

平成 28 年度

アジア地域原子力協力に関する調査業務
報告書

平成 29 年 3 月

公益財団法人 原子力安全研究協会

本報告書は、内閣府からの委託調査として、(公財)原子力安全研究協会が実施した平成 28 年度「アジア地域原子力協力に関する調査業務」の成果を取りまとめたものです。

従って、本報告書の著作権は内閣府に帰属しており、本報告書の全部又は一部の無断複製等の行為は、法律で認められた時を除き、著作権の侵害にあたるので、これらの利用行為を行う時は、内閣府の承認手続きが必要です。

はじめに

我が国は、地政学的にも経済的にも密接な関係にある近隣アジア地域との間で、原子力の平和利用の分野においてリーダーシップを発揮すべく、アジア原子力協力フォーラム（Forum for Nuclear Cooperation in Asia : FNCA）の枠組みを利用して、参加国による積極的なイコールパートナーシップによる研究協力を、その前身を含め20年以上行ってきた。近年、拡大するエネルギー需要や地球温暖化への対応の観点から、特にアジア地域において原子力発電推進の機運が高まっており、東京電力福島第一原子力発電所事故後においても、原子力発電は魅力ある重要な選択肢とされている。こうした近隣アジア地域での原子力に対する現状認識のもと、我が国ではFNCAの枠組みにおいて上級行政官会合、大臣級会合、コーディネーター会合、パネル会合、上級行政官会合、10の個別プロジェクトを実施している。

本報告書は、FNCAの概要、本年度に開催された大臣級会合、上級行政官会合、コーディネーター会合、スタディ・パネルの内容、また会合に先立ち議論に資する目的で実施したFNCA参加国の原子力政策の動向や関心事等に関する調査結果をまとめたものである。

1. 第17回大臣級会合
2016年11月30日（水）開催 於：東京（三田共用会議所）
2. 第17回上級行政官会合
2016年7月12日（火）～13日（水）開催 於：東京（三田共用会議所）
3. 第18回コーディネーター会合
2017年3月7日（火）～8日（水）開催 於：東京（三田共用会議所）
4. 2017スタディ・パネル／国際ワークショップ
2017年3月8日（水）～9日（木）開催 於：東京（三田共用会議所）

尚、大臣級会合における各国の報告はすべて英語であり、本報告書には仮訳を掲載する。



目次

はじめに	i
------	---

第1章 FNCA 概要

I	FNCA の設立主旨	1
II	FNCA の活動経緯	3
III	これまでの成果	6
IV	平成 28 年度～30 年度の事業目的	18
V	平成 28 年度の事業計画	19

第2章 第17回大臣級会合

I	第17回大臣級会合概要	25
II	Meeting Summary of the 17th FNCA Ministerial Level Meeting	27
III	アジア原子力協力フォーラム (FNCA) の新たな役割に関する共同声明	30
IV	Forum for Nuclear Cooperation in Asia (FNCA) Joint Communiqués on the New Direction of the FNCA	32
V	第17回大臣級会合プログラム	34
VI	第17回大臣級会合参加者リスト	36
VII	開会挨拶	40
VIII	各国カントリーレポート	41

第3章 第17回上級行政官会合

I	第17回上級行政官会合概要	61
II	Outcomes of the 17th FNCA Senior Officials Meeting (SOM)	64
III	第17回上級行政官会合プログラム	67
IV	第17回上級行政官会合参加者リスト	69

第4章 第18回コーディネーター会合

I	第18回コーディネーター会合概要	77
II	第18回コーディネーター会合プログラム	87
III	第18回コーディネーター会合参加者リスト	89

第5章 2017 スタディ・パネル／国際ワークショップ

I	2017 スタディ・パネル／国際ワークショップ報告 (案)	95
II	2017 スタディ・パネル／国際ワークショッププログラム	99

III	2017 スタディ・パネル／国際ワークショップ参加者リスト	101
-----	-------------------------------	-----

第6章 調査結果

I	第17回大臣級会合事前調査	105
II	第17回上級行政官会合事前調査	310
III	第18回コーディネーター会合事前調査	363
IV	2017 スタディ・パネル／国際ワークショップ事前調査	410

第7章 平成28年度の主な成果

I	FNCAの改革	445
II	主なプロジェクト成果	448

第8章 平成28年度事業の振り返りと平成29年度以降の取り組み方針

I	平成28年度事業の振り返りと平成29年度以降の取り組み方針	451
---	-------------------------------	-----

関連資料

	FNCA コーディネーターリスト	457
--	------------------	-----

第 1 章

FNCA 概要

I FNCA の設立主旨

我が国では、1978 年に国際原子力機関（IAEA）の「原子力科学技術に関する研究、開発及び訓練のための地域協力協定（RCA）」に加盟し、アジア諸国との原子力の協力活動を開始した。1987 年には、「原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画」において、『近隣（アジア）地域の代表者が参加する国際的な検討の場を設けることにより、これらの諸国のニーズを的確に把握し、計画策定段階からの協力を行なうとともに…（略）、放射線利用・研究炉の利用等に関する地域協力体制についての検討等を行なうものとする』との提言がなされた。

これを受けた原子力委員会は、近隣アジア諸国との原子力分野の協力を一層効率的に、かつ効果的に推進するために、1990 年 3 月に「第 1 回アジア地域原子力協力国際会議（ICNCA）」を開催して以来、地域間協力の進め方について原子力開発利用を担当する大臣級が率直に意見を交換する会合として「アジア地域原子力協力国際会議」の開催を重ね、同時に特定テーマについての実務的協力を実施してきた。その後 1999 年 3 月に開催された「第 10 回アジア地域原子力協力国際会議」において、効果的かつ組織的な協力活動への移行を目的とした新たな枠組みである「アジア原子力協力フォーラム（FNCA）」への移行が合意された。

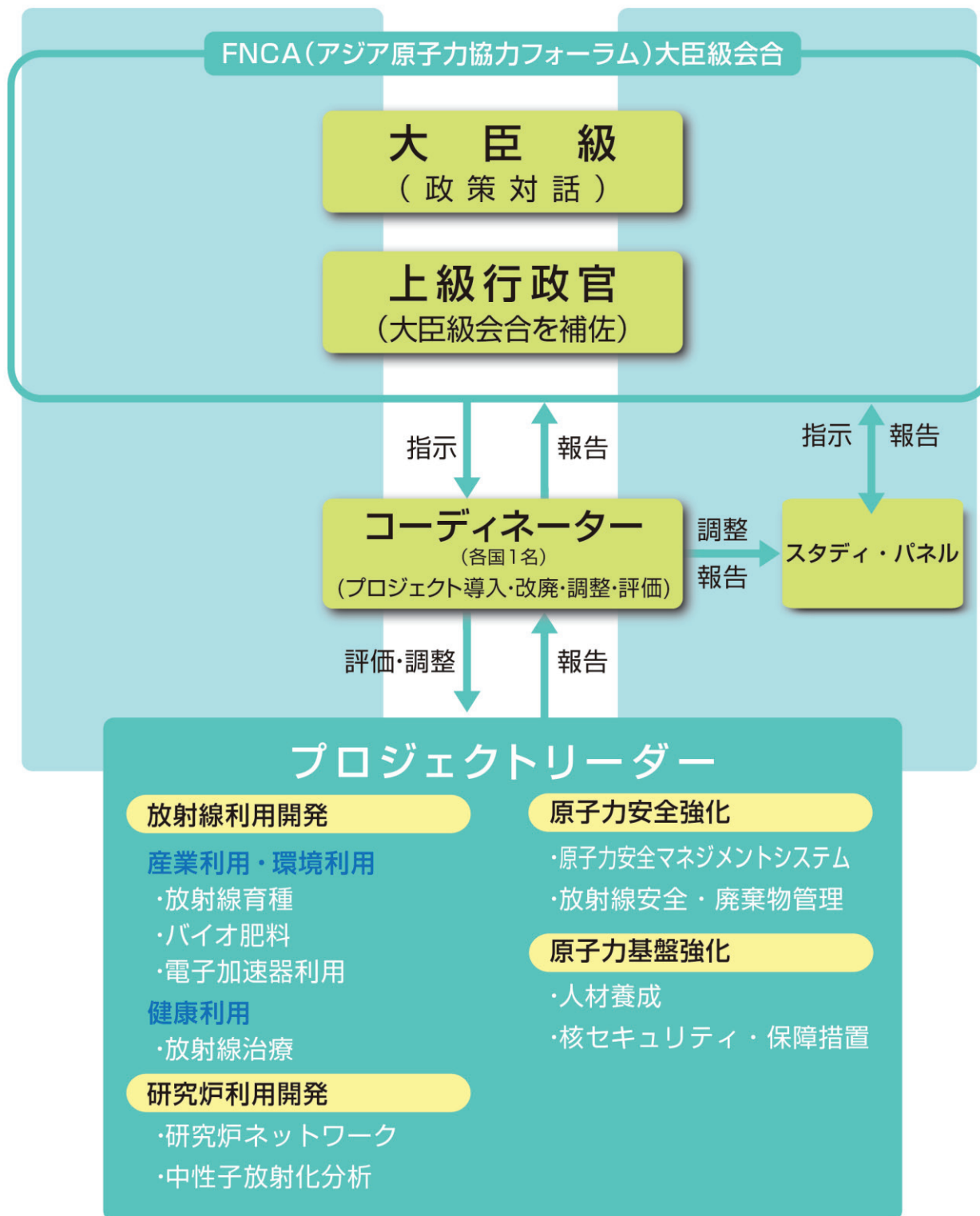
こうして 2000 年より「アジア原子力協力フォーラム（FNCA）」を主導し、参加国の大臣級が協力方策・原子力政策について討議を行う「大臣級会合」、大臣級会合に向けた、テーマ設定及び予備的議論を行う「上級行政官会合」、各国 1 名の選任されたコーディネーターによりプロジェクトの導入・改廃・調整・評価等を討議する「コーディネーター会合」、原子力発電に係わる各種の課題の検討を行う「スタディ・パネル」を開催している。

現在、参加国はオーストラリア、バングラデシュ、中国、インドネシア、日本、カザフスタン、韓国、マレーシア、モンゴル、フィリピン、タイ、ベトナムの 12 カ国で構成されている。

上記会合の他、「原子力技術の平和目的に限定した、かつ安全な使用において、積極的な地域のパートナーシップを通じて、社会経済の発展に貢献する」という理念の下、(1) 放射線利用開発（産業・環境利用及び健康利用）、(2) 研究炉利用開発、(3) 原子力安全強化、(4) 原子力基盤強化、の 4 分野において 10 の協力活動（プロジェクト）を進めている。FNCA の構成は図 1 の通り。

図 1 FNCA の構成

アジア原子力協力フォーラム(FNCA)の構成



II FNCA の活動経緯

2000 年の開始から現在までの会合開催実績、及び 10 の協力活動（プロジェクト）に関する活動経緯は以下の通りである。尚、過去の各会合の開催結果概要については FNCA ウェブサイトにおいて詳細を紹介している。

（FNCA ウェブサイト：<http://www.fnca.mext.go.jp/index.html>）

1. 会合開催実績

年度	大臣級会合 及び上級行政官会合	コーディネーター会合	スタディ・パネル
1999	—	第 1 回：2000 年 3 月 7、8 日 （日本・東京）	—
2000	第 1 回：11 月 10 日～15 日 （タイ・バンコク）	第 2 回：2001 年 3 月 14～16 日 （日本・東京）	—
2001	第 2 回：11 月 28 日、29 日 （日本・東京）	第 3 回：2002 年 3 月 6～8 日 （日本・東京）	—
2002	第 3 回：10 月 30 日、31 日 （韓国・ソウル）	第 4 回：2003 年 3 月 5～7 日 （日本・沖縄）	—
2003	第 4 回：12 月 2 日、3 日 （日本・沖縄）	第 5 回：2004 年 3 月 3～5 日 （日本・東京）	—
2004	第 5 回：11 月 30 日、12 月 1 日 （ベトナム・ハノイ）	第 6 回：2005 年 3 月 30～4 月 1 日 （日本・東京）	10 月 20 日、21 日 （日本・東京）
2005	第 6 回：11 月 30 日、12 月 1 日 （日本・東京）	第 7 回：2006 年 3 月 1～3 日 （日本・東京）	12 月 1 日 （日本・東京）
2006	第 7 回：11 月 25 日、27 日 （マレーシア・クアランタン）	第 8 回：2007 年 2 月 7～9 日 （日本・東京）	11 月 1 日、2 日 （日本・敦賀）
2007	第 8 回：12 月 17 日、18 日 （日本・東京）	第 9 回：2008 年 3 月 10、11 日 （日本・東京）	10 月 30 日、31 日 （日本・東京）
2008	第 9 回：11 月 27 日、28 日 （フィリピン・マニラ）	第 10 回：2009 年 3 月 11～13 日 （日本・東京）	9 月 1 日、2 日 （日本・東京）
2009	第 10 回：12 月 15 日、16 日 （日本・東京）	第 11 回：2010 年 3 月 11、12 日 （日本・東京）	7 月 30 日、31 日 （日本・東京）
2010	第 11 回：11 月 17 日、18 日 （中国・北京）	第 12 回：中止	7 月 1 日、2 日 （韓国・ソウル）
2011	第 12 回：12 月 15 日、16 日 （日本・東京）	第 13 回：2012 年 3 月 7～9 日 （日本・福井）	7 月 5 日、6 日 （インドネシア・ジャカルタ）
2012	第 13 回：11 月 23 日、24 日 （インドネシア・ジャカルタ）	第 14 回：2013 年 3 月 11、12 日 （日本・東京）	7 月 26 日、27 日 （タイ・バンコク）
2013	第 14 回：12 月 18 日、19 日 （日本・東京）	第 15 回：2014 年 3 月 11、12 日 （日本・東京）	8 月 22 日、23 日 （日本・東京）

2014	第15回：11月18日、19日 (オーストラリア・シドニー)	第16回：2015年3月4、5日 (日本・東京)	8月26日、27日 (ベトナム・ハノイ)
2015	第16回：12月7日、8日 (日本・東京) 第16回上級行政官会合：8月 4日、5日 (日本・東京)	第17回：2016年3月8、9日 (日本・東京)	2016年3月10日 (日本・東京)
2016	第17回：11月29日、30日 (日本・東京) 第17回上級行政官会合：7月 12日、13日 (日本・東京)	第18回：2017年3月7、8日 (日本・東京)	2017年3月8日、9日 (日本・東京)

2. 協力活動（10プロジェクト）の活動経緯

分野	プロジェクト	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	現行活動期間
放射線利用 開発分野	放射線育種			放射線育種																	2013-2017
	産業・ 環境利用			放射線育種																	
	放射線利用 開発分野			放射線育種																	
健康利用	バイオ肥料																				2015-2017
	電子加速器利用																				2015-2017
	放射線治療																				2014-2016
研究炉利用開発分野	研究炉ネットワーク																				2014-2016
	中性子放射化分析																				2015-2018
	原子力安全 マネジメントシステム (旧原子力安全文化) ※オーストラリア主導																				2009-2016
原子力安全強化	放射線安全・廃棄物管理 (旧放射性廃棄物管理)																				2014-2016
	人材養成																				2014-2016
	核セキュリティ・保護措置																				2014-2016

III これまでの成果

III-1 会合開催の成果

1) 大臣級会合及び上級行政官会合

大臣級会合では、参加 12 カ国の原子力科学担当大臣他が、原子力の平和利用に関する地域協力推進を目指し、年一度、政策対話を行っている。また、上級行政官会合では、参加国の原子力科学担当省庁・機関の局長級が出席し、大臣級会合の予備的議論を行っている。

過去の大臣級会合における円卓討議のテーマは以下の通りである。

- 第 1 回：原子力利用の推進、原子力安全、原子力協力の進め方
- 第 2 回：持続可能な発展と原子力、放射線利用分野における協力のあり方
- 第 3 回：次世代のための原子力、持続可能な発展と原子力エネルギー、人材養成戦略
- 第 4 回：放射線・アイソトープ利用の社会・経済的効果の増大、持続可能な発展と原子力エネルギー
- 第 5 回：原子力科学技術のための人材養成に関する地域協力、FNCA の今後のあり方
- 第 6 回：アジアにおける人材養成、科学技術と原子力
- 第 7 回：アジアの持続的発展における原子力エネルギーの役割、原子力エネルギーの広報
- 第 8 回：FNCA の今後の活動、「持続的発展に向けた原子力エネルギーの平和利用に関する FNCA 共同コミュニケ」採択
- 第 9 回：原子力発電の基盤整備のための協力、放射線利用のさらなる促進のための協力
- 第 10 回：原子力エネルギー利用促進のためのさらなる協力、放射線・アイソトープ応用促進のためのさらなる協力
- 第 11 回：原子力エネルギー利用促進のためのさらなる協力、放射線・アイソトープ応用促進のためのさらなる協力
- 第 12 回：東京電力福島第一原子力発電所事故に関する特別セッション、今後の基盤整備（人材育成と広報）、放射線・アイソトープ応用促進のためのさらなる協力
- 第 13 回：FNCA の役割
- 第 14 回：FNCA プロジェクトの成果の活用、核セキュリティ文化の醸成
- 第 15 回：多目的研究炉の活用のための戦略
- 第 16 回：気候変動と原子力技術の役割、FNCA の改革、「アジア原子力協力フォーラムの新たな役割に関する共同声明」採択
- 第 17 回：放射性廃棄物及び発電・非発電分野での原子力技術利用に関連したステークホルダー・インボルブメントについて

2) コーディネーター会合

コーディネーター会合では、原子力各分野のプロジェクト活動を統括する各国 1 名のコーディネーターが集まり、各プロジェクトの活動状況の把握と、成果や評価、今後の具体的な方策などについて討議を行っている。

3) スタディ・パネル

スタディ・パネルでは、FNCA 参加国におけるエネルギー安定供給及び地球温暖化防止の意識の高まりを受け、原子力発電の役割や原子力発電の導入に伴う課題等について討議する場として、2004 年以降年次開催されており、原子力発電に関する情報交換や経験共有等を行っている。

第 1 フェーズ「アジアの持続的発展における原子力エネルギーの役割」（2004 年度～2006 年度）では、FNCA 参加各国の総合的な長期エネルギー需給を見通すとともに、エネルギーの安定供給、環境への影響、経済性の観点から原子力発電を中心とした原子力エネルギーの役割を検討・評価した。

第 2 フェーズ「アジアの原子力発電分野における協力に関する検討パネル」（2007 年度～2008 年度）では、原子力発電導入のための人材育成、及び原子力発電にかかわる安全確保のための基盤整備を主要議題に据えて議論を行い、第 8 回大臣級会合における「持続的発展に向けた原子力エネルギーの平和利用に関する FNCA 共同コミュニケ」（2007 年）の発出と FNCA 人材育成プログラム情報データベース開発の実施を行った。

第 3 フェーズ「原子力発電のための基盤整備に向けた検討パネル」（2009 年度～2014 年度）では、原子力発電の基盤整備にかかわる取組の実験の経験を、FNCA 参加国の担当上級行政官及び有識者で共有し、各国及び国際協力の取組に生かすことを目的として幅広く議論を行った。また、2011 年からは、東日本大震災による福島第一原子力発電所事故の情報、及び事故から学んだ知見や教訓を共有した。

2015 年度のスタディ・パネルでは、2015 年の第 16 回大臣級会合において採択された共同コミュニケにおいて、原子力科学技術に対する信頼構築のための活動強化等が決定されたことを受け、「原子力への信頼性とステークホルダーの参加、一般社会とのコミュニケーション」をテーマとした討議を行った。

2016 年度のスタディ・パネルでは、2016 年の第 17 回大臣級会合において採択された共同コミュニケにおいて、原子力の法的分野において国際機関との連携促進等が決定されたことを受け、文部科学省との共催及び経済協力開発機構（OECD）／原子力機関（NEA）の協力により「2017 スタディ・パネル／国際ワークショップ」を開催した。

III-2 プロジェクト活動の成果

1) 放射線利用開発分野（産業利用・環境利用）

1. 放射線育種プロジェクト

プロジェクト活動の初期には、食用作物における環境耐性に優れた多収品種への改良を目指した研究を実施した。2006年度に終了したソルガム・ダイズの耐旱性育種研究においては、各国で耐旱性に優れた変異系統が育成された。中国では多収かつ耐旱性に優れたスイートソルガムが、インドネシア、ベトナムではそれぞれ多収かつ耐旱性に優れたダイズが開発され、新品種として登録・公開されており、現在も両国内でさらに積極的な普及が進められている。

2004年度には、突然変異の原理等の基礎知識から細胞・分子生物学的手法等の応用技術まで幅広く突然変異育種に関する知識と技術を取得するための突然変異育種マニュアルを作成し、参加各国の関係者、研究者に配布した。本マニュアルは、FNCAのウェブサイトで公開されており、突然変異育種を学び始めた人から育種事業の実務に携わる研究者まで、世界中で幅広く利用されている。

その後、アジア地域の経済成長に伴い、農家や消費者のニーズが、多収のみならず、食味や機能性成分の向上、輸出用作物の高品質化へと変化していることを受け、各国においてニーズの高い作物にターゲットを絞ったサブプロジェクト型の活動を行った。

2010年度に終了したバナナの耐病性育種研究においては、ガンマ線照射と、その後の人工接種法によるスクリーニングによって、フザリウム萎凋病やバナナバンチトップ病に対する耐性を有する有望系統を開発し、マレーシア及びフィリピンでは、商業化利用に向けた技術移転にも成功した。

2007年度に開始したイネの品質改良育種研究は、アミロースや蛋白質の含有量の改変を共通目標とし、各国のニーズに合わせて、各々異なる高品質、多収品種の開発を目指した活動を行い、2012年度で終了した。活動の初期には、標準となる共通の成分測定方法、標準品種、供試材料の交換等に関わる諸規則を定めるとともに、2008年度からは、日本原子力研究開発機構（現・量子科学技術研究開発機構）高崎量子応用研究所の施設を利用し、母材となる各国のイネ品種へのイオンビーム照射を実施した。各国においては、耐塩性、耐旱性、多収等、それぞれのニーズに合った突然変異系統の育成が順調に進められた。

2013年度からは、上記のイネの品質改良育種研究の活動成果を基に、「持続可能な農業のためのイネの突然変異育種」をテーマとして研究を開始し、自然・有機農法等の化学肥料・農薬の低投入条件下で高収量の品種の作出を共通課題とし、さらに環境ストレスへの抵抗性品種作出について、各国がそれぞれの課題に合わせて育種目標や研究計画を設定し、活動を進めている。これまで、バングラデシュ及びベトナムにおいては、優良な特性を持った突然変異系統がそれぞれ新品種として正式に登録される等、大きな成果を得た。また、その他の国においても自国のニーズに合った多くの有望な系統が作出されており、品種登録に向けた申請も進められている。

2. バイオ肥料プロジェクト

土壌中の有用な微生物は、ピートや堆肥等のキャリア（微生物を生きたまま保持・増殖するための資材）に混ぜて保持され、バイオ肥料として畑に播く等して使用される。そのキャリアに他の微生物等が混入していると、微生物間での競合が生じてバイオ肥料用微生物の生残率が低下し、キャリア中の生菌数密度が低下して肥料効果が消失する可能性があるため、キャリアの滅菌はバイオ肥料の品質に極めて重要な要素となっている。現在、キャリアの滅菌には蒸気等の手法が多く利用されているが、放射線滅菌はキャリアの物質的な変化が少なく、かつ確実に他の微生物を滅菌できるという長所があり、さらに商業用の大量生産にも適している。

本プロジェクトでは、第1フェーズ（2002年度～2006年度）として、キャリアへの放射線滅菌技術を利用したバイオ肥料の微生物活性を検証した。バイオ肥料として利用可能な微生物を選抜し、その有用微生物に適したキャリアを選定して圃場での栽培試験を行い、植物の生育状況や収量への効果、及び農家に与える経済効果について検証してきた。2006年には、窒素固定と菌根菌の評価、菌接種剤の製造・品質管理・施用の方法等についてまとめたマニュアルを発行した。本マニュアルは参加国の研究者や関係者等に配布した他、FNCA ウェブサイトにおいても公開し、広く利用されている。

第2フェーズ（2007年度～2011年度）では、第1フェーズで得られた成果を活かしつつ、「キャリアの放射線滅菌の確実な普及」と、「持続可能な農業に向けた多機能バイオ肥料の開発」をテーマとし、放射線によるキャリア滅菌技術を利用し、さらに「植物の生育を促進し、かつ病気を抑制する機能」を付加した高機能なバイオ肥料の開発と普及を目指した活動を行った。

第3フェーズ（2012年度～2014年度）では、上記のテーマに加え、電子加速器利用プロジェクトより提供された照射オリゴキトサンとの相乗効果に関する試験を開始し、同プロジェクトとの情報交換を行いながら試験を進めている。また、バイオ肥料にとって最も重要な品質を向上し、各国における利用を促進するため、バイオ肥料の品質保証／管理に関するガイドラインの作成を進め、「第1冊 バイオ肥料中の微生物の数え方」を2014年3月にFNCA ウェブサイトにおいて公開した。

2015年度から始まった第4フェーズでは、未だ商業用バイオ肥料生産にキャリアの放射線滅菌を導入していない参加国での導入推進のため、バイオ肥料中の有用微生物の生存率に関し、オートクレーブ滅菌と比較した際の放射線滅菌キャリアの有用性についてデータを蓄積し論文を発表することとしている。また、これらのデータを利用し、バイオ肥料の品質保証／管理に関するガイドライン「第2冊 放射線技術を利用したバイオ肥料キャリアの生産」の発行を目指している。

3. 電子加速器利用プロジェクト

第1フェーズ（2002年度～2005年度）では、「低エネルギー電子線照射システム」をテーマに、電子線を用いた排煙処理の研究を実施した。

第2フェーズ（2006年度～2008年度）では、天然高分子の放射線加工処理による、植物生長促進剤やハイドロゲル創傷被覆材等の研究開発を行った。

第3フェーズ（2009年度～2011年度）では、「放射線加工による天然高分子の農業利用」をテーマとし、各国特産の天然高分子に放射線架橋やグラフト重合等の放射線加工処理を施して作製した高吸水性ゲルを、土壌改良材に応用することに着手した。また、第2フェーズからの展開として、天然高分子の放射線分解による植物生長促進剤／エリシターの実用化に向けたフィールド試験を行った。第3フェーズの研究においては、RCAとも情報交換を行い、より効率的に研究活動を進めた。

第4フェーズ（2012年度～2014年度）では、経済効果の高いイネや唐辛子等への植物生長促進剤の適合を促進するためのガイドラインの作成を進め、また、乾燥地帯での作物栽培用の土壌改良材についてはフィールド試験等を進めた。さらに、バイオ肥料プロジェクトと協力し、キトサン由来の植物生長促進剤とバイオ肥料の相乗効果に関する研究にも着手しており、両者の併用により、ダイズやトウモロコシの耐病性が向上したことが確認された。

プロジェクトでの成果や、我が国の専門家による技術的助言を通し、各国では天然高分子の放射線加工処理により、いくつかの製品開発に成功している（韓国：カラギーナンを用いた創傷被覆材、マレーシア：サゴデンプン由来の美容フェースマスク、ベトナム：アルギン酸由来の植物活力剤他）。また、キトサン由来の植物生長促進剤を利用した研究に関連し、我が国において植物活力剤の製品化が行われた。中国では、キトサン由来の飼料添加剤が製品化されており、畜産業や漁業においてその有効性が確認されている。さらに、2009年に発行した「放射線加工によるハイドロゲルとオリゴ糖類の開発に関するガイドライン」は、高品質な材料の作製とその使用法に係る参考資料として、各国の研究開発や産業利用の促進のために有効利用されている。また、FNCA参加国における電子線及びガンマ線の照射施設リストをFNCAのウェブサイトに掲載し、参加各国のユーザーに最新の情報を提供している。

第5フェーズ（2015年度～2017年度）では、植物生長促進剤の実用化完了及び超吸水材の生分解性、水分吸収量、生産価格の適正化による作製条件の最適化を目指しており、実用化完了済みの国については、経済効果が高く各国にてニーズの大きい研究対象を特定することとしている。現時点で植物生長促進剤の実用化が完了している国は10カ国中6カ国で、超吸水材では3カ国である。また、「オリゴキトサンのイネと唐辛子への利用に関するガイドライン」の第一稿がFNCAに掲載され、今後も随時更新する予定である。さらに、2009年に発行した「放射線加工によるハイドロゲルとオリゴ糖類の開発に関するガイドライン」の更新を開始し、第5フェーズ内に作業を完了させる予定である。

2) 放射線利用開発分野（健康利用）

1. 放射線治療プロジェクト

i) 子宮頸がん

1996年度より、アジアの人々に適した放射線治療のプロトコルの確立を目指して活動を開始し、放射線標準療法（CERVIX-I）を確立し、5年生存率が53%と、欧米に勝るとも劣らない治療成績を示した。2001年度のワークショップでは、このプロトコルをハンドブックとしてまとめ、各国の参加者等に配布し、成果の普及に努めた。

さらなる治療の改善を目指し、2000年度に開始した加速多分割照射療法（AHF・CERVIX-II）の臨床研究では、5年生存率が66%と、さらに高い治療成績を示した。

がんは治療して5年後以降の再発が少ないため、臨床試験では5年の全生存率を算出する必要がある。化学放射線療法（CRT・CERVIX-III）の臨床研究については、2011年度までフォローアップを行った結果、5年の全生存率が55.1%と、国際的に認知された臨床試験報告の成績に劣らない成績であり、CERVIX-IIIのプロトコルがアジアの局所進行子宮頸がん患者にとって安全かつ有効なものであることが示された。

2008年度より、重篤な進行子宮頸がんを対象に、抗がん剤同時併用のもと、傍大動脈リンパ領域を含む拡大照射野で放射線治療を行う臨床試験（CERVIX-IV）を実施している。実施当初は吐き気や下痢等の急性反応が強かったため、2009年度のワークショップにおいてプロトコルの改良が検討され、その結果、患者の負担が軽減され、抗がん剤投与による化学治療の完遂性が向上した。2016年度のワークショップ時点でのCERVIX-IVの有効性は、5年局所制御率が93%、5年生存率が75%と良好である。

さらに、2016年度のワークショップにおいて、3D画像誘導小線源治療を扱ったCERVIX-Vのプロトコルが作成され、2017年度の症例登録開始を目指している。

ii) 上咽頭がん

2005年度より、子宮頸がんに加えて上咽頭がんも対象疾患とし、化学放射線療法の臨床試験を開始した。本試験においては、近傍リンパ節転移の進行が重篤ながんに対するプロトコル（NPC-I及びNPC-III）と、頭蓋底へ腫瘍が直接浸潤する重篤ながんに対するプロトコル（NPC-II）の臨床研究データの解析等を行っている。

NPC-Iの登録患者数は121人で、2011年度時点での5年生存率は52%、局所制御率は79%であり、2012年度にはその成果が論文化された。NPC-IIの登録患者数は70人で、2013年度時点での有効性は、3年局所制御率が75%、3年生存率が80%である。本プロトコルに該当する上咽頭がんの頻度が低く、新規登録の症例が難しい点を考慮し、本臨床試験を終了することとした。しかしながら、疾患頻度が低いにもかかわらず、アジア地域の施設で70症例を治療した実績は珍しく、学術的にも貴重なデータであり、2015年8月には、国際学術誌にその成果について論文が投稿された。また、2010年度

より、頸部リンパ節に転移のある上咽頭がん症例に対し、導入化学療法を行った後、放射線療法と化学療法を同時併用する（同時併用化学療法）プロトコル（NPC-III）の実施を開始した。本プロトコルはNPC-Iと同じ病状を対象としているが、NPC-Iは、同時併用化学療法の後に化学療法を行っている。

iii) 乳がん

2012年度のワークショップにおいて、新たな臨床研究対象として、乳がんに対するプロトコル（BREAST-I）が討議され、2013年度より乳がん手術後の患者を対象とした寡分割照射の短期療法について臨床試験が開始された。

BREAST-Iは、早期がんに対する乳房温存術後の乳房への照射、あるいは局所進行乳がんに対する乳房切除後の胸壁と鎖骨上窩への1回の照射線量を従来よりも増加させることで、総線量を低下させ、治療期間を短縮するプロトコルである。本治療法は多くの先進諸国で乳房照射に使われ、治療効果が同等で有害事象が同等もしくはやや少ないことが報告されている。

2016年11月時点での乳房切除後放射線療法（HF-PMRT）の対象者は131名、乳房温存療法（HF-BCT）の対象者は183名で、登録患者総数は314名であった。HF-PMRTについて、従来の放射線療法と同等の臨床試験開始から現時点までの治療成績に関しては、従来の放射線療法と同等に安全で有効であるとされたが、今後の経過観察が必要であり、2016年度のワークショップでは追加症例登録の促進と、プロトコルを遵守すべきことが再確認された。また、HF-BCTについても安全性と有効性が認められており、近日中に登録症例数が目標の200例を超えることが見込まれているため、2017年1月で登録を中断し、今後は全データ確認と経過観察で最終的な結果を解析していくこととしている。

iv) 放射線治療の品質保証／品質管理（QA／QC）

2006年度から、ガラス線量計を用いた外部照射装置のQA／QCに関する線量調査を行っており、バングラデシュ、中国、インドネシア、日本、韓国、マレーシア、フィリピン、タイ、ベトナム、カザフスタンの10ヵ国、また、2010年度にはRCAからオブザーバーとして参加しているパキスタン（16施設、46ビーム）において、対象施設が申告した照射線量と、我が国のガラス線量計を用いて測定した線量の相違を解析した。その結果、ほとんどの施設において適切な照射が行われていることを確認した。これまでの本調査の結果概要と成果を記した論文が2016年に国際学術誌に投稿された。また、今後、子宮頸がんの新プロトコルCERVIX-Vで画像誘導小線源治療を扱うことを考慮し、小線源治療におけるQA／QCに重点を置いた調査及び技術指導を各国に対して行っていくことを予定している。

本プロジェクトでは、子宮頸がん、上咽頭がん及び乳がんに対する前例がない規模

での多国間共同臨床試験を実施し、欧米人との体格差や各国の経済事情等を考慮することで、安全で副作用が少なく、かつ経済的な治療法を確立しつつある。治療による生存率は、欧米で発表されている他の国際的な臨床試験の成績と同等かそれ以上の値を示しており、学術的にも高い成果を得ている。

さらに近年の臨床試験データ等により、CERVIX-III や NPC-I をはじめとする抗がん剤を併用する化学放射線療法でも良好な成績を得られることが明らかとなっており、今後も臨床研究を続けることで、より成熟したプロコール確立につながると考えられる。

3) 研究炉利用開発分野

1. 研究炉ネットワークプロジェクト

アジアの多くの国では、それぞれ長年にわたり研究炉を運転・管理し、多種多様な利用に供されている（放射化分析、放射性同位体（RI）製造、半導体製造、原子炉用材料照射試験、核医学、医療用照射、中性子ラジオグラフ、原子炉挙動研究等）。また、新規研究炉の建設や、大型研究炉の運転開始を計画している国もある。このような状況を踏まえ、アジア地域におけるネットワークを構築し、参加各国の研究炉について技術的相互検討を行うことにより、アジア地域で必要とされる研究炉機能とその役割の明確化、及びアジア諸国での技術基盤の標準化が期待される。

本プロジェクトは 2011 年度より活動を開始し、同年 10 月に韓国の大田市において最初のワークショップを開催した。また、RI 供給国となりうる参加国（オーストラリア、中国、インドネシア、日本、韓国）による具体的な役割とネットワークのスキーム、さらにネットワーク設立に必要なステップについて検討するため、2012 年 3 月に中国の北京市においてアドホック会合を開催した。2012 年 11 月にはインドネシアのスルボン、2013 年 9 月にはカザフスタンのアルマティにおいてワークショップを開催し、研究／試験炉及び RI 製造の現状についての発表、RI 製造・供給にかかる地域ネットワーク構築について討議がなされ、第 1 フェーズ（2011 年度～2013 年度）が終了した。

2014 年度から第 2 フェーズ（2014 年度～2016 年度）が開始され、ワークショップにおける情報交換を通じ、アジア各国の試験研究炉に関する運転管理、照射技術、利用手法、新規計画、医療用／産業用 RI 製造等に関する情報や経験・知見を共有することにより理解を深め、試験研究炉の技術基盤向上、相互の有効利用向上を図っている。特に、RI 安定供給のための RI 製造に係る地域ネットワーク構築については、各国に設けられた国内委員会の活動状況の確認を行い、同ネットワークの運営について協議等を行い、今後のネットワーク活動の活性化を推進した。

2. 中性子放射化分析プロジェクト

我が国では、研究炉を利用した中性子放射化分析の長年にわたる知見や経験を有しており、これらの知見と経験に基づき各国の技術レベルの統一を図る一方、精度の向上等により分析データの質的充実化を図ってきた。また、分析技術の特殊性を簡便にするため、 k_0 標準化法*等の普及を図り、利用者の増加とデータ活用分野の拡大を図ることとした。

第1フェーズ（2001年度～2004年度）では、分析の効率化、測定データの精度向上と測定技術の均一化、 k_0 標準化法の導入等を目的とした活動を行う一方、環境モニタリングにおける中性子放射化分析の有効性を実証し、各国の状況に応じた環境行政への寄与に尽力してきた。この結果、第2フェーズ（2005年度～2007年度）において、ほとんどの参加国内で k_0 標準化法を導入することができ、「環境行政への働きかけ」に重点を置いた活動を行った。第3フェーズ（2008年度～2010年度）では、「中性子放射化分析の多様な利用」を活動全体の基本テーマとし、分析対象を「地球化学的試料」、「食品試料」、「環境試料」の3つに分け、各々を独立したサブプロジェクトとして活動を行った。参加各国は、国内の実情を考慮して参加するサブプロジェクトを選択し、中性子放射化分析の有効性と簡便性をアピールすることを目的に活動を行い、3つのサブプロジェクトのいずれにおいても各国でデータの蓄積が進められていた。

第4フェーズ（2011年度～2014年度）では、第3フェーズから継続して「地球化学的試料」、「食品試料」、「環境試料」の3つのサブプロジェクトにおいて、より充実したデータを蓄積し、中性子放射化分析の確固たる有効性を示した。

これらの活動により、参加国は、簡便に微量な多元素の同時測定ができる中性子放射化分析技術の応用の可能性とその特徴について認識し、他の参加国の分析結果や分析技術を比較し、自国の技術を評価することが可能となった。

アジア諸国において、環境試料や食品試料等への中性子放射化分析は生活における安全性確保を監視する目的でも利用され始めているとともに、鉱物資源調査等での多様な物質の分析にも活用され始めており、研究面や環境行政等の様々な面で社会に貢献し、国民の生活レベルの向上につながることが期待されている。

第5フェーズ（2015年度～2018年度）では、「大気汚染－SPM」と「鉱物資源－希土類元素」の2つのサブプロジェクトとして活動している。2016年度のワークショップでは各国の進捗状況及びエンドユーザーとの連携等について確認し、討議した。

* k_0 （ケーゼロ）標準化法：

試料の多元素を同時に定性・定量分析する簡便な分析方法。中性子放射化分析法は、微量成分の高感度の多元素同時分析法であるが、定量分析のためには標準試料を調整し、データを比較する必要がある。 k_0 標準化法では、予め中性子照射場と測定装置等に係る必要条件を計測し、この数値を分析時に利用することにより、特別な技術を用いることなく定量の核種分析を行うことが可能となる。

4) 原子力安全強化分野

1. 原子力安全マネジメントシステムプロジェクト

本プロジェクトは、前身である原子力安全文化プロジェクトを引き継ぎ、2009年度に活動を開始した。前身である原子力安全文化プロジェクトは、1996年度～2007年度まで、アジア地域における原子力安全文化の醸成を目指し、各国研究炉のピアレビュー、安全文化の活動状況を評価するツールの開発等を中心に活動を行った。

本プロジェクトは、原子力安全文化プロジェクトで開発した自己評価／ピアレビューツール、及びIAEAの安全指針（GS-G-3.1）等を土台に、参加各国の原子力施設における安全マネジメントシステムを評価するための新たな自己評価／ピアレビューツールを開発した。

2010年度から2016年度まで、インドネシア、マレーシア、韓国、バングラデシュ、ベトナム、タイの6カ国の研究炉施設においてピアレビューを実施した。直近のタイにおいては、タイ原子力技術研究所（TINT）タイ研究炉1号機（TRR-1）においてピアレビューを実施し、報告書をまとめた。

2. 放射線安全・廃棄物管理プロジェクト

本プロジェクトは、前身の放射性廃棄物管理プロジェクトを引き継ぎ、2008年度に活動を開始した。放射性廃棄物管理プロジェクトでは、参加国間において放射性廃棄物管理に関する情報や知見を交換・共有するための活動を行い、放射性廃棄物管理が不十分だった国が、その重要性を認識し、処分場を建設するに至った等の実績を挙げている。2001年度～2007年度には、我が国の専門家が各国の現場を訪問し、現状を確認して助言をする活動を実施してきた。この活動を通して、参加国では改善策を構築し、放射性廃棄物の安全管理に寄与した。

また、放射性廃棄物分野における参加各国の状況をまとめた「放射性廃棄物に関する統合化報告書」を2001年に発行し、2007年に改訂した。本報告書は、IAEAにおける原子力先進国を中心とする放射性廃棄物管理の現状のデータベースを補完するデータとして評価されている。さらに、2010年度から、放射線安全分野における各国の状況を「放射線安全に関する統合化報告書」としてまとめており、最新版を2013年度にFNCAのウェブサイト上で公開した。

2000年にタイで発生した放射線被ばく事故や、2012年に日本で発生した東京電力福島第一原子力発電所事故を受け、近年、安全意識の見直しや向上が強調されている。このため、2014年度から開始した第5フェーズ（2014年度～2016年度）では、「原子力・放射線緊急時対応に関する統合化報告書」を作成し、過去に参加国で発生した事故の教訓を共有し、各国における緊急時計画の現状を把握するとともに、緊急時対応を想定した効果的な人材育成のあり方等についても検討を行っている。

また、ニュースレターを毎年作成し、参加国間における放射線安全・廃棄物管理に関

する最新の情報を共有している。

参加国の中には、原子力発電所建設の計画が具体化している国もあるため、原子力利用の基礎として重要かつ必須である放射線安全や放射線防護の知識や情報の充実化を図ることが喫緊の課題となっている。このため、ワークショップにおいて、緊急時対応に関する情報や、発生した原子力・放射線関連の事故に関するデータ等を共有し、放射線安全の考え方や施設の廃棄物管理の相互理解を進め、各国の安全文化の推進に貢献している。

5) 原子力基盤強化分野

1. 人材養成プロジェクト

2011 年度に開催したワークショップでは、原子力発電及び原子力技術利用のための人材養成を成功裏に実施するためには、国内の関連機関が連携し、協力体制の下、機能することが重要である旨をまとめた。これは、第 13 回 FNCA コーディネーター会合(2012 年)において「人材育成に関する提言」として提案され、承認された。本提言においては、参加各国に原子力人材養成関連機関による国内ネットワークを構築することが奨励されており、これを受け、参加各国は国内ネットワークの構築と、人材養成に関する国際協力の対外窓口の一本化に取り組んだ。

また、アジア原子力教育訓練プログラム (ANTEP) への情報蓄積のため、人材養成に係わる各国のニーズと、他国に対し提供可能な人材養成プログラムに関する調査を毎年実施している。調査結果は、アジアの原子力研究者を日本の研究機関・大学へ招聘する研究者育成事業の研究課題に反映されている。

2014 年度のワークショップで、ステークホルダー・インボルブメントや、原子力コミュニケーションのための人材養成を取り上げることが決定されたため、各国の取り組みについて情報共有を行った。2016 年度のワークショップでは教育分野も視野に入れ、ワークショップ開催国 (マレーシア) において中高等学校を訪問し、放射線教育の現場を視察した。

2. 核セキュリティ・保障措置プロジェクト

本プロジェクトは 2011 年度より活動を開始し、2011 年度～2013 年度に開催したワークショップを通して、核セキュリティ・保障措置に関する参加国及び IAEA における取り組み状況について情報を共有し、核セキュリティ文化の醸成や核セキュリティのグッドプラクティス、原子力の平和的利用において重要な原子力 3S (原子力安全、核セキュリティ、核不拡散／保障措置) の確保・強化の重要性について参加各国の理解促進を図った。2012 年度のワークショップでは、核不拡散のための IAEA 追加議定書の実施に関して経験を共有する場として、オーストラリアが主導するアジア・太平洋保障措置ネットワーク (APSN) と合同でオープンセミナーを開催した。また、FNCA ウェブサ

イトを活用し、参加各国における核セキュリティ・保障措置への取り組みの状況や、3Sに関する参加各国の規制当局の情報を共有するとともに、2014年度からは、第14回大臣級会合（2013年）の決議を受け、アジア地域における核セキュリティ文化の醸成に向けて参加各国のセキュリティ文化に関する具体的な取り組みやグッドプラクティスの情報共有を図っている。

IV 平成 28 年度～30 年度の事業目的

我が国は、地政学的にも経済的にも密接な関係にある近隣アジア地域との間で、原子力の平和利用の分野において、アジア原子力協力フォーラム(Forum for Nuclear Cooperation in Asia : FNCA) の枠組みを通じて、原子力利用を通じて経済社会の発展を促すべく、参加国による積極的な研究協力を推進してきた。近年、拡大するエネルギー需要や地球温暖化への対応の観点から、アジア地域においても原子力発電推進の機運が高まっており、東京電力福島第一原子力発電所事故後においてもなお、原子力発電は魅力ある重要な選択肢とされている。このようなアジア諸国の原子力に対する現状認識のもと、我が国では FNCA の枠組み内的大臣級会合、上級行政官会合、コーディネーター会合、スタディ・パネル、10 の個別プロジェクトの実施を通じて、アジア諸国の経済社会の発展に貢献してきた。また、これら活動の過程において、調査対象国の原子力政策の動向や関心事等の会合の議論に資するための事前調査の実施や、会合における議論を通じて、各国の原子力利用状況の確かな把握及び地域協力への方策について検討することを通じて、アジア地域における原子力国際協力の一層の推進の在り方を模索し、右検討内容を随時事業に反映することとする。

V 平成 28 年度の事業計画

1) 事業計画の概要

本事業では、上級行政官会合、大臣級会合、コーディネーター会合、スタディ・パネルにおいて、以下の業務を行う。

- ①各会合において、事務局として円滑な運営を行う。
- ②調査対象国の原子力政策の動向や関心事等、会合の議論に資する事前調査を行う。
- ③各会合での議論の結果を踏まえて、各国の原子力利用状況の的確な把握及び地域協力への方策について取りまとめを行う。

(調査対象国)

FNCA 参加国であるオーストラリア、バングラデシュ、中国、インドネシア、カザフスタン、韓国、マレーシア、モンゴル、フィリピン、タイ、ベトナム

2) 事業計画の詳細

1. 会合開催にあたっての業務

①上級行政官会合、②大臣級会合、③コーディネーター会合、④スタディ・パネルの開催にあたって、FNCA の事務局として、調査対象国及び内閣府・原子力委員会、日本コーディネーターと十分緊密な連絡調整をしつつ、以下の業務を行う。

(1) 業務の企画及び各会合の業務

内閣府・原子力委員会から、年度初めにおいて、会合の日程や概要、事前調査に関する具体的なテーマ及び盛り込む内容の提示を受け、調査業務及び会合運営に係る作業スケジュールを作成した上で内閣府・原子力委員会に提出し、内閣府・原子力委員会の承諾を得た後、調査業務及び各会合の業務を以下の通り行う。

各会合の業務の開始にあたり、各会合の下準備（会場、宿泊先、会合開催にあたって生じる業務、内閣府・原子力委員会と当協会の業務分担、議事進行手法等）について、内閣府・原子力委員会と事前調整を行う。平成 29 年度に海外（カザフスタン）で開催する大臣級会合については、平成 28 年度より内閣府・原子力委員会と相談の上、カザフスタンと事前の連絡調整（開催都市・会場・宿泊先の決定、空港～宿泊先及び宿泊先～会場の移動手配、ケータリング手配、通訳機材の手配、日本とカザフスタンの業務分担及び経費分担等）を開始する。

各会合終了後には、会合の準備・運営を通して気付いた点をまとめ、内閣府・原子力委員会と協議の上、次回会合の企画・運営に反映させる。

招聘者については、日本コーディネーター及び内閣府・原子力委員会と相談する。海外招聘者については各国と調整の上決定され、招聘状は、内閣府・原子力委員会が作成

する。招聘に必要な事務手続きは内閣府・原子力委員会と相談して実施する。

①上級行政官会合

調査対象国から上級行政官等を招聘し（オーストラリア、韓国は当該国で費用負担）、国内からは日本コーディネーター等を招聘し、上級行政官会合を開催する。

②大臣級会合

調査対象国から原子力担当大臣級及び上級行政官等が参加し、国内からは日本コーディネーター等を招聘し、大臣級会合（1日）及び大臣級会合準備会（1日）を開催する。

③コーディネーター会合及び④スタディ・パネル

調査対象国のコーディネーター、専門家等を招聘し（オーストラリア、韓国は当該国で費用負担。RCA事務局参加の場合は当該機関で費用負担）、日本からは日本コーディネーター、各プロジェクトリーダー等を招聘し、コーディネーター会合とスタディ・パネルを連続して開催する。

(2) 会合共通の業務

①上級行政官会合、②大臣級会合、③コーディネーター会合及び④スタディ・パネルの各会合共通の業務として以下の通り実施する。

- ・海外招聘者のフライト手配：
- ・海外招聘者の宿泊手配
- ・ケータリングの手配
- ・その他業務
 - 移動手配
 - 会場手配
 - 会合事前準備資料の作成（プログラム、参加者リスト等）
 - 会場設営、当日配布物の制作（国旗手配、看板作成、プログラム、参加者リスト等）
 - 会合資料の作成
 - 当日運営（参加者受付、誘導、会場アナウンス等）
 - 会場用 OA 機器の手配（コピー機、パソコン等）
 - 会合サマリー、決議案等の作成（英文及び和文）
 - 写真撮影、音声記録の作成その他、会場運営に必要な業務及び物品の手配

(3) 会合の成果の周知

会合でのプレゼン資料や成果文書（会合サマリー、決議等）、写真等について、USBメモリ等の電子媒体にして各国参加者やコーディネーター等に会議終了後、会場にて手

交する。

また、FNCA のホームページ（和文：<http://www.fnca.mext.go.jp/>及び英文：<http://www.fnca.mext.go.jp/english/index.html>）に結果概要等を掲載する。

2. 事前の調査業務

内閣府・原子力委員会から、年度初めにおいて、事前調査に関する具体的なテーマ及び盛り込む内容の提示を受け、調査業務に係る作業スケジュールを作成した上で内閣府・原子力委員会に提出し、内閣府・原子力委員会の承諾を得た後、提示された具体的なテーマ及び盛り込む内容に沿って以下の通り各会合の企画・運営のための事前調査業務を行う。

(1) 上級行政官会合の企画・運営のための調査対象国の原子力政策の動向調査

上級行政官会合にて、エネルギー政策、ビッグサイエンス等の政策対話を行うため、放射線利用を含む原子力の平和利用に係る調査対象国の意見を聴取し、それらの論点整理を行う。事前調査で取上げる項目は、内閣府・原子力委員会との間で調整する。会合開催の前に調査結果を内閣府・原子力委員会に説明し、合わせて資料を提出する。調査内容は報告書に掲載する。

(2) 大臣級会合の企画・運営のための調査対象国の原子力政策の動向調査

我が国のカントリーレポートは、内閣府・原子力委員会が作成するが、各国のカントリーレポートについては、レポートへの記載必須項目について内閣府・原子力委員会と協議し、各国へ作成依頼をするとともに記載項目を周知する。また、各国カントリーレポートのとりまとめを行う。さらに、調査対象国の原子力政策、研究開発及び利用の現状、さらには調査対象国における FNCA の取組を調査し論点整理を行う。会合開催の前に調査結果を内閣府・原子力委員会に説明し、合わせて資料を提出する。調査内容は報告書に掲載する。

(3) コーディネーター会合の企画・運営のためのプロジェクト実施状況等の調査

文部科学省が実施する FNCA の個別プロジェクトについて実施状況・当該年度の成果・今後の計画について各日本プロジェクトリーダーからヒアリングや調査を行い、達成度などが可視化できる形にまとめる。会合開催の前に調査結果を内閣府・原子力委員会に説明し、合わせて資料を提出する。調査内容は報告書に掲載する。

【対象の4分野10の個別プロジェクト】

- ・放射線利用開発（①放射線育種、②バイオ肥料、③電子加速器利用、④放射線治療）
- ・研究炉利用開発（⑤研究炉ネットワーク、⑥中性子放射化分析）
- ・原子力安全強化（⑦原子力安全マネジメントシステム、⑧放射線安全・廃棄物管理）
- ・原子力基盤強化（⑨人材養成、⑩核セキュリティ・保障措置）

(4) スタディ・パネルの企画・運営のための各国の原子力発電及び非発電の両領域での政策課題、技術課題への取組の動向調査

スタディ・パネルでの検討のため、調査対象国の原子力発電の基盤整備及び原子力科学技術の研究開発に向けた取組の動向を調査し、論点整理を行う。事前調査で取上げる項目は、スタディ・パネルのテーマ等を考慮しつつ、内閣府・原子力委員会との間で調整する。会合開催の前に調査結果を内閣府・原子力委員会に説明し、合わせて資料を提出する。

調査内容は報告書に掲載する。

3. 報告書の作成・公開

①上級行政官会合、②大臣級会合、③コーディネーター会合及び④スタディ・パネルの結果を踏まえ、現状での問題点とその対策、アジア地域での原子力分野の方策等を調査・検討した報告書を和文にて 50 部作成し、平成 29 年 3 月 31 日までに内閣府・原子力委員会に提出する。報告書は FNCA ホームページ上で公開することを念頭に、FNCA 各会合、各プロジェクト活動についてわかりやすく伝える工夫をする。記述内容については内閣府・原子力委員会と協議する。

3) 事業の実施にあたり確保されるべき質

本業務の実施において求められる以下の質を確保する。

1. 会合運営について、会合終了後に実施する会合参加者へのアンケートにおいて、満足度 80%以上を目標とする。
2. 各会合の事前調査について、内閣府・原子力委員会の評価の【全体評価】で「3.必要十分な調査がされている。」以上の評価を得る。

第 2 章

第 17 回大臣級会合



参加国代表集合写真



日本代表 鶴保庸介 内閣府特命担当大臣
(沖縄及び北方対策、クールジャパン戦略、知的財産戦略、科学技術政策、宇宙政策、IT 政策担当)



全参加者集合写真



会合風景



石原 宏高 内閣府副大臣



ウィリアム・D・マグウッド IV
経済協力開発機構／原子力機関 事務局長

I 第 17 回大臣級会合概要

内閣府・原子力委員会は、平成 28 年 11 月 30 日（水）に日本・東京（三田共用会議所）において、第 17 回アジア原子力協力フォーラム（FNCA）大臣級会合を開催した。

FNCA 参加国から大臣級代表（大臣 1 カ国、副大臣 3 カ国、原子力行政機関長他）、および経済協力開発機構／原子力機関（OECD／NEA）事務局長が一堂に会し、「放射性廃棄物の処理・処分」及び「発電・非発電分野での原子力利用」に関連したステークホルダー・インボルブメント（参加）のあり方をテーマに政策討論等を行った。最後に、会合総括として「今後促進すべきテーマと活動」、「FNCA マネジメントと活動の改革・改善」などに言及した「共同コミュニケ」を採択した。

1. 冒頭発言

会合冒頭に、鶴保内閣府特命担当大臣が冒頭発言を行った。発言では、(1) FNCA が 2000 年の発足以来、原子力の平和利用のあらゆる重要分野で顕著な成果をあげてきたこと、(2) 東京電力福島第一原子力発電所事故の貴重な教訓を国際社会と共有し、原子力の安全を一層向上させることの重要性、(3) 関連国際機関との戦略的連携は FNCA の目的達成への大きな機会になることへの期待に言及した。

2. 基調講演

OECD／NEA のマグウッド事務局長が基調講演を行い、「原子力の様々な意思決定におけるステークホルダーの参加」とのタイトルの下、ステークホルダー・インボルブメント（参加）に関わる米国での自身の体験と教訓に触れ、一般公衆とのコミュニケーションの確立の重要性について強調した。

3. 国別報告

各国代表が、「ステークホルダー・インボルブメント」に関連する情報を含む原子力政策・取組の進展について報告を行った。この中で、我が国からは、東京電力福島第一原子力発電所事故への対応状況や、研究分野における新法人（量子科学技術研究開発機構）の設立、国民の原子力に対する不信や不安に対し科学的知見に基づく理解を深めるための原子力委員会の取組み等について紹介した。

4. FNCA 運営・活動に関する進捗報告

和田 FNCA 日本コーディネーターが「プロジェクトの年間活動と成果」に関する報告を行うとともに、FNCA 上級行政官会合事務局から「FNCA の効果・効率的な運営及び活動」に関する報告を行い、以下の承認・確認事項について説明し、大臣級メンバーの承

認・確認を得た。(承認事項：「評価フレームワークの運用開始」、「FNCA 賞の導入」、確認事項：「会合ガイドラインの策定準備」)

5. 円卓討議

オーストラリア、タイ、マレーシア、日本より、「放射性廃棄物の処理・処分」及び「発電・非発電分野での原子力利用」でのステークホルダー・インボルブメントの事例紹介を行い、それらを踏まえた意見交換において、「日常時からの情報提供による信頼性醸成」、「原子力のもたらす便益のアピール」、「科学的根拠が示され、かつ分かりやすい知識ベースの提供」などが原子力の理解増進に重要であるとの認識を共有した。

6. 次期開催国挨拶及び閉会挨拶

カザフスタンのジャクサリエフエネルギー省副大臣より、2017 年の FNCA 大臣級会合は同国がホストすること、10 月 11 日、首都アスタナで開催する旨表明があった。最後に、岡原子力委員長が今回の会合が成功裡に終了したことに対する謝辞を表明した。

7. 共同コミュニケの概要

- 原子力エネルギーや原子力利用において、各国に共通した課題である、「ステークホルダー・インボルブメント」、「廃棄物貯蔵・処分施設の建設」、「放射線安全及び安全文化の促進」などに取り組む。
- 特に、「原子力の法的分野」において IAEA や OECD/NEA のような国際機関との連携を促進することとし、2017 年 3 月に「スタディ・パネル/国際ワークショップ」を開催する。
- 改善されたプロジェクト評価プロセスによる、「新規プロジェクト」もしくは「現行プロジェクトの新たなフェーズ」を 2017 年に開始するとともに、評価メカニズムの強化を通じた FNCA 活動の一層の効果的・効率的な推進を図る。
- FNCA 各会合の役割や責務、機能を明確化した「新ガイドライン (TOR)」を確立し、2017 年の大臣級会合で採択する。
- 個別プロジェクトにおける顕著な功績と FNCA 活動への貢献を表彰する制度を導入し、2017 年大臣級会合において、「最優秀研究チーム賞」と 3 つの「優秀研究チーム賞」の初回授与を行う。

II Meeting Summary of the 17th FNCA Ministerial Level Meeting

The 17th FNCA Ministerial Level Meeting (MM), which was organized by Cabinet Office of Japan (CAO) and the Japan Atomic Energy Commission (JAEC), was held at Mita Conference Hall, Tokyo, on November 30, 2016.

The meeting was attended by ministerial level representatives (including 1 minister, 3 vice ministers, directors of the nuclear administrative agencies) from twelve member countries and Director General of the OECD Nuclear Energy Agency (NEA).

In this meeting, policy discussions took place under the theme of stakeholder involvement related to "nuclear waste management" and "nuclear energy use in both power generation and non-power generation fields." At the meeting's conclusion, a joint communique was adopted that mentioned "themes and activities to be promoted," "reform and improvement of the management of FNCA activities," and other relevant matters.

1. Welcome Remarks

Mr. Yosuke Tsuruho, Minister of State for Science and Technology Policy, delivered the welcome address. In it, he referred to (1) FNCA's remarkable achievements in all important areas concerning the peaceful use of nuclear energy since its foundation in 2000; (2) the importance of further enhancing nuclear safety by sharing valuable lessons learned from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident with the international society; and (3) expectations that strategic cooperation with related international organizations will offer a major opportunity for FNCA to achieve its goals.

2. Keynote Speech

OECD/NEA Director-General Mr. William D. Magwood IV delivered the keynote speech titled "Stakeholder Engagement in Nuclear Decisions." He emphasized the importance of establishing communication with the public, referring to his own experience and lessons relating to stakeholder involvement in the United States.

3. Country Reports

Representatives reported on the progress of nuclear energy policy and initiatives in their respective countries; the reports included information related to stakeholder involvement. Japan's representative reported on the current status of the response to

the TEPCO Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident, establishment of a new organization called the "National Institutes for Quantum and Radiological Science and Technology" (QST) in the field of research, and efforts by the Japan Atomic Energy Commission (JAEC) to deepen the public's scientific understanding of nuclear energy to dispel their doubts and fears.

4. Reports on FNCA Management and Activities

Mr. Tomoaki Wada, FNCA Coordinator of Japan, began by reporting on the activities and achievements of this year's FNCA projects. Then the FNCA Secretariat provided a presentation on the "effective and efficient operation and activities of FNCA." The secretariat also explained a number of items that were awaiting endorsement by the MLM, including "launch of an evaluation framework", "introduction of an FNCA Award", and "preparation for the development of meeting guidelines." These items were approved and confirmed by MLM members accordingly.

5. Roundtable Discussions

Examples of stakeholder involvement related to "nuclear waste management" and "nuclear energy use in power generation and non-power generation fields" were provided by the representatives of Australia, Thailand, Malaysia and Japan. Participants engaged in a discussion based on those presentations and shared the recognition that "creating confidence by providing information on a regular basis," "emphasizing the benefits brought by nuclear energy," and "providing a knowledge base that offers scientific evidence and enables easy understanding" are important for increasing public understanding of nuclear energy.

6. Speech by the Next Host Country and Closing Remarks

Mr. Bakhytzhon Mukhambetkaliyevich Jaxaliyev, Vice-Minister of the Ministry of Energy of the Republic of Kazakhstan, announced that Kazakhstan would host the 2017 FNCA MLM on 11 October in Astana, Kazakhstan's capital. Finally, Dr. Yoshiaki Oka, Chairman of JAEC, expressed his gratitude for the successful completion of the meeting.

7. Summary of the Joint Communiqué

- Tackling common issues related to nuclear energy and other nuclear applications such as stakeholder engagement in the region, construction of waste storage and disposal facilities, and promotion of radiation safety and safety culture

- Promoting cooperation with relevant international organisations, including the IAEA and the OECD/NEA, particularly in the field of legal matters, and holding the "2017 Study Panel/international Workshop in March 2017".
- From 2017, launching new research projects, or new phases of on-going projects, with improved procedures for evaluating project proposals, as well as enhancing the effectiveness and efficiency of FNCA activities.
- Establishing new Terms of Reference (TOR) for adoption at the MLM in 2017 which will help define the role and function of each of the meetings.
- Introducing the "Best Research Team of the Year" award and three "Excellent Research Teams of the Year" award for the purpose of recognizing the remarkable achievements of the projects and their contribution to the FNCA's mission. The inaugural awards will be bestowed in Ministerial Level Meeting in 2017.

III アジア原子力協力フォーラム(FNCA)の新たな役割に関する共同声明

我々、FNCA 参加国であるオーストラリア連邦、バングラデシュ人民共和国、中華人民共和国、インドネシア共和国、日本、カザフスタン共和国、大韓民国、マレーシア、モンゴル国、フィリピン共和国、タイ王国及びベトナム社会主義共和国の代表は、

積極的な地域のパートナーシップを通して、原子力技術の平和的で安全な利用を進め、社会・経済的發展を促進することが FNCA の目的であることを想起し、

国際社会が核・放射線テロの脅威に常にさらされる中、核セキュリティの確保は FNCA 参加国の共通利益にとって喫緊課題であることを認識し、

原子力発電の導入に際し、法的整備や人材育成など、適切な原子力発電基盤整備は重要であることを認識し、

原子力研究開発 (R&D) 及び原子力発電にともない発生する放射性廃棄物の処理・処分や安全管理は原子力推進にとって取り組むべき挑戦的・重要課題であることを常に認識し、

「ステークホルダーの参加」のような輻輳領域における多くの経験、原子力の法的事項に関し FNCA 参加国に助言可能な豊富な知識・経験を有する原子力関連機関、IAEA や OECD / NEA のような多国間機関との国際協力を歓迎し、

FNCA の使命達成に向けた FNCA の運営と活動の改善が着実に進捗していることを評価し、

研究開発、知識管理 (ナレッジマネジメント)、能力開発は FNCA 参加国の経済・社会便益につながる主要活動であり、一層促進すべきものであることを想起し、

以下のとおり活動することを決定した。

1. 行動 1. 促進すべきテーマと活動

(FNCA 参加国) 地域における原子力エネルギーや原子力利用、中でも、農業、医療・健康を始めとする領域や、その他領域で参加各国に共通の課題、例えば、ステークホルダー・インボルブメント、廃棄物貯蔵・処分施設の建設、放射線安全及び安全文化の促進などに取り組むために、放射線安全・廃棄物管理に関するプロジェ

クトを一層促進する。

2. 行動 2. 輻輳／横断領域における国際機関との協力の促進

FNCA 参加国地域における原子力エネルギーや原子力利用が高まるにつれ参加国において重要な課題となりつつある、特に原子力の法的分野において IAEA や OECD／NEA のような国際機関との連携を促進することとし、その焦点として 2017 年 3 月にスタディ・パネル／国際ワークショップを開催する。

3. 行動 3. FNCA の会合マネジメントと活動の改革及び継続的改善

改善されたプロジェクト提案評価プロセスによる、「新規プロジェクト」もしくは「現行プロジェクトの新たなフェーズ」を 2017 年に開始するとともに、自己評価メカニズムの強化を通じた FNCA 活動の効果・効率化を促進する。

FNCA 各会合の役割や責務、機能を明らかにするとともに、会合間の有機的連携を確保するために、新たな会合ガイドライン（TOR）を、2017 年の大臣級会合で採択・設定する。

4. 行動 4. FNCA 賞の導入

プロジェクトによる当該年の顕著な功績と FNCA 使命達成に向けた貢献を讃えるため、「最優秀研究チーム賞」及び「優秀研究チーム賞」（対象 3 チーム）を導入・表彰する。2017 年に初回授与を行う。

IV Forum for Nuclear Cooperation in Asia (FNCA)

Joint Communiqué on the New Direction of the FNCA

We, the Heads of delegation of countries participating in the FNCA - Australia, the People's Republic of Bangladesh, the People's Republic of China, the Republic of Indonesia, Japan, the Republic of Kazakhstan, the Republic of Korea, Malaysia, Mongolia, The Republic of the Philippines, the Kingdom of Thailand and the Socialist Republic of Vietnam,

Recalling that the FNCA's objective is to promote social and economic development through active regional partnership for the peaceful and safe utilisation of nuclear technology,

Acknowledging that the threat of nuclear and radiological terrorism is constantly evolving in international society and sustaining nuclear security remains an urgent issue for the common benefit of member countries,

Realizing the importance of adequate preparation, especially infrastructural development such as legal instruments and human resources development in introducing nuclear power generation,

Continuing to recognize that tackling the issue of the safe management and disposal of radioactive waste which is generated in the process of nuclear research and development (R&D), and nuclear power generation, is very important,

Welcoming international cooperation with those multilateral nuclear-related organizations, such as the IAEA and OECD/NEA, which have vast experience in the complex area of stakeholder engagement, and a rich knowledge of nuclear legal matters for providing advice to member countries,

Appreciating that steady progress has been made with improvement of FNCA management and activities for fulfilling its mission,

Recalling that R&D, knowledge management and capacity building are, inter alia, the main activities of the FNCA which will lead to economic and social benefits for the member countries, and should be further accelerated,

Decided to work toward:

1. Action 1. Themes and activities to be promoted
 - Further advancing the radiation safety and radioactive waste management projects in order for member countries to tackle common issues related to nuclear energy and other nuclear applications such as agriculture, health, medicine, but not limited to these areas, such as stakeholder engagement in the region, construction of waste storage and disposal facilities, and promotion of radiation safety and safety culture,
2. Action 2. Promoting cooperation with international organizations in the complex/cross-cutting areas
 - Promoting cooperation with relevant international organisations, including the IAEA and the OECD/NEA, particularly in the field of legal matters, which will become an important issue in member countries as nuclear energy and the use of nuclear applications expand in the region, and which will be the focus of the ‘2017 SP/international Workshop’ to be held in March 2017,
3. Action 3. Launching reform and continuous improvement of the FNCA meetings and management of FNCA activities
 - From 2017, launching new research projects, or new phases of on-going projects, with improved procedures for evaluating project proposals, as well as enhancing the effectiveness and efficiency of FNCA activities through strengthening self-evaluation and instigating self-reform,
 - Establishing new Terms of Reference (TOR) for adoption at the MLM in 2017 which will help define the role and function of each of the meetings, thereby assisting participants in the meetings in clarifying responsibilities and ensuring effective communication,
4. Action 4. Introduction of “FNCA Award”
 - Introducing the ‘Best Research Team of the Year’ award and three ‘Excellent Research Teams of the Year’ award for the purpose of recognizing the remarkable achievements of the projects and their contribution to the FNCA’s mission. The inaugural awards will be bestowed in 2017.

V 第 17 回大臣級会合プログラム

日時：2016 年 11 月 30 日（水）

場所：東京（三田共用会議所）

主催：内閣府、原子力委員会

使用言語：英語

10:00 - 10:10	<u>セッション 1：開会セッション</u>	※プレス公開
議長：岡芳明 原子力委員会委員長		
1) 開会宣言・歓迎挨拶		
鶴保庸介 内閣府特命担当大臣		
2) 参加者自己紹介		
3) アジェンダ採択		
10:10 - 10:20	集合写真	
10:20 - 10:45	<u>セッション 2：基調講演</u>	
議長：岡芳明 原子力委員会委員長		
ウィリアム・D・マグウッド IV 経済協力開発機構／原子力機関 事務局長		

10:45 - 12:00 セッション 3-1：国別報告

議長：リー・J・ブエンディア フィリピン科学技術省次官補

1.オーストラリア、2.バングラデシュ、3.中国、4.インドネシア、5.日本、6.韓国

12:00 - 13:30 <内閣府主催昼食会>

13:30 - 14:45 セッション 3-2：国別報告

議長：ディリップ・クマール・バサク バングラデシュ科学技術省副次官

7.カザフスタン、8.マレーシア、9.モンゴル、10.フィリピン、11.タイ、12.ベトナム

14:45 - 15:00 セッション 4：FNCA 運営・活動に関する進捗報告

議長：進藤秀夫 内閣府大臣官房審議官

15:00 - 15:20 <コーヒーブレイク>

15:20 - 16:30 セッション 5：円卓討議：放射性廃棄物及び発電・非発電分野での原子力
技術利用に関連したステークホルダー・インボルブメントについて

議長：阿部信泰 原子力委員会委員

1) 非発電関連

2) 放射性廃棄物関連

3) 発電分野関連（2016 スタディ・パネル関連部分紹介）

16:30 - 16:50 セッション 6：会合総括

議長：スティーブン・マッキントッシュ オーストラリア原子力科学技術機構政府・国際関係シニアマネージャー

16:50 - 17:00 セッション 7：閉会セッション

議長：岡芳明 原子力委員会委員長

- 1) 第 18 回コーディネーター会合案紹介
和田智明 FNCA 日本コーディネーター
- 2) 2017 スタディ・パネル案紹介
室谷展寛 内閣府政策統括官（科学技術・イノベーション担当）付参事官
（原子力担当）
- 3) 第 18 回大臣級会合開催国発言
バフィジャン・ムハムベッカリエヴィチ・ジャクサリエフ カザフスタン
エネルギー省副大臣
- 4) 閉会挨拶・宣言
岡芳明 原子力委員会委員長

VI 第 17 回大臣級会合参加者リスト

オーストラリア

Mr. Steven McINTOSH (スティーブン・マッキントッシュ)

オーストラリア原子力科学技術機構 (ANSTO) 政府・国際関係シニアマネージャー

Mr. Mark Andrew ALEXANDER (マーク・アンドリュー・アレクサンダー)

オーストラリア原子力科学技術機構 (ANSTO) 国際関係マネージャー

バングラデシュ

Mr. Dilip Kumar BASAK (ディリップ・クマール・バサク)

バングラデシュ科学技術省副次官

Mr. Md Ali ZULQUARNAIN (モハメド・アリ・ザルカーナイン)

バングラデシュ原子力委員会委員長

中 国

Mr. LONG Maoxiong (ロン・マオション)

中国核能行業協会 (CNEA) 副事務局長

インドネシア

Prof. Dr. Djarot Sulistio WISNUBROTO (ジャロット・スリスティオ・ウィスヌブロット)

インドネシア原子力庁 (BATAN) 長官

Dr. Hendig WINARNO (ヘンディグ・ウィナルノ)

インドネシア原子力庁 (BATAN) 副長官 (原子力技術利用)

カザフスタン

Mr. Bakhytzhhan Mukhambetkaliyevich JAXALIYEV

(バフィジャン・ムハムベツカリエヴィチ・ジャクサリエフ)

カザフスタンエネルギー省副大臣

Dr. Erlan G. BATYRBEKOV (エルラン・G・バティルベコフ)

カザフスタン国立原子力センター (NNC) 総裁

Ms. Nurgul Maratovna KURMANGALIYEVA (ヌルガル・マラトヴナ・クルマンガリエワ)

カザフスタン国立原子力センター (NNC) 通訳

Mr. Arystan KABIKENOV (アリストタン・カビケノフ)
カザフスタン大使館参事官

韓 国

Mr. Jin Gyu LEE (イ・ジンギュ)
韓国未来創造科学部 (MSIP) 研究開発政策室室長

Ms. Mi Kyung HAN (ハン・ミギョン)
韓国未来創造科学部 (MSIP) 宇宙原子力巨大科学局課長補佐

Mr. Won Pyo JEONG (ジョン・ウォンピョ)
韓国原子力国際協力財団 (KONICOF) マネージャー

Mr. Dong Joon LEE (イ・ドンジュン)
韓国原子力国際協力財団 (KONICOF) 研究員

マレーシア

Dr. Abdul Muin Bin ABDUL RAHMAN (アブドゥル・ムイン・ビン・アブドゥル・ラフマン)
マレーシア原子力庁上席部長

モンゴル

Mr. MANLAIJAV Gunaajav (マンライジャフ・ガンアジャフ)
モンゴル原子力委員会 (NEC) 事務局長

Mr. CHADRAABAL Mavag (チャドラーバル・マヴァグ)
モンゴル原子力委員会 (NEC) 原子力技術部長

フィリピン

Dr. Leah J. BUENDIA (リー・J・ブエンディア)
フィリピン科学技術省 (DOST) 次官補

Dr. Soledad S. CASTANEDA (ソレダード・S・カスターネーダ)
フィリピン原子力研究所 (PNRI) 担当官／副所長

Mr. Eduardo M. R. MENEZ (エドゥアルド・M・R・メニェス)
フィリピン大使館臨時代理大使

Mr. Arnel Marcos SANCHEZ (アーネル・マルコス・サンチェス)
フィリピン大使館経済セクション長

タイ

Dr. Pornthep NISAMANEEPHONG (ポーンテップ・ニサマニーフォン)

タイ原子力技術研究所 (TINT) 所長

Mr. Hannarong SHAMSUB (ハナロン・シャムサブ)

タイ原子力技術研究所 (TINT) 副所長

Ms. Kanchalika DECHATES (カンチャリカ・デチャテス)

タイ原子力技術研究所 (TINT) 国際協力課課長

ベトナム

Mr. PHAM Cong Tac (ファム・コン・タック)

ベトナム科学技術省 (MOST) 副大臣

Dr. CAO Dinh Thanh (カオ・ディン・タン)

ベトナム原子力研究所 (VINATOM) 副所長

Ms. CHU Thi Van Anh (チュー・ティ・バン・アン)

ベトナム科学技術省 (MOST) 国際協力部担当官

Ms. NGUYEN Thuan Yen (グエン・シュアン・イエン)

ベトナム原子力研究所 (VINATOM) 国際協力部

Mr. BUI Viet Khoi (ブイ・ベト・コイ)

ベトナム大使館参事官

Mr. NGUYEN Dang Lap (グエン・ダン・ラップ)

ベトナム大使館二等書記官

経済協力開発機構／原子力機関 (OECD／NEA)

Mr. William D. MAGWOOD, IV (ウィリアム・D・マグウッド IV)

経済協力開発機構／原子力機関事務局長

日本

鶴保 庸介 内閣府特命担当大臣 (沖縄及び北方対策、クールジャパン戦略、知的財産戦略、科学技術政策、宇宙政策、IT 政策担当)

石原 宏高 内閣府副大臣

岡 芳明 原子力委員会委員長

阿部 信泰	原子力委員会委員
中西 友子	原子力委員会委員
進藤 秀夫	内閣府大臣官房審議官（科学技術・イノベーション担当）
室谷 展寛	内閣府政策統括官（科学技術・イノベーション担当）付参事官（原子力担当）
澄川 雄	内閣府原子力政策担当室 政策担当官（科学技術・イノベーション担当）付参事官（原子力担当）付参事官補佐
貞安 基光	内閣府原子力政策担当室政策統括官（科学技術・イノベーション担当）付参事官（原子力担当）付 政策企画調査官
鈴木 有津子	内閣府原子力政策担当室政策統括官（科学技術・イノベーション担当）付参事官（原子力担当）付 政策企画調査官
櫻澤 由里子	内閣府原子力政策担当室政策統括官（科学技術・イノベーション担当）付参事官（原子力担当）付上席政策調査員
久保 彩子	外務省軍宿不拡散・科学部国際原子力協力室調査員
釜井 宏行	文部科学省研究開発局研究開発戦略官（核融合・原子力国際協力担当）付核不拡散科学技術推進室核不拡散科学技術推進室長
道川 祐市	文部科学省研究開発局研究開発戦略官（核融合・原子力国際協力担当）付核不拡散科学技術推進室室長補佐
春日 章治	文部科学省研究開発局研究開発戦略官（核融合・原子力国際協力担当）付調査員
和田 智明	FNCA 日本コーディネーター
南波 秀樹	FNCA 日本アドバイザー
中井 弘和	静岡大学名誉教授元副学長
神永 雅紀	日本原子力研究開発機構材料試験炉部部長

VII 開会挨拶：鶴保庸介内閣府特命担当大臣（科学技術政策担当）

ご列席の皆様、第 17 回 FNCA 大臣級会合にご出席戴き有難うございます。日本政府を代表し、アジア・太平洋各国並びに経済協力開発機構／原子力機関事務局（OECD／NEA）からご出席頂きました皆様に、歓迎のご挨拶を申し上げます。

皆様、FNCA は 2000 年代の始め、アジア地域における、原子力技術の平和的で安全な利用の促進による社会経済の発展を目的として設立されました。私は、FNCA が農業、医療、産業、環境、原子力発電など原子力の平和利用のあらゆる重要分野で素晴らしい成果を生み出してきたことを喜ばしく思います。原子力の平和利用に資するこれらの目覚ましい成果を生み出すことにご尽力された関係各位には、高い賞賛がおくられるべきものと考えます。

皆様、福島第一原子力発電所事故からほぼ 6 年が経過しました。困難で果てしのない努力により、除染作業は着実に進行しており、放射線レベルは着実に低減し、住民の方々の帰還が始まっております。私は、福島原発事故で学んだ貴重な教訓をアジア各国及び国際社会と共有し、いかにして原子力の安全を向上されることが出来るかを議論することが、我が国の道義的責任と認識しております。

皆様、私は、FNCA が、原子力利用の推進を通じて、全ての参加国の社会経済的発展に継続的に寄与することを確認しております。加えて、OECD／NEA 等の国際機関との戦略的連携が FNCA の目的を達成することへの大きな機会となることと考えます。以上縷縷申し上げましたが、本日の大臣級会合の成功と参加各国にとって有意義なものとなることをご祈念申し上げます。

ご清聴有難うございました。

VIII 各国カントリーレポート

注:以下は、各国が第17回大臣級会合において報告したカントリーレポートの仮訳である。

VIII-1 オーストラリア

スティーブン・マッキントッシュ
オーストラリア原子力科学技術機構 (ANSTO)
政府・国際関係シニアマネージャー

原子力

2015年3月、サウスオーストラリア州政府は、核燃料サイクルへのサウスオーストラリア州の参加について、独立した包括的調査を実施するため核燃料サイクル王立委員会を設置した。王立委員会は最終報告書を2016年5月に提出した。報告書においては、サウスオーストラリア州が海外の原子炉から使用済燃料管理のための施設の設置を検討するよう勧告している。サウスオーストラリア州政府は、現在、この勧告に関しコミュニティとの協議を行う集中的なプロセスを実施中であり、数週間のうちに正式な回答を行う予定である。

原子力科学と利用

ANSTO の中性子ビーム装置拡張プロジェクトは、OPAL 研究炉における 13 の中性子ビーム装置の運転をもって終了した。現在、さらに 1 つの装置（ドイツの研究炉 BER-II から移された反射率計）が OPAL 研究炉の中性子ガイドホール内に設置されているところである。設置が完了した後、装置はソフトマターと固液界面の研究に利用される他、計算の向上や新しい医療の開発など多様な分野でも利用される予定である。ANSTO の加速器科学センターでも、既存の 2 つの加速器を補完するための 2 つの加速器の試運転が完了した。

オーストラリアは、2017 年に就役予定の新しい ANSTO の核医学 (ANM) 施設が具体化することにより、放射性医薬品の生産を 3 倍にし、世界における放射線医薬品の主要供給者となる準備ができている。医療用放射性同位体の増産の影響は、特に FNCA 地域に有益なものとなるだろう。プロジェクトには、放射性医薬品の生産に伴う副産物処理のために併せて設置したシンロック廃棄物処理プラントの建設も含まれている。

ANSTO は現在、オーストラリア・シンクロトロンを所有し運用している。これは OPAL 研究炉で実施される中性子ビーム科学との相乗効果を生んでいる。OPAL 研究炉や CAS とともに、シンクロトロンは国際的な協力者達と広く定期的に共同使用されている。

ステークホルダー・インボルブメント

学生達の効果的な関与により、社会との原子力科学技術に関するコミュニケーションを始めている。ANSTO には、小学校から大学まで全ての年齢層を対象にした、充実した教育プログラムがある。教育は研修、ワークショップと研究プロジェクトを通じて実施される。科学の教員による関与は、教員向けの専門的能力開発研修の開催や、教員会議に科学者が参

加することを通じて達成されている。

ANSTO は、効果的な電子メディアやソーシャルメディアのプレゼンスを通じて、社会に対し広く働きかけることが可能である。ANSTO のウェブサイトは、同施設の全ての学習・研究プログラムへのリンクを提供すると共に、商業・産業ステークホルダーのためのサービスのパイプを提供している。その他オンラインチャンネルとして Facebook や Twitter が含まれる。

オーストラリア政府は、オーストラリアの低・中レベル廃棄物を集中化するプロセスにおいて、受け入れコミュニティ候補と広範な協議を行ってきた。地元企業やアボリジニリーのリーダーを含むコミュニティと継続的な対話を行い、プロセスは現在、施設に適していると申し出たサイト 6 ヶ所をサウスオーストラリア州内の 1 ヶ所に絞り込んだ。政府は間もなく、地域の文化財調査と、地震活動や地下水と地表水の供給等の内容についての技術研究を開始する。これらのプロセスは来年も継続される予定である。

VIII-2 バングラデシュ

ディリップ・クマール・バサク
バングラデシュ科学技術省副次官

FNCA は、各参加国における持続可能な開発を支援するため、原子力科学技術の利用促進に協力して携わっている。バングラデシュが FNCA 活動を通じての受益国の一つであることは言及する価値がある。バングラデシュは現在、持続可能な社会経済開発のための FNCA の 10 プロジェクトに参加している。全てのプロジェクトの成果やエンドユーザーとの連携は非常に満足のものである。指示に基づき、原子力科学と応用、原子力エネルギー及びステークホルダーの関与といったトピックについて討議された。バングラデシュ政府は既に、原子力科学と応用の分野における FNCA の重要な寄与について認識している。バングラデシュはここ 10 年で核医学の分野でめざましい実績を上げ、IAEA のウェブサイトでも紹介されている。2 つのイネ品種、Binadhan-14 及び Binadhan-18 が開発・登録され、生産されているが、これらは放射線育種プロジェクトで達成された。2016 年には窒素固定細菌 22 種を分離し、作物増産のための多様なバイオ肥料候補に適用することで様々な特性について試験した。生長初期におけるアルファ型キトサンの葉面散布でトウモロコシ種子の収量が増えることが分かった。砂質土に超吸水材 (SWA) を混ぜたところ、トマトやナスの形態学的パラメータ (収量含む) の一部が増加した。船舶の解体作業によるサンドウィップ島の水陸境界を超えた重金属の移動について、中性子放射化分析 (NAA) プロジェクトを通じ調査した。

バングラデシュ政府は、国内の電力不足を解消する目的で、原子力エネルギーの発電利用に熱心に取り組んでいる。その第一歩として、ロシア連邦との 2 国間協力を通じターンキー方式で実施するルーパー原子力発電所プロジェクトが進行中である。これはバングラデシュで最初の原子力発電所であり、容量は~2400 MW であり、バングラデシュの全需要の~10%を供給する。信頼性のある燃料供給、使用済燃料管理及び放射性廃棄物管理、安全性、セキュリティ、保障措置、緊急時対応・計画といった課題には、原子力発電所プロジェクトを安全に実施するという正しい態度と誓約をもって対処する必要があることが理解されている。バングラデシュにおいて原子力プログラムを適切に実施するため、原子力安全、セキュリティ、保障措置、廃棄物管理及び人材育成の分野で FNCA が一助となっている。

複数のステークホルダーが、原子力科学とその応用や原子力エネルギープログラムの開発に関与している。高等学校レベルから大学までの原子力教育を強化するための取り組みが既に実施されている。教育訓練を通じた原子力活動を強化するため、国内外の様々な大学、研究機関との覚書／二国間協定について締結／手続が行われている。例えば、日本との二国間協定に基づく ITC-FTC コースの実施、IAEA やロシア連邦のロスエネルゴアトムとの原子力基盤開発、インドとの FCNE コース、モスクワ工学物理大学における原子力工学に関する学部生や大学院生の研究等である。農業分野、環境局、病院等もまた、原子力科学と応用に関するステークホルダーとなっている。

VIII-3 中国

ロン・マオション

中国核能行業協会（CNEA）副事務局長

現在、世界の様式は重大な変化を遂げようとしている。グローバルガバナンスシステムは、歴史的な変遷期にある。世界経済は、緩慢な経済成長、少ないエネルギー需要、深刻な対テロ・セキュリティ状況、環境汚染や気候変動等、複合的なリスクや課題に直面している。複雑な国際状況に直面しながら、G20 サミットが今年 9 月、中国の杭州で成功裏に開催された。リーダー達は創造的で、活力のある、連結された、包摂的な世界経済の構築というテーマについて議論した。サミットは開発に関する課題を世界のマクロ経済政策の枠組の中で目立つ位置に据え、「持続可能な開発のための 2030 アジェンダ」実施のための行動計画を初めて策定した。エネルギー安全保障を確保し、環境汚染や気候変動を取り扱い、対テロリズムやセキュリティを強化するため、原子力エネルギーや技術を広く利用できる。それらは持続可能な開発アジェンダの中で、より大きな役割を担うことになるだろう。

中国政府は、持続可能な開発や気候変動を非常に重視している。2016 年 9 月、中国の習近平国家主席はパリ協定の批准書を自身で寄託し、責任を負う主要国としての中国の役割を示した。中国は省エネルギーと排出削減を進め、経済成長を安定させ、エネルギー構成を最適化し、緑化に配慮し持続可能な開発を実現するために重要な手段として原子力発電を開発しようと考えている。2016 年 3 月、中国は国民経済・社会発展に関する第 13 次 5 年計画を公表した。これは開発コンセプト「創新（イノベーション）、調和、緑色（グリーン発展）、開放、共享（共に享受）」を推し進めると共に、安全かつ効率的な方法で原子力開発を進めることを繰り返し述べている。現在、中国には運転中の発電所が 35 基、建設中のものが 20 基であり、原子力発電所の設計・建設及び運転経験は豊富である。私たちは原子力発電所の建設を促進しており、イノベーションや開発に対し大きな注意を払っている。華龍 1 号は中国が自主開発した第 3 世代炉の設計である。この種の最初の発電所は、国内と国外の両方で建設が始まり順調に進んでいる。これは、技術の安全性及び経済性が広く認められてきたということである。大規模な改良型加圧水型原子炉である CAP1400 及び小規模な多目的炉 ACP100 は、IAEA の一般原子炉安全レビューに合格しており、プロジェクト実施の条件に合致した。

原子力安全は、持続可能な原子力エネルギー開発の土台である。中国は原子力エネルギー開発の「安全第一、品質第一」のガイドラインをいつも順守し、一連の厳しい原子力安全規制体系を構築し、良好な原子力安全記録を維持してきた。福島での原子力事故以降、中国政府は事故の教訓を完全に分析し、原子力安全に関する包括的な検査を実施し、潜在的なリスクを特定して取り除き、改正プログラムを策定し、原子力規制体系や管理体系を改善し、原子力安全規制及び緊急時管理に向け適切な人員を提供した。

世界規模の核セキュリティ体系の構築は、国際コミュニティで責任を共有するものであ

る。2016年4月にワシントンで開催された第4回核セキュリティサミットでは、習近平首
席は長期にわたりバランスの取れた、世界規模の核セキュリティの枠組を構築するため、政
治判断、国の責任、国際協力及び原子力安全文化を強化する提案を推し進めてきた。このこ
とは、原子力分野での世界規模のガバナンスを共同で進めていくために中国や他の国々が
負う責任や義務を表していた。2016年3月に設置して以降、核セキュリティに関する中核
拠点は、国際的な核セキュリティ訓練活動を機関と協力して実施してきた。アジア太平洋地
域や他の開発途上国向けの、核セキュリティの能力開発ネットワーク構築のため、このプラ
ットフォームを利用して、核セキュリティの実施者訓練、核セキュリティ技術演習や交流活
動を実施していきたい。

中国は、人々の利益のために原子力技術を利用する際、積極的に海外との交流や協力を実
施し、また、他国が原子力科学技術のレベルや利用能力を高めることを支援している。これ
に関しては、中国は4月に第20回環太平洋原子力会議を、また7月に第9回原子力青年国
際会議の主催国を務め、原子力分野の関係者同士が協力や交流をするプラットフォームを
提供すると共に、若い人々が原子力産業に加わるよう働きかけた。機関の技術協力枠組内
において、中国国内では、他国からの参加者のための、3,000件を超える奨学金制度、科学に
関係する訪問や訓練が実施され、また、原子力農業、放射線加工、核医学、原子力利用及び
他の分野をカバーする専門サービスが、2,000件を超えて開発途上国に提供された。中国は
RCAの活動に積極的に関与してきていると共に、原子力農業の分野では主導国となってい
る。中国はサイバースドルフのIAEA研究所の改修計画に関する、機関のプロジェクトを
積極的に支援した。中国は、価格250万米ドルの新しい照射システムに加え、研究所のイ
ンフラ建設、機器調達及び専門家サービスのために200万ユーロを提供した。

FNCAは過去17年間、特別な道を歩いてきた。振り返ると、国々が相互に信頼し、支援
し、国のニーズに狙いを定めて、私たちは積極的に協力や交流を実施すると共に、アジアで
の経済／社会発展促進に大きく寄与した。将来に目を向けると、アジアは世界で最も原子力
開発に積極的な地域であり、旭日昇天の勢いである。FNCAは大きな役割を果たすだろう。
中国は、アジア地域の人々に対する利益のための原子力エネルギーについてすばらしい章
を書くため、フォーラムの他のメンバーと共に取り組む用意ができている。

VIII-4 インドネシア

ジャロット・スリスティオ・ウィスヌブロト
インドネシア原子力庁 (BATAN) 長官

法律 1997 年第 10 号によると、インドネシア原子力庁 (BATAN) は原子力エネルギーの研究、開発及び利用を行う実施機関として法に規定されており、また、原子力規制庁 (BAPETEN) は、原子力科学技術 (NS&T) 利用に関する安全及びセキュリティに関する取締管理として機能する。

インドネシアは、原子力エネルギーについて、国内で増加するエネルギー需要に応えるため、石油、石炭及び天然ガスに対する国内需要が増加したことで生じた圧力を緩和するために可能な選択肢の 1 つとして考えてきた。国内のエネルギー需要、特に電力については、現状維持のシナリオにおいて 2025 年では 115 GWe に達し、新・再生可能エネルギー (NRE) の割合が 23% であるのに対し、2050 年では電力需用が 430 GW に達し、NRE 割合は 31% となる。化石燃料資源に限りがあることから、政府は NRE の利用を強く奨励している。

現在、インドネシアは、インドネシア型の実験炉 (I-EPR) の建設を準備中である。これは発電と熱電併給ができる、研究、試験及び実験炉である。I-EPR は非常に広範な市場があるインドネシアにおいて、国のエネルギー安全保障上、原子炉開発の土台となるだろう。

NS&T に関する研究と応用は、5 つの主要社会経済領域、即ち、エネルギー、食糧と農業、健康と医療、工業利用における放射線加工、及び天然資源と環境において、高い優先順位の分野に集中している。

食糧及び農業分野における開発目的は、インドネシアにおける食糧安全保障と農業システムの再活性化を増加させ、食糧の自給自足を実現し、農業の競争力や農民の収入を増加させ、環境や天然資源の持続可能性を維持することである。健康分野では、インドネシアは有効な地方分権を確保し、医療制度を機能させることに取り組んでいる。核医学、診断用放射線医学、及び放射線療における、品質保証の国家基準を向上するための活動は、国の関心事となっている。産業分野では、様々なアイソトープを生産する照射技術や加速器施設の利用拡大により社会経済的な影響をもたらすことが期待される。天然資源及び環境分野では、原子力技術は、大気質及び水質のモニタリングによる環境保護や、海洋生態系に関する気候変動の影響の評価に利用されている。

研究開発 (R&D) 活動は、国の開発目標に対し高い重要性のある主要領域において、国の機関やパートナーと協力して実施してきた。政府機関、大学、産業界及び他の組織との間に、NS&T 分野の R&D を支援しようとする、良い協力関係が存在している。エンドユーザーに対する NS&T 利用において、技術支援、専門知識及び人材育成が提供されている。

FNCA 活動については、農業省や地方自治体が突然変異育種、バイオ肥料、電子加速器利用に関する活動に関与している。原子炉の運転や利用における包括的管理システムは、施設の改修や更新を通じ改善されてきた。BATAN は国営企業の INUKI 社と協力し、モリブ

デン 99 や他の放射性同位元素を国内ユーザーや地域の顧客らに供給し始める準備ができている。ソエトモ病院やチプト・マングンクスモ病院は、放射線による腫瘍治療活動に積極的に関与している。NS&T の開発と利用は、中学校においても、教育省や地方自治体と協力して実施されている。原子力安全と防護においては、BAPETEN は警察、情報機関や軍と協力して、現在の国のセキュリティ状態に適合した DBT を評価している。

VIII-5 日本

進藤秀夫

内閣府大臣官房審議官（科学技術・イノベーション担当）

福島における原子力事故の発生から約 6 年が経過した。日本は、福島第一原子力発電所の廃止措置等に向けた中長期ロードマップと共に前進しており、私たちは現在フェーズ 2 の真只中である。福島のアフサイトの状況は改善している。福島からの避難者は 2012 年 5 月のピーク時で 165,000 名であったが、現在は 84,000 名にまで減少している。福島においては地域コミュニティの再活性化を積極的に進めている。

東日本大震災後、日本は 3 つのエネルギー問題に直面した。すなわち、エネルギー自給率の低下、エネルギーコストの上昇、及び二酸化炭素（CO₂）排出量の上昇である。これらの問題を克服するため、日本は 2030 年を目標年として、広範囲にわたる省エネルギー対策とバランスの取れた電源構成比の促進に取り組んできた。日本には、恒久停止することが決定した 15 基以外に 45 基の原子炉が存在する。45 基のうち、5 基は運転を再開した。21 基の原子炉は原子力規制委員会（NRA）の審査中である。

原子力科学及び利用分野では、主に 4 つの研究開発プログラム、すなわち、(1) 核燃料サイクルと高レベル放射性廃棄物処分、(2) 福島第一原子力発電所の廃止措置、(3) 原子力安全研究、及び (4) 原子力サイエンス工学研究を実施している。2016 年 4 月、放射線医学総合研究所（NIRS）と日本原子力研究開発機構（JAEA）の量子科学及び核融合研究部門を統合することにより、新たな研究機関として量子科学技術研究開発機構（QST）が設立された。

原子力エネルギー利用の推進には国民の理解と支援が非常に重要である。福島での原子力事故の発生により、日本では原子力安全に関する国民の懸念が特に強い。国民との信頼関係を再構築するため、日本政府は科学的証拠や客観的事実に基づく公聴会や広報活動を丁寧に進めている。

VIII-6 カザフスタン

バフィジャン・ムハムベッカリエヴィチ・ジャクサリエフ
カザフスタンエネルギー省副大臣

原子力と核燃料サイクルは、私たちの国において顕著な開発ができる見込みがある。カザフスタン共和国はウラン埋蔵量で世界第2位、ウラン生産で世界第1位である。2015年にはウラン原料 23,800t が生産され、現在は 24,000t に到達していると予想される。国際ウラン濃縮センターのシェアホルダーとして、カザフスタンは最大 250 万 SWU のウラン濃縮サービスを利用してきた。

カザフスタンは様々な原子炉向けセラミック燃料ペレットを生産する広範な能力があり、燃料集合体の生産開発に関する可能性を検討している。私たちは、NAC「カザトムプロム」を母体にして、年間に燃料集合体 200t を生産する、アジア地域の原子力発電所用の燃料集合体生産のための企業を設立した。

世界の核不拡散枠組強化の取り組みの中で、国際低濃縮ウランバンクが設立されることになっている。その建設は 2017 年中期末までに完了する予定である。

カザフスタンは原子力の応用技術や基礎原子核物理に独自の実験基盤があり、そこでは資格を持つ科学者や技術者が働いている。

民生部門における核物質や技術の利用を減らすための現実的な対策を開発・実施する一部として、カザフスタン共和国内の研究炉の燃料濃縮度を減らす活動が実施されている。アルマティの核物理研究所にある臨界実験施設は、低濃縮度燃料の使用に転換され、また、WWR-K 炉は IAEA の後援を受け、またカザフスタン、ロシア及び米国と緊密に協力して、2015 年 12 月に新しい低濃縮ウラン燃料に関する事業を開始した。

日本、フランス、ベルギーやその他の国々の組織と緊密に協力して、カザフスタンの研究炉を母体とした、原子力発電炉や研究炉に関する近代プロジェクトの安全性を立証する活動が実施された。

核物理研究所において、核医学・生物物理学センターの設立が完了した。ここでは幅広い放射性医薬品の生産や医療目的の放射線滅菌が行われる予定である。

国内では、原子力施設の運転に関し、ステークホルダーとの協力や、彼らによる意思決定プロセスへの関与が絶えず実現している。幅広いステークホルダーに向けた原子力施設建設に関する決定に対する説明、非政府組織や一般公衆が関与する公聴会の設置、アウトリーチ活動としての博物館や展示センターの利用、企業施設の無料見学会の実施、原子力エネルギーの平和利用や放射生態学から見た原子力施設やその周辺の状況に関する最近の研究結果に関するパンフレットや冊子の発行、等である。

VIII-7 韓国

イ・ジンギョ

韓国未来創造科学部 (MSIP)

研究開発政策室室長

韓国は、エネルギー需要の高まりに応えるため、1950年代後半に原子力エネルギーを導入した。私たちは1962年に最初の研究炉である TRIGA-II の運転を開始し、その後、1978年に最初の商業用原子力発電所である古里1号機の運転を開始した。韓国は1980年代に自国で各燃料を生産し、1995年には研究炉 HANARO を建設した。さらに、現在、韓国には商業用発電技術がある。2009年、韓国は研究炉 JRTR をヨルダンに、また、アラブ首長国連邦に APR-1400 を4基輸出した。加えて、韓国は自国で原子炉 SMART の開発に成功し、サウジアラビアと予備的プロジェクトの作業を実施中である。

安定した効率的なエネルギー源である原子力エネルギーは、韓国の経済成長で大きな役割を果たしてきた。現在、韓国には運転中の原子炉が25基あり、原子力エネルギーは電力供給全体の約30%を占める。韓国は将来、原子力エネルギーの利用を継続する。

しかし、韓国は、現時点において、原子力エネルギーの持続可能な開発に対する4つの大きな課題に直面している。課題とは、将来の競争力の確保、パブリック・アクセプタンスの拡大、産業成長の拡大とコミュニケーション・協力の強化である。これらの課題に対処するため、韓国は現在、「原子力を世界に、国民と共に」という展望の下、2017年～2021年の「包括的原子力推進計画」を策定中である。

はじめに、韓国は第4世代原子炉技術や原子力安全向上のための技術等、将来の技術を確保している。第4世代原子炉については、韓国は安全な使用済燃料管理のために SFR を、将来の水素経済のために VHTR を開発中である。さらに、韓国は原子力安全に関する課題の重要性を認識しており、シビアアクシデント管理技術や事故対応システムを向上させている。

2つ目に、韓国は、運転後の課題に対処することで、パブリック・アクセプタンスを向上させようと努力している。この点で、韓国は使用済燃料の安全管理や放射性廃棄物管理施設の確保、廃止措置のための炉心技術の開発に、しっかりと取り組んでいる。韓国は2016年7月に、高レベル放射性廃棄物を扱う初の国家計画として、高レベル放射性廃棄物管理に関する基本計画を策定し、大きく一歩前進した。

3つ目に、韓国は原子力産業を新しい成長の原動力として強化している。韓国には、国々の個々のニーズを満たすような、様々なスケールの原子力発電システムを有している。韓国は局所的な電力供給や海水の脱塩に SMART を、また経済的で安全な、大規模な APR-1400 及び APR+を提供することで、将来の原子力エネルギー利用を拡大しようとしている。加えて、韓国は最先端技術で競争力の高い研究炉や多目的研究炉を有している。JRTR の建設を無事完了しており、2016年12月に竣工式が開催予定である。さらに原子力エネルギー利

用を多様化するために、医療用同位体を生産する原子炉や放射線収束技術といった放射線技術を育成している。

4つ目に、韓国は原子力の促進のためには国際協力が重要であることを認識しており、国際社会に利益を還元し続けようとしている。現在、私たちは援助国として RCA を通じ IAEA の TC に積極的に参加してきている。また、特にがん治療アクションプログラム (PACT) や平和的利用イニシアティブに対し、訓練や技術・財政的支援を提供してきている。このような貢献を通じて韓国は世界の他の国々と共に、原子力技術についてより明るい未来を創造するよう、継続して取り組んでいく。

アジアは原子力エネルギーの中心地となってきたおり、地域内での協力は一層重要なものとなっている。韓国はアジア太平洋地域において先頭に立ち RCA 活動を進めており、特に原子力人材育成や技術開発に注力している。FNCA や RCA が互いに支援し合って相乗効果を生みだすことを望んでいる。2つの枠組みの協力がより緊密になるほど、国々はより多くの利益を得ることができるだろう。

VIII-8 マレーシア

アブドゥル・ムイン・ビン・アブドゥル・ラフマン
マレーシア原子力庁上席部長

原子力科学技術は、科学技術全体の発展に重要な役割を果たしてきており、またマレーシアの社会経済発展にも寄与してきた。1972 年以降、原子力科学技術は、マレーシアの農業、医療、産業、環境及び水資源管理といった様々な経済セクターにおいて、強く認識され受容されてきた。これらはさらに、国のインフラや原子力研究開発（R&D）の能力、商業化、技術インフラ、人的資本開発、情報公開、原子力ガバナンスの国際体系のコンプライアンス及び原子力技術の平和利用に関する国際協力の発展に支援されている。マレーシアは発電のための選択肢として原子力エネルギーを積極的に検討しており、詳細な情報を得た上での決断ができるよう準備している。2010 年、マレーシアは経済変革プログラム（ETP）2010-2020 を通じ、特にマレー半島向けに、2020 年以降の発電の選択肢として原子力エネルギー利用を検討する取り組みを再開した。原子力発電開発の段階的实施は、第 10 次マレーシア計画（2011 年～2015 年）及び第 11 次マレーシア計画（2016 年～2020 年）に規定されている。ステークホルダー・インボルブメントについては、マレーシアは情報公開や様々なレベルのステークホルダーを対象とした認識プログラムを絶えず実施している。本プログラムは、原子力科学技術の正確な情報を国民やステークホルダーに広める目的で、原子力発電や非発電利用を対象としている。手短かに言えば、マレーシアにおいて原子力科学技術は成功裡に進展しており、国内の社会経済発展に積極的に貢献している。情報公開や認識プログラム実施におけるステークホルダー・インボルブメントは、マレーシアにおいて原子力科学技術の発展関連の意思決定プロセスをさらに支援するのに非常に重要である。

VIII-9 モンゴル

マンライジャフ・ガンアジャフ
モンゴル原子力委員会（NEC）事務局長

2009 年、モンゴル国会は法律第 45 号を制定した。この法律は放射性鉱物の探査及び原子力エネルギーの平和利用に関する国家政策を最終的に開始するもので、その後原子力法が承認され原子力庁と国営企業の Mon-Atom が設立された。それぞれ、原子力庁は原子力部門を管轄し、Mon-Atom はウランプロジェクトにおける国有部分を代表する。

政府にとって大きな課題となった、福島での事故やモンゴルでの廃棄物処分の噂に抗議した反原子力の非政府組織の存在を理由に、2012 年以降、原子力発電プログラムが延期されてきた。しかし、ウランプロジェクトは順調に前進しており、具体的なステークホルダーの関与が勢力的に進んでいる。気候変動に関する世界の流れは、原子力発電利用に対する否定的な考えに影響を与えている。

さらに、近年の世界規模の活動には、主にステークホルダーの関与戦略において変化や適応が必要となっている。主に原子力科学に重点を置いた科学情報センターの創設は、ステークホルダーの責任ある良好な関与の理解に寄与するとともに、良い成果を得て課題に立ち向かうための体制を提供するだろう。

原子力プログラムの発展は減速しているが、特に教員、講師、政府組織職員向けの原子力利用に関するセミナーおよびワークショップの開催や、ニュースレター発行等の人材育成活動はいまだ活発に行われている。

VIII-10 フィリピン

リー・J・ブエンディア

フィリピン科学技術省（DOST）次官補

フィリピンは国際組織や国内のパートナー組織と共に、農業、環境保護、産業、保健医療において原子力科学技術を有効利用し活用してきた。

農業では、カラギーナンをベースにした植物性フードサプリメント（PFS）開発に成功した。これにより、放射線加工を通じてイネの収量を 30%増大させることができる。イネや他の作物、観葉植物の突然変異育種により、気候変動の影響に耐性を持つという望ましい農業特性を有する有益な農産物を得てきた。放射線技術は、マンゴーパルプゾウムシやバナナバンチートップ病ウイルス等の病虫害管理に有益であることが証明されてきた。原子力や放射性同位体を利用した技術は、国として重要度の高い作物に対する、より有効な土壌、養分、土壌管理に関する的確な農法の開発に有用であることが示されてきた。

放射線技術は、免疫不全患者や被災者のための止血剤、熱傷用ドレッシング材、有毒金属吸着剤や食品等、医療関連製品の開発に応用されてきた。ネッタイシマカの不妊虫放飼法技術について、現在研究が進められている。

原子力技術には、国の環境課題のいくつか、すなわち水、大気、陸地及び海洋の生態系に関わるものに対処する際、類のない利点がある。同位体データは、伝統的な方法で集めた情報と統合され、環境政策の科学的根拠を強化した。

研究炉利用について、フィリピン政府は今年、加速器施設と新規の研究炉の設置に向け、フィージビリティスタディに予算を付けた。フィージビリティスタディにより、両施設の設置が経済的に実現可能であることが判明した。同時に、最初のフィリピン研究炉（PRR-1）と TRIGA 燃料要素は、訓練や教育用に再構築される予定である。

発電に向けた原子力エネルギー利用について、現在の政権は、原子力エネルギーをフィリピンのエネルギー供給確保において実行可能な選択肢であると考えている。エネルギー省は、現在、原子力発電計画実施機関（NEPIO）を創設するとともに、国の立場を確立し、国内における原子力発電開発に関連するパブリック・アクセプタンスを高めることについて、準備を行っているところである。本分野においては、PNRI-DOST は引き続き、原子力エネルギーの平和利用について国民の認識や理解を高めるとともに、安全、保障措置やセキュリティに関する原子力分野における人材を育成し強化していく。

VIII-11 タイ

ポーンテップ・ニサマニーフォン
タイ原子力技術研究所（TINT）所長

タイは過去において、様々な面で原子力技術の平和利用を進めるために主導的役割を果たしてきた。タイにおける個別の開発状況について、いくつか詳細に説明させて顶きたい。

原子力利用

タイは、蚊媒介性疾患の抑制や、食糧や農業に関連した野外での害虫管理のため、放射線照射による不妊虫放飼法技術（SIT）の重要性を挙げる。

蚊媒介性疾患は世界的な懸念であり、社会経済的な影響を引き起こすことから、タイでは病気を媒介する蚊、特に特に黄熱病、デング熱、チクングンヤ熱及びジカ熱のキャリアとなる蚊について、管理と根絶のため、SIT の開発に最大限の努力を行ってきた。

タイは SIT に基づく害虫管理を 10 年にわたり実施し、国中の農地のミバエを減らすことに成功し、環境にやさしい方法で生産性を顕著に高めてきた。私たちは現在、IAEA と緊密に協力し、SIT における協力拠点の 1 つとなるよう、キャパシティ・ビルディングを活用していこうとしている。

国家の発展に対する原子力技術の寄与について認識を高めるため、タイ原子力技術研究所（TINT）は原子力技術ロードマップを導入した。これは、原子力技術を促進しさらに開発して、特に国内の医療産業、物流や運輸産業の成長の新しい原動力に関し、経済に影響を与えるイノベーションを見出すものである。現在、30 MeV のサイクロトロンプロジェクトがオンガラック（バンコクから 60 km）において実施中であり、3 年以内に準備ができると期待されている。程度の差はあるが、これは将来の医療用同位体生産や研究活動のための主要施設の 1 つとなることだろう。

将来を見据えて、タイは現在、核分裂技術とは別に、プラズマや核融合に関する研究の開発利用を進めているところである。TINT、タイの 13 の主要大学及び海外の大学との間に、プラズマや核融合に関する研究ネットワークが最近設立された。この次世代技術に関する国内の能力開発を高めるだけでなく、この研究開発から派生した技術が国の新産業、いわゆる新 S 字カーブの発生をもたらすことを確信している。

原子力安全、セキュリティ、保障措置

地域の背景において原子力安全やセキュリティを促進し確保するために、タイは原子力規制機関に係る ASEAN ネットワーク（ASEANTOM）の枠組の下、原子力安全やセキュリティに関する数多くのワークショップを実施してきた。加えて、ASEAN 加盟国との研究協力や原子力安全分野での能力開発を含む、地域内での知識や情報の共有を促進するため、タイは ASEAN 科学技術委員会の中の地域ネットワークとしての原子力安全研究に関する ASEAN ネットワークを開始した。

さらに、タイ原子力法 B.E.2559 (2016) が制定されたところである。これにより、IAEA 包括的保障措置協定の追加議定書、核物質の防護に関する条約とその改正、包括的核実験禁止条約及び核によるテロリズムの行為の防止に関する国際条約を含む国際文書に従う、原子力安全、セキュリティ及び保障措置に関する誓約がさらに強化できるようになった。

まとめとして、タイは安全及び平和裏に原子力技術を開発するという自身の誓約を再度述べたい。私たちは、地域の開発を目的とした FNCA 活動を強化するために、自分達の寄与や FNCA 参加国と共に全面的な協力を喜んで継続する。最後に、誰もが考慮する私たちの共通目標は、原子力技術が常に生活に良いものをもたらすようにすることである。

VIII-12 ベトナム

ファム・コン・タック

ベトナム科学技術省（MOST）副大臣

ベトナムは工業化のプロセスを進めており、よって、ハイテク産業、特に原子力技術の開発は、一つの機会であるだけでなく、社会経済的の改善を促進する状況でもある。首相は国の社会と経済発展における原子力エネルギーの重要性を認識し、2006年1月3日に、2020年までの原子力エネルギーの平和利用に関する戦略を承認した。

過去数年間において、ベトナムは国の原子力プログラム策定や必要なインフラの構築に相当な段階を踏んできている。しかし、2016年11月、国の政策立案者がニントゥアン原発の建設を中断する指示を議会に提出した。

医療、農業及び産業における放射線利用については以下の通りである。

- **医療**: 2011年、ベトナム政府は2020年までの医療における電離放射線開発の基本計画を承認した。現在、ベトナムには約60の核医学や放射線治療関連の部署があり、約100機の核医学イメージング装置や放射線治療装置がある。これにより国民100万人あたりの放射線イメージング装置は約0.47機、放射線治療装置は0.58機となっている。
- **農業**: 政府は2010年、農業に原子力技術を応用するための国家プログラムを承認した。戦略目標には、照射設備（低・高線量）を有する植物突然変異育種センター（CPMB）の設立推進、ならびに、高収量、高品質、および様々な気候条件下で栽培可能な耐性品種の開発が可能な関連機器を有するバイオテクノロジー研究室の設置が含まれる。
- **放射線利用**: 2016-2021年に、ベトナムは様々な分野で電離放射線の利用開発に関する基本計画に規定された数多くの目標達成を目指している。例えば、原子力農業センターの設立、国内利用及び輸出向けの食品衛生や食糧安全を確保し、農産物を生産するための照射施設の設置、先端診断技術（動物疾病診断用の原子力関連の血清学的・分子技術）の適用等。
- **産業**: 原子力分野におけるベトナムの政策で高い優先順位を与えられなければならないのは、産業界で利用される物質の構造的完全性を測定・評価する能力強化のための、ガンマ線、電子線、及びエックス線技術を含む照射技術の利用開発である。

ベトナムは平和利用の目的における原子力エネルギーの利用や重要性について、常に正確に決定してきた。この分野におけるベトナムの政策や法律は非常に完成したものであり、国際法やIAEA勧告に対し調和が取れたものとなっている。

第 3 章

第 17 回上級行政官会合



参加国代表集合写真



全参加者集合写真



会合風景



中西宏典
内閣府大臣官房審議官
(科学技術・イノベーション担当)



ヒメナ・ヴァスケス・メニャン
経済協力開発機構原子力機関
法律顧問事務所所長

I 第 17 回上級行政官会合概要

1. 会議の概要

第 17 回 FNCA 上級行政官会合 (SOM) が 7 月 12 日、13 日に東京で開催され、11 月 30 日に東京で開催予定の FNCA 大臣級会合 (MLM) に向けた予備的議論を行った。議論の結果概要は以下の通りである。

- 2015 年度 MLM の回顧および 2016 年度 MLM に向けた準備として、
 - アジェンダ、円卓討議のテーマ、ならびに大臣級会合の成果における妥当性といった点からの 2015 年度 MLM の評価および、
 - 2016 年度 MLM における円卓討議のトピックのテーマあるいは分野が議論された。
- 2015 年度 MLM 共同声明のフォローアップについて、
 - 国際機関との協力に関する現状、
 - スタディ・パネル (SP) 2016 の回顧、および
 - FNCA 活動の運営改善の現状、すなわち、評価フレームワーク (プロジェクト活動および SP)、FNCA 賞システム、会合ガイドライン (TOR) : FNCA 各会合の役割と機能、が議論された。
- 参加各国 (MCs) により期待されている FNCA の全体機能と活動について、
 - 原子力技術利用における優先度の高い分野、
 - 現行プロジェクトの評価、
 - 参加各国のための FNCA の重要な役割と機能、および
 - アジェンダ等のその他大臣級会合に向けた重要な準備が議論された。

2. SOM における合意事項

2-1. 2015 年度 MLM の評価

- 2015 年度 MLM について、SOM は妥当性、有用性、および会合の質について評価を実施した。また、充実した議論のためには各国発表および円卓討議により多くの時間を充たすことが望ましいとの検討がなされた。

2-2. 2016 年度 MLM の円卓討議におけるトピックのテーマあるいは分野

- 「2016 年度 MLM の円卓討議におけるトピックのテーマあるいは分野」について、SOM は、原子力エネルギー利用促進における重要性から「ステークホルダー・インボルブメント」が 2016 年度 MLM の議論において適当なテーマであると合意した。円卓討議において、招待講演者は廃棄物処理、発電分野のみならず非発電分野での原子力利

用に関連したグッドプラクティスを取り上げてケース・スタディを発表し、

- 各国報告のセッションについて、内容にステークホルダー・インボルブメントに関する戦略を含め、1 カ国につき持ち時間を 10 分とすることが推奨された。

2-3. 国際機関との協力

- 「国際機関との協力」について、SOM は、原子力損害賠償において OECD/NEA との協力を開始することに合意した。
- いくつかの参加国は「国際原子力法の地域スクール」に関するアイデアを支援することに関心を寄せた。これは地域で企画される NEA の INLE (International Nuclear Law Essentials) の開催となるだろう。また、ステークホルダーの関与がもう 1 つの協力分野として挙げられる。
- SOM は、2016 年度 MLM において NEA の代表が Fukushima Legal Report に触れて原子力損害賠償について発表を行うことを要請した。
- NEA は NEA に加盟していない参加国を「country correspondent」として招待し、原子力法分野におけるニュースレターやその他の有益な情報を発信する。また、これらの国は Nuclear Law Bulletin に国家の発展に伴う原子力法の情報を寄稿することが可能である。

2-4. SP の実施

2-4-1. SP のトピックにおける有望なテーマあるいは分野

- 「政策討議のトピックにおけるテーマあるいは分野」について、SOM は「原子力損害賠償」が 2017 年の議論に適切なトピックであることを合意した。SP は NEA の協力により開催される。

2-5. FNCA 活動の運営改善計画

2-5-1. FNCA 活動の評価フレームワーク

- 「FNCA 活動の評価フレームワーク」について、SOM は FNCA 活動に関する評価カテゴリーの各フォーマットを含む新たな評価フレームワークの概要を確認した。参加国は内閣府 (CAO) に対し、8 月 13 日までにコメントとともに連絡することを要請された。CAO は最終版のテンプレートを全ての参加国に 8 月 31 日までに配布する。SOM は、SOM の準備のための現在の調査方法を継続して行うことに合意した。
- オーストラリアの要望により、気候科学プロジェクトへの参加を希望する参加国は、オーストラリアに速やかに通知するよう推奨される。

2-5-2. FNCA 賞

- FNCA 賞について、CAO は「FNCA 賞」の構想を初めて提案した。SOM は賞の導入におおむね合意したが、議論において挙げられた、構想の透明性や簡潔性、および科学的見地や社会経済的影響等の評価の基準といったコメントを反映し賞の構想を変更することが要請された。CAO は、2017 年度 SOM における議論および決定に向けて、各国に対し適宜構想の改訂版を配布しコメントを求める。2016 年度 MLM において、暫

定的な報告を行い、2017 年度 MLM において、選出されたチームに対し初めてとなる FNCA 賞の表彰を行う。

- CAO は表彰者に贈る賞のひな形を提案する。これは証書或いは別の形となるだろう。Best Research Team の代表は MLM に招待され、受賞スピーチを行うことが考えられる。

2-5-3. 各会合の TOR

- 「各会合の TOR」について (MLM, SOM, CDM および SP)、内閣府は概念的 TOR を作成し、参加国に配布する。2016 年度 MLM において暫定的な報告を行い、2017 年度 SOM において 2017 年度 MLM に向けた最終案とする。

2-6. FNCA の機能と活動

- 「FNCA の機能と活動」について、SOM は FNCA の既存の役割と機能を確認した。SOM は、多くの参加国が FNCA に対し「技術と知識の共有」および「情報交換（ネットワーク構築）」といった機能に期待していることを認識した。

■ 2-7. MLM に向けた準備

- 「MLM のアジェンダおよび関連文書」について、SOM は、初めての議論を行った。日本は 2016 年度 MLM の全ての関連文書とともにアジェンダ案を更新し、10 月 5 日までに参加国に配布する。参加国には、必要であればこれらの文書への記入とコメントが求められる。コメント／記入されたものは 10 月 14 日までに日本側に提出することとなる。
- 2016 年度 MLM の代表登録について、参加国は MLM の各代表の情報を 10 月 6 日までに更新する。
- 第 17 回 FNCASOM のアウトカムズの修正について、上級行政官に 7 月 26 日までにメールで送付され、参加各国は 7 月 31 日までにコメントを返送する。

II Outcomes of the 17th FNCA Senior Officials Meeting (SOM)

1. Overview of SOM-2016

The 17th FNCA SOM was held on the 12-13 July in Tokyo, and discussed preparation for the FNCA Ministerial level meeting (MLM) on the 30 November in Tokyo on following points.

- Concerning review of the MLM-2015 and preparation for MLM-2016,
 - Evaluation of MLM-2015 from the point of appropriateness of agenda, themes for round table discussion, and outcomes of the MLM meeting, and,
 - Themes or areas of topics of the round-table discussion at MLM-2016 were discussed.
- Concerning follow-up of the Joint Communiqué of the MLM-2015,
 - Status of cooperation with the international organizations,
 - Review of the Study Panel (SP) – 2016, and
 - Status of improvement of the management of FNCA activities, namely the evaluation framework of FNCA activities (Projects and the SP), FNCA Award system, the Terms of reference (TOR): the role and function of each meeting under the FNCA, were discussed.
- Concerning FNCA general function and activities expected by member countries (MCs),
 - Priority areas of nuclear technology utilization,
 - Assessment of current on-going projects,
 - The important roles of functions of FNCA for MCs, and
 - Other important preparation for the MLM, like agenda of MLM were discussed.

2. Agreements during SOM

2-1. Evaluation on the MLM-2015

- **Concerning the MLM-2015**, the SOM evaluated the relevance, usefulness and quality of the meeting, and it was considered that it is better to allocate much more time for country reporting and round table discussions in order to generate active discussions.

2-2. Themes or areas of topics of the round-table discussion of MLM-2016

- **Concerning “themes and areas of topics of the round-table discussion” of MLM-2016**, the SOM agreed that “Stakeholder Involvement” is an appropriate theme to be discussed at the MLM-2016, for its significance to advancing utilization of nuclear energy. Invited speakers may present case studies with good practices, not limited

to nuclear power program, but also non- power applications of nuclear energy in the round –table discussion,

- Concerning a session of country reports, it was recommended to allot 10 min per MC for the country reports which may include strategies for stakeholder involvement.

2-3. Cooperation with the international organizations

- **Concerning the “Cooperation with the international organization”**, the SOM agreed to start cooperation with OECD/NEA in nuclear liability matters.
- Some MCs expressed interest in supporting the idea of a “regional school of international nuclear law”, which would be a session of NEA’s INLE (International Nuclear Law Essentials) to be organized in the region. Stakeholder engagement was raised as another potential area of cooperation.
- The SOM requested that NEA’s representative make a presentation on nuclear liability referring to the Fukushima Legal Report at the upcoming MLM in 2016.
- The NEA invited the MCs who are not NEA member countries to nominate a “country correspondent” to whom the NEA can distribute newsletters and other useful information in the area of nuclear law, and who could contribute information on nuclear law national developments to be published in the Nuclear Law Bulletin.

2-4. Implementation of SP

2-4-1. Possible themes or areas of topics of the SP

- **Concerning “themes or areas of topics of the policy discussion”**, the SOM agreed that “nuclear liability” is an appropriate topic to be discussed in 2017. The SP will be organized with the cooperation of the NEA.

2-5. Plans for improvement of the management of FNCA activities

2-5-1. The evaluation framework of FNCA activities

- **Concerning “the evaluation framework of FNCA activities”**, the SOM reviewed the outline of new evaluation framework including each format of evaluation category FNCA activities. MCs were requested to respond with comments to CAO (Cabinet Office, Government of Japan) by August 13. CAO will distribute finalized templates to all MCs by August 31. The SOM agreed to continue current way of survey on preparation for SOM.
- Upon Australia’s request, those MCs who intent to participate in the climate science project are encouraged to notify Australia as soon as possible.

2-5-2. FNCA Award

- **Concerning “FNCA Award”**, the CAO presented initial proposal of “the FNCA Award” scheme. The SOM basically agreed to introduce the award, while it was requested to the CAO to redesign the award scheme in reflecting those comments that were raised

in the discussion, e.g., clarity and simplicity of the scheme and a criteria for evaluation, such as scientific aspects and socio-economic impact. The CAO will distribute a revised scheme to MCs for their comments, in timely manner, for discussion and decision at the SOM-2017. At the MLM-2016, an interim report will be presented. The first FNCA award will be given to selected teams at the MLM-2017.

- The CAO will propose a form of award to the winners, which could be a certificate or some other form. A representative of the Best Research Team that will be invited to the MLM is supposed to give an honourable speech.

2-5-3. The TOR of each meeting

- **Concerning “the TOR of each meeting”** (MLM, SOM, CDM and SP), CAO will create conceptual TOR and distribute to MCs. At MLM-2016, an interim report will be presented. The SOM-2017 will finalize a proposal of TOR to MLM-2017.

2-6. FNCA general function and activities

- **Concerning “FNCA general function and activities”**, the SOM reviewed the existing roles or functions of FNCA. The SOM recognized that most of the MCs are expecting the functions of “Technology and knowledge sharing” and “Information exchange (Network formulation) to the FNCA.

2-7. Preparation for the MLM

- **Concerning “agenda and relevant documents of the MLM”**, the SOM made initial discussion. Japan will update draft agenda, together with all relevant documents for MLM-2016, and distribute them to MCs by 5 Oct. 2016. MCs are kindly requested to provide inputs and comments for these documents, if any. Those comments/inputs should be submitted to Japan by 14 October.
- **Concerning registration of representatives to MLM-2016**, MC’s will update each representatives to MLM before 7 October.
- **Concerning revised Outcomes of the 17th FNCA SOM**, it will be e-mailed to the SOs for comments by the 26th July and each member country should make comments by the 31st July.

Ⅲ 第 17 回上級行政官会合プログラム

日時：2016 年 7 月 12 日（火）～13 日（水）

場所：東京（三田共用会議所）

主催：内閣府

会合議長：中西宏典 内閣府大臣官房審議官（科学技術・イノベーション担当）

使用言語：英語

7 月 12 日（火）

- | | |
|---------------|--|
| 10:30 - 10:40 | <u>セッション 1：開会セッション</u> <ul style="list-style-type: none">・ 開会挨拶・ 参加者自己紹介・ アジェンダ採択 |
| 10:40 - 10:45 | <u>集合写真</u> |
| 10:45 - 11:10 | <u>セッション 2：第 17 回上級行政官会合の企画・運営に関する報告</u> <ul style="list-style-type: none">・ アンケート結果 |
| 11:10 - 12:20 | <u>セッション 3：第 17 回大臣級会合に係る討議</u> <ul style="list-style-type: none">・ 第 17 回大臣級会合円卓討議政策テーマ案<ul style="list-style-type: none">- 調査結果の報告- 討議 |
| 12:20 - 13:30 | <昼食> |
| 13:30 - 14:30 | <u>セッション 4：第 16 回大臣級会合共同コミュニケのフォローアップに関する討議（1）</u> <ul style="list-style-type: none">・ 国際機関とのリーガル分野他における連携・協力<ul style="list-style-type: none">- 調査結果の報告- OECD／NEA の提案- 討議 |
| 14:30 - 14:50 | <コーヒーブレイク> |
| 14:50 - 16:00 | <u>セッション 5：第 16 回大臣級会合共同コミュニケのフォローアップに関する討議（2）</u> <ul style="list-style-type: none">・ 2017 年以降のスタディ・パネルのテーマ<ul style="list-style-type: none">1) 2016 スタディ・パネル振り返り（事後評価）<ul style="list-style-type: none">- 討議2) 2017 スタディ・パネルに関する調査結果の報告<ul style="list-style-type: none">- 討議 |

- 16:00 - 16:40 セッション 6：FNCA 活動・機能に対する評価
- ・ FNCA 活動・機能に対するメンバー国の期待
 - 調査結果の報告
 - 討議

17:30 - 18:30 <内閣府主催歓迎レセプション>

7 月 13 日（水）

- 10:00 - 10:50 セッション 7：第 16 回大臣級会合共同コミュニケのフォローアップに
関する討議（3）
- ・ FNCA 活動評価フレームワークの改善
 - 発表
 - 討議

10:50 - 11:10 <コーヒブレイク>

- 11:10 - 11:50 セッション 8：第 16 回大臣級会合共同コミュニケのフォローアップに
関する討議（4）
- ・ FNCA 賞案
 - 発表
 - 討議

- 11:50 - 12:10 セッション 9：第 16 回大臣級会合共同コミュニケのフォローアップに
関する討議（5）
- ・ FNCA 会合ガイドライン案
 - 発表
 - 討議

12:10 - 13:10 <昼食>

- 13:10 - 13:35 セッション 10：閉会セッション
- ・ 上級行政官会合アウトカムズ確認
 - ・ 閉会挨拶

IV 第 17 回上級行政官会合参加者リスト

オーストラリア

Mr. Mark ALEXANDER (マーク・アレクサンダー)

オーストラリア原子力科学技術機構 (ANSTO) 国際関係マネージャー

バングラデシュ

欠席

中 国

Prof. LONG Maoxiong (ロン・マオション)

中国核能行業協会 (CNEA) 副事務局長

インドネシア

Dr. Anhar Riza ANTARIKSAWAN (アンハー・リザ・アンタリクサワン)

インドネシア原子力庁 (BATAN) 副長官

カザフスタン

Dr. Erlan G. BATYRBEKOV (エルラン・G・バティルベコフ)

カザフスタン国立原子力センター (NNC) 総裁

韓 国

Mr. Jin Seon PARK (パク・ジンソン)

韓国原子力国際協力財団 (KONICOF) 事務局長

Mr. In Chul MOON (ムン・インチョル)

韓国原子力国際協力財団 (KONICOF) 国際協力部研究員

マレーシア

Dr. Abdul Muin Bin ABDUL RAHMAN (アブドウル・ムイン・アブドウル・ラフマン)

マレーシア原子力庁上席部長

モンゴル

Mr. CHADRAABAL Mavag (チャドラーバル・マヴァグ)

モンゴル原子力委員会 (NEC) 原子力技術部長

フィリピン

Dr. Soledad S. CASTANEDA (ソレダード・S・カスターネダ)

フィリピン原子力研究所 (PNRI) 担当官／副所長／主任科学研究員

タイ

Dr. Pornthep NISAMANEEPHONG (ポーンテップ・ニサマニーフォン)

タイ原子力技術研究所 (TINT) 所長

Ms. Kanchalika DECHATES (カンチャリカ・デチャテス)

タイ原子力技術研究所 (TINT) 国際協力課長

ベトナム

Dr. CAO Dinh Thanh (カオ・ディン・タン)

ベトナム原子力研究所 (VINATOM) 副所長

経済協力開発機構 (OECD) 原子力機関 (NEA)

Ms. Ximena VÁSQUEZ MAIGNAN (ヒメナ・ヴァスケス・メニャン)

経済協力開発機構 (OECD) 原子力機関 (NEA) 法律顧問事務所所長

日 本

中西 宏典 内閣府大臣官房審議官 (科学技術・イノベーション担当)

室谷 展寛 内閣府政策統括官 (科学技術・イノベーション担当) 付参事官
(原子力担当)

川渕 英雄 内閣府原子力政策担当室政策統括官 (科学技術・イノベーション担当) 付
企画官

飯塚 倫子 内閣府原子力政策担当室政策統括官 (科学技術・イノベーション担当) 付
参事官 (原子力担当) 付主査

貞安 基光 内閣府原子力政策担当室政策統括官 (科学技術・イノベーション担当) 付
参事官 (原子力担当) 付政策企画調査官

鈴木 有津子 内閣府原子力政策担当室政策統括官 (科学技術・イノベーション担当) 付
参事官 (原子力担当) 付政策企画調査官

櫻澤 由里子 内閣府原子力政策担当室政策統括官 (科学技術・イノベーション担当) 付
参事官 (原子力担当) 付上席政策調査員

久保 彩子	外務省軍縮不拡散・科学部国際原子力協力室調査員
山村 司	文部科学省研究開発局核不拡散科学技術推進室長
岡部 佑紀子	文部科学省研究開発局研究開発戦略官（核融合・原子力国際協力担当）付 室長補佐
春日 章治	文部科学省研究開発局研究開発戦略官（核融合・原子力国際協力担当）付 調査員
和田 智明	FNCA 日本コーディネーター
南波 秀樹	FNCA 日本アドバイザー

第 4 章

第 18 回コーディネーター会合



参加国代表集合写真



全参加者集合写真



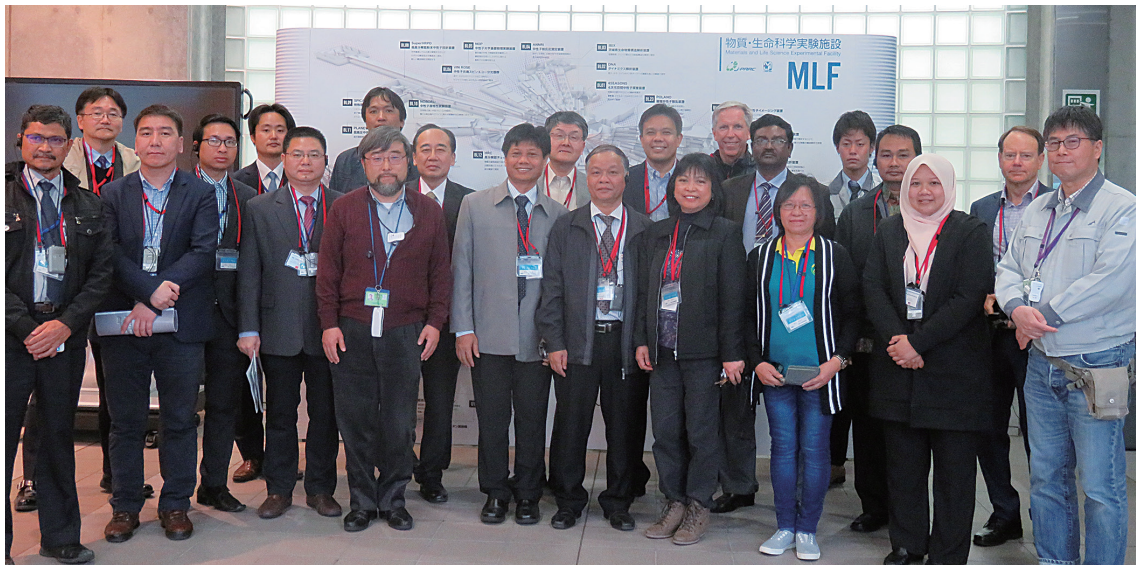
会合風景



岡芳明
原子力委員会委員長



和田智明
FNCA 日本コーディネーター



日本原子力研究開発機構大強度陽子加速器施設（J-PARC）視察参加者集合写真



視察風景

I 第 18 回コーディネーター会合概要

I-1 Summary Report of 18h FNCA Coordinators Meeting (Draft)

The 18h FNCA Coordinators Meeting (CDM) held on March 7-8, 2017, in Tokyo, Japan, was officially hosted by the Cabinet Office of Japan (CAO) and the Japan Atomic Energy Commission (JAEC), and co-hosted by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT) of Japan. Chairperson of the Meeting was Mr. Tomoaki WADA, FNCA Coordinator of Japan.

The Meeting was attended by delegates from 11 member countries; Australia, Bangladesh, China, Indonesia, Japan, Kazakhstan, Malaysia, Mongolia, the Philippines, Thailand, Viet Nam, and the Regional cooperation Agreement for Research, Development and training Related to Nuclear Science and Technology for Asia and the Pacific (RCA) Regional Office participated to the meeting as observer. The Republic of Korea was absent due to schedule conflict.

The summary of the eight sessions of this Meeting is as follows:

Session 1: Opening Session

Mr. Tomoaki WADA, FNCA Coordinator of Japan, opened the meeting.

Dr. Yoshiaki OKA, Chairman of Atomic Energy Commission (JAEC), made a welcome remarks, in which he welcomed all participants and mentioned FNCA's great contribution to various areas of peaceful use of nuclear energy, such as agriculture, medicine, industry and so on.

After the self-introduction by each participant, the Meeting agenda was adopted without any amendment.

Session 2: Summary Report of the FNCA MLM in 2016

Mr. Hideo SHINDO, Deputy Director General for Science, Technology and Innovation, Cabinet Office, Japan, reported on summary of the 17th Ministerial Level Meeting (MLM). He introduced the action items of Joint Communique, such as themes and activities to be promoted, improved procedures for evaluating project proposals, new TOR defining the role and function of FNCA meetings, and introduction of "FNCA Award". He mentioned these items were to be discussed in following session.

Session 3: Report of project activities and outcomes

1. Nuclear Safety Strengthening

Mr. Peter McGLINN, FNCA Coordinator of Australia, highlighted whole history of Safety Management System (SMS) project, and stated that the project is successfully completed. He stressed that the project improved safety and image of nuclear activities, and reduced chance of accidents in the future. He also introduced that good practices identified over the series of past 6 peer reviews will be available soon on FNCA website. Dr. Hannarong SHAMSUB, Thailand, reported on SMS workshop/peer review held in Bangkok last October, mentioning that Thailand Institute of Nuclear Technology (TINT) was benefited from self-assessment and peer review process, since they are developing fully integrated SMS.

Prof. Toshiso KOSAKO, FNCA Project Leader of Japan, reported that Radiation Safety and Radioactive Waste Management project facilitated sharing information on technical knowledge. He indicated his intention to focus on new theme “Low-level Radioactive Waste Repository”. Mr. Yevgeniy TUR, FNCA Project Leader of Kazakhstan, reported radioactive waste management in Kazakhstan and challenges of low level waste management.

2. Nuclear Infrastructure Strengthening

Dr. Kiyonobu YAMASHITA, FNCA Project Leader of Japan, reported on history and past achievement of Human Resources Development (HRD) Project, including nuclear HRD network, information exchange on nuclear/radiation education. He recommended that discussion on HRD should be covered by FNCA Ministerial Level Meeting, due to its importance. Mr. Zakaria TAIB, Malaysia, reported on HRD workshop held in Kajang last August, where the participants visited a secondary school to observe science exhibition by the students and hands-on experiment experiment on cloud chamber.

Mr. Masao SENZAKI, FNCA Project Leader of Japan, highlighted outputs of Nuclear Security and Safeguards project in past three years, such as promotion of capacity building and enhancement of nuclear security and safeguards regime. He also showed themes to be picked up in the future, which includes nuclear forensics, cyber security and additional protocol, etc. Mr. KUSBANDONO, Indonesia, explained that BATAN and BAPETEN are enhancing nuclear security following “Recommendation on the Physical Protection of Nuclear Material and Nuclear Facility (INFCIRC225/rev 5).

3. Radiation Utilization Development

Dr. Hirokazu NAKAI, FNCA Project Leader of Japan, reported that in Mutation Breeding project, member countries set respective targets like high yield, adaptability to their country's environment, and tolerance to climate change, and successfully develop mutant varieties of rice with highly economic impacts.

Dr. Shotaro ANDO, FNCA Project Leader of Japan, reported on the outputs of Biofertilizer project in 2016, such as joint workshop with Electron Accelerator Application project and preparation of "FNCA Guideline Vol. 2 Production of biofertilizer carrier using radiation technology sterilization". Ms. Julieta Avillar ANARNA, the Philippines, gave a presentation on "Bio-N", a microbial inoculant, and reported that combination of biofertilizer and oligochitosan can enhance growth and yield of the test crops (rice and corn).

Dr. Masao TAMADA, FNCA Project Leader of Japan, reported on joint workshop between Electron Accelerator Application (EAA) and Biofertilizer project, which gave the occasion to launch the researches on synergy effects of Plant Growth Promoter (PGP) and biofertilizer. Dr. NGUYEN Ngoc Duy, Vietnam, reported current situation on electron accelerator application in Vietnam, including the effect of oligochitosan supplementation on growth and disease resistance of striped catfish.

Prof. Shingo KATO, FNCA Project Leader of Japan, reported ongoing clinical tests for Cervix-IV, NPC-III and BREAST-1, and also mentioned the next clinical study on 3D image guided brachytherapy (3D-IGBT) for locally advanced cervical cancer, so called "Cervix-V". Dr. Abul Farah Mohammed KAMAL UDDIN, Bangladesh, introduced that they are disseminating FNCA protocols to different medical centers in Bangladesh.

4. Research Reactor Utilization Development

Dr. Masanori KAMINAGA, FNCA Project Leader of Japan, presented the achievements of Research Reactor Network project, such as stable supply of Mo-99 and provision of training to nuclear researchers and engineers. Dr. MUNKHBAT Byambajav, Mongolia, mentioned that information shared during the workshops benefits the activities to introduce new research reactor to Mongolia.

Prof. Mitsuru EBIHARA, FNCA Project Leader of Japan, reported that participating countries have achieved reasonable outcomes in two NAA sub-projects, namely analysis

of SPM (suspended particulate matter) and REE (rare earth elements). Dr. John William BENNETT, Australia, reported sub-project activities in Australia, introducing inter laboratory comparison using REE samples.

Integration of RNN and NAA project into a new project called Research Reactor Utilization (RRU) project was proposed. In this project, following topics will be considered.

- Neutron Activation Analysis (NAA)
- Neutron Scattering
- Nuclear Science
- BNCT, NR
- Material Research
- New Research Reactor
- Human Resources Development

Session 4: IAEA/RCA Activities Reports and Cooperation between RCA and FNCA

Mr. Hai Joo MOON, RCA Regional Office showed the overview of RCA and possible cooperation area between RCA and FNCA. This was followed by Mr. WADA's comment of possibility to have technical collaboration between FNCA and RCA, for example clinical test of radiation oncology.

Session 5: Proposals for New Projects.

In Session 5, proposals for the new projects were presented. Australia shared information on "The Research on climate change using nuclear and isotopic technique project", and Bangladesh, introduced outline of the project proposal for the "Human Resource Development: Information exchange on nuclear science materials for health care professionals".

Session 6-1: Follow-up on activities based on the decisions of the 17th MLM

In Session 6, "the Terms of Reference (TOR) for the FNCA Meetings" was reviewed. At first, Mr. Nobuhiro MUROYA, Japan, introduced the text of TOR concerning CDM which includes role and function, time and venue of CDM. The draft TOR was agreed. There was a proposal to add an attachment where FNCA Coordinators and other members are listed. Any other comments will be accepted by FNCA secretariat until 21st March 2017. The SOM in July will finalize the draft TOR in order for the 18th MLM's endorsement.

Session 6-2: Session 6-1: Follow-up on activities based on the decision of the 17th MLM
Mr. MUROYA proposed implementation guideline of FNCA Award including the nomination and application procedure of the Best Research Team of the year. There were comments and questions concerning selection process. The meeting concluded that it would launch the scheme as proposed and continue to discuss improvement of the process.

Session 7: Discussion on Future Policy of FNCA Activities

At first, Mr. WADA introduced ex-ante evaluation results of 6 project proposals which coordinators performed with improved procedures and encouraged the Coordinators to their make comment on project proposals. And it was agreed to launch two new three-year projects, namely Research on Climate Change Using Nuclear and Isotopic Techniques and Research Reactor Utilization (Integration of Research Reactor Network Project and Neutron Activation Analysis Project), and begin new phases of three projects for three years, namely Radiation Oncology, Radiation Safety & Radioactive Waste Management, and Nuclear Security & Safeguards. Also, host countries of FNCA workshop in JFY2017 were agreed.

Session 8: Closing

Mr. WADA provided the Conclusion and Recommendation of the meeting. With a few amendments, the document was finalized.

Lastly, Mr. WADA officially closed the meeting.

I-2 Conclusions and Recommendations of the 18th FNCA Coordinators Meeting (Draft)

1. The Coordinator's Meeting ("the meeting") appreciated that the FNCA activities were effectively implemented in JFY 2016 and have achieved significant outcomes benefiting member countries.
2. Regarding the importance of making contributions to sustainable development by utilizing nuclear science and technology to mitigate the effects of climate change, and the importance of tackling the issue of the safe management and disposal of radioactive waste, based on the Joint Communiqués of the 16th FNCA Ministerial-Level Meeting (MLM) and the 17th FNCA MLM respectively, the meeting agreed to
 - a) launch a new research project on climate change using nuclear and isotopic techniques in 2017, which will assist member countries with the application of nuclear and isotopic techniques for understanding the vulnerability and resilience of ecosystems and landscapes to climate change.
 - b) enhance the radiation safety and radioactive waste management project especially regarding the construction of waste storage and disposal facilities, and the promotion of radiation safety and safety culture.
3. The meeting implemented End-of-project evaluation on six projects, namely a) Radiation Oncology, b) Research Reactor Network, c) Safety Management Systems for Nuclear Facilities, d) Radiation Safety and Radioactive Waste Management, e) Human Resources Development, and f) Nuclear Security and Safeguards, which will terminate at the end of March 2017. The evaluation results and comments on those projects are follows,
 - a) Radiation Oncology

To establish optimal treatments for the predominant cancers in Asia, this project has been conducting several clinical studies of radiotherapy and chemotherapy for more than 20 years. From the results of the clinical studies, some treatment protocols have become standard ones in the FNCA member countries.
 - b) Research Reactor Network

This project has established a national network for medical isotope production and stable supplies in each member country and established an FNCA regional network for the stable production and supply of medical isotopes. It also helped to share information about technologies for producing Mo-99 and new R&D activities for

producing medical isotopes.

c) Safety Management Systems for Nuclear Facilities

This project performed six peer reviews of facilities in Indonesia, Malaysia, Korea, Bangladesh, Vietnam, and Thailand between 2010 and 2016. Reviewed facilities enhanced their safety management systems regarding safety monitoring, document control, aging management, and housekeeping according to suggestions for potential improvement, and the project has contributed to enhancing nuclear safety effectively in FNCA member countries by sharing good practices and knowledge. The meeting encourages current efforts to put good practices for enhancing safety management systems on the FNCA web page and to widely share them among FNCA member countries.

d) Radiation Safety and Radioactive Waste Management,

Reports outlining the status of participating countries and other papers have been published, and a better mutual understanding of the approach taken for radiation safety and waste management at research institutions and other organizations between countries has helped to promote safety culture in FNCA regions.

e) Human Resources Development

This project has successfully established national nuclear HRD networks in member countries and helped promote secondary school education for radiation science. The meeting suggests that the utilization of existing mechanisms for sharing information about needs and HRD program among FNCA member states such as ANTEP should be enhanced in each country. It also recommends that the issues of HRD should be discussed at MLM for the further promotion of human resource development in FNCA member countries.

f) Nuclear Security and Safeguards

The 3-year-long activities of this project produced excellent outcomes including raising awareness about the importance of nuclear security and safeguards, facilitating the sharing of information about nuclear security and safeguards, promoting capacity-building for nuclear security and safeguards, and nuclear security and safeguards regimes through workshops and open seminars.

4. With improved procedures for evaluating project proposals endorsed at the 17th MLM, all FNCA coordinators performed ex-ante evaluation of 6 project proposals from project leaders in terms of relevance, effectiveness, efficiency, impact, and sustainability. As a result the meeting agreed to launch two new three-year projects, namely Research on Climate Change Using Nuclear and Isotopic Techniques and

Research Reactor Utilization (Integration of Research Reactor Network Project and Neutron Activation Analysis Project), and begin new phases of three projects for three years, namely Radiation Oncology, Nuclear Security and Safeguards, and Radiation Safety and Radioactive Waste Management, with the following comments.

a) Radiation Oncology

- It is strongly expected that the optimal treatment protocol of radiotherapy and chemotherapy for cervical cancer (CERVIX-V), including state-of-the-art techniques of radiotherapy, will be established and disseminated in three years.
- Physical quality assurance (QA) and quality control (QC) of radiotherapy at the participating facilities are important and should be conducted as planned.
- At least two delegates from each country should participate in the workshop to meet the need for adequate representation of three types of cancers as well as representation of both clinicians and medical physicists.

b) Research on Climate Change using Nuclear and Isotopic Techniques

- Through this project, technical levels of the application of nuclear and isotopic techniques to environmental research in FNCA member states are expected to be enhanced.
- It is strongly expected that technical partnerships among member states for research on topics such as soil and water quality, soil erosion, coastal erosion and marine systems will be initiated in three years.

c) Research Reactor Utilization

- As this project divides its topics into several sub-topics ranging from NAA to HRD, it is expected that this project will effectively improve technical skill level of researchers as well as technicians and research infrastructure of each FNCA member state.
- In order to improve researchers' technical skill levels in relation to research reactors, it is important that MEXT nuclear researchers exchange program will be utilized to train researchers.
- It is desirable that workshop meeting each year should focus on a few topics to discuss among proposed areas.
- Project and Co-Project Leader need to be assigned from each country. One will be from the organization that is responsible for operation and management of research reactors, and the other will be a researcher who is responsible for NAA. Research activities currently performed in the NAA project should continue until March 2019.

d) Radiation Safety and Radioactive Waste Management

- Since almost all countries in the FNCA are planning to construct low-level

radioactive waste disposal facilities/long-term storage facilities, this project should assist the member countries with safety improvement related to radiation safety and radioactive management of low-level radioactive waste repositories.

e) Nuclear Security and Safeguards Project

- Nuclear forensics, cyber security, and the security of radioactive sources should be intensively discussed for three years in order to build an effective international mechanism for nuclear materials security in Asia, which is urgently expected in the world.
- Human resource development in nuclear security is strongly expected to be promoted through this project.

5. The meeting also monitored three radiation utilization developments projects, namely, Mutation breeding, Biofertilizer, and Electron Accelerator Application, and acknowledged that the projects were successfully implemented in the fields of agriculture with the effective cooperation of member countries.
6. The meeting agreed to make a review of the new procedure for evaluating project proposals at the coming 19th CDM to improve evaluation activities.
7. It was agreed that the FNCA should continue its cooperation with the IAEA/RCA on specific projects on mutation breeding, radiation oncology, and radiation processing for possible synergy and experience sharing with non-FNCA RCA member states.
8. Concerning establishing new Terms of Reference (TOR) for FNCA, the meeting discussed the contents of draft TOR in order for 18th MLM's endorsement. The Draft TOR was agreed. There was a proposal to add an attachment where coordinators and other FNCA meeting members are listed. Any other comments if any should be submitted to FNCA secretariat by the 21st March 2017. The SOM scheduled on 19th and 20th of July in 2017 will finalize the draft TOR.
9. Concerning the introduction of the "FNCA Award" scheme endorsed at the 17th Ministerial Level-Meeting, the meeting discussed a draft of implementation guidelines including the nomination and application procedure. There were comments and questions concerning selection process, such as the power of SOM and MLM in the winners decision, degree of relevance of the proposed criteria to certain projects. The meeting concluded that it would launch the scheme as proposed and

continue to discuss improvement of the process. The upcoming SOM in July will review and finalize the award winners and the MLM in October will be the first occasion of the FNCA Award.

10. The meeting agreed that the project workshops would be hosted by the respective member governments as shown in Annex in JFY 2017. Joint workshops are to be held for the Electron Accelerator Application and Biofertilizer projects, in anticipation of effective and efficient discussions and synergistic project outputs. Prospective host governments should confirm their availability as soon as possible.
11. It was agreed that the summary report (draft) would be e-mailed to the coordinators for comments within two weeks of the meeting, and each coordinator should make comments in another two weeks, and that the Secretariat would make the final version of the report to be adopted by the delegates.

II 第 18 回コーディネーター会合プログラム

日時：2017 年 3 月 6 日（月）～8 日（水）

場所：東京（三田共用会議所）

主催：内閣府、原子力委員会

共催：文部科学省

3 月 6 日（月）

視察：日本原子力研究開発機構大強度陽子加速器施設（J-PARC）

3 月 7 日（火）

10:00 - 10:10	<u>セッション 1：開会セッション</u>	※プレス公開
議長：ヘンディグ・ウィナルノ（インドネシア）		
1. 開会宣言：和田智明 FNCA コーディネーター		
2. 歓迎挨拶：岡芳明原子力委員会委員長		
3. 参加者自己紹介		
4. アジェンダ採択		
** 集合写真 **		
10:15 - 10:25	<u>セッション 2：2016 年度の FNCA 会合報告</u>	
議長：カオ・ディン・タン（ベトナム）		

10:25 - 11:15 セッション 3-1：原子力安全強化プロジェクトの成果報告

議長：ロン・マオション（中国）

1. 原子力安全マネジメントシステム
2. 放射線安全・廃棄物管理

11:15 - 12:05 セッション 3-2：原子力基盤強化プロジェクトの成果報告

議長：チャドラーバル・マヴァグ（モンゴル）

1. 人材養成
2. 核セキュリティ・保障措置

** 昼食 **

13:15 - 14:55 セッション 3-3：放射線利用開発プロジェクトの成果報告

議長：ハナロン・シャムサブ（タイ）

1. 放射線育種
2. バイオ肥料
3. 電子加速器利用
4. 放射線治療

** コーヒーブレイク **

15:15 - 15:45 セッション 4 : IAEA/RCA の活動と FNCA との協力

議長 : 和田智明 (日本)

15:45 - 16:35 セッション 3・4 : 研究炉利用開発プロジェクトの成果報告

議長 : エルラン・バティルベコフ (カザフスタン)

1. 研究炉ネットワーク
2. 中性子放射化分析

16:35 - 16:50 セッション 5 : 新規プロジェクト提案に関する説明

議長 : ヘンディグ・ウィナルノ (インドネシア)

16:50 - 17:10 セッション 6・1 : 第 17 回大臣級会合共同コミュニケのフォローアップに
関する討議

議長 : ピーター・マックグリン (オーストラリア)

17:30 - 18:50 歓迎レセプション

3 月 8 日 (水)

10:00 - 10:25 セッション 6・2 : 第 17 回大臣級会合共同コミュニケのフォローアップに
関する討議

議長 : 進藤秀夫 (日本)

10:25 - 11:55 セッション 7 : FNCA プロジェクトの今後の活動について

議長 : ディリップ・クマール・サハ (バングラデシュ)

11:55 - 12:10 セッション 8 : 閉会セッション

議長 : ソレダート・S・カスタニェダ (フィリピン)

1. 会合決議事項の確認 : 和田智明 FNCA 日本コーディネーター
2. 閉会挨拶 : 和田智明 FNCA 日本コーディネーター

Ⅲ 第 18 回コーディネーター会合参加者リスト

オーストラリア

Mr. Peter MCGLINN (ピーター・マックグリン)

オーストラリア原子力科学技術機構 (ANSTO) 政府・国際関係シニアマネージャー
FNCA オーストラリアコーディネーター

Dr. John William BENNETT (ジョン・ウィリアム・ベネット)

オーストラリア原子力科学技術機構 (ANSTO) プラットフォームリーダー
中性子放射化分析プロジェクトリーダー

バングラデシュ

Dr. Dilip Kumar SAHA (ディリップ・クマール・サハ)

バングラデシュ原子力委員会 (BAEC) 委員 (物理科学)
FNCA バングラデシュコーディネーター

Dr. Abul Farah Mohammed KAMAL UDDIN

(アブル・ファラー・モハメド・カマル・ウディン)

国立耳鼻咽喉研究所准教授 (放射線治療)
放射線治療プロジェクトリーダー

中 国

Mr. LONG Maoxiong (ロン・マオション)

中国核能行業協会 (CNEA) 副事務局長

インドネシア

Dr. Hendig WINARNO (ヘンディグ・ウィナルノ)

インドネシア原子力庁 (BATAN) 副長官

FNCA インドネシアコーディネーター

Mr. Kusbandono (クスバンドノ)

インドネシア原子力規制庁 (BAPETEN) 保障措置査察部副部長
核セキュリティ・保障措置プロジェクトリーダー

カザフスタン

Prof. Erlan BATYRBKOV (エルラン・バティルベコフ)

カザフスタン国立原子力センター (NNC) 総裁

FNCA カザフスタンコーディネーター

Mr. Yevgeniy TUR (エフゲニー・トゥール)
カザフスタン国立原子力センター (NNC) 上級エンジニア
放射線安全・廃棄物管理プロジェクトリーダー

韓 国

Mr. Jeong Whan KANG (カン・ゾンハン)
在日本韓国大使館原子力官

マレーシア

Ms. Siti Syarina Binti MAT SALI (Ms. シティ・シャリナ・ビンティ・マット・サリ)
マレーシア原子力庁研究員

Mr. Zakaria Bin TAIB (ザカリア・ビン・タイブ)
マレーシア原子力庁人材育成部長
人材養成プロジェクトリーダー

モンゴル

Mr. CHADRAABAL Mavag (チャドラーバル・マヴァグ)
モンゴル原子力委員会 (NEC) 原子力技術部長
FNCA モンゴルコーディネーター

Dr. MUNKHBAT Byambajav (ムンフバット・ビャンバジャブ)
原子力研究センター (NRC) 研究科学員
研究炉ネットワークプロジェクトリーダー

フィリピン

Dr. Soledad S. CASTAÑEDA (ソレダード・S・カスタニエダ)
フィリピン原子力研究所 (PNRI) 主任科学研究員
FNCA フィリピンコーディネーター

Ms. Julieta Avillar ANARNA (ジュリエッタ・アヴィラール・アナルナ)
フィリピン大学ロス・バニョス校 (UPLB) 分子生物学・バイオテクノロジー研究所
二級大学研究員
バイオ肥料プロジェクトリーダー

タ イ

Dr. Hannarong SHAMSUB (ハナロン・シャムサブ)
タイ原子力技術研究所 (TINT) 副所長

ベトナム

Dr. CAO Dinh Thanh (カオ・ディン・タン)

ベトナム原子力研究所 (VINATOM) 副所長

FNCA ベトナムコーディネーター

Dr. NGUYEN Ngoc Duy (グエン・コック・ドゥイ)

ベトナム原子力研究所 (VINATOM) 放射線技術研究開発センター部長補佐

国際原子力機関 (IAEA) アジア原子力地域協力協定 (RCA)

Mr. Hai Joo MOON (ムン・ハジュ)

国際原子力機関 (IAEA) アジア原子力地域協力協定 (RCA) 地域事務所所長

Ms. Kyungeun SHON (ソン・ギョンウン)

国際原子力機関 (IAEA) アジア原子力地域協力協定 (RCA) プロジェクト担当者

日 本

岡 芳明 原子力委員会委員長

阿部 信泰 原子力委員会委員

中西 友子 原子力委員会委員

進藤 秀夫 内閣府大臣官房審議官 (科学技術・イノベーション担当)

室谷 展寛 内閣府原子力政策担当室政策統括官 (科学技術・イノベーション担当) 付
参事官 (原子力担当)

澄川 雄 内閣府原子力政策担当室政策統括官 (科学技術・イノベーション担当) 付
参事官 (原子力担当) 付参事官補佐

貞安 基光 内閣府原子力政策担当室政策統括官 (科学技術・イノベーション担当) 付
参事官 (原子力担当) 付政策企画調査官

鈴木 有津子 内閣府原子力政策担当室政策統括官 (科学技術・イノベーション担当) 付
参事官 (原子力担当) 付政策企画調査官

櫻澤 由里子 内閣府原子力政策担当室政策統括官 (科学技術・イノベーション担当) 付
参事官 (原子力担当) 付上席政策調査員

久保 彩子 外務省軍縮不拡散・科学部国際原子力協力室調査員

釜井 宏行 文部科学省研究開発局研究開発戦略官 (核融合・原子力国際協力担当) 付
核不拡散科学技術推進室室長

道川 祐市	文部科学省研究開発局研究開発戦略官（核融合・原子力国際協力担当）付 室長補佐
春日 章治	文部科学省研究開発局研究開発戦略官（核融合・原子力国際協力担当）付 調査員
和田 智明	FNCA 日本コーディネーター
南波 秀樹	FNCA 日本アドバイザー
中井 弘和	静岡大学名誉教授、元副学長
安藤 象太郎	国際農林水産業研究センター熱帯・島嶼研究拠点高バイオマス資源作物 プロジェクトプロジェクトリーダー
玉田 正男	量子科学技術研究開発機構高崎量子応用研究所量子ビーム科学研究部門 所長付放射線利用国際協力担当
加藤 真吾	埼玉医科大学国際医療センター放射線腫瘍科教授
神永 雅紀	日本原子力研究開発機構材料試験炉部部長
海老原 充	首都大学東京教授（理事・副学長）
村山 洋二	日本原子力研究開発機構原子力科学研究部門 原子力科学研究所研究炉加速器管理部長
小佐古 敏荘	東京大学名誉教授
山下 清信	日本原子力研究開発機構人材育成統括アドバイザー
千崎 雅生	日本原子力研究開発機構フェロー

第 5 章

2017 スタディ・パネル／国際ワークショップ



全参加者集合写真



会合風景



会合風景



阿部信泰 原子力委員会委員



板倉周一郎 文部科学省研究開発局審議官



ローラン・デュサル＝デサル
経済協力開発機構原子力機関
原子力法委員会委員長



ヒメナ・ヴァスケス・メニャン
経済協力開発機構原子力機関
原子力法担当課長



セバスティアン・レイツマ
スイス再保険
原子力保険専門家

I 2017 スタディ・パネル／国際ワークショップ報告(案)

内閣府・原子力委員会（主催）及び文部科学省（共催）は、2017 年 3 月 8 日（水）～9 日（木）、東京において、アジア原子力協力フォーラム（FNCA）2017 スタディ・パネル／国際ワークショップを開催した。本会合には、11 カ国の FNCA 参加国（オーストラリア、バングラデシュ、中国、インドネシア、日本、カザフスタン、マレーシア、モンゴル、フィリピン、タイ、ベトナム）及び OECD／NEA より代表が出席した。

1. スタディ・パネル／国際ワークショップ実施の背景・経緯

FNCA スタディ・パネルは、参加国におけるエネルギー安定供給及び地球温暖化に対する意識の高まりを受け、原子力発電の役割や原子力発電の導入に伴う課題等について討議する場として、2004 年に導入された。以降、継続開催を通じ、原子力発電に関する参加国間の情報交換や経験共有を行ってきた。

FNCA 参加国地域では、原子力エネルギーを含めた原子力利用に対する意識が高まりつつあり、加えて近年、大臣級会合を始めとする各レベルの会合において、発電の導入に際し、法的整備や人材育成等、適切な原子力発電基盤整備が重要であるとの認識を共有してきた。かかる背景の下、2016 年 11 月に開催された第 17 回大臣級会合において、原子力の法的分野に関し、豊富な知識や経験を有する国際機関等との連携を促進することとし、2017 年のスタディ・パネルは、OECD／NEA の協力の下、「原子力損害賠償」をテーマとして取り上げることが合意された。さらに FNCA 参加国は「日本の原子力損害賠償制度と福島の実験」に対する関心が高く、今回のスタディ・パネルは我が国の原子力損害賠償制度を担う文部科学省と共同で開催する運びとなった。

2. スタディ・パネル／国際ワークショップの開催目的

(1) 参加国が国際原子力損害賠償制度枠組の重要性について理解する。特に、原子力の特殊性を理解し、これを解決する手段としての、国際的枠組みの有効性について、基礎知識や情報を得る。

(2) 国際的な原子力損害賠償制度や原子力損害賠償保険制度について理解する。特に、国際条約や保険制度に関する基礎知識・情報を得るだけでなく、アジア各国にとっても国際的枠組みはメリットがあることを理解する。

(3) 日本の原子力損害賠償制度と日本における賠償の実験（「福島の実験」）を共有する。福島の実験は、FNCA 参加国の法制度整備の教訓となるだけでなく、各国における事前の備えが不可欠であるとの認識を共有する。

(4) FNCA 参加各国における原子力利用の進展状況、法制度の状況、国民の理解状況などについて情報交換し、異なる国内状況やその違いについて知識を得る。かかる前提の下、国際

的な原子力損害賠償制度の枠組みの必要性について参加国間で意見交換する。

3. スタディ・パネル開催成果

- ・ 原子力損害賠償の国際的な法的枠組に関する各種講演を通じ、各条約に対する理解が深まり、条約締結とそれに伴う国内法整備・改正の重要性が認識された。
- ・ 日本の原子力損害賠償制度と福島における経験が共有されたことにより、事故への迅速な対応のため、賠償制度の枠組を整備する必要性が認識された。
- ・ FNCA 参加各国は互いに近隣に位置しているため、国境を越え被害を受けた際の補償等について関心が高い。この機会に各国がそれぞれの原子力損害賠償制度の整備の状況を把握することが出来た。

4. スタディ・パネルの内容（セッション報告内容、質疑応答、討議など）

(1) 基調講演

- ・ OECD/NEA 原子力法委員会委員長のローラン・デュサール＝デサール氏より、原子力損害賠償制度の基本原則と、パリ条約・ウィーン条約・原子力損害の補完的な補償に関する条約（CSC）等の成立と改正の経緯、原子力事業者等が現在抱えている課題等について、基調講演が行われた。課題としては、保険に代わる手段の確保や、無限責任制度への移行などが挙げられ、条約がその解決になりうることを説明した。質疑では、テロによる原子力災害でも事業者が免責されないことなどが話題となった。

(2) 講演

- ・ OECD/NEA 原子力法担当課長のヒメナ・ヴァスケス・メニャン氏より、パリ条約・ウィーン条約・CSC 等の詳細、また各国の条約締結の状況について講演が行われた。条約にはそれぞれ共通点と相違点があり、各国の状況に応じて適切な条約を選ぶことが重要であると説明があった。
- ・ IAEA 国際原子力損害賠償専門家グループ（INLEX）議長のスティーブ・マッキントッシュ氏より、原子力損害賠償に関する条約を締結した場合の国内法の整備について、講演が行われた。施設国と非施設国で、転換（条約規定を自国規定に転換する）と取込み（条約規定を直接国内法制に取り込む）の2つの方法があること、自動施行しない条項（non self-executing treaty provisions）については適用される法律を明確にする必要があることが示された。質疑では、輸送中の事故の責任は契約に明記されている者が負い、明記されていない場合には原則、発送人が責任を負うという話題があった。
- ・ 原子力保険専門家のセバスティアン・レイツマ氏より、原子力保険の概要と原子力保険プールの仕組み、プールの対象となる範囲、条件について講演が行わ

れた。

(3) 日本の原子力損害賠償制度と福島における経験

- ・ 1) 学習院大学の野村豊弘氏より、条約に沿った日本の原子力損害賠償制度に基づき、原子力損害賠償紛争審査会の設置や原子力損害の範囲の判定等に関する指針の策定など、東京電力福島第一、第二原子力発電所事故への対応の概要を説明した。
- ・ 2) 原子力損害賠償・廃炉等支援機構の豊永晋輔氏より、避難指示区域に居住していた人と自主的に避難した人に対する個人賠償や営業損害など法人・個人事業主への賠償がなされていること、約 6 兆円の賠償資金が原子力賠償・廃炉等支援機構を通じた資金援助を原資とし、各原子力事業者から負担金の納付を受けていることなどについて説明した。
- ・ 3) 一橋大学の山本和彦氏より、原子力損害賠償紛争解決センター（ADR センター）の和解仲介について、強制力はないものの東京電力が和解案を尊重する旨を表明していることから非常に高い解決率を残していることが説明された。
- ・ 4) 法政大学の高橋滋氏より、現在行われている日本の原子力損害賠償制度の見直しについて、原子力事業者の責任の範囲など、関連課題についての議論が必要であると説明された。
- ・ 質疑では、越境損害が生じた場合に、条約に加盟していないとすれば、外国の判決について国内で執行できるか不透明であるという問題点があること、ドイツ等の無限責任制度を有する国において、越境損害については互惠主義として相手国も同様に無限責任制度を有する国との間においてのみ無限責任となることなどが話題になった。

(4) FNCA 参加国における近年の進展

- ・ 中国及びマレーシアの参加者より、原子力損害賠償に関する現行制度と近年の進展について報告・質疑応答が行われた。
- ・ バングラデシュ、モンゴル、フィリピン、タイ、ベトナム、インドネシア、カザフスタン、オーストラリアの 8 カ国より、原子力損害賠償制度導入の計画と課題について報告・質疑応答が行われた。
- ・ バングラデシュのように条約に沿った国内法の整備を進めているにもかかわらず、条約締結に向けた動きは特段見られない国があるのに対し、カザフスタンのように条約に署名はしているが、国内法は条約に適合していない国もある。また、オーストラリアのように国内法は現時点ではないが、成立に向けたプロセスは整っている国もあり、FNCA 各国の原子力賠償制度の状況は実に多様なものとなっている。

5. 教訓及び学び

- ・ OECD／NEA、IAEA とともに、原子力損害賠償制度整備に取り組む国を支援している。今後、FNCA、OECD／NEA、IAEA 国際原子力損害賠償専門家グループ (INLEX) などによる情報交換の機会の充実が図られるきっかけとなった。
- ・ 国際間の核燃料物質との取引において条約への加盟が条件とされている場合など、条約加盟が有利に働くことが FNCA 参加国において一定程度理解されたが、国内法の整備を進めていくためには原子力損害賠償に関する条約への加盟の必要性についての認識の一層の深化が必要。
- ・ 福島の実験について得た知識や情報（特に賠償措置額や賠償範囲の設定、迅速性の確保など）は FNCA 参加国が今後国内制度を設計するに際し有意義であった。
- ・ 各国の多様な状況に対応するため、様々な事例を知ることは有効であった。

6. 今後のフォローアップ事項（CDM、SOM、ML-M への申し送り事項など）

- ・ 参加国は原子力損害賠償制度の国際枠組の必要性について、各国で認識を共有した。
- ・ 各国は、今後、国内事情や法整備の進捗状況に応じた取組を進めるとともに、FNCA の場を活用して、その経験や情報を共有する。
- ・ その際、原子力法に関して知見の豊富な OECD／NEA 等の国際機関と、更なる連携を深める。

II 2017 スタディ・パネル／国際ワークショッププログラム

日時：2017年3月8日（水）～9日（木）

場所：東京（三田共用会議所）

主催：内閣府、原子力委員会、文部科学省

協力：経済協力開発機構原子力機関

3月8日（水）

13:30 - 13:45 セッション1：開会セッション

※プレス公開

議長：阿部信泰 原子力委員会委員（日本）

1. 開会宣言・歓迎挨拶：阿部信泰原子力委員会委員（日本）
2. 共催者代表挨拶：板倉周一郎文部科学省研究開発局審議官（日本）
3. 参加者自己紹介
4. アジェンダ採択

** 集合写真 **

13:50 - 14:30 セッション2：基調講演

議長：板倉周一郎（日本）

- ・国際原子力損害賠償枠組みの重要性：ローラン・デュサール＝デサール
連邦公共サービス：経済・中小企業・自営業及びエネルギー参事官、法務課長
経済協力開発機構（OECD）原子力機関（NEA）原子力法委員会委員長

14:30 - 15:50 セッション3：国際的な原子力損害賠償制度

議長：板倉周一郎（日本）

1. スティーブン・マッキントッシュ
国際原子力機関（IAEA）原子力損害賠償国際専門家グループ議長
 2. ヒメナ・ヴァスケス・メニャン
経済協力開発機構（OECD）原子力機関（NEA）原子力法担当課長
- ・発表
 - ・質疑応答および議論

** コーヒーブレイク **

16:10 - 17:10 セッション4：原子力損害賠償保険制度

議長：板倉周一郎（日本）

セバスティアン・レイツマ スイス再保険元原子力保険部長

- ・発表
- ・質疑応答および議論

17:30 - 18:50 歓迎レセプション

3月9日(木)

10:00 - 11:45 セッション5：日本の原子力損害賠償制度と福島の実験

議長：板倉周一郎（日本）

トピック1：法的枠組み 野村豊弘 学習院大学

トピック2：支払範囲 豊永晋輔 原子力損害賠償・廃炉等支援機構

トピック3：請求手続 山本和彦 一橋大学

- ・質疑応答および議論

トピック4：日本の賠償制度の見直し 高橋滋 法政大学

- ・質疑応答および議論

** 昼食 **

13:15 - 14:35 セッション6-1：FNCA 参加国における近年の進展

議長：阿部信泰（日本）

トピック1：現行制度と近年の進展

トピック2：原子力損害賠償制度の導入計画や課題

- ・質疑応答および議論

** コーヒーブレイク **

14:55 - 16:15 セッション6-1：FNCA 参加国における近年の進展

議長：阿部信泰（日本）

トピック2：原子力損害賠償制度の導入計画や課題

- ・議論およびまとめ

16:15 - 16:25 セッション7：閉会セッション

議長：阿部信泰（日本）

III 2017 スタディ・パネル／国際ワークショップ参加者リスト

オーストラリア

Mr. Peter McGLINN (ピーター・マックグリン)

オーストラリア原子力科学技術機構 (ANSTO) 政府・国際関係シニアマネージャー
FNCA オーストラリアコーディネーター

Mr. Steven McINTOSH (スティーブン・マッキントッシュ)

オーストラリア原子力科学技術機構 (ANSTO) 政府・国際関係シニアマネージャー

バングラデシュ

Dr. Dilip Kumar SAHA (ディリップ・クマール・サハ)

バングラデシュ原子力委員会 (BAEC) 委員 (物理科学)
FNCA バングラデシュコーディネーター

Dr. Jahanara BEGUM (ジャハナラ・ベガム)

バングラデシュ原子力規制機関 (BAERA) 主任科学研究員

中 国

Mr. LONG Maoxiong (ロン・マオション)

中国核能行業協会 (CNEA) 副事務局長

Dr. CHEN Gang (チェン・ガン)

中広核工程有限公司総法律顧問

インドネシア

Dr. Hendig WINARNO (ヘンディグ・ウィナルノ)

インドネシア原子力庁 (BATAN) 副長官
FNCA インドネシアコーディネーター

Mr. Estopet Mangido Dairo SORMIN (エストペット・マンギド・ダイロ・ソルミン)

インドネシア原子力庁 (BATAN) 法律・人事・協力部法律関係上級職員

カザフスタン

Prof. Erlan BATYRBEKOV (エルラン・バティルベコフ)

カザフスタン国立原子力センター (NNC) 総裁
FNCA カザフスタンコーディネーター

Mr. Yevgeniy TUR (エフゲニー・トゥール)
カザフスタン国立原子力センター (NNC) 上級エンジニア

韓 国

欠席

マレーシア

Ms. Siti Syarina Binti MAT SALI (Ms. シティ・シャリアナ・ビンティ・マット・サリ)
マレーシア原子力庁研究員

Ms. Noraishah PUNGUT (ノライシャー・プングット)
原子力許認可委員会 (AELB) アセスメント・許認可部部長

モンゴル

Mr. CHADRAABAL Mavag (チャドラーバル・マヴァグ)
モンゴル原子力委員会 (NEC) 事務局原子力技術部長
FNCA モンゴルコーディネーター

Dr. NYAMDAAVA Enkhgerel (ニヤムダヴァア・エンクゲレル)
モンゴル原子力委員会 (NEC) 事務局原子力安全・セキュリティ部部長代理

フィリピン

Dr. Soledad S. CASTAÑEDA (ソレダード・S・カスタニェダ)
フィリピン原子力研究所 (PNRI) 主任科学研究員
FNCA フィリピンコーディネーター

タ イ

Dr. Hannarong SHAMSUB (ハナロン・シャムサブ)
タイ原子力技術研究所 (TINT) 副所長

Ms. Chotiwan NARUTHEP (チョーティワン・ナルテップ)
タイ原子力庁 (OAP) 法務官

Ms. Nalin NITISATAPAT (ナリン・ニティサタパット)
タイ原子力技術研究所 (TINT) 法務部長

ベトナム

Dr. CAO Dinh Thanh (カオ・ディン・タン)
ベトナム原子力研究所 (VINATOM) 副所長
FNCA ベトナムコーディネーター

Ms. CAO Hong Lan (カオ・ホン・ラン)
ベトナム原子力研究所 (VINATOM) 国際部次長

経済協力開発機構 (OECD) 原子力機関 (NEA)

Mr. Roland DUSSART-DESART (ローラン・デュサル＝デサル)
連邦公共サービス：経済・中小企業・自営業及びエネルギー参事官、法務課長
経済協力開発機構 (OECD) 原子力機関 (NEA) 原子力法委員会委員長

Ms. Ximena VÁSQUEZ MAIGNAN (ヒメナ・ヴァスケス・メニャン)
経済協力開発機構 (OECD) 原子力機関 (NEA) 原子力法担当課長

スイス再保険

Mr. Sebastiaan REITSMA (セバスティアン・レイツマ)
スイス再保険原子力保険専門家

日 本

岡 芳明	原子力委員会委員長
阿部 信泰	原子力委員会委員
中西 友子	原子力委員会委員
進藤 秀夫	内閣府大臣官房審議官 (科学技術・イノベーション担当)
室谷 展寛	内閣府原子力政策担当室政策統括官 (科学技術・イノベーション担当) 付 参事官 (原子力担当)
澄川 雄	内閣府原子力政策担当室政策統括官 (科学技術・イノベーション担当) 付 参事官 (原子力担当) 付参事官補佐
貞安 基光	内閣府原子力政策担当室政策統括官 (科学技術・イノベーション担当) 付 参事官 (原子力担当) 付政策企画調査官
鈴木 有津子	内閣府原子力政策担当室政策統括官 (科学技術・イノベーション担当) 付 参事官 (原子力担当) 付政策企画調査官
櫻澤 由里子	内閣府原子力政策担当室政策統括官 (科学技術・イノベーション担当) 付 参事官 (原子力担当) 付上席政策調査員
永井 香奈美	外務省軍縮不拡散・科学部国際原子力協力室事務官

久保 彩子	外務省軍縮不拡散・科学部国際原子力協力室調査員
板倉 周一郎	文部科学省研究開発局審議官
二村 英介	文部科学省研究開発局開発企画課課長
山下 恭範	文部科学省研究開発局原子力損害賠償対策室次長
赤間 圭祐	文部科学省研究開発局原子力損害賠償対策室次長
栗津 勤	文部科学省研究開発局原子力損害賠償対策室専門官
佐々木 仁史	文部科学省研究開発局原子力損害賠償対策室行政調査員
小野 真沙美	文部科学省研究開発局環境エネルギー課専門官
釜井 宏行	文部科学省研究開発局研究開発戦略官（核融合・原子力国際協力担当）付 核不拡散科学技術推進室室長
道川 祐市	文部科学省研究開発局研究開発戦略官（核融合・原子力国際協力担当）付 室長補佐
春日 章治	文部科学省研究開発局研究開発戦略官（核融合・原子力国際協力担当）付 調査員
和田 智明	FNCA 日本コーディネーター
南波 秀樹	FNCA 日本アドバイザー
野村 豊弘	学習院大学名誉教授
豊永 晋輔	原子力損害賠償・廃炉等支援機構参与
山本 和彦	一橋大学法学部教授
高橋 滋	法政大学法学部教授
中島 肇	弁護士・桐蔭横浜大学法科大学院教授
明石 真言	量子科学技術研究開発機構執行役
古田 聡	量子科学技術研究開発機構経営企画部国際課長
市木 知宏	日本原子力保険プール理事・事務局長
木原 哲郎	日本原子力保険プール専務理事
保谷 篤志	日本原子力保険プール主管

第 6 章

調査結果

I 第 17 回大臣級会合事前調査

I-1 調査目的

第 17 回大臣級会合における議論に資するため、FNCA 参加国における原子力関連活動の動向について、事前調査を行った。なお、2015 年の大臣級会合以降の情報については下線をつけた。

I-2 調査手法

調査手法は、基本的にインターネット上の公開情報をベースにし、ソースは参考資料として示した。一部、現地に問い合わせをした独自調査によるものもある。なお、各分野における有識者からのレビューを受けたものではない。

また、本調査実施後、2016 年 11 月に開催された大臣級会合において、ベトナムのファム科学技術省副大臣より、同月に国の政策立案者がニントゥアン原子力発電所の建設を中断する指示を議会に提出したとの発表があったが、本発表後の動向は反映していない。

I-3 調査対象国

調査国は以下の通りである。

- 1) オーストラリア
- 2) バングラデシュ
- 3) 中国
- 4) インドネシア
- 5) カザフスタン
- 6) 韓国
- 7) マレーシア
- 8) モンゴル
- 9) フィリピン
- 10) タイ
- 11) ベトナム
- 12) 日本

I-4 調査内容項目

各国調査内容の基本構成は以下の通りである。

1. 基礎情報
2. エネルギー政策と原子力
3. 原子力発電

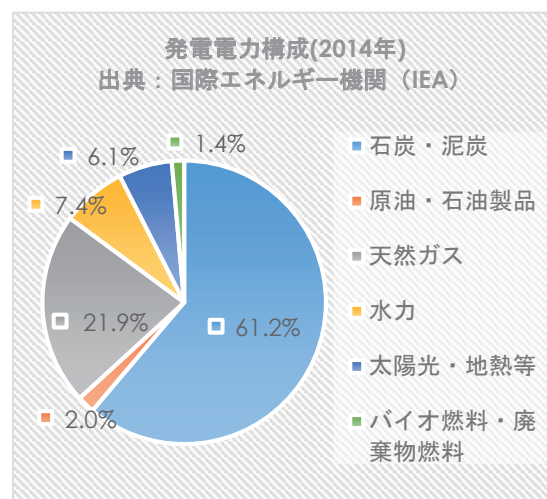
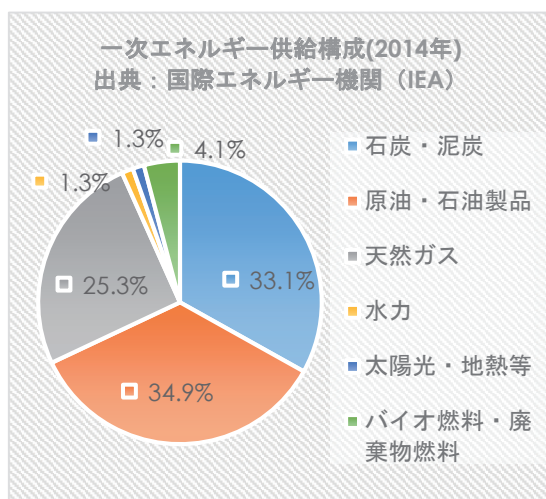
4. 核燃料サイクル、放射性廃棄物
5. 放射性同位体管理
6. 研究開発（研究炉含む）
7. 国際協力
8. その他、特記事項
9. 原子力関連組織体制

I-5 調査結果

1) オーストラリア

1. 基礎データ

項目	データ	年	出典
面積	7,692,024 km ²		外務省
人口	2,391 万人	2015	外務省
GDP 成長率	2.5%	2015	IMF
GDP (名目値)	1 兆 2,239 億米ドル	2015	IMF
1 人当たりの GDP (名目値)	50,962 米ドル	2015	IMF
一次エネルギー供給量 (TPES)	125.23 Mtoe	2014	IEA
総発電電力量	248.29TWh	2014	IEA



2. エネルギー政策と原子力

2.1 エネルギー政策と原子力政策

(1) 基本政策

オーストラリア政府が作成した「エネルギー白書 (Energy White Paper) 2015」¹⁾ では、エネルギーに関する基本政策として、①市場競争を積極的に導入することで、電力やガス価格を引き下げ、②エネルギー生産効率を高めるとともに、③エネルギー資源への投資を拡大し、日本やアジア地域への輸出を増大すること等が目標に掲げられている。²⁾

(2) 新エネルギー政策

2001 年、再生可能エネルギー発電導入義務目標 (Renewable Energy Target : RET) がハワード政権 (自由党) によって導入され、その後、労働党政権による目標値見直しを経て、2009 年、再生可能エネルギー発電量を 2020 年までに全発電量の 20%とする現在

の目標値が設定された。労働党政権は一貫して再生可能エネルギー発電の導入を推進し、2011 年、再生可能エネルギーを含めたクリーンエネルギー技術の商業化に向けた投資を促進するため、クリーンエネルギー金融公社（CEFC）を創設、2012 年には、再生可能技術の研究開発・実証を目的とした補助金の調整を行うため、オーストラリア再生可能エネルギー庁（ARENA）を創設した。2013 年 12 月、アボット首相（当時）が、現在の目標は電力料金の大幅な上昇の原因になっていると指摘し、採算の取れるエネルギー大国を目指すことを理由に、再生可能エネルギー導入目標を引き下げる方針を明らかにした。^{2), 3)}

「エネルギー白書 2015」では、小規模及び大規模再生可能エネルギー双方の持続可能な成長を促し、2020 年における電力需要の 20%を再生可能エネルギーによって賄うことを可能とする RET へのコミットメントを維持することが謳われている。¹⁾ また、政府は、前政権によって設立された CEFC 等の機関の廃止を予定しているが、既存プロジェクトに対するコミットメントは継続するとしている。²⁾

(3) 省エネルギー政策

省エネルギーを目的としたエネルギー効率化推進のため、エネルギー需要が価格に反映される市場を形成するための改革、政府の示すエネルギー効率化基準に適合する機器や建物のさらなる普及、機器や車・建物のエネルギー効率上のパフォーマンスに関する情報へのアクセス推進等の施策が示されている。

政府は、「クリーンエネルギー未来計画」の中で、エネルギー効率の向上を掲げ、エネルギー効率に関する小企業への提言や情報の提供、低所得世帯や地方政府、地域団体を支援する低炭素コミュニティ・プログラム、家庭のエネルギー使用に関する新たなデータ収集活動、軽量車新基準の確立等の、エネルギー効率向上への支援を打ち出している。^{2), 4)}

(4) 原子力政策

オーストラリアは石炭、ウラン、天然ガス、石油等豊富かつ多様なエネルギー資源を有しており、原子力発電を導入しないという立場を維持している。

ただし、オーストラリアは、ウラン資源の豊富な国であり、原子力発電をしている国との協力には積極的で、国内生産の全量をオーストラリアと原子力協力協定を結んだ国に限定して輸出している。主要な輸出先は米国、欧州連合（EU）、日本、韓国、中国、台湾、カナダ等であるが、シェア拡大を図っており、ロシア、アラブ首長国連邦（UAE）とも協定が締結され、さらにインドとも 2014 年 9 月に首脳会談で協定締結の合意がなされ、インドへのウラン輸出の道が開かれることになった。⁵⁾

また、2015 年 11 月に両首脳により二国間保障措置協定発効のための必要な手続きが完了したとの発表がなされた。⁶⁾

2.2 原子力関連法と国内原子力体制

(1) 主な法律

現在のオーストラリアの原子力法制の基礎となったのは、第二次世界大戦終了後の1946年に制定された「1946年原子力（物質管理）法」（Atomic Energy（Control of Materials）Act 1946：以下、1946年法）である。1946年法は、原子力問題担当の大臣を補佐する原子力エネルギー諮問委員会（Atomic Energy Advisory Committee）の設置及びウラン、トリウム、プルトニウム等の物質を含む鉱物の連邦による所有と管理を規定したものであった。1946年法は、1953年に「1953年原子力法」（Atomic Energy Act 1953）に取って代わられた。同法は、1946年法で規定された鉱物の所有と管理の権限を含むとともに、オーストラリア原子力エネルギー委員会（Australian Atomic Energy Commission：AAEC）の設置を規定した。AAECは、同法により、委員会の諸活動の結果として生産される物質またはエネルギーを、販売または処分すること（第17条（1）（f））を含め、原子力のすべての段階に関わる権限を与えられた。

AAECは、「1987年オーストラリア原子力科学技術機構法」（Australian Nuclear Science and Technology Organisation Act 1987）の成立に伴って、オーストラリア原子力科学技術機構（The Australian Nuclear Science and Technology Organisation：ANSTO）に名称を変えた。⁷⁾

(2) 原子力推進、安全・規制、実施体制

①原子力推進

1992年のオーストラリア原子力科学技術機構法改正により、ANSTOは、放射性物質や廃棄物の管理・貯蔵の権限が認められ、常任理事の任命も、所管の大臣ではなくANSTO理事会の承認により行われることとなった。同時に、原子力安全局（Nuclear Safety Bureau：NSB）が、ANSTOにより運用される原子炉の安全性の監視・検証を行う機関として設置された。ANSTOは、現在、連邦の産業イノベーション科学省（Department of Industry, Innovation and Science：DIIS）に属する政府機関で、オーストラリア唯一の原子炉（後述）を管理し、放射性医薬品の生産、原子力・放射線の調査研究等を行っている。なお、ANSTOと同じ省に属する原子力関連の政府機関としては、他に連邦科学産業研究機構（Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation：CSIRO）がある。⁷⁾

②原子力安全・規制

「1998年オーストラリア放射線防護・原子力安全法」（Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Act 1998：ARPANS法）の成立に伴い、放射能の影響から国民の健康や安全、環境の保護を行う政府機関として1999年に設置されたのが、オーストラリア放射線防護・原子力安全庁（Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency：ARPANSA）である。ARPANSAは、保健・高齢化省所管の政

府機関であり、前述の NSB とオーストラリア放射線研究所 (Australian Radiation Laboratory) の機能や資源を統合することにより発足した。政府機関による放射性物質の利用、輸送及び処分は、ARPANSA により規制されている。前述の ANSTO、CSIRO 及び国防省のような連邦の機関で発生する放射性廃棄物の管理及び貯蔵に関する規制も含まれる。また、連邦及び州・準州の管轄を超えて、放射性廃棄物管理を含む放射線防護及び原子力の安全性に関する政策や実践の均一化促進に関する役割も担っている。

8)

③その他

オーストラリア政府は、1990 年代初めから国立の放射性廃棄物貯蔵所選定作業を進めていたが、2010 年 2 月、「2010 年豪州放射性廃棄物管理法案」が当時放射性廃棄物の管理について中心的な役割を担っていた資源・エネルギー・観光省 (2013 年 9 月廃止、資源・エネルギー関連機能は産業イノベーション科学省に移行) で立案されている。

7)

(3) 原子力関連の顕著な出来事

- 1953 年 原子力法成立
- 1953 年 オーストラリア原子力委員会 (AAEC) 設立
- 1958 年 最初の研究炉 HIFAR 臨界達成
- 1969 年 原子力発電所建設を開始したが、基礎工事段階で中止
- 1987 年 AAEC を改組、研究部門を分離しオーストラリア原子力科学技術機構 (ANSTO) 設立
- 1998 年 放射線防護・原子力安全法成立、オーストラリア放射線防護・原子力安全庁 (ARPANSA) 設立
- 2006 年 研究炉 OPAL 臨界達成
- 2007 年 研究炉 HIFAR 運転停止

(参考資料)

- 1) Energy White Paper 2015, Australian Government, Department of Industry and Science
<<http://ewp.industry.gov.au/sites/prod.ewp/files/EnergyWhitePaper.pdf>>
- 2) 平成 27 年度国際石油需給体制等調査報告書 (諸外国のエネルギー政策動向等に関する調査)、一般財団法人日本エネルギー経済研究所、平成 28 年 2 月 <http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2016fy/000572.pdf>
- 3) Australia's Intended Nationally Determined Contribution to a new Climate Change Agreement | August 2015
<<http://www4.unfccc.int/submissions/INDC/Published%20Documents/Australia/1/Australias%20Intended%20Nationally%20Determined%20Contribution%20to%20a%20new%20Climate%20Change%20Agreement%20-%20August%202015.pdf>>

- 4) Australia's Fifth National Communications on Climate Change,
<http://unfccc.int/resource/docs/natc/aus_nc5.pdf>
- 5) Australia's Uranium, World Nuclear Association (Updated 16 August 2016)
<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/australia.aspx>>
- 6) India-Australia agreement complete - World Nuclear News
<<http://www.world-nuclear-news.org/NP-India-Australia-agreement-complete-1611157.html>>
- 7) Australian Nuclear Science and Technology Organization (ANSTO), <<http://www.ansto.gov.au>>
- 8) Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency (ARPENSA)
<<http://www.arpsa.gov.au/index.htm>>

3. 原子力発電

3.1 基本的考え方、政策

現在の国の基本政策としては、エネルギー源として原子力を利用しない方針をとっている。この政策のベースとして、以下の法律により原子力発電に関連する施設として、原子炉燃料製造施設、原子力発電施設、ウラン濃縮施設、燃料再処理施設の建設が禁止されている。¹⁾

州法：NSW 州、Uranium Mining and Nuclear Facilities (Prohibition) Act 1986

Victoria 州、Nuclear Activities (Prohibitions) Act 1983

連邦法：Environment Protection and Biodiversity Conservation Act 1999

Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Act 1998

3.2 原子力発電に関連した検討状況

上記の法律の制約がある中で、長期のエネルギー政策や環境対策に関わって、以下のような検討が行われてきた。

(1) UMPNER 報告書 2006 の提言とフォローアップ

2006 年 12 月に、ハワード首相（当時）の下に組織された専門家タスクフォースが報告書（Uranium Mining, Processing and Nuclear Energy : UMPNER）を作成した。この中で、原子力は電力生産手段の実際的な選択肢の 1 つであり、電力生産コストは石炭火力に比べ 20%～50%高くなるが、炭酸ガス排出コスト（12～30 米ドル/tCO₂）を考慮すれば経済競争力は十分あるとされた。これを受け同首相は、将来の電力需要の増加と環境保全への対応を考慮すると、原子力は長期的な選択肢の 1 つであると言明した。¹⁾

2007 年 4 月、同首相は原子力利用に向け、原子力規制の枠組みを構築し、法規制上の制約を無くするための検討を開始すると発表した。¹⁾

2007 年 6 月、温室ガス取引検討タスクフォースの報告書は、炭酸ガス放出による石炭火力による発電コスト上昇をを考慮した場合の原子力は経済競争力を有すると結論し

ている。¹⁾

しかし 2007 年の政権交代により、政治的理由から以上の原子力導入に向けた動きが全て中止され、温室ガス取引枠組みへの取り組みも廃止された。¹⁾

(2) 国内発電事業者フォーラム 2006

2006 年、発電事業者の団体は「発電による温室効果ガスの放出削減に向けて」という報告書を発行し、その中で「炭酸ガス放出量を現状レベルに抑えつつ将来の電力需要に応える上で、原子力を利用することで相対的に低コストで達成できる」と提言した。さらに、海岸立地とすることにより、内地立地において大量に消費される二次冷却水の節約効果も大きいとしている。^{1), 2)}

(3) IFNEC と GIF への参加

2007 年 9 月、Global Nuclear Energy Partnership (現在の International Framework for Nuclear Energy Cooperation : IFNEC) に加盟した。この動きの中で、オーストラリアは国外廃棄物の受け入れは行わないものの、将来、ウラン濃縮の権利は有するとし、原子力民間利用の研究開発や規制課題での米国との協力行動計画を締結している。¹⁾

2016 年 4 月、第 4 世代原子力システムに関する国際フォーラム (Generation IV International Forum : GIF) に加盟し、2030 年代の実用化に向けた将来型原子炉の設計開発に加っている。¹⁾

(4) ATSE action plan 2014

2013 年 7 月、オーストラリア工学アカデミー (Australian Academy of Technological Sciences and Engineering : ATSE) は、オーストラリアの原子力発電に関わる会議を開催しアクションプラン 2014 を決議している。この決議では、2030-2050 年の時期におけるエネルギー政策として原子力利用も選択肢に含め、現在の原子力研究開発を除外している政策を修正し国際的な原子力開発計画との連携をはかるべきであると提言している。¹⁾

(5) 南オーストラリア州調査委員会 (SA royal commission) 2015-16

2015 年 2 月、南オーストラリア州は州政府の調査委員会を設置し、オーストラリアのウランの 3 分の 2 を生産する同州における原子力発電の可能性について調査を行い、2016 年 5 月に報告書が公表された。調査対象には、発電とともに国外からの使用済燃料の受入・処分や高レベル廃棄物処分が含まれた。報告においては、燃料サイクルについて、現在の商業ルールでは原子力発電は経済競争力を持たないが、低炭素排出エネルギー源としては他の方法と同等であり将来的には必要であるとされており、南オーストラリア州政府に対し、燃料サイクル施設の建設禁止の要求を無くす方向で努力すべきであると提言している。また、委員会は州政府が国の包括的エネルギー政策構築に協力し、信頼性の

高い低炭素電源の低コスト化に向け原子力も含めた全ての技術開発を可能にすべきとしている。³⁾

2016 年 11 月、南オーストラリア州政府は上記提言に対する正式見解を公表しており、基本的な構想と検討の推進は支持するが、原子力発電所の建設を禁じた連邦法の廃止は原子力発電の経済性が成立していない中短期計画では時期尚早であり支持しないとしている。⁴⁾

また、連邦政府として放射性廃棄物の管理、処分に關する規制を担っている ARPANSA は、放射性廃棄物の管理責任は廃棄物の発生当事国にあるとする国際原子力機関（IAEA）の原則（Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and the Safety of Radioactive Waste Management）に従って進める立場を堅持し、国内で発生する廃棄物の管理、処分に限定して検討を進めている。⁵⁾

南オーストラリア州政府の調査委員会の提言は、現在の放射性廃棄物管理の国際的な規範を変更するものであることから、その実施に当たり国内の州政府・連邦政府間の合意（協定）だけでなく関係国間の国際的な協定の締結も必要している。¹⁾

(参考資料)

1) Australia's Uranium, World Nuclear Association (Updated 16 August 2016)

<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/australia.aspx>>

2) Uranium Mining, Processing and Nuclear Energy (UMPNER) report 2006

<http://www.ansto.gov.au/__data/assets/pdf_file/0005/38975/Umpner_report_2006.pdf>

3) Nuclear Fuel Cycle Royal Commission Report, May 2016

<http://nuclear.yoursay.sa.gov.au/system/NFCRC_Final_Report_Web.pdf>

4) Know Nuclear, “Government delivers response to Nuclear Fuel Cycle Royal Commission Report, Posted 15 November 2016”

<<http://nuclear.yoursay.sa.gov.au/news/get-to-know-nuclear-discover-discuss-decide-government-delivers-response-to-nuclear-fuel-cycle-royal-commission-report>>

5) Australia Radiation Protection and Nuclear Safety Agency (ARPANSA), Radiation Waste Management and Storage, <<http://www.arpansa.gov.au/Regulation/waste/index.cfm>>

4. 核燃料サイクル、放射性廃棄物

4.1 基本方針・政策、経緯、計画

(1) 背景

オーストラリアは原子力発電所を有していないので、放射性廃棄物は低中レベル放射性廃棄物に限られるが、ウランの主要輸出国であることから放射性廃棄物管理技術の改良にも力を入れている。^{1), 2), 3)}

(2) 基本政策、法令等

基本的には、IAEA ガイドに沿って、放射性廃棄物の区分に応じ管理を行うことにしており、安全に管理された状態で中間貯蔵の後、最終処分施設にて貯蔵するとしている。

これまで放射性廃棄物の管理は 2005 年 12 月に施行された「2005 年連邦放射性廃棄物管理法」及び関連法令に基づき、連邦政府あるいは州が規制の責任を持ち、管理責任は原則的に発生者にあるとされ、各発生サイト内に貯蔵されている。この結果、廃棄物の約半分は病院、大学等に分散して保管されている。¹⁾

2012 年 4 月に、連邦政府は「2005 年連邦放射性廃棄物管理法」に代わるものとして「2012 年連邦放射性廃棄物管理法」を施行、国としての統合処分場建設計画を進めている。この新法では、従来の方針を変更し、サイトを国が決めるのではなく土地所有者の申請に基づいてサイト選定を進める方式に変更、候補地が決まると 2 年間の環境評価を行った結果によって許可を出す事としている。¹⁾

4.2 低・中レベル放射性廃棄物管理現状

オーストラリアは原子力発電所を有していないので、放射性廃棄物は低中レベル廃棄物に限られ、発生量は原子力発電所を有する諸国と比べると少量である。主な発生源は放射性医薬品の製造を含めた OPAL 研究炉の運転から発生する放射性廃棄物の他、ウラン採鉱及び鉱物処理活動（露天掘り、地下及び原位置抽出採掘）や過去の採鉱活動及び汚染された土地に由来する遺産廃棄物等、さらに MOATA 炉、HIFAR 炉の廃止措置に伴うものがある。³⁾

研究炉の使用済燃料については、海外の諸機関と決められた契約に従って再処理もしくはコンディショニングのために海外に輸送されるまでは、原子炉格納容器領域のサービスポールに保管されている。また、研究炉使用済燃料の再処理残渣の一部がフランスからガラス固化体として返却されて来ているのでこれに対する対策も必要となっている。³⁾

(1) 低・中レベル放射性廃棄物中間貯蔵施設（諸元、機能）

放射性廃棄物の概算のインベントリは低レベル放射性廃棄物（LLW）及び短寿命中レベル廃棄物（ILW）は 4,020 m³ で、長寿命 ILW は約 535 m³ である。これらの約半数は ANSTO 内の中間貯蔵施設に保管されているが、約半数が国内の約 100 ヶ所に分散して保管されており、最終処分前の措置として統合管理が課題となっている。^{1), 2), 3)}

(2) 低レベル廃棄物処分場（容量、機能、安全対策）

最終処分については、現時点では、西オーストラリア向けの LLW 用施設が 1 ヶ所あるが、これは西オーストラリア向けに運用されているものであり、オーストラリア全体としては放射性廃棄物処分の体制は整っていない。^{1), 2), 3)}

(3) 経緯と最近の状況

新たに建設する処分場サイトとしては、最初の候補地として、国は 2003 年に南オーストラリアのウーメラ地区を決定し準備を進めたが、2004 年に政治的な理由で計画が破棄された。その後「2005 年連邦放射性廃棄物管理法」の時期にアボリジニ自治区の北部土地評議会（the Northern Land Council : NLC）がムッカティ地区を提案し国も承認していたが、政権が変わり政治的な理由で取消となった。「2012 年連邦放射性廃棄物管理法」が施行された後、ムッカティ地区も候補地として検討されたが、土地所有者の中に反対が出て NLC は 2014 年に申請を取下げることとなった。このため、2015 年から再びサイト選定が開始され、28 の候補地の提案があり、一般公衆や ANSTO 等関係機関の意見聴取等の検討が進められた。この結果、2016 年 4 月に暫定的な決定として、南オーストラリア北部フリンドース山脈のバーニドータが候補地とされ、約 100ha の広さの処分施設を 2021 年までの完成を目指し建設する計画が進められている。協議が成立すれば、土地所有者は公共機関に土地を売却し、地方自治体には交付金が支払われる事になる。¹⁾

4.3 使用済燃料、高レベル放射性廃棄物（HLW）、再処理

(1) 使用済燃料貯蔵

オーストラリアは原子力発電所を有していないため、発電炉からの使用済燃料は発生しないが、研究炉使用済燃料の再処理により発生した廃棄物約 25t（2 コンテナ）が 2015 年にフランスのコジェマ（COGEMA）社から返還され、ANSTO 内に一時保管されている。³⁾

(2) 高レベル放射性廃棄物処分候補サイト

研究炉使用済燃料の再処理により発生し、フランスより返還された廃棄物約 25t が、HLW として検討中ではあるが、具体的な計画はない。³⁾

(3) 再処理施設（計画、容量・機能）

原子力発電所を有していないため、計画はない。¹⁾

4.4 課題とされている事項

LLW 中間貯蔵の集中管理と最終処分場サイトの最終決定が課題となっている。サイトの検討は 1992 年に開始され 2003 年に LLW 処分場候補地として南オーストラリアのウーメラ近郊の場所が決定されたが、その後政治的な判断で計画は破棄された。現在は「2012 年連邦放射性廃棄物管理法」に基づいてバーニドータ地区を暫定的な候補地として統合処分場建設計画が進められている。また、研究炉使用済燃料の再処理により発生した廃棄物の処分についても課題とされている。^{1), 3)}

(参考資料)

- 1) Radioactive Waste Repository & Store for Australia, Appendix to Australia's Uranium/ WNA (updated April 2016)

<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/appendices/radioactive-waste-repository-store-for-australia.aspx>>

- 2) Radioactive Waste Management in OECD/NEA member countries/Australia

< https://www.oecd-neo.org/rwm/profiles/Australia_profile_web.pdf>

- 3) Management of Radioactive Waste in Australia, ANSTO report (January 2011)

<http://www.ansto.gov.au/_data/assets/pdf_file/0020/46172/Management_of_Radioactive_Waste_in_Australia_v2.pdf>

5. 放射性同位体管理

5.1 基本方針・政策

放射性廃棄物の管理は 2005 年 12 月に施行された「2005 年連邦放射性廃棄物管理法」及び関連法令に基づき、連邦政府あるいは州が規制の責任を持ち、管理責任は原則的に発生者にあるとされ、各発生サイト内に貯蔵されている。¹⁾

5.2 国内利用実態・組織数

上記の結果、廃棄物の約半分は病院、大学等に分散して保管されている。¹⁾

(参考資料)

- 1) Radioactive Waste Repository & Store for Australia, Appendix to Australia's Uranium/ WNA (updated April 2016)

<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/appendices/radioactive-waste-repository-store-for-australia.aspx>>

6. 研究開発

6.1 原子力研究

オーストラリアは原子力発電所を保有しておらず、今後もその予定はなく、軽水炉等にかかる研究課題もない。

放射性廃棄物処理・処分について、放射性廃棄物の安定化技術開発が進められ、セラミック固溶体に閉じ込める技術を完成し、ANSTO Synroc として商業化されている。^{1), 2)}

6.2 放射線防護、放射性核種挙動

ANSTO では、1950 年代に南オーストラリアのマラリングサイト等で実施された核実験の影響を長期的に追跡する研究や国際協力で進めている。また、大気中へのラドン拡散挙動研究等が行われている。¹⁾

6.3 放射性同位体利用研究

(1) 核種分析

OPAL 炉を使った中性子放射化分析 (NAA) が研究開発及び事業として進められている。主な応用分野は、材料研究、古代文化研究、隕石研究、鉱産物成分分析、食品安全、疫学研究、環境評価研究等である。また、加速器を使ったウランやレアアース成分分析を使って、工業プロセスの開発研究も行われている。¹⁾

(2) 農業利用、工業利用、医学利用

農業利用ではコバルト 60 線源による食品照射、害虫不妊化等に対応している。

工業利用では OPAL 炉でのケイ素半導体生産を進めており、直径 8 インチインゴットまでの中性子照射能力を備えている。また、コバルト 60 線源による高密度照射や各種線源による計器校正も実施している。²⁾

医学利用では、OPAL 炉によるモリブデン 99 生産に力を入れており、国内需要だけでなく国外需要にも対応する計画として進められており、世界需要の 25%~30%を満たす製造能力を持つとしている。²⁾

6.4 主な研究所

研究開発のための組織として、産業イノベーション科学省の下に ANSTO が置かれ、国立の原子力研究機関として放射線利用を中心とした研究開発を進めている。²⁾

OPAL 研究炉を利用した研究開発の他、加速器を利用した研究開発も進んでおり、加速器研究センターが置かれている。加速器研究センターでは、2 基のタンデム加速器 (ANTARES 及び STAR) がイオンビーム研究や質量分析に使用されており、さらに新たな低エネルギー複数イオン加速器 (VEGA) 及び中エネルギータンデム加速器 (SIRIUS) が建設され、前者は 2015 年半ばから運転を開始、後者も 2016 年に運転を開始し、現在は 4 基の加速器を擁し、研究開発を進めている。²⁾

6.5 研究炉

(1) 導入経緯・現状、今後の予定・計画

ANSTO は 3 基の研究炉 (HIFAR、MOATA、OPAL) を所有しているが、現在運転されているのは OPAL 研究炉のみである。²⁾

OPAL 研究炉はプール型の多目的研究炉で、医療用放射性同位体 (RI) の生産、照射サービス及び中性子ビーム研究に重点を置いており、原子力科学、原子力工学の研究プログラムを実施している。特に、近年世界的な供給不足が生じていたモリブデン 99 の生産に力を入れ、安定した供給体制の確立に寄与しようとしている。²⁾

(2) 設置研究炉の諸元、機能、特徴

設置研究炉の諸元、機能、特徴は以下の通りである。²⁾

名称	所有者	型式、出力量	用途	稼働状況	初臨界年
OPAL	オーストラリア原子力科学技術機構	プール型 20MWt	研究、RI 製造、放射化分析、中性子ラジオグラフィ、核変換、教育訓練	運転中	2006 年
HIFAR	オーストラリア原子力科学技術機構	プール型 10MWt	照射研究、RI 製造、放射化分析、核変換、教育訓練	運転停止 (廃止措置準備中)	1958 年
MOATA	オーストラリア原子力科学技術機構	Argonaut 型 100kWt	研究、放射化分析、中性子ラジオグラフィ、医療照射、教育訓練	廃止措置 (2010 年完了)	1961 年

(参考資料)

1) Environmental research, ANSTO, <<http://www.ansto.gov.au/ResearchHub/IER/index.htm>>

2) Australian Nuclear Science and Technology Organization (ANSTO), <<http://www.ansto.gov.au>>

7. 国際協力

オーストラリアからウランを輸入する国は、オーストラリアとの間で二国間原子力協力協定を結ばなければならない。¹⁾

(1) 国際機関

- ・ IAEA : 1957 年 7 月 29 日加盟
- ・ 経済協力開発機構 (OECD) 原子力機関 (NEA) : 1973 年 10 月 1 日加盟

(2) 二国間、多国間

オーストラリアは、米国、EU、日本、韓国、中国、台湾、カナダ等の輸出相手国との間に、二国間原子力協力協定を締結している。二国間協力の状況は以下の通りである。¹⁾

二国間協力

- ・アルゼンチン：原子力平和利用に関する協力協定：2005年1月12日発効
- ・UAE：原子力平和利用に関する協力協定：2014年4月14日発効
 - ：二国間保障措置協定 2012年8月署名、2014年4月14日発効
 - ：ウラン供給に関する協定 2012年7月31日署名、2014年4月14日発効
- ・インド：原子力平和利用に関する協力協定：2014年9月5日署名、発効は不明
- ・英国：核物質の移転に関する協定：1979年7月24日発効
- ・エジプト：原子力平和利用における協力及び核物質の移転に関する協定：1989年6月2日発効
- ・カナダ：原子力平和利用に関する協力協定 1981年3月9日発効
- ・韓国：原子力平和利用における協力及び核物質の移転に関する協定：1979年5月2日発効
- ・スイス：原子力平和利用に関する協力協定：1988年7月27日発効
- ・チェコ：原子力平和利用における協力及び核物質の移転に関する協定：2002年5月17日発効
- ・中国：原子力平和利用に関する協力協定：2007年2月3日発効
 - ：核物質の移転に関する協定：2007年2月3日発効
- ・ドイツ：科学技術研究開発に関する協力協定：1976年10月25日発効
- ・日本：原子力平和利用に関する協力協定：1982年8月17日発効
- ・ニュージーランド：ウランの移転に関する協定：2000年5月1日発効
- ・ハンガリー：原子力平和利用における協力及び核物質の移転に関する協定：2002年6月15日発効
- ・フィリピン：原子力平和利用における協力及び核物質の移転に関する協定：1982年5月11日発効
- ・フィンランド：100Bq/kg 核物質の移転に関する協定：1980年2月9日発効
- ・フランス：核物質の移転に関する協定：1981年9月12日発効
- ・米国：相互防衛目的のための原子力情報に関する協力協定：1957年8月14日発効
 - ：国際保障措置のための核物質計量管理、検認、防護、先進封じ込め監視技術の研究開発に関する協定：1998年9月15日発効
 - ：原子力規制問題における協力と非機密情報の交換に関する覚書：2003年9月8日発効
 - ：原子力規制問題における協力・情報交換に関する協力取決め：2008年9月30日発効
 - ：原子力平和利用に関する協力協定：2010年12月22日発効
- ・メキシコ：原子力平和利用における協力及び核物質の移転に関する協定：1992年7月17日発効
- ・ユーラトム・欧州連合：原子力平和利用に関する協力協定：2012年1月1日発効
- ・ロシア：原子力平和利用に関する協力協定：2010年11月10日発効

また多国間協力としては、アジア原子力地域協力協定（RCA）、アジア原子力安全ネットワーク（ANSN）の参加国として、積極的に活動している。¹⁾

(参考資料)

1) Australia's Uranium, World Nuclear Association (Updated 16 August 2016)

<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/australia.aspx>>

8. その他、特記事項

8.1 原子力賠償

1997 年、IAEA の「原子力損害の補完的な補償に関する条約 (CSC)」に署名、原子力発電を行わない国としては最初の締約国となり、国内法の整備が進められている。¹⁾

しかしながら、現時点においても原子力損害賠償に関する法律や制度は整備されておらず、²⁾ 原子力安全規制の基となっている「1998 年オーストラリア放射線防護・原子力安全法」(Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Act 1998 : ARPANS 法) にも原子力損害賠償に関する条項はない。³⁾

8.2 核セキュリティ・保障措置

(1) 国内責任組織、関連組織

国の規制機関はオーストラリア放射線防護・原子力安全庁 (Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency : ARPANSA) である。³⁾

(2) COE、核セキュリティセンター

COE や核セキュリティセンターにあたるものは存在しない。³⁾

(3) 追加議定書

追加議定書は、1997 年 12 月から施行されている。また、核物質防護条約 (CPPNM) は 1989 年 1 月施行、同条約改正は 2008 年 7 月に批准している。³⁾

(4) 国際的取組

国際的取組への参加状況は以下の通りである。³⁾

協力全般

- ・ IAEA : 1957 年 7 月 29 日加盟
- ・ 経済協力開発機構 (OECD)、原子力機関 (NEA) : 1973 年 10 月 1 日加盟

核不拡散

- ・ 核兵器不拡散条約 : 1973 年 1 月 23 日発効
- ・ IAEA 保障措置協定 : 1974 年 7 月 10 日発効
- ・ IAEA 保障措置追加議定書 : 1997 年 12 月 12 日発効
- ・ 包括的核実験禁止条約 (CTBT) : 1998 年 7 月 9 日批准
- ・ ザンガー委員会 (NPT 加盟の原子力輸出国が NPT 第Ⅲ条 2 項を遵守するための自発的グループ)
- ・ 原子力供給国グループ (NSG : ロンドン・ガイドライン輸出管理グループ)

核物質防護

- ・ 核物質防護条約 : 1984 年 2 月 22 日署名、1987 年 10 月 22 日発効
- ・ 核テロリズム条約 : 2005 年 9 月 14 日署名

原子力安全

- ・ 原子力事故の早期通報に関する条約 : 1986 年 9 月 26 日署名、1987 年 10 月 23 日発効
- ・ 原子力事故援助条約 : 1986 年 9 月 26 日署名、1987 年 10 月 23 日発効
- ・ 原子力安全条約 : 1994 年 9 月 20 日署名、1997 年 3 月 24 日発効
- ・ 放射性廃棄物等安全条約 : 2003 年 11 月 3 日発効

原子力損害賠償

- ・ 原子力損害の補完的補償に関する条約 (CSC) : 1997 年 10 月 1 日署名 (未締結)

8.3 ステークホルダー・インボルブメント

(1) 背景／概要

オーストラリアは、ウラン採掘に関して政府組織アリゲーターリバー地域技術委員会 (Alligator River Region Technical Committee : ARRTC) がステークホルダー・インボルブメントを活用したレビューを行ってきた。一方、原子力発電を有していないが、RI の医学、工業利用や研究炉の活用を大に行ってきた。この利用により、研究炉の使用済燃料や医療・工業用の使用済み RI が発生し、廃棄処分等の課題がある。⁴⁾

(2) 基本政策、法令等

①基本政策

ANSTO は、原子力の専門家組織として国や国民に原子力技術の利用に関した助言や情報を発信するオーストラリアの組織である。

オーストラリアは、原子力発電を行う国の計画はないが、加速器科学や中性子ビーム等の原子力利用基礎基盤の開発の重要性を認識し、原子力の認知への障害を低減する

こととしている。このため、ANSTO は、公衆への情報発信とステークホルダーの関与を最大重要事項としている。^{5), 6), 7)}

②法令等

・ National Radioactive Waste Management Act 2012

③活動

ANSTO が中心となって地域でのコミュニケーションを行い原子力知識増進計画や非常時対応計画に関与し、対応することとしている。また、原子力の重要性を示すために学校関係者、議会、事業者や環境保護グループ等とともに原子力についての経験を積み重ねている。^{5), 6), 7)}

例として、研究炉使用済燃料の 2015 年 10 月の再処理返還廃棄物の最初の受入に当たっては、ステークホルダーを含めたプロジェクトチームが事前の訓練を行っている。^{5), 6), 7)}

8.4 教育・人材育成の現状⁸⁾

国として大学教育に熱心で、有力大学であるオーストラリア国立大学 (ANU)、シドニー大学、ニューサウスウェールズ大学 (UNSW) を始め多くの大学で核物理学科が設置されている。さらにウランや RI に焦点を当てたコースを設定している大学 (ウェスタン大学やアデノイド大学)、ウランによる気候変動研究を精力的に行っている大学 (メイン大学) もある。ANU では特に加速器の国内外ユーザーへの利用促進が図られている。なお、核医学関係の学科や講座は数多くの大学で設置されている。

原子力工学教育については、チェルノブイリ事故を契機に廃止されていたが、2013 年に ANSTO のサポートの下に UNSW 工学部に原子力工学プログラム(大学院)が設置された。ここでは原子炉設計、核燃料サイクル、ウラン採鉱等幅広い課題が設定されている。またシドニー大学の応用核科学コース (大学院) では核物理、放射線安全・防護等と共に核燃料サイクルが設定されている。

(参考資料)

1) Media Release: Australian Government, Dept. of Foreign Affairs and Trade, 3. Oct. 1997

<<http://dfat.gov.au/news/media-releases/Pages/australia-signs-new-convention-on-compensation-for-nuclear-damage.aspx>>

2) Nuclear Legislation in OECD and NEA Countries, Regulatory and Institutional Framework for Nuclear Activities, Australia (2008), <<https://www.oecd-neo.org/law/legislation/australia.pdf>>

3) Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Act 1998 (Latest Version)

<<https://www.legislation.gov.au/Details/C2016C00977/Download>>

4) IAEA URAM 2009 Peter Waggitt: Uranium Stakeholder engagement in northern Australia

5) FNCA HRD WS in Fukui, Aug.19-21, 2015 Herma Buttner, ANSTO: Australia's Engagement in Nuclear Human Resource Development

6) FNCA Pannel Meeting 2015 Cassandra Casey, ANSTO: Australia's experience -A new approach to

stakeholder engagement for nuclear facilities

7) ANSN Topics from Participating Country, Australia Ms. Lynn Tan: Return of Intermediate Level Waste from France

8) 独自調査に基づく（平成 22 年～平成 27 年、オーストラリア原子力科学技術機構（ANSTO）専務理事、国際・政府・広報部より主に聴取、また以下文献を参考として調査）

・ AINSE, Nuclear Education, <http://www.ainse.edu.au/infolinks2/nuclear_education>

・ Australian National University, <<https://physics.anu.edu.au/nuclear/>>

・ University of Sydney, Faculty of Science Handbook

<http://sydney.edu.au/handbooks/archive/2012/science/postgraduate/coursework/physics_applied_nuclear_science.shtml>

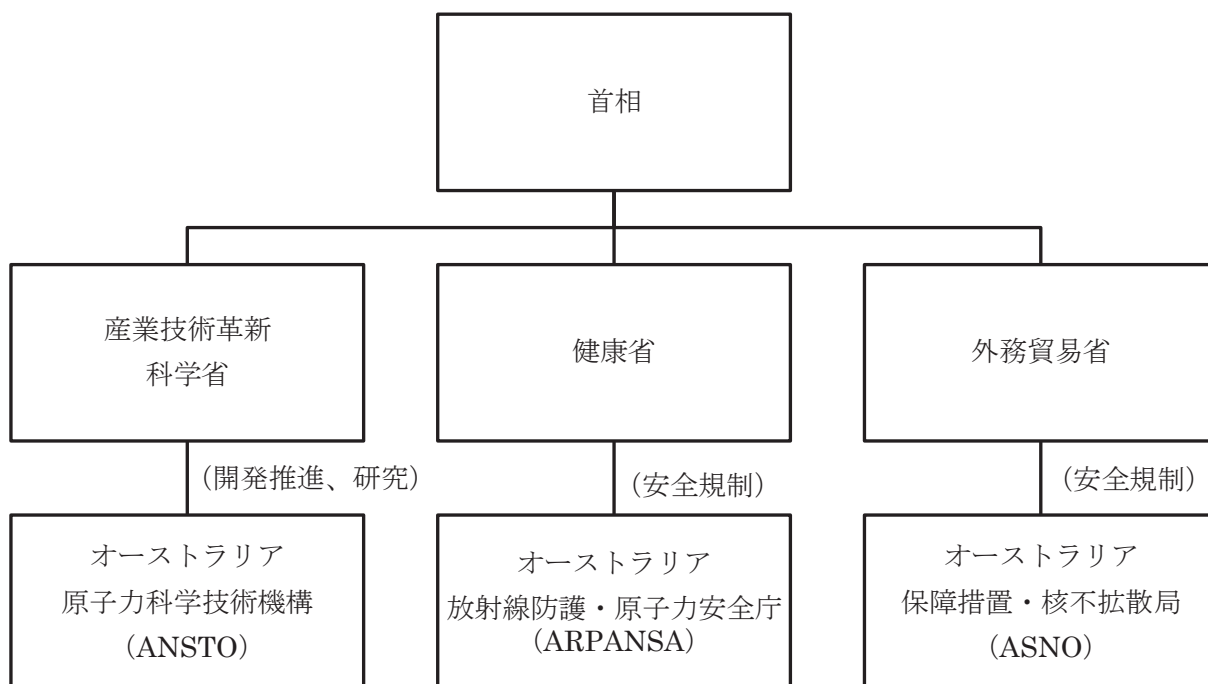
・ UNSW, Nuclear Engineering

<<https://www.engineering.unsw.edu.au/electrical-engineering/study-with-us/postgraduate-coursework/nuclear-engineering>>

・ Development of UNSW's Nuclear Engineering Program, Associate Professor John Fletcher

<http://www.nicongress.org/uploads/papers/abstract/Dr%20John%20Fletcher%20NICongress2013_paper.pdf>

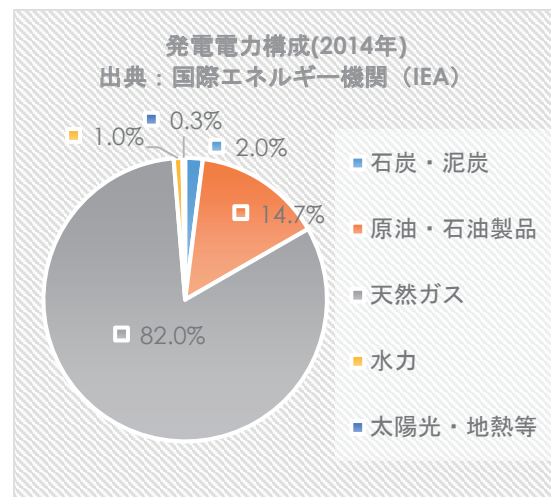
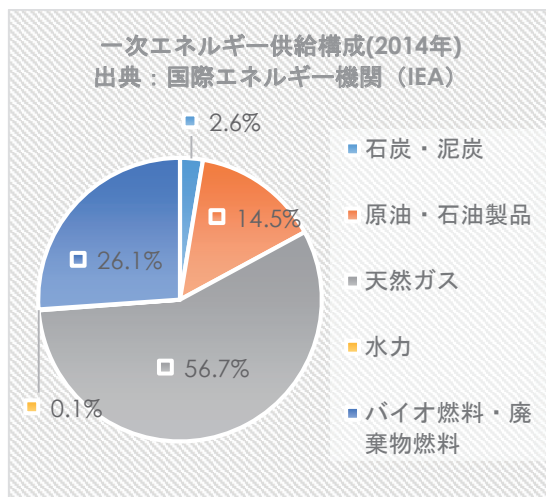
9. 原子力関連組織体制（2016 年 9 月時点）



2) バングラデシュ

1. 基礎データ

項目	データ	年	出典
面積	147,000 km ²		外務省
人口	1 億 5,940 万人	2015	外務省
GDP 成長率	6.4% (予測値)	2015	IMF
GDP (名目値)	2,057 億 1,500 万米ドル (予測値)	2015	IMF
1 人当たりの GDP (名目値)	1,287 米ドル (予測値)	2015	IMF
一次エネルギー供給量 (TPES)	35.42 Mtoe	2014	IEA
総発電電力量	55.84 TWh	2014	IEA



2. エネルギー政策と原子力

2.1 エネルギー政策と原子力政策

(1) 基本政策

バングラデシュ政府の計画委員会は 2015 年 10 月、国家の基本政策となる第 7 次 5 カ年計画 (2016 年～2020 年) を公表し、この中で、全ての国民に安価なエネルギーサービスを提供し、また環境に配慮した形で資源を開発することによって、エネルギー安全保障を確保することを目指すとしている。バングラデシュは天然ガス資源が比較的豊富で、これまでは天然ガスがエネルギー供給において重要な役割を果たしてきた。しかし、近年の発電用や産業用を中心としたエネルギー需要の拡大によって、国内の天然ガス需要を国内生産で賄うことが出来なくなっている。そのため、天然ガス開発の促進によって供給量を維持するとともに、液化天然ガス輸入に向けた基盤整備、石炭等代替エネルギーの利用拡大を目指している。¹⁾

同計画では、エネルギー分野で以下の目標を掲げている。

- ・発電能力を 23,000MW 拡大
- ・一人当たりのエネルギー消費を 371kWh から 514kWh に拡大
- ・電力供給の人口カバー率を 96%に拡大
- ・システムロス を 13%から 9%に低減

(2) 原子力政策

電力供給の一翼を担う電源として、ルーパーでの原子力発電建設を計画している。計画は 1961 年まで遡ることができるが、1971 年のバングラデシュ独立や 1980 年の資金調達失敗が原因となっており、これまで日の目を見ることは無かった。¹⁾

2000 年 1 月に採択したバングラデシュ国家原子力行動計画 (Bangladesh Nuclear Power Action Plan : BANPAP) では、原子力発電事業の実施主体として Nuclear Power Autholity of Bangladesh (NPAB) の設立を定めているが、組織が整うまでの間はバングラデシュ原子力委員会 (Bangladesh Atomic Energy Commission : BAEC) がその役割を担うとした。¹⁾

2011 年 11 月にロシアと協定を締結し、1,000MWe の原子力発電所 2 基の建設に向けて、2013 年着工、2022 年運転開始予定とした。また 2012 年 6 月にロスアトム (ROSATOM) 社との間で、人材育成や原子力情報センターの設立に係る協力協定も締結している。¹⁾

2012 年 9 月、ハシナ首相は、建設計画が進んでいるルーパー原子力発電所 (RNPP) とは別に、南部に新たな原子力発電所を建設すると発表した。2016 年 9 月の報道によると、BAEC は 2 番目の原子力発電所の建設サイトの候補地として南部 5 地域にある 8 カ所が選定され、この 2 番目の原子力発電所の建設に関し日本と協議中であり、韓国や中国も関心を示しているとのことである。²⁾

2.2 原子力関連法と国内原子力体制

(1) 主な法律

2012 年 5 月に、Bangladesh Atomic Energy Control Bill 2012 が議会で可決された。同法は、平和目的の原子力技術の利用を監督するバングラデシュ原子力規制機関 (Bangladesh Atomic Energy Regulatory Authority : BAERA) の設立を定めるもので、BAERA は原子力の安全性や発電所の管理を行う最高の政策決定機関となる。¹⁾

2015 年に原子力発電法 2015 (Nuclear Power Plant Act 2015) によりバングラデシュ原子力発電会社 (Nuclear Power Company of Bangladesh : NPCB) が設立され、原子力発電を担う組織が構築された。ただし、施設の所有は現在も BAEC にあるとされている。^{3), 4)}

(2) 原子力推進、安全・規制、実施体制

上記の通り、原子力推進機関として BAEC と新たに設立された NPCB があり、安全規

制は、これと独立した BAERA が実施する。⁴⁾

2.3 原子力研究開発・推進

バングラデシュ科学技術省（MOST）の下に BAEC が研究開発を総括する機関となっている。BAEC は 1975 年にシャバールに原子力研究所（AERE）を設立し、ここが原子力研究の拠点となっている。^{3), 4)}

AERE の主な施設としては、研究炉 TRIGA Mark II、3MV タンデム加速器、コバルト 60 照射装置があり、研究炉は中性子物理、原子炉物理、原子力化学、放射性同位体（RI）生産（テクネチウム 99m、ヨウ素 131 等）、運転員の訓練、放射線管理等に、加速器は各種の物理実験に、コバルト 60 照射装置は食品照射、バイオテクノロジーによる品質改良等の研究に利用されている。^{3), 4)}

2.4 原子力安全規制

安全規制は、BAEC や新たに設立された NPCB とは独立した BAERA が実施する。2012 年 2 月、MOST はロシアと安全規制に関わる協定を結び、国内の資金面及び技術的基盤の整備に加え、BAERA の安全規制支援と人材育成が進められている。^{3), 4)}

（参考資料）

- 1) 平成 27 年度国際石油需給体制等調査報告書（諸外国のエネルギー政策動向等に関する調査）、一般財団法人日本エネルギー経済研究所、平成 28 年 2 月 <http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2016fy/000572.pdf>
- 2) Dhaka Tribune, “Govt shortlists eight sites for second nuclear power plant”, September 20, 2016
<<http://www.dhakatribune.com/bangladesh/2016/09/20/govt-shortlists-eight-sites-second-nuclear-power-plant/>>
- 3) Nuclear Power in Bangladesh, WNA (updated July 2016)
<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/bangladesh.aspx>>
- 4) IAEA, Country Nuclear Power Profiles, Bangladesh (Updated 2016)
<<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Bangladesh/Bangladesh.htm>>

3. 原子力発電

3.1 基本的考え方・政策（発電炉導入予定国）

2013 年 1 月にロシアとの間に立地調査、開発、人材育成のための 5 億米ドルの借款協定が締結され、RNPP の建設が開始された。この協定の下、立地に関わる調査活動、設置許可に関わる安全評価書等の整備、建設に関わる各種技術開発・準備等の契約が結ばれ、建設に向けての具体的な準備が開始されている。2015 年 2 月には、ロシアの企業（オルゲネゴストロイ社）が建設に向けての技術検討、環境モニタリング、プロジェクト文書作成を受託した。初号機は 2022 年の運転開始を目指している。また、2013 年 10 月には、ダッカに原子力産業情報センターが開所された。¹⁾

建設は、BAEC が実施機関となって進められるが、実施にあたって、電力、配電、環境、地質、防災、水道、交通等々を所掌する多くの省庁、機関との協力体制作りが進められている。²⁾

また、国際協力においても、ロシアの他、米国、フランス、中国との二国間協力協定を締結し、また、IAEA との密接な協力も図りつつ進めるとしている。²⁾

3.2 基盤整備計画、状況、予定

(1) IAEA 統合原子力基盤レビュー (INIR) での課題とフォロー

①背景

2000 年の原子力発電行動計画の下で、BAEC は IAEA 文書「原子力発電の国家基盤の開発のマイルストーン」に整合するように、基盤開発をしてきた。

バングラデシュの要望により、IAEA は統合原子力基盤レビュー (Integrated Nuclear Infrastructure Review : INIR) ミッションを 2011 年 11 月に実行して、フェーズ I 及び II の基盤開発の現状をレビューした。ここで、フェーズ I とは「原子力発電計画に着手する前の考察」を意味し、フェーズ II とは「政策決定後の原子力発電プラントの契約と建設に対する準備作業」意味する。レビューの結果は、マイルストーン I にほとんど到達しており、フェーズ II に入りつつあると結論された。ここで、マイルストーン I とは「原子力発電計画に十分な知識をもって関与できる」ことを意味している。ミッションは、IAEA 文書とのギャップを確認した。INIR ミッションの後、原子力発電計画実施機関 (NEPIO) の機能責任を果たす高レベルの委員会を、政府が設定した。BAEC はこの NEPIO の事務局を務めている。^{3), 4), 5), 6), 7)}

②基盤開発のガイドライン

IAEA の文書：原子力発電に対する国家基盤開発のマイルストーン

③基盤開発の課題と現在の開発フェーズ

IAEA 文書とのギャップとして確認されたのは、マイルストーン I に到達するために不可欠な以下の事項である。^{3), 4), 5), 6), 7)}

- ・未だ比准していない国際法律である民事責任と合同協定の批准
- ・原子力法とその関係法の仕上げ
- ・国際コミュニティとのコミュニケーション及び国内エネルギー計画の完成
- ・RNPP の運転、規制母体、技術支援機関の人材の確保と育成に関する決断
- ・基金と金融戦略の仕上げ

国家行動計画と統合作業計画が策定され、2012 年～2015 年にかけて、上記のギャップを埋める作業が行われおり、2019 年に更新される予定である。^{3), 4), 5), 6), 7)}

④現状 (RNPP)

原子力発電プラントの導入については、ロシアとの二国間協定によりルーパーに初号機を建設することを決定した。2011 年 5 月に二国間で枠組合意に署名した。建設に

関しては 2011 年 11 月に署名した。

建設は 2 段階で進める、即ち最初の段階は 2013 年から 2017 年の準備段階で、第 2 段階は 2017 年から 2022 年あるいは 2023 年で建設を進める。

電力供給シナリオが確認されている。2022 年までにルーパー 1 号機で 1,000MW、2 号機でも 2023 年までに 1,000MW を供給、2025 年までに 3 号機で 1,000MW、2030 年までに 4 号機で 1,000MW 供給することを目指している。^{3), 4), 5), 6), 7)}

3.3 人材育成計画、現状（実施状況、実施機関等）

バングラデシュでは、2017 年に建設が開始されるルーパー第 1 原子力発電所計画の進展に向け、適切かつ十分な人材が必要とされている。このため、主に科学技術省傘下の BAEC、教育省傘下の国内の大学が原子力人材育成に携わっている。

計画としては、原子力訓練基盤の強化、公立大学における原子力工学部の新設、必要な予算の割り当てといった様々な構想を有する人材育成ネットワークが、成功の鍵となると認識されている。このため、BAEC はネットワークの拠点機関として、シャバールの AERE を通じ、講師育成研修のフォローアップ訓練コースを含む、様々な基礎的及び専門的訓練コースを開始する等、人材育成ネットワークの枠組の下で効果的・効率的な人材育成を実施するための取組を活発に行っている。⁸⁾

ロシアとの研究協力も進められており、2011 年 11 月、ロシアとの間で政府間協定が締結された。この規定に基づき、2013 年 6 月 27 日、ロシアのアトムストロイエクスポート社と、実行可能性評価と周辺地域に関する研究のための契約が結ばれた。²⁾

また、ルーパー原子力発電所の建設に関してバングラデシュ政府が約 1,600 名の学生を原子力分野の専門家として育成する計画が明らかになった。バングラデシュ原子力発電会社 (NPCB) によると、教育はロシアの大学で実施され、学生はモスクワにある大学で 3 年間と 5 年間のコースに分かれて勉強をすることとなる。バングラデシュ政府は、今回の原子力人材育成プログラムに関して 1,038 万米ドルを支援する計画である。ロシア政府は、学生の授業料を免除し、宿泊施設も提供する。なお、このプログラムは、2018 年 6 月末までの 3 年間、実施される。⁹⁾

(参考資料)

1) IAEA, Country Nuclear Power Profiles, Bangladesh (Updated 2016)

<<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Bangladesh/Bangladesh.htm>>

2) Nuclear Power in Bangladesh, WNA (updated July 2016)

<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/bangladesh.aspx>>

3) Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power, IAEA Nuclear Energy Series No. NG-G-3.1 (Rev. 1), <http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1704_web.pdf>

4) Jose Bastos, NENP, Six Years of INIR Missions, Technical Meeting on Topical Issues in the Development

of Nuclear Power Infrastructure 2-5 February 2016

<https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2016/2016-02-02-02-05-NIDS/7_Bastos_IAEA.pdf>

- 5) Md Kabir Hossain, Construction of Rooppur NPP Project, Status of the Rooppur NPP Project: Pre-Construction Management System, Technical Meeting on Topical Issues in the Development of Nuclear Power Infrastructure 2-5, Feb. 2016, VIC, IAEA

<https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2016/2016-02-02-02-05-NIDS/S7_2_Hossein_Bangladesh.pdf>

- 6) Prof. Naiyyum Choudhury, Chairman, Bangladesh Atomic Energy Regulatory Authority, Preparing to license the RNPP Site licence and Construction licence -Nuclear Regulatory Status of BAERA considering IAEA 19 Infrastructure Issues [NG-G-3.1 (Rev. 1)]

<https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2016/2016-02-02-02-05-NIDS/S4_1_Choudhury_Bangladesh.pdf>

- 7) Mohammad Shawkat Akbar, Ph. D, Bangladesh Atomic Energy Commission, Experience of INIR Mission for Phase 1 and Phase 2, TM/WS on Topical Issues on Infrastructure Development – Managing the Development of National Infrastructure for Nuclear Power Plants, 24 – 27 January 2012, Vienna, Austria

<<https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2012/2012-01-TM-WS-Vienna/Day-2/7.ExperienceofINIRMissionforPhase1andPhase2-SAkbar.pdf>>

- 8) FNCA 人材養成プロジェクトワークショップ、カントリーレポートより

2016 年度 < http://www.fnca.mext.go.jp/hrd/ws_2016_a1.pdf>

2014 年度 <http://www.fnca.mext.go.jp/hrd/ws_2014.html#temp1>

2013 年度 < http://www.fnca.mext.go.jp/hrd/ws_2013.html#temp1>

2012 年度 < http://www.fnca.mext.go.jp/hrd/ws_2012.html>

- 9) Gulf Times, “Russia to train 1,600 Bangladeshi nuclear plant employees”, October 27, 2015

<<http://www.gulf-times.com/story/460570/Russia-to-train-1-600-Bangladeshi-nuclear-plant-em>>

4. 核燃料サイクル、放射性廃棄物

4.1 基本方針・政策、経緯、計画

放射性廃棄物は、IAEA 基準の指針ならびに原子力安全・放射線管理法（Nuclear Safety and Radiation Control : NSRC）法と同規則の要件に従って収集と処理を行い、中央放射性廃棄物処理施設（Central Radioactive Waste Processing Facility : CWPSF）の中間貯蔵施設にて貯蔵している。サイト内（廃棄物の発生場所）での一次管理と CWPSF における集中管理の両者を組み合わせたものになっている。^{1), 2)}

なお、バングラデシュにウラン鉱はない。

4.2 低・中レベル放射性廃棄物管理現状

(1) 低・中レベル中間貯蔵施設（諸元、機能）

放射性固体廃棄物及び使用済線源の安全な収集や中間貯蔵の手順としては、放射性固体廃棄物はサイト内で収集し、分別してから CWPSF の中間貯蔵施設に貯蔵される。短

半減期の放射性核種のみを含有する固体廃棄物については減衰貯蔵し、その後処分される。また、一部の使用済線源（病院、産業からの）は収集されサイト内で貯蔵されるが、一部は CWPSF 内の遮へいされた格納場所に貯蔵される。圧縮可能な（軟質）廃棄物と圧縮不能な（硬質）廃棄物は、分類ボックスを用いて分離し、軟質廃棄物は圧縮しそのまま貯蔵される。硬質廃棄物はドラム式セメントミキサーを用いてコンディショニングし、セメントグラウトを用いて固形化され、最終処分まで中間貯蔵される。¹⁾

(2) 低レベル放射性廃棄物 (LLW) 処分場（容量、機能、安全対策）

現在、放射性廃棄物の最終処分のための浅地中処分施設の建設を計画している。¹⁾

4.3 使用済燃料、高レベル放射性廃棄物 (HLW)、再処理

RNPP で使用する燃料はロシアのロスアトム社が提供し、発生する使用済燃料はロシアに返却されロシアの手法に従い貯蔵と処理が行われることになっている。³⁾

4.4 課題とされている事項

現在、放射性廃棄物の最終処分のための浅地中処分施設の建設を計画しており、サイト調査及び選定のため、地下水調査やその他の重要な側面に関する包括的な調査が進行中である。^{1), 2), 4)}

(参考資料)

- 1) M.N. Alam, Radioactivity Testing and Monitoring Laboratory ,Bangladesh Atomic Energy Commission, "ISSUES AND TRENDS IN RADIOACTIVE WASTE MANAGEMENT IN THE PERSPECTIVES OF BANGLADESH", AEA-CN-90/35
- 2) Debasish Paul, BAEC, "Status of Environmental Monitoring and Radiation Protection Infrastructure in Bangladesh", Technical Meeting on Environmental Issues in New Nuclear Power Programmes in Vienna, Austria (March 2012)
- 3) Nuclear Power in Bangladesh, World Nuclear Association (Updated July 2016)
<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/bangladesh.aspx>>
- 4) Debasish Paul, BAEC, "Status of Radioactive Waste Management Infrastructure in Bangladesh, Regional Workshop on Predisposal Management of Radioactive Waste", ANSN (July 2014, Hanoi)

5. 放射性同位体管理

5.1 基本方針・政策

NSRC 法 1993 の下の NSRC 規則 1997 に従い、BAERA が規制権限を持っており、放射性同位体 (RI) 使用認可と利用、移動、廃棄等の管理を行っている。¹⁾

5.2 国内利用実態・組織数

バングラデシュにおける RI 廃棄物は、TRIGA Mark II の研究炉、14MeV の中性子発生装置、放射性同位体の製造、医学、農業、研究及び教育、産業、病院／診療所における遠隔照射治療法及び密封小線源治療法、土壌水分・密度計、煙検知器、校正用線源等における放射性同位体の応用等によって発生している。利用実態の詳細は不明である。¹⁾

5.3 管理・処分手法

BAERA の安全規制のもとで中央放射性廃棄物処理施設（CWPSF）の中間貯蔵施設にて貯蔵している。¹⁾

(参考資料)

1) Regulatory Control for Safe Usage of Ionizing Radiation Sources in Bangladesh, A.S. Molla Atomic Energy Commission

<http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/40/062/40062515.pdf>

6. 研究開発

6.1 原子力研究

BAEC が研究開発を総括する機関となっている。BAEC は 1975 年に AERE を設立し、ダッカの原子力センター等とともに原子力研究の拠点となっている。¹⁾

6.2 放射線防護、放射性核種挙動

AERE の研究炉は中性子物理、原子炉物理、原子力化学、運転員の訓練、放射線管理等に用いられている。¹⁾

6.3 放射性同位体利用研究

AERE の研究炉を用いて RI 生産（テクネチウム 99m、ヨウ素 131 等）や、コバルト 60 照射装置を使い食品照射、バイオテクノロジーによる品質改良等の研究が実施されている。¹⁾

6.4 主な研究所

BAEC が研究開発を総括する機関となっており、以下のような研究所がある。¹⁾

- ・ 原子力研究所（AERE）：研究炉 TRIGA Mark II、3MV タンデム加速器、コバルト 60 照射装置
- ・ 原子力センター（AEC）
- ・ 国立核医学周辺科学研究所（NINMAS）
- ・ ビーチサンド鉱物調査センター（BSMEC）

6.5 研究炉

(1) 導入経緯・現状、今後の予定・計画

BAEC の AERE が研究炉 TRIGA Mark II を有しており、中性子物理、原子炉物理、原子力化学、RI 生産（テクネチウム 99m、ヨウ素 131 等）、運転員の訓練、放射線管理等に、加速器は各種の物理実験に利用されている。¹⁾

(2) 設置研究炉の諸元、機能、特徴

設置研究炉の諸元、機能、特徴は以下の通りである。¹⁾

名称	所有者	型式、出力量	用途	稼働状況	初臨界年
TRIGA Mark II	バングラデシュ 原子力委員会	TRIGA Mark II 3,000kWt	RI 製造、放射化分析、中性子ラ ジオグラフィ、教育訓練	運転中	1986 年

(3) 運転状況

研究炉は中性子物理、原子炉物理、原子力化学、RI 生産（テクネチウム 99m、ヨウ素 131 等）、運転員の訓練、放射線管理等に、加速器は各種の物理実験に、コバルト 60 照射装置は食品照射、バイオテクノロジーによる品質改良等の研究に利用されている。¹⁾

(参考資料)

1) Nuclear Power in Bangladesh, World Nuclear Association (Updated July 2016)

<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/bangladesh.aspx>>

7. 国際協力

(1) 国際機関

IAEA : 1972 年 9 月 27 日加盟

(2) 二国間、多国間

二国間協力としては、日本と「原子力平和利用に関する協力協定」は結んでいない。発電炉建設に関係し、ロシアとの協定に加え、米国、フランス、中国との協定を以下の通り結んでいる。¹⁾

二国間協力

- ・中国：原子力協力協定：2005 年 4 月 8 日発効
- ・フランス：原子力平和利用に関する協力協定：1980 年 8 月 29 日署名、発効は不明
- ・米国：原子力平和利用に関する協力協定：1982 年 6 月 24 日発効
- ・ロシア：ルブール原子力発電所プロジェクトに関する枠組み協力協定：2010 年 5 月 21 日発効

多国間協力としては、FNCAに加え、アジア原子力安全ネットワーク（ANSN）とアジア原子力地域協力協定（RCA）にも参加している。²⁾

（参考資料）

1) Nuclear Power in Bangladesh, World Nuclear Association (Updated July 2016)

<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/bangladesh.aspx>>

2) IAEA, Country Nuclear Power Profiles, Bangladesh (Updated 2016)

<<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Bangladesh/Bangladesh.htm>>

8. その他、特記事項

8.1 原子力賠償

原子力発電所の導入に伴って必要となるが、原子力損害の補完的な補償に関する条約（CSC）には未加盟である。

8.2 核セキュリティ・保障措置

(1) 国内責任組織、関連組織

国内責任組織は BAERA である。¹⁾

(2) 国際的取組

国際的取組への参加状況は以下の通りである。²⁾

核不拡散

- ・核兵器不拡散条約（NPT）：1979 年 8 月 31 日批准
- ・IAEA 保障措置協定（INFCIRC301）：1982 年 6 月 11 日発効
- ・IAEA 追加議定書：2001 年 3 月 30 日発効
- ・包括的核実験禁止条約（CTBT）：2000 年 3 月 8 日批准

核物質防護

- ・核物質防護条約：2005 年 6 月 10 日発効
- ・核テロリズム防止条約：2007 年 6 月 7 日加盟

原子力安全

- ・原子力安全条約：1996 年 10 月 24 日発効
- ・原子力事故早期通報条約：1988 年 2 月 7 日批准
- ・原子力事故または放射線緊急事態における援助条約：1988 年 2 月 7 日批准

8.3 ステークホルダー・インボルブメント

(1) 基本政策

ステークホルダーの支持の増進のために、ステークホルダー戦略グループを設けている。これは、BAEC とバングラデシュの原子力産業情報センター (The Nuclear Industry Center)、BAERA、地域組織から構成されている。主要なステークホルダーの支持の増進のために、BAEC は、バングラデシュの原子力原子力計画や活動に関係する地域住民や雇用労働者、政府機関、国際社会と情報交換を行うこととしている。^{3), 4)}

(2) 法令等

- ・ Developed Bangladesh Nuclear Power Stakeholders Strategy (2015 -2021)
- ・ Updated Yearly & Reported to the Competent Authority

(3) 活動

BAEC は、地域住民や雇用労働者、政府機関、国際社会に、バングラデシュの原子力の計画や活動について透明性が高く、適切なコミュニケーションを実施している。また、BAEC のバングラデシュの原子力産業情報センター (The Nuclear Industry Center) は、地域住民や訪問者、大学の先生や学生、政府職員等に原子力計画を説明し質問に答えている。センターの最終目標は、原子力についての一般知識と情報をすべてのステークホルダーに伝え、最近の科学技術の達成状況を専門部門やすべてのステークホルダーに明示することである。^{3), 4)}

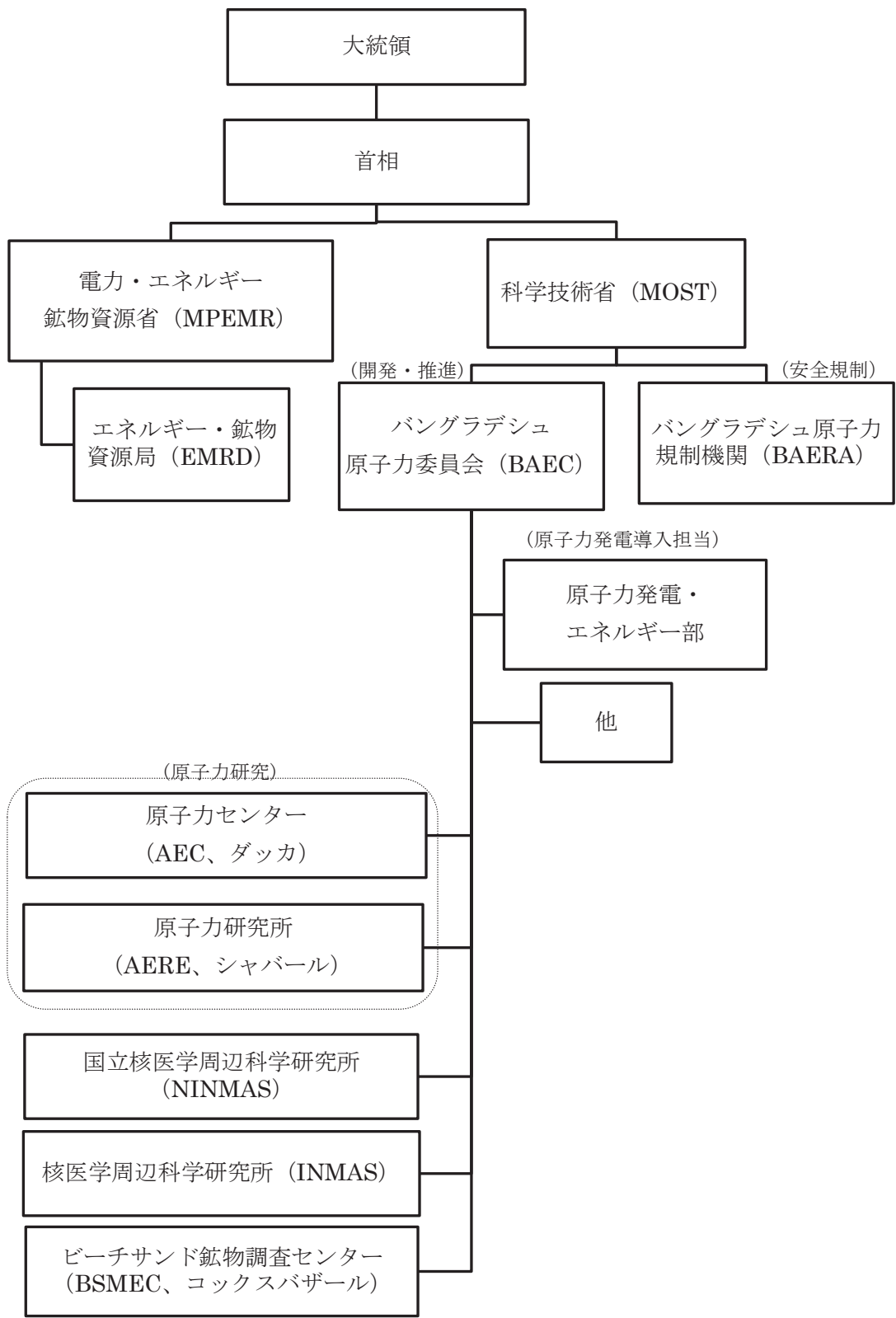
8.4 教育・人材育成の現状

国内では原子力教育が充実している大学はほとんど無く、研究者は欧米日への留学で知識を醸成しているケースが多い。しかし国内工学系の最有力大学であるバングラデシュ工科大学の機械工学科の熱解析関係や放射線安全関係の教授陣が原子力委員会／原子力研究所に長く技術的協力を実施している。なおいくつかの大学において原子力工学や放射線安全の講座を有しているが、スタッフは僅かである。⁵⁾

(参考資料)

- 1) Nuclear Power in Bangladesh, World Nuclear Association (Updated July 2016)
<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/bangladesh.aspx>>
- 2) IAEA, Country Nuclear Power Profiles, Bangladesh (Updated 2016)
<<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Bangladesh/Bangladesh.htm>>
- 3) TM on Topical Issues in the Development of Nuclear Power Infrastructure 4-7 February 2014, Vienna, Austria, Mohammad Shawkat Akbar (BAEC): Development of Nuclear Power Infrastructure of Bangladesh
- 4) FNCA HRD WS in Fukui, Aug. 19-21, 2015, Kanailal Chakraborty, BAEC, National Policy of Stakeholder Involvement for Promotion of Nuclear Energy Program in Bangladesh
- 5) 独自調査に基づく（平成 15 年～平成 27 年、各原子力委員長、原子力委員会各国際部長、バングラデシュ工科大学物理学科長、他より主に聴取。）

9. 原子力関連組織体制（2016 年 9 月時点）

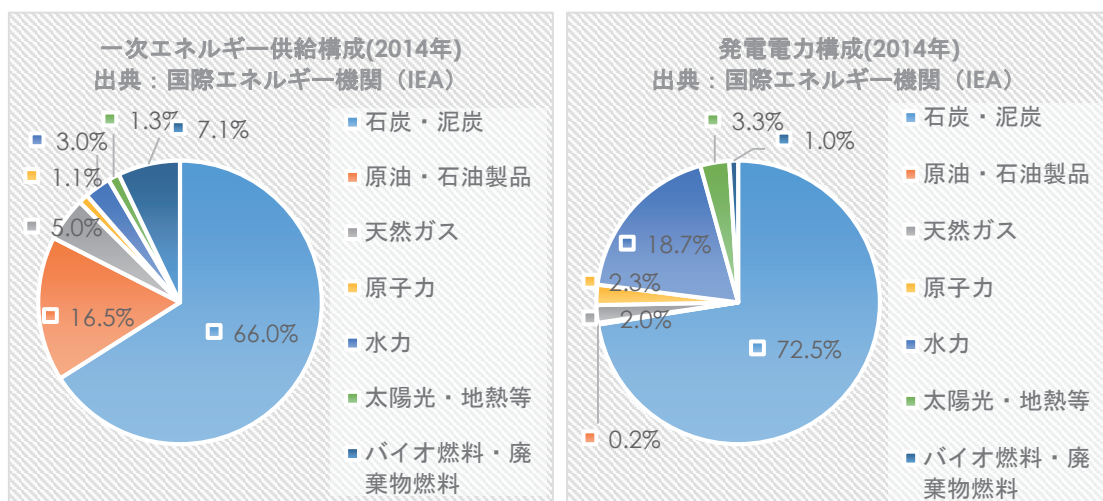


3) 中国

1. 基礎情報

1.1 基礎データ

項目	データ	年	出典
面積	約 960 万 km ²		外務省
人口	13 億 7,462 万人	2015	IMF
GDP 成長率	6.9%	2015	IMF
GDP (名目値)	10 兆 9,828 億米ドル	2015	IMF
1 人当たりの GDP (名目値)	7,990 米ドル	2015	IMF
一次エネルギー供給量 (TPES)	3,052.48 Mtoe	2014	IEA
総発電電力量	5,678.94 TWh	2014	IEA



1.2 エネルギー政策と原子力政策

(1) エネルギー基本政策

近年のエネルギー需要の急増に対処するため、供給面では石油・天然ガス・石炭、再生可能エネルギー、原子力等、あらゆる国内資源の生産強化及び輸入先の多用化を推進している。需要面では、省エネ対策を強化している。

また、エネルギー需給バランスの安定確保と並んで、環境保全対策の重要性が強調されるようになってきている。

最近の動向としては、2014 年 11 月、国务院は、「エネルギー発展戦略（2014 年～2020 年）」を発表し、①エネルギー自給率の強化、②エネルギー効率の向上、③石炭消費の抑制を含むエネルギーミックスの最適化、④エネルギー分野の国際協力推進、⑤エネルギー分野の科学技術イノベーションの推進、の 5 点を重点項目として提示している。¹⁾

(2) 原子力政策

2007 年 10 月に政府に承認された原子力発電中長期発展計画（2006 年～2020 年）では、2020 年までに発電設備容量計 40GW、建設中設備容量 18GW という目標を明記している。また、長期的には、現在は熱中性子炉（加圧水型炉（PWR））を中心に開発を進めているが、将来は、高速増殖炉、核融合炉に移行するという 3 つのステップで原子力開発を進める方針を発表している。¹⁾

福島第一原子力発電所事故の影響を受けて、事故直後の 2011 年 3 月 16 日、国務院常務会議は、①国内全原子力プラントの全面的な安全検査の実施、②運転中のプラントの安全性の厳格な検査、③建設中のプラントの厳格な安全審査、④新規立地プラントの設立許可の厳格化、設置許可の一時凍結を決定した。

その後、2012 年 10 月、国務院常務会議（温家宝首相主宰）は、原子力発電の安全に関する計画（2011 年～2020 年）及び原子力発電中長期発展計画（2011 年～2020 年）を可決し、沿岸地域における新規原子力発電所プロジェクトについて、安全対策を強化した上で推進することを確認した。¹⁾

2014 年 9 月、国家能源局（NEA）は、第 13 次原子力発電重要事業 5 ヶ年計画（2016 年～2020 年）の策定を開始、2016 年 3 月に政策が発表された。これによると、原子力発電容量の目標値は 58GW に、また、その時点での建設中原子炉の設備容量は 30GW となっている。²⁾

2014 年 12 月、国家発展・改革委員会（NDRC）秘書長である李朴民は、沿海部の原子力発電所建設を、世界最高の安全水準の導入を前提として国家として重点的に推進する方針を明らかにした。²⁾

2015 年 4 月、国務院は福建省福清原子力発電所に中国の国産モデル第 3 世代原子炉「華龍 1 号*」を初めて設置することを認可した。²⁾

*中国広核集団（CGN）のフランス型炉をベースにした CPR1000 の改良第 3 世代炉 ACPR1000 技術と中国核工業集团公司（CNNC）自主開発の第 3 世代炉 ACP1000 技術を融合したもの

2015 年 10 月に NEA と英国のエネルギー・気候変動省（当時）は、「民事用原子力分野での協力声明」を公表した。この中で両者は、フランスの EDF との協力に基づき、英国の EDF エナジー社のシンクリー・ポイント C 原子力発電所とサイズウェル C 原子力発電所、ブラッドウェル原子力発電所に原子炉を設置することへ協力するとしている。³⁾

2015 年 11 月 15 日、中国核工業集团公司（CNNC）は、アルゼンチン原子力発電会社（NASA）と、アトーチャ 3 号機及びアルゼンチン国内で 5 番目となる新規原子炉*の建設に関する 2 つの契約書に署名を交わした。合わせて 150 億米ドルに相当する契約であり、必要な資金のうち 85%を中国が支援する。両社はアトーチャ 3 号機を建設するためのコンソーシアム設立について 11 月の初めに合意しており、これに基づいて同原子炉で使用される部品の 70%以上はアルゼンチン企業が提供することとなる。同発電所 3 号機には CANDU 炉が採用される予定であり、建設期間は 8 年、建設費用は約 60 億米ドル

と予想されている。(CNNC は、アルゼンチン国内で 5 番目となる新規原子炉には華龍 1 号を提供する考えである。)⁴⁾

その他、ルーマニアや南アフリカ等への中国産原子炉輸出にも取り組み始めている。²⁾

2.2 原子力関連法と国内原子力体制

(1) 主な法律

中国の原子力規制については、国務院が「民生用原子力施設の安全規制に関する規則」を承認した 1986 年以来、かなり完成度の高い原子力安全規制システムの法体系とガイド、行政的な法体系、省規則／規制、仕様／基準、安全ガイドからなる基準等が形成されてきた。これらは、原子力発電炉、研究炉、核燃料施設、放射性廃棄物管理、放射線環境管理、放射線健康影響、事故時の緊急時対応、核物質管理等を対象とするもので、中国における原子力開発事業の進捗に伴って、原子力安全規制の文書が着実に改善されている。²⁾

中国の法規制の整備状況は以下の通りである。

1986 年	中華人民共和国民生用原子力施設に係る安全監督管理条例 (国務院が制定・公布：法的拘束力のある行政規則)
1987 年	中華人民共和国核物質管理条例
1989 年	環境保護法
1989 年	放射性同位元素と放射線装置に係る放射防護条例 (改正 2005 年)
1993 年	原子力発電所の原子力事故のための緊急時管理条例
2003 年	放射能汚染防止及び回復に関する法
2008 年	中国原子力法規集」、中国核科学技術データ・経済研究院編纂 (改革開放以来、全人代常務委員会、国務院、関係省委員会局の公布した原子力関係の法律、法規、各部門の規定等をまとめたもの。法律、法規、規程は 155. 16 冊、600 頁超。)
2011 年	放射性廃棄物安全管理条例

(2) 課題とされている事項

原子力利用に関する基本法について再構築の整備途上にあり、「原子力法 (原子能法)」、
「原子力安全法 (原子能安全法)」制定に向けての検討が進められている。²⁾

2.3 原子力研究開発・推進

(1) 基本方針、経緯

1949 年に中華人民共和国が建国した際、政府は中国科学院を設立し、その下に 22 の研究所を設置した。その中には現在の中国原子能科学研究院 (CIAE) の前身である近代物理研究所があった。1955 年 4 月に旧ソ連との間で原子力協力協定が締結され、原子力協力が開始すると、1957 年には近代物理研究所は北京原子力研究所に改組された。1958

年、旧ソ連の援助で熱出力 7,000kWt の重水型研究炉が設置されたが、その後旧ソ連との関係から軍事利用を中心とした原子力開発を自主的に進めることとなった。⁵⁾

1960 年代に入り、湖南省衡陽のウラン工場でウランの生産や甘粛省蘭州のガス拡散法濃縮工場で濃縮ウランの製造を開始し、1960 年代半ばには原子力軍事利用技術基盤を自力で確立してきた。⁵⁾

1972 年、上海核工程研究設計院が設立され、原子力発電に向け開発が始まった。北京原子力研究所から応用分野が分離して西南原子炉工学研究設計院（現・中国核動力研究設計院）と西南物理研究所が設立された。⁵⁾

1998 年 3 月 10 日に実施された行政（国務院機構）改革により、原子力関係行政組織は改組され、政府機構と企業組織は分離され原子力開発を企業体制化した。⁵⁾

エネルギー・電力については、経済政策、発展計画を策定する国務院配下の国家発展・改革委員会（NDRC）の下、2008 年 8 月に国家能源局（NEA）が置かれ、エネルギー産業界管理、エネルギー産業基準策定、エネルギー発展予測、エネルギー生産、エネルギー関係国際協力統括等を管轄しており、将来のエネルギー省の基礎になる組織と位置付けられた。⁵⁾

原子力開発については、工業・信息化部の下、1982 年に原子力発電拡大計画を所管する国防科技工業局（COSTIND）が置かれた。1998 年の行政改革により、核工業総公司（旧 CNNC）にあった行改組織は、国防科学工業局（CONTIND）に移され、2000 年にその下にある国家原子能機構（CAEA）に原子力開発計画の運営管理・企画等の原子力開発に関わる行政、実務が移管された。⁵⁾

1999 年 7 月には、企業部門が改革され、旧 CNNC を核工業集团公司（CNNC）と核工業建設集団（CNEC）に分割し、人員削減と合理化を進めた結果、強力な原子力企業体は保持したまま CNNC は土木建設以外のすべての原子力の総合推進を一体管理することになった。⁵⁾

(2) 実施体制

① 中国核工業集团公司（CNNC）

中国における原子力平和利用に係る原子力研究開発は現在、中央企業と位置付けられている CNNC が中心となって進められてきた。CNNC は数多くの研究所や施設を有しており、原子力発電、核燃料、放射性廃棄物管理、ウラン資源探査等、広範囲に研究を実施している。なお、CNNC は研究活動だけでなく原子力発電に係る活動も多く実施している。^{5), 6)}

CNNC の主な研究所として、中国原子能科学研究院（CIAE）、中国核動力研究設計院（NPIC）があるが、それぞれ 3,000 名を越すスタッフを擁する総合的研究所であり、概要を以下に示す。

a) 中国原子能科学研究院 (CIAE) :

発電用高速炉開発を目的として、中国高速実験炉 (CEFR (20MWe/65MWt)) の設計、建設、運転を行っている。CEFR は 2009 年に初臨界を達成し、現在運転中である。また中国先進研究炉 (CARR) を用いて、中性子照射、中性子散乱等の研究を行っている。^{6), 7)}

b) 中国核動力研究設計院 (NPIC) :

過去には、最初の国産発電炉 CNP-300 の設計、高中性子束研究炉 (HFETR)、パルス実験炉 (PPR-PULSING) の設計・建設を行ってきた。現在は CNP-1000 等の新型国産発電炉の設計研究、安全研究、燃料材料照射研究、医療用放射性同位体 (RI) 製造等を行っている。また、カナダ原子力公社 (AECL) と共同して進めている CANDU 炉を利用して行う燃料リサイクル技術開発を実施している。⁶⁾

② 大学

中国における大学では、清華大学の核能技術研究所 (INET) が原子力の研究開発を精力的に進めてきている。これまで 3 基の研究炉を建設し、原子力研究開発を進めてきた。近年は 10MWt の高温ガス冷却実験炉 (HTR-10) を建設し、発電用の高温ガス炉 (HTGR) 設計のための基礎データの取得、燃料開発研究、安全特性確認、発電・熱利用のための技術開発等を進めている。^{6), 8)}

③ その他

燃料サイクルに関係した開発研究として、中国科学院 (CAS) が米国オークリッジ国立研究所と協力して溶融塩炉開発計画 (TMSR 計画) を進めている。⁶⁾

2.4 原子力安全規制

安全規制を原子力推進組織とは独立した機関により実施することを基本方針とし、国家環境保護部 (MEP) の下の国家核安全局 (NNSA) が独立した安全規制権限を持ち、全ての原子炉及び原子力関連施設の建設許可権限を有し、安全評価、検査、運転管理、核物質輸送、廃棄物管理、放射線管理に関わる安全規制を実施している。²⁾

なお、NNSA には、技術支援センターとして中国核安全センター (NSC) が付設されており、核・放射線安全、機械設備信頼性研究、核安全評価、放射線モニタリング技術、研究炉の審査や評価等について、技術専門スタッフが活動を実施している。²⁾

(1) IAEA の総合規制評価サービス (IRRS) ミッション

2016 年 9 月 8 日、IAEA は、10 日間にわたって実施した総合的規制評価サービス (Integrated Regulatory Review Service : IRRS) が完了したことを明らかにした。今回実施された IRRS では、前回 2010 年に行われた IRRS での勧告に沿って多くの分野において改善が実施されていると評価された。今回の評価では、専用に開発されたソフトウェアを用いて規制当局のスタッフが情報と規制経験を広範囲に共有していること、緊急時

の避難計画について国家核安全局（NNSA）と原子力・放射線安全センターがコンピュータを用いて独自に評価していることの 2 点を好事例として挙げている。その一方で、規制当局の独立性と透明性を法的に確立するために原子力安全法の採択に向けた取り組みを継続すること、原子力発電所と核燃料サイクル施設以外の施設も対象とするよう、廃止措置に係る資金確保を目的とした原子力事業者に対する要求事項を増やすこと等が勧告されている。⁹⁾

なお、中国政府は世界最高水準の原子力安全の達成を目標に掲げており、2011 年 10 月に、IAEA から 12 人からなる運転安全評価チーム（Operational Safety Review Team：OSART）ミッションを招聘し外部評価を実施した。また、各原子力プラントは、OSART、世界原子力発電事業者協会（WANO）等の外部チームによるピアレビューを年 1 回受けることとしている。²⁾

（参考資料）

- 1) 平成 27 年度国際石油需給体制等調査報告書（諸外国のエネルギー政策動向等に関する調査）、一般財団法人日本エネルギー経済研究所、平成 28 年 2 月 <http://www.meti.go.jp/eti_lib/report/2016fy/000572.pdf>
- 2) Nuclear Power in China, World Nuclear Association (Updated 16 August 2016)
<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/china-nuclear-power.aspx>>
- 3) Tepia Monthly, 2015 年 10 月号 No.105
<<http://www.tepia.co.jp/tepiamonthly/pdf/tepia-monthly20151113.pdf>>
- 4) World Nuclear News, “Argentina and China sign two reactor construction agreements”, November 16, 2015
<<http://www.world-nuclear-news.org/NN-Argentina-and-China-sign-two-reactor-construction-agreements-16111501.html>>
- 5) 李志東：「中国における原子力発電開発の現状と中長期展望」IEEJ:2003 年 7 月号
<http://www.spc.jst.go.jp/hottopics/0905nuclear_e_dev/r0905_liu.html>
- 6) China’s Nuclear Fuel Cycle, World Nuclear Association (Updated 16 August 2016)
<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/china-nuclear-fuel-cycle.aspx>>
- 7) China Institute of Atomic Energy, <<http://www.ciae.ac.cn/eng/Researchprograms/index.htm>>
- 8) Tsinghua University/Institute on Nuclear and New Energy Technology, “HTR-10”
<<http://www.inet.tsinghua.edu.cn/publish/ineten/5696/index.html>>
- 9) IAEA Press Releases, “IAEA Mission Says China’s Nuclear Regulator Effective; Should Continue to Enhance Safety Programme”, September 8, 2016
<<https://www.iaea.org/newscenter/pressreleases/iaea-mission-says-chinas-nuclear-regulator-effective-should-continue-to-enhance-safety-programme>>

3. 原子力発電

3.1 基本的考え方・政策（発電炉保有国）

中国は 1994 年に最初の発電炉が稼働して以来、諸外国の技術導入及び自主開発によって、

積極的に原子力発電の開発を進めてきた。

2016 年 8 月時点で、34 基の原子力発電所が稼働しており、20 基が建設中である。さらに 42 基の建設準備が進められていて、2021 年には 58GWe、2030 年には 150GWe の原子力発電容量達成を目指している。長期的には、現在は熱中性子炉（軽水炉）を中心に開発を進め、将来は、高速増殖炉、核融合炉に移行するという方針が示されている。¹⁾

現在は軽水炉が中心であるが、炉型は多岐にわたっている。軽水炉を概観すると以下の通りである。¹⁾

(1) 輸入炉

- ・ EPR : フランス Areva 社からの輸入炉 (PWR)
- ・ AP-1000 : 米国のウェスティングハウス (Westinghouse : WH) 社からの輸入炉 (PWR)
- ・ VVER : ロシアのアトムストロイエクスポルト社からの輸入炉で、ロシア型の PWR (1,060MWe)
- ・ CANDU : カナダ原子力公社からの輸入炉で天然ウラン燃料を使う重水減速型軽水炉

(2) 国産炉

- ・ CAP-1000 : AP-1000 をベースに中国で Generation-III 技術を導入した改良型炉 (PWR)
- ・ CAP-1400 : AP-1000、CAP-1000 に受動安全システムを導入し、出力も増大した次世代型改良炉 (PWR)
- ・ CNP-1000、-600、-300 : 中国標準型炉として CNNC が WH 社、フランスのアレバ (Areva) 社と共同して開発した炉 (PWR) で出力により CNP-300 (300MWe) から CNP-1000 (1,000MWe) まで 3 タイプがあり、2 基の CNP-1000 がパキスタンに輸出されている。
- ・ CPR-1000、M310+、ACPR-1000 : フランスから導入した M-300 (PWR、900MWe) をベースにして開発した改良型中国炉で 1980 年代に大亜湾に建設された。ACPR-1000 は中国が国産炉として全ライセンスを所有している。
- ・ HPR1000 : ACP1000 と ACPR1000 の融合型 (PWR)

(最近の動向)

CAP1400 については、設計が国際的な専門家チームの評価による IAEA の一般原子炉安全レビュー (Generic Reactor Safety Review : GRSR) を完了したと発表されている。中国国外での同炉の導入に当たっては、安全評価の工程が容易になると予想されている。²⁾

3.2 国内人材育成計画、現状（実施状況、実施機関等）

現在の原子力発電計画によると、優秀な人材に対するニーズはさらに顕著に増加することが予想され、大学、研究所、企業が関わる一連の人材育成計画によって 2020 年頃までに

25,000 人以上の人材の育成を図るとしている。³⁾

一方、特に福島第一原子力発電所事故以降に高まった国民の安全に対する懸念を和らげ、原子力発電に対する信頼と理解を得るため、原子力安全に関する情報の普及に対する活動も強化されている。一例として、CGN が「Popular Nuclear Science into Schools : A Child Impact A Family」というプログラムを立ち上げ、70 の学校で 15,000 人以上の生徒・学生を対象に原子力科学に関する講座を提供している。³⁾

3.3 海外人材育成活動

世界各国より相互利益を得るために、人材育成に関する国際協力を推進するとしている。³⁾

3.4 課題とされている事項

中国では大学と電力会社の両方が原子力発電のための人材育成を担っており、政府は電力会社に対し、優秀な人材を将来的に獲得するための協定を、大学や研究所との間で結ぶよう勧めているが、人材育成は、急速に発展する原子力発電産業の需要にさらに一段の努力が必要とされている。³⁾

3.5 原子力発電プラントの現状

2016 年 8 月現在、運転中の原子力発電所（軽水炉）は 34 基（この内、2015 年 10 月以降に運転開始されたものは 7 基）で電気出力 30,597MWe、さらに高速炉（20MWe）も稼働中である。また、建設中は 20 基で 22,956MWe、計画が確定しているのは 42 基 47,930MWe である。¹⁾

運転中の原子力発電所は以下の通りである（*2015 年 10 月以降に運転開始されたもの）。

原子力発電所の名称	炉型（モデル）	容量 (MWe)	商業運転開始年 (電力網併入年)
大亜湾 1 号機 (Daya Bay-1)	PWR (M-310)	984	1994 年 (1993 年)
大亜湾 2 号機 (Daya Bay-2)	PWR (M-310)	984	1994 年 (1994 年)
福清 1 号機 (Fuqing-1)	PWR (CPR-1000)	1,080	2014 年 (2014 年)
福清 2 号機 (Fuqing-2)	PWR (CPR-1000)	1,080	2015 年 (2015 年)
紅沿河 1 号機 (Hongyanhe-1)	PWR (CPR-1000)	1,119	2013 年 (2013 年)
紅沿河 2 号機 (Hongyanhe-2)	PWR (CPR-1000)	1,119	2013 年 (2013 年)
紅沿河 3 号機 (Hongyanhe-3)	PWR (CPR-1000)	1,120	2015 年 (2015 年)
紅沿河 4 号機 (Hongyanhe-4) *	PWR (CPR-1000)	1,120	2016 年 (2016 年)
嶺澳 1 号機 (Ling Ao-1)	PWR (M-310)	990	2002 年 (2002 年)
嶺澳 2 号機 (Ling Ao-2)	PWR (M-310)	990	2003 年 (2002 年)

原子力発電所の名称	炉型 (モデル)	容量 (MWe)	商業運転開始年 (電力網併入年)
嶺澳 3 号機 (Ling Ao-3)	PWR (CPR-1000)	1,080	2010 年 (2010 年)
嶺澳 4 号機 (Ling Ao-4)	PWR (CPR-1000)	1,080	2011 年 (2010 年)
寧徳 1 号機 (Ningde-1)	PWR (CPR-1000)	1,080	2013 年 (2012 年)
寧徳 2 号機 (Ningde-2)	PWR (CPR-1000)	1,080	2014 年 (2014 年)
寧徳 3 号機 (Ningde-3)	PWR (CPR-1000)	1,080	2015 年 (2015 年)
寧徳 4 号機 (Ningde-4) *	PWR (CPR-1000)	1,080	2016 年 (2016 年)
秦山 II-1 号機 (Qinshan 2-1)	PWR (CNP-600)	650	2002 年 (2001 年)
秦山 II-2 号機 (Qinshan 2-2)	PWR (CNP-600)	650	2004 年 (2004 年)
秦山 II-3 号機 (Qinshan 2-3)	PWR (CNP-600)	660	2010 年 (2010 年)
秦山 II-4 号機 (Qinshan 2-4)	PWR (CNP-600)	660	2011 年 (2011 年)
秦山 III-1 号機 (Qinshan 3-1)	PHWR (CANDU-6)	728	2002 年 (2002 年)
秦山 III-2 号機 (Qinshan 3-2)	PHWR (CANDU-6)	728	2003 年 (2003 年)
秦山 I-1 号機 (Qinshan 1)	PWR (CNP-300)	310	1994 年 (1991 年)
田湾 1 号機 (Tianwan-1)	PWR (VVER-1000)	1,060	2007 年 (2006 年)
田湾 2 号機 (Tianwan-2)	PWR (VVER-1000)	1,060	2007 年 (2007 年)
陽江 1 号機 (Yangjian-1)	PWR (CPR-1000)	1,086	2013 年 (2014 年)
陽江 2 号機 (Yangjian-2)	PWR (CPR-1000)	1,086	2015 年 (2015 年)
陽江 3 号機 (Yangjian-3) *	PWR (CPR-1000)	1,086	2015 年 (2015 年)
方家山 1 号機 (Fangjiashan-1)	PWR (CP-1000)	1,080	2014 年 (2014 年)
方家山 2 号機 (Fangjiashan-2)	PWR (CP-1000)	1,080	2015 年 (2015 年)
昌江 1 号機 (Changjiang-1) *	PWR (CP-600)	650	2015 年 (2015 年)
昌江 2 号機 (Changjiang-2) *	PWR (CP-600)	650	2016 年 (2016 年)
防城港1号機 (Fangchenggang-1) *	PWR (CPR-1000)	1,080	2016 年 (2016 年)
防城港2号機 (Fangchenggang-2) *	PWR (CPR-1000)	1,080	2016 年 (2016 年)
中国高速実験炉 (CEFR)	FBR	25	2011 年

また、以下の原子力発電所が建設中または建設計画が確定している (*2015 年 10 月以降に着工あるいは建設計画が確定したもの)。¹⁾

原子力発電所の名称	炉型 (モデル)	容量 (MWe)	建設開始年
防城港 3 号機 (Fangchenggang-3) *	PWR (Hualong1)	1,150	2015 年
防城港 4 号機 (Fangchenggang-4) *	PWR (Hualong1)	1,150	2016 年 (予定)
防城港 5 号機 (Fangchenggang-5) *	PWR (Hualong1)	1,150	2016-17 年 (予定)
防城港 6 号機 (Fangchenggang-6) *	PWR (Hualong1)	1,150	2016-17 年 (予定)
福清 3 号機 (Fuqing-3)	PWR (CP-1000)	1,080	2010 年
福清 4 号機 (Fuqing-4)	PWR (CP-1000)	1,080	2012 年
福清 5 号機 (Fuqing-5)	PWR (Hualong1)	1,150	2015 年
福清 6 号機 (Fuqing-6) *	PWR (Hualong1)	1,150	2015 年
海陽 1 号機 (Haiyang-1)	PWR (AP-1000)	1,250	2009 年
海陽 2 号機 (Haiyang-2)	PWR (AP-1000)	1,250	2010 年
海陽 3 号機 (Haiyang-3) *	PWR (AP-1000)	1,250	2016 年 (予定)
海陽 4 号機 (Haiyang-4) *	PWR (AP-1000)	1,250	2016 年 (予定)
紅沿河 5 号機 (Hongyanhe-5)	PWR (CPR1000)	1,080	2015 年
紅沿河 6 号機 (Hongyanhe-6) *	PWR (CPR1000)	1,080	2015 年
三門 1 号機 (Sanmen-1)	PWR (AP-1000)	1,250	2009 年
三門 2 号機 (Sanmen-2)	PWR (AP-1000)	1,250	2009 年
三門 3 号機 (Sanmen-3) *	PWR (AP-1000)	1,250	2016 年 (予定)
三門 4 号機 (Sanmen-4) *	PWR (AP-1000)	1,250	2016 年 (予定)
石島湾 1 号機 (Shidao Bay-1)	HTGR	200	2012 年
石島湾 1 号機 (Shidaowan-1)	PWR (CAP1400)	1,400	2015 年
石島湾 2 号機 (Shidaowan-2)	PWR (CAP1400)	1,400	2015 年
台山 1 号機 (Taishan-1)	PWR (EPR)	1,750	2009 年
台山 2 号機 (Taishan-2)	PWR (EPR)	1,750	2010 年
台山 3 号機 (Taishan-3) *	PWR (EPR)	1,750	2016-18 年 (予定)
台山 4 号機 (Taishan-4) *	PWR (EPR)	1,750	2016-18 年 (予定)
田湾 3 号機 (Tianwan-3)	PWR (VVER)	1,060	2012 年
田湾 4 号機 (Tianwan-4)	PWR (VVER)	1,060	2013 年
田湾 5 号機 (Tianwan-5) *	PWR (ACPR-1000)	1,080	2015 年
田湾 6 号機 (Tianwan-6) *	PWR (ACPR-1000)	1,080	2017 年 (予定)

原子力発電所の名称	炉型（モデル）	容量 (MWe)	建設開始年
陽江 4 号機 (Yangjian-4)	PWR (CPR-1000)	1,086	2012 年
陽江 5 号機 (Yangjian-5)	PWR (CPR-1000)	1,086	2013 年
陽江 6 号機 (Yangjian-6)	PWR (CPR-1000)	1,086	2013 年
昌江 3 号機 (Changjiang-3) *	PWR (ACP-600)	650	2016-18 年 (予定)
昌江 4 号機 (Changjiang-4) *	PWR (ACP-600)	650	2016-18 年 (予定)
徐大堡 1 号機 (Xudabao-1) *	PWR (AP-1000)	1,250	2016 年 (予定)
徐大堡 2 号機 (Xudabao-2) *	PWR (AP-1000)	1,250	2016 年 (予定)
陸豊 1 号機 (Lufeng-1) *	PWR (AP-1000)	1,250	2016 年 (予定)
陸豊 2 号機 (Lufeng-2) *	PWR (AP-1000)	1,250	2016 年 (予定)
漳州 1 号機 (Zhangzhou-1) *	PWR (Hualong1)	1,150	2017 年 (予定)
漳州 2 号機 (Zhangzhou-2) *	PWR (Hualong1)	1,150	2017 年 (予定)
莆田漳州 1 号機 (Putian, Zhangzhou-1) *	PWR (AP-1000)	1,250	2016 年 (予定)
莆田漳州 2 号機 (Putian, Zhangzhou-2) *	PWR (AP-1000)	1,250	2016 年 (予定)
白龍 1 号機 (Bailong-1) *	PWR (AP-1000)	1,250	2016-17 年 (予定)
白龍 2 号機 (Bailong-2) *	PWR (AP-1000)	1,250	2016-17 年 (予定)
惠州 1 号機 (Huizhou-1) *	PWR (AP-1000)	1,250	2016-18 年 (予定)
惠州 2 号機 (Huizhou-2) *	PWR (AP-1000)	1,250	2016-18 年 (予定)
海興 1,2 号機 (Haixing-1,2) *	PWR (AP-1000)	1,250	2016-17 年 (予定)
桃花江 1,2,3,4 号機* (Taohuajiang-1,2,3,4)	PWR (AP-1000)	1,250	2016-17 年 (予定)
彭澤 1,2 号機 (Pengze-1,2) *	PWR (AP-1000)	1,250	2016-17 年 (予定)
咸寧 1,2 号機 (Xianning-1,2) *	PWR (AP-1000)	1,250	2016-17 年 (予定)

(参考資料)

1) Nuclear Power in China, World Nuclear Association (Updated 16 August 2016)

<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/china-nuclear-power.aspx>>

2) World Nuclear News, “Large-scale Chinese reactor design passes IAEA safety review”, May 5, 2016

<<http://www.world-nuclear-news.org/NN-Large-scale-Chinese-reactor-design-passes-IAEA-safety-review-0505164.html>>

3) FNCA 人材養成ワークショップ、カントリーレポートより

2016 年度 <http://www.fnca.mext.go.jp/hrd/ws_2016_a1.pdf>

2014 年度 <http://www.fnca.mext.go.jp/hrd/ws_2014.html#temp1>

2013 年度 <http://www.fnca.mext.go.jp/hrd/ws_2013.html#temp1>

2012 年度 <http://www.fnca.mext.go.jp/hrd/ws_2012.html>

4. 核燃料サイクル、放射性廃棄物

4.1 基本方針・政策、経緯、計画

(1) 背景

中国では、原子力発電所が現在 34 基稼動中、20 基建設中であり、また、2012 年に決定された「原子力発電中長期発展計画（2012 年～2020 年）」では、2020 年には 58GW の電力を原子力発電でまかなう目標が示されている。このため、原子力発電所の運転に伴い発生する放射性廃棄物の対策が重要である。さらに、原子炉の運転に伴い発生する使用済燃料の量も増大するが、中国は原則的には再処理する方針であり、再処理によって発生する高レベル放射性廃棄物の処理処分対策も今後の重要課題となっている。なお、中国のウラン鉱山からは中国の核燃料需要の 4 分の 1 弱が供給されている。2000 年から新鉱山の探鉱計画が大幅に増えている。^{1), 2)}

(2) 基本政策、法令等

①関係機関

原子力の安全に責任を負う国の機関として、MEP の下に NNSA が設置されている。同局の下部組織として、放射性廃棄物管理处が置かれており、放射性廃棄物の処理、貯蔵及び処分を行う各施設の安全に関する監督・管理を職務としている。

放射性廃棄物の処理、貯蔵、処分の各施設の建設、管理等の業務は、国务院直属の国有企業である CNNC 傘下の中核清原環境技術工程有限責任公司等が実施している。施設の設置許可は 10 年を年限として与えられ、期限 90 日前に更新申請をすることとされている。³⁾

②法体系

法体系としては、基本法として「放射性汚染防止法、2003 年施行（Act of Protection and remedy of Radioactive Contamination, 2003）」があり、この下に「放射性廃棄物安全管理条例、2011 年施行（Regulations on Safety Management of Radioactive Wastes, 2011）」があり、さらに、政令、指針等で細目が規定されている。^{3), 4)}

1995 年に制定された国家標準「放射性廃棄物の分類」では、放射性廃棄物を物理的な形状により気体、液体及び固体に分類し、気体及び液体の放射性廃棄物は放射能濃度によって低レベル、中レベル、高レベルに分類する。固体放射性廃棄物は、アルファ廃棄物を除き、含まれる核種の中で半減期が最長である核種の半減期の長さとは放射能等により、基準を定め分類している。また、2008 年に制定された国家標準「核科学技術術語 第 8 部分：放射性廃棄物管理」によれば、高レベル放射性廃棄物とは、通常「使用済燃料を再処理した際の高レベル放射性廃液及びその固化体、廃棄物と認められた使用済燃料または同様の放射性の特徴を有するその他の廃棄物」をいうとしている。^{3), 4)}

③使用済放射線源

使用済放射線源については新たなセキュリティ要件を満たすように、使用済線源及びその他の非核燃料サイクル廃棄物の貯蔵施設の改善が実施されてきているが、放射線源の処分については未だ決定していない。^{3), 4)}

4.2 低・中レベル放射性廃棄物管理現状

(1) 低・中レベル中間貯蔵施設（諸元、機能）

低・中レベル放射性廃棄物については、1992年の国務院政策文書第45号により、北西部サイト及び南部サイト（広東ベイロンサイト）の2つの浅地中処分施設が建設され、さらに1つの施設が建設中である。北西部サイトは蘭州核燃料集团公司（Lanzhou Nuclear Fuel Complex : LNFC）内に位置し、計画総容量は20万m³、第1段階の6万m³のうち2万m³は1999年に完成した。2000年に予備操業が開始し、2010年時点で420m³の廃棄物が収められている。広東 Beilong サイトは総処分容量が8万m³、第一段階は8ユニットで処分容量は8,800m³である。1991年に立地が開始され、試操業は2006年に開始した。段階的な規制上の管理（Step by step regulatory control）を行っている。高レベル廃棄物については特別なガイドラインを設定した法的な枠組みとなっている。2020年までにサイト選定と地層調査を実施し、2050年の地層処分実施を目標としている。³⁾

使用済放射線源については2004年に全国調査が実施され、新たなセキュリティ要件を満たすように、使用済線源及びその他の非核燃料サイクル廃棄物の貯蔵施設の改善が実施されてきているが、放射線源の処分については未だ決定しておらず、複数の処分オプションが検討中である。³⁾

課題としては、新たな低・中レベル放射性廃棄物処分施設の立地問題、使用済線源管理のための持続可能な資金確保メカニズムの確立と維持、及び新たな放射性廃棄物管理の能力を開発する課題に直面している。³⁾

(2) 低レベル放射性廃棄物（LLW）保管状況

低・中レベル放射性廃棄物については浅地中処分、高レベル放射性廃棄物、使用済燃料及びアルファ廃棄物については地層処分を行う事となっており、現在、32の貯蔵施設がある。³⁾

4.3 使用済燃料、高レベル放射性廃棄物（HLW）、再処理

(1) 使用済燃料貯蔵

中国では、使用済燃料を再処理する場合と直接処分する場合とがあり、重水炉の使用済燃料は、再処理せずに直接処分される。再処理の対象は、軽水炉から生ずる使用済燃料で、再処理後に抽出される高レベル放射性廃液はガラス固化体にして処分される。一般的には、これらの使用済燃料、ガラス固化体が高レベル放射性廃棄物であるが、上述の定義に

より、工業、医療、学術研究等の分野で発生する使用済放射線源の中にも、高レベル放射性廃棄物に該当するものがある。³⁾

(2) HLW 処分候補サイト

高レベル放射性廃棄物については、1985年に旧核工業部科技核電局（現 CNNC）が「高レベル放射性廃棄物地層処分研究発展計画（DGD 計画）」を策定し準備を開始した。この計画では、花崗岩を母岩とする地層処分場を 2040 年頃に建設する予定としていた。DGD 計画に基づき、1986 年 2 月からサイトの 1 次選定が始まり、5 つの候補地域が選出された。その後、各地域からボーリング調査を含むサイト調査の対象区域が複数選定され、うち西北地域にある甘肅省北山及びその周辺での調査に注力している。現在では、西北地域の西側に位置する新疆地域が追加され、候補地域数が 6 つに増えている。研究開発は、CNNC の核工業北京地質研究院が中心に進められている。³⁾

(3) 再処理施設（計画、容量・機能）

2011 年 CNNC 傘下に Ruineng Technology 会社が設立され、フランスのアレバ社との中仏共同事業として再処理の工業化技術開発が進められている。それ以前の 2006 年から Purex 法によるパイロットプラントの建設が進められ、2010 年に運転開始し 2013 年～2015 年の使用済燃料約 50t の処理が行われた。最初の工業規模施設として、甘肅省の Gansu Nuclear Technology industrial Park に CNNC Longrui Technology 社により 200t／年規模のデモプラントの建設が 2015 年 3 月に始まった。以上の技術開発をベースに 800t～1,000t／年規模の商用施設の建設が計画されており、2020 年運開を目指している。ただし、現実にはアレバ社の 800 t／年プラントの建設が先行し、その次に国産プラントの建設が続くものと予想されている。³⁾

4.4 課題とされている事項

再処理プラントと共に使用済燃料貯蔵施設として、3,000t～6,000t 規模の貯蔵施設と高レベル廃棄物処理施設が必要であり建設が計画されている。また、原子力発電の増大に対応するため、CIAE は、2021 年に 1,000t／年規模の再処理プラントの運開を目指している。

³⁾

（参考資料）

1) Cheng Qifu, CNNC, “Status and Challenges of Radioactive Waste Management in China”, FNCA-2014 Workshop on Radiation Safety and Radioactive Waste Management, (Nov. 2015, Serpong IN)

2) China’s Nuclear Fuel Cycle, World Nuclear Association (Updated May 2016)

<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/china-nuclear-fuel-cycle.aspx>>

3) 諸外国の高レベル放射性廃棄物処分について／中国における高レベル放射性廃棄物処分」（2016 年版）原子力

環境整備促進・資金管理センター, < <http://www2.rwmc.or.jp/hlw:cn>>

- 4) 宮尾恵美、海外立法情報調査室、「中国における放射性廃棄物の管理」国立国会図書館調査、外国の立法 252 (2012.6)

<http://dl.ndl.go.jp/view/download/digidepo_3497219_po_02520006.pdf?contentNo=1&alternativeNo=>>

5. 放射性同位体管理

中国では RI を一元管理する組織は無い。

6. 研究開発

6.1 原子力研究

(1) ガス炉、高速炉

①ガス炉

高温ガス炉の開発に関しては、石島湾原子力発電所に 2011 年に建設が開始された。

さらに 2017 年完成予定の高温ガス冷却炉 (HTGR-PM) の燃料供給のため、2013 年までに球状燃料 50 万個を納入する契約がドイツ SGL グループとの間で締結された。

また、包頭に新たな燃料工場の建設が開始された。^{1), 2)}

②高速炉

高速炉の開発に関しては、CDFR-2 計画としてロシアから BN-800 を導入する計画が進められているが、2013 年の建設着手を予定していたものの中国とロシアの価格交渉の遅延により、契約は延期され現在に至っている。また、この開発プロジェクトが進まない理由として、中国の核燃料サイクルの方針が未定であることも影響していると言われている。これと並行し実用高速炉開発として CFR-1000 (出力 1000-1200MWe) 計画が、2028 年着工、2034 年運転を目標として進められている。^{1), 2)}

(2) 軽水炉 (実証研究、評価研究、安全研究)

小型モジュラー型炉の研究開発が進められている。代表的なものは以下の通りである。^{1), 2)}

- ①ACPR100、ACPR50S : 多目的炉として CNNC が開発している小型モジュラー型炉 (PWR、100MWe、50MWe) で 2014 年に初期設計を終了。ACPR50S は浮舟型電源としての活用が検討されている。

- ②CAP-200、-150、-50 : CAP-1000 をベースにした小型モジュラー型炉で、出力により 3 タイプに分かれている。

(最近の動向)

CNNC の組織である中国核動力研究設計院 (NPIC) は、小型モジュラー型炉 (SMR) を利用した浮揚式原子力発電所の設計及び開発支援に関し、英国のロイド・レジスター社との枠組み合意に署名をした。本合意に基づき、両者は中国初となる浮揚式原子力発電所の開発において協力を進めることとしている。³⁾

CGN は、浮揚式原子力発電所の建設について、2017 年に ACPR50S 実証炉の建設開始、さらに 2020 年の運転開始を目指しており、また CNNC は、2016 年末に ACPR100 実証炉の建設開始、さらに 2019 年末の運転開始を目指すと発表している。⁴⁾

(3) 放射性廃棄物処理・処分

放射性廃棄物処理処分に関しては、NNSA が安全規制を、また CAEA がプロジェクト管理と予算計画を担当して進めている。この体制のもとで、核工業北京地質研究院（BRIUG）がサイト調査、人工バリア開発、性能評価研究を進め、CIAE が核種移行研究、中国輻射防護研究院（CIRP）が安全評価、中国核工学公司（CNPE）が工学設計を進めている。²⁾

(4) その他

CGN と CAS は、加速器駆動先進核能系統（Accelerator-Driven Advanced Nuclear Energy Systems: ADANES）について共同開発することを合意しており、本システムを、使用済み燃料の核変換及びトリウムを用いた未臨界炉運転のために使用することを目指している。⁵⁾

6.2 放射線防護、放射性核種挙動

中心となる研究機関は北京にある中国放射線防護研究所（National Institute for Radiological Protection : NIRP）であり、国の放射線防護に関する規制のベースになる研究が進められている。NIRP の研究課題は、①放射線の線量測定、放射線のモニターと評価、ヒト集団における放射線リスク評価、放射線生物学、放射線毒性学、医療放射線装置の性能維持、環境放射性物質に関する放射線科学研究を遂行すること、②核及び放射線事故、放射線作業従事者に対する健康調査、放射線防護装置の性能調査と管理、放射線安全基準の管理、放射線医療と被ばく事故事例に係わる科学的・技術的情報の管理に関する中国全土における緊急被ばく医療研究を遂行している。⁶⁾

6.3 放射性同位体利用研究

(1) 核種分析

CIAE、NPIC、清華大学等研究炉を有する研究所で分析・研究活動を行っている。^{7), 8), 9)}

(2) 農業利用、工業利用、医学利用

農業利用、工業利用、医学利用において広範に RI 利用研究が行われており、代表的な研究所を以下に示す。^{7), 8), 9)}

①農業利用

a) 中国農業科学院 (CAAS)

CAAS 傘下の農業資源・地域計画研究所は、土地・肥料研究所と農業資源・地域計画研究所を統合して 2003 年に創設された研究所であり、農業資源と地域開発を主課題として研究が進められている。主な研究テーマは、肥料開発、農業の遠隔監視、土地科学、微生物資源、灌漑、環境課題等々多岐にわたり、FNCA のバイオ肥料プロジェクトに関わる研究も行われている。⁷⁾

b) 浙江大学原子核農業科学研究所

1981 年に創立され、中国では最初に農業への放射線利用研究が開始された研究所で、浙江省での中心的な研究所の 1 つである。主な施設としてコバルト 60 照射施設、RI 計測施設等を備えている。⁹⁾

②工業利用

a) 中国科学院上海応用物理研究所 (SINAP)

産業の発展を促進するためのビーム応用利用、原子力科学技術における包括的な研究を行っている。上海張江ハイテクパークと嘉定地区に 2 つのサイトがあり、上海シンクロトロン放射線施設 (SSRF)、CAS の重点核分析技術研究室等を有する。¹⁰⁾

③医学利用

蘇州大学が FNCA 放射線治療プロジェクトに参加しているが、中国国内において放射性同位体 (RI) の医学利用は大規模に行われている。

6.4 主な研究所

原子力平和利用に係る原子力研究開発を進めている CNNC には、下記の研究所が傘下にある。^{1), 2), 11), 12), 13)}

(1) 原子力発電設計

- ・中国核動力研究設計院 (NPIC) : 成都

(2) 各種研究

- ・中国原子能科学研究院 (CIAE) : 北京
- ・研究大学院 : CIAE 近郊
- ・核工業西南物理研究院 (SWPI) : 成都
- ・中国輻射防護研究院 (CIRP) : 太原
- ・核工業北京地質研究院 (BRIUG) : 北京
- ・原子力情報センター
- ・核動力運行研究院 (RINPO) : 武漢

他

6.5 研究炉

(1) 導入経緯・現状、今後の予定・計画

中国では中国の基幹的な研究機関は、CIAE、NPIC 等の研究所や、清華大学に 1960 年代半ばより数多くの研究炉が設置され、運転されてきた。1), 2), 14)

(2) 設置研究炉の諸元、機能、特徴

設置研究炉の諸元、機能、特徴は以下の通りである。1), 2), 14)

名称	所有者	型式、出力量	用途	稼働状況	初臨界年
ZPR FAST	中国原子能科学 研究院 (CIAE)	臨界実験装置 0.05kWt	不明	運転中	1970 年
HFETR	中国核動力研究 設計院 (NPIC)	タンク型 125,000kWt	燃料・材料照射、RI 製 造、核変換、教育訓練	運転中	1979 年
SPR IAE	中国原子能科学 研究院 (CIAE)	プール型 3,500kWt	RI 製造、核変換、材料照 射	運転中	1964 年
MNSR IAE	中国原子能科学 研究院 (CIAE)	MNSR (Miniature Neutron Source Research Reactor)、27kWt	放射化分析、教育訓練	運転中	1984 年
PPR PULSING	中国核動力研究 設計院 (NPIC)	プール型 1,000kWt/定出力運転 3,420MWt/パルス出力運転	不明	運転中	1990 年
HFETR CRITICAL	中国核動力研究 設計院 (NPIC)	臨界実験装置 0kWt	臨界実験装置	運転中	1979 年
SPRR-300	西南核物理化学 研究院 (SWIP)	プール型 3,000kWt	中性子ラジオグラフィ、 核変換、教育訓練	運転中	1979 年
NHR-5	清華大学	プロトタイプ熱供給炉 5,000kWt	不明	運転中	1989 年
ESR-901	清華大学	プール型 2 炉心 1,000kWt	核変換、教育訓練	運転中	1964 年

名称	所有者	型式、出力量	用途	稼働状況	初臨界年
MJTR	中国核動力研究 設計院 (NPIC)	プール型、5,000kWt	RI 製造、核変換、教育訓練	運転中	1991 年
MNSR-SZ	深圳大学	MNSR、30kWt	不明	運転中	1988 年
CARR	中国原子能科学 研究院 (CIAE)	タンク型 60,000kWt	燃料・材料照射、RI 製造、中性子ラジオグラフィ、放射化分析、核変換	運転中	2010 年
HTR-10	清華大学原子 力・新技術研究 所 (INET)	高温ガス炉 10,000kWt	高温ガス炉実証研究	運転中	2000 年
CEFR	中国原子能科学 研究院 (CIAE)	高速増殖炉 65,000kWt	高速炉発電実証、燃料・材料照射	運転中	2010 年
IHNI-1	北京技術開発会 社	プール型 30kWt	中性子ラジオグラフィ、医療照射、放射化分析、訓練	運転中	2009 年
VENUS-1	中国原子能科学 研究院 (CIAE)	加速器駆動炉 0kWt	加速器駆動原子炉 (ADS) 実験装置	運転中	2005 年
TFHR Thorium Pebble Bed	中国科学院	トリウム炉 ペブルベッド型 2,000kWt	トリウム原子炉開発研究	計画中	
TMSR Thorium Molten Salt	中国科学院	トリウム炉 溶融塩型 2,000kWt	トリウム原子炉開発研究	計画中	
ZERO POWER REACTOR	中国核動力研究 設計院 (NPIC)	臨界実験装置 0kWt	臨界実験装置	運転停止	1966 年
HWRR-II	中国原子能科学 研究院 (CIAE)	重水減速研究炉 15,000kWt		運転停止	1958 年

(参考資料)

- 1) Nuclear Power in China, World Nuclear Association (Updated 16 August 2016)
<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/china-nuclear-power.aspx>>
- 2) China's Nuclear Fuel Cycle, World Nuclear Association (Updated 16 August 2016)
<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/china-nuclear-fuel-cycle.aspx>>
- 3) World Nuclear News, "Lloyd's Register to help Chinese develop floating SMR", October 26, 2015
<<http://www.world-nuclear-news.org/NN-Lloyds-Register-to-help-Chinese-develop-floating-SMR-2610155.html>>
- 4) World Nuclear News, "CGN teams up with shipbuilder for offshore plants", January 26, 2016
<<http://www.world-nuclear-news.org/NN-CGN-teams-up-with-shipbuilder-for-offshore-plants-2601164.html>>
- 5) World Nuclear News, "Chinese collaboration for accelerator-driven systems", March 11, 2016
<<http://www.world-nuclear-news.org/NN-Chinese-collaboration-for-accelerator-driven-systems-1103164.html>>
- 6) National Institute for Radiological Protection, China CDC, <http://www.nirp.cn/htm/column171_0.htm>
- 7) China Academy of Agricultural Science (CAAS), <<http://www.caas.cn/en/index.shtml>>
- 8) Institute of Agricultural Resources and Regional Planning (IARRP), <<http://www.en.iarrp.caas.cn>>
- 9) Institute of Nuclear Agricultural Science (INAS), Zhejiang University
<http://www.cab.zju.edu.cn/english/redirect.php?catalog_id=19354>
- 10) Shanghai Institute of Applied Physics (SINAP), <<http://english.sinap.cas.cn/>>
- 11) China Institute of Atomic Energy, <<http://www.ciae.ac.cn/eng/Researchprograms/index.htm>>
- 12) Science Portal China: 「中国原子能科学研究所の紹介」
<http://www.spc.jst.go.jp/hottopics/0905nuclear_e_dev/r0905_liu.html>
- 13) Tsinghua University/Institute on Nuclear and New Energy Technology, "HTR-10"
<<http://www.inet.tsinghua.edu.cn/publish/ineten/5696/index.html>>
- 14) IAEA Research Reactor Database <<https://nucleus.iaea.org/RRDB/RR/ReactorSearch.aspx>>

7. 国際協力

(1) 国際機関

IAEA : 1984 年 1 月 1 日加盟 ¹⁾

(2) 二国間、多国間

二国間協力として、中国は以下の 27 カ国との間に原子力協力協定を締結している。ドイツ、ブラジル、アルゼンチン、ベルギー、英国、米国、日本、パキスタン、スイス、イラン、ロシア、フランス、カナダ、韓国、ベトナム、エジプト、南アフリカ共和国、オーストラリア、EC、アルジェリア、ヨルダン、バングラデシュ、ベラルーシ、カザフスタン、サウジアラビア、スペインである。以下に、主な協定を示す。 ¹⁾

二国間協力

- ・アルゼンチン：原子力平和利用に関する協力協定：1985年10月30日発効
- ・オーストラリア：原子力平和利用に関する協力協定：2007年2月3日発効
- ・英国：原子力平和利用に関する協力協定：1985年6月3日発効
- ・カナダ：原子力平和利用に関する協力協定：1994年11月7日発効
- ・韓国：原子力平和利用に関する協力協定：1995年2月11日発効
- ・ドイツ：原子力平和利用に関する協力協定：1984年5月9日発効
- ・日本：原子力平和利用に関する協力協定：1986年7月10日発効
- ・パキスタン：原子力平和利用に関する協力協定：1986年11月10日発効
- ・フランス：原子力平和利用に関する協力協定：1998年1月20日発効
- ・米国：原子力平和利用に関する協力協定：1998年3月19日発効
- ・ベルギー：原子力平和利用に関する協力協定：1985年4月18日発効

中国は、非常に積極的に多国間協力に参加し、原子力平和利用の後発国として原子力技術の吸収に努めてきたが、これからはさらに歩を進め国際的な研究協力の主導権をとろうとする勢いにある。

2001年にIAEAの先進原子炉・核燃料サイクル国際プロジェクト(Innovative Nuclear Reactors and Fuel Cycles：INPRO)に参加し、2006年には、第4世代原子力システム国際フォーラム(Generation IV International Forum：GIF)に正式加盟し、高温ガス炉、高速炉等将来型原子炉の研究開発国際協力に積極的に参加し活動している。また、国際原子力エネルギー・パートナーシップ(Global Nuclear Energy Partnership：GNEP)の幹事国(米国、フランス、ロシア、日本、中国)の一員として活動し、現在、GNEPが原子力エネルギー国際協力枠組(International Framework for Nuclear Energy Cooperation：IFNEC)の副議長も選出されている。さらに、核融合炉開発のイーター国際プロジェクトに参加し、イーター事業の共同による実施のための国際核融合エネルギー機構の設立に関する協定(イーター協定)に正式に署名している。¹⁾

以上のように中国は多国間協力を生かし、最新型の軽水炉建設や、次世代の高温ガス炉、高速炉の開発、さらには将来に向けた核融合炉開発分野での国際的な研究開発の成果の反映を進めている。¹⁾

また、FNCAに参加するとともに、アジア原子力地域協力協定(RCA)、IAEAアジア原子力安全ネットワーク(ANSN)に参加している。¹⁾

(3) その他

2008年以降、日中韓の上級規制者間の会合(TRM)が年1回のペースで持ち回り開催されており、原子力規制に関する情報交換が行われてきた。2014年は第7回会合が

日本で開催され、11月に韓国で行われる原子力防災訓練への日本、中国のオブザーバー参加が決まる等、実務的な協力にもつながっている。¹⁾

(参考資料)

1) IAEA, Country Nuclear Power Profiles 2014, China

<http://www.pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/CNPP2014_CD/countryprofiles/China/China.htm>

8. その他、特記事項

8.1 原子力賠償

特に原子力賠償を規定している法律はない。国家が8億元を限度に財政補償を行うとされている。¹⁾

8.2 核セキュリティ・保障措置

(1) 国内責任組織、関連組織

核保有国であることから、政府が直接管理し、関連組織についても公表を避けているものと推定する。(明確に規定した文書は見当たらない。FNCA ワークショップ資料でも中国は空白となっている。)

(2) COE、核セキュリティセンター

CAEA と米国のエネルギー省 (DOE) の出資により、国家核セキュリティ技術センター (SNSTC、核安保示範中心) が建設され、2016 年 3 月 18 日に開所された。中国及びアジア太平洋地域諸国から毎年 2,000 名の核セキュリティ関係者の訓練が可能な施設として作られ、核セキュリティ分野 (核物質管理、輸出入管理、核物質の分析・測定、核物質防護等) について、技術共有、教育、研修が計画されている。²⁾

(3) 国際的取組

国際的取組への参加状況は以下の通りである。³⁾

核不拡散

- ・核兵器不拡散条約 (NPT) : 1991 年 3 月正式加盟 (核保有国)
- ・IAEA 保障措置協定 (INFCIRC301) : 1988 年対象施設リストを IAEA に提出し計量管理体制を確立
- ・IAEA 追加議定書 : 2002 年 3 月 28 日発効
- ・包括的核実験禁止条約 (CTBT) : 1996 年 9 月 24 日調印

核物質防護

- ・核物質防護条約 : 1989 年 2 月 9 日発効
- ・核物質防護条約改正 : 2009 年 9 月 14 日批准
- ・核テロリズム防止条約 : 2010 年 11 月 8 日批准

8.3 ステークホルダー・インボルブメント

(1) 背景

NNSA は、原子力安全技術者及び放射線安全検査官の養成及び訓練、資格取得を実施し、これらの検査官等を関係個所に派遣し、原子力施設の安全に万全を期している。

1980 年代は原子力発電計画については公衆に秘密とされたが、泰山原子力発電所（泰山 I：1991 年稼働）と大亜湾原子力発電所（1 号機：1993 年稼働、2 号機：1994 年稼働）の時期から原子力についての考え方が変化し、1990 年代は予備的な理解、2000 年代は積極的な関係、2010 年代は総合発展的なものとなった。^{4), 5)}

(2) 基本政策、法令等

①基本政策

政府は、環境保護の普及を強化し、関係法及び規制を強化し、環境情報を明らかにし、公衆参加手順を改善し、市民と組織の参加を促進するものとしている。法的には 2014 年 4 月 24 日に環境保護法が改訂され、ステークホルダー・インボルブメント関係では、原子力発電所の計画及び承認について公衆が参加することが盛り込まれた。^{4), 5)}

②法令等

関連法令等は以下の通りである。^{4), 5)}

- Radioactive Pollution Control Act 2003.10.1
- Environmental Impact Assessment Act 2013.9.1
- Regulations for the Publication of Administrative Information on Nuclear and Radiation Safety Supervision 2011.4.1
- Disclosure Program for Nuclear and Radiation Safety Supervision Information 2011.4.1
- By National Nuclear Safety Administration
 - To initiatively seek the views of the stakeholders and the public
 - To strengthen to dispel misunderstanding and respond to the public,
 - To enable the public to fully understand supervision work
 - To promote nuclear power plants to do scientific propaganda, information disclosure, public participation in the project
 - To promote comprehensive information disclosure about safe operation, radiation monitoring, incident and other nuclear safety and environmental protection information
- Regulation on Government Information Disclosure 2007.5.4
- Environmental Information Disclosure Rules 2008.5.1
- Environmental Protection Law in Apr.24, 2014

③活動

実例として、2012年には広東省の燃料再処理プロジェクトの計画が地域住民の反対でキャンセルとなった例がある。また、大亜湾原子力発電所で少量の漏れが生じたのが報道され、電力会社はNNSAに知らせることとなった。⁴⁾

8.4 教育・人材育成の現状

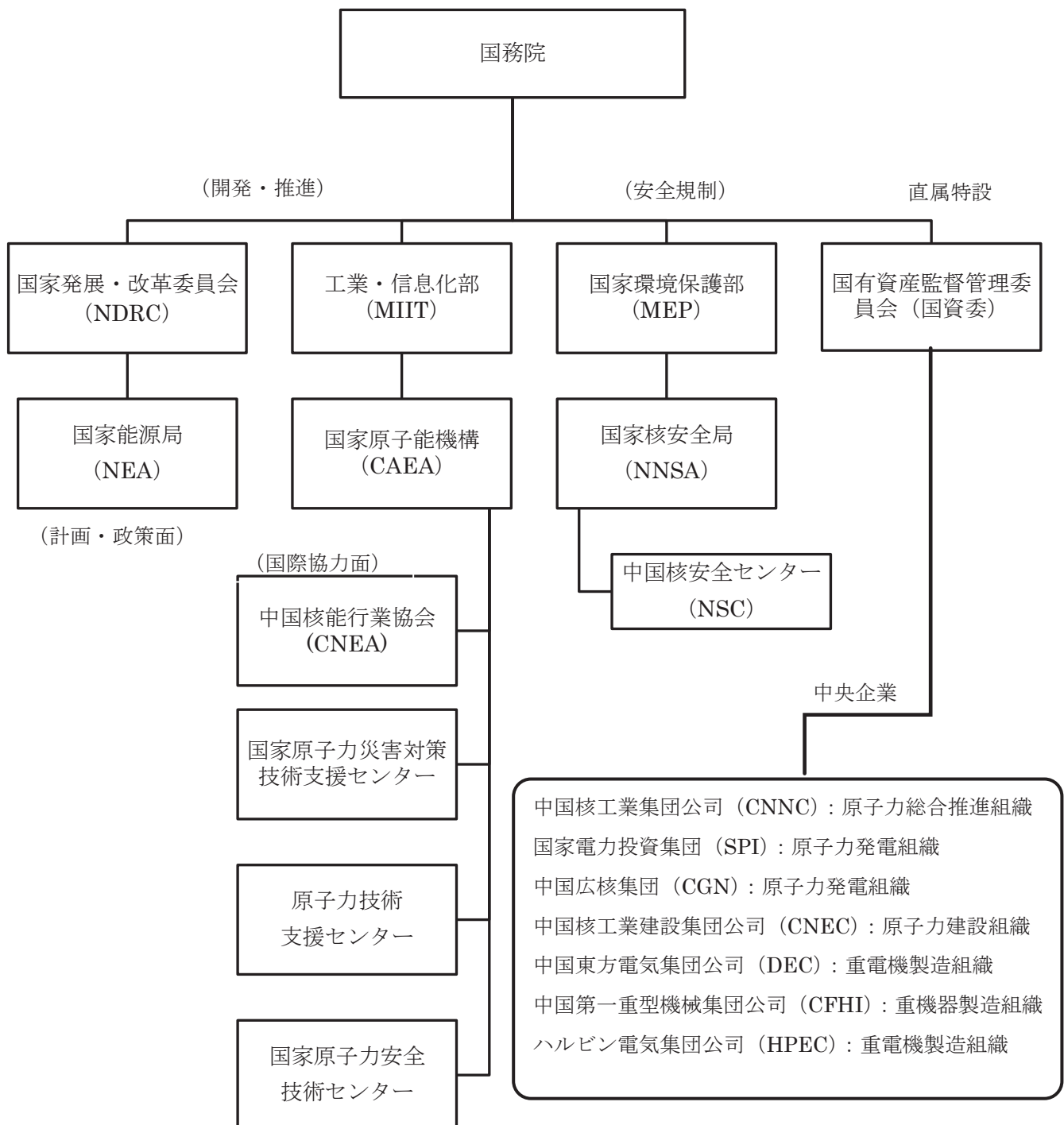
従来、ハルビン工程大学、清華大学核能技術研究所 (INET)、西安交通大学、上海交通大学、華北電力大学に原子力工学関係学部が設置され人材を輩出してきたが、急激な多数の原子力人材の必要から現在四川大学、南華大学、重慶大学等各地に原子力工学系の学部や学科が設置されてきている。⁶⁾

電力会社では急増する原子力発電所建設・運転開始に対応するためのスタッフの教育／訓練が急務で、中国広核集団では数年前より毎年1,000人規模の新卒採用と共に、組織内教育体制を整備しさらに上海交通大学等の地域の大学の協力も得てスタッフの教育訓練を実施している。⁶⁾

(参考資料)

- 1) シリーズ「あなたに知ってもらいたい原賠制度」諸外国の原賠制度の特徴 (3)、日本原子力産業協会
<<http://www.jaif.or.jp/data/compensation-law/no47/>>
- 2) China-USA nuclear security center starts, China Daily USA (updated 2016.03.18)
<http://usa.chinadaily.com.cn/china/2016-03/18/content_23950838.htm>
- 3) 「アジア主要国の核政策：中国の核政策と21世紀における国際秩序」夏立平
<http://www.nids.go.jp/event/symposium/pdf/2009/j_05.pdf>
- 4) IAEA ANSN Communication Topical Group: Workshop on legal and regulatory requirements concerning communication, Oct 8, 2013 Beijing, WANG LEI, NNSA: Personnel and training system of NNSA
- 5) FNCA HRD WS in Fukui, Aug. 19-21, 2015, Run Liu, CGN: National Policy of Stakeholder Involvement for Promotion of Nuclear Energy Program
- 6) 独自調査に基づく（平成16年～平成27年、国家核安全局副局長、同国際協力部長、清華大学新原子力技術研究院教授、西安交通大学核科学技術院教授、上海交通大学核科学系統工学系教授、華北電力大学原子力・動力院副院長、他より主に聴取）

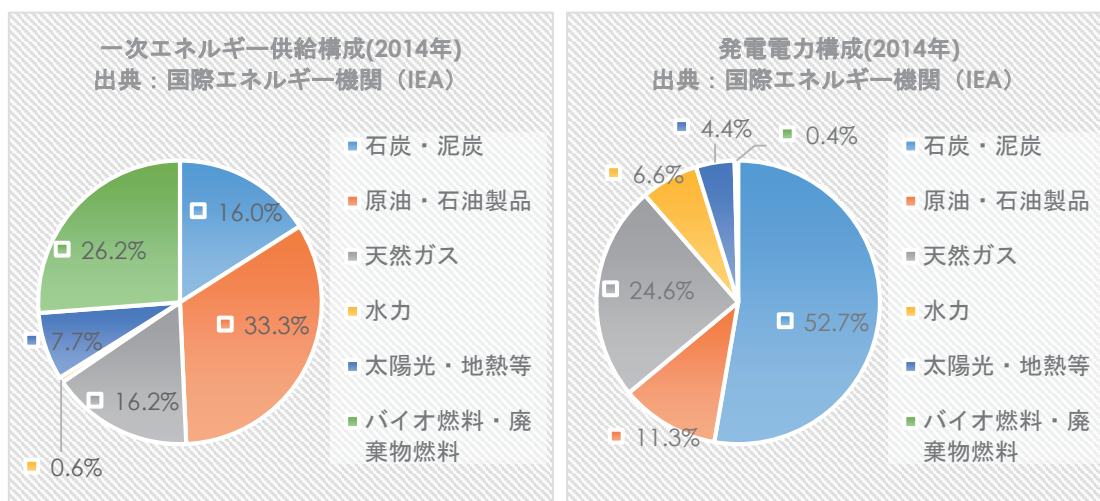
9. 原子力関連組織体制（2016年9月時点）



4) インドネシア

1. 基礎データ

項目	データ	年	出典
面積	約 189 万 km ²		外務省
人口	約 2.55 億人	2015	外務省
GDP 成長率	4.8% (予測値)	2015	IMF
GDP (名目値)	8,589 億 5,300 万米ドル (予測値)	2015	IMF
1 人当たりの GDP (名目値)	3,362 米ドル (予測値)	2015	IMF
一次エネルギー供給量 (TPES)	225.51 Mtoe	2014	IEA
総発電電力量	228.55 TWh	2014	IEA



2. エネルギー政策と原子力

2.1 エネルギー政策と原子力政策

人口増加や経済成長により、国内におけるエネルギー需要は増加傾向にある。電力の需給の数値は、発電容量は 2015 年時点で 52GWe、総人口の 36%が電力の供給を受けていない状態で、とても間に合っている状況にはない。総発電量は 2013 年時点で 216TWh、工業生産の成長率を 10.5%と見積もると 2026 年時点で 450TWh の需要が発生すると見積もられている。政府は、将来的に発展の可能性のあるエネルギー源全てから構成されたベストエネルギーミックスの採用を目指している。¹⁾

2014 年 1 月、国家エネルギー審議会は、新たな国家エネルギー政策 (Kebijakan Energi Nasional : KEN) (2025 年～2050 年) が国会で承認され、2014 年 10 月 17 日、ユドヨノ大統領が署名し、2050 年までの新たな国家エネルギー政策 (政府規則 2014 年第 79 号) として制定された。この中では、石油依存度の低減と、再生可能エネルギーの利用最大化

の方針が示された他、石炭を信頼できる国産エネルギーとして位置付け、発電・産業部門向けに利用していく方針が示されている。また、原子力発電についても推進することが示されているが、新たなエネルギーミックスでは、原子力は最後の選択肢として位置づけられ、2019年までには優先されるエネルギー源とはされないこととなっている。この新たな国家エネルギー政策では、2025年及び2050年までのエネルギー構成目標が以下のように示されている。¹⁾

エネルギー源	2025年目標値 (%)	2050年目標値 (%)
石油	25	20
天然ガス	22	24
石炭	30	25
新・再生可能エネルギー	23	31

(表中の数値は石油依存度の低減目標として示されているものであり、具体的なワット数の表示はない)

2.2 原子力関連法と国内原子力体制

(1) 主な法律

インドネシアの原子力に関する法体系は、上位から「1945年インドネシア共和国憲法」「法令」「政府規則」「大統領令」「関係長官規則」「関係長官ガイドライン」がある。インドネシアでは、原子力発電導入にあたって安全性を確保することを目的に、1996年2月から原子力法改正法案の審議が開始され、1997年4月の大統領署名をもって新原子力法（法律1997年第10号）が制定された。同法に基づき、従来インドネシア原子力庁（BATAN）に一元化されていた原子力関連の安全規制業務を切り離し、新たに「インドネシア原子力規制庁（BAPETEN）」を設置することが決まった。BAPETENは1998年5月の大統領署名をもって正式に発足した。BAPETENは、原子力関連の安全・規制業務の監督を行うために、企業等商業活動実施機関への許認可発行や調査を実施している。なお、原子力実用化に向けた規制の準備と策定を担当している。^{2), 3)}

(2) 原子力推進、安全・規制、実施体制

将来的な原子力発電導入に向け、各組織が以下の通り役割を分担し活動している。^{2), 3)}

- ・エネルギー・鉱物資源省：エネルギー・発電政策の立案・遂行
- ・研究技術省：研究開発政策の立案・遂行
- ・環境省：立地・環境評価に関する政策の立案・遂行
- ・工業省：産業及び技術移転に関する政策の立案・遂行
- ・インドネシア原子力庁（BATAN）：原子力研究開発
- ・インドネシア原子力規制庁（BAPETEN）：原子力規制

- ・国営電力会社（PLN）：（将来的な）建設・運転
- ・大学：研究開発支援

2.3 原子力研究開発・推進

(1) 基本方針、実施体制

BATAN が原子力研究開発を担当する組織であり、傘下にスルボン原子力研究センター、原子力技術研究センター（バンドン）、ジョグジャカルタ原子力研究センター、アイソトープ・放射線利用研究センター（ジャカルタ・パサジュマ地区）の 4 つの研究施設と、3 基の研究炉（Kartini 炉、G.A. Siwabessy 炉（通称 RSG-GAS）、TRIGA 炉）を所有する。^{2), 3)}

(2) IAEA 統合原子力基盤レビュー（INIR）ミッション実績

2009 年 11 月に INIR ミッションを受入れ基盤整備状況の評価を受けた。²⁾

2.4 原子力安全規制

BAPETEN は、原子力関連の安全・規制業務の監督を行うために、企業等商業活動実施機関への許認可発行や調査を実施している。また、原子力実用化に向けた規制の準備と策定も担当し進めている。^{2), 3)}

（参考資料）

- 1) 平成 27 年度国際石油需給体制等調査報告書（諸外国のエネルギー政策動向等に関する調査）、一般財団法人日本エネルギー経済研究所、平成 28 年 2 月 <http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2016fy/000572.pdf>
- 2) Nuclear Power in Indonesia, World Nuclear Association (Updated August 2016)
<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-g-n/indonesia.aspx>>
<http://www.mext.go.jp/component/a_menu/science/detail/_icsFiles/afieldfile/2016/07/12/1364263_05.pdf>
- 3) IAEA, Country Nuclear Power Profiles, Indonesia (Updated 2016)
<<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Indonesia/Indonesia.htm>>

3. 原子力発電

3.1 基本的考え方・政策（発電炉導入計画国）

(1) 導入に係わる議論、方針、計画

① サイト選定の実施状況

ジャワ島中部ムリア半島、ジャワ島西部バンテン州、バンカ島の 3 ヶ所がサイト候補地として当初挙げられ、環境評価が進められてきた。ムリア半島において、1996 年に半島内の 3 ヶ所の候補地のうち 2 ヶ所で立地評価が実施されているが、火山学、地質学、地震学の観点から、さらに詳細な調査が必要とされている。バンテン州は、2008 年から評価が開始され、2 ヶ所の候補地が選定されている。バンカ島は、2011 年から 2013

年にかけて 3 段階に分けた詳細な調査が行われ、2 ヵ所の候補地が選定された。^{1), 2)}

2014 年、ロスアトム社が原子炉建設をインドネシア政府に提案し、建設地として可能性がある場所がいくつか報道された。エネルギー・鉱物資源省は、2015 年 3 月にバンカ・ブリトゥン島におけるフィージビリティスタディが完了し、カリマンタン島では作業中であることを明らかにした。^{1), 2)}

BATAN は原子力導入に向けた作業を進めているが、最終決定者であるユドヨノ大統領（当時）が原子力発電の導入に慎重な姿勢を示し、原子炉新規建設の正式決定はまだなされていない。^{1), 2)}

2016 年 1 月に BATAN は、大型発電炉の 2025 年運転開始を目標に、2016 年には原子力発電計画実施機関（NEPIO）を設立する予定であると発表している。²⁾

②原子力発電導入提案国との関係

インドネシアは原子力発電の導入にあたって、これまで、日本、米国、韓国、ロシアの企業からの提案を検討してきた。さらに、最近では中国からのアプローチも多くなっている。^{2), 3)}

a) 韓国

・軽水炉

2004 年 2 月には韓国電力公社（KEPCO）の関連会社が、ムリア半島における原子力発電所新設の予備調査に協力することを発表した。また、KEPCO は 2005 年 12 月、インドネシア初の原子力発電プラントの建設について PLN と覚書を締結し、韓国水力原子力発電会社（KHNP）及び PLN とともに、1 年間でプラントの建設に関する包括計画を策定することを発表した。さらに、2006 年 12 月には、ユドヨノ大統領（当時）が韓国の盧武鉉大統領（当時）と会談し、インドネシアにおける原子力平和利用の共同開発について、二国間での予備的な合意を締結している。また、インドネシア政府は 2001 年 10 月、韓国の海水淡水化・発電併用原子炉（SMART）の開発に関する覚書に署名している。²⁾

b) ロシア

・軽水炉

ロシアもインドネシアでの原子炉建設に意欲を示しており、当時のロシア原子力省（MINATOM、現在のロスアトム（ROSATOM）社）は、インドネシアのメガワティ大統領（当時）が 2003 年 4 月にロシアを公式訪問中、浮揚式原子力発電所の建設を提案した。2010 年 12 月には、ロスアトム社のシチェドロヴィツキー副総裁がジャカルタでプレゼンテーションを行った。そこでは、トルコでの事例のように、建設費をロシア側が提供するケースや放射性廃棄物をロシアが回収、再処理する可能性等、複数のオプションを提示した。2015 年 8 月に BATAN とロスアトム社は、浮揚式原子力発電所（FNPP）建設に関した協力に合意し、9 月には BATAN とロスア

トム・オーバーシーズ社が FNPP を含めた原子力発電所建設協力に関する了解覚書 (MOU) に署名をした。²⁾

2014 年 11 月、ロスアトム社が 2 基 (120 万 kW) の原子炉建設をインドネシア政府に提案していることが報道された。報道によると、建設地として可能性がある場所は、バタム島、バンカ・ブリトゥン島、カリマンタン島、西パプアとされている。バタム島は、シンガポールから約 20km の対岸に位置しており、120 万 kW 級の VVER の建設費は約 90 億米ドルとされている。エネルギー・鉱物資源省のジャルマン電力局長からは、導入候補にロシア製の原子炉を加えることとしたとの言及があった。²⁾

エネルギー・鉱物資源省は、2015 年 3 月にバンカ・ブリトゥン島におけるフィージビリティスタディが完了し、カリマンタン島では作業中であることを明らかにした。政府が今まで建設サイトとして考慮した場所は十数ヵ所であり、すでにフィージビリティスタディが完了したところもあるが、政府の政策方針転換や地元の反対等により原子力政策は進捗していない状況である。²⁾

- ・高温ガス炉

2015 年 4 月、インドネシアとロシアのコンソーシアム RENUKO が 1 万 kWt の高温ガス炉の小型実験炉を建設するための詳細設計を立てる事業者に選定された。設計作業は 5 月に開始されており、8 ヶ月間にわたる作業期間中にフィージビリティスタディの準備も行うとしている。²⁾

c) 日本

- ・高温ガス炉

高温ガス炉 (HTGR) の研究開発への動きもある。2014 年 8 月 4 日、BATAN は、日本の JAEA との高温ガス炉 (HTGR) の研究開発に関する協力文書に署名した。これは、2007 年 5 月に両者が合意した研究開発協力を延長するものである。BATAN は、カリマンタン島やスラウェシ島等の島に産業利用を目的とした電力と熱源を供給するために、小型の HTGR (最大 10 万 kW) の導入を計画しており、商業用炉を導入する前に、HTGR の実験炉と実証炉の建設を検討している。実験炉は 3,000~1 万 kWe (熱出力で 1 万~3 万 kWt) であり、2016 年の着工、2020 年の運転開始を計画しているが、まだ具体的な設計は明らかにされていない。²⁾

d) 米国

- ・熔融塩炉

第 4 世代原子炉の 1 つである熔融塩炉 (Molten Salt Reactor : MSR) を開発するため、2015 年 10 月 27 日にインドネシアの 3 社は、MSR である「ThorCon」を建設する了解覚書 (MOU) を米国の Martingale 社と締結した。この原子炉は、造船所における建造過程を参考にして生産されるものであり、インドネシアにおける初号機の運転開始は 2021 年を予定している。²⁾

e) 中国

- ・高温ガス炉

2016年8月1日、BATANと中国核工業建設集团公司（CNEC）は、インドネシアで高温ガス炉（HTGR）を共同開発するための協力協定に調印した。この協定に基づき両者は、インドネシアのHTGR開発プロジェクトと人材育成において協力していくこととなった。

3.2 基盤整備計画、状況、予定

2009年11月にIAEAのINIRミッションを受入れ基盤整備状況の評価を受けた。この結果、19項目の内、6項目は要件を満足、3項目は不満足、残りの項目は小修正が必要とされ、知識ベースの活動基盤は出来ていると評価された。²⁾

3.3 人材育成計画、現状（実施状況、実施機関等）

(1) 原子力人材育成の政策・予算

原子力研究開発・利用に携わる人に一定水準の訓練を提供するため、教育（大学または高校）・訓練（主にBATANの教育訓練センター等の認定訓練センター）及びBAPETENの訓練センターやスタッフ国内留学プログラムを通して人材育成が進められている。⁴⁾

また、一般公衆の原子力利用の理解促進への取り組みとして、2003年以来、高校のカリキュラムに原子力科学が導入されており、BATANは教育文化省（MoEC）と協力し原子力科学に関する授業の支援や、教材準備を支援するためNuclear Smartbookやデジタル授業用CD（コンパクトディスク）制作等をしている。これらの教材は、2015年より、IAEA技術協力（TC）プロジェクトで開発したものである。⁴⁾

(2) 原子力人材育成ネットワーク

インドネシアにおける原子力人材育成ネットワークに関与する機関は、研究機関、規制機関、省庁（エネルギー・鉱物資源省・農業省・保健省・教育省等）、医療機関、企業、インドネシア国有電力公社等であり、担当機関は、BATANの教育訓練センターである。

国際協力に関しては、FNCAの人材育成活動に参加するとともに、国際機関との共同出資によるワークショップ開催への取組を進めている（BATANと国際理論物理研究センター（ICTP、イタリア）との協力等）。⁴⁾

3.4 課題とされている事項

インドネシアにおいては、年長と年少のスタッフの間の能力と経験の差について真剣な検討がなされている。このため、原子力知識管理システムの開発が望まれている。

また、国民の理解促進とステークホルダーとの連携強化のため、原子力コミュニケーターの訓練手法の確立も必要とされている。原子力発電導入に関する政治的決断は未だなされ

ていないものの、原子力発電のための人材育成は継続すべきとされている。⁴⁾

(参考資料)

1) IAEA, Country Nuclear Power Profiles, Indonesia (Updated 2016)

<<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Indonesia/Indonesia.htm>>

2) WNA, Nuclear Power in Indonesia (Updated August 2016)

<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-g-n/indonesia.aspx>>

3) World Nuclear News, “China and Indonesia to jointly develop HTGR”, August 4, 2016

<<http://www.world-nuclear-news.org/NN-China-and-Indonesia-to-jointly-develop-HTGR-0408165.html>>

4) FNCA 人材育成ワークショップ、カントリーレポートより

2016 年度 : http://www.fnca.mext.go.jp/hrd/ws_2016_a1.pdf

2014 年度 : http://www.fnca.mext.go.jp/hrd/ws_2014.html#temp1

2013 年度 : http://www.fnca.mext.go.jp/hrd/ws_2013.html#temp1

2012 年度 : http://www.fnca.mext.go.jp/hrd/ws_2012.html

4. 核燃料サイクル、放射性廃棄物

4.1 基本方針・政策、経緯、計画

(1) 背景

インドネシアは原子力発電所の建設計画は持っているが、計画は進展しておらず、原子力発電所に係る放射性廃棄物の発生はない。現在は、低・中レベル放射性廃棄物が研究、工業、農業、医療の分野から発生するが、主要なものは BATAN が所有する 3 基の研究炉の運転に伴うものである。^{1), 2)}

なお、ウラン鉱脈の探査は BATAN によって 1960 年代から実施されてきており、品位に応じた資源量の推定がされている。ただし、採掘の計画は現時点ではない。³⁾

(2) 基本政策、法令等

インドネシアは 1997 年 10 月 6 日に放射性廃棄物等安全条約に署名した。2009 年から、BAPETEN を中心に同条約批准のための法律文書の作成に着手し、2010 年 8 月、インドネシア大統領からの発議者許可が提出されたことを受け、2011 年に発効している。その他の規制の進捗としては、クリアランスレベル、廃棄物の分類や放出限度等に関する基準(数値)に関する規則を今後導入する方向で進行中である。放射性廃棄物に関する政令(Government Regulation : GR) 第 27 号は、その用語及び構成を原子力法(1997 年の法律第 10 号)及び国際勧告に沿うように調和させるため、近い将来に改訂される予定である。^{1), 2)}

低・中レベル廃棄物は、放射性廃棄物に関する政令に基づき、BATAN の放射性廃棄物技術センター(RWTC)にて一括処理され、サイト内の中間貯蔵施設に保管されている。

将来的には最終処分場の建設が計画されている。1), 2), 4)

4.2 低・中レベル放射性廃棄物管理現状

低・中レベル廃棄物については 1989 年から RWTC の放射性廃棄物管理ステーション (Radioactive Waste Management Station: RWMS) に集約して管理を行っている。RWMS は蒸発装置、圧縮装置、焼却炉、セメント固化システムならびに埋め込み廃棄物中間貯蔵施設 (Interim Storage for Embedded Waste: ISEW) 及び高レベル廃棄物中間貯蔵施設 (Interim Storage for High Level Waste: ISHLW) で構成されている。4)

現在、放射性廃棄物の最終処分場の立地調査をジャワ島、特にトゥバン、セラン、スメダン及びジェバラ地域の付近を中心に行っている。2011 年～2014 年には、さらにバンカ・ブリトゥン島でも行われ、BATAN の計画ではスルポン地域にデモンストレーションの処分施設を建設する計画である。4)

4.3 使用済燃料、高レベル放射性廃棄物 (HLW)、再処理

使用済燃料貯蔵について、具体的な計画はない。

(参考資料)

- 1) Radioactive Waste Management in Indonesia, FNCA Consolidated Report (Updated March 2007)
<http://www.fnca.mext.go.jp/english/rwm/news_img/rwm_cr03-03_r004.pdf>
- 2) Asmedi Suropto, BATAN, Radioactive Waste Management in Indonesia (a progress report to IAEA)
<<https://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/NEFW/documents/WATEC2005/Indonesia-Suropto2005.pdf>>
- 3) IAEA, Uranium 2014: Resources, Production and Demand
<<https://www.oecd-neo.org/ndd/pubs/2014/7209-uranium-2014.pdf>>
- 4) Arifin, BATAN, “Principles of Spent Fuel and Radioactive Waste Management in Indonesia, Regional Workshop on Spent Fuel and Radioactive Waste Management”, ANSN (June 2015, Bangkok)

5. 放射性同位体管理

5.1 基本方針・政策

BAPETEN が放射性同位体 (RI) の使用、保管に関する許認可権限を持っており、国としての一元的な管理を実施している。1)

5.2 国内利用実態・組織数

2000 年時点で使用許可を得ている事業所は約 2,400 (病院 1,600、ラジオグラフィ用 347、工業利用 256、鉱山利用 53、その他、研究・農業利用) とされている。1)

5.3 管理・処分手法

許可は事業所の場所ごとに、複数の RI を包括して使用及び一時貯蔵に関し、期限を定め出されている。各事業所では 1 名以上の安全管理者を置くことが義務付けられ、管理状態を国（BAPETEN）の放射線安全官が 5 年に 2 回の頻度で確認することとされている。¹⁾

5.4 課題とされている事項

使用済になった RI は BATAN の RWTC において一括処理・管理することになっているが、利用料金が高額であるため、使用許可期限を延長し病院等事業所に保管されている例が多い。¹⁾

(参考資料)

- 1) CONTROL OF RADIOISOTOPES AND RADIATION SOURCES IN INDONESIA , M. RJJDWAN, Nuclear Energy Control Board, Jakarta, Indonesia, IAEA-CN-84/38, IAEA (Aug 2001), p. 257-264; International conference of national regulatory authorities with competence in the safety of radiation sources and the security of radioactive materials; Buenos Aires (Argentina); 11-15 Dec 2000
<http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/32/051/32051538.pdf>

6. 研究開発

6.1 原子力研究

(1) ガス炉

大型炉建設に先立って、出力 10MWe レベルの高温ガス実証炉（HTR）を建設する計画が検討されている。計画では建設に 4 年を見込み、2020 年の運転開始を目指すとしている。2015 年 4 月には、ドイツ NUKEM Technologies の主導でロシア・インドネシア合弁組織を設立、出力 10MWe の多目的高温ガス炉（ペブルベッド型）の予備設計を受託したとの発表がロスアトム社からなされた。2016 年 8 月には、BATAN は中国核工業建設集团公司(CNEC)と HTR 開発の協力協定を締結し、中国との協力も開始されている。

^{1), 2)}

6.2 放射性同位体利用研究

(1) 核種分析

中性子放射化分析技術の研究開発が進められており、大気汚染物質、とくに健康障害の引き金となる大気浮遊塵の特定に役立つと期待されている。また、FNCA 活動の一環として、原子力技術による海洋環境汚染研究及びモニタリングも実施していた。^{1), 3)}

(2) 農業利用、工業利用、医学利用

国の支援の下、広く RI 利用研究が進められている。^{1), 3)}

①農業利用

農業利用分野では、BATAN が農業省と協力して研究開発を進め、FNCA 突然変異育種プロジェクトの多国間共同研究計画である「ソルガムと大豆の耐旱性」、「ランの耐虫性」の研究開発テーマに取り組むとともに、新しいイネの品種改良を継続している。

2003 年には食味を改良した「カハヤン」、「ウィノンゴ」、「ディア・スチ」の 3 つのイネの新品種が公開された。また、作物供給を強化するため、複数の州で種子の供給を安定化する試みもなされ、その地域で利用可能な原料を用いた様々な形態の家畜用飼料の開発も進められている。今後、FNCA 突然変異育種プロジェクトの一環として「バナナの品質改良」と「サツマイモ」を対象とした活動を行うことも検討されている。

②工業利用

工業分野での利用としては、スラレヤの石炭火力発電所で、電子線を使った排煙処理装置の予備試験が、他の研究機関とこの発電所を運転する国営電力公社との協力で行われている。その他の工業分野での電子線利用としては、廃液処理や表面金属の硬化処理等についても研究が行われている。

③医学利用

医学利用分野では、放射線によるがん治療、核医学装置による診断・治療及びラジオアイソトープ・放射性医薬品による治療等に対する国民の理解が高まってきている中で、乳がんや上咽頭がんを対象とした FNCA 医学利用プロジェクトへの参加を通し研究が進められている。

6.3 主な研究所

BATAN は傘下にスルポン原子力研究センター、原子力技術研究センター（バンドン）、ジョグジャカルタ原子力研究センター、アイソトープ・放射線利用研究センター（ジャカルタ・パサジュマ地区）の 4 つの研究施設と 3 基の研究炉を所有する。^{1), 2), 3)}

各センターにおいては、研究炉を用いた活動に加え、以下の活動が行われている。

- ・スルポン原子力研究センター：原子炉安全研究、廃棄物処理に関する研究
- ・原子力技術研究センター：研究炉利用、RI・標識化合物・素材研究開発、放射化分析、放射線安全・環境防護管理
- ・ジョグジャカルタ原子力研究センター：加速器を用いた研究（物理・化学・放射線安全関連）
- ・アイソトープ・放射線利用研究センター：コバルト 60 ガンマ線照射装置、電子ビーム照射装置等を用いた RI 利用、放射線利用研究開発、放射線安全研究、教育訓練

6.4 研究炉

(1) 導入経緯・現状、今後の予定・計画

BATAN が原子力研究開発を担当する組織であり、傘下のスルボン原子力研究センター、原子力技術研究センター（バンドン）、ジョグジャカルタ原子力研究センターに各 1 基、計 3 基の研究炉（Kartini 炉、G.A.Siwabessy 炉（通称 RSG-GAS）、TRIGAMk-II 炉を所有する。^{1), 4)}

①Kartini 炉

Kartini 炉は、TRIGA 型の研究炉で、インドネシア技術チームによる設計で 1974 年に建設が開始され、1979 年に運転を開始した。2013 年に改修工事がされて 2019 年までの運転継続が許可されている。

②G.A.Siwabessy 炉

G.A.Siwabessy 炉は、ドイツのインターアトム（Ineteratom）社が開発した多目的型の研究炉で、1983 年に建設が開始され 1987 年から運転を開始した。熱出力は 30MWt であるが運転効率上の理由で通常は 15MWt で運転されている。

③TRIGA Mark II 炉

TRIGA Mark II 炉は、最初にインドネシアに建設された米国製の研究炉で、1964 年に初臨界を達成した。当初は熱出力 250MWt で運転されていたが、出力増大のための改造が行われ、2000 年から熱出力 2MWt で運転が開始され現在に至っている。

(2) 設置研究炉の諸元、機能、特徴

設置研究炉の諸元、機能、特徴は以下の通りである。

名称	所有者	型式、出力量	用途	稼働状況	初臨界年
Kartini Reactor	ジョグジャカルタ原子力研究センター（BATAN）	プール型 TRIGA 炉 100 kWt	燃材料照射、RI 製造、中性子ラジオグラフィ、放射化分析、教育訓練	運転中	1979 年
G. A. Siwabessy Reactor (RSG-GAS)	スルボン原子力研究センター（BATAN）	プール型 多目的研究炉 30,000 kWt	RI 製造、中性子ラジオグラフィ、放射化分析、核変換、教育訓練	運転中	1987 年
TRIGA Mark II Reactor	原子力技術研究センター（BATAN）	プール型 TRIGA 炉 2,000 kWt	RI 製造、中性子ラジオグラフィ、放射化分析、教育訓練	一時的な運転停止	1964 年

(参考資料)

- 1) National Nuclear Energy Agency of Indonesia (BATAN), < <http://www.batan.go.id/index.php/en/>>
- 2) Nuclear Power in Indonesia, World Nuclear Association (Updated August 2016)
<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-g-n/indonesia.aspx>>
- 3) Country Report of Indonesia, Prof. Dr. Gusti Muhammad HATTA (The State Minister for Research and Technology), 13th Ministerial Level Meeting, November 24, 2012 Jakarta, Indonesia
<http://www.fnca.mext.go.jp/mini/13_minister_c.html>
- 4) National Nuclear Energy Agency of Indonesia (BATAN), Nuclear Facilities
<<http://www.batan.go.id/index.php/en/deputy-en/fasilitas-nuklir>>

7. 国際協力

7.1 現状

(1) 国際機関

IAEA : 1957 年 8 月 7 日加盟

(2) 二国間、多国間

日本と「原子力平和利用に関する協力協定」は結んでいない。インドネシア原子力庁 (BATAN) は、ヨルダン原子力委員会との間で、原子力平和利用協力覚書を締結している。二国間協力の状況は以下の通りである。¹⁾

二国間協力

- ・アルゼンチン：原子力平和利用に関する協力協定：1993 年 3 月 9 日発効
- ・イタリア：原子力平和利用に関する協力協定：1980 年 3 月 17 日署名、発効は不明
- ・インド：原子力平和利用に関する協力協定：1981 年 1 月 9 日署名、発効は不明
- ・オーストラリア：原子力科学技術に関する協力協定：1997 年 11 月 11 日署名、発効は不明。
- ・カナダ：原子力平和利用に関する協力協定：1983 年 7 月 14 日発効
- ・韓国：原子力平和利用に関する協力協定：2011 年 10 月 24 日発効
- ・ドイツ：原子力平和利用に関する協力協定：1977 年 2 月 24 日発効
：科学技術研究開発に関する協力協定：1977 年 11 月 19 日発効
- ・日本：原子力分野の協力文書：日本の経済産業省とインドネシアのエネルギー・鉱物資源省が 2007 年 11 月 22 日に署名、本文書に基づく協力の期間は 2008 年 12 月末（両者の合意により延長可能）
- ・米国：原子力平和利用に関する協力協定：1981 年 12 月 30 日発効、2004 年 2 月 20 日改正・延長
：原子力安全問題についての技術情報交換と協力の合意：1998 年 9 月 23 日発効、2008 年 10 月 1 日再発効

多国間協力としては、FNCAに参加するとともに、アジア原子力地域協力協定(RCA)、IAEA アジア原子力安全ネットワーク(ANSN)に参加し、また国際原子力エネルギー協力フレームワーク(IFNEC)にはオブザーバーとして参加している。¹⁾

(参考資料)

1) IAEA, Country Nuclear Power Profiles, Indonesia (Updated 2016)

<<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Indonesia/Indonesia.htm>>

8. その他、特記事項

8.1 原子力賠償

原子力賠償は「原子力エネルギー法」で規定しており、賠償措置額は、責任限度額が4兆ルピアとされている。¹⁾

8.2 核セキュリティ・保障措置

(1) 国内責任組織、関連組織

BAPETEN が国としての責任組織である。²⁾

(2) COE、核セキュリティセンター

COE としては、2014 年 9 月、BATAN 傘下の機関として、核セキュリティ文化・評価センター (Center for Security Culture and Assessment : CSCA) を設立、核セキュリティについての自己評価、計画立案、研修、国際協力等を進めている。また、BAPETEN 傘下の機関として、インドネシア核セキュリティ・緊急時計画センター (I-CoNSEP) を設立し、核セキュリティ、原子力安全、緊急時計画について、政策上の技術的・科学的な支援、原子力安全や核セキュリティ文化の振興等を進めている。^{3), 4)}

(3) 国際的取組

国際的取組への参加状況は以下の通りである。²⁾

核不拡散

- ・核兵器不拡散条約 (NPT) : 1979 年 7 月 12 日発効
- ・IAEA 保障措置協定 : 1980 年 7 月 14 日発効
- ・IAEA 保障措置追加議定書 : 1999 年 9 月 29 日署名、1999 年 9 月 29 日発効
- ・包括的核実験禁止条約 (CTBT) : 1996 年 9 月 24 日署名、2011 年 12 月 6 日にインドネシア国会で批准、2012 年 2 月 6 日には国連で批准

核物質防護

- ・核物質防護条約 : 1987 年 2 月 8 日発効

原子力安全

- ・原子力事故の早期通報に関する条約：1993 年 12 月 13 日発効
- ・原子力事故援助条約：1993 年 12 月 13 日発効
- ・原子力安全条約：2002 年 7 月 11 日発効
- ・使用済燃料と放射性廃棄物の安全管理に関する条約：1997 年 10 月 6 日署名、未発効
- ・原子力損害の民事責任に関するウィーン条約改正議定書：1997 年 10 月 6 日署名、未締結
- ・原子力損害の補完的補償に関する条約（CSC）：1997 年 10 月 6 日署名（未締結）

8.3 ステークホルダー・インボルブメント

(1) 基本政策

立地候補の 4 カ所の経験から、原子力発電所の状況の中で、プロジェクトの成功には、準備作業を含む計画立案にステークホルダーの参加と役割を決めることである。技術やエネルギー及び非エネルギー、安全と保障措置等の原子力産物の普及と社会に適合させる活動のために、政府組織を整備し、公衆とのコミュニケーションに関する法（Public Disclosure Provision No.14 2008）を整備し、報告書（EPR Safety Report-Communication with the Public in a Nuclear or Radiological Emergency）を作成するとともに、IAEA や BAPETEN の指針や法令・規則に則ってステークホルダー・インボルブメントを実施している。^{5), 6)}

(2) 法令等

関連法令等は以下の通りである。⁵⁾

- ・ Government Institution Provision
- ・ Government's provision for Public Communication (Public Disclosure ProvisinNo.14 2008)
- ・ IAEA Guideline and Standards
- ・ BAPETEN Guideline
- ・ Others (BATAN's Chairman Decree and stipulation, Strategic Planning)

(3) 主な活動

BATAN が進めている公衆とのコミュニケーション、コミュニティとの関係強化、教育活動は多方面で実施されている。主な活動は以下の通りである。^{5), 6)}

①メディアを活用した広報や関係者のコミュニケーション活動

- ・ 国立メディア行政部（National Media Executives）のグループ討議
- ・ 地方のジャーナリストの定期的な新聞社会議
- ・ 原子力報道賞
- ・ テレビ、ラジオでのトークショー

- ・新聞、雑誌の広告
- ②コミュニティの構成や関係強化への支援
 - ・原子力科学学生への奨学金
 - ・社会活動
- ③教育計画での知識増進活動への BATAN の参加
 - ・教育カリキュラムでの原子力材料の開発
 - ・理科教師向けのワークショップ
 - ・原子力コーナー施設
 - ・学校に出かけて原子力を
 - ・奨学金計画
 - ・科学競技会

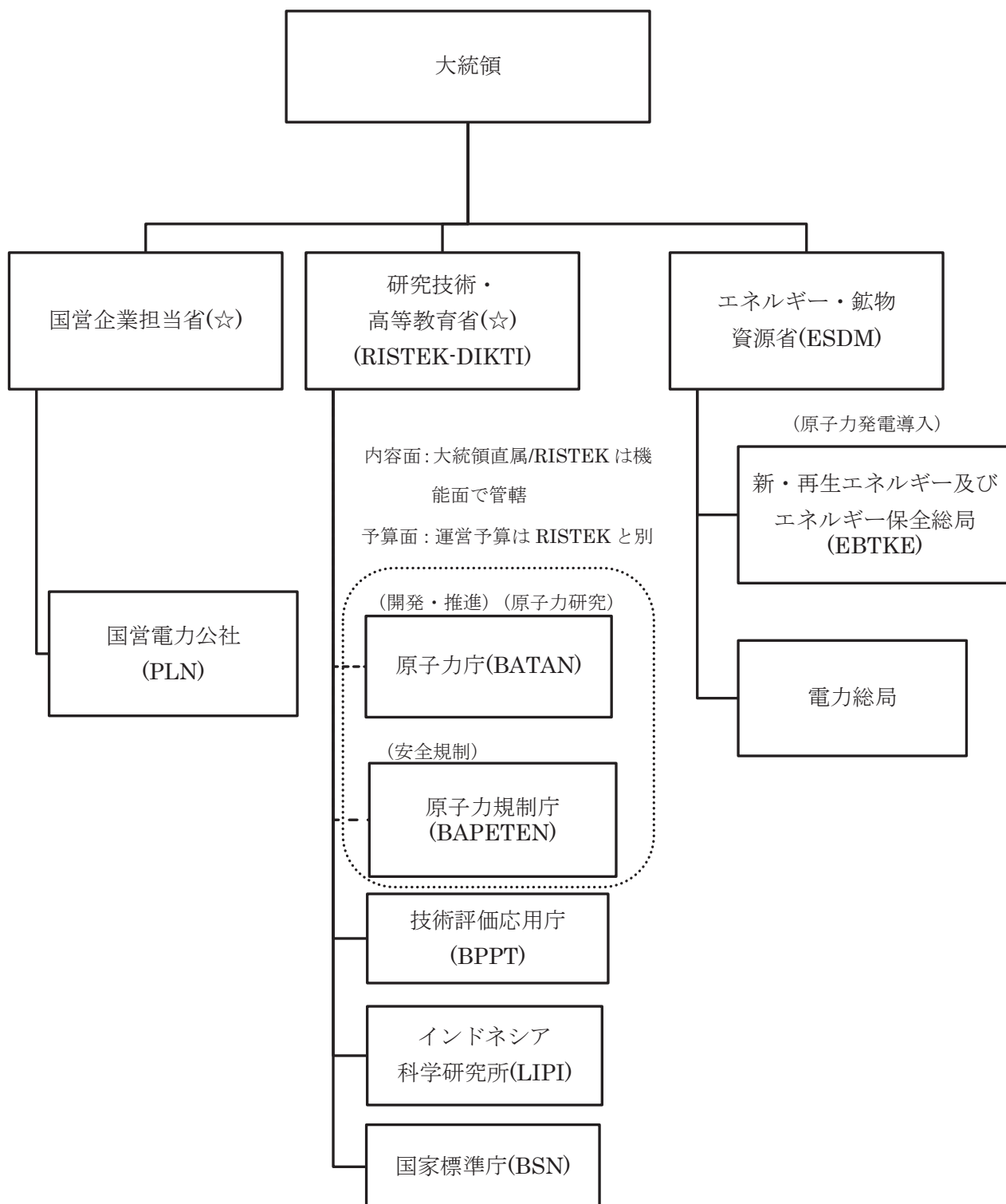
8.4 教育・人材育成の現状

ガジャマダ大学、バンドン工科大学に原子力工学科が設置されており、インドネシア大学に放射線安全関係の学科が設置されている。ガジャマダ大学では就職先が少なくなったことを受け、学科名は物理工学科に切り替えている。BATAN では、スタッフ育成のため日本、米国へ過去に各 200 名ずつの留学を実施し、BAPETEN ではスタッフ教育のため国内有力大学への国内留学（大学院）を進めている。⁷⁾

(参考資料)

- 1) 「原子力損害賠償制度に関する国際条約の概要」、原子力委員会専門委員会資料（平成 27 年 5 月 1 日）
<<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/senmon/songai/siryo01/siryo1-8.pdf>>
- 2) IAEA, Country Nuclear Power Profiles, Indonesia (Updated 2016)
<<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Indonesia/Indonesia.htm>>
- 3) “Center of Excellence in East Asia: Encouraging Collaborative Approaches to Nuclear Security”, Policy Analysis Brief, The Stanley Foundation (October 2015)
<<http://www.stanleyfoundation.org/publications/pab/COEPAB915.pdf>>
- 4) “Indonesian HRD in Nuclear Security Batan’s Perspective”, WS on the Asian COE in Nuclear Nonproliferation and Nuclear Security, (July 2014)
<http://csis.org/files/attachments/140718_CoEWorkshop_Haditjahyono_Indonesia.pdf>
- 5) IAEA ANSN Communication Topical Group: Workshop on legal and regulatory requirements concerning communication “Indonesia presentation”, Dengkil, Selangor, Malaysia 7-10 October 2014
- 6) FNCA HRD WS in Fukui, Aug. 19-21, 2015, Indonesia Batan: Indonesia Stakeholder Activity for Promotion of Nuclear energy program
- 7) 独自調査に基づく（平成 15 年～平成 27 年、原子力庁副長官、原子力規制庁副長官、インドネシア大学物理学科教授、ガジャマダ大学熱水力工学科教授、他より主に聴取）

9. 原子力関連組織体制（2016年9月時点）

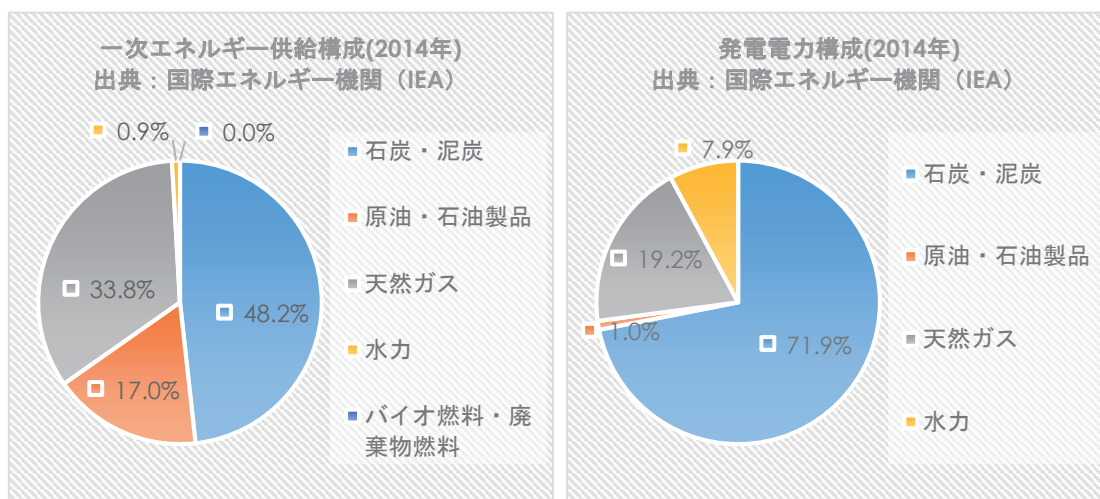


(☆)Ministry とは別の位置付けを持つ State Ministry

5) カザフスタン

1. 基礎データ

項目	データ	年	出典
面積	2,724,900 km ²		外務省
人口	1,760 万人	2015	外務省
GDP 成長率	1.16% (予測値)	2015	IMF
GDP (名目値)	1,732 億 1,200 万米ドル (予測値)	2015	IMF
1 人当たりの GDP (名目値)	9.796 米ドル (予測値)	2015	IMF
一次エネルギー供給量 (TPES)	76.66 Mtoe	2014	IEA
総発電電力量	105.06 TWh	2014	IEA



2. エネルギー政策と原子力

2.1 エネルギー政策と原子力政策

カザフスタン政府は、2012 年に「カザフスタン 2050 戦略」と称する長期経済開発に着手した。2013 年には、2050 年までにエネルギーミックスにおいて、代替及び再生可能エネルギーが 50%を占めるという意欲的な「グリーン経済コンセプト」が採択された。旧来のインフラを廃止し、天然ガス、原子力、再生可能エネルギーのような代替エネルギーの利用を増大させ、効率の良いエネルギー技術の導入と高度な生態学的基準に適合させるとしている。¹⁾

カザフスタンの現在の法律では、政府の決議があれば、原子力発電プラントが建設されることになっている。²⁾

2.2 原子力関連法と国内原子力体制

(1) 主な法律

原子力利用に関する主な法律は、住民の放射線安全に関する法律、許認可に関する法律及びエコロジー法が策定されている。

原子力規制に関しては、原子力利用において許認可を受ける活動に対する要求資格と許認可規則に関する規定、原子力監視監督委員会における規制、原子力研究施設の核・放射線安全に関する技術規則、原子力発電プラントの核・放射線安全に関する技術規則及び施設を規定しない一般的な核・放射線安全に関する技術規則がある。³⁾

(2) 原子力推進、安全・規制、実施体制、基本方針・考え方

①原子力体制

原子力推進については、エネルギー省の原子力・エネルギープロジェクト開発局 (Department of development of nuclear and energy project) 及びウラン燃料を中心に原子力全般を推進する国営原子力企業 Kazatomprom、安全・規制については、同じくエネルギー省の原子力監視監督委員会 (Committee of Atomic and Energy Supervision and Control)、研究開発については、同じくエネルギー省の国立原子力センター (Pepublic State-owned Enterprise (RSE) National Nuclear Center of the Republic of Kazakhstan: NNC) 及び核物理研究所 (RSE Institute of Nuclear Physics: INP) が担っている。^{4), 5), 6)}

②基本方針・考え方

2016年1月に改訂された「原子力エネルギー利用について」の法律に従いつつ、電源の多様化とエネルギー安全保障の考えの下で、進めている。^{5), 7), 8)}

2.3 原子力研究開発・推進

(1) 基本方針、実施体制

基本方針として、1999年6月の原子力技術と電力組織の構造改革に関する政府布告に基づき運営されている。国立原子力センター (NNC) 及び核物理研究所 (INP) が研究開発の推進を担っている。^{9), 10)}

①国立原子力センター (NNC)

4つのサブ研究機関から構成され、それぞれの研究開発内容は以下の通りである。⁹⁾

a) 原子力研究所 (IAE) :

カザフスタンの原子力発電所開発を支援する研究開発活動、あるサイトに原子力発電プラントを建設するための FS、熱核融合と原子力発電の安全性、宇宙発電炉施設、固体・放射線物理、原子炉材料試験

b) 放射線安全生態学研究所 (IRSE) :

原子力試験施設設置地域等の放射線生体と放射線モニター、放射能汚染地域の除染、

放射線の環境影響の観点からの医学的、生物学的研究

c) バイカル企業体

旧ソ連から移設、応用研究、技術・工学施設の運転、放射性廃棄物貯蔵

d) 国立爆破作業研究・生産センター

産業用の爆破を利用した研究開発等

②核物理研究所 (INP)

基礎核物理、応用核物理、固体物理、放射線生態学、原子力安全と原子炉物理、原子力技術の開発と応用に関する研究及び放射性同位体 (RI) 製造等を行っている。6MW のプール型研究炉を有している。¹⁰⁾

(2) IAEA 統合原子力基盤レビュー (INIR) ミッション実績¹¹⁾

2016 年 10 月に INIR ミッションを受入れ基盤整備状況の評価を受けた。

2.4 原子力安全規制

(1) 基本方針、実施体制

原子力エネルギーの利用に関する法令（安全に関する基本要件を国際基準に合わせる等を含む）に基づき、原子力監視監督委員会が規制行政を担う。^{12), 13)}

(2) IAEA の IAEA の総合規制評価サービス (IRRS) ミッション

現在まで IRRS を受けた実績はないが、2017 年 1 月に予定されている。¹⁴⁾

(参考資料)

1) OECD IEA 2015, “Eastern Europe, Caucasus and Central”, Energy Policies Beyond IEA Countries, p.173.

<https://www.iaea.org/publications/freepublications/publication/IDR_EasternEuropeCaucasus_2015.pdf>

2) World Nuclear Association, “Uranium and Nuclear Power in Kazakhstan” (Updated 30 May 2016)

<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-g-n/kazakhstan.aspx>>

3) IAEA, Country Nuclear Power profile, Kazakhstan (Updated 2016)

<<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Kazakhstan/Kazakhstan.htm>>

4) Ministry of Energy of Republic of Kazakhstan, Structure (2015)

<<http://en.energo.gov.kz/index.php?id=3416>>

5) World Nuclear News, Kazakhstan presents draft atomic energy law amendments, 2015 年 1 月 16 日付

<<http://www.world-nuclear-news.org/NP-Kazakhstan-presents-draft-atomic-energy-law-amendments-16011501.html>>

6) Kazatomprom, < <http://www.kazatomprom.kz/en>>

7) 2-2LAW ON USE OF NUCLEAR ENERGY, Ministry of Justice of the Republic of Kazakhstan

<http://adilet.zan.kz/eng/docs/Z970000093_>

8) The law of the Republic of Kazakhstan dated January 12, 2016 № 442-V ZRK "On the nuclear energy use"

<<http://en.energo.gov.kz/index.php?id=7298>>

9) National Nuclear Center of the Republic of Kazakhstan

<http://www.nnc.kz/en/O-predpriyatii/Corporate_Structure/nnc.html>

10) The Institute of Nuclear Physics, Ministry of Energy of the Republic of Kazakhstan

<http://www.inp.kz/en_US/>

11) IAEA Starts Integrated Nuclear Infrastructure Review Mission in Kazakhstan

<<https://www.iaea.org/newscenter/pressreleases/iaea-reviews-kazakhstans-nuclear-power-infrastructure-development>>

12) Overview of Infrastructure Status of Kazakhstan's Atomic Energy Programme, Technical Meeting on Establishing a National Position for New Nuclear Power Programmes and Pre-Feasibility Studies, Vienna, 27-30 October, 2015,

<https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2015/2015-10-27-10-30-NIDS2/15_Kazakhstan.pdf>

13) A. Kim, "KAZAKHSTAN", 19th Asian Nuclear Safety Network Steering Committee Meeting Dalat, Vietnam 23-25 April 2014, <<https://ansn.iaea.org/Common/Topics/OpenTopic.aspx?ID=13634>>

14) IAEA Nuclear Safety Action Plan Dashboard

<<http://www-ns.iaea.org/actionplan/missions.asp?mt=IRRS&my=All&cn=All+countries&ms=Planned&func=search&submit.x=12&submit.y=4>>

3. 原子力発電

カザフスタンは、ソ連時代に建設されたナトリウム冷却高速炉（原型炉）BN-350（電気出力 52MWe、1973 年運転開始）を設計寿命の 20 年間運転した。1993 年に安全性を増強することで 2003 年までの寿命延長が許可され、1 年毎の規制監視の下で運転された。しかし財政等の問題から 1999 年に同炉の廃止措置を決定し、現在廃炉活動が進行中である。¹⁾

3.1 基本的考え方・政策（発電炉導入計画国）

2013 年には、VBER-300（ロシア製 300MWe 電気出力の小型加圧水炉）を使用すること想定したフィージビリティスタディを進めた。可能なサイトとしてアクタウ、バルハシ及びクルチャトフが挙げられた。^{2), 3)}

2014 年 5 月には、産業・新技術省が作成した 2030 年までの燃料・エネルギー複合開発計画に原子力発電が加えられた。^{2), 3)}

2014 年 5 月末に、カザトムプロム社は、クルチャトフの近くに、300MWe～1,200MWe の VVER 原子力プラント建設のためロスアトム社との合意に署名した。^{2), 3)}

2015 年 1 月、新原子力法が検討されることで、エネルギー大臣は 1 基のロシア製原子炉をクルチャトフに、またもしエネルギー需要が許せば次にバルハシに建設するだろうと言及している。第 2 番目に原子炉（AP1000）の交渉が進められている。^{2), 3)}

資金状態、及びプラントの建設手配、運転とサービス次第であるが、ウェスティングハウス（WH）社の AP1000 は、バルハシにと考えている。WH 社、AP1000 原子炉の供給に関

する東芝との交渉は、早くから報告されている。^{2), 3)}

2015 年 4 月、エネルギー大臣は、ロシア製原子炉の建設サイトは、クルチャトフカウルケン、あるいはバルハシ湖の西岸のアルマティ州になり、建設合意は年半ばが期待されると発言していた。しかし、10 月に政府は、2025 年までは電力ニーズがないことを考慮すれば、2017 年～2018 年までは選定することは無いだろうと述べており、状況は変化している。^{2), 3)}

3.2 基盤整備計画、状況、予定

2016 年 10 月に INIR サービスを受けている。原子力発電計画実施機関 (NEPIO) の設置準備を進める等導入に向けた基盤整備が進行中である。^{4), 5), 6)}

3.3 人材育成計画、現状（実施状況、実施機関等）

原子力発電導入を開始すれば、原子力発電にかかわるあらゆる側面で、高度な資格を有する人材の定常的な供給が必要になる。しかし、現時点で明確な導入決断を下していないことから、ステークホルダーに係る人材育成に関する活動は不明瞭である。¹⁾

3.4 課題とされている事項

原子力発電導入計画が不明瞭な中、原子力発電プラント導入に向けた各方面の基盤整備を進めることが課題となっている。²⁾

(参考資料)

1) IAEA, Country Nuclear Power profile, Kazakhstan (Updated 2016)

<<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Kazakhstan/Kazakhstan.htm>>

2) Overview of Infrastructure Status of Kazakhstan's Atomic Energy Programme, Technical Meeting on Establishing a National Position for New Nuclear Power Programmes and Pre-Feasibility Studies, Vienna, 27-30 October, 2015

<https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2015/2015-10-27-10-30-NIDS2/15_Kazakhstan.pdf>

3) Uranium and Nuclear Power in Kazakhstan (Updated 30 May 2016), World Nuclear Association

<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-g-n/kazakhstan.aspx>>

4) Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power, IAEA Nuclear Energy Series No. NG-G-3.1 (Rev. 1)

<http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1704_web.pdf>

5) Jose Bastos, NENP, Six Years of INIR Missions, Technical Meeting on Topical Issues in the Development of Nuclear Power Infrastructure 2-5 February 2016

<https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2016/2016-02-02-02-05-NIDS/7_Bastos_IAEA.pdf>

6) National Nuclear Center of the Republic of Kazakhstan

<<http://www.nnc.kz/en/O-predpriyatii/activities/developmentae.html>>

4. 核燃料サイクル、放射性廃棄物

4.1 基本方針・政策、経緯、計画

(1) 背景

カザフスタンは世界の 12%の埋蔵量を有するウラン資源国で、さらに増産を計画している。大規模な発電用ウラン燃料製造工場（Ulba Metallurgical Plant）があり、ロシア以外の国への販路を拓けている。政府はウラン輸出に特段の力を注いでいる。IAEA の低濃縮ウラン・バンクもカザフスタンに設置されることになっている。^{1), 2)}

ウラン鉱山事業には、2000 年代の半ば頃から住友商事、丸紅、関西電力、東京電力、中部電力、東北電力、九州電力、東芝等が積極的に参加している。カナダ、ロシア、中国、フランスも進出している。²⁾

2016 年 1 月、カザトムプロム社は、2015 年におけるカザフスタンのウラン生産量が世界第 1 位（23,800tU 以上）であったと発表した。この生産量は、事前に計画されていた生産量の 101%に相当し、全生産量のうち同社及び同社の子会社等による生産量は 13,000tU であり、これは計画されていた生産量の 102%に相当する。³⁾

(2) 基本政策、法令等

放射性廃棄物管理の規制枠組としては、1996 年に放射性廃棄物処分規則、1994 年に放射性廃棄物処分の暫定許可手続き、2003 年に放射性廃棄物収集・加工・貯蔵の安全要件、2008 年に浅地中の安全な処分に関する指針等様々な規則等があり、廃棄物分類については、1) 低レベル放射性廃棄物（LLW）（表面から 10cm の線量：10⁻³～0.3mSv/h）、2) 短寿命中レベル廃棄物（ILW）（0.3～10mSv/h）、3) 高レベル廃棄物（HLW）（>10mSv/h）の 3 分類である。

放射性廃棄物の発生源としては、ウラン採掘、発電炉（BN-350 の使用済燃料、解体廃棄物等）、原爆実験場（除染措置）、石炭・石油採掘に伴うものである。放射性廃棄物処分の安全原則・基準については、多重防護の考えの下、0.1mSv/年を超えない線量で、次世代に不当な負担を課さないこととしている。^{1), 4), 5)}

(3) 浅地層処分

浅地中処分は固体の低・中レベル廃棄物（LILW）のみで行われており、制度的管理期間のモニタリングや故意の人間侵入からの防護等が考慮されている。^{1), 4), 5)}

4.2 低・中レベル放射性廃棄物管理現状

(1) 低・中レベル中間貯蔵施設（諸元、機能）

放射性廃棄物管理施設としては、NNC に設置された施設である使用済線源の貯蔵施設 Baikal-1 があり、1995 年から操業している。^{1), 4), 5)}

4.3 使用済燃料、高レベル放射性廃棄物（HLW）、再処理

(1) 使用済燃料貯蔵

高速炉（原型炉）BN-350 の廃炉措置により発生する使用済燃料と廃棄物の対策が大きな課題であり、国際的な支援の下、作業が継続されている。当初は使用済燃料が約 1,000t の放射性ナトリウム中に保管されていたが、安全性とセキュリティ確保のため、米国と共同プログラム協定を結び、プルトニウムを含む全燃料を IAEA の核物質管理の下に管理することになった。この米国との協定に基づいて燃料は北カザフスタン、セミパラチンスクの旧原爆実験場に移送され、使用済燃料約 3,000 体（プルトニウム 3t を含む燃料約 300t）がキャスクで貯蔵されている。中間貯蔵は 50 年とされ、それ以降の貯蔵と最終処分はカザフスタン政府が責任をもって実施するとされている。^{1), 5)}

セミパラチンスク原爆実験場ではソビエト時代に約 470 回の原爆実験が行われ、大きな環境破壊が生じていた。サイトは 1991 年に閉鎖されたが、その後、米国・ロシアの共同事業として 1996 年から 2012 年にかけてサイトの保全作業が進められた。²⁾

(2) 再処理施設（計画、容量・機能）

再処理施設を有しておらず、今後の計画も確認されていない。¹⁾

（参考資料）

1) IAEA, Country Nuclear Power profile, Kazakhstan (Updated 2016)

<<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Kazakhstan/Kazakhstan.htm>>

2) Uranium and Nuclear Power in Kazakhstan (Updated 30 May 2016), World Nuclear Association

<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-g-n/kazakhstan.aspx>>

3) In 2015 Kazatomprom produced 23.8 thousand t of uranium、2016 年 1 月 18 日付 Kazatomprom News

<http://www.inform.kz/en/in-2015-kazatomprom-produced-23-8-thousand-t-of-uranium_a2861131>

4) FNCA Newsletter: Radiation Safety & Radioactive Waste Management No.9 (March 2015)

<http://www.fnca.mext.go.jp/english/rwm/news_img/rsrwm_no09_2015_03.pdf>

5) I.L. Tazhibayeva, et.al, Nuclear Technology Safety Center, Almaty, Republic of Kazakhstan, “Conception for Radioactive Waste Management in the Republic of Kazakhstan”

<http://www.nikiet.ru/eng/images/stories/NIKIET/Publications/Conf/mntk_nikiet_2014/III-2_en.pdf>

5. 放射性同位体管理

(1) 放射性同位体管理

原子力監視監督委員会が、RI 及び放射線発生装置の利用等の許認可を行っている。¹⁾

(2) RI 製造

INP が、6MW プールタイプの VVR-K Almaty 研究炉を使って、医療用 RI（テクネチ

ウム 99m, モリブデン 99、ヨウ素 131、クエン酸ガリウム 67、コバルト 60、イリジウム 192、アンチモン 124、タリウム 204) を定常的製造している。同研究所において、サイクロトロンによる RI 製造も試みられている。2), 3), 4), 5), 6), 7), 8), 9)

(参考資料)

- 1) JSC Isotope, Company news, 01/04/2014, JSC Isotope Receives Kazakhstan's License on the Transportation of Nuclear Materials, Substances, etc., < <http://www.isotop.ru/en/view/2044/>>
- 2) National Nuclear Center of the Republic of Kazakhstan
<http://www.nnc.kz/en/O-predpriyatii/Corporate_Structure/nnc.html>
- 3) Uranium and Nuclear Power in Kazakhstan (Updated 30 May 2016), World Nuclear Association
<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-g-n/kazakhstan.aspx>>
- 4) Experimental complexes, National Nuclear Center of the Republic of Kazakhstan
<http://www.nnc.kz/en/O-predpriyatii/experimental_units/testcomplex.html>
- 5) FNCA Newsletter: Radiation Safety & Radioactive Waste Management No.9 (March 2015)
<http://www.fnca.mext.go.jp/english/rwm/news_img/rsrwm_no09_2015_03.pdf>
- 6) I.L. Tazhibayeva, et.al, Nuclear Technology Safety Center, Almaty, Republic of Kazakhstan, “Conception for Radioactive Waste Management in the Republic of Kazakhstan”
<http://www.nikiet.ru/eng/images/stories/NIKIET/Publications/Conf/mntk_nikiet_2014/III-2_en.pdf>
- 7) Management of spent fuel and radioactive waste, State of affairs, A worldwide overview
<http://www.nirs.org/mononline/nm746_48.pdf>
- 8) The Institute of Nuclear Physics, Ministry of Energy of the Republic of Kazakhstan, Products
<http://www.inp.kz/en_US/products/#radioisotopes>
- 9) A. Arzumanov et. al., “Isotope Production Experience at the Kazakhstan Cyclotron”
<http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/32/028/32028764.pdf>

6. 研究開発

6.1 原子力研究

(1) 新型炉、ガス炉、高速炉

高温ガス炉に関して、クルチャトフに 50MW の高温ガス炉を設置することを念頭において、設計・建設・運転に関する研究開発について、国立原子力センター（NNC）と日本原子力研究開発機構（JAEA）間で合意されている。¹⁾

高速炉に関して、NNC の原子力研究所では、高速炉の安全性を実証に関する実験的研究として、EAGLE プロジェクトを実施した。このプロジェクトは、高速炉炉心溶融事故時に、機器の操作性や再臨界の炉心形状を確認するもので、日本（日本原子力発電（JAPC）及び JAEA）との協力の下に進められた。¹⁾

(2) 軽水炉（実証研究、評価研究、安全研究）

NNC は、軽水炉安全性実証に関する実験的研究として、1994 年～2002 年に COTELS プロジェクト（コリウム - 水・コンクリート相互作用に関する実験）を日本の原子力発電技術機構（NUPEC）との協力の下に実施した。¹⁾

(3) 放射性廃棄物処理・処分

NNC は、ベルギーと加速器駆動 Myrrha システムによる放射性廃棄物の焼却に関する研究に合意している。¹⁾

6.2 放射線影響、放射性核種挙動

(1) 生物影響

NNC では、かつて原爆実験等原子力関連の跡地における環境放射能のモニタリング、放射能汚染地域の除染、放射線の環境影響の観点からの医学・生物影響研究が放射線安全生態学研究所（IRSE）を中心として実施されている。¹⁾

6.3 放射性同位体利用研究

INP では、医療用 RI、工業利用のための電離放射線の密封線源、屋根材 Krovlen-2 の研究開発を進めている。²⁾

6.4 主な研究所

NNC は 4 つのサブ研究機関（原子力研究所（IAE）、放射線安全生態学研究所（IRSE）、バイカル企業体（BE）、国立爆破作業研究・生産センター）から構成され、研究炉 IGR 及び EWG1（IVG.1M）を所有している。^{1), 3)}

INP では、基礎核物理、応用核物理、固体物理、放射線生態学、原子力安全と原子炉物理、原子力技術の開発と応用に関する研究及び RI 製造等を行っており、研究炉 VVR-K Almaty 及び臨界集合体 VVR-K CF を所有している。^{2), 3)}

6.5 研究炉

(1) 導入経緯・現状、今後の予定・計画

研究炉は、NNC に 2 基、INP に 2 基の全 4 基が設置されている。

NNC の IGR は、ソ連政府の布告で 1958 年に建設開始で初臨界 1960 年と世界でも最も古いパルス炉である。また EWG1（IVG.1M）はタンクタイプ炉で、1968 年に建設開始し、1972 年初臨界となった。両炉とも運転中である。^{4), 5), 6), 7)}

INP の VVR-K Almaty はプールタイプの炉で 1961 年に建設開始、1967 年に初臨界となった。VVR-K CF は臨界集合体として 1972 年に建設開始、同年に初臨界となった。これら両炉とも運転中である。 4), 5), 6), 7)

新たな研究炉の計画はない。

(2) 設置研究炉の諸元、機能、特徴

設置研究炉の諸元、機能、特徴は以下の通りである。 4), 5), 6), 7)

名称	所有者	出力、タイプ	用途	稼働状況	初臨界年
VVR-K Almaty	核物理研究所	6MW、 プールタイプ	材料・燃料照射 試験、RI 製造等	運転中 (2014 年 9 月から低濃縮化、2016 年 5 月 24 日臨界、再稼働)	1967 年
IGR	国立原子力センター	出力 1GW 定常出力<1GW、 グラハイト・パルス	材料・燃料照射 試験、放射化分析等	運転中	1960 年
EWG1 (IVG.1M)	国立原子力センター	60MW、 タンクタイプ	材料・燃料照射 試験、中世散乱	運転中	1972 年
VVR-K CF	核物理研究所	0.1kW、 臨界集合体	VVR クラス炉の 中性子分布特性	運転中	1972 年

(参考資料)

1) National Nuclear Center of the Republic of Kazakhstan

<http://www.nnc.kz/en/O-predpriyatii/Corporate_Structure/nnc.html>

2) The Institute of Nuclear Physics, Ministry of Energy of the Republic of Kazakhstan <

http://www.inp.kz/en_US/>

3) IAEA, Country Nuclear Power profile, Kazakhstan (Updated 2016)

<<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Kazakhstan/Kazakhstan.htm>>

4) Experimental complexes, National Nuclear Center of the Republic of Kazakhstan

<http://www.nnc.kz/en/O-predpriyatii/experimental_units/testcomplex.html>

5) IAEA Research Reactor Darabase < <https://nucleus.iaea.org/RRDB/RR/ReactorSearch.aspx>>

6) Kazakhstan Removes Stockpile of Fresh High Enriched Uranium Research Reactor Fuel, Oct. 2014, IAEA

<<https://www.iaea.org/newscenter/news/kazakhstan-removes-stockpile-fresh-high-enriched-uranium-research-reactor-fuel>>

7) Kazakh research reactor converted to LEU, Nuclear Engineering International

<<http://www.neimagazine.com/news/newkazakh-research-reactor-converted-to-leu-4907668>>

7. 国際協力

(1) 国際機関

IAEA：1994年2月14日加盟

(2) 二国間、多国間

日本と「原子力平和利用に関する協力協定」を締結している。二国間協力の状況は以下の通りである。^{1), 2)}

二国間協力

- ・ EU：原子力平和利用に関する協力協定：2006年12月5日署名（未発効）
：原子力安全に関する協力協定：2003年6月1日発効
- ・ インド：原子力平和利用に関する協力協定：2011年4月16日署名、発効は不明
- ・ カナダ：原子力協力協定：2013年11月14日署名、発効は不明
- ・ 韓国：原子力平和利用に関する協力協定：2004年9月20日署名、発効は不明
- ・ ドイツ：ドイツ連邦研究技術省とソ連原子力エネルギー利用国家委員会間の原子力エネルギー平和利用科学技術協力に関する協定：1987年7月7日発効
：災害または重大事故発生時の早期通報・情報交換に関する合意：1989年2月16日発効
：経済・産業・科学技術分野における包括的協力協定：1994年1月11日発効
- ・ 日本：原子力平和利用に関する協力協定：2011年5月6日発効
- ・ 米国：原子力安全問題での技術情報交換と協力のための取決め（米国原子力規制委員会（NRC）とカザフスタン共和国エネルギー工業貿易省（MEIT）原子力委員会）：1994年2月14日発効、さらに2004年9月22日にも署名、発効は不明
：原子力平和利用に関する協力協定：1999年11月5日発効
：アクタウ市の BN-350 高速増殖炉の廃止措置に関する実施取決め：米国 DOE とカザフスタン MEIT、1999年12月19日発効
：原子力安全問題での技術情報交換と協力のための実施取決め：2004年9月22日署名、発効は不明
- ・ ロシア：原子力平和利用に関する協力協定：1993年9月署名、発効は不明
：核燃料サイクルの統合に関する協定：1998年7月6日発効

多国間協力として、FNCA に参加するとともに、国際原子力エネルギー協力フレームワーク（IFNEC）及びアジア原子力安全ネットワーク（ANSN）に参加している。

(3) 最近の動向

① 米国企業との協力

2015年10月、カザトムプロム社は、カザフスタン産ウランの世界市場への供給について、互恵関係を発展させるため、米国のセントラス・エナジー社との間で了解覚

書（MOU）に署名したことを明らかにした。³⁾

②フランスとの協力

2015 年 11 月、カズアトムプロム社と EDF は、2021 年から 2025 年にかけてカズアトムプロム社が EDF に 4,500t の天然ウラン精鉱を供給する契約に署名した。契約の発効については欧州原子力共同体供給局（Euratom Supply Agency）の承認を待っているところであるが、契約により両社は今後 10 年間にわたり協力を続けていくことになる。⁴⁾

③原子力情報センターの開設

2015 年 12 月、ロスアトム社は、原子力情報センター（NEIC）をアスタナに開設したことを明らかにした。NEIC の業務は原子力関連についての教育及び技術教育の普及であり、設立に伴う費用の全てはロスアトム社が負担したとのことである。NEIC は非営利であり、NEIC で開催される全ての教育イベントは無料である。⁵⁾

④ウラン供給に関する米国企業との協力

2016 年 4 月、カズアトムプロム社は、六フッ化ウランの供給について米国のウラン転換会社であるコンバーダイン社と協力協定を締結したと発表した。カズアトムプロム社は、原子力の成長により六フッ化ウランの全世界的な需要が増加していくと予測される中で、カズアトムプロム社のウラン生産能力とコンバーダイン社のウラン転換能力を合わせることによって競争力のある供給が可能になるとしている。なおコンバーダイン社は、世界の 60%以上の原子力発電所に対し六フッ化ウランを納品している。⁶⁾

⑤中国輸出用の燃料集合体製造工場を 2019 年から稼動

2016 年 9 月、カザトムプロム社は、2019 年に中国輸出向けの燃料集合体を製造する工場が稼動見込みであることを発表した。2015 年 12 月には、同社と中国広核集団（CGN）が中国への燃料供給のためカザフスタン国内に燃料工場を建設する契約を締結していた。本工場は、カザトムプロム社のウルバ冶金工場（Ulba Metallurgical Plant: UMZ）に建設される予定である。なお、UMZ と中広核鈾業発展有限公司（CGN Uranium Resources Co., Ltd.）が 9 月に署名した契約により、両社は 2016 年から 2018 年までの間に 180tU の燃料ペレットを製造することになる。⁷⁾

（参考資料）

1) IAEA, Country Nuclear Power profile, Kazakhstan (Updated 2016)

<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Kazakhstan/Kazakhstan.htm>

2) IAEA, Office of Legal Affairs, Kazakhstan, Republic of

<https://ola.iaea.org/ola/FactSheets/CountryDetails.asp?country=KZ>

3) Kazakh, USA join forces in nuclear fuel supply, October 21, 2015, World Nuclear News

<http://www.world-nuclear-news.org/UF-Kazakh-USA-join-forces-in-nuclear-fuel-supply-21101502.html>

4) Kazakhstan signs agreements with France and Japan, November 9, 2015, Nuclear Engineering International)

<<http://www.neimagazine.com/news/newskazakhstan-signs-agreements-with-france-and-japan-4713618>>

5) New Nuclear Energy Information Center in Astana, December 3, 2015, Central Communications Service of the Ministry of Information and Communications of the Republic of Kazakhstan

<<http://ortcom.kz/en/news/new-nuclear-energy-information-center-in-astana.8072>>

6) KazAtomProm and ConverDyn join forces in UF6 supply, April 4, 2016, World Nuclear News

<<http://www.world-nuclear-news.org/UF-Kazatomprom-and-ConverDyn-join-forces-in-UF6-supply-040416-1.html>>

7) Kazakhstan to build fuel fabrication plant to supply China, September 7, 2016, Nuclear Engineering International

<<http://www.neimagazine.com/news/newskazakhstan-to-build-fuel-fabrication-plant-to-supply-china-4998643>>

8. その他、特記事項

8.1 原子力賠償

カザフスタンの原子力損害賠償については、原子力利用法（1997 年 4 月 17 日制定）の第 24 条等に規定されている。この法律では、原子力利用分野における公共に関わる根拠、原則、及び国民の健康・生命を保護、環境の保全、核不拡散や放射線安全の確保が示されている。¹⁾

関連法として、IAEA の議定書 Protocol to Amend the Vienna Convention on Civil Liability for Nuclear Damage (PVC) に署名し、2011 年 6 月から発効している。²⁾

8.2 核セキュリティ・保障措置

(1) 国内責任組織、関連組織

国内責任組織は、原子力監視監督委員会である。³⁾

(2) COE、核セキュリティセンター

第 1 回核セキュリティサミットにおいて、カザフスタン大統領は、核物質の輸出及び国内移動の管理、計量管理、核物質防護の体系改善を通じた中央アジアの能力強化を目指した「国際核セキュリティ訓練センター」の設置を表明している。現在、米国の協力の下、アルマティに核セキュリティ訓練センターを建築中である。^{4),5),6),7),8)}

(3) 不法移転・国境モニタリング

核物質防護条約は 2005 年 9 月に加盟、同年 10 月に発効している。

改定核物質防護条約には加盟し 2011 年 8 月発効している。1994 年の核物質と原子力施設の防護に関する規制 (Regulations on the Physical Protection of Nuclear materials

and Nuclear Facilities) は、IAEA INFCIRC/225 Rev.4, Rev5 の勧告を反映するために改定された。^{4), 5)}

(4) 国際的取組

国際的取組への参加状況は以下の通りである。^{4), 5), 6), 7), 8), 9)}

協力全般

- ・ IAEA : 1994 年 2 月 14 日加盟

核不拡散

- ・ 核兵器不拡散条約 (NPT) : 1994 年 2 月 14 日発効
- ・ IAEA 保障措置協定 : 1995 年 8 月 11 日発効
- ・ IAEA 保障措置追加議定書 : 2004 年 2 月 6 日署名、2007 年 5 月 9 日発効
- ・ ゼンガー委員会 (NPT 加盟の原子力輸出国が NPT 第Ⅲ条 2 項を遵守するための自発的グループ)
- ・ 原子力供給国グループ (NSG : ロンドン・ガイドライン輸出管理グループ)
- ・ 包括的核実験禁止条約 (CTBT) : 1996 年 9 月 30 日署名、2002 年 5 月 14 日批准
- ・ 使用済燃料と放射性廃棄物の安全管理に関する条約 : 1997 年 9 月 29 日署名、2010 年 6 月 8 日発効

核物質防護

- ・ 核物質防護条約 : 2005 年 10 月 2 日発効
- ・ 核テロリズム防止条約 : 2005 年 9 月 16 日署名、2008 年 7 月 31 日発効

原子力安全

- ・ 原子力事故の早期通報に関する条約 : 2010 年 3 月 10 日加入、2010 年 4 月 9 日発効
- ・ 原子力事故または放射線緊急事態の場合における援助に関する条約 : 2010 年 3 月 10 日加入、2010 年 4 月 9 日発効
- ・ 原子力安全条約 : 1996 年 9 月 20 日署名、2010 年 6 月 8 日発効
- ・ 使用済燃料と放射性廃棄物の安全管理に関する条約 : 1997 年 9 月 29 日署名、2010 年 6 月 8 日発効

8.3 ステークホルダー・インボルブメント

(1) 基本政策

カザフスタンでは、IAEA の INSAG-20 に基づき、「Open door policy」の下で、法律「About the Using of Atomic Energy」 No93-1 from Apr.1997 の Article 21 において市民や公共団体や会社は、次の権利を有しているとしている。¹⁰⁾

- ①権限のある機関やマスメディアを通して原子力施設の建設、運転、廃止についての放射線被ばくや地域及び労働者の放射線環境の放射能管理等の安全性についての情報を受けること。
- ②原子力施設のある地域の政策、法規制、計画の決定に参加すること。

③カザフスタンの規制に則った放射線環境の管理と設計図書の公衆環境保護に専門家を主導すること。

④原子力施設及び保管施設への訪問することを容易にすること。

(2) 法令等

IAEA INSAG-20、Law “About the Using of Atomic Energy” No93-1 from Apr.1997, Article 21 を採用している。¹⁰⁾

(3) 主な活動

原子力に関する国民への主な広報やステークホルダー・インボルブメント活動は、首相からのメッセージ、エネルギー大臣の TV インタビューが行われ、原子力科学・産業企業が原子力施設の見学会や講演会、原子力産業界が福島第一原子力発電所事故に関するワークショップ、地方自治体が公聴会や講演会を開催し、マスコミによる原子力に関するイベントの開催や科学技術出版物作成参加等である。¹¹⁾

8.4 教育・人材育成の現状

国内に大学は多く存在するものの原子力関係の教育体制はあまり整備されていないが、カザフスタン工業大学に原子力安全・環境学科が数年前より設置されている程度である。カザフスタン工業大学では原子力物理研究所のスタッフが教授を兼任する等、原子力工学面を充実するという希望が強い。カザフスタン大学では核物理学科を基礎に、原子力工学教育を取り入れようとの希望を持っており、核物理学科の学生に対して 2～3 週間/年の日本の専門家による特別講座を実施している。¹²⁾

国家企業であるカズアトムプロムでは、広範囲に及ぶ事業内容に対応するためのスタッフ教育として原子力先進国へ派遣すると共に、企業内にカザフスタン原子力大学を設置している。¹²⁾

なお、日本では経済産業省が原子力スタッフの招聘・訓練を実施している。¹²⁾

(参考資料)

1) Law on use of nuclear energy, Ministry of Justice of the Republic of Kazakhstan

<http://adilet.zan.kz/eng/docs/Z970000093_>

2) IAEA, Office of Legal Affairs, Kazakhstan, Republic of

<<https://ola.iaea.org/ola/FactSheets/CountryDetails.asp?country=KZ>>

3) A. Kim, “KAZAKHSTAN”, 19th Asian Nuclear Safety Network Steering Committee Meeting Dalat, Vietnam

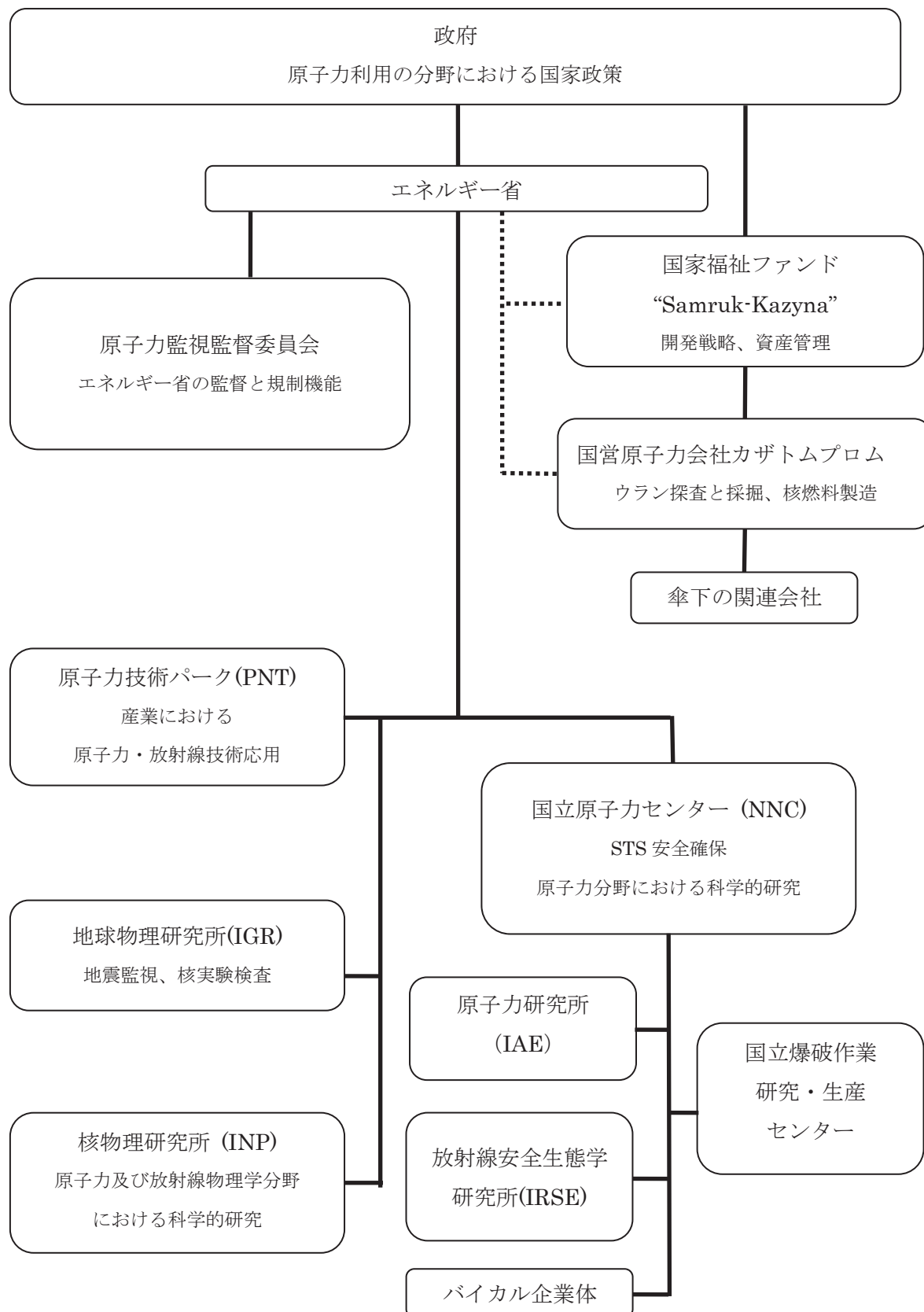
23-25 April 2014

<<https://ansn.iaea.org/Common/Topics/OpenTopic.aspx?ID=13634>>

4) IAEA Nuclear Security Plan for 2010-2013

- <<http://www-ns.iaea.org/security/nuclear-security-plan.asp>>
- 5) IAEA Nuclear Security Series No. 13, Nuclear Security Recommendations on Physical Protection of Nuclear Material and Nuclear Facilities (INFCIRC/225/Revision 5)
- <http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1481_web.pdf>
- 6) FNCA Workshop on Nuclear Security & Safeguards 18-21 December 2012, Hanoi, Vietnam
- 7) Ministry of Energy, Kazakhstan, <<http://en.energo.gov.kz/>>
- 8) ISCN ニュースレター2016年6月号 (No.0231) , <http://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp_news/index.html>
- 9) Uranium and Nuclear Power in Kazakhstan (Updated 30 May 2016), World Nuclear Association
- <<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-g-n/kazakhstan.aspx>>
- 10) FNCA COM 2015 Yevgeniy TUR, Republic of Kazakhstan: The challenges of the radiation safety and radioactive waste management in Kazakhstan
- 11) FNCA HRD WS in Fukui, Aug. 19-21, 2015 Kazakhstan's Presentation: Kazakhstan's Policy for Stakeholders Involvement for Promotion of Nuclear Energy Program
- 12) 独自調査に基づく（平成 21 年～平成 27 年、原子力委員会委員長、カザフスタン大学副学長、カザフスタン工業大学副学長、カズアトムブロム人材育成部長、原子力物理研究所科学教育副所長、他より主に聴取）

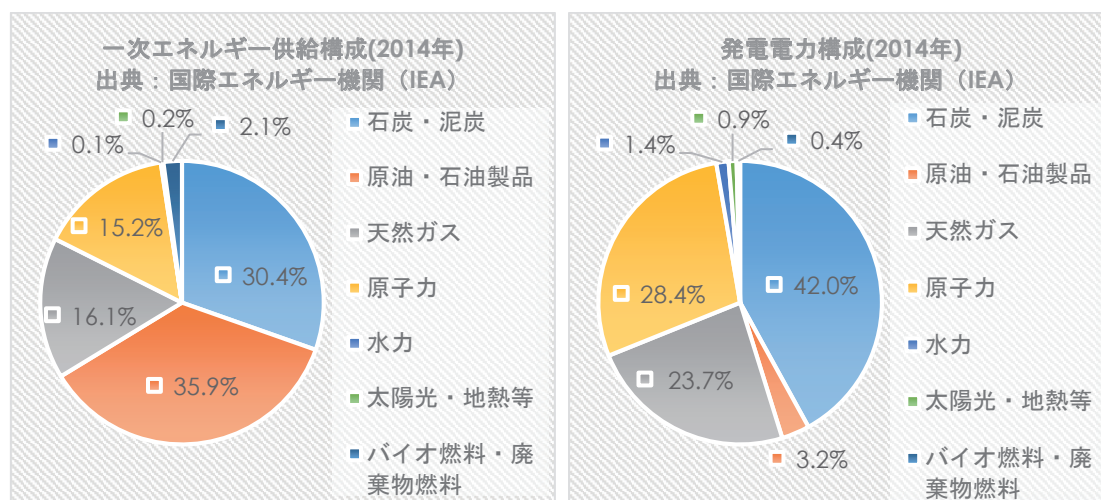
9. 原子力関連組織体制（2016年9月時点）



6) 韓国

1.1 基礎データ

項目	データ	年	出典
面積	約 10 万 km ²		外務省
人口	約 5,150 万人	2015	外務省
GDP 成長率	2.6% (推定値)	2015	IMF
GDP (名目値)	1 兆 3,769 億米ドル (推定値)	2015	IMF
1 人当たりの GDP (名目値)	27,195 米ドル (推定値)	2015	IMF
一次エネルギー供給量 (TPES)	268.32 Mtoe	2014	IEA
総発電電力量	550.93 TWh	2014	IEA



2. エネルギー政策と原子力

2.1 エネルギー政策と原子力政策

韓国政府は 2014 年 1 月に、2035 年までの国家エネルギー政策の方向を決定する長期戦略を公表した。エネルギー・マスター計画の目標は、6 つの基本的な方針、即ち①需要管理政策の変更、②分散発電システムの確立、③環境と安全性を伴ったバランス、④エネルギーセキュリティと安定したエネルギー供給の強化、⑤各エネルギー源の安定供給システム、そして⑥公衆の意見を反映したエネルギー政策、の下で 2035 年までに最終エネルギー消費を 13%低減することである。¹⁾

2.2 原子力関連法と国内原子力体制

(1) 主な法律

原子力エネルギーの開発、利用及び安全規制に関する主な法律は、原子力エネルギー推進法 (Atomic Energy Promotion Act)、原子力安全法 (Nuclear Safety Act : NSA)、電

気事業法（Electricity Business Act）及び環境政策基本法（Basic Law of Environmental Policy）である。なお、これらの法律（Act）に加え関連する法律（Act）があり、さらにそれらの法律（Act）の下に、布告（Decree）、基準（Standards）、ガイドライン等が整備されている。¹⁾

(2) 原子力推進、安全・規制、実施体制、基本方針・考え方

原子力推進については、産業通商資源部（Ministry of Trade, Industry and Energy: MOTIE）、安全・規制については、原子力安全委員会（Nuclear Safety and Security Commission : NSSC）、研究開発については、未来創造科学部（Ministry of Science, ICT & future Planning : MSIP）が担っている。¹⁾

基本方針・考え方については、NSSC が設置されるまでは、安全規制は以前の教育・科学技術省が担当し、知識・経済省が原子力推進を担当していた。しかし、福島第一事故を契機に、2011 年 10 月 26 日 NSSC が設置され、安全規制が原子力推進と研究開発から完全に独立して行うこととなった。¹⁾

2.3 原子力研究開発・推進

(1) 基本方針、実施体制

原子力エネルギー法が規定しているように、MSIP が各部門の実施計画に従って、国家原子研究開発プログラムを策定しなければならない。原子力中 - 長期研究開発プログラムは、主として韓国原子力研究所（Korea Atomic Energy Research Institute : KAERI）、韓国原子力医学院（Korea Institute of Radiological & Medical Sciences : KIRAMS）及び韓国原子力安全技術院（Korea Institute of Nuclear Safety : KINS）によって実施される。また、国際協力、人材育成、輸出支援等の活動は、韓国原子力協力財団（Korea Nuclear International Cooperation Foundation : KONICOF）によって進められている。¹⁾

産業主導型の研究開発は、主に韓国水力原子力発電会社（Korea Hydro & Nuclear Power Co., Ltd. : KHNP）、韓国電力公社（KEPCO）、及び韓電原子力燃料（KEPCO Nuclear Fuel : KNF）の 3 社によって実施されている。¹⁾

(2) IAEA 統合原子力基盤レビュー（INIR）ミッション実績

現在まで、INIR の実績はない。

2.4 原子力安全規制

(1) 基本方針、実施体制

NSSC の設置と運用に関する法律に合致した韓国原子力安全の規制枠組みの下で、NSSC は原子力安全に対する規制と行政活動に関する責任と機能を有している。即ち、原子炉の利用、燃料サイクル施設、放射性廃棄物処分施設、核物質、放射性アイソトープ／

放射線発生装置に対する規制行政である。また、原子力安全法は、原子力導入に際して安全規制が行われる場合には、NSSC が完全な権限と唯一の責任を有することを規定している。¹⁾

NSSC の下に、安全性の承認、許可、技術開発を担う KINS、保障措置・核セキュリティに責任を持つ韓国原子力統制技術院 (KINAC)、放射線安全の研究開発、放射線の管理と防護を担う韓国放射線安全財団 (Korea Radiation Safety Foundation : KORSAFE) の 3 組織が設置されている。¹⁾

(2) IAEA の総合規制評価サービス (IRRS) ミッション

2006 年から 2016 年の間、2011 年にサービスを受け、そのフォローアップを 2014 年に受けている。²⁾

(参考資料)

1) IAEA, Country Nuclear Power Profiles, REPUBLIC OF KOREA (Updated 2016)

<<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/KoreaRepublicof/KoreaRepublicof.htm>>

2) IRRS Worldwide, <<https://gnssn.iaea.org/regnet/irrs/Pages/IRRS-Worldwide.aspx>>

3. 原子力発電

3.1 基本的考え方・政策 (発電炉保有国)

(1) 経緯、輸入炉/国産炉

①経緯

韓国は 1970 年代以来、国の産業化政策と並行して原子力発電計画を遂行してきた。対外的なエネルギー脆弱性を低減し化石燃料の不足に対抗できることを目標に、国のエネルギー政策の不可欠な柱として原子力開発を遂行してきた。原子力発電導入初期では、ターンキー契約で建設し、国内産業が建設に参入する機会は稀であったが、ノン・ターンキー契約で建設することにより、国内企業が建設計画・管理、設計、機器供給、土木建設に参入する機会に恵まれた。Yonggwang-3&4 (HANBIT3&4) の建設経験等から原子力発電の種々の分野での技術的自立を達成することができた。現在は、原子力発電と核燃料サイクル技術は成熟したといえる。¹⁾

②輸入炉

国産原子力発電炉が建設されるまでは、米国ウェスティングハウス (WH) 社の加圧水型軽水炉 (PWR)、カナダの AECL 社の加圧重水炉 (PHWR)、フランスのフラマトム社の PWR を輸入していた。¹⁾

③国産炉

最初の国産プラント Ulchin-3&4 (HANUL-3&4)、1,000MWe の PWR は、当初の韓国標準原子力プラントとされていたが、現在 OPR (Optimizes Power Reactor) -1

000 と呼ばれている。これは、KHNP と KEPCO によって 1995 年頃までに開発された第 2 世代 2 ループ PWR である。原型は米国コンバッション・エンジニアリング (C-E) 社の PWR 等による既存軽水炉技術をベースに改良したもので、電気出力 100 万 kW の韓国標準炉と位置付けられている。¹⁾

APR (Advanced Power Reactor) -1400 は、KEPCO によって 1992 年～2001 年にかけて開発された第 3 世代の 2 ループ PWR である。OPR-1000 に対し、直接炉容器注入系等の安全設備の拡充、系統信頼性向上等により安全性、経済性、運転性能を大幅向上させたもので、電気出力は 140 万 kW である。現在韓国内で建設中である。さらに、アラブ首長国連邦への輸出・建設が進められている。¹⁾

APR+ (Advanced Power Reactor Plus) は、受動的補助給水系等安全系の強化等により APR-1400 をさらに改良し、安全性、経済性を向上させたもので、電気出力は 150 万 kW ある。APR+ は新古里 7、8 号機として建設される予定である。

小型炉 (System-integrated Modular Advanced Reactor : SMART) の研究開発は進められているが実用化はされていない。¹⁾

(2) 発電／送電組織

2001 年に KEPCO の発電部門が分割され、併せて卸電力市場が創設されることになった。KEPCO の発電部門は 6 社に分割された。一般水力と原子力を保有する KHNP と揚水と火力発電所を保有する 5 つの発電会社、すなわち南東発電 (KOSEP)、中部発電 (KOMIPO)、東西発電 (KEWESPO)、西部発電 (KOWEPCO) 及び南部発電 (KOSPO) に分割された。なお、KHNP を除く 5 社への発電所の分割は、資産価値や設備容量が均等になるように配分されたため、各社が所有する発電所は同一地域にはなく、全国に点在している。²⁾

KEPCO を分割した結果、KEPCO は送電、配電及び小売事業を担当することになったが、離島等送電系統から孤立した地域の発電所は、引き続き KEPCO が所有・管理している。²⁾

(3) 設置組織とバックアップ組織 (国関係)

産業通商資源部 (MOTIE) が、原子力発電プラントの建設と運転、核燃料の供給及び放射性廃棄物の管理に責任を持っている。この省の下に、発電と管理を担う KEPCO、プラント建設、運転、保守を担当する KHNP、プラント設計、エンジニアリングを行う韓国電力技術 (Korea Power Engineering Co.,Inc. : KOPEC)、燃料製造を行う KNF 及び KORAD の 5 組織が設置されている。¹⁾

3.2 国内人材育成計画、現状 (実施状況、実施機関等)

1958 年に制定された原子力法 (現原子力推進法) では、原子力研究開発の長期計画と人

材育成（HRD）が設定されている。以来、現在に至るまで 5 年毎の長期計画において、研究開発と HRD が実施されている。³⁾

発電レベルの維持と新技術の開発のために、16 の大学に原子力工学科が設置されている。2013 年の大学教育では、241 人の学士、83 人の修士、41 人博士が生まれている。これらの大学での人材育成に加え、KAERI、KINS、KINAC、KHNP のような多くの原子力機関は、組織内に教育・訓練のためのセンター設置や組織職員のみならず国内原子力専門家のための E&R コースを準備している。KINS は国際原子力安全学院（International Nuclear Safety School）を設置し、国内のみならず国外の規制者のための訓練を実施している。³⁾

3.3 海外人材育成活動

国内の原子力教育・訓練に沿って、韓国は UAE、サウジアラビア、ヨルダン等のパートナー国に教育・訓練コースを提供している。サウジアラビアとヨルダンは、IAEA、OECD、世界原子力大学（World Nuclear University : WNU）のような国際機関と協力して国際教育プログラムを実行している。³⁾

2011 年には、原子力教育協力協議会（Nuclear Education Cooperation Council : NECC）を設立した。当組織には、産業部門、研究開発部門、学術部門から、既に 25 の組織が会員となっている。NECC 会員組織は、情報交換、国内及び海外ニーズに対する教育・訓練プログラムに関する協力、国の原子力 HRD 政策とプログラムのモニター等の活動を行っている。³⁾

3.4 原子力発電プラントの現状

現在稼働中のプラント（将来閉止予定のものも含む）は以下の通りである。⁴⁾

原子力発電所	炉型（モデル）	Net 容量(MWe)	商業運転開始年
古里 1 号機	PWR (WHF)	576	1978 年
古里 2 号機	PWR (WHF)	640	1983 年
月城 1 号機	PHWR (CANDU 6)	657	1983 年
古里 3 号機	PWR (WHF)	1,011	1985 年
古里 4 号機	PWR (WHF)	1,010	1986 年
韓光 1 号機（靈光 1 号機から改称）	PWR (WHF)	961	1986 年
韓光 2 号機（靈光 2 号機から改称）	PWR (WHF)	977	1987 年
韓蔚 1 号機（蔚珍 1 号機から改称）	PWR (France CPI)	963	1988 年
韓蔚 2 号機（蔚珍 2 号機から改称）	PWR (France CPI)	965	1989 年
韓光 3 号機（靈光 3 号機から改称）	PWR (System 80)	1,000	1995 年
韓光 4 号機（靈光 4 号機から改称）	PWR (System 80)	998	1996 年
月城 2 号機	PHWR (CANDU 6)	650	1997 年

原子力発電所	炉型（モデル）	Net 容量(MWe)	商業運転開始年
月城 3 号機	PHWR (CANDU 6)	665	1998 年
月城 4 号機	PHWR (CANDU 6)	669	1999 年
韓蔚 3 号機（蔚珍 3 号機から改称）	PWR (OPR-1000)	997	1998 年
韓蔚 4 号機（蔚珍 4 号機から改称）	PWR (OPR-1000)	999	1999 年
韓光 5 号機（靈光 5 号機から改称）	PWR (OPR-1000)	994	2002 年
韓光 6 号機（靈光 6 号機から改称）	PWR (OPR-1000)	993	2002 年
韓蔚 5 号機（蔚珍 5 号機から改称）	PWR (OPR-1000)	998	2004 年
韓蔚 6 号機（蔚珍 6 号機から改称）	PWR (OPR-1000)	997	2005 年
新古里 1 号機	PWR (OPR-1000)	999	2011 年
新古里 2 号機	PWR (OPR-1000)	1,000	2012 年
新古里 3 号機	PWR (APR-1400)	1,340	2016 年
新月城 1 号機	PWR (OPR-1000)	998	2012 年
新月城 2 号機	PWR (OPR-1000)	1,000	2015 年

また、2016 年 9 月の時点で建設中の原子力発電所は以下の通りである。⁴⁾

原子力発電所の名称	炉型（モデル）	Net 容量（MWe）	商業運転開始予定年
新古里 4 号機	PWR (APR-1400)	1,400	2017 年
新韓蔚 1 号機	PWR (APR-1400)	1,400	2018 年
新韓蔚 2 号機	PWR (APR-1400)	1,400	2019 年

さらに、2016 年 9 月の時点で建設計画中の原子力発電所は以下の通りである。⁴⁾

原子力発電所の名称	炉型（モデル）	Net 容量（MWe）	商業運転開始予定年
新古里 5 号機	PWR (APR-1400)	1,400	2021 年
新古里 6 号機	PWR (APR-1400)	1,400	2022 年
新韓蔚 3 号機	PWR (APR-1400)	1,400	2022 年
新韓蔚 4 号機	PWR (APR-1400)	1,400	2023 年
Cheojin 1	PWR (APR+)	1,500	2026 年
Cheojin 2	PWR (APR+)	1,500	2027 年
Cheojin 3 or Daejin 1	PWR (APR+)	1,500	2029 年頃までに
Cheojin 4 or Daejin 2	PWR (APR+)	1,500	2029 年頃までに

（参考資料）

1) IAEA, Country Nuclear Power Profiles, REPUBLIC OF KOREA (Updated 2016)

<<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/KoreaRepublicof/KoreaRepublicof.htm>>

2) 電事連、KEPCO の発電子会社設立と卸電力市場の創設

<https://www.fepec.or.jp/library/kaigai/kaigai_jigyo/korea/detail/1231607_4773.html>

3) International Nuclear Safety School

<http://www.kins.re.kr/en/img/resource/pdf/inss_brochure.pdf>

4) World Nuclear Association, Nuclear Power in South Korea (Updated 27 July 2016)

<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-o-s/south-korea.aspx>>

4. 核燃料サイクル、放射性廃棄物

4.1 基本方針・政策、経緯、計画

(1) 背景

原子力発電容量の拡大とともに、核燃料サイクル・サービスも定常的に増大している。唯一の核燃料消費者である KHNP は、核燃料の安定供給と経済効率性を確保するため、調達戦略に関するガイドラインを作成している。KHNP は、長期契約、スポット市場買及び国際公開入札制を通して最適供給と需要計画を維持している。燃料成型サービスについては、完全に KNF が独占している。^{1), 2)}

放射性廃棄物処分の体制としては、NSSC が全体の安全確保と安全規制の責任を有し、MOTIE が原子力発電と放射性廃棄物管理計画の責任を担い、処分場建設の実務は、MOTIE の下に 2009 年に設立された KORAD が実施する形で計画が進められている。

^{1), 2)}

(2) 基本政策、法令等

放射性廃棄物に関しては、国が直接関与する形で廃棄物管理を進めてきており、1980 年代から最終処分場建設サイトの検討が開始されている。1998 年、原子力委員会第 249 回会合において国の放射性廃棄物対策方針が決定され、低・中レベル放射性廃棄物は原子力発電所のサイト内の放射性廃棄物貯蔵施設もしくは放射性同位体貯蔵施設に貯蔵された後、浅地中処分場か岩盤空洞処分場で処分する計画が進行中である。同会合において、低・中レベル放射性廃棄物処分施設を 2008 年までに、また、使用済燃料の最終保管施設を 2016 年までに建設する目標が立てられたが、サイト選定は順調には進まず、2004 年の原子力委員会で 2008 年完成目標は変更され、住民合意を得つつ進めるように方針が変更された。²⁾

2016 年 5 月、MOTIE は、2028 年までに処分場のサイトを選定し、2035 年までに中間貯蔵施設、2053 年までに最終処分場を建設し稼動するといった目標を含んだ高レベル放射性廃棄物管理基本計画案を発表した。処分場のサイト選定については、基本調査、地域公募、住民意志確認、詳細調査等のプロセスを経て、最短でも 12 年がかかることが予想されている。計画案は、2015 年 6 月に使用済み燃料公論化委員会がまとめた報告書に基

づいて作成され、2016年6月中旬に開催された公聴会、翌7月の原子力振興委員会を経て確定され、7月25日の原子力振興委員会で承認された。³⁾

4.2 低・中レベル放射性廃棄物管理現状

(1) 低・中レベル中間貯蔵施設（諸元、機能）

低・中レベル放射性廃棄物は現在 200 リットルドラム缶 119,364 本あり、99.96%にあたる 86,757 本のドラム缶は原子力発電所からのものである。^{2), 4), 5), 6)}

朝鮮半島の南東沿岸の月城原子力発電施設付近に低・中レベル廃棄物処分場が建設され、2014 年から第 1 フェーズの運用が開始された。同サイトは、敷地面積は 200 万 m²、処分容量は最終的には合計の廃棄物パッケージで 80 万本、処分方法は地下サイロタイプ（第 1 フェーズ）と浅地処分方式（第 2 フェーズ）の複合方式が採用されている。^{2), 4), 5), 6)}

4.3 使用済燃料、高レベル放射性廃棄物（HLW）、再処理

(1) 使用済燃料

使用済燃料は、個々の発電プラントの使用済燃料貯蔵施設で保管されている。国の政策としては、処分サイトに使用済燃料の集中した中間貯蔵施設の建設を進めるとしている。使用済燃料は現在 10,765MTU あり、そのうち 99.96%にあたる 10,763MTU が原子力発電所のものである。また、原子力発電所の建設が進む中、今後 10 倍に増えて行くと予想されている。現在、使用済燃料は乾式貯蔵施設で貯蔵されているが、2016 年には満杯になるとされている。^{2), 4), 5), 6)}

使用済燃料は、燃料サイクル利用や第 4 世代炉の建設等も考慮し、現在 KAERI が研究を行っている地中処分も含め検討中である。^{2), 4), 5), 6)}

(2) 再処理

再処理は米国から容認されていない。

(参考資料)

1) IAEA, Country Nuclear Power Profiles, REPUBLIC OF KOREA (Updated 2016)

<<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/KoreaRepublicof/KoreaRepublicof.htm>>

2) J.S.Myung (KORAD), “Current status of radioactive waste management in Korea and development of the Korean disposal facility”, IAEA JC Regional Meeting, Gyeongju, Korea, Nov.2013

3) 韓国高レベル放射性廃棄物管理に関する基本計画案を策定、2016 年 6 月 10 日、海外電力関連トピックス情報、電気事業連合会 <https://www.fepc.or.jp/library/kaigai/kaigai_topics/1254861_4115.html>

4) J.Haiyong (KINS), “Current status of RWM & experiences for the regulatory review of LILW disposal facility in Korea”, ANSN Regional Workshop, Kuala Lumpur, Malaysia, June 2013

5) OECD-NEA report, “Radioactive Waste Management in Rep. of Korea”

<https://www.oecd-nea.org/rwm/profiles/Korea_report_web.pdf>

6) Eunsang Park (KORAD), “New Korean LILW Repository-Current Status”, Feb. 2015

<[https://gnssn.iaea.org/RTWS/general/Shared%20Documents/Waste%20Management/Feb%202015%20WS%20on%20LLW%20disposal/Day%202\)%20Korea.pdf](https://gnssn.iaea.org/RTWS/general/Shared%20Documents/Waste%20Management/Feb%202015%20WS%20on%20LLW%20disposal/Day%202)%20Korea.pdf)>

5. 放射性同位体（RI）管理

5.1 基本方針・政策

放射性同位体（RI）産業は 1963 年の医療分野でのエックス線の使用から始まった。1963 年に RI 線源と使用者の登録・認可制の法的枠組みが制定された。最初は 2 つの病院が利用するだけであったが、その後の利用者は指数関数的に増大した。当初は国内で利用される RI の 70%は輸入で、KAERI の研究炉で放射性医薬品とその他の RI を製造する状況であった。国内生産で輸入品を置き換えていく方針がとられてきた。1), 2), 3), 4)

医療分野では X 線診断に止まらず放射線治療やさらには PET の利用に及んでいる。現在、医療分野では放射線発生装置により種々のビームを利用している。3)

現在は、KORSAFE が RI の輸出入の管理を担っている。1)

5.2 国内利用実態・組織数

2003 年までの、RI 利用企業は 2,127 社で、各社は複数の放射線発生装置と線源を利用している。下表は RI の産業利用者と供給者の一般的分布を示すものである。4)

TABLE 6.1. NUMBER AND CLASSIFICATION OF RADIOISOTOPE SUPPLIERS AND USERS

Classification	Status of organization				Total
	User	Non-destructive Testing	User/Supplier	Supplier	
Medical facilities	129	-	5	-	134
Industry	1 027	40	21	125	1 213
Research organization	229	1	2	-	232
Educational institutions	203	-	-	-	203
Public service sector	334	1	-	-	335
Agriculture	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
Others	10	-	-	-	10
Total	1 932	42	28	125	2 127

(参考資料)

1) KOREA RADIATION SAFETY FOUNDATION, <<http://www.korsafe.or.kr/>>

2) KAERI, Radiation Fusion, <http://www.kaeri.re.kr:8080/english/sub/sub04_05.jsp>

3) Korea Institute of Radiological & Medical Sciences, <<http://www.kirams.re.kr/eng/>>

6. 研究開発

政府は、1997年に、包括的原子力推進計画（Comprehensive Nuclear Energy Promotion Plan : CNEPP）を策定して以来、現在まで、この計画に一部として含まれる国の研究開発が5年ごとに見直されてきた。2016年6月に、2017年～2021年の計画が示された。示された研究分野は、①先進的原子炉と燃料、②原子力安全、③放射性廃棄物管理、④放射線とRIの利用、⑤基盤的技術である。運転中のプラントの革新技术も、これまで産業界において開発されてきた。¹⁾

6.1 原子力研究

(1) 新型炉、ガス炉、高速炉

KAERIは、第4世代炉としてのナトリウム冷却高速炉の概念研究、第4世代炉として的高温ガス炉の設計概念と設計解析ツールの開発、SMART炉の設計改良研究を進めている。²⁾

核燃料に関しては、PWR用の二重冷却燃料の開発を進めている。²⁾

核燃料サイクルに関しては、パイロプロセッシングの乾式再処理への応用研究を進めている。²⁾

(2) 軽水炉（実証研究、評価研究、安全研究）

KAERIは、新設計のAPR1400の熱水力安全性試験研究、放射線安全の評価システムの開発、加圧重水炉の安全解析研究、環境放射能モニタリング技術開発、原子力材料研究実施している。²⁾

(3) 放射性廃棄物処理・処分

KAERIにおいて、放射廃棄物処分の研究がなされている。²⁾

6.2 放射線防護、放射性核種挙動

(1) 生物影響

KORSAFEにおいて放射線安全研究が、KAERIにおいて放射線バイオテクノロジーの研究がなされている。^{2), 3)}

6.3 放射性同位体利用研究

(1) 農業利用、工業利用

KAERI は、放射線の食料（保存・除菌）と農業への応用研究、ナノ物質の製造技術開発、放射線検出器の基礎技術の開発、イオン注入による物質性能の改良、有機廃棄物を使用した有機肥料の製造技術開発等を行っている。²⁾

(2) 医学利用

KIRAMS は各種放射線医療技術開発を行っている。^{4), 5)}

6.4 主な研究所

・韓国原子力研究所（KAERI）

研究炉 HANARO、中性子ビーム施設、照射後試験施設、レーザー施設、コバルト 60 線源照射施設、放射性廃棄物処理施設等がある。²⁾

・韓国原子力医学院（KIRAMS）

医療用サイクロトロン KIRAMS-30、医療用重イオン加速器がある。⁴⁾

・韓国科学技術院（KAIST）

情報工学、バイオ工学、ナノ工学等の教育・研究に関する施設⁶⁾

6.5 研究炉

(1) 導入経緯・現状、今後の予定・計画

原子力研究開発は、2つの研究炉 TRIGA Mark-II と III とともに開始したが、HANARO の完成とともにこれらの 2 つの炉は閉止され解体中である。AGN-201K は、KyungHee 大学が 1976 年に米国から寄贈された AGN-201 を増強改良（2003 年～2007 年）したものである。⁷⁾

HANARO は、KAERI が所有する多目的炉で、多様な研究開発に利用されている。さらに、モリブデン 99 の不足や非破壊試験のニーズの増加等に応えるべく、KJRR の建設が計画され、2018 年の初臨界を目指して、活動が進められている。^{8), 9)}

(2) 設置研究炉の諸元、機能、特徴

設置研究炉の諸元、機能、特徴は以下の通りである。^{7), 8), 9)}

名称	所有者	出力、タイプ	用途	稼働状況	初臨界年
AGN-201K	KyungHee 大学	0.01kW、均質炉	教育・訓練、中性子ラジオグラフィ、放射化分析	運転中	1982 年
HANARO	KAERI	30MW、プール	燃材料試験、RI 製造	運転中	1995 年
KJRR	KAERI	15MW、プール	同上	計画済	—

(3) 運転状況

AGN-201K は、研究用に加え、学生や産業界の人々の教育・訓練用として唯一の原子炉として利用されている。⁷⁾

HANARO は、核燃料性能試験や放射線検出器等の他の方法では解明できない原子力工学課題解明と RI 製造とその応用等に利用されている。⁸⁾

(参考資料)

- 1) IAEA, Country Nuclear Power Profiles, REPUBLIC OF KOREA (Updated 2016)
<<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/KoreaRepublicof/KoreaRepublicof.htm>>
- 2) KAERI, R&D Activities, <http://www.kaeri.re.kr:8080/english/sub/sub04_01.jsp>
- 3) KOREA RADIATION SAFETY FOUNDATION, <<http://www.korsafe.or.kr/>>
- 4) Korea Institute of Radiological & Medical Sciences, <<http://www.kirams.re.kr/eng>>
- 5) DEVELOPMENT OF MEDICAL CYCLOTRON IN KIRAMS
<http://www.kns.org/kns_files/kns/file/695%C3%A4%C1%BE%BC%AD.pdf>
- 6) Areas and Main Research Programs, KAIST
<https://www.kaist.ac.kr/html/en/research/research_0402.html>
- 7) KyungHee University Research Reactor and Education Center
<http://rrec.khu.ac.kr/english/center/sub_01.html?PSI=aphipoly>
- 8) Research Reactor, KAERI, <http://www.kaeri.re.kr:8080/english/sub/sub04_04.jsp>
- 9) Current Status of the KJRR Project and its Design Features, Nov.17, 2014 Cheol PARK
<<http://www.cab.cnea.gov.ar/igorr2014/images/presentations/17thNovMonday/CondorRoom/2ndBlock/04CheolPARK.pdf>>

7. 国際協力

(1) 国際機関¹⁾

- ・ IAEA : 1957 年 8 月 8 日加盟
- ・ 経済協力開発機構 (OECD) 原子力機関 (NEA) : 1996 年 12 月 12 日加盟
- ・ 原子放射線の影響に関する国連科学委員会 (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation : UNSCEAR) : 2011 年から常任メンバーとして参加

(2) 二国間、多国間

日本とは「原子力平和利用に関する協力協定」を締結している。二国間協力としては、以下の通りである。¹⁾

二国間協力

- ・アラブ首長国連邦：原子力平和利用に関する協力協定：2010年1月12日発効
- ・アルゼンチン：原子力平和利用に関する協力協定：1997年9月19日に発効（有効期間は10年間で、一方が終了を通
知しない限り5年ごとに自動更新される）
- ・インド：原子力平和利用に関する協力協定：2011年10月12日発効
- ・インドネシア：原子力平和利用に関する協力協定：2011年10月24日発効
- ・ウクライナ：原子力平和利用に関する協力協定：2007年6月11日発効
- ・英国：原子力平和利用に関する協力協定：1991年11月27日発効
- ・エジプト：原子力平和利用に関する協力協定：2002年6月24日発効
：原子力協力に関する了解覚書：2013年5月9日署名、発効は不明
- ・オーストラリア：原子力平和利用に関する協力協定及び核物質移転に関する協力協定：1979年5月2日発効
- ・カザフスタン：原子力平和利用に関する協力協定：2010年8月23日発効
- ・カタール：原子力分野の人材育成及び研究開発に関する協力覚書：2015年3月8日署名、発効は不明
- ・カナダ：原子力平和利用に関する協力協定：1976年1月26日発効
- ・サウジアラビア：原子力平和利用に関する協力協定：2012年8月14日発効
- ・スロベニア：原子力安全分野の情報交換及び協力に関する取決め：スロベニア原子力安全庁（SNSA）と韓国政府が2000
年1月7日署名、発効は不明
- ・チェコ：原子力平和利用に関する協力協定：2001年5月29日発効（有効期間は10年間で、以降5年毎の更新が可能）
- ・中国：原子力平和利用に関する協力協定：1995年2月11日発効（一方からの解除通告がない限り、5年毎に更新）
- ・チリ：原子力平和利用に関する協力協定：2006年9月3日発効
- ・ドイツ：科学技術研究開発に関する協力協定：1986年9月9日発効
：原子力平和利用に関する協力協定：1986年4月11日発効
- ・トルコ：原子力平和利用に関する協力協定：1999年6月4日発効
- ・日本：原子力平和利用に関する協力協定：2012年1月21日発効
- ・米国：原子力平和利用に関する協力協定：1973年3月19日発効（発効日から41年間有効）。1974年5月15日に修
正、6月16日に発効。2014年3月、満期を2016年3月19日まで2年間延長。改定協定に2015年6月15日署
名。同年11月25日発効（発効日から20年間有効）。
：核物質計量管理・検認・防護、国際保障措置に適用する先進封じ込め監視技術に関する取決め：1994年9月19
日発効。米国エネルギー省（DOE）と韓国 MOST が2001年9月17日に更新の取決めを締結。
：規制と安全研究問題についての技術情報交換と協力に関する取決め：2000年9月19日発効
：確率論的リスク評価研究の分野における合意：2004年9月8日発効
- ・ハンガリー：原子力平和利用に関する協力協定：2014年1月18日発効
- ・フィンランド：原子力平和利用に関する協力協定：2013年10月24日署名、発効は不明
- ・フランス：原子力平和利用に関する協力協定：1981年4月4日発効

- ・ブラジル：原子力平和利用に関する協力協定：2005年7月25日発効
- ・ベトナム：原子力平和利用に関する協力協定：1997年1月7日発効
- ・ベルギー：原子力平和利用に関する協力協定 1981年3月3日発効
- ・南アフリカ：原子力平和利用に関する協力協定：2011年2月24日発効
- ・メキシコ：原子力平和利用に関する協力協定：2013年7月14日発効
- ・ヨルダン：原子力平和利用に関する協力協定：2009年5月5日発効
- ・ルーマニア：原子力平和利用に関する協力協定：2004年9月6日発効
- ・ロシア：原子力平和利用に関する協力協定：1999年10月8日発効

多国間協力としては、FNCAに参加するとともに、米国DOEが主催する第4世代原子炉国際フォーラム（GIF）、国際熱核融合炉（ITER）、国際原子力エネルギー協力フレームワーク（IFNEC）及びアジア原子力安全ネットワーク（ANSN）、アジア原子力地域協力協定（RCA）に参加している。

(3) 最近の動向

①ヨルダンの研究炉に対して追加投資

2015年10月、韓国輸出入銀行（Korea Exim Bank）は、ヨルダン計画・国際協力省（Ministry of Planning and International Cooperation）との間で、ヨルダン科学技術大学（JUST）内で建設が進められている研究炉に関し、強化された国際安全基準を満たすための追加的な機能に対応するため、1,280万米ドルの投資を行う契約に署名した。同銀行は、本研究炉に対し2010年に7,000万米ドルの投資を行っている。²⁾

②韓国原子力安全委員会が中国国家核安全局と原子力安全協力を強化

2015年11月、原子力安全委員会（NSSC）は、原子力安全分野での協力に関する了解覚書（MOU）と環境放射線モニタリングに関する特別協定を中国の国家核安全局（NNSA）と締結した。MOUには、原子力安全技術の研究開発、原子力発電所における安全検査、原子力防災等に関する情報及び人材交流と共同研究を進めることが含まれている。また特別協定には、両者が今後3年間にわたり環境放射線分析の技術交流や監視資料の交換、環境放射線情報共有システム構築等に向けて協力することが含まれている。³⁾

③チェコとの原子力協力について

2015年12月1日、KEPCOとCEZ（チェコ電力）の子会社であるシュコダブラハ（Skoda Praha）社が原子力発電に関する協力覚書（MOU）を締結した。このMOUに基づき、両社はチェコでの新規原子炉事業開発や、原子力発電所の運営とメンテナンス、サプライチェーン構築、新技術の交流等について協力していく。また12月2日には、両社はAPRの欧州電力要求（European Utility Requirements：EUR）の認証取

得に関する諮問契約を締結した。両社はこの契約に基づいて、2017 年までに EUR の認証を取得することを目指して共同で取り組んで行くとしている。⁴⁾

④ケニアと原子力分野の MOU を締結

2016 年 5 月、韓国とケニアは、原子力分野での協力に関する了解覚書 (MOU) を締結した。本 MOU に基づき、両国は韓国の原子力発電所の建設・運営に関する経験の共有や、原子力関連事項の共同研究等、原子力分野での協力を強化していくこととした。ケニアは、2033 年までに計 400 万 kWe の原子力発電所の建設を目指している。⁵⁾

⑤米韓原子力協力協定が発効

2015 年 11 月の報道によると、米国と韓国の 2 カ国間原子力協力協定の更新が 2015 年 11 月に発効した。本協定の更新にあたっては、2015 年 6 月 15 日にエネルギー省モニツ長官と韓国の尹外務大臣が署名を行い、6 月 16 日にオバマ大統領が連邦議会に提出、連邦議で 90 日間の審議を経た後、正式に発効した。韓国が強く望んでいた使用済燃料の再処理とウラン濃縮は認められなかったが、上級委員会を設置して今後の原子力利用に関する協議を定期的実施することとなった。また、韓国が基礎研究を行っている乾式再処理も一部は研究開発が可能となった。⁶⁾

(参考資料)

1) IAEA, Country Nuclear Power Profiles, REPUBLIC OF KOREA (Updated 2016)

<<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/KoreaRepublicof/KoreaRepublicof.htm>>

2) Progress for Jordan's nuclear projects, 5 November 2015, Nuclear Engineering International

<<http://www.neimagazine.com/news/newsprogress-for-jordans-nuclear-projects-4710998>>

3) 中国と韓国：原子力安全分野の協力強化で覚書締結、2015 年 12 月 1 日、日本原子力産業協会

<<http://www.jaif.or.jp/151201-b/>>

4) Korea strikes Czech Republic deals, Korea JoongAng Daily, Dec.4, 2015

<<http://koreajoongangdaily.joins.com/news/article/Article.aspx?aid=3012372>>

5) 韓国とケニアが原子力協力で覚書締結、2016 年 9 月 6 日、日本原子力産業協会、

<<http://www.jaif.or.jp/160906-b/>>

6) 米韓原子力協力協定が発効、海外電力関連トピックス情報、2015 年 12 月 12 日、電機事業連合会

<https://www.fepc.or.jp/library/kaigai/kaigai_topics/1253825_4115.html>

8. その他、特記事項

8.1 原子力賠償

1969 年に Act on Compensation for Nuclear Damage が制定された。賠償主体は事業者、事業者賠償責任として、有限責任で 5,000 億ウォン、免責事項として武力紛争としている。^{1), 2)}

関連法として、①Nuclear Liability Act、②Act on Indemnification Agreement for Nuclear Liability 及び③Industrial Accident Compensation Insurance Act が制定されて

いる。1), 2)

8.2 核セキュリティ・保障措置

(1) 国内責任組織、関連組織

核セキュリティ・保障措置に責任を持つ組織は NSSC であり、その下に設置されている韓国核不拡散統制技術 (Korea Institute of Nuclear Nonproliferation and Control : KINAC) が原子力関連施設及び核物質等に関する保障措置、核物質防護に関する業務を推進する。3), 4)

2012 年 3 月にはソウルにおいて第 2 回核セキュリティサミットが開催された。福島事故を反映し首尾一貫し相乗効果のある安全とセキュリティの推進が確認される等成果が強調されている。また、2014 年には国際核セキュリティ学院 (International Nuclear Security Academy : INSA) の活動が開始した。3), 4)

(2) 国際的取組

①追加議定書

1975 年に核兵器不拡散条約 (NPT) を批准し、その後保障措置協定を締結している。追加議定書は 2004 年に発効した。4)

②不法移転・国境モニタリング

核物質防護条約は 1981 年に批准、1987 年に発効している。同条約改正には加盟していない。核テロリズム防止条約には 2005 年に調印した。4)

国際的取組への参加状況は以下の通りである。4)

協力全般

- ・ IAEA : 1994 年 2 月 14 日加盟

核不拡散

- ・ 核兵器不拡散条約 (NPT) : 1975 年 4 月 23 日発効
- ・ IAEA 保障措置協定 : 1975 年 11 月 14 日発効
- ・ IAEA 保障措置追加議定書 : 1999 年 6 月 21 日署名、2004 年 2 月 19 日発効
- ・ 包括的核実験禁止条約 (CTBT) : 1996 年 9 月 24 日署名、1999 年 9 月 24 日批准
- ・ ザンガー委員会 (NPT 加盟の原子力輸出国が NPT 第Ⅲ条 2 項を遵守するための自発的グループ)
- ・ 原子力供給国グループ (NSG : ロンドン・ガイドライン輸出管理グループ)

核物質防護

- ・ 核物質防護条約 : 1987 年 2 月 8 日発効

協力全般

- ・ IAEA : 1994 年 2 月 14 日加盟

核不拡散

- ・ 核兵器不拡散条約 (NPT) : 1975 年 4 月 23 日発効
- ・ IAEA 保障措置協定 : 1975 年 11 月 14 日発効
- ・ IAEA 保障措置追加議定書 : 1999 年 6 月 21 日署名、2004 年 2 月 19 日発効
- ・ 包括的核実験禁止条約 (CTBT) : 1996 年 9 月 24 日署名、1999 年 9 月 24 日批准
- ・ ゼンガー委員会 (NPT 加盟の原子力輸出国が NPT 第Ⅲ条 2 項を遵守するための自発的グループ)
- ・ 原子力供給国グループ (NSG : ロンドン・ガイドライン輸出管理グループ)

核物質防護

- ・ 核物質防護条約 : 1987 年 2 月 8 日発効

原子力安全

- ・ 原子力事故の早期通報に関する条約 : 1990 年 7 月 9 日発効
- ・ 原子力事故援助条約 : 1990 年 7 月 9 日発効
- ・ 原子力安全条約 : 1996 年 10 月 24 日発効
- ・ 使用済燃料と放射性廃棄物の安全管理に関する条約 : 2002 年 9 月 16 日批准

8.3 ステークホルダー・インボルブメント

(1) 基本政策

適切なステークホルダー・インボルブメントは、公衆の信頼を高めることが認識されている。韓国におけるケーススタディとして放射性廃棄物施設での 1990 年、1995 年、2003 年の 3 件の事故の例が基本となり検討が進められた。これらの教訓は、公共の利益として優先性がある原子力政策を展開することである。^{5), 6), 7)}

(2) 活動

政府は 2 つの原子力ビジット・センターを含む一般の 50 団体に責任を有する機関と提携し、韓国原子力推進機構 (KONEPA) が 1992 年に設立された。^{5), 6), 7)}

主な公衆コミュニケーション・プロジェクトの活動は以下の通りである。

- ・ 社会ネットワークの構築
- ・ 次世代への理解促進活動 (原子力教育、文化祭、体験型展示物)
- ・ 公衆の信頼構築のためプロジェクトの実施 (情報交換、実地体験)
- ・ 最近の課題解決の協力プロジェクト

SI のトピックスとして、低中レベル放射性廃棄物の処分場所立地選定の試みが 1986 年から 2005 年までの 10 回、公開勧誘システム (Open Solicitation System) の下で、地域住民や反環境汚染グループの NGO の人々で行われた。投票の手順を経て、4 市が場所

の提案をし、同時に 4 市の住民も投票した。5), 6), 7)

8.4 教育・人材育成の現状

原子力教育には非常に熱心で、国内の有力大学（ソウル大学、慶熙大学校、漢陽大学、世宗大学等）で原子力工学科が設置されており、KAIST での原子力教育の充実もさらに図られている。原子力スタッフ教育では、韓国電力公社国際原子力大学院（KINGS）がリーダー育成の目的で設置された。⁸⁾

また特に原子力新興国スタッフに対する原子力教育・訓練が充実しており、KINS を中心に施設やコースがあり KAIST ともリンクしたシステムを構築している。KINGS も原子力新興国からの受入に積極的である。⁸⁾

（参考資料）

- 1) 原子力委員会、諸外国の原子力損害賠償制度の概要

<<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/senmon/songai/siryo01/siryo1-7.pdf>>

- 2) REPUBLIC OF KOREA, Act on Compensation for Nuclear Damage

<<https://www.oecd-neo.org/law/nlb/nlb-68/Korea.pdf>>

- 3) 第 5 回「原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」事前調査、3. 核セキュリティ

- 4) IAEA, Country Nuclear Power Profiles, REPUBLIC OF KOREA (Updated 2016)

<<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/KoreaRepublicof/KoreaRepublicof.htm>>

- 5) Nuclear Power in South Korea (Updated June 2016), World Nuclear Association

<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-o-s/south-korea.aspx>>

- 6) IAEA-KNA Workshop, 19 Mar. 2014, KIM, Dongwon /JANG, Jenam (KONEPA): Public Understanding and Stakeholder Involvement

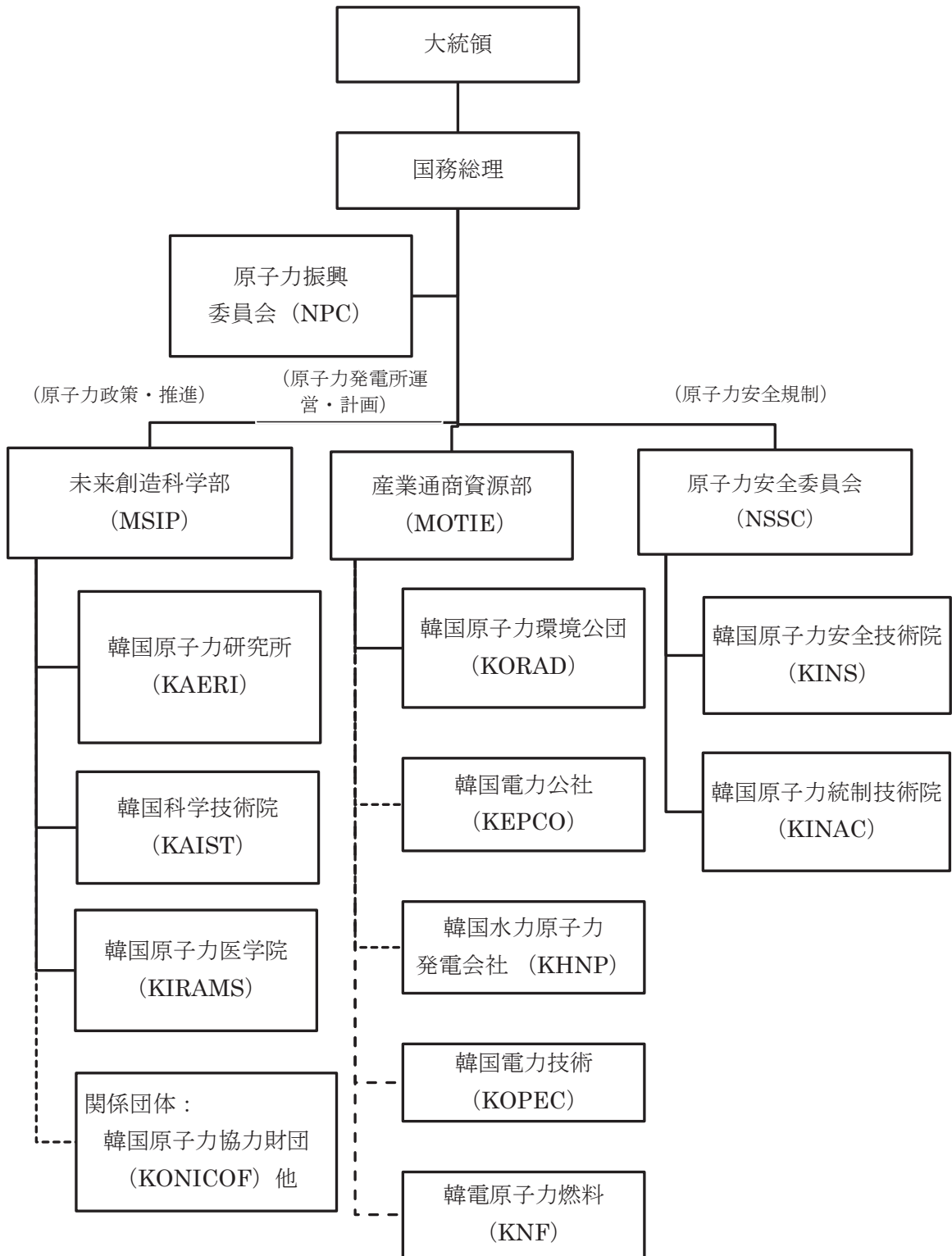
<https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2014/2014-03-17-03-21-WS-INIG/DAY3/11_Public_Understanding_and_Stakeholders.pdf>

- 7) Special IAEA-IFNEC Workshop, “Listening and Learning from Stakeholders: Korean Radioactive Waste repository Siting and Kori #1 NPP Operation License Renewal” , Feb. 2016 SONG, Myung Jae

<https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2016/2016-02-02-02-05-NIDS/2_Korea_Song.pdf>

- 8) 独自調査に基づく（平成 22 年～平成 27 年、原子力安全技術院（KINS）国際原子力スクール長より聴取、また「平成 24 年度原子力人材育成ネットワーク韓国 KINGS 訪問調査報告書」を参考に調査）

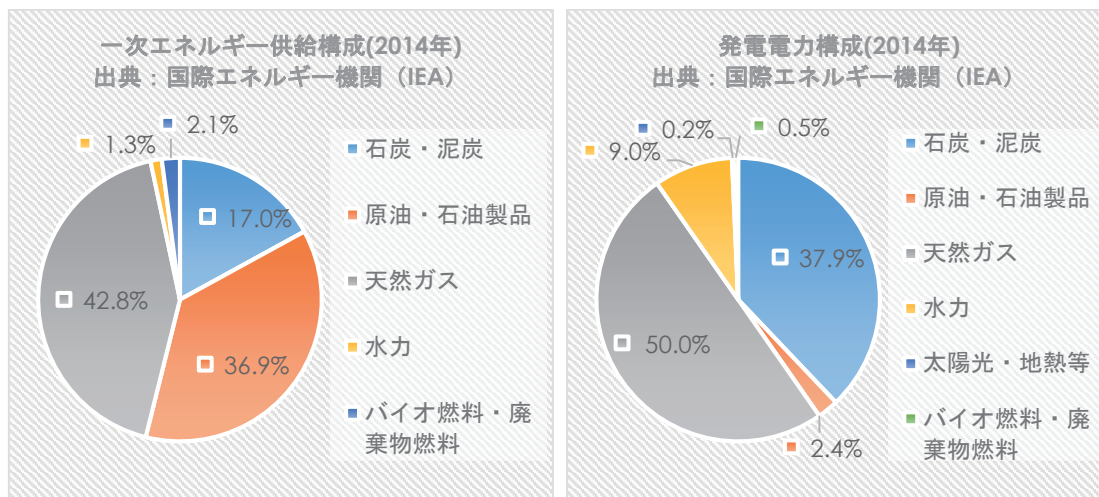
9. 原子力関連組織体制（2016 年 9 月時点）



7) マレーシア

1.1 基礎データ

項目	データ	年	出典
面積	約 330,000 km ²		外務省
人口	3,060 万人	2014	IMF
GDP 成長率	5.0% (推定値)	2015	IMF
GDP (名目値)	2,962 億 1,900 万米ドル (推定値)	2015	IMF
1 人当たりの GDP (名目値)	9,557 米ドル (推定値)	2015	IMF
一次エネルギー供給量 (TPES)	89.70 MToe	2014	IEA
総発電電力量	147.46 TWh	2014	IEA



2. エネルギー政策と原子力

2.1 エネルギー政策と原子力政策

持続的な経済成長を維持していくため、安定で廉価なエネルギーを国内に供給することを基本政策としている。^{1), 2), 3)}

マレーシアは化石燃料への依存率が高いため、エネルギーの多様化、有効利用及び環境保護を目指している。^{1), 2), 3)}

マレーシアは、2001年に従来の4種燃料多様化政策 (Four Fuel Diversification Policy) に再生可能エネルギーを組み込んだ5種燃料多様化政策を採択した。¹⁾ これには原子力エネルギーが含まれていなかったが、2009年6月に近未来のエネルギー枯渇の予測や原油価格の高騰を背景として2020年以降の電源構成に原子力を選択肢に含めることを決定した。

^{1), 2)}

2010年、ナジブ・ラザク政権は、2011年～2015年の開発予算、政策方針、具体的な目標等を示す「第10次マレーシア計画」を発表した。この中で原子力は、2020年以降の長期

的なエネルギーの選択肢の 1 つとされている。²⁾ また同年発表された、12 の経済重点分野を具体的に明示する「経済変革プログラム (ETP)」によると、2020 年における総発電電力量の見通しは 1,513.28 億 kWh であり、目標とされる電力構成は以下の通りである。⁴⁾

エネルギー源	割合
ガス	33%
石炭	36%
水力	22%
原子力・再生可能エネルギー	9%

2.2 原子力関連法と国内原子力体制

主な法及び体制の整備に関する顕著な出来事を次に示す。^{1),4),5)}

- 1969 年 国際原子力機関 (IAEA) 加盟
- 1972 年 原子力応用センター (CRANE) 設立
- 1973 年 CRANE から原子力研究センター (PUSPATI) への改組
- 1980 年 IAEA 及び米国と研究炉と濃縮ウランの移譲の協定締結
- 1983 年 PUSPATI から原子力庁 (UTN) への改組
- 1984 年 原子力基本法 Act304 制定
- 1985 年 UTN の規制部門が独立、マレーシア原子力許認可委員会 (AELB) へ改組
- 1994 年 UTN から原子力技術研究所 (MINT) へ改組
- 2006 年 MINT から原子力庁 (Nuclear Malaysia) へ改組
- 2010 年 「第 10 次マレーシア計画 (2011-2015)」発表 (原子力発電を長期的な選択肢とする)
- 2010 年 7 月に国家原子力政策を閣議決定 (原子力を 2020 年以降の電源オプションの 1 つとする)
- 2011 年 原子力発電計画実施機関 (NEPIO) となるマレーシア原子力発電公社 (MNPC) 設立
- 2015 年 「第 11 次マレーシア計画 (2016-2020)」発表 (グリーン技術成長の追求等の主要 6 項目を盛り込んでいる)¹⁾

マレーシア政府の電力供給計画では、天然ガス、石油、石炭、水力、再生可能エネルギーを電力供給源としているが、「第 10 次マレーシア計画 (2011-2015)」では、原子力発電の開発をエネルギーセキュリティの重要な政策課題としている。^{1),3)} この計画のもとで、マレーシア原子力発電公社 (MNPC) は、原子力発電計画実施機関 (NEPIO) として活動している。MNPC は、総裁の下に、原子力発電プログラム部、規制調整部、原子力発電プロジ

ェクト部において、原子力発電導入を、当初計画では 2021 年までに実現する首相府直属の機関である。⁴⁾

なお、原子力発電所建設に関する最終決定は 2013 年中にも行うとされていたが、2016 年現在、発表はまだ行われていない。

2.3 原子力研究開発・推進

(1) 基本方針、実施体制

日本の旧日本原子力研究所（JAERI）及び国際協力機構（JICA）の協力の基に、放射線技術の開発と商業化に重点を置いていたマレーシア原子力庁は、1989 年にコバルト 60 照射施設、1992 年に電子加速器施設を完成させ、放射線プロセス技術の商業化を進めてきた。⁴⁾

2008 年の科学技術改革省（MOSTI）令 P.U.(A)170 で、原子力技術研究開発・サービス・訓練、原子力技術の応用・移転・商業化、国際的・国内の原子力関連活動の調整の 3 つの新しいマレーシア原子力庁の役割が明記された。また、1982 年に研究炉 TRIGA-Mark II が完成した。⁴⁾

(2) IAEA 統合原子力基盤レビュー（INIR）ミッション実績

INIR ミッションについては、2016 年 10 月 10 日から 8 日間の予定で開始された。⁶⁾

(3) 課題とされている事項

原子力発電の導入について政府による正式な決定はなされていない。

2.4 原子力安全規制

(1) 概況

1968 年に放射性物質法が国会を通過し、放射性物質の利用に対する管理が開始された。原子力利用の急速な進展が効果的な管理、検査、規制を促し、原子力許認可法が起草された。この草稿は、原子力利用許可法（Atomic Energy Licensing Act : Act 304）として、1984 年に国会を通過した。この Act 304 のセクション 3 に則り、原子力許認可委員会（Atomic Energy Licensing Board : AELB）が、1985 年 1 月、首相直下の部局として設置された。同委員会は、1990 年 10 月 27 日、科学技術革新省（MOSTI）の下に移設された。⁴⁾

この MOSTI 傘下の AELB がマレーシアの安全規制を行っている。AELB 文書は、1) 1984 年制定の原子力利用許可法、2) 規制、命令及び許認可条件、3) 施行令、標準規格、4) 勧告、指針等を含んでいる。⁴⁾

AELB の任務は、放射線・原子力の平和利用・安全確保及び原子力利用に係わるあらゆる許認可を行うことである。⁴⁾

2010 年～2012 年の 3 年間の原子力発電所導入に係るプレフィージビリティスタディ

の枠組みで、詳細なロードマップに基づき、見直すべき規制法等の検討を行った。⁴⁾

(2) 法規制

マレーシアにおける法規制の整備は以下の通りである。⁴⁾

- ・ 1968 年、放射性物質法
- ・ 1984 年、原子力利用許可法 (Act 304)
- ・ Act 304 のセクション 3 に則り、原子力許認可委員会 (AELB) が、1985 年 1 月、首相直下に設置、その後 1990 年科学技術革新省に移設された。
- ・ AELB が、Proposed New Atomic Energy Bill by AELB、AELB ガイダンス、Preparation for Nuclear Power Program Policy を整備

(3) IAEA の総合規制評価サービス (IRRS) ミッション

マレーシアに対する IAEA の IRRS ミッションは、Action 2 として 2018 年 1 月に予定されている。⁷⁾

(参考資料)

1) APEC2015: APEC Energy Overview 2014

<http://aperc.ieej.or.jp/file/2015/6/19/APEC_Energy_Overview_2014.pdf#search=APEC+2015+Energy+Overview+2014>

2) Economic Planning Unit: Tenth Malaysia Plan 2011-2015

<http://onlineapps.epu.gov.my/rmke10/rmke10_english.html>

3) 平成 27 年度国際石油需給体制等調査報告書 (諸外国のエネルギー政策動向等に関する調査)、一般財団法人日本エネルギー経済研究所、平成 28 年 2 月 <http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2016fy/000572.pdf>

4) マレーシアの原子力発電導入に向けての動き、日本原産協会、2011 年 7 月 7 日

<[https://www.jaif.or.jp/cms_admin/wp-](https://www.jaif.or.jp/cms_admin/wp-content/uploads/2011/07/malaysia_data.pdf#search=%E3%83%9E%E3%83%AC%E3%83%BC%E3%82%B7%E3%82%A2%E3%81%AE%E5%8E%9F%E5%AD%90%E5%8A%9B%E7%99%BA%E9%9B%BB%E5%B0%8E%E5%85%A5%E3%81%AB%E5%90%91%E3%81%91%E3%81%A6%E3%81%AE%E5%8B%95%E3%81%8D)

[content/uploads/2011/07/malaysia_data.pdf#search=%E3%83%9E%E3%83%AC%E3%83%BC%E3%82%B7%E3%82%A2%E3%81%AE%E5%8E%9F%E5%AD%90%E5%8A%9B%E7%99%BA%E9%9B%BB%E5%B0%8E%E5%85%A5%E3%81%AB%E5%90%91%E3%81%91%E3%81%A6%E3%81%AE%E5%8B%95%E3%81%8D](https://www.jaif.or.jp/cms_admin/wp-content/uploads/2011/07/malaysia_data.pdf#search=%E3%83%9E%E3%83%AC%E3%83%BC%E3%82%B7%E3%82%A2%E3%81%AE%E5%8E%9F%E5%AD%90%E5%8A%9B%E7%99%BA%E9%9B%BB%E5%B0%8E%E5%85%A5%E3%81%AB%E5%90%91%E3%81%91%E3%81%A6%E3%81%AE%E5%8B%95%E3%81%8D)>

5) SALIZA JAM、MNPC , IAEA TM , 4-7 February 2014 : COMMUNICATING BEFORE A DECISION IS TAKEN - MALAYSIA'S EXPERIENCE

<https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2014/2014-02-04-02-07-TM-INIG/Presentations/45_B3_G1_Malaysia_Saliza.pdf>

6) IAEA Starts Review of Malaysia's Nuclear Power Infrastructure Development

<<https://www.iaea.org/newscenter/news/iaea-starts-review-of-malysias-nuclear-power-infrastructure-development>>

7) IAEA Nuclear Safety Action Plan Dashboard

<<http://www-ns.iaea.org/actionplan/missions.asp?mt=IRRS&my=All&cn=All+countries&ms=Planned&func=search&submit.x=12&submit.y=4%E3%83%BB>>

3. 原子力発電

3.1 基本的考え方・政策（発電炉導入計画国）

原子力発電の導入について政府による正式な決定はなされていないが、2020 年以降、原子力を電源の 1 つとすべく、準備に取りかかっている。

2009 年 6 月から 2010 年 6 月まで、電力会社であるテナガナショナル（TNB）が、韓国電力公社（KEPCO）の協力により、原子力発電導入に関するプレフィージビリティスタディを実施した。また IAEA の助言より 2011 年、原子力発電計画実施機関（NEPIO）として、MNPC が設立された。MNPC は同年、原子力発電所建設のための立地調査を実施し、5 つ程度の候補地を挙げた。炉型の選択や最終的な候補地に関するフィージビリティスタディは、福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえ、今後実施される予定である。

原子力発電計画においては、マレーシア原子力庁が人材育成・広報・技術支援の分野で、AELB が規制・許認可の分野の責任組織である。¹⁾

3.2 基盤整備計画、状況、予定

(1) 概要

原子力発電の基盤整備開発は IAEA のマイルストーン・アプローチによって進められてきた。2011 年 1 月には、NEPIO として、MNPC が設立された。なお、マレーシアは NEPIO 設立前より予備的な原子力発電導入のロードマップを作成していた。²⁾

(2) 基盤整備開発のガイドライン

IAEA の文書：原子力発電に対する国家基盤開発のマイルストーン³⁾

(3) 基盤整備開発の課題と現在の開発フェーズ

現実的な段階を踏まえたロードマップを作成するため国際コンサルタント（2015 年 12 月までの契約）による作業が進められた。いくつかの初期にしなければならない事項が遅れており、2015 年末の時点で、約 5 年遅れになっている。今後、改訂版のロードマップ策定が必要とされている。¹⁾

改訂版のロードマップは、原子力法、原子力規制者と所有運用者の関係、及びサイト選定を念頭に置いたより長期予定になると予測されている。¹⁾

3.3 人材育成計画、現状（実施状況、実施機関等）^{3),7)}

マレーシア原子力庁基本計画 2012-2020 が定められて原子力技術の研究開発の役割を示しており、原子力科学技術の普及を図り公衆の受容性を高めることの重要性を示している。³⁾

このため原子力コミュニケーターの訓練として原子力庁内スタッフの広報活動や外部の大学関係者や科学の教師、NGO メンバーへの訓練を実施している。⁴⁾

課題とされている事項として、原子力発電の導入について政府による正式な決定がなさ

れていない。また、2011 年に NEPIO として MNPC はロードマップの改訂が必要となっている。⁵⁾

(参考資料)

- 1) MNPC, IAEA Technical Meeting on Topical Issues in the Development of Nuclear Power Infrastructure, 2 - 5 February 2016; IAEA Vienna, Austria: ROLE OF NEPIO IN DEVELOPING A NATIONAL ROADMAP
- 2) Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power, IAEA Nuclear Energy Series No. NG-G-3.1 (Rev. 1)
<http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1704_web.pdf>
- 3) 平成 27 年度国際石油需給体制等調査報告書（諸外国のエネルギー政策動向等に関する調査）、一般財団法人日本エネルギー経済研究所、平成 28 年 2 月 <http://www.meti.go.jp/eti_lib/report/2016fy/000572.pdf>
- 4) FNCA WS 2015 Stakeholder Involvement: Dr.Dahlan Hj.Mohd, Malaysia Nuclear Agency: National Strategy of Training Nuclear Communicators
- 5) Z. Jafar, Malaysian Nuclear Power Corporation, Role of NEPIO in Developing a National Roadmap, IAEA Technical Meeting on Topical Issues in the Development of Nuclear Power Infrastructure, 2-5 February 2016; IAEA Vienna, Austria
<https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2016/2016-02-02-02-05-NIDS/S6_Breakout_Jafar_Malaysia.pdf>

4. 核燃料サイクル、放射性廃棄物

4.1 基本方針・政策、経緯、計画

現在の放射性廃棄物の管理は、当面は AELB の廃棄物管理政策に従って行われており、①供給者への返還、②地方の放射性廃棄物貯蔵センターへの輸送、③許可事業者の敷地内保管という 3 つの方法で管理されることとなる。さらに、事業者は、発生した放射性廃棄物の安全、セキュリティ及び保障措置に関する追跡調査の責任も負うことになっている。¹⁾

なお、マレーシアにウラン鉱はない。

4.2 低・中レベル放射性廃棄物管理現状

(1) 低・中レベル中間貯蔵施設（諸元、機能）

①背景

放射性廃棄物発生源は、産業、医療、農業、研究及び教育に係る廃棄物と、自然起源放射性物質（Naturally Occurring Radioactive Materials : NORM）等の廃棄物であり、1984 年～2009 年までの累計で、使用済線源が 3,500 個以上、固体廃棄物が 400m³ 以上発生している。²⁾

②政策、方針

放射性廃棄物管理に関する現行の法令としては、原子力許認可法（法律第 304 号）の第 6 条に、国内の放射性廃棄物の処分手順及び蓄積の管理について規定されているが、

現在新たな放射性廃棄物政策に関する法令のドラフトがマレー語版・英語版にて作成され、法律第 304 号に従って、このドラフトはレビューされているところである。²⁾

③現状

現在、低レベル廃液処理、分離、圧縮、貯蔵施設及び研究を所持・運営している廃棄物技術開発センター（Waste Technology Development Centre : WasTeC）が、廃棄物管理の責任を有している。また、マレーシアには、正式な廃棄物分類法はないが、一般的に言えば、鉱物の処理及び石油探査に由来する NORM、様々な分野における放射性物質の利用に関するもの、研究炉の運転による使用済燃料の 3 つに分類される。³⁾

(2) 低レベル放射性廃棄物（LLW）保管状況

低レベル排水処理プラント（Low Level Effluent Treatment Plant : LLETP）での固沈殿化学処理及び分別施設で分別し、貯蔵施設で保管（貯蔵能力：2,100 本）している。^{3), 4)}

1984 年からの収集廃棄物は以下の通りである。

- ・ DSRS : > 3,000 units (< 100/年)
- ・ Liquid waste (Aq.) : > 1,000m³/年
- ・ Liquid waste (Org.) : > 80m³ (< 1m³/年)
- ・ Solid Waste : > 400m³ (< 10m³/年)

(3) 低レベル放射性廃棄物処分場（容量、機能、安全対策）

放射性廃棄物の処分場についての計画は未着手である。

4.3 使用済燃料、高レベル放射性廃棄物（HLW）、再処理

核燃料は、研究炉の中で使用中であり、使用済燃料はまだ発生していない。研究炉の廃止措置のときには、使用済燃料の措置が必要になるが、返送か貯蔵とするかの決定はされていない。^{3), 4)}

4.4 課題とされている事項

今後の課題としては廃棄物処分場のサイト選定及び立地に関する広範な調査及び研究を実施することが必要である。それには数多くの政府機関の関与があり、またそれらに対する財政援助も必要となる。また、指針文書の整備、管理及び処分手順に関する適切な規制の枠組みを整備すると共に、パブリック・アクセプタンス、国民の信頼を向上する事も必要である。³⁾

(参考資料)

- 1) N.Saidin& S. Sahat (MOSTI): “Malaysia Legislation and Radioactive Waste Management”, ANSN Regional Workshop (Kuala Lumpur, Malaysia, June 2013)

2) FNCA Consolidated report on RWM (Malaysia) (updated as of March 2007)

<http://www.fnca.mext.go.jp/english/rwm/news_img/rwm_cr03-06_r004.pdf>

3) Selangor Darul Ehsan, Nuclear Malaysia, ANSN RWM 2013 Korea: Waste Technology Development Center (WasTeC)

4) T.I.Lin & N. Pungut (MOSTI): “Radioactive Waste Management Activities in Malaysia”, IAEA Regional Workshop on Development of National Policy and Strategy for Radioactive Waste Management (IAEA, Vienna March 2014)

5. 放射性同位体管理

5.1 基本方針・政策

放射線源としては、病院、大学や研究機関、放射性物質や廃棄物の輸送、研究炉、停泊中の船舶等で、具体的には放射性物質に汚染された廃材や放射線照射装置、ラジオグラフィ装置、計測器等である。¹⁾ これらの利用や事故に対応する法規として、Act 304 と国家セキュリティ評議会 (NSC) 指示書 No.20 が制定されている。²⁾

主な放射線防護等に係る規制は以下の通りである。

- ・ Atomic Energy Licensing Act 1984 (Act 304)
- ・ National Policy on the Safe Management of R.A.W (draft/review)
- ・ Regulations
 - Radiation Protection (Licensing) Regulations 1986
 - Radiation Protection (Basic Safety Standard) Regulations 2010
 - Radiation Protection (Transportation) Regulations 1989
 - Radiation Protection (Radioactive Waste Management) Regulations 2011

5.2 国内利用実態・組織数

マレーシアでは、1988 年から 2003 年まで PUSPATI 研究炉で 14 タイプの放射性同位体 (RI) を特に医学用に製造していたが、テクネチウム 99 やイリジウム 192 は、経済的理由等でマレーシア原子力庁は、輸入に切り替えることにした。¹⁾ マレーシアでは、新たに核医学センターが開かれ 1964 年には 1 病院だけだったが 2009 年には 18 病院へと増加し、放射性医薬品の需要が大きく増加した。工業用や農業用や研究用 RI としては、金 198、ナトリウム 24、カリウム 42 等を要請に応じて少量製造している。^{1), 3)}

放射線の利用は、工業・研究用と医学利用があるが、工業・研究用では、計測器とラジオグラフィ、教育・研究に多く利用され、医学利用では、ラジオグラフィと歯科、獣医で多く利用されている。そのうち病院で最も多く使われる放射性医薬品は、テクネチウム 99m とヨウ素 131 である。^{2), 4)}

5.3 管理・処分手法

現在、低レベル廃液処理、分離、圧縮、貯蔵施設及び研究を所持・運営している WasTeC

が、RI 廃棄物管理の責任を有している。⁵⁾

(参考資料)

1) FNCA 2011 APPENDIX2 Country Report on Iotope Production and its Application

<http://www.fnca.mext.go.jp/english/rrn/e_ws_2011_a2.pdf#search=%27Status+of+Radioisotope+Utilization+in+Thailand%27>

2) Mohd Sidek Othman, Sabariah Kader Ibrahim (Malaysia Nuclear Agency), IAEA Consultative Meeting, 16-17 December 2015, Malaysia Approaches Towards Establishing National Strategy for E&T in Radiation, Transport and Waste Safety

3) Accelerator-Related Research Activities in Malaysia S. P. Chia, S.P. Moo and D.A. Bradley, Department of Physics, University of Malaya, 50603 Kuala Lumpur, Malaysia

<<http://accelconf.web.cern.ch/AccelConf/a98/APAC98/4B002.PDF>>

4) Ibrahim I1, Agensi Nuklear Malaysia, The Current Utilization and Future Demand of Radiopharmaceutical and Radioisotopes in Malaysia

<http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/45/097/45097310.pdf#search='Status+of+RadIoisotope+Utilization+in+Malaysia'>

5) Selangor Darul Ehsan, Nuclear Malaysia, ANSN RWM 2013 Korea: Waste Technology Development Center (WasTeC)

6. 研究開発

6.1 原子力研究

発電炉の稼働開始目標が決定されるも遅れることが予想され、また、原子炉も受動的安全設備等、従来よりも安全性が考慮された設計が要求されていることから、今後、高い安全性をキャッチフレーズとした中小型炉も検討対象の原子炉になる可能性があるが、具体的な研究活動は行っていない。^{1), 2)}

6.2 放射線防護、放射性核種挙動

生物影響、環境影響についての研究に関しては、FNCA の放射線安全・廃棄物管理プロジェクトに参加している。³⁾

6.3 放射性同位体利用研究

(1) 核種分析

FNCA の中性子放射化分析プロジェクトに参加し、米や海洋堆積物中の核種分析を行う等により食品や環境中の有害物質の調査研究を実施している。³⁾

(2) 農業利用、工業利用、医学利用

FNCA のバイオ肥料プロジェクトや放射線育種プロジェクト、電子加速器利用プロジ

ェクトに参加して農業利用の研究を行っている。また、放射線治療プロジェクトにも参加し、医学利用の研究を行っている。³⁾

6.4 主な研究所

マレーシア原子力庁が研究所を付設しており、この研究所で各種の研究が行われている。^{1), 2), 3)}

- ・ PUSPATI 研究炉：中性子散乱実験装置、中性子ラジオグラフィ装置、放射化分析装置、炉心照射孔等が設置され、金属材料、高分子材等の構造解析や環境科学等の研究や開発が行われている。
- ・ 天然ゴム製品加硫施設：ゴム手袋・風船・ほ乳瓶に適したゴム製品の製造を行っている。
- ・ コバルト 60 照射施設 (SINAGAMA)：医療機器・薬品・食品（香草・香辛料）・化粧品・動物薬の照射サービスを実施している。
- ・ 電子線照射センター (ALURTRON)：自動車のタイヤチューブ・熱収縮性チューブの電子線架橋や、フェースマスク・創傷被覆材の照射を行っている。
- ・ 非電離放射線施設：ラジオ周波数測定機器・マイクロ波測定機器等の較正、通信・放送基地の放射線測定を行っている。
- ・ 植物センター：商業利用のための組織培養技術の開発を行っている。

6.5 研究炉

TRIGA 型の PUSPATI 研究炉は、医療用 RI の製造や研究を目的に、マレーシア原子力庁に設置された。この研究炉は、1980 年、IAEA 及び米国との間で、研究炉及び濃縮ウラン移譲に関する協定を締結したことにより、1981 年に米国より譲渡されたものである。¹⁾

この研究炉は、研究、訓練、RI 製造、一般原子力利用等各種の目的に供されており、中性子散乱実験装置、中性子ラジオグラフィ装置、放射化分析装置、炉心照射孔等が設置され、金属材料、高分子材等の構造解析や環境科学等の研究や開発が行われている。^{1), 2)}

名称	所有者	型式、出力量	用途	稼働状況	初臨界年
TRIGA PUSPATI (RTP)	マレーシア 原子力庁	プール型 1,000kWt	放射化分析、RI 製造、中性子散乱、中性子ラジオグラフィ、教育、訓練	運転中	1982 年

(参考資料)

1) TRIGA PUSPATI Reactor

< <http://www.nuclearmalaysia.gov.my/new/RnD/energy/reactor/reactorTech.php> >

2) マレーシアの原子力発電導入に向けての動き、2011 年 7 月 7 日、日本原子力産業協会国際部

< https://www.jaif.or.jp/cms_admin/wp-content/uploads/2011/07/malaysia_data.pdf >

3) FNCA Website, <<http://www.fnca.mext.go.jp/project.html>>

7. 国際協力

(1) 国際機関

- ・ IAEA : 1959 年 1 月 15 日加盟

(2) 二国間、多国間

日本とは原子力協定は結んでいないが、2010 年 9 月にエネルギー・環境技術・水省 (KTTHA) と日本の経済産業省により、原子力関連の法整備、技術開発、人材育成、広報、放射性廃棄物管理、原子力発電導入計画、燃料確保等に関する原子力協力文書 (MOC) への署名が行われている。二国間協力としては、以下の通りである。¹⁾

二国間協力

- ・ IAEA 及び米国 : 研究炉及び濃縮ウラン移譲に関する協定 : 1980 年 9 月 20 日発効
- ・ インドネシア (BAPETEN) : 原子力安全協力文書 : 2009 年締結、発効は不明
- ・ 米国 (NRC) : 原子力安全協力文書 : 2009 年締結、発効は不明
- ・ 韓国 (KINS) : 原子力安全協力文書 : 2009 年締結、発効は不明
- ・ 韓国 (KEPCO) : FS に関する TNB との覚書 : 2009 年 6 月 17 日署名、発効は不明
- ・ 日本 : 協力覚書、取極、文書交換 (放射線加工処理の有効利用に関する共同研究 1987-2012) : JAEA とマレーシア (ANM→Nuclelar Malaysia) : 1987 年署名、発効は不明
: 協力覚書、取極、文書交換 (電子加速器利用に関する技術協力 1989-1994) : JICA とマレーシア (UTN→MOSTI) : 1989 年署名、発効は不明
: 原子力協力文書 (MOC) : 2010 年 9 月署名、発効は不明

IAEA 及び米国との協定締結により PUSPATI 研究炉が 1981 年に米国より譲渡された。また、TNB と韓国電力公社 (KEPCO) は、原子力導入に関するプレフィージビリティスタディ調査の協力を行った。その他、フランスは原子力発電所開発の利点についての会合を開く他、建設支援、技術研修等の人材育成を申し出ている。また、韓国科学技術院 (KAIST) もマレーシア国立大学 (UKM) と原子力工学に関する覚書を結んでおり、2009 年 5～6 月にマレーシアで KAIST から講師を派遣して第一回国際原子力理工学サマースクールが開催された。¹⁾

多国間協力に関しては、FNCA の他に、IAEA によるアジア原子力安全ネットワーク (ANSN) やアジア原子力地域協力協定 (RCA) に参加している。

(参考資料)

1) Jamal Khaer Ibrahim (MNPC), IAEA TM Warsaw, Poland, 10-12 Feb., 2016: Strategic Partnerships Prior to Nuclear Power Project Decision-Making ; Case study of Malaysia

<[https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2016/2016-02-10-02-12-](https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2016/2016-02-10-02-12-NPES/12_Malaysia_Ibrahim.pdf#search='Strategic+Partnerships+Prior+tob+Nuclear+Power+Project+Decision+Making+%3A+Case+Study+of+Malaysia')

NPES/12_Malaysia_Ibrahim.pdf#search='Strategic+Partnerships+Prior+tob+Nuclear+Power+Project+Decision+Making+%3A+Case+Study+of+Malaysia'>

8. その他、特記事項

8.1 原子力賠償

マレーシアの原子力賠償制度は、初の研究炉が臨界に達した 2 年後の 1984 年に「原子力エネルギー免許法」の一部として制定された（2003 年及び 2008 年に改訂）。¹⁾

この原子力エネルギー免許法「第 IX 部原子力損害に対する賠償責任（42 条～66 条）」に規定されており、無過失責任、責任集中、損害賠償措置、責任限度額（施行当時の 5,000 万リンギットに相当する額）、国の補償（責任限度額を超える場合には、下院の決議による追加資金の拠出可能）等、責任限度額が 5,000 万リンギットであることを除いては、原子力賠償制度の基本的原則がほぼ網羅されている。¹⁾

マレーシアは現在、原子力損害賠償に関わる諸条約（パリ／改正パリ条約、ウィーン／改正ウィーン条約、補完基金条約（CSC））には加盟していない。第 IX 部の条文概要を次に示す。¹⁾

項目	概要
「施設運転者」の定義（42 条）	監督機関により原子力施設の運転者として免許を受けた者。
施設運転者の賠償責任（43 条）	<ul style="list-style-type: none">・ 原子力損害が、施設運転者の原子力施設内で起きた事故、または原子力施設から出た核物質、原子力施設に送られた核物質に関わる事故に起因する場合、施設運転者は原子力損害に対して賠償責任を負う。・ マレーシア国外から施設運転者の原子力施設への輸送で国内における事故の場合、施設運転者の原子力施設から国外への輸送でマレーシアから出国するまでの事故の場合、施設運転者は原子力損害に対して賠償責任を負う。

項目	概要
輸送中の核物質に起因する原子力損害に対する賠償責任（44 条）	<ul style="list-style-type: none"> ・核物質が、マレーシア国内の目的地へ向かう途中で、マレーシア国内において原子力事故が発生した場合、核物質が運び出された国の監督機関により核物質の輸送免許を受けた者が、発生した原子力損害に対する賠償責任を負う。 ・マレーシア国外に向けマレーシアを経由して核物質を輸送する場合、当局の規定する財務保証を確保し、核物質の搬出国の承認証明を当局に提出すること。
絶対・専属責任（45 条）	原子力損害に対する施設運転者の賠償責任は絶対的なものである。特に規定の無い限り、施設運転者以外の者が原子力損害に対して賠償責任を負うことは無い。
賠償責任の免責（46 条）	<ul style="list-style-type: none"> ・いかなる者も、武力紛争、戦争行為内戦、暴動、または異常に巨大な自然災害による事故によって生じた原子力損害に対して賠償責任を負わない。 ・原子力施設自体の損害及びサイト内にある関連施設、核物質の輸送機関の損害に対して賠償責任を負わない。
求償権（47 条）	他の者と交わした契約書に求償権が存在する場合、被害者の故意の場合、核物質を盗んだ者に生じた原子力損害が生じた場合に、施設運転者は求償権を有する。
環境への原子力損害に関する政府の損害賠償請求（48 条）	環境への原子力損害が発生した場合、マレーシア政府、マレーシアの州政府、またはその双方が適宜、賠償請求を行う。

8.2 核セキュリティ・保障措置

(1) 国内責任組織、関連組織

国際貿易産業省（Ministry of International Trade and Industry）が統括し、科学技術革新省の下で AELB が核セキュリティの全体の規制を行っている。国としては、現状のセキュリティ基盤の強化として、メガポート構想、国境管理、空港・港湾管理、廃棄金属管理等を行っている。^{2), 3)}

(2) COE、核セキュリティセンター

核セキュリティ能力向上の訓練等のために国家核セキュリティ支援センター（National Nuclear Security Support Centre : NSSC）が設置されている。^{2), 3)}

(3) 国際的取組

国際的取組への参加状況は以下の通りである。^{2), 3)}

協力全般

- ・ IAEA : 1969 年 1 月 15 日加盟

核不拡散

- ・ 核兵器不拡散条約 (NPT) : 1970 年 3 月 5 日発効
- ・ IAEA 保障措置協定 : 1972 年 2 月 29 日発効
- ・ IAEA 保障措置追加議定書 : 2005 年 11 月 22 日署名、未発効
- ・ 包括的核実験禁止条約 (CTBT) : 2008 年 1 月 17 日発効

核物質防護

- ・ 核テロリズム防止条約 : 2005 年 9 月 16 日署名

原子力安全

- ・ 原子力事故の早期通報に関する条約 : 1987 年 10 月 2 日発効
- ・ 原子力事故援助条約 : 1987 年 10 月 2 日発効

8.3 ステークホルダー・インボルブメント

(1) 背景／概要

2010 年 9 月に ETP が国家変革計画の一部として編成され、この中の優先プロジェクト (EPP) 11 で原子力発電について示され、MNPC が原子力発電計画実施機関 (NEPIO) として設立され、ETP の下で原子力の可能性について確認を継続するとした。この可能性には、マレーシアでの原子力発電の公衆受容性 と規制枠組の準備も含めている。^{4), 5)}

(2) 政策、活動

① 基本政策

AELB の責任として、放射線及び原子力の安全、保全、保障措置を強化するために知識を創出し普及させ修得することとしている。安全関係についてのコミュニケーションと協議についての AELB の役割と準備としては、計画についての認識の強化、公共認識やギャラリーの中身の改善、メディアを通して普及されている情報の調査研究である。また、コミュニケーションとその対応が新しい法案に盛り込まれている。⁵⁾

② 法令等

- ・ The Economic Transformation Programme (ETP)
- ・ EPP 11: Deploying Nuclear Energy for Power Generation
- ・ Atomic Energy Licensing Act 1984 (Act 304)

(3) 活動

AELB は、公衆の原子力の認識計画を強化したり、このためのギャラリーの内容を改善したり、メディアを通しての情報普及の調査研究のための安全関係についてのコミュニケーションや相談の役割を果たしている。NEPIO として MNPC は、原子力規制判断プロセスにおける公衆との協議の手引き書を作成した。さらに、原子力発電についての公衆コミュニケーションの基本計画が開始されようとしている。⁵⁾

マレーシアにおけるステークホルダー・インボルブメント関連の活動は、Lynas 社レアアース精製工場への住民の反対運動により住民への情報提供が義務化されるという法律上の補強が行われた。^{6), 7)}

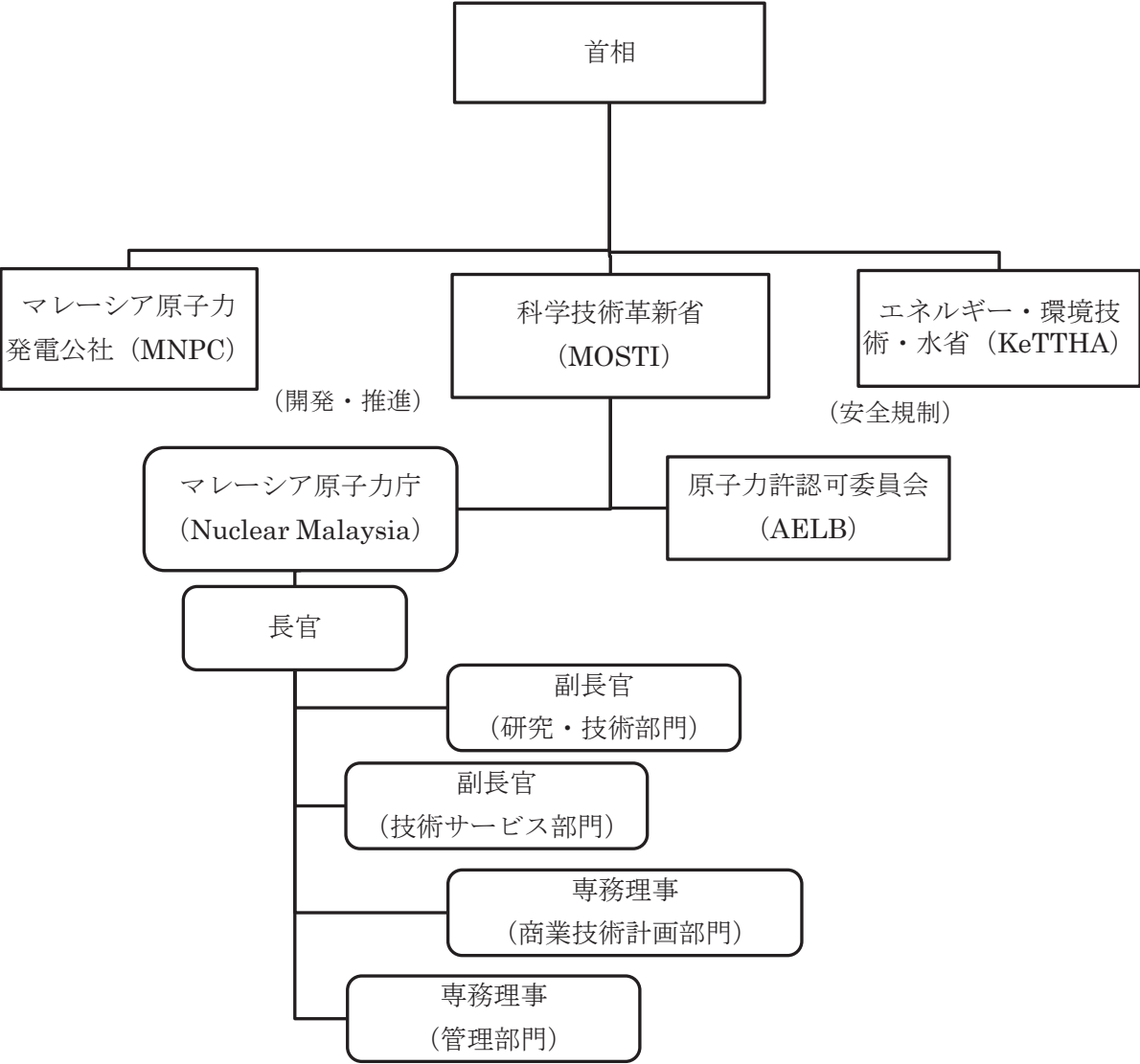
8.4 教育・人材育成の現状

原子力発電所導入計画の具体化と共に、国内の各分野の専門家養成のため、分野毎にシステマティックに原子力先進国への留学・研修に派遣を進めると共に、国内ではマレーシア原子力庁の協力の下にテナガ・ナショナル大学 (UNITEN) に原子力工学センターが設置されている。⁸⁾

(参考資料)

- 1) シリーズ「あなたに知ってもらいたい原賠制度」マレーシアの原子力開発事情と原賠制度、(一社) 日本原子力産業協会、<http://www.jaif.or.jp/ja/seisaku/genbai/genbaihou_series23.html>
- 2) ANG WEI ENG, AELB, FNCA WS, Kazakhstan, Sep.9-10 2015, Overview On Nuclear Security Implementation In Malaysia
- 3) Noramly bin Muslim PhD, Conference on the 2012 Seoul Nuclear Security Summit: Significance and Objectives The Malaysian Status
<http://www.fmwg.org/Noramly_bin_Muslim.pdf#search='NUCLEARSECURITYSUMMITMalaysia%27'>
- 4) Economic Transformation Programme, <http://etp.pemandu.gov.my/About_ETP-@-Overview_of_ETP.aspx>
- 5) IAEA ANSN Communication Topical Group: Workshop on legal and regulatory requirements concerning communication - Malaysia presentation - Dengkil, Selangor, Malaysia 7-10 October 2014
- 6) Malaysian Rare Earth Plant Complies with IAEA Recommendations, Report Concludes
<<https://www.iaea.org/newscenter/news/malaysian-rare-earth-plant-complies-iaea-recommendations-report-concludes>>
- 7) IAEA Concludes Follow-up Review of Malaysia Rare Earth Plant
<<https://www.iaea.org/newscenter/pressreleases/iaea-concludes-follow-review-malaysia-rare-earth-plant>>
- 8) 独自調査に基づく (平成 21 年～平成 27 年、原子力許認可委員会 (ALEB) 原子力施設部長より聴取、また以下文献を参考に調査)
 - ・ Planning and Development of Nuclear Engineering Program at Universiti Tenaga Malaysia (UNITEN), Int'l Conf. on Teaching and learning in Higher Education (ICTLHE 2012) in Conjunction with RCEE & RHED 2012, Procedia-Social and Behavioral Science 56 (2012) 609

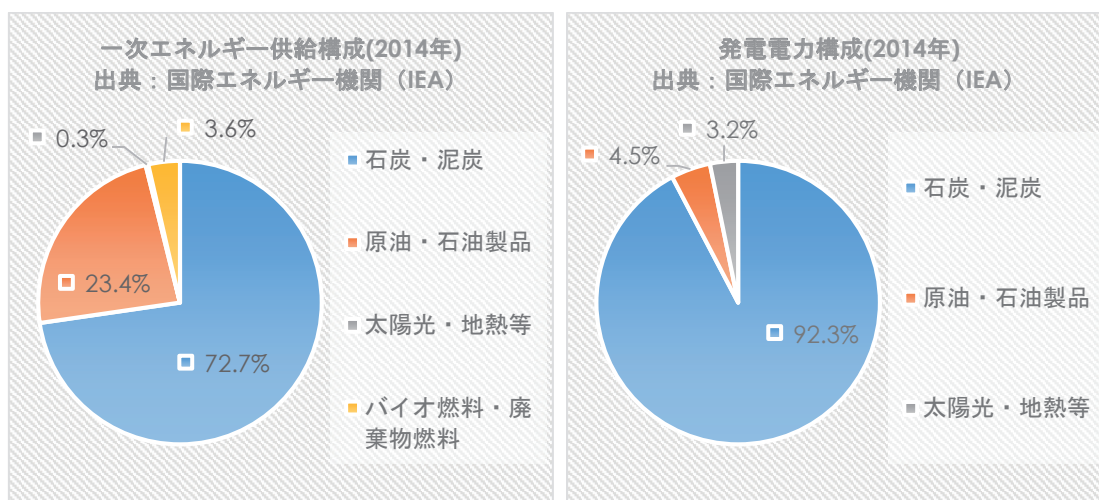
9. 原子力関連組織体制（2016 年 9 月時点）



8) モンゴル

1.1 基礎データ

項目	データ	年	出典
面積	156 万 4,100 km ²		外務省
人口	306 万 1,000 人	2015	外務省
GDP 成長率	2.3% (推定値)	2015	IMF
GDP (名目値)	117 億 3,500 万米ドル (推定値)	2015	IMF
1 人当たりの GDP (名目値)	3,952 米ドル (推定値)	2015	IMF
一次エネルギー供給量 (TPES)	5.37 Mtoe	2014	IEA
総発電電力量	5.37 TWh	2014	IEA



2. エネルギー政策と原子力

2.1 エネルギー政策と原子力政策

モンゴルのエネルギー区域は独立した 4 つの電力システムから構成されている。政府は 2001 年から、エネルギー区域の商業化、エネルギー効率及び再生可能エネルギーを含めエネルギー区域の改革と開発に着手した。2001 年に制定されたエネルギー法（エネルギー区域のアンバンドルと区域規制庁の設置）に従い、統合エネルギー・システム開発及び再生可能エネルギー（太陽光発電）の導入を進めてきた。2011 年～2016 年には、エネルギー需要増加へ対応するため、電力供給ネットワークを拡大した統合エネルギー・システムの整備を進めてきた。¹⁾

将来の一層の電力需要増加への対応や、エネルギー多様化の必要性、温暖化ガスの排出低減、また埋蔵量が豊富なウラン資源の有効活用のため、モンゴルは原子力発電の導入を視野に入れている。2008 年 1 月にモンゴル議会を通過した「モンゴルの包括的国家開発戦略のためのミレニアム開発目標（2008 年～2021 年）」においては、原子力の平和利用はモンゴ

ルの持続的発展の中で重要な要素となる旨が述べられている。またこの中では、原子力利用に関する段階的政策の実施、原子力発電所建設の方針立案・実行という 2 つの戦略目標が定められている。²⁾

2009 年 6 月には、放射性鉱物資源の開発を拡大し、原子力技術の導入及び利用するための、「放射性鉱物及び原子力に関する国家政策」が議会を通過した。²⁾

2.2 原子力関連法と国内原子力体制

(1) 主な法律

2000 年に危険廃棄物の輸出入を禁ずる法律 (Law on Prohibition of Import And Export Of Hazardous Waste) 及び無核兵器状況に関する法律 (Law on Nuclear-weapons-free Status)、2001 年に規制一般に関する法律 (Law on Licensing)、2003 年に国家調査に関する法律 (Law on State Inspection) 及び砂漠化防止に関する法律 (Law on Disaster Prevention) が制定された。^{2), 3)}

原子力に直接係る法律として、2009 年にモンゴル原子力法 (Nuclear Energy Law) 及び原子力法の執行に関する法律 (Law on Enforcement Procedure of the Nuclear Energy Law) が制定されている。2012 年には、危険有害廃棄物に関する法律 (Law on Hazardous Waste) も制定されている。³⁾

(2) 原子力推進、安全・規制、実施体制、基本方針・考え方

原子力委員会 (Nuclear Energy Comission: NEC) の下に科学審議会 (Science Council) と放射線安全審議会 (Radiation Safety Council) が設置され、原子力委員会事務局が原子力行政を推進する体制である。⁴⁾

NEC の使命は、モンゴル国内において、放射性鉱物と原子力エネルギーの利用、原子力技術の導入、原子力の研究開発、人材育成及び原子力・放射線安全の確保に関する活動を規制・調整することである。⁴⁾

原子力推進については、国際協力も含め、同上事務局の原子力技術局 (Nuclear Technology Department) が担当し、安全・規制については、原子力安全・セキュリティ局 (Nuclear Ssecurity and Safety Department) が、放射性同位体管理等含め、担当している。⁴⁾

基本方針・考え方については、上記の「ミレニアム目標 (2008 年)」及び「放射性鉱物及び原子力に関する国家政策 (2009 年)」に基づいている。²⁾

2.3 原子力研究開発・推進

(1) 基本方針、実施体制

基本方針はミレニアム目標に従い、国立モンゴル大学付置の原子力研究センター及びモンゴル科学アカデミーが実施している。²⁾

モンゴルには、豊富なウラン資源があり、1995 年まではロシアとの協力でウラン採鉱を行っていた。現在、ウラン採鉱は中断しているが、ロシアとの協力が再開している。⁵⁾

(2) IAEA 統合原子力基盤レビュー (INIR) ミッション実績

現在まで、INIR は実施されていない。⁶⁾

(参考資料)

- 1) National Dispatching Center of Power System, Training Dialogue Program of JICA, “Country Presentation: MONGOLIA”, June 2012, < <https://eneken.ieej.or.jp/data/4480.pdf> >
- 2) CHADRAABAL Mavag, “NUCLEAR ENERGY POLICY IN MONGOLIA”, INPRO Dialogue Forum on Global Energy Sustainability Long-term Prospects for Nuclear Energy in the Post-Fukushima Era, 27-31 August, 2012
<[https://www.iaea.org/INPRO/5th_Dialogue_Forum/Tuesday,_28.08.2012/1600-1730\(National_Perspective\)/2._Chadraabal_Mavag_Mongolia_0828.pdf](https://www.iaea.org/INPRO/5th_Dialogue_Forum/Tuesday,_28.08.2012/1600-1730(National_Perspective)/2._Chadraabal_Mavag_Mongolia_0828.pdf) >
- 3) Nuclear Energy Law of Mongolia, Mining Journal
<<http://en.mongolianminingjournal.com/content/19681.shtml> >
- 4) Government of Mongolia, The Nuclear Energy Commission, < <http://nea.gov.mn/content/section/id/7> >
- 5) Uranium in Mongolia (Updated April 2016), World Nuclear Association.
<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-g-n/mongolia.aspx> >
- 6) Jose Bastos, NENP, Six Years of INIR Missions, Technical Meeting on Topical Issues in the Development of Nuclear Power Infrastructure 2-5 February 2016.
<https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2016/2016-02-02-02-05-NIDS/7_Bastos_IAEA.pdf >

3. 原子力発電

3.1 基本的考え方・政策（発電炉導入検討国）

将来の一層の電力需要増加への対応や、エネルギー多様化の必要性、温暖化ガスの排出低減、また埋蔵量が豊富なウラン資源の有効活用のため、モンゴルは原子力発電の導入を視野に入れている。^{1), 2)}

政府は、2009 年 2 月に原子力発電の提案への対応やウラン採鉱・採鉱を請け負う国有会社モンアトム (MonAtom LLC) を設立している。^{1), 2)}

また、「原子力委員会は仮の計画として、韓国 SMART 炉あるいは東芝 4S タイプ炉を使った原子力発電設置を 2021 年ごろ開始する」との報告もある。3 つのサイト、ウランバートル、西部モンゴル、ドルノド県が考えられている。^{1), 2)}

3.2 基盤整備計画、状況、予定

2010 年に初号機 (NPP-1) として南ゴビ地域に中規模の原子力発電及び西地域に 100～

200MW 容量の原子力発電を設置するとしたプレフィージビリティスタディを実施した。^{1),2)}

2011 年には、2 号機 (NPP-2) のプレフィージビリティスタディを実施し、課題として、原子力発電の技術的安全性、燃料サイクルと廃棄物処理、人材育成等 9 項目が検討された。その後、国ベースの活動は実施されていないが、モンゴル大学原子力センターにおいて中小型炉やモジュール型ガス炉等の検討会が進められている。^{1),2)}

3.3 人材育成計画、現状（実施状況、実施機関等）

国立モンゴル大学付置の原子力研究センターが教育を担っている。²⁾

(参考資料)

1) Uranium in Mongolia (Updated April 2016), World Nuclear Association

<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-g-n/mongolia.aspx>>

2) Tudev TSERENPUREV, Gun-Aajav MANLAIJAV, “Strategies and Future Development of Energy and Current Status of Nuclear Energy Program in Mongolia”, Technical Meeting on Options to Enhance Energy Supply Security using, NPPs based on SMRs, 3-6 October 2011, Vienna, Austria

<https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2011/2011-10-03-10-06-TM-NPTD/3-Wednesday/5_MONGOLIA_Tsuren_TM3-6Oct2011.pdf>

4. 核燃料サイクル、放射性廃棄物

4.1 基本方針・政策、経緯、計画

モンゴルの東部、東南部や中央部が比較的良く研究されており、およそ 140 万メトリックトンのウランの埋蔵量があると推定されている。ウラン探鉱・採鉱については、2009 年 2 月に、これらに対応する国有会社モンアトムを設置している。^{1),2)}

放射性廃棄物は、少量ではあるが 1980 年代から医療、研究、産業等の使用済線源が発生している。責任組織は、NEC 事務局の原子力安全・セキュリティ局のアイソトープセンターである。²⁾

・ウランの採掘許可を巡る係争

2016 年 3 月 6 日、ドルノド鉱床におけるウラン採掘許可の取り消しを巡る係争に関して、カーン・リソースズ Inc. (Khan Resources Inc.) は、モンゴル政府が 2016 年 5 月 15 日までに 7,000 万米ドルが支払うことに合意したと発表した。これにより、同社も訴訟活動を取り止めることとなり、全ての問題が解決することになる。³⁾

4.2 低・中レベル放射性廃棄物管理現状

首都ウランバートルから約 25km のところにアイソトープセンターがあり、国内の核物質及び放射性物質、放射線源ならびに放射性廃棄物の貯蔵、輸送及び処分の責任を有している。モンゴルでは各施設に保管及び埋設された全ての線源について詳細なインベントリが

存在し、アイソトープセンターには2つの貯蔵施設と、ストロンチウム90によって汚染された土を特別に埋設する場所が設置されている。²⁾

貯蔵施設の構造は、鉄筋コンクリートを骨組とし、温暖かつ寒冷な気候に適した同じくコンクリート製の壁及び陸屋根となっている。第1貯蔵施設の面積は24m×9mで、複数の部屋及び区域に分けられており、使用済線源のための12本の貯蔵坑井があり、暖房システム、下水システム及び吊り上げシステムが整備されている。第2貯蔵施設の面積は11m×6mで、6本の坑井がある。この貯蔵施設はコバルト60、セシウム137、Pu-Be、ラジウム226等、高放射能及び長寿命の使用済線源をそれぞれ貯蔵するために設計となっている。将来的には貯蔵容量が満杯になること考慮し、政府は新たに放射性廃棄物の処分ユニットの計画を検討している。²⁾

(参考資料)

1) Uranium in Mongolia (Updated April 2016), World Nuclear Association

<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-g-n/mongolia.aspx>>

2) Prof. Ts. Damdinsuren, “Current Status of Radioactive Waste Management in Mongolia”, ANSN Regional Workshop on the Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management, Gyeong-Ju, Republic of Korea, November 2013

<<https://ansn.iaea.org/Common/Topics/OpenTopic.aspx?ID=13528>>

3) UPDATE 1-Mongolia ends fight over \$100 million mining license arbitration, March 3, 2016, Reuters

<<http://www.reuters.com/article/mongolia-khan-resources-idUSL4N16F3QS>>

5. 放射性同位体管理

アイソトープセンターが、RI 利用に関しての安全管理の責任組織となっている。¹⁾

(参考資料)

1) Prof. Ts. Damdinsuren, “Current Status of Radioactive Waste Management in Mongolia”, ANSN Regional Workshop on the Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management, Gyeong-Ju, Republic of Korea, November 2013

<<https://ansn.iaea.org/Common/Topics/OpenTopic.aspx?ID=13528>>

6. 研究開発

6.1 原子力研究

モンゴルは、1956年にロシアを中心に設立されたドゥブナ合同原子核研究所 (Joint Institute for Nuclear Research : JINR) (後には旧ソ連から分離した国々も参加、現在は18カ国が参加)の設立国の1つである。JINRの支援とロシアから戻った研究者によって、原子力研究が開始された。現在は主として、基礎的研究が進められている。¹⁾

主な研究機関は、次の 2 ヶ所である。

- ・モンゴル科学アカデミー物理技術研究所
- ・国立モンゴル大学原子力研究センター

また、以下の研究所においても放射性物質に関わる分析や小規模研究が行われている。²⁾

- ・モンゴル中央地質学研究所（ウラン残渣の分析）
- ・モンゴル国家中央獣医学研究所（食肉や加工物中の放射性物質の分析）

6.2 主な研究所

国立モンゴル大学原子力研究センターには、かつて電子加速器、中性子発生装置、Co-60 照射装置が存在したが、未使用状態が長く続き、現在再整備を検討している。²⁾

6.3 研究炉

モンゴルには研究炉は設置されていない。¹⁾

(参考資料)

1) Suren Davaa, Gonchigdorj Khuukhenkhuu, NRC/NUM “Past & Present Status of Nuclear Data Studies in Mongolia”, Asian Nuclear Database Network Workshop, 27-29 August 2012, Pohang, Korea.

<http://anrdw-3.knu.ac.kr/resources/PDF/12-III_4_1_120827_Davaa_Pohang_WS.pdf>

2) 独自調査に基づく（平成 24 年～平成 27 年、モンゴル国立大学原子力研究センター教授、モンゴル科学技術大学材料科学スクール応用物理教授、物理技術研究所所長、他より主に聴取）

7. 国際協力

(1) 国際機関

- ・IAEA：1973 年 9 月 20 日加盟¹⁾

(2) 二国間、多国間

日本とは原子力協定は結んでいないが、日本の経済産業省資源エネルギー庁とモンゴルの原子力エネルギー庁で原子力エネルギー及びウラン資源に関する協力覚書に 2009 年署名がなされた。二国間協力の状況は、以下の通りである。¹⁾

二国間協力

- ・インド：原子力平和利用に関する覚書（MOU）：NEA がインド原子力庁（DAE）と 2009 年 9 月 14 日署名、発効は不明
- ・カナダ：原子力規制に関する協力とその情報交換に関する覚書（MOU）：NEA がカナダ CNSC と 2014 年 9 月署名、発効は不明
- ・韓国：原子力協力覚書（MOU）：NEA が韓国教育科学技術部（MEST）と 2011 年 3 月 24 日署名、発効は不明

- ・チェコ：原子力技術とウラン鉱床に関する覚書（MOU）：NEA がチェコ産業貿易省と 2012 年 12 月 19 日署名、発効は不明
- ・中国：原子力協力覚書（MOU）：NEA が中国 CNNC と 2010 年 6 月 1 日署名、発効は不明
- ・ドイツ：ドイツ連邦研究技術省とソ連原子力エネルギー利用国家委員会間の原子力エネルギー平和利用に関する科学・技術協力協定 1987 年 4 月 22 日署名 1987 年 7 月 7 日発効
：経済・産業・科学・技術分野における包括的協力協定 1990 年 11 月 9 日署名 1991 年 7 月 26 日発効
：ドイツ教育研究省とモンゴル教育文化科学省間の科学・技術・教育政策に関する協力協定：2003 年 7 月 29 日発効
- ・日本：日本国経済産業省資源エネルギー庁とモンゴル国原子力エネルギー庁との原子力エネルギー及びウラン資源に関する協力覚書：2009 年 7 月 16 日署名、発効は不明
- ・フランス：原子力平和利用に関する協力協定：NEA がフランスアレバ社と 2009 年 10 月 15 日に覚書署名の後、両国政府が 2010 年 10 月 14 日署名、発効は不明
- ・米国：原子力協力覚書（MOU）：NEA が米国 DOE と 2010 年 9 月 22 日署名、発効は不明
- ・ロシア：原子力平和利用に関する協力協定：2000 年 11 月 14 日署名、発効は不明
：モンゴル国内におけるウラン探鉱・生産に関する協定：2008 年 4 月 11 日署名、発効は不明
：原子力協力拡大に関する協定：原子力庁（NEA）がロスアトム社と 2009 年 3 月 17 日署名、発効は不明
：原子力分野の人材養成に関する覚書：2009 年 5 月 13 日署名、発効は不明

多国間協力としては、FNCA に参加するとともに、アジア原子力地域協力協定（RCA）に参加している。

（参考資料）

- 1) CHADRAABAL Mavag, “NUCLEAR ENERGY POLICY IN MONGOLIA”, INPRO Dialogue Forum on Global Energy Sustainability Long-term Prospects for Nuclear Energy in the Post-Fukushima Era, 27-31 August, 2012
<[https://www.iaea.org/INPRO/5th_Dialogue_Forum/Tuesday,_28.08.2012/1600-1730\(National_Perspective\)/2_Chadraabal_Mavag_Mongolia_0828.pdf](https://www.iaea.org/INPRO/5th_Dialogue_Forum/Tuesday,_28.08.2012/1600-1730(National_Perspective)/2_Chadraabal_Mavag_Mongolia_0828.pdf)>

8. その他、特記事項

8.1 原子力賠償

モンゴルでの法規制は未整備である。

8.2 核セキュリティ・保障措置

(1) 国内責任組織、関連組織

規制業務は、NEC 事務局の原子力安全・セキュリティ局が責任組織である。¹⁾

(2) 国際的取組

①追加議定書

不拡散条約には 1972 年に加盟し、追加議定書には 2003 年に調印している。¹⁾

②不法移転・国境モニタリング

核物質防護条約には 1986 年に加盟している。NEC 事務局の原子力安全・セキュリティ局の関心事の 1 つとして、2004 年 4 月に採択された国際連合安全保障理事会決議第 1540 号（United Nations Security Council Resolutions 1540 : UNSCR1540）の導入整備を進めている。即ち、核関連の品目の密輸を国境にて発見することである。なお、UNSCR 1540 とは、大量破壊兵器、関連物質及びそれらの運搬手段の取得または使用からもたらされる政治並びに社会秩序への脅威に対処するために講じられる一連の施策のひとつである。²⁾

国際的取組への参加状況は以下の通りである。¹⁾

協力全般

- ・ IAEA : 1973 年 9 月 20 日加盟

核不拡散

- ・ 核兵器不拡散条約（NPT）：1969 年 5 月 14 日批准
- ・ IAEA 保障措置協定：1972 年 9 月 5 日発効
- ・ IAEA 保障措置追加議定書：2001 年 12 月 5 日署名、2003 年 5 月 12 日発効
- ・ 包括的核実験禁止条約（CTBT）：1996 年 10 月 1 日署名、1998 年 8 月 8 日批准
- ・ 「モンゴルの非核地帯化」宣言：1992 年 9 月。1998 年 12 月、「非核兵器国の地位」が国連総会決議で承認され、2012 年 9 月には、国連安保理常任理事国 5 ヶ国がモンゴルの「一国非核の地位」を支援する旨の共同宣言に署名

8.3 ステークホルダー・インボルブメント

ウラン探鉱に関する地域住民との協力がアレバ社の子会社であるコジェ・ゴビ（COGEGOBI）とアレバ・モンゴル（AREVA Mongol）を通して 1997 年から始められている。これは、開かれた会話と地域住民への共同体の支援であり、主要なステークホルダーの期待をまとめ、要請のあった事柄に参画してもらうこととしている。^{3), 4)}

手法は、国や地方の役人や地方共同体や牛羊飼いや一般の人々に会合やワークショップ、イベントの開催等を行っている。また、一般大衆には、新聞、テレビ、ウェブサイトを利用し、市民共同体では集会を行っている。^{3), 4)}

8.4 教育・人材育成の現状

モンゴル大学原子力研究センターでは、核物理、分析技術を中心に教育を進めているが、スタッフ（20 数名、内教授 3 名）は核物理学系の出身で工学分野の経験が少なく、現在、

原子力工学関係に視野を広げる努力をしている。⁵⁾

モンゴル大学の工学部が独立して設置された科学技術大学では、放射線関係の教員の在籍数は僅かであるものの、原子力関係講座を拡大する努力をしている。⁵⁾

(参考資料)

- 1) CHADRAABAL Mavag, “NUCLEAR ENERGY POLICY IN MONGOLIA”, INPRO Dialogue Forum on Global Energy Sustainability Long-term Prospects for Nuclear Energy in the Post-Fukushima Era, 27-31 August, 2012

<[https://www.iaea.org/INPRO/5th_Dialogue_Forum/Tuesday,_28.08.2012/1600-1730\(National_Perspective\)/2_Chadraabal_Mavag_Mongolia_0828.pdf](https://www.iaea.org/INPRO/5th_Dialogue_Forum/Tuesday,_28.08.2012/1600-1730(National_Perspective)/2_Chadraabal_Mavag_Mongolia_0828.pdf)>

- 2) Mongolia 1540 Reporting, View the 1540 Matrix for Mongolia

<<http://www.nti.org/analysis/articles/mongolia-1540-reporting>>

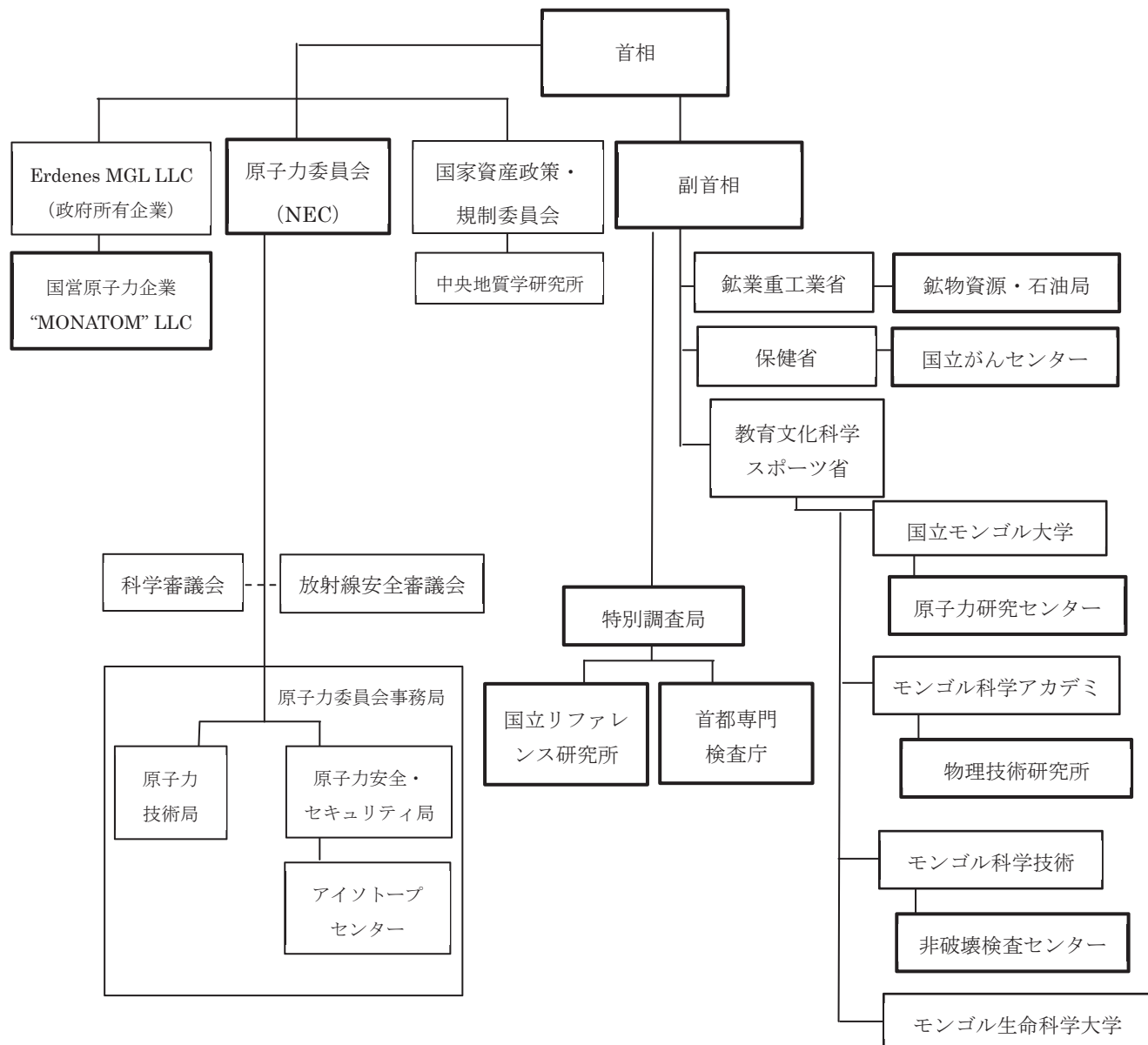
- 3) IAEA Vienna, Austria 09.12.2015, Ms. Munkjargal Tserendorj (MONATOM): Uranium exploration, mining and cooperation with local communities in Mongolia

<https://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/NEFW/Technical-Areas/NFC/documents/uranium/TM-Public-Uranium-2015/Presentations/16_Tserendorj_Mongolia.pdf>

- 4) Regional Meeting on the Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management, Korea, 5-8 November 2013, Prof. Ts. Damdinsuren (NEA): Current Status of Radioactive Waste Management in Mongolia

- 5) 独自調査に基づく（平成 24 年～平成 27 年、モンゴル国立大学原子力研究センター教授、モンゴル科学技術大学材料科学スクール応用物理教授、物理技術研究所所長、他より主に聴取）

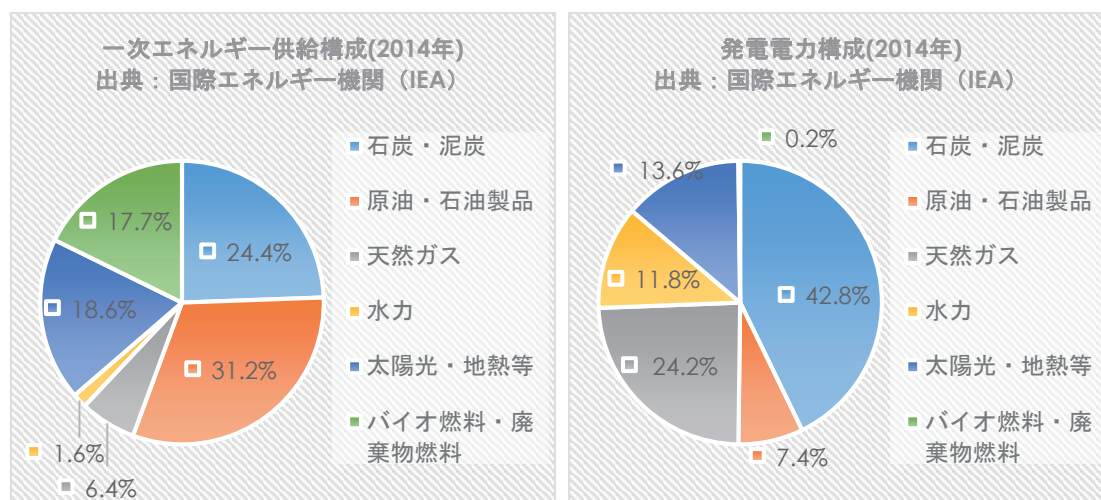
10. 原子力関連組織体制（2016 年 10 月時点）



9) フィリピン

1.1 基礎データ

項目	データ	年	出典
面積	299,404 km ²		外務省
人口	約 1 億 98 万人	2015	外務省
GDP 成長率	5.8%	2015	IMF
GDP (名目値)	2,919 億 6,500 万米ドル	2015	IMF
1 人当たりの GDP (名目値)	2,858 米ドル	2015	IMF
一次エネルギー供給量 (TPES)	47.67 Mtoe	2014	IEA
総発電電力量	77.26 TWh	2014	IEA



2. エネルギー政策と原子力

2.1 エネルギー政策と原子力政策

フィリピンでエネルギー政策を担当しているのは、政策全般を所管するエネルギー省 (Department of Energy : DOE) と、価格設定やサービス管理等所管するエネルギー規制委員会 (Electricity Regulatory Commission : ERC) である。^{1), 2)}

DOE が 2012 年に発表した「フィリピンエネルギー計画 (PEP2012-2030)」によると、エネルギーセキュリティを確保し、安定した購入しやすいエネルギーを提供するために、2021～2030 年における再生可能エネルギーの生産量を、2011 年～2015 年における生産量の 3 倍に嵩上げすること、輸入石油利用を低減し、自国産の化石燃料利用を促進すること等が謳われているが、原子力のエネルギー利用に関する国の立場は明確になっていない。^{2), 3)}

2009 年に設立された原子力関係機関中核グループ (Inter-Agency Core Group on Nuclear Energy) が、エネルギーの長期的な選択肢の 1 つとして、原子力発電について検討を続けている。^{1), 2)} しかし最新のエネルギー計画 (PEP2012-2030) おいても、原子力は

エネルギー構成に含まれておらず不明瞭な状態である。

2.2 原子力関連法と国内原子力体制

(1) 主な法律・規制

法律 RA 2067 (1958 年の科学法) により、フィリピン原子力委員会 (Philippine Atomic Energy Commission : PAEC) が設置されており、RA 5207 (1968 年の原子エネルギー規制と責任法) により、PAEC に包括的原子力規制の機能が付与された。²⁾

PAEC が大統領直下の組織となる等、組織的位置付の改正があり、1987 年の大統領令 No.128 による組織改正により、PAEC はフィリピン原子力研究所 (PNRI) へ再編され、PNRI は研究開発と規制の役割を担うようになった。²⁾

原子力安全と規制では、職業上被ばくする作業員、一般公衆と患者の、健康と安全を守るため、生命と財産の危機を防止するため、国家の防衛・保障措置のため、そして環境保全のために、原子力施設と放射性物質に関する規則、規制、命令が制定・公布されている。

この規則、規制、命令の制定・公布の権限は、PNRI の原子力規制・許認可・保障措置部門 (Nuclear Regulation, Licensing and Safeguards Division: NRLSD) にある。²⁾

原子力発電プラント規制は、米国原子力規制委員会 (USNRC) の連邦規則集 (Code of Federal Regulation : CFR) をベースとしている。²⁾

①法規制

次の法令が整備されている。

- ・ RA 2067 (The Science Act of 1958)
- ・ RA 5207 (Atomic Energy Regulatory and Liability Act of 1968)
- ・ Presidential Decree 1586 (Philippine EIS: Environment Impact Statement System Law)
- ・ Draft Law “Comprehensive Nuclear Regulation Act of 2007” currently undergoing Legislative mill process, covers decommissioning, among others

(2) 原子力推進状況・考え方

国の原子力発電計画は、政府のアドホック委員会に任されている。また、IAEA の総合規制評価サービス (IRRS) は、計画されていない。⁴⁾

(3) 原子力関連の顕著な出来事²⁾

- | | |
|--------|---|
| 1958 年 | フィリピン原子力委員会 (PAEC) 設立 |
| 1959 年 | IAEA に加盟 |
| 1963 年 | 米国 GA 社寄贈の研究炉 (PRR-1) 臨界 (1MWt、1988 年に 3MWt に改造) |
| 1968 年 | 共和国法 (Republic Act) No. 5207 (原子力エネルギー規制と責任に関する法律) 施行 |

- 1976 年 バターン原子力発電所 (BNPP) 建設開始
- 1979 年 米国におけるスリーマイル島 (TMI) 事故を受け、BNPP 建設一時中断
- 1984 年 BNPP 完成
- 1986 年 マルコス政権崩壊に伴うアキノ政権への移行と、チェルノブイリ原子力発電所事故を受け、BNPP の閉鎖決定
- 1987 年 PAEC のフィリピン原子力研究所 (PNRI) への改組
- 2010 年 ベニグノ・アキノ政権により BNPP の稼働を行わないことを正式決定

(参考資料)

- 1) APEC Energy Overview 2015

<<http://aperc.iecej.or.jp/file/2016/5/31/APEC+Energy+Overview+2015.pdf>>

- 2) IAEA Country Nuclear Power Profiles Philippines 2016

<<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Philippines/Philippines.htm>>

- 3) 平成 27 年度国際石油需給体制等調査報告書 (諸外国のエネルギー政策動向等に関する調査)、一般財団法人日

本エネルギー経済研究所、平成 28 年 2 月 <http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2016fy/000572.pdf>

- 4) IAEA Nuclear Safety Action Plan Dashboard

<<http://www-ns.iaea.org/actionplan/missions.asp?mt=INIR1&my=All&cn=Philippines&ms=Planned&func=search&submit.x=8&submit.y=4>>

3. 原子力発電

3.1 基本的考え方・政策 (発電炉導入検討国) 1),2),3)

(1) 既プラントの閉鎖後経緯、今後の方針

1973 年の第一次オイルショック後、マルコス大統領 (当時) がバターン原子力発電所 (BNPP、PWR、62 万 kW) 建設を決定し、ウェスティングハウス (WH) 社に発注の上、1976 年に着工、1985 年にほぼ完成した。しかし、1986 年には革命によりマルコス政権が倒され、続くコラソン・アキノ政権では、1986 年に起きたチェルノブイリ事故をきっかけに原子力に反対する世論が高まり、また、経済性と安全性が疑問視されたため、一旦燃料を装荷したものの、BNPP は閉鎖されることとなった。¹⁾

その後、アロヨ政権 (2001 年～2010 年) は、将来的なエネルギー需要増加の見通しから、BNPP の凍結解除を検討した。2009 年には、韓国電力公社 (KEPCO) が再稼働の可能性に関するフィージビリティスタディを実施し、5,966 点ある機器のうち、413 点は交換する必要がある、それ以外は継続して使用出来るが、稼働するには一度すべてを解体して検査することが必要で、システムの修復には試運転を含めて 4～5 年かかる見込みとの調査結果が出た。

将来的な原子力発電導入も検討されているが、BNPP を改修・稼働開始するか、あるいは原子力発電所を新規に建設するかについて、他の燃料との原子力の競合性も含めて評

価に長い時間を要している。この間、国は様々な訓練計画に人材増強を図っている。¹⁾ さらに報道によると、2016年8月30日にクシエエネルギー大臣が、BNPPの運転についての検討を継続していると述べている。²⁾

3.2 基盤整備計画、状況、予定

(1) 概要

原子力発電の基盤整備開発は、BNPPの再生に関するフィージビリティスタディを通して行われている。IAEAのスタディの結果(2008年2月)示された推奨事項に基づき、2009年1月26日に公布された命令により、機関間コア・グループと称する組織が設置された。なお、韓国のKEPCOが2009年2月～4月にBNPPのフィージビリティスタディを実施している。¹⁾

このグループの責務は、原子力エネルギーの導入の見通しの再検討及びBNPPの再生の可能性、また費用についてのフィージビリティスタディを担当することである。¹⁾

さらに、このグループの下に、技術ワーキンググループ(TWG)が設置され、このTWGが、原子力発電の基盤整備に要求される19項目(IAEAのマイルストーン文書に記載)に対する研究と活動を担当している。さらに、このTWGには、法制と規制、公衆情報とコンサルタント等の8スタディチームが設置されている。なお、フィリピンでは、原子力発電計画実施機関(NEPIO)は設置されていない。¹⁾

(2) 基盤整備開発のガイドライン

IAEAの文書：原子力発電に対する国家基盤開発のマイルストーン

(3) 基盤整備開発の課題と現在の開発フェーズ

基盤整備開発のフェーズは、フェーズIの状況にあり、INIRミッションは実施されていない。

(4) 原子力発電計画の現状

BNPPは、1986年の完成以来、保管管理の状態にあり、今日まで、DOEの下にある国家電力法人の保管管理チームより管理されてきた。

潜在的に安価で安全な発電施設のニーズにより、政府は下院法を設定し、BNPPの再生の検討を進めた。¹⁾

なお、深刻な電力不足に直面するミンダナオ地方で、その解決に向けて、原子力発電所の建設を求める動きが活発化しており、2014年5月開会のフィリピン議員連盟総会で、ミンダナオ地方議会議員から中央政府に原子力発電所設置の可能性の検討を要望する声が相次いだ。³⁾

3.3 人材育成計画、現状（実施状況、実施機関等）

国の人材育成は、PNRI が中心となって実行しており、RI 利用者、放射線安全やセキュリティ関係者、研究者や学生等を対象に、原子力に関する教育・訓練を実施しており、政府（科学技術省）がサポートしている。これらの実施に当たっては、PNRI 原子力訓練センターが活用されている。⁴⁾

（参考資料）

1) IAEA Country Nuclear Power Profiles Philippines 2016

<<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Philippines/Philippines.htm>>

2) Philippines may open mothballed Marcos-era nuclear power plant, August 30, 2016, Reuters

<<http://www.reuters.com/article/philippines-energy-nuclear-idUSL3N1BB27B>>

3) 平成 27 年度国際石油需給体制等調査報告書（諸外国のエネルギー政策動向等に関する調査）、一般財団法人日本エネルギー経済研究所、平成 28 年 2 月 <http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2016fy/000572.pdf>

4) JOSIE ROSIE YAP-RICARDO, Environmental Management Department, NATIONAL POWER CORPORATION, Philippines, NUCLEAR POWER DEVELOPMENT PROGRAM IN The PHILIPPINES, IAEA Technical Meeting on Topical Issues in the Development of Nuclear Power Infrastructure, 2 – 5 February 2016; IAEA Vienna, Austria

<https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2016/2016-02-02-02-05-NIDS/S8_BR4_Yap-Ricardo_Philippines.pdf>

4. 核燃料サイクル、放射性廃棄物

4.1 基本方針・政策、経緯、計画

BNPP の WH 社との燃料供給契約は、採鉱、変換、濃縮といった燃料製造までを包含したものであり、これと同じ仕組みが将来の新たなプラント及び運転された場合の BNPP に適用されることになる。¹⁾

現在、使用済燃料の再処理は原子力計画に入っていない。また、廃棄物管理では、PNRI は IAEA の技術的、財政的支援により、すでに国家放射性廃棄物貯蔵センターを設置している。このセンターは、病院や PNRI や将来の原子力発電所からの高レベル廃棄物の長期貯蔵のためのものである。¹⁾

なお、フィリピンにウラン鉱はない。

4.2 低・中レベル放射性廃棄物管理現状

(1) 背景

フィリピンには医療、産業、研究及び教育の分野における放射性物質の使用を含め、合計 311 の許可事業者が存在する。これらの事業者の活動で発生した放射性廃棄物は、現在は、PNRI 内の保管施設で保管管理されている。²⁾

PNRI の研究炉は、すでに運転を停止し解体を待っている状況であり、研究炉の運転に伴う放射性廃棄物の発生はない。研究炉の使用済燃料については、1997 年に 50 体を米

国に返還輸送しているが、研究炉には微照射された燃料物質 115 体がステンレス鋼製タンクに、未照射の燃料物質 15 体及び MTR 型の加工燃料 2 体が乾式のガンマ・セル内に貯蔵管理されている。今後、研究炉の解体にともない、発生する廃棄物量は 370m³ と試算されており、放射性廃棄物管理施設内に特別貯蔵区域が建設される予定である。

放射性廃棄物については総放射能が約 $3.8 \times 10^{14} \text{Bq}$ となる線源 2,400 個、2009 年時点でコンディショニング済が 36m³、未コンディショニングが 12m³ となる固体廃棄物に加え、出所不明の過去の廃棄物も存在する。²⁾

(2) 政策、方針

基本方針として、①現在と将来において人間の健康と環境を守ること、②放射性廃棄物の発生を可能な限り少なくすること、③放射性廃棄物は国の規制のもとに適切に管理されること、④放射性廃棄物の発生者及び放射性廃棄物管理施設の運営者は、国の規制のもとで責任を持って適切な技術、資金、管理面で役割を果たすこと、が掲げられている。

これを担保する上での規制の枠組みとしては、「1958 年科学法 (Science Act of 1958)」 「1968 年原子力規制・賠償法 (Atomic Energy Regulatory and Liability Act of 1968)」 「1987 年実施令 128 (Executive Order 128 of 1987)」の下、PNRI が安全規制の実務を担い、各分野を統括して安全な放射性物質の活用を図っている。1995 年に施令 243 (Executive Order 243 of 1995)」が施行され、放射性廃棄物管理委員会を設立し、その下の技術検討会により放射性廃棄物の最終処分場の立地と研究開発に関する検討が開始された。²⁾

(3) 現状、課題

当面は、低・中レベル廃棄物処理・貯蔵施設で管理されている。研究炉の解体にともない発生する廃棄物は、放射性廃棄物管理施設内に特別貯蔵区域を建設し貯蔵する予定である。^{1), 2)}

今後の課題は、以下の通りである。²⁾

- ①IAEA の支援の下、使用済燃料及び放射性廃棄物管理の安全に関する国の政策及び戦略の確立
- ②米国 DOE と共同して、PNRI の廃棄物管理施設の安全及びセキュリティ強化のためのプログラムの実施
- ③ボアホール／浅地中による放射性廃棄物の最終処分のための解決策の確立
- ④PRR-1 の廃止措置に関する安全と内部規制プログラムの実施／施行

4.3 使用済燃料、高レベル放射性廃棄物 (HLW)、再処理

研究炉の使用済燃料については、1997 年に 50 体を米国に返還輸送しているが、研究炉には微照射された燃料物質 115 体がステンレス鋼製タンクに、未照射の燃料物質 15 体及び

MTR 型の加工燃料 2 体が乾式のガンマ・セル内に貯蔵管理されている。²⁾

(参考資料)

1) IAEA Country Nuclear Power Profiles Philippines 2016

<<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Philippines/Philippines.htm>>

2) Maria V. B. Palattao Editha A. Marcelo, PNRI, Status of Radioactive Waste Management, ANSN RWM 2013, Korea

5. 放射性同位体管理

研究炉 PRR-1 が 1988 年に停止したが、それまでの 25 年間は国内でも放射性同位体 (RI) を製造していた。フィリピンでの RI は様々な分野で利用されており、RI を活用した利用者の割合は、工業分野が 56%、医学分野 24%、商業分野 13%、研究分野 4%、教育分野 3%と報告されている。¹⁾

医学分野では、58 核医学センターがフィリピンの全土に存在し、7 つの認可された核医学訓練機関があり、95 名の認可された核医学の外科医師がいる。²⁾

(参考資料)

1) FNCA 2011 APPENDIX2 Country Report on Iotope Production and its Application

<http://www.fnca.mext.go.jp/english/rrn/e_ws_2011_a2.pdf#search=Status+of+Radioisotope+Utilization+in+Thailand>

2) Patricia A Bautita etc. Department of Nuclear Medicine & PET, Philippines Asia OceanJ NuclMed Bio 2016 Summer; 4(2)113-118: Nuclear Medicine in the Philippines: A Glance at the Past, a Gaze at the Present, and a Glimpse of the Future, < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4938874/>>

6. 研究開発

6.1 原子力研究

フィリピン唯一の原子力関連機関である PNRI が、原子力研究開発、原子力技術移転、原子力安全、規制等を実施している。なお、原子力発電に関する研究はほとんど実施されていない。¹⁾

6.2 放射線防護、放射性核種挙動

生物影響、環境影響についての研究関連では、FNCA の放射線安全・廃棄物管理プロジェクトに参加している。²⁾

6.3 放射性同位体利用研究

(1) 核種分析

FNCA の中性子放射化分析プロジェクトに参加し、米や泥中の核種分析を行う等により食品や環境中の有害物質の調査研究を実施している。²⁾

(2) 農業利用、工業利用、医学利用

FNCA のバイオ肥料プロジェクトや放射線育種プロジェクト、電子加速器利用プロジェクトに参加して農業利用の研究を行っている。また、放射線治療プロジェクトにも参加し、医学利用の研究を行っている。²⁾

6.4 主な研究所

PNRI が原子力科学技術分野の研究開発を行う組織で、この分野の民間の組織はない。¹⁾

6.5 研究炉

(1) 導入経緯・現状、今後の予定・計画

研究開発は PNRI が実施している。

1963 年には、米国 GA 社寄贈のスイミングプール型研究炉 (PRR-1) (1,000kWt) が稼働を開始し、農業・医療・工学の分野で利用された。1988 年には TRIGA Mark II 型 (3,000kWt) に改修されたが、同年、冷却水漏れ事故の発生と予算削減のために、稼働を停止し、2002 年に経済的理由から修理を断念し廃止措置が決定された。³⁾ 停止以来 25 年以上も、フィリピンでは RI の製造ができなくなり、汎用性の高い核医薬品の原料である Tc-99m の輸入による入手価格が高騰した。^{4), 5)}

(2) 設置研究炉の諸元、機能、特徴

研究炉の諸元、機能、特徴は以下の通りである。³⁾ なお、本研究炉の解体廃棄物の貯蔵場所は決まっていない。⁶⁾

名称	所有者	型式、出力量	用途	稼働状況	初臨界年
PRR-1	フィリピン原子力研究所 (PNRI)	(当初) スイミングプール型 1,000kWt (改造後) TRIGA Mark II 型 3,000kW	放射化分析、 RI 製造、 教育訓練	解体中 (1988 年に 停止)	1963 年

(参考資料)

1) IAEA Country Nuclear Power Profiles Philippines 2016

<<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Philippines/Philippines.htm>>

2) FNCA website, <<http://www.fnca.mext.go.jp/project.html>>

3) Leonardo S. Leopando, 27 June 2006; The Status of the Philippine Research Reactor (PRR-1)

<<https://www-ns.iaea.org/downloads/rw/projects/r2d2/workshop1/national-reports/Philippines/PRR-1/prr1-status.pdf#search='PRR1+in+philippines'>>

4) FNCA 2011 APPENDIX2 Country Report on Iotope Production and its Application

<http://www.fnca.mext.go.jp/english/rrn/e_ws_2011_a2.pdf#search='Status+of+Radioisotope+Utilization+in+Thailand'>

5) Philippine Nuclear Research Institute, <<http://www.pnri.dost.gov.ph/>>

6) Maria V. B. Palattao Editha A. Marcelo, PNRI, Status of Radioactive Waste Management, ANSN RWM 2013, Korea

7. 国際協力

(1) 国際機関

- ・ IAEA : 1958 年 9 月 2 日加盟

(2) 二国間、多国間

日本と「原子力平和利用に関する協力協定」は結んでいない。二国間協力の状況は、以下の通りである。¹⁾

二国間協力

・ 米国：原子力平和利用に関する協力協定：1955 年 7 月 22 日発効、1968 年改訂（本協定は米国政府が 2009 年現在公表

している二国間原子力協力協定国リストには掲載されておらず、現時点での効力の有無は不明）

：PNRI は、米国 DOE から専門家派遣、研修事業の開催、機器装置、資金援助等の協力を受けている。

・ オーストラリア：原子力平和利用における協力及び核物質の移転に関する協定：1982 年 5 月 11 日発効

：オーストラリアから、放射性物質の安全性、緊急時対応等をテーマにしたワークショップや研修の提供を受けている。

・ インド：原子力平和利用に関する協力協定：1991 年 4 月 29 日署名、発効は不明

・ 韓国：1976 年に建設が開始されたが、運転開始前に保存状態になったままのバターン原子力発電所の開発計画を再始動するにあたり、フィリピン国営電力公社（NPC）と韓国の KEPCO は覚書を結び、プレフィージビリティス

多国間協力としては、FNCA に参加するとともに、アジア原子力安全ネットワーク（ANSN）、アジア原子力地域協力協定（RCA）に参加しており、IAEA の国別協力も要請に応じて行われている。²⁾

(参考資料)

1) IAEA Country Nuclear Power Profiles Philippines 2016

<<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Philippines/Philippines.htm>>

2) Alumanda M. Dela Rosa, Ph. D. et al International Conference on Nuclear Safety, Safeguards and Security Bangkok, Thailand 1-2 September 2011, The Philippines: Working for Nuclear Safety, Safeguards and Security

8. その他、特記事項

8.1 原子力賠償

フィリピンは IAEA が作成した原子力損害の補完的な補償に関する条約（CSC）に署名したが、2015 年 5 月時点では締結に至っていない。¹⁾

8.2 核セキュリティ・保障措置

(1) 国内責任組織、関連組織

PNRI が核セキュリティ・保障措置活動の中心となっており、フィリピン国家警察(PNP)と放射線事故対応について協定を交わしている。^{2), 3), 4)}

(2) 国際的取組

①追加議定書

IAEA の追加議定書を 2010 年に批准している。^{2), 3), 4)}

②不法移転・国境モニタリング

核テロ禁止国際条約（The International Convention for the Suppression of Act of Nuclear Terrorism: ICSANT）に 2005 年 9 月に調印し、批准を計画している。核物質防護条約（CPPNM）改正にはまだ調印していない。政府は、ICSANT と CPPNM を網羅するために反テロリズム法と称される人間のセキュリティ法 2007（Human Security Act of 2007）の改正を目指している。^{2), 3), 4)}

また、フィリピンは、世界的脅威削減構想 (Global Threat Reduction Initiative: GTRI) に参加し、米国 DOE との協力を 2004 年に開始した。セキュリティの向上は放射線源を有している 10 の医療施設及び PNRI の臨界施設で入構規制を厳しくし、放射性廃棄物施設を含む周囲の核物質防護を強化した。また、PNRI は、探索及び救急チームを設置し、不明線源、放射線源検知のための監視機器の管理、放射線事故の対応、PNRI チームの訓練を行っている。また、PNRI は、フィリピン国家警察（PNP）と放射線事故対応について協定を交わしている。^{2), 3), 4)}

(原子力安全)

原子力安全条約（CNS）は、使用済燃料安全管理及び放射性廃棄物安全管理の共同条約と同じく準備中である。^{2), 3), 4)}

国際的取組への参加状況は、以下の通りである。⁵⁾

協力全般

・ IAEA : 1958 年 9 月 2 日加盟

核不拡散

- ・核兵器不拡散条約（NPT）：1972年10月5日発効
- ・IAEA 保障措置協定：1974年10月16日発効
- ・IAEA 保障措置追加議定書：1997年9月30日署名、2010年2月26日発効
- ・包括的核実験禁止条約（CTBT）：1996年9月24日署名、2001年2月23日批准

核物質防護

- ・核物質防護条約：1987年2月8日発効
- ・核テロリズム防止条約：2005年9月署名

原子力安全

- ・原子力事故の早期通報に関する条約：1997年6月5日発効
- ・原子力事故援助条約：1997年6月5日発効
- ・原子力損害の民事賠償に関するウィーン条約：1977年11月12日発効
- ・ウィーン条約及びパリ条約の適用に関する共同議定書：1988年9月21日署名（未締結）
- ・原子力安全条約：1994年10月14日署名、未発効
- ・使用済燃料と放射性廃棄物の安全管理に関する条約：1998年3月10日署名（未発効）

8.3 ステークホルダー・インボルブメント

(1) 背景／概要

1986年に政府は、原子力発電所 BNPP の閉止を決定し、関連の活動も終止した。

1995年にラモス政権は、原子力発電所運営委員会を構成し、国の原子力発電の可能性を検討した。

2007年アヨロ政権の下で、DOE が、原子力の選択肢を再考することを明らかにした。

2009年に科学技術省 (DOST) と DOE が共同で相互機関コア・グループを作り、BNPP の再生を検討することとした。⁶⁾

(2) 基本政策・法令等

①基本政策

IAEA の SSG-16（Special Safety Guide-16 on establishing the safety infrastructural for a nuclear programme）に則り、政府は、将来の原子力発電計画についての意思決定への公衆及びステークホルダー・インボルブメントを促進し、彼らに原子力発電の優位性とリスクを知らせるために政策及び手引きを構築しなければならないとしている。⁵⁾

2008年以来、運転されていない BNPP は、原子力発電の促進のためにすべての分野の人々に公開されてきた。2015年時点では、政府は原子力発電についての態度を明確にしていないが、原子力分野のキャパシティ・ビルディングと人材育成の活動を維持し

ている。^{6), 7)}

②法令等

法令等は以下の通りである。⁶⁾

- ・IAEA SSG-16 (Special Safety Guide-16 on establishing the safety infrastructural for a nuclear programme)
- ・IAEA TC Project: “Supporting Sustainability and Networking of National Nuclear Institutions in Asia and Pacific Region”

(3) 活動

フィリピンでは学校教育の場での放射線教育に力を入れており、また PNRI においても関係者向けの教育活動を行っている。具体的には、・人材育成のためのキャパシティ・ビルディング活動（学校での教育及び訓練）や、PNRI 訓練センターでの原子力科学技術や放射線安全の教育訓練等様々な活動をしている。^{6), 7)}

8.4 教育・人材育成の現状

国内で原子力工学科を有している大学はなく、長年有力大学への設置を模索している。また、国内での放射線や原子力の教育の普及のため、PNRI を中心に中学校や高校での教育に放射線・原子力の授業を組み入れることに努力している。⁸⁾

(参考資料)

1) 原子力損害賠償制度に関する国際条約の概要

<[http://www.aec.go.jp/jicst/NC/senmon/songai/siryo01/siryo1-8.pdf#search=%E3%83%95%E3%82%A3%E3%83%AA%E3%83%94%E3%83%B3%E3%81%AE%E5%8E%9F%E5%AD%90%E5%8A%9B%E6%90%8D%E5%AE%B3%E8%B3%A0%E5%84%9F%E5%88%B6%E5%BA%A6'](http://www.aec.go.jp/jicst/NC/senmon/songai/siryo01/siryo1-8.pdf#search=%E3%83%95%E3%82%A3%E3%83%AA%E3%83%94%E3%83%B3%E3%81%AE%E5%8E%9F%E5%AD%90%E5%8A%9B%E6%90%8D%E5%AE%B3%E8%B3%A0%E5%84%9F%E5%88%B6%E5%BA%A6'>)>

2) NATIONAL PROGRESS REPORT: 2012 NUCLEAR SECURITY SUMMIT PHILIPPINES

<[http://www.state.gov/documents/organization/246175.pdf#search=Nuclear+Security+in+Philippine'](http://www.state.gov/documents/organization/246175.pdf#search=Nuclear+Security+in+Philippine'>)>

3) National Statement: Philippines NUCLEAR Security Summit, Washington Apr.1, 2016

<[http://www.nss2016.org/document-center-docs/2016/4/1/national-statement-philippines'](http://www.nss2016.org/document-center-docs/2016/4/1/national-statement-philippines'>)>

4) Highlights of National Progress Reports. Nuclear Security Summit 2016, April 05, 2016

<[http://www.fnca.mext.go.jp/english/rrn/e_ws_2011_a2.pdf#search=Status+of+Radioisotope+Utilization+in+Thailand'](http://www.fnca.mext.go.jp/english/rrn/e_ws_2011_a2.pdf#search=Status+of+Radioisotope+Utilization+in+Thailand'>)>

5) IAEA Country Nuclear Power Profiles Philippines 2016

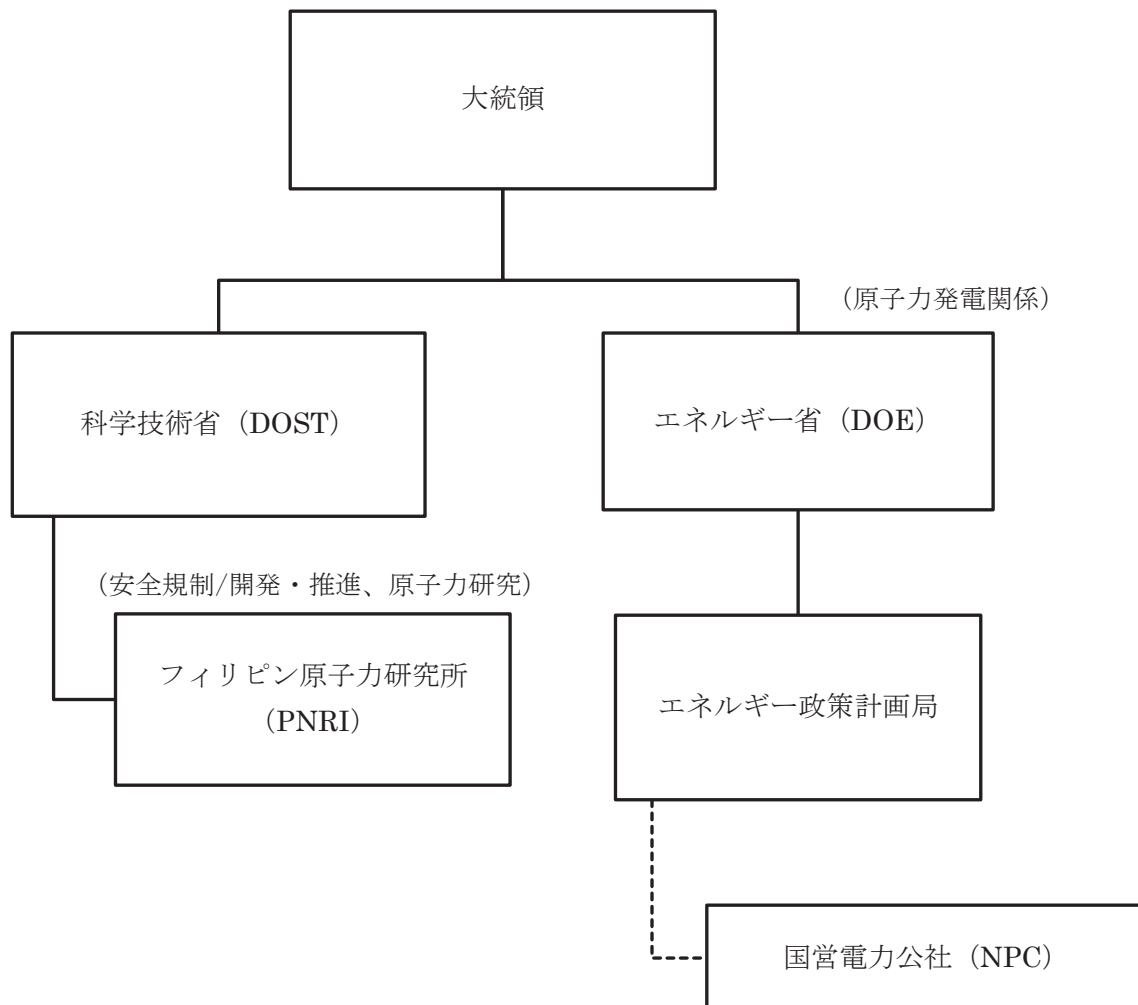
<<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Philippines/Philippines.htm> >

6) IAEA ANSN Communication Topical Group: Workshop on legal and regulatory requirements concerning communication ‘Philippines country presentation’ Dengkil, Selangor, Malaysia 7-10 October 2014

7) FNCA HRD WS in Fukui, Aug. 19-21, 2015, Soledad S.CASTANEDA, Ph.D PNRI: Stakeholder Involvement for Promotion of Nuclear Energy Program in the Philippines

8) 独自調査に基づく（平成 17 年～平成 27 年、フィリピン技術大学学長、ニューエラ大学技術工学カレッジ長、フィリピン原子力研究所所長、他より主に聴取。）

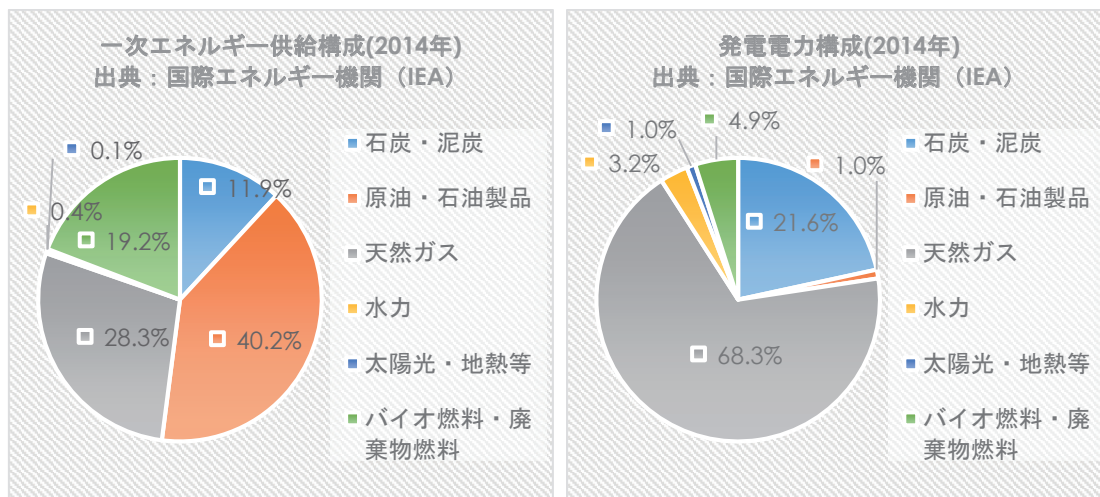
9. 原子力関連組織体制（2016 年 9 月時点）



10) タイ

1.1 基礎データ

項目	データ	年	出典
面積	514,000 Km ²		外務省
人口	6,866 万人	2014	IMF
GDP 成長率	2.82 (推定値)	2015	IMF
GDP (名目値)	3,952 億 8,800 万米ドル (推定値)	2015	IMF
1 人当たりの GDP (名目値)	5,742 米ドル (推定値)	2015	IMF
一次エネルギー供給量 (TPES)	134.75 Mtoe	2014	IEA
総発電電力量	173.63 TWh	2014	IEA



2. エネルギー政策と原子力

2.1 エネルギー政策と原子力政策³⁾

エネルギー省の発表する「電力開発計画 (PDP)」は、2010 年 11 月に国家エネルギー政策委員会と内閣によって承認されたため、「PDP2010」として、あるいはグリーンエネルギーを重視しているために「グリーン PDP」として知られる。^{1), 2)}

PDP2010 は、福島第一原子力発電所事故後 2 回の改訂を経て、最新版となる第 3 版は、2012 年 6 月に内閣により承認された。これによると、2012 年から 2030 年までに追加される設備容量は 55,130MW、2030 年における設備容量は 70,686MW とされている。また再生可能エネルギーとクリーンコール (石炭) エネルギーの増量と共に、2026 年までに 1,000MW の原子力発電所 2 基を稼働させ、発電量の 5%を賄うという計画も盛り込まれている。^{1), 2)} その後、PDP2015 では、1,000MW の原子力発電所 2 基を 2035 年と 2036 年に稼働することとしている。^{1), 3)}

2.2 原子力関連法と国内原子力体制

(1) 主な法律・規制

1961 年の原子力平和利用法により、タイ原子力委員会（Thai Atomic Energy Commission for Peace）が設立された。³⁾

2002 年、タイ官僚機構再編により科学技術省（MOST）の下に設置の OAEP（Office of Atomic Energy for Peace）から OAP（Office of Atoms for Peace）に改組された。改組理由は、原子力全般及び原子力・放射線安全と核物質規制を改組前 OAEP の研究開発活動から独立させることであり、研究開発を担う新組織はタイ原子力技術研究所（Thailand Institute of Nuclear Technology : TINT）となった。

タイ原子力庁（OAP）の機能は、タイ原子力委員会の事務局、放射線と原子力及び核物質の規制、原子力平和利用に関する国家政策と計画の策定、国際機関及び外国機関との協定の締結と義務の遂行であり、原子力問題と関連して国民の安全確保の支援、タイ国内及び外国の関係機関との技術協力の遂行である。タイ原子力委員会の事務局である OAP は、放射線と原子力問題に関する施設と活動の許認可交付と規制を実施する規制当局である。

³⁾

①法規制

次の法令が整備されている。

1961 年：平和のための原子力エネルギー法（Atomic Energy for Peace Act）制定された。

1961 年：タイ原子力委員会（Thai Atomic Energy Commission for Peace）及び原子力庁（Office of Atomic Energy for Peace: OAEP）が設置された。

1976 年：規制グループが設置され、その後 1991 年に原子力施設規制センター（Nuclear Facility Regulatory Center: NFRC）と改名され、2002 年に原子力安全規制局（Bureau of Nuclear Safety Regulation: BNSR）となった。

1993 年：内閣が OAEP を独立規制機関とした。

1994 年：原子力施設安全サブ委員会（Nuclear Facility Safety Sub-Committee : NSS）が設置され、その後 2006 年に原子炉安全サブ委員会（Reactor Safety Sub-Committee: RSSC）に改名された。

2003 年：法令 Min.Reg.No.2.4 及び 6 が Min.Reg.B.E.2546 に代り、規制機能以外が OAP から分離し、OAP の付属機関となった。

2006 年：OAP と TINT が完全分離した。

2007 年：1 許認可申請及び特別な核物質、放射線源、副産物あるいは原子エネルギーと関連した実行についての条件、手順を規定する規制の省令を発布した。OAP によって発行された布告、規則、基準及びガイダンス及び手続書がある。

(2) 国内体制

各行政・規制機関の役割をを次に示す。³⁾

機関	主な役割・権限・活動等
エネルギー省 (MOEN)	<ul style="list-style-type: none"> ・ エネルギー政策の策定と実施状況の監視・評価 ・ 国内でのエネルギー開発の提言 ・ エネルギー保全と代替エネルギーに関する手法の模索 ・ エネルギー需要の予測
原子力発電計画開発庁 (NPPDO)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 法整備 ・ 人材育成計画の構築 ・ 公衆教育
原子力庁 (OAP)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 原子力利用・廃棄物管理に関する法規、監視方法の策定 ・ 放射線安全、原子力施設の規制 ・ 外国の規制機関との窓口
タイ原子力技術研究所 (TINT)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 原子力研究開発の実施 ・ 原子力サービスとコンサルタント・サービスの提供 ・ 研究炉等の運営と操業 ・ 海外研究機関との協力推進 ・ 原子力利用のパブリック・アクセプタンスの普及

(3) 原子力関連の顕著な出来事

- 1961 年 原子力平和利用法制定、タイ原子力委員会及び OAEP 設立
- 1962 年 研究炉 TRR-1 初臨界
- 1966 年 タイにおける最初の原子力発電計画 (60 万 kW、BWR) が持ち上がったが、
1978 年にタイ国内で天然ガス資源が発見されて延期になった。
- 2000 年 バンコク郊外で放射線被ばく事故発生 (3 名死亡)
- 2002 年 OAEP からの研究開発部門独立に伴う TINT の設立。また OAEP から OAP
への改組
- 2007 年 原子力法制定
- 2008 年 原子力発電導入に関するフィージビリティスタディ開始 (2011 年まで)
- 2010 年 PDP2010 発表 (原子力は重要と位置付け、2028 年までに NPP5 基の運開計
画)
- 2015 年 6 月 30 日 PDP2015 内閣承認、NPP 運転開始を見直し³⁾

2.3 原子力研究開発・推進

(1) 基本方針、実施体制

TINT と原子力科学技術の工学あるいは物理を教えている大学が原子力発電所に関する研究開発を実施し、OAP も原子力安全と規制機能についての重要性について研究を実施している。³⁾

(2) IAEA 統合原子力基盤レビュー (INIR) ミッション実績

タイは、自己評価報告書を 2010 年 10 月に IAEA に提出した。これに基づき INIR ミッション・チームにより、IAEA の 19 項目についてタイで 2010 年 12 月 13-18 日に調査が行われ、タイは原子力導入についての適切な判断ができると評価された。^{4),5)}

(3) 課題とされている事項

INIR では、原子力法及び規制の整備強化と詳細な人材育成計画が必要とされた。⁵⁾

2.4 原子力安全規制

(1) 基本方針、実施体制

OAP が、原子力問題と関連して国民の安全確保の支援、タイ国内及び外国の関係機関との技術協力の遂行機関で、タイ原子力委員会の事務局でもあり、放射線と原子力問題に関する施設と活動の許認可交付と規制を実施する規制当局である。³⁾

(2) IAEA の総合規制評価サービス (IRRS) ミッション

現在、タイにおける IRRS の計画はない。⁴⁾

(参考資料)

1) APEC Energy Overview 2015

<<http://aperc.iecej.or.jp/file/2016/5/31/APEC+Energy+Overview+2015.pdf>>

2) 平成 27 年度国際石油需給体制等調査報告書（諸外国のエネルギー政策動向等に関する調査）、一般財団法人日

本エネルギー経済研究所、平成 28 年 2 月 <http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2016fy/000572.pdf>

3) IAEA Country Nuclear Power Profiles Thailand 2016

<<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Thailand/Thailand.htm>>

4) IAEA Nuclear Safety Action Plan Dashboard

<[http://www-](http://www-ns.iaea.org/actionplan/missions.asp?mt=IRRS&my=All&cn=All+countries&ms=Planned&func=search&submit.x=12&submit.y=4%E3%83%BB%E3%83%BB)

[ns.iaea.org/actionplan/missions.asp?mt=IRRS&my=All&cn=All+countries&ms=Planned&func=search&submit.x=12&submit.y=4%E3%83%BB%E3%83%BB](http://www-ns.iaea.org/actionplan/missions.asp?mt=IRRS&my=All&cn=All+countries&ms=Planned&func=search&submit.x=12&submit.y=4%E3%83%BB%E3%83%BB)>

5) EGAT, WS on ASSASS 2014 Korea, Current Status of Thailand's Nuclear Power Program

3. 原子力発電

3.1 基本的考え方・政策（発電炉導入計画国）

2007年に発表されたPDP2007においても原子力発電導入が提起されていたため、2008年から2010年の間、原子力基盤準備委員会（NPIPC）及び原子力発電計画開発庁（Nuclear Power Program Development Organization：NPPDO）の設立、米国 Burn & Roe Asia 社によるフィージビリティスタディの実施等、基盤整備が進められた。¹⁾ PDP2010の初版においては、2030年までに原子力発電炉5基により計5,000MWeを供給する計画であったが、福島第一原子力発電所事故の影響により、PDP2010はその後2度改訂され、原子力発電による将来的な発電量も2,000MWeへと低減された。^{1),2)} 原子力発電導入の是非については2017年に再考されることとなり、決定が下れば計画が進行することになる。この場合、2030年までに原子力は全設備容量の5%になるとしている。その後、PDP2015が2015年6月30日に内閣で承認され、原子力導入計画は維持されるものの、運転開始を2035年あるいは2036年にと見直したため、建設計画はさらに遅れる見通しである。²⁾

3.2 基盤整備計画、状況、予定

(1) 概要

原子力発電の基盤整備開発はIAEAのマイルストーン・アプローチで実施されてきた。2008年から2010年にプレ・プロジェクト活動が実施されている。そこでは、①原子力計画の円滑推進のための基盤確立のための作業開始、②建設サイトの調査と初期の環境審査、③公衆とのコミュニケーション、そして④原子力発電プラントのフィージビリティスタディを完遂することであった。³⁾

タイは、2010年10月に基盤整備の自己評価をIAEAへ提出した。2010年12月には、タイにおいてIAEAのINIRミッションが実行された。レビュー結果では、フェーズ1において3分野での不備が指摘された。即ち、①政府による3S（セキュリティ、保証措置、安全性）へのコミットへの明確な宣言が無い、②国際法律文書を含め法と規制法の欠如等安全性に関する不備、③詳細な人材育成計画の記載がないことである。^{3),4)}

NEPIOの機能役割を担うNPPDOが設置されている。³⁾

(2) 基盤整備開発のガイドライン

IAEAの文書：原子力発電に対する国家基盤開発のマイルストーン

(3) 基盤整備開発の課題と現在の開発フェーズ

福島第一原子力発電所事故後の追加活動として拡大プリプロジェクト活動が進行中である。即ち、事故の教訓として、①原子力発電所の技術・安全レビュー、②サイト選定レビューと③緊急時対応計画である。さらに基盤整備として、原子力発電プラントの法制と規制、また継続して、①人材育成、②公衆とのコミュニケーションそして③教育参画であ

る。3), 5)

以上から、基盤整備開発のフェーズは、フェーズⅠにある。3)

3.3 人材育成計画、現状（実施状況、実施機関等）6), 7), 8), 9)

EGAT、TINT、OAP が国の発展のために原子力技術有益性、安全な利用についての正しい情報と知識の普及のために、公衆や地方のコミュニティ、学校や大学、ステークホルダーへのコミュニケーションや参加を図っている。また、TINT と OAP は、本やパンフレット、You Tube を通してのビデオ、展示、メディア、ウェブサイトを通して原子力の知識の普及や教育を実施している。

(参考資料)

1) IAEA Country Nuclear Power Profiles Thailand 2016

<<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Thailand/Thailand.htm>>

2) APEC Energy Overview 2015

<<http://aperc.ieej.or.jp/file/2016/5/31/APEC+Energy+Overview+2015.pdf>>

3) Mr. Pongkrit Siripiom, Office of Atoms for Peace, Ministry of Science and Technology, Thailand, NPP Infrastructure, Development in Thailand, Technical Meeting on Country Nuclear Power Profile, 18-21 March 2013, Vienna, Austria.

<<https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2013/2013-03-18-03-21-TM-NPE/20.siripirom.pdf>>

4) IAEA Nuclear Safety Action Plan Dashboard

<[http://www-](http://www-ns.iaea.org/actionplan/missions.asp?mt=IRRS&my=All&cn=All+countries&ms=Planned&func=search&submit.x=12&submit.y=4%E3%83%BB%E3%83%BB)

[ns.iaea.org/actionplan/missions.asp?mt=IRRS&my=All&cn=All+countries&ms=Planned&func=search&submit.x=12&submit.y=4%E3%83%BB%E3%83%BB](http://www-ns.iaea.org/actionplan/missions.asp?mt=IRRS&my=All&cn=All+countries&ms=Planned&func=search&submit.x=12&submit.y=4%E3%83%BB%E3%83%BB)>

5) Electricity Generating Authority of Thailand, Current Status of Thailand's Nuclear Power Program, IAEA Workshop on Energy Assessments and Pre-Feasibility and Feasibility Studies for Nuclear Power Programme, 17-21 Mar 2014 Seoul, Republic of Korea

<https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2014/2014-03-17-03-21-WS-INIG/DAY3/COUNTRY/Thailand_v1.pdf>

6) Nipavan PORAMATIKUL, TINT, National Strategy of Training Nuclear Communicators, Report of FNCA 2015 Workshop on Human Resources Development Project 19-21 August Fukui, Japan

7) IAEA ANSN Communication Topical Group: Workshop on legal and regulatory requirements concerning communication -Thailand presentation- Dengkil, Selangor, Malaysia 7-10 October 2014

8) FNCA HRD WS in Fukui, Aug. 19-21, 2015, Nipavan PORAMATIKUL, TINT: National Policy of Stakeholder Involvement for Promotion of Nuclear Energy Program

9) Current status of Thailand's nuclear power program EGAT

<https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2014/2014-03-17-03-21-WS-INIG/DAY3/COUNTRY/Thailand_v1.pdf#search=nuclear+program+in+EGAT+of+Thailand>

4. 核燃料サイクル、放射性廃棄物

4.1 基本方針・政策、経緯、計画

現在、工業や医学、研究施設からのすべての放射性廃棄物は TINT が管理している。しかしながらそれらは中低レベルの廃棄物である。¹⁾

原子力発電所からの高レベル廃棄物及び使用済み核燃料の中間貯蔵は、タイ電力公社 (EGAT) が管理することになるが、使用済核燃料の貯蔵等の具体的方式は決まっていない。適切な技術が使えるようになるまで、原子力発電所の敷地内で保管することになる。¹⁾

なお、タイにウラン鉱はない。

4.2 低・中レベル放射性廃棄物管理現状

(1) 低・中レベル中間貯蔵施設（諸元、機能）と保管状況

タイでは MOST の下に設置された OAP と TINT が、それぞれ放射性廃棄物に関する規制機関、管理機関としての役割を担っており、OAP は原子力及び放射線管理に関する政策及び戦略の策定、法的枠組み並びに放射性物質、放射線発生装置及び原子炉の許可を担当している。²⁾

TINT は原子力技術・利用の促進、原子力技術の調査研究、技術的運用とサービス等を担当しており、放射性廃棄物管理センター (Radioactive Waste Management Center: RWMC) が収集、輸送、分別、処理、コンディショニング及び貯蔵に関する放射性廃棄物管理を行っている。²⁾

タイでは 1 基の研究炉をはじめ、医療、産業等の分野における大小 11,000 以上の許可施設があり、これまでの累計で、200 リットルドラム缶 800 本、年間約 100 個の使用済線源が発生している。低レベル固体廃棄物は焼却及び圧縮による処理、低レベル液体廃棄物は化学的な凝集沈殿及びイオン交換法によって処理を行っている。処理済みの廃棄物は、セメント固化し、ドラム缶詰めしている。²⁾

使用済線源については、セメント固化、封入やオーバーパック等、複数の技術によってコンディショニングが行われる。ドラム缶詰めされた処理済廃棄物及びパッケージ化された使用済線源は、バンコク及びパトムターニー県にある RWMC の貯蔵施設に貯蔵されている。現在、ナコーンナーヨック県オンガラク郡に放射性廃棄物管理施設の移転計画があり、貯蔵・処理施設の設計や廃棄物処理技術の選定を進めている。²⁾

4.3 使用済燃料、高レベル放射性廃棄物 (HLW)、再処理

(1) 使用済燃料貯蔵

研究炉での使用済燃料は、過去には米国にドライキャスクで返還している。現在の状況は、発生元の原子炉プールに貯蔵している。³⁾

(参考資料)

- 1) IAEA Country Nuclear Power Profiles Thailand 2016

<<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Thailand/Thailand.htm>>

- 2) Nanthavan Ya-anant (TINT) and Pisit Suntarapai (OAP), Regional Meeting on the Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management, 5-8 Nov 2013, Gyeong-Ju, Republic of Korea: Current Status of Radioactive Waste Management in Thailand

< <https://ansn.iaea.org/Common/Topics/OpenTopic.aspx?ID=13522> >

- 3) Nanthavan Ya-anant (TINT) and Pisit Suntarapai (OAP), “Research Reactor Spent Fuel Management in Thailand”, NPRO Dialogue Forum Cooperative Approaches to the Back End of Nuclear Fuel Cycle, 26-29 May 2015, Vienna

<[https://www.iaea.org/INPRO/10th_Dialogue_Forum/Day3/Session4/01.Ya-](https://www.iaea.org/INPRO/10th_Dialogue_Forum/Day3/Session4/01.Ya-Anant_Thailand.pdf#search=%27Spent+Fuel+of+TRR1+of+TINT+of+Thailand%27)

[Anant_Thailand.pdf#search=%27Spent+Fuel+of+TRR1+of+TINT+of+Thailand%27](https://www.iaea.org/INPRO/10th_Dialogue_Forum/Day3/Session4/01.Ya-Anant_Thailand.pdf#search=%27Spent+Fuel+of+TRR1+of+TINT+of+Thailand%27)>

5. 放射性同位体管理

タイで使われる RI の一部は、TINT の研究炉と RI 製造施設で製造される。ここでは、ヨウ素 131、サマリウム 153、リン 32 が製造され、ヨウ素 131 では、国内需要の 40%～50%を供給している。その他のイリジウム 192、テクネチウム 99m、コバルト 60、ルテチウム 177 は、タイでは製造されておらず、輸入に頼っている。特に工業用 RI は、100%輸入に頼っている状況である。¹⁾

(参考資料)

- 1) FNCA 2011 APPENDIX2 Country Report on Isotope Production and its Application

<http://www.fnca.mext.go.jp/english/rrn/e_ws_2011_a2.pdf#search='Status+of+Radioisotope+Utilization+in+Thailand'>

6. 研究開発

6.1 原子力研究

TINT において、研究炉を利用した炉特性、RI 製造、核種分析等の研究がなされており、また加速器を利用した研究も実施されている。さらに緊急時計画に関わる検討、放射性廃棄物の処理処分研究も進められている。¹⁾

6.2 放射線防護、放射性核種挙動

生物影響、環境影響についての研究関連では、FNCA の放射線安全・廃棄物管理プロジェクトに参加している。²⁾

6.3 放射性同位体利用研究

(1) 核種分析

FNCA の中性子放射化分析プロジェクトに参加し、米や海洋堆積物の核種分析を行う等により食品や環境中の有害物質の調査研究を実施している。²⁾

(2) 農業利用、工業利用、医学利用

FNCA のバイオ肥料プロジェクトや放射線育種プロジェクト、電子加速器利用プロジェクトに参加して農業利用の研究を行っている。また、放射線治療プロジェクトにも参加し、医学利用の研究を行っている。²⁾

6.4 主な研究所

原子力関係の研究機関は、以下の通りである。^{1), 3)}

(1) 原子力技術研究所 (TINT)

研究炉 (TRR-1/M1) を所有し、原子力技術研究・サービスを行うとともに、国の放射性廃棄物センターと共同で放射性廃棄物管理研究を実施している。

(2) TINT オンガラク原子力センター (Ongkharak Nuclear Research Center : ONRC)

新たな研究炉 (10MW) 計画は不明瞭状態が続いているが、基本的な設置計画は変更となっていない。また、医療用アイソトープ生産施設、放射性廃棄物処理管理施設も建設予定である。

6.5 研究炉

(1) 導入経緯・現状、今後の予定・計画

TINT が原子力科学技術の研究開発を、OAP が原子力・放射線安全と規制に必要な研究開発を担っている。¹⁾ TINT での研究分野は、医学及び公衆衛生、農業、工業材料、環境、先端技術としている。⁴⁾

TINT のオンガラク研究センターに 10MW の研究炉導入が計画され、一旦 TRIGA 型が決定していたが白紙に戻され、現在新研究炉の具体的計画は明確になっていない。⁵⁾

(2) 設置研究炉の諸元、機能、特徴

タイには以下の研究炉が 1 基存在する。³⁾

名称	所有者	型式、出力量	用途	稼働状況	初臨界年
TRR-1/M1	OAP 及び TINT	TRIGA Mk III 1,200kWt	RI 製造、中性子ラジオ グラフィ、中性子放射 化分析、半導体製造、宝 石照射、教育、訓練	運転中 46h/week 10.5M/year 保守 1.5M	1977 年

(参考資料)

1) IAEA Country Nuclear Power Profiles Thailand 2016

<<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Thailand/Thailand.htm>>

2) FNCA website, < <http://www.fnca.mext.go.jp/project.html>>

3) S. Chue-inta et al, TINT: Utilization of Thai Research Reactor (TRR-1/M1)

<http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/SupplementaryMaterials/TECDOC_1713_CD/template-cd/datasets/presentations/22_Thailand_Chueinta.pdf#search='trr1+inThailand'>

4) FNCA 2011 APPENDIX2 Country Report on Iotope Production and its Application

<http://www.fnca.mext.go.jp/english/rnr/e_ws_2011_a2.pdf#search='Status+of+Radioisotope+Utilization+in+Thailand'>

5) P. YAMKATE et al, OAEP, The Ongkharak Nuclear Reserch Center (ONRC) Research Reactor Project: A

Status Review, <http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/36/026/36026556.pdf>

7. 国際協力

(1) 国際機関

- ・ IAEA : 1957 年 10 月 15 日加盟

(2) 二国間、多国間

日本と「原子力平和利用に関する協力協定」は結んでいないが、日本原子力研究開発機構や日本原電が協力覚書等を締結している。二国間協力としては、以下の通りである。 1), 2), 3)

二国間協力

- ・ アルゼンチン：原子力平和利用に関する協力協定：1998 年 6 月 25 日発効
- ・ 米国：原子力平和利用に関する協力協定：1956 年 3 月 13 日発効、1974 年 6 月 27 日付で延長、2014 年 6 月 27 日期限満了により失効
- ・ 日本：（日本原子力研究開発機構）原子炉と人材に関する協力協定：1994 年締結、2005 年改定
：（日本原電）原子力発電技術協力覚書：2010 年締結、発効は不明
：（日本原子力研究開発機構）研究炉利用協力覚書：2011 年締結、発効は不明
- ・ 韓国：原子力技術協力に関する覚書（MOU）：2009 年 TINT と KAERI 締結、発効は不明
：同 MOU を研究炉のみならず加速器等の放射線分野も含めた協力覚書を 2016 年 4 月 26 日締結、発効は不明²⁾

多国間協力については、FNCA に参加するとともに、IAEA のアジア原子力安全ネットワーク（ANSN）に参加している。アジア地域における原子力技術に関する教育や関連研究、訓練の協力を図る産官学の新しい協力体制であるアジア原子力技術教育ネットワーク（ANENT）に参加している。また ASEAN 諸国の規制機関で構成されるネットワークである ASEANTOM の立ち上げにも参加している。

(参考資料)

1) FNCA website, < <http://www.fnca.mext.go.jp/project.html>>

2) KAERI News, 2016.05.02, TINT Delegation Visited KAERI

<http://www.kaeri.re.kr:8080/board/menu1/view.ht?keyCode=16&start=0&sk=&sf=0&search_category=&article_seq=5645&article_upSeq=5645>

3) タイの原子力発電導入準備の現状、2011 年 8 月 17 日、日本原子力産業協会国際部

<http://www.jaif.or.jp/cms_admin/wp-content/uploads/2011/08/thailand_data.pdf>

8. その他、特記事項

8.1 原子力賠償

タイでの法制定は未整備である。

8.2 核セキュリティ・保障措置

(1) 国内責任組織、関連組織

タイにおける核物質防護等の核セキュリティについて、原子力エネルギー法（1961）に基づいており、TINT の研究炉のセキュリティは OAP が担当している。¹⁾ OAP は、下記(2)の条約等に基づき、周辺環境や国境のガンマ線モニタリングや CTBT モニタリング施設の管理や核セキュリティ監視施設の検査等を行っている。²⁾

(2) 国際的取組

国際的取組への参加状況は以下の通りである。なお、核物質防護条約（CPPNM）国となり、追加議定書の批准を含む原子力新法が最終承認の待機中である。³⁾

協力全般

- ・ IAEA : 1957 年 10 月 15 日加盟

核不拡散

- ・ 核兵器不拡散条約（NPT）：1972 年 12 月 7 日発効
- ・ IAEA 保障措置協定：1974 年 5 月 16 日発効
- ・ IAEA 保障措置追加議定書：2005 年 9 月 22 日署名、未発効
- ・ 包括的核実験禁止条約（CTBT）：1996 年 11 月 12 日署名、未発効

核物質防護

- ・ 核テロリズム防止条約：2005 年 9 月 14 日署名
- ・ 原子力事故の早期通報に関する条約：1989 年 4 月 21 日発効
- ・ 原子力事故または放射線緊急事態の場合における援助に関する条約：1989 年 4 月 21 日発効

8.3 ステークホルダー・インボルブメント

(1) 背景／概要

タイは、原子力発電所建設を PDP (Power Develop Plan) に基づいて進めていたが、福島第一原子力発電所事故後、計画を 3 年間延期し、2023 年と 2027 年に合計 1,000MWe を 4 基建設する計画とした。さらにその後、PDP2015 では、2035 年 1,000MWe を 2 基の計画にしている。また、全ての組織が安全対策、緊急時対応や法的枠組み、規制枠組、ステークホルダー・インボルブメントと公衆への継続した情報提供等を見直した。緊急時計画を見直すとともに、立法上の枠組みや規制体系、ステークホルダー・インボルブメント等の基盤整備を進め、原子力についてのパブリック・アクセプタンスを促進している。

4)

(2) 基本政策、法令等

①基本政策

公共事業体として、タイ電力公社 (EGAT) は、国の企業政策室からの社会対応政策に対応して社会との協力対応のマスタープランを開発する責務を負っている。その内容は、以下の通りである。4)

- ・エネルギー効率と節電に焦点を当てて継続した発電の強化、再生可能エネルギーや共同体発電プラントの開発
- ・公衆及び積極的なステークホルダーとの良好な関係の育成
- ・個々のレベルでのすべての雇用労働者と企業の社会的責任の役割分担

②法令等

法令等は、以下の通りである。4)

- ・ PDP 2010Rev.3
- ・ PDP2015

(3) 活動

原子力の規制当局である OAP が原子力について中立の立場として出版物やマスメディア、セミナー、施設見学等に当たっている。

また、原子力発電所の開発及び運転の監視のすべての段階でコミュニティの参加を促進する計画で、ステークホルダーの意見はオンラインで取り入れられて適切な基本計画策定と全てのステークホルダーにつり合いが取れた対応となるような仕組みを開発している。5)

また、EGAT が公益事業体として、社会との対応のマスタープランを公衆・ステークホルダーとの関係育成を含んで用意している。6)

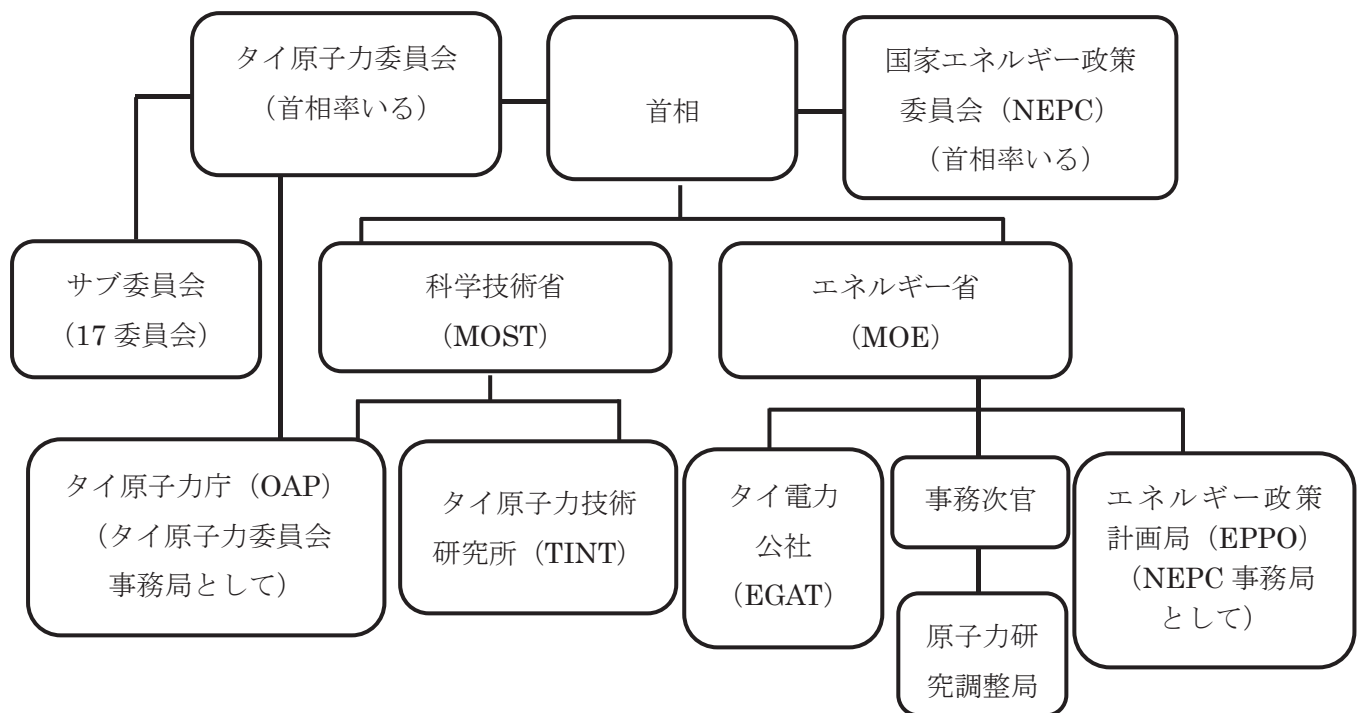
8.4 教育・人材育成の現状

国内で一番権威を持つチュロンコーン大学では長年にわたり原子力工学科が設置されており、10 年程前には原子力・産業工学部長が総長に就任し、さらに国の原子力委員を兼任する等、本大学の原子力界に占める影響力は非常に強い。国内でのもう 1 つの有力大学であるタマサート大学は法文系中心の大学であるが、夏期に原子力工学スクールを毎年開催している。⁷⁾

(参考資料)

- 1) Pongkrit Siripiom OAP FNCA WS 8-11 September 2015, Semey, Kazakhstan: Development and Improvement of Nuclear Security and Safeguards in Thailand
- 2) THAILAND'S PROGRESS ON NUCLEAR SECURITY, 2012 Seoul Nuclear Security Summit, 26-27 March 2012
<<https://pgstest.files.wordpress.com/2013/06/thailand-national-progress-report.pdf>>
- 3) タイの原子力発電導入準備の現状、2011 年 8 月 17 日、日本原子力産業協会国際部
<http://www.jaif.or.jp/cms_admin/wp-content/uploads/2011/08/thailand_data.pdf>
- 4) IAEA ANSN Communication Topical Group: Workshop on legal and regulatory requirements concerning communication -Thailand presentation- Dengkil, Selangor, Malaysia 7-10 October 2014,
- 5) FNCA HRD WS in Fukui, Aug. 19-21, 2015, Nipavan PORAMATIKUI, TINT: National Policy of Stakeholder Involvement for Promotion of Nuclear Energy Program
- 6) Current status of Thailand's nuclear power program EGAT
<https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2014/2014-03-17-03-21-WS-INIG/DAY3/COUNTRY/Thailand_v1.pdf#search=nuclear+program+in+EGAT+of+Thailand>
- 7) 独自調査に基づく（平成 12 年～平成 27 年、タイ原子力庁次官、チュロンコーン大学学長、タマサート大学シリンドホーン国際工学研究所産業・機械工学スクール長、カセサート大学理学部長、他より主に聴取）

9. 原子力関連組織体制（2016 年 9 月時点）

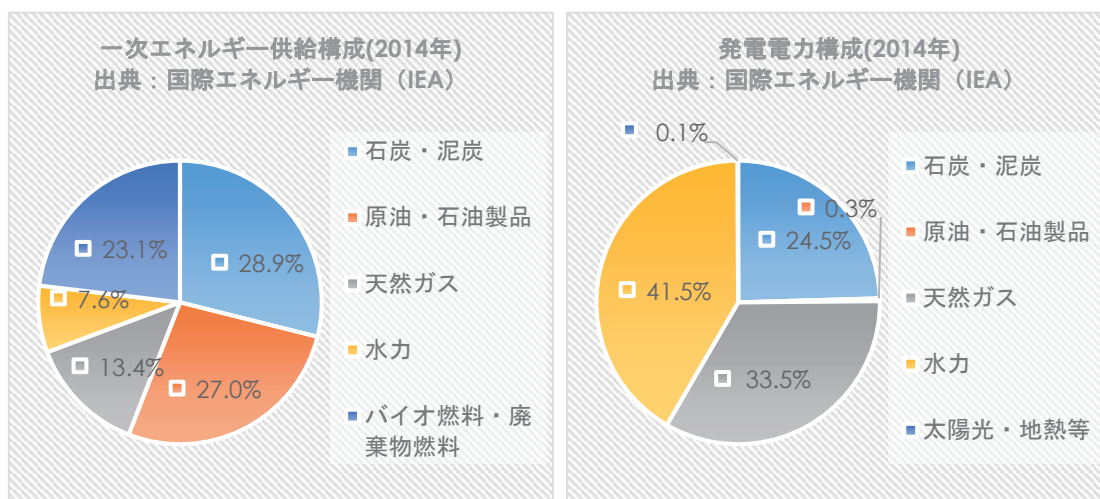


11) ベトナム

1. 基礎情報

1.1 基礎データ

項目	データ	年	出典
面積	329,241 Km ²		外務省
人口	約 9,340 万人	2015	外務省
GDP 成長率	6.7%	2015	IMF
GDP (名目値)	1,914 億 5,400 万米ドル	2015	IMF
1 人当たりの GDP (名目値)	2,088 米ドル	2015	IMF
一次エネルギー供給量 (TPES)	66.62 Mtoe	2014	IEA
総発電電力量	140.91 TWh	2014	IEA



2. エネルギー政策と原子力

2.1 エネルギー政策と原子力政策

エネルギーセキュリティと拡大する電力需要への対応の観点から、政府は 1996 年から原子力発電を含む持続可能なエネルギー開発に関する研究を主導し、成果は首相、副首相及び関係閣僚に報告されてきた。2007 年、「第 4 次電力基本計画（2007 年～2020 年の電力開発基本計画）」が首相によって承認され、ここにおいて 2020 年までに原子力発電所の稼働を開始することが表明された。^{1),2)} 以降、ベトナムは原子力発電導入政策を着実に進めている。

2011 年 7 月に首相によって承認された「第 7 次電力基本計画（2011 年～2020 年の電力開発基本計画と 2030 年までのビジョン）」(PDP7) によると、2020 年における発電所の設備容量は、合計 75,000MW で、電源別の割合は以下の通りとされている。³⁾

電源	割合
水力	25.5%
石炭火力	48%
ガス火力	16.5%
再生可能エネルギー	5.6%
原子力発電	1.3%
輸入電力	3.1%

また 2030 年における発電所の設備容量は 146,800MW で、電源別の割合は以下の通りとされている。³⁾

電源	割合
水力	15.7%
石炭火力	51.6%
ガス火力	11.8%
再生可能エネルギー	9.4%
原子力発電	6.6%
輸入電力	4.9%

一方、2011 年の福島第一原子力発電所事故以来、原子力発電所の整備や運転における安全性が政府の計画見直しにおいて最も重要になっており、2014 年 12 月に首相が関係機関に原子力発電所計画の見直しを命じて、科学技術省（MOST）がレビューを主導した。¹⁾ 首相は MOST のエネルギーセキュリティ、省エネルギー、再生可能エネルギー開発、電力自由化を強調した PDP7 改訂案を 2016 年 3 月 18 日に承認した。^{1),2)}

2.2 原子力関連法と国内原子力体制

(1) 主な法律、体制に関する顕著な出来事

- 1976 年 南北統一、ベトナム社会主義共和国として IAEA 加盟
- 1978 年 ベトナム原子力研究所（VAEI、後の VINATOM）設立
- 1994 年 ベトナム放射線防護・原子力安全庁（後のベトナム放射線・原子力安全庁 VARANS）設立
- 1996 年 原子力発電導入に関する検討・調査実施（～1998 年）
- 2002 年 原子力発電導入に関するプレフィージビリティスタディ実施
- 2008 年 原子力法国会通過（2009 年施行）
- 2009 年 原子力発電所建設計画国会通過
 - ニントゥアン第一原子力発電所のカウンターパート決定（ロシア）
 - ニントゥアン第二原子力発電所のカウンターパート決定（日本）

(2) 基本方針・考え方

2050 年までを見通した 2020 年までのエネルギー開発の国の基本方針は、商工省 (MOIT) が立案し、2007 年 12 月に閣議決定された「国家エネルギー開発戦略 (National Energy Development Strategy up to 2020, with 2050 Vision: No. 1855/QD-TTg)」に、国のエネルギーセキュリティの確保、エネルギー価格、再生エネルギー・バイオ燃料・原子力発電の開発への投資、省エネ技術の適用、環境保護としている。^{2), 3)}

2.3 原子力研究開発・推進

(1) 基本方針、実施体制

ベトナムでは、1996 年以来原子力の役割も考慮された持続可能なエネルギーについての研究が、多くの省庁も含めた産官学の機関の参加により行われた。2006 年には、原子力基本法が成立し、原子力発電導入の法的根拠が整備され、原子力エネルギーの利用、放射性物質の輸送、輸出入等に規定された。^{1), 2)}

1996 年から、ベトナム政府は、原子力発電の様々な側面の研究・解明や原子力エネルギーの平和利用の基本計画策定、プレフィージビリティスタディ調査、国家発電開発計画 (2030 年を見通した 2011-2020 年計画) 作成を実施した。これらの原子力発電に係るすべての実施には首相、副首相あるいは、担当大臣が直接報告を受けて進めた。人材育成も含めてニントゥアン 1 号及び 2 号 (Ninh Thuan1&2) プロジェクトの実施の管理のために、副首相が主導するニントゥアン原子力発電所運営委員会 (2010 年) 及び原子力人材育成訓練プロジェクト運営委員会 (2011 年) を設立した。^{2), 4)}

(2) IAEA 統合原子力基盤レビュー (INIR) ミッション実績

基盤整備の状況について、自己評価を遂行し、結果を IAEA に提出している。IAEA はベトナムにおいて 2009 年 12 月に INIR ミッションを実行した。自己評価に基づき、主としてフェーズ I をレビューした。フェーズ II については、計画進捗等に関して議論した。

INIR ミッションは、ベトナムが長期戦略の遂行に対して強力な国家関与を示し、要求される基盤整備に関する十分な知識を有していると評価している。また、基盤整備開発は、大いに進捗しており、結論として、フェーズ I の殆どの活動は完了し、フェーズ II の活動も進捗中であるとしている。

同じような方法で、第 2 回 INIR ミッションが 2012 年 12 月に実行された。ベトナム自体が自己評価で述べているように、フェーズ II 活動を完了させるためには、未だかなりの作業が必要であるとの結論であった。その後、フォローアップ INIR ミッションが 2014 年 11 月に実行された。ベトナムは、電力網、ステークホルダー・インボルブメント等に関して第 2 回 INIR ミッションで指摘された 42 項目のうち、6 項目を完了させた。⁵⁾

2.4 原子力安全規制

(1) 基本方針、実施体制

①安全規制状況

1994 年 7 月、規制機関としてベトナム放射線防護・原子力安全機構（Vietnam Radiation Protection and Nuclear Safety Authority : VRPA）が科学技術省（MOST）の下に設置された。²⁾

2004 年、ベトナム放射線・原子力安全規制局（Vietnam Agency for Radiation and Nuclear Safety and Control : VARANSAC）に改組された。

2007 年 11 月に核不拡散・保障措置関連業務がベトナム原子力委員会（VAEC）から移管された。

2008 年 11 月、保障措置業務を再び他に移管して、ベトナム放射線・原子力安全庁（Vietnam Agency for Radiation and Nuclear Safety : VARANS）に改組した。VARANS は、放射線・原子力の国家管理において科学技術大臣を支える責任を負っており、立法文書起草、法律の履行、放射線・原子力安全管理に関する手続と規制においては、活動編成に参画する。²⁾

VARANS の義務と権限は、以下の通りである。

- ・放射線・原子力安全及び放射線業務従事者のための特別な規制や政策の策定に参画する。
- ・放射線・原子力安全・管理に関する成長配向、優先順位、計画、年次及び 5 ヶ年計画を作成し、大臣政策として提出して、承認された計画を編成し、それを実施する。
- ・放射線・原子力施設、放射線源、放射線・原子力に係わる職員・従事者に関する許可の告示、登録、更新、改正、撤収し、サイト、設計、建設の評価及び放射線・原子力安全の確保と放射線・原子力施設の保障措置の正当性評価を遂行する。

なお、VARANS では、2010 年のサイト選考関連技術基準を準備した。²⁾

②法規制関係

2003 年 5 月、政府布告（放射線・原子力安全の国家管理を強化）53/2003/ND-CP に基づき、科学技術大臣は、VARANS の組織・運営の制定に署名した。

2008 年 6 月、原子力法（The Atomic Energy Law）、第 12 回国民議会・第 3 委員会を通過した。

原子力法（安全確保、安全保障、原子力の平和利用のための研究開発の推進に関する 11 章 93 条から構成）92 条により、原子力法は 2009 年 1 月 1 日から施行した。²⁾

(2) IAEA の総合規制評価サービス（IRRS）ミッション

ベトナムにおける IAEA の IRRS ミッションは、規制体制を対象にして、2009 年とそのフォローアップが 2014 年に実施されている。2009 年に多くの課題が指摘され、その

フォローアップが 2014 年に行われ、MOST、MOIT 及び天然資源環境省（MONRE）間の潜在的な不整合が残っていること、許認可規制の独立性の不足、VARANS の検査人材不足、緊急時対応の能力増強の必要性等が指摘されている。⁵⁾

(参考資料)

1) APEC Energy Overview 2015, < <http://aperc.iecej.or.jp/file/2016/5/31/APEC+Energy+Overview+2015.pdf>>

2) IAEA Contry Nuclear Power Profile Vietnam 2016,

<<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Vietnam/Vietnam.htm>>

3) 平成 27 年度国際石油需給体制等調査報告書（諸外国のエネルギー政策動向等に関する調査）、一般財団法人日本エネルギー経済研究所、平成 28 年 2 月 <http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2016fy/000572.pdf>

4) WNA Nuclear Power in Vietnam (Updated July 2016)

<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-t-z/vietnam.aspx>>

5) IAEA Nuclear Safety Action Plan Dashboard

<[http://www-](http://www-ns.iaea.org/actionplan/missions.asp?mt=IRRS&my=All&cn=All+countries&ms=Planned&func=search&submit.x=12&submit.y=4%E3%83%BB%E3%83%BB)

[ns.iaea.org/actionplan/missions.asp?mt=IRRS&my=All&cn=All+countries&ms=Planned&func=search&submit.x=12&submit.y=4%E3%83%BB%E3%83%BB](http://www-ns.iaea.org/actionplan/missions.asp?mt=IRRS&my=All&cn=All+countries&ms=Planned&func=search&submit.x=12&submit.y=4%E3%83%BB%E3%83%BB)>

3. 原子力発電

3.1 基本的考え方・政策（発電炉導入予定国）

(1) 導入に係わる経緯、方針、計画

ベトナムでは、水力への依存度が高いことが電力供給の不安定要因になっている一方、増大し続ける電力需要に対応するために、第 7 次マスタープラン（2011 年から 2020 年までの国家電力開発計画）が 2011 年 7 月に承認された。これによると、水力発電の割合を減らしながら、天然ガスや石炭資源の開発及び原子力の導入を図る方針を示している。¹⁾

現在計画中の原子力発電所建設計画は以下の通りである。¹⁾

発電炉	サイト	型式、容量(MWe)	着工予定	稼働予定	カウンターパート
ニントゥアン第一 原子力発電所 1 号機	ニントゥアン省 フォックディン地区	VVER、1,060	2019 年	～2028 年	ロシア
ニントゥアン第一 原子力発電所 2 号機	ニントゥアン省 フォックディン地区	VVER、1,060	2019 年	～2028 年	ロシア
ニントゥアン第二 原子力発電所 1 号機	ニントゥアン省 ビンハイ地区	日本製第 3 世代炉 1,000	未定	未定	日本
ニントゥアン第二 原子力発電所 2 号機	ニントゥアン省 ビンハイ地区	日本製第 3 世代炉 1,000	未定	未定	日本

ニントゥアン第一原子力発電所は、当初 2014 年に建設開始し、2020 年に運転を開始する予定であったが、フィージビリティスタディの承認が 2015 年明けに、建設開始が 2017 年～2018 年にずれ込み、さらに 2019 年にずれ込む見通しである。ベトナムは、フィージビリティスタディの検討、技術計画、発電所位置、2015 年以降の入札の書類準備、安全性向上、人材育成を行っているとしている。ロシア等のコンソーシアムは、ニントゥアン第一原子力発電所の建設場所を選定し、価格評価書類と出資について政府に提出するための作業を実施している。ベトナム電力公社（EVN）は、IAEA が十分な準備のために計画を遅らせるよう力説していると報告している。²⁾

ニントゥアン第二原子力発電所には、日本がカウンターパートとなり、第 3 世代の日本型炉を導入する予定である。2011 年 9 月、EVN は日本原子力発電株式会社（JAPC）とフィージビリティスタディ実施に関する契約を締結した。また同時期、EVN と国際原子力開発株式会社（JINED）との間で、ニントゥアン第二原子力発電所プロジェクトに関する協力覚書が締結された。なお、JAPC によるフィージビリティスタディは、2013 年 5 月に終了した。ニントゥアン第二原子力発電所についても、着工の遅れが見込まれている。²⁾

また、ニントゥアン第一原子力発電所 3、4 号機、ニントゥアン第二原子力発電所 3、4 号機を追加で建設する予定である。サイトやカウンターパートは未定であるが 2028 年から 2029 年の間にさらに 2 基発電炉を追加する計画であるため、2030 年には合計 10 基の発電炉で 10,700MW の容量が得られることになる。ただし、2016 年 3 月現在、計画は遅延しており、予定通りのスケジュールでは進行していない。³⁾

2016 年 3 月に第 7 次マスタープランが改訂され、国内初となる原子力発電所を 2028 年までに運転開始するという改定案をグエン・ダン・ズン首相が承認した。この改定案では、2030 年までに原子力による発電容量を 4,600MWe とする（電力割合の 5.7%）ことを目標にしている。³⁾

なお、2014 年 2 月、米国オバマ大統領は、米国企業が民間原子力発電技術・施設をベトナムに輸出することを認める民間原子力協定を承認し、同年 7 月、米国上院外交委員会は同協定を可決した。⁴⁾

3.2 基盤整備計画、状況、予定

(1) 概要

原子力発電の基盤整備開発は、IAEA のマイルストーン・アプローチにより進められてきた。プレフィージビリティスタディは 2001 年 10 月に開始された。2020 年までの原子力エネルギーに関する長期戦略は、2006 年 1 月に承認されている。また、ニントゥアン原子力発電プラントへの投資政策は 2008 年 2 月に承認され、さらに原子力法も 2008 年 6 月に制定されている。原子力発電計画実施機関（NEPIO）として、ニントゥアン原子力発電プロジェクト運営委員会を設置している。^{1), 5), 6)}

(2) 基盤整備開発のガイドライン

IAEA の文書：原子力発電に対する国家基盤開発のマイルストーン

(3) 基盤整備開発の課題と現在の開発フェーズ

INIR フォローアップ（2014 年 11 月）の後、基盤整備開発の活動は主として、人材育成と公衆情報とコミュニケーションに関するものである。^{7), 8)}

3.3 人材育成計画、現状（実施状況、実施機関等）

2011 年 6 月 20 日、原子力発電所の建設準備の一環として「原子力人材開発運営委員会」が設立された。この委員会は、原子力人材育成に関して検討し、首相に報告することとなっており、委員長にはニャン副首相が任命された。また、必要とされる 3,000 名の原子力発電所の従業員を 2020 年までに訓練するプロジェクトに関する評価も行うこととしている。なお、ダラト大学では原子力工学科を設置し、原子力技術と核物理 についての人材育成が行われている。⁹⁾

ベトナムは、原子力分野の教育訓練、人材育成についての国家計画の枠組として、原子力発電プラントと施設を学ぶために、学生をロシアに 350 名を送っており、日本に 100 名を 2016 年～2020 年に送る計画もある。加えて、首相は、MOST に国家管理や技術支援、研究開発のために熟練した人の訓練と保持するための包括的計画を構築するように命じた。⁹⁾

MOST 傘下のベトナム原子力研究所（Vietnam Atomic Energy Institute : VINATOM）が、原子力分野のスタッフの教育訓練活動を主導している。¹⁰⁾

また、IAEA による技術支援プログラムの一環として、ロシアの VVER-1200 炉のシミュレーションシステムが 2015 年 12 月 9 日に稼動を始めた。20 万ユーロ以上に相当するこのシステムは IAEA の基金により作られたものであり、原子炉の運転中に起こり得るあらゆるシナリオを模擬体験できるものである。このシステムは、原子力分野の人材育成のために VAEA と VINATOM の職員により運用されることとなる。⁹⁾

3.4 課題とされている事項

原子力発電導入に当たっては、さらに一層の人材育成と公衆情報とコミュニケーションの強化が求められている。³⁾

（参考資料）

1) IAEA Contry Nuclear Power Profile Vietnam 2016,

<<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Vietnam/Vietnam.htm>>

2) LE Minh Tuan, Vietnam Agency for Radiation and Nuclear Safety, Licensing process for the first nuclear power plant in Viet Nam Status, challenges and future works, 02-05 February 2016 - IAEA, Vienna, Austria

<https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2016/2016-02-02-02-05-NIDS/S4_3_Tuan_Le_Viet_Nam.pdf>

- 3) Nuclear Power in Vietnam (Updated March 2016), World Nuclear Association
<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-t-z/vietnam.aspx>
- 4) 平成 27 年度国際石油需給体制等調査報告書（諸外国のエネルギー政策動向等に関する調査）、一般財団法人日本エネルギー経済研究所、平成 28 年 2 月 <http://www.meti.go.jp/eti_lib/report/2016fy/000572.pdf>
- 5) Status and Perspectives of the National Nuclear Power Infrastructure Development in Vietnam (Follow-up)
[http://www.vie-mission.emb-japan.go.jp/5%20Nguyen%20\(vietnam\).pdf](http://www.vie-mission.emb-japan.go.jp/5%20Nguyen%20(vietnam).pdf)
- 6) IAEA ANSN Communication Topical Group: Workshop on legal and regulatory requirements concerning communication –Viet Nam presentation– Dengkil, Selangor, Malaysia 7-10 October 2014: Current Status of Public Information and Communication Activities in VARANS
- 7) Pham Quang Trung, Vietnam Atomic Energy Agency (VAEA), Experience with IAEA INIR Mission in Vietnam, Vienna, February 2011
https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2011/2011-02-TM-WS-Vienna/Day-1/Trung_Vietnam.pdf
- 8) VAN Sy Chien, Department of Nuclear Science & Technology Management EXPERIENCE AND FEEDBACK FROM IAEA INIR MISSION IN PHASE 2, Vienna, 14 February 2013
<https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2013/2013-02-11-02-14-TM-INIG/43.van.pdf>
- 9) NGUYEN Thi Van Anh, Vietnam Atomic Energy Agency, HUMAN RESOURCE DEVELOPMENT FOR NUCLEAR POWER PROGRAM IN VIETNAM, Technical Meeting on Topical issues in the development of nuclear power infrastructure Vienna, 2-5 February 2016.
https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2016/2016-02-02-02-05-NIDS/S6_Breakout_Nguyen_Viet_Nam.pdf
- 10) Tran Quoc Dung, CNT – VINATOM, FNCA HRD WS in Fukui, Aug. 19-21, 2015: Role of state agencies in the nuclear power program of Vietnam

4. 核燃料サイクル、放射性廃棄物

4.1 基本方針・政策、経緯、計画

原子力発電計画の遂行に伴い、以下のような基本方針が決定されている。

- ・使用済燃料を含んで放射性廃棄物は、一時的に約 30 年間敷地内に貯蔵する。2010 年 12 月に首相は、2050 年までを見通した 2030 年までの放射性廃棄物の場所を承認した。原子力発電所から取り出した使用済燃料は、特定の期間原子炉建家内で水中保管され、原子力発電所の敷地内、あるいは、国の中間貯蔵施設で長期間乾式貯蔵されることになる。^{1), 2)}

なお、ベトナムにはベースメタルからレアメタルまで多種の鉱物資源が賦存していることが知られている。ウランについては採鉱等の計画が示されていないが、天然資源環境省の地質鉱物部がクアンナム省のウラン鉱床の評価を行っている。^{3), 4)}

4.2 低・中レベル放射性廃棄物管理現状

(1) 低・中レベル中間貯蔵施設（諸元、機能）

ベトナムでは 2020 年の完成を目指し、2014 年よりニントゥアン省において原子力発電所初号機の建設を開始する予定である。また、研究炉については熱出力 500kW の TRIGA Mark II が 1 基運転中である。¹⁾

MOST が、放射線防護及び原子力安全の統一的な国家管理の責任を負う機関である一方、VARANS の監督下で各 63 省の科学技術局（Department of Science and technology : DOST）が各省内の放射線防護及び原子力安全の責任を負っている。¹⁾

ベトナムでは 2,000 以上の放射線施設や密封線源等が医療、産業、教育、研究等の分野において使用されており、現在、継続的に放射性線源のセキュリティ管理、放射性線源の輸入/輸出ならびに身元不明放射線源の回収や取り扱いに関する規則の制定を進めている。また、期限切れ及び使用済線源の収集ならびにコンディショニングも行うため、貯蔵施設の設置が不可欠であり、MOST は、国の北部と南部の計 2 ヲ所の一時集中貯蔵施設に投資することを検討している。¹⁾

現在、放射性廃棄物管理を行う施設としては、ベトナム南部のダラト原子力研究所と放射性廃棄物管理・環境センターが管理するハノイ市フンの施設とホアビン省ルオンソン（ベトナム北部）の使用済線源貯蔵施設の 3 ヲ所である。¹⁾

(2) 低レベル放射性廃棄物（LLW）処分場（容量、機能、安全対策）

低レベル廃棄物処分場のサイトとして、南中部の沿岸地域が低・中レベル廃棄物浅地中処分施設の建設のために妥当であるとの検討結果を受けて、当該沿岸域にある 3 つの村を有力な候補地として検討が進められている。¹⁾

4.3 使用済燃料、高レベル放射性廃棄物（HLW）、再処理

(1) 使用済燃料貯蔵

研究炉の使用済燃料は原子炉建屋内で保管されている。¹⁾

(2) 高レベル放射性廃棄物処分候補サイト

敷地内貯蔵が考えられている。¹⁾

(3) 再処理施設（計画、容量・機能）

再処理は、現時点では検討されていない。¹⁾

4.4 課題とされている事項

最初の原子力発電プラントを導入するに際し、LLW 処分場 3 候補地の検討、規制体系、放射線・原子力安全に関する法律文書案の策定、事業者に対する許可・検査の実施といった規制の枠組み、規制組織の再構築、トレーニングセンターの設立等も今後の課題としてあげられている。¹⁾

(参考資料)

- 1) Mr.Luu Nam Hai etc., VARANS Regional Meeting on the Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management 4-8 Nov. 2013, Korea: Status of RWM in Vietnam and Perspectives of Vietnam on the Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management of Radioactive Waste
- 2) IAEA Contry Nuclear Power Profile Vietnam 2016
<<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Vietnam/Vietnam.htm>>
- 3) JOGMEC、ベトナムの鉱物資源戦略について、平成 24 年 2 月 24 日、< http://mric.jogmec.go.jp/public/current/12_11.html>
- 4) Nuclear Power in Vietnam (Updated March 2016), World Nuclear Association
<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-t-z/vietnam.aspx>>

5. RI 管理 ¹⁾

5.1 基本方針・政策

放射線源、放射線作業及び原子力活動に関する情報は、IAEA E-RAIS に基づいた国内法 RAISVN により管理される。

1996年6月にベトナム議会の常任委員会で放射線安全及び管理に関する法令 (Ordinance on Radiation Safety and Control : ORSC) が承認され、1998 年に首相がその実施についての法令を公布した。放射線安全についての規制は、VRPA が担当している。

5.2 国内利用実態・組織数

ベトナムにおける放射線の利用状況は、2005 年までで以下の通りであり、医療での利用が圧倒的に多くを占めている。

利用分野	放射線施設数	従事者数	X線装置数	放射線源数
健康管理	1,301(88.8%)	3,600 (80%)	1,823(91.9%)	550(46.9%)
工業利用	86(5.9%)	400 (8.9%)	140(7.1%)	425(36.2%)
その他 (農業、研究等)	78(5.3%)	500 (11.1%)	20(1.0%)	198(16.9%)

(参考資料)

- 1) Toan Ngoc TRAN and Thiem Ngoc LE, Anticipated Development of Radiation Safety Corresponding to Utilization of Nuclear Technology in Vietnam, Jpn. J. Health Phys., 45 (1), 72- 75 (2010)
< https://www.jstage.jst.go.jp/article/jhps/45/1/45_1_72/_pdf>

6. 研究開発

6.1 原子力研究

原子力分野の研究開発活動は、VINATOM が主に実施してきた。また、原子力科学技術センターをベトナムに設立することの協力協定にベトナムとロシアが 2011 年 11 月に調印した。¹⁾

(1) 軽水炉（実証研究、評価研究、安全研究）

ベトナムでは、新規の原子力発電所建設が進行中であり、建設中、計画中の発電炉はいずれも電気出力 1,000MWe 以上の大型炉であり、これに係わる安全解析、安全評価の各種研究が VINATOM を中心に、人材育成とともに進められている。¹⁾

また、緊急時計画に係わる調査検討は VARANS で進められ、環境影響評価研究については VINATOM にて実施されている。

6.2 放射線防護、放射性核種挙動

生物影響、環境影響についての研究関連では、FNCA の放射線安全・廃棄物管理プロジェクトに参加している。²⁾

6.3 放射性同位体利用研究

(1) 核種分析

研究炉からの中性子を利用した試料物質の構成核種の放射化分析が行われている。²⁾

(2) 農業利用、工業利用、医学利用

放射線利用では、医学分野での利用が最も多く、放射線治療センター等で診断や治療、放射性医薬品や加速器、X 線装置等を用いて診断や治療が行われている。また、工業利用の分野では、非破壊検査や測定器等で、使われている。その他、農産物の品種改良や研究開発等に利用されている。³⁾

6.4 主な研究所

VINATOM は、原子力及び社会経済発展のための原子力技術のや放射線技術の応用の研究開発を行う MOST 傘下の政府の科学分野の中心的組織である。様々な分野の活動のために、次の研究所やセンターを有している。⁴⁾

- ・ハノイ：原子力科学技術研究所 (INST)、放射性・希土類元素技術研究所 (ITRRE)、ハノイ照射センター (HIC)、非破壊検査センター (CNE)、原子力訓練センター (NTC)
 - ・ダラト：原子力研究所 (NRI)、原子力産業技術応用センター (CANTI)
 - ・ホーチミン：原子力技術センター (CNT)、放射線技術研究開発センター (VINAGAMMA)
- また、商工省 (MOIT) の傘下にはエネルギー研究所 (IE) がある。

6.5 研究炉

(1) 導入経緯・現状、今後の予定・計画

VINATOM の NRI に研究炉を 1 基所有している。この施設は原子力発電のための人材育成にも使用されている。¹⁾

また、NRI にロシアのロスアトム社が 15MWt の多目的研究炉と共に原子力技術研究センターを新設し、2018 年 10 月までに稼働させることが合意されている。この新しい高性能研究炉は、OPAL や JRR-3 等の 8 型式を念頭に計画され、DNRR の 10 倍以上の性能を有して、シリコンドーピング、RI 製造、冷中性子利用、放射化分析、中性子ビーム実験等に種々の研究等に供されることになる。^{1), 5)}

(2) 設置研究炉の諸元、機能、特徴

設置研究炉の諸元、機能、特徴は以下の通りである。⁵⁾

名称	所有者	型式、出力量	用途	稼働状況	初臨界年
ダラト 研究炉 DNRR	ベトナム原子力 研究所 (VINATOM)	TRIGA Mk II と IVV の組み合わせ 500kWt	RI 製造、中性子放射 化分析、教育訓練、 基礎研究	運転中	1963 年

(参考資料)

1) Nuclear Power in Vietnam (Updated March 2016), World Nuclear Association

< <http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-t-z/vietnam.aspx> >

2) FNCA website, < <http://www.fnca.mext.go.jp/project.html> >

3) Toan Ngoc TRAN and Thiem Ngoc LE, Anticipated Development of Radiation Safety Corresponding to Utilization of Nuclear Technology in Vietnam, Jpn. J. Health Phys., 45 (1), 72- 75 (2010)

<https://www.jstage.jst.go.jp/article/jhps/45/1/45_1_72/_pdf>

4) IAEA Contry Nuclear Power Profile Vietnam 2016

<<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Vietnam/Vietnam.htm>>

5) NGUYEN, Kien Cuong et al, VINATOM, INTERNATIONAL CONFERENCE ON "RESEARCH REACTORS: SAFE MANAGEMENT AND EFFECTIVE UTILIZATION", 14-18 NOVEMBER 2011, RABAT, MOROCCO: The Role of a Research Reactor in the National Nuclear Energy Programme in Vietnam: Present and Future

<http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/P1575_CD_web/datasets/presentations/Session%20C/C10_Nguyen%20Vietnam.pdf#search=Research+Reactor+in+Vietnam>

7. 国際協力

(1) 国際機関

- ・ IAEA : 1957 年 9 月 24 日加盟

(2) 二国間、多国間

日本とは「原子力平和利用に関する協力協定」を 2014 年に締結している。二国間協力としては、以下の通りである。^{1), 2)}

組織規模では、2015 年に VARANS が韓国の原子力安全委員会 (NSSC) との間で覚書を締結した。また、EVN と ASE-NIAP (ロスアトム社の子会社) との間でニントゥアン第一原子力発電所建設に向けた一般枠組協定 (GFA) を締結した。^{1), 2)}

二国間協力

- ・ アルゼンチン : 原子力平和利用に関する協力協定 : 2004 年 2 月 24 日発効
- ・ インド : 原子力平和利用に関する協力協定 : 1986 年 5 月 25 日署名、発効は不明
- ・ 英国 : 原子力平和利用協力に関する協力覚書 (MOU) : 外務英連邦省と MOST が 2013 年 11 月 28 日締結、発効は不明
- ・ 韓国 : 原子力平和利用に関する協力協定 : 1997 年 1 月 7 日発効
: エネルギーと資源の分野における協力覚書 : 2004 年 10 月署名、発効は不明
: 原子力人材の育成に関する協力覚書 : 2005 年 4 月署名、発効は不明
- ・ 中国 : 原子力平和利用に関する協力協定 : 2000 年署名、発効は不明
- ・ 日本 : JAIF と VAEC 原子力平和利用協力に関する覚書 : 2000 年締結、発効は不明
: JAERI と VAEC で放射線プロセス利用に関する研究協力覚書 : 2001 年締結、発効は不明
: 日越科学技術協力協定 : 2006 年締結、発効は不明
: 原子力平和利用に関する協力協定 : 2012 年 1 月 21 日発効
: GE 日立と VAEA 軽水炉技術・原子炉プロジェクト管理に関する覚書(MOU) : 2015 年 10 月 26 日署名、
発効は不明
- ・ フランス : 原子力庁 (CEA) とベトナム原子力委員会 (VAEC) の研究・開発 協力協定 : 1996 年に署名、
2002 年更新、2007 年 7 月の更新で両者の協力分野が原子炉、核燃料、放射性廃棄物管理分野に拡大。
: 原子力の民生利用に関する協力のための取決め : エネルギー・資源総局 (DGEMP) がベトナム商工省 (MOIT) と 2004 年 5 月 26 日署名、発効は不明 (ベトナムによる 2017 年頃を目標とした民生原子力導入に対する支援)
: 原子力平和利用に関する協力協定 : 2009 年 11 月 12 日署名、発効は不明

- ・ 米国：原子力安全と核不拡散分野における協力に関する取決め：米国家核安全保障局（NNSA）が MOST と 2007 年 9 月署名、発効は不明
 - ：原子力規制と安全性研究問題についての技術情報の交換と協力に関する協定：2008 年 6 月 25 日発効
 - ：原子力平和利用に関する協力協定：2014 年 10 月 3 日発効
 - ：原子力安全分野の人材育成に関する協定：米国ライトブリッジ社と VARANS が 2016 年 5 月 23 日署名、発効は不明
- ・ ロシア：原子力平和利用に関する協力協定：2002 年 6 月発効
 - ：原子力開発に関する協力覚書：ロスアトム社が MOST と 2009 年 7 月 25 日署名、発効は不明
 - ：ロスアトム社とベトナム電力公社（EVN）の原子力発電所建設に関する協力覚書：2009 年 12 月 15 日署名、発効は不明
 - ：原子力発電所の建設に関する協力協定：ロスアトム社が EVN と 2010 年 10 月 31 日署名、発効は不明

多国間協力として、FNCAに参加するとともに、IAEA アジア原子力地域協力協定(RCA)、アジア原子力安全ネットワーク（ANSN）、革新的原子炉及び燃料サイクル国際プロジェクト（INPRO）に参加している。

（参考資料）

1) IAEA Contry Nuclear Power Profile Vietnam 2016

<<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Vietnam/Vietnam.htm>>

2) News Liner、米国企業と覚書－原子力エネルギーの開発促進で、2014 年 9 月 9 日

<<http://www.n-liner.jp/society/957-%E7%B1%B3%E5%9B%BD%E4%BC%81%E6%A5%AD%E3%81%A8%E8%A6%9A%E6%9B%B>

[8%E2%80%95%E5%8E%9F%E5%AD%90%E5%8A%9B%E3%82%A8%E3%83%8D%E3%83%AB%E3%82%AE%E3%83%BC%E3%81%AE%E9](http://www.n-liner.jp/society/957-%E7%B1%B3%E5%9B%BD%E4%BC%81%E6%A5%AD%E3%81%A8%E8%A6%9A%E6%9B%B)

[%96%8B%E7%99%BA%E4%BF%83%E9%80%B2%E3%81%A7.html](http://www.n-liner.jp/society/957-%E7%B1%B3%E5%9B%BD%E4%BC%81%E6%A5%AD%E3%81%A8%E8%A6%9A%E6%9B%B)

8. その他、特記事項

8.1 原子力賠償

ベトナムの原子力法は 2008 年に国会で可決し、2009 年から発効しており、原子力賠償制度については原子力法の第 10 章「放射線及び原子力損害に対する応急対策と損害賠償」の第 2 部「損害に対する賠償（87 条～91 条）」に定められている。¹⁾

ここでは、原子力損害に関わる賠償責任の範囲、損害賠償の決定方法、原子力事業者の賠償責任限度額（1.5 億 SDR）、賠償請求権の除斥期間、賠償措置、賠償責任限度額を超える損害等に対する支援基金等が規定されていて、原子力損害賠償に関わる基本的原則（責任集中、無過失責任、賠償責任額、賠償措置等）がほぼ網羅されている。ただし、ベトナムは現在、原子力損害賠償に関わる諸条約（パリ／改正パリ条約、ウィーン／改正ウィーン条約、補完基金条約（CSC））には加盟していない。¹⁾

賠償責任を負う者が存在しない場合や賠償責任限度額である 1.5 億 SDR（核燃料輸送の場合は 1,000 万 SDR）を超える損害については、支援基金を当てることとし、

①支援基金は、原子力施設の関係者による義務的負担、ベトナム企業・個人の支援、外国の企業・個人及び国際的企業の支援、その他法律に基づく源泉による、

②首相がこの支援基金の設立を定める、
とされている。¹⁾

8.2 核セキュリティ・保障措置

(1) 国内責任組織、関連組織

VARANS が放射線及び核の安全の管理を行っており、3S（原子力安全、核セキュリティ、核不拡散/保障措置）の法律原案を作成し、放射線利用の評価や許可、研究及び原子力発電所の評価や検査を担当している。また、設計基礎脅威（DBT）の対応として関係機関を結集して国家ワーキンググループを設立した。²⁾

ベトナムは、原子力関連の国際協約のほとんど全部に合意しており、現在は、核テロ禁止国際条約の批准に向けて作業している。また、国際国際条約の変更に対応して、国内機関が原子力法の改正を行っている。²⁾

(2) COE、核セキュリティセンター

VARANS は、将来計画として核セキュリティ及び保障措置の支援のための技術基盤の改善に向けた核セキュリティ及び保障措置技術支援センターの設立を計画している。²⁾

(3) 国際的取組

国際的取組への参加状況は以下の通りである。³⁾

協力全般

- ・ IAEA : 1957 年 9 月 24 日加盟

核不拡散

- ・ 核兵器不拡散条約（NPT）：1972 年 10 月 5 日発効
- ・ IAEA 保障措置協定：1990 年 2 月 23 日発効
- ・ IAEA 保障措置追加議定書：2007 年 8 月 10 日署名、未発効
- ・ 包括的核実験禁止条約（CTBT）：1996 年 9 月 24 日署名、2006 年 3 月 10 日批准
- ・ 核テロリズム防止条約：2016 年 9 月 27 日批准、2016 年 10 月 27 日発効

原子力安全

- ・ 原子力事故早期通報条約：1987 年 10 月 30 日発効
- ・ 原子力事故援助条約：1987 年 10 月 30 日発効
- ・ 原子力安全条約：2010 年 7 月 15 日発効

8.3 ステークホルダー・インボルブメント

(1) 背景／概要

ベトナムは、1995 年から原子力発電の構築の検討を進め、原子力発電の導入を 2006 年に決定した。これにより、ロシアが 2020 年から 2,400MWe 出力で運転する原子力発電の資金と建設に同意した。日本が同じように 2,000MWe の原子力発電に同意した。³⁾

電力使用が 2015 年から 2030 年で 3 倍になることが見込まれる。なお、2015 年 1 月に、ベトナム原子力庁 (VAEA) は建設開始が 2019 年に遅れると発表した。また、政府は 2016 年 3 月に、その運転開始が 2028 年までになることを承認した。⁴⁾

(2) 基本政策、法令等

①基本政策

MOST が MOIT と協力して、あるいは直接に原子力分野の科学技術の促進を行い、安全な原子力発電の確認するための法整備をすることとしている。

また、VINATOM は、ベトナムにおける原子力エネルギー開発の方向、政策、基本計画、計画を検討し、法規制の作成に参加するとともに、原子力科学技術分野の基礎研究を行うとしている。⁴⁾

国は、ニントゥアン原子力発電所の原子力安全及びセキュリティのサブ委員会を設置し、教育、訓練、情報及びコミュニケーション (PI&C) について国の運営委員会を組織している。関連機関は、科学技術省傘下の VARANS、VAEA、VINATOM、商工省、情報交流省、電力会社等である。⁵⁾

法的には、原子力法の条項 57 で、原子力の広報について、原子力発電所の公衆の理解と認識の促進のために、原子力についての情報の普及と対応、原子力発電所地域の住民に対する原子力安全や放射線防護及びセキュリティの情報と教育、発電所地域の住民への原子力発電所の安全状況についての情報の適切な対応について規定している。条項 84 及び 85 では、緊急時の情報提供について規定している。⁵⁾

国の原子力に関する広報・コミュニケーション (PI&C) 計画が社会や組織に原子力について適切な理解と認識を構築し、原子力の発展に寄与することとしている。⁵⁾

②法令等

法令等は以下の通りである。

- ・ Atomic Energy Law
- ・ Resolution of the National Assembly approving investment in Ninh Thuan nuclear power project (Resolution No. 41/2009 / NQ-QH12 dated 25/11/2009)

(3) 活動

主な活動としては、以下のようなことを実施している。

- ・プレスとの協力活動：原子力に関連した重要なイベントの前に目的、内容、規模を紹介するためのプレス会議を実施
- ・テレビでの原子力についての直接対話や情報交換
- ・ニントゥアン原子力発電所模型の展示、等⁵⁾

8.4 教育・人材育成の現状

原子力発電所導入計画の進展に伴い、弱体であった国内の大学での原子力教育の強化を目指してきた。国内の有力大学であるハノイ大学、ハノイ工科大学、ダラト大学、ホーチミン大学では、ハノイ大学を除き原子力工学関係の講座を小規模で続けてきた。ハノイ工科大学では、長年、放射線安全系を主体とした原子力工学科において、日本の原子炉メーカーによるセミナー等が頻繁に開催される等原子力教育の充実を図っている。ダラト大学では、近年原子力工学科が設置され、ホーチミン大学でも放射線関係を主体とした講座から、広範囲な原子力工学への拡大を模索している。またダナン工科大学でも原子力工学の強化が実施された。ハノイ大学では核物理学科が伝統的に設置されている。⁶⁾

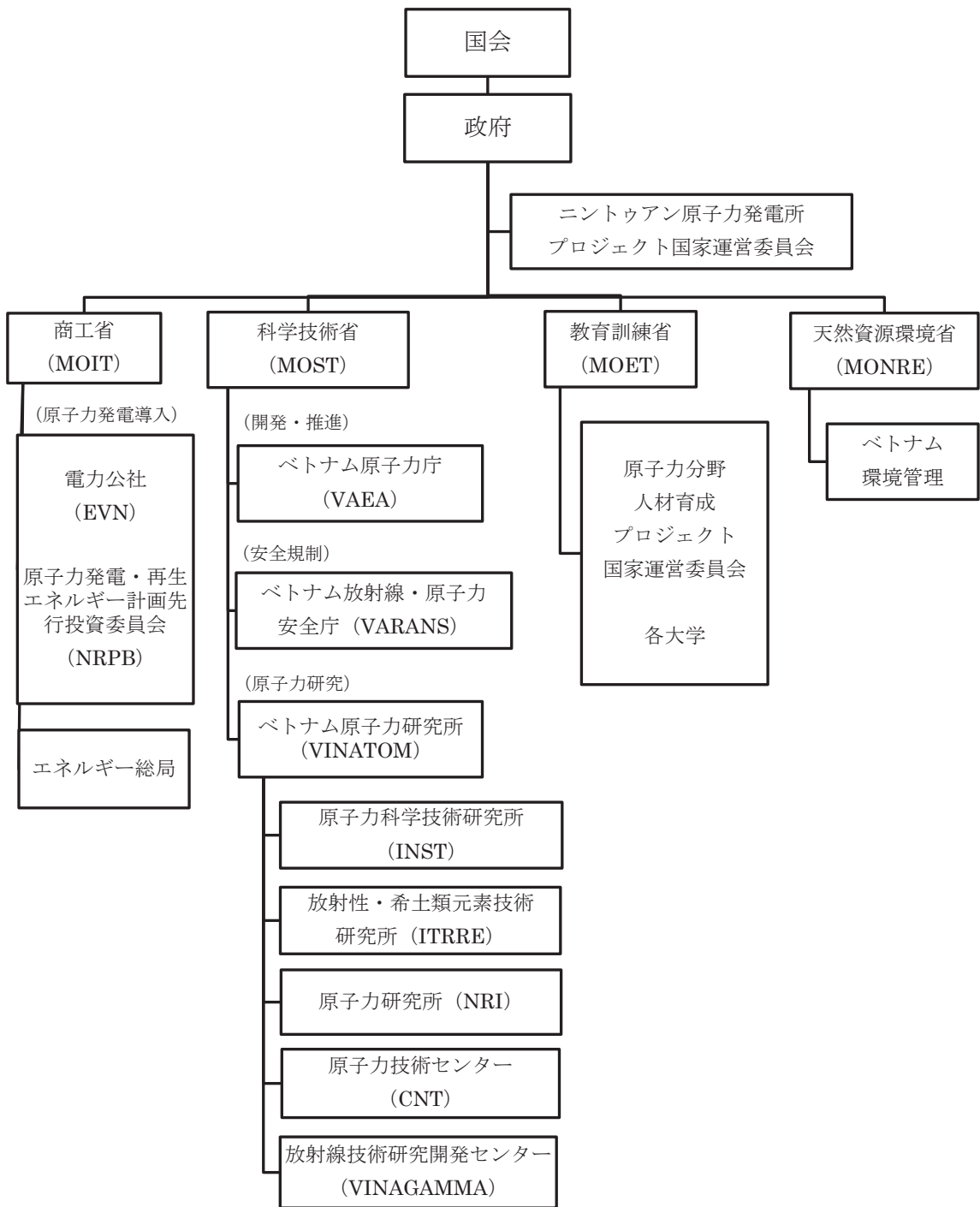
ロシア型炉の導入決定以後、ロシアのスタッフ養成訓練システム（大学留学・スタッフ訓練）に 200 名を超すスタッフが原子力教育訓練に入っている。また国内では電力公社内の電力大学に原子力教育が組み入れられた。

日本では、原子力スタッフ教育については経済産業省が、研究者教育では文部科学省が、それぞれ招聘計画を有している。⁶⁾

（参考資料）

- 1) シリーズ「あなたに知ってもらいたい原賠制度」ベトナムの原子力事情と原賠制度、（一社）日本原子力産業協会、<<http://www.jaif.or.jp/data/compensation-law/no18/>>
- 2) NGUYEN NU HOAI VI Vietnam Agency for Radiation and Nuclear Safety, FNCA WS, Kazakhsta, 8 – 11 September, 2015: VIET NAM – UPDATE NUCLEAR SECURITY AND SAFEGUARDS
- 3) APEC Energy Overview 2015, < <http://aperc.iecej.or.jp/file/2016/5/31/APEC+Energy+Overview+2015.pdf>>
- 4) IAEA Contry Nuclear Power Profile Vietnam 2016,
<<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Vietnam/Vietnam.htm>>
- 5) IAEA ANSN Communication Topical Group: Workshop on legal and regulatory requirements concerning communication –Viet Nam presentation- Dengkil, Selangor, Malaysia 7-10 October 2014: Current Status of Public Information and Communication Activities in VARANS
- 6) 独自調査に基づく（平成 11 年～平成 27 年、ベトナム原子力委員会委員長、ベトナム放射線・安全局／ベトナム原子力規制委員会委員長、ハノイ自然科学大学原子力委員会協力室長、ハノイ工科大学原子力工学科教授、ダラト大学学長・核物理学科長、ホーチミン自然科学大学物理学科長、ベトナム電力公社副総裁、他より主に聴取。）

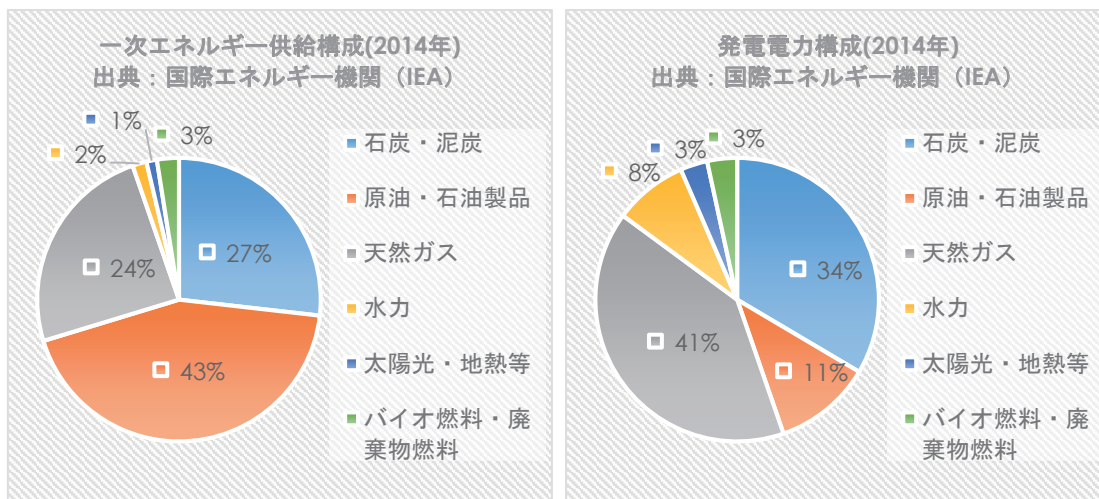
10. 原子力関連組織体制（2016 年 9 月時点）



日本

1.1 基礎データ

項目	データ	年	出典
面積	37 万 8,000Km ²		外務省
人口	1 億 2,693 万人	2015	IMF
GDP 成長率	0.47%	2015	IMF
GDP (名目値)	4 兆 1,233 億米ドル	2015	IMF
1 人当たりの GDP (名目値)	32,486 米ドル	2015	IMF
一次エネルギー供給量 (TPES)	441.74 Mtoe	2014	IEA
総発電電力量	1,040.67 TWh	2014	IEA



2. エネルギー政策と原子力

2.1 エネルギー政策と原子力政策

2014 年 4 月に、内閣は戦略的なエネルギー基本計画を策定した。エネルギーの供給と需要の対策に関する基本政策の主なポイントは、①地球規模の視点と経済成長を考慮しつつ、基本的視点として安全を前提にしたエネルギーセキュリティ、経済効率性、及び環境保全の追跡、及び②多層的な供給構造、ここでは各エネルギー・ソースの力強さが、お互いの弱点をほぼ打ち消し合う事により、最大化されることである。¹⁾

2015 年 7 月に、経済産業省（エネルギー・ベストミックス諮問委員会）は、エネルギー基本計画を踏まえ、2030 年の日本のエネルギー需要と供給の見直しを見直すため、3E（エネルギーセキュリティ、経済効率性、環境）に対応した 3 つの目標を設定した。原子力発電の構成見通しは、福島第一原子力発電所事故前の 27%から 2030 年には 22.2%としている。

²⁾

2016 年 4 月に、経済産業省は、2015 年秋の官民対話での「エネルギー・環境制約を新た

な投資につなげる」との総理指示を踏まえた「エネルギー革新戦略」を策定した。ここでの新たな展開として、省エネ政策のパラダイムシフト、低酸素電源市場の創出と再エネ産業の再構築、IoTを活用したエネルギー産業の革新、ポスト 2030 に向けた水素社会戦略の構築を掲げている。³⁾

2.2 原子力関連法と国内原子力体制

(1) 主な法律

原子力基本法（1955、法 186）の下に、組織法、研究開発法、規制法、損害賠償法、廃棄物法、電力開発推進法が制定され、随時改定されている。

組織法としては、原子力委員会及び原子力規制委員会設置法、文部科学省法、経済産業省法が制定されている。⁴⁾

研究開発に関しては、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構法（JAEA 法）、国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構法がある。⁴⁾

規制法としては、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律、放射線障害防止法、原子力災害対策特別措置法がある。⁴⁾

原子力損害賠償に関しては、原子力損害の賠償に関する法律、原子力損害賠償補償契約に関する法律がある。⁴⁾

廃棄物に関しては、特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律が制定されている。⁴⁾

電力開発推進に関しては、原子力発電所地域開発推進特別法等の 4 法律がある。⁴⁾

(2) 原子力推進、安全・規制、実施体制、基本方針・考え方

原子力推進母体は、経済産業省・資源エネルギー庁である。安全規制については環境省の外局である原子力規制委員会の下に原子力規制庁が設置され規制行政に責任を持つ。

研究開発については、経済産業省、文部科学省、及び日本原子力研究開発機構（JAEA）、量子科学技術研究開発機構（QST）及び民間企業等がその役割を負っている。原子力推進は、原子力委員会の意見を尊重し、エネルギー基本計画等に基づき行われ、規制行政は規制諸法に則り進められる。研究開発は、研究所法に明記されるミッションに従って行動する。^{4), 5), 6)}

2.3 原子力研究開発・推進

主務省の関連政策に基づき、主務省と研究機関組織によって研究開発計画を策定し、事業を実施して、評価を受ける。例えば、JAEA については、中期計画予算（5 年間）の下で年度計画を策定し、事業を実施、結果に対して主務大臣（文部科学大臣、経済産業大臣、原子力規制委員会）による評価を受ける。⁶⁾

2.4 原子力安全規制

(1) 基本方針、実施体制

原子力規制委員会とその下に設置されている規制庁が、諸規制法とそれらの下に制定されている省令、諸規則、諸内規に従って、規制業務を実施する。所掌する業務は、原子力安全、放射線安全、原子力防災、核セキュリティに関する規制行政である。⁵⁾

(2) IAEA の総合規制評価サービス (IRRS) ミッション

IAEA の 2006 年以降では、2007 年及び 2016 年の 2 回を受けている。2016 年の IRRS では、我が国の規制の強化が評価されている。^{7), 8), 9)}

(参考資料)

- 1) エネルギー基本計画、平成 26 年 4 月 (閣議決定)
<http://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/140411.pdf>
- 2) 長期エネルギー需給見通し、平成 27 年 7 月 経済産業省
<http://www.meti.go.jp/press/2015/07/20150716004/20150716004_2.pdf>
- 3) エネルギー革新戦略、平成 28 年 4 月、経済産業省
<<http://www.meti.go.jp/press/2016/04/20160419002/20160419002-2.pdf>>
- 4) IAEA Country Nuclear Power Profile, JAPAN (Updated 2016)
<<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Japan/Japan.htm>>
- 5) 原子力規制委員会、< <https://www.nsr.go.jp>>
- 6) 日本原子力研究開発機構、< <https://www.jaea.go.jp>>
- 7) IRRS Worldwide, < <https://gnssn.iaea.org/regnet/irrs/Pages/IRRS-Worldwide.aspx>>
- 8) サイエンスポータル、“IAEA が原子力安全・保安院の人事政策にも関心”
<http://scienceportal.jst.go.jp/news/newsflash_review/review/2007/06/20070622_01.html>
- 9) 原子力規制庁、“日本への総合規制評価サービス (IRRS) ミッション報告書について”、平成 28 年 4 月 25 日
<<https://www.nsr.go.jp/data/000148394.pdf>>

3. 原子力発電

3.1 基本的考え方・政策 (発電炉保有国)

(1) 経緯、輸入炉／国産炉、大型炉／小型炉、PWR/BWR

わが国の原子力発電技術開発は、研究炉導入 (1950 年代後半から 1960 年第初め)、軽水炉技術導入 (1970 年代後半まで)、軽水炉技術国産化 (1980 年代後半まで)、軽水炉技術高度化 (1985 年以降) に分けられる。^{1), 2)}

以下に発電炉に係る経緯をまとめる。

①JPDRによる初発電

原子力の初発電については、旧原研(現 JAEA)と米国ゼネラルエレクトリック(GE)社が 1960 年(昭和 35 年)8 月 30 日に建設契約に調印し、茨城県の前原東海研究所(現、日本原子力研究開発機構原子力科学研究所)内に翌 1961 年 3 月建設に着手し、1963 年に初発電に成功した JPDR(電気出力 12.5MW、BWR)である。GE 社が機器の設計、燃料加工を行い、国内では(株)日立製作所(後の BWR メーカー)、日本原子力事業(株)(後の BWR メーカー)が中心になって機器の製造を行った。JPDR の目的は、原子力発電所の建設、運転、保守の経験を得ること、運転試験を通じて発電用原子炉の特性を理解すること、及び発電用原子炉の国産化に貢献することであった。^{1), 2)}

②商業用軽水炉導入

商業炉早期輸入の方針に基づき、1957 年 11 月に発足した日本原子力発電(株)(日本原電)が、英国のコールドーホール改良型(電気出力 166MW、天然ウラン、炭酸ガス冷却黒鉛減速炉: GCR、ガス炉またはマグノックス炉ともいう)を導入、東海村に建設した。1966 年の商業運転を開始した。^{1), 2)}

経済性の面で勝ることから、日本原電は軽水炉路線に変更し、敦賀発電所 1 号(BWR、電気出力 357MW)を GE 社、日立グループが建設し 1970 年 3 月 14 日に営業運転開始した。また 1970 年 11 月 28 日には関西電力が福井県美浜町に設置を進めていた美浜発電所 1 号(PWR、電気出力 340MW、三菱グループが建設)が営業運転開始した。^{1), 2)}

その後、配管等に応力腐食割れ、燃料被覆管にピンホール等が発生し、その対策のため原子炉停止期間を大幅に必要とし次第に設備利用率は低下した。防止対策が確立するに従って、1977 年度の 41.8%(14 基)を大底にして次第に上昇し、1995 年度には初めて 80%台(49 基)に乗せて、その後は 2001 年度まで毎年連続で設備利用率 80%台の高稼働を維持し続けていた。^{1), 2)}

③軽水炉の改良標準化計画

これまでの日本の軽水炉の建設、運転、保守等の経験を生かし、自主技術による軽水炉の信頼性向上、稼働率向上、作業従事者の被ばく線量の低減等を目標として、軽水炉の改良標準化計画を 1975 年度(昭和 50 年度)から通商産業省(現、経済産業省)を中心にして、電力会社、原子炉メーカー、研究機関等が一丸となって推進した。この第一次改良標準プラントの基本仕様では、これまでの故障対策を全面的に採用するほか、原子炉格納容器の形状及びスペース、内部の機器の配置等の改良による作業性の改善と被ばくの低減に重点が置かれた。^{1), 2)}

④第二次改良標準化計画

続く第二次改良標準化では、さらに運転保守性の向上、定期検査の効率化等が図られた。第一次改良標準化の成果は、福島第二 2 号(BWR、1,100MW、1979 年着工)、川内 1 号(PWR、890MW、1978 年着工)以降の発電所に、第 2 次改良標準化は柏崎刈

羽 2 号 (BWR、1,100MW、1983 年着工)、玄海 3 号 (PWR、1,180MW、1985 年着工) 以降の発電所に採用されている。^{1), 2)}

1981 年度から 1985 年度にわたって行われた第三次改良標準化計画では、負荷追従、長期サイクル運転、炉心性能の一層の改善、プラント全体のコンパクト化による立地性の向上、建設期間の短縮等を目標にしたほか、日本型軽水炉とも言える改良沸騰水型原子炉 (ABWR) 及び改良加圧水型原子炉 (APWR) の設計開発を目指した。^{1), 2)}

⑤ABWR、APWR

ABWR においては、インターナルポンプ (原子炉再循環系)、改良型制御棒駆動機構、鉄筋コンクリート造格納容器 (RCCV)、高燃焼度燃料、大型タービン翼等が採用されている。柏崎刈羽 6 号 (ABWR、1,356MW、1991 年着工)、同 7 号 (ABWR、1,356MW、1992 年着工) が営業運転 (6 号 : 1996 年 11 月、7 号 : 1997 年 7 月) 入りしており、ABWR としての営業運転は世界最初である。APWR については、今後建設される日本原電の敦賀 3、4 号 (各々 1,538MW) に採用される計画である。なお、浜岡 5 号機 (ABWR、1,380MW、1999 年着工)、志賀 2 号機 (ABWR、1,358MW、1999 年着工) が各々 2005 年 1 月及び 2006 年 3 月に営業運転に入った。^{1), 2)}

⑥次世代軽水炉

経済産業省が中心になって、安全を一層強化する等次世代軽水炉 (High Performance ABWR, APWR) の研究開発も進められた。³⁾

(2) 発電／送電組織

電力市場は、地理的に沖縄県を含めると国内 10 地域に分割され、各地域の電力会社が発電・送電を行ってきた。各電力会社は、自社の発電プラント (火力、水力、原子力) を有している。日本原電は原子力発電による電力を他電力会社に売電している。⁴⁾

2013 年 4 月 2 日、政府は「電力システムに関する改革方針」を決定し、これを踏まえた「電気事業法の一部を改正する法律」(2013 年 11 月に第 1 弾、2014 年 6 月に第 2 弾、2015 年 6 月に第 3 弾) が制定された。これらの改革により、地域を越えより効率的に電気のやり取りができるようになり、また 2016 年 4 月から電力の小売全面自由化が実現している。⁴⁾

(3) 設置組織とバックアップ組織 (国関係)

内閣府に設置の原子力委員会、環境省の外局としての原子力規制委員会と規制庁、経済産業省・資源エネルギー庁 (総合資源エネルギー調査会、原子力安全・保安部会)、文科省・研究開発局、これら 3 省庁の下に、JAEA 及び QST、さらに外務省 (国際条約等) が、原子力発電に係る組織である。⁵⁾

3.2 国内人材育成計画、現状（実施状況、実施機関等）

原子力人材育成に関しては、原子力人材育成ネットワークが産学官関係機関の連携のもとに、わが国の原子力人材育成活動のハブ化、国際化、ネットワーク化を目標に掲げ、2010年11月に発足した。以来4年が経過し、参加機関は、当初の49機関から70機関となった。JAEA、原子力産業協会（JAIF）／原子力国際協力センター（JICC）の2機関がネットワーク事務局としてハブ機能を担い、人材育成の開かれたゆるやかな連携プラットフォームとして、原子力人材育成の効果的、効率的推進、ならびに国際原子力機関（IAEA）等の国際機関との連携等について活動を進めている。^{6), 7)}

同ネットワークは、①福島第一原子力発電所事故調査報告書における原子力人材育成の提言、②原子力政策における原子力人材育成の位置づけ、③学生の原子力離れ、④新規導入国への原子力育成支援、⑤人材育成の質の保証と標準化、⑥国の原子力人材育成の施策等を踏まえ、原子力人材育成ロードマップや具体的な今後の進め方を経済産業省や科学技術・学術審議会の会合に提案している。^{6), 7)}

3.3 海外人材育成活動

原子力人材育成ネットワークは、IAEA 等との国際連携として、IAEA 標準の原子力基礎教育を実施するため、IAEA が数年前から欧米等の拠点で開催している原子力エネルギーマネジメントスクール（現在の名称は、Japan-IAEA Joint Nuclear Energy Management School）を2012年にわが国に誘致し、以後、毎年わが国でアジア版スクールを開催している。^{6), 7)}

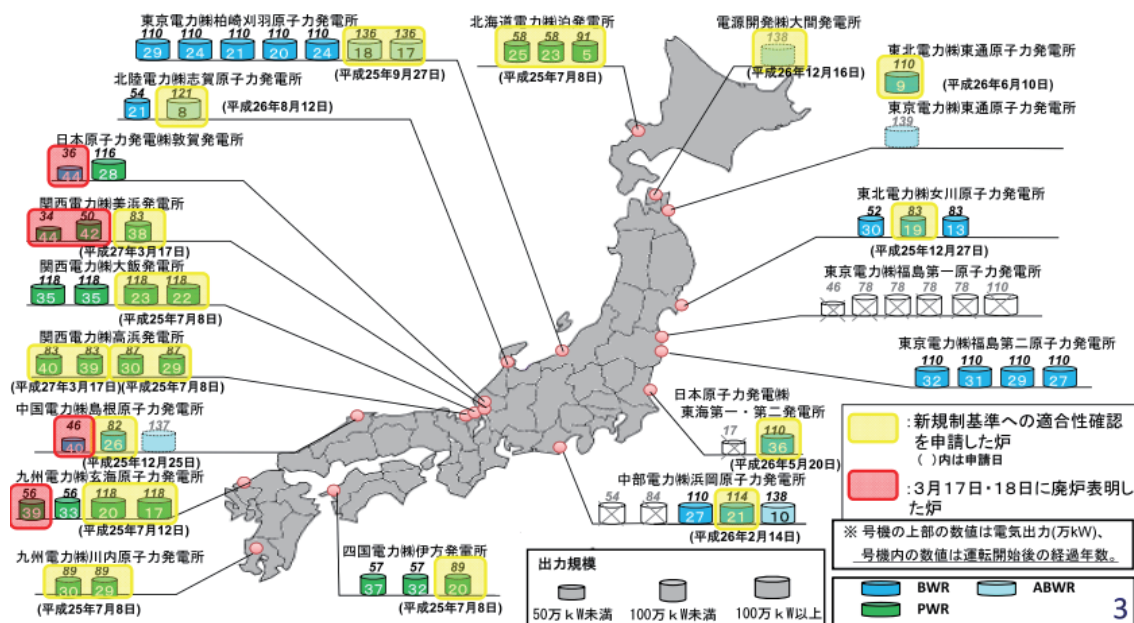
3.4 原子力発電プラントの現状

我が国の原子力発電所の現状を示す図を以下に示す。ここでは、建設中の東京電力東通2号機、電源開発大間発電所1基、中国電力島根3号機及び着工準備中の東北電力東通2号機、東京電力東通2号機、中部電力浜岡6号機、日本原電敦賀発3、4号機、中国電力上関2基、九州電力川内3号機は含まれていない。^{8), 9)}

「原子力発電における論点、資源エネルギー庁、平成27年3月」から転載

日本の原子力発電所(2015年3月18日時点)

- 3月17日・18日、高経年炉5基:敦賀①、美浜①・②、島根①、玄海①が廃炉される方針となった。
- 一方、高浜①・②、美浜③が新規規制基準への適合性確認を申請し、計15原発24基が申請中。



(参考資料)

- 原子力委員会、“原子力のすべて”、第5章、
<<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/sonota/study/aecall/book/pdf/5syoun.pdf>>
- 資源エネルギー庁、“原子力を巡る状況について”、平成24年1月
<http://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_problem_committee/009/pdf/9-2.pdf>
- 一般財団法人、エネルギー総合工学研究所、次世代軽水炉開発グループ
<http://www.iae.or.jp/research_groups/nupec/next_generation_lwrs/>
- 資源エネルギー庁、電力システム改革について
<http://www.enecho.meti.go.jp/category/electricity_and_gas/electric/system_reform.html>
- IAEA, Country Nuclear Power Profile, JAPAN (Updated 2016)
<<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Japan/Japan.htm>>
- 原子力人材育成ネットワーク、原子力人材育成の今後の進め方について、平成26年8月報告
<http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu2/079/shiryu/_icsFiles/afieldfile/2015/09/24/1362230_2.pdf>
- 原子力人材育成ネットワーク、原子力人材育成の課題と今後の対応、原子力人材育成ロードマップの提案、2015年4月2日
<http://www.meti.go.jp/committee/sougouenergy/denkijigyoku/jishutekianzensei/pdf/009_05_00.pdf>
- 日本原子力発電株式会社、日本の原子力発電の運転・建設状況、2016年1月1日時点
<http://www.japc.co.jp/atom/atom_1-7.html>
- 原子力発電における論点、資源エネルギー庁、平成27年3月
<http://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/mitoshi/005/pdf/005_08.pdf>

4. 核燃料サイクル、放射性廃棄物

4.1 基本方針・政策、経緯、計画

エネルギー基本計画（2014 年 4 月閣議決定）では、使用済燃料を再処理し、回収されるプルトニウム等を有効利用する核燃料サイクルの推進を基本的方針としている。また、核燃料サイクルに関する諸課題は、中長期的な対応を必要とする。さらに、技術の動向、エネルギー需給、国際情勢等の様々な不確実性に対応する必要があることから、対応の柔軟性を持たせることが重要であるとしている。¹⁾

具体的な動きとして、使用済燃料の再処理等を着実かつ効率的に実施するために、「再処理等拠出金法」に基づき、2016 年 9 月 20 日に認可法人「使用済燃料再処理機構」が発足した。²⁾

放射性廃棄物については、原子力政策大綱（2005 年、原子力委員会）で示された 4 原則が踏襲されている。即ち、①発生者責任の原則、②放射性廃棄物最小化の原則、③合理的な処理・処分の原則及び④国民との相互理解に基づく実施の原則である。³⁾

特に、「使用済燃料問題の解決に向けた取組と核燃料サイクル政策の推進」及び「高レベル放射性廃棄物の最終処分に向けた取組の抜本強化」が政策課題として取り上げられている。前者に関しては、①使用済燃料の貯蔵余地の逼迫や六ヶ所再処理工場の竣工を見据え、速やかに検討し、可及的速やかに施策を実行に移す必要があること、②国内外の理解を得ながら、どのようにプルトニウムの適切な管理・利用を進めるか、③放射性廃棄物の減容化・有害度低減の技術開発及び MOX 燃料処理等の課題も含め、どのような時間軸、体制で進めるか、としている。⁴⁾

後者に関しては、高レベル放射性廃棄物の処分地選定に向けた取組及び処分推進体制の改善をどのように進めるか、としている。⁴⁾

(1) 法律に基づいた放射性廃棄物の分類

炉規法で規定する放射性廃棄物を核燃料廃棄物、放射線障害防止法における研究分野からの研究放射性同位体 (RI) 廃棄物、医療法、薬事法、獣医法及び臨床検査技師等に関する法律における医療分野からの医療 RI 廃棄物に分けられる。また、福島第一原子力発電所事故による環境汚染に対処するため、放射性物質汚染対処特措法が施行され特別廃棄物が指定されている。さらに、放射性物質として扱う必要のないものを区分するレベルはクリアランスレベルと呼ばれる。^{4), 5)}

(2) 発生源に応じた分類

最終処分に関しては、放射性廃棄物は、放射能レベルの高低、含まれる放射性物質の種類等が多種多様であることから、発生源にとらわれず処分方法に応じて区分し、具体的な対応を図ることとなっており、①地層処分を行う廃棄物と、これ以外の②管理処分を行う廃棄物に分けている。なお、研究所廃棄物と RI 廃棄物は、放射能レベルに従い、浅地中

ピット処分か浅地中トレンチ処分で処分される。4), 5)

放射性廃棄物の区分と処分方法			
廃棄物の種類	廃棄物の例	発生源	処分方法
高レベル放射性廃棄物	ガラス固化体	再処理施設	地層処分
低レベル放射性廃棄物			
放射能レベルが比較的高い	制御棒、炉内構造物	原子力発電所	余裕深度処分
放射能レベルが比較的低い	廃液、フィルター、廃器材、消耗品等を固形化		浅地中ピット処分
放射能レベルが極めて低い	コンクリート、金属		浅地中トレンチ処分
超ウラン核種を含む廃棄物	燃料棒の部品、廃液、フィルター	再処理施設、MOX加工施設燃料	特性に応じトレンチ処分以外の3段階
ウラン廃棄物	消耗品、スラッジ、廃器材	ウラン濃縮・燃料加工施設	特性に応じ全4段階処理
研究所廃棄物		大学・研究機関	浅地中ピット処分又は浅地中トレンチ処分
RI廃棄物		医療機関等	
クリアランスレベル以下の廃棄物		上に示した全ての発生源	

(3) 廃棄物関連施設

高レベル放射性廃棄物の貯蔵施設が2カ所（青森県六ヶ所村、茨城県東海村）、低レベル放射性廃棄物処分場が2カ所（青森県六ヶ所村、茨城県東海村）あり、さらに、研究所やRIの医療、工業利用で発生した低レベル放射性廃棄物の処分施設として2カ所（JAEA、日本アイソトープ協会）が運営されている。4), 5)

高レベル放射性廃棄物の最終処分については、原子力発電環境整備機構（NUMO）が実施主体となって調査、技術開発を進めているが、まだ立地が決まっていない状況である。

また、低レベル放射性廃棄物の余裕深度処分については、日本原燃（株）が中心となりボーリング調査等の調査研究を進めているが、立地は未定である。4), 5)

4.2 低・中放射性廃棄物管理現状

(1) 低・中レベル中間貯蔵施設（諸元、機能）

低レベル放射性廃棄物の処分は、青森県六ヶ所村の日本原燃の埋設センター*で行われている。6)

現在、原子力発電所に貯蔵中の低レベル廃棄物を計画的にここに移し、一定の管理期間の後、埋設処分する。現在行われているのは、浅地中ピット処分である。浅地中ピット処分の埋設設備は地下岩盤を掘り下げてコンクリート製ピット（箱）をつくり、この中にドラム缶の固化体を収納して充てん剤で固定し、さらに0.5m厚さのコンクリート製蓋と覆土をほどこす構造である。また、点検路も設置され、約300年間監視しながら貯蔵する計画である。ここにはドラム缶で300万本分を埋設する予定である。6)

なお、浅地中トレンチ処分では、封入容器はなく廃棄物のまま埋設し、約 50 年間管理される。浅地中トレンチ処分は、JAEA の JPDR の解体にともなって発生した廃棄物を対象に、同研究所敷地内で試験的に実施されている例がある。⁶⁾

* 埋設センターの施設概要は次の通りである。操業開始：1992 年 12 月、施設規模：最終 60 万 m³ (200L ドラム缶 300 万本相当)、現状 (埋設中)：受入本数 (200L ドラム缶本数) 1 号埋設 (均一固化体) 約 14.7 万本、2 号埋設 (充填固化体) 約 11.3 万本

(2) 放射性同位体 (RI) 廃棄物等の貯蔵、処分

RI 廃棄物等 (研究所廃棄物及び RI 廃棄物) の一部は、日本アイソトープ協会が集荷し貯蔵している。RI 廃棄物等の処分については、2008 年に処分実施主体が JAEA に決まっている。平成 23 年 (2011 年) 3 月末現在で、全国の約 2,400 もの多様な事業所 (研究機関／大学／医療機関／民間事業者) で昭和 20 年代から発生したから RI 廃棄物等は約 58 万本 (200L ドラム缶換算) に及んでいる。JAEA が実施する RI 廃棄物等の処分のサイト選定はまた決定していない。⁷⁾ なお、JAEA 原子科学研究所の放射性廃棄物は、その性状・放射能レベル等に応じて分類をしたのち、放射性廃棄物処理施設において減容、安定化処理等を行い、保管している。平成 26 年 3 月末現在の保管数量は、128,442 本 (200L ドラム缶換算) である。⁸⁾

4.3 使用済燃料、高レベル放射性廃棄物 (HLW)、再処理

(1) 使用済燃料貯蔵

電力各社の使用済燃料貯蔵においては、発生状況に応じてリラッキング、乾式キャスク貯蔵等発電所構内での貯蔵、号機間移送、中間貯蔵施設の立地等必要な対策を行っている。今後は各社の使用済燃料の貯蔵量を見極めながら、必要な対策を計画的に着実に進めていくとしている。⁹⁾

青森県むつ市では、東京電力と日本原子力発電が、2005 年 11 月に「リサイクル燃料貯蔵センター」を設立した。その後、使用済燃料を貯蔵する「リサイクル燃料備蓄センター」の工事を開始し、2013 年 8 月には燃料貯蔵建屋が完成している。また、2009 年 1 月には中部電力が浜岡 1 号機、2 号機の運転終了に伴い、使用済燃料を再処理工場に搬出するまでの間、同発電所の敷地内に「使用済燃料乾式貯蔵施設」の建設を公表している。⁹⁾

電気事業連合会では、2015 年 11 月に、使用済燃料貯蔵対策の取組強化について、対策推進計画を策定している。⁹⁾

(2) 高レベル放射性廃棄物処分候補サイト

処分の実施主体である原子力発電環境整備機構 (NUMO) が、処分地選定調査を受け入れる自治体を 2002 年から公募してきたが、現在に至るまで処分地選定調査 (文献調査)

に着手できていない状況である。こうした状況を踏まえ、最終処分に関する政策の抜本的な見直しに向け、2013年に最終処分関係閣僚会議の創設、総合資源エネルギー調査会での議論、2014年6月特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律改正を経て、2015年5月新たな基本方針を閣議決定している。¹⁰⁾

新たな基本方針では、①現世代の責任として、地層処分に向けた取組を推進、②処分実現が社会全体の利益であるとの国民的な認識共有、自治体との丁寧な対話、③国による科学的有望地（科学的により適性の高い地域）の提示、④信頼性確保のために、原子力委員会が継続的な評価を実施することとしている。¹⁰⁾

(3) 再処理施設（計画、容量・機能）

日本原燃の再処理工場は、1993年に着工し、2001年試運転を開始した。その後、使用済燃料からプルトニウムを抽出する工程（主工程）の「アクティブ試験」を開始した。ガラス固化設備のアクティブ試験（ガラス固化試験）では種々の不具合*が発生したが、2009年12月～2011年9月 実規模大のモックアップ（KMOC）で設備・運転方法を改善した。

2011年3月 東日本大震災により試験を約1年弱中断し、2012年12月～2013年5月にガラス固化試験を再開した。同年7月報告書を原子力規制委員会へ提出した。新規制基準への適合申請は原子力規制委員会へ提出され、現在審査中である。¹¹⁾

最大処理能力は、800t・ウラン／年、使用済燃料貯蔵容量3,000t・ウランである。竣工時期を2018年度上期に予定している。¹¹⁾

* 2007年12月 流下不調発生（白金族元素堆積等）、2008年07月 流下ノズルの閉塞発生、2008年12月 流下不調発生（白金族元素堆積等）、運転停止後、天井レンガ損傷を確認

（参考資料）

- 1) 核燃料サイクル・最終処分に関する現状と課題、平成26年9月、資源エネルギー庁

<http://www.meti.go.jp/committee/sougouenergy/denkijigyoku/genshiryoku/pdf/006_03_00.pdf>

- 2) 使用済核燃料再処理機構が発足しました、経済産業省

<<http://www.meti.go.jp/press/2016/10/20161003001/20161003001.html>>

- 3) 原子力政策大綱、原子力委員会（平成17年10月11日）

- 4) 放射性廃棄物の概要、資源エネルギー庁

<http://www.enecho.meti.go.jp/category/electricity_and_gas/nuclear/rw/gaiyo/gaiyo01.html>

- 5) 「わが国における放射性廃棄物の処分」原子力環境整備促進・資金管理センター

<<http://www.rwmc.or.jp/disposal/radioactive-waste/>>

- 6) 資源・エネルギー戦略調査会 放射性廃棄物処分に関する小委員会～低レベル放射性廃棄物の処分事業について～、日本原燃株式会社、2014年5月20日

<https://www.jimin.jp/policy/policy_topics/pdf/pdf173_2.pdf >

7) JAEA、バックエンド推進部門、経営企画部“原子力施設の廃止措置及び放射性廃棄物の処理処分の中長期計画”、JAEA-Technology、2012-028

<<http://jolissrch-inter.tokai-sc.jaea.go.jp/pdfdata/JAEA-Technology-2012-028.pdf> >

8) JAEA、原子力科学研究所、放射性廃棄物の管理 < <http://www.jaea.go.jp/04/ntokai/backend> >

9) 使用済燃料貯蔵対策の取組強化について、(「使用済燃料対策推進計画」)、2015 年 11 月 2 日、電気事業連合会
<https://www.fepc.or.jp/about_us/pr/oshirase/_icsFiles/afieldfile/2015/11/20/press_20151120.pdf >

19) 特定放射性廃棄物の最終処分に関する基本方針が改定されました～国が前面に立って取り組みます～、経済産業省

<<http://www.meti.go.jp/press/2015/05/20150522003/20150522003.html> >

11) 資源・エネルギー戦略調査会、放射性廃棄物処分に関する小委員会、～原子燃料サイクル事業の現状について～、2014 年 3 月 12 日、日本原燃産業（株）

<https://www.jimin.jp/policy/policy_topics/pdf/pdf161_1.pdf >

5. 放射性同位体管理

5.1 基本方針・政策

福島第一原子力発電所事故以前の統計では、放射線利用とエネルギー利用はほぼ同じ経済規模で利用されてきた。¹⁾

最近では、年間の RI 等（放射線源）の使用・届出事業者数は増加の傾向にあり（2015 年 3 月、7,515 カ所）、その利用は、工業、農業、環境・資源、医療、科学技術・学術等幅広い分野におよんでいる。特に、放射性同位元素：RI の利用に対し、利用が拡大している放射線発生装置（加速器、高出力レーザー装置、原子炉等）による量子ビームである。

新大綱策定会議（2012 年、第 17、18 回会合等）の議論を踏まえ、内閣府原子力政策担当室は、2012 年 5 月 29 日の同 20 回会合において、今後の施策について次の提案をしている。¹⁾

- ・ 福島において必要とされる放射線測定器の開発
- ・ 放射線利用に関する産業の戦略産業化
- ・ RI 等の利用により発生する研究施設等廃棄物の埋設処分の実現に向けた着実な取組の推進
- ・ 放射線利用における核セキュリティへの担保
- ・ 被ばく現状の一元管理
- ・ 放射線利用に関する効用とリスクについての説明の一層の充実
- ・ 放射線利用に係る国際協力の推進

なお、新大綱策定会議は 2012 年 10 月 2 日付で廃止されている。¹⁾

5.2 国内利用実態・組織数

日本アイソトープ協会の放射線利用統計（2015 年版）によれば、利用機関総数の推移は下表の通りである。許可とは、放射線障害防止法にもとづいて、放射性同位元素または放射線発生装置の使用を文部科学大臣に許可された事業所の数、届出とは、1 個または 1 式あたりの放射能が、下限数量の 1,000 倍以下の密封された放射性同位元素のみの使用を文部科学大臣に届け出た事業所の数を示す。^{2), 3)}

機関 Category	年 月 Year	Mar. 2006	Mar. 2007	Mar. 2008	Mar. 2009	Mar. 2010	Mar. 2011	Mar. 2012	Mar. 2013	Mar. 2014	Mar. 2015	構成比 Ratio(%)
総 数 Total		4,689	4,699	4,966	5,319	5,799	6,116	6,306	6,703	7,285	7,515	100%
許 可 Permitted		2,548	2,528	2,526	2,464	2,449	2,427	2,390	2,368	2,376	2,359	
届 出 Registered &Notifies		2,141	2,171	2,440	2,855	3,350	3,689	3,916	4,335	4,909	5,156	

5.3 管理・処分手法

使用の許可・届出、販売業・貸出業の届出、及び廃棄業の許可を受けたものは、さらに①一定数量以上の放射性同位元素貯蔵施設を有する使用事業所、②放射線発生装置を有する使用事業所、及び③廃棄事業所に対しては、原子力規制委員会の施設検査、定期検査・定期確認、立入検査を受けなければならない。⁴⁾

廃止（届出、計画の届出、措置の報告）に関しては、廃止業者により行われるが、RI 廃棄物の多くは日本アイソトープ協会が引き取り保管管理している。²⁾ 最終処分は、4.2 節で述べたように JAEA が実施主体であり、4.1 節で述べた低レベル廃棄物の処分法のいずれかで行われる。

（参考資料）

- 1) 放射線利用の現状と今後のあり方（改訂版）、平成 24 年 5 月 29 日（新大綱策定会議、第 20 回）、内閣府 原子力政策担当室、<<http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/npu/policy09/pdf/20121122/shiryo1.pdf>>
- 2) 公益財団法人日本アイソトープ協会 <<http://www.jrias.or.jp>>
- 3) 放射線利用統計、アイソトープ協会、2015 版 <<http://www.jrias.or.jp/report/pdf/riyoutoukei2015.pdf>>
- 4) 放射線障害防止法とは、原子力規制委員会 <https://www.nsr.go.jp/activity/ri_kisei/kiseihou/index.html>

6. 研究開発

6.1 原子力研究

(1) 新型炉、ガス炉、高速炉

高温ガス炉については、JAEA 高ガス炉水素・熱利用研究センターが、30MW 熱出力の高温ガス試験研究炉を活用し、小型高温ガス炉システムの開発と水素製造・熱利用の研

究開発を進めている。^{1), 2)}

高速炉については、JAEA が高速増殖炉「もんじゅ」を運転し、実用化にむけた研究開発が進められてきたが、現在、今後の方針について検討が進められている。³⁾

また、東芝は、電気出力 10MWe～50MWe 級の核不拡散性に優れ、30 年間燃料無交換運転可能、静的機器の採用によるメンテナンス低減のナトリウム冷却小型高速炉 4S (Super, Safe, Small and Simple) の開発を進めている。¹⁾

(2) 軽水炉（実証研究、評価研究、安全研究）

①原子炉メーカーによる研究

a) 三菱重工

国内で開発済みの改良型加圧水型軽水炉（APWR）をベースとした米国向け APWR (US-APWR) を開発している。高性能の蒸気発生器、タービン等最新の開発済技術、安全系電源の強化、長サイクル運転による発電コストの低減、緩やかな耐震条件に基づくコンパクト建屋配置等米国の規制要求、顧客ニーズ、立地条件等を反映した経済性、信頼性、安全性を両立させた 170 万 kW 級のプラントである。⁴⁾

b) 東芝

電力会社と共同で大出力（170 万 kW）、建設工期も 30 ヶ月に短縮した ABWR-II の開発、及び革新型中小型炉として、熱効率 44%、システムを簡素化した超臨界圧水冷却炉 (SCPR) の開発、自然循環炉心で超長期運転サイクルを可能下出力 300MWe 級の小型 BWR で、大幅な物量低減と量産効果で大型炉並びの経済性を実現する LSBWR の開発を進めた。⁵⁾

c) 日立 GE

非常時の炉内蒸気の凝縮器、自然循環確保のため長尺の圧力容器、事故時重力落下式注水系、事故時自然放熱による格納容器内圧力抑制等受動的安全システムを備えた ESBWR (Economic Simplified Boiling Water Reactor) の開発を進めている。これは米国に向けても商業化を進めている。⁶⁾

②他機関による研究

a) 経済産業省／エネルギー総合工学研究所

高性能 ABWR 及び高性能 APWR の開発を進めている。両者とも、①航空機落下に耐えられる格納容器・原子炉建屋、②新材料によりプラント寿命 80 年、③ウラン燃料長期燃焼と燃焼効率の向上、④規制基準を超える炉心溶融事故にも対応した安全設備、⑤建設地点の地震条件に依存しない設計と耐震安全性強化、を特徴としている。⁷⁾

b) 日本原電

将来における電気事業の選択肢のひとつとして、初期投資が少なく大型炉と同等

の安全性と経済性の両立を可能とする中小型軽水炉で、自然循環、静的安全システムを取り入れたプラントの概念設計を進めている。⁸⁾

c) JAEA、安全研究センター

軽水炉に関して、国が行う安全規制に対する技術支援や、より長期的な視点で評価手法の高度化等を行うことを目的に研究を進めている。⁹⁾

- ・軽水炉熱水力安全に関しては、シビアアクシデント（炉心損傷事故）を含む軽水炉の事故時の熱水力現象の工学的把握、事象進展の評価、炉心損傷防止策や損傷後の影響緩和策の有効性等について、実験と解析に基づく研究を進めている。⁹⁾
- ・軽水炉燃料安全に関しては、事故時の燃料の振舞い、燃料破壊の条件、燃料破壊時の影響等を解明する研究を進めている。⁹⁾
- ・機器・構造物の構造健全性に関しては、原子炉圧力容器や原子炉冷却材圧力バウンダリの主要配管の中性子照射脆化、応力腐食割れ等による機器類の経年劣化や、設計基準事象を超える大きな地震等の外部事象を考慮し、破壊力学等に基づく構造健全性評価手法の高度化に関する研究を進めている。⁹⁾

(3) 放射性廃棄物処理・処分

低レベル放射性廃棄物の余裕深度処分については、日本原燃（株）が中心となりボーリング調査等の調査研究を進めているが、立地は未定である。¹⁰⁾

高レベル放射性廃棄物の地層処分については、JAEA が処分事業や安全規制を含む処分計画全体の着実な推進に資する「国の基盤研究開発」の一環として「地層処分基盤研究開発調整会議」が策定した「高レベル放射性廃棄物地層処分に関する研究開発全体マップ」に基づいて実施している。¹¹⁾

(4) 福島第一原子力発電所廃炉研究

経済産業省では、原子力損害賠償・廃炉等支援機構（NDF）と協力し、建屋の健全性、原子炉内部検査技術、燃料取り出し技術、放射性廃棄物処理処分技術等の研究開発を国内外の叡智を下に進めている。¹²⁾

6.2 放射線防護、放射性核種挙動

(1) 生物影響

放射線影響研究所（日米共同研究機関）は、原爆被爆者の子供に関する調査等広島・長崎の原爆被爆者に対する放射線の影響調査に重点を置いた調査研究を進めている。

また、環境科学技術研究所は、生物影響研究として、低線量放射線の子孫への影響、低線量放射線の発がん等に及ぼす影響、染色体異常から被ばく線量を推定する研究を進めている。¹³⁾

(2) 環境影響

環境科学技術研究所は、環境影響研究として、被ばく線量評価モデルの開発、評価モデルの精度向上として、物理的・化学的形態を考慮した移行パラメータの取得と環境中や人体内のトリチウム、放射性炭素の移行に関する調査研究、自然放射線、天然放射能に関する調査を実施している。¹⁴⁾

また、JAEA 福島研究開発部門において、福島地域を中心とした環境動態（マップ）や環境回復に関する研究を進めている。¹⁵⁾

6.3 放射性同位体利用研究

(1) 核種分析

文部科学省放射能測定シリーズの代表的放射性核種分析方法に示されているように、手法が規格・基準化されているものが多い。¹⁵⁾

JAEA（分析化学研究グループ）各所からの保障措置環境試料を分析するとともに、我が国の核物質管理技術の向上のために、①環境試料中の極微量核物質の同位体分析法の開発及び地層処分信頼性の高い安全評価の実現のため、資長寿命放射性核種（セレン 79、セシウム 135、テクネチウム 99、スズ 126）のインベントリを精度よく評価する、②放射性廃液等に含まれる難分析放射性核種の分析技術の開発を進めている。¹⁵⁾

また、JAEA の大熊分析・研究センター（建設中）では、福島第一原子力発電所事故に伴うガレキ類、汚染水処理二次廃棄物、燃料デブリ等の分析を進めることとしている。¹⁵⁾

(2) 農業利用、工業利用、医学利用

①農業利用

発芽止めのための食品照射、不妊虫放飼法による害虫防除、放射線育種等が行われてきた。特に、農業生物資源研究所・放射線育種場は、放射線により誘発された突然変異を利用した作物の品種改良、及びその効率的誘発のための基礎研究を行っている。その内容は、新品種の育成、突然変異誘発機構の解明・突然変異誘発技術の開発等である。¹⁶⁾

②工業利用

弾性を保ちながら高強度化した自動車タイヤの製造、発砲ポリエチレンの品質強化、家電用電線絶縁材料の耐熱性の向上、半導体への不純物の導入、及び回路加工等が挙げられる。¹⁷⁾

今後は、大量の水を含む親水性のプラスチックへの応用も進み、人工角膜や人工血管、ソフトコンタクトレンズといった生体材料や高機能材料への応用も期待されている。¹⁷⁾

電子照射は、溶剤を使わず（無公害）、速く（高生産性）、常温で（省エネルギー）下地の上に高品質のプラスチック硬化塗膜を作ることができるので、紙容器オフセット印刷や、フロッピーディスク、トンネル内包材、防曇フィルム、マスキングテープ、感熱紙の製造等にも応用されている。¹⁷⁾

③医学利用

エックス線 CT、PET 等の放射線を用いた診断、エックス線、ガンマ線、陽子線や重粒子線等の放射線照射を用いたがん治療、注射針、手術用手袋、カテーテル等の医療用具の滅菌等で成果を上げている。QST 放射線医学研究所は、2013 年 3 月に放射線医学利用研究分野における 研究推進の方策を策定している。そこでの診断分野の研究課題は、診断装置の画質向上、診断能力向上、被ばくの低減、実運用、教育・人材育成を掲げ、治療分野の研究課題は高精度治療、放射線生物学、併用治療による治療効果増強、粒子線治療等である。¹⁸⁾

④その他

また、QST では、高崎量子応用研究所のイオン照射研究施設 (TIARA) 等を活用して、世界に先駆けた新規の量子ビームバイオテクノロジーを開発するとともに、放射線生物作用のメカニズム解明を基盤とした生物学・医学・農学分野への応用により、健康長寿社会の実現、生物・地域資源の創出及び我が国の農林水産業の強化を目指している。

¹⁹⁾

この他、QST 東海量子ビーム応用研究センターでは、「放射場生体分子科学研究」、「生物分子機能解析研究」、「陽電子ナノ物性」(量子機能材料開発)、「生体分子構造ダイナミクス研究」、「元素分離・分析研究」等の基礎：基盤研究が進められている。¹⁹⁾

6.4 主な研究所

JAEA 原子科学研究所の主な研究施設は、研究炉 JRR-3、研究炉 JRR-4、タンデム加速器、燃料試験施設、放射線標準施設、大強度陽子加速器施設 - J-PARC である。^{19), 20)}

QST の主な研究施設には、イオン照射研究施設 (TIARA)、コバルト 60 ガンマ線照射施設、電子線照射施設、量子ビーム施設がある。^{19), 20)}

その他、大学、電力・メーカー、公益法人等に研究所が付設されており、原子力関連の研究開発が進められている。

6.5 研究炉

(1) 導入経緯・現状、今後の予定・計画

下表に示すように、改造された JRR-3M や新規に設置され運転開始した STACY 等を除けば、1960 年代ないし 1970 年代に初臨界後、すでに数十年の利用経験がある。研究炉の設置目的は研究開発や教育訓練であり、その内容は、ビーム利用、照射利用、RI 生産、放射化分析、医療照射等、炉の特徴により多岐にわたっている。²¹⁾

現在多くの研究炉について、新規制基準への対応を進めている。なお、新規の建設計画は無い。²²⁾

(2) 設置研究炉の諸元、機能、特徴

KUR、JRR-3M、JMTR、NSSR、STACY の 5 基は新規規制基準の適合性審査のため、一時休止中である。なお、JMTR は今後の方針についても検討が進められている。^{22), 23)}

施設名	所有者	熱出力・タイプ	用途	状況	初臨界
<u>UTR KINKI</u>	<u>近畿大学</u>	1w、アルゴノウト	教育、研究	新規性基準 審査通過	1961
<u>TCA</u>	<u>JAEA</u>	0.2kW、 臨界集合体	軽水炉炉物理、教育訓練	新規性基準 審査未完了	1962
<u>TOSHIBA NCA</u>	<u>東芝</u>	0.2kW、 臨界集合体	動力炉燃料の炉物理	新規性基準 審査未完了	1963
<u>JRR-4</u>	<u>JAEA</u>	3.5MW、プール	医療照射(BNCT)、技術者養成、放射化分析	新規性基準 審査未完了	1965
<u>FCA</u>	<u>JAEA</u>	2kW、 臨界集合体	高速炉の炉物理	新規性基準 審査未完了	1967
<u>KUCA</u>	<u>京都大学</u>	0.1kW	一般研究、教育訓練	新規性基準 審査通過	1974
<u>STACY</u>	<u>JAEA</u>	0.2kW、 臨界集合体	核燃サイクル臨界安全	新規性基準 審査未完了	1995
<u>TRACY</u>	<u>JAEA</u>	10kW、 臨界集合体	核燃サイクル非定常臨界安全	新規性基準 審査未完了	1995
<u>NSSR</u>	<u>JAEA</u>	300kW、パルス	反応度事故時の燃料挙動	新規性基準 審査未完了	1975
<u>JOYO</u>	<u>JAEA</u>	140MW、 Na冷却高速炉	高速炉基盤技術、燃料照射	新規性基準 審査未完了	1977
<u>HTTR</u>	<u>JAEA</u>	30MW、 高温ガス炉	高温ガス炉実証	新規性基準 審査未完了	1998
<u>JMTR</u>	<u>JAEA</u>	50MW、タンク	安全研究のための材料照射、 RI生産、教育訓練	新規性基準 審査未完了	1968
<u>KUR</u>	<u>京都大学</u>	5MW、タンク	材料照射、RI生産、医療照 射、教育訓練	新規性基準 審査通過	1964
<u>JRR-3M</u>	<u>JAEA</u>	20MW、プール	ビーム実験、燃料・材料照射、 RI生産、放射化分析等	新規性基準 審査未完了	1990

(3) 運転状況

UTR-KINKI、KUCA、KUR は新規性基準の適合性審査を終了している。²²⁾

(4) 課題とされている事項

日本原子力学会の報告では、新規規制基準（動力炉のようなガイドラインが無い）対応に時間が要すること等、国内研究炉の問題点が提言されている。²¹⁾

(参考資料)

1) IAEA, Country Nuclear Power Profile, JAPAN (Updated 2016)

<<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Japan/Japan.htm>>

2) JAEA、敦賀事業本部、< <https://www.jaea.go.jp/04/turuga>>

3) 朝日新聞、2016 年、9 月 14 日朝刊（13 版）、1 面トップ

4) 金田正彦ほか、“US-APWR の米国展開”、三菱重工技報 VOL.43 NO.4: 2006

<<http://www.mhi.co.jp/technology/review/pdf/434/434015.pdf>>

5) 佐々木則夫、“原子力プラントにおける最新技術動向”、東芝レビューVol.57No.4（2002）

<https://www.toshiba.co.jp/tech/review/2002/04/57_04pdf/a02.pdf>

- 6) 日立 GE ニュークリア・エナジー株式会社、< <http://www.hitachi-hgne.co.jp/activities/innovation/esbwr/>>
- 7) エネルギー総合工学研究所、次世代軽水炉開発グループ
<http://www.iae.or.jp/research_groups/nupec/next_generation_lwrs/>
- 8) 日本原電、研究開発、< <http://www.japc.co.jp/approach/research.html>>
- 9) 日本原子力研究開発機構、安全研究センター、< http://www.jaea.go.jp/04/anzen/group/group_list.html>
- 10) 資源・エネルギー戦略調査会 放射性廃棄物処分に係る小委員会 低レベル放射性廃棄物の処分事業について、日本原燃株式会社、2014 年 5 月 20 日、< https://www.jimin.jp/policy/policy_topics/pdf/pdf173_2.pdf>
- 11) 日本原子力研究開発機構、地層処分技術に関する研究開発
<<http://www.jaea.go.jp/04/tisou/toppage/top.html>>
- 12) 宮本 泰明、IRID/JAEA、“放射性廃棄物処理・処分に係る研究開発について”、平成 27 年 8 月 5 日、第 31 回バックエンド夏季セミナー
<http://nuce.aesj.or.jp/_media/ss:ss31%E8%AC%9B%E6%BC%941-2%E6%94%BE%E5%B0%84%E6%80%A7%E5%BB%83%E6%A3%84%E7%89%A9%E5%87%A6%E7%90%86%E3%83%BB%E5%87%A6%E5%88%86%E3%81%AB%E4%BF%82%E3%82%8B%E7%A0%94%E7%A9%B6%E9%96%8B%E7%99%BA%E3%81%AB%E3%81%A4%E3%81%84%E3%81%A6.pdf>
- 13) 放射線影響研究所、日米共同研究機関、< http://www.rerf.jp/index_j.html>
- 14) 環境科学技術研究所、生物影響研究部、< http://www.ies.or.jp/project_j/index.html>
- 15) 日本原子力研究開発機構、福島研究開発部門、< <http://fukushima.jaea.go.jp>>
- 16) 放射線育種場、< <http://www.irb.affrc.go.jp>>
- 17) 日本原子力研究開発機構、放射線の利用
<https://www.jaea.go.jp/the_radiation_odyssey/pc/st5/index.html>
- 18) 放射線医学利用研究分野における研究推進方策－放射線の医学利用研究に関する検討会報告書、平成 25 年 3 月 29 日 <http://www.nirs.go.jp/publication/igaku_riyou_housaku/01.pdf>
- 19) 高崎量子応用研究所、研究紹介、< http://www.taka.qst.go.jp/research/index_j.php>
- 20) 日本原子力研究開発機構、原子科学研究所、大型研究施設の供用
<<http://www.jaea.go.jp/04/ntokai/facilities/index.html>>
- 21) 日本原子力学会、我が国における研究炉等の役割について、中間報告平成、28 年 3 月
<<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/iinkai/teirei/siryo2016/siryo14/siryo1-2.pdf>>
- 22) 岡島成晃、JAEA、“(2) 研究炉・臨界実験装置の現状と将来計画”、核データニュース、No.111(2015)
<<http://www.ndc.jaea.go.jp/JNDC/ND-news/pdf111/No111-07.pdf>>
- 23) IAEA, Research Reactor Database, <<https://nucleus.iaea.org/RRDB/RR/ReactorSearch.aspx?filter=0>>

7. 国際協力

資源エネルギー庁の方針として、①福島第一原子力発電所事故の経験と教訓を世界に共有することにより、世界の原子力安全に貢献すること、及び②原子力発電所輸出については、事故を踏まえた安全性を有する技術を提供すること、を掲げている。¹⁾

(1) 国際機関

- ・ IAEA : 1957 年 7 月 29 日加盟（原加盟国）^{2), 3)}

(2) 二国間、多国間

二国間協力としては、以下の通りである。⁴⁾

二国間協力

- ・ カナダ：原子力の平和的利用における協力のための日本国政府とカナダ政府 との間の協定、1960 年 7 月 27 日
発効
：同上改正 1980 年 9 月 2 日、有効期間 10 年、満了の 6 ヶ月前に一方の当事国政府が廃棄通告を行わない限り、その後は廃棄通告を行った 6 ヶ月後まで効力を有する
- ・ 英国：原子力の平和的利用における協力のための日本国政府とグレート・ブリテン及び北部アイルランド連合王国政府との間の協定：1968 年 3 月署名 10 月 15 日発効
：改定協定、1998 年 10 月 12 日発効、有効期間 25 年、その後は 6 ヶ月の事前通告を経て終了
- ・ フランス：原子力平和利用に関する協力のための日本政府とフランス共和国政府との間の協定、1972 年 9 月
22 日発効
：改定協定、1990 年 7 月 19 日、有効期間 45 年、その後は 6 ヶ月の事前通告を経て終了
- ・ オーストラリア：原子力の平和的利用における協力のための日本国政府とオーストラリア政府との間の協定、
1972 年 7 月 28 日発効
：同上改正、1982 年 8 月 17 日、有効期間 30 年、その後は 6 ヶ月の事前通告を経て終了
- ・ 中国：原子力の平和的利用における協力のための日本国政府と中華人民共和国政府との間の協定：1986 年 7 月
10 日発効、有効期間 15 年、その後は 6 ヶ月の事前通告をしない限り、自動的に 5 年ずつ延長
- ・ 米国：原子力の平和的利用に関する協力のための日本国政府とアメリカ合衆国政府との間の協定：1968 年 7 月
10 日、有効期間 15 年、その後は 6 ヶ月の事前通告をしない限り、自動的に 5 年ずつ延長
- ・ ユーラトム：原子力の平和的利用に関する協力のための日本国政府と欧州原子力共同体との間の協定：2006 年 12
月 20 日発効、有効期間 30 年、その後は 6 ヶ月の事前通告をしない限り、自動的に 5 年ずつ延長

- ・ カザフスタン：原子力の平和的利用における協力のための日本国政府とカザフスタン共和国政府との間の協定：2010年3月2日署名、2011年5月6日発効
- ・ 韓国：原子力の平和的利用における協力のための日本国政府と大韓民国政府との間の協定：2010年12月20日署名、2012年1月21日発効
- ・ ベトナム：原子力の開発及び平和的利用における協力のための日本国政府とベトナム社会主義共和国政府との間の協定、2011年1月20日署名、2012年1月21日発効
- ・ ヨルダン：原子力の平和的利用における協力のための日本国政府とヨルダン・ハシェミット王国政府との間の協定：2010年9月10日署名、2012年2月7日発効
- ・ ロシア：原子力の平和的利用における協力のための日本国政府とロシア連邦政府との間の協定：2009年5月12日署名、2012年5月3日発効
- ・ トルコ：平和的目的のための原子力の利用における協力のための日本国政府とトルコ共和国政府との間の協定：2013年4月26日署名、2014年6月29日発効
- ・ UAE：原子力の平和的利用における協力のための日本国政府とアラブ首長国連邦政府との間の協定：2013年5月2日署名、2014年7月10日発効

(参考資料)

- 1) 原子力の国際協力について、資源エネルギー庁、2013年11月
https://www.jaif.or.jp/member/contents/cm_kaiin-forum13_intl-coop_meti.pdf
- 2) 軍縮・不拡散・原子力の平和的利用、外務省 < <http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/atom/index.html> >
- 3) IAEA, Country Nuclear Power Profile, JAPAN (Updated 2016)
<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Japan/Japan.htm>
- 4) 二国間協定については、以下の原子力規制委員会または外務省サイトを参照
<https://www.nsr.go.jp/>、<<http://www3.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/treaty/index.php>>

8. その他、特記事項

8.1 原子力賠償

(1) 関連法

原子力損害の賠償に関する法律及び原子力損害賠償補償契約に関する法律がある。¹⁾

(2) 賠償主体、賠償措置額、責任限度、免責、等

賠償責任は事業者にあり、賠償措置額及び責任限度は無限、免責事由としては、社会的動乱、異常に巨大な天災地変となっている。¹⁾

(3) 関連条約

賠償措置に関連する批准した発行済みの条約として、原子力損害の補完的な補償に関する条約（Convention on Supplementary Compensation for Nuclear Damage : CSC）がある。¹⁾

8.2 核セキュリティ・保障措置

(1) 国内責任組織、関連組織

国内責任組織は、原子力規制委員会・規制庁である。1999年に原子炉等規制法の改正に伴い、「指定保障措置検査等実施機関」に指定されている機関は、公益財団法人核物質管理センターである。2), 3), 4), 5), 6)

(2) COE、核セキュリティセンター

IAEAに我が国における核物質管理技術等の向上に資するとともに、国際的な核不拡散体制の強化に貢献することを目的に、核不拡散・核セキュリティ総合支援センターが設置されている。2), 3), 4), 5), 6)

(3) 追加議定書

我が国は、1977年のIAEAとの保障措置協定締結をはじめ関連する国内法である原子炉等規制法の一部改正を行い、1999年に追加議定書を締結している。2), 3), 4), 5), 6)

IAEA作成の保障措置実施報告書（Safeguards Implementation Report : SIR）の2003年版報告以来、① 申告された核物質の平和的活動からの転用の兆候、② 未申告の核物質及び原子力活動が存在する兆候、が認められないと評価され、「保有する全ての核物質が保障措置下にある平和的原子力活動の中に留まっている」旨の「結論」を毎年得ている。2), 3), 4), 5), 6)

また、2004年から、包括的保障措置協定及び追加議定書に基づいて、IAEAが利用できる全ての保障措置手段を最適な形で組み合わせ、最大限の有効性と効率を目指した施設レベル統合保障措置を開始している。2), 3), 4), 5), 6)

(4) 不法移転・国境モニタリング

我が国の法整備に関しては、核物質防護条約締結（1988年10月）、放射線発散処罰法施行（2007年5月）、核テロ防止条約締結（2007年9月）、関連国内法である原子炉等規制法の一部改正等を既に実施済みである。2), 3), 4), 5), 6)

(5) 国際的取組

国際的取組への参加状況は以下の通りである。7), 8)

協力全般

- ・ IAEA : 1957 年 7 月 29 日加盟 (原加盟国)
: IAEA の特権及び免責に関する協定、1963 年 4 月 18 日発効
: IAEA 規則第 6 条の改正 : 2000 年 5 月 31 日発効
: RCA (地域協力協定) : 2012 年 6 月 12 日発効 (1987 年の改正以来、5 年毎に延長)
- ・ 経済協力開発機構 (OECD) 原子力機関 (NEA) : 1964 年加盟
- ・ 国連科学委員会 (UNSCEAR) : 1955 年設立時からメンバー国

核不拡散

- ・ 核兵器不拡散条約 (NPT) : 1970 年 2 月署名、1976 年 6 月批准
- ・ IAEA 保障措置協定 (包括的保障措置協定) : 1977 年 12 月発効
- ・ IAEA 保障措置追加議定書 : 1999 年 12 月 16 日発効
- ・ 包括的核実験禁止条約 (CTBT) : 1997 年 7 月 8 日批准
- ・ サンガー委員会 (NPT 加盟の原子力輸出国が NPT 第三条 2 項を遵守するための自発的グループ) 1978 年 9 月 3 日、IAEA 文書、参加済
- ・ 原子力供給国グループ (Nuclear Suppliers Group : NSG)、インドの核実験を契機に 1978 年ガイドライン制定、参加済

核物質防護

- ・ 核物質防護条約 : 1988 年 11 月 27 日発効、改正 : 2005 年 7 月 8 日ウィーンで採択、2016 年 5 月 8 日発効

原子力安全

- ・ 原子力事故の早期通報に関する条約 : 1987 年 7 月 10 日発効
- ・ 原子力事故援助条約 : 1987 年 7 月 10 日発効
- ・ 原子力安全条約 1996 年 10 月 24 日発効
- ・ 使用済燃料と放射性廃棄物の安全管理に関する条約 : 2003 年 11 月 24 日発効

原子力損害賠償

- ・ 原子力損害の補完的な補償に関する条約 (CSC) : 2015 年 1 月 15 日署名、2015 年 4 月 15 日発効
- ・ 原子力損害に対する民事責任に関するウィーン条約 : 1963 年提案、未締結
- ・ 原子力損害に対する民事責任に関するウィーン条約改正議定書 : 未締結

8.3 ステークホルダー・インボルブメント

エネルギー基本計画 (2014 年 4 月) では、ステークホルダー・インボルブメントに関して、①双方向コミュニケーション方法の構築、②信頼に基づく地域住民、地方自治体、その他のステークホルダーとの関係構築、③エネルギー教育の促進が示されている。^{9), 10)}

このような方針に対応した活動として、文部科学省の放射線の影響や防災対策等の科学技術、経済産業省等の新しいエネルギー政策、除染や食品安全及びリスクコミュニケーショ

ン等の教育を進めている。^{9), 10)}

また、原子力規制委員会による原子力発電所の再起動の審査プロセスでは、審査報告書原案についてのパブリック・コメントを募っている。さらに、公衆とのコミュニケーションや公衆の相談に関し、法的改正が現組織を踏まえて近く行われるとされている。^{9), 10)}

8.4 教育・人材育成の現状

(1) 行政庁による高等教育、小中等教育

日本における大学での原子力工学教育は、原子力工学科から名称を変更したケースもあるが、東京大学を始め全国各地の有力大学で関係学科や専攻が設置されている。教育・研究のための研究炉は、京都大学、近畿大学に設置されている。

小中高校の教職員に対する知識醸成活動は、文部科学省、経済産業省において全国各地で長く実施されている。

(2) 行政庁による実務者、高等教育

福島第一発電所事故以降、それまでの事業の見直しを図り、現在、文部科学省では「国際原子力人材育成イニシアティブ事業（公募事業）」¹¹⁾において高等教育や実務者教育を幅広く展開し、経済産業省では「安全性向上原子力人材育成支援調査事業（公募事業）」¹²⁾において実務者育成を中心に事業を進めている。また、文部科学省では「英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業」¹³⁾を近年立ち上げ、その中で福島第一廃炉を念頭において「廃止措置研究・人材育成プログラム（公募事業）」¹⁴⁾を実施し、主要大学や高専等が参画している。なお、文部科学省、経済産業省では共同で各種の人材育成プログラムの連携・調整を目的とした原子力人材育成ネットワークを構築している。

原子力規制庁では原子力規制人材育成のための原子力安全、安全保障、国際的視野、廃炉等を念頭においた幅広い研究教育プログラム（公募事業）¹⁵⁾を発足させ、原子力防災専門人材育成を緊急被ばくや環境放射能各種分析の分野で進めている。

なお、福井県、青森県では独自に、国際的視点も加味した人材育成プログラムを有している。^{16), 17)}

(3) 産業界における人材育成

産業界においても主要企業を中心に企業内教育プログラムの強化を図り、企業によっては大学生向けの教育プログラムも実施している。^{18), 19), 20)}

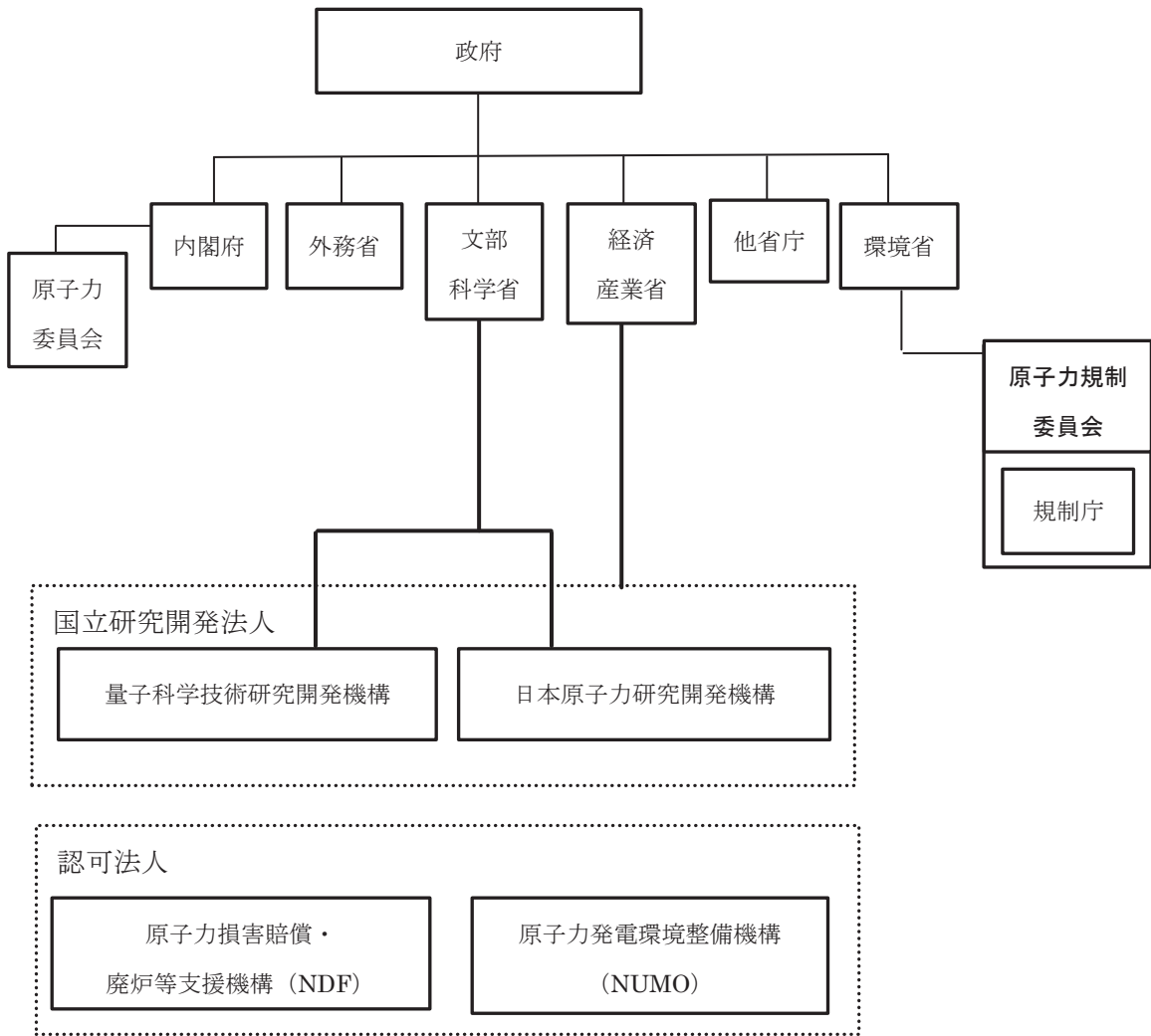
(4) 原子力新興国向け人材育成

アジアを中心とする原子力新興国の原子力人材育成に関しては、文部科学省で各国の原子力講師育成や研究者育成事業を長く展開し、経済産業省では実務者の研修事業を長く展開している。^{21), 22), 23)}

(参考資料)

- 1) 原子力委員会、諸外国の原子力損害賠償制度の概要
<<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/senmon/songai/siryo01/siryo1-7.pdf>>
- 2) 公益財団法人核物質管理センター、ホームページ
<<http://www.jnmcc.or.jp/>>
- 3) 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 核不拡散・核セキュリティ支援センター
<<http://www.jaea.go.jp/04/iscn/>>
- 4) 核物質防護とは（世界と日本の現状）（13-05-03-01）ATOMICA
<http://www.rist.or.jp/atomica/data/dat_detail.php?Title_Key=13-05-03-01>
- 5) 我が国の核セキュリティ対策の強化について、原子力委員会 原子力防護専門部会、平成 24 年 3 月 9 日
<<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/about/kettei/kettei120309.pdf>>
- 6) IAEA Nuclear Security Plan for 2014-2017
<<http://www-ns.iaea.org/security/nuclear-security-plan.asp>>
- 7) 軍縮・不拡散・原子力の平和的利用、外務省 < <http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/atom/index.html>>
- 8) IAEA, Country Nuclear Power Profile, JAPAN (Updated 2016)
<<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Japan/Japan.htm>>
- 9) Nuclear Power in Japan (Updated June 2016) , World Nuclear Association
<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-g-n/japan-nuclear-power.aspx>>
- 10) Takeshi Iimoto, The Univ. of Tokyo, Japan's Policy for Stakeholder Involvement and Public Confidence of Nuclear Energy Program, FNCA HRD WS 2015
- 11) 国際原子力人材育成イニシアティブ事業（原子力人材育成等推進事業費補助金）
<http://www.mext.go.jp/b_menu/boshu/detail/1367571.htm>
- 12) 平成 27 年度安全性向上原子力人材育成委託事業調査報告書、平成 28 年 3 月
- 13) 英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業、<<http://www.jst.go.jp/nuclear/>>
- 14) 廃止措置研究・人材育成等強化プログラムについて、<<http://www.jst.go.jp/nuclear/training/index.html>>
- 15) 原子力規制人材育成事業（原子力人材育成等推進事業費補助金）、<<https://www.nsr.go.jp/data/000142108.pdf>>
- 16) 福井県国際原子力人材育成センター、< <http://www.werc.or.jp/outline/soshiki/kokusai/>>
- 17) 原子力人材育成・研究開発拠点施設の整備について
<<http://www.pref.aomori.lg.jp/soshiki/energy/iter-shien/shisetsugaiyo.html>>
- 18) 三菱重工・教育体制、< <http://www.mhi.co.jp/recruit/career/training/index.html>>
- 19) 三菱重工・人材育成、< <http://www.mhi.co.jp/csr/esg/social/employees/employees04.html>>
- 20) 第 3 回廃炉研究開発連携会議、原子力人材育成のメーカー取組みについて、2016 年 4 月 18 日
<www.dd.ndf.go.jp/jp/decommissioning-research/dr-committee/materials/03/doc2-3.pdf>
- 21) JAEA 原子力人材育成センター・国際研修、< http://nutec.jaea.go.jp/international_training.html>
- 22) NSRA, Nuclear Researchers Exchange Program、< <http://www.nsr.or.jp/int/iard/exchange.html>>
- 23) 原子力国際協力センター・活動報告、< <http://www.jaif-icc.com/event.html>>

9. 原子力関連組織体制（2016 年 9 月時点）



II 第 17 回上級行政官会合事前調査

II-1 調査目的

第 17 回上級行政官会合における、第 17 回大臣級会合に向けた予備的議論に資するため、FNCA 参加国における原子力関連活動の動向について、事前調査を行った。

II-2 調査手法

調査手法は、基本的にインターネット上の公開情報をベースにし、ソースは参考資料として示した。一部、現地に問い合わせをした独自調査によるものもある。なお、各分野における有識者からのレビューを受けたものではない。

II-3 調査内容項目

各国調査内容の基本構成は以下の通りである。

- 1) ステークホルダー・インボルブメント
- 2) 原子力発電基盤整備
- 3) 放射性廃棄物管理

II-4 調査対象国

調査国は以下の通りである。

1. オーストラリア
2. バングラデシュ
3. 中国
4. インドネシア
5. カザフスタン
6. 韓国
7. マレーシア
8. モンゴル
9. フィリピン
10. タイ
11. ベトナム
12. 日本

II-5 調査結果

1) ステークホルダー・インボルブメント

1. オーストラリア

1.1 背景／概要

オーストラリアは、ウラン採掘に関して政府組織アリゲーターリバー地域技術委員会 (Alligator River Region Technical Committee : ARRTC) がステークホルダー・インボルブメントを活用したレビューを行ってきた。一方、原子力発電を有していないが、放射性同位体 (RI) の医学、工業利用や研究炉の活用を大に行ってきた。この利用により、研究炉の SF や医療・工業用の使用済み RI が発生し、廃棄処分などの課題がある。

1.2 基本政策、法令等

(1) 基本政策

オーストラリア原子力科学技術機構 (The Australian Nuclear Science and Technology Organisation : ANSTO) は、原子力の専門組織として、国や国民に原子力技術の利用に関した助言や情報発信を行っている。

原子力発電に向けた国家計画はないが、加速器科学や中性子ビームなどの原子力利用基礎基盤の開発の重要性を認識し、原子力の認知への障害を低減することとしている。ANSTO は、公衆への情報発信とステークホルダー・インボルブメントを最重要事項とみなしている。

(2) 法令等

- ・ National Radioactive Waste Management Act 2012

1.3 活動

ANSTO が中心となり地域でのコミュニケーションを行い、原子力知識増進計画や非常時対応計画に関与し、対応することとしている。また、原子力の重要性を示すために学校関係者、議会、事業者や環境保護グループなどと共に原子力についての経験を積み重ねている。

例として、研究炉使用済燃料の 2015 年 10 月の再処理返還廃棄物の最初の受入に当たっては、ステークホルダーを含めたプロジェクトチームが事前の訓練を行っている。

(参考資料)

- 1) IAEA URAM 2009 Peter Waggitt: Uranium Stakeholder engagement in northern Australia
< http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/46/026/46026958.pdf >
- 2) FNCA HRD WS in Fukui, Aug.19-21, 2015 Herma Buttner, ANSTO: Australia's Engagement in Nuclear Human Resource Development
- 3) FNCA Pannel Meeting 2015 Cassandra Casey, ANSTO: Australia's experience -A new approach to stakeholder engagement for nuclear facilities

4) ANSN Topics from Participating Country, Australia Ms. Lynn Tan: Return of Intermediate Level Waste from France, <http://www.arpansa.gov.au/News/whatsnew/news1_151021.cfm>

2. バングラデシュ

2.1 背景／概要

バングラデシュは、3MW の研究炉を有しており原子炉物理等の研究・利用に供してきた。また、原子力発電は、バングラデシュのエネルギー確保にとって重要であるとして、政府の「ビジョン 2021」の一部を担う 2,000MW のルーパー原子力発電所の建設を 2021 年までに行うとしている。

2.2 基本政策、法令等

(1) 基本政策

ステークホルダーの支持増進のために、ステークホルダー戦略グループを設けている。これは、バングラデシュ原子力委員会 (BAEC) とバングラデシュの原子力産業情報センター (The Nuclear Industry Center)、バングラデシュ原子力規制委員会、地域組織から構成されている。主要なステークホルダーの支持の増進のために、BAEC は、バングラデシュの原子力原子力計画や活動に関係する地域住民や雇用労働者、政府機関、国際社会と情報交換を行うこととしている。

(2) 法令等

- ・ Developed Bangladesh Nuclear Power Stakeholders Strategy (2015 -2021)
- ・ Updated Yearly & reported to the Competent Authority

2.3 活動

BAEC は、地域住民や雇用労働者、政府機関、国際社会に対し、バングラデシュの原子力の計画や活動について、透明性が高く適切なコミュニケーションを実施している。また、BAEC のバングラデシュ原子力産業情報センターは、地域住民や訪問者、大学の先生や学生、政府職員などに原子力計画を説明し質問に答えている。センターの最終目標は、原子力についての一般知識と情報をすべてのステークホルダーに伝えることであり、最近の科学技術の達成状況を専門部門やすべてのステークホルダーに明示している。

(参考資料)

- 1) TM on Topical Issues in the Development of Nuclear Power Infrastructure 4-7 February 2014, Vienna, Austria, Mohammad Shawkat Akbar (BAEC): Development of Nuclear Power Infrastructure of Bangladesh
- 2) FNCA HRD WS in Fukui, Aug. 19-21, 2015, Kanailal Chakraborty, BAEC, National Policy of Stakeholder Involvement for Promotion of Nuclear Energy Program in Bangladesh

3. 中国

3.1 背景／概要

国家核安全局（NNSA）は、原子力安全技術者及び放射線安全検査官の養成及び訓練、資格取得を実施し、これらの検査官等を関係個所に派遣し、原子力施設の安全に万全を期している。

泰山原子力発電所と大亜湾原子力発電所について早い時期から原子力科学についての考え方が変化し、1980年代には、原子力発電計画については公衆に秘密とされていたが、1990年代には予備的な理解、2000年代には積極的な関係、2010年代には総合発展的なものとなった。

3.2 基本政策、法令等

(1) 基本政策

政府は、環境保護の普及、ならびに関係法及び規制を強化している。また、政府は、環境情報を明らかにし、公衆参加手順を改善し、市民と組織の参加を促進するものとしている。法的には、2014年4月に環境保護法が改訂されているが、ステークホルダー・インボルブメント関係では、原子力の最上位の法律が2015年の人民会議に提出され、原子力発電所の計画及び承認について公衆が参加することが盛り込まれることになっている。

(2015年8月現在)

(2) 法令等

- Radioactive Pollution Control Act 2003.10.1
- Environmental Impact Assessment Act 2013.9.1
- Regulations for the Publication of Administrative Information on Nuclear and Radiation Safety Supervision 2011.4.1
- Disclosure Program for Nuclear and Radiation Safety Supervision Information 2011.4.1
- By National Nuclear Safety Administration
 - To initiatively seek the views of the stakeholders and the public
 - To strengthen to dispel misunderstanding and respond to the public,
 - To enable the public to fully understand supervision work
 - To promote nuclear power plants to do scientific propaganda, information disclosure, public participation in the project
 - To promote comprehensive information disclosure about safe operation, radiation monitoring, incident and other nuclear safety and environmental protection information
- Regulation on Government Information Disclosure 2007.5.4

- Environmental Information Disclosure Rules 2008.5.1
- Environmental Protection Law in Apr.24, 2014

3.3 活動

2012年に、広東省の燃料再処理プロジェクトの計画が地域住民の反対により中止された。また、大亜湾原子力発電所で少量の放射能漏れが生じた可能性が報道され、会社は NNSA に報告することとなった。

(参考資料)

- 1) IAEA ANSN Communication Topical Group: Workshop on legal and regulatory requirements concerning communication, Oct 8, 2013 Beijing, WANG LEI, NNSA: Personnel and training system of NNSA
<<https://ansn.iaea.org/Common/Topics/OpenTopic.aspx?ID=13329>>
- 2) FNCA HRD WS in Fukui, Aug. 19-21, 2015, Run Liu, CGN: National Policy of Stakeholder Involvement for Promotion of Nuclear Energy Program

4. インドネシア

4.1 背景／概要

インドネシアのエネルギー必要量は人口の増加と経済発展により増加している。政府は、期待される様々なエネルギー源を最適に使い分けようとしている。2006年の大統領令第5号は、2025年までのエネルギー・ミックスを示しており、全エネルギーの2%あるいは総発電量（4,000MWe）の4%を原子力発電によるとしている。

最初の2基の原子力発電所は、法律2007年第17号における長期開発計画2005-2025で、2020年以前の運転開始を期待するとしている。

決定は、2024年運転で多目的実験動力炉（EPR）とされた。これは、エネルギー鉱物源省により新大統領に提案されたものである。

4.2 基本政策、法令等

(1) 基本政策

立地候補4カ所の経験から、原子力発電所の状況の中で、プロジェクトの成功には、準備作業を含む計画立案にステークホルダー・インボルブメントとその役割を決める必要がある。

技術やエネルギー及び非エネルギー、安全と保障措置などの原子力産物の普及と社会への適合に向けた活動のために、政府組織を整備し、公衆とのコミュニケーションに関する法（Public Disclosure Provision No.14 2008）を整備し、報告書（EPR Safety Report-Communication with the Public in a Nuclear or Radiological Emergency）を作成するとともに、IAEA やインドネシア原子力規制庁（BAPETEN）の指針や法令・規則に則つ

てステークホルダー・インボルブメントを実施している。

(2) 法令等

- ・ Government Institution Provision
- ・ Government's provision for Public Communication (Public Disclosure ProvisinNo.14 2008)
- ・ IAEA Guideline and Standards
- ・ BAPETEN Guideline
- ・ Others (BATAN's Chairman Decree and stipulation, Strategic Planning)

4.3 活動

インドネシア原子力庁 (BATAN) が進めている公衆とのコミュニケーション、コミュニティとの関係強化、教育活動は以下の通りである。

(1) メディアを活用した広報や関係者のコミュニケーション活動

- ・ 国立メディア行政部 (National Media Executives) のグループ討議
- ・ 地方のジャーナリストの定期的な新聞社会議
- ・ 原子力報道賞
- ・ テレビ、ラジオでのトークショウ
- ・ 新聞、雑誌の広告

(2) コミュニティの構成や関係強化への支援

- ・ 原子力科学学生への奨学金
- ・ 社会活動

(3) 原子力研究開発成果の活用

(4) 教育計画での知識増進活動への BATAN の参加

- ・ 教育カリキュラムでの原子力材料の開発
- ・ 理科教師のワークショップ
- ・ 原子力コーナー施設
- ・ 学校への出前授業
- ・ 奨学金計画
- ・ 科学競技会

(参考資料)

- 1) IAEA ANSN Communication Topical Group: Workshop on legal and regulatory requirements concerning communication -Indonesia presentation-, Dengkil, Selangor, Malaysia 7-10 October 2014

5. カザフスタン

5.1 背景／概要

カザフスタンは世界のウラン資源の 12%を有し、鉱業部門が拡大している。2015 年には約 23,800t を生産し、2018 年にはさらに増産する計画がある。カザフスタンは 2009 年に世界の主要なウラン生産国となり、世界の生産量のほぼ 28%を占めた。その後 2010 年には 33%、2014 年には 41%と上昇し、2015 年は 39%となった。

1 基のロシアの原子力発電炉は、1972 年から 1999 年まで運転され、発電及び水の脱塩に使われた。カザフスタンは、核燃料ペレット生産の主要なプラントを有しており、単なるウランよりも価値の高い燃料を販売することを目指している。

政府は、ウラン輸出の高いレベルを目指して、ロシアの原子力発電所を 2025 年までにクルチャトフに建設することを立案している。しかし、2015 年のエネルギー計画では原子力導入計画は後退している。

5.2 基本政策、法令等

(1) 基本政策

カザフスタンでは、IAEA の INSAG-20 に基づき、ステークホルダー・インボルブメントに「Open door policy」の下で、法律 About the Using of Atomic Energy No93-1 from Apr.1997 の Article 21 において、市民や公共団体や会社は、以下の権利を有しているとしている。

- ・権限のある機関やマスメディアを通して原子力施設の建設、運転、廃止についての放射線被ばくや地域及び労働者の放射線環境の放射能管理などの安全性についての情報を受けること。
- ・原子力施設のある地域の政策、法規制、計画の決定に参加すること。
- ・カザフスタンの規制に則った放射線環境の管理と設計図書の公衆環境保護に専門家を主導すること。
- ・原子力施設及び保管施設への訪問することを容易にすること。

(2) 法令等

- ・ IAEA INSAG-20
- ・ Law “About the Using of Atomic Energy” No93-1 from Apr.1997, Article 21

5.3 活動

主な原子力に関する国民への広報やステークホルダー・インボルブメント活動は以下の通りである。

- ・首相からのメッセージ
- ・エネルギー大臣のテレビインタビュー
- ・原子力科学・産業企業
- ・原子力産業界
- ・地方自治体の参加
- ・マスコミの参加

(参考資料)

- 1) Uranium and Nuclear Power in Kazakhstan (Updated 30 May 2016) , World Nuclear Association
<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-g-n/kazakhstan.aspx>>
- 2) FNCA COM 2015 Yevgeniy TUR, Republic of Kazakhstan: The challenges of the radiation safety and radioactive waste management in Kazakhstan
- 3) FNCA HRD WS in Fukui, Aug. 19-21, 2015 Kazakhstan's Presentation: Kazakhstan's Policy for Stakeholders Involvement for Promotion of Nuclear Energy Program

6. 韓国

6.1 背景／概要

韓国は、技術を輸出している世界的な主要な原子力国家である。アラブ首長国連邦に 200 億米ドルの契約の下に 4 基の原子力発電所を建設している。

25 基の原子力発電所 23GWe で韓国の電力の 3 分の 1 を賄っている。

原子力発電は韓国の基本的で重要なものであり、2029 年までに 37GWe に達し 70%に増加し、2035 年までこれを維持する計画である。

韓国は燃料サイクルを制約している米国との条約から離れる道を探っている。

福島原発事故後、誰もが原子力発電や放射線を知ることとなり、一般大衆や科学者、専門家から原子力安全を懸念する意見が上がっている。

6.2 基本政策、法令等

(1) 基本政策

適切なステークホルダー・インボルブメントは、公衆の信頼を高めることが認識されており、全てのステークホルダーに彼らの見解を周知し、共に働き、これらの見解が説明あるいは考慮されることを確認することを目的としている。同時に、効果的なステークホルダー・インボルブメント計画の目的は、100%の同意を得ることではなく、決定の基礎となることをステークホルダーに理解してもらい、決定が適切であるとの認識により、大きな信頼に繋がることである。多くの場合、意思決定の最終責任はそれぞれの当局にあるが、全体のプロセスの中に公衆を参加させた場合、プロセスに困難がなくとも信頼や信用を形成することは難しい。過去の経験では、工学的な安全システムは、原子力の安全を確認

するには十分ではないことを示している。

韓国におけるケーススタディとして、放射性廃棄物施設での 1990 年、1995 年、2003 年の 3 件の事故の例が示されている。これらの教訓は、公共の利益として優先性がある原子力政策を展開することである。

(2) 法令等

- ・ INSAG-20, in 2006 by the IAEA

6.3 活動

政府は、2 つの原子力ビジット・センターを含む一般の 50 団体に責任を有する機関と提携し、韓国原子力推進機構（KONEPA）を 1992 年に設立した。

主な公衆コミュニケーション・プロジェクトの活動は以下の通りである。

- ・ 社会ネットワークの構築
- ・ 次世代への理解促進活動（原子力教育、文化祭、体験型展示物）
- ・ 公衆の信頼構築のためプロジェクトの実施（情報交換、実地体験）
- ・ 最近の課題解決のための協力プロジェクト

ステークホルダー・インボルブメントのトピックスとして、低中レベル放射性廃棄物の処分場所立地選定の試みが 1986 年～2005 年までの 10 回、公開勧誘システム（open solicitation system）の下で、地域住民や反環境汚染グループの NGO の人々で行われた。投票の手順を経て、4 市が場所の提案をし、同時に 4 市の住民も投票した。

（参考資料）

- ・ Nuclear Power in South Korea (Updated June 2016) , World Nuclear Association
<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-o-s/south-korea.aspx>>
- ・ IAEA-KNA Workshop, 19 Mar. 2014, KIM, Dongwon /JANG, Jenam (KONEPA): Public Understanding and Stakeholder Involvement
- ・ Special IAEA-IFNEC Workshop, “Listening and Learning from Stakeholders: Korean Radioactive Waste repository Siting and Kori #1 NPP Operation License Renewal”, Feb. 2016 SONG, Myung Jae
<https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2016/2016-02-02-02-05-NIDS/2_Korea_Song.pdf>

7. マレーシア

7.1 背景／概要

2010 年 9 月に経済変革プログラム（ETP）が、国家変革計画の一部として編成され、この中の EPP11 で原子力発電について示された。また、原子力発電公社（MNPC）が原子力発電計画実施機関（NEPIO）として 2011 年に設立され、ETP の下で原子力の可能性について確認を継続するとした。この可能性には、マレーシアでの原子力発電のパブリック・ア

クセプタンスと規制枠組の準備も含めている。

7.2 基本政策、法令等

(1) 基本政策

原子力許認可委員会（AELB）の責任として、放射線及び原子力の安全、保全、保障措置を強化するために知識を生み出し普及させ修得することとしている。安全関係についてのコミュニケーションと協議についての AELB の役割と準備としては、計画についての認識の強化、公共認識やギャラリーの中身の改善、メディアを通して普及されている情報の調査研究である。また、コミュニケーションとその対応が新しい法案に盛り込まれている。

(2) 法令等

- The Economic Transformation Programme (ETP) was formulated as part of Malaysia's National Transformation Programme
- EPP 11: Deploying Nuclear Energy for Power Generation
- Atomic Energy Licensing Act 1984 (Act 304)

7.3 活動

AELB は、公衆の原子力の認識計画の強化、このためのギャラリー内容の改善、メディアを通じた情報普及の調査研究のための安全関係についてのコミュニケーションや相談、といった役割を果たしている。NEPIO として MNPC は、原子力規制判断プロセスにおける公衆との協議の手引き書を作成した。さらに、原子力発電についての公衆コミュニケーションの基本計画の出発が行われようとしている。

マレーシアにおけるステークホルダー・インボルブメント関連の活動は、ライナス (Lynas) 社レアアース精製工場への住民の反対運動により住民への情報提供が義務化されるという法律上の補強が行われた。

(参考資料)

1) Economic Transformation Programme

<http://etp.pemandu.gov.my/About_ETP-@-Overview_of_ETP.aspx>

2) IAEA ANSN Communication Topical Group: Workshop on legal and regulatory requirements concerning communication - Malaysia presentation - Dengkil, Selangor, Malaysia 7-10 October 2014

3) Malaysian Rare Earth Plant Complies with IAEA Recommendations, Report Concludes

<<https://www.iaea.org/newscenter/news/malaysian-rare-earth-plant-complies-iaea-recommendations-report-concludes>>

4) IAEA Concludes Follow-up Review of Malaysia Rare Earth Plant

<<https://www.iaea.org/newscenter/pressreleases/iaea-concludes-follow-review-malaysia-rare-earth-plant>>

8. モンゴル

8.1 背景／概要

1940年代半ばにウラン探査を開始し、1970年～1990年に二国間協定の下でソビエト連邦が地質調査を行った。最近では、国営企業のモンアトム（Mon-Atom）社が国内外の出資者との共同でウラン及び他の放射性鉱物を法律に合わせて抽出や処理などのプロジェクトを行っている。このうちの2つのプロジェクトは、アレバ（Areva）グループのコジェ・ゴビ（COGEGOBI）社が試掘を行っている。4プロジェクトは地質調査と技術的実験が行われた。

8.2 基本政策、法令等

(1) 基本政策

- ・ウラン採鉱についての社会的反応に対して、社会的責任履行計画が作られた。
- ・企業の目的は、社会的、環境的に責任ある方法で有益な成長を遂げることである。
- ・重要な分野は、地域社会の支持と地域住民との開かれた会話、環境保護、健康、安全とセキュリティと放射線防護である。

(2) 法令等

- ・ State Policy on Radioactive Minerals and Nuclear Energy
- ・ Nuclear Energy Law
- ・ Law on Regulating Nuclear Energy Law
- ・ Minerals Law
- ・ Law on prohibition of importing, transit and export of hazardous waste
- ・ Law of Mongolia on water

8.3 活動

アレバ社は、このプロジェクトをコジェ・ゴビとアレバ・モンゴル（AREVA Mongolia）を通して1997年から始めている。

これは、開かれた会話と地域住民への共同体の支援であり、主要なステークホルダーの期待をまとめ、要請のあった事柄に参画してもらうこととしている。

方法は、国や地方の役人や地方共同体や牛羊飼いや一般の人々に会合やワークショップ、イベントの開催などを行っている。また、一般大衆には、新聞、テレビ、ウェブサイトを使って、市民共同体では、ミーティングによっている。

（参考資料）

- 1) IAEA Vienna, Austria 09.12.2015, Ms. Munkjargal Tserendorj (MONATOM): Uranium exploration, mining and cooperation with local communities in Mongolia

2) Regional Meeting on the Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management, Korea, 5-8 November 2013, Prof. Ts. Damdinsuren (NEA): Current Status of Radioactive Waste Management in Mongolia

9. フィリピン

9.1 背景／概要

1986年に、政府はバターン原子力発電所（BNPP）の閉止を決定し、関連活動を終止した。1995年に、ラモス政権は原子力発電所運営委員会を構成し、国の原子力発電の可能性を検討した。2007年には、アロヨ政権の下でエネルギー省（DOE）が原子力の選択肢を再考することを明らかにした。

2009年には、科学技術省（DOST）と DOE が共同で相互機関コアグループを作り、時期に沿って BNPP の再生を検討することとした。

9.2 基本政策、法令等

(1) 基本政策

IAEA の Special Safety Guide-16 on establishing the safety infrastructural for a nuclear programme (SSG-16) に則り、政府は、将来の原子力発電計画についての意思決定への公衆及びステークホルダー・インボルブメントを促進し、彼らに原子力発電の優位性とリスクを知らせるために政策及び手引きを構築しなければならないとしている。

2008 年以来運転されていない BNPP 原子力発電所は、原子力発電の促進のためにすべての分野の人々に公開されてきた。しかし、2015 年の現時点では、政府は原子力発電についての態度を明確にしていない。政府は、原子力分野のキャパシティ・ビルディングと人材育成の活動を維持している。

(2) 法令等

- ・ IAEA SSG-16 (Special Safety Guide-16 on establishing the safety infrastructural for a nuclear programme)
- ・ IAEA TC Project: “Supporting Sustainability and Networking of National Nuclear Institutions in Asia and Pacific Region”

9.3 活動

フィリピンでは、学校教育の場での放射線教育に注力しており、またフィリピン原子力研究所（PNRI）においても関係者向けの教育活動を行っている。その他、人材育成のためのキャパシティ・ビルディング活動（学校での教育及び訓練）、PNRI 訓練センターでの原子力科学技術や放射線安全の教育訓練など様々な活動を行っている。

(参考資料)

- 1) IAEA ANSN Communication Topical Group: Workshop on legal and regulatory requirements concerning communication ‘Philippines country presentation’ Dengkil, Selangor, Malaysia 7-10 October 2014

10. タイ

10.1 背景／概要

タイは、原子力発電所（NPP）建設を電力開発計画（Power Develop Plan：PDP）に基づいて進めていたが、福島第一原子力発電所事故後、計画を3年間延期し、2023年と2027年に合計1,000MWeを4基建設する計画としたが、さらにその後、PDP2015では、2035年1,000MWeを2基との計画にしている。また、全ての組織が安全対策、緊急時対応や法的枠組み、規制枠組、ステークホルダー・インボルブメントと公衆への継続した情報提供などを見直した。緊急時計画を見直すとともに、立法上の枠組みや規制体系、ステークホルダー・インボルブメントなどの基盤整備を進め、原子力についてのパブリック・アクセプタンスを促進している。原子力の規制当局であるタイ原子力庁（Office of Atoms for Peace：OAP）が原子力について中立の立場として出版物やマスメディア、セミナー、施設見学などに当たっている。

10.2 基本政策、法令等

(1) 基本政策

公共事業体として、タイ電力公社（EGAT）は、国の企業政策室からの社会対応政策に対応して社会との協力対応のマスタープランを開発する。その内容は、以下の通りである。

- ・エネルギー効率と節電に焦点を当てて継続した発電の強化、再生可能エネルギーや共同体発電プラントの開発
- ・公衆及び積極的なステークホルダーとの良好な関係の育成
- ・個々のレベルでのすべての雇用労働者と企業の社会的責任の役割分担

(2) 法令等

- ・PDP 2010Rev.2

10.3 活動

基盤整備を進め、原子力についてのパブリック・アクセプタンスを促進している。原子力の規制当局であるOAPが、原子力について中立の立場として出版物やマスメディア、セミナー、施設見学などに当たっている。

原子力発電所の開発及び運転の監視のすべての段階でコミュニティの参加を促進している。ステークホルダーの意見はオンラインで取り入れられており、適切な基本計画策定と、すべてのステークホルダーに釣り合いが取れた対応となるような仕組みを開発している。

また、EGATが公益事業体として、公衆・ステークホルダーとの関係育成を含んだ社会と

の対応のためのマスタープランを用意している。

(参考資料)

- 1) IAEA ANSN Communication Topical Group: Workshop on legal and regulatory requirements concerning communication -Thailand presentation- Dengkil, Selangor, Malaysia 7-10 October 2014
- 2) FNCA HRD WS in Fukui, Aug. 19-21, 2015, Nipavan PORAMATIKUI, TINT: Nationl Policy of Stakeholder Involvement for Promotion of Nuclear Energy Program
- 3) Current status of Thailand's nuclear power program EGAT
<https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2014/2014-03-17-03-21-WS-INIG/DAY3/COUNTRY/Thailand_v1.pdf#search='nuclear+program+in+EGAT+of+Thailand>

11. ベトナム

11.1 背景／概要

ベトナムは、1995 年から原子力発電の構築を検討し 2006 年に決定した。ロシアは、2020 年から 2,400MWe の原子力発電に係わる資金と建設に同意した。同様に日本は、2,000MWe の原子力発電に同意した。ベトナムにおける電力使用は、2015 年から 2030 年で 3 倍になることが見込まれている。なお、2015 年 1 月に、ベトナム原子力庁（VAEA）は原子力発電所の建設開始が 2019 年に遅れることを明らかにした。また、2016 年 3 月に、政府は原子力発電所の運転開始が 2028 年になるだろうと述べた。

11.2 基本政策、法令等

(1) 基本政策

科学技術省（MOST）が商工省と協力して、あるいは直接に原子力分野の科学技術の促進を行い、安全な原子力発電の確認するための法整備を実施することとしている。

また、ベトナム原子力研究所（VINATOM）は、ベトナムにおける原子力エネルギー開発の方向、政策、基本計画、計画を検討し、規制法の作成に参加している。また、原子力科学技術分野の基礎研究を行うこととしている。

国は、ニントゥアン原子力発電所の原子力安全及びセキュリティのサブ委員会を有し、教育、訓練、情報及びコミュニケーション（PI&C）について国の運営委員会を組織している。関連機関は、科学技術省傘下のベトナム放射線・原子力安全庁（VARANS）、VAEA、VINATOM、商工省、情報交流省、電力会社などである。

法的には、原子力法の条項 57 において、原子力の広報に関し、原子力発電所の公衆の理解と認識の促進のために、原子力についての情報の普及と対応、原子力発電所地域の住民に対する原子力安全や放射線防護及びセキュリティの情報と教育、発電所地域の住民への原子力発電所の安全状況についての情報の適切な対応について規定している。条項 84 及び 85 では、緊急時の情報提供について規定している。

国の原子力に関する PI&C プロジェクトが社会や組織に原子力の功罪などについて適切な理解と認識を構築し、原子力の発展に寄与させることとしている。

(2) 法令等

- ・ Atomic Energy Law
- ・ Resolution of the National Assembly approving investment in Ninh Thuan nuclear power project (Resolution No. 41/2009 / NQ-QH12 dated 25/11/2009)

11.3 活動

主な活動は、以下の通りである。

- (1) プレスとの協力活動として、原子力に関連した重要なイベントの前に目的、内容、規模を紹介するためのプレス会議を実施している
- (2) テレビ番組での原子力に関する直接対話や情報交換、ニントゥアン原子力発電所の展示などを実施している。

(参考資料)

- 1) IAEA ANSN Communication Topical Group: Workshop on legal and regulatory requirements concerning communication –Viet Nam presentation- Dengkil, Selangor, Malaysia 7-10 October 2014: Current Status of Public Information and Communication Activities in VARANS
- 2) Nuclear Power in Vietnam (Updated March 2016) , World Nuclear Association
<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-t-z/vietnam.aspx>>

12. 日本

12.1 背景／概要

日本は、必要なエネルギーの約 84%を輸入している。

最初の商業用原子力発電は、1966 年に運転を始め、原子力発電は 1973 年から国の基本的な重要なものとなってきた。2011 年の福島原発事故に対応して審査され確認されてきた。

国の 50 基の主要な原子炉は、国の電力の 30%を賄い、2017 年までに 40%に増やすことが期待されていた。現在はこの 3 分の 2 と見込まれている。

現在のところ 43 原子炉が運転可能で、潜在的に再稼働できる。そのうちの 24 基が再稼働の審査の過程にある。2 基が 2015 年 10 月に先立って再稼働した。

12.2 基本政策、法令等

(1) 基本政策

日本政府は国民に日本のエネルギー路線を示すためにエネルギー基本計画を作成した。2014 年 4 月にこの計画を閣議決定した。これは、東日本大震災に引き続いて起こった東京電力福島第一発電所の事故を含む国内外のエネルギー環境の大きな変化を踏まえたも

のである。この計画では、次に示す内容も盛り込まれている。

①双方向コミュニケーション方法の構築

地方自治体や事業者、非営利団体のような異なった組織が新たに構成されたコミュニケーションの仕組みの中にしっかりと組み込まれ、政策立案から実行に至るまでのプロセスに、責任ある組織として参加する仕組みを発展させることは、重要なことである。

②信頼に基づく地域住民、地方自治体、その他のステークホルダーとの関係構築

日本政府は、積極的にコミュニケーションを行い地域内で地域住民を含む様々なステークホルダーと注意深い対話を通して情報共有を進めるよう対応することとした。

③エネルギー教育の促進

基礎的エネルギー関連の知識を学校での教育プログラムに盛り込むことは、大いに効果があると考えられている。エネルギー専門家、エネルギー事業者、行政官などエネルギーに関係する様々な人々が教育分野に積極的に参加することが要請された。

(2) 法令等

- ・エネルギー基本計画（2014 年 4 月）
- ・行政手続法第 VI 章：パブリック・コメント手続

12.3 活動

ステークホルダーに関する主な活動は、以下の通りである。

- ①福島原発事故後、日本の省庁が若い世代を含む公衆に対しての放射線教育の活動を実施している。文科省の放射線の影響や防災対策などの科学技術、経産省などの新しいエネルギー政策、除染や食品安全及びリスクコミュニケーションなどの教育である。
- ②規制委員会による原子力発電所の再起動の審査プロセスでは、審査報告書原案についてのパブリック・コメントを募っている。
- ③公衆についてのコミュニケーションと相談に関する法的改正が現時点の組織を踏まえて近く行われるとされている。

(参考資料)

- 1) Nuclear Power in Japan (Updated June 2016) , World Nuclear Association
<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-g-n/japan-nuclear-power.aspx>>
- 2) Takeshi Iimoto, The Univ. of Tokyo, Japan's Policy for Stakeholder Involvement and Public Confidence of Nuclear Energy Program, FNCA HRD WS 2015

2) 原子力発電基盤の整備

1. オーストラリア

1.1 背景／概要

オーストラリアは原子力発電を利用していない。現在、石油と石炭に高く依存しているが、かつて原子力発電の開発を検討した歴史は存在している。

(参考資料)

1) Australia's Uranium (Updated May 2016), World Nuclear Association

<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/australia.aspx>>

2) Shashi van de Graaff, Nuclear Energy in Australia, The university of Queensland

<<http://www.law.uq.edu.au/documents/cimel/Nuclear-Energy-in-Australia.pdf>>

2. バングラデシュ

2.1 背景／概要

バングラデシュ原子力委員会 (BAEC) は、2000 年の原子力発電の行動プランの下で、IAEA 文書「原子力発電の国家基盤の開発のマイルストーン」に整合するように基盤開発を行ってきた。

バングラデシュの要望により、IAEA は統合原子力基盤レビュー (INIR) ミッションを 2011 年 11 月に実行し、フェーズ I 及び II の基盤開発状況をレビューした。ここで、フェーズ I とは「原子力発電計画に着手する前の考察」を意味し、フェーズ II とは「政策決定後の原子力発電プラントの契約と建設に対する準備作業」を意味する。レビューの結果は、マイルストーン I にほとんど到達しており、フェーズ II に入りつつあるとのことである。ここで、マイルストーン I とは「原子力発電計画に十分な知識をもって関与できる」ことを意味している。ミッションは、IAEA 文書とのギャップを確認した。

INIR ミッションの後、原子力発電計画実施機関 (NEPIO) の機能責任を果たす高レベルの委員会を、政府が設定した。BAEC は NEPIO の事務局を勤めている。

2.2 基盤開発のガイドライン

IAEA 文書：原子力発電に対する国家基盤開発のマイルストーン

2.3 基盤開発の課題と現在の開発フェーズ

IAEA 文書とのギャップとして確認されたのは、マイルストーン I に到達するために不可欠な以下の事項である。

- ・未だ比准していない国際法律である民事責任と合同協定の批准
- ・原子力法とその関係法の仕上げ
- ・国際コミュニティとのコミュニケーション及び国内エネルギー計画の完成

- ・ルーパー原子力発電所の運転、規制母体、技術支援機関の人材の確保と育成に関する決断
- ・基金と金融戦略の仕上げ

国家行動計画と統合作業計画（IWG）が策定され、2012年～2015年にかけて、上記のギャップを埋める作業が行われてきた。IWGは2019年に更新される予定である。

以上から、基盤開発のフェーズは、フェーズ II に入った状況と判断される。

2.4 現状（ルーパー原子力発電所）

原子力発電所の導入については、ロシアとの二国間協定によりルーパーに所号機を建設することを決定しており、2011年5月に二国間で枠組合意に署名した。建設に関しては2011年11月に署名した。

建設は2段階（2013年から2017年の準備段階、2017年から2022年ないしは2023年の第2段階）で進めることとしている。

また、電力供給シナリオが確認されており、2020年までにルーパー1号機で1,000MW、2号機で1,000MWを供給、2025年までに3号機で1,000MW、2030年までに4号機で1,000MWを供給することとしている。

（参考資料）

- 1) Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power, IAEA Nuclear Energy Series No. NG-G-3.1 (Rev. 1)

<http://www.pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1704_web.pdf>

- 2) Jose Bastos, NENP, Six Years of INIR Missions, Technical Meeting on Topical Issues in the Development of Nuclear Power Infrastructure 2-5 February 2016

<https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2016/2016-02-02-02-05-NIDS/7_Bastos_IAEA.pdf>

- 3) Md Kabir Hossain, Construction of Rooppur NPP Project, Status of the Rooppur NPP Project: Pre-Construction Management System, Technical Meeting on Topical Issues in the Development of Nuclear Power Infrastructure 2-5, Feb. 2016, VIC, IAEA

<https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2016/2016-02-02-02-05-NIDS/S7_2_Hossein_Bangladesh.pdf>

- 4) Prof. Naiyyum Choudhury, Chairman, Bangladesh Atomic Energy Regulatory Authority, Preparing to license the RNPP Site licence and Construction licence -Nuclear Regulatory Status of BAERA considering IAEA 19 Infrastructure Issues [NG-G-3.1 (Rev. 1)]

<https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2016/2016-02-02-02-05-NIDS/S4_1_Choudhury_Bangladesh.pdf>

- 5) Mohammad Shawkat Akbar, Ph. D, Bangladesh Atomic Energy Commission, Experience of INIR Mission for Phase 1 and Phase 2, TM/WS on Topical Issues on Infrastructure Development – Managing the Development of National Infrastructure for Nuclear Power Plants, 24 – 27 January 2012, Vienna, Austria

<<https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2012/2012-01-TM-WS-Vienna/Day-2/7.ExperienceofINIRMissionforPhase1andPhase2-Sakbar.pdf>>

3. 中国

3.1 背景／概要

中国のインフラは、原子力発電開発のシステム及び規制母体も含めて整備されている。

3.2 エネルギー政策における原子力発電

エネルギー政策における原子力発電の役割について、国務院は 2014 年 11 月にエネルギー開発戦略行動計画を公刊している。本計画は、中国の石炭依存を断ち切りクリーンエネルギーの使用を促進することを狙ったものであり、計画によると、東海岸での新原子力プロジェクト、及び内陸プラント建設のフィージビリティ・スタディを、それぞれ適時に開始することを要求している。また、大型の加圧水型原子炉（AP1000、CAP1400 を含む）、高温ガス炉、及び高速炉の利用を推進することに焦点を当てるべきとしている。また、再処理を含め燃料サイクルを改良すべきとしている。

2015 年 6 月に、2020 年～2030 年の気候変動の緩和と適合に関する約束草案を国際連合に提出している。この誓約には、2030 年には一次エネルギー消費における化石燃料増加が約 20%となる炭素排出制限（2015 年には 2005 年レベルの 158%、2020 年には 182%）を達成するとしている。また、達成のためには、2005 年～2020 年の年平均新原子力発電容量は 3.4GWe／年、2020 年～2030 年には、9.0GWe／年となる。

中国は、重量機器を含めた原子力技術の輸出をもってグローバル化することを政策としている。中国国家原子能機構（CAEA）は、IAEA と協力し新規原子力導入国であるバングラデシュ、インドネシア、マレーシア、フィリピン等のために、国際建設訓練センターを運営している。

3.3 現状

2015 年 12 月現在、運転中の原子力発電は 32 基で電気出力 28,967MWe である（高速炉の 20MWe を含まない）。さらに、建設中 22 基で 24,686MWe、計画済み 42 基で 48,330MWe である。

（参考資料）

- 1) Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power, IAEA Nuclear Energy Series No. NG-G-3.1 (Rev. 1), <http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1704_web.pdf>
- 2) Jose Bastos, NENP, Six Years of INIR Missions, Technical Meeting on Topical Issues in the Development of Nuclear Power Infrastructure 2-5 February 2016
<https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2016/2016-02-02-02-05-NIDS/7_Bastos_IAEA.pdf>

3) Nuclear Power in China (Updated 25 May 2016), World Nuclear Association

<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/china-nuclear-power.aspx>>

4) Nuclear Energy in China, Nuclear Energy Institute, Washington DC, January 2015

<<http://www.nei.org/CorporateSite/media/filefolder/Policy/Trade/China.pdf?ext=.pdf>>

5) China's emerging nuclear power policy, World Nuclear News, 24 October 2012

<http://www.world-nuclear-news.org/NP_Chinas_emerging_nuclear_power_policy_2410121.html>

6) IAEA-CAEA International Construction Training Center On Nuclear Power Plants, Regional Workshop on practical Nuclear Power Plants construction experience, Beijing, China, 17-23 October 2012

<<https://ansn.iaea.org/Common/Topics/OpenTopic.aspx?ID=11666>>

4. インドネシア

4.1 背景／概要

1956 年以来、インドネシアは、将来の期待されるエネルギーとして原子力発電の考えを抱いていた。インドネシアの原子力発電所開発基本法の下で IAEA のガイドラインや基準に沿った広範な準備が、インドネシア原子力庁（BATAN）とインドネシア原子力規制庁（BAPETEN）によってなされてきた。

原子力発電の基盤は IAEA のマイルストーン・アプローチによって開発されてきた。インドネシアの要請により、IAEA は、2009 年に INIR ミッションを実施し、フェーズ I の 19 項目をレビューした。IAEA は、ステークホルダーを除いて、原子力発電所建設の準備は整っているとのレビュー結果を示した。

4.2 基盤開発のガイドライン

IAEA 文書：原子力発電に対する国家基盤開発のマイルストーン

4.3 基盤開発の課題と現在の開発フェーズ

INIR ミッションの後、BATAN は、2010 年以来、公衆周知キャンペーンを開始し、公衆への調査を毎年実施した。福島第一原子力発電所事故後の 2011 年末には 40% レベルの支持率であったが、2013 年には、60.4% まで上昇した。3,000 人の公衆調査を基に推定すると、72% の人々が原子力発電に賛成している。

以上から、インフラ開発のフェーズは、フェーズ II に入った状況と判断される。

4.4 現状（原子力発電計画）

政府規制 2014 年第 2 号の条項 5 によると、BATAN は、非商用動力炉あるいは非商用非動力炉の建設、運転、解体を実施することになった。BATAN は 2010 年以降、インドネシア実験動力炉（I-EPR）のプロジェクトに着手した。I-EPR 建設の主な目的は、①小規模動力炉の安全性を示し、コジェネを開発し、これによって、脱塩、水素製造、石炭の液化のよ

うな熱利用やその他の熱関係のプロセスも開発し、②将来の大型原子力発電所の開発に備えた原子力発電技術を習熟するための能力を養い、③原子力発電所及びその補助施設の研究開発のみならず人材育成にも資することで、④原子力発電所に関するパブリック・アクセプタンスの受容や信頼を得ること等である。

I-EPR (10MWth、HTR、トリソ燃料) 開発を段階的に進めるプロジェクトは以下の通りである。

- 第1段階 (2014年) : プリプロジェクト
- 第2段階 (2017年) : 機器調達と建設
- 第3段階 (2021年) : 調整運転と運転開始
- 第4段階 (2022年) : 統合新再生エネルギー開発
- 第5段階 (2030年) : 商業化

なお、2015年末に政府が原子力開発方針変更を宣言しているが、今後の計画等是不透明である。

(参考資料)

- 1) Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power, IAEA Nuclear Energy Series No. NG-G-3.1 (Rev. 1)
<http://www.pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1704_web.pdf>
- 2) Jose Bastos, NENP, Six Years of INIR Missions, Technical Meeting on Topical Issues in the Development of Nuclear Power Infrastructure 2-5 February 2016
<https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2016/2016-02-02-02-05-NIDS/7_Bastos_IAEA.pdf>
- 3) Ridwan, National Nuclear Energy Agency, BATAN-INDONESIA, Development Status of Indonesia's Experimental Power Reactor: Status and Fuel Program, IAEA Technical Meeting on Topical Issues in the Development of Nuclear Power Infrastructure, Vienna, 3-6 February 2015
<https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2014/2015-02-03-02-06/D2_S5_Indonesia_Ridwan.pdf>
- 4) Taswanda TARYO, Deputy Chairman for Nuclear Energy Technology, Development of Nuclear Power Plant in Indonesia, SIEW, Singapore, 29 of October 2015
<<http://www.siew.sg/docs/default-source/default-document-library/s1-3-taswanda-taryo.pdf?sfvrsn=2>>

5. カザフスタン

5.1 背景／概要

原子力発電の基盤として、独立した規制母体を除き、組織機能は構造化されている。エネルギー省が原子力発電に責任を有している。同省の下に設置されている原子力及びエネルギープロジェクト開発局には、3つの部、開発プロジェクト、科学技術プロジェクト、原子力及びエネルギー開発プロジェクトが設置され、さらに研究機関である国立原子力センター (National Nuclear Center : NNC) やウラン採鉱、核燃料製造等の原子力全般の国策

会社であるカザトムプロム（KAZATOMPROM）社が設立されている。

原子力発電所建設に向けての NEPIO は設置準備中である。

5.2 基盤開発のガイドライン

現在のところ、基盤開発に関するガイドラインはない。

5.3 基盤開発の課題と現在の開発フェーズ

2002 年 8 月 20 日付のカザフスタン政府決議 925 号は、2002 年から 2030 年にわたるウラン産業と原子力発電の開発構想を採択した。2012 年に、政府は 2030 までの発電計画の概要を示した。

2014 年 1 月に、政府は、下記の 2 項目を含む声明「カザフスタン国内に原子力発電所建設を実現のための優先すべき方策について」を発表した。

- ・ 初号機のサイトと建設時期
- ・ 政府決定の実現のために必要なその他の対応

以上から、IAEA マイルストーンに当てはめると、基盤開発のフェーズは、フェーズ I の入り口と判断される。

5.4 現状（原子力発電計画）

2013 年には、VBER-300（ロシア製 300MWe 電気出力の小型加圧水炉）を使用すること想定したフィージビリティ・スタディを進めた。可能なサイトとして、アカタウ、バルハシ及びクルチャトフが挙げられた。

2014 年 5 月には、産業・新技術省が作成した 2030 年までの燃料・エネルギー複合開発計画に原子力発電が加えられた。

2014 年 5 月末に、カザトムプロム社は、クルチャトフの近くに、300～1,200MWe の VBER 原子力プラントを建設するためのロスアトム社との合意に署名した。

2015 年 1 月、新原子力法が検討されることで、エネルギー大臣は 1 基のロシア製原子炉、クルチャトフに、もしエネルギー需要が許せば、第 2 番目をバルハシに建設するだろうとアナウンスしている。資金状態、及びプラントの建設手配、運転とサービス次第であるが、ウェスティングハウス（Westinghouse : WH）社の AP1000 は、バルハシにと考えている。WH 社、AP1000 原子炉の供給に関する東芝との交渉は、早くから報告されている。

2015 年 4 月、エネルギー大臣は、ロシア製原子炉の建設サイトは、クルチャトフかウルケン、あるいはバルハシ湖の西岸のアルマティ州になり、建設合意は年半ばが期待されると発言していたが、10 月に、政府は、初号機建設のパートナーが、2025 年までは電力ニーズがないことを考慮すれば、2017 年～2018 年までは選定することはないだろうと言っている。

(参考資料)

- 1) Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power, IAEA Nuclear Energy Series No. NG-G-3.1 (Rev. 1), <http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1704_web.pdf>
- 2) Jose Bastos, NENP, Six Years of INIR Missions, Technical Meeting on Topical Issues in the Development of Nuclear Power Infrastructure 2-5 February 2016
<https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2016/2016-02-02-02-05-NIDS/7_Bastos_IAEA.pdf>
- 3) Overview of Infrastructure Status of Kazakhstan's Atomic Energy Programme, Technical Meeting on Establishing a National Position for New Nuclear Power Programmes and Pre-Feasibility Studies, Vienna, 27-30 October, 2015, <https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2015/2015-10-27-10-30-NIDS2/15_Kazakhstan.pdf>
- 4) National Nuclear Center of the Republic of Kazakhstan
<<http://www.nnc.kz/en/O-predpriyatii/activities/developmentae.html>>
- 5) Uranium and Nuclear Power in Kazakhstan (Updated 30 May 2016), World Nuclear Association
<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-g-n/kazakhstan.aspx>>

6. 韓国

6.1 背景／概要

原子力発電のインフラは開発体制や規制母体を含め整備されている。

6.2 エネルギー政策における原子力エネルギー

韓国のエネルギー政策はエネルギー・セキュリティへの配慮と輸入依存を最小化する要請に依っている。また、このエネルギー政策では、引き続き発電の主要な要素として原子力発電を位置付けている。第一次エネルギー計画と同様に 2014 年の第 2 次エネルギー計画では、低炭素に関する枠組法、グリーン成長、及びエネルギー法の下で 5 年毎に見直しつつ 20 年間にわたるエネルギーの供給と需要を管理する。この計画には、エネルギー使用のトレンドのみならず新しいエネルギー源に対する政府の特別な支援も含まれている。

韓国は、また技術を輸出するなど世界的にも原子力発電大国である。200 億ドルの契約額で UAE に 4 基の原子力発電炉を建設中である。韓国原子力安全技術院 (KINS) は国際原子力安全学校 (International Nuclear Safety School) を設置し、国内のみならず国外の規制者のための訓練を実施している。

現在核燃料サイクルへの制限がかけられている米国との協定から解放されることを模索中である。

6.4 現状 (原子力発電)

2016 年 6 月現在で、運転中の原子力発電炉は 25 基で 23,017MWe の電気出力である。さらに、建設中が 3 基で 4,200MWe の電気出力、計画中が 8 基で 11,600MWe の電気出力

である。発電容量は 2029 年までに総発電の 70%、37Gwe に増加し、そのレベルが 2035 年まで維持される。

(参考資料)

- 1) Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power, IAEA Nuclear Energy Series No. NG-G-3.1 (Rev. 1), <http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1704_web.pdf>
- 2) Jose Bastos, NENP, Six Years of INIR Missions, Technical Meeting on Topical Issues in the Development of Nuclear Power Infrastructure 2-5 February 2016, <https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2016/2016-02-02-02-05-NIDS/7_Bastos_IAEA.pdf>
- 3) Nuclear Power in South Korea (Updated June 2016), World Nuclear Association
<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-o-s/south-korea.aspx>>
- 4) Vara Ha, Nuclear Power Plant Policy Comparison between the U.S. and Republic of Korea, 5-2016, Clark Digital Commons, Clark University
<http://commons.clarku.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1095&context=idce_masters_papers>
- 5) Council on Foreign Relations, Other Report: Nuclear Power in South Korea's Green Growth Strategy, Green Growth Quarterly Update III-2013
<<http://www.cfr.org/south-korea/nuclear-power-south-koreas-green-growth-strategy/p31030>>
- 6) International Nuclear Safety School, <http://www.kins.re.kr/en/img/resource/pdf/inss_brochure.pdf>

7. マレーシア

7.1 背景／概要

原子力発電の基盤開発は IAEA のマイルストーン・アプローチによって進められてきた。2011 年 1 月には、NEPIO として、マレーシア原子力法人 (MNCP) が設立された。この設立前から、マレーシアは予備的な原子力発電導入のロードマップを作成していた。

7.2 基盤開発のガイドライン

IAEA 文書：原子力発電に対する国家基盤開発のマイルストーン

7.3 基盤開発の課題と現在の開発フェーズ

現実的な段階を踏んだロードマップを作成するため国際コンサルタント (2015 年 12 月までの契約) と契約を締結した。現状で初期に実施すべき事項がいくつか遅れている。2015 年末の時点で、約 5 年の遅れとなっており、ロードマップの修正版の策定が必要な状態である。

価格競争力のある原子力発電は、追加の安全設計の取り込みによるより高い発電投資と今日の化石燃料の価格安により、望みが薄い状況である。気候変動枠組条約第 21 回締約国会議 (COP21) 以降、一般公衆の原子力発電の受容への説得は容易になりうるが、2011 年

の福島第一原子力発電所における爆発と損傷のみならず水の汚染と福島周辺の避難住民の苦難に関する生のニュースに繰り返し接する経験をしているため、一般公衆への説得は引き続き困難な状況である。

マレーシアのロードマップは、原子力法、原子力規制者と所有運用者の関係、及びサイト選定を念頭に置いた長い道筋となることが予想される。

以上から、インフラ開発のフェーズは、フェーズⅠに留まっていると判断される。

(参考資料)

- 1) Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power, IAEA Nuclear Energy Series No. NG-G-3.1 (Rev. 1), <http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1704_web.pdf>
- 2) Jose Bastos, NENP, Six Years of INIR Missions, Technical Meeting on Topical Issues in the Development of Nuclear Power Infrastructure 2-5 February 2016, <https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2016/2016-02-02-02-05-NIDS/7_Bastos_IAEA.pdf>
- 3) Myra Liyana Razali, Malaysian Nuclear Power Corporation, Bridging the Gap, Engaging Malaysia on Nuclear Energy, IAEA Technical Meeting on Topical Issues in the Development of Nuclear Power Infrastructure, Vienna, 3-6 February 2015 <https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2016/2016-02-02-02-05-NIDS/Bridging_the_Gap_-_Malaysia.pdf>
- 4) Z. Jafar, Malaysian Nuclear Power Corporation, Role of NEPIO in Developing a National Roadmap, IAEA Technical Meeting on Topical Issues in the Development of Nuclear Power Infrastructure, 2-5 February 2016; IAEA Vienna, Austria, <https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2016/2016-02-02-02-05-NIDS/S6_Breakout_Jafar_Malaysia.pdf>

8. モンゴル

8.1 背景／概要

モンゴル首相の直下に置かれている原子力委員会(Nuclear Energy Commission: NEC)は、①放射性物質と原子力エネルギーの開発に関する政策の遂行、②原子力技術の導入と原子力研究の開発、③放射線防護と原子力安全の確保そして専門家による検査、の責任を負う組織である。

NEPIO は設置されていない。

8.2 基盤開発のガイドライン

現在のところ、基盤開発に関するガイドラインはない。

2012年に原子力発電計画に伴うインフラ開発のプロジェクトを2012年に開始したが、その後、公開情報として進捗は報告されていない。

8.3 現状（原子力発電計画）

2010 年に初号機（NPP-1）として南ゴビ地域に中規模の原子力発電及び西地域に 100～200MW 容量の原子力発電を設置するとして予備フィージビリティ・スタディを実施した。2011 年には、2 号機（NPP-2）の予備フィージビリティ・スタディを実施し、課題として、原子力発電の技術的安全性、燃料サイクルと廃棄物処理、人材育成など 9 項目が検討された。

以上から、IAEA マイルストーンに当てはめると、インフラ開発のフェーズは、フェーズ I に入る前の状況と判断される。

（参考資料）

- 1) Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power, IAEA Nuclear Energy Series No. NG-G-3.1 (Rev. 1), <http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1704_web.pdf>
- 2) Jose Bastos, NENP, Six Years of INIR Missions, Technical Meeting on Topical Issues in the Development of Nuclear Power Infrastructure 2-5 February 2016, <https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2016/2016-02-02-02-05-NIDS/7_Bastos_IAEA.pdf>
- 3) Tudev TSERENPUREV, Ministry of Mineral Resources and Energy of Mongolia, Gun-Aajav MANLAIJAV, Nuclear Energy Agency, Government of Mongolia, Strategies and Future Development of Energy and Current Status of Nuclear Energy Program in Mongolia, Technical Meeting on Options to Enhance Energy Supply Security using, NPPs based on SMRs, 3-6 October 2011, Vienna, Austria <https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2011/2011-10-03-10-06-TM-NPTD/3-Wednesday/5_MONGOLIA_Tsuren_TM3-6Oct2011.pdf>
- 4) CHADRAABAL Mavag, Nuclear Technology Innovative Division, Nuclear Energy Agency of the Government of Mongolia, Nuclear Energy Policy in Mongolia, INPRO Dialogue Forum on Global Energy Sustainability Long-term Prospects for Nuclear Energy in the Post-Fukushima Era, 27-31 August, 2012, COEX, Seoul, ROK, <[https://www.iaea.org/INPRO/5th_Dialogue_Forum/Tuesday,_28.08.2012/1600-1730\(National_Perspective\)/2_Chadraabal_Mavag_Mongolia_0828.pdf](https://www.iaea.org/INPRO/5th_Dialogue_Forum/Tuesday,_28.08.2012/1600-1730(National_Perspective)/2_Chadraabal_Mavag_Mongolia_0828.pdf)>

9. フィリピン

9.1 背景／概要

原子力発電の基盤開発は、バターン原子力発電所（BNPP）のリハビリ（整備・再稼働）に関するフィージビリティ・スタディを通して行われている。IAEA のスタディの結果（2008 年 2 月）に示された推奨事項に基づき、2009 年 1 月 26 日に公布された命令により、機関間コアグループと称する組織が設置された。

なお、韓国電力公社（KEPCO）が 2009 年 2 月～4 月に BNPP のフィージビリティ・スタディを実施した。

本グループの責務は、原子力エネルギー導入見通しの再検討、BNPP のリハビリに関す

る可能性、及び費用に関するフィージビリティ・スタディを担当することである。

さらに、本グループの下に、技術ワーキンググループ (TWG) が設置され、この TWG が、原子力発電のインフラに要求される 19 項目 (IAEA のマイルストーン文書に記載) に対する研究と活動を担当している。さらに、この TWG には、法制と規制、公衆情報とコンサルタント等の 8 スタディチームが設置されている。

NEPIO は設置されていない。

9.2 基盤開発のガイドライン

IAEA 文書：原子力発電に対する国家基盤開発のマイルストーン

9.3 基盤開発の課題と現在の開発フェーズ

上記の枠組みで開発が継続している。

以上から、インフラ開発のフェーズは、フェーズ I の状況にあると判断される。

9.4 現状 (原子力発電計画)

潜在的に安価で安全な発電施設のニーズにより、政府は下院法案 (No. 1291、2010 年) の議論を受け BNPP のリハビリの検討を実施している (現在、関係者間での議論を継続中)。

原子力政策に関しては、アキノ政権時代の柱のひとつがエネルギー・セキュリティの確保である。これは、政府が、今後増大が見込まれるエネルギー需要に対応して、多様なエネルギー選択の考慮し見通すことを意味している。

このような中で、1987 年にフィリピン原子力委員会 (Philippine Atomic Energy Commission : PAEC) が科学技術省 (Department of Science and Technology : DOST) の下にあるフィリピン原子力研究所 (PNRI) に組織替えされ、PNRI は研究開発と規制の役割を担うようになった。

BNPP は、1986 年の完成以来、保管管理の状態にあり、今日まで、エネルギー省 (Department of Energy : DOE) の下にある国家電力法人の保管管理チームより管理されてきている。

(参考資料)

1) Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power, IAEA Nuclear Energy Series No. NG-G-3.1 (Rev. 1), <http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1704_web.pdf>

2) Jose Bastos, NENP, Six Years of INIR Missions, Technical Meeting on Topical Issues in the Development of Nuclear Power Infrastructure 2-5 February 2016
<https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2016/2016-02-02-02-05-NIDS/7_Bastos_IAEA.pdf>

3) Josie Rosie Yap-Richardo, Manager, Environmental Management Department, National Power Corporation, Philippines, Nuclear Power Development Program in the Philippines, IAEA Technical Meeting on Topical Issues in the Development of Nuclear Power Infrastructure, 2-5 February 2016; IAEA Vienna, Austria

10. タイ

10.1 背景／概要

原子力発電のインフラ開発は IAEA のマイルストーン・アプローチで実施されてきた。2008 年～2010 年にプレ・プロジェクト活動が実施されている。そこでは、①原子力計画の円滑推進のためのインフラ確立のための作業開始、②建設サイトの調査と初期の環境審査、③公衆とのコミュニケーション、そして④原子力発電プラントのフィージビリティ・スタディを完遂することであった。

タイは、2010 年 10 月に基盤整備の自己評価を IAEA へ提出した。2010 年 12 月には、タイにおいて IAEA の INIR ミッションが実行された。レビュー結果では、フェーズ 1 において 3 分野での不備が指摘された。すなわち、①政府による 3S（セキュリティ、保証措置、安全性）へのコミットへの明確な宣言がない、②国際法律文書を含め法と規制法の欠如な安全性に関する不備、③詳細な人材育成計画の記載がない事である。

NEPIO の機能役割を担う、原子力発電計画開発庁（Nuclear Power Program Development Organization : NPPDO）が設置されている。

10.2 基盤開発のガイドライン

IAEA 文書：原子力発電に対する国家基盤開発のマイルストーン

10.3 基盤開発の課題と現在の開発フェーズ

福島第一事故後の追加活動として拡大プレ・プロジェクト活動が進行中である。すなわち、事故の教訓として、①原子力発電所（NPP）の技術・安全レビュー、②サイト選定レビュー、及び③緊急時対応計画である。さらに基盤整備として、原子力発電プラントの法制と規制、また継続して、①人材育成、②公衆とのコミュニケーション、及び③教育参画を行っている。

以上から、インフラ開発のフェーズは、フェーズ I に留まっていると判断される。

10.3 現状（原子力発電計画）

2007 年に策定された原子力発電プログラムに関し、2007 年～2021 年電力開発計画（PDP 2007）では、2020 年までに 2,000MW、2021 年までにさらに 2,000MW の電力を原子力発電で供給するとしている。その後、2010 年 4 月（PDP2010）に、1,000MW クラス 5 基の建設を計画し初号機の商業運転を 2020 年としていた。しかし、電力需要の変化により何度か改定がなされている。しかし、全ての改定版に原子力発電が含まれている。

福島第一原子力発電所事故に伴い、PDP 2010 は、2012 年 6 月に 3 度目の改訂がなされ、1,000MW クラス 2 基の導入とし、初号機の商業運転は 2026 年に延期され、さらに再生可

能エネルギーとクリーン石炭エネルギーの増加を目指している。さらに 2015 年に見直し (PDA2015) が行われた。これによると、2035 年～2036 年に、1,000MW の原子炉 2 基の商業運転を見込んでいる。

タイの原子力エネルギーに関する基本政策として、国際協力、特に IAEA との協力を強化すること及び核兵器不拡散条約 (NPT) と保障措置を支えていくこととしている。

(参考資料)

- 1) Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power, IAEA Nuclear Energy Series No. NG-G-3.1 (Rev. 1), <http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1704_web.pdf>
- 2) Jose Bastos, NENP, Six Years of INIR Missions, Technical Meeting on Topical Issues in the Development of Nuclear Power Infrastructure 2-5 February 2016
<https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2016/2016-02-02-02-05-NIDS/7_Bastos_IAEA.pdf>
- 3) Mr. Pongkrit Siripiom, Bureau of Nuclear Safety Regulation, Office of Atoms for Peace, Ministry of Science and Technology, Thailand, NPP Infrastructure Development in Thailand, Technical Meeting on Country Nuclear Power Profile, 18-21 March 2013, Vienna, Austria
<<https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2013/2013-03-18-03-21-TM-NPE/20.siripiom.pdf>>
- 4) Electricity Generating Authority of Thailand, Current Status of Thailand's Nuclear Power Program, IAEA Workshop on Energy Assessments and Pre-Feasibility and Feasibility Studies for Nuclear Power Programme, 17-21 Mar 2014 Seoul, Republic of Korea
<https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2014/2014-03-17-03-21-WS-INIG/DAY3/COUNTRY/Thailand_v1.pdf>
- 5) Nipavan PORAMATIKUL, Thailand Institute of Nuclear Technology, National Strategy of Training Nuclear Communicators, Report of FNCA 2015 Workshop on Human Resources Development Project 19-21 August Fukui, Japan

11. ベトナム

11.1 背景／概要

原子力発電の基盤開発は、IAEA のマイルストーン・アプローチにより進められてきた。プレフィージビリティ・スタディは 2001 年 10 月に開始された。2020 年までの原子力エネルギーに関する長期戦略は、2006 年 1 月に承認されている。また、ニントゥアン原子力発電所への投資政策は 2008 年 2 月に承認され、さらに原子力法も 2008 年 6 月に制定されている。

基盤整備の状況について、自己評価を遂行し、結果を IAEA に提出している。IAEA はベトナムにおいて 2009 年 12 月に INIR ミッションを実行した。自己評価に基づき、主としてフェーズ I をレビューした。フェーズ II については、計画進捗等に関して議論した。

INIR ミッションは、ベトナムが長期戦略の遂行に対して強力な国家関与を示し、要求さ

れる基盤に関する十分な知識を有していると評価している。また、基盤開発は大いに進捗しており、結論として、フェーズⅠのほとんどの活動は完了し、フェーズⅡの活動も進捗中であるとしている。

同様の方法で、第2回 INIR ミッションが2012年12月に実行された。ベトナム自体が自己評価で述べているように、フェーズⅡ活動完了のためには、未だかなりの作業が必要であるとの結論であった。その後、フォローアップ INIR ミッションが2014年11月に実行された。ベトナムは、電力網、ステークホルダー・インボルブメント等に関して第2回 INIR ミッションで指摘された42項目のうち、6項目を完了させた。

NEPIO として、ニントゥアン原子力発電プロジェクト運営委員会を設置している。

11.2 基盤開発のガイドライン

IAEA 文書：原子力発電に対する国家基盤開発のマイルストーン

11.3 基盤開発の課題と現在の開発フェーズ

INIR フォローアップ（2014年11月）の後、インフラ開発の活動は主として、人材育成と公衆情報とコミュニケーションに関するものである。

以上から、インフラ開発のフェーズは、フェーズⅡの状態にあると判断される。

11.4 現状（原子力発電計画）

ニントゥアン1の初号機の今後の計画に関しては、2014年から2017年にかけて技術設計と審査文書提出作業を進めることになる。すなわち、①技術設計書とその付属文書、②技術設計図面、③安全解析報告書（科学技術省（MOST）による承認）、④保守手順、⑤プロジェクトのコストと技術、⑥提出文書（首相による承認）、及び⑦技術設計報告書（商工省（MOIT）による承認）である。建設活動は2018年～2023年となる。

ニントゥアン2に関しては、2010年10月に、日本との政府間合意として、2024年～2025年頃に2基の原子炉による第2プラント建設に関して、署名している。

2014年1月、ベトナム政府は、引き続き継続している技術と資金交渉により、原子力発電開発は4年程度まで遅れるだろうとの見解を示した。ベトナム電力公社（EVN）は、IAEAが、ベトナムがより完全な準備をするために何らかの遅れを促していると報告している。2015年1月、ベトナム原子力庁（VAEA）は、おおよそ2019年建設開始に、更なる遅れを公表している。2016年3月に、政府は、2020年までの国家発電計画の改定と相まって、初号機のコミッションは2028年になると発言している。

（参考資料）

1) Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power, IAEA Nuclear Energy Series No. NG-G-3.1 (Rev. 1), <http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1704_web.pdf>

2) Jose Bastos, NENP, Six Years of INIR Missions, Technical Meeting on Topical Issues in the Development of

Nuclear Power Infrastructure 2-5 February 2016

<https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2016/2016-02-02-02-05-NIDS/7_Bastos_IAEA.pdf>

- 4) LE Minh Tuan, Vietnam Agency for Radiation and Nuclear Safety, Licensing process for the first nuclear power plant in Viet Nam - Status, challenges and future works, 02-05 February 2016, IAEA, Vienna, Austria

<https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2016/2016-02-02-02-05-NIDS/S4_3_Tuan_Le_Viet_Nam.pdf>

- 5) NGUYEN Thi Van Anh, Vietnam Atomic Energy Agency, Human Resource Development for Nuclear power Program in Vietnam, Technical Meeting on Topical issues in the development of nuclear power infrastructure Vienna, 2-5 February 2016

<https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2016/2016-02-02-02-05-NIDS/S6_Breakout_Nguyen_Viet_Nam.pdf>

- 6) Nuclear Power in Vietnam (Updated March 2016), World Nuclear Association

<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-t-z/vietnam.aspx>>

- 7) Pham Quang Trung, Vietnam Atomic Energy Agency (VAEA), Experience with IAEA INIR Mission in Vietnam, Vienna, February 2011

<https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2011/2011-02-TM-WS-Vienna/Day-1/Trung_Vietnam.pdf>

- 8) VAN Sy Chien, Department of Nuclear Science & Technology Management, Experience and Feedback from IAEA INIR Mission in Phase 2, Vienna, 14 February 2013

<<https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2013/2013-02-11-02-14-TM-INIG/43.van.pdf>>

- 9) Status and Perspectives of the National Nuclear Power Infrastructure Development in Vietnam (Follow-up)

<[http://www.vie-mission.emb-japan.go.jp/5%20Nguyen%20\(vietnam\).pdf](http://www.vie-mission.emb-japan.go.jp/5%20Nguyen%20(vietnam).pdf)>

12. 日本

12.1 背景／概要

基盤開発に関しては、規制母体が原子力規制委員会（NRA）に改組され、統合され独立した組織になった。

12.2 エネルギー政策における原子力エネルギー

2014年4月には、内閣は戦略的な新エネルギー計画を策定した。エネルギーの供給と需要の対策に関する基本政策の主なポイントは、①地球規模の視点と経済成長を考慮しつつ、基本的視点として安全を前提にしたエネルギー・セキュリティ、経済効率性、及び環境保全の追跡及び②多層的な供給構造、ここでは各エネルギー・ソースの力強さが、お互いの弱点をほぼ打ち消し合う事により、最大化されることである。

経済産業省（METI）のエネルギー・ベストミックス諮問委員会は、2030年の日本のエネルギー需要と供給の見直しを見直すため、3E（エネルギー・セキュリティ、経済効率性、環境）に対応した3つの目標を設定した。原子力発電の構成見直しは、福島第一原子力発電所

事故前の 27%から、2030 年には 22.2%としている。

(参考資料)

1) Nuclear Power in Japan (Updated June 2016), World Nuclear Association

<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-g-n/japan-nuclear-power.aspx>>

2) Kyoji YOSHINO, Director-General for Energy and Environmental Policy Agency for Natural Resources and Energy, METI, Japan's Current Nuclear Energy Policy, October 5, 2015

<https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2015/2015-10-05-10-08-NIDS/Session1/Session_1-2-1_Mr.Yoshino_IAEA_TM_in_FukuiJapans_Current_Nuclear_Energy_Policy.pdf>

3) 放射性廃棄物管理 (RWM)

1. オーストラリア

1.1 背景／概要

オーストラリアは原子力発電所を有しておらず、放射性廃棄物は低・中レベル廃棄物に限られ、発生量は原子力発電所を有する諸国と比べると少量である。主な発生源は放射性医薬品の製造を含めた OPAL 研究炉の運転から発生する放射性廃棄物の他、ウラン採鉱及び鉱物処理活動（露天掘り、地下及び原位置抽出採掘）や過去の採鉱活動及び汚染された土地に由来する遺産廃棄物など、さらに、MOATA 炉、HIFAR 炉の廃止措置に伴うものがある。研究炉の使用済燃料については、海外の諸機関と取り決められた契約に従って再処理もしくはコンディショニングのために海外に輸送されるまでは、原子炉格納容器領域のサービスパールに保管されている。また、研究炉使用済燃料の再処理残渣の一部がフランスからガラス固化体として返却されており、本件に対する対策も必要となっている。

1.2 基本政策、法令等

基本的には、IAEA ガイドラインに沿って、放射性廃棄物の区分に応じ管理を行うことにしており、安全に管理された状態で中間貯蔵の後、最終処分施設にて貯蔵としている。

これまで放射性廃棄物の管理は 2005 年 12 月に施行された「2005 年連邦放射性廃棄物管理法」及び関連法令に基づき、連邦政府あるいは州が規制の責任を持ち、管理責任は原則的に発生者にあるとされ、各発生サイト内に貯蔵されている。この結果、廃棄物の約半分は病院、大学等に分散して保管されている。最終処分については、現時点では、西オーストラリア向けの低レベル廃棄物 (LLW) 用施設が 1 ヶ所あるだけで未整備の状況である。2012 年 4 月に、連邦政府は「2005 年連邦放射性廃棄物管理法」に代わるものとして「2012 年連邦放射性廃棄物管理法」を施行、国としての統合処分場建設計画を進めている。ただし、サイトは現時点では未定である。

3.3 現状

放射性廃棄物の概算のインベントリは低レベル廃棄物 (LLW) 及び短寿命中レベル廃棄物 (ILW) は 4,020m³で、長寿命 ILW は約 535m³である。これらは、約半数はオーストラリア原子力科学技術機構 (ANSTO) 内の中間貯蔵施設に保管されているが、約半数が、国内の約 100 ヶ所に分散して保管されており、最終処分前の措置として統合管理が課題となっている。最終処分については、現時点では、西オーストラリア向けの低レベル廃棄物 (LLW) 用施設が 1 ヶ所あるだけで未整備の状況である。

また、研究炉使用済燃料の再処理により発生した廃棄物約 25t (2 コンテナ) が 2015 年にフランスのコジェマ (COGEMA) 社から返還され、ANSTO 内に一時保管されている。

(参考資料)

1) Radioactive Waste Repository & Store for Australia (Updated April 2016), World Nuclear Association

<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/appendices/radioactive-waste-repository-store-for-australia.aspx>>

2) Radioactive Waste Management in OECD/NEA member countries, Australia

<https://www.oecd-nea.org/rwm/profiles/Australia_profile_web.pdf>

3) Management of Radioactive Waste in Australia, ANSTO report (January 2011)

<http://www.ansto.gov.au/__data/assets/pdf_file/0020/46172/Management_of_Radioactive_Waste_in_Australia_v2.pdf>

4) “National Radioactive Waste Management Act 2012”, Department of Industry, Australian Government website

<<http://www.industry.gov.au/resource/RadioactiveWaste/RadioactivewastemanagementinAustralia/Pages/NationalRadioactiveWasteManagementAct2012.aspx>>

2. バングラデシュ

2.1 背景／概要

バングラデシュにおける低・中レベル廃棄物は、TRIGA Mark II の研究炉、14MeV の中性子発生装置、放射性同位体の製造、医学、農業、研究及び教育、産業、病院/診療所における遠隔照射治療法及び密封小線源治療法、土壌水分・密度計、煙検知器、校正用線源などにおける放射性同位体の応用などによって発生している。

2.2 基本政策、法令等

放射性廃棄物は、IAEA 基準の指針ならびに NSRC 法（Nuclear Safety and Radiation Control Rules）と規則の要件に従って収集と処理を行い、中央放射性廃棄物処理施設（Central Radioactive Waste Processing Facility : CWPSF）の中間貯蔵施設にて貯蔵している。サイト内（廃棄物の発生場所）での一次管理と CWPSF における集中管理の両者を組み合わせたものになっている。

2.3 現状

放射性固体廃棄物及び使用済線源の安全な収集や中間貯蔵の手順としては、放射性固体廃棄物はサイト内で収集し、分別してから CWPSF の中間貯蔵施設に貯蔵される。短半減期の放射性核種のみを含有する固体廃棄物については減衰貯蔵し、その後処分される。また、一部の使用済線源（病院、産業からの）は収集されサイト内で貯蔵されるが、一部は CWPSF 内の遮へいされた格納場所に貯蔵される。圧縮可能な（軟質）廃棄物と圧縮不能な（硬質）廃棄物は、分類ボックスを用いて分離し、軟質廃棄物は圧縮しそのまま貯蔵される。硬質廃棄物はドラム式セメントミキサーを用いてコンディショニングし、セメントグラウトを用いて固化され、最終処分まで中間貯蔵される。

現在、放射性廃棄物の最終処分のための浅地中処分施設の建設を計画しており、サイト調

査及び選定のため、地下水調査やその他の重要な側面に関する包括的な調査が進行中である。

(参考資料)

- 1) M.N. Alam, Radioactivity Testing and Monitoring Laboratory, Bangladesh Atomic Energy Commission, “Issues and Trends in Radioactive Waste Management in the Perspectives of Bangladesh”, AEA-CN-90/35
- 2) Debasish Paul, BAEC, “Status of Environmental Monitoring and Radiation Protection Infrastructure in Bangladesh”, Technical Meeting on Environmental Issues in New Nuclear Power Programmes in Vienna, Austria (March 2012)
- 3) Debasish Paul, BAEC, “Status of Radioactive Waste Management Infrastructure in Bangladesh, Regional Workshop on Predisposal Management of Radioactive Waste”, ANSN (July 2014, Hanoi)

3. 中国

3.1 背景／概要

中国では、原子力発電所が現在 28 基稼動中、26 基建設中であり、また、2012 年に決定された「原子力発電中長期発展計画（2012～2020 年）」では、2020 年には 5,800 万 kW の電力を原子力発電でまかなう目標が示されている。このため、原子力発電所の運転に伴い発生する放射性廃棄物の対策が重要である。さらに、原子炉の運転に伴い発生する使用済燃料の量も増大するが、中国は原則的には再処理する方針であり、再処理によって発生する高レベル廃棄物の処理処分対策も今後の重要課題となっている。

3.2 基本政策、法令等

原子力の安全に責任を負う国の機関として、環境保護部（MEP）の下に国家核安全局（NNSA）が設置されている。同局の下部組織として、放射性廃棄物管理処が置かれており、放射性廃棄物の処理、貯蔵及び処分を行う各施設の安全に関する監督・管理を職務としている。放射性廃棄物の処理、貯蔵、処分の各施設の建設、管理等の業務は、国务院直属の国有企業である中国核工業集团公司（CNNC）傘下の清原環境技術工程公司等が実施している。施設の設置許可は 10 年を年限として与えられ、期限 90 日前に更新申請をすることとされている。

法体系としては、基本法として「放射性汚染防止法、2003 年施行（Act of Protection and remedy of Radioactive Contamination, 2003）」があり、この下に「放射性廃棄物安全管理条例、2011 年施行（Regulations on Safety Management of Radioactive Wastes, 2011）」があり、さらに、政令、指針等で細目が規定されている。

1995 年に制定された国家標準「放射性廃棄物の分類」では、放射性廃棄物を物理的な形状により気体、液体及び固体に分類し、気体及び液体の放射性廃棄物は放射能濃度によって低レベル、中レベル、高レベルに分類する。固体放射性廃棄物は、アルファ廃棄物を除き、

含まれる核種の中で半減期が最長である核種の半減期の長さとは放射能等により、基準を定め分類している。また、2008年に制定された国家標準「核科学技術術語 第8部分：放射性廃棄物管理」によれば、高レベル放射性廃棄物とは、通常「使用済燃料を再処理した際の高レベル放射性廃液及びその固化体、廃棄物と認められた使用済燃料又は同様の放射性の特徴を有するその他の廃棄物」としている。中国では、使用済燃料を再処理する場合と直接処分する場合とがあり、重水炉の使用済燃料は、再処理せずに直接処分される。再処理の対象は、軽水炉から生ずる使用済燃料で、再処理後に抽出される高レベル放射性廃液はガラス固化体にして処分される。一般的には、これらの使用済燃料、ガラス固化体が高レベル放射性廃棄物であるが、上述の定義により、工業、医療、学術研究等の分野で発生する使用済放射線源の中にも、高レベル放射性廃棄物に該当するものがある。

高レベル廃棄物については、1985年に旧核工業部科技核電局（現 CNNC）が「高レベル放射性廃棄物地層処分研究発展計画」（DGD 計画）を策定し準備を開始した。この計画では、花崗岩を母岩とする地層処分場を2040年頃に建設する予定としていた。DGD 計画に基づき、1986年2月からサイトの1次選定が始まり、5つの候補地域が選出された。その後、各地域からボーリング調査を含むサイト調査の対象区域が複数選定され、うち西北地域にある甘粛省北山及びその周辺での調査に注力している。現在では、西北地域の西側に位置する新疆地域が追加され、候補地域数が6つに増えている。

低・中レベル廃棄物については浅地中処分、高レベル廃棄物、使用済燃料及びアルファ廃棄物については地層処分を行う事となっており、現在、32の貯蔵施設がある。

使用済放射線源については新たなセキュリティ要件を満たすように、使用済線源及びその他の非核燃料サイクル廃棄物の貯蔵施設の改善が実施されてきているが、放射線源の処分については未だ決定していない。

3.3 現状

低・中レベル廃棄物については、1992年の国務院政策文書第45号により、北西部サイト及び広東 Beilong サイト（南部サイト）の2つの浅地中処分施設が建設され、さらに1つの施設が建設中である。北西部サイトは蘭州核燃料集团公司（Lanzhou Nuclear Fuel Complex : LNFC）内に位置し、計画総容量は200,000m³、第1段階の60,000m³のうち20,000m³は1999年に完成した。2000年に予備操業が開始し、2010年時点で420m³の廃棄物が収められている。広東 Beilong サイトは総処分容量が80,000m³、第1段階は8ユニットで処分容量は8,800m³である。1991年に立地が開始され、試操業は2006年に開始した。段階的な規制上の管理（Step by step regulatory control）を行っている。高レベル廃棄物については特別なガイドラインを設定した法的な枠組みとなっている。2020年までにサイト選定と地層調査を実施し、2050年の地層処分実施を目標としている。

使用済放射線源については2004年に全国調査が実施され、新たなセキュリティ要件を満たすように、使用済線源及びその他の非核燃料サイクル廃棄物の貯蔵施設の改善が実施さ

れてきているが、放射線源の処分については未だ決定しておらず、複数の処分オプションが検討中である。

課題としては、新たな低・中レベル廃棄物処分施設の立地問題、使用済線源管理のための持続可能な資金確保メカニズムの確立と維持、及び新たな放射性廃棄物管理の能力を開発する課題に直面している。

(参考資料)

- 1) Cheng Qifu, CNNC, “Status and Challenges of Radioactive Waste Management in China”, FNCA-2014 Workshop on Radiation Safety and Radioactive Waste Management, (Nov. 2015, Serpong IN)
- 2) 宮尾恵美、海外立法情報調査室、「中国における放射性廃棄物の管理」国立国会図書館調査、外国の立法 252 (2012.6)
<<http://kn.ndl.go.jp/view/api/filedown/execute?persistentId=info:ndljp/pid/3497219&itemId=298bc7a8-4a5d-40ce-8274-f55213f63082&contentNo=1&repositoryId=100039&fileName=02520006.pdf>>
- 3) China’s Nuclear Fuel Cycle (Updated May 2016), World Nuclear Association
<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/china-nuclear-fuel-cycle.aspx>>
- 4) 諸外国の高レベル放射性廃棄物処分について／中国における高レベル放射性廃棄物処分（2016 年版）原子力環境整備促進・資金管理センター、<<http://www2.rwmc.or.jp/hlw:cn>>

4. インドネシア

4.1 背景/概要

インドネシアは原子力発電所の建設計画を有しているが、計画は進展しておらず、原子力発電所に係る放射性廃棄物の発生はない。

現在は、低・中レベル放射性廃棄物が、研究、工業、農業、医療の分野から発生しているが、主要なものはインドネシア原子力庁（BATAN）が所有する 3 基の研究炉の運転に伴うものである。

4.2 基本政策、法令等

インドネシアは 1997 年 10 月 6 日に放射性廃棄物等安全条約に署名した。また、2009 年から原子力規制庁（BAPETEN）を中心に同条約批准のための法律文書の作成に着手し、2010 年 8 月、大統領からの発議者許可が提出されたことを受け、2011 年に発効している。その他、クリアランスレベル、廃棄物の分類や放出限度などに関する基準（数値）に関する規則を導入する方向で進行中である。放射性廃棄物に関する政令（Government Regulation : GR）第 27 号は、その用語及び構成を原子力法（法律 1997 年第 10 号）及び国際勧告に沿うように調和させるため、近い将来に改正される予定である。

低・中レベル廃棄物は、放射性廃棄物に関する政令に基づき、国の放射性廃棄物技術セン

ター（RWTC）にて一括処理され、サイト内の中間貯蔵施設に保管されている。将来的には最終処分場の建設が計画されている。

4.3 現状

低・中レベル廃棄物については 1989 年から RWTC の放射性廃棄物管理ステーション（Radioactive Waste Management Station : RWMS）に集約して管理を行っている。この RWMS は蒸発装置、圧縮装置、焼却炉、セメント固化システムならびに埋め込み廃棄物中間貯蔵施設（Interim Storage for Embedded Waste : ISEW）及び高レベル廃棄物中間貯蔵施設（Interim Storage for High Level waste : ISHLW）からなる。

現在、放射性廃棄物の最終処分場の立地調査をジャワ島、特にトゥバン、セラン、スメダン及びジェパラ地域の付近を中心に行っている。2011 年～2014 年には、さらにバンカ・ビリトン島でも行われる。BATAN の計画ではセルポン地域にデモンストレーションの処分施設を建設する計画である。

（参考資料）

- 1) Arifin, BATAN, “Principles of Spent Fuel and Radioactive Waste Management in Indonesia, Regional Workshop on Spent Fuel and Radioactive Waste Management”, ANSN (June 2015, Bangkok)

5. カザフスタン

5.1 背景／概要

カザフスタンは世界の 12%の埋蔵量を有するウラン資源国であり、2015 年時点で年 23,800t のウランの生産があり、さらに増産を計画している。発電炉としては、ロシア製の発電・海水淡水化兼用炉（BN-350）が 1972 年～1999 年まで運転されていた。また、大規模な発電用ウラン燃料ペレット製造工場があり、ウラン原料に付加価値をつけた販売を図っている。政府はウラン輸出に熱心であり、発電炉計画としては 2025 年頃までにロシア製の発電炉を建設する計画がある。

この国の放射性廃棄物の発生源としては、ウラン採掘、発電炉（BN-350 の使用済燃料、解体廃棄物等）、原爆実験場（除染措置）、石炭・石油採掘に伴うものである。

特にアクタウにある高速炉 BN-350 の廃炉措置により発生する使用済燃料と廃棄物の対策が大きな課題であり、国際的な支援のもと作業が継続されている。当初は使用済燃料が約 1000 トンの放射性ナトリウム中に保管されていたが、安全性とセキュリティ確保のため、米国と共同プログラム協定を結び、プルトニウムを含む全燃料を IAEA の核物質管理のもとに管理することになった。この米国との協定に基づいて燃料は北カザフスタン、セミパラチンスクの旧原爆実験場に移送され、使用済燃料約 3,000 体（プルトニウム 3t を含む燃料約 300t）がキャスクで貯蔵されている。中間貯蔵は 50 年とされ、それ以降の貯蔵と最終処分はカザフスタン政府が責任をもって実施するとされている。

セミパラチンスク原爆実験場ではソビエト時代に約 470 回の原爆実験が行われ、大きな環境破壊が生じていた。サイトは 1991 年に閉鎖されたが、その後、米国・ロシアの共同事業として 1996 年から 2012 年にかけてサイトの保全作業が進められた。

5.2 基本政策、法令等

放射性廃棄物処分の安全原則・基準については、多重防護の考えの下、0.1mSv/year を超えない線量で、次世代に不当な負担を押し付けないこととしている。放射性廃棄物管理の規制枠組としては、1996 年に放射性廃棄物処分規則、1994 年に放射性廃棄物処分の暫定許可手続き、2003 年に放射性廃棄物収集・加工・貯蔵の安全要件、2008 年に浅地中の安全な処分に関する指針等様々な規則等があり、廃棄物分類については、①LLW（表面から 10cm の線量： 10^{-3} ～0.3mSv/h）、②ILW（0.3～10mSv/h）、③高レベル廃棄物（High Level Waste：HLW）(>10mSv/h) の 3 分類である。

浅地中処分は固体の低・中レベル廃棄物（Low and Intermediate Level Waste：LILW）のみで行われており、制度的管理期間のモニタリングや故意の人間侵入からの防護等が考慮されている。

5.3 現状

放射性廃棄物管理施設としては、研究炉 Baikal-1 とともに設置された施設である使用済線源の貯蔵施設 Baikal-1 があり、1995 年から操業している。

（参考資料）

- 1) Uranium and Nuclear Power in Kazakhstan (updated 30 May 2016), World Nuclear Association
<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-g-n/kazakhstan.aspx>>
- 2) FNCA Newsletter：Radiation Safety & Radioactive Waste Management No.9 (March 2015)
<http://www.fnca.mext.go.jp/english/rwm/news_img/rsrwm_no09_2015_03.pdf>
- 3) I.L. Tazhibayeva, et.al, Nuclear Technology Safety Center, Almaty, Republic of Kazakhstan, “Conception for Radioactive Waste Management in the Republic of Kazakhstan”
<http://www.nikiet.ru/eng/images/stories/NIKIET/Publications/Conf/mntk_nikiet_2014/III-2_en.pdf>

6. 韓国

6.1 背景／概要

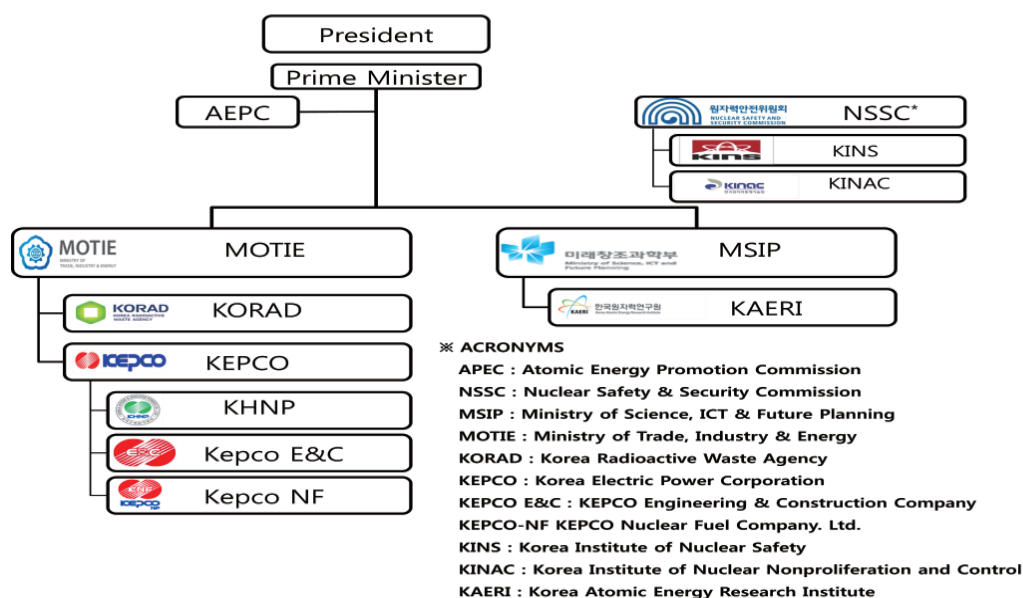
韓国の原子力施設としては、原子力発電所が、23 基運転中、5 基建設中であり、研究炉は 2 基運転中、2 基が解体中、また、燃料サイクル施設としては、発電炉用及び研究炉用燃料製造施設、燃料検査施設があり、これらから排出される放射性廃棄物の処理処分が課題である。また、RI 利用に伴う廃棄物も発生する。現在、このための施設として、サイトごとに一時保管管理施設を持ち、さらに、RI 中間貯蔵施設と LILW 処分施設がある。

6.2 基本政策、法令等

韓国では国が直接関与する形で廃棄物管理を進めてきており、1980年代から最終処分場建設サイトの検討が開始されている。1998年、原子力委員会第249回会合において国の放射性廃棄物対策方針が決定され、低・中レベル廃棄物処分施設を2008年までに、また、使用済み燃料の最終保管施設を2016年までに建設する目標が立てられた。しかし、サイト選定は順調には進まず、2004年の原子力委員会で2008年完成目標は変更され、住民合意を得つつ進めるように方針が変更された。

体制としては、原子力安全委員会 (The Nuclear Safety and Security Commission : NSSC) が全体の安全確保と安全規制の責任を有し、産業通商資源省 (The Ministry of Trade, Industry and Energy : MOTIE) が原子力発電と放射性廃棄物管理計画の責任を担い、処分場の建設に実務は、MOTIEの下に2009年に設立された韓国原子力環境公団 (The Korea Radioactive Waste Agency : KORAD) が実施する形で計画が進められている。

韓国における放射性廃棄物の定義及び分類については、4,000Bq/g未満のアルファ放射体（半減期が20年を超える）が低・中レベル廃棄物とされ、クリアランスレベルに関する基準についてはIAEAの基準と同じである。高レベルと定義されるのは4,000Bq/g以上2kW/m³以上のものである。各種の放射能濃度によっては現行の分類では対応出来ない部分があるため、新たな分類について現在検討中である。



* Under the reorganization of government bodies in 2003, NSSC became under jurisdiction of the Prime Minister, but activities related safety regulations are not under control of the Prime Minister.

6.3 現状

韓国における使用済燃料は現在 10,765MTU あり、そのうち 99.96%にあたる 10,763 MTU が原子力発電所のものである。また、原子力発電所の建設が進む中、今後 10 倍に増えると予想されている。現在、使用済燃料は乾式貯蔵施設で貯蔵されているが、2016 年には満杯になるとされている。今後の政策として、燃料サイクル利用や第 4 世代炉の建設なども考慮し、また現在 KAERI が研究を行っている地中処分も含め検討中である。

低・中レベル廃棄物は現在 200L ドラム缶 119,364 本あり、99.96%にあたる 86,757 本のドラム缶は原子力発電所からのものである。1998 年に開催された原子力委員会第 249 回会合において、低・中レベル廃棄物は原子力発電所のサイト内の放射性廃棄物貯蔵施設もしくは放射性同位体貯蔵施設に貯蔵された後、浅地中処分場か岩盤空洞処分場で処分する計画が進行中である。

現在、朝鮮半島の南東沿岸の月城原子力発電施設付近に低・中レベル廃棄物処分場が建設され、2014 年から第 1 フェーズの運用が開始された。同サイトは、敷地面積は 200 万 m²、処分容量は最終的には合計の廃棄物パッケージで 800,000 本、処分方法は地下サイロタイプ（第 1 フェーズ）と浅地処分方式（第 2 フェーズ）の複合方式が採用されている。

（参考資料）

- 1) J.S.Myung (KORAD), “Current status of radioactive waste management in Korea and development of the Korean disposal facility”, IAEA JC Regional Meeting, Gyeongju, Korea, Nov.2013
- 2) J.Haiyong (KINS), “Current status of RWM & experiences for the regulatory review of LILW disposal facility in Korea”, ANSN Regional Workshop, Kuala Lumpur, Malaysia, June 2013
- 3) OECD-NEA report, “Radioactive Waste Management in Rep. of Korea”
<https://www.oecd-nea.org/rwm/profiles/Korea_report_web.pdf>
- 4) Eunsang Park (KORAD), “New Korean LILW Repository-Current Status-”, Feb. 2015
<[https://gnssn.iaea.org/RTWS/general/Shared%20Documents/Waste%20Management/Feb%202015%20WS%20on%20LLW%20disposal/Day%202\)%20Korea.pdf](https://gnssn.iaea.org/RTWS/general/Shared%20Documents/Waste%20Management/Feb%202015%20WS%20on%20LLW%20disposal/Day%202)%20Korea.pdf)>

7. マレーシア

7.1 背景／概要

放射性廃棄物発生源は、産業、医療、農業、研究及び教育に係る廃棄物と、自然起源放射性物質（Naturally Occurring Radioactive Materials : NORM）等の自然起源放射性物質の廃棄物であり、1984 年～2009 年までの累計で、使用済線源が 3,500 個以上、固体廃棄物が 400m³ 以上発生している。

7.2 基本政策、法令等

放射性廃棄物管理に関する現行の法令としては、原子力許認可法（法律第 304 号）の第 6

条に、国内の放射性廃棄物の処分手順及び蓄積の管理について規定されているが、現在新たな放射性廃棄物政策に関する法令の草案がマレーシア語版・英語版にて作成され、法律第 304 号に従ってレビューされているところである。

7.3 現状

現在の放射性廃棄物の管理は、当面は AELB の廃棄物管理政策に従って行われており、①供給者への返還、②地方の放射性廃棄物貯蔵センターへの輸送、③許可事業者の敷地内保管という 3 つの方法で管理されることとなる。さらに、事業者は、発生した放射性廃棄物の安全、物理的セキュリティ及び保障措置に関する追跡調査の責任も負うことになっている。

現在、低レベル廃液処理、分離、圧縮、貯蔵施設及び研究を所持・運営している廃棄物技術開発センター（Waste Technology Development Centre : WasTeC）が、廃棄物管理の責任を有している。また、マレーシアには、正式な廃棄物分類法はないが、一般的に言えば、鉱物の処理及び石油探査に由来する NORM、様々な分野における放射性物質の利用に関するもの、及び、研究炉の運転による使用済燃料の 3 つに分類される。

（参考資料）

- 1) N.Saidin& S. Sahat (MOSTI), “Malaysia Legislation and Radioactive Waste Management”, ANSN Regional Workshop, Kuala Lumpur, Malaysia, June 2013
- 2) Zulfadli Lin (MOSTI), “Malaysia - Status of NPP planning and deployment”, Regional Workshop on the Principles of Spent Fuel and Radioactive Waste Management, Bangkok, Thailand, 8-12 June 2015
- 3) T.I.Lin & N. Pungut (MOSTI), “Radioactive Waste Management Activities in Malaysia”, IAEA Regional Workshop on Development of National Policy and Strategy for Radioactive Waste Management, IAEA, Vienna March 2014
- 4) FNCA Consolidated report on RWM (Malaysia), Updated as of March 2007
<http://www.fnca.mext.go.jp/english/rwm/news_img/rwm_cr03-06_r004.pdf>

8. モンゴル

8.1 背景／概要

モンゴルの放射性廃棄物は、少量ではあるが 1980 年代から医療、研究、産業等の使用済線源が発生している。

8.2 基本政策、法令等

モンゴル原子力委員会（NEC）は、放射性鉱物探査、原子力エネルギー、原子力技術導入、研究開発だけでなく、原子力/放射線安全確保について規制及び調整の義務を負っている。

放射性廃棄物に関する規制枠組みとして、以下の規制や実施基準が策定されている。

- Radiation safety standard (1983)
- Basic regulation on radiation sanitation (1983)
- Transport regulation for radioactive sources (1987) based on IAEA regulation (1985)
- Packages for radioactive material. Technical requirements (2011)
- Categorization of Radioactive Sources (2012)
- Management of Radioactive Waste from the Mining and Milling of Ores (in draft)

8.3 現状

首都ウランバートルから約 25km のところに 1987 年に NEA の設立したアイソトープセンターがあり（現在、NEC 所管）、国内の核物質及び放射性物質、放射線源ならびに放射性廃棄物の貯蔵、輸送及び処分の責任を有している。モンゴルは処分施設を有していないため各施設に保管及び埋設された全ての線源について詳細なインベントリが存在する。アイソトープセンターには 2 つの貯蔵施設とストロンチウム 90 によって汚染された土を特別に埋設する場所がある。

貯蔵施設の構造は、鉄筋コンクリートを骨組とし、温暖かつ寒冷な気候に適した同じくコンクリート製の壁及び陸屋根となっている。第 1 貯蔵施設の面積は 24m×9m で、複数の部屋及び区域に分けられており、使用済線源のための 12 本の貯蔵坑井があり、暖房システム、下水システム及び吊り上げシステムが整備されている。第 2 貯蔵施設の面積は 11m×6m で、6 本の坑井がある。この貯蔵施設はコバルト 60、セシウム 137、Pu-Be、ラジウム 226 など、高放射能及び長寿命の使用済線源をそれぞれ貯蔵するために設計となっている。将来的には貯蔵容量が満杯になること考慮し、政府は新たに放射性廃棄物の処分ユニットの計画を検討している。

（参考資料）

- 1) Prof. Ts. Damdinsuren (Nuclear Energy Agency), “Current Status of Radioactive Waste Management in Mongolia”, ANSN Regional Workshop on the Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management, Gyeong-Ju, Republic of Korea, November 2013

9. フィリピン

9.1 背景／概要

フィリピンには医療、産業、研究及び教育の分野における放射性物質の使用を含め、合計 311 の許可事業者が存在する。これらの事業者の活動で発生した放射性廃棄物は、現在は、フィリピン原子力研究所（PNRI）内の保管施設で保管管理されている。PNRI には、1 基の研究炉が在るが、すでに運転を停止し廃止措置を待っている状況であり、研究炉の運転に伴う放射性廃棄物の発生はない。研究炉の使用済燃料については、1997 年に 50 体を米国に返還輸送しているが、研究炉には微照射された燃料物質 115 体がステンレス鋼製タンク

に、未照射の燃料物質 15 体及び MTR 型の加工燃料 2 体が乾式のガンマ・セル内に貯蔵管理されている。今後、研究炉の解体にともない、発生する廃棄物量は 370m³ と試算されており、放射性廃棄物管理施設内に特別貯蔵区域が建設される予定である。放射性廃棄物については総放射能が約 3.8×10^{14} Bq となる線源 2,400 個、2009 年現在でコンディショニング済が 36m³、未コンディショニングが 12m³ となる固体廃棄物に加え、出所不明の過去の廃棄物も存在する。

9.2 基本政策、法令等

基本方針として、

- ・ 現在と将来において人間の健康と環境を守ること
- ・ 放射性廃棄物の発生を可能な限り少なくすること
- ・ 放射性廃棄物は国の規制のもとに適切に管理されること
- ・ 放射性廃棄物の発生者及び放射性廃棄物管理施設の運営者は、国の規制のもと、責任を持って適切な技術、資金、管理面での役割を果たすこと

が掲げられている。

これを担保する上での規制の枠組みとしては、「1958 年科学法 (Science Act of 1958)」 「1968 年原子力規制・賠償法 (Atomic Energy Regulatory and Liability Act of 1968)」 「1987 年実施令 128 (Executive Order 128 of 1987)」のもと、PNRI が安全規制の実務を担い、各分野を統括して安全な放射性物質の活用を図っている。1995 年に施令 243 (Executive Order 243 of 1995)」が施行され、放射性廃棄物管理委員会を設立し、その下の技術検討会により放射性廃棄物の最終処分場の立地と研究開発に関する検討が開始された。

9.3 現状

PNRI は他の政府機関と協力し IAEA の支援を得つつ放射性廃棄物の浅地処分場の概念設計検討を進めてきている。この計画は、現在発生している少量の放射性廃棄物と研究炉 (PRR-1) 廃炉に伴い発生する廃棄物の両方を対象としたものであるが、フィリピンの低レベル放射性廃棄物の最終処分の課題の解決策としても期待されている。現在までに、長期の基礎検討や野外調査に基づいて 3 つの候補サイトに絞り込まれてきている。最も有望な候補サイトは、フィリピン北部地区の広さ 34ha の敷地である。

IAEA の発案で進められているボアホール処分の開発計画 (BOSS) は、サイトとしては上記の浅地処分場と同じ場所で行われるとされている。

(参考資料)

- 1) M.B.Palattao & E.A.Marcelo (PNRI), “Radioactive Waste Management”, ANSN Regional Workshop on the Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management, Gyeong-Ju, Republic of Korea, November 2013

10. タイ

10.1 背景／概要

タイではチャトゥチャックにある 1 基の研究炉をはじめ、医療、産業等の分野における大小 11,000 以上の許可施設があり、これまでの累計で、200L ドラム缶 800 本、年間約 100 個の使用済線源が発生している。

10.2 基本政策、法令等

タイでは国家エネルギー政策審議会（The National Energy Policy Council : NEPC）の承認に基づき、電源開発計画 2007-2021（Power Development Plan (PDP) 2007）が策定され、2007 年 6 月に政府承認を受けている。2020 年～2030 年にかけて、5 基（計 5,000MW）の原子力発電の導入を計画しており、現在 5 ヶ所の候補地からサイトを選定中である。

タイでは科学技術省（Ministry of Science and Technology : MOST）の下に設置された OAP とタイ原子力技術研究所（Thailand Institute of Nuclear Technology : TINT）が、それぞれ放射性廃棄物に関する規制機関、管理機関としての役割を担っており、OAP は原子力及び放射線管理に関する政策及び戦略の策定、法的枠組み並びに放射性物質、放射線発生装置及び原子炉の許可を担当している。

10.3 現状

低レベル固体廃棄物は焼却及び圧縮による処理、低レベル液体廃棄物は化学的な凝集沈殿及びイオン交換法によって処理を行っている。処理済みの廃棄物は、セメント固化し、ドラム缶詰めしている。使用済線源については、セメント固化、封入やオーバーパックなど、複数の技術によってコンディショニングが行われる。ドラム缶詰めされた処理済廃棄物及びパッケージ化された使用済線源は、バンコク及びパトムターニー県にある放射性廃棄物管理センター（Radioactive Waste Management Center : RWMC）の貯蔵施設に貯蔵されている。現在、ナコーンナーヨック県オンガラク郡に放射性廃棄物管理施設の移転計画があり、貯蔵・処理施設の設計や廃棄物処理技術の選定を進めている。

今後の課題としては貯蔵されている廃棄物の特性評価や追跡システムに関する品質保証プログラムの実施と、廃棄物施設及び研究炉のデコミッショニング計画などがあり、また、2012 年の放射性廃棄物等安全条約加入に向け、国別報告書の作成を進めている。

（参考資料）

- 1) Nanthavan Ya-anat (TINT), “Current Status of Radioactive Waste Management in Thailand”, ANSN Regional Workshop on the Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management, Gyeong-Ju, Republic of Korea, November 2013
<<https://ansn.iaea.org/Common/Topics/DisplayDocument.aspx?DocumentID=638>>

11. ベトナム

11.1 背景／概要

ベトナムでは 2,000 以上の放射線施設や密封線源等が医療、産業、教育、研究等の分野において使用されており、期限切れ及び使用済線源の収集ならびにコンディショニングも行うため、貯蔵施設の設置が不可欠である。

11.2 基本政策、法令等

発生量はまだ少ないため、基本的には一時貯蔵で対応する方針である。

11.3 現状

現在、放射性廃棄物管理を行う施設としては、ベトナム南部のダラト原子力研究所と放射性廃棄物管理・環境センターが管理するハノイ市フンの施設とホアビン省ルオンソン（ベトナム北部）の使用済線源貯蔵施設の 3 ヶ所である。

2020 年に最初の原子力発電所を導入するに際し、低レベル廃棄物処分場のサイト選定が不可欠であり、南中部の沿岸地域が低・中レベル廃棄物浅地中処分施設の建設のために妥当であるとの検討結果を受けて、当該沿岸域にある 3 つの村を有力な候補地としている。その他、規制体系、放射線・原子力安全に関する法律文書案の策定、事業者に対する許可・検査の実施といった規制の枠組み、規制組織の再構築、トレーニングセンターの設立等も今後の課題としてあげている。

(参考資料)

- 1) Luu Nam Hai, et.al (VARANS), “Status of RWM in Vietnam and perspectives of Vietnam on the joint convention on the safety of spent fuel management, and on the safety of radioactive waste management”, ANSN Regional Workshop on the Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management, Gyeong-Ju, Republic of Korea, November 2013
- 2) Nguyen Ba Tien (ITRRE), “The Status of Radioactive Waste Management in Vietnam”, ANSN Regional Workshop on Predisposal Management of RW, Waste Acceptance Criteria, Processing and Interim Storage, Hanoi, Viet Nam - 30 June-4 July 2014

12. 日本

12.1 背景／概要

日本では、放射性廃棄物を高レベル放射性廃棄物と低レベル放射性廃棄物に分けて扱うこととしている。高レベル放射性廃棄物は、再処理施設において発生する使用済燃料から分離された高レベル放射性廃液（ガラス固化処理等を実施し保管）と規定されている。低レベル放射性廃棄物には、再処理施設及び MOX 燃料加工施設で発生する TRU 廃棄物、原子力発電所の運転及び解体で発生する発電所廃棄物、ウラン燃料加工施設にて発生するウラン

廃棄物、試験研究炉の運転や放射性同位元素の使用施設で発生する RI、研究所等廃棄物がある。

12.2 基本政策、法令等

国としては、2000 年長計（原子力開発利用長期計画）及び原子力バックエンド対策専門部会での検討で基本的考え方が策定され、原子力政策大綱（平成 17 年、原子力委員会）でも踏襲されている。

ここでは、以下の 4 つの原則が示されている。

①発生者責任の原則

- ・発生者は、安全に処理・処分する責任を有する。
- ・国は、この責任が果たされるよう適切な関与を行う。

②放射性廃棄物最小化の原則

- ・放射性物質の発生を抑制するとともに、処分すべき放射性廃棄物の発生量になるべく少なくなるよう努力する。

③合理的な処理・処分の原則

- ・放射性廃棄物は、適切な区分毎に、安全性を確保した上で効率性、経済性に配慮しつつ、合理的な処理・処分を実施する。

④国民との相互理解に基づく実施の原則

- ・幅広い国民の理解の下、地方自治体をはじめとする地域社会の理解と協力を得て処理・処分する。

最終処分に関しては、放射性廃棄物は、放射能レベルの高低、含まれる放射性物質の種類等が多種多様であることから、発生源にとらわれず処分方法に応じて区分し、具体的な対応を図ることとし、(1) 地層処分を行う廃棄物と(2) 管理処分を行う廃棄物に分けて方針が示されている。要約は以下の通りである。

(1) 地層処分を行う廃棄物

放射性廃棄物のうち、放射能の濃度が比較的高く、かつ半減期の長い放射性物質が多く含まれるものについては、この放射能が生活環境に影響を及ぼさないよう安全性を長期にわたって確保することが必要である。このため、廃棄物からの放射性物質の漏出抑制を目的とする人工バリアを設けた上で、天然バリアとなる数百メートル以深の安定した地下に埋設する「地層処分」を実施する。地層処分の対象となる廃棄物には、高レベル放射性廃棄物と高レベル放射性廃棄物以外の放射性廃棄物がある。平成 12 年長計では、高レベル放射性廃棄物以外の放射性廃棄物は、「その性状が多様であるため、高レベル放射性廃棄物処分研究開発の成果も活用しつつ、合理的な処分に向けて、その多様性を踏まえた処理及び処分に関する技術の研究開発を、発生者等が密接に協力しながら推進すること

が重要である。」としている。

(2) 管理処分を行う廃棄物

制度的管理が期待できる期間内に人の生活環境に影響を与えないレベルにまで放射能が減衰する放射性廃棄物は、基本的に人工バリアと天然バリアを組み合わせで処分し、処分後には放射能の減衰に応じた管理を行うことにより、また、半減期の長い放射性物質を含んでいる廃棄物でも、その濃度が十分低い場合には、同様な管理を行うことによって、比較的浅い地中に安全に埋設処分することができる。このため、既にコンクリートピットへの処分が進められている原子力発電所から発生する廃棄物以外の低レベル放射性廃棄物については、今後、処分の実現に向けた具体的取組を進めることが必要であり、その取組を進めるに当たっては、発生源別に処分場を用意して処分することだけでなく、同一の処分場において複数の処分方法による処分を実施することや、処分方法が同じ廃棄物を発生源の違いによらず同一の処分場に処分することも検討することが必要である。

12.3 現状

廃棄物関連施設としては、高レベル放射性廃棄物の貯蔵施設が 2 ヶ所（青森県六ヶ所村、茨城県東海村）、低レベル放射性廃棄物処分場が 2 ヶ所（青森県六ヶ所村、茨城県東海村）あり、さらに、研究所や RI の医療、工業利用で発生した低レベル放射性廃棄物の処分施設として 2 ヶ所（日本原子力研究開発機構、日本アイソトープ協会）で運営されている。

高レベル放射性廃棄物の最終処分については、原子力発電環境整備機構（NUMO）が実施主体となって調査、技術開発を進めているが、まだ立地が決まっていない状況である。

また、低レベル放射性廃棄物の余裕深度処分については、日本原燃（株）が中心となりボーリング調査等の調査研究を進めているが、立地は未定である。

（参考資料）

- 1) Ichiro Otsuka (JNES), “Status of Radioactive Waste Management in Japan”, ANSN Regional Workshop on the Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management, Gyeong-Ju, Republic of Korea, November 2013
- 2) 原子力政策大綱、原子力委員会（平成 17 年 10 月 11 日）
- 3) 「わが国における放射性廃棄物の処分」原子力環境整備促進・資金管理センター
<<http://www.rwmc.or.jp/disposal/radioactive-waste/>>

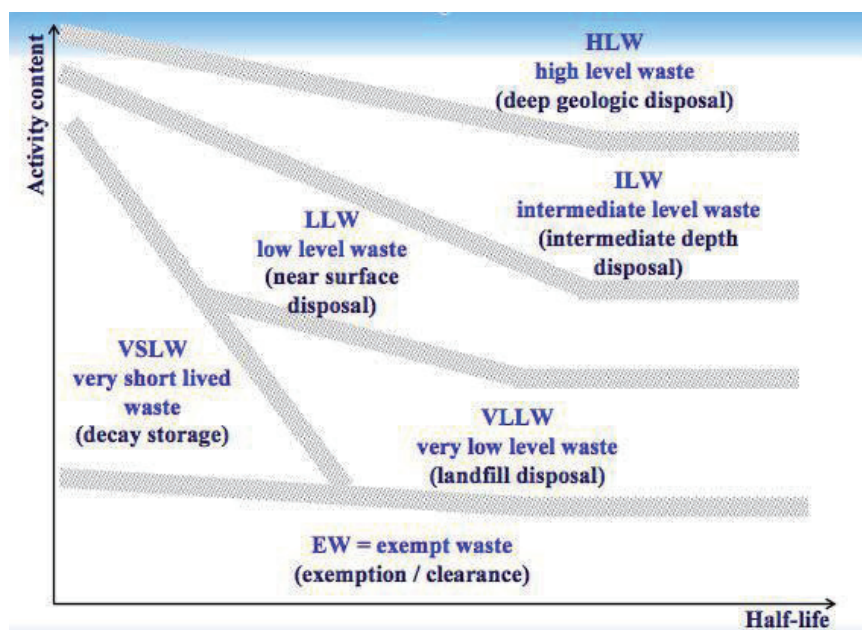
参考：放射性廃棄物の処理・処分の基本事項

1. 放射性廃棄物の分類

放射線レベル及び半減期により以下の様に分類されて処理・処分される。(Classification of Radioactive Waste, IAEA Safety, Standard Series, No GSG-1, 2009.)

- (1) EW, exempt waste (クリアランスレベル以下)：非放射性の一般廃棄物と同等 (exemption)
- (2) VSLW, very short lived waste (極短半減期廃棄物)：崩壊を待つて放射線レベルが下
がれば EW 扱い (decay storage)
- (3) VLLW, very low level waste (極低レベル廃棄物)：地表近くに埋設処理 (landfill
disposal)
- (4) LLW, low level waste (低レベル廃棄物)：保管に遮蔽が不要なレベル (長半減期核種
も含む) 容器保管で浅地処分 (near surface disposal)
- (5) ILW, intermediate level waste (中レベル廃棄物)：保管に遮蔽、隔離の考慮が必要な
レベル、保管時に発熱への考慮は不要、容器保管で中間深さに処分 (intermediate
depth disposal)
- (6) HLW, high level waste (高レベル廃棄物)：発電炉使用済燃料及び再処理廃棄物に適
用される概念で、放射能レベルが高く、保管時に発熱への考慮が必要な廃棄物、深地
下に処分 (deep geologic disposal)

ただし、IAEA ガイドには、分類する上での明確な数値基準は規定されていない。



2. 放射性廃棄物の処理

液体廃棄物は蒸発固化、固体廃棄物は焼却、圧縮等により体積減少の処理を実施する。

放射性廃棄物の一時管理

処理により減容、安定化された放射性廃棄物は、金属容器またはプラスチック容器で保管管理される。(中間貯蔵)

3. 放射性廃棄物の最終処分

最終的な保管形態としては、廃棄物の種類に応じ、地表近く（浅地処分）、中間深さ（中間深度処分）、深地下（地層処分）に施設を設け、十分に放射能レベルが下がるまでの期間保管管理する。

1. ステークホルダーインボルブメント(SI)

国	SIの基本方針、法整備	主な法整備中心組織	左記の対象			活動の主な実施組織 (政府系組織を中心として)	SI実施の特徴的側面	SIに係る懸念事項、経験
			地方自治体	地域住民	事業者等			
オーストラリア	○ (RW対象)	ARPANSA	○	○	○	ANSTO	再処理返還廃棄物の受入にステークホルダーを含めたプロジェクトチームが事前のトレーニングを実施	廃棄物貯蔵場所の立地
バングラデシュ	○	BAEC	○	○	○	BAEC	原子力産業情報センターが地域住民、訪問者、大学の先生、政府職員への説明、質問を実施している。	原子力インフラ整備
中国	○	NNSA	○	○	○	NNSA	原子力発電所の計画、承認に公衆参加が法律に盛り込まれている。	2012年広東省再処理計画がキャンセル、大亜湾NPP水漏れ報道による報告改善
インドネシア	○	BAPETEN	○	○	○	BATAN BAPETEN	立地選定の成功には、計画立案にステークホルダーの参加と役割を決めることが重要としている。	NPP立地場所
カザフスタン	○	政府及び地方自治体	○	○	○	エネルギー省	IAEA/INSAG-20に基づいた市民、公共団体、会社の権利を国内法で明記している。	原子力発電及びウラン採鉱計画
韓国	○	MOTIE	○	○	○	KINS KONEPA	福島第一事故以降、一般大衆、科学者、専門家から原子力の安全性に対して懸念する意見が上がっている。	1986-2005年まで10回の中低レベル廃棄物貯蔵庫の立地提案し住民投票・候補地を定めた。 ^{引用1)}
マレーシア	○	JPPKN (Nuclear Power Development Steering Committee) AELB	○	○	○	AELB MNPC	MNPCがNEP10としてNPPのSI活動を実施	Lynas社レアアース精製工場への住民の反対運動によりPI義務化の法律補強 ^{引用2,3)}
モンゴル	○ (ウラン採鉱)	鉱物資源・エネルギー省	○	○	○	AREVA等	ウラン探査に係わり、関係企業(AREVA)が住民、地方自治体、関係者に対してワークショップ等を開催している。	水源の汚染
フィリピン	政策不明	DOE&DOST	○	○	○	PNRI	政府はIAEA安全基準に従い、将来の原子力発電所計画の意思決定に公衆、ステークホルダーの参加促進、政策の構築をすべきとしている。	原子力発電導入の採否
タイ	○	MOE	○	○	○	OAP EGAT	EGATが社会との対応のマスタープランを公衆・ステークホルダーとの関係育成を含んで作成予定。 ^{引用4)}	計画の始動の決断
ベトナム	○	MOST	○	○	○	MOS VARANS VINATOM	ニントウアン原子力発電所に係わり、教育、訓練、情報、コミュニケーションに関する国の運営委員会組織している。	NPP建設開始の遅れ。INIRフォローアップ(2014年)後の基礎整備活動は、主として人材育成、公衆情報・コミュニケーションに関するものになっている。

(追加引用)

- ・引用1: Special IAEA-IFNCC Workshop, “Listening and Learning from Stakeholders: Korean Radioactive Waste repository Siting and Kori #1 NPP Operation License Renewal”, Feb. 2016 SONG, Myung-Jae
https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2016/2016-02-02-02-05-NIDS2_Korea_Song.pdf
- ・引用2: Malaysian Rare Earth Plant Complies with IAEA Recommendations, Report Concludes
<https://www.iaea.org/newscenter/news/malaysian-rare-earth-plant-complies-iaea-recommendations-report-concludes>
- ・引用3: IAEA Concludes Follow-up Review of Malaysia Rare Earth Plant
<https://www.iaea.org/newscenter/pressreleases/iaea-concludes-follow-review-malaysia-rare-earth-plant>
- ・引用4: Current status of Thailand’s nuclear power program EGAT
https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2014/2014-03-17-03-21-WS-INIG/DAY3/COUNTRY/Thailand_v1.pdf#search=nuclear+program+in+EGAT+of+Thailand

2. 原子力発電基盤の整備

○：多くの細目が完了、△：現在整備中の細目がかなりある、×：計画のみ或いは未着手

*カザフスタン、モンゴルはIAEAマイルストーンに当てはめられたことを想定した調査

インフラ開発19項目（2014年調査時点）														特徴
19. 調達		○	△	○	△	△	×	×	×	○	○	△		
18. 産業基盤		○	△	○	△	△	×	×	×	○	○	△		
17. 放射性廃棄物		○	△	○	△	○	×	×	×	△	○	△		
16. 燃料サイクル		○	△	○	△	△	×	×	×	△	○	△		
15. セキュリティ・核物質防護		○	△	○	○	○	×	×	○	○	○	△		
14. 緊急時計画		○	△	○	△	×	×	×	×	○	○	△		
13. 環境保護		○	△	○	△	×	×	×	×	○	△	△		
12. 立地場所と関連施設		○	○	○	△	△	×	×	△	○	○	△		
11. ステークホルダー・インボルブメント		○	△	○	△	×	×	×	×	△	○	△		
10. 人材育成		○	△	○	△	×	×	×	×	○	○	△		
9. 送電網		○	△	○	△	△	×	×	×	○	○	△		
8. 放射線防護		○	△	○	○	×	×	×	△	○	○	△		
7. 規制の枠組み		○	△	○	○	○	○	×	○	○	○	△		
6. 保障措置		○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	○		
5. 法的な枠組み		○	○	○	○	×	×	×	×	△	○	△		
4. 資金・財政		○	○	△	△	×	×	×	×	△	△	△		
3. 運営管理		○	△	○	△	△	×	×	△	○	○	△		
2. 原子力安全		○	△	○	○	×	×	×	○	△	○	△		
NEPIOの設置状況：設置済 ○（NEPIOは1.の1項目）		○		○ (Under creation)		○ (Under creation)	○			○	○			
1. 国の原子力に関する位置付け		○	△	○	△	△	○	×	△	△	○	△		
基盤整備全体に係わる事項	IAEAのINIR受入れ回数	1回		1回							3回 (1回はフォローアップ)			
	基盤整備のガイドラインとしてIAEAのマイルストーンを採用	○		○			○		○	○	○			
	バングラデシュ	Phase I		Phase I		Phase I		Phase I		Phase I		Phase I		
		Phase II		Phase II		Phase II		Phase II		Phase II		Phase II		
	インドネシア	Phase I		Phase I										
		Phase II		Phase II										
	カザフスタン	Phase I												
		Phase II												
	マレーシア	Phase I												
		Phase II												
	モンゴル	Phase I												
		Phase II												
	フィリピン	Phase I												
		Phase II												
	タイ	Phase I												
		Phase II												
	ベトナム	Phase I												
		Phase II												

3. 放射性廃棄物管理 (RWM) 一貯蔵、処分の現状、予定 (概要まとめ) 一

国	低中廃棄物、RI 廃棄物、使用済線源関係		使用済燃料、高レベル廃棄物関係	
	現状	政策上の課題	現状	政策上の課題
オーストラリア	低中レベル廃棄物 (RI、研究炉、ウラン採鉱、廃止措置) (4,555m³) ; サイト内貯蔵、LLW 処分場 (1箇所、未整備)	最終処分前の統合管理	使用済燃料 (研究炉) の再処理後の廃棄物 ; ANSTO で一次保管 (仏より返還 (25t))	使用済燃料 (研究炉) の再処理で発生した廃棄物の最終処分
バンングラデシュ	低中レベル廃棄物 (RI、使用済線源、研究炉) ; 中間貯蔵施設を運用	最終処分のための浅地中処分施設の建設		
中国	低中レベル廃棄物 (発電所) (200,000m³) ; 浅地中処分施設 (2カ所運用、他1カ所建設中) 使用済線源 ; 処分方針検討中	低中レベル廃棄物処分施設の増設 (立地等) 使用済線源の管理体制の確立、維持	高レベル廃棄物 ; 候補処分サイトでの現地調査実施中	最終処分場建設計画の推進 (2050年地層処分開始)
インドネシア	低中レベル廃棄物 (RI、研究炉、使用済線源) ; RWMs (Radioactive Waste Technology Center) で集中管理 最終処分場立地調査中	最終処分場建設計画推進	高レベル廃棄物 ; RWMs で中間貯蔵	最終処分場建設の推進 (デモ施設建設計画)
カザフスタン	低中レベル廃棄物 (RI、研究炉、ウラン採鉱) ; 浅地中処分施設を運用 使用済線源 ; 貯蔵施設を運用	廃棄物処分に係る指針、基準整備、旧原爆実験場の管理・監視体制の確立		
韓国	低中レベル廃棄物 (発電所) (119,364本/2002) ; 貯蔵施設後に処分場 (フェーズI運用、フェーズII建設中)	処分場建設計画の遂行 (フェーズII以降)	使用済燃料 (10,765MTU) ; 乾式貯蔵施設で貯蔵、地中処分を検討中	地中処分手法の開発
マレーシア	低レベル廃棄物 (RI、NORM、使用済線源) (固体400m³、線源3500個以上/04~09年) ; WasTeC (Waste Technology Development Centre) で管理	廃棄物処理・処分の法令整備、処理方法の改善		
モンゴル	RI 廃棄物 RI センターで貯蔵 (2施設)	最終処分 (計画の検討)		
フィリピン	RI 廃棄物、使用済線源 (線源2,400個) ; PNRI で保管管理 研究炉解体廃棄物 ; 放射性廃棄物管理施設/特別貯蔵区域 (設定予定)	最終処分施設建設計画の推進 (浅地処分 / アポホール処分開発計画)	使用済燃料 (研究炉) ; 50体返還 (米国) 微照射・未照射燃料 (各115体、17体) ; SSタンク、乾式ガンマ・セルで貯蔵管理	(貯蔵管理燃料の最終処分の課題は不明)
タイ	低レベル廃棄物 (RI、研究炉、使用済線源) (800本/2002、線源100個/年) ; RWM (Radioactive Waste Management Center) の貯蔵施設で貯蔵 (オンガラクへの移転計画あり)	貯蔵施設の移転計画推進		
ベトナム	RI 廃棄物、使用済線源 ; 使用済線源貯蔵施設 (3カ所) で貯蔵 低中レベル廃棄物 (発電所) ; 処分場サイト候補地の絞り込み、各種整備を検討中	NPP 運転に備えた処分場計画の推進 (規制、立地、技術開発、人材育成等)		

Ⅲ 第 18 回コーディネーター会合事前調査

Ⅲ-1 調査目的

第 18 回 FNCA コーディネーター会合開催に先立ち、文部科学省が実施する FNCA の個別プロジェクトの概況を把握し、第 18 回 FNCA コーディネーター会合における議論に資するため、実施状況・各年度の成果・今後の計画について FNCA 各プロジェクトの実施状況調査を行った。

Ⅲ-2 調査手法

文部科学省が実施している FNCA 活動（ワークショップ、国内会合等）実績や日本プロジェクトリーダー（PL）からの聞き取りを基にまとめたものである。

下記 Ⅲ-3 調査内容項目に示す「7.(2) 研究／議論目標への到達度」については、各プロジェクトの性格を反映し、放射線育種（MB）、バイオ肥料（BF）、電子加速器利用（EB）、放射線治療（RO）、中性子放射化分析（NAA）の各プロジェクトは「研究目標への到達度」として、また研究炉ネットワーク（RNN）、原子力安全マネジメントシステム（SMS）、放射線安全・廃棄物管理（RS／RWM）、人材養成（HRD）核セキュリティ・保障措置各プロジェクトは「議論目標への到達度」として設定した。

なお、「7.(2) 研究目標／議論目標への到達度」と「8. FNCA 活動として取り組む価値」は受託者の分析を記したものである。

さらに、「7.(3) 研究／議論目標への到達度に対するフェーズ最終年度の見通し」と「9. 今後の具体的な目標及び計画」は、特に各 PL に聴取したものである。

Ⅲ-3 調査内容項目

各国調査内容の基本構成は以下の通りである。

1. 本フェーズ年
2. 本フェーズの活動目標
3. 本フェーズの活動概要
4. 平成 28 年度の具体的活動概要、具体的取組
5. 本フェーズ、平成 28 年度成果の発信内容（世界各国への成果の公表）
6. 本フェーズ、平成 28 年度成果の発信による結果
7. 平成 28 年度終了に伴う本フェーズ活動目標に対する到達度
 - (1) 会合数、参加国・参加者数、オープンセミナー参加者数
 - (2) 研究目標への到達度（MB、BF、EB、RO、NAA）
議論目標への到達度（RRN、SMS、RS／RWM、HRD、NSS）
 - (3) 研究／議論目標への到達度に対するフェーズ最終年度の見通し

(PL へのヒアリングによる意見)

8. FNCA 活動として取り組む価値

9. 今後の具体的な目標及び計画 (PL へのヒアリングによる意見)

III-4 調査結果

1) 放射線育種プロジェクト

1. 本フェーズ年

2013 年～2017 年

2. 本フェーズの活動目標

突然変異育種技術を利用し、「持続可能な農業のためのイネの突然変異育種」をテーマとして、肥料と農薬の投入が少なくても収量の高い品種や、耐病性、耐旱性、その他気候変動による環境の変化への耐性に優れた品種の開発を目標としている。

3. 本フェーズの活動概要

- ・前フェーズにおけるイネの品質改良育種研究の活動成果を基に、「持続可能な農業のためのイネの突然変異育種」をテーマとして研究を開始し、自然・有機農法等の化学肥料・農薬の低投入条件下で高収量の品種の作出、及び気候変動対応を含む環境ストレスへの抵抗性品種作出を共通課題として、各国がそれぞれのニーズに合わせた育種目標や研究計画を設定し、活動を進めている。
- ・過去に終了したバナナ耐病性育種、ソルガム・ダイズ耐旱性育種研究について社会への普及や貢献度についてフォローアップを行っている。
- ・同じ突然変異育種分野での活動を行っている国際原子力機関（IAEA）アジア原子力地域協力協定（RCA）と情報交換を中心とした連携を図っている。

4. 平成 28 年度の具体的活動概要、具体的取組

- ・持続可能な農業のためのイネの突然変異育種プロジェクトについて、各国において得られた優れた突然変異体の品種登録・実用化が順調に進められている。
- ・バングラデシュでは、日本のイオンビーム照射協力によって得られた多収・早生の突然変異体が新品種として新たに登録された。
- ・最終年度に向けた計画と来フェーズに向けた課題やテーマ等が議論され、「持続的農業」が今後も重要な課題として検討されていくことが確認された。
- ・過去に終了した活動のフォローアップを行い、特にソルガム・ダイズの耐旱性育種サブプロジェクトについて耐旱性を有する新品種の開発・登録が順調に進められていることが確認された。
- ・ワークショップの一環として、若狭湾エネルギー研究センターで『持続可能な農業のための放射線技術・放射線育種の応用に関する公開セミナー』を開催し、関連機関、会社、大学、農業従事者、地方自治体、新聞社より約 100 名の参加を得た。

5. 本フェーズ、平成 28 年度成果の発信内容（世界各国への成果の公表）

- ・各国において得られた突然変異品種の実用化・品種登録が進められており、バングラデシュ、マレーシア、ベトナム、モンゴル（イネ栽培を行っていないためコムギを対象作物として研究を実施）においては得られた突然変異体が新品種として登録された。
- ・ワークショップにおいて公開セミナーを開催し、多い場合には約 150 名の参加を得て、各国の専門家やエンドユーザーに対し FNCA の活動成果及び FNCA 活動を通じて得られた各国の優れた成果を発信している。

6. 本フェーズ、平成 28 年度成果の発信による結果

得られた突然変異体の直接的・間接的な活用により、地球環境問題・食糧問題の解決、及び農家の収入向上に貢献している。また、公開セミナーにおける成果発信を通じ、FNCA 活動の周知及び突然変異育種研究への理解促進にも貢献している。

7. 平成 28 年度終了に伴う本フェーズ活動目標に対する到達度

(1) 会合数、参加国・参加者数、オープンセミナー参加者数

放射線育種プロジェクト(2013-2017)

年度	開催期間	開催地	出席人数	オーストラリア	バングラデシュ	中国	インドネシア	カザフスタン	韓国	マレーシア	モンゴル	フィリピン	タイ	ベトナム	日本	IAEA	備考	オープンセミナー
2013	2014.3.4-7	インドネシア・ジャカルタ	18 (10)		1 (1)	1 (1)	2		-	1 (1)	-	1 (1)	3 (1)	4 (2)	4 (3)	1		150
2014	2015.1.27-30	中国・杭州	16 (10)		1 (1)	1 (1)	1 (1)		-	1 (1)	1 (1)	1 (1)	3 (1)	3 (1)	3 (3)	1		150
2015	2015.8.31-9.3	モンゴル・ウランバートルおよびダルハン	14 (10)		1 (1)	1 (1)	1 (1)		1	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	4 (3)	1		50
2016	2016.12.12-15	日本・敦賀	21 (14)		1 (1)	1 (1)	1 (1)		-	1 (1)	1 (1)	1 (1)	3 (1)	1 (1)	10 (6)	1		100

○参加(人数不明)

()内は日本の委託経費より負担[2007年度以降]

* オブザーバーでの参加

ホスト国

(2) 研究目標への到達度（上記 2. 本フェーズの活動目標に対して）

環境耐性に優れた品種の開発という目標については、各国で成功裡に実用化や品種登録（バングラデシュ 2 件（BINA Danh-14、BINA Dhan-18）、モンゴル 1 件（Darkhan-172）、ベトナム 1 件（DT39））が進められている。しかし、低投入でも高収量となる品種の開発については未だ成果が出ていないため、今後の課題とされている。

(3) 研究／議論目標への到達度に対するフェーズ最終年度の見通し（PL へのヒアリングによる意見）

- ・各国において得られた突然変異体の実用化・品種登録を進める。
- ・開発された突然変異品種に関する経済的・環境的効果の算出を進める。
- ・国際シンポジウムを開催し、本フェーズを通して得られた活動成果を周知する。

8. FNCA 活動として取り組む価値

(1) 目標への到達度から見た価値

本プロジェクトのワークショップは 7.(1)に示されるように 1 回／年開催され、参加国の参加率はおおむね高く (80%以上)、オープンセミナーも各機関から多く参加している。

研究課題に対する議論も活発に行なわれており、環境耐性に優れた品種の開発という目標に対して、各国で成功裡に実用化や品種登録が進められている。低投入でも高収量となる品種の開発については、具体的な成果が期待される。

(2) 今後の活動を踏まえた価値

気候変動問題が世界的に注目を集める中、現在進めている持続可能な農業を目指し、肥料と農薬の投入が少なくても収量の高い品種や、耐病性、耐旱性、その他気候変動への耐性に優れた品種の開発は時機に適うものであり、またアジア各国として重要な作物物へ対象を変化／拡大することも可能で、潜在的価値は高い。

(3) 各国での重要度

FNCA プロジェクトレビュー・第 16 回 FNCA 上級行政官会合 (2015 年 8 月) のアンケート回答結果では、優先度が高いとしたのは 4 カ国、中程度としたのは 4 カ国、低いとしたのは 3 カ国であった。

各国の関心は比較的高いことから、成果を上げてプロジェクトを一層発展させる必要がある (受託者分析)。

9. 今後の具体的な目標及び計画 (PL へのヒアリングによる意見)

- ・来年度が本フェーズの最終年度となるため、活動成果のまとめ及び最終評価を行う。また、国際シンポジウムを開催することで、本フェーズにおける活動成果を周知する。
- ・開発された突然変異品種に関する経済的・環境的效果を算出することで、社会への貢献度を可視化し、また優れた成果の発信を促進する。
- ・本フェーズの終了後、2018 年度より新たなフェーズをスタートし、引き続き世界的に関心の高い「持続的農業」を共通課題とし、低投入でも高収量となる品種の開発も重要なアプローチの 1 つとして活動を進め、世界の食糧問題及び地球環境問題の解決に貢献していく。

2) バイオ肥料プロジェクト

1. 本フェーズ年

2015 年～2017 年（第 4 フェーズ）

2. 本フェーズの活動目標

- ①多機能バイオ肥料の開発及び農家への普及を図る。
- ②バイオ肥料と照射オリゴキトサン PGP の相乗効果に関して評価する。
- ③放射線滅菌キャリアの利点に関するデータの蓄積し論文発表する。
- ④「FNCA バイオ肥料ガイドライン Vol. 2 放射線技術を利用したバイオ肥料キャリアの製造」を作成する。

3. 本フェーズの活動概要

- ・各国において、植物の生育促進に加えて病害を抑制するといった複数の機能を有する多機能バイオ肥料の開発を進め、商品化と普及を進めている。
- ・FNCA 電子加速器利用プロジェクトで開発された照射オリゴキトサンとバイオ肥料の相乗効果について、試験を実施し評価を進めている。
- ・バイオ肥料キャリアの製造において主に利用されているオートクレーブ滅菌と比べたときの放射線滅菌の利点に関するデータを蓄積し、各国において論文発表を進めている。
- ・FNCA バイオ肥料品質保証／管理ガイドラインの 2 冊目となる「FNCA バイオ肥料ガイドライン Vol. 2 放射線技術を利用したバイオ肥料キャリアの製造」の発行を目指し編集を進めている。

4. 平成 28 年度の具体的活動概要、具体的取組

- ・各国において多機能バイオ肥料の開発に関する研究とエンドユーザーへの普及を進めた。
- ・バイオ肥料と照射オリゴキトサンの相乗効果に関する試験及び評価を進めた。また、照射オリゴキトサンの開発を進めている電子加速器利用プロジェクトとの合同ワークショップを初めて開催した。情報・意見交換と議論を行い、各国内におけるネットワーク構築・強化を図った。
- ・オートクレーブ滅菌と比べたときの放射線滅菌キャリアの利点に関し、中国とマレーシアが新たに論文発表を行っており、今後インドネシア、フィリピン、タイ及びベトナムで発表される予定であることが確認された。
- ・「FNCA バイオ肥料ガイドライン Vol. 2 放射線技術を利用したバイオ肥料キャリアの製造」の発行に向け、進捗状況と編集方法を確認した。

5. 本フェーズ、平成 28 年度成果の発信内容（世界各国への成果の公表）

- ・オートクレーブ滅菌と比べたときの放射線滅菌キャリアの利点に関し、中国とマレーシア

が新たに論文発表を行った。

- ・マレーシアでは、前フェーズにおいて開発・商品化された液体多機能バイオ肥料、放射線育種プロジェクトで開発されたイネの突然変異品種、及び電子加速器利用プロジェクトで開発された照射オリゴキトサンの 3 つをまとめて持続的農業水稻パッケージとして商業化した。

6. 本フェーズ、平成 28 年度成果の発信による結果

- ・オートクレーブ滅菌と比べたときの放射線滅菌キャリアの利点に関し、中国とマレーシアが新たに論文発表を行い、バイオ肥料及びキャリア製造への放射線滅菌応用に関する利点の普及と理解促進に貢献した。
- ・マレーシアにおいて、FNCA 農業分野プロジェクトの成果を組み合わせ商品化するという新たな道を開いた。また、持続的農業に資する商品として地球環境問題の解決に貢献した。

7. 平成 28 年度終了に伴う本フェーズ活動目標に対する到達度

(1) 会合数、参加国・参加者数、オープンセミナー参加者数

バイオ肥料プロジェクト(2015-2017)

年度	開催期間	開催地	出席人数	オーストラリア	インドネシア	中国	インドネシア	カザフスタン	韓国	マレーシア	モンゴル	フィリピン	タイ	ベトナム	日本	IAEA他	備考	オープンセミナー
2015	2015.11.24-27	タイ・バンコク	12 (9)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	5 (3)			50
2016	2016.11.7-11 (電子加速器利用と共催)	ベトナム・ハノイ	14 (11)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	5 (3)		バイオ側	50

○参加(人数不明)

()内は日本の委託経費より負担[2007年度以降]

* オブザーバーでの参加

ホスト国

(2) 研究目標への到達度（上記 2. 本フェーズの活動目標に対して）

- ①全ての国において多機能バイオ肥料の研究・開発が順調に進められ、農家への普及が進められている。マレーシアでは、前フェーズにおいて開発・商品化された液体多機能バイオ肥料、放射線育種プロジェクトで開発されたイネの突然変異品種、及び電子加速器利用プロジェクトで開発された照射オリゴキトサンの 3 つをまとめて持続的農業水稻パッケージとして商業化した。
- ②一部の国ではバイオ肥料と照射オリゴキトサン PGP の相乗効果が確認されているが、明確な効果が得られていない国もある。2016 年度、電子加速器利用プロジェクトとの合同ワークショップが開催されたことで、各国内での連携強化が図られ、効果的な研究推進が期待されている。
- ③各国において放射線滅菌キャリアの利点に関するデータの蓄積が進められ、中国は論文発表（Journal of Integrative Agriculture）、マレーシアはポスター発表がそれぞれなされた。その他の国についても論文発表の準備が進められている。
- ④「FNCA バイオ肥料ガイドライン Vol. 2 放射線技術を利用したバイオ肥料キャリアの製造」について、フェーズの最終年年度末（2018 年 3 月）の発行を目指して編集作業

が進められている。

(3) 研究／議論目標への到達度に対するフェーズ最終年度の見通し（PL へのヒアリングによる意見）

- ・各国において多機能バイオ肥料の開発に関する研究と普及を進める。
- ・「FNCA バイオ肥料ガイドライン Vol. 2 放射線技術を利用したバイオ肥料キャリアの製造」の発行を行う。
- ・各国においてそれぞれの電子加速器利用プロジェクトメンバーと連携し、バイオ肥料と照射オリゴキトサンの相乗効果に関する試験及び評価を効果的に進める。
- ・フェーズ終了に伴い最終評価とまとめと今後の方向性に関する議論を行う。

8. FNCA 活動として取り組む価値

(1) 目標への到達度から見た価値

本プロジェクトのワークショップは 7.(1)に示されるように 1 回／年開催され、参加国の参加率はおおむね高く（80%以上）、オープンセミナーの参加者は比較的少ない。

目標の 1 つである「多機能バイオ肥料の開発及び農家への普及」におけるマレーシアの「持続的農業水稻パッケージ」は、放射線育種プロジェクト及び電子加速器利用プロジェクトの成果を統合して商品化したもので、プロジェクト間協力の成果である。他の 3 つの目標については、残る 1 年で目標に到達することが期待される。

(2) 今後の活動を踏まえた価値

バイオ肥料は、土壌生産性、無機肥料よりも環境に優しい、有機農法動向の高まりなどから、そのニーズは大きく、既に市場に多種多様なバイオ肥料が出回っている。このような状況のもと、放射線滅菌を中心技術に据えた本プロジェクトの実用化研究の位置づけ（技術的優位性・差別化、量産性など）を一層明確にして進めるべきであろう。

(3) 各国での重要度

FNCA プロジェクトレビュー・第 16 回 FNCA 上級行政官会合（2015 年 8 月）のアンケート回答結果では、優先度が高いとしたのは 2 カ国、中程度としたのは 5 カ国、低いとしたのは 4 カ国であった。

10 プロジェクトの中で 2 番目に低い優先度であったが、ワークショップへの各国参加率はおおむね高いことから、プロジェクト実施には消極的でも成果には関心があることを示しているとも考えられる（受託者分析）。

9. 今後の具体的な目標及び計画（PL へのヒアリングによる意見）

- ・各国において多機能バイオ肥料の実用化・普及を促進する。
- ・「FNCA バイオ肥料ガイドライン Vol. 2 放射線技術を利用したバイオ肥料キャリアの製造」の編集作業を進めて 2017 年度中に発行する。
- ・各国においてそれぞれの電子加速器利用プロジェクトメンバーと連携し、バイオ肥料と照射オリゴキトサンの相乗効果に関する試験及び評価を効果的に進める。
- ・放射線滅菌キャリアの利点に関するデータの蓄積を進め、論文発表を行っていない国については論文発表を進める。
- ・来年度が本フェーズの最終年度となるため、ワークショップにおいて本フェーズの活動成果をまとめ、評価を行う。また、これまでの活動を総括し 2018 年度以降の活動方針について意見交換及び議論を行う。

3) 電子加速器利用プロジェクト

1. 本フェーズ年

2015 年～2017 年（第 5 フェーズ）

2. 本フェーズの活動目標

①植物生長促進剤（PGP）

- ・エンドユーザーに向けた『オリゴキトサンのイネと唐辛子への利用に関するガイドライン』の作成及び FNCA ウェブサイトで公開する。
- ・プロジェクト全参加国における 3 年以内の実用化のため、商品化に向けた障害を明確にし、その解決策について商品化を完了した国の成功例を参考に指針を示す。
- ・実用化済みの国における放射線加工について新たな応用分野での開拓を開始する。
- ・バイオ肥料プロジェクトとの協力の下、PGP とバイオ肥料の併用による植物生長への相乗効果を試験する。

②超吸水材（SWA）

- ・実用化をめざす国での SWA のコスト評価を進め、実用化済みの国においては新たな SWA の応用に関する研究を開始する。
- ・コストの適正化を目指すため、SWA の生産プロセスの最適化を進める。
- ・2009 年に作成した『放射線加工によるハイドロゲル及びオリゴ糖類の開発に関する FNCA ガイドライン』を、現状を踏まえて更新する。

③ PGP と SWA 共通

- ・本プロジェクトとして経済効果の高い新しい応用テーマの探索を続ける。
- ・RCA プロジェクト（RAS1014）との連携を深めるため、FNCA に参加していない RCA 加盟国（インド、スリランカ、パキスタン、ネパール、ラオスなど）の FNCA ワークショップへの参加を歓迎する。

3. 本フェーズの活動概要

- ・各国における PGP と SWA の実用化を目指し、サプライヤーの選定等を行っている。
- ・実用化済みの国については、経済効果が期待される新たな放射線加工の応用分野での研究に着手している。

4. 平成 28 年度の具体的活動概要、具体的取組

- ・バイオ肥料プロジェクトとの合同ワークショップ開催により、各国における両プロジェクト間の協力が促進され、PGP とバイオ肥料の相乗効果に関する試験結果等について議論・共有した。（2016 年ベトナムワークショップ）
- ・2009 年に作成した『放射線加工によるハイドロゲル及びオリゴ糖類の開発に関する FNCA ガイドライン』更新中。（2017 年 1 月現在）

- ・量子科学技術研究開発機構にて、田口委員の研究チームにモンゴルのプロジェクトリーダーをビジティング研究員として受け入れ（2016年7月5日～16日）、文部科学省の原子力研究者育成事業を通して同研究チームにフィリピンの研究者（2016年9月7日～2月23日）を受け入れるなど、人材育成活動にも取り組んだ。
- ・フィリピンでは、オリゴカラギーナン PGP のイネへの有効性を確認するため、37,000 ha の農場で 5 ヶ月フィールド試験が実施されている。使用する 60 万 L の PGP を 2.5MeV 電子加速器で作製する照射システムが完成し、フィールド試験が滞りなく進められる予定である。
- ・インドネシアではブロイラー、ベトナムではナマズの養殖の飼料にオリゴキトサンを添加して、生産効率が向上する新しい応用展開が着手された。
- ・カザフスタンでは、250kg の SWA の生産を行い、エゾムギやジバムギフィールドなどの試験が着手され、この 1 年で研究が大きく進展した。
- ・PGP については 6 カ国（インドネシア、日本、マレーシア、フィリピン、タイ、ベトナム）、SWA については 3 カ国（日本、タイ、ベトナム）ですでに実用化を達成している。

5. 本フェーズ、平成 28 年度成果の発信内容（世界各国への成果の公表）

- ・上記のガイドライン 2 件の作成と更新及び FNCA ウェブサイトへの掲載。
- ・各国がそれぞれ論文や成果発表、プレスリリース発行などを行っている。

6. 本フェーズ、平成 28 年度成果の発信による結果

- ・2016 年 11 月にはフィリピンプロジェクトリーダーが、PGP 開発について IIA（International Irradiation Association）のベストポスター賞を受賞するなど、各国の努力の成果が世界的に認知されつつある。

7. 平成 28 年度終了に伴う本フェーズ活動目標に対する到達度

(1) 会合数、参加国・参加者数、オープンセミナー参加者数

電子加速器利用プロジェクト(2015-2017)																	(名)
年度	開催期間	開催地	出席人数	オーストラリア	ハンガリー	中国	インドネシア	カザフスタン	韓国	マレーシア	モンゴル	フィリピン	タイ	ベトナム	日本	IAEA他	備考
2015	2015.2.8-11	フィリピン・マニラ	18 (9)	1	1	-	1	1	1	1	1	7	1	-	5	-	50
2016	2016.11.7-11 (バイオ肥料と共催)	ベトナム・ハノイ	13 (9)	1	1	-	1	-	1	1	1	1	1	2	5	-	50

○参加(人数不明)

()内は日本の委託経費より負担[2007年度以降]

* オブザーバーでの参加

ホスト国

(2) 研究目標への到達度（上記 2. 本フェーズの活動目標に対して）

①植物生長促進剤（PGP）

- ・『オリゴキトサンのイネと唐辛子への利用に関するガイドライン』を作成、2016 年度末に FNCA ウェブサイトで公開した。
- ・フィリピンでは実用化に向けて、オリゴカラギーナン PGP の稲への有効性を確認す

るため、37,000 ha の農場で 5 ヶ月間フィールド試験が実施されている。使用する 60 万 L の PGP を 2.5MeV 電子加速器で作製する照射システムが完成し、フィールド試験が滞りなく進められる予定である。

- ・インドネシアではブロイラー、ベトナムではナマズの養殖の飼料にオリゴキトサンを添加して、生産効率が向上する新しい応用展開が着手された。
- ・バイオ肥料プロジェクトとの協力の下、PGP とバイオ肥料の併用による植物生長への相乗効果の試験に本格的に取りかかり、2016 年度ワークショップを合同で開催することで、両プロジェクトの PL 同士の協力のきっかけを作った。

②超吸水材 (SWA)

- ・実用化をめざす国での SWA のコスト評価を進め、実用化済みの国においては新たな SWA の応用に関する研究の開始については、生体適合性ゲルなどを計画中である。
- ・コストの適正化を目指し、SWA の生産プロセスの最適化を各国において進行中である。
- ・2009 年に作成した『放射線加工によるハイドロゲル及びオリゴ糖類の開発に関する FNCA ガイドライン』を、現状を踏まえて更新し、3 月末までには完成の予定である。

③PGP と SWA 共通

- ・本プロジェクトとして経済効果の高い新しい応用テーマとして、インドネシアではブロイラー、ベトナムではナマズの養殖の飼料にオリゴキトサンを添加して、生産効率が向上する新しい応用展開が着手された。SWA については、今後検討だが、生体適合性ゲルなどを計画中である。
- ・RCA プロジェクト (RAS1014) との連携を深めるため、FNCA に参加していない RCA 加盟国 (インド、スリランカ、パキスタン、ネパール、ラオスなど) の FNCA ワークショップへの参加は、本フェーズに入ってからはまだ達成できていない。

(3) 研究／議論目標への到達度に対するフェーズ最終年度の見通し (PL へのヒアリングによる意見)

①植物生長促進剤 (PGP)

- ・バングラデシュ、カザフスタン、モンゴルにおける実用化を目指す。

②超吸水材 (SWA)

- ・バングラデシュ、インドネシア、カザフスタン、マレーシア、モンゴル、フィリピンにおける実用化への課題を見出す。

8. FNCA 活動として取り組む価値

(1) 目標への到達度から見た価値

本プロジェクトのワークショップは 7.(1)に示されるように 1 回／年開催され、参加国

の参加率はおおむね高く（80%以上）、オープンセミナーの参加者は比較的少ない。

PGP 開発では、オリゴキトサンのイネと唐辛子への利用、オリゴカラギーナン PGP の稲への利用においてフィールド試験を含む研究開発活動が進み実用化を達成、今後の商品化に向け「利用に関するガイドライン」が作成された。また、SWA 開発では、一部の国において実用化を達成し、「開発に関するガイドライン」が作成され公表されている。これらは、当プロジェクトの価値ある成果である。また、バイオ肥料プロジェクトと協力し PGP とバイオ肥料の併用による植物生長への相乗効果の試験が開始されたが、プロジェクト間の協力を促進する試みとして成果が期待される。

(2) 今後の活動を踏まえた価値

引き続き、経済効果の高い利用テーマを検討し、FNCA 活動として取り組むことにより、次のような成果が期待できる。

- ・アジア地域での電子加速器技術の利用研究の促進
- ・電子加速器技術の産業利用における成果情報の共有

ただし、農業分野の利用だけでは大きな進展は期待できないので、FNCA 設立時の理念である経済効果の大きい工業分野も含めた応用テーマを課題として取り組むことにより、更なる価値ある成果が期待できる。

(3) 各国での重要度

FNCA プロジェクトレビュー・第 16 回 FNCA 上級行政官会合（2015 年 8 月）のアンケート回答結果では、優先度が高いとしたのは 5 カ国、中程度としたのは 3 カ国、低いとしたのは 3 カ国であった。

10 プロジェクトの中でも優先度が比較的高かった。参加各国において実用化に向けての活動が進行中であり、新たな応用研究も計画されているところから、活動を継続し目標の達成を図ることは重要と思われる（受託者分析）。

9. 今後の具体的な目標及び計画（PL へのヒアリングによる意見）

①植物生長促進剤（PGP）

- ・第 5 フェーズ（2015-2017）内にプロジェクト全参加国における実用化をめざす。

②超吸水材（SWA）

- ・実用化をめざす国での SWA のコスト評価、生産プロセスの最適化を進める。

③PGP と SWA 共通

- ・実用化済みの国において、経済効果が期待される新たな放射線加工の応用分野での研究に着手する。オリゴキトサン飼料補助剤、生体適合性ゲルなどを計画している。

4) 放射線治療プロジェクト

1. 本フェーズ年

2014 年～2016 年（第 5 フェーズ）

2. 本フェーズの活動目標

- ①アジア地域において、原子力エネルギー平和利用の 1 つである放射線治療のレベル向上と普及を図る。
- ②アジア地域において、子宮頸がん、上咽頭がん、乳がんに対する放射線を用いた治療法の確立と標準化を目指す。
- ③モンゴル、カザフスタンの臨床試験参加による活性化、それぞれの国へのプロトコール（治療手順）の普及を図る。
- ④RCA との協力関係を継続する。

3. 本フェーズの活動概要

- ・子宮頸がん、上咽頭がん及び乳がんに対する臨床試験を実施する。
- ・臨床試験終了後の治療成績を報告（国際誌への論文投稿・掲載）する。
- ・子宮頸がんに対する新たなプロトコールの作成、確立を図る。
- ・放射線治療の物理学的品質保証（QA）・品質管理（QC）のための活動（照射線量評価フィールドワーク実施、国際誌への論文投稿・掲載）を行う。

4. 平成 28 年度の具体的活動概要、具体的取組

- ・進行中の臨床試験（CERVIX-IV、NPC-III、BREAST-I）の継続実施、安全性と有効性を検討している。
- ・子宮頸がんに対する新プロトコール「3 次元画像誘導小線源治療（3D-IGBT）」の開始が決まった。
- ・外部照射における QA/QC フィールドワークの活動結果を論文化、国際誌（Journal of Radiation Research）へ投稿し、掲載された。
- ・小線源治療における QA/QC フィールドワークの実施を検討している。

5. 本フェーズ、平成 28 年度成果の発信内容（世界各国への成果の公表）

- ・上咽頭がんに対するプロトコールを論文化し、国際誌（Journal of Radiation Research）へ掲載された。
- ・外部照射における QA/QC フィールドワークの活動結果を論文化し、国際誌（Journal of Radiation Research）へ掲載した。
- ・国際学会（日本癌治療学会学術集会、日本放射線腫瘍学会）におけるプロジェクトの活動概要・成果を発表した。

6. 本フェーズ、平成 28 年度成果の発信による結果

- ・ RCA (RAS6053) の地域トレーニングコースの講義において、FNCA の臨床試験内容が発表された。また、別コース (RAS6062) でも放射線治療医や医学物理士が、CERVIX-V で用いられる最新治療技術について学んだ。

7. 平成 28 年度終了に伴う本フェーズ活動目標に対する到達度

(1) 会合数、参加国・参加者数、オープンセミナー参加者数

放射線治療プロジェクト(2014-2016)

年度	開催期間	開催地	出席人数	オーストラリア	バングラデシュ	中国	インドネシア	カザフスタン	韓国	マレーシア	モンゴル	フィリピン	タイ	ベトナム	日本	IAEA他	備考	オープンセミナー参加者数
2014	2014.11.4-7	日本・弘前	35 (15)	1 (1)	2 (1)	1 (1)	1 (1)	2 (1)	1 (1)	3 (1)	2 (1)	2 (1)	1 (1)	18 (6)	1			150
2015	2015.12.1-4	ベトナム・ハノイ	30 (18)	2 (2)	2 (2)	2 (2)	1 (2)	3 (2)	1 (2)	2 (2)	3 (2)	2 (2)	1 (2)	11 (2)				60
2016	2016.11.8-11	インドネシア・スラバヤ	27 (13)	1 (1)	2 (1)	2 (1)	1 (1)	2 (1)	2 (1)	1 (1)	2 (1)	1 (1)	1 (1)	12 (5)				150

○参加(人数不明)

()内は日本の委託経費より負担[2007年度以降]

★ オブザーバーでの参加

ホスト国

(2) 研究目標への到達度 (上記 2. 本フェーズの活動目標に対して)

- ①アジア地域において、原子力エネルギー平和利用の 1 つである放射線治療のレベル向上と普及 をめざし、最終的なゴールでもあり、達成に至ったとは言えない段階だが、着実にその途中にあると言える。

- ②アジア地域において、子宮頸がん、上咽頭がん、乳がんに対する放射線を用いた治療法の確立と標準化は、最終的なゴールでもあり、達成に至ったとはいいがたいが、確立できた治療法もあるし、まだ確立段階の治療法もある。

前フェーズで確立したプロトコルが標準治療の 1 つとなった国もある。

- ・ CERVIX-II : 中国、韓国、インドネシア、フィリピン、タイ、ベトナム
- ・ CERVIX-III : バングラデシュ、中国、インドネシア、韓国、モンゴル、フィリピン、タイ、ベトナム
- ・ NPC-I : インドネシア、マレーシア、フィリピン、ベトナム
- ・ NPC-II : バングラデシュ、インドネシア、マレーシア、フィリピン、ベトナム

- ③モンゴル、カザフスタンの臨床試験参加による活性化、それぞれの国へのプロトコル (治療手順) の普及は達成している。この 2 カ国は臨床試験に参加し、症例登録に貢献している。独自のプロトコルを用いて治療を行っていた施設が、FNCA プロトコルを用いて臨床試験を始めて、実際に施設内で標準的治療法になったと報告されている。

- ④RCA との協力関係は、RCA RAS6053 (Improving Image Based Radiation Therapy for Common Cancers in the RCA Region) の地域トレーニングコースにおいて、FNCA の子宮頸がんや上咽頭がんに対する化学放射線治療の臨床試験の成果が教材として使用された。また、RCA RAS6062 (Supporting 3D Image Guided Brachytherapy Services in the RCA Region) の地域トレーニングコースにおいて、アジア諸国の放射

線腫瘍医と医学物理士が子宮頸がんに対する 3D-IGBT（3 次元画像誘小線源治療）について教育を受けたため、CERVIX-V の臨床試験の開始が可能となった。2014 年度のワークショップには、インドからの参加者が出席したが、2015 年度、2016 年度は参加がなかったため、今後もワークショップへのオブザーバー参加に RCA 加盟国から招聘を続ける必要がある。

(3) 研究／議論目標への到達度に対するフェーズ最終年度の見通し (PL へのヒアリングによる意見)

① 確立したプロトコル、照射線量 QA・QC 活動の普及

- ・子宮頸がんのための第 3 プロトコル (CERVIX-III、2010 年終了) 及び上咽頭がんのための第 1 プロトコル (2011 年終了) は、参加国内の治療施設において標準的な治療として用いられるようになったところもある。
- ・上咽頭がんのための第 2 プロトコル (NPC-II、2013 年終了) は論文が国際誌 (Journal of Radiation Research) に掲載された。
- ・FNCA での臨床試験結果、及びプロジェクト活動について国際学会 (日本癌治療学会学術集会、日本放射線腫瘍学会) で積極的に発表を行った。
- ・外部照射治療における照射線量 QA/QC 活動によって、参加国の治療施設における放射線治療の質が改善され、国際誌 (Journal of Radiation Research) にも論文が掲載された。

② アジア原子力地域協力協定 (RCA) プロジェクトとの交流による相乗効果

- ・RCA (RAS6053) の地域トレーニングコースの講義において、FNCA の臨床試験内容が発表されたこと、また、別のコース (RAS6062) でも参加者の放射線治療医や医学物理士が、CERVIX-V で用いられる最新治療技術について学んだことは、FNCA での活動内容を知ってもらう良い機会になったと思われる。

8. FNCA 活動として取り組む価値

(1) 目標への到達度から見た価値

本プロジェクトのワークショップは 7.(1) に示されるように 1 回／年開催され、参加国の参加率はおおむね高く (80%以上)、オープンセミナーも各機関から多く参加している。

アジア地域の放射線治療のレベル向上と普及を目標とし、本活動を通して着実に進展している。アジア地域でニーズが高い子宮頸がん、上咽頭がん、乳がんを対象とした放射線治療法の確立と標準化に向けたプロジェクトが進められ、前フェーズまでに確立されたプロトコルが標準治療の 1 つとして複数の国で採用されている。また、モンゴルとカザフスタンでは、FNCA プロトコルによる臨床試験に参加することにより、標準化された治療手順の普及に貢献している。以上は、これまでの FNCA 活動の価値ある成果である。

(2) 今後の活動を踏まえた価値

今後も、アジア地域でニーズが高い子宮頸がん、上咽頭がん、乳がんを対象とした医療活動のプラットフォームとしての活動を継続し、ニーズが高い化学療法と併用した放射線治療法の高度化に取り組むことにより次のような価値ある成果が期待できる。

- ・アジア地域でニーズが高いがん治療分野での放射線治療法の標準プロトコルの確立と高度化
- ・化学療法と併用した放射線治療法に関わる経験や最新成果にかかる情報交換・共有
- ・アジア地域における放射線治療の普及・向上

さらに、RCA と協力し活動を継続することにより、成果の拡大が期待される。

(3) 各国での重要度

FNCA プロジェクトレビュー・第 16 回 FNCA 上級行政官会合（2015 年 8 月）のアンケート回答結果では、優先度が高いとしたのは 4 ヶ国、中程度としたのは 7 ヶ国であり、低いとした国はなかった。

10 プロジェクトの中でも優先度が最も高かった。各国のニーズに対応したがん治療分野において着実な成果を出しており、今後に向けた治療法の高度化や普及に関する目標や課題も明確であることから、プロジェクトを継続して進めていくことは重要と思われる（受託者分析）。

9. 今後の具体的な目標及び計画（PL へのヒアリングによる意見）

- ・子宮頸がんのための第 5 プロトコル（CERVIX-V）の臨床試験の実施。最新治療技術（3 次元画像誘導小線源治療）を用いた治療法での良い結果が望まれる。
- ・CERVIX-V の開始に伴った参加施設における小線源治療の線量評価調査の実行。
- ・現在進行中の臨床試験（CERVIX-IV、NPC-III、BREAST-I）のそれぞれの安全性と有効性を継続し、アジア地域において最適な治療法を確立する。

5) 研究炉ネットワークプロジェクト

1. 本フェーズ年

2014 年～2016 年（第 2 フェーズ）

2. 本フェーズの活動目標

各国が保有する研究炉の特徴や利用状況等の情報を共有するための地域ネットワークを構築することで、研究者の技術基盤向上と各国研究炉の相互利用を促進し、また、本ネットワークを利用し、医療等に用いられる放射性同位体（RI）の安定供給を推進することを目的とする。

3. 本フェーズの活動概要

- ・ワークショップにおける情報交換を通じ、アジア各国の試験研究炉に関する運転管理、照射技術、利用手法、新規計画、医療用／産業用 RI 製造等に関する情報や経験・知見を共有することにより理解を深め、試験研究炉の技術基盤向上、相互の有効利用向上を図っている。
- ・RI 安定供給のための RI 製造に係る地域ネットワーク構築については、各国に設けられた国内委員会の活動状況の確認を行い、同ネットワークの運営について協議等を行い、今後のネットワーク活動の活性化を推進した。
- ・FNCA 参加国間での多目的研究炉の相互利用のため、FNCA 地域内の多目的研究炉の詳細カタログ（ビーム施設、照射施設（照射後試験施設を含む）等）を準備する等、プラットフォーム作りに着手している。

4. 平成 28 年度の具体的活動概要、具体的取組

- ・中性子放射化分析プロジェクトと合同でワークショップが開催され、研究炉ネットワークプロジェクトでは、試験研究炉の現状、新たな試験研究炉の建設計画、RI 製造及びその利用について情報交換を行った。
- ・次年度以降の活動について協議し、研究炉に関連した中性子放射化分析等を含め、研究用原子炉利用（仮称）プロジェクトとした上で、そのプロジェクトの下で試験研究炉に係る情報を広く交換していくことが提案された。
- ・FNCA 参加国間での多目的研究炉の相互利用のため、FNCA 域内の多目的研究炉の詳細カタログ（ビーム施設、照射施設（照射後試験施設を含む）等）を作成した。
- ・文部科学省の原子力研究者育成事業を通して日本原子力研究開発機構大洗研究開発センターにタイの研究者（2017 年 1 月 10 日～3 月 17 日）を受け入れるなど、相乗効果的な人材育成活動にも取り組んでいる。

5. 本フェーズ、平成 28 年度成果の発信内容（世界各国への成果の公表）

- ・ FNCA 域内の多目的研究炉の詳細カタログをウェブサイトに掲載予定である。
- ・ 経済協力開発機構（OECD）原子力機関（NEA）ハイレベルグループの会合や世界アイソトープ機構（WCI）のニュースレターにおいて FNCA 活動について紹介している。

6. 本フェーズ、平成 28 年度成果の発信による結果

- ・ FNCA 参加国間での多目的研究炉の相互利用を促進する一助となることが期待される。

7. 平成 28 年度終了に伴う本フェーズ活動目標に対する到達度

(1) 会合数、参加国・参加者数、オープンセミナー参加者数

年度	開催期間	開催地	WS出席人数	オーストラリア	バングラデシュ	中国	インドネシア	カザフスタン	韓国	マレーシア	モンゴル	フィリピン	タイ	ベトナム	日本	IAEA他	備考	オープンセミナー
2014	2014.10.14-16	タイ・バンコク	26 (10)	1	1 (1)	-	1 (1)	1 (1)	1	1 (1)	1 (1)	1 (1)	11	1 (1)	5 (3)	1		100
2015	2015.10.27-29	マレーシア・カジャン	14 (12)	-	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	4 (3)	-		60
2016	2016.12.7-9 (中性子放射化分析と共 働)	オーストラリア・シドニー	14 (9)	1 (1)	1 (1)	-	1 (1)	-	1	1 (1)	1 (1)	-	1 (1)	1 (1)	6 (3)	-	研究炉側	30

○参加(人数不明)
()内は日本の委託経費より負担[2007年度以降]

* オブザーバーでの参加
ホスト国

(2) 議論目標への到達度（上記 2. 本フェーズの活動目標に対して）

- ・ 各国が保有する研究炉の特徴や利用状況等の情報を共有するための地域ネットワークを構築し、医療用 RI、特にモリブデン 99 に係る需要と供給に係る情報共有を通じ、モリブデン 99 の安定した供給に寄与するための議論をした。また、各国が保有する研究炉の技術カタログのベースを整備し、各国研究炉の相互利用の促進に寄与した。

(3) 研究／議論目標への到達度に対するフェーズ最終年度の見通し（PL へのヒアリングによる意見）

- ・ 本プロジェクトにおける医療用 RI、特にモリブデン 99 に係る需要と供給に係る情報共有を通じ、モリブデン 99 の安定した供給が達成された。オーストラリア原子力科学技術機構（ANSTO）は、本プロジェクトの成果によるものだけではないが、モリブデン 99 の製造量を増大させるため ANSTO Nuclear Medicine（ANM）プロジェクトを立ち上げた。さらに、韓国原子力研究所はモリブデン 99 の需要と供給に関する情報共有結果に基づき RI 製造用専用炉のプロジェクトを開始した。
- ・ 試験研究炉に係る研究者と技術者を養成した。文部科学省の原子力研究者育成事業と本プロジェクトを組み合わせることで、モンゴル、中国、カザフスタン、タイの 4 人の研修生を「多目的小型試験研究炉の概念設計研究」のテーマで日本原子力研究開発機構が受け入れ、特に熱水力設計と安全解析の技術レベルの向上が図られた。

8. FNCA 活動として取り組む価値

(1) 目標への到達度から見た価値

本プロジェクトのワークショップは 7.(1)に示されるように 1 回／年開催され、参加国の参加率はおおむね高いが（80%以上）、オープンセミナーの参加者はほぼ同組織からの関係者であり比較的少ない。

本プロジェクトの情報交換等の活動は、FNCA 参加国での研究炉に関する知識・経験の共有と人材育成に貢献するとともに、RI 需給に関する国内委員会設立、医療用 RI の安定供給と RI 増産計画に貢献した。また、研究炉カタログを作成し、研究炉に関する相互理解及び連携を進めたことは、FNCA 参加国内での研究炉の相互補完の可能性を見出す上でも効果的な活動が行われた。

(2) 今後の活動を踏まえた価値

FNCA 参加国における研究炉は、その有無や計画中、運転、停止、改造、廃止など様々な状況にあり、設計、建設、運転、利用、照射後試験など多様な場面に遭遇する。これらに対応するには、他国での情報・経験の共有が重要であり、比較的相互理解が進んでいる FNCA 参加国との情報共有が欠かせない。FNCA 参加国では、新たな研究炉建設の計画や研究炉利用計画、さらには廃止計画が予定あるいは予想されており、研究炉に関するプロジェクトの情報交換活動が期待される。研究炉を利用する応用分野は幅広く、炉内挙動解析、中性子利用の種々の分析（中性子散乱、放射化分析、中性子捕捉療法（BNCT）等）など FNCA 各国の必要度や興味を加味した活動を展開できる可能性が高く、より価値が高まる。

また、次年度以降、中性子放射化分析等を含め、研究用原子炉利用プロジェクト（仮称）として活動すると計画されているが、研究炉を利用する研究開発の広い分野の活動に対応するには、一層の情報交換が必要になる。

(3) 各国での重要度

FNCA プロジェクトレビュー・第 16 回 FNCA 上級行政官会合（2015 年 8 月）のアンケート回答結果では、優先度が高いとしたのは 3 カ国、中程度としたのは 4 カ国、低いとしたのは 4 カ国であった。

バングラデシュやマレーシアなど、今後、研究炉の建設・改造計画を有する国、あるいは停止等への対応などを考慮している国にとって、本プロジェクトでの情報交換は極めて重要であり、また研究炉を利用した研究開発の進展に伴う利用ニーズへの対応も期待される（受託者分析）。

9. 今後の具体的な目標及び計画（PL へのヒアリングによる意見）

新しいプロジェクト形態として、研究炉に関連した中性子放射化分析等を含め、研究用原

子炉利用（仮称）プロジェクトとした上で、そのプロジェクトの下で試験研究炉に係る情報を広く交換していくことが 2016 年度のワークショップにおいて提案された。次のフェーズにおいては、RRN プロジェクトと NAA プロジェクトを、研究炉利用（RRU）プロジェクトと呼ぶ（仮称）新しいプロジェクトに統合して活動したい。新しいプロジェクトでは、以下のトピックを含むものとする。

- ①中性子放射化分析（NAA）
- ②新しい RI を含む RI 製造
- ③中性子散乱
- ④原子力科学
- ⑤中性子補足療法、中性子ラジオグラフィ
- ⑥材料研究
- ⑦新型研究炉
- ⑧人材育成

6) 中性子放射化分析プロジェクト

1. 本フェーズ年

2015 年～2018 年（第 5 フェーズ）

2. 本フェーズの活動目標

「大気汚染－浮遊粒子状物質（SPM）」と「鉱物資源－希土類元素（REE）」の 2 つのサブプロジェクトを実施し、下記を目標とする。

①SPM サブプロジェクト

- ・SPM 試料測定における FNCA 中性子放射化分析（NAA）研究室の能力を実証する。
- ・NAA が汚染源識別のためにさらなる有用な情報を貢献できるという証拠を提供する。
- ・域内の大気環境評価に対する NAA の寄与について実証する。

②REE サブプロジェクト

- ・REE 試料測定のための FNCA NAA 研究室の能力を改善する。
- ・NAA 研究室からの結果に対して鉱山業界の信用を得る。
- ・国内経済発展に対する NAA の寄与について実証する。

3. 本フェーズの活動概要

①SPM サブプロジェクト

- ・サンプリング及び測定プロトコルの定義、データ収集、NAA と他の手法で行われた測定結果の比較を行い、ワークショップでデータを共有する。
- ・NAA と他の手法で行われた測定結果の比較、大気汚染評価に NAA の価値を決定するための SPM データ解釈を行い、過去フェーズのデータも含む NAA のデータを比較した完全な NAA データセットの表を作成し、他の手法によるデータと比較し、公表する。

②REE サブプロジェクト

- ・試料選択及び分析プログラムを定義し、NAA 及び他の適切な手法を用いて最初の研究室間比較を実施し、ワークショップでデータレビュー及び NAA 測定プロトコルの改善を図る。
- ・REE 分析のための NAA のパフォーマンスや強みについて鉱山会社、コンサルタント、政府機関への配布に適した文書を作成し、公表する。

4. 平成 28 年度の具体的活動概要、具体的取組

①SPM サブプロジェクト

- ・サンプリング及び測定プロトコルの定義、データ収集、ワークショップでの初期データの共有を行った。

②REE サブプロジェクト

- ・試料選択及び分析プログラムの定義をし、NAA 及び他の適切な手法を用いて最初の研

研究室間比較を実施した。

③その他

- ・研究炉を用いた中性子放射化分析を活性化するために、ワークショップ参加国で取り組んでいる方策を紹介し、情報共有した。
- ・2014年、2015年に引き続き、エンドユーザーとの連携をいかに強化するか、また、新たなエンドユーザー獲得に向けてどのような努力をしているか、各国ごとの取組状況を紹介した。

5. 本フェーズ、平成28年度成果の発信内容（世界各国への成果の公表）

- ・学術誌（Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry）への論文を発表した。
- ・鉱山会社などエンドユーザーとの連携強化、新たなエンドユーザー獲得に向けて各国ごとに情報を発信し取り組んでいる。

6. 本フェーズ、平成28年度成果の発信による結果

- ・エンドユーザーとの連携強化に寄与している。

7. 平成28年度終了に伴う本フェーズ活動目標に対する到達度

(1) 会合数、参加国・参加者数、オープンセミナー参加者数

中性子放射化分析プロジェクト(2015-2018)																	(名)	
年度	開催期間	開催地	出席人数	オーストラリア	パングラディシュ	中国	インドネシア	カザフスタン	韓国	マレーシア	モンゴル	フィリピン	タイ	ベトナム	日本	IAEA他	備考	オープンセミナー
2015	2015.11.25-27	韓国・テジョン	19	1	1	1	1	1	5	1	2	1	1	1	3	—		—
			(12)		(1)	(1)	(1)		(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(3)				
2016	2016.12.7-9 (研究炉ネットワークと共催)	オーストラリア・シドニー	18	2	1	—	1	1	2	1	1	1	1	1	6	—	中性子側	30
			(11)		(1)		(1)	(1)		(1)	(1)	(1)	(1)	(3)				
○参加(人数不明)																	* オブザーバーでの参加	
()内は日本の委託経費より負担[2007年度以降]																	ホスト国	

○参加(人数不明)

()内は日本の委託経費より負担[2007年度以降]

* オブザーバーでの参加

ホスト国

(2) 研究目標への到達度（上記2. 本フェーズの活動目標に対して）

①SPM サブプロジェクト

- ・SPM 試料測定における NAA 研究室の能力実証について、情報共有・準備を進めている。
- ・NAA が汚染源識別のためにさらなる有用な情報として貢献できるという証拠の提供について、情報共有・準備を進めている。
- ・域内の大気環境評価に対する NAA の寄与について実証について、情報共有・準備を進めている。

②REE サブプロジェクト

- ・REE 試料測定のための FNCA NAA 研究室の能力改善について、REE 試料採取、分析手法、結果についてワークショップで情報共有し、議論することでベースアップに寄与した。
- ・NAA 研究室からの結果に対して鉱山業界の信用を得るために、情報共有・準備を進

めている。

- ・国内経済発展に対する NAA の寄与についての実証について、情報共有・準備を進めている。

(3) 研究／議論目標への到達度に対するフェーズ最終年度の見通し (PL へのヒアリングによる意見)

- ・SPM サブプロジェクトでは参加国ごとのデータは予定通り取得できると思われる。当該フェーズの最終目標としている、その様なデータの国ごとの（地域ごとの）比較、及び過去のデータとの比較という点において、各国が熱意を持って取り組めるような活動にしていける。
- ・REE サブプロジェクトに関して、データの信頼性向上という点においてはプロジェクト終了までに十分な成果が得られ、その延長として、共通試料（未知試料を含む）の共同分析の実施、データの評価・公表も可能であろう。そうした分析技術を活かして、エンドユーザー（例えば鉱物資源探査を行う企業）といかに連携を取れるかという点に関しても取り組んでいく。

8. FNCA 活動として取り組む価値

(1) 目標への到達度から見た価値

本プロジェクトのワークショップは 7.(1)に示されるように 1 回／年開催され、参加国の参加率はおおむね高いが（80%以上）、オープンセミナーの参加者はほぼ同組織からの関係者のみと比較的少ない。

SPM 及び REE 試料測定における NNA の能力の改善、実証に向けて、情報共有・準備を進めており、フェーズ目標到達が期待される。またエンドユーザーとの連携をいかに強化するか、新たなエンドユーザー獲得に向けて努力しており、NAA 利用促進にも貢献している。オープンセミナーにおいても NAA の高い分析能力及び NAA を種々の分野に適用させる可能性を示した。

(2) 今後の活動を踏まえた価値

NAA は微量元素分析手段として優れており、他の分析手法と補完しあいながら、種々の試料の元素についての分析能力を確認、さらに高めることが期待される。また、他の分析手法では困難な、あるいは得られにくい元素について NAA で得られる貴重な分析データを活かし、エンドユーザーと連携し、NAA の適用の拡大、増加も期待できる。本プロジェクトでは、FNCA で今まで唯一、FNCA 設立時の理念と重なる地球環境評価に直接つながる活動を展開してきており、今後もこのような課題を有するプロジェクトとの連携があれば、より価値の高い活動となると思われる。

なお、本プロジェクトは、次年度以降、研究用原子炉利用プロジェクト（仮称）として

活動すると計画されており、研究炉の有効な利用法として重要と思われる。

(3) 各国での重要度

FNCA プロジェクトレビュー・第 16 回 FNCA 上級行政官会合（2015 年 8 月）のアンケート回答結果では、優先度が高いとしたのは 4 カ国、中程度としたのは 5 カ国、低いとしたのは 2 カ国であった。

鉱物、食品、環境に関する試料の分析を通し、各国の状況に応じて環境評価や鉱物探査のニーズがあり、NAA プロジェクトは重要といえる（受託者分析）。

9. 今後の具体的な目標及び計画（PL へのヒアリングによる意見）

- ・ SPM サブプロジェクトでは、アジア諸地域での大気汚染状況を明らかにすると共に、第 1 フェーズ及び第 2 フェーズで実施したときのデータと比較し、過去 10～15 年間での大気環境の変化を見る。
- ・ REE サブプロジェクトでは放射化分析による REE 定量の問題点を明らかにし、その克服を通してデータの信頼性を高める。また、鉱物資源の品質評価のためのプロトコルを作成する。

7) 原子力安全マネジメントシステムプロジェクト

1. 本フェーズ年

2009 年～2016 年（当初予定では 2009 年～2013 年だったが、2016 年まで延長）

2. 本フェーズの活動目標

- ①本プロジェクトでは、オーストラリアの主導により、参加各国の原子力施設において、原子力・放射線安全を確保するための仕組みを根付かせるべく働きかけを行っており、前身の原子力安全文化プロジェクトの成果や、IAEA の安全指針（GS-G-3.1）等を基に、自己評価／ピアレビューツール開発した。各国参加者のツールに対する理解と、ピアレビューの手法の習得を促す。
- ②合意の上で、参加国の原子力施設において、ピアレビューを開催する。また開催国は、ピアレビューにおいて改善の余地ありと指摘された事柄について、どのような改善を行ったのか、翌年のワークショップで報告する。
- ③情報・知見の交換とピアレビューにより、安全マネジメントシステムに対する理解を深め、原子力施設における安全性を向上させる。

3. 本フェーズの活動概要

- ・原子力安全文化プロジェクトで開発した自己評価／ピアレビューツール、及び IAEA の安全指針（GS-G-3.1）等を土台に、参加各国の原子力施設における安全マネジメントシステムを評価するための新たな自己評価／ピアレビューツールを開発した。このツールは FNCA ウェブサイトにおいて公開されている。
- ・インドネシア（2010 年）、マレーシア（2011 年）、韓国（2012 年）、バングラデシュ（2014 年）、ベトナム（2015 年）、タイ（2016 年）においてピアレビューを実施した。ピアレビュー実施国は、指摘を受けた改善推奨事項にどのように対応したか、翌年のワークショップにおいて発表を行う。タイを除く 5 ヶ国から報告を受け、どの国も順調に改善に取り組んでいることが確認している。改善が行われた分野は施設の維持管理、経年管理、文書管理、モニタリング等である。

4. 平成 28 年度の具体的活動概要、具体的取組

- ・タイにおいて、タイ原子力技術研究所（TINT）タイ研究炉 1 号機（TRR-1）においてピアレビューを実施し、10 の良好事例、32 のコメント、13 の改善推奨事項を含む報告書をまとめた。
- ・各国の原子力安全マネジメントにおける改善点や変更点について、また各国が本プロジェクトから得た利益について、カントリーレポートの発表が行われた。過去のピアレビューで見出された良好事例が、参加国の原子力施設において採用されるなど、本プロジェクトが参加国の安全マネジメントシステム向上に寄与した例が確認された。

- ・日本の呼びかけにより、良好事例集を作成し、FNCA ウェブサイトにおいて公開することとなった。内容をより分かりやすくするために、過去のピアレビュー開催国は、自国に該当する良好事例の改訂を行い、事務局に提出することとなった。

5. 本フェーズ、平成 28 年度成果の発信内容（世界各国への成果の公表）

- ・2016 年度中を目途に、これまでのピアレビューで得られた良好事例をまとめ、公開する予定である。

6. 本フェーズ、平成 28 年度成果の発信による結果

- ・特になし（現時点で未公開のため）

7. 平成 28 年度終了に伴う本フェーズ活動目標に対する到達度

(1) 会合数、参加国・参加者数、オープンセミナー参加者数

年度	開催期間	開催地	出席人数	オーストラリア	バングラデシュ	中国	インドネシア	カザフスタン	韓国	マレーシア	モンゴル	フィリピン	タイ	ベトナム	日本	IAEA他	備考	(名) オープン セミナー
2009	2010.2.9-11	オーストラリア・シドニー	14 (4)	1	1	1	1	-	1	1	-	1	1	1	5 (4)	-		-
2010	2010.10.11-15	インドネシア・スルボン	15 (5)	1	1	1	2	-	1	1	-	1	1	1	5 (5)	-		-
2011	2011.11.21-25	マレーシア・クアラルンプール	16 (4)	1	1	1	1	-	1	5	-	1	-	1	4 (4)	-		-
2012	2012.10.29-11.2	韓国・テジョン	14 (3)	2	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	3 (3)	-		-
2013	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2014	2014.5.19-23	バングラデシュ・ダッカ	23 (3)	2	10	1	1	1	-	1	1	1	1	1	3 (3)	-		-
2015	2015.6.8-12	ベトナム・ダラト	18 (3)	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4 (3)	3 (3)	-		-
2016	2016.10.21-28	タイ・バンコク	18 (3)	2	1	1	1	1	1	1	1	-	5 (3)	1 (3)	3 (3)	-		-

○参加(人数不明)

()内は日本の委託経費より負担[2007年度以降]

* オブザーバーでの参加

ホスト国

(2) 議論目標への到達度（上記 2. 本フェーズの活動目標に対して）

- ①各国参加者の自己評価／ピアレビューツールに対する理解と、ピアレビューの手法の習得を促した。本プロジェクトの活動を通して、ピアレビューの趣旨や目的が共有され、安全マネジメントシステムの継続的な改善が可能になった。
- ②合意に基づき、参加国の原子力施設においてピアレビューを実施した。インドネシア（2010 年）、マレーシア（2011 年）、韓国（2012 年）、バングラデシュ（2014 年）、ベトナム（2015 年）、タイ（2016 年）においてピアレビューを実施した。ピアレビュー実施国は、指摘を受けた改善推奨事項にどのように対応したか、翌年のワークショップにおいて発表を行った。タイを除く 5 カ国から報告を受け、どの国も順調に改善に取り組んでいることが確認された。
- ③安全マネジメントシステムに対する理解を深め、原子力施設における安全性を向上させた。ワークショップにおける国別報告では、各国の原子力安全マネジメントにおける改善点や変更点について報告がなされ、情報・知見の交換により他国の状況についても

理解が深まり、原子力施設における安全性の向上に寄与した。

(3) 研究／議論目標への到達度に対するフェーズ最終年度の見通し（PL へのヒアリングによる意見）

本プロジェクトと原子力安全文化プロジェクトは、参加国間での良好事例を共有し、また将来より実務的な共有が行われるための関係を構築した。

8. FNCA 活動として取り組む価値

(1) 目標への到達度から見た価値

本プロジェクトのワークショップは 7.(1)に示されるように 1 回／年開催され、参加国の参加率はおおむね高い（80%以上）。

自己評価／ピアレビューツールを開発し、参加国の原子力施設において、ピアレビューを開催し、各国参加者のツールに対する理解と、ピアレビューの手法の習得を行うとともに、各国の原子力安全マネジメントにおける改善点や変更点について報告し、情報・知見の交換を図り、各国での安全マネジメントの改善に貢献するという重要な役割を果たした。原子力安全マネジメントの理解や評価能力が高まり、参加国間の良好事例の共有に貢献し、将来の知識・経験のさらなる共有が行われるための関係を構築したことからも大きな価値があった。

(2) 今後の活動を踏まえた価値

本プロジェクトは 2016 年度で終了することになっている。今後とも原子力施設の安全マネジメントの重要性は変わらず、今後とも各国において本プロジェクトの成果が活用され続けることが期待される。

(3) 各国での重要度

FNCA プロジェクトレビュー・第 16 回 FNCA 上級行政官会合（2015 年 8 月）のアンケート回答結果では、優先度が高いとしたのは 5 カ国、中程度としたのは 3 カ国、低いとしたのは 3 カ国であった。

10 プロジェクトの中でも優先度が比較的高かった。これは、本プロジェクトにおいて、ピアレビューの趣旨や目的が共有され、安全マネジメントシステムの継続的な改善が可能になり、どの国も順調に改善に取り組むとともに、情報・知見の交換により他国の状況についても理解が深まり、原子力施設における安全性の向上に寄与したことによるものと考えられる（受託者分析）。

9. 今後の具体的な目標及び計画（PL へのヒアリングによる意見）

・本プロジェクトは今年度をもち終了するものの、活動を通して築いた関係により、原子力

安全マネジメントに関する情報や良好事例の共有が促進されることを期待する。

- ・放射線安全・廃棄物管理プロジェクト等において、本プロジェクトの成果が活用されるような連携が重要である。

8) 放射線安全・廃棄物管理プロジェクト

1. 本フェーズ年

2014 年～2016 年（第 5 フェーズ）

2. 本フェーズの活動目標

- ①本プロジェクトでは、東京電力福島第一原子力発電所事故のみならず、医療、工業分野における放射線・放射能利用に関連した事故事例に関する情報や経験についても共有し、各国における安全文化の推進に努め、現行フェーズでは、参加各国の原子力・放射線緊急時対応の状況をまとめた統合化報告書を作成し、共通理解を深め、各国における法整備等にも役立てる。
- ②各国において低レベル廃棄物処分場や長期貯蔵施設の建設計画が具体化していることから、これらの施設の設計やサイト選定、安全指針等についても継続して討議を行う。

3. 本フェーズの活動概要

- ・ワークショップを通して原子力・放射線緊急時計画及び対応に関する各国現状把握と関連する意見交換を実施している。
- ・ワークショップ開催中に開催国の施設訪問を通して原子力・放射線緊急時計画及び対応に関する現状調査とオンサイトでの意見交換を実施している。
- ・『原子力・放射線緊急時計画及び対応に関する統合化報告書』は各国のドラフトを相互チェックし、現在最終段階にある。
- ・放射線安全・廃棄物管理に関するニュースレターを発行している。

4. 平成 28 年度の具体的活動概要、具体的取組

- ・原子力・放射線緊急時計画及び対応に関する各国現状把握と関連する意見交換を実施した。
- ・原子力・放射線緊急時計画及び対応に関する現状調査とオンサイトでの意見交換を実施した。
- ・『原子力・放射線緊急時計画及び対応に関する統合化報告書』を作成している（2016 年度末までに完成予定）。
- ・放射線安全・廃棄物管理に関するニュースレター発行している（2016 年 11 月に第 11 号発行済、2017 年 3 月末に第 12 号発行予定）。

5. 本フェーズ、平成 28 年度成果の発信内容（世界各国への成果の公表）

- ・ワークショップ中に開催したオープンセミナーにて、FNCA 参加国の取り組みを発表し、現地の研究者らとの意見交換を行った。
- ・『原子力・放射線緊急時計画及び対応に関する統合化報告書』を作成している（2016 年度末までに完成予定）。

- ・年2回ニュースレターを発行し、FNCA 各国における放射線安全・廃棄物管理に関するトピックスを発信している。

6. 本フェーズ、平成28年度成果の発信による結果

- ・参加国の現状に関する情報・意見交換がなされた。
- ・各国における貯蔵・処分施設等建設に向けた議論や法整備が開始されるなどの前進が見られた。
- ・ワークショップで知見を共有することで、放射線安全・放射性廃棄物管理に関する技術的な知識が深まった。(バングラデシュよりコメント)
- ・参加国によって、廃棄物の種類や処理方法、さらに政策などにより放射性廃棄物管理の方法に違いがあることが分かった。放射線緊急時計画・対策については、特に日本の経験を共有してもらったことで、緊急時対策を現実的なものとして感じることができた。(インドネシアよりコメント)

7. 平成28年度終了に伴う本フェーズ活動目標に対する到達度

(1) 会合数、参加国・参加者数、オープンセミナー参加者数

放射線安全・廃棄物管理プロジェクト(2014-2016)

年度	開催期間	開催地	出席人数	オーストラリア	バングラデシュ	中国	インドネシア	カザフスタン	韓国	マレーシア	モンゴル	フィリピン	タイ	ベトナム	日本	IAEA他	備考	(名)
2014	2014.9.9-12	カザフスタン・アスタナ	15 (11)	1	1 (1)	- (1)	1 (1)	3	-	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	4 (3)	-		30
2015	2015.11.17-19	インドネシア・スルボン	17 (10)	-	1 (1)	1 (1)	6 (1)	1 (1)	-	1 (1)	1 (1)	-	1 (1)	1 (1)	4 (3)			30
2016	2016.10.4-6	カザフスタン・アルマティ	18 (10)	-	1 (1)	1 (1)	1 (1)	8	-	1 (1)	1 (1)	-	1 (1)	1 (1)	3 (3)			30

○参加(人数不明)

()内は日本の委託経費より負担[2007年度以降]

* オブザーバーでの参加

ホスト国

(2) 議論目標への到達度(上記2. 本フェーズの活動目標に対して)

①2016 年度『原子力・放射線緊急時計画及び対応に関する統合化報告書』作成しており

(公開は2017年3月末)、共通理解を深め、各国における法整備等にも役立てている。

また、報告書内で世界の事故年表を掲載し、医療、工業分野における放射線・放射能利用に関連した事故事例に関する情報や経験についても共有し、各国における安全文化の推進に努めている。

②低レベル廃棄物処分場や長期貯蔵施設の設計やサイト選定、安全指針等についての議論を行った。

(3) 研究／議論目標への到達度に対するフェーズ最終年度の見通し(PLへのヒアリングによる意見)

2016年度が最終年度となり、年度末までに『原子力・放射線緊急時計画及び対応に関する統合化報告書』及び各国のトピックスを掲載したニュースレターを発行する予定である。

8. FNCA 活動として取り組む価値

(1) 目標への到達度から見た価値

本プロジェクトのワークショップは 7.(1)に示されるように 1 回／年開催され、参加国の参加率はおおむね高いが（80%以上）、オープンセミナーの参加者はほぼ同組織からの関係者であり比較的少ない。

これまでの活動を通じて、FNCA 参加国の放射線安全管理、廃棄物管理の状況に関する調査が実施され、情報や知見の交換・共有が図られ報告書としての集約がなされたのは、参加国のニーズに対応した価値ある活動の成果である。これにより、放射性廃棄物管理が不十分であった国が重要性を認識し、処分場建設に至る等の具体的な安全性向上の実績にも繋がる一助になったといえる。また、福島第一原子力発電所事故以降は、対象を放射線緊急時計画にも拡大し、参加各国の情報共有が図られ国内の取り組みにも反映が図られている。

ただし、主たる活動は情報の収集と共有であり、参加国の政策に関わるような深い議論や外へ向かっての積極的な情報発信は行われて来なかったことから、成果の活用面では活動の価値は限定的であった。

(2) 今後の活動を踏まえた価値

放射線安全・廃棄物管理は原子力技術利用の基盤の 1 つであり、放射性廃棄物の安全管理、処理・処分、放射線緊急時対応等は今後の重要課題でもあることから、放射線安全指針等の改善、廃棄物処分サイトの要件、安全評価、技術評価、関係指針等の整備、など参加国のニーズに適合したテーマを選択し、本活動を参加国間の情報交換・共有のプラットフォームとして確立することがより価値ある活動になる。

(3) 各国での重要度

FNCA プロジェクトレビュー・第 16 回 FNCA 上級行政官会合（2015 年 8 月）のアンケート回答結果では、優先度が高いとしたのは 3 カ国、中程度としたのは 6 カ国、低いとしたのは 2 カ国であった。

10 プロジェクトの中で優先度は比較的低かった。主たる活動が情報の収集と共有であったことからと思われるが、低レベル廃棄物処分場や長期貯蔵施設の設計、サイト選定、安全指針等の具体的課題についての情報交換に対するニーズは高いので、テーマを限定し具体的課題に対する本格的な議論を進めることは重要と思われる（受託者分析）。

9. 今後の具体的な目標及び計画（PL へのヒアリングによる意見）

- ・参加国が関心を寄せている分野についてアンケートを実施した結果、多数の参加国から、放射性廃棄物貯蔵施設建設へ向けた設計や計画についてより具体的な情報交換を行いたいとの意見があり、また 2016 年度の大臣級会合で採択された共同コミュニケの中で、放

放射性廃棄物管理の重要性が強調されたことから、第 6 フェーズでは「低レベル放射性廃棄物処分場」をテーマとした活動を行う予定である。

- 平成 15 年に『放射性廃棄物管理に関する統合化報告書』の第 1 版を発行し、平成 19 年に第 2 版を発表した。今後は本報告書からさらに内容を進めた『低レベル放射性廃棄物処分場に関する統合化報告書』を作成する予定である。
- これまでに本プロジェクトのワークショップ中に、アジア・オセアニア放射線防護会議等と合同セッションを設けた経験がある。他の会合の開催時期や場所にも左右されるが、今後も継続して国際的な枠組みとの情報交換や、FNCA の活動や成果のアピールを行っていく。

9) 人材養成プロジェクト

1. 本フェーズ年

2014 年～2016 年（第 5 フェーズ）

2. 本フェーズの活動目標

- ①各国における原子力発電及び放射線利用のための人材養成を支援する。
- ②各国の知識・経験を共有し、効果的な人材養成の戦略や国際協力のあり方を検討する。
- ③参加国における原子力人材育成のニーズを把握する。
- ④ステークホルダー・インボルブメントのための人材育成、原子力コミュニケーターの育成について検討する。
- ⑤原子力・放射線に関する教材・教育内容について検討する。

3. 本フェーズの活動概要

- ・第 13 回 FNCA コーディネーターで採択された「人材育成に関する提言」においては、参加各国に原子力人材養成関連機関による国内ネットワークを構築することが奨励されており、これを受け、参加各国は国内ネットワークの構築と、人材養成に関する国際協力の対外窓口の一本化に取り組んだ。
- ・アジア原子力教育訓練プログラム（ANTEP）への情報蓄積のため、人材養成に係わる各国のニーズと、他国に対し提供可能な人材養成プログラムに関する調査を毎年実施している。調査結果は、アジアの原子力研究者を日本の研究機関・大学へ招聘する原子力研究者育成事業の研究課題に反映されている。
- ・2014 年度のワークショップで、ステークホルダー・インボルブメントや、原子力コミュニケーターのための人材養成を取り上げることが決定されたため、各国の取り組みについて情報共有を行った。

4. 平成 28 年度の具体的活動概要、具体的取組

- ・2016 年度のワークショップでは、ステークホルダー・インボルブメントの一環として、原子力・放射線に関する教育を取り上げた。カントリーレポートとして、各国で行われている授業、実験、オンライン学習、教材作成、イベント開催等の取組が共有された。ワークショップ開催国（マレーシア）において中高等学校を訪問し、放射線教育の現場を視察した。オープンセミナーを開催し、マレーシア国内の教員等約 80 名の参加のもと、マレーシア、日本、ベトナム、インドネシアの代表者が、原子力研究所が教育の現場への支援として行われている原子力・放射線教育の具体例等について発表を行った。
- ・参加各国に対し、原子力人材養成に関わる国内ネットワークの構築を促し、日本、バングラデシュ、マレーシア、タイ、ベトナムにおいては、国内でネットワークが設立された。

5. 本フェーズ、平成 28 年度成果の発信内容（世界各国への成果の公表）

- ・各国で実施されている原子力人材養成に関する国際協力事業及び各国ニーズを調査し、アジア原子力教育訓練プログラム（ANTEP）のウェブサイトで結果を公開した。調査結果は文部科学省の原子力研究者育成事業（NREP）における研究課題設定に反映された。

6. 本フェーズ、平成 28 年度成果の発信による結果

- ・ ANTEP の調査結果が、NREP における研究課題設定に反映された。

7. 平成 28 年度終了に伴う本フェーズ活動目標に対する到達度

(1) 会合数、参加国・参加者数、オープンセミナー参加者数

年度	開催期間	開催地	出席人数	オーストラリア	バングラデシュ	中国	インドネシア	カザフスタン	韓国	マレーシア	モンゴル	フィリピン	タイ	ベトナム	日本	IAEA他	備考	(名)
2014	2014.7.2-4	モンゴル・ウランバートル	18 (11)	-	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1	1 (1)	3	1 (1)	1 (1)	1 (1)	6 (3)	-		40
2015	2015. 8. 19-21	日本・福井	25 (11)	1	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	0	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	15 (2)			60
2016	2016.8.1-3	マレーシア・カジャン	30 (11)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	2	13 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	5 (3)	1		80

○参加(人数不明)

()内は日本の委託経費より負担[2007年度以降]

* オブザーバーでの参加

ホスト国

(2) 議論目標への到達度（上記 2. 本フェーズの活動目標に対して）

- ①人材養成関連機関による国内ネットワークを構築することを奨励し、これを受け、参加各国は国内ネットワークの構築と、人材養成に関する国際協力の対外窓口の一本化に取り組んだ。
- ②ワークショップにおける議論を通して、各国の知識・経験を共有し、効果的な人材養成の戦略や国際協力のあり方を検討した。
- ③人材養成に係わる各国のニーズと、他国に対し提供可能な人材養成プログラムに関する ANTEP 調査を実施した。
- ④2015 年度のワークショップにおいて「原子力コミュニケーター養成に関する国家戦略」についてカントリーレポートの発表が行われ、ステークホルダー・インボルブメントのための人材育成、原子力コミュニケーターの育成について検討した。
- ⑤2016 年度のワークショップにおいて「中高等学校における放射線科学に関する講義の経験」をテーマにカントリーレポートの発表が行われ、原子力・放射線に関する教材・教育内容について検討した。

(3) 研究／議論目標への到達度に対するフェーズ最終年度の見通し（PL へのヒアリングによる意見）

各国のステークホルダー・インボルブメントや原子力コミュニケーター育成の状況、原子力・放射線教育の実例等について、情報交換を行った。これらは、自国の原子力・放射線教育に参考となった。

8. FNCA 活動として取り組む価値

(1) 目標への到達度から見た価値

本プロジェクトのワークショップは 7.(1)に示されるように 1 回／年開催され、参加国の参加率はおおむね高く（80%以上）、オープンセミナーも比較的多く参加している。

ステークホルダー・インボルブメントのための人材養成について、「原子力コミュニケーター養成に関する国家戦略」、「中高等学校における放射線科学に関する講義の経験」をテーマにワークショップにおける検討が行われ、情報共有がなされたことは価値ある成果である。

なお、原子力導入に関わる人材養成は施設建設に関わる国との二国間協定により進められている部分が多いため、FNCA 活動としての役割は限定的であった。

(2) 今後の活動を踏まえた価値

人材養成分野の活動は、

- ・ 国としての政策・方針の検討、情報交換
- ・ ある特定分野の人材の養成方針の検討、情報交換
- ・ ある特定分野の人材のトレーニング

と、幅広い活動目的や手法の可能性がある。このため活動の目的、手法を明確にすることが価値を高めることにつながる。

(3) 各国での重要度

FNCA プロジェクトレビュー・第 16 回 FNCA 上級行政官会合（2015 年 8 月）のアンケート回答結果では、優先度が高いとしたのは 3 カ国、中程度としたのは 7 カ国、低いとしたのは 1 カ国であった。

10 プロジェクトの中でも優先度が比較的高かった。各国の関心はかなり高く、オープンセミナーへの参加も比較的多かったところから、ステークホルダー・インボルブメントのための人材養成などニーズに適切に対応したテーマ設定を行って活動を継続していくことは重要と思われる（受託者分析）。

9. 今後の具体的な目標及び計画（PL へのヒアリングによる意見）

- ・ 本プロジェクトは 2016 年度をもち終了となるが、FNCA の重要な活動として引き続き人材育成に関する議論が行われることを期待する。
- ・ アジアの国々では、原子力開発を進める上で原子力・放射線への国民理解が課題になっている。公衆への理解促進に係る活動は重要と考えられる。

10) 核セキュリティ・保障措置プロジェクト

1. 本フェーズ年

2014 年～2016 年（第 2 フェーズ）

2. 本フェーズの活動目標

- ①ワークショップを通し、核セキュリティ・保障措置への取り組み状況について情報を共有し、核セキュリティ・保障措置の重要性に対するさらなる意識や知識の向上を図る。
- ②FNCA ウェブサイトを活用し、各国のカントリーレポート・サマリー、核セキュリティ文化醸成のためのグッドプラクティス、3S（原子力安全、保障措置、核セキュリティ）の規制当局に関する最新情報を参加国間で共有する。
- ③FNCA 参加各国が抱えている課題の 1 つである核セキュリティに関わる機微な情報の取り扱い等について、ワークショップを通して議論を深める。また、核セキュリティに関する機微情報を保護するための参加国の法律・規則に関する情報をまとめ共有する。

3. 本フェーズの活動概要

- ・ワークショップを通じ、3S のシナジーの重要性、保障措置・核セキュリティ文化醸成のためのグッドプラクティス、保障措置、追加議定書（AP）等の実施に向けた課題への取り組み、核セキュリティ・保障措置のためのキャパシティ・ビルディング、核セキュリティに関する機微情報の取り扱い、原子力施設運転者のための核物質計量管理（NMAC）、IAEA やアジア太平洋保障措置ネットワーク（APSN）との協力等をテーマに取り上げて、各国間での情報共有の促進や討議等の活動を進めた。
- ・FNCA ウェブサイトを通じて参加各国間で以下の情報を共有するとともに、参加国以外に対しても広く発信を行った。
 - ①核セキュリティ・保障措置の参加国の取組状況
 - ②3S に関する規制当局情報
 - ③核セキュリティ文化醸成に向けた参加国の取り組み事例
- ・関係組織との連携を図るため、ワークショップの機会に IAEA の専門家を招聘して IAEA の最新情報・取組状況のレクチャーとともに参加各国における活動等への意見交換を実施した。
- ・オープンセミナーを 2015 年にカザフスタン、2016 年にインドネシアで開催し、核セキュリティ・保障措置強化の重要性について広く発信した。

4. 平成 28 年度の具体的活動概要、具体的取組

- ・2016 年度のワークショップでは、核鑑識、核セキュリティに係る放射線源の管理、保障措置の意識向上と原子力施設運転者のキャパシティ・ビルディングを取り上げた。核鑑識については、各国における核鑑識能力の取り組みや課題が共有され、今後、FNCA の枠

組みの下で、参加国間でどのような協力の可能性があるかについて討議した。また、核セキュリティに係る放射線源の管理について IAEA の専門家を招聘し、国際的な現状や課題、及び IAEA の取り組みについて参加国間で情報を共有した。

- ・2016 年度が現フェーズ（2014 年～2016 年）の最終年であることから、次フェーズ（2017 年～2019 年）の活動と目標、テーマ案について討議した。
- ・核セキュリティ向上のためのキャパシティ・ビルディングについてオープンセミナーを開催し、効果的なキャパシティ・ビルディングのための中核的拠点（COE）及び核セキュリティ支援センター（NSSC）の役割について討議した。
- ・FNCA ウェブサイトを活用し、各国の核セキュリティ・保障措置の取り組み状況や、核セキュリティ文化の醸成に向けた具体的な取り組みやグッドプラクティスに関する最新情報を掲載した。

5. 本フェーズ、平成 28 年度成果の発信内容（世界各国への成果の公表）

- ・FNCA ウェブサイトに参加各国の以下の情報を掲載した。
 - ①核セキュリティ・保障措置の参加国の取組状況
 - ②3S に関する規制当局情報
 - ③核セキュリティ文化醸成に向けた参加国の取り組み事例
- ・核物質管理協会（INMM）年次大会（July 12-16 2015, USA）で本プロジェクトの成果について発表を行った（M Senzaki, “Current Activities and Future Challenges of FNCA’s Nuclear Security and Safeguards Project”, Proceedings of 56th INMM Annual Meeting, USA, July 2015）。

6. 本フェーズ、平成 28 年度成果の発信による結果

- ・FNCA ウェブサイトを活用して参加国間で情報共有が促進されるとともに、参加国以外に対しても広く発信された。

7. 平成 28 年度終了に伴う本フェーズ活動目標に対する到達度

(1) 会合数、参加国・参加者数、オープンセミナー参加者数

核セキュリティ・保障措置プロジェクト(2014-2016)																	(名)
年度	開催期間	開催地	出席人数	オーストラリア	ハンガリー	中国	インドネシア	カザフスタン	韓国	マレーシア	モンゴル	フィリピン	タイ	ベトナム	日本	IAEA他	備考
2014	2014.11.5-7	韓国・テジョン	24 (12)	1	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	8	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)	5 (3)	1	—
2015	2015.9.8-11	カザフスタン・セメイ	22 (8)	—	1 (1)	—	1 (1)	6	1	1 (1)	1 (1)	—	1 (1)	1 (1)	7 (2)	2	40
2016	2016.10.4-6	インドネシア・ジャジャラ	26 (9)	—	2 (1)	—	10	1 (1)	1	1 (1)	1 (1)	—	1 (1)	1 (1)	7 (3)	1	40

○参加(人数不明)

() 内は日本の委託経費より負担[2007年度以降]

* オブザーバーでの参加

ホスト国

(2) 議論目標への到達度（上記 2. 本フェーズの活動目標に対して）

- ①ワークショップを通し、核セキュリティ・保障措置への各国の取り組み状況についてカ

ントリーレポートを公表してもらうことにより、情報を共有した。また、核セキュリティサミット結果を踏まえた議論テーマの設定や、オープンセミナーにより、核セキュリティ・保障措置への意識や知識の向上を図った。

- ②各国のカントリーレポート・サマリー、核セキュリティ文化醸成のためのグッドプラクティス、3S の規制当局に関する最新情報を FNCA ウェブサイトに掲載し、参加国間で共有した。
- ③2014 年度、2015 年度ワークショップにおいて、核セキュリティに関わる機微情報の取り扱いをテーマに取り上げて議論を深めた。

(3) 研究／議論目標への到達度に対するフェーズ最終年度の見通し (PL へのヒアリングによる意見)

- ・FNCA ウェブサイトを活用し、各国のカントリーレポート・サマリー、核セキュリティ文化醸成のためのグッドプラクティス、3S の規制当局に関する最新情報が共有された。
- ・第 4 回核セキュリティサミットのコミュニケ、行動計画や参加各国が抱えている課題を踏まえてワークショップのテーマを取り上げ、参加各国間で情報の共有を促進するとともに議論を深めた。

8. FNCA 活動として取り組む価値

(1) 目標への到達度から見た価値

本プロジェクトのワークショップは 7.(1)に示されるように 1 回／年開催され、参加国の参加率はおおむね高いが (80%以上)、オープンセミナーの参加者はほぼ同組織からの関係者であり比較的少ない。

ワークショップ開催、ウェブサイト利用、各国からのカントリーレポートを目標達成の手段としているが、目標の 1 つである「核セキュリティ・保障措置の重要性に対するさらなる意識や知識の向上」が、達成されたかどうかは、客観的に確認するのは困難である。

(2) 今後の活動を踏まえた価値

国内において原子力発電に関する活動があるカザフスタンとベトナムが高い優先度を示していたが、ベトナムの原子力発電導入が白紙となり、FNCA 各国のニーズの観点からも世界の動向とアジアの現状を踏まえた適切な検討課題の設定が活動の価値を左右する重要点となる。

(3) 各国での重要度

FNCA プロジェクトレビュー・第 16 回 FNCA 上級行政官会合 (2015 年 8 月) のアンケート回答結果では、優先度が高いとしたのは 2 カ国、中程度としたのは 4 カ国、低いとしたのは 5 カ国であった。

10 プロジェクトの中で最も優先度が低かったが、ワークショップへの各国の参加率はおおむね高いことから、各国とも関心があると言える。このような状況を踏まえて、客観的に目標達成が評価できるような目標の設定が重要と思われる（受託者分析）。

9. 今後の具体的な目標及び計画（PL へのヒアリングによる意見）

- ・ FNCA 参加国は原子力の平和利用を推進する政策を維持しており、また、2016 年 3 月末に米国で開催された第 4 回核セキュリティサミット結果、すなわちコミュニケで「核・放射線テロの脅威は依然として国際社会の安全保障に対する最大の挑戦の 1 つであり、その脅威は継続的に増大し続けている」、また「核・放射性物質を用いたテロを防止する対策には国際協力が必要であり、それには各国の法と手続に従った情報共有も含まれる。国際協力は、全ての国の共通利益と安全確保のための、より包括的で、調整され、持続可能で、強力な国際的核セキュリティ構造に貢献できる」等とされており、引き続き本プロジェクトを積極的に進めることが重要である。
- ・ 具体的に今後以下のテーマを取り上げるべきと考える。
 - ①核セキュリティ文化の発展・醸成
 - ②保障措置の強化と効率化、国別取組への情報共有、相互支援
 - ③核鑑識能力強化、その情報・技術の共有と連携
 - ④サイバーセキュリティ及び情報セキュリティ向上の協力
 - ⑤核セキュリティ強化（人材育成等）のための COE に関する計画等の支援と連携
- ・ FNCA のウェブサイトを積極的に活用し、本プロジェクトで得られた成果をとりまとめアップする。

III-5 本フェーズの目標と平成 28 年度終了時の成果から指摘される課題

以下の表（III-6 別添資料）に、各プロジェクトについて、本フェーズの活動目標と平成 28 年度終了時の成果及びそれらから指摘される課題を示す。

ここで示される課題は、プロジェクトの目標設定、目標達成の手段、活動の進捗などに関する問題点である。平成 29 年度以降、ここで抽出された問題点を解決しつつ、目標達成に向けて、プロジェクト活動を推進することが望まれる。

なお、平成 28 年度終了のもので平成 29 年度以降プロジェクト提案がなされる場合には、プロジェクトの目標設定、目標達成の手段等を明確にし、プロジェクト活動がうまく進捗するよう留意することが望まれる。

III-6 別添資料：④プロジェクトの目標、成果、課題（放射線育種、バイオ肥料）

プロジェクト	本フェーズの活動目標	平成 28 年度（2016 年度）終了時の成果	課題
放射線育種	突然変異育種技術を利用し、「持続可能な農業のためのイネの突然変異育種」をテーマとして、肥料と農薬の投入が少なくても収量の高い品種や、耐病性、耐旱性、その他気候変動による環境の変化への耐性に優れた品種を開発する。	環境耐性に優れた品種の開発という目標については、各国で成功裡に実用化や品種登録（バングラデシユ 2 件（BINA Dhan-14、BINA Dhan-18）、モンゴル 1 件（Darkhan-172）、ベトナム 1 件（DT39））が進められている。	低投入でも高収量となる品種の開発については未だ成果が出ていないため、本フェーズの残る 1 年で成果を目指しているが、困難が予想される。そのため次フェーズも同じ研究目標を設定しようとしているが、今後、フェーズ内で目標を達成できるよう、具体的に特化した目標設定が重要となる。
バイオ肥料	1) 多機能バイオ肥料の開発および農家への普及 2) バイオ肥料と照射オリゴキトサン PGP の相乗効果に関する評価 3) 放射線滅菌キャリアの利点に関するデータを蓄積し論文発表 4) 「FNCA バイオ肥料ガイドライン Vol. 2 放射線技術を利用したバイオ肥料の製造」を作成	1) 全参加国において研究・開発が順調に進み、農家への普及が進められている。 マレーシアでは、前フェーズにおいて開発・商品化された液体多機能バイオ肥料、放射線育種プロジェクトで開発された突然変異品種、および電子加速器利用プロジェクトで開発された照射オリゴキトサンの 3 つをまとめて持続的農業水稻パッケージとして商業化した。 2) 一部の国でバイオ肥料と照射オリゴキトサン PGP の相乗効果が確認されているが、明確な効果が得られていない国もある。本年度、電子加速器利用プロジェクトとの合同ワークショップが開催されたことで、各国内での連携強化が図られ、効果的な研究推進が期待されている。 3) 新たに中国は論文発表（Journal of Integrative Agriculture）、マレーシアはポスター発表がなされた。その他の国についても論文発表の準備が進められている。 4) 「FNCA バイオ肥料ガイドライン Vol. 2 放射線技術を利用したバイオ肥料キャリアの製造」は、フェーズ最終年の年度末（2018 年 3 月）の発行を目指して編集作業が進められている。	1) 目標設定およびそれに対する成果の具体化が必要とされる。 2) 併用試験による明確な成果が得られておらず、電子加速器利用プロジェクトとの連携により、最終年度までに成果を明確化し、正確性の高い評価を行う必要がある。 3) 引き続き成果の論文を進めていく。 4) ガイドライン作成は本プロジェクトで行ってきた活動の成果を発信する重要なものとなるため、充実した内容とすることが課題とされる。

III-6 別添資料：②プロジェクトの目標、成果、課題（電子加速器利用）

電子加速器利用	a) 植物生長促進剤 (PGP)	a) 植物生長促進剤 (PGP)	a) 植物生長促進剤 (PGP)
<p>1) 『オリゴキトサンのイネと唐辛子への利用に関するガイドライン』作成およびウェブサイト公開</p> <p>2) 全参加国における 3 年以内の実用化のため、商品化を完了した国の成功例を参考に指針を示す</p> <p>3) 実用化済みの国での放射線加工における新たな応用分野の開拓</p> <p>4) PGP とバイオ肥料の併用による植物生長への相乗効果の試験</p>	<p>1) 『オリゴキトサンのイネと唐辛子への利用に関するガイドライン』作成、2016 年度末に FNCA ウェブサイトで公開した。</p> <p>2) フィリピンでは実用化に向けて、オリゴカラギーナン PGP の稲への有効性を確認するため、37,000 ha の農場で 5 か月間フィールド試験が実施されている。</p> <p>3) インドネシアではブローラー、ベトナムではナマズの養殖の飼料にオリゴキトサンを添加して、生産効率が向上する新しい応用展開に着手した。</p> <p>4) バイオ肥料プロジェクトとの協力の下、PGP とバイオ肥料の併用による植物生長への相乗効果の試験に本格的に取りかかり、2016 年度ワークショップを合同で開催することで、両プロジェクトの PL 同士の協力のきっかけを作った。</p>	<p>1) エンドユーザーに向けた『オリゴキトサンのイネと唐辛子への利用に関するガイドライン』を作成、2016 年度末に FNCA ウェブサイトで公開した。</p> <p>2) フィリピンでは実用化に向けて、オリゴカラギーナン PGP の稲への有効性を確認するため、37,000 ha の農場で 5 か月間フィールド試験が実施されている。</p> <p>3) インドネシアではブローラー、ベトナムではナマズの養殖の飼料にオリゴキトサンを添加して、生産効率が向上する新しい応用展開に着手した。</p> <p>4) バイオ肥料プロジェクトとの協力の下、PGP とバイオ肥料の併用による植物生長への相乗効果の試験に本格的に取りかかり、2016 年度ワークショップを合同で開催することで、両プロジェクトの PL 同士の協力のきっかけを作った。</p>	<p>a) 植物生長促進剤 (PGP)</p> <p>各国において実用化に向けての活動が進行中であり、第 5 フェーズ (2015-2017) 内にプロジェクト全参加国における実用化を達成することが必要である。</p>
<p>b) 超吸水材 (SWA)</p> <p>1) SWA のコスト評価、新たな SWA の応用</p> <p>2) SWA の生産プロセスの最適化</p> <p>3) 『放射線加工によるハイドロゲルおよびオリゴ糖類の開発に関する FNCA ガイドライン』の更新</p>	<p>b) 超吸水材 (SWA)</p> <p>1) 実用化をめざす国での SWA のコスト評価を進め、実用化済みの国においては新たな SWA の応用に関する研究の開始については、生体適合性ゲルなどを計画中である。</p> <p>2) コストの適正化を目指し、SWA の生産プロセスの最適化が各国において進行中である。</p> <p>3) 2009 年に作成した『放射線加工によるハイドロゲルおよびオリゴ糖類の開発に関する FNCA ガイドライン』を、現状を踏まえて更新し、3 月末までには完成の予定である。</p>	<p>b) 超吸水材 (SWA)</p> <p>実用化をめざす国での SWA のコスト評価、生産プロセスの最適化が達成されていない。</p>	<p>b) 超吸水材 (SWA)</p>
<p>c) PGP と SWA 共通</p> <p>1) 経済効果の高い新しい応用テーマの探索</p> <p>2) RCA (RASI014) との連携</p>	<p>c) PGP と SWA 共通</p> <p>1) 経済効果の高い新しい応用テーマとして、インドネシアではブローラー、ベトナムではナマズの養殖の飼料にオリゴキトサンを添加して、生産効率が向上する新しい応用展開が着手された。SWA については、今後の検討だが、生体適合性ゲルなどを計画中である。</p> <p>2) RCA (RASI014) との連携を深めるため、FNCA に参加していない RCA 加盟国（インド、スリランカ、パキスタン、ネパール、ラオスなど）の FNCA ワークショップへの参加を歓迎し連絡を入れているが、本フェーズに入ってからはまだ参加がない。</p>	<p>c) PGP と SWA 共通</p> <p>1) 実用化済みの国において、オリゴキトサン飼料補助剤、生体適合性ゲルなど経済効果が期待される新たな放射線加工の応用分野での研究に着手する。</p> <p>2) RCA (RASI014) との連携について、FNCA ワークショップへの参加を引き続き呼びかける。</p>	<p>c) PGP と SWA 共通</p> <p>1) 実用化済みの国において、オリゴキトサン飼料補助剤、生体適合性ゲルなど経済効果が期待される新たな放射線加工の応用分野での研究に着手する。</p> <p>2) RCA (RASI014) との連携について、FNCA ワークショップへの参加を引き続き呼びかける。</p>

III-6 別添資料：③プロジェクトの目標、成果、課題（放射線治療）

放射線治療	<p>1) アジア地域において、原子力エネルギーの平和利用のひとつである放射線治療のレベル向上と普及を図る</p> <p>2) アジア地域において、子宮頸がん、上咽頭がん、乳がんに対する放射線を用いた治療法の確立と標準化を目指す</p> <p>3) モンゴル、カザフスタンの臨床試験参加による活性化、それぞれの国へのプロトコール（治療手順）の普及を図る</p> <p>4) RCA との協力関係の継続</p>	<p>1) 最終的なゴールでもあり、達成に至ったとは言えない段階だが、着実にその途中にあると言える。</p> <p>2) 最終的なゴールでもあり、達成に至ったとは言いがたいが、確立できた治療法もあるし、まだ確立段階の治療法もある。前フェーズで確立したプロトコールが標準治療のひとつとなった国もある。</p> <ul style="list-style-type: none"> • CERVIX-II：中国、韓国、インドネシア、フィリピン、タイ、ベトナム • CERVIX-III：バングラデシュ、中国、インドネシア、韓国、モンゴル、フィリピン、タイ、ベトナム • NPC-I：インドネシア、マレーシア、フィリピン、ベトナム • NPC-II：バングラデシュ、インドネシア、マレーシア、フィリピン、ベトナム <p>3) 達成している。この2カ国は臨床試験に参加し、症例登録に貢献している。独自のプロトコールを用いて治療を行っていた施設が、FNCA プロトコールを用いて臨床試験を始めて、実際に施設内で標準的治療法になったと報告されている。</p> <p>4) RCA との協力関係は、RCA RAS6053(Improving Image Based Radiation Therapy for Common Cancers in the RCA Region)の地域トレーニングコースにおいて、FNCA の子宮頸がんや上咽頭がんに対する化学放射線治療の臨床試験の成果が教材として使用された。また、RCA RAS6062 (Supporting 3D Image Guided Brachytherapy Services in the RCA Region) の地域トレーニングコースにおいて、アジア諸国の放射線腫瘍医と医学物理士が子宮頸がんに対する3D-IGBT(3次元画像誘導小線源治療)について教育を受けたため、FNCA CERVIX-V の臨床試験の開始が可能となった。2014年度のワークショップには、インドからの参加者が出席したが、2015年度、2016年度は参加がなかったため、今後もワークショップへのオブザーバー参加にRCA加盟国から招聘を続ける必要がある。</p>	<p>1) 子宮頸がんのための第5プロトコール（CERVIX-V）の臨床試験を進め、最新治療技術（3次元画像誘導小線源治療）を用いた治療法の良い成果を目指す。</p> <p>2) 進行中の臨床試験 CERVIX-IV、NPC-III、BREAST-I のそれぞれの安全性と有効性の向上を継続し、アジア地域において最適な治療法の確立と普及を進める。</p> <p>4) RCA と協力し活動を継続することにより、成果の拡大を進める。</p>
-------	--	--	---

III-6 別添資料：④プロジェクトの目標、成果、課題（研究炉ネットワーク、中性子放射化分析）

研究炉ネットワーク	各国が保有する研究炉の特徴や利用状況等の情報を共有すること 共有するための地域ネットワークを構築すること で、研究者の技術基盤向上と各国研究炉の相互利用を促進し、また、本ネットワークを利用し、医療等に用いられる放射性同位体(RI)の安定供給を推進する。	各国が保有する研究炉の特徴や利用状況等の情報を共有するための地域ネットワークを構築し、医療用 RI、特に Mo-99 の需要と供給に係る情報共有を通じ、Mo-99 の安定した供給に寄与するための議論をした。また、各国が保有する研究炉の技術カタログのベースを整備し、各国研究炉の相互利用の促進に寄与した。	2016 年度で終了するが、新しいプロジェクト形態として研究炉に関連した中性子放射化分析等を含めた研究用原子炉利用（仮称）プロジェクトとし、試験研究炉に係る様々な情報を広く交換していく予定である。プロジェクトの目標設定、目標達成の手段等を明確にすることが重要である。
中性子放射化分析	<p>a) SPM サブプロジェクト</p> <ul style="list-style-type: none"> SPM 試料測定における FNCA NAA 中性子放射化分析 (NAA) 研究室の能力実証 NAA は汚染源識別のために有用な情報として貢献できるとい証拠の提供 城内の大気環境評価に対する NAA の寄与について実証 <p>b) REE サブプロジェクト</p> <ul style="list-style-type: none"> REE 試料測定のための FNCA NAA 研究室の能力改善 NAA 研究室からの結果に対しての鉱山業界の信用確保 国内経済発展に対する NAA の寄与について実証 	<p>a) SPM サブプロジェクト</p> <ul style="list-style-type: none"> SPM 試料測定における FNCA NAA 研究室の能力実証について、情報共有・準備を進めている。 NAA が汚染源識別のためにさらなる有用な情報として貢献できるとい証拠の提供について、情報共有・準備を進めている。 城内の大気環境評価に対する NAA の寄与についての実証について、情報共有・準備を進めている。 <p>b) REE サブプロジェクト</p> <ul style="list-style-type: none"> REE 試料測定のための FNCA NAA 研究室の能力改善について、REE 試料採取、分析手法、結果についてワークショップで情報共有し、議論することでベースアップに寄与した。 NAA 研究室からの結果に対して鉱山業界の信用を得るために、情報共有・準備を進めている。 国内経済発展に対する NAA の寄与について実証について、情報共有・準備を進めている。 	<p>a) SPM サブプロジェクト</p> <p>引き続き、データの国ごと（地域ごと）の比較、および過去のデータとの比較という点において、各国が熱意を持って取り組めるような活動にしてい。</p> <p>b) REE サブプロジェクト</p> <p>エンデュージャー（例えば鉱物資源調査を行う企業）といかに連携を取れるかという点に關しても引き続き取り組んでいく。</p>

III-6 別添資料：⑤プロジェクトの目標、成果、課題（原子力安全マネジメントシステム、放射線安全・廃棄物管理）

原子力安全マネジメントシステム	<p>1) 参加各国の原子力施設において、原子力・放射線安全を確保するための仕組みを根付かせるべく働きかけを行っており、開発した自己評価／ピアレビューツールに対する各国参加者の理解と、ピアレビュー手法の習得を促す</p> <p>2) 合意の上で、参加国の原子力施設において、ピアレビューを開催し、開催国はピアレビューにおいて改善の余地ありと指摘された事柄について、どのような改善を行ったのか、翌年のワークショップで報告する</p> <p>3) 情報・知見の交換とピアレビューにより、安全マネジメントシステムに対する理解を深め、原子力施設における安全性を向上させる</p>	<p>1) 各国参加者の自己評価／ピアレビューツールに対する理解と、ピアレビューの手法の習得を促した。本プロジェクトの活動を通して、ピアレビューの趣旨や目的が共有され、安全マネジメントシステムの継続的な改善が可能になった。</p> <p>2) 合意に基づき、インドネシア（2010 年）、マレーシア（2011 年）、韓国（2012 年）、バンガラデシ（2014 年）、ベトナム（2015 年）、タイ（2016 年）の原子力施設においてピアレビューを実施した。ピアレビュー実施国は、指摘を受けた改善推奨事項にどのように対応したか、翌年のワークショップにおいて発表を行った。タイを除く 5 カ国から報告を受け、どの国も順調に改善に取り組んでいることが確認された。</p> <p>3) 安全マネジメントシステムに対する理解を深め、原子力施設における安全性を向上させた。ワークショップにおける国別報告では、各国の原子力安全マネジメントにおける改善点や変更点について報告がなされ、情報・知見の交換により他国の状況についても理解が深まり、原子力施設における安全性の向上に寄与した。</p>	<p>2016 年度で終了するが、本プロジェクトの成果が、放射線安全・廃棄物管理プロジェクト等において、活用されるような連携が重要である。</p>
放射線安全・廃棄物管理	<p>1) 東京電力福島第一原子力発電所事故のみならず、医療、工業分野における放射線・放射能利用に関連した事故事例に関する情報や経験についても共有し、各国における安全文化の推進に努め、本フェーズでは、参加各国の原子力・放射線緊急時対応の状況をまとめた統合化報告書を作成し、共通理解を深め、各国における法整備等にも役立てる</p> <p>2) 各国において低レベル廃棄物処分場や長期貯蔵施設の建設計画が具体化していることから、これらの施設の設計やサイト選定、安全指針等についても継続して討議を行う</p>	<p>1) 2016 年度『原子力・放射線緊急時計画および対応に関する統合化報告書』作成しており（公開は 2017 年 3 月末）、共通理解を深め、各国における法整備等にも役立てている。また、報告書内で世界の事故年表を掲載し、医療、工業分野における放射線・放射能利用に関連した事故事例に関する情報や経験についても共有し、各国における安全文化の推進に努めている。</p> <p>2) 低レベル廃棄物処分場や長期貯蔵施設の設計やサイト選定、安全指針等についての議論を行った。</p>	<p>1) 主たる活動が情報の収集と共有であり、参加国の政策に関わるような深い議論や外へ向かっての積極的な情報発信は行われて来なかったことから、具体的な課題について議論や情報交換を進め、成果の活用面では活動の強化を図る。</p> <p>2) 低レベル廃棄物処分場や長期貯蔵施設の設計やサイト選定、安全指針等について、さらに本格的な議論をすべく次フェーズに持ち越すことにしている。</p>

III-6 別添資料：⑥プロジェクトの目標、成果、課題（人材養成、核セキュリティ・保障措置）

人材養成	<p>1) 各国における原子力発電および放射線利用のための人材養成支援</p> <p>2) 各国の知識・経験を共有し、効果的な人材養成の戦略や国際協力のある方検討</p> <p>3) 参加国における原子力人材育成のニーズ把握</p> <p>4) ステークホルダー・インボルブメントのための人材育成、原子力コミュニケーションの育成について検討</p> <p>5) 原子力・放射線に関する教材・教育内容について検討</p>	<p>1) 人材養成関連機関による国内ネットワークを構築することを奨励し、これを受け、参加各国は国内ネットワークの構築と、人材養成に関する国際協力の対外窓口の一本化に取り組んだ。</p> <p>2) ワークショップにおける議論を通して、各国の知識・経験を共有し、効果的な人材養成の戦略や国際協力のあり方を検討した。</p> <p>3) 人材養成に係わる各国のニーズと、他国に対し提供可能な人材養成プログラムに関する ANTEP 調査を実施した。</p> <p>4) 2015 年度のワークショップにおいて「原子力コミュニケーション養成に関する国家戦略」についてカントリリーレポートの発表が行われ、ステークホルダー・インボルブメントのための人材育成、原子力コミュニケーションの育成について検討した。</p> <p>5) 2016 年度のワークショップにおいて「中高等学校における放射線科学に関する講義の経験」をテーマにカントリリーレポートの発表が行われ、原子力・放射線に関する教材・教育内容について検討した。</p>	<p>2016 年度で終了するが、FNCA の重要な活動として引き続き人材育成に関する議論を行うことは重要である。</p> <p>また、原子力開発を進める上で、原子力・放射線に対する公衆の理解促進を図る観点からも重要である。</p>
核セキュリティ・保障措置	<p>1) 核セキュリティ・保障措置への取り組み状況について情報を共有し、核セキュリティ・保障措置の重要性に対するさらなる意識や知識の向上を図る</p> <p>2) FNCA ウェブサイトを活用し、各国のカントリリーレポート・サマリー、核セキュリティ文化醸成のためのグッドプラクティス、3S（原子力安全、保障措置、核セキュリティ）の規制当局に関する最新情報を参加国間で共有する</p> <p>3) 核セキュリティに関わる機微な情報の取り扱い等について、ワークショップを通して議論を深め、核セキュリティに関する機微情報を保護するための参加国の法律・規則に関する情報をまとめ共有する</p>	<p>1) ワークショップを通し、核セキュリティ・保障措置への各国の取り組み状況についてカントリリーレポートを発表してもらうことにより、情報を共有した。また、核セキュリティサミット結果を踏まえた議論テーマの設定や、オープンセミナーにより、核セキュリティ・保障措置への意識や知識の向上を図った。</p> <p>2) 各国のカントリリーレポート・サマリー、核セキュリティ文化醸成のためのグッドプラクティス、3S の規制当局に関する最新情報を FNCA ウェブサイトに掲載し、参加国間で共有した。</p> <p>3) 2014 年度、2015 年度ワークショップにおいて、核セキュリティに関わる機微情報の取り扱いをテーマに取り上げて議論を深めた。</p>	<p>ワークショップ開催、ウェブサイト利用、各国からのカントリリーレポートが目標達成の手段としているが、これらの手段で目標である「意識・知識の向上」と「情報の共有」が達成されたかどうかを客観的に判断するのは困難である。目標設定（例えば、各国が解決すべき課題とそれらの解決）と手段の検討が望まれる。</p>

IV 2017 スタディ・パネル／国際ワークショップ事前調査

IV-1 調査目的

2017 スタディ・パネル／国際ワークショップ開催に先立ち、原子力損害賠償法の概況を把握し、2017 スタディ・パネル／国際ワークショップにおける議論に資するため、FNCA 参加国およびアラブ首長国連邦の原子力損害賠償制度に関する状況について事前調査を行った。

IV-2 調査手法

調査手法は、基本的にインターネット上の公開情報をベースにし、ソースは参考資料として示した。一部、現地に問い合わせをした独自調査によるものもある。

なお、有識者による法的観点からの評価を行ったものではない。

また、2017 スタディ・パネル／国際ワークショップにおける各国からの発表を確認した後、追記した部分については下線で示した。

IV-3 調査対象国

調査国は以下の通りである。

- 1) オーストラリア
- 2) バングラデシュ
- 3) 中国
- 4) インドネシア
- 5) カザフスタン
- 6) 韓国
- 7) マレーシア
- 8) モンゴル
- 9) フィリピン
- 10) タイ
- 11) ベトナム
- 12) アラブ首長国連邦
- 13) 日本

IV-4 調査内容項目

調査項目は、基本的に下記 1.～4.に示す通りであるが、必要に応じて「5. その他」として記述しているものもある。

1. 根拠・目的
2. 事業者の責任

3. 被害者に対する損害賠償
4. 賠償の支払い実務
5. その他

IV-5 調査結果

1) オーストラリア

1. 根拠・目的

1997 年、IAEA の原子力損害の補完的な補償に関する条約（Convention on Supplementary Compensation for Nuclear Damage : CSC）に署名し、国内法の整備が進められている。¹⁾

しかしながら、現時点においても原子力損害賠償に関する法律や制度は整備されておらず、原子力安全規制の基となっている「1998 年オーストラリア放射線防護・原子力安全法」（Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Act 1998 : ARPANS 法）にも原子力損害賠償に関する条項はない。^{2), 3)}

現時点では、ANSTO が所有する研究炉に関わる損害賠償については、一般の損害賠償にかかる国内法により運用されており、ANSTO は国の機関であることから賠償責任は国が担保することになっている。また、放射性廃棄物貯蔵施設のサイト選定が進められており、施設および輸送に関わる損害賠償についての検討が開始された。⁴⁾

2. 事業者の責任

原子力損害賠償としては、未だ整備されていない。

3. 被害者に対する損害賠償

原子力損害賠償としては、未だ整備されていない。

4. 賠償の支払い実務

原子力損害賠償としては、未だ整備されていない。

(参考資料)

1) Media Release: Australian Government, Dept. of Foreign Affairs and Trade, 3. Oct. 1997

<<http://dfat.gov.au/news/media-releases/Pages/australia-signs-new-convention-on-compensation-for-nuclear-damage.aspx>>

2) Nuclear Legislation in OECD and NEA Countries, Regulatory and Institutional Framework for Nuclear Activities, Australia (2008), <<https://www.oecd-neo.org/law/legislation/australia.pdf>>

3) Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Act 1998 (Latest Version)

<<https://www.legislation.gov.au/Details/C2016C00977/Download>>

4) Steven McIntosh, ANSTO, “Nuclear liability in Australia”, FNCA 2017 Study Panel / International Workshop, Tokyo, 8-9 March 2017

2) バングラデシュ

1. 根拠・目的

バングラデシュはロシアとの二国間協定によりルーパー原子力発電所建設プロジェクトを進めており、これに伴って原子力災害賠償体制の整備が課題となっている。^{1), 2)}

バングラデシュは原子力損害賠償に関する国際条約には未加盟であるが、原子力規制に関わる国内法として 2012 年に策定されたバングラデシュ原子力規制法 (Bangladesh Atomic Energy Regulatory Act 2012) には、第 7 条が原子力災害賠償を規定するものとなっており、事業者の賠償責任、輸送時における賠償責任、賠償措置額、資金措置、除斥期間、裁判、免責事項等が規定され、ウィーン条約に沿った内容となっている。^{2), 3)}

バングラデシュは原子力損害賠償に関わる諸条約 (パリ/改正パリ条約、ウィーン/改正ウィーン条約、CSC) には加盟していない。

2. 事業者の責任

国内および国外の事業者は原子力施設において生じた原子力事故による第三者への原子力災害に対して賠償責任をとらなければならないとして、無過失責任を定めている。事故としては、原子力施設事故と核物質の盗難に起因する事故を対象としている。³⁾

また、輸送時における事故に対しては、受け取りが完了するまでは原則送り主の事業者の責任とし、契約書に明記された場合に限り責任の移管がされるとしている。³⁾

損害賠償としては、1 つの原子力施設事故に対して、もしくは 1 回の核燃料または使用済燃料輸送事故に対して、それぞれ最大 3 億 SDR (約 450 億円、1SDR=150 円と仮定) または政府の告示で定める額とするとし、有限責任とする限度額を定めている。³⁾

免責に関しては、

①原子力事故が巨大な自然災害の結果、または、国際的または非国際的な武力紛争または衝突により生じた場合

②被災者の怠慢または故意によるものであることが立証される場合に事業者の賠償責任は免責されるとしている。³⁾

3. 被害者に対する損害賠償

損害賠償措置の方法としては、限度額として規定される金額の賠償措置を保険またはその他の財政上の担保によって講じなければならないとしている。このため、事業者はこの条件を満たすことを申請し国の許可を得ることとし、国は損害賠償の支払いを担保することと規定している。³⁾

4. 賠償の支払い実務

除斥期間としては、人身影響 (死亡、負傷) に対しては事故発生から 50 年、その他の損害に対しては 25 年とすると規定している。また、損害の認知から 10 年以上を経過した場合

の請求も、裁判での延伸を除き、支払い義務から外すとしている。³⁾

裁判は、事故発生区域、またはバングラデシュ経済区域内の裁判所が担当としている。賠償は、賠償責任を有する事業者、あるいは賠償を担保する保険会社に対し直接に請求することができるとしている。³⁾

(参考資料)

1) Nuclear Power in Bangladesh, WNA (updated July 2016)

<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/bangladesh.aspx>>

2) IAEA, Country Nuclear Power Profiles, Bangladesh (Updated 2016)

<<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Bangladesh/Bangladesh.htm>>

3) Bangladesh Atomic Energy Regulatory Act 2012

<<http://www.bangladeshtradeportal.gov.bd/kcfinder/upload/files/Atomic%20Energy%20Control%20Act%202012%20Bangla.pdf>> (ベンガル語版) (英文仮訳を参照)

3) 中国

1. 根拠・目的

中国はウィーン条約、パリ条約等の原子力損害賠償に関する国際条約には加盟しておらず、また、原子力損害賠償に関する国内法もまだ整備されていない。

現在、原子力損害賠償を規定しているのは、以下に示す 1986 年と 2007 年の「国務院回答」と損害賠償一般に関わる権利侵害法の 70 条などの法律である。中国は 1984 年に原子力損害賠償制度を含む包括的な「原子力法」の起草を開始し、1989 年の最初の草案以降 4 次にわたって草案を作成しているが未だ成立をみていない。¹⁾

国務院回答は、特に中国国内で事故等の実例があったため出されたわけではなく原子炉導入にあたっての外国企業からの要望に応え原子力損害賠償に関する中国の立場を明確化するために、中国政府が暫定的に出した見解である。

(1) 国務院回答

①1986 年回答 (1986 年 44 号文書)

1985 年、大亜湾原子力発電所建設の際、これに参加する外国企業の原子力損害賠償に関する中国の立場を明確化する必要が生じたため、国務院が政府内の関係当局に対して暫定的に見解を示したものである。¹⁾

②2007 年回答 (2007 年 64 号文書)

アレバ (Areva) 社、ウェスティングハウス (Westinghouse : WH) 社からの最新型の原子炉を導入するにあたり、中国の原子力賠償制度の最新の状況を明らかにしてほしいとの外国企業からの要望に応じるため、国務院が国内の関係当局や事業者に対する「回答」の形式で再び見解を示したものである。¹⁾

なお、2000年に施行された「立法法」によれば、国务院が制定した「規則」は憲法、全人代の制定する法律に次ぐ第3の法源としての地位を与えられているが、回答が規則としての法的効力を有しているかどうかの疑問がないわけではない。¹⁾

(2) 権利侵害責任法 70 条

中国は2009年に「権利侵害責任法」を制定し、2010年7月1日から施行。その中の第9章（69条～77条）の「高度危険作業責任」の一種として70条に原子力損害賠償責任を規定し、「民間用核施設において核事故が発生し他人に損害を与えた場合、民間用核施設の経営者は権利侵害責任を負わなければならない。ただし、損害が戦争等の状況、または、被害者の故意によって生じたものであることが証明できる場合は、責任を負わなくてよい。」としている。¹⁾

(3) 権利侵害責任法制定以前から存在する規定

上記(2)の「権利侵害責任法」以前から存在する規定としては以下に示す「民法通則 123・124 条」と「製品品質法 73 項第 2 文」がある。¹⁾

①民法通則 123・124 条

1987年施行の同法は、高度の危険性を有する作業により生じた損害に関する無過失責任と免責事由（第123条）、環境汚染による民事責任（第124条）の規定を有する。すなわち、

（第123条）

「高所での作業、または高圧、高電圧、可燃物、爆発物、高度の毒性もしくは放射性を有する物質または高速輸送手段に係る作業等、周囲に対して危険性を有する作業に従事することによって他人に損害を与えた者は、民事責任を負う。ただし、被害者が損害を故意に生じさせたことを証明できる場合は、民事責任を負わない。」¹⁾

（第124条）

「環境の保護および汚染の防止のための国の規定に反して環境を汚染し、他人に損害を生じさせた者は、法に従って民事責任を負う。」¹⁾

②製品品質法 73 項第 2 文

製品品質法は製造物責任法に相当する法律。73 項第 2 文は2009年9月の法改正により追加された規定であり、現在も存在する。

「核施設、核製品によりもたらされた損害の賠償責任については、法律、行政法規に別途規定がある場合、その規定による。」¹⁾

2. 事業者の責任

原子炉事故による損害に対する事業者の責任は、1986年と2007年の「国务院回答」に規定されており、内容は国際条約の規定を参照して作られている。両回答の内容を以下の表に

示す。2007 年回答の規定が優先されるが、規定されていない項目もあるため 1986 年回答も併用されている。¹⁾

	1986 年回答	2007 年回答
無過失責任	規定あり	規定なし
責任集中	規定あり	規定あり
損害項目	規定なし	人身損害、財産損害、環境損害
補償措置義務	規定なし	規定あり
時効期間	損害を知った日から 3 年	規定なし
除斥期間	事故発生から 10 年	規定なし
責任限度額	1,800 万元	3 億元 (低リスク施設では 1 億元)
国家補償額	最大 3 億元まで	最大 8 億元まで
天災免責	認める (壊滅的な自然災害)	認めない
裁判管轄	事故発生地を管轄する裁判所	今後「原子力法」で定める

原子力事故としては、原子力発電所事故と中国国内での核物質輸送時における事故が対象とされており、損害項目としては、人身損害、財産損害、環境損害の 3 つが規定されているが、具体的内容の詳細は規定しておらず、他の損害賠償にかかる法律の概念が適用される。^{1), 2)}

免責事項は、権利侵害責任法 70 条の規定によって、損害が戦争等の状況、または、被害者の故意によって生じたものであることが証明できる場合に限定され、また、天災免責についても 2007 年回答では否定されたものとなり、事業者には非常に厳しい責任が課せられている。^{1), 2)}

3. 被害者に対する損害賠償

国務院回答に規定されているように、損害に対しては事業者が全責任を負うとされ、賠償請求はすべて事業者を介して集中的に処理する (Channeling of Liability) こととされている。ただし、製品品質法の規定が適用される可能性もあり、裁判所の判断によっては第三者の製造者責任も発生する余地は残されている。²⁾

損害内容は、2007 年回答に規定されているように、人身損害、財産損害および環境損害を含む内容となる。期間に関しては 1986 年回答に規定されており、時効期間は損害を知った日から 3 年以内とされ、また、補償期間は最大 10 年とされている。損害認定は裁判所の判断によるが、1986 年回答では事故発生地を管轄する裁判所が判断することとされているが、2007 年回答では検討中の「原子力法」で定めることとなっており、曖昧なところが残されている。^{1), 2)}

4. 賠償の支払い実務

2007 年回答では、事業者の責任として最大 3 億元（約 51 億円、1 元=17 円と仮定）（低リスク施設では 1 億元（約 17 億円））までの支払いを規定しており、これを超える損害が発生した場合に対しては、国が最大 8 億元（約 136 億円）まで支援することと規定されている。^{1), 2)}

なお、「国务院回答」には、賠償限度額は規定しているが、担保の形式については規定していない。実務的には、事業者が限度額に見合う保険を購入することで担保されるものと思われる。

（参考資料）

1) 「原子力損害賠償制度に関する今後の課題」（平成 23～24 年度原子力損害賠償に関する法制検討班報告書）日本エネルギー法研究所、2014 年 3 月、第 1 章 各国の原子力損害賠償に関する動向（中国）

<http://www.jeli.gr.jp/report/jeli-R-129@2014_03_NuclearLiability.pdf>

2) Liu Jing and Michael Faure, Compensating Nuclear Damage in China, 11 Wash. U. Global Stud. L. Rev. 781 (2012) <http://openscholarship.wustl.edu/law_globalstudies/vol11/iss4/2>

4) インドネシア

1. 根拠・目的

原子力損害賠償に関する国際条約との関連では、1997 年に採択されたウィーン条約改正議定書および CSC の署名国となっているが未締結である。¹⁾

国内法としては、1964 年に採択された 1964 年原子力法に枠組みとして賠償責任が原子力施設の運営者にあることが規定されていたが、具体的な規定としては、1964 年原子力法に代わって 1997 年 2 月に採択された 1997 年原子力法において整備された形となった。この新原子力法では原子力損害賠償に関わる規定として第 7 章に 13 条（第 28 条～第 40 条）よりなる規定がされている。²⁾

インドネシアは国際条約の締結国にはなっていないが、国際条約と同レベルの国内法による規定がなされている。³⁾

2. 事業者の責任

事業者は原子力施設において生じた原子力事故による第三者への原子力災害に対して賠償責任をとらなければならないとして、無過失責任を定めている。また、当該事業者が全責任を負うものとして、事業者に対する責任の集中を定めている。（第 28 条）²⁾

免責に関しては、原子力事故が国際的または非国際的な武力紛争または衝突により生じた場合、または、規制当局によって示された安全条件の計画範囲を超える自然災害の結果によって生じた場合は、事業者の賠償責任は免責されるとしている。（第 32 条）²⁾

責任の限度については、1つの原子力施設事故、または、1回の核燃料または使用済燃料輸送事故に対して最大 9,000 億ルピア（約 81 億円、1ルピア=0.009 円と仮定）とするとして有限責任とする限度額を定めている。（第 34 条第 1 項）

ただし、この上限額は今後の検討で変更されることもあるとしている。（第 34 条第 4 項）²⁾
上記の上限額は 2009 年に見直しが行われ、最大 4 兆ルピア（約 360 億円）に引き上げられた。これは 2009 年政令 46 号として規定され、2012 年に大統領令 74 号によって施行された。⁴⁾

3. 被害者に対する損害賠償

損害賠償措置の方法としては、第 34 条に規定される金額の賠償措置を保険またはその他の財政上の担保によって講じなければならないとしている。（第 35 条）

賠償額の限度は、現在、上記の通り最大 4 兆ルピア（約 360 億円）とするとしている。⁴⁾

4. 賠償の支払い実務

国による財政的な支援や補償は規定されていないが、保険会社による原子力損害賠償の支払いについては、事故発生から 3 日以内に規制当局から出される事故通告が出されてから 7 日以内に実行されるべきことを規定しており、規制当局による事故通告が損害賠償の支払いにつながるような制度になっている。（第 38 条）²⁾

また、規制当局からの通告がなされてから 30 年以内に申出がない時には、損害賠償請求の権利は失効するとして、請求期限を 30 年としている。（第 39 条）²⁾

裁判に関しては、損害賠償の訴訟についての裁判の管轄地は事故の生じた場所の裁判所とするとされている。（第 40 条）²⁾

（参考資料）

1) IAEA, Country Nuclear Power Profiles, Indonesia (Updated 2016)

<<https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/Indonesia/Indonesia.htm>>

2) Act No.10,1997 on Nuclear Energy

<http://www.vertic.org/media/National%20Legislation/Indonesia/ID_Law%20on%20Nuclear%20Energy.pdf>

3) B. Suprawoto & Suparman, BATAN, Evaluation on the Status of Indonesia Nuclear Infrastructure, IAEA-CN-164-1S08

<http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P1500_CD_Web/htm/pdf/topic1/1S08_B.%20Suprawoto.pdf>

4) Hendig Winarno and Estopet MD Dormin, National Nuclear Energy Agency of Indonesia, “Challenges to Introduce Nuclear Liability System”, FNCA 2017 Study Panel / International Workshop, Tokyo, 8-9 March 2017

5) カザフスタン

1. 根拠・目的

カザフスタンの原子力損害賠償に係る規定は、原子力利用法(1997年4月17日制定、2016年1月12日改定)の一部に規定されている。この法律は、原子力利用分野における公共に関わる法律上の根拠、原則を明示し、国民の健康・生命を保護、環境の保全、核不拡散や放射線安全の確保を目的としている。¹⁾

この法律は7章25条から構成されている。即ち、第1章「総則」(第1条～第6条)、2章「原子力利用分野に係る国の組織」(第7条～第10条)、3章「原子力利用の活動に係る強制される条件」(第11条～第18条)、4章「原子力利用分野における物品及び用役の輸出入」(第19条～第20条)、5章「国民・公共団体・組織の権利・義務」(第21条～第22条)、6章「原子力利用分野に係る権利侵害法上の責任」(第23条～第24条)、7章「国際条約」(第25条)となっている。¹⁾

原子力利用における国際条約に関しては、次の規定がある。国が批准した国際条約の規定が国内法に制定した規定と異なる場合、国際条約の規定が適用される(第25条)。¹⁾

また、カザフスタンが締約している原子力損害賠償に関する国際条約は、ウィーン条約及び改正議定書である。²⁾

基本法である「原子力利用法」は2015年に改正されたが、その英文版が公開されておらず条文の詳細は不明であるが、第28条で原子力利用において不適切な取り扱いが原因による損害を補償することが規定されている。また、英文版が完全公開されていないもう一つの基本法である「国民の放射線安全に関する法律」の第21条で、電離放射線の被ばくあるいは放射線事故による損害賠償を受ける国民の権利が規定されている。³⁾

さらに、「事業者(施設所有者)の民事上の責任に関する強制保険に関する法律」で、320万SDR(約4億8,000万円、1SDR=150円と仮定)を限度とする財政支援を規定している。加えて、「環境保護のための強制保険に関する法律」で、345,000SDR(約5,175万円)を限度とする財政支援を規定している。財政保証はウィーン条約の最小規模を満たしておらず、事業者の責任もカザフスタン国内に限定されていることなど現行法の不備も認識している。³⁾

国際条約については、上記のとおりであるが、IAEAの統合原子力基盤レビュー(INIR)ミッションの助言に従い、CSCおよびウィーン条約とパリ条約の適用に関する共同議定書を批准することを検討中である。³⁾

2. 事業者の責任

(1) 全面的な責任

無過失責任や責任集中という文言は条文にないが、事業者の責任について次のように規定している。原子力施設の事業者は、核物質の適切な取扱いのみならず、施設の安全、電離放射線源、設置場所に関して、全面的な責任を負う(第18条第1項)。¹⁾

(2) 損害賠償措置

責任額の記載はないが、万全の安全確保と不測の事態に対する損害賠償のための資金の準備義務について、次のように規定している。事業者は、原子力施設を利用する活動のすべての段階で安全を確保するため、十分な資金、資材、技術、人材が要請される。事業者は、原子力施設等の操業停止、地域の再耕作、放射性廃棄物の埋設、緊急事態による移転、及び国民・団体の財産のみならず国民の健康・生命や環境損害の賠償のために、諸対策を計画し、資金を準備しなければならない（第 18 条第 2 項）。¹⁾

(3) 線量管理

事業者は設備従事者の損害賠償の権利を確かなものにするため、次のような規定を定めている。事業者は、損害が生じた場合の賠償の権利の行使のために、原子力を利用する設備の従事者が受けた個人の線量を記録しなければならない（第 18 条第 3 項）。¹⁾

(4) 免責

事業者の免責について、条文記載はない。

3. 被害者に対する損害賠償

(1) 被賠償権利

損害を被ったものが賠償される権利を次のように規定している。国民・公共団体・企業は、原子力事故、放射線事故によって生じた損害に関し、その事故の責任を負う事業者によって賠償される権利を有する（第 21 条）。¹⁾

(2) 不適切な利用（施設の誤動作）により発生する損害に対する補償

施設の誤操作による損害について、次のように規定している。原子力施設の誤操作の結果、国民の死亡のみならず健康に生じた損害は、国の法令に基づいて、犠牲者、医療看護費、利益の損害につき、責任を負う事業者によって全面的な賠償がなされる（第 24 条第 1 項）。¹⁾

また、被害者の賠償請求権について、次のように規定している。被害者は、原子力設備の誤操作の責任を負う者に対して、財物損害や出費及び救助・移転等に関わる全面的な賠償を法令に基づいて請求する権利を有する（第 24 条第 2 項）。¹⁾

さらに、事業者の賠償の範囲については、次のように定めている。原子力設備の誤操作の責任を負う者は、土地の再耕作や土壌の自然肥沃度の回復に係る費用を含め、土地、水、植物相、動物相に生じた損害に対して補償しなければならない（第 24 条第 3 項）。¹⁾

この法律で規定している賠償の対象となる損害は、原子力施設の誤操作に起因するものに限定されており、被害者に対する賠償および被害者の賠償請求権については、別途定められている一般的な「国の法令」に従うとしており、原子力損害に特化した規定はない。

4. 賠償の支払い実務

この法律では、損害額の査定や仮払い制度が規定されていないが、原子力利用における法令違反に対する責任と紛争解決について、次のように規定している。

- ・ 事故発生に繋がるような事例も含め、原子力利用に関する法令違反で罪を犯した者は、国の法令に従って、その責任を負わなければならない（第 23 条第 1 項）。¹⁾
- ・ 原子力利用に関し、誤った情報を拡大させたり、情報提供を不公正に拒絶したり、情報を意図的に歪曲したり隠匿した者として、公的組織やメディアを含む、組織のトップは国の法令に従って、責任を負わなければならない（第 23 条第 2 項）。¹⁾
- ・ 原子力利用の規定の適用に関する紛争は、裁判所により裁定される（第 23 条第 3 項）。¹⁾
- ・ 国の所管部署による決定に対し、国の法令に基づき、上訴できる。上訴の申立は国の所管部署による決定の効力を停止できない（第 23 条第 4 項）。¹⁾

(参考資料)

1) Law on use of nuclear energy, Ministry of Justice of the Republic of Kazakhstan

<http://adilet.zan.kz/eng/docs/Z970000093_>

2) IAEA, Office of Legal Affairs, Kazakhstan, Republic of

<<https://ola.iaea.org/ola/FactSheets/CountryDetails.asp?country=KZ>>

3) Yevgeniy Tur, NNC, “Plans and Challenges to introduce nuclear Liability System in Kazakhstan”, FNCA 2017 Study Panel / International Workshop, Tokyo, 8-9 March 2017

6) 韓国

1. 根拠・目的

韓国の原子力損害賠償制度については、1969 年 1 月 24 日に制定された原子力損害賠償法（原賠法）による。原賠法は、原子炉の運転中に発生する原子力損傷事象における補償を確立することにより、被害者の保護と原子力事業の健全な発展をその目的としている。なお、この目的の下で、原子力事業者の責任について、制定当初は無限責任制度であったものが、2001 年 1 月 16 日に有限責任制度に改定されている。¹⁾

韓国は原子力損害賠償に関わる諸条約（パリ／改正パリ条約、ウィーン／改正ウィーン条約、CSC）には加盟していない。

2. 事業者の責任

(1) 無過失責任、責任集中

原子力事業者は、原子炉の運転等に起因して原子力損害が生じた場合は、賠償責任を負う（第 3 条第 1 項）とされ、原子力損害が原子力事業者間の核燃料物質等の運搬に起因する場合には、核燃料物質等の発送人である原子力事業者が賠償責任を負う（第 3 条第 2 項）。いずれも故意過失は要件とされず、無過失責任を負う。原子力事業者が損害賠償責任を負

う場合、その他の者は損害賠償責任を負わない（第 3 条第 3 項）。¹⁾

(2) 責任額

原子力事業者の責任は、1 事故当たり 3 億 SDR（約 5,000 億ウォン（約 500 億円、1 ウォン=0.1 円と仮定））に制限される（第 3-2 条第 1 項）。ただし、事業者の故意による場合や、損害が発生するおそれがあることを認識していた場合には、無限責任とされる（同項ただし書）。前述のとおり、原賠法制定当時は無限責任制度であったが、2001 年に有限責任制度に改正された。これは、改正ウィーン条約等の国際条約の責任基準に合致させたものとされる。¹⁾

(3) 損害賠償措置

原子力事業者は、原子力損害を賠償するのに必要な措置（損害賠償措置）をとることが義務付けられ、損害賠償措置をとった後でなければ原子炉の運転等を行うことができない（第 5 条第 1 項）。損害賠償措置は、原子力損害賠償責任保険契約及び原子力損害賠償補償契約又は供託とされている（第 5 条第 2 項）。原子力損害賠償責任保険契約は、民間の責任保険契約である。また、原子力損害賠償補償契約は、責任保険契約により填補することができない原子力損害について政府が補償するという、我が国の政府補償契約（政府による保険）と同様のものである。損害賠償措置の額は、責任限度額（3 億 SDR）の範囲内で、原子力施設の種類、取り扱う核燃料物質の性質及び原子力事故により発生する結果等を勘案し、大統領令で規定するとされ、発電用原子炉で 5,000 億ウォン（約 500 億円）（2014 年 12 月の大統領令で 500 億ウォンから 5,000 億ウォンに引き上げ）とされる。²⁾

(4) 免責

原子力事業者は、発生した原子力損害が国家間の武力衝突、敵対行為、内乱又は反乱に起因した場合には免責される（第 3 条第 1 項）。¹⁾

3. 被害者に対する損害賠償

(1) あらかじめ準備される賠償資金の額

原子力事業者の損害賠償措置額は 5,000 億ウォン（約 500 億円）である。²⁾

(2) 政府の補償

損害賠償額が損害賠償措置額を超える場合に、原賠法の目的を達成するために必要であると認められるときは、政府は原子力事業者に対し必要な援助を行うとされる（第 14 条第 1 項）。政府が援助する場合は、国会の議決により許される範囲内で行う（第 14 条第 3 項）。¹⁾

(3) 事業者が免責された場合の補償

第3条第1項に基づき事業者が免責される場合、我が国と同様に、政府は被害者の救助及び被害の拡大を防止するのに必要な措置を講じなければならないとされる(第14条第2項)。¹⁾

4. 賠償の支払い実務

(1) 損害額の査定

原賠法には、損害額の査定に係る規定は存在しない。¹⁾

(2) 原子力損害賠償に係る紛争解決

原賠法には、原子力損害の賠償に関する紛争を調停するため、原子力安全委員会に原子力損害賠償審議会を設置できる旨の規定があり(第15条第1項)、同審議会において、紛争の調停とそのために必要な損害の調査及び評価を行うとされている(第15条第2項)。³⁾

(3) 仮払制度

原賠法には、事業者以外の者が事業者に代理して損害賠償支払いを立て替えて行う制度は存在しない。¹⁾

5. その他

消滅時効に関する規定が、2001年の原賠法改定時に導入されている(第13-2条)。原子力損害賠償の請求権は、①被害者が損害及び責任を負うべき事業者の双方を知った日から3年間行使しなければ消滅する。②原子力事故の日から10年間行使しなければ消滅する。ただし、身体障害、疾病発生及び死亡に起因する賠償については原子力事故の日から30年間行使しなければ消滅する。¹⁾

(参考資料)

1) REPUBLIC OF KOREA, Act on Compensation for Nuclear Damage

<<https://www.oecd-nea.org/law/nlb/nlb-68/Korea.pdf>>

2) [December 9 2014] NSSC Announces a Tenfold Increase of the Amount Covered by Nuclear Liability Insurance Contract, Nuclear Safety and Security Commission

<http://www.nssc.go.kr/nssc/en/c5/sub1.jsp?mode=view&article_no=12550&pager.offset=160&board_no=501>

3) 원자력 손해배상법 (原子力損害賠償法) (韓国語)

<<http://www.law.go.kr/lsInfoP.do?lsiSeq=176717&efYd=20160602#AJAX>>

7) マレーシア

1. 根拠・目的

「マレーシア国法法令第 304 号 1984 年原子力エネルギー許可法」(Laws of Malaysia Act 304 Atomic Energy Licensing Act 1984) は、原子力エネルギーの規制・管理、原子力損害に対する賠償責任に関する基準の確立、ならびにこれらに関わる事項を規定する法律として、マレーシア唯一の研究炉である TRIGA-MARK II が臨界に達した 2 年後の 1984 年に制定され、その後 2003 年および 2008 年に改訂されている。マレーシアの原賠制度は、この原子力エネルギー法の「第 IX 部 原子力損害に対する賠償責任 (42-66 条)」に規定されている。^{1), 2)}

なお、「原子力損害」、「原子力事故」「環境」、「核物質」、「放射性物質」、「放射性廃棄物」等の法律文言の定義は、本免許法の第 1 部・総則に規定されている。^{1), 2)}

マレーシアは原子力損害賠償に関わる諸条約 (パリ/改正パリ条約、ウィーン/改正ウィーン条約、CSC) には加盟していない。

2. 事業者の責任

(1) 事業者の賠償責任

施設運営者 (Installation operator) と第 42 条で定義される者 (事業者) は、その原子力施設内で起きた事故、または原子力施設から出た核物質、原子力施設に送られた核物質に関わる事故に起因する原子力損害に対して、施設運営者は賠償責任を負う。(第 43 条) ^{1), 2)}

また、原子力損害が、マレーシア国外から施設運営者の原子力施設への核物質の輸送で国内における事故の場合、施設運営者の原子力施設から国外への核物質の輸送でマレーシアから出国するまでの事故の場合、施設運営者は原子力損害に対して賠償責任を負う。(第 44 条) ^{1), 2)}

(2) 無過失責任・責任集中

原子力損害に対する施設運営者の賠償責任は絶対的なものである。特に規定の無い限り、施設運営者以外の者が原子力損害に対して賠償責任を負うことは無い。(第 45 条) ^{1), 2)}

(3) 責任額

原子力損害に対する施設運営者の賠償責任は、1 件の原子力事故につき、本法施行の時点において 5,000 万リンギット (約 12.5 億円、1 リンギット=25 円と仮定) に相当する額を上限とする。当局は原子力施設の規模・性質、発生した損害の範囲等を考慮し、本法施行の時点において 1,200 万リンギット (約 3 億円) に相当する額を上限とする範囲で、上記とは異なる賠償金額の上限を定めることができる。(第 59 条) ^{1), 2)}

(4) 損害賠償措置

①原子力事故の調査

原子力事故は、直ちに原子力エネルギー委員会に報告しなければならない。原子力エネルギー委員会は、原子力事故の原因および損害の範囲を調査する。(第 57 条) ^{1), 2)}

②検査および処置の強制

原子力事故の発生後、原子力エネルギー委員会は、放射線に被曝した者に健康診断の受診を求めたり、病院に移送し退院可能になるまで拘留したり、検死を行うなど、適切な措置を下すことができる。これを拒否するなどした者は犯罪となり、刑罰を科される(第 58 条)。 ^{1), 2)}

(5) 免責

いかなる者も、武力紛争、戦争行為、内戦、暴動、または異常に巨大な自然災害による事故によって生じた原子力損害に対して賠償責任を負わない。原子力施設自体の損害およびサイト内にある関連施設、核物質の輸送機関の損害に対して賠償責任を負わない。(第 46 条) ^{1), 2)}

3. 被害者に対する損害賠償

(1) 賠償責任の上限 (第 59 条) ^{1), 2)}

原子力損害に対する施設運営者の賠償責任は、1 件の原子力事故につき、本法施行の時点において 5,000 万リンギット (約 12.5 億円) に相当する額を上限とする。当局は原子力施設の規模・性質、発生した損害の範囲等を考慮し、本法施行の時点において 1,200 万リンギット (約 3 億円) に相当する額を上限とする範囲で、上記とは異なる賠償金額の上限を定めることができる。

(2) 財務保証 (60 条) ^{1), 2)}

施設運転者等は賠償措置のため保険などの財務保証を確保・維持しない限り、当局は原子力施設を運転するための免許、又は核物質を輸出入するための免許を発行しない。

(3) 政府による補償 (61 条) ^{1), 2)}

マレーシア政府は、必要と見なした場合、保険またはその他の財務保証により損害賠償請求を満たせない場合に限り、有責の施設運転者に補償を与え、必要資金を提供することができる。ただし、政府が提供した補償金と、保険又はその他の財務保証の収入の合計は 1 件の原子力事故につき第 59 条 (賠償責任の上限) で定められた上限金額を上回らないものとする。1 件の原子力事故に起因する原子力損害の賠償請求額が上限金額を超えられる場合、下院が国益のために必要と見なした場合、決議により追加資金を拠出できる。

4. 賠償の支払い実務

原子力事故について、原子力エネルギー委員会は、原子力事故の原因および損害の範囲を調査する。(第 57 条) ^{1), 2)}

原子力損害が、盗難・紛失・投棄・廃棄された核物質に付随する原子力事故に起因する場合、63 条（権利及び訴訟の時効）に基づき損害賠償請求訴訟を起こす期間は、盗難・紛失・投棄・廃棄された日ではなく、原子力事故の日から起算される。(第 64 条) ^{1), 2)}

原子力損害額が 59 条（賠償責任の上限）の上限を超え、マレーシア政府が補償を行う意志があるときには、政府の申請により、管轄裁判所は補償金の公平な配分を保証するために必要な命令を下すものとする。(第 65 条) ^{1), 2)}

(参考資料)

1) シリーズ「あなたに知ってもらいたい原賠制度」マレーシアの原子力開発事情と原賠制度、（一社）日本原子力産業協会、<http://www.jaif.or.jp/ja/seisaku/genbai/genbaihou_series23.html>

2) LAWS OF MALAYSIA, ACT 304 ATOMIC ENERGY LICENSING ACT 1984

<<http://www.utar.edu.my/osh/file/atomic%20energy%20licensing%20act%201984.pdf#search=%27Laws+of+Malaysia+Act304%27>>

8) モンゴル

1. 根拠・目的

モンゴルの原子力損害賠償に係る規定は、原子力エネルギー法（2009 年 8 月 15 日制定）の第 3 章「許認可」第 28 条の第 9 項および第 10 項、並びに第 6 章「原子力と放射線事故の防止、損害の補償」に規定されている。この法律は、電離放射線の影響から公衆、社会および環境を護りつつ、原子力と放射線安全を確保し、平和利用を前提にモンゴル国土における放射性鉱物と原子力エネルギー開発に関する規制を定めている。¹⁾

この法律は、8 章 51 条から構成されており、第 1 章「総則」（第 1 条～第 7 条）、2 章「放射性鉱物と原子力開発部門の国の規制」（第 8 条～第 14 条）、3 章「許認可」（第 15 条～第 28 条）、4 章「鉱床開発取極めと投資取極め」（第 29 条～第 31 条）、5 章「原子力と放射線安全の確保に対する要求」（第 32 条～第 44 条）、6 章「原子力と放射線事故の防止、損害の補償」（第 45 条～第 46 条）、7 章「原子力エネルギー法令の実施に係る国際保障と管理」（第 47 条～第 49 条）、8 章「雑則」（第 50 条～第 51 条）となっている。¹⁾

モンゴル政府、及び原子力委員会のウェブサイトには、法令として法律、国会や政府の決議事項、国際条約、規則と規制、規格が閲覧できるようになっているが、すべてモンゴル語で記載されている。原子力損害賠償に係る法令としては、参考資料 1) による英訳された「原子力エネルギー法」のみを参照した。

2017 スタディ・パネル／国際ワークショップの場においても、原子力損害賠償に関する国内法は「原子力エネルギー法」での規定のみであり、不備があることを認めている。すなわち、事業者の厳密な責任、事業者の免責、最高賠償責任限度額、その他の適用可能な賠償責

任額、要求される準備資金額、適用可能な時効期間、法的管轄権を有する役所については、一切の規定がない。³⁾

福島事故の教訓から、ウィーン条約など国際条約への加盟準備および国内関連法の整備を今後進めることとしている。³⁾

2. 事業者の責任

(1) 事業者の責任と責任額

事業者（許認可を受けた者）は、原子力と放射線事故の防止、これらの事故による環境保全に関する賠償責任を保証するため、国庫に基金を設定しなければならず（第 28 条第 9 項）、政府はこの基金の総額を決定しなければならない（第 28 条第 10 項）としている。¹⁾

さらに、事業者の責任は、次のように規定されている。事業者（許認可を受けた者）は、原子力と放射線事故の防止、事故による危険性の除去および安全確保対策に関する計画を策定し、この計画を実行する費用に責任を持たなければならない。（第 45 条第 1 項）¹⁾

すなわち、責任額は明記されていないが、想定される事故に備えた費用の準備が義務付けられている。

(2) 免責と行政主体および国の責任

緊急時における行政主体の行動は、次のように規定されている。国の行政主体は、国家緊急時委員会の監督の下に、関連する公認主体と協力して、放射線事故の原因と程度を確定し、事故の危険性を除去するため活動を編制しなければならない。（第 45 条第 2 項）¹⁾

また、政府の責任として、広範の民衆へ影響するような原子力および放射線事故の危険性の除去に係る費用に関しては、政府が責任を負わなければならない（第 45 条第 3 項）と規定している。¹⁾

即ち、広範の民衆へ影響するような大事故については、事業者の責任は免ぜられ国が責任を負うとしている。

3. 被害者に対する損害賠償

この法律には、賠償資金額の規定はないが、賠償の対象となる損害および賠償責任者について、次のように規定している。人命、財産および環境が、原子力エネルギー法の違反によって損なわれた場合には、この違反に責任を有する者が損害を補償しなければならない。（第 46 条第 1 項）¹⁾

また、許認可取り消しの罰則が、次のように規定されている。第 46 条第 1 項で規定された事象においては、交付された許認可は取り消され、30 年間許認可は再交付されない。（第 46 条第 2 項）¹⁾

4. 賠償の支払い実務

この法律には、支払い実務に関する規定はない。^{1), 2)}

(参考資料)

1) Mongolian Mining Journal, NUCLEAR ENERGY LAW, 23th of 3, 2012, Unofficial translation, Final version

<<http://en.mongolianminingjournal.com/content/19681.shtml>>

2) Legislation, The Nuclear Energy Commission, Government of Mongolia (モンゴル語)

<<http://nea.gov.mn/content/category/id/25>>

3) Nyandavaa Enkhgerel, NEC, “Plans or Challenge to introduce nuclear liability system, MONGOLIA” FNCA

2017 Study Panel / International Workshop, Tokyo, 8-9 March 2017

9) フィリピン

1. 根拠・目的

原子力損害の責任については、「原子力規制及び責任法 1968 年」と略称される共和国法 No.5207 (An Act Providing for the Licensing and Regulation of Atomic Energy Facilities and Materials, Establishing the Rules on Liability for Nuclear Damage, and for Other Purposes) の第 7 章 原子力損害の責任 第 37 条から第 63 条に規定されている。¹⁾

なお、「原子力損害」、「原子力事故」、「核物質」、「放射性物質・放射性廃棄物」等の法律文言の定義は、本法の第 1 部・総則に規定されている。¹⁾

フィリピンはウィーン条約に加盟している。また、ウィーン条約改正議定書および CSC に署名したが、2017 年 3 月時点では、締結に至っていない。²⁾

2. 事業者の責任

(1) 事業者の賠償責任

施設運営者 (Installation operator) として第 3 条で定義される者 (事業者) は、その原子力施設内で起きた事故、または原子力施設から出た核物質、原子力施設に送られた核物質に関わる事故に起因する原子力損害に対して責任を負う (第 37 条) と施設運営責任を明確にしている。¹⁾

(2) 無過失責任・責任集中

原子力損害に対する施設運営者の賠償責任は絶対的なものである。重大な自然災害によって引き起こされた原子力災害であっても施設運営者はその責任を免れない。規定の無い限り、施設運営者以外の者が原子力損害に対して賠償責任を負うことは無い。(第 38 条)¹⁾

(3) 責任額

原子力損害に対する施設運営者の賠償責任は、1 件の原子力事故につき、本法施行の時点において 500 万米ドル（約 5.75 億円、1 米ドル=115 円と仮定）相当のフィリピンペソ（PHP）を上限とする。（第 42 条）¹⁾

なお施設運営者として認可されるためには、本法で規定されている責任額を補償することができる保険又はその他の財政上の担保を確保しなければならない。（第 46 条）

(4) 政府損害賠償補償準備金

政府は、原子力委員会を通して、原子力損害賠償に対しての施設運営者の支払い資金を準備し補償することとなる。施設運営者が保険またはその他の財政上の担保によって講じる額だけでは補償額として不十分な場合、第 42 条で定められた額（500 万米ドル）を超えない範囲で政府が補償しなければならないとしている。なお、政府の原子力施設の事故に関連して生じた請負業者や供給業者等の損失や責任を補償する協定を請負業者や供給業者等と政府が結ぶこととし、その補償額の合計は、いかなる場合も 1.2 億米ドル（約 138 億円）に相当する PHP を超えないとしている。（第 52 条）¹⁾

原子力事故については、直ちに原子力委員会が原因及び規模を調査し、この法での賠償について調査することとしている。（第 57 条）¹⁾

（注）フィリピンの原子炉は、フィリピン原子力研究所（PNRI）所有の研究炉 PRR-1（1988 年に停止、2002 年に廃止措置が決定）と、国所有のバターン原子力発電所（BNPP）（米国 WH）社に発注、建設したが運転しないまま、今後の方向性は未だ定まらない状態）だけである。

(5) 免責

免責事項としては、以下を規定している。

施設運営者は、武力紛争、戦争行為、内戦、暴動、または叛乱による事故によって生じた原子力損害に対して賠償責任を負わない（第 41 条）。¹⁾

重大な過失あるいは意図的に損害を発生させた者への損害賠償の責任はない（第 40 条）。¹⁾

原子力施設自体の損害およびサイト内にある関連施設、核物質の輸送機関の損害に対して賠償責任を負わない。（第 43 条）¹⁾

3. 被害者に対する損害賠償

原子力損害に対する施設運営者の賠償責任は、1 件の原子力事故につき、500 万米ドル（約 5.75 億円）相当の PHP を上限としている（第 42 条）。¹⁾

4. 賠償の支払い実務

原子力事故について、原子力委員会は、原子力事故の原因および損害の範囲を調査し（第 57 条）¹⁾、その報告の下で判断される。

原子力損害が、盗難・紛失・投棄・廃棄された核物質に付随する原子力事故に起因する場合、損害賠償請求訴訟を起こす期間は、盗難・紛失・投棄・廃棄された日ではなく、原子力事故の日から起算される。（第 63 条）¹⁾

（参考資料）

1) REPUBLIC ACT No. 5207, AN ACT PROVIDING FOR THE LICENSING AND REGULATION OF ATOMIC ENERGY FACILITIES AND MATERIALS, ESTABLISHING THE RULES ON LIABILITY FOR NUCLEAR DAMAGE, AND FOR OTHER PURPOSES.

<http://www.lawphil.net/statutes/repacts/ra1968/ra_5207_1968.html>

2) 原子力委員会、第 1 回原子力損害賠償制度専門部会(平成 27 年 5 月 21 日)、配布資料：1-8、原子力損害賠償制度に関する国際条約の概要、<<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/senmon/songai/siryo01/siryo1-8.pdf>>

10) タイ

1. 根拠・目的

タイの原子力基本法である Nuclear Energy for Peace Act B.E.2559（2016）が、2007 年に原子力及び放射線の利用について制定されており、この法では、概要や定義に続いて、第 1 章 概要、第 2 章 原子力職権、第 3 章 放射性物質及び放射線発生装置、第 4 章 核物質、第 5 章 原子力施設（第 1 部 概要、第 2 部 原子力施設の立地、第 3 部 建設及び設置、第 4 部 試運転及び運転、第 5 部 解体）、第 6 章 放射性廃棄物、第 7 章 使用済み核燃料、第 8 章 安全、防護措置、第 9 章 輸送、第 10 章 原子力及び放射線緊急時対応、第 11 章 許可の差し止め及び取り消し、第 12 章 控訴からなる第 106 条の規定がある。しかし、この法では、原子力損害賠償については、規定されていない。¹⁾

タイは、原子力損害賠償に関わる諸条約（パリ条約・改正議定書、ウィーン条約・改正議定書、CSC）には加盟していない。

2. 事業者の責任

原子力損害賠償としては、未だ整備されていない。

3. 被害者に対する損害賠償

原子力損害賠償としては、未だ整備されていない。

4. 賠償の支払い実務

原子力損害賠償としては、未だ整備されていない。

5. その他

タイでは、電気会社カモル・スコソル・エレクトリック（Kamol Sukosol Electric）が放射線事故被害者に 640,270 バーツ（約 210 万円、1 バーツ=3.3 円と仮定）の賠償金を支払った実例などが報告されている。^{2), 3)}

原子力及び放射線損害賠償に関する法律や規制は制定されてないが、このような事故からの人間の障害については、民法及び商法の第 420 条あるいは第 437 条の下での民事訴訟裁判を提起しなければならないとしている。なお、この第 420 条は、故意または過失により他人を傷つけた場合の補償についての義務に関するものであり、第 437 条は、その傷害が不可抗力または被害者の過失に起因することを証明しない限り、所有または管理している運輸によって引き起こされる怪我に対して責任を負うとあり、加害者とされる側に過失がなかったことを立証できなければ賠償責任を負うことになる。⁴⁾

このことから、タイでは、原子力／放射線損害賠償のための特別な制度はなく、民法等による裁判での裁定によるものとみられる。

(参考資料)

1) NUCLEAR ENERGY FOR PEACE ACT, B.E. 2559 (2016)

<<http://www.oap.go.th/images/documents/about-us/regulations/unofficial-translation-nuclear-energy-for-peace-act-2016.pdf>>

2) Bangkok Victims of Radiation Poisoning Appeal Turned Down, Thailand Lawyer Blog, Thailand Lawyer News on Thailand Business, Legal and Social Issues, June 17, 2016

<<http://www.thailawforum.com/blog/bangkok-victims-of-radiation-poisoning-appeal-turned-down>>

3) Lesson learned from Co-60 accident in Thailand, Australas Phys Eng Sci Med. 2002 Dec;25(4):172-4.

<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12859145>>

4) 独自調査による（2017 年 2 月、OAP 関係者より）

11) ベトナム

1. 根拠・目的

ベトナムの原子力発電推進に関わる法制の根幹である原子力法（Law on Atomic Energy : Law No. : 18/2008/QH12）は 2008 年 6 月 3 日に国会で可決され、2009 年 1 月 1 日に発効した。^{1), 2)}

ベトナムの原賠制度は、11 章 93 条からなる原子力法の第 10 章「放射線及び原子力損害に対する応急対策と損害賠償」の第 2 部「損害に対する賠償（第 87 条～第 91 条）」に定められている。^{1), 2)}

2. 事業者の責任

(1) 事業者の賠償責任

原子力法では、国家が原子力分野についての一元的な責任を有し、科学技術省がその実

務的な責任を有するとしている（第 7 条）。そして、放射線及び原子力の事故を 5 段階の深刻度分類し、レベル 1～7 に分けて報道するとしている（第 82 条）。そして国の関係機関が事故対応を行うとしている（第 84 条）。²⁾

(2) 無過失責任、責任集中

放射線及び原子力損害に対しては、民法により、過失の有無にかかわらず、損害賠償が、核物質あるいは装置を所有・使用する組織及び所有者により行われる（第 87 条）。また上述の通り、国家及び科学技術省が放射線及び原子力の事故に関して責任を負うとしている（第 7 条）。²⁾

(3) 責任額

放射線損害については、賠償水準は、民法により決められる。原子力損害については、賠償水準は、関係者によって合意される。関係者が合意に至らなかった場合は、人的損害は民法により、環境損害は、環境保護法により決定される。原子力発電所で発生した原子力事故 1 件についての総合賠償額は 1.5 億 SDR（約 225 億円、1SDR=150 円と仮定）を限度とし、他の原子力施設及び核物質の輸送中の事故については、1,000 万 SDR（約 15 億円）を限度としている。（第 88 条）²⁾

(4) 損害賠償措置

事故の発生は、(1)のレベルに応じた対応や広報が行われる（第 84、85、86 条）。事故は賠償の水準に分類されて賠償される（第 88 条）。²⁾

放射線損害、原子力損害の賠償を請求する訴訟を提起するための制限としては、放射線損害については、民法によって決定され、原子力損害については、財産及び環境の損害は事故後 10 年、人的損害については事故後 30 年としている（第 89 条）。²⁾

原子力災害復旧の原資は、原子力施設、国内組織の財政支援、海外・国際機関からのものによろし、原子力損害の賠償限度を超える損害について支援基金の設立を首相が定めている（第 91 条）。²⁾

(5) 免責

戦争、テロ、国の技術的規則に基づく安全設計を超える自然災害による事故は除く（第 87 条）。²⁾

3. 被害者に対する損害賠償

原子力発電所で発生した原子力事故 1 件についての総合賠償額は 1.5 億 SDR を限度とし、他の原子力施設及び核物質の輸送中の事故については、1,000 万 SDR を限度としている。（第 88 条）^{1), 2)}

4. 賠償の支払い実務

この法律では、支払いの実務についての規定は見当たらないが、第 93 条（Article 93 Implementation guidance）に示されている今後の関連条項の詳細化の中で明らかになることが期待される。²⁾

5. その他

第 93 条実施要項で内容の詳細化を行うとしている条項は次のとおりである。²⁾

- ・ 第 65 条：放射性物質および原子力機器の輸出入管理
- ・ 第 80 条：使用料および手数料
- ・ 第 82 条：放射線事故、原子力事故
- ・ 第 90 条：職業保険、民事責任保険、環境損害賠償責任負担保険

そのほか、原子力損害賠償に関わる諸条約（パリ条約・改正議定書、ウィーン条約・改正議定書、CSC）には加盟していない。¹⁾

（参考資料）

1) シリーズ「あなたに知ってもらいたい原賠制度」ベトナムの原子力事情と原賠制度、（一社）日本原子力産業協会、
<<http://www.jaif.or.jp/data/compensation-law/no18/>>

2) ベトナムの原子力法 LAW ON ATOMIC ENERGY (No. 18/2008/QH12)
<<http://www.ilo.org/dyn/natlex/docs/ELECTRONIC/82223/93678/F83891120/VNM82223.pdf>>

12) アラブ首長国連邦

1. 根拠・目的

進行中の原子力開発計画*に並行し、万一の原子力事故に対応するための原子力賠償制度の整備が進められている。アラブ首長国連邦（UAE）は IAEA のウィーン条約・改正議定書及び CSC の締約国であり、これらの国際条約を参照しつつ国内法の整備が進められてきた。

当初は、2009 年策定の原子力平和利用法（Federal Law No.6）が原子力賠償に関する規定がある唯一の法律であり、この中に原子力災害に対する事業者の責任が規定されていたが、事業者がすべての責任を負うことなく、第三者の製造者や施設管理者への責任転嫁も可能な規定となっていた。これに対し、2012 年に原子力賠償法（Federal Law No.4）が定められ、国際条約に倣い、基本的に事業者がすべての責任を負う形の規定に改正された。^{2), 3)}

*UAE は 2008 年 4 月にアラブ首長国連邦原子力公社（ENEC）を設立、また、2009 年 10 月に安全規制を担う連邦原子力規制庁（FANR）を設立し、一括発注方式による原子力導入プロジェクトを開始させ、現在、バカラに韓国電力コンソーシアムによる韓国産の PWR、APR-1400 を 4 基建設する計画が進んでいる。4 基のうち 1 号機は 2017 年竣工、他の 3 基も 2020 年に竣工する予定で建設が進められている。¹⁾

2. 事業者の責任

原子力賠償法（Federal Law No.4）によると、原子力事故による災害に対しては、事業者がすべての責任を負うこととされている（Channeling of Liability）。ただし、事故の被害が被害者の怠慢や故意が原因であると裁判所が判断した場合には、一部あるいは全部の責任が免除されることも考慮されている。²⁾

3. 被害者に対する損害賠償

賠償請求はすべて事業者を介して処理されることとされている。賠償請求には、損害が原子力施設に起因するものであることが立証される必要があるが、損害内容は死、負傷等の人的被害、財産損害、環境復旧費用等の経済的被害を含む広汎な内容となる。²⁾

4. 賠償の支払い実務

原子力賠償法（Federal Law No.4）には、単一事故当たりの事業者の賠償責任限度が規定されており、最高限度額として 4.5 億 SDR（約 675 億円、1SDR=150 円と仮定）と規定し、賠償措置を保険またはその他の財政上の担保によって講じなければならないとしている。⁴⁾ また、補償のための措置は被害者が損害を知った時または知っているべき時から 3 年以内とし、補償期間として人的被害は最大 30 年間、それ以外の災害に対しては最大 10 年間を限度とするとされている。²⁾

さらに、製造者、管理業務者に対して事業者が有する権利が規定されており、意図的あるいは怠慢による事故発生への責任について、事業者が製造者、管理業務者との契約に明記しておれば、事業者は施設提供者、管理業務者への請求権を有するとされている。²⁾

5. その他

原子力賠償法（Federal Law No.4）には、原子力賠償に関し基本的に必要な内容は規定されているが、具体的な適用においては、イスラム法の背景、関連する連邦法規定、首長国個別の法律等を勘案して実施されると考えるべきとされている。²⁾

（参考資料）

1) アラブ首長国連邦の原子力発電開発、原子力産業会議、2013 年

<http://www.jaif.or.jp/ja/news/2013/uae_nuclear_development.pdf>

2) Nuclear Liability, Neal R. Brendel and Jennifer Garn, K&L Gates, 29 November 2012

<http://www.klgates.com/nuclear_liability_alert-29-11-12/>

3) UAE Signs International Nuclear Liability Pact, News & Media, NEI, July 10, 2014

<<https://www.nei.org/News-Media/News/News-Archives/UAE-Signs-International-Nuclear-Liability-Pact>>

4) Nuclear Power in the United Arab Emirates, WNA (Updated October 2016)

<<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-t-z/united-arab-emirates.aspx>>

13) 日本

1. 根拠・目的

我が国の原子力損害賠償制度については、1961 年（昭和 36 年）に制定された「原子力損害の賠償に関する法律（原賠法）」および「原子力損害賠償補償契約に関する法律（補償契約法）」による。その目的は、原子力損害の被害者の保護及び原子力事業の健全な発達を図ることとしている（原賠法 1 条）。¹⁾ 原賠法では事業者の責任、損害賠償等を規定し、¹⁾ 補償契約法では、民間保険契約でうめられない賠償損失（地震、噴火、津波等）を補償するための政府補償契約の手續や補償金の支払等を規定している。²⁾

特に、福島事故に関連して、以下の法律が制定され、事故による被害に対応している。

- ・「平成二十三年原子力事故による被害に係る緊急措置に関する法律」（平成二十三年八月五日法律第九十一号）に基づき、国による仮払いの実施（観光業を行う中小企業者が受けた風評被害）。³⁾
- ・「原子力損害賠償・廃炉等支援機構法」（平成二十三年八月十日法律第九十四号）、最終改正：平成二六年五月二一日法律第四〇号）に基づき、原子力損害賠償・廃炉等支援機構の設置、原子力事業者からの負担金の徴収（原子力事業者による相互扶助）および原賠・廃炉機構による資金援助。⁴⁾
- ・「平成二十三年三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法」（平成二十三年八月三十日法律第百十号）は、福島第一原発の放射性物質の拡散による環境の汚染への対処に関し、国、地方公共団体、関係原子力事業者等が講ずべき措置を定めたもので、同法に基づく措置は、原賠法の規定により関係原子力事業者が賠償責任を負う原子力損害に係るものとして、当該事業者の負担の下で実施。⁵⁾
- ・「東日本大震災に係る原子力損害賠償紛争についての原子力損害賠償紛争審査会による和解仲介手續の利用に係る時効の中断の特例に関する法律」（平成二十五年六月五日法律第三十二号）は、原子力損害賠償紛争審査会が行う和解の仲介の手續の利用に係る時効の中断を規定している。⁶⁾
- ・「東日本大震災における原子力発電所の事故により生じた原子力損害に係る早期かつ確実な賠償を実現するための措置及び当該原子力損害に係る賠償請求権の消滅時効等の特例に関する法律」（平成二十五年十二月十一日法律第九十七号）は、特定原子力損害に係る賠償請求権に関する消滅時効期間を「10 年間」、いわゆる除斥期間を「損害が生じたときから 20 年」とする等を規定している。⁷⁾

また、国境を越える原子力損害をも含めた国際条約（CSC）⁸⁾への加盟に伴い（平成 9 年ウィーンで採択、平成 26 年国会承認、平成 27 年署名及び受諾書寄託）、2014 年（平成 26 年）には、「原子力損害の補完的な補償に関する条約の実施に伴う原子力損害賠償資金の補助

等に関する法律」が制定され、CSC が定める拠出金制度に基づき、原子力事業者が行う賠償の費用の一部の補助、負担金の徴収等に対応している。^{9), 10)}

2. 事業者の責任

(1) 無過失責任

原子力事業者の故意・過失は問われない。原子炉の運転等の際、当該原子炉の運転等により原子力損害を与えたときは、当該原子炉の運転等に係る原子力事業者がその損害を賠償する責任を負う。(原賠法第 3 条)¹⁾

(2) 責任集中

損害を賠償する責任を負う原子力事業者以外の者は、その損害を賠償する責任を負わない。(原賠法第 4 条)¹⁾

(3) 無限責任

原子力事業者の賠償責任の限度額は、特に規定していない。¹⁾

(4) 責任額

賠償措置の額は、原子炉の運転等の種類に応じて定められている。¹¹⁾

(5) 損害賠償措置

- ・原子力事業者は、原子力損害を賠償するための措置（賠償措置）を講じていなければ、原子炉の運転等をしてはならない（賠償措置の義務）。(原賠法第 6 条)¹⁾
- ・原子力事業者は、原子力損害賠償責任保険（民間保険契約）及び原子力損害賠償補償契約（政府補償契約）の締結、もしくは供託等を行う。(原賠法第 7 条)¹⁾
- ・現在の政府補償契約制度等は、平成 31 年 12 月 31 日までに原子炉の運転等を開始したものに適用する。(原賠法第 20 条)¹⁾

(6) 免責

原子力損害が、異常に巨大な天災地変又は社会的動乱によって生じたものについては、原子力事業者を免責としている（原賠法第 3 条第 1 項ただし書き）。¹⁾

3. 被害者に対する損害賠償

(1) あらかじめ準備される賠償資金の額

熱出力 1 万 kW 超の原子炉の運転の場合は、1,200 億円とし、種類・規模に応じた少額措置が政令で規定される。¹¹⁾

日本が締約国となり CSC の発効により、拠出金（最大約 140 億円（うち、国内損害については最大約 70 億円））が活用可能となった。この拠出金は、補完基金（義務的な賠償措置額を補完する基金で、締約国領域内で生じた損害など条約で定める地理的範囲に適用される基金）の 90% に対し締約国の原子力設備容量に基づいて算定される。^{11), 12), 13), 14)}

(2) 政府の補償

- ・損害賠償すべき額が賠償措置額を超え、かつ、目的を達成するため必要と認めるときは、政府は、原子力事業者に対して賠償するために必要な援助を行う。（原賠法第 16 条）¹⁾
- ・異常に巨大な天災地変又は社会的動乱の場合、政府は、被災者の救助及び被害の拡大の防止のため必要な措置を講じる。（原賠法第 17 条）¹⁾

(3) 事業者が免責された場合の補償

原賠法には、免責された場合の被害者の補償は明記されておらず、上記の第 17 条により、政府は、被災者の救助及び被害の拡大の防止のため必要な措置を講じる。¹¹⁾

4. 賠償の支払い実務

(1) 損害額の査定

原子力損害賠償紛争審査会が策定した原子力損害の範囲の判定指針（賠償範囲、算定方法等の明確化）に基づいて、被害者と原子力事業者が賠償交渉を行い、合意が成立すれば賠償金が支払われ、合意が成立しない場合は、直接裁判に訴えるか、原子力損害賠償紛争解決センター（Alternative Dispute Resolution : ADR センター）へ和解の仲介を依頼する。¹¹⁾

(2) 原子力損害賠償に係る紛争解決

文部科学省に、原子力損害の賠償に関して紛争が生じた場合における以下の事務を行わせるため、原子力損害賠償紛争審査会を置くことができるようにしている。（原賠法第 18 条）¹⁾

- ・原子力損害の賠償に関する紛争について和解の仲介を行うこと。
- ・原子力損害の賠償に関する紛争について原子力損害の範囲の判定の指針その他の当該紛争の当事者による自主的な解決に資する一般的な指針を定めること。
- ・上記の事務を行うため必要な原子力損害の調査及び評価を行うこと。

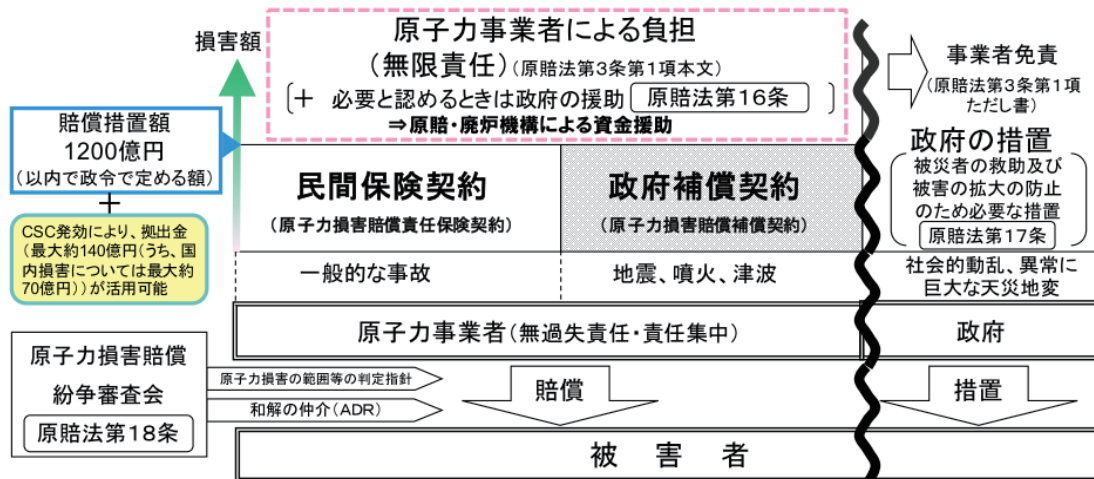
(3) 仮払制度

上記の法律「平成二十三年原子力事故による被害に係る緊急措置に関する法律」（「仮払い・基金法」）に基づき、福島事故により生じた大規模な災害から被害者を救済するための

緊急の応急対策実施の仕組みとして、国による仮払い（文部科学大臣、事業所管大臣）および原子力応急対策基金により対応している。^{3), 11)}

我が国の原子力損害賠償制度の枠組みを下図に示す。

我が国の原子力損害賠償制度の枠組み（参考資料 11 から転載）



5. その他

(1) 原子力委員会、原子力損害賠償制度専門部会による検討

既に述べたように、昭和 36 年に原子力損害の賠償に関する法律が制定されて以降、必要な見直しが行われ、福島事故を受け必要な法整備等も行われ、現在、事故に係る賠償が進められている。一方、原子力損害賠償・廃炉等支援機構法附則第 6 条に規定する原子力損害賠償制度の見直しについては、エネルギー基本計画を踏まえ、当面对応が必要な事項及び今後の進め方を整理するため、「原子力損害賠償制度の見直しに関する副大臣等会議」が設置され、検討が進められてきた。このような状況の下で、原子力委員会は、平成 27 年 5 月に、「原子力損害賠償制度専門部会」を設置し、今後発生し得る原子力事故に適切に備えるための原子力損害賠償制度の在り方について専門的かつ総合的な観点から、(i) 原子力損害賠償に係る制度の在り方、(ii) 被害者救済手続きの在り方、(iii) その他原子力損害賠償制度の見直しに係る事項について検討を進めている。¹⁵⁾

(2) これまでの検討経緯

第 1 回会合の平成 27 年 5 月 21 日開催から第 16 回会合の平成 29 年 1 月 26 日開催まで、1 年 8 ヶ月（2 ヶ月）の間に 16 回の会合を開催した。第 1 回から第 4 回までは、内外の原賠制度と福島事故による損害への対応など現状の認識が行われ、第 5 回以降では、制度の見直しに係る検討課題の抽出と抽出された課題の検討が進められている。例えば、直近の

第 16 回会合では、原子力事業者を無限責任とした場合の制度設計が議論され、次回以降も集中的な審議を行うとしている。¹⁵⁾

(参考資料)

- 1) 原子力損害の賠償に関する法律（昭和三十六年六月十七日法律第百四十七号）、最終改正：平成二六年十一月二八日法律第一三四号 <<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S36/S36HO147.html>>
- 2) 原子力損害賠償補償契約に関する法律（昭和三十六年六月十七日法律第百四十八号）、最終改正：平成二六年十一月二八日法律第一三四号 <<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S36/S36HO148.html>>
- 3) 平成二十三年原子力事故による被害に係る緊急措置に関する法律（平成二十三年八月五日法律第九十一号）、最終改正：平成二四年六月二七日法律第四七号 <<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H23/H23HO091.html>>
- 4) 原子力損害賠償・廃炉等支援機構法（平成二十三年八月十日法律第九十四号）、最終改正：平成二六年五月二一日法律第四〇号 <<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H23/H23HO094.html>>
- 5) 平成二十三年三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法（平成二十三年八月三十日法律第百十号）、最終改正：平成二七年五月二〇日法律第二二号 <<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H23/H23HO110.html>>
- 6) 東日本大震災に係る原子力損害賠償紛争についての原子力損害賠償紛争審査会による和解仲介手続の利用に係る時効の中断の特例に関する法律（平成二五年六月五日法律第三十二号）<<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H25/H25HO032.html>>
- 7) 東日本大震災における原子力発電所の事故により生じた原子力損害に係る早期かつ確実な賠償を実現するための措置及び当該原子力損害に係る賠償請求権の消滅時効等の特例に関する法律（平成二五年十二月十一日法律第九十七号）、最終改正：平成二六年五月二一日法律第四〇号<<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H25/H25HO097.html>>
- 8) 原子力損害の補完的な補償に関する条約(CSC：Convention on Supplementary Compensation for Nuclear Damage)（略称：原子力損害補完的補償条約）<http://www.mofa.go.jp/mofaj/ila/trt/page22_001625.html>
- 9) 原子力損害の補完的な補償に関する条約の実施に伴う原子力損害賠償資金の補助等に関する法律（平成二六年十一月二十八日法律第百三十三号）<<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H26/H26HO133.html>>
- 10) 原子力損害の補完的な補償に関する条約の実施に伴う原子力損害賠償資金の補助等に関する法律施行令、（平成二十七年四月八日政令第百七十三号）<<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H27/H27SE173.html>>
- 11) 原子力委員会、第 1 回原子力損害賠償制度専門部会(平成 27 年 5 月 21 日)配布資料：1-6 我が国の原子力損害賠償制度の概要 <<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/senmon/songai/siryo01/siryo1-6.pdf>>
- 12) 原子力委員会、第 1 回原子力損害賠償制度専門部会(平成 27 年 5 月 21 日)配布資料：1-8 原子力損害賠償制度に関する国際条約の概要 <<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/senmon/songai/siryo01/siryo1-8.pdf>>
- 13) 日本エネルギー法研究所、原子力損害賠償に係る法的枠組研究班、報告書・平成 17 年度報告書、2007 年 3 月<http://www.jeli.gr.jp/report/jeli-R-109@2007_03_NuclearLiability.pdf>
- 14) IAEA International Law Series No.3, The 1997 Vienna Convention on Civil Liability for Nuclear Damage and 1997 Convention on Supplementary Compensation for Nuclear Damage –Explanatory Texts-, 2007

<http://www-pub.iaea.org/mtcd/publications/pdf/pub1279_web.pdf>

15) 内閣府原子力委員会、原子力損害賠償制度専門部会

<<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/senmon/songai/index.htm> >

IV-6 調査結果のまとめ

調査結果のまとめとして、FNCA 参加各国の原子力損害賠償制度に関して、原子力賠償に係る法律、事業者賠償責任（有限・無限）、免責事由、準備資金、準備される資金を上回る場合の対応、賠償措置に関連する批准した発効済の条約の状況を以下の表（各国の原子力損害賠償制度のまとめ）に示す。

原子力賠償に係る法律については、オーストラリアとタイを除く 11 カ国では、原子力損害賠償法あるいは原子力エネルギー法等基本的な法律で、原子力損害賠償を規定している。

事業者賠償責任（有限・無限）については、オーストラリアとタイを除いて、単に有限とする規定（バングラデシュ）、責任額を明示して有限とする規定（中国、インドネシア、韓国、マレーシア、フィリピン、ベトナム、UAE）、有限・無限の規定が不明確なもの（カザフスタン、モンゴル）、責任額の明示がなく無限とするもの（日本）に分けられる。

免責事由については、規定が明確でないか規定のないもの（カザフスタン、ベトナム）と巨大な自然災害や武力紛争などによる賠償を免責するもの（バングラデシュ、中国、インドネシア、韓国、マレーシア、モンゴル、フィリピン、日本）、被害者に起因する損害を免責とするもの（UAE）に分けられる。

準備資金については、賠償措置額が規定されている韓国、日本では民間保険契約と政府補償契約が義務付けられているが、その他の国では、責任額の範囲内で資金の準備が義務付けられている。

準備される資金を上回る場合については、法律ないし国会議決等に基づく国の支援を規定するもの（中国、韓国、マレーシア、フィリピン、ベトナム、日本）と規定のないもの（その他の国）に分けられる。

賠償措置に関連する批准した発効済の条約については、CSC の締約国は日本と UAE である。

各国の原子力損害賠償制度のまとめ

国名	①原子力賠償に係る法律	②事業者賠償責任（有限・無限）※1	③免責事由	④準備資金 ※2	⑤準備される資金を上回る場合	⑥賠償措置に関連する批准した発効済の条約
オーストラリア	規定なし（原子力賠償責任制度としては未整備）	規定なし	規定なし	規定なし	規定なし	原子力損害の補償的な補償に関する条約（CSC）に署名
バングラデシュ	バングラデシュ原子力規制法	有限	巨大な自然災害、武力紛争、戦争行為、内戦、暴動、または被害者の故意による事故	最高限度額として3億SDR（約450億円）と規定	規定なし	原子力損害賠償に関わる諸条約には加盟していない
中国	1986年と2007年の「國務院回答」および損害賠償一般に関わる権利侵害法70条などの法律	有限 最高3億元（約51億円）	武力紛争、戦争行為、内戦、暴動、または被害者の故意による事故	3億元（約51億円）の準備を義務付け、低リスク施設では1億元（約17億円）義務付け 「國務院回答」には、賠償限度額の担保の形式については規定していない（実務的には事業者が限度額に合う保険を購入することで担保されるものと扱われる）	国が最大8億元（約136億円）まで支援	原子力損害賠償に関わる諸条約には加盟していない
インドネシア	原子力法	有限 最高9000億ルピア（約81億円） 2009年の見直しで最高4兆ルピア（約360億円）に引き上げられた。	原子力事故が国際的または非国際的な武力紛争または衝突により生じた場合、または規制当局によって示された安全条件の計画範囲を超える自然災害による場合	最大4兆ルピア（約360億円）までの補償に備えた賠償責任措置を保険またはその他の財政上の担保によって講じなければならない	規定なし	ウィーン条約・改正議定書及び原子力損害の補償的な補償に関する条約（CSC）に署名
カザフスタン	原子力利用法	有限・無限の記載なし ただし、想定される損害に対する賠償資金を準備しなければならないと規定	明確な規定はないが、賠償が原子力施設の誤操作による損害に限定していることから、これ以外の損害は免責とみなせる	金額は明記していないが、想定される緊急事態に対処する資金 保険については不明	規定なし	ウィーン条約・改正議定書の締約国
韓国	原子力損害賠償法	有限 3億SDR（約5,000億ウォン（約500億円）） ただし事業者の故意による場合や、損害が発生するおそれがあることを認識していた場合には、無限責任とされる	国家間の武力紛争、敵対行為、内乱又は反乱	保険等 民間・政府保険 5,000億ウォン（500億円）	国会の議決による	原子力損害賠償に関わる諸条約に加盟していない
マレーシア	1984年原子力エネルギー許可法	有限 5,000万リンギット（約12.5億円）	武力紛争、戦争行為、内戦、暴動、または異常に巨大な自然災害による事故	1,200万リンギット（約3億円）までの補償に備えた賠償責任措置を保険またはその他の財政上の担保によって講じなければならない	下院決議による	原子力損害賠償に関わる諸条約に加盟していない
モンゴル	原子力エネルギー法	有限・無限の記載なし 想定される危害への補償の資金を準備しなければならないと規定	広範な民衆へ危害が及ぶ場合	金額は明記していないが、想定される緊急事態に対処する資金 保険については不明	規定なし	原子力損害賠償に関わる諸条約に加盟していない
フィリピン	原子力規制及び責任法 1988年	有限 500万米ドル（約5.75億円）相当	武力紛争、戦争行為、内戦、暴動、または叛乱	500万米ドル（約5.75億円）までの補償に備えた賠償責任措置を保険またはその他の財政上の担保によって講じなければならない	政府の申請	ウィーン条約・改正議定書および原子力損害の補償的な補償に関する条約（CSC）に署名
タイ	規定なし（原子力賠償責任制度としては未整備）	規定なし （タイの原子力法での規定はない）	規定なし	規定なし	規定なし	原子力損害賠償に関わる諸条約に加盟していない
ベトナム	原子力法	有限 原発事故は、1.5億SDR（約225億円）を限度とし、他の原子力施設及び核物質の輸送中の事故については、1千万SDR（約15億円）	ベトナムの原子力法では、免責についての規定はないが、核物質等を所有する機関や個人の賠償措置の支払い、戦争、テロ、巨大自然災害による事故を除外している。	施設・国内機関等（詳細不明）	首相の定める支援資金（詳細不明）	原子力損害賠償に関わる諸条約に加盟していない
アラブ首長国連邦（UAE）	原子力賠償法	有限責任 単一事故当たり事業者の賠償責任限度は最高4.5億SDR（約675億円）	事故の被害が被害者の怠慢や故意が原因であるとして裁判所が判断した場合には、一部あるいは全部の責任を免除	最高限度額として4.5億SDR（約675億円）と規定 賠償措置を保険またはその他の財政上の担保によって講じなければならない	規定なし	ウィーン条約・改正議定書及び原子力損害の補償的な補償に関する条約（CSC）の締約国
日本	原子力損害の賠償に関する法律（原賠法）、原子力損害賠償補償契約に関する法律（補償契約法）、他	無限	社会的動乱 異常に巨大な天災地変	保険等 ①民間・政府保険1,200億円 条約の拠出金 ②CSC 0.472億SDR（70.8億円）	機構を通じた政府による資金援助（事業者の相互扶助を前提）	ウィーン条約・改正議定書及び原子力損害の補償的な補償に関する条約（CSC）の締約国

※1 レート：1SDR=150円、1元=17円、1ルピア=0.009円、1ウォン=0.1円、1リンギット=25円、1米ドル=115円と仮定。

※2 最も高い限度額。原子炉以外の再処理・加工施設については限度額が低い場合あり。

IV-7 終わりに

原子力損害賠償制度の整備状況は、FNCA 参加国の間でかなりの開きがある。甚大な原子力事故による損害を経験している我が国は、従来の原賠法に加え、さらに種々の追加的な法整備により被害者の賠償に対応している状況である。我が国の経験等を通して、原子力損害賠償の経験のない FNCA 各国が、自国に適った原子力損害賠償制度を模索することが望まれる。

第 7 章

平成 28 年度の主な成果

I FNCA の改革

平成 28 年度中に、FNCA は、各プロジェクトの取組み成果を検証するとともに、FNCA システムの改革として、「会合ガイドライン (TOR)」の策定に向けた検討や、「FNCA 賞 (FNCA Award)」の創設、新たな「プロジェクト評価方法」の導入などの新たな取組が進められた。

I-1 会合ガイドライン (TOR) の策定

2015 年に FNCA は創設 15 周年を迎えた。この間の成果は加盟国から評価・認識され、同時に更なる発展が期待されること、また、FNCA 開始当初との比較において、参加各国を取り巻く社会的・経済的状況が変化したことを踏まえて、アジアの新たなニーズや優先事項により適切に応えるべく、FNCA の活動を見直し再設計するための取組が開始された。

第 16 回上級行政官会合 (2015 年 7 月) において、各会合のガイドライン (TOR) の必要性が認識されたため、これを受け第 16 回大臣級会合 (2015 年 12 月) では FNCA 会合の改革案に関する討議が行われ、共同コミュニケにおいて、「FNCA が参加国のニーズに速やかに応えていくために、FNCA の業務の効率・効果向上の必要性から FNCA 活動の運営を改善する」という行動項目が盛り込まれた。

第 17 回上級行政官会合 (2016 年 7 月) において、内閣府は FNCA 各会合 (上級行政官会合、大臣級会合、コーディネーター会合、スタディ・パネル) の TOR の構成案を提示した。その後内閣府は、同年 8 月から 9 月にかけて各国に TOR 案を配布し、寄せられたコメントに基づき改訂を加えた後、この案を第 17 回大臣級会合 (2016 年 11 月) に提示し、各国からの承認を得た。同案は第 18 回コーディネーター会合 (2017 年 3 月) においても、TOR 案に FNCA コーディネーター等関係者のリストを添付することを前提に、承認された。

今後、第 18 回上級行政官会合 (2017 年 7 月) において、TOR 案の最終化が行われ、第 18 回大臣級会合 (2017 年 10 月) の承認を仰ぐこととなる。

TOR が導入され周知されることにより、業務の効率化が進み、より円滑な活動の運営に繋がるとともに、業務効果のさらなる向上が期待される。

I-2 FNCA 賞 (FNCA Award) の導入

第 16 回大臣級会合 (2015 年 11 月) で採択された共同コミュニケの中には、FNCA 活動の改善に関する行動項目が盛り込まれていた。これに応える形で、内閣府は第 17 回コーディネーター会合 (2016 年 3 月) において、FNCA の活動を再活性化させ、さらなる成果を生み出す目的で、「FNCA 賞 (FNCA Award)」の導入を提案した。これはプロジェクト活動で優れた業績を上げたプロジェクトを選定する試みであり、その選定プロセスも併せて提示された。

第 17 回上級行政官会合 (2016 年 7 月) において、「FNCA 賞 (FNCA Award)」の導入はおおむね合意されたが、構想の透明性や簡潔性、および科学的見地や社会経済的影響等の評価の基準といったコメントを反映し、構想を変更することが要請された。第 17 回大臣級会合 (2016 年 11 月) においては、「FNCA 賞 (FNCA Award)」の導入と、第 18 回大臣級会合 (2017 年 10 月) において、「最優秀研究チーム賞」と 3 つの「優秀研究チーム賞」の初回授与を行うことについて、各国からの承認を得た。第 18 回コーディネーター会合 (2017 年 3 月) では構想が承認され、「最優秀研究チーム賞」と「優秀研究チーム賞」の選定を開始することとなった。候補となるチームは第 18 回上級行政官会合 (2017 年 7 月) において提示され、各国の評価と判断を仰ぐこととなる。選定されたチームは第 18 回大臣級会合に招聘される。

本システムの導入により、各国におけるプロジェクトリーダーおよびプロジェクト関係者のモチベーション向上を通じてプロジェクト活動のさらなる活性化が期待される。

I-3 新たなプロジェクト評価方法の導入

第 16 回上級行政官会合（2015 年 7 月）において、プロジェクトの継続・変更・廃止を決定する評価の過程に、PDCA サイクル（plan-do-check-act cycle）を導入すべきであることが提案され、プロジェクトの成果を公正に評価するため、新たなプロジェクト評価方法を開発することとなった。これを受け、第 16 回大臣級会合（2015 年 12 月）では、プロジェクト評価方法を含め、FNCA 会合の改革案に関する討議が行われた。第 17 回コーディネーター会合（2016 年 3 月）においては、第 16 回大臣級会合における討議に応え、評価の改善案を導入することが合意され、FNCA プロジェクトについては、その発足時と終了時に、コーディネーター会合において評価を行うこととなった。またスタディ・パネルのテーマ設定のためにも、新たな評価を導入することとなった。

第 17 回上級行政官会合（2016 年 7 月）において、新たな評価のフォーマットが示された。プロジェクト評価に関しては、フェーズ終了時にプロジェクトリーダーが作成する「プロジェクト最終報告書」、また新規フェーズの開始を希望する場合にプロジェクトリーダーが作成する「プロジェクト提案書」、また後者を FNCA コーディネーターが精査し、プロジェクトの効果・持続性・影響等について得点を記入する「プロジェクト事前評価」の 3 点が提示され、「プロジェクト事前評価」の得点と予算状況に基づき、コーディネーター会合で継続・新規採用されるプロジェクトが決定されることとなった。スタディ・パネルに関しては、「スタディ・パネル提案書」と「スタディ・パネル事前評価フォーム」の 2 点が提示され、テーマの設定は上級行政官会合において検討されることとなった。さらに第 17 回大臣級会合（2016 年 11 月）において、新たな評価手法は 2017 年度より開始することが決定された。これを受けて、第 18 回コーディネーター会合（2017 年 3 月）では、実際に新たなフォーマットを用いて評価が行われ、2 つのプロジェクトの新規採用と、3 つのプロジェクトの継続が決定された。

今後プロジェクト評価システムにより、効率的で適切なプロジェクト活動運営に繋がるとともに、FNCA 賞（FNCA Award）との相乗効果により、活動のさらなる活性化が期待される。

II 主なプロジェクト成果

2016 年度におけるプロジェクト活動の主な成果は以下の通りである。

1) 放射線育種プロジェクト

ワークショップにおいて、「持続可能な農業のためのイネの突然変異育種プロジェクト」に関する研究が各国で順調に進められており、バングラデシュ、マレーシア、ベトナム、モンゴルにおいては新品種の登録が進められていることが確認された。

2) バイオ肥料プロジェクト

電子加速器利用プロジェクトと合同でワークショップを開催し、バイオ肥料と照射オリゴキトサンの相乗効果について両プロジェクトにおける情報交換を開始する好機となった。また多機能バイオ肥料研究について、フィリピン、タイ、マレーシア、ベトナム、インドネシアおよびその他の参加国においてエンドユーザーへの普及を始めていることが確認された。

3) 電子加速器利用プロジェクト

ワークショップ及び公開セミナーをバイオ肥料プロジェクトと合同で開催し、工業利用から農業利用に渡る幅広い層の研究者やユーザーに対し、放射線利用技術を広めることが出来た。また家畜や養殖魚にオリゴキトサンを添加する試みが開始された。

4) 放射線治療プロジェクト

子宮頸がん、上咽頭がん、乳がんに対するプロトコールの臨床試験を実施した。特に子宮頸がんに対する第 4 プロトコール（CERVIX-IV）については、ワークショップの時点における解析では、治療後の 5 年局所生存率は 93%、5 年全生存率は 75%であり、欧米で行われた大規模な臨床試験の結果と比較しても良好な治療成績が得られている。

5) 研究炉ネットワークプロジェクト

多目的研究炉の相互利用促進のためビーム施設、照射施設を含む詳細カタログを作成した。ワークショップ開催に加え、文部科学省の研究者育成事業（原子力研究交流制度）を活用し、小型試験研究炉のテーマで各国から研究者を受け入れ、技術指導を行うことで技術レベル向上に貢献した。

6) 中性子放射化分析プロジェクト

「大気汚染－SPM」と「鉱物資源－希土類元素」の 2 つのサブプロジェクトを進め、ワークショップでは、エンドユーザーとの連携をいかに強化するか、また、新たなエンドユーザー獲得に向かってどのように努力をしているか、各国ごとの取組状況を紹介した。

7) 原子力安全マネジメントシステムプロジェクト

タイ原子力技術研究所 (TINT) の研究炉 TRR-1 を対象に、ピアレビューを実施し、良好事例 10 件、コメント 32 件、改善推奨事項 13 件をまとめた。また過去 6 回のピアレビューで見出された良好事例をとりまとめ、FNCA ウェブサイトにおいて公開した。

8) 放射線安全・廃棄物管理プロジェクト

ワークショップの開催により、各国における当局者の原子力・放射線緊急時対応に関する知見を高め、安全文化の高揚を測った。また放射線安全・廃棄物管理に関するニュースレター第 11 号および第 12 号、『原子力・放射線緊急時計画および対応に関する統合化報告書』を作成した。

9) 人材養成プロジェクト

ワークショップにおいて「原子力・放射線に関する教育」を取り上げ、各国で行われている授業、実験、オンライン学習、教材作成、イベント開催等の取組を共有した。またワークショップ開催国 (マレーシア) において中高等学校を訪問し、放射線教育の現場を視察した。

10) 核セキュリティ・保障措置プロジェクト

ワークショップを通じ、核セキュリティ・保障措置分野の重要性に対する意識と知識の一層の向上を図った。また、FNCA ウェブサイトを活用し、各国の核セキュリティ・保障措置の取組状況や 3S (原子力安全、保障措置、核セキュリティ) に関する規制当局の情報、核セキュリティ文化の醸成に向けた具体的な取組や良好事例について情報共有を行った。

第 8 章

平成 28 年度事業の振り返りと
平成 29 年度以降の取り組み方針

I 平成 28 年度事業の振り返りと平成 29 年度以降の取り組み方針

I-1 平成 28 年度事業の振り返り

1) 会合開催に係わる業務の実施

①第 17 回上級行政官会合、②第 17 回大臣級会合、③第 18 回コーディネーター会合、④ 2017 スタディ・パネル／国際ワークショップの開催にあたって、FNCA の事務局として、調査対象国及び内閣府・原子力委員会、日本コーディネーター、その他必要に応じて関係者と十分緊密な連絡調整をしつつ、以下の業務を行った。

1. 各会合開催に係わる具体的業務の実施について

内閣府・原子力委員会から、会合の日程や概要、事前調査に関する具体的なテーマ及び盛り込む内容の提示を受け、調査業務及び会合運営に係る作業スケジュールを作成した上で内閣府・原子力委員会に提出し、内閣府・原子力委員会の承諾を得た後、調査業務及び各会合の業務を実施した。

また、各会合の業務の開始にあたり、各会合の下準備（会場、宿泊先、会合開催にあたって生じる業務、内閣府・原子力委員会と当協会の業務分担、議事進行手法等）について、内閣府・原子力委員会と事前調整を行った。

平成 29 年度にカザフスタンにおいて開催する大臣級会合については、平成 28 年度より内閣府・原子力委員会と相談の上、カザフスタンと事前の連絡調整を開始した。

招聘者については、日本コーディネーター及び内閣府・原子力委員会と相談し、また、海外招聘者については各国と調整の上決定し、招聘に必要な事務手続きは内閣府・原子力委員会と相談して実施した。

会合開催にあたり得られた反省点や課題、特記事項については会合毎に記録し、事務局内での共有を図った。

①第 17 回上級行政官会合（2016 年 7 月 12 日～13 日、三田共用会議所）：

オーストラリア、中国、インドネシア、日本、カザフスタン、韓国、マレーシア、モンゴル、フィリピン、タイ、ベトナム及び経済協力開発機構／原子力機関（OECD／NEA）の代表が参加した。第 17 回大臣級会合における円卓討議の議題、2015 年度の大臣級会合にて採択された共同コミュニケのフォローアップ、FNCA 活動・機能に対する評価について討議した。

②第 17 回大臣級会合（2016 年 11 月 30 日、三田共用会議所）：

オーストラリア、中国、インドネシア、日本、カザフスタン、韓国、マレーシア、モンゴル、フィリピン、タイ、ベトナム及び OECD／NEA 事務局長が参加し、大臣級会合

(1日)及び大臣級会合準備会(1日)を開催した。「放射性廃棄物の処理・処分」及び「発電・非発電分野での原子力利用」に関連したステークホルダー・インボルブメント(参加)のあり方をテーマに政策討論等を行い、会合総括として「今後促進すべきテーマと活動」、「FNCA マネジメントと活動の改革・改善」などに言及した「共同コミュニケーション」を採択した。

③第18回コーディネーター会合及び④2017 スタディ・パネル／国際ワークショップ
(2017年3月7日～8日、及び2017年3月8日～9日、三田共用会議所)：

オーストラリア、中国、インドネシア、日本、カザフスタン、韓国、マレーシア、モンゴル、フィリピン、タイ、ベトナム及び原子力科学技術に関する研究、開発及び訓練のための地域協力協定(RCA)の代表が参加し、コーディネーター会合を開催した。プロジェクトの活動報告、評価及び今後の計画について討議した。

また、オーストラリア、中国、インドネシア、日本、カザフスタン、マレーシア、モンゴル、フィリピン、タイ、ベトナム及びOECD／NEAの代表が参加して、連続してスタディ・パネル／国際ワークショップを開催した。「原子力賠償制度」をテーマに、国内外の報告や討論を行った。

2. 会合共通の業務実施について

①第17回上級行政官会合、②第17回大臣級会合、③第18回コーディネーター会合、④2017 スタディ・パネル／国際ワークショップの各会合共通の業務として、内閣府・原子力委員会及び招聘者と綿密な連絡調整を行い、以下の業務を実施した。

- ・海外招聘者のフライト手配
- ・海外招聘者の宿泊手配
- ・ケータリングの手配
- ・その他業務
 - 移動手配
 - 会場手配
 - 会合事前準備資料の作成(プログラム、参加者リスト等)
 - 会場設営、当日配布物の制作(国旗手配、看板作成、プログラム、参加者リスト等)
 - 会合資料の作成
 - 当日運営(参加者受付、誘導、会場アナウンス等)
 - 会場用OA機器の手配(コピー機、パソコン等)
 - 会合サマリー、決議案等の作成(英文及び和文)
 - 写真撮影、音声記録の作成その他、会場運営に必要な業務及び物品の手配

3. 会合成果の周知について

会合での発表資料や成果文書（会合サマリー、決議等）、写真等について、USB メモリ等の電子媒体にして各国参加者やコーディネーター等に会議終了後、会場にて手交した。電子媒体の配布については、USB メモリ等の媒体が利用できない参加者に対し、CD や大容量ファイル送付システムを利用する等、適宜工夫して対応を行った。また、FNCA のウェブサイト（和文：<http://www.fnca.mext.go.jp/>及び英文：<http://www.fnca.mext.go.jp/english/index.html>）に、会合時にまとめられた会合サマリー、決議等を基本にして調整し、原子力委員会定例会での結果報告を踏まえ、結果概要等の掲載を行った。

4. 事前の調査業務

内閣府・原子力委員会から、各年度初めにおいて、事前調査に関する具体的なテーマ及び盛り込む内容の提示を受け、調査業務に係る作業スケジュールを作成した上で内閣府・原子力委員会に提出し、内閣府・原子力委員会の承諾を得た後、提示された具体的なテーマ及び盛り込む内容に沿って以下の通り各会合の企画・運営のための事前調査業務を行った。調査内容については本報告書に記載した。

事前調査結果の提出にあたっては、いずれも調査不十分との指摘を受けて再調査を行い、調査結果の計表化、項目内容の改善、出典の明確化、経過状況の共有等について、調査内容の充実を図った上で、適切な対応が取られたという結果を得た。

(1) 上級行政官会合の企画・運営のための調査対象国の原子力政策の動向調査

第 17 回上級行政官会合における、第 17 回大臣級会合に向けた予備的議論に資するため、まず基本調査（FNCA におけるセキュリティ向上のための協力、ステークホルダー・インボルブメント、原子力発電基盤の整備、原子力安全文化の促進、放射性廃棄物の処理・処分促進についての概況）を行った後、FNCA 参加国における原子力関連活動の動向について、事前調査を行った。また、内閣府・原子力委員会からの指摘（具体的には、①一覧性を持たせるため、「a)ステークホルダー・インボルブメント」、「b)原子力発電基盤の整備」、「c)放射性廃棄物の処理・処分促進」の各調査項目毎に項目建てをした計表の作成、②計表に掲載した事項の英語版調査結果への反映に関すること）を受けて再調査を行い、調査の内容について整理と計表化を図った。

(2) 大臣級会合の企画・運営のための調査対象国の原子力政策の動向調査

第 17 回大臣級会合における、調査対象国の放射線利用及び原子力発電に関する原子力政策の動向や関心事項等を紹介するカントリーレポートの発表、及びテーマ別に討論する円卓討議等に資するため、調査対象国の原子力政策の動向や関心事項等について、以下の項目に沿って事前調査を行った。また、内閣府・原子力委員会からの指摘（具体的には、①大臣級会合の討議テーマとなる「ステークホルダー・インボルブメント」に関する概要

の追記、②2015 年度大臣級会合以降の新情報に関する記述及び下線等による明示、③各記述に対応する形での「出典」の明確化、④「教育・人材育成」に関する現状の追記、⑤オーストラリアの原子力発電に関する政策的な経緯の追記、⑥書式・体裁修正に関すること）を受けて二度の再調査を行い、出典の明確化、ステークホルダー・インボルブメント及び教育・人材育成の現状に関する記載の追加、2015 年度の大臣級会合以降の新情報を記述して下線等で明記する等の対応を行った。

①基礎データ

②エネルギー政策及び原子力に関する状況

③特記事項（特徴的な話題、2017 スタディ・パネルのテーマとなる原子力賠償に係わるもの他）

(3) コーディネーター会合の企画・運営のためのプロジェクト実施状況等の調査

第 18 回コーディネーター会合開催に先立ち、文部科学省が実施する FNCA の個別プロジェクトの概況を把握し、第 18 回 FNCA コーディネーター会合における議論に資するため、実施状況・各年度の成果・今後の計画について FNCA 各プロジェクトの実施状況調査を行った。また、内閣府からの指摘（具体的には、①目的、調査方法、但し書き等の前書きの記載、②プロジェクト目標・成果・課題の計表化、③成果に関する品種名・国際誌名の追記、④書式・体裁の調整に関すること）を受けて再調査を行い、体裁等の修正や調査内容の充実化等を図った。

【対象の 4 分野 10 の個別プロジェクト】

- ・放射線利用開発（①放射線育種、②バイオ肥料、③電子加速器利用、④放射線治療）
- ・研究炉利用開発（⑤研究炉ネットワーク、⑥中性子放射化分析）
- ・原子力安全強化（⑦原子力安全マネジメントシステム、⑧放射線安全・廃棄物管理）
- ・原子力基盤強化（⑨人材養成、⑩核セキュリティ・保障措置）

(4) パネル会合の企画・運営のための各国の原子力発電及び非発電の両領域での政策課題、技術課題への取組の動向調査

2017 スタディ・パネル／国際ワークショップ開催に先立ち、原子力損害賠償法の概況を把握し、2017 スタディ・パネル／国際ワークショップにおける議論に資するため、FNCA 参加国及びアラブ首長国連邦の原子力損害賠償制度に関する状況について、以下の項目に沿って事前調査を行った。また、内閣府及び文部科学省からの指摘（具体的には、①目的、調査方法、但し書き等の前書きの記載、②金額の円換算、③法令用語の適正化、④記載内容の充実化及び注釈化、⑤書式・体裁の調整に関すること）を受けて再調査を行い、調査内容の充実化を図った。

①根拠・目的

②事業者の責任

- ③被害者に対する損害賠償
- ④賠償の支払い実務
- ⑤その他

5. 報告書の作成・公開

内容について内閣府・原子力委員会と協議の上、作成した本報告書を 50 部作成し、内閣府・原子力委員会に提出予定である。また、原子力委員会のウェブサイトで公開するとともに FNCA のホームページ (<http://www.fnca.mext.go.jp/>) にリンクを貼ることとしている。大臣級会合でのカントリーレポートについては和訳し仮訳を掲載した。

2) 事業の実施に係わる質の確保について

本業務の実施において求められる以下の質の確保について実施した。

1. 会合終了後に実施する会合参加者へのアンケートにおいて、いずれの会合においても、下表の通り目標としていた満足度 80%を上回る 90%以上の結果を獲得した。

項目	上級行政官会合	大臣級会合	コーディネーター会合	スタディ・パネル
事前案内 (移動・宿泊)	97.5%	95.0%	95.0%	95.0%
事前案内 (不明点に関する回答)	97.5%	92.5%	95.0%	95.0%
当日案内 (会場誘導)	95.0%	92.5%	92.5%	92.5%

*会合出席者数及びアンケート回収数

上級行政官会合：出席者 23 名、回収数 19 名

大臣級会合：出席者 55 名、回収数 41 名

コーディネーター会合：出席者 37 名、回収数 27 名

スタディ・パネル：出席者 33 名、回収数 27 名

2. 各会合の事前調査について、内閣府・原子力委員会への初回提出にあたっては調査不十分（追加調査）の評価を受け、再調査を実施した。その上で指摘された事項への対応を経て、最終的に「再調査について適切な対応がとられた」の評価を得た。

I-2 平成 29 年度以降の取り組み方針

1) 平成 29 年度以降の会合開催に係わる業務の実施について

平成 29 年度以降の各会合の開催にあたり、各会合における反省点（I-1 で記述した内閣府等からの指摘事項）を反映し、また、これまでの経験を活かすことで、調査対象国及び内閣府・原子力委員会、日本コーディネーターとの緊密な連絡調整をしつつ適切かつ円滑で効果的な運営に努めたい。

また、会合開催後の反省点については、事務局内だけでなく内閣府・原子力委員会とも共有し、運営の質の向上に努めたい。

事前調査については、平成 28 年度の各会合の調査結果で得られた反省点を踏まえて、内閣府・原子力委員会との綿密な連絡調整により内容の方向性及び経過状況を共有し、調査結果のさらなる精度向上に努めたい。

◆以下が主な改善事項

- ① 調査結果の計表化等による一覧性の向上
- ② 出典の明確化による信頼性の確保
- ③ 読みやすい書式及び体裁の使用
- ④ 調査内容の更なる専門性向上
- ⑤ 調査内容等に関する内閣府・原子力委員会との一層の連携

2) 事業の実施に係わる質の確保について

平成 29 年度においては、内閣府・原子力委員会とさらに綿密な連絡調整及び協議の上で事業を進めることにより、事業実施に係わる質の確保及び向上に努力したい。会合参加者へのアンケートにおいては、来年度も満足度 80%を確実に上回ることを目標として、さらに平成 28 年度のアンケート結果から今後の課題を確認し、比較的评价の低かった「当日案内（会場誘導）」の面で適切な対策を取り、さらなる満足度向上に努めたい。

関連資料

FNCA コーディネーターリスト (2017 年 3 月現在)

国名	氏名	所属・役職
Australia	Mr. Peter McGLINN	Senior Adviser, International Liaison Nuclear Security, Government and International Affairs Division Australian Nuclear Science & Technology Organisation (ANSTO)
Bangladesh	Dr. Dilip Kumar SAHA	Member (Physical Science) Bangladesh Atomic Energy Commission (BAEC)
China	Mr. LIU Yongde	Secretary General China Atomic Energy Authority (CAEA)
Indonesia	Dr. Hendig WINARNO	Deputy Chairman of BATAN for Nuclear Technology Utilization National Nuclear Energy Agency (BATAN)
Japan	Mr. Tomoaki WADA	Vice President Japan Foundation of Public Communication on Science and Technology
Kazakhstan	Prof. Erlan G. BATYRBKOV	Director General National Nuclear Center
Korea	Mr. Chung Won LEE	Director of Space, Nuclear and Big Science Cooperation Division Ministry of Science, ICT & Future Planning (MSIP)
Malaysia	Dr. Abdul Muin Bin ABDUL RAHMAN	Senior Director (Management Programme) Malaysian Nuclear Agency (Nuclear Malaysia)
Mongolia	Mr. Chadraabal MAVAG	Head Nuclear Technology Department Nuclear Energy Commission (NEC)
The Philippines	Dr. Soledad S. CASTANEDA	Chief of the Atomic Research Division, Officer-in-Charge, Deputy Director, Philippine Nuclear Research Institute (PNRI)
Thailand	Dr. Pornthep NISAMANEAPHONG	Executive Director Thailand Institute of Nuclear Technology (TINT)
Viet Nam	Dr. CAO Dinh Thanh	Vice President Vietnam Atomic Energy Institute (VINATOM)

