

核不拡散にかかわる状況について

原子力委員会 国際専門部会 第3回

平成21年10月
内閣府 原子力政策担当室

1. 核不拡散体制

- － 現状**
- － 課題**

2. 日本の核不拡散対応

1. 核不扩散体制

核不拡散体制

- ・核兵器の拡散防止を目的とした体制が構築されているが、拡散は完全には防止されていない。
- ・核兵器の拡散を原理的に防止できるウラン濃縮、再処理技術はない。

核不拡散条約:NPT (1970発効、締約国190ヵ国)

- (1) 核不拡散: 核兵器国(米露英仏中)以外への核拡散防止。
- (2) 核軍縮: 各締約国が核軍縮交渉を行う義務を規定。
- (3) 平和利用: 各締約国の奪いえない権利。非核兵器国は国際原子力機関(IAEA)の保障措置を受ける義務あり。

- 【課題】
- ・非加盟国の核保有
 - ・機微技術の流出
 - ・核軍縮交渉の遅れ

IAEA保障措置協定

平和利用から軍事的目的に転用されることの防止。
現在159ヵ国。

IAEA追加議定書 (1997年採択、現在91ヵ国)

- (1) 拡大申告:
現行協定では申告されない活動に関し、申告を行うこと
- (2) 補完的アクセス:
現行協定ではIAEAのアクセスが認められていない場所等へのアクセスを受け入れること

原子力供給国グループ (NSG: Nuclear Suppliers Group、46ヵ国*)

輸出管理の指針(NSGガイドライン)

パート1: 核原料物質、特殊核分裂性物質、原子炉その他の設備など原子力専用品及び関連技術

パート2: 原子力汎用品及び関連技術

- 【課題】
- ・資機材・技術の拡散

*アルゼンチン、オーストラリア、オーストリア、ベラルーシ、ベルギー、ブラジル、ブルガリア、カナダ、中国、クロアチア、キプロス、チェコ、デンマーク、エストニア、フィンランド、仏、独、ギリシア、ハンガリー、アイスランド、アイルランド、イタリア、日本、カザフスタン、韓国、ラトビア、リトアニア、ルクセンブルグ、マルタ、オランダ、ニュージーランド、ノルウェー、ポーランド、ポルトガル、ルーマニア、露、スロバキア、スロベニア、南アフリカ、スペイン、スウェーデン、スイス、トルコ、ウクライナ、英、米

原子力防護

核テロへの関心の高まりを受け、原子力防護の向上のための活動が強化されつつある。

【原子力防護とは】

核物質や放射線源がテロに用いられるケース(IAEAによる想定):

- ①核兵器の盗取、
- ②盗取された核物質を用いた核爆発装置の製造、
- ③放射性物質の発散装置(いわゆる「汚い爆弾」)の製造、
- ④原子力施設や放射性物質の輸送等に対する妨害破壊行為。

原子力防護:これらの脅威が現実のものとならないように講じられる措置。

2001年	・米国同時多発テロ(9月) ・IAEA総会決議採択「事務局長が、核物質や放射性物質と結びついたテロを防止するためのIAEAの活動と事業を強化するための作業を見直し、可及的速やかに理事会に報告することを要請する」(9月)
2002年	・IAEA理事会:核テロ防止対策支援のためにIAEAが実施すべき事業計画(Action Programme)を承認。同事業計画を推進するための原子力防護基金(NSF)を創設。(3月)
2003年	・IAEA:第一次原子力防護活動計画を実施。(～2005年)
2003年	・「放射線源の安全とセキュリティのための行動規範」(9月)
2004年	・「放射線源の輸出入ガイダンス」(9月)
2005年	・「核によるテロリズムの行為の防止に関する国際条約(核テロ防止条約)」採択(4月)
2005年	・「核物質の防護に関する条約」の改正採択。(7月)
2005年	・IAEA理事会:第二次原子力防護活動計画(2006～2009年)を承認、実施中。(9月)
2006年	・米ロ首脳「核テロリズムに対抗するためのグローバル・イニシアティブ」を提唱。(7月)

出典:原子力委員会政策評価部会第10回資料第5号より事務局作成

国際社会の注目が集まる中、種々の取組がなされている。

【戦略兵器削減条約（START）】

- － 米露間の戦略核兵器削減条約

【包括的核実験禁止条約（CTBT）】－未発効－

- － 宇宙空間、大気圏内、水中、地下を含むあらゆる空間における核兵器の実験的爆発及び他の核爆発を禁止する。
- － この条約の趣旨及び目的を達成し、この条約の規定の実施を確保する等のため、包括的核実験禁止条約機関（CTBTO）を設立する。
- － 条約の遵守について検証するために、国際監視制度、現地査察、信頼醸成措置等から成る検証制度を設ける。

【核兵器用核分裂性物質生産禁止条約（FMCT）】－交渉開始模索中－

- － 核爆発装置の研究・製造・使用のための高濃縮ウラン及びプルトニウム等の生産禁止
- － その目的のための高濃縮ウラン及びプルトニウム生産に対する他国による援助の禁止

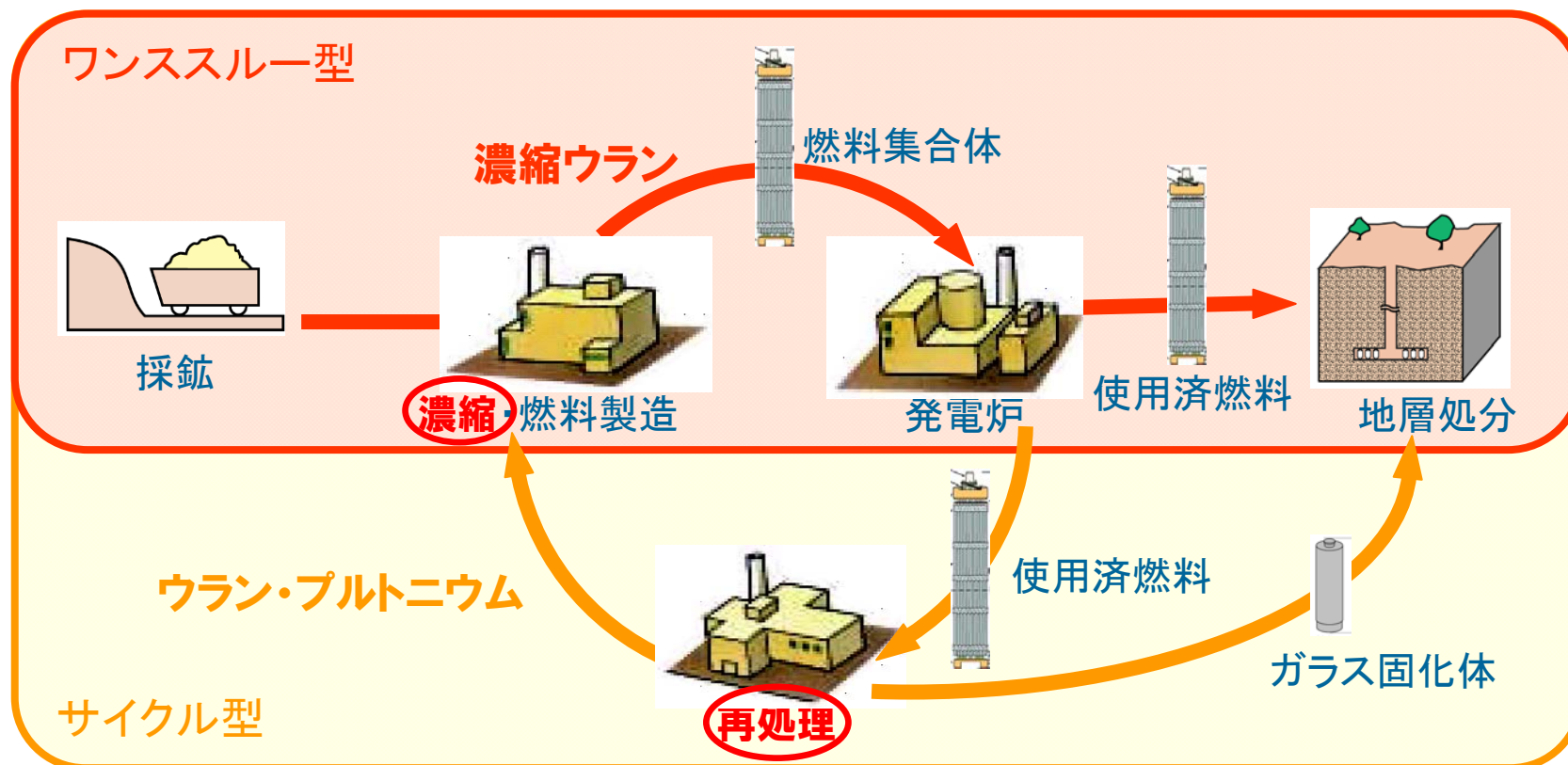
【非核地帯条約】

- － 特定の地域において、域内国による核兵器の生産、取得、保有及び管理を禁止し、また、核兵器国（米、露、英、仏、中）が域内への核攻撃をしないことを誓約する条約・議定書により核のない地帯を作る。
- － トラテロルコ条約（中南米33ヵ国）、ラロトンガ条約（太平洋諸島フォーラム加盟の16の国と地域）、バンコク条約（ASEAN諸国10ヵ国）、ペリンダバ条約（アフリカ諸国54ヵ国）、中央アジア非核兵器地帯条約（中央アジア5ヵ国）

出典：外務省HP

核燃料サイクルの仕組み

- ・原子力発電所だけではなく、核燃料サイクル(ウランの採掘、濃縮、燃料加工、放射性廃棄物の処理・処分)が必要。
- ・ウラン濃縮、再処理は、核兵器級のウランやプルトニウムの製造に転用可能な技術(機微技術)である。



1-1 核兵器不拡散条約 (NPT)

NPTは、1970年の発効以来、核不拡散体制を担ってきた。

1. 条約の成立

- 18カ国軍縮委員会で作成。国連総会で審議。前文、条文全11条及び末文から構成。
- 1968年に署名開放(寄託国:米、露、英)。1970年に発効。

2. 条約の主な内容

- 核不拡散義務:核兵器国(第1条)非核兵器国(第2条)、
- 非核兵器国のIAEA包括的保障措置受諾義務(第3条)、
- 締約国の原子力平和利用の権利(第4条)、締約国の核軍縮交渉義務(第6条)
- 条約の運用を検討する5年毎の運用検討会議の開催(第8条3)
- 核兵器国の定義(第9条3)「1967年1月1日以前に核兵器その他の核爆発装置を製造しかつ爆発させた国」

3. 条約の発展

- 締約国の増加。現在190カ国。主な国々の締約年:
 - 1975年 西独、伊、ベネルクス3国(欧州原子力機関加盟の非核兵器国5カ国)。
 - 1976年 日本(70年署名)。
 - 1991年 南ア(保有していた核兵器を放棄し非核兵器国として加入)。
 - 1992年 仏、中国。
 - 1993～94年 ベラルーシ、ウクライナ、カザフスタン。(核兵器を露に移転し非核兵器国として加入)
 - 1995年 アルゼンチン。1998年 ブラジル。2002年 キューバ。
- 条約の無期限延長:1995年運用検討・延長会議で決定。

1-2 国際原子力機関 (IAEA) 保障措置の整備

IAEA保障措置は、対象の拡大等に応じて整備されてきた。

1961年 IAEA文書(番号INFCIRC/26):最初の保障措置文書

- － IAEAと協定を締結した当該国の特定の核物質と施設を対象とする。
- － 熱出力10万kW以下の原子炉に適用。1964年の改訂で10万kW以上の原子炉にも適用。

1965年 INFCIRC/66:拡充版保障措置モデル協定(個別の保障措置)

- － IAEAと協定を締結した当該国の特定の核物質、サービス、機器、施設、情報を対象とする。
- － 1966年、1968年の改訂で適用範囲を原子炉のみから、再処理、燃料製造を含むものに拡大。
- － 二国間原子力協定等により核物質又は原子力資機材を受領する国が締結(NPT及び包括的保障措置の成立以降はNPT非締約国のみ)。

1972年 INFCIRC/153:包括的保障措置モデル協定

- － IAEAと協定を締結した当該国の平和的な原子力活動にかかわるすべての核物質を対象とする。
- － NPT締約非核兵器国(185カ国)が締結を義務づけられている。
- － ただし、ケニヤ等12カ国はIAEA加盟だが協定未締結。ギニア等14カ国はIAEA未加盟で協定未締結。

1978年 INFCIRC/263:ボランタリー保障措置モデル協定

- － NPT締約核兵器国が自主的にIAEAに提供するリストに掲載された施設の中の核物質を対象とする。

1997年 INFCIRC/540:モデル追加議定書

- － 未申告の核物質及び原子力活動の探知能力をIAEAに与えるための新たな枠組み。(後述)

1-3 包括的保障措置

NPTを締約した非核兵器国は包括的保障措置を受ける義務がある。

1. 目的

- IAEAと協定を締結した当該国の平和的な原子力活動にかかわる**すべての核物質を対象とする。**
- **有意量の核物質が平和的な原子力活動から核兵器その他の核爆発装置の製造、または不明な用途へ転用されたことを適時に探知すること及び早期探知の危惧を与えることによりこのような転用を抑止すること。**(INFCIRC/153 パラグラフ28より。)
 - ・有意量の核物質: 1個の核爆発装置製造の可能性を排除し得ない核物質のおおよその量(プルトニウム8kg、濃縮度20%以上の高濃縮ウラン中のウラン235-25kg、等。)
 - ・適時の探知: 探知時間(転用がなされてから、それが探知されるまでの時間の最大値)が転換時間(核物質を核爆発装置の金属構成要素に転換するのに必要な時間。照射済燃料中のプルトニウム及び濃縮度20%以上の高濃縮ウランの場合3ヶ月以内等。)に対応するように検認活動を設定する。
- **締約国の経済的技術的發展や原子力平和利用の国際協力を妨げない。施設の運転への不当な干渉を避ける。経済的で安全な原子力利用に必要な経営と整合。**(INFCIRC/153 パラグラフ4より。)

2. 手段

- **計量管理:** 原子力事業者等が核物質の在庫量等を国に報告(事業者等の義務)
- **封じ込め／監視:** 核物質の移動等を監視カメラ、封印等により確認(国の義務)。
- **保障措置検査:** 国及び指定保障措置検査等実施機関の査察官(員)が施設に立入り、核物質の計量及び管理の状況について検査(査察)を実施(国の義務)。



監視カメラの設置



封 印



査察の実施

1-4 包括的保障措置の強化

拡散、転用の疑惑の発覚を機に、包括的保障措置は強化されてきた。

1. 背景

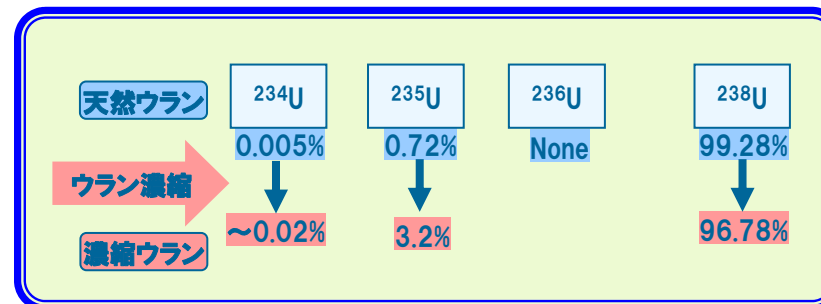
- 湾岸戦争(1990～1991)後にイラクの秘密の核兵器開発計画が発覚したこと等により、包括的保障措置では**未申告の核物質及び原子力活動**を見つけることができないという以前からの問題が現実化。
- その問題に対応するため、**包括的保障措置の強化と効率を改善**するための検討が実施され、2つの対策(①既存の権限の枠内での包括的保障措置の強化、②IAEAに新たな権限を与える追加議定書)がとられた。

2. 対策1、包括的保障措置の強化

- 情報提供の拡大:原子力施設設計情報の早期提出、核燃料サイクルの状況、等。
- 原子力施設内における**環境サンプリング**の実施。
- **無通告査察**の導入、拡大。
- 最新機器の導入、当該国の国内保障措置制度との協力強化。

環境サンプリング

(例)サンプル中のウラン同位体組成から、濃縮活動の有無等がわかる。



1-5 追加議定書

IAEAの、未申告の核物質及び原子力活動の探知能力の更なる強化を図るもの。

3. 対策2、保障措置協定追加議定書

ー 概要

(1) IAEAの査察活動に利用可能な情報の範囲の拡大(拡大申告)

保障措置協定で申告された情報に加えて公開情報や他国から得た情報等あらゆる情報を利用できるものとする。当該国は核物質を伴わない核燃料サイクルの研究開発活動等、保障措置協定では申告対象となっていない原子力関連活動に関する情報を申告。

(2) IAEAの権限の拡大(補完的アクセス)

未申告の核物質や原子力活動がないことを確認するために、保障措置協定の対象でないものを含む当該国の全ての施設や場所へのIAEAのアクセスを認める。

ー 締結状況

発効済み：日本、ドイツ、カナダ、イタリア等NPT締約の非核兵器国86カ国と核兵器国5カ国及び1機関（EURATOM）。

署名済だが未発効：インド、イラン、イラク、メキシコ、マレーシア、タイ、フィリピン、ベトナム、UAE等32カ国。

IAEA理事会承認済であるが、未署名：アルジェリア、モルドバ等10カ国。

理事会未承認（締結の意向が示されていない）：パキスタン、アルゼンチン、ブラジル、エジプト、サウジアラビア、シリア等37カ国。

（なお、包括的保障措置協定追加議定書未締結のNPT上の非核兵器国が25カ国ある。）

1-6 核物質、原子力資機材等の輸出管理

原子力輸出国によって輸出管理指針が策定され、輸出管理が実施されてきた。

1. ザンガー委員会

- 1971年:NPT第3条2項に述べられた核物質、設備及び資材の輸出管理について、具体的対象と方法を非公式協議することをスイスのザンガー教授が提唱。輸出国及び輸出国となる可能性を持つ15カ国により協議を開始。
- 1974年:合意文書(ザンガーリスト)が作成されINFCIRC/209として公表。NPT上の非核兵器国へ輸出された核物質及び資機材にはIAEA保障措置をかけるべきとする。対象となる資機材としては原子炉や再処理・燃料製造機器等の原子力専用品をリスト。
- 現在37カ国が参加:
アルゼンチン、オーストラリア、オーストリア、ベルギー、ブルガリア、カナダ、中国、チェコ、クロアチア、デンマーク、フィンランド、フランス、ドイツ、ギリシア、ハンガリー、アイルランド、イタリア、日本、カザフスタン、韓国、ルクセンブルク、オランダ、ノルウェー、ポーランド、ポルトガル、ルーマニア、ロシア、スロバキア、スロベニア、南アフリカ、スペイン、スウェーデン、スイス、トルコ、ウクライナ、英国、米国

1-7 核物質、原子力資機材等の輸出管理、続き

2. 原子力供給国グループ (NSG)

- － 1974年にインドが核実験を行ったことを契機に、核兵器開発に使用される可能性のある核物質、資機材及び技術の輸出管理の枠組みとして、主な原子力輸出国により設立。
- － 1978年、NSGガイドライン・パート1：
 - － 核物質及び原子炉や再処理・燃料製造機器と技術の輸出管理指針をINFCIRC/254として公表。
 - － NPT上の非核兵器国への輸出では、IAEA包括的保障措置協定締結を条件とする。
 - － 核兵器等の開発に使用され得る機微な技術及び資機材の移転は控える。
 - － 参加各国はNSGガイドラインに基づく国内法により輸出管理を実施。
- － 1992年、NSGガイドライン・パート2：
 - － イラクの核開発計画の発覚を契機に、より広範囲の品目を規制対象とする必要性を認識し、原子力関連の両用品及び技術も輸出管理対象に追加。
- － 2008年：米印原子力協力協定を受け、インドへの民生用原子力協力容認を決定 (INFCIRC/734)。
- － 現在、原子力の需要拡大に伴って核燃料サイクルの機微な部分が拡散することを懸念して、濃縮と再処理にかかわる技術と資機材のガイドラインの強化が検討されている。
- － 現在46カ国が参加：

アルゼンチン、オーストラリア、オーストリア、ベラルーシ、ベルギー、ブラジル、ブルガリア、カナダ、中国、クロアチア、キプロス、チェコ、デンマーク、エストニア、フィンランド、フランス、ドイツ、ギリシャ、ハンガリー、アイスランド、アイルランド、イタリア、日本、カザフスタン、韓国、ラトビア、リトアニア、ルクセンブルク、マルタ、オランダ、ニュージーランド、ノルウェー、ポーランド、ポルトガル、ルーマニア、ロシア、スロバキア、スロベニア、南アフリカ、スペイン、スウェーデン、スイス、トルコ、ウクライナ、英国、米国（ザンガー委員会参加の37カ国はすべてNSGにも参加している。）
- － ザンガーリストとNSGガイドライン・パート1のリスト(トリガーリスト)とは内容面で整合性を確保することとされている。

1-8 核不拡散に関する最近の状況

1. 保障措置の効果、実績の例

2004年：韓国が追加議定書を締結する際に、IAEAの指摘を受けて、過去に行った未申告の実験室規模のウランの濃縮、転換実験等をIAEAに報告。

2004年：オープンソースからエジプトにおける未申告の核物質、施設を探知。

2. 転用の疑惑、転用の実例

<イラン>

2002年8月：米国ワシントン市所在のイラン反体制派団体がナタンズでの未申告の濃縮活動の存在を暴露。

2003年9月：IAEA理事会決議(イラン追加議定書署名、ウラン濃縮及び再処理関連活動停止を要求)。

2003年：11月ウラン濃縮関連活動を一時停止。12月追加議定書署名(現在まで未締結)。

2006年：1月ウラン濃縮関連活動再開。7月濃縮・再処理活動停止を求める国連安保理決議1696の採択。

2006年12月：上記活動停止を義務付け、また制裁を含む国連安保理決議1737の採択。

(さらに、国連安保理は追加制裁決議1747(2007年3月)1803(2008年3月)を採択。)

<北朝鮮>

1985年12月：NPT締約。1992年：包括的保障措置協定締結。

1993年2月：核兵器開発疑惑の対象施設への特別査察をIAEAが要求。

1993年：3月NPT脱退を表明。5月脱退撤回を求める国連安保理決議825。6月NPT脱退保留を表明。

1994年：3月IAEAを離脱。

1995年～2002年：朝鮮半島エネルギー開発機構(KEDO)設立等。

2003年：1月NPT脱退を表明。8月第1回六者会合開催。

2006年10月：地下核実験強行。制裁を含む国連安保理決議1718の採択。

2009年5月：2回目の地下核実験強行。より厳しい制裁を含む国連安保理決議1874の採択。

1-9 核不拡散に関する最近の状況、続き

3. NPT未加入国

- － インド・パキスタン(核兵器保有)。
- － イスラエル(核兵器保有につき肯定も否定もせず)。

4. 核不拡散・核軍縮(2009年9月:安保理決議)

- － NPTの重要性再確認、2010年運用検討会議でのNPT強化、NPT非締約国に対して非核兵器国としてのNPT加入を要請。
- － IAEA追加議定書への署名・批准・実施を要請。
- － 関係当事国(それぞれへの名称への言及はないが北朝鮮及びイランを暗示)に関連安保理決議の遵守を要求。
- － 米露による第一次戦略兵器削減条約(START I)後継条約に向けた交渉を歓迎、誠実な核軍縮交渉を要請。
- － すべての国が核実験を行わず、CTBTに署名・批准し、同条約が早期に発効することを要請。
- － 早期に兵器用核分裂性物質生産禁止条約(カットオフ条約:FMCT)の交渉を開始することを要請。
- － 核セキュリティ・サミットへの支持表明。機微物質や技術の移転管理等、核テロ対策の具体的な措置を講じていくことをすべての国に呼びかけ。安保理決議1540の完全な履行のために協力することを要請。

等

5. その他

- － 韓国は大規模原子力利用国であり、我が国同様に核拡散抵抗性のある核燃料サイクル確立を目指し、INPRO、GIF、GNEP等の国際協力へ積極的に参加して、核拡散抵抗性の高い第4世代炉の開発を進めている。
- － ブラジルでは、運転中の発電所の燃料自給を目的とし、2006年5月にレゼンデ濃縮工場が操業を開始。2010年までに燃料の完全国産化を目指しており、将来的には燃料の海外輸出も視野に入れている。
- － アルゼンチンでは、パイロット・ガス拡散法濃縮工場を運転しているほか、再処理工場も建設中である。濃縮工場で濃縮された20%ウラン燃料は、アルゼンチン製研究炉とともにアルジェリアに輸出されている。

1-10 核不拡散に関する今後の課題

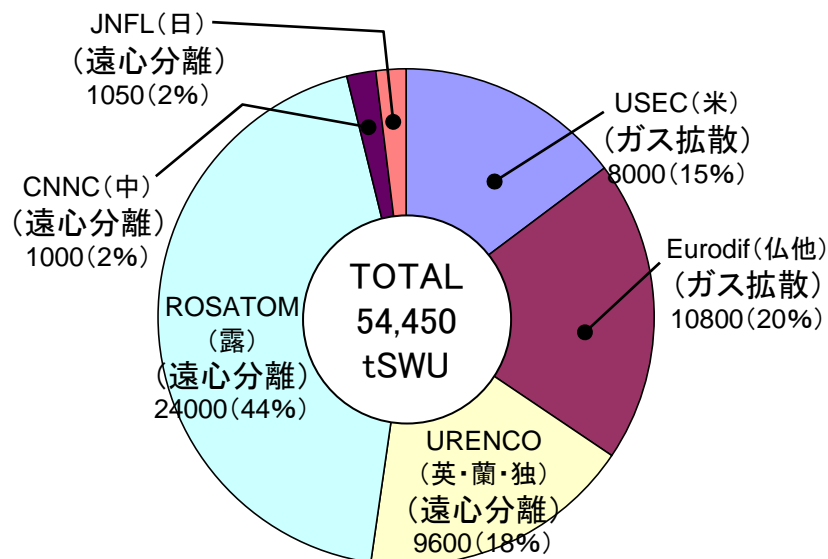
原子力平和利用拡大の動向を受けて、核不拡体制徹底の必要性が述べられている。

1. オバマ米国大統領による「核兵器のない世界」に関する演説、2009.04
 - － **核廃絶**の追及：安全保障戦略における核兵器の役割提言と核軍備削減。ロシアとの新たな戦略兵器削減条約交渉。核兵器の役割CTBT早期批准。FMCTの早期交渉開始。
 - － **核不拡散**の強化：国際的な**査察の強化**と違反国への**厳しい措置**。国際核燃料バンクを含む原子力平和利用の**新たな枠組み構築**。
 - － **核テロ**の防止：テロリストの標的となりうるあらゆる核物質を4年以内に安全な管理下におく国際的努力。核の闇市場解体。拡散に対する安全保障構想（PSI）等の国際的取組の制度化。核セキュリティ・サミットの開催。
2. G8ラクイラサミット「不拡散に関するラクイラ声明」、2009.07
 - － NPT、化学兵器禁止条約（CWC）、生物兵器禁止条約（BTWC）に未加盟の国に加入を求める。
 - － 2010年運用検討会議による**NPT体制強化**の取組。**包括的保障措置及び追加議定書普遍化**の努力。
 - － 包括的核実験禁止条約（CTBT）早期発効及び普遍化の努力を強化。
 - － 兵器用核分裂性物質生産禁止条約（FMCT）の早期交渉開始を支持。
 - － 第一次戦略兵器削減条約（START I）に代わる法的拘束力のある合意を結ぶとの米露の意思を歓迎。
 - － **IAEAとの協力**において、**核不拡散、保障措置、安全及びセキュリティの促進**にコミット。
 - － **濃縮及び再処理**の資機材等の移転に関する**強化されたメカニズム**実施のため**NSG**の早期合意を求める。
3. エルバラダイIAEA事務局長演説より、「21世紀の原子力エネルギー」閣僚級会合、2009.04
 - － 核不拡散の観点からは、**濃縮とプルトニウム分離の技術**を持つ国は、短期間で核兵器が開発できる国とみなせる。今、これらの国にその意図がないとしても、安全保障リスクの認識が変われば意図も変わり得る。
 - － 究極的には、**核燃料サイクル全体を多国間アプローチとすることが**、核拡散リスクを抑えつつ安全な原子力平和利用を拡大することに大いに有効と考える。

世界のウラン濃縮

- ・ Rosatom(露)、Eurodif(仏)、USEC(米)、URENCO(英、蘭、独)の4社で世界の設備容量の約90%を占める。中国、日本も濃縮工場を有する。

世界の企業別ウラン濃縮設備容量



国名	企業名	工場所在地	濃縮法	規模 (tSWU/年)
米国	USEC	Paducah (米)	ガス拡散法	8,000
仏国他	Eurodif	Tricastin (仏)	ガス拡散法	10,800
英・蘭・独	URENCO	Capenhurst (英) Almelo (蘭) Gronau (独)	遠心分離法	9,600
ロシア	ROSATOM	Novouralsk他 (露)	遠心分離法	24,000
中国	CNNC	蘭州、漢中 (中)	遠心分離法	1,000
日本	JNFL	六ヶ所村	遠心分離法	1,050

出典: ATOMICAホームページ

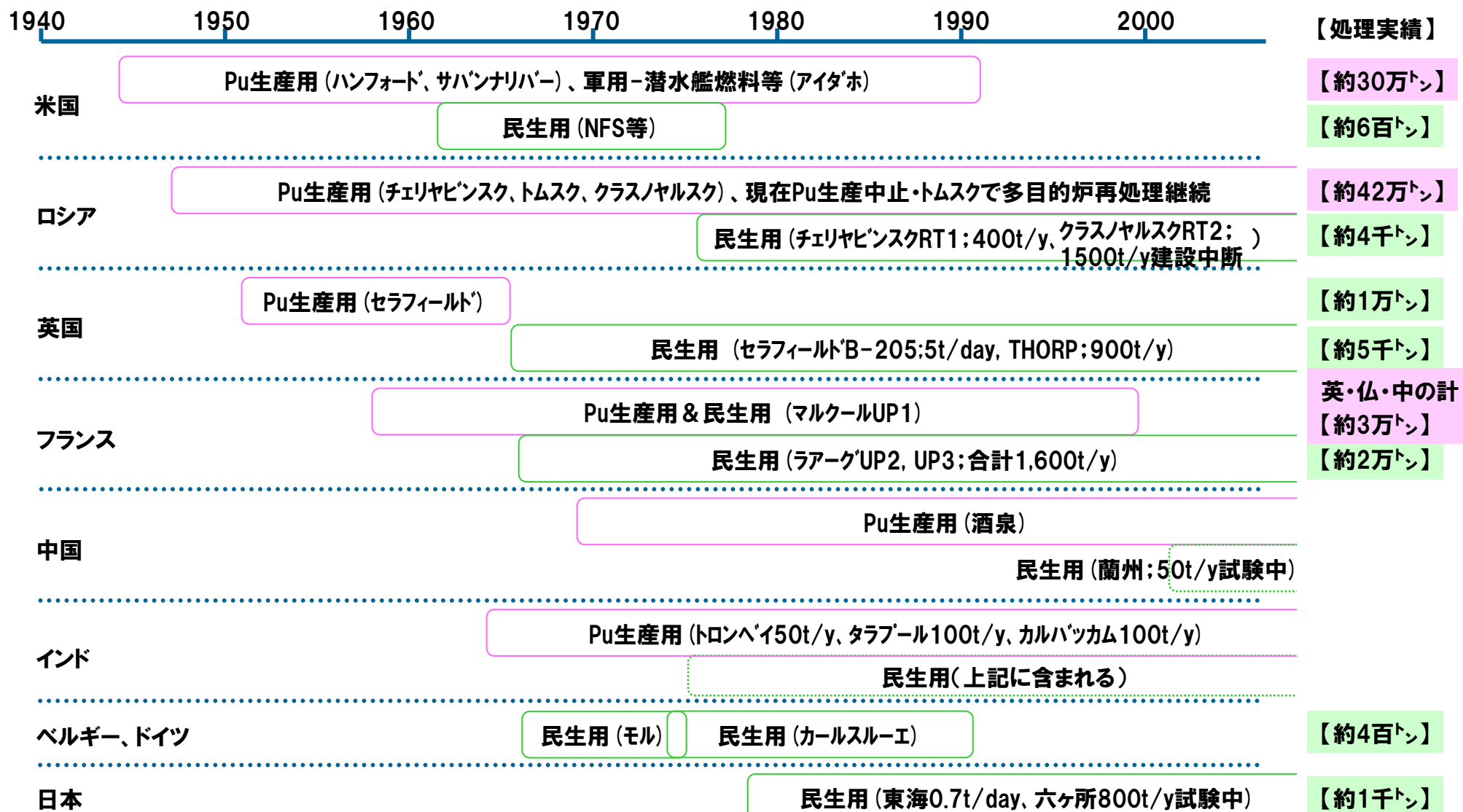
＜世界の主なウラン濃縮設備計画＞

国名	事業者	濃縮法	計画設備容量 (tSWU/年)	生産開始予定年
米国	USEC	遠心分離法	3,800	2010年
	LES (URENCO子会社)	遠心分離法	5,900	2009年
	GE日立	レーザー法	3,500～6,000	2012年
	AREVA	遠心分離法	3,500	2015～2016年
仏国	Eurodif/AREVA	遠心分離法	7,500	2009年
日本	JNFL	遠心分離法	1,500	2010年頃からリプレイス予定

出典: 総合資源エネルギー調査会電気事業分科会原子力部会・国際戦略検討小委員会第1回資料

世界の主な再処理施設と再処理実績

プルトニウム生産用・軍用再処理の実績は約75万トン、民生用再処理の実績は約4万トン



他にアルゼンチン、パキスタンに施設あり。過去にはブラジル、イタリアでも施設が稼動。

(高橋啓三: 日本原子力学界と文論文誌Vol5,p152(2006)等をもとに事務局作成)

1-11 主な国々のプルトニウム保有量

【国際プルトニウム指針について】

平成6年2月:プルトニウム利用の透明性向上のための国際的枠組みの構築について、関係9ヶ国(米、露、英、仏、中、日、独、ベルギー及びスイス)による検討を開始。

平成9年12月: プルトニウム利用に係る基本的原則とともに、プルトニウム保有量の公表等を定めた国際プルトニウム指針を9ヶ国が採用を決定。

平成10年3月: 指針に基づきIAEAに報告された各国のプルトニウム保有量及びプルトニウム利用に関する政策ステートメントについて、IAEAが公表。

国際プルトニウム指針に基づきIAEAから公表されている

平成19年末における各国の自国内のプルトニウム保有量を合計した値 (トンPu)

	未照射プルトニウム* ¹	使用済燃料中のプルトニウム* ²
米国	5 3 . 9	4 9 2
ロシア	4 4 . 9	1 1 1
英国	1 0 8 . 0	3 5
仏国	8 2 . 2	2 1 9
中国	0 . 0	(報告対象外)* ³
日本	8 . 7	1 3 1
ドイツ	5 . 5	8 5
ベルギー	1 . 4	3 1
スイス	0 . 0	1 4

(注1) 数値は、それぞれ自国内にある量。

(注2) 民生プルトニウム及び防衛目的としては不要となったプルトニウム。

*1: 四捨五入により100kg単位とした。ただし、50kg未満の報告がなされている項目は合計しない。

*2: 四捨五入により1000kg単位とした。ただし、500kg未満の報告がなされている項目は合計しない。

*3: 中国は、未照射プルトニウム量についてのみ公表する旨表明。

出典: 原子力委員会定例会(平成21年、第34回)資料より

主な国々の保障措置実施体制

- ・民生用原子力施設を有する事業者が核物質の計量管理を実施。
- ・国または地域共同体とIAEAが査察を実施。

例：EU加盟国の民生用原子力施設を有する事業者は計量管理を実施し、欧州原子力共同体（EURATOM）とIAEAの査察を受ける。

IAEA保障措置の適用状況

2008年12月31日現在

出典：国際原子力機関（IAEA）, Safeguards Statement for 2008より事務局作成

IAEA保障措置のタイプ	対象国数	対象国
統合保障措置対象国 （拡大結論が得られた国）*1	51	豪州、カナダ、ドイツ、インドネシア、イタリア、 日本 、韓国、オランダ、スペイン、チリ、アルメニア、ウズベキスタン、ブルガリア、スロベニア、等
包括的保障措置＋追加議定書 （拡大結論が得られていない国）*1	33	アフガニスタン、カザフスタン、モンゴル、シンガポール、南アフリカ、スイス、トルコ、ウクライナ、等
包括的保障措置 *2	70	アルゼンチン、ブラジル、エジプト、イラン、イラク、マレーシア、メキシコ、フィリピン、タイ、アラブ首長国連邦、ベトナム、等
INFCIRC/66Rev.2 *3	3	インド、イスラエル、パキスタン
核兵器国のボランティア保障措置 *4	5	中国、仏国、ロシア、英国、米国

*1 統合保障措置とは、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すもの。IAEAの査察量が軽減される。包括保障措置と追加議定書に基づく保障措置を実施し、IAEAから、①申告核物質の転用はないとの結論及び②未申告核物質・未申告活動はないとの結論の両方（拡大結論）が得られた国に適用。

*2 すべての核物質を対象とするもの。対象国数に北朝鮮を含んでいない。

*3 特定の原子力施設を対象とする個別的（item-specific）保障措置。

*4 核兵器国がIAEAに提供する施設リストの中からIAEAが保障措置の対象とする施設を選択して適用。
（2008年の査察実施総件数は85件）

我が国における保障措置活動状況

・計量管理・査察ともに要員を投入している。

国内の保障措置業務量

出典：文部科学省HPより

原子炉等規制法上の規制区分	施設数 ^{注1)}		計量管理報告		我が国における査察実績人・日			
	施設数 ^{注1)}	査察実績施設数 ^{注2)}	報告件数 ^{注3)}	データ処理件数	2008年実績			2007年実績 (参考)
					国の職員による人・日	指定保障措置検査等実施機関による人・日		
製 錬	-	-	-	-	-	-	-	-
加 工	6	6	402	25,424	272	25	247	292
原 子 炉 ^{注4)}	80	75	3,687	323,588	564	69	495	491
再 処 理	3	3	1,045	89,785	1,434	74	1,360	1,493
使 用	173	26	1,877	85,633	493	22	471	515
小 計	262	110	7,011	524,430	2,763	190	2,573	2,791
設計情報検認等 ^{注5)}					112	112	-	111
補完的なアクセス ^{注6)}					21	21	-	17
合 計	262	110	7,011	524,430	2,896	323	2,573	2,919

注1) IAEAによる査察対象の総事業所数を記載している。

注2) 2008年に査察実績のあった事業所数を記載している。

注3) 原子炉等規制法に基づき事業者から報告された在庫変動報告、物質収支報告、実在庫量明細表の件数の合計を記載している。

注4) 東京電力福島第一原子力発電所使用済燃料共用プール(使用施設)分を含む。

注5) IAEAに提供した施設の設計情報等の正確性及び完全性を検認・検査するもの。(IAEAの定義する査察人・日には含まれない。)

注6) 追加議定書に基づき、未申告の核物質や原子力活動がないこと等を確認するため、我が国の立会いの下、従来アクセスが認められていない場所に対してIAEAが立ち入るもの。(IAEAの定義する査察人・日には含まれない。)

注7) 査察業務の減少は、統合保障措置(全ての保障措置手段を最適な形で組み合わせることにより、査察回数を減らしても効果を維持できる手法)の効果等によるものであるが、保障措置業務としては、査察業務以外にも、監視カメラや測定機器の整備・調整をはじめ、設計情報や保障措置手法の適用にかかるIAEAとの調整・手続き等があり、保障措置業務全体としては、原子力利用の拡大に伴ない業務量は増加傾向にある。

1-12 統合保障措置

統合保障措置を適用することによるIAEAの検認活動の合理化が図られている。

1. 概要

- 適用の条件: 包括的保障措置協定 (CSA) 及び追加議定書 (AP) を一定期間にわたって受け入れており、IAEAが「**保障措置下にある核物質の転用**」及び「**未申告の核物質及び原子力活動**」が存在しないとの「**拡大結論**」を出した国。「**拡大結論**」は毎年確認される。
- 内容: IAEAは、APによる保障措置強化のための**新しい手段**を用いることにより、計量管理に基づく従来の保障措置手法による活動を合理化し、**利用可能な資源の範囲で最大限の効果と効率化の達成**を図る。
- 2002年3月のIAEA理事会で、上記の青写真となる「**統合保障措置の概念的枠組み**」を採択。
- IAEAは、**対象となる国の国内保障措置体制に応じて具体的な組み合わせを構築**し、「**統合保障措置**」として適用。

2. 適用実績

- 2008年当初から適用、25カ国: オーストラリア、オーストリア、バングラデシュ、ブルガリア、カナダ、チェコ、エクアドル、ガーナ、ギリシア、バチカン、ハンガリー、インドネシア、アイルランド、ジャマイカ、日本、ラトビア、リトアニア、マリ、ノルウェー、ペルー、ポーランド、ポルトガル、ルーマニア、スロベニア、ウズベキスタン
- 2008年に適用開始、8カ国: チリ、クロアチア、フィンランド、イタリア、マルタ、モナコ、パラオ、韓国
- 統合保障措置が構築済みだが未適用、3カ国: キューバ、ルクセンブルグ、ウルグアイ
- 統合保障措置が構築中、3カ国: アルメニア、デンマーク、スウェーデン

3. 統合保障措置の適用の例

- 2008年8月より「**サイト統合保障措置**」が世界ではじめてプルトニウムを扱う施設を含むJNC-1サイト(日本原子力研究開発機構東海研究開発センターの再処理工場及びプルトニウム燃料製造施設他、計6施設)に適用された。これにより、従来の査察に比較して、査察人工数が約2/3に減少すると期待されている。

核燃料サイクル施設の多国間管理の構想

・核燃料サイクル施設を多国間管理として核拡散抵抗性を高めるべきとの議論がある。

- 濃縮、再処理技術を持つ国を限定して拡散を防止する概念は1950年代からある。
- エルバラダイIAEA事務局長の提案(エコノミスト誌への寄稿、2003年):
 - ・ 民生用施設での兵器用核物質(高濃縮ウラン、プルトニウム)生産に歯止めをかけるため、濃縮や再処理を**多国間管理**の施設のみに制限。
 - ・ 原子力平和利用を行う事業者が、燃料供給、使用済燃料管理、放射性廃棄物処分等の必要なサービスを受けられる**保証の仕組み**を整備。
- 核燃料供給保証にかかわる**6カ国提案**(米・英・仏・露・独・蘭、2006年)
 - ・ **濃縮技術獲得を放棄**した国に対して、政治的理由による核燃料供給途絶が生じた場合に、多国間管理下で備蓄する低濃縮ウランを用いること等による**核燃料供給を保証**。
- その他の核燃料供給保証にかかわる提案
 - ・ 濃縮ウラン備蓄やバックアップ用濃縮・燃料製造役務準備の方法等について、**露・日・独**等から種々の提案がなされている。
- IAEA理事会や国際セミナー等での議論が行われてきたが、進展していない。

1-13 核燃料供給保証に関する主な提案

目的：濃縮、再処理等の機微技術の拡散の防止

内容：要件を満たす国は、政治的な理由による燃料供給途絶時に燃料供給（燃料もしくは製造役務提供）が保証される。

提案名・提案者	核燃料への信頼できるアクセスのためのマルチラテラル・メカニズム(六ヵ国提案)	IAEA核燃料バンク	IAEA核燃料供給登録システム	核燃料サイクルの多国間管理化	アンガルスク国際ウラン濃縮センター	可能性のある枠組み
	米、仏、英、独、蘭、露	Nuclear Threat Initiative (米シンクタンク)	日本	ドイツ	ロシア	IAEA
年月	2006年5月	2006年9月	2006年9月	2007年5月	2007年6月	2007年6月
要件	自ら濃縮、再処理を行わないこと等	IAEA及び加盟国に一任(国際的な核不拡散規範の遵守等)	国際的な核不拡散規範の遵守	国際的な核不拡散規範の遵守	国際的な核不拡散規範の遵守	国際的な核不拡散規範の遵守
供給対象	低濃縮ウラン、濃縮役務	低濃縮ウラン	低濃縮ウラン、濃縮役務、燃料製造役務等 *フロントエンド全体	低濃縮ウラン、濃縮役務	低濃縮ウラン、濃縮役務等	低濃縮ウラン、燃料製造役務
備考	供給ネットワークの構築、濃縮ウラン備蓄の創設等	備蓄低濃縮ウランの提供(米、ノルウェー、UAE、EU、クウェートが資金の拠出を表明)	燃料供給能力を仮想登録、供給途絶時に提供	「非主権地帯」を設け、IAEA管理下に多国間管理の濃縮、備蓄施設	露アンガルスクに国際ウラン濃縮センターを設立(2007年9月登記、2008年事業許可取得)	各国、機関からの既存の提案を包含する案として提示された。

1-14 核燃料のバックエンドに関する提案例

研究炉の使用済燃料の引き取りが米露によって行われている。

1. 経緯

米露は研究炉用燃料として提供された高濃縮ウラン(HEU)がテロリストの手に渡ることを防ぐため、米露起源の高濃縮ウラン燃料等の米露への返還、国際社会の脅威となり得る核物質及び放射性物質の削減等を提唱(2004年)。

2. 概要

- (1) 全ての露起源の未使用高濃縮ウラン及び使用済燃料の返還
- (2) 全ての米起源の研究炉使用済燃料の返還作業の加速化
- (3) 全ての国における民生研究炉用燃料を高濃縮から低濃縮へ変える
- (4) 既存の脅威削減対象に含まれない核・放射性物質及び関連機材の特定

3. 現状

2005年現在、約6000体の燃料集合体が米国に輸送されている。

1-15 核燃料の燃料供給及びバックエンドに関する提案例

燃料供給・テークバックを含む提案が米国から行われた。

国際原子力エネルギー・パートナーシップ(GNEP)の概要

1. 経緯

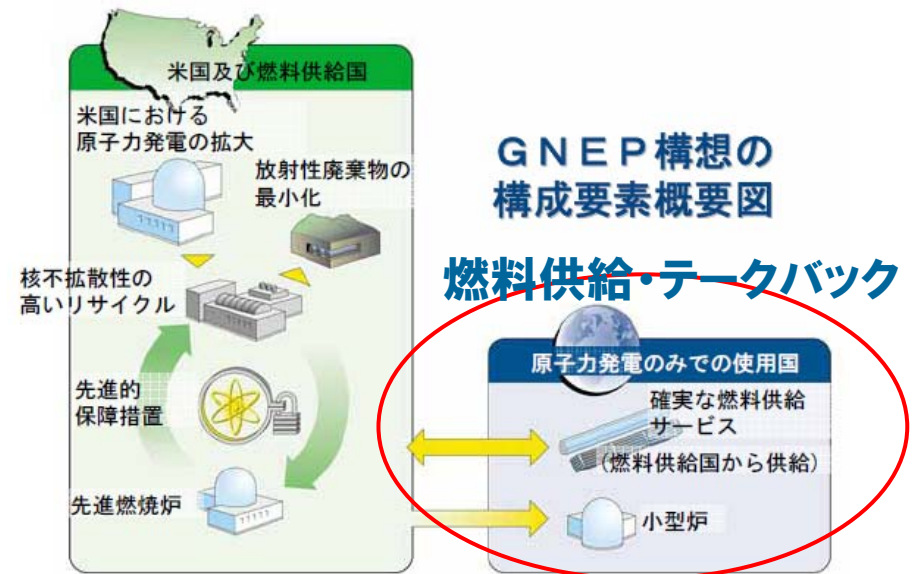
2006年2月、米国エネルギー省(DOE)が、核拡散の脅威を削減するとともに、環境負荷の少ないエネルギーを世界に広めることを目的としたGNEP構想を発表。

2. 内容

- ・米国における原子力発電の拡大
- ・放射性廃棄物の低減
- ・核拡散抵抗性の高いリサイクル技術の実証
- ・先進燃料炉(Advanced Burner Reactor)の開発
- ・燃料供給サービス計画の確立
- ・輸出可能な小型炉の開発
- ・先進的保障措置技術の開発

3. 現状

オバマ政権では、米国国内での高速炉や再処理について短期的な商業実証計画は追求せず、長期的な研究活動、国際的な核不拡散やエネルギー供給の取り組みを進める旨を表明。GNEPの国際的枠組に対してどのような協力を行うか、米国内で検討中。



1-16 将来の先進的な保障措置に関する最近の動向

設計段階からの対応等の新たな手法、国内体制の整備・強化、等が検討されている。

1. 米国による次世代保障措置イニシアティブ (NGSI)

- 原子力利用拡大に伴う保障措置対象の増加、追加議定書締約国の増加に伴う扱う情報量の増大等、また、イランや北朝鮮等への対応が求められる状況であるが、IAEAの資源は不足。
- DOE/NNSAが、今後25年間を見通してIAEA保障措置が直面するであろう課題、これを解決するための提言をまとめた。この提言を踏まえ、次世代保障措置イニシアティブ(NGSI)が提案され、2008年より開始。
- 保障措置政策及びアプローチの強化、技術開発、人材育成、基盤強化(国内保障措置体制の強化等)等を行う。
- 日本を含む10数ヵ国及びIAEAが参加。

2. Safeguard by Design (SBD)

- 査察側の効果的かつ効率的な査察の実施、施設側の負担及びコストを低減を可能とするため、将来の核燃料サイクル施設に対して設計段階から保障措置対応を取り込むためのガイドラインを作成するための議論をIAEAで実施(第1回2008年10月、2009年中に文書を発行予定)。

2. 我が国の核不拡散対応

2-1 原子力平和利用と核不拡散対応

我が国は、原子力の利用を平和目的に限り、核不拡散を徹底してきた。

1. 国内法等による原子力平和利用の担保
2. 原子力平和利用の透明性確保のための方策
3. 輸出管理
4. 原子力防護
5. IAEA保障措置

2-2 国内法等による原子力平和利用の担保

＜原子力基本法＞ 昭和30年12月

- 原子力の研究、開発及び利用は、**平和の目的に限り**、安全の確保を旨として、民主的な運営の下に、自主的にこれを行うものとし、その成果を公開し、進んで国際協力に資するものとする。（第二条）
- （昭和37年第8回原子力委員会定例会での決定：**我が国が外国の原子力利用に関係する場合**にも、原子力基本法の精神を貫くべき。我が国から外国に供給する核原料物質、核燃料物質、原子炉炉心および特殊核物質の分離精製装置が、**平和目的に限って利用されることを確保することが必要。**）

＜核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律＞ 昭和32年6月

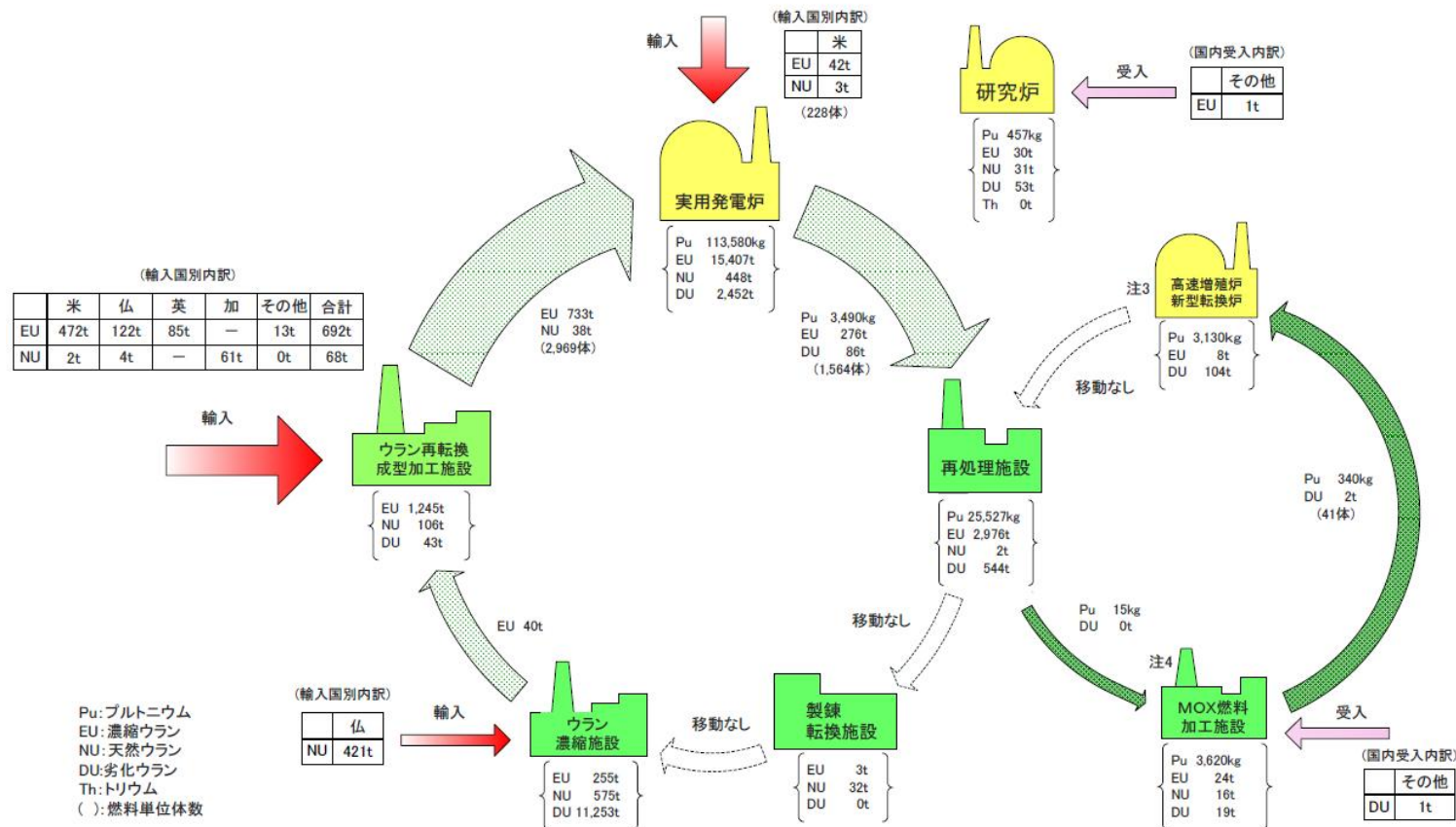
- 原子力基本法の精神にのっとり、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の利用が**平和の目的に限られ**、かつ、これらの利用が計画的に行われることを確保するとともに、これらによる災害を防止し、及び核燃料物質を防護して、公共安全を図るために、製錬、加工、貯蔵、再処理及び廃棄の事業並びに原子炉の設置及び運転等に関する必要な規制を行うほか、原子力の研究、開発及び利用に関する条約その他の国際約束を実施するために、国際規制物資の使用等に関する必要な規制を行うことを目的とする。（第一条）
- 原子炉が**平和の目的以外に利用されるおそれがないこと**。（第二四条、主務大臣の許可の基準の一）

＜非核三原則＞ 昭和42年

- 日本は核兵器を持たず、作らず、持ち込ませず。

2-3 原子力平和利用の担保

- ・日本には大型の核燃料サイクル施設がある。
- ・日本は原子力活動を平和の目的に限り、全ての原子力活動をIAEA保障措置下に置いている。



注1) 使用に係る核燃料物質の移動については、多岐に亘るため、MOX燃料加工施設及び製錬転換施設以外は省略している。

施設別の在庫量については、2008年12月31日現在の量を記載している。

注2) プルトニウム量については、「国際プルトニウム指針」に基づきIAEAに報告する我が国のプルトニウム保有量であり、原子炉内装荷分は除かれる。

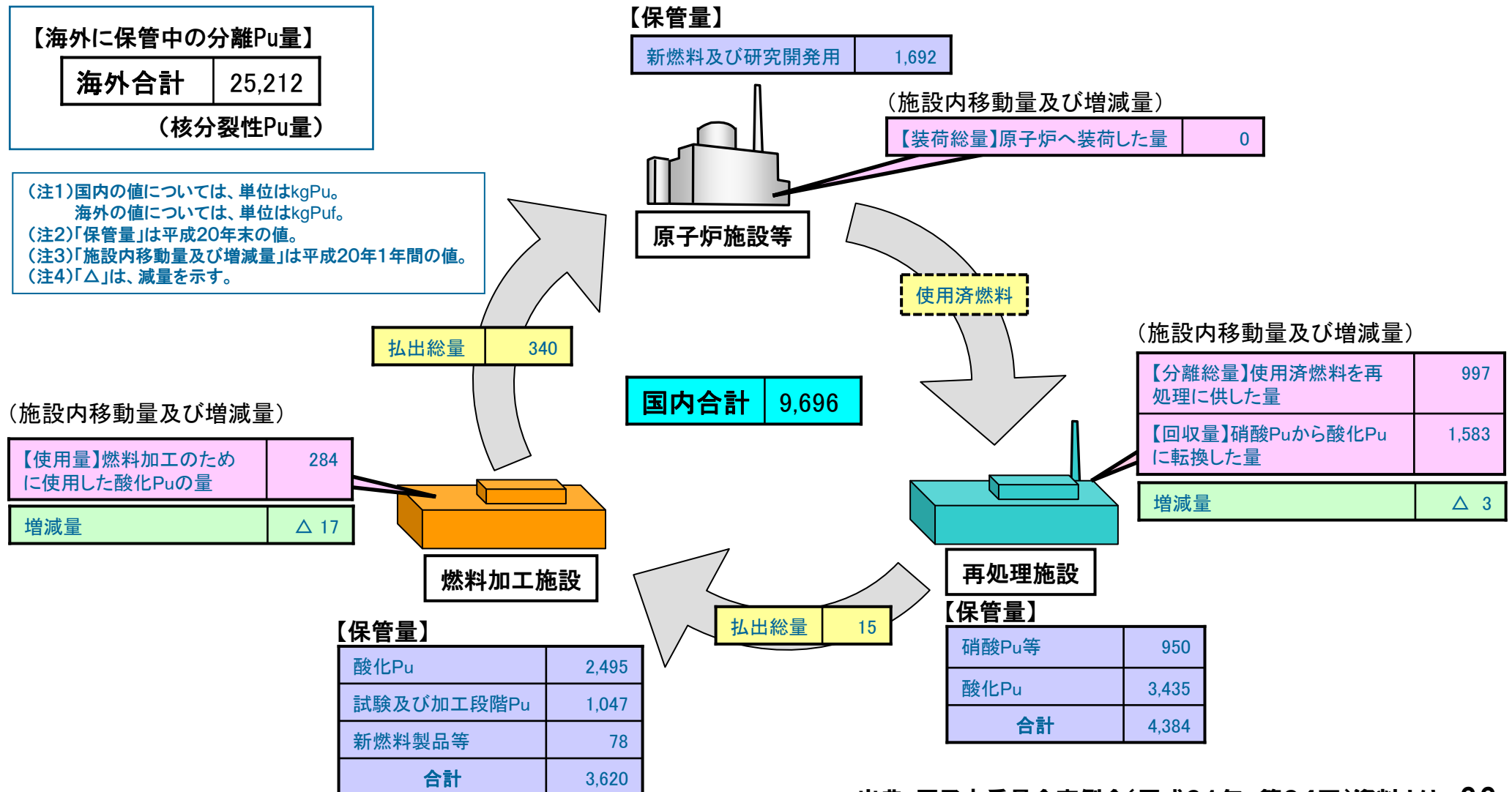
但し、保障措置上は、国内の全てのプルトニウムをその対象とする観点から、原子炉内装荷分(常陽及びもんじゅに1,693kg在庫)も含めて管理している。

注3) 高速増殖炉、新型転換炉はもんじゅ、ふげん、常陽の3施設。

注4) MOX燃料加工施設は東海の(独)日本原子力研究開発機構のプルトニウム燃料製造施設(PFPF)とプルトニウム燃料施設(PFF)の2施設。

2-4 原子力平和利用の透明性確保

使用目的のないプルトニウムを持たない政策を表明し、自主的かつ詳細に分離プルトニウム管理状況を公表。



2-5 原子力平和利用の透明性確保、続き

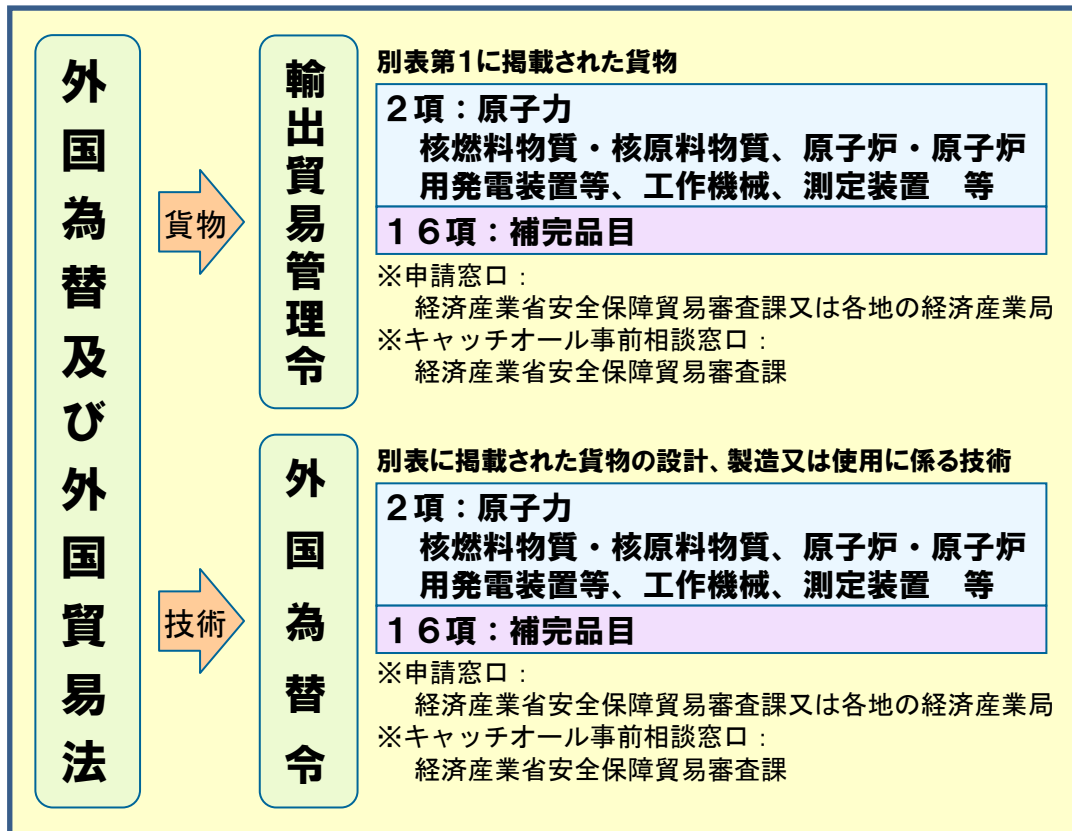
使用目的のないプルトニウムを持たない政策を表明し、自主的に分離プルトニウム利用計画を公表。

所有者	再処理量*1	所有量*2			利用目的（軽水炉燃料として利用）*3		
	21年度再処理予定使用済燃料重量（トンU）*4	20年度末保有プルトニウム量*5（トンPu）*6	21年度回収予想プルトニウム量（トンPu）*6	21年度末保有予想プルトニウム量*7（トンPu）*6	利用場所	年間利用目安量*8（トンPu/年）*6	利用開始時期*9及び利用に要する期間の目途*10
北海道電力	—	0.1	—	0.1	泊発電所 3号機	0.2	平成 27 年度以降約 0.4 年相当
東北電力	—	0.1	—	0.1	女川原子力発電所 3号機	0.2	平成 27 年度以降約 0.4 年相当
東京電力	—	0.8	—	0.8	立地地域の皆さまからの信頼回復に努めることを基本に、東京電力の原子力発電所の 3～4 基	0.9～1.6	平成 27 年度以降約 0.5～0.8 年相当
中部電力	—	0.2	—	0.2	浜岡原子力発電所 4号機	0.4	平成 27 年度以降約 0.5 年相当
北陸電力	—	0.0	—	0.0	志賀原子力発電所	0.1	平成 27 年度以降約 0.1 年相当
関西電力	—	0.6	—	0.6	高浜発電所 3、4 号機、大飯発電所 1～2 基	1.1～1.4	平成 27 年度以降約 0.4～0.5 年相当
中国電力	—	0.1	—	0.1	島根原子力発電所 2号機	0.2	平成 27 年度以降約 0.4 年相当
四国電力	—	0.1	—	0.1	伊方発電所 3号機	0.4	平成 27 年度以降約 0.3 年相当
九州電力	—	0.3	—	0.3	玄海原子力発電所 3号機	0.4	平成 27 年度以降約 0.8 年相当
日本原子力発電	—	0.1	—	0.1	敦賀発電所 2号機、東海第二発電所	0.5	平成 27 年度以降約 0.3 年相当
小計	—	2.3	—	2.3		4.4～5.4	
電源開発		他電力より必要量を譲受*11			大間原子力発電所	1.1	
合計	—	2.3	—	2.3		5.5～6.5	

今後、プルサーマル計画の進展、MOX 燃料加工工場が操業を始める段階など進捗に従って順次より詳細なものとしていく。

2-6 輸出管理体制の例

我が国は外国為替及び外国貿易法により、NSGガイドラインに沿った輸出管理を実施。



規制の概要

リスト規制

原子力供給国グループ（NSG）ガイドライン等の国際レジーム合意に基づき、規制品・技術等の輸出等について許可を必要とする規制。対象地域は全地域。

キャッチオール規制

リスト規制対象以外の貨物や技術について、大量破壊兵器等の開発等に用いられるおそれがある場合に、許可を必要とする規制。対象地域は、適切な輸出管理が行われている26カ国*を除く全地域。

（参考）許可が必要となる場合

- ① 貨物や技術の「需要者」や「用途」からみて大量破壊兵器等の開発等に用いられるおそれがある場合
- ② 経済産業省から輸出許可が必要である旨の通知（インフォーム）を受けている場合

* 適切な輸出管理が行われている26カ国（輸出令別表第3に掲げる国）

アイルランド、アメリカ合衆国、アルゼンチン、イタリア、英国、オーストラリア、オーストリア、オランダ、カナダ、ギリシャ、スイス、スウェーデン、スペイン、大韓民国、チェコ、デンマーク、ドイツ、ニュージーランド、ノルウェー、ハンガリー、フィンランド、フランス、ベルギー、ポーランド、ポルトガル、ルクセンブルク

輸出・役務取引の許可に際しての審査事項

1. 輸出される貨物・提供される技術が実際に需要者に到達すること
2. 申請書上の需要者が実際にその貨物・技術を使用すること
3. その貨物・技術（その技術によって製造される貨物を含む）が国際的な平和及び安全の維持を妨げるおそれのある用途に使用されないこと
4. その貨物・技術が需要者によって適正に管理されること

（参考）法改正（平成21年4月公布）について

○技術取引規制の見直し

安全保障上懸念のある技術の対外取引を全て許可対象とし、USBメモリ等の国境を越えた持ち出しについても許可対象とする規制の見直し

○罰則強化等

無許可輸出等の罰則強化と不正な手段による許可取得を罰する規定の導入、輸出者等遵守基準の導入、仲介貿易取引規制の見直し

原子力防護(国内における活動)

国際的な関心の高まりを踏まえ、日本も積極的な対応を実施している。

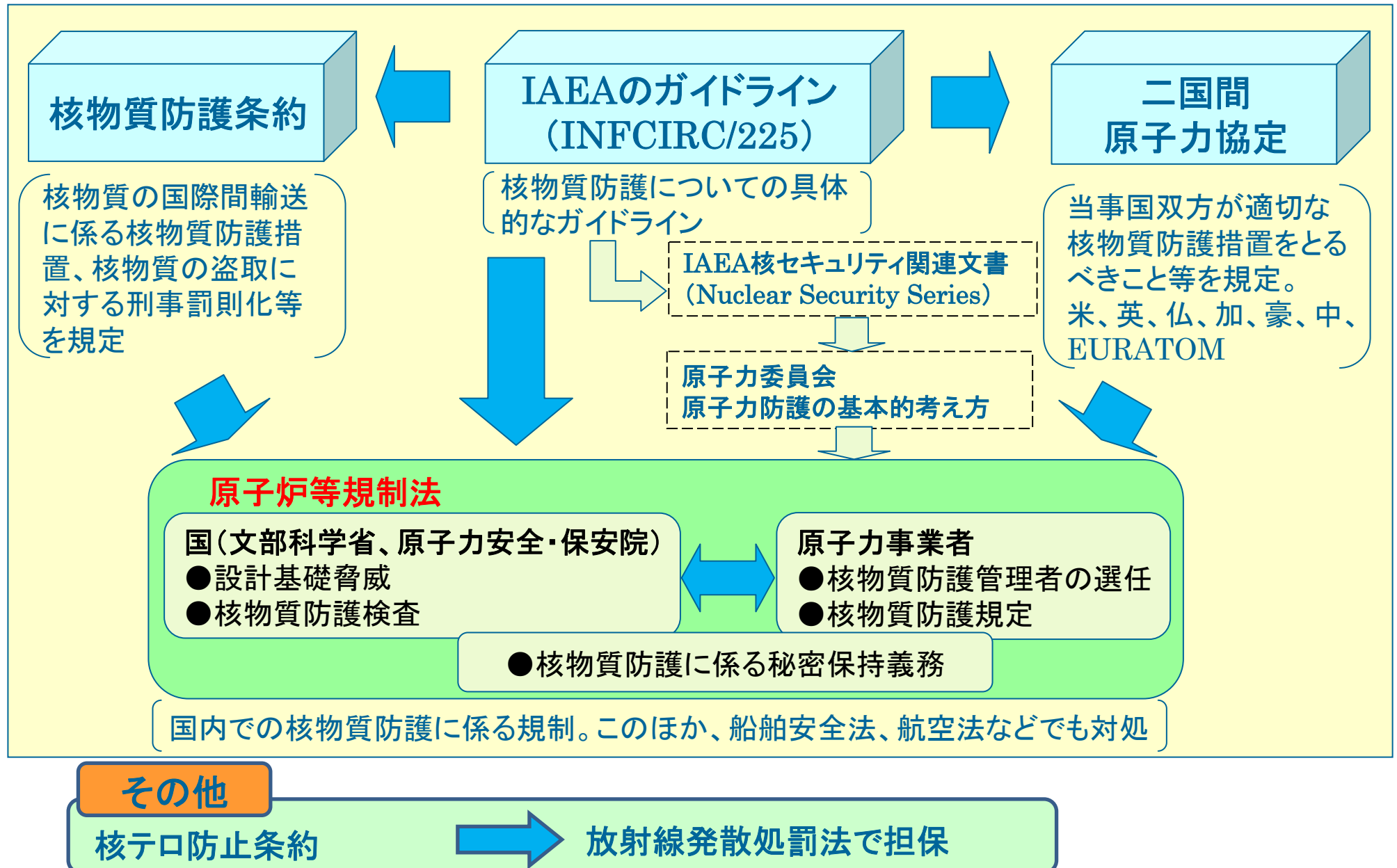
◆我が国の核物質防護対策の経緯

- 原子力施設からの核物質の不法移転(盗取等)や、原子力施設等へのサボタージュ(妨害破壊行為)による放射性物質の外部放出に対する防護のため、原子力事業者は、原子炉等規制法において必要な防護措置(防護区域等の設定、出入管理、監視装置、見張り人の巡視、詳細事項の情報管理等)を実施してきたところ。原子力安全・保安院及び文部科学省は、治安当局と連携して実施。
- 近年、国際的なテロ脅威の高まり等から、平時における対応として原子力事業者が講じる核物質防護対策についても、国際的に遜色のないレベルにまで引き上げることが重要。
- 国際原子力機関(IAEA)ガイドラインを踏まえ、抜本的な核物質防護対策の強化を図るため、設計基礎脅威(DBT)の導入、核物質防護検査制度の創設、核物質防護に係る秘密保持義務制度の制定を盛り込んだ原子炉等規制法の改正等を実施(平成17年12月1日施行。)
- この結果、国際的水準に適合し、想定される脅威に応じた核物質防護対策の強化が図られることとなった。

◆放射性同位元素のセキュリティ対策

- 文部科学省の放射線安全規制検討会にWGを設置して、検討中。

2-7 我が国の原子力防護の制度

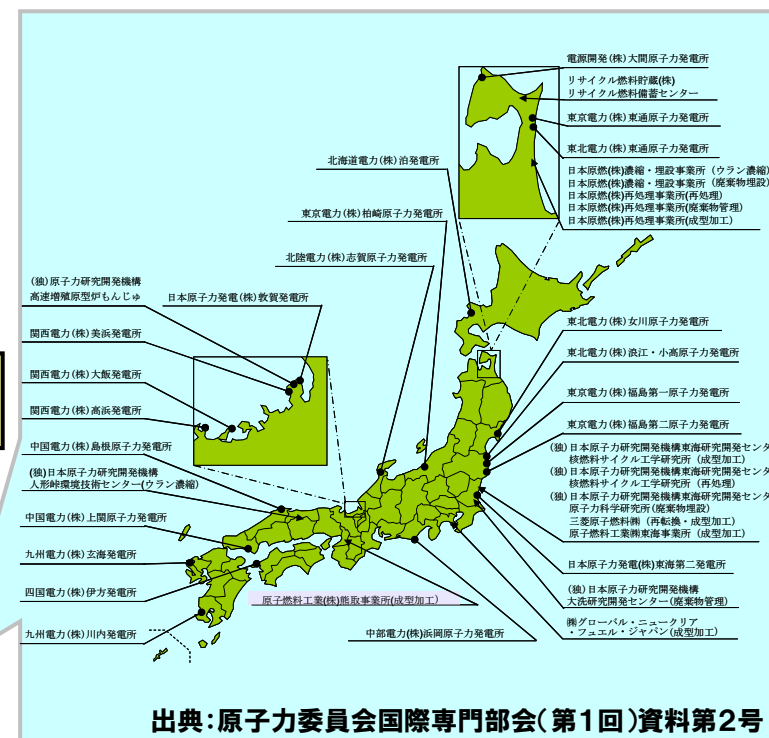
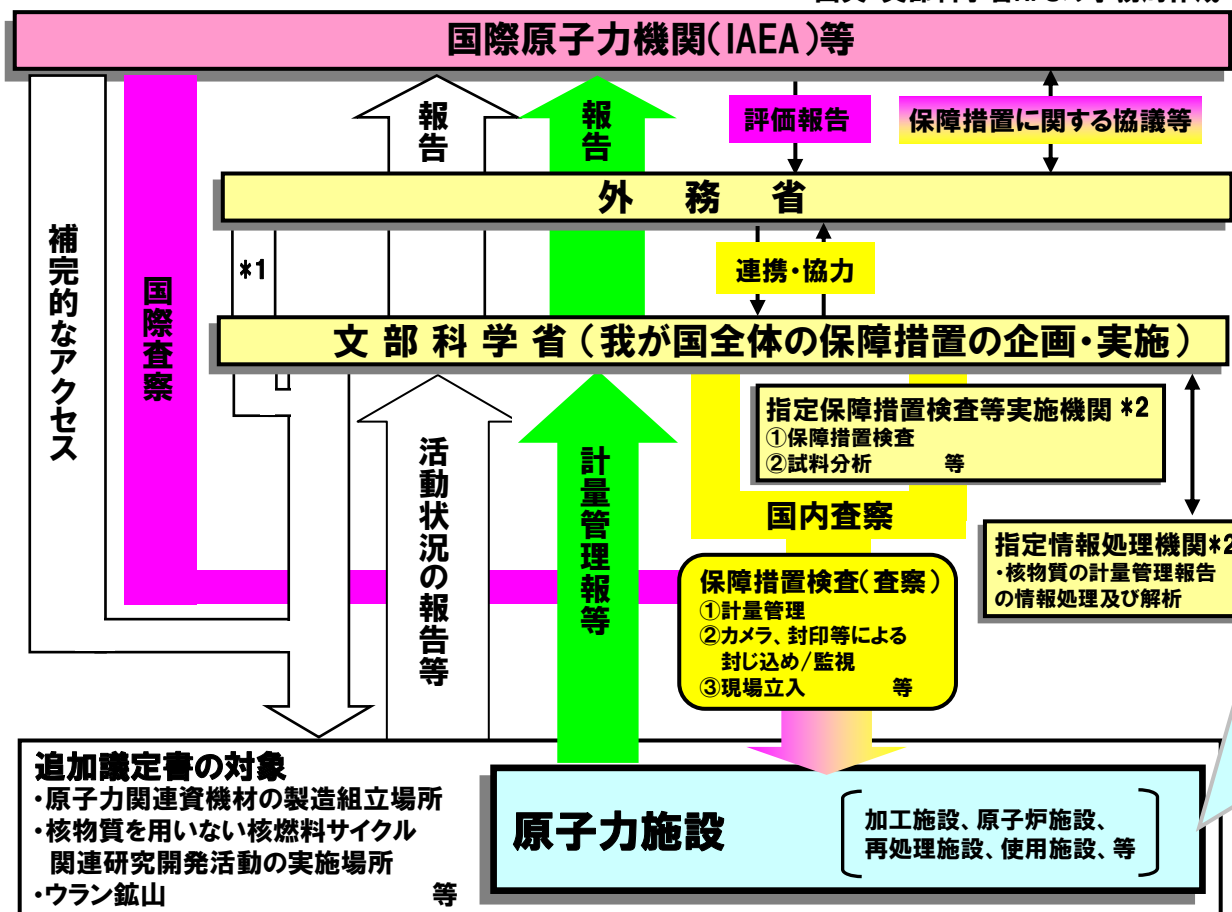


我が国の保障措置実施体制

- ・原子力施設を有する事業者が核物質の計量管理を実施。
- ・国(文部科学省)とIAEAが査察を実施。
- ・毎年、IAEAから全ての核物質が平和的活動の中に留まっているとの評価を受けている。

我が国における保障措置実施体制

出典:文部科学省HPより事務局作成



出典:原子力委員会国際専門部会(第1回)資料第2号

*1:通常査察中に発生した補完的なアクセス等を除く

*2:「指定保障措置検査等実施機関」、「指定情報処理機関」として、原子炉等規制法に基づき(財)核物質管理センターを指定。

2-8 IAEA保障措置の歴史と我が国の対応

我が国は、IAEA保障措置の発展に大きく貢献してきた。

－ IAEA －

<1953年12月 アイゼンハワー大統領「Atoms for Peace」>
1957年7月 IAEA発足
<1957年12月 PWR初臨界：米、WH製シッピングポート炉>

1959年1月 最初のIAEA保障措置の適用(日本のJRR-3)
<1960年6月 BWR初臨界：米、GE製ドレスデン炉>
1961年 INFCIRC/26:最初の保障措置モデル文書

1964年 INFCIRC/26改訂、10万kW以上の原子炉に適用
－ 東海発電所が最初の対象

1965年6月 INFCIRC/66:個別の保障措置モデル
1966年 同Rev.1:原子炉に加えて再処理施設も対象
1968年 同Rev.2:さらに燃料製造施設も対象

－ 日本 －

<1955年12月 最初の原子力協定(日米の研究協定)>
1957年8月 日本初の研究炉JRR-1初臨界(濃縮ウラン使用、米国製)
1958年9月 第2回IAEA総会において、IAEA保障措置が整備されれば、日米二国間で実施中の保障措置を移行することを表明
<1958年12月 日米原子力協定>
<1958年12月 日英原子力協定>

1959年3月 初の国産研究炉JRR-3用の天然ウラン(カナダから贈与)への、IAEA最初の保障措置を適用
<1960年7月 日加原子力協定>
1961年 日米及び日加の二国間保障措置をIAEA保障措置に移行する検討を提案

1962年9月 JRR-3初臨界

1963年8月 国内初の動力試験炉JPDR(濃縮ウラン使用のBWR、米国GE製)初臨界
1963年9月 日米及び日英二国間保障措置をIAEA保障措置に移行

1965年5月 国内初の発電炉が初臨界(日本原電東海発電所、コールドーホール型、天然ウラン使用、英国製)

2-9 IAEA保障措置の歴史と我が国の対応、続き

<1970年3月 NPT発効>

1972年 INFCIRC/153:包括的保障措置モデル

1978年 東海改良保障措置技術試験 (TASTEX)開始
－ 目的:東海再処理工場の保障措置技術の開発・実証

1980年 HSP保障措置プロジェクト開始
－ 目的:遠心分離法濃縮施設の査察手法確立

1988年 LASCAR保障措置プロジェクト開始
－ 目的:大型再処理施設の保障措置手法確立

1998年 INFCIRC/540:モデル追加議定書

2002年 統合保障措置の概念的枠組み

<1968年7月 日米原子力協定改訂>

<1968年10月 日英原子力協定改訂>

1970年3月 国内初のBWR運開(日本原電敦賀1号)

1970年11月 国内初のPWR運開(関電美浜1号)

<1972年7月 日豪原子力協定>

<1972年9月 日仏原子力協定>

1976年6月 NPT批准

1977年4月 高速実験炉常陽初臨界

1977年9月 東海再処理工場ホット試験開始(仏SGN社製)

1977年12月 包括的保障措置協定締結

1979年9月 国産技術による人形峠濃縮パイロット施設稼動(遠心分離法)

<1980年9月 新日加原子力協定>

<1982年8月 新日豪原子力協定>

<1986年7月 日中原子力協定>

<1988年7月 新日米原子力協定>

<1990年7月 日仏原子力協定改訂>

1993年 六ヶ所再処理工場着工(800トン/年)

<1998年10月 新日英原子力協定>

1999年 追加議定書締結

2004年 統合保障措置適用開始

<2006年12月 日ユーラム原子力協定>

2-10 ウラン濃縮施設の保障措置技術開発

我が国は、国際的な協力による保障措置手法の確立に積極的に参画。

六者間保障措置プロジェクト (HSP: Hexapartite Safeguards Project)

1. 背景

- 当時、運転を開始したオランダ、日本の遠心法ウラン濃縮施設に対して、暫定的なIAEA保障措置が適用されていた。
- 保障措置手法を確立し、通常査察に移行するための国際的検討を行うことが米国より提案された。

2. 期間:1980年-1983年

3. 参加国(当時の状況): 日本(人形峠パイロット施設運転中)、英国・西独・オランダ(共同でアルメロ施設運転中)、オーストラリア(施設建設計画)、米国(施設建設中)、ユーラトム、IAEA

4. 論点

- 高濃縮ウランの製造の可能性を持つ一方で、核不拡散及び商業上の「機微な技術」を有する施設において、機微な情報の保護と有効な保障措置の適用のバランスがとれた査察方法を定める。

5. 結論

- 我が国の提案に基づいて策定された「頻度限定無通告立ち入り (LFUA: Limited Frequency Unannounced Access) を含む査察手法を合意。
- 査察内容は、配管等の目視検認、ウラン濃縮度の検認、封印の適用等。

2-11 再処理施設の保障措置技術開発

国際的な協力による保障措置手法の開発支援に参画し、結果を実施設に適用。

東海改良保障措置技術試験 (TASTEX)

目的: 東海再処理工場の運転開始を機に、より効果的で効率的な保障措置の適用のための手法と技術の開発及び実証を、同工場を利用して行う。

方法: 日本からIAEAへの特別拠出金により情報収集と専門家のアドバイスを得て実施。

期間: 1978年－1981年。

参加国: 日、仏、米、IAEA。

内容: 化学処理工程区域、プルトニウム生産貯蔵区域等、再処理工場の各区域における分析技術及び監視技術を対象に13の研究項目を実施。

対IAEA保障措置技術支援計画 (JASPAS: Japan Support Program for Agency Safeguards)

目的: 日本の保障措置技術開発成果を活用してIAEAに積極的に協力し、日本の保障措置の信頼性を確保。(1981年開始)

方法:

- ①実施機関の予算で協力(技術提供、コストフリーエキスパート(CFE)の派遣、試験現場の提供)
- ②特別拠出金事業に伴うCFE派遣

※ JASPASの枠組みにおけるIAEAへの支援は、当初、再処理施設において始まったが、現在は、様々な分野での技術支援がなされている。

2-12 大型再処理施設の保障措置技術開発

国際的な協力による保障措置手法の開発支援に参画し、結果を実施設に適用。

大型再処理施設保障措置プロジェクト (Large Scale Reprocessing Plant Safeguards: **LASCAR**)

目的: 1990年代に操業開始が予定された大型再処理施設を対象とした効果的かつ効率的な保障措置手法の確立。

方法: 日本からIAEAへの**特別拠出金**により情報収集と専門家のアドバイスを得て実施。

期間: 1988年－1992年。

参加国: 仏、独、日、英、米、ユーラトム、IAEA。

主な結論:

- ①計量管理に適用する測定器の開発及び測定技術の向上に努め、最新の技術を採用する。
- ②NRTA (Near Real Time Material Accountancy) を適用し、在来型計量管理より転用検知の適時性の向上を図る。
- ③再処理工場内に査察用の分析所を設置することにより、測定精度と転用検知の適時性の向上を図る。
- ④高度に自動化された最新鋭の大型商用再処理工場には、査察官非立会検認手法の適用の必要性が認識された。
- ⑤設計情報の早期提出、工場建設中の設計情報検認を実施する。
- ⑥プロセスパラメータモニタリング等により施設が申告通り運転されていることを確認する。

→これらの提言を踏まえ、JAEA**東海再処理工場**における経験に基づいて、**六ヶ所再処理工場**の保障措置システムが構築されている。

2-13 大型再処理施設の保障措置技術開発、続き

背景 – Near Real Time Accounting（近実時間計量管理） –

- 大型商用再処理工場では、プルトニウム処理量増大に伴い、計量誤差が増大。
- 有意量の転用を適時に探知できない恐れ。
→ 運転中の工程内在庫の測定を頻繁に行い、探知の感度及び適時性を改善する

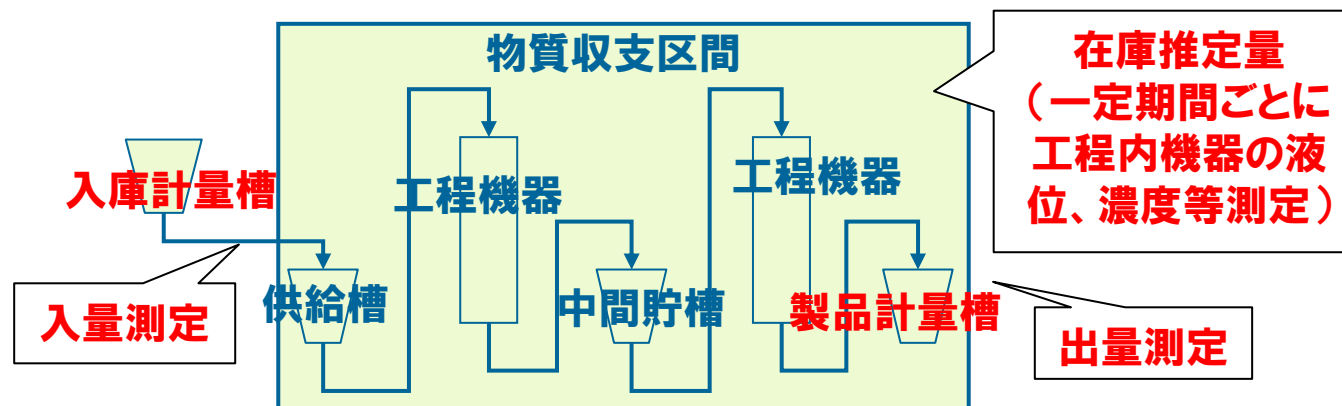
経緯：

• JASPASプロジェクト(Japan Support Program for the Agency Safeguards)の一項目として、JAEAの東海再処理工場でIAEAと共同のフィールドテスト等を行い、適用性を確認。六ヶ所にも適用されている。

検認方法：

- 一定期間ごとに工程内の一部の機器中の核物質の濃度、液位等から、工程内の在庫量を推定。
- 入量、工程内在庫推定量、出量から、在庫差*を評価；
- 在庫差とそれに関連する測定誤差とを適時に評価。
- 算出した在庫差及びそのトレンドから、転用の有無を検知する。

*在庫差（MUF = （期首実在庫 + 在庫増加の和 - 在庫減少の和） - 期末実在庫）



2-14 燃料加工施設の保障措置システム

ウラン-プルトニウム混合酸化物燃料製造施設(日本原子力研究開発機構プルトニウム第3開発室)の保障措置技術開発

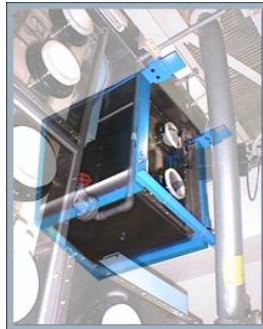
背景: 自動化工程に対応した保障措置システムの開発による査察の効率化が求められていた。

工程の機器への付着(ホールドアップ)や廃棄物中に含まれている核物質の測定技術の確立

主な技術開発: 工程中の核物質の非立会検認装置、ホールドアップ、廃棄物の非破壊測定装置を開発。

MAGB (工程内搬送容器測定システム)

工程間を搬送する際に、容器内のプルトニウム量を測定する。



SBAS (改良型グローブボックス測定システム)



工程内のホールドアップを迅速、簡便に測定する。

FPAS (燃料ピン測定システム)



燃料ピン内の核物質を非破壊で分析する。

プルトニウム貯蔵庫

工程(グローブボックス)

粉末

ペレット

ピン

廃棄物

集合体貯蔵庫

PSMC (プルトニウムスクラップ測定装置)



HRGS (高分解能ガンマ線スペクトル分析装置)



WDAS (廃棄物ドラム測定装置)



廃棄物に付着する核物質の量を迅速、簡便に測定

2-15 環境サンプリング技術

独自の要素技術を開発して、IAEAに協力。

保障措置環境試料分析技術開発

- ◆追加議定書では、未申告活動を探知することを目的に原子力施設等において環境試料を採取し、その中に含まれる極微量の核物質の同位体比分析を行い大きな成果を上げているが、この分析技術開発と技術の供与では、原子力機構が貢献を果たしている。
- ◆2003年よりIAEAネットワーク分析所(NWAL)として国(文部科学省)及びIAEAが採取した環境試料の分析を実施。



日本原子力研究開発機構 高度環境分析研究棟(CLEAR)

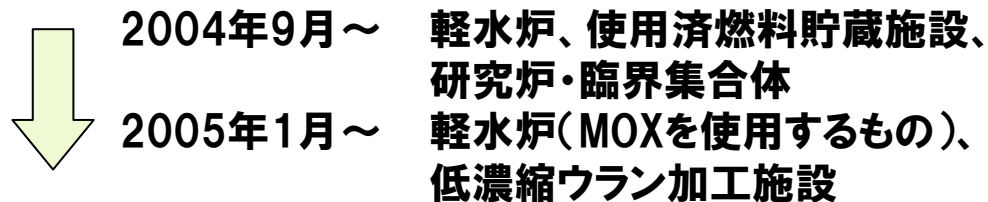


2-16 我が国における統合保障措施

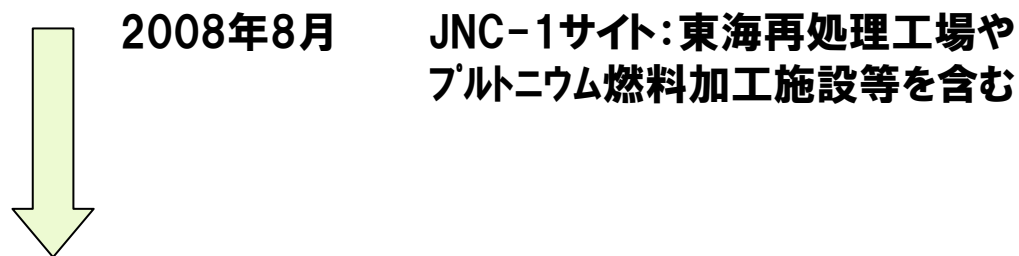
段階的に適用範囲を拡大し、効果的な効率化の実績をあげてきている。

2004年6月 拡大結論

施設レベル統合保障措施



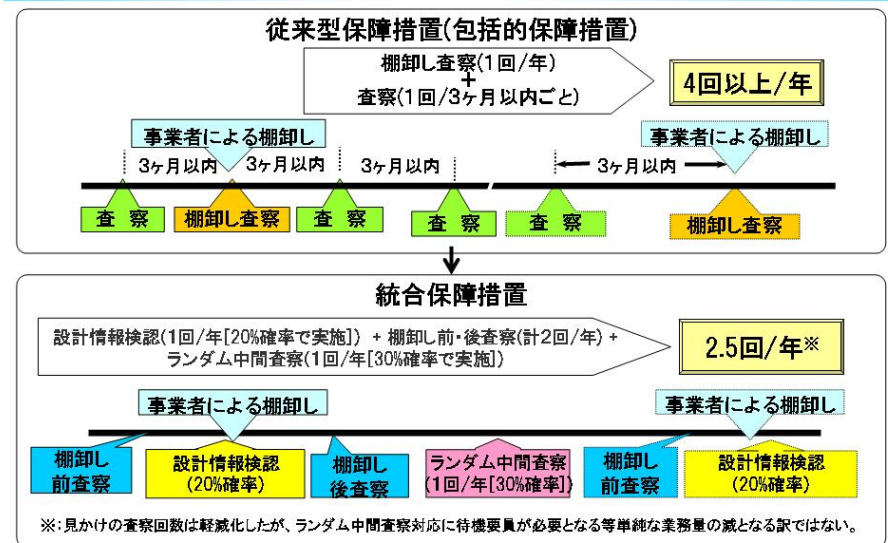
サイトレベル統合保障措施



国レベル統合保障措施

国レベル統合保障措施アプローチ

統合保障措施のアプローチ(軽水炉1基の例)



ランダム中間査察、遠隔監視等の実施により査察に要する人日の削減と、施設運転への影響低減を図る。

我が国における保障措置技術等の開発

我が国は従来より、効果的かつ効率的な保障措置の実施のため、技術開発等を行っている。

●保障措置技術開発

－プルトニウム取扱施設の保障措置に関する技術開発

・大型再処理施設(施設による核物質の申告を適時に検認するためのシステム、非立会で運用するための統合型封じ込め/監視システムを開発。)

・大型MOX燃料加工施設(施設の設計・建設の進捗に合わせ、核物質の在庫量と移動量を自動で検認する技術を開発中。)

－IAEAの保障措置の強化・効率化の方策として導入されている環境試料分析技術の確立のための分析手法の開発調査を実施中。

●保障措置手法開発

－日・IAEA保障措置協定で規定された「国内制度による認定」制度を確立するため、我が国独自の評価・認定のための調査研究を実施中。

－IAEAの査察回数の軽減が期待されている統合保障措置について、2004年から施設レベルの導入を開始。2008年にJNC-1サイト(日本原子力研究開発機構東海研究開発センターの再処理工場及びPu燃料製造施設他、計6施設)レベル統合保障措置を開発。現在、国レベル統合保障措置に向けた検討を行っている。

●今後の取組についての考え方

－原子力政策大綱(平成17年10月 原子力委員会)

「軍事転用を探知するための高度な計量管理技術や転用を困難にする核拡散抵抗性技術の開発等を推進する。」

－原子力に関する研究開発の推進方策について(平成18年7月 文部科学省)

「核不拡散政策研究及び核不拡散技術研究開発の両面を推進することが重要」

－原子力政策大綱に示している平和利用の担保と核不拡散体制の維持・強化に関する取組の基本的考え方の評価について(平成19年5月 原子力委員会)

「効果的かつ効率的な保障措置活動のための技術や手法の研究開発課題を同定し、これを着実に推進していくようにすべきである。」

2-17 平和利用の担保と核不拡散体制の維持・強化に関する政策評価

原子力政策大綱に示している平和利用の担保と核不拡散体制の維持・強化に関する取組の基本的考え方の評価について

平成19年5月15日
原子力委員会決定

(今後、取組を行うべきと考える項目)

- 国内法規制及び国際的な枠組みに基づいた、原子力の平和利用を担保する取組の推進
- 国民への情報発信及び国内関係者間の意識共有
- 国際社会に対する発信
- プルトニウム利用に関する透明性の確保
- 国際社会と協調した核不拡散・核軍縮の取組
- 核不拡散への取組基盤の充実に向けた知識経営、人材の育成、関連技術開発等への取組