

原子力に関する
研究開発の推進方策について

平成 1 8 年 7 月

科学技術・学術審議会
研究計画・評価分科会

目 次

はじめに	1
第1章 基本的考え方	3
[1]現状認識	3
[2]今後の取り組みにおける共通理念等	5
第2章 原子力研究開発の推進	8
[1]基礎的・基盤的な研究開発	8
1. 原子力基礎・基盤研究開発	8
2. 量子ビームテクノロジー研究開発・利用推進	8
[2]革新的な技術概念に基づく技術システムの実現可能性を探索する研究開発	10
1. 核融合研究開発	10
2. 高温ガス炉等の革新的原子力システム技術	12
3. 重粒子線がん治療研究	13
[3]革新的な技術システムを実用化候補にまで発展させる研究開発	13
1. 高速増殖炉（FBR）サイクル技術	13
[4]革新技術システムを実用化するための研究開発	15
1. 高レベル放射性廃棄物等の地層処分技術	15
2. 使用済燃料再処理技術（軽水炉関係）	16
第3章 原子力の研究、開発及び利用に関する基盤的活動の強化	17
[1]安全の確保	17
1. 原子力安全研究の推進	17
2. 原子力防災に係る研究開発	17
[2]放射性廃棄物の処理・処分	17
1. RI・研究所等廃棄物の処分事業の進め方	17
2. 原子力施設の廃止措置技術・放射性廃棄物処理処分技術	18

[3]核不拡散技術研究開発	19
[4]人材の育成・確保	19
[5]産学官の連携	20
[6]広聴・広報の充実	21
[7]学習機会の整備・充実	22
[8]立地地域との共生	22
[9]国際協力について	22
1．次世代の原子力システムの研究開発に関する国際協力について	22
2．アジアにおける原子力分野の協力について	23

(参考)

科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 委員名簿	25
科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会	
原子力分野の研究開発に関する委員会 構成員名簿	26
科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 原子力分野の研究開発に関する委員会	
原子力研究開発作業部会 構成員名簿	27
科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 原子力分野の研究開発に関する委員会	
RI・研究所等廃棄物作業部会 構成員名簿	28
科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 原子力分野の研究開発に関する委員会	
核融合研究作業部会 構成員名簿	29
科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 原子力分野の研究開発に関する委員会	
量子ビーム研究開発作業部会 構成員名簿	31
研究計画・評価分科会における審議の課程	32
原子力分野の研究開発に関する委員会における審議の過程	34
原子力研究開発作業部会における審議の過程	37
RI・研究所等廃棄物作業部会における審議の過程	39
核融合研究作業部会における審議の過程	41
量子ビーム研究開発作業部会における審議の過程	42
用語集	43
原子力政策大綱との項目対照表	57

はじめに

我が国における原子力の研究、開発及び利用は、原子力基本法に基づき、厳に平和の目的に限り、安全の確保を前提に、将来におけるエネルギー資源を確保し、学術の進歩と産業の振興とを図り、もって人類社会の福祉と国民生活の水準向上に寄与することを目的として、原子力委員会が策定する「原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画」(昭和 31 年以来、計 9 回にわたり策定)に則り進められてきた。即ち、原子力委員会は、概ね 5 年ごとに長期計画を策定し、かつ、毎年、この「長期計画」に基づいて原子力基本法に謳われた目的を達成するために必要な施策の基本的考え方を定め、文部科学省はそれを踏まえて、高速増殖炉サイクル技術、核融合エネルギー技術、量子ビームテクノロジー等、原子力の各研究開発分野において必要な施策を企画・実施・評価してきたところである。

原子力委員会は、平成 12 年 11 月策定の「長期計画」の見直しに当たり、今後数十年にわたる我が国における原子力の研究、開発及び利用に係る国内外の情勢を展望し、情勢変化が激しい時代を迎えている我が国の社会においては、短期、中期、長期の取組を合理的に組み合わせて推進することが重要との認識に基づき、今後 10 年程度の期間をひとつの目安として施策の基本的考えを明らかにした新たな計画を「原子力政策大綱」として策定し、平成 17 年 10 月 11 日に決定した。その後、「原子力政策大綱」を原子力政策の基本方針として尊重する旨の閣議決定が行われている。

全世界的にエネルギー需要の増大が見込まれる中で、安全で安定的なエネルギーの確保や地球温暖化の防止等国家的・社会的な課題に適切に対応するとともに、新しい科学技術上の知識の獲得・創出、継続的な技術革新を可能とするため、今後とも原子力が有する特性を最大限に活用した研究開発を推進していくことが必要である。文部科学省においては、今後、この「原子力政策大綱」を踏まえ、我が国の知識・技術基盤の維持・発展、産業競争力の強化、原子力を巡る国際動向等を含む幅広い視点から、原子力の研究開発の推進に係る総合的な政策を提示し、我が国の原子力研究開発利用を再構築することが期待されている。

なお、原子力の研究・開発利用のあり方に関しては、「原子力政策大綱」だけでなく、「第 3 期科学技術基本計画」の下に取りまとめられた「エネルギー分野の分野別推進戦略」やエネルギー政策基本法に基づく「エネルギー基本計画」においても記述されている。原子力研究開発に係る総合的な政策の策定に当た

っては、このようなエネルギー分野等に関連する国の計画等との整合性に留意しつつ全体としての政策効果を上げていかななくてはならない。

このような事情を踏まえ、文部科学省科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会の下に設置された「原子力分野の研究開発に関する委員会」において、高速増殖炉サイクル技術、核融合エネルギー技術、量子ビームテクノロジー、RI・研究所等廃棄物処理処分、原子力分野の国際協力、人材養成等の各事項について検討を重ね、ここに今後 5 年間程度の期間を見据えた原子力の研究開発の推進方策をまとめた。今後は、この内容に則した原子力研究開発施策を展開していく必要がある。

第1章 基本的考え方

[1] 現状認識

近年、国際社会全般においては、原油及びウラン価格の高騰や、中国・インド等工業新興国の需要に牽引された世界全体でのエネルギー需要の増大等、エネルギー問題が深刻化しているとともに、地球温暖化問題の解決が求められている。

このような内外の状況を鑑みるに、石油については、9割近くを中東に依存する等、一次エネルギーの大部分を海外に依存するエネルギー資源小国の日本では、エネルギー安全保障の観点から、エネルギーの安定供給の確保が重要な政策課題となっている。今後我が国において、電力需要はゆるやかな伸びが見込まれるところであるが、現在、電源として最も普及している石油・天然ガス等の化石燃料は、地球温暖化の原因となる二酸化炭素を排出する上、我が国では、それらの燃料の大部分を海外からの輸入に依存している状況にある。一方、バイオマス、風力発電、太陽光発電等の化石燃料代替エネルギーは、近年普及に向けた開発が進んでいるが、現在の技術水準においては、発電量や供給安定性に課題が残っている。現在、我が国の年間総発電電力量の約3割を占める原子力は、供給安定性にすぐれ、資源依存度が低い準国産エネルギーと位置付けられ、また、燃料調達上のリスク分散の観点から、化石エネルギー等を含めたベストミックスに留意しながら、発電過程で二酸化炭素を排出しないことから積極的に推進するべきである。

昨年策定された「原子力政策大綱」においては、基本的考え方として、既設の原子力発電施設の建替えが開始されると予想される2030年以降も、原子力発電の供給割合を総発電電力量の30%～40%程度の現行の水準程度か、それ以上とすることを目指すことが適当であるとした上で、核燃料サイクルの確立を基本方針とし、経済性等の諸条件が整うことを前提に、高速増殖炉サイクルを2050年頃から商業化する等の方針が明示された。

我が国における高速増殖炉サイクル技術の研究開発の状況については、日本原子力研究開発機構において、10年間運転を停止していた高速増殖原型炉「もんじゅ」の改造工事が平成17年9月に開始され、早期の運転再開を目指している。また、同様に、高レベル放射性廃棄物処理処分やプルトニウム燃料にかかる研究開発も同時に進められているとともに、競争的資金を活用した提案公募型の研究開発事業も開始されている。また、平成18年3月に、日本原子力研究開発機構と日本原子力発電は、「高速増殖炉サイクル実用化戦略調査研究フェーズ」の報告書を取りまとめ、国に提出した。今後、国では平成18年秋頃に、

この報告書を受けての研究開発計画を決定する予定である。

一方、核融合エネルギー技術の研究開発については、ITER（国際熱核融合実験炉）計画を中心として進められていたところであるが、平成 17 年 6 月には ITER がフランスのカダラッシュに建設されることが決定し、平成 18 年 5 月には ITER 協定のイニシャル（仮署名）が行われている。また、日欧協力による「幅広いアプローチ」についても、ITER 協定と同時の発効に向けての交渉及び国内での体制整備が進められているところである。

また、光子、中性子、電子、イオン等の量子ビームについて、近年のビーム発生・制御技術の高度化に伴い、高強度かつ高品位なビームの発生・利用が可能となり、大型ビーム施設の整備進捗により、基礎科学から産業応用まで広範な分野での利活用の期待が高まっている。

放射性同位元素（RI）を使用する施設、医療機関等から発生する RI 廃棄物及び試験研究炉等を設置した事業所等から発生する研究所等廃棄物の安全な処理・処分を推進していくことについては、これまで処分が行われていないが、このままでは研究開発本体にも影響を及ぼす可能性もあり、速やかに処分を進める必要が生じている。

これらの研究開発を推進する組織として、平成 17 年 10 月、特殊法人であった日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構は統合し、独立行政法人日本原子力研究開発機構が新たに設立された。我が国における原子力分野の研究開発の中核的役割を担う唯一の総合的研究開発機関であるこの新機構は、高速増殖原型炉「もんじゅ」を基軸とする高速増殖炉サイクル研究開発、大強度陽子加速器（J-PARC）を中核とする量子ビームテクノロジー研究開発、地層処分の技術基盤の整備に向けた高レベル放射性廃棄物の地層処分技術に関する研究開発、核融合研究開発、高温ガス炉・核熱利用に関する研究開発等を国として進めるべき研究分野へ重点化するとともに、その所有する研究開発施設の共用や再処理等の分野で民間への技術支援を積極的に行っている。

最近、国際的にも原子力や核燃料サイクルに関する新たな動きが見られる。米国は、平成 18 年 2 月、国際原子力エネルギー・パートナーシップ（GNEP）構想を発表し、米国における原子力発電を拡大するとともに、日本等の核燃料サイクル技術を持つ国との協力の下に核拡散抵抗性の高い国際核燃料サイクルを実現していくことを提言した。欧州においては、従来、脱原子力発電政策を取っていたドイツを含め、地球温暖化対策やエネルギー安全保障の観点から原子力を評価する気運が高まっている。また、近年の人口増加と工業化が目覚ましい中国・インドにおいては、原子力発電施設の着実な建設が進んでいる。この他、核融合に関する国際計画である国際熱核融合実験炉（ITER）計画が進展しているほか、「第 4 世代原子力システムの研究開発に関する国際フォーラム」

(Generation International Forum: GIF) 等、次世代原子炉の研究開発を目的として、長期的観点から各国が協力して研究開発に取り組む動きが生まれている。

[2] 今後の取り組みにおける共通理念等

我が国の原子力の研究開発は、原子力基本法の定めるところに従い、また、「原子力政策大綱」(平成 17 年 10 月)に則り安全確保を大前提に、また、立地地域をはじめとする国民の理解と協力を得つつ、着実に推進していくことが必要である。その際、国際協力や人材養成等、原子力の研究開発が存立する基盤の整備を同時に行っていくことが重要であることに十分に留意すべきである。主要な戦略課題についての基本方針は以下のとおりである。

ウラン資源の利用効率を飛躍的に向上させ、エネルギーの安定供給性等を高める高速増殖炉(FBR)サイクル技術の確立については、第3期科学技術基本計画において「国家基幹技術」として位置付けられており、一層重点化しつつ推進する。2050年よりも前の高速増殖炉サイクル技術の確立を目指し、また、国際的に加速しつつある開発動向を踏まえると、高速増殖炉サイクルの実証施設の2025年の運転開始が必要である。このためには、高速増殖原型炉「もんじゅ」等を始めとして、炉、再処理、燃料製造の各分野技術に関する研究開発を整合性をもって加速するとともに、円滑に実証プロセスへ移行していくことが必要である。

未来のエネルギー選択肢の幅を広げるものと期待される核融合については、ITER計画を中心として研究開発を推進する。ITER計画では、10年後の完成を目指してITERの建設が開始されようとしており、ITER計画と並行して行われる幅広いアプローチも含め、国内の研究体制の整備を進め、将来の原型炉を目指した研究開発を推進する。また、ヘリカル方式やレーザー方式についても、核融合エネルギーの多様性を確保するとともに、学術研究を推進する観点から、引き続き大学等において研究を進めることが重要である。

量子ビームを発生・制御し、高精度な加工や観察等を行う利用技術である「量子ビームテクノロジー」については、こうしたビーム発生・制御技術の高度化多様化に伴って、従来水準を大きく超える高い性能での物質の構造解析や加工・物質創製等が可能になってきており、基礎科学研究の新領域への展開が図られるとともに、産業分野での実用段階の応用に至る広

範囲にわたる利用が進められている。これら量子ビームの高い潜在能力に立脚し、治療効果が高い重粒子線がん治療法の治療成績の向上に向けた取組等ナノテクノロジー、ライフサイエンス等最先端の科学技術・学術分野から各種産業に至る幅広い分野での更なる活用を推進する。

近年の我が国の厳しい財政状況に鑑み、予算配分に関しては、エネルギー政策、科学技術政策との整合性に留意し、有効性・費用対効果の検証等を不断に行っていくことにより、効果的、効率的に選択と集中を図っていくことが重要である。

平成 18 年 3 月に策定された、第 3 期科学技術基本計画の下分野別推進戦略では、重点的な投資が必要な課題として、エネルギー分野において、国家基幹技術として高速増殖炉（FBR）サイクル技術が選定されている等、エネルギー分野、ナノテクノロジー・材料分野及びライフサイエンス分野において、それぞれ下記のとおり、戦略重点科学技術、重要な研究開発課題が文部科学省関連の原子力分野から選定されている（参照）。第 2 章においては、これらの課題を中心に推進方策を示す。

分野別推進戦略に選定された課題

[エネルギー分野]

国家基幹技術

- ・ 長期的なエネルギーの安定供給を確保する高速増殖炉（FBR）サイクル技術

戦略重点科学技術

- ・ 長期的なエネルギーの安定供給を確保する高速増殖炉（FBR）サイクル技術（再掲）
- ・ 国際協力で拓く核融合エネルギー：ITER 計画
- ・ 高レベル放射性廃棄物等の処分実現に不可欠な地層処分技術

重要な研究開発課題

- ・ 高速増殖炉（FBR）サイクル技術
- ・ 使用済燃料再処理技術（軽水炉関係）
- ・ 高レベル放射性廃棄物等の地層処分技術
- ・ 原子力施設の廃止措置技術・放射性廃棄物処理処分技術
- ・ 核融合エネルギー技術

- ・ 原子力基礎・基盤、核不拡散技術研究開発
- ・ 高温ガス炉等の革新的原子力システム技術
- ・ 原子力安全研究

[ナノテクノロジー・材料分野]

重要な研究開発課題

- ・ 量子ビーム高度利用計測・加工・創製技術

[ライフサイエンス分野]

戦略重点科学技術

- ・ 標的治療等の革新的がん医療技術

重要な研究開発課題

- ・ がん、免疫・アレルギー疾患、生活習慣病、骨関節疾患、腎疾患、膵臓疾患等の予防・診断・治療の研究開発
- ・ QOL を高める診断・治療機器の研究開発

第2章 原子力研究開発の推進

[1] 基礎的・基盤的な研究開発

1. 原子力基礎・基盤研究開発

原子力基礎・基盤研究開発は、原子力利用に係る技術基盤を高い水準に維持するとともに、新たな知識や技術を創出し、人材の養成等我が国の原子力の利用と発展を支えるものとして重要である。

これらの基礎・基盤研究開発の実施に当たっては、高い研究開発目標を掲げ、研究者の意思を尊重しつつ、研究開発の柔軟性を確保して進めることが必要であるが、その際には、国の研究開発方針にも十分に留意することとすべきである。

具体的には、核工学（炉物理・核データ）、炉工学、材料工学、安全工学、原子力シミュレーション工学、分離・変換技術等の分野における研究開発を着実に進め知見を蓄積することにより、原子力の研究、開発及び利用の基盤形成と、新たな原子力利用技術の創出を図ることが重要である。

2. 量子ビームテクノロジー研究開発・利用推進

(1) 大強度陽子加速器施設（J-PARC）・RI ビームファクトリー（RIBF）の整備の進捗と今後の研究開発計画

J-PARC は平成 18 年度初頭の時点で建設の約 7 割が完成しており、今後は物質・生命科学実験施設（J-PARC/MLF）での平成 20 年度の中性子ビーム供用開始及び平成 21 年度のニュートリノ実験開始に向け、平成 18 年度末までにリニアックのビーム試験を開始する予定である。特に J-PARC/MLF の世界最大の強度を持つパルス中性子源を用いる実験研究は、学術研究から産業利用まで幅広い分野からの注目を集めており、確実な実現を図るべきである。

RIBF 計画は、その種類と強度において現在の世界水準を遥かに凌ぐ RI ビーム生成能力と独創的な実験設備を用いて、究極の原子核モデルの構築や元素起源の解明等を主な目的とした研究であり、産業界の RI ビーム利用を通じて学術研究・産業利用の両面において我が国の技術水準を向上させ、国際競争力強化に貢献することが期待される。平成 18 年度中の RI ビーム発生系施設完成とファースト・ビーム発生を目指して装置類の整備が進められている。

(2) 量子ビーム施設の利用システムのあり方

最先端の大型量子ビーム施設におけるビームラインについては、施設設置者（以下、施設者）による整備や、大学、地方自治体等による整備の他、競争的資金を活用した機器開発・整備も有効であるが、諸外国における先行事例も参照しつつ、資金助成期間終了後の取扱いも考慮した上で、これらの機器に係る運営体制の構築、運転・管理経費の確保に留意する必要がある。

施設の共用に当たっては、コスト回収の一環として利用形態に応じた適正な料金の徴収が重要となる。その際には、SPring-8等の国内先行施設や海外施設における利用体系を見極めた上で、効率的・合理的な利用体系の下、透明性のある分かりやすい料金体系を構築し、施設者が海外の同種施設に対して十分な国際競争力を有するよう留意することが重要となる。

また、産学連携等を通じた基礎・応用・開発のリンケージを強化していくためには、産業利用と学術研究利用とのバランスのとれた展開を行うことが必要であり、裾野の広い応用研究を促進するための多様なビームラインを整備することが望まれる。量子ビーム利用における学術研究の成果をベースに産業利用の拡大を図っていく上では、その「橋渡し」の役割を果たす産学連携・協同による個別具体的テーマに係る応用研究の効果的な編成・推進が特に重要であると考えられる。

J-PARC/MLFの中性子実験施設は、世界最大のパルス強度をもつ最先端の大型研究施設であり、また、利用受入れの許容量も十分に大きく、産学官及び海外の幅広いセクターの研究者の共用に供し得る国際公共財である。以上のことから、J-PARC/MLFは「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」（共用促進法）における「先端大型研究施設」に相当すると考えられ、共用促進法の対象とする意義は高い。国際公共財としての中性子実験施設を内外の一層多くの分野の研究者に利用できるようにするため、共用促進法の適用対象として検討していくことが重要である。共用促進法によりビームラインが整備されることで、専ら外部共用に供する装置の整備等の予算や運営体制が確保され、専門知識を有しない利用者に対する支援環境の着実な整備が可能となり、産学官にわたる幅広いセクター・分野において利活用が促進されると期待される。一方で、共用促進法の適用に当たっては、法人固有のミッションと共用部分の切り分け、所有者の異なる装置が混在する中での円滑かつ効果的な課題審査を行う仕組みの構築等を検討していくことが必要となる。

(3) 各種ビームの横断的利用を支えるプラットフォーム整備と人材育成

各種量子ビームの相補的な利用によって対象物質の構造・機能を俯瞰した、より高度な計測・分析・加工等が可能となる。このような利用方法の普及を通じて、研究開発・利用等の大きな発展を実現させるためには、ビーム利用を横断的に進める産学官の「プラットフォーム」の整備が重要である。

量子ビームの主たる供給源となる加速器等に係る研究開発・技術の更なる高度化や、多様化するビーム機器の整備・運用に当たっては、高度な技術・知識を有する研究者・技術者等の専門人材の育成・確保が継続的に必要となり、大学・大学院教育の充実・強化及びポストドク制度等の活用等が必要である。こうした人材育成の観点からも、「プラットフォーム」を整備し、育成のための共通基盤として活用することが不可欠である。

また、「プラットフォーム」に係る大型共用施設等では、外部ユーザーが成果を上げることが重要であり、そのためには、複数の専門分野や多様な最先端分析技術等のスキルと産業界における課題の理解・解決に向けての高い意欲を持ったコーディネータ等の支援人材を配置することが重要である。こうした支援人材の確保のために、第一専門・第二専門等複数の専門技術の習得、分析技術と産業利用課題の理解、早期の成功体験の仕掛け等の育成方策、が有効である。今後の課題としては、評価指標の設定が困難なユーザー支援業務に対する業績評価、特定施設に固定されがちな従事者の将来の処遇等についての検討が必要である。

一方、産業界を始めとする一般を対象にした量子ビーム利用の意義・有用性に係る啓発・プロモーション活動の更なる強化は、一般の関心・理解を深化させると同時に、新たな利用ニーズの顕在化をもたらすものと期待され、各種メディア等を通じて、タイムリーに分かりやすい形で発信していくことも重要である。

[2] 革新的な技術概念に基づく技術システムの実現可能性を探索する研究開発

1. 核融合研究開発

(1) ITER 計画及び幅広いアプローチについて

核融合燃焼を工学的に実証するITER計画は、核融合エネルギーの実現にはなくてはならない計画である。本年5月に、計画の実施主体となる国際機関（ITER機構）を設立するための国際協定についてイニシャル（仮署名）が行われる等、早期建設開始に向けてITER計画は着実に進展している。我が国の核融合研究を発展させるためにも、ITER計画の成功に向

けて積極的に取り組んでいく必要がある。

具体的には、ITER機構の設立までは、国際協力によるITER移行活動に参加するとともに、ITER建設のために我が国が分担することとされている機器の調達準備を行う必要がある。さらに、ITER機構設立後は、スケジュールに沿って建設が進むよう調達活動を着実に行うとともに、必要な人員を派遣するなどITER機構を支援していく必要がある。

また、日欧協力による幅広いアプローチは、将来の原型炉を目指してITERと並行して国内で実施される核融合エネルギーの実現の鍵を握る重要プロジェクトである。我が国としては、幅広いアプローチを契機として、国際的に開かれた核融合研究開発拠点を構築し、日本の多くの研究者の参加を得て、原型炉の研究開発を先導していくことが重要である。

具体的には、国内に国際核融合エネルギー研究センターを整備し、大学等や産業界の連携の下、原型炉の設計や予備的な研究開発、ITERの遠隔実験、スーパーコンピュータを用いたシミュレーション、国際核融合材料照射施設（IFMIF）の工学実証・工学設計を行うとともに、JT-60を超伝導化し、ITERを支援・補完する研究開発を行う。

ITER 計画や幅広いアプローチを進めるに当たっては、国内関係者の力の結集が重要であり、日本原子力研究開発機構、自然科学研究機構核融合科学研究所、大学、産業界が十分に連携・協力するとともに、我が国全体で計画に参画できる体制を構築することが必要である。

（２）核融合研究の重点化について

国内の核融合研究については、科学技術・学術審議会学術分科会基本問題特別委員会核融合研究ワーキング・グループが平成 15 年 1 月に策定した「今後の我が国の核融合研究の在り方について（報告）」で示された重点化課題（トカマク、炉工学、レーザー、ヘリカル）を着実に推進し、必要な人材養成についても積極的に進める。

このうち、トカマクについては、日本原子力研究開発機構の JT-60 を超伝導化することによって、幅広いアプローチにおけるサテライト・トカマクの機能に加え、原型炉で必要となる高ベータ定常運転に対する機能を持つトカマク国内重点化装置へ転換する。

炉工学については、原型炉に向けた炉工学技術開発の研究拠点を形成するとともに、大学等においても幅広い炉工学の基礎研究を総合的に推進する。

磁場閉じ込め方式とは原理的に異なる方式であるレーザーについては、当面は、大阪大学レーザーエネルギー学研究センターが高速点火方式レ

ーザー核融合の原理実証を目的として実施している FIREX 第 1 期計画を着実に推進し、核融合科学研究所と協力して核融合点火温度(5 千万 - 1 億)の達成等の研究成果をあげることが必要である。

ヘリカルについては、自然科学研究機構核融合科学研究所の大型ヘリカル装置(LHD)を共同利用・共同研究のための重点化装置として活用し、更なるエネルギー増倍率の改善を進めながら、定常・無電流環状プラズマの総合的理解と核融合炉心プラズマの実現に向けた学術研究を行うため、プラズマ加熱機器及び計測機器の整備・増強、装置の改良を進める必要がある。

(3) その他の諸課題について

大学等における研究者の自由な発想と課題設定を基礎として、独創的な計画・方法によって行われてきた学術研究が、今後とも普遍的な成果をあげていくため、核融合科学研究所を中核機関として実施されている大学等の共同利用・共同研究を引き続き推進するとともに、特徴あるプラズマ領域を実現できる斬新なアイデアに基づく中小規模のプラズマ実験装置を用いた研究についても幅広く進められることが、核融合に関する学術研究の多様な広がりを図る観点から重要である。

また、核融合分野以外の研究分野との連携・協力も含め、大学等、研究機関、産業界の連携・協力が不可欠であり、早急にその推進方策について検討する必要がある。

さらに、核融合エネルギーは、実現に至るまで長期間を要する課題であり、人材育成に努めることが重要である。このため、学校教育や産業界における人材確保等も視野に入れつつ、幅広い観点から検討する必要がある。

2. 高温ガス炉等の革新的原子力システム技術

革新的原子力システムの研究開発の推進により、核燃料資源の有効利用や原子力の多様な利用等を図ることは、我が国のエネルギーの安定確保や地球環境問題に対する技術の多様性・柔軟性を確保する観点から重要である。

革新的原子力システムの一つである高温ガス炉は、発電と、高温の熱源を利用した水素製造を同時に行うことができるため、これらのコジェネレーション化により、経済性に優れた発電手段となり得るとともに、万一の事故に際しても炉心温度の変化が緩やかで、燃料の健全性が損なわれない等の固有の安全性を有していることから、今後も長期的な視野に立ち、水

素社会を巡る動向も踏まえ研究開発を推進していくことが重要である。

具体的な研究開発計画としては、平成 22 年頃までに、高温工学試験研究炉（HTTR）による 950 の高温連続運転等を行い、高温ガス炉技術基盤を確立するとともに、熱化学 IS プロセス（900 程度の熱で水を分解する水素製造技術）を確証し、その研究成果を基に実用化像を確定する。

3. 重粒子線がん治療研究

生活の質（QOL）の維持が可能で治療効果が高く、その成果が国際的に注目されている重粒子線がん治療法の治療成績の向上等に向けた取組みが必要である。

放射線医学総合研究所において、難治がん（膵臓がん等）の治療法を開発するための臨床試験を行うとともに、多様な条件に柔軟に対応して従来以上に線量を集中させることができる呼吸同期可能な 3 次元スキニング照射法等の次世代の治療照射システムの要素技術の開発を推進することが重要である。

なお、粒子線治療においては特に加速器技術者と医師の間に立って高度な治療計画の立案や照射条件の設定等を担う医学物理士の育成が不可欠であり、そのための制度やプログラムの設計・検討を更に進める必要がある。

[3] 革新的な技術システムを実用化候補にまで発展させる研究開発

1. 高速増殖炉（FBR）サイクル技術

使用済燃料を再処理し、回収されるウラン・プルトニウム等を有効利用する高速増殖炉サイクル技術の確立は、環境への負荷の低減及び長期的なエネルギーの安定供給の実現を可能とするものであり、第 3 期科学技術基本計画においても、国の存立基盤・エネルギー安全保障の観点から、国家基幹技術として位置付け、国による大規模かつ長期的な支援が必要な技術開発に位置付けているところである。

高速増殖炉サイクル技術開発については、日本原子力研究開発機構と日本原子力発電より本年 3 月末に報告された「高速増殖炉サイクルの実用化戦略調査研究」のフェーズ の成果を基に、今後国が策定する研究開発方針にしたがって、研究開発を計画的に進めることとされている。

近年では、高速増殖炉サイクルに関する国際的な開発動向も踏まえ、また、2050 年より前に高速増殖炉（FBR）サイクル技術を確立することを目指して、関連する高速増殖炉サイクルの実証施設の運転開始時期を 2025 年を目途とする必要があり、そのため、研究開発の一層の加速が必要である。

研究開発の実施体制については、国が主導する一貫した推進体制が構築

されることが望ましく、その下で、基礎・基盤的知見を提供する大学及び関連研究機関の協力を得つつ、研究開発主体である日本原子力研究開発機構、実用化時に利用主体となる電気事業者、プラント建設を行う製造事業者が一丸となって、基礎・基盤的知見を提供する大学及び関連研究機関の協力を得つつ開発を行う環境の確立が、研究開発の成功のためには不可欠である。また、研究開発と並行して、実証段階への円滑な移行に向けた課題等についても検討を行うことが重要である。このため、早期に文部科学省、経済産業省、電気事業者、製造事業者、日本原子力研究開発機構による協議の場を設けることが必要である。

国が策定する研究開発方針においては、高速増殖炉サイクルの実用化に向け、高速増殖炉サイクルが担うべき役割を明確化し、国内外の開発動向を踏まえつつ、目指すべき研究開発の方向性を示すべきである。その中では、高速増殖炉サイクル（具体的には高速増殖炉及び燃料サイクル）において、将来の軽水炉に比肩する「安全性」及び「経済性」を満足すること、また、長寿命核種であるマイナーアクチニド（MA）を燃料に混ぜて燃焼させること等により、「核拡散抵抗性」を高めるとともに、放射性廃棄物中に長期に残留する放射エネルギーや放射性廃棄物発生量の低減を図り、「環境負荷低減性」を向上させること、さらに増殖比 1.2 程度を達成し、持続的に燃料となるプルトニウムを生産可能とすることで、「資源有効利用性」を向上させるといった 5 つの開発目標を置くことが適切である。

現時点では、これら 5 つの開発目標を満たすことが可能で、かつ現在の知見で最も実現可能性が高いと考えられる実用システム概念は、ナトリウム冷却高速増殖炉に先進湿式法再処理、簡素化ペレット法燃料製造の組合せであると考えられるので、これをベースに、2015 年までの研究開発計画と研究開発の進め方について検討すべきである。具体的には、2008 年頃までに、高速増殖原型炉「もんじゅ」の運転を再開し、その後 10 年程度以内を目途に、発電プラントとしての信頼性の実証、ナトリウム取扱い技術の確立等の所期の目的を達成することにより高速増殖炉システム設計技術を実証することとすべきである。また、これまで日本原子力研究開発機構と日本原子力発電が実施してきた「高速増殖炉サイクルの実用化戦略調査研究」は、戦略調査のための研究から、実用化に向けた研究開発にその性格を変えることとすべきである。変更後の研究開発においては、実証段階の高速増殖炉サイクル施設の設計・建設に活かすべく、2010 年頃までに、高速増殖炉サイクルの実用施設に採用する可能性のある革新的な技術について、小規模試験を通じて技術的成立性を確認し、採用する革新的な技術を決定するとともに、高速増殖炉サイクルの実用施設の概念設計研究を実施

することを検討すべきである。なお、原子力委員会において、2010 年頃から予定されている、中間貯蔵された使用済燃料及びプルサーマルに伴って発生する軽水炉使用済 MOX 燃料の処理の方策の検討に資する知見についても、確実に蓄積していくべきである。さらに、2015 年頃までには、革新的な技術の工学規模の試験や燃料の高燃焼度化の実証等を実施し、得られた成果を反映した高速増殖炉サイクルの実用施設の概念設計の最適化を行うことが必要である。また、今後、国が策定する研究開発を行うことが可能なように、十分な資金の確保が必要である。

加えて、高速増殖炉サイクルの実用化のために、広く国内から提案される優れた革新的な高速増殖炉サイクル技術を活用することも重要であることから、競争的研究資金制度を活用した研究開発を進めることとすべきである。

なお、研究開発を行うに当たっては、我が国が開発を進める高速増殖炉サイクル技術を国際標準とするべく、また研究開発資源の効率化の観点からも、第 4 世代原子力システム国際フォーラム（GIF）や国際原子力エネルギー・パートナーシップ（GNEP）等の国際的研究開発の枠組みを活用し、情報交換や参加国間での議論、研究開発等を通じ、国際的な開発動向を常に踏まえ、研究開発計画に必要なフィードバックを行うべきである。また、高速実験炉「常陽」、高速増殖原型炉「もんじゅ」を国際的な高速増殖炉研究開発協力の拠点、人材育成の場としても活用することを検討すべきである。

[4] 革新技術システムを実用化するための研究開発

1 . 高レベル放射性廃棄物等の地層処分技術

高レベル放射性廃棄物等の地層処分技術に関する研究開発は、処分実施主体である原子力発電環境整備機構（NUMO）による処分事業と、国による安全規制を支える技術確立し、高レベル放射性廃棄物等の最終処分を進める上で不可欠であり、着実に推進することが重要である。また、得られた研究開発成果は、海外の知見も取り入れつつ、地層処分に係る最新の知識基盤として整備・維持し、最終処分事業や安全規制において有効に活用できるようにすることが必要である。

具体的には、使用済燃料を再処理する過程で生じる高レベル放射性廃棄物等の地層処分に資する深地層の科学研究、地層処分技術の信頼性向上や安全評価手法の高度化等に関する研究開発等を進めるとともに、2010 年頃までに、幌延、瑞浪の 2 つの深地層研究施設において中間深度までの調査研究を行い、知識基盤として体系化するべきである。また、2008 年～2012

年を目途とする精密調査地区選定から、2033 年～2037 年頃までを目途とする高レベル放射性廃棄物の最終処分開始に至る処分事業や安全規制に必要な技術基盤を整備する。

2 . 使用済燃料再処理技術（軽水炉関係）

民間事業者における軽水炉使用済燃料の再処理を技術的に支援するため、民間事業者の直面した技術的課題を克服するための研究開発を行うことが重要である。

具体的には、日本原子力研究開発機構と民間事業者との共同研究により、軽水炉の高燃焼度使用済燃料の再処理試験の研究を 2010 年頃までに開始することが必要である。また、日本原子力研究開発機構は、これまでの知見を活かし、六ヶ所再処理施設の安全性、信頼性、経済性の向上に資するため、新型転換炉「ふげん」の使用済燃料や高燃焼度使用済燃料等の再処理試験を行い、これらを通じた再処理施設の運転及び保守に係る技術を 2015 年頃までに移転し、またガラス溶融炉の改良等の技術開発を 2030 年頃までに行い、技術移転を図るべきである。

第3章 原子力の研究、開発及び利用に関する基盤的活動の強化

[1] 安全の確保

1. 原子力安全研究の推進

軽水炉発電の長期利用等に備え、原子力施設の安全性向上を図るため、原子力安全委員会が定めた「原子力の重点安全研究計画」(平成16年7月原子力安全委員会決定)及び「日本原子力研究開発機構に期待する安全研究(平成17年6月原子力安全委員会了承)」を踏まえ、同委員会からの技術的課題の提示及び原子力規制行政庁からの要請等を受け、原子力安全研究を実施することにより、安全基準や指針の策定等に貢献し、我が国の原子力の研究、開発及び利用における安全の確保に寄与することが重要である。

また、軽水炉の高経年度化を踏まえ、将来におけるトラブル等に適切に対応可能なように、研究に柔軟性を持たせ、研究基盤の維持・向上を図ることが重要である。

なお、安全研究や規制支援は、原子力の推進活動から適切に分離独立が図られる必要があり、安全研究等を実施する組織の「中立性・独立性・透明性」の担保については、十分に留意する必要がある。

2. 原子力防災に係る研究開発

万が一の原子力施設等の災害に対する対応基盤の維持・強化に対する取り組みは重要であり、国内外からの原子力災害対応に係る技術的支援の求めに応じて適切な対応が可能なよう、原子力防災に係る調査、研究開発を着実に進める。

[2] 放射性廃棄物の処理・処分

1. RI・研究所等廃棄物の処分事業の進め方

放射性同位元素(RI)を使用する研究施設、医療機関及び医療検査機関等から発生するRI廃棄物並びに試験研究炉等を設置した事業所及び核燃料物質等の使用施設等を設置した事業所から発生する研究所等廃棄物を安全に処理・処分することは、放射線利用及び原子力の研究開発の円滑な実施のために重要である。

RI・研究所等廃棄物の処理・処分については、発生者責任の原則に基づき、RI・研究所等廃棄物の発生者が責任を持って処理・処分をする必要がある。実際の処理・処分に当たっては、発生者が個別に行うより、廃棄物

を集中的に処理・処分を行う方が効率的かつ合理的である。

RI・研究所等廃棄物のうち、安全規制の状況、発生量の多さ等を考慮すると、まずは浅地中処分相当の廃棄物処分について早急に実施体制を構築することが適切である。具体的には、廃棄物の集荷・貯蔵・処理について、RI 廃棄物については、日本アイソトープ協会が現在の体制を継続して実施することとし、研究所等廃棄物のうち大学、民間企業等の比較的廃棄物発生量の規模が中小である施設から発生する廃棄物については、特定の事業者が集中的に行うことが適切である。その際、研究所等廃棄物の処理については、諸条件が許せば既存の処理施設の有効活用も検討するべきである。RI・研究所等廃棄物の処分については、廃棄物の発生量が最も大きい比率を占め、かつ、技術的能力が高い日本原子力研究開発機構が国や関係者と協力して、他の必要な研究開発の着実な推進に配慮しつつ、RI・研究所等廃棄物全体の処分事業を推進することが適切である。

処分に要する費用については、発生者が今後発生する廃棄物の処分費用を廃棄物の発生を伴う研究等の活動経費に加えることで必要な資金を確保するのみでなく、過去に発生した廃棄物についても適切な方法で確保する必要がある。国においては、発生者が廃棄物の処分費用を確実に負担できる資金確保のための措置を整備するとともに、廃棄物処分場の整備に一定の役割を果たすことにより、RI・研究所等廃棄物を円滑に処分ができる環境を整えることが必要であり、今後、資金確保のための具体的な制度を整備することとすべきである。

また、RI・研究所等廃棄物の処理・処分に関する国民の理解増進及び処分場立地地域との地域共生について、処分事業者、廃棄物の発生者及び国、等が連携して取り組むことが重要である。さらに処分事業の円滑な実施の観点からは、安全規制当局において所要の技術的基準等の整備に向けた検討が実施されることが期待される。

2. 原子力施設の廃止措置技術・放射性廃棄物処理処分技術

原子力施設の廃止措置及び低レベル放射性廃棄物の処理処分に必要な技術開発は、発生する放射性廃棄物の安全で合理的な処理処分を実現し、放射性廃棄物量の低減や資源の再利用につながることから、原子力エネルギーの開発・利用の推進の上で重要である。本格的な廃止措置や放射性廃棄物の処理処分に備え、原子力関係施設の廃止措置及びその準備作業を通じ、各種のデータを取得しておくことが必要である。また、クリアランスレベルの概念に関して、国民的理解の醸成を図る努力を行っていくことが必要である。

[3]核不拡散技術研究開発

核不拡散に関する研究は、原子力利用の前提となる平和利用の推進に直結するものである。今後も、核テロ等を念頭に置いた核物質防護強化に向けた国際的動向に合わせ、適切に対応して行くとともに、核不拡散体制を維持・強化し、国際的な信頼を確保しつつ、我が国の原子力平和利用を維持できる環境を維持していくことが重要である。

また、核不拡散は核兵器不拡散条約（NPT）や保障措置制度等の政策的・制度的な手段と、核物質が転用されていないことを確認するための計量管理技術等の技術的な手段との両面で支えられていることから、これまでの原子力平和利用の実績を踏まえ、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である。

具体的には、核燃料サイクル施設に対し、効果的・効率的な保障措置を適用するため、国際原子力機関（IAEA）との協議を継続して行い、核燃料サイクル施設への統合保障措置適用に向けた概念構築や遠隔監視技術等の開発を行うとともに、保障措置計量管理技術のさらなる向上と効率化を図るべきである。また、高速増殖炉サイクルの実用化時に適用されるべき先進的保障措置概念の検討も進めるべきである。

さらに、包括的核実験禁止条約（CTBT）国際検証システムへの貢献として、放射性核種の監視に係る国内体制の整備・運用等を継続するとともに、未申告原子力活動の検知のため、微粒子中の極微量核物質の同位体比測定技術の性能向上等の開発を行うことも考えられる。

[4]人材の育成・確保

原子力の研究開発を発展させていくためには、人材の確保が重要である。しかしながら近年では、我が国社会の高齢化の進展に伴い、熟練した技術を有する技術者、技能者が大量に現役を退くことに加えて、原子力発電所の建設機会が減少し、また、国と民間の原子力に関する研究開発投資が減少傾向にあることから、次世代において原子力の研究、開発及び利用を支える人材の確保が懸念されるようになってきている。

原子力の研究開発に携わる人員は、公的研究開発機関においては、国の研究開発投資の減少、特殊法人改革等に伴う減少基調にあり、民間企業の実験者数も研究開発投資が減少しているのに伴い、同様に減少傾向が続いている。

大学においては、名称として「原子」が含まれる学部・学科は減少しているものの、原子力に関する学問の進展に伴い、関連する教育研究の領域がさまざまな分野に拡大していることを踏まえて量子エネルギー工学、工

エネルギー科学等の名称で従来の原子力分野を含む、より幅広い分野で原子力に関する教育研究を実施しており、学生の数としては、学部生、修士、博士の数ともほぼ横ばい状態である。また、原子力の研究開発機関が多い福井県や茨城県にある福井工業大学、福井大学、茨城大学に加えて東京大学においても、新規に原子力関係学部、大学院が新設されている。

このような中、将来の軽水炉の建替え時期に備えた施設、設備の更新や、高速増殖炉（FBR）サイクル技術の開発等を進めていくために、原子力関係者の質と数の確保、技術水準の維持が必要であり、そのため、エネルギー、原子力の教育の必要性及び人材の育成、確保策の重要性が非常に高まっている。このためには、原子力分野に若い人が魅力を感じることが重要であり、原子力分野に新しい発見や新しい技術が次々と生まれてくるような原子力分野の活性化が必要である。

そのためには、第一に、初等・中等教育段階において、児童・生徒が正しい知識に基づき自ら判断できるよう、原子力・エネルギーに関する教育への支援を行うべきである。第二に、人材養成には時間が必要であるとの認識のもと、まず、原子力への人材供給に直接的に貢献する大学を継続的に支援すべきであり、原子力関係の学部、大学院、研究所等に対し、その教育内容の高度化や充実に資するものあるいは、意欲的かつ独創的な研究開発活動の取組を支援していくことが期待される。また、教育研究に不可欠な原子炉等の研究施設については、日本原子力研究開発機構の施設を有効に活用することが効果的であり、その促進のための方策を検討すべきである。さらに、学生自身に対する支援も重要であり、奨学金等の措置が期待される。また、原子力を学んだ学生が、原子力分野の産業・研究現場に就職又は進学するように、電力事業者、製造事業者、研究機関の現場を体験したり、その現場で研究を行ったり、働いている人と交流機会を持つことも促進すべきである。

[5] 産学官の連携

研究開発を効果的・効率的に進めていくためには、日本原子力研究開発機構や放射線医学総合研究所等の独立行政法人や大学、産業界等の連携を積極的に進めていくことが重要である。日本原子力研究開発機構は、多くの知的財産や技術的知見を有しており、それらを有効活用するために、実用化や商品化への積極的な関与、秘密保持および実施許諾の柔軟化と拡大に努め、また、ウラン濃縮技術、MOX 燃料加工技術、再処理技術及び高レベル廃棄物処分等の核燃料サイクルに係るシステム技術の的確な移転を積極的に行うこととすべきである。

また、放射線医学総合研究所においては、知的財産の権利化への組織的取り組みを強化し、研究成果の特許化、実用化を促進するとともに、戦略的研究分野を中心に出願済特許の実施許諾等を通じた効果的な実用化の促進を図ることが期待される。

施設・設備の供用に関しては、日本原子力研究開発機構の有する施設・設備について、民間や他の研究機関が一般に保有できない原子力研究の基盤として重要な研究施設・設備、汎用性があり、外部からの利用ニーズが高く、核物質管理を含め保安上の観点等から支障がない施設を中心に、広く外部の利用に供することとすべきである。また、施設の供用を促進していく上では、供用する施設の高経年化対策や運転費の維持に留意する必要がある。

材料照射試験については、材料試験炉（JMTR）において行われる各種の照射試験が、基礎基盤研究から軽水炉の高経年化に伴う原子炉材料の挙動評価や燃料の高燃焼度化の評価に至るまでの幅広い領域で活用され、その研究開発や人材育成における成果が非常に大きなものであること、また、原子力規制行政庁等に照射ニーズが存在することを考慮すれば、今後、我が国における研究開発の基礎基盤研究を担う施設として、必要な更新を行い活用していくことを検討すべきである。しかしながら、その際には、JMTRの再稼働に必要な改修費用や運用コストは、安全の確保を大前提としつつも、可能な限りの合理化を行うことはもちろん、医療用アイソトープ製造事業者、シリコン半導体製造事業者等の幅広いユーザーの確保や利用料金体系の適切な設定によって、国費の投入額が可能な限り低減されるよう配慮すべきである。

[6] 広聴・広報の充実

原子力の研究開発を進める上では、広聴活動を国民、地域社会との相互理解を図る活動を起点に位置づけた上で、得られた意見等を踏まえて広報や対話の活動を進めていくことが重要である。このため、広聴・広報に関して国が実施している事業がより効率的・効果的に行われるように見直しを図るべきである。また、原子力に関する情報を積極的に公開するとともに、社会が必要とする情報がわかりやすい形で適時的確に発信されるように広報活動の充実を図り、国民や立地地域との相互理解を図るべきである。その際、原子力推進の立地地域のみならず、東京、大阪等の電力消費地における正確な知識と公正な立場に基づいた情報を広く関係者に提供し、信頼を獲得するように努力するべきである。さらに日本原子力研究開発機構は、適切なりスクコミュニケーションを目指した「さいくるミーティング」

を始めとする立地地域の住民等との対話活動を推進するとともに、原子力に関する研究開発活動や研究成果について、インターネットを活用して積極的に情報発信し、国民の原子力及び科学技術に対する理解促進、普及を図るよう努力すべきである。

[7] 学習機会の整備・充実

そのためには、まず、児童・生徒が原子力について正しい知識に基づき原子力の平和利用やエネルギーとしての位置づけについて自ら考えること、科学技術としての原子力が有する広い可能性について知ること等について教育の基盤を形成することが求められる。また、原子力に関する学習機会の充実について日本原子力研究開発機構等の関係機関が積極的に協力することは、将来のわが国の科学技術の人材育成にも貢献するものである。このため、原子力・エネルギーに関する教育支援事業交付金の交付先を全国に拡大することを目指すほか、先進的な教育的取り組みの促進、これらの事例の成果普及等を図るべきである。さらに、原子力やエネルギーについて、原子力施設の存在を前提とした地域の将来像を次世代が考える機運の醸成を図るための生徒が主体的に参加する取り組みや、地域における子どもの居場所づくりの取り組みを活用して児童生徒に原子力の知識、可能性や面白さを伝えるための取り組みを推進すべきである。また、国が実施している教育支援事業についての情報提供を充実する。加えて、原子力やエネルギーについての教員の理解を促進させるため、専門的な科学的知識の習得等のためのセミナー等の機会を可能な限り拡大すべきである。

[8] 立地地域との共生

原子力の研究開発の推進には立地地域との共生が不可欠である。具体的には、立地地域との共生の観点から、これらの地域が主体となって進める地域の持続的発展を目指すためのビジョンに対する支援を電源三法交付金制度等を活用して積極的に検討すべきである。

[9] 国際協力について

1. 次世代の原子力システムの研究開発に関する国際協力について

原子力の分野はエネルギー安全保障、核不拡散等本質的に国際的な性質を持つのみならず、研究開発に限ってみても、大規模な施設、設備及び高度な知識、技能を持つ人材が必要であり、国際的な枠組みを特に考慮しつつ活動を進めていかなければならない。そのため、国際原子力エネルギーパートナーシップ（GNEP）、第4世代原子力システムの研究開発に関する

国際フォーラム(GIF)、革新炉と燃料サイクルの国際プロジェクト(INPRO)等の国際的な枠組に積極的に参画し、活用していくべきである。

(1) 国際原子力エネルギーパートナーシップ(GNEP)への取り組み

米国が本年2月に提唱した新たな枠組であるGNEPは、世界的な原子力発電の拡大に対応しつつ、核不拡散を確保するための国際的なシステムを構築しようとするものであり、我が国として積極的に評価すべきである。今後、()米国の核燃料サイクル施設の共同設計活動、()高速実験炉「常陽」、高速増殖原型炉「もんじゅ」を活用した共同燃料開発等の研究開発、()原子炉をコンパクト化する構造材料の共同開発、()ナトリウム冷却炉用主要大型機器(蒸気発生器)の共同開発、()我が国の経験に基づく核燃料サイクル施設等への保障措置概念の共同構築を中心に協力を検討していくことが適切である。なお、この際、我が国の高速増殖炉サイクル技術研究開発と整合を取り、我が国の計画が促進・効率化されるように配慮することが必要である。

(2) 第4世代原子力システムの研究開発に関する国際フォーラム(GIF)、革新炉と燃料サイクルの国際プロジェクト(INPRO)への取り組み

GIFは、持続性、安全性、経済性、核拡散抵抗性・核物質防護を目標に2030年までの実用化を目指す第4世代原子力システムを開発することを目的にしているが、その中では、我が国がもっている技術をグローバルスタンダードとするため、我が国が主導的な立場をとるべきである。特に、将来、GIFにおいて炉型の選定が行われる際には、我が国が積極的に取り組んでいる炉型、特にナトリウム冷却高速炉(SFR)の概念が採用されるよう努力するべきである。

IAEAの革新炉と燃料サイクルの国際プロジェクト(INPRO)においては、開発途上国からの参加もあることから、我が国の技術が国際的に活用されていくものとするため、開発途上国も含め、幅広く国際的な理解を得るよう努力していくことが必要である。

2. アジアにおける原子力分野の協力について

我が国以外での原子力施設のトラブルは、我が国の原子力政策にも大きな影響を与えるものである。特に、近隣アジア諸国は、地理的に日本に近く、また、経済的にも密接な関わりがあり、農業、医療、工業の各分野での放射線の利用、研究炉の利用、原子力発電所建設や安全な運転体制確立等多くの共通課題を有している。さらに、原子力発電所の建設計画が進み

つつある国もある。これらのことから、我が国は、近隣アジア諸国と、積極的に協力をおこなっていくべきである。

原子力委員会が主導して行っているアジア原子力協力フォーラム（FNCA）は、アジア諸国が強いパートナーシップによって、アジアの原子力技術の平和的で安全な利用を進め、社会的・経済的发展を促進することを目指すものであり、我が国としても、FNCAで行っている個別プロジェクトについて、引き続き取り組んでいくべきである。また、近隣アジア諸国における原子力分野の人材養成は、アジア地域のみならず我が国の原子力推進のためには不可欠なものであり、昨年12月にFNCAの大臣級会合で合意されたアジア原子力教育訓練プログラム（ANTEP）の早期具体化のため、積極的に取り組んでいくべきである。

(参考)

科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 委員名簿

	相 原 康 彦	東京大学名誉教授
	青 木 節 子	慶應義塾大学総合政策学部教授
	青 野 由 利	毎日新聞社論説委員兼科学環境部編集委員
	池 上 徹 彦	独立行政法人産業技術総合研究所理事
	石 井 紫 郎	独立行政法人日本学術振興会 学術システム研究センター副所長
	石 田 寛 人	金沢学院大学長
	井 上 孝 美	財団法人放送大学教育振興会理事長
	岩 崎 洋 一	筑波大学長
	片 山 恒 雄	東京電機大学特別専任教授
	金 澤 一 郎	国立精神・神経センター総長
	唐 木 幸 子	オリンパス株式会社研究開発センター 研究開発本部基礎技術部長
	菊 田 惺 志	財団法人高輝度光科学研究センター参与
	北 澤 宏 一	独立行政法人科学技術振興機構理事
	國 井 秀 子	株式会社リコー上席執行役員 ソフトウェア研究開発本部長
	郷 通 子	お茶の水女子大学長
	小宮山 宏	東京大学総長
	笹 月 健 彦	国立国際医療センター総長
	笹之内 雅 幸	トヨタ自動車株式会社 環境部渉外グループ担当部長
(分科会長)	澤 岡 昭	大同工業大学長
	平 啓 介	琉球大学監事
	田 中 優 子	法政大学社会学部教授
(分科会長代理)	土 居 範 久	中央大学理工学部教授
	中 村 道 治	株式会社日立製作所執行役副社長
	西 岡 秀 三	独立行政法人国立環境研究所理事
	原 早 苗	埼玉大学経済学部非常勤講師
	深 見 希代子	東京薬科大学生命科学部教授

科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会
原子力分野の研究開発に関する委員会 構成員名簿

氏名	所属・職名
(主査) 田中 知	東京大学大学院工学系研究科教授
石田 寛人	金沢学院大学長
伊藤 範久	電気事業連合会専務理事
井上 信	京都大学名誉教授
榎田 洋一	名古屋大学エコトピア科学研究所部門長
岡崎 俊雄	独立行政法人日本原子力研究開発機構副理事長
加藤 正進	財団法人電力中央研究所常務理事
木下 富雄	財団法人国際高等研究所フェロー
小林 英男	横浜国立大学安心・安全の科学研究教育センター教授
知野 恵子	読売新聞東京本社編集局解説部次長
中西 友子	東京大学大学院農学生命科学研究科教授
早野 敏美	社団法人日本電機工業会専務理事
松田 美夜子	富士常葉大学環境防災学部教授、 生活環境評論家（廃棄物とリサイクル）
本島 修	自然科学研究機構核融合科学研究所長
和気 洋子	慶應義塾大学商学部教授

科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会
原子力分野の研究開発に関する委員会

原子力研究開発作業部会 構成員名簿

氏名	所属・職名
(主査) 田中 知	東京大学大学院工学系研究科教授
榎田 洋一	名古屋大学エコトピア科学研究所部門長
柴田 洋二	社団法人日本電機工業会原子力部長
代谷 誠治	京都大学原子炉実験所長
田中 治邦	電気事業連合会原子力部長
前川 治	株式会社東芝電力システム社原子力技師長
山中 伸介	大阪大学フロンティア研究機構副機構長

科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会
原子力分野の研究開発に関する委員会

R I ・ 研究所等廃棄物作業部会 構成員名簿

氏名	所属・職名
(主査) 榎田 洋一	名古屋大学エコトピア科学研究所部門長
碧海 西葵	消費生活アドバイザー
石樽 顕吉	東京大学名誉教授
石黒 秀治	財団法人原子力研究バックエンド推進センター 常務理事
小幡 純子	上智大学法学部教授
小佐古 敏荘	東京大学大学院工学系研究科教授
佐々木 弘	神戸大学名誉教授
柴田 洋二	社団法人日本電機工業会原子力部長
東ヶ崎 邦夫	社団法人日本アイソトープ協会理事
野口 義廣	日本原燃株式会社取締役埋設事業部長
平山 英夫	高エネルギー加速器研究機構共通基盤研究施設長
松田 美夜子	富士常葉大学環境防災学部教授、 生活環境評論家（廃棄物とリサイクル）
三代 真彰	独立行政法人日本原子力研究開発機構理事
山内 喜明	弁護士
山名 元	京都大学原子炉実験所教授

**科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会
原子力分野の研究開発に関する委員会
核融合研究作業部会 構成員名簿**

氏名	所属・職名
(主査) 飯吉 厚夫	中部大学総長
石塚 昶雄	社団法人日本原子力産業協会常務理事
大島 まり	東京大学生産技術研究所教授
桜島 洋美	横浜国立大学大学院国際社会科学研究科助教授
菊池 満	独立行政法人日本原子力研究開発機構 先進プラズマ研究開発ユニット長
小森 彰夫	自然科学研究機構核融合科学研究所 大型ヘリカル研究部研究総主幹
香山 晃	京都大学エネルギー理工学研究所教授
坂内 正夫	情報・システム研究機構国立情報学研究所長
笹尾 眞實子	東北大学大学院工学研究科教授
高村 秀一	名古屋大学大学院工学研究科教授
田中 知	東京大学大学院工学系研究科教授
東嶋 和子	サイエンス・ジャーナリスト
平山 英夫	高エネルギー加速器研究機構共通基盤研究施設長
松田 慎三郎	独立行政法人日本原子力研究開発機構執行役
三間 罔興	大阪大学レーザーエネルギー学研究センター長
本島 修	自然科学研究機構核融合科学研究所長

(科学官)

吉田 善章 東京大学大学院新領域創成科学研究科教授

(学術調査官)

山田 弘司 自然科学研究機構核融合科学研究所
大型ヘリカル研究部教授

**科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会
原子力分野の研究開発に関する委員会
量子ビーム研究開発作業部会 構成員名簿**

氏名	所属・職名
(主査) 井上 信	京都大学名誉教授
浅田 浄江	W E N (ウイメンズ・エナジー・ネットワーク) 代表、 消費生活アドバイザー
上坂 充	東京大学大学院工学系研究科教授
神谷 研二	広島大学原爆放射線医科学研究所教授
田川 精一	大阪大学産業科学研究所教授
田中 俊一	独立行政法人日本原子力研究開発機構特別顧問
田中 隆治	サントリー株式会社技術監、 財団法人サントリー生物有機科学研究所副理事長
中西 友子	東京大学大学院農学生命科学研究科教授
庭野 征夫	株式会社東芝執行役専務、 社団法人日本電機工業会原子力政策委員長
橋本 治	東北大学大学院理学研究科教授

科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会における審議の過程

第16回（平成17年7月8日）

- ・（議題1） 平成18年度の科学技術分野の重点事項について
- ・（議題2） 研究計画・評価分科会における委員会の設置について
「原子力分野の研究開発に関する委員会」への名称変更を含む
- ・（議題3） 「平成16年度科学技術の振興に関する年次報告」について
- ・（議題4） 科学技術振興調整費「科学技術政策提言」、「科学技術振興に関する基盤的調査」、「科学技術政策に必要な調査研究」の成果報告書について
- ・（議題5） 「文部科学省における研究及び開発に関する評価指針」の改定について

第17回（平成17年8月29日）

- ・（議題1） 「文部科学省における研究及び開発に関する評価指針」（改定案）について
- ・（議題2） 平成18年度概算要求における重点事項等の評価結果の概要について
- ・（議題3） 経済活性化のための研究開発プロジェクト（LP）の中間評価結果の概要について
- ・（議題4） 地球観測の年次実施方針について

第18回（平成18年3月6日）

- ・（議題1） 研究計画・評価分科会における委員会の設置について
- ・（議題2） 文部科学省における分野別推進方策について
- ・（議題3） 研究計画・評価分科会における審議の進め方について
- ・（議題4） 平成17年度科学技術振興調整費の評価について
- ・（議題5） 戦略的創造研究推進事業の平成18年度の戦略目標について

第19回（平成18年6月27日）

- ・（議題1） 文部科学省における分野別推進方策について
- ・（議題2） 次世代型放射光源計画評価について
- ・（議題3） 科学技術の振興に関する年次報告について
- ・（議題4） 平成19年度の我が国における地球観測のあり方について

第 20 回（平成 18 年 7 月 28 日）

- ・（議題 1） 文部科学省における分野別推進方策について
- ・（議題 2） 平成 19 年度の科学技術分野の重点事項について
- ・（議題 3） 科学技術振興調整費成果報告

原子力分野の研究開発に関する委員会における審議の過程

第１回～第７回については、「原子力分野の研究開発の評価に関する委員会」として、研究開発課題の評価に関する重要事項の調査検討のみを審議事項としていたことから、研究開発計画の作成及び推進に関する重要事項を審議事項として加え、現在の名称に変更した第８回以降の審議過程について、以下に記載することとする。

第８回（平成１７年８月１日）

- ・（議題１） ITER（イーター）計画について
- ・（議題２） 原子力委員会「原子力政策大綱」（案）について
- ・（議題３） 量子ビーム研究開発・利用推進検討会検討結果について
- ・（議題４） 原子力システム研究開発事業について
- ・（議題５） 作業部会の設置について

第９回（平成１７年８月２９日）

- ・（議題１） 平成１８年度概算要求における重要課題等の事業評価について
- ・（議題２） 原子力分野の研究開発に関する委員会の今後の検討課題について

第１０回（平成１７年１０月７日）

- ・（議題１） 独立行政法人日本原子力研究開発機構の発足について
- ・（議題２） 原子力システム研究開発事業について
- ・（議題３） ITER（イーター）計画 我が国で実施すべき幅広いアプローチのプロジェクトについて
- ・（議題４） 高速増殖炉サイクルに関する研究開発のあり方について
- ・（議題５） 原子力政策大綱について

第１１回（平成１７年１１月７日）

- ・（議題１） 原子力システム研究開発事業における平成１７年度新規採択課題について
- ・（議題２） 高速増殖炉サイクルに関する研究開発のあり方について
- ・（議題３） RI・研究所等廃棄物の処分に向けた取組について

第12回（平成18年1月27日）

- ・（議題1） 平成18年度文部科学省原子力関係予算案について
- ・（議題2） 平成18年度「原子力システム研究開発事業」（公募）の募集について
- ・（議題3） 原子力研究開発分野の国際協力について
- ・（議題4） 量子ビーム研究開発・利用の推進方策について（最終報告）

第13回（平成18年2月24日）

- ・（議題1） 米国のGNEP（国際原子力エネルギーパートナーシップ）構想について
- ・（議題2） 原子力分野の人材育成について

第14回（平成18年3月30日）

- ・（議題1） 原子力分野の産学官連携・施設の共用について
- ・（議題2） 高速増殖炉サイクルの実用化戦略調査研究フェーズ について
- ・（議題3） 核融合研究作業部会の設置について
- ・（議題4） 研究計画・評価分科会における決定事項について

第15回（平成18年4月26日）

- ・（議題1） 高速増殖炉サイクル実用化戦略調査研究フェーズ について
- ・（議題2） RI・研究所等廃棄物の処理処分について
- ・（議題3） 原子力に関する研究開発の推進方策について

第16回（平成18年5月25日）

- ・（議題1） 高速増殖炉サイクル実用化戦略調査研究フェーズ について
- ・（議題2） RI・研究所等廃棄物の処理処分について
- ・（議題3） 我が国における材料試験用原子炉の役割とJMTRのあり方等に関する検討報告書について
- ・（議題4） 原子力システム研究開発事業「基盤研究開発分野」における平成18年度新規研究開発課題の選定結果について
- ・（議題5） 原子力に関する研究開発の推進方策について

第17回（平成18年6月5日）

- ・（議題1） 原子力システム研究開発事業について
- ・（議題2） 量子ビームテクノロジーの研究開発・利用推進について
- ・（議題3） 核融合研究開発について

- ・(議題4) 原子力に関する研究開発の推進方策について

第18回(平成18年6月23日)

- ・(議題1) 高速増殖炉サイクル実用化戦略調査研究フェーズ について
- ・(議題2) R I・研究所等廃棄物の処理処分について
- ・(議題3) 原子力に関する研究開発の推進方策について

第19回(平成18年7月21日)

- ・(議題1) 高速増殖炉サイクル実用化戦略調査研究フェーズ について
- ・(議題2) R I・研究所等廃棄物の処理処分について
- ・(議題3) 原子力に関する研究開発の推進方策について
- ・(議題4) 平成19年度概算要求における重点課題等の評価について
- ・(議題5) 高速増殖炉サイクル実証プロセスへの円滑移行に関する五者協議会について

原子力研究開発作業部会における審議の過程

第5回（平成18年4月14日）

- ・（議題1） 高速増殖炉サイクルの実用化戦略調査研究フェーズ について

第6回（平成18年4月27日）

- ・（議題1） 高速増殖炉サイクルの実用化戦略調査研究フェーズ について

第7回（平成18年5月12日）

- ・（議題1） 高速増殖炉サイクルの実用化戦略調査研究フェーズ について

第8回（平成18年5月24日）

- ・（議題1） 高速増殖炉サイクルの実用化戦略調査研究フェーズ について

第9回（平成18年6月2日）

- ・（議題1） 高速増殖炉サイクルの実用化戦略調査研究フェーズ について
- ・（議題2） 原子力システム研究開発事業（公募）について

第10回（平成18年6月14日）

- ・（議題1） 高速増殖炉サイクルの実用化戦略調査研究フェーズ について

第11回（平成18年6月19日）

- ・（議題1） 高速増殖炉サイクルの実用化戦略調査研究フェーズ について
- ・（議題2） 科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 原子力分野の研究開発に関する委員会 原子力研究開発作業部会の今後の予定について

第12回（平成18年7月3日）

- ・（議題1） 高速増殖炉サイクルの実用化戦略調査研究フェーズ について
- ・（議題2） 科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 原子力分野の研究開発に関する委員会 原子力研究開発作業部会の今後の予定について

第13回（平成18年7月19日）

- ・（議題1） 高速増殖炉サイクルの実用化戦略調査研究フェーズ について

- ・(議題 2) 科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 原子力分野の研究開発に関する委員会 原子力研究開発作業部会の今後の予定について

RI・研究所等廃棄物作業部会における審議の過程

第1回（平成17年12月9日）

- ・（議題1）RI・研究所等廃棄物作業部会の設置について
- ・（議題2）RI・研究所等廃棄物等の現状について
- ・（議題3）RI・研究所等廃棄物作業部会で議論すべき論点について
- ・（議題4）RI・研究所等廃棄物作業部会の今後のスケジュール

第2回（平成18年1月17日）

- ・（議題1）RI・研究所等廃棄物を巡る現状について（その1）

第3回（平成18年2月23日）

- ・（議題1）RI・研究所等廃棄物を巡る現状について（その2）

第4回（平成18年3月28日）

- ・（議題1）諸外国における低レベル放射性廃棄物処分事業の現状
- ・（議題2）我が国における高レベル放射性廃棄物処分への取組状況
- ・（議題3）我が国におけるTRU廃棄物・ウラン廃棄物に関する検討状況
- ・（議題4）RI・研究所等廃棄物作業部会で検討する処分事業の対象範囲

第5回（平成18年4月10日）

- ・（議題1）RI・研究所等廃棄物作業部会で議論を予定している論点について
- ・（議題2）前回の御議論のポイント
- ・（議題3）RI・研究所等廃棄物処分事業の概要（案）について
- ・（議題4）RI・研究所等廃棄物集荷・貯蔵・処理・処分事業の実施体制について

第6回（平成18年4月24日）

- ・（議題1）RI・研究所等廃棄物処分事業等の実施体制について
- ・（議題2）RI・研究所等廃棄物の処理・処分の費用について

第7回（平成18年5月12日）

- ・（議題1）RI・研究所等廃棄物の処理・処分等の実施体制について
- ・（議題2）RI・研究所等廃棄物の処分費用の試算について
- ・（議題3）RI・研究所等廃棄物の処理・処分に要する費用の確保について

第 8 回（平成 1 8 年 5 月 3 1 日）

- ・（議題 1）RI・研究所等廃棄物の処分に要する費用の確保について

第 9 回（平成 1 8 年 6 月 1 6 日）

- ・（議題 1）RI・研究所等廃棄物に関する安全規制上の課題への取組について
- ・（議題 2）RI・研究所等廃棄物に関する国民の理解増進方策と RI・研究所等廃棄物処分場立地地域との共生方策について
- ・（議題 3）RI・研究所等廃棄物に関する研究開発について
- ・（議題 4）作業部会報告書骨子案について

第 1 0 回（平成 1 8 年 6 月 2 3 日）

- ・（議題 1）これまでの作業部会における質問等について
- ・（議題 2）作業部会骨子案について

第 1 1 回（平成 1 8 年 7 月 6 日）

- ・（議題 1）作業部会報告書案について

第 1 2 回（平成 1 8 年 7 月 2 0 日）

- ・（議題 1）作業部会報告書案について（その 2）

核融合研究作業部会における審議の過程

第 1 回（平成 1 8 年 5 月 1 1 日）

- ・（議題 1） 核融合研究作業部会の設置について
- ・（議題 2） 核融合研究開発の状況について
- ・（議題 3） 核融合研究作業部会における審議事項及びスケジュールについて

第 2 回（平成 1 8 年 6 月 2 1 日）

- ・（議題） ITER 計画、幅広いアプローチに関する国内検討体制及び国内推進体制について

量子ビーム研究開発作業部会における審議の過程

第1回（平成18年5月17日）

- ・（議題1） 量子ビーム研究開発作業部会について
- ・（議題2） 量子ビーム施設に係る研究開発の進め方
- ・（議題3） 量子ビーム施設の利用システムのあり方
- ・（議題4） 各種ビームの横断的利用を支えるプラットフォーム整備と人材育成への取組み

用語集

FIREX 計画：

大阪大学レーザーエネルギー学研究センターで進められているプロジェクトの名称。レーザー核融合における高速点火方式の原理を実証し、効率的な核融合点火と自己燃焼へのシナリオを明らかにすることを目的とするもの。

HTTR (High Temperature Engineering Test Reactor : 高温工学試験研究炉)：

高温ガス炉の技術基盤の確立と高度化に関する試験、さらに高温炉心を用いた照射試験を行うことを目的として、旧日本原子力研究所に建設された試験研究炉。平成 2 年 11 月に設置許可が下り、平成 10 年 11 月 10 日初臨界を達成後、平成 13 年 12 月 7 日に定格熱出力 30MW 及び原子炉出口冷却材温度 850 を達成した。高温環境下で大型試料の照射が可能であるという機能を活かした高温ガス炉技術の高度化及び先端基礎研究としての燃料・材料の照射試験を進めるとともに、核熱利用技術の開発研究及び高温ガス炉の固有の安全性に関する実証試験を行っている。

ITER 機構：

国際共同プロジェクトである ITER 計画の実施主体。燃焼プラズマの実現、工学技術の総合試験等を行うため ITER の建設・運転を行う。

JT-60：

臨界プラズマ試験装置 JAERI Tokamak-60 の略称であり、日本原子力研究所那珂研究所で稼働している世界最大級のトカマク装置（主半径 $R=3.4\text{m}$ 、小半径 $a=1.0\text{m}$ 、トロイダル磁場 $B_t=4.0\text{T}$ 、プラズマ電流 $I_p=3.0\text{MA}$ ）である。米国の TFTR（運転終了）、欧州の JET 装置と併せて 3 大トカマクといわれた。JT-60 で達成された 5.2 億 を越える世界最高温度は、ギネスブックにも登録されている。

MOX 燃料（酸化物燃料）：

ウラン酸化物とプルトニウム酸化物を混合して作った燃料。我が国では新型転換炉「ふげん」、高速実験炉「常陽」、高速増殖原型炉「もんじゅ」で使用されている。軽水炉で用いる MOX 燃料は「プルサーマル燃料」と呼ばれて、仏国、独国などで 2000 体を超える使用実績がある。

RI：

放射性同位元素（Radio Isotope）の略称。同一原子番号をもつ原子の間で原子量が異なる

る原子を同位元素とよび、このうち放射能をもつ同位元素を放射性同位元素とよぶ。放射性核種は放射性同位元素と同義語である。

RI・研究所等廃棄物：

RI 廃棄物及び研究所等廃棄物を RI・研究所等廃棄物と総称している。RI 廃棄物とは、放射性同位元素(Radioisotope)を使用した施設、医療機関や医療検査機関などから発生する、放射性同位元素を含む廃棄物。研究所等廃棄物とは、原子炉等規制法による規制の下で、試験研究炉などを設置した事業所並びに核燃料物質などの使用施設などを設置した事業所から発生する放射性廃棄物。試験研究炉の運転に伴い発生する放射性廃棄物は、原子力発電所から発生する液体や固体の廃棄物と同様なものである。その他は、核燃料物質などを用いた研究活動に伴って発生する雑固体廃棄物が主なものである。また、試験研究炉の運転、核燃料物質などの使用などを行っている研究所などにおいては、併せて RI が使用されることも多く、原子炉等規制法及び放射線障害防止法の双方の規制を受ける廃棄物も発生している。

SPring-8：

大型放射光施設（Super Photon ring 8 GeV）の略称。平成 3 年から日本原子力研究所（当時）と理化学研究所が共同で建設を開始し、平成 9 年 10 月から供用を開始した。管理運営は財団法人高輝度光科学研究センター（JASRI）が行っている。

エネルギー増倍率：

核融合反応による出力と、そのプラズマ状態を維持するためにプラズマに直接供給される外部からの入力との比。この値が 1 のときを臨界プラズマ条件、無限大のときを自己点火条件と呼ぶ。

大型ヘリカル装置(LHD)：

自然科学研究機構核融合科学研究所で稼働中の世界最大規模のヘリカル型磁場閉じ込め実験装置。LHD とは Large Helical Device の略。LHD は、プラズマの閉じ込めに、ねじれた磁場コイル（ヘリカルコイル）を用いた我が国独自の創案による磁場配位（ヘリオトロン配位）を採用している。平成 10 年 3 月から実験が開始された。ヘリカル方式は本質的に制御性が優れるため、将来の発電炉に必要な定常高効率運転に適しており、LHD ではすでに 1 時間以上の放電実験を行っている。また、トカマク方式と磁場構造が基本的に異なっていることなどから、トカマク方式と相補的な研究を行うことなどにより、ITER 計画推進のための支援装置としての役割が期待されている。

核物質防護：

核物質の盗取など不法な転用や原子力施設などへの妨害破壊行為を防止すること。核物質防護は盗んだ核物質を原料にして核兵器が作られるのではないかというシナリオを想定するため、核不拡散を確保するための手段の一つと言われている。我が国の原子力開発利用の進展に伴い、原子力施設における核物質の取扱量や核物質の輸送機会が増大しており、核物質防護の重要性は国際的にも国内的にも、極めて大きくなってきている。

核兵器不拡散条約（NPT）：

核兵器保有国（昭和42年1月1日の時点で核兵器保有の米、旧ソ、英、仏、中の5ヶ国）の増加を防止し、保有国が非保有国に核爆発装置や核分裂物質を提供しないことを目的とする条約で昭和45年3月に発効。平成7年に無期限延長が決定された。

核融合エネルギー：

核融合反応によって発生するエネルギー。1gの重水素(D)とトリチウム(T)燃料の核融合反応から発生するエネルギーは、タンクローリー1台分の石油（約8トン）を燃やしたときの熱量に相当する。

核融合点火温度：

核融合反応をおこすためには、2つの正電荷をもつ原子核を電気的反発力に打ち勝って近接させなければならない。このためには、原子核を約1,000km/秒以上の速度、温度に換算して1億度程度の超高温状態にする必要がある。核融合点火を実現する点火温度は、閉じ込め方式によって異なり、高密度プラズマの生成が容易な慣性閉じ込め方式では、磁場閉じ込めプラズマに比べ低めとなる傾向がある。

核融合燃焼：

燃料である2つの原子核の核融合反応が生じている状態を示す。核融合反応を熱源と考えて、化学反応による燃焼に例えている。

核融合炉心プラズマ：

核融合炉を目指した研究において作られるプラズマの総称。

ガラス固化：

再処理工程において使用済燃料から分離される高レベル放射性廃液を、ガラスを形成する成分と一緒に過熱することにより水分を蒸発させて非結晶に固結（ガラス化）させ、物理的・化学的に安定な形態にするプロセス。ガラス固化体は、廃液をステンレス製の堅牢な容器（キャニスター）にガラス固化したものであり、放射性物質が安定な形態に保持され地下水に対する耐浸出性に優れていることから、人工バリアの構成要素の一つとなる。

ガラス固化体：

高レベル放射性廃棄物の処分のために、液体状の高レベル放射性廃棄物をガラス原料とともに高温(約 1200℃)で溶かし合わせたものを、ステンレス製の容器(キャニスタ)内に入れて冷やし固めたもの。

簡素化ペレット法：

PUREX 法から得られる高除染の燃料原料粉をベースとした酸化物ペレット燃料製造法について、経済性向上に向けた工程簡素化を図った燃料製造法。具体的には、硝酸溶液混合時に燃料仕様に合わせたプルトニウム富化度調整を行い、マイクロ波加熱脱硝時にペレット成型・焼結のための粉末特性調整を行うことで、混合から造粒までの酸化物燃料粉末を取扱うプロセスを撤廃し合理化を図った。

管理処分：

長寿命放射性核種を有意に含まない低レベル放射性廃棄物は、時間の経過とともに放射性核種が減衰する。放射線防護上の管理も放射性核種の減衰に伴って軽減化することができ、有意な期間内例えば 300 年～400 年程度に放射線防護上の管理を必要としない段階に至るこのように段階的に管理を軽減し、最終的には管理を必要としない段階まで管理する処分の方法を管理処分という。管理処分の方式には、浅地中トレンチ処分、浅地中ピット処分、余裕深度処分がある。

クリアランスレベル：

当該物質に起因する放射線の線量が自然界の放射線レベルと比較して十分小さく、また、人の健康に対するリスクが無視でき「放射性物質として扱う必要がないもの」を区分する値のこと。

軽水炉：

減速材及び冷却材に水(軽水)を使用している原子炉。沸騰水型(BWR)と加圧水型(PWR)がある発電用原子炉として米国、仏国、日本を始め世界で最も多く使われている。

研究所等廃棄物：

原子炉等規制法による規制の下で、試験研究炉などを設置した事業所並びに核燃料物質などの使用施設などを設置した事業所から発生する放射性廃棄物。試験研究炉の運転に伴い発生する放射性廃棄物は、原子力発電所から発生する液体や固体の廃棄物と同様なものである。その他は、核燃料物質などを用いた研究活動に伴って発生する雑固体廃棄物が主

なものである。

原型炉：

ある形式の動力炉を開発する場合、原子炉及びそのプラントについて、技術的性能の見通しを得ること、その原子炉の大型化についての技術的問題点ならびに経済性に関する目安を得ること等を目的として作られた原子炉を原型炉という。核融合の場合、プラント規模での発電及び燃料増殖の実証と、一定の経済性を見通せる目安を得る事を目的に建設される。

原子核：

核子すなわち陽子と中性子からなる複合粒子で、通常は原子の中央にあり、周囲の電子とともに原子を構成する。半径は 10^{-14} m 以下で原子半径の 1 万分の 1 にも達しないが、比重は大きく、原子質量の 99.9 % 以上を占める。

高温ガス炉（HTGR）：

黒鉛減速ヘリウム冷却型炉を高温ガス炉（HTGR）という。一般に原子炉冷却材ヘリウムガス温度が 700 ～ 950 を達成するこの HTGR システムは、炉心構成（炉心）出力、密度、原子炉圧力容器及び一次系主要機器に特徴があり、将来多様な工業的利用の可能性を有している。炉心は耐熱性に優れる被覆燃料粒子と黒鉛材料で構成され、ヘリウムガスで冷却され、炉心の熱容量が大きいこと等と相まって高度の固有安全性を達成できる。燃料として主にウランが用いられ、燃焼度約 10 万 MWd/t が得られる。原子炉冷却材温度を 700 以上とすることにより、ガスタービン高効率発電のみならず、水素製造、合成燃料製造プロセス等の様々な核熱利用を可能にする。我が国では日本原子力研究所の高温工学試験研究炉（HTTR：初臨界平成 10 年 11 月）が、平成 16 年 4 月に世界初の取り出しガス温度 950 を達成している。

高速増殖炉（FBR：Fast Breeder Reactor）：

使用した燃料よりもさらに多くの燃料を生み出す（増殖）原子炉。我が国には、実験炉「常陽」、原型炉「もんじゅ」がある。ウラン 238 が中性子を吸収すると核分裂性のプルトニウムに転換されることを利用した原子炉で、高速中性子でその転換率が高いため、水のような中性子の減速効果のあるものを原子炉冷却材として用いずに、ナトリウムなどを原子炉冷却材として用いる。燃料としてはプルトニウムとウランの混合体（MOX 燃料）を用いる。プルトニウムへの転換率を高めるため、炉心からもれて出る中性子をウラン 238 に吸収させるブランケット（外套部）を設けている。軽水炉では天然ウランの 1% 程度を有効に利用できるに過ぎないが、核燃料サイクルの中で高速増殖炉を有効に用いることにより、この利用できる割合は 80% 以上に高まりウラン資源を十分に利用することが

できる。

高速点火方式：

レーザー核融合における点火方式の一つ。ピストンの役割をするレーザーで圧縮した核融合燃料に、点火プラグの役割をするレーザーを照射し、点火燃焼させる方式。従来方式である中心点火方式（核融合燃料をレーザーで圧縮することにより、中心にできた高温領域が点火する方式）よりもはるかに低出力のレーザーで、高い核融合利得を実現することができる。

高ベータ定常運転：

磁場閉じ込め方式では、プラズマを閉じ込める磁場の圧力に対するプラズマ圧力の比を「ベータ（ ）値」という。一定の磁場では、ベータ値が高いほど、高い圧力（圧力＝温度・密度）のプラズマを閉じ込めることができる。一方、現在のプラズマ実験では、維持時間が高々数時間であるが、将来の核融合炉では1年間にわたり定常に運転されることが望まれる。このような高ベータプラズマを定常に保持した運転の実現が、トカマク型核融合炉の経済性向上のために大変重要である。

高レベル放射性廃棄物（HLW: high-level radioactive wastes）：

使用済燃料の再処理工程において排出される放射能レベルの高い廃液、またはこれの固化体をいう。現状の軽水炉再処理（PUREX）で発生する高レベル放射性廃棄物中には、核分裂生成物とマイナーアクチニド元素（Np, Am, Cm）、回収から漏れた U, Pu が含まれており、崩壊熱レベルも高い。

国際核融合エネルギー研究センター：

幅広いアプローチのプロジェクトの一つ。原型炉設計・R&D 調整センター、ITER 遠隔実験研究センター、核融合計算機シミュレーションセンターから構成され、これらが連携しつつ核融合エネルギーの実現に向けた研究開発を効果的・効率的に実施するもので、青森県六ヶ所村に設置される予定。

国際核融合材料照射施設（IFMIF）の工学実証・工学設計：

OECD/IEA の下で日欧露米の協力により実施した国際核融合材料照射施設の概念検討、要素技術開発の延長上に位置づけられる活動で、核融合中性子の材料への重照射に関するデータ取得するための施設について、その建設判断に必要な統合された工学設計と裏付けとなる技術データの取得を目的とする。幅広いアプローチのプロジェクトの一つとして青森県六ヶ所村で実施される予定。

国際原子力機関（IAEA）：

世界の平和、保健及び繁栄に対する原子力の貢献の促進増大と軍事転用されないための保障措置（「保障措置」の項を参照）の実施を目的として昭和 32 年に設立された国連と連携協定を有する技術的国際機関。平成 17 年 2 月における加盟国は 138 ヶ国。

国際熱核融合実験炉（ITER）計画：

制御された核燃焼プラズマの維持と長時間燃焼によって核融合の科学的・技術的実現性を実証することを目指したトカマク型の核融合実験炉計画。1992 年から日本・米国・欧州・ロシアの国際協力として推進され、9 年間の工学設計及び、主要機器の技術開発を行った。

平成 13 年 11 月からは、政府間協議を開始し、平成 17 年 6 月にモスクワで開催された第 2 回 6 極閣僚級会合において I T E R の建設地がフランス・カダラッシュに決定するとともに、平成 18 年 5 月の閣僚級会合（ブラッセル）において、I T E R 機構設立のための協定案への仮署名を行った。現在の参加極は日本、E U、米国、韓国、中国、ロシア、インドの 7 極である。

再処理：

原子炉で使用した燃料（使用済燃料）の中には、燃え残りのウランや新しくできたプルトニウムなど、燃料として再び利用できるものと、ウランなどが分裂してできた核分裂生成物が含まれている。使用済燃料を化学的プロセスにより、再び燃料として利用できるウラン、プルトニウムなどとそれ以外の物質（高レベル放射性廃棄物）に分離するプロセスのこと。

サテライト・トカマク：

幅広いアプローチのプロジェクトの一つ。日本原子力研究開発機構の臨界プラズマ試験装置 JT-60 を活用し、プラズマの長時間維持や ITER を模擬したプラズマ配位が可能なように、JT-60 のコイルを超伝導化する等の改修を行い、ITER の運転シナリオの最適化等の ITER 支援研究や、原型炉に向けて ITER を補完する研究を実施する。

3 次元スキャニング照射法：

粒子線治療における照射形成法の一つ。ブラッグピークを 3 次元的に走査（scanning）することにより、任意の形状の標的を照射することが可能。従来の照射法では、標的および照射方向ごとにボラスやコリメータといったビーム形成のためのブロックが必要であるが、本照射法ではこれらは不要となる。

磁場閉じ込め方式：

核融合反応が生じる超高温プラズマを、磁場で閉じ込める方式をいう。円環状磁場中のプラズマ内部に電流を流して捻じれた磁場構造を作るトカマク方式や、外部コイルにより捻じれた磁場構造をつくるヘリカル方式、直線上の両端磁場を強くした磁場構造と端部の電位によるプラズマ遮蔽を組み合わせたミラー方式等がある。

重粒子線がん治療：

高速の重荷電粒子（重粒子線）を用いる、がんの放射線治療の一種。重粒子線はがん病巣への線量集中性が高く、がん細胞への生物学的な効果が高いという特徴を持つ。わが国では、平成 6 年より放射線医学総合研究所において世界初の医療用重粒子線加速器（HIMAC）を用いて重粒子線がん治療研究が行われており、平成 15 年にはその有効性が評価され厚生労働省より高度先進医療の承認を受けた。

処分：

放射性廃棄物を人間の生活環境への影響が有意なものとならないように安全・確実に隔離すること。

処理：

処分の前段階で、焼却、圧縮等により減容したり、物理的、化学的に安定化したりするなどのプロセスをいう。

先進湿式法（NEXT：New EXtraction System for TRU Recovery）：

軽水炉燃料の再処理法として実績のある PUREX 法をベースに、経済性向上、廃棄物発生量低減、核拡散抵抗性向上の観点から、これを大幅に見直した「簡素化溶媒抽出法」（抽出溶媒に TBP を用いるが、プルトニウムをウラン及びネプツニウムと分離せず、低除染で共回収する）と、あらかじめウランを粗取りする「晶析法」を組み合わせ、さらに MA 回収機能を付加した先進的な湿式再処理方法。

浅地中処分：

低レベル放射性廃棄物を地表付近の地下に埋設する処分方法。処分方法としては、トレンチ処分とコンクリートピット処分がある。

（コンクリートピット処分：

コンクリートピットを設けた浅地中（地下数メートル）へ埋設処分する方法）

（トレンチ処分：

人工構築物を設けない浅地中（地下数メートル）へ埋設処分する方法）

浅地中トレンチ処分：

人工構築物を設けない浅地中地下数メートルへ埋設処分する方法対象廃棄物としては原子炉施設のコンクリート廃材等。日本原子力研究所の動力試験炉（JPDR）の解体に伴って発生した放射能レベルの極めて低いコンクリート廃棄物を対象に、同研究所敷地内において処分における安全性を実証する目的で実施されている例がある。

浅地中ピット処分：

コンクリートピットを設けた浅地中（地下数メートル）へ埋設処分する方法。対象廃棄物の一部については、原子炉施設の廃液固化体等。原子力発電所の運転に伴って発生する低レベル放射性廃棄物は、平成 4 年より、青森県六ヶ所村にある日本原燃(株)六ヶ所低レベル放射性廃棄物埋設センターで埋設処分されている。

増殖比（Breeding Ratio）：

原子炉の運転に伴いウラン 235 やプルトニウム 239 などの核分裂性物質が核分裂などで減少する割合に対して、ウラン 238、プルトニウム 240 などから新たに中性子を吸収して核分裂性物質（プルトニウム 239、プルトニウム 241 など）を生成する割合の比率をいう。特にその比が 1.0 をこえる場合を「増殖比」、1.0 以下の場合を「転換比」と呼ぶ。

大強度陽子加速器（J-PARC：Japan Proton Accelerator Research Complex）：

日本原子力研究所（平成 17 年 10 月以降は日本原子力研究開発機構）と高エネルギー加速器研究機構とが共同で建設している加速器施設。世界最大級の強度を有する陽子ビームを標的に照射することにより、中性子を始めとする多くの二次粒子を取り出し、生命科学、物質科学、材料科学、原子核・素粒子物理、未来型原子力システム等の分野での研究が行われる。

第 4 世代原子力システム国際フォーラム（GIF：Generation IV International Forum）：

GIF（第 4 世代原子力システム国際フォーラム）プロジェクト：第 4 世代（Generation IV，GEN - IV）原子炉とは、DOE が 2030 年頃の実用化を目指して提唱した次世代の原子炉の一般的な概念である。第 4 世代原子炉は、燃料の効率的利用、核廃棄物の最小化、核拡散抵抗性の確保などエネルギー源としての持続可能性、炉心損傷頻度の飛躍的低減や敷地外の緊急時対応の必要性排除など安全性 / 信頼性の向上、及び他のエネルギー源とも競合できる高い経済性の 3 項目の目標を満足する必要がある。このプログラムを国際的な枠組みで推進するため、米国、日本、英国、韓国、南アフリカ、仏国、カナダ、ブラジル、アルゼンチン、スイスの 10 カ国と 1 機関（EU）が平成 13 年 7 月に第 4 世代国際フォーラム（Generation IV International Forum：GIF）を結成し、6 つの原子炉概念に絞って研究開発を進めていくこととしている。

地層処分：

人間の生活環境から十分離れた安定な地層中に、適切な人工バリアを構築することにより処分の長期的な安全性を確保する処分方法。「地層処分」という用語の「地層」には、地質学上の堆積岩を指す「地層」と、地質学上は「地層」とみなされない「岩体」が含まれている。

中間貯蔵：

原子力発電所で使い終わった燃料（使用済燃料）を、再処理するまでの間、当該発電所以外の使用済燃料貯蔵施設において貯蔵すること。平成 11 年 6 月原子炉等規制法の改正により中間貯蔵に関する事業、規制等が定められた。

中性子：

陽子とともに原子核を構成する電氣的に中性の粒子。水素の原子核である陽子とほぼ同じ質量をもち、中性子ビームを物質で散乱させた場合には、物質内の水素などの軽い原子に対し敏感である。また、磁性を持つことから、物性研究、磁性研究等に用いられる。

超ウラン核種を含む放射性廃棄物（TRU 廃棄物）：

再処理施設及び MOX 燃料加工施設から発生する低レベル放射性廃棄物で、ウランより原子番号が大きい人工放射性核種（TRU 核種）を含む廃棄物。TRU 核種には、ネプツニウム 237（半減期：214 万年、プルトニウム 239（半減期：2 万 4 千年）、アメリシウム 241（半減期：432 年）のように半減期が長く、アルファ線を放出する放射性核種が多い。

定常・無電流環状プラズマ：

環状磁場閉じ込め方式では、環状磁場とプラズマ小半径周りの磁場との重畳によるねじれた磁力線構造である必要がある。トカマクでは環状方向にプラズマ電流を流し、プラズマ小半径周りの磁場を発生させるのに対して、ヘリカルでは、コイル自身をプラズマ小半径周りにねじることにより磁場を発生させている。プラズマ電流を必要としないことから、これを無電流環状プラズマと称する。プラズマ電流が原因となる不安定性がないことから、定常運転に優れている。

トカマク：

トロイダルな形状の閉じ込め方式でプラズマは磁場により閉じ込められる。主たる磁場はトロイダル方向のトロイダル磁場であるが、これだけではプラズマを閉じ込めることができない。プラズマの圧力と磁力がバランスして平衡を保つためにはポロイダル磁場も必要である。ポロイダル磁場は、プラズマ中にトロイダル方向の電流を流すことにより作ら

れる。プラズマ電流はオーム加熱の原理により、プラズマ加熱としての役割も果たしている。旧ソビエトのクルチャトフ研究所で考案され、その優れた閉じ込め性能のために世界各国の研究所で、この形式のプラズマ実験装置が建設され研究されてきた。「トカマク」()の語はこの方式の構造を示すロシア語" (toroidal chamber in magnetic coils)の頭字語である。

二次粒子：

高エネルギーに加速した大強度陽子ビーム（一次粒子）を標的となる物質の原子核に衝突させると、中性子、中間子、ミュオン、K中間子、反陽子、ニュートリノ等が大量生成される。

ニュートリノ：

中性微子ともいう電氣的に中性で微小な素粒子。電子、ミュー粒子（ミュオン）、タウ粒子に対応する3種類が存在する。素粒子の標準理論では質量はゼロとされてきたが、神岡に設置されたスーパーカミオカンデによる観測でニュートリノに質量があるために起こる現象が1998年に初めて確認され、詳しい研究が続けられている。J-PARCで発生できる大量のニュートリノを使えば研究が飛躍的に進むと期待される。

燃焼度：

燃料が単位量当たりどれくらい燃焼したかを表す値。核燃料の場合、例えばウラン1トン当たりに発生した熱エネルギー量を MWd/tU（メガワット・日/トン・ウラン）で表現している。

幅広いアプローチ：

ITER 計画と並行して補完的に実施する研究開発プロジェクトで、2005 年 6 月にモスクワで開催された第 2 回 6 極閣僚級会合において、日欧協力の下、我が国で実施することが決定された。実施プロジェクトは、文部科学省に設置された ITER 計画推進検討会における検討を経て、国際核融合エネルギー研究センター、サテライトトカマク装置及び国際核融合材料照射施設工学実証・工学設計活動、の3プロジェクトが選定された。

パルス中性子源：

原子炉等の定常的に中性子を発生する中性子源と異なり、加速器による核破砕等によりパルス状に中性子を発生し、それ以外の時間は一切中性子を出さない線源を示す。

ビーム強度：

個々の粒子のもつエネルギーに関係なく単位面積を単位時間に通過する粒子の数をビーム強度（インテンシティ）という。陽子・電子等单位電荷をもつ粒子の場合はアンペア（A）、ミリアンペア（mA）、マイクロアンペア（ μ A）等を用いる。

ビームライン：

量子ビーム施設では、大型加速器や原子炉等で発生した量子ビームを、その線源から測定装置まで高品位のビームに加工しながら導く。このビーム輸送系と測定装置をまとめてビームラインと呼ぶ。

物質・生命科学実験施設（MLF：Materials and Life Science Facility）：

3GeV シンクロトロンから送られてきた陽子ビームを利用して2次粒子（中性子、ミュオン）を発生させ、物質・材料科学、生命科学等の研究を行うための実験施設。

プラズマ：

温度の上昇とともに物質の状態は一般に固体から、液体、気体へと変化してゆく。さらに高温になると、原子核のまわりを回っている電子がはぎとられて原子は正の電荷を持つイオンと負の電荷を持つ電子に分かれて（イオン化）、両者が高速で不規則に運動している状態になる。この状態をプラズマという。核融合では、温度が数億に及ぶ超高温プラズマが対象となる。プラズマは雷やオーロラなど自然界に広く存在するが、身近な例としては蛍光灯などの希薄な気体中の放電によって作られるプラズマがある。

分離変換技術：

高レベル放射性廃棄物に含まれる放射性核種をその半減期や利用目的に応じて分離する（分離技術）とともに、長寿命核種を短寿命核種あるいは非放射性核種に変換する（変換技術）ための技術。分離変換技術により、廃棄物の放射性毒性の総量を大幅に低減させたり、高レベル放射性廃棄物の最終処分に当たり、発熱量の大きい核種を除去することで処分場容積を減少させたり、放射性廃棄物の一部資源化が可能となる。

ヘリカル：

トカマクと並んで、磁場によるトロイダルな形状（環状）の閉じ込め方式概念のひとつ。しかし、トカマクと異なり、プラズマ閉じ込めに必要なポロイダル磁場をプラズマ電流ではなく外部コイルにより形成する。外部コイルとしては、螺旋状のねじれたコイル（ヘリカルコイル）あるいはヘリカルコイルを分割したモジュラーコイルが用いられている。

包括的核実験禁止条約（CTBT）：

核兵器の全ての実験的爆発、及び他の核爆発を禁止した条約であり、仮にこれらの実験的爆発及び他の核爆発が行われた場合には、国際監視制度による監視活動と現地査察により、核爆発の事実を確認する仕組みを規定している。平成 8 年 9 月の国連総会で圧倒的多数の賛成で採択された。本条約が発効するためには、特定の 44 カ国（発効要件国）全ての批准が必要だが、一部の発効要件国の批准の見通しはたっており、条約は未発効。

放射線：

法令上、放射線とは、電磁波又は粒子線のうち、直接又は間接に空気を電離する能力をもつものであると定義されており、アルファ線、ベータ線、ガンマ線、中性子線、重荷電粒子線、エックス線などが含まれる。

放射線医学総合研究所：

放射線に関する人体への影響、障害の予防、治療・診断並びに医学利用に関する研究開発を総合的に実施するわが国唯一の中核的研究機関。昭和 32 年 7 月に科学技術庁の付属機関として設立され、平成 13 年 4 月に独立行政法人化した。千葉市に本所、茨城県ひたちなか市に那珂湊支所を置く。重粒子線がん治療研究、放射線生体影響研究、分子イメージング研究、放射線安全研究及び緊急被ばく医療研究等の推進、並びにこれらに係る人材育成及び成果普及に務めている。

保障措置、包括的保障措置協定：

原子力の平和利用を確保するため、核物質(IAEA 憲章第 20 条で定義された原料物質、特殊核分裂性物質)が核兵器その他の核爆発装置に転用されていないことを検閲すること。なお「核兵器の不拡散に関する条約(NPT)を締結している非核兵器国は、同条約に基づき、」IAEA との間で保障措置協定を締結し、全ての平和的な原子力活動に係る全ての核物質について保障措置を適用することが義務づけられており、このような保障措置を包括的保障措置という。

マイナーアクチニド(Minor Actinide)：

周期律表において原子番号 89 のアクチニウムから 103 のローレンシウムに至る 15 の元素を総称してアクチノイド元素といい、このうちアクチニウムを除いたものをアクチニド元素という。原子番号 90、91、92 のトリウム、プロトアクチニウム、ウランは天然に存在するアクチニドである。93 のネプツニウム以降は人工元素であり、例えば原子炉内で核燃料物質が中性子捕獲反応とベータ壊変を繰り返すことによって生成する。したがって原子炉の使用済燃料の中には、原子番号 94 のプルトニウムとともに微量の他のアクチニドが含まれている。一般に長寿命の半減期を持ち、アルファ壊変を行うが、重い元素では自発核分裂も行う。使用済燃料中でウラン、プルトニウムに比べ存在量の少ないネプツ

ニウム (Np)、アメリシウム (Am) 及びキュリウム (Cm) をマイナーアクチニドと称する。

陽子：

核子の一種で、プロトンともいい、普通 P または H^+ で表す。電荷は正で電気素量に等しい。反粒子は反陽子である。水素の原子核あるいは水素陽イオンをなし、原子番号 1、質量数 1 である。

余裕深度処分：

一般的な地下利用に対して十分余裕を持った深度（例：50～100 メートル）への処分。対象廃棄物としては、原子炉施設の炉内構造物、使用済樹脂など。

リニアック：

高周波加速電極をビームの進行方向に対し直線上に繰り返し並べた構造をもつ線形加速器。J-PARC では、陽子を発生させ、徐々に加速して 3GeV シンクロトロンにビームとして送る全長 330 m の加速器を整備する。

量子ビーム：

加速器や高出力レーザー装置、原子炉等の施設から供給される、光子、イオン、電子、中性子、ミュオン、ニュートリノ、中間子等の種々のビームが、広範な先端科学技術分野に利用されるに至ったことに伴い、これらのビームの総称として使われる概念。

レーザー：

高強度レーザーを直径数ミリの燃料小球に照射し爆縮（断熱圧縮）させ、瞬時に超高密度・高温プラズマを生成して、核融合反応を起こさせる方法。

炉工学（核融合炉工学）：

核融合炉は、核融合反応が起こる炉心プラズマと、プラズマを生成・保持させるための真空容器・ブランケット・超伝導コイル・追加熱装置等から構成される。後者のような核融合炉を構成する機器類の研究・開発を炉工学と総称する。

炉心プラズマ：

核融合炉を目指した研究において作られるプラズマの総称。

原子力政策大綱との項目対照表

原子力政策大綱	原子力に関する研究開発の推進方策について
はじめに	はじめに
第 1 章 原子力の研究、開発及び利用に関する取組における共通理念	第 1 章 基本的考え方
1 - 1 . 基本的目標	(1) 現状認識
1 - 2 . 現状認識	
1 - 2 - 1 . 安全確保を前提とした原子力の研究、開発及び利用に対する国民の信頼	
1 - 2 - 2 . 平和利用の担保	
1 - 2 - 3 . 放射性廃棄物の処理・処分	
1 - 2 - 4 . 次世代の原子力の研究、開発及び利用を支える人材の確保	
1 - 2 - 5 . 原子力と国民・地域社会の共生	
1 - 2 - 6 . エネルギー安定供給と地球温暖化対策への貢献	
1 - 2 - 7 . 核燃料サイクルの確立	
1 - 2 - 8 . 電力自由化等の影響	
1 - 2 - 9 . 放射線利用	
1 - 2 - 1 0 . 原子力研究開発	
1 - 2 - 1 1 . 国際的取組	
1 - 3 . 今後の取組における共通理念	(2) 今後の取り組みにおける共通理念等
1 - 3 - 1 . 安全の確保	
1 - 3 - 2 . 多面的・総合的な取組	
1 - 3 - 3 . 短・中・長期の各取組の同時並行的な推進	
1 - 3 - 4 . 国際協調と協力の重視	
1 - 3 - 5 . 効果的で効率的な取組と国民との相互理解のために評価を重視	
第 2 章 原子力の研究、開発及び利用に関する基盤的活動の強化	第 3 章 原子力の研究、開発及び利用に関する基盤的活動の強化
2 - 1 . 安全の確保	(1) 安全の確保
	1 原子力安全研究の推進
	2 原子力防災に係る研究開発
2 - 1 - 1 . 安全対策	
2 - 1 - 2 . 核物質防護対策	
2 - 2 . 平和利用の担保	(2) 放射性廃棄物の処理・処分
2 - 3 . 放射性廃棄物の処理・処分	1 R I ・研究所等廃棄物の処分事業の進め方
2 - 3 - 1 . 地層処分を行う放射性廃棄物	2 原子力施設の廃止措置技術・放射性廃棄物処理処分技術
2 - 3 - 2 . 管理処分を行う放射性廃棄物	
2 - 3 - 3 . 原子力施設の廃止措置等	(4) 人材の育成・確保
2 - 4 . 人材の育成・確保	(5) 産学官の連携
2 - 5 . 原子力と国民・地域社会の共生	
2 - 5 - 1 . 透明性の確保	(6) 広聴・広報の充実
2 - 5 - 2 . 広聴・広報の充実	(7) 学習機会の整備・充実
2 - 5 - 3 . 学習機会の整備・充実	
2 - 5 - 4 . 国民参加	
2 - 5 - 5 . 国と地方の関係	
2 - 5 - 6 . 立地地域との共生	(8) 立地地域との共生
第 3 章 原子力利用の着実な推進	
3 - 1 . エネルギー利用	
3 - 1 - 1 . 基本的考え方	
3 - 1 - 2 . 原子力発電	
3 - 1 - 3 . 核燃料サイクル	
3 - 2 . 放射線利用	

3 - 2 - 1 . 基本的考え方 3 - 2 - 2 . 各分野における進め方 第 4 章 原子力研究開発の推進 4 - 1 . 原子力研究開発の進め方 4 - 1 - 1 . 基礎的・基盤的な研究開発 4 - 1 - 2 . 革新的な技術概念に基づく技術システムの実現可能性を探索する研究開発 4 - 1 - 3 . 革新的な技術システムを実用化候補まで発展させる研究開発 4 - 1 - 4 . 革新技術システムを実用化するための研究開発 4 - 1 - 5 . 既に実用化された技術を改良・改善するための研究開発 4 - 2 . 大型研究開発施設 4 - 3 . 知識・情報基盤の整備 4 - 4 . 日本原子力研究開発機構の発足と原子力研究開発 第 5 章 国際的取組の推進 5 - 1 . 核不拡散体制の維持・強化 5 - 2 . 国際協力 5 - 2 - 1 . 開発途上国との協力 5 - 2 - 2 . 先進国との協力 5 - 2 - 3 . 国際機関への参加・協力 5 - 3 . 原子力産業の国際展開 第 6 章 原子力の研究、開発及び利用に関する活動の評価の充実	第 2 章 原子力研究開発の推進 (1) 基礎的・基盤的な研究開発 1 原子力基礎・基盤研究開発 2 量子ビームテクノロジー研究開発・利用推進 (2) 革新的な技術概念に基づく技術システムの実現可能性を探索する研究開発 1 核融合研究開発 2 高温ガス炉等の革新的原子力システム技術 3 重粒子線がん治療研究 (3) 革新的な技術システムを実用化候補にまで発展させる研究開発 1 高速増殖炉（FBR）サイクル技術 (4) 革新技術システムを実用化するための研究開発 1 高レベル放射性廃棄物等の地層処分技術 2 使用済燃料再処理技術（軽水炉関係） 第 3 章 原子力の研究、開発及び利用に関する基盤的活動の強化 (3) 核不拡散技術研究開発 (9) 国際協力について 1 次世代の原子力システムの研究開発に関する国際協力について 2 アジアにおける原子力分野の協力について
--	---