

(案)

原子力基盤クロスオーバー研究の展開について

平 成 1 5 年 7 月

原 子 力 委 員 会
研 究 開 発 専 門 部 会
原子力試験研究検討会

目 次

は じ め に	2
第 1 章 原子力基盤クロスオーバー研究のあゆみ	3
第 2 章 原子力基盤クロスオーバー研究の実施状況について	5
1．各技術領域における研究テーマの概要	5
(1) 放射線生物影響分野	5
(2) ビーム利用分野	6
(3) 原子力用材料技術分野	7
(4) ソフト系科学技術分野	7
(5) 計算科学技術分野	8
2．研究推進システムの現状	9
(1) 研究推進体制	9
(2) 予算的枠組み	9
(3) 国際的展開	10
(4) 研究評価の実施	10
第 3 章 原子力基盤クロスオーバー研究の新たな展開について	11
1．原子力基盤クロスオーバー研究の基本的考え方	11
2．クロスオーバー研究の推進方策	12
(1) プロジェクトリーダー - の指名と幹事機関の選定	12
(2) クロスオーバー研究評価WGの設置	12
(3) 予算の一元化による一体的・弾力的運用	13
(4) 研究交流の促進によるクロスオーバー研究の高度化・活性化	14
3．推進すべき研究テーマ	15
(1) 高線量域における原子力用材料等の挙動予測・制御に関する研究	16
(2) 低線量域における放射線の生物影響に関する研究	17
 (参考 1) 原子力試験研究検討会における検討経緯、構成員等	18
(参考 2) 原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画	19
(平成 1 2 年 1 1 月 2 4 日原子力委員会) 抜粋	

は　じ　め　に

昭和６２年６月に策定された「原子力開発利用長期計画」（以下「第７次長期計画」という。）において、創造的科学技术の育成が基本目標の一つに掲げられ、その中で基礎研究の充実、先導的プロジェクト等の効率的推進とともに、原子力技術の先進国として、既存の原子力技術にブレークスルーを引き起こし、基礎研究とプロジェクト開発を結びつける基盤技術開発の重点的推進を図ることとされた。これを受け、昭和６２年９月に原子力委員会基盤技術推進専門部会（以下「基盤部会」という。）が設置され、基盤部会の下で我が国における原子力基盤技術の研究が推進されてきた。

原子力基盤クロスオーバー研究（以下「クロスオーバー研究」という。）は、第７次長期計画に定められた原子力基盤技術における重点分野の研究について、複数の研究機関のポテンシャルを結集し、研究機関間の積極的な研究交流のもと、研究開発を推進するための制度として平成元年度に発足した。

クロスオーバー研究は、３期（１期５年間）にわたって実施しており、現在、第３期研究の最終年度を迎えている。これまでの研究活動を通じて、概ね優れた研究成果を挙げてきており、所期の目標を達成しつつある。また、平成１２年１１月に策定された「原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画」（以下「現行長期計画」という。）においても、基盤研究は原子力分野のプロジェクト研究及び科学技术分野の発展に寄与すること、また、研究開発の進め方については、個々の研究組織や研究活動の独自性はいかしつつも、これらの間の有機的連携が図られるように、研究活動の相互乗り入れ、ネットワーク化を進めることが重要であることが明記されており、今後も引続きクロスオーバー研究の推進を図っていくことが必要である。

しかしながら、近年、原子力技術、ひいては、科学技术を取り巻く状況は、大きく変化してきており、これらの状況を整理するとともに、新たな研究テーマの設定、推進体制の高度化を図りつつ、研究資源のより一層の重点化を図っていくことが必要である。

本資料は、これらを踏まえ、原子力基盤クロスオーバー研究の新たな推進方策について取りまとめたものである。

第1章 原子力基盤クロスオーバー研究のあゆみ

我が国における原子力開発利用は、従来のキャッチアップ型技術開発から脱却し、原子力開発利用における技術先進国の一員として、従来の技術体系に飛躍を与える創造的・革新的技術開発に積極的に取り組む必要があった。また、次世代に向けた原子力の在り方を模索し、提言としていくことが今日の日本の原子力界に問われている課題であった。

このような認識の下、第7次長期計画において創造的科学技术の育成が基本目標の一つに掲げられ、その中で基礎研究の充実、先導的プロジェクト等の効率的推進とともに、原子力技術の先進国として、既存の原子力技術にブレークスルーを引き起こし、基礎研究とプロジェクト開発を結びつける基盤技術開発の重点的推進を図ることが提言された。

この提言に基づき設置された基盤部会は、昭和63年7月に「原子力基盤技術の推進について」を取りまとめ、第7次長期計画に示された原子力用材料技術、原子力用人工知能技術、原子力用レーザー技術及び放射線リスク評価・低減化技術の4技術領域において、推進すべき技術開発の効率的な推進方策を具体的に示した。

この基盤部会報告に沿って、原子力基盤技術の中で、各研究機関のポテンシャルの結集が必要であり、個々の研究機関単独では速やかに成果を得ることが困難な多岐に亘る技術開発要素からなる研究をクロスオーバー研究として、平成元年度から国立試験研究機関及び特殊法人（日本原子力研究所、理化学研究所及び旧動力炉・核燃料開発事業団）等の研究ポテンシャルを有機的に連携して開始した。いわば、クロスオーバー研究は、国立試験研究機関、特殊法人等が連携・協力することによる相乗効果により研究開発を効率的に推進し、原子力分野で開発された基盤技術の研究成果を産業や社会を含めた他分野に波及することを目的とした研究制度であり、自らの技術分野に埋没しがちであった原子力技術にブレークスルーを引き起こし、ひいては我が国の科学技术全体を先導していくような原子力技術を研究開発するシステムであった。

その後、クロスオーバー研究は、平成5年4月の基盤部会報告「原子力基盤技術開発の新たな展開において」を踏まえ、知的活動支援、放射線ビーム利用先端計測・分析及び原子力用計算科学を新たに技術領域に追加し、拡張・発展

させた第2期クロスオーバー研究を平成6年度から開始した。さらには、平成6年6月に策定された「原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画」（以下「第8次長期計画」という。）及び平成10年3月の基盤部会報告「原子力基盤クロスオーバー研究の展開について」を踏まえ、第2期研究の7技術領域（原子力用材料、原子力用人工知能、知的活動支援、原子力用レーザー、放射線リスク評価・低減化、放射線ビーム利用先端計測・分析及び原子力用計算科学）を5技術領域（放射線生物影響分野、ビーム利用分野、原子力用材料技術分野、ソフト系科学技術分野及び計算科学技術分野）に組み替え、平成11年度から第3期クロスオーバー研究が開始されており、現在、第3期研究の最終年度を迎えている。

第2章 クロスオーバー研究の実施状況について

クロスオーバー研究は、平成元年度に開始され、14年余が経過した。その間、クロスオーバー研究は、第1期研究（平成元年度～平成5年度）、第2期研究（平成6年度～平成10年度）を経て、現在、第3期研究（平成11年度～平成15年度）の最終年度を迎えている。第3期研究においては、国立試験研究機関、独立行政法人及び特殊法人等において、（1）放射線生物影響分野、（2）ビーム利用分野、（3）原子力用材料技術分野、（4）ソフト系科学技術分野、（5）計算科学技術分野の5技術領域において研究開発が進められており、平成15年度現在、のべ32研究機関により8つの研究テーマの研究開発が行われている。また、平成15年度の予算総額は、約3.6億円となっている。

5技術領域において実施中の研究テーマの概要及び研究推進体制の現状は、以下のとおりである。

1. 各技術領域における研究テーマの概要

（1）放射線生物影響分野

放射線障害修復機構の解析による生体機能解明研究

本研究テーマは、第1期の「放射線による染色体異常の高速自動解析システムに関する研究」、第2期の「新たなDNA解析手法を応用した放射線突然変異の検出・解析技術の開発」に引き続いて推進されているもので、放射線による損傷部位のナノレベルでの検出から、その修復及び突然変異を誘発する一連の過程を生体分子工学技術で解析し、また、シミュレーション計算に基づき放射線と生体高分子の基礎作用過程の理論的裏付けを行い、最新のナノレベル画像システムの開発研究を行う。そして、修復機構の解明による回復促進解析系への利用を図るものである。平成15年度現在、7研究機関が参加している。

放射性核種の土壌生態圏における動的解析モデルの開発

本研究テーマは、第1期の「放射性核種の環境中移行の局地規模総合モデルに関する研究」、第2期の「陸域環境における放射性核種の移

行に関する動的解析モデルの開発」に引き続いて推進されているもので、放射性核種等が土壌生態圏に負荷された直後から中期にわたる非平衡状態の移行挙動を解明し、土壌生態圏に放出された放射性核種濃度の時間的、空間的变化を予測できる動的解析モデルの開発を目指すものである。平成 15 年度現在、5 研究機関が参加している。

(2) ビーム利用分野

高品位陽電子ビームの高度化及び応用研究

本研究は、第 2 期の「陽電子ビームの発生・制御技術の高度化に関する研究」に引き続いて推進されているもので、高品位陽電子ビームを用いた新しい陽電子分光技術の確立を目指し、パルス陽電子寿命測定、反射高速陽電子線回折、電子スピン構造解析、陽電子寿命・運動量相関測定、陽電子消滅誘起オージェ電子分光、陽電子ビーム掃引 2 次元表面解析等のシステム構築とビーム応用技術の開発を行い、高品質ビーム応用の具体的方策を明らかにするものである。平成 15 年度現在、4 研究機関が参加している。

マルチトレーサーの製造技術の高度化及び利用研究

本研究テーマは、第 3 期から開始されたもので、周期表上の有用元素の多くが同時に供給できるマルチトレーサー法は、生物学、医学、環境科学、化学、材料科学の研究に画期的なブレイクスルーを与えた。マルチトレーサー利用に係るニーズに応え、さらにマルチトレーサー製造技術を高度化し、「次世代マルチトレーサー技術」を開発する。特に、マルチトレーサーの自動分離装置及びマルチトレーサーの動きを画像化する MT - G E I (複数核種同時ガンマ線イメージング装置: Multitracer-ray Emission Imaging) 装置の創出を目指すものである。平成 15 年度現在、3 研究機関が参加している。

アト秒パルスレーザー技術の開発及び利用研究

本研究では、高次高調波の発展型であるアト秒パルスの発生技術確立するとともに、固体材料の構造変化の解析を通して開発した超短パル

スレーザー光の利用研究を展開するものである。本研究テーマは、第3期から開始されたもので、フェムト秒からアト秒の極短時間に起こる原子・分子の内殻電子励起、自動電離、分子解離等の超高速現象の解明が実現できるとともに、電子の高励起状態や高速緩和に関わる固体材料・構造物の特性変化、機能低下を解析することが可能となる。また、その能動的な制御は新材料・素材の創製につながるものと期待される。平成15年度現在、2研究機関が参加している。

(3) 原子力用材料技術分野

原子力用複合環境用材料の評価に関する研究

本研究テーマは、第1期の「原子力極限環境材料の開発に関する研究」、第2期の「複合環境用マルチコンポジットマテリアルの開発」に引き続いて推進されているものであり、開発材及びその場解析等の開発手法について、放射化試験を含む実環境模擬条件における適応性を評価し、実用技術としての最適化を図り、実用化に必要な特性データを整備するものである。平成15年度現在、4研究機関が参加している。

(4) ソフト系科学技術分野

人間共存型プラントのための知能化技術の開発

本研究テーマは、第1期の「原子力用人工知能を具備した原子力施設のシステム評価研究」、第2期の「自律型プラントのための分散協調知能化システムの開発」及び「原子力施設における知的活動支援の方策に関する研究」に引き続いて推進されているものであり、人間と共存する次世代プラントの具現化のための方法論と基盤技術を開発することを目指し、プラントメンテナンスの高度化・効率化を行うための、実プラントをデジタル化したVR空間（情報場）を提案するとともに、その核としての環境サーバーを開発、利用し、情報場の空間、時間、人間協調という3つの軸へのさらなる展開、統合による次世代プラントメンテナンス技術の開発を行うものである。平成15年度現在、3研究機関が参加している。

(5) 計算科学技術分野

計算科学的手法による原子力施設における物質挙動に関する研究

本研究テーマは、第 2 期の「原子力用構造物の巨視的 / 微視的損傷の計算科学的解析法の開発とその応用」及び「計算科学的手法による原子力分野の複雑現象の解明」に引き続いて推進されているものであり、原子炉の高経年化に関する原子力機器の健全性の問題に対して、並列計算機を用いた大規模数値シミュレーション等の計算科学的手法を積極的に活用し、ミクロからマクロのマルチスケールの観点から、材料、熱・流動・構造及びマルチスケール計算技術の研究を行うものである。平成 15 年度現在、4 研究機関が参加している。

2. 研究推進システムの現状

(1) 研究推進体制

第3期におけるクロスオーバー研究は、原子力委員会のトップダウンにより定められた各技術領域の研究テーマに対して、関係研究機関が個別に課題を応募し、事前評価を経て課題が採択され、課題採択後に研究テーマ毎に設けられた研究交流委員会において研究機関の連携・協力を図りつつ研究交流を推進している。研究交流委員会の主査には、外部有識者が就任し、第3者の視点で研究を統括するとともに、構成メンバーには研究実施者の他、大学、民間企業の有識者も参加し、産学官の連携体制を確立している。

本方式は、参加研究機関の自主性を生かしつつ、研究を推進する上で、極めて有効な方式であるといえる反面、研究テーマ全体としての目標設定、研究分担体制等について十分な事前検討を行うことが難しく、そのため、研究を統括する各研究交流委員会の主査のリーダーシップが発揮されにくいという一面があった点は否めないところである。

(2) 予算的枠組み

第3期におけるクロスオーバー研究に係る予算については、文部科学省の内局予算である(項)原子力試験研究費(各府省所管の国立試験研究機関及び独立行政法人の一括計上予算)並びに主要機関である日本原子力研究所、理化学研究所及び独立行政法人放射線医学総合研究所の各法人予算の自主財源という2本立ての予算により運用されている。さらに、個々の研究機関の判断で、大学又は民間企業との間で共同研究・受委託研究を実施している。また、大学や民間企業の研究者を客員研究員として研究機関に招へいするなど、予算面においても、大学及び民間企業の研究ポテンシャルを有効に活用し、産学官の連携による研究を展開している。

本方式は、限られた資金の中で、既存の予算的枠組み生かしつつ、国立試験研究機関、独立行政法人及び特殊法人等のみならず、大学及び民間企業といった優れた研究ポテンシャルを活用する上で、有効に機能してきた。しかしながら、ここ数年、厳しい予算状況が続いており、研究活動のより一層の効率化、重点化が必要となっているにもかかわらず、研究予算につ

いては、研究機関毎に配分されていること、特に各法人予算については、法人の経営判断等に左右されるところが大きいことなどから、制度全体における柔軟かつ弾力的な資源配分が困難となっている。

(3) 国際的展開

第 2 期に引続き、第 3 期においても参加研究者の海外研究機関等への派遣及び海外の研究者の招へいを行うとともに、各交流委員会において、適宜、国際シンポジウムやワークショップを開催し、意見の交換、成果の普及に努めてきた。これらの活動はクロスオーバー研究における研究者間の研究交流に有効であったが、今後は研究機関間の連携を図る必要がある。

(4) 研究評価の実施

第 3 期クロスオーバー研究については、「原子力試験研究における評価の進め方について」（平成 13 年 5 月原子力試験研究検討会）に基づき研究評価を実施してきた。具体的には、各研究テーマを構成する個別課題について、分野別に設置された研究評価WGにおいて、書面及びヒアリングによるピアレビューを実施している。評価結果については、原子力委員会のホームページに公開するとともに、予算配分等に反映している。ただし、自主財源で参加している法人の予算については、研究評価結果に加えて、各法人における経営方針の変更等に伴い、各研究課題に対する予算額の変動を行わざるを得ない状況も存在している。

第3章 クロスオーバー研究の新たな展開について

1. 新たなクロスオーバー研究の基本的考え方

平成元年にスタートしたクロスオーバー研究も、第3期研究の最終年度を迎えている。第1期から第3期までのクロスオーバー研究は、第7次長期計画及び第8次長期計画の改定等にあわせて技術領域及び研究テーマの変遷を図りつつ、国立試験研究機関、独立行政法人及び特殊法人等が協力することによる相乗効果によって原子力基盤技術に関する研究開発を効率的に推進することと、原子力分野で開発された基盤技術の研究成果を産業や社会を含めた他分野に波及することを目的に推進されてきた。平成13年度に実施された外部専門家による第3期研究の中間評価においては、各研究課題に対する評価が実施され、概ね優れた研究成果を挙げているところである。しかしながら、前章でも述べたとおり、クロスオーバー研究を取り巻く状況は大きく変化し、特に法人については、厳しい予算状況により、自主財源による今後の研究への参加が困難との経営判断が示されているところである。

このような背景のもと、平成16年度から開始する新たな原子力基盤クロスオーバー研究（以下「新クロスオーバー研究」という。）については、これまでの第1期から第2期、及び、第2期から第3期における技術領域及び研究テーマの見直し（継続・中止・追加）に留まらない制度全般の抜本的な見直しを行い、より高いクロスオーバー性（連携による相乗効果、効率化）を有する制度へと進化を図る必要がある。次節においてそのための具体的な推進方策を述べる。

2. 新クロスオーバー研究の推進方策

(1) プロジェクトリーダー - の指名と幹事機関の選定

第3期研究までの制度においては、トップダウンで示された研究テーマに対して、参画を希望する機関が個別に研究課題を応募し、採択された後にグループを組む方式であった。したがって、機関間の連携体制が事前に十分に検討されておらず、クロスオーバー性が発揮されにくい傾向があった。さらに、研究テーマ全体を束ねる研究交流委員会の主査についても、課題が採択された後に、研究機関間の調整役として就任するため、リーダーシップが発揮されにくいという側面もあった。このため、新クロスオーバー研究においては、研究テーマとあわせてプロジェクトリーダーを指名し、指名を受けたプロジェクトリーダーが研究の構成機関等も含め、研究の全体計画を策定することにより、高いクロスオーバー性が期待できる研究を実施することを目指すものである。

また、研究テーマの遂行にあたり、研究を実施する構成機関の中に幹事機関を置き、研究計画の策定、国際会議の開催、研究成果のとりまとめ、契約事務等に関し、プロジェクトリーダーとの緊密な連携の下、その他の構成機関との業務の調整を行うものとする。これにより予算の一元的投入及び弾力的な予算配分が可能となる。幹事機関については、推進する研究テーマにおいて技術的知見を有することはもちろん、契約事務等において実績があるとともに、支援部門の事務体制が整っており、かつ、高い事務処理能力を有する機関を総合的に勘案して選定するものとする。

(2) クロスオーバー研究評価WGの設置

第3期研究における研究評価については、原子力試験研究検討会の下、分野毎に設置された評価WGにおいて、課題の採択・継続の是非（ABC評価）を主眼とした分担課題への事前及び中間評価が行われており、研究テーマ全体（1つのテーマは、2～7つの分担課題で構成）としての評価が実施されていないという経緯があった。

また、評価結果の予算配分への反映について、原子力試験研究費で実施される課題については、一定の基準に基づき評価結果が予算等に反映されているのに対し、法人予算で実施される課題については、評価結果の他、

各法人の経営方針等の変更により予算の増減が行われており、評価結果に基づく予算配分が十分に行われていないという側面があった。

これらの点を踏まえ、新クロスオーバー研究における研究評価については、研究テーマとしての一体性のある評価の実施、評価結果の予算配分への適切な反映等の観点から、原子力試験研究検討会の下に、一元的に評価を行うためのクロスオーバー研究評価WGを新たに設置することとする。

本WGにおいては、研究テーマ内容に関するピアレビューの実施のみならず、研究計画を推進するための責任体制、研究分担体制、予算配分等について評価を行うとともに、研究計画全体への助言・指導を行い、研究計画全般の高度化を図るとともに、成果の発信をはじめ、他の研究分野、一般社会への成果の波及に向けた方策についても議論を行うものとする。

なお、本WG委員の選定にあたっては、研究テーマに関連する分野の有識者のみならず、周辺分野の有識者、民間企業の研究者等の参画についても考慮する必要がある。

(3) 予算の一元化による一体的・弾力的運用

第3期までの研究においては、(項)原子力試験研究費の他、日本原子力研究所、理化学研究所及び独立行政法人放射線医学総合研究所等の原子力研究を主たる業務に含む機関の自主財源(法人予算)による予算が持ち寄り研究が実施されてきた。

これらの状況を踏まえ、新クロスオーバー研究においては、原子力試験研究費に予算を一元化し、予算を幹事機関に一元的に投入することにより、共通経費の確保、資源配分等について弾力的運用が可能となるように措置する。また、プロジェクトリーダーが策定する研究計画に基づき、予算等の資源配分方針を決定することとし、評価結果については、研究計画策定に適切に反映することとする。これにより、第3期研究までの制度に比して全体の予算規模こそ縮小するものの、遥かに高い一体性を有する制度となることが期待される。

(4) 研究交流の促進による新クロスオーバー研究の高度化・活性化

新クロスオーバー研究の特色は、国の内外を問わず、研究に参加した研究者間の交流、シンポジウムの開催等の交流による研究の高度化・活性化が挙げられる。そこで、国内においては、研究テーマに参画する研究機関を国立試験研究機関、独立行政法人、特殊法人等のみならず、構成機関に大学及び民間研究機関等が参加し易い支援方策について考える必要がある。また、国際的展開においては、従来にも増して研究者の派遣・招聘を実施し、国際シンポジウム、国際ワークショップ等を開催するなど海外の第一線の研究者との研究交流を図ることはもとより、海外機関との共同研究、調査委託等を通じ、常に海外における最新の研究動向を把握しつつ、研究交流の積極的な国際展開を図る必要がある。

3．推進すべき研究テーマ

平成元年度に発足したクロスオーバー研究も、現在第3期研究の最終年度を迎えており所期の目標を達成しつつある。

クロスオーバー研究は、これまでの十余年にわたる研究開発活動を通じて、原子力分野で開発された基盤技術の研究成果を産業や社会を含めた他分野に波及することを目的に、第7次長期計画及び第8次長期計画等に定められた原子力基盤技術における重点分野の研究について、複数の研究機関のポテンシャルを結集し、研究機関間の積極的な研究交流による相乗効果によって研究開発を効率的に推進してきた。その間、数多くのユニークなテーマ（第1期～第3期合計で23テーマ）が実施され、概ね優れた成果を挙げてきた。

一方、現行長期計画においては、重点的に実施すべき具体的な分野の記述がされていないが、原子力の基盤研究は原子力のプロジェクト研究及び他の科学技術分野の発展に寄与する旨が述べられており、引続きその重要性は変わらない。

これらの状況を踏まえ、平成16年度から実施する新クロスオーバー研究においては、これまでのクロスオーバー研究で主眼とされてきた社会を含めた他分野への成果の波及に力点を置きつつも、原子力技術の本来意義、特殊性を見つめ直した研究テーマの設定が必要不可欠である。まず、原子力技術の本来意義を考えた場合には、原子力発電に代表されるエネルギー供給手段としての技術（エネルギー利用技術）と、医療、工業、農業等の分野で身近な国民生活や産業活動に広く利用されている放射線の利用技術（放射線利用技術）に大別される。原点に戻って原子力の潜在的可能性について考えてみた場合、原子力技術そのものが広大な未踏領域への不断の挑戦を必要とする高度技術であり、さまざまな新事象、複雑事象に対する予測と評価が要請される技術分野であることが挙げられる。特に、放射線の線量に着目してみた場合、線量の非常に低いところと、逆に線量の非常に高いところではそれが顕著である。すなわち、線量の低いところでは、放射線の影響そのものの判読が困難であり、一方、高いところでは、実機ベースでのデータそのものが少なく、また容易には手に入らないという状況が存在する。

さらに、現行長期計画の「第1部、第3章、4．原子力科学技術」の部分においても以下のとおり記載がある。

「我が国のこれまでの原子力分野での研究開発は、欧米先進国の成功と失敗例に学びながら効率的な二番手として一定の成果をあげてきた。このため、新しいアイデアを創造する意欲に欠け、基礎的な部分の研究が立ち遅れたとの指摘や、市場のニーズの変化に対して計画の進め方が硬直的になりがちであるといった指摘がなされている。我が国が原子力分野のフロンランナーとなり、また、将来に対する不確実性が増している今日の状況下では、独創性に富む研究を重視し、また、最新の知見や変化する社会の要請を的確に計画に反映させつつ着実に取り組む柔軟性が重要となってきた。」

したがって、上記に鑑み、新しいクロスオーバー研究においては、原子力技術の原点に立ち戻り、エネルギー利用及び放射線利用という2大支柱について、それぞれに線量の高いところ及び低いところに焦点を当てた挑戦的課題を設定した。これらの課題は新規データの獲得や多面的な解釈が付随する複雑な事象であり、新たな情報獲得にダイナミックに連動した予測手法と、予測結果に迅速かつ先見的に対処するための手法についての研究開発を必要とする。これらの手法は、原子力分野のみならず他分野へも大きな波及効果を与えるものであり、原子力分野での研究がコアになった、例えば予測の科学や先見的工学とでもいうべき新しい手法・学問分野確立への第1歩を踏み出すべく、下記の2テーマを設定する。

(1) 高線量域における原子力用材料等の挙動予測・制御に関する研究

複雑極限環境下で利用される原子力用材料技術については、原子力技術の発展の中核を担う基幹的要素技術であり、他の分野への大きな波及効果が期待される。

本テーマでは、研究や産業の現場における新たな知見の獲得と既知のデータ、モデルをダイナミックに統合して、個々の材料特性の予測・評価・診断・制御技術を考察し、新たに獲得した知見の評価と体系化、既往の知見との融合による安全で効率的な材料活用のための方案作成までを視野に入れた材料挙動予測・制御のための工学的手法を開発する。

(2) 低線量域における放射線の生物影響に関する研究

放射線は、現代社会において、医療・農業・工業といった分野で広く国民生活の質の向上に貢献しているが、一方で放射線は人間の五感で感知できない上、取り扱いを誤れば健康に影響を及ぼすといった「恐ろしさ」が形成されていることも事実である。特に低線量域における放射線の生物影響はまだ完全には解明されておらず、国民の放射線に対する安全・安心の理解増進のためにも重要な研究である。

本テーマにおいては、最新の計測・解析・予測の技術を取り入れた生体分子を指標とする定量的影響評価法の開発を進め、現在の放射線の物理的な吸収線量をベースとした線量単位とは異なったアプローチによる、新しい生物影響に関する評価体系の構築を行う。

(参考 1)

原子力試験研究検討会における検討経緯、構成員等

1 . 原子力試験研究検討会会議開催経過

第 4 回 平成 1 4 年 3 月 2 2 日 (金)

第 6 回 平成 1 5 年 3 月 6 日 (木)

第 7 回 平成 1 5 年 7 月 2 4 日 (木)

2 . 原子力委員会 研究開発専門部会 原子力試験研究検討会名簿 (平成 1 5 年 6 月現在)

岩 田	修 一	東京大学大学院工学系研究科教授
阿 部	勝 憲	東北大学大学院工学研究科教授
石 井	保	三菱マテリアル株式会社原子力顧問
井 上	弘 一	埼玉大学理学部教授
小 柳	義 夫	東京大学大学院情報理工学系研究科教授
北 村	正 晴	東北大学未来科学共同研究センター副センター長
小 泉	英 明	株式会社日立製作所基礎研究所主管研究長
澤 田	義 博	名古屋大学大学院工学研究科教授
嶋	昭 紘	東京大学名誉教授
関 本	博	東京工業大学原子炉工学研究所教授
三 宅	千 枝	元大阪大学工学部教授
村 田	紀	財団法人放射線影響協会放射線疫学調査センター長

(五十音順)

(参考 2)

原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画 (平成12年11月原子力委員会)の抜粋

第1部 原子力の研究、開発及び利用の現状と今後の在り方

第3章 我が国の原子力研究、開発及び利用の現状と今後

4. 原子力科学技術

(前 略)

我が国のこれまでの原子力分野での研究開発は、欧米先進国の成功と失敗例に学びながら効率的な二番手として一定の成果をあげてきた。このため、新しいアイデアを創造する意欲に欠け、基礎的な部分の研究が立ち遅れたとの指摘や、市場のニーズの変化に対して計画の進め方が硬直的になりがちであるといった指摘がなされている。我が国が世界の原子力分野のフロンランナーとなり、また、将来に対する不確実性が増している今日の下では、独創性に富む研究を重視し、また、最新の知見や変化する社会の要請を的確に計画に反映させつつ着実に取り組む柔軟性が重要となってきた。

第2部 原子力の研究、開発及び利用の将来展開

第4章 原子力科学技術の多様な展開

2. 多様な先端的研究開発の推進

(前 略)

(基礎・基盤研究)

原子力科学技術の基礎研究は原子力の多様な可能性を引き出し、将来の技術革新につながるようなシーズを生み出す。また、この分野の基礎研究は原子力分野のプロジェクト研究及び他の科学技術分野の発展に寄与する。国は、これらの研究について競争的な資金の活用も考慮し、研究者の独創性を重視し、適切な評価を行いつつ推進することが必要である。

３．研究開発の進め方

３－１．研究環境の整備

社会のニーズに応えようとする応用研究が基礎科学の新分野を生み、基礎科学の知的好奇心に基づく基礎研究が逆に新技術を生む可能性に着目して、原子力分野においても、基礎研究と応用研究の連携協力を強化することが重要である。また、研究開発の学際化が進む中で、創造性豊かな研究、革新的技術の開発、円滑な技術移転等が求められている今日の状況に鑑み、個々の研究組織や研究活動の独自性をいかしつつも、これらの間での有機的連携が図られるように、研究活動の相互乗り入れ、ネットワーク化を進めることが重要である。

（後 略）