

原子力試験研究の事前及び中間評価結果について

平成 13 年 7 月 24 日
原 子 力 委 員 会
原子力試験研究検討会

1. 評価対象課題

- ・事前評価－平成 14 年度開始予定の新規課題 (35 課題)
 - ・中間評価－平成 11 年度開始（開始 3 年目）の継続課題 (52 課題)
- 計 (87 課題)

2. 研究評価課題の分野別分類

① 生体・環境影響基盤技術分野

- ・新規（事前） 22 課題
- ・継続（中間） 22 課題

（当該分野の新規課題については、応募総数 22 課題中、書類一次審査に合格した 13 課題のみヒアリングを実施。）

② 物質・材料基盤技術分野

- ・新規（事前） 7 課題
- ・継続（中間） 20 課題

③ 知的基盤技術分野

- ・新規（事前） 1 課題
- ・継続（中間） 8 課題

④ 防災・安全基盤技術分野

- ・新規（事前） 5 課題
- ・継続（中間） 2 課題

（参考：各分野の概要）

<生体・環境影響基盤技術分野>

放射線による突然変異の検出・解析、環境中の核種移行など、生体・環境への影響を解明するための先端的技術の開発に関する研究。放射線による品種改良、食品等の保存、滅菌、新たな診断・治療法、環境モニタリングなどに関する研究も含むが、RI や放射線の単なる利用・応用は除く。

<物質・材料基盤技術分野>

原子炉等の安全に寄与する新材料の開発や物質・材料等の分析・計測技術の高度化を図るための基盤的技術（各種ビームの先端的利用等）の開発に関する研究。レーザー等による環

境浄化の方法なども含むが、RI や放射線の単なる利用・応用は除く。

<知的基盤技術分野>

原子力施設の運転・保守等の安全性の向上に資する知能システム技術及び計算科学技術の原子力分野への応用に関する研究。

<防災・安全基盤技術分野>

原子力防災に資する耐震・防災技術及び放射性廃棄物の地層処分等、バックエンド対策に資する先端的技術の開発に関する研究。

3. 評価の実施方法

基本的な考え方及び評価基準（参考１）に基づき、研究計画、研究成果等を記載した書類審査（書類一次審査含む）およびヒアリング（説明 15 分、質疑 8 分）による評価（A,B,C の 3 段階評価）を実施。クロスオーバー研究（注 1）については、総合研究テーマの概要説明（10 分間）の後、個別課題のヒアリングを実施。

（注 1）クロスオーバー研究は、各分野において特に複数の研究機関のポテンシャルを有機的に結集して取り組む必要がある課題について、研究機関間の研究交流のもとに研究開発を推進する制度として平成元年度に発足。

4. 評価結果

分野名	事前評価				中間評価				計
	A評価	B評価	C評価	小計	A評価	B評価	C評価	小計	
生体・環境影響	2	9	11	22	6 (5)	14 (7)	2 (0)	22 (12)	44 (12)
物質・材料	1	3	3	7	3 (2)	16 (11)	1 (1)	20 (14)	27 (14)
知的	0	0	1	1	3 (2)	5 (5)	0 (0)	8 (7)	9 (7)
防災・安全	1	3	1	5	0 (0)	1 (0)	1 (0)	2 (0)	7 (0)
計	4	15	16	35	12 (9)	36 (23)	4 (1)	52 (33)	87 (33)

（注 2）中間評価及び合計欄の上段は総数、下段はクロスオーバー研究の課題数であり、上段の数値の内数である。

(参考1)

原子力試験研究における研究評価の基本的な考え方及び評価基準について

原子力委員会が策定した「原子力試験研究に係る研究評価実施要領」(平成13年5月15日原子力試験研究検討会)に基づき、以下の方針にて研究評価を実施した。

1. 基本的な考え方

研究評価は、研究開発の効果的な推進のために実施するものであり、具体的には以下を目的として行う。

- ①国際的な先導性の観点に立って、技術のブレークスルーや創造的技術の創出に繋がる優れた研究を創成し、実施する。
- ②厳しい財政事情のもと、限られた財政資金の重点的、効率的配分を図る。
- ③研究者の創造性が十分発揮されるような、柔軟かつ競争的で開かれた研究開発環境を実現する。
- ④国民に研究開発の実体を公開し、研究開発に対する国費の投入について、広く国民の支持と理解を得る。

2. 評価基準

(1) 事前評価

事前評価の実施に当たっては、

研究開発の方向性・目的・目標等の決定

着手すべき課題の決定

研究資金等の研究開発資源の配分の決定

期待される成果・波及効果の予測

研究開発計画・研究開発手法の妥当性の判断

等を行うため、各WGが当該領域の性格等を考慮して、以下の評価基準により行った。

- (a)研究内容は原子力試験研究費の基本方針にかなったものか。
- (b)研究目標と研究計画が、最新の学術研究の成果と動向を十分に踏まえて設定され立案されているか。
- (c)申請者の準備状況も含め、申請者に、設定された目標を期限内に達成できる能力があると認められるか。
- (d)期間が限られたプロジェクトであることから、研究の目的・目標が絞り込まれ、実施の手順、方法が十分検討されているかどうか。
- (e)現象の捉え方や手法に独創性があり、その成果が当該分野のみならず、他の分野にも大きな波及効果が期待できるかどうか。
- (f)社会的要請が強い課題については、その緊急性に鑑み、研究組織を含めた研究計

画全般を見直すことを視野に入れて、評価を行った。

(g)研究経費（案）は、費用対効果を十分に踏まえて立案されているか。

(h)使用または購入する機器や解析手法の開発における予算配分が妥当かどうか（外部委託の程度）。

(2) 中間評価

中間評価の実施に当たっては、

研究開発の進捗状況の把握

研究開発の目的・目標の見直し

研究開発の進め方の見直し(継続、変更、中止等の決定)

研究資金等の研究開発資源の再配分の決定

等を行うため、各WGが当該領域の性格等を考慮して、以下の評価基準により行った。

(a)これまでの研究が当該課題が採択された当初の研究目的に沿って進展してきたか

(b)研究課題，実施内容が本来の原子力試験研究として相応しいかどうか。

(c)今後の研究計画の展開が，残された期間内に十分な成果が出せるものになっているかどうか。

(d)研究目標の達成度かどうか、達成度に問題がある場合にはその原因の認識と今後の対応策はあるか

(e)得られた研究成果がどのような形でどの程度公表されているか

(f)研究者の能力および研究費は妥当であるかどうか。

(g)研究経費は、購入設備備品の有効使用も含め、効果的に使われているか

(h)新規提案当時に事前評価制度が設けられていなかったためWGによる事前評価を受けずにスタートした課題については、例外的な措置として、研究目的と研究計画にさかのぼってヒアリングを行い、今後更に研究期間を延ばすことによって成果が期待できるか否かを中心に検討した。

各分野における研究評価の実施状況について

1. 生体・環境影響基盤技術分野

1) 課題評価に際して重点を置いた点

生体・環境影響基盤技術分野では、8件の単独課題を継続実施し、11件の新規単独課題を開始すること、複数の研究機関が協力するクロスオーバー研究については、2つの研究分野で、12件の課題を継続することが適当と判断した。審査にあたっては、原子力試験研究の生物・環境分野に合致するかどうか、計画は十分に練れているか、あるいは計画通り進んでいるか、新規性、緊急性があるか等によって判断した。この分野は複数の研究分野を含んでいる。

(1) 放射線照射による研究。放射線照射による有用作物、あるいは有用昆虫などの作出に関わる新規技術開発を行う。この研究では効率の良い変異体の作出法、および、その選択法が試される。また、開発が緊急に求められている技術として、穀物などの害虫駆除に、オゾン層破壊のため近く使用できなくなる化学薬品にかわり、放射線、イオンビーム照射を使用する技術の開発を行う。一方、放射線照射により、内分泌錯乱作用や、ウイルス再活性化、発癌等が引き起こされるが、これらの機構を明らかにするための新規の研究を行う。これらの危険性を排除する為の方策を講じる上で必要だと考えられる。

(2) 放射性同位元素を用いる研究。放射性同位元素の医学的利用を目指したマイクロSPECTによる体内放射線薬物分布などの定量計測や生理機能の定量化、また、PETのための標識薬剤の新たな合成法は単なる放射性同位元素の実験ではなく、新たな技術開発である。また、RI標識DNAを用いての昆虫の種、系統、進化への網羅的アプローチは、昆虫における研究の基礎データを与えるものとして評価される。

(3) DNA損傷と修復に関する研究。放射線による損傷がどのように細胞により認識されるか、細胞はそれにどのように反応しているか、また、どのような蛋白質がDNAの傷を見つけて修復しているか、その結果、遺伝情報は正しく維持されているかなどに関する研究は、新規を含め複数の課題にわたっているが、これまでに多くの遺伝子の発見につながっている。また、修復蛋白質とDNAとの結合を可視化するという技術は、新規の試みで多くの情報が期待できる。

(4) 放射性核種の環境中での移行に関わる研究。土壌中での核種の移行、大気中での核種の拡散、植物内での核種の移行などに関わる研究を行う。これらのデータは動的なモデルの作成には必須である。

2) AまたはB評価とした課題を実施することのメリット

基礎研究分野はもちろん、農業、医学等における有益な技術の開発につながり、社会的な要請の強い課題では、具体的な解決策や解決に向かう方向性を提示する。また、核種の移行についての研究は、地表面、空中における各種の元素の動向を知る上で有効なデータを提

示する。

2. 物質・材料基盤技術分野

1) 課題評価に際して重点を置いた点

物質・材料基盤技術分野では、6件の単独課題を継続実施し4件の新規単独課題を開始すること、複数の研究機関が協力するクロスオーバー研究については4つの研究分野で13件の課題を継続実施することが適当と判断した。審査にあたってはそれぞれの計画の詳細とともに、原子力の安全に寄与する新材料・新技術の開発研究として、あるいは放射線を高度に利用して物質の分析計測を行う基盤研究として、原子力試験研究にふさわしいかを判断した。

原子力用新材料・新技術開発に関しては、放射線や腐食に強い材料の開発を金属やセラミックスのマイクロ構造を複合的に制御して行う技術、材料を同位体レベルで高純度にし自然界を上まわる性能にする技術、強い磁場を用いる核融合炉用超伝導コイルの材料技術、再処理工程で放射性の有用金属を分離できる技術、高品位の水素と同位体を製造するための基礎技術、などの研究を行う。

物質・材料等の分析・計測技術開発に関しては、ミクロの世界における非常に短い時間スケールで材料を調べるアト秒計測の基礎技術、微量の放射性物質を医学・環境診断に用いるマルチトレーサー技術、陽電子を制御して材料をナノスケールで調べる技術、特殊な中性子線や強いX線・イオンビームを用いる分析技術、などの研究を行う。

2) AまたはB評価とした課題を実施することのメリット

放射線や腐食により強い材料を開発しまた再処理での放射性物質の回収を効率的にするなどにより、原子力プラントの寿命と安全性を向上することが可能となり、また放射線を制御して物質材料の狙った場所をナノスケールで分析する技術を開発することにより、材料評価、環境診断、医療応用などの新しい分野を開拓することが可能となる。

3. 知的基盤技術分野

1) 課題評価に際して重点を置いた点

研究それ自身として国際的国内的に優れているのみならず、原子力研究として意味のある成果を出す可能性があるか（新規の場合）、または出しつつあるか（継続の場合）。とくに、この分野では、計算科学技術や知能システムを、原子力プラントの管理や安全性や長寿寿命化のためにどのように応用しようとしているのかを重点的に評価した。

2) 中間評価課題の実施状況

いずれも順調に進捗していると判断される。中には、成果の公表が必ずしも十分でないもの、目標の設定の具体性が不十分なもの、少数例の応用の検証に留まっているものなどがあり、後半の研究でカバーすることを期待する。また、クロスオーバー研究においては、単なる研究情報の交流に留まらず、問題の設定や結果の分析評価における共同作業をも推進する

よう助言した。

4. 防災・安全基盤技術分野

1) 課題評価に際して重点をおいた点

防災・安全基盤技術分野では、5件の新規課題と2件の継続課題について書類審査および実施担当者からのヒヤリングを実施し、4件の新規課題を開始すること、1件の継続課題を継続実施することが適当と判断した。審査に際しては、研究の内容が原子力防災に資する耐震・防災技術あるいは放射性廃棄物の処分などバックエンド対策に資する先端技術として原子力試験研究に相応しいものであるかに主眼を置いて判断した。

原子力防災に資する耐震・防災技術としては、現用の照射済み核燃料等運搬船の耐衝撃防護構造要件が現状にそぐわない点があることから、現在の運航実体を反映した衝突シナリオを設定して、FEM シミュレーション解析や簡易法の適用により、より現実的かつ効率的な安全性評価基準の提案を目指す研究を開始する。また、すでに実施中の地震等により誘起される同時多発火災のリスク評価手法確立の研究を継続する。

放射性廃棄物の処分などバックエンド対策に資する先端技術では、地層環境内の物質拡散現象を微視的数値解析手法により高精度に予測する研究、高選択性分離膜を用いて低レベル廃液に含まれるプルトニウムをはじめとする超ウラン元素等の効率的な回収システムの構築を目指す研究、およびイメージングプレートと Ge 検出器を組み合わせた簡便かつ確実な RI 廃棄物クリアランス検認技術の確立を図る研究を開始する。

2) A または B 評価の課題を実施するメリット

照射済み核燃料等運搬船の耐衝撃安全性の評価や地震誘起による同時多発火災リスク評価の技術は、原子力防災の向上に直接反映されるものである。また、高選択性分離膜を用いた効率的な回収システム技術、イメージングプレートと Ge 検出器を組み合わせた RI 廃棄物クリアランス検認技術などは、Pu 等の除染、回収、環境放射能測定など、原子力分野での幅広い応用のほか、医療分野などへの波及効果が期待される。

A 評価課題の研究概要について

<生体・環境影響基盤技術分野>

No.9 放射線に対する細胞内センサーと生体防御に関する研究(国立感染症研究所)(新規)

遺伝情報を担うゲノム DNA の損傷は、放射線障害の中で最も深刻なものの一つである。本研究では、放射線照射によりゲノム DNA に損傷が起きたとき、DNA 複製期の細胞がどのように損傷を感知して染色体分配機構を不活化し分裂を急停止させるのかという新しい生体防御メカニズムについて解析を行う。本研究により、放射線障害の予防と治療を目指した医学的研究や放射線の安全利用等の分野に発展に大きな貢献が期待できる。

No.13 マイクロ SPECT を利用した機能画像の定量化と循環器疾患の実験的治療研究への応用(国立循環器病センター)(新規)

アイソトープで目印をつけたごく微量の薬(放射性医薬品)を体内に投与すると、心臓や脳などの特定臓器や組織に取り込まれ、そこで放射線を出す。その放射線を特殊なカメラで測定し、コンピュータで画像を作成して病気の診断や治療に応用する検査法を核医学検査という。本研究では、従来は生体内での測定においては定性的評価の域を越えていなかった SPECT(シングル・フォトン・エミッション・コンピューター・トモグラフィー)診断法の高分解能化を図り、小動物体内での放射性薬剤分布や時間変化を正確に計測、解析することにより、心筋組織血流量およびカリウム・イオンポテンシャルの定量評価、脳神経細胞密度の分布画像の定量評価などを行って、生理機能の定量化を実現する。本技術により、身体各部の機能や代謝の異常を画像として表現でき、他の検査法よりも早期に身体の異常を発見することを可能とする。

No.31 放射標識DNAを利用した昆虫集団の同定法の開発(農業生物資源研究所)(継続)

昆虫は、地球上の全生物種の約半数を占める最大の生物資源と呼ばれ、既知の有用・有害種のほか、医療・生活素材や有用物質の生産など将来において利用可能な様々な特性をもつ多くの種を含む。しかし、昆虫では、近縁種間の違いや集団や系統間の違いを外見などで簡単に識別・同定できないことも多く、このことは有用昆虫の利用や害虫管理などにおいて一つの障害になっている。本研究では、放射標識 DNA を用いた方法により、従来の外部形態等による方法に代わる、正確で簡便な昆虫の識別・同定法を開発する。

No.34 放射線障害からの回復を促進する遺伝子群の機能解析(日本原子力研究所)(継続)

放射線傷害を修復する能力が大変高い細菌、ディノコッカス・ラジオデュランスの修復遺伝子の機能解析を中心に、遺伝子産物間の相互作用及び遺伝子発現の制御機構を明らかにすることによって、高い DNA 修復能がどのような機構によって起こるのかその全容を解明する。本研究を通じ、放射線による被爆事故に際して、遺伝子治療の可能性を提案することが出来る。

No.36 突然変異の誘発を促進する蛋白質の構造と機能に関する研究（国立医薬品食品衛生研究所）（継続）

放射線は DNA に酸化損傷や切断を起こし、傷ついた DNA を鋳型にして複製（DNA 合成）が起こると突然変異やがんが誘発される。本研究は、突然変異誘発の促進に関与する蛋白質の構造と機能を詳細に研究し、突然変異を抑制する手法の開発のための基礎的知見を得ることを目的とする。これまでの研究で、傷ついた DNA の複製に関わる新しい蛋白質 DNA ポリメラーゼを発見した。このポリメラーゼの仲間（Y ファミリー DNA ポリメラーゼ）は、大腸菌からヒトまで広く存在する。現在、放射線医学総合研究所と連携しながら、その構造と機能の解明、活性の抑制手法の確立をめざして研究を進めている。

No.38 放射線損傷の認識と修復機構の修復機構の解析とナノレベルでのビジュアル化システムの開発（放射線医学総合研究所）（継続）

放射線損傷修復に関与する遺伝子とその産物の解析及び適応応答の機構解析を行うとともに、原研、理研、国立医薬品食品衛生研究所および国立感染症研究所と共同で、放射線損傷認識修復に関与する蛋白質と損傷 DNA の相互作用を明らかにするため、ナノレベルでの可視化システムを開発している。こうした研究・技術開発は生物工学研究分野への貢献度が高く、また JCO 臨界事故での被曝線量評価において本研究成果が貢献したように、国民生活の安全確保に直接役立つものである。

No.40 放射性核種の土壌生態圏における移行および動的解析モデルに関する研究（放射線医学総合研究所）（継続）

環境中、特に人間の生活圏として特に重要な土壌生態圏に放出された放射性核種の中長期にわたる移行や存在形態変化の挙動を追い、土壌生態圏での蓄積現象のメカニズムの一端を明らかにすることを目的とする。これまで、放射性核種 Tc-99 の挙動について、チェルノブイリ原子炉周辺の森林土壌及び植物試料を用いた室内モデル実験を行うとともに、その結果をフィールドデータと比較し、本モデルが Tc-99 の環境挙動予測に適応できることを明らかにした。本課題で開発する放射性核種の動的解析モデルは、土壌生態圏に放出された有害重金属等の環境汚染物質の挙動予測にも有効である。

No.42 地表生態圏における C-14 等長半減期放射性核種の移行に関する研究（日本原子力研究所）（継続）

人間の生活環境である地表生態圏における C-14 等の長半減期放射性核種の移行・循環過程を実験的に明らかにし、放射性核種等の陸域挙動予測システムを構築する。これらの成果から、C-14 等の長半減期放射性核種について、被曝線量や将来挙動を予測できる。開発したシステムは有害重金属の環境挙動予測にも有用である。また、本研究は地球温暖化ガスである二酸化炭素に関連した地表における炭素循環解明にも役立つ。

<物質・材料基盤技術分野>

No.46 高熱伝導性同位体材料に関する研究（物質・材料研究機構）（新規）

これまで材料物性は元素が決まれば必然的に与えられるものと考えられてきた。本研究で

は、同位体レベルまで組成を制御した $^{28}\text{Si}^{12}\text{C}$ 、 ^{12}C ダイヤモンド、 ^{11}B 化合物などを合成し、自然界の材料に比べ 50% 以上の高い熱伝導度を有する材料の開発をめざす。例えば、 ^{13}C を含まない ^{12}C で合成された材料は ^{14}C のような長寿命の放射性核種を生じない、また、 ^{11}B は自然界の B に比べ He を生成しにくいなどの利点がある。本研究で開発される材料は、低放射化性、耐照射性の原子力用半導体素子あるいは構造材料として適用できる。さらに、熱除去が容易になるため、数 GHz 以上の超高速マイクロプロセッサに応用できる。また、 ^{28}Si は核スピンを持たないため量子コンピュータ素子材料として期待できるなど、超高速情報通信の発展にも寄与する。

No.52 核融合炉の超強磁場下のための要素技術の開発（物質・材料研究機構）（継続）

本研究では、新しい強磁場超伝導材料である急熱急冷変態法による Nb_3Al 線材について、その長尺化、高安定化、大電流容量化およびコイル化のための要素技術を開発する。この材料が実用化されて核融合炉が強磁場化されると、プラズマの安定性を高めるとともに、装置全体をコンパクト化して建設単価を大幅に低減することができる。また、放射化生成物の量を低減できてクリーンなエネルギー供給に寄与することが期待できる。

No.65 アト秒パルスレーザーの発生と計測に関する研究（理化学研究所）（継続）

未踏の極短時間であるアト (10^{-18}) 秒領域の超短パルスレーザーを発生する技術、およびその発生・計測装置の開発を目的とする。原子・分子の内殻電子励起、自動電離、分子解離などはフェムト (10^{-15}) 秒からアト秒の極短時間に起こる超高速現象であり、アト秒パルスレーザーの実現によりそれらの直接的な観測が可能となる。その結果、超高速エレクトロニクスやナノデバイスに関わる固体材料・素子の特性および機能を解析することが可能となり、新しい材料・素材の創製にも発展する。

No.68 金属系 MCM の最適化と複合環境適応性の評価（日本原子力研究所）（継続）

発電炉や商業再処理の高度化では、被覆管や硝酸機器等の放射線場・沸騰伝熱面で使用する圧力壁材の耐久性改善が長年の課題となっている。本研究では、その原因となる異常腐食が、低温プラズマ励起反応により生成する酸素原子等によるものであることを基礎的に解明した。また、新防食原理に基づいて耐食合金を開発し、実環境条件の模擬試験により有効性を確認した。開発技術は、電力の超高燃焼度被覆管や六ヶ所再処理施設の補修技術に反映されることとなった。

<知的基盤技術分野>

No.73 先端領域放射線標準の確立とその高度化に関する研究（産業技術総合研究所）（継続）

物の重さや長さに世界共通の標準があるように、光や放射線についても特性を明らかにするための共通の標準が必要である。その標準は放射線の種類により異なるが、放射光によるエネルギーの低い軟 X 線やエネルギーの高い硬 X 線など今まで標準の確立していない種類、エネルギー範囲の放射線の利用が注目されるにつれ、早急な標準の確立が求められている。本研究では、放射光軟 X 線領域の光子フルエンス（絶対強度）や硬 X 線照射線量等の計測

技術を高度化して標準を設定する。原子炉材料の照射損傷量や放射エネルギーの正確な評価には欠かせない高速中性子の標準についても設定する。また、それらの国際比較を行う。さらに巨大磁気共鳴現象を用いた放射線検出器の開発を行う。これらにより、軟 X 線利用の開発研究の促進や核融合炉材料など原子力関連材料の開発の定量化等が期待される。

No.77 マルチスケールモデリングによる物質・材料挙動の研究（日本原子力研究所）（継続）

原子炉の高経年化に関する材料、熱流動の基本的問題に対して、計算科学的手法による物質・材料の観察、解析手法の確立を目指す。材料では、照射による材料の硬化、粒界の割れ等の原因を探るため電子、原子レベルの手法を用いて、実験では観察困難な欠陥の運動をシミュレーションする。熱流動では、き裂や構造物周囲の気液等の混相流れ環境を高精度で予測するため、実験に依存しないミクロな解析手法の確立を目指す。

No.80 高密度マルチスケール計算技術の研究（産業技術総合研究所）（継続）

原子炉の高経年化（中性子脆化や残留応力による材料劣化）問題を科学計算的手法により機構解明する手法は、理論と実験にならぶ第3の研究手法として期待される。近年、高性能コンピュータの普及により高精度な計算を高速に実現することが可能となってきたが、この研究で対象とする材料の脆化や劣化の過程を計算科学的手法により機構解明するためには、より高速大容量な計算システムを必要とする。本研究では PC を多数台用いて高密度に接続したクラスタコンピューティングと呼ばれる計算システムの構築技術とそれを利用した計算技術の開発を行っている。これまでに、256 台規模を想定したシステムの構築と評価を行い大規模化への実証を行った。

<防災・安全基盤技術分野>

No.82 高選択性分離膜による放射性廃液処理と放射性廃棄物エミッションの低減化（産業技術総合研究所）（継続）

本研究は、長半減期核種などの保存上問題となる物質のみを放射性廃液中から選択的に分離するための実用的な材料・システムを開発することを目的としている。具体的には、キャリア輸送膜と呼ばれる極めて選択性が高くかつ希薄溶液からの目的成分の回収が可能な分離技術について研究開発を行う。本研究の成果は、放射性廃液の大幅な減容と安全性の向上に大きく貢献するのみならず、様々な工業分野においても画期的な精密分離プロセスとして利用されると期待される。

(参考4)

評価結果一覧および各課題毎の総合所見

生体・環境影響基盤技術分野（6月11日・13日ヒアリング実施）

（新規課題は書類一次審査に合格した課題のみヒアリングを実施、書類審査で不合格の課題は＊を付記）

番号	課題区分	府省	研究機関	課 題 名	総合評価
1	新規	環境省	①国立環境研究所	中性子放射化分析によるバイカル湖底泥特性の把握と影響評価	C*
2	新規	環境省	①国立環境研究所	放射線照射によるヒト由来細胞の生と死に対する環境因子の修飾機構の解析	C*
3	新規	環境省	①国立環境研究所	低線量放射線の内分泌攪乱作用が配偶子形成過程に及ぼす影響に関する研究	B
4	新規	厚生労働省	国立医薬品食品衛生研究所	菌体由来の毒性分子の放射線による不活性化に関する研究	C*
5	新規	厚生労働省	国立医薬品食品衛生研究所	電子線照射生鮮食品の検知に関する研究	B
6	新規	厚生労働省	国立医薬品食品衛生研究所	低線量電子線が微生物の毒素産生能に及ぼす影響に関する研究	C*
7	新規	厚生労働省	国立医薬品食品衛生研究所	超短半減期核種の新規導入反応の開発及びPET用イメージング剤への応用	B
8	新規	厚生労働省	国立公衆衛生院	低線量放射線の影響に関するメタアナリシス研究	C*
9	新規	厚生労働省	国立感染症研究所	放射線に対する細胞内センサーと生体防御に関する研究	A
10	新規	厚生労働省	国立感染症研究所	細胞内寄生抗酸菌の宿主選択性とマクロファージ内での生存に必要な分子機構の解明	C*
11	新規	厚生労働省	国立感染症研究所	大量放射線照射宿主におけるウィルス感染防御、治療に関する基盤的研究	B
12	新規	厚生労働省	国立感染症研究所	放射性同位元素を用いたハンセン病における免疫調節因子産生機構の解析と臨床応用	C
13	新規	厚生労働省	国立循環器病センター	マイクロSPECTを利用した機能画像の定量化と循環器疾患の実験的治療研究への応用	A
14	新規	厚生労働省	国立循環器病センター	放射線誘発アポトーシスを用いた再生医療のための生体組織テンプレートの開発	C
15	新規	厚生労働省	国立小児病院小児医療研究センター	放射線並びに薬剤による細胞障害のゲノム機構に関する研究	C*
16	新規	厚生労働省	国立小児病院小児医療研究センター	放射線抵抗性骨髄幹細胞の特徴解析とその増幅に関する研究	B
17	新規	厚生労働省	①国立健康・栄養研究所	遺伝子破壊法、アンチセンスRNA発現法を用いたDNA修復遺伝子の放射線障害修復に於ける機能解析	B
18	新規	農林水産省	①農業生物資源研究所	放射線による作物成分の変異創出技術の開発と新素材作出	B
19	新規	農林水産省	①農業技術研究機構	乳・肉の安全性をDNAレベルで評価する新システムの開発	C*
20	新規	農林水産省	①農業技術研究機構	ウキクサ培養系を用いた低温感受性放射線突然変異体の作出及び特性解析	C*
21	新規	農林水産省	①農業技術研究機構	植物のアルミニウムストレス関連タンパク質のタンデム型加速器執拗分析法及びPDXE法による解析	B
22	新規	農林水産省	①食品総合研究所	低エネルギー電子ビーム利用による臭化メチルくん蒸代替食品貯蔵害虫防除技術の開発	B
23	継続	国土交通省	①海上技術安全研究所	放射線源の多様化に応じた局所被曝線量計測に係る先端技術の開発	B
24	継続	環境省	①国立環境研究所	トランスジェニックマウスを用いた環境発がんにおける酸化ストレスの関与の解明	B
25	継続	環境省	国立水俣病総合研究センター	環境汚染物質の遺伝子影響の評価法に関する研究	C
26	継続	農林水産省	①農業技術研究機構	放射線照射による「刺さないミツバチ」品種の作成と遺伝機構の解明	B
27	継続	農林水産省	①農業技術研究機構	PDXEの草地・畜産における応用法の確立	B
28	継続	農林水産省	①農業技術研究機構	昆虫表皮への組織特異的複合標識法の開発と昆虫病原菌の病原力評価への応用	B
29	継続	農林水産省	①農業技術研究機構	野菜・花き種苗における放射線ホルミシスによる高生理機能化技術およびRI利用による生理機能測定法の開発	B
30	継続	農林水産省	①農業技術研究機構	蛋白系高分子への放射線照射による有用物質生産	C
31	継続	農林水産省	①農業生物資源研究所	放射標識DNAを利用した昆虫集団の同定法の開発	A
32	継続	農林水産省	①水産総合研究センター	γ線照射が水産物の品質に及ぼす影響	B
①放射線障害修復研究:放射線障害修復機構の解析による生体機能解明研究(33～39)					
☆33	継続	文部科学省	(特)日本原子力研究所	シミュレーション計算によるDNA損傷機構の研究	B
☆34	継続	文部科学省	(特)日本原子力研究所	放射線障害からの回復を促進する遺伝子群の機能解析	A
☆35	継続	文部科学省	(特)理化学研究所	DNA障害の修復と遺伝的影響に関する生体機能の解明	B
☆36	継続	厚生労働省	国立医薬品食品衛生研究所	突然変異の誘発を促進する蛋白質の構造と機能に関する研究	A
☆37	継続	厚生労働省	国立感染症研究所	放射線感受性部位の高次構造の解析	B
☆38	継続	文部科学省	①放射線医学総合研究所	放射線損傷の認識と修復機構の解析とナノレベルでのビジュアル化システムの開発	A
☆39	継続	文部科学省	①放射線医学総合研究所	ラドン健康影響研究	B
②生体圏核種移行研究:放射線核種の土壌生体圏における動的解析モデルの開発(40～44)					
☆40	継続	文部科学省	①放射線医学総合研究所	放射性核種の土壌生態圏における移行及び動的解析モデルに関する研究	A
☆41	継続	国土交通省	気象研究所	放射性核種の土壌生態圏の効果を取り入れた大気環境影響に関する研究	B
☆42	継続	文部科学省	(特)日本原子力研究所	地表生態圏におけるC-14等長半減期放射性核種の移行に関する研究	A
☆43	継続	文部科学省	(財)環境科学技術研究所	農業気象が植物の経根吸収に及ぼす影響に関する研究	B
☆44	継続	文部科学省	(特)理化学研究所	複合系における核種移行及び動的解析モデルに関する研究	B

☆クロスオーバー研究

表7

事前評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名：低線量放射線の内分泌攪乱作用が配偶子形成過程に及ぼす影響に関する研究（国立環境研究所）

項 目	要 約
1. 研究目的・目標	・放射線照射（6Gy）により精巣の内分泌機能が影響を受けると報告されている。数種のモデル系（マウス）を用いることにより、低線量放射線の内分泌攪乱作用の検出と解析、内分泌機能の変動が突然変異の誘発に及ぼす影響の解析を目的としている。
2. 事前評価 ・原子力試験研究としての妥当性 ・研究の手順、手法の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・波及効果 ・独創性、新規性 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・研究実施の是非	・研究手法に問題がある。 <u>照射線量、照射方法が不適当</u> ・胎児では比較的低線量で体中の組織形成が影響を受ける。精巣のホルモン分泌組織の形成も例外ではなく、影響は当然出る（しかし、他の組織も影響を受けている）。申請者らはマウス成体を用いるとのことだが、予定している0.1～3Gyという線量は精子形成過程への影響は期待できるが、精巣のホルモン分泌細胞への影響をみるには少し低すぎる。さらに問題なのは全身照射で研究を進める点である。全身的な影響は体内のホルモン・フィードバック全体に変動をもたらす可能性があり、どの組織の影響かは解析不可能である。まずは精巣のみの部分照射を行い、扱っている現象が精巣のステロイド産生細胞自身へのダメージであることを確実に押さえる必要がある。 <u>ホルモン変動が突然変異を誘発する予備データがない</u> ・多額の研究費を投入するまえに、はたしてホルモン異常が生殖細胞突然変異を誘発するのか、計画している実験系で検出できるのかを示す必要がある。予備的データまたは他論文の存在に関する申請者たちの把握が不十分である。 ・以上のように研究計画の詰めが甘く、たとえ何らかの影響が検出できたとしても、原因か結果か分からないという状況に陥る可能性が高い。この状況で多額の研究費申請は無理である。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	・種々の突然変異体マウスを使う試みは評価されるが、計画されている突然変異検出法などに比して放射線を扱う実験手法や前もっての考察に不安がある。上述した予備データの取得や照射方法を再考することが出発点である。
4. 中間評価の時期	できるだけ早く。
5. その他	・原申請には、「低用量」放射線とあるが、「低線量」放射線がより妥当である。 ・「低線量」というからには、予定線量域は申請にある「0.1～3Gy」ではなく、「1Gy以下」に設定すること。
6. 総合評価	A <u>B</u> C

評価責任者氏名：嶋 昭綾

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

事前評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 電子線照射生鮮食品の検知に関する研究（国立医薬品食品衛生研究所）

項 目	要 約
1. 研究目的・目標	・放射線照射により滅菌・殺菌処理された生鮮食品が輸入の対象になりつつある。 従来のガンマー線に替わる電子線照射による食品照射効果について、吸収線量の推定方法、放射線分解生成物の検出・定量、ESRを用いたラジカル類の種類や性質、TL線量評価法の適応性など、生鮮食品に適用可能な検知法を総合的に評価する。
2. 事前評価 ・原子力試験研究としての妥当性 ・研究の手順、手法の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・波及効果 ・独創性、新規性 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・研究実施の是非	・生鮮食品への電子線の照射効果を評価する研究であり、必ずしも原子力研究とは密に関係していない。 ・研究的な要素は多くは見られない。 ・研究内容のわりには、費用が多すぎる。 ・法制や国民感情が照射食品を避けているため、大きな波及効果は期待できない。 ・独創性はほとんどなく、電子線照射という新規性が見られるだけである。 ・研究能力は相応に有していると思われるが、海外研究者との交流が少ないようである。 ・申請者が所属する機関の、ミッション的な調査研究という色彩が強い。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	・電子線特有の放射線効果を優先的に調査・研究すべきである。 ・従来法の適用でなく、研究ならば新たな方法を模索すべきであろう。
4. 中間評価の時期	・2年目
5. その他	・前22課題との強力な連携を推進すべきである。 ・食品に対する放射線照射の問題については、いくつもの研究機関で、相互の連携もない研究を展開することは、国益に反する。しっかりした組織的な研究を展開すべきである。
6. 総合評価	A (B) C

評価責任者氏名：嶋 昭紘

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

表7

事前評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 超短半減期核種の新規導入反応の開発及びPET用イメージング剤への応用 (国立医薬品食品衛生研究所)	
項 目	要 約
1. 研究目的・目標	・PETにおける^{18}F-FDGの合成法について、従来の液相合成法に対し、新しい固相合成法を開発する。 ・脳内マッピング剤スベロン誘導体、腫瘍マーカー^{18}Fアミノ酸を固相で作るほか、自動合成法の開発も行なう。
2. 事前評価 ・原子力試験研究としての妥当性 ・研究の手順、手法の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・波及効果 ・独創性、新規性 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・研究実施の是非	・最近、有機合成法の分野で開発されている固相合成法をPET用標識薬剤に適用しようとするもので、PET自身の普及に影響があると思われ、放射線医療を原子力試験研究に含めて考える立場からは、極めて妥当な研究目的であり、手順・手法もまずまずで、アイデア賞的価値があると考えられる。 ・研究能力、費用等も妥当であるが、サイクロトロンを新潟大との研究交流で利用することであるが、^{18}Fの半減期は110分であり、新幹線でも8時間を要するので、都内近辺のサイクロトロンを利用するべきである。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	・サイクロトロンのマシンタイム確保の理由等により、研究自身が遅延することのないように計画するべきである。 ・また、合成物をPET薬剤とするための精製の必要性についても検討されたし。
4. 中間評価の時期	2年後
5. その他	
6. 総合評価	A ☒ B C
評価責任者氏名：嶋 昭紘	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

事前評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名：放射線に対する細胞内センサーと生体防御に関する研究（国立感染症研究所）		
項 目	要 約	
1. 研究目的・目標	・分裂中期の細胞では、DNA損傷を認知し染色体分配機構を介しての防御機構の存在が考えられている。この制御機構の一員であるトランスリン（Translin）タンパク質について、ATM遺伝子欠損のマウスを用いて細胞分裂とTranslinの関係、TranslinがDNA複製を促進しDNA損傷を認識する機構、Translinが染色体分配装置をどう制御するかなどにつき研究する。	
2. 事前評価	・原子力試験研究としても重要であるが、今やチェックポイント機構は基礎科学としても重要な先端的な研究分野である。その意味では他の研究費でも申請は可能なテーマでもあるが、ここで採用する価値ももちろんある。 ・研究計画の保留点としては、1) ATMタンパク質は複数のチェックポイントの上流にあり、はたしてATM欠損マウスを使うことにどれほど意味があるのか、多少疑問が残る。2) このような基礎研究では、培養細胞への放射線照射の方が実験結果がクリアカットに出るし、結果の解釈も楽に思える。全身照射したマウスからリンパ系細胞を取り出してという実験手法は必ずしも必要はない。 ・研究費の額は妥当 ・波及効果はDNA損傷と修復のメカニズム解明への寄与が期待できる。	
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	・申請者はTranslinがDNA損傷を識別する機構を解明するとしているが、Translinがそこまでの機能を持っているのか不明である。この研究費の性格から、単に染色体分配とTranslinの機能を調べただけで終わらないようにすべきである。	
4. 中間評価の時期	2年後	
5. その他		
6. 総合評価	☒ A B C	
評価責任者氏名：嶋 昭絏		

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

表7

事前評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 大量放射線照射宿主におけるウイルス感染防御、治療に関する基盤的研究（国立感染症研究所）	
項 目	要 約
1. 研究目的・目標	1. ヘルペス潜伏感染マウスにおける放射線線量と再活性化の関心の解析 2. 再活性化時に発現するウイルス遺伝子の同定、定量 3. 再活性化時に発現する遺伝子のうち、発症予防および治療の標的になりうる分子の同定 4. 末梢血及び骨髓細胞の分画を大線量照射マウスへ導入し、ウイルス再活性化の抑制効果を解析する
2. 事前評価 ・原子力試験研究としての妥当性 ・研究の手順、手法の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・波及効果 ・独創性、新規性 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・研究実施の是非	・悪性腫瘍の放射線治療及び骨髓移植の前処置としての全身照射などの合併症としてのウイルス再活性化の機構を調べることは、原子力試験研究として妥当と考えられる。しかし、ウイルス再活性化の機構として、免疫機能の低下だけを前提としている科学的根拠が曖昧である。潜伏感染細胞に対する放射線の直接効果の可能性を排除する必要がある。 ・研究費用についてはおおむね妥当。 ・この研究では、再活性化時に発現する遺伝子のうち、発症予防および治療の標的になりうる分子の同定が出来るかどうかの問題で、それを可能にする技術的工夫が必要と思われる。 ・放射線治療や骨髓移植の前処置としての全身照射などの合併症としてのウイルス再活性化の機構を明らかにすることは、意義のあることで、研究を実施することは妥当。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	・三叉神経節部分への局所照射との併用、全身照射線量と50%致死線量との関係などの検討が必要。
4. 中間評価の時期	・ウイルス再活性化が効率よく再現できるか、またそれが骨髓細胞分画の導入によって抑制されるかどうかについての中間評価が必要。2年
5. その他	
6. 総合評価	A (B) C
評価責任者氏名： 嶋 昭紘	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

事前評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 放射性同位元素を用いたハンセン病における免疫調節因子産生機構の解析と臨床応用 (国立感染症研究所ハンセン病研究センター)	
項 目	要 約
1. 研究目的・目標	らい菌などの抗酸菌は、宿主細胞内で増殖する細胞内寄生性病原細菌であり、宿主の防御反応を逃れて細胞内で増殖し発病に至らしめる。マクロファージは能動的に食菌し、免疫システムの一翼を担うが、これら抗酸菌の感染・増殖の場ともなりうる。そのため、宿主細胞の中でも、特にマクロファージによるらい菌の殺菌機構を解明する。また、らい菌感染時の免疫調節因子の消長を解析し、病変形成機構やらい反応の発生機構を明らかにする。
2. 事前評価 ・原子力試験研究としての妥当性 ・研究の手順、手法の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・波及効果 ・独創性、新規性 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・研究実施の是非	・ラジオアイソトープの単なる利用であり、原子力試験研究の方針に合致しない。 ・申請者は、Buddermeyer法でらい菌の代謝活性を測定しようとしているが、同法は測定に多数の菌体を必要とするため、実験に必要な菌数を確保できない可能性が高い。これは申請者自身も予想していることである。 ・本研究計画から判断して、研究費用は妥当と思われる。 ・マクロファージに作用する効果的な殺菌増強因子が見いだせれば、治療への応用の可能性がある。 ・結核菌とマクロファージの相互作用に関する研究はあるが、らい菌に関する研究は少ないようである。 ・研究実績からみて研究能力はあると思われる。 ・少なくとも、ヌードマウスを用いて実験に必要な菌数が得られるかなどの予備実験を研究所の経常研究費で行うべきである。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	
4. 中間評価の時期	
5. その他	申請者らは、平成9年度から3年間実施された同研究所同研究センター他部門の原子力試験研究であったメッセンジャーRNA定量法開発の研究成果に関する知識がないようであり、同研究所内の情報交換が不足しているように見受けられた。同じ研究所における研究の継続性ばかりでなく、研究計画を立てる際の情報収集に対する基本姿勢に問題があると思われる。
6. 総合評価	A B C
評価責任者氏名：嶋 昭紘	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

事前評価 総合所見共通フォーマット

表7

研究開発課題名 マイクロ SPECT を利用した機能画像の定量化と循環器疾患の実験的治療研究への応用 (国立循環器病センター)	
項 目	要 約
1. 研究目的・目標	1. ペンホールSPECT を用いる小動物イメージングにおいて、体内放射性薬物分布の正確な定量計測、かつ生理機能の定量化の実現。 ・動物の脳および心筋における放射性薬剤分布の動態を撮像し、これから生理機能画像を定量化する。 ・小動物循環器疾患モデルにおいて実験的治療モデルの血流量、イオンポテンシャル、細胞密度を評価する。
2. 事前評価 ・原子力試験研究としての妥当性 ・研究の手順、手法の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・波及効果 ・独創性、新規性 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・研究実施の是非	・放射性同位元素の医学的利用法についての新しい試みで、原子力試験研究として妥当と判断される。 ・すでに、実験計画の大部分についてコンピュータシミュレーションを行い、その実現性について検討している事などの準備状況からみて、良く計画された研究と判断される。しかし、定量的な正確さについては、検証する手法が必要である。 ・必要な機器の購入費用から見て、要求費用はほぼ妥当である。 ・研究者の過去の実績などから、研究能力に問題はなく、この研究を実施することは妥当と判断される。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	・定量性の正確さを検証する手法が是非必要で、同位元素の分布についてはオートラジオグラフとの対比、さらに生理機能についても比較すべきゴールドスタンダードが必要である。
4. 中間評価の時期	2 - 3 年目の中間評価が必要である。
5. その他	
6. 総合評価	A B C
評価責任者氏名：嶋 昭紘	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

事前評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 放射線誘発アポトーシスをを用いた再生医療のための生体組織テンプレートの開発 (国立循環器病センター)	
項 目	要 約
1. 研究目的・目標	・再生医療用の細胞組み込み基材として用いる、動物などの組織からドナー由来細胞を効率よく除去し、併せて感染しているかも知れない細菌やウイルスも除去するために放射線を照射し、それによって誘発されるアポトーシスを利用することがこの研究の主要な点である。この方法により、生体組織の無菌的なテンプレートを作成する事を目的としている。
2. 事前評価 ・原子力試験研究としての妥当性 ・研究の手順、手法の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・波及効果 ・独創性、新規性 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・研究実施の是非	・この研究の目的達成のために、放射線を利用することの意味が曖昧なことが指摘され、なぜ他のもっと有効と思われる方法を採用しないかが明らかでない。 ・細胞を失活させるために、アポトーシスを選択するのは短絡的で、なぜ、増殖死などではいけないのか、またすべての細胞のアポトーシスを生じさせるのに必要な線量は膨大で、そのときのマトリックスの生物学的な有効性が保てるのかどうかについても検討されていない。 ・さらに、細菌やウイルスの失活に必要な放射線の線量は、殺細胞効果を生じるのに必要な線量より桁違いに大きいので、マトリックスの生物学的特性を損なわずにこのことを達成する事は、実現性に乏しい。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	・目的達成のためには、凍結・解凍、熱処理、高周波照射など他の手段についても検討する必要がある。その上で、放射線利用が適切と判断される場合には、照射方法、線量について科学的根拠に基づいた計画が必要と思われる。
4. 中間評価の時期	
5. その他	
6. 総合評価	A B 
評価責任者氏名：嶋 昭絏	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

表7

事前評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 放射線抵抗性骨髄幹細胞の特徴解析とその増殖に関する研究 (国立小児病院小児医療研究センター)	
項 目	要 約
1. 研究目的・目標	放射線照射後に生き残る骨髄造血幹細胞の特徴を明らかにし、それらを各種サイトカインの投与で増殖させ、放射線照射副作用の治療プロトコール作成を目指し、以下の3点を目標とする。 1. マウスおよびヒト骨髄細胞中に含まれる放射線抵抗性幹細胞を定量する。 2. サイトカインを作用させた場合の放射線抵抗性幹細胞数の変化を定量的に観察する。 3. マウスへの放射線照射による造血不全モデルを用いて、サイトカイン投与による造血不全予防・治療プロトコールを作成する。
2. 事前評価 ・原子力試験研究としての妥当性 ・研究の手順、手法の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・波及効果 ・独創性、新規性 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・研究実施の是非	・被曝事故および放射線治療時の造血不全の予防や治療を目指すことで原子力の安全利用に役立てることが可能であり、原子力試験研究の方針に合致すると思われる。 ・造血幹細胞には抵抗性の種類が存在することを前提としているようであるが、それを確認しないまま研究を進めることには疑問が残る。 ・動物実験や細胞培養実験も行うので研究費用は妥当といえる。 ・サイトカイン投与による大量被曝時の造血不全予防・治療の確実性が増せば、放射線の利用に対する過剰な拒否反応が軽減される可能性がある。 ・サイトカイン投与による造血幹細胞の増殖をヒトの放射線障害治療に活かすところに独創性がある。 ・動物実験などにも慣れており、研究遂行能力は十分と思われる。 ・平成14年度に放射線抵抗性幹細胞の特異的マーカーを検索する予定であるが、その前に、放射線照射後に生き残った細胞が放射線抵抗性であるかどうかを確認すべきである。研究計画を一部修正して実施することが望ましい。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	・放射線照射後に生き残った細胞が放射線抵抗性であるかどうかをマウスを使った実験などで確認し、その後でヒトの細胞に関する実験を行うべきである。
4. 中間評価の時期	2年目の前期
5. その他	
6. 総合評価	A (B) C
評価責任者氏名：嶋 昭紘	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

事前評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 遺伝子破壊法、アンチセンスRNA発現法をもちいたDNA修復遺伝子の放射線障害修復に於ける機能解析（国立健康・栄養研究所）	
項 目	要 約
1. 研究目的・目標	遺伝子破壊法やアンチセンスRNA法により、特定の修復遺伝子が機能できない細胞株を作成し、放射線照射後の突然変異を解析し、放射線による突然変異の生成メカニズムを明らかにする。多くの修復遺伝子が存在するが、そのうち4遺伝子をターゲットにして解析を行う。
2. 事前評価 ・原子力試験研究としての妥当性 ・研究の手順、手法の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・波及効果 ・独創性、新規性 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・研究実施の是非	・放射線による突然変異の生成機構、発ガンの機構は原子力試験研究においては重要である。 ・この研究では、ニワトリ由来のDT40細胞を使用している。この細胞は遺伝子破壊には好適である一方、本研究の中心となる突然変異頻度を測定する適当な遺伝子座が確立されていない。その予備実験が無く不安である。 ・すでに先行しているグループがあり、競合しないかどうか不安である。 ・本研究の新規性は、作成された破壊株での放射線による変異頻度の測定であり、その他の点は、特に新しいとは思われない。 ・「人手不足」（自己申告）は、overallな研究能力に影響しうる。 ・4遺伝子の解析で放射線による突然変異生成機構が解明できるとは思えないが、必要なデータであり、予算を少なくしてもスタートする方が良い。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	・突然変異生成に関する知識、予備実験が不足しており、この点に関して早急に見直しを立てること。 ・他のグループとの競合をさけ、実験上の障害をなくすること。
4. 中間評価の時期	2年後
5. その他	
6. 総合評価	A ☒ B C
評価責任者氏名： 嶋 昭紘	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

事前評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 放射線による作物成分の変異創出技術の開発と新素材作出（農業生物資源研究所）	
項 目	要 約
1. 研究目的・目標	放射線による農作物の成分を改良する育種法を開発し、新規の健康機能性食料を提供する。 ・放射線による効率的な突然変異創出技術を開発し、ガンマー線やイオンビームによる成分突然変異の方向性を制御する技術、及び効率的な選抜技術を開発する。 ・誘発された突然変異遺伝子の単離と機能解析を行い、形質転換法により単離遺伝子の形質発現を実証し作用機作を解析する。 ・放射線による成分突然変異素材について、遺伝様式の解析と実用性の評価を行い、新素材としての利用法を検討する。
2. 事前評価 ・原子力試験研究としての妥当性 ・研究の手順、手法の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・波及効果 ・独創性、新規性 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・研究実施の是非	・放射線による農作物の品種改良法の試みは原子力試験研究に適している。 ・これまでの予備実験、及び他の研究者のデータから見られるように、放射線を照射する部位あるいは生育ステージにより得られる突然変異遺伝子がしぼり込めるとすれば、技術的には大きな意味があり（これは突然変異の方向性を制御することではない）、独特な変異の作出が期待される。 ・イオンビームの特性を生かした照射法の開発は意味がある。 ・成分変異体の選抜技術については、これまで通り分析機器を使うわけで、これという新規制は無い。予定されている遺伝子の単離、蛋白質の改変などの実験も、上記実験が成功することを仮定してのものであり、不確かな部分がある。 ・要求額は多額であるが、内訳は消耗品が主である。 ・成功すれば波及効果は大きい。 ・考え、方向性に新規性が見られる。 ・これまでの発表論文からみて研究者は放射線を使った育種には経験があるが、遺伝子扱いなどの経験はそれほどではない。 ・前半部分の実験の実施は是であるが、後半は前半分の結果次第である。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	・目的形質に標的をしぼった照射法の開発が大事である。特に作物の場合、有用成分の改良に役立つ変異が高頻度で得られるかどうかを最優先で明らかにする必要がある。
4. 中間評価の時期	2年目
5. その他	・育種という仕事では、長期間の忍耐強い研究を継続する必要があるが、7年計画が妥当か否か。 ・放射線育種場の本来のミッション的な研究である。
6. 総合評価	A (B) C
評価責任者氏名： 嶋 昭紘	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

事前評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 植物のアルミニウムストレス関連タンパク質のタンデム型加速器質量分析法及びPIXE法による解析（農業技術研究機構）	
項 目	要 約
1. 研究目的・目標	植物の酸性土壌耐性をアルミニウム耐性として捉えて、微量のアルミニウム結合タンパク質を検出・分析するためにタンデム加速器質量分析法とPIXE法を利用し、アルミニウム結合タンパク質の生理・生化学的解析を行う。
2. 事前評価 ・原子力試験研究としての妥当性 ・研究の手順、手法の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・波及効果 ・独創性、新規性 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・研究実施の是非	・原子力試験研究の本筋とは言えないが、放射線を利用した微量元素分析法であるPIXEによって、アルミニウムストレス誘導タンパク質を検出しようとしている。 ・分析操作を実施する能力・分析法の有効性の実証的確認を先行させる必要がある。 ・依頼分析に出す方が安上がりと考えられる。見積りが高額過ぎる。 ・植物の酸性土壌耐性（アルミニウム耐性）の機構を解明できれば波及効果はある。 ・分析法に独創性や新規性があるとは言えない。 ・単に他所の分析装置を利用するだけでなく、研究上の交流も行うべきである。 ・研究能力はあるようであるが、重要な部分が他力本願的である。 ・研究実施の必要性は高いので、小額の基礎研究で基盤的なデータを得ることが先決。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	・他所の分析装置に依存し過ぎており、自分のベースで研究を進められる次善の方策を確保すること。 ・分子生物学的研究も先行させること。
4. 中間評価の時期	・所期の分析が可能か否かの実証データの確認を研究開始後1年後に実施することが望ましい。
5. その他	
6. 総合評価	A (B) C
評価責任者氏名： 嶋 昭絃	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

事前評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 低エネルギー電子ビーム利用による臭化メチルくん蒸代替食品貯蔵害虫防除技術の開発 (食品総合研究所)	
項 目	要 約
1. 研究目的・目標	農産物の検疫と殺虫処理に用いられている臭化エチルは、オゾン層破壊物質であるとして、2005年までに全廃が決定されている。その代替え措置の開発は、緊急の国家課題である。電子ビーム照射条件や電子ビーム照射と薬剤殺虫法の併用について検討する。
2. 事前評価 ・原子力試験研究としての妥当性 ・研究の手順、手法の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・波及効果 ・独創性、新規性 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・研究実施の是非	・緊急の国家的課題の解決に資する放射線利用研究として妥当性はある。 ・殺虫効果の現象面の検討と並行してメカニズムの研究をしなければ妥当性は低い。 ・現有の施設・設備の利用が大部分である研究の割に研究費が高額である。 ・薬剤使用量の削減に波及効果が期待される。 ・独創性、新規性は低い。 ・低エネルギー電子線と物質の相互作用や線量の深度分布に関する理解が不十分。 ・食品の電子線照射研究グループを組織化すれば実施を是とする。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	・食品の電子線照射研究グループを組織化すること。 ・今回の申請では、前5課題と本課題とが、ともに電子線を使った食品照射に関わる研究を行おうとしている。これら複数の研究組織が、それぞれの強味を活かして連携すべきである。食品に対する放射線照射の問題については、いくつかの研究機関で、相互の連携のない研究を展開することは、国益に反する。しっかりした組織的な研究を展開すべきである。
4. 中間評価の時期	2年後。
5. その他	
6. 総合評価	A (B) C
評価責任者氏名：嶋 昭紘	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

表8

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 放射線源の多様化に応じた局所被曝線量計測に係る先端技術の開発（海上技術安全研究所）	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	中性子やガンマ線などの放射線に対し、熱蛍光（数百度まで加熱すると光を放出するもの）を原理とするシート型の放射線検出器を開発し、その特性測定等を実施する。
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	・リンを活性剤としたフッ化リチウムを用いて20cm角の均一なシート素子の製作を行なっている。3種類のシート素子を作ったが、まだ完成にまでは至っていないが、一応使用している。読み取り装置もいろいろな種類の加熱装置を試みており、$\pm 3^{\circ}\text{C}$の均一度、直線性もよいもので240度まで加熱できる装置を開発しており、当初予定をまずクリアーしていると言える。 ・副次的な成果としては、シート素子の高感度化を達成したことを挙げている。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性 ・研究計画設定の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・研究の進捗状況 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	・イメージング用の放射線測定素子は、中性子散乱実験用、又はSPring 8などの放射光用、あるいは医学用などのいろいろな分野で開発されており、特に、今回のようなデータ蓄積型の測定器としては、他にイメージングプレートなどがあり、この熱蛍光方式に比べ、よい成果を出している。この熱蛍光方式も可能性はあり、開発にトライすることは意味があり、研究としては、目的、目標の設定、計画の設定、費用や進捗状況は妥当と考えられるし、研究者の能力も充分と判断される。研究交流については、イメージングプレートなどの研究開発グループとの交流も必要と考えられる。研究成果の報告もまず妥当なところであり、装置全体として出来るだけ安価になるように継続開発して頂きたい。（イメージングプレートは、結構高いコストだから）
4. その他	・H14年度（H11-15）に約1000万円の人体ファントム購入申請あり。
5. 総合評価	A (B) C
評価責任者氏名： 嶋 昭紘	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

表8

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名：トランスジェニックマウスを用いた環境発がんにおける酸化ストレスの関与の解明 (国立環境研究所)	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	抗酸化作用を示すメタロチオネインの発現を抑えたノックアウトマウスを用いて、X線による胸腺リンパ腫、DMBA/TPAによる皮膚がん、DMBA単独による胃がんへの影響をそれぞれ調べ、酸化ストレスの関与を解析することを目的としている。
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	・DMBA/TPAにより誘発される皮膚での腫瘍の発生およびDMBA単独経口投与による胃での腫瘍の発生が、ともにメタロチオネインノックアウトマウスで増強されることが見いだされた。また、メタロチオネインがDMBA/TPA二段階皮膚がん抑制作用ではc-Ha-ras遺伝子の点変異を抑制することを明らかにした。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性 ・研究計画設定の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・研究の進捗状況 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	・目的目標の設定はおおむね妥当である。しかし、X線による胸腺リンパ腫に関しては、メタロチオネインノックアウトマウス並びに野生型マウスともに腫瘍が見られないという結果になっている。 ・研究計画設定についてはおおむね適切である。しかし、これまでの研究では原子力試験研究としてふさわしくないので、放射線発がんに関する情報を収集し、放射線発がん研究に集中すべきである。 ・本研究開発課題の新規性は国内外の研究状況からみて十分にある。 ・研究者の研究能力はおおむね十分であるが、放射線生物学の知識不足の傾向が見られる。
4. その他	
5. 総合評価	A (B) C
評価責任者氏名：嶋 昭紘	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 環境汚染物質の遺伝子影響の評価法に関する研究（国立水俣病総合研究センター）	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	メチル水銀のメダカ生殖細胞に対する変異原性を評価することを目的としている。そのために、メダカを使ってメチル水銀の個体毒性、生殖細胞内の蓄積、排泄について検討し、またメダカ胚由来細胞の初代培養を行う。
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	・メダカにおける水銀の蓄積、排泄と体内分布に関しては若干のデータは得られている。しかし、実験に使用する野生型メダカ個体数が未だ十分ではない。また、メダカ胚からの初代培養細胞株は未だ確立されていない
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性 ・研究計画設定の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・研究の進捗状況 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	・目的目標の設定は多少無理がある。未だに研究前の準備段階の状況で、当初の目標とした成果はほとんど得られていない。 ・研究計画設定についても適切とはいえない。また、これまでの研究では原子力試験研究としてふさわしくない。当初から放射線との比較研究を計画すべきである。 ・本研究開発課題の新規性は国内外の研究状況から見て十分とはいえない。 ・研究者の研究能力は十分とはいえず、放射線生物学の知識が不足している。 ・研究所属機関による事前評価は不十分である。
4. その他	
5. 総合評価	A B ☒
評価責任者氏名： 嶋 昭紘	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

研究開発課題名 放射線照射による「刺さないミツバチ」品種の作成とその遺伝機構の解明 (農業技術研究機構)	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	1. γ線照射によって「刺さないミツバチ」を得るための照射条件を検討する。検討は2つあり、女王バチに照射する次世代発現と、発育段階の働きバチに照射する方法である。 2. 女王バチに照射し得られた「刺さないミツバチ」形質の遺伝様式の検討。 3. 「刺さないミツバチ」の刺針構造を働きバチと女王バチについて検討する。 4. SINE逆向PCRに用いる反復配列の単離と塩基配列の決定。 5. ディフアレンシャルディスプレイ法のためのプライマーの検索。 6. ディフアレンシャルディスプレイ法による発現遺伝子の差異の検出。
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	・女王バチに照射する次世代発現と、発育段階の働きバチに照射する方法のいずれについても照射条件を確定している。 ・3の「刺さないミツバチ」の刺針構造についても形態学的な研究は進んでいると思われる。 ・しかし、2, 4, 5, 6の遺伝様式や遺伝子解析の基礎的研究については、殆ど成功していない。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性 ・研究計画設定の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・研究の進捗状況 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	・目標のうち、「刺さないミツバチ」を得る研究については妥当であるが、遺伝様式の解明については目標が過大であった可能性がある。 ・前項目と同じ。 ・前項目と同じ。 ・当初の研究計画から判断すると、研究費用の見積もりは妥当である。 ・γ線照射によって「刺さないミツバチ」を得るための照射条件については、予定より早く成果が得られている。しかし、遺伝様式検討のためのツールを得ることに成功していない。 ・放射線育種についての研究能力には問題ないと考えられるが、遺伝様式の検討及び遺伝子解析の研究については、関連研究情報の収集が不足している可能性がある。 ・本課題のうち「刺さないミツバチ」の系統樹立を行うことは、果樹などの人工授粉に使うなどの波及効果も期待できるので進めていただきたい。遺伝子解析研究については、「刺さないミツバチ」の系統樹立後に普通のミツバチやハリナシミツバチ類との比較解析を行うものと推測されるので、実験ツール開発などの基礎研究の一部は経常研究費などを使って進めるべきと考えられる。
4. その他	γ線照射によって「刺さないミツバチ」を得る方法のうち、女王バチに照射する次世代発現と発育段階の働きバチに照射する方法では、前者は突然変異体といえるが後者は放射線による奇形形成と思われる。従って、後者の方法で得られる刺さないミツバチは生活力が劣っている可能性があり、使えるミツバチの選抜や出現比率も検討することになる。
5. 総合評価	A (B) C
評価責任者氏名：嶋 昭紘	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 PIXEの草地・畜産における応用法の確立（農業技術研究機構）

項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	乳牛の食餌の違いによる牛乳および血液中の元素濃度を、操作が容易なPIXE法で調査し、比較検討しながら差異が生ずる原因を追究する。
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	・サイレージを摂取した場合、生草を摂取する場合よりも主要元素濃度は高かった。 ・体毛中の元素濃度測定は再現性に問題があった。 ・肉牛の栄養状態と幾つかの元素濃度は相関しており、血中元素濃度とグルコース、遊離脂肪酸濃度は密接な相関を示した。 ・元素濃度測定で栄養状態を推定できることが示唆された。 ・主要元素の牛乳と血中濃度比は、与える飼料により異なっていた。元素の移行が飼料によって促進されたり阻害されたりすることは予想外の結果であった。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性 ・研究計画設定の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・研究の進捗状況 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	・目標設定は必ずしも明確でない。今少し、元素の生物学的な循環過程に配慮した研究画が重要である。 ・上に述べたように考え抜かれた研究とはいえない。 ・平成14と15年度の費用は多すぎる。 ・顕著に進展しているわけではなく、ルーチンの仕事の。 ・研究能力はあるが、十分に発揮しているとは見えない。 ・今少し継続も許されようが、経費が逼迫しているならば、他の重要な研究に費用を回した方が有効であろう。
4. その他	・漫然とデータを出すのではなく、目標を定めて調査することと、結果については今少し元素の生物学的循環の視点での解析が必要であろう。 ・H14（H11-15）に約1000万円のツカウンターを申請しているが、研究内容との対応が不明確である。
5. 総合評価	A (B) C

評価責任者氏名：嶋 昭絏

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 昆虫表皮への組織特異的複合標識法の開発と昆虫病原菌の病原性評価への応用 (農業技術研究機構)	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	昆虫病原菌の一種である糸状菌を生物学的殺虫剤として使うために、その毒力判定の一つの指標として、昆虫表皮の分解力を調べることを目的として、カメムシ表皮のタンパク質やキチン質をRIでラベルする技術を開発する。そのための目標としては、 1. カメムシ表皮のタンパク質、キチン質、脂質に特異的で効率的に取り込むRI化合物を見いだす。 2. カメムシの表皮が効率よく標識される条件を検討する。 3. 糸状菌の液体培養における菌体外酵素の生産条件の検討。
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	・チャバネアオカメムシの飼育時に、S-35 cysteinとC-14 glucosamineを与えることによって表皮タンパク質やキチン質を標識することができたため、当該昆虫の脱皮殻をプロテアーゼ消化したところS-35を含む分解産物が遊離した。しかし、C-14標識成分に関しては成果を示していない。また、カメムシに病原性を有する糸状菌2種について効率よく菌体外酵素を生産するpH条件を検討した。 ・RI標識された表皮を用いて、カメムシに病原性を有する糸状菌2種について表皮を分解する酵素を作用させたところ、酵素の量に依存した分解産物の発生を確認した。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性 ・研究計画設定の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・研究の進捗状況 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	・生物学的殺虫剤としての糸状菌の毒力判定システムを、RIを使用して作成するという目的は理解できるが、研究目標の設定は少し低すぎたかも知れない。特に糸状菌の培養に関するpH条件の検討は簡単に行えるものではなかったか。 ・糸状菌の菌体外酵素の定量は他の手法で行えないのか疑問が残る。もし、行えるのであればカメムシの表皮をRIで標識するという複雑な実験系は不要となる。 ・研究費用の額から判断して、費用対効果がやや不足していると判断される。 ・研究計画と研究の進行は一致しているが、研究計画の設定はやや低めと判断する委員も多い。 ・研究目標や計画の設定が低めなので、研究者の能力が十分かどうか判断できない。 ・糸状菌毒力判定システムとして本研究のアイデアはユニークであるが、汎用性の高いシステムとして利用可能かは疑いの残るところである。また、糸状菌が産生する酵素活性と、昆虫に対する病原性との関連をまず明確にすべきである。 ・研究費用を圧縮するか、研究計画を一部変更して継続することが必要である。
4. その他	
5. 総合評価	A (B) C
評価責任者氏名：嶋 昭紘	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

中間評価 総合所見共通フォーマット

表8

研究開発課題名 野菜・花き種苗における放射線ホルミシスによる高生理機能化技術およびR I 利用による生理機能測定法の開発（農業技術研究機構）	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	種苗の生理機能を高める技術を開発するために、低線量放射線照射の種子発芽率・出芽率への影響を放射線ホルミシスとして明らかにする。またR I ($^{14}\text{CO}_2$) を利用した苗の生理機能の測定法を開発する。
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	・γ線照射（15 Gy, 30 Gy）が発芽率に影響することが確認された。効果は、植物により異なる。 ・副次的な成果無し。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性 ・研究計画設定の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・研究の進捗状況 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	・発芽率の変化を、放射線ホルミシスのみに短絡させる限り、妥当性に欠ける。 ・いろいろな要素を十分に考慮した計画が設定されておらず妥当性に欠ける。 ・妥当性が低い。 ・進捗が遅い。 ・無し。 ・放射線生物学的な基礎面の知識が不足している。 ・小額の研究費により、先入観を排して実験事実を継続して蓄積することは可。
4. その他	・種子の消毒等の実験条件を慎重に吟味し、発芽に関係する因子を放射線のみにする慎重な実験条件の設定が必要。 ・H14（H11-15）に約1000万円のsoft X-rays発生装置を申請しているが、これまでγ線で行ってきた実験を、soft X-raysにかえて行うのは、成果の蓄積などに困難が生じる。
5. 総合評価	A ☒ B C
評価責任者氏名： 嶋 昭紘	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

中間評価 総合所見共通フォーマット

表8

研究開発課題名：蛋白系高分子への放射線照射による有用物質生産（農業技術研究機構）

項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	畜産物由来のタンパク質やペプチドに対して放射線を照射し、これらに対する放射線の影響解析とその生物活性の変化を調べることで、新規の生物活性を持ったタンパク質あるいはペプチドを探し出す。
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	・リゾチームに放射線照射を行った。酵素活性の低下は確認されたが、新規の生物活性ペプチドは検出できなかった。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性 ・研究計画設定の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・研究の進捗状況 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	・ 酵素が放射線で失活することは50年以上も前に分かっている。もともと、リゾチーム自体が脂肪細胞前駆細胞の増殖性を上げ、牛精子の活力を上昇させるというデータが無い。にもかかわらず、放射線照射リゾチームがこれらを上昇させるかを見ること自体、根拠が無い。 ・ 実際、2年あまりの研究で効果が見つからなかったのは、当然と言える。理論的にも無理な計画である。 ・ このまま続けても研究費だけでなく、研究者の貴重な時間も無駄になることを懸念する。
4. その他	
5. 総合評価	A B ☒
評価責任者氏名：嶋 昭紘	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 放射標識DNAを利用した昆虫集団の同定法の開発 (農業生物資源研究所)	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	昆虫類の種、系統、品種などを同定するためのRI標識DNAを用いた新しいシステムを開発する。その目的のために前半期の目標としては、 1. 幅広い分類群から、多様な昆虫サンプルやDNA資料を入手する。 2. 代表的な昆虫種についてゲノムライブラリーを作成し、多型的DNAクローンを単離。 3. 単離されたクローンについてDNA構造に関する解析を実施し、多数種を用いての比較解析から、当該DNA領域の進化的特性を明らかにする。 4. 多数の遺伝子座におけるDNA塩基配列の変異を検出するための実験条件の検討。
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	・解析対象の昆虫として、4目86種に属する568系統を入手した。そのうち、農業関連昆虫として重要と思われるカイコ、カメムシ、ウンカについてゲノムライブラリーを作成した。この他に既に情報が得られているrRNA、white遺伝子、エステラーゼ遺伝子等の集団同定に有用と思われるクローンを単離した。また、他の昆虫も含めてDNAデータベースから検索した情報からPCRプライマーを設計し、ミトコンドリアDNAなどの各種の遺伝子断片を単離した。これらの情報をもとにSSCPやAFLP等の方法に基づく昆虫種や集団の識別・同定のための具体的な方法の検討を行った。 ・異翅半翅目に属する数種の天敵昆虫を用いたDNA構造解析結果から、これまでに知られていなかった新しい種と亜種の存在を明らかにした。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性 ・研究計画設定の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・研究の進捗状況 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	・目的目標の設定、および計画の設定についてはいずれも妥当なものである。 ・研究費用は適切であり、費用対効果を考慮すれば効果は高かったと判断される。 ・研究は計画どおり、またはそれ以上に進められたと思われる。研究発表も十分に行われており、成果は十分に上がっていると判断される。 ・研究成果発表も精力的に行っており、研究者の能力には疑念の余地はない。 ・計画通りに研究を進めることで問題ないと思われる。
4. その他	・中間報告の時点で研究の方向を絞り始めているが、過去のデータ蓄積が多いカイコを軸として仕事を進めようとしていることは、正しい判断と思われる。 ・この研究では、放射線の生体・環境影響を研究対象としていないが、放射性同位元素を有効に活用した研究として評価した。
5. 総合評価	(A) B C
評価責任者氏名：嶋 昭紘	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 γ線照射が水産物の品質に及ぼす影響（水産総合研究センター）

項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	水産物に対する照射法の研究のため、ガンマ線照射による化学的影響のメカニズムの解明を行なう。
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	・ガンマ線照射によって生成した脂質ヒドロパーオキシドによって、ミオシンおよびプロテアーゼのチオール基の一部が修飾されるため、酵素活性の活性化あるいは失活が生じると推定している。 ・また、副次的効果としては、照射した際のタンパク質が脂質ラジカルによって、酸化的に修飾される反応機構が明らかにされている。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性 ・研究計画設定の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・研究の進捗状況 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	・研究計画通り、照射によって、ラジカル生成の反応過程が明らかになりつつある。 ・成果発表も順調であり、食品総合研究所との共同研究も進められているところであるが、本研究自身の食品照射全体における位置づけについて、単に専門技術の立場からではない検討が必要である。 ・具体的には、これらの化学的変化に対する食品としての安全性の研究が必須であり、「これは知らない」というのは社会的に無責任になってしまう恐れがある。（FAOでは5 KGyの照射まで安全と宣言しているのだから、これとの関係も重要である。）
4. その他	食品照射については、個々にいろいろな研究が方向性なく進められるのではなく、国として一定の方針のもとに総合的に研究が進められるようになることが望ましい。
5. 総合評価	A (B) C

評価責任者氏名： 嶋 昭紘

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 シミュレーション計算によるDNA損傷機構の研究 (日本原子力研究所)

項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	放射線によるDNA損傷過程のモンテカルロシミュレーションを行い、生物学的効果の大きい、低エネルギーX線やイオンビームと低LET放射線との損傷構造の違いを解析し、修復困難なDNA損傷の形態とそのような損傷が生じやすい条件を解明する。
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	・電子線及び軟X線についてシミュレーションを行い、放射線のエネルギー付与分布、ラジカル収率などの基礎データの取得、さらにプラスミドDNA水溶液の単純な実験系において、DNA鎖切断などの基本的な性質について解析し、実験データと比較した。その結果シミュレーションの妥当性が確かめられた。 ・ラジカルの時間的な変動、ラジカル収率とDNA損傷との定量的関係、さらにDNA構成原子のリンk殻吸収の有無によるDNA鎖切断収率の顕著な相違の原因について成果が得られている。 ・当初の計画にはなかった、DNA修復酵素の損傷認識・結合に関する解析を進めつつある。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性 ・研究計画設定の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・研究の進捗状況 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	・クラスター損傷などの生物学的に重要と考えられる修復困難なDNA損傷の実態を明らかにし、それらの生成し易い条件を解明するという目標は、放射線の初期DNA損傷の機構やその修復過程の解明に重要で、妥当な目標と考えられる。 ・実験計画では、まず単純な系で実験的データとシミュレーション結果を対比する事によってその妥当性を検証していることは評価出来る。また、わずかなエネルギーの違いで生物学的効果が顕著に異なるエネルギー領域におけるリンk殻吸収の有無との関係は、それを検証する技術的工夫が必要と思われる。 ・さらに、DNA修復酵素の損傷認識・結合に関する解析は、損傷認識・結合のシミュレーションにおける成立条件、判定条件とその検証システムについてより詳細な検討が必要と思われる。 ・研究に必要な経費について、一旦システムは設定されれば、あまり経費が必要ではないだろうとの指摘がなされた。 ・これらの結果を国際的に他の研究者のデータと比較して、その成果の妥当性を検証することが必要である。
4. その他	・シミュレーション結果の妥当性を検証する事が、今後の研究にとって重要な要因である。
5. 総合評価	A (B) C
評価責任者氏名：嶋 昭絏	

[注1] 特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 放射線障害からの回復を促進する遺伝子群の機能解析（日本原子力研究所）	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	放射線抵抗性細菌ディノコッカス・ラジオデュランズの修復遺伝子の機能解析を中心に遺伝子産物間の相互作用、遺伝子発現の制御機構を明らかにし、高抵抗性がおきるメカニズムを解明し、放射線損傷修復という生体機能の解明に資する。
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	・ DNA 2本鎖切断修復において働く組換え修復遺伝子 <i>recA</i> <i>recN</i> <i>recR</i> を単離し、塩基配列の決定と同時に、遺伝子破壊株を作成し、機能解析を行った。新たに、新規遺伝子として <i>pptA</i> が修復に関与していることを発見し、その機能解析を行った。 ・ 想定していなかった新たな発見として、この菌が3つの環状DNAをもつことを明らかにした。また、新たに、<i>pptD</i> が <i>pptA</i> <i>recA</i> の制御を行っていることがわかった。また、<i>pptB</i> など新規遺伝子の発見もあった。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性 ・研究計画設定の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・研究の進捗状況 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	・ 目的・目標の設定は妥当であった。 ・ 研究計画設定も妥当であった。 ・ 研究費用は多めである。購入機器の使用実体を明確にすること。 ・ 研究交流も良く行われている。 ・ 極めてスピーディに研究が進行している。研究発表も、論文、学会発表などで行われており研究者の能力も優れている。 ・ 継続すべきである。
4. その他	研究自体はA評価。予算面の保留:H14に1600万円、H15(最終年度)に1300万円の備品申請がある。備品を購入して直ちに成果が出るか否かは、不透明である。
5. 総合評価	Ⓐ B C
評価責任者氏名：嶋 昭紘	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 DNA障害の修復と遺伝的影響に関する生体機能の解明（理化学研究所）	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	細胞の持つ放射線防御機構において重要な働きをしていると考えられる「生体内機能因子」を分子レベルで解明する。
2. 中間段階での成果 ・ 当初予定の成果 ・ 副次的な成果	・ S期におけるチェックポイント制御の中心的役割をになっていると思われるchk2遺伝子をクローニングし、Chk2蛋白質の抗体を作成し、生体内でのChk2蛋白質を解析した。 ・ Chk2蛋白質は他の蛋白質と結合し、X線照射によりさらに大きな複合体を形成することが明らかになった。
3. 中間評価 ・ 目的・目標の設定の妥当性 ・ 研究計画設定の妥当性 ・ 研究費用の妥当性 ・ 研究の進捗状況 ・ 研究交流[注1] ・ 研究者の研究能力 ・ 継続の是非	・ 目標目的の設定が多少曖昧である。 ・ 研究計画も何処に焦点があるのか曖昧で、不可能と思われる計画（例えば個体レベルの解析など）を含んでいる。 ・ 研究費も多目である。 ・ 全体的にこれという進展が見られない。学会発表はあるが、この研究での論文がまだない。今後に期待する。 ・ 情報交換は行われているが、さらに研究交流を活発におこなってほしい。 ・ 他のプロジェクトの研究内容からみて、研究者の研究能力は十分と思われるが、このテーマへの集中度が少ないのではないか。 ・ 担当者は問題を整理し継続するべきである。
4. その他	本研究の課題名及び研究の目的目標をもう少し実際の研究内容に則したものにすべきである。
5. 総合評価	A (B) C
評価責任者氏名：嶋 昭紘	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 突然変異の誘発を促進する蛋白質の構造と機能に関する研究（国立医薬品食品衛生研究所）	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	突然変異誘発の促進に関与する蛋白質の構造と機能を研究し、DNA 損傷から突然変異誘発にいたる過程を明らかにし、突然変異抑制手法の開発の基礎となる知見を提供する。特に、ここでは大腸菌のDinB について集中的に研究を行い、その作用機構、DNA との結合様式、多様性などを明らかにする。
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	・大腸菌DinB蛋白質は単鎖DNAに結合する。また、好熱細菌のDinBホモログであるDBHは単鎖DNA、二本鎖DNAに強く結合する。 ・DinB蛋白質にDNAポリメラーゼ活性があることを発見した。 ・大腸菌の複製酵素であるDNA pol III のホロ酵素であるβ-サブユニットにより、DinBの活性が増大する。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性 ・研究計画設定の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・研究の進捗状況 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	・目的目標の設定は妥当であった。 ・研究計画の設定も妥当であった。 ・研究費は、多目だが研究活動からみてほぼ妥当であった。 ・研究の進展が見られる。ほぼ、予定通りである。 ・研究交流は活発である。 ・本テーマに関する結果の学会発表、論文発表があり研究者に十分な研究能力があることが示されている。 ・継続すべきである。
4. その他	研究成果は、文句無くA評価。予算面の保留: 研究終了1年前に1000万円の備品申請がある。備品を購入して直ちに成果が出るか否か。
5. 総合評価	Ⓐ B C
評価責任者氏名：嶋 昭紘	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

表8

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 放射線感受性部位の高次構造の解析（国立感染症研究所）	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	PCR法を用いて、ゲノム中の放射線感受性領域を検索する方法を確立する。損傷部位のナノレベルでの検出から、その修復および突然変異誘発の一連の過程をFISH法や原子間力顕微鏡で可視化することを目的としている。
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	・特徴的な塩基配列に放射線照射すると、転写因子様配列が挿入されたクラスター領域において損傷パターンに差がみられた。テロメア末端配列を含むサブテロメア領域では明瞭な差が認められなかった。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性 ・研究計画設定の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・研究の進捗状況 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	・目的目標の設定はおおむね妥当である。しかし、タンパク質の結合度合いとPCR増幅の関連の解析が不十分であり、PCR法による低線量評価の実用性に疑問が残る。また、DNA切断部位の可視化がconvincingでないので、今後の改良が必要である。 ・研究計画設定についてはおおむね適切である。また、原子力試験研究としてふさわしい。 ・原子力基盤クロスオーバー研究として研究交流はよく行われている。 ・研究費のわりには、研究成果は少ない。 ・研究者の研究能力はおおむね十分である。口頭発表は多いが、研究担当者がファースト・オーサーの論文が少ない。 ・所属研究機関による事前評価はおおむね十分である。 ・研究の継続は可。
4. その他	
5. 総合評価	A (B) C
評価責任者氏名： 嶋 昭紘	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 放射線損傷の認識と修復機構の解析とナノレベルでのビジュアル化システムの開発 (放射線医学総合研究所)	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	・放射線損傷修復に関与する遺伝子及び遺伝子産物の解析、適応応答の機構の解析研究を行う。 ・クロスオーバー研究に携わる他の研究機関と共同で、放射線損傷の認識・修復に関与するタンパク質と損傷DNAとの相互作用を明らかにするため、ナノレベルの可視化システムを開発する。
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	・中間評価までの目標として設定された7項目の目標については、生物学的なデータの解析はほぼ予定どおり進んでいる。 ・JCO被曝事故における、大線量被曝の被曝線量推定に、本研究で開発した高回収率リンパ球培養法と、間期核強制収縮環状染色体法を組み合わせる新しい方法を適用し、世界で初めて高線量域での線量推定に成功した事は特筆に値する。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性 ・研究計画設定の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・研究の進捗状況 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	・クロスオーバー研究の目的が必ずしも明確でないため、それらが最終目的に相互にどのように関連しているかについて明確ではないことが指摘された。クロスオーバー研究の目標設定の明確化が強く望まれる。この中でも、中心的な目的であるナノレベルの可視化システムの開発がやや遅れている印象がある。 ・研究費用については、使用内訳が示されていないので、明確にすること。 ・研究者間の研究交流、成果の発表は充分行われていて、問題はない。 ・研究を継続し、当初の主要な目的を達成する事が重要と考えられる。
4. その他	
5. 総合評価	Ⓐ B C
評価責任者氏名：嶋 昭紘	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

表8

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 ラドン健康影響研究（放射線医学総合研究所）	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	ラドンによる健康影響評価を、ヒト培養細胞を用いた実験により解明しようとするものである。ラドン曝露実験に最適であると考えられる3次元培養法（気相-液相培養法）の確立と曝露系の構築を目指している。
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	・細胞培養法については確立された。 ・ラドン線源製造方法及び最適な線源形状について試作は完了。 ・ラドン線源製作法は特許申請中である。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性 ・研究計画設定の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・研究の進捗状況 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	・RI使用施設の許可がおりていないため、実験用のラドン線源は作られていない。そのため、曝露実験は行われておらず計画は遅れている。実験計画設定の見直しが必要と考えられる。 ・研究費は妥当であろう。 ・ヒトと動物個体へのラドン影響を、ヒトと動物の細胞培養に対する曝露実験から評価することは、かなりの難しさを伴うと考えられる。細胞培養系に見られた影響が直接どの様に個体に反映されるかは不明である。 ・線量換算係数はリスク係数の特定に重点を置くべきである。 ・細胞培養へのラドン放射線の影響評価に関する具体的方法が不明である。分子レベル（DNA損傷等）の解析法を含めた評価手法を取り入れることが適当であり、分子レベル解明を行っているグループとの連携が求められる。 ・シミュレーションを行っているグループと連携することにより、DNAレベルのラドン放射線影響についてモデル化を含めて検討すべきである。 ・クロスオーバー研究の特徴を十分に強く意識して、新たな人材補強を視野に入れながら、研究グループの研究能力を高めた研究計画として継続することが妥当であろう。
4. その他	・ラドンは高LET放射線で環境中に広く存在していることから、実験的に影響評価を行うことは重要である。当該クロスオーバー研究で、高LET放射線について研究を行っているのはこのグループだけであり、研究目的に意味は認められる。 ・生物学的な実験の実施については、専門家のアドバイスのもとに行うこと。
5. 総合評価	A (B) C
評価責任者氏名： 嶋 昭紘	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

表8

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 放射性核種の土壌生態圏における移行及び動的解析モデルに関する研究 (放射線医学総合研究所)	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	環境に放出された放射性核種の土壌中での存在形態の変化及び土壌から植物等への移行挙動を中長期にわたって追跡して、動的モデルを開発する。
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	・ Te-99の森林土壌から植物への移行係数を実フィールドで求めた。 ・ マルチトレーサ法により、多くの元素の移行パラメータを取得した。レニウム分析法を開発して環境試料中濃度データを取得した。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性 ・研究計画設定の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・研究の進捗状況 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	・ 妥当。 ・ おおむね妥当。 ・ おおむね妥当。 ・ ほぼ計画どおりだが、一部に遅れあり。 ・ 国内外の関係研究機関と活発に交流している。 ・ 研究発表が十分あり、研究能力は十分。 ・ 是。
4. その他	137Csをかなり特異的に濃縮すると言われるキノコを栽培して移行実験に使おうとしたが、「食用キノコ」を材料として選んだがために、その栽培に手こずった。しかし、打開策ありとのこと。
5. 総合評価	(A) B C
評価責任者氏名： 嶋 昭絃	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

中間評価 総合所見共通フォーマット

表8

研究開発課題名 放射性核種の土壌生態圏の効果を取り入れた大気環境影響に関する研究（気象研究所）	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	土壌や植物表面からの再飛散過程も組み込んだ放射性核種の大気中移流拡散モデルを開発するために、大気中から降下する塵埃に含まれる放射性核種の分析を行って、予測モデルによって再現を試みる。
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	・大気経由の物質移行に関する予測モデルを開発し、黄砂の飛散現象を定性的に再現できるに至った。またCs-137の降下率分布を日本列島の広域で測定する研究を開始した。 ・大気からの降下塵埃の見かけの性状は、塵埃の発生源・大気中移行経路を反映して、場所によって異なることが分かった。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性 ・研究計画設定の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・研究の進捗状況 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	・妥当 ・おおむね妥当 ・妥当性に欠ける部分がある。 ・おおむね順調だが、研究費に対して発表論文数が少ない。 ・やや不十分。クロスオーバー性不明。 ・十分。研究経費に対し、研究発表がやや不十分。 ・研究費を縮減（4. その他参照）して継続。
4. その他	・黄砂の元素・核種分析が必要。 ・H14（H15が最終年度）に4000万円の備品（全自動大気放射能観測装置）を申請しているが、これが妥当か否か。
5. 総合評価	A (B) C
評価責任者氏名： 嶋 昭紘	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

表8

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 地表生態圏におけるC-14等長半減期放射性核種の移行に関する研究（日本原子力研究所）	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	地表生態圏におけるC-14、H-3、超ウラン元素等の長半減期放射性核種の移行・循環過程を明らかにし、陸域挙動解析予測モデルを開発・検証・高度化することを目的としている。第一期及び第二期のクロスオーバー研究の成果を踏まえ、長半減期放射性核種の存在形態に着目した挙動モデルの開発及びパラメータの取得を行う。
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	・大気中のH-3とC-14を捕集する装置及び手法を開発し、装置は特許申請中である。 ・上記装置により環境中のC-14を測定し空間的分布の特徴を明らかにした。 ・C-14測定法について国内の関連研究機関とクロスチェックを行い、測定手法の妥当性と分析精度について検討を行っている。 ・安定同位体を用いる野外実験でH-3、C-14についてパラメータ取得を進めている。 ・チェルノブイリ事故炉周辺土壌を分析することにより、いくつかの超ウラン元素の分布と挙動の特徴を明らかにしパラメータの取得を進めている。 ・動的解析予測モデルMOGRA (Migration of Ground Additionals) を開発した。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性 ・研究計画設定の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・研究の進捗状況 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	・本研究の目的であり中心となる動的解析予測モデルが開発されたことは評価される。これにより挙動モデルの高度化が期待される。 ・おおむね計画通りに進行しており、妥当な研究計画設定及び研究費と言える。 ・化学形態遷を考慮したモデルを用いることで環境に即した予測が可能になると期待されるが、パラメータが予測精度を決定することから、パラメータを取得するための実験を更に進めることが重要である。 ・必要なパラメータは広範囲に及ぶため、クロスオーバー研究の特徴を生かしてパラメータ取得を進めることが得策である。大学等との共同研究を視野に入れて研究を進められることを希望する。 ・研究者は目的を達成できる研究能力を持つと判断される。 ・継続すべきである。
4. その他	・有害金属の挙動予測へのモデルの応用が望める。
5. 総合評価	Ⓐ B C
評価責任者氏名： 嶋 昭紘	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 農業気象が植物の経根吸収に及ぼす影響に関する研究 (財)環境科学技術研究所	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	・ 農業気象（気温、根圏温度、光、湿度）の変動が植物の元素吸収および植物内移動に及ぼす影響を、人工気象室を用いて研究する。特に核燃料サイクル施設の建設が進んでいる六ヶ所村地域の気象条件（低温、弱光、高湿度）「やませ」に注目している。 ・ 植物を利用した土壌汚染修復への展開を目標の一つに設定している。
2. 中間段階での成果 ・ 当初予定の成果 ・ 副次的な成果	（当初予定の成果） ・ トマト、キュウリ、シロイヌナズナを用いて、種々の元素の経根吸収・植物体内移動が系統的に実験され、植物の成長（加齢）や温度条件により、それらの特性がどのような影響を及ぼすかが整理された。 ・ 栽培用野菜による元素取り込みが大きいこと等が確認された。 （副次的な成果） ・ エネルギー分散型X線分析顕微鏡を用いて、Cs等の吸収変異体を選抜する方法が確立された。シロイヌナズナでCs,Srの蓄積変異体系統を単離した。
3. 中間評価 ・ 目的・目標の設定の妥当性 ・ 研究計画設定の妥当性 ・ 研究費用の妥当性 ・ 研究の進捗状況 ・ 研究交流[注1] ・ 研究者の研究能力 ・ 継続の是非	・ 目的・目標の設定はほぼ妥当である。 ・ 中間報告では、安全評価のための基礎データ収集研究（元素の吸根吸収・植物体内移動）に加えて、植物を利用した土壌汚染修復研究への展開の意図が示された。当初の研究計画通り、前者の研究に重点を置くべきであると思われる。 ・ 主要機器は現有機器が使われており、研究費は実験用消耗品等に使われている。研究費の使途はほぼ妥当である。 ・ ほぼ当初予定通り、研究は進行している。 ・ クロスオーバー研究の他の研究チーム（特にマクロモデル開発班）との間でのデータの受け渡し、リスク評価に使い易い研究成果の取りまとめ・提供方式等についての配慮が望まれる。後半期の研究の推進に際しても、研究交流の強化が必要である。 ・ 研究成果も良く発表されており、研究者の研究能力に問題は認められない。 ・ 予定通り研究を推進すべきである。
4. その他	
5. 総合評価	A (B) C
評価責任者氏名： 嶋 昭紘	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 複合系における核種移行及び動的解析モデルに関する研究（理化学研究所）	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	・放射性土壤汚染を、植物を利用して修復する技術の開発を目指している。特に、植物-微生物複合系を用いる点、遺伝子導入により放射性核種の取り込みが効率的に行われるように植物の特性を改良する点に大きな特色がある。 ・チェルノブイリ原発事故での原子炉周辺での土壤汚染核種として注目されるCs,Srが研究対象核種に設定されている。
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	（当初予定の成果） ・植物単独ではなく、植物に共生する微生物を併用する植物-微生物複合系を利用すると、当初研究目的の成果が実験により確認されている。 ・マルチレーザーを利用する等、現場への適用を想定した研究が実施されている。 （副次的な成果） ・REMI法を用いて、分裂酵母の突然変異株を作成し、SeやMn元素の取り込み能力が改善された変異株を選抜することに成功している。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性 ・研究計画設定の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・研究の進捗状況 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	・目的・目標の設定はほぼ妥当である。 ・放射性土壤汚染を植物を用いて修復するとの設定目標に良く適合した研究計画になっている。 ・平成14・15年度に高額（計900万円）の研究機器の購入が予定されている。研究期間の後半にこのような機器を購入する必要性、研究目的との関連が不明である。研究に不可欠な高額機器は早期に購入すべき（そのように計画すべき）であろう。特に、「植物生育環境実験装置」（400万円）は汎用機器（本来のミッションに関連して保有すべき機器）と想像される。他のチームとの共用を検討する等、予算の吟味が必要である。 ・研究は当初予定通り進行している。 ・クロスオーバー研究の他の研究チーム（特にマクロモデル開発班）との間でのデータの受け渡し、土壤汚染修復がリスクの軽減に及ぼす効果の評価に容易に結びつくように、研究調整を進める必要がある。 ・研究成果も良く発表されており、研究者の研究能力に問題はない。 ・研究機器購入の必要性を吟味した上で、予定通り研究を推進すべきである。
4. その他	
5. 総合評価	A (B) C
評価責任者氏名： 嶋 昭絃	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

物質・材料基盤技術分野（6月7日・29日ヒアリング実施）

番号	課題区分	所轄府省	研究機関	課 題 名	総合評価
45	新規	文部科学省	⑧物質・材料研究機構	励起中性粒子線によるスピン偏極計測に関する研究	B
46	新規	文部科学省	⑧物質・材料研究機構	高熱伝導性同位体材料に関する研究	A
47	新規	文部科学省	⑧物質・材料研究機構	超伝導磁気分離技術を用いた放射性物質分離法に関する研究	B
48	新規	文部科学省	⑧物質・材料研究機構	超高感度NMRの開発	C
49	新規	環境省	⑧国立環境研究所	化合物別14C年代測定(GC-AMS)のための計測標準に関する研究	C
50	新規	経済産業省	⑧産業技術総合研究所	シンクロトン放射X線ナノメータビームの開発とその利用に関する研究	C
51	新規	経済産業省	⑧産業技術総合研究所	超高輝度kHeプラズマX線源とその応用の研究開発	B
52	継続	文部科学省	⑧物質・材料研究機構	核融合炉の超強磁場化のための要素技術の開発	A
53	継続	文部科学省	⑧物質・材料研究機構	極限粒子場における材料の非平衡過程の計測評価と利用に関する研究	B
54	継続	文部科学省	⑧物質・材料研究機構	水素透過精製用合金膜の高度化と総合特性評価に関する研究	B
55	継続	文部科学省	⑧物質・材料研究機構	光変換型半導体放射線検出器の開発	B
56	継続	経済産業省	⑧産業技術総合研究所	自由電子レーザーの先端技術に関する研究	B
57	継続	経済産業省	⑧産業技術総合研究所	水素同位体混合系に対する水素吸蔵材料の特性に関する研究	B
③陽電子ビーム利用技術研究:高品位電子ビームの高度化及び応用研究					
☆58	継続	文部科学省	(特)日本原子力研究所	陽電子ビームによる材料極限物性研究のための先端技術開発	B
☆59	継続	文部科学省	(特)理化学研究所	AVFサイクロトンによる偏極陽電子ビームの発生とその利用技術の開発に関する研究	B
☆60	継続	経済産業省	⑧産業技術総合研究所	超低速短パルス陽電子ビームによる表層物性評価法の研究	B
☆61	継続	文部科学省	⑧物質・材料研究機構	陽電子ビーム掃引法による分析・評価技術の開発に関する研究	B
④マルチレーザー研究:マルチレーザーの製造技術の高度化及び応用研究					
☆62	継続	文部科学省	(特)理化学研究所	マルチレーザー自動分離装置の開発及び新規計測手法への利用研究	B
☆63	継続	文部科学省	⑧物質・材料研究機構	自動化学分離装置の開発	B
☆64	継続	文部科学省	⑧放射線医学総合研究所	マルチレーザーの製造技術の高度化と先端科学技術への応用を目指した基盤研究	B
⑤アト秒パルスレーザー研究:アト秒パルスレーザー技術の開発及び利用研究					
☆65	継続	文部科学省	(特)理化学研究所	アト秒パルスレーザーの発生と計測に関する研究	A
☆66	継続	経済産業省	⑧産業技術総合研究所	高速電子励起による材料構造変化に関する研究	C
☆67	継続	経済産業省	⑧産業技術総合研究所	単一サイクルパルスの発生に関する研究	B
⑥原子力用材料研究:原子力用複合環境用材料の評価に関する研究					
☆68	継続	文部科学省	(特)日本原子力研究所	金属系MCMの最適化と複合環境適応性の評価	A
☆69	継続	文部科学省	⑧物質・材料研究機構	セラミックス系MCMの複合環境適用性に関する研究	B
☆70	継続	文部科学省	⑧物質・材料研究機構	表面および界面の反応と欠陥生成過程究の高分解能解析	B
☆71	継続	経済産業省	⑧産業技術総合研究所	マルチコンポジットマテリアルの最適化と構造・特性評価の研究	B

事前評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名	励起中性粒子線によるスピン偏極計測に関する研究（物質・材料研究機構）
項 目	要 約
1. 研究目的・目標	1) 電氣的に中性な高いエネルギー状態にある準安定励起原子などの励起中性粒子線を用いると、原子内部のスピンを偏極してスピン計測に利用できる。本研究ではこの励起中性粒子線を用いた面計測の段階のスピン偏極計測技術に空間分解能を付与し、スピン偏極の微視的計測手法として確立する。 2) 磁性体薄膜界面及び表面のスピン偏極は、高密度磁気記録技術への応用につながるトンネル磁気抵抗の支配要因で、産業への磁気利用技術開発でも重要である。ここでは、物質最表面の磁性をはじめとし薄膜積層課程や化学反応過程につながる吸着層のスピン偏極、材料表面微小構造のスピン偏極に及ぼす影響などをスピン偏極励起粒子線を用いて明らかにする。 3) 表面磁性や電子放出特性、表面吸着などの現象は、表面の微細な凸凹によってもたらされる表面自由エネルギーや原子間力、仕事関数などの局所的変調による。この微細な凸凹構造をイオンビームや電子ビーム照射により作製する技術を確認する。
2. 事前評価 ・原子力試験研究としての妥当性 ・研究の手順、手法の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・波及効果 ・独創性、新規性 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・研究実施の是非	・準安定原子線は非常に古くから知られており、基礎科学の分野ではビームとしてのユニークさはない。しかし、トンネル磁気抵抗を測定する手段として、STMのように原子レベルまでの空間分解能がある手段に対抗して、ビームを用いた新しい空間分解能を持ったスピン偏極計測手段を開発しようという所がユニークである。特に、ナノマテリアル研究所という、他のスピン偏極計測手段に関して、熟知した所からの提案であり、中間評価での成果が楽しみである。STMに対抗して、新しいビームを用いた空間分解能の高いスピン偏極計測手段を開発するというのは十分に原子力基礎研究としての妥当性はある。 ・ただし、主に使用する電氣的に中性な高いエネルギー状態にある準安定励起原子などの励起中性粒子線はベニングイオン化はするが、通常の放射線が行うイオン化とはかなり異なるので、原子力試験研究としての意味付けには工夫が必要である。また、スピン偏極の微視的計測手法として、既に原子レベルまで見れるSTMタイプのものなどの他のスピン偏極計測手段との違いは明確にする必要がある。 ・基礎研究としては、よく理解できる。しかし、高密度磁気記録技術への応用につながるトンネル磁気抵抗の支配要因に関連して産業利用を目指した磁気利用技術開発として重要と位置付けると、研究の手順、手法に工夫が必要と考えられる。 ・独創性、新規性はあると思うので、きちんとした成果を期待したい。 ・研究者の研究能力はあると思うが、申請書に述べられている応用の基盤研究に関しては未知数である。 ・研究は実施する意味がある。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	研究がより効率的に、きちんと連携性を持って進められる必要がある。
4. 中間評価の時期	2年経過後
5. その他	
6. 総合評価	A ☒ B C
評価責任者氏名： 阿部 勝憲	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

事前評価 総合所見共通フォーマット

表7

研究開発課題名 高熱伝導性同位体材料に関する研究 (物質・材料研究機構)	
項 目	要 約
1. 研究目的・目標	過去における同位体濃縮技術、合成技術に関する研究をベースに、材料組成を同位体レベルで高純度化した化合物 ($^{28}\text{Si}^{12}\text{C}$, ^{12}C 化合物、 ^{11}BP など) の熱物性等について自然界レベルの材料のそれを超える新概念の材料開発を目指した研究提案である。
2. 事前評価 ・ 原子力試験研究としての妥当性 ・ 研究の手順、手法の妥当性 ・ 研究費用の妥当性 ・ 波及効果 ・ 独創性、新規性 ・ 研究交流[注1] ・ 研究者の研究能力 ・ 研究実施の是非	・ 同位体レベルで高純度化した材料の原子力の環境下における特性改善効果に関する知見取得の狙いは原子力試験研究として妥当である。 ・ 本研究が同位体濃縮技術、微小試験片の製作・測定技術、照射影響シミュレーション技術から構成されており、目標達成にはこれらの相互関係が円滑に推移することが条件となる。 ・ SiCなど半導体として期待される材料を対象としているので波及性は高いと考えられる。 ・ 同位体純度を上げて熱伝導性の向上を図ろうとする試みに独創性が見られる。 ・ 経験、実績のもとに、十分なポテンシャルを有すると思われる。 ・ 研究実施することは妥当である。その場合、材料特性の改善効果に関する定量評価のもとに、見通しをわけつつ進めることが望まれる。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	同位体試料作成、微小試験片評価、照射損傷評価技術それぞれの分野の既存の研究実績を踏まえて研究を進める必要がある。
4. 中間評価の時期	3年目の春
5. その他	
6. 総合評価	Ⓐ B C
評価責任者氏名： 阿部 勝憲	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

事前評価 総合所見共通フォーマット

表7

研究開発課題 超伝導磁気分離技術を用いた放射性物質分離法に関する研究（物質・材料研究機構）	
項 目	要 約
1. 研究目的・目標	超伝導磁気分離技術を核燃料サイクル工程技術に導入することにより、高レベル廃棄物量低減、核分裂生成物中の有用金属の利用のための分離回収、ガラス固化物質の長寿命化などの高能率なサイクル技術の確立に寄与することを目標とする。 このために模擬放射性物質（コールド試料）を用いて実験のできる超伝導磁気分離システムを構築・運転し、かつ計算機シミュレーションを実施して、核燃料サイクル中で主に清澄技術への磁気分離適用性を検証し、能率的な分離技術を確立することを目的とする。
2. 事前評価 ・原子力試験研究としての妥当性 ・研究の手順、手法の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・波及効果 ・独創性、新規性 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・研究実施の是非	・原子力試験研究としての妥当性 開発した超伝導磁気分離技術を再処理における放射性物質分離法に適用するという明確な目標は原子力試験研究として妥当である。 ・研究手法の妥当性 研究手法は当機構の超伝導技術と経験を十分に生かしており、レベルの高い研究が期待できる。 ・研究費用の妥当性 参加研究者が比較的多く既存施設の活用も含まれており妥当。 ・独創性、新規性 新規性というより応用を目指した研究として価値がある。 ・研究交流 核燃料サイクル機構との技術交流が有効と考えられる。 ・研究実施の是非 研究実施の価値がある。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	他の方法との比較検討と、放射線環境下での性能劣化について十分に留意してほしい。
4. 中間評価の時期	3年目
5. その他	技術移転直前のプロジェクト研究を実施するにあたり、核燃料サイクル機構との役割・経費分担が妥当か総合的に判断する必要がある。
6. 総合評価	A ☒ B C
評価責任者氏名： 阿部 勝憲	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

表7

事前評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名	
超高感度NMR技術の開発（物質・材料研究機構）	
項 目	要 約
1. 研究目的・目標	・本研究の目的は、NMR信号強度を格段に向上させる革新的技術を開発することによって、原子炉等の安全に寄与する物質・材料を分析・計測するための高度化に資することである。 ・NMR信号の強度を格段に（約10万倍）に増強させる技術として最有力な「光ポンピングNMR」の技術開発を行なう。 ・電子系から核スピン系への「磁化の転写機構」を解明する。 ・その結果から光ポンピング現象を最適化するための汎用の指導原理を抽出する。 ・得られた指導原理を一般の物質（不純物、微小・微量物質、希少同位体）へ応用する。
2. 事前評価	・原子力試験研究としての妥当性 本研究を原子力試験研究として位置づけるのは、「原子炉等の安全に寄与する物質・材料を分析・計測するための高度化に資することである。」と結う目的に関して具体的なものが示されていないので難しい。量子コンピューターの応用などITとの関係が強いと考えられる。 ・研究の手順、手法の妥当性 超高感度NMR技術の開発としているが、光ポンピングNMRの基礎研究の手順、手法である。 ・研究費用の妥当性 設備費以外の予算が研究者の数にしては多すぎる。 ・波及効果 原子力分野よりも、IT産業への寄与が高いと考えられる。 ・独創性、新規性 すでに行われた研究であるため、独創性に欠ける。しかし、内容は興味深いものであり、最新技術を導入することにより、新たな展開が期待できる。 ・研究者の研究能力 光ポンピングNMRの研究が本人達も含め日本で皆無という状況の中で、超高感度NMRの技術開発として研究を行なうには、基礎研究が十分でないことが危惧される。 ・研究実施の是非 以上のことより、内容は興味深いものであるが原子力試験研究として位置付けて本研究を実施することは難しい。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	
4. 中間評価の時期	
5. その他	
6. 総合評価	A B 
評価責任者氏名： 阿部 勝憲	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

事前評価 総合所見共通フォーマット

表7

研究開発課題名 化合物別 ¹⁴ C年代測定(GC-AMS)のための計測標準に関する研究(国立環境研究所)	
項 目	要 約
1. 研究目的・目標	環境中の汚染物質の分析法として ¹⁴ CをGC-AMSにより分析する手法を普及するため、計測標準と精度管理手法の確立を図る。具体的には、生物起源物質と石油起源物質を混合し、 ¹⁴ C年代の異なる脂肪酸を含む混合標準物質を作り、計算値と比較する。また、海底堆積物を乾燥粉碎し標準試料を作り、その中に含まれる炭化水素の ¹⁴ C年代について保証値を決定する。
2. 事前評価 ・原子力試験研究としての妥当性 ・研究の手順、手法の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・波及効果 ・独創性、新規性 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・研究実施の是非	・原子力試験研究としての妥当性 ¹⁴Cを測定対象とする点で関係はしているが、原子力試験研究に対する直接的インパクトは小さい。 ・研究の手順、手法の妥当性 米国ウッズホール研究所などで先行している研究に準じており妥当と言える。 ・独創性、新規性 外国で先行する研究を我が国に適用することに意義がある研究であり、独創性はあまり高いとは言えない。環境関連研究としては重要と考えられる。 ・研究実施の是非 原子力から排出される¹⁴Cの環境動態を調べる研究に変更されないかぎり、このままの研究計画では原子力試験研究として実施する意義は小さいと言わざるをえない。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	・原子力試験研究として再構築されるべき研究であると考えられる。
4. 中間評価の時期	
5. その他	・他カテゴリーへの寄与も考慮して判断する必要がある。
6. 総合評価	A B ☒ C
評価責任者氏名： 阿部 勝憲	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

事前評価 総合所見共通フォーマット

表7

研究開発課題名 シンクロトン放射X線ナノメータビームの開発とその利用に関する研究（産業技術総合研究所）	
項 目	要 約
1. 研究目的・目標	(1) 水の窓領域のX線を斜入射ゾーンプレート法で数十ナノメータレベルへ集光する技術を開発し、生体試料の微細領域での局所分析（EXAFSなど）装置を実現する。(2) 放射光硬X線顕微鏡の高性能化のため、多層膜FZP（フレネルゾーンプレート）をナノスケールオーダーで作製・加工する技術を開発し、この多層膜FZPを用いた走査型X線顕微鏡、結像型X線顕微鏡を製作する。その結果として特定元素のマッピング、局所蛍光X線分析の出来る放射光ビームラインを実現する。
2. 事前評価 ・原子力試験研究としての妥当性 ・研究の手順、手法の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・波及効果 ・独創性、新規性 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・研究実施の是非	・原子力試験研究としての妥当性 本研究提案は放射光の利用に関わる下流の材料分析などの応用分野から要求される光学素子技術の開発と装置製作と位置づけられる。しかしながら、内容はすでに実証された素子を包含する装置製作的で、先端的・先導的な基礎・基盤研究とは認定しがたい印象を与え、原子力試験研究としての条件は十分でないと考えられる。 ・研究の手順、手法の妥当性 ナノメータX線ビームの需要は今後増大するのでその生成技術確立し、装置を製作して検証することには意義がある。しかしながら、軟X線用2次元（円形）FZPの空間分解能は世界のトップは50nmまですでに到達しており、本研究で数年後に目指す数十ナノメータの分解能の優位性等には疑問がある。一方、今までに開発された硬X線FZPの性能はすでに世界トップレベルにあるので、この技術を発展させるのは妥当と考えられる。 ・研究費用の妥当性 軟X線、硬X線を同時にすすめる必然性が明らかでない。分析対象がかなり異なる筈である。光学素子の形成方法も異なる。既存設備との関係が明らかでない。各々、応用研究の日常経費の中でできるのではないかと考えられる。 ・波及効果 ナノテクノロジーの分野でのナノスケール分析・加工に有用な技術になる可能性がある。 ・独創性・新規性 性能の面で画期的向上を可能にするというのではなくファクターを追求する改良型開発であるが製造技術の確立と一般化の実現に貢献することは間違いない。 ・研究実施の是非 波及効果で述べたように研究の社会的意義については疑いのないものである。しかし、原子力試験研究としては修正が必要と考えられる。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	
4. 中間評価の時期	
5. その他	
6. 総合評価	A B 
評価責任者氏名： 阿部 勝憲	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

表7

事前評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 超高輝度kHzプラズマX線源とその応用の研究開発（産業技術総合研究所）	
項 目	要 約
1. 研究目的・目標	プラズマをX線源とするコンパクトなサイズで数kHz以上の繰り返し回数で数keV X線の発生技術の開発とX線レンズ開発、並びに生物応用技術の開発を行う。その結果として、放射光で生まれた新技術の産業化を容易にする。また、これまでX線管や放射光では困難であった新技術創成を目指す。これらを実現するために1) 10kHz,数mJフェムト秒レーザーの開発（プラズマ励起源）、2) 液体ジェットノズルターゲットの開発（ターゲット供給技術）、3) 中空円筒X線屈折レンズの開発（X線集光光学）、4) 高繰り返しkeV X線照射細胞観察技術の開発（生物応用技術）、を行う。
2. 事前評価 ・原子力試験研究としての妥当性 ・研究の手順、手法の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・波及効果 ・独創性、新規性 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・研究実施の是非	・原子力試験研究としての妥当性 本研究は放射線の生態影響研究と放射線防護の研究に光源を提供出来る硬X線源の開発として位置づけて提案されているが、それらの研究を実施するためには既存のX線管、SR光源と比べて本光源が特にどのように優位性をもつものか明らかにする必要がある。これは原子力試験研究としての位置付けのためにも必要である。 ・研究の手順、手法の妥当性 本研究の手順は4つの異なる開発項目すなわち、1) のプラズマ励起源レーザー、2) のターゲットの開発、3) のマイクロビーム生成、4) の利用技術の開発研究、を含む。全く異なる技術分野の各々で成果を挙げるには担当研究者の層の薄いことが危惧される。必要なレーザーは専門の企業に外注することも積極的に検討すべきである。 ・研究費用の妥当性 レーザー機器の開発費用（外注を含めて）の計上が少なすぎる心配がある。開発の範囲が広範囲であるためどれも中途半端になる恐れがある。 ・波及効果 既存の光源に比べて確かに小型、高性能（処理速度、コストの面で）な硬X線源が実現できれば、生産ラインにおける微細部品、微細システムなどの検査装置として産業応用される可能性がある。 ・独創性、新規性 中空円筒X線レンズの特許とシングルショット細胞観察技術を所有していること。 ・研究者の研究能力 今まで行ってきた研究では十分な成果をあげており、その活動は活発である。 ・研究実施の是非 原子力試験研究として行うためには研究開発の焦点を絞り、成功を獲得するために内容の再検討が望まれる。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	開発せんと意図している装置システムと利用技術は広範囲の要素技術を含んでいるため、その各々の基礎研究で専門家による独創的知恵を結集するべきである。しかし、それが本原子力試験研究として適合するのかが疑問である。もしくは一番を目指すことのできる要素技術を選別して、これに研究資源を集中するべきである。
4. 中間評価の時期	実施するとしたら開始3年後
5. その他	研究機関における他研究との関係を確認してほしい。
6. 総合評価	A (B) C
評価責任者氏名： 阿部 勝憲	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

中間評価 総合所見共通フォーマット

表8

研究開発課題名 核融合炉の超強磁場化のための要素技術の開発 (物質・材料研究機構)	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	プラズマの安定性を高めるとともに、装置全体をコンパクト化して建設コストを大幅に低減させ、さらに誘導放射能を最小化するために、次世代の磁気封じ込め型核融合炉 (SS TR, DREAM) においてはトロイダル磁場の大幅な向上が要請されている。本研究では、最大磁場が20T級のトロイダルコイル実現を目標とし、強磁場新超伝導材料である変態Nb3Al線材について、その高性能化、大電流容量化及びコイル化のための要素技術を開発する。
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	・当初予定の成果としては、(1)急熱急冷変態Nb3Al線材の長尺前駆体の製造、長尺均一特性達成のための急熱急冷条件の確定、(2)Cu、Agを用いた安定化材付与技術の開発、(3)素線での電流大容量化、(4)CuクラッドNb3Al導体、Ag内部安定化Nb3Al導体、アルミナ繊維絶縁、蜜蝋含浸材を用いた小コイルの試作成功と金属系超伝導マグネットとして世界最高の磁場発生 (22.5T)、(5)素線を束ねた撚り線によるJcの劣化なし。 ・副次的な成果としては、(1)急冷材を塑性加工することによるNb3AlのJc向上、(2)アップクエンチング法による臨界磁場の向上、(3)Nb/Al-Ge複合体を中間急冷処理することによる微細Ge粒子がAlに分散した組織状態の実現と良好な複合加工性の達成。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性 ・研究計画設定の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・研究の進捗状況 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	・目的・目標と研究計画の設定 急熱急冷法によるNb3Al線材の実用化のために妥当である。核融合条件での実用化に関連する照射実験については要検討。 ・研究費用の妥当性 既存の装置を活用し線材とコイル作製を主にしており、研究費用は妥当。 ・研究の進捗状況 中間評価時点における実用化目標をほぼ満足している。 ・研究者の研究能力 超伝導材料開発として質の高い成果が得られており、成果の論文投稿や特許出願も十分にあり、研究者の研究能力は高い。 ・継続の是非 継続する価値がある。長尺新超伝導線材の作製が期待できる。
4. その他	・核融合炉用としての開発条件をより具体化するとともに実機炉条件での見通しを得るために原研等の研究者との交流をより活発にすることが有効であろう。 ・照射実験については、原研等との協力を行うなど、より実質的な対応が必要である。
5. 総合評価	(A) B C
評価責任者氏名： 阿部 勝憲	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

表8

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名：極限粒子場における材料の非平衡過程の計測評価と利用に関する研究（物質・材料研究機構）	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	物質・材料研究機構（旧 金属材料技術研究所）にて開発された極限粒子場（大電流イオンとフォトンの重畳場）技術及び“その場”計測評価技術を用いて、原子力用電子機能材料等の極限粒子場における照射損傷機構を解明するとともに、得られた知見に基づいて耐照射損傷性向上に関する基礎的研究を行う。
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	・当初予定の成果 （1） 絶縁体材料のイオン誘起発光を調べ、固体内遷移及び材料表面近傍（固体外）のプラズマ生成に起因する発光線スペクトル強度は照射量及び線量率に強く依存すること、またスペクトル強度変化は、大電流イオン場での質量移行過程を反映することを見出している。 （2） イオン照射により絶縁体中に形成される金属粒子の分布を調べ、その移動は内部形成電場のみでは説明できず、大電流イオン効果が存在することを明らかにしている。 （3） スピネル酸化物等について、照射誘起無秩序化の線量率依存性を明らかにしている。その中で、室温での大電流照射下でも結晶性が保たれることを見出し、照射誘起点欠陥と構造空孔の再結合機構が大電流照射下でも有効であることを明らかにしている。（4）非晶質SiO₂及びスピネル酸化物において極限粒子場の効果を調べ、電子励起・原子表面脱離効果、及び固体内欠陥の回復作用を明らかにしている。 ・副次的な成果 極限粒子場のもたらす材料非平衡化効果により、各種絶縁体中に制御された分布を有するナノ粒子の形成が可能であることを示している。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性 ・研究計画設定の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・研究の進捗状況 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	・目的・目標の設定の妥当性 掲げられている研究目的は、絶縁体材料における照射損傷の基礎過程を明らかにする上で重要であり、妥当な設定であるといえる。 ・研究計画設定の妥当性 概ね妥当であるが、平成10年6月の事前評価時に提出された計画に比べると、本研究の眼目の一つである動的計測（イオンの短パルス化、レーザーの短パルス化、両者の同期等を含む）に遅れが認められる。この計測は、イオン・フォトンの重畳照射効果の物理を明確にするために不可欠なポイントであり、一層の努力が望まれる。 ・研究費用の妥当性 主要購入装置を含めて研究内容の計画自身は、平成10年6月の時点と現在とでは大きな変更はなされていないので、研究費用については、平成10年6月に提出された要求のレベルで妥当であると思われる。 ・研究の進捗状況 成果は挙げられている。 ・研究者の研究能力 高いと評価される。 ・継続の是非 継続が妥当である。
4. その他	具体的コメントとして （1）現象の原子的機構の解明が必要である。 （2）マンパワー、研究範囲などを考えて、研究の効率性を向上させることが必要である。
5. 総合評価	A <u>B</u> C
評価責任者氏名： 阿部 勝憲	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

表8

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 水素透過精製用合金膜の高度化と総合特性評価に関する研究 (物質・材料研究機構)	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	水素精製用の水素透過膜材料として申請者らが開発してきた合金試料をベースに性能のよい膜材料を開発するとともに、水素透過試験装置を試作し総合特性評価を行う。具体的には(1)100-300℃で既存のPd-Ag合金より水素透過速度の高い合金開発と処理能力・耐久性を含む総合特性の評価(2)500-900℃で高い水素透過性を有する合金を提案し、界面制御技術を提案すること。
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	・ V-15Ni合金を0.1mmまでの薄板に加工する手法を確立するとともに、Pd被覆を施すことにより200～300℃で2週間の連続透過試験に耐えることを示した。高温領域用には、Nb,Ta合金の可能性を示した。 ・ 副次的には、V-15Ni合金の昇温脱離スペクトル測定から、同合金はHとDに対し顕著な同位体効果を示すことを明らかにした。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性 ・研究計画設定の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・研究の進捗状況 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	・ 耐久性などについて具体的性能目標が、例えば数値的な形で示されていないが、目標をもっと具体的に設定する必要がある。また、性能と対応する合金組成にいかに関与するかシナリオが必要である。 ・ Pd合金被覆の耐久性など、実用化に向けてのクリティカルパスに重点を置いた研究計画を設定する方がよかった。 ・ 研究費の額に対して研究成果が少ない。 ・ V-Ti合金では薄板試料が出来るようになり、総合性能試験に向けて準備が出来たと考えられるが、高温領域用のNb,Ta合金ではまだ試料作製の段階をクリアできていない。 ・ 企業、大学等との研究交流を進めることが望まれる。 ・ 基礎研究的能力は高いが、実用化戦略的研究には工夫が必要。実用化経験を有する企業等との協力が望まれる。 ・ 継続すべき研究と判断される。
4. その他	実用化に向けて研究態勢を立て直し、所期の成果を挙げられることを期待したい。
5. 総合評価	A (B) C
評価責任者氏名： 阿部 勝憲	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 光変換型半導体放射線検出器の開発 （物質・材料研究機構）	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	本研究は、Ⅲ－Ⅴ族化合物半導体中に希土類金属等の重原子を導入することにより、X線、ガンマ線等の放射線を可視あるいは近赤外光に変換することによる高効率の検出器を開発することを目的とする。具体的には、放射線検出器開発のために、①候補材料の探索と成長条件の確定、②低次元化（微細化）の効果の研究、③強磁場を用いた評価法の高度化の3点を平行して行なうことにより新しい原理での高効率半導体放射線検出器の開発を目指す。
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	・当初予定の成果 バルク結晶成長において、InPにYbを添加した系では、従来の薄膜成長以上の添加率が得られた。また、このような高添加率の試料においても100%に近い高効率で生成した電子－正孔対がYbサイトの内部発光として観測されることが、温度依存性および母結晶からのバンド端発光との比較により明確になった。 GaAs低次元系の発光現象において、強磁場を用いて電子系を擬0次元化した場合、電子間の相互作用が通常の2次元系に比べ非常に効果的になり、電子－正孔再結合による発光が偏光に対して強い選択性を示すことが明らかになった。 ・副次的な成果 高易動度（ $1.1 \times 10^6 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ ）のGaAs試料の作製に成功した。 カルコパイライト型半導体CuInS ₂ に希土類元素を導入した系でも、Ybの発光現象が観測された。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性 ・研究計画設定の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・研究の進捗状況 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	・目的・目標の設定の妥当性 本研究目標では、光変換型半導体の放射線検出器としての有用性を明確にする必要がある。半導体物性の基礎研究として意義がある。それゆえに、原子力試験研究として位置づけるには修正が必要。 ・研究計画設定の妥当性 光半導体の放射線検出器としての見通しと、これについての具体的開発計画の内容を明確にすること。 ・研究費用の妥当性 平成13年度までの3年間で、設備費以外の費用の比率が高く効率化が必要である。 ・研究の進捗状況 GaAsについては、発光のメカニズム解明するなどの目標が十分に達成されていない。検出器の高感度化も本研究では目標にしているが、放射線検出器の高感度と本研究とは別の次元であり、このことを理解する必要がある。 ・研究者の研究能力 半導体研究者として評価できる。 ・継続の是非 光変換型半導体を放射線検出器に用いる有用性は、必ずしも明確でない。それゆえに、このことを明確にした研究計画をたて放射線検出器としての確認を早めに行うなど検討した上で継続されるべきである。
4. その他	
5. 総合評価	A <u>B</u> C
評価責任者氏名： 阿部 勝憲	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

表8

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 自由電子レーザーの先端技術に関する研究 (産業技術総合研究所)	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	自由電子レーザーの持つポテンシャルを最大限に引き出すための蓄積リング技術の一層の高度化を進め、真空紫外域の発振の実現に加えて、これまで前例のない赤外域発振の研究を進め、自由電子レーザーが本来持つべき超広帯域の実証を目指した技術開発を目標にしている。
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	・当初予定の成果 - レーザー利得の向上 - 遠紫外線領域での共振器ミラーの開発と特性の実施 - 遠紫外線領域での発振 - リングインピーダンスの低減化による利得の向上の確認 - 低インピーダンスリングチャンバーの導入 ・副次的な成果 - 赤外発振の可能性の確認 - 硬X線発生の確認 ・得られなかったもの 150nm以下での発振を目指していたがまだ得られていない
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性 ・研究計画設定の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・研究の進捗状況 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	・目的目標の設定 - 自由電子レーザーを単に発振させる時代は終わりつつあり、如何に利用するか時代になりつつある。現在レーザー装置はほとんどの波長域で市販品があり、この中でレーザー装置研究は如何に価値を見いだしていくかがキーポイントとなる。 - 目的設定に工夫が必要。応用のための小型化と高出力は重要。 ・研究計画の妥当性 - 概ね妥当である ・研究費の妥当性 - 他のテーマでの研究との全体的な調整が必要と考えられる。 ・研究の進捗状況 - 概ね順調 ・研究者の研究能力 - 十分である ・継続の是非 - 継続すべきであるが、自由電子レーザーの原子力試験研究での意義を十分に検討すべきである。研究者の研究成果に対するアカウンタビリティや社会的重要性が重視されるいま、この点を考慮すべきであると考えられる。
4. その他	
5. 総合評価	A (B) C
評価責任者氏名： 阿部 勝憲	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

表8

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 水素同位体混合系に対する水素吸蔵材料の特性に関する研究 (産業技術総合研究所)	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	原子炉や核融合炉で発生する水素及びその同位体を捕集し、かつ同位体分離するための高機能性材料の創製に関する基礎研究である。具体的には、水素同位体（軽水素、重水素そして三重水素）が混在した水素吸蔵材料における、結晶構造、水素のサイト、拡散挙動などをミクロなレベルで調べ、水素同位体分離材料の設計指針を提示する。
2. 中間段階での成果 ・ 当初予定の成果 ・ 副次的な成果	・ 当初予定の成果： 純Vにおいて、VHではHは八面体サイト、VDではDは四面体サイトを占めるが、H/D混合状態ではHとDは八面体サイトと四面体サイトを同時に占めるようになり同位体間の違いが減少することを示している。水素拡散の活性化エネルギーをHとDについて各サイト毎に決定することが出来、Hの方がDより拡散しやすいこと、四面体サイトの方が八面体サイトよりも拡散しやすいことを定量的に示している。また、グループのメンバーが開発したTi-V-Mn系およびTi-V-Cr系の高容量水素吸蔵合金が平衡解離圧の大きな同位体効果を示すことを見いだしている。 ・ 副次的な成果： Ti(10at%) -V合金において純Vよりも拡散の活性化エネルギーが低くなるという今までと逆の結果が得られた。その効果は添加金属の量により異なることも示している。また、Ti-V-Mn系では平衡解離圧の同位体効果がその温度によって逆転することを見いだしている。
3. 中間評価 ・ 目的・目標の設定の妥当性 ・ 研究計画設定の妥当性 ・ 研究費用の妥当性 ・ 研究の進捗状況 ・ 研究交流[注1] ・ 研究者の研究能力 ・ 継続の是非	・ 同位体効果の違いを明確にし、その特性の違いを助長するような合金、かつ大量の水素を吸蔵できるものを見いだすことにより、水素の同位体分離が可能となり、そのプロセス設計のための基礎データとして利用できる。それ故、本研究の目的・目標は妥当である。もっと原子力研究との関連性を中間発表に反映させれば望ましい。 ・ 基礎的な研究を主体とし、これまでの蓄積データを発展させる研究形態を取っているため、水素吸蔵合金の構成元素と濃度をかなりおさえた状態から研究を開始している。さらに、応用プロセスへの発展性に関して本研究から材料開発提案を行うなども必要。 ・ 毎年、500-600百万円程度の装置を購入し、残りを研究の運用費に充ており妥当。 ・ 研究担当者全員がこの分野を行っているとは考えにくく、他の研究テーマも平行して進めているものと想像される。それ故、研究の進捗状況は遅く論文数としては少なすぎる。ただ、記載している論文が本研究の目的に添ったもののみであることから、進捗状況としてはほぼ妥当である。 ・ 水素や重水素に加えて3重水素に関する研究を早急に原研とスタートさせ成果を出す必要がある。 ・ 研究者の能力は問題ない。 ・ 継続にあたっては、水素同位体の分離技術は重要であることから、基礎データのみではなく応用に対する提案など試験研究としての明確化が有効。
4. その他	
5. 総合評価	A (B) C
評価責任者氏名： 阿部 勝憲	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 陽電子ビームによる材料極限物性研究のための先端技術開発（日本原子力研究所）	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	高速短パルス陽電子ビームの高品位化を進めるとともに高効率陽電子寿命計測システムを構築し、高温や応力下での半導体や金属材料中の欠陥挙動を観察する技術を開発し、材料研究に対する陽電子ビームの有用性を明示する。静電場輸送サブミリ陽電子ビームの高品質化を図ると共に陽電子検出系のSN比の向上を図り、RHEPD技術を高度化する。それにより、半導体の表面構造解析を行い、表面分析法としての有用性を検証する。
2. 中間段階での成果 ・ 当初予定の成果 ・ 副次的な成果	・ 高速短パルス陽電子ビーム形成装置では基本制御パラメータの最適化を進め設計どおりの良好なビームが得られた。静電場で輸送した高平行陽電子ビームを用いることにより、RHEPDパターンの実測に初めて成功し、水素終端Si表面の構造を明確にした。さらにゼロ次ラウエ帯に加え、新たに一時ラウエ帯を検出することができ、次期RHEPDシステムの構築を可能にする結果が得られた。 ・ 電気双極子ポテンシャルの実験的決定手法としての可能性が得られた。また、高温水素処理により原子レベルで平坦な表面形成が可能であることが明らかとなった。
3. 中間評価 ・ 目的・目標の設定の妥当性 ・ 研究計画設定の妥当性 ・ 研究費用の妥当性 ・ 研究の進捗状況 ・ 研究交流[注1] ・ 研究者の研究能力 ・ 継続の是非	・ 良質の陽電子ビームを作り出し、材料の基礎研究に利用する目的は妥当であり、研究計画設定も問題ない。 ・ 研究費用はほぼ妥当である。 ・ 研究の進捗状況について、高温や応力下での半導体や金属材料中の欠陥挙動を観察する技術を開発を行うためには、これまでの技術との比較を十分行う必要がある。その部分の研究が全く行われていないことは大いに問題である。 ・ 研究交流については、原研のみで行っている感がぬぐいきれない。クロスオーバーらしく、もっと研究の交流を行っていくべきではなかろうかと考える。 ・ 研究能力は問題なし。 ・ 継続するにあたっては、本研究の目的をふまえてビームに測定法の高度化と最適化を十分に達成してほしい。
4. その他	最終的には原子力材料の基礎研究、応用研究と結びつける研究成果をねらう必要がある。
5. 総合評価	A (B) C
評価責任者氏名： 阿部 勝憲	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

表8

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名： AVFサイクロトロンによる偏極陽電子ビーム発生とその利用技術の開発に関する研究 (理化学研究所)	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	・陽電子スピンの向きをかえることができるスピンローターを備えたスピン偏極低速陽電子ビーム発生装置の製作 ・ビームエネルギーの可変化 (200eV-30KeV) ・陽電子寿命測定法による磁性体に関する研究
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	・当初予定の成果 陽電子スピンの向きをかえることができるスピンローターを備えたスピン偏極低速陽電子ビーム発生装置の製作の目的はまだ達成されていない。計算機によるビームの特性に関するシミュレーションおよび部分的な装置研究が行なわれたのみである。結果として過去2年間に陽電子線源とその電極周辺の開発が断片的に行なわれたに止まる。まだ装置も抽象的なレベルの設計段階である。 ・副次的な成果 18Fの線源のために開発した電着法がPETのための18Fと18O水の分離法として利用できることが分かった。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性 ・研究計画設定の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・研究の進捗状況 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	・目的・目標の設定の妥当性 リスクを含んでいる点は考慮すべきであるが、目標設定はよりねらいを絞るべき。 ・研究計画設定の妥当性 研究計画はマシンタイム等も考慮し検討必要。 ・研究費用の妥当性 14、15年の計画等十分に吟味する必要がある。 ・研究の進捗状況 進捗の状況が極めて悪い。まだ装置は製作中となっているが3年を経てまだ完了していない点は疑問を感じる。人も9人年となっておりこの進捗速度は問題である。 ・研究交流[注1] 理研の内部でのみ行なわれており交流は少ない。クロスオーバーとしてより積極的に。 ・研究者の研究能力 主担当者らの公表論文等から見ると十分な能力があると考えられるが、このテーマに関してはこの進捗状況から見ると問題である。 ・継続の是非 現在の進行状況から見ると、研究は縮小して最低限装置の製作に集中すべきであり、電着法の実用化等は当初の研究目的と異なるので行なうとすれば再度新たに申請すべきである。
4. その他	
5. 総合評価	A (B) C
評価責任者氏名： 阿部 勝憲	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

表8

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 超低速短パルス陽電子ビームによる表層物性評価法に関する研究（産業技術総合研究所）	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	高機能材料の開発において、表面状態や表面近傍の格子欠陥・不純物などを詳しく調べることができる評価法が望まれており、低速陽電子ビームを用いた新しい材料評価法が期待されている。本研究では、電子リニアックを用いた高強度低速陽電子ビームラインの高度化と、この陽電子ビームを使った入射エネルギー可変陽電子寿命測定法、陽電子消滅励起オージェ電子分光法の高性能化を行うとともに、新たに入射エネルギー可変陽電子による寿命・運動量相関測定装置を開発することを目指す。さらに既存の低速短パルス陽電子ビームを用いた材料評価技術を各種材料に適用して基礎的データを蓄積する事を目的とする。
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	「当初予定の成果」 ・高強度低速陽電子ビームラインの陽電子減速部の改良を行い、高強度低速陽電子ビームの安定的な発生を可能にした。 ・入射エネルギー可変陽電子寿命測定装置や陽電子消滅励起オージェ電子分光装置などの高度化を行い、各種試料の測定を行うことによって、基礎データの蓄積を行った。 ・世界で初めて入射エネルギー可変陽電子ビームによる実用的な係数率（1300 cps以上）の陽電子寿命・運動量相関測定（AMOC）装置の開発に成功した。 「副次的な成果」 ・他の測定法では難しいサブナノからナノメートル領域の誘電率に直接関係する空隙サイズの測定に世界で初めて成功し、次世代半導体デバイスの材料開発に非常に有用な測定法であることを明らかにした。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性 ・研究計画設定の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・研究の進捗状況 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	・目的・目標の設定の妥当性 目的・目標は多少盛り沢山であるが、妥当である。 ・研究計画設定の妥当性 研究計画はいずれも遂行されているので、妥当な設定といえる。 ・研究費用の妥当性 多少、テーマが分散しているので、全体の予算が厳しい時には重点をおいて行うようにすることが必要。 ・研究の進捗状況 研究の進捗状況は計画通りである。 ・研究交流[注1] 実質的な共同研究も行われ共同研究の論文も多数出ている。 ・研究者の研究能力 世界的にみても、この分野の優秀な研究者が揃っており、高い研究能力を有している。 ・継続の是非 世界のトップレベルの装置を製作しており、既にトップレベルの研究成果も出ている。継続させるべき研究である。
4. その他	装置的にも、研究成果の面でもトップレベルにあり、また外部の研究者にも利用され、クロスオーバー研究にふさわしい研究といえる。
5. 総合評価	A <u>B</u> C
評価責任者氏名： 阿部 勝憲	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

表8

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名：陽電子ビーム掃引法による分析・評価技術の開発に関する研究（物質・材料研究機構）

項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	・ 静電型陽電子ビーム装置の特性向上を図るとともにビーム掃引の自由度や精度の向上 ・ 照射による再放出陽電子と表面の化学状態や表面近傍の欠陥濃度を関連付ける手法の確立
2. 中間段階での成果 ・ 当初予定の成果 ・ 副次的な成果	・ 当初予定の成果 静電型陽電子ビーム装置を改修し、静電型陽電子ビームの特性の向上を行なうことで研究は進行中である。しかし再放出陽電子同期計測等については計画よりおこなっている。 ・ 副次的な成果 消滅γ線の同期計測を行なうことにより高いS/Nのγ線計測ができる。これによる消滅した環境についての研究が行なわれた。イオン照射によりシリコン中に誘起された欠陥の焼鈍挙動についての結果を得ている。
3. 中間評価 ・ 目的・目標の設定の妥当性 ・ 研究計画設定の妥当性 ・ 研究費用の妥当性 ・ 研究の進捗状況 ・ 研究交流[注1] ・ 研究者の研究能力 ・ 継続の是非	・ 目的・目標の設定の妥当性 陽電子を用いた半導体の欠陥解析法は科学研究上は有意義な方式であると考えられるが、一方原子力クロスオーバー研究の一環としての今後どのように発展するか的位置付けに注意が必要である。 ・ 研究計画設定の妥当性 計測器等についての開発要素は少なく、もっと研究は短期に集中してできると考えられる。 ・ 研究費用の妥当性 概ね妥当である。 ・ 研究の進捗状況 再放出陽電子同期計測等については計画より遅れている。 ・ 研究交流[注1] クロスオーバーとしての相互の交流は少ない。（線源の共有／計測器の協同利用等が考えられるのではないか） ・ 研究者の研究能力 十分であるが、マンパワーは少ない。 ・ 継続の是非 継続に際してはマンパワーに対応してねらいと計画をより絞るべき。
4. その他	
5. 総合評価	A (B) C
評価責任者氏名： 阿部 勝憲	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 マルチトレーサー自動分離装置の開発及び新規計測手法への利用研究（理化学研究所）	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	1. 自動化学分離装置：自動化学分離の為の溶媒抽出、イオン交換法、液体膜法の基礎研究、液体膜分離システム構築、ターゲット溶解溶媒抽出システム、クロマトグラフィーによる連続化学分離システムの構築、プロトタイプの完成。 2. マルチトレーサーの製造技術の高度化：リングサイクロトロンでのNuclear Fragmentationによるマルチトレーサーの製造技術の効率化と金属ターゲット照射ホルダーとターゲット自動輸送部の改良、原子炉によるNuclear Fissionを利用したマルチトレーサーの製造技術の確立。 3. Multitracer γ-ray Emission Imaging(MT-GEI)システムの開発：MT-GEIの可視X線画像処理システムの構築、検出器（電極分割Ge半導体検出器）の開発等、MT-GEIの画像処理の開発、環状ガンマ線検出システムの試作、システム制御ソフトの開発、プロトタイプの完成、MT-GEIの医学・工学・環境への応用。
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	自動化学分離システムについては、化学分離方法は確立しつつあるが、自動化には至っていない。 マルチトレーサーの製造技術の高度化については、照射装置の改良等によって、効率が上がった。 原子炉によるNuclear Fission の利用も、製造法・分離方法共に確立した。 MT-GEIの開発は、検出器の試作に成功した。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性 ・研究計画設定の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・研究の進捗状況 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	・目的・目標の設定の妥当性 加速器、原子炉の利用として重要で本研究課題の目的および目標は理解できる。 ・研究計画設定の妥当性 本研究課題の目的および目標の内容に対する計画設定は妥当であるが、これを行なうには人数が少なすぎる。このため、計画進捗は遅くなっている。 ・研究費用の妥当性 平成14、15年度の所要経費内訳や内容を吟味する必要がある。 ・研究の進捗状況 計画は遅れている。 ・研究交流[注1] 3研究機関の間での打ち合わせは、頻繁に行なっている。 ・研究者の研究能力 研究内容は非常に豊富であるのに対して、実質的に装置開発を行なっている研究者の数は少ない。装置開発に適切な研究者を補充すべきである。 ・継続の是非 本研究は以下のことを留意して継続すべきである。マルチトレーサー化学分離の自動化は利用の促進のために必要不可欠な技術であり、理研はこれに関する技術を放医研および物・材機構と緊密にその開発を進める必要がある。また、MT-GEIの開発については、プロトタイプを用いて十分に時間をかけて実験を行ない、現在の測定方法の有効性を確認してから次の段階に入るべきである。人体への応用に関しては、MT-GEIの感度をエネルギー分解能を落とさずにいかに上げるか、またR Iの長半減期などが重要な問題となる。またこの開発に関しても、協力研究機関等（例えば放医研）の中からその専門家を補充すべきで、これにより本研究のクロスオーバー性がより強くなる。
4. その他	マルチトレーサーの利用研究はすでに成果を多く上げているが、装置開発の論文はこれからのようであり、今後を期待する。
5. 総合評価	A (B) C
評価責任者氏名： 阿部 勝憲	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

表8

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 自動化学分離装置の開発（物質・材料研究機構）	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	生物学・医学・環境科学・材料学などの分野の研究者にマルチレーザーの安定かつ迅速供給を行うために、マルチレーザー自動分離装置の開発を行うことを目的とする。多種類の元素分離を行うために複数の分離技術を組み合わせた類似元素群分離・各元素分離の手順方法を採用し、従来法では得られなかった高分離能の技術を高め、自動分離技術を確立する。
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	溶媒抽出法として、通常の抽出剤に抽出抑制剤を添加がアルカリ土類金属イオンの分離能向上寄与することを見いだしたり、希土類金属イオンに対して珪酸塩系の抽出分離剤を見いだしている。イオン交換法では結晶質四チタン酸繊維をイオン交換体として用いれば、アルカリ金属イオン群に対して効果があることを見いだした。 イオン交換法においてイオン交換制御剤を用いることにより二価遷移金属イオンのみに対して捕獲機能を持ち、三価の鉄イオンの分離が可能となった。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性 ・研究計画設定の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・研究の進捗状況 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	・マルチレーザー自動分離装置の開発という目的・目標は問題ない。 ・担当者が交代しているので研究計画を見直す。 ・1人で行っている研究としては十分である。 ・1人で行っている研究としては研究発表は十分すぎる。他の経費や人員との関係を確認する必要がある。 ・理研との交流が十分でなくクロスオーバー性を高めるべく全体の研究計画を修正すべきと考える。 ・研究能力はあると考えられるが、マンパワーが心配である。 ・研究の継続については担当者の確保と他機関との交流を検討する必要がある。
4. その他	クロスオーバー研究として実を上げるには本グループの全体の計画と経費の有効利用について検討が必要である。
5. 総合評価	A <u>B</u> C
評価責任者氏名： 阿部 勝憲	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

表8

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名：マルチレーザーの製造技術の高度化と先端科学技術研究への応用を目指した基盤研究 (放射線医学総合研究所)	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	(1) 水銀ターゲットによるマルチレーザー生成法の開発 (2) 化学分離操作をモジュール化した自動・遠隔製造装置の開発 (3) Multitracer Gamma-ray Emission Imaging:MT-GEIのシステム設計
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	(1) 金属箔を用いた高エネルギー重イオン核反応生成物の基礎データの取得した。 (2) 水銀ターゲットを用いたマルチレーザーのモジュール型連続化学分離装置の開発した：自動化学分離装置用過般方自動制御装置、制御用ソフトウェアの作成、溶解モジュール・溶媒抽出モジュールの試作。 (3) MT-GEIの画像再構成ソフトウェアの開発：コンプトン・カメラの基礎的特性解析を行なった。3次元画像再構成手法、および高速並列計算機システムの構築を行なった。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性 ・研究計画設定の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・研究の進捗状況 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	・目的・目標の設定の妥当性 本研究の目的・目標は理解できるものである。 ・研究計画設定の妥当性 本研究の計画の内容は適当であるがマンパワーが心配。役割分担と年次計画を明確に。 ・研究費用の妥当性 ソフトの開発は研究グループ内で行なう努力をすべきで、外注する段階に達していない。吟味が必要である。 ・研究の進捗状況 概ね順調に実施されている。 ・研究交流[注1] 協力研究機関の中での交流は良く行なわれている。ただし、計画全体における役割の明確化が必要。 ・研究者の研究能力 マルチレーザーの技術は理研のアイデアであるが、この製法の自動化は放医研の得意とするところであり、他の放医研のグループからの支援により、より一層の成果が期待できる。一方、MT-GEIについても、RIからの放射線計測の画像化は放医研の得意とするところであり、これに関しても他の放医研のグループからの支援により、より一層の成果が期待できる。 ・継続の是非 研究者の補強をしたうえで、計画を継続すべきものとする。
4. その他	マルチレーザーの有用性とその利用の発展性は非常に理解できるものであり、これに関する技術開発を是非とも進めるべきと考える。MT-GEIの技術開発は、実用化を念頭に入れて行なうべきである。クロスオーバーとしての計画全体の見直しが必要。
5. 総合評価	A <u>B</u> C
評価責任者氏名： 阿部 勝憲	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

表8

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 アト秒パルスレーザーの発生と計測に関する研究（理化学研究所）	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	1) アト秒(< 10-15秒)レーザーパルスの発生と計測を行う事が出来る装置を実現する。内容としては(1) フェムト秒チタンサファイアレーザーの発振・増幅システム、(2) レーザーパルス圧縮装置、(3) 高次高調波発生装置、(4) アト秒レーザーパルス計測用干渉計、を試作・開発する。また平行して2) 高次高調波発生の理論解析と計算機シミュレーションを行い、アト秒レーザーパルス発生条件を明らかにする。
2. 中間段階での成果 ・ 当初予定の成果 ・ 副次的な成果	・ 当初予定の成果：目標の1) (1) (2) (3) については予定通り完了し、平成13年度中に1) (4) を完成しアト秒発生を試みる段階になっている。1) (4) については全反射型プリング分解自己相関計を考案した。しかし1) (2) については目標値5 ftiに対し10 ftiにとどまっている。2) については時間依存型シュレディンガー方程式と三次元波動伝搬方程式を用いたシミュレーションコードを開発し、アト秒パルス発生条件を明らかにした。 ・ 副次的な成果：フェムト秒レーザーの自己パルス圧縮効果を新たに見出した。
3. 中間評価 ・ 目的・目標の設定の妥当性 ・ 研究計画設定の妥当性 ・ 研究費用の妥当性 ・ 研究の進捗状況 ・ 研究交流[注1] ・ 研究者の研究能力 ・ 継続の是非	・ 目的・目標の設定の妥当性 本研究の目標とするところは未踏の極短時間であるアト秒を制御して発生する技術と装置の実現であり、その先端性と独創性はプロジェクト研究としての価値を十分に与えるものである。フェムト秒パルス発生が漸く実用化と一般化の段階に到達する寸前に世界に先駆けて未踏領域であるアト秒パルス発生に取りかかることは必要。 ・ 研究計画設定の妥当性 研究開始までにレーザー技術の準備を十分に整えた上で計画されており、本研究の装置開発は順調であると認められる。ただし、より具体的数値目標も必要。 ・ 研究費用の妥当性 研究費用も妥当であり、費用対効果は高いと判断できる。 ・ 研究者の研究能力 研究担当者の高い研究能力は高い。 ・ 継続の是非 計測装置が働くようになれば13年度中にアト秒発生が確認できる見通しであり、世界のトップになる可能性が高く是非研究を継続すべきである。ただし、最終年度には原子力試験研究としてふさわしい応用研究の実施を要望する。
4. その他	
5. 総合評価	(A) B C
評価責任者氏名： 阿部 勝憲	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 高速電子励起による材料構造変化に関する研究（産業技術総合研究所）	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	材料における照射効果の素過程を明らかにする観点から、解析の容易な共有結合性の原子クラスターを試料として選び、アト秒領域の短パルス照射に起因する内殻電子励起状態とその緩和、およびこれに伴う価電子状態の変化、さらには引き続く原子構造の変化をそれぞれ計測するための技術確立することを目的としている。こうした一連の計測をとおして、照射損傷に対して高い耐性を有する材料の設計指針を得る。
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	・当初予定の成果 (a) シリコン表面上に堆積したC_{60}およびその化学誘導体に対して電子照射を行い、低エネルギーの場合には重合が、また高エネルギーの場合には解離が、それぞれ生じることを明らかにした。さらに、こうした電子照射によるC_{60}の破壊の難易はC_{60}に付加する分子の種類を選択することによって制御できることを明らかにした。 (b) 水素化されたシリコンクラスターSi_4H_8およびSi_4H_6は、適度なエネルギー密度の電子照射によってシリコンクラスターに変化することを見出した。 ・副次的な効果 カルボランクラスター$B_{10}C_2H_{12}$は、(i) 電子照射に対してきわめて高い耐性を示す、(ii) イオン化した状態では水素分子を解離する触媒活性を示す、(iii) クラスター構造を保ったまま重合反応を起こす、などの特異な性質を有することを見出した。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性 ・研究計画設定の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・研究の進捗状況 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	・目的・目標の設定の妥当性、研究計画設定の妥当性 本研究は、研究開発課題名に掲げられているように、高速（内殻）電子励起に起因する材料構造変化の機構を明らかにすることを目的としている。しかし、内殻電子励起の後、実際に原子の移動が誘起され原子構造が変化するまでの時間スケールは10-100フェムト秒のオーダーであることに鑑みると、内殻電子励起のためにアト秒領域のパルスを用いることの必要性は必ずしも明確ではない。言い換えると、励起にアト秒短パルスを用いることと、本課題の最終目標である構造変化の機構解明ならびに優れた放射線耐性を有する材料の設計指針確立との間を結ぶシナリオが不明確である。この点において、本研究開発課題は「原子力基盤クロスオーバー研究」のアト秒パルスレーザー技術の利用研究の一環として行う必然性は薄弱であると判断される。 ・研究費用の妥当性 本研究に従事する研究者の数は年々減少している。一方、要求経費（年額）は、H14からH15にかけてむしろ増額されている。 ・研究の進捗状況 これまで、アト秒パルス照射に先立って、主に電子線照射による電子励起に起因する構造変化が調べられてきた。得られた成果は、いずれも斬新でありエキサイティングな成果である。成果発表も、数は少ないが質の高い報告がなされている。 ・研究交流 実際のアト秒パルス照射は未だ行われておらず、研究発表会での交流を除くと、実質的な交流は少ないと判断される。 ・研究者の研究能力 上述のとおり、きわめて高い。 ・継続の是非 本課題は、担当者確保の見通しが十分でなく「原子力基盤クロスオーバー研究」のアト秒短パルスレーザー技術の利用研究としての位置付けもはっきりしないことから継続は難しいと判断される。
4. その他	
5. 総合評価	A B C
評価責任者氏名： 阿部 勝憲	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

表8

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 単一サイクルパルスの発生に関する研究（産業技術総合研究所）	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	計測応用用途の単一サイクルパルス（アト秒パルス）レーザー光を発生する技術を開発する。内容としては（1）1kHz, 1mJ級フェムト秒パルス発生用のチタンサファイアレーザーを整備する。（2）チタンサファイアレーザーからの基本波のパルス圧縮を行う。（3）フェムト秒基本波パルスを波長変換して紫外、可視、赤外域へ拡大する。（4）それらの位相を制御し、圧縮・合波することにより単一サイクルパルスを発生する。
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	当初予定の成果；（1）基本波用フェムト秒パルスレーザーとしてパルス幅5.5fs、繰り返し周波数1kHz、最大2mJが得られた。単一サイクルパルス発生に必要な安定性を得た。（2）基本波パルス5.5fsを圧縮して1.4fsのパルスを得た。（3）波長変換実験の着手として基本波用フェムト秒パルスの2倍波（400nm）光の特性評価を行った。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性 ・研究計画設定の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・研究の進捗状況 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	・アト秒の光パルス創成は未踏の領域であり、先端的研究としての価値は充分有るので設定された目的目標は妥当である。 ・現在の方式では、紫外可視領域のレーザー光を中心としているため単一サイクルパルス実現できる可能性はあるが、アト秒パルス実現の道を探る必要がある。計画立案時に方式検討が不十分であったと推察される。 ・開発すべき技術目標を達成するために困難な光パルスの位相差の検出と制御など光の精密制御技術の開発研究に比較的少ない予算で取り組んでいるのは評価される面もあるが、計画では平成13年度研究が終了しなくては実現の目途が立っているとは言い難い。 ・担当者の研究成果発表は活発で研究能力は充分である。 ・13年度研究成果が得られ次第、直ちに単一サイクルパルス実現性とアト秒領域への到達可能性について再評価を行い、必要なら残りの2年間の研究計画を変更すべきであろう。継続にあたっては原子力試験研究としてのアピール性を見出す努力が必要である。
4. その他	
5. 総合評価	A <u>B</u> C
評価責任者氏名： 阿部 勝憲	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

表8

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 金属系MCMの最適化と複合環境適応性の評価 (日本原子力研究所)	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	原子力施設(原子炉、再処理)関連技術の高度化に向けた材料開発(金属系複合材料)に関する基礎研究で、再処理用に、無粒界腐食型ステンレス鋼、高Cr-W-Si系Ni基合金、燃料材料用にFe-Cr-Ni合金、Nb合金等を開発対象材として、コールド模擬試験および腐食・環境割れモニタリング技術の整備を実施、併せて、環境適応性評価技術確立のための照射試験、ホット試験等の準備を実施する。
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	- 再処理用材料 : 無粒界腐食型ステンレス鋼、造膜元素複合添加の高Cr-W-Si系Ni基合金の均一腐食性、Nb合金の耐腐食性に関する知見取得、経時変化モニタリング関係におけるRuO₂膜等の腐食センサー構成材、AE測定法による応力腐食割れ検出技術の整備。 - 原子炉用材料 : 組成調整を施したオーステナイトFe-Cr-Ni合金、Nb合金について、高温水蒸気、イオン照射による環境試験を行い、現用材ジルカロイと同等以上の性能を確認。 - 沸騰伝熱面の放射線・応力下での酸化、水素透過現象についてRFプラズマ源を用いた評価法及びXe等希ガスによる化学反応性に関する知見取得。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性 ・研究計画設定の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・研究の進捗状況 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	- 原子力関連施設の高度化に向けた新材料及び経時変化の評価法開発に関する基礎研究として意義があるが、炉、核燃料サイクル施設に期待されている将来概念、システムの方角性を踏まえて目標には定量性が求められる。 - 原子炉用材料の照射試験、再処理用材料のホット模擬試験はこの研究のキーポイントになる。対象材料を絞った形での研究開発であるが故に、早い段階での実施に工夫が求められる。 - 予算については、ほぼ、計画どおりの進捗と成果が得られたことから見て妥当であったといえる。 - 参加4機関による研究テーマごとの協力、研究交流委員会、成果発表会等適度に実施されてきている。また、大学、メーカーとの研究協力部分もあるが、実際の現場における、現用材料に対する改良技術、関連研究開発の動向を踏まえつつ進める必要がある。 - 後続試験の合理化、効率化を図ると共に、クロスオーバー性を高めつつ進めることが期待される。 - 継続し実環境模擬試験のデータを有効に取得する必要がある。
4. その他	
5. 総合評価	(A) B C
評価責任者氏名: 阿部 勝憲	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

中間評価 総合所見共通フォーマット

表8

研究開発課題名：セラミックス系MCMの環境適応性に関する研究（物質・材料研究機構）

項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	・ 過酷な複合環境に適応するセラミックス系脆性素材間のマルチコンポジットマテリアル（MCM）の創製及び沸騰濃硝酸溶液等の過酷な複合環境のモニタリング機能を有するセラミックス系MCMセンサーの開発を目的とする。この目的のため原子炉実機環境を模擬した環境下においてこれら開発材の環境適応性を評価する。
2. 中間段階での成果 ・ 当初予定の成果	1) Al-B-C系SiCを焼結助剤としたSiCは異方性粒成長を加速させ、この結果アスペクト比が大きく高い破壊靱性を持つSiC焼結体が得られた。しかし、原子炉環境の使用に適するBを含まない焼結助剤を用いたMCMはまだ開発されていない。 2) 高温酸化雰囲気環境で使用するMCMとして、優れた高温強度を有するYAG/ Al_2O_3 ファイバーMCMを開発した。 3) 沸騰濃硝酸溶液等の水素及び酸素濃度モニターとして、 RuO_2 は優れたバリヤー材であることを見だし、 RuO_2 膜/SiC基板、 RuO_2 膜/YSZ基板をもつセンサーを開発した。これらについて、十分な耐食性を有することを明らかにした。 4) 材料劣化を評価するフェムト秒レーザーパルスによる過渡反射格子法熱物性測定装置(TRG)を開発した。
3. 中間評価 ・ 目的・目標の設定の妥当性 ・ 研究計画設定の妥当性 ・ 研究費用の妥当性 ・ 研究の進捗状況 ・ 研究交流[注1] ・ 研究者の研究能力 ・ 継続の是非	・ セラミックス脆性材料を原子力の過酷な複合環境下でできるように、環境適応性を焦点としたMCMの開発を目的とした本研究は、原子力材料基盤技術として重要な得た研究といえる。しかし、原子力の過酷な複合環境の設定など本研究の各項目の目標をより具体的に明確化して研究推進すべきであった。 ・ 自己組織制御型MCMの開発では過酷な複合環境の具体的な設定が必要であったと考える。研究計画時に放射線、腐食、耐熱等複合環境に対する材料開発の目標を数的に明確にしておけば、Bを含む助剤での研究でなく、Bを含まないで目標を達成できる技術に焦点をあて、アイデアを集中させ研究を推進できたと考えられる。 ・ 妥当と考える。 ・ モニター用の薄膜系MCMの開発・評価試験は順調に進行しているが、自己組織制御型MCMの開発は、まだ原子炉環境を想定したBを含まない焼結助剤を用いたMCMが開発されていない。今後具体的目標を明確にしたスケジュールをたてて欲しい。 ・ 過酷な複合環境の試験では、日本原子力研究所と良く協力して推進する必要がある。 ・ 特に意見なし。 ・ 最終研究目標に向けた研究計画、進め方、研究スケジュールを再検討いただきたい。特に、自己組織制御型MCMの開発について、目標とする過酷な複合環境の具体的目標を示し、今後どのように材料開発し、複合環境下での評価を実施するのか明確にしてほしい。
4. その他	
5. 総合評価	A (B) C

評価責任者氏名： 阿部 勝憲

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

表8

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 表面および界面の反応と欠陥生成課程の高分解能解析（物質・材料研究機構）	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	新しい分析手法として超高速振動分光技術を損傷の解析に適用すること、および照射下での表面界面における機械的性質の変化を評価することを目標とするが、中間評価までの目標を次の2つに絞った： 1) 超高速格子振動分光の時間分解を50fs以下に、反射率測定感度 $\Delta R/R$ を 10^{-4} 以下に改善し、さらにコヒーレントフォノンの直接観察により黒鉛材料等の照射欠陥の評価技術基盤を作る。 2) 金属間化合物(Ni_3Al)の双結晶片を作成し、その大気中での破壊強度の粒界構造依存性を調べるとともに、原子状水素雰囲気での試験装置を立ち上げる。
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	a. 1) コヒーレントフォノンの測定感度を $\Delta R/R=10^{-3}$ まで向上させるとともに、レーザーのパルス幅を35fsまで圧縮させることに成功。コヒーレントフォノン法を黒鉛、さらにはGaAs結晶に適用し、照射欠陥評価に用いることを確認した。 2) Ni_3Al について、双結晶試験片を作製し、粒界強度と粒界構造の関係を明らかにした。原子状水素照射下での引張り試験装置を立ち上げた。 b. 1) コヒーレントフォノンの緩和時間の欠陥生成効果が結晶で長いことを見出した。光励起電子の緩和時間と欠陥の強い相関から欠陥評価の新手法の可能性を示した。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性 ・研究計画設定の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・研究の進捗状況 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	・上記 1) と 2) のテーマが別個の目標と受け取られ、両者を一緒に追及する意味が分かりにくい。個々の目標自体は妥当だが、欲張りすぎた印象を与えかねない。 ・定量的目標を挙げているのは好ましい。定性的計画設定の部分も、明確な方向設定ができており妥当である。しかし、計算解析グループと材料評価グループの成果を結びつけるような研究計画が欲しい。 ・超高速振動分光技術の高度化を目指す装置を中心とした新規設備整備が考えられており妥当である。 ・設定された中間目標値を達成した上に、新たな現象の発見も行っており、着実に成果を挙げて進捗している。 ・他研究所・大学との研究交流を行っている点は認められるが、クロスオーバー性は十分ではない。実用材料への応用をクロスオーバー計画に含めて欲しい。 ・主研究担当者は、長年の経験に裏打ちされた、本分野の研究の解析に高いレベルの研究能力を示しており、他の担当者もそれぞれ有能と判断される。国際学術誌、特許申請など、成果の公開を活発に行っている。 ・継続されるべきであり、最終目標の超高速振動分光技術の照射損傷解析への適用の実現を目指して欲しい。
4. その他	
5. 総合評価	A (B) C
評価責任者氏名： 阿部 勝憲	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

表8

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 マルチコンポジットマテリアルの最適化と構造・特性評価（産業技術総合研究所）

項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	気体状酸素が存在する放射線環境における高分子系材料の劣化は、放射線により高分子中に生成するフリーラジカルと高分子中に拡散によって進入した酸素分子との反応による酸化の影響が大きい。本研究の目的は、プラズマプロセスにより高分子表面に耐放射線性酸素透過バリアー層を形成させることにより高分子の酸化を抑制し、その耐環境性を飛躍的に向上させることである。中間評価までの目標は以下の通りである。 (1) 酸素透過バリアー層の形成に有効な手法の選定 (2) 酸素透過バリアー層の形成が高分子酸化の抑制に有効であることの検証
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	・ 当初予想の成果 ポリプロピレン、ポリエチレンフィルムに対する酸素透過バリアー層として、酸素を透過しないポリビニルアルコールなどの高分子も検討したが、材料特性の点で問題があり、材料特性にも優れた酸素透過バリアー層として、酸化ケイ素薄膜を高分子上に形成することに成功した。酸化ケイ素薄膜と高分子との界面の状態及び酸化ケイ素薄膜中の微細空孔の状態は酸化ケイ素薄膜を作製するスパッタ条件に大きく依存することが分かった。微細空孔の大きさと数は、陽電子消滅法を用いて測定した。特に、材料表面はAFMなどで測定できるが、材料内部の微細空孔はAFMなどで測定できない。酸化ケイ素薄膜中の酸素分子が透過するピンホール的な内部の微細空孔の評価には陽電子消滅法をうまく適用できることを示した。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性 ・研究計画設定の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・研究の進捗状況 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	・ 目的・目標の設定の妥当性 高分子系材料（特に、実用的に質量とも重要なポリオレフィン）の放射線環境中の寿命を増加させるには、その酸化を抑制することが重要である。本研究がめざしているコンポジット化による酸化抑制は新しい試みであり、その学問的な意義はに加えて実用材料開発技術としても期待できる。本研究の目的・目標は妥当である。 ・ 研究計画設定の妥当性 概ね適切である。ただし、限界照射量の見直しもつける必要がある。 ・ 研究費用の妥当性 妥当である。 ・ 研究の進捗状況 中間段階での目標は達成されている。 ・ 研究交流[注1] クロスオーバー研究内の交流及びそれ以外のグループと交流も行われている。 ・ 研究者の研究能力 陽電子消滅法と高分子材料に関する能力は非常に高い。 ・ 継続の是非 継続する意味がある。
4. その他	問題点として、酸化ケイ素薄膜などの無機薄膜を高分子上にうまく形成する技術に関して、難しい問題の多い技術であることを認識して行う必要がある。また、酸化ケイ素薄膜の構造・物性がスパッタ条件に依存していることと陽電子消滅以外の分析手段についてより理解を深める必要がある。
5. 総合評価	A (B) C

評価責任者氏名： 阿部 勝憲

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

知的基盤技術分野 (6月26日ヒアリング実施)

番号	課題区分	所轄府省	研究機関	課題名	総合評価
72	新規	国土交通省	⑧海上技術安全研究所	原子力プラントの経年劣化に対する確率論的安全評価手法の開発	C
73	継続	経済産業省	⑧産業技術総合研究所	先端領域放射線標準の確立とその高度化に関する研究	A
⑦ソフト系科学技術研究: 人間共存型プラントのための知能化技術の開発					
☆74	継続	文部科学省	(特)理化学研究所	ロボット群を用いた適応型保全システムの開発研究	B
☆75	継続	経済産業省	⑧産業技術総合研究所	ロボット群と保全知識ベースの協調によるプラント点検・提示システムの研究開発	B
☆76	継続	国土交通省	⑧海上技術安全研究所	人間共存型プラントにおける人間の認識と理解に適合した運転・保全支援システムの研究	B
⑧計算科学技術研究: 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					
☆77	継続	文部科学省	(特)日本原子力研究所	マルチスケールモデリングによる物質・材料挙動の研究	A
☆78	継続	文部科学省	(特)理化学研究所	流体熱流動と固体熱弾塑性性との大規模連成問題のシミュレーション	B
☆79	継続	文部科学省	⑧物質・材料研究機構	微細組織を考慮した材料特性の計算機シミュレーション	B
☆80	継続	経済産業省	⑧産業技術総合研究所	高密度マルチスケール計算技術の研究	A

☆クロスオーバー研究

事前評価 総合所見共通フォーマット

表7

項 目	要 約
1. 研究目的・目標	現在 稼働中の原子力プラントでは、その稼働時間が30年を超えようとするものも出始め、エロージョン、コロージョンそして脆化等といった経年劣化によるプラント部位の損傷が起こり始めていると考えられるものもある。そこで、① プラントの過去・現在の情報からプラント各部位における品質劣化、性能低下、故障率の増大、損傷状況などの情報を得ることにより、経年劣化機構・条件を把握する。② ①により得られた情報および報告された論文などから、本研究における損傷量の定量的評価法を提案する。③ ②により得られた損傷に関する情報をもとに、プラントの安全性を確率論的に評価する手法の開発を行う。
2. 事前評価 ・原子力試験研究としての妥当性 ・研究の手順、手法の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・波及効果 ・独創性、新規性 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・研究実施の是非	1) 原子力プラントの安定な長期的稼働を実現しようとすることは現下の重要な課題であり、そのために経年変化を確率論的手法によって解析し評価しようというアイデア自体は原子力試験研究として妥当なものであると判断する。 2) 提案されている手法について新規性および有用性が必ずしも明らかでなく、類似研究との比較も十分ではない。また、プロジェクトとして何を具体的な目標とし、得られた結果をどう検証し評価するのかなど、計画として十分練られたものとは言えない。 3) また、エロージョン、コロージョン、脆化といった損傷は、物理的、化学的な過程を経て起こるものであり、確率論的な手法においてもそのような素過程について合わせて考察すべきである。少数の統計データだけから、経年劣化機構が把握できるとは考えられない。 4) 計画内容から見て、申請された研究期間が必要とは思えない。また予算計画も期間短縮に応じて縮小すべきである。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	
4. 中間評価の時期	
5. その他	上記の事前評価から見て、当課題はそのままでは採択することが困難であり、大幅な計画の練り直しを必要とする。
6. 総合評価	A B 
評価責任者氏名：小柳義夫	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 先端領域放射線標準の確立とその高度化に関する研究（産業技術総合研究所）	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	放射線発生法、利用法の多様化に伴い、その標準の確立のために必要な目標が適切に設定されている。特に、放射光軟 X 線領域の光子フルエンス絶対測定法の開発は、この分野のこれからの利用発展を考えると意義が深い。高速中性子標準についても、原子炉材料の照射損傷量や放射エネルギーの正確な評価には欠かせない。また、これからの高エネルギー加速器の高度利用技術、例えば先端医療診断・治療への応用等にも役立つと思われる。これらの他に、環境放射能の標準確立を挙げているが、環境問題の一面を科学的に評価する作業であり、地道ながら社会的意義が大きいと思う。総合的に観て、十分に意義のある目的・目標が掲げられている。
2. 中間段階での成果 ・ 当初予定の成果 ・ 副次的な成果	軟 X 線標準については、放射光設備を利用して単色軟 X 線の絶対フルエンス測定についての基礎実験を進めながら、希ガスへのエネルギー吸収過程の理論モデルとの比較考察を行っている。実験と理論の整合性もよく、中間段階としては十分に成果が出せている。高速中性子と環境放射能に関しても、それぞれの検出器および測定技術に工夫を施し、高精度化の点で進展が観られる。また、Fe/Cr 多層膜（GMR 素子）放射線検出器（主に中性子用）の開発研究では、実用利用に向けての十分な可能性を示せている。副次的な効果としては、より一般的な高感度磁気センサーとして GMR 素子開発の有用性を示せている。
3. 中間評価 ・ 目的・目標の設定の妥当性 ・ 研究計画設定の妥当性 ・ 研究費用の妥当性 ・ 研究の進捗状況 ・ 研究交流[注1] ・ 研究者の研究能力 ・ 継続の是非	1. でも述べているが、科学技術の進歩に伴う放射線発生・利用の高度化・多様化に対応すべく、適切な目的・目標設定がなされている。 研究員の数も妥当で、ほぼ予定通り研究が進められている。研究計画はほぼ妥当である。 研究費用の中心となる検出器や測定技術の開発費としては妥当な額である。 ほぼ順調に研究が進められているが、国際比較や国内の法律改正（平成 13 年 4 月）にも十分対応できるように準備しておく必要がある。 放射光施設の利用や GMR 素子開発等で他機関との研究協力を進めている。そして、研究交流のそれなりの効果も認められる。 実験、理論、材料、設計等、それなりに得意分野を持つ研究者が集まっている。グループ全体の研究能力は十分である。 以上より、本研究課題の継続は妥当である。
4. その他	
5. 総合評価	Ⓐ B C
評価責任者氏名：小柳義夫	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

表8

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 ロボット群を用いた適応型保全システムの開発研究（理化学研究所）	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	人間共存型プラントのための知能化技術として、ロボット群による保全を前提にライフサイクル適応保全技術の開発を行う。具体的には、①保全情報場空間特定技術と②保全情報場空間構築技術の開発とを目的としている。①では、プラント機器の劣化をモデルベースにライフサイクルシミュレーションを行いつつ、実データに基づき適応的に予測し、点検を行うべき箇所を特定する技術を開発する。②では、移動ロボットが指定された点検位置まで、プラント内環境の状態、故障を含む自己の状態、他のロボットの状態などが完全には予測できない状況でも適応的に移動し、点検情報を収集するための技術の開発を行う。
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	当初目標の成果として以下を達成した。 ① 保全情報場空間特定技術では、設備管理ネットワーク上に、(1)実機環境をモニタするための、実プラント制御システムと劣化評価用実プラント状態計測システムを組み込んだコントローラ、(2)劣化評価のための定量的劣化モデルと劣化予測・診断システムとを組み込む管理システム、(3)劣化メカニズムデータベースを接続した適応型劣化予測システムの構成を行った。 ② 保全情報場空間構築技術では、環境適応ロボット技術の要素機能として、(1)視覚情報に基づく移動学習システム、(2)環境に段差や凹凸がある場合でも移動可能な全方向走行機能、(3)知的データキャリアによる作業環境情報の局所管理、(4)ロボット群の自律的協調行動学習システム、(5)自律的自己適応移動・環境情報収集機能、を実現した。 副次的な成果として特に②における環境適応ロボット技術の種々の機能の技術開発は、他産業分野での技術開発にとっても有用な手段を提供している。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性 ・研究計画設定の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・研究の進捗状況 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	今後の原子力発電の一層の安全確保の社会的要請に鑑み、原子力の保全技術の向上に関わる本研究の、原子力保全技術開発への適応ロボット技術の適用の目的・目標・計画の設定は極めて妥当である。本中間評価の段階までの本研究の進捗状況は、とくにシーズの実現において多数の優れた研究成果を挙げていると大きく評価される。また、研究者の研究能力は極めて優れたものである。なお、本研究は①保全情報場空間特定技術と②保全情報場空間構築技術の2本柱で構成されているが、両者を比較すると②のほうに研究努力が注力されているようである。①についてはモデルベースのプラント機器劣化のライフサイクルシミュレーション技術については特段説明がなかったが、今後の努力を期待したい。 一般に、ロボット技術を原子力発電の実際の保全場に導入する場合には、ロボット自身の耐放射線性や自律的で能動的なロボットの動作が逆に機械システムの機能に悪影響を与えないように安全性を保障するなどの問題がある。本研究ではこのようなロボットを原子力保全場に導入する上での課題の考察が不十分で、知的ロボットの一般的な要素機能の技術開発に特化し、かつあれもこれもとテーマが拡散しているようでもある。 本クロスオーバー研究グループにはとくに原子力研究機関の参加がないので、第3期への継続においては原子力発電事業者との情報交流により、原子力保全現場のニーズに合う技術を真に実現することを目標に、テーマの整理と絞り込みがとくに望まれる。
4. その他	上述したが原子力基盤クロスオーバー研究なので、第3期には原子力発電事業者、原子力メーカーの技術者、研究者との一層の緊密な情報交流により、本研究グループのこれまでの数々の優れた研究成果の中から、一つでも原子力発電の保全現場で実際に活用される具体的成果が生み出されることを目標に計画を絞り込んで載きたい。
5. 総合評価	A (B) C
評価責任者氏名：小柳義夫	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名： ロボット群と保全知識ベースの協調によるプラント点検・提示システムの開発 (産業技術総合研究所)	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	安全性／信頼性の向上のために、原子力プラント環境に関するあらゆる情報を効果的に収集・蓄積・提示できるシステムの構築にむけた基盤技術を開発する。具体的には、効率良く点検情報を収集するための注意制御技術、収集した点検情報の時空間的な整合性を保つための変動除去技術、時空間的に広がった膨大な点検情報をコンパクトに蓄積するための3次元投射技術の研究を行う。また、理研が担当する情報場構築技術、海技研が担当する情報場提示技術と有機的に統合されたシステムを構築する。
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	・注意制御技術の研究では、複数のタスクの遂行が必要な状況において、各タスクの緊急度や遂行効率などを評価基準として、どこに注意を払うべきかを決定するメカニズムを開発できた。 ・3次元投射技術の研究では、移動ロボットにより収集した画像情報を対象に、入力画像と3次元環境モデルを正確に位置合わせする手法を考案し、その基本部分について実験評価した。 ・仮想環境を情報蓄積場とする概念を中心に、クロスオーバー研究参画の各機関による研究をシステムレベルで統合できる見通しを得た。 ・ただし、変動除去技術については、関連手法の調査、検討を行い、照明条件の変動に限定して今後研究を進める方針を得たが、中間評価までに具体的手法を提案できるまでにはいたらなかった。 ・また、特に注目すべき副次的な成果はない。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性 ・研究計画設定の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・研究の進捗状況 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	・原子力プラント保全のための情報場技術の開発は妥当な目標である。ただし、具体的な成果目標の設定が不明確であり、「永遠の課題」を追い求めているとも言える側面がある。 ・今後の継続にあたっては、具体的な成果目標の再定義、成果の検証方法（実証デモ）の明確化が不可欠であり、それにともない研究費の見直しが生じる可能性もある。 ・2. 中間段階での成果に記したように、一部に研究の遅れが発生しているので加速を希望する。 ・クロスオーバー研究参加機関とはシステムレベルでの統合に向けた交流をしているが、単なる分担開発の域を出ていない。また、電力会社、メーカーの技術者との意見交換を行っていることは評価する。この結果を、成果目標の再設定に反映してほしい。 ・研究者の能力は高い。査読付き論文の投稿を活発化してほしい。 ・上記のように研究計画を見直した上で、研究を継続いただきたい。
4. その他	・最近のIT技術の発展は著しい。特徴ある研究成果を期待する。
5. 総合評価	A (B) C
評価責任者氏名：小柳義夫	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

表8

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 人間共存型プラントにおける人間の認識と理解に適合した運転・保全支援システムの研究 (海上技術安全研究所)	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	将来の原子力発電プラントは、安全確保の上から今以上に人間と共存する必要がある。具体的にはプラント内の作業員、運転者はもとより周辺住民も含んだ安全を確保するために、事故・故障時の適切な対応を図る必要があり、このためには知能化技術と並んで、人間の能力を最大限活用するための運転・保全システムが重要な要件である。 そのため、ロボット技術などを利用して集積されたプラントの運転・保全情報を的確に人間に提供するために、人間と知的なエージェントの共同作業として情報の認識をするモデルの開発を行い、それにより情報を的確に把握できるような支援技術を開発する。
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	(当初の予定の成果) ・運転・保全作業を人間とエージェントの共同作業を行うためのモデル化を行った。 ・挙動の表現のためのマルチエージェントシミュレータの試作と評価を行った。 ・評価に用いるプラント模型について運転・保守支援システム構築のために、監視、制御の機能を実現のためのプログラム試作を行った。 ・船舶の航行監視制御の適用を分散処理技術として適用をするための仕様の決定をした。 (副次的な成果) ・なし
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性 ・研究計画設定の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・研究の進捗状況 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	(目的・目標の設定の妥当性)：人間と機械の役割分担を明確にした運転、保守支援システムの研究開発の目的は妥当であると思われる。しかし、具体的な内容が不明確なところが散見される。具体的には、一般人を対象にした場合のシステムの概念が不明、検証の内容が不明確、などである。 (計画設定の妥当性)：成果の具体性が不明確なため、正確に判断を出来ないが、3次元的な表示などは汎用の技術のように思われることなどから、若干の短縮は可能では無いと思われる。 (研究の進捗状況)：汎用技術などは、一般産業などを参考にした取り組みが望まれる面もあり、また原子力の特有技術という視点は見えない。 さらに成果の外部への報告も、国内学会への口頭報告が中心で、成果の正確な評価が見えにくい。途中で若干の方針変更をしたとはいえ、進捗状況は遅れていて今後のこれを挽回するような計画に変えてゆく必要性を感じる。 (研究交流)：クロスオーバーの相手先とは交流をしているようであるが、実用化の視点で原子力関係のメーカーや電力会社との定期的なより強力な交流が必要である。 はじめから、データ入手の困難さを挙げているようであるが、類似のデータもあるはずで今後の研究での信頼感の溢れる交流を期待する。
4. その他	自己評価がなされているのかどうか、提出資料だけでは判断出来ず、また内部評価のコメントを生かした説明も少なかった。 目標設定の内容(3. 上段で指摘した点)、および成果領域に不明確な点があり、全体の評価が低いものとなっている。多くの評価者から“B”評価を受けた。今後はこれらを踏まえ、研究成果内容を向上させる策を織り込んだ詳細な計画の見直しに期待する。
5. 総合評価	A <u>B</u> C
評価責任者氏名：小柳義夫	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

表8

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 マルチスケールモデリングによる物質・材料挙動の研究（日本原子力研究所）	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	原子炉の経年変化に関係する材料物性及び熱流動の基本的問題について、モデルの構築、コード開発、シミュレーション実行により、計算科学的研究を行う。材料物性の研究では、ミクロからマクロレベルの計算科学的手法を用いて照射下での材料挙動の研究を行う。具体的には、中性子脆化現象解明のため、第一原理計算、分子動力学法等による結晶粒界不純物の機械的性質への影響を分析し、照射欠陥と点欠陥、転位との相互作用、材料の熱的機械的性質の予測及びメソレベルの知見を取り入れた有限要素法による照射下構造物の脆性、粘性挙動の解明及び健全性評価技術の開発を行う。また、ミクロとマクロ手法を接続したマルチスケールモデリング手法の開発を行う。熱流動の研究では、構造物表面に見られる微小なき裂、炉内構造物等の複雑形状流路内の混相熱流動の研究を行う。以上により経年変化に関連する基礎的、応用的な知見を得ることを目的とする。
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	（当初予定の成果）分子動力学法による転位運動の数値シミュレーションが可能であることを示した。特に、最適な原子間経験ポテンシャルを選定し、銅、ニッケルf.c.c.結晶中の刃状転位が不完全転位に分裂する過程のシミュレーションを行い、最終的に出来る積層欠陥の幅が実験結果と良く一致することが明らかになった。また、格子ボルツマン法による3次元2成分二相流シミュレーションコードを作成し、任意の流れ場における二相流の界面積、体積率を簡便に求める方法を開発した。気泡流の合体分裂過程についても、数値シミュレーションにより界面積変化を数値的に測定することが可能になった。 （副次的な成果）分子動力学法による転位のシミュレーションで温度により転位芯が大きくゆらいでいることを明らかにした。当初、照射誘起応力腐食割れ現象に対する結晶粒界のき裂進展解析は予定していなかったが、クロスオーバー研究をきっかけに原研の実験グループとの交流が進み、連続体に基づくコード開発に着手することになった。外部から超音波で気泡流を制御するシミュレーション手法を開発して、微小重力下での流体機械開発に応用した。 （得られなかった成果）第一原理計算による結晶粒界の電子状態シミュレーションで、FLAPW法の計算コードの開発を行い完全結晶では物性値を良く予測できることを確認したが、結晶粒界を入れた計算で全体エネルギーの収束が悪く原因等を調査中である。粗視化による連続系への接続、転位ダイナミックスの問題への適用等が必要である。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性 ・研究計画設定の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・研究の進捗状況 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	1) 原子炉の経年変化に関連する問題を取り上げ、これらをミクロレベルとマクロレベルのシミュレーション及びマルチスケール的手法で解明を試みていることは、原子力試験研究として妥当なテーマである。 2) 経年変化に関連する問題に広い視点から取り組む姿勢は理解できるが、全体にテーマが幅広く、もう少しフォーカスする必要があるのではないか。 3) 研究費用は当初の計画からかなり減少している。他の研究機関と比較しても研究費用が低く抑えられている状況下で、研究は良くやっていると考えられる。 4) 関連研究との比較、とくに米国のASCIプロジェクトの成果との対比などにも留意すべきである。 5) クロスオーバー参加機関間の交流は活発に行われており、原研内の実験グループ、外国の研究機関との交流等も広がっているが、研究者の情報交換に留まっており、ここでの成果がどのように利用され位置付けられるかを明確にすべきである。 6) 研究成果の一流雑誌への投稿論文も増えつつあり、十分な研究能力を有していると判断できる。 以上の点から、継続すべき課題であると判断できる。
4. その他	
5. 総合評価	(A) B C
評価責任者氏名：小柳義夫	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 流体熱流動と固体熱弾塑性との大規模連成問題シミュレーション（理化学研究所）	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	原子力機器において流動、振動、熱などの複合的でシビアな現象が発生しており、原子力機器の経済性、信頼性の向上のためには機器寿命の高精度な予測が必要である。本研究では特に重要な加圧水型原子炉(PWR)の蒸気発生器に着目し、ここで生じる現象を数値計算により精度良く予測することを目的とする。蒸気発生器においては、多数のU字管の内部を高温の1次系流体が流れており、このU字管の外部を低温の2次系流体が流れることにより熱の交換が行われる。この際、1次系・2次系流体からの流体力によりU字管には振動が発生するとともに、構造物には流体力、熱応力により弾塑性変形が発生するため、発生する現象は典型的な流体、構造、熱の連成現象となる。 中間評価までの目標としては、この複雑な現象の数値シミュレーションを行うために、本現象に大きな影響を与えていると考えられる現象に2つのアプローチによって研究を進める。まず、2次系流体の流れがU字管におよぼす流体力を正しく見積もるために、U字管まわりの流れをモデル化した上で、流れの構造を把握したうえで、U字管に働く流体力を評価することができる3次元数値解析コードを開発し、流体力によって生じるU字管の振動について予備的な調査を行う。また、1次系流体の流れとU管壁（および他の固体部分）との熱交換によって生ずる現象について、管内の熱流動現象とU字管壁およびその他の部位における熱伝導現象を調査した上で、数値シミュレーションを行うためのモデル化を行う。そして、将来の大規模解析を念頭に置き、流体と固体の熱交換を解析することが可能な3次元有限要素法熱流体コードを開発する。
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	(1) 当初想定していた成果 ・加圧水型原子炉(PWR)の蒸気発生器で発生する熱流体関連振動に関する基礎的な調査を行った。 ・U字管内の温層流のドリフトフラックスモデルを完成し、これを解析するための2次元有限差分法コードを開発した。 ・3次元有限差分法コードにより、2次系流体の流れによって生じるU字管まわりの流れの構造を調べた。 ・U字管の曲率が流体力に与える影響について検討し、U字管まわりの流れの解析を行って、直円管と比較し流体力の評価を行った。 ・熱流体と固体の熱伝導、構造解析を扱うことができる連成手法に関する検討した。 ・流体とU字管壁の熱現象を分離せずに統合的に解く2次元有限要素法コードを開発・検証し、種々の例題に対して適用して妥当性を検証した。さらに3次元コード開発した。 (2) 副次的な成果 ・本来、振動を抑制するために設置された制振板の存在によってU字管まわりの2次系流体の流れの様子が変化して、制振板によって別の振動が発生するおそれがあること。また、制振板を介して熱伝達により、U字管内の1次系流体の流れの様子が制振板を設置しない場合と異なることなど。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性 ・研究計画設定の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・研究の進捗状況 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	目的・目標、研究計画および研究費用の設定は概ね妥当であるが、研究の進捗状況はU字管まわりの2次系流体の流れの計算が実レイノルズ数に対応できていないこと、管径とU字管の曲率半径の組み合わせが1ケースしか計算できていないこと等若干遅れぎみであり、今後の研究の進展に期待したい。研究参加機関間の交流についても一層の促進が望まれる。 研究成果から判断して本課題を担当する研究者の研究能力は十分であると認められる。 本研究は特に実用的な見地から、その意義が高く評価され、今後も研究が継続されるのが望ましいと結論できる。
4. その他	研究はほぼ順調に進展していると思われるが研究成果の発表等が少なく、今後の努力を期待したい。
5. 総合評価	A ☒ B ☐ C ☐
評価責任者氏名：小柳義夫	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

表8

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 微細組織を考慮した材料特性の計算機シミュレーション（物質・材料研究機構）	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	本課題は、ミクロの視点から（1）照射欠陥の生成・成長過程とその特性、マクロの視点から（2）照射損傷材料の高温変形・破壊特性 の解明を目標に挙げ、原子炉材料の照射損傷量の評価には欠かせないシミュレーションの研究である。具体的には、ミクロ領域では、分子動力学やモンテカルロ法を用いる粒子モデルを基に、照射欠陥を含む炉材料の特性解析のための計算コードを、マクロ領域ではHe気泡やボイド等の損傷を含む材料の高温クリープや破壊の機構解明のための計算コードを開発する。全体としては、原子力研究の重要課題の一つである照射損傷問題に取り組むための適切な目的・目標が掲げられている。
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	ミクロ領域では、ロックオンカスケードに伴う格子間原子や原子空孔の挙動を計算する分子動力学シミュレーションコードを開発している。マクロ領域では、高温での亀裂成長やボイドを含む高温破壊の解析コードを開発している。そして、これらの計算コードによるクリープ亀裂成長のシミュレーション結果は実験結果を上手く再現し、計算コード開発に関してほぼ当初の予定通りの成果が出せている。 副次的な成果としては、 α 鉄中の格子間原子の分布関数やフォノン状態密度等のより詳細な物理的性質を明らかにしている。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性 ・研究計画設定の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・研究の進捗状況 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	1. でも述べているが、原子炉材料研究の最重要課題の一つである照射損傷を解明するための適切な目的・目標が設定されている。 担当研究者数が少ないと思われる。研究計画のタイムスケジュールは妥当である。 研究経費がかかり過ぎている印象である。また、研究経費に比べて、発表論文数が少ないと思われる。より積極的な研究発表が望まれる。 計算コード開発を中心とする研究はほぼ順調に進められている。 研究員の数が少なく、その分、他機関、例えば電子顕微鏡利用研究者等との研究協力が望ましい。 担当者の研究能力は十分と思われるが、マルチスケールモデリングが必要であることから、他機関研究者との共同研究がより有効であろう。 重要な研究であり、継続が妥当である。
4. その他	ミクロからメゾ、マクロ領域をカバーするシミュレーションとそれらを統合するマルチスケールモデリングが必要であるが、担当研究者数が少ないことが気掛かりである。新たな研究者の確保、あるいは他機関研究者との積極的な協力関係が必要と思われる。
5. 総合評価	A <u>B</u> C
評価責任者氏名：小柳義夫	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名：高密度マルチスケール計算技術の研究（産業技術総合研究所）		
項 目	要 約	
1. 当初の目的・目標	原子力に関連した複雑なマルチスケール現象を計算科学的手法で解明するために、高性能クラスタコンピューティングおよび広域分散コンピューティングの技術を開発する。	
2. 中間段階での成果 ・ 当初予定の成果 ・ 副次的な成果	・ マルチスケール計算環境として、P C、W Sから超並列計算機までのヘテロジニアスな計算環境において、計算、データ管理、可視化などを分散協調して行うことのできるミドルウェアを開発した。また、クラスタをさらに高速化する技術として、ネットワークインターフェースカードを試作し、高速な同期処理を実現した。 ・ 副次的な成果として、計算だけではなく、大規模データを広域分散環境で記憶しそれを管理するためのソフトウェア技術を開発した。現在は、高エネルギー実験を応用として想定しているが、原子力関係にも需要は多く、期待される技術である。	
3. 中間評価 ・ 目的・目標の設定の妥当性 ・ 研究計画設定の妥当性 ・ 研究費用の妥当性 ・ 研究の進捗状況 ・ 研究交流[注1] ・ 研究者の研究能力 ・ 継続の是非	・ 原子力のための計算科学的手法が大いに必要とされる現在、そのための計算技術を開発することは意味がある。 ・ 研究活動はほぼ順調に進捗している。 ・ 計算技術は本来多くの分野にも役立つものであるが、とくにこの研究では原子力に特有の問題においてその有効性を示すべきである。 ・ 研究費はそれ自体として十分ではないが、総合的な研究活動のなかから原子力計算科学への寄与を期待する。 ・ 担当者たちはこの分野で積極的に研究開発活動を行っており、国内にも国外にも多くの共同研究を行い、国際的に高く評価されている。しかし、論文発表をさらに積極的に行うことが期待される。 ・ このプロジェクトは是非とも継続し、原子力計算科学においても有用であることを示すことが望まれる。	
4. その他		
5. 総合評価	(A) B C	
評価責任者氏名：小柳義夫		

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

防災・安全基盤技術分野（6月21日ヒアリング実施）

番号	課題 区分	所轄府省	研究機関	課 題 名	総合 評価
81	新規	経済産業省	(独)産業技術総合研究所	微視的数値解析手法による地層環境内の物質拡散現象予測の高度化に関する研究	B
82	新規	経済産業省	(独)産業技術総合研究所	高選択制分離膜による放射性廃液処理と放射性廃棄物エミッションの低減化	A
83	新規	経済産業省	(独)産業技術総合研究所	RI廃棄物クリアランス検認技術の確立に関する研究	B
84	新規	経済産業省	(独)産業技術総合研究所	地殻変動モデルの開発	C
85	新規	国土交通省	(独)海上技術安全研究所	照射済み核燃料等運搬船の耐衝突防護構造の安全評価手法に関する研究	B
86	継続	農林水産省	(独)農業工学研究所	地下水汚染対策のための水中放射能探査手法の確立と短絡的な地下水流動系の解析技術の開発	C
87	継続	国土交通省	(独)海上技術安全研究所	同時多発火災リスク評価手法の研究	B

事前評価 総合所見共通フォーマット

表7

研究開発課題名： 微視的数値解析手法による地層環境内の物質拡散現象予測の高度化に関する研究 (産業技術総合研究所)	
項 目	要 約
1. 研究目的・目標	高レベル放射性廃棄物の地層処分システムの安全評価に必要な地層内の空間的不均一性等を考慮した地下水流動現象の解明と高精度の数値的予測技術の開発を目的とする。目標は次の通り。 ・複雑多孔質体内流れの微視的シミュレーションコードの開発 ・マイクロフォーカスX線CT計測による地層サンプル内部構造データの計測 ・多孔質体内流れの各種実験式予測に対して5%以内の計算精度の実現 ・毛管現象に関する実験結果や理論解に対して5%以内の計算精度の実現
2. 事前評価 ・原子力試験研究としての妥当性 ・研究の手順、手法の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・波及効果 ・独創性、新規性 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・研究実施の是非	・本研究課題は、高レベル放射性廃棄物の地層処分システムの安全評価に必要な地下環境中の流動現象を、微視的数値モデルおよびその解析コードの開発により解明するものであり、原子力試験研究として妥当である。 ・地層内部の多孔性微細構造を微視的流れ場ととらえ、実験と計算を組み合わせた手法は不均質性の地層内の地下水流動解析の一手法である。しかし、非常に微視的な領域のみの研究対象となっているので、今後、実際の地層処分へ適用する手順を明確にする必要がある。 ・既存のX線CT計測装置や計算機を利用した研究計画であり、研究費用としては妥当である。 ・非常に基礎的な研究であるが、研究成果は地層処分のみならず、一般の不均質性媒体内の物質拡散現象への適用が容易となる。 ・微視的流動モデルを地層処分の分野に適用することに新規性がある。 ・研究者達は、これまでに長年に亘って、多くの論文、著書を記すなど豊富な知見を有しており、研究能力は十分である。 ・高レベル廃棄物地層処分における地層の不均質性の考慮は重要課題である。本提案はこの課題に対する解決アプローチの一手法として意義がある。3項の留意すべき点に配慮して研究を実施すべきと考える。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	・地層内部の多孔性微細構造を微視的流れ場として捉える非常に基礎的な研究である。一方、実際の地層は広範な不均質な媒体であるが、本研究対象の微視的領域から実際の広範な媒体にどのように拡大し適用するのが記されていない。 ・研究を進めるに当たり、本研究の成果が実際の地層処分の安全評価へ技術的に適用される手順を明確にする必要がある。 ・ユーザーの視点に立ったニーズの絞り込みが必要であり、地層環境の調査・試験を行う研究者との意見交換が必要である。
4. 中間評価の時期	3年計画の研究であるため、該当しない。
5. その他	
6. 総合評価	A ☒ B C
評価責任者氏名： 澤田義博	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

事前評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名：高選択性分離膜による放射性廃液処理と放射性廃棄物エミッションの低減化
(産業技術総合研究所)

項 目	要 約
1. 研究目的・目標	放射性廃棄物による環境負荷を低減化し、安全評価の不確実性を縮小させ、処理処分 の経済性を高めるために、低レベル廃液に含まれるプルトニウムをはじめとする超ウラン元 素(TRU)等の効率的な回収システムを構築することを目的とする。 研究の目標は次の通り。 ・高選択性を有する液膜型キャリア輸送系の構築 ・含浸液膜用支持膜の開発 ・中空糸支持膜を用いた実用的な含浸液膜の開発 ・ベンチスケールの放射性物質高性能回収システムの構築
2. 事前評価 ・原子力試験研究とし ての妥当性 ・研究の手順、手法の 妥当性 ・研究費用の妥当性 ・波及効果 ・独創性、新規性 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・研究実施の是非	・廃棄物からのPu等の除染・回収など原子力分野で幅広い応用の可能性があり、原子力試 験研究として妥当である。 ・段階を踏んだ開発計画となっており、研究計画の進め方は妥当である。また、膜の安定 性についての工夫がなされており、手法もほぼ妥当と思われる。意欲的な研究である。 ・既存の設備を活用しており、研究費用は概ね妥当である。 ・効率的な回収システムの開発に成功すれば、大いに期待できる。 ・高選択性を有する液膜型キャリア輸送系の構築等、新規性があると評価したい。 ・本研究を遂行するにあたり必要な分野の研究者を配置しており、研究能力は十分あるも のと考えられる。 ・1)テーマが新規性に富んでいる。2)研究成果の波及効果が大きいと期待できる、3)将来、 プルトニウムの除染技術の向上に寄与し、処分による環境負荷を低減化することにつな がる、4)処分の経済性を高める可能性を期待できる、など、本研究計画を評価する意見 が多く出されており、本研究の実施は妥当と判断される。
3. 研究開発を進めるに 当たり、留意すべき 点	・低レベル廃液の発生根拠、数量等における現状認識が、実情とは異なっているとの指摘 があり、計画立案における慎重な調査が望まれる。 ・原研との交流もあるとのことだが、原研との研究協力を一層深める中で研究開発を進め ることを強く期待する。
4. 中間評価の時期	技術開発の要である、高選択性を有する液膜型キャリア輸送系の構築および含浸液膜用 支持膜の開発が一段落する平成16年度末が望ましい。
5. その他	
6. 総合評価	(A) B C
評価責任者氏名：澤田義博	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

表7

事前評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名：RI廃棄物クリアランス検認技術の確立に関する研究（産業技術総合研究所）

項 目	要 約
1. 研究目的・目標	医療や研究用に使用されたRI廃棄物は、短半減期核種を含んだものが多く、放射性廃棄物として扱う必要のない放射能レベル（クリアランスレベル）以下になる。このことを確認し、一般産業廃棄物として取り扱えることを示すための検認技術の確立が必要である。本研究は、イメージングプレートとGe検出器との組み合わせによる簡便かつ確実なバックグラウンドレベル以下の放射能評価手法を確立し、模擬サンプル及び実廃棄物に対してクリアランスレベルの検認が可能であることの実証を目的とし、研究目標は次の通り。 ・イメージングプレートとGe検出器を組み合わせたクリアランス検出技術の確立 ・様々な放射能基準と測定手法の高度化 ・開発した手法の標準マニュアル化とISO/IEC規格等の国際規格化
2. 事前評価	・原子力試験研究としての妥当性 ・研究の手順、手法の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・波及効果 ・独創性、新規性 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・研究実施の是非 ・原子炉施設からの放射性廃棄物のクリアランスレベル、検認のあり方等の検討は、既に原子力安全委員会の専門部会で行われている。RI廃棄物についてもクリアランスレベルの検討、検認技術の確立が早急に必要であり、原子力試験研究として妥当である。 ・イメージングプレートによる極微量放射能測定、Ge検出器スペクトル測定による核種同定、模擬サンプル・実廃棄物測定実験とその検証等の手順、手法は妥当である。 ・研究方法などから見て、設備費及び全体予算が大きすぎる。規模と費用について再検討が必要である。 ・極微量放射能測定に関する知見が得られるとともに、環境放射能測定などへの波及効果が期待される。 ・我が国で開発された2次元画面表示のイメージングプレート技術の活用であり、クリアランス検認システムの説明情報としても独創性、新規性がある。 ・産業技術総合研究所は、放射能標準の維持・研究を行っていること、また、研究者の実績等から研究能力は十分である。 ・RI廃棄物のクリアランス検認技術は、放射性廃棄物対策の一環として緊急かつ重要な課題であり、本研究の実施は妥当と考えられる。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	・RI廃棄物の関連機関（日本原子力研究所、日本アイソトープ協会など）との情報交換を十分に行い、進めること ・RI廃棄物クリアランスレベル検討状況、特に実廃棄物の評価経路（シナリオ）考慮した検認技術の検討が重要である。
4. 中間評価の時期	4年計画であるので、平成16年度末あるいは16年度初めが適当である。
5. その他	研究の実施内容と予算については、期間も含めて見直しが必要である。
6. 総合評価	A (B) C

評価責任者氏名：澤田義博

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

表7

事前評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 地殻変動モデルの開発（産業技術総合研究所）	
項 目	要 約
1. 研究目的・目標	高レベル放射性廃棄物処分場では、処分後長期間経た後に生活圏への漏出放射線量が最大値を示すことが予想される。そのため、処分場の安全評価のためには地質環境が長期的にどのように変動するかを予測することが求められる。しかし、現在の時点ではデータの不完全性などのために、将来予測の基になるテクトニクスモデルや地質環境変化に関連する種々のパラメータには不確実性が存在する。 本研究では、専門家間にいろいろな意見が存在する地震断層の新生と活断層フロントの前進をとりあげる。断層の新生・前進のための不確実性を組み込んだ概念モデルを提示し、概念モデル構築を通じて専門家間でのモデルを絞り込む合意プロセスを開発することを目指す。
2. 事前評価 ・原子力試験研究としての妥当性 ・研究の手順、手法の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・波及効果 ・独創性、新規性 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・研究実施の是非	・地質環境の長期安定性評価の研究は、高レベル放射性廃棄物地層処分実施の上で極めて重要であり、平成8年度策定「原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画」（原子力委員会）をはじめとする各種委員会の答申や計画にも調査研究を引き続き実施すべきことが述べられている。地殻変動の研究は安定性評価の根幹をなすものであり、将来予測に必要な地殻変動のモデル化に関する問題を扱うことは、原子力試験研究としての妥当性を有するものと判断される。 ・研究の手順、手法に関しては既存知識・情報をもとに地殻変動の概念モデルを構築するというのは良いとして、どのようにモデルを開発するかという点に関して具体性を欠き、さらに、多数の専門家間での討論によって、モデルを絞り込む合意プロセスを開発するという研究の進め方にも少なからぬ疑問があるという意見がある。また、実施内容に比べ課題名の包含する内容が大きすぎると考えられる。 ・研究費用は妥当である。 ・本研究が優れた成果を挙げた場合、地質環境の長期安定性評価に及ぼす影響は大きいものがある。 ・合意プロセスの開発は新規性があるとの見方もある。しかし、地殻変動モデルはあくまでも実証データに裏打ちされたものであるべきで、事実が複雑だからといって専門家間のコンセンサスでモデルを作り評価することは、科学的に評価したことにはならない、という意見もある。 ・この分野の専門家が担当しており、研究能力は十分である。 ・研究実施の必要性は十分感じられるが、具体的な研究計画、研究実施体制を再検討することが必要と思われる。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	・課題名は具体的な研究実施内容が分かるものとするか、あるいは研究の趣旨が外部の人にも明瞭に分かるものとするべきである。
4. 中間評価の時期	
5. その他	
6. 総合評価	A B ☒
評価責任者氏名： 澤田義博	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

事前評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名 照射済み核燃料等運搬船の耐衝突防護構造の安全評価手法に関する研究（海上技術安全研究所）	
項 目	要 約
1. 研究目的・目標	現在、我が国では、照射済核燃料、プルトニウム及び高レベル放射性廃棄物を輸送する船舶に対しては、船舶安全法に定める基準によるほか、輸送中の事故を想定した耐衝突防護構造の要件が適用されている。当該耐衝突防護構造要件は、1962年に竣工した原子力船「サバンナ号」に適用された経験則であるミノルスキー法に準拠していること、および、現存しないT2タンカーを仮想衝突船としている等の現状にそぐわない点がある。 このため、以下の項目について研究を実施し、より現実的かつ効率的な安全性評価基準案の提起を目指す。 (1) 現在の運航実態を反映した衝突シナリオの設定 (2) FEMシミュレーション解析法及び簡易解析法を評価手段として導入 (3) より合理的な安全性判定基準の策定
2. 事前評価 ・原子力試験研究としての妥当性 ・研究の手順、手法の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・波及効果 ・独創性、新規性 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・研究実施の是非	・照射済核燃料等を輸送する船舶の安全性を確保するための研究であり、原子力試験研究として妥当である。 ・衝突シナリオ及び安全性判定基準の検討、衝突強度の簡易解析、衝突のFEMシミュレーション解析、衝突事故の確率論的安全性評価など、研究の手順と手法は妥当なものである。 ・研究費等の見積もりは妥当である。 ・解析手法は特に新しいものではなく、衝突シナリオを最近の状況に合わせるという研究であるため、大きな波及効果は期待できない。 ・衝突シナリオの想定に研究の特色があり、その点で新規性は認められるが、特に独創的といえるような内容ではない。 ・本研究の主担当者および担当者は、この研究の専門家であり、十分な研究能力を有している。 ・研究目的が明確で、その意義が認められるので、上記の事柄を総合的に勘案して実施が妥当であると判断する。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	・FEMシミュレーションにおいては、解析上の仮定、仮説の妥当性の検証が極めて重要である。本研究では、FEM解析の仮定および仮説の妥当性をどのようにして検証していくのか必ずしも明解ではない。安全性の判定基準を策定するところまで研究を進めるとすれば、強度評価の基準となるFEM解析の解析条件の信頼性検証が不可欠であると思われる。 ・安全規制当局との連携を図りつつ研究を進めていく必要がある。
4. 中間評価の時期	3年計画の研究であるため、該当しない
5. その他	・安全性に関連する事柄は衝突のみではないので、“もう少し広い視点が必要ではないか” “最終目標が研究期間、研究手法を考えたときに過大すぎるのではないか” 等の意見がある。
6. 総合評価	A (B) C

評価責任者氏名： 澤田義博

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名：地下水汚染対策のための水中放射能探査手法の確立と短絡的な地下水流動系の解析技術の開発（農業工学研究所）	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	地下水汚染対策の観点から、野外における地質構造や透水性の断層破碎帯を探査するため、室温で使用可能なNaI(Tl)シンチレーションカウンタを用いた探査技術が適用できる。本研究では、これを一步進め、シンチレーションカウンタに比べエネルギー分解能が高いGe半導体検出器を用い、スターリング冷凍機と組み合わせて水中での長時間測定のための自然放射線測定器を開発し、多層間地下水流動解析技術の開発を目標としている。
2. 中間段階での成果 ・ 当初予定の成果 ・ 副次的な成果	- 平成11年度には検出器の冷却にスターリング冷凍機を採用したGe半導体検出器を試作した。平成12年度には検出器を水深50cmのプールに入れて校正試験を実施し、水中での長時間計測が可能な水中放射能探査機を完成させた。とりあえずの目標は達成できたといえる。 - 校正試験でエネルギーの異なる2種以上のγ線を検出した。2種のγ線ピーク計数値の比から、水中に該当の放射性核種が含まれているかどうかを評価できる可能性が示唆されたことは、副次的な成果に挙げられる。
3. 中間評価 ・ 目的・目標の設定の妥当性 ・ 研究計画設定の妥当性 ・ 研究費用の妥当性 ・ 研究の進捗状況 ・ 研究交流[注1] ・ 研究者の研究能力 ・ 継続の是非	- 本研究は従来に比べ、精度の高い長時間計測が可能な水中放射能探査機を開発し、その適用により多層間地下水流動解析技術の開発を目指すもので、地下水汚染の研究に限ればその目的、目標は妥当であるが、原子力への適用の観点が欠けている。 - 研究計画は農業工学の分野での展開を意図しており、放射性廃棄物処分などの原子力分野の研究として展開していない。また、計測器の精度向上を目的の一つとするならば、他の手法との比較検討が不可欠だが、その計画がなされておらず、不十分である。さらに、今後、湖沼や井戸での調査およびモデル実験等により、最終的には多層間地下水流動の解析技術の開発を図る計画が設定されているが、これらの成果が原子力にどのように生かされるかが明らかになっていない。 - 研究費としては妥当な額と思われる。 - 改造した検出器を水深50cmのプールに入れて想定した検出能力を有することを確認し、水中放射能探査機を完成した。ここまでの研究は順調に進捗していると判断される。 - 研究能力は十分あると考えられる。 - 放射性廃棄物処分など原子力分野に関する研究であることの観点が希薄である。原子力試験研究として採用すべきでないとの意見も少なくない。探査機の開発が一段落しており、一旦研究を中止し、原子力の分野にどのように適用可能か等を検討し、その見通しを得た上で改めて研究の展開を図ることが望ましいと考える。
4. その他	研究交流はほとんど行われていない。原子力関係機関と研究交流があれば原子力分野に有用な研究の展開になる可能性を期待できる。
5. 総合評価	A B 
評価責任者氏名：澤田義博	

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

中間評価 総合所見共通フォーマット

表8

研究開発課題名 同時多発火災リスク評価手法の研究（海上技術安全研究所）

項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	本研究は、原子力プラントにおける、地震等により誘起される同時多発火災のリスク評価手法を確立することを目的とする。そのために、 ・火災発生シナリオの検討 ・地震時火災損傷評価手法の開発 ・火災実験による火災進展解析コードの検証 ・サンプルプラント評価 を研究目標とする。
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	・火災発生シナリオに関しては、既存プラントにおける火災事例を文献、公開情報から調査し、同時多発のシナリオを設定した。 ・地震時火災損傷評価手法の開発に関しては、地震時機器損傷解析コードを日本原子力研究所で開発されたSECOMコードを参考に開発し、火災進展解析コードを汎用流体解析ソフトPhoenixを用いて開発している。 ・火災進展解析コードの検証に関しては、船舶機装品研究所の火災試験設備を用いて予備火災実験を実施している。 ・サンプルプラントの評価に関しては、既存プラントについて建設申請書類などによる調査を行っている。 ・副次的な成果は特に認められない。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性 ・研究計画設定の妥当性 ・研究費用の妥当性 ・研究の進捗状況 ・研究交流[注1] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	・本研究の目的、目標を限られた研究期間で達成するにはやや困難との判断もあり、目標を絞ることも視野に入れて、再検討することが望ましい。 ・研究展開が原子力プラントの地震時火災のリスク評価に沿ったものになっているかは疑問であるという意見がある。研究計画の見直しも考慮されたい。 ・地震時火災損傷評価手法の開発、火災実験など、研究の主要な部分を外部委託しており、このことが研究費用の増大を招く要因の一つとなっている可能性がある。 ・火災進展解析コードの開発に時間がかかり過ぎており、やや遅れていると思われる。 ・研究能力に関しては未知数の部分もあるが、総じて大きな問題はないと考えられる。 ・継続実施するのが妥当と判断されるが、研究費に関して見直しが必要である。
4. その他	・サンプルプラント評価には原子力関係機関との連携が不可欠である。 ・得られた成果に関しては具体的に記述すべきである。
5. 総合評価	A (B) C

評価責任者氏名： 澤田義博

[注1]特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

原子力試験研究検討会委員名簿

氏 名		現 職
座 長	いわた しゅういち 岩田 修一	東京大学人工物工学研究センター教授
(物質材料WG主査)	あべ かつのり 阿部 勝憲	東北大学大学院工学研究科教授
	いしい たもつ 石井 保	三菱マテリアル（株）地球環境・エネルギーカンパニープレジデント
	いのうえ ひろかず 井上 弘一	埼玉大学理学部教授
(知的基盤WG主査)	おやなぎ よしお 小柳 義夫	東京大学大学院情報理工学系研究科教授
(加減材-WG主査)	きたむら まさはる 北村 正晴	東北大学大学院工学研究科教授
	こいずみ ひであき 小泉 英明	日立製作所中央研究所主管研究長
(防災安全WG主査)	さわだ よしひろ 澤田 義博	名古屋大学工学部教授
(生体環境WG主査)	しま あきひろ 嶋 昭紘	東京大学大学院新領域創成科学研究科教授
	せきもと ひろし 関本 博	東京工業大学原子炉工学研究所教授
	みやけ ち え 三宅 千枝	大阪工業大学情報科学部教授
	むらた もとい 村田 紀	(財)放射線影響協会放射線疫学調査センター長