

原子力試験研究の事前及び中間評価結果について

平成 14 年 7 月 30 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 15 年度開始予定の新規課題 (41 課題)
 - ・ 中間評価－平成 12 年度開始 (開始 3 年目) の継続課題 (18 課題)
- 計 (59 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) 20 課題

継続 (中間) 7 課題

(当該分野の新規課題については、応募総数 20 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) 12 課題

継続 (中間) 9 課題

3) 知的基盤技術分野

新規 (事前) 3 課題

継続 (中間) 0 課題

4) 防災・安全基盤技術分野

新規 (事前) 6 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。各評価の段階は以下のとおり。

A評価：ほぼ計画どおり実施。

B評価：予算を含めた研究計画に修正が必要（不採択及び継続中止もあり得る）

C評価：不採択及び継続中止

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	6 (2)	5 (9)	9 (11)	20 (22)	3 (6)	2 (14)	2 (2)	7 (22)	27 (44)
物質・材料	2 (1)	5 (3)	5 (3)	12 (7)	3 (3)	6 (16)	0 (1)	9 (20)	21 (27)
知的	0 (0)	1 (0)	2 (1)	3 (1)	0 (3)	0 (5)	0 (0)	0 (8)	3 (9)
防災・安全	3 (1)	1 (3)	2 (1)	6 (5)	0 (0)	2 (1)	0 (1)	2 (2)	8 (7)
計	11 (4)	12 (15)	18 (16)	41 (35)	6 (12)	10 (36)	2 (4)	18 (52)	59 (87)

(注)上段は今回の評価結果課題数、(下段)は前回の評価結果課題数である。
(昨年度中間評価におけるクロスオーバー研究の33課題を含む。)

<添付資料>

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

参考2 各分野における研究評価の実施状況について

参考3 A評価課題の研究概要について

参考4 評価結果一覧および各課題毎の総合所見

参考5 原子力試験研究検討会委員名簿

(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

○研究開発の進め方を見直し(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)研究目標の達成度はどうか、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。

(参考2)

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

本分野については、平成14年6月24日および翌25日の両日にわたり、事前・中間評価を実施した。事前評価については、平成15年度に向けて申請があった20課題のうち、書類一次審査をパスした13課題について、中間評価については7課題について、WG委員7名の出席のもと、ヒアリングを実施した。

1) 事前評価における書類一次審査

全委員(12名)へ全申請課題20件の関係書類を「書類審査結果票」と共に送付し、各課題について「ヒアリングを行うか否かの審査と、否の場合にはその理由の記入」を依頼した。その結果、7課題については、回答があった過半数の委員から、研究計画の内容から判断して、原子力試験研究課題候補としてヒアリングを行うのは適切ではない、との評価があった。それらの結果を主査が総合的に判断し、当該7課題については、今年はヒアリングを行わないこととし、その旨を事務局から申請者へ通知した。

2) 事前評価における評価結果概要

C評価となった2課題のうち、前4課題は、食物アレルギーの「RI多重標識」を「原子力試験研究費」への申請の根拠としているが、そのねらい所に関する合理的な説明が、口頭説明でも得られなかったことと、研究の目的が多岐にわたりすぎていることが、当該評価結果となった。また、前18課題については、X線では致死効果が顕著である「ノリ」において変異株を作出するためにHIMACのイオンビームを利用しようとしているが、放射線生物学のこれまでの知識では、イオンビームはほとんどの生物指標(細胞死や突然変異の誘発、発がん等)に関して1以上のRBEを持つと理解されており、イオンビームに関する予備実験が皆無な状態で、当該課題を採択することは不適當であると判断した。

一方、A評価課題は6件ののぼり、今回は質の高い申請課題が多かったとの印象が強かった。

また、今回はB評価ではあるが、今後のきちんとした予備実験により放射線照射が有効であるとの見通しがつけば、世界に先駆けた放射線利用による高品質・低価格の再生医療材料の供給を目指した申請(前8課題)は、注目に値すると思われた。

3) 中間評価における評価結果概要

ヒアリングに先立ち、全委員へ関係書類を送付し、各課題について2名の委員が集中的に書類を事前に熟読し、予め問題点の整理を行った。今回の対象課題は全て事前評価を受けた課題であった。

今回中間評価を行った7課題のうち、A評価は課題番号、中22、中23、中26の3課題であった。ちなみに、これらの課題に対する事前評価は、中22はA、中23はB、中26はA、であったので、これらの課題のもとでの研究は、当初の予定にほぼ従って順調に進

抄しているといえる。

一方、今回、C評価になった2課題のうち中21は、事前評価ではBであったが、研究計画の妥当性について、いくつものコメントが附されていた。今回の中間評価でも、事前評価に際して行われたと同様のコメントが、事前評価には携わらなかった出席委員からあった。このことは、当該課題は、事前評価のコメントを勘案することなく、当初計画のまま実施に移され、結果的には事前評価での指摘事項が、マイナスの結果として顕在化したのではないかと推測される。

中間評価でC評価になったいまひとつの課題は中24である。この課題に対する事前評価の結果は、当時の評価委員の間でかなり分散した模様であるが、総合的判断としてA評価となったことが書面からうかがえる。ただし、放射線生物学の専門家との連携の必要性等、いくつもの保留意見が附されており、それらの保留事項に対して適切な対応がなされれば、新規性があり原子力試験研究の主旨にも合致しているため、「有益な研究」と判断された。しかし、中間評価でのプレゼンテーションの内容には、放射線影響に関するデータが皆無で、かつ、研究が3つに分極しており、当初、課題名から期待された研究内容が実現されていない、と判断した。

事前評価の結果を、どのようにして採択予定課題に反映するかを、至急検討する必要がある。また、不採択となった課題に対する「評価結果」の開示についても同様である。

また、当初計画の内容を、比較的安易に変更した課題があった。研究の方向の修正は、必要とあれば断固実行すべきことは申すまでもないが、今回出くわした変更は、その範疇に入るとは考え難い。

2. 物質・材料基盤技術分野

本分野については平成14年6月17日および18日に、17日については9名、18日については10名のWG委員出席のもと、事前・中間評価のヒアリングを実施した。

1) 事前評価における評価結果概要

12件の申請についてA評価2件、B評価5件、C評価5件であった。A評価として、前28はイオンビーム照射下における動的照射効果の測定とそれに基づく耐照射損傷材料の提案、前29はコロイドプロセスによる微構造制御した新しいセラミックス材料の可能性が高性能の原子力材料の開発につながると評価されたものである。その他B評価も含めて、原子力用材料の開発や評価により安全性に寄与する研究、放射線の新しい計測・応用を目指す研究課題など、全体に魅力的な計画が多いと考えられる。ただし、A・Bを含めてよりねらいを定量的で具体的に絞ることにより原子力試験研究として効率的に推進できると考えられる。

C評価となったものは、前31については研究レベルは高いものの課題と対象が広すぎることなど、前34については電子材料開発の目標が必ずしも十分でないなど、前35についてはより事前準備が必要など、前37はこれまでの研究の延長の傾向が強いと考えられることなど、前39は計画の準備と説明資料の不足があることなどの理由によるものであり、

内容というより原子力試験研究としての必要性あるいは準備が十分でないと判断した。なお、一部については説明資料がやや不足していたので、今後は資料を十分に準備するよう指示する必要がある。

2) 中間評価における評価結果概要

9件の課題についてA評価3件、B評価6件であった。A評価として、中42は原子力燃料材料で重要な不活性ガスの挙動についての析出物直接観察の成果、中46は生体物質構造変化の動的過程評価のための放射光利用技術開拓の可能性、中48は2段式反応焼結法によるセラミックス複合材料開発について評価された。その他のB評価も含めて、全体として原子力試験研究にふさわしい新しい材料開発と評価、レーザーやイオンビーム等の新しい放射線応用の研究、および高効率の逆磁場ピンチ方式磁場核融合の実験的・理論的研究が行われている。すべての課題について研究を継続するにあたっては、まとめのねらいをより具体的、定量的に設定するとともに、成果の発表を積極的かつ効果的に行うようにすることが必要と考えられる。

3. 知的基盤技術分野

本分野については平成14年6月28日に、WG委員6名の出席のもと、ヒアリングを実施した。今回は中間評価の対象となる課題が無かったため、事前評価のみ3課題について実施した。2件は産業技術総合研究所、1件は海上技術安全研究所からのものであった。

1) 事前評価における評価結果概要

前49の課題は、構造物表面に光ファイバー・PZTトランスデューサを発信回路とともに埋め込んだセンサを張り付け、原子炉コンクリート構造物の余寿命評価を目的としたものであり、申請者のセンサ開発に関する能力は高いものと評価できるが、原子炉構造体のなかのどの対象に有効であるかについて、このセンサの放射線耐性の問題も含めて、原子力関係者と協議の上大幅な企画の再検討が必要である。このため計画の大幅な練り直しが必要と判断し、Cと評価した。

前50の課題は、原子力ロボットに実環境技能蓄積機能を持たせ、スイッチ操作、バルブ操作、盤扉の開閉などの操作を可能にすることを目的としているが、研究の目標、手法の妥当性、技術的課題が不明確であり、電力会社、プラントメーカーなどの技術者や研究者との交流が望まれる。また、5年計画とはいえ、3年後の目標を具体的に設定し、そこまでに開発すべき技術内容を明確にして推進すべきであり、中間評価において厳しくその達成度を評価し、継続の可否を審査することが妥当であると判断した。Bと評価した。

前51の課題は、提案者らが開発した確率論的安全評価手法を原子力プラントの経年劣化に適用しようとするものであるが、実プラントの評価に当たっては膨大な機器故障データの収集・分析が鍵であり、本提案者のみで実施するには体制が不十分と考えられる。また、提案者はすでに、本原子力試験研究の予算により、別の課題（防災・安全基盤技術分野、平成15年度終了予定）に従事中であり、研究グループとしての実施キャパシティを越えている恐れがある。以上の判断から本提案はC（不採択）と評価した。

以上の3提案はいずれも原子力の研究を直接の目的としない研究機関から出されているが、この場合、申請前における各機関の内部評価が提案者と同じ視点で行なわれ、原子力試験研究としての側面が必ずしも十分に評価されていないのではないかとの指摘がなされた。

4. 防災・安全基盤技術分野

本分野については、平成14年6月27日に、岩田原子力委員会専門委員及びWG委員7名の出席のもと、ヒアリングを実施した。(欠席の澤田主査に代わって、岩田専門委員が主査代行として参加。) 事前評価6課題及び中間評価2課題の計8課題について実施した。

事前評価課題については、地層処分に関連した課題3件と事故時の評価・対応(モニタリングを含む)に関連した課題3件であった。

なお、今回の新規課題については、研究の目的と具体的目標との関係・道筋が不明確なものがあり、原子力試験研究としての位置付けを確認することに評価の重点を置いた。

1) 事前評価における評価結果概要

事前評価6課題に対する評価を行った結果は、A評価3件、B評価1件及びC評価2件であった。

C評価となった2課題のうち、前52課題は、軽量 γ 線検出器の開発という点では意義がある。しかし、環境放射線モニタリングシステムとしての適用性に問題がある。農地での平常時モニタリングの可能性、事故時モニタリングとしての利便性などが十分検討されていない。また、 γ 線検出器のエネルギー弁別の見通しが立っていないこと、気球の操作性等についても不明確であること、

原子力施設からの影響が正確に計測できない等の指摘があった。以上から研究としての問題設定が不十分であると判断した。

また、前54課題については、地盤変動や火山・地震による地殻変動を詳細に分析できる技術、手法の開発が期待できるが、地殻変動の少ない強固な地盤上に立地することが義務付けられている原子力発電関連施設への適用はその研究実施の妥当性を欠いていると判断した。地殻変動モニタリング技術の開発は、その波及効果も期待でき、ぜひ他の研究費によって実行していただきたい。

一方、A評価課題は、3件あり、いずれも原子力試験研究として重要な課題である。

B評価の前57課題については、放射性物質輸送時の放射線漏洩の事故を想定した原子力災害対策のための研究課題であるとともに、原子力に対する国民の安心感、信頼感を得る上でも系統的に行うべき課題でもあるが、緊急性は少ない。事故シナリオの設定と研究の位置付けを明確にして進める必要がある。また、大線量下での線量測定・遮蔽設置においては、機器開発のみでなく、ハンドリングなどのソフト面での研究も必要である。

2) 中間評価における評価結果概要

中間評価を行った2課題は、いずれもB評価となった。

中58については、多数の五価有機リン化合物やケトチオアミド系化合物を合成し、高レベル放射性廃液中に含まれるアクチニドと類似した化学条件で希土類金属イオンに対する

抽出性能を調べ、高い抽出性能を見出している。今後の計画として抽出剤の合成と評価が平行して行われており、概ね妥当であるものの、本課題は、アクチニドに適用して初めて意味を持つものであることを十分認識して研究を進めるべきである。耐放射線性、溶解性、第三相の形成、廃液の減容性などについて検討するとともに、再処理関連の原研、JNC等の専門家との研究交流を十分に行い研究内容を深めることが重要である。なお、関連機関との交流の必要性は事前評価でも指摘されていた。

中59については、目的と目標との間隔があまりにも大きい。中間段階で目標の成形爆薬の開発はほぼ成功しているが、堅固な生体遮蔽コンクリートを解体する場合の他の工法との比較は、定性的なものであり、具体的なデータを示すことが重要。本課題の目標達成後の目的（被ばく低減）との関連の道筋・手順等は明示すべきである。そのためにも、解体を実施する関係機関との研究交流が必要である。

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.1 γ 線照射を利用したナノキャビティをもつハイドロゲルの調製とタンパク質製剤への応用に関する研究 (国立医薬品食品衛生研究所) (新規)

タンパク質は有用な薬理効果を有するにもかかわらず、不安定であるため、医薬品として用いるためには不安定性を克服しなければならない。

これまでの研究において、 γ 線照射によるハイドロゲル化 (親水性のゲル形成) が穏やかかつ均一に進行すること、ならびに、タンパク質と同等のサイズをもつナノキャビティ (ナノサイズの細孔) を形成できることを明らかにしてきた。本研究では、ナノキャビティの中にタンパク質を1分子ずつとじ込めることによって、タンパク質を安定化する手法の確立を目指し研究を進めている。

γ 線照射を利用した本手法の確立により、不安定なタンパク質を新規な医薬品として活用できるようになることが期待される。

No.3 細胞治療・再生医療における放射線照射ストローマ細胞の有用性確保に関する研究 (国立医薬品食品衛生研究所) (新規)

細胞治療・再生医療への利用が期待されている幹細胞等の増幅や分化機能誘導にはストローマ細胞 (幹細胞等の増幅や分化機能誘導を支持する間質細胞) を用いることが有用な場合が多い。

本研究ではストローマ細胞の有用性確保を目的として、ストローマ細胞の増幅や分化機能誘導支持能を担う分子の探索と、探索した分子を高発現するヒト由来ストローマ細胞の樹立、さらに増幅・分化機能誘導支持能を最大限に発揮するための放射線処理条件の最適化を行う。本研究の成果は、細胞治療・再生医療に大きく貢献できるものと期待され、バイオ産業の創生の面からも非常に有用性が高いと期待される。

No.5 超低線量放射線により誘発される DNA 2 本鎖切断モデル細胞の構築と、それを用いた DNA 修復の研究 (国立医薬品食品衛生研究所) (新規)

ほ乳類ゲノム中に発生する少数の DNA 2 本鎖切断の運命を定性、定量的に解析することにより、低線量放射線の遺伝的リスク評価に利用することが本研究の目的である。DNA 2 本鎖切断モデルとして、制限酵素認識部位 (I-SceI) をゲノム中に有するヒト細胞を構築し、この制限酵素の導入により、ゲノム中の目的部位に確実に 2 本鎖切断を発生させる。その 2 本鎖切断の修復過程、およびその結末 (突然変異、染色体異常、細胞死等) を、分子生物学的、細胞遺伝学的手法を用いて明らかにする。

No.11 放射性同位体元素を用いた異常プリオン蛋白質の動物体内侵入機構及び体内動態の解明に関する研究 (独立行政法人農業技術研究機構) (新規)

2001 年に日本国内で確認された牛海綿状脳症 (BSE) はその感染経路及び病態に未解明の

部分が多く、ヒトへの感染の危険性も指摘されていることから、消費者に大きな不安を与えると共に、畜産業、食品産業に多大の損害を与えている。本研究では、未解明のまま残されている、動物消化管からの異常プリオン蛋白質の侵入及び蓄積臓器への移送及び新規に生成する異常プリオン蛋白質の体内動態をアイソトープで目印をつけた（RI 標識した）プリオン病原体をマウスに接種することによって解析する。また、正常型プリオン蛋白質が異常型プリオン蛋白質に変換される効率が動物種によって異なるという現象がある。試験管内実験では、正常及び異常プリオン蛋白質を共存させ、新たにタンパク分解酵素抵抗性プリオン蛋白質を生成させる手法が異常化の解析モデルとなっている。この解析系では RI 標識した正常プリオン蛋白質を用い、異種動物間及び同種動物間における異常化変換効率の違いを明らかにし、さらに正常から異常化への構造変化を解析する。

本研究により、異常プリオン蛋白質の検出方法の高度化及びプリオン病発症メカニズムの解明が期待される。

No.14 高等生物（昆虫）の放射線耐性機構の解明（独立行政法人農業生物資源研究所）（新規）

アフリカ半乾燥地帯原産のユスリカの 1 種であるネムリユスリカの幼虫は、岩盤の窪みにできた水たまりの中に生息しており、乾季に水たまりが干上がると幼虫も完全に脱水し、次の雨季が来るまで休眠する。一旦幼虫が乾燥休眠に入ると、100℃の高温や-270℃の低温に対しても耐性を持っているとともに、7kGy の放射線照射後にも幼虫は蘇生したという研究結果がある。本研究では、ネムリユスリカが乾燥休眠に伴って放射線耐性を高めていく生理・生化学的機構を明らかにする。最終的な目標は、ネムリユスリカの放射線耐性関連因子を特定した後、放射線耐性を持たない他の生物に導入し、放射線耐性を誘導することである。本研究により得られた情報が放射線治療技術へ利用されることが期待される。

No.19 DNA マイクロアレイ技術を利用した放射線及び放射性物質の影響評価に関する研究（独立行政法人産業技術総合研究所）（新規）

近年、数千から数万の遺伝子を高密度にチップ上に配列させる（DNA マイクロアレイ）ことが可能になり、生体の生理的变化を数千から数万種類の遺伝子を対象にして、どの遺伝子がどの程度活性化されているかというレベルで網羅的に解析することが可能になってきた。これまでの研究において、化学物質や物理的因子によって誘導または抑制される遺伝子情報や、遺伝子発現プロファイルからの影響因子分類系統樹（統計解析）作成等を行ってきた。当然ながら、放射線や放射性物質も生体に影響を与えられられることから、遺伝子発現プロファイルの蓄積を行えば、化学物質・物理的因子・放射線・放射性物質の生体影響に関する基盤情報（生体影響因子基盤情報）として整備できると考えられる。そこで、本研究においては、 α 線放出核種であるウラン、トリウム、実験等に使用される放射性同位元素により細胞が被曝した際の影響情報や重粒子線、 γ 線、 β 線、X線、中性子線による照射の影響情報を蓄積し、生体影響因子基盤情報として確立する。これにより、原子力の生物科学的理解を深め、癌等の放射線治療の有効性に関する基礎的な知見、放射線治療と化学療法との

有効な組み合わせに関する指針等の情報提供が可能となる。

No.22 新しい小線源による前立腺癌の放射線治療に関する臨床的研究（国立病院東京医療センター）（継続）

I-125（ヨード）シード線源を前立腺に永久刺入する組織内照射は、欧米では前立腺癌の標準治療である。日本はこの線源の導入許可が遅れている。われわれは、一時装着線源である Ir-192（イリジウム）ワイアを用い、I-125 線源で使われている最新技術を修得・応用し、周辺機器の開発を行っている。I-125 線源の物理的基礎研究も行い、I-125 線源をわが国に導入し、安全に普及させる指針を作成する臨床的研究を進めている。

No.23 悪性脳腫瘍に対する中性子捕捉療法（BNCT）-加速器の開発と新たな治療法への展開－（国立療養所香川小児病院）（継続）

悪性脳腫瘍の生存期間は最も悪性のものでは2年生存率が10%前後であり、生存期間中央値はわずか12ヶ月にすぎない。一方、悪性脳腫瘍に対する中性子捕捉療法(BNCT)は1968年以來わが国において継続して行われ、1994年以降米国、ヨーロッパでも相次いで開始された。本治療法は原子炉より得られる中性子を用いざるを得ないため様々な制約が存在し、医療専用原子炉を持たない我が国ではスムーズに研究を進める妨げとなっている。このため BNCT をより安全かつ効果的な治療法に発展させるためには国立病院、大学病院等の医療施設において BNCT が行える状況が必要である。本研究では、原子炉に替わる、中性子捕捉療法に必要な中性子を取り出せ、かつ医療施設に設置可能な小型加速器の開発にむけた基礎的な研究を行っている。

No.26 ガス交換能を有する肺胞モデルの開発と健康影響評価への応用（独立行政法人国立環境研究所）（継続）

本研究では、ガス交換能を有する人工肺胞構造体を細胞培養系に構築する。

肺胞におけるガス交換は、気相側のI型肺胞上皮細胞と血液側の血管内皮細胞が基底膜と呼ばれる細胞外基質を挟んで隣接する厚さサブミクロンの構造(呼吸膜)を介して行われる。この呼吸膜を細胞培養系に構築するため、ミクロン厚さのコラーゲン薄膜基質を作製するとともに、この薄膜基質の両側に、肺胞上皮組織および血管内皮組織の構築を行う。これまで、肺胞上皮組織及び血管内皮組織を、直下の基底膜構造体を含めてそれぞれ単独に細胞培養系で構築した。今後は、両組織を融合してガス交換能を発現する人工肺胞組織に発展させ、そのガス交換性能をRIで計測する手法を確立する予定である。将来、この人工組織を健康影響評価に応用することにより、環境汚染物質の毒性を迅速簡便に計測できることが期待される。

<物質・材料基盤技術分野>

No.28 複合的微小組織材料における動的照射効果の研究（独立行政法人物質・材料研究機構）（新規）

原子炉中では、高エネルギー粒子の照射によって材料中に点欠陥が次々と形成されて動き

まわり、激しい変形や破壊挙動の変化を引き起こす。このような「動的」照射損傷について、母相（材料の主な部分）と結晶構造の異なる相や全く異質な相を含む複合的微小組織の効果を照射下での実験ならびに計算科学的手法によって詳細に研究する。これにより、ほぼ均一な組織を持つこれまでの原子力材料よりも耐照射性が飛躍的に優れた炉心部締結部材（ボルト、バネなど）や核融合炉第一壁用の次世代材料開発への寄与が期待できる。

No.29 コロイドプロセスの高度化による高次構造耐環境セラミックスの作製に関する研究（独立行政法人物質・材料研究機構）（新規）

セラミックス材料の種々の特性発現やその向上において、微構造制御は極めて重要である。本研究では、溶液中に微粒子を分散し成形するコロイドプロセスという手法の高度化により、高次構造制御された原子力用材料の開発を目標とする。具体的には、微粒子の分散・凝集制御技術の高度化により、結晶粒が微細で大きな伸びを示す超塑性体、および成形中に電界や強磁界を印加する技術の高度化を図り、結晶方位や組織を制御した構造体を作製し、原子力環境で優れた特性を有するセラミックスの開発を目指す。

No.42 材料照射により生成する不活性ガス析出物の原子レベル解析と安定性評価に関する研究（独立行政法人物質・材料研究機構）（継続）

放射線環境下で使用される原子力材料では、照射により照射誘起析出物が生成する。これらのうち不活性ガス析出物は、材料中に蓄積されることで多くの障害を発生させるため材料の寿命を決定する重要な因子と考えられているが、原子レベルでの構造、析出挙動の統一的理解は得られていない。本研究では、不活性ガス注入下での原子力材料の原子レベル構造変化を調べ、不活性ガス析出物の挙動についての評価を行い、照射に起因する材料の変化を原子レベルから解明する。

No.46 挿入光源を利用した動的過程の高度評価法に関する研究（独立行政法人産業技術総合研究所）（継続）

挿入光源からの放射は電子加速器から得られる放射光の一種で、光強度が強い、偏光を自在に変えることができる、パルス発光であるなどの特徴を有する。これらの特徴を活用した新たな計測技術を開発し、動的過程評価法に向けた放射光利用技術の開拓を行う。挿入光源の能力を最大限に発揮させるための電子ビーム及び放射光モニター、挿入光源制御、分光計測系制御技術の開発を行い、電子加速器、挿入光源、ビームライン計測系を系統的に制御するシステムの構築に成功した。これにより偏光変調分光法を実現し、さらに光電子放出顕微鏡、ポンプ・プローブ X 線分光法（X 線とレーザー光を組合わせた高度な X 線分光法）などの計測技術開発を推進中である。これらの計測技術は、材料や生体物質の構造変化における動的過程の研究など、新分野の開拓、新しい物質・材料の創生にも発展する。

No.48 2 段式反応焼結による繊維強化炭化ケイ素複合材（独立行政法人産業技術総合研究所）（継続）

本研究においては、核融合炉の第一壁材として、耐熱性、高熱伝導性、耐熱衝撃性、耐放射線特性に優れた繊維強化炭化ケイ素複合材の研究開発を行っている。緻密な複合材を得るこ

とができるシリコン溶融合浸法は、作製期間が短い、繊維に高価で且つ核変換で問題のあるBN（窒化ホウ素）等のコーティングをしなければ繊維と溶融シリコンが反応する。本研究では、反応焼結法（シリコンと炭素の反応で炭化ケイ素が生じる）と溶融合浸法を用いた新たな二段反応焼結法で、繊維にBN等のコーティングをしないで緻密な繊維強化炭化ケイ素複合材を短期間に作製する方法の確立をめざして研究を進めている。本手法の確立により、高価なBN等の繊維へのコーティングが不要になり、経済性の向上が期待される。

<防災・安全基盤技術分野>

No.53 TRU 廃棄物処理におけるヨウ素ガス固定化技術の開発と長期安定性に関する評価 (独立行政法人産業技術総合研究所)(新規)

高レベル放射性廃棄物処理に関する固定化技術が確立されつつある一方で、TRU 廃棄物、特にヨウ素の固定化技術に関してはまだ多くの課題が残されている。

本研究は、気体として発生するヨウ素ガスを高温状態でゼオライト(ハイドロソーダライト)などの鉱物中に直接取りこみ、天然に存在する安定な鉱物として固定化する技術の開発を行う。これまでの方法は、ヨウ素ガスを廃銀吸着剤に取り込み、さらに廃銀吸着剤中のヨウ素を安定な固化体中に封じ込める 2 段階方式であったが、ここで開発する方法はヨウ素ガスを直接安定な固化体に取り込む 1 段階方式である。これによりヨウ素固定化における安全性の向上および固定化処理短縮化による経済性の向上が期待される。

No.55 地層処分場岩盤特性評価のための高分解能物理探査イメージング技術に関する研究 (独立行政法人産業技術総合研究所)(新規)

高レベル放射性廃棄物地層処分場の適地選定や建設においては、深度 2km 程度までの地質構造、亀裂分布、地下水流動などに関連する 3次元物性構造を事前に把握しておくことが不可欠である。本研究では、地表及び限られた数のボーリング孔からの物理探査によって、水や亀裂分布と強い相関を有する比抵抗及び地震波速度の 3次元分布を高分解能に求めることのできる測定装置及び解析技術を開発する。具体的には、比抵抗構造を求める電磁探査法については、人工信号源を用いる手法の新たな測定システム及び3次元解析法を開発する。地震波速度構造を求める地震探査法については、地表震源を用いる測定(反射法等)によって地層境界及び亀裂密集部を3次元的に高分解能でイメージングできる解析法を開発する。これらの技術開発により、地層処分場建設に係る概要調査、精密調査等における標準的な探査手法を提供する。

No.56 シビアアクシデント時の気泡急成長による水撃力に関する研究

その2 水撃力緩和法の研究 (独立行政法人海上技術安全研究所)(新規)

本研究では、シビアアクシデント(設計基準を超えて、原子炉の炉心が重大な損傷を受ける事象)時における水・溶融金属反応に伴う気泡成長による水撃力に関する研究について、実際の原子炉を念頭に置いた幅広体系水撃実験、および凝縮性気体の水塊運動に与える影響を考慮した水撃実験、並びにそれらの実験データを対象とした数値解析を通じ、これまで

の研究において開発してきた水撃力評価法の実炉体系における適用性を明らかにするとともに、凝縮性気体の影響を手法に取り入れる。また、本評価手法を応用することにより、水蒸気爆発（低温の水と高温の液体（溶融金属）が接触した際に起こる瞬間的な蒸発反応で高い衝撃力が発生する現象）が生じても、格納容器等の健全性が保てる機器配置設計に活かせるような水撃力緩和法を最終的に確立する。

生体・環境影響基盤技術分野 (6月24日・25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	厚生労働省	国立医薬品食品衛生研究所	線照射を利用したナノキャピティをもつハイドロゲルの調製とタンパク質製剤への応用に関する研究	A
2	新規	厚生労働省	国立医薬品食品衛生研究所	放射標識モノクローナル抗体のトランスジェニック植物による生産の研究	C*
3	新規	厚生労働省	国立医薬品食品衛生研究所	細胞治療、再生医療における放射線照射ストローマ細胞の有用性確保に関する研究	A
4	新規	厚生労働省	国立医薬品食品衛生研究所	多重標識食物アレルゲンを用いる体内分解性並びにアレルゲン性の評価手法の開発	C
5	新規	厚生労働省	国立医薬品食品衛生研究所	超低線量放射線により誘発されるDNA 2本鎖切断モデル細胞の構築と、それを用いたDNA修復の研究	A
6	新規	厚生労働省	国立感染症研究所	線照射らい菌を用いた「らい反応」モデル系の確立	C*
7	新規	厚生労働省	国立病院九州がんセンター	細胞増殖シグナル伝達遺伝子に着目した腫瘍の遺伝子診断法の確立	C*
8	新規	厚生労働省	国立循環器病センター	放射線照射によって提供者由来細胞を除去した再生医療用生体組織由来素材の開発	B
9	新規	厚生労働省	国立循環器病センター	新技術導入による心筋血流SPECT/PETイメージングの高精度化に関する基礎的ならびに臨床的研究	B
10	新規	厚生労働省	国立健康・栄養研究所	放射線照射による細胞機能障害とその回復機構に関する栄養免疫学的研究	C*
11	新規	農林水産省	農業技術研究機構(動物衛生研究所)	放射性同位元素を用いた異常プリオン蛋白質の動物体内侵入機構及び体内動態の解明に関する研究	A
12	新規	農林水産省	農業技術研究機構(北海道農業研究センター)	放射線によるイネの低温感受性変異およびトランスポゾン転移に関する研究	C*
13	新規	農林水産省	農業技術研究機構(東北農業研究センター)	RI利用によるダイオキシンの分解過程の解明と環境への影響評価	C*
14	新規	農林水産省	農業生物資源研究所	高等生物(昆虫)の放射線耐性機構の解明	A
15	新規	農林水産省	農業工学研究所	シンチレーション光ファイバーを応用した農業用施設診断技術の開発	B
16	新規	農林水産省	森林総合研究所	放射線による樹木のDNA損傷と修復機構に関する研究	B
17	新規	農林水産省	森林総合研究所	放射線照射による林産系廃棄物の再資源化	B
18	新規	農林水産省	水産総合研究センター	イオンビーム照射による環境耐性 <i>N</i> 変異株の作出	C
19	新規	経済産業省	産業技術総合研究所	DNAマイクロアレイ技術を利用した放射線及び放射性物質の影響評価に関する研究	A
20	新規	環境省	国立環境研究所	放射性同位体、安定同位体を用いた微生物間相互作用の解析に基づく水環境モニタリング技術の開発	C*
21	継続	厚生労働省	国立埼玉病院	難治癌に対する粒子線治療適応に関する研究 重粒子線の効果と晩発障害	C
22	継続	厚生労働省	国立病院東京医療センター	新しい小線源による前立腺癌の放射線治療に関する臨床的研究	A
23	継続	厚生労働省	国立療養所香川小児病院	悪性脳腫瘍に対する中性子捕捉療法 - 加速器の開発と新たな治療法への展開 -	A
24	継続	農林水産省	農業技術研究機構(動物衛生研究所)	放射線および環境汚染物質が家畜疾病発生に与える影響の解明	C
25	継続	農林水産省	農業環境技術研究所	中性子放射化分析法の環境影響元素・物質研究に対する新利用法と高度化技法の開発	B
26	継続	環境省	国立環境研究所	ガス交換能を有する肺モデルの開発と健康影響評価への応用	A
27	継続	環境省	国立環境研究所	陸水境界域における自然浄化プロセス評価手法の開発に関する研究	B

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： 線照射を利用したナノキャビティをもつハイドロゲルの調製とタンパク質製剤への応用に関する研究（国立医薬品食品衛生研究所）	
項 目	要 約
1. 研究目的・目標	<p>タンパク質の機能や病気との関連が明らかになるにつれて、タンパク質の医薬品化に期待が集まっている。しかし、有用な薬理効果を有するにもかかわらず不安定なために、医薬品としての開発が断念される場合も多い。そのため、製剤化及び長期保存中においてタンパク質の安定性が確保できる製剤化技術の開発が望まれている。</p> <p>本研究において、長期保存中のタンパク質の分解という従来の方法では解決が困難な問題点を解決するために、デキストラン、ポリアスパラギン誘導体、ヒアルロン酸などの水酸基を多数有する高分子をメタクリル酸グリシジルで修飾し、タンパク質共存下で低線量線照射によってこれらの高分子をハイドロゲル化し、ゲルの網目によって形成されるナノキャビティ中にタンパク質1分子ずつを封じ込めて、タンパク質の保存安定性を確保する技術を開発することを目的とする。</p>
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	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力試験研究としての妥当性 線照射によって生成するナノキャビティ中にタンパク質を1分子ずつ封じ込めようとする本研究は原子力試験研究として妥当である。 ・研究の手順、手法の妥当性 タンパク質は注射によって投与されることがほとんどであり、(1)ハイドロゲルを注射可能なマイクロスフェアの形にする、(2)タンパク質の保存安定性確保のためにマイクロスフェアの乾燥法を確立する、(3)タンパク質がハイドロゲルのナノキャビティに内包されていることを確認する、(4)キャビティのサイズを最適化してタンパク質の安定化メカニズムを証明する、(5)最終的にハイドロゲルマイクロスフェア製剤の安定性を確認し、安定性を予測する手法を開発することとしている研究手順は妥当と考えられる。 ・研究費用の妥当性 薬品費・理化学器材費に過剰積算があるのではとの指摘があり、要対応。 ・波及効果 普遍的に適用できるタンパク質の安定化技術が開発されれば、タンパク質の製剤化が効率よく行われるようになり、波及効果を期待できる。 ・独創性、新規性 独創性・新規性が認められる。 ・研究者の研究能力 研究者らはこれまでも 線照射を併用した製薬に関する新技術を確立し、成果は国際的な学術論文に発表しており、研究を遂行するに十分な能力を有すると考えられる。 ・研究実施の是非 以上を総合的に判断し、本研究は実行すべき研究課題と考えられる。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	<p>線照射に対するタンパク質の安定性、線照射したタンパク質の医薬品としての安全性について十分に検討する必要がある。</p> <p>迅速に進め得る段階の研究は年次計画を前倒しして実施すること。</p>
4. その他	原子間力顕微鏡などの最新技術の利用も視野に入れて欲しい。
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 7

事前評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名：細胞治療、再生医療における放射線照射ストローマ細胞の有用性確保に関する研究 (国立医薬品食品衛生研究所)	
項 目	要 約
1 . 研究目的・目標	<p>細胞治療・再生医療に用いられる幹細胞や前駆細胞の増殖および分化誘導にはストローマ細胞との共培養が有用であるが、そのためにはストローマ細胞の増殖能を抑制し、しかも幹細胞の支持能を失わない様にするための放射線照射が一般に用いられている。本研究では、そのような目的の放射線照射の最適条件を調べ、それを用いて、以下の研究を行うことを目的とする。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 幹細胞や前駆細胞の増殖および分化誘導を担うストローマ細胞に含まれる分子の探索とその遺伝子の同定。 2) 探索した分子を高発現するストローマ細胞の樹立と有用性の評価。
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	<ul style="list-style-type: none"> ・この研究の主な目的は、幹細胞や前駆細胞の増殖および分化誘導を担うストローマ細胞に含まれる分子の探索とその遺伝子の同定、およびそのような分子を高発現するストローマ細胞の樹立と有用性評価であり、この意味では原子力試験研究として一見適していないように思えるが、その目的の達成のためには放射線照射が有効であることは良く知られ、最適な放射線照射条件を調べることは意義のあることと思われる。 ・研究計画も妥当と思われるが、最適な放射線照射条件を決めることはそれ程困難ではなく、むしろその後の遺伝子同定やそれを発現させた細胞の樹立にかなりの困難さと時間を要すると推察される。 ・研究費用対効果を考えると、焦点を絞って研究を行い、一般的な設備は新たに購入しなくても実施可能と思われる。 ・以上を総合的に判断すると、この研究は実施するべきである。
3 . 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	<ul style="list-style-type: none"> ・放射線照射の目的の細部を詰め、目的とするストローマ細胞機能として何に注目するかをもっと絞って、明確にすることで、研究目的を達成するよう留意すべきである。 ・研究予算が高額過ぎるという指摘があるので検討を要する。
4 . その他	
5 . 総合評価	① 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：多重標識食物アレルギーを用いる体内分解性並びにアレルギー性の評価手法の開発 (国立医薬品食品衛生研究所)	
項 目	要 約
1. 研究目的・目標	食物アレルギーの腸管吸収の実態を把握し、アレルギー性の評価手法の開発を目指して、まず高比放射能活性を持つ食物アレルギーのRI多重標識法を開発し、それによって得られた多重標識食物アレルギーを用いて、食物アレルギーの分解性、体内への取り込み動態の分析、体内取り込みを制御する物質の検討、さらにアレルギー性の評価手法を開発する事を目的とする。
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	<ul style="list-style-type: none"> 食物アレルギーのアレルギー性発現機構の解明には、腸管吸収動態の実態を解明することが必要で、さらにアレルギー性の評価手法を開発する事が重要であることは理解できる。そのために放射性同位元素をトレーサーとして使用することは一般的な手法で、特に新しい技術ではない。<u>この研究が原子力試験研究として新しい放射線利用技術の開発を目指したのとは考えられない。</u> 研究手法として、<u>なぜ食物アレルギーのRI多重標識法を開発する必要があるのかについても合理的な理由の説明がなされていない。</u>
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	<u>研究目的が極めて多様過ぎること、もっと目標を絞る必要があることが指摘された。また、「RI多重標識」という操作の具体的な手順を思考実験して、研究計画を練り直す必要がある。</u>
4. その他	
5. 総合評価	A B ©
評価責任者氏名： 嶋 昭統	

[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：超低線量放射線により誘発されるDNA二本鎖切断モデル細胞の構築と、それを用いたDNA修復の研究 (国立医薬品食品衛生研究所)	
項 目	要 約
1. 研究目的・目標	本研究は、放射線の生物影響に重要な役割を担っているDNAの二本鎖切断について詳細な解析をするため、DNA組換え技術を用いゲノム中の特定の位置に、人為的に二本鎖切断を起こさせる系を作り、切断の修復及び突然変異生成のメカニズムを解明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	<ul style="list-style-type: none"> 放射線の生体影響におけるDNA二本鎖切断の重要性は過去の多くの研究から証明されており、その修復プロセスの詳細を、モデル細胞を開発して解析しようとするのは原子力試験研究として妥当である。 研究の手法も妥当である。 波及効果も期待できる。 新規性、独創性あり。 研究者の能力も評価できる。 実施に値すると考える。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	<ul style="list-style-type: none"> この研究では、DNA組換えを用いた新しいモデル細胞の作成ができるかどうか最大のポイントであり、この点は中間評価の時点で明らかにすべきである。 さらに、モデル細胞系統が確立された暁には、放射線照射モデルとしての妥当性をどのようにして検証するかも、興味深い。 備品費が多すぎる印象がある。
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 7

事前評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名： 放射線照射によって提供者由来細胞を除去した再生医療用生体組織由来素材の開発 (国立循環器病センター)	
項 目	要 約
1. 研究目的・目標	死亡した臓器提供者あるいは動物から対象の臓器や組織を摘出し、ドナー由来の細胞を除去した後、その臓器・組織を再生医療用の細胞組み込みマトリックスとして用いる。本研究のポイントは、ドナー由来細胞の除去に放射線照射を用いる点である。現在、実施している薬液による細胞除去方法では、組織深部の細胞を除去するのが困難な上、薬液を除去するために長期間の洗浄を必要とする。放射線照射では、組織内部の細胞まで効率良く除去できるだけでなく、処理時間も大幅に短縮できるという期待がある。さらに、現在、動物組織のヒトへの移植は、BSEや内在性レトロウイルス感染への懸念から停止される傾向にあるが、本方法を用いれば細菌やウイルスも除去できる可能性がある。
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	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力試験研究としての妥当性 放射線利用によって従来の界面活性剤法よりも、速やかに高品質の再生医療材料が得られる<u>可能性がある</u>ので妥当と思われる。 ・研究の手順、手法の妥当性 研究の進め方に問題がある。(項目3参照) ・費用の妥当性：妥当 ・波及効果 本研究により、生物学的な自己修復能や成長性を有する臓器や組織の作製が期待される。小児患者への適用や術後生活の向上に資すると考えられる上、動物を用いると絶対的提供数不足も解消されると推測できる。 ・独創性、新規性 再生医療材料への放射線照射は海外で検討されているとのことであるが、わが国独自の製造技術を速やかに構築することは必要と思われる。既存技術の界面活性剤法よりも速やかに安全な材料が得られる可能性がある。 ・研究能力 生体工学者と外科医によるチームで研究能力は十分と認められる。 ・研究実施の是非 米国では薬液処理により細胞除去したブタ心臓弁と血管を1992年から米国政府の補助により開発し、1999年から臨床治験を始めているため、国内における研究を早急に開始すべきである。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	<ul style="list-style-type: none"> ・照射線量範囲の検討などの予備実験は詳細な研究計画の前に行うべきである。 ・アポトーシスを高頻度に発生させて細胞除去を簡単にしたいと考えているようであるが、生体から切り離された組織では細胞の運命が異なるので再考すべきである。 ・ウイルスの殺滅線量は相当高いので、組織マトリックスの分解や機械的強度の低下にも留意すべきである。 ・放射線照射と界面活性剤の組み合わせによるドナー細胞の除去を試みることも検討されたい。
4. その他	ヒアリング時の質疑応答で、「実験動物素材を用いた全くの予備実験では、放射線の効果はあまり認められなかった」とのことであったが、放射線生物学の専門家との協力ののもとに、放射線の線質と線量を変えた予備実験を早急にきちんと行い、放射線照射が有効であるとの見通しをまずは得るべきである。もし見込みがあれば、この研究は集中的に推進されるべきである。
5. 総合評価	A ② 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：新技術導入による心筋血流SPECT/PETイメージングの高精度化に関する基礎的ならびに臨床的研究 (国立循環器病センター)	
項 目	要 約
1. 研究目的・目標	重症虚血性心筋疾患対策の核医学検査において、非侵襲性心筋虚血診断の精度向上のため、心電図同期SPECT収集法(99mTc標識心筋血流製剤を利用)の導入、散乱・吸収補正法のSPECTへの導入(外部線源によるトランスミッションCT像を利用)、心筋PETの冠血行再建術治療への応用(冠血流予備能の測定は13N-ammonia PET、代謝画像は18F-FDG PETによる)を3年計画で実施する事を目標とする。
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	<ul style="list-style-type: none"> ・医学用の臨床基礎研究というのは、新しい技術が臨床的に使えるかどうか、そのための手続き、手順が問題無いかどうかの事前チェックに相当すると理解でき、医学研究としても重要なものであると想定されるので、原子力試験研究としても妥当なものと判断されよう。 ・そのような新技術の臨床への適用性の試験だからということで、予算も消耗品のみというのは妥当であり、これは手順、手法の妥当性にもつながる。 ・研究者の能力は、添付されている論文また所属機関の従来成果等から充分であると判断され、国内における新規性も問題ないと判断される。 ・但し、所属機関による事前評価については、「事前評価 総合所見共通フォーマット」の総合評価欄や評価責任者氏名に記入がなく、不十分である点は、手続き上、問題であろう。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	この研究の内容は、国際的には、特に新規というわけではないので、是非とも独創的な部分を追加して、積極的に研究発表されたい。
4. その他	
5. 総合評価	A ② 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：放射性同位元素を用いた異常プリオン蛋白質の動物体内侵入機構及び体内動態の解明に関する研究（農業技術研究機構）	
項 目	要 約
1．研究目的・目標	<p>牛海綿状脳症（BSE）をはじめとするプリオン病に関しては、未解明の現象が多く、これが国民の食の安全に対する不安を惹起している。このため、病因プリオンの動物体への外部からの侵入 - 蓄積 - 標的中枢神経系臓器への移行について解明することを目的とする。</p> <p>本手法を駆使することによって、感染動物の体内で新規生成される異常プリオン蛋白質の検出手法を新たに開発するとともに、種を越えた伝達・感染に際して正常プリオンが異常型に変換される効率の評価や異常型に変換されることを促進または阻害する因子の検索方法を明らかにする。</p>
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	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力試験研究としての妥当性 国民的関心が高いプリオン病における生物学的未解明現象に放射性同位元素を適用する研究であるが、他の標識法では感度が低く研究目的が達成できないと思われるので、妥当である。 ・研究の手順、手法の妥当性 わが国のプリオン病研究において研究蓄積度の高い動物衛生研究所スタッフによる研究手法・手順に従って行うものであり、問題はないと思われる。 ・研究費用の妥当性 実験用小動物をRI施設内で飼育しながら行う研究であり、費用は妥当である。 ・独創性、新規性 このような研究は世界ではじめて実施されるものであり、独創性と新規性は高い。 ・研究者の研究能力 プリオン病研究において動物衛生研究所スタッフは、国内では最高レベルの研究実績を持ち、その研究成果を世界に発信している。また、研究者スタッフは英国等における研究経験を有しているため、プリオン標識技術に関しても問題は少ないと思われる。 ・研究実施の是非 目的の成果が得られることにより、プリオン病の感染機序などの発病実態が解明され、家畜疾病予防だけでなく、ヒトへの感染に関する情報も得られると考えられ、実施は是である。
3．研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	<p>研究内容が多岐にわたるため、計画年度内に必ず達成できるよう十分な具体的計画立案が必要である。</p>
4．その他	<p>in vivoラベルは成功するかどうか難しいが、異常プリオンの分解されにくい性質を利用して検出が可能と推測されるので試してみる価値がある。</p>
5．総合評価	<p>Ⓐ B C</p>
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： 高等生物（昆虫）の放射線耐性機構の解明（農業生物資源研究所）	
項 目	要 約
1．研究目的・目標	<p>ネムリユスリカの幼虫は乾燥状態で長期に生存すること、高温、低温、ある種の試薬に微耐性であることが知られている。申請者は、ネムリユスリカが乾燥状態では7 kGyの電離放射線にも耐性であることを予備実験で示した。本研究の目的は、この電離放射線耐性機構の解明を行うことである。</p> <p>ネムリユスリカは、乾燥状態では多量のトレハロースを蓄積する事から、トレハロースとフリーラジカル発生の因果関係を明らかにし、トレハロースの合成系、制御系を調べ、責任遺伝子をクローニングしてこれを他の細胞系に導入する事でトレハロースが耐性にどのように関わっているかという方向で研究を進めていくことを予定している。</p>
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	<ul style="list-style-type: none"> ・昆虫を材料に、電離放射線に対する耐性機構を明らかにしようとする研究で、原子力試験研究として妥当である。 ・研究はトレハロースに焦点を当て、フリーラジカルの発生との関係を追跡するもので妥当である。 ・研究費は多少適正化する必要がある。 ・トレハロースの放射線防護に関わる知見が得られれば、波及効果がある。 ・高等生物（昆虫）における電離放射線高耐性機構についての研究で、独創性は高い。 ・研究者は様々な昆虫の生理、代謝機能を研究し、業績をあげてきている。また、専門を異にする研究者の共同研究であり、本研究を推進する能力は高い。 ・大変興味ある現象であり、高等生物における放射線耐性のメカニズムについて新たなデータが得られ、他の高等生物への応用も考えられるので、所属機関の研究計画に整合する形で実施すべきである。
3．研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	<p>研究の中心がトレハロース合成遺伝子の分子生物学的な解析に据えられているが、電離放射線耐性との因果関係の解明に十分留意すべきである。</p>
4．その他	
5．総合評価	<p>Ⓐ B C</p>
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： シンチレーション光ファイバーを応用した農業用施設診断技術の開発（農業工学研究所）	
項 目	要 約
1．研究目的・目標	シンチレーション光ファイバーを用いて検出器の小型化を図り、それを農業用施設の放射線による検層診断に使うことを目的とし、室内試験から野外実地試験を実施し適用性を検討する。
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	・新しい特徴ある放射線測定器を用いるので、原子力試験研究の目的には合致しているが、低線量でも測定したいという目的には工夫を要するであろう。 ・中性子用のシンチレータを先端に付けた光ファイバー方式で、測定は可能であると思われる。
3．研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	・他分野の光ファイバー利用者（原子力分野、原子核物理、素粒子分野、医療分野）等とよく連携して、研究を進めることに留意して欲しい。
4．その他	
5．総合評価	A ② 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： 放射線による樹木のDNA損傷と修復機構に関する研究（森林総合研究所）	
項 目	要 約
1．研究目的・目標	本研究は樹木への放射線障害を組織、細胞及び分子レベルから解明しようとするものである。具体的にはポプラの幼木及びカルスを用い成長や細胞死への影響、DNA損傷、修復遺伝子の分離と解析を行うことを目的とする。
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	<ul style="list-style-type: none"> ・研究計画は良く練れており、申請者の能力も評価できるが、樹木への放射線の影響を調べようとする申請者の意図が今一つ不鮮明である。 ・申請された研究費はかなり高額であり、いくつもの備品を購入する予定になっているが、研究目的に整合する経費の最適化が必要であろう。 ・研究実施の優先度は高くないが、多くの生物種の中でも樹木に対する放射線の影響研究がほとんど行われていない実情を勘案すると、予算に余裕があれば、是に近いと判定する。
3．研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	採択された場合には、中間評価を3年目を実施することが必須である。
4．その他	
5．総合評価	A ② 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： 放射線照射による林産系廃棄物の再資源化（森林総合研究所）	
項 目	要 約
1．研究目的・目標	<p>木質系バイオマスを化学原料やエネルギー源として利用する際、環境に与える負荷を最少限にする処理方法が理想的である。このプロセスで電離放射線を利用することが考えられ、以下の目標が設定されている。</p> <ul style="list-style-type: none"> 放射線照射と糖化効率、脱リグニン効率の解析。 放射線照射による木材主要構成成分（セルロース、ヘミセルロース、リグニン）の分子構造変化、化学的特性変化、反応特性の解明。 放射線照射林産系廃棄物や木質系バイオマスの再利用としての、食用担子菌類の生産。
2．事前評価 <ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 林産系廃棄物に電離放射線を照射することにより木質材を有効利用しようとするもので、原子力試験研究として妥当である。 全体の方向としては可であるが、手順、手法として曖昧な点が残る。 実験は以下の理由により、規模を縮小して行うことが妥当であろう。 基礎研究であり、実際に利用される技術に直結するか否かは不明。 うまくいけば放射線による成分利用技術開発に結びつく可能性はある。 研究者の能力に問題は無い。 基礎的な予備実験が不足しており、小規模な実験で実現性を確かめていく事が要求される。
3．研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	<p>まずは放射線を用いた基礎実験を行い、必要なデータを蓄積する。その上で本研究が応用面で実現可能と考えられるのなら、その根拠となるデータを出すべきである。</p>
4．その他	
5．総合評価	A ② 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： イオンビーム照射による環境耐性ノリ変異株の作出（水産総合研究センター）	
項 目	要 約
1. 研究目的・目標	様々な要因による地球温暖化、海水の温度上昇、汚染などの環境変化に対して耐性のあるノリ品種を作成する事が、本研究の目的である。新品種の作出には、外来遺伝子の導入、プロトプラストの融合、放射線の照射などの方法があるが、これまで成功した例はない。ノリはX線に高い致死感受性を示すことを予備的に見つけている。ここではイオンビームによる変異株の作出を試みる。変異株については不稔性、遺伝形質、環境耐性の三点からテストし、有用株を選抜する。
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	<ul style="list-style-type: none"> ・本研究では、イオンビームを使おうとしている。変異株作出のための変異原としては様々なものが考えられ、イオンビームが最適とする根拠が不明確である。 ・なぜ、2n体の細胞に照射するのか、どのようにして変異体を選抜するのか、など手順手法について詰めるべき検討事項が残る。研究日程も大雑把すぎる。 ・ここで計画されている実験に対しては、要求している額の研究費は過剰と思われる。 ・もし求める株の作出に成功するならば波及効果はある。 ・研究者の一般的な研究能力は高いと判断される。 ・研究実施の是非の判断には、イオンビームが本当に有効なのかどうかの予備的な実験が必要である。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	原子力試験研究であることを確認しておくこと。
4. その他	予備的な実験もふくめてこの研究をスタートさせる場合、期限を短縮、当初は小規模行うべき。
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。

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： DNAマイクロアレイ技術を利用した放射線及び放射性物質の影響評価に関する研究 (産業技術総合研究所)	
項 目	要 約
1. 研究目的・目標	<p>本研究担当者は、DNAマイクロアレイ技術を利用して、これまでに種々の化学物質や物理的因子による生体の生理的变化を遺伝子発現レベルで網羅的に解析する研究を行ってきた。本研究では、さらに影響因子を放射線・放射性物質にまで拡張し、マイクロアレイ技術を利用して数千種類の遺伝子発現レベルを観察することで、生体影響評価を行おうとしている。すなわち、放射線と遺伝子発現の関係を網羅的に解析し、放射線の生体影響基盤情報を整理することを目的とする。</p> <p>最終的には、放射線の影響情報と、既存の化学物質や物理的影響情報とをバイオインフォマティクス技術を利用して総合化し、生体影響因子基盤情報として確立する。</p>
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	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力試験研究としての妥当性 種々の放射線と放射性物質を用いて、それらの生体影響を遺伝子発現レベルで研究するものであり、原子力試験研究として妥当である。 ・研究の手順、手法の妥当性 既に化学的・物理的影響評価について実績を有しており、解析手法に問題はない。また他施設の利用についても周到に準備が進められており、研究の手順、手法は妥当である。 ・研究費用の妥当性 単価が約5万円のDNAマイクロアレイを多数必要とし、その解析装置が高価であるが、作用源を絞り込めば、申請額の1/3～1/2で研究実施可能と考えられる。 ・波及効果 放射線影響基盤情報が蓄積されれば、放射線の生体影響の本質のより深い理解につながり、殺菌や放射線治療といった応用分野の利用戦略を構築する上で貴重な情報となることが期待でき、波及効果が期待できる。 ・独創性、新規性 放射線と化学的・物理的影響因子を、数千種類の遺伝子発現レベルで比較した研究例は皆無であり、独創的である。 ・研究者の研究能力 DNAマイクロアレイを用いた化学的な要因に対する影響評価手法を世界に先駆けて開発したグループであり、また、論文発表などの研究実績も顕著であることから、研究能力に問題はない。 ・研究実施の是非 以上の観点から推進すべき研究であると考えられる。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	<p>網羅的に研究を展開するにしても、放射線作用源を絞りながら年次計画を進めること。</p>
4. その他	<ul style="list-style-type: none"> ・酵母細胞、ヒト細胞、その他の細胞の間の種差に留意すること。 ・化学的影響に放射性物質・放射線の影響がどのように加わるかを検討する際に、適切な標識化合物を用いることや半減期の異なる(同じ原子数でも放射線量が異なる)核種を用いるなどの工夫が望ましい。
5. 総合評価	<p>Ⓐ B C</p>
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： 難治癌に対する粒子線治療適応に関する研究()：重粒子線の効果と晩発障害(国立埼玉病院)	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	重粒子線治療の臨床適応において正常組織に生じる晩発障害について検討することを目的とする。そのために、遺伝子突然変異の誘発と晩発障害としての2次発癌との関係を種々の重粒子線を用いて検討するとともに、アポトーシスの頻度についても検討する計画である。
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	2種類のヒト癌細胞とV79細胞を用いて、C(LET; 20, 80 keV/um), Ne(80 keV/um), Ar(500 MeV/um) 各イオン粒子線について細胞生存率を指標としたRBEを求めたところ、約2-3の値が得られ、ほぼ予測どおりであったが、hprt欠損の突然変異頻度を指標として調べると、LETが、同じ80 keV/umのCとNeでは、前者の方が後者よりかなり高頻度の突然変異を誘発した。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性[注1] ・研究計画設定の妥当性[注1] ・研究費用の妥当性[注1] ・研究の進捗状況 ・研究交流[注2] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	<ul style="list-style-type: none"> 重粒子線治療の臨床適応には、その悪性腫瘍に対する効果と共に、合併症として重要な晩発障害について評価する事は極めて重要で、本研究の目的はその意味で意義があると考えられる。 上記目的達成のための当初研究計画については、事前評価において、いくつかの指摘がなされていた。すなわち、正常組織の晩発障害の指標として、悪性腫瘍細胞や株化培養動物細胞の突然変異を用いる点、マシンタイムやマンパワーが限られているにもかかわらず、細胞種と粒子線の種類が多すぎる点であった。事前評価でのこれらの指摘に対して、研究計画が修正されずに研究が実施されたのではないかと思われる。そのため予想通りマシンタイムやマンパワー不足の理由で成果が上がっていない。突然変異頻度についても結果の再現性や解釈に困難がある。 研究費については妥当。 研究計画を見直し、研究の焦点を絞り込まない限り、目的を達成するのは困難と判断される。
4. その他	
5. 総合評価	A B ©
評価責任者氏名： 嶋 昭紘	

[注1]外的要因の変化を含む。

[注2]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： 新しい小線源による前立腺癌の放射線治療に関する臨床的研究（国立病院東京医療センター）	
項 目	要 約
1．当初の目的・目標	国民の高齢化に伴って増加してきている前立腺癌の有望な治療法として、欧米でほぼ確立されているI-125を用いる方法を近い将来日本へも導入することを想定し、基礎的なデータを日本人の患者で蓄積し、標準的な使用法と安全使用のガイドラインを確立す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	<ul style="list-style-type: none"> ・日本ではI-125の使用がまだ許可されていないので、その代わりとしてワイヤ状のIr-192を用いて3日間照射を行った。その結果、良好な結果を得ており、I-125を用いればより良い治療結果が期待できることが分かった。 ・施行のプロセスで、経直腸超音波を同時に用いることにより、癌及びその周辺組織での線量分布がリアルタイムで推測できる可能性が出てきた。これはよりよい治療につながるのではないかと考えられる。
3．中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性[注1] ・研究計画設定の妥当性[注1] ・研究費用の妥当性[注1] ・研究の進捗状況 ・研究交流[注2] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	<ul style="list-style-type: none"> ・目的は妥当。 ・研究の進捗状況も良い。得られている結果も予想していたものであり高く評価できる。また線量分布のリアルタイム解析など、新しい改良点も出てきており、よりrefineされた方法になる可能性も出てきている。 ・研究者の能力も高く評価できる。 ・研究の継続が妥当である。
4．その他	
5．総合評価	① B C
評価責任者氏名： 嶋 昭紘	

[注1]外的要因の変化を含む。

[注2]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

研究課題名： 悪性脳腫瘍に対する中性子捕捉療法 - 加速器の開発と新たな治療法への展開 - (国立療養所香川小児病院)	
項 目	要 約
1 . 当初の目的・目標	ホウ素中性子捕捉療法 (BNCT) について 1) 熱外中性子照射量の決定 2) 加速器法の開発 3) 照射計画作製法 4) 硼素薬剤の開発を行うことを目的とする。
2 . 中間段階での成果 ・ 当初予定の成果 ・ 副次的な成果	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現行ホウ素薬剤の脳内分布をラットを用いて細胞レベルで調べられたことや、熱外中性子の照射線量決定、照射計画の作製法など、当初の目的を達成した。 ・ 現状としては、加速器法の検討、新しい薬剤の開発が残されている。 ・ 特に副次的な成果として照射の際の位置決め装置に工夫がみられた。
3 . 中間評価 ・ 目的・目標の設定の妥当性 [注 1] ・ 研究計画設定の妥当性 [注 1] ・ 研究費用の妥当性 [注 1] ・ 研究の進捗状況 ・ 研究交流 [注 2] ・ 研究者の研究能力 ・ 継続の是非	<ul style="list-style-type: none"> ・ 目的、目標や研究計画、研究費等は妥当である。 ・ 研究者の能力は十分あり、研究の進捗状況も順当である。 ・ 悪性脳腫瘍に対する BNCT 治療での最も深刻な副作用は血管の壊死であるので、これを低減できるホウ素薬剤の開発を中心に、加速器法の開発を含め、研究を継続することが妥当である。
4 . その他	
5 . 総合評価	Ⓐ B C
評価責任者氏名： 嶋 昭紘	

[注 1] 外的要因の変化を含む。

[注 2] 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： 放射線および環境汚染物質が家畜疾病発生に与える影響の解明（農業技術研究機構）	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	放射線や環境ホルモンなどの環境要因への暴露による障害が、家畜疾病発生にどのような複合的影響を及ぼすかについて解明することを目的とする。そのため、家畜に潜伏感染を起す病原微生物の環境ホルモンや放射線による遺伝子変異を評価するアッセイ系を開発し、具体的影響を評価する。また、脂溶性環境ホルモンの輸送機構を解明し、疾病発生への影響評価に資するため、牛の肝臓培養細胞をモデルに、リポ蛋白質の分泌状況を明らかにする。
2. 中間段階での成果 ・ 当初予定の成果 ・ 副次的な成果	<ul style="list-style-type: none"> ・ 潜伏感染を起こす病原微生物としてヨーネ菌、サルモネラ、及び悪性カタル熱ウィルスを用いて、遺伝子変異アッセイ系の確立を検討した。ヨーネ病については子牛を用いた持続感染系を作出し、サルモネラについてはAFLP法による多型検出系を開発すると共に、悪性カタル熱ウィルスに関してはPCRによる検出系として感度と特異性の高いプライマーを作出した。ウシ肝細胞から分泌されるリポ蛋白質の分布を明らかにした。³Hラベル脂肪酸を用いて、培養肝細胞は、脂質を主としてアポリポ蛋白質B-100およびEをふくむVLDL画分として分泌することを明らかにした。 ・ 豚マクロファージ由来株化細胞SL-24で口蹄疫ウィルス(FMDV)の増殖が確認された。また、脂溶性成分を培養液に懸濁する方法としては、アルブミンを考えていたが、シクロデキストリンの方が分析しやすく、よい結果をもたらすことが判明した。
3. 中間評価 ・ 目的・目標の設定の妥当性[注1] ・ 研究計画設定の妥当性[注1] ・ 研究費用の妥当性[注1] ・ 研究の進捗状況 ・ 研究交流[注2] ・ 研究者の研究能力 ・ 継続の是非	<ul style="list-style-type: none"> ・ 目的・目標の設定の妥当性 環境放射線（能）と環境ホルモン等の微量物質が、生体への生理的影響と病原体に対する変異原としての影響を通じて、複合的に及ぼす影響の評価を行なうという目的は理解できるが、具体的目標の設定がやや不明確である。 ・ 研究計画設定の妥当性 目標達成への基盤となる知識や知見を十分整備せずに研究を進めているように見受けられる。大きな3つの研究テーマがあるようだが、全体を纏めるための議論が欠けている。 ・ 研究費用の妥当性 この時期の液体シンチレーションカウンターの更新は疑問である。 ・ 研究の進捗状況 研究課題のひとつの柱である環境放射線（能）に関する部分、および環境汚染化学物質に関する研究が全く行なわれておらず、大幅に進捗が遅れている。 ・ 研究者の研究能力 当該研究者は感染症や生産病といった家畜疾病分野でのわが国における専門研究者であり、研究開発能力は高いと思われるが、放射線影響の専門家と3つのテーマを纏める研究者が欠けている。 ・ 継続の是非 原子力試験研究という枠内での研究課題であることを考慮しながら、3つのサブテーマを見直し、規模を縮小して、達成可能な具体的最終目標を再設定すべきである。
4. その他	
5. 総合評価	A B ©
評価責任者氏名： 嶋 昭紘	

[注1] 外的要因の変化を含む。

[注2] 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： 中性子放射化分析法の環境影響元素・物質研究に対する新利用法と高度化技法の開発 (農業環境技術研究所)	
項 目	要 約
1 . 当初の目的・目標	アクチバブル法による中性子放射化分析により、同位体比が異なるBr-79,Br-81を用いて土壌浸透水の追跡を行うことを目的とする。
2 . 中間段階での成果 ・ 当初予定の成果 ・ 副次的な成果	・ 土壌カラムからの浸透水に対し、 μg オーダのBr-79、又0.01ngのBr-81は、同位体比法により、中性子放射化分析で定量可能であり、浸透水が追跡可能であることは分った。
3 . 中間評価 ・ 目的・目標の設定の妥当性[注1] ・ 研究計画設定の妥当性[注1] ・ 研究費用の妥当性[注1] ・ 研究の進捗状況 ・ 研究交流[注2] ・ 研究者の研究能力 ・ 継続の是非	<ul style="list-style-type: none"> 研究課題採択時には「臭化メチルの利用に伴う農林生態系への環境影響の評価」という社会的要請があったが、国際的に2005年に臭化メチルの使用全面禁止という決定が行われ、この研究にかなりの影響を与えたことと推測されるが、その点に関する研究計画変更の説明や予算の変更等々の説明が不十分であった。 アクチバブル法自身の発展は望ましいが、その開発という一般的な研究目標のみでは予算額や、人員の変更などの妥当性について再検討されるべきであろう。
4 . その他	事前評価では、予算規模と研究計画の整合性を再検討することが指摘されていた。
5 . 総合評価	A ③ C
評価責任者氏名： 嶋 昭紘	

[注1]外的要因の変化を含む。

[注2]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： ガス交換能を有する肺胞モデルの開発と健康影響評価への応用（国立環境研究所）	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	<p>肺胞におけるガス交換は気相側のⅠ型肺胞上皮細胞と血液側の血管内皮細胞が基底膜を挟んで接するサブミクロンの厚さの構造を介して行われる。本研究は、in vitro で生体と同等の肺胞構造を構築し、これを環境健康影響評価に役立たせる事を目的とする。</p> <p>前期2年間は、肺の発生において線維芽細胞の共存下で血管内皮細胞直下のコラーゲン基質に基底膜が形成され内皮組織が出来上がる過程を模して血管内皮細胞による組織構築を行う。コラーゲングルに包埋した線維芽細胞との共培養下で、血管内皮細胞をコラーゲン線維上に播種し、基底膜形成と血管内皮組織の構築を行う。次に、これまで確立した肺胞上皮組織の構築と新たに確立した血管内皮組織の構築を統合し、コラーゲン薄膜を介して肺胞上皮細胞と血管内皮細胞を背中合わせに培養し、肺胞上皮・血管内皮共培養組織を構築する。3年目は、ホロファイバー内に血管内皮共培養組織を構築する。</p>
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	<ul style="list-style-type: none"> ・成果：血管内皮細胞による基底膜形成の成功例は報告されていなかったが、今回の実験でほぼ完成に近い基底膜を形成する事に成功した。これにより、血管内皮細胞を生体中に近い状態で培養できるようになった。 ・副次的成果： <ul style="list-style-type: none"> (1) 血液中の炎症性細胞が患部に浸潤するには血管内皮細胞層を通り抜け、下部の基底膜を分解する必要があるが、これまで基底膜構造体の変化は in vivo でしか観察できなかったため、その詳細は不明であった。今回、in vitro で構築した血管内皮組織を用いて炎症性細胞の浸潤を再現することにより、炎症性細胞の浸潤過程で基底膜がどのような影響を受けるかを阻害剤等を用いて解析し、その機構が明らかになることが期待される。 (2) 癌の治療を困難にしている大きな理由の一つに転移がある。癌細胞が原発部位から別の臓器に転移するには、上皮組織下の基底膜を分解して結合組織に侵入し、次いで血管内皮細胞直下の基底膜構造体を分解して血管内皮細胞層をすり抜け血管内に侵入する必要がある。また、血液中の癌細胞が新たな部位に転移するには、この逆の過程を辿る必要がある。これら一連の過程で、浸潤・転移を防いでいる基底膜構造体の役割と癌細胞の転移の機構が解析できると考えられる。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性[注1] ・研究計画設定の妥当性[注1] ・研究費用の妥当性[注1] ・研究の進捗状況 ・研究交流[注2] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	<ul style="list-style-type: none"> ・本研究は、肺胞構造を in vitro で構成し、肺の組織、機能を解析するための研究で、目的、目標は、妥当である。 ・計画はおおむね妥当である。予定では、コラーゲン薄膜のホロファイバーを使ってその内と外に肺胞上皮細胞、血管内皮細胞を播種、培養する方法を計画したが、材質の強度の関係でこれを中止し、必ずしも生体内の構造にはとらわれず、人工基質を使って同等の機能をもつ組織構築を行うように修正したのは妥当である。しかしながら、ガス交換能を調べる装置の試作に多額の費用がかかるとのことで、以後、人工呼吸膜作製法に限定して研究をすすめるという場合、この研究が、なぜ原子力試験研究と言えるのかを考慮すべきである。 ・研究は進捗している。作製された膜の機能検査にすすむべきである。 ・研究者の研究能力は高い。 ・研究は継続すべきである。
4. その他	この研究は原子力試験研究という枠内の研究であるという点を再認識して今後の研究をすすめること。
5. 総合評価	Ⓐ B C
評価責任者氏名： 嶋 昭紘	

[注1]外的要因の変化を含む。

[注2]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： 陸水境界域における自然浄化プロセス評価手法の開発に関する研究（国立環境研究所）	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	<p>海浜・干潟・湿地・湖沼・河川等の水辺および浅深水域は、人間活動に由来する各種有機汚染物質の流入・集積が生じやすい場であるが、各種有機汚染物質を分解する場として重要な機能を果たしている。したがって、陸水境界域の自然浄化能を把握することは場の保全及び将来予測の上で重要であり、人工海浜・河岸の造成、干潟埋立に伴う代替地の選定等においても極めて重要である。</p> <p>本研究では海浜・ヨシ原等湿地帯・湖岸等において自然浄化能を把握するために、まずそのプロセスの実態を解明するための自然浄化プロセス評価手法の開発を目的とする。</p>
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	<ul style="list-style-type: none"> ・当初予定の成果 <p>4つのサブテーマを設けて開発研究を実施した。</p> <p>サブテーマ：$d^{13}C$既知のCO_2ガス試料を用いて、CO_2の回収・保存法および$d^{13}C$分析手法を確立しその検証を行った。</p> <p>サブテーマ：湿地土壌を用いた供試化合物の生分解速度、化合物の吸着・溶出の様相について検討を行った。しかし、<u>予算の制約で標識化合物の調製に至らず、研究の続行が困難となった。</u></p> <p>サブテーマ：酸化還元電位の深度分布を明らかにするとともに、現場でのセルロース分解活性の深度分布を解析し、マイクロコズム構築時に必要な基礎的情報を入手した。また、メタン生成菌の検出法を確立した。</p> <p>サブテーマ：DGGE法等の分子生物学的手法を富栄養化湖沼の生態系評価に応用する手法を確立し、本手法の妥当性を確認した。</p> ・副次的な成果 <p>CO_2の炭酸塩化（固定）と炭酸塩化した試料の分析手法が確立された。また、湿地の植生によって深部の嫌気層でもセルロースの分解が認められ、これまでわずかししか報告されていない嫌気分解の存在が示された。また微生物群集が河川水と河川流入部の湖水とで著しく異なっていることを明らかにした。</p>
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性[注1] ・研究計画設定の妥当性[注1] ・研究費用の妥当性[注1] ・研究の進捗状況 ・研究交流[注2] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	<ul style="list-style-type: none"> ・目的・目標の設定の妥当性 <p>当初計画の段階から放射性トレーサーの利用が少なく、さらに研究開始後に標識化合物を用いた実験を断念するとなると、原子力試験研究と言えるのか疑問である。しかし、研究としては、各サブテーマとも目的が明確であり、目標設定もおおむね妥当と考えられる。</p> ・研究計画設定の妥当性 <p>進捗状況から判断して、研究計画の設定はおおむね妥当であったと考えられる。</p> ・研究費用の妥当性 <p>予算の減額があったために標識化合物を用いた実験をカットするのは研究費の使い方の本来の主旨に反し、経費の見積と使い方に妥当性を欠いている。</p> ・研究の進捗状況 <p>遅れている部分があるが、おおむね着実に研究を進めていると考えられる。</p> ・研究交流 <p>研究成果発表は積極的に行われ、学会等における研究交流も活発に行われている。</p> ・研究者の研究能力 <p>それぞれの分担者は各自のサブテーマを遂行するのに十分な研究能力がある。</p> ・継続の是非 <p>原子力試験研究に相応しい焦点の絞り方をすれば本研究の継続は是である。</p>
4. その他	<p>原子力試験研究の原点に回帰する工夫と努力を要する。また、サブテーマ間の予算配分を適正化する必要がある。</p>
5. 総合評価	A ③ C
評価責任者氏名： 嶋 昭紘	

[注1]外的要因の変化を含む。

[注2]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17日・18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
28	新規	文部科学省	物質・材料研究機構	複合的微細組織材料における動的照射効果の研究	A
29	新規	文部科学省	物質・材料研究機構	コロイドプロセスの高度化による高次構造耐環境セラミックスの作製に関する研究	A
30	新規	文部科学省	物質・材料研究機構	材料劣化のその場多次元モニターに関する研究	B
31	新規	文部科学省	物質・材料研究機構	ビーム・固体相互作用に関する研究	C
32	新規	経済産業省	産業技術総合研究所	原子力エレクトロニクスのための半導体デバイス化技術に関する研究	B
33	新規	経済産業省	産業技術総合研究所	軽元素同位体の分離と産業応用に関する研究	B
34	新規	経済産業省	産業技術総合研究所	超低エネルギーイオンビームプロセスによる新規アイソトープ純化電子材料創製技術の開発	C
35	新規	経済産業省	産業技術総合研究所	長半減期放射能の溶出防止技術の研究	C
36	新規	経済産業省	産業技術総合研究所	高透過性光子ビームを用いた非破壊検査技術の開発と高度化に関する研究	B
37	新規	経済産業省	産業技術総合研究所	原子力施設用構造部材における表面及び三次元内部欠陥の高精度探傷技術の研究	C
38	新規	経済産業省	産業技術総合研究所	原子力用材料の多重熱物性計測技術に関する研究	B
39	新規	環境省	国立環境研究所	バイオトレーサーAMSの実用化を目指したイオン源開発に関する研究	C
40	継続	文部科学省	物質・材料研究機構	レーザー計測を利用した強磁場中におけるプラズマ生成初期過程の研究	B
41	継続	文部科学省	物質・材料研究機構	原子力材料分散知識ベースの創製に関する研究	B
42	継続	文部科学省	物質・材料研究機構	材料照射損傷により生成する不活性ガス析出物の原子レベル解析と安全性評価に関する研究	A
43	継続	経済産業省	産業技術総合研究所	低エネルギー X線精密回折分光技術の開発に関する研究	B
44	継続	経済産業省	産業技術総合研究所	重イオンマイクロビームによる化学結合状態分析法に関する研究	B
45	継続	経済産業省	産業技術総合研究所	高効率磁場核融合に関する研究	B
46	継続	経済産業省	産業技術総合研究所	挿入光源を利用した動的過程の高度評価法に関する研究	A
47	継続	経済産業省	産業技術総合研究所	超高強度レーザーによる高エネルギー粒子放射源に関する研究	B
48	継続	経済産業省	産業技術総合研究所	2段式反応焼結による繊維強化炭化ケイ素複合材	A

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： 複合的微細組織材料における動的照射効果の研究（物質・材料研究機構）	
項 目	要 約
1．研究目的・目標	<p>今後の原子力開発においてはより一層の安全性向上が必要であり、耐照射損傷性に優れた材料の開発が求められている。</p> <p>本研究では、近年その重要性が指摘されている動的照射損傷すなわち照射中に起こる照射誘起変形や照射下疲労破壊などの材料の機械的特性の向上を目標とし、母相と結晶構造の異なる相や異質な相からなる制御された複合的微細組織による動的照射損傷に対する抑制効果について検討し、優れた耐照射損傷性を有する炉心用締結部材などの次世代の構造材料開発の基盤確立を目指している。</p>
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	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力試験研究としての妥当性： 本研究は原子力プラントの炉心構造材料において重要な炉運転中の動的照射損傷による材料の機械的特性劣化を抑制するための新しい機構に関する研究であり、原子力試験研究として妥当である。 ・研究の手順、手法の妥当性： 動的損傷の検出に適している加速器による照射実験とシミュレーションによる理論的解析の相補的推進、ならびにメーカー等との共同研究が予定されており妥当である。 ・研究費用の妥当性： サイクロトロン施設の維持運営経費分担分を含めて、予算計画は提案されている研究内容からしてほぼ妥当である。 ・波及効果： 次世代耐照射損傷材料へと結びつくことが期待され、軽水炉長寿命化や核融合炉材料開発への貢献が期待できる。 ・独創性、新規性： 動的照射効果は近年その重要性が認識されてきたものであるが、提案されている複合的微細組織の検討はその損傷抑制機構として新しい視点である。 ・研究者の研究能力： 加速器を用いる照射損傷研究で実験的・理論的研究の両面で成果を得ており、研究者の研究能力は十分と考えられる。 ・研究実施の是非： 以上のことから、本研究課題は実施すべきものと判断する。
3．研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	<ul style="list-style-type: none"> ・照射中の放射化材料について精度の良いデータを得るには、非照射時及び照射後の特性評価も充分に行う必要がある。 ・具体的な中性子照射条件での挙動予測にフィードバックするために、原子炉照射研究と連携して進めることが望ましい。そのため、実用材料と試験条件パラメータを絞りターゲットをより明確にすることが有効と考えられる。
4．その他	
5．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。

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： コロイドプロセスの高度化による高次構造耐環境セラミックスの作製に関する研究 (物質・材料研究機構)	
項 目	要 約
1. 研究目的・目標	セラミックス材料の特性向上に微構造制御は極めて重要である。提案者等は溶液中の微粒子の分散、凝集を制御、脱溶媒するコロイドプロセスを高度化してセラミックスに高速超塑性を与える技術を開発し、また強磁場の利用で結晶磁気異方性或いは形状磁気異方性を与える技術を開発している。本研究はこの開発技術を原子力用の構造用セラミックスとして有望なアルミナ、ジルコニア、窒化珪素、炭化珪素に適用し、高配向体作製プロセス条件を確立し、組織制御された高配向高次構造セラミックスを創製すること、熱伝導度、電気伝導度、強度、延性、耐食性に優れた微構造条件を明確化して、原子力用としての特性に優れたセラミックスを創製することを目的にしている。
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	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力試験研究としての妥当性：原子力プラント設備の先進構造材料としてセラミックスが注目されている。本研究による微構造制御によって新たに優れた特性の原子力用セラミックスが開発されることが期待でき、原子力試験研究に適している。 ・研究の手順・手法の妥当性：開発したシーズの技術を原子力用セラミックス構造材料として適用するためにまず目標を満足するプロセス条件を明確化して高次構造セラミックスを創製し、次に作製した高次構造材料の特性を評価し、原子力環境下での特性を評価する手順・手法は妥当である。しかし、前期の特性評価に対しても最終的に目標とする特性値を考慮して評価することが必要であり、最終目標を定量的に設定して欲しい。 ・研究費用の妥当性：ほぼ研究予算として妥当である。 ・波及効果：セラミックスの特性をブレイクスルーできる技術で、他分野への波及効果も期待できる。 ・独創性、新規性：研究者の開発されたコロイドプロセスによる微細粒セラミックスの創製技術は画期的な技術である。これをベースに原子力用に適用を展開するもので、独創性、新規性が高い。 ・研究者の研究能力：微細粒セラミックスの創製技術を開発した研究グループの研究で、高い研究能力を有する。 ・研究実施の是非：ぜひ実施すべき研究である。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力用高次構造セラミックスの特性目標を満足するプロセス条件を明確化できた時点の3年目開始時に中間評価を受け、この結果を基に後期の材料特性評価に向けて材料を絞り込むことが望ましい。後期に予定している照射試験は研究開始時から原研等の照射実験実施先と良く連携して照射実験計画を立てる必要がある。 ・開発するセラミックスの熱伝導度、電気伝導度、強度、延性、耐食性、耐照射性等の特性値の目標を定量的に定めて研究を進めて欲しい。
4. その他	
5. 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。

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： 材料劣化のその場多次元モニターに関する研究（物質・材料研究機構）	
項 目	要 約
1．研究目的・目標	原子力設備の安全管理に資する目的で、特に配管に焦点を合わせて、その劣化を早期に検出するための新しいモニターシステムの開発を行う。 具体的には、配管内部に発生する応力腐食割れ、腐食、腐食疲労などの損傷を配管外部から検出する目的で、超音響計測や表面電位計測などを組み合わせた総合的な材料劣化モニターシステムを構築する。
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	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力試験研究としての妥当性： 本研究の目的は、配管の外部から多次元の計測を同時に行い、応力腐食割れや腐食疲労など力学的因子が強く作用するものと、腐食など電気化学的因子が強く作用するものを同時にモニターする技術の開発を目指すものであり、原子力試験研究として妥当である。 ・研究の手順、手法の妥当性： 計測を組合せてモニターするシステムを開発するためには、電気化学的因子が強く作用する腐食について超音響法の空間分解能が十分か、また力学的因子が強く作用する応力腐食割れ、腐食疲労などの損傷についてどのように連続的な広範囲の計測を行うかなどについてより具体的に検討する必要がある。 ・研究費用の妥当性： 研究経費は、再検討する余地がある。 ・波及効果、独創性・新規性： 本研究は既存計測法の組み合わせによるシステム開発であり、独創性、新規性には乏しいが、波及効果は期待できる。 ・研究者の研究能力： 研究能力は高いと考えられる。 ・研究実施の是非： 本研究は下記項目3．に記載されている点に留意した上で、2?3年の期間で実施されることが望ましい。
3．研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	<ul style="list-style-type: none"> ・考えているシステムが、実際に高温高圧水中で起こる損傷を対象としうるか否かを予備実験によって早急に明らかにする必要があると考えられる。 ・超音響法も表面電位計測法も、両者を一つのシステムとして組み合わせるためには、例えば両者における損傷検出の空間分解能の不一致など、個々に検討すべき課題があると考えられる。
4．その他	
5．総合評価	A ② 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： ビーム・固体相互作用に関する研究（物質・材料研究機構）	
項 目	要 約
1．研究目的・目標	本研究は、イオン、電子、光照射による固体表面からのイオン放出機構を解明することを主目的としている。この研究テーマの遂行により、イオンを用いた種々の表面解析手法の定量性の向上や新しい表面解析手法の開発を目指している。また、短寿命の表面電子励起とその緩和過程を解明する事により、プラズマ・壁相互作用や放射線化学・生物学、あるいは環境問題や宇宙空間物理の諸問題への基礎的な貢献を目指している。
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	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力試験研究としての妥当性： 種々のビームと固体との相互作用のメカニズムを解明することは、新材料の開発や分析・計測技術の高度化を図るための基礎研究として必要であるが、原子力試験研究としてはよりの絞る必要がある。 ・研究の手順、手法の妥当性： イオン、電子、光の特徴を考慮した上で、固体との相互作用の素過程を解明し、電子励起・緩和過程全般を統一的に理解しようとする手順は基礎研究としては妥当であろう。 ・研究費用の妥当性： 本研究の遂行に関して研究費用の額は必ずしも明らかでない。 ・波及効果： 本研究は、基礎研究としては放射線化学および放射線生物学、宇宙空間物理の諸問題とも密接に関係したテーマである。 ・独創性、新規性： 固体内の電子励起・緩和過程を固体表面から脱離するイオン、原子、分子の検出を通じて研究する試みは独創性・新規性が高いと判断できる。 ・研究者の研究能力： 提案者は本研究に長年従事し世界的にも認められた成果を数多く挙げており、研究能力は高いと判断する。 ・研究実施の是非： 以上の理由から、本研究は基礎研究としては評価できるが、原子力試験研究としては研究目的・目標をより絞る必要がある。
3．研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	このままでは研究開発というより基礎研究の性格が強いので、研究目的・目標をもっと具体的に示す必要がある。
4．その他	
5．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

研究開発課題名： 原子力エレクトロニクスのための半導体デバイス化技術に関する研究（産業技術総合研究所）	
項 目	要 約
1. 研究目的・目標	原子炉等の計装や、原子力システム機器・原子力用ロボット等で使用されるエレクトロニクス（原子力エレクトロニクス）の実現には、苛酷な複合環境で長期に安定動作する半導体素子を基本としたシステムが必要である。本研究課題では、高温かつ高放射線環境下において安定動作する半導体素子を利用したエレクトロニクス実現のためのデバイス技術開発を、半導体材料、デバイス化プロセス、及びデバイス構造に関する要素技術を総合して行うことを目的とする。このため、高温・高放射線環境下での耐性を有する半導体材料の高品質結晶成長技術、及びその結晶を用いた素子化プロセス技術を基礎技術とし、これらを用いた耐放射線性デバイスの作製を目標とする。
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	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力試験研究としての妥当性：本研究開発は、耐放射線性に優れた材料を用いて耐放射線性半導体デバイスを開発することを目指しており、その成果は原子力施設の安全確保と防災対策へ寄与することが期待され、原子力試験研究として妥当である。 ・研究の手順、手法の妥当性、研究費用の妥当性：耐放射線性デバイス作製技術では、各種SiCデバイス試作、耐放射線性評価、実用的回路による実証を、放射線誘起欠陥評価技術では、陽電子消滅法、ビーム励起電流測定法、容量過渡応答法等の整備、試作デバイスの評価を行う。研究の手順・手法および研究費用は妥当である。 ・波及効果：原子力施設の安全性確保や防災、宇宙空間において利用されるエレクトロニクス高耐圧低損失電力デバイスの開発に資する部分が多く、波及効果が期待される。 ・独創性、新規性：SiCは耐放射線性の半導体材料として良く知られているが、耐放射線性デバイスの作製を具体的な目標数値を掲げて行う本研究は重要である。 ・研究者の研究能力：研究担当者らは、各種デバイス開発において実績をもっており、高い研究能力を有する。 ・研究実施の是非：成果が期待でき、実施すべきである。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	<ul style="list-style-type: none"> ・類似の研究を行っている日本原子力研究所高崎研究所などとの連携協力を進め、研究を効率的に進める必要がある。 ・シリコン半導体でも放射線耐性を有する少量生産の宇宙用半導体デバイスの生産ラインを持つことが難しくなっているため、SiCでも対策を検討しておく必要がある。 ・原子力の現場で要求される放射線環境での数値目標を設定する必要がある。
4. その他	
5. 総合評価	A ② 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： 軽元素同位体の分離と産業応用に関する研究（産業技術総合研究所）	
項 目	要 約
1. 研究目的・目標	<p>開発した高性能分離剤を用いて、同位体の大量分離システムを構築するための効率的、経済的な連続同位体分離プロセスを提案し、Li-6およびB-10を天然比の3倍まで濃縮できることを実証する。</p> <p>海水等の国内資源から採取したリチウムおよびホウ素を用いる同位体分離実証用ベンチ装置を設計・製作し、ベンチ試験によりグラムレベルで同位体を分離することにより実用性を検証し、さらに、キログラムレベルで同位体を分離する工業的プロセスを設計する。</p> <p>同位体濃縮したリチウム及びホウ素を用いて合成した同位体制御材料の中性子吸収特性等を評価し、その産業応用化を図る。</p>
2. 事前評価 <ul style="list-style-type: none"> ・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 	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力試験研究としての妥当性： 本研究は核融合燃料、原子炉の中性子吸収材等として不可欠の、リチウム同位体、ホウ素同位体等を高効率・低環境負荷で大量分離する技術の確立を目指すものであり、海洋資源からの有用な原子力材料回収技術の開発として重要であり、原子力試験研究として妥当である。 ・研究の手順、手法の妥当性、研究費用の妥当性： 本研究は、高性能分離剤に関する技術成果を元に、同位体分離挙動の最適化、グラムオーダーの同位体分離を行うベンチ試験、キログラムオーダーの工業的プロセスの設計が計画されている。ただし、他の方法（例えば、レーザ法）との定量的なコストと供給能力（グラム/月）の比較の見通しをつけるなど、システムの実用化を目指す上で具体的な検討が残されている。 ・波及効果： 核融合燃料、同位体制御材料、中性子吸収能を利用した医療用設備等への応用も期待できる。 ・研究者の研究能力： 実用レベルの高性能分離剤の開発・合成と、それを利用した元素分離、同位体分離に実績を有しており、十分な研究能力を有している。 ・研究実施の是非： 以上の理由から、本研究は実施すべきものと考えられる。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	<p>実用化の研究であるなら、先ず数値シミュレーションによる最適分離、経済性、供給能力等の予測を中心に行い、それに必要な最適分離条件について予備研究がまず行われるべきと考える。したがって、研究開始2年程後に中間評価が必要であろう。</p>
4. その他	
5. 総合評価	A ② 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：超低エネルギーイオンビームプロセスによる新規アイソトープ純化電子材料創製技術の開発 (産業技術総合研究所)	
項 目	要 約
1. 研究目的・目標	超低エネルギー（数10 eV程度）イオンビーム技術を利用し、金属、半導体シリサイドやSiC等の電子材料薄膜を高品質成長させる基礎技術の確立を目指す。このために必要な、放電支援ガスが不要で超高真空で動作する新しい金属イオン源の開発を行う。また、原子・電子構造評価を通じて高品質エピ結晶成長プロセスの特徴を素過程レベルで解明するとともに、新物質創製の設計指針とする。作製した新規エピ結晶薄膜の物性およびアイソトープ濃度効果を評価し、その新物性の発掘と応用展開の提案を目指す。
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	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力試験研究としての妥当性： 本研究は先端的ビーム利用プロセス技術を応用して、同位体純度を制御した電子材料を開発しようとするものであるが、ビーム利用以外の点で、原子力試験研究との関連が必ずしも高くないと考えられる。 ・研究の手順、手法の妥当性、研究費用の妥当性： 研究の手順、手法は問題ないが、電子材料や作製する材料に関するより具体的検討が必要と考えられる。 イオンビームラインの活用に重きをおいており、電子材料技術開発には検討が必要と考えられる。 ・波及効果： 同位体純度制御による新機能発現等、材料研究における新たな分野を開拓する可能性を有しており、波及効果もあると考える。 ・独創性、新規性： 必ずしも独創性、新規性が十分でない。 ・研究者の研究能力： 金属イオン源開発については能力が十分と考えられる。 ・研究実施の是非： 金属イオン源の開発という観点からは納得できるが、最終目標にかかげる電子材料技術の開発研究のためには準備が不足であると考えられる。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	ビーム利用以外の点で、原子力試験研究との関連が十分でないとする。純度と材料物性に関する基礎科学的な知見と電子材料関連分野のニーズとの関係についてより検討が必要と考えられる。
4. その他	
5. 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： 長半減期放射能の溶出防止技術の研究（産業技術総合研究所）	
項 目	要 約
1. 研究目的・目標	<p>現在、沸騰水型原子炉では、配水管の鋼管材料にSUS304やSUS316が用いられている。また、加圧水型原子炉では、熱交換用配水管にNi合金が使われている。これらの鋼管では、CoやNiなどの金属を含有しているが、これらが原子炉稼動中に放射化して半減期の長い放射線源となる。この放射線源が溶出することが、大きな問題となっている。そこで、本研究では、軽水炉での放射性廃液処理作業の負荷軽減、保守・補修時の被曝低減に向け、SiC、SiO₂のセラミックス材を配管内面に皮膜コーティング施工し、放射化された元素（Co60、Mn54など）の溶出（クラッド）を防止する技術開発を目指す。</p>
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	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力試験研究としての妥当性：原子力プラントの運転・保守技術の高度化を図る上で、改良技術の創出が期待される分野ではあるが、本研究に先立ち、原子力システムへの適用性、実用化に至る研究プロセス、目標達成レベル、などについて基本的事柄が整理されている必要がある。 ・研究の手順、手法の妥当性：候補材の選定、施工性、施工後の皮膜健全性などに関する基礎的調査と、成形皮膜の仕様条件や健全性評価試験等に関する検討が必要と考えられる。 ・研究費用の妥当性：年次計画との関連で予算の検討が必ずしも十分でない。 ・波及効果：成形皮膜の仕様条件、使用環境条件などを別にして、成膜手法としての基本的部分は波及性があると考えられる。 ・独創性、新規性：酸化処理などの従来の皮膜成形技術に代わるインバータープラズマ技術の応用という点に新規性がある。 ・研究者の研究能力：インバータープラズマ技術に関する開発実績はあるが、原子力システムに本技術を導入するに際しては諸課題に関する十分な検討が必要である。 ・研究実施の是非：軽水炉技術の高度化を目指した研究テーマとして評価できるが、原子力システムへの新技術導入に際しての不可欠な基本的検討、従来技術または他の候補技術との総合的な比較評価を含め、再検討することを望む。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	
4. その他	
5. 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： 高透過性光子ビームを用いた非破壊検査技術の開発と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	原子力産業をはじめとして、広い産業分野における高密度構造物内部の高精度非破壊検査技術の開発を目的としている。研究内容は、(1)数cm～10数cm程度の厚さの金属容器に封入された構造物の内部をレーザー逆コンプトン散乱線の高透過性光子ビームを用いて非破壊検査する技術の開発、(2)同システムの高速度・高効率化、(3)非破壊検査対象物の拡大を目的として加速器と赤外・マイクロ波領域での電磁波の相互作用X線発生技術開発、(4)各種材料における局所部分の欠陥等の検査や診断を目的としたX線マイクロビームの発生・利用技術開発、からなる。
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	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力試験研究としての妥当性：本研究は、高密度構造物内部の高精度非破壊検査技術を開発し、原子炉構造材等の耐久性評価手法の提供や信頼性向上を目指しており、その成果は、原子力施設の安全確保に寄与するもので、原子力試験研究としては妥当と考えられる。 ・研究の手順、手法の妥当性：高透過性光子ビームを用いた非破壊検査技術では、総合的なシステム化技術開発を行い、高速・高分解能な重量物CT検査システムの実用化を行う。また、新たな高透過性光子ビーム発生技術では、当該検査システムに必要となる逆コンプトン散乱を利用したX線源の開発を行う。研究担当者らの有する技術をもとに計画が立案されており、研究の手順・手法は妥当と考えられる。 ・波及効果：硬X線から線領域にわたる光子ビームをエネルギー的に連続して発生する技術や、高輝度X線ビームが安価で小型な装置によって得られる等、各種産業・医療などの分野への波及効果が期待できる。 ・独創性、新規性：本研究開発は、線などの高透過性光子ビームを用いて課題を解決するものであり、新規性は高い。 ・研究者の研究能力：研究担当者らは、当該分野において実績を有しており、高い研究能力を有する。 ・実施することが妥当と判断される。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	<ul style="list-style-type: none"> ・提案検査手法が実用に供されるためには、対象物の「その場」検査が必要であり、装置の小型化が重要な要素であることに留意して研究開発を進める必要がある。 ・いわゆる制動放射源を用いた非破壊検査装置との差別化に関して、コンプトン散乱を用いる際の差分方式/エネルギーの選択性を調べる、ある特定材料の像やその欠陥を調べるなど、に重点を置くべきであろう。
4. その他	
5. 総合評価	A ② 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： 原子力施設用構造部材における表面及び三次元内部欠陥の高精度探傷技術の研究 (産業技術総合研究所)	
項 目	要 約
1. 研究目的・目標	構造部材の表面及び表面近くの欠陥を電子的スペックス干渉法により高精度に画像化すること、及び内部欠陥を共焦点超音波探傷技術で三次元的に従来より高精度で探傷できる技術及び装置の開発を目的にしている。ただし、従来技術に比べてどの程度高精度に欠陥が検出されるか、検出欠陥寸法、近接する欠陥の識別寸法の精度がどの程度向上するのか、開発目標を具体的にする必要はある。
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	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力試験研究としての妥当性：原子力プラント設備の構造部材の経年変化に対して、非破壊検査精度の向上は信頼性向上の観点から重要であり、本研究目的は原子力試験研究として妥当である。 ・研究の手順・手法の妥当性：電子的スペックス干渉法による表面欠陥の画像化及び共焦点超音波探傷技術による内部欠陥の三次元形状の検出によって、どの程度の欠陥まで高精度に検出できるか、精度向上ができるのか、またどの程度の精度の欠陥を検出する技術を開発するのか明確にする必要がある。 ・研究費用の妥当性：研究内容が既に特許化した超音波探傷プローブの試作及び適用が主であり、研究内容に比べて研究期間と費用は多すぎるように見える。 ・独創性、新規性：電子的スペックス干渉法及び共焦点超音波探傷技術には新規性があるが、開発される探傷技術の目標が必ずしも十分でない。 ・研究者の研究能力：当該分野での専門家で、高い研究能力を有する。 ・研究実施の是非：開発技術の定量的目標、及びその意義、開発技術の内容及び予算を検討する必要がある。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	研究内容は既に特許化した超音波探傷プローブの試作及び適用が主になっており、従来研究の延長線上に見える。開発の目標を従来技術と比較して定量的に定め、これを開発するための手順・手法をより明確にすべきである。
4. その他	
5. 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： 原子力用材料の多重熱物性計測技術に関する研究（産業技術総合研究所）	
項 目	要 約
1. 研究目的・目標	原子力用材料の熱物性を 1 装置で多重的に実施できるようにするための計測技術の開発を目指している。測定しようとしている物性は、比熱容量、融解熱、熱拡散率、半球全放射率、電気抵抗率、分光放射率等に及んでおり、本測定装置が実用化されれば、広範囲の熱物性データの取得が、より高精度に、より簡易迅速に行いうることが期待できる。本装置を完成させた後に標準物質の開発と標準データの取得をも目指している。
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	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力試験研究としての妥当性： 本手法は将来的には照射後の燃料ペレットの熱物性測定に用いることが考えられ、ホットセルの狭い空間をコンパクトに活用しうる本手法の利点が生かされると考えられるので、原子力試験研究として妥当である。 ・研究の手順、手法の妥当性、研究費用の妥当性： 従来の研究の蓄積の上に立って、技術開発の手順はよく練られている。ただし、実用化のためには企業との連携などが必要になると思われるので、そこまで見据えた計画を立てる必要がある。 ・波及効果： 3000K以上までの高温領域で用いる熱物性データの総合的測定装置が実用化されれば、原子力以外の宇宙、航空、エネルギー等の分野でも役に立つ可能性が高く、波及効果は少なからずあると思われる。 ・独創性、新規性： 計測技術の組合せに新規性がある。 ・研究者の研究能力： 本研究分野で経験と実績を有しており、本研究を遂行する上での資質は高い。 ・研究実施の是非： 本研究を実施することは妥当である。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	開発の目標を測定精度などについて定量的に示すことが必要である。また、最終的にはメーカーの協力により実用化することになると考えられるので、どの時点からどういう分担でメーカーとの協力態勢を組むかを考慮して進めるべきであろう。
4. その他	
5. 総合評価	A ② 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： バイオトレーサーAMSの実用化を目指したイオン源開発に関する研究（国立環境研究所）	
項 目	要 約
1. 研究目的・目標	高感度な長寿命放射性同位体計測手法である加速器質量分析法（AMS）を医学・生化学トレーサー研究に適用するために障害となっている試料処理の煩雑さ、クロマトグラフとの結合の困難さを克服して実用的な応用を実現することが目的である。そのため、これまで研究を続けてきたガスイオン源をもとに、実用型プロトタイプとしての(1)元素分析計と結合した迅速自動前処理分析システムの開発、(2)ガスクロマトグラフの個別ピークの ¹⁴ C測定システムの開発を進め、その性能評価を行う。
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	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力試験研究としての妥当性： 医学・生化学分野におけるRIトレーサー利用の拡大が期待され、従来の放射線測定と比較して高感度を達成することで加速器の応用研究としても、原子力試験研究として妥当性がある。 ・研究の手順、手法の妥当性： 従来の技術開発の延長。既存イオン源の製造を行うことで対応している。 ・研究費用の妥当性： 経費説明が不十分である。 ・波及効果： バイオトレーサーの応用の活発化が期待される。 ・独創性、新規性： 従来技術の改良である。 ・研究実施の是非： 本研究課題において、1)前処理技術の向上、2)イオン源の改良をめざしており、これらの技術はAMSを用いたバイオトレーサー技術としてその開発は意義があると考えられる。
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	事前評価共通調査票の説明が十分でない。また、本研究課題に関する論文の別刷り、論文リストなど評価を助けるための資料の添付に不備がある。
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。

中間評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名： レーザー計測を利用した強磁場中におけるプラズマ生成初期過程の研究（物質・材料研究機構）	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	核反応などにより発生する高エネルギー光照射によって生成するイオンやラジカル・原子の生成過程について、強磁場中でのスピン多重項によるエネルギー分裂を利用した多重共鳴などを用いることにより、従来の方法より2桁以上高い計測精度で、反応の機構や収率を解明できるレーザー分光手法を開発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	10Tまで発生できる超伝導マグネットと波長可変パルスレーザーなどを組合せ、励起分子からの発光および電離に伴うイオン化電流を検出する装置を作製した。一酸化炭素試料について、第一励起電子状態のエネルギーレベルの磁場変化を観測することに世界で初めて成功する成果を挙げた。また、2種類の波長のレーザー光を利用して、自動電離に伴うイオン電流を測定し、高励起状態に対する強磁場の影響を検出することに成功した。当初目標の、強磁場中での一般的な分光学的手法の開発に成功したと言える。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性[注1] ・研究計画設定の妥当性[注1] ・研究費用の妥当性[注1] ・研究の進捗状況 ・研究交流[注2] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	<ul style="list-style-type: none"> ・目的・目標の設定の妥当性：10T程度までの強磁場を使用することにより、強磁場中での精密なレーザー分光法を開拓しようとするもので、優れた着眼であるが、研究の具体的な目標が見えにくい。 ・研究計画設定の妥当性：常磁性のNO分子についての測定に成功しているが、対象を広げることがよいと考えられる。どこまで対象を広げるべきか、目標を検討すべきである。 ・研究費用の妥当性：研究費用については妥当と考えられる。 ・研究の進捗状況：研究目標が明確にされていないので、進捗状況も判断しがたい。測定対象などについての目標を、より明確に掲げるべきである。 ・研究者の研究能力：研究者の研究能力は十分と考えられる。 ・継続の是非：研究は継続する方がよいと考えられるが、目標を明確にすべきである。
4. その他	記載された範囲では研究成果の報告数が少ないと思われる。また、他機関との協力を進めることが望ましい。
5. 総合評価	A ② C
評価責任者氏名： 阿部 勝憲	

[注1] 外的要因の変化を含む。

[注2] 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： 原子力材料分散知識ベースの創製に関する研究（物質・材料研究機構）	
項 目	要 約
1．当初の目的・目標	原子力材料に関し、関連研究機関で構築してきたファクトデータベースを基に原子力関連知識を整理格納した知識ベースを創製することによって、原子力材料の諸問題の効率的な解決を促し、専門家、一般ユーザーの利便性をもつ分散型知識ベースの構築を図る。
2．中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	<ul style="list-style-type: none"> 知識フォーマットの整備、知識入力インターフェースの作成のもとに、分散型知識ベースシステムのフレームワークを構築し、試用と改良を通じての機能確認をるところまでに至っており、ほぼ、想定どおりの成果を上げている。 本システムに採用している言語（XML）の選定の妥当性がインターネット普及の面から裏づけられている。
3．中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性[注1] ・研究計画設定の妥当性[注1] ・研究費用の妥当性[注1] ・研究の進捗状況 ・研究交流[注2] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	<ul style="list-style-type: none"> 目的・目標の設定の妥当性：原子力材料に関する知識データベースの確立は重要な基礎基盤研究に属し、原子力関連施設の安全性、信頼性はもとより、経済性追及の面からも大切である。関係研究機関がそれぞれ自前のファクトデータを供給し、専門化、一般ユーザーの利用可能な知識データシステム構築を目指しており、関連システムの作成、データベース構築の目標は妥当である。 研究計画設定の妥当性：計画の前半はツール（システム）作りと試行・改良を通じての整備に重点がおかれ、後半に総合化とデータベースの拡充・整備を図る計画は妥当である。 研究費用の妥当性：システム作成、個々のデータベース作成・統合化、高度化のための費用はほぼ妥当なものと思われる。 研究の進捗状況：これまでの進捗はほぼ予定どおり。 研究者の研究能力：関係機関における専門的知識と過去に実施した材料データフリーウェイの経験から、研究者の研究能力は十分と考えられる。 継続の是非：前、後半併せた形で研究成果が求められるもので本研究の継続が必要である。
4．その他	大学、民間などが有する知識の活用が強く期待される。
5．総合評価	A ② C
評価責任者氏名： 阿部 勝憲	

[注1]外的要因の変化を含む。

[注2]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： 材料照射損傷により生成する不活性ガス析出物の原子レベル解析と安全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	原子力材料の経時劣化の一つの要因とされている照射誘起析出物の生成に及ぼす不活性ガスの影響について、特に不活性ガス析出物に注目してその生成メカニズムを明らかにするために原子レベルの構造変化を調べることを目的とする。得られた知見を放射線環境下で使用される原子力材料の経時変化における不活性ガスの役割の基礎的検討に資する。
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	<ul style="list-style-type: none"> ・アルミニウム母相中でのキセノン固体析出物の生成プロセスならびに生成された析出物の安定性を電子顕微鏡法によって明らかにしている。特に高分解能電子顕微鏡による観察から、液体状態の希ガス析出物と母相材料固体との固-液界面において1nmほどの幅で液体希ガス原子が規則化していることを世界で初めて観察し、分子動力学計算、高分解能像シミュレーションによる解析からその規則化の様子を明らかにしている。 ・また、炭化ケイ素母相中のヘリウム気泡の生成過程と成長過程を電子顕微鏡法によって明らかにしている。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性[注1] ・研究計画設定の妥当性[注1] ・研究費用の妥当性[注1] ・研究の進捗状況 ・研究交流[注2] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	<ul style="list-style-type: none"> ・目的・目標の設定の妥当性：基礎研究の成果に基づいて実用原子力材料の経時劣化を理解し、その損傷評価に資するという研究目的の設定は妥当である。 ・研究計画設定の妥当性：基礎研究として、単純なアルミニウム母相/キセノン系や炭化ケイ素/ヘリウム系を選定し、新しい知見を得ようとする研究計画の設定は妥当である。 ・研究費用の妥当性：研究費用は、上記研究計画を遂行する上で妥当な額である。 ・研究の進捗状況：アルミニウム/キセノン系における照射誘起析出物の形成過程を初めて動的に明らかにした研究成果は高く評価される。これらを含めて、研究はほぼ順調に進捗している。 ・研究者の研究能力：研究者の研究能力は充分高いと評価される。 ・継続の是非：本研究は一定の成果も上がっており継続されるべきである。しかし、その継続にあたっては、下記に記す点に十分な注意が払われるべきである。
4. その他	本研究が原子力試験研究として遂行される以上、そこで得られる基礎研究の成果は、判りやすい形で実用原子力材料の照射損傷の研究に役立つべきであると考えられる。中間報告を見る限り、この実用原子力材料への貢献をどのように行おうとしているかが明確ではない。この点をより重く受けとめて残りの平成16年度までの研究が行われるべきである。単純な系を選定しての基礎研究においては良い成果があげられているが、そうした成果を実用材料の研究にどのように展開してゆくかについて特段の工夫が求められている。
5. 総合評価	Ⓐ B C
評価責任者氏名： 阿部 勝憲	

[注1]外的要因の変化を含む。

[注2]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： 低エネルギー X 線精密回折分光技術の開発に関する研究（産業技術総合研究所）	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	X線を用いる研究において高精度の波長マーカ-の設定はその基礎研究並びに応用研究に関しても不可欠のものである。この研究において低エネルギー X線の波長を正確に測定するため、高精度の波長マーカ-の設定とレーザー波長との直接比較を目指している。研究内容は核共鳴励起放射 (14.4keV) のレーザー波長に基づいた絶対測定を行い、さらに近傍の核共鳴励起放射の波長の絶対測定も行うことである。この時の精度目標を0.1ppmレベルに、さらに核共鳴励起放射 (14.4keV) と相対測定可能な範囲の低エネルギー側に延長し、その時の精度を10ppm程度とするものである。
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	高精度角度設定装置を開発し、自己校正による角度校正法を確立している。500 nradを切る精度での角度設定を可能にした技術下で、 ⁵⁷ Feの核共鳴散乱波長の測定を行ない、1 ppm程度の測定不確かさの実現に成功している。 さらに高精度角度設定装置の改良により、角度設定で50nradをきる不確かさを実現し、波長安定化による角度安定度は0.02 ppmの見通しが得られている。オートコリメータの高精度の測定分解能を実現している。 併せて、高エネルギー加速器研究機構(KEK)との共同研究により、高感度格子比較器を開発し、世界で初めて大きな面積(50 mm×50 mm)内の格子定数の分布を0.01 ppmの不確かさで2次元マッピングすることに成功した。これにより高品質のFZ結晶内でも0.03 ppm程度の格子定数分布が存在することを見出し、さらに波長測定に用いる回折結晶の格子定数をより高精度で決めることが出来る見通しを得ている。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性[注1] ・研究計画設定の妥当性[注1] ・研究費用の妥当性[注1] ・研究の進捗状況 ・研究交流[注2] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	<ul style="list-style-type: none"> ・目的・目標の設定の妥当性： 最終的な波長測定が実現することにより従来の波長精度が大幅な向上が見込まれ、これによる精密X線応用分野への寄与は大きく、目的は妥当である。 ・研究計画設定の妥当性： 最終目標数値を達成するための計画設定としては問題ない。 ・研究の進捗状況： 計画の遅延はあるが、概ね計画通りであるといえる。研究成果の公表にも努力されることを希望する。 ・研究者の研究能力： 研究者の研究能力は十分である。 ・継続の是非： 本研究の継続が妥当である。
4. その他	事前評価でのアドバイスを反映して、KEKとの共同研究を推進し成果を挙げられていることは大いに評価できる。
5. 総合評価	A ② C
評価責任者氏名： 阿部 勝憲	

[注1]外的要因の変化を含む。

[注2]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：重イオンマイクロビームによる化学結合状態分析法に関する研究（産業技術総合研究所）	
項 目	要 約
1．当初の目的・目標	<p>材料表層のミクロン領域の化学結合状態を非破壊かつ高感度で分析するための基盤技術を開発する。このために以下の開発を行う。</p> <p>1) 重イオン衝撃特有の電離現象とマイクロビームの使用を組み合わせ、発生する特性 X 線を高いエネルギー分解能と検出効率で検出する局所・高分解能粒子励起 X 線分光装置を開発する。</p> <p>2) さらに、重イオンマイクロビームを真空外に取り出し、非破壊で材料表層のミクロン領域を分析できるようにする。</p>
2．中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	<p>・当初予定の成果： イオンマイクロビームのビーム強度を考えると、通常の結晶分光器では X 線強度が弱すぎるため、結晶分光器の高検出効率化について検討した。エネルギー分解能の視点からも検討した結果、von Hamos型分光方式を採用し、位置空間分解能に優れる X 線 CCD を用いて X 線光路を短縮することにより、エネルギー分解能を保ったまま高効率な分光装置構成が可能であることを示した。</p> <p>実用材料のその場での化学結合状態観察を可能にするためにイオンマイクロビームの真空外取り出しを検討した。耐放射線性高分子であるポリイミドの薄膜が取出し窓に利用可能なことがわかった。</p> <p>・副次的な成果： 取出し窓のポリイミド薄膜の損傷（窓の厚さや組成の変化）を、ラザフォード後方散乱を用いることにより、観察することができ、損傷の度合いや損傷の起き方が雰囲気ガスの種類に依存して大きく変わることがわかった。</p>
3．中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性[注1] ・研究計画設定の妥当性[注1] ・研究費用の妥当性[注1] ・研究の進捗状況 ・研究交流[注2] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	<p>・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。</p> <p>・研究計画設定の妥当性： イオンマイクロビームを用いた結晶分光は感度が低いため実用化が難しいが、12年度および13年度で、von Hamos型結晶と X 線 CCD を組み合わせた分光方式を考案し、これを解決した。平成14年度～16年度で分光システムを製作する本計画の設定は、この実績を考慮すると妥当である。</p> <p>・研究費用の妥当性： 概ね妥当である。</p> <p>・研究の進捗状況： 概ね順調に実施されている。</p> <p>・研究者の研究能力： 研究者らは重イオンマイクロビーム技術および結晶分光高感度化技術に実績を有しており、本課題の遂行に必要な十分な研究能力を有している。</p> <p>・継続の是非： 計画を継続すべきものとする。</p>
4．その他	<p>ミクロン領域の元素の化学状態分析およびその分布画像を提供する本装置は、材料に限らず、生物医学の細胞試料の分析に対しても非常に大きな期待がもたれる。それゆえに、平成16年度に、何か具体的な応用例を示すなどの努力を期待したい。</p>
5．総合評価	A ② C
評価責任者氏名： 阿部 勝憲	

[注1] 外的要因の変化を含む。

[注2] 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： 高効率磁場核融合に関する研究(産業技術総合研究所)	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	<p>構造が簡単で分解・再組み立てが容易な核融合炉を実現するため、逆磁場ピンチ方式(RFP)によるプラズマ閉じ込め性能と安定性の向上を図り、高温・高ベータプラズマの長時間閉じ込めを実現することが、本研究全体の目標である。このために、中規模逆磁場ピンチ装置TPE-RXによる閉じ込めの研究、小型装置TPE-2Mによる炉プラズマ技術基盤研究、並びに理論・数値解析研究を実施する。中間評価までの目標は以下の通り：</p> <p>TPE-RX: 1) 外部変動トロイダル磁場発生装置の整備とパルスポロイダル電流駆動実験 2) プラズマの能動制御を目的とした中性粒子ビームの開発と予備実験。3) プラズマパラメータの多点・多時間計測手段の段階的整備。TPE-2M: 4) 厚肉構造放電容器によるRFP配位形成実験。5) 理論・数値解析：RFPにおけるプラズマ安定性解析、実験の解析支援並びに指導概念の開発。</p>
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	<ul style="list-style-type: none"> ・当初予定の成果 <ol style="list-style-type: none"> 1) TPE-RXにおけるパルスポロイダル電流駆動電源(PPCD)の新設・増強により、プラズマ電流350 kAでPPCDを行わない標準運転状態と比べて、ポロイダルベータ値約3倍(17%)でエネルギー閉じ込め時間約5倍(3 ms)を実現した。 2) パワー中性粒子ビーム源及び同電源を製作し、各部の性能試験を実施した。 3) 計測系については、閉じ込めパラメータの計測装置(トムソン散乱、干渉系)、輻射計測(可視域、軟X線域)装置、データ取得装置等の整備を行った。 4) TPE-2Mにおいては、厚肉放電容器によるRFP配位形成の実現に成功した。 5) 理論・数値解析においては、流れにシアがある場合のRFPの安定性が向上する点などを明らかにした。 ・副次的成果 低いプラズマ電流においてロックモードの発生を抑制することにRFPで初めて成功。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性[注1] ・研究計画設定の妥当性[注1] ・研究費用の妥当性[注1] ・研究の進捗状況 ・研究交流[注2] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	<ul style="list-style-type: none"> ・目的・目標の設定の妥当性： 本研究は、第三段階核融合研究開発基本計画等の逆磁場ピンチ型装置の開発目標の達成に資するものであり、またIEAの「逆磁場ピンチに関する研究開発計画のための実施協定」により、EU、米、日の三極による実施が進められており、本研究の目的・目標は妥当と考えられる。 ・研究計画設定の妥当性： 中規模逆磁場ピンチ装置TPE-RXによる閉じ込めの研究、小型装置TPE-2Mによる炉プラズマ技術基盤研究、並びに理論・数値解析研究を有機的に進める本研究は妥当である。高Z材料の実験など炉工・材料の課題をより取込むことが望ましい。 ・研究費用の妥当性： 装置の開発・改造などに多額の費用が必要となるが、限られた予算を有効活用して中期研究計画の目標を達成するとともに、副次的な重要な成果も得ている。今後は、これまで以上に原子力試験研究として効率的に進められる必要があると考えられる。 ・研究の進捗状況： 中間評価までの目標を達成して計画どおり進歩していると考えられる。 ・研究者の研究能力： 研究成果について国内外の評価も高く、研究者の能力は高いと判断される。 ・継続の是非： 今後の研究成果に対する内外からの期待も大きく、今後さらに継続すべき課題である。
4. その他	<p>トカマク実験炉構想の具体化に対応して、各方式研究の相補性および炉工学との連携などをより有効に行うことが必要と考えられる。</p>
5. 総合評価	A ② C
評価責任者氏名： 阿部 勝憲	

[注1]外的要因の変化を含む。

[注2]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： 挿入光源を利用した動的過程の高度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	<p>本研究課題では2つのサブテーマを並立させて推進している。</p> <p>1. 挿入光源の偏光性, パルス性を利用した動的過程の研究 (1) 偏光挿入光源ビームラインの構築と蓄積リング、挿入光源、分光計測系の系統的な制御システムの開発、(2) 生体物質構造変化のダイナミクス研究のための分光計測系の開発、(3) 偏光挿入光源を利用した光電子放出顕微鏡システムの構築、を行う。</p> <p>2. X線とレーザー光との組み合わせによるポンプ・プローブX線分光法の開発 高効率X線検出器とレーザーを組み合わせたポンプ・プローブX線分光技術を開発し、励起状態の局所構造解析を行う。本研究では主に高速信号処理システムおよびレーザー光源を整備することを中間評価までの目標としている。</p>
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	<p>当初予定の成果：1. (1) 偏光挿入光源の能力を最大限に発揮させるための光学系、電子ビームおよびアンジュレタ光のモニターシステム、挿入光源制御システム、分光計測系制御システムの開発を行い、放射光の偏光を交流的に変調することによる紫外から軟X線領域における偏光変調分光法を世界ではじめて実現している。(2) 分光計測系を開発し、アミノ酸の構造変化に関する研究を神戸大学との共同研究で推進した。(3) 光電子放出顕微鏡システムを構築すると共に、固体表面に自己組織的に形成された表面低次元構造の電子状態を明らかにしている。</p> <p>2. ピクセルアレイ検出器用の高速信号処理システムの開発を進め、平成13年度にはピクセルアレイ検出器の利用が可能になるとともに、カルコゲンガラス(a-Se, a-As₂Se₃)における光黒化現象や、スピנקロスオーバー錯体、Fe(2-pic)₃]Cl₂EtOHのスピンの状態と局所構造の関係等の応用研究を行っている。</p> <p>副次的な成果：神戸大との共同研究で、生命の起源解明にかかわる「ボナーの仮説」を補強する実験結果が得られた。</p>
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性[注1] ・研究計画設定の妥当性[注1] ・研究費用の妥当性[注1] ・研究の進捗状況 ・研究交流[注2] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	<ul style="list-style-type: none"> 目的・目標の設定の妥当性：放射光挿入光源の高輝度性、偏光可変性、パルス性などの特徴を活かすとともに、新たな分光計測技術を開発し、動的過程の評価法確立に向けた放射光利用技術の開拓を行うことを目的とした本研究の目的と目標は妥当である。 研究計画設定の妥当性、研究費用の妥当性：研究計画は、妥当であるといえる。また、既存の施設・機器等を活用することにより研究開発を進めており、研究費用も妥当である。 研究の進捗状況：中期研究開発の目標を当初予定通り達成しているばかりでなく、副次的な成果として生命起源解明につながる結果等、国内外から高く評価されている成果をあげており、研究は目標以上に進捗しているといえる。 研究者の研究能力：研究計画・実施や多くの重要研究成果から、研究担当者らの研究能力は、非常に高いと判断できる。 継続の是非：今後の研究成果に対する国内外からの期待も非常に大きく、今後もさらに発展的に継続すべき課題である。
4. その他	
5. 総合評価	Ⓐ B C
評価責任者氏名： 阿部 勝憲	

[注1] 外的要因の変化を含む。

[注2] 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： 超高強度レーザーによる高エネルギー粒子・放射源に関する研究（産業技術総合研究所）	
項 目	要 約
1．当初の目的・目標	<p>高エネルギー粒子や光子は、原子力を含め広い科学分野への応用の可能性が期待されているが、加速装置が大型・複雑あるため特定な場所ではしか利用できない。本研究では、新たな応用分野の開拓のため、超高強度レーザーとプラズマとの相互作用を利用したレーザー加速作用による、超小型加速器の実用化に必要な基礎技術の開発を目的としている。</p> <p>本研究では、プラズマによる超高強度レーザー光の長距離伝播技術の確立および、プラズマチャンネル中でのプラズマ波の大振幅励起に関する最適化技術の開発、を目標に研究を進める。中期目標は次の4点である。</p> <p>1) 臨界密度よりやや低い電子密度領域のプラズマ中での高強度レーザーパルスによる電子の加速機構の解明、2) 超高強度パルス長距離伝播用プラズマチャンネル形成の基礎技術の開発、3) 航跡場・プラズマ波などの密度揺動計測のためのプラズマ診断用プローブパルスの開発、4) プラズマ波励起用レーザーの短パルス化の実現。</p>
2．中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	<p>各目標における成果は以下のとおりである。</p> <p>1) 高強度レーザーパルスとプラズマの相互作用の実験によって、電子ビームの電流、エネルギースペクトルおよび発散角などを評価することに成功し、統計加速モデルを構築した。</p> <p>2) テラワットレーザーの一部を用いて、円筒状反射体を模擬した壁からの反射衝撃波が集束する様子の観測に成功した。</p> <p>3) 既存のレーザー装置に、プローブ光増幅器やパルス制御装置などを組み込み、プラズマ診断用プローブパルスを開発し、実験に供した。</p> <p>4) テラワットレーザー装置のパルス幅を100fsから50fsに短くし所定の高強度を得た。</p> <p>また、副次的には、臨界密度近傍での高エネルギー電子ビーム発生実験を説明できる加速機構を提案した。</p>
3．中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性[注1] ・研究計画設定の妥当性[注1] ・研究費用の妥当性[注1] ・研究の進捗状況 ・研究交流[注2] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	<ul style="list-style-type: none"> ・目的・目標の設定の妥当性：超小型加速器の実用化に必要な基礎技術の開発を目的とした本研究は、高エネルギー粒子や光子の新たな応用分野の開拓を目指した課題であり、目的と目標は妥当である。 ・研究計画設定の妥当性：実験および理論（モデル構築）の双方を有機的に実施しており、研究手法として妥当であり、レーザ・プラズマの各種実験の計画設定も妥当である。 ・研究費用の妥当性：限られた予算を有効活用して中期研究計画の目標を達成している。 ・研究の進捗状況：提案した加速機構は、国内外から高く評価されており、研究は順調に進捗している。 ・研究者の研究能力：研究計画・実施や多数の重要な研究成果などから、研究従事者の研究能力は高いと評価できる。 ・継続の是非：今後さらに継続すべき課題である。
4．その他	<p>実用機等の概念的な設計や実際の応用例に対する考察も今後必要になると考えられる。</p>
5．総合評価	A ② C
評価責任者氏名： 阿部 勝憲	

[注1]外的要因の変化を含む。

[注2]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： 2 段式反応焼結による繊維強化炭化ケイ素複合材（産業技術総合研究所）	
項 目	要 約
1 . 当初の目的・目標	開発した新技術の二段式反応焼結法を適用することによって、核変換で問題となるBN等のコーティングを繊維に施すことなく、緻密な繊維強化炭化珪素(SiC)複合材を作製する方法を確立し、15 cm程度の大きさの複合材を作製することを目的としている。最終目標として、曲げ強度：200 MPa、曲げ弾性率：120 GPa、開気孔率：3%以内、残留シリコン量：10wt%以下、熱伝導率：20 W/mK、耐熱性：1200、耐熱衝撃性：1000 で150 MPaを設定し、中間評価時までには曲げ強度、曲げ弾性率、開気孔率の目標を満足する材料を作製するとしている。研究目的及び目標が定量的で明確である。
2 . 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	<ul style="list-style-type: none"> ・当初予定の成果：フェノール樹脂からのアモルファス炭素を緻密にすることで繊維と溶融Siとの反応を制御し、マトリックスの(Si/C)組成を変化させることにより、複合材の強度特性を制御できることを明確化した。この結果、曲げ強度：200～250 MPa、曲げ弾性率：110～150 GPa、密度：2.2 g/cm³、開気孔率：1%の複合材が得られ、当初の目標を達成している。 ・副次的な成果：二段式反応焼結法を、高価な繊維ではなく、ダンボール、スポンジ等の特異な形状の材料に適用することのよって、低コストで非常に軽量・多孔質の材料を作製できることを見だし、特許に申請した。また、これらの材料に表面にSiC/SiC複合材等の繊維強化セラミックスを接合できれば高温用軽量構造材料になる可能性がある。
3 . 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性[注1] ・研究計画設定の妥当性[注1] ・研究費用の妥当性[注1] ・研究の進捗状況 ・研究交流[注2] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	<ul style="list-style-type: none"> ・目的・目標の設定の妥当性：繊維強化SiC複合材は高温強度に優れ、低放射化材料として期待されているが、現状では繊維とマトリックスの界面制御にBNコーティングが不可欠である。このBNコーティングは核融合炉に使用した場合、中性子照射による核変換で照射損傷及び放射化が起こり使用できない。本研究はこれを解決するために、開発した新技術の二段式反応焼結法を適用し、BNコーティングをしないで繊維強化SiC複合材を作製する方法の確立を目的としており、その目標も定量的であり、妥当と考える。 ・研究計画設定の妥当性：目標とする繊維強化SiC複合材を得るために、マトリックスの組織制御、Siの溶浸条件等の製造条件を検討し、最適条件を見いだして後、接合・大型化のための検討を行う計画は妥当と考える。 ・研究費用の妥当性：5年間の予算と、その内1/3が装置の購入費用にあてられており、妥当と考える。 ・研究の進捗状況：この2年間で、二段式反応焼結法の有効性を明らかにし、中間目標値を達成している。ほぼ予定通りの進捗状況と判断する。 ・研究者の研究能力：繊維強化SiC複合材の新しい製造プロセスを開発しており、十分研究目的を達成させる研究能力を持っていると判断する。 ・研究実施の是非：核融合炉材料への応用をはじめ、繊維強化SiC複合材の低コストプロセスが期待できる。研究を継続することが妥当である。
4 . その他	・二段式反応焼結法は軽量多孔質の高強度構造材料の製造にも適用の可能性が高く、幅広い分野への応用が期待できる。
5 . 総合評価	Ⓐ B C
評価責任者氏名： 阿部 勝憲	

[注1]外的要因の変化を含む。

[注2]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28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
49	新規	経済産業省	産業技術総合研究所	原子力関連施設の損傷監視スマートセンサシステムの開発	C
50	新規	経済産業省	産業技術総合研究所	原子力ロボットの実環境技能蓄積技術に関する研究	B
51	新規	国土交通省	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

表 7

事前評価 総合所見共通フォーマット

研究課題名： 原子力関連施設の損傷監視スマートセンサシステムの開発 (産業技術総合研究所)	
項 目	要 約
1. 研究目的・目標	構造物のヘルスマニタリングは余寿命推定には欠かせない手段になりつつあり、本研究は、構造物表面に光ファイバー・PZTトランスデューサーを発信回路とともに埋めこんだセンサーを貼り付け、主として原子炉コンクリート構造物の余寿命評価を目的としており、遠隔地からのモニタリングなど新しい監視方式も提案している。
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	<ul style="list-style-type: none"> ・一般構造物、特に新幹線など大量輸送構造物の安全性評価では必要とされるが、原子炉コンクリート構造物の遮蔽健全性評価に用いる意味はない。原子力以外への展開が適している。 ・研究手法としてプラント会社・メーカーなど協力体制の見直しが必要である。 ・原子力用途であれば放射線問題への検討が不足している。 ・原子炉構造物の余寿命予測と本モニタリングとがどのように結びつくのかがあいまいである。 ・研究者のセンサー開発に関する能力は高いものと評価する。 ・原子力関係者を交えた議論を行い企画を再検討されることを希望する。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	<ul style="list-style-type: none"> ・対象とする原子力構造物を十分に吟味した上で決定すべきであり、安易な応用先を選定しない。そのために十分な下調査が不可欠である。 ・現在の準備状況では、採択のレベルにまで達していないと思われる。
4. その他	
5. 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。

事前評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名： 原子力ロボットの实環境技能蓄積技術に関する研究（産業技術総合研究所）	
項 目	要 約
1. 研究目的・目標	<p>原子力ロボットの实環境技能蓄積技術に関して、原子力プラントに必要な、現場盤扉の開閉、スイッチ操作、バルブ操作、計測・検査作業、サンプリング、結線作業などの技能の教示/蓄積/再実行を自律遠隔融合で実現する技術の研究開発を目的とする。具体的な内容を以下に列挙する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・多種多様な作業を実行して見せることで既に確立した、環境モデルと作業技能に基づく作業の自律実行技術の2つの組み合わせで、多くの作業に適用可能であることを示す。 ・あらかじめ用意された作業スキルが適用が難しい場合でも作業が続行出来るように操作者の積極的な介入を許す自律遠隔手法を開発する。 ・操作者による操作を再利用可能な形で技能蓄積を行い、半自律システムの経験が進むにつれて段階的に構築出来るようなシステムを開発する。
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	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力試験研究としての妥当性：原子力プラント用に適用するロボットの定量的な目標が不明確で、かつロボットを導入したときの問題点の整理も出来ていない。 ・研究の手順・手法の妥当性：技術課題の説明が不十分。従来技術との対比において説明が欲しい。 ・費用と日程：5年間は長いので、3年後の目標を明確に設定し、中間評価を厳しく行って継続の可否を決定する。 ・波及効果：実用化の段階では波及効果は大きい。 ・独創性、新規性：開発技術のポイントが不明確のため評価出来ない。 ・研究能力：ロボットシーズ研究についての能力は十分と伺えるが、原子力プラントなどでの利用技術については不十分であると思われ、電力会社、プラントメーカーなどの技術者や研究者と交流が望まれる。 ・原子力用ロボット、特に保守用のロボットの開発は必要であるが、研究開発の具体的な目標の設定に当たっては、従来の遠隔操作ロボットの調査（作業時間や訓練など）をベースにしたり、作業に要求される操作時間、などを整理した上で、定量化が望まれる。また、この目標値の設定も、作業全体にわたるものではなく、特定な作業をベンチマーキング的に取り上げ、それを実現し、次なるより困難な作業の実証に移るという方法が適切では無いかと思われる。この研究は、5年間では無く、3年間に短縮して実施したらどうであろうかという強い意見があった。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	<p>2.でも述べたが、目標を具体的に設定し、そこでの開発すべき技術内容を明確にして、3年後の目標を明確に設定し、その時点で評価を行い、次のステップに進むことが妥当であると思われる。</p> <p>実施にあたり、実際の発電所や他の原子力施設の保守ロボットへの要求を十分把握し、かつ実用化されている、遠隔ロボットなどの特性を評価した上で目標の妥当性も検討しておくことが必要である。</p>
4. その他	<p>課題申請前における内部評価の内容が、研究発案者と全く同じ視点で行っているように見える。特に、欧米の研究機関での類似の研究と比較評価するなど、企業の手本になる研究開発の管理手法にも心を配っていただきたい。</p>
5. 総合評価	A ② 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 7

事前評価 総合所見共通フォーマット

研究開発課題名： 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（海上技術安全研究所）	
項 目	要 約
1. 研究目的・目標	<p>確率論的安全評価手法（PSA）が原子力の分野に導入され、プラント設計、安全評価等において重要な役割を果たしている。一方、近年、原子力発電プラントの高経年化が進みつつある。そこで、本研究では、原子力発電プラント内のシステム、機器等の経年劣化による影響を考慮した確率論的安全評価手法の確立を目的とする。開発実施内容は、原子力発電プラントの経年劣化情報の収集、経年劣化を考慮すべき対象機器の選定と故障率の経時変化の推定、確率論的破壊力学的評価手法の導入、実プラントを対象とした経年劣化を考慮した炉心損傷確率の評価、以上4項目である。</p>
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	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力発電プラントの安全性を評価するうえで重要な課題のひとつであり、原子力試験研究として妥当である。 ・手法の開発と実プラントの評価を目標としているが、とくに後者は膨大な機器故障データの収集・分析がカギであり、本研究提案の機関のみで実施するには体制が不十分と考える。手法開発に重点をおく方がよいと考える。この観点から、研究期間の短縮（5年3年）も検討すべきである。 ・研究費用は手法開発を主体としたソフトウェア開発であれば妥当であるが、項目、を本格実施するのであれば、材料損傷実験やデータベース整備などの費用も必要と思われる。 ・経年変化を考慮した確率論的評価は、原子力分野に限らず、化学プラント等の予防保全やリスク評価など、他分野への波及効果も期待できる。 ・GO-FLOW手法を用いた点で独創性があるが、経年変化を考慮した確率論的評価手法の観点からは優位性が大きいとは言いがたい。むしろ課題は、機器故障データベースの充実である。 ・情報収集のため、電力会社、原研等との交流をより活発化すべきである。（なお、本件はクロスオーバー研究ではない。） ・本課題の研究者はすでに防災・安全基盤技術分野の原子力試験研究（H15年度終了予定）に従事中であること、また本研究課題の大きさを考慮すると、本研究実施は、個々の研究者は優れているとは言え、研究グループとしてのキャパシティを超えている恐れがある。 ・課題の重要性は認めるが、本研究開発のカギを握る機器故障データの収集・分析とデータベース化には、プラント建設・運転の豊富な知識・経験が必要であり、本提案の機関のみで実施するには体制が不十分と考える。また、上記したように研究グループのキャパシティから考えて、進行中の別テーマに注力することを薦めたい。従って、当面は本提案の研究の開始は見合わせるのが妥当と判断する。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	<p>研究を開始するのであれば、たとえば手法開発に目標を絞るなどして、成果の検証方法も含めて目標をより明確にする必要がある。その際は、プラントに精通した技術者（電力会社等）との密接な意見交換をお願いします。合わせて、研究期間の短縮も検討いただきたい。</p>
4. その他	
5. 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。

防災 安全基盤技術分野 (6月27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
52	新規	農林水産省	農業工学研究所	超軽量 検出器による原子力施設周辺農地の放射線モニターのための気球放射能探査装置の開発	C
53	新規	経済産業省	産業技術総合研究所	TRU廃棄物処理におけるヨウ素ガス固定化技術の開発と長期安定性に関する評価	A
54	新規	経済産業省	産業技術総合研究所	原子力発電関連施設周辺の地盤変動モニタリング技術の開発に関する研究	C
55	新規	経済産業省	産業技術総合研究所	地層処分場岩盤特性評価のための高分解能物理探査イメージング技術の研究	A
56	新規	国土交通省	海上技術安全研究所	シビアアクシデント時の気泡急成長による水撃力に関する研究 その2 水撃力緩和法の研究	A
57	新規	国土交通省	海上技術安全研究所	事故時の被爆線量モニタリングと放射線安全性の確保に関する研究	B
58	継続	経済産業省	産業技術総合研究所	核廃棄物関連金属配位性のヘテロ元素系化合物の開発	B
59	継続	経済産業省	産業技術総合研究所	放射化コンクリート構造物の環境低負荷解体に関する研究	B

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： 超軽量 検出器による原子力施設周辺農地の放射線モニターのための気球放射能探査装置の開発 (農業工学研究所)	
項 目	要 約
1. 研究目的・目標	<p>プラスチックシンチレータ 線検出器を開発し、放射能探査装置を軽量化し、気球搭載による原子力施設周辺農地の 線量データの収集方法及び 線広域分布図等の表示方法を開発することを目的としている。</p> <p>目標： 1. プラスチックシンチレータの開発（超軽量シンチレータを選定、ライトガイドの方法の決定）</p> <p>2. 総重量25～50kgの 線検出システムの開発</p> <p>3. 気球搭載した検出器からの信号は地上へ無線で送り、有線で気球を制御する空中放射能探査システムの開発と校正試験</p> <p>4. 数日で施設周辺10平方kmの 線分布図を作成できる測定システムの開発とモデルフィールドでの検証</p>
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	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力施設周辺農地の放射線モニターのため、軽量 線検出器の開発と気球搭載による放射能探査システムの開発を行うものであり、環境モニタリングを補完するものとしての原子力試験研究と考えられるが、単なる 線分布図作成のみでは重要度は低い。 ・研究の手順、手法については、ほぼ妥当と思われる。 ・既存施設等を利用しており、大型装置の開発であるので、開発費用は、ほぼ妥当と思われるが、応用試験の費用については、今後検討が必要と思われる。 ・波及効果としては、現在の原子力施設周辺の環境放射線モニタリングネットワークが補完され、施設周辺の 線分布等の情報提供が可能となる。 ・独創性、新規性については、新たな低高度のエアボーン装置の開発とそのための軽量化したプラスチックシンチレータを中心とした放射線検出装置の開発に新規性がある。 ・環境レベルのRIについての研究を続けてきている。NaI検出器による放射能探査法に関しての主要な技術特許も取得されている。研究能力について特に問題はない。 ・ここで開発する手法は、原子力施設周辺の農地の 線分布を短時間で、多量のデータ収集する探査法であるが、環境放射線モニタリングとしての適用性についての検討が必要であると考えられる。（農地での平常時モニタリングの可能性、事故時モニタリングとしての利便性など。） ・研究としての問題設定が不十分である。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	
4. その他	
5. 総合評価	A B ©
評価責任者氏名： 岩田 修一	

[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： TRU廃棄物処理におけるヨウ素ガス固定化技術の開発と長期安定性に関する評価 (産業技術総合研究所)	
項 目	要 約
1. 研究目的・目標	ヨウ素ガスを高温の状態ではじめとする鉱物に取り込ませ、固化する技術の開発が目的である。従来、再処理工場ではヨウ素を廃銀吸着剤に取り込み、いったん吸着したヨウ素をあらためて放出させ、固化する方式が考えられている。本研究では、再処理で生じるヨウ素を直接安定な固化体とする技術を開発し、鉱物に対して10重量%以上のヨウ素を固化することを目標としている。
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	<ul style="list-style-type: none"> ・地層処分の安全評価を行うと、ヨウ素-129が最も影響を与える核種の1つであることが知られるようになった。これまで、この種の研究はいくつか知られているが、限られたものであり、固化法や処分法が決まっているわけではない。したがって、本研究は重要と考えられ、原子力試験研究として妥当な研究である。 ・ハイドロソーダライトは高温で塩素を取り込むことが知られており、ヨウ素の取り込みも可能性を十分期待できる。ヨウ素ガス濃度、反応温度、ガス雰囲気の影響を検討することも妥当である。 ・安定な固化体を得ることが可能になれば、TRU廃棄物処分の実現性が高まることになり、原子力のバックエンド対策への大きな波及効果を期待できる。独創性・新規性については、性能の優れた固化体の開発と、今後この点で大いに評価されることにつながる可能性があることを指摘したい。研究者の研究能力は十分であり、研究を進める価値が高いと考える。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	JNCや原研等でこれまで取り組んできた専門家の意見に耳を傾けながら研究開発を進めることが期待される。他の固化法との比較検討がなされる必要がある。
4. その他	
5. 総合評価	Ⓐ B C
評価責任者氏名： 岩田 修一	

[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： 原子力発電関連施設周辺の地盤変動モニタリング技術の開発に関する研究(産業技術総合研究所)	
項 目	要 約
1. 研究目的・目標	航空機SARの手法を使って原子力発電関連施設周辺の地盤変動を測定する技術の開発を目的としており、その過程で航空機SARによって垂直、水平方向ともcmオーダーの変動が抽出可能なデータ処理・解析技術の確立を目指している。
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	<ul style="list-style-type: none"> ・地盤変動の高精度な測定技術の確立は色々な分野への波及効果があると考えられるが、強固な岩盤上での原子力発電施設の立地条件を考えると、本研究を原子力試験研究として実施する妥当性は見出しにくい。 ・地盤変動を航空機SARの技術を利用して、より高精度化を目指すための研究の手順や方法は妥当であり、火山や地震など地殻変動を伴う現象のデータ取得などへの利用価値は高いと思われる。 ・以上のように本研究は地盤変動や火山や地震による地殻変動を詳細に分析できるような技術、手法の開発が期待でき、また研究を遂行できる研究能力も存在するが、地盤変動の少ない強固な岩盤上に立地することが義務付けられている原子力発電関連施設への適用はその研究実施の妥当性を欠いていると判断される。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	
4. その他	研究目的、内容そのものは波及効果も期待でき、是非他の研究費によって実行していただきたい。
5. 総合評価	A B ©
評価責任者氏名： 岩田 修一	

[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： 地層処分場岩盤特性評価のための高分解能物理探査イメージング技術の研究 (産業技術総合研究所)	
項 目	要 約
1. 研究目的・目標	<p>高レベル放射性廃棄物処分場の選定における各段階で実施する岩盤特性評価に資するため、物理探査による高精度な地下物性構造の3次元の解明手法の開発を目的とする。具体的には、地表およびボーリング坑を用いる電磁探査、地震波探査等により、地下の3次元物性構造を高い分解能で求めることのできる測定装置及び解析技術を開発する。</p> <p>(研究目標)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 深度2km程度までの比抵抗構造を3次元インバージョンによって高精度に解析でき、かつ効的な現場測定が行えるハイブリッド人工信号源電磁探査システムを開発する。 ・ 地震探査については、地表震源を用いる測定によって地層境界を高分解能でイメージングし、岩盤中の亀裂の密集部などを検出できる地震波データ3次元解析法を開発する。
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	<ul style="list-style-type: none"> ・ 妥当性：本研究はHLW処分場選定の際に必要な、地質環境の安定性評価の技術的向上に資するものであり、原子力試験研究としての妥当性・必要性は十分に認められる。 ・ 手順、手法の妥当性：全体的な研究の手順・方法は妥当と思われるが、精度向上などを目的とする研究では達成目標を明確にすべきである。本研究の場合、年度毎の達成目標や最終目標とする精度・分解能などの値が具体的に示されていない点が問題である。また、この研究で得られたデータの信頼性を検証する方法についても検討する必要がある。 ・ 費用の妥当性：研究開始当初に機器設備の導入のため必要経費が大きくなるのはやむをえないが、研究後半以降のシステム開発・改良、プログラムの開発・改良が中心となる時期においても多額の経費が計上されており、その必要性に不明な点がある。経費については全体として圧縮が可能と思われる。 ・ 波及効果：本研究は原子力以外の分野でも適用が可能で、精度向上による波及効果は大きい。特に岩盤評価に係わるトンネル掘削、ダム建設工事などの土木分野での利活用が期待される。また、これまで物理探査による地下調査が行われていた資源探査、防災等の分野においても幅広い応用が期待される。 ・ 独創性、新規性：既存の機器・従来からの探査手法を組み合わせて高精度化を図る研究であり、研究自体に独創性や新規性はあまり認められない。しかし、期待通りの成果が出れば実用性は高く、有用な研究と認められる。 ・ 研究交流：産総研内にはこの分野に関連する研究者が数多くおられると承知しているので、共同研究者以外の関連研究者とも積極的に意見交換を行い、その結果を成果に反映させて欲しい。 ・ 研究者の研究能力：研究代表者および共同研究者は国内外の学術誌に多数の論文を公表しており、十分な研究実施能力を持つと判断される。 ・ 研究実施の是非：処分地の選定作業が始まった現在は、このような分野の高精度化が必要な時期であり、研究実施のタイミングはベストである。本研究は積極的に実施すべきと考える。しかし、経費については圧縮を検討する必要がある。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	<p>研究実施にあたっては本研究が原子力試験研究の一環であることを常に意識し、地質環境の長期安定性評価や処分場の安全性評価上問題となっている事項に対し、この研究成果をどう適用するのかということを明確にしながら研究を進めていただきたい。また、他分野への適用に関しては、それが原子力分野からの波及効果であることが明確になるよう、宣伝・普及等にも留意していただきたい。</p>
4. その他	
5. 総合評価	① B C
評価責任者氏名： 岩田 修一	

[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： シビアアクシデント時の気泡急成長による水撃力に関する研究 その2 水撃力緩和法の研究 (海上技術安全研究所)	
項 目	要 約
1. 研究目的・目標	シビアアクシデント評価の信頼性向上に資するため、実炉を念頭においた水平方向に広がり大きい幅広容器を対象とした水撃力評価実験を実施して水撃特性を明らかにし、前段階で得られた水撃力評価手法の適用性を明らかにする。また、放出気体として凝縮性を持つ水蒸気による水撃実験を行うことにより、気泡成長速度や水塊運動のコヒーレント性等の特性について、非凝縮性である空気との相互関連を明らかにし、実炉における水撃力評価手法に活かすとともに、水撃力緩和法を確立することを目標と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	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力試験研究として適切な研究である。 ・研究の手順、手法は適切であるが、実験における寸法効果の考察が重要と考えられる。 ・研究費用は概ね適切である。 ・研究の波及効果も概ね期待できる。 ・独創性、新規性は十分である。 ・研究者の研究能力は十分である。 ・研究実施する価値がある。
3. 研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	全体計画についてロードマップを明らかにすることが望まれる。
4. その他	シビアアクシデントのガイドラインへの基礎資料として期待される。
5. 総合評価	Ⓐ B C
評価責任者氏名： 岩田 修一	

[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： 事故時の被曝線量モニタリングと放射線安全性の確保に関する研究（海上技術安全研究所）	
項 目	要 約
1．研究目的・目標	<p>放射性物質の輸送時に放射線漏えいの事故を想定して、放射線安全性向上を図るため、以下の技術開発を行うことを目的とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 迅速に放射線漏えい箇所を探知する手法を開発する。 ・ 事故時に遮蔽欠損部を保証するための補償遮蔽設置手法を確立する。 ・ 高温高圧下あるいは水中のような過酷環境下における線量計の応答特性の評価を行うとともに、耐環境性の高い線量計の開発を行う。
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	<ul style="list-style-type: none"> ・ 原子力災害対策のための研究課題であるとともに、原子力に対する国民の安心感、信頼感を得る上でも系統的に行っておくべき課題ではあるが、緊急性は少ない。 ・ 現状の事故シナリオでは、想定事故を上回る事故においても放射性物質の漏えいはないとしているので、研究計画の位置付けを明確にする必要がある。また、事故シナリオを想定するのであれば、機器開発のみではなく、ハンドリングなどのソフト面での研究も必要である。 ・ 既存設備の利用、設備の借用に努力が見られる。研究費用は妥当である。 ・ 事故時の過酷な条件での使用では、遠隔操作を必要とする。実用化への期待が少ない。また、高耐環境性の線量計の採用分野も限定される。 ・ 線量計に薄シート型熱蛍光線量計を用いるのに独創性がある。 ・ 共同研究が予定されている。また、日本原子力研究所との情報交換も予定されている。研究交流体性は妥当と判断される。 ・ 研究担当者は関連分野での多くの論文発表があり、研究能力は十分にあるとみられる。 ・ 現状の輸送規則での運用で、十分に安全性を確保している。放射線漏えい事故を想定しての研究開発の緊急性は少ない。
3．研究開発を進めるに当たり、留意すべき点	<ul style="list-style-type: none"> ・ 放射性物質漏えい事故シナリオの設定が困難と思われる。研究の位置付けを明確にして進める必要がある。 ・ 実用化するには、遠隔操作による計測を考慮しておく必要がある。 ・ 将来、当研究成果を使用する関係者、事業者との情報交換も必要である。
4．その他	
5．総合評価	A ② C
評価責任者氏名： 岩田 修一	

[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： 核廃棄物関連金属配位性のヘテロ元素系化合物の開発（産業技術総合研究所）	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	再処理廃液に含まれる超ウラン元素の分離技術開発は、地層処分の長期安全性の向上、マイナーアクチニドの分離変換技術開発につながる重要な検討課題である。原子力長計の中でも、アクチニドの回収に関する研究を進めることとされている。各国では5価有機リン化合物系やキレート系の配位剤について検討が進められている。本研究では種々の5価有機リン系、ポリカルボニル系等の新規化合物を合成し、金属への配位挙動を明らかにすることにより、放射性廃液に含まれる金属元素の抽出性能を高め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	<ul style="list-style-type: none"> 多数の5価有機リン系、ケトチオアミド系の化合物を合成し再処理廃液に含まれるアクチニドの模擬元素である希土類金属イオンに対する抽出能力を評価した。その結果、5員環ホスホン酸アミド系化合物が特に高い抽出能力を有することを見いだした。その中のいくつかはこれまで知られる高性能抽出剤の代表例であるCMP0を上回る性能を示すことを明らかにした。 一部の5員環スルホンアミド系の抽出剤は、重希土類元素に選択性を有することが分かってきた。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性[注1] ・研究計画設定の妥当性[注1] ・研究費用の妥当性[注1] ・研究の進捗状況 ・研究交流[注2] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	<ul style="list-style-type: none"> 新しい抽出剤の開発は重要なテーマであり1.にも示したように目的・目標の設定はおおむね妥当であるものの、リンを含まない抽出系、耐放射線性、溶解性、第三相の形成、廃液の減容性、アクチニドに対する適用性など幅広い観点からの検討も求められる。 抽出剤の合成と評価が並行して行われており研究計画はおおむね妥当であるものの、本課題はアクチニドに適用してはじめて意味を持つ。この点についても研究計画の中で吟味される必要がある。 有機合成の手法を駆使して、多数の5価有機リン化合物やケトチオアミド系の化合物を合成し高レベル放射性廃液中に含まれるアクチニドと類似した化学条件で希土類金属イオンに対する抽出性能を調べ特に高い抽出性能を見いだしている。その中のいくつかはこれまで知られる高性能抽出剤の代表例であるCMP0を上回る性能を示す。研究はおおむね順調に進捗している。その一方で、リンを含まない抽出系、耐放射線性、溶解性、第三相の形成、廃液の減容性について検討するとともに、アクチニドに適用してはじめて意味を持つ。原研、JNC等の専門家のコンサルティングを十分に受けて研究内容を深めることが重要である点は指摘したい。 研究者の研究能力は十分であると評価する。研究協力体制に工夫が必要ではないか。 研究の継続は認められるが、検討が必要な部分がある。
4. その他	
5. 総合評価	A ② C
評価責任者氏名： 岩田 修一	

[注1]外的要因の変化を含む。

[注2]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： 放射化コンクリート構造物の環境低負荷解体に関する研究（産業技術総合研究所）	
項 目	要 約
1. 当初の目的・目標	<p>本研究は、老朽化した原子力発電施設の堅固な構造物の解体を効率的かつ安全に実施するために、発破による高エネルギーを利用した制御発破工法を開発し、人間への放射能暴露を最小限に抑えることを目的としている。</p> <p>目標は、コンクリート切断用の成形爆薬を開発し、コンクリート等の構造材料の動的破壊特性を解明することとしている。</p>
2. 中間段階での成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果	<p>（当初予定の成果）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンクリートを切断するための成形爆薬を開発した。 ・衝撃応力を受ける材料のひずみ速度が増大すると引張強度がひずみ速度の1/3乗に比例して増加することを解明した。 <p>（副次的な成果）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・成形爆薬により駆動された金属飛翔体と対象物との衝突による爆発圧着性状を把握した。 ・水を緩衝材とした爆薬と構造材料間の衝撃荷重の制御技術を開発した。
3. 中間評価 ・目的・目標の設定の妥当性[注1] ・研究計画設定の妥当性[注1] ・研究費用の妥当性[注1] ・研究の進捗状況 ・研究交流[注2] ・研究者の研究能力 ・継続の是非	<ul style="list-style-type: none"> ・目的と目標との間隔があまりにも大きい。 ・目標に対する研究計画は適切であり、成形爆薬の開発はほぼ成功している。 ・既存設備も活用されており、研究費用は妥当である。 ・研究計画どおり、順調に進捗しているといえる。 ・他機関との研究交流は実質的には行われていない。目的達成には研究交流が不可欠であろう。 ・研究者の研究能力に問題はない。 ・無条件の継続は認められない。継続を認めるのであれば、予算の減額等を考えるべきである。当然のことながら、継続を認めないという選択肢もありうる。
4. その他	<p>原子力関連研究として予算を獲得するためかもしれないが、研究の目標を無理やり原子力を対象とした研究目的に結びつけている。少なくとも、研究を始めた時点で、目標達成後、目的とするところとどう関連させていくかという道筋は明示されるべきである。</p>
5. 総合評価	A ② C
評価責任者氏名： 岩田 修一	

[注1]外的要因の変化を含む。

[注2]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

(平成14年7月)

	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
(対外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)	さわた よしひろ 澤田 義博	名古屋大学大学院工学研究科教授
(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	元大阪大学工学部教授
	むらた もとひ 村田 紀	(財)放射線影響協会放射線疫学調査センター長