

安全研究の評価結果（事前評価）

令和4年1月19日
原子力規制庁

1. 評価の概要

「原子力規制委員会における安全研究の基本方針」（改正令和元年5月29日原子力規制委員会決定。以下「基本方針」という。）及び「安全研究プロジェクトの評価実施要領」（平成31年4月16日原子力規制庁長官決定。令和3年8月26日改正。以下「評価実施要領」という。参考1）に基づき、長官官房技術基盤グループで実施する安全研究プロジェクトを対象に、事前、中間評価及び事後評価を行うこととしている。

長官官房技術基盤グループで実施している安全研究プロジェクトのうち、“令和4年度の新規安全研究プロジェクト”（令和3年7月14日原子力規制委員会了承。参考2）として了承いただいた安全研究プロジェクト2件について、事前評価に係る自己評価を実施した。これらの自己評価を基に、事前評価結果（案）を別紙のとおり取りまとめたので、原子力規制委員会に諮る。

2. 自己評価の方法

“令和4年度の新規安全研究プロジェクト”（令和3年7月14日原子力規制委員会了承。参考2）で了承いただいた安全研究プロジェクト2件について、新規安全研究プロジェクトの研究計画を作成した上で、別添のとおり、研究内容の技術的妥当性について確認してその適否を評価するとともに、研究計画の変更の要否を評価した。

なお、研究内容の技術的妥当性の評価について客観性を確保するため、技術評価検討会を開催し、外部の専門家の意見を聴取した（別表1及び別表2）。

<別紙、別添及び参考>

別紙 安全研究に係る事前評価結果（案）

別添 安全研究に係る自己評価結果（事前）

別表1 原子力規制検査のためのレベル1PRAに関する研究に対する外部専門家の評価意見及び専門技術者の御意見並びにその回答及び対応

別表2 放射線防護のための線量及び健康リスク評価の精度向上に関する研究に対する外部専門家の評価意見及び専門技術者の御意見並びにその回答及び対応

参考1 「安全研究プロジェクトの評価実施要領」（平成31年4月16日原子力規制庁長官決定）（抜粋）

参考2 “令和4年度の新規安全研究プロジェクト”（令和3年7月14日原子力規制委員会了承）（抜粋）

参考3 事前評価対象安全研究プロジェクトの研究計画（技術評価検討会での議論を踏まえ朱記修正）

安全研究に係る事前評価結果

別紙

令和4年1月19日
原子力規制委員会

1. 事前評価の進め方

1.1 評価の対象

原子力規制庁長官官房技術基盤グループで今後実施する安全研究プロジェクトとして事前評価の対象とするプロジェクトは下表に示す2件である。

表 事後前評価対象プロジェクト

No.	プロジェクト名	実施期間（年度）
1	原子力規制検査のためのレベル1PRAに関する研究	R4 - R8 (2022 - 2026)
2	放射線防護のための線量及び健康リスク評価の精度向上に関する研究	R4 - R8 (2022 - 2026)

1.2 評価方法

「原子力規制委員会における安全研究の基本方針」（改正令和元年5月29日原子力規制委員会決定）及び「安全研究プロジェクトの評価実施要領」（平成31年4月16日原子力規制庁長官決定）に基づき原子力規制庁長官官房技術基盤グループが実施した自己評価に基づき、評価プロセス及び評価結果の妥当性を確認した。

2. 事前評価結果

事前評価の対象である2件の安全研究プロジェクトについて、原子力規制庁が実施した事前評価に係る自己評価は妥当である。なお、技術評価検討会で外部専門家等から受けた指摘及び意見を踏まえた対応を行うこと並びに新たな知見等に基づき必要に応じて研究計画を見直すことは適当である。

安全研究に係る自己評価結果（事前）

令和4年1月19日
原子力規制庁

I. 原子力規制検査のためのレベル1PRAに関する研究（R4～R8（2022～2026））

背景、目的、研究計画の概要及び成果の活用の見通しは、“令和4年度の新規安全研究プロジェクト”（令和3年7月14日原子力規制委員会了承。参考2）で示したとおり。その上で、次のとおり、自己評価を行った。

1. シビアアクシデント技術評価検討会における主な意見及びその対応

- これまで確率論的リスク評価（PRA）の不確かさに係る研究があまり実施されてこなかったとの反省から、新たな安全研究プロジェクトでは不確かさの研究が推進されるとのことであり、研究を推進していただきたいとの意見があった。また、不確かさの分類が明確ではないため、分類をして明示的にした方が良いとのコメントがあった。今後、低減出来る不確かさについては低減し、PRAの不確かさを明確にすることで、不確かさに係る研究を推進していく。
- 地震PRAで用いる地震ハザード及び機器フラジリティの不確かさは大きく、計算結果に大きな幅を持つこと、地震動ごとに機器の重要度が変化すること、地震PRAから得られる機器の重要度の意味は内部事象とは違うこと等、地震PRAから得られる機器の重要度を原子力規制検査で活用するには難しい課題があるとの意見があった。今後、地震PRAを対象に、原子力規制検査のための機器の重要度及びその活用方法について検討していく。
- 詳細は別表1参照。

2. 事前評価結果

(1) 研究内容の技術的妥当性： 適

- 技術評価検討会において確認されたように、国内外の最新の研究、知見を踏まえたものとなっており、調査・研究方法はおおむね妥当である。

(2) 研究計画（案）への反映

- 技術評価検討会において、欧米の研究アプローチとの違い、PRAにおける不確かさの検討等が研究計画（案）において明確になっていないとのコメントがあったため、研究計画（案）に反映する。
- 関連する安全研究プロジェクトと連携して研究を進めることが分かるように、研究計画（案）に反映する。
- 詳細は参考3参照。

Ⅱ. 放射線防護のための線量及び健康リスク評価の精度向上に関する研究 (R4～R8 (2022～2026))

背景、目的、研究計画の概要及び成果の活用の見通しは、“令和4年度の新規安全研究プロジェクト”（令和3年7月14日原子力規制委員会了承。参考2）で示したとおり。その上で、次のとおり、自己評価を行った。

1. 放射線防護技術評価検討会における主な意見及びその対応

- 被ばく線量評価コード及び放射線健康リスク評価コードの開発は、関連する国際的な動向及び国内外の最新の知見に基づいて計画されており妥当であるとの意見が複数あった。
- 開発したコードの活用法について、その公開の在り方を含めた検討が、また、コードを用いた計算結果の解釈・説明について、不確かさの評価法の検討とともに、それぞれ研究計画の中でしっかりと取り組まれる必要があるとの意見があった。
- 放射線健康リスク評価コードは、防護基準の正当性など社会的な説明責任のツールとしての活用が期待されるとともに、最新の科学的情報を取り込むことでリスク推定にどのような影響があるかを評価するツールにもなることが期待されるとの意見があった。
- 研究の実施に当たっては技術評価検討会で出された意見を踏まえ、成果の活用及び計算結果の解釈・説明について検討を進めていく。
- 詳細は別表2参照。

なお、原子力規制委員会が取り組む放射線防護研究に対し、研究課題に関するものとして、民間研究で敬遠されがちなものや成果が出るまでに時間及びコストがかかるものについて国が主体的かつ計画的に取り上げてほしいこと、研究体制に関するものとして、将来的に放射線安全行政全体を俯瞰できる人材の育成を視野に、継続的な人材の確保に配慮いただきたいとの意見があった。

2. 事前評価結果

(1) 研究内容の技術的妥当性： 適

- 研究内容は、放射線防護に関する国際的な動向及び国内外の最新の知見に基づいて計画しており、技術的に妥当であると判断する。

(2) 研究計画（案）への反映

- 基本的には研究計画（案）を修正する必要はないが、研究の実施に当たっては技術評価検討会で出された意見を踏まえ、今後も継続的に、放射線防護に関する国内外の動向及び研究動向を把握し研究計画に反映するとともに、具体的な成果の活用について議論し明確化を図る。
- 詳細は参考3参照。

技術評価検討会の外部専門家及び専門技術者

(1) シビアアクシデント技術評価検討会

外部専門家

- 糸井 達哉 国立大学法人東京大学 大学院工学系研究科 准教授
牟田 仁 学校法人五島育英会東京都市大学
大学院総合理工学研究科 准教授
守田 幸路 国立大学法人九州大学
大学院工学研究院エネルギー量子工学部門 教授

専門技術者

- 倉本 孝弘 株式会社原子力エンジニアリング 解析サービス本部 本部長代理
高橋 浩道 三菱重工業株式会社 原子力セグメント
炉心・安全技術部 リスク評価担当部長
田原 美香 東芝エネルギーシステムズ株式会社 磯子エンジニアリングセンター
原子力安全システム設計部安全システム技術第二グループ フェロー

(2) 放射線防護技術評価検討会

外部専門家

- 飯本 武志 国立大学法人東京大学 環境安全本部 教授
甲斐 倫明 学校法人文理学園日本文理大学 教授
保田 浩志 国立大学法人広島大学 原爆放射線医科学研究所 教授

専門技術者

- 金濱 秀昭 東京電力ホールディングス株式会社 原子力安全・統括部
原子力保健安全センター 所長
橋本 周 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
高速炉・新型炉研究開発部門
大洗研究所放射線管理部次長兼 環境監視線量計測課課長

別表 1

原子力規制検査のためのレベル 1PRA に関する研究に対する外部専門家の評価意見及び専門技術者の御意見並びにその回答及び対応

○外部専門家

No.	評価項目	評価意見	回答及び対応
系井 達哉 氏			
1	①国内外の過去の研究、最新知見を踏まえているか。	ハザード評価に関する既往研究等の議論が含まれていない。もし本研究のスコープに含まれるようであれば、その部分について最新知見を踏まえているか、現在の資料からは確認できない。	ハザード評価については、地震・津波研究部門が研究しております。本研究では、地震・津波研究部門における研究成果を活用する予定です。ご指摘を踏まえ、研究計画（案）を修正します。
2	②解析実施手法、実験方法が適切か。	現状の計画に従って、適切に計画が具体化されるという前提で、適切と考えられる。	拝承いたします。
3	③解析結果の評価手法、実験結果の評価手法が適切か。	現状の計画に従って、適切に計画が具体化されるという前提で、適切と考えられる。	拝承いたします。
4	④重大な見落とし（観点の欠落）がないか。	不確かさの検討については、モデルの適切な詳細さ、モデルの曖昧さの排除、既知の未知（例えば、PRA のスコープ外）の取り扱い、保守性（conservativeness）の排除、不確かさを適切に把握する手法・手順、などといった観点で、課題を分類することで、重大な見落としがないか、より明示的な確認ができるかと考える。	ご指摘を踏まえ、不確かさの検討について、まず分類して明確にすることを、研究計画（案）に明示します。
5		PRA のピアレビューの要件といった研究も必要に応じて研究課題に含まれてもよいのではないかと考えられる。	本研究計画（案）において、ピアレビューの要件に関する研究は含んでおりません。なお、類するものとして、原子力規制庁が実施する事業者 PRA モデルの確認に必要な適切性確認ガイドの要件について、研究成果を反映する予定です。
牟田 仁 氏			
6	①国内外の過	PRA に関する研究分野に関しては、	拝承いたします。

No.	評価項目	評価意見	回答及び対応
	<p>去の研究、最新知見を踏まえているか。</p>	<p>国内外のこれまでの検討状況や既存の研究を踏まえた上での計画となっていると評価する。</p> <p>しかしながら、会合でも指摘したように、不確かさ及び相関性（特に地震の損傷相関）に関しては、これまで研究されておらず、これはこれで問題ではないかと考える。今回、このような反省に立ち、計画を推進されるとのことであり、研究を推進していただければと考える。</p>	
7	<p>②解析実施手法、実験方法が適切か。</p>	<p>今回のご説明では研究項目の頭出しであることが主眼であり、具体的な研究のアプローチについては今後の検討の進み具合に応じて評価をしていければと考える。</p> <p>会合で指摘したように、リスク情報の活用は規制検査への反映が先陣を切っており、ここへの適用を進めていくことには賛成であるが、一方で外部事象への拡張に関しては、外部事象、特に地震に対する機器重要度が何を意味するものなのか、また保全活動に対しどのような情報を提供できるのか、きちんと考えた上で研究を計画していただきたい。</p>	<p>拝承いたします。</p> <p>原子力規制検査で用いるリスク情報につきましては、関係部署と連携して、研究成果を踏まえつつ決めていきます。</p>
8	<p>③解析結果の評価手法、実験結果の評価手法が適切か。</p>	<p>②の後半と関連するが、地震時のCDFに対する重要度は、地震加速度ごとに異なるフラジリティや元々不確かさの大きいことも相まってどのように解釈すれば良いか、難しい課題を抱えている。リスク情報としての要件をきちんと精査し、研究計画を立てる必要があることに留意いただきたい。</p>	<p>拝承いたします。</p> <p>本研究を実施するにあたっては、ご指摘を踏まえ、留意しつつ研究する予定です。</p>
9	<p>④重大な見落とし（観点の欠落）がないか。</p>	<p>不確かさに関する議論が、これまでの研究の経緯よりあまりなされていないことに不安を感じる。リスク論は不確かさが本質であり、これを抜きに</p>	<p>拝承いたします。</p> <p>本研究において、不確かさ要因についての研究を行う予定です。</p>

No.	評価項目	評価意見	回答及び対応
		してリスク情報を活用することはあり得ない。今後の研究計画において、十分な検討が行われることを望む。	
守田 幸路 氏			
10	①国内外の過去の研究、最新知見を踏まえているか。	<p>本研究計画は、国内外の関連研究に関する最新知見を踏まえた上で策定されているものと考えますが、「6. 安全研究の概要」の記載内容からは、それらが本研究計画にどのように反映されたのか、具体的内容が読み取れません。例えば、項目(3)「内部事象及び外部事象に対するレベル1PRAの高度化」に記載されている「新たな人間信頼性手法のPRAへの適用」、「不確かさ要因に関する検討」、「ダイナミックPRA手法の整備」等について、研究計画(案)「3. 背景」においても米国の研究動向及び検査活動等について言及があるものの、米国、欧州等における研究アプローチとの類似性あるいは相違点については、説明がありません。国内外の最新知見をどのように踏まえ、本研究計画(項目(1)、(2)及び(3))を策定されたのか、その妥当性、適切性について、研究計画に追記されることをご検討下さい。</p>	ご指摘を踏まえ、欧米の研究アプローチを研究計画(案)に追記します。
11	②解析実施手法、実験方法が適切か。	<p>本研究は、国内外の研究動向及び検査活動等について最新知見を踏まえて実施される計画となっており、これまで原子力規制庁で開発され、技術的知見が集約された解析評価手法を基盤として整備するなど、解析実施方法について適切と評価されます。</p> <p>本研究を進めるに当たり、最新技術を取り込んだ評価手法の整備が検討されているものと評価されますが、一方で、国際協力等の活用については、特に言及されていません。国内外の動</p>	現時点では、国際協力を活用した研究は計画していないため、研究計画(案)に記載しておりません。海外の最新知見については海外の規制機関との情報交換から収集していく予定です。

No.	評価項目	評価意見	回答及び対応
		<p>向や国際標準等をキャッチアップするために、国際協力等を活用した研究が計画されているのであれば、研究計画に追記されることをご検討下さい。</p>	
12	<p>③解析結果の評価手法、実験結果の評価手法が適切か。</p>	<p>「7. 実施計画」(工程表)の項目(1)「段階的に拡充していく外部事象レベル1PRA手法の開発」には、複合事象と多数基立地サイトを対象にしたPRAの整備として、平成6、7年度に試解析、平成8年度にPRAモデルが作成されることになっています。一方で、「6. 安全研究概要」には、「国内外の最新知見を反映して検討した手法を基にPRAモデルを作成し、作成したPRAモデルを用いて試解析を実施することで手法の妥当性を確認して進める。」とあり、計画されている工程と順番が整合していないように読めます。この点、評価者の誤解でなければ、記載内容の修正が必要と考えます。</p>	<p>ご指摘を踏まえ、研究計画(案)を修正します。</p>
13	<p>④重大な見落とし(観点の欠落)がないか。</p>	<p>重大な見落としはないと評価されます。原子力規制検査へ導入される外部事象に対するレベル1PRA手法が開発・整備されることが期待されます。</p>	<p>拝承いたします。</p>

○専門技術者

No.	御意見	回答及び対応
倉本 孝弘 氏		
1	IDHEAS、PHOENIX 等が関連文献としても示されているが、このような手法を活用する研究か、それとも新たな手法開発なのか。	IDHEAS 及び PHOENIX を用いた研究を実施する予定です。
2	不完全さによる不確かさをきちんと見極めるということは非常に重要な要素である。今後、研究を実施するのか。	ご指摘を踏まえ、研究計画（案）に追記しました。
高橋 浩道 氏		
3	規制検査でこういった PRA モデルが必要なのか。	プラントの機器重要度を適切に算出することのできる PRA モデルが必要であると考えます。
田原 美香 氏		
4	ダイナミック PRA の研究開発は、最初にアウトプットを想定し、それを達成するための計画を検討し、開発を行った後、目的とした機能の達成を確認する流れになる。現時点での見通しはどうか。	ダイナミック PRA は、原子力規制検査における検査指摘事項の重要度評価に活用することを想定して、研究計画を立てております。
5	ダイナミック PRA 手法の開発では、試解析を実施することで手法の妥当性を確認するとあるが、具体的に確認する手法の妥当性の判断基準はあるか。	ダイナミック PRA とこれまでの手法とで求めた炉心損傷頻度や機器重要度等と比較して、妥当性を確認する予定です。

放射線防護のための線量及び健康リスク評価の精度向上に関する研究に対する外部専門家の評価意見及び専門技術者の御意見並びにその回答及び対応

○外部専門家

No.	評価項目	評価意見	回答及び対応
甲斐 倫明 氏			
1	①国内外の過去の研究、最新知見を踏まえているか。	<p>1) 内部被ばく線量評価コードの開発は、最新の ICRP の動向を踏まえて評価法や体内動態データなどの最新情報を反映したコードの作成を目指している。最前線の知見を踏まえた研究計画となっている。</p> <p>2) 放射線健康リスク評価コードの開発は、最新の疫学やリスク評価の動向を踏まえた計画となっている。</p>	<p>拝承いたします。</p>
2	②解析実施手法、実験方法が適切か。	<p>1) 内部被ばく線量評価コードは、これまで JAEA の委託で実施されてきており、その研究を受け継いで進めていくものと理解している。その場合、評価コードの操作性、出力など運用方法を考えて開発するとき、コード作成のプログラム言語や PC やタブレットによる出力を意識したユーザーフレンドリなコードにするかなど検討事項が多い。従来 JAEA の方式に影響されることなく、利用者や活用方法を十分に検討し、新しいタイプのコード開発を行うことを期待する。</p> <p>2) 放射線健康リスク評価コードは、国際的にもコード開発は少なく、最新のコードでは不確かさ(データのもつ統計学誤差、モデルの不確かさ)を評価に含めたコード開発が主流である。この点を含め、リスクに影響する因子を増やす</p>	<p>1) いただいたコメントを参考にさせていただき開発を進めてまいります。</p> <p>2) 不確かさの評価については研究計画に位置付けておりますが、しっかりと取り組んでまいります。</p>

No.	評価項目	評価意見	回答及び対応
		<p>ことと不確かさ評価の両者のバランスを考慮したコード開発を行う必要がある。不確かさ評価は避けて通れない点であり、評価法の検討と結果の解釈・説明についても研究の一部として検討していく必要がある。</p>	
3	<p>③解析結果の評価手法、実験結果の評価手法が適切か。</p>	<p>1) 内部被ばく線量評価コードの活用の主目的として、事故時の特定個人への適用が最も期待されることになろう。仮想的集団の前向き線量評価は主に線量係数の整備でよいが、体内動態や体型などが大きく線量に影響する場合の評価に活用したり、さらにWBC、肺モニター、バイオアッセイなどの測定値をフィードバックできる線量評価コードに仕上げるのが期待される。</p> <p>2) 放射線健康リスク評価コードの目的は、リスク以外の要因も考慮して決定される防護基準の策定に貢献することよりも、防護基準の正当性など社会的な説明責任のツールとしての活用が期待される。また、最新の科学的情報をタイムリーに取り込むことでリスク推定にどのような影響があるかを評価したりするツールにもなり、数値として出力される評価コードの活用法を十分に議論していくことが必要である。</p>	<p>1) WBC等のモニタリング値に基づく内部被ばく線量評価に必要な核種の摂取量を推定する機能(核種摂取量推定機能)については、平成29年度より開始した内部被ばく線量評価コードの開発において検討を進めてきております。核種摂取量推定機能の開発について研究計画に明記いたします。また、体内除染治療が加えられた患者における内部被ばく線量評価については、本開発コードの延長で行えるのか、別種のコードとして開発するのかを含め、その研究開発の在り方について、関連する研究分野の進捗を踏まえて検討してまいります。</p> <p>2) 評価コードの活用法についてその公開の在り方を含め、議論を行ってまいります。</p>
4	<p>④重大な見落とし(観点の</p>	<p>②③に記載したコメントと重なるが、コード開発という目的は明確であ</p>	<p>評価コードの活用法についてその公開の在り方を含め、議論を進めてま</p>

No.	評価項目	評価意見	回答及び対応
	欠落)がないか。	<p>る。しかし、それをどう利用するのか、誰が利用するのか、計算の限界を踏まえた解釈説明などを十分に検討する必要がある。計算能力の優れたコードとして開発された SPEEDI が緊急時の運用問題で信頼を失う結果となってしまったように、同じ轍を踏まないようにしていただきたい。規制庁が開発するからには、コードの機能を踏まえて運用を十分に考えて信頼できるコードにしていくことが重要である。5年のプロジェクトで、コード開発の完成で終わるのではなく、一定の機能をもったコードを完成させ、その機能に応じた活用法を十分に議論して明確にすることも研究の一部として導入していただきたい。</p>	<p>いります。</p>
5	<p>その他（上記①～④に該当しないもの）</p>	<p>1) 研究体制についてコメントしたい。公募による研究を停止し、規制庁自らが研究を行う体制になることは研究結果に対する責任が明確になり、安全行政を前に進めるための役割を果たすために使われることになる。学会発表、論文発表などの一連の研究のプロセスを経ることは社会的な信頼の向上につながる研究体制となる。研究者の顔が見えることになり、国際的な役割を果たす機会が増えるようになるであろう。結果として放射線防護分野の人材育成につながる。IAEA、UNSCEAR、WHO、ICRP などの国際機関に積極的に貢献するような研究成果となり(その成果は国際機関によって評価を受け我が国に戻ってくる)、国際的視点をもって放射線安全行政全体を俯瞰できる人材</p>	<p>1) 国際的視点をもって放射線安全行政全体を俯瞰できる人材の確保・育成は極めて重要であると認識しており、しっかりと取り組んでまいります。</p>

No.	評価項目	評価意見	回答及び対応
		に育てることを目的の一つとしていただければ幸いである。研究の継続を考え、年代ごとに一定人数の確保をすることにも配慮していただきたい。	
飯本 武志 氏			
6	①国内外の過去の研究、最新知見を踏まえているか。	現時点の資料の範囲で、これまでの国内での検討経緯をよく反映した研究計画になっていると考える。また、国際的な動向についてもよく精査がなされており、我が国での開発が必要とされている重要な項目からの課題選定になっている。	拝承いたします。
7	②解析実施手法、実験方法が適切か。	現時点の資料の範囲で「適切」と考える。今後、研究の進捗状況を追いながら、具体的な解析実施、実験方法等を聴取、確認させていただき、適宜より詳細なコメントをさせていただきたい。	拝承いたします。
8	③解析結果の評価手法、実験結果の評価手法が適切か。	現時点の資料の範囲で「適切」と考える。今後、研究の進捗状況を追いながら、解析結果の評価手法、実験結果の評価手法等を聴取、確認させていただき、適宜より詳細なコメントをさせていただきたい。	拝承いたします。
9	④重大な見落とし（観点の欠落）がないか。	資料4の中長期の研究課題N-1、N-2から、資料5の各年度の具体的な内容が設定されるまでの、調査や議論のプロセスを今後どこかの研究報告のタイミングで是非ご教示いただきたい。例えば、線量、あるいはそのコードに関しても、研究対象として見るべき範囲は広いため、どのように焦点を絞り、どのように年度ごとの個々の論点をピックアップするに至ったかについて、研究計画策定に至るまでの国内外の情報の系統的精査、規制庁内での関連の議論のプロセスを解説いた	放射線防護に関する研究組織を設置する目的として、規制行政に資する研究課題の解決に資する知見を整備することに加えて、放射線防護に関する計測・線量評価分野及び健康リスク分野という二つの分野の専門家を確保・育成することも重要であると考えております。まずは、令和4年度から開始するプロジェクト研究として、それぞれの分野の一つ計2つ研究課題を選定しました。今後の研究報告のタイミングにおいて、調査や議論の過程について説明できるように検討して

No.	評価項目	評価意見	回答及び対応
		<p>だきたい。(ある項目が、見落とされているのか、それとも意識的にスコープから外したのかを明確にする目的。)</p>	<p>まいります。</p>
10	<p>その他（上記①～④に該当しないもの）</p>	<p>一連の研究計画とその活動には「人」が介在するので、どうしても当事者や担当者の趣味や嗜好が前面に出がちになる。規制当局の安全研究事業である限り、毎年12月頃に開催される予定の事前評価のときには、研究テーマの選定や実施計画の立案に至る情報収集の範囲や、テーマを絞っていく検討プロセスのご説明がとても重要になると考える。</p> <p>国研所属ではない専門家のひとりとして、この新たな規制研究には、国内研究でいま弱そうなところ、抜けがちでかつ重要なところを国として確実にピックアップいただくことを期待している。研究課題としてあまり興味深くはないテーマや成果がでるまでに時間やコストのかかるテーマには、一般論として民間研究では敬遠されがちなので、国が主体となる研究としては、そのようなものに「も」積極的に光をあて、バランスをみつつ計画的に研究テーマの中に組み込みこんでいただきたい。</p>	<p>規制研究に関し、本邦で取り組むべきものについて選定し、取り組むよう研究テーマの選定及び計画立案を検討してまいります。</p>
保田 浩志 氏			
11	<p>①国内外の過去の研究、最新知見を踏まえているか。</p>	<p>1) 当該研究プロジェクトのうち、課題1（被ばく線量評価コードの開発）では、ICRP が新たに勧告した内部被ばくに係る線量係数や</p>	<p>1) 課題1について、拝承いたします。</p>

No.	評価項目	評価意見	回答及び対応
		<p>外部被ばくに係る線量換算係数等の数値を取り入れようとするものであり、最新の知見を踏まえた取組みであると言える。</p> <p>2) 課題2(放射線健康リスク評価コードの開発)では、これまで長く放射線影響研究所等において原爆被爆者を対象に年齢や性で区分した詳細な放射線健康影響の評価が行われてきたことを踏まえたうえで、近年の放射線疫学調査や疾病統計等についての最新のデータを取り入れることで評価精度が有意に向上する見通しを明確に示す必要があると思われる。</p>	<p>2) 課題2について、いただいたコメントを踏まえて評価精度に関する検討について取り組んでまいります。</p>
12	②解析実施手法、実験方法が適切か。	<p>1) 課題1については、日本独自の被ばく評価コードを開発・整備し、それをを用いて ICRP により勧告された線量係数等の妥当性を検証したうえで、RI 濃度や個人線量に係る限度値の見直しを行うというもので、全体のアプローチは明瞭で適切であると判断される。</p> <p>2) 課題2については、がんの種類別(固形がん及び白血病)に対象集団の様々な条件(年齢・性・生活習慣等)に対して放射線リスクの推定を行うためには、ぼう大なデータベースの構築整備と不確かさの解析機能を含めたリスク評価プログラムの実用化に相当の労力と時間を要することが懸念され、ICRP 等が用いてきた既存のシステムを応用すること等により作業の効率化を図る必要があると考えられる。</p>	<p>1) 課題1について、拝承いたします。</p> <p>2) 課題2について、がんの種類については固形がん及び白血病としているところですが、がん種をどう扱うかについて検討してまいります。また、評価コードの開発に先立ち、国内外で開発された評価コードを調査した上で、効率的に研究を行ってまいります。</p>

No.	評価項目	評価意見	回答及び対応
13	③解析結果の評価手法、実験結果の評価手法が適切か。	<p>1) 課題1については、ICRP2007年勧告の国内法令への取入れに伴って濃度限度等のRI数量告示を改正する際に結果を活用する旨の具体的な道筋が示されており、その実現で研究成果の規制行政における意義が明確になると期待される。</p> <p>2) 課題2については、推定された個人の健康リスクに基づいてどのように放射線防護対策に係る判断を行うのかが明瞭でなく、その道筋を具体的に示すための検討が必要と考えられる。例えば、原子力施設で異常事象が発生した際、現在の放射線量率等に基づいて周辺住民の防護措置を判断するための基準（Operational Intervention Level: OIL）を、リスクに基づく方法に高度化するという取組みが望まれる。</p>	<p>1) 課題1について、拝承いたします。</p> <p>2) 課題2について、評価コードの活用法について、議論を進めてまいります。</p>
14	④重大な見落とし（観点の欠落）がないか。	<p>原子力規制委員会における安全研究の基本方針（平成28年7月6日制定）によれば、「事業者等が行うべき技術開発や信頼性向上を安全研究の目的とはしない。」(2-(1) 安全研究の目的)と記されているところ、今回の計画に関連する研究開発の一部は規制対象事業者でもある研究機関や大学等で実施されている可能性があり、上記基本方針に照らして問題のないことを確認しておく必要があると考えられる。</p>	<p>「事業者等が行うべき技術開発や信頼性向上を安全研究の目的とはしない。」は、許認可申請における技術的知見に関し、当該事業者側に説明責任があるものについては、その知見の整備のための技術開発及び研究は事業者自らが実施すべきであることを意味しております。一方、本研究は規制基準等の整備に活用するための知見の収集・整備や規制活動に必要な手段の整備を目的として実施するものです。そのため基本方針に照らして問題はないことを確認しております。</p>

No.	評価項目	評価意見	回答及び対応
15	その他（上記①～④に該当しないもの）	適切であれば、計画の実現可能性を評価するための情報として、各課題に投入を想定（要望）している予算の規模（各年度及び全体）も示していただきたい。	事前評価いただきました 2 つのプロジェクトを含めた放射線安全規制に係る研究事業の予算として、令和 4 年度は 2.1 億円を要求しております。措置された予算を適切に執行して研究を推進してまいります。

○専門技術者

No.	御意見	回答及び対応
金濱 秀昭 氏		
1	<p>(1) 被ばく線量評価コードの開発について</p> <p>① 既に放射線安全規制研究戦略的推進事業において JAEA 殿の開発された評価コードをベースにより精度を上げていく研究という位置付けという認識でよろしいのでしょうか。研究の成果としては、先日の評価でもその有効性が確認され、使用者側の立場から申しますとβ版も発出され、広く国内で一般使用ができるかという期待感があり、その確認です。</p> <p>更にこの研究では、このβ版についての意見などを吸い上げることになろうかと思えます。どのような団体でどのようなケースでの評価に扱われたのか分かりやすくまとめていただくと、凡例としても役立つのではないかと思います。</p> <p>② 職業被ばくにおける内部被ばく事象が発生すると実態としては、医療介入によりキレート剤の投与が行われると思えます。このような場合、体外への排出が促され、バイオアッセイ分析の結果などを考慮した評価が必要になると思えます。このような排出因子も入力できるように開発されていくのでしょうか、排出された核種は体内残留として保守的に評価するのでしょうか、これはコード開発とは別議論かも知れませんが、ある程度の融通性を持った評価ができるコードが望ましいと考えます。</p>	<p>被ばく線量評価コードについては、放射線安全規制研究戦略的推進事業において開発中のコードをベースに開発を進めてまいります。同コードβ版は、ご指摘の通り、専門家への使用提供を踏まえたコードの改良及び公開に向けた検討を行っているものになります。</p> <p>拝承いたします。コードβ版の試用提供において、意見を伺った専門家および評価いただいたケース及び得られた意見を踏まえたコードの改良内容について積極的に公表してまいります。</p> <p>本プロジェクトで開発するコードにはキレートモデルを搭載する予定はありません。キレートモデルに関しては、未だ一般化されていない状況であるため、引き続き関連する研究の動向を調査し、コードの高度化を含めてどのように取り組むべきか、その研究の方向性について議論を進めてまいります。</p>
2	<p>(2) 放射線健康リスク評価コードの開発について</p> <p>① 我が国の労災認定制度は、労働者救済の立場から科学的根拠とは一線を画した判断基準の元、認定されるという認識であります。多くは放射線被ばくによる労災については、「労災認定＝過剰被ばくによる発症」と捉え、実際に訴訟問題となるケースが後を絶ちません。このコード開発の主目的は原子力防災における防護基準やその措置への活用かと思えますが、放射線被ば</p>	<p>拝承いたします。開発するコードについて、放射線被ばくに対する理解活動への活用を含め、幅広く利用されるための活用・普及の在り方について議論を進めてまいります。</p>

	くに対する理解活動にも活用できるのではないかと期待を致します。	
橋本 周 氏		
3	被ばく線量評価コードの開発におけるシナリオ調査にあたり、特に公衆被ばくに関しては、発生源の施設から公衆に至る間の環境中の移行や公衆の生活様式の変化等、今般複雑さを増している。2年間でシナリオを検討するとしているが、どう考えているか。	シナリオの調査・検討に向けて、どういったものが必要かを初年度に調査した上でスケジュールも含めて計画を検討してまいります。
4	不確かさという用語の使い分けについてどのように考えているか。	不確かさについては、uncertainty と variability の意味合いがありますが、放射線健康リスク評価コード開発のプロジェクトにおける不確かさはこの両方を含んでいます。知識不足によるモデル・パラメータのばらつきやモデル自体の選択に起因するものは「Uncertainty」に分類されます。これに対し、「Variability」は、時間・空間・個人差といった本質的に存在する違いに起因するものと考えられ、集団別、年齢別、性別、被ばくタイプ別（遷延、急性）などの条件を詳細に場合分けすれば、評価を精緻化できると考えております。 Uncertainty と variability をしっかり区別しながら検討してまいります。
5	被ばく線量評価コードの開発と放射線健康リスク評価コードの開発におけるリスクの使い分けの整理をどのように考えているか。	リスクといった場合、シーベルト（実効線量）や10ベき乗（発生確率）のどちらを指すのかしばしば混乱を招く場合がありますが、リスクの定義と説明をしっかり意識しながら取り組んでまいります。