

平成 29 年度 放射線防護分野の安全研究について

平成 29 年 2 月 22 日
原子力規制庁

1. 背景

原子力規制委員会における安全研究については、平成 28 年 7 月に基本方針及び実施方針が定められ、放射線規制・管理の分野においても推進すること^{※1}とされており、平成 29 年度原子力規制委員会予算における新規事業として「放射線安全規制研究戦略的推進事業費」を計上しているところである。

本事業は「放射線安全規制研究推進事業」と「放射線防護研究ネットワーク形成推進事業」で構成され、「放射線安全規制研究推進事業」については原子力規制委員会が毎年度設定する重点テーマに基づいて調査研究を公募することとしており、現在、年度内に公募できるようにこれらの事業について準備^{※2}を進めているところ。

※1 「今後推進すべき安全研究の分野及びその実施方針」抜粋

我が国における放射性同位元素等の規制を最新・最善のものにするためには、年度ごとに原子力規制委員会が示すテーマに基づいて、研究機関等からの提案を踏まえつつ、放射線影響研究等の規制の基盤となる研究、同規制の整備・運用の根拠となる知見の創出に向けた調査研究、国際的な最新知見の取り入れに係る調査研究等を体系的・効率的に推進し、同規制の改善に資する知見を継続的に創出することが重要である。また、規制活動を支える関係研究機関によるネットワークの構築を推進することも重要である。

※2 本事業の実施は平成29年度予算及び「原子力利用における安全対策の強化のための核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律等の一部を改正する法律」の成立が前提となっている。

2. 放射線安全規制研究推進事業における平成 29 年度重点テーマ（案）

規制委員会が実施する規制活動におけるニーズ、国内外の動向、RI法改正、放射線審議会等の動向を踏まえ次のようにする。

○ 規制等整備運用領域

- ・ 短寿命α核種等の RI 利用における合理的な放射線安全管理のあり方に関する研究
- ・ 加速器施設に対するクリアランス制度運用のための研究
- ・ 水晶体の等価線量限度の国内規制取入れ・運用のための研究

○ 放射線防護基盤領域

- ・ 内部被ばく線量評価コードの開発に関する研究
- ・ 放射性ヨウ素等の迅速・高精度な内部被ばくモニタリング手法に関する研究

3. 放射線安全規制研究推進事業における評価及び推進の体制

- 「研究推進委員会」及び「研究評価委員会」を設置しそれぞれ「課題の選定・推進」及び「研究計画及び研究成果の評価」を担う。両委員会は外部専門家によってそれぞれ6名程度で構成(兼務は認めない)する。原子力規制庁職員は研究推進委員会には委員として参画し、研究評価委員会にはオブザーバーとして参画する。
 - 研究推進委員会委員の中から3名程度、プログラムオフィサー(PO)※3を任命し、研究課題の進捗管理をするとともに体系的・戦略的な研究実施に寄与する。具体的には3課題程度の研究課題を担当し、担当する研究班への参加等を通じて進捗状況の確認、研究方針及び手法への助言をするとともに、研究評価委員会による研究課題評価の際には研究者の立場からの確かな評価がなされるように寄与する。
- ※3 なお、他の研究事業においてはプログラムオフィサーを統括する者としてプログラムディレクターを配置する場合があるが、本事業においてはプログラムディレクターの役割を規制委員会委員が担うものとする。
- 会議開催に係る事務等については別途、委託することとするが、原子力規制委員会が推進する安全研究としてふさわしいものとなるように、原子力規制委員会が重点テーマ設定及び評価の報告等について直接的に関与するとともに、前述した「研究推進委員会」及び「研究評価委員会」に原子力規制庁職員が参画し事業を掌握するものとする。

4. 放射線安全規制研究推進事業における評価について

「原子力規制委員会における安全研究の基本方針」において各安全研究プロジェクトは事前評価、中間評価、事後評価を行うこととされていることを踏まえて、「研究推進委員会」による課題選定の際の評価を事前評価として、「研究評価委員会」による年次評価を中間評価及び事後評価として、それぞれ原子力規制委員会に報告することとする。

5. 参考1：当面のスケジュール

放射線安全規制研究戦略的推進事業スケジュール

		4月	7月	10月	1月	4月
規制委員会		▲ 重点テーマ決定			▲ 次年度重点テーマ決定	
事業公募		▲ 公募要項案 ■ 公募			▲ 次年度公募要項案 ■ 公募	
研究課題の推進	推進委員会		▲ 課題選定			▲ 次年度課題選定
	PO活動	➡ 進捗状況・研究への助言				
研究課題の評価	評価委員会				■ 研究成果発表会 ■ 研究評価委員会	

6. 参考2：テーマ例

テーマ①：短寿命 α 核種等の RI 利用における合理的な放射線安全管理のあり方に関する研究

背景等	<ul style="list-style-type: none"> ○ 近年、短寿命α核種を用いた放射線治療に関する実験研究及び医学研究が進められており、国内外で急速に利用が高まりつつある。 ○ 国内のα核種の管理体系は長寿命α核種を想定したものであり、短寿命α核種に適用すると過剰な管理となるとともに、使用及び管理に伴う作業の非効率化につながるものが指摘されている。他方、使用の際に起こりうる体内摂取した場合の適切な内部被ばくモニタリング手法が必要とされている。 ○ ついては、短寿命α核種について使用と管理の実態を調査し、合理的な安全管理のために必要な管理技術（飛散率モニタリング方法等）・作業員 RI 教育、被ばく評価（特に内部被ばく線量推定手法）等管理に関する課題を分析し解決策を提言することが求められている。
必要とする成果内容と目標期限	<p>【平成 29 年度末】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 管理手法課題、作業実態、被ばく評価国際知見に関する調査及び分析に係る報告 <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>【平成 30 年度末】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 管理手法に必要な知見の取得、手法の提言取りまとめ ・ 作業員教育手法の取りまとめ ・ 被ばく評価手法の取りまとめ
成果活用方針	規制の技術的基準、審査ガイドラインへの反映
採択条件等	放射線管理区域において短寿命 α 核種を取り扱っている研究機関等との連携した計画となっていること。

【ロードマップ】

	～H29	～H30	H31～
政府及び規制庁等の施策動向		規制・運用に向けた検討	規制・運用の実施
研究スケジュール	管理技術 ・ 技術的課題の整理 ・ 知見の収集及び取得 作業員教育 ・ 実態調査 被ばく評価 ・ 海外先行事例調査及び分析	管理技術 手法提言 作業員教育 ・ 教育手法作成 被ばく評価 ・ 国内適用手法の開発	
研究内容	・ 管理の課題整理、情報収集 ・ 作業実態の調査を完了 ・ 被ばく評価の国際知見収集・分析完了	・ 管理技術手法の提言 ・ 教育手法作成 ・ 被ばく評価手法開発完了	

※ロードマップは平成 29 年度放射線安全規制戦略的推進事業の公募にあたり、申請者の参考となるよう示すものです。社会ニーズや行政課題の変化に応じて変更する可能性があるものであり、今後の予定を保障するものではありません。

テーマ②: 加速器施設に対するクリアランス制度運用のための研究

背景等	<ul style="list-style-type: none"> ○ 医療等に用いられている加速器は導入のピーク時期からおよそ 10 年程度が経過し装置の耐用年数等を鑑みると今般、更新に伴う廃棄の必要性が急増する可能性がある。 ○ 廃棄の際にコンクリート部分にクリアランス制度が適用できれば、廃棄物の一部を研究等廃棄物として処理せずに済むことが考えられるが、平成 22 年の放射線障害防止法の改正によってクリアランス制度が導入されているものの現状として運用には至っておらず、その要因として評価手法等が確立されていないことが挙げられる。 ○ これまでに規制庁は、自己遮蔽の有無別にサイクロトロン及び使用施設のコンクリートについて放射化の程度の測定及び含有される核種の特定をしており、あわせてシミュレーション解析で得た放射エネルギーと測定値を比較して妥当性の高い解析手法を確立してきた。 ○ 今年度はこれまでに得た知見を踏まえて、加速器施設に対するクリアランス制度運用の実現に向けて規制業務に必要な制度運用マニュアル作成に資するべく、サイクロトロン及びコンクリートの評価単位、測定方法、使用するべき測定器や測定試料の分析方法についての知見をとりまとめることが求められている。
必要とする成果内容と目標期限	<p>【平成 29 年度末】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ サイクロトロン及びコンクリートの測定・評価方法の確立 ・ 試料の分析方法の確立 <p>※なお、可能な限り研究用の加速器についてもクリアランス制度運用の実現に向けて評価単位、測定方法、使用するべき測定器や測定試料の分析方法についての知見を集積することとする。</p>
成果活用方針	<ul style="list-style-type: none"> ・ 得られた知見を踏まえて制度運用マニュアル等を作成

【ロードマップ】

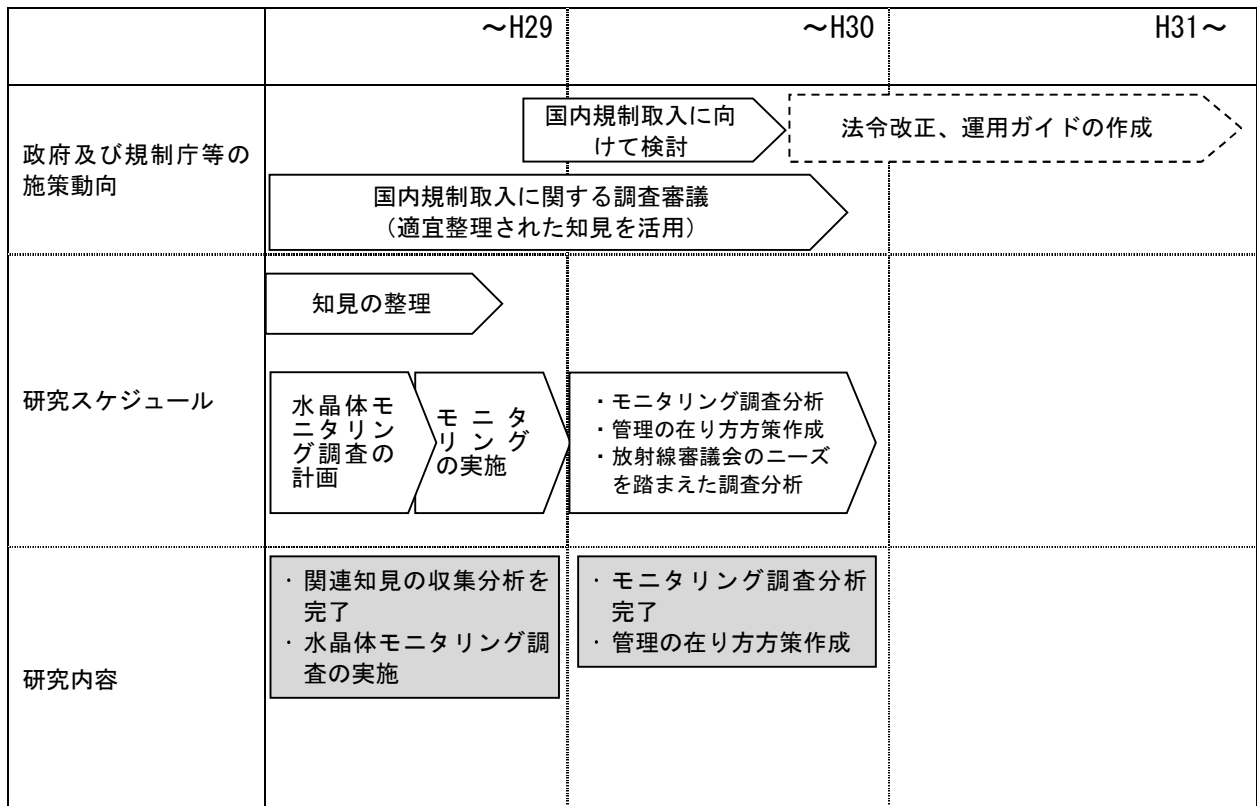
	～H29	～H30	H31～
政府及び規制庁等の施策動向		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 制度運用マニュアル作成等の 規制業務体制の整備 </div>	
研究スケジュール	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 評価及び測定方法の確立 </div>		
研究内容	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【平成 29 年度末】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ サイクロトロン及びコンクリートの測定・評価方法の確立 ・ 試料の分析方法の確立 </div>		

※ロードマップは平成 29 年度放射線安全規制戦略的推進事業の公募にあたり、申請者の参考となるよう示すものです。社会ニーズや行政課題の変化に応じて変更する可能性があるものであり、今後の予定を保障するものではありません。

テーマ③: 水晶体の等価線量限度の国内規制取入れ・運用のための研究

背景等	<p>○眼の水晶体の等価線量限度については、2011年のICRPソウル声明で、最近の疫学データを見直した結果を踏まえ、これまでの年間150mSvよりも低い、5年間の年間平均で年20mSv（年最大50mSv）とされた。</p> <p>○現在、IAEAの国際基本安全基準及び技術文書（IAEA TECDOC No. 1731）に眼の水晶体に係る新しい等価線量限度が取り入れられており、当該基準の国内規制への取入れに関して検討することが急務となっている。</p> <p>○については、眼の水晶体に対する新しい基準を国内規制へ取入れるために必要な知見として、<u>日本における眼の水晶体に対する被ばく実態の把握、眼の水晶体の等価線量評価のための標準化手法の確立及び適切な防護手段の策定等</u>について、関連する国内外の既存の調査・研究データを有効に活用するなどして調査分析するとともに、規制取入れや実際の運用において必要な課題や技術基盤を提言することが求められている。</p>
必要とする成果内容と目標期限	<p>【平成29年度末】 原子力施設・医療施設等における水晶体モニタリング調査</p> <p>【平成30年度末】 調査結果の分析を踏まえた管理方策の提言取りまとめ</p>
成果活用方針	<ul style="list-style-type: none"> 放射線審議会における調査審議の基礎資料として活用 関係法令の改正、運用ガイドの作成

〔ロードマップ〕



※ロードマップは平成29年度放射線安全規制戦略的推進事業の公募にあたり、申請者の参考となるよう示すものです。社会ニーズや行政課題の変化に応じて変更する可能性があるものであり、今後の予定を保障するものではありません。

テーマ④: 内部被ばく線量評価コードの開発に関する研究

背景等	<ul style="list-style-type: none"> ○ ICRP2007 年勧告以降、ICRP から順次、内部被ばく実効線量係数 (OIR) の計算結果が発表されており、2007 年勧告及び今後の新勧告の国内規制への取り入れにおいて OIR はセットで取り入れることになる。 ○ ICRP における OIR の計算作業が終了には数年単位の時間がかかることに加え、ICRP の計算に用いられた評価コードは非公開でありパラメータの設定変更どころか利用そのものがない。 ○ 国内規制への迅速な取入れのためには、ICRP の計算結果の検証をしたうえで、日本人に適したパラメータが設定できる内部被ばく線量評価コードが必要である。また、万が一の事故摂取における内部被ばく線量評価には、作業環境モニタリングやバイオアッセイデータ等に基づく摂取量の逆推定機能も必要とされている。
必要とする成果内容と目標期限	<p>【平成 29 年度末】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 線量係数計算に係る基本機能の開発、モニタリング解析・逆推定機能の概念設計 <p>-----</p> <p>【平成 31 年度末】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 線量係数計算機能の検証、モニタリング解析・逆推定機能の開発 <p>-----</p> <p>【平成 32 年度末】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 試用による意見徴収、バグ修正、ユーザーインターフェイス作成
成果活用方針	<ul style="list-style-type: none"> ・ 内部被ばく実効線量係数取り入れに活用 ・ 平常時又は事故時の放射線防護における内部被ばく評価手法として活用

【ロードマップ】

	～H29	～H30	～H31	～H32	H33～
政府及び規制庁等の施策動向	<p>OIR の規制への取入に係る調査審議</p> <p>確かな規制の実施（告示別表 2 の改正等適切な規制の改善）</p>				
研究スケジュール	<p>線量係数計算機能の開発・検証・改良</p>		<p>モニタリング解析・逆推定機能の概念設計・開発・検証</p>		
			<p>コードβ版の試用・バグ修正・ユーザーインターフェイス作成</p>		
研究内容	<p>・ 線量係数計算に係る基本機能の完成</p>	<p>・ コードの開発</p>	<p>・ コードβ版の完成</p>	<p>・ コード完成、オープンソース化</p>	

※ロードマップは平成 29 年度放射線安全規制戦略的推進事業の公募にあたり、申請者の参考となるよう示すものです。社会ニーズや行政課題の変化に応じて変更する可能性があるものであり、今後の予定を保障するものではありません。

テーマ⑤:放射性ヨウ素等の迅速・高精度な内部被ばくモニタリング手法に関する研究

背景等	<ul style="list-style-type: none"> ○ 事故などの緊急時には、事故後早い段階においてできるだけ沢山の人を対象に精度の高い計測により、内部被ばく線量評価を行う必要がある。 ○ 放射性ヨウ素の内部被ばく線量評価には、福島第一原子力発電所事故の経験から、摂取後早期の甲状腺被ばく線量測定にあたり、甲状腺及び周囲組織の解剖学的な個人差や核種同定等今後の方が一の事故に対応するための計測装置開発を含めた評価手法の確立が必要とされている。 ○ ついては、放射性ヨウ素の内部取込みに伴う甲状腺被ばく線量測定の精度向上のために、高バックグラウンド環境に対応する小型、高感度、スペクトル分析が可能な甲状腺モニタの開発が必要とされている。
必要とする成果内容と目標期限	<p>【平成 29 年度末】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 既製検出器の性能評価、検出器の応答評価、スペクトル解析手法の開発 <p>-----</p> <p>【平成 30 年度末】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 候補検出器の測定方法最適化完了、計測データソフトウェア開発・マニュアル作成 <p>-----</p> <p>【平成 31 年度末】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ソフトウェア・マニュアル完了、実用に向けた研修会開催
成果活用方針	平常時及び事故時における内部被ばく線量計測手法として実用化

【ロードマップ】

	~H29	~H30	~H31	~H32
政府及び規制庁等の施策動向	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">関係する指針類への反映に向けた検討及び実施</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">スペクトル解析を含む内部被ばく線量検出技術の導入・実用化、指針・現場対応マニュアルの作成等に係る検討及び実施</div>			
研究スケジュール	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">既製検出器を用いた測定方法の最適化</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">検出器応答評価</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">計測データ解析用ソフトウェア開発</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">使用マニュアル作成、モデル研修会開催</div>			
研究内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 既製検出装置の性能評価 ・ 計算による検出器応答評価 ・ スペクトル解析の自動化 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 候補検出器の選定、測定方法最適化を完了 ・ 検出器応答評価完了 ・ ソフトウェア開発着手 ・ マニュアル作成着手 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ソフトウェアの最適化完了 ・ マニュアルの完了 ・ 高度被ばく医療支援センターをはじめ使用予定機関向けの研修会の開催 	

※ロードマップは平成 29 年度放射線安全規制戦略的推進事業の公募にあたり、申請者の参考となるよう示すものです。社会ニーズや行政課題の変化に応じて変更する可能性があるものであり、今後の予定を保障するものではありません。