

<事業の背景・内容>

- 原子力発電所等の耐震安全性に係る審査で事業者が行った調査・評価の妥当性を確認するためには、国自らが審査に必要な指標を持つ必要があります。また、これらの指標は常に最新知見を反映していくことが重要です。
- 特に断層の認定は、原子力施設の地盤の評価及び基準地震動の策定に大きく影響しますが、地質・地形的条件によっては断層の活動性に基づく認定が困難な場合があります(右図)。また、地盤の変位・変形のうち、成因が不明なものについては、評価が困難な場合があります(右図)。
- 核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律により、事業者に対する「安全性の向上のための評価の実施」が規定され、これに関連する運用ガイドでは、確率論的地震ハザード評価の実施が挙げられています。
- 確率論的地震ハザード評価の実施には地震の履歴(最新活動時期、活動間隔)に関する地質学的な基礎データが必要ですが、技術的な制約から、海域等における地震の履歴が得られにくく、評価結果に与える不確かさが大きいという課題があります。
- このため、活断層の認定のための活動性及び成因の評価、活断層の活動履歴の評価に関する調査・研究を行います。

(1) 断層の認定及び変位・変形の成因の評価

- ・ 地震以外に起因した変位・変形の物理・化学的特徴を把握するため、せん断面や変形構造内部の粘土鉱物、炭酸塩鉱物等の結晶構造等を分析する。
- ・ 上記の特徴と活断層との比較から、変位・変形の成因を評価する。

(2) 活断層の活動履歴の評価

- ・ 約40万年前以降の断層の活動性を評価するため、火山灰に含まれる鉱物の化学組成から火山灰を同定し、噴出年代を精緻化する。
- ・ 海域活断層の活動履歴を評価するため、断層活動に伴う地震によって再堆積した海底堆積物の年代の把握及び隆起した地形等の形成年代を分析する。

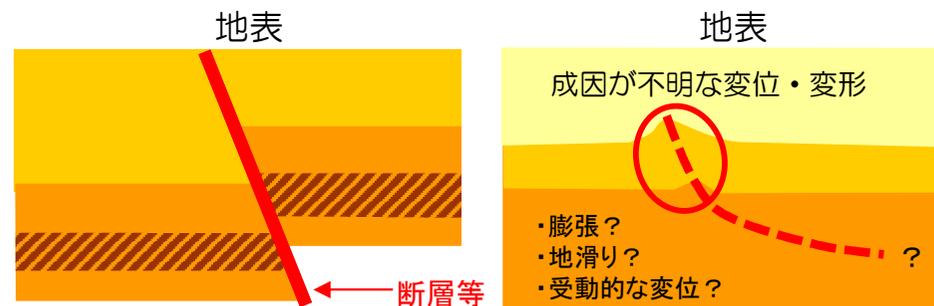
国

委託等

民間団体等

<事業のスキーム、具体的な成果イメージ>

断層の成因及び活動性の評価



最近の年代が特定あるいは推定できる地層が欠如している場合、断層内物質そのものから断層の活動性を評価

地盤に変位・変形を与えている構造は、深部の震源への連続性、成因等が不明

断層及び成因が不明な変位・変形構造の物理・化学的特徴の整理及び比較

断層の成因及び活動性評価に関する研究

- (1) 断層の認定及び地盤の変位・変形の成因の評価
- (2) 活断層の活動履歴の評価

審査ガイド等の見直し及び個々の審査等に活用

断層の認定、地盤の変位・変形のうち地震以外の成因及び活動履歴の評価について、その技術的根拠となる分析データを取得し、評価を行う過程で得られた具体的な留意点及び知見を、審査ガイド等の見直し及び個々の審査等に活用します。

事業番号

2023 - 原規 - 22 - 0015

		令和5年度行政事業レビューシート			(原子力規制委員会)			
事業名	原子力施設における地質構造等に係る調査・研究事業			担当部局	原子力規制庁		作成責任者	
事業開始年度	平成25年度	事業終了 (予定)年度	令和5年度	担当課室	長官官房技術基盤グループ 地震・津波研究部門		安全技術管理官(地震・津波担当) 杉野 英治	
会計区分	エネルギー対策特別会計電源開発促進勘定							
根拠法令 (具体的な条項も記載)	特別会計に関する法律第85条第6項 特別会計に関する法律施行令第51条第7項第4号、18号			関係する 計画、通知等	-			
政策	原子力に対する確かな規制を通じて、人と環境を守ること			主要経費	エネルギー対策費			
施策	原子力規制の厳正かつ適切な実施と技術基盤の強化							
政策体系・評価書URL								
事業の目的 (5行程度以内)	活断層の認定のための活動性及び成因の評価、活断層の活動履歴の評価に関する手法の整備を目的とする。得られた成果等は、「敷地内及び敷地周辺の地質・地質構造調査に係る審査ガイド」に関連する技術的知見としてまとめ、論文として公表していくとともに、審査への活用を検討する。							
現状・課題 (5行程度以内)	断層の活動性に基づいた活断層の認定は、上層地層の欠如など、地質・地形的条件によっては困難な場合がある。また、地盤の変位・変形のうち成因が不明なものについては、評価が困難な場合がある。さらに、確率的地震ハザード評価に必要な地震の履歴データは、技術的な制約から、海域等における地震の履歴が得られにくく、評価結果に与える不確かさが大きいという課題がある。							
事業概要 (5行程度以内)	断層破砕物質の性状に基づく断層の活動性評価手法等の検討を行い、活断層の認定及び地盤の変位・変形の成因の評価のための知見を取得する。また、火山灰の噴出年代の精緻化、地震に起因する斜面崩壊堆積物の年代の把握及び断層によって隆起した地形等の形成年代の分析を実施し、活断層の活動履歴の評価に有用な知見を拡充する。							
事業概要URL	<ul style="list-style-type: none"> 震源断層評価技術の整備(平成24年度～平成28年度):「原子力施設における外部事象等に係る安全規制研究事業」のサブテーマから統合 https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/11203941/www.nsr.go.jp/data/000253096.pdf 断層破砕物質を用いた断層の活動性評価手法に関する研究(平成25年度～令和元年度) https://www.nra.go.jp/data/000314096.pdf 地震の活動履歴評価手法に関する研究(平成29年度～令和元年度):「原子力施設における外部事象等に係る安全規制研究事業」のサブテーマから統合 https://www.nra.go.jp/data/000314095.pdf 断層の活動性評価に関する研究(令和2年度～令和5年度) https://www.nra.go.jp/activity/anzen/bunya/hazard_danso.html 							
実施方法	直接実施、委託・請負、その他							
補助率等	-							
予算額・ 執行額 (単位:百万円) (インプット)	予算の 状況	令和2年度	令和3年度	令和4年度	令和5年度	令和6年度要求		
		当初予算(A)	319	398	368	253	-	
		補正予算(B)	-	-	-	-	-	
		前年度から繰越し(C)	-	-	45	79	-	
		翌年度へ繰越し(D)	-	▲ 45	▲ 79	-	-	
		予備費等(E)	-	-	-	-	-	
		計(F) =(A)+(B)+(C)+(D)+(E)	319	353	334	332	-	
		執行額(G)	307	343	323	-	-	
		執行率(%) =(G)/(F)	96%	97%	97%	-	-	
		当初予算+補正予算に対する執行額の割合(%) =(G)/{(A)+(B)}	96%	86%	88%	-	-	
		歳出予算項目	令和5年度当初予算	令和6年度要求	主な増減理由(・要望額・予備費)			
		(項)	原子力安全規制対策費					
(目)	原子力施設等防災対策等委託費	43						
(項)	事務取扱費							
(目)	原子力安全業務庁費	205						
(目)	職員旅費	4						
(目)	委員等旅費	1						
	その他	-						
	計(A)	253	-					
令和5・6年度 予算内訳 (単位:百万円)								

活動内容① (アクティビティ)		新規制基準適合性審査において、原子力施設における地質構造等の評価の妥当性を確認するため、断層の活動性、断層の認定及び地盤の変位・変形の成因の評価に関する研究を着実に実施する。								
↓										
活動目標及び活動実績 ① (アウトプット)		活動目標	活動指標		単位	令和2年度	令和3年度	令和4年度	5年度 活動見込	6年度 活動見込
		断層破砕物質を用いた断層の活動性評価手法に関する研究並びに断層の認定及び地盤の変位・変形の成因の評価について、安全研究等を通じて技術的知見を収集する。また、安全研究等を通じて蓄積された技術的知見を規制に活用するために、査読付き論文、国際会議のプロシーディングスに公表することで公知化する。	断層破砕物質を用いた断層の活動性評価手法に関する研究(～令和元年度)並びに断層の認定及び地盤の変位・変形の成因の評価(令和2年度～)に関する作業件数(現地調査、室内試験、解析)、公表件数(査読付き論文、国際会議のプロシーディングス)	活動実績	件	6	9	3		-
				当初見込み	件	3	4	4	4	
↓		成果目標①-1の 設定理由 (アウトプット からのつながり)								
		基準適合性審査等へ活用した件数としたのは、取得した知見・成果が短期間で効果を発揮したことを示す指標となるため。なお、これは、令和4年度の公開プロセスにおける指摘及びその対応を踏まえ、標準的指標として設定したものである。								
成果目標及び成果実績 ①-1 (短期アウトカム)		成果目標	定量的な成果指標		単位	令和2年度	令和3年度	令和4年度	目標年度 5年度	
		安全研究を通じて蓄積した断層破砕物質を用いた断層の活動性評価手法に関する研究並びに断層の認定及び地盤の変位・変形の成因の評価に関する研究の成果を、個々の審査等に用いる。	安全研究を通じて蓄積した断層破砕物質を用いた断層の活動性評価手法に関する研究並びに断層の認定及び地盤の変位・変形の成因の評価に関する知見を、個々の審査等に活用した件数	成果実績	件	4	1	2		
				目標値	件	1	1	1	1	
				達成度	%	400	100	200		
成果実績及び目標値の根拠として用いた統計・データ名(出典)/定性的なアウトカムに関する成果実績		<ul style="list-style-type: none"> ●断層破砕物質を用いた断層の活動性評価手法並びに断層の認定及び地盤の変位・変形の成因の評価に関する研究の活用件数 令和2年度 東通 深部構造探査に係る知見 <ul style="list-style-type: none"> ・第878回原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合(2件)(https://www2.nra.go.jp/data/000318690.pdf) ・第902回原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合(2件)(https://www2.nra.go.jp/data/000329614.pdf) 令和3年度 東通 深部構造探査に係る知見 <ul style="list-style-type: none"> ・第1005回原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合(1件)(https://www2.nra.go.jp/data/000365342.pdf) 令和4年度 敦賀 断層破砕物質を用いた断層活動性評価に係る知見 <ul style="list-style-type: none"> ・第1113回原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合(1件)(https://www2.nra.go.jp/data/000421798.pdf) 令和4年度 志賀 鉱物脈法を用いた断層活動性評価に係る知見 <ul style="list-style-type: none"> ・第1121回原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合(1件)(https://www2.nra.go.jp/data/000424820.pdf) 								
↓		成果目標①-2の 設定理由 (短期アウトカム からのつながり)								
成果目標及び成果実績 ①-2 (中期アウトカム)		成果目標	定量的な成果指標		単位	令和2年度	令和3年度	令和4年度	目標年度 年度	
				成果実績						
				目標値						
				達成度	%	-	-	-	-	
成果実績及び目標値の根拠として用いた統計・データ名(出典)/定性的なアウトカムに関する成果実績										
↓		成果目標①-3の 設定理由 (長期アウトカム へのつながり)								
		審査ガイド等の整備へ活用した件数としたのは、取得した知見・成果を審査ガイド等に反映することにより、これらが汎用化され、そして、これらの知見・成果が各サイトの基準適合性審査における断層破砕物質を用いた断層の活動性評価並びに断層の認定及び地盤の変位・変形の成因の評価の判断根拠として具体的に活用されたことを示す指標となるため。なお、これは、令和4年度の公開プロセスにおける指摘及びその対応を踏まえ、標準的指標として設定したものである。								
成果目標及び成果実績 ①-3 (長期アウトカム)		成果目標	定量的な成果指標		単位	令和2年度	令和3年度	令和4年度	目標最終年度 6年度	
		審査ガイド等の整備に活用する。	安全研究を通じて蓄積した断層破砕物質を用いた断層の活動性評価手法に関する研究並びに断層の認定及び地盤の変位・変形の成因の評価に関する知見を、審査ガイド等の整備へ活用した件数	成果実績	件	-	-	-		
				目標値	件	-	-	-	1	
				達成度	%	-	-	-		
成果実績及び目標値の根拠として用いた統計・データ名(出典)/定性的なアウトカムに関する成果実績		・敷地内及び敷地周辺の地質・地質構造調査に係る審査ガイド(https://www.nra.go.jp/data/000069164.pdf)								
↓		アウトカム設定についての説明								
		アクティビティ①について定性的なアウトカムを設定している理由								
		アクティビティ①についてアウトカムが複数設定できない理由								

活動内容② (アクティビティ)		新規制基準適合性審査において、原子力施設における地質構造等の評価の妥当性を確認するため、活断層の活動履歴に関する研究を着実に実施する。								
↓										
活動目標及び活動実績 ② (アウトプット)		活動目標	活動指標		単位	令和2年度	令和3年度	令和4年度	5年度 活動見込	6年度 活動見込
		活断層の活動履歴の評価について、安全研究等を通じて技術的知見を収集する。また、安全研究等を通じて蓄積された技術的知見を規制に活用するために、査読付き論文、国際会議のプロシーディングスに公表することで公知化する。	活断層の活動履歴の評価(令和2年度～)に関する作業件数(現地調査、室内試験、解析)、公表件数(査読付き論文、国際会議のプロシーディングス)	活動実績	件	5	6	6		-
				当初見込み	件	4	4	4	4	
↓		成果目標②-1の 設定理由 (アウトプット からのつながり)								
		基準適合性審査等へ活用した件数としたのは、取得した知見・成果が短期間で効果を発揮したことを示す指標となるため。なお、これは、令和4年度の公開プロセスにおける指摘及びその対応を踏まえ、標準的指標として設定したものである。								
成果目標及び成果実績 ②-1 (短期アウトカム)		成果目標	定量的な成果指標		単位	令和2年度	令和3年度	令和4年度	目標年度 5 年度	
		安全研究を通じて蓄積した活断層の活動履歴の評価に関する研究の成果を、個々の審査等に用いる。	安全研究を通じて蓄積した活断層の活動履歴の評価に関する知見を、個々の審査等に活用した件数	成果実績	件	2	3	-		
				目標値	件	1	1	1	1	
				達成度	%	200	300	-		
成果実績及び目標値の根拠として用いた統計・データ名(出典)/定性的なアウトカムに関する成果実績		<ul style="list-style-type: none"> ●活断層の活動履歴の評価に関する研究の活用件数 令和2年度 大間 海成段丘の標高に係る知見 <ul style="list-style-type: none"> ・第871回原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合(1件) (https://www2.nra.go.jp/data/000316374.pdf) 令和2年度 六ヶ所 火山灰の認定に係る知見 <ul style="list-style-type: none"> ・第339回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合(1件) (https://www2.nra.go.jp/data/000316374.pdf) 令和3年度 大間 地盤の隆起に係る知見 <ul style="list-style-type: none"> ・第983回原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合(3件) (https://www2.nra.go.jp/data/000355165.pdf) 令和4年度 大間 海成段丘の標高、六ヶ所 火山灰の認定、大間 地盤の隆起に関しては、審査上の論点がほぼ収束したため、特段の活用なし(0件) 								
↓		成果目標②-2の 設定理由 (短期アウトカム からのつながり)								
成果目標及び成果実績 ②-2 (中期アウトカム)		成果目標	定量的な成果指標		単位	令和2年度	令和3年度	令和4年度	目標年度 年度	
				成果実績						
				目標値						
				達成度	%	-	-	-	-	
成果実績及び目標値の根拠として用いた統計・データ名(出典)/定性的なアウトカムに関する成果実績										
↓		成果目標②-3の 設定理由 (長期アウトカム へのつながり)								
		審査ガイド等の整備へ活用した件数としたのは、取得した知見・成果を審査ガイド等に反映することにより、これらが汎用化され、そして、これらの知見・成果が各サイトの基準適合性審査における活断層の活動履歴の評価の判断根拠として具体的に活用されたことを示す指標となるため。なお、これは、令和4年度の公開プロセスにおける指摘及びその対応を踏まえ、標準的指標として設定したものである。								
成果目標及び成果実績 ②-3 (長期アウトカム)		成果目標	定量的な成果指標		単位	令和2年度	令和3年度	令和4年度	目標最終年度 6 年度	
		審査ガイド等の整備に活用する。	安全研究を通じて蓄積した活断層の活動履歴の評価に関する知見を、審査ガイド等の整備へ活用した件数	成果実績	件	-	-	-		
				目標値	件	-	-	-	1	
				達成度	%	-	-	-		
成果実績及び目標値の根拠として用いた統計・データ名(出典)/定性的なアウトカムに関する成果実績		・敷地内及び敷地周辺の地質・地質構造調査に係る審査ガイド (https://www.nra.go.jp/data/000069164.pdf)								
アウトカム設定についての説明		アクティビティ②について定性的なアウトカムを設定している理由								
		アクティビティ②についてアウトカムが複数設定できない理由								

事業に関連するKPIが定められている閣議決定等	名称 URL 該当箇所	
事業所管部局による点検・改善		
点検結果	<p>本事業では、仕様書の記載を極度に専門的にならないよう配慮する、技術的能力のあることを証明する実績の数量を緩和する等を行って競争性もできる限り確保しつつ、高度な専門性を必要とする事業であるから当該技術又は設備等を有している者等に声かけを行い受託者を選定することで、効率性や経済性の確保を図っている。平成30年度事業は、調査地点の使用に関する許認可手続きに想定以上の時間を要したが、平成31年度に繰越し、年度内に終了した。令和3年度事業は、一部調査対象地点で地権者が事業を再開したことに伴い、調査場所が確保できず調査が困難となったため令和4年度に繰り越したが、調査時期を見直すことによって本年度内に終了した。一方、令和4年度事業のうち、実施を予定していた一部テーマについては、調査地点の地権者による土地利用の状況に変更が生じたことから、令和5年度に繰り越して実施しているが、当該年度内に調査を終了できる見込みである。本事業は、複数年度をとおしてボーリング掘削等による断層試料採取や採取した試料の分析等を行っている。その過程において、個別の知見が整理された段階毎に継続的に論文発表、学会発表等を実施しており、活動実績は当初見込みを上回っている。また、これまでの一連の安全研究の成果を令和2年度にNRA技報としてとりまとめたほか、本プロジェクトの成果を令和2年度、令和3年度、令和4年度に国際誌に論文公表した。これらの成果は、今後、ガイド類の改正、適合性審査等において活用される見込みである。</p>	目標年度における効果測定に関する評価(令和6年度実施)
改善の方向性	一者応礼については、複数の同業者へ声かけを行うことにより、引き続き競争性の確保に努める。また、検討事例が少ない新たな研究課題への対応のため、大学等の研究機関との共同研究を締結し、職員自らの分析力の向上を図る。	
外部有識者の所見		
行政事業レビュー推進チームの所見に至る過程及び所見		
(選択してください)		
所見を踏まえた改善点/概算要求における反映状況		
(選択してください)		
公開プロセス・秋の年次公開検証(秋のレビュー)における取りまとめ		
<p>(令和4年度の公開プロセスにおける指摘事項)</p> <p>①アウトプット及びアウトカム指標の設定方法について、原子力施設の安全性向上、審査・規制基準等の改善にどのようにつながったか、審査にどのように活用されたかがより明確になるように見直すべき。</p> <p>②必要な事業だと感じているが、調査・研究の成果がどのように活用されているのかや、費用対効果が、私を含めた国民には理解しづらく、知見を拡充して活用した結果、どのような効果が得られたのかを、他の事業と合わせて評価する仕組みを取り入れていく必要があると感じた。</p> <p>③成果目標及び成果実績(アウトカム)の1つ目「断層破砕物質を用いた断層の活動性評価、活断層の認定及び変位・変形の成因の評価、活断層の活動履歴の評価に関する研究の成果を規制基準等の策定や見直しに用いる。」や「研究を通じて蓄積した知見を個々の審査等に活用する。」の箇所について、目標値を目標最終年度でとすることは、目標として適当ではなく、アウトプット・アウトカムとして他の目標を設定すべきと考えられる。</p> <p>④成果指標について個々の審査等に活用した件数の各年度の実績を可能な範囲で明記すべきではないか。また、一つの安全研究を複数の施設の審査に活用した件数または有無といった安全研究の水平展開に関わる指標も設定することを検討すべきではないか。</p> <p>⑤地質構造に関する基礎研究は重要であると認識するものの、本事業は、その根拠としている法律の主旨である「原子力事業所に設置されるものに関する安全の確保を図るため」という目的に対して迅速で研究自体が目的化している印象があり、実際に研究成果が原子力の安全規制に影響を及ぼした例は少なくそのインパクトも小さい。加えて、本事業の成果は原子力施設のみならず幅広い学術分野・公共政策に対して有益なものになるはずのものであり研究自体は存続させるべきではあるが、原子力規制委員会から支出する合理性は希薄と考える。本事業を継続するとすれば、既存の原子力施設の安全性を高めることに直結する研究事業とすべきであり、それが明確にわかるようなアウトプットとアウトカム指標を設定すべきである。</p> <p>⑥この事業について理解できないのは、研究成果を論文誌、国際会議等で発表するのをアウトプットとしている点。学会で認められるよりも成果を活用して原子力施設の安全性が高まるほうが重要である。研究者の努力には敬意を表すが、事業の方向としては違う。アウトプット指標は事業成果を用いた審査・規制基準等の改善件数などであるべきで、アウトカム指標はそれを用いた審査の件数や審査において事業成果がどのように活用されたかにすべきである。アウトプットとアウトカムを設定し直すことは、紙の上での修正ではなく、規制庁としての事業推進の姿勢の変更である。</p> <p>⑦「国の研究開発に関する大綱的指針」の対象となるのか、否か。この質問は(ア)レビューシートの「主要政策・施策」では「科学技術・イノベーション」と記載されていること、(イ)原子力規制委員会設置法第14条第13項において「必要な調査及び研究を行うこと。」、「(研究」とある)とされていること、(ウ)原子力規制における安全研究の基本方針において「科学的・技術的見地から、独立して意思決定を行う」「高度な科学的・技術的専門性が重要」であるとされていることおよび、(エ)ロジックモデルにおいて学術論文等の研究内容が「アウトプット」とされていることを踏まえてのものである。仮に「国の研究開発に関する大綱的指針」の対象となる場合には、規制庁としてこれを踏まえる必要が生じるとともに、規制庁において研究開発評価指針を定めた上で(あるいは環境省との共同研究に基づき)、研究開発評価を行う必要があるのではないだろうか。</p> <p>⑧個々の研究課題や調査について、規制基準等の補強、審査実績との関連性を明確にして、外部に対しても、説明できるようにしておくことが望ましい。それにより、原子力規制庁と事業者との役割分担、原子力規制庁の研究事業とその成果との関連性を、より明確にすることができる。</p> <p>⑨個々の研究課題の関連性については一定程度以上の説明がなされているが、研究課題の優先度や重要性などについては、十分にわからないところがある。例えば、毎年度の「今後推進すべき安全研究の分野及びその実施方針」などに基づき、個々の研究課題の位置づけを示すことができるのではないかとと思われる。</p> <p>⑩行政事業レビューシートにおいて、単位あたりコストの算式を執行額/活動実績としているが、活動内容ごとに執行額を分けないと、単位あたりコスト等の水準の妥当性を正しく判断できないと考えられる。活動内容ごとに、執行額を分けたいうえで、事業の効率性を判断する必要があると感じた。</p> <p>⑪他機関との共同研究を実施する際は、委託研究でなく共同研究である必要性、共同研究の締結先選定理由などを明確にし、さらに他機関との共同研究に係わる「原子力の安全研究体制の充実・強化事業」との整合性も考慮すべきである。</p> <p>⑫本事業とは別だが、「確率論的リスク評価」に関する国民理解の向上事業が求められる。</p>		
上記への対応状況		
過去に受けた指摘事項と対応状況	<p>(令和4年度の行政事業レビューにおいて対応済み)</p> <p>①1原子力規制庁 技術基盤グループで行う安全研究の役割は、規制基準の整備に必要な技術的知見、審査・検査等で個別の技術的判断の根拠となる技術的知見の取得及び提供である。</p> <p>②2技術的知見を規制判断に用いる場合には、第三者にその技術的妥当性の確認を得る必要があり、学術雑誌の論文等として発表することをアウトプットとしている。</p> <p>③3アウトカムについては、研究で得られた技術的な知見が、規制基準・審査ガイド等に反映され、又は審査や検査の場で活用された件数を整理している。</p> <p>④4上記を前提とし、公開プロセスでの指摘を踏まえて、アウトプット指標、アウトカム指標の一部変更し、次のとおりしたい。なお、今後は、事業の進捗の見える化を図るため、事業で行っている研究テーマごとにアウトプット指標を計上することとする。</p> <p>▶アウトプット指標：作業件数、NRAが発行する技術文書(NRA技術報告、NRA技術ノート等)、個々の論文、査読付の国際会議プロシーディング</p> <p>▶アウトカム指標：得られた技術的な知見が規制基準・審査ガイド等に反映された件数、審査や検査の場で活用された件数、他の事業に展開した知見の数。</p> <p>なお、アウトカム指標は審査等に利用された個々の知見について、重複カウントをせずに初回の活用のみ計上していたが、複数回の審査に利用されるような重要な知見については、費用対効果の評価を適切に頂くために、それぞれを活用件数に計上することとする。</p> <p>加えて、今回の様式の見直しに伴い、得られた技術的な知見が規制基準・審査ガイド等に反映された件数は長期アウトカムに、審査や検査の場で活用された件数、他の事業に展開した知見の数は短期アウトカムに、それぞれ組み込むことで対応した。</p> <p>②今後の対応方針として回答したように、事業で行っている研究テーマごとにアウトプット指標を計上し、調査・研究の成果の活用や費用対効果を確認しやすく工夫した。また、原子力規制委員会が行う研究評価(事後評価や追跡評価)において、原子力規制への活用及び効果についても、丁寧に説明していく。</p> <p>③今後の対応方針として回答したように、研究の成果が随時審査等に活用される場合、個々の審査等への活用を年度単位に設定することとしている。規制基準等の策定や見直しは頻度が少ないが、長期アウトカムの設定理由を踏まえ、事業終了後に成果をまとめる期間を考慮し、令和6年度に各テーマでそれぞれ1件を設定した。</p> <p>④今後の対応方針として回答したように、複数回の審査に利用されるような重要な知見については、費用対効果の高いアウトカムであることを明示的に示すため、個々の審査等に活用される場合は各年度単位に設定している。</p> <p>⑤今後の対応方針として回答したように、審査において研究成果が複数回活用され、審査における論点の解消につながっている。本事業は、原子力規制委員会が事業者による安全評価の妥当性を確認するため、また規制判断の科学的合理性を裏付けるために必要な研究である。そのため、原子力規制庁が行う研究としての妥当性や必要性を明確に説明するよう努める。</p> <p>⑥今後の対応方針として回答したように、安全研究の役割は、規制基準の整備に必要な技術的知見、審査・検査等で個別の技術的判断の根拠となる技術的知見の取得及び提供である。技術的知見を規制判断に用いる場合には、第三者にその技術的妥当性の確認を得る必要があることから、研究成果を論文等としてとりまとめ、それを研究事業のアウトプットとすることは妥当であると考えられる。アウトプットの記載については②の対応、アウトプット指標については③及び④の対応をとっている。</p> <p>⑦今後の対応方針として回答したように、原子力規制庁 技術基盤グループで行う安全研究は、国費を用いて研究しているものであり、「国の研究開発評価に関する大綱的指針」の対象となる。「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 第19回原子力規制委員会決定)では、原子力規制庁は、原子力規制委員会が策定する「今後推進すべき安全研究の分野及びその実施方針」に基づき安全研究プロジェクトを企画し、その開始・終了等の節目において評価を行うこととされている。評価では、安全研究プロジェクトの開始時には事前評価、終了時には事後評価を行うこととし、期間が長いもの(5年以上のもの)は中間評価を行っている。さらに、安全研究プロジェクトの終了後には、追跡評価を行っている。事前評価、中間評価、事後評価における評価手法(評価の方法、評価基準)等については、原子力規制委員会の了承を得て「今後の研究評価の進め方について」平成30年11月21日 原子力規制委員会了承、原子力規制庁の内規として「安全研究プロジェクトの評価実施要領」(制定 平成31年4月16日)を定めている。安全研究プロジェクトは、この評価実施要領を用いて評価(SABCの4段階評価)し、毎年度、原子力規制委員会に報告している。なお、評価基準については、評価活動のなかで不断の見直しが行われており、現在の「安全研究プロジェクトの評価実施要領」については、令和3年8月26日に改正されている。</p> <p>⑧、⑨今後の対応方針として回答したように、原子力規制庁では、「原子力規制委員会における安全研究の基本方針」、「今後推進すべき安全研究の分野及びその実施方針」に基づき安全研究を実施している。これらの方針に加え、公開プロセスの資料において活用事例を紹介したように、個々の研究課題及び審査との関連性を明確にすることにより事業の位置づけを丁寧に示し、国民に分かりやすく説明するよう努めている。</p> <p>⑩今後の対応方針として回答したように、②の対応をとっている。</p> <p>⑪今後の対応方針として回答したように、安全研究を進める手段である委託研究、共同研究については、実施要領を定め、次のように分けている。</p> <p>委託研究：本来は国が行うべきものではあるが、技術力が十分ではない又は必要な試験設備等がない等により、他者に委ねることが合理的である場合、自ら実施できるが他業務とのバランス等も総合的に考慮した結果、他者に委ねることが合理的である場合に採用している。ただし、委託研究の成果は基本的に大学や研究機関等の委託先に帰属する。</p> <p>共同研究：人材育成の観点も含め、関係機関との協力を強化することを目的として原子力規制委員会において枠組みが定められたことから、規制庁職員が研究に直接関与できることが要件の一つとなっており、共同研究の実施項目の一部を規制庁の研究職員が自ら行うことが想定されている。基本的に、研究成果は原子力規制庁及び共同研究機関の共有となる。他業務等とのバランスも総合的に考慮し自ら行うことが合理的である場合、現時点では必ずしも技術力が十分とは言えないが、技術力を向上させ将来的に自ら実施できるようになることを目指す場合に採用している。なお、共同研究の締結先選定理由については、基盤グループにおける共同研究確認会議で、効果的な相手先かどうかも含めて確認している。</p> <p>「原子力の安全研究体制の充実・強化事業」は主に若手職員の人材育成を目的としたものである。本事業において実施している共同研究は、当該分野の主体的研究活動をサポートする基盤的知見を得る位置づけであり、規制庁職員の専門性を生かしつつ、対等な立場で大学等の研究者との議論を重ね、共に成果を挙げていくものである。</p> <p>⑫今後の対応方針として回答したように、確率論的リスク評価の信頼性を高めるための研究も行っている。原子力施設の安全性向上における確率論的リスク評価の有用性について、広く理解が得られるよう研究の面からも貢献したい。</p>	
その他の指摘事項		
上記への対応状況		
備考		

費目・用途 (「資金の流れ」において ブロックごとに最大の金 額が支出されている者 について記載する。費目と 用途の双方で実情が分 かるように記載)	A.			B.		
	費目	用途	金額 (百万円)	費目	用途	金額 (百万円)
	事業費	離水海岸地形(隆起ベンチ等)に関する地形・地質学的調査 及び宇宙線生成核種を用いた年代学的分析等	48	事業費	古地すべりに関する構造記載及び微化石分析	45
	一般管理費	-	5			
	計		53	計		45
	C.			D.		
	費目	用途	金額 (百万円)	費目	用途	金額 (百万円)
	事業費	新庄盆地西縁断層帯の反射法地震探査	59	事業費	卓上走査型電子顕微鏡の機能拡張等	1
	計		59	計		1
	費目・用途欄についてさらに記載が必要な場合はチェックの上【別紙2】に記載					チェック

支出先上位10者リスト

A.

	支出先	法人番号	業務概要	支出額 (百万円)	契約方式等	入札者数 (応募者数)	落札率	一者応札・一者応募又は競争性のない随意契約となった理由及び改善策 (支出額10億円以上)
1	国立大学法人東京大学	5010005007398	宇宙線生成核種を用いた隆起海岸地形の離水年代評価に関する検討	40	随意契約(公募)	-	-	
2	国立大学法人東京大学	5010005007398	海域の古地震履歴評価手法に関する検討	13	随意契約(その他)	-	-	本事業は、平成31年度に一般競争入札を実施し、東京大学が落札した。また、令和2年度は入札可能性調査を実施し、同大学一者の入札があり、随意契約とした。令和3年度は、前年度に同大学が取得したデータの解析を実施する等、本事業を実施し得る者は、同大学のみであることから、同大学と随意契約した。令和4年度は、本業務の遂行に必要なデータ、試料を保有している唯一の団体であるため、引き続き同大学と随意契約することとなった。

B

	支出先	法人番号	業務概要	支出額 (百万円)	契約方式等	入札者数 (応募者数)	落札率	一者応札・一者応募又は競争性のない随意契約となった理由及び改善策 (支出額10億円以上)
1	株式会社 ダイヤコンサルタント	8010001076774	古地すべりに関する構造記載及び微化石分析	45	一般競争契約(最低価格)	1	99.2%	専門性の観点から本事業を実施可能な業者は複数存在するが、調査地域の地質や試料の性質に関する背景知識のない業者が参入することは事実上困難であることから、結果として一者応札となった。今後は入札可能性調査を行うなど契約方式の見直しを検討する。

C

	支出先	法人番号	業務概要	支出額 (百万円)	契約方式等	入札者数 (応募者数)	落札率	一者応札・一者応募又は競争性のない随意契約となった理由及び改善策 (支出額10億円以上)
1	株式会社 地球科学総合研究所	7010001004868	新庄盆地西縁断層帯の反射法地震探査	59	一般競争契約(最低価格)	1	97.7%	事業内容が、専門性の高い業務であったことにより、受注業者数が限定されたと考えられる。改善策としては、業者への声かけを行うことにより、競争性の確保に努めるとともに、契約期間を長くすること等、入札しやすい条件を確保する。
2	株式会社 パレオ・ラボ	9030001020606	地質試料の微化石分析及びテフラ分析	55	随意契約(不落・不調)	-	-	開札の結果、不落となり、同社と金額の協議を経た結果、随意契約となった。改善策としては、業者への声かけを行うことにより、競争性の確保に努める。
3	株式会社 ダイヤコンサルタント	8010001076774	古地すべりに関するボーリング調査及び室内分析	50	随意契約(公募)	-	-	
4	株式会社 地圏総合コンサルタント	6011501016164	ボーリング調査による断層試料の採取及び室内分析	49	随意契約(公募)	-	-	
5	ブルカー・ジャパン株式会社	8020001059836	赤外顕微鏡及びスペクトロメータの移設	1	随意契約(その他)	-	-	本事業の対象装置に関するサービス業務等を実施することが可能な業者は、指定代理店である同社のみであるため、同社と随意契約をすることとなった。

	支出先	法人番号	業務概要	支出額 (百万円)	契約方式等	入札者数 (応募者数)	落札率	一者応札・一者応募又は 競争性のない随意契約となった 理由及び改善策 (支出額10億円以上)
1	ジャスコインタナショナル株式会社	9010101001796	卓上走査型電子顕微鏡の機能拡張	1	随意契約(少額)	-	-	
2	ジャスコインタナショナル株式会社	9010101001796	卓上走査型電子顕微鏡のオンコール点検	0.3	随意契約(少額)	-	-	
3	株式会社 ダイヤコンサルタント	8010001076774	ボーリングコア試料等の加工及び運搬	1	随意契約(少額)	-	-	
4	株式会社 Fuji地研	6260001034197	堆積岩試料等の薄片作製	0.9	随意契約(少額)	-	-	
5	株式会社 パレオ・ラボ	9030001020606	加速器質量分析法による放射性炭素年代測定	0.9	随意契約(少額)	-	-	
6	藤本科学株式会社	2010001027832	ANEX六角レンチドライバー等の購入	0.4	随意契約(少額)	-	-	
7	藤本科学株式会社	2010001027832	磁製ルツボ等の購入	0.3	随意契約(少額)	-	-	
8	藤本科学株式会社	2010001027832	熊鈴等の購入	0.1	随意契約(少額)	-	-	
9	藤本科学株式会社	2010001027832	MOXA Uport 1410の購入	0.1	随意契約(少額)	-	-	
10	パリオ・サーヴェイ株式会社	5010001063065	断層粘土試料等の粘土鉱物分析	0.8	随意契約(少額)	-	-	
11	株式会社 サン・フレア	7011101024574	国際誌投稿論文の英文校閲「北西太平洋伊豆沖U1437B孔のテフラ・クリプトテフラ層序の改良:類似した火山ガラス化学組成を有する広域テフラの識別」	0.3	随意契約(少額)	-	-	
12	株式会社 サン・フレア	7011101024574	国際誌投稿論文第2回修正稿の英文校閲「四国宇和層群の第四紀後期テフラ層序と花粉層序:超間氷期MIS 11層準の再検討」	0.2	随意契約(少額)	-	-	
13	株式会社 サン・フレア	7011101024574	国際誌投稿論文の英文校閲「御岳湯町テフラ:東北日本、日本海及び太平洋における海洋酸素同位体ステージ5b時間指標の海陸対比」	0.1	随意契約(少額)	-	-	
14	株式会社 クリアライズ	8010001198767	微化石断面のマイクロXRD分析	0.5	随意契約(少額)	-	-	
15	株式会社 京都フィッション・トラック	8130001005746	断層岩試料等の鉱物分離	0.4	随意契約(少額)	-	-	
16	Elsevier B.V	8700150067835	Quaternary Geochronology (Elsevier社) 論文掲載費	0.3	随意契約(少額)	-	-	

事業計画及び事業費見込

(単位:百万円)

事業内訳	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1
原子力施設における地質構造等に係る調査研究／断層破砕物質を用いた断層の活動性評価手法に関する研究	・地質構造等に係わる物理探査	・下北地域における物理探査	・若狭地域における物理探査				
	(実績額/予算額)	500/500	600/622				
	・地質構造等に係わるボーリング調査、トレンチ調査等	・下北地域における予備ボーリング調査	・下北地域における深部ボーリング調査	・野島断層における深部ボーリング調査、トレンチ調査			
	(実績額/予算額)	4/4	700/717	796/798			
	・調査等により得られたデータの分析	・既存試料を用いた断層の三次元構造分析	・下北地域および若狭地域の調査で取得したデータの分析	・野島断層の調査で取得したデータの分析	・野島断層の調査で取得したデータの解析		
	(実績額/予算額)	18/18	241/262	23/24	47/48		
	・断層試料を用いた断層の年代評価手法の高度化			・採取試料の年代分析、室内化学分析 ・室内力学試験機の製作	・採取試料の年代分析、室内化学分析 ・室内力学試験の実施	・採取試料の年代分析、室内化学分析 ・室内力学試験の実施	・分析・試験結果の総合解析
	(実績額/予算額)			309/310	317/317	247/248	18/20
	・過去の運動方向に基づいた断層の活動性評価手法の高度化			・活断層沿いの地盤の応力に関するデータ取得 ・古応力解析	・活断層沿いの地盤の応力に関するデータ取得	・活断層沿いの地盤の応力に関するデータ取得	・古応力解析の総合解析
	(実績額/予算額)			73/74	46/47	37/37	8/10
・断層内物質を用いた断層の活動性評価手法の高度化					・予察的調査の実施	・ボーリング・トレンチ調査による断層試料の採取	・断層試料を用いた分析・試験等
(実績額/予算額)					29/30	218/221	198/254
・文献調査	・断層等の活動性評価手法の収集・整理						
(実績額/予算額)	10/10						
実績額/予算額	532/532	1541/1601	1201/1206	410/412	313/315	244/251	198/254

事業計画及び事業費見込

(単位：百万円)

事業内訳		R2	R3	R4	R5
(1)断層の認定及び地盤の変位・変形の成因の評価	・地震以外に起因する断層の成因評価	・物理探査、ボーリング調査等(予備調査) ・変位・変形を受けた岩石・堆積物試料の採取	・物理探査、ボーリング調査等(本調査) ・変位・変形を受けた岩石・堆積物試料の採取及び構造解析 ▲45(翌年度へ繰越)	・物理探査、ボーリング調査等(本調査) ・変位・変形を受けた岩石・堆積物試料の構造解析・化学分析 ・活動史・応力史編纂(付近の起震断層との比較) ▲79(翌年度へ繰越)	・地震以外に起因する断層の成因に関する評価指標の提示
	(実績額/予算額)	88.0/96	165.2/218	163.7/164 (請負)	40
	・断層破碎帯の物理・化学的性質に基づく活動性評価	・断層破碎帯の物理・化学的特徴の把握のための予備調査	・断層試料の採取 物理探査、トレンチ調査・ボーリング調査等 ・断層試料の分析・試験	・断層試料の採取 ボーリング調査等 ・断層試料の分析・試験	・断層破碎帯の物理・化学的性質に基づく活動性評価指標の提示
	(実績額/予算額)	50.6/54	50.9/60	48.9/92 (請負)	90
(2)活断層の活動履歴の評価	・離水海岸地形の形成年代評価	・宇宙線生成核種による離水海岸地形の年代評価手法の多岩種への適用可能性調査	・現世の隆起ベンチ及び高位段丘間の、宇宙線生成核種による形成年代の比較	・複数の核種による離水海岸地形の形成年代のクロスチェック、測定精度及び確度の評価	・複数の核種、複数岩種を用いた離水海岸地形の年代評価事例の提示 ・適用可能範囲等の条件の整理
	(実績額/予算額)	59.1/60	40.0/40	40.0/30 (委託)	32
	・海域の古地震履歴評価	・有機物、微古生物学的分析に基づく古環境学的イベントの抽出(概査)	・地震に起因する斜面崩壊堆積物の放射性炭素年代測定の実施 ・年代測定結果とイベント層との比較	・R3年度の継続調査 ・斜面崩壊堆積物の年代及び火山灰年代との比較	・R2～R4の補足調査、分析 ・地震に起因する斜面崩壊堆積物の年代が示す地震履歴への適用性評価
	(実績額/予算額)	46.1/48	19.5/20	13.4/24 (委託)	11
	・中期更新世以降のテフラ年代評価	・海底コア中のテフラ、陸域テフラの試料採取 ・海底コアに含まれるテフラ粒子の量比分布に基づくテフラ層準の検出	・R2年度の継続調査 ・テフラ粒子の主成分化学組成に基づくテフラの特徴化	・R2～R3年度の継続調査 ・テフラ粒子の主成分及び微量成分化学組成に基づくテフラの特徴化	・R2～R4の補足調査、分析 ・海底コアのテフラと陸域テフラの対比による海陸統合テフラ層序構築とテフラ年代評価
(実績額/予算額)	63.3/61	66.9/60	56.6/58 (請負)	80	
実績額/予算額		307/319	343/398	323/368	253

アウトプット及びアウトカムのコスト

追加

	活動内容①（アクティビティ）：新規制基準適合性審査において、原子力施設における地質構造等の評価の妥当性を確認するため、断層の活動性、断層の認定及び地盤の変位・変形の成因の評価に関する研究を着実に実施する。					
	年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度	目標最終年度（令和6年度）	
（1）断層の認定及び地盤の変位・変形の成因の評価	活動目標及び活動実績①（アウトプット） ¹⁾	6	9	3	/	
	テーマ全体の執行額（百万円）	138.6	216.1	212.6		
	1件あたりのコスト（百万円）	23.1	24.0	70.9		
	成果目標及び成果実績①-1（短期アウトカム） ²⁾	4	1	2		
	テーマ全体の執行額（百万円）	138.6	216.1	212.6		
	1件あたりのコスト（百万円）	34.7	216.1	106.3		
	成果目標及び成果実績①-3（長期アウトカム） ³⁾	-	-	-		1
	テーマ全体の執行額（百万円）	138.6	216.1	212.6		-
	1件あたりのコスト（百万円）	-	-	-		-
	（2）活断層の活動履歴の評価	活動内容②（アクティビティ）：新規制基準適合性審査において、原子力施設における地質構造等の評価の妥当性を確認するため、活断層の活動履歴に関する研究を着実に実施する。				
年度		令和2年度	令和3年度	令和4年度	目標最終年度（令和6年度）	
活動目標及び活動実績②（アウトプット） ¹⁾		5	6	6	/	
テーマ全体の執行額（百万円）		168.5	126.4	110.0		
1件あたりのコスト（百万円）		33.7	21.1	18.3		
成果目標及び成果実績②-1（短期アウトカム） ²⁾		2	3	-		
テーマ全体の執行額（百万円）		168.5	126.4	110.0		
1件あたりのコスト（百万円）		84.3	42.1	-		
成果目標及び成果実績②-3（長期アウトカム） ³⁾		-	-	-		1
テーマ全体の執行額（百万円）		168.5	126.4	110.0		-
1件あたりのコスト（百万円）	-	-	-	-		

¹⁾作業件数（現地調査、室内試験、解析）、公表件数（査読付き論文、国際会議のプロシーディングス） ²⁾個々の審査等に活用した件数 ³⁾審査ガイド等の整備へ活用した件数

事業内訳と成果目標

事業期間 平成25～令和5年度
事業総額（予定）59.1億円

令和4年度予算額 3.7億円（4.0億円）

（補足説明資料）

原子力施設における地質構造等に係る調査・研究事業

事業内訳と成果目標

具体的に得たい指標・分析内容とその必要性

原子力発電所等の耐震安全性に係る審査で事業者が行った調査・評価の妥当性を確認するためには、国自らが審査に必要な指標を持つ必要がある。また、これらの指標は常に最新知見を反映していく必要がある。

特に断層の認定は、原子力施設の地盤の評価及び基準地震動の策定に大きく影響するが、地質・地形的条件によっては断層の活動性に基づく認定が困難な場合がある。また、地盤の変位・変形のうち成因が不明なものについては、評価が困難な場合がある。

核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律により、事業者に対する「安全性の向上のための評価の実施」が規定され、これに関連する運用ガイドでは、確率論的地震ハザード評価の実施が挙げられている。

確率論的地震ハザード評価の実施には地震の履歴（最新活動時期、間隔）に関する地質学的な基礎データが必要であるが、技術的な制約から、海域等における地震の履歴が得られにくく、評価結果に与える不確かさが大きいという課題がある。

そこで、活断層の認定のための活動性及び成因の評価、活断層の活動履歴の評価に関する調査・研究を実施する。

断層の成因及び活動性評価に関する研究（予算額 368百万円 実施期間（令和2年度～令和5年度））

活断層の認定に係る新たな課題として、地震以外に起因した変位・変形について、成因の評価に有用な知見を拡充する。また、火山灰の噴出年代の精緻化、断層により変位した海底堆積物の年代の把握及び隆起した地形等の形成年代の分析を実施し、活断層の活動履歴の評価に有用な知見を拡充する。

◎断層の認定及び地盤の変位・変形の成因の評価（256百万円）

地震以外に起因した変位・変形について、物理探査及びボーリング掘削を行って変位・変形の成因を検討するために必要な地質断面図を作成する。また、ボーリング調査等により取得したせん断面や変形構造を呈する試料について、内部の粘土鉱物及び炭酸塩鉱物等の結晶構造等の分析、ならびに古応力解析を実施し、活断層との比較を行いつつ、成因の評価に有用な知見を拡充する。

◎活断層の活動履歴の評価（112百万円）

約40万年前以降の断層の活動性を評価するため、火山灰に含まれる鉱物の化学組成から火山灰を同定し、噴出年代を精緻化する。また、海域活断層の活動履歴を評価するため、海底堆積物の放射性炭素年代測定に基づくイベント堆積物の抽出及び隆起した地形の高度別の年代分析と各地形面の年代を相互に比較し、活断層の活動履歴の評価に有用な知見を拡充する。

原子力規制委員会が実施する安全研究の枠組み

横断的原子力安全に係る研究分野

A. 外部事象 (地震・津波・火山等) B. 火災防護 C. 人的組織的要因

原子炉施設に係る研究分野

原子炉施設

- D. リスク評価
- E. 炉のアクティビティ (軽水炉)
- F. 熱流動・核特性
- G. 核燃料
- H. 材料・構造
- I. 特定原子力施設
- L. 廃止措置・クリアランス

核燃料サイクル

核燃料サイクル・廃棄物に係る研究分野

J-2. 貯蔵・輸送

J-1. 核燃料サイクル施設 (再処理施設)

J-1. 核燃料サイクル施設 (加工施設)

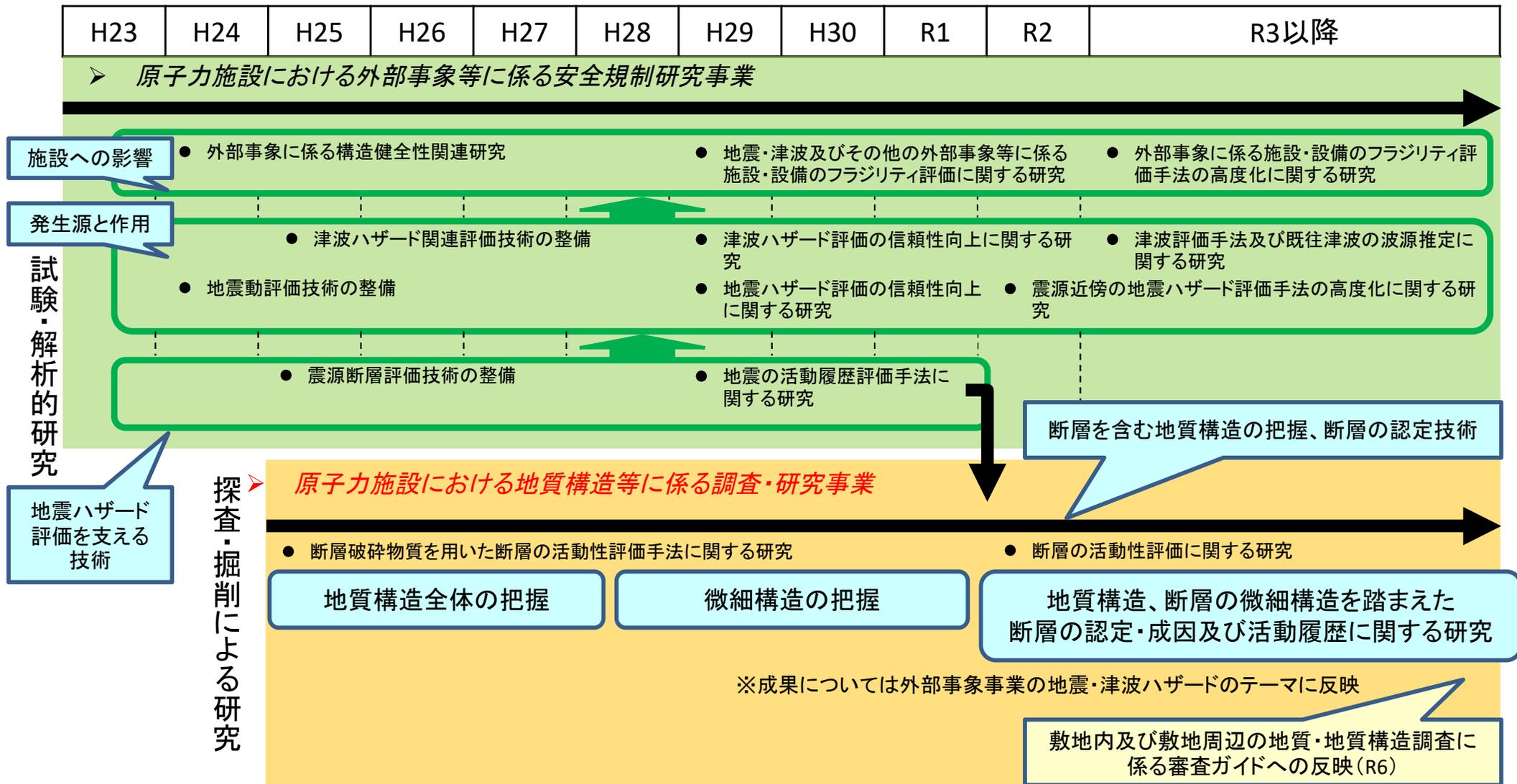
K. 放射性廃棄物埋設施設

原子力災害対策・放射線防護等に係る研究分野

M. 原子力災害対策 [N. 放射線防護 O. 保障措置・核物質防護]

※上記分類は、「今後推進すべき安全研究の分野及びその実施方針について」(令和4年度以降の安全研究に向けて)(令和3年7月14日原子力規制委員会)による。

本事業の変遷、統廃合の状況



- 「外部事象事業」は試験・解析的研究、「地質構造事業」は探査・掘削による研究であり、各々の担当者に紐付けられるノウハウの蓄積がある。
- 前者のうち「地震の活動履歴」の評価において、探査・掘削の必要性が増加し、かつ、「断層の認定・成因」に関する新たな課題においても、探査・掘削の技術的素養が不可欠となった。
- 特に新たな課題は探査・掘削のノウハウの蓄積が浅く、調査地域・地点・手法、仕様の決定に、事前調査費用及び時間が必要となることが想定された。
- そこで、地震の活動履歴評価テーマを「地質構造事業」に統合することにより、探査・掘削の経験がある担当者からのノウハウの伝授が行われ、効果的・計画的な探査・掘削を実施できた。これにより、仕様を決めるための事前調査(数千万円)や、時間(1年程度)を節約でき、効率化に繋がった。

成果公表と規制行政での活用時期

追加

	文献名	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5
調査・研究(H25～) 原子力施設における地質構造等に係る	原子力規制庁 (2015)(株)地球科学総合 研究所委託報告書 ・深部地質構造の検討			★		●	●		●			
	原子力規制庁 (2016)(株)地球科学総合 研究所委託報告書 ・深部地質構造の検討				★	●	●		●			
評価手法に関する研究 (震源断層評価技術の整備及び地震の活動履歴 原子力施設における外部事象等に係る安全規制研	松浦他(2014) Geomorphology(論文) ・海成段丘の変形に基づく 断層変位と広域地殻変動 の検討		★				●					
	松浦他(2014) Quaternary Geochronology(論文) ・深海底堆積物を用いた火 山灰の年代決定		★	●		●						
	松浦・菅谷(2017) Journal of Asian Earth Sciences(論文) ・河成段丘の変形に基づく 断層変位と広域地殻変動 の量的把握					★	●					
	松浦他(2019) Quaternary Science Reviews(論文) ・化学組成を指標にした火 山灰の対比								★●			

原子力施設における地質構造等に係る調査・研究に統合



公表



審査会合で活用(複数回活用の事例あり)

活用事例の紹介

適合性審査での研究論文の活用事例(アウトカム)

追加

原子炉施設

新規制基準

安全研究

審査での議論

対応結果

以下の施設の断層等の活動性評価

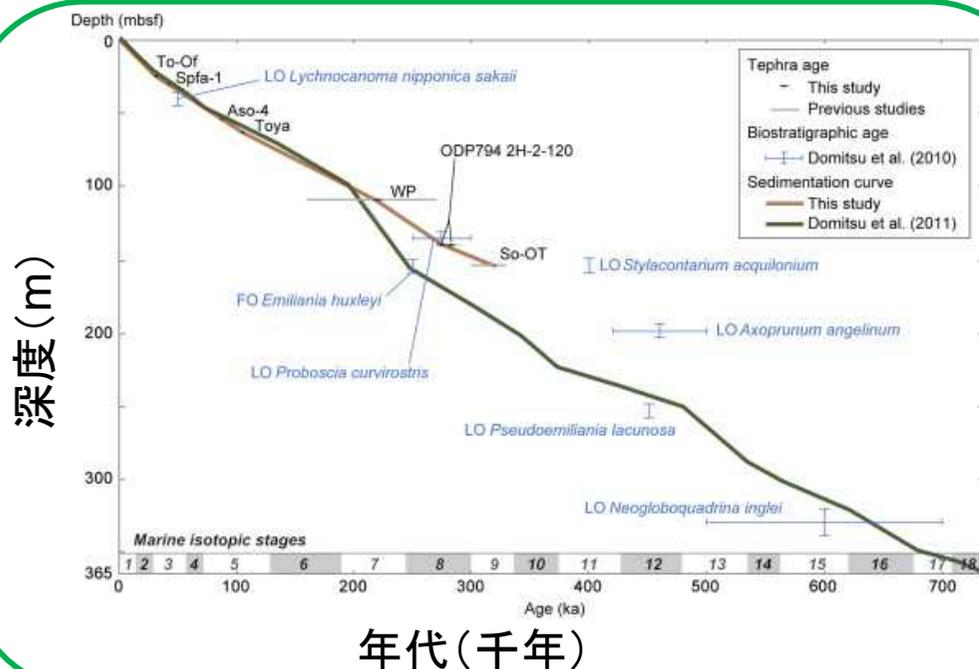
- 六ヶ所
- 柏崎刈羽

将来活動する可能性のある断層等については、必要に応じて中期更新世(約40万年前)まで遡って活動性を評価する。

規制庁では、深海底堆積物に含まれる火山灰を利用して、約40万年前に対応する火山灰の年代を提示し、年代決定を精緻化した。(松浦他, 2014)

事業者による、松浦他(2014)の手法に基づいたサイト内の火山灰と断層変位指標(地層)の年代決定について、妥当性を議論した。

新規制基準に則った将来活動する可能性のある断層等の評価に関する技術的根拠となり、断層活動年代の決定過程の説明性向上につながった。



深海底堆積物中の火山灰深度から精緻な年代を求めるための換算グラフ

Matsu'ura et al., 2014. Late Quaternary tephrostratigraphy and cryptotephrostratigraphy of deep-sea sequences (Chikyu C9001C cores) as tools for marine terrace chronology in NE Japan. *Quaternary Geochronology* 23, 63-79.

【波及効果】: 本手法は活断層の活動履歴調査における地層の年代決定にも活用され、断層活動時期、活動間隔を精度良く決定できる

適合性審査での研究報告書の活用事例(アウトカム)

追加

原子炉施設
核燃料施設等

以下の施設の
設置変更許可
申請時の地
質・地質構造
の評価

□東通
□RFS

(現在審査中)

審査での疑問

震源として考慮する断層等の評価にあたり、断層の深部への連続性が重要なデータとなるが、検討するための根拠となるデータがない。

安全研究

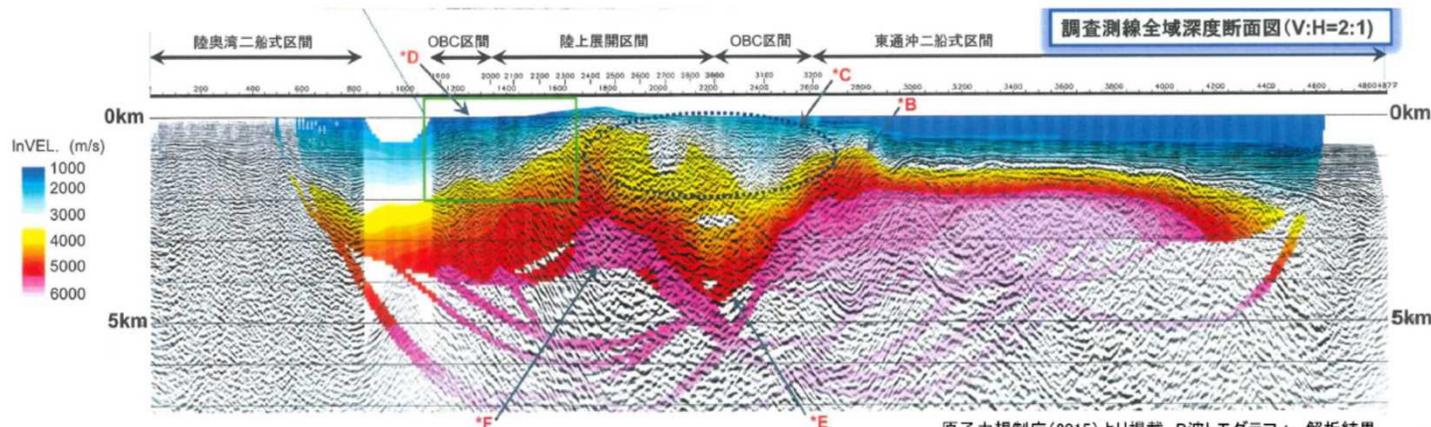
規制庁では、下北半島横断深部構造探査及び深部ボーリング調査による統合解析を実施した。深部地質構造を検討する根拠を提示した。(原子力規制庁, 2015, 2016)

審査での指摘

深部構造探査に関する具体的なデータに基づき、事業者に対し、下北半島の中軸部の隆起状況と震源断層の関連性について、追加検討することを指示した。

対応結果

各事業者は、下北半島の中軸部付近の地下構造を踏まえ、震源として考慮する断層等の評価に反映中である。



原子力規制庁(2015): (株)地球科学総合研究所委託事業報告書

アウトプットの紹介

追加

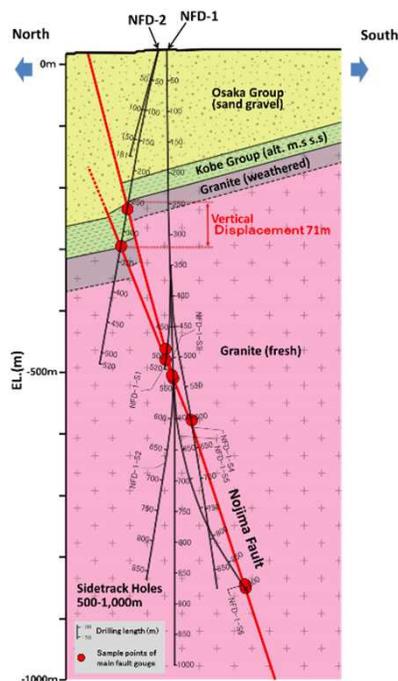
アウトプット/アウトカム種別: アウトプット 評価事例

研究テーマとの対応: 活断層の認定及び変位・変形の成因の評価/a. 断層破碎物質の性状に基づく断層の活動性評価手法の検討

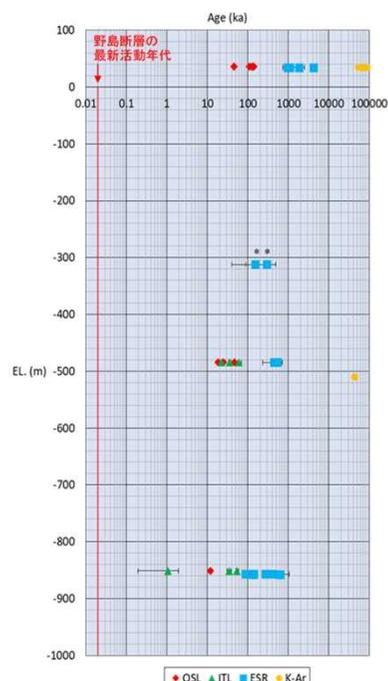
成果物情報: 宮脇昌弘・内田淳一: NRA 技術報告「野島断層の断層破碎物質を用いた地震性すべりの直接的年代測定手法の検証」、NTEC-2021-4001、2021年2月

研究概要:

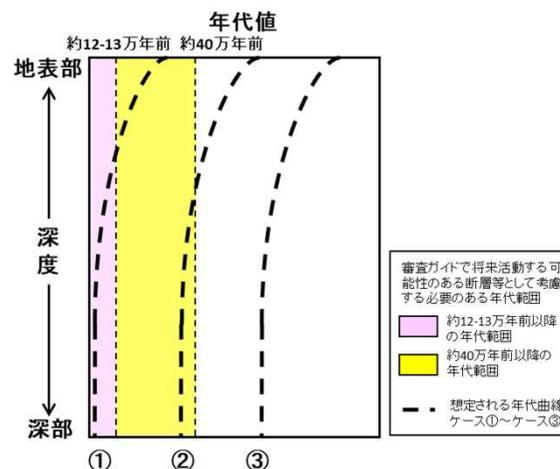
- 断層の最新活動時の年代値を取得する方法として、断層活動時の摩擦熱により年代がリセットする温度に達した断層破碎物質を用いて年代を測定する手法がある。しかし、断層破碎物質を用いた活動性評価に関しては、年代のリセットする条件が明らかとなっていないため信頼性の高い活動年代の評価手法が確立されていない。
- そこで、本研究では1995年の兵庫県南部地震で活動した野島断層を対象として、ボーリング調査及びトレンチ調査により異なる深度の断層破碎物質を採取し、それらの年代測定を実施することにより、断層の直接的年代測定法の有効性について検証した。
- 断層破碎物質を用いた年代測定手法の適応性や評価上の留意点等を整理し、NRA技術報告「野島断層の断層破碎物質を用いた地震性すべりの直接的年代測定手法の検証」として取りまとめた。



野島断層における
ボーリング調査の例



破碎部の各種年代値及び
深度との関係の例



想定される破碎部の年代値及び
深度との関係の例

NTEC-2021-4001

NRA 技術報告

NRA Technical Report Series

野島断層の断層破碎物質を用いた地震性すべりの直接的年代測定手法の検証

Validation of direct dating methods of a coseismic fault slip event using fault gouges along the Nojima Fault

宮脇 昌弘 内田 淳一
MIYAWAKI Masahiro and UCHIDA Jun-ichi

地震・津波研究部門
Division of Research for Earthquake and Tsunami

原子力規制庁
長官官房技術基盤グループ
Regulatory Standard and Research Department,
Secretariat of Nuclear Regulation Authority (S/NRA/R)

原子力規制委員会
Nuclear Regulation Authority

令和3年2月
February 2021

NRA技術報告

行政事業レビューシート補足：過去に受けた指摘事項と対応状況

一部加筆：
黄色

公開プロセスにおける取りまとめ (令和4年度の公開プロセスにおける指摘事項)	左記への対応状況 (令和4年度の行政事業レビューで対応済み)
<p>①アウトプット及びアウトカム指標の設定方法について、原子力施設の安全性向上、審査・規制基準等の改善にどのようにつながったか、審査にどのように活用されたかがより明確になるように見直すべき。</p>	<p>①-1原子力規制庁 技術基盤グループで行う安全研究の役割は、規制基準の整備に必要な技術的知見、審査・検査等で個別の技術的判断の根拠となる技術的知見の取得及び提供である。</p> <p>①-2技術的知見を規制判断に用いる場合には、第三者にその技術的妥当性の確認を得る必要があり、学術雑誌の論文等として発表することをアウトプットとしている。</p> <p>①-3アウトカムについては、研究で得られた技術的な知見が、規制基準・審査ガイド等に反映され、又は審査や検査の場で活用された件数を整理している。</p> <p>①-4上記を前提とし、公開プロセスでのご指摘を踏まえて、アウトプット指標、アウトカム指標を一部変更し、次のとおりとしたい。なお、今後は、事業の進捗の見える化を図るため、事業で行っている研究テーマごとにアウトプット指標を計上することとする。</p> <ul style="list-style-type: none">➤ アウトプット指標：作業件数、NRAが発行する技術文書(NRA技術報告、NRA技術ノート等)、個々の論文、査読付の国際会議プロシーディング➤ アウトカム指標：得られた技術的な知見が規制基準・審査ガイド等に反映された件数、審査や検査の場で活用された件数、他の事業に展開した知見の数。 <p>なお、アウトカム指標は審査等に利用された個々の知見について、重複カウントをせずに初回の活用のみ計上していたが、複数回の審査に利用されるような重要な知見については、費用対効果の評価を適切に頂くために、それぞれを活用件数に計上することとする。</p>

公開プロセス・秋の年次公開検証 (秋のレビュー)における取りまとめ

左記への対応状況

加えて、今回の様式の見直しに伴い、得られた技術的な知見が規制基準・審査ガイド等に反映された件数は長期アウトカムに、審査や検査の場で活用された件数、他の事業に展開した知見の数は短期アウトカムに、それぞれ組み込むことで対応した。

②必要な事業だとは感じているが、調査・研究の成果がどのように活用されているのかや、費用対効果が、私を含めた国民には理解しづらく、知見を拡充して活用した結果、どのような効果が得られたのかを、他の事業と合わせて評価する仕組みを取り入れていく必要があると感じた。

②今後の対応方針として回答したように、事業で行っている研究テーマごとにアウトプット指標を計上し、調査・研究の成果の活用や費用対効果を確認しやすく工夫した。また、原子力規制委員会が行う研究評価(事後評価や追跡評価)において、原子力規制への活用及び効果についても、丁寧に説明していく。

③成果目標及び成果実績(アウトカム)の1つ目「断層破砕物質を用いた断層の活動性評価、活断層の認定及び変位・変形の成因の評価、活断層の活動履歴の評価に関する研究の成果を規制基準等の策定や見直しに用いる。」や「研究を通じて蓄積した知見を個々の審査等に活用する。」の箇所について、目標値を目標最終年度で1とすることは、目標として適当ではなく、アウトプット・アウトカムとして他の目標を設定すべきと考えられる。

③今後の対応方針として回答したように、研究の成果が随時審査等に活用される場合、個々の審査等への活用を年度単位に設定することとしている。規制基準等の策定や見直しは頻度が少ないが、長期アウトカムの設定理由を踏まえ、事業終了後に成果をまとめる期間を考慮し、令和6年度に各テーマでそれぞれ1件を設定した。

④成果指標について「個々の審査等に活用した件数」の各年度の実績を可能な範囲で明記すべきではないか。また、一つの安全研究を複数の施設の審査に活用した件数または有無といった安全研究の水平展開に関わる指標も設定することを検討すべきではないか。

④今後の対応方針として回答したように、複数回の審査に利用されるような重要な知見については、費用対効果の高いアウトカムであることを明示的に示すため、個々の審査等に活用される場合は各年度単位に設定している。

公開プロセス・秋の年次公開検証 (秋のレビュー)における取りまとめ

⑤地質構造に関する基礎研究は重要であると認識するものの、本事業は、その根拠としている法律の主旨である「原子力事業所に設置されるものに関する安全の確保を図るとため」という目的に対して迂遠で研究自体が目的化している印象があり、実際に研究成果が原子力の安全規制に影響を及ぼした例は少なくそのインパクトも小さい。加えて、本事業の成果は原子力施設のみならず幅広い学術分野・公共政策に対して有益なものになるはずのものであり研究自体は存続させるべきとは考えるが、原子力規制委員会から支出する合理性は希薄と考える。本事業を継続するとすれば、既存の原子力施設の安全性を高めることに直結する研究事業とすべきであり、それが明確にわかるようなアウトプットとアウトカム指標を設定すべきである。

⑥この事業について理解できないのは、研究成果を論文誌、国際会議等で発表するのをアウトプットとしている点。学会で認められるよりも成果を活用して原子力施設の安全性が高まるほうが重要である。研究者の努力には敬意を表すが、事業の方向としては違う。アウトプット指標は事業成果を用いた審査・規制基準等の改善件数などであるべきで、アウトカム指標はそれを用いた審査の件数や審査において事業成果がどのように活用されたかにすべきである。アウトプットとアウトカムを設定し直すことは、紙の上での修正ではなく、規制庁としての事業推進の姿勢の変更である。

左記への対応状況

⑤今後の対応方針として回答したように、審査において研究成果が複数回活用され、審査における論点の解消につながっている。本事業は、原子力規制委員会が事業者による安全評価の妥当性を確認するため、また規制判断の科学的合理性を裏付けるために必要な研究である。そのため、原子力規制庁が行う研究としての妥当性や必要性を明確に説明するように努める。

⑥今後の対応方針として回答したように、安全研究の役割は、規制基準の整備に必要な技術的知見、審査・検査等で個別の技術的判断の根拠となる技術的知見の取得及び提供である。技術的知見を規制判断に用いる場合には、第三者にその技術的妥当性の確認を得る必要があることから、研究成果を論文等としてとりまとめ、それを研究事業のアウトプットとすることは妥当であると考え。アウトプットの記載については②の対応、アウトプット指標については③及び④の対応をとっている。

公開プロセス・秋の年次公開検証 (秋のレビュー)における取りまとめ

⑦「国の研究開発に関する大綱的指針」の対象となるのか、否か。この質問は(ア)レビューシートの「主要政策・施策」では「科学技術・イノベーション」と記載されていること、(イ)原子力規制委員会設置法第14条第13項において「必要な調査及び研究を行うこと。」(「研究」とある)とされていること、(ウ)原子力規制における安全研究の基本方針において「科学的・技術的見地から、独立して意思決定を行う」「高度な科学的・技術的専門性が重要」であるとされていることおよび、(エ)ロジックモデルにおいて学術論文等の研究内容が「アウトプット」とされていることを踏まえてのものである。仮に「国の研究開発に関する大綱的指針」の対象となる場合には、規制庁としてこれを踏まえる必要が生じるとともに、規制庁において研究開発評価指針を定めた上で(あるいは環境省の研究開発指針に基づき)、研究開発評価を行う必要があるのではないだろうか。

左記への対応状況

⑦今後の対応方針として回答したように、原子力規制庁技術基盤グループで行う安全研究は、国費を用いて研究しているものであり、「国の研究開発評価に関する大綱的指針」の対象となる。「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 第19回原子力規制委員会決定)では、原子力規制庁は、原子力規制委員会が策定する「今後推進すべき安全研究の分野及びその実施方針」に基づき安全研究プロジェクトを企画し、その開始・終了等の節目において評価を行うこととされている。評価では、安全研究プロジェクトの開始時には事前評価、終了時には事後評価を行うこととし、期間が長いもの(5年以上のもの)は中間評価を行っている。さらに、安全研究プロジェクトの終了後には、追跡評価を行っている。事前評価、中間評価、事後評価における評価手法(評価の方法、評価基準)等については、原子力規制委員会の了承を得て(「今後の研究評価の進め方について」平成30年11月21日 原子力規制委員会了承。)、原子力規制庁の内規として「安全研究プロジェクトの評価実施要領」(制定平成31年4月16日)を定めている。安全研究プロジェクトは、この評価実施要領を用いて評価(SABCの4段階評価)し、毎年度、原子力規制委員会に報告している。なお、評価基準については、評価活動のなかで不断の見直しが行われており、現在の「安全研究プロジェクトの評価実施要領」については、令和3年8月26日に改正されている。

公開プロセス・秋の年次公開検証 (秋のレビュー)における取りまとめ

左記への対応状況

⑧個々の研究課題や調査について、規制基準等の補強、審査実績との関連性を明確にして、外部に対しても、説明できるようにしておくことが望ましい。それにより、原子力規制庁と事業者との役割分担、原子力規制庁の研究事業とその成果との関連性を、より明確にすることができる。

⑨個々の研究課題の関連性については一定程度以上の説明がなされているが、研究課題の優先度や重要性などについては、十分にわからないところがある。例えば、毎年度の「今後推進すべき安全研究の分野及びその実施方針」などにに基づき、個々の研究課題の位置づけを示すことができるのではないと思われる。

⑩行政事業レビューシートにおいて、単位あたりコストの算式を執行額／活動実績としているが、活動内容ごとに執行額を分けないと、単位あたりコスト等の水準の妥当性を正しく判断できないと考えられる。活動内容ごとに、執行額を分けただうえで、事業の効率性を判断する必要があると感じた。

⑪他機関との共同研究を実施する際は、委託研究でなく共同研究である必要性、共同研究の締結先選定理由などを明確にし、さらに他機関との共同研究に係わる「原子力の安全研究体制の充実・強化事業」との整合性も考慮すべきである。

⑧,⑨今後の対応方針として回答したように、原子力規制庁では、「原子力規制委員会における安全研究の基本方針」、「今後推進すべき安全研究の分野及びその実施方針」に基づき安全研究を実施している。これらの方針に加え、公開プロセスの資料において活用事例を紹介したように、個々の研究課題及び審査との関連性を明確にすることにより事業の位置づけを丁寧に示し、国民に分かりやすく説明するよう努めていく。

⑩今後の対応方針として回答したように、②の対応をとっている。

⑪今後の対応方針として回答したように、安全研究を進める手段である委託研究、共同研究については、実施要領を定め、次のように分けている。

委託研究:本来は国が行うべきものではあるが、技術力が十分ではない又は必要な試験設備等がない等により、他者に委ねることが合理的である場合、自ら実施できるが他業務とのバランス等も総合的に考慮した結果、他者に委ねることが合理的である場合に採用している。ただし、委託研究の成果は基本的に大学や研究機関等の委託先に帰属する。

共同研究:人材育成の観点も含め、関係機関との協力体制を強化することを目的として原子力規制委員会において枠組みが定められたことから、規制庁職員が研究に直接関与できることが要件の一つとなっており、共同研究の実施項目の一部を規制庁の研究職員が自ら行うことが想定されている。基本的に、研究成果は原子力規制庁及び共同研究機関の共有となる。他業務等とのバランスも総合的に考慮し自ら行うことが合理的である場合、現時点では必ずしも技術力が十分とは言えないが、技術力を向上させ将来的に自ら実施できるようになることを目指す場合に採用している。なお、共同研究の締結先選定理由については、基盤グループにおける共同研究確認会議で、効果的な相手先かどうかも含めて確認している。

「原子力の安全研究体制の充実・強化事業」は主に若手職員の人材育成を目的としたものである。本事業において実施している共同研究は、当該分野の主体的研究活動をサポートする基盤的知見を得る位置づけであり、規制庁職員の専門性を生かしつつ、対等な立場で大学等の研究者との議論を重ね、共に成果を挙げていくものである。

公開プロセス・秋の年次公開検証 (秋のレビュー)における取りまとめ

左記への対応状況

⑫本事業とは別だが、「確率論的リスク評価」に関する国民理解の向上事業が求められる。

⑫今後の対応方針として回答したように、確率論的評価手法の信頼性を高めるための研究も行っている。原子力施設の安全性向上における確率論的リスク評価の有用性について、広く理解が得られるよう研究の面からも貢献したい。