

平成 26 年度安全研究成果及び
平成 27 年度安全研究計画に関する
年次評価結果

平成 27 年 7 月

原子力規制庁

目 次

1. はじめに	1
2. 年次評価方法	1
3. 平成 26 年度安全研究成果の評価	
3. 1 評価対象プロジェクト	1
3. 2 平成 26 年度安全研究成果の評価票の作成方法	3
3. 3 評価結果	4
4. 平成 27 年度安全研究計画	9
5. おわりに	11

1. はじめに

原子力規制庁は「原子力規制委員会における安全研究に係る評価の実施について」（平成 26 年 4 月 9 日原子力規制庁。以下「評価の実施について」という。）に基づき、安全研究プロジェクト（以下「プロジェクト」という。）に対し、事前評価、中間評価（研究実施期間が 5 年以上の研究に限る。）、事後評価、追跡評価及び年次評価を行うこととしている。年次評価においては、当該プロジェクトの「原子力規制委員会における安全研究について」（平成 25 年 9 月 25 日原子力規制委員会）への整合性及び年度ごとの安全研究の進捗状況を確認し、当該年度の研究成果及び次年度研究計画について評価を実施し、評価結果は次年度の研究計画に反映するとしている。

本評価書は、「評価の実施について」に基づき実施した、平成 26 年度安全研究成果及び平成 27 年度安全研究計画に関する年次評価の結果を取りまとめたものである。

2. 年次評価方法

各安全技術管理官がプロジェクトごとに取りまとめた平成 26 年度安全研究成果の調査票を基に、平成 26 年度安全研究計画に示された研究が計画どおりに行われたか、目標としていた成果が得られたか等を評価し、この評価結果とともに、平成 27 年度の安全研究計画に反映すべき事項等を評価票として取りまとめた。なお、取りまとめに当たって、中間評価を実施したプロジェクトについては、その評価結果も踏まえたものとした。

さらに、各安全技術管理官がプロジェクトごとに取りまとめた平成 27 年度安全研究計画が、「原子力規制委員会における安全研究について-平成 27 年度版-」（平成 27 年 4 月 22 日原子力規制委員会。以下「平成 27 年度版安全研究について」という。）と整合しているか、評価票を踏まえた計画となっているかを評価した上で取りまとめた。

なお、これらの調査票、評価票及び安全研究計画については、原子力規制委員会ホームページに掲載する。

3. 平成 26 年度安全研究成果の評価

3. 1 評価対象プロジェクト

平成 26 年度安全研究成果の評価対象プロジェクトは、表 1 に示す 41 件である。

表 1 平成 26 年度安全研究成果評価対象プロジェクト

番号	プロジェクト名	実施期間
A01	国産システムコードの開発	H24-H30
A02	熱流動・核特性安全解析手法の整備 (Phase-2)	H25-H29
A03	多重故障事象の安全評価手法の整備	H25-H28
A04	軽水炉の事故時熱流動の技術的知見の整備	H24-H31
A05	使用済燃料プールの規制課題に関する安全研究 (Phase-1)	H24-H28
A06	使用済燃料の臨界防止裕度の定量的な評価 (Phase-1)	H25-H27
A07	燃料破損限界に関する研究	H19-H33
A08	混合酸化物燃料特性評価に関する研究	H19-H28
A09	事故時燃料冷却性評価に関する研究	H25-H30
A10	燃料等安全高度化対策事業	H18-H29
A11	軽水炉燃材料詳細健全性調査	H18-H30
A12	運転期間延長認可制度及び高経年化対策制度に係る技術的知見の整備に関する研究	H23-H28
A13	原子炉水質管理技術高度化対策事業	H24-H26
A14	高速炉 (もんじゅ) に対する SA 対策の安全審査要件の整備	H25-H29
A15	福島第一原子力発電所燃料デブリの臨界評価手法の整備	H26-H33
A16	海水腐食評価事業	H24-H26
A17	火災防護対策の高度化に係わる調査・試験	H23-H27
A18	人間・組織に係るソフト面の安全規制への最新知見の反映	H26-H30
B01	シビアアクシデント試験と国産解析コード開発	H22-H28
B02	アクシデントマネジメントの知識ベース整備	H15-H26
B03	シビアアクシデントの事故シナリオに係る知見の整備	H25-H27
B04	シビアアクシデント晩期の格納容器閉じ込め機能の維持に関する研究	H17-H26
B05	被ばく評価手法の高度化研究	H18-H30
B06	PRA の活用に係る検討と基盤整備	H26-H28
B07	防護対策の実効性向上のための整備	H26-H28

番号	プロジェクト名	実施期間
B08	緊急時対応要員スキル向上方策研究	H26-H28
C01	福島第一原子力発電所事故による放射性廃棄物の取扱いに関する研究	H26-H31
C02	破損燃料輸送に係る技術調査	H24-H28
C03	第二種廃棄物埋設の規制基準整備に係る研究	H25-H29
C04	加工施設のリスク評価に係る研究	H24-H28
C05	再処理施設のリスク評価に係る研究	H24-H28
C06	商用再処理施設保守管理技術等に係る研究	H24-H28
C07	使用済燃料等の貯蔵・輸送分野の規制高度化研究	H17-H28
D01	震源断層評価技術の整備	H25-H28
D02	地震動評価技術の整備	H24-H28
D03	津波ハザード関連評価技術の整備	H25-H28
D04	原子力施設における地質構造等に係る調査・研究	H25-H29
D05	福島第一事故を踏まえた震源極近傍の地震動評価の高度化	H25-H26
D06	外部事象に係る構造健全性関連研究	H24-H28
D07	地震・津波等に係るリスク評価関連手法等の整備	H24-H28
D08	火山影響評価に係る技術的知見の整備	H25-H30

A：主担当 安全技術管理官（システム安全担当）付

B：主担当 安全技術管理官（シビアアクシデント担当）付

C：主担当 安全技術管理官（核燃料廃棄物担当）付

D：主担当 安全技術管理官（地震・津波担当）付

3. 2 平成 26 年度安全研究成果の評価票の作成方法

平成 26 年度安全研究計画に記載された平成 26 年度実施計画の達成状況等を評価し、達成状況（達成及び未達成の 2 分類に区分）、特記事項とともに、やむを得ず未達成となったプロジェクトを中心に当該プロジェクトを取り巻く対外状況の変化を記載した。

また、上記の評価結果を踏まえ、平成 27 年度安全研究計画について、それぞれ表 2 に示す「継続」、「見直し」及び「終了」の 3 分類で評価し、平成 27 年度安全研究計画に反映すべき事項等についてコメントを付した。

表 2 平成 27 年度の研究計画の評価分類

評価	内容
継続	平成 27 年度も継続すべきプロジェクト
見直し	平成 27 年度に計画の一部を見直した上で（プロジェクトの統合を含む。）継続すべきプロジェクト
終了	平成 26 年度に計画期間が満了した、又は各種情勢の変化を踏まえ計画を終了するプロジェクト

3. 3 評価結果

(1) 平成 26 年度実施計画の達成状況等の評価結果

全 41 件のプロジェクトのうち 3 件のプロジェクトは、新規基準に係る適合性審査等に研究成果が活用されており、特に成果を挙げたと評価した(表 3)。また、成果の公表として、NRA 技術報告の公表が 3 件、論文誌への掲載が 7 件あった(表 4)。

表 3 平成 26 年度に特に成果を挙げたと評価したプロジェクト

番号	プロジェクト名	成果
A03	多重故障事象の安全評価手法の整備	炉心損傷防止対策の有効性評価に係る事象進展解析の結果を取りまとめた NRA 技術報告「炉心損傷防止対策の有効性評価事象の分析（PWR）」を公表し、審査に活用された。
B02	アクシデントマネジメントの知識ベース整備	格納容器破損防止対策の有効性評価に係る事象進展解析の結果を取りまとめた NRA 技術報告「格納容器破損防止対策の有効性評価に係る重要事象の分析（PWR）」を公表し、審査に活用された。
D06	外部事象に係る構造健全性関連研究	防潮堤の津波に対する構造健全性を評価するに当たっての津波の波圧特性に関する NRA 技術報告「防潮堤に作用する津波波圧評価に用いる水深係数の適用範囲について」を公表し、審査に活用された。

表 4 成果の公表一覧

	番号	プロジェクト名	公表文書
NRA 技術 報告	A03	多重故障事象の 安全評価手法の 整備	市川涼子, 関根将史, 酒井友宏, 小野寛, 「炉心損傷防 止対策の有効性評価事象の分析 (PWR)」 (NTEC-2014-1001), 平成 26 年 8 月.
	B02	アクシデントマ ネジメントの知 識ベース整備	星陽崇, 森田彰信, 西村健, 「格納容器破損防止対策の 有効性評価に係る重要事象の分析 (PWR)」 (NTEC-2014-2001), 平成 26 年 8 月.
	D06	外部事象に係る 構造健全性関連 研究	石田暢生, 森谷寛, 中村英孝, 飯島亨, 川内英史, 「防 潮堤に作用する津波波圧評価に用いる水深係数の適用 範囲について」 (NTEC-2014-4001), 平成 26 年 12 月.
論文	A17	火災防護対策の 高度化に係わる 調査・試験	T. Ishibashi, S. Tsuchino, S. Matsumoto, F. Kasahara “Clogging of the HEPA Filter by Soot at the Fire Event in the Nuclear Fuel Cycle Facilities”, Nuclear Technology, Vol. 187, pp. 57-68, 2014.
	B01	シビアアクシデ ント試験と国産 解析コード開発	T. Nishimura, H. Hoshi, A. Hotta, “Current R&D Activities on Fission Products and Hydrogen Risk after the Fukushima Daiichi Accident”, Nucl. Eng. Technol., 47 (1) pp. 1-10, 2015.
	B01	シビアアクシデ ント試験と国産 解析コード開発	笠原文雄, 「シミュレーションの V&V の現状と課題」 日本原子力学会誌 56 (11), pp. 731-736, 2014.
	B05	被ばく評価手法 の高度化研究	舟山京子, 青野健二郎, 星陽崇, 森田彰伸, 堀田亮年, 梶本光廣, 「非スプレイ空間を含む格納容器内のエアロ ゾル状放射性物質のスプレイ除去に関する簡易解析手 法の開発」, 日本原子力学会和文論文誌、14 (1), pp. 69-74, 2015.
	D01	震源断層評価技 術の整備	T. Matsuura, A. Furusawa, K. Shimogama, N. Goto, J. Komatsubara, “Late Quaternary tephrostratigraphy and cryptotephrostratigraphy of deep-sea sequences (Chikyu C9001C cores) as tools for marine terrace chronology in NE Japan”, Quaternary Geochronology, Vol. 23, 63-79, 2014.

	D02	地震動評価技術の整備	小林源裕，儘田 豊，「地盤不均質性を考慮した高周波数領域におけるS波の減衰特性の評価とその解釈」，日本地震工学会論文集，14（5），pp.82-101，2014.
	D03	津波ハザード関連評価技術の整備	杉野英治，岩淵洋子，橋本紀彦，松末和之，蛭澤勝三，亀田弘行，今村文彦，「プレート間地震による津波の特性化波源モデルの提案」，日本地震工学会論文集，14，5，2014.

（2）平成 27 年度の安全研究計画に向けた方針

（1）の評価結果を踏まえ、近い将来に見込まれる安全性向上評価の妥当性確認に活用すること、最新知見に基づく継続的かつ安定的な審査に不可欠な技術基盤を整備すること等を目的とする 10 件のプロジェクトは、特に重点的に実施していく（表 5）。

また、上記 10 件を含め、平成 27 年度に継続すべきプロジェクトは 31 件、見直すべきプロジェクトは 5 件（うち平成 27 年度にプロジェクトの再編をすべきプロジェクトは 3 件）（表 6）、計画どおり終了したプロジェクトは 5 件であった（表 7）。

表 5 特に重点的に実施するプロジェクト

番号	プロジェクト名	理由
A01	国産システムコードの開発	国産システムコードの開発は、我が国として継続的かつ安定的に設計基準事象及び多重故障事象に関して最新知見に基づく審査を行い、規制を高度化するために不可欠な研究であるため。ただし、当該コードの開発段階を明確にするとともに、開発の進捗状況を適宜論文等で公表する必要がある。
A03	多重故障事象の安全評価手法の整備	沸騰水型軽水炉（BWR）の多重故障事象に係る技術的知見を更に収集し、最新知見に基づく審査を行う必要があることから、本プロジェクトの重要性が高いため。
A17	火災防護対策の高度化に係わる調査・試験	高エネルギーアーク火災に関する技術的知見を取得するとともに、「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」に基づき、事業者が実施する火災防護対策の有効性を確認するため、定量的な火災評価解析コードの整備が必要であることから、本プロジェクトの重要性が高いため。

番号	プロジェクト名	理由
B01	シビアアクシデント試験と国産解析コード開発	国産解析コードの開発及び同開発に不可欠なシビアアクシデント試験は、我が国として継続的かつ安定的に、シビアアクシデント対策、アクシデントマネジメント策、防災対策等の妥当性を確認するために不可欠な研究であるため。ただし、当該コードの開発段階を明確にするとともに、開発の進捗状況を適宜論文等で公表する必要がある。
B06	PRA の活用に係る検討と基盤整備	安全性向上評価において、その妥当性確認で使用される内部溢水及び内部火災に係る確率論的リスク評価（以下「PRA」という。）手法を整備する必要があることから、本プロジェクトの重要性が高いため。
C03	第二種廃棄物埋設の規制基準整備に係る研究	現在検討が行われている余裕深度処分施設に係る規制基準の策定に必要となる技術的知見を取得する本プロジェクトの重要性は高いため。
D03	津波ハザード関連技術の整備	安全性向上評価において、その妥当性確認で使用される津波に係る PRA 評価のうち津波ハザードを評価するための手法を整備する必要があることから、本プロジェクトの重要性が高いため。
D06	外部事象に係る構造健全性関連研究	新規規制基準に基づく防潮堤の構造健全性に関する審査に向けて、防潮堤に作用する段波波圧と持続波圧の評価における適用範囲等の確認が必要となることから、本プロジェクトの重要性が高いため。
D07	地震・津波等に係るリスク評価関連手法等の整備	安全性向上評価において、その妥当性確認で使用される地震及び津波に係る PRA 評価手法を整備する必要があることから、本プロジェクトの重要性が高いため。
D08	火山影響評価に係る技術的知見の整備	火山活動のモニタリング手法、指標に係る技術的知見の拡充を図る必要があることから、本プロジェクトの重要性が高いため。

表 6 見直すべきプロジェクト

番号	プロジェクト名	方針
(1) 研究内容の変更		
A18	人間・組織に係るソフト面の安全規制への最新知見の反映	「D07 地震・津波等に係るリスク評価関連手法等の整備」の平成 26 年度中間評価において人間信頼性解析（HRA）の重要性の指摘があったことを踏まえ、計画の見直しを検討する。

番号	プロジェクト名	方針
C07	使用済燃料等の貯蔵・輸送分野の規制高度化研究	平成 26 年度中間評価結果を踏まえ、解析コードの整備を中心としたプロジェクトとする。
(2) プロジェクトの再編		
A01	国産システムコードの開発	「A04 軽水炉の事故時熱流動の技術的知見の整備」のうち原子炉熱流動実験を本プロジェクトに統合する。
A04	軽水炉の事故時熱流動の技術的知見の整備	本プロジェクトで実施する原子炉熱流動実験と格納容器実験のうち、格納容器実験については、シビアアクシデントに関する研究であることから、本プロジェクトを原子炉熱流動実験と格納容器実験の 2 つに分割し、前者は「A01 国産システムコードの開発」に統合し、後者は「B01 シビアアクシデント試験と国産解析コード開発」に統合する。
B01	シビアアクシデント試験と国産解析コード開発	「A04 軽水炉の事故時熱流動の技術的知見の整備」のうち格納容器実験を本プロジェクトに統合した上で、以下の理由より 3 つのプロジェクトとして再編する。 本プロジェクトは、国産解析コードの開発、重大事故に係る実験及び海外コードを用いた解析を主体とする研究の 3 テーマから構成されており、それぞれについて適切な時期に、より詳細な外部専門家からの評価を受け、研究成果の質を高めることが望ましいため。

表 7 計画どおり終了したプロジェクト

番号	プロジェクト名
A13	原子炉水質管理技術高度化対策事業
A16	海水腐食評価事業
B02	アクシデントマネジメントの知識ベース整備
B04	シビアアクシデント晩期の格納容器閉じ込め機能の維持に関する研究
D05	福島第一事故を踏まえた震源極近傍の地震動評価の高度化

4. 平成 27 年度安全研究計画の評価

各安全技術管理官がプロジェクトごとに作成し、取りまとめた平成 27 年度安全研究計画（平成 26 年度に実施したプロジェクト 41 件のうち、平成 26 年度に計画どおり終了した 5 件を除き、継続する 36 件を再編した 37 件）について、「平成 27 年度版安全研究について」と整合しているか、3. の評価結果を踏まえた計画となっているかを確認し、おおむね妥当であると評価した。

なお、平成 26 年度プロジェクトと平成 27 年度プロジェクトの関係は、表 8 のとおりである。

表 8 プロジェクト対照表

平成 26 年度		平成 27 年度	
番号	プロジェクト名	番号	プロジェクト名
A01	国産システムコードの開発	A01	国産システムコードの開発 (平成 26 年度の A04 の一部を統合)
A02	熱流動・核特性安全解析手法の整備 (Phase-2)	A02	熱流動・核特性安全解析手法の整備 (Phase-2)
A03	多重故障事象の安全評価手法の整備	A03	多重故障事象の影響評価に関する研究 (名称変更)
A04	軽水炉の事故時熱流動の技術的知見の整備	-	(2 つに分割し、平成 27 年度はそれぞれ A01 と B02 に統合)
A05	使用済燃料プールの規制課題に関する安全研究 (Phase-1)	A04	使用済燃料プールの規制課題に関する安全研究 (Phase-1)
A06	使用済燃料の臨界防止裕度の定量的な評価 (Phase-1)	A05	使用済燃料の臨界防止裕度の定量的な評価 (Phase-1)
A07	燃料破損限界に関する研究	A06	燃料破損限界に関する研究
A08	混合酸化物燃料特性評価に関する研究	A07	混合酸化物燃料特性評価に関する研究
A09	事故時燃料冷却性評価に関する研究	A08	事故時燃料冷却性評価に関する研究
A10	燃料等安全高度化対策事業	A09	燃料等安全高度化対策事業
A11	軽水炉燃材料詳細健全性調査	A10	軽水炉照射材料健全性評価研究 (名称変更)
A12	運転期間延長認可制度及び高経年化対策制度に係る技術的知見の整備に関する研究	A11	運転期間延長認可制度及び高経年化対策制度に係る技術的知見の整備に関する研究

平成 26 年度		平成 27 年度	
番号	プロジェクト名	番号	プロジェクト名
A13	原子炉水質管理技術高度化対策事業 (計画どおりH26年度で終了)	-	-
A14	高速炉(もんじゅ)に対するSA対策 の安全審査要件の整備	A12	高速炉に対するSA対策の評価に関する 研究 (名称変更)
A15	福島第一原子力発電所燃料デブリの臨 界評価手法の整備	A13	福島第一原子力発電所燃料デブリの臨 界評価手法の整備
A16	海水腐食評価事業 (計画どおりH26年度で終了)	-	-
A17	火災防護対策の高度化に係わる調査・ 試験	A14	火災防護対策の高度化に係わる調査・ 試験
A18	人間・組織に係るソフト面の安全規制 への最新知見の反映	A15	人間・組織に係るソフト面の安全規制 への最新知見の反映
B01	シビアアクシデント試験と国産解析コ ード開発	B01	軽水炉の国産シビアアクシデント解析 コードの開発
		B02	軽水炉の重大事故の重要物理化学現象 に係る実験 (平成27年度のAO4の一部を統合)
		B03	軽水炉の重大事故に係る知見の整備
B02	アクシデントマネジメントの知識ベー ス整備(計画どおりH26年度で終了)	-	-
B03	シビアアクシデントの事故シナリオに 係る知見の整備	B04	シビアアクシデントの事故シナリオに 係る知見の整備
B04	シビアアクシデント晩期の格納容器閉 じ込め機能の維持に関する研究 (計画どおりH26年度で終了)	-	-
B05	被ばく評価手法の高度化研究	B05	被ばく評価手法の高度化研究
B06	PRAの活用に係る検討と基盤整備	B06	PRAの活用に係る検討と基盤整備
B07	防護対策の実効性向上のための整備	B07	防護対策の実効性向上のための整備
B08	緊急時対応要員スキル向上方策研究	B08	緊急時対応要員スキル向上方策研究
C01	福島第一原子力発電所事故による放射 性廃棄物の取扱いに関する研究	C01	福島第一原子力発電所事故による放射 性廃棄物の取扱いに関する研究

平成 26 年度		平成 27 年度	
番号	プロジェクト名	番号	プロジェクト名
C02	破損燃料輸送に係る技術調査	C02	破損燃料輸送に係る技術調査
C03	第二種廃棄物埋設の規制基準整備に係る研究	C03	第二種廃棄物埋設の規制基準整備に係る研究
C04	加工施設のリスク評価に係る研究	C04	加工施設のリスク評価に係る研究
C05	再処理施設のリスク評価に係る研究	C05	再処理施設のリスク評価に係る研究
C06	商用再処理施設保守管理技術等に係る研究	C06	商用再処理施設保守管理技術等に係る研究
C07	使用済燃料等の貯蔵・輸送分野の規制高度化研究	C07	使用済燃料等の貯蔵・輸送分野の規制高度化研究
D01	震源断層評価技術の整備	D01	震源断層評価技術の整備
D02	地震動評価技術の整備	D02	地震動評価技術の整備
D03	津波ハザード関連評価技術の整備	D03	津波ハザード関連評価技術の整備
D04	原子力施設における地質構造等に係る調査・研究	D04	原子力施設における地質構造等に係る調査・研究
D05	福島第一事故を踏まえた震源極近傍の地震動評価の高度化 (計画どおりH26年度で終了)	-	-
D06	外部事象に係る構造健全性関連研究	D05	外部事象に係る構造健全性関連研究
D07	地震・津波等に係るリスク評価関連手法等の整備	D06	地震・津波等に係るリスク評価関連手法等の整備
D08	火山影響評価に係る技術的知見の整備	D07	火山影響評価に係る技術的知見の整備

5. おわりに

「評価の実施について」に基づき、平成 26 年度安全研究成果及び平成 27 年度安全研究計画に対する年次評価を実施し、各プロジェクトの進捗状況を確認した。

成果の利用側である原子力規制部及び放射線防護グループと連携を図ること、及び継続的に評価を実施していくことによって、安全研究の技術的品質を継続的に向上させ、人材育成や中長期的課題を視野に入れた規制ニーズに対応する安全研究を実施し、その成果を安全規制に活用していく。このような取組を通じて、原子力規制庁全体の技術力の向上を図る。

また、より効果的な評価が実施できるよう評価の方法も見直していく。