2026 年 9 月
日本原燃株式会社

第 2 回 廃棄物埋設施設の定期的な評価等の結果について（概要版）

1. はじめに

廃棄物埋設施設の定期的な評価（以下「PSR」という。）は、2013 年 12 月に改正施行された「核燃料物質又は核燃料物質によつて汚染された物の第二種廃棄物埋設の事業に関する規則」（以下「埋設規則」という。）にて法制化され、「最新の技術的知見を踏まえた核燃料物質等による放射線の被ばく管理に関する評価を行うこと」および「評価の結果を踏まえた廃棄物埋設施設の保全のために必要な措置を講ずること」が義務付けられた。

第 1 回目の定期的な評価では、1 号廃棄物埋設施設の操業を開始した 1992 年 12 月 8 日から 2014 年 3 月 31 日までの約 22 年間の期間を対象に、廃棄物埋設事業経験の包括的な評価を行うとともに、最新の技術的知見を踏まえた核燃料物質等による放射線の被ばく管理に関する評価を実施し、2016 年 9 月 29 日に報告書を取りまとめ、この評価結果により必要とした措置については、2016 年 12 月 16 日に完了した。

今回は第 2 回目として、2014 年 4 月 1 日から 2025 年 3 月 31 日までの 11 年間の期間を対象に PSR を実施し、その結果を取りまとめた。

2. PSR の評価項目と評価内容及び評価対象期間

PSR における「最新の技術的知見を反映した評価」は、第 1 表に示すように法令の要求に従って、最新の技術的知見（以下「新知見」という。）を反映した評価を行い、「第二種廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」（以下「許可基準規則」という。）への適合性を確認するものである。また、「廃棄物埋設事業経験の包括的な評価」は、 法令要求事項ではないものの、第 3 表に示すように第 1 回 PSR と同様の評価項目および評価内容とした。

第 1 表　最新の技術的知見を反映した評価の評価項目および評価内容

評価項目	評価内容
①監視および測定の結果の反映	監視および測定の結果、国内外の研究開発・技術開発成果等を踏まえて、評価への反映が必要な新知見を抽出し、これら新知見を反映した上で、核燃料物質等による放射線の被ばく管理に関する評価として、「許可基準規則」および同規則の解釈で求められている公衆の受ける線量の評価（以下「線量評価」という。）※を実施し、同規則への適合性を確認する。
②国内外の研究開発・技術開発成果等の反映	

※　第 2 表参照

第 2 表　許可基準規則および同規則の解釈で要求されている評価

対象期間	評価シナリオ			許可基準規則該当条項
廃止措置の開始まで（～約 300 年）	平常時	・廃棄物埋設施設からの直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線	(a)	第八条
		・廃棄物埋設地からの放射性物質の漏出	(b)	第十三条
		・周辺環境に対して放出される放射性物質	(c)	第十七条
	異常時	・誤操作による放射性廃棄物の落下等に伴う放射性物質の飛散　等	(d)	第十一条
廃止措置の開始後（約 300 年～）	・自然事象シナリオ（最も可能性が高いシナリオ） ・自然事象シナリオ（最も厳しいシナリオ） ・人為事象シナリオ		(e)	第十三条

第 3 表　廃棄物埋設事業経験の包括的な評価の評価項目および評価内容

評価項目	評価内容
①品質マネジメントシステムに係る活動	①～⑦の各項目について、廃棄物埋設施設の安全・安定操業を確保するための仕組みを確立し、適切に活動し、継続的に改善してきているか評価する。
②廃棄物埋設管理	
③施設管理	
④放射性廃棄物管理	
⑤放射線管理および環境モニタリング	
⑥事故・故障等発生時の対応および緊急時の措置	
⑦事故・故障等の経験反映状況	

＜PSR の評価対象期間＞

対象期間：2014 年 4 月 1 日～2025 年 3 月 31 日

実施期限：2026 年 9 月 28 日

3.　PSR の実施概要

(1) 最新の技術的知見を反映した評価

以下に評価結果の概要を示す。

① 監視および測定の結果の反映

2014 年度から 2024 年度まで埋設設備の排水､周辺監視区域の地下水等の監視および測定の結果では、放射性物質濃度および線量当量が管理目標値を上回るような異常は認められていない※。したがって、1 号、2 号および 3 号廃棄物埋設施設の設計で考慮している漏出防止機能および遮蔽機能は適切に維持されている。設備の安全性および信頼性の向上、線量低減および廃棄物低減の改善ならびに線量評価に反映すべき新知見はなかった。

一方、2024 年度末時点で全ての廃棄体の受け入れが完了した 2 号廃棄物埋設施設の廃棄体情報を含め、建設・操業の進展によって得られた第 4 表の情報を新知見として線量評価に反映した。

※：2021 年 2 月に 1 号 3E 埋設設備からの回収水中に Cs-137 が検出されているが、有意な濃度未満であり、現状の運用に基づいて実施した埋設設備の補修により、その後は排水量が減少し、放射性物質は検出されていない。

第 4 表　監視および測定の結果等に基づく新知見

新知見	反映先	
1 号、2 号廃棄物埋設施設の操業状況（埋設設備の状態）	平常時評価（廃棄物埋設施設からの直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線）	(a)
濃縮・埋設事業所敷地内の気象観測データ(2014～2024 年度)	異常時評価（誤操作による放射性廃棄物の落下等に伴う放射性物質の飛散）	(d)
難透水性覆土(Na 型ベントナイト 20%＋混合砂 80%)の特性データ	平常時評価（廃棄物埋設地からの放射性物質の漏出）および自然事象シナリオの評価のための化学的影響評価（廃棄物埋設地の状態設定評価）	(b) (e)
廃棄物収納重量（2 号）	平常時評価（廃棄物埋設地からの放射性物質の漏出）および自然事象シナリオの評価のための力学的影響評価（廃棄物埋設地の状態設定評価）	
埋設放射能量（2 号）	平常時評価（廃棄物埋設地からの放射性物質の漏出)、自然事象シナリオおよび人為事象シナリオの線量評価	(b) (e)
固型化材充填量（2 号）		

② 国内外の研究開発・技術開発成果等の反映

国内外の研究開発・技術開発成果として、法律および規則等ならびに技術基準類、学協会等の規格・基準類、国内の研究機関・実施主体による研究成果、海外情報および当社がとりまとめた報告書等の内容を対象とし、これらの情報（約 800 件）の中から、既に評価に反映済みの知見等を除いた以下の 3 件の情報を新知見として抽出し、線量評価に反映した。

第 5 表　国内外の研究開発・技術開発成果等の新知見

新知見	反映先	
モンモリロナイトの溶解速度[*1]	平常時評価（廃棄物埋設地からの放射性物質の漏出）および自然事象シナリオの評価のための化学的影響評価（廃棄物埋設地の状態設定評価）	(b) (e)
鷹架層の透水係数（2 号）[*2]	平常時評価（廃棄物埋設地からの放射性物質の漏出）および自然事象シナリオの評価のための地下水流動解析（流出水量の設定）	
Ni-63 の半減期[*3]	平常時評価(廃棄物埋設地からの放射性物質の漏出)、自然事象シナリオおよび人為事象シナリオの線量評価	

*1：Monte Carlo analysis of montmorillonite particle structures and modeling of dissolution rate reduction (Faculty of Engineering, Hokkaido University,2018)

*2：sf-f 断層追跡調査（株式会社ダイヤコンサルタント、2019 年 3 月）

*3：The NUBASE2016 evaluation of nuclear properties (Audi, G. et al., Chinese Physics C, 41(3), 2017)

第 4 表および第 5 表の新知見を反映し、申請書の値から変更した線量評価パラメータは第 6 表に示すとおり。

第 6 表　新知見の反映により変更した線量評価パラメータ（例：申請書値→新知見反映値）

対象期間	評価シナリオ			変更した線量評価パラメータ
廃止措置の開始まで（～約 300 年）	平常時	・廃棄物埋設施設からの直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線	(a)	・廃棄体の一時貯蔵量および埋設量(本数：200L ドラム缶相当)のうち廃棄物埋設地の埋設量（1 号、2 号）例:2 号 5,400 本/y→0 本/y
		・廃棄物埋設地からの放射性物質の漏出	(b)	(廃止措置の開始後の評価(e)と同じ)
		・周辺環境に対して放出される放射性物質	(c)	(変更なし)
	異常時	・誤操作による放射性廃棄物の落下等に伴う放射性物質の飛散　等	(d)	・相対濃度 例:2 号 5.1×10^{-4}s/m^3→1.5×10^{-3}s/m^3
廃止措置の開始後（約 300 年～）	・自然事象シナリオ(最も可能性が高いシナリオ) ・自然事象シナリオ(最も厳しいシナリオ) ・人為事象シナリオ		(e)	・廃棄体中の放射性物質の組成および総放射能量(2 号) 例:C-14　3.3×10^{12}Bq→2.8×10^{11}Bq Co-60　1.1×10^{15}Bq→3.3×10^{11}Bq Cs-137　4.0×10^{13}Bq→1.0×10^{11}Bq ・核種 i の半減期(Ni-63)　100y→101y ・埋設設備内の媒体 j の体積分率(2 号) 例:0.14→0.21 ・埋設設備から上部覆土および埋設設備から鷹架層への流出水量 例:2 号上部覆土　40m^3/y→1m^3/y ・鷹架層内地下水流量 例:2 号　2300m^3/y→1700m^3/y ・核種が流入する鷹架層から尾駮沼または沢への地下水流入量 例:2 号　2300m^3/y→1700m^3/y

③ 新知見を反映した線量評価結果

新知見を反映して線量評価を実施した結果は第7表のとおりであり、それぞれの評価値は基準線量を下回り、許可基準規則に適合していることを確認した。

なお、自然事象シナリオの評価値は2号廃棄物埋設施設の放射能量実績を反映したことで線量が大きく減少している。

第7表　新知見反映後の線量評価結果（許可基準規則への適合性確認結果）

評価シナリオ		申請書	新知見反映	基準線量
廃止措置の開始までの評価	平常時評価*1	約23μSv/y	約21μSv/y	50μSv/y
	異常時評価*2	約1.9×10^{-3}mSv	約1.5×10^{-3}mSv	5mSv
廃止措置の開始後の評価	最も可能性が高い自然事象シナリオ*1	約0.46μSv/y	約0.29μSv/y	10μSv/y
	最も厳しい自然事象シナリオ*1	約11μSv/y	約6.8μSv/y	300μSv/y
	人為事象シナリオ*2	約4.2×10^{-2}mSv/y*3	約4.3×10^{-2}mSv/y*3*4	1mSv/y

*1：1号、2号および3号廃棄物埋設施設の合計値
*2：1号、2号および3号廃棄物埋設施設の最大値
*3：申請書の評価値に誤りがあったことから、誤りを修正した上で再評価
*4：放射能量の片寄りを考慮した場合は約0.11 mSv/y

(2) 廃棄物埋設事業経験の包括的な評価

以下に評価結果の概要を示す。

① 品質マネジメントシステムに係る活動

a. 品質マネジメントシステムに係る活動と組織

埋設事業部の品質保証活動の根幹を成す品質保証計画とそれを実行するための組織を確立し、品質管理規則の施行等の法令改正等を反映して品質保証計画と組織に関する改善を適切に実施している。

b. 教育・訓練と認定

各業務間での整合の取れた力量設定および仕組みや運用上の整合が取れた力量評価の構築等を実施するため、2019年12月に新たに「廃棄物埋設施設　力量管理細則」を制定する等、廃棄物埋設事業の保安活動に必要な教育・訓練および認定の仕組みを確立し、適切に実施および改善している。

c. 不適合管理と是正措置および起こり得る不適合の情報

廃棄物埋設施設において検出された不適合および起こり得る不適合については、その処置、再発防止対策、他施設を含む水平展開の仕組みを確立し、それらの運用を適切に実施および改善している。

過去の不適合事象の現状の知見からの再検証に関しては、2020年9月以降は「CAPシステム要則」に基づき、CAPシステムによって得られたデータを傾向分析し、パフォーマンス改善を実施した場合の効果が高い領域(組織の弱み)を特定し、改善を実施している。

d. 文書管理と品質記録

文書および記録の管理について、3年以上改正されていない要領等については、定期的なレビューを実施することにより文書を最新化できる仕組みとする等、保安規定に基づき確実に実施するための仕組みを確立し、適時、運用を見直すことにより適切に実施および改善している。

e. マネジメントレビュー

マネジメントレビューの仕組みを確立し、適切に実施および改善しており、これに基づきマネジメントレビューの結果に対するフォローを確実に実施している。

マネジメントレビューを経て出されたアウトプットである社長からの指示事項は、合計73件であり、全て処置を完了している。

f. 監査

埋設事業部における内部監査については、事業部による内部監査が廃止されるまでの期間、確実に実施するための仕組みを確立し､改善事項を含む有効性に着目した監査を計画的に実施するとともに、その結果を確実にフォローアップしている。また、2016年6月以降監査室が実施する内部監査の仕組みも、組織改編等に応じて適切に改善している。

事業部の内部監査による指摘事項(2件)、品質保証室および監査室の内部監査による指摘事項(10件)について、全て処置を完了している。

g. 受注者の監査

調達先監査を確実にするための仕組みを確立し、その結果がフォローアップされ、運用の見直し等により適切に改善している。

h. その他

LRQAによる第三者監査およびJANSIによるピアレビュー等における廃棄物埋設施設に係る改善すべき事項については、適切に対応し改善している。

② 廃棄物埋設管理

a. 廃棄物埋設計画

廃棄物埋設計画は、適切な体制のもとで力量保持者により廃棄物埋設計画策定の遵守事項および管理要件を満足することを確認するとともに操業の成立性も確認し、策定している。また、廃棄物埋設計画に起因する、事業運営に関する不適合は発生していない。

b. 運転管理

廃棄体の受入れ・確認・定置の運転は、適切な体制が構築されていること、また、運転に携わる者は適切に教育・訓練を受けた力量保持者である。

c. 埋設設備の土木作業

廃棄物埋設施設に関わる土木作業は､適切な作業管理体制を構築し作業管理を実施している｡また、協力会社に対し、当社が仕様を明確にし､「施工計画書」､「品質管理計画書」､「安全管理計画書」等の作業管理文書により、作業管理体制を確立している。作業監理員および協力会社の作業員の力量についても、適切な力量管理を実施している。

③ 施設管理

a. 施設の健全性および信頼性の維持

巡視点検および定期点検により、現在まで合格判定基準を逸脱した実績は111件であるが､「不適合管理実施要領」または「CAPシステム要則」に従って、操業への影響が生じないよう適切に処置を実施している。

廃棄物埋設施設内の設備、機器は、巡視点検および定期点検を適切に実施していること、およびこ

れまでの点検により得られた知見を「定期点検整備長期計画一覧表」に反映し、継続的に改善を図っている。よって、施設確認時と比較して機能低下等はなく、廃棄物埋設施設の健全性および信頼性が維持されている。

b. 保守管理体制と保守管理活動

廃棄物埋設施設の安全・安定操業を確保するため、施設管理体制と施設管理活動等を確立し、運用している。また、測定機器の維持管理について校正あるいは新規購入について最も合理的な方法を選択する考え方が醸成されており、適切に改善している。

c. 施設管理に従事する者の教育・訓練

廃棄物埋設施設の安全・安定操業を確保するため、教育・訓練の方法を適切に定めており、施設管理に基づく業務内容を勘案した保安教育資料の改正等、必要に応じて改善していることを確認した。

なお、一部の請負事業者において、保安教育未受講または消防教育未受講者が作業に従事していた事象が発生したが、操業への影響はなく、速やかに不適合処置および是正処置を講じ、以降は発生していない。

④ 放射性廃棄物管理

これまでに廃棄物埋設施設からの放射性廃棄物の発生はない。その上で、廃棄物埋設施設における放射性廃棄物の管理について、運用方法および管理体制を適切に規定している。

⑤ 放射線管理および環境モニタリング

a. 放射線管理

廃棄物埋設施設の放射線管理は、運用方法および管理体制を適切に規定し、関係法令および保安規定の改正ならびに保安規定や他の文書との整合を反映している。

また、放射線業務従事者の線量管理および管理区域内の作業状況確認を確実に実施し、適切な放射線管理を行っている。

b. 環境モニタリング

廃棄物埋設施設の環境モニタリングは、運用方法および管理体制を適切に規定し、関係法令および保安規定の改正ならびに保安規定や他の文書との整合を反映し、改善している。

また、定期の測定結果から、廃棄物埋設施設に起因する放射性物質および外部放射線の線量当量の変動はなく、適切な環境放射線管理を行っている。

⑥ 事故・故障等発生時の対応および緊急時の措置

a. 保安規定に基づく異常（非常事態含む）発生時の対応

これまでに培ってきた経験、知識を基に継続的に改善を行い、実効性がある機能的な関連要領類を整備し、対応組織、体制を確立し、訓練された要員を擁するとともに必要な非常時用器材を配備し管理している。また、非常時訓練は、「廃棄物埋設施設異常・非常時対策要領」に基づき年１回実施しているほか、非常時要員に対する招集訓練を半期に１回程度実施している。

なお、2014 年度から 2024 年度末までに発生した保安規定に基づく異常（非常事態含む）９件に関しては、適切に対応を行っている。

b. 緊急時の措置

廃棄物埋設施設では緊急事態に至る事象は発生していないが、緊急事態に備え、対応する組織、体制を確立し、継続的に要領類の改正や教育・訓練を行うとともに、必要な原子力防災資機材を配備し、適切に対応ができるように準備をしている。

⑦ 事故・故障等の経験反映状況

廃棄物埋設施設および当社他施設を含めた国内の原子力関連施設の事故・故障等の経験を反映する仕組みについては、埋設事業部および安全・品質本部の品質保証関連規程類に定めて適切に運用している。

また、廃棄物埋設施設に該当する事象(5 件)については、当社施設に適切に反映し、継続的に改善している。

4. 定期的な評価結果で必要とする措置

(1) 最新の技術的知見を反映した評価

監視および測定結果については、放射性物質濃度および線量当量の異常は認められず、廃棄物埋設施設の施工実績および廃棄体の埋設実績からも１号、２号および３号廃棄物埋設施設の設計で考慮している漏出防止機能、遮蔽機能および移行抑制機能は、適切に維持されている。また、国内外の研究開発・技術開発成果等の新知見を反映した線量評価を実施した結果、廃棄物埋設施設の安全性に影響を及ぼすものはなく、許可基準規則に適合していることから、定期的な評価結果で必要とする措置事項はない。

(2) 廃棄物埋設事業経験の包括的な評価

評価した①品質マネジメントシステムに係る活動、②廃棄物埋設管理、③施設管理、④放射線管理および環境モニタリング、⑤放射性廃棄物管理、⑥事故・故障等発生時の対応および緊急時の措置、⑦事故・故障等の経験反映状況については、いずれも廃棄物埋設の安全・安定操業を確保するための仕組みを確立し、適切に活動してきており、定期的な評価結果で必要とする措置事項はない。

5. おわりに

当社は、今後も継続的に保安活動の改善を行い、更なる廃棄物埋設施設の安全・安定な操業に努めていくとともに、新知見の収集、分析および評価を実施し、必要により改善を行い、更なる廃棄物埋設施設の安全性・信頼性の向上を図っていく。

以　上