

低レベル放射性廃棄物の埋設後管理に係る学会標準の整備について

関口高志*1 新堀雄一*2 山本正史*3 吉原恒一*4 三木崇史*5

低レベル放射性廃棄物の埋設後管理に係る日本原子力学会標準は、「低レベル放射性廃棄物の埋設地に係る埋戻し方法及び施設の管理方法：2010」として2010年6月に制定され、2011年2月に発行された。この標準の発行直後の2011年3月に発生した福島第一原子力発電所の事故を契機として、原子力施設全般の安全性に関する規制を強化するため、L2、L3向けの新規制基準が制定された。そこでは、埋設完了時点から埋設施設の廃止措置に至るまでの管理期間における基本安全機能の考え方やそれを確認する監視方法、廃棄物埋設地に係る保全の措置、定期的な評価等について、従来の基準が見直されている。一方、L1向けの新規制基準の制定は見送られたが、2016年8月31日に、「炉内等廃棄物の埋設に係る規制の考え方について」が原子力規制委員会です承された。学会標準は、原則として5年ごとに改定を検討することになっており、現在、標準の制定から5年以上経過していることから、まずは新規基準が制定されたL2、L3を対象とした改定を行い、引き続き、L1を対象とした改定の検討に着手した。

Keywords: 埋設後管理標準, 新規基準, 監視, 遮蔽その他適切な措置, 定期的な評価等

1 はじめに

低レベル放射性廃棄物の埋設後管理に係る日本原子力学会標準は、2010年6月10日にL1（余裕深度処分、現在は中深度処分）、L2（ピット処分）、L3（トレンチ処分）共通の「低レベル放射性廃棄物の埋設地に係る埋戻し方法及び施設の管理方法：2010」として制定され、2011年2月に発行された。この標準は、「核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の第二種廃棄物埋設事業に関する規則（2008年4月）」及び「第二種廃棄物埋設の事業に関する安全審査の基本的考え方（2010年8月）」に準拠している。

この標準の発行直後の2011年3月に発生した福島第一原子力発電所の事故を契機として、原子力施設全般の安全性に関する規制を強化するため、2013年12月に「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」などのL2、L3向けの新規制基準が制定された。そこでは、埋設完了時点から埋設施設の廃止措置に至るまでの管理期間における基本安全機能の考え方やそれを確認する監視方法、廃棄物埋設地に係る保全の措置、定期的な評価等について、従来の基準が見直されている。一方、L1向けの新規制基準の制定は見送られたが、「炉内等廃棄物の埋設に係る規制の考え方について」の案が2016年5月26日～6月24日の期間に公衆審査にかけられ、その後、2016年8月31日に、原子力規制委員会です承された。

この講演再録では、L2、L3埋設後管理標準の改定箇所と、

Revision of Standard for Post-closure Controls of Disposal Facilities for Low Level Radioactive Waste by Takashi SEKIGUCHI (takashi.sekiguchi@toda.co.jp), Yuichi NIIBORI, Masafumi YAMAMOTO, Koichi YOSHIHARA, Takahito MIKI

*1 戸田建設(株) 環境ソリューション部

Environmental Solutions Department, TODA Corporation
〒104-8388 東京都中央区京橋 1-7-1

*2 東北大学大学院工学研究科 量子エネルギー工学専攻
Department of Quantum Science and Energy Engineering,
Graduate School of Engineering, Tohoku University
〒980-8579 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-01-2

*3 (公財)原子力環境整備促進・資金管理センター 基準規格・L1 プロジェクト

Technical Standards and Subsurface Disposal Technology Project,
Radioactive Waste Management Funding and Research Center
〒104-0052 東京都中央区月島 1-15-7 パシフィックマークス月島 8 階

*4 一般社団法人原子力安全推進協会 施設運営本部技術運営部
Technical Support Department, Japan Nuclear Safety Institute
〒108-0014 東京都港区芝 5-36-7 三田ベルジュビル 14 階

*5 日揮(株) インフラプロジェクト本部 国内原子力プロジェクト部
Domestic Nuclear Project Department, JGC Corporation
〒220-6001 神奈川県横浜市西区みなとみらい 2-3-1

本稿は、日本原子力学会バックエンド部会主催第32回バックエンド夏期セミナーにおける講演内容に加筆したものである。

L1埋設後管理標準の改定のポイントについて紹介する。

2 現行標準

現行の日本原子力学会標準 AESJ-SC-F016:2010「低レベル放射性廃棄物の埋設地に係る埋戻し方法及び施設の管理方法：2010」は、日本原子力学会標準委員会の原子燃料サイクル専門部に設置されている LLW 埋設後管理分科会（新堀主査）で審議され、専門部会、標準委員会に順次上程され、公衆審査を経て、2010年に制定された。

現行標準の構成を次に示す。

- 箇条 1 適用範囲
- 箇条 2 引用規格
- 箇条 3 用語及び定義
- 箇条 4 段階管理による安全確保の方策
- 箇条 5 埋戻し方法
- 箇条 6 保安のために講ずべき措置
 - 6.1 監視
 - 6.2 周辺監視区域における措置
 - 6.3 廃棄物埋設地に係る保全
 - 6.4 安全レビュー
- 箇条 7 記録
- 箇条 8 品質保証

3 改定の方針

3.1 規制文書の変遷

現行標準策定時の規制側の組織は、経済産業省の原子力安全・保安院と内閣府の原子力安全委員会で二元化されていたが、2012年9月19日に環境省の外局の原子力規制委員会とその事務局の原子力規制庁が発足し、一元化された。現行標準策定時に主に参照した規制文書を次に示す。

- ・原子力安全・保安院
 - －核燃料物質又は核燃料物質によっ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
 - －総合資源エネルギー調査会 原子力安全・保安部会 廃棄物安全小委員会、低レベル放射性廃棄物の余裕深度処分に係る安全規制について、2008
 - －総合資源エネルギー調査会 原子力安全・保安部会 廃棄物安全小委員会、低レベル放射性廃棄物の浅地

中処分に係る安全規制について、2008

- ・原子力安全委員会
 - －第二種廃棄物埋設の事業に関する安全審査の基本的考え方、2010

今回の改定で主に参照している規制文書を次に示す。

- ・原子力規制委員会
 - －核燃料物質又は核燃料物質によっ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
 - －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
 - －第二種廃棄物埋設施設の定期的な評価等に関する運用ガイド、2013
 - －炉内等廃棄物の埋設に係る規制の考え方について、2016

3.2 L2, L3 埋設後管理標準の改定

今回の改定では、新規制基準が策定された L2, L3 を対象とし、標準タイトルを「低レベル放射性廃棄物の埋設地に係る覆土の施工方法及び施設の管理方法：201X、一ピット処分及びトレンチ処分編一」としている。

改定した L2, L3 標準の構成を次に示す。

- 簡条 1 適用範囲
- 簡条 2 引用規格
- 簡条 3 用語及び定義
- 簡条 4 段階管理による安全確保の方策
- 簡条 5 覆土の施工方法
- 簡条 6 保安のために講ずべき措置
 - 6.1 遮蔽に係る措置
 - 6.2 閉じ込め又は移行抑制の監視
 - 6.3 飛散防止のための措置
 - 6.4 周辺監視区域における措置
 - 6.5 廃棄物埋設地に係る保全
 - 6.6 定期的な評価等

簡条 7 記録

簡条 8 品質保証

主要な改定箇所は、次のとおりである。

- ①保全段階における管理措置の強化
- ②周辺監視区域における監視（放射線量、地下水など）の考え方の見直し
- ③管理措置に「遮蔽その他適切な措置」を追加
- ④管理措置に「飛散防止のための措置」を追加
- ⑤定期的な評価等の L2, L3 への適用と規制要件への対応

3.3 L1 埋設後管理標準の改定のポイント

L1 埋設後管理標準は、「炉内等廃棄物の埋設に係る規制の考え方について（夏期セミナー講演時は(案)）」をもとに、次の点を改定のポイントと考えている。

- ①遮蔽の確保に対応する管理措置・周辺監視区域における監視の見直し（主に、L2, L3 の改定を反映）
- ②移行抑制と閉じ込めの定義及び関連する管理措置（主は L1 対応の新規制基準を反映、従で L2・L3 の改定を反映）

- ③離隔の確保の具体的要件（L1 対応の新規制基準を反映）
- ④定期的な評価等の規制要件への対応（主は L2・L3 の改定を反映、従で L1 対応の新規制基準を反映）

4 L2, L3 埋設後管理標準の改定箇所の紹介

4.1 保全段階における管理措置の強化

現行標準では、L2 の第 3 段階、L3 の保全段階で監視を行う必要がなかったが、新規制基準に基づき、廃止措置の開始まで行うこととした。L2 の埋設段階で実施する管理措置を図 1、保全段階のうち周辺監視区域の廃止以後（現行標準の第 3 段階に相当）に実施する管理措置を図 2 に示す。

4.2 周辺監視区域における監視の考え方の見直し

現行標準では、周辺監視区域における監視でバックグラウンドの線量の存在を明示していなかったが、今回の改定では、施設に起因する外部被ばく線量とバックグラウンドの線量を明示し、前者を管理の対象とした（図 3 参照）。また線量の監視は法令要求の位置づけとした。

4.3 管理措置に「遮蔽その他適切な措置」を追加

現行標準では、規制側で示された考え方に合わせて基本安全機能の遮蔽と周辺監視区域における放射線量の監視を関連付けていた。今回の改定では、遮蔽の確認は、施設検査、記録、日常の巡視・点検、受入れ検査、保安検査を通じて、「遮蔽その他適切な措置」として行われるものとした。

4.4 管理措置に「飛散防止のための措置」を追加

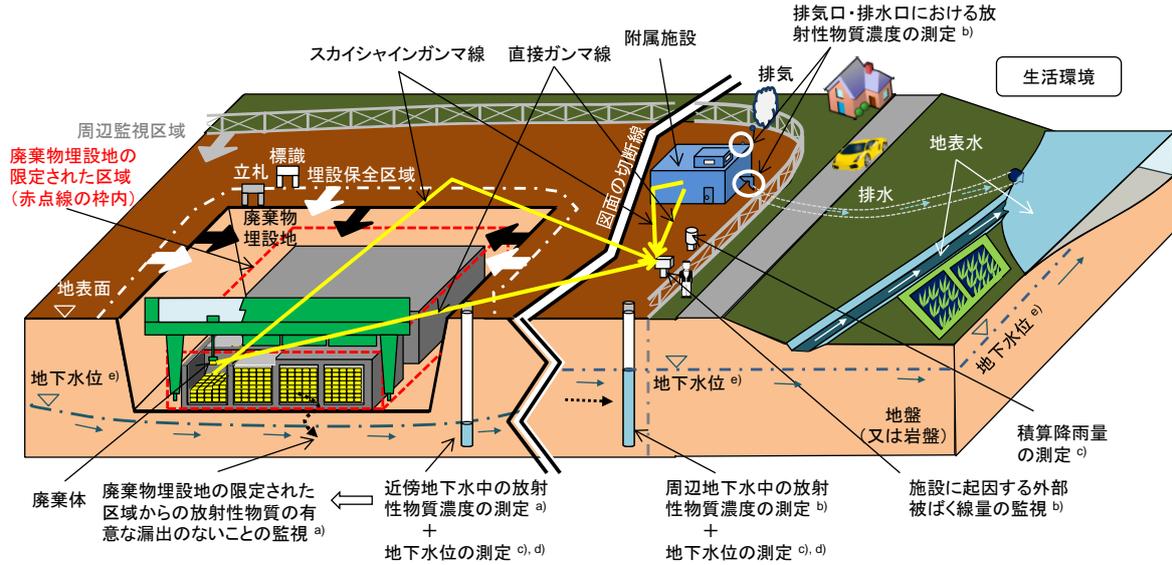
主にトレンチ処分の埋設段階に対し、「飛散防止のための措置」の規定を追加し、管理項目を「(廃棄物の容器などへの収納に対し) 作業手順の遵守」「(テントなどの設置に対し) 設備の点検による確認」「(クレーンによる定置などに対し) 作業手順の遵守などによる落下防止の措置」とした。

4.5 定期的な評価等の規制要件への対応

現行標準では L1 のみが対象であった定期的な評価等（現行標準では安全レビュー）を、新規制基準に基づき、L2, L3 でも対象とした。その他、定期的な評価の期間の変更（20 年→10 年を超えない期間ごと）や技術的な最新の知見の定義の明確化（申請書の記載を変更させるもの）など、規制要件に対応させた。標準では、この定期的な評価等を PDCA サイクルで実施させることを主眼として整理し（図 4 参照）、附属書の事例を L2, L3 対応のものに改定した。

5 おわりに

学会標準は、原則として 5 年ごとに改定を検討することになっており、現在、標準の制定から 5 年以上経過していることから、まずは新規制基準が制定された L2, L3 を対象とした改定を行った。引き続き、L1 を対象とした改定の検討を進めていくところである。



注記 周辺監視区域あり、附属施設ありの想定

注 a) 閉じ込めの監視(事業規則第十七条第一項第一号)

なお、外周仕切設備内部で排水中の放射性物質濃度を監視する場合は、排水中の放射性物質濃度がバックグラウンドを有意に超えるまでの間、近傍地下水の監視を行う必要はなく、超えた場合に、近傍地下水の監視を行う。

b) 周辺監視区域に係る監視

- ・周辺地下水中の放射性物質濃度の測定(事業規則第十三条第一項第二号ハ、第十九条第十号)
- ・施設に起因する外部被ばく線量の監視(事業規則第十三条第一項第二号ハ)
- ・排気・排水における放射性物質濃度の測定(事業規則第十三条第一項第二号イ、第十九条第四号及び第六号)

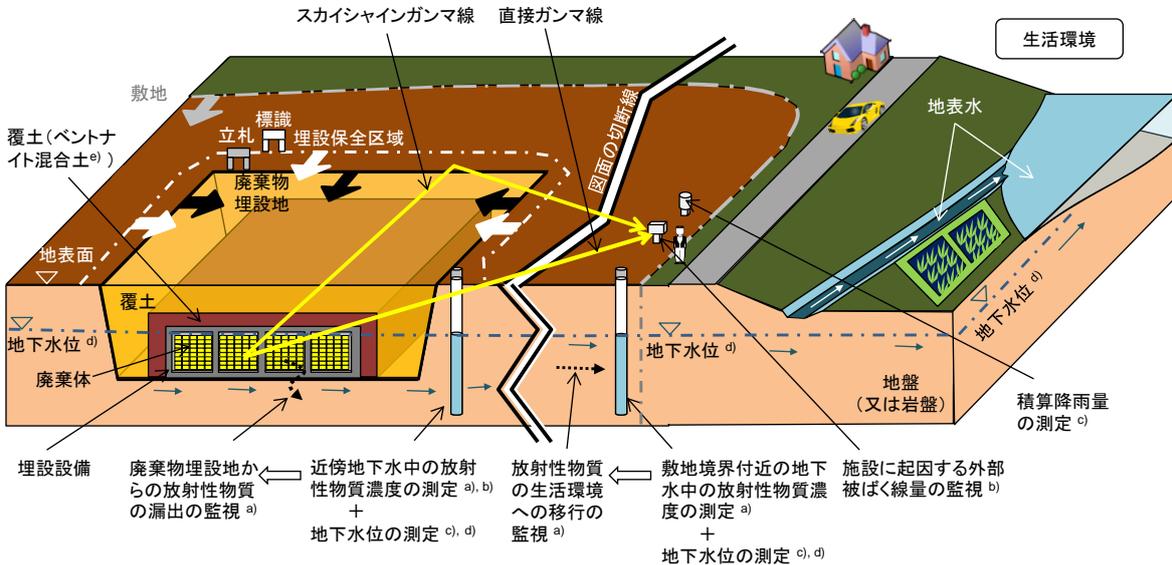
c) 事業所内における監視

- ・地下水水位の測定(事業規則第十三条第一項第七号)
- ・積算降雨量の測定(事業規則第十三条第一項第六号)

d) 定期的な評価等で必要な最新の技術的知見として、廃棄物埋設施設に係る監視及び測定データを取得する(事業規則第十九条の二、定期的な評価等に関する運用ガイド)。

なお、地下水水位のデータは、近傍地下水及び周辺地下水の測定データを用いることができる。

図1 ピット処分で実施する管理措置(埋設段階)



注記 周辺監視区域なし、附属施設なしの想定

注 a) 移行抑制の監視(事業規則第十七条第一項第一号)

なお、放射性物質の生活環境への移行の監視は、敷地境界付近の地下水中で実施することができる。

b) 周辺監視区域の廃止後の監視

- ・近傍地下水中の放射性物質の測定(事業規則第十三条第一項第二号ハ、第十九条第十号)
- ・施設に起因する外部被ばく線量の監視(必要に応じて、敷地境界付近など適切な場所で、固定式、移動式、携帯用の設備を用いて実施)

c) 事業所内における監視

- ・地下水水位の測定(事業規則第十三条第一項第七号)
- ・積算降雨量の測定(事業規則第十三条第一項第六号)

d) 定期的な評価等で必要な最新の技術的知見として、廃棄物埋設施設に係る監視及び測定データを取得する(事業規則第十九条の二、定期的な評価等に関する運用ガイド)。

なお、地下水水位のデータは、近傍地下水及び敷地境界付近の地下水の測定データを用いることができる。

e) 覆土の特定の部分が難透水性となるように設計する場合に用いられる場合がある。

図2 ピット処分で実施する管理措置(保全段階のうち周辺監視区域の廃止以後)

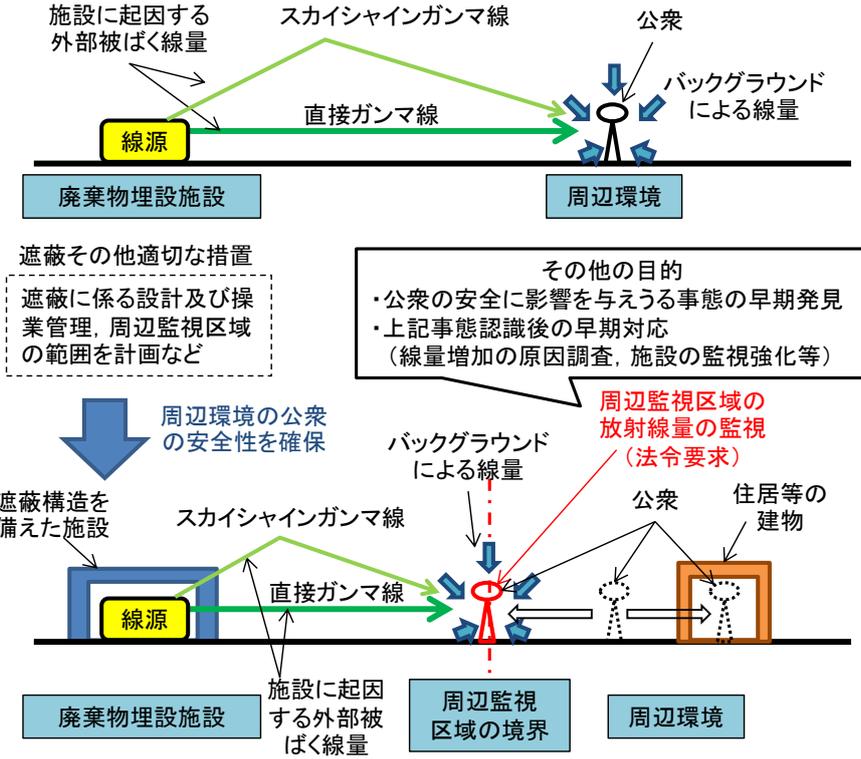


図3 周辺監視区域の放射線量の監視の考え方

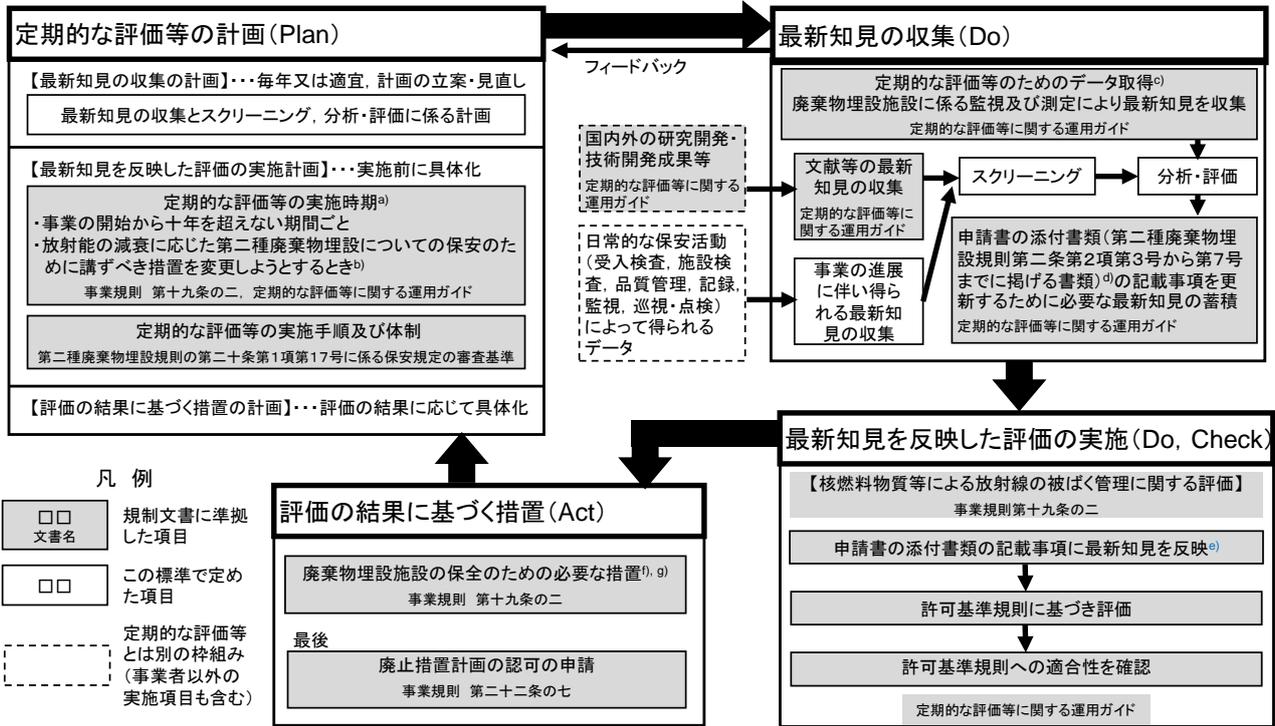


図4 定期的な評価等のPDCAサイクル