

標準委員会セッション2「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 改定標準案の概要について

(2) 新規制基準に対応した主な標準改定内容について
[1] (箇条4 段階管理による安全確保の方策、箇条7 記録)

(2) The main revise contents based upon the new Regulation
Chap.4 Plan of safety ensuring by the Stage Management and
Chapter 7 Records

新堀雄一¹，*吉原恒一²，関口高志³，

¹東北大学，²原子力安全推進協会，³戸田建設(株)

1. 段階管理による安全確保の方策

1-1. 一般

低レベル放射性廃棄物の処分において、公衆の被ばくを合理的に達成できる限り低く抑えるためには、国が許可基準規則などで定める基本安全機能を有する廃棄物埋設施設の管理が必要となる。この管理においては、放射線の影響が安全上支障のないレベルになるまでの間、放射能の減衰に応じて管理の内容を段階的に軽減しながら実施していく。段階管理の各段階において満たすべき基本安全機能として、処分方法ごとに、遮蔽、閉じ込め、移行抑制などがある。第二種廃棄物埋設事業者（以下“事業者”という。）は、段階管理の実施にあたっては、処分方法ごとに、各段階において要求される基本安全機能に対応した具体的な管理の内容を規定する。

また、次の段階への移行にあたっては、移行のための要件及びその確認方法を処分方法ごとに規定し、“定期的な評価等”を実施することにより、許可基準規則への適合性を確認する。

1-2. 基本安全機能を満たすための管理措置

基本安全機能を満たすための管理措置は、覆土の施工及び保安のために講ずべき措置（遮蔽その他適切な措置、廃棄物埋設地に係る保全、監視）がある。段階に応じた管理措置の実施時期のピット処分における事例を図1に、トレンチ処分における事例を図2に示す。また、ピット処分及びトレンチ処分の基本安全機能を満たすための管理措置、及びその管理項目を表1及び表2に示す。

1-3. その他の管理措置

その他の管理措置としては、保安のために講ずべき措置（周辺監視区域に係る監視、定期的な評価等）がある。

1-4. 段階移行要件及びその確認方法

埋設された放射性廃棄物の放射能の減衰によって公衆への影響が低減することで管理を段階的に軽減することが可能となる。ここでは、移行前の段階における基本安全機能に対する要求事項が適切に満たされていることを前提に次の段階に移行できる管理期間内の移行要件及びその確認方法をピット処分及びトレンチ処分の各々につき、表3、及び表4に示す。なお、周辺監視区域を廃止して次段階に移行する場合においても、遮蔽及び移行抑制の監視は法令要求により継続的に行う必要があるが、放射能の減衰に応じて管理を軽減することはできる。

Yuichi Niibori¹，*Kouichi Yoshihara²，Takashi Sekiguchi³，

¹Tohoku Univ.，²Japan Nuclear Safety Institute，³Toda Corporation，

段階	この標準		埋設段階		保安段階		保安段階の終了以降
	旧指針等		第1段階		第2段階	第3段階	管理期間終了以降の期間
工程	廃棄物の受入れから定置まで		定置終了から覆土の完了まで ・ 充填材の充填 ・ 覆い施工		覆土の完了後から廃止措置の開始まで		廃止措置の開始以降
管理措置			覆土の施工				廃止措置開始以降の管理措置は、この標準の適用範囲ではないが、廃止措置実施期間中は公衆の放射線防護の観点から遮蔽、監視などの措置が必要となる場合があると考えられる。
			遮蔽その他適切な措置				
			廃棄物埋設地に係る保安				
			監視				
記録			定期的な評価等				
			記録				
基本安全機能	遮蔽						
	閉じ込め						
	移行抑制						

注記□各管理措置及び記録の□印を付した部分が、この標準の範囲となる。
 注 a) □“放射性廃棄物埋設施設の安全審査の基本的考え方”（昭和63年3月17日、原子力安全委員会決定、平成21年10月1日一部改訂）において示された段階管理の考え方であり参考のために併記する。
 b) □基本安全機能のうち“飛散防止”については、現在稼働中のピット処分では廃棄物を容器に封入あるいは型固くして容易に飛散しない性状としており廃棄物埋設施設に飛散防止のための措置が必要でないため、ここでは省略する。
 c) □“遮蔽”、“移行抑制”は、管理期間終了後においても期待できる機能である。ただし、廃棄物中の放射線の減衰によって管理期間内に遮蔽が不要になることもある。
 d) □監視には、近傍地下水の放射性物質濃度のように基本安全機能に対応する監視と、周辺監視区域の放射線量のようにその他の監視の両方を含む。
 e) □監視のうちの周辺監視区域の監視、及び定期的な評価等は、基本安全機能に対応する管理措置とは異なるが必要な管理措置である。
 f) □廃止措置開始以降の記録は、この標準の適用範囲ではないが、事業者は廃止措置終了まで保存し、終了時には事業規則に従って公的機関などに引き渡す。

図1 ピット処分の各段階及び各工程における基本安全機能と管理措置の実施時期の事例

段階	この標準		埋設段階		保安段階		保安段階の終了以降
	旧指針等		埋設段階		保安段階		管理期間終了以降の期間
工程	廃棄物の受入れから定置まで		覆土の施工 (施工の開始から完了まで)		覆土の完了後から廃止措置の開始まで		廃止措置の開始以降
管理措置			飛散防止のための措置		覆土の施工		廃止措置開始以降の管理措置は、この標準の適用範囲ではないが、廃止措置実施期間中は公衆の放射線防護の観点から遮蔽、監視などの措置が必要となる場合があると考えられる。
			遮蔽その他適切な措置				
			廃棄物埋設地に係る保安				
			監視				
記録			定期的な評価等				
			記録				
基本安全機能	遮蔽						
	飛散防止						
	移行抑制						

注記□各管理措置及び記録の□印を付した部分が、この標準の範囲となる。
 注 a) □“放射性廃棄物埋設施設の安全審査の基本的考え方”（昭和63年3月17日、原子力安全委員会決定、平成21年10月1日一部改訂）において示された段階管理の考え方であり参考のために併記する。
 □b) □“遮蔽”、“移行抑制”は、管理期間終了後においても期待できる機能である。ただし、放射性物質は減衰するため、管理期間内に遮蔽機能が不要になることもある。
 □c) □監視には、近傍地下水の放射性物質濃度のように基本安全機能に対応する監視と、周辺環境の放射線量などのその他の監視の両方を含む。
 □d) □監視のうちの周辺監視区域の監視、及び定期的な評価等は、基本安全機能に対応する管理措置とは異なるが必要な管理措置である。
 e) □廃止措置開始以降の記録は、この標準の適用範囲ではないが、事業者は廃止措置終了まで保存し、終了時には事業規則に従って公的機関などに引き渡す。

図2 トレンチ処分の各段階及び各工程における基本安全機能と管理措置の実施時期の事例

表1 ピット処分における基本安全機能に対応する管理措置及びその管理項目

段階	基本安全機能	区分	管理措置	管理項目
			目的	
埋設段階	遮蔽	遮蔽その他適切な措置	<ul style="list-style-type: none"> 施設に起因する外部被ばく線量が周辺監視区域外の線量限度を超えないようにすること。 〈設計目標〉ALARAの考え方の下、施設に起因する外部被ばく線量が合理的に達成できる限り十分に低いものであること。 	<ul style="list-style-type: none"> 廃棄物埋設施設の遮蔽体の巡視・点検（異常がないことの確認） 廃棄物埋設施設の位置・構造・遮蔽部材厚・遮蔽部材密度（線量評価条件を逸脱しないことを施設検査で確認） 廃棄物の受入れ検査など（施設固有の受入れ条件を満足することを確認） 施設固有の稼働条件の遵守
			閉じ込め	<ul style="list-style-type: none"> 廃棄物埋設地の閉じ込めを維持すること。
	移行抑制	覆土の施工	<ul style="list-style-type: none"> 陥没のような大きな変形が生じる原因となる空隙が残らないこと。 埋設した物及び廃棄物埋設地に設置された設備が容易に露出しないこと。 	<ul style="list-style-type: none"> 覆土材の選定方法 覆土の施工方法 覆土材の選定方法 覆土の施工方法 覆土の厚さ

表1 ピット処分における基本安全機能に対応する管理措置及びその管理項目(続き)

段階	基本安全機能	管理措置		管理項目
		区分	目的	
保全段階	遮蔽	遮蔽その他適切な措置	・施設に起因する外部被ばく線量が周辺監視区域外の線量限度を超えないようにすること。	・廃棄物埋設施設の遮蔽体の巡視・点検(異常がないことの確認) ・適切な時期における周辺監視区域の廃止
			・(設計目標)ALARAの考え方の下、施設に起因する外部被ばく線量が合理的に達成できる限り十分に低いものであること。	
	移行抑制	廃棄物埋設地に係る保全	・廃棄物埋設地の移行抑制を維持すること。	・周辺監視区域への立入り制限 ・監視設備及び測定設備の維持管理 ・埋設保全区域の巡視・点検
		監視	・移行抑制が適切に機能していること(漏出状況、生活環境への移行)。	・近傍地下水中の放射性物質濃度の測定 ・周辺監視区域内の地下水中の放射性物質濃度の測定 ・適切な時期における周辺監視区域の廃止
保全段階	遮蔽	遮蔽その他適切な措置	・施設に起因する外部被ばく線量が周辺監視区域外の線量限度を超えないようにすること。	・廃棄物埋設施設の遮蔽体の巡視・点検(異常がないことの確認)
			・(設計目標)ALARAの考え方の下、施設に起因する外部被ばく線量が合理的に達成できる限り十分に低いものであること。	
	移行抑制	廃棄物埋設地に係る保全	・廃棄物埋設地の移行抑制を維持すること。 ・農耕作業などの特定行為を禁止又は制約すること。	・監視設備及び測定設備の維持管理 ・埋設保全区域の巡視・点検 ・特定行為の禁止、制約に係る立札などの設置及び維持管理
		監視	・移行抑制が適切に機能していること(漏出状況、生活環境への移行)。	・近傍地下水中の放射性物質濃度の測定
<p>注→a)機能が確保されるべき時期の以前に管理措置が取られることもある。b)この管理項目の中に設計、施工管理、施工時の品質管理を含む。c)“施設に起因する外部被ばく線量”とは、“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による事業所周辺の公衆の外部被ばくの線量”のことをいう。d)周辺監視区域廃止までe)周辺監視区域廃止以降</p> <p>→f)施設設計及び地質条件に応じて監視場所、監視頻度、監視期間などを個別に設定し、移行抑制の監視、すなわち廃棄物埋設地からの漏出の監視と、生活環境への移行の監視を実施する。ただし、移行抑制の監視結果又は定期的な評価等の実施結果などを考慮し、監視場所、監視頻度、監視期間などを見直すことができる。g)→“移行抑制が適切に機能していること”とは、設計・安全評価の時点で見込んだ移行状況を有意に逸脱する事象が生じていないことを意味する。具体的には、放射性物質の移行状況が安全評価において想定した程度あるいはそれ以下に収まっていることをいう。</p>				

表2 トレンチ処分における基本安全機能に対応する管理措置及びその管理項目

段階	基本安全機能	管理措置		管理項目
		区分	目的	
埋設段階	遮蔽	遮蔽その他適切な措置	・施設に起因する外部被ばく線量が周辺監視区域外の線量限度を超えないようにすること。	・覆土の巡視・点検(異常がないことの確認) ・覆土の位置・構造・遮蔽部材厚・遮蔽部材密度(線量評価条件を逸脱しないことを施設検査で確認) ・受入れ検査など(放射性廃棄物が施設固有の受入れ条件を満足することの確認) ・施設固有の作業条件の遵守
			・(設計目標)ALARAの考え方の下、施設に起因する外部被ばく線量が合理的に達成できる限り十分に低いものであること。	
	移行抑制	飛散防止のための措置	・放射性物質を含む粉塵の大気中への飛散を防止すること。	・廃棄物を容器などに収納することにより飛散防止措置を講ずる場合は、作業手順遵守などによる飛散防止の措置 ・テントなどで飛散防止措置を講ずる場合は、それらの設備に異常がないことの確認 ・作業手順の遵守などによる落下防止の措置
		覆土の施工	・陥没のような大きな変形が生じる原因となる空隙が残らないこと。 ・埋設した物が容易に露ししないこと。	・覆土材の選定方法 ・覆土の施工方法 ・覆土材の選定方法 ・覆土の施工方法 ・覆土の厚さ
保全段階	移行抑制	廃棄物埋設地に係る保全	・廃棄物埋設地の移行抑制を維持すること。	・周辺監視区域への立入り制限 ・監視設備及び測定設備の維持管理 ・埋設保全区域の設定及び巡視・点検
		監視	・移行抑制が適切に機能していること。(生活環境への移行)。	・周辺監視区域内の地下水中の放射性物質濃度の測定
	遮蔽	遮蔽その他適切な措置	・施設に起因する外部被ばく線量が周辺監視区域外の線量限度を超えないようにすること。	・覆土の巡視・点検(異常がないことの確認)
			・(設計目標)ALARAの考え方の下、施設に起因する外部被ばく線量が合理的に達成できる限り十分に低いものであること。	
移行抑制	廃棄物埋設地に係る保全	・廃棄物埋設地の移行抑制を維持すること。 ・農耕作業などの特定行為を禁止又は制約すること。	・監視設備及び測定設備の維持管理 ・埋設保全区域の巡視・点検 ・特定行為の禁止、制約に係る立札などの設置及び維持管理	
	監視	・移行抑制が適切に機能していること。(生活環境への移行)。	・近傍地下水中の放射性物質濃度の測定	
<p>注→a)埋設の終了時点で周辺監視区域を廃止することを想定した。</p> <p>→ b)この管理項目の中に設計、施工管理、施工時の品質管理を含む。</p> <p>→ c)施設設計及び地質条件に応じて監視場所、監視頻度、監視期間などを個別に設定し、移行抑制の監視、すなわち廃棄物埋設地からの漏出の監視と、生活環境への移行の監視を実施する。ただし、移行抑制の監視結果又は定期的な評価等の実施結果などを考慮し、監視場所、監視頻度、監視期間などを見直すことができる。</p> <p>→ d)“施設に起因する外部被ばく線量”とは、“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による事業所周辺の公衆の外部被ばくの線量”のことをいう。</p> <p>e)“移行抑制が適切に機能していること”とは、設計・安全評価の時点で見込んだ移行状況を有意に逸脱する事象が生じていないことを意味する。具体的には、放射性物質の移行状況が安全評価において想定した程度あるいはそれ以下に収まっていることをいう。</p>				

表3 ピット処分の段階移行要件と確認方法

段階移行時期 ⁴⁾	段階移行要件 ⁴⁾	確認方法 ⁴⁾
埋設段階から保全段階へ移行する時期 ⁴⁾	覆土の施工が完了していること。 ⁴⁾	施工完了時の覆土の検査 ⁴⁾
	廃棄物埋設地の閉じ込めの機能が確保されていること。 ⁴⁾	廃棄物埋設地に係る保全、監視の結果 ⁴⁾
	廃棄物埋設施設の長期的な安全性が確保される見通しがあること。 ⁴⁾	“定期的な評価等”の結果 ⁴⁾
周辺監視区域の廃止時 ⁴⁾	所要期間の後で、覆土に陥没、沈下がな ないこと。 ⁴⁾	巡視・点検の結果から覆土の陥没、 沈下 ⁴⁾ がなかったこと又は必要に応 じて修復の措置が講じられているこ とを表わす保全記録 ⁴⁾
	廃棄物埋設地の移行抑制が適切に機能し ていること。 ⁴⁾	監視の結果 ⁴⁾
	放射能が減衰していること。 ⁴⁾	“第二種廃棄物埋設に関する記録” に基づく計算結果 ⁴⁾
	廃棄物埋設施設の長期的な安全性が確保 される見通しがあること。 ⁴⁾	“定期的な評価等”の結果 ⁴⁾

表4 トレンチ処分の段階移行要件と確認方法

段階移行時期 ⁴⁾	段階移行要件 ⁴⁾	確認方法 ⁴⁾
埋設段階から保全段階へ移行する時期 ⁴⁾	覆土の施工が完了していること。 ⁴⁾	施工完了時の覆土の検査 ⁴⁾
	廃棄物埋設地の移行抑制が適切に機能し ていること。 ⁴⁾	監視の結果 ⁴⁾
	放射能が減衰していること。 ⁴⁾	“第二種廃棄物埋設に関する記録”に 基づく計算結果 ⁴⁾
	廃棄物埋設施設の長期的な安全性が確保 される見通しがあること。 ⁴⁾	“定期的な評価等”の結果 ⁴⁾

2. 記録

2-1. 一般

低レベル放射性廃棄物処分における記録管理は、廃棄物埋設地の適正な維持管理のために必要な記録を適切に保存することによって廃棄物埋設地の保全、第二種廃棄物埋設事業の廃止以降の処分場の安全性を保証するために必要なものであり、ここに廃止措置の開始まで及び廃止措置の開始以降において保管すべき記録の項目及びその保存方法についての留意事項を規定する。

注記 法令で義務づけられている記録事項については事業規則に定められている。

2-2. 第二種廃棄物埋設事業期間における記録

(1) 記録の項目

低レベル放射性廃棄物の処分において取得される立地、廃棄物、施設設計・建設、施設検査、安全評価、操業・管理、保全・保守、覆土の施工、定期的な評価等、防護措置などに係るデータを含む情報を対象に、それらの安全確保上の重要度を検討し、廃止措置の開始まで保存すべき記録項目を選定する。

(2) 記録の保存方法

管理期間中にあつては、人が直接知覚でき、廃止措置の開始までの期間の保存性に配慮した素材（例 耐久性の優れた紙）によって記録を作成するとともに、バックアップとして、電磁的方法によって記録を作成し、保存することができる。また、電磁的方法による記録は、そのデータの劣化、入力方式の変更及び電子機器の進化などを考慮して、適宜更新作業を行う。

(3) 記録の保存期間

廃棄物埋設地の保全に支障をきたす事象を抑制するために必要な情報及び廃止措置に必要な情報の記録

の保存期間は、所管行政庁の長の廃止措置の終了確認を受けるまでとする。

2-3. 第二種廃棄物埋設事業の廃止時の記録

(1) 記録の項目

処分場に関する記録情報は、将来世代の人々が、現世代が残した放射性廃棄物処分場の不認知による偶発的な侵入を避けるため、また処分場に埋設された放射性廃棄物及びその周辺の区域の再利用を考える場合に有用なものとする。また、第二種廃棄物埋設事業の廃止以降において、処分に関する記録情報の管理を引き継ぐ公的機関などが有効に活用できるものとする。これらの点を考慮して、廃止措置の開始までに保存した記録項目の中から同事業の廃止以降に保存すべき記録項目を選定する。

記録項目の選定、重要度、保存時間の検討例を表5に示す。

(2) 記録の保存方法

第二種廃棄物埋設事業の廃止以降の記録にあつては、長期的な保存の必要性があることから耐久性のある素材を用いるなどの記録の保存方法を採用することが望ましい。

表5 記録項目の重要度と保存期間の検討(例)

分類	記録項目	事業規則 (保存期間)	記録の意義		保存期間	
			廃棄物埋設地の維持管理	偶発的な侵入の抑制、跡地利用情報	廃止措置の開始まで	廃止措置の開始以後
処分場の地理的な位置及びサイトデータ	気象、地盤、水理、地震、社会環境	第二条、第三条 事業許可申請	有益	有益	○	○
	積算降雨量	第十三条 記録(廃止まで)	有益	—	○	—
	地下水の水位	第十三条 記録(廃止まで)	有益	—	○	—
廃棄体(又は放射性廃棄物)の情報	埋設した放射性廃棄物の種類、数量、放射性物質の数量、埋設した日、埋設を行った場所、埋設に関する確認結果(確認証)	第七条 廃棄体確認申請 第八条 廃棄物の技術基準 第九条 確認証 第十三条 記録(廃止まで) 第二十条 保安規定	有益	有益	○	○
	事業所で用いた資材などに含まれる放射性廃棄物の放射能濃度確認の記録	第十三条 記録(搬出後十年間)	有益	—	○	—
処分場の設計、建設	廃棄物埋設施設の設計図、構造図、設計計算書、図面、工事工程表、埋設計画、それらの検査結果(確認証も含む)	第四条 施設確認申請 第六条 施設の技術基準 第九条 確認証 第十三条 記録(廃止まで) 第二十条 保安規定	有益	有益	○	○
安全評価	被ばく管理、廃棄の説明書 操業上の故障などに関する説明書	第二条、第三条 許可申請書	有益	有益	○	○
処分場の操業、管理・監視	運転記録	第二十条 保安規定	有益	—	○	—
	放射線管理記録	第十三条 記録(十年以内)	—	—	—	—
	地下水中の放射性物質濃度の記録 (閉じ込め、移行抑制の監視結果など)	第十三条 記録(廃止まで)	有益	有益	○	○
処分場の保全、保守、事故	埋設保全区域の設定	第十七条 廃棄物埋設地の保全	有益	有益	○	○
	巡視・点検の結果	第十六条 巡視及び点検	—	—	—	—
	廃棄物埋設地に係る保守記録	第十三条 記録(廃止まで)	—	—	—	—
	廃棄物埋設地の修理記録	第十三条 記録(廃止まで)	有益	有益	○	○
	廃棄物埋設地の事故記録	第十三条 記録(廃止まで)	有益	有益	○	○