

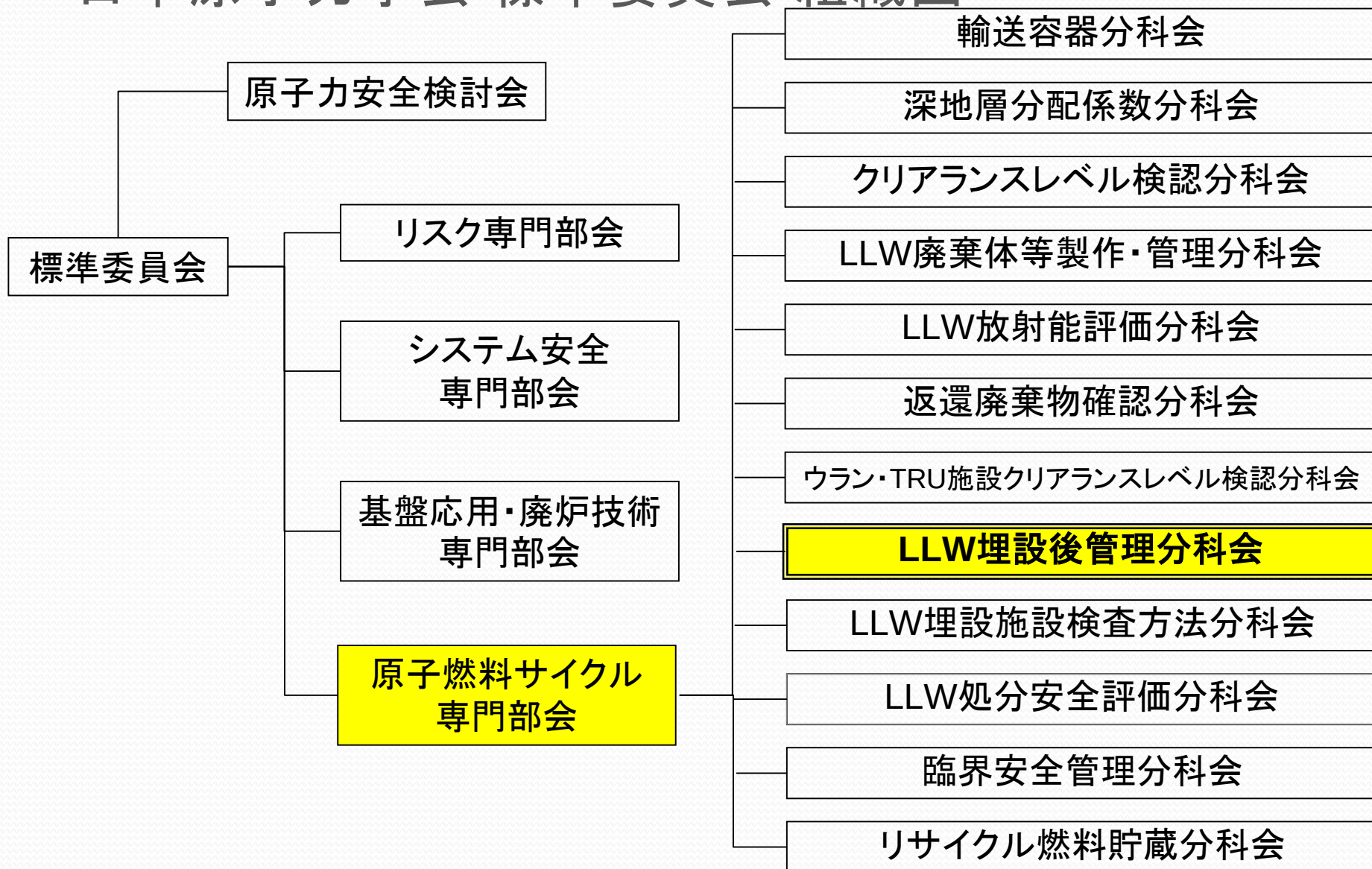
日本原子力学会標準

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 (ピット処分・トレンチ処分の改定案概要紹介 及び余裕深度処分の改定ポイントの検討)

LLW埋設後管理分科会

主 査： 新堀雄一(東北大学)
副主査： 山本正史(原子力環境整備促進・資金管理センター)
幹 事： 吉原恒一(原子力安全推進協会)
委 員： ○関口高志(戸田建設), 三木崇史(日揮)

日本原子力学会 標準委員会 組織図



LLW埋設後管理分科会の委員

主査	新堀 雄一	東北大学
副主査	山本 正史	(公財)原子力環境整備促進・資金管理センター
幹事	吉原 恒一	(一社)原子力安全推進協会
委員	熊谷 守	日本原燃(株)
委員	今村 聡	大成建設(株)
委員	新津 茂彦	東京電力(株)
委員	川上 泰	(公財)原子力安全研究協会
委員	河西 基	アサノ大成基礎エンジニアリング
委員	三木 崇史	日揮(株)
委員	小峯 秀雄	早稲田大学
委員	白石 知成	清水建設(株)
委員	山本 修一	(株)大林組
委員	後藤 考裕	原子力発電環境整備機構
委員	徳永 朋祥	東京大学大学院
委員	門井 務	関西電力(株)
委員	久田 真	東北大学
委員	野口 裕史	日本原子力発電(株)
委員	宮脇 健太郎	明星大学
委員	山本 正幸	三菱マテリアル(株)
委員	天澤 弘也	国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
委員	関口 高志	戸田建設(株)

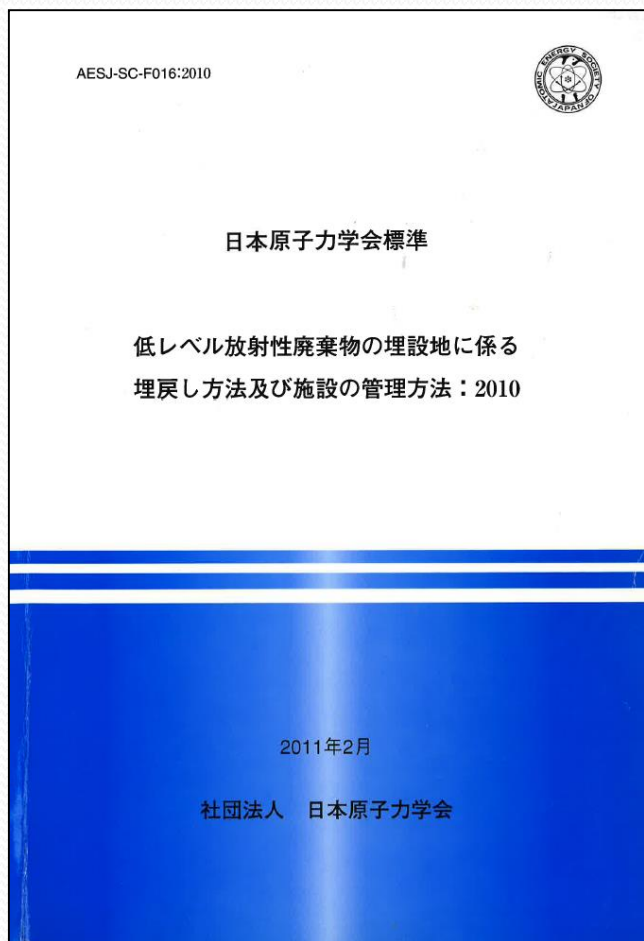
現行の埋設後管理標準(L1・L2・L3)

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

2011年2月

注記 L1:余裕深度処分
(中深度処分に変更
の可能性あり)
L2:ピット処分
L3:トレンチ処分



構成

箇条1 適用範囲

余裕深度処分、ピット処分、トレンチ処分

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

坑道の埋戻し、覆土の施工

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(現行は余裕深度処分のみ)

箇条7 記録

箇条8 品質保証

余裕深度処分の基本安全機能と管理措置〔現行標準〕

段階管理		建設・埋設段階			埋戻後段階	管理期間終了以降の長期間
工程	廃棄体定置	定置終了から埋戻し完了まで			埋戻し完了後から管理期間終了まで	
		最初の処分空洞の ・人工バリア構築 ・処分空洞充てん	その後の工程 (アクセス坑道開 坑中)	周辺・アクセス坑道の 埋戻し（施工の開始か ら完了まで）		
管理措置				坑道の埋戻し部の施工		
			廃棄物埋設地に係る保全			
		監視				
		安全レビュー				
記録		記録				
基本安全機能 ^{a)}	遮へい					
	閉じ込め ^{b)}					
	移行抑制 ^{c)}					機能期待期間
	離隔 ^{d)}	当該機能は要求されないが、継続して確保されている期間				

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。この標準の範囲外のものも枠で示す。

注 ^{a)} 安全機能の一つである“冷却”が求められるような廃棄体の埋設は、この標準の適用範囲外である。

^{b)} 坑道埋戻し前の期間は、隣接する処分空洞の掘削、建設・定置、空洞内充てんが並行する状況において開空洞側に周囲の地下水が流入するため放射線管理上の観点から一括して“閉じ込め”としている。

^{c)} “移行抑制”は、管理期間終了後において、長期に亘って期待できる機能である。

^{d)} “離隔”は、立地条件などにより廃棄物埋設地に元来備わっている機能である。この機能が発揮され、人間接近などに対する安全性の確保に貢献するのは、管理期間終了後であるが、管理期間内において、他の基本安全機能からの要求により実施されるアクセス坑道の埋戻し及び保安のための措置（巡視・点検、安全レビューなど）によって、管理期間内及び終了後も継続して確保されるものである。

ピット処分の基本安全機能と管理措置[現行標準]

段階管理		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		廃棄体定置	定置終了から覆土の完了まで	覆土の完了後から管理期間終了まで		
			・ 充てん材充てん ・ 覆い施工			
管理措置				覆土の施工		
				廃棄物埋設地に係る保全		
				監視		
記録		記録				
基本安全機能	遮へい					
	閉じ込め					
	移行抑制 a)					機能期待期間

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。この標準の範囲外のものも枠で示す。

注 a) “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。

トレンチ処分の基本安全機能と管理措置[現行標準]

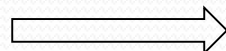
段階管理		埋設段階		保全段階
工程		廃棄物定置	覆土の施工 (施工の開始から完了まで)	覆土の完了後 ～管理期間終了まで
管理措置			覆土の施工	
			廃棄物埋設地に係る保全	
			監視	
記録		記録		
基本安全機能	遮へい			
	飛散防止 ^{a)}			
	移行抑制			

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。この標準の範囲外のものも枠で示す。

注 a) 飛散防止は、廃棄物定置時の作業期間中の線量評価が必要であると判断された場合に求められるものである。ただし、廃棄物埋設地の覆土の施工が開始され、放射性物質の飛散のおそれなくなった以降は求められる機能ではない。

埋設後管理標準で参照する規制文書の変遷

現行の埋設後管理標準:2010



現在

原子力安全・保安院

原子力規制委員会
原子力規制庁(事務局)

事業規則

事業規則(改定)

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

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

廃棄物安全小委報告書

許可基準規則

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剰深度処分に係る安全規制について、2008

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
(ピット処分、トレンチ処分)

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

運用ガイド

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

原子力安全委員会

炉内等廃棄物の埋設に係る
規制の考え方について(案)

安全審査指針

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

パブリックコメント 平成28年5月26日～6月24日
を受け改定(平成28年7月12日、第12回廃炉等に伴う
放射性廃棄物の規制に関する検討チーム 資料12-3)
(中深度処分)

L2・L3埋設後管理標準の改定

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
ーピット処分及びトレンチ処分編ー

構 成

- 箇条1 適用範囲
ピット処分、トレンチ処分
- 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 覆土の施工方法
- 箇条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
- 箇条7 記録
- 箇条8 品質保証

L2・L3埋設後管理標準
:改定作業中

公衆審査 2016年6月20日～7月19日

主要な改定箇所

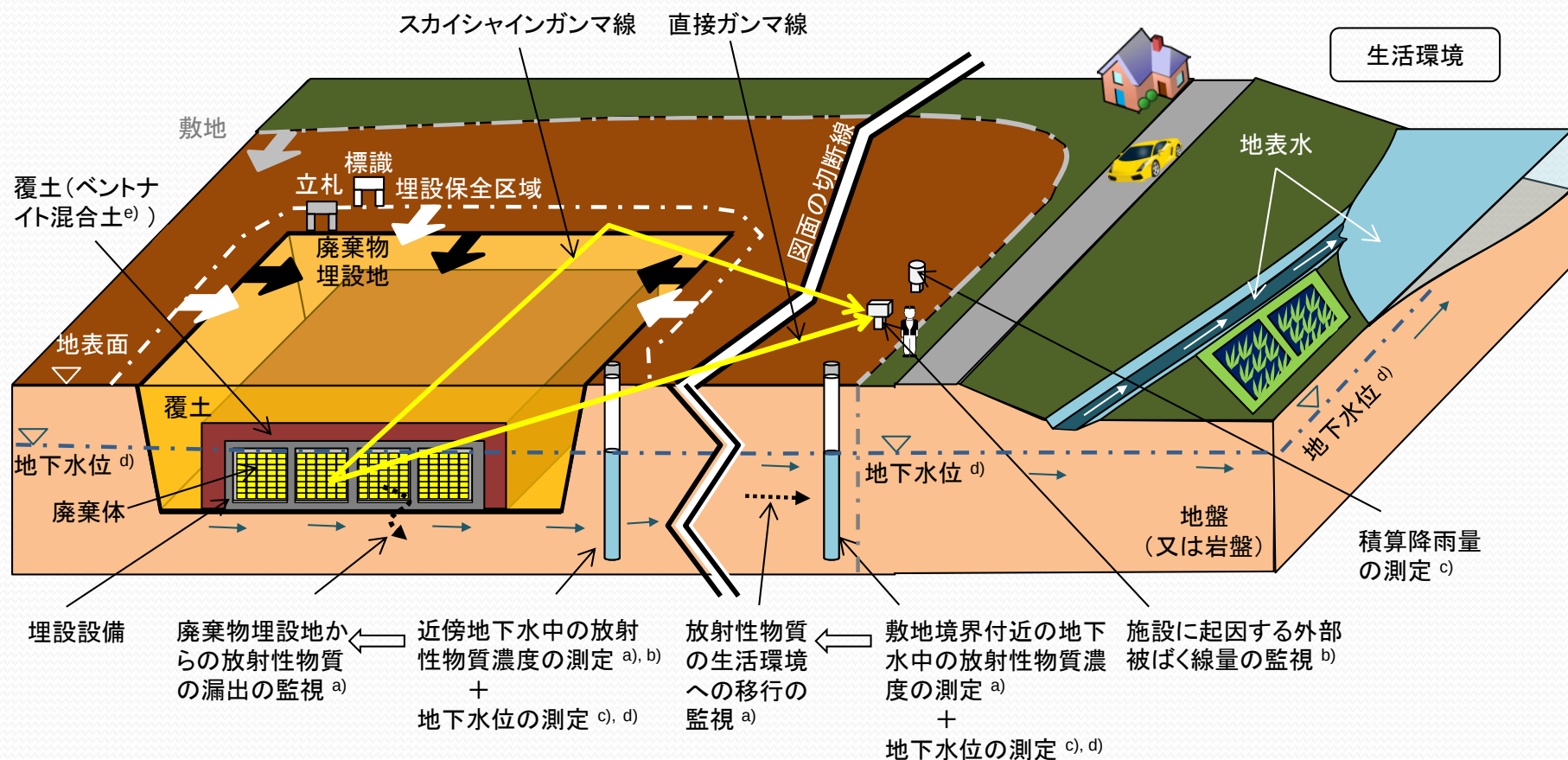
- L2・L3を分けて整理(タイトル修正)
- ① 保全段階における管理措置の強化
- ② 周辺監視区域における監視(放射線量、地下水など)の考え方の見直し
- ③ 管理措置に「遮蔽に係る措置」を追加
- ④ 管理措置に「飛散防止のための措置」を追加
- ⑤ 定期的な評価等のL2・L3への適用と規制要件への対応

L2・L3埋設後管理標準の主要な改定箇所を紹介①

保全段階における管理措置の強化

L2・L3埋設後管理標準(改定案)

解説図6ーピット処分の監視(保全段階のうち周辺監視区域の廃止以後)



注 a)～e) 標準では、該当する法令の条文などを記載(このスライドでは省略)

L2・L3埋設後管理標準の主要な改定箇所の紹介②

周辺監視区域における監視の見直し

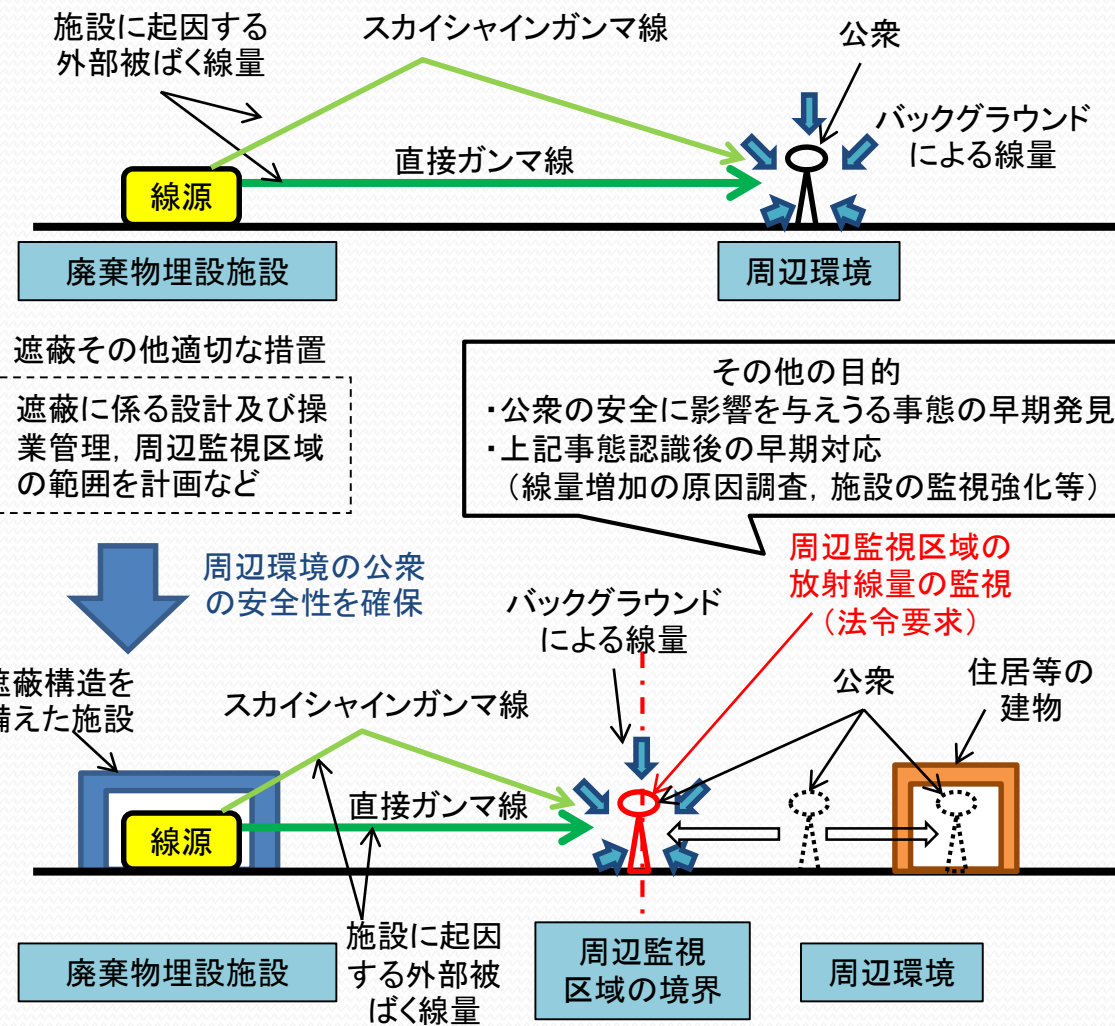
L2・L3埋設後管理標準(改定案)

図V.1ー周辺監視区域の放射線量の監視に係る模式図

周辺監視区域の放射線量の監視

測定値の変動幅を把握しておき、
線量上昇時に変動の範囲の上限を超える線量を測定

平常時の変動幅を超える場合は
原因究明を行い、必要に応じて監視を強化

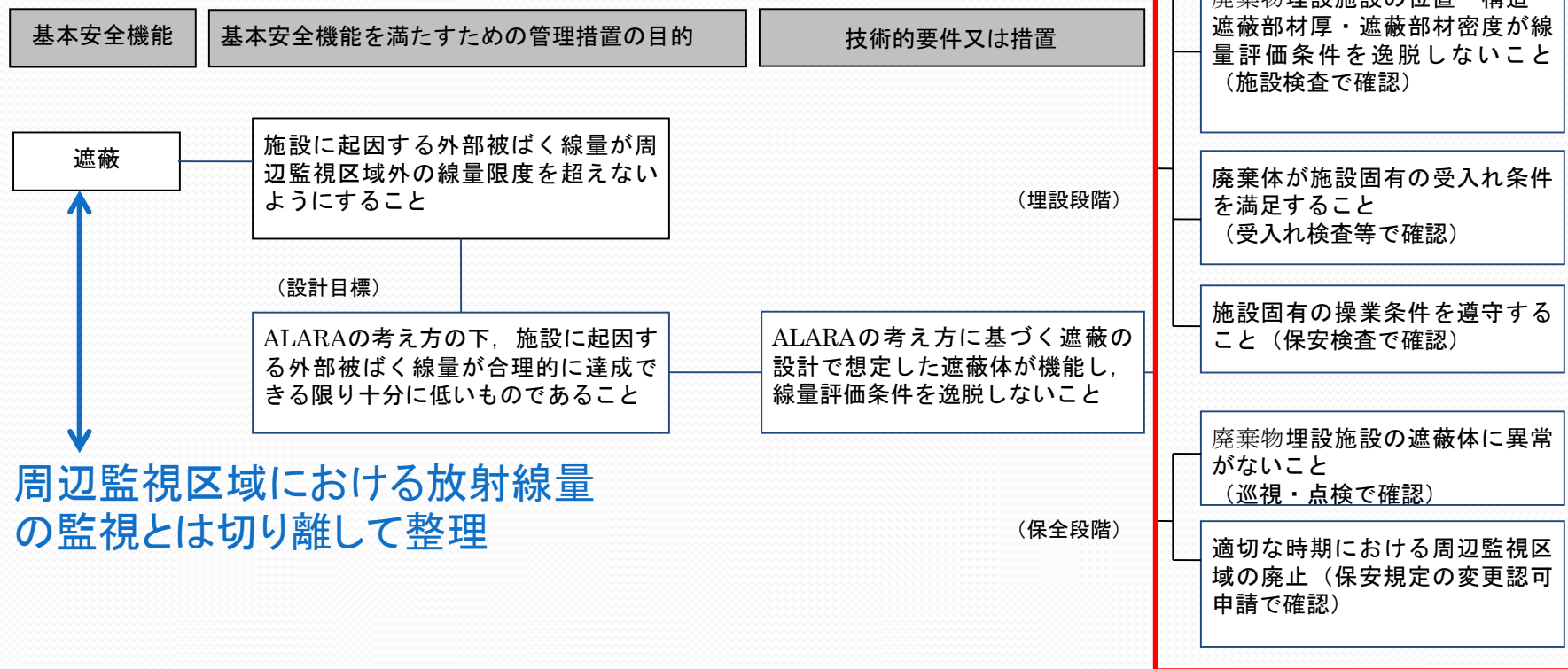


L2・L3埋設後管理標準の主要な改定箇所を紹介③

「遮蔽その他適切な措置」の追加

L2・L3埋設後管理標準(改定案)

図K.1ーピット処分の基本安全機能に係る管理項目の抽出手順(遮蔽その他適切な措置:埋設段階及び保全段階)



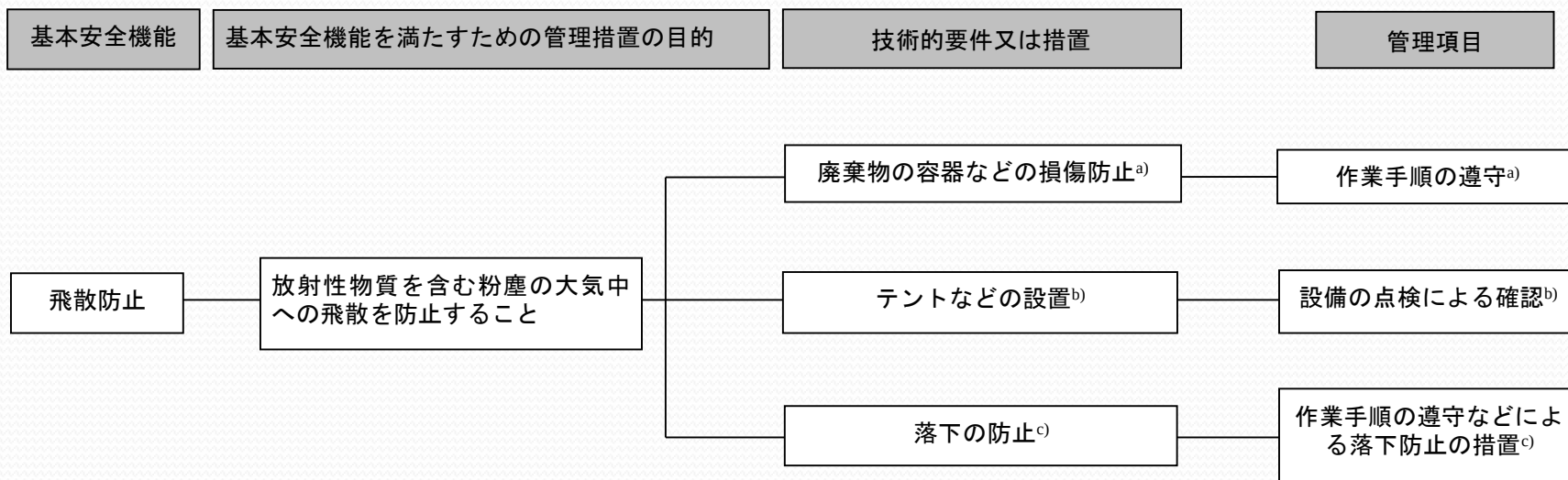
L2・L3埋設後管理標準の主要な改定箇所の紹介④

「飛散防止のための措置」の追加

L2・L3埋設後管理標準(改定案)

図U.1—トレンチ処分の基本安全機能に係る管理項目の抽出手順(飛散防止のための措置)

		埋設段階	保全段階	保全段階の終了以降
管理措置	飛散防止のための措置	←→		
基本安全機能	遮蔽			
	移行抑制			
	飛散防止			



注記 ピット処分においてコンクリート等廃棄物を埋設する場合も同様の管理項目が必要となる。

注 a) 廃棄物の容器などへの収納により飛散防止のための措置を講じる場合。

注 b) 廃棄物埋設地の外に放射性物質が飛散するおそれがある場合。

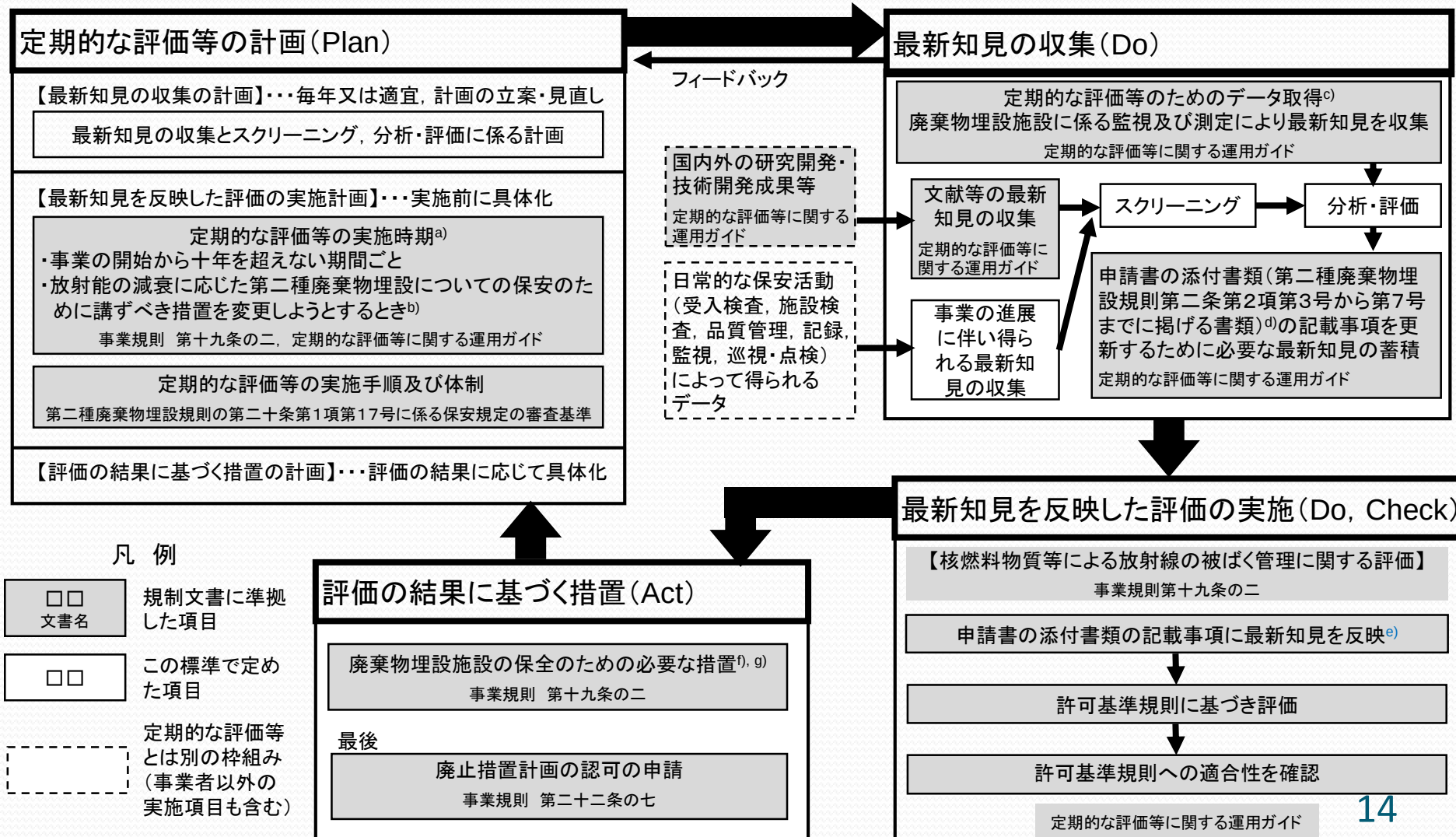
注 c) 定置方法によるためここではクレーンによる定置例として管理項目を挙げる。

L2・L3埋設後管理標準の主要な改定箇所を紹介⑤

定期的な評価等の規制要件への対応

L2・L3埋設後管理標準(改定案)

図AB.1ー定期的な評価等のPDCAサイクル 注a)～g)は省略



L1埋設後管理標準の改定のポイント

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 L1対応の新規制基準を反映
従 L2・L3の改定を反映

③ 離隔の確保の具体的な要件

L1対応の新規制基準を反映

④ 定期的な評価の規制要件への対応

主 L2・L3の改定を反映
従 L1対応の新規制基準を反映

L1 埋設後管理標準の改定のポイント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

規制の考え方

○**廃棄物埋設地の設計**: 廃棄物埋設地に係る基本機能と設計要求・管理要求

➤ **遮蔽機能** (ピット処分、トレンチ処分)

《目的》周辺監視区域の線量限度を超えないようにすること

《設計要求》周辺監視区域の線量当量を監視できる設計

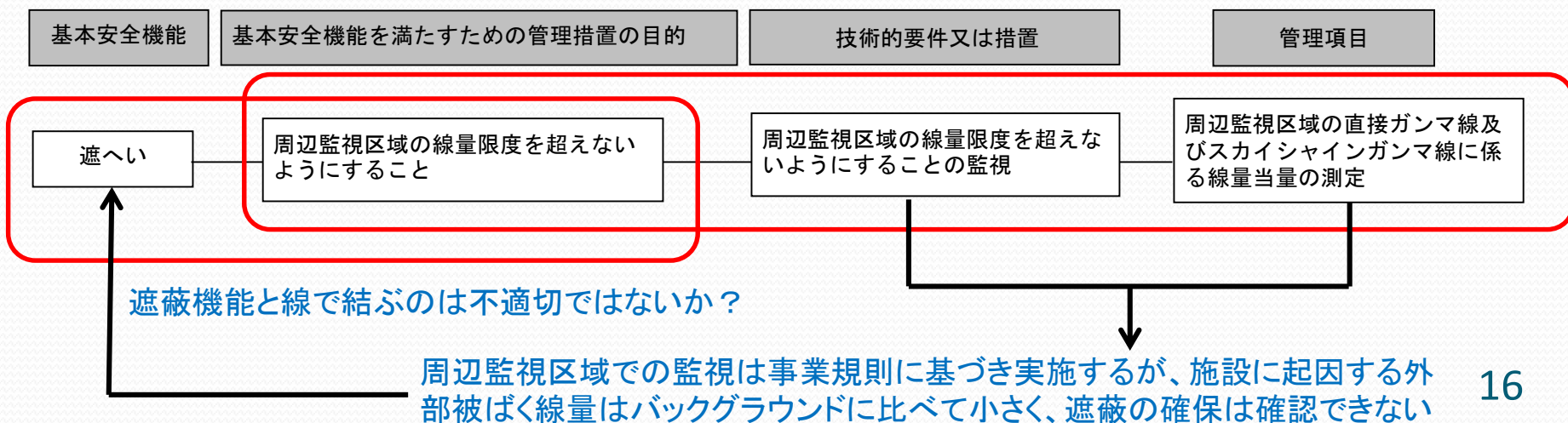
《管理要求》周辺監視区域の直接γ線及びスカイシャインγ線に係る線量当量の監視

原子力規制庁、廃炉に伴う放射性廃棄物の処分における規制基準等の整備に係る基本的な考え方、
第1回廃炉等に伴う放射性廃棄物の規制に関する検討チーム会合、配布資料1-1、平成27年1月26日

許可基準規則 第8条
遮蔽その他適切な措置
許可基準規則 第11条
放射線量の監視・測定設備の設計
事業規則の要件

現行の埋設後管理標準: 2010

図0.3ーピット処分の基本安全機能に係る管理項目の抽出手順(監視: 第1段階)



L1 埋設後管理標準の改定のポイント②

移行抑制と閉じ込めの定義 及び関連する管理措置

炉内等廃棄物の埋設に係る規制の 考え方について(案)

原子力規制庁、第12回廃炉等に伴う放射性
廃棄物の規制に関する検討チーム、資料12-3、
平成28年7月12日

放射性核種の閉じ込めに係る要求

＜人工バリアに係る要求＞

少なくとも廃止措置の開始までの期間は、人工バリアによって廃棄物埋設地からの放射性核種の漏出を抑制することを要求

＜天然バリアに係る要求＞

人工バリアから漏出した放射性核種の地下水等を介した生活圏への移行については、天然バリアによって抑制

＜モニタリング設備に係る要求＞…略

放射性核種の閉じ込め機能の確認に係る要求

＜放射線モニタリング＞

人工バリアによる閉じ込めを確認するため、人工バリアの設計上の問題や施工の不具合等による放射性核種の異常な漏えい(廃棄物埋設地から漏出する放射性核種の濃度が一定の水準を超える場合)の徴候がないことを確認

＜地下水等モニタリング＞

人工バリアや天然バリアが設計を逸脱することなく漏出抑制や移行抑制に係る性能を発揮しつつあることの確認に必要なデータ(廃棄物埋設地及びその周辺の地質環境に係る物理的・化学的特性、人工バリアの性能や人工バリア及び天然バリアの機能に係る地下水の状態等)を取得

今後のL1埋設後管理標準の改定のポイント③

離隔の確保の具体的な要件

現行の埋設後管理標準: 2010

表1—余裕深度処分におけ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	
建設・ 埋設 段階	離隔 ^{a)}	坑道の埋戻し部の 施工 ^{b)}	・廃棄体近傍への人間の容易な侵入を防止すること。	・埋戻し材の選定方法 ・坑道の埋戻し部の施工方法
		安全レビュー	・廃棄物埋設施設の長期的な安全性が当該施設の深度などに係る技術的に適用可能な最新の知見に照らしてもなお確保される見通しであること。	・国内外の最新知見の収集, 整理 ・検査, 品質管理, 記録に係るデータの取得, 整理

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。

炉内等廃棄物の埋設に係る規制の考え方について(案)

原子力規制庁、第12回廃炉等に伴う放射性廃棄物の規制に関する検討チーム、資料12-3、平成28年7月12日

人間侵入の発生防止に係る要求として、数万年を超える期間にわたる廃棄物と公衆の離隔に有効と考えられる深度を確保
 ⇒ 廃棄物埋設地の頂部までの深さが70メートルより深いこと
 ⇒ 少なくとも10万年間は侵食作用を考慮しても廃棄物埋設地が当該深度を確保すること

今後のL1埋設後管理標準の改定のポイント④

定期的な評価の規制要件への対応

炉内等廃棄物の埋設に係る規制の 考え方について(案)

原子力規制庁、第12回廃炉等に伴う放射性
廃棄物の規制に関する検討チーム、資料12-3、
平成28年7月12日

最新の技術的知見を踏まえてもなお**離隔**に係る設計が基準に適合しているかどうかを確認するため

- ⇒少なくとも10万年間は火山活動及び断層活動、侵食作用が著しい影響を及ぼすおそれのない場所が廃棄物埋設地として選定されていることを確認
- ⇒侵食作用を考慮しても廃棄物埋設地が地表面から70メートル以上の深度にとどまることの見通しに影響を及ぼす要素や徴候が無いことを確認

最新の技術的知見を踏まえてもなお**閉じ込め**に係る設計が基準に適合しているかどうかを確認するため

- ⇒地下水等モニタリング結果も反映し、人工バリアの漏出抑制機能の健全性を確認
- ⇒人工バリアからの放射性核種の漏出及び天然バリア中の移行挙動を評価し、自然事象に係るシナリオの基準に適合していることを確認

定期的な評価の結果、上記の廃棄物埋設地の**離隔に係る見通しが得られない場合**や、**閉じ込めに影響を及ぼす要素や徴候が確認された場合**

- ⇒それぞれの状況に応じた**必要な対策**を講じること

まとめ

- ・埋設後管理標準では、段階に応じた設定した管理措置について規定

- ・現行の埋設後管理標準(L1・L2・L3)のうち、L2・L3は改定作業中
(公衆審査 2016年6月20日～7月19日)

⇒L2・L3の改定のポイントは、次の4点

- 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の考え方の見直し
- ③ 管理措置に「遮蔽に係る措置」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

- ・今後のL1埋設後管理標準の改定のポイントは、次の4点

- ① 遮蔽の確保に対応する管理措置
- ② 移行抑制と閉じ込めの定義及び関連する管理措置
- ③ 離隔の確保の具体的な要件
- ④ 定期的な評価の規制要件への対応

主にL2・L3の改定反映

主にL1規制の考え方を反映

L1規制の考え方を反映

主にL2・L3の改定反映