



資料 1

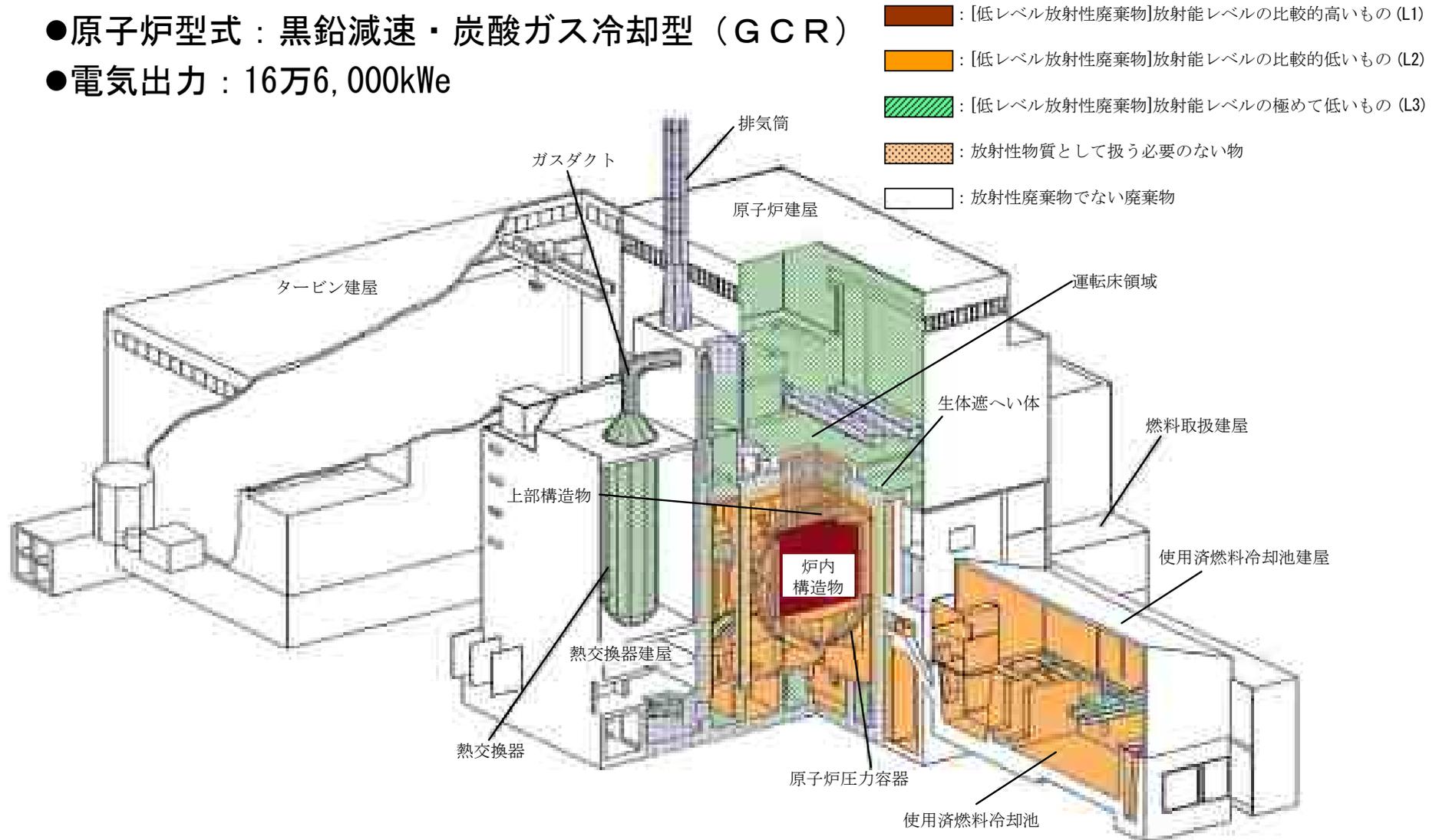
# 第二種廃棄物埋設事業許可申請書 の概要について (東海L3廃棄物埋設施設)

平成27年12月17日  
日本原子力発電株式会社



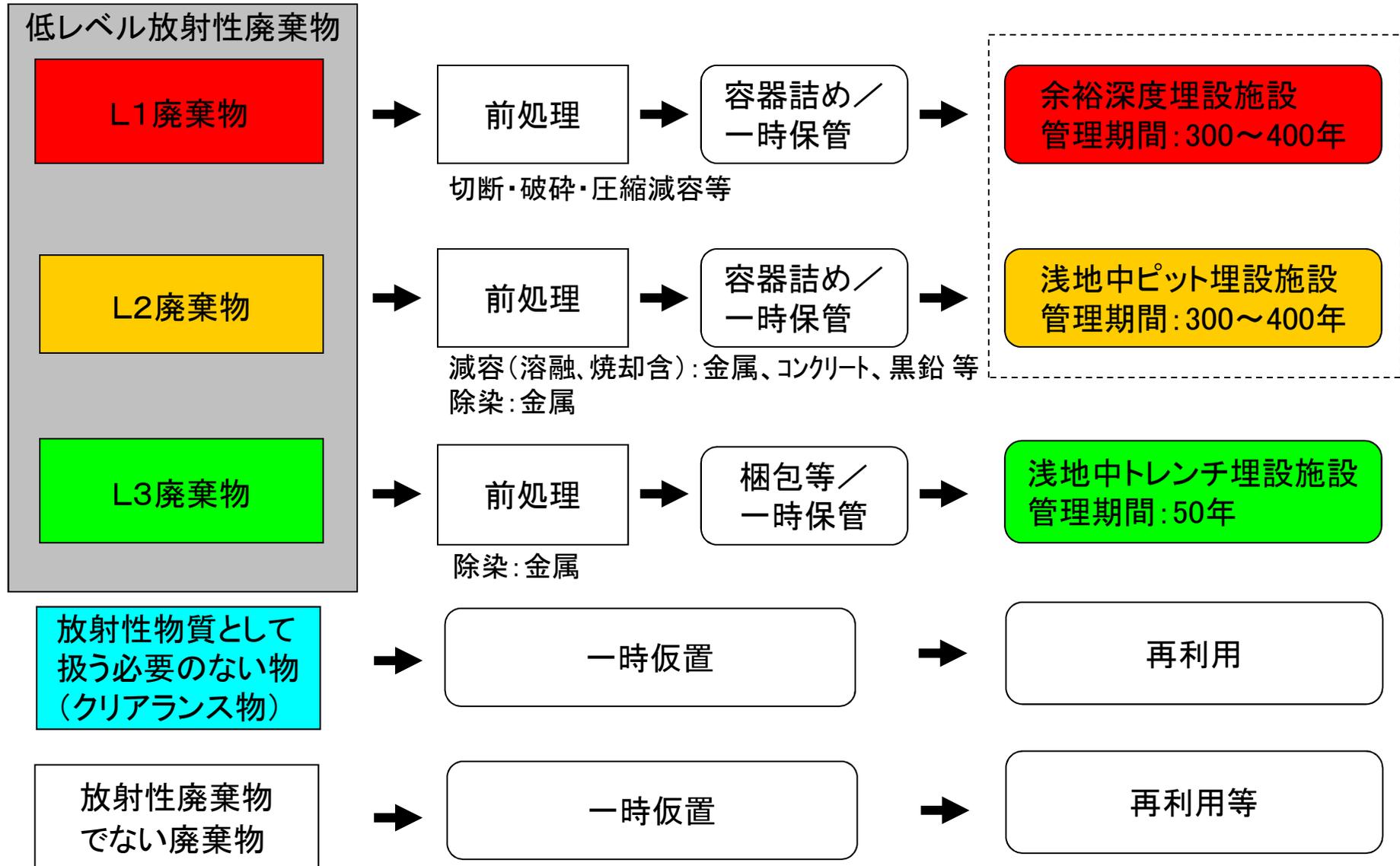
# 東海発電所の概要と推定汚染分布

- 日本初の商業用原子炉
- 原子炉型式：黒鉛減速・炭酸ガス冷却型（GCR）
- 電気出力：16万6,000kWe



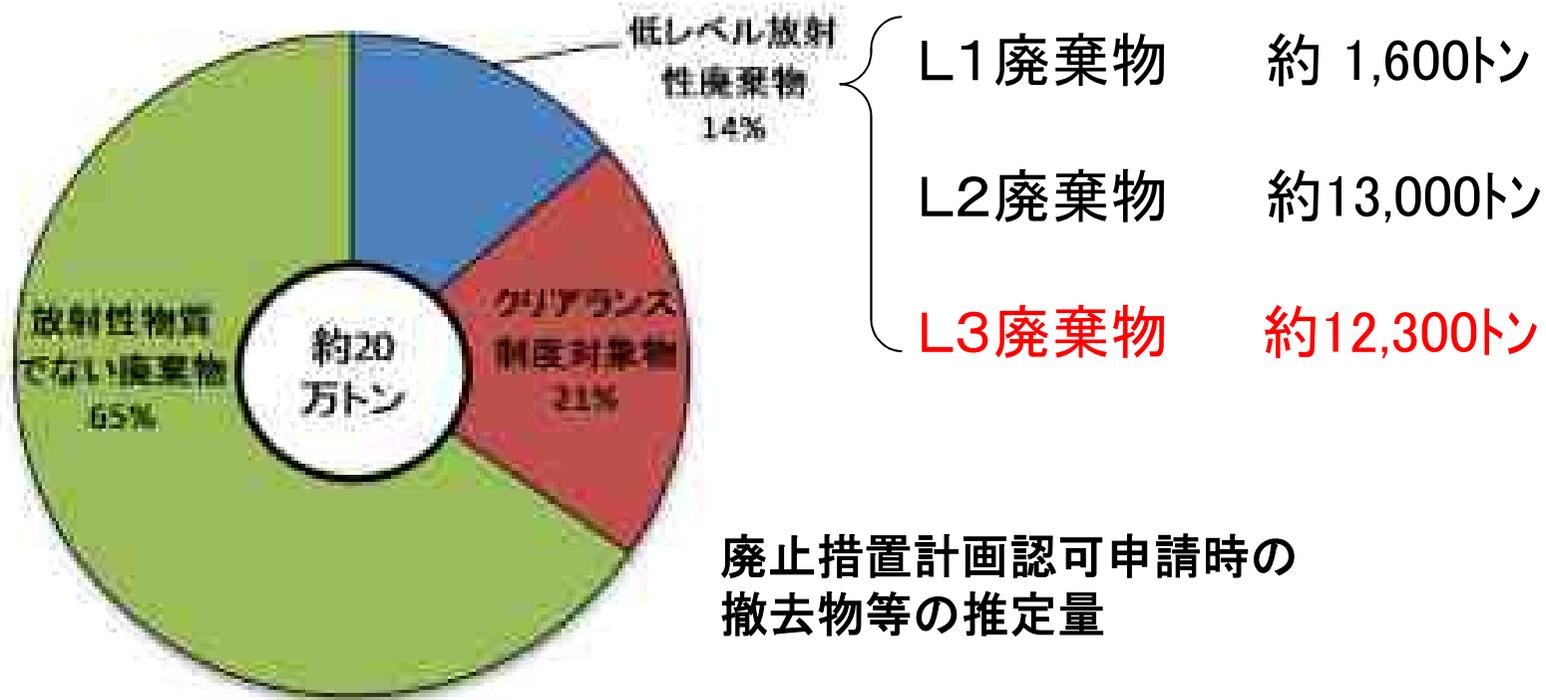


# 撤去物処理方法の概念フロー



# 廃止措置で発生するL3廃棄物の量

- 廃止措置に伴い発生する撤去物等の総量は約20万トン
- 低レベル放射性廃棄物は、全体の約14%
- このうち、L3廃棄物は、約1万2,300トン

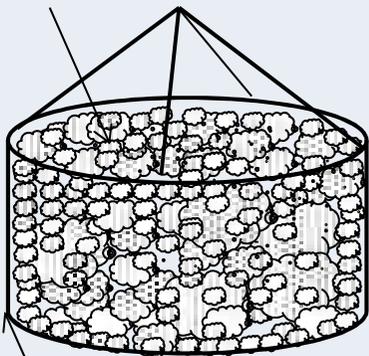
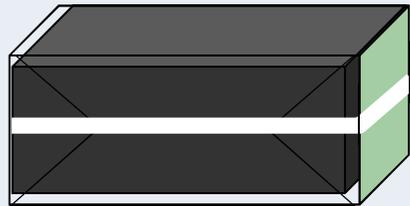


# L3廃棄物の埋設計画物量

L3廃棄物については、コンクリートピット等の人工構築物を設置しない処分(トレンチ埋設処分)により安全性を確保できるとの基本的考え方が、原子力委員会及び原子力安全委員会から示されている。

- L3廃棄物は、機器等の解体撤去で発生する「金属」、建屋の解体撤去に伴って発生する「コンクリートガラ」及び「コンクリートブロック」
- L3廃棄物は、容器に収納又は梱包した状態で埋設施設まで運搬し、埋設・管理する計画
- 埋設を計画している物量は、解体で発生する約12,300トンに「運転中に発生した廃棄物」、「新たに設置する解体工事用機器」等を合わせた約16,000トンを埋設する計画

# L3廃棄物の荷姿の例

	金属廃棄物	コンクリートガラ	コンクリートブロック
埋設形態	鉄箱収納	フレキシブルコンテナ収納	プラスチックシート梱包
収納イメージ	  注)埋設時には鉄箱内に砂等を充填	 コンクリートガラ  フレキシブルコンテナ	 コンクリートブロック  プラスチックシート



# 最大放射能濃度及び総放射能

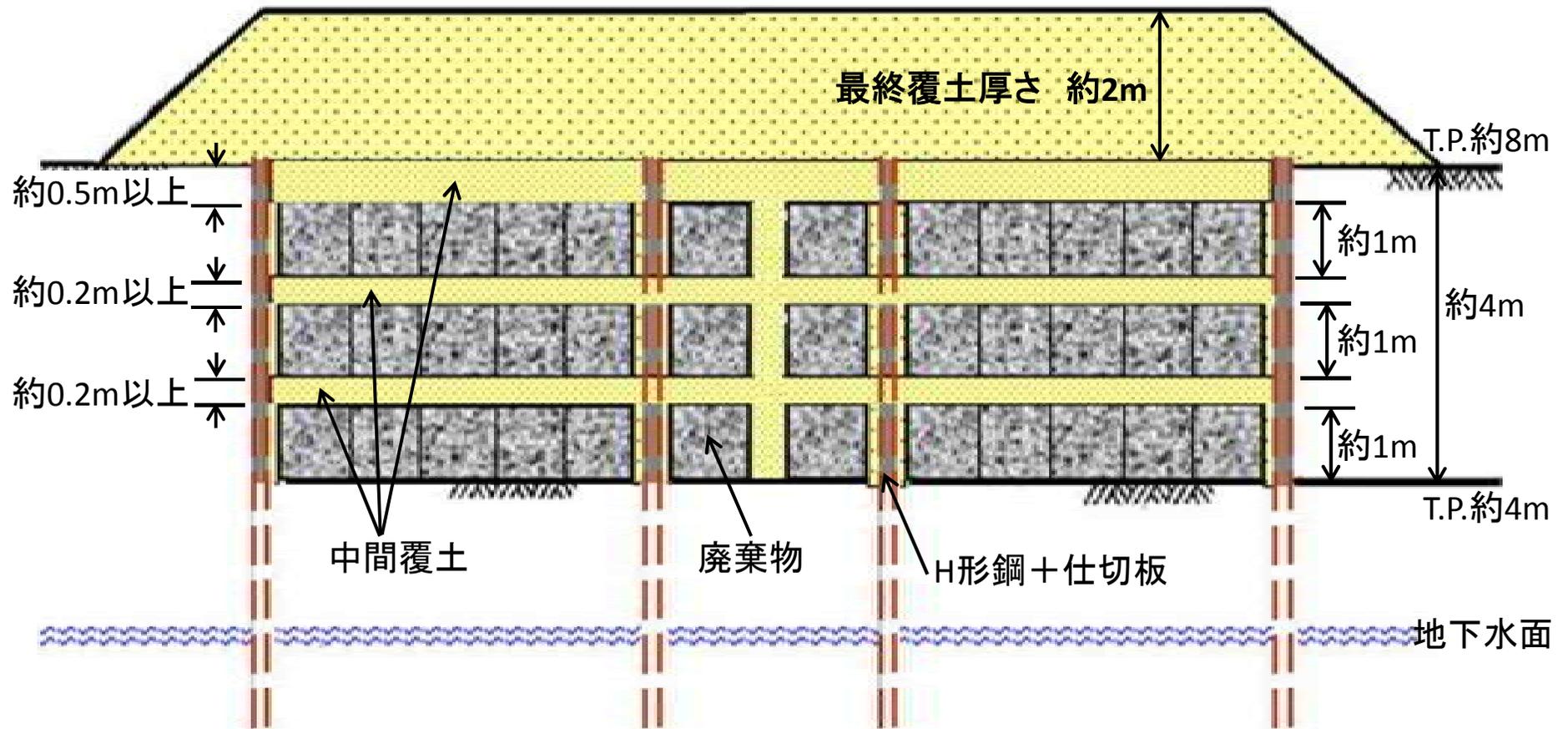
放射性物質の種類	L3濃度上限値 (Bq/kg)	最大放射能濃度 (Bq/kg)	総放射能 (Bq)
コバルト60	$1.0 \times 10^7$ ※	$8.0 \times 10^6$	$1.3 \times 10^{11}$
ストロンチウム90	$1.0 \times 10^4$ ※	$1.0 \times 10^4$	$1.7 \times 10^9$
セシウム137	$1.0 \times 10^5$ ※	$7.0 \times 10^3$	$9.1 \times 10^8$
トリチウム	—	$3.0 \times 10^6$	$1.4 \times 10^{12}$
炭素14	—	$5.0 \times 10^4$	$1.2 \times 10^{10}$
塩素36	—	$1.0 \times 10^5$	$4.6 \times 10^{10}$
カルシウム41	—	$2.0 \times 10^4$	$3.4 \times 10^9$
ニッケル63	—	$3.0 \times 10^6$	$6.6 \times 10^{10}$
ユウロピウム152	—	$3.0 \times 10^5$	$5.6 \times 10^{10}$
ユウロピウム154	—	$9.0 \times 10^3$	$2.5 \times 10^9$
アルファ線を放出する放射性物質	—	$4.0 \times 10^3$	$1.4 \times 10^8$

※：「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」に濃度上限値が定められているもの

# 埋設施設の位置

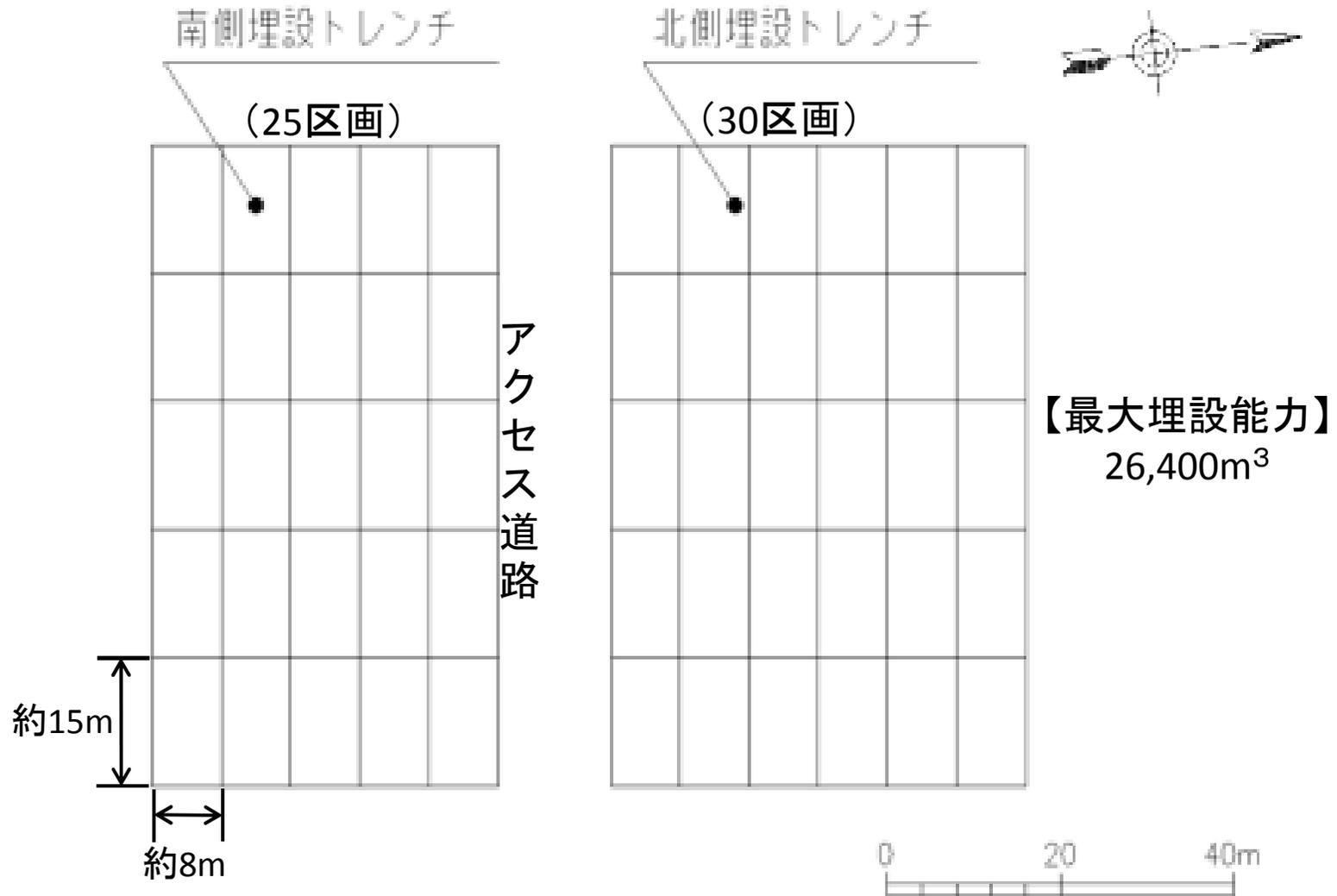


# 廃棄物埋設地の断面図

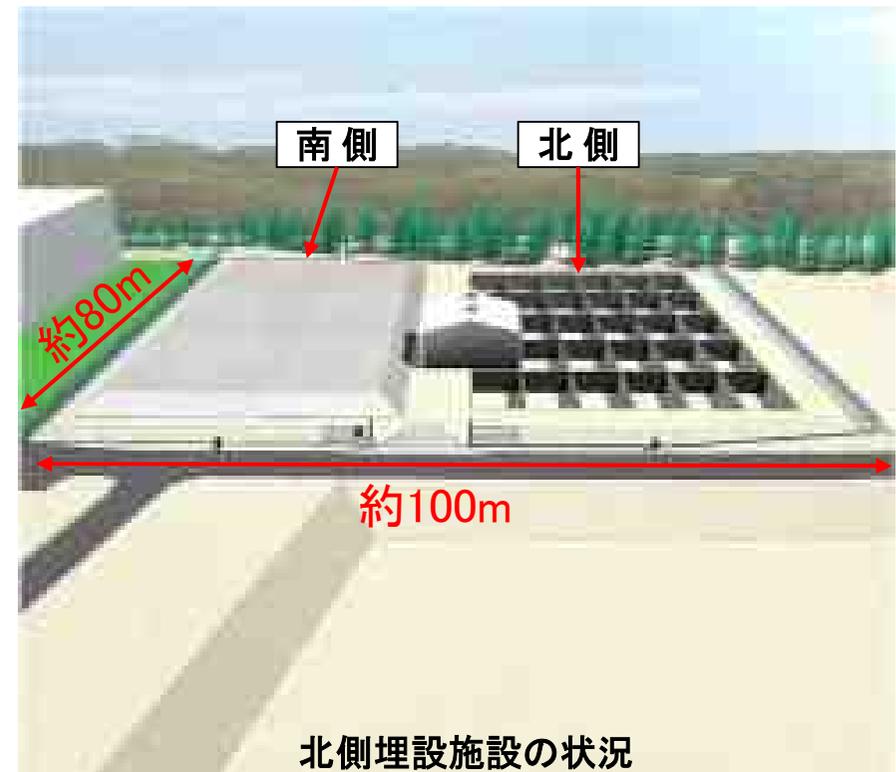
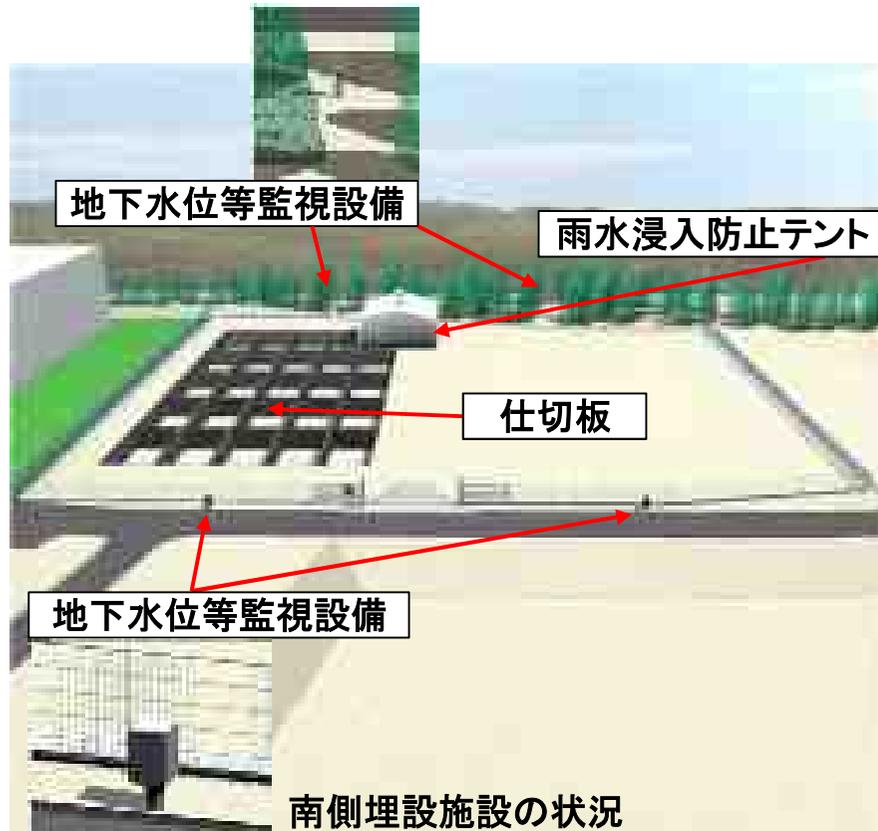




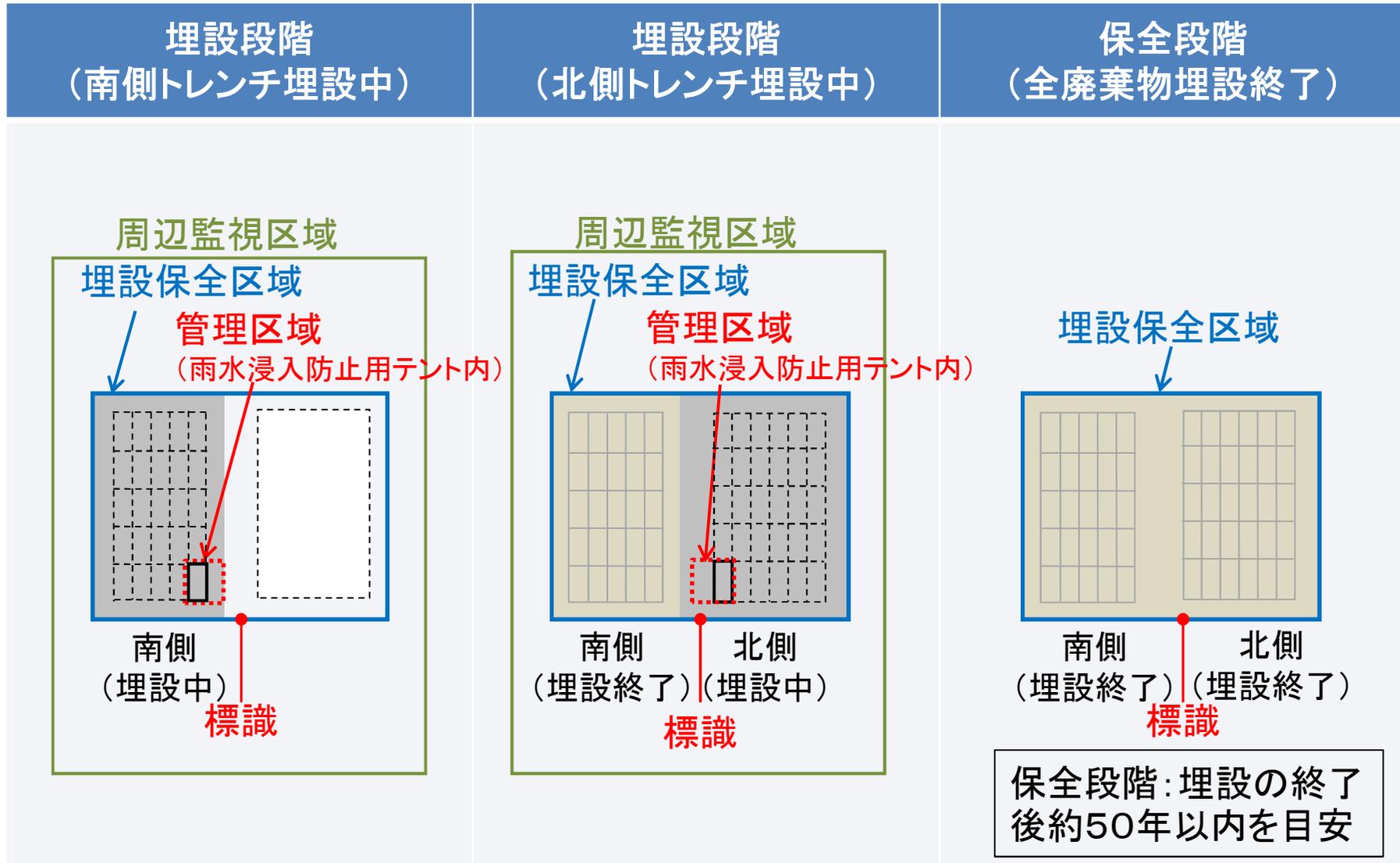
# 廃棄物埋設地の平面図



# 廃棄物埋設地の鳥瞰図



# 保安のために講ずるべき措置





# 放射線管理設備

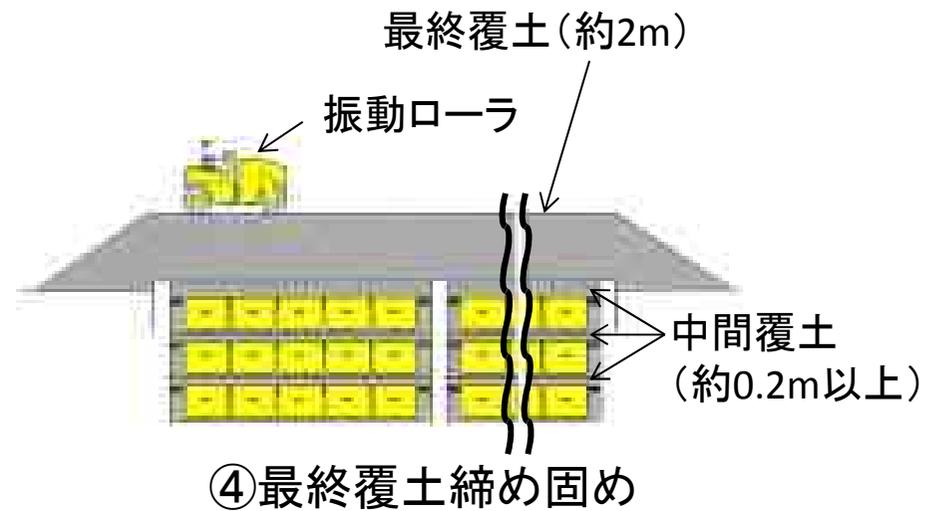
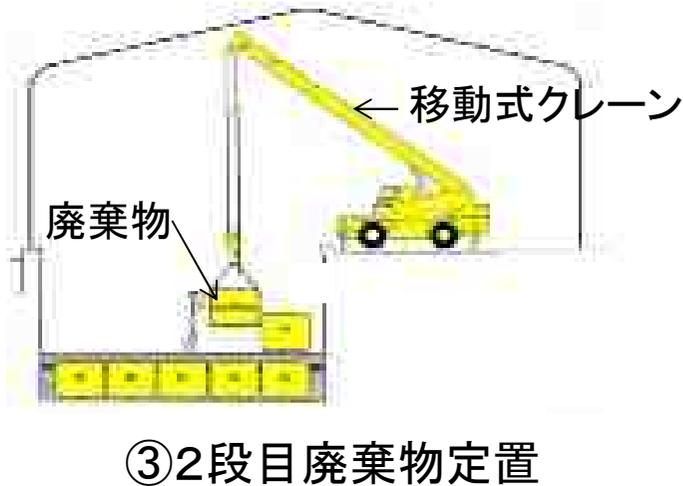
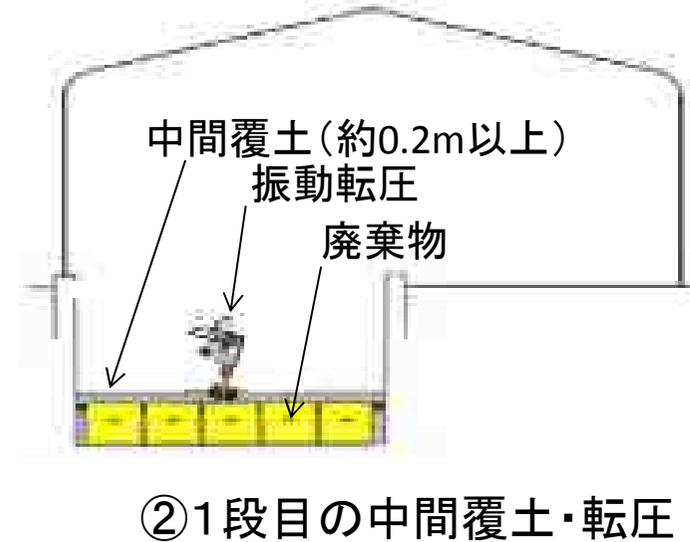
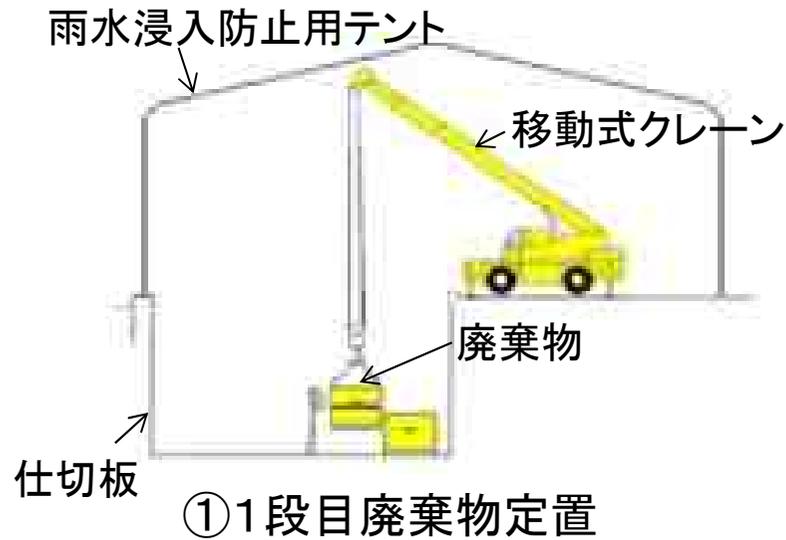
放射線管理設備で測定する項目及び頻度は以下のとおり。

放射線管理設備	モニタリング項目	測定頻度	測定期間
①個人管理用測定設備 (共用※1)	・従事者の出入管理 ・個人被ばく管理		覆土完了まで 覆土完了まで
②地下水位等監視設備	・地下水位	1回／月	保全終了まで
③気象観測設備 (共用※1)	・降雨量 ・積算降雨量	連続 1回／月	保全終了まで 保全終了まで
④放射線監視設備 (共用※1)	[管理区域] ・外部放射線に係る線量当量 ・空気中の放射性物質濃度 ・表面汚染密度	1回／週 1回／週 1回／週	覆土完了まで 覆土完了まで 覆土完了まで
	[周辺監視区域] ・外部放射線に係る線量当量	1回／週	覆土完了まで
⑤試料分析関連設備 (共用※1)	・地下水中の放射性物質濃度 (トリチウム、コバルト60、セシウム137)	1回／月	保全終了まで

※1: 東海発電所及び東海第二発電所の既存施設と共用

# 廃棄物の埋設方法

(廃棄物の定置／中間覆土／最終覆土の方法)



# 埋設施設の一般構造[1/8]

(耐震構造[1/2])

- 廃棄物埋設地は、地震や地震に伴って発生する津波により施設が大きく破損した場合を想定しても、公衆に与える放射線影響が周辺監視区域外における線量限度5mSvに比べて十分小さいことから、「第二種埋設許可基準解釈」に基づき耐震Cクラスに分類され、それに応じた耐震設計を行う。

## 【第二種埋設許可基準解釈抜粋】

### ○ Bクラス

自ら放射性物質を内蔵している施設若しくは当該施設に直接関係しておりその機能喪失により放射性物質を外部に拡散する可能性のある施設又は地震に伴って発生するおそれがある津波による安全機能の喪失を防止するために必要となる施設であって、その破損により公衆に与える放射線の影響が事業規則第1条の2第2項第9号に規定する「周辺監視区域」外における年間の線量限度に比べ十分小さいものでないものをいう。

### ○ Cクラス

廃棄物埋設施設のうち、Bクラスに属する施設以外の一般産業施設又は公共施設と同等の安全性が要求される施設をいう。



# 埋設施設の一般構造[2/8]

(耐震構造[2/2])

- 廃棄物埋設地は、自重及び操業時の荷重等に加え、耐震重要度クラスに応じて算定する地震力が作用した場合においても、十分に支持性能を有する地盤に設置する。
- 廃棄物埋設地は、地震の発生に伴う地殻変動によって生じる支持地盤の傾斜及び撓み、並びに廃棄物埋設地の不等沈下、液状化及び揺すり込み沈下等の周辺地盤の変状により、その安全性が損なわれるおそれがない地盤に設置する。
- 廃棄物埋設地は、将来活動する可能性のある断層等の露頭がない地盤に設置する。

# 埋設施設の一般構造[3/8]

(耐津波構造)

地域海岸の目指すべき堤防高【L1津波高・高潮波浪によるうちあげ高】

(単位:TP+m)



地域海岸	海岸名	想定津波		高潮波浪によるうちあげ高	目指すべき堤防高
		対象津波	想定津波の水位		
地域海岸1	北茨城市平潟町 → 北茨城市大潟町	9.7	3.9	5.8	9.3
地域海岸2	北茨城市大潟町 → 北茨城市扇原町一丁目	9.7	3.9	5.4	9.0
地域海岸3	北茨城市扇原町 → 北茨城市中部町小野先指	9.7	3.7	5.4	9.0
地域海岸4	高萩市津浜 → 高萩市高浜町	9.7	3.2	6.5	9.0
地域海岸5	高萩市石塚 → 日立市川尻町	9.7	3.4	6.7	9.0
地域海岸6	日立市川尻町 → 日立市石浜町	9.7	3.2	5.8	8.9
地域海岸7	日立市石浜町 → 日立市磯分町	9.7	4.1	5.2	8.9
地域海岸8	日立市磯分町 → 日立市水木町	9.7	3.2	5.4	8.9
地域海岸9	日立市水木町 → 鹿嶋市豊原	9.7	3.4	6.3	9.0
地域海岸10	鹿嶋市豊原 → 日立市なか市磯崎町	9.7		4.2	9.0
地域海岸11	日立市なか市磯崎町 → 大洗町磯浜町	9.7		6.0	8.0
地域海岸12	大洗町磯浜町 → 大洗町成田町	9.7		6.2	8.0
地域海岸13	鹿嶋市土倉				8.0
地域海岸14	鹿嶋市大川原町				8.0

想定津波の到達水位はT.P.3.8mであるのに対して、廃棄物埋設地はT.P.約8mに設置するため、遡上波が到達することはない。



# 埋設施設の一般構造[4/8]

(その他主要な構造[1/5])

- **「原子炉等規制法」**等の関係法令の要求を満足する設計とする。
- 想定される自然現象及び人為によるものにより、周辺監視区域外の公衆に対して、**「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の解釈(以下「第二種埋設許可基準解釈」)**の基準を超える放射線被ばくを与えない設計とする。
- さらに、**「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」**及び**「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」**に基づくとともに、以下の法令、規格、基準等に準拠する。
  1. 労働安全衛生法
  2. 消防法
  3. 日本工業規格(JIS)
  4. 日本電機工業規格(JEM)

# 埋設施設の一般構造[5/8]

(その他主要な構造[2/5])

- 廃棄物埋設地は、放射性物質の廃棄物埋設地から生活環境への移行を抑制するため、埋設された廃棄物が地下水と接触しにくくなるように、**廃棄物の底面が地下水の水位より上面**となるよう設計する。
- 覆土に使用する**土砂等(天然バリア)**により、地下水中に溶出する**放射性物質の濃度を低減**させること、及び**移行を遅延させる**ことによつて、生活環境への放射性物質の移行を抑制及び遅延する。

# 埋設施設の一般構造[6/8]

(その他主要な構造[3/5])

- 覆土完了後から廃止措置の開始までの間にあっては、放射性物質の漏出及び移行に伴う公衆の受ける線量が、廃棄物埋設地からの直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線を含め、「線量告示」に定められた線量限度を超えないことはもとより、合理的に達成できる限り低減し、年間50 $\mu$ Sv以下となるよう設計する。また、放射線業務従事者が受ける線量は、放射線業務従事者の線量限度を超えないようにする。

# 埋設施設の一般構造[7/8]

(その他主要な構造[4/5])

- 廃棄物埋設地の保全措置終了後は、将来起こる可能性の高い基本シナリオにおいて、公衆の受ける線量が年間10 $\mu$ Sv以下であること、さらに科学的に想定される変動要因を網羅的に考慮した変動シナリオにおいて公衆の受ける線量が年間300 $\mu$ Svを超えないこと、並びに基本・変動シナリオ以外の自然現象及び人為事象に係るシナリオにおいて公衆の受ける線量が年間1mSvを超えないことを満たせるように、天然バリアにより放射性物質の移行を抑制する。



# 埋設施設の一般構造[8/8]

(その他主要な構造[5/5])

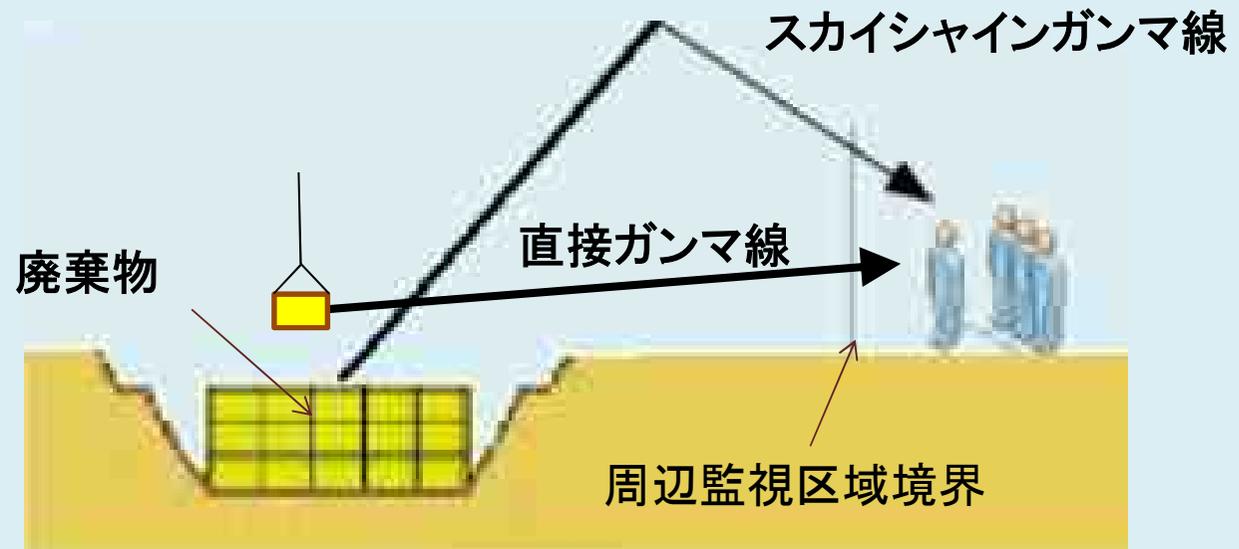
- **事故・異常時**における公衆の受ける線量が、**5mSv以下**となるよう設計する。
- 埋設施設は、実用上可能な限り**不燃性又は難燃性材料を使用**することにより、火災の発生を防止する。可燃性物質を埋設対象物としていないが、廃棄物の定置に使用する移動式クレーン等の重機の燃料火災を考慮して、**消火器及び自動火災報知設備を設置**する。

# 平常時における周辺公衆の線量評価



## ○周辺監視区域境界の線量評価

埋設施設の作業期間中において、周辺監視区域境界で公衆が受ける放射線の量を評価し、基準値以下であることを確認



### 【評価結果】

直接ガンマ線 + スカイシャインガンマ線

=  $0.14 \mu\text{Sv}/\text{年} + 21.4 \mu\text{Sv}/\text{年}$

=  $22 \mu\text{Sv}/\text{年} < 50 \mu\text{Sv}/\text{年}$  (基準値)

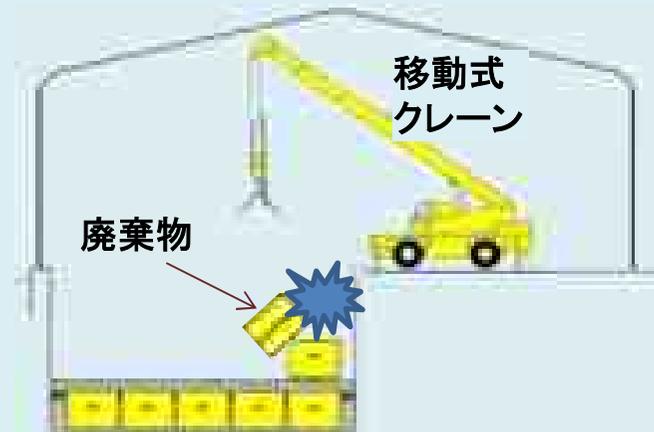
# 異常時における周辺公衆の線量評価

(事故時[事故想定])



## ○廃棄物落下事故

定置作業中にクレーンで吊り上げている廃棄物が、落下する事故を想定。  
この事故により、容器が破損し放射性物質が飛散した場合の周辺監視区域境界における公衆の被ばく線量を評価し、基準値以下であることを確認。



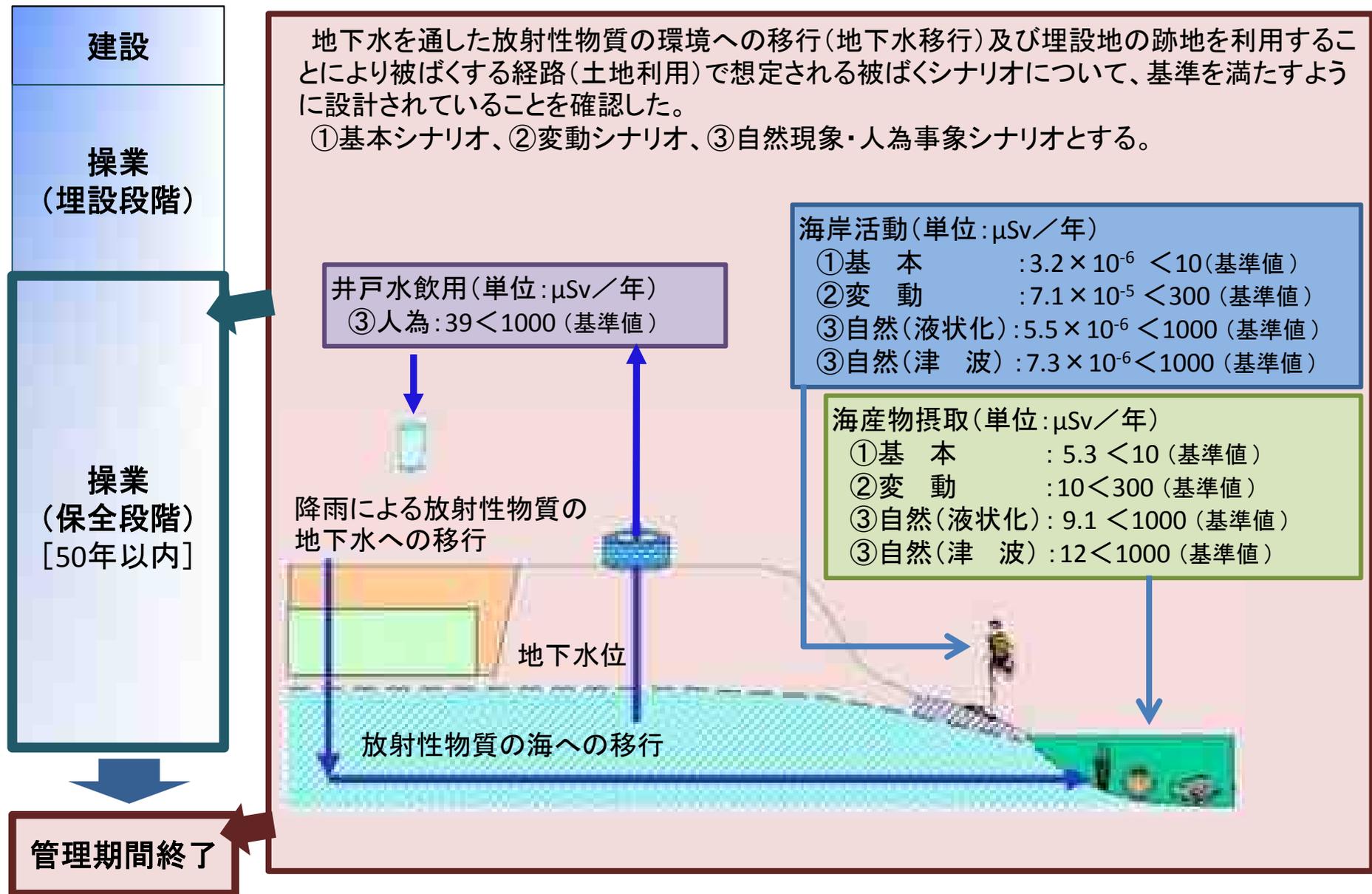
### 【評価結果】

廃棄物落下事故 :  $0.012 \mu\text{Sv} < 5\text{mSv}$  (基準値)



# 管理期間中及び終了後の周辺公衆の線量評価[1/4]

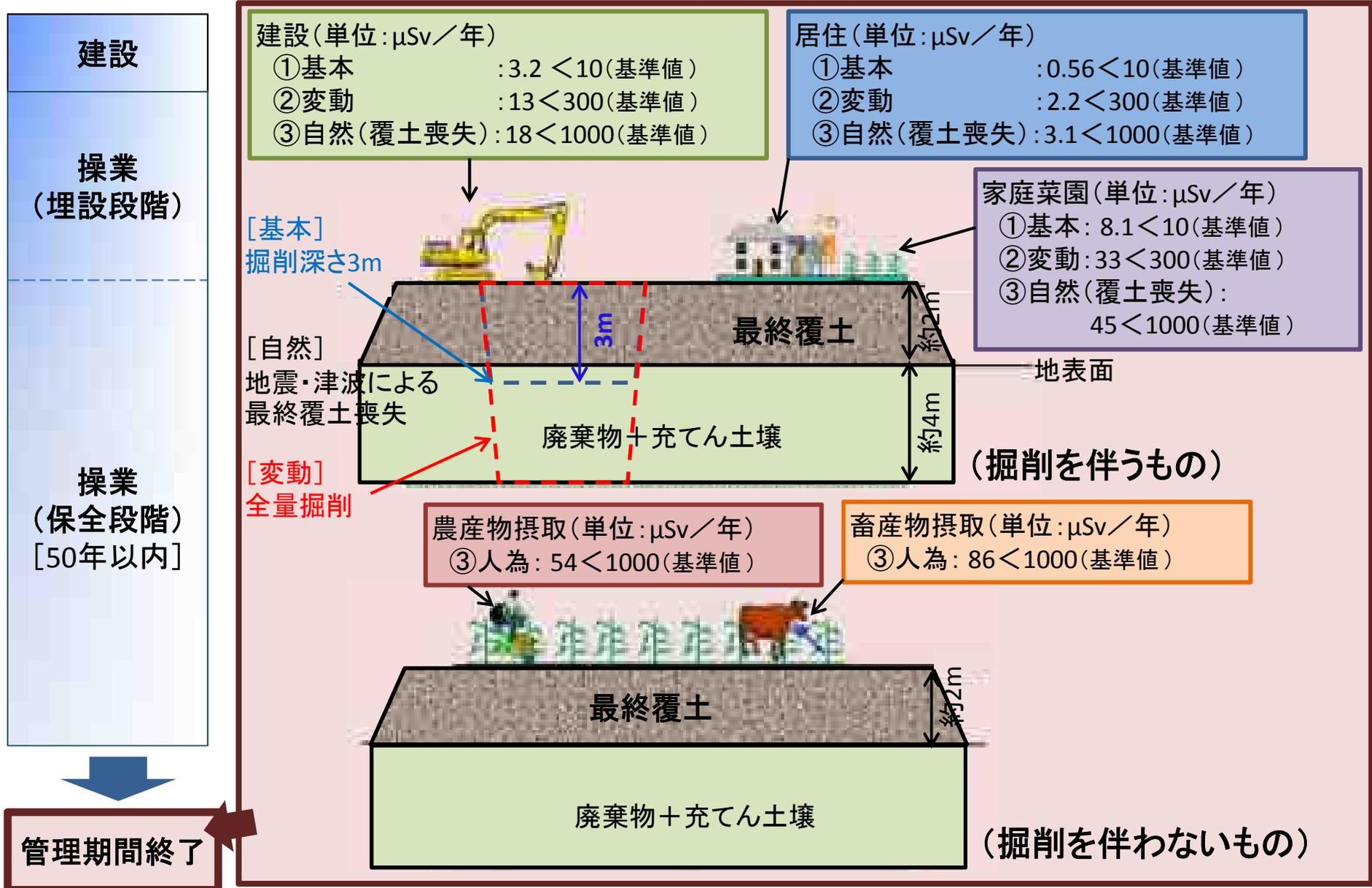
## (地下水移行経路の評価)





# 管理期間中及び終了後の周辺公衆の線量評価[2/4]

## (土地利用経路の評価)





# 管理期間中及び終了後の周辺公衆の線量評価[3/4]

(基本シナリオ／変動シナリオの評価)

## ① 基本シナリオ

(基準値:10 $\mu$ Sv/年)

シナリオ		線量評価 ( $\mu$ Sv/年)
地下水移行経路	海産物摂取	5.3
	海岸活動	0.0000032
土地利用経路	建設(3m掘削)	3.2
	居住(3m掘削)	0.56
	家庭菜園(3m掘削)	8.1

## ② 変動シナリオ

(基準値:300 $\mu$ Sv/年)

変動シナリオ		線量評価 ( $\mu$ Sv/年)
地下水移行経路	海産物摂取(不確実性考慮)	10
	海岸活動(不確実性考慮)	0.000071
土地利用経路	建設(全量掘削)	13
	居住(全量掘削)	0.56
	家庭菜園(全量掘削)	8.1



# 管理期間中及び終了後の周辺公衆の線量評価[4/4]

(自然現象及び人為事象シナリオの評価)

## ③ 自然現象及び人為事象シナリオ

(基準値:1000 $\mu$ Sv/年)

シナリオ		線量評価( $\mu$ Sv/年)	
地下水 移行経路	人為事象	井戸水飲用	39
	自然現象	海産物摂取(液状化浸漬)	9.1
		海岸活動(液状化浸漬)	0.0000055
		海産物摂取(津波浸漬)	12
		海岸活動(津波浸漬)	0.0000073
土地利用 経路	人為事象	農産物摂取	54
		畜産物摂取	86
	自然現象	建設(覆土喪失)	18
		居住(覆土喪失)	3.1
		家庭菜園(覆土喪失)	45



# 廃棄物埋設施設の工事計画[1/2]

## (埋設段階)

期間 (年)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
主要工程	▲ 南側埋設 トレンチ 着工	▲ 南側埋設 トレンチ 操業開始				▲ 北側埋設 トレンチ 着工	▲ 北側埋設 トレンチ 操業開始		
廃棄物 埋設地	南側埋設トレンチの建設					北側埋設トレンチの建設			
	[Shaded bar]					[Shaded bar]			
		廃棄物の定置							
		中間覆土							
									最終覆土



# 廃棄物埋設施設の工事計画[2/2]

## (保全段階)

期間 (年)	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20~29	30~39	40~49	50~59	60~
主要工程	▲定期的な評価										▲定期的な評価	▲定期的な評価	▲定期的な評価	▲定期的な評価	▲定期的な評価 ▲廃止措置計画認可 ▲事業廃止
廃棄物埋設地	▲埋設終了		埋設管理期間												

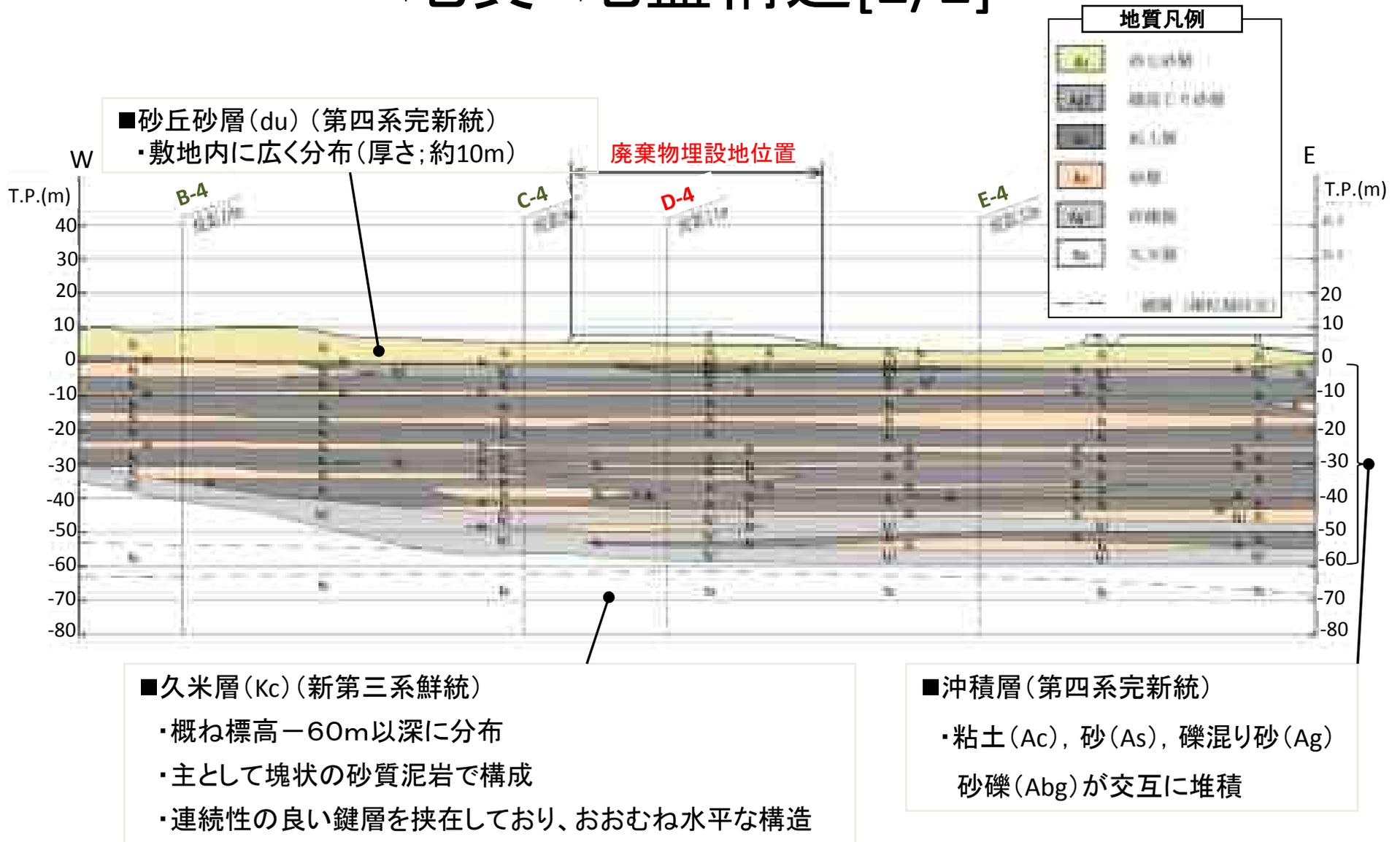


# 地質・地盤構造[1/2]

(ボーリング調査孔)



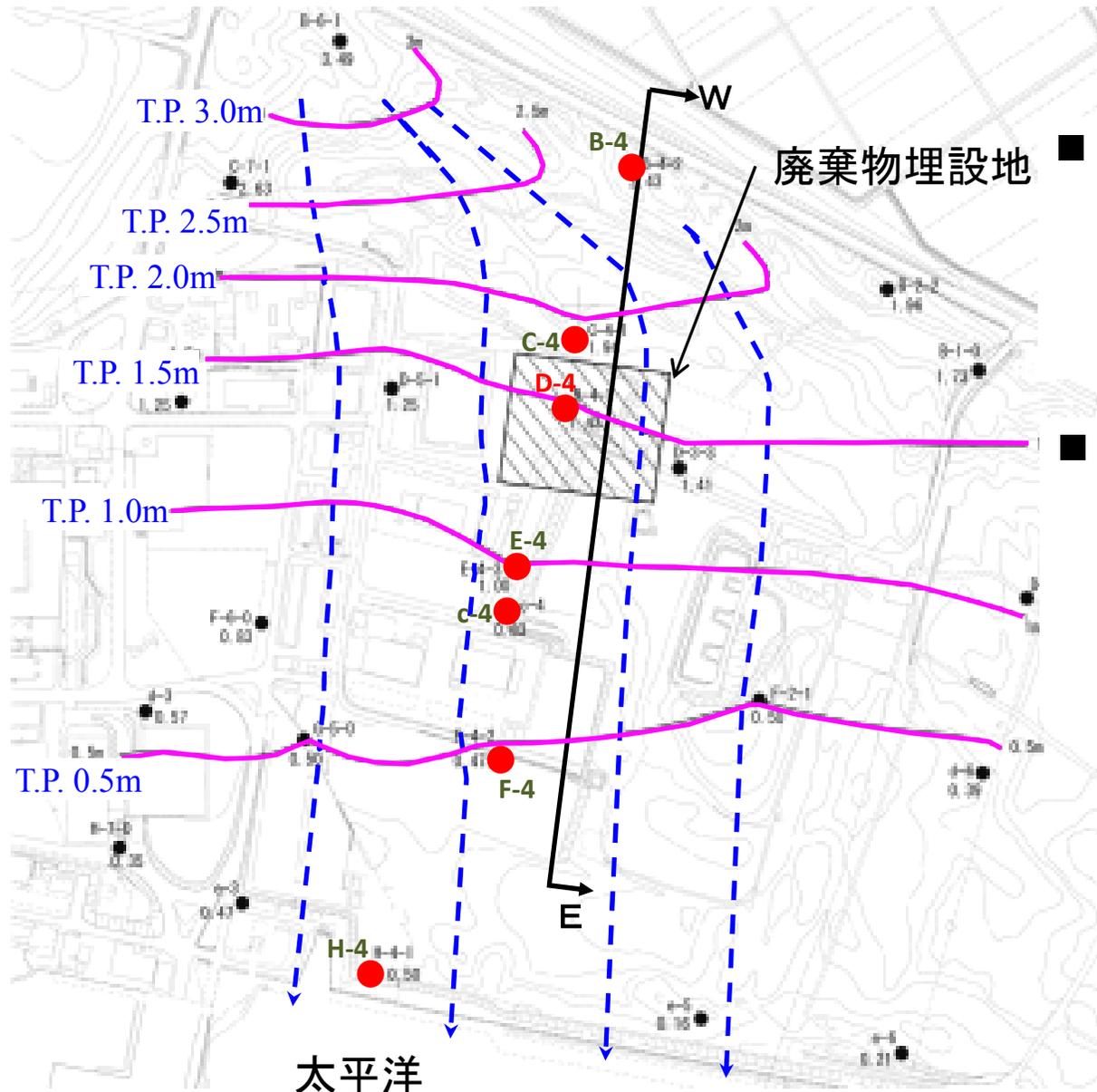
# 地質・地盤構造[2/2]



上記の地層が水平に連続して分布しており、断層等特異な地質構造は認められない。



# 地下水流動状況[1/3]



- 調査対象地点地下水水位  
調査対象地点の地表：T.P. 8.0m  
同地点の地下水水位[D-4]：  
T.P. 約1.4～2.6m  
(年間変動幅 約1.2m)

- 敷地の地下水水位等高線は、おおむね海岸線に平行で海側方向に低下していることから、地下水は定常的に海側に向かって流動していると考えられる。

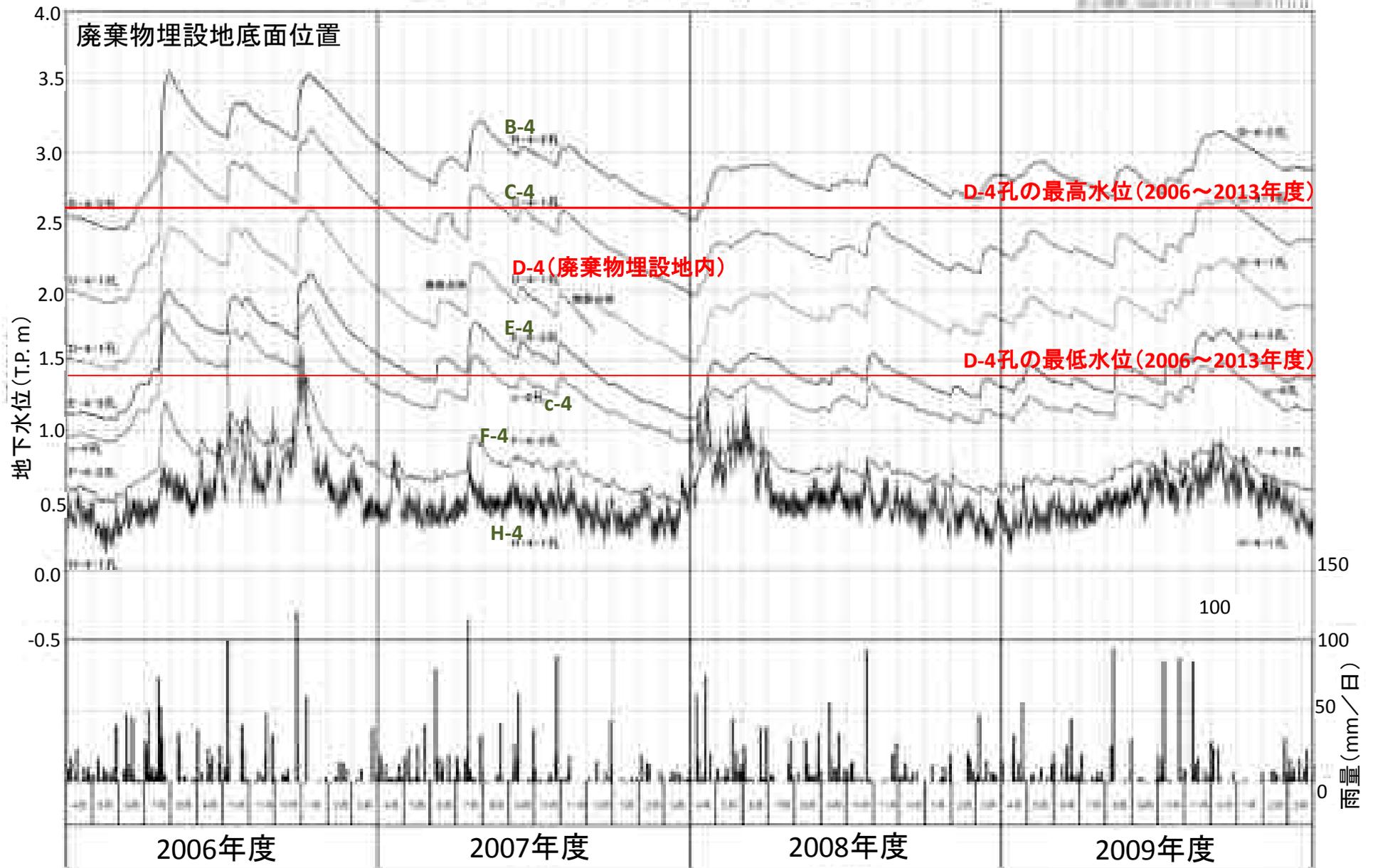
凡 例

- 地下水水位等高線
- -> 地下水流動方向

※ T.P 0(m)  
[東京湾平均海面]

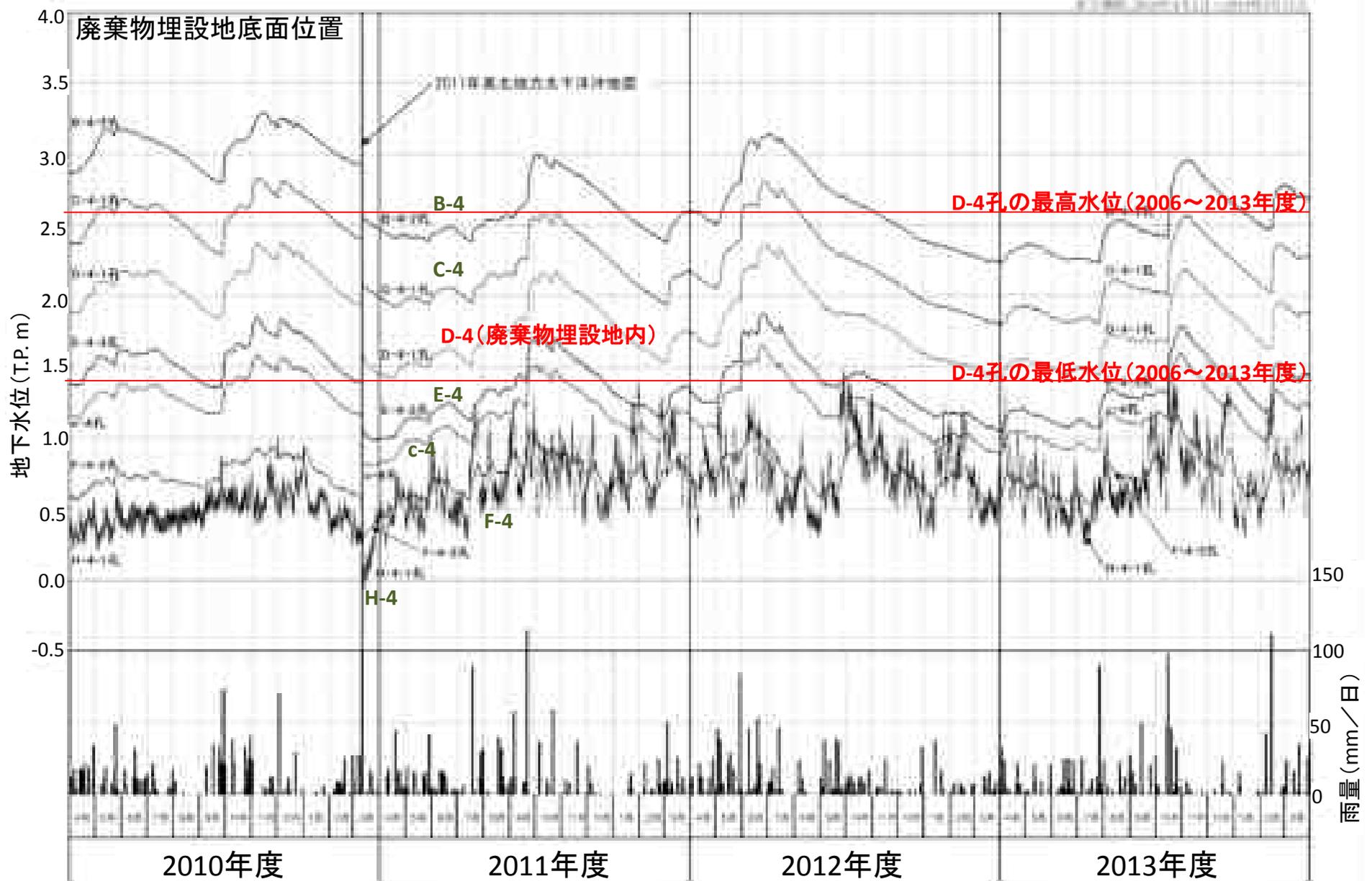


# 地下水流動状況[2/3]





# 地下水流動状況[3/3]





# 参考資料

# L3埋設施設の事例(JAEAのJPDR埋設)

(日本原子力研究所東海研究所JPDR埋設施設)



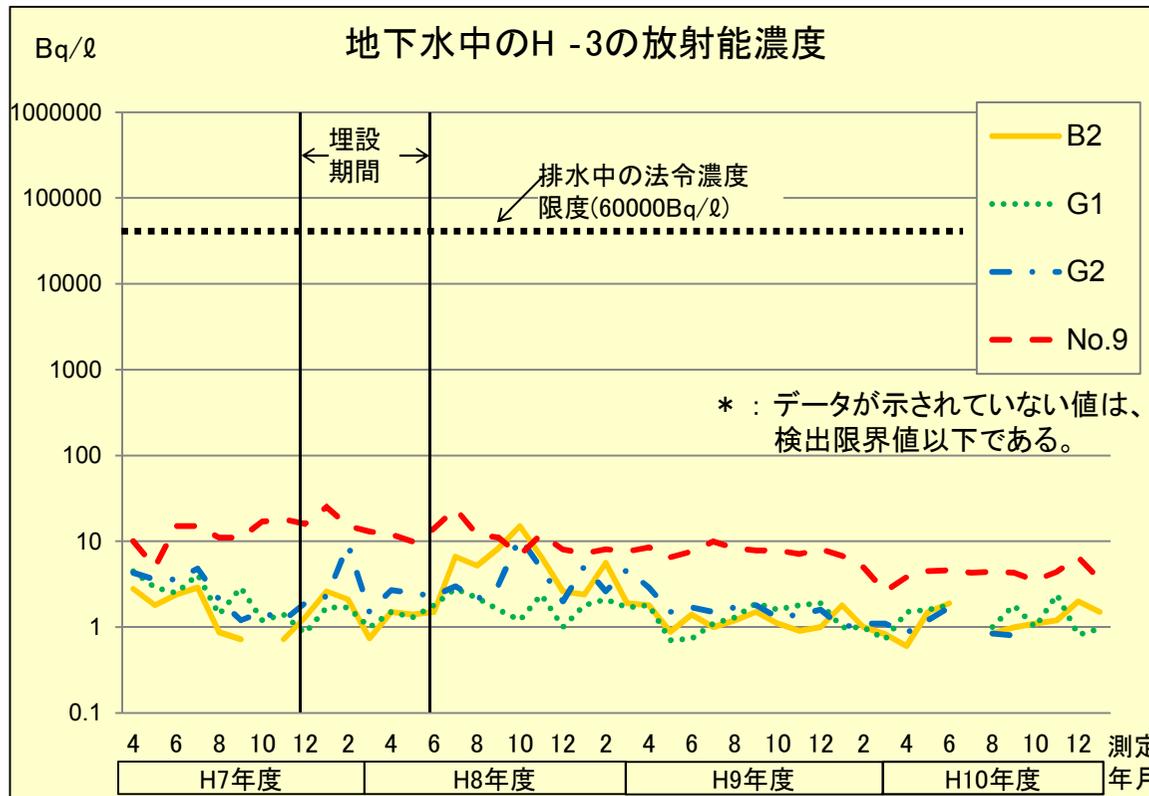
- ・トレンチ処分対象廃棄物埋設施設。
- ・JPDR解体において「極低レベル放射性廃棄物埋設実地試験」として敷地内埋設。  
(埋設実施期間:平成7年12月～平成8年6月、埋設総重量:コンクリート1,670トン、  
管理期間:約30年※)

※安全審査指針では「50年程度以内をめやすとする」とされている

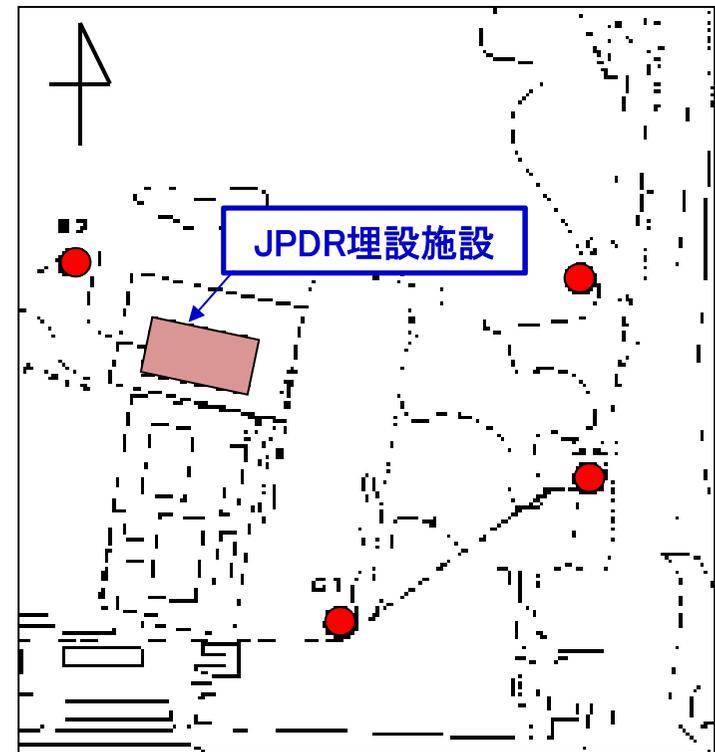


# JPDR埋設施設周辺の地下水の放射能濃度

地下水の放射性物質の測定は埋設前から実施しているが、廃棄物の埋設前後において放射能濃度に変化はなく、環境（自然界）における放射能濃度と同程度の低いレベルであった。



出典：極低レベル固体廃棄物合理的処分安全性実証試験報告書



● : 地下水の測定箇所