

再処理施設、廃棄物管理施設、MOX燃料加工施設  
再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔Aの新設に伴う  
基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価について

令和2年1月31日



日本原燃株式会社

# 基礎地盤に係るコメント内容

日付	審査会合・ ヒアリング・ 面談	コメント内容	
2019.12.20	第325回 審査会合 (出戸西方断層)	基 礎 地 盤	プラント側の再処理設備の安全冷却水系の冷却塔の移設に関連した基礎地盤及び 周辺斜面の安定性評価について、審査会合で説明すること。

1. 概要
  1. 1 再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔Aの構造
  1. 2 再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔Aの設置位置
2. 再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔Aの設置位置の地形及び地質
3. 再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A 新設による影響検討
  3. 1 解析対象施設の選定フロー
  3. 2 解析対象断面の選定
  3. 3 解析対象断面
  3. 4 要素分割図
  3. 5 再処理施設の検討結果
  3. 6 廃棄物管理施設の検討結果
4. まとめ

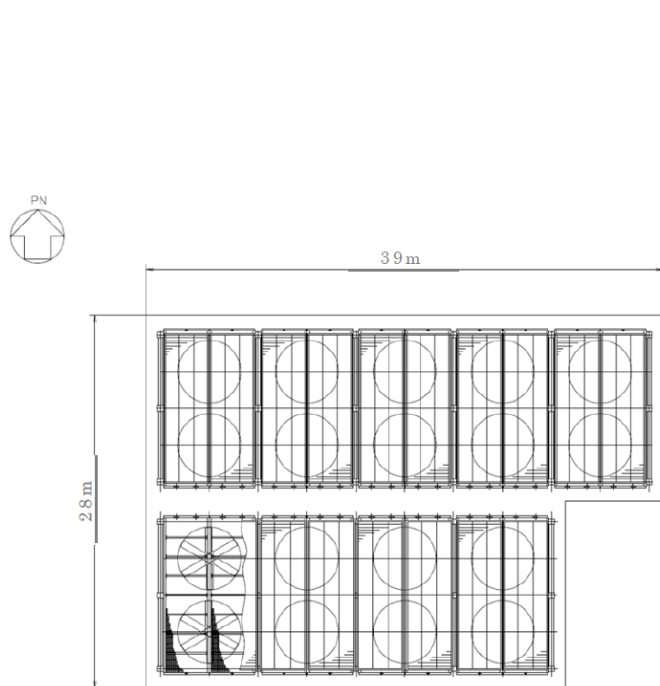
# 1. 概要

## 1.1 再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔Aの構造

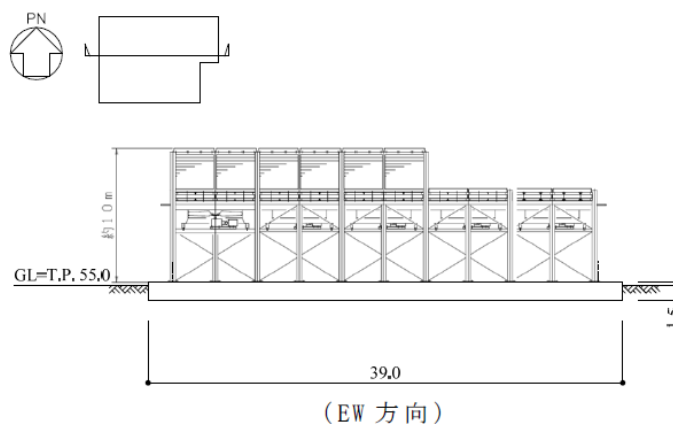
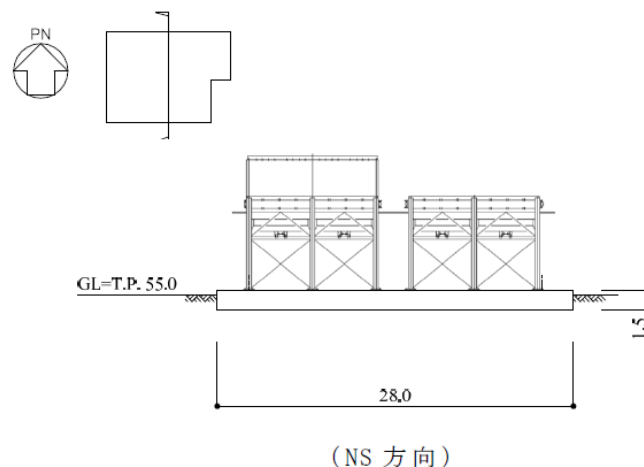
新たに設置する安全冷却水系冷却塔Aは、耐震重要施設等に分類され、安全冷却水系冷却塔Bと同一の構造を用いることとしている。安全冷却水系冷却塔の平面図及び断面図を下図に示す。

冷却塔の主体構造は鉄骨造であり、基礎の主体構造は鉄筋コンクリート造である。

基礎の平面規模は主要部分で28m(NS)×39m(EW)である。



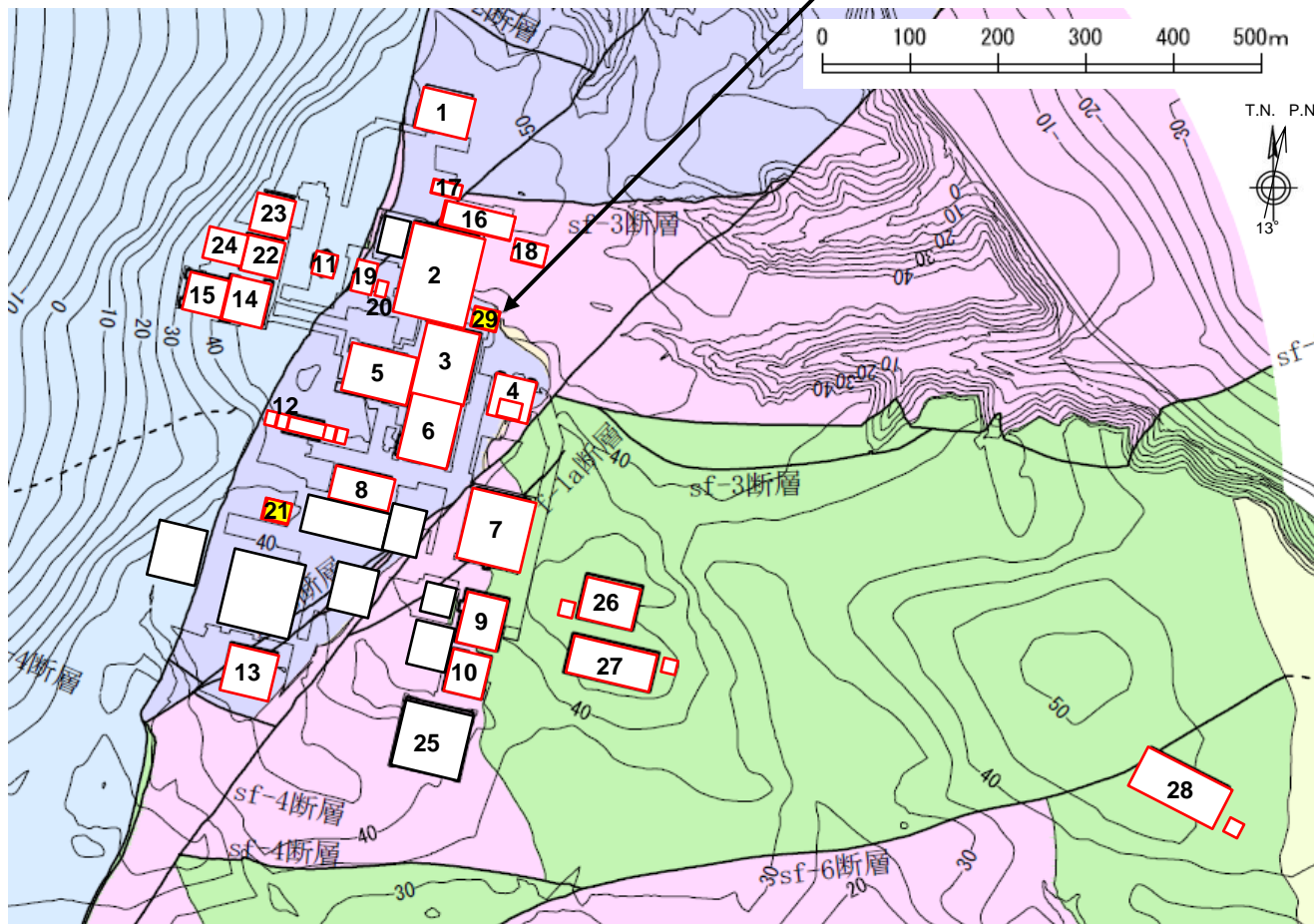
再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔 平面図



再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔 断面図

※ 第327回 審査会合資料2 (p151,152) より抜粋

新設する再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A(基礎)



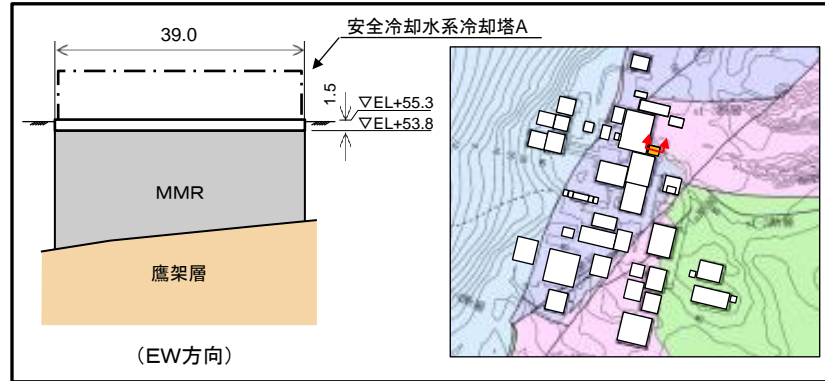
番号	評価対象施設
1	ハル・エンドピース貯蔵建屋
2	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋
3	前処理建屋
4	主排気筒(基礎)及び主排気筒管理建屋
5	高レベル廃液ガラス固化建屋
6	分離建屋
7	精製建屋
8	制御建屋
9	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋
10	ウラン・プルトニウム混合酸化水物貯蔵建屋
11	北換気筒※(基礎)
12	非常用電源建屋 (冷却塔及び燃料油貯蔵タンク含む)
13	チャンネルボックス・バーナブルポイズン 処理建屋
14	第1ガラス固化体貯蔵建屋(東棟)
15	第1ガラス固化体貯蔵建屋(西棟)
16	使用済燃料輸送容器管理建屋
17	使用済燃料輸送容器管理建屋 (トレーラーエリア)
18	使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔A(基礎)
19	使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔B(基礎)
20	第1非常用ディーゼル発電設備用重油タンク室
21	再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔B(基礎)
22	ガラス固化体貯蔵建屋
23	ガラス固化体貯蔵建屋B棟
24	ガラス固化体受入れ建屋
25	燃料加工建屋
26	緊急時対策建屋(重油貯蔵タンク含む)
27	第1保管庫・貯水所(軽油貯蔵タンク含む)
28	第2保管庫・貯水所(軽油貯蔵タンク含む)
29	再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A(基礎)

※ 廃棄物管理施設では、ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒  
という名称  
注) コンターは、鷹架層上限面等高線を示す。

新設する再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A(基礎)(上図番号29)は、使用済燃料受入れ・貯蔵建屋(上図番号2)の東側に隣接して、既設の再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔B(基礎)(上図番号21)と同じ鷹架層下部層(細粒砂岩)に設置する。

# 1.2 再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔Aの設置位置

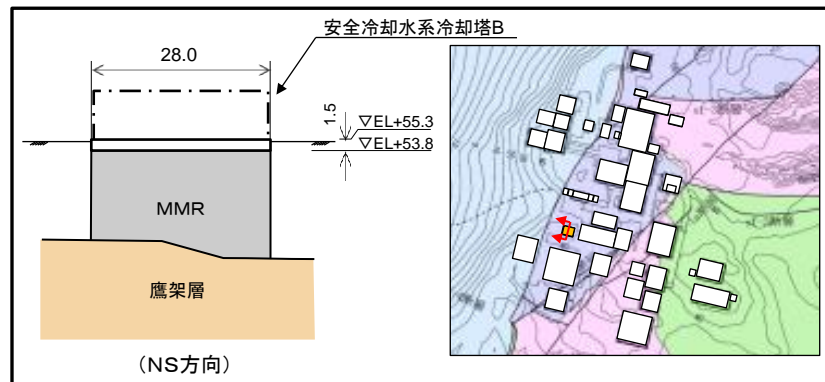
## ■再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A(基礎)



評価対象施設		設置岩盤
		岩種
再	再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A(基礎)	細粒砂岩 (MMRを介して支持)

再:再処理施設

## ■再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔B(基礎)



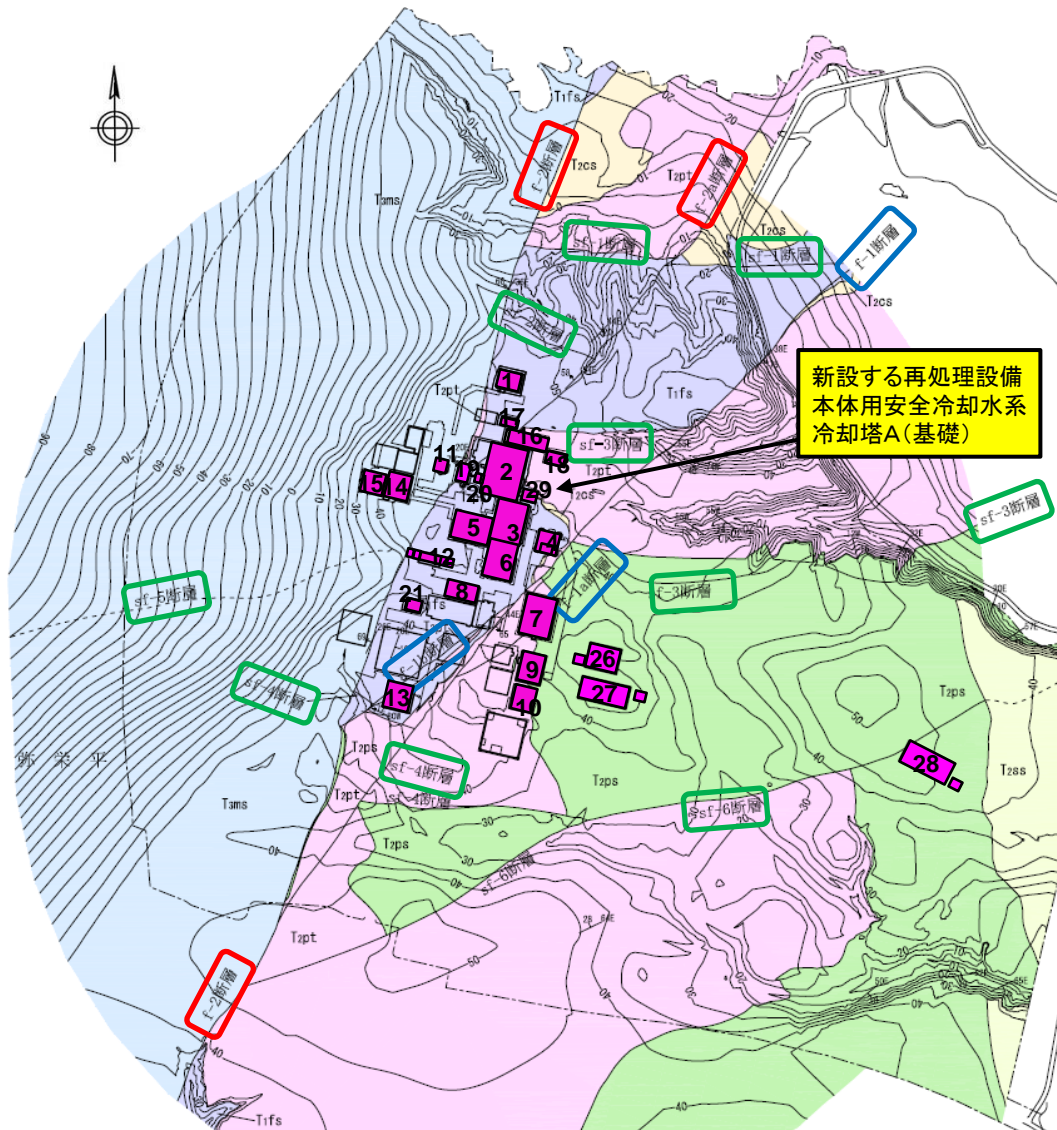
評価対象施設		設置岩盤
		岩種
再	再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔B(基礎)	細粒砂岩 (MMRを介して支持)

再:再処理施設

再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A(基礎)は、再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔B(基礎)と同様に細粒砂岩にMMRを介して支持されている。

(余白)

## 2. 再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔Aの設置位置の地形及び地質



・f-1断層、f-2断層及びそれらから派生する断層（f-1a断層、f-1b断層及びf-2a断層）が分布する。これらは、少なくとも高位段丘堆積層に変位及び変形を与えていないことから、将来活動する可能性のある断層等ではない。

・鷹架層堆積時に活動したsf系断層  
sf-1断層～sf-6断層が分布する。これらは、少なくともf系断層の活動以前に活動を終えた断層であり、将来活動する可能性のある断層等ではない。

新設する再処理設備  
本体用安全冷却水系  
冷却塔A(基礎)

番号	評価対象施設
1	ハル・エンドピース貯蔵建屋
2	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋
3	前処理建屋
4	主排気筒(基礎)及び主排気筒管理建屋
5	高レベル廃液ガラス固化建屋
6	分離建屋
7	精製建屋
8	制御建屋
9	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋
10	ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋
11	北換気筒(基礎)
12	非常用電源建屋 (冷却塔及び燃料油貯蔵タンク含む)
13	チャンネルボックス・バーナブルポイズン 処理建屋
14	第1ガラス固化体貯蔵建屋(東棟)
15	第1ガラス固化体貯蔵建屋(西棟)
16	使用済燃料輸送容器管理建屋
17	使用済燃料輸送容器管理建屋 (トレーラーエリア)
18	使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔A(基礎)
19	使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔B(基礎)
20	第1非常用ディーゼル発電設備用重油タンク室
21	再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔B(基礎)
26	緊急時対策建屋(重油貯蔵タンク含む)
27	第1保管庫・貯水所(軽油貯蔵タンク含む)
28	第2保管庫・貯水所(軽油貯蔵タンク含む)
29	再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A(基礎)

凡 例

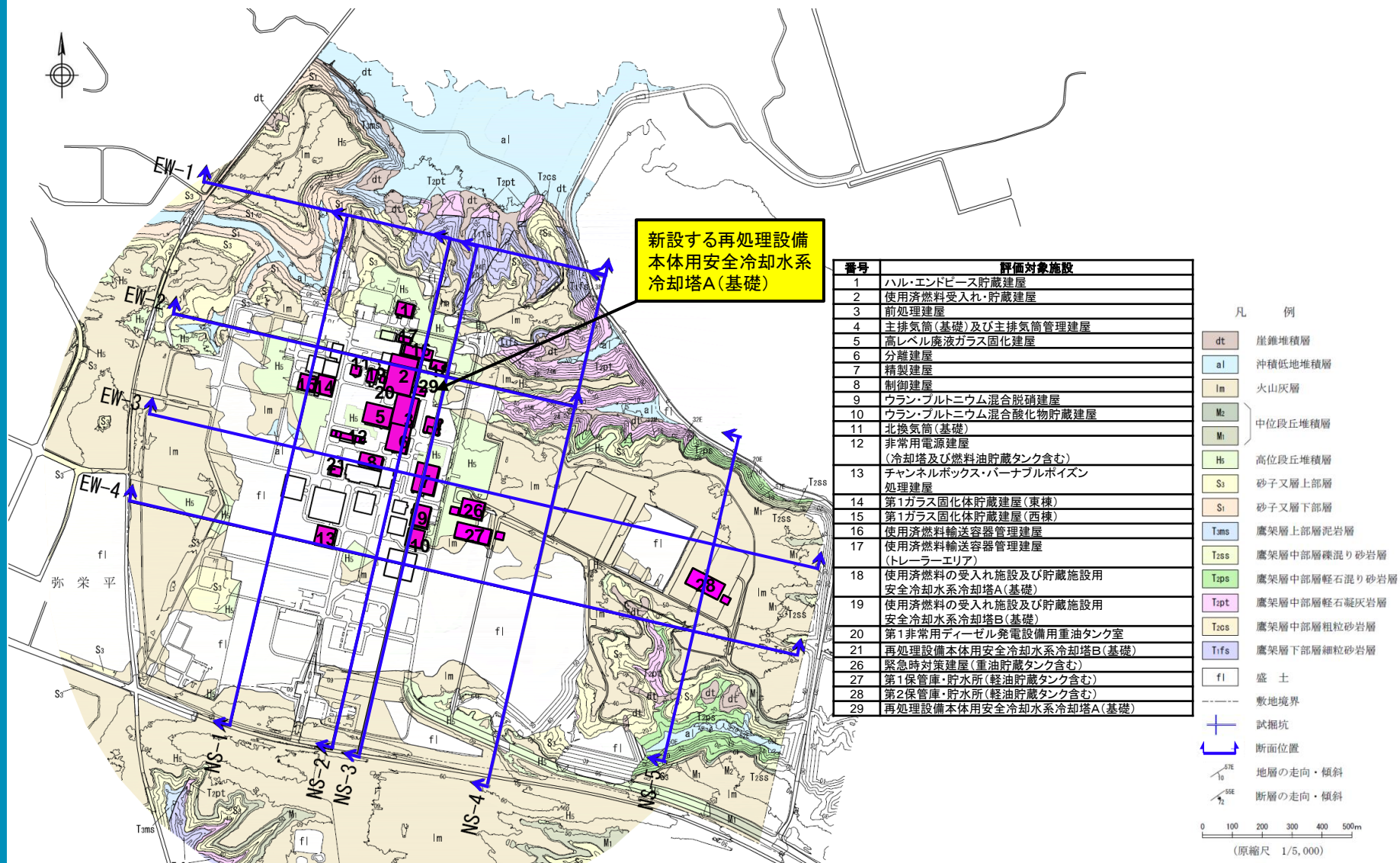
- Tams 鷹架層上部層泥岩層
- Tzss 鷹架層中部層礫混り砂岩層
- Tzps 鷹架層中部層軽石混り砂岩層
- Tzpt 鷹架層中部層軽石凝灰岩層
- Tzcs 鷹架層中部層粗粒砂岩層
- Tifs 鷹架層下部層細粒砂岩層
- 断層
- sf-5断層  
(鷹架層上部層泥岩層基底面での位置を投影)
- sf-6断層  
(鷹架層中部層礫混り砂岩層基底面での位置を投影)
- 30— 鷹架層上限面等高線  
(数字は標高(m))
- - - 敷地境界
- 掘削領域
- + 試掘坑
- 断面位置
- ↗<sub>10°E</sub> 地層の走向・傾斜
- ↘<sub>12°SE</sub> 断層の走向・傾斜

0 100 200 300 400 500m

新設する再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A(基礎)を支持する地盤に「将来活動する可能性のある断層等」は認められない。



## 2. 再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔Aの設置位置の地形及び地質

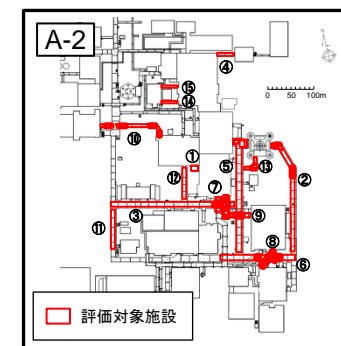
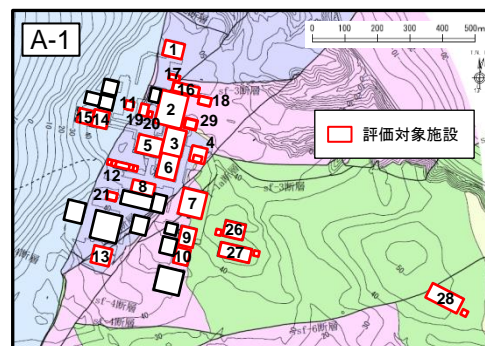


新設する再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A(基礎)に重大な影響を与える周辺斜面は存在しない。

### 3. 1 解析対象施設の選定フロー

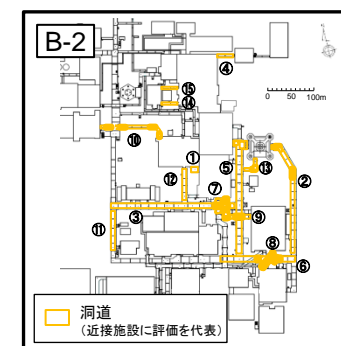
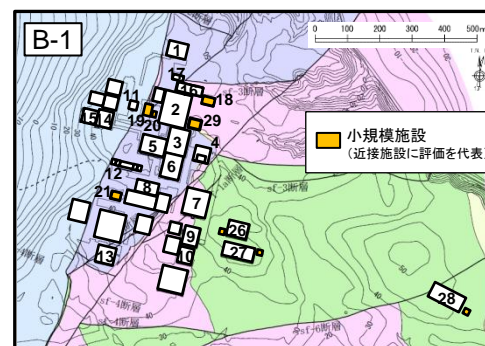
#### A. 評価対象施設

施設のうち、耐震重要施設等及び常設重大事故等対処施設を評価対象施設とする。



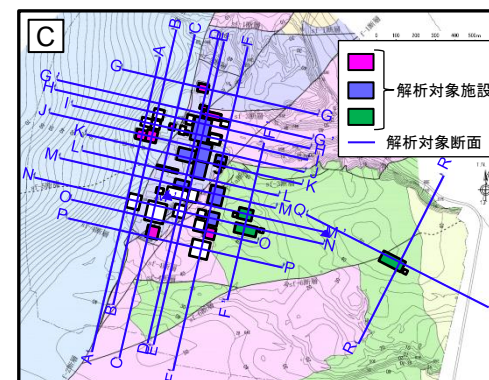
#### B. 施設の代表性検討

施設の規模・接地圧を勘案し、小規模施設及び洞道について、近接する評価対象施設の評価に代表させる。評価対象施設から小規模施設及び洞道を除いた施設を、解析対象施設とする。



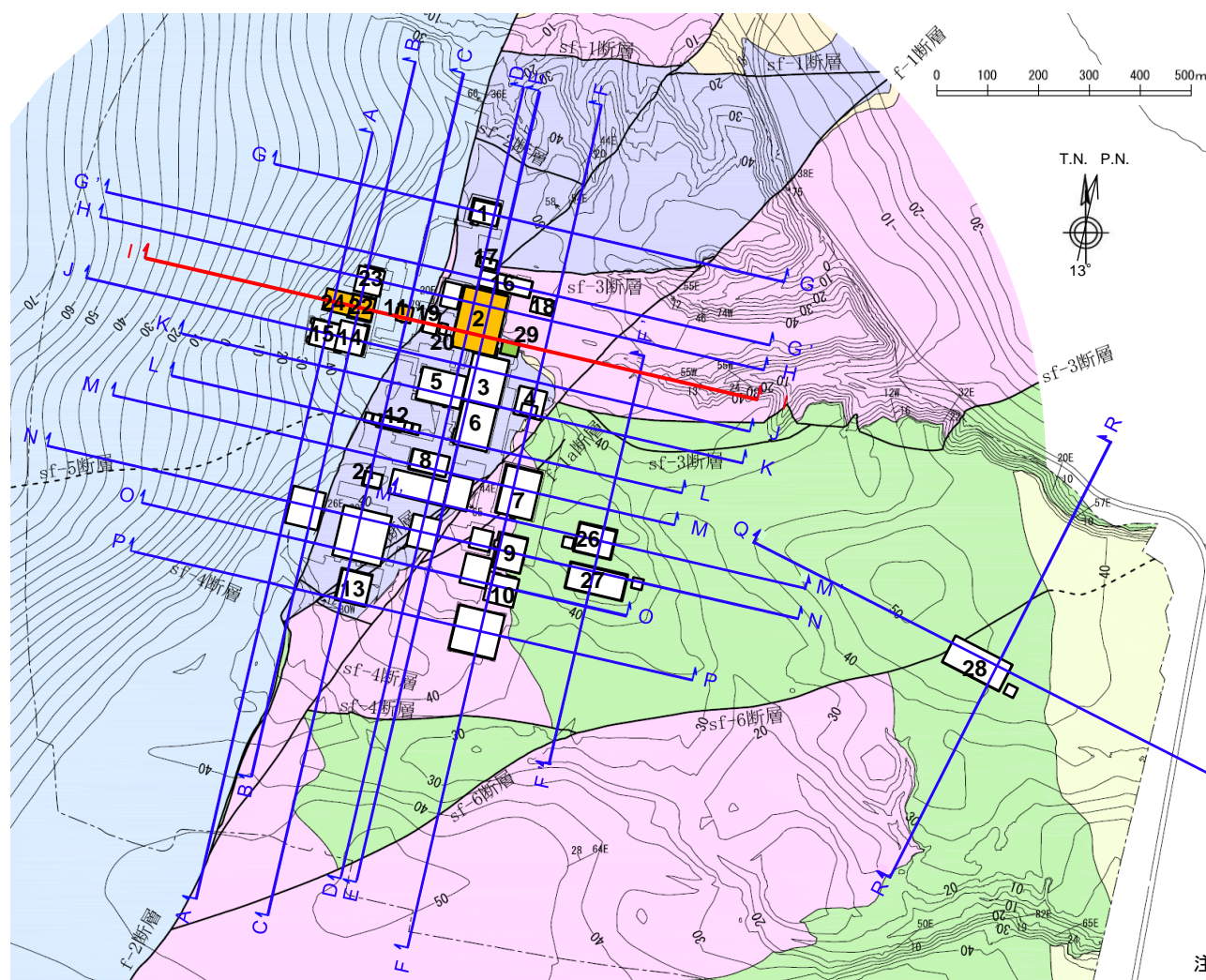
#### C. 解析対象断面の選定

解析対象施設に直交する2断面を基本とし、近接建屋の影響を考慮するため、複数の建屋が含まれる断面を解析対象断面として選定する。なお、規模・接地圧が小さく、隣接する解析対象施設がない施設については、簡便法(すべり面法)を用いて、対象断面の絞込みを行う。



再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A(基礎)は、再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔B(基礎)と同様に小規模施設に分類されることから、近接する評価対象施設の評価に代表させる。

## 3. 2 解析対象断面の選定



- 今回新設する施設
- I-I断面の解析対象施設
- 解析対象断面

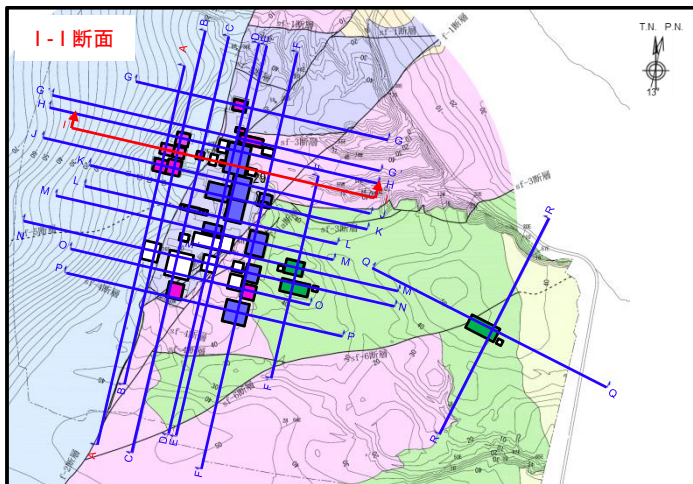
番号	評価対象施設
1	ハル・エンドピース貯蔵建屋
2	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋
3	前処理建屋
4	主排気筒(基礎)及び主排気筒管理建屋
5	高レベル廃液ガラス固化建屋
6	分離建屋
7	精製建屋
8	制御建屋
9	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋
10	ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋
11	北換気筒*(基礎)
12	非常用電源建屋 (冷却塔及び燃料油貯蔵タンク含む)
13	チャンネルボックス・バーナブルポイズン 処理建屋
14	第1ガラス固化体貯蔵建屋(東棟)
15	第1ガラス固化体貯蔵建屋(西棟)
16	使用済燃料輸送容器管理建屋
17	使用済燃料輸送容器管理建屋 (トレーラーエリア)
18	使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔A(基礎)
19	使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔B(基礎)
20	第1非常用ディーゼル発電設備用重油タンク室
21	再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔B(基礎)
22	ガラス固化体貯蔵建屋
23	ガラス固化体貯蔵建屋B棟
24	ガラス固化体受入れ建屋
26	緊急時対策建屋(重油貯蔵タンク含む)
27	第1保管庫・貯水所(軽油貯蔵タンク含む)
28	第2保管庫・貯水所(軽油貯蔵タンク含む)
29	再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A(基礎)

※ 廃棄物管理施設では、ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒という名称  
注) コンターは、鷹架層上限面等高線を示す。

再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A(基礎)はI-I断面に位置することから、再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A(基礎)を追加してI-I断面の評価を行う。

### 3.3 解析対象断面

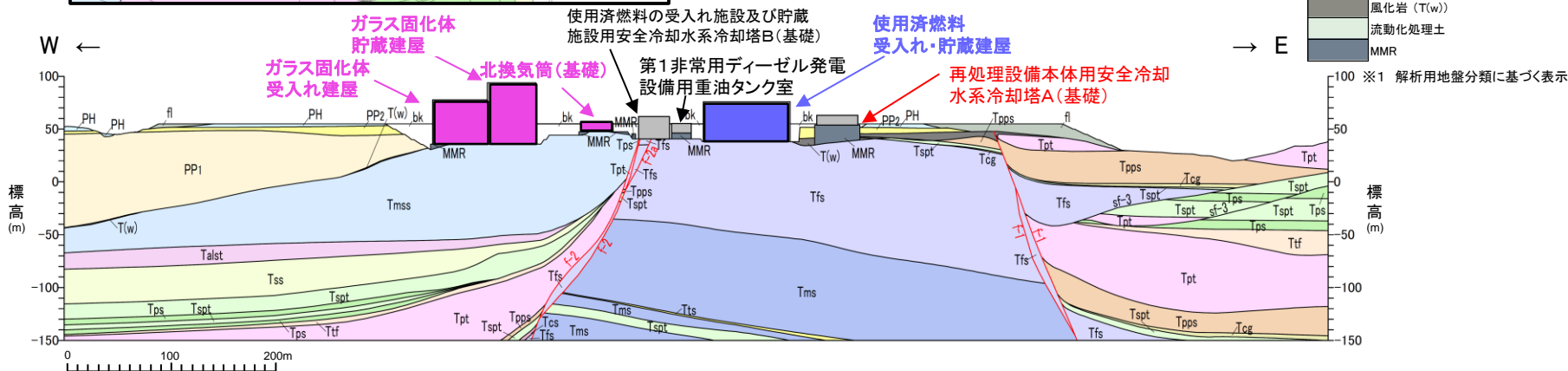
#### ■ I-I断面



再 廃	解析対象施設	設置岩盤
		岩種
再 廃	北換気筒※(基礎)	泥岩(上部層) (直接またはMMRを介して支持)
再 廃	使用済燃料 受入れ・貯蔵建屋	細粒砂岩
再 廃	ガラス固化体 貯蔵建屋	泥岩(上部層)
再 廃	ガラス固化体 受入れ建屋	泥岩(上部層) (直接またはMMRを介して支持)

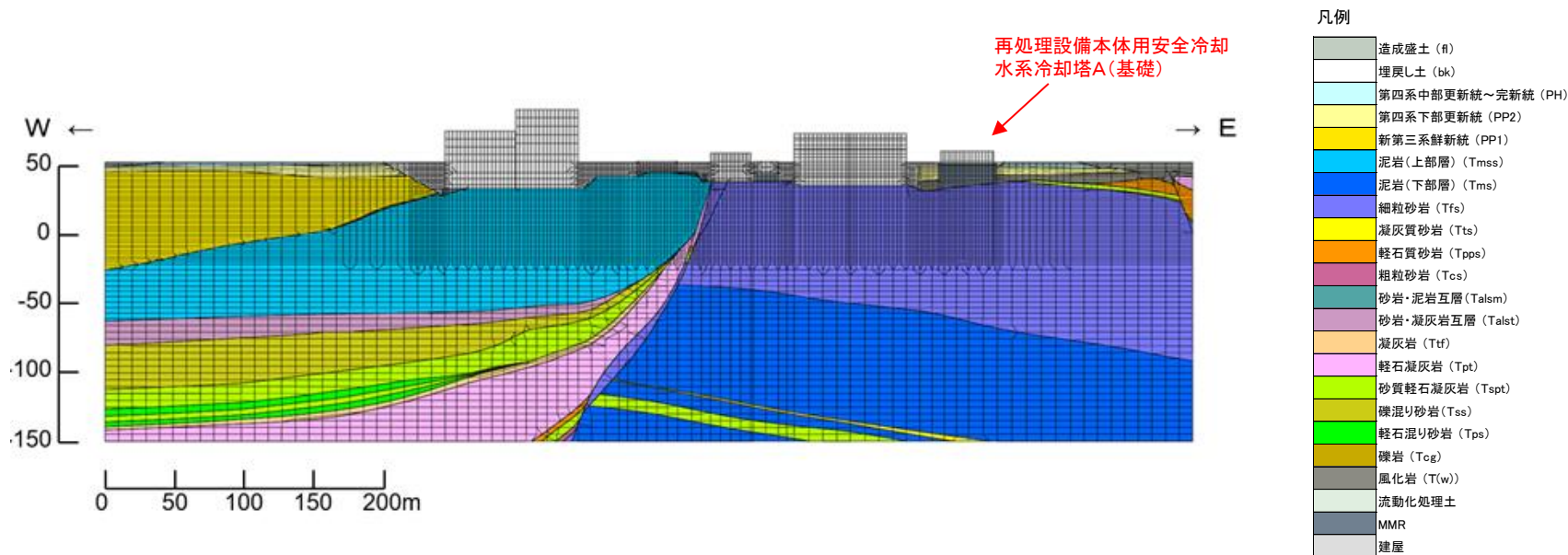
小規模施設の使用済燃料受入れ施設及び貯蔵施設用安全冷却水系冷却塔B(基礎)は細粒砂岩、第1非常用ディーゼル発電設備用重油タンク室及び再処理設備用安全冷却水系冷却塔A(基礎)は細粒砂岩(直接またはMMRを介して支持)に設置されている。

再:再処理施設 廃:廃棄物管理施設  
※ 廃棄物管理施設では、ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒という名称



解析対象施設及び再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A(基礎)は、泥岩(上部層)や細粒砂岩に直接またはMMRを介して支持されている。

### 3. 4 要素分割図



I-I断面解析モデル

I-I断面の解析モデルに再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A(基礎)を追加し、要素分割図を作成した。なお、再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔Aのモデル化にあたっては、これまでの建屋のモデル化の考え方にに基づき作成し、また、解析用地盤物性値は、これまでのものを用いて解析を行った。

### 3.5.1 すべり評価

#### ■安全率一覧(これまでの評価結果)

##### I-I断面

すべり面形状	地震動 ※1	すべり 安全率※2
<p>北換気筒(基礎)</p> <p>建屋基礎底面のすべり面</p>	Ss-C1 (-,+)	14.4 [7.69]
<p>使用済燃料 受入れ・貯蔵建屋</p> <p>建屋基礎底面のすべり面</p>	Ss-C1 (-,+)	8.0 (6.1) [7.66]
<p>北換気筒(基礎)</p> <p>f-2断層を通るすべり面</p>	Ss-C1 (-,+)	20.5 [7.66]

※1 (+,+)位相反転なし (+,-)鉛直位相反転  
(-,+)水平位相反転 (-,-)水平鉛直位相反転

すべり面形状	地震動 ※1	すべり 安全率※2
<p>北換気筒(基礎)</p> <p>使用済燃料 受入れ・貯蔵建屋</p> <p>建屋基礎底面のすべり面</p>	Ss-C1 (+,+)	9.4 [7.70]

凡例

- 造成盛土 (H)
- 埋戻し土 (bk)
- 第四系中部更新統~完新統 (PH)
- 第四系下部更新統 (PP2)
- 新第三系新統 (PP1)
- 泥岩(上部層) (Tmsa)
- 泥岩(下部層) (Tms)
- 細粒砂岩 (Tfs)
- 凝灰質砂岩 (Tfs)
- 軽石質砂岩 (Tpsa)
- 粗粒砂岩 (Tcs)
- 砂岩・泥岩互層 (Talsm)
- 砂岩・凝灰岩互層 (Talist)
- 凝灰岩 (Tf)
- 軽石凝灰岩 (Tpt)
- 砂質軽石凝灰岩 (Tpspt)
- 礫混り砂岩 (Tas)
- 軽石混り砂岩 (Tps)
- 礫岩 (Tog)
- 風化岩 (T(w))
- 流動化処理土
- MMR
- 建屋

※2 ( )は物性のばらつきを考慮したすべり安全率  
[ ]は発生時刻(秒)  
○ は各断面における最小すべり安全率

基礎地盤のすべり安全率は、いずれも評価基準値1.5を十分に満足していることを確認した。

### 3.5.1 すべり評価

#### ■安全率一覧(今回の評価結果)

##### I-I断面

すべり面形状	地震動 ※1	すべり 安全率※2
<p>北換気筒(基礎)</p> <p>建屋基礎底面のすべり面</p>	Ss-C1 (-,+)	14.9 [7.69]
<p>使用済燃料 受入れ・貯蔵建屋</p> <p>再処理設備本体用安全冷 却水系冷却塔A(基礎)</p> <p>建屋基礎底面のすべり面</p>	Ss-C1 (+,+)	8.6 [7.66]
<p>北換気筒(基礎)</p> <p>f-2断層を通るすべり面</p>	Ss-C1 (-,+)	19.4 [7.66]

※1 (+,+)位相反転なし (-,+)-鉛直位相反転  
(-,+)水平位相反転 (-,-)水平鉛直位相反転

すべり面形状	地震動 ※1	すべり 安全率※2
<p>再処理設備本体用安全冷 却水系冷却塔A(基礎)</p> <p>使用済燃料 受入れ・貯蔵建屋</p> <p>北換気筒(基礎)</p> <p>建屋基礎底面のすべり面</p>	Ss-C1 (+,+)	9.7 [7.70]
<p>再処理設備本体用安全冷 却水系冷却塔A(基礎)</p> <p>使用済燃料 受入れ・貯蔵建屋</p> <p>建屋基礎底面のすべり面</p>	Ss-C1 (-,+)	7.9 (5.6) [7.66]
<p>再処理設備本体用安全冷 却水系冷却塔A(基礎)</p> <p>使用済燃料 受入れ・貯蔵建屋</p> <p>北換気筒(基礎)</p> <p>建屋基礎底面のすべり面</p>	Ss-C1 (-,+)	9.4 [7.67]

※2 ( )は物性のばらつきを考慮したすべり安全率  
[ ]は発生時刻(秒)  
○ は各断面における最小すべり安全率

凡例

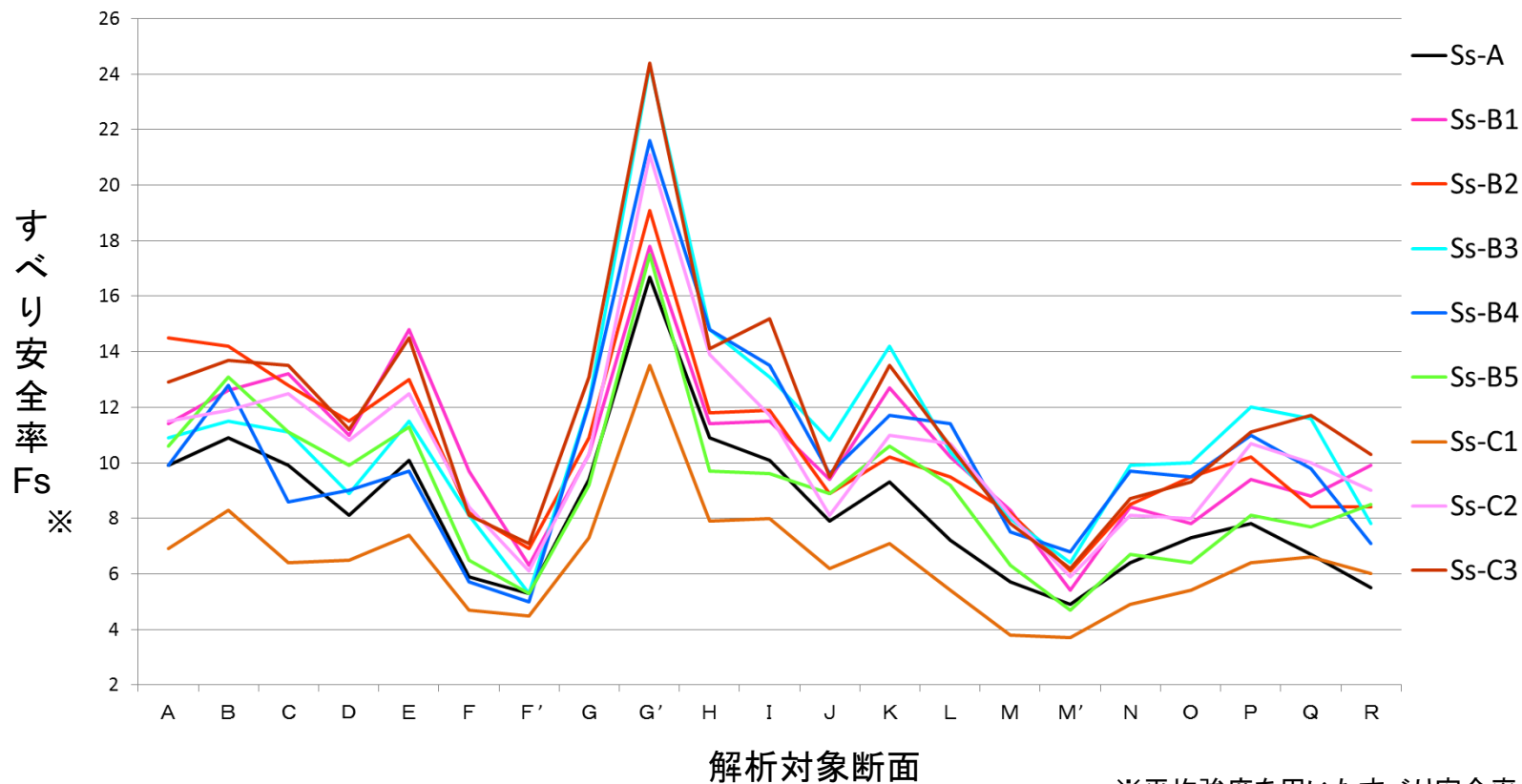
達成盛土 (fl)
埋戻し土 (bk)
第四系中部更新統~完新統 (PH)
第四系下部更新統 (PP2)
第三系鮮新統 (PP1)
泥岩(上部層) (Tms)
泥岩(下部層) (Tms)
細粒砂岩 (Tfs)
凝灰質砂岩 (Tts)
軽石質砂岩 (Tpps)
粗粒砂岩 (Tcs)
砂岩・泥岩互層 (Talsm)
砂岩・凝灰岩互層 (Tals)
凝灰岩 (Ttr)
軽石凝灰岩 (Tpt)
砂質軽石凝灰岩 (Tsppt)
礫混り砂岩 (Tss)
軽石混り砂岩 (Tps)
礫岩 (Tcg)
風化岩 (T(w))
流動化処理土
MMR
建屋

赤枠追加

再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A(基礎)を追加して評価した結果、基礎地盤のすべり安全率は、いずれも評価基準値1.5を十分に満足していることを確認した。

### 3.5.1 すべり評価

#### ■最小すべり安全率(これまでの評価結果)

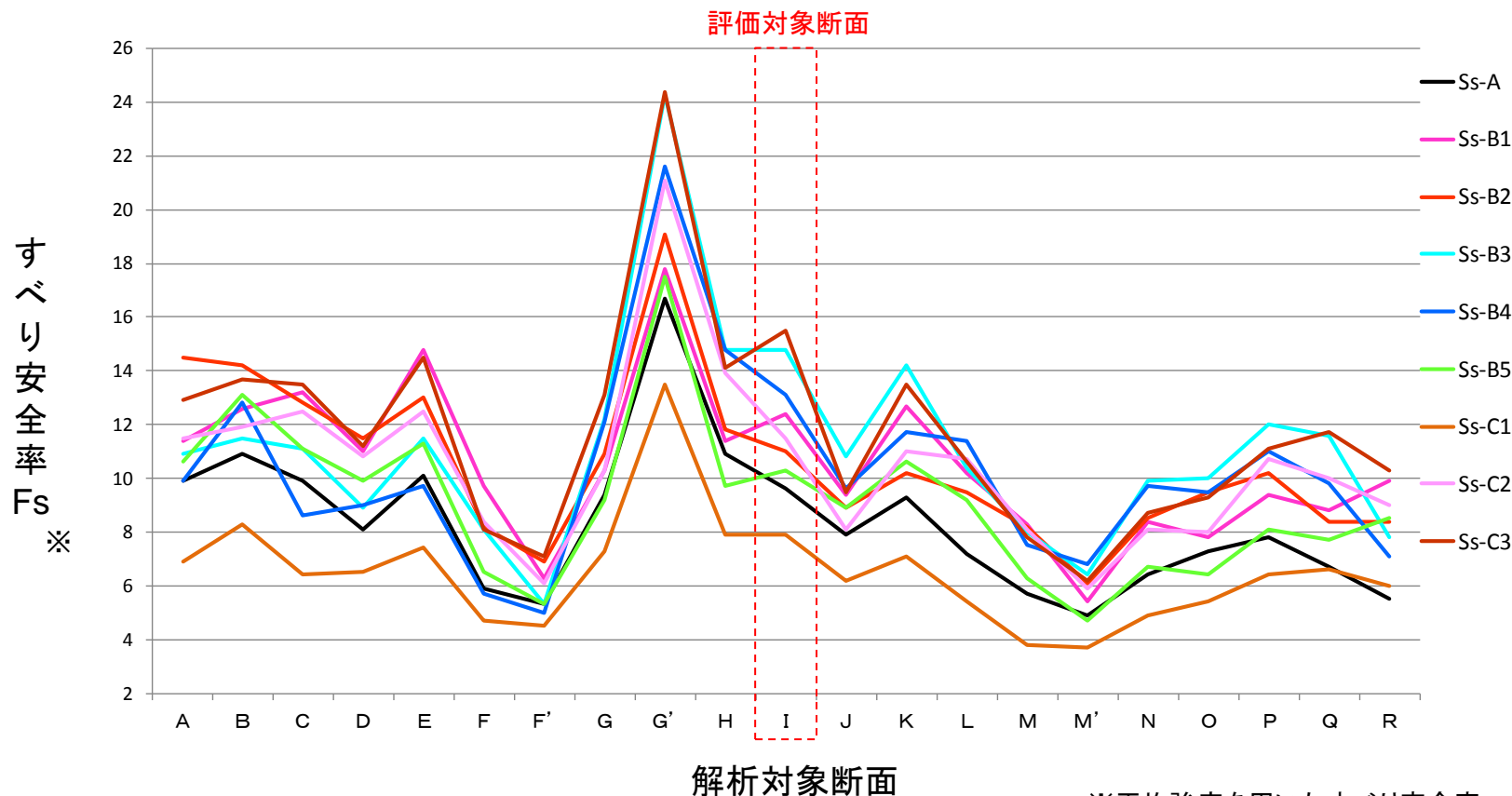


基準地震動Ssに対する安定性評価において、Ss-C1地震動は支配的な入力地震動である。再処理施設の評価では最小すべり安全率は3.7であり、評価基準値(1.5以上)に対して十分な安全裕度を確保していることを確認した。



### 3.5.1 すべり評価

#### ■ 最小すべり安全率(今回の評価結果)



基準地震動 $S_s$ に対する安定性評価において、 $S_s$ -C1地震動は支配的な入力地震動である。再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A(基礎)を追加して評価した場合でも、再処理施設の最小すべり安全率は $M'$ - $M'$ 断面の3.7であり、評価基準値(1.5以上)に対して十分な安全裕度を確保していることを確認した。

## 3.5.2 支持力評価及び傾斜評価

### ■基礎の支持力評価

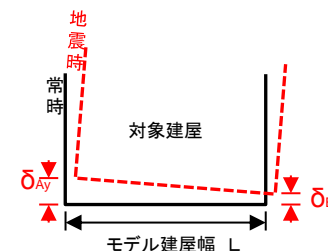
番号	解析対象施設	断面方向	これまでの評価結果				今回の評価結果			
			地震動 ※1	接地圧※2 (MPa)	設置地盤	評価基準値 (MPa)	地震動 ※1	接地圧※2 (MPa)	設置地盤	評価基準値 (MPa)
2	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	EW	Ss-C1 (+, +)	1.0 [7.65]	中央	10.4	Ss-C1 (+, +)	1.0 [7.65]	中央	10.4
11	北換気筒(基礎)	EW	Ss-C1 (+, +)	0.4 [7.65]	西側	8.6	Ss-C1 (+, +)	0.4 [7.66]	西側	8.6

※1 (+,+)位相反転なし (+,-)鉛直位相反転 (一,+ )水平位相反転 (一,-)水平鉛直位相反転 ※2 [ ]は発生時刻(秒)

### ■基礎底面の傾斜評価

番号	解析対象施設	断面方向	これまでの評価結果				今回の評価結果			
			地震動 ※1	モデル 建屋幅 (cm)	最大相対 変位量※2 (mm)	傾斜	地震動 ※1	モデル 建屋幅 (cm)	最大相対 変位量※2 (mm)	傾斜
2	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	EW	Ss-C1 (+, +)	8,231	4.4 [7.88]	1/18,900	Ss-A (+, -)	8,231	4.7 [19.56]	1/17,600
11	北換気筒(基礎)	EW	Ss-C1 (+, +)	3,031	3.2 [7.76]	1/9,400	Ss-C1 (+, +)	3,031	3.0 [7.77]	1/10,000

※1 (+,+)位相反転なし (+,-)鉛直位相反転 (一,+ )水平位相反転 (一,-)水平鉛直位相反転 ※2 [ ]は発生時刻(秒)



○最大相対変位量

$$|\delta_{Ay} - \delta_{By}|$$

○最大傾斜

$$\frac{|\delta_{Ay} - \delta_{By}|}{L}$$

再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A(基礎)を追加して評価した結果、接地圧に対して十分な支持力を有していることを確認した。また、基礎底面の最大傾斜は評価基準値の目安である1/2,000を十分に下回ることを確認した。

### 3.5.3 地殻変動による基礎地盤の変形の影響評価

出戸西方断層に起因する地震動(Ss-A、Ss-B1～B5)による最大傾斜と地殻変動による最大傾斜を用いた評価結果を以下に示す。

#### 基本ケース

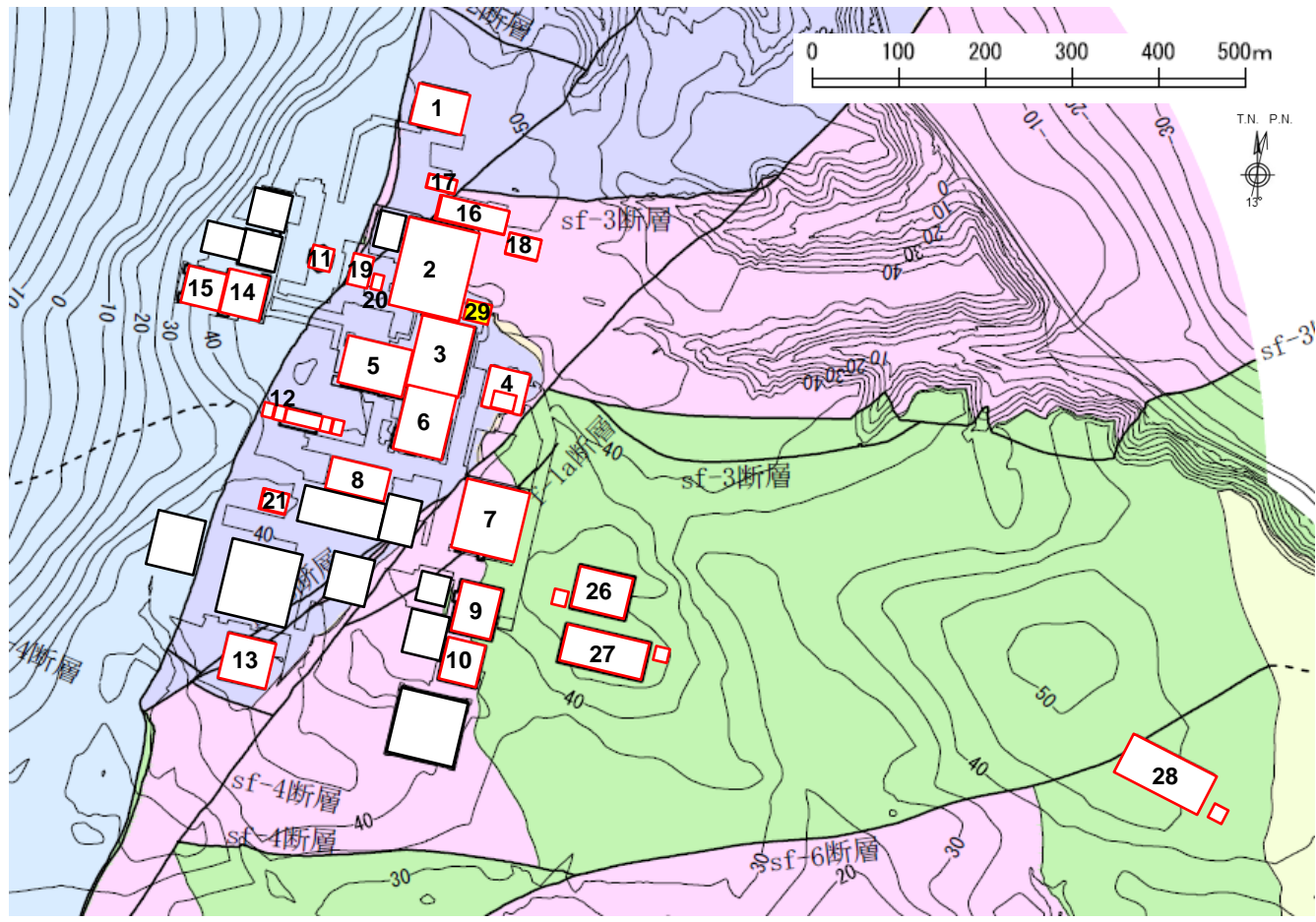
番号	解析対象施設	これまでの評価結果			今回の評価結果		
		①地震動による最大傾斜	②地殻変動による最大傾斜	①+②	①地震動による最大傾斜	②地殻変動による最大傾斜	①+②
2	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	1/22,200	1/28,400	1/12,400	1/17,600	1/28,400	1/10,800
11	北換気筒(基礎)	1/8,800	1/29,600	1/6,700	1/8,800	1/29,600	1/6,700

#### 傾斜角の不確かさ考慮ケース

番号	解析対象施設	これまでの評価結果			今回の評価結果		
		①地震動による最大傾斜	②地殻変動による最大傾斜	①+②	①地震動による最大傾斜	②地殻変動による最大傾斜	①+②
2	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	1/22,200	1/15,900	1/9,200	1/17,600	1/15,900	1/8,300
11	北換気筒(基礎)	1/8,800	1/15,800	1/5,600	1/8,800	1/15,800	1/5,600

再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A(基礎)を追加して評価した結果、評価基準値の目安である1/2,000を十分に下回ることを確認した。

### 3.5.4 周辺地盤の変状による施設への影響評価



今回新設する施設

番号	評価対象施設
1	ハル・エンドピース貯蔵建屋
2	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋
3	前処理建屋
4	主排気筒(基礎)及び主排気筒管理建屋
5	高レベル廃液ガラス固化建屋
6	分離建屋
7	精製建屋
8	制御建屋
9	ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋
10	ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋
11	北換気筒(基礎)
12	非常用電源建屋 (冷却塔及び燃料油貯蔵タンク含む)
13	チャンネルボックス・バーナブルポイズン 処理建屋
14	第1ガラス固化体貯蔵建屋(東棟)
15	第1ガラス固化体貯蔵建屋(西棟)
16	使用済燃料輸送容器管理建屋
17	使用済燃料輸送容器管理建屋 (トレーラエリア)
18	使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔A(基礎)
19	使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設用 安全冷却水系冷却塔B(基礎)
20	第1非常用ディーゼル発電設備用重油タンク室
21	再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔B(基礎)
26	緊急時対策建屋(重油貯蔵タンク含む)
27	第1保管庫・貯水所(軽油貯蔵タンク含む)
28	第2保管庫・貯水所(軽油貯蔵タンク含む)
29	再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A(基礎)

注) コンターは、鷹架層上限面等高線を示す。

再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A(基礎)については、岩盤にMMRを介して支持させることから、他の評価対象施設と同様に周辺地盤の変状(不等沈下、液状化、揺すり込み沈下)による影響を受けるおそれはない。



### 3.5.5 一関東評価用地震動による影響評価

#### ■すべり評価

解析対象断面	評価基準値	これまでの評価結果				今回の評価結果			
		Ss-C4				Ss-C4			
		NS(+,+)	NS(-,+)	EW(+,+)	EW(-,+)	NS(+,+)	NS(-,+)	EW(+,+)	EW(-,+)
I-1	1.5	13.0 [8.32]	14.1 [8.32]	11.7 [8.42]	11.2 [8.42]	13.3 [8.32]	12.9 [8.32]	11.1 [8.41]	11.8 [8.40]

- ・(+,+)位相反転なし (-,+)水平位相反転
- ・[ ]は発生時刻(秒)
- ・平均強度を用いた値

再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A(基礎)を追加して評価した結果、基礎地盤のすべり安全率は、いずれも評価基準値1.5を十分に満足していることを確認した。

#### ■基礎の支持力評価

番号	解析対象施設	評価基準値(MPa)	これまでの評価結果				今回の評価結果				
			Ss-C4				Ss-C4				
			NS(+,+)	NS(-,+)	EW(+,+)	EW(-,+)	NS(+,+)	NS(-,+)	EW(+,+)	EW(-,+)	
2	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	EW	10.4	0.8 [7.19]	0.9 [10.20]	0.9 [6.43]	0.9 [7.41]	0.8 [7.19]	0.9 [10.20]	0.9 [6.43]	0.9 [7.41]
11	北換気筒(基礎)	EW	8.6	0.3 [7.36]	0.3 [10.20]	0.3 [8.19]	0.4 [7.41]	0.3 [7.36]	0.3 [10.20]	0.3 [8.68]	0.4 [7.40]

- ・(+,+)位相反転なし (-,+)水平位相反転
- ・[ ]は発生時刻(秒)

再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A(基礎)を追加して評価した結果、接地圧に対して十分な支持力を有していることを確認した。

#### ■基礎底面の傾斜評価

番号	解析対象施設	評価基準値	これまでの評価結果				今回の評価結果			
			Ss-C4				Ss-C4			
			NS(+,+)	NS(-,+)	EW(+,+)	EW(-,+)	NS(+,+)	NS(-,+)	EW(+,+)	EW(-,+)
2	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	EW	1/29,800 [7.84]	1/32,500 [7.11]	1/29,600 [8.45]	1/26,800 [8.30]	1/26,200 [7.81]	1/32,700 [8.50]	1/31,500 [8.44]	1/23,200 [7.58]
11	北換気筒(基礎)	EW	1/10,400 [7.73]	1/10,500 [8.61]	1/12,400 [8.47]	1/9,400 [7.33]	1/12,600 [7.73]	1/10,700 [8.61]	1/14,700 [8.23]	1/11,200 [7.32]

- ・(+,+)位相反転なし (-,+)水平位相反転
- ・[ ]は発生時刻(秒)

再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A(基礎)を追加して評価した結果、基礎底面の最大傾斜は評価基準値の目安である1/2,000を十分に下回ることを確認した。

### 3.6.1 すべり評価

#### ■安全率一覧(これまでの評価結果)

##### I-I断面

すべり面形状	地震動 ※1	すべり 安全率※2
<p>建屋基礎底面のすべり面</p>	Ss-C1 (-,+)	6.7 (5.8) [7.72]
<p>建屋基礎底面のすべり面</p>	Ss-C1 (+,+)	9.4 [7.70]
<p>建屋基礎底面のすべり面</p>	Ss-C1 (-,+)	14.4 [7.69]

すべり面形状	地震動 ※1	すべり 安全率※2
<p>f-2断層を通るすべり面</p>	Ss-C1 (-,+)	20.5 [7.66]

凡例

	造成盛土 (fl)
	埋戻し土 (bk)
	第四系中部更新統~完新統 (PH)
	第四系下部更新統 (PP2)
	新第三系鮮新統 (PP1)
	泥岩(上部層) (Tmss)
	泥岩(下部層) (Tms)
	細粒砂岩 (Tfs)
	凝灰質砂岩 (Tts)
	軽石質砂岩 (Tpps)
	粗粒砂岩 (Tcs)
	砂岩・泥岩互層 (Talsm)
	砂岩・凝灰岩互層 (Talst)
	凝灰岩 (Ttf)
	軽石凝灰岩 (Tpt)
	砂質軽石凝灰岩 (Tspt)
	礫混り砂岩 (Tss)
	軽石混り砂岩 (Tps)
	礫岩 (Tcg)
	風化岩 (T(w))
	流動化処理土
	MMR
	建屋

※1 ( +, + )位相反転なし ( +, - )鉛直位相反転  
( -, + )水平位相反転 ( -, - )水平鉛直位相反転

※2 ( )は物性のばらつきを考慮したすべり安全率  
[ ]は発生時刻(秒)  
○ は各断面における最小すべり安全率

基礎地盤のすべり安全率は、いずれも評価基準値1.5を十分に満足していることを確認した。

### 3.6.1 すべり評価

#### ■安全率一覧(今回の評価結果)

##### I-I断面

すべり面形状	地震動 ※1	すべり 安全率※2
<p>ガラス固化体受入れ建屋 ガラス固化体貯蔵建屋</p> <p>建屋基礎底面のすべり面</p>	Ss-C1 (-,+)	6.7 (5.8) [7.72]
<p>ガラス固化体受入れ建屋 再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A(基礎)</p> <p>ガラス固化体貯蔵建屋</p> <p>ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒(基礎)</p> <p>建屋基礎底面のすべり面</p>	Ss-C1 (+,+)	9.7 [7.70]
<p>ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒(基礎)</p> <p>建屋基礎底面のすべり面</p>	Ss-C1 (-,+)	14.9 [7.69]

すべり面形状	地震動 ※1	すべり 安全率※2
<p>ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒(基礎)</p> <p>f-2断層を通るすべり面</p>	Ss-C1 (-,+)	19.4 [7.66]
<p>ガラス固化体受入れ建屋 再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A(基礎)</p> <p>ガラス固化体貯蔵建屋</p> <p>ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒(基礎)</p> <p>建屋基礎底面のすべり面</p>	Ss-C1 (-,+)	9.4 [7.67]

赤字追加

※1 (+,+)位相反転なし (+,-)鉛直位相反転  
(-,+)水平位相反転 (-,-)水平鉛直位相反転

※2 ( )は物性のばらつきを考慮したすべり安全率  
[ ]は発生時刻(秒)  
○ は各断面における最小すべり安全率

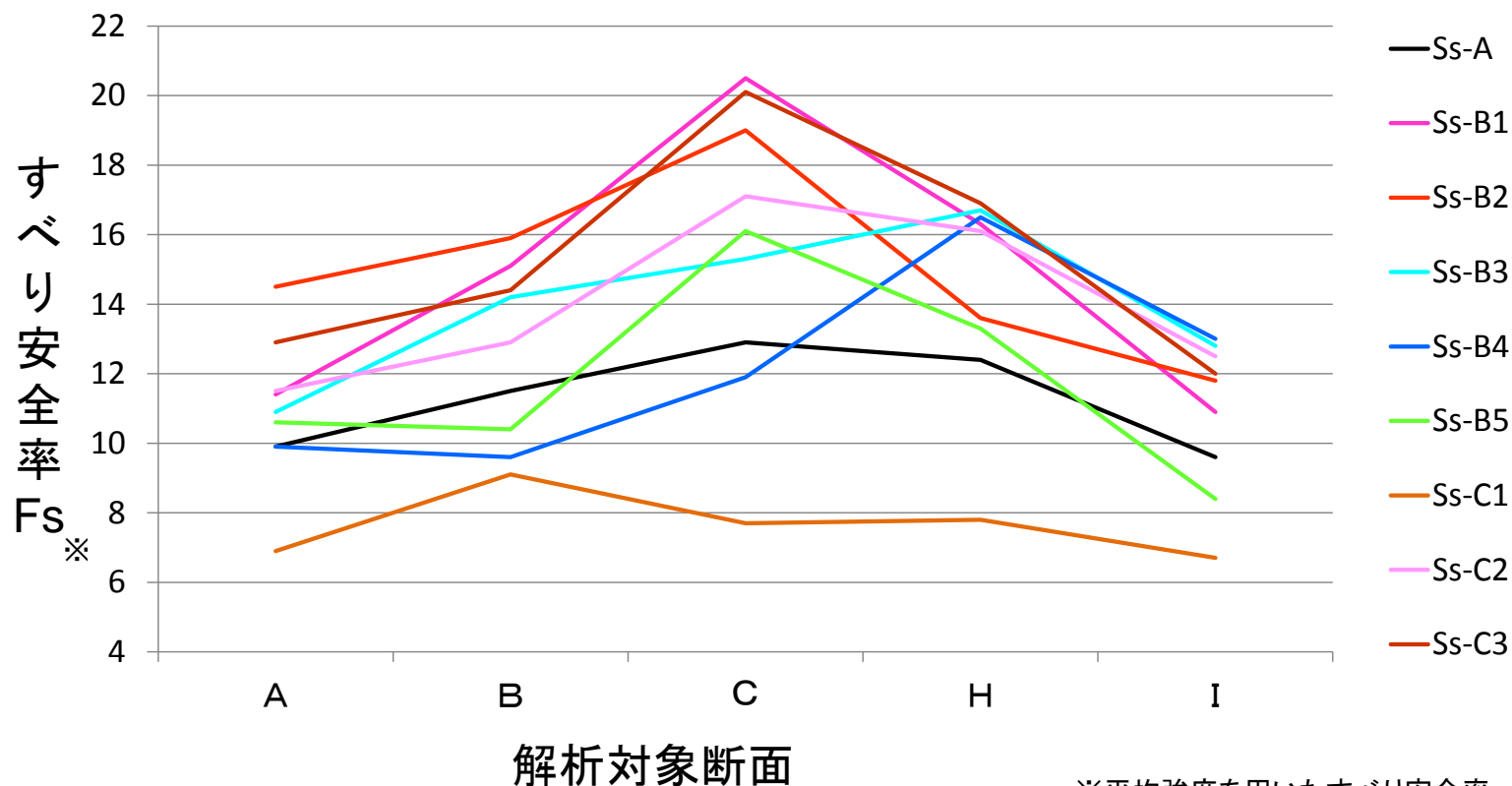
凡例

造成盛土 (fl)
埋戻土 (bk)
第四系中部更新統~完新統 (PH)
第四系下部更新統 (PP2)
新第三系鮮新統 (PP1)
泥岩(上部層) (Tmss)
泥岩(下部層) (Tms)
細粒砂岩 (Tfs)
凝灰質砂岩 (Tts)
軽石質砂岩 (Tpps)
粗粒砂岩 (Tcs)
砂岩・泥岩互層 (Talsm)
砂岩・凝灰岩互層 (Talt)
凝灰岩 (Ttf)
軽石凝灰岩 (Tpt)
砂質軽石凝灰岩 (Tspt)
礫混り砂岩 (Tss)
軽石混り砂岩 (Tps)
礫岩 (Tcg)
風化岩 (T(w))
流動化処理土
MMR
建屋

再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A(基礎)を追加して評価した結果、基礎地盤のすべり安全率は、いずれも評価基準値1.5を十分に満足していることを確認した。

### 3.6.1 すべり評価

#### ■最小すべり安全率(これまでの評価結果)

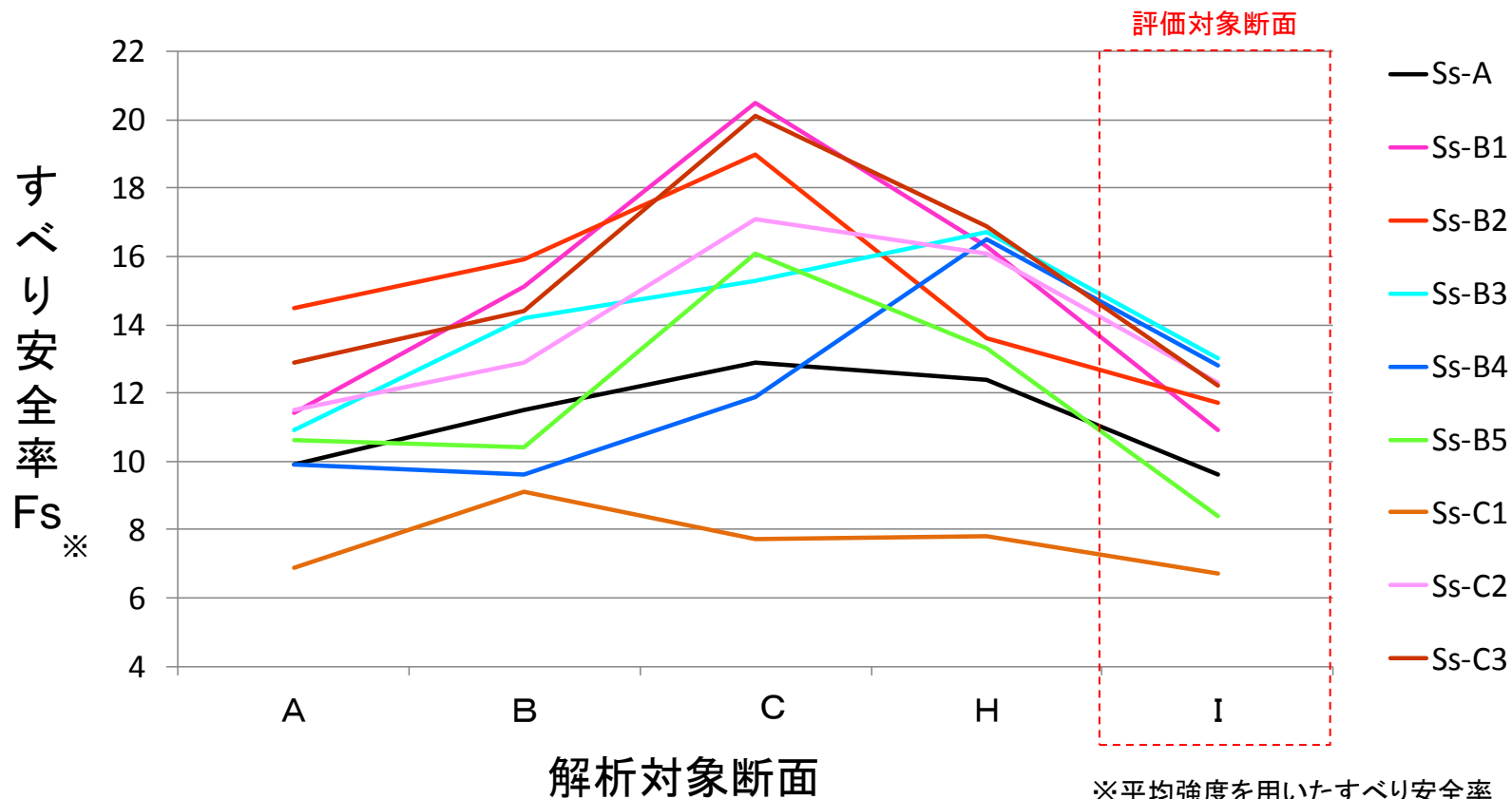


基準地震動Ssに対する安定性評価において、Ss-C1地震動は支配的な入力地震動である。廃棄物管理施設の評価では最小すべり安全率は6.7であり、評価基準値(1.5以上)に対して十分な安全裕度を確保していることを確認した。



### 3.6.1 すべり評価

#### ■ 最小すべり安全率(今回の評価結果)



基準地震動 $S_s$ に対する安定性評価において、 $S_s$ -C1地震動は支配的な入力地震動である。再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A(基礎)を追加して評価した結果、廃棄物管理施設の最小すべり安全率はI-I断面の6.7であり、評価基準値(1.5以上)に対して十分な安全裕度を確保していることを確認した。

## 3. 6. 2 支持力評価及び傾斜評価

### ■基礎の支持力評価

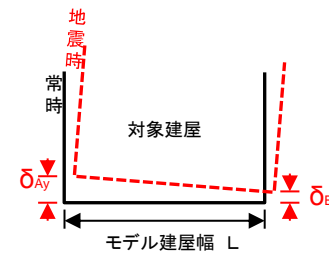
番号	解析対象施設	断面方向	これまでの評価結果				今回の評価結果			
			地震動 ※1	接地圧※2 (MPa)	設置地盤	評価基準値 (MPa)	地震動 ※1	接地圧※2 (MPa)	設置地盤	評価基準値 (MPa)
11	ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋 換気筒(基礎)	EW	Ss-C1 (+, +)	0.4 [7.65]	西側	8.6	Ss-C1 (+, +)	0.4 [7.66]	西側	8.6
22	ガラス固化体貯蔵建屋	EW	Ss-C1 (+, +)	0.9 [7.67]	西側	8.6	Ss-C1 (+, +)	0.9 [7.67]	西側	8.6
24	ガラス固化体受入れ建屋	EW	Ss-C1 (+, +)	0.9 [7.73]	西側	8.6	Ss-C1 (+, +)	0.9 [7.73]	西側	8.6

※1 (+,+)位相反転なし (+,-)鉛直位相反転 (-,+ )水平位相反転 (-,-)水平鉛直位相反転  
※2 [ ]は発生時刻(秒)

### ■基礎底面の傾斜評価

番号	解析対象施設	断面方向	これまでの評価結果				今回の評価結果			
			地震動 ※1	モデル 建屋幅 (cm)	最大相対 変位量※2 (mm)	傾斜	地震動 ※1	モデル 建屋幅 (cm)	最大相対 変位量※2 (mm)	傾斜
11	ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋 換気筒(基礎)	EW	Ss-C1 (+, +)	3,031	3.2 [7.76]	1/9,400	Ss-C1 (+, +)	3,031	3.0 [7.77]	1/10,000
22	ガラス固化体貯蔵建屋	EW	Ss-C1 (+, +)	4,600	6.9 [7.89]	1/6,600	Ss-C1 (+, +)	4,600	7.1 [7.89]	1/6,400
24	ガラス固化体受入れ建屋	EW	Ss-C1 (+, +)	5,200	10.2 [7.78]	1/5,000	Ss-C1 (+, +)	5,200	10.4 [7.78]	1/5,000

※1 (+,+)位相反転なし (+,-)鉛直位相反転 (-,+ )水平位相反転 (-,-)水平鉛直位相反転  
※2 [ ]は発生時刻(秒)



○最大相対変位量  
 $|\delta_{Ay} - \delta_{By}|$   
○最大傾斜  
 $\frac{|\delta_{Ay} - \delta_{By}|}{L}$

再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A(基礎)を追加して評価した結果、接地圧に対して十分な支持力を有していることを確認した。また、基礎底面の最大傾斜は評価基準値の目安である1/2,000を十分に下回ることを確認した。

### 3.6.3 地殻変動による基礎地盤の変形の影響評価

出戸西方断層に起因する地震動(Ss-A、Ss-B1～B5)による最大傾斜と地殻変動による最大傾斜を用いた評価結果を以下に示す。

#### 基本ケース

番号	解析対象施設	これまでの評価結果			今回の評価結果		
		①地震動による最大傾斜	②地殻変動による最大傾斜	①+②	①地震動による最大傾斜	②地殻変動による最大傾斜	①+②
11	ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒(基礎)	1/8,800	1/29,600	1/6,700	1/8,800	1/29,600	1/6,700
22	ガラス固化体貯蔵建屋	1/7,700	1/30,000	1/6,100	1/7,900	1/30,000	1/6,200
24	ガラス固化体受入れ建屋	1/6,300	1/30,200	1/5,200	1/6,300	1/30,200	1/5,200

#### 傾斜角の不確かさ考慮ケース

番号	解析対象施設	これまでの評価結果			今回の評価結果		
		①地震動による最大傾斜	②地殻変動による最大傾斜	①+②	①地震動による最大傾斜	②地殻変動による最大傾斜	①+②
11	ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒(基礎)	1/8,800	1/15,800	1/5,600	1/8,800	1/15,800	1/5,600
22	ガラス固化体貯蔵建屋	1/7,700	1/15,600	1/5,100	1/7,900	1/15,600	1/5,200
24	ガラス固化体受入れ建屋	1/6,300	1/15,600	1/4,400	1/6,300	1/15,600	1/4,400

再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A(基礎)を追加して評価した結果、評価基準値の目安である1/2,000を十分に下回ることを確認した。



### 3.6.4 一関東評価用地震動による影響評価

#### ■ すべり評価

解析対象断面	評価基準値	これまでの評価結果				今回の評価結果			
		Ss-C4				Ss-C4			
		NS(+,+)	NS(-,+)	EW(+,+)	EW(-,+)	NS(+,+)	NS(-,+)	EW(+,+)	EW(-,+)
I-I	1.5	11.8 [8.37]	12.5 [8.37]	9.2 [8.46]	9.3 [8.46]	11.9 [8.37]	12.7 [8.37]	9.3 [8.46]	9.4 [8.46]

- ・ (+,+)位相反転なし (-,+)水平位相反転
- ・ [ ]は発生時刻(秒)
- ・ 平均強度を用いた値

再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A(基礎)を追加して評価した結果、基礎地盤のすべり安全率は、いずれも評価基準値1.5を十分に満足していることを確認した。

#### ■ 基礎の支持力評価

番号	解析対象施設	評価基準値 (MPa)	これまでの評価結果				今回の評価結果				
			Ss-C4				Ss-C4				
			NS(+,+)	NS(-,+)	EW(+,+)	EW(-,+)	NS(+,+)	NS(-,+)	EW(+,+)	EW(-,+)	
11	ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒(基礎)	EW	8.6	0.3 [7.36]	0.3 [10.20]	0.3 [8.19]	0.4 [7.41]	0.3 [7.36]	0.3 [10.20]	0.3 [8.68]	0.4 [7.40]
22	ガラス固化体貯蔵建屋	EW	8.6	0.7 [8.78]	0.8 [7.54]	0.8 [7.59]	0.8 [8.35]	0.7 [5.72]	0.7 [6.44]	0.8 [7.59]	0.8 [7.47]
24	ガラス固化体受入れ建屋	EW	8.6	0.8 [7.85]	0.7 [7.14]	0.7 [11.07]	0.9 [8.48]	0.7 [7.85]	0.7 [7.14]	0.7 [11.07]	0.8 [8.48]

- ・ (+,+)位相反転なし (-,+)水平位相反転
- ・ [ ]は発生時刻(秒)

再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A(基礎)を追加して評価した結果、接地圧に対して十分な支持力を有していることを確認した。

#### ■ 基礎底面の傾斜評価

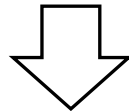
番号	解析対象施設	これまでの評価結果				今回の評価結果				
		Ss-C4				Ss-C4				
		NS(+,+)	NS(-,+)	EW(+,+)	EW(-,+)	NS(+,+)	NS(-,+)	EW(+,+)	EW(-,+)	
11	ガラス固化体受入れ・貯蔵建屋換気筒(基礎)	EW	1/10,400 [7.73]	1/10,500 [8.61]	1/12,400 [8.47]	1/9,400 [7.33]	1/12,600 [7.73]	1/10,700 [8.61]	1/14,700 [8.23]	1/11,200 [7.32]
22	ガラス固化体貯蔵建屋	EW	1/12,900 [7.89]	1/15,300 [6.62]	1/11,000 [7.48]	1/9,400 [7.63]	1/15,300 [7.72]	1/15,600 [6.62]	1/11,600 [7.48]	1/10,000 [7.48]
24	ガラス固化体受入れ建屋	EW	1/13,600 [8.68]	1/12,800 [8.67]	1/9,100 [8.50]	1/8,200 [8.50]	1/13,900 [8.68]	1/12,900 [8.67]	1/9,300 [8.50]	1/8,600 [8.50]

- ・ (+,+)位相反転なし (-,+)水平位相反転
- ・ [ ]は発生時刻(秒)

再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A(基礎)を追加して評価した結果、基礎底面の最大傾斜は評価基準値の目安である1/2,000を十分に下回ることを確認した。

## 4. まとめ

- 新設する再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A(基礎)を支持する地盤に「将来活動する可能性のある断層等」は認められない。また、重大な影響を与える周辺斜面は存在しない。
- 再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A(基礎)を追加してI-I断面を評価した結果は以下のとおりである。
  - ① 基礎地盤のすべり安全率は、いずれも評価基準値1.5を十分に満足していることを確認した。
  - ② 基礎の支持力は、接地圧に対して十分な支持力を有していることを確認した。
  - ③ 基礎底面の傾斜(地殻変動含む)は、評価基準値の目安である1/2,000を十分に下回ることを確認した。
  - ④ S<sub>s</sub>-C4(水平方向)及び一関東評価用地震動(鉛直方向)による地震力に対して、十分な安全裕度を確保していると判断した。
- 再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔A(基礎)については、岩盤にMMRを介して支持させることから、他の評価対象施設同様に周辺地盤の変状(不等沈下、液状化、揺すり込み沈下)による影響を受けるおそれはない。



再処理施設及びMOX燃料加工施設の耐震重要施設等及び常設重大事故等対処施設、廃棄物管理施設の安全上重要な施設等の基礎地盤は、基準地震動による地震力に対して十分な安定性を有しており、耐震重要施設等、常設重大事故等対処施設及び安全上重要な施設等の安全機能が重大な影響を受けることがないという、これまでの評価結果から変更はない。