

R11.0 2022/04/21



# リサイクル燃料備蓄センター 設工認申請について (分割第2回)

 リサイクル燃料貯蔵株式会社

# 目次

1. 申請対象設備(分割第2回)

1

2. 前回審査会合(11/30)時のコメント対応

2

3. 許可整合, 技術基準適合確認

26

4. 分割第1回申請との整合性

38

5. まとめ

39

# 1. 申請対象設備（分割第2回）

○申請は全2分割である。本申請はその2回目であり、令和3年11月、1回目に申請した設備を除くすべての設備を申請した。 対象設備一覧表

使用済燃料貯蔵設備本体 金属キャスク 貯蔵架台 使用済燃料の受入施設 使用済燃料の搬送設備及び受入設備 受入れ区域天井クレーン 搬送台車 仮置架台 たて起こし架台(たて起こし架台, 衝撃吸収材) 検査架台 圧縮空気供給設備(空気圧縮機, 空気貯槽, 安全弁, 空気除湿装置, 除湿装置 前置フィルタ, 除湿装置 後置フィルタ, 主配管, 冷却水系統) 計測制御系統施設 計測設備 蓋間圧力検出器 表面温度検出器 給排気温度検出器 表示・警報装置 代替計測用検出器(圧力検出器(蓋間圧力の代替計測用, 非接触式 可搬型温度計(表面温度の代替計測用), 温度検出器(給排気温度の代替計測用)) 放射性廃棄物の廃棄施設 廃棄物貯蔵室 放射線管理施設 放射線監視設備 エリアモニタリング設備 (ガンマ線エリアモニタ, 中性子線エリアモニタ) 周辺監視区域境界付近固定モニタリング設備 (モニタリングポスト(ガンマ線モニタ(低レンジ)), モニタリングポスト(ガンマ線モニタ(高レンジ)), モニタリングポスト(中性子線モニタ)) モニタリングポイント 放射線サーベイ機器(GM管サーベイメータ, 電離箱サーベイメータ(代替計測にも使用), シンチレーションサーベイメータ(代替計測にも使用), 中性子線用サーベイメータ(代替計測にも使用), ガスモニタ) 出入管理設備(入退域管理装置) 個人管理用測定設備(個人線量計)
---

その他使用済燃料貯蔵設備の附属施設 使用済燃料貯蔵建屋(使用済燃料貯蔵建屋, 遮蔽ルーム, 遮蔽扉) 電気設備 <span style="color: red;">分割第1回申請範囲</span> 電気設備(常用電源設備) 無停電電源装置 電源車 共用無停電電源装置 軽油貯蔵タンク(地下式) 通信連絡設備等 通信連絡設備 通信連絡設備(社内電話設備, 送受信器, 放送設備, 警報装置, 無線連絡設備, 衛星携帯電話, 加入電話設備) 避難通路 安全避難用扉 誘導灯(通路誘導灯, 避難口誘導灯, 保安灯) 消防用設備 消火設備 動力消防ポンプ 消火器(粉末(ABC)消火器, 大型粉末消火器, 化学泡消火器) 防火水槽 火災感知設備 光電式分離型感知器 光電式スポット型感知器 差動式スポット型感知器 火災受信機 表示機 火災区域構造物及び火災区画構造物 防火シャッター 防火扉 コンクリート壁 避雷設備 棟上導体 人の不法な侵入等防止設備 <span style="color: red;">分割第1回申請範囲</span> [ ] 分割第1回申請範囲を示す。
---

## 2. 前回審査会合(11/30)時のコメント対応

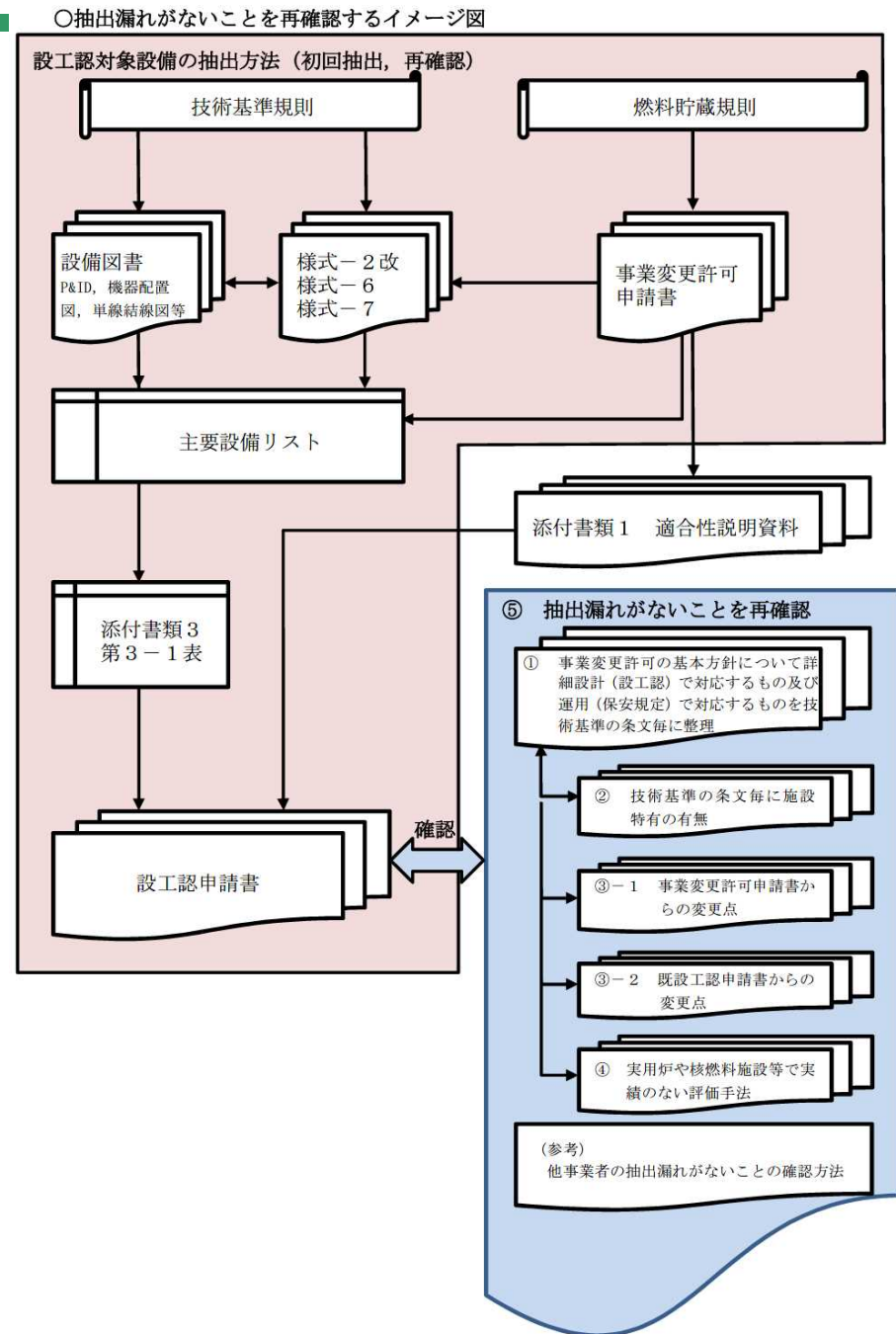
### (1) コメント内容と対応

番号	コメント内容	対応
1	<p>&lt;網羅的抽出&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・2分割の申請の最終であるので、漏れがないよう確認, 説明すること。</li> </ul>	P.3～参照
2	<p>&lt;検討プロセスの説明&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・液状化の判定ロジックを説明すること。</li> <li>・入力地震動と波力の根拠を説明すること。</li> <li>・仮想的な大規模津波時の受入れ区域の損傷モードについて説明すること。</li> </ul>	P.5～参照
3	<p>&lt;改造工事の具体説明&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・天井クレーン, 架台の改造工事の具体を説明すること。</li> </ul>	P.21～参照
4	<p>&lt;審査対応体制&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・分割第1回目申請の後半の体制を維持して進めること。最後なので抜け, 漏れがないように。コメントをしっかりと理解すること。</li> </ul>	P.25参照

## 2. 前回審査会合(11/30)時のコメント対応

### (2-1) 網羅的抽出

- 分割第1回申請時に、右の赤枠内のフローで、事業変更許可申請書や設備図書などを元に、申請対象設備を網羅的に抽出した。
- 今回、赤枠内で行った抽出を再確認するとともに、青枠内のような整理を行い、設工認で記載すべきことと保安規定で記載すべきこととを技術基準の条文毎に整理するなどし、記載抽出漏れがないことを再確認した。その際、先行の三菱原子燃料(株)の申請書を参考にした。
- 青枠内の整理においては、RFS施設に特有の内容など、申請書上で着目すべきポイントを抽出し、許可整合、技術基準適合、分割第1回申請との整合性について確認した(P. 26～にて後述)。



## 2. 前回審査会合(11/30)時のコメント対応

### (2-1) 網羅的抽出

確認の結果、申請書の記載に過不足があることが分かった。

#### <不足>

- 使用済燃料搬出事業者との取り合い  
(事業所外運搬および使用済燃料貯蔵建屋への搬出入)
- 最大貯蔵能力 (約3,000t)
- 計算機プログラムの説明 (竜巻関係)

#### <過足>

- 使用済燃料の受入施設 (空気圧縮機のパッケージ機器の付属機器)
  - ・パッケージ機器の付属機器は記載しない考え方としているが、付属機器が記載がされていた。

→これらについては、補正により記載を追加または削除する。

## 2. 前回審査会合(11/30)時のコメント対応

### (2-2) 検討プロセスの説明

#### ○液状化の判定ロジック

##### <フロー図左半部>

- ・ 基準地震動Ssによる地盤応答解析から「地震動せん断応力比 (L)」を求める。

##### <フロー図右半部>

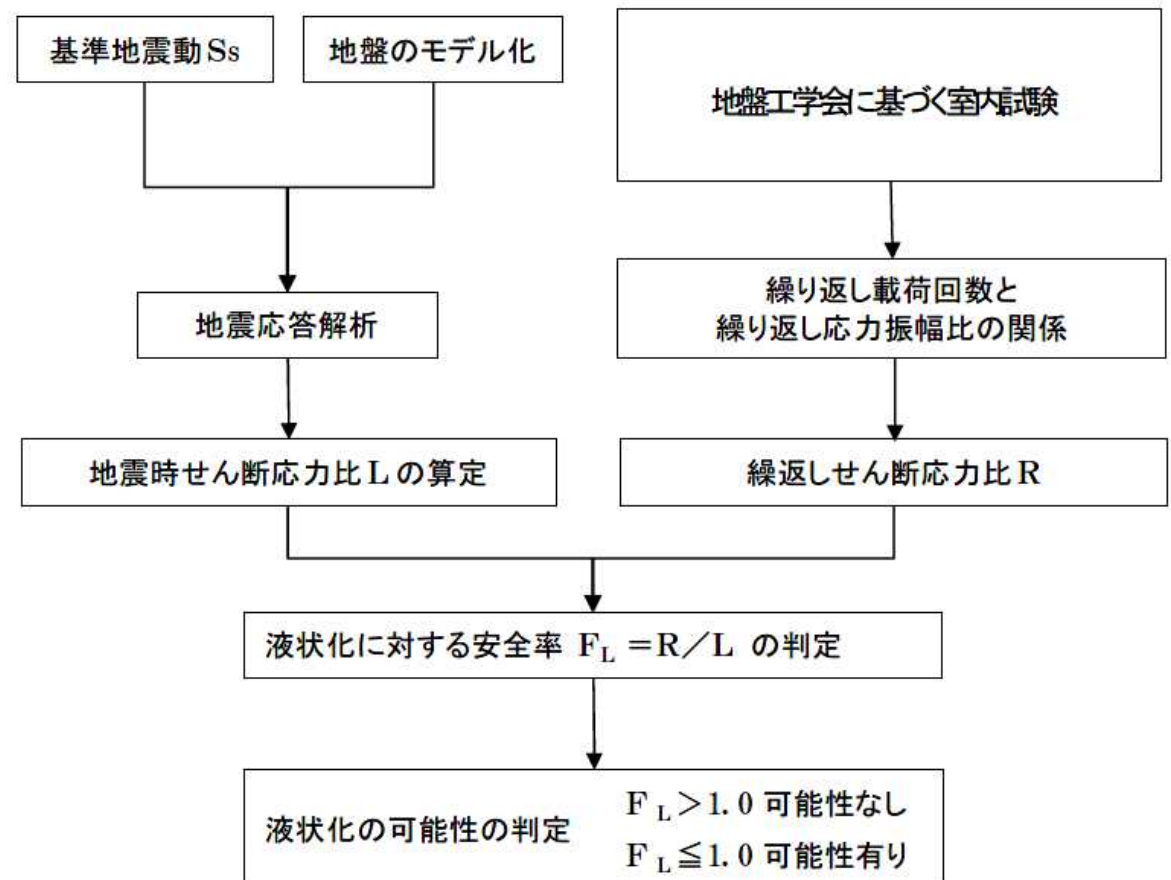
- ・ 敷地から採取した試料を用いて室内試験を行い「繰返しせん断応力比 (R)」を求める。

⇒液状化に対する安全率

$$F_L = R/L$$

によって液状化の可能性を判定する。

#### 液状化判定の流れ

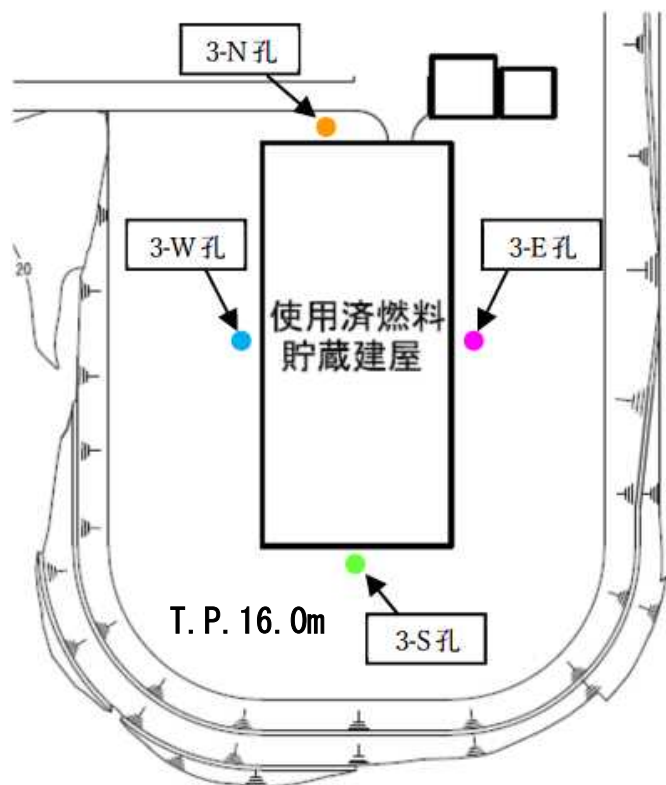


## 2. 前回審査会合(11/30)時のコメント対応

### (2-2) 検討プロセスの説明

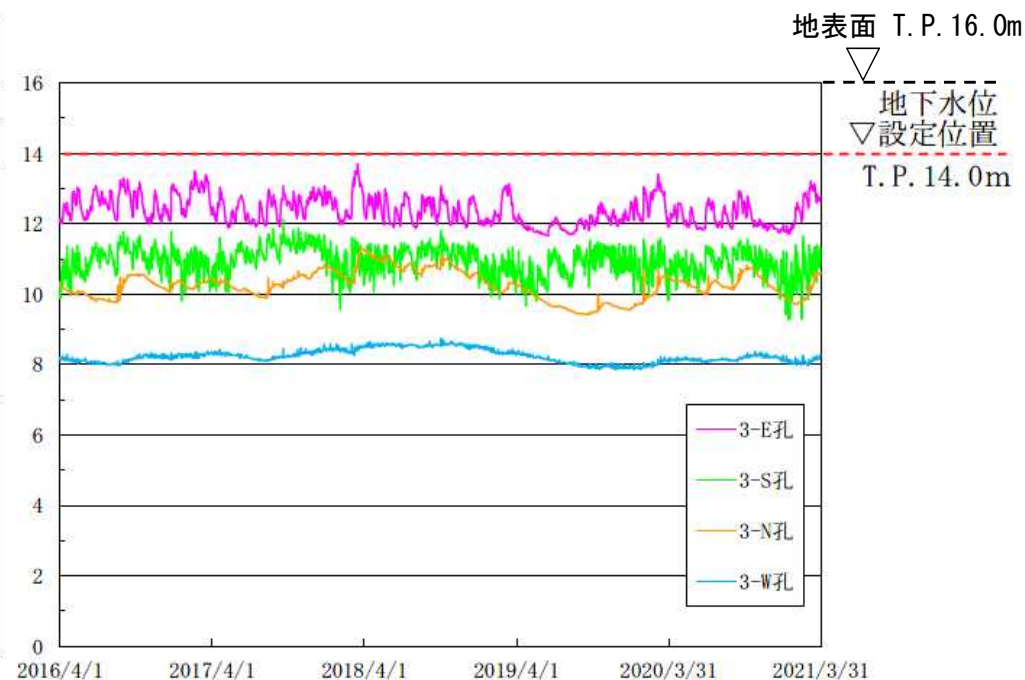
#### <液状化判定の対象層の選定～地下水位の設定>

- ・ 建屋を支持する基礎杭の先端がT. P. (東京湾平均海面) -21.5mであることから、液状化の考慮の対象となるのは、Tn<sub>4</sub>層～Sn<sub>4</sub>層 (T. P. 16m ～T. P. -39.5m) の範囲。
- ・ 地下水位を、観測記録に基づき、T. P. 14m(地表面下2m)とした。地下水位より浅いTn<sub>4</sub>層については、液状化判定の対象とならない。



地下水位観測位置

標高 (m)	地質分類
16.0	Tn <sub>4</sub>
15.0	Tn <sub>3</sub>
13.5	Tn <sub>2</sub>
7.0	Sn <sub>4</sub>



観測記録(2016.4～2021.3)



## 2. 前回審査会合(11/30)時のコメント対応

### (2-2) 検討プロセスの説明

#### <液状化判定の対象層の選定～建築基礎構造設計指針>

- 日本建築学会「建築基礎構造設計指針」によると、液状化判定を行う層の条件は次のとおり。
  - (1) 地表面から20m程度以浅の沖積層で、細粒分含有率が35%以下の土 (飽和土層)
  - (2) 埋立地盤等の造成地盤で地表面から20m程度以深まで連続している場合には、造成地盤の下端まで
  - (3) 粘土分(0.05mm未満の粒径を持つ土粒子)含有率が10%以下、または塑性指数が15%以下の埋立ある  
いは盛土地盤

表 田名部層および砂子又層の細粒分含有率、粘土分含有率及び塑性指数

地層分類	層厚 m	細粒分 含有率 %	粘土分 含有率 %	塑性指数 %
Tn <sub>4</sub> 田名部層中部砂質土	1.0	33.8	5.5	22.9
Tn <sub>3</sub> 田名部層中部粘性土	1.5	55.3	19.6	8.5
Tn <sub>2</sub> 田名部層下部砂質土	6.5	13.5	4.4	49.4
Sn <sub>4</sub> 砂子又層上部 軽石混じり砂岩	46.5	16.9~29.0	3.8~7.0	—



地下水位  
▽ 設定位置  
T.P.14.0m

- 貯蔵建屋の設置されている地盤は自然地盤(地山)であることから、(2)(3)には該当しない。
- Tn<sub>3</sub>層以深の層のうち、(1)に該当するのはTn<sub>2</sub>層のみ(Sn<sub>4</sub>層は土ではなく岩)



- 液状化判定の対象層はTn<sub>2</sub>層のみであるが、Sn<sub>4</sub>層についても評価を行う。

## 2. 前回審査会合(11/30)時のコメント対応

### (2-2) 検討プロセスの説明

#### <液状化有無の判定結果>

- ・ Tn<sub>2</sub>層, Sn<sub>4</sub>層のいずれについても, F<sub>L</sub> > 1.0であり, 「液状化の可能性なし」の結果を得た。

Tn<sub>2</sub>層の判定結果

地震動	有効上載圧 σ <sub>v</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	繰返し応力 振幅比 R	地震時 せん断応力 τ (kN/m <sup>2</sup> )	地震時 せん断応力比 L = τ / σ <sub>v</sub>	F <sub>L</sub> 判定 (=R/L)
Ss-AH	86.15	0.956	57.94	0.673	1.42
Ss-B1H			58.64	0.681	1.40
Ss-B2H1			27.00	0.313	3.05
Ss-B2H2			36.17	0.420	2.27
Ss-B3H1			30.75	0.357	2.67
Ss-B3H2			32.54	0.378	2.52
Ss-B4H1			34.64	0.402	2.37
Ss-B4H2			45.47	0.528	1.81

Sn<sub>4</sub>層の判定結果

地震動	有効上載圧 σ <sub>v</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	繰返し応力 振幅比 R	地震時 せん断応力 τ (kN/m <sup>2</sup> )	地震時 せん断応力比 L = τ / σ <sub>v</sub>	F <sub>L</sub> 判定 (=R/L)
Ss-AH	127.58	1.504	91.07	0.714	2.10
Ss-B1H	147.6		107.23	0.726	2.07
Ss-B2H1	127.5		42.09	0.330	4.55
Ss-B2H2	147.68		64.92	0.440	3.41
Ss-B3H1	107.48		38.04	0.354	4.24
Ss-B3H2	147.68		59.60	0.404	3.72
Ss-B4H1	107.48		43.82	0.408	3.68
Ss-B4H2	127.58		70.16	0.550	2.73

注: ハッチングは F<sub>L</sub> 値の最小値を示す。

- ・ さらに, 水平動2方向と上下動を同時に入力した場合の液状化判定も行った。

Tn<sub>2</sub>層の判定結果

地震動	有効上載圧 σ <sub>v</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	繰返し応力 振幅比 R	水平 1 方向入力時		水平 2 方向+鉛直方向 入力時	
			地震時 せん断応力 τ (kN/m <sup>2</sup> )	F <sub>L</sub> 判定 (=R/L*)	地震時 せん断応力 τ (kN/m <sup>2</sup> )	F <sub>L</sub> 判定 (=R/L*)
Ss-A	86.15	0.956	57.94	1.42	66.08	1.24
Ss-B1			58.64	1.40	59.79	1.37

Sn<sub>4</sub>層の判定結果

地震動	有効上載圧 σ <sub>v</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	繰返し応力 振幅比 R	水平 1 方向入力時		水平 2 方向+鉛直方向 入力時	
			地震時 せん断応力 τ (kN/m <sup>2</sup> )	F <sub>L</sub> 判定 (=R/L*)	地震時 せん断応力 τ (kN/m <sup>2</sup> )	F <sub>L</sub> 判定 (=R/L*)
Ss-A	127.58	1.504	91.07	2.10	103.01	1.86
Ss-B1	147.68	1.504	107.23	2.07	118.57	2.01

## 2. 前回審査会合(11/30)時のコメント対応

砂子又層の繰り返しせん断応力比Rの算出に用いる室内試験の供試体について

作成中

## 2. 前回審査会合(11/30)時のコメント対応

### (2-2) 検討プロセスの説明

#### ○入力地震動の根拠

<解放基盤表面における基準地震動> (図2-2-1参照)

- ・基準地震動として、事業変更許可(令和2年, 新規制基準適合)記載の5波(Ss-A, Ss-B1~B4)(最大620Gal)を使用する(既設工認(平成22年)は2波, 最大450Gal)。

<地盤による減衰> (表2-2-2参照)

- ・既設工認(平成22年)に比べ基準地震動が大きくなったことから、地盤ひずみも増加。地盤の剛性が相対的に低下、減衰が増加する。
- ・これらを踏まえ、既設工認では一律3%としていた減衰を、それぞれの基準地震動ごと、地盤ごとに設定する(2~6%)こととした。

<建屋への入力地震動の保守性> (図2-2-3参照)

- ・これらにより求めた入力地震動が、2~6%の減衰を用いたことによって過小評価とならないことを確認した。

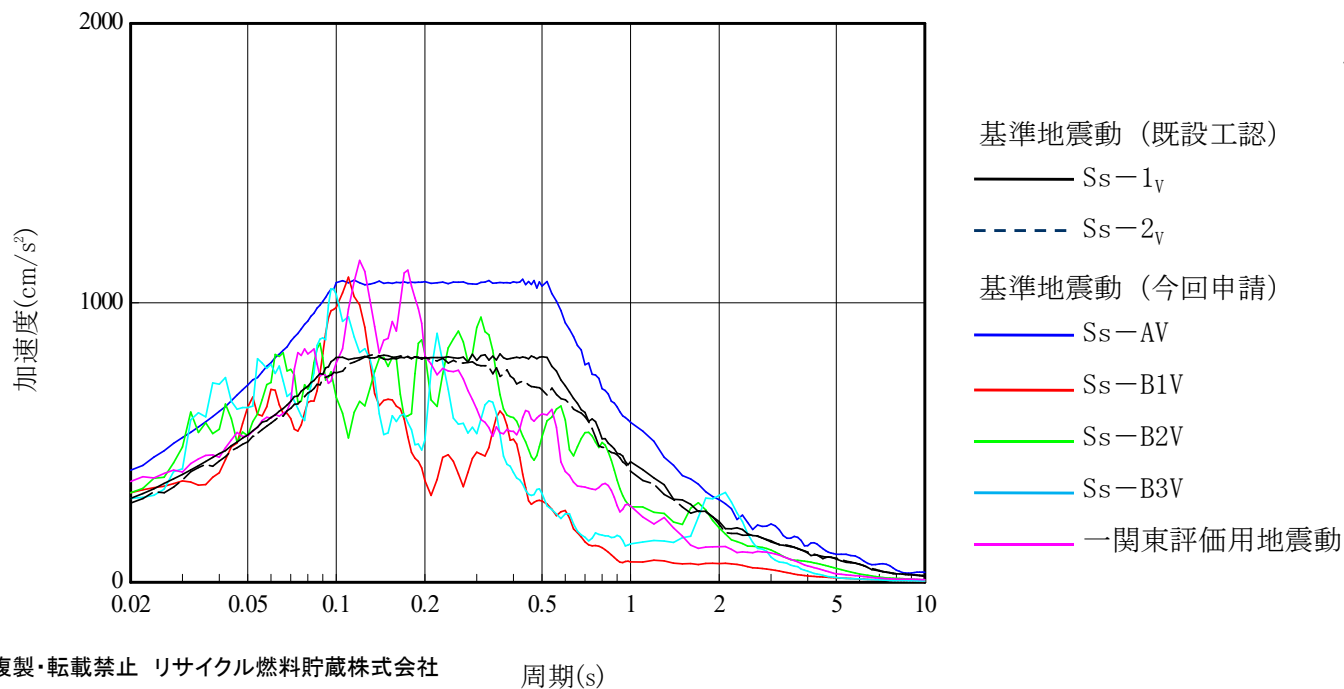
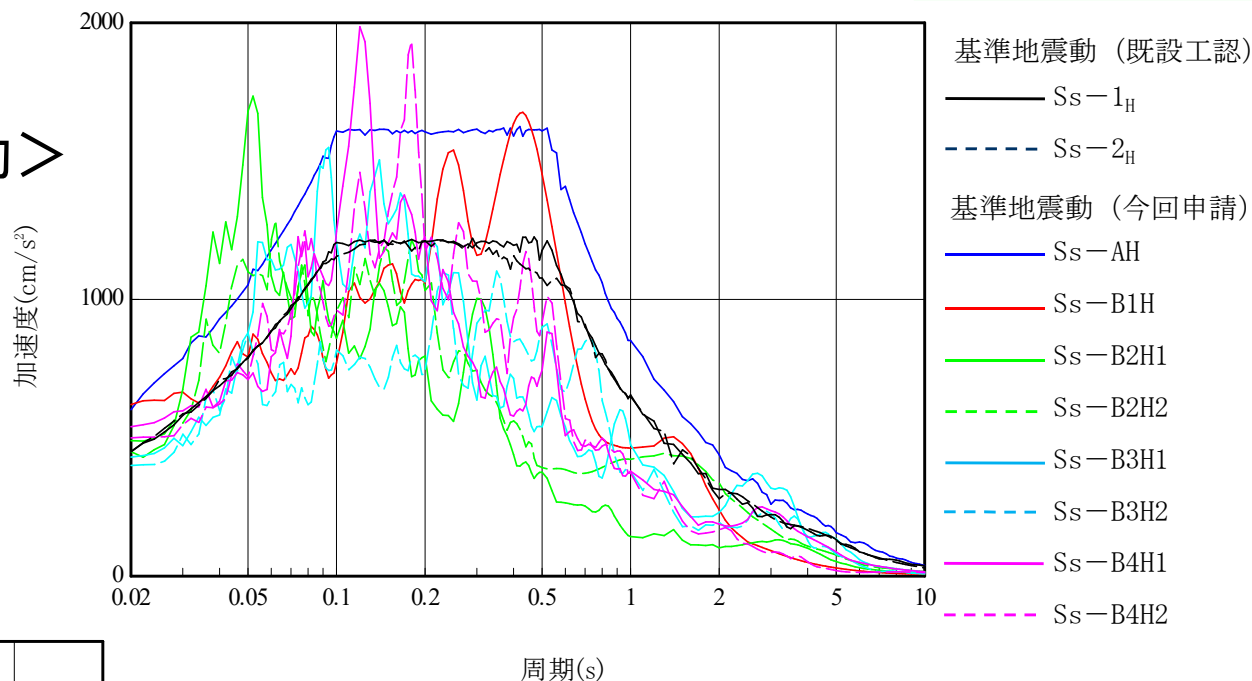
## 2. 前回審査会合(11/30)時のコメント対応

### (2-2) 検討プロセスの説明

＜解放基盤表面における基準地震動＞

水平方向→

鉛直方向↓



**図2-2-1**  
**基準地震動の加速度応答**  
**スペクトルの比較**  
**(既設工認と今回申請)**

## 2. 前回審査会合(11/30)時のコメント対応

### (2-2) 検討プロセスの説明 <地盤による減衰>

表2-2-2 地盤モデルの比較 (既設工認と今回申請)  
 (例: Ss-1とSs-A)

(既設工認 Ss-1)

(今回申請 Ss-A)

標高 T.P. (m)	地層名	地盤 分類	密度 $\gamma$ (g/cm <sup>3</sup> )	初期せん断 弾性係数 $G_0$ (kN/m <sup>2</sup> )	初期 ポアソン比 $\nu_0$	剛性低下率*1 $G/G_0$		等価せん断 弾性係数 $G$ (kN/m <sup>2</sup> )	等価減衰定数*1 $h$ (%)			入力動算定用 減衰定数 $h'$ (%)										
13.8	田名部層	Tn <sub>3</sub>	1.91	284,000	0.47	0.917	→ 0.9	256,000	3.200	→ 3.0	一律 3.0	13.8	田名部層	Tn <sub>3</sub>	1.91	284,000	0.47	0.911	→ 0.9	256,000	3.233	→ 3.0
13.5		Tn <sub>2</sub>	1.92	376,000	0.45	0.836	→ 0.8	301,000	3.520	→ 3.0		13.5		Tn <sub>2</sub>	1.92	376,000	0.45	0.820	→ 0.8	301,000	3.754	→ 3.0
7.0	砂子又層	Sn <sub>4</sub>	1.82	409,000	0.45	0.738	→ 0.7	286,000	5.900	→ 5.0		7.0	砂子又層	Sn <sub>4</sub>	1.82	409,000	0.45	0.711	→ 0.7	286,000	6.235	→ 6.0
-39.5		Sn <sub>3</sub>	1.83	655,000	0.44	0.825	→ 0.8	524,000	3.720	→ 3.0		-39.5		Sn <sub>3</sub>	1.83	655,000	0.44	0.788	→ 0.8	524,000	4.221	→ 4.0
-122.0		Sn <sub>2</sub>	2.01	1,230,000	0.41	0.819	→ 0.8	984,000	3.370	→ 3.0		-122.0		Sn <sub>2</sub>	2.01	1,230,000	0.41	0.773	→ 0.8	984,000	3.767	→ 3.0
-140.0		Sn <sub>1</sub>	1.77	847,000	0.42	0.867	→ 0.9	762,000	2.660	→ 2.0		-140.0		Sn <sub>1</sub>	1.77	847,000	0.42	0.806	→ 0.8	678,000	3.454	→ 3.0
-218.0		解放基盤	1.99	1,274,000	0.41	1.000	→ 1.0	1,274,000	0.0	→ 0.0		-218.0		解放基盤	1.99	1,274,000	0.41	1.000	→ 1.0	1,274,000	0.0	→ 0.0

注記\*1: 等価線形解析での収束値を地層毎に層厚重み付け平均した値。  
 剛性低下率 $G/G_0$ は少数第1位に四捨五入, 減衰定数 $h$ は少数第1位を切り捨てとした端数処理。

注記\*1: 等価線形解析での収束値を地層毎に層厚重み付け平均した値。  
 剛性低下率 $G/G_0$ は少数第1位に四捨五入, 減衰定数 $h$ は少数第1位を切り捨てとした端数処理。

## 2. 前回審査会合(11/30)時のコメント対応

### (2-2) 検討プロセスの説明 <建屋への入力地震動の保守性>

- ・ 下図の通り，入力地震動算定用地盤モデルが収束地盤モデルを上回っている。

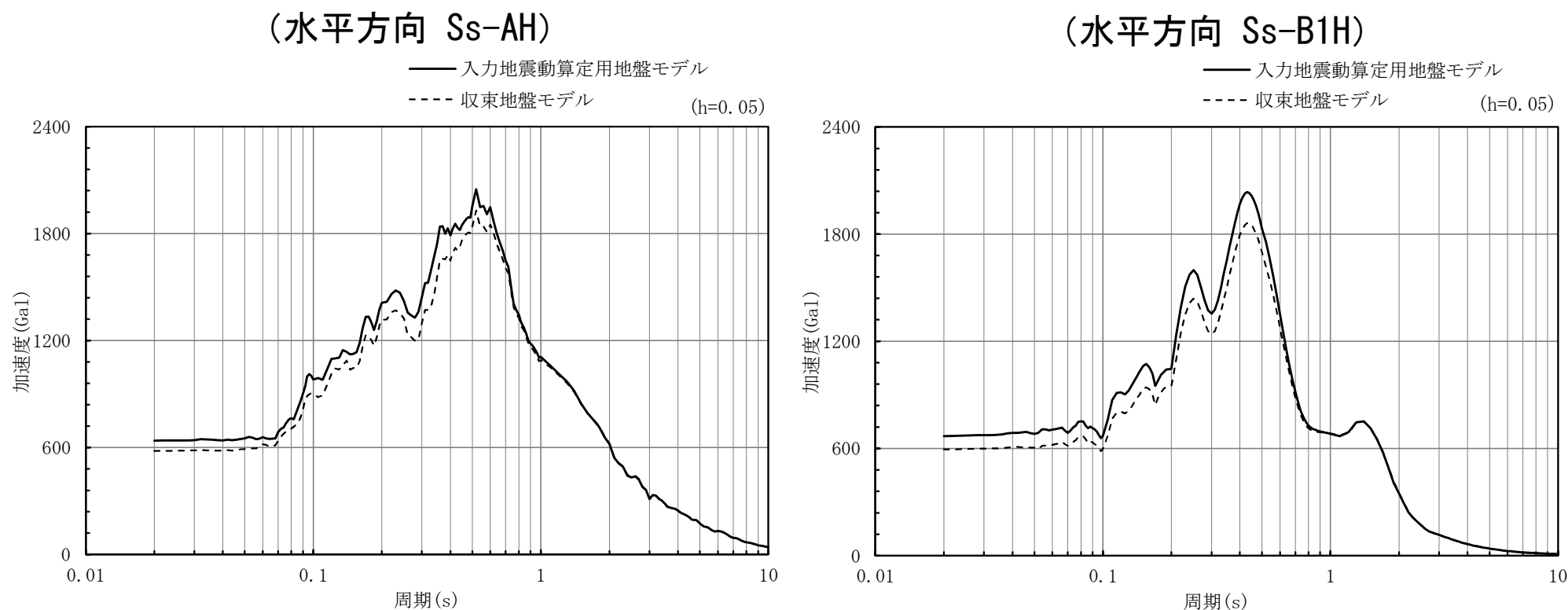


図2-2-3 建屋への入力地震動加速度応答スペクトルの比較  
 (使用済燃料貯蔵建屋基礎下端)

## 2. 前回審査会合(11/30)時のコメント対応

### (2-2) 検討プロセスの説明

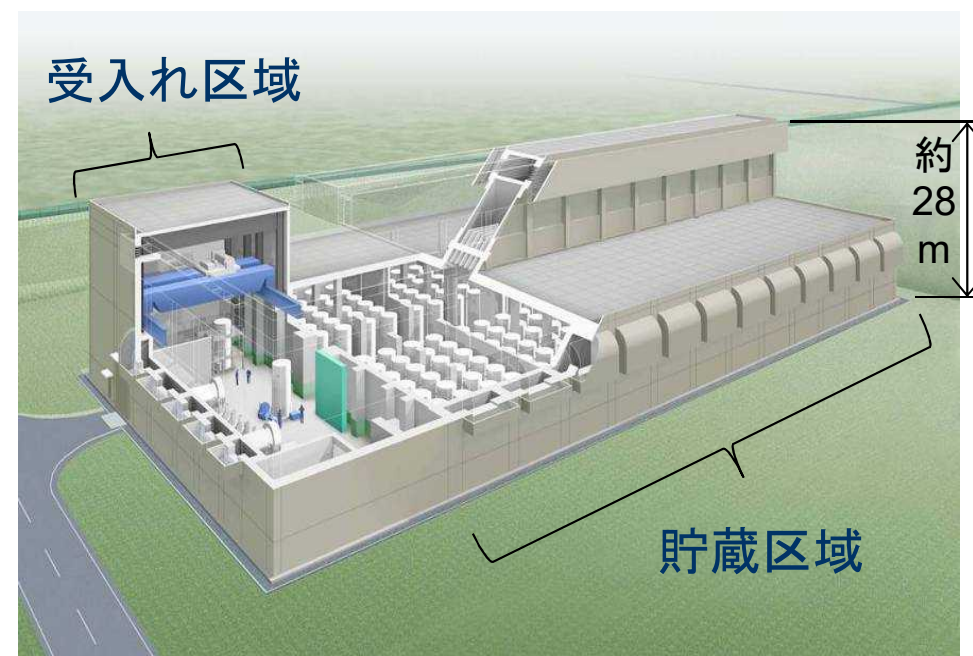
○波力の根拠（事業変更許可に基づく）

T. P. (東京湾平均海面) + 23mの仮想的大規模津波を想定。

使用済燃料貯蔵建屋の地盤高はT. P. + 16mであることから、浸水深は7m。

水深係数3を用いて使用済燃料貯蔵建屋の健全性を評価。

使用済燃料貯蔵建屋の受入れ区域は損傷、貯蔵区域は健全との結果。



使用済燃料貯蔵建屋



## 2. 前回審査会合(11/30)時のコメント対応

### (2-2) 検討プロセスの説明

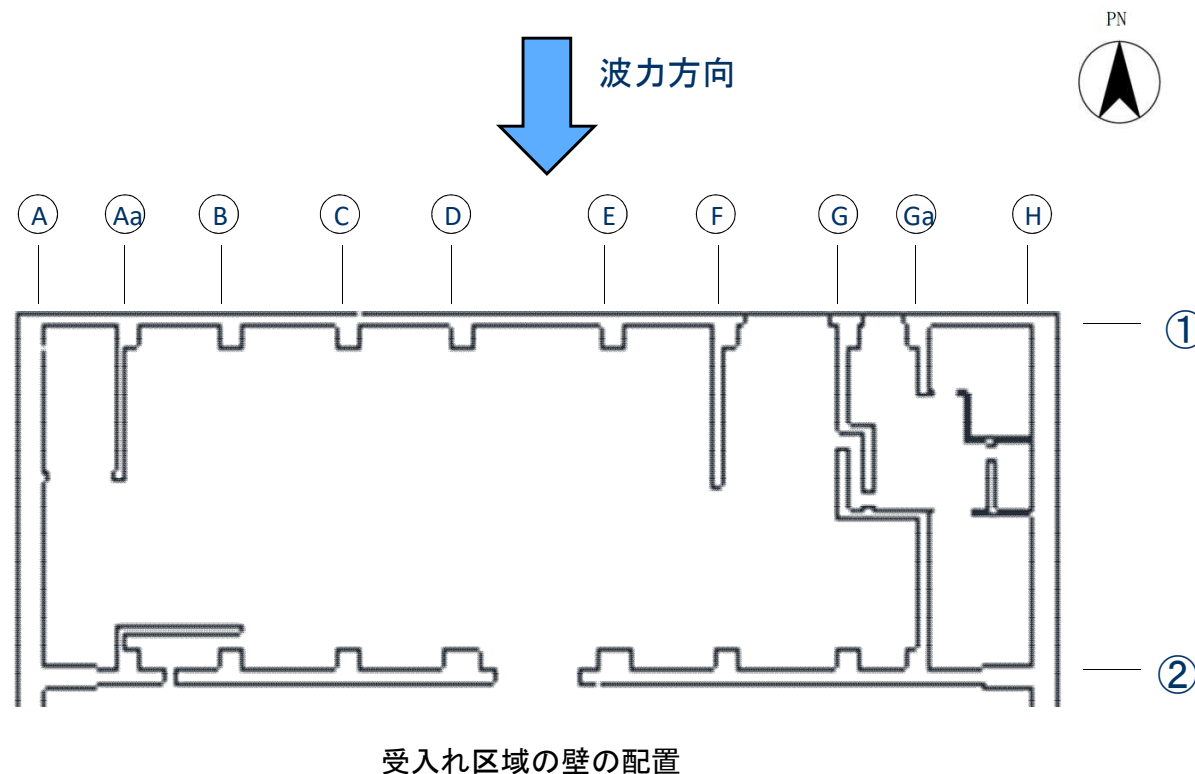
○仮想的な大規模津波時の受入れ区域の損傷モード

#### 外壁(右図①)の損傷の程度

- ・ A通り～Aa通り及びF通り～H通りについては、外壁に直交する控え壁が存在することから、損傷の程度は低いと考えられる。
- ・ Aa通り～F通りは上記のような控え壁を有しないことから、面外方向の変形抑制効果が少ない。



- 損傷程度が高い部位は、壁中央部のAa通り～F通りの間と考えられる。
- 外壁が波力を受ける場合と柱が単独で波力を受ける際の応力を計算する。



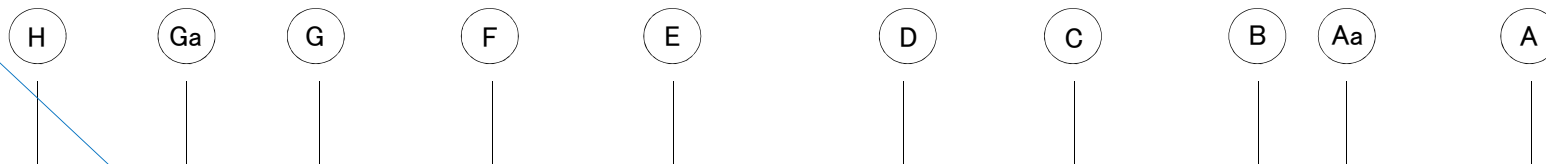
## 2. 前回審査会合(11/30)時のコメント対応

### 受入れ区域北側外壁の損傷のイメージ

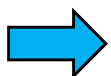
- ✓津波波力を受ける受入れ区域北側外壁の脚部と頂部では、次ページに示すように応力が耐力を大幅に上回ることにより損傷が生じることとなる。
- ✓上記のように外壁は損傷を受けるものの、次ページに示すように津波波力を受ける柱の応力は耐力を下回ることに加え、鉄骨鉄筋コンクリート柱に内蔵される鉄骨（BH-800×800×32×40。設計上は耐力を考慮していない。）の靱性とあいまって架構は形状を保つことができると考えられる。
- ✓以上より、架構が形状を保つことができることを踏まえると、外壁・天井スラブ・天井クレーンの落下の可能性は低いと考えられる。

柱部は健全であり架構は形状を保つ

外壁頂部が損傷



津波波力



(断面図)

外壁脚部が大きく損傷（一部貫通）

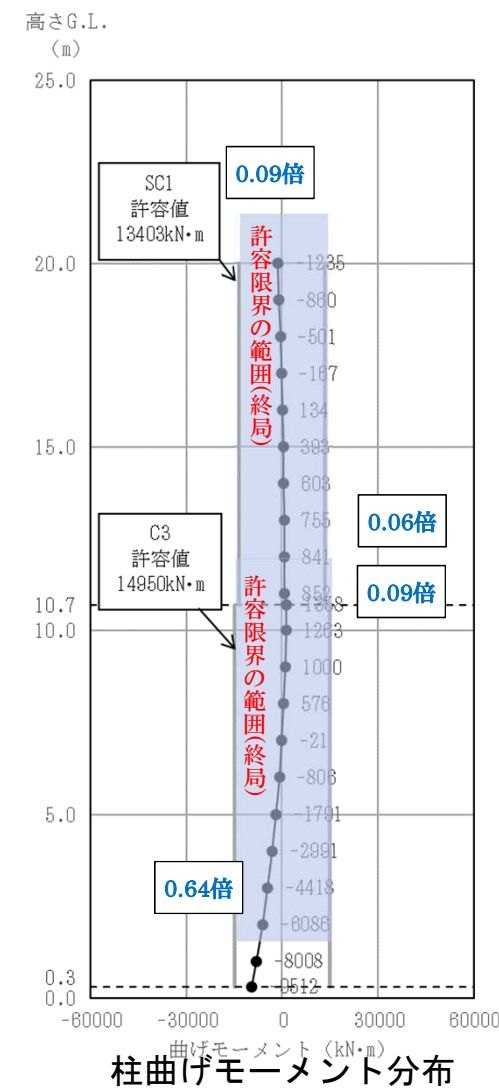
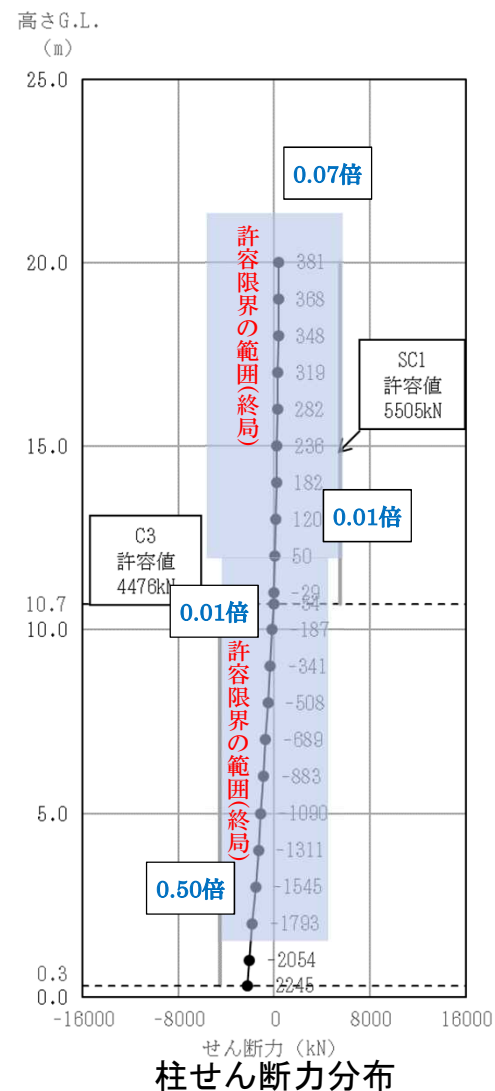
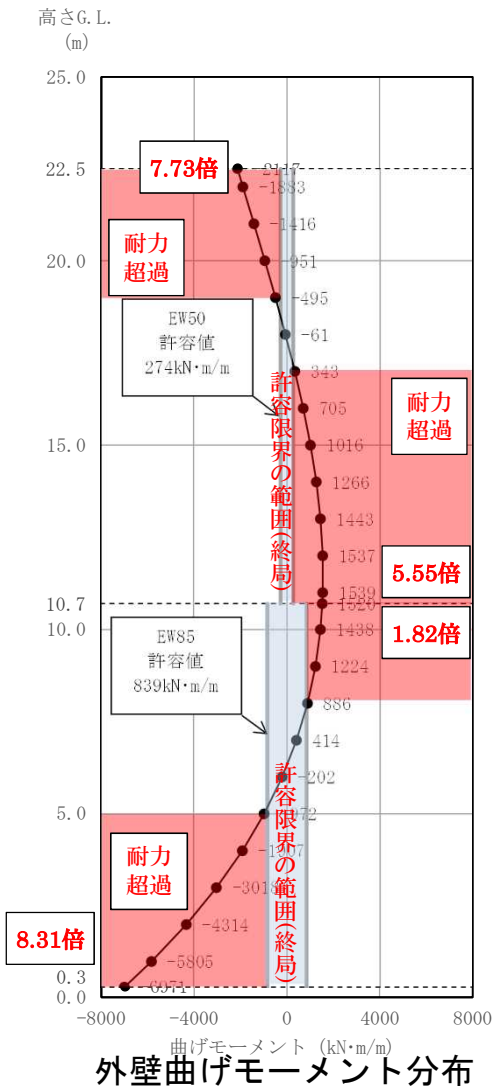
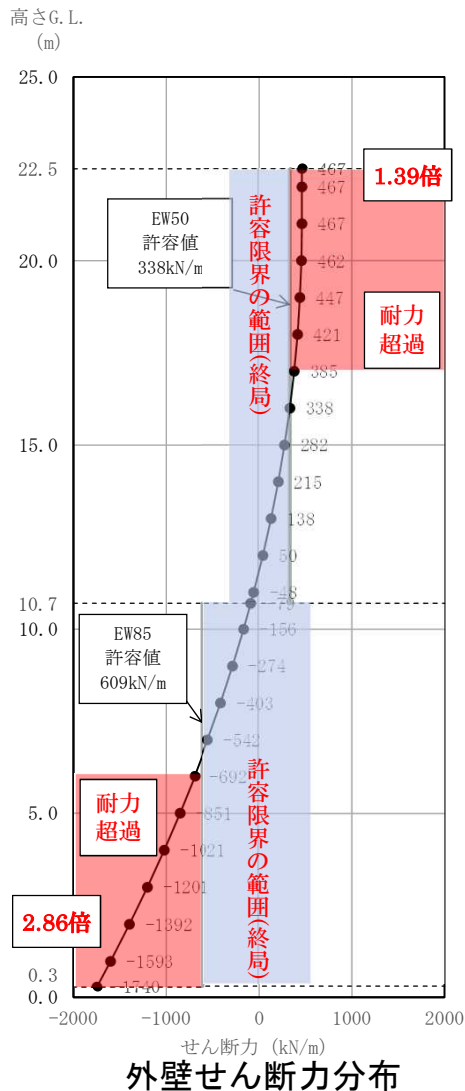
(外側から見た図)

受入れ区域北壁の損傷のイメージ

# 2. 前回審査会合(11/30)時のコメント対応

(参考)

○水深係数3を用いて使用済燃料貯蔵建屋の外壁および柱の応力を算出した結果は以下のとおりである。



## 貯蔵建屋北側外壁・柱の応力と耐力の比較

## 2. 前回審査会合(11/30)時のコメント対応

### 貯蔵建屋南側外壁への漂流物の衝突について

#### 津波の流向と流速

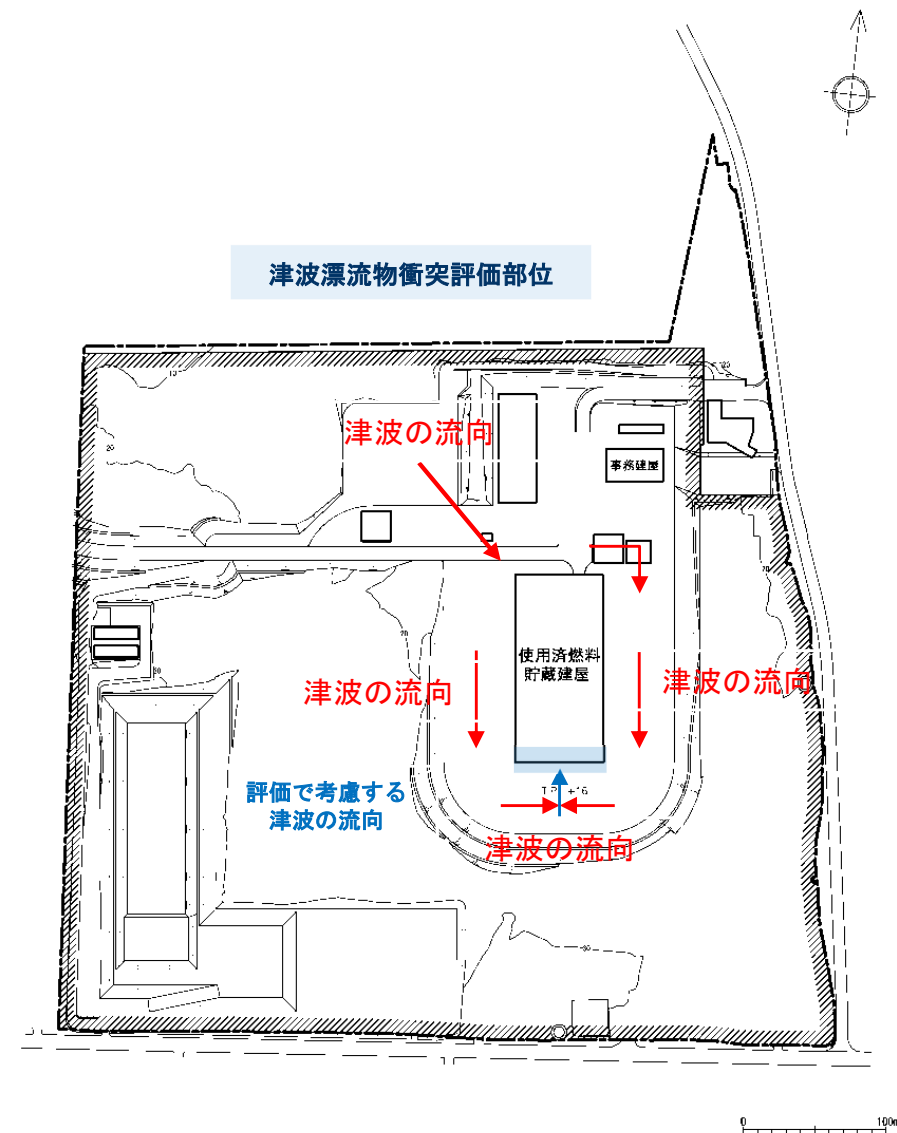
- ✓ 敷地における津波は、相対的に標高の低い北西方向から敷地に流入する。
- ✓ 流入した津波は、貯蔵建屋北西角に到達した後、外壁面に沿って建屋と平行方向の流向を示し、津波漂流物衝突評価対象部位の外壁面に直角に衝突することにはならない。
- ✓ 敷地に流入する津波の流速は水位の上昇とともに低下し、水位が最大になる時刻には流速が相当程度低下していると考えられる。

#### 漂流物衝突の対象部位と流向の関係

- ✓ 貯蔵建屋の津波漂流物衝突評価部位は貯蔵建屋南側外壁であり、主たる流向は外壁面に平行方向であることから、外壁面直交方向からの波力を直接受けることはない。

#### 衝突荷重評価式の影響

- ✓ 漂流物による衝突荷重の算定にはFEMA(2012)を用いており、衝突荷重の算定式にはこの他にも道路橋示方書(2002)・松富ほか(1999)・有川ほか(2010)があるが、FEMA(2012)による衝突荷重の評価値はこれらの中位の値をとることとなる。
- ✓ 津波漂流物衝突評価部位近傍での津波の流向はほぼ外壁面と平行であり津波漂流物の移動方向もこれに支配されるのに対し、評価上津波漂流物が外壁面に垂直に衝突することを想定しているため、荷重評価式による荷重の違いを踏まえても保守的な評価となっていると考えられる。



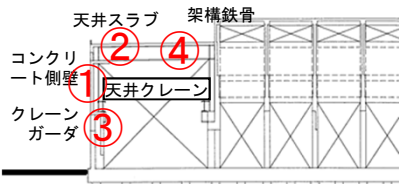
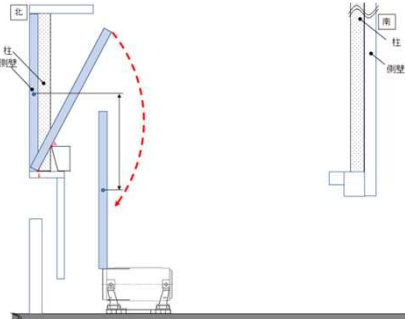
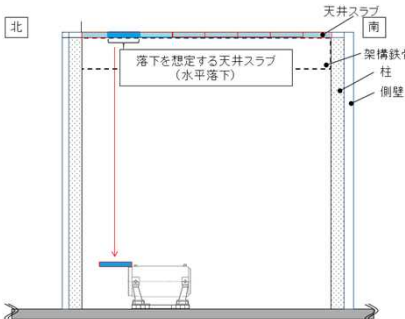
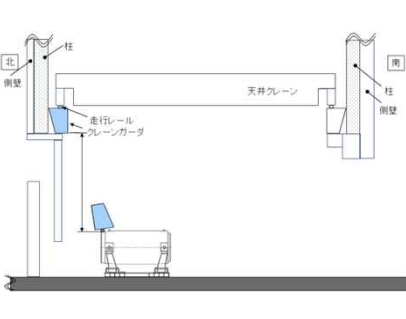
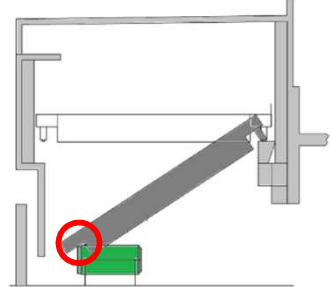
#### 津波の流向のイメージ

# 2. 前回審査会合(11/30)時のコメント対応

## (2-2) 検討プロセスの説明

### 建屋損傷と落下物の関係

受入れ区域北側外壁部の損傷により想定する落下物は、以下のとおりである。

貯蔵建屋受入れ区域概略図	①コンクリート側壁	②天井スラブ(単独)	③クレーンガーダ	④天井クレーン
				
<p>貯蔵建屋受入れ区域の構造を踏まえ、北側側壁の破損に伴う建屋構造材の落下物として以下を考慮する。</p> <p>①コンクリート側壁</p> <p>②天井スラブ(単独)</p> <p>③クレーンガーダ(貯蔵建屋受入れ区域の北側及び南側に、受入れ区域天井クレーンの走行レールを支持するためのクレーンガーダが設置されている。)</p> <p>④天井クレーン</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・北側側壁の衝突として、落下高さが大きく衝突エネルギーが大きい上部の側壁の落下(転倒)による衝突を仮定する。</li> <li>・側壁は柱で仕切られており側壁全体が一体となって転倒する可能性は小さいと考えられることから、破損に伴う落下物のサイズとして、たて起こし架台付近の1区画(幅6.75m×高さ8.8m)を考慮する。</li> <li>・水平姿勢の金属キャスク蓋部への衝突荷重が大きくなるよう、側壁の転倒状況を保守的に見込み、側壁が鉛直な状態で金属キャスク蓋部に衝突する状態を仮定する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・天井スラブは、架構鉄骨(南北方向の大梁及び東西方向の小梁)で支持されている。</li> <li>・延性のある鋼材である架構鉄骨が破断しない場合、落下する天井スラブの断片の大きさは架構鉄骨の区画内に制限されることから、破損に伴う落下物のサイズとして、架構鉄骨の大梁と小梁で仕切られた1区画を考慮する。</li> </ul> <p>[金属キャスクが水平姿勢の場合]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・東西6.75m×南北約2.7m(たて起こし架台付近で最大の1区画)</li> </ul> <p>[金属キャスクが縦姿勢の場合]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・東西9m×南北約2.7m(受入れ区域全体で最大の1区画)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・北側側壁の破損に伴い、柱で支持されている北側のクレーンガーダが落下し金属キャスク蓋部に衝突する状態を仮定する。</li> <li>・金属キャスク蓋部への衝撃の観点から、取付位置はクレーンガーダの上部であるが、剛性の高い走行レールが金属キャスク蓋部に衝突する状態を仮定する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・金属キャスク受入れ時に受入れ区域天井クレーンが仮置中の金属キャスクの上部を横断することから、受入れ区域天井クレーンの落下を仮定する。</li> <li>・受入れ区域天井クレーンの部品のうちけた、サドル、走行車輪は互いに固定されており、金属キャスクへの衝突時にはこれらの荷重が同時に加わると考えられることから、けた、サドル、走行車輪を一体として考慮する。</li> </ul>

## 2. 前回審査会合(11/30)時のコメント対応

### (2-2) 検討プロセスの説明

#### 落下物の抽出および金属キャスクへの衝突状態の選定

前項で抽出した落下物に対して、落下物の落下状態を考慮した金属キャスクへの衝突荷重(落下エネルギー)を踏まえて評価対象の落下物の選定を行っている。

表には落下物の諸元を示している。この中から、金属キャスクの姿勢ごとに、最も落下エネルギーの大きな事象を代表事象として選定した。その結果、金属キャスク姿勢立て起こし状態に対しては天井スラブ(単独)の落下を、金属キャスク水平姿勢に対しては天井クレーンの落下を選定した。

落下物の諸元と落下エネルギー

落下物	重量(t)	落下高さ(m)	落下エネルギー(N・m)	
			金属キャスク 水平姿勢	金属キャスク 縦姿勢
コンクリート側壁	約73	約7.2	約 $5.2 \times 10^6$	衝突可能性なし
クレーンガーダ	約11	約7.1	約 $7.7 \times 10^5$	衝突可能性なし
天井スラブ(単独)	約23	約19	約 $4.3 \times 10^6$	衝突可能性なし
	約30	約16.6	衝突可能性なし	約 $4.9 \times 10^6$
天井クレーン(サドル・けた・走行車輪)	約128	約5.3	約 $6.7 \times 10^6$	衝突可能性なし

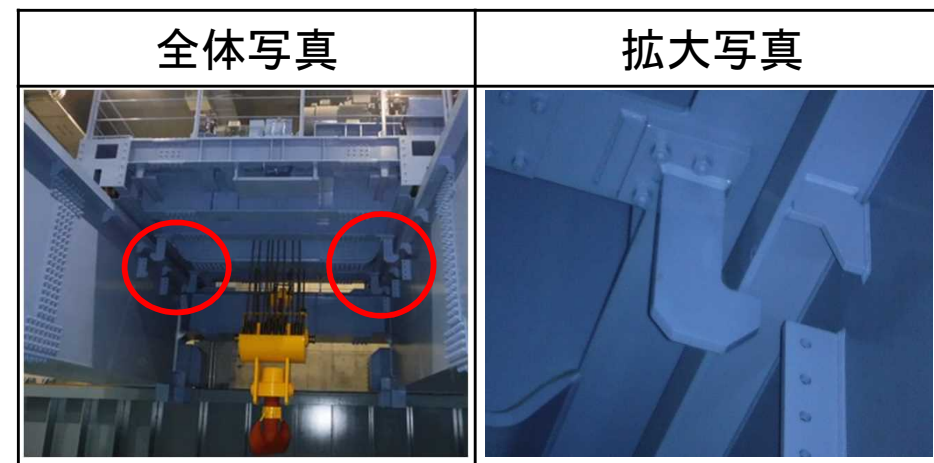
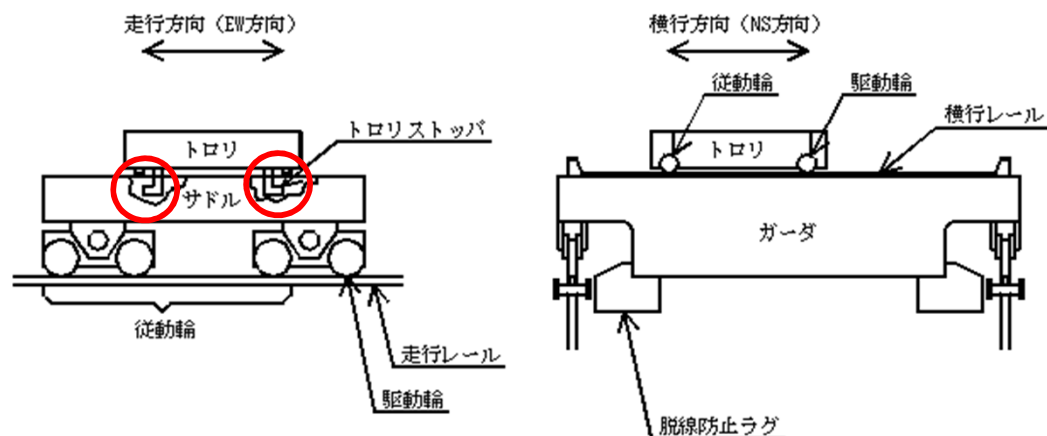
## 2. 前回審査会合(11/30)時のコメント対応

### (2-3) 改造工事の具体説明

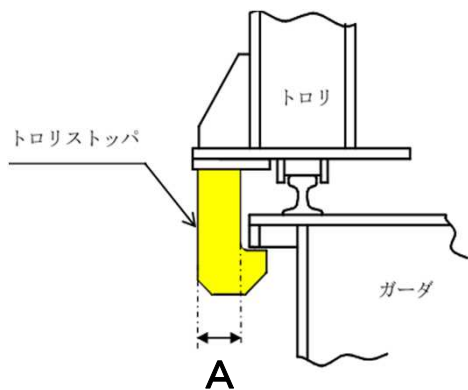
#### 【受入れ区域天井クレーン】

##### ○耐震補強内容

受入れ区域天井クレーンの耐震補強については「トロリストッパ」の変更となる。  
トロリストッパについて図及び写真にて示す。



##### ○トロリストッパ変更点



部材	耐震補強内容	変更前	変更後
トロリストッパ	材料	SS400	SM490A
	寸法(A)	(寸法増)	

## 2. 前回審査会合(11/30)時のコメント対応

### (2-3) 改造工事の具体説明

#### 【受入れ区域天井クレーン】

##### ○工事の方法

項目	内容	実施場所
材料入手・加工・組立	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 部品の製作を実施する製作工場は、当事業所指定の材料を材料証明書とともに入手する。</li> <li>● 当事業所より提出した製作図を基に部品の製作加工を実施する。</li> <li>● 製作された部品について製作工場にて「構造、強度又は漏えいに係る検査」及び「機能又は性能に係る検査」を実施する。</li> </ul>	製作工場
部品の受入れ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 製作された部品について当事業所にて受入検査を実施する。</li> </ul>	使用済燃料貯蔵施設
組立て・据付	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 仮設足場を設置し、既存のトロリストッパを取り外し製作されたトロリストッパを受入れ区域天井クレーントロリに取り付ける。</li> <li>● 組立て・据付後に「構造、強度又は漏えいに係る検査」、「機能又は性能に係る検査」及び「基本設計方針検査」を実施する。</li> <li>● 検査の合格をもって完了とする。</li> </ul>	使用済燃料貯蔵施設

##### ○工事における留意事項

工事の実施に当たっては、設工認申請書、事業（変更）許可申請書、保安規定及び労働安全衛生法等を遵守するとともに、従事者及び公衆の安全確保等の観点から、以下に留意し工事を進める。

- 設置の工事を行う使用済燃料貯蔵施設の機器等について、周辺資機材及び環境条件からの悪影響や劣化等を受けないよう、保管・設置エリアを区画し、シート等で養生を行う。作業環境を維持するために4S（整理、整頓、清潔、清掃）に努めるとともに、放射線の影響を受けないようにする。機器に開口部がある場合には、開口部からの異物の混入がないように養生を行う等の必要な措置を講じる。
- 工事に当たっては、既設の機器等へ悪影響を与えないよう、現場状況、作業環境及び作業条件を把握し、作業に潜在する危険性又は有害性や工事用資機材から想定される影響を確認する。作業開始前にフェンスまたはロープ等による区画及びシート類による養生を行い、作業エリアを設定し、人と物の出入りを制限する。作業に伴い持ち込む可燃性物品を極力少なくする。火花等が発生する作業を行う場合は、作業エリア周辺に可燃物・危険物がいないことを確認し、作業エリアを不燃物又は難燃物で区画し消火器を設置する。作業に伴い機器・配管等の開口部が発生する場合には、異物混入防止管理エリアを設定して工具・機材の出入りの管理を行う等の必要な措置を講じる。
- 使用済燃料貯蔵施設の状況に応じて、検査・試験、試運転等の各段階における工程を管理する。
- 設置又は変更の工事を行う使用済燃料貯蔵施設の機器等について、供用開始後に必要な機能・性能を発揮できるよう製造から供用開始までの間、維持する。設置後、長期間経ている機器等については、供用開始前までに点検を実施する。
- 修理の方法は、基本的に「設工認申請書別添Ⅲ 図1-1 工事の手順と使用前事業者検査のフロー」の手順により行うこととし、機器等の全部又は一部について、撤去、切断、切削又は取外しを行い、据付、溶接又は取付け、若しくは同等の方法により、同等仕様又は性能・強度が改善されたものに取替えを行う等、機器等の機能維持又は回復を行う。また、機器等の一部撤去、一部撤去の既設端部について閉止板の取付け若しくは同等の方法により適切な処置を実施する。



## 2. 前回審査会合(11/30)時のコメント対応

### (2-3) 改造工事の具体説明

#### 【受入れ設備】

#### ○津波漂流防止対策

受入れ設備のうち、仮置架台、たて起こし架台及び検査架台について津波漂流防止対策として改造工事を行う。改造工事の変更前後を以下に示す。

設備名	変更前	変更後	備考
仮置架台			<ul style="list-style-type: none"> <li>①アンカーボルトの本数変更</li> <li>②シアプレートの追加 (シアプレートを黄色で示す)</li> <li>③架台ベース部の形状変更</li> </ul>
たて起こし架台			<ul style="list-style-type: none"> <li>①アンカーボルトの本数変更</li> <li>②シアプレートの追加 (シアプレートを黄色で示す)</li> <li>③架台ベース部の形状変更</li> </ul>
検査架台			<ul style="list-style-type: none"> <li>・アンカーボルトの径及び寸法の変更</li> <li>・後方振れ止め支持部材*の増設</li> <li>*:検査架台の後方支柱と壁の間に 取り付け、検査架台の振れによる後方支柱と壁との接触を防止するもの</li> </ul>

## 2. 前回審査会合(11/30)時のコメント対応

### (2-3) 改造工事の具体説明

#### 【受入れ設備】

#### ○工事の方法

項目	内容	実施場所
機器の取外し・輸送	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 架台の取外し前に以下の作業を実施する。               <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 必要に応じて周辺をシート等で養生する。</li> </ul> </li> <li>● 架台の取外し               <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 仮置架台及びたて起こし架台については、架台ベース部から脚部の取外しを実施する。</li> <li>➢ 仮置架台及びたて起こし架台のベース部及び検査架台の支柱が固定されているボルト等を外し、架台を取外しする。</li> </ul> </li> <li>● 輸送・保管               <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 仮置架台及びたて起こし架台の脚部は養生を行い、使用済燃料貯蔵施設にて保管する。</li> <li>➢ 仮置架台及びたて起こし架台のベース部は養生を行い、製作工場に輸送する。</li> </ul> </li> </ul>	使用済燃料貯蔵施設
材料入手・加工・組立	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 部品の製作を実施する製作工場は、当事業所指定の材料を材料証明書とともに入手する。</li> <li>● 当事業所より提出した製作図を基に部品の製作加工を実施する。</li> <li>● 製作された部品について製作工場にて「構造、強度又は漏えいに係る検査」及び「機能又は性能に係る検査」を実施する。</li> </ul>	製作工場
部品の受入れ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 製作された部品について当事業所にて受入検査を実施する。</li> </ul>	使用済燃料貯蔵施設
組立て・据付	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 製作された仮置架台及びたて起こし架台のベース部を製作工場にて製作された部品(アンカーボルト)にて床面に固定する。</li> <li>● 検査架台の支柱を製作工場にて製作された部品(アンカーボルト)にて床面に固定する。</li> <li>● 各架台の組立て・据付後に「構造、強度又は漏えいに係る検査」、「機能又は性能に係る検査」及び「基本設計方針検査」を実施する。</li> <li>● 検査の合格をもって完了とする。</li> </ul>	使用済燃料貯蔵施設

#### ○工事における留意事項

受入れ区域天井クレーンにおける工事における留意事項と同様

## 2. 前回審査会合(11/30)時のコメント対応

### (2-4) 審査対応体制

○第1回分審査において実施した次の対策を、第2回分審査においても継続実施中

- ・リサイクル燃料備蓄センター長を責任者として、『設工認進捗会議』を毎日行い、工程管理、提出資料内容の確認、課題の抽出、規制委員会への問い合わせ事項などを確認すること
- ・東京電力HD及び日本原電のサポートを得て、工程管理及び品質の向上を図ること
  - ①両社の経験者などがヒアリングやRFS社内の『設工認進捗会議』に参加し、助言。  
また、具体的質問対応や資料をレビュー
  - ②先行する事業者の情報について、RFSに直接関連する資料を直ちに提供し、情報を共有

## 3. 許可整合, 技術基準適合確認

### (3-1) 着目すべき点の抽出

○ (2-1) の網羅的抽出の確認作業において, 本申請において着目すべきポイントとして, 次の抽出を行った。

- ・ R F S の施設に特有な内容
- ・ 事業変更許可(令和2年)からの変更点
- ・ 既設工認(平成22年)からの変更点
- ・ 実用炉や核燃料施設等で実績のない評価手法

○ これらについて, 許可整合, 技術基準適合を重点的に説明し, 議論を行った。

## 3. 許可整合, 技術基準適合確認

### (3-2) RFSの施設に特有な内容

#### ○仮想的大規模津波による敷地の浸水

- 仮想的大規模津波による使用済燃料貯蔵建屋の受入れ区域の損傷  
(前述 P. 15~17, 19)
- 仮想的大規模津波によるドラム缶の漂流防止 (後述 P. 33)
- 仮想的大規模津波等を考慮した代替計測設備 (後述 P. 34)

### 3. 許可整合, 技術基準適合確認

#### (3-3) 事業変更許可(令和2年)からの変更点

- ・事業変更許可には, キャスクのタイプとして,

BWR用大型キャスク (タイプ2)

BWR用大型キャスク (タイプ2A)

の2種類を記載しているが, 本設工認申請では, タイプ2Aのみを申請している(後述 P. 30, 31)。

- ・事業変更許可には, 液体廃棄物, 固体廃棄物を保管廃棄する容器として, ドラム缶とステンレス製の密封容器を記載しているが, 本設工認申請では, ドラム缶のみを記載している(ステンレス製の密封容器については, 必要に応じて, 別途申請を行う)

## 3. 許可整合、技術基準適合確認

### (3-4) 既設工認(平成22年)からの主な変更点

- 設計変更(新規制基準対応以外)
- 新規制基準対応
- その他

### 3. 許可整合, 技術基準適合確認

#### (3-4) 既設工認(平成22年)からの主な変更点

##### ○設計変更(新規制基準対応以外)

- ・キャスクタイプを, BWR用大型キャスク(タイプ2)→同(タイプ2A)に変更※  
→これにより, 収納可能な燃料集合体の種類が増える。
- ・キャスクの基数を記載せず, 型式毎の申請とする※※

金属キャスクの種類	BWR用大型キャスク(タイプ2)	BWR用大型キャスク(タイプ2A)
収納可能な使用済燃料集合体の種類	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新型8×8ジルコニウムライナ燃料</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新型8×8燃料</li> <li>・新型8×8ジルコニウムライナ燃料</li> <li>・高燃焼度8×8燃料</li> </ul>

※事業変更許可(令和2年許可)にはタイプ2, 2Aの2種類を記載しているが, 本設工認申請ではタイプ2Aのみを申請。

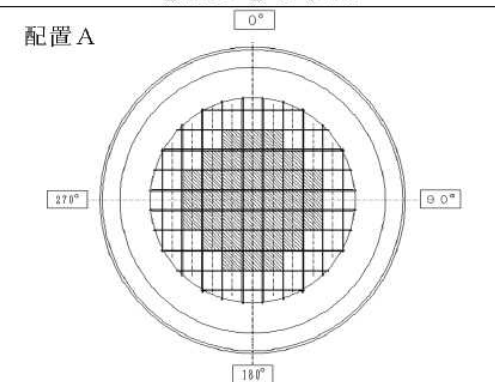
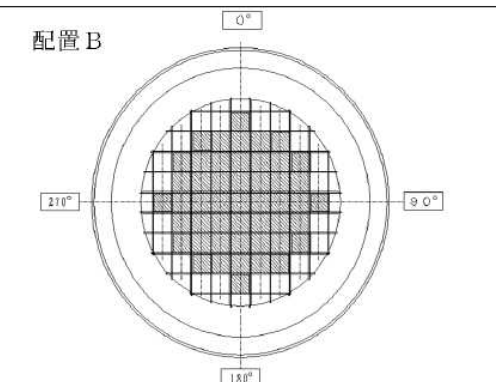
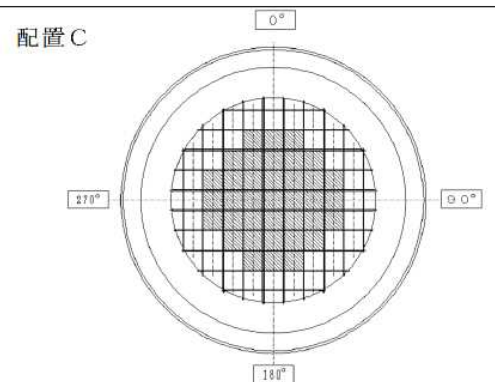
※※事業変更許可(同)には, 基数については, 最大288基收容することができる, と記載。



### 3. 許可整合, 技術基準適合確認

#### (3-4) 既設工認(平成22年)からの主な変更点

- ・タイプ2Aの物理的設計は, タイプ2と同じ。
- ・同一設計のキャスクに多種類の燃料集合体を収納する場合でも, 燃焼度などの条件を次の3つのいずれかとすることで, 基本的安全機能が確保できることを確認した。

キャスクタイプ	タイプ2A		
収納する 使用済燃料集合体	①新型8×8ジルコニウムライナ燃料, ②高燃焼度8×8燃料, ③新型8×8燃料		
収納配置	①のみ収納 ②のみ収納 ①及び②を収納	①及び③を収納	③のみ収納
	配置A  ■ : 平均燃焼度を超える使用済燃料集合体の収納範囲	配置B  ■ : 平均燃焼度を超える使用済燃料集合体の収納範囲 □ : 新型8×8燃料を収納しない範囲	配置C  ■ : 平均燃焼度を超える使用済燃料集合体の収納範囲
収納物平均燃焼度	34,000 MWd/t	34,000 MWd/t	26,000 MWd/t
収納物最高燃焼度	40,000 MWd/t	34,000 MWd/t	28,500 MWd/t
冷却期間	18年以上	24年以上	24年以上
最大崩壊熱量	12.1 kW/基	10.9 kW/基	8.0 kW/基

### 3. 許可整合, 技術基準適合確認

#### (3-4) 既設工認(平成22年)からの主な変更点

##### ○新規制基準対応

- 基準地震動の変更, 地震動の水平2方向・鉛直方向の考慮
  - 地盤, 建屋, 設備の評価を実施。その結果, 受入れ区域天井クレーンの設計を変更(前述 P. 21, 22)
  
- 津波対策
  - 仮想的大規模津波による建屋, 設備への影響評価を実施。その結果,
    - 仮置架台, たて起こし架台, 検査架台の設計を変更(前述 P. 23, 24)
    - 廃棄物貯蔵室内ドラム缶の津波による漂流防止対策を実施。
    - 津波襲来後, キャスクの蓋間圧力や表面温度, 建屋の給排気温度及び建屋内や周辺監視区域境界付近の放射線を計測するために, 可搬型の代替計測用計測器と放射線サーベイ機器を設ける。
    - 通信連絡設備を増強。
  
- 自然現象等による損傷の防止
  - 火山, 竜巻, 外部火災の影響評価を実施。その結果, 電源車の固縛を実施(分割第1回申請範囲)

### 3. 許可整合、技術基準適合確認

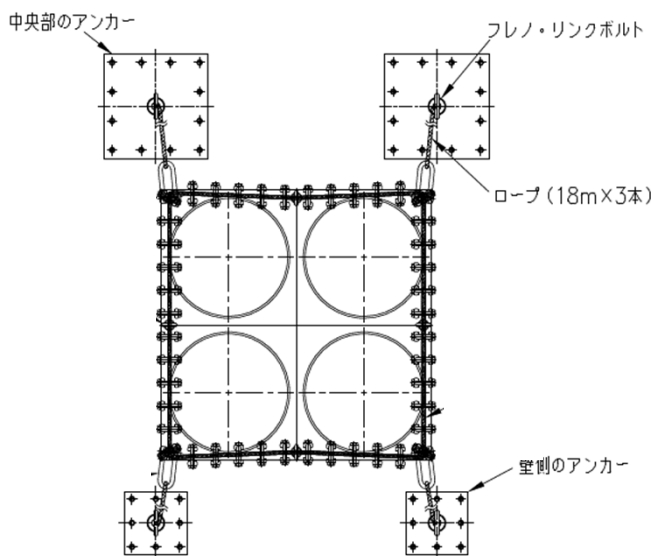
#### (3-4) 既設工認(平成22年)からの主な変更点

##### ドラム缶の漂流防止対策

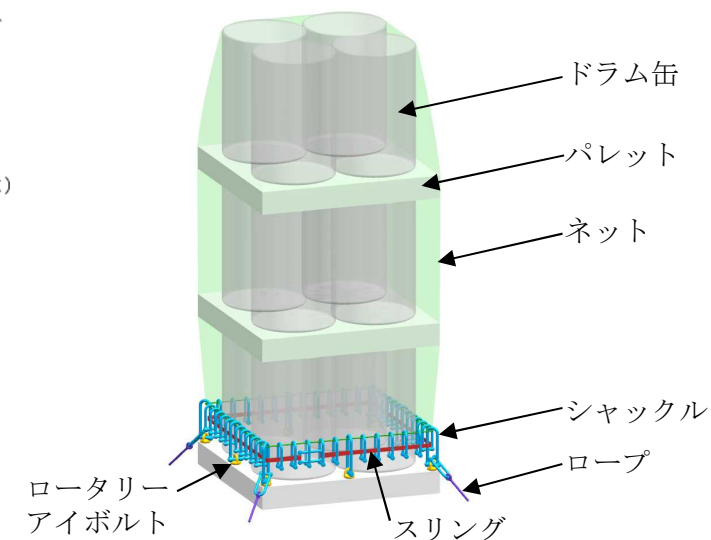
- 廃棄物貯蔵室は、200ℓドラム缶100本相当が保管廃棄できる設計（変更なし）。
- 仮想的な大規模津波により、保管廃棄しているドラム缶が廃棄物貯蔵室外へ漂流することを防止するため、水面に浮上するドラム缶を水面に浮上できる大きさのネットで覆う構造とする。⇒ 津波襲来時に漂流防止が図られることを確認した。



廃棄物貯蔵室



最下段パレット及びアンカー一部



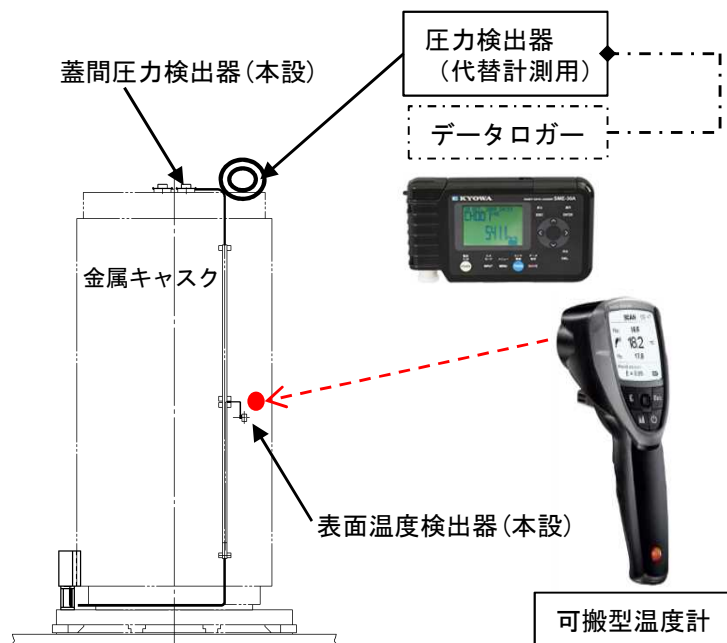
漂流防止設備イメージ図

### 3. 許可整合, 技術基準適合確認

#### (3-4) 既設工認(平成22年)からの主な変更点

##### 津波襲来時等の代替計測

- 津波の想定高さはT.P. +23mであり, 各計測器の信号を集約するPIO装置や計測した信号を記録するキャスク監視盤が水没する。また, 金属キャスクの二次蓋部に設置されている蓋間圧力検出器も水没することから, 全ての計測器が使用できなくなる。
- 金属キャスクの表面温度, 給排気温度, エリア放射線モニタ及びモニタリングポストは, 可搬型計測器を用いて代替計測を行う。
- 金属キャスクの蓋間圧力は, 新しい圧力検出器を二次蓋部に取り付け, 可搬型のデータロガーを接続して代替計測を行う。(蓋間圧力検出器はキャスク上部に設置されており, 新しい検出器の設置には時間を要する。準備が整い次第, 計測を開始する。)
- 津波以外で基本的安全機能が確保されていることを監視できなくなった場合には, 状況に応じた方法を用いて代替計測を行う。



表面温度及び蓋間圧力の代替計測用計測器



給排気温度の代替計測用計測器



エリア放射線モニタ及びモニタリングポストの代替計測用計測器

### 3. 許可整合，技術基準適合確認

#### (3-4) 既設工認(平成22年)からの変更点

##### ○その他

計測設備と放射線監視設備の要目表における計測範囲の記載を、「実際の計測器の計測範囲」から「設計要求値」に変更した。

##### (理由)

- ①従来，要目表の計測範囲の記載は，実際の計測器の計測範囲を記載していた。計測器の計測範囲は，監視性を考慮して設計上要求される計測範囲よりも広い計測範囲を有している。
- ②計測器の交換や更新に際し，要目表の計測範囲と採用予定の計測器の計測範囲が一致していない場合，設工認変更申請を行い，記載を変更する必要がある。
- ③可搬型の代替計測用計測器や放射線サーベイ機器に，一般産業用工業品を採用するにあたって，計測範囲等が製造メーカーによって異なる場合がある。また，同一メーカーであっても，モデルチェンジ等により仕様変更される場合がある。
- ④要目表における計測範囲の記載を，計測器に対する「設計要求値」とすることで，交換等に際して計測範囲が一致していなくとも，「設計要求値」を満足している場合には，要目表の記載を変更不要とすることができる。

### 3. 許可整合, 技術基準適合確認

#### (3-4) 既設工認(平成22年)からの変更点 (例) 電離箱サーベイメータの要目表

		変更前	変更後
名称	—	電離箱サーベイメータ	(変更なし)
検出器の種類	—	電離箱* <sup>1</sup>	(変更なし)
計測範囲	μSv/h	① <u>1 ~ 3×10<sup>5</sup> *<sup>1</sup>, *<sup>2</sup></u>	④ <u>1 ~ 10<sup>5</sup> *<sup>3</sup></u>
警報動作範囲	—	—	—
取付箇所 (設置床)	—	保管場所* <sup>1</sup> 備品管理建屋* <sup>1</sup> (T.P. 16. 2m) * <sup>1</sup>	保管場所 使用済燃料貯蔵建屋 (T.P. 16. 3m) 資機材保管庫 (T.P. 約30m) 備品管理建屋 (T.P. 16. 2m)
		取付箇所* <sup>1</sup> — * <sup>4</sup>	取付箇所 — * <sup>4</sup> , * <sup>5</sup>
個数	—	1 (予備1) * <sup>1</sup> , * <sup>6</sup>	2 (予備1) * <sup>6</sup>

#### 電離箱サーベイメータの設計要求値

- 計測下限値  
放射線作業従事者に対する放射線防護の観点より管理区域境界における線量当量率限度 (2.6 μSv/h) を測定できるように, 1 μSv/hとする。
- 計測上限値  
「発電用軽水型原子炉施設における事故時の放射線計測に関する審査指針」におけるガンマ線による敷地周辺エリア放射線量率の測定上限値 10<sup>-1</sup>Sv/hを満足するように, 10<sup>5</sup> μSv/hとする。

注記\* 1 : 既設工認に記載がないため記載の適正化を行う。記載内容は, 設計図書による。

① \* 2 : 実計器の計測範囲

④ \* 3 : 設計要求値

\* 4 : 貯蔵建屋内及びその周辺の任意の場所でのモニタリング時に使用する。

\* 5 : 代替計測時に使用する。

\* 6 : 故障時及び保守点検時の予備として, 1台保有する。予備は備品管理建屋に保管する。

### 3. 許可整合, 技術基準適合確認

(3-5) 実用炉や核燃料施設等で実績のない評価手法

- ・ 特になし。

## 4. 分割第1回申請との整合性

○分割第2回の申請内容が、認可済である分割第1回申請の内容と、不整合していないことを確認した。

・申請の分割については、

第1回……電気設備、人の不法な侵入等防止設備、（換気設備※）

第2回……それ以外の設備

と、設備で分離する考え方としている。分割第1回の申請施設、設備と分割第2回の申請施設、設備が重複しておらず、同種の施設、設備において記載に不整合が生じていないことを確認した。

・また、第1回、第2回の両方の申請において記載している、共通の基本設計方針について、両方で記載に不整合が生じていないことを確認した。

※放射線障害防止のための換気設備が必要ないことを説明したもの



## 5. まとめ

- 前回審査会合(11/30)時のコメント対応として,
  - ・申請対象設備の網羅的抽出について, 漏れがないことを再確認
  - ・液状化、建屋損傷モードなどについて, 検討プロセスを説明, 議論
  - ・天井クレーン等の改造の具体を説明, 議論
  - ・審査対応体制の維持  
を実施
  
- 次の点などに着目して, 許可整合, 技術基準適合について説明, 議論
  - ・RFSの施設に特有な内容
  - ・事業変更許可, 既設工認からの変更点
  
- 分割第1回申請との整合性を確認

⇒今後, 審査において提出したコメント回答などに従い, 速やかに補正を行う

以上