

再処理施設  
廃棄物管理施設  
MOX燃料加工施設

---

設工認申請の対応状況について

令和5年12月14日



日本原燃株式会社

## 本日の審査会合での説明事項

---

### 【再処理施設、廃棄物管理施設】

1. 「第2回設工認に係る当面の説明方針」の進捗状況  
(耐震設計の条文)



3

### 【再処理施設、廃棄物管理施設、MOX燃料加工施設】

2. 「第2回設工認に係る当面の説明方針」の進捗状況



74

- ・再処理施設、廃棄物管理施設に係る構造設計等の説明

- ＜設計説明分類、説明グループの設定＞

- ＜外部衝撃に係る要求事項に関する設備の構造設計に係る対応状況＞

- ・MOX燃料加工施設に係る構造設計等の説明

- ＜具体的な設備等の設計のうち、解析・評価等に係る説明方針＞

別添 共通12 申請対象設備に係る具体的な設備等の設計について

## 【再処理施設、廃棄物管理施設】

---

1. 「第2回設工認に係る当面の説明方針」の進捗状況  
(耐震設計の条文)

# 「第五条 安全機能を有する施設の地盤」、 「第六条 地震による損傷の防止」の説明方針

## 【説明事項】

- Sクラスの耐震設計（Ss、Sd、水平地震力3Ci※、保有水平耐力）
  - Bクラスの耐震設計（1.5Ci※、上位クラスへの波及影響）
  - Cクラスの耐震設計（1.0Ci※、上位クラスへの波及影響）
- ※建物構築物の場合。機器・配管系の場合は20%増しとして算定。

**灰枠**：説明済みの事項

**緑枠**：今回一部説明する事項

分類		申請対象設備	1. 設計条件及び評価判断基準	2. 具体的な設備等の設計	3. 具体的な設備等の設計と評価判断基準との照合
A. 新規に設置するもの		【再処理施設】 Sクラス：4基 Cクラス：2,083基(Sクラスへの波及影響：21基) <sup>*1</sup> 【廃棄物管理施設】 Cクラス：5基	Sクラスの耐震設計、 B、Cクラスの耐震設計（上位クラスへの波及影響）に係る設計条件及び評価判断基準（特に、基準地震動に基づく入力地震動の策定）	2-1：システム設計、構造設計等 ・構造図、系統図等	3-1：設計要求等との照合
B. 既設	B-1: 設計条件が変更になったもの	【再処理施設】 Sクラス：2,284基(耐震クラス変更：104基) Bクラス（Sクラスへの波及影響を考慮）：60基 Cクラス（Sクラスへの波及影響を考慮）：6基  【廃棄物管理施設】 Sクラス：9基 Cクラス（Sクラスへの波及影響を考慮）：3基		2-2：解析・評価等 ・FRS、解析モデル、耐震評価等	3-2：評価判断基準等との照合 ・評価結果等と許容限界の比較
	B-2: 設計条件が追加になったもの	-		2-1：システム設計、構造設計等 （工事有の場合）	3-1：設計要求等との照合
	B-3: 新たに申請対象になったもの	-		2-2：解析・評価等 ・FRS、解析モデル、耐震評価等	3-2：評価判断基準等との照合 ・評価結果等と許容限界との比較
	B-4: 設計条件に変更がないもの	【再処理施設】 Bクラス：1,134基 <sup>*2</sup> Cクラス：1,817基 <sup>*1,2</sup> 【廃棄物管理施設】 Bクラス：9基 Cクラス：188基	変更がないこと の理由を説明	-	

\*1: Cクラスに分類される設備のうち、11・35条「火災等による損傷の防止」と12条「再処理施設内における溢水による損傷の防止」にて機能維持を要求する設備の評価方法等はB-1のSクラスと合わせて説明する方針

\*2: B-4のB・Cクラスに分類される設備のうち、12条「再処理施設内における溢水による損傷の防止」で溢水源から除外する設備の評価方法等はB-1のSクラスと合わせて説明する方針

## 【主な説明内容】

- 申請対象設備を重要度毎に明確化 ➡ 申請対象設備は説明済み  
 \* 既設設備の工事の有無や解析モデル等の評価方法の変更の有無は引き続き精査する。
- 設計条件及び評価判断基準の明確化（特に、基準地震動に基づく入力地震動の策定） ➡ P6～73
- 同じ評価方法になるものについては、同じ評価方法の纏まりを説明したうえで合理的に説明



# 「第三十二条 重大事故等対処施設の地盤」、「第三十三条 地震による損傷の防止」、「第三十六条 重大事故等対処設備」のうち地震を要因とする重大事故等に対する施設の耐震設計の説明方針

## 【説明事項】

- 常設耐震重要SA設備の耐震設計（Sクラスの機能を代替（新設、既設にSA設備の条件を追加））
- 地震を要因とする重大事故等に対する施設の耐震設計（1.2Ss（常設設備・可搬型設備））
- 常設耐震重要SA設備以外の常設SA設備の耐震設計（B、Cクラスの機能を代替）

■ 灰枠：説明済みの事項

■ 緑枠：今回一部説明する事項

分類		申請対象設備	1. 設計条件及び評価判断基準	2. 具体的な設備等の設計	3. 具体的な設備等の設計と評価判断基準との照合
A.新規に設置するもの		【再処理施設】 常設耐震重要：1、148基 常設耐震重要以外：130基 可搬型設備：2、693基	常設耐震重要SA設備の耐震設計（Ss）、地震を要因とする重大事故等に対する施設の耐震設計（1.2Ss）等の設計条件及び評価判断基準	2-1：システム設計、構造設計等 ・構造図、系統図等 2-2：解析、評価等 ・入力地震動、FRS、解析モデル、耐震評価等（S、B、C、1.2Ss） ・地震を要因とする重大事故等に対する施設の評価判断基準の設定（1.2Ss） 等	3-1：設計要求等との照合  3-2：評価判断基準等との照合 ・評価結果等と許容限界の比較等
B.既設	B-1:設計条件が変更になったもの	-		-	-
	B-2:設計条件が追加になったもの	【再処理施設】 常設耐震重要：807基 常設耐震重要以外：130基		2-1：システム設計、構造設計等（工事有の場合） 2-2：解析、評価等 ・入力地震動、FRS、解析モデル、耐震評価等（S、1.2Ss） ・地震を要因とする重大事故等に対する施設の評価判断基準の設定（1.2Ss） 等	3-1：設計要求等との照合  3-2：評価判断基準等との照合 ・評価結果等と許容限界の比較等
	B-3:新たに申請対象になったもの	-		-	-
	B-4:設計条件に変更がないもの	-		-	-

## 【主な説明内容】

- 申請対象設備を重要度毎に明確化 ➡ 申請対象設備は説明済み  
\* 既設設備の工事の有無や解析モデル等の評価方法の変更の有無は引き続き精査する。
- 設計条件及び評価判断基準の明確化（特に、基準地震動に基づく入力地震動の策定）
- 同じ評価方法になるものについては、同じ評価方法の纏まりを説明したうえで合理的に説明
- 入力地震動の策定は第五条、第六条と共通するため併せて合理的に説明

# 基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

## 1. 入力地震動の算定に用いる地盤モデルの検討に係る対応全体計画

### ■ 前回までの説明

- 前回会合での方針のとおり、第2回申請に用いる地盤モデルについては、新規制基準対応におけるこれまでの反省を踏まえ、原点に立ち返り、一から入力地震動の算定に用いる地盤モデル（＝基本地盤モデル）の検討を実施。
- これまで、説明時点におけるデータに基づき、特に岩盤部分の減衰定数について、地震観測記録を用いた検討内容について説明。

### ■ 今回の説明

前回会合の指摘事項の対応も含め下記①及び②の項目について説明。

#### ① 敷地において得られているデータの整理結果及び信頼性

- 敷地内における既往データに加えて追加調査によるデータも含めた「a.岩盤部分の物性値等」、「b.岩盤部分の剛性の非線形性」、「c.岩盤部分の減衰定数」及び「d.表層地盤の物性値等」に係るデータを示す。
- 各調査において、データの取得や処理が適切な方法で正しく行われていることを確認し、敷地において得られているデータの信頼性が担保されていることを確認した結果を説明。

→ 岩石コア試験結果及び岩盤部分の単位体積重量以外のデータ及び信頼性の確認結果について今回説明。

#### ② ①において整理した信頼性を確認したデータに基づく分析

- 敷地内の各位置（近接する建屋グループごと）において用いるデータの整理結果について説明。
- 敷地の地盤の特徴を捉えた地下構造の設定に係るデータの分析結果について説明。
- データの分析結果を踏まえた敷地の地盤の特徴を捉えた地下構造について説明。

→ AA周辺グループにおける一連の内容について今回説明。

⇒上記の検討は電力会社、メーカ、ゼネコンの専門家の意見を十分に頂きつつ慎重に実施した。

# 基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

## 【1. 入力地震動の算定に用いる地盤モデルの検討に係る対応全体計画】


### 【追加調査の進捗状況】

- 追加調査の進捗状況を以下に示す。追加調査としては、現状ではQ値解析までは完了しており、岩石コアを用いた減衰定数及び単位体積重量の測定を残すのみとなっている。
- 本日は、上記除き、これまで得られている追加調査結果のデータを示す。

項目	2023年															備考													
	8月					9月					10月						11月					12月							
	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	30	5	10	15		20	25	30	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20
岩盤部分の減衰定数に係る調査																													
現地調査 フェーズ1						仮設・削孔					検層					Q値解析													孔名：R5-Q1, Q2, Q6, Q8 全孔検層終了，総合評価中
現地調査 フェーズ2											仮設・削孔					検層					Q値解析							孔名：R5-Q3, Q5, Q7, Q10 全孔検層終了，総合評価中	
現地調査 フェーズ3											仮設・削孔					検層					Q値解析							孔名：R5-Q4, Q9, Q11, Q12 全孔検層終了，総合評価中	
現地調査 (速度構造)																	速度構造*1, 湿潤密度算定*2											*1: Q値測定ボーリング孔 *2: 岩石コア試験の $\rho_t$ を適用	
室内試験											岩石コア採取・試験治具調整						岩石コアを用いた減衰値の測定												
表層地盤(埋戻し土)の物性値に係る調査																													
現地調査												仮設準備					削孔・弾性波速度検層											検層完了：f1-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11, 12,13,14,15	
室内試験																	湿潤密度試験												
データ整理																													
データ整理																	総合評価												

# 基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

## 1. 入力地震動の算定に用いる地盤モデルの検討に係る対応全体計画

 : 本資料における説明範囲

因子	各因子における実施項目		これまでの審査会合	今回審査会合		今後の対応	
				①データの整理及び信頼性確認	②データの分析	①データの整理及び信頼性確認	②データの分析
a. 岩盤部分の物性値等	<ul style="list-style-type: none"> <li>近接する建屋グループごとに、直下又は近傍のPS検層データを整理</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>敷地内12Grごとに直下又は近傍のPS検層データに基づく物性値の設定内容を説明（6/20）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>データの整理結果及び信頼性の確認結果（単位体積重量を除く）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>分析方針及び結果 ➢ AA周辺グループ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>データの整理結果及び信頼性の確認結果（単位体積重量）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>分析方針及び結果 ➢ AA周辺以外のグループ</li> </ul>
b. 岩盤部分の剛性の非線形性	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ss地震時の地盤のひずみの大きさを踏まえた影響確認</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>非線形性が入力地震動に及ぼす影響が無く、線形条件を設定可能であることの確認内容を説明（6/20）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>データの整理結果及び信頼性の確認結果</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>分析方針及び結果 ただし、上記岩盤部分の物性値を反映前の条件における分析結果 ➢ AA周辺グループ</li> </ul>	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>上記岩盤部分の物性値を反映した条件における分析結果 ➢ 全グループ</li> </ul>
c. 岩盤部分の減衰定数	既往データによる検討	<ul style="list-style-type: none"> <li>材料減衰</li> <li>繰返し三軸圧縮試験</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>事業許可にて整理している繰返し三軸圧縮試験結果に基づくひずみ依存特性について説明（6/20）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>データの整理結果及び信頼性の確認結果（岩石コア試験結果を除く）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>敷地全体における分析方針及び結果</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>データの整理結果及び信頼性の確認結果（岩石コア試験結果）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>岩石コア試験結果を踏まえた分析結果</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>材料減衰+散乱減衰</li> <li>S波検層（既往3地点のみ）</li> <li>地震観測記録を用いた検討 ➢ 伝達関数による検討 ➢ 応答スペクトルによる検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>既往3地点において得られているデータの周波数領域、減衰定数の大きさについて説明（6/20）</li> <li>中央地盤における観測記録との整合性を考慮した条件（周波数依存性考慮・非考慮）による検討内容を説明（9/4）</li> <li>東側地盤・西側地盤・中央地盤の観測記録及び地震観測位置における地質構造の特徴の確認（10/13）</li> <li>東側地盤・西側地盤における観測記録との整合性を考慮した条件（周波数依存性考慮・非考慮）による検討内容を説明（10/13,11/20）</li> </ul>				
		<ul style="list-style-type: none"> <li>地震観測記録を用いた検討 ➢ 地震波干渉法による検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>中央地盤における検討内容を説明（9/4）</li> <li>東側地盤における検討内容を説明（10/13）</li> <li>西側地盤における検討内容を説明（11/20）</li> </ul>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>追加データによる検討</li> <li>材料減衰</li> <li>散乱減衰+材料減衰</li> <li>岩石コアを用いた減衰測定（データを有していないことから新規取得）</li> <li>S波検層（各Grごとに追加取得）</li> <li>常時微動の計測（データを有していないことから新規取得）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>追加調査の目的及び計画を説明（9/4）</li> <li>実施状況を説明（10/13,11/20）</li> </ul>					
d. 表層地盤の物性値等	<ul style="list-style-type: none"> <li>既往データによる検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>埋戻し土及び流動化処理土に対して、既往のデータ（施工管理・物性データ）の整理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存データに基づく物性データの整理結果を説明。（6/20）</li> <li>既存データに基づく施工管理方法・物性データの整理結果に基づく物性値等の設定内容を説明。（9/4）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>データの整理結果及び信頼性の確認結果</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>分析方針及び結果 ➢ AA周辺グループ</li> </ul>	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>分析方針及び結果 ➢ AA周辺グループ以外</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>追加データによる検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>表層地盤の物性値に係る調査（施工年代別の範囲における採取されていない箇所や一部偏りがある深部について追加取得）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>追加調査の目的及び計画を説明（9/4）</li> <li>実施状況を説明（10/13,11/20）</li> </ul>				

# 基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

## 2. データの取得及び信頼性の確認

### ■用いるデータ

- 今回地盤モデル設定に用いる、敷地の地盤の特徴を捉えるために取得する全データを以下に示す。
- 取得したデータに対しては、その取得方法ごとに、以下の観点で以下の方針で信頼性を確保している。
  - 各因子におけるパラメータの設定にあたって、適切な調査方法やデータの処理方法が選定されていること。
  - 調査データそのものの信頼性を確保するために、適切な機器・装置を用いていること。
  - 調査結果に対する信頼性を確保するために、原子力施設における実績を有する実施者により行われていること。

		a.岩盤部分の物性値等	b.岩盤部分の非線形性	c.岩盤部分の減衰定数					d.表層地盤の物性値等
設定するパラメータ		速度構造 (層厚、 $V_s, V_p, \rho$ )	ひずみ依存特性 ( $G/G_0-\gamma$ 関係)	減衰定数(h)					速度構造 ( $G_0, \gamma$ )
				材料減衰		材料減衰+散乱減衰			
				三軸圧縮試験	岩石コア試験	地震観測記録を用いた同定	地震波干渉法	S波検層	
取得データ	既往	PS検層 (a.-①)	三軸圧縮試験 (b.-①)	三軸圧縮試験 (c.-①)	-	地震観測記録 (c.-③)	地震観測記録 (c.-③)	S波検層 (敷地内3地点) (c.-⑤)	PS検層 (d.-①)
	追加	PS検層 (a.-②)	-	-	岩石コア試験 (c.-②)	-	-	S波検層 (各グループ) (c.-⑥)	PS検層 (d.-②)
データの信頼性		<ul style="list-style-type: none"> <li>➢規格類に適合する調査方法の採用</li> <li>➢波形の読み取り精度の向上のための工夫</li> <li>➢校正された装置の使用</li> <li>➢常時微動による影響の確認</li> <li>➢原子力施設における調査実績を多数有する調査会社が実施</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢規格類に適合する調査方法の採用</li> <li>➢調査誤差が低減可能な装置の使用</li> <li>➢原子力施設における多数の実績を有する調査会社が実施</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢同左</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢校正された装置の使用</li> <li>➢原子力施設における調査実績を多数有する調査会社が実施</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢地震観測装置の設置時の施工管理、継続的な保守管理、校正がされている装置の使用</li> <li>➢観測記録に対する適切な補正</li> <li>➢常時微動(c.-④)による影響の確認</li> <li>➢検討に用いる地震数の十分性の確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢同左</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢規格類に適合する調査方法の採用</li> <li>➢校正された装置の使用</li> <li>➢検討の目的に照らしたデータを精度よく把握できる条件設定。</li> <li>➢常時微動、近接建屋、表層地盤等の影響の確認</li> <li>➢原子力施設における調査実績を多数有する調査会社が実施</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢規格類に適合する調査方法の採用</li> <li>➢波形の読み取り精度の向上のための工夫</li> <li>➢原子力施設における調査実績を多数有する調査会社が実施</li> </ul>



# 基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

## 2. データの取得及び信頼性の確認

### ■ 岩盤部分のPS検層（a.-①,a.-②）

#### ● データの信頼性の確保

- PS検層方法としては「JGS-1122 地盤の弾性波速度検層方法」に適合する方法を用いる。  
→観測直後に記録した波形が特異なものでないこと及び信号の到達時間が妥当であることを現場にて確認。
- 速度構造の解析時に、初動走時を正確に把握するために、記録波形を位相反転した波形に対しても確認を実施し、読み取り精度の向上を図る。
- 調査データそのものの信頼性を確保するために、PS検層に用いた受信機は、校正されたものを用いている。また、起振波の振幅レベルに対して、常時微動による影響がないことを確認している。
- 調査結果に対する信頼性を確保するために、PS検層の作業及びデータの読み取り・分析については、原子力施設における多数の実績を有する調査会社によって実施する。

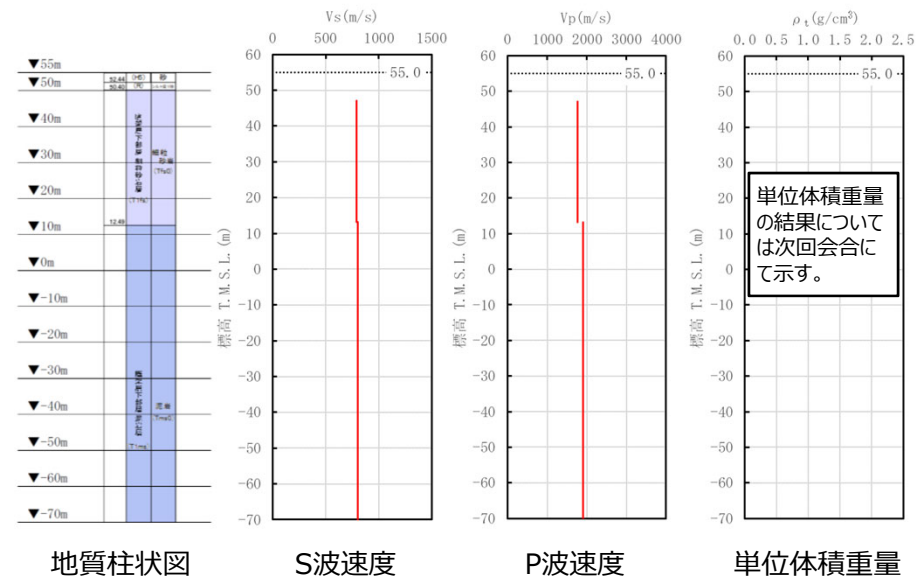
#### ● 取得したデータ

【a.-①】：各建物・構築物直下又は近傍で実施されている既往のPS検層データ（● + ●）計34孔における速度構造（S波速度、P波速度、各速度層の層厚）、単位体積重量及び当該孔における地質柱状図を整理した。

【a.-②】：後述の「c.岩盤部分の減衰定数」にて実施する各グループにおけるS波検層の追加調査孔においてPS検層データ（●）計12孔を追加取得し、速度構造（S波速度、P波速度、各速度層の層厚）、単位体積重量及び当該孔における地質柱状図を整理した。

PS検層データを取得した孔名一覧（敷地内の位置は次頁に示す）

区分	記号	PS検層孔
既往データ (a.-①)	●	N3_-U, N3-E5_, N3_-E5_, L-U_, M-S, L-T, M-T, M-5, D-T, D-6, D-5, D-4, D-3, O-E5, N6-V, N6_-4, N6_-E2, E-4, J_-5_, J-T, K-T
	●	D-E5_, M-V, N_-U, N3_-6, L-4, K_-V, K_-3, N6_-X, E_-W_, E_-E2_, H_-X_(2), J_-T_, C_-U,
追加データ (a.-②)	●	R5-Q1, R5-Q2, R5-Q3, R5-Q4, R5-Q5, R5-Q6, R5-Q7, R5-Q8, R5-Q9, R5-Q10, R5-Q11, R5-Q12



PS検層から得られたデータ（R5-Q6孔の例）

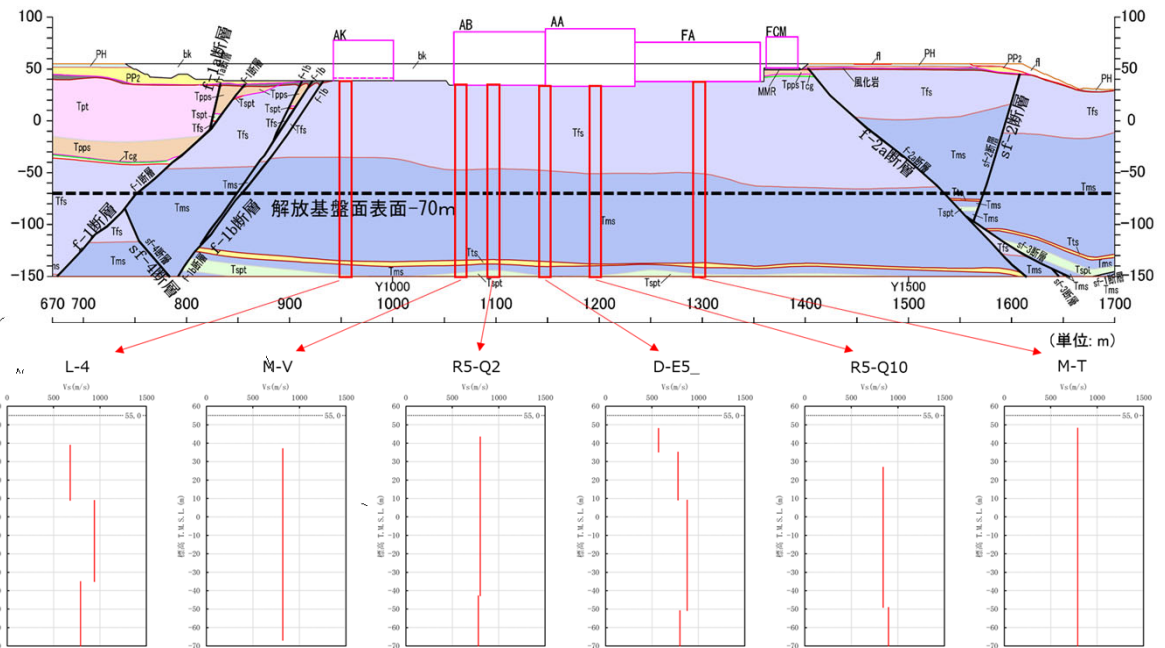
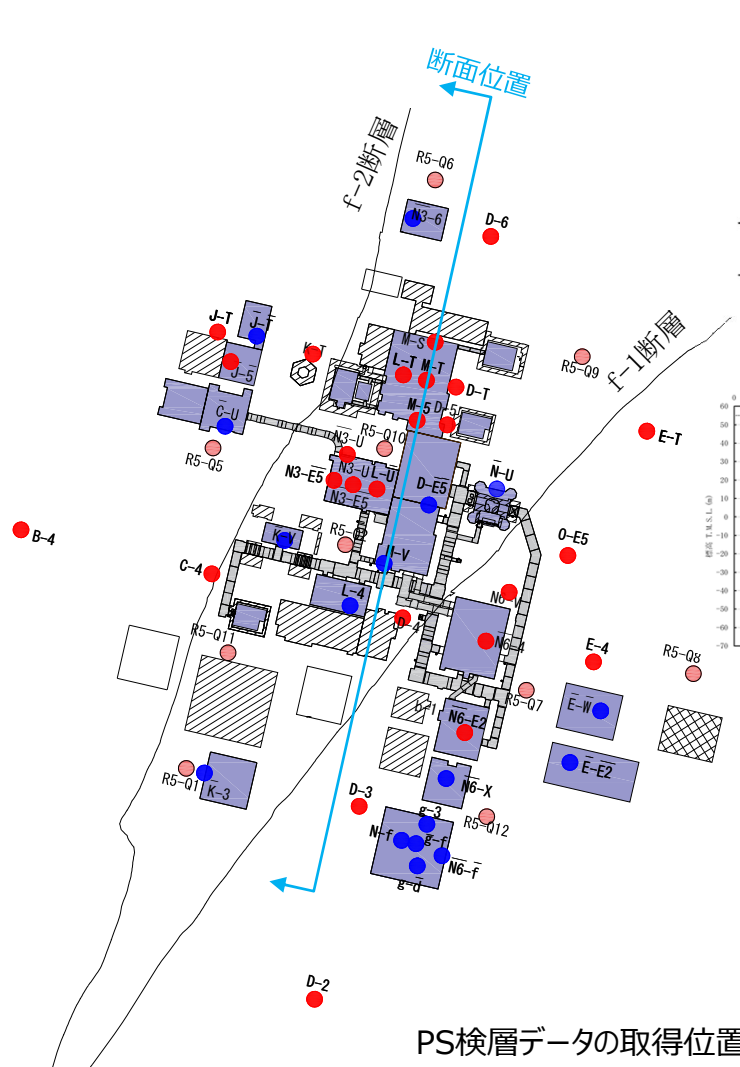
# 基準地震動に基づく入力地震動の策定 (地盤モデル)

## 2. データの取得及び信頼性の確認

### ■ 岩盤部分のPS検層 (a.-①, a.-②)

#### ● 取得したデータ

前頁に示したPS検層データの取得位置を下図に示す。



#### 凡例

- : 建物及び屋外機械基礎
- : 屋外重要土木構造物
- : 波及的影響を考慮する施設
- : 外部保管エリア (G35、G36)

- a.-①  : 申請地盤モデルの設定に用いたPS検層位置 (岩盤)
- : 既認可成に追加されたPS検層位置 (岩盤)
- a.-②  : 追加調査孔 (岩盤)

# 基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

## 2. データの取得及び信頼性の確認

### ■ 三軸圧縮試験（b.-①, c.-①）

#### ● データの信頼性の確保

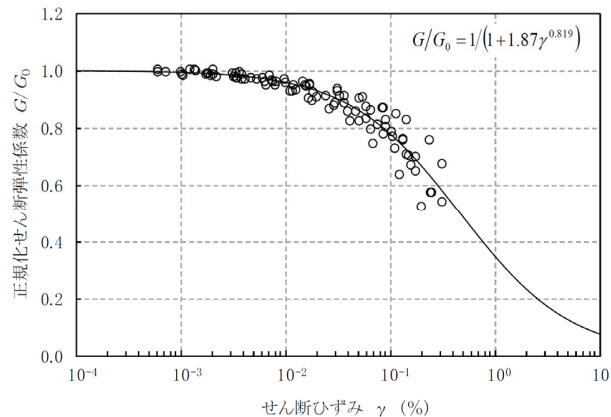
- 動的変形特性試験は、JGS2563-2020「軟岩の変形特性を求めるための繰返し三軸試験方法」に基づく方法により実施する。
- 調査データそのものの信頼性を確保するために、ベディングエラーの排除できる機材（ギャップセンサー、LDT(Local Deformation Tranceduser)を使用する。
- 地盤の剛性に係るデータを正確に把握するために、試験機材自体についても十分な剛性を有するものを使用する。
- 試験体のひずみに応じた特性を正確に把握するために、弾性範囲内に初期偏差応力を設定する。
- 調査結果に対する信頼性を確保するために、試験及び試験データの分析については、原子力施設における多数の実績を有する調査会社によって実施する。

#### ● 取得したデータ

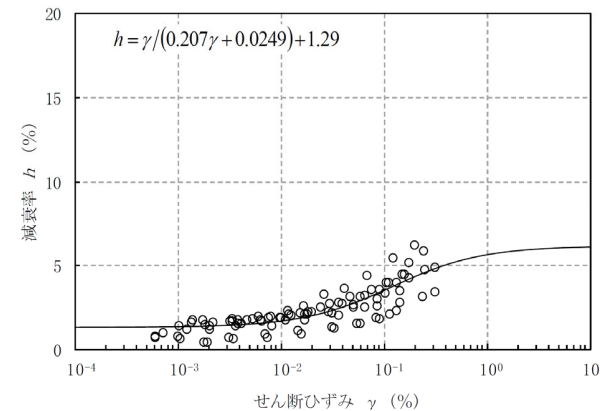
【b.-①】：敷地に分布する岩盤である鷹架層を構成する岩盤種別ごとに実施した繰返し三軸圧縮試験データに基づき、剛性低下率のひずみ依存特性（ $G/G_0-\gamma$ ）を整理。

【c.-①】：敷地に分布する岩盤である鷹架層を構成する岩盤種別ごとに実施した繰返し三軸圧縮試験データに基づき、減衰定数のひずみ依存特性（ $h-\gamma$ ）を整理。

三軸圧縮試験に基づくひずみ依存特性を設定している岩盤種別一覧
泥岩（上部層）
泥岩（下部層）
細粒砂岩
軽石質砂岩
粗粒砂岩
砂岩・凝灰岩互層
凝灰岩
軽石凝灰岩
砂質軽石凝灰岩
礫混り砂岩
軽石混り砂岩
礫岩



剛性低下率のひずみ依存特性（ $G/G_0-\gamma$ ）



減衰定数のひずみ依存特性（ $h-\gamma$ ）

三軸圧縮試験データから得られたひずみ依存特性（細粒砂岩の例）



# 基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

## 2. データの取得及び信頼性の確認

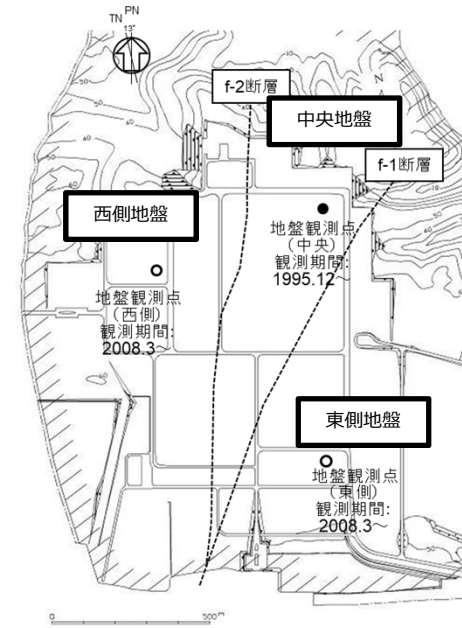
### ■ 地震観測記録（c.-③）

#### ● データの信頼性の確保

- 観測データそのものの信頼性を確保するため、地震観測装置は、装置設置時点における実際の方位とセンサの方位のずれの確認がなされたものを用いる。また、定期的な保守管理及びリブレースが行われ、定時校正により異常が確認されていない装置を用いる。
- 地盤の振動を把握する上で、正確な方位に基づくデータを用いるために、地震観測記録の処理・分析にあたっては、上記のセンサ設置時点における方位ずれに対して適切な補正を行う。
- 地盤の振動を把握する上で精度の高いデータとなっていることを確認するために、常時微動の観測記録により、特異な傾向が無いことを確認する（次頁参照）
- 検討に用いる地震については、各地震観測地点ごとに、地中の各深さの伝達関数を捉える上で十分な数の地震が選定されていることを、地震の数を増やした場合の伝達関数との比較により確認する。

#### ● 取得したデータ

【c.-③】：地震観測記録は、敷地内の地震観測地点（中央地盤観測点、西側地盤観測点、東側地盤観測点）で得られている地震観測記録のうち、最大加速度の大きい地震を選定。

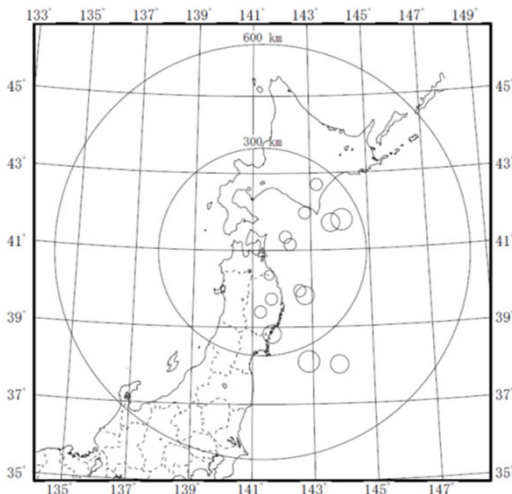


敷地における地震観測位置

No.	年	月	日	時	分	震源地名	M	深さ	震央距離	震源距離	GL-200m		
											NS	EW	UD
1	2001	12	2	22	1	SOUTHERN IWATE PREF	6.4	121.5	174	212	10.10	11.60	6.10
2	2002	10	14	23	12	E OFF AOMORI PREF	6.1	52.71	83	98	12.20	10.60	8.86
3	2003	5	26	18	24	NORTHERN MIYAGI PREF	7.1	72.03	239	250	12.50	12.40	10.50
4	2003	9	26	4	50	SE OFF TOKACHI	8.0	45.07	247	251	18.60	20.20	13.00
5	2003	9	26	6	8	SE OFF ERIMOMISAKI	7.1	21.41	215	216	21.30	17.00	13.20
6	2008	7	24	0	26	NORTHERN IWATE PREF	6.8	108.08	139	176	39.10	33.90	23.44
7	2011	3	11	14	46	FAR E OFF MIYAGI PREF	9.0	23.74	344	345	28.99	21.46	17.77
8	2011	3	11	15	8	E OFF IWATE PREF	7.4	32.02	176	179	17.93	18.83	11.97
9	2011	6	23	6	50	E OFF IWATE PREF	6.9	36.4	155	159	23.85	14.72	9.22
10	2012	5	24	0	2	E OFF AOMORI PREF	6.1	60	79	99	37.98	24.62	16.13
11	2012	12	7	17	18	OFF SANRIKU	7.3	49	393	396	11.17	11.14	10.32
12	2013	2	2	23	17	SOUTHERN TOKACHI REGION	6.5	102	249	269	10.48	12.00	5.61
13	2015	7	10	3	32	NORTHERN INLAND OF IWATE PREF	5.7	88	70	112	12.41	10.50	5.81
14	2016	1	14	12	25	OFF URAKAWA	6.7	52	166	174	12.07	13.32	8.62

中央地盤における地震観測記録諸元

地震観測記録による減衰定数の同定に用いた地震（中央地盤の14地震）



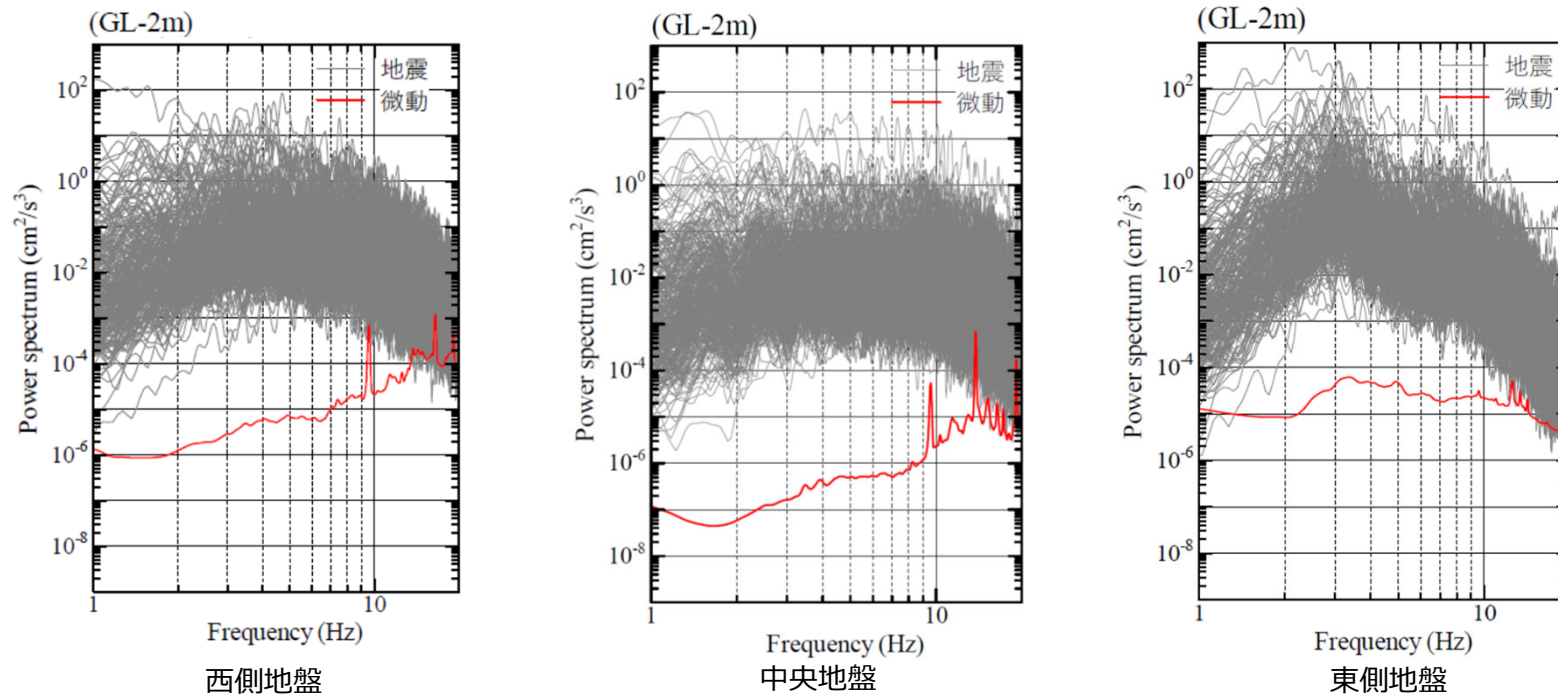
震央分布図

# 基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

## 2. データの取得及び信頼性の確認

### ■ 常時微動観測記録（c.-④）

- ▶ 前頁に示した地震観測記録を用いた検討を実施する上では、常時微動観測記録を確認することにより、得られている地震観測記録が、地盤の振動を把握する上で精度の高いデータとなっていることを確認している。
- ▶ 常時微動観測は、前頁に示した地震観測位置における地震観測装置により、2023年8月27日～2023年9月2日までの7日間、各地震観測深さにおけるデータを取得した。
- ▶ 常時微動観測記録には、地震波干渉法に用いるGL-2m及びGL-125mのいずれの深さにおいても、その大きさは検討に用いる地震（図では、地震波干渉法に用いた350地震と比較）に対して十分に小さい。
- ▶ このことから、前頁にて選定した地震の地震観測記録は、常時微動による影響は無いことを確認している。



各地震観測位置における微動観測記録のパワースペクトル（地表面の例）

# 基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

## 2. データの取得及び信頼性の確認

### ■ S波検層データ（c.-⑤、c.-⑥）

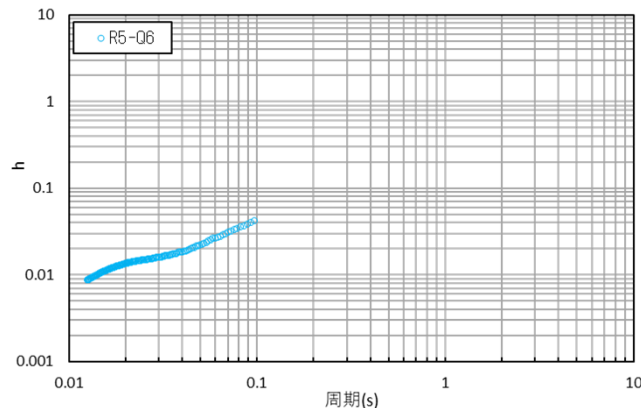
#### ● データの信頼性

- S波検層方法としては「JGS-1122 地盤の弾性波速度検層方法」に適合する方法を用いる。  
→観測直後に記録した波形が特異なものでないこと及び信号の到達時間が妥当であることを現場にて確認する。
- 調査データそのものの信頼性を確保するために、S波検層に用いた受信機は、校正されたものを用いる。
- 各種分析を行う上でのデータの信頼性は、以下の内容により確保する。
  - ・岩盤部分の減衰定数を正確に把握するために、起振波の振幅レベルに対して、常時微動による影響がないことを確認する（p16,17）。
  - ・近接建屋や表層地盤の影響を加味した波形処理を実施し、岩盤部分の減衰定数としての精度を確保する（p16,17）。
  - ・既往調査においては板叩き法により調査を実施していたが、追加調査においては、減衰定数に見られる周波数特性を把握する上での精度を確保するために、振動数を変動させたスイープ震源を用いる。
  - ・速度構造の解析時に初動走時を正確に把握するために、記録波形を位相反転した波形に対しても確認を実施し、読み取り精度の向上を図る。
- 調査結果に対する信頼性を確保するために、S波検層の作業及びデータの読み取り・分析については、原子力施設における多数の実績を有する調査会社によって実施する。

#### ● 取得したデータ

【c.-⑤】：既往データについては、今回検討において着目する周波数特性が不明瞭な部分であることから、各地点の追加調査により得られたS波検層結果（c.-⑥）を用いる。

【c.-⑥】：追加調査により取得したS波検層データにより得られた減衰定数を調査孔ごとに整理。



追加調査によるS波検層結果（R5-Q6の例）



追加調査地点の一覧



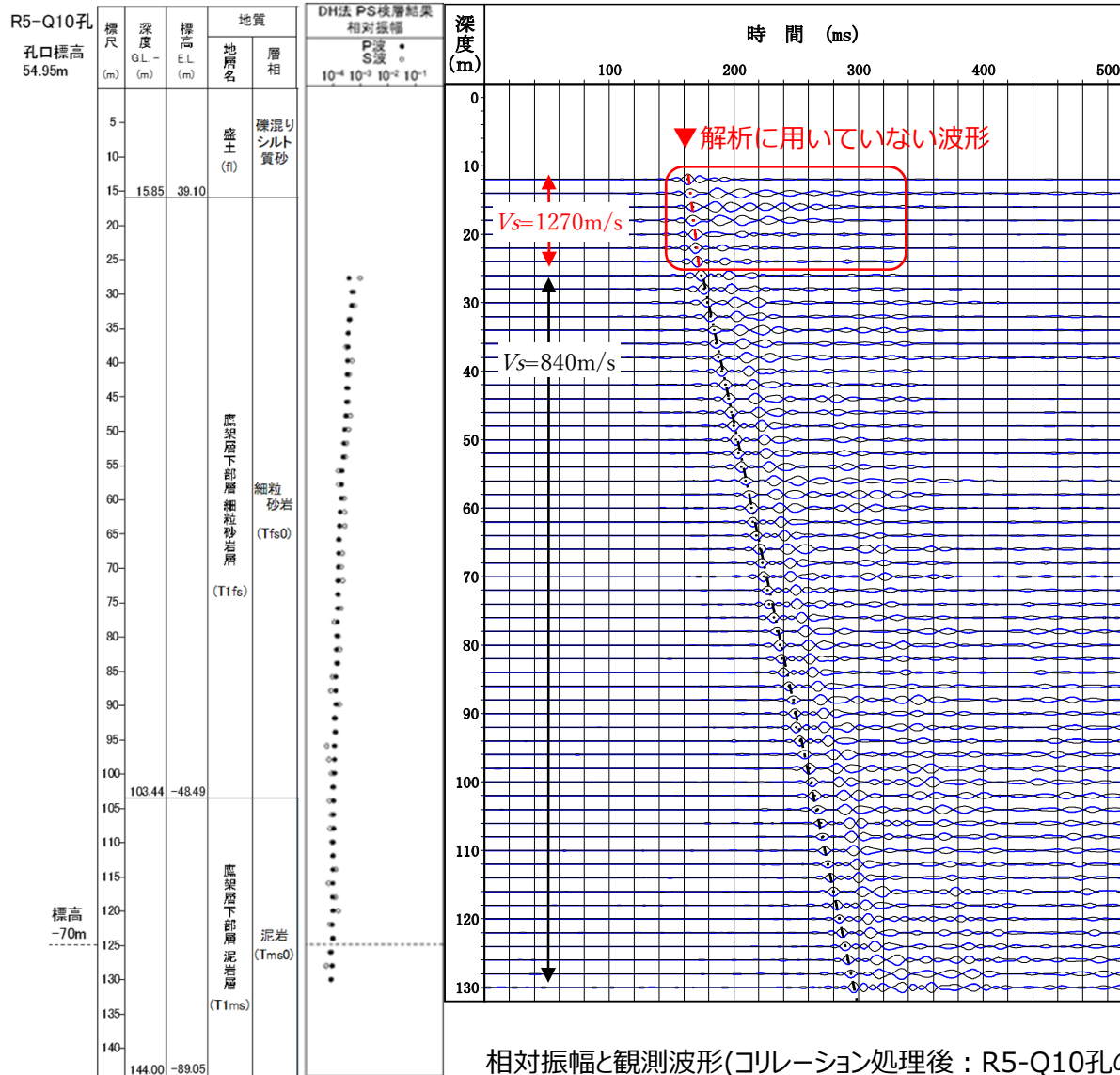


# 基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

## 2. データの取得及び信頼性の確認

### ■ S波検層データ (c.-⑥)

#### ● データの信頼性



相対振幅と観測波形(コリレーション処理後：R5-Q10孔の例)

#### 【観測深度の設定】

- ・Q値測定の解析に用いる観測深度については、モニター波形との相似性等から判断した表層影響のない岩盤上限面からボーリング孔下端 (GL-130m) を対象とする。
- ・S波検層のボーリング孔のコリレーション処理後の波形については、左図に示すような信号の到達時間が妥当でないものは、データの信頼性の観点から観測深度から棄却する。  
(「JGS-1122 地盤の弾性波速度検層方法」)
- ・岩盤上限面の観測波形における建屋近傍あるいは表層地盤の影響の要因については、表層地盤構造、地表面の不陸、近接建屋との離隔、載荷面の条件(地山未舗装、碎石舗装、アスファルト舗装)、常時微動等が挙げられる。各ボーリング孔の棄却データの有無と観測位置の周辺環境としては、R5-Q10は複数建屋が近接し、R5-Q4は表層に不陸を有している。同様の状況でも波形に影響がない孔もあるため、原因は特定できないが、これらを棄却した信頼区間の観測深度によりデータ分析を実施する。
- ・減衰定数は、上記の信頼できる観測深度の同一速度構造において、収録した全ての波形(インパルス波形)の振幅値と伝搬距離(≒深度)の関係、最小二乗法を用いて一次近似した値をもとに算定する。

# 基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

## 2. データの取得及び信頼性の確認

### ■ 表層地盤のPS検層データ（d.-①,d.-②）

#### ● データの信頼性の確保

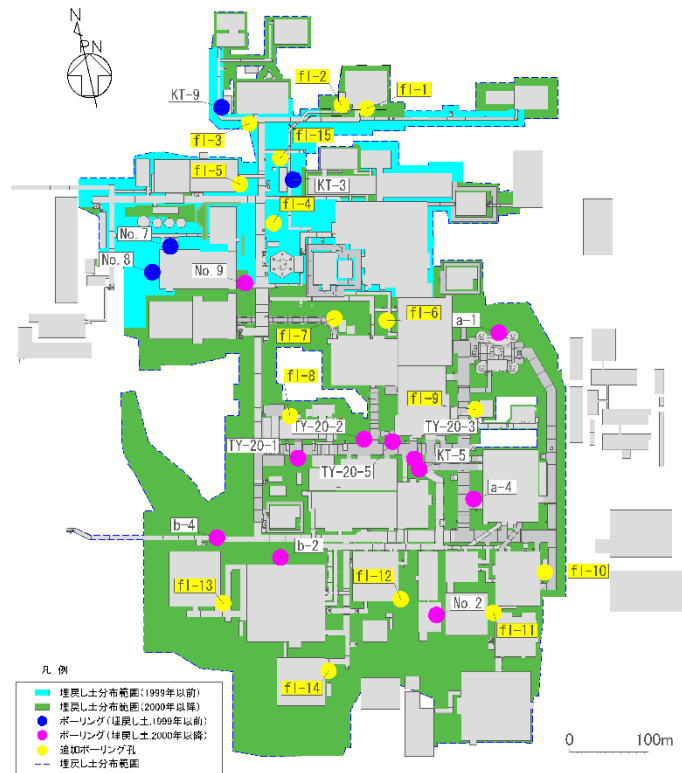
- PS検層方法としては「JGS-1122 地盤の弾性波速度検層方法」に適合する方法を用いる。  
→観測直後に記録した波形が特異なものでないことを現場にて確認。
- 速度構造の解析時に、初動走時を正確に把握するために、記録波形を位相反転した波形に対しても確認を実施し、読み取り精度の向上を図る。
- 調査結果に対する信頼性を確保するために、PS検層の作業及びデータの読み取り・分析については、原子力施設における多数の実績を有する調査会社によって実施する。

【d.-①】：既往のPS検層データ（● + ●）  
計15孔における速度構造（S波速度，P波速度）、密度及び当該孔における地質柱状図を整理した。

【d.-②】：後述の「d.表層地盤の物性値等」にて実施する各グループにおけるS波検層の追加調査孔（計15孔）においてPS検層データを追加取得（●）し、速度構造S波速度，P波速度）、密度及び当該孔における地質柱状図を整理した。

PS検層データを取得した孔名一覧

区分	記号	PS検層孔
既往データ (d.-①) ※1	●	KT-3, KT-9, No.7, No.8
	●	KT-5, No.2, No.9, a-1, a-4, b-2, b-4, TY-20-1, TY-20-2, TY-20-3, TY-20-5
追加データ (d.-②) ※2	●	fl-1, fl-2, fl-3, fl-4, fl-5, fl-6, fl-7, fl-8, fl-9, fl-10, fl-11, fl-12, fl-13, fl-14, fl-15



PS検層データ取得位置図

孔名	fl-1			
	地質	Vp m/s	Vs m/s	$\rho_t$ Mg/m <sup>3</sup>
孔口標高(m)	54.96			
深度(m)				
1	埋戻し土 (フレンド材： 2000年以降)	300	160	-
2				-
3				-
4				-
5				1.938
6				-
7				1.920
8				-
9				1.971
10				-
11	1.893			
12	-			
13	1.914			
14	-			
15	1.967			
16	-			
17	1.861			
18	-			
19	1.929			
20	-			
21	710	360	1.914	
22	-			
23	23.22	-	-	1.992

PS検層から得られたデータ  
(fl-1孔の例)

# 基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

## 3. データの敷地への適用

### ■ 敷地内各地点において用いるデータ（1/5）

- 前頁までに示した、信頼性を確保したデータについて、敷地内の各位置において用いるデータを整理した。
- 用いるデータについては、近接する建屋グループを仮定し、各グループの範囲内にて得られている既往データに加え、グループ周辺の既往データ及び追加データを用いることとした。これにより、一部の追加データについては、複数グループで共有している。
- なお、岩種ごとに習得しているデータについては、当該グループ内に分布する岩種に対応するデータを用いることとした。
- 地震観測記録については、敷地内のf-1,f-2断層により区切られる中央、西側、東側地盤の単位で適用させることとした。

設定する パラメータ	a.岩盤部分の 物性値等	b.岩盤部分の 非線形性	c.岩盤部分の減衰定数				d.表層地盤の 物性値等	
	速度構造 (層厚、 Vs,Vp,ρ)	ひずみ依存特性 (G/G <sub>0</sub> -γ関 係)	減衰定数(h)				速度構造 (G <sub>0</sub> ,γ)	
			材料減衰		材料減衰+散乱減衰			
取得データ	PS検層 (a.-①, a.-②)	三軸圧縮試験 (b.-①)	三軸圧縮試験 (c.-①)	岩石コア試験 (c.-②)	地震観測記録 (c.-③)		S波検層 (敷地内3地 点) (c.-⑤, c.-⑥)	PS検層 (d.-①, d.-②)
AA周辺	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N3_-U</li> <li>• N3-E5_</li> <li>• N3_-E5_</li> <li>• L-U_</li> <li>• D-E5_</li> <li>• M-V</li> <li>• N_-U</li> <li>• R5-Q2</li> <li>• R5-Q10</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 細粒砂岩</li> <li>• 泥岩（下部層）</li> </ul>	• 同左	次回審査会合にて説明	<ul style="list-style-type: none"> <li>【地震観測記録を用いた同定】</li> <li>• 中央地盤観測点の地震観測記録</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>【地震波干渉法】</li> <li>• 中央地盤観測点の地震観測記録</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• R5-Q2</li> <li>• R5-Q10</li> </ul>	• 埋戻し土のPS検層結果

# 基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

## 3. データの敷地への適用

### ■ 敷地内各地点において用いるデータ（2/5）

設定する パラメータ	a.岩盤部分の 物性値等	b.岩盤部分の 非線形性	c.岩盤部分の減衰定数				d.表層地盤の 物性値等	
	速度構造 (層厚、 Vs, Vp, ρ)	ひずみ依存特性 (G/G <sub>0</sub> -γ関 係)	減衰定数(h)				速度構造 (G <sub>0</sub> , γ)	
			材料減衰		材料減衰+散乱減衰			
取得データ	PS検層 (a.-①, a.-②)	三軸圧縮試験 (b.-①)	三軸圧縮試験 (c.-①)	岩石コア試験 (c.-②)	地震観測記録 (c.-③)		S波検層 (敷地内3地 点) (c.-⑤, c.-⑥)	PS検層 (d.-①, d.-②)
F施設 周辺	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M-S</li> <li>• L-T</li> <li>• M-T</li> <li>• M-5</li> <li>• D-T</li> <li>• D-5</li> <li>• R5-Q9</li> <li>• R5-Q10</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 細粒砂岩</li> <li>• 泥岩（下部 層）</li> </ul>	• 同左	次回審査会合に て説明	【地震観測記録を 用いた同定】 • 中央地盤観測 点の地震観測記 録	【地震波干渉法】 • 中央地盤観測 点の地震観測記 録	<ul style="list-style-type: none"> <li>• R5-Q9</li> <li>• R5-Q10</li> </ul>	• 埋戻し土のPS検 層結果
AE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N3_-6</li> <li>• D-6</li> <li>• R5-Q6</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 細粒砂岩</li> <li>• 泥岩（下部 層）</li> </ul>	• 同左	次回審査会合に て説明	【地震観測記録を 用いた同定】 • 中央地盤観測 点の地震観測記 録	【地震波干渉法】 • 中央地盤観測 点の地震観測記 録	• R5-Q6	• 埋戻し土のPS検 層結果
AG	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L-4</li> <li>• D-4</li> <li>• R5-Q2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 細粒砂岩</li> <li>• 泥岩（下部 層）</li> </ul>	• 同左	次回審査会合に て説明	【地震観測記録を 用いた同定】 • 中央地盤観測 点の地震観測記 録	【地震波干渉法】 • 中央地盤観測 点の地震観測記 録	• R5-Q2	• 埋戻し土のPS検 層結果



# 基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

## 3. データの敷地への適用

### ■ 敷地内各地点において用いるデータ（3/5）

設定する パラメータ	a.岩盤部分の 物性値等	b.岩盤部分の 非線形性	c.岩盤部分の減衰定数				d.表層地盤の 物性値等	
	速度構造 (層厚、 Vs, Vp, ρ)	ひずみ依存特性 (G/G <sub>0</sub> -γ関 係)	減衰定数(h)				速度構造 (G <sub>0</sub> , γ)	
			材料減衰		材料減衰+散乱減衰			
取得データ	PS検層 (a.-①, a.-②)	三軸圧縮試験 (b.-①)	三軸圧縮試験 (c.-①)	岩石コア試験 (c.-②)	地震観測記録 (c.-③)		S波検層 (敷地内3地 点) (c.-⑤, c.-⑥)	PS検層 (d.-①, d.-②)
GA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• K_V</li> <li>• R5-Q2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 細粒砂岩</li> <li>• 泥岩（下部層）</li> <li>• 粗粒砂岩</li> </ul>	• 同左	次回審査会合にて説明	<ul style="list-style-type: none"> <li>【地震観測記録を用いた同定】</li> <li>• 中央地盤観測点の地震観測記録</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>【地震波干渉法】</li> <li>• 中央地盤観測点の地震観測記録</li> </ul>	• R5-Q2	• 埋戻し土のPS検層結果
DC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• K_3</li> <li>• R5-Q1</li> <li>• R5-Q11</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 細粒砂岩</li> <li>• 泥岩（下部層）</li> </ul>	• 同左	次回審査会合にて説明	<ul style="list-style-type: none"> <li>【地震観測記録を用いた同定】</li> <li>• 中央地盤観測点の地震観測記録</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>【地震波干渉法】</li> <li>• 中央地盤観測点の地震観測記録</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• R5-Q1</li> <li>• R5-Q11</li> </ul>	• 埋戻し土のPS検層結果
E施設 周辺	<ul style="list-style-type: none"> <li>• J_T</li> <li>• J_5</li> <li>• C_U</li> <li>• J-T</li> <li>• K-T</li> <li>• R5-Q5</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 泥岩（上部層）</li> <li>• 砂岩・凝灰岩互層</li> <li>• 礫混り砂岩</li> </ul>	• 同左	次回審査会合にて説明	<ul style="list-style-type: none"> <li>【地震観測記録を用いた同定】</li> <li>• 西側地盤観測点の地震観測記録</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>【地震波干渉法】</li> <li>• 西側地盤観測点の地震観測記録</li> </ul>	• R5-Q5	• 埋戻し土のPS検層結果

# 基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

## 3. データの敷地への適用

### ■ 敷地内各地点において用いるデータ（4/5）

設定するパラメータ	a.岩盤部分の物性値等	b.岩盤部分の非線形性	c.岩盤部分の減衰定数				d.表層地盤の物性値等	
	速度構造 (層厚、 $V_s, V_p, \rho$ )	ひずみ依存特性 ( $G/G_0-\gamma$ 関係)	減衰定数(h)				速度構造 ( $G_0, \gamma$ )	
			材料減衰		材料減衰+散乱減衰			
取得データ	PS検層 (a.-①, a.-②)	三軸圧縮試験 (b.-①)	三軸圧縮試験 (c.-①)	岩石コア試験 (c.-②)	地震観測記録 (c.-③)		S波検層 (敷地内3地点) (c.-⑤, c.-⑥)	PS検層 (d.-①, d.-②)
AC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N6_-4</li> <li>• O-E5</li> <li>• N6-V</li> <li>• R5-Q7</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 砂質軽石凝灰岩</li> <li>• 凝灰岩</li> <li>• 軽石凝灰岩</li> <li>• 軽石質砂岩</li> <li>• 礫岩</li> <li>• 細粒砂岩</li> </ul>	• 同左	次回審査会合にて説明	<ul style="list-style-type: none"> <li>【地震観測記録を用いた同定】</li> <li>• 東側地盤観測点の地震観測記録</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>【地震波干渉法】</li> <li>• 東側地盤観測点の地震観測記録</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• R5-Q7</li> </ul>	• 埋戻し土のPS検層結果
CA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N6_-E2</li> <li>• R5-Q7</li> <li>• R5-Q12</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 砂質軽石凝灰岩</li> <li>• 凝灰岩</li> <li>• 軽石凝灰岩</li> <li>• 軽石質砂岩</li> <li>• 細粒砂岩</li> </ul>	• 同左	次回審査会合にて説明	<ul style="list-style-type: none"> <li>【地震観測記録を用いた同定】</li> <li>• 東側地盤観測点の地震観測記録</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>【地震波干渉法】</li> <li>• 東側地盤観測点の地震観測記録</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• R5-Q7</li> <li>• R5-Q12</li> </ul>	• 埋戻し土のPS検層結果
CB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N6_-X</li> <li>• D-3</li> <li>• R5-Q12</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 凝灰岩</li> <li>• 軽石凝灰岩</li> <li>• 軽石質砂岩</li> <li>• 礫岩</li> <li>• 砂質軽石凝灰岩</li> <li>• 細粒砂岩</li> </ul>	• 同左	次回審査会合にて説明	<ul style="list-style-type: none"> <li>【地震観測記録を用いた同定】</li> <li>• 東側地盤観測点の地震観測記録</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>【地震波干渉法】</li> <li>• 東側地盤観測点の地震観測記録</li> </ul>	• R5-Q12	• 埋戻し土のPS検層結果

# 基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

## 3. データの敷地への適用

### ■ 敷地内各地点において用いるデータ（5/5）

設定するパラメータ	a.岩盤部分の物性値等	b.岩盤部分の非線形性	c.岩盤部分の減衰定数				d.表層地盤の物性値等	
	速度構造 (層厚、 $V_s, V_p, \rho$ )	ひずみ依存特性 ( $G/G_0-\gamma$ 関係)	減衰定数(h)		減衰定数(h)		速度構造 ( $G_0, \gamma$ )	
取得データ	PS検層 (a.-①, a.-②)	三軸圧縮試験 (b.-①)	三軸圧縮試験 (c.-①)	岩石コア試験 (c.-②)	地震観測記録 (c.-③)		S波検層 (敷地内3地点) (c.-⑤, c.-⑥)	PS検層 (d.-①, d.-②)
AZ	<ul style="list-style-type: none"> <li>E_-W_</li> <li>E_-E2_</li> <li>E-4</li> <li>R5-Q7</li> <li>R5-Q8</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>砂質軽石凝灰岩</li> <li>軽石混り砂岩</li> <li>凝灰岩</li> <li>軽石凝灰岩</li> <li>軽石質砂岩</li> </ul>	• 同左	次回審査会合にて説明	<ul style="list-style-type: none"> <li>【地震観測記録を用いた同定】</li> <li>• 東側地盤観測点の地震観測記録</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>【地震波干渉法】</li> <li>• 東側地盤観測点の地震観測記録</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• R5-Q7</li> <li>• R5-Q8</li> </ul>	• 流動化処理土のPS検層結果
G14	<ul style="list-style-type: none"> <li>H_-X_(2)</li> <li>R5-Q3</li> <li>R5-Q4</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>軽石混り砂岩</li> <li>砂質軽石凝灰岩</li> <li>凝灰岩</li> <li>軽石凝灰岩</li> </ul>	• 同左	次回審査会合にて説明	<ul style="list-style-type: none"> <li>【地震観測記録を用いた同定】</li> <li>• 東側地盤観測点の地震観測記録</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>【地震波干渉法】</li> <li>• 東側地盤観測点の地震観測記録</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• R5-Q3</li> <li>• R5-Q4</li> </ul>	• 流動化処理土のPS検層結果

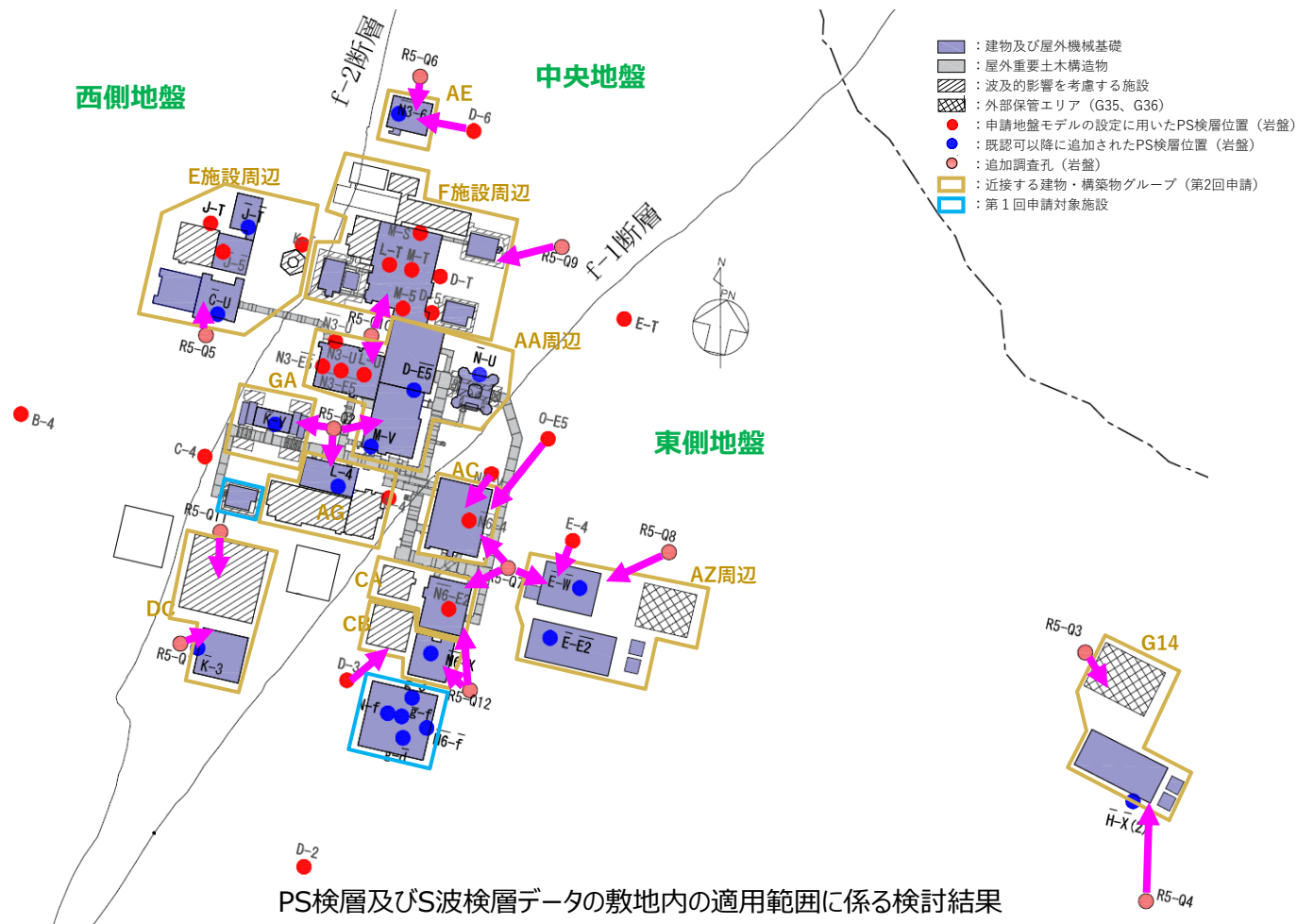
# 基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

## 3. データの敷地への適用

### ■ 敷地内各地点において用いるデータの詳細

#### ● 岩盤部分のPS検層（a.-①、a.-②）及びS波検層（c.-⑥）

- 用いるデータについては、近接する建屋グループを仮定し、各グループの範囲内（）にて得られている既往データ（● + ●）に加え、グループ周辺の既往データ（●）及び追加データ（●）を、図中矢印（➡）に示すとおり用いることとした。



# 基準地震動に基づく入力地震動の策定 (地盤モデル)

## 3. データの敷地への適用

### ■敷地内各地点において用いるデータの詳細 (AA周辺グループ)

#### ● a. 岩盤部分の物性値等

##### ➢ 岩盤部分のPS検層 (a.-①、a.-②)

- 右図に示す9孔におけるPS検層データを用いることとした。

#### ● b. 岩盤部分の剛性の非線形性

##### ➢ 三軸圧縮試験 (剛性低下率のひずみ依存特性) (b.-①)

- グループ内に分布する岩種を踏まえ、以下の岩種におけるひずみ依存特性データ (剛性低下率  $G/G_0-\gamma$ ) を用いることとした。

細粒砂岩、泥岩 (下部層)

#### ● c. 岩盤部分の減衰定数

##### ➢ 三軸圧縮試験 (減衰定数のひずみ依存特性) (c.-①)

- グループ内に分布する岩種を踏まえ、以下の岩種におけるひずみ依存特性データ (減衰定数  $h-\gamma$ ) を用いることとした。

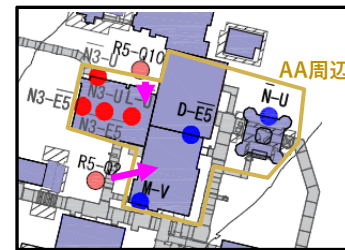
細粒砂岩、泥岩 (下部層)

##### ➢ S波検層 (c.-⑥)

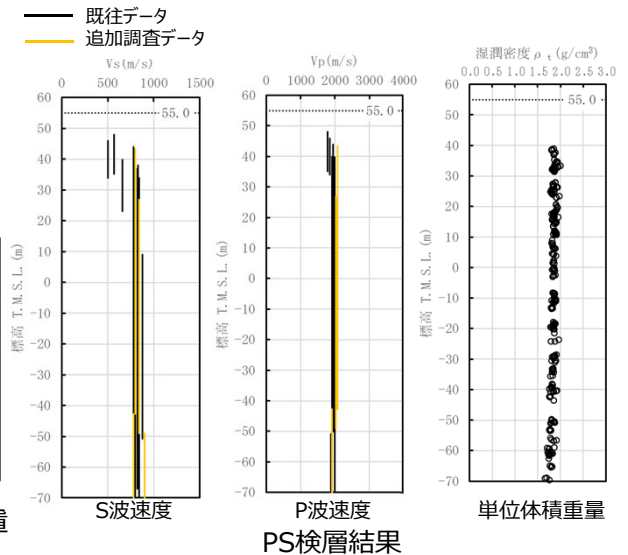
- 下図に示す2孔におけるS波検層データを用いることとした。

##### ➢ 地震観測記録 (c.-③) 及び常時微動観測記録 (c.-④)

- 本グループはf-1断層及びf-2断層に挟まれた中央地盤に位置することから、中央地盤観測点における地震観測記録を用いることとした。



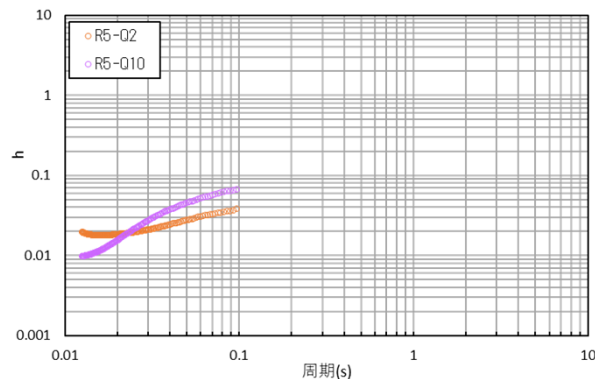
グループにおいて用いる調査孔位置



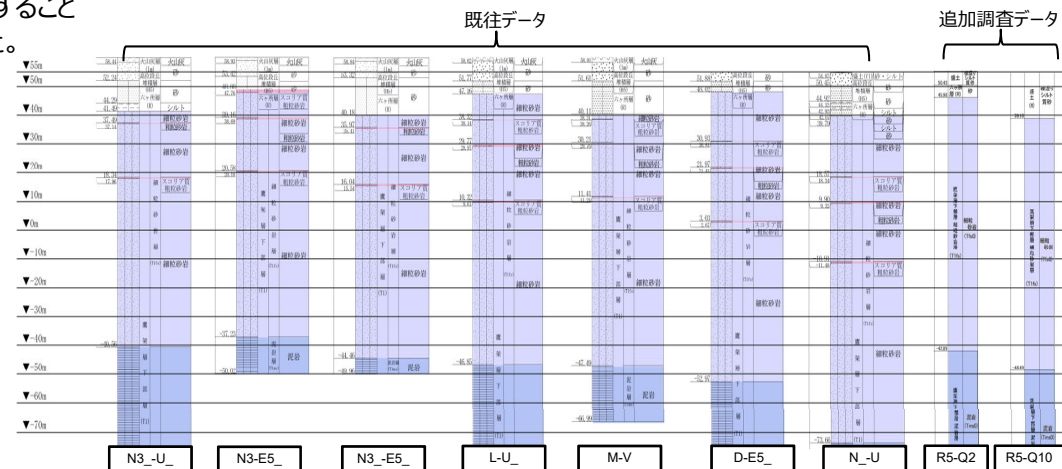
S波速度

P波速度  
PS検層結果

単位体積重量



S波検層結果



地質柱状図の比較

# 基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

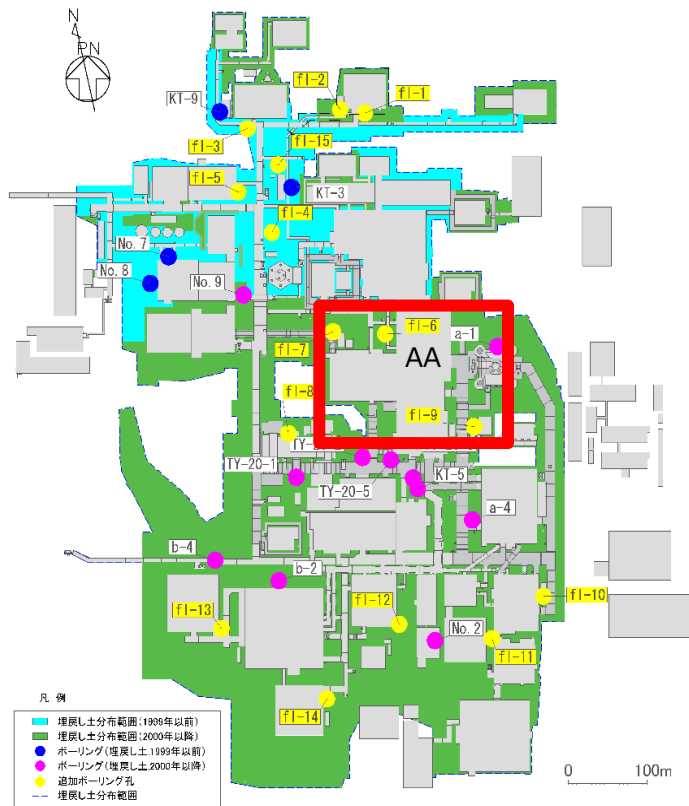
## 3. データの敷地への適用

### ■ 敷地内各地点において用いるデータの詳細（AA周辺グループ）

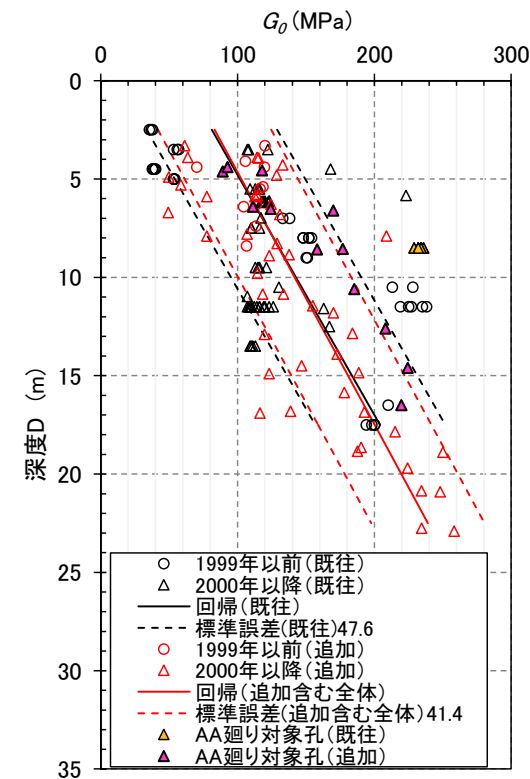
#### ● d. 表層地盤の物性値等

##### ➢ 【d.-①】【d.-②】表層地盤のPS検層

- AA周辺は2000年以降に施工された埋戻し土が分布している。
- AA周辺の埋戻し土を対象とするボーリング調査孔は既往調査のa-1孔，追加調査のfl-6孔，fl-7孔及びfl-9孔の計4孔が該当する。
- AA周辺の埋戻し土における動せん断弾性係数 $G_0$ 分布(△塗りつぶし)は，平均値近傍及び赤破線で示す全データの標準誤差+1 $\sigma$ 近傍で深度依存性を示している。
- 埋戻し土全体は，同等の砂質土材料の範囲にあり，トラフィカビリティ確保の一定基準の管理施工がなされていること及びAA周辺の埋戻し土の $G_0$ 分布は標準誤差に概ね包含されることから，全データを母集団として扱う。



AA周辺の埋戻し土分布位置図



AA周辺の埋戻し土の動せん断弾性係数 $G_0$



# 基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

## 4. データの分析

### ■ 敷地の地盤の特徴を捉えた地下構造の設定に係る分析

- ▶ 「2. データの取得及び信頼性の確認」に示したデータを各グループに適用し、敷地の地盤の特徴を捉えた地下構造を把握する上で、下表に示す着目点に対する分析を行った。
- ▶ 各因子における分析に係る着目点の把握、分析の実施にあたっては、原子炉サイトにおける地盤モデルの策定において多数の検討実績を有する見識者を中心に実施した。
- ▶ また、各因子におけるデータ整理又は分析において、他因子に対して共有すべき知見がある場合には、その観点での分析も実施した。
- ▶ 次頁以降において、AA周辺グループにおけるデータの適用に係る検討結果を示す。

パラメータ 設定する	a. 岩盤部分の物性値等	b. 岩盤部分の剛性の非線形性	c. 岩盤部分の減衰定数					d. 表層地盤の物性値等
	速度構造 (層厚、 $V_s, V_p, \rho$ )	ひずみ依存特性 ( $G/G_0-\gamma$ 関係)	材料減衰		材料減衰 + 散乱減衰			速度構造 ( $G_0, \gamma$ )
			三軸圧縮試験	岩石コア試験	地震観測記録を用いた同定	地震波干渉法	S波検層	
科学的な着目点	<ul style="list-style-type: none"> <li>断層等の影響により建屋直下で地質構造が異なる場合の地盤応答への影響を確認する必要がある。 (c. 岩盤部分の減衰定数に係る分析における知見を踏まえた着目点)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ss地震時の岩盤部分の非線形レベル（ひずみの大きさ及び剛性低下率）を確認する必要がある。 その上で、Ss地震時の非線形性が入力地震動に与える影響を、線形条件とした場合の入力地震動との比較により確認する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>調査において考慮している地震動の振幅レベルと、耐震設計において考慮する地震動の振幅レベルの違いによる減衰定数への影響を確認する必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>岩石コアにより得られた材料減衰の成分を踏まえた敷地の減衰定数の構成を把握する必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>減衰定数の成分（材料減衰及び散乱減衰）は周波数特性の違いとして現れることから、各データの周波数特性から敷地における成分の構成を把握する必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>同左</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>同左</li> <li>地震観測記録に基づく減衰定数と各グループで得られたS波検層に基づく減衰定数の対応関係を確認し、敷地地盤の特徴を把握する必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>施工管理プロセスの違いごとに追加データを反映した剛性を算定し、追加データを反映した剛性の特徴（施工管理プロセスごとの深度依存性の傾向の差など）を確認する必要がある。</li> </ul>

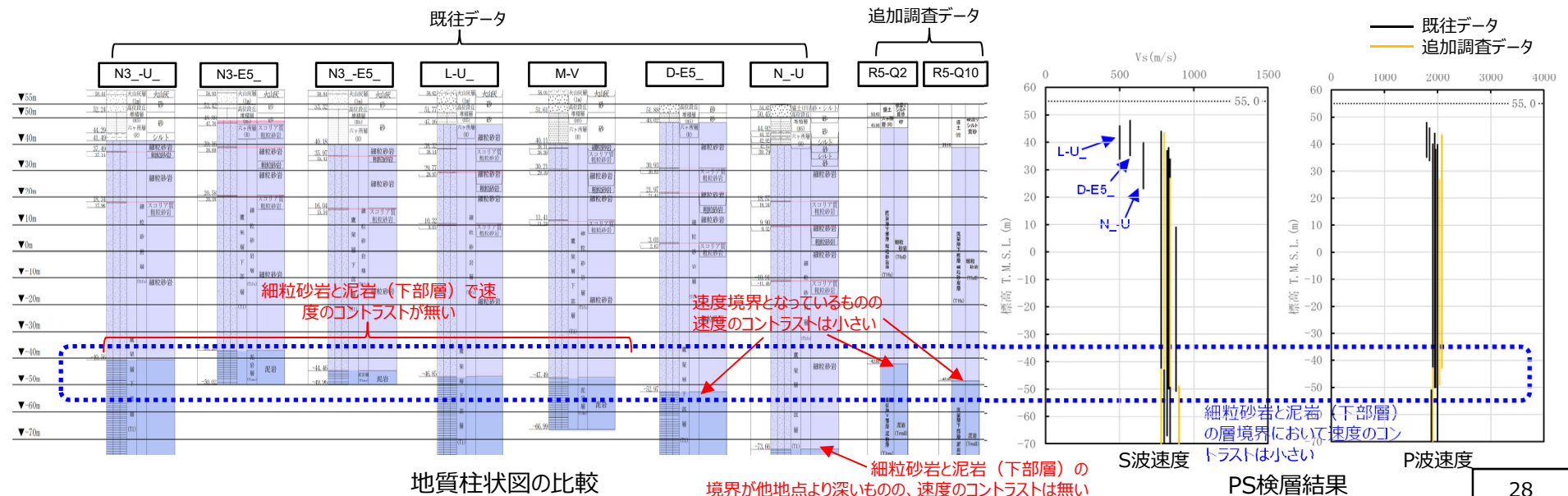
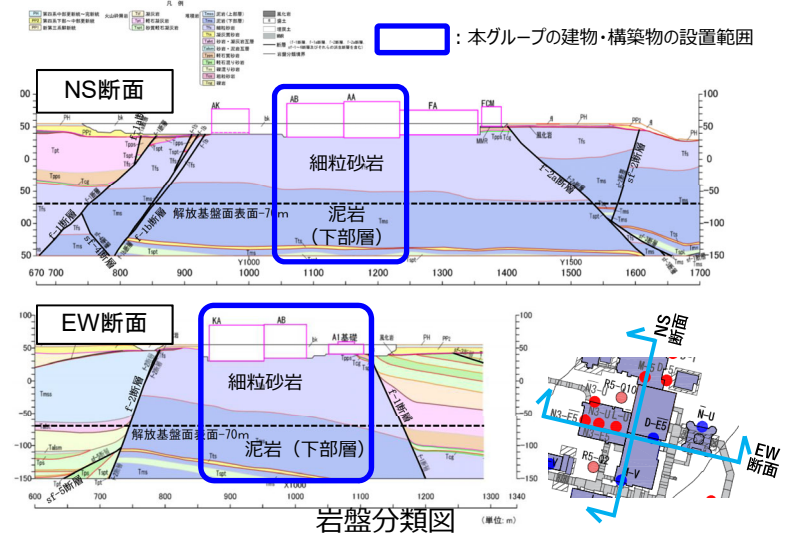
# 基準地震動に基づく入力地震動の策定 (地盤モデル)

## 4. データの分析

### ■ a. 岩盤部分の物性値等

#### ● 岩盤部分のPS検層 (a.-①、a.-②)

- 岩盤分類図を用いてAA周辺グループの地下構造について確認し、建物・構築物直下においては、鷹架層下部層の細粒砂岩及び泥岩が主に分布していることを確認した。
- AA周辺グループの建物・構築物直下においては、岩種の分布に差を与えるような断層は見られない。
- また、PS検層 (● + ● + ●) のうち、AA周辺グループにおけるPS検層孔の地質柱状図及び速度構造の比較を行い、建物・構築物直下の地下構造の特徴について整理した。
- N<sub>-</sub>U孔を除く8孔については、岩種境界レベルが同等となっており、その境界における速度のコントラストは小さいまたは無いことを確認。N<sub>-</sub>U孔は岩種境界レベルは他地点と異なるものの、細粒砂岩と泥岩の境界では速度のコントラストは無い。
- L-U孔、D-E5孔及びN<sub>-</sub>U孔、については、T.M.S.L.20mよりも浅部において、他の孔と比較してS波速度が小さいデータが得られているが、他の孔位置との地下構造の差は無いことから、同種の岩盤における速度構造として扱うことに問題は無いと判断した。
- 以上のことから、地質構造及び速度構造の観点より、AA周辺グループにおいては、いずれの地点においても同様の地下構造が分布していると考えられる。





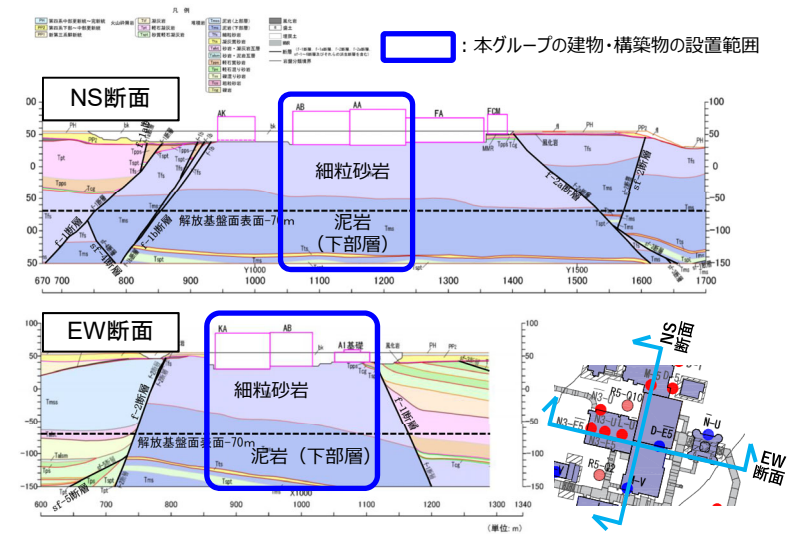
# 基準地震動に基づく入力地震動の策定 (地盤モデル)

## 4. データの分析

### ■ a. 岩盤部分の物性値等

#### ● 断層等の影響により、グループ内で地質構造が異なる場合の地盤応答への影響 (AAグループの例)

- 岩盤分類図を用いてAA周辺グループの地下構造について確認し、建物・構築物直下においては、地質構造が不連続となるような断層は無いことを確認した。
- AA周辺グループにおいては、いずれの地点においても同様の地下構造が分布していると考えられること (前頁) 及び上記のとおり断層による影響は無いことから、「2. データの取得及び信頼性の確認」にて整理した、AA周辺グループに適用するPS検層データについて、JEAG4601-1987の考え方に則り、平均化した物性値を考慮する。具体的な平均化の手順を以下に示す。

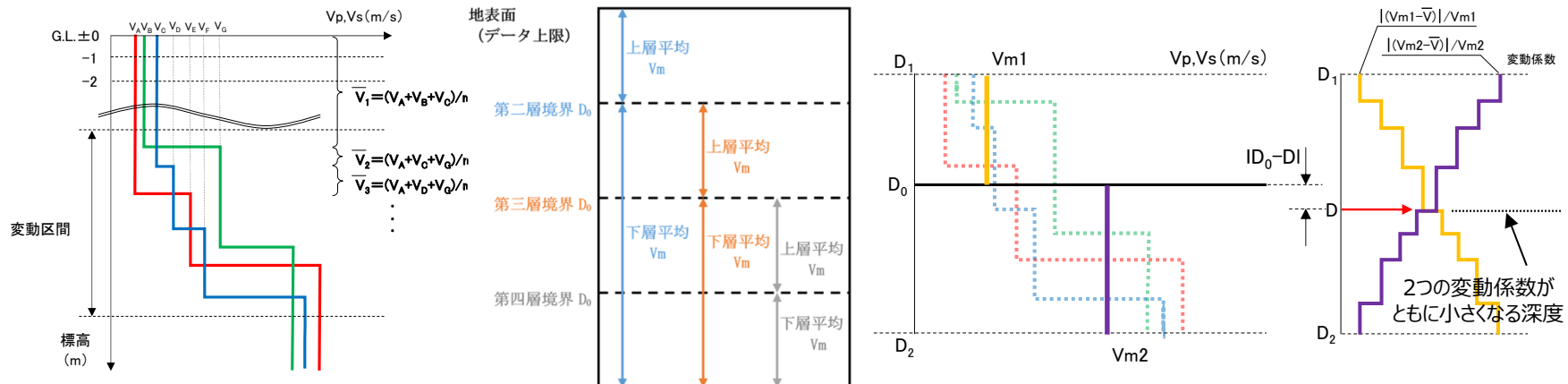


岩盤分類図

手順①：対象ボーリングデータを層厚1m毎に平均化し、 $V$ を計算  
 手順②：平均化で得られる速度の深さ方向分布図より、変化する区間 (各ボーリング孔の速度境界が集中する区間と捉え、ここでは「変動区間」と呼ぶ。) を定める。

手順③：変動区間内の任意の深度に速度境界  $D_0$  を仮定する。  
 手順④：仮定した速度境界  $D_0$  を境に、上層・下層それぞれの平均値  $V_m$  を計算し、各値に対して変動係数 (= 標準偏差 / 平均値) の分布を求める。

手順⑤：上層・下層の平均速度を離散化することによる地盤内の連続速度変化との乖離を最小にするため、2本の変動係数分布について、交差する深度を求め、最初に仮定した速度境界と比較して概ね一致するまで繰り返す。  
 S波速度、P波速度及び単位体積重量については、ここで設定した同一速度層内の試験結果の平均値として設定する。



速度構造の平均化の手順

# 基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

## 4. データの分析

### ■ b. 岩盤部分の剛性の非線形性

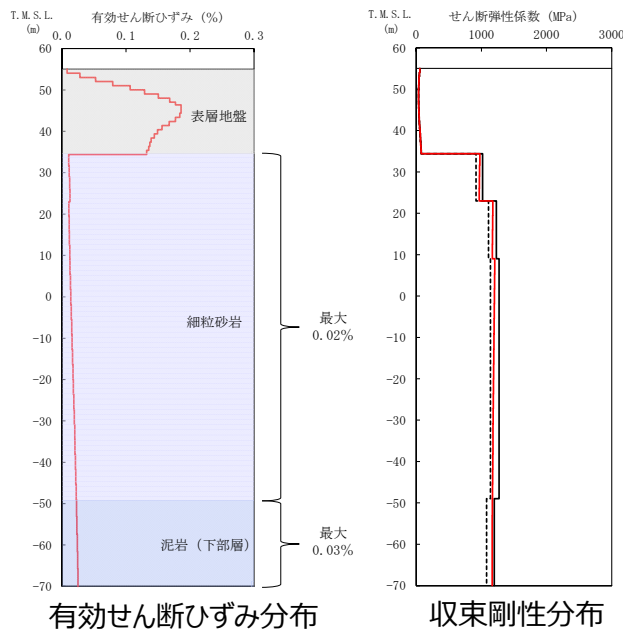
#### ● Ss地震時の岩盤部分の非線形レベル及び非線形性が入力地震動に与える影響に係る分析

##### 【分析方針】

- 非線形条件とした場合と線形条件とした場合の地盤のせん断ひずみ度及び入力地震動の応答スペクトルへの影響を確認する。
- 応答スペクトルの比較にあたっては、施設の耐震設計において重要となる周期帯として、本グループにおいて最も固有振動数帯が大きい主排気筒（周期約 1 秒）よりも短周期側における応答スペクトルの大小関係に着目する。
- 上記確認における解析条件については、「a. 岩盤部分の物性値等」に係る追加データを反映して見直しを再実施する。  
⇒上記については次回反映を行った結果を示す。

##### 【分析結果】

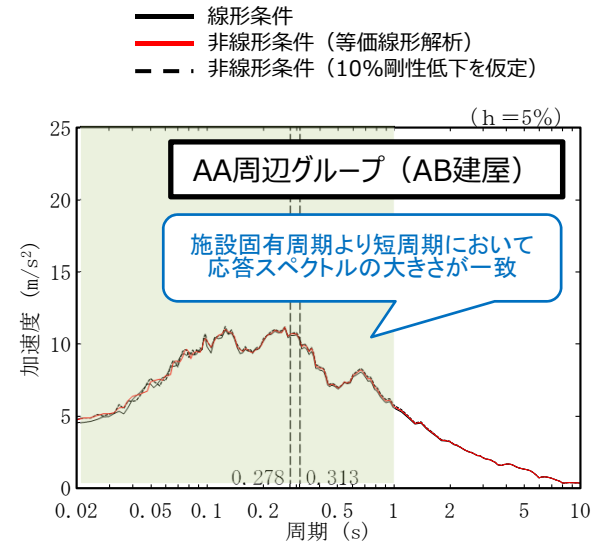
- 施設の耐震設計において重要となる建物・構築物及び内包する設備への影響を考慮し、応答スペクトルが全周期帯において一致し、線形条件と非線形条件の違いが入力地震動の算定結果に差を与えない。



有効せん断ひずみ分布

収束剛性分布

地盤の等価線形解析結果（AA周辺の例）



線形条件及び非線形条件における基礎底面レベルの入力地震動の比較

注：追加調査にて得られる岩盤部分のPS検層データを踏まえ、岩盤部分の物性値等を見直した条件に基づき、今後同様の解析・比較を再実施する。

# 基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

## 4. データの分析

### ■ c. 岩盤部分の減衰定数

#### ● 各データから得られる減衰定数の特徴

- 「2. データの取得及び信頼性の確認」において整理したデータに基づき、JEAGに示される手法（三軸圧縮試験、S波検層、地震観測記録による検討）に基づく減衰定数をそれぞれ評価した。
- 各着目点に応じた分析を行う上で、各データの取得条件等に応じた減衰定数の物理的な意味合いを整理した。
- 岩盤部分の減衰定数については、敷地全体におけるデータを俯瞰した分析を実施する。

岩盤部分の減衰定数に係るデータ

データ	成分	着目周期帯	取得位置		考慮する地震動の振幅レベル	備考	
			既往データ	追加データ			
地震観測記録に基づく手法	地震観測記録に基づく同定 (リニア型、バイリニア型、一定)	材料減衰 + 散乱減衰	0.1~1s程度	地震観測位置 (3地点)	—	実地震観測記録の振幅レベル(敷地においては40ガル程度まで)	・伝達関数の説明性: リニア型=バイリニア型>一定減衰 ・地震観測記録のシミュレーション結果の大きさ: 一定減衰≥リニア型=バイリニア型 ≡地震観測記録
	地震波干渉法	材料減衰 + 散乱減衰	デコンボリューション波形の卓越周期周辺	地震観測位置 (3地点)	—	実地震観測記録の振幅レベル(敷地においては40ガル程度まで)	西側及び東側地盤においては、表層地盤の地下構造による影響が確認され、適切な評価が不可
S波検層	材料減衰 + 散乱減衰	0.01~0.1s程度のごく短周期領域	中央、西側、東側地盤各1地点ずつ (合計3地点)	各Gr(12地点)	微小振幅レベル	—	
3軸圧縮試験	材料減衰	なし	敷地内各地点および各岩種	—	直接地震動の振幅とは対応しないが、地盤のせん断ひずみ(1%程度まで)に対応した非線形特性を測定可能	—	
岩石コア試験	材料減衰	数百Hz~のごく高振動数・短周期帯	—	各Gr(12地点)	微小振幅レベル	データの信頼性含め次回追記	

# 基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

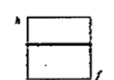
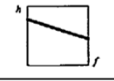

## 4. データの分析

### ■ c. 岩盤部分の減衰定数

#### ● 地震観測記録に基づく同定

- 地震観測記録における深さ間の伝達関数に整合するように減衰定数を同定した。考慮する減衰定数のモデルとしては、各種知見に基づき、周波数依存性を考慮したケースとしてリニア型、バイリニア型及び周波数依存性なしのケースを考慮した。
- 西側地盤及び東側地盤の地震観測記録を用いた減衰定数の同定にあたっては、地震観測位置におけるPS検層による速度構造に基づいた同定が困難であったため、下図に示すとおり、地震観測位置の周辺までを含めた面的な地盤の速度構造を反映した速度境界の設定を行った同定を行ったが、中央地盤と比較して小さい減衰定数が得られている。

減衰定数の周波数依存性の考え方

種別	減衰定数モデル式	モデル形状	文献
周波数依存性なし	$h=h_0$		Ohta(1975) 等
周波数依存型 (リニア型)	$h(f)=h_0 f^{-n}$		Takemura et al.(1993)等
周波数依存型 (バイリニア型)	$h(f)=h_0 f^{-n} \quad (f \leq f_0)$ $h(f)=h_0 f_0^{-n} \quad (f > f_0)$		佐藤ほか (2006)

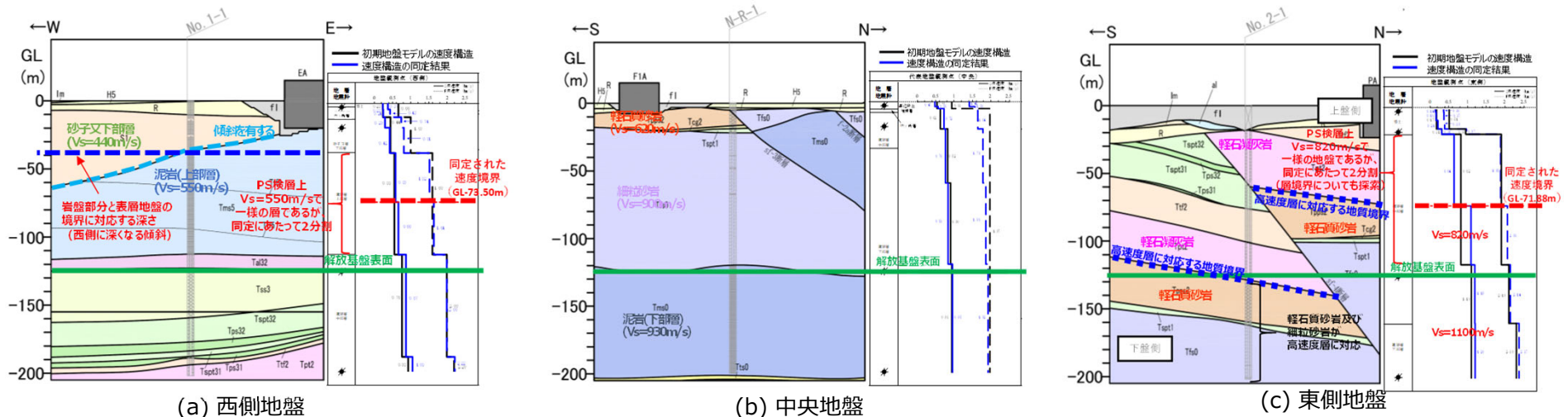


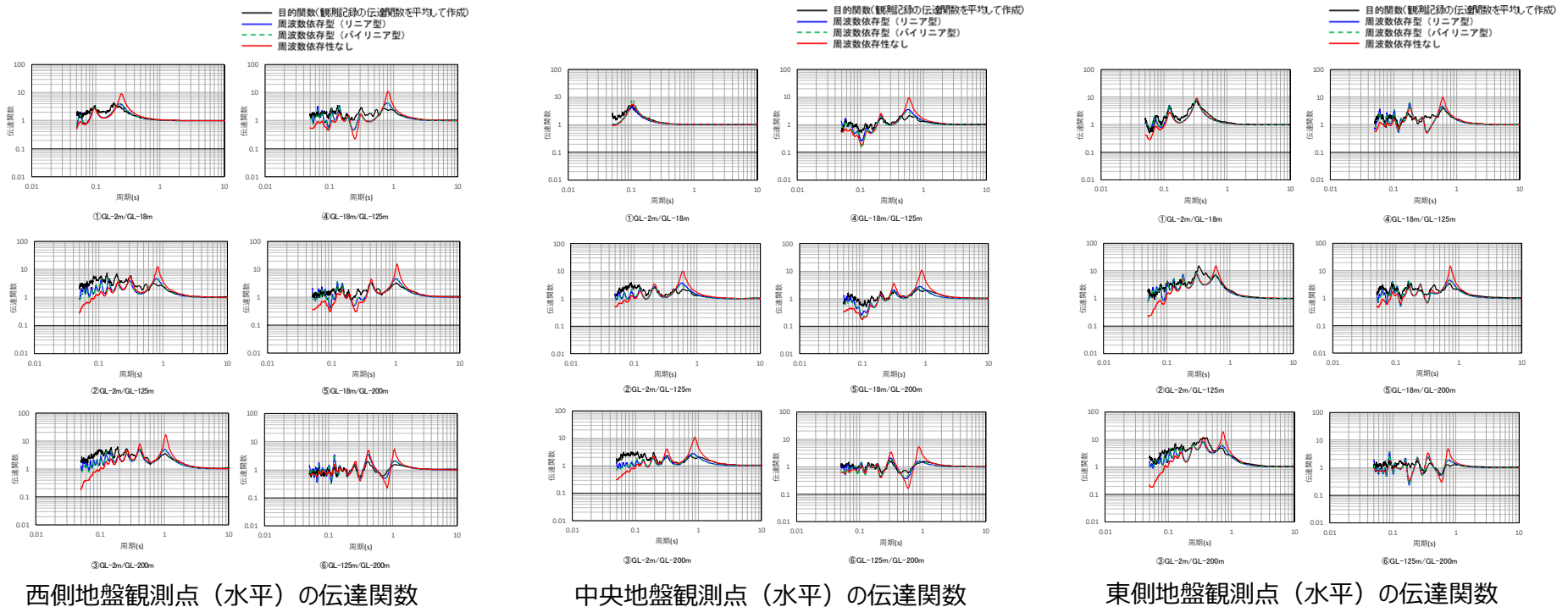
図 地震観測位置の地質断面図及び速度構造・速度境界の同定結果



# 基準地震動に基づく入力地震動の策定 (地盤モデル)

## 4. データの分析

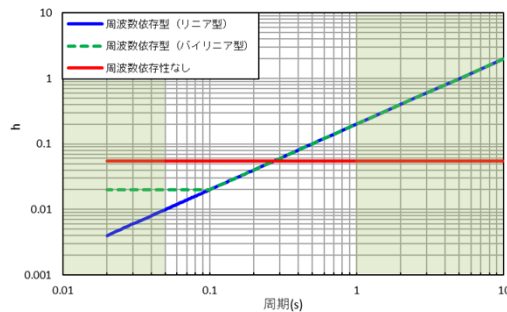
### ■ c. 岩盤部分の減衰定数 ● 地震観測記録に基づく同定



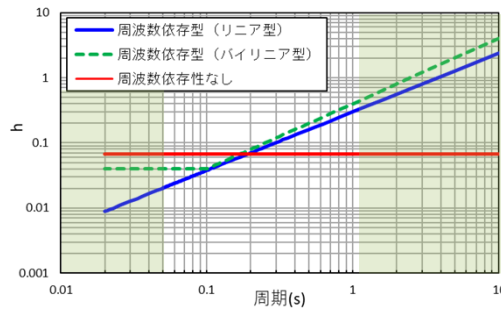
西側地盤観測点 (水平) の伝達関数

中央地盤観測点 (水平) の伝達関数

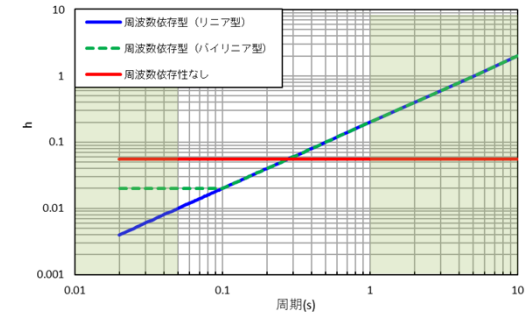
東側地盤観測点 (水平) の伝達関数



西側地盤



中央地盤



東側地盤

注1: 伝達関数による検討においては、0.05sよりも長周期側を解析対象区間として設定しているが、シミュレーション解析を行う上で、0.05sよりも短周期側の減衰定数を設定する必要があるため、0.05sよりも短周期側については、各ケースの評価された減衰定数を外挿して設定。

注2: 佐藤ほか(2006)においては周期1s以上の長周期側を解析対象外としているが、シミュレーション解析において長周期側も含んだ応答スペクトルの評価を行うことから、長周期側にも解析対象を拡張している。

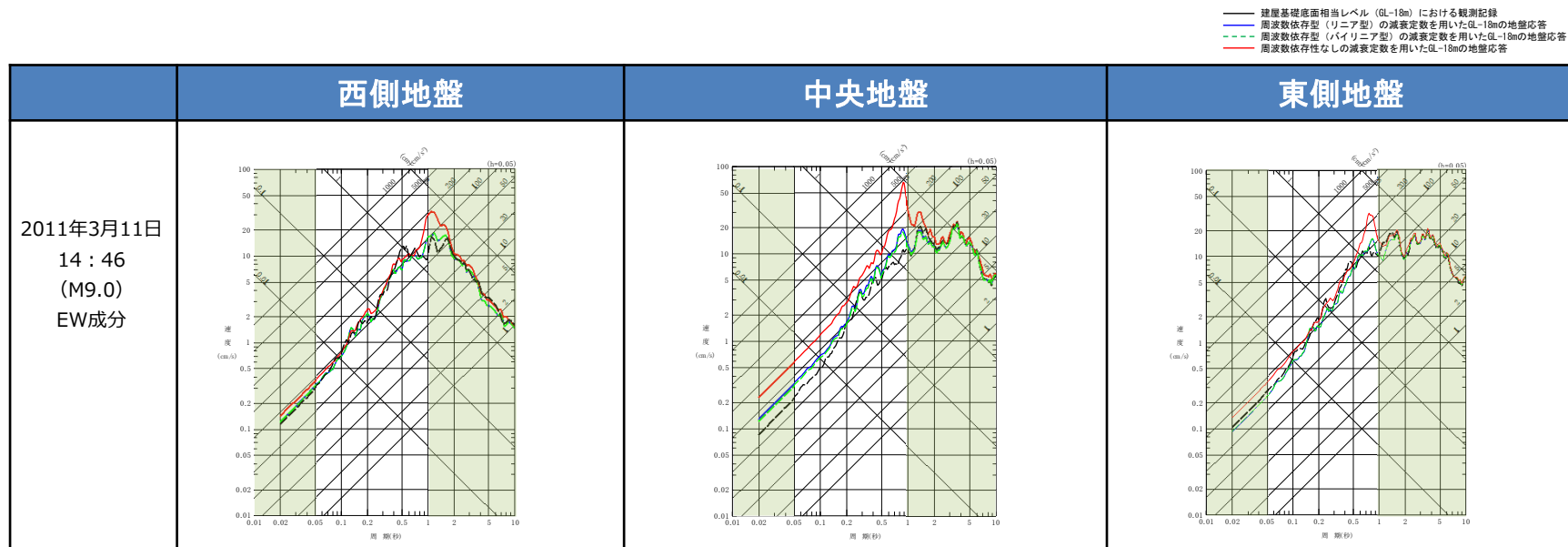
# 基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

## 4. データの分析

### ■ c. 岩盤部分の減衰定数

#### ● 地震観測記録に基づく同定

- 地震観測記録を用いた減衰定数の同定にあたり、周波数依存性あり、なしのケースにおける減衰定数を評価しているが、地震観測記録を用いたシミュレーション解析の結果、周波数依存性あり（リニア型及びバイリニア型）と周波数依存性なしのケースのいずれについても、シミュレーション解析結果は地震観測記録と概ね同等または上回る。



注1: 伝達関数による検討においては、0.05sよりも長周期側を解析対象区間として設定しているが、シミュレーション解析を行う上で、0.05sよりも短周期側の減衰定数を設定する必要があるため、0.05sよりも短周期側については、各ケースの評価された減衰定数を外挿して設定。

注2: 佐藤ほか(2006)においては周期1s以上の長周期側を解析対象外としているが、シミュレーション解析において長周期側も含んだ応答スペクトルの評価を行うことから、長周期側にも解析対象を拡張している。

地震観測録シミュレーション解析結果（2011年3月11日の地震を代表として示す。）

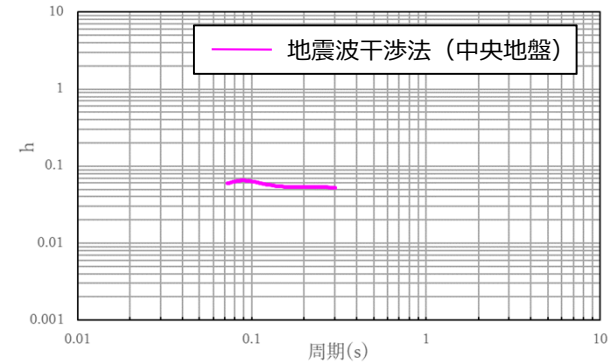
# 基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

## 4. データの分析

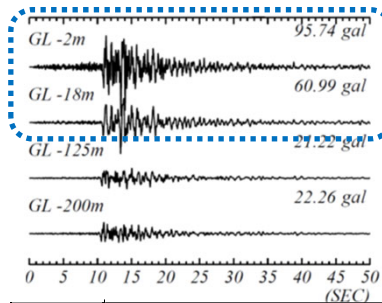
### ■ c. 岩盤部分の減衰定数

#### ● 地震波干渉法

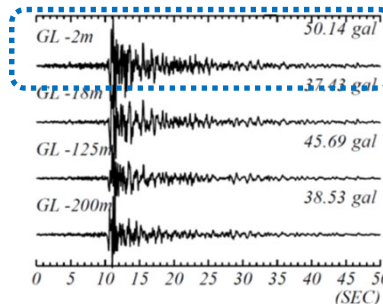
- 解放基盤表面と地表間の入射波と反射波について、多数の地震に見られる共通的な傾向を、地震観測記録に基づくデコンボリューション波形により把握し、地盤中の減衰定数を推定した。
- 地震波干渉法については、中央地盤においては、振動数依存性は確認できないものの、用いた地震波における卓越周期（約0.1秒）における減衰定数の値としては信頼性が高い結果が得られていると考えられる。
- 西側地盤及び東側地盤については、地震波に特異な後続波の影響（表層地盤の構造等に起因）が見られたことから、信頼性の高い評価はできないと判断した。



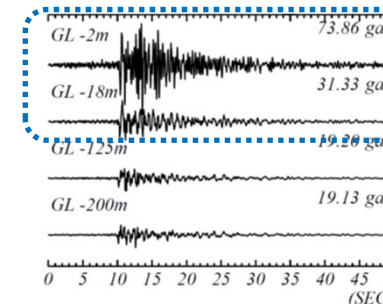
減衰定数の推定結果（中央地盤）



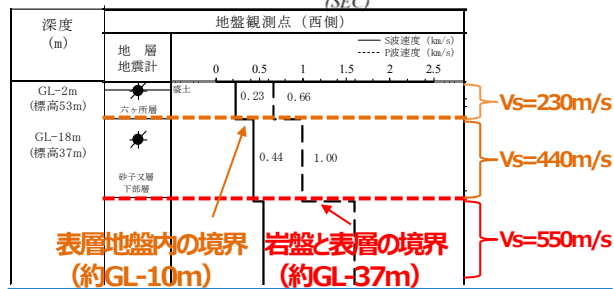
**西側地盤**  
 → 地表付近で後続波が現れ、時刻歴波形の形状が深部と異なる



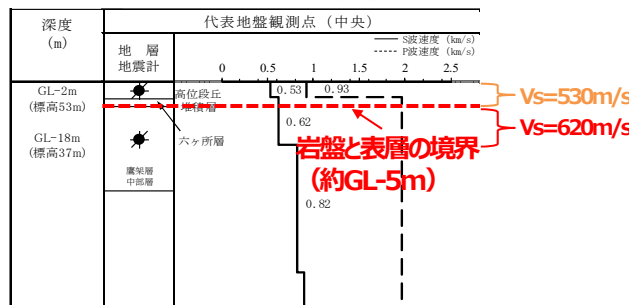
**中央地盤**  
 → 時刻歴波形の形状を保ったまま伝播



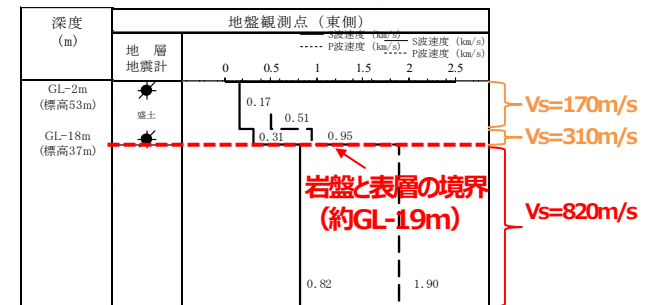
**東側地盤**  
 → 地表付近で後続波が現れ、時刻歴波形の形状が深部と異なる



岩盤部分と表層地盤の境界面に傾斜が見られる。  
 表層地盤の層厚が中央地盤と比較して大きく、表層地盤内に大きな速度のコントラストを有する。  
 → 表層地盤内及び岩盤との境界面における重複反射による影響が大きい



表層地盤の層厚が小さく、岩盤部分との速度構造のコントラストも小さい  
 → 表層地盤中の重複反射による影響が小さい



表層地盤の層厚が中央地盤と比較して大きく、岩盤部分との速度構造のコントラストが大きい  
 → 表層地盤中の重複反射による影響が大きい

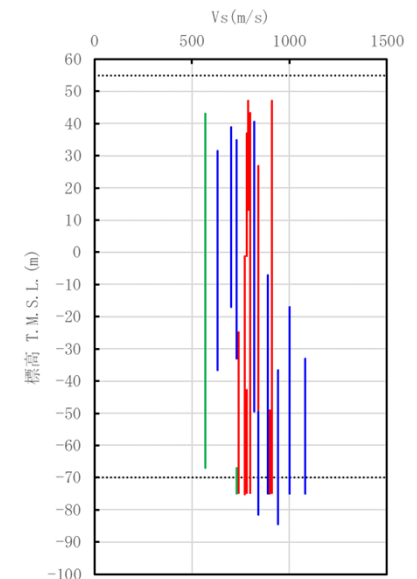
# 基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

## 4. データの分析

### ■ c. 岩盤部分の減衰定数

#### ● S波検層

- 前頁までに示した地震観測記録を用いた方法は、西側地盤、中央地盤、東側地盤の3地点における地震観測記録に基づき実施したものである。これに対し、S波検層により得られたデータについては、各調査地点個別の特徴を示した減衰定数の実測データと位置付けられる。
- 以下のとおり、各地点におけるS波検層によるデータの傾向について、各調査地点における速度構造や地質構造と対応した考察を行った。
  - S波検層データについて、中央、西側、東側地盤のエリア内における比較を行った結果、いずれのエリアにおいても、場所によらず一様な大きさ及び周波数依存性の傾きを有しており、エリア内の位置による差は小さい。
  - 中央、西側、東側地盤のエリア間における相対的な大きさの傾向としては、右図に示すとおり、各エリアにおける速度構造及び岩種の分布に起因する大小関係の傾向が得られているものの、差としては大きく表れておらず、敷地内全体として概ね一定の値に収束した値が得られている。
- 以上のことから、敷地内の各位置における実測データにおける減衰定数の値としては、周波数依存性を有した敷地内一律のものとして扱うことが可能であると考えられる。

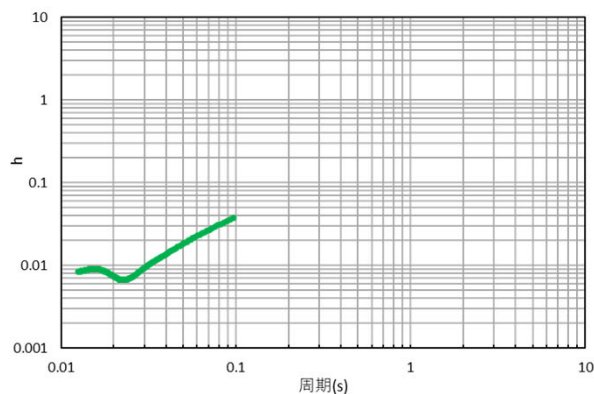


S波検層実施地点の速度構造

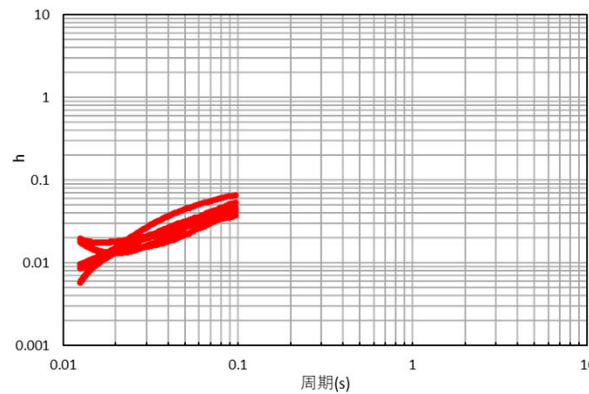
西側地盤：低Vsが浅部～深部までコントラストなく分布  
均質な泥岩が支配的な地質分布  
→0.02秒～0.03秒で谷となっているものの、中央地盤  
と同等の減衰定数を示している傾向と整合的

中央地盤：高Vsが浅部～深部までコントラストなく分布  
細粒砂岩が支配的に分布  
→西側地盤よりも小さい減衰定数を示す傾向と整合的

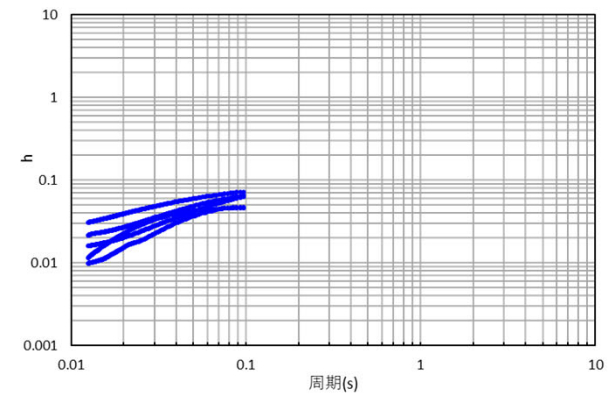
東側地盤：T.M.S.L.-10～40mで速度コントラストを有する  
不均質性の大きい火山性の堆積物が多く含まれる  
→全体的に大きい減衰定数を示す傾向と整合的



西側地盤



中央地盤



東側地盤

エリア内及びエリア間のS波検層結果の傾向分析結果



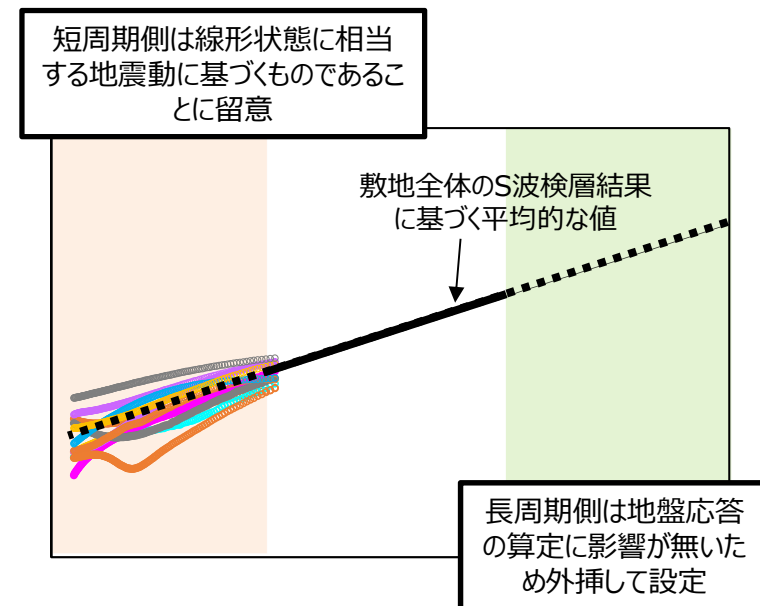
# 基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

## 4. データの分析

### ■ c. 岩盤部分の減衰定数

#### ● S波検層

- S波検層結果から得られる、敷地における減衰定数の傾向は以下のとおり。
  - 敷地の地盤においては、散乱減衰の成分を有する傾向がS波検層による実測データから得られていることを踏まえ、周波数依存性を考慮。
  - 各地点におけるS波検層による実測データは、周波数依存性やその大きさについて、位置による差が小さいことから、敷地内で共通の傾向。
- 以上を踏まえ、下図に示すとおり。各位置のS波検層結果対して平均的な周波数依存性を有する値を設定可能と考えられる。
- 今後、設計上の取り扱いについての検討を行う際には、以下の項目に留意する必要がある。
  - 短周期側については、材料減衰が支配的となることから、各データが地盤が線形状態にあるときのデータであること。
  - 周期1秒以上の長周期側については、S波検層データ及び地震観測記録を用いた同定において共に信頼区間外となっていることを踏まえ、外挿して用いる場合の適用性。



敷地の地盤の特徴を捉えた減衰定数の設定イメージ

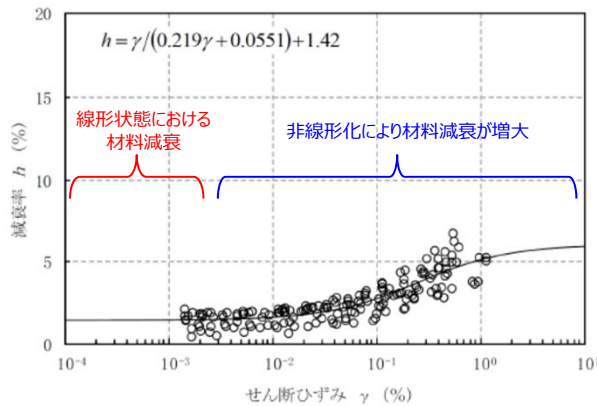
# 基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

## 4. データの分析

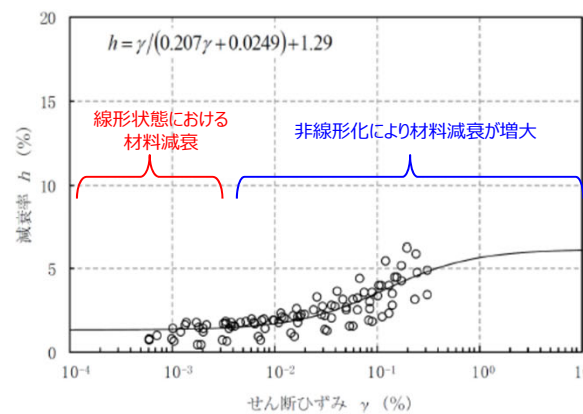
### ■ c. 岩盤部分の減衰定数

#### ● 三軸圧縮試験（h- $\gamma$ ）

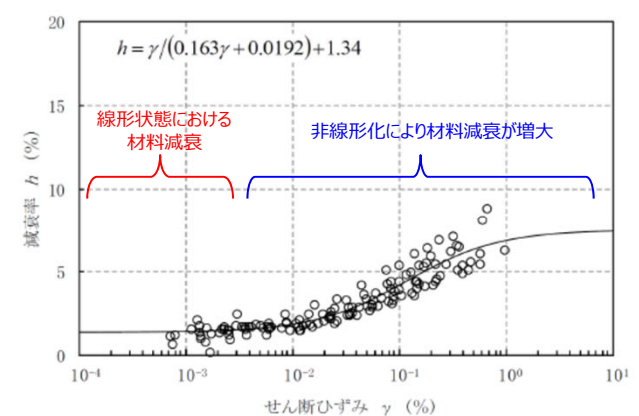
- 各調査・検討において考慮している試験波等の振幅レベルについては、地震観測記録に基づく方法を除き、いずれも微小振幅レベルにおける減衰定数の傾向を示すものであり、岩盤部分が線形条件にあるときの減衰定数に相当する。
- 地震観測記録に基づく方法においても、用いている地震の加速度は、最大40Gal程度（最深部GL-200m）の振幅であり、地盤のせん断ひずみが大きくなるような振幅レベルではないことから、この方法に基づく評価結果についても、岩盤部分が線形条件にあるときの減衰定数に相当すると考えられる。
- 三軸圧縮試験結果から得られる地盤のひずみ依存特性によれば、地盤の材料減衰は、地盤のせん断ひずみが大きくなり、非線形化が進行するほど増大する傾向であることから、耐震設計において考慮する地震動レベル（基準地震動  $S_s$ ）においては、今回整理した各種調査・検討に基づくデータに対して、岩盤部分の減衰定数は、線形条件よりもさらに増大することになる。



泥岩（上部層）のひずみ依存特性  
（減衰定数）の例



細粒砂岩のひずみ依存特性  
（減衰定数）の例



軽石凝灰岩のひずみ依存特性  
（減衰定数）の例

岩盤部分のひずみ依存特性（h- $\gamma$ 曲線）

# 基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

## 4. データの分析

### ■ d.表層地盤の物性値等に係るデータの分析結果（埋戻し土）

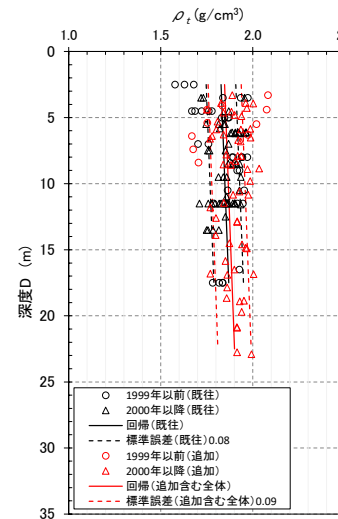
#### ● PS検層及び湿潤密度試験から得られた埋戻し土の動せん断弾性係数 $G_0$

➤ $\rho_t$ については、図aに示すとおり、既往のボーリング孔による平均回帰よりも全ボーリングでの平均回帰の方が若干高い値を示すが、標準誤差 $\pm\sigma$ の範囲は、両年代とも同程度のばらつきを示している。

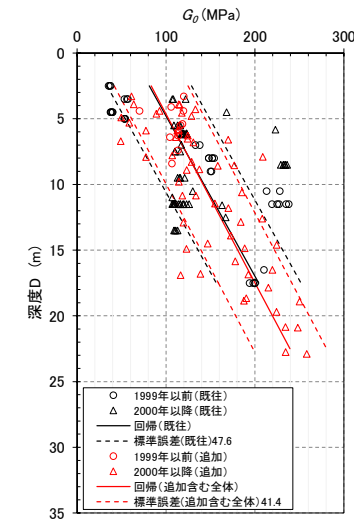
➤ $G_0$ 分布については、図bに示すとおり、深度依存を示す。また、全ボーリングの標準誤差 $\pm\sigma$ は既往ボーリングの標準誤差 $\pm\sigma$ の範囲(標準誤差減少 (47.6MPa→41.4MPa)) に収まっており、既往ボーリングから全ボーリングの統計量(平均, 標準誤差)が推定可能であることから同一母集団と判断できるような結果を示している。

➤施工年代毎の $V_s$ 分布について、図cに示すとおり、寒色系で示す1999年以降の $V_s$ 分布と暖色系で示す2000年以降の $V_s$ 分布は、施工年代にかかわらず0.1km/s程度から0.35km/sの速度範囲で分布し、離散化 $V_s$ の平均値(○印)は深度依存の傾向を示している。

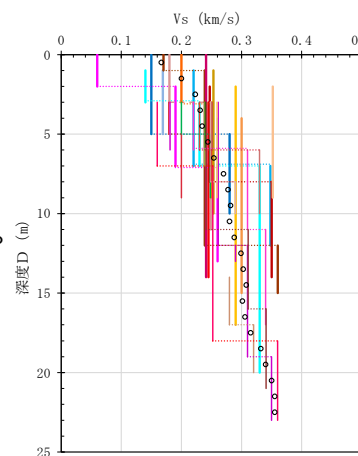
➤図dに示すとおり、1999年以前、2000年以降の $V_s$ 分布から離散化した $G_0$ の分布は、各施工時期いずれも深度依存を示すとともに、既往ボーリング孔での標準誤差( $\pm\sigma$ )の $\pm 1\sigma$ 程度のばらつきになっている。また、既往ボーリング孔での整理を行った図d左に比べると既往ボーリング孔と追加ボーリング孔の $G_0$ の分布は、両年代とも平均値に、より近接する傾向を示す。1999年以前の $G_0$ 分布の深部で深度依存を示さない範囲が一部見られるが、単独孔の特性が反映されたものであるが全データによる $V_s$ の傾向からは深度依存と考えられる。



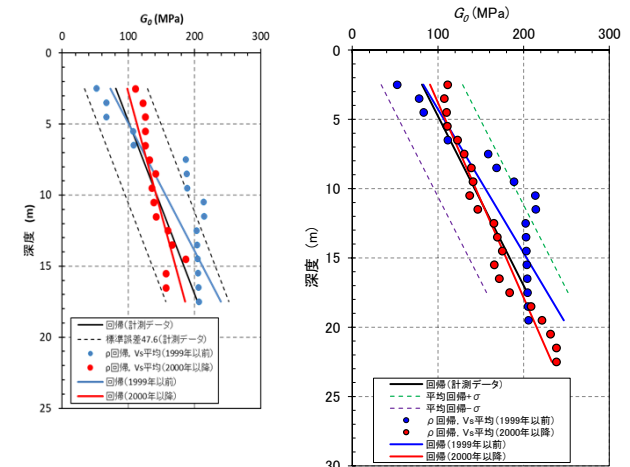
図a 湿潤密度 $\rho_t$ 分布図



図b 動せん断弾性係数 $G_0$ 分布図



図c ボーリング孔の $V_s$ 分布図



既往の整理結果

追加調査を含む整理結果

図d  $V_s$ と $\rho_t$ 回帰による $G_0$ 分布図

# 基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

## 4. データの分析

### ■ 現時点における分析状況

- 各因子について、P26に示した着目点ごとに、各データの分析に係る現時点における結果を以下にまとめて示す。
- AAグループにおける各データの分析結果を踏まえた敷地の地盤の特徴を捉えた地下構造の設定結果を次頁に示す。

パラメータ設定する	a.岩盤部分の物性値等	b.岩盤部分の剛性の非線形性	c.岩盤部分の減衰定数					d.表層地盤の物性値等
	速度構造 (層厚、 $V_s, V_p, \rho$ )	ひずみ依存特性 ( $G/G_0-\gamma$ 関係)	材料減衰		材料減衰+散乱減衰			速度構造 ( $G_0, \gamma$ )
			三軸圧縮試験	岩石コア試験	地震観測記録を用いた同定	地震波干渉法	S波検層	
科学的な着目点	<ul style="list-style-type: none"> <li>断層による入力地震動への影響は無いことから、「3.」において整理した本グループに適用するPS検層結果を平均化した値を考慮することで、敷地における地盤の特徴を捉えた物性値等として評価が可能。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>今後、左記「a. 岩盤部分の物性値等」の追加データを反映した物性値等に基づく再検討を行うが、現時点における見込みとしては、Ss地震の振幅レベルにおいても、線形条件と比較して入力地震動の算定結果に影響しない程度の非線形性となっている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>取得したデータは線形状態における地盤の減衰定数を示していることから、Ss地震の振幅レベルにおいては、さらに大きな減衰定数となる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>次回説明</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地震観測記録を用いた同定結果及びS波検層結果から、周波数依存性を有しており、散乱減衰が卓越。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>周波数依存性は本方法による結果では明瞭には確認できないものの、明瞭なスタッキング波形のピークが見られる周期約0.1秒における減衰定数の値は精度よく得られている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地震観測記録を用いた同定結果及びS波検層結果から、周波数依存性を有しており、散乱減衰が卓越。</li> <li>敷地内の各位置における実測データにおける減衰定数の値としては、S波検層結果に基づき敷地内一律のものとして扱うことが可能。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>埋戻し土が分布しており、施工年代別に剛性<math>G_0</math>の深度依存性の傾向を踏まえて等価で扱えることから、物性値として深度依存性を考慮する必要がある。</li> </ul>

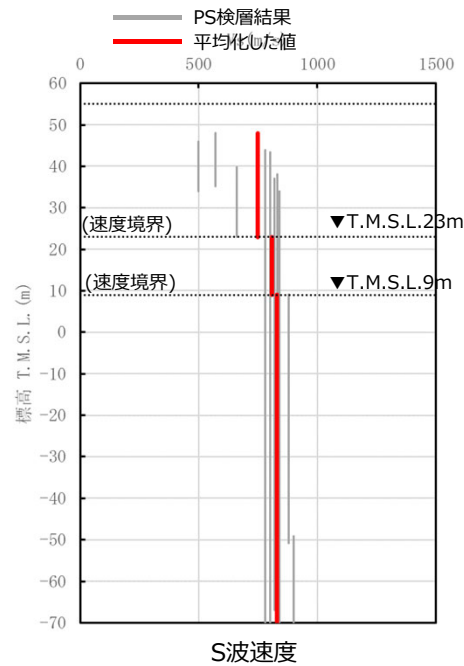
# 基準地震動に基づく入力地震動の策定 (地盤モデル)

## 4. データの分析

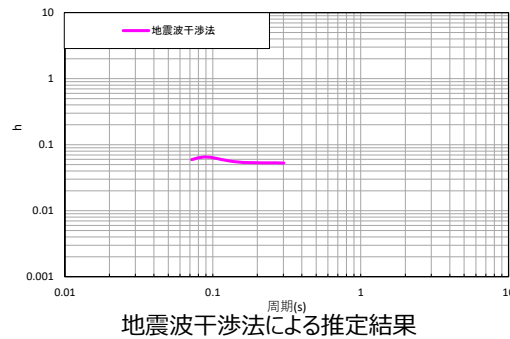
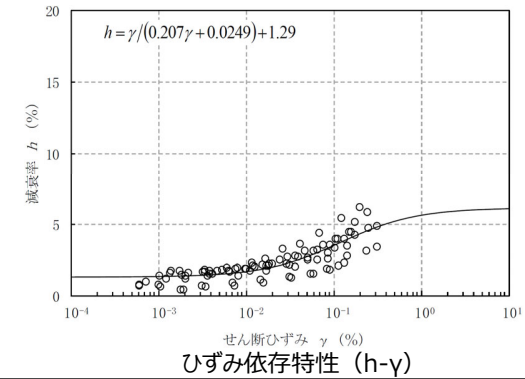
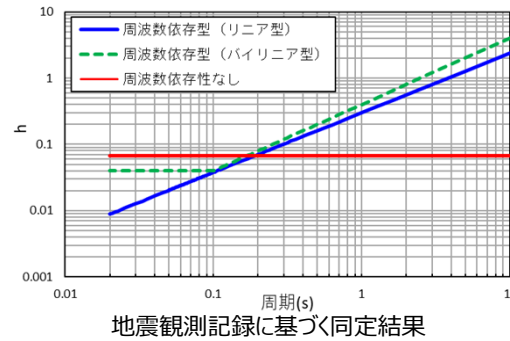
### ■ 現時点における分析状況

▶ 現時点までに得られている分析結果を以下に示す。

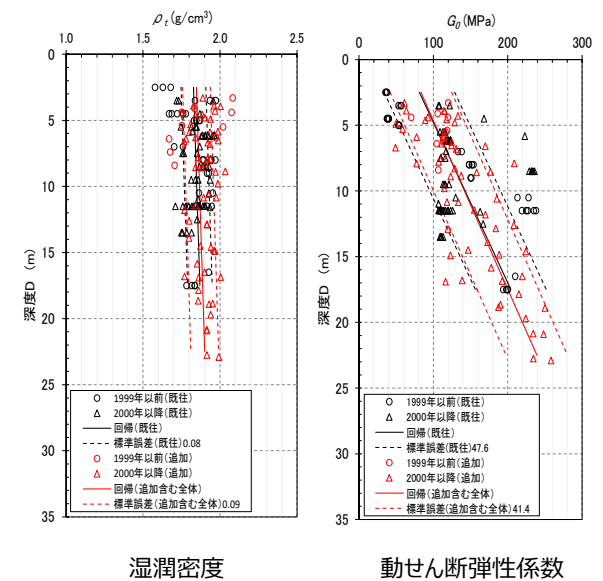
#### ● 岩盤部分の物性値等



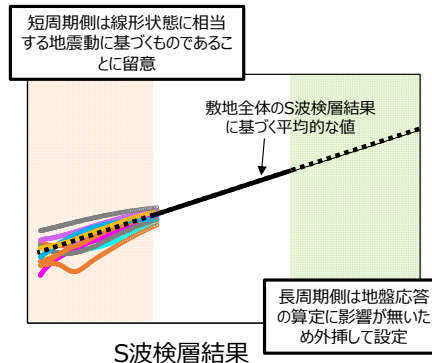
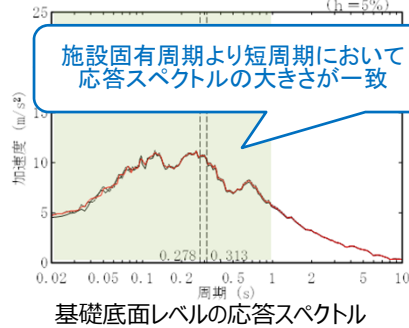
#### ● 岩盤部分の減衰定数



#### ● 表層地盤の物性値等



#### ● 岩盤部分の剛性の非線形性



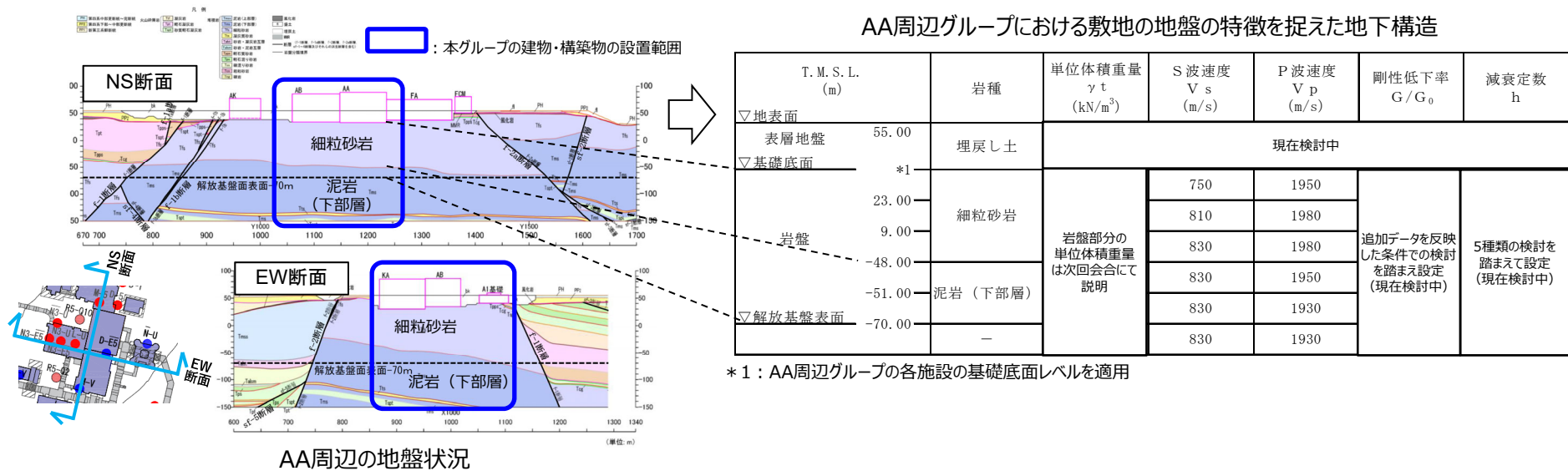


# 基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

## 4. データの分析

### ■ データの分析を踏まえた敷地の地盤の特徴を捉えた地下構造

➤ AA周辺グループにおける各データの分析結果を踏まえた敷地の地盤の特徴を捉えた地下構造の設定状況を示す。



# 基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

## 5. 今後の対応

### ■ 次回以降の説明内容

#### ① 敷地において得られているデータの整理結果及び信頼性

- 追加調査によるデータのうち、「a.岩盤部分の物性値等」及び「c.岩盤部分の減衰定数」に係る以下のデータ及びその信頼性の確認結果について説明する。
  - ➡ 岩石コア試験結果及び単位体積重量

#### ② 信頼性を確認したデータに基づく分析

- 本日説明したAA周辺グループ以外のグループにおけるデータの分析結果について説明する。
- 上記を踏まえ全グループにおける敷地の地盤の特徴を捉えた地下構造について説明する。

#### ③ 設計に用いる地盤モデル（基本地盤モデル）の検討の項目及び方針

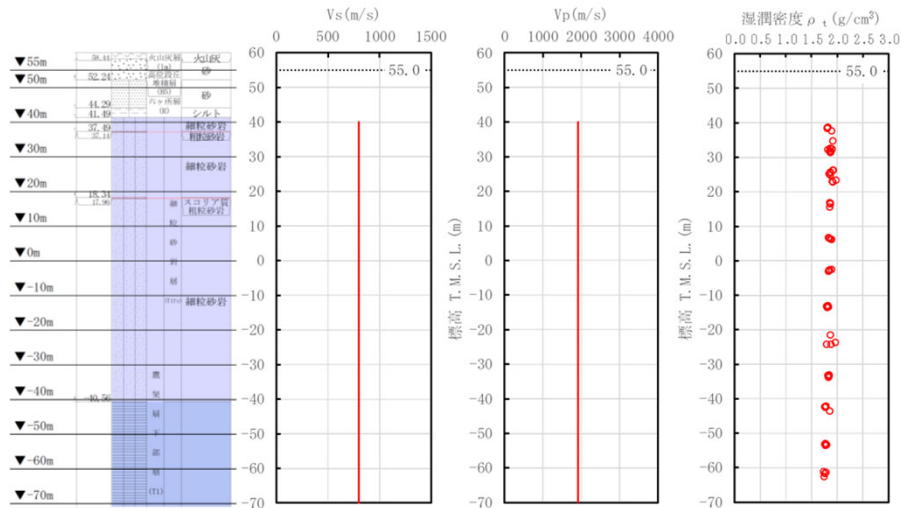
- ①及び②を踏まえ、以下の項目に着目した基本地盤モデルの設定方針について説明する。
  - ➡ 各種検討は小振幅の地震動における結果であることに留意し、耐震設計に用いる地震動の振幅レベルにおける適用性
  - ➡ 耐震設計において用いる解析プログラム上の制約

#### ④ 設計に用いる地盤モデル（基本地盤モデル）の作成及び入力地震動の算定結果

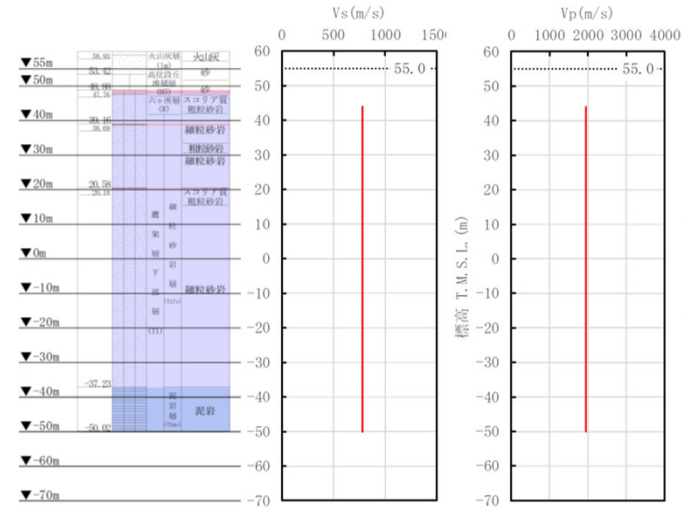
- 敷地の地盤の特徴を捉えた地下構造の整理結果を踏まえ、基本地盤モデルを作成した結果を示す。また、基本地盤モデルにより算定される入力地震動を説明する。
- 基本地盤モデルにより算定される入力地震動について、設計への反映手順について説明。

# 基準地震動に基づく入力地震動の策定 (地盤モデル)

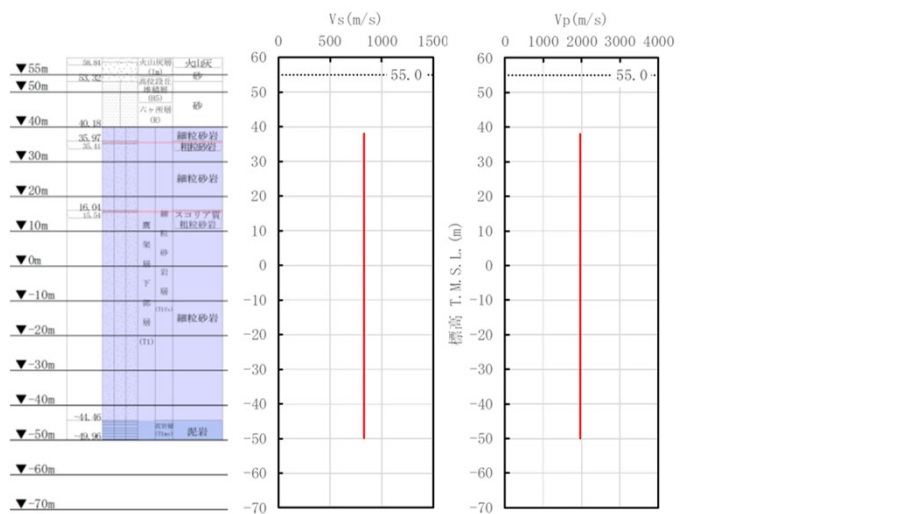
## ■ 岩盤部分のPS検層 (a.-①,a.-②)



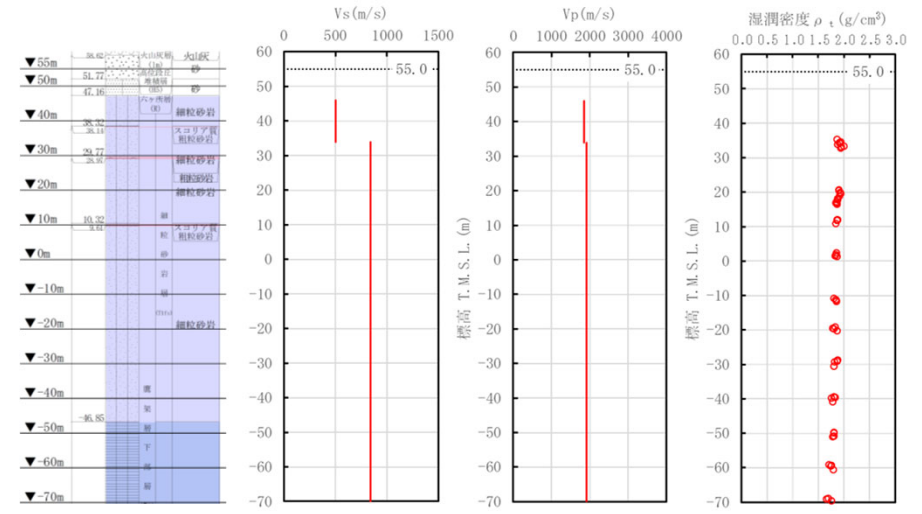
(a)地質柱状図 (b)S波速度 (c)P波速度 (d)単位体積重量  
PS検層から得られたデータ (N3-U孔)



(a)地質柱状図 (b)S波速度 (c)P波速度 (d)単位体積重量  
PS検層から得られたデータ (N3-E5\_孔)



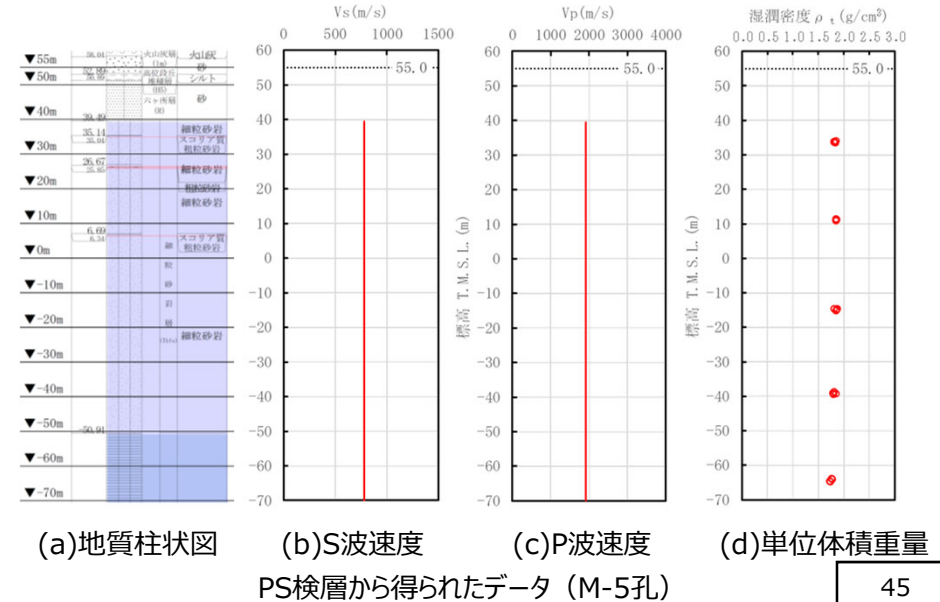
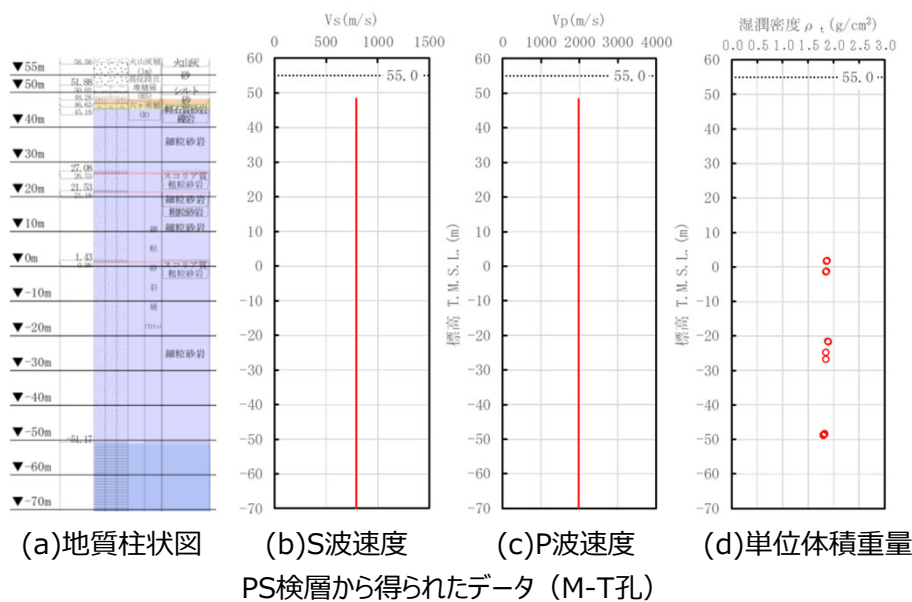
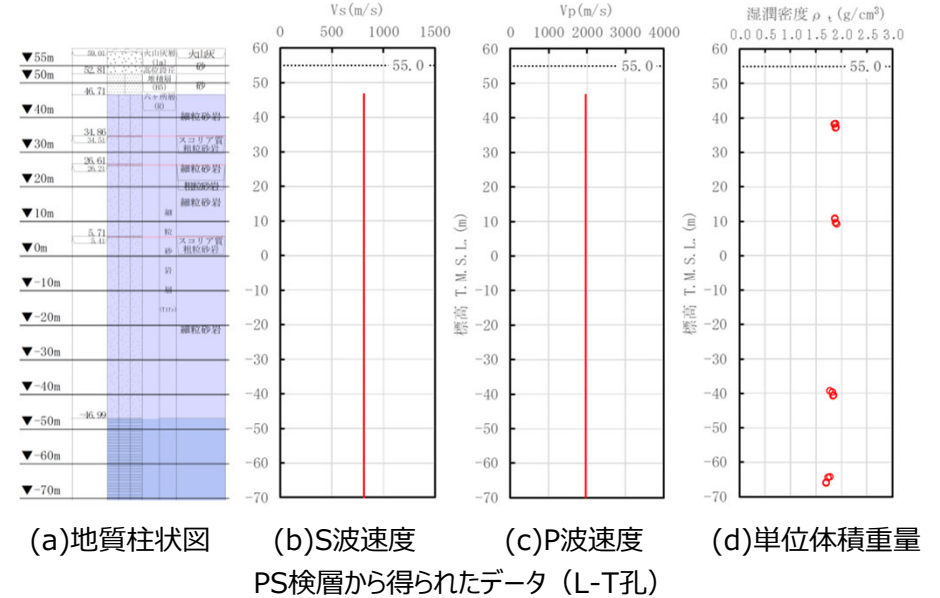
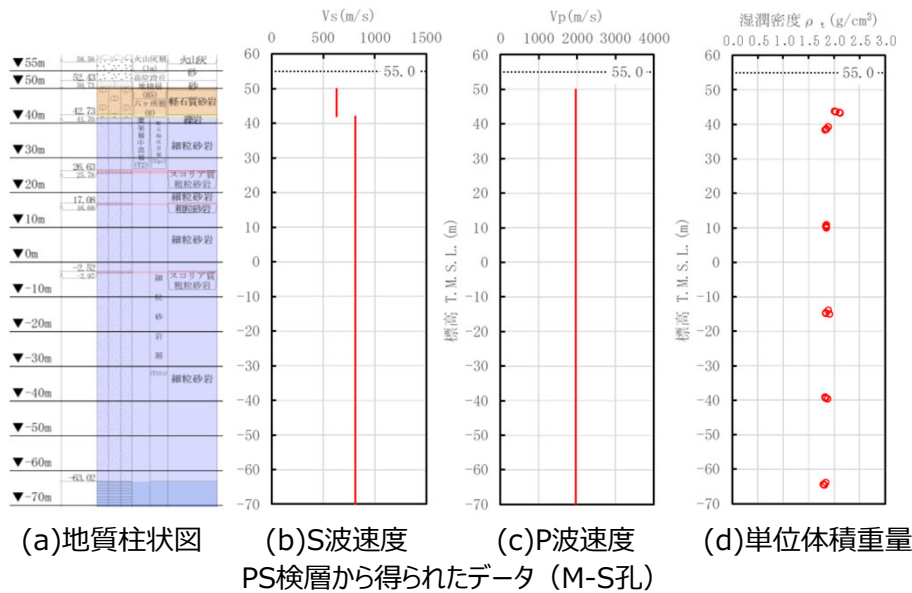
(a)地質柱状図 (b)S波速度 (c)P波速度 (d)単位体積重量  
PS検層から得られたデータ (N3-E5\_孔)



(a)地質柱状図 (b)S波速度 (c)P波速度 (d)単位体積重量  
PS検層から得られたデータ (L-U\_孔)

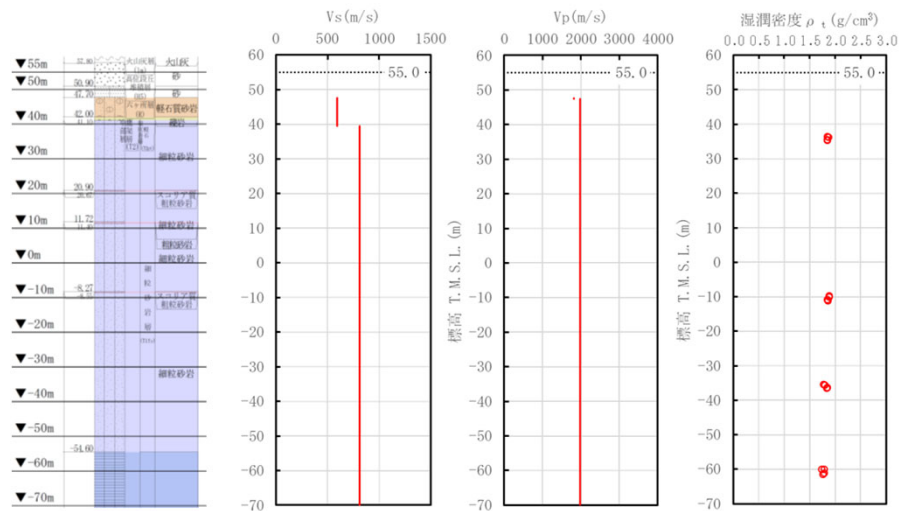
# 基準地震動に基づく入力地震動の策定 (地盤モデル)

## ■ 岩盤部分のPS検層 (a.-①,a.-②)

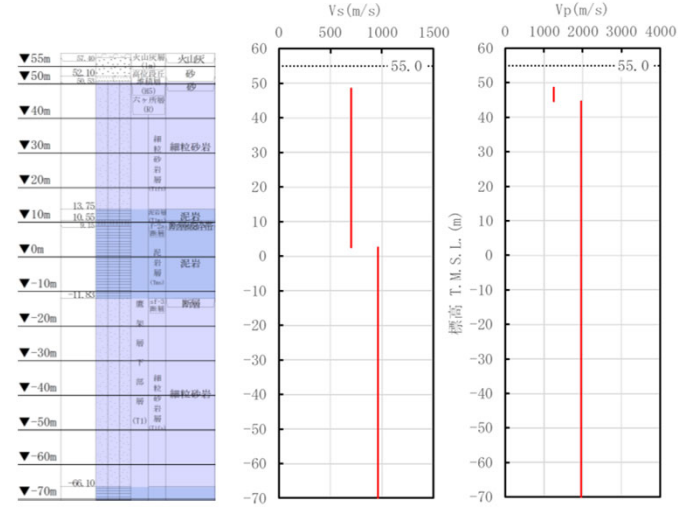


# 基準地震動に基づく入力地震動の策定 (地盤モデル)

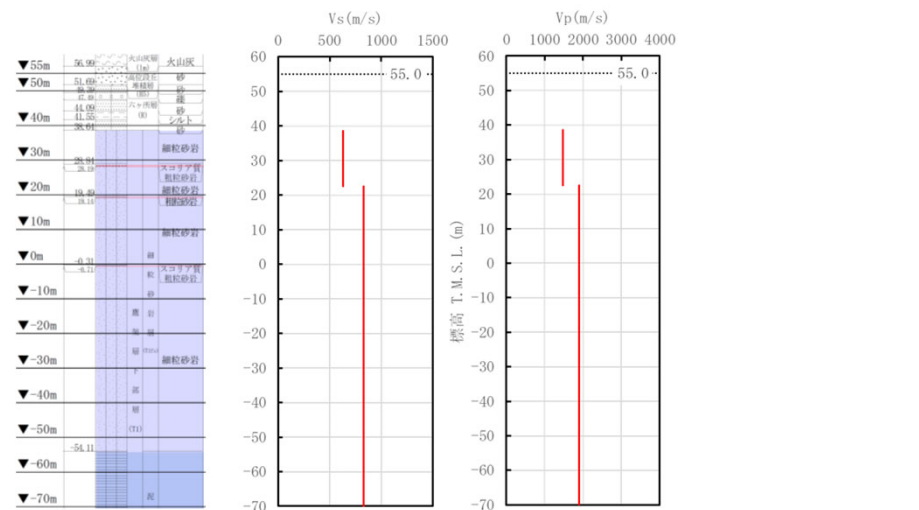
## ■ 岩盤部分のPS検層 (a.-①,a.-②)



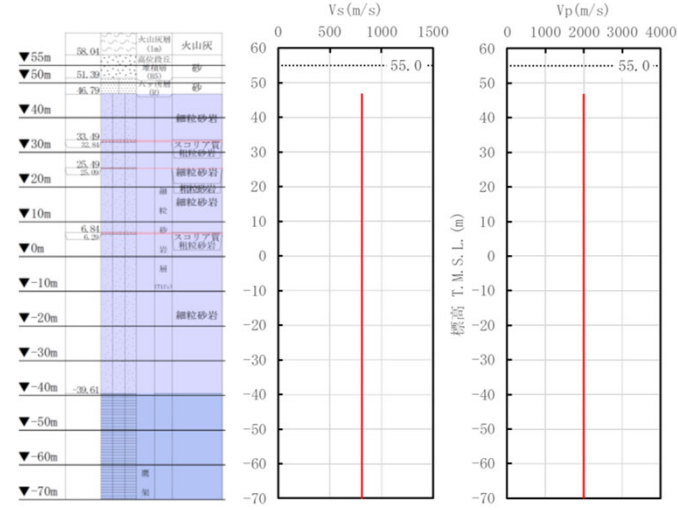
(a)地質柱状図 (b)S波速度 (c)P波速度 (d)単位体積重量  
PS検層から得られたデータ (D-T孔)



(a)地質柱状図 (b)S波速度 (c)P波速度 (d)単位体積重量  
PS検層から得られたデータ (D-6孔)



(a)地質柱状図 (b)S波速度 (c)P波速度 (d)単位体積重量  
PS検層から得られたデータ (D-5孔)

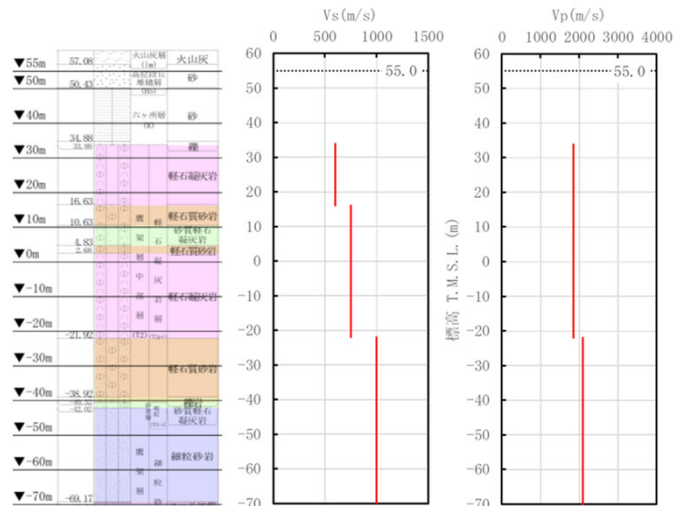


(a)地質柱状図 (b)S波速度 (c)P波速度 (d)単位体積重量  
PS検層から得られたデータ (D-4孔)

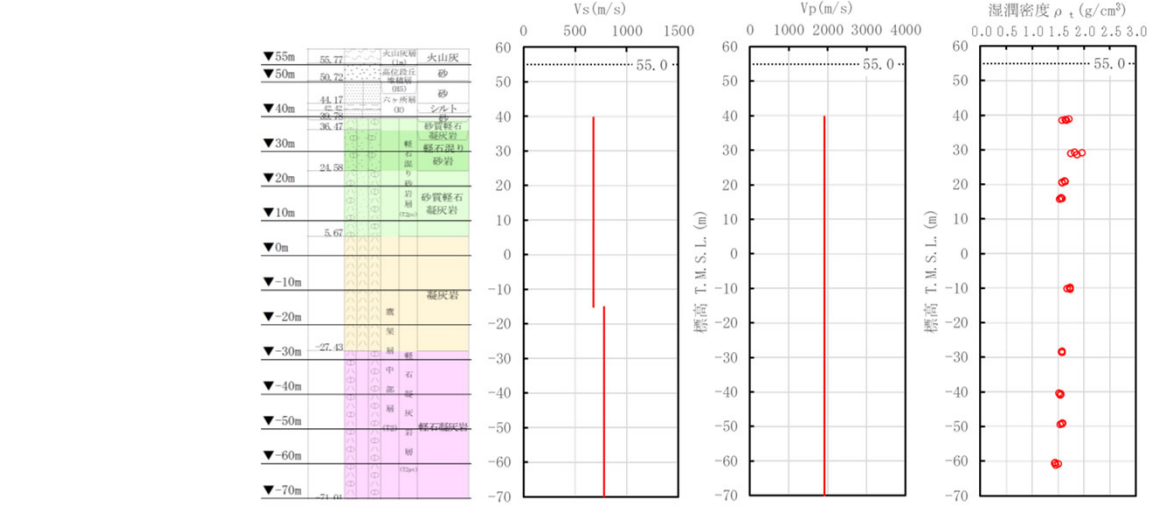


# 基準地震動に基づく入力地震動の策定 (地盤モデル)

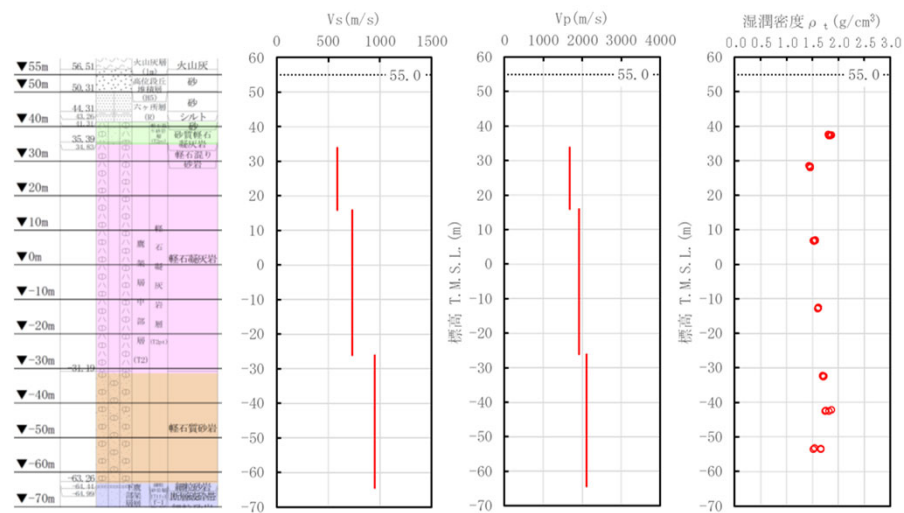
## ■ 岩盤部分のPS検層 (a.-①,a.-②)



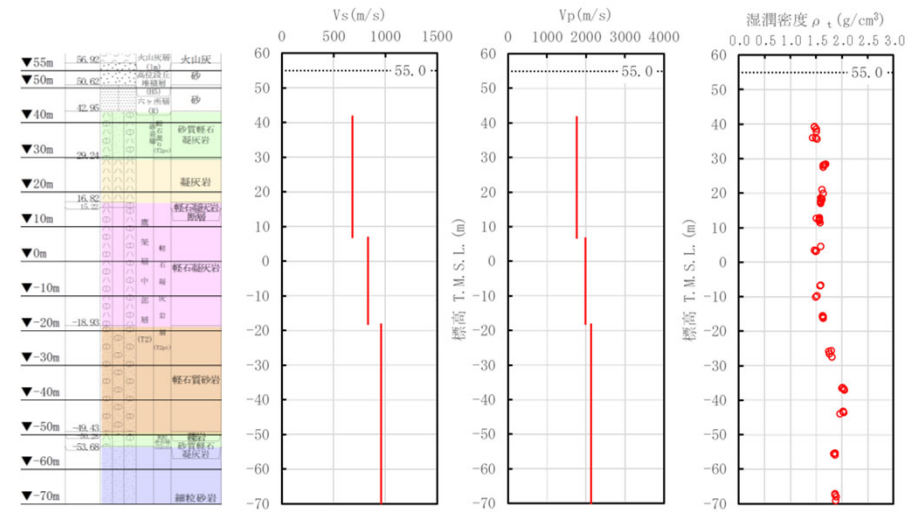
(a)地質柱状図 (b)S波速度 (c)P波速度  
PS検層から得られたデータ (D-3孔)



(a)地質柱状図 (b)S波速度 (c)P波速度 (d)単位体積重量  
PS検層から得られたデータ (O-E5孔)



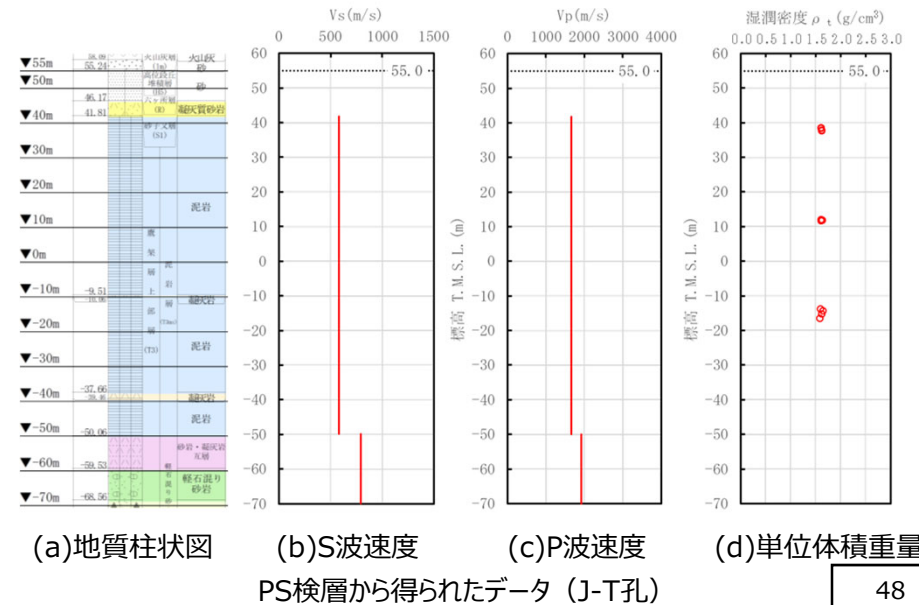
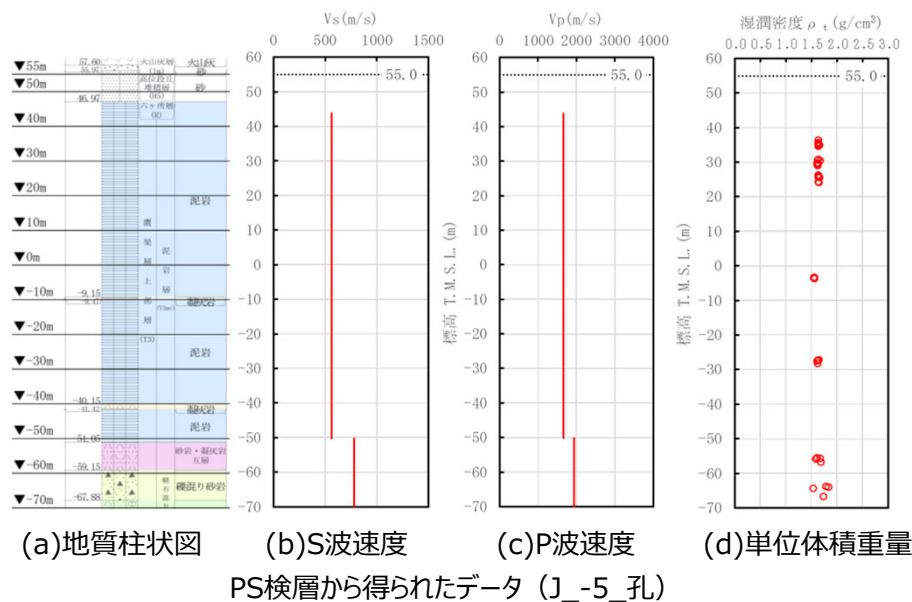
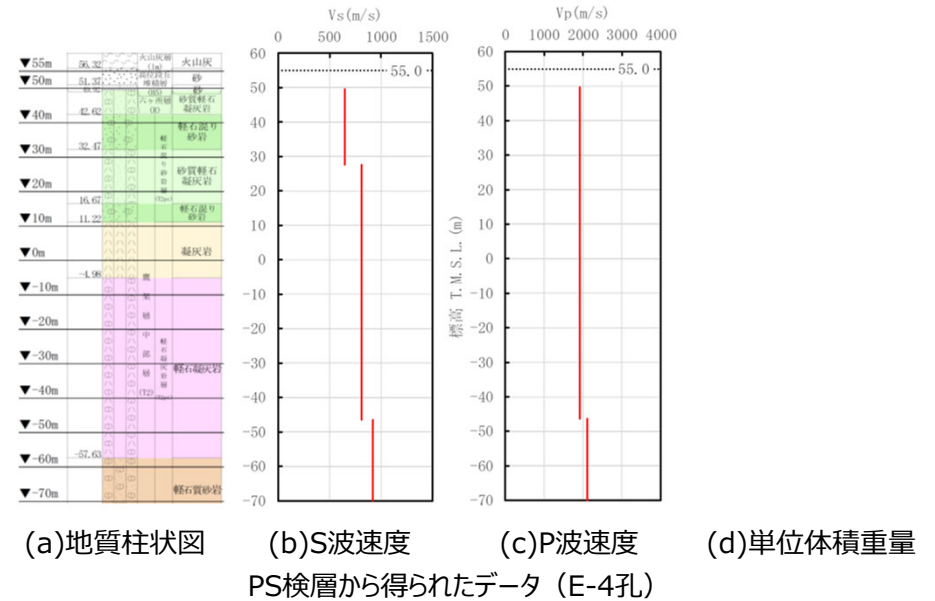
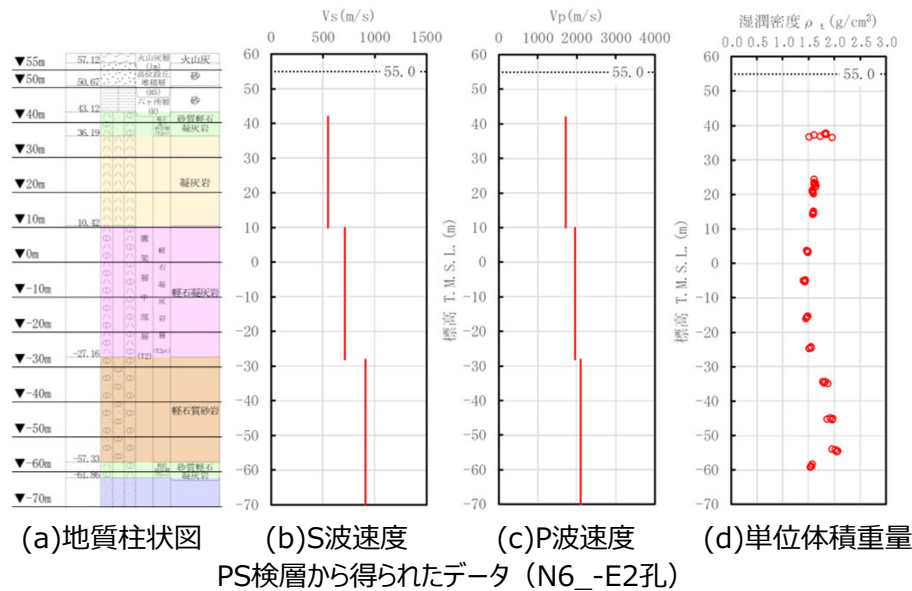
(a)地質柱状図 (b)S波速度 (c)P波速度 (d)単位体積重量  
PS検層から得られたデータ (N6-V孔)



(a)地質柱状図 (b)S波速度 (c)P波速度 (d)単位体積重量  
PS検層から得られたデータ (N6\_-4孔)

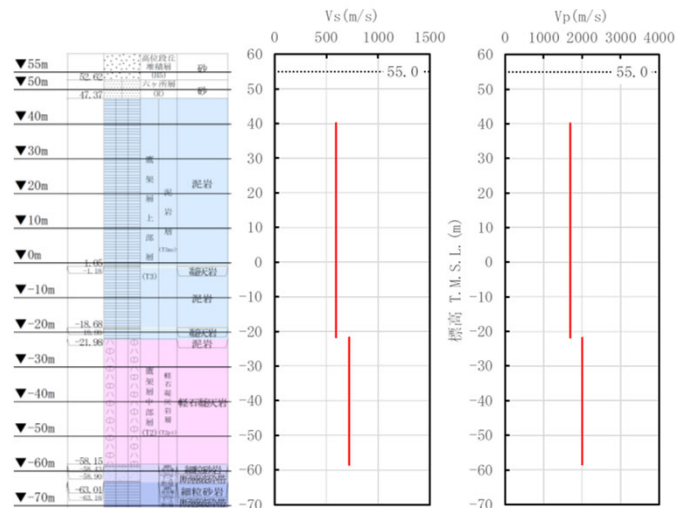
# 基準地震動に基づく入力地震動の策定 (地盤モデル)

## ■ 岩盤部分のPS検層 (a.-①,a.-②)

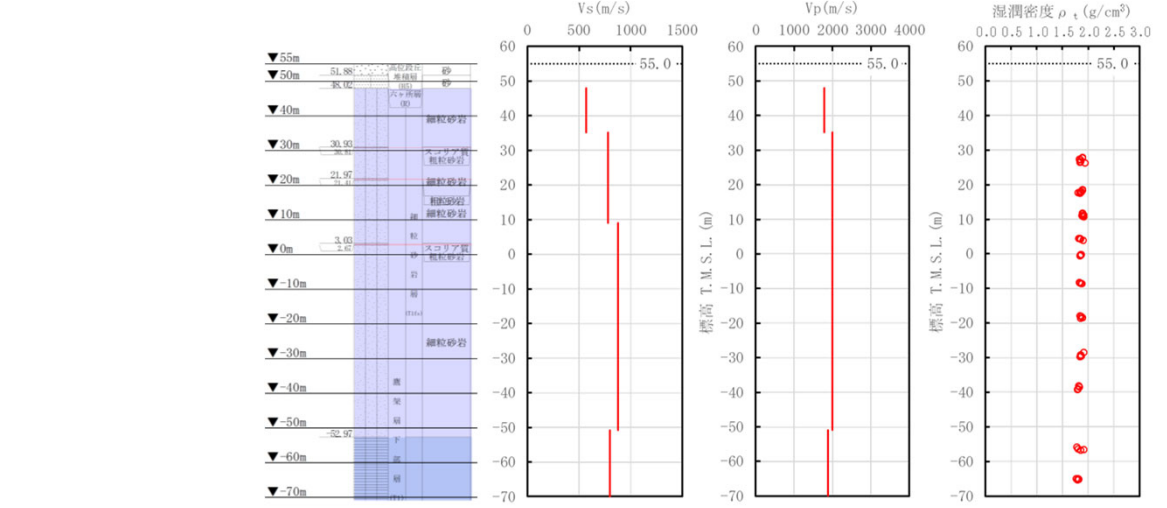


# 基準地震動に基づく入力地震動の策定 (地盤モデル)

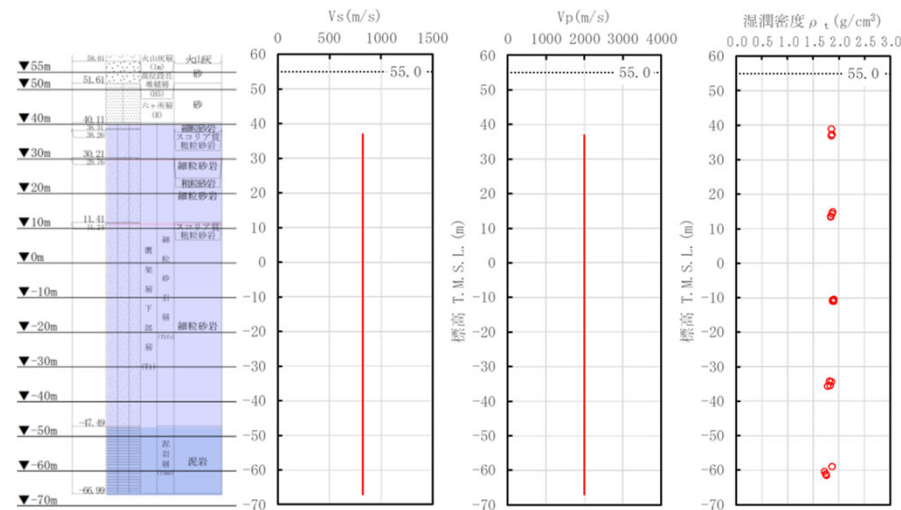
## ■ 岩盤部分のPS検層 (a.-①,a.-②)



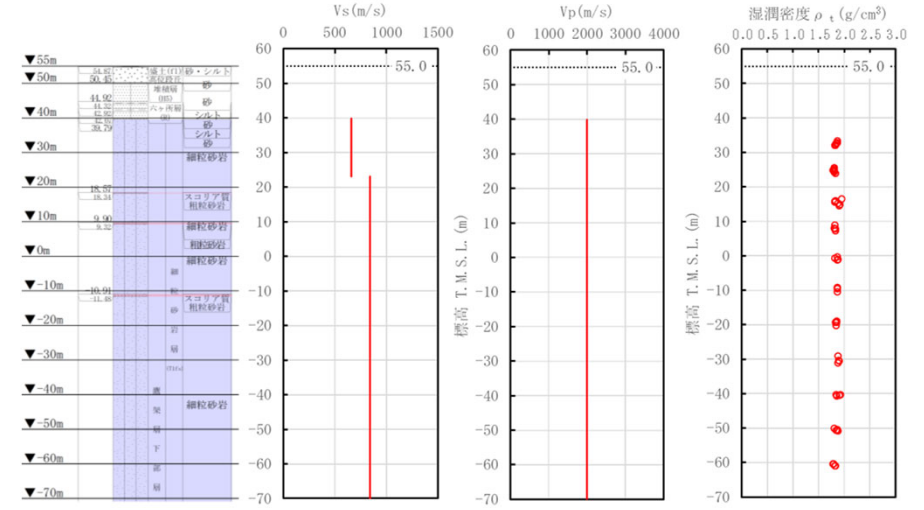
(a)地質柱状図 (b)S波速度 (c)P波速度  
PS検層から得られたデータ (K-T孔)



(a)地質柱状図 (b)S波速度 (c)P波速度 (d)単位体積重量  
PS検層から得られたデータ (D-E5\_孔)



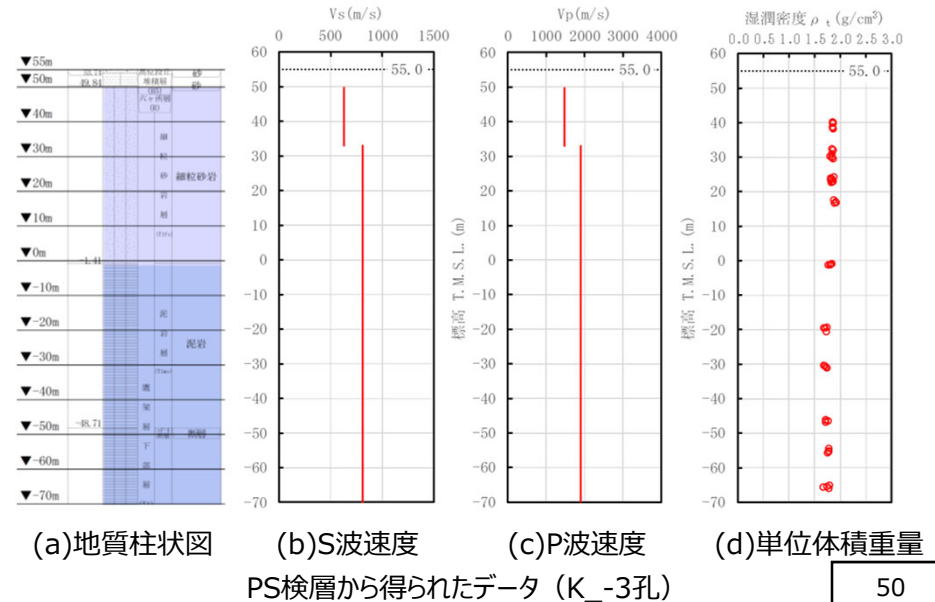
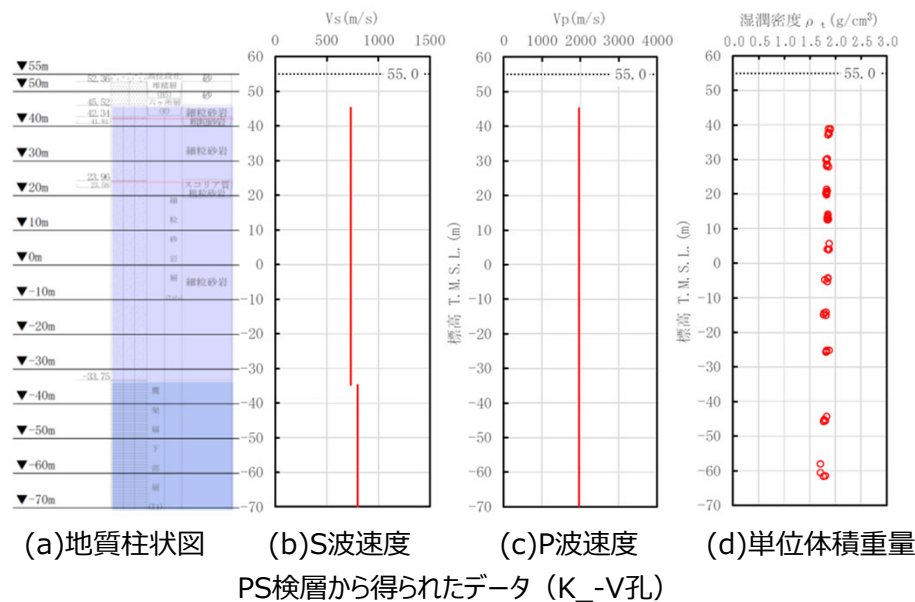
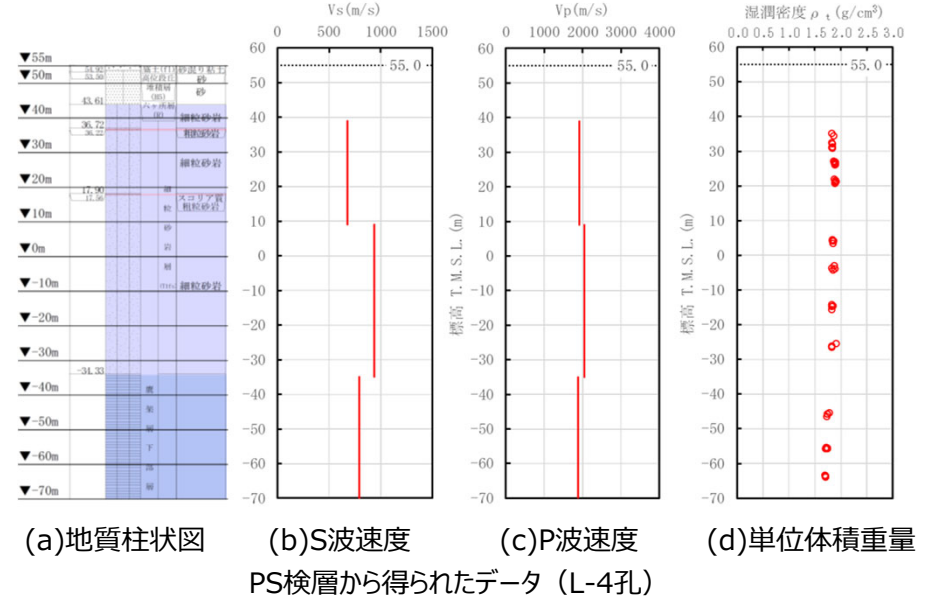
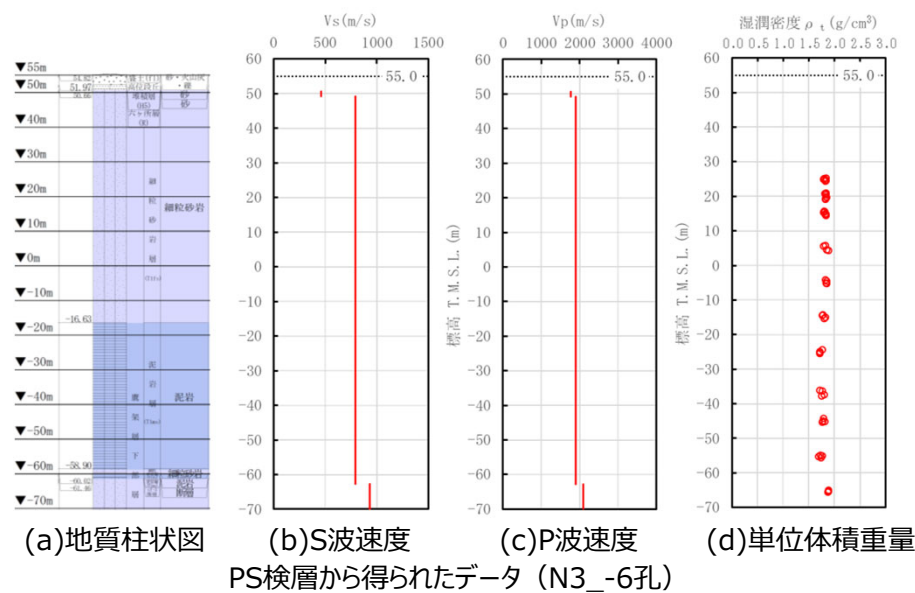
(a)地質柱状図 (b)S波速度 (c)P波速度 (d)単位体積重量  
PS検層から得られたデータ (M-V孔)



(a)地質柱状図 (b)S波速度 (c)P波速度 (d)単位体積重量  
PS検層から得られたデータ (N-U孔)

# 基準地震動に基づく入力地震動の策定 (地盤モデル)

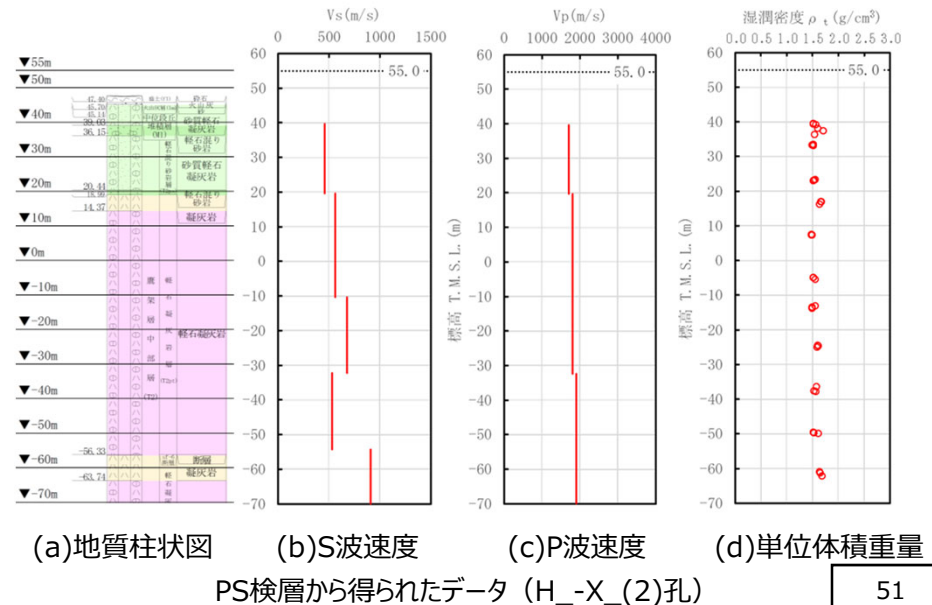
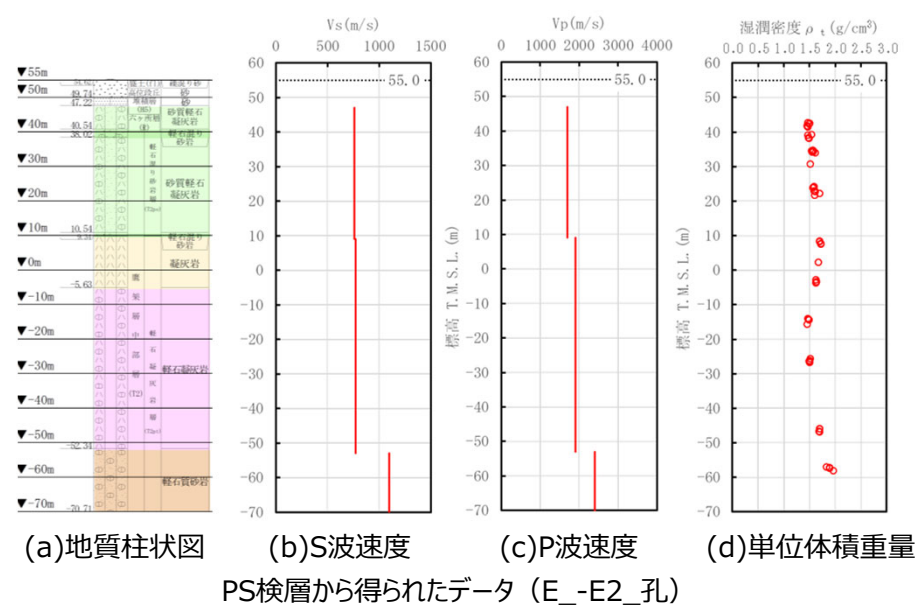
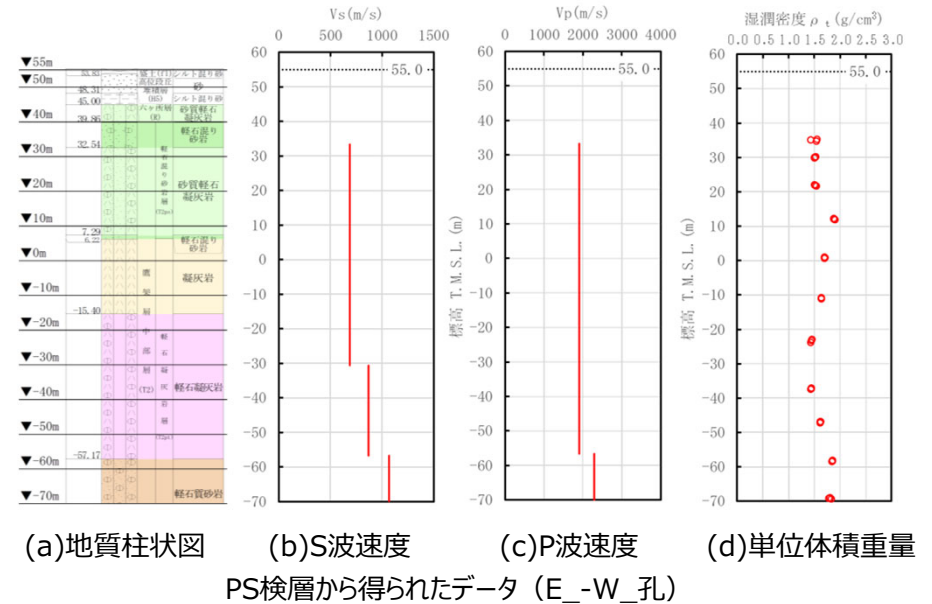
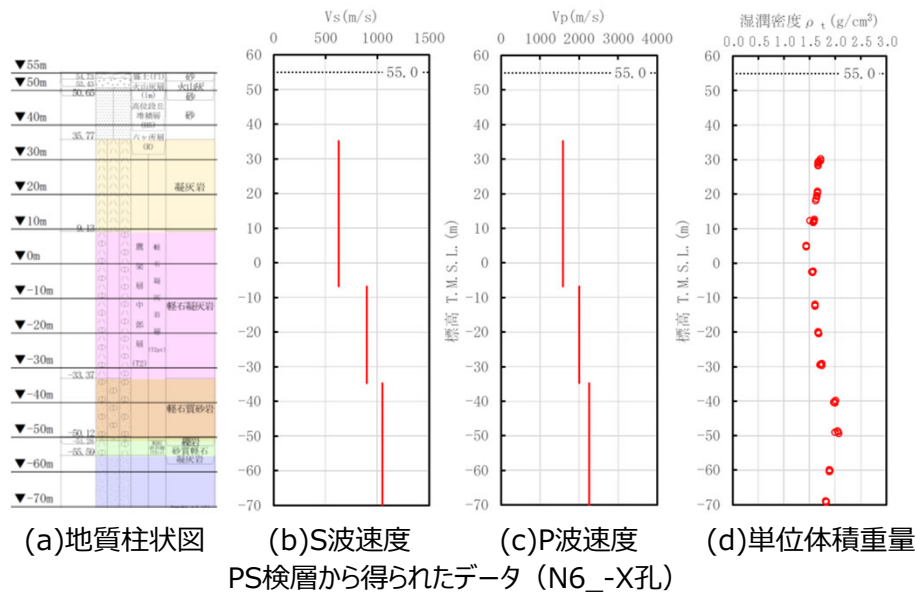
## ■ 岩盤部分のPS検層 (a.-①,a.-②)





# 基準地震動に基づく入力地震動の策定 (地盤モデル)

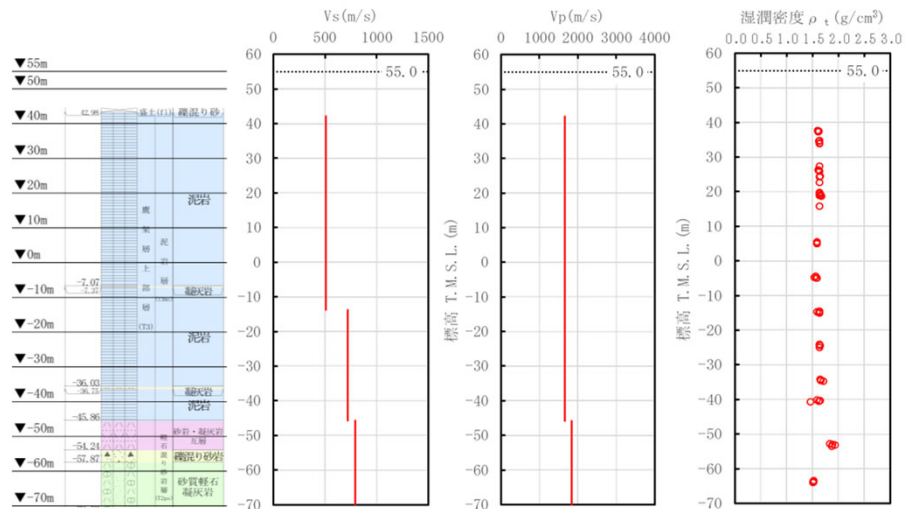
## ■ 岩盤部分のPS検層 (a.-①,a.-②)



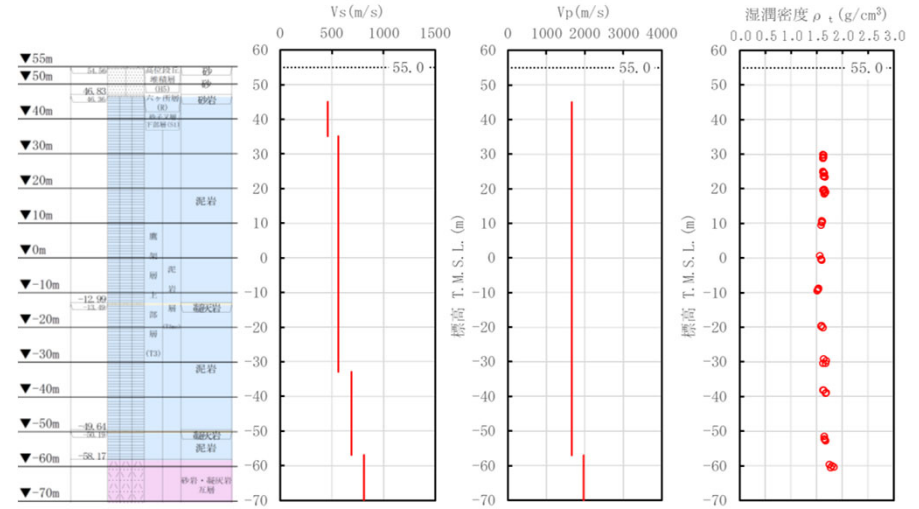


# 基準地震動に基づく入力地震動の策定 (地盤モデル)

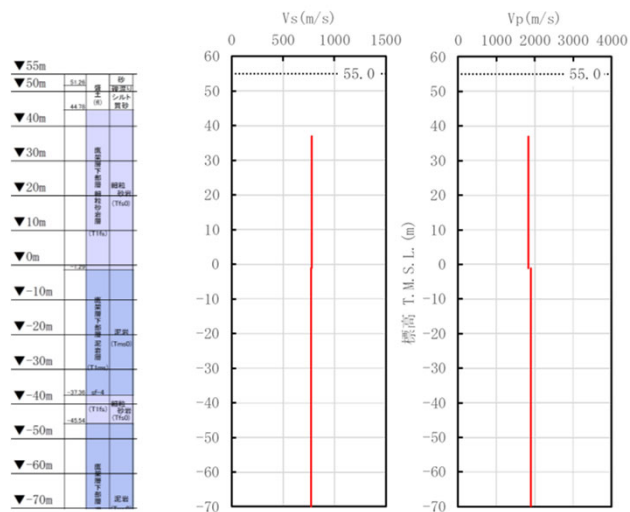
## ■ 岩盤部分のPS検層 (a.-①,a.-②)



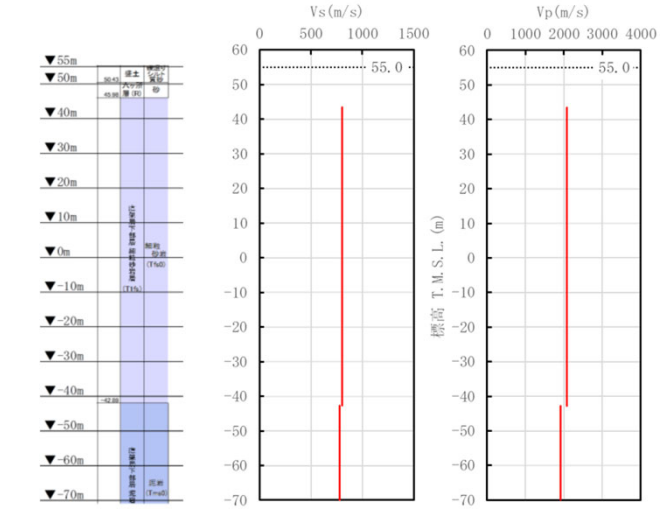
PS検層から得られたデータ (J-T\_孔)



PS検層から得られたデータ (C-U\_孔)



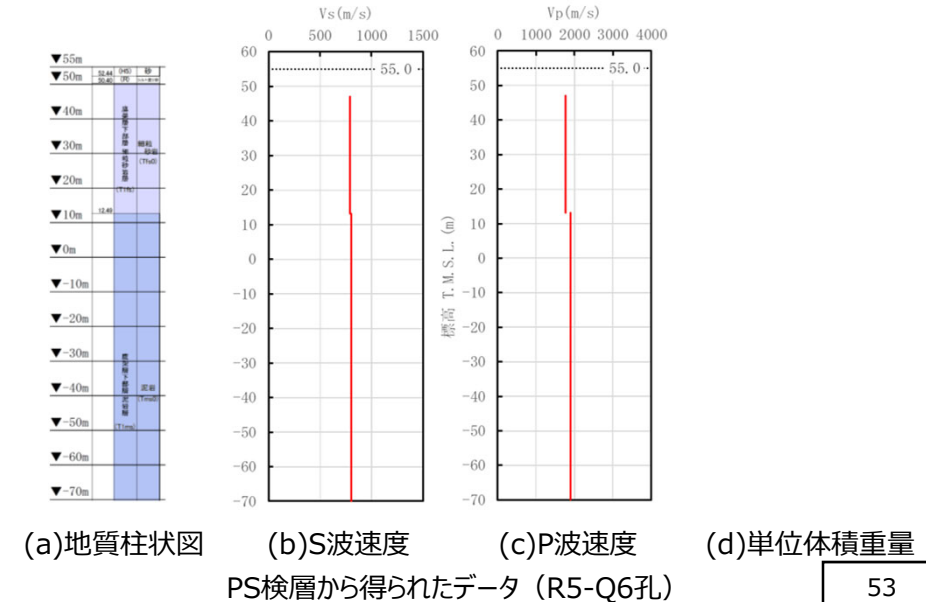
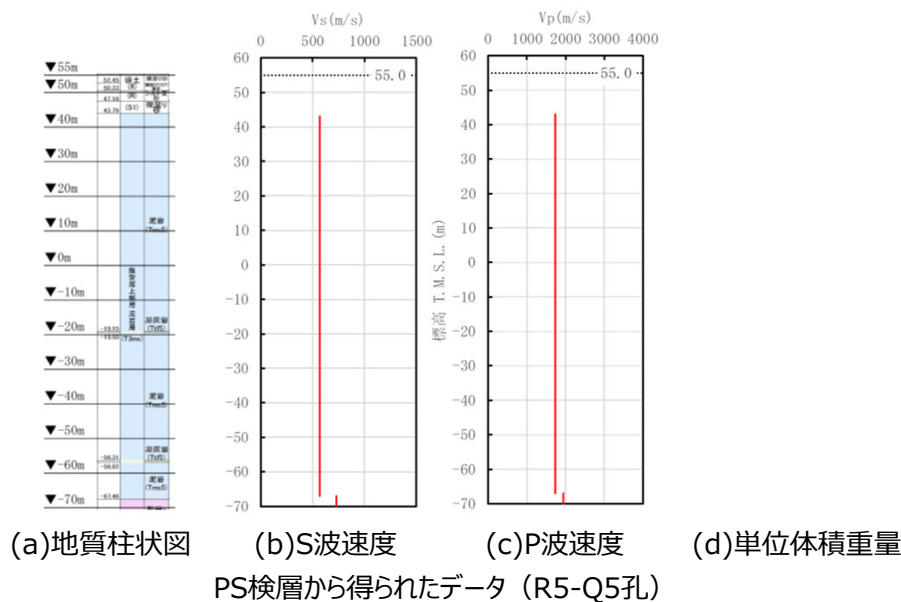
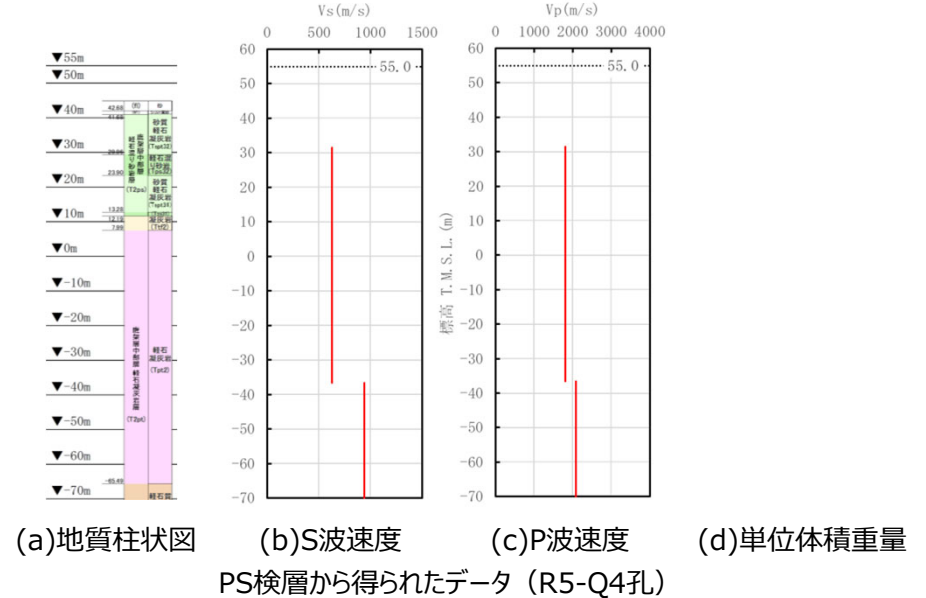
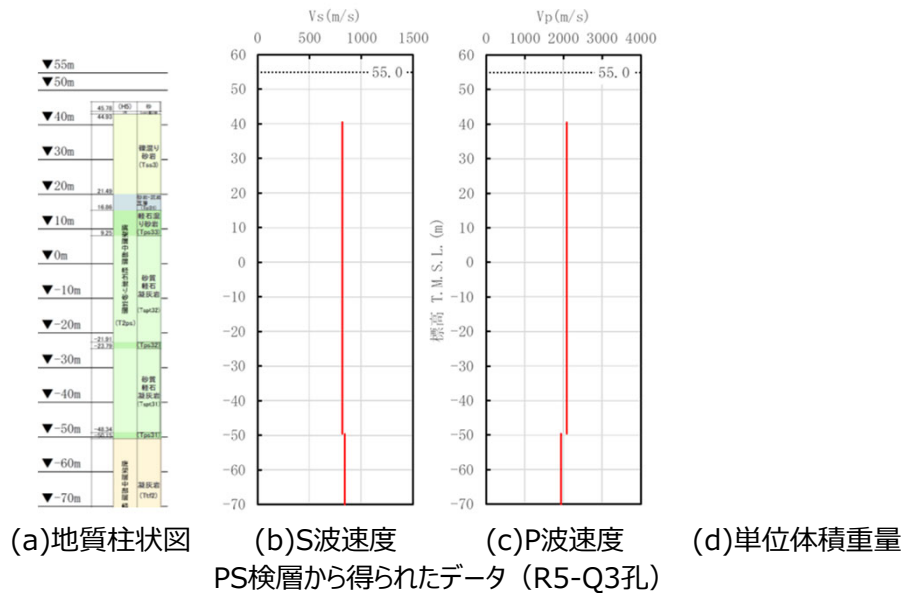
PS検層から得られたデータ (R5-Q1孔)



PS検層から得られたデータ (R5-Q2孔)

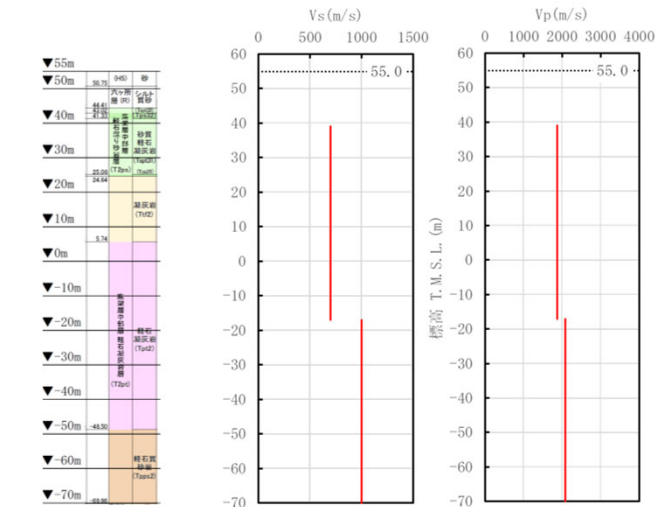
# 基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

## ■ 岩盤部分のPS検層（a.-①,a.-②）

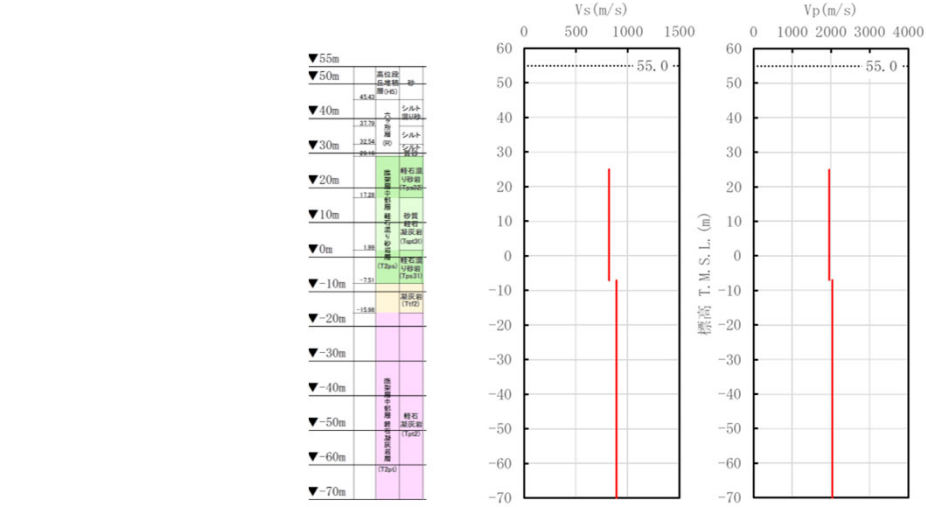


# 基準地震動に基づく入力地震動の策定 (地盤モデル)

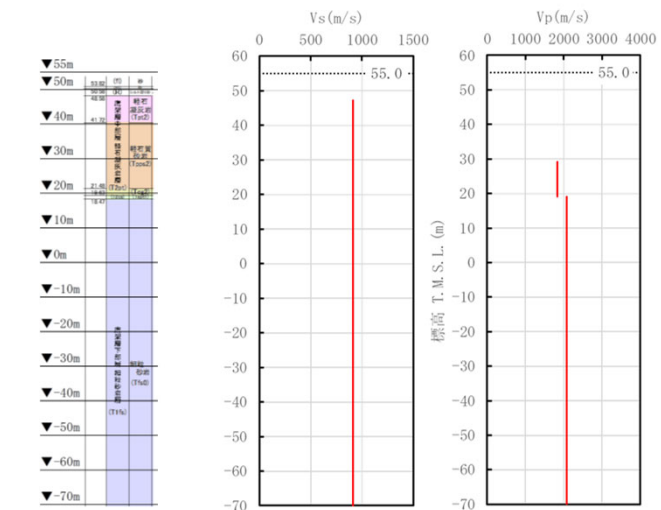
## ■ 岩盤部分のPS検層 (a.-①,a.-②)



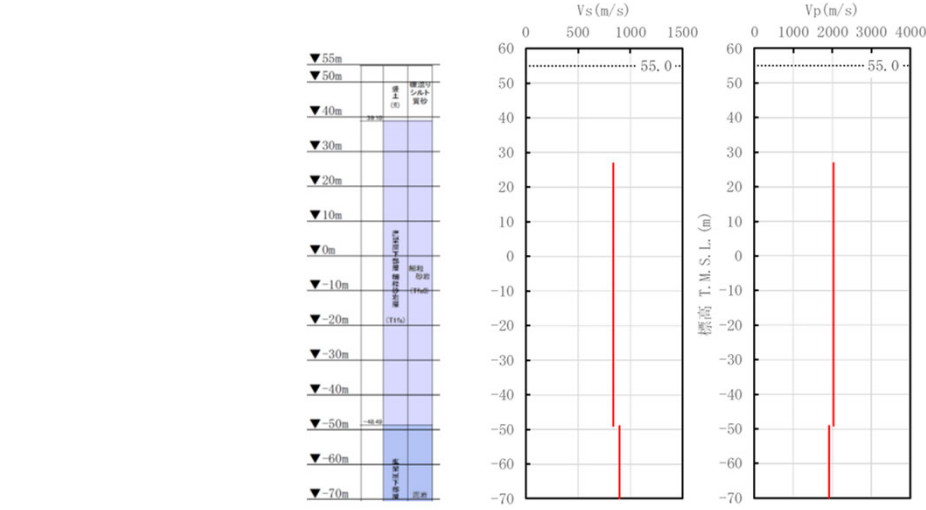
(a)地質柱状図 (b)S波速度 (c)P波速度 (d)単位体積重量  
PS検層から得られたデータ (R5-Q7孔)



(a)地質柱状図 (b)S波速度 (c)P波速度 (d)単位体積重量  
PS検層から得られたデータ (R5-Q8孔)



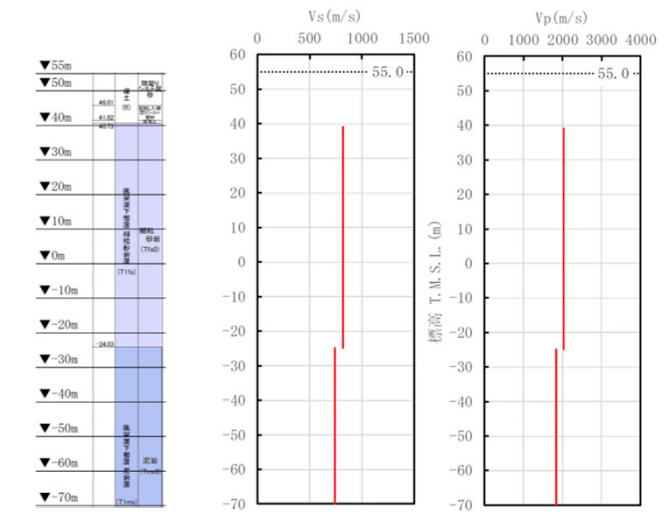
(a)地質柱状図 (b)S波速度 (c)P波速度 (d)単位体積重量  
PS検層から得られたデータ (R5-Q9孔)



(a)地質柱状図 (b)S波速度 (c)P波速度 (d)単位体積重量  
PS検層から得られたデータ (R5-Q10孔)

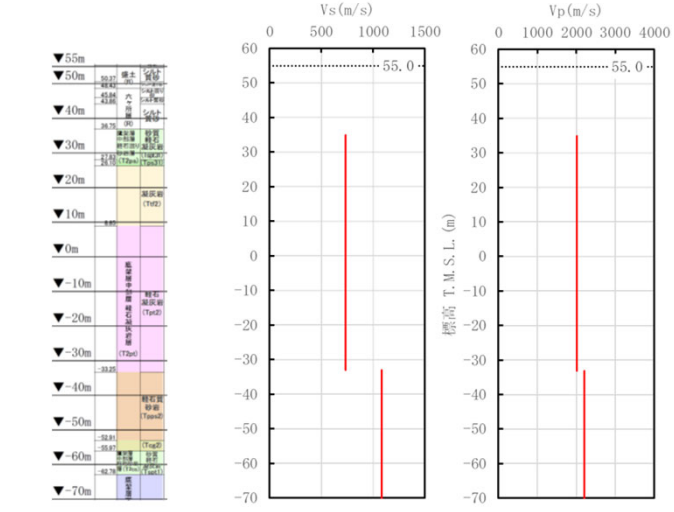
# 基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

## ■ 岩盤部分のPS検層（a.-①,a.-②）



(a)地質柱状図 (b)S波速度 (c)P波速度  
PS検層から得られたデータ（R5-Q11孔）

(d)単位体積重量

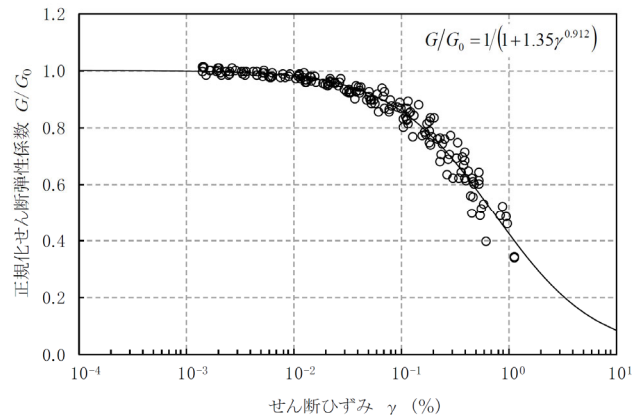


(a)地質柱状図 (b)S波速度 (c)P波速度 (d)単位体積重量  
PS検層から得られたデータ（R5-Q12孔）

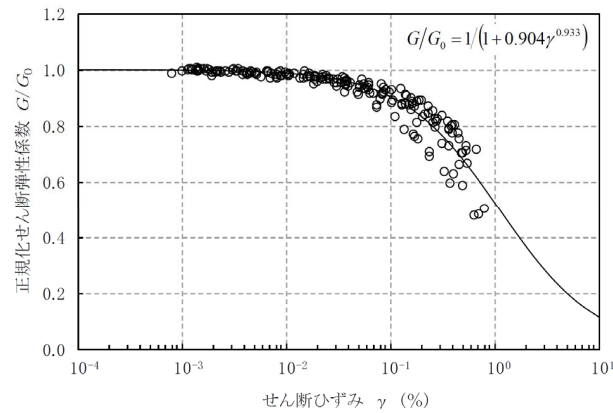
# 基準地震動に基づく入力地震動の策定 (地盤モデル)

(参考) 三軸圧縮試験データ (b.-①)

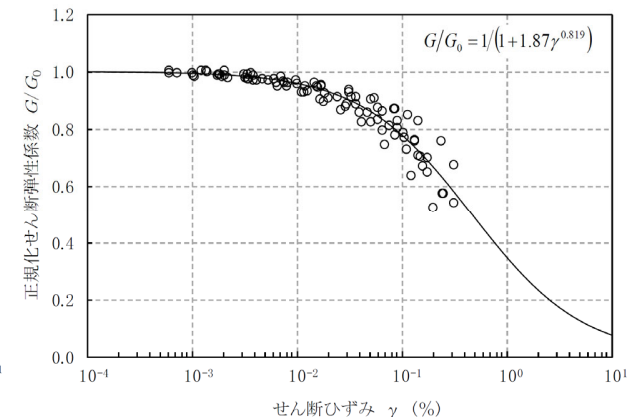
## ●ひずみ依存特性 ( $G/G_0-\gamma$ ) (1/2)



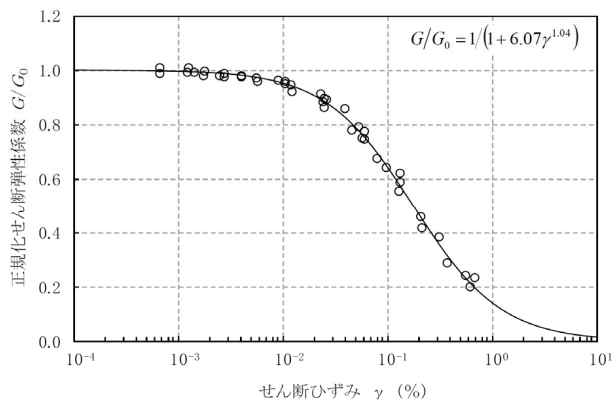
泥岩 (上部層)



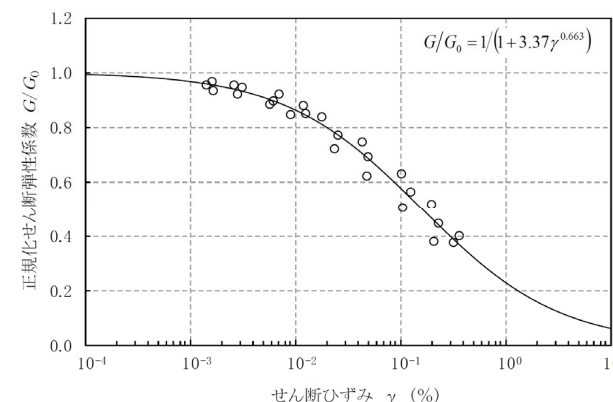
泥岩 (下部層)



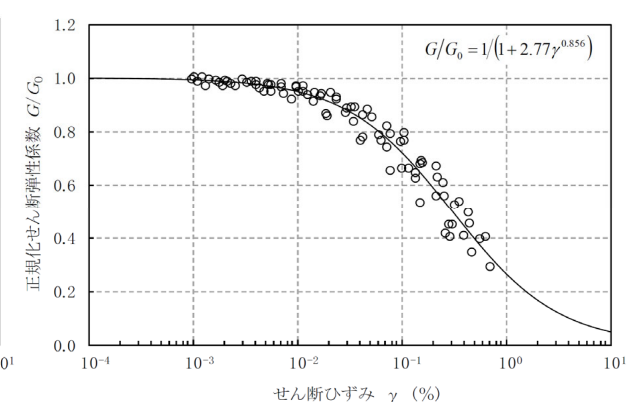
細粒砂岩



軽石質砂岩



粗粒砂岩



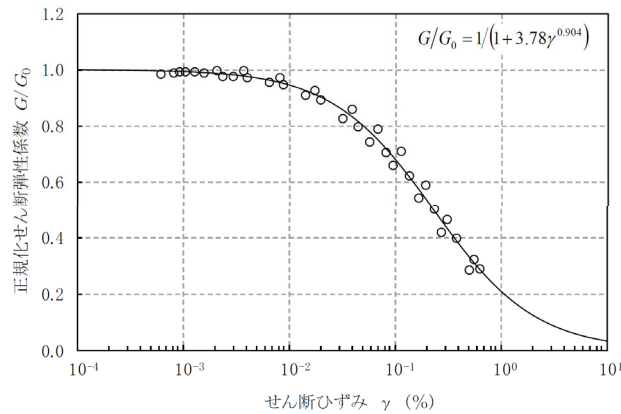
砂岩・凝灰岩互層



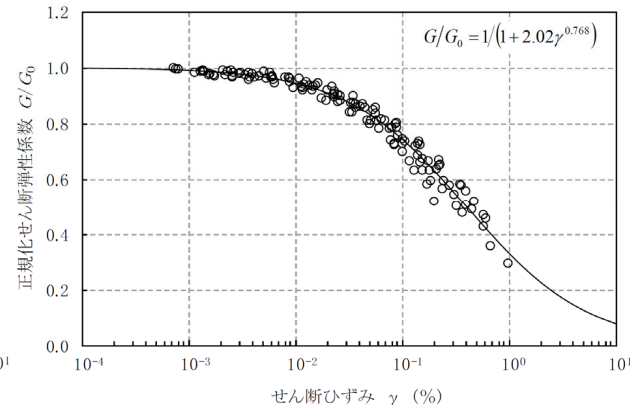
# 基準地震動に基づく入力地震動の策定 (地盤モデル)

(参考) 三軸圧縮試験データ (b.-①)

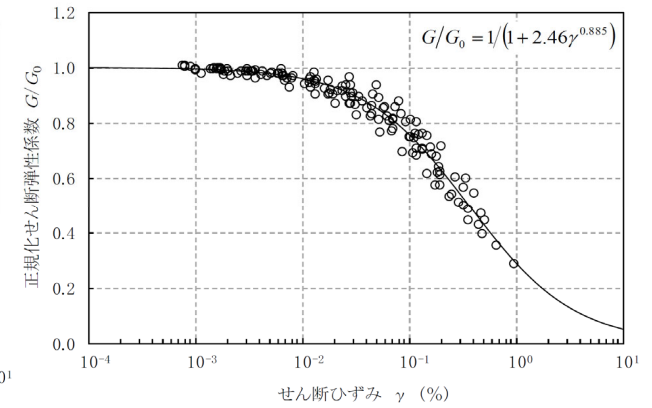
## ●ひずみ依存特性 ( $G/G_0-\gamma$ ) (2/2)



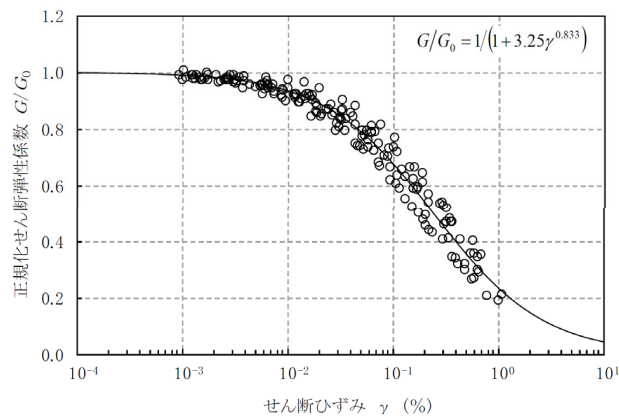
凝灰岩



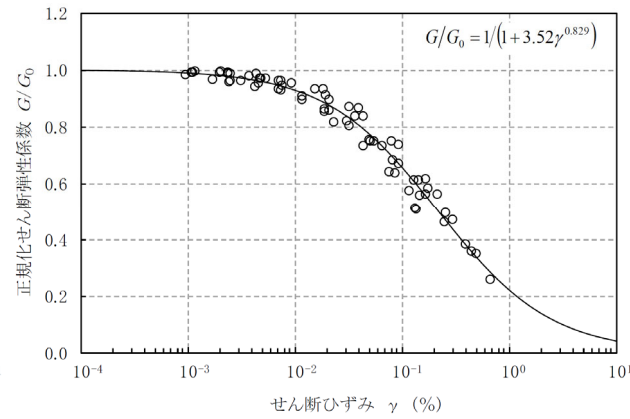
軽石凝灰岩



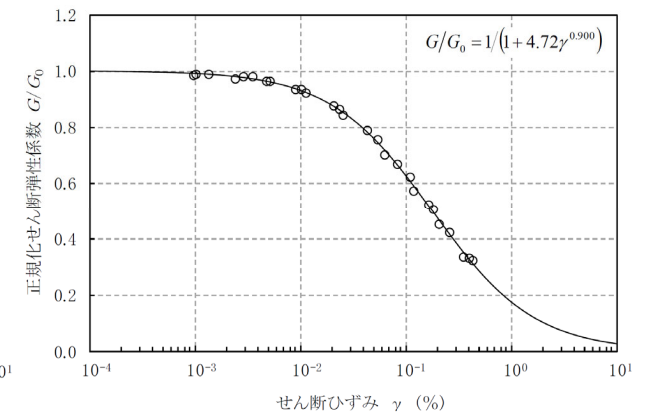
砂質軽石凝灰岩



礫混り砂岩



軽石混り砂岩

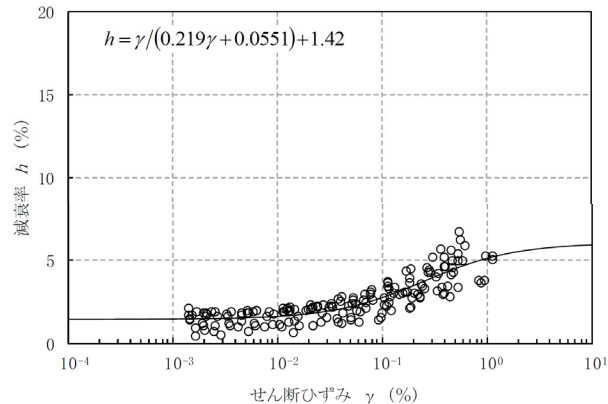


礫岩

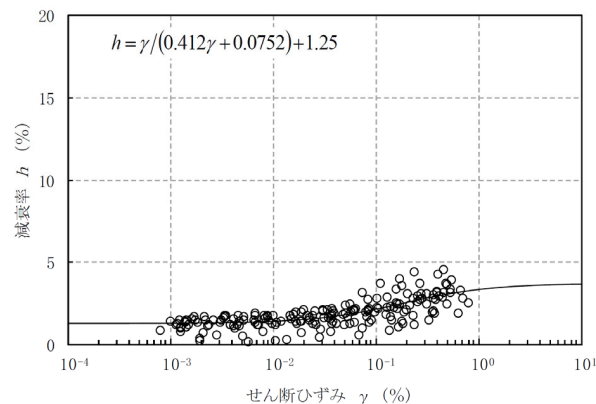
# 基準地震動に基づく入力地震動の策定 (地盤モデル)

(参考) 三軸圧縮試験データ (c.-①)

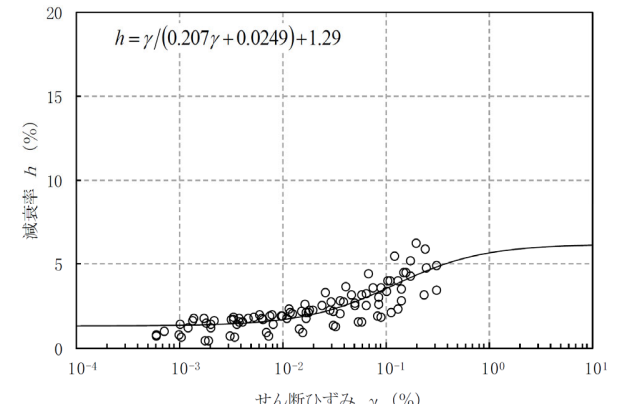
## ●ひずみ依存特性 (h- $\gamma$ ) (1/2)



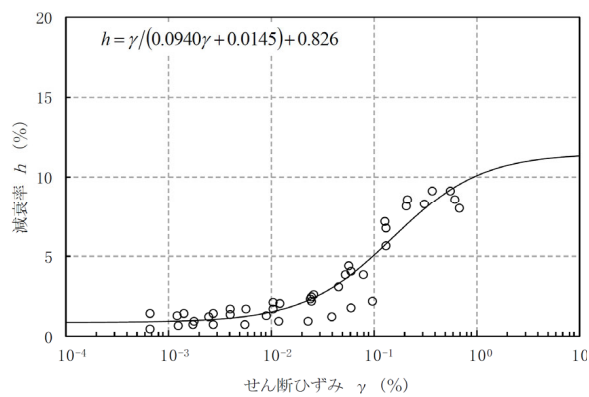
泥岩 (上部層)



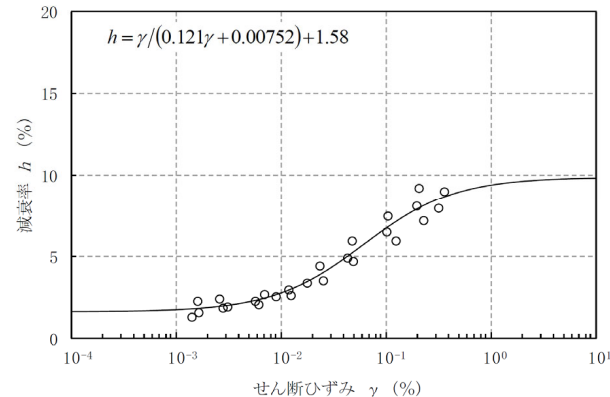
泥岩 (下部層)



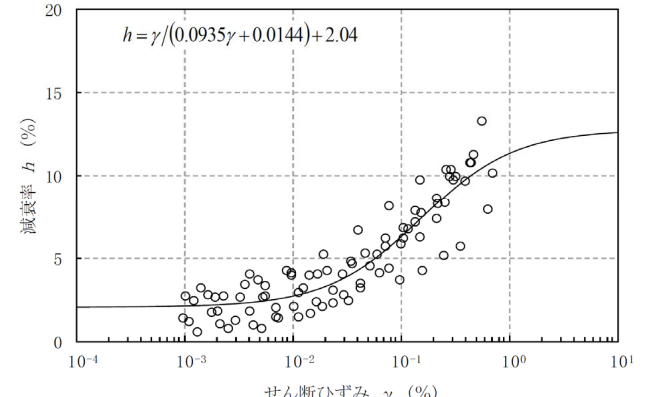
細粒砂岩



軽石質砂岩



粗粒砂岩

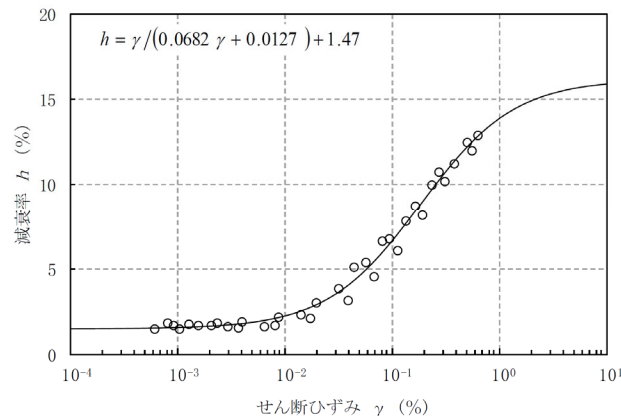


砂岩・凝灰岩互層

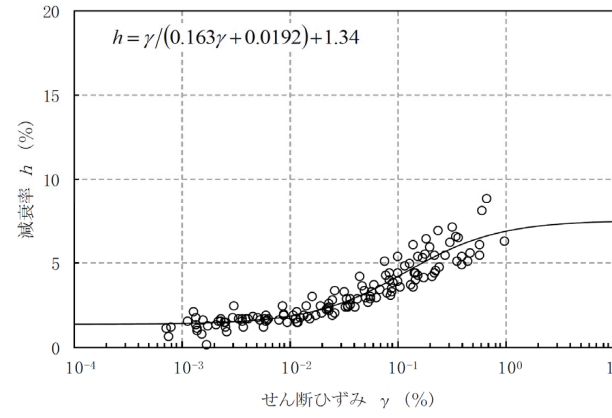
# 基準地震動に基づく入力地震動の策定 (地盤モデル)

(参考) 三軸圧縮試験データ (c.-①)

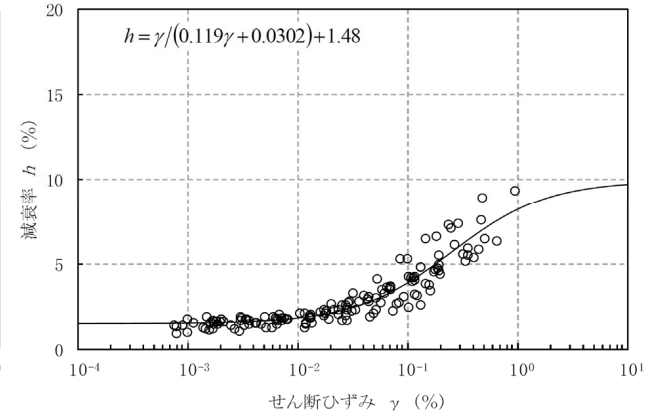
## ●ひずみ依存特性 (h- $\gamma$ ) (2/2)



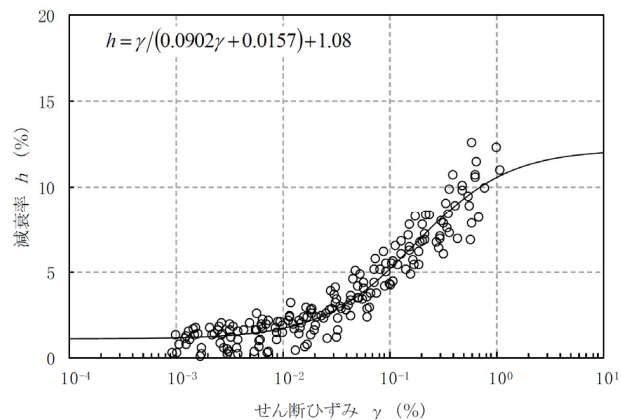
凝灰岩



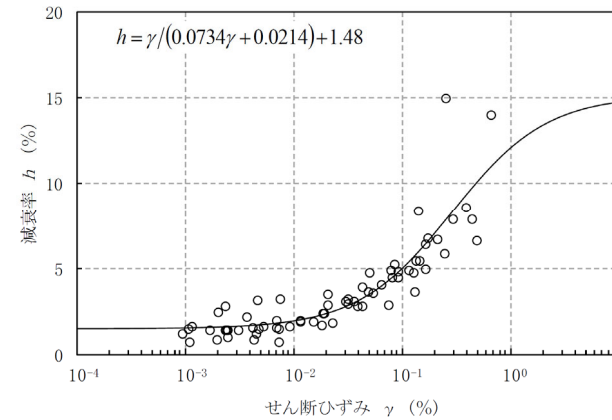
軽石凝灰岩



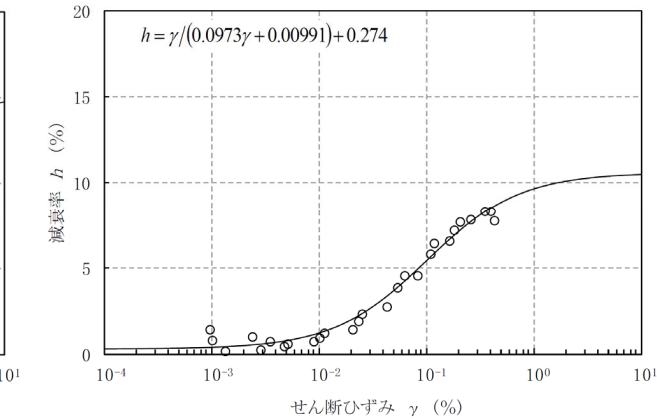
砂質軽石凝灰岩



礫混り砂岩



軽石混り砂岩



礫岩

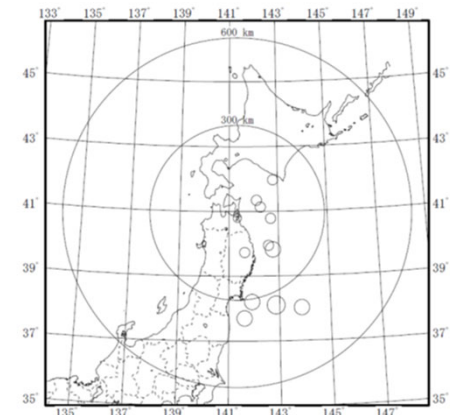
# 基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

（参考）地震観測記録データ（c.-③）

No.	年	月	日	時	分	震源地名	M	深さ	震央距離	震源距離	GL-200m		
											NS	EW	UD
1	2008	7	24	0	26	NORTHERN IWATE PREF	6.8	108.08	139	176	41.72	54.67	24.37
2	2011	3	11	14	46	FAR E OFF MIYAGI PREF	9.0	23.74	344	345	28.57	21.73	17.18
3	2011	3	11	15	8	E OFF IWATE PREF	7.4	32.02	176	179	23.04	21.22	13.00
4	2011	4	7	23	32	E OFF MIYAGI PREF	7.2	65.89	310	317	10.67	11.23	7.90
5	2011	6	23	6	50	E OFF IWATE PREF	6.9	36.4	155	159	16.72	23.08	13.48
6	2012	5	24	0	2	E OFF AOMORI PREF	6.1	59.6	79	99	21.84	20.39	14.11
7	2012	12	7	17	18	FAR E OFF MIYAGI PREF	7.3	49	393	396	13.26	12.64	10.46
8	2014	8	10	12	43	E OFF AOMORI PREF	6.1	50.56	82	96	8.06	10.82	6.61
9	2016	1	14	12	25	S OFF URAKAWA	6.7	51.51	166	174	10.18	11.48	10.72
10	2019	8	15	14	32	SHIMOKITA PENINSULA REG	5.5	92.6	19	95	11.53	15.43	11.22
11	2020	12	21	2	23	E OFF AOMORI PREF	6.5	43	117	125	8.14	6.55	6.91
12	2022	3	16	23	36	OFF FUKUSHIMA PREF	7.4	57	363	367	9.00	10.27	7.08

西側地盤における地震観測記録諸元

地震観測記録による減衰定数の同定に用いた地震（西側地盤の12地震）



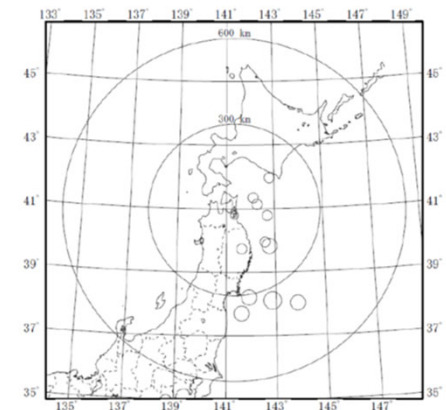
震央分布図

# 基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

## （参考）地震観測記録データ（c.-③）

No.	年	月	日	時	分	震源地名	M	深さ	震央距離	震源距離	GL-200m		
											NS	EW	UD
1	2008	7	24	0	26	NORTHERN IWATE PREF	6.8	108.08	139	176	26.09	23.88	15.64
2	2011	3	11	14	46	FAR E OFF MIYAGI PREF	9.0	23.74	344	345	20.74	18.99	19.35
3	2011	3	11	15	8	E OFF IWATE PREF	7.4	32.02	176	179	12.46	17.57	11.74
4	2011	4	7	23	32	E OFF MIYAGI PREF	7.2	65.89	310	317	7.86	7.69	6.70
5	2011	6	23	6	50	E OFF IWATE PREF	6.9	36.4	155	159	13.04	11.57	10.52
6	2012	5	24	0	2	E OFF AOMORI PREF	6.1	59.6	79	99	19.16	14.87	13.92
7	2012	12	7	17	18	FAR E OFF MIYAGI PREF	7.3	49	393	396	7.87	8.60	7.97
8	2014	8	10	12	43	E OFF AOMORI PREF	6.1	50.56	82	96	6.80	8.17	5.55
9	2016	1	14	12	25	S OFF URAKAWA	6.7	51.51	166	174	9.05	7.75	6.79
10	2019	8	15	14	32	SHIMOKITA PENINSULA REG	5.5	92.6	19	95	9.13	8.59	5.85
11	2020	12	21	2	23	E OFF AOMORI PREF	6.5	43	117	125	5.12	6.56	5.07
12	2022	3	16	23	36	OFF FUKUSHIMA PREF	7.4	57	363	367	7.70	8.56	6.43

東側地盤における地震観測記録諸元



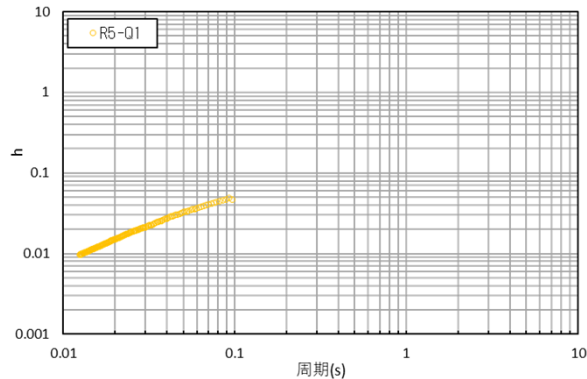
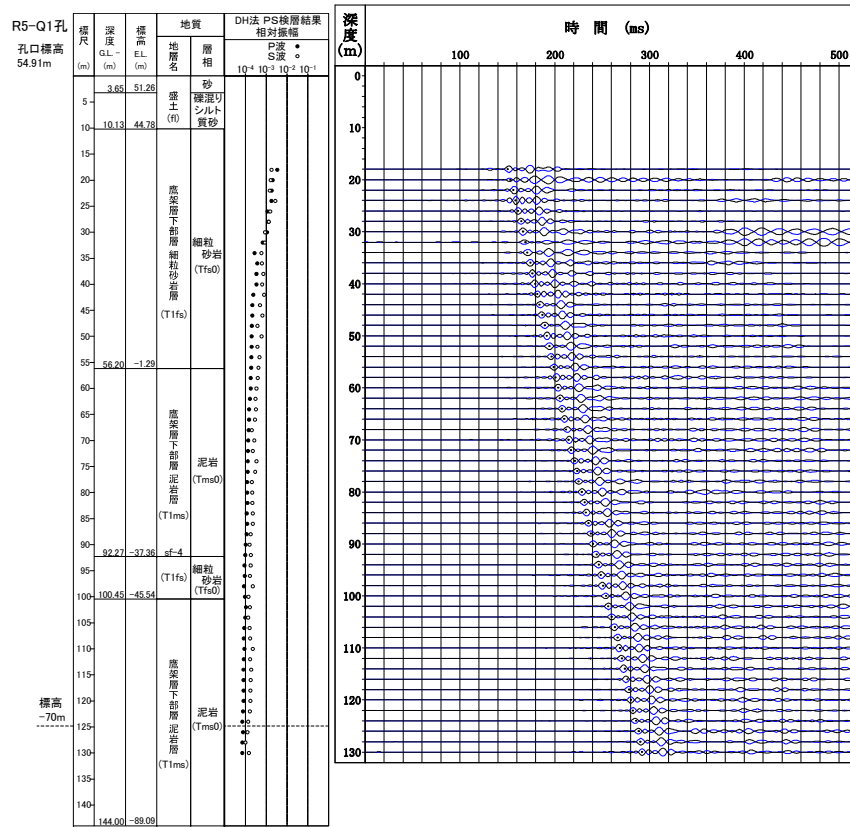
震央分布図

地震観測記録による減衰定数の同定に用いた地震（東側地盤の12地震）

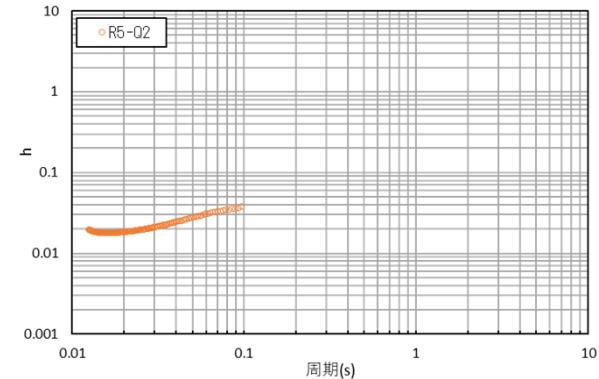
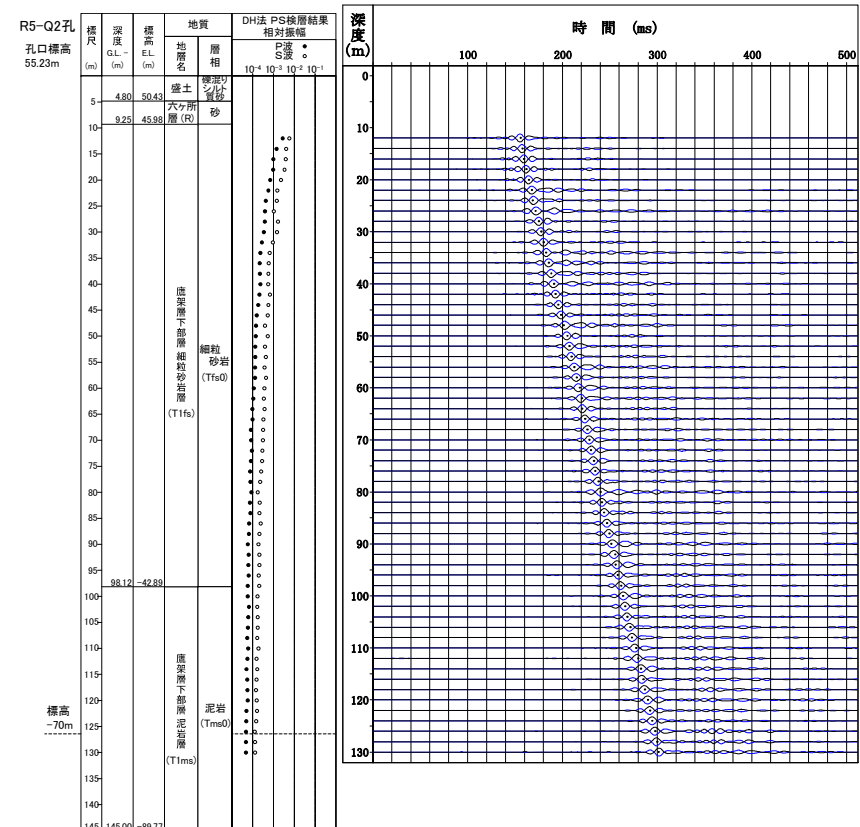


# 基準地震動に基づく入力地震動の策定 (地盤モデル)

(参考) S波検層データ (c.-⑥)



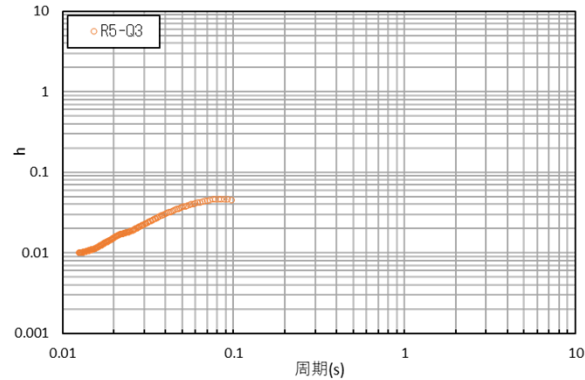
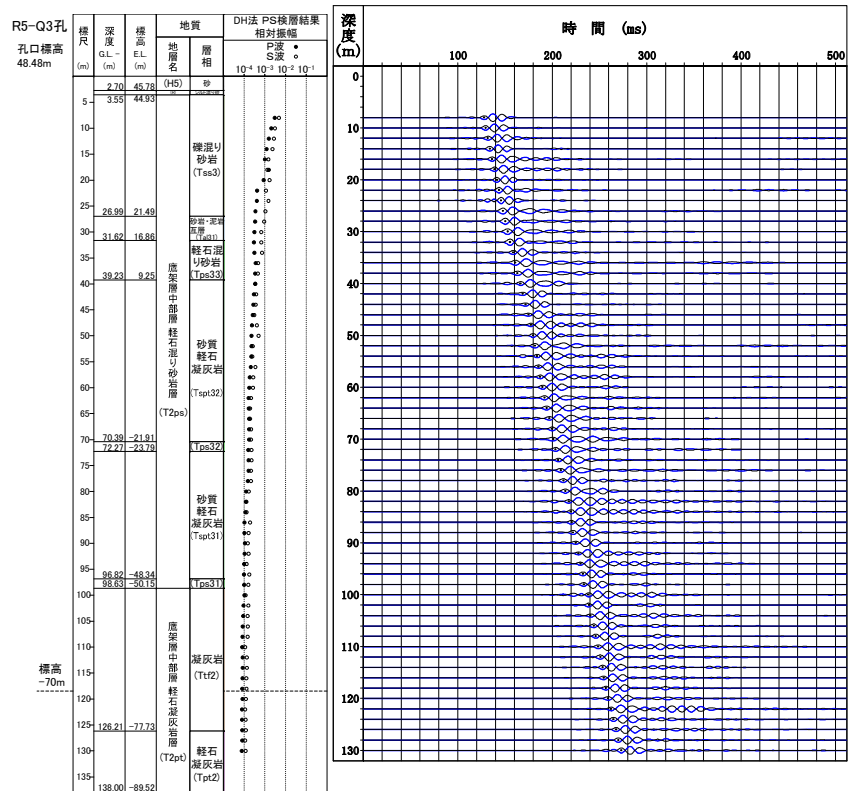
コレーション波形と減衰定数(R5-Q1孔:観測深度GL-18m~-130m)



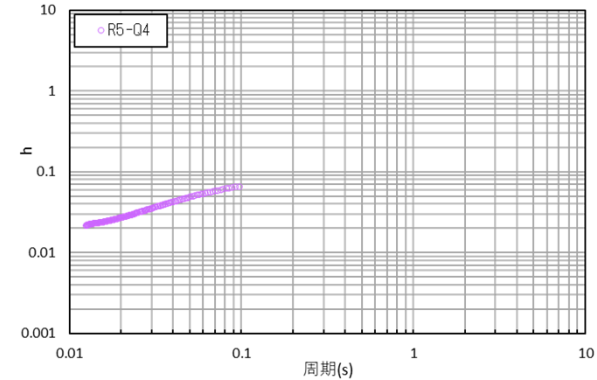
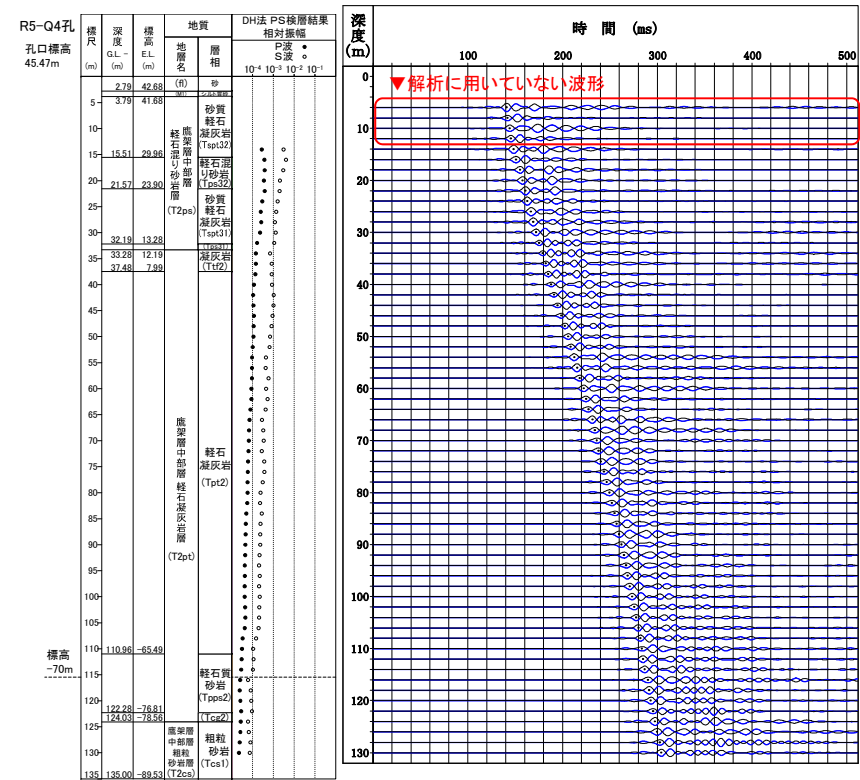
コレーション波形と減衰定数(R5-Q2孔:観測深度GL-12m~-130m)

# 基準地震動に基づく入力地震動の策定 (地盤モデル)

(参考) S波検層データ (c.-⑥)



コリレーション波形と減衰定数(R5-Q3孔:観測深度GL-8m~-130m)

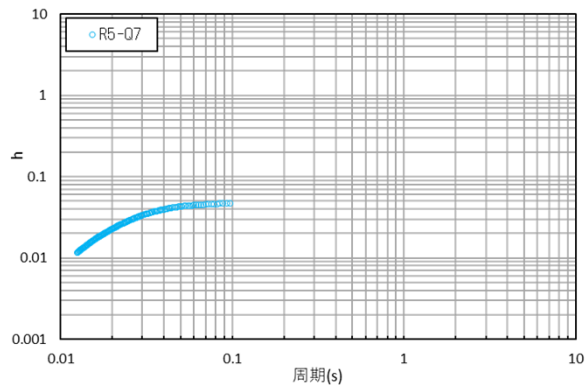
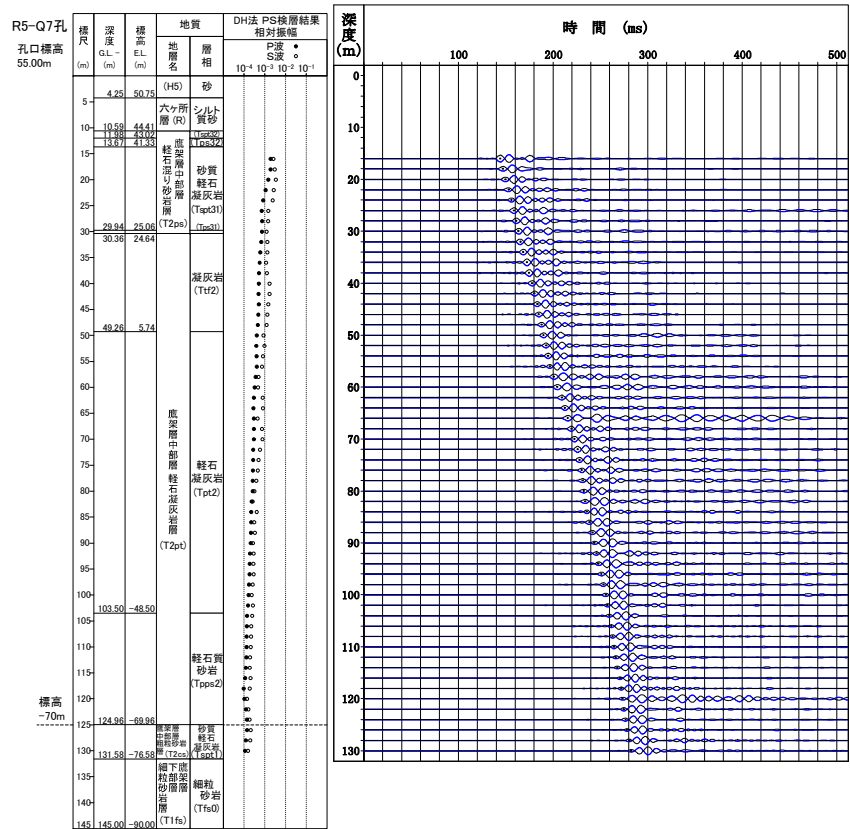


コリレーション波形と減衰定数(R5-Q4孔:観測深度GL-14m~-130m)

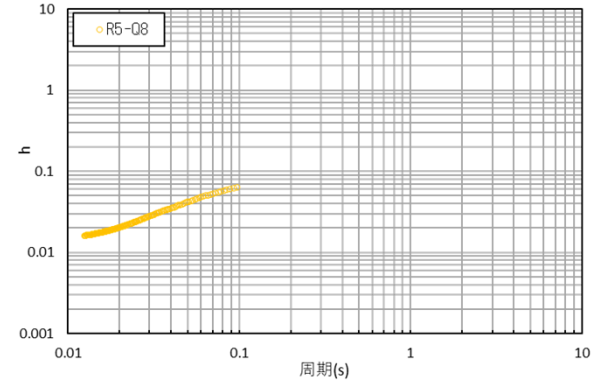
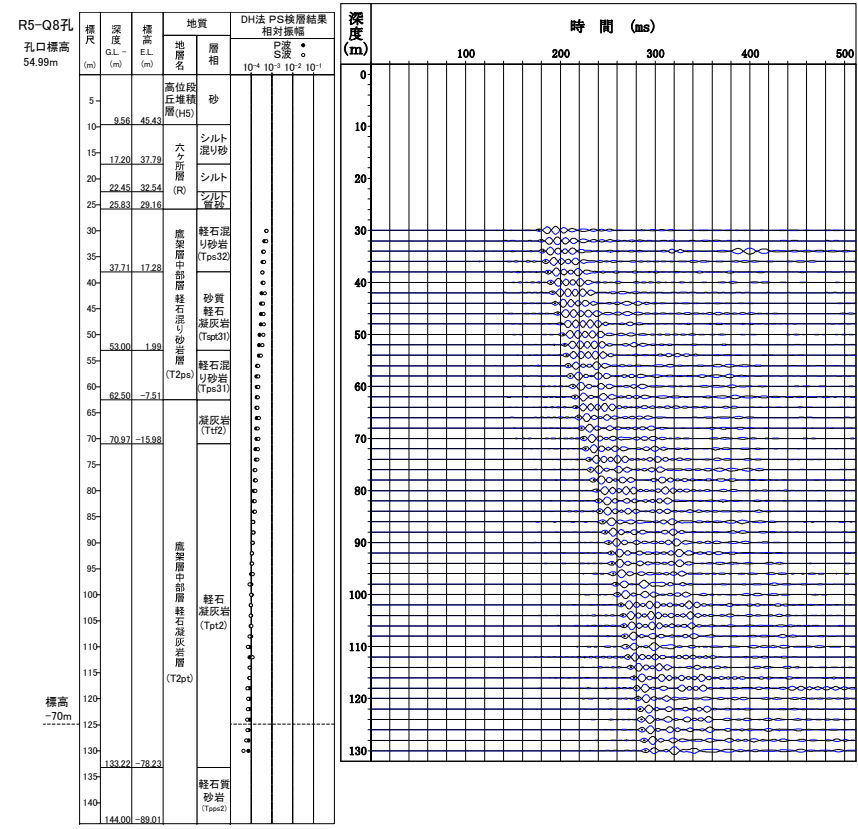


# 基準地震動に基づく入力地震動の策定 (地盤モデル)

(参考) S波検層データ (c.-⑥)



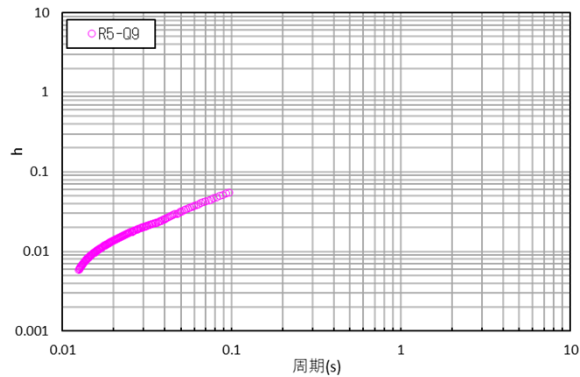
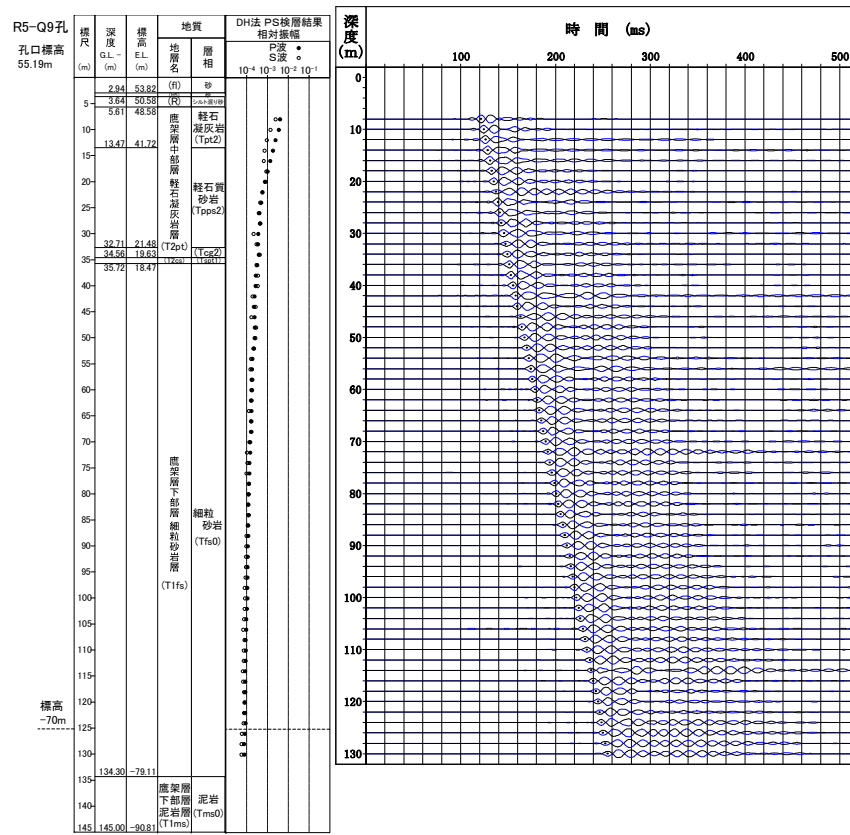
コリレーション波形と減衰定数(R5-Q7孔:観測深度GL-16m~-130m)



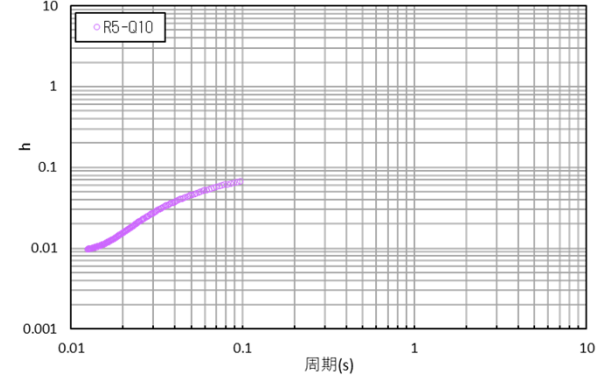
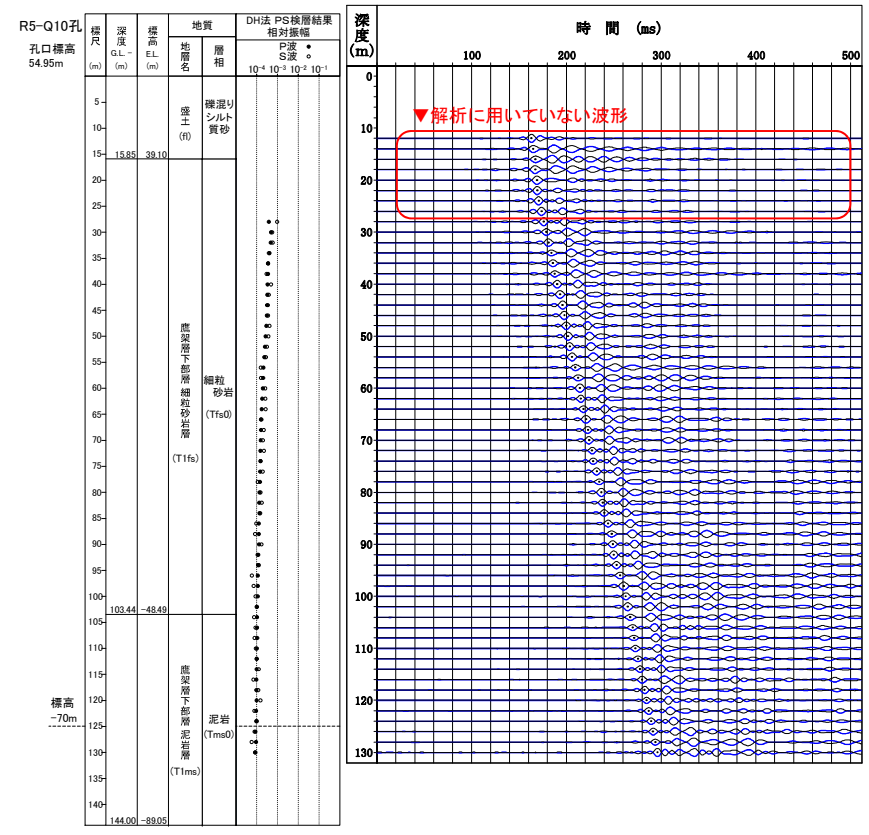
コリレーション波形と減衰定数(R5-Q8孔:観測深度GL-30m~-130m)

# 基準地震動に基づく入力地震動の策定 (地盤モデル)

(参考) S波検層データ (c.-⑥)



コリレーション波形と減衰定数(R5-Q9孔:観測深度GL-8m~-130m)

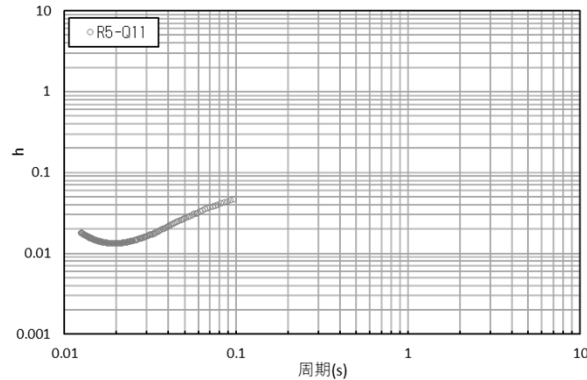
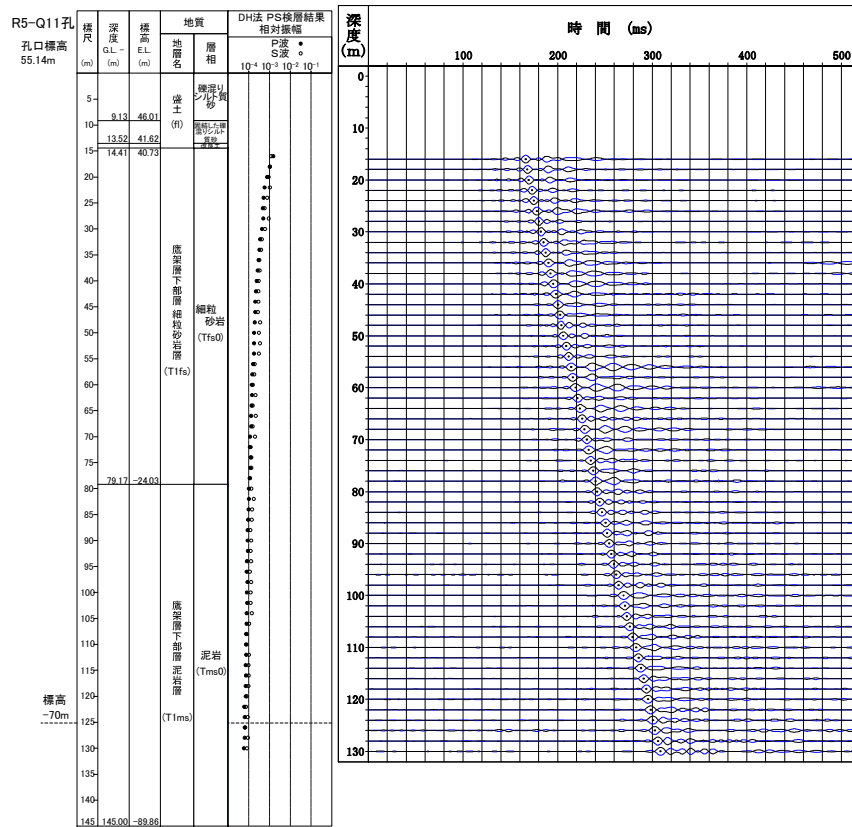


コリレーション波形と減衰定数(R5-Q10孔:観測深度GL-28m~-130m)

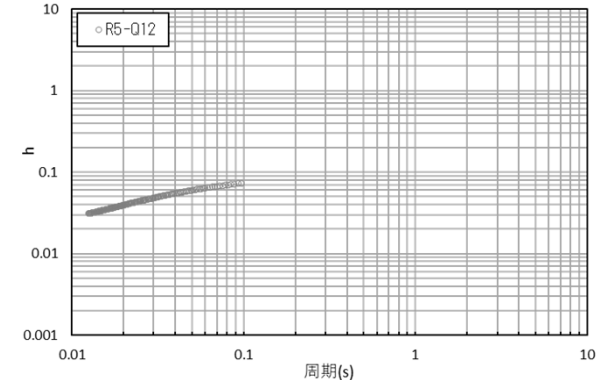
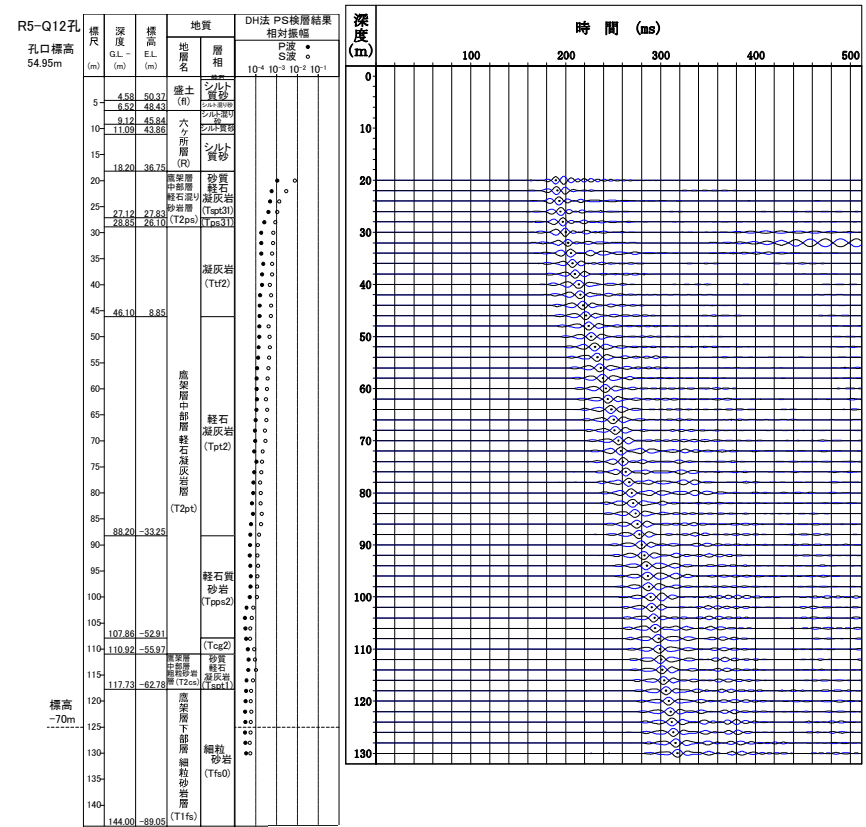


# 基準地震動に基づく入力地震動の策定 (地盤モデル)

(参考) S波検層データ (c.-⑥)



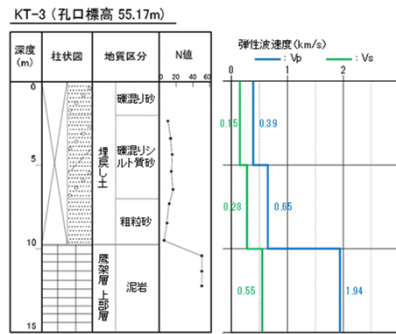
コリレーション波形と減衰定数(R5-Q11孔:観測深度GL-16m~-130m)



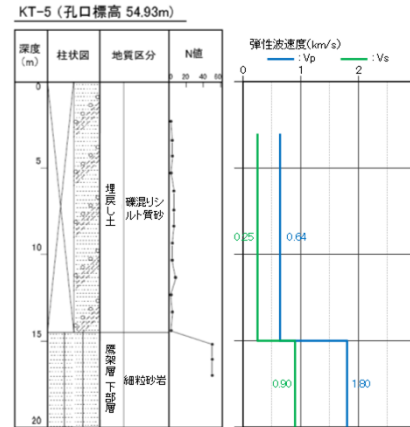
コリレーション波形と減衰定数(R5-Q12孔:観測深度GL-20m~-130m)

# 基準地震動に基づく入力地震動の策定 (地盤モデル)

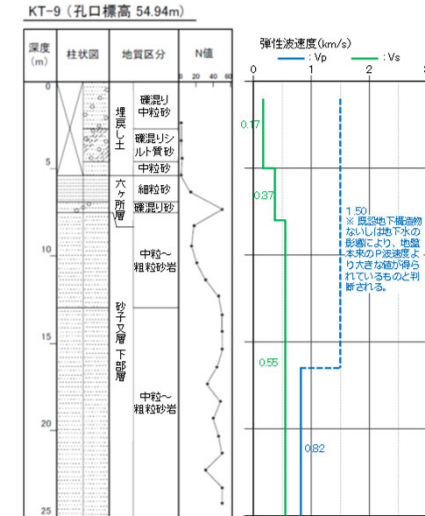
## (参考) 表層地盤のPS検層 (d.-①)



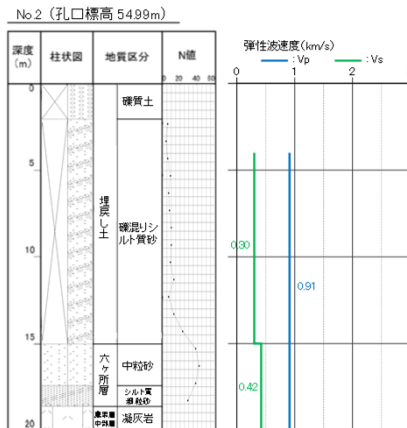
PS検層から得られたデータ (KT-3孔)



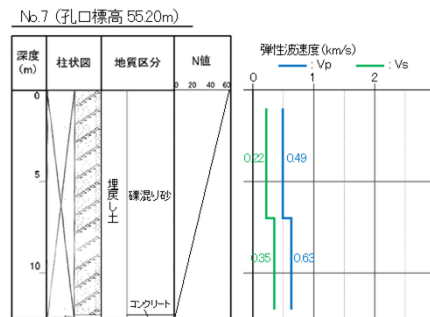
PS検層から得られたデータ (KT-5孔)



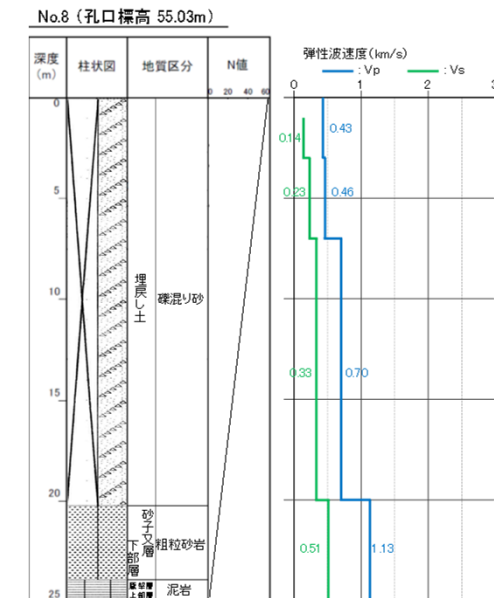
PS検層から得られたデータ (KT-9孔)



PS検層から得られたデータ (No.2孔)



PS検層から得られたデータ (No.7孔)

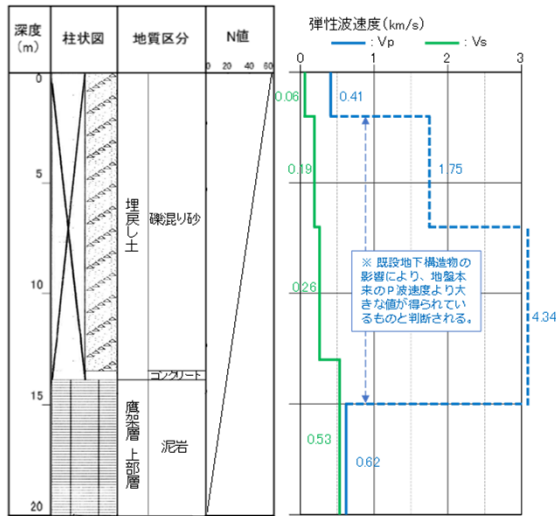


PS検層から得られたデータ (No.8孔)

# 基準地震動に基づく入力地震動の策定 (地盤モデル)

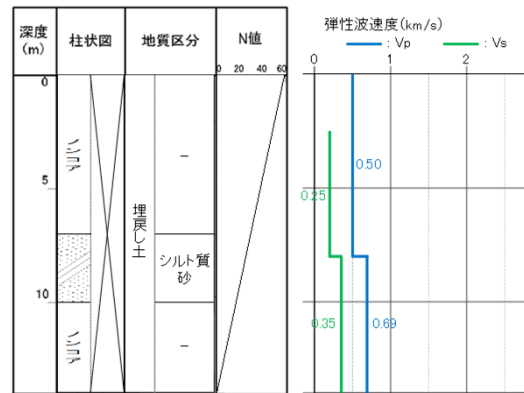
## (参考) 表層地盤のPS検層 (d.-①)

No.9 (孔口標高 55.10m)



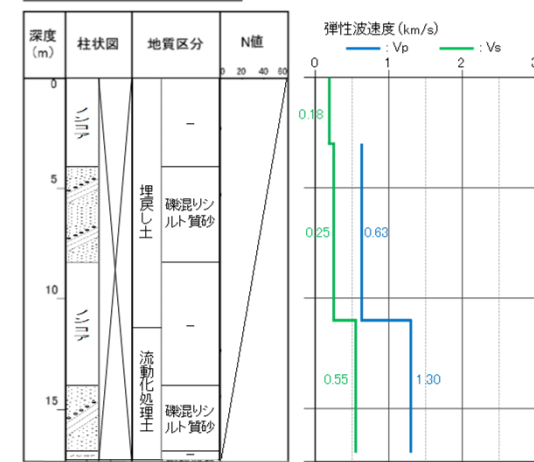
PS検層から得られたデータ (No.9孔)

a-1 (孔口標高 55.03m)



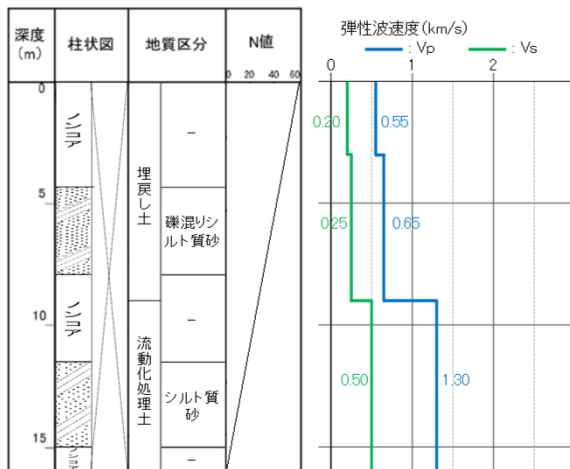
PS検層から得られたデータ (a-1孔)

a-4 (孔口標高 55.06m)



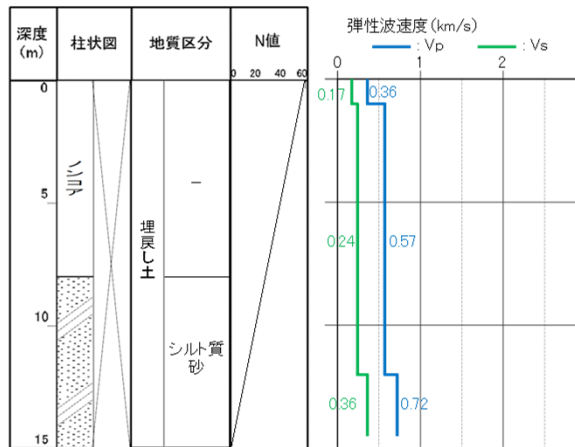
PS検層から得られたデータ (a-4孔)

b-2 (孔口標高 55.04m)



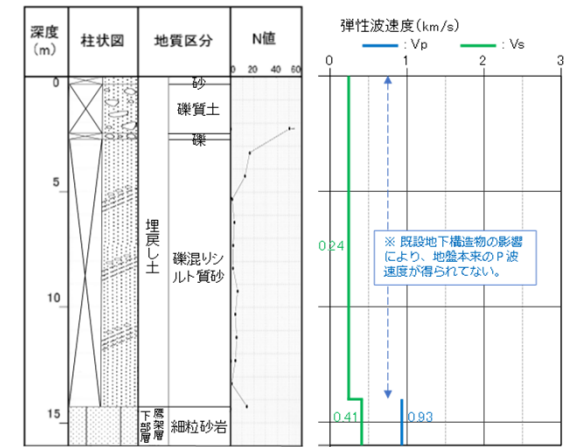
PS検層から得られたデータ (b-2孔)

b-4 (孔口標高 54.95m)



PS検層から得られたデータ (b-4孔)

TY-20-1 (孔口標高 54.98m)

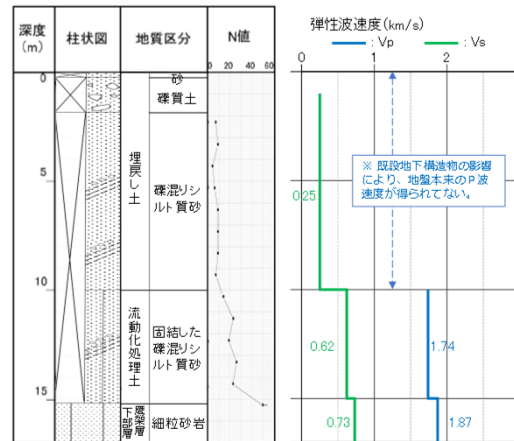


PS検層から得られたデータ (TY-20-1孔)

# 基準地震動に基づく入力地震動の策定（地盤モデル）

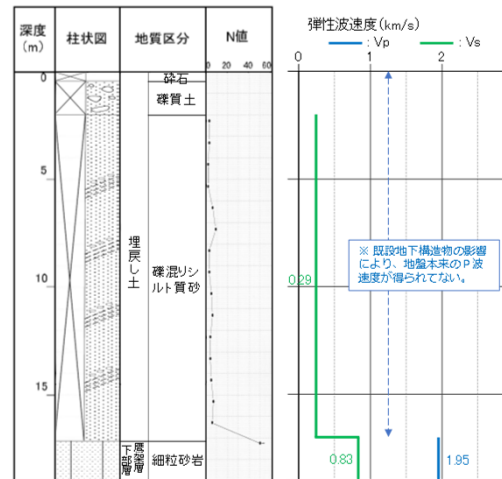
## （参考）表層地盤のPS検層（d.-①）

TY-20-2（孔口標高 55.08m）



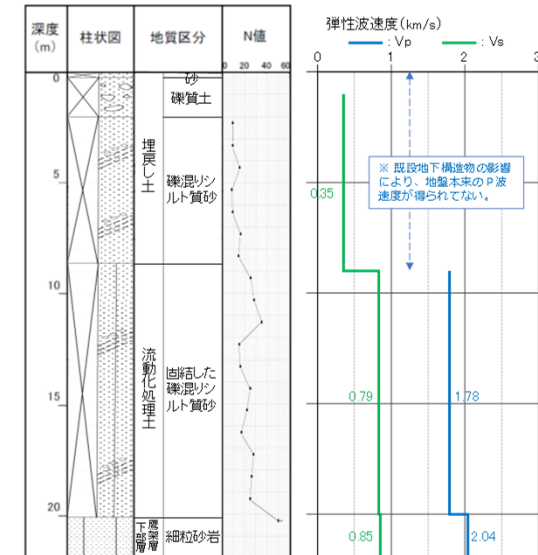
PS検層から得られたデータ（TY-20-2孔）

TY-20-3（孔口標高 54.83m）



PS検層から得られたデータ（TY-20-3孔）

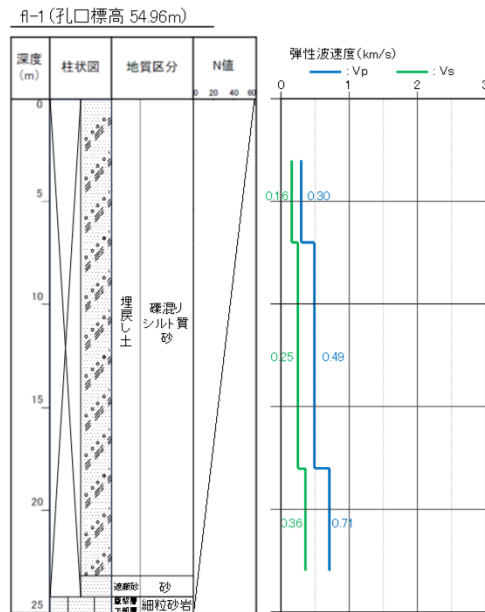
TY-20-5（孔口標高 55.01m）



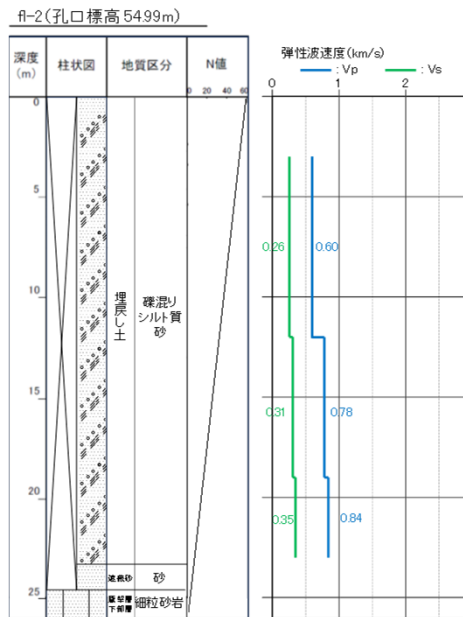
PS検層から得られたデータ（TY-20-5孔）

# 基準地震動に基づく入力地震動の策定 (地盤モデル)

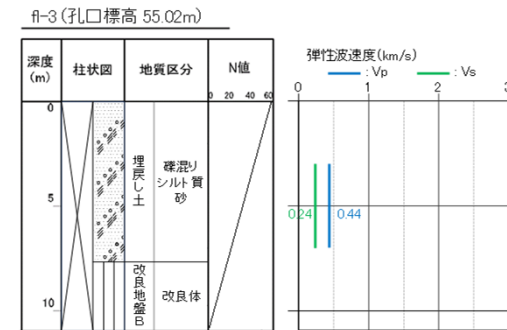
## (参考) 表層地盤のPS検層 (d.-②)



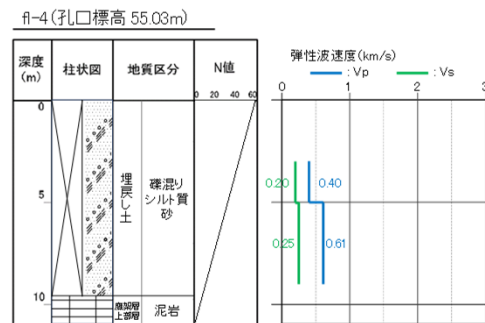
PS検層から得られたデータ (f1-1孔)



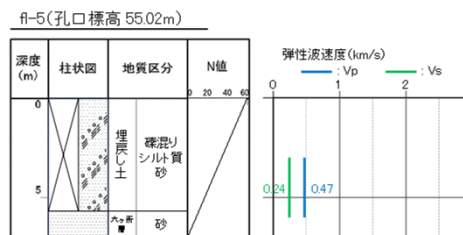
PS検層から得られたデータ (f1-2孔)



PS検層から得られたデータ (f1-3孔)



PS検層から得られたデータ (f1-4孔)



PS検層から得られたデータ (f1-5孔)



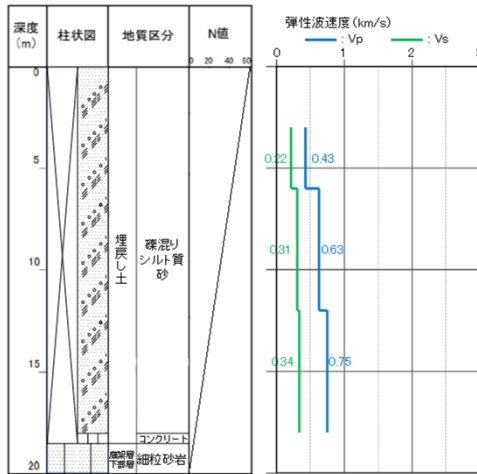
PS検層から得られたデータ (f1-6孔)



# 基準地震動に基づく入力地震動の策定 (地盤モデル)

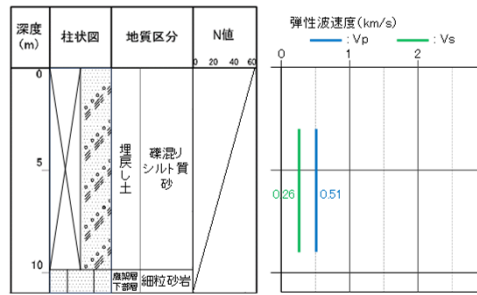
## (参考) 表層地盤のPS検層 (d.-②)

fl-7(孔口標高 55.30m)



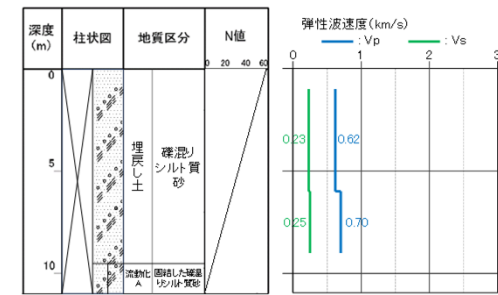
PS検層から得られたデータ (fl-7孔)

fl-8(孔口標高 55.03m)



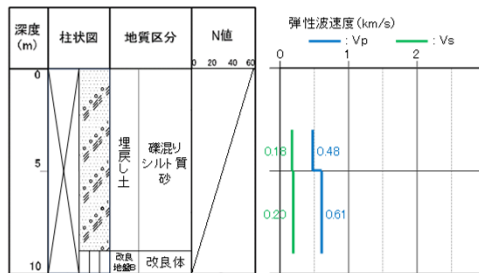
PS検層から得られたデータ (fl-8孔)

fl-9(孔口標高 55.01m)



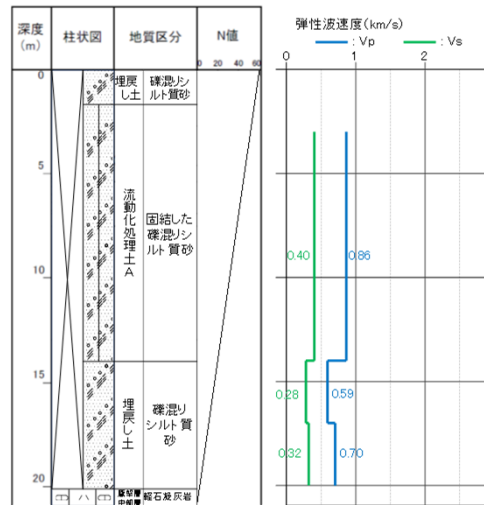
PS検層から得られたデータ (fl-9孔)

fl-10(孔口標高 54.99m)



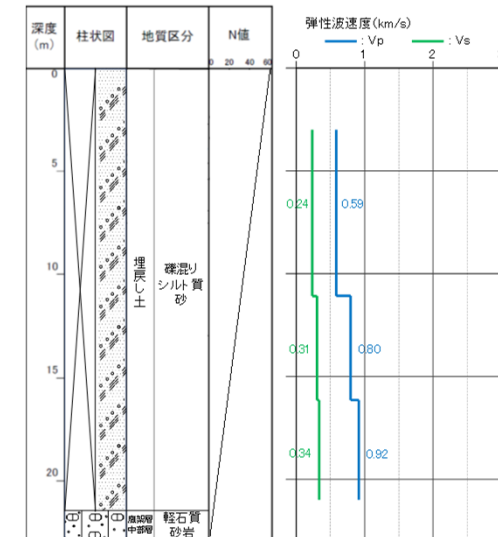
PS検層から得られたデータ (fl-10孔)

fl-11(孔口標高 55.00m)



PS検層から得られたデータ (fl-11孔)

fl-12(孔口標高 54.95m)

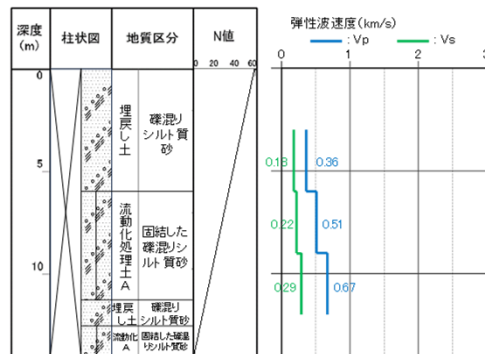


PS検層から得られたデータ (fl-12孔)

# 基準地震動に基づく入力地震動の策定 (地盤モデル)

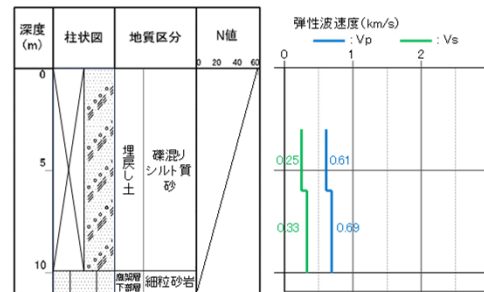
## (参考) 表層地盤のPS検層 (d.-②)

fl-13 (孔口標高 54.96m)



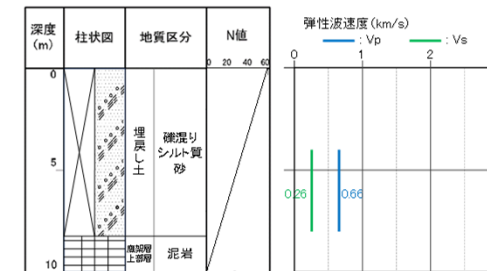
PS検層から得られたデータ (fl-13孔)

fl-14 (孔口標高 55.08m)



PS検層から得られたデータ (fl-14孔)

fl-15 (孔口標高 55.04m)



PS検層から得られたデータ (fl-15孔)

## 【再処理施設、廃棄物管理施設、MOX燃料加工施設】

---

### 2. 「第2回設工認に係る当面の説明方針」の進捗状況

- ・再処理施設、廃棄物管理施設に係る構造設計等の説明

＜設計説明分類、説明グループの設定＞

＜外部衝撃に係る要求事項に関する設備の構造設計に係る対応状況＞

- ・構造設計等を踏まえた解析・評価等に関する整理方針等

## 【再処理施設、廃棄物管理施設、MOX燃料加工施設】

### 【過去の審査会合を踏まえた経緯】

#### ＜設計説明分類、説明グループの設定＞

- 再処理施設・廃棄物管理施設における設計説明分類、説明グループについては、10月審査会合における指摘を踏まえ、設計基準、重大事故に係る基本設計方針の要求事項を踏まえた「説明すべき項目」の整理等を実施し、説明グループの設定の検討を進めてきた。

#### ＜外部衝撃に係る要求事項に関する設備の構造設計に係る対応状況＞

- MOX説明グループ1での構造設計等に係る説明資料作成時のポイント等を「作成ガイド」として取りまとめ、再処理施設・廃棄物管理施設の具体的な設備等の設計に係る作成者に展開することにより、再処理施設・廃棄物管理施設における外部衝撃に係る要求事項に関する設備の構造設計等（説明グループ1）の説明の体系的な整理を進めてきた。

#### ＜具体的な設備等の設計のうち、解析・評価等に係る説明方針＞

- 「2. 具体的な設備等の設計」のうち、解析・評価等に係る説明について、11月審査会合における指摘事項を踏まえ、「2-2：解析、評価等」で考慮する必要のある「2-1：システム設計、構造設計等」に係る説明項目との関係を考慮した説明時期の設定等の説明方針の整理を進めてきた。

## 【再処理施設、廃棄物管理施設、MOX燃料加工施設】

### 【今回の審査会合】

- 再処理施設・廃棄物管理施設における構造設計等の説明の前提として、「**再処理施設の設計説明分類及び説明グループの設定**」について説明を行う。(P77～)
- 上記説明グループの設定を踏まえた再処理施設・廃棄物管理施設の説明グループ1に係る「**2-1：システム設計、構造設計等**」について、**作成ガイドを踏まえて説明内容の整理を行った事項として「外部衝撃に係る構造設計等」及び2月、3月の審査会合での指摘を踏まえた「竜巻防護対策設備の構造設計」に係る説明**を行う。(P89～)
  - ✓ なお、上記構造設計等の説明については、設計説明分類間及び設計説明分類内における代表設備の設定に係る整理方針、重大事故に係る要求事項の設計基準の要求事項との紐づけ整理等、並行して検討を行っている事項の反映を今後行う予定
- また、「**2-2：解析、評価等**」に係る整理方針等に係る説明を行う。(P112～)

### 【今後の説明】

- 再処理施設・廃棄物管理施設の説明グループ1及び再処理・廃棄物管理施設、MOXの説明グループ2以降の構造設計等の説明を順次行う。
- 「**2-2：解析、評価等**」について、今回の審査会合での説明事項である整理方針等を踏まえたMOXの説明グループ1に係る**解析・評価等**に係る説明を行う。



再処理施設、廃棄物管理施設に係る構造設計等の説明  
＜設計説明分類、説明グループの設定＞

## 設計説明分類、説明グループの設定

- 10月審査会合における「再処理施設・廃棄物管理施設については、設備の分類及び説明グループの設定において、説明する単位毎に対象設備に対する説明内容を明確にすること。」を踏まえ、説明グループの設定に対し以下の検討を実施。
  - 設計基準、重大事故に関係する条文の基本設計方針における要求事項をもとに「説明すべき項目」を整理
    - ✓ 技術基準規則の条文単位（外部衝撃については事象単位）で基本設計方針の要求事項をもとに「説明すべき項目」を網羅的に抽出、特に重大事故関係の要求事項を踏まえた「説明すべき項目」を細分化
    - ✓ 抽出した「説明すべき項目」を構造設計等として説明が必要な事項として整理
  - 条文ごとに整理した「説明すべき項目」の類似性を考慮した類型を実施、重大事故と設計基準に対する類似する要求事項の紐づけ
    - ✓ 説明グループにおける主条文、関連条文及び説明の対象範囲を踏まえ、条文単位で抽出した「説明すべき項目」について、類似性を考慮した類型を実施（説明グループ1であれば外部衝撃等の外的ハザードに係る事項を纏め、類似した「説明すべき項目」を整理）
    - ✓ 重大事故に関する要求事項については、外部衝撃等の設計基準と類似する要求事項の関係を考慮した紐づけを実施。さらに設計基準と類似する事項や重大事故として追加が必要な要求事項等を明確化
- 上記の重大事故と設計基準に対する類似する要求事項の紐づけ等の「説明すべき項目」の整理を踏まえて、説明グループの設定について整理を行った。なお、設計説明分類の設定については、10月の審査会合で説明した内容から変更はない。

## 申請対象設備の類型〈説明グループの設定〉

- 「説明グループ」の設定及び順序については、「設計説明分類」の設定で考慮した追加要求事項，設備の構造設計等を決める上で主となる事項，「説明すべき項目」の重要度，説明グループごとの説明事項のボリューム感，施設全般に係る共通的な要求事項などを踏まえて設定。具体は以下の通り。**※青字部分が10月の審査会合での説明から変更を行った事項**

### 【説明グループ1】

- ◆ 構造設計等を決めるうえでの主たる事項となる**外的ハザード**（外部衝撃，耐震）に対する防護設計を対象とし，外部衝撃関係を主条文とした**説明グループ1**を設定。説明グループ1では，再処理施設に対して以下の事項を説明。
  - ✓ 建物・構築物、屋外 機器・配管
    - ➡外部衝撃（竜巻、火山等）・地震に対する構造強度の確保（1.2Ss含む）（化学薬品漏えいに対する防護設計と関連する洞道除く）、落雷に対する避雷設備の構造設計、建物・構築物等の構造の維持によるアクセスルート（屋内・屋外）の確保、重大事故等対処設備に係る配置設計・構造設計（位置的分散・固縛等）等及び構造設計に関連する安全避難通路及び避難用照明に係る配置設計
  - ✓ 屋内 機器・配管
    - ➡外部衝撃に対する防護設計（降下火砕物による腐食防止、降下火砕物の侵入防止、外部火災に対する離隔距離の確保・耐火塗装、落雷のうち間接雷に対する防護設計、重大事故等対処設備に係る配置設計（位置的分散等）等
  - ✓ 溢水対策設備のうち重大事故等対処設備と兼用のプールにおける止水板、蓋（重大事故等対処設備としては漏えい抑制設備として位置づけ）：外部衝撃に対する防護設計
- ◆ なお、「降水に対する防護設計(貫通部止水処理等)」と説明グループ2の溢水/薬品における対策（建屋入口高さの確保，貫通部止水処理）のように，説明グループ2以降の他条文に対する構造設計等の説明内容と同様なものは，後段の説明グループで説明。
- ◆ また，重大事故等対処設備の機能に係る「個数・容量」等に係る事項については，他施設との共用も考慮して説明する必要があることから，説明グループ3で説明。

## 申請対象設備の類型〈説明グループの設定〉（続き）

### 【説明グループ2】

- ◆ 内的ハザードのうち、追加要求となる**溢水、化学薬品漏えい**に対する防護設計を対象とし、溢水、化学薬品漏えいを主条文とした**説明グループ2**を設定。説明グループ2では、再処理施設に対して以下の事項を説明。
  - ✓ 溢水評価の前提となる溢水源となる機器・配管（Ss,1.2Ss）、溢水から防護する設備、溢水経路等の配置設計、構造設計等
  - ✓ 建物・構築物：屋外溢水の流入防止・貫通部止水処置，**洞道の地震**に対する構造強度の確保（1.2Ss含む）
  - ✓ 屋外 機器・配管：溢水（没水、被水、蒸気影響、腐食性ガス影響）に対する防護設計
  - ✓ 屋内 機器・配管：溢水（没水、被水、蒸気影響、プールスロッシングによる漏えい）に対する防護設計、溢水源から除外する機器・配管に係る構造設計、**地震に対する構造設計（1.2Ss含む）**
  - ✓ 上記と共通する溢水を考慮した重大事故等対処設備に係る防護設計（位置的分散・予備品への交換による機能維持・防水シートによる保護等、溢水源等に係る1.2Ssを考慮した構造設計、溢水を考慮したアクセスルートに係る配置設計等）
  - ✓ 溢水対策設備：水圧・Ssに対する構造設計、**地震に対する構造設計（1.2Ss含む）**等

### 【説明グループ3】

- ◆ 今回の設工認申請において主要な追加要求となる**重大事故等対処設備の機能設計**に対する構造設計等を説明するため、重大事故の個別条文への適合性を説明対象とする**説明グループ3**を設定。
  - ✓ 重大事故等対処設備に係る機能維持（個数・容量、悪影響防止、操作性、対処に必要な設備（**重大事故等の直接的な対処**に用いる設備及び計装設備・通信連絡設備等の対処の支援に必要な設備）の機能、強度確保（材料及び構造））に係るシステム設計、構造設計等を説明

## 申請対象設備の類型〈説明グループの設定〉（続き）

### 【説明グループ4】

- ◆ 内的ハザードのうち、変更事項となる**火災防護**に対する構造設計等を説明するため、火災等による損傷の防止の条文への適合性を対象とする**説明グループ4**を設定。
  - ✓ 火災区域・区画に係る配置設計、火災等の発生防止・影響軽減に係る構造設計等
  - ✓ 火災感知設備・消火設備に係る構造設計等

### 【説明グループ5】

- ◆ 追加要求事項のひとつである重大事故発生時の環境や有毒ガスを考慮した**居住性機能**に対する構造設計等を説明するグループとして、制御室等、緊急時対策所の条文への適合性を説明対象とする**説明グループ5**を設定。
  - ✓ 制御室、緊急時対策所の居住性確保に係る構造設計、制御室に関連する外部状況を把握するための設備に係る構造設計等

### 【説明グループ6】

- ◆ 設計基準の個別条文の変更事項のうち、重大事故の個別条文と分けて説明が可能な事項(**電気設備のHEAF対策等**)に対する適合性を説明対象とする**説明グループ6**を設定。
  - ✓ HEAF対策、一相開放故障対策に係る構造設計等

### 【説明グループ7】

- ◆ **廃棄物管理施設等との共用となる固体廃棄物の貯蔵設備に係る保管容量に係る設計、廃棄物貯蔵設備の増容量等に係る遮蔽設計等のその他の事項に対する適合性を説明対象とする説明グループ7**を設定。

- 説明グループ1に係る説明項目等を次ページ以降に示す。



# 説明グループ°（再処理施設及び廃棄物管理施設） <説明グループ1>

説明グループ	項目	設計説明分類	主条文	本説明グループで説明を行う関連条文	本説明グループで説明を行う関連条文のうち別のグループで説明を行う項目
1 外部衝撃関係	再1	建物・構築物	第8/36条 外部衝撃(竜巻)/ <b>重大事故</b> 【構造強度を確保する設計(建物・構築物)《Gr1/再4,廃1》】 【固縛又は固定により構造強度を確保する設計(屋外可搬SA設備等)(Gr1/再2を代表に説明)】	第5/32条 地盤, 第6/33条 地震, <b>第36条 重大事故</b> 【建物・構築物(屋外重要土木構造物以外)(1.2Ss含む)《Gr1/廃1》】 【地下水排水設備の設計(1.2Ss含む)《Gr1/廃1》】 【機器(定式化, FEM)(1.2Ss含む)】 【配管系(1.2Ss含む)(Gr1/再2を代表に説明)】 【B,Cクラスの設計方針(Gr1/再4を代表に説明)】	第5/32条 地盤, 第6/33条 地震, <b>第36条 重大事故</b> 【屋外重要土木構造物(1.2Ss含む)(Gr2/再1で説明)】 ➔洞道は, 溢水/薬品の「溢水源及び溢水量の設定, 化学薬品対策設備の設計」等の説明内容と関連することから, 説明グループ2で説明
			第7/34条 津波, <b>第36条 重大事故</b> 【津波の影響を受けない位置への設置及び保管《Gr1/再2,廃1》】 【津波から防護する施設以外に対する設計上の考慮《Gr1/再2,廃1》】	—	
			第8/36条 外部衝撃/ <b>重大事故</b> 【構造強度を確保する設計(建物・構築物)《Gr1/再4,廃1》】 【侵入防止設計(Gr1/再1,2,3で説明)《Gr1/再4,廃1,3》】 【閉塞防止設計(Gr1/再1,3で説明)《Gr1/再4,廃1,3》】 【腐食防止設計(Gr1/再1,3,4で説明)《Gr1/再2,廃1,3》】 【離隔距離を確保する設計(建物・構築物)《Gr1/廃1》】 【耐火塗装を施工する設計(Gr1/再4を代表に説明)】 【構造強度を確保する設計(危険物貯蔵施設等)《Gr1/廃1》】 【航空機落下に対する防護設計(配置・防護設計)(DB対象)《Gr1/再3》】 【落雷に対する防護設計(直撃雷対策)(Gr1/再1,4で説明)《Gr1/再2,3,6,廃1,3》】 【落雷に対する防護設計(間接雷対策)(Gr1/再3を代表に説明)】 【凍結に対する防護設計(Gr1/再1,2,3で説明)《Gr1/廃1,3》】 【高温に対する防護設計(Gr1/再1,2で説明)《Gr1/廃1,3》】 【降水に対する防護設計(防水塗装等)《Gr1/再2,廃1》】 【積雪に対する防護設計(Gr1/再1,3で説明)《Gr1/廃3》】 【生物学的事象に対する防護設計(Gr1/再1,2,3で説明)《Gr1/廃1,3》】 【塩害に対する防護設計(Gr1/再2,3を代表に説明)】	第8/36条 外部衝撃/ <b>重大事故</b> 【居住性を確保する設計(制御室/緊対換気設備の再循環運転)(Gr5/再3を代表に説明)】 ➔制御室の居住性と関連事項であるため説明グループ5で説明 【降水に対する防護設計(貫通部止水処理等)(Gr2/再1,2で説明)】 ➔説明グループ2で説明を主とする溢水/薬品の「屋外溢水に対する防護設計, 溢水対策設備の設計」(貫通部止水処理等)と同じ構造設計等の説明内容となることから, 説明グループ2で説明	
<b>第36条 重大事故</b> 【屋外, 屋内アクセスルートを確保する設計(外的ハザード※)】 ※: 地盤, 地震, 津波, 外部衝撃	第36条 重大事故 【屋外, 屋内アクセスルートを確保する設計(内的ハザード※)(Gr2/再1で説明)】※: 火災, 溢水, 薬品 ➔屋外, 屋内アクセスルートの内的ハザードを考慮した設計は「溢水源及び溢水量の設定」等の説明内容と関連することから, 説明グループ2で説明 【屋内アクセスルートを確保する設計(事故環境※)(Gr3/再1で説明)】※: 安有 ➔屋内アクセスルートの事故環境を考慮した設計は, SAの機能設計の説明内容と関連することから, 説明グループ3で説明				

【凡例】

- ・下線の条文は, 当該説明グループで説明が完了する条文を示す。また, 条文名称は略称とする。
- ・【 】は, 説明内容を示す。なお, 「➔」は本説明グループで説明を行う関連条文のうち, 別のグループで説明を行う理由を示す。
- ・(Gr○(説明グループ)/○(項目番号))は, 展開先のグループ, 設計説明分類の項目番号を示す。
- ・〈 〉は, 別グループ又は同じグループの別の設計説明分類からの展開元を示す。
- ・赤字は, SA特有の設計項目を示す。また, DB/SA条文で示す黒字の設計項目は, DB, SAどちらにも関連する設計項目として示す。ただし, その中でDB対象に係る設計項目を示す場合は, 【設計項目(DB対象)】と記載する。

# 説明グループ°（再処理施設及び廃棄物管理施設） <説明グループ1>（続き）

説明グループ°	項目	設計説明分類	主条文	本説明グループで説明を行う関連条文	本説明グループで説明を行う関連条文のうち別のグループで説明を行う項目
1 外部衝撃関係	再2	屋外機器・配管	第8/36条 外部衝撃/重大事故 （竜巻） 【構造強度を確保する設計（機器）】 【固縛又は固定により構造強度を確保する設計（屋外可搬SA設備等）《Gr1/再1》】 【予備品による機能維持設計（Gr1/再3と合わせて竜巻に対する防護設計を説明）】	第5/32条 地盤，第6/33条 地震，第36条 重大事故 【機器（定式化）（1.2Ss含む）】 【配管系（1.2Ss含む）《Gr1/再1,3》】 【B,Cクラスの設計方針（Gr1/再4を代表に説明）】 【可搬型設備】	—
				第7/34条 津波，第36条 重大事故 【津波の影響を受けない位置への設置及び保管（Gr1/再1を代表に説明）】 【津波から防護する施設以外に対する設計上の考慮（Gr1/再1を代表に説明）】 【津波による影響を受けるおそれのある位置への据付時の考慮（可搬型SA設備）】	—
				第8/36条 外部衝撃/重大事故 【構造強度を確保する設計（機器）】 【予備品による機能維持設計（Gr1/再3と合わせて航空機墜落火災に対する防護設計を説明）】 【退避等による機能維持設計】 【侵入防止設計（Gr1/再1,2,3で説明）《Gr1/再4,廃1,3》】 【摩耗防止設計《Gr1再3,廃3》】 【腐食防止設計（Gr1/再1,3,4を代表に説明）】 【離隔距離を確保する設計（機器）《Gr1/再3》】 【耐火塗装を施工する設計（Gr1/再4を代表に説明）】 【遮熱板を設置する設計】 【航空機落下に対する防護設計（分散配置）（DB対象）《Gr1/再3》】 【落雷に対する防護設計（直撃雷対策）（Gr1/再1,4を代表に説明）】 【凍結に対する防護設計（Gr1/再1,2,3で説明）《Gr1/廃1,3》】 【高温に対する防護設計（Gr1/再1,2で説明）《Gr1/廃1,3》】 【降水に対する防護設計（防水塗装等）（Gr1/再1を代表に説明）】 【生物学的事象に対する防護設計（Gr1/再1,2,3で説明）】 【使用前の点検により機能を維持する設計】 【塩害に対する防護設計（Gr1/再2,3で説明）《Gr1/再1,廃1,2,3》】 【電磁的障害に対する防護設計（Gr1/再3を代表に説明）】 【試薬貯槽地下化（DB対象）】	第8/36条 外部衝撃/重大事故 【降水に対する防護設計（貫通部上水処理等）（Gr2/再1,2で説明）】 ➡説明グループ2で説明を主とする溢水/薬品の「屋外溢水に対する防護設計、溢水対策設備の設計」（貫通部止水処理等）と同じ構造設計等の説明内容となることから、説明グループ2で説明
			第10条 閉じ込め 【崩壊熱除去（移設する冷却塔）】	—	

（次頁に続く）

# 説明グループ°（再処理施設及び廃棄物管理施設） <説明グループ1>（続き）

説明グループ°	項目	設計説明分類	主条文	本説明グループで説明を行う関連条文	本説明グループで説明を行う関連条文のうち別のグループで説明を行う項目
1 外部衝撃関係	再2	屋外機器・配管	(前頁のとおり)	<p>第36条 重大事故 【操作性を確保する設計(外的ハザード※)】(Gr1/再3) ※：地震，外部衝撃</p> <p>【多様性・位置的分散(外的ハザード※)】(Gr1/再3と合わせて位置的分散を説明) ※：地盤，地震，津波，外部衝撃</p>	<p>第36条 重大事故 【操作性を確保する設計(内的ハザード※)】(Gr2/再3を代表に説明) ※：溢水，薬品 ➡内的ハザードを考慮した操作性を確保する設計は「溢水源及び溢水量の設定」等の説明内容と関連することから，説明グループ2で説明 【操作性を確保する設計(事故環境※)】(Gr3/再3を代表に説明) ※：安有 ➡事故環境を考慮した操作性を確保する設計はSAの機能設計の説明内容と関連することから，説明グループ3で説明</p> <p>【多様性・位置的分散(内的ハザード※)】(Gr2/再2,3で説明) ※：火災，溢水，薬品 ➡内的ハザードを考慮した多様性・位置的分散の設計は「溢水源及び溢水量の設定」等の説明内容と関連することから，説明グループ2で説明 【多様性・位置的分散(事故環境※)】(Gr3/再2,3で説明) ※：安有，材構 ➡事故環境を考慮した多様性・位置的分散の設計はSAの機能設計の説明内容と関連することから，説明グループ3で説明</p>

# 説明グループ°（再処理施設及び廃棄物管理施設） <説明グループ1>（続き）

説明グループ°	項目	設計説明分類	主条文	本説明グループで説明を行う関連条文	本説明グループで説明を行う関連条文のうち別のグループで説明を行う項目
1 外部衝撃関係	再3	屋内 機器・配管	第12/36条 溢水/重大事故 ※Gr2で説明	<p>第5/32条 地盤, 第6/33条 地震, 第36条 重大事故</p> <p>【配管系(1.2Ss含む)(Gr1/再2を代表に説明)】 【B,Cクラス的设计方針(Gr1/再4を代表に説明)】</p>	<p>第5/32条 地盤, 第6/33条 地震, 第36条 重大事故</p> <p>【機器(定式化,FEM)(1.2Ss含む)(Gr2/再3で説明)】 →屋内のDB設備に係る耐震の説明は, 内的ハザードに対する防護設計の説明に合わせて説明グループ2で説明 【可搬型設備(Gr2/再3で説明)】 →屋内の可搬型設備に係る耐震の説明は, 内的ハザードに対する防護設計の説明に合わせて説明グループ2で説明</p>
				<p>第8/36条 外部衝撃/重大事故</p> <p>【外部衝撃に対する防護設計(屋内配置)《Gr1/再6,廃3》】 【構造強度を確保する設計(外気と繋がっている屋内機器)《Gr1/廃3》】 【構造強度を確保する設計(二次輻射の影響を受ける屋内設備)】 【侵入防止設計(Gr1/再1,2,3で説明)《Gr1/再4,廃1,3》】 【閉塞防止設計(Gr1/再1,3で説明)《Gr1/再4,廃1,3》】 【摩耗防止設計(Gr1/再2を代表に説明)】 【腐食防止設計(Gr1/再1,3,4で説明)《Gr1/再2,廃1,3》】 【間接的影響に対する設計】 【離隔距離を確保する設計(機器)(Gr1/再2を代表に説明)】 【予備品による機能維持設計(Gr1/再2と合わせて竜巻及び航空機墜落火災に対する防護設計を説明)】 【航空機落下に対する防護設計(配置・防護設計)(Gr1/再1を代表に説明)】 【航空機落下に対する防護設計(分散配置)(Gr1/再2を代表に説明)】 【落雷に対する防護設計(直撃雷対策)(Gr1/再1,4を代表に説明)】 【落雷に対する防護設計(間接雷対策)《Gr1/再1》】 【凍結に対する防護設計(Gr1/再1,2,3で説明)《Gr1/廃1,3》】 【積雪に対する防護設計(Gr1/再1,3で説明)《Gr1/廃3》】 【生物学的事象に対する防護設計(Gr1/再1,2,3で説明)《Gr1/廃1,3》】 【塩害に対する防護設計(Gr1/再2,3で説明)《Gr1/再1,廃1,2,3》】 【電磁的障害に対する防護設計《Gr1/再2》】</p>	<p>第8/36条 外部衝撃/重大事故</p> <p>【居住性を確保する設計(制御室/堅対換気設備の再循環運転)(Gr5/再3で説明)】 →居住性機能の説明と関連するため説明グループ5で説明</p>
				<p>第10条 閉じ込め</p> <p>【設計基準事故時の線量低減(フィルタの追加設置)】</p>	<p>第10条 閉じ込め</p> <p>【放射性物質の漏えい拡大防止(海洋放出管理系の設計)(Gr7/再3で説明)】 →その他事項(海洋放出管理系の設計)の適合性説明となるため説明グループ7で説明</p>

(次頁に続く)

# 説明グループ°（再処理施設及び廃棄物管理施設） <説明グループ1>（続き）

説明グループ°	項目	設計説明分類	主条文	本説明グループで説明を行う関連条文	本説明グループで説明を行う関連条文のうち別のグループで説明を行う項目
1 外部衝撃関係	再3	屋内 機器・配管	(前頁のとおり)	第14条 避難通路 【避難用照明の設計】	第14条 避難通路 【作業用照明の設計(Gr5/再3で説明)】 ➡居住性機能の説明と関連するため説明グループ5で説明
				第28条 換気 【固化セル圧力放出系前置フィルタユニットのフィルタ2 段化】	—
				第36条 重大事故 【操作性を確保する設計(外的ハザード※)(Gr1/再2を代表に説明)】 ※：地震, 外部衝撃	第36条 重大事故 【操作性を確保する設計(内的ハザード※)(Gr2/再3で説明)】 ※：溢水, 薬品 ➡内的ハザードを考慮した操作性を確保する設計は「溢水源及び溢水量の設定」等の説明内容と関連することから, 説明グループ2で説明 【操作性を確保する設計(事故環境※)(Gr3/再3で説明)】 ※：安有 ➡事故環境を考慮した操作性を確保する設計はSAの機能設計の説明内容と関連することから, 説明グループ3で説明
	再4	竜巻防護対策設備	第8/36条 外部衝撃/重大事故(竜巻) 【竜巻防護対策設備の設計】	第5/32条 地盤, 第6/33条 地震, 第36条 重大事故 【建物・構築物(屋外重要土木構造物以外)(1.2Ss含む)】 【B,Cクラスの設計方針《Gr1/再1,2,3,6,廃3》】	—
				第8/36条 外部衝撃/重大事故 【構造強度を確保する設計(建物・構築物)(Gr1/再1を代表に説明)】 【侵入防止設計(Gr1/再1,2,3を代表に説明)】 【閉塞防止設計(Gr1/再1,3を代表に説明)】 【腐食防止設計(Gr1/再1,3,4で説明)《Gr1/再2,廃1,3》】 【耐火塗装を施工する設計《Gr1/再1,2》】 【落雷に対する防護設計(直撃雷対策)(Gr1/再1,4で説明)《Gr1/再2,3,6,廃1,3》】	—
				第10条 閉じ込め 【崩壊熱除去(飛来物防護ネットによる影響)】	—
				第19条 貯蔵 【崩壊熱除去(飛来物防護ネットによる影響)】	—
				—	—
				—	—
				—	—



# 説明グループ°（再処理施設及び廃棄物管理施設） <説明グループ°1>（続き）

説明グループ°	項目	設計説明分類	主条文	本説明グループで説明を行う関連条文	本説明グループで説明を行う関連条文のうち別のグループで説明を行う項目
1 外部衝撃関係	再6	溢水対策設備	第12/36条 溢水/重大事故 ※Gr2で説明	第5/32条 地盤, 第6/33条 地震, 第36条 重大事故 【B,Cクラスの設計方針(Gr1/再4を代表に説明)】	第5/32条 地盤, 第6/33条 地震, 第36条 重大事故 【機器(FEM) (1.2Ss含む)】(Gr2/再6で説明) ➡溢水の対策設備の設計に合わせて説明グループ2で説明
				第8/36条 外部衝撃/重大事故 【外部衝撃に対する防護設計(屋内配置)(Gr1/再3を代表に説明)】 【落雷に対する防護設計(直撃雷対策)(Gr1/再1,4を代表に説明)】	—
				—	第36条 重大事故 【操作性を確保する設計(内的ハザード※)(Gr2/再3を代表に説明)】※: 溢水, 薬品 ➡内的ハザードを考慮した操作性を確保する設計は「溢水源自び溢水量の設定」等の説明内容と関連することから, 説明グループ2で説明
	廃1	建物・構築物	第8条 外部衝撃(竜巻) 【構造強度を確保する設計(建物・構築物)(Gr1/再1を代表に説明)】	第5条 地盤, 第6条 地震 【建物・構築物(屋外重要土木構造物以外)(Gr1/再1を代表に説明)】 【地下水排水設備の設計(Gr1/再1を代表に説明)】	—
				第7条 津波 【津波の影響を受けない位置への設置及び保管(Gr1/再1を代表に説明)】 【津波から防護する施設以外に対する設計上の考慮(Gr1/再1を代表に説明)】	—
				第8条 外部衝撃 【構造強度を確保する設計(建物・構築物)(Gr1/再1を代表に説明)】 【侵入防止設計(Gr1/再1,2,3を代表に説明)】 【閉塞防止設計(Gr1/再1,3を代表に説明)】 【腐食防止設計(Gr1/再1,3,4を代表に説明)】 【離隔距離を確保する設計(建物・構築物)(Gr1/再1を代表に説明)】 【構造強度を確保する設計(危険物貯蔵施設等)(Gr1/再1を代表に説明)】 【落雷に対する防護設計(直撃雷対策)(Gr1/再1,4を代表に説明)】 【凍結に対する防護設計(Gr1/再1,2,3を代表に説明)】 【高温に対する防護設計(Gr1/再1,2を代表に説明)】 【降水に対する防護設計(防水塗装等)(Gr1/再1を代表に説明)】 【生物学的事象に対する防護設計(Gr1/再1,2,3を代表に説明)】 【塩害に対する防護設計(Gr1/再2,3を代表に説明)】	第8条 外部衝撃 【降水に対する防護設計(貫通部止水処理等)(Gr2/再1,2を代表に説明)】 ➡再処理施設の説明に合わせて説明グループ2で説明

## 説明グループ°（再処理施設及び廃棄物管理施設） <説明グループ°1>（続き）

説明グループ°	項目	設計説明分類	主条文	本説明グループ°で説明を行う関連条文	本説明グループ°で説明を行う関連条文のうち別のグループ°で説明を行う項目
1 外部衝撃関係	廃2	屋外 機器・配管	第8条 外部衝撃（その他） 【塩害に対する防護設計(Gr1/再2,3を代表に説明)】	—	—
	廃3	屋内 機器・配管	第11条 火災 ※Gr4で説明	第5条 地盤, 第6条 地震 【B,Cクラスの設計方針(Gr1/再4を代表に説明)】  第8条 外部衝撃 【外部衝撃に対する防護設計(屋内配置)(Gr1/再3を代表に説明)】 【構造強度を確保する設計(外気と繋がっている屋内機器)(Gr1/再3を代表に説明)】 【侵入防止設計(Gr1/再1,2,3を代表に説明)】 【閉塞防止設計(Gr1/再1,3を代表に説明)】 【摩耗防止設計(Gr1/再2を代表に説明)】 【腐食防止設計(Gr1/再1,3,4を代表に説明)】 【落雷に対する防護設計(直撃雷対策)(Gr1/再1,4を代表に説明)】 【凍結に対する防護設計(Gr1/再1,2,3を代表に説明)】 【高温に対する防護設計(Gr1/再1,2を代表に説明)】 【積雪に対する防護設計(Gr1/再1,3を代表に説明)】 【生物学的事象に対する防護設計(Gr1/再1,2,3を代表に説明)】 【塩害に対する防護設計(Gr1/再2,3を代表に説明)】	第5条 地盤, 第6条 地震 【機器(FEM)(Gr2/再3を代表に説明)】 ➡再処理施設の説明に合わせて説明グループ2で説明

## 【再処理施設、廃棄物管理施設】

---

再処理施設、廃棄物管理施設に係る構造設計等の説明  
＜外部衝撃に係る要求事項に関する設備の構造設計に係る対応状況＞

# 外部衝撃に係る要求事項に関する設備の構造設計に係る対応状況

- MOX説明グループ1での構造設計等に係る説明資料作成時のポイント等を「作成ガイド」として取りまとめ、再処理施設・廃棄物管理施設の具体的な設備等の設計に係る作成者に展開することにより、再処理施設・廃棄物管理施設における外部衝撃に係る要求事項に関する設備の構造設計等（説明グループ1）を整理
- また、第473、479回審査会合(令和5年2月21日、3月28日)における「竜巻防護対策設備等の隙間から設計飛来物が侵入を許容する設計の妥当性について説明すること」との指摘を踏まえ、設計飛来物の経路を考慮した上で、「設計飛来物が侵入する隙間を設けないことを基本とし、設計上隙間を設ける必要がある場合は、当該隙間から設計飛来物の侵入を防止する設計方針」に見直しを実施（P110）
- 現状の再処理施設、廃棄物管理施設の説明グループ1（外部衝撃に係る事項）に係る構造設計等については、外部衝撃等に関する構造設計等の説明の観点で以下の不足等があり、継続して検討を行い、検討結果を反映する。
  - 構造設計等の説明における設計説明分類間及び設計説明分類内での代表設備による構造設計等の説明方針の整理
    - ➡要求事項を踏まえた構造設計等の説明の類似性、複数の条文や外部衝撃に係る複数の事象の要求事項における構造設計等の説明の網羅性や解析・評価等の説明の前提となる構造設計等の説明等の必要性等を考慮した設計説明分類間及び設計説明分類内での代表設備の設定に係る説明方針の整理
  - 重大事故に関する構造設計等の説明
    - ➡今回提示した説明グループ1に係る構造設計等の説明は設計基準の範囲であり、重大事故に関する構造設計等の説明を追加
    - ➡上記に際し、重大事故に係る要求事項の整理を行うとともに、設計基準の要求事項と類似する要求事項の紐づけ、重大事故特有の要求事項の明確化、設計基準と重大事故に関する要求事項を踏まえた構造設計等の説明の類似性を踏まえた代表設備の設定及び代表設備に係る構造設計等の説明や設計基準の代表設備との差分の整理等を実施
- また、再処理施設、廃棄物管理施設の説明グループ1の構造設計等の説明において、仕様表との不整合等により資料1(申請対象設備リスト)の見直しが発生しており、本件は申請書不備に係る項目のひとつとして原因分析、対策の検討を行っているところ。

# 再処理及び廃棄物管理施設に係る構造設計等の説明

太字+下線：主条文又は第2回申請で1.の説明対象となる条文

【凡例】   :説明済み   :今回一部説明対象   :今後説明

＜第2回申請 説明グループ1に関連する条文を対象として示す。＞

条文	1. 設計条件及び評価判断基準	2. 具体的な設備等の設計、3. 具体的な設備等の設計と 評価判断基準との照合			
		2-1：システム設計、構造設計等、 3-1：設計要求等との照合		2-2：解析、評価等、 3-2：評価判断基準等との照合	
(再処理) 第5条、第32条 地盤 第6条、第33条 地震 第36条 重大事故  (廃棄物) 第5条 地盤 第6条 地震	※ 2	説明グループ1 【建物・構築物(屋外重要土木構造物以外)(1.2Ss含む)】、【地下水排水設備の設計(1.2Ss含む)】、【機器(定式化)(1.2Ss含む)】、【機器(FEM)(1.2Ss含む)】、【配管系(1.2Ss含む)】、【B,Cクラスの設計方針】、【可搬型設備】	説明グループ2 【機器(定式化)(1.2Ss含む)】、【機器(FEM)(1.2Ss含む)】、【屋外重要土木構造物(1.2Ss含む)】	追而	
(再処理) 第7条、第34条 津波、 第36条 重大事故  (廃棄物) 第7条 津波	※ 2	説明グループ1 【津波の影響を受けない位置への設置及び保管】 【津波から防護する施設以外に対する設計上の考慮】 【津波による影響を受けるおそれのある位置への据付時の考慮(可搬型SA設備)】			
(再処理) 第8条/第36条 外部衝撃/重大事故  (廃棄物) 第8条 外部衝撃	※ 2 (第8条)	説明グループ1 【外部衝撃に対する防護設計(屋内配置)】、【構造強度を確保する設計】、【侵入/閉塞/摩耗/腐食防止設計】、【隔離距離を確保する設計】、【分散配置】、【落雷に対する防護設計】、【凍結/高温/積雪/塩害に対する防護設計】、【固定又は固縛により構造強度を確保する設計(屋外可搬SA設備等)】、【予備品により機能維持設計】等	説明グループ2 【降水に対する防護設計(貫通部止水処理等)】、【使用前の点検により機能維持設計】		説明グループ5 【居住性を確保する設計(制御室/緊対換気設備の再循環運転)】
(再処理) 第10条 閉じ込め  (廃棄物) 第10条 閉じ込め ※変更なし条文	※ 1, 2	説明グループ1 【崩壊熱除去(飛来物防護ネットによる影響)】、【崩壊熱除去(移設する冷却塔)】、【設計基準事故時の線量低減(フィルタの追加設置)】	説明グループ7 【放射性物質漏えい拡大防止(海洋放出管理系の設計)】		

※ 1：技術基準規則の要求事項等において変更がないことから、構造設計等に係るインプットとなる要求事項として説明する。  
 ※ 2：当該条文に係る基本設計方針については、第1回申請において整理しており、第2回申請も同じである。

赤字：重大事故に係る特有の「説明すべき項目」



# 再処理及び廃棄物管理施設に係る構造設計等の説明

太字+下線：主条文又は第2回申請で1.の説明対象となる条文

条文	1. 設計条件及び評価判断基準	2. 具体的な設備等の設計、3. 具体的な設備等の設計と評価判断基準との照合		
		2-1：システム設計、構造設計等、 3-1：設計要求等との照合	2-2：解析、評価等、 3-2：評価判断基準等との照合	
(再処理) <b>第14条</b> <b>安全避難通路等</b>  (廃棄物) <b>第23条3項</b> <b>通信連絡設備等</b>	構造設計等に係るインプットとなる要求事項として今後説明する。	説明グループ1 【避難用照明の設計】	説明グループ5 【作業用照明の設計】	
(再処理) <b>第19条1項</b> <b>使用済燃料の貯蔵施設等</b>	※ 1	説明グループ1 【崩壊熱除去(飛来物防護ネットによる影響)】		
(再処理) <b>第28条</b> <b>換気設備</b>	※ 1	説明グループ1 【固化セル圧力放出系前置フィルタユニットのフィルタ2段階】		
(再処理) <b>第36条</b> <b>重大事故等対処設備</b>	構造設計等に係るインプットとなる要求事項として今後説明する。	説明グループ1 【多様性・位置的分散(外的ハザード)】、【屋外、屋内アクセスルートを確認する設計(外的ハザード)】、【操作性を確保する設計(外的ハザード)】	説明グループ2 【多様性・位置的分散(内的ハザード)】、【屋外、屋内アクセスルートを確認する設計(内的ハザード)】、【操作性を確保する設計(内的ハザード)】	説明グループ3 【多様性・位置的分散(事故環境)】、【屋内アクセスルートを確認する設計(事故環境)】、【操作性を確保する設計(事故環境)】

追而

※ 1：技術基準規則の要求事項等において変更がないことから、構造設計等に係るインプットとなる要求事項として説明する。

※ 2：当該条文に係る基本設計方針については、第1回申請において整理しており、第2回申請も同じである。

# 外部衝撃に係る要求事項に関する設備の構造設計に係る対応状況

- 再処理施設・廃棄物管理施設における外部衝撃に係る要求事項に関する設備の構造設計等（説明グループ1）については、不足している「代表設備による構造設計等の説明方針の整理」、「重大事故に関する構造設計等の説明」等の検討を引き続き行い、説明の拡充等を行う必要があるが、次頁以降に以下の観点で現状の外部衝撃に係る要求事項に関する設備の構造設計等の説明を示す。
  - 外部衝撃に係る竜巻、火山等の事象に対する防護設計として、構造強度の確保等の主たる説明対象となる建物・構築物に関する構造設計等
    - ・ 建物・構築物のシステム設計：落雷に対する避雷設備等のシステム設計
    - ・ 建物・構築物の配置設計：竜巻に係る波及的影響を及ぼす設備に係る配置情報、津波を考慮した配置設計
    - ・ 建物・構築物の構造設計：降下火砕物の侵入に対する構造設計、落雷に対する避雷設備の構造設計、降下火砕物に対する構造強度確保に係る構造設計
  - 外部衝撃等のうち竜巻に対する防護設計の主たる設備となる竜巻防護対策設備に関する構造設計

# 建物・構築物のシステム設計

## 目次（1/1）

: 本資料で抜粋している詳細説明図

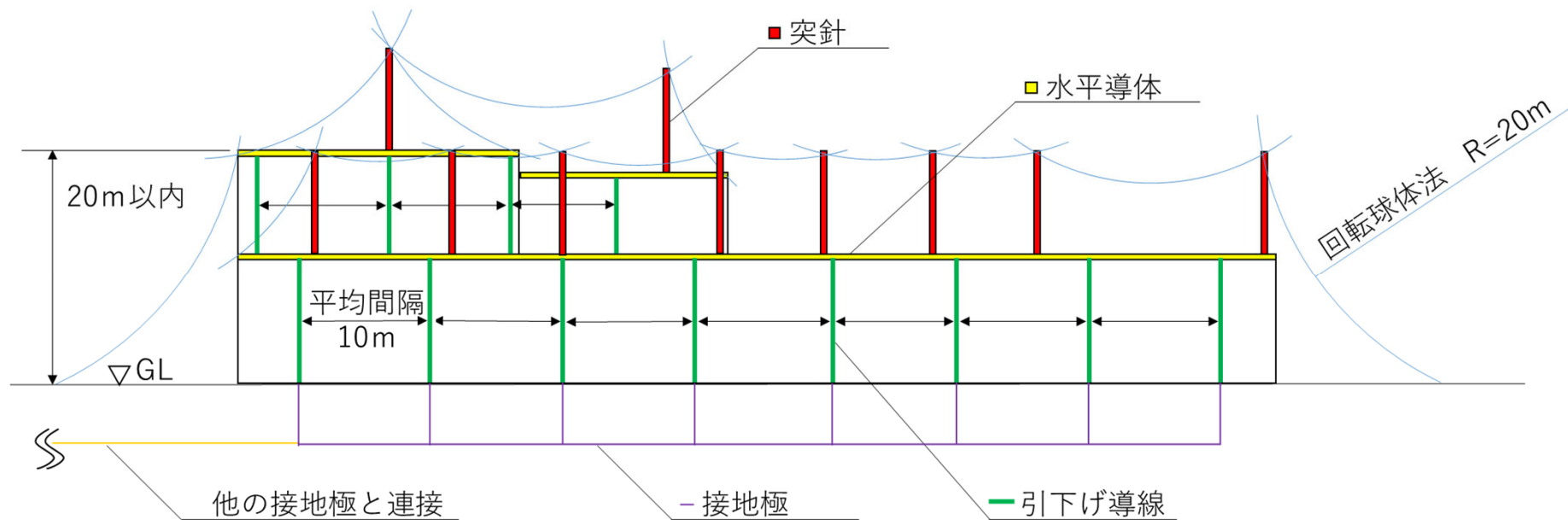
項目	説明内容（主条文）	説明内容（関連条文）	該当頁	関連する設計説明分類
1. 建物・構築物の外部からの衝撃による損傷の防止に係る設備構成		(見出し)		
(1) 緊急時対策建屋の系統構成	—	【8条(落雷)(1)】（構内接地系との連結） ・緊急時対策建屋は、避雷設備を構内接地系と接続することにより、接地抵抗の低減及び雷撃に伴う構内接地系の電位分布の平坦化を図る設計であることを説明する。	P95	—

## 緊急時対策建屋の系統構成【関連：8条(落雷)】

### ○避雷設備

#### 【緊急時対策建屋】

- 緊急時対策建屋は、落雷防護対象施設の安全機能を損なわないために、JIS4201-2003に準拠した避雷設備(突針、水平導体、引下げ導線)を設けるとともに、引下げ導線と接地極を接続する系統構成とする。(8条(落雷)-11①)
- 緊急時対策建屋は、接地抵抗の低減及び雷撃に伴う構内接地系の電位分布の平坦化を図るため、避雷設備(接地極)を構内接地系(他の接地極)と接続する設計とする。(8条(落雷)-12①-1)



<緊急時対策建屋 避雷設備 概要図>

設備名称
■ 突針
■ 水平導体
— 引下げ導線

建屋の保護レベルをレベルI※と設定し、JIS A 4201 2003（建築物等の雷保護）を準拠した受電部システム（突針、水平導体）や引下げ導線の配置する引下げ導線は、火花放電の発生の低減を図るため、大地に対して最短で最も直線的な経路を構成するように、真直ぐに、かつ鉛直に敷設し建屋の外周に複数本をほぼ均等に配置するとともに、各点からの水平距離が10m以下となるように配置する。

また、地表面近く及び垂直方向最大20m間隔ごとに、水平導体と相互接続する

※「保護レベル」はJIS A 4201 2003（建築物等の雷保護）に定義される、雷保護システムが雷の影響から被保護物を保護する確率を表したもので、「保護レベルI」は最も保護する確率が高いものである。

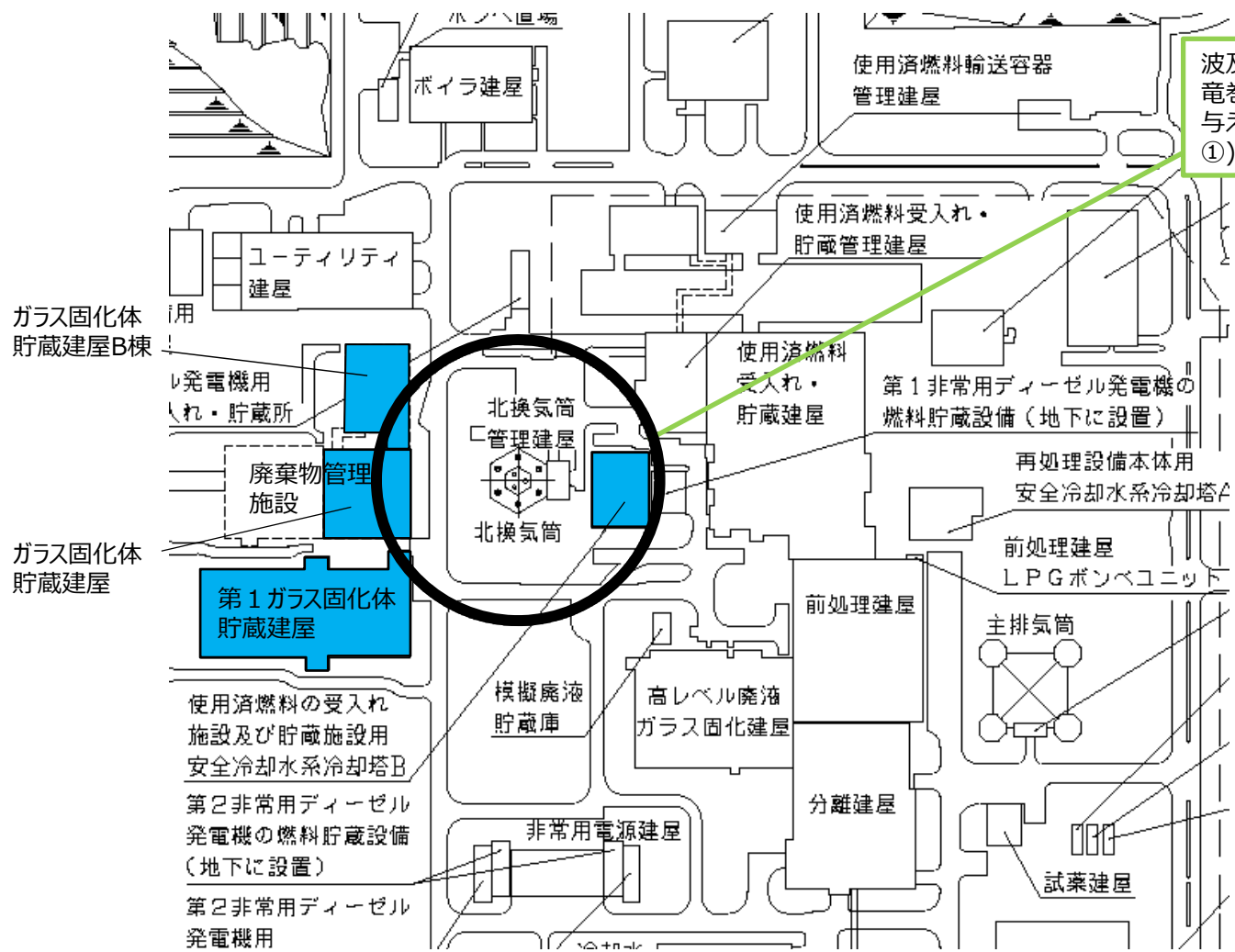
# 建物・構築物の配置設計 目次 (1/1)

項目	説明内容 (主条文)	説明内容 (関連条文)	該当頁	関連する 設計説明分類
1. 北換気筒の設置及び配置場所	【8条(竜巻)(1)】(設計飛来物の衝突を防止できる構造) ・北換気筒は、波及的影響を及ぼし得る施設(機械的影響)の設計条件となる竜巻防護対象施設に波及的影響を与える位置関係であることを示す。	—	P97	【説明Gr1】建物・構築物の配置設計(8条(竜巻)-21)
2. 主排気筒の設置及び配置場所	—	【8条(落雷)(1)】(落雷に対する、主排気筒の配置設計) ・主排気筒は、周辺建屋を直撃雷から防護出来る配置としていることを説明する。		—
3. 緊急時対策建屋の設置及び配置場所	—	【5条/32条,6条/33条(1)】(緊急時対策建屋の配置設計) ・建物・構築物について十分な支持性能を有する地盤に配置することを説明する。		—
	—	【7条/34条(1)】(緊急時対策建屋の配置設計) ・建物・構築物について津波による影響を受けない敷地に配置することを説明する。	P98	—



# 北換気筒の配置【主：8条(竜巻)】

設計説明分類：建物・構築物



波及的影響を及ぼし得る施設(機械的影響)が竜巻防護対象施設(冷却塔等)に波及的影響を与える位置関係であることを示す。(8条(竜巻)-21 ①)

※図中の黒色の円は北換気筒(全高:約75m)が転倒・倒壊した場合の影響範囲を示す。

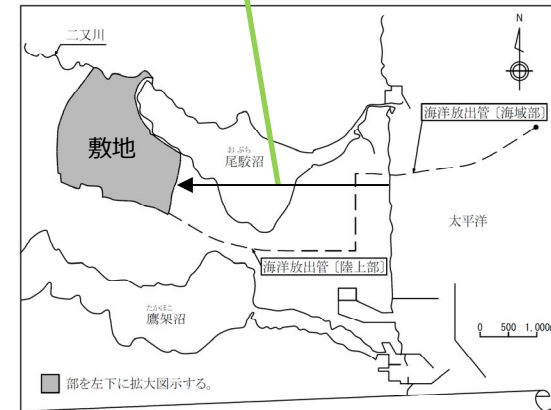
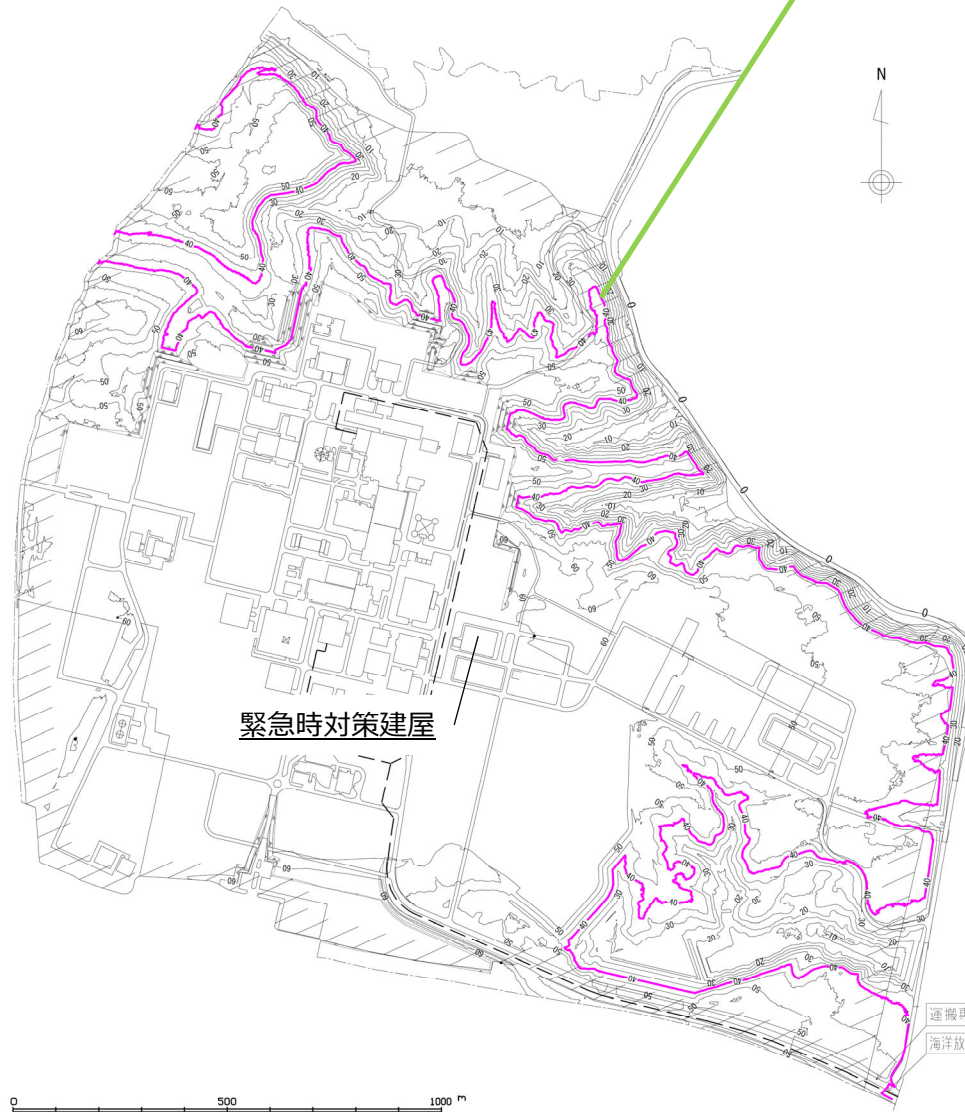
■ : 北換気筒が転倒・倒壊により波及的影響を与えるおそれのある竜巻防護対象施設等

# 緊急時対策建屋の配置【関連：7条/34条】

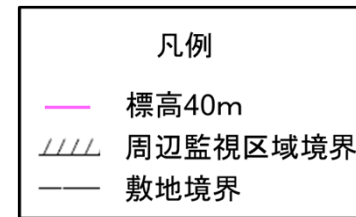
設計説明分類：建物・構築物

## ○津波に対する配置設計

耐震重要施設及び重大事故等対処施設のうち常設重大事故等対処設備は、津波による影響を受けないよう、標高が高く（標高40m以上）、海岸から離れた敷地に配置する。（7条/34条-2①）



- 敷地は標高約50mから約55m及び海岸からの距離約4kmから約5kmの地点に位置している
- 断層のすべり量が既往知見を大きく上回る波源を想定した場合でも、より厳しい評価となるように設定した標高40mの敷地高さへ津波が到達する可能性はない



# 建物・構築物の構造設計 目次 (1/4)

項目	説明内容 (主条文)	説明内容 (関連条文)	該当頁	関連する 設計説明分類
1. 建物・構築物の外部からの 衝撃による損傷の防止に係 る構造		(見出し)		
(1) 主排気筒の構造		(見出し)		
a. 筒身	-	<p>【8条(火山)(2)】(外部からの衝撃による損害の防止ができる構造)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>主排気筒は、筒身内へ降下火砕物が侵入し難い構造であること、侵入した降下火砕物を除去できる構造であることを説明する。</li> </ul> <p>【8条(その他)(2)】(外部からの衝撃による損害の防止ができる構造)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>主排気筒は、筒身内へ積雪が侵入し難い構造であること、侵入した積雪を除去できる構造であることを説明する。</li> </ul>	P103	-
b. 突針, 接地線	-	<p>【8条(落雷)(1)】(外部からの衝撃による損害の防止ができる構造)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>主排気筒は、落雷が発生した際に受雷できる構造であることを説明する。</li> </ul>	P104	-
c. 筒身, 鉄塔	-	<p>【8条(その他)(1)】(外部からの衝撃による損害の防止ができる構造)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>主排気筒は、耐食性を有する構造であることを説明する。</li> </ul>		-

# 建物・構築物の構造設計 目次 (2/4)

項目	説明内容 (主条文)	説明内容 (関連条文)	該当頁	関連する 設計説明分類
1. 建物・構築物の外部からの 衝撃による損傷の防止に係 る構造		(見出し)		
(1) 主排気筒の構造		(見出し)		
d. 筒身, 鉄塔, 基 礎	-	【6条/33条(1)】(外部からの衝撃による損傷の防止ができる構 造) ・主排気筒は, 地震力に対して支持機能が損なわれない構造である ことを説明する。		-
e. オイルダンパ	-	【6条/33条(2)】(外部からの衝撃による損傷の防止ができる構 造) ・主排気筒に設置するオイルダンパの構造について説明する。		-
f. 基礎	-	【6条/33条(3)】(外部からの衝撃による損傷の防止ができる構 造) ・主排気筒の基礎の構造について説明する。		-

# 建物・構築物の構造設計 目次 (3/4)

項目	説明内容 (主条文)	説明内容 (関連条文)	該当頁	関連する 設計説明分類
1. 建物・構築物の外部からの 衝撃による損傷の防止に係 る構造		(見出し)		
(2) 緊急時対策建屋の構 造		(見出し)		
a. 躯体 (壁、床、屋 根)	-	【5条/32条,6条/33条(4)】 (構造強度, 機能維持) ・安全機能を有する施設及び重大事故等対処施設の建屋について, 地震力に対して安全機能を損なわないため, 建物全体としての変 形が抑えられる構造となっていることを説明する。		-
	-	【8条(竜巻)(1)】 (竜巻に対する防護) ・緊急時対策建屋は, 建屋内の竜巻防護対象施設が安全機能を 損なわないために, 設計荷重 (竜巻) に対して, 屋根、壁、扉・ フードにより耐えられる構造としていることを説明する。 ・緊急時対策建屋は, 安全機能を損なわないために, 設計飛来物の 衝突により貫通及び裏面剥離が発生することがない構造としてい ることを説明する。	P105	-
	-	【8条(火山)(3)】 (火山に対する防護) ・緊急時対策建屋は, 設計荷重 (火山) に対して, 直接的には屋 根スラブにより耐えられる構造とし, 屋根スラブで受けた荷重は, 耐 震壁を介して地盤へ伝達させる構造としていることを説明する。また, 設計荷重(火山) に対して, 建屋の評価対象部位に発生する応 力等が, 許容限界に収まるように必要な壁厚、鉄筋量等を確保で きる構造としていることを説明する。		-
	-	【8条(火山)(4),8条(その他)(3)】 (火山等に対する防護) ・緊急時対策建屋は, 降下火砕物が直接コンクリート躯体に触れな いよう, 外壁をアクリルゴム系塗装, 屋上をアスファルト防水が施され た構造としていることを説明する。 ・緊急時対策建屋は, 被水による短期での腐食が発生しないよう, 外壁をアクリルゴム系塗装, 屋上をアスファルト防水が施された構造 としていることを説明する。 ・緊急時対策建屋は, 塩害による (又は「海塩粒子の付着によ る」) 短期での腐食が発生しないよう, 外壁をアクリルゴム系塗装, 屋上をアスファルト防水が施された構造としていることを説明する。		-

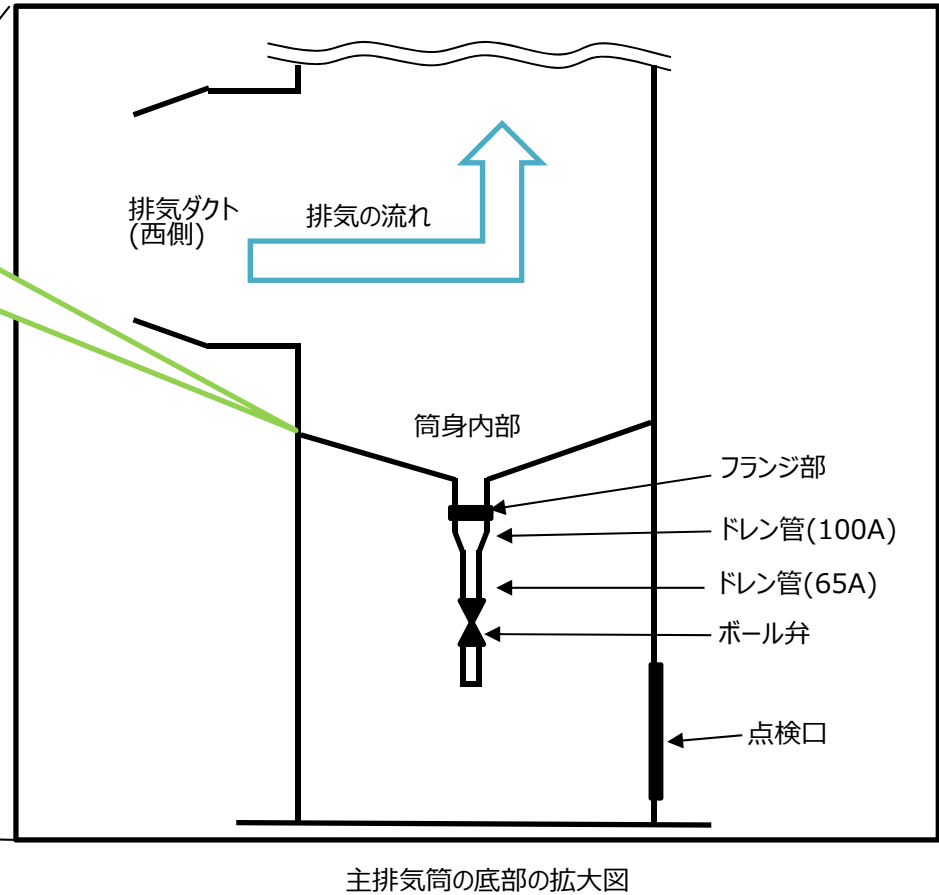
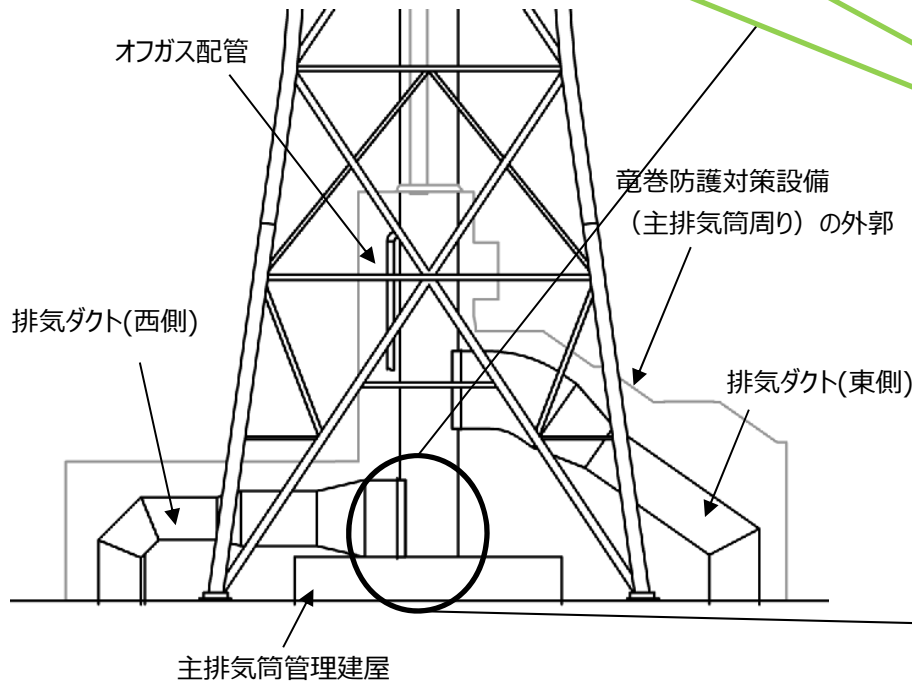
# 建物・構築物の構造設計 目次 (4/4)

項目	説明内容 (主条文)	説明内容 (関連条文)	該当頁	関連する設計説明分類
1. 建物・構築物の外部からの衝撃による損傷の防止に係る構造		(見出し)		
(2) 緊急時対策建屋の構造		(見出し)		
b. フード、貫通部	-	<p>【8条(火山)(5)】(火山に対する防護)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>緊急時対策建屋は、降下火砕物が侵入し難くするために、外気取入口(建屋換気のための給気および非常用DGの給気を行う開口部)に防雪フードを設ける構造としていることを説明する。また、外気取入口及び排気口を降下火砕物の層厚と積雪深の組合せを考慮しても、閉塞しない構造としていることを説明する。</li> </ul> <p>【8条(落雷)(3), 8条(その他)(4)】(生物学的事象等に対する防護)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>外部事象防護対象施設を収納する建屋の外気取入口は、生物学的事象に対し、鳥類及び小動物の侵入を防止し、昆虫類の侵入を抑制するために、バードスクリーンとしてステンレス製の金網を設置する構造としていることを説明する。</li> <li>外部事象防護対象施設を収納する建屋の貫通部は、小動物が当該建屋に侵入することを防止するために、水密シール又はモルタルによる止水処理をする構造としていることを説明する。</li> <li>外部事象防護対象施設に該当する建屋及び外部事象防護対象施設を収納する建屋は、凍結に対しての耐性を確保するため、鉄筋コンクリートによる構造としていることを説明する。</li> <li>外部事象防護対象施設に該当する建屋及び外部事象防護対象施設を収納する建屋は、高温に対しての耐性を確保するため、鉄筋コンクリートによる構造としていることを説明する。</li> <li>緊急時対策建屋は、鉄筋コンクリート造とし、直撃雷によって周辺の落雷防護対象施設に波及的影響を及ぼすおそれがない構造とする。また落雷時の温度上昇はわずかであり、直撃雷によって周辺の落雷防護対象施設に波及的影響を及ぼすおそれがない構造としていることを説明する。</li> </ul>		-
c. 避雷設備	-	<p>【8条(落雷)(2)】(落雷に対する防護)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>緊急時対策建屋は、落雷防護対象施設の安全機能を損なわないために、JIS4201-1992またはJIS4201-2003に準拠した避雷設備を設ける構造としていることを説明する。</li> <li>緊急時対策建屋は、建屋内の落雷防護対象施設への直撃雷を防止するために、雷撃を受雷し、雷撃電流を安全に大地へ放流できる構造としていることを説明する。</li> </ul>	P95	-



【主排気筒】

主排気筒内に降下火砕物及び雪が侵入した場合においても異物除去が可能な点検口を設ける構造とすること、及び主排気筒の底部よりも高い位置に排気ダクト及びオフガス配管を接続することで異物が溜まる空間を設ける構造とする。  
 また、空間に異物が溜まった場合にボール弁を開けてドレン管から異物を除去するか、フランジ部を取り外して異物を除去できるように、ドレン管、ボール弁及びフランジ部を設ける構造とする。(8条(火山)-29) (8条(その他)-22)



# 主排気筒の構造【関連：8条(落雷)】

## 【主排気筒】

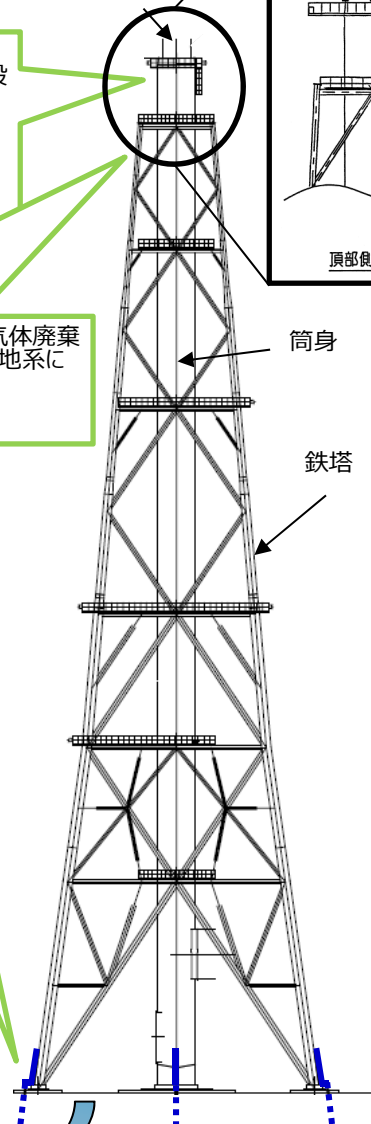
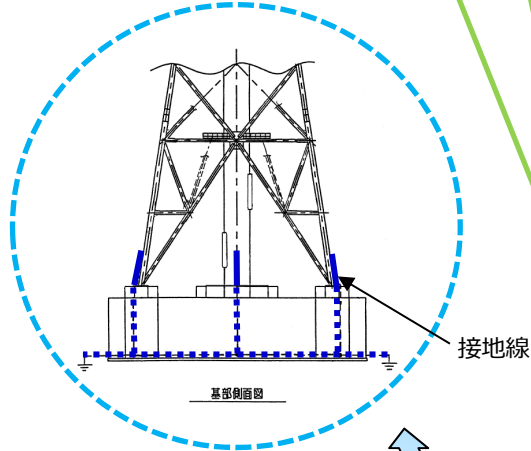
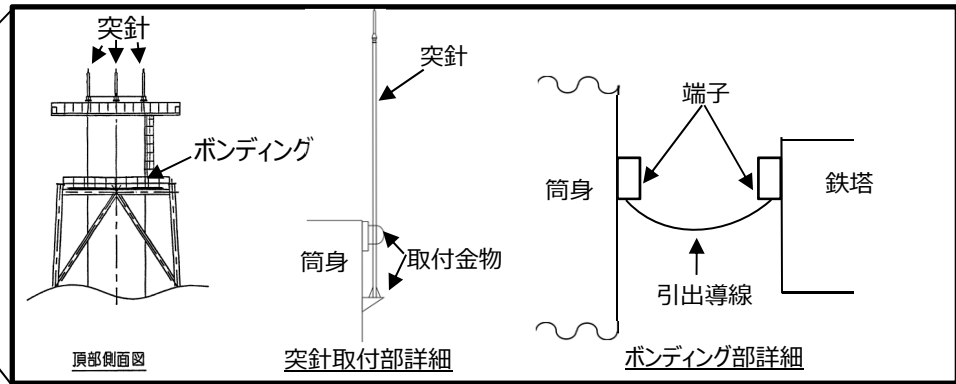
・主排気筒は直撃雷の影響を考慮した場合においても放射性気体廃棄物の放出の機能を維持することを目的として、筒身頂部に突針を設置し、筒身及び鉄塔からなる金属製の構造体利用引下げ導線及び地上付近で引き出される引下げ導線によって接地極へ接続することにより、突針で受雷した雷撃電流を大地に放流する設計とする。  
また、主排気筒の筒身と鉄塔をボンディングすることで、電位差を無くし両者間での放電を防止する設計とする。

(8条(落雷)-10)

・主排気筒は直撃雷の影響を考慮した場合においても放射性気体廃棄物の放出の機能を維持することを目的として、接地極を構内接地系に接続する設計とする。

(8条(落雷)-12)

突針（避雷設備）



名称		変更前	変更後
名称			主排気筒
主要寸法	種類	-	四角鉄塔支持形
	出口内径*2	■	5.15
	地上高さ*2	■	150
主要材料	筒身	-	ステンレスクラッド鋼：JIS G 3601 (母材：SMA400BP、合せ板：SUS304)
	支持鉄塔	-	STK400 STK490
	個数*1	-	1
主要寸法	種類	-	鉄筋コンクリート
	たて×横	■	55.0×55.0
	高さ	■	14.5

変更なし

# 緊急時対策建屋の構造【主：8条/36条(竜巻)】

設計説明分類：建物・構築物

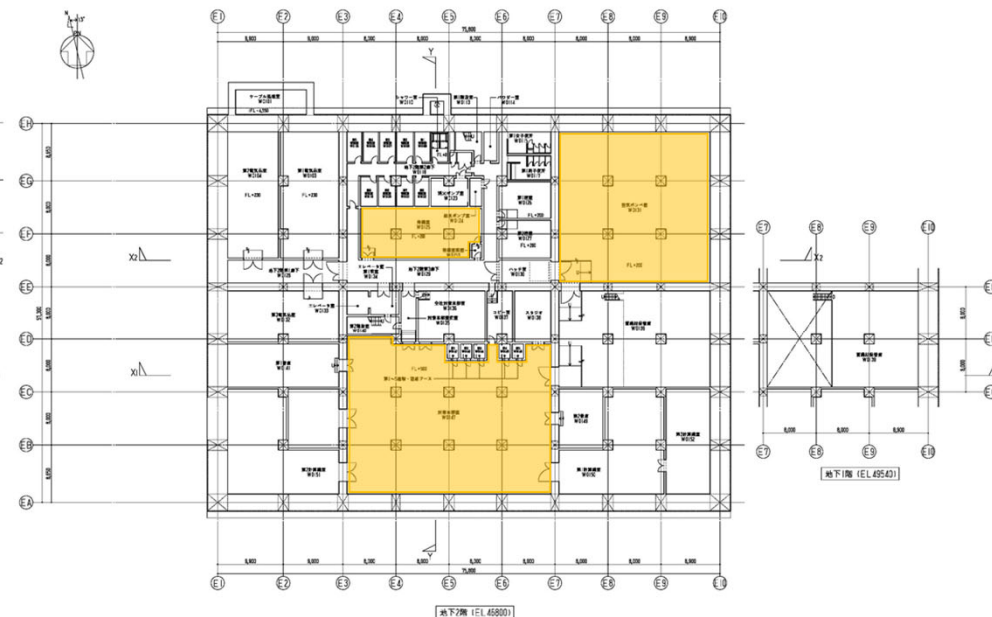
## ○竜巻

### 【緊急時対策建屋】

- 緊急時対策建屋は、建屋内の防護対象施設及び建屋の機能を損なわないために、設計荷重(竜巻)に対して、防護上期待する建屋の屋根、壁、扉・フード等の構造部材は、十分な断面性能を確保する構造とする。(8条(竜巻)-15-①)
- また、設計飛来物の衝突により貫通及び裏面剥離が発生することがないよう、貫通限界厚さ及び裏面剥離限界厚さ以上の厚さを確保する構造とする。(8条(竜巻)-16-①)



防護上期待する屋根・壁・フード等	
防護上期待する扉	
防護対象のSA対処設備が配置された部屋	



# 竜巻防護対策設備の構造設計 目次 (1/2)

項目	説明内容 (主条文)	説明内容 (関連条文)	該当頁	関連する 設計説明分類
1. 竜巻防護対策設備の設備 構造		(見出し)		
(1) 飛来物防護ネットの構造	【8条(竜巻)(1)】(設計飛来物の衝突を防止できる構造) ・飛来物防護ネットは、設計飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止するため、竜巻防護対象施設の上部及び側面を覆うように設置すること及び竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えないように設置することの考え方を説明する。	【6条/33条(1)】(耐震重要度分類, 波及影響) ・飛来物防護ネットは、耐震重要度分類, 波及的影響に係る要求事項を踏まえた設計方針について説明する。  【10条(1)】(崩壊熱除去機能への悪影響防止) ・冷却塔の崩壊熱除去機能に影響を与えないよう設計することを説明する。	P108	【説明Gr1】屋外 機器・配管の配置設計 (8条(竜巻)-19)
a. 防護ネットの詳細 構造	【8条(竜巻)(2)(3)】(設計飛来物の衝突を防止できる構造) ○防護ネットの構成 ・防護ネットを構成する部材(ネット, 補助防護板, ワイヤロープ, 接続治具(支持部及び固定部), 接続部)は、設計飛来物等の衝突を防止できること考え方を説明する。  ○防護ネットの構造 ・防護ネットは、周辺設備の状況も考慮して設計飛来物が竜巻防護対象施設に衝突しないように設置する構造であること及び竜巻防護対象施設の安全機能に影響を与えない構造であることを説明する。 ・防護ネットは、設計飛来物の衝突によるたわみを考慮しても設計飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突しない構造であることを説明する。	【6条/33条(2)(3)】(耐震重要度分類, 波及影響) ・地震時の相対変位により波及的影響を与えない離隔距離を確保する構造であることを説明する。	P109	-
(a) ネットの構造	【8条(竜巻)(4)(5)(6)】(設計飛来物の衝突を防止できる構造) ・電中研報告書(総合報告01)で使用されたネットと同等の構造とし、設計飛来物の通過を防止できる構造及び運動エネルギーを吸収できる強度を有する構造であることを説明する。	-		-
(b) 補助防護板の構造	【8条(竜巻)(5)】(設計上考慮する飛来物の衝突を防止できる構造) ・防護ネットと支持架構の隙間を制限する構造とし、設計上考慮する飛来物の侵入を防止する構造であることを説明する。また、設計上考慮する飛来物の衝突による防止するために補助防護板は鋼材とすることなどを説明する。	-		-
(c) ワイヤロープの構造	【8条(竜巻)(4)(5)(6)】(設計飛来物の衝突を防止できる構造) ・ワイヤロープは、ネットから伝達する荷重に対して破断しない強度を確保する構造であることを説明する。	-		-
(d) 接続治具(支持部及び固定部)及び接続部の構造	【8条(竜巻)(4)(5)】(設計飛来物の衝突を防止できる構造) ・接続治具(支持部及び固定部)及び接続部はボルト又は溶接で固定する構造とし、ネット及びワイヤロープから伝達する荷重に対して破断しない強度を確保すること及び竜巻防護対象施設に波及的影響を及ぼさない構造であることを説明する。	-		-

# 竜巻防護対策設備の構造設計 目次 (2/2)

項目	説明内容 (主条文)	説明内容 (関連条文)	該当頁	関連する 設計説明分類
1. 竜巻防護対策設備の設備 構造		(見出し)		
(1) 飛来物防護ネット の構造		(見出し)		
b. 防護板の詳細構造	<p>【8条(竜巻)(7)】(設計飛来物の衝突を防止できる構造)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・防護板は、防護ネットが設置出来ない箇所に設置するとともに、設計飛来物の衝突に対して貫通しない板厚を有する構造とし、設計飛来物の衝突を防止できる構造であることを説明する。</li> <li>・防護板はボルトで締結する構造とし、設計飛来物の衝突により防護板が脱落しない構造であることを説明する。</li> </ul>	-		-
c. 支持架構の詳細構造	<p>【8条(竜巻)(8)(9)(10)(11)】(防護ネットや防護板(鋼材)を支持できる構造)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・支持架構は、設計荷重(竜巻)に対して防護ネット及び防護板(鋼材)を支持できる強度を有する構造であることを説明する。</li> <li>・支持架構を構成する部材(柱、梁、ブレース、柱脚部)が設計飛来物の衝突に対し、貫通しない強度を有していることを説明する。</li> <li>・竜巻防護対象施設に波及的影響を与えない構造であることを説明する。</li> </ul>	<p>【6条/33条(4)(5)】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・地震荷重に対して、転倒、倒壊による波及的影響を与えない構造であることを説明する。</li> </ul> <p>【8条(外部火災)(1)】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・外部火災が生じたとしても、構造が維持できる温度以下となる対策を施していることを説明する。</li> </ul> <p>【8条(落雷)(1)】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・落雷が生じたとしても、受雷できる構造であることを説明する。</li> </ul>	P111	-
d. 整流板の詳細構造	<p>【8条(竜巻)(12)】(波及的影響を与えない構造)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・竜巻防護対象施設(冷却塔)の整流板の設置目的や機能を説明する。</li> <li>・整流板は設計荷重(竜巻)に対し、脱落による波及的影響を与えない構造であることを説明する。</li> </ul>	<p>【10条(2)】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・冷却塔の閉じ込め機能を維持するため、飛来物防護ネットに対する閉じ込め機能を維持するための構造設計について説明する。</li> </ul>		-
(2) 飛来物防護板の構造	<p>【8条(竜巻)(13)】(排気機能に影響を与えない構造)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・飛来物防護板は、設計飛来物が竜巻防護対象施設へ衝突することを防止するため、建屋開口部周辺を覆うように設置する構造であることを説明する。</li> <li>・飛来物防護板は、防護対象施設の安全機能に影響を与えないよう、空気の給排気が可能な開口を確保する構造であることを説明する。</li> </ul>	-		-



# 飛来物防護ネットの構造

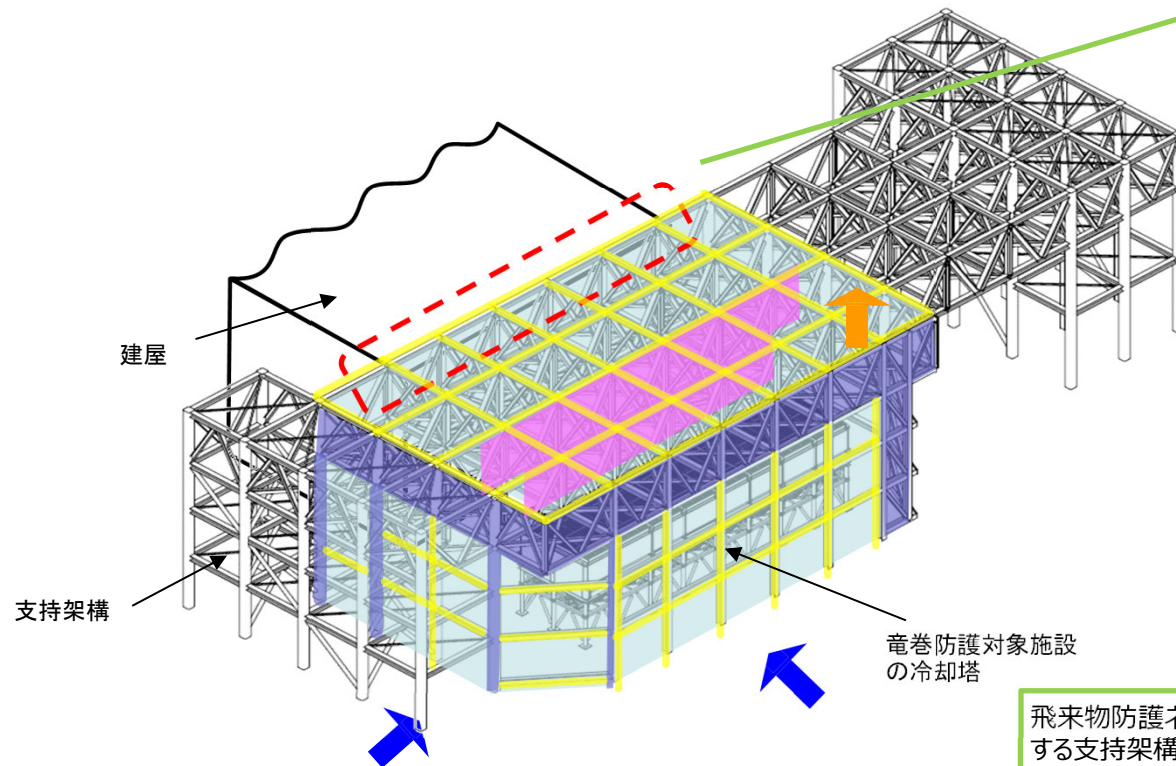
【主：8条(竜巻)(1) 関連：6条/33条(1),10条(1)】

設計説明分類：竜巻防護対策設備

## 【飛来物防護ネット】

飛来物防護ネットは、安全機能を損なうおそれのある屋外に設置される竜巻防護対象施設（冷却塔等）が設計飛来物の衝突により安全機能を損なわないよう、竜巻防護対象施設（冷却塔等）の上部及び側面を覆うように設置することで設計飛来物が竜巻防護対象施設（冷却塔等）に当たらない設計とする。(8条(竜巻)-31①-1)

支持架構は水平方向の地震力に対し、地震時に生じる力の流れが直交方向に明解となるように、柱、梁及びブレースによって構成される構面を形成するラーメン及びトラス構造とし、支持架構の接続部は溶接又はボルトにより固定する設計とする。また、地震時の変位により上位クラス施設（冷却塔、建屋）への波及的影響を防止するため、支持架構の構成部材が衝突しないよう十分な離隔距離を確保するとともに、支持架構は崩壊機構を生じない設計とする。(6条33条-21,22,31,61,93②,94)



飛来物防護ネットは、防護ネット、防護板(鋼材)及びそれらを支持する支持架構により構成する。(8条(竜巻)-35②)

飛来物防護ネットは、内包する冷却塔の冷却性能に影響を与えない設計とするため、冷却塔の空気による熱交換が可能となるよう、空気の流出入を阻害しない防護ネットを主体とした構造とする。(8条(竜巻)-35⑨-1, 10条-1①) ※1

※1：冷却塔の冷却性能への影響については、補足説明資料にて説明する。(外竜巻30 竜巻防護設計の基本方針に関する冷却塔の冷却性能について)



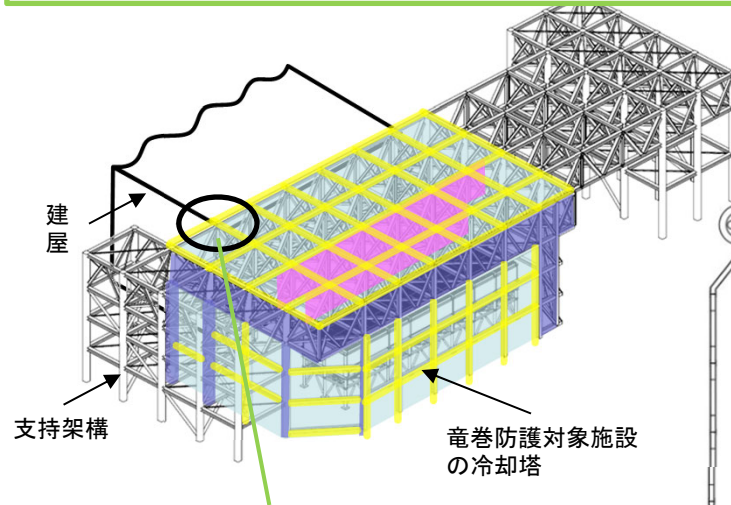
# 飛来物防護ネットの構造

## a. 防護ネットの詳細構造 【主：8条(竜巻)(2) 関連：6条/33条(2)】

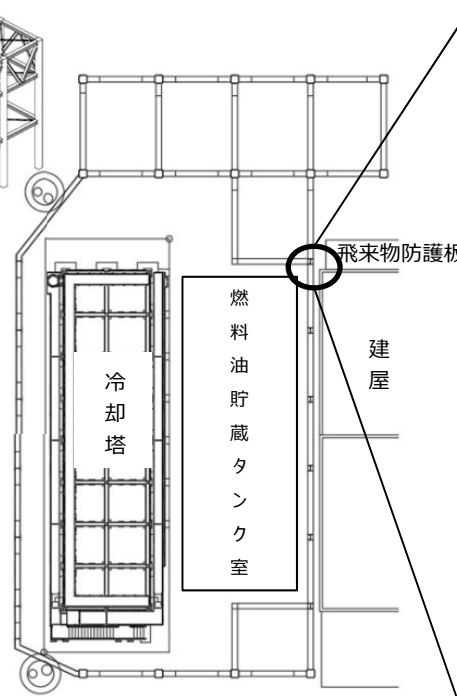
設計説明分類：竜巻防護対策設備

### 【飛来物防護ネット】

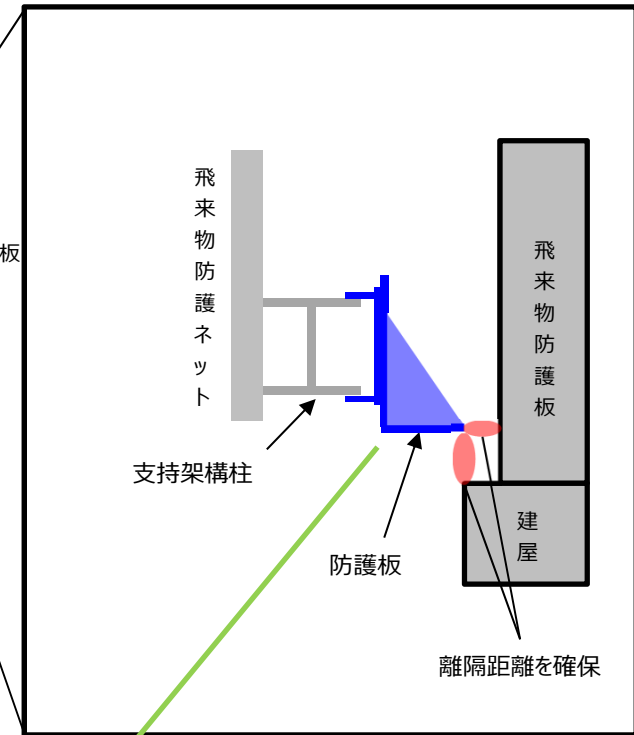
飛来物防護ネットを設置するに当たっては、竜巻防護対象施設（冷却塔）の周辺に設計飛来物の防護として期待できる建物・構築物がある場合は、当該建物・構築物による防護を期待し、防護を期待している範囲は防護ネットを設置しない設計とする。(8条(竜巻)- 31①-2)



支持架構は水平方向の地震力に対し、地震時に生じる力の流れが直交方向に明解となるように、柱、梁及びブレースによって構成される構面を形成するラーメン及びトラス構造とし、支持架構の接続部は溶接又はボルトにより固定する設計とする。また、地震時の変位により上位クラス施設（冷却塔、建屋）への波及的影響を防止するため、支持架構の構成部材が衝突しないよう十分な離隔距離を確保するとともに、支持架構は崩壊機構を生じない設計とする。(6条33条-21,22,31,61,93②,94)



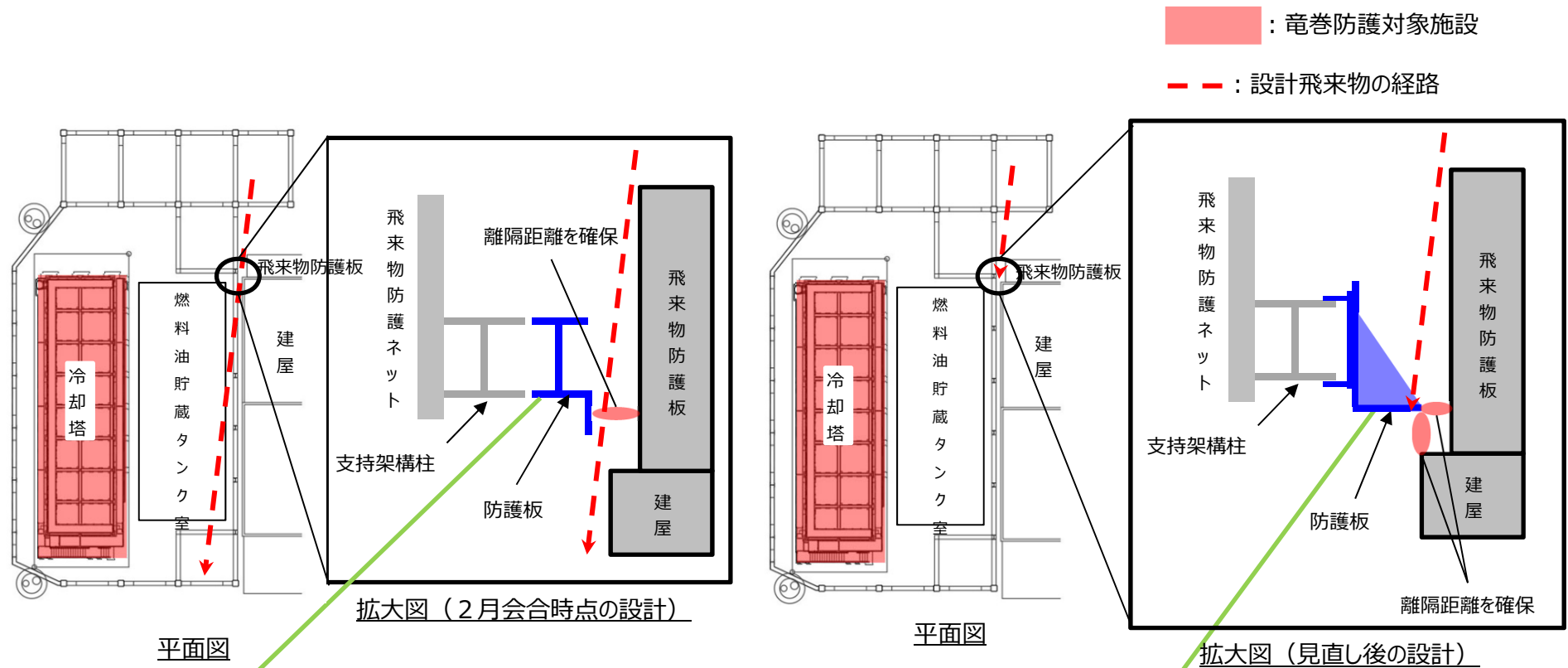
平面図



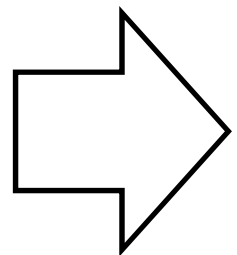
拡大図

設計飛来物が侵入し得る隙間を設ける必要がある場合は、当該隙間から設計飛来物が侵入することを防止するため、設計飛来物の侵入経路を制限するように防護板等を設置し、設計飛来物を防護板等に衝突させることで飛来物防護ネット内部への侵入を防止する設計とする。(8条(竜巻)- 35⑦-4)

# 参考 飛来物防護ネットの隙間に関する構造見直し



設計飛来物が侵入し得る隙間を設ける必要がある場合は、当該隙間から侵入した設計飛来物が防護対象施設に直接衝突することを防止するために、防護板で侵入経路を制限し直接衝突することが無い隙間とする設計。



設計飛来物が侵入し得る隙間を設ける必要がある場合は、当該隙間から設計飛来物が侵入することを防止するため、設計飛来物の侵入経路を制限するように防護板等を設置し、設計飛来物を防護板等に衝突させることで飛来物防護ネット内部への侵入を防止する設計とする。(8条(竜巻)- 35⑦-4)

指摘を踏まえ、設計飛来物の経路を考慮した上で、設計飛来物の侵入を防止する設計に見直し

# 飛来物防護ネットの構造

## c. 支持架構の詳細構造 【主：8条(竜巻)(10) 関連：8条(外部火災)(1)】

設計説明分類：竜巻防護対策設備

### 【飛来物防護ネット】

・飛来物防護ネットは、航空機墜落火災の熱影響により、外部火災防護対象施設の安全機能を損なうおそれがある場合は、構造が維持できる温度以下とするため、耐火被覆による対策を講じることで、外部火災防護対象施設に波及的影響を及ぼさない構造とする。(8条(外部火災)-41①-1~5)

耐火被覆は、周辺施設の設置状況を踏まえ、航空機墜落火災が想定される位置を考慮し、外部火災防護対象施設の安全機能を損なうおそれがある部材を抽出し、火災の想定位置から1m以下の離隔距離となる部材は全てを対象とし、その他の部材は離隔距離が確保できない部材を対象として耐火被覆を施工する構造とする。(8条(外部火災)-41①-1)

・耐火被覆は、輻射を遮るため、周方向全体を施工することを基本とするが、火災からの輻射が明らかに遮られる防護板の裏側及び部材の間等については施工対象外とする構造とする。(8条(外部火災)-41①-2)

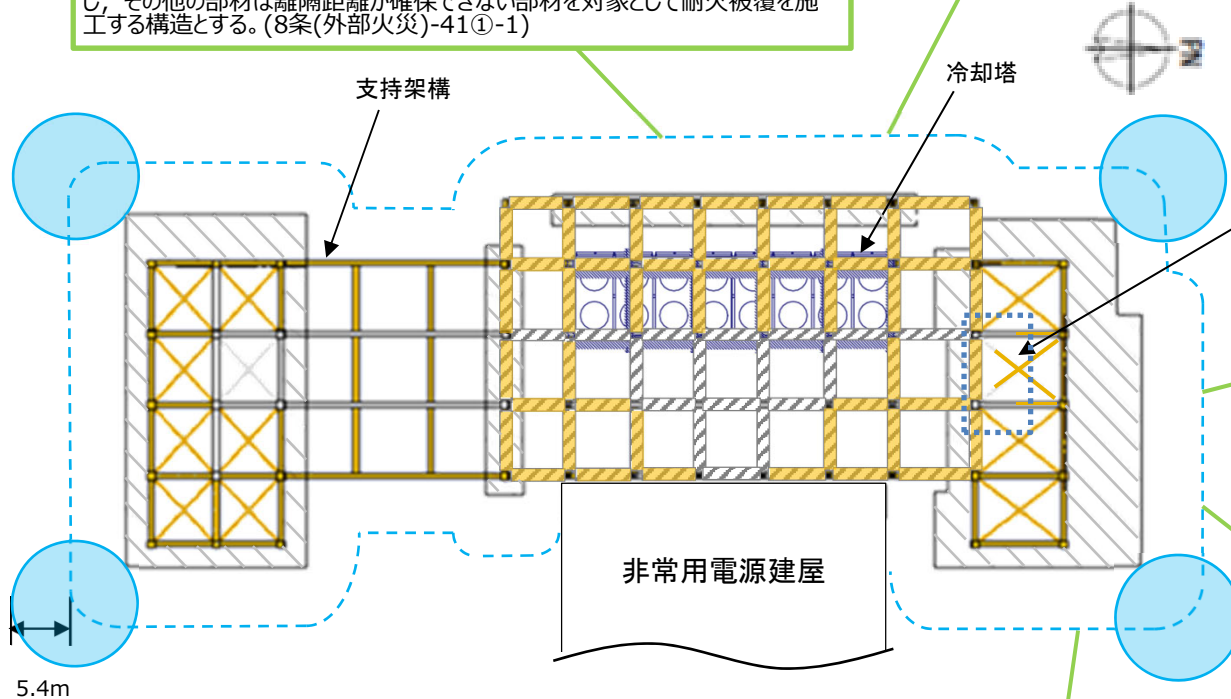
耐火被覆を施工していない箇所は、部材が施工対象外のものに切り替わっている箇所である。

・耐火被覆（主材）は、建築基準法における耐火性能に関する技術的基準のうち、1時間耐火性能を満足し、国土交通大臣の認定（建築基準法第二条第七号、政令第百七条）を取得した塗料を用いる構造とする。(8条(外部火災)-41①-3)

・耐火被覆（主材）の施工厚さは、建築基準法における耐火性能に関する技術的基準の認定試験の結果から得られた発泡温度、発泡前後の比熱等の熱に対する物性に基づき、航空機墜落火災において、外部火災防護対象施設等に波及的影響を及ぼし得る施設の支持架構等が一時的に強度低下しても構造が維持される温度以下となる厚さ(2mm以上)を施工する構造とする。(8条(外部火災)-41①-4)

・耐火被覆の施工にあたっては、主材の剥がれを防止するため下塗りを施工し、劣化等から主材を保護するため中塗り及び上塗りを施工する構造とする(8条(外部火災)-41①-5)

- ：耐火被覆施工
- ：補助防護板
- ：基礎
- ：火災
- ：火災中心



## 【再処理施設、廃棄物管理施設、MOX燃料加工施設】

---

構造設計等を踏まえた解析・評価等に関する整理方針等

## 具体的な設備等の設計のうち、解析・評価等に係る説明方針

- 11月審査会合における「解析、評価等の説明においては、設計上の配慮事項について妥当性を確認する評価等を体系的に整理していくこと。」との指摘を踏まえ、以下の検討を実施。
  - 【1. 解析・評価等の説明を行う必要がある項目の抽出】
    - 解析・評価等に係る説明が必要となる項目の抽出
      - ➡基本設計方針の要求事項を踏まえた「設計項目」の整理の結果（資料2）として、設計項目を「評価」とした事項を解析・評価等の説明を行う必要がある項目として漏れなく抽出
  - 【2. 解析・評価等の評価内容ごとに類型した評価項目の設定】
    - 評価の前提となる構造設計等との関連性の整理
    - 評価方法等を踏まえた類型、前提となる構造設計等の説明グループ・類似する評価と関連する構造設計等の説明グループとの関係を踏まえた解析・評価等としての説明タイミングの整理
      - ➡上記1. で抽出した「評価」に係る基本設計方針の要求事項と評価の前提となる構造設計等に係る項目とを紐づけるとともに、設計の妥当性を確認するための評価方法等を踏まえた類型化を行い、評価項目の設定
      - ➡設定した評価項目は評価の前提となる構造設計等の説明グループを踏まえて、解析・評価等としての説明タイミング（説明グループ）の設定
  - 【3. 評価項目ごとの評価方法、評価条件等の説明方針の整理】
    - 類型した評価内容ごとに解析・評価等の説明方針の整理
      - ➡上記2. の評価項目ごとに説明方針として、評価の概要、評価方法、評価のために設定が必要な評価条件等の各項目の設定等の説明方針の整理
- 上記説明方針の整理等を踏まえ、構造設計等に関連する解析・評価等に係る内容について、次頁に示す構成で「資料4」をとりまとめて説明を進めるよう整理した。

## 具体的な設備等の設計のうち、解析・評価等に係る説明方針

### 資料 4 解析・評価等

- 評価に係る説明項目の抽出 (前頁 1.)  
→ 解析・評価等の説明を行う必要がある項目 (資料 2 において設計項目を「評価」としているもの) を一覧表で整理
- 評価項目の設定 (前頁 2.)  
→ 技術基準適合性を示すための評価内容、もしくは、技術基準適合性を示すための評価条件を踏まえ、合理的に説明可能な単位で類型化した評価項目を設定
- 評価方法、評価条件等の説明 (前頁 3.)  
→ 評価項目ごとに技術基準適合性を示すための評価方法、評価条件の設定から評価結果までの一連の流れ、考え方を説明
- 添付書類の構成等  
→ 解析・評価等に係る説明を示すための添付書類の構成等の整理

評価方法、評価条件等の具体的な評価に係る説明内容を踏まえて評価項目の設定にフィードバックを適宜実施

整理した内容を申請書へ反映



## 具体的な設備等の設計のうち、解析・評価等に係る説明方針

---

### 【1. 解析・評価等の説明を行う必要がある項目の抽出】

- 基本設計方針の要求事項を踏まえた「設計項目」の整理（資料2）において、以下①，②，③の観点で解析・評価等の説明を行う必要がある項目として設計項目を「評価」とすべき事項を漏れなく抽出する。
  - ① 要求種別を評価要求としている基本設計方針
  - ② 要求種別を機能要求②としている基本設計方針のうち、機能，性能の根拠となる仕様が，容量等の数値の積み上げ，要求値との比較により，その妥当性を説明するもの。
  - ③ 上記の機能，性能の根拠となる仕様（例：ファンの容量）を系統で達成する設備は，系統設計として要求される仕様（例：主配管の外径・厚さ，ファンの原動機出力）。



# 具体的な設備等の設計のうち、解析・評価等に係る説明方針

## 資料2 第10条 閉じ込め

項目番号	基本設計方針	要求種別	申請対象設備 (1項新規①)	仕様表	設計説明分類	各基本設計方針の対象となる範囲(対象範囲は資料1別添参照)	設計項目	設計項目の考え方
11	<p>(d)放射性物質を含む液体を取り扱うグローブボックス及びオープンポートボックスは、貯槽等から放射性物質を含む液体が漏えいした場合においても漏えい検知器により検知し、警報を発する設計とする。また、グローブボックス及びオープンポートボックス底部を漏えい液受皿構造とすることにより、グローブボックス及びオープンポートボックスに放射性物質を含む液体を閉じ込めることで、放射性物質を含む液体がグローブボックス及びオープンポートボックス外に漏えいし難い設計とする。</p> <p>なお、グローブボックス及びオープンポートボックスからの漏えい防止に係る漏えい検知器の設計方針については、第2章 個別項目の「7.4その他の主要な事項」の「7.4.2警報関連設備」に示す。</p>	機能要求の 評価要求		<p>・グローブボックス(漏えい液受皿) ・オープンポートボックス(漏えい液受皿) ・低レベル廃液処理設備 漏えい液受皿液位</p>	<p>グローブボックス(オープンポートボックス、フードを含む。)</p>	10条A⑥ 漏えい液受皿を有するグローブボックス及びオープンポートボックス	<p>構造設計 (No11-1)</p> <p>&lt;関連する評価条件&gt; ・許容限界(漏えい液受皿高さ)</p>	<p>・グローブボックス及びオープンポートボックスの底部を漏えい液受皿構造とすることについて、構造設計にて説明する。</p> <p>・漏えい液受皿は液体状の放射性物質等による腐食を考慮して、ステンレス鋼(主要材料)とし、溶接した構造とすることについて、構造設計にて説明する。</p> <p>・漏えい液受皿は漏えいを検知するために、検知器が設置できる構造とすることについて、構造設計にて説明する。</p> <p>・グローブボックス及びオープンポートボックス内に収納される貯槽等からの漏えい液の全量を漏えい液受皿で保持できることを評価するために特別に考慮する構造設計として、漏えい液受皿高さ(寸法)について、構造設計にて説明する。</p>

基本設計方針等の設計方針の要求事項を担保、条件となる仕様表の仕様を記載。<>内は機種名。

<核物質等取扱ボックス(漏えい液受皿)>  
・主要寸法(たて、よこ、高さ)  
・主要材料

【仕様表】  
<核物質等取扱ボックス(漏えい液受皿)>  
・主要寸法(高さ)  
・主要材料

評価  
(評価条件:許容限界(漏えい液受皿高さ)、漏えい液受皿面積)

・漏えい液受皿を有するグローブボックス及びオープンポートボックスについて、グローブボックス及びオープンポートボックス内に収納される貯槽等からの漏えい液の全量を漏えい液受皿で保持できる設計(漏えい液受皿が必要な高さ)であることを評価にて説明する。

【仕様表】  
<核物質等取扱ボックス(漏えい液受皿)>  
・主要寸法(高さ) ※許容限界(漏えい液受皿高さ)  
・主要寸法(たて、よこ) ※漏えい液受皿面積

基本設計方針等の設計方針の要求事項に対して、解析・評価等により適合性を説明する評価項目、またその評価条件については、設計項目「評価」として整理。

資料2で設計項目「評価」として、基本設計方針について、「設計項目の考え方」欄に記載する評価内容等について、全て資料4の評価項目一覧表に展開する。

## 資料4 評価項目一覧表 別添

条文	基本設計方針 番号	解析・評価等の説明すべき項目	分類 (評価/評価条件)	説明内容	適用設備	評価項目に関連する構造設計等及び他の評価項目	評価項目に係る別添書類等 (評価条件は、評価条件の設定の方針を示す書類とする)
第10条 閉じ込めの機能 第21条 核燃料物質等による 汚染の防止	10条-11	(a) 閉じ込め 漏えい液受皿の必要高さ	【評価】	<p>漏えい液受皿を有するグローブボックス及びオープンポートボックスについて、グローブボックス及びオープンポートボックス内に収納される貯槽等からの漏えい液の全量を漏えい液受皿で保持できる設計(漏えい液受皿が必要な高さ)を有する設計であることを妥当性評価を説明する。</p> <p>&lt;核物質等取扱ボックス(漏えい液受皿)&gt; ・主要寸法(高さ) ※許容限界(漏えい液受皿高さ) ・主要寸法(たて、よこ) ※漏えい液受皿面積</p>	10条-① 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価(漏えい液受皿、施設外漏えい防止壁)	<p>(1) 評価項目に関連する構造設計等 &lt;説明Gr1&gt; ・(漏えい液受皿の構造設計)グローブボックス(オープンポートボックス、フードを含む)の構造設計[10条-11]</p> <p>&lt;説明Gr3&gt; ・(施設外漏えい防止壁の構造設計)グローブボックス(オープンポートボックス、フードを含む)の構造設計[10条-18] ・(低レベル廃液処理設備の処理能力及び貯槽容量に係るシステム設計)液体の放射性物質を取り扱う設備のシステム設計[20条-46] ・(分析設備の設備構成に係るシステム設計)液体の放射性物質を取り扱う設備のシステム設計[14条個別-116]</p>	【V-1-1-2-1】安全機能を有する施設の閉じ込めの機能に関する説明書
	10条-18	(a) 【評価】:基本設計方針を受けて、適合性のため評価により確認するもの 【評価条件】:基本設計方針が、評価方法、評価条件に係る方針		<p>施設外漏えい防止壁について、液体廃棄物を含む貯槽等からの漏えい液の全量を施設外漏えい防止壁で保持できる設計(施設外漏えい防止壁が必要な高さ)を有する設計であることを妥当性評価を説明する。</p> <p>&lt;施設外漏えい防止壁&gt; ・主要寸法(高さ) ※許容限界(施設外漏えい防止壁高さ)</p>	10条-③ 関連する施設外漏えい防止壁に係る構造設計(説明Gr3)及び液体の放射性物質を取り扱う設備のシステム設計(説明Gr3)を踏まえ、説明Gr3で説明する。	(2) 他の評価項目からのインプット条件	

## 具体的な設備等の設計のうち、解析・評価等に係る説明方針

### 【2. 解析・評価等の評価内容ごとに類型した評価項目の設定】

- 1. で抽出した「評価」に係る基本設計方針の要求事項と評価の前提となる構造設計等に係る項目とを紐づけるとともに、設計の妥当性を確認するための評価方法を踏まえた類型化を行い、評価項目を設定する。
  
- 評価項目は、評価内容を踏まえ大きく3つの評価パターンに分類する。
  - (1) 機能・性能に係る適合性評価（換気風量に係る評価，貯蔵施設の除熱評価，漏えい液受皿の液体の放射性物質の漏えい防止評価等）
  - (2) 適合性に係る仕様の設定根拠（搬送設備の容量（定格荷重），系統設計としての仕様であるポンプ／ファンの原動機出力，主配管の外径・厚さ等）
  - (3) 強度・応力評価（耐震評価，竜巻に係る強度評価等）
  
- 上述の構造設計等との紐づけを考慮し、評価の前提となる構造設計等の説明グループを踏まえた解析・評価等としての説明タイミング（説明グループ）を設定する。
  - (1) 評価の前提となる構造設計等の説明の後に解析・評価等としての説明を行うことを基本とする。
  - (2) 他の評価項目の評価結果等をインプットにする場合は、インプットを与える評価項目の説明と同時又は説明後に、当該評価項目の説明を行う。

## 具体的な設備等の設計のうち、解析・評価等に係る説明方針

---

### 【2. 解析・評価等の評価内容ごとに類型した評価項目の設定】（続き）

- （3）後段の説明グループの構造設計等が関係する場合でも，前段の説明グループで構造設計等で代表できる場合は，代表とする構造設計等の説明の後に評価項目について説明を行う。（例：負圧維持に係る風量評価に関する説明グループ1のグローブボックスと説明グループ3のグローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する設備の関係）
- （4）また，耐震評価における許容限界について，関連する構造設計等の説明時期を踏まえて段階的に評価項目の説明を行う。
- （5）設定根拠については，機種・仕様項目ごとに評価項目をまとめるため，設計説明分類ごとに，前提となるシステム設計等を踏まえて設定根拠を説明することとし，後段の説明グループでは，前段の説明グループの設定根拠の説明に追加する形で説明を行う。

# 具体的な設備等の設計のうち、解析・評価等に係る説明方針

## 2. 解析・評価等の評価内容ごとに類型した評価項目の設定

- 評価項目の一覧評価項目を以下に示す。なお、評価項目の説明グループについては、評価項目の前提となる構造設計等の説明時期、類似の評価項目に係る構造設計等の説明グループを踏まえて、解析・評価等としての説明タイミング（説明グループ）を設定する。

評価パターン	番号	評価項目	評価項目の説明Gr	評価項目の前提となる構造設計等、他の評価項目からの入力条件	
(1) 機能・性能に係る適合性評価	4条-①	臨界評価（単一ユニット）	説明Gr3	説明Gr3	[システム設計]質量管理の核的制限値の設定に係るシステム設計に係るシステム設計[4条-4,6,5,22,27] [システム設計]形状寸法管理及び質量管理の核的制限値の設定に係るシステム設計[4条-4,6,22,24,26] [構造設計]形状寸法管理を行う単一ユニットの構造設計[4条-12,22,24,26]
	4条-②	臨界評価（複数ユニット）	説明Gr3	説明Gr3	[配置設計]質量管理を行う単一ユニットの配置設計[4条-8,9,10,23,29] [配置設計]形状寸法管理及び質量管理を行う単一ユニットの配置設計[4条-8,9,10,23,25,26] [構造設計]単一ユニット（運搬・製品容器）を貯蔵するラック/ピット/棚の構造設計[4条-8,9,10,26] [構造設計]核的制限値の設定における評価条件となる運搬・製品容器の構造設計[4条-12,22,24,26] [構造設計]消火用水の放水に係る未臨界の維持に係る構造設計[11条29条-163]
	10条-①	液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価（漏えい液受皿，施設外漏えい防止堰）	説明Gr3 ※前提となる構造設計、システム設計が揃う説明Gr3で説明する。	説明Gr1	[構造設計]漏えい液受皿の構造設計[10条-11]
				説明Gr3	[構造設計]施設外漏えい防止堰の構造設計[10条-18] [システム設計]低レベル廃液処理設備の処理能力及び貯槽容量に係るシステム設計[20条-46] [システム設計]分析設備の設備構成に係るシステム設計[14条個別-116]
	11条29条-①	窒素消火装置及び二酸化炭素消火装置の消火剤容量に係る評価	説明Gr2	説明Gr2	[システム設計]窒素消火装置及び二酸化炭素消火装置の消火剤容量に係るシステム設計[11条29条-132]
	11条29条-②	グローブボックス消火装置の消火剤容量に係る評価	説明Gr2	説明Gr2	[システム設計]グローブボックス消火装置の消火剤容量に係るシステム設計[11条29条-132]

(1)評価項目の前提となる構造設計等を踏まえた設定



# 具体的な設備等の設計のうち、解析・評価等に係る説明方針

## 2. 解析・評価等の評価内容ごとに類型した評価項目の設定

評価パターン	番号	評価項目	評価項目の説明Gr	評価項目の前提となる構造設計等、他の評価項目からのインプット条件	
(1) 機能・性能に係る適合性評価	17条-①	貯蔵設備の崩壊熱除去に必要な換気風量の評価	説明Gr3 ※評価の前提となる構造設計等が揃う説明Gr3で説明する。	説明Gr1	[システム設計]貯蔵施設の崩壊熱除去に必要な換気風量の確保に係るシステム設計[17条-21] ※
				説明Gr3	[構造設計] 容器等の保管に必要な貯蔵設備の貯蔵能力に係る構造設計[17条-7,9,11,12,13,14,15,16]
	17条-②	貯蔵設備の除熱評価	説明Gr3 ※評価の前提となる構造設計等及びインプットとなる評価項目が揃う説明Gr3で説明する。	説明Gr1	[システム設計] 貯蔵施設の崩壊熱除去に必要な換気風量の確保に係るシステム設計[17条-21] [構造設計] 貯蔵施設のグローブボックスにおける崩壊熱の除去に係る構造設計[17条-21] [構造設計] 貯蔵施設のラック等における崩壊熱の除去に係る構造設計[17条-21]
				説明Gr3	[構造設計] 容器等の保管に必要な貯蔵設備の貯蔵能力に係る構造設計[17条-7,9,11,12,13,14,15,16] [評価] 貯蔵設備を設置する室、グローブボックスの設計換気風量（20条-① 換気設備の排風機として必要な換気風量の評価）
	20条-①	換気設備の排風機として必要な換気風量の評価	説明Gr3 ※評価の前提となる構造設計等及びインプットとなる評価項目が揃う説明Gr3で説明する。	説明Gr1	[システム設計、構造設計] 建屋排風機の負圧維持、崩壊熱除去等に必要な換気風量に係るシステム設計及び構造設計[20条-19] [システム設計、構造設計] 工程室排風機の負圧維持等に必要な換気風量に係るシステム設計及び構造設計[20条-23] [システム設計、構造設計] グローブボックス排風機の負圧維持、崩壊熱除去等に必要な換気風量に係るシステム設計及び構造設計[20条-19] [システム設計] 燃料加工建屋の負圧維持に係る建屋排気設備のシステム設計[23条-5,23条-12] [システム設計] 工程室の負圧維持に係る工程室排気設備のシステム設計[23条-4,23条-11] [システム設計] グローブボックスの負圧維持、オープンポートボックス及びフードの開口部風速維持に係るグローブボックス排気設備のシステム設計[23条-3,23条-10] [システム設計] 貯蔵施設の崩壊熱除去に必要な換気風量の確保に係るシステム設計[17条-21] [評価] 負圧維持に必要な換気風量（23条-① グローブボックス等、オープンポートボックス及びフード並びに工程室及び建屋の負圧維持等に必要な換気風量の評価）
				説明Gr3	[評価] 崩壊熱除去に必要な換気風量（17条-① 貯蔵設備の崩壊熱除去に必要な換気風量の評価）
	22条-①	遮蔽に係る線量率評価	説明Gr4	説明Gr4	[構造設計] 遮蔽設備の線量率評価に係る構造設計[22条-2,5,6]
	23条-①	グローブボックス等、オープンポートボックス及びフード並びに工程室及び建屋の負圧維持等に必要な換気風量の評価	説明Gr1 ※評価の前提となる負圧維持に係る構造設計（漏れ率の設定）が説明Gr3にあるが、説明Gr1のグローブボックスの負圧維持に係る構造設計（漏れ率の設定）と同様であるため、説明Gr1で説明する。	説明Gr1	[システム設計] グローブボックスの負圧維持、オープンポートボックス及びフードの開口部風速維持に係るグローブボックス排気設備のシステム設計[23条-3,-10] [システム設計] 工程室の負圧維持に係る工程室排気設備のシステム設計[23条-4,-11] [システム設計] 燃料加工建屋の負圧維持に係る建屋排気設備のシステム設計[23条-5,-12] [構造設計] グローブボックスの負圧維持、オープンポートボックス及びフードの開口部風速維持に係る構造設計[10条-3] [構造設計] グローブボックスポート破損における開口部風速維持に係る構造設計[10条-4]
			説明Gr3	[構造設計] グローブボックスポートと同等の閉じ込め機能を有する設備の負圧維持に係る構造設計[10条-3]	

(2)他の評価項目の評価結果をインプットとして使用するため、当該評価項目の説明時期を踏まえた設定

(3)評価条件の設定の考え方を前段の説明グループの構造設計等で代表できることを踏まえた説明時期の設定

# 具体的な設備等の設計のうち、解析・評価等に係る説明方針

## 2. 解析・評価等の評価内容ごとに類型した評価項目の設定

評価パターン	番号	評価項目	評価項目の説明Gr	評価項目の前提となる構造設計等、他の評価項目からの入力条件	
(2) 適合性に係る仕様の設定根拠	設定根拠-①	搬送設備の必要容量(定格荷重)に係る設定根拠	説明Gr1	説明Gr1	[構造設計]搬送設備の定格荷重に係る構造設計[16条-1]
	設定根拠-②	貯蔵設備の最大貯蔵能力の設定根拠	説明Gr3	説明Gr3	[システム設計]容器等の保管に必要な貯蔵設備の設備構成に係るシステム設計[17条-7,9,11,12,13,14,15,16]
	設定根拠-③	液体状の放射性物質の漏えい検知に係る警報動作範囲の設定根拠	説明Gr4	説明Gr4	[システム設計]液体状の放射性物質の漏えい検知に係るシステム設計[18条-6,18,24]
	設定根拠-④	容器の容量に係る設定根拠	説明Gr2 説明Gr3 ※前提となるシステム設計の各説明Grで説明する。	説明Gr2	[システム設計]窒素消火装置及び二酸化炭素消火装置の消火剤容量に係るシステム設計[11条29条-132]
				説明Gr3	[システム設計]分析設備の設備構成に係るシステム設計[14条個別-116] [システム設計]低レベル廃液処理設備の処理能力及び貯槽容量に係るシステム設計[20条-46]
	設定根拠-⑤	ろ過装置の容量に係る設定根拠	説明Gr3	説明Gr3	[システム設計]分析設備の設備構成に係るシステム設計[14条個別-116] [システム設計]低レベル廃液処理設備の処理能力及び貯槽容量に係るシステム設計[20条-46]
	設定根拠-⑥	ポンプの容量、揚程/吐出圧力に係る設定根拠	説明Gr3	説明Gr3	[システム設計]分析設備の設備構成に係るシステム設計[14条個別-116] [システム設計]低レベル廃液処理設備の処理能力及び貯槽容量に係るシステム設計[20条-46]
	設定根拠-⑦	ファン、ポンプの原動機出力に係る設定根拠	説明Gr3 ※前提となるシステム設計の各説明Grで説明する。説明Gr1分は説明Gr3の評価結果である風量をインプットとして使用するため、説明Gr3で説明する。	説明Gr1	[システム設計]建屋排気設備の系統構成に係るシステム設計[20条-16] [システム設計]工程室排気設備の系統構成に係るシステム設計[20条-21] [システム設計]グローブボックス排気設備の系統構成に係るシステム設計[20条-25]
				説明Gr3	[システム設計]分析設備の設備構成に係るシステム設計[14条個別-116] [システム設計]低レベル廃液処理設備の処理能力及び貯槽容量に係るシステム設計[20条-46] [評価]排風機の換気風量(20条-① 換気設備の排風機として必要な換気風量の評価)
設定根拠-⑧	主配管の外径、厚さに係る設定根拠	説明Gr2 説明Gr3 ※前提となるシステム設計の各説明Grで説明する。説明Gr1分は説明Gr3の評価結果である風量をインプットとして使用するため、説明Gr3で説明する。	説明Gr1	[システム設計]建屋排気設備の系統構成に係るシステム設計[20条-16] [システム設計]工程室排気設備の系統構成に係るシステム設計[20条-21] [システム設計]グローブボックス排気設備の系統構成に係るシステム設計[20条-25]	
			説明Gr2	[構造設計]消火設備の主配管に係る構造設計[11条29条-128]	
設定根拠-⑨	主配管、容器、ろ過装置、核物質等取扱ボックス(漏えい液受皿)の最高使用圧力、最高使用温度	説明Gr3	説明Gr3	[システム設計]分析設備の設備構成に係るシステム設計[14条個別-116] [システム設計]低レベル廃液処理設備の処理能力及び貯槽容量に係るシステム設計[20条-46] [評価]排気ダクトの風量(20条-① 換気設備の排風機として必要な換気風量の評価)	
				説明Gr3	[構造設計]容器・管の構造強度に係る構造設計[15条31条-2]

(5)設定根拠は、各前提となるシステム設計等の説明時期を踏まえた設定。

# 具体的な設備等の設計のうち、解析・評価等に係る説明方針

## 2. 解析・評価等の評価内容ごとに類型した評価項目の設定

評価パターン	番号	評価項目	評価項目の説明Gr	評価項目に関連する構造設計等、他の評価項目からのインプット条件	
(3) 強度・応力評価	6条27条-①	耐震評価（機器：有限要素質点系）	<p><b>説明Gr1</b> <b>説明Gr3</b></p> <p>※ 定型式を用いる評価の代表の換気設備及び有限要素モデル等を用いる評価の代表のグローブボックスの構造設計の説明を行う説明Gr1で説明する。                      なお、説明Gr2以降に構造設計の説明を行う設備について、定型式又は有限要素モデル等の評価プロセスは同様であることから、上記説明Gr1において説明する。                      ラック/ピット/棚については、臨界防止のために単一ユニット間距離の維持に必要な変位の確認が必要であるため、構造設計の説明を行う説明Gr3で、許容限界について追加して説明する。</p>	<p><b>説明Gr1</b></p> <p>[構造設計]Sクラス設備の地震力による地震力に対する構造設計[6条27条-14,-17]                      [構造設計]支持構造物、埋込金物及び基礎の設計並びに機器の支持方法の構造設計[6条27条-59]                      [構造設計]構造強度設計（有限要素モデル）[6条27条-61-1]                      [構造設計]構造強度設計（質点系モデル）[6条27条-61-1]                      [構造設計]閉じ込め機能維持設計の構造設計[6条27条-61-1]                      [構造設計]電氣的機能維持、動的機能維持設計[6条27条-61-1]                      [構造設計]基準地震動Ssに対して経路維持に必要なファン、配管/ダクト及び機械装置の構造設計[23条-21]</p>	
				説明Gr2	[構造設計]消火設備及び火災防護設備(ダンパ)の機能維持に係る構造設計[11条-87,29条-88]
				説明Gr3	[構造設計]基準地震動Ssによる地震力に対するラック/ピット/棚の構造設計[4条-15]
				説明Gr5	[構造設計]常設耐震重要重大事故等対処設備の構造設計（質点系モデル）[6条27条-26]
	6条27条-②	耐震評価（配管系：標準支持間隔）	<p>説明Gr1</p> <p>※標準支持間隔を用いる設備の代表となる換気設備の構造設計の説明を行う説明Gr1で説明する。                      なお、説明Gr2以降に構造設計の説明を行う設備について、標準支持間隔法の評価プロセスは同様であることから、上記説明Gr1において説明する。</p>	<p>説明Gr1</p> <p>[構造設計]Sクラス設備の地震力による地震力に対する構造設計[6条27条-14,-17]                      [構造設計]支持構造物、埋込金物及び基礎の設計並びに機器の支持方法[6条27条-59]                      [構造設計]構造強度設計（標準支持間隔）[6条27条-61-1]                      [構造設計]電氣的機能維持、動的機能維持設計[6条27条-61-1]</p>	
				説明Gr5	[構造設計]常設耐震重要重大事故等対処設備の構造設計（標準支持間隔）[6条27条-26]
	6条27条-③	耐震評価(建屋内における下位クラス施設の損傷、転倒及び落下による上位クラス施設への影響：機器・配管系)	説明Gr1	説明Gr1	[構造設計]耐震重要施設への波及的影響の考慮に係る構造設計[6条27条-22,90]
	6条27条-④	耐震評価(建屋外における下位クラス施設の損傷、転倒及び落下による上位クラス施設への影響：建物・構築物)	<p>説明Gr3</p> <p>※評価の前提となる下位クラス施設の建物・構築物の構造設計の説明を行う説明Gr3にて説明する。                      なお、説明Gr5で構造設計の説明を行う設備の評価についても、耐震評価プロセスは同様であることから、説明Gr3における説明に包含される。</p>	<p>説明Gr3</p> <p>[構造設計]耐震重要施設への波及的影響の考慮に係る構造設計[6条27条-22,90,91]</p>	
				説明Gr5	[構造設計]常設耐震重要重大事故等対処設備への波及的影響の考慮に係る構造設計[6条27条-31]

(4)耐震評価のうち、許容限界（臨界）を除いて前段の説明グループで説明し、後段の説明グループで許容限界を追加して説明。

## 具体的な設備等の設計のうち、解析・評価等に係る説明方針

---

### 【3. 評価項目の評価方法，評価条件等の説明】

- 2.で整理した評価項目ごとに，評価方法，評価条件等の設定の考え方を説明する。
  - 評価方法は，評価の全体がわかるように，評価の目的，評価条件，許容値・許容限界，評価式の観点で説明するとともに，各項目の設定の考え方の概要を記載する。
  - 上記の評価方法で示す評価条件等の各項目に対して，具体的な設定の考え方を，設工認申請書の添付書類の記載内容で説明することに加え，評価条件等の前提となる系統の使用方法や，インプットとなる数値の根拠がわかるように説明する。また，評価条件等について，資料3の構造設計等と関連する場合及び，既認可からの変更がある場合は注記で記載する。
- 以降に，以下の評価項目を例示として示す。なお、それ以外のMOX説明グループ1 構造設計等に関連する評価項目の説明方針を踏まえた評価パターンごとの説明内容の例示については，別添に示す。
  - 10条-① 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価（漏えい液受皿，施設外漏えい防止堰）

---

## (1) 機能・性能に係る適合性評価

### 10条-① 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価 (漏えい液受皿, 施設外漏えい防止堰)

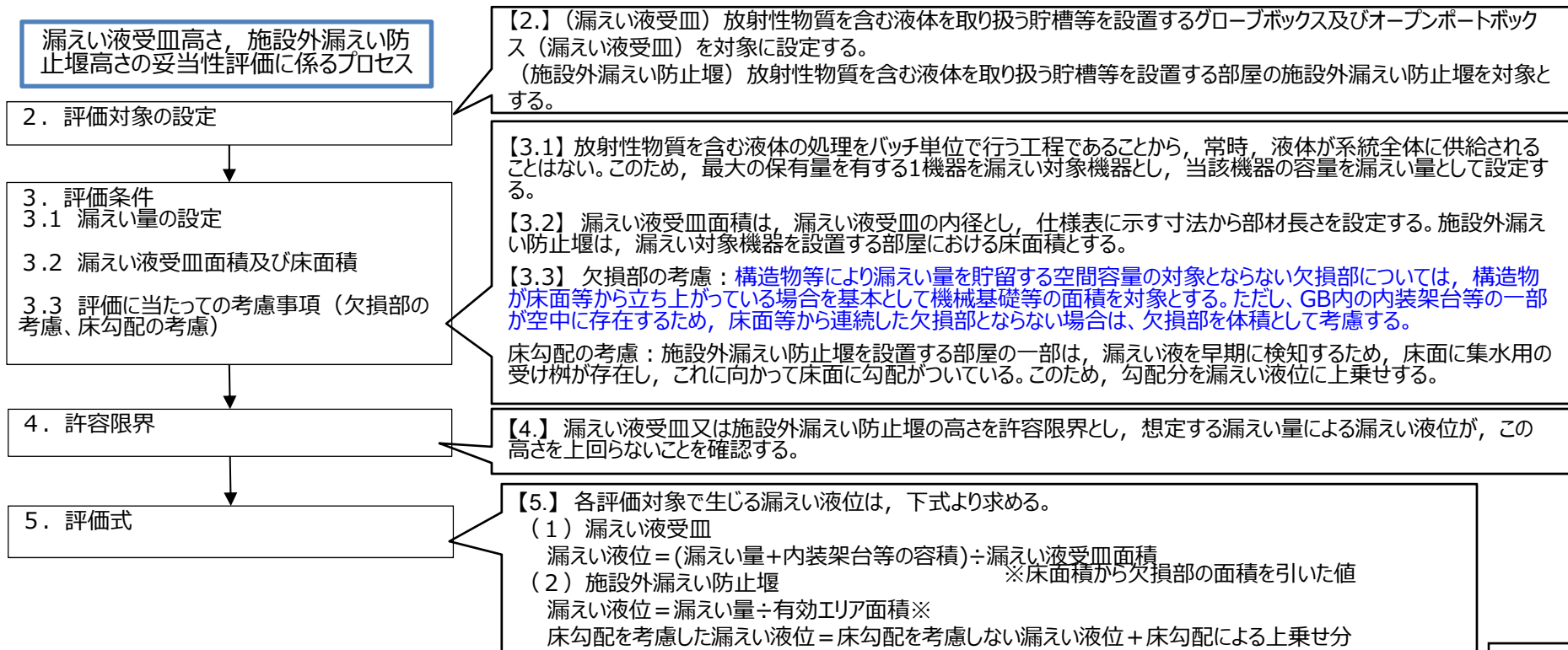
注：現状、漏えい液受皿のみの評価説明になっているが、説明Gr3で施設外漏えい防止堰の構造設計等の説明後に設定方針の考え方について追加予定



10条-① 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価（漏えい液受皿、施設外漏えい防止堰）

1. 概要

- 液体の放射性物質を取り扱うグローブボックス及びオープンポートボックス(以下、「グローブボックス等」という)の漏えい液受け皿は、内部に設置される貯槽等から放射性物質を含む液体が漏えいした場合に、グローブボックス等の外への漏えいを防止する必要があり、想定される最大漏えい量を貯留できる高さを有する設計とする。
- また、貯槽等の周囲又は貯槽等が設置される部屋の出入口に施設外漏えい防止堰は、貯槽等からの放射性物質を含む液体の漏えいの拡大を防止する必要があり、想定される最大漏えい量を貯留できる高さを有する設計とする。
- 本評価は、漏えい液受皿及び施設外漏えい防止堰が、想定される最大漏えい量に対して、必要な高さを有していることを確認することを目的とする。
- 評価にあたって、想定する漏えい量、漏えい液を保持する漏えい液受皿面積及び床面積、内装架台や機械基礎等の欠損部を踏まえ、漏えい液受皿及び部屋に生じる漏えい液の漏えい高さを算出し、設計上定める漏えい液受皿又は施設外漏えい防止堰の高さを超えないことを評価する。





## 2. 評価対象の設定

- MOX燃料加工施設で発生する液体状の放射性物質は，分析時に発生する分析済液及び管理区域内で発生する廃水であり，これらは，分析設備の分析済液処理系又は低レベル廃液処理設備で貯留し，吸着等の処理を行う。
- このうち，放射性物質濃度が比較的高い分析時に発生する分析済液に由来する液体状の放射性物質は分析設備のグローブボックスに設置する貯槽等で取り扱い，これら貯槽等から放射性物質を含む液体が漏えいした場合に，グローブボックス外への漏えいを防止するため，漏えい液受皿を設ける設計としている。また，低レベル廃液処理設備のろ過処理装置，吸着処理装置は，ろ過処理等に伴う装置内のろ過材への放射性物質の蓄積を考慮して，オープンポートボックス内に設ける設計とし，これら装置から放射性物質を含む液体が漏えいした場合に，オープンポートボックス外への漏えいを防止するため，漏えい液受皿を設ける設計としている。
- 評価対象は，上記の放射性物質を含む液体を貯留する貯槽等を設置する以下に示すグローブボックス及びオープンポートボックス（漏えい液受皿）とする。グローブボックス及びオープンポートボックス内の放射性物質を含む液体を貯留する貯槽等の配置と漏えい時にそれを受ける漏えい液受皿の関係は，「3.1 漏えい量の設定」の中で詳細を説明する。

＜低レベル廃液処理設備＞ 吸着処理オープンポートボックス、ろ過処理オープンポートボックス  
＜分析設備＞ 分析済液中和固液分離グローブボックス、ろ過・第1活性炭処理グローブボックス、  
第2活性炭・吸着処理グローブボックス

### 3. 評価条件

#### 3.1 漏えい量の設定

- 想定する漏えい量の設定は，対象となる設備の工程，構造，液体の保有量から，漏えい量を設定する。
- 漏えいを想定する分析設備の分析済液処理系及び低レベル廃液処理設備は，放射性物質を含む液体を処理する系統上の機器として，容器，ろ過装置，配管，ポンプ等並びに液体を処理する系統の他，ウラン，プルトニウム沈殿物(個体物)を乾燥・煅焼する際に発生する排ガスの洗浄・冷却を行う系統が存在する。
- このうち，液体を処理する系統については，バッチ単位で処理を行う工程（A槽に容量分の液体が貯留された後，移送経路上のろ過装置を介して，その全量をB槽へ移送する工程）であることから，常時，液体が系統全体に供給されることはない。このため，液体を移送中の配管，ポンプ等からの漏えい量については，移送先の液体を貯留する機器からの漏えい量に包含されることから，液体を貯留する機器を対象に漏えい量を設定する。また，排ガスの洗浄・冷却を行う系統は，排ガスの洗浄・冷却を目的に液体を貯留する機器が存在するため，当該機器を対象とする。
- 漏えい液受皿の高さの妥当性評価にあたっては，上記の液体を貯留する機器に対して，漏えい液受皿ごとに最大の漏えい量を有する1機器を漏えい対象機器として設定する。
- 液体を貯留する機器としては，液体を貯留する容器と液体のろ過処理等に際して液体を内包するろ過装置があり，漏えい液受皿ごとに漏えい液受皿の上部に設置する液体を貯留する機器の配置を確認して抽出を行う。抽出した液体を貯留する機器の漏えい量は次の通り設定する。

#### (1) 容器類

- 液体の貯留を目的とする（排ガスの処理を目的とした液体の貯留を含む）容器の容量を漏えい量として設定する。具体的には，次の通り。
  - 主流路上にある容器は，仕様表に記載の容量の公称値（バッチ処理における貯留液量）を漏えい量として設定する。
  - 主流路上にない容器（排ガス洗浄塔）は，設計図書を用いて，容器の容量の設計値（排ガスの洗浄・冷却における貯留液量）を漏えい量として設定する。
  - 分析設備で発生した分析済液を運ぶための携帯容器（ポリビン）は，1バッチ分を複数本にまとめてグローブボックスへ受け入れるため，分析済液の1バッチ処理量を漏えい量として設定する。

10条-① 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価（漏えい液受皿，施設外漏えい防止堰）

(2) ろ過装置類

- 液体の処理を目的とするろ過装置は，ろ過を行うための部品（フィルタ等）が機器内部に設置されることから，これらの部品の容積を考慮する必要があるが，漏えい量を保守的に算出するため，機器内部は空洞であるものとして機器内部の容積を算出する。また，算出した値（容積）の全てを漏えい量として設定する。なお，仕様表に記載する容量は処理容量（単位時間当たりの流量）であるため，漏えい量としては上記により算出された値を用いることとする。

漏えい量の設定についての詳細は，個別補足説明資料「閉込03 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価に係る評価条件について」に示す。

第3.1表 グローブボックス、オープンポートボックス内の漏えい液受皿及び放射性物質を含む液体を内包する機器の容量(代表)

設置受皿	設置機器	設定方針	機器の漏えい量[cm <sup>3</sup> ]
ろ過・第1活性炭処理グローブボックス漏えい液受皿1 (X-94)	第1活性炭処理第1プレフィルタ	(2)ろ過装置類	3000
	第1活性炭処理第2プレフィルタ	(2)ろ過装置類	3000
	第1活性炭処理第1処理塔	(2)ろ過装置類	53000
	第1活性炭処理第2処理塔	(2)ろ過装置類	53000
	第1活性炭処理液受槽	(1)容器類	65000

注：漏えい液受皿のうち，設置機器が複数あるものから，代表で示す漏えい液受皿を選択している。代表以外は添付に示す。

### 3.2 漏えい液受皿面積

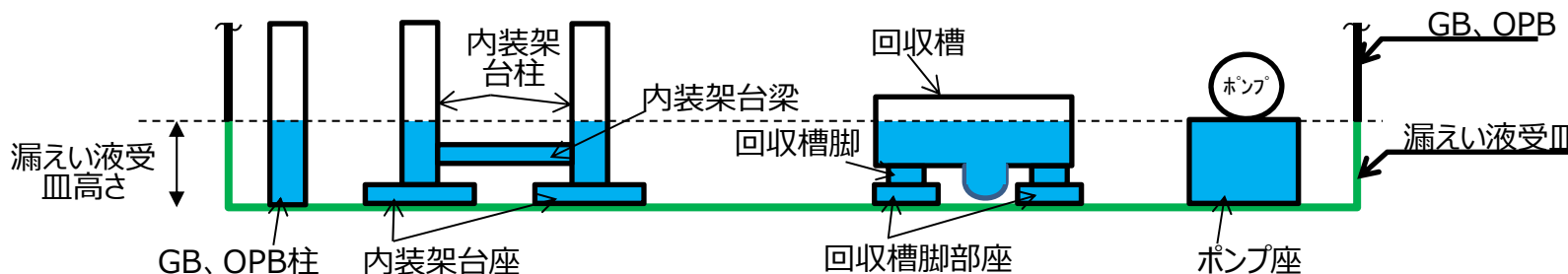
- 漏えい液受皿の面積は，漏えい液受皿の内径とし，仕様表に示す寸法から部材長さを設定する。
- 漏えい液受皿を設置するグローブボックス、オープンポートボックスの仕様表において，漏えい液受皿の主要寸法として，たて、横（どちらも内寸）の公称値を示しており，添付図面（構造図）の公差表において，主要寸法の公差を示している。
- 公称値と公差をもとに，公称値からマイナス側の公差を引いて算出した漏えい液受皿面積は，公称値で算出した漏えい液受皿面積に比べ，2%程度の減少にとどまることを確認している。
- これを踏まえ，評価条件として用いる漏えい液受皿面積は，評価に保守性を確保するため，公称値で算出した漏えい液受皿面積に，一律5%減じて設定する。

例：ろ過・第1活性炭処理グローブボックス漏えい液受皿1(X-94)の場合  $298.5\text{cm(たて)} \times 98.8\text{cm(横)} \times 0.95 = 28017\text{cm}^2$

### 3.3 欠損部の容積

- 漏えい液受皿の範囲には内装架台等が存在することから，漏えい液位の算出においては，これら内装架台等の体積を欠損部の容積として扱う。
- 欠損部の容積の設定に際しては設計図書の内装架台等の寸法より，次の通り，保守的になるように配慮して設定する。<sup>※2</sup>
  - 漏えい液受皿高さまでに干渉する体積を欠損部として考慮する。（図中の青ハッチング部の体積を欠損部とする。）
  - 同種の部材（内装架台座等）の中で複数サイズが存在する場合は，一律大きいサイズで容積を算出する。
  - 複雑な形状のものは，実構造よりも容積が大きくなるよう，四角形状や円柱を想定して容積を算出する。

※2：欠損部の容積の設定についての詳細を個別補足説明資料「閉込03 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価に係る評価条件について」に示す。



10条-① 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価（漏えい液受皿，施設外漏えい防止堰）

4. 許容限界

- 漏えい液受皿の許容限界は，漏えい液受皿高さを許容限界とし，想定する漏えい量による漏えい液位が，漏えい液受皿高さを上回らないことを確認する。※3
- 漏えい液受皿高さは，仕様表に主要寸法として高さの公称値を示しており，添付図面（構造図）の公差表において，公称値に対する公差を示しており，漏えい液受皿高さのマイナス側の公差は，ゼロである。このため，許容限界として用いる漏えい液受皿高さは，仕様表の主要寸法に記載する高さを用いる。

※3：資料3「グローブボックス（オープンポートボックス，フードを含む）の構造設計」（説明Gr1）(10条-11)において，グローブボックス及びオープンポートボックスの底部を漏えい液受皿構造とし，想定される漏えい液の全量が受けられる高さを有した構造とすることを示しており，この漏えい液受皿の高さを許容限界として設定する。

5. 計算式

- 各評価対象で生じる漏えい液位は，以下の式より求める。  
漏えい液位 = (漏えい量 + 内装架台等の容積) ÷ 漏えい液受皿面積

6. 評価結果

- 漏えい液受皿の評価結果を以下に示す。

第6.1表 漏えい液受皿の評価結果（代表）

グローブボックス漏えい液受皿	漏えい量 (cm <sup>3</sup> )	内装架台等の容積 (cm <sup>3</sup> )	漏えい量と内装架台等の容積の合計 (cm <sup>3</sup> )	漏えい液受皿たて寸法(cm)	漏えい液受皿横寸法(cm)	漏えい液受皿面積 (cm <sup>2</sup> )	漏えい液位 (cm)	漏えい液受皿高さ (cm)	判定
X-94	65000	17516	82516	298.5	98.8	28017	3	7.5	合

注：漏えい液受皿のうち，設置機器が複数あるものから，代表で示す漏えい液受皿を選択している。代表以外は添付に示す。

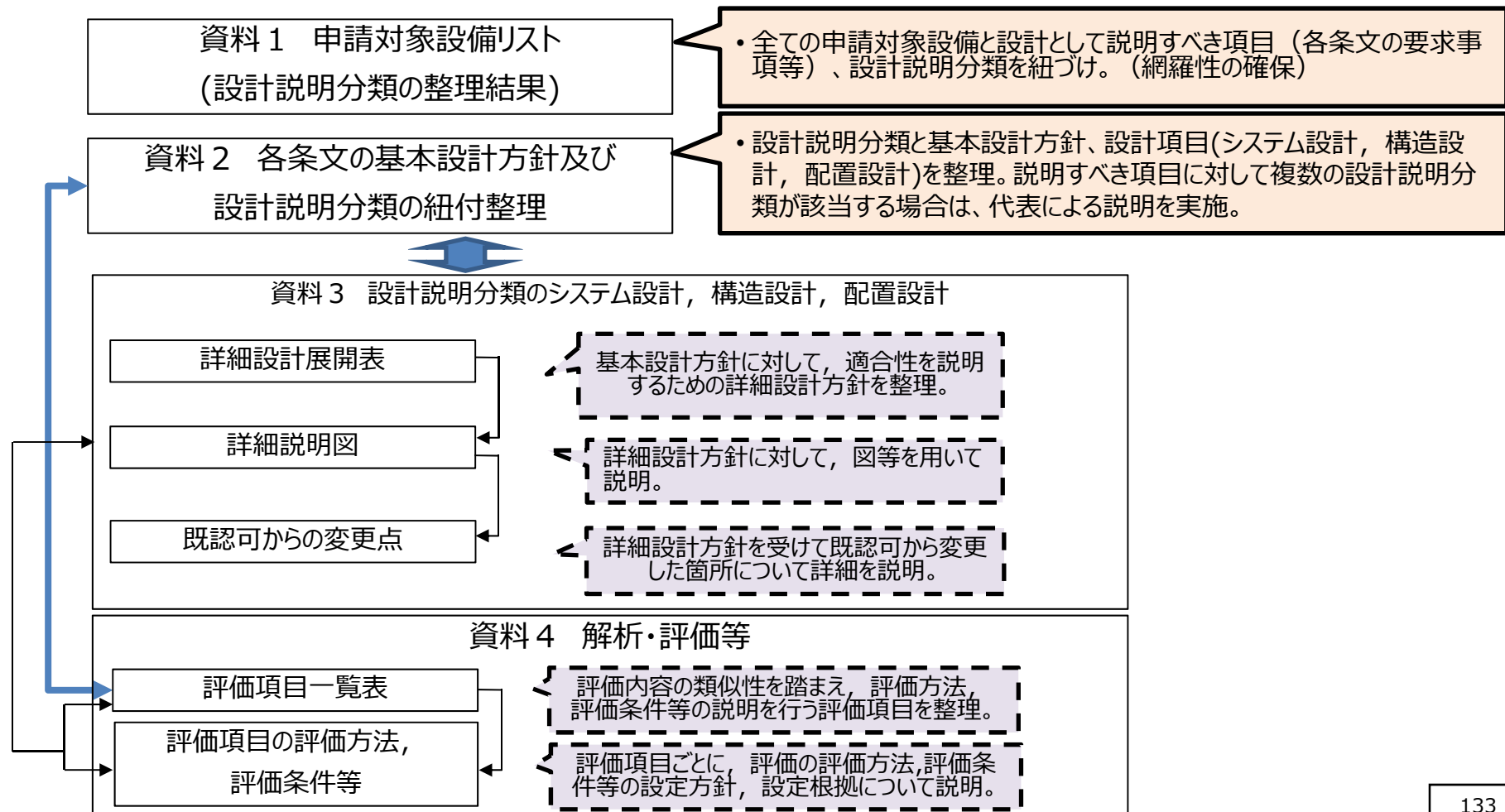
---

# 参考 1



## 「2. 具体的な設備等の設計」に係る説明

- 申請対象設備全てに対して網羅的、体系的に説明を行うため、申請対象設備と説明すべき項目（各条文の要求事項等）を紐づけるとともに、申請対象設備と説明すべき項目の関係を踏まえて設計説明分類を設定する。また、説明すべき項目の重要度や複数の設計説明分類間での関連性を考慮し、説明グループを設定する。
- 説明すべき項目として基本設計方針等の設計方針を踏まえ、設計説明分類と構造設計等の設計項目を展開し、具体的な設備等の設計として説明が必要な事項（設計項目）を抜け漏れなく抽出する。



# 「2. 具体的な設備等の設計」に係る説明

- 全ての申請対象設備に対して、抜け漏れなく具体的な設備等の設計として説明すべき項目を展開できるように、全ての設備に設計説明分類を紐づけるとともに、各設備に対する説明すべき項目として各条文の要求事項や既認可からの変更点等を整理する。

## 資料1 申請対象設備リスト (設計説明分類の整理結果)

第2回で申請する全ての申請設備に対して、基本設計方針の要求を踏まえた構造設計等を踏まえて類型した設計説明分類を設定。

説明すべき項目として既認可からの変更点を申請対象設備と紐づけ

設計説明分類が要求を受ける対象条文の明確化。

番号	機器	数量	設計説明分類	設計説明分類の主条文	機種	変更区分	既設工認からの設計変更の有無	既設工認からの主な変更内容	設計説明分類が要求を受ける対象条文の明確化											
									第五(注1)第1項	第六(注1)第1項	第六(注2)第2項	第六(注3)第3項	第七(注2)第1項	第八(注3)第1項	第八(注3)第2項	第八(注3)第3項	第八(注3)第4項	第八(注3)第5項	第八(注3)第6項	
344	粉末一時保管装置グローブボックス-1	1	グローブボックス(オープンポートボックス、フードを含む。)	第10条	核物質等取扱ボックス	新設(既認可)	耐震(6条) 火災(11条,29条)	(耐震) ・耐震クラス変更により補強材(サポート部材厚さ)等を変更(耐震計算書を新規に作成) (火災) ・気密パネル材料を難燃化 ・火災感知機能強化のためグローブボックス温度監視装置及びコネクタ部を追加 ・消火ガス入口管台を追加	—	B-1	B-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
345	粉末一時保管装置グローブボックス-2	1	グローブボックス(オープンポートボックス、フードを含む。)	第10条	核物質等取扱ボックス	新設(既認可)	耐震(6条) 火災(11条,29条)	(耐震) ・補強材(サポート部材厚さ)等を変更 ・既設工認からの耐震計算条件の変更 (火災) ・気密パネル材料を難燃化 ・火災感知機能強化のためグローブボックス温度監視装置を設置	—	B-1	B-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
346	粉末一時保管装置グローブボックス-3	1	グローブボックス(オープンポートボックス、フードを含む。)	第10条	核物質等取扱ボックス	新設(既認可)	耐震(6条) 火災(11条,29条)	(耐震) ・補強材(サポート部材厚さ)等を変更 ・既設工認からの耐震計算条件の変更 (火災) ・気密パネル材料を難燃化 ・火災感知機能強化のためグローブボックス温度監視装置及びコネクタ部を追加 ・消火ガス入口管台を追加	—	B-1	B-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—

# 「2. 具体的な設備等の設計」に係る説明

- 施設共通 基本設計方針についても、関連する設計説明分類を明確にし、資料2以降、展開を行う。(資料2への展開については次ページ)

申請対象設備リストの施設共通 基本設計方針ごとに、要求を受ける対象がわかるように、該当する基本設計方針の主語等を記載し、( )に関連する設計説明分類の番号を記載。

設計説明分類

番号	設計説明分類
1	グローブボックス (オープンポートボックス、フードを含む)
2	グローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する設備
3	換気設備
4	液体の放射性物質を取り扱う設備
5	運搬・製品容器
6	機械装置・搬送設備
7	施設外漏えい防止堰
8	洞道
9	ラック/ピット/棚
10	消火設備
11	火災防護設備 (ダンパ)
12	火災防護設備 (シャッタ)
13	警報設備等
14	遮蔽扉、遮蔽蓋
15	その他 (非管理区域換気空調設備、窒素ガス供給設備)
16	その他 (被覆施設、組立施設等の設備構成)

資料1 申請対象設備リスト (設計説明分類の整理結果)

条文	施設共通 基本設計方針	施設共通 基本設計方針の対象 (関連する設計説明分類番号)	申請時期						備考	
			1	2-1 (2項変更)	2-2 (1項新規)	3-1 (2項変更)	3-2 (1項新規)	4-1 (2項変更)		4-2 (1項新規)
第4条 核燃料物質の臨界防止	臨界計算に係る考慮事項	単一ユニット設定する設計説明分類及び複数ユニット評価を実施する設計説明分類 (1, 2, 4, 6, 9)	-	○	○	○	○	-	○	
第8条 外部からの衝撃による損傷の防止 (外部火災)	防火帯の運用	設計説明分類共通 (1~16) ※第1回申請から追加説明なし	○	○	○	○	○	○	○	
第20条 廃棄施設	廃棄物保管用容器に対する考慮事項	- (第2回対象なし)	-	-	-	-	-	-	○	

# 「2. 具体的な設備等の設計」に係る説明

資料1

資料2

条文	施設共通 基本設計方針	施設共通 基本設計方針の対象 (関連する設計説明分類番号)	基本設計方針	主な設備	申請対象設備		設計説明分類 (下線は代表)	各基本設計方針の対象となる範囲(対象範囲は資料1別添参照)	第2回申請		設計項目の考え方	説明グループの考え方
					申請対象設備 (2項変更②)	申請対象設備 (1項新規①)			設計説明分類の設計項目	設計項目の考え方		
第4条 核燃料物質の 臨界防止	臨界計算に係る考慮事項	単一ユニット設定する設計説明分類及び複数ユニット評価を実施する設計説明分類 (1, 2, 4, 6, 9)					グループボックス(オープンポートボックス、フードを含む。)	-	評価			【4条-10 代表】 ・使用する臨界計算コードの信頼性については、臨界計算コードは共通したものをを使用するため、主要な設備であるグループボックス(オープンポートボックス、フードを含む。)において代表にGr3で説明する。
第8条 外部からの衝撃による損傷の防止 (外部火災)	防火帯の運用	設計説明分類共通 (1~16) ※第1回申請から追加説明なし	また、参考とする文献は、公表された信頼度の十分高いものとし、また、使用する臨界計算コードは、実験値との対比がなされ、信頼度の十分高いことが立証されたものを用いる。 複数ユニットに対しては、臨界計算コードにより中性子実効増倍率を計算し、未臨界(中性子実効増倍率が0.95以下)となるように単一ユニットの配置を設定する。	施設共通 基本設計方針 (臨界計算に係る考慮事項)	施設共通 基本設計方針 (臨界計算に係る考慮事項)	施設共通 基本設計方針 (臨界計算に係る考慮事項)	グループボックスと同等の閉じ込め機能を有する設備	-	評価	使用する臨界計算コードの信頼性について、評価において説明する。		<4条-10 代表以外> Gr3「グループボックス(オープンポートボックス、フードを含む。)」の4条-10を代表として説明する。
		第4条抜粋					液体の放射性物質を取り扱う設備	-	評価			<4条-10 代表以外> Gr3「グループボックス(オープンポートボックス、フードを含む。)」の4条-10を代表として説明する。
							機械装置・搬送設備	-	評価			<4条-10 代表以外> Gr3「グループボックス(オープンポートボックス、フードを含む。)」の4条-10を代表として説明する。
							ラック/ピット/棚	-	評価			<4条-10 代表以外> Gr3「グループボックス(オープンポートボックス、フードを含む。)」の4条-10を代表として説明する。
		第8条抜粋	・延焼防止機能を損なわないために、防火帯内の維持管理を行うとともに防火帯内には原則として可燃物となるものは設置せず、可燃物を含む機器等を設置する場合には、必要最小限として不燃性シートで覆う等の対策を行うこと	施設共通 基本設計方針 (防火帯の運用)	第一回申請と同一							- (第1回申請内容と同じ)

資料1で整理した関連する設計説明分類を記載。設計説明分類共通の施設共通基本設計方針の場合は、グループボックス(オープンポートボックス、フードを含む。)の設計説明分類で基本的に展開することとする。

第2回申請対象設備を踏まえても、第1回申請から追加の説明事項がない施設共通 基本設計方針については、「- (第1回申請内容と同じ)」とする。

基本設計方針と施設共通 基本設計方針を紐づけるため、主な設備欄、申請対象設備欄で示す。

# 「2. 具体的な設備等の設計」に係る説明

## 資料1 申請対象設備リスト (設計説明分類の整理結果)

- 設計基準と重大事故で兼用する設備については、「兼用(主従)」欄に主:主の設備区分、従:従の設備区分を記載し、設備区分の主従を明確にする。

番号	機器	数量	設計説明分類	設計説明分類の主条文	施設区分						機種	設置場所	申請時期及び申請回次	変更区分	DB区分	SA区分	耐震設計	兼用(主従)	共用(主従)	備考	
					放射性廃棄物の廃棄施設	気体廃棄物の廃棄設備	工程室排気設備														
455	工程室排風機入口手動ダンパ	2	換気設備	第10条	放射性廃棄物の廃棄施設	—	気体廃棄物の廃棄設備	工程室排気設備	—	—	—	—	燃料加工建屋	2-2	新設(新規)	非安重	常設	C/1.2S s	主:工程室排気設備 従:外部放出抑制設備	—	—
456	工程室排気閉止ダンパ	2	換気設備	第30条	放射性廃棄物の廃棄施設	—	気体廃棄物の廃棄設備	工程室排気設備	—	—	—	—	燃料加工建屋	2-2	新設(新規)	非安重	常設	C/(C) 注16	主:外部放出抑制設備 従:工程室排気設備	—	—

番号	機器	数量	設計説明分類	設計説明分類の主条文
455	工程室排風機入口手動ダンパ	2	換気設備	第10条

兼用(主従)
主:工程室排気設備 従:外部放出抑制設備

主の設備区分、従:従の設備区分

# 「2. 具体的な設備等の設計」に係る説明

- 申請対象設備と関連付けた設計説明分類をもとに、説明すべき項目である条文ごとの基本設計方針と設計説明分類とを紐づけするとともに、基本設計方針を受けて設計説明分類の適合性として示すべき設計項目（システム設計，構造設計，配置設計）を明確にする。
- 同じ設計として説明すべき項目に複数の設計説明分類が関係する場合は、要求事項を最も包含する設計説明分類を代表とし、構造設計等を説明する対象とする。

**資料2 各条文の基本設計方針及び設計説明分類の紐付整理**

項目番号	基本設計方針	要求種別	第2回申請			
			設計説明分類	設計説明分類の設計項目	設計項目の考え方	説明グループの考え方
8	(9)核燃料物質等の漏えいに対する措置等に係る設計方針 核燃料物質等を限定された区域に適切に閉じ込めるため、核燃料物質等の漏えいに対する措置等として、以下の設計を講じる。 (a)核燃料物質等を取り扱う設備は、内包する物質の種類に応じて適切な腐食対策を講じる設計とする。	機能要求②	グローブボックス (オープンポートボックス、フードを含む。)	構造設計	・グローブボックスの内包する核燃料物質等による腐食の対策を構造設計にて説明する。  ・オープンポートボックスの内包する核燃料物質等による腐食の対策を構造設計にて説明する。  ・フードの内包する核燃料物質等による腐食の対策を構造設計にて説明する。	【10条-8 代表】説明Gr1 ・内包する核燃料物質等による腐食対策については、グローブボックス（オープンポートボックス、フードを含む。）の閉じ込めの機能に係る設計であるため、説明Gr1にて説明する。また、腐食対策は、腐食し難い材料としてステンレス鋼を使用する共通の設計方針であるため、閉じ込めの主要設備である「グローブボックス（オープンポートボックス、フードを含む。）」を代表に説明する。  <No.8>代表以外 ・グローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する設備 ・換気設備 ・液体の放射性物質を取り扱う設備
			グローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する設備	構造設計	・スタック乾燥装置の内包する核燃料物質等による腐食の対策を構造設計にて説明する。	<10条-8 代表以外> ・腐食対策でステンレス鋼としている設計の代表であるため、Gr1「グローブボックス（オープンポートボックス、フードを含む。）」の10条-8を代表として説明する。
			換気設備	構造設計	・グローブボックス排気ダクト、グローブボックス排気フィルタユニット、グローブボックス排気フィルタ、グローブボックス給気フィルタ及びグローブボックス排気フィルタユニットより上流に設置するダンパ並びに空素循環ファン、空素循環冷却機及び空素循環ダクトの内包する核燃料物質等による腐食の対策を構造設計にて説明する。	<10条-8 代表以外> 上記と同じ。
			液体の放射性物質を取り扱う設備	構造設計	放射性物質を含む液体を内包する容器、ろ過装置、ポンプ、配管について、内包する核燃料物質等による腐食の対策を構造設計にて説明する。	<10条-8 代表以外> 上記と同じ。

代表として説明する設計説明分類に下線を引く。

重複する記載は、視認性を上げるため対応する記載と紐付けて省略する。



# 「2. 具体的な設備等の設計」に係る説明

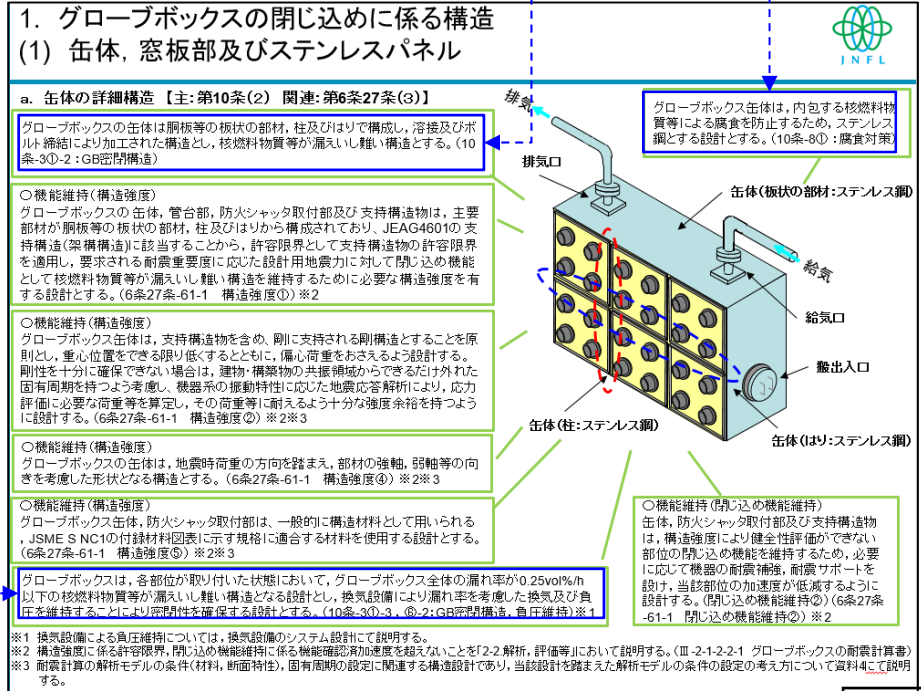
## 資料3「詳細設計展開表」(グローブボックス(オープンポートボックス、フードを含む)の構造設計)

条文	基本設計方針番号	基本設計方針	代表以外の設計説明分類	添付書類 詳細設計方針	設計分類	構造設計
10条 閉じ込め				【V-1-1-2-1 3.1.1 グローブボックス】 (1) 構造 グローブボックスは本体をステンレス鋼とし、ステンレス鋼製の本体を溶接及びボルト締結により加工する。(1)その構造面にグローブポートを有する透明なパネル等をガスケットを介して取り付ける。(2)グローブボックスは、その閉じ込め機能を損なうことなく物品の搬入が行える設計とする。(3)密閉構造 グローブボックスは、ステンレス鋼製の本体を溶接及びボルト締結により加工し、(1)その構造面にグローブポートを有する透明なパネル等をガスケットを介して取り付ける。(2)また、グローブポートには漏れ防止のために製作したグローブを取り付けること(3)で、給気口及び排気口を設けず、漏れ率を $0.25\text{vol\%/h}$ 以下とする。また、給気口及び排気口は、グローブボックス内の放射性物質の漏れを防止するため、グローブボックス上部に風向き付け、グローブボックスの換気設備としての上流、下流を考慮して設置する設計とする。(4)換気設備によりグローブボックスの漏れ率を考慮した換気及びグローブボックス内を換気することで、密閉性を確保する設計とする。(5)なお、グローブボックスの負圧維持及び空気流入風速の維持に係る換気設備の詳細設計方針については、「3.12 換気設備」に示す。 【V-1-1-2-1 3.10 分析設備】 (1) 構造 放射性物質等を取り扱う分析設備は、グローブボックスに収納する設計とする。ただし、プレートカウンタ・カウンタ分析、示踪物分析及放射性測定を行うため、一部の分析装置はグローブボックス外に設置し、グローブボックスと分析装置を接続することにより、放射性物質等が漏れない。 【V-1-1-2-1 3.1.1 グローブボックス】 (6) 腐食対策 グローブボックスは、本体をステンレス鋼とすることで、内包する放射性物質等による腐食を防止する設計とする。(1)	構造設計	【グローブボックス】 ・MOX燃料加工施設は、加工工程において、非密封の核燃料物質のMOX粉末、スレト等を取り扱うことから、作業環境中に核燃料物質が飛散又は漏れを防止するため、グローブボックス内で加工機器、容器等を取り扱う設計とする。グローブボックスは負圧維持のための給気口及び排気口、清拭に必要となる消火配管等の管台、運転に必要な窓板部、コネクタ部等を取り付ける構造とする。グローブボックスは、グローブボックス全体の漏れ率が $0.25\text{vol\%/h}$ 以下の核燃料物質等が漏れにくい構造とし、換気設備により漏れ率を考慮した換気及び負圧を維持することにより密閉性を確保する設計とする。(1)①-1、②-1、③-1、④-1、⑤-1、⑥-1
10条-3		(2)グローブボックス等の閉じ込めに係る設計方針 グローブボックス等は、グローブボックス排気設備により負圧を維持し、オープンポートボックス及びフードは、グローブボックス排気設備により開口部からの空気流入風速を確保する設計とする。	(代表以外の設計説明分類なし)		構造設計	【グローブボックス】 ・グローブボックスの本体は鋼板等の板状の部材、柱及びはりで構成し、防火シャッタ取付部は、ステンレス製の鋼板等の板状の部材で構成し、溶接及びボルト締結により加工された構造とし、核燃料物質等が漏れにくい構造とする。(1)②-2 ・グローブボックスは、各部位が取り付けられた状態において、グローブボックス全体の漏れ率が $0.25\text{vol\%/h}$ 以下の核燃料物質等が漏れにくい構造となる設計とし、換気設備により漏れ率を考慮した換気及び負圧を維持することにより密閉性を確保する設計とする。(1)③-3、④-2
10条-8		(3)核燃料物質等の漏れに対する措置等に係る設計方針 核燃料物質等を限定された区域に適切に閉じ込めるため、核燃料物質等の漏れに対する措置等として、以下の設計を講じる。 (a)核燃料物質等を取り扱う設備は、内包する物質の種類に応じて適切な腐食対策を講じる設計とする。	グローブボックスと同等の閉じ込め機能を有する設備 ・換気設備 ・液体の放射性物質を取り扱う設備	(代表) グローブボックスは、本体をステンレス鋼とすることで、内包する放射性物質等による腐食を防止する設計とする。(1)	構造設計	【グローブボックス】 ・グローブボックスの本体は、内包する核燃料物質等による腐食を防止するため、ステンレス鋼とする設計とする。(1)
				(代表の設計説明分類から差分なし)	構造設計	(代表設備と構造は異なるものの、代表の設計説明分類と設計方針内容(1)②、③)は同様であるため、差分なし)

・基本設計方針等の要求事項ごとに、対応する構造設計等の詳細設計方針を記載。  
・対象となる全ての設備に対する共通的な詳細設計方針を記載し、さらに設備間で異なる箇所がある場合は、対象設備を明確にした上で、該当する詳細設計方針を示す。

・資料2で整理した設計説明分類と紐づく基本設計方針を記載。  
・また、複数の設計説明分類で構造設計等が同様な場合は、代表となる設計説明分類で詳細設計方針を展開し、代表以外については、代表との差分の有無を明確にし、差分がある場合は、該当する詳細設計方針を示す。

・「詳細設計展開表」で整理した詳細設計方針は図を用いた説明により、詳細設計方針の設計内容を明確化。



「詳細説明図」(グローブボックス(オープンポートボックス、フードを含む)の構造設計)

# 「2. 具体的な設備等の設計」に係る説明

## 資料2 各条文の基本設計方針及び設計説明分類の紐付整理（評価項目との紐付）

基本設計方針の要求種別を踏まえて評価として考慮する項目を抜けなく抽出する。

「2-2：解析、評価等」における解析・評価の条件（耐震の場合、解析モデルの設定条件など）の設定に当たって、「2-1：システム設計、構造設計等」で特別に考慮する事項

項目番号	基本設計方針	要求種別	展開事項	説明対象	申請対象設備 (2項変更②)	申請対象設備 (1項新規①)	設計説明分類	第2回申請		
								設計説明分類の設計項目	設計項目の考え方	説明グループの考え方
11	(d)放射性物質を含む液体を取り扱うグローブボックス及びオープンポートボックスは、貯槽等から放射性物質を含む液体が漏えいした場合においても漏えい検知器により検知し、警報を発する設計とする。ともに、グローブボックス及びオープンポートボックス底部を漏えい液受皿構造とすることにより、グローブボックス及びオープンポートボックスに放射性物質を含む液体を閉じ込めることで、放射性物質を含む液体がグローブボックス及びオープンポートボックス外に漏えいし難い設計とする。 なお、グローブボックス及びオープンポートボックスからの漏えい防止に係る漏えい検知器の設計方針については、第2章 個別項目の「7.4その他の主要な事項」の「7.4.2警報関連設備」に示す。	機能要求 ② 評価要求	基本方針 設計方針(閉じ込め) 評価(閉じ込め)	○	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>・グローブボックス(漏えい液受皿)</li> <li>・オープンポートボックス(漏えい液受皿)</li> <li>・低レベル廃液処理設備 漏えい液受皿液位</li> <li>・分析済液処理装置 漏えい液受皿液位</li> </ul>	グローブボックス(オープンポートボックス、フードを含む)	構造設計 (No11-1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・グローブボックス及びオープンポートボックスの漏えい液受皿構造について、漏えいし難い構造、漏えい量を考慮した必要高さとするを構造設計にて説明する。</li> </ul>	【Gr1】 ・グローブボックス及びオープンポートボックスの漏えい液受皿構造における漏えいし難い構造、漏えい量を考慮した必要高さについて、Gr1で説明する。
							評価 (No11-1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・漏えい液受皿を有するグローブボックス及びオープンポートボックスについて、グローブボックス及びオープンポートボックス内に収納される貯槽等からの漏えい液の全量を漏えい液受皿で保持できる設計であることを評価にて説明する。</li> </ul>	【Gr1】 ・漏えい液受皿を有するグローブボックス及びオープンポートボックスにおける貯槽等からの漏えい液の全量を漏えい液受皿で保持できることの評価について、Gr1で説明する。	
							(漏えい検知に係るシステム設計については、第2章 個別項目の「7.4その他の主要な事項」の「7.4.2警報関連設備」で展開する。)			

構造設計等と関係する評価の項目については関係性を明確にする。

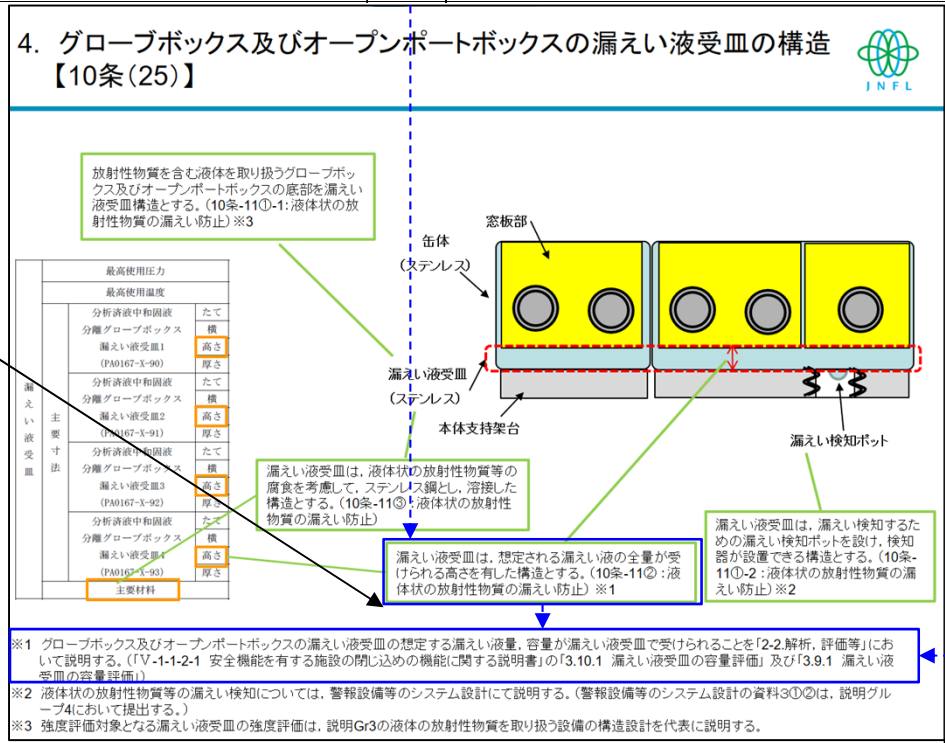
構造設計等を踏まえて評価として示す内容を説明する

# 「2. 具体的な設備等の設計」に係る説明

資料3「詳細設計展開表」(グローブボックス(オープンポートボックス、フードを含む)の構造設計) (評価項目との紐付)

条文	基本設計方針番号	基本設計方針	代表以外の設計説明分類	添付書類 詳細設計方針	設計分類	構造設計
10条 閉じ込め		(d)放射性物質を含む液体を取り扱うグローブボックス及びオープンポートボックスは、貯槽等から放射性物質を含む液体が漏えいした場合においても漏えい検知器により検知し、警報を発する設計とする。また、グローブボックス及びオープンポートボックスの底部を漏えい液受皿構造とすることにより、グローブボックス及びオープンポートボックスに放射性物質を含む液体を閉じ込めることで、放射性物質を含む液体がグローブボックス及びオープンポートボックス外に漏えいし難い設計とする。 なお、グローブボックス及びオープンポートボックスからの漏えい防止に係る漏えい検知器の設計方針については、第2章個別項目の「7.4その他の主要な事項」の「7.4.2警報関連設備」に示す。	(代表以外の設計説明分類なし)	【V-1-1-2-1 3.10 分析設備】 (6) グローブボックスによる閉じ込め グローブボックス内に設置される貯槽等から放射性物質を含む液体が漏えいした場合は、漏えい検知器により漏えいを検知し、警報を発する設計とする。また、グローブボックス底部を漏えい液受皿構造(①)とし、漏えい液受皿は想定される最大漏えい量を保持できる高さとする(②)とともに、放射性物質を含む液体による腐食を考慮して、漏えい液受皿の材質をステンレス鋼とすることで、放射性物質を含む液体をグローブボックス内に閉じ込める設計とする。 (③) なお、貯槽等からの漏えい液の全量を漏えい液受皿で保持できることを「3.10.1 漏えい液受皿の容量評価」に示す。(④)また、グローブボックスからの漏えい防止に係る漏えい検知器の詳細設計方針については、「V-1-1-11 警報設備等に関する説明書」に示す。 【V-1-1-2-1 3.9 低レベル廃液処理設備】 (6) オープンポートボックスによる閉じ込め オープンポートボックス内に設置される貯槽等から液体廃棄物が漏えいした場合は、漏えい検知器により漏えいを検知し、警報を発する設計とする。また、オープンポートボックス底部を漏えい液受皿構造(①)とし、漏えい液受皿は想定される最大漏えい量を保持できる高さとする(②)とともに、液体廃棄物による腐食を考慮して材質をステンレス鋼とすることで、液体廃棄物をオープンポートボックス内に閉じ込める設計とする。(③) なお、貯槽等からの漏えい液の全量を漏えい液受皿で保持できることを「3.9.1 漏えい液受皿の容量評価」に示す。(④)また、オープンポートボックスからの漏えい防止に係る漏えい検知器の詳細設計方針については、「V-1-1-11 警報設備等に関する説明書」に示す。	構造設計	【グローブボックス】【オープンポートボックス】 ・放射性物質を含む液体を取り扱うグローブボックス及びオープンポートボックスの底部を漏えい液受皿構造とする。(①-1) ・漏えい液受皿は、想定される漏えい液の全量が受けられる高さを有した構造とする。(②) ・漏えい液受皿は、液体状の放射性物質等の腐食を考慮して、ステンレス鋼とし、溶接した構造とする。(③) ・漏えい液受皿は、漏えい検知するための漏えい検知ポットを設け、検知器が設置できる構造とする。(①-2)
10条-11					評価	【グローブボックス】【オープンポートボックス】 ・想定される漏えい液を受けられる容量を有していることを評価する。

詳細説明図において、評価に係る構造設計等を評価内容と合わせて紐付。



「詳細説明図」(グローブボックス(オープンポートボックス、フードを含む)の構造設計)

# 「2. 具体的な設備等の設計」に係る説明

## 資料4「評価項目一覧表」

- 「評価項目一覧表」は、今回申請において評価方法、評価条件等を説明する評価項目について、評価パターン、評価概要、説明時期、関連する構造設計等及び他の評価項目からのインプットをまとめた表とする。
- 「評価項目一覧表」は、別添で整理した評価項目の結果を集約して作成する。

資料4 評価項目一覧表

評価パターン	番号	評価項目	評価概要	説明時期	評価項目に関連する構造設計等及び他の評価項目 ( (1)関連する構造設計等, (2)他の評価項目からのインプット条件 )
(1) 機能・性能に係る適合性評価	4条-①	臨界評価(単一ユニット)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・質量管理、形状寸法を制限し得る設備・機器、燃料集合体を取り扱う工程及びウラン燃料棒を取り扱う工程に係る核的制限値について、取り扱う核燃料物質の条件、参考とする文献、計算コード等を踏まえ適切な核的制限値となっていることを評価にて説明する。</li> </ul>	<p>&lt;説明Gr3&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・評価の前提となる単一ユニットに係る構造設計及びシステム設計の説明を行う説明Gr3において説明する。</li> </ul>	<p>(1) 評価項目に関連する構造設計等</p> <p>&lt;説明Gr3&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・(質量管理の核的制限値の設定に係るシステム設計) グローブボックス(オープンポートボックス、フードを含む)のシステム設計【4条-4,6,5,22,27】</li> <li>・(形状寸法管理(平板厚さ, 段数, 体数管理)及び質量管理(本数管理)の核的制限値の設定に係るシステム設計) 機械装置・搬送設備のシステム設計【4条-4,6,22,24,26】</li> <li>・(形状寸法管理(平板厚さ, 段数, 体数管理, ベレット積載部高さ)を行う単一ユニットの構造設計) 機械装置・搬送設備の構造設計【4条-12,22,24,26】</li> </ul> <p>(2) 他の評価項目からのインプット条件</p> <p>—</p>
(1) 機能・性能に係る適合性評価	4条-②	臨界評価(複数ユニット)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・質量管理を行う単一ユニットについて、取り扱う核燃料物質の条件、参考とする文献、計算コード等を踏まえ、適切な単一ユニット間距離等が設定されていることを評価にて説明する。</li> <li>・形状寸法管理(平板厚さ, 段数)及び質量管理(本数管理)を行う機械装置・搬送設備については、単一ユニットとしての評価が複数ユニットとしての評価を包絡していることを説明する。</li> <li>・単一ユニット(運搬・製品容器)を貯蔵するラック/ビット/棚について、取り扱う核燃料物質の条件、参考とする文献、計算コード等を踏まえ、適切な単一ユニット相互間の距離が設定されていること及び、構成部材として適切な中性子吸収材が設定されていることを評価にて説明する。</li> </ul>	<p>&lt;説明Gr3&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・評価の前提となる複数ユニットの配置設計及び構造設計の説明を行う説明Gr3において説明する。</li> </ul>	<p>(1) 評価項目に関連する構造設計等</p> <p>&lt;説明Gr3&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・(質量管理を行う単一ユニットの配置設計) グローブボックス(オープンポートボックス、フードを含む)の配置設計【4条-8,9,10,23,29】</li> <li>・(形状寸法管理(平板厚さ, 段数, 体数管理)を行う単一ユニットの配置設計) 機械装置・搬送設備の配置設計【4条-8,9,10,23,25,26】</li> <li>・(単一ユニット(運搬・製品容器)を貯蔵するラック/ビット/棚の構造設計) ラック/ビット/棚の構造設計【4条-8,9,10,26】</li> <li>・(核的制限値の設定における評価条件となる運搬・製品容器の構造設計) 運搬・製品容器の構造設計【4条-12,22,24,26】</li> <li>・(消火用水の放水に係る未臨界の維持に係る構造設計) ラック/ビット/棚の構造設計【11条29条-163】</li> </ul> <p>(2) 他の評価項目からのインプット条件</p> <p>—</p>
(1) 機能・性能に係る適合性評価	10条-①	液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価(漏えい液受皿, 施設外漏えい防止堰)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・漏えい液受皿を有するグローブボックス及びオープンポートボックスについて、グローブボックス及びオープンポートボックス内に収納される貯槽等からの漏えい液の全量を漏えい液受皿で保持できる設計(漏えい液受皿が必要な高さを有する設計)であることの妥当性評価を説明する。</li> <li>・施設外漏えい防止堰について、液体廃棄物を内包する貯槽等からの漏えい液の全量を施設外漏えい防止堰で保持できる設計(施設外漏えい防止堰が必要な高さを有する設計)であることの妥当性評価を説明する。</li> </ul>	<p>&lt;説明Gr3&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・評価の前提となる構造設計及びシステム設計が出揃う説明Gr3で説明する。</li> </ul>	<p>(1) 評価項目に関連する構造設計等</p> <p>&lt;説明Gr1&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・(漏えい液受皿の構造設計) グローブボックス(オープンポートボックス、フードを含む)の構造設計【10条-11】</li> </ul> <p>&lt;説明Gr3&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・(施設外漏えい防止堰の構造設計) グローブボックス(オープンポートボックス、フードを含む)の構造設計【10条-18】</li> <li>・(低レベル廃液処理設備の処理能力及び貯槽容量に係るシステム設計) 液体の放射性物質を取り扱う設備のシステム設計【20条-46】</li> <li>・(分析設備の設備構成に係るシステム設計) 液体の放射性物質を取り扱う設備のシステム設計【14条個別1-116】</li> </ul> <p>(2) 他の評価項目からのインプット条件</p> <p>—</p>



# 「2. 具体的な設備等の設計」に係る説明

## 資料4「評価項目一覧表」(別添)

- 資料4 評価項目一覧表の別添において、資料2の設計項目を「評価」とする基本設計方針等の設計方針を資料4の説明項目として漏れなく抽出する。

資料2 第10条 閉じ込め

項目番号	基本設計方針	要求種別	申請対象設備(1項新規④)	仕様表	設計説明分類	各基本設計方針の対象となる範囲(対象範囲は資料1別添参照)	設計項目	設計項目の考え方
11	(d)放射線物質を含む液体を取り扱うグローブボックス及びオープンポートボックスは、貯槽等から放射線物質を含む液体が漏れした場合においても漏えい検知器により検知し、警報を発する設計とする。同時に、グローブボックス及びオープンポートボックス底部を漏えい液受皿構造とすることにより、グローブボックス及びオープンポートボックスに放射線物質を含む液体を閉じ込めることで、放射線物質を含む液体がグローブボックス及びオープンポートボックス外に漏えいし難い設計とする。 なお、グローブボックス及びオープンポートボックスからの漏えい防止に係る漏えい検知器の設計方針については、第2章「個別項目」の「7.4.4その他の主要な事項」の「7.4.2警報関連設備」に示す。	機能要求の 評価要求		<p>基本設計方針等の設計方針の要求事項を担保、条件となる仕様表の仕様を記載。&lt;&gt;内は機種名。</p> <p>・グローブボックス(漏えい液受皿) ・オープンポートボックス(漏えい液受皿) ・格納槽等取扱ボックス(漏えい液受皿) ・主要寸法(たて、よこ、高さ) ・主要材料</p>	グローブボックス(オープンポートボックス、フードを含む。)	10条A④ 漏えい液受皿を有するグローブボックス及びオープンポートボックス	構造設計 (No11-1) <関連する評価条件> ・許容限界(漏えい液受皿高さ)	<p>・グローブボックス及びオープンポートボックスの底部を漏えい液受皿構造とすることについて、構造設計にて説明する。</p> <p>・漏えい液受皿は液体状の放射線物質等による腐食を考慮して、ステンレス鋼(主要材料)とし、溶接した構造とすることについて、構造設計にて説明する。</p> <p>・漏えい液受皿は漏えいを検知するために、検知器が設置できる構造とすることについて、構造設計にて説明する。</p> <p>・グローブボックス及びオープンポートボックス内に収納される貯槽等からの漏えい液の全量を漏えい液受皿で保持できることを評価するために特別に考慮する構造設計として、漏えい液受皿高さ(寸法)について、構造設計にて説明する。</p> <p>【仕様表】 &lt;格納槽等取扱ボックス(漏えい液受皿)&gt; ・主要寸法(高さ) ・主要材料</p> <p>評価 (評価条件:許容限界(漏えい液受皿高さ)、漏えい液受皿面積)</p> <p>・漏えい液受皿を有するグローブボックス及びオープンポートボックスについて、グローブボックス及びオープンポートボックス内に収納される貯槽等からの漏えい液の全量を漏えい液受皿で保持できる設計(漏えい液受皿が必要な高さ)であることを評価して説明する。</p> <p>【仕様表】 &lt;格納槽等取扱ボックス(漏えい液受皿)&gt; ・主要寸法(高さ) ※許容限界(漏えい液受皿高さ) ・主要寸法(たて、よこ) ※漏えい液受皿面積</p>

基本設計方針等の設計方針の要求事項に対して、解析・評価等により適合性を説明する評価項目、またその評価条件については、設計項目「評価」として整理。

資料2で設計項目「評価」として、基本設計方針について、「設計項目の考え方」欄に記載する評価内容等について、全て資料4の評価項目一覧表に展開する。

## 資料4 評価項目一覧表 別添

条文	基本設計方針番号	解析・評価等の説明すべき項目	分類(評価/評価条件)	説明内容	評価項目	評価項目に関連する構造設計等及び他の評価項目	評価項目に係る添付書類等(評価条件は、評価条件の設定の方針を示す書類とする)
第10条 閉じ込めの機能 第21条 放射性物質等による汚染の防止	10条-11	(d) 閉じ込め 漏えい液受皿の必要高さ	【評価】	<p>&lt;&gt;で関連する仕様表の機種と仕様項目を示す。</p> <p>漏えい液受皿を有するグローブボックス及びオープンポートボックスについて、グローブボックス及びオープンポートボックス内に収納される貯槽等からの漏えい液の全量を漏えい液受皿で保持できる設計(漏えい液受皿が必要な高さ)を有する設計であることを妥当性評価を説明する。</p> <p>&lt;格納槽等取扱ボックス(漏えい液受皿)&gt; ・主要寸法(高さ) ※許容限界(漏えい液受皿高さ) ・主要寸法(たて、よこ) ※漏えい液受皿面積</p> <p>施設外漏えい防止策について、液体廃棄物を含む貯槽等からの漏えい液の全量を施設外漏えい防止策で保持できる設計(施設外漏えい防止策が必要な高さ)を有する設計であることを妥当性評価を説明する。</p> <p>&lt;施設外漏えい防止策&gt; ・主要寸法(高さ) ※許容限界(施設外漏えい防止策高さ)</p>	10条A④ 液体の放射線物質の漏えい防止に係る評価(漏えい液受皿、施設外漏えい防止策) <説明Gr3> 関連する施設外漏えい防止策に係る構造設計(説明Gr3)及び液体の放射線物質を取り扱う設備のシステム設計(説明Gr3)を除き、説明Gr3で説明する。	(1) 評価項目に関連する構造設計等 <説明Gr1> ・(漏えい液受皿の構造設計)グローブボックス(オープンポートボックス、フードを含む)の構造設計【10条-11】 <説明Gr3> ・(施設外漏えい防止策の構造設計)グローブボックス(オープンポートボックス、フードを含む)の構造設計【10条-18】 ・(低レベル廃液処理設備の処理能力及び貯槽容量に係るシステム設計)液体の放射線物質を取り扱う設備のシステム設計【20条-46】 ・(分析設備の設備構成に係るシステム設計)液体の放射線物質を取り扱う設備のシステム設計【14条個別-116】	【V-1-1-2-1】安全機能を有する施設の閉じ込めの機能に関する説明書
	10条-18	(e) 閉じ込め 【評価】:基本設計方針を受けて、適合性のため評価により確認するもの 【評価条件】:基本設計方針が、評価方法、評価条件に係る方針				(2) 他の評価項目からのインプット条件	

# 「2. 具体的な設備等の設計」に係る説明

## 資料4「評価項目一覧表」(別添)

前ページで抽出した評価に係る基本設計方針等の設計方針のうち、適合性評価により確認する設計方針(「分類」欄で【評価】)について、以下の整理作業を実施する。

- 評価の前提となる構造設計等を資料2及び資料3を踏まえて、抽出を行い、「評価項目に関連する構造設計等及び他の評価項目」欄に構造設計等と紐づけを記載する。
- 評価内容を踏まえ、評価方法等を類型して説明できる単位として、評価項目を設定し、「評価項目」欄に記載する。
- 評価項目の評価条件の一部が、他の評価項目の評価結果等から設定する場合は、「評価項目に関連する構造設計等及び他の評価項目」欄にインプット情報を与える他の評価項目を紐付ける。
- 評価項目の評価方法、評価条件、評価結果等を示す添付書類名称を「評価項目に係る添付書類等」欄に記載する。

資料4 評価項目一覧表 別添

条文	基本設計方針番号	解析・評価等の説明すべき項目	分類(評価/評価条件)	説明内容 <>で関連する仕様表の欄種と仕様項目を示す。	評価項目 ※評価条件については適合性評価の中の評価条件の設定の考え方で説明するため、「-」とする。	評価項目に関連する構造設計等及び他の評価項目 (1)関連する構造設計等、(2)他の評価項目からのインプット条件)	評価項目に係る添付書類等 (評価条件は、評価条件の設定の方針を示す書類とする)
第20条 廃棄施設	20条-19	(a) 必要換気風量	【評価】	・ 建屋排風機が、負圧維持、前燃熱除去等から要求される換気風量以上の容量を有していることを評価にて説明する。 <ファン> ・ 容量	20条-① 換気設備の排風機として必要な換気風量の評価	(1) 評価項目に関連する構造設計等 <説明0-1> ・ (建屋排風機の負圧維持、前燃熱除去等に必要な換気風量に係るシステム設計及び構造設計) 換気設備のシステム設計及び構造設計[20条-19] ・ (工程室排風機の負圧維持等に必要な換気風量に係るシステム設計及び構造設計) 換気設備のシステム設計及び構造設計[20条-23] ・ (グループボックス排風機の負圧維持、前燃熱除去等に必要な換気風量に係るシステム設計及び構造設計) 換気設備のシステム設計及び構造設計[20条-19]	【V-1-4】放射性廃棄物の廃棄施設に関する説明書(8.1.1(2)e、気体廃棄物の廃棄設備の換気風量)【V-1-1-3】設備別記載事項の設定根拠に関する説明書※ ※ファンの容量の適合性評価については、【V-1-4】の結果を引用する。
	20条-23	(a) 必要換気風量	【評価】	・ 工程室排風機が、負圧維持等から要求される換気風量以上の容量を有していることを評価にて説明する。 <ファン> ・ 容量			
	20条-23	(a) 必要換気風量	【評価】	・ グループボックス排風機が、負圧維持、前燃熱除去等から要求される換気風量以上の容量を有していることを評価にて説明する。 <ファン> ・ 容量		(2) 他の評価項目からのインプット条件 <説明0-1> ・ (負圧維持に必要な換気風量) 23条-① グループボックス等、オープンポートボックス、フードの負圧維持等に必要な換気風量の評価  <説明0-3> ・ (前燃熱除去に必要な換気風量) 17条-① 貯蔵設備の前燃熱除去に必要な換気風量の評価	

評価方法等の説明を類型して行うことができる単位で評価項目を設定する。

資料2及び資料3を踏まえ、評価の前提となる構造設計等の紐づけを行う。また、他の評価項目からのインプット情報があれば、インプット情報を与える評価項目を紐づける。



# 「2. 具体的な設備等の設計」に係る説明

## 資料4「評価項目の評価方法、評価条件等」

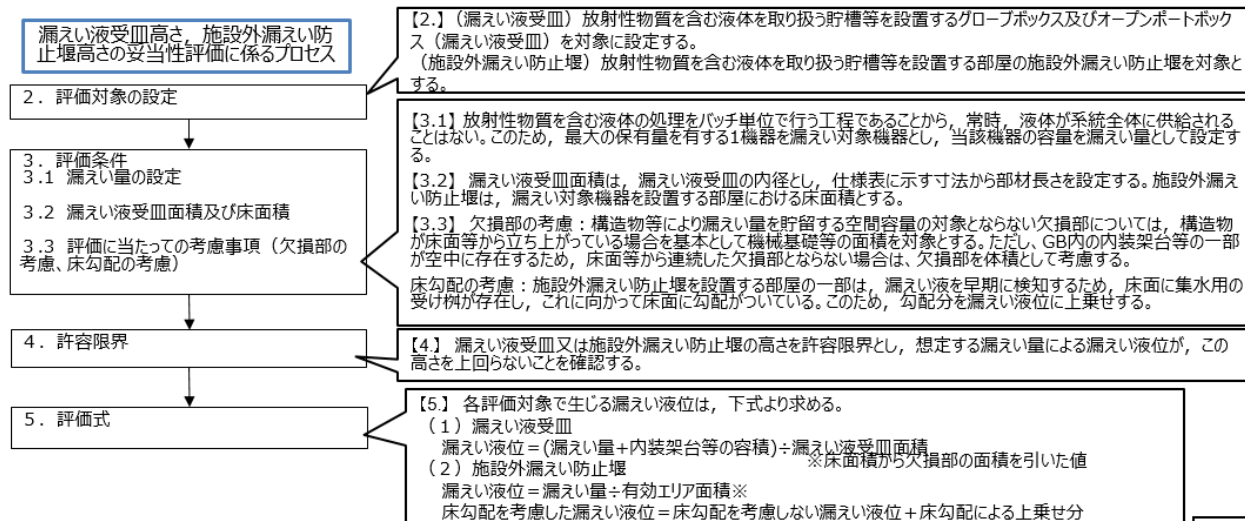
- 「評価項目一覧表」で設定した評価項目について、評価のパターンごとに具体的な評価方法、評価条件等について、説明を行う。
- 基本的な構成として、「1. 概要」において、評価の前提となる安全設計方針、評価の目的、評価方法等を記載し、「2.」以降に「1. 概要」で説明した評価方法にそって、評価条件等の各項目についての具体的な説明を展開する。

### 資料4 評価項目の評価方法、評価条件等 「1. 概要」の記載例

10条一① 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価（漏えい液受皿、施設外漏えい防止堰）

#### 1. 概要

- 液体の放射性物質を取り扱うグローブボックス及びオープンポートボックス(以下、「グローブボックス等」という)の漏えい液受け皿は、内部に設置される貯槽等から放射性物質を含む液体が漏えいした場合に、グローブボックス等の外への漏えいを防止する必要があり、想定される最大漏えい量を貯留できる高さを有する設計とする。
- また、貯槽等の周囲又は貯槽等が設置される部屋の出入口に施設外漏えい防止堰は、貯槽等からの放射性物質を含む液体の漏えいの拡大を防止する必要があり、想定される最大漏えい量を貯留できる高さを有する設計とする。
- 本評価は、漏えい液受皿及び施設外漏えい防止堰が、想定される最大漏えい量に対して、必要な高さを有していることを確認することを目的とする。
- 評価にあたって、想定する漏えい量、漏えい液を保持する漏えい液受皿面積及び床面積、内装架台や機械基礎等の欠損部を踏まえ、漏えい液受皿及び部屋に生じる漏えい液の漏えい高さを算出し、設計上定める漏えい液受皿又は施設外漏えい防止堰の高さを超えないことを評価する。



評価フローは、2.以降の評価結果までの各項目を示し、設定方法の概要がわかる程度の情報をテキストボックスで記載する。

# 「2. 具体的な設備等の設計」に係る説明

## 資料4「評価項目の評価方法、評価条件等」

- 「2.」以降の評価条件等の各項目の説明においては、本文と添付に大きく分けることとし、本文では、評価条件等の設定方針について共通的な考え方を示し、添付では、共通的な設定方針を踏まえた、個々の装置の具体的な評価条件の設定値等の内容を示す。共通的な設定方針が複数パターン存在する場合は、添付では、各装置の評価条件が、どのパターンに該当するかもわかるようにする。

### 資料4 評価項目の評価方法、評価条件等 「2.」以降の本文の例

10条一④ 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価（漏えい液受皿、施設外漏えい防止堰）

3. 評価条件  
3.1 漏えい量の設定

- 想定する漏えい量の設定は、対象となる設備の工程、構造、液体の保有量から、漏えい量を設定する。
- 漏えいを想定する分析設備の分析済液処理系及び低レベル廃液処理設備は、放射性物質を含む液体を処理する系統上の機器として、容器、ろ過装置、配管、ポンプ等並びに液体を処理する系統の他、ウラン、プルトニウム沈殿物(個体物)を乾燥・焼却する際に発生する排ガスの洗浄・冷却を行う系統が存在する。
- このうち、液体を処理する系統については、バッチ単位で処理を行う工程（A槽に容量分の液体が貯留された後、移送経路上のろ過装置を介して、その全量をB槽へ移送する工程）であることから、常時、液体が系統全体に供給されることはない。このため、液体を移送中の配管、ポンプ等からの漏えい量については、移送先の液体を貯留する機器からの漏えい量に包含されることから、液体を貯留する機器を対象に漏えい量を設定する。また、排ガスの洗浄・冷却を行う系統は、排ガスの洗浄・冷却を目的に液体を貯留する機器が存在するため、当該機器を対象とする。
- 漏えい液受皿の高さの妥当性評価にあたっては、上記の液体を貯留する機器に対して、漏えい液受皿ごとに最大の漏えい量を有する1機器を漏えい対象機器として設定する。
- 液体を貯留する機器としては、液体を貯留する容器と液体のろ過処理等に際して液体を内包するろ過装置があり、漏えい液受皿ごとに漏えい液受皿の上部に設置する液体を貯留する機器の配置を確認して抽出を行う。抽出した液体を貯留する機器の漏えい量は次の通り設定する。

(1) 容器類

- 液体の貯留を目的とする（排ガスの処理を目的とした液体の貯留を含む）容器の容量を漏えい量として設定する。具体的には、次の通り。
- 主流路上にある容器は、仕様表に記載の容量の公称値（バッチ処理における貯留液量）を漏えい量として設定する。
- 主流路上にない容器（排ガス洗浄塔）は、設計図書を用いて、容器の容量の設計値（排ガスの洗浄・冷却における貯留液量）を漏えい量として設定する。
- 分析設備で発生した分析済液を運ぶための携帯容器（ポルビン）は、1バッチ分を複数本にまとめてグローブボックスへ受け入れるため、分析済液の1バッチ処理量を漏えい量として設定する。

(2) ろ過装置類

- 液体の処理を目的とするろ過装置は、ろ過を行うための部品（フィルタ等）が機器内部に設置されることから、これらの部品の容積を考慮する必要があるが、漏えい量を保守的に算出するため、機器内部は空洞であるものとして機器内部の容積を算出する。また、算出した値（容積）の全てを漏えい量として設定する。なお、仕様表に記載する容量は処理容量（単位時間当たりの流量）であるため、漏えい量としては上記により算出された値を用いることとする。

漏えい量の設定についての詳細は、個別補足説明資料「関連03 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価に係る評価条件について(仮)」に示す。

第3.1表 グローブボックス、オープンポートボックス内の漏えい液受皿及び放射性物質を含む液体を内包する機器の容量(代表)

設置受皿	設置機器	設定方針	機器の漏えい量 [cm <sup>3</sup> ]
ろ過・第1活性炭処理グローブボックス漏えい液受皿1 (X-94)	第1活性炭処理第1プレフィルタ	(2)ろ過装置類	3000
	第1活性炭処理第2プレフィルタ	(2)ろ過装置類	3000
	第1活性炭処理第1処理塔	(2)ろ過装置類	53000
	第1活性炭処理第2処理塔	(2)ろ過装置類	53000
	第1活性炭処理液受槽	(1)容器類	65000

注：漏えい液受皿のうち、設置機器が複数あるものから、代表で示す漏えい液受皿を選択している。代表以外は添付に示す。

具体的な数値等は記載しても代表のみとし、その他の機器は添付で記載する。

### 資料4 評価項目の評価方法、評価条件等 「2.」以降の添付の例

10条一④ 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価（漏えい液受皿、施設外漏えい防止堰）

第3.1表 グローブボックス、オープンポートボックス内の漏えい液受皿及び放射性物質を含む液体を内包する機器の容量

設置受皿	設置機器	設定方針	機器の漏えい量 [L]
分析済液中和固液分離グローブボックス漏えい液受皿1(X-90)	ポルビン	(1) 容器類	23 *1
分析済液中和固液分離グローブボックス漏えい液受皿2(X-91)	中和ろ液受槽A, B	(1) 容器類	65 *1
	遠心分離処理液受槽	(1) 容器類	65 *1
分析済液中和固液分離グローブボックス漏えい液受皿3(X-92)	分析済液中和槽A, B	(1) 容器類	60 *1
分析済液中和固液分離グローブボックス漏えい液受皿4(X-93)	排ガス洗浄塔	(1) 容器類	8 *2
ろ過・第1活性炭処理グローブボックス漏えい液受皿1(X-94)	第1活性炭処理第1プレフィルタ	(2)ろ過装置類	3 *2
	第1活性炭処理第2プレフィルタ	(2)ろ過装置類	3 *2
	第1活性炭処理第1処理塔	(2)ろ過装置類	53 *2
	第1活性炭処理第2処理塔	(2)ろ過装置類	53 *2
	第1活性炭処理液受槽	(1) 容器類	65 *1
ろ過・第1活性炭処理グローブボックス漏えい液受皿2(X-95)	ろ過処理供給槽	(1) 容器類	65 *1
	第1ろ過装置	(2)ろ過装置類	10 *2
	第2ろ過装置	(2)ろ過装置類	10 *2
第2活性炭・吸着処理グローブボックス漏えい液受皿1(X-97)	第2ろ過処理液受槽	(1) 容器類	65 *1
	第1活性炭処理供給槽	(1) 容器類	65 *1
	第2活性炭処理供給槽	(1) 容器類	65 *1
	第2活性炭処理塔A, B, C, D	(2)ろ過装置類	12 *2
第2活性炭・吸着処理グローブボックス漏えい液受皿2(X-98)	第2活性炭処理液受槽	(1) 容器類	65 *1
	吸着処理供給槽	(1) 容器類	65 *1
	吸着処理塔	(2)ろ過装置類	53 *2
	吸着処理アフタフィルタ	(2)ろ過装置類	3 *2
吸着処理オープンポートボックス漏えい液受皿(X-29)	吸着処理液受槽A, B	(1) 容器類	65 *1
	吸着処理後フィルタA, B	(1) 容器類	130 *1
	ろ過処理装置	(2)ろ過装置類	65 *2
ろ過処理オープンポートボックス漏えい液受皿(X-79)	ろ過処理前フィルタ	(2)ろ過装置類	3 *2
	ろ過処理装置	(2)ろ過装置類	65 *2
	精密ろ過装置	(2)ろ過装置類	10 *2
	限外ろ過装置	(2)ろ過装置類	10 *2
	ろ過処理装置	(2)ろ過装置類	65 *2

\*1：対象機器の仕様表に示す容量の公称値による。  
\*2：個別補足説明資料「関連03 液体の放射性物質の漏えい防止に係る評価に係る評価条件について」による。

本文は、共通的な方針の説明となるように記載する。  
評価条件等の設定は、なぜその設定でよいのか、理由がわかるような記載となるように配慮する。

本文は代表のみを示し、細かい各装置の数値情報等は添付で記載する。