

## 地震応答解析に用いる地盤モデルの設定の基本ロジック（耐震建物 08）

## 【基本的な考え方】

- 建物・構築物の地震応答解析では、解放基盤表面（T. M. S. L. -70m）で定義される基準地震動 $S_s$ 等に基づき、建物・構築物への入力地震動を算定するために、解放基盤表面（T. M. S. L. -70m）から地表面（T. M. S. L. 55m）までの設計用地盤モデルを設定している。
- 設計用地盤モデルは、解放基盤表面（T. M. S. L. -70m）から建物・構築物ごとの基礎底面レベルに該当する支持地盤及び、建物・構築物ごとの基礎底面レベルから地表面（T. M. S. L. 55m）に該当する表層地盤（埋戻し土、造成盛土及び六ヶ所層）で構成されている。
- 設計用地盤モデル（支持地盤）は、既設工認段階より、再処理事業所の耐震設計において、可能な限り複数の建屋で共通的なモデルを用いることができるよう、地質構造に基づいて再処理事業所の敷地を3エリアに区分し、エリアごとの平均的な地盤物性値を算出し、これを各エリアに設置する建物・構築物の入力地震動算定に用いる共通のモデルとして設定している。

## 【妥当性確認のための検討】

以下に示す①～④の検討について、根拠データ及び評価結果と合わせて補足説明資料として整理して示すことで、今回設工認において、設計用地盤モデルを入力地震動の評価に用いても安全上支障が無いことを示す。（あわせて、参考として、別紙①～④に、各検討において用いる根拠データ等の概要（整備中。現時点版）を添付する。）

- ① 既認可における設計用地盤モデル（支持地盤）は、敷地の地盤特性に応じて適切にエリアの区分及び物性値の設定がされていること。（別紙①参照）
  - ⇒（詳細な説明は5月下旬に根拠データを用いて説明）
    - 敷地を3つのエリアに区分する事は地質構造及び速度構造と整合
    - 物性値は建屋予定位置のP S検層データに基づき設定
    - 速度境界及び各種物性値は各エリアの平均的なモデルとして統計的に設定
    - 今回の設工認申請では「ばらつきケース」として、平均物性値に $\pm 1\sigma$ を設定
- ② 3つのエリアそれぞれの設計用地盤モデル（支持地盤）を用いた地震観測記録のシミュレーション解析では、敷地における地震観測記録を再現可能であり、入力地震動算定において設計用地盤モデルは適切なモデルであること。（別紙②参照）
  - ⇒（詳細な説明は5月下旬に根拠データを用いて説明）

- ③ 今回の設工認申請では、建物・構築物の埋め込み状況を反映するために、各建物・構築物の設置位置から地表面までの地盤特性に応じて地震波の伝播特性を評価するために、表層地盤（埋戻し土、六ヶ所層及び造成盛土）を「設計用地盤モデル」に反映し、地盤モデルを設定している。この際、表層地盤は敷地の地盤特性に応じ適切に設定されていること。（別紙③参照）

⇒（詳細な説明は5月下旬に根拠データを用いて説明）

- 物性値は敷地内で偏りなく広範なデータに基づき設定
- 平均的なモデルとして統計的に設定（ばらつきケースを含む）

- ④直下もしくは近傍におけるP S 検層データの速度構造に「設計用地盤モデル」と乖離がある場合は、「直下地盤モデル」を作成した影響評価でも、施設の耐震性に問題は無いこと。（別紙④参照）

⇒（詳細な説明は5月下旬に根拠データ並びに評価結果を用いて説明）

- 「直下地盤モデル」は、直下の物性値と建物近傍の表層地盤の物性値を用いるとともに、地盤の非線形性や地盤剛性のばらつきを適切に考慮
- 各施設の設計に用いる地震動のうち、「設計用地盤モデル」の施設評価において影響の大きな地震動を抽出し、「直下地盤モデル」を用いた地震応答解析を実施
- 建物・構築物の健全性については、主要な耐震部材である耐震壁については「直下地盤モデル」の応答値の最大せん断ひずみが許容限界（ $2.0 \times 10^{-3}$ ）以内であること及び、その他評価部位（Sクラス部位、基礎スラブ）については「直下地盤モデル」応答値を「設計用地盤モデル」の応答値で除した際に求められる応答倍率を「設計用地盤モデル」の最大の検定値（発生値／許容値）に乘じ、その際の検定値が1.0以下であることを確認
- 機器・配管系の健全性については、従来のばらつき評価同様の対応として、拡幅を行わない「直下地盤モデル」のFRSの応答値と「設計用地盤モデル」の拡幅FRSの応答値から求めた加速度比を設工認に記載している算出応力に**応答倍率にて乘じ、応力比（発生値／許容値）が1.0以下であることを確認**

2020年12月24日に第1回申請を実施した燃料加工建屋及び安全冷却水B冷却塔について、設計用地盤モデルを入力地震動の評価に用いても安全上支障が無いことを第1回で整理し、その内容を補足説明資料にて示す。また、後次回申請対象施設についても、上記の方針に基づき、各申請回次に示す。

以 上

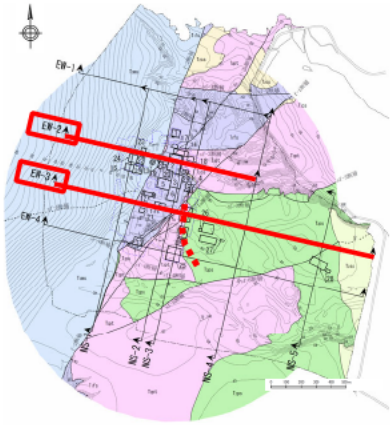
# 地震応答解析に用いる地盤モデルの設定の基本ロジック 別紙

---

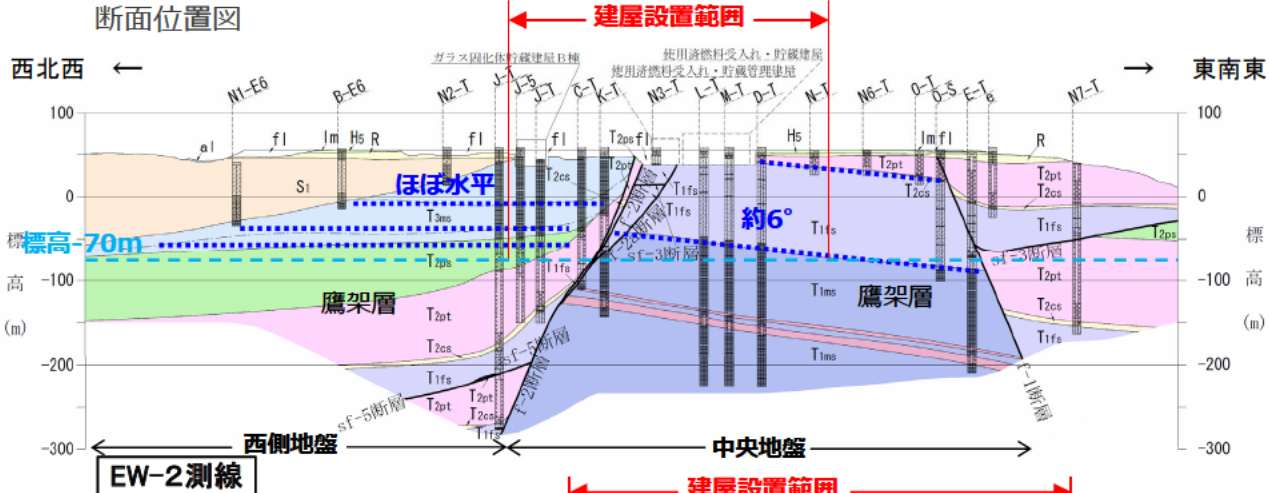
別紙①	設計用地盤モデル（支持地盤）の物性値の設定プロセス	2
別紙②	地震観測記録を用いたシミュレーション評価	10
別紙③	表層地盤の物性値の設定プロセス	14
別紙④	直下PS検層結果を参照した影響評価	17
参考1	地盤モデルのイメージ	21
参考2	燃料加工建屋周辺の地盤分布	22

# 別紙① 設計用地盤モデル（支持地盤）の物性値の設定プロセス

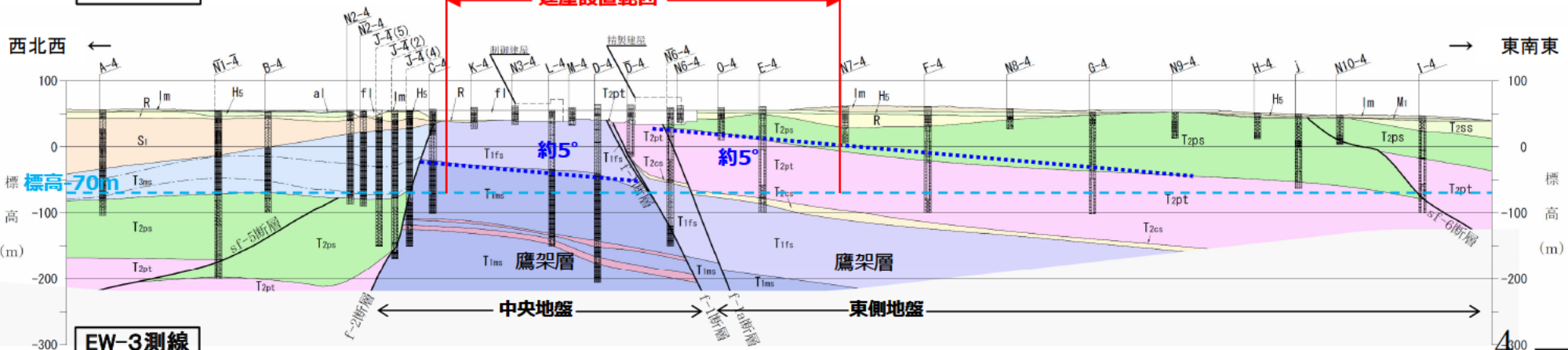
## 1. 敷地を3エリアに区分する上での地質構造との整合性（1/2）（東西断面）



- f-1断層とf-2断層を境界として、中央地盤では鷹架層下部層が地塁<sup>【注1】</sup>状に高まって分布しており、西側地盤では主に鷹架層上部層が分布し、東側地盤では主に鷹架層中部層が分布している。
  - 建屋直近の東西断面で見た場合、西側地盤ではほぼ水平、中央地盤では東へ約5°から6°、東側地盤では東へ約5°の見かけ傾斜<sup>【注2】</sup>を示す。（p.2参照）
  - 建屋直近の南北断面で見た場合、西側地盤では南へ約3°、中央地盤ではほぼ水平、東側地盤では北へ<sup>【注3】</sup>約1°の見かけ傾斜を示す。（p.3参照）
- ⇒設計用地盤モデルはf-1断層とf-2断層を境界として3つの地盤に区分され、地質構造はほぼ水平である。



- 【注1】地塁：正断層で限られた-中略-両側に対して相対的に隆起した地塊。
- 【注2】見かけ傾斜：地層の走向に対して直角でない方向の断面に現れる傾斜（角）。
- 【注3】北へ：sf-6断層とf-1断層に囲まれた領域では、地層の走向が南-北から北北西-南南東を示し（断面位置図における赤破線）、大局的な走向（北東-南西）と斜交することから、傾斜方向が大局的な南でなく、北を示す。

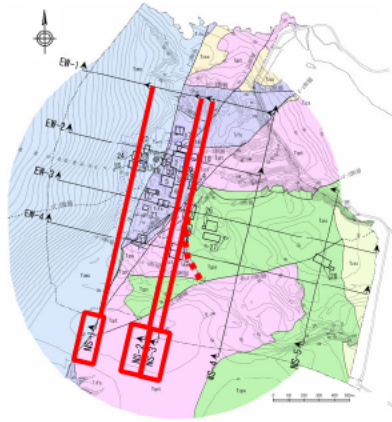


敷地の地質断面図（東西断面）

注 凡例は次頁参照

# 別紙① 設計用地盤モデル（支持地盤）の物性値の設定プロセス

## 1. 敷地を3エリアに区分する上での地質構造との整合性 (2/2) (南北断面)



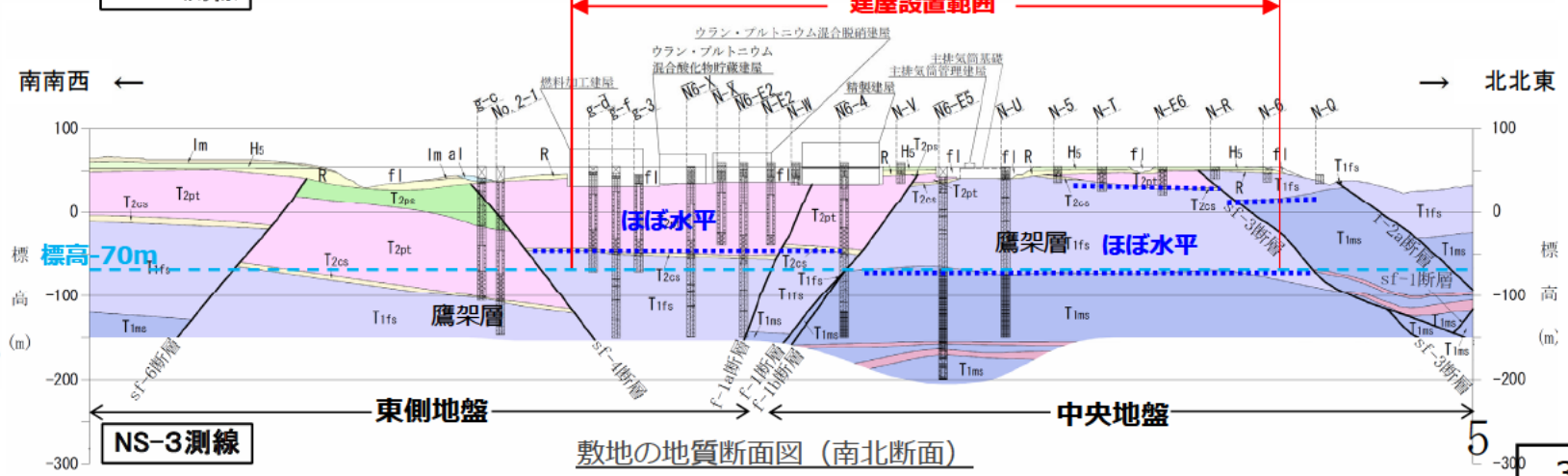
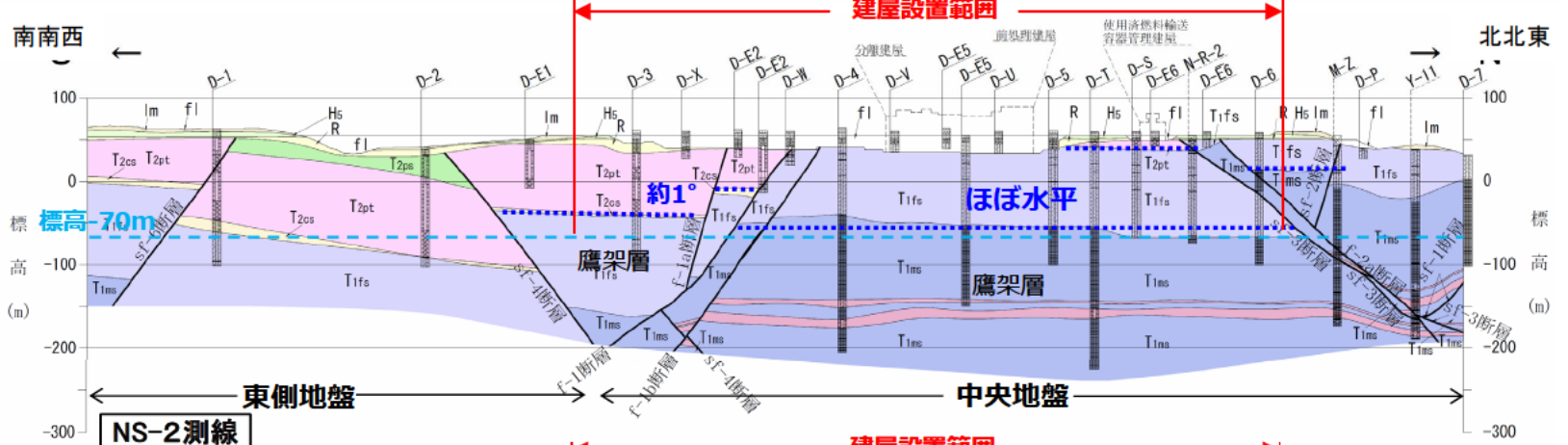
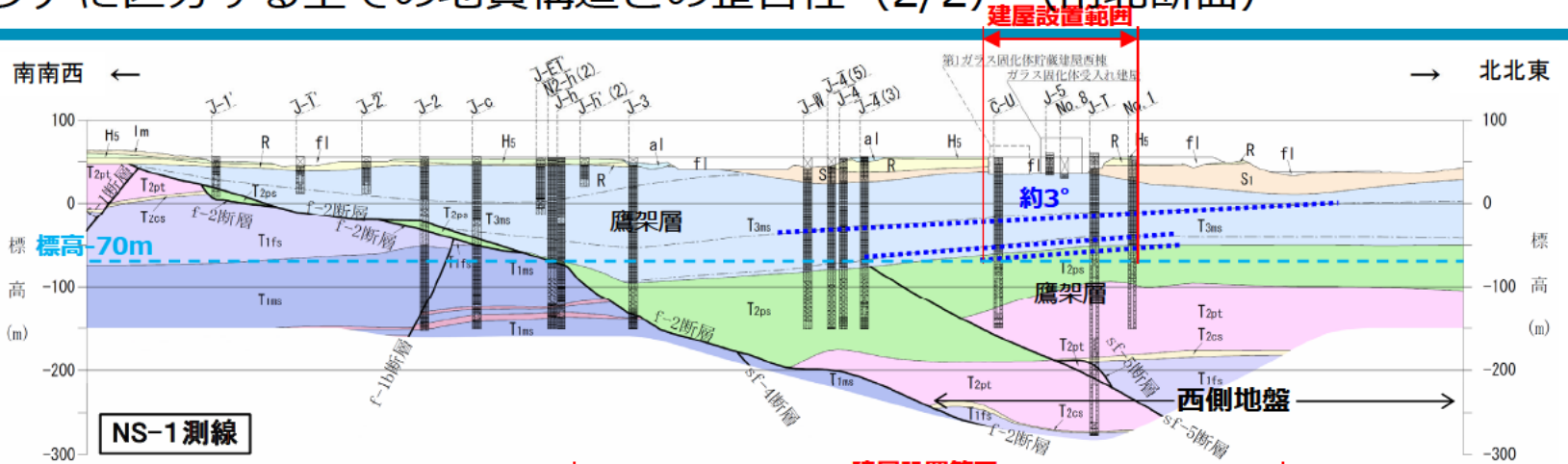
断面位置図

凡 例

- fl 盛土
- dt 崖錐堆積層
- al 沖積低地堆積層
- lm 火山灰層
- Mt 中位段丘堆積層
- Hs 高位段丘堆積層
- R 六ヶ所層
- S1 砂子又層下部層
- T3ms 鷹架層上部層泥岩層
- 鷹架層上部層泥岩層中の凝灰岩
- T2ps 鷹架層中部層軽石混り砂岩層
- T2pt 鷹架層中部層軽石凝灰岩層
- T2cs 鷹架層中部層粗粒砂岩層
- T1fs 鷹架層下部層細粒砂岩層
- T1ms 鷹架層下部層泥岩層
- 鷹架層下部層泥岩層中の凝灰岩類
- 断 層

D-4 E-1  
ボーリング孔  
(破線は投影孔。最大で31.25m投影。)

- : 見かけ傾斜
- : 解放基盤表面

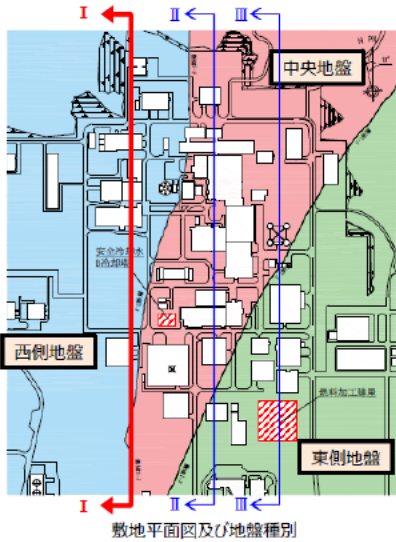


敷地の地質断面図 (南北断面)

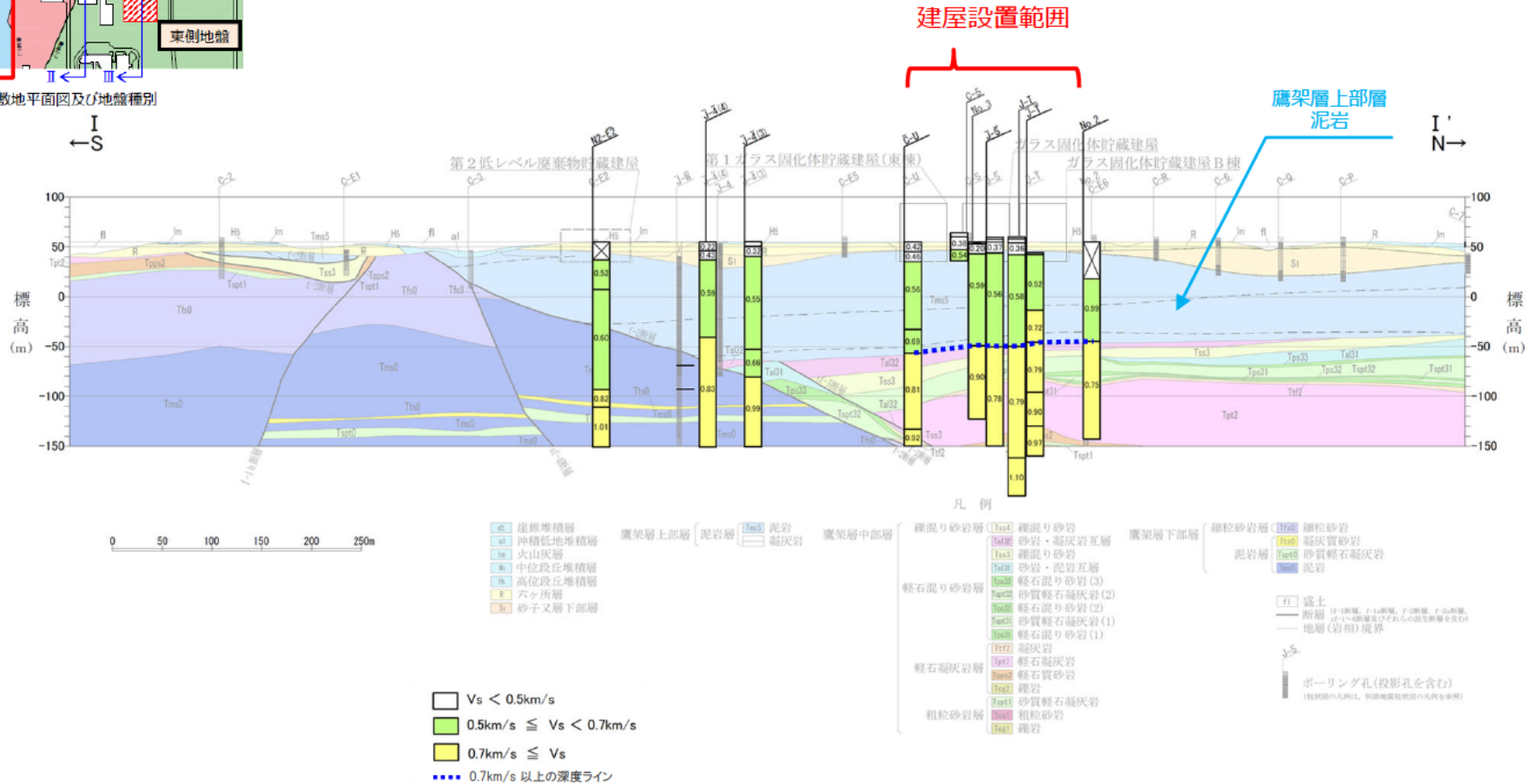


# 別紙① 設計用地盤モデル（支持地盤）の物性値の設定プロセス

## 2. 敷地を3エリアに区分する上での速度構造との整合性（1/3）（西側地盤）



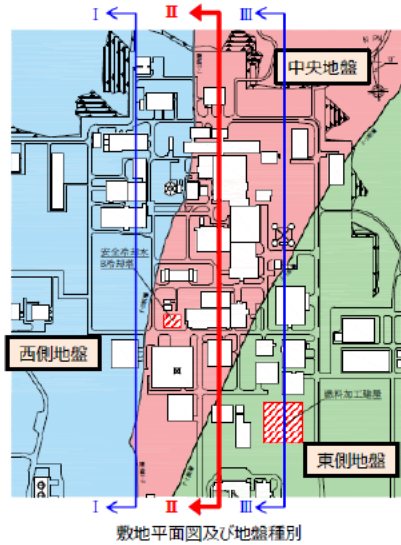
- 敷地内の建屋位置近傍のPS検層結果による支持岩盤の速度構造については、 $V_s=700\text{m/s}$ を基準として、南北方向の分布について確認する。
- 西側地盤では、T.M.S.L.-20m~-60mの鷹架層上部層 泥岩の下部境界付近でほぼ水平に分布しており、基盤の速度分布は水平となっている。



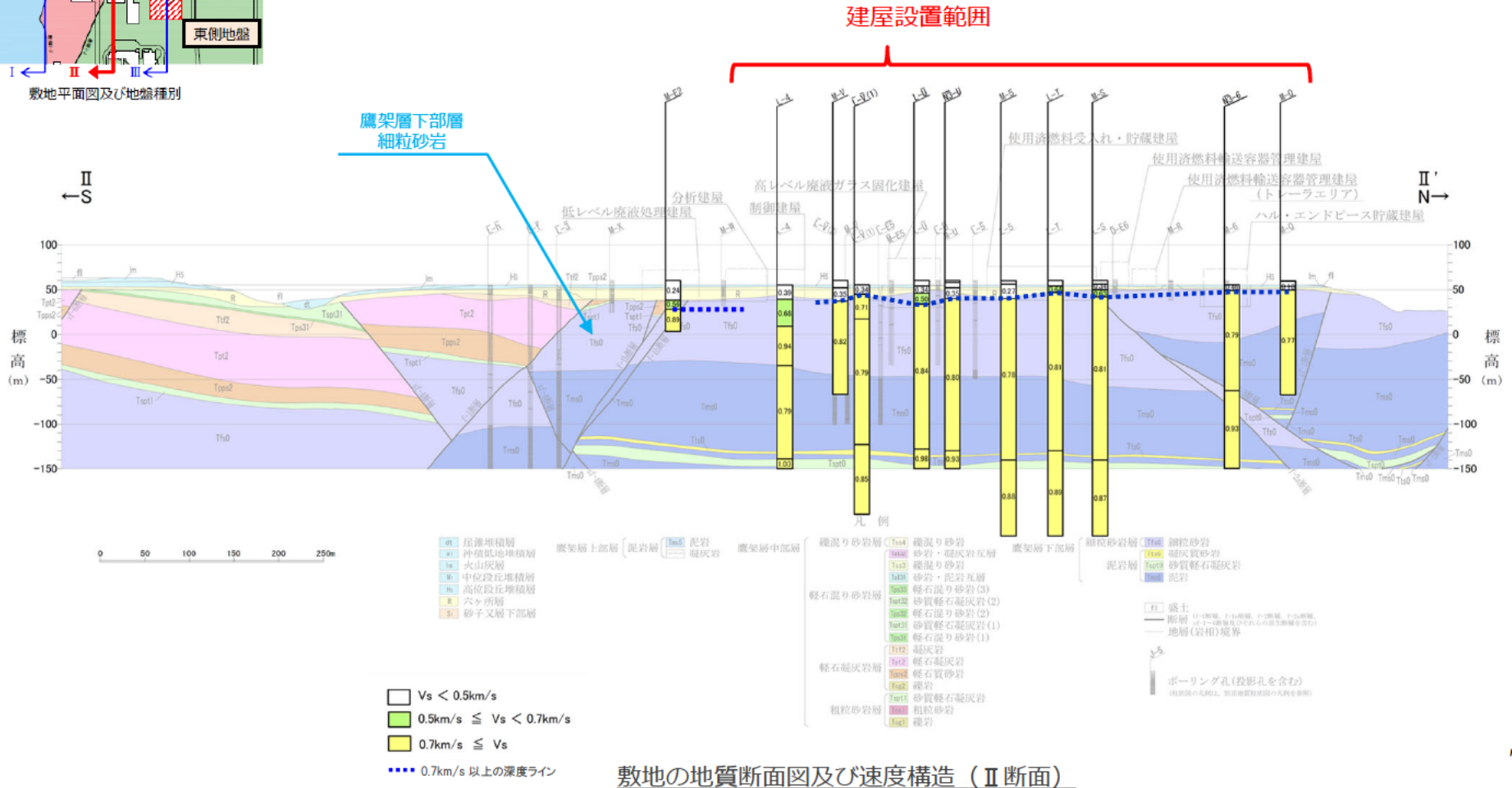
敷地の地質断面図及び速度構造（I断面）

# 別紙① 設計用地盤モデル（支持地盤）の物性値の設定プロセス

## 2. 敷地を3エリアに区分する上での速度構造との整合性 (2/3) (中央地盤)

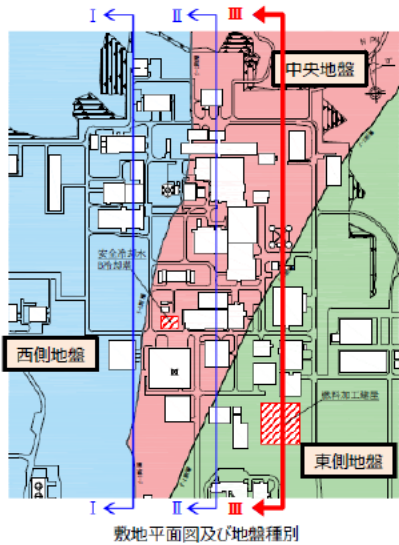


➤ 中央地盤では、T.M.S.L.+40m以浅の鷹架層下部層 細粒砂岩の上部付近でほぼ水平に分布しており、基盤の速度分布は水平となっている。



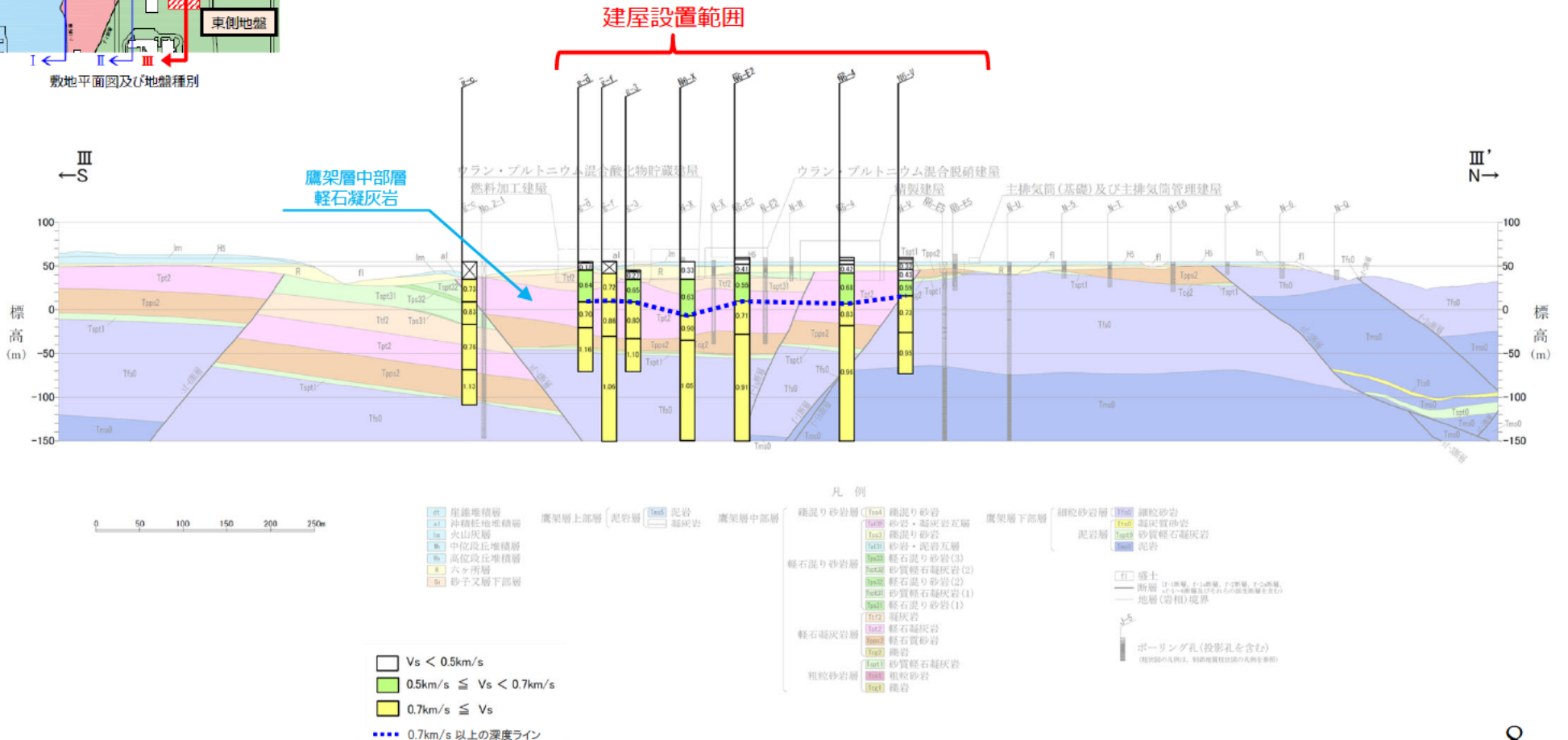
# 別紙① 設計用地盤モデル（支持地盤）の物性値の設定プロセス

## 2. 敷地を3エリアに区分する上での速度構造との整合性（3/3）（東側地盤）



➤ 東側地盤では、T.M.S.L. -10m~+20mの鷹架層中部層 軽石凝灰岩の中間付近でほぼ水平に分布しており、基盤の速度分布は水平となっている。

⇒西側地盤、中央地盤及び東側地盤の速度分布は水平であり、地質構造と整合している。



敷地の地質断面図及び速度構造（III断面）

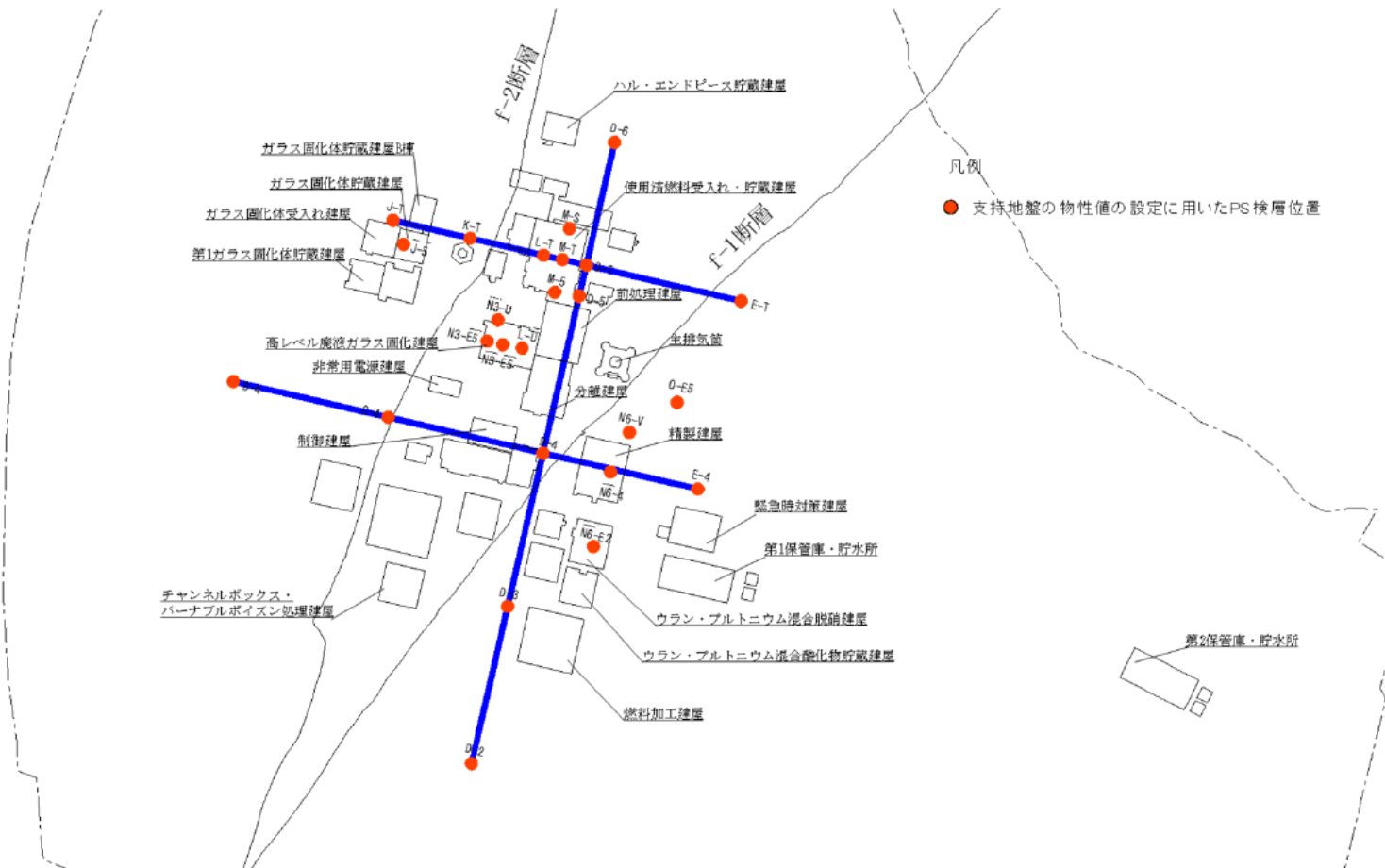


# 別紙① 設計用地盤モデル（支持地盤）の物性値の設定プロセス

## 3. 物性値設定に用いるPS検層データの選定

支持地盤の地盤モデルの設定に用いるボーリング調査結果は、第1次～第3次ボーリング調査(昭和60年7月～平成元年1月)で実施されたPS検層のボーリング孔のうち、再処理事業所の建物・構築物の位置を概ね網羅するように以下のとおり選定している。

- 重要度の高い建屋建設位置を概ねカバーするように、十字状に描いた側線上のPS検層を選定（東西方向に廃棄物管理建屋直下ボーリングを含む広範囲）
  - さらに、中央と東側については、重要度の高い建屋直下におけるPS検層を選定
- ⇒物性値は重要度の高い建屋建設位置のPS検層データに基づき設定している。



敷地の建屋配置及びPS検層位置図

# 別紙① 設計用地盤モデル（支持地盤）の物性値の設定プロセス

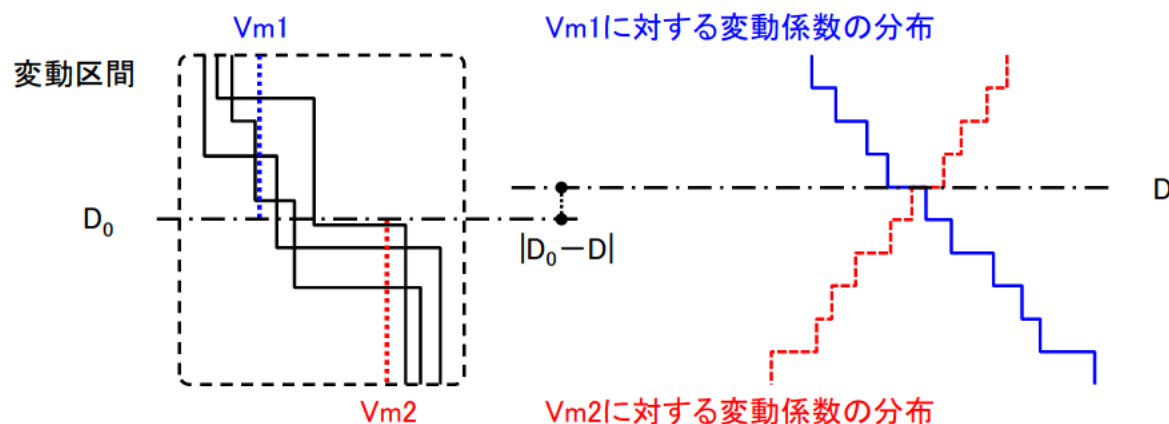
## 4. 支持地盤の速度境界及び各種物性値の設定方法（1/2）

### ■地盤モデル速度境界の設定方法について

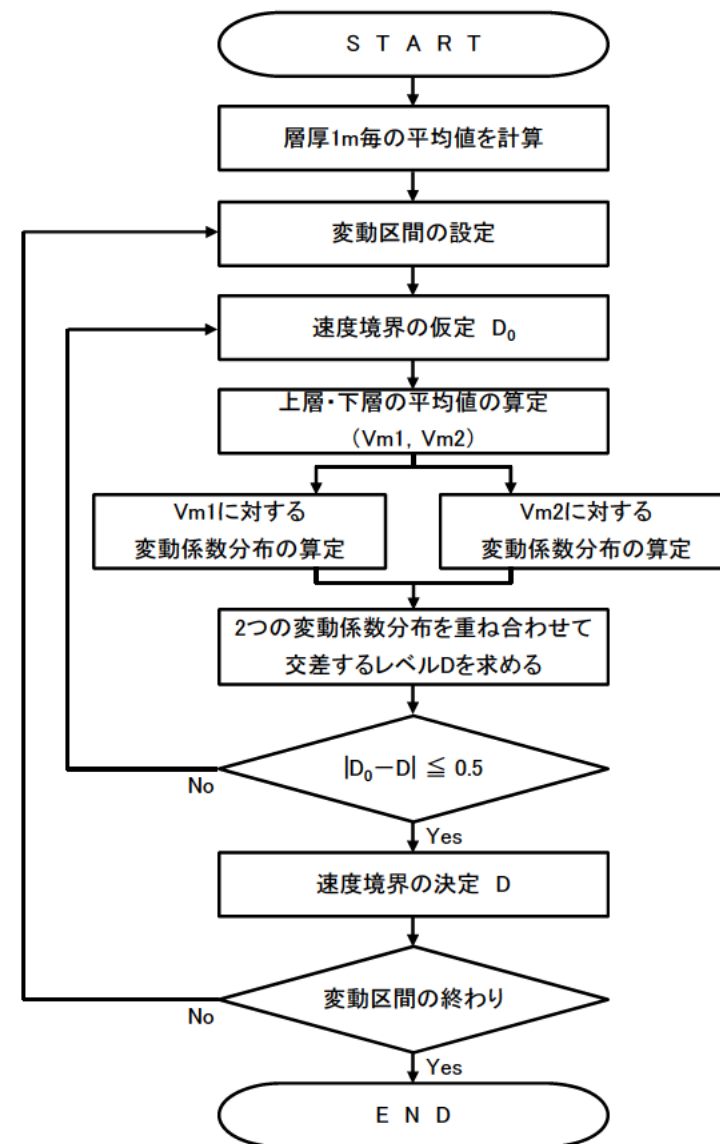
複数孔の速度境界のかい離を最小にし、平均化された速度構造を構築する。

地盤モデル速度境界は右図のフローに基づき、以下の手順に従い設定する。

- 対象ボーリングデータを層厚1m毎に平均化する。
- 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。
- 変動区間内の任意の深度に速度境界を仮定する。
- 仮定した速度境界を境に、上層・下層それぞれの平均値を計算し、各値に対して変動係数（=標準偏差/平均値）の分布を求める。
- 2本の変動係数分布について、交差する深度求め、最初に仮定した速度境界と比較して概ね一致するまで、上記手順を繰り返す。



速度境界設定の概念図



速度境界設定のフロー図

# 別紙① 設計用地盤モデル（支持地盤）の物性値の設定プロセス

## 4. 支持地盤の速度境界及び各種物性値の設定方法（2/2）

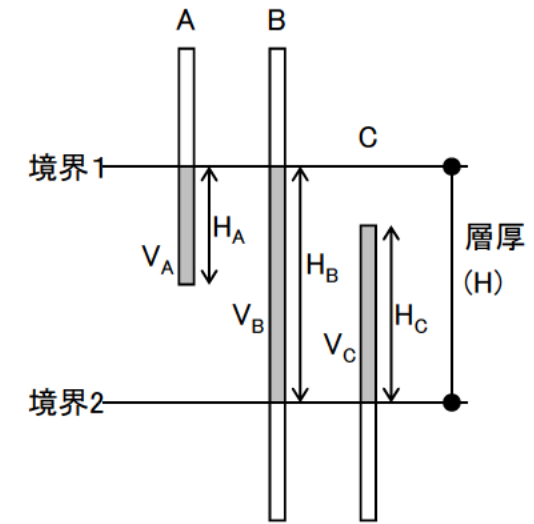
### ■ 物性値の設定

#### 平均的物性値の計算方法について

S波速度及びP波速度の平均値の計算方法を、データが3つ（A～C）存在する場合を例にとりて、以下に示す。

【平均値 $\mu$ の計算】

$$\mu = \frac{\sum_{i=A}^C V_i \cdot H_i}{\sum_{i=A}^C H_i} = \frac{V_A \cdot H_A + V_B \cdot H_B + V_C \cdot H_C}{H_A + H_B + H_C}$$



設定した速度境界における速度(平均)の計算例

### ■ 今回の設工認でのばらつきケースの設定

#### 速度のばらつきの設定方法について

上記で算出した速度(平均)  $\mu$  について、標準偏差  $\sigma$  を以下のとおり算出し、「 $\mu \pm 1\sigma$ 」をばらつきとして設定する。

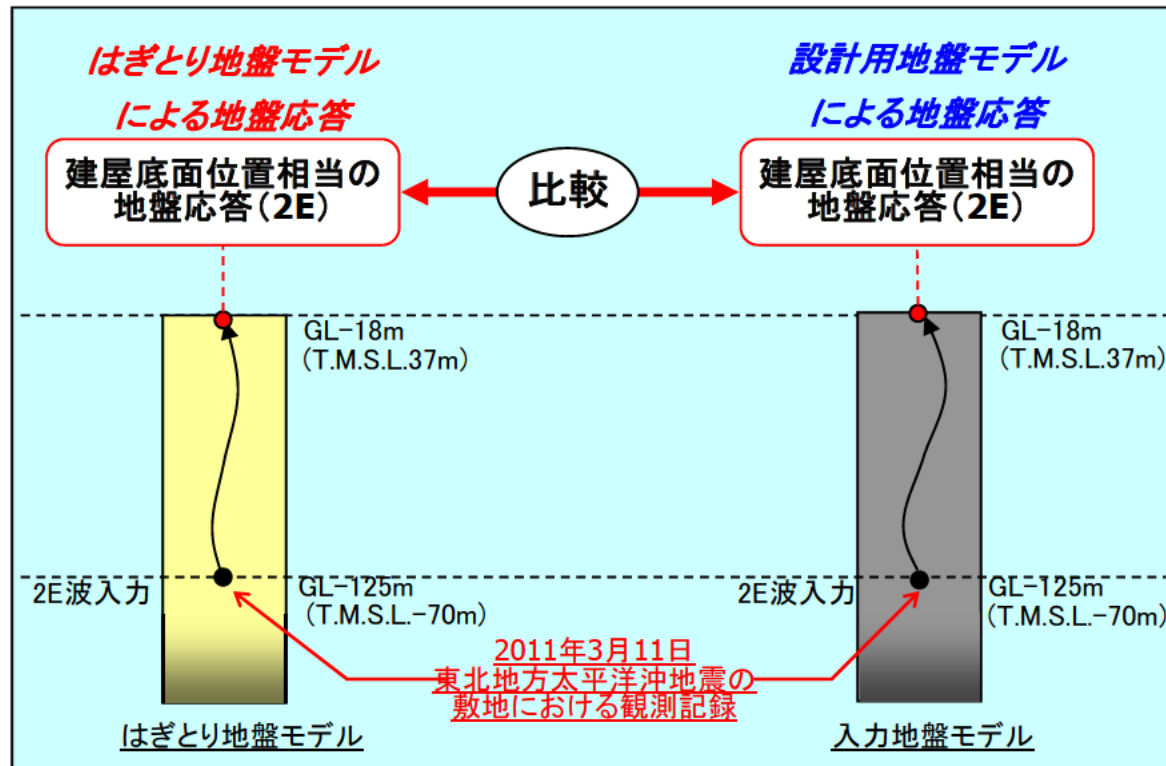
【標準偏差 $\sigma$ の計算】

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=A}^C \frac{H_i}{H} \cdot (V_i - \mu)^2} = \sqrt{\frac{H_A}{H} \cdot (V_A - \mu)^2 + \frac{H_B}{H} \cdot (V_B - \mu)^2 + \frac{H_C}{H} \cdot (V_C - \mu)^2}$$

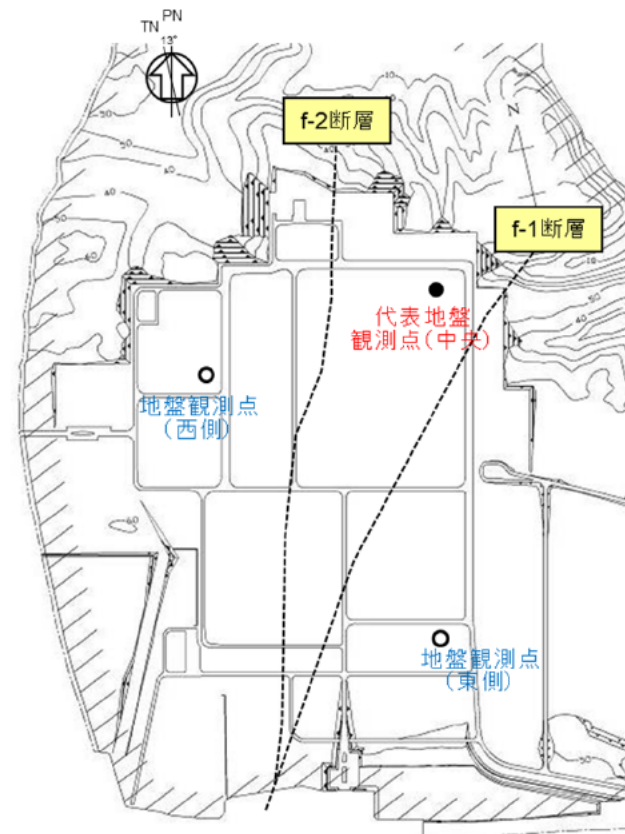
# 別紙② 地震観測記録を用いたシミュレーション評価

## ■ 評価概要

- 既設工認における設計用地盤モデル（支持地盤）について、観測記録を用いたシミュレーションを実施し、敷地における地震観測記録を再現可能なことを確認することで、入力地震動の算定に用いる上で適切なモデルとなっていることを確認する。
- シミュレーションに当たっては、敷地内で得られた地震観測記録の増幅特性を再現することに特化した地盤モデル（事業変更許可申請書において基準地震動 $S_s$ 策定の際に用いている「はぎとり地盤モデル」）を用いる。
- 敷地内では、中央地盤、西側地盤及び東側地盤のそれぞれにおいて鉛直アレー地震観測が行われており、「はぎとり地盤モデル」は、各観測地点において得られた複数の地震観測記録について、深さ方向の伝達関数が整合するように、地盤物性を繰り返し計算により変化させて作成している。このことから、「はぎとり地盤モデル」は、各エリアにおける地震動の増幅特性を適切に捉えた地盤モデルとなっている。
- 「設計用地盤モデル」と「はぎとり地盤モデル」の双方に対し、2011年3月11日 東北地方太平洋沖地震の敷地における地震観測記録を解放基盤表面位置（T.M.S.L.-70m）に入力し、双方の地盤モデルにより引き上げ、建屋の入り地震動に相当する建屋基礎底面位置（T.M.S.L.37m）における地盤応答（2E）を比較する。



シミュレーション評価の概要



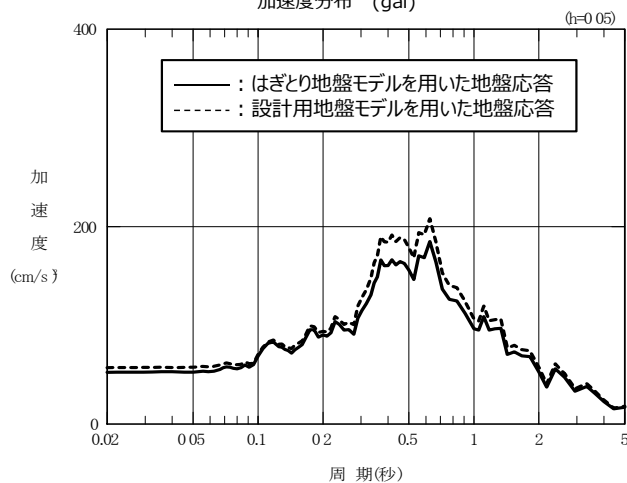
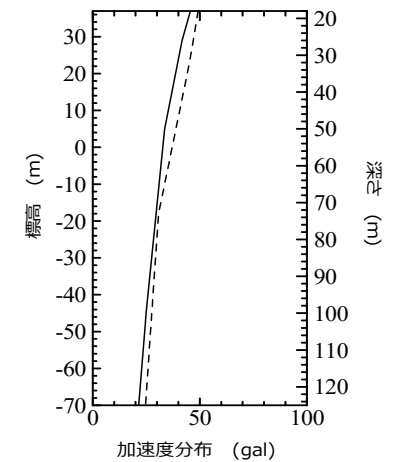
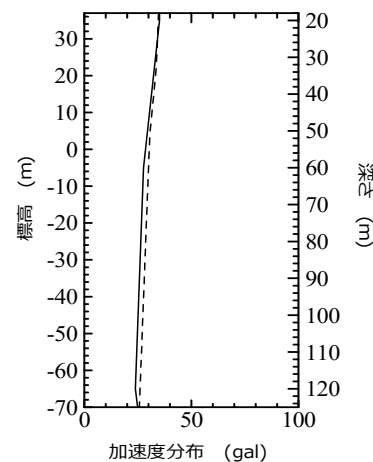
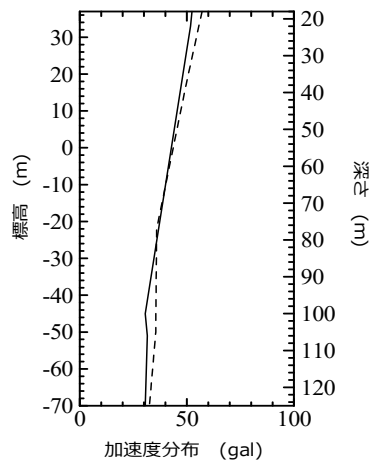
敷地内の地震観測位置



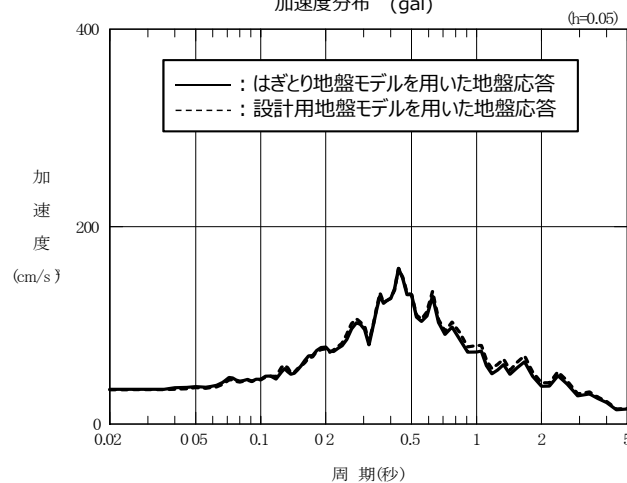
# 別紙② 地震観測記録を用いたシミュレーション評価

## ■ 評価結果 (NS方向)

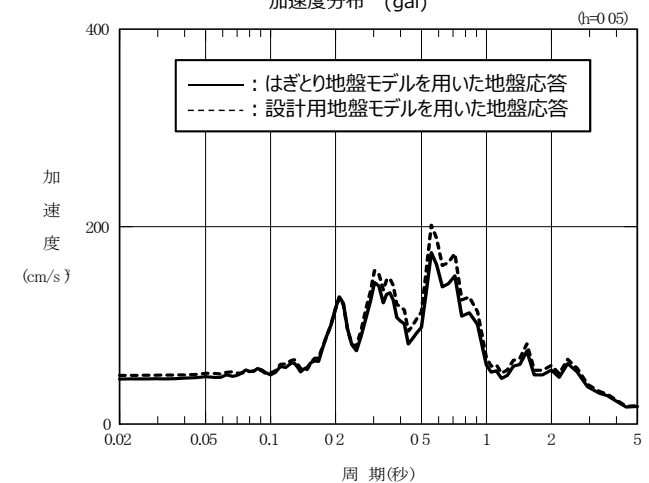
- 前頁に示した方法に基づき、2011年3月11日 東北地方太平洋沖地震の敷地における地震観測記録の建屋基礎底面相当位置 (T.M.S.L.37m) における地盤応答 (2E) の比較結果を以下に示す。
- 比較の結果、設計用地盤モデルにおける地震波の地中での増幅及び建屋基礎底面相当位置における地盤応答は、両者は整合した結果となっている。
- 以上のことから、設計用地盤モデルは、地震観測記録を説明可能なモデルとなっている。



西側地盤



中央地盤

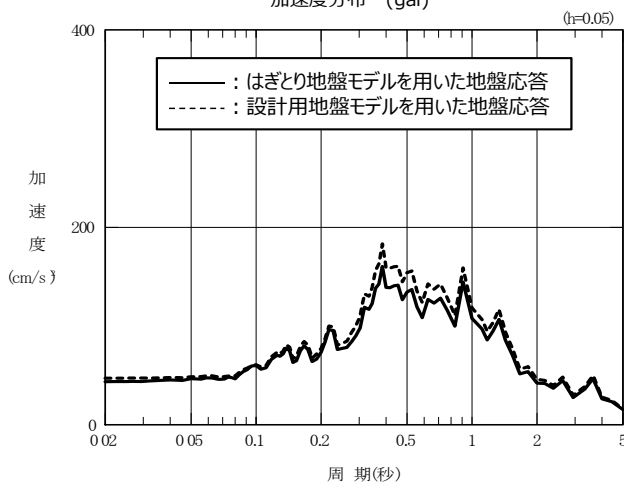
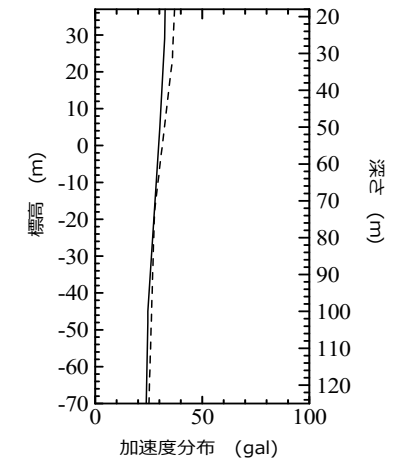
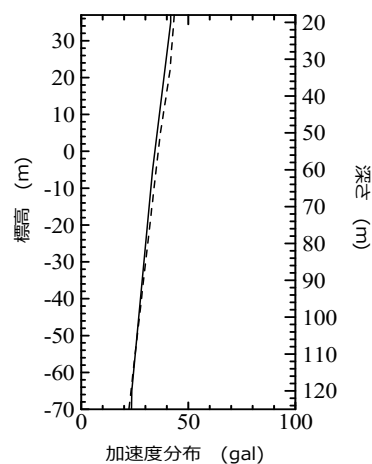
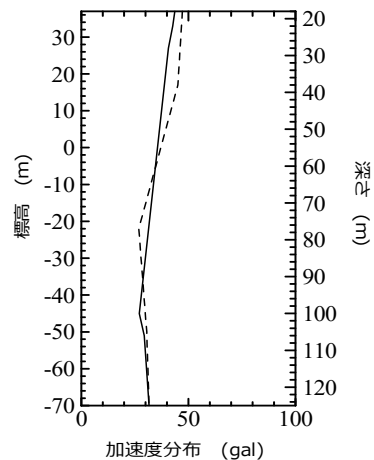


東側地盤

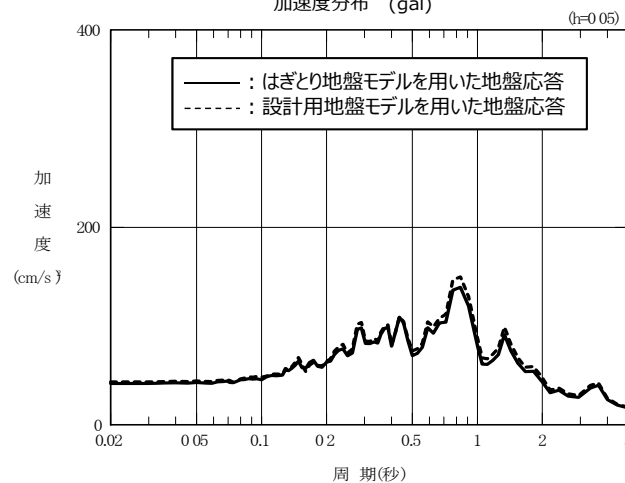
# 別紙② 地震観測記録を用いたシミュレーション評価

## ■ 評価結果 (EW方向)

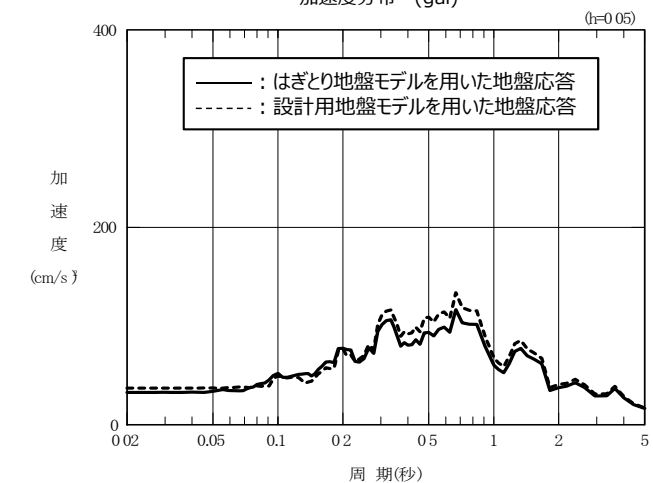
- 前頁に示した方法に基づき、2011年3月11日 東北地方太平洋沖地震の敷地における地震観測記録の建屋基礎底面相当位置 (T.M.S.L.37m) における地盤応答 (2E) の比較結果を以下に示す。
- 比較の結果、設計用地盤モデルにおける地震波の地中での増幅及び建屋基礎底面相当位置における地盤応答は、両者は整合した結果となっている。
- 以上のことから、設計用地盤モデルは、地震観測記録を説明可能なモデルとなっている。



西側地盤



中央地盤

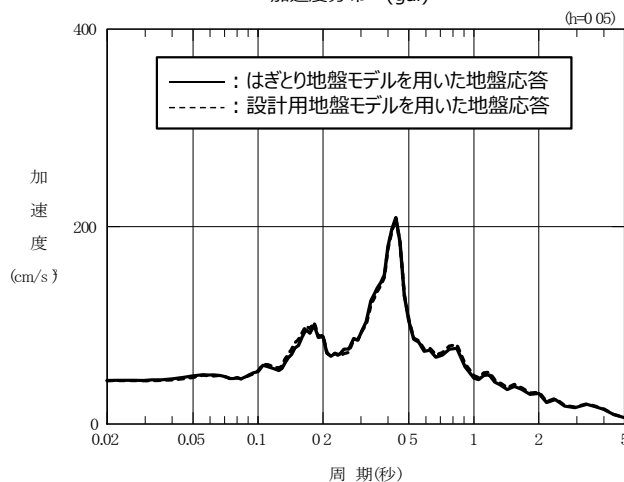
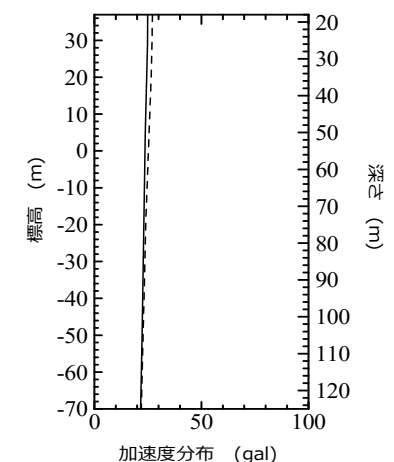
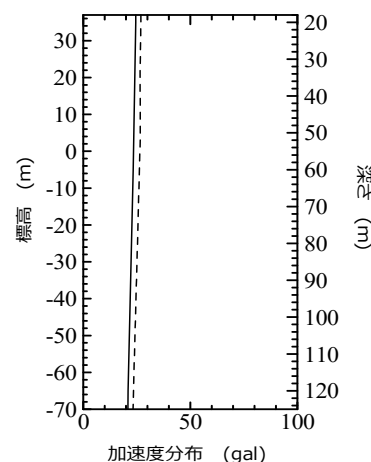
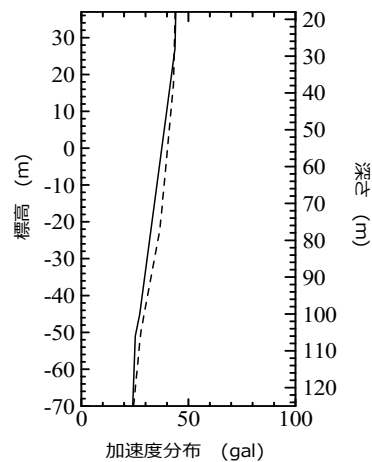


東側地盤

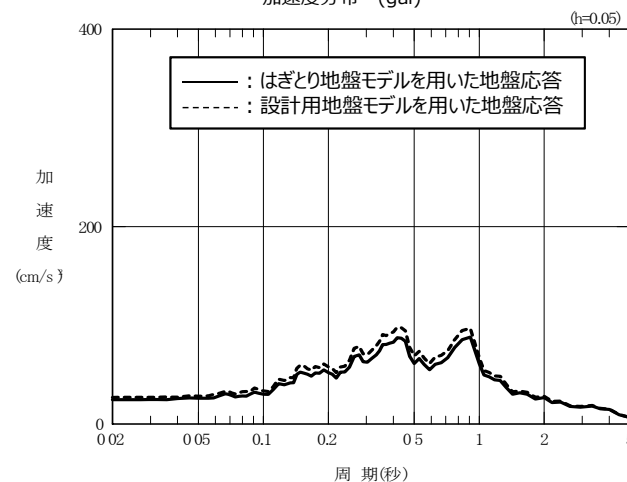
# 別紙② 地震観測記録を用いたシミュレーション評価

## ■ 評価結果 (UD方向)

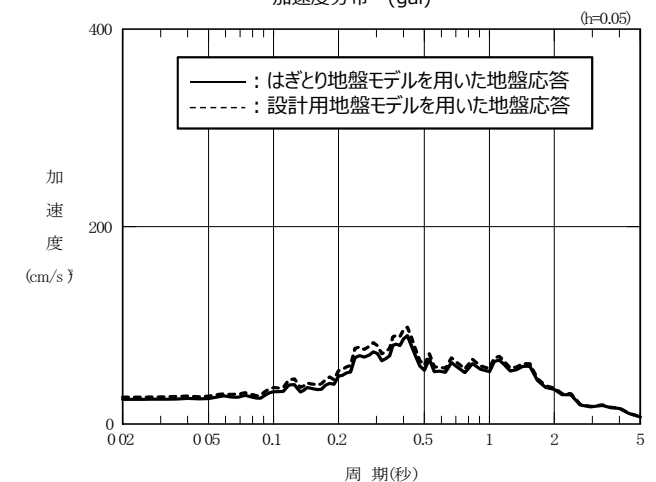
- 前頁に示した方法に基づき、2011年3月11日 東北地方太平洋沖地震の敷地における地震観測記録の建屋基礎底面相当位置 (T.M.S.L.37m) における地盤応答 (2E) の比較結果を以下に示す。
- 比較の結果、設計用地盤モデルにおける地震波の地中での増幅及び建屋基礎底面相当位置における地盤応答は、両者は整合した結果となっている。
- 以上のことから、設計用地盤モデルは、地震観測記録を説明可能なモデルとなっている。



西側地盤



中央地盤

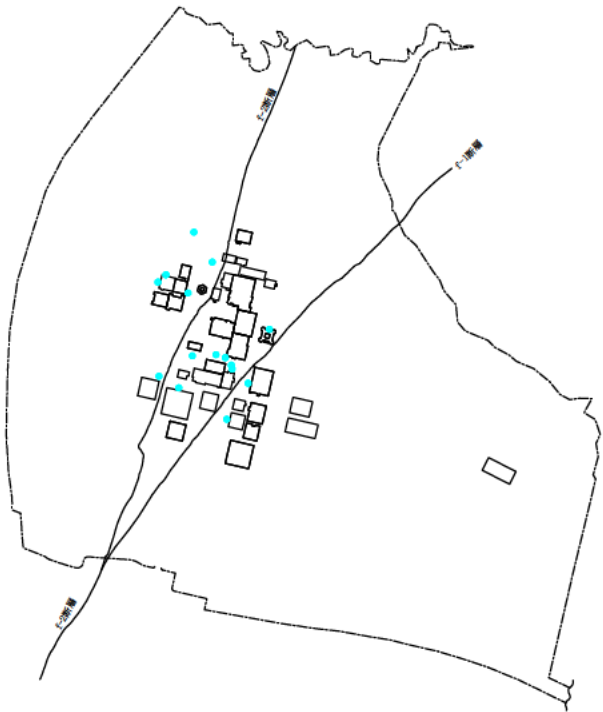


東側地盤

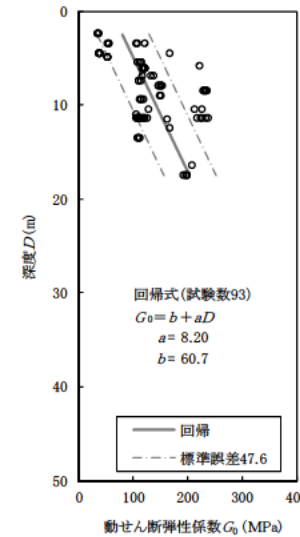
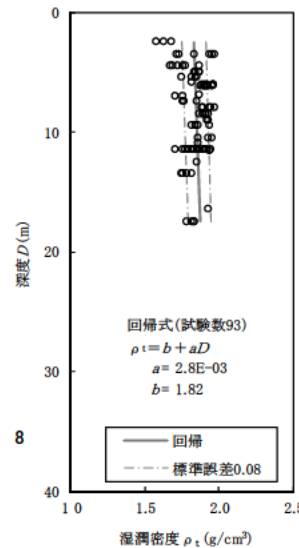
# 別紙③ 表層地盤の物性値の設定プロセス (1/3)

## ■埋戻し土の物性値

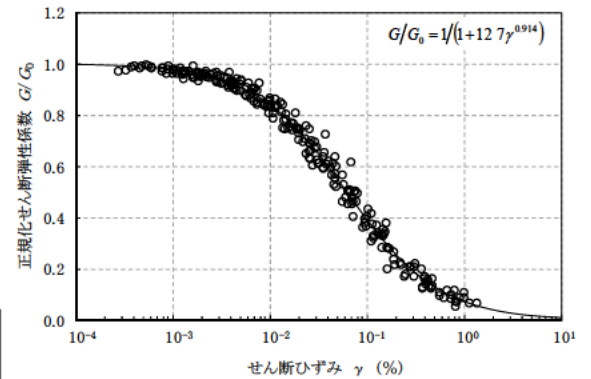
- 埋戻し土の物性値は、ボーリング調査結果に基づく深さ方向の回帰式を設定し、これを「基本ケース」として設定する。
- 埋戻し土は、ストックパイルによる品質管理により粒度調整（最大粒径、細粒分含有率）、材料特性（施工含水比）、材料割合（鷹架：六ヶ所層=1:2）、締固め工法（締固め度、巻き出し厚、転圧回数）が基準化されている。敷地全体の埋め戻し土を偏りなく広範囲にサンプリングしており、統計量も十分にあることから妥当な物性値の設定である。
- 物性値は、深度方向に上載荷重が大きくなるため、深度依存とした。



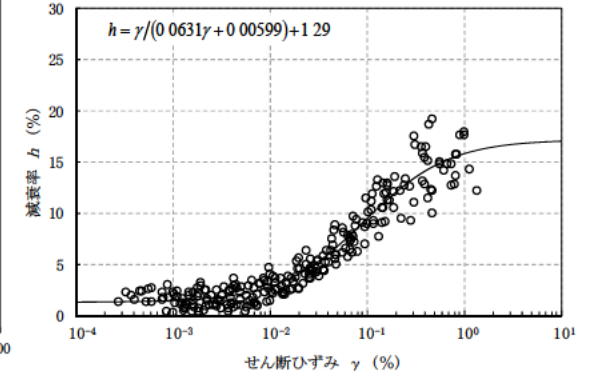
埋戻し土の物性値算定に用いるボーリング調査孔位置



湿潤密度及び初期せん断剛性の  
回帰式と標準偏差



(a) 動的変形特性



(b) 減衰特性  
ひずみ依存特性

埋戻し土の基本ケース及び地盤物性のばらつきケースの物性値

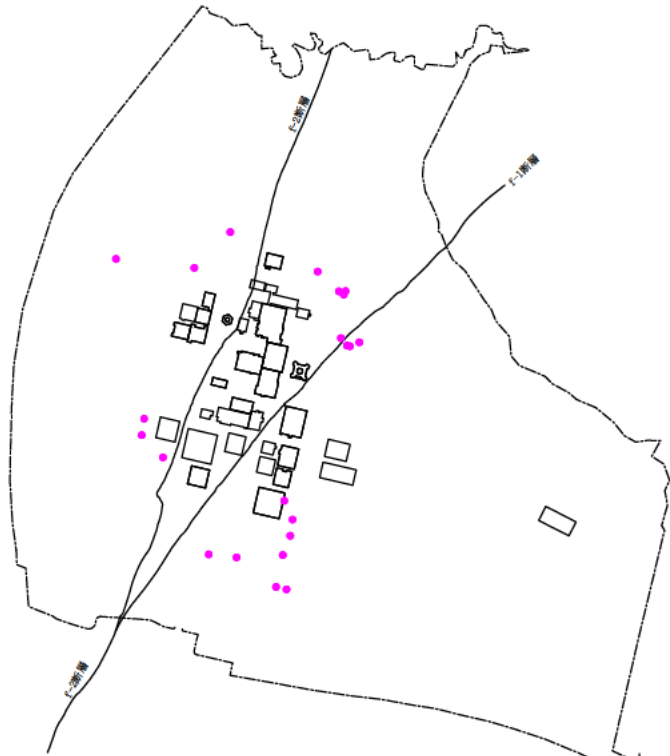
	単位体積重量 $\gamma_t$ ( $\text{kN/m}^3$ )	初期せん断剛性 $G_0$ ( $\text{kN/m}^2$ )
基本ケース	$17.8 + 0.0274D_p$	$60700 + 8200D_p$
標準偏差	0.817	47600
地盤物性の ばらつきケース	+ 1 $\sigma$	$18.617 + 0.0274D_p$
	- 1 $\sigma$	$16.983 + 0.0274D_p$



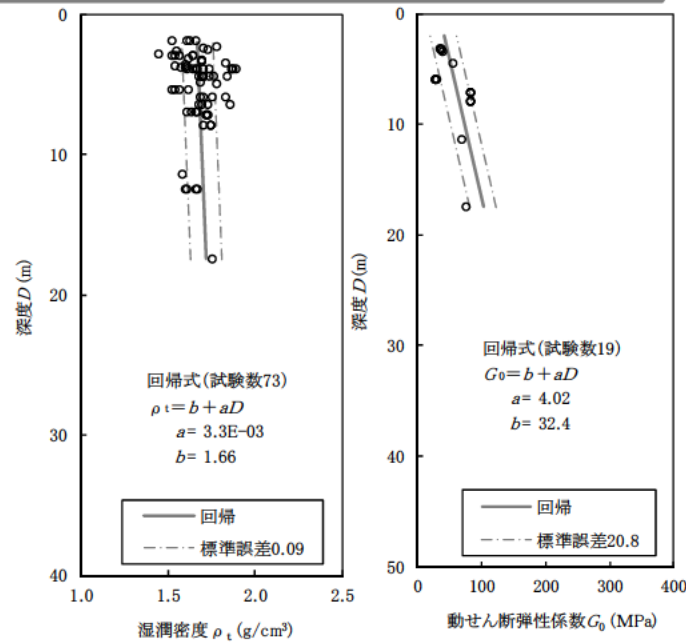
# 別紙③ 表層地盤の物性値の設定プロセス (2/3)

## ■造成盛土の物性値

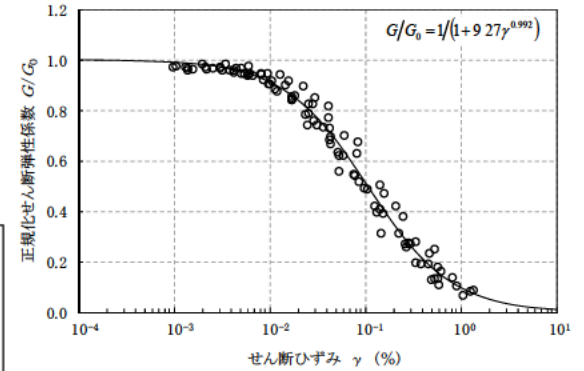
- ▶ 造成盛土の物性値は、ボーリング調査結果に基づく深さ方向の回帰式を設定し、これを「基本ケース」として設定する。
- ▶ 造成盛土は、建屋・構築物の基礎掘削により、建屋配置エリア周辺に限定的に分布しており、現存する敷地全体の造成盛土を偏りなく広範囲にサンプリングしており、統計量も十分にあることから妥当な物性値の設定である。
- ▶ 物性値は、深度方向に上載荷重が大きくなるため、深度依存とした。



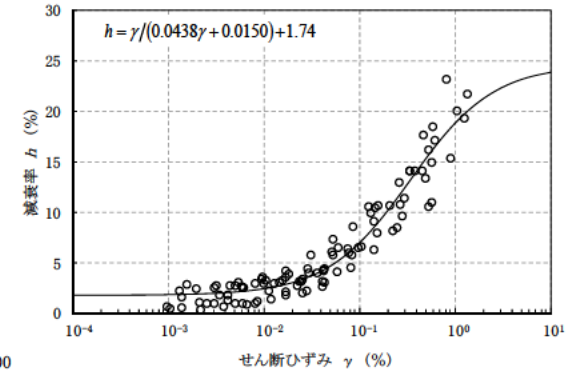
造成盛土の物性値算定に用いるボーリング調査孔位置



湿潤密度及び初期せん断剛性の  
回帰式と標準偏差



(a) 動的変形特性



(b) 減衰特性

ひずみ依存特性

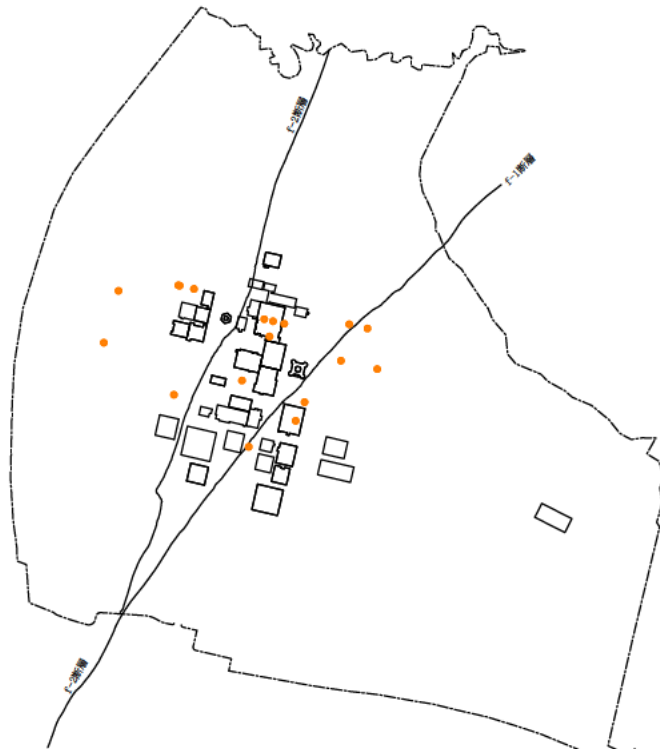
造成盛土の基本ケース及び地盤物性のばらつきを考慮したケースの物性値

	単位体積重量 $\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	初期せん断剛性 $G_0$ (kN/m <sup>2</sup> )
基本ケース	16.3 + 0.0324Dp	32400 + 4020Dp
標準偏差	0.883	20800
地盤物性のばらつきを 考慮したケース	+ 1σ	17.183 + 0.0324Dp
	- 1σ	15.417 + 0.0324Dp

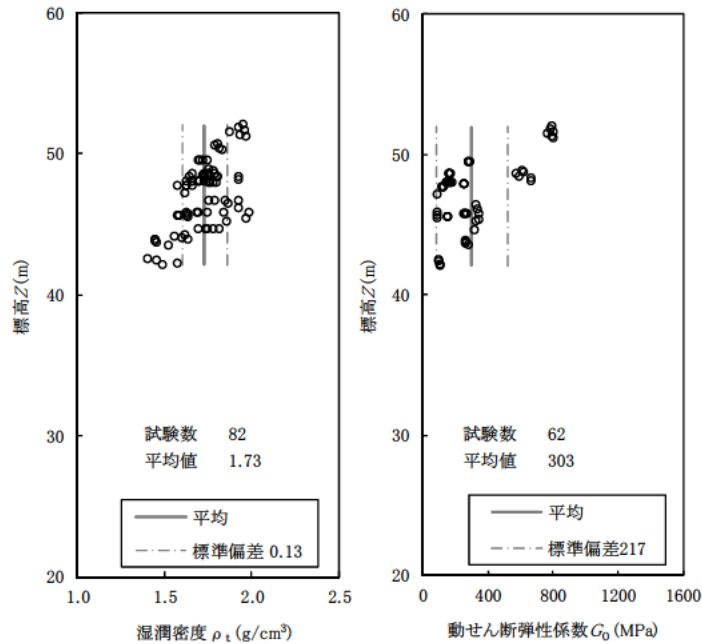
# 別紙③ 表層地盤の物性値の設定プロセス (3/3)

## ■ 六ヶ所層の物性値

- ▶ 六ヶ所層の物性値は、ボーリング調査結果に基づく平均値を設定し、これを「基本ケース」として設定する。
- ▶ 六ヶ所層は、敷地全体を偏りなく広範囲にサンプリングしており、統計量も十分にあることから妥当な物性値の設定である。



六ヶ所層の物性値算定に用いるボーリング調査孔位置

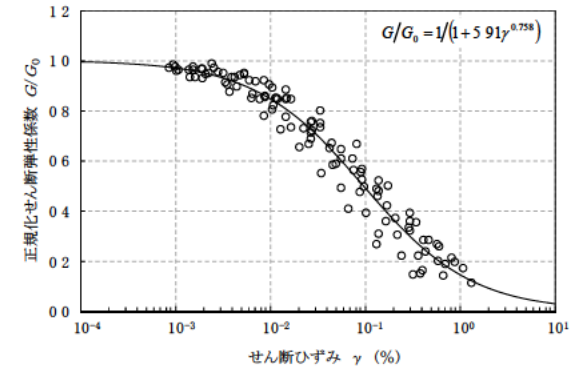


湿潤密度及び初期せん断剛性の

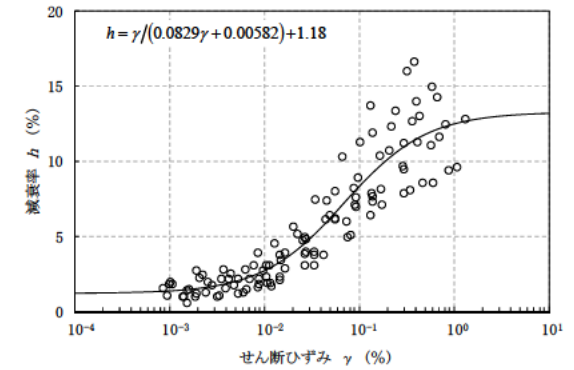
回帰式と標準偏差

六ヶ所層の基本ケース及び地盤物性のばらつきを考慮したケースの物性値

	単位体積重量 $\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> )	初期せん断剛性 $G_0$ (kN/m <sup>2</sup> )
基本ケース	17.0	303000
標準偏差	1.3	217000
地盤物性のばらつきを 考慮したケース	+ 1 $\sigma$	520000
	- 1 $\sigma$	86000



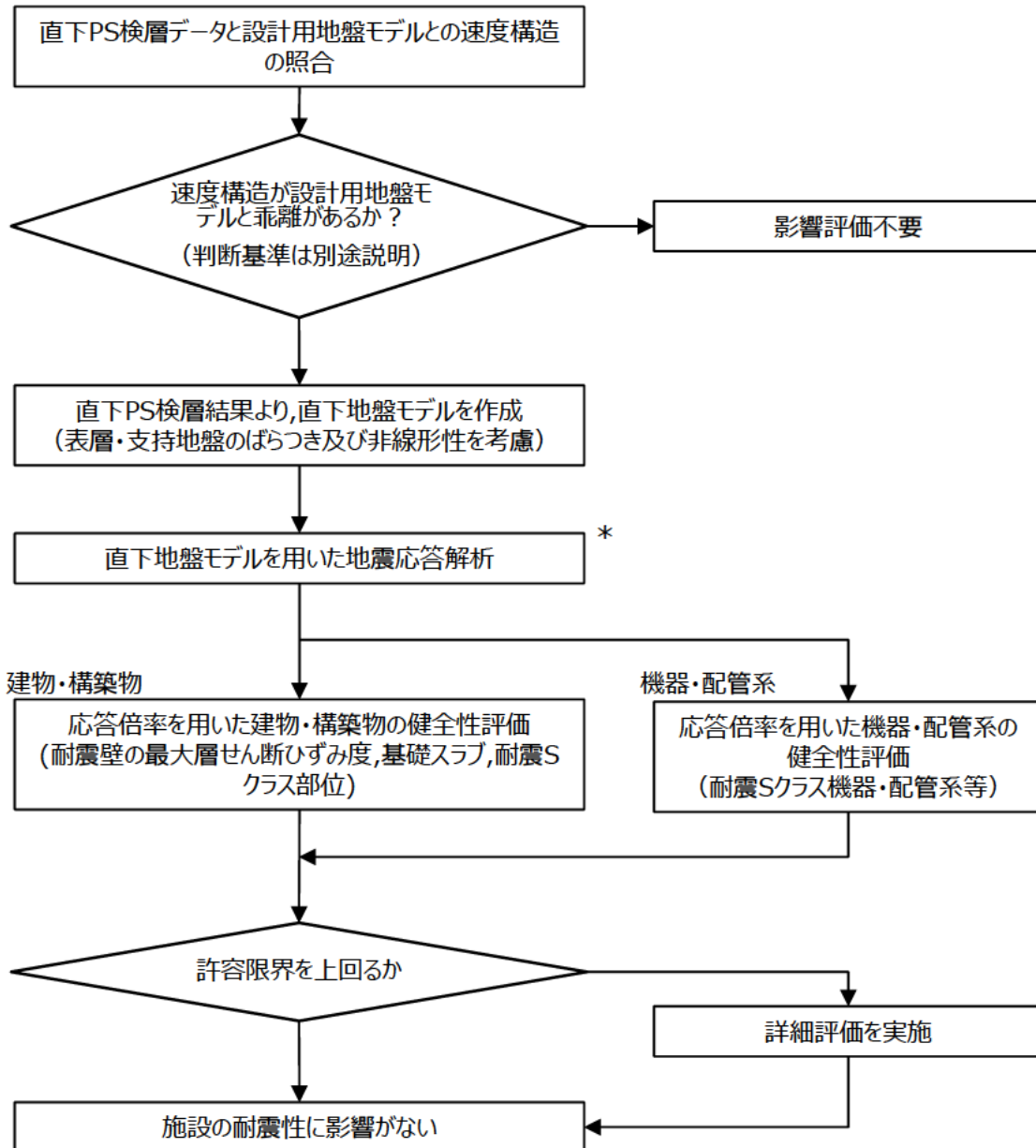
(a) 動的変形特性



(b) 減衰特性

ひずみ依存特性

# 別紙④ 直下PS検層結果を参照した影響評価



設計用地盤モデルと直下地盤モデルの違い (燃料加工建屋)

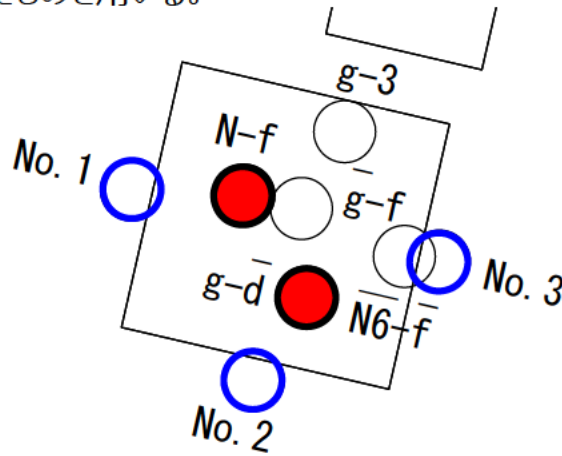
項目	設計用地盤モデル	直下地盤モデル
PS検層孔の数	支持地盤	東側地盤のエリア全体: 8孔
	造成盛土	敷地全体: 22孔
	六ヶ所層	敷地全体: 18孔
ひずみ依存特性	支持地盤	非考慮
	造成盛土	考慮
	六ヶ所層	考慮
速度構造	支持地盤	東側地盤のエリア全体平均値 (基本, ±σ) Vs=580~930m/s
	造成盛土	敷地全体の深度依存式 (基本, ±σ) Vs=140~270m/s
	六ヶ所層	敷地全体の平均値 (基本, ±σ) Vs=420m/s
速度境界の設定	—	複数孔の速度境界の乖離を最小に設定
物性値の設定	—	速度境界間での平均的な速度

- \* 今後示す内容
- ・地震応答解析結果
  - ・施設の健全性確認結果

# 別紙④ 直下PS検層結果を参照した影響評価

## ■燃料加工建屋の直下地盤モデル（造成盛土）

- 燃料加工建屋の直下及び近傍のボーリング調査において、建屋直下の5孔（ $\bar{g}$ -f孔, g-3孔, N-f孔, g-d孔,  $\bar{N6}$ -f孔）については支持地盤の物性値の取得、建屋近傍の3孔（No.1孔, No.2孔, No.3孔）については表層地盤の物性値の取得を目的として実施している。
- 直下地直下地盤モデルにおける造成盛土の速度は、建屋直下及び近傍のPS検層データにおいて、造成盛土の速度が得られた以下の図に示す5孔から、設計用地盤モデルと同様の手法により作成する。
- 盤モデルにおける造成盛土のひずみ依存特性は、造成盛土の物性値を取得した建屋直下の3孔（No.1孔, No.2孔, No.3孔）の試験結果から設定したものをを用いる。

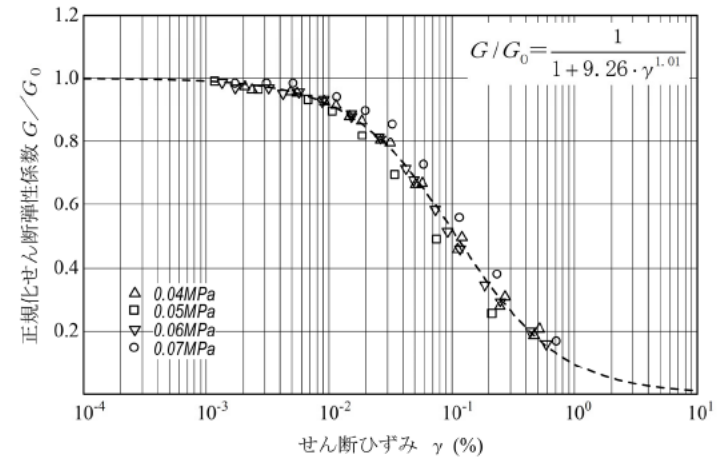


凡例

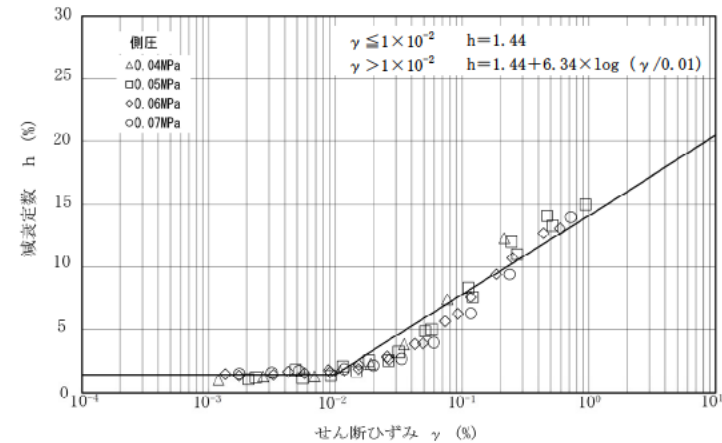
- : 造成盛土のPS検層データが得られたPA建屋直下のPS検層位置
- : 造成盛土のPS検層データが得られたPA建屋近傍のPS検層位置

標高 T.M.S.L. (m)	岩種	単位体積重量 $\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> ) [tf/m <sup>3</sup> ]	S波速度 $V_s$ (m/s)	P波速度 $V_p$ (m/s)
▽地表面				
55.0	造成盛土 (f1)	15.68 [1.599]	160	580
46.0	六ヶ所層 (PP2)	16.52 [1.685]	320	980
35.0				
▽基礎スラブ底面				
31.53	軽石凝灰岩 (Tpt)	15.30 [1.56]	660	1860
9.0		15.59 [1.59]	810	1920
-28.0	軽石質砂岩 (Tpps)	18.24 [1.86]	1090	2260
-49.0	細粒砂岩 (Tfs)	18.24 [1.86]	1090	2260
▽解放基礎表面				
-70.0	細粒砂岩 (Tfs)	18.24 [1.86]	1090	2260

燃料加工建屋の直下地盤モデル諸元



(a) 動的変形特性



(b) 減衰特性

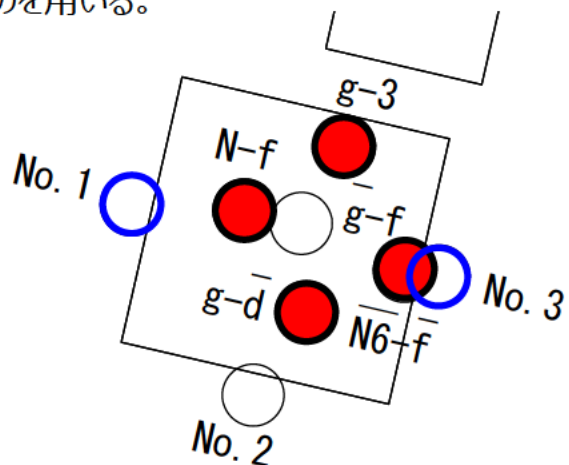
造成盛土のひずみ依存特性



# 別紙④ 直下PS検層結果を参照した影響評価

## ■燃料加工建屋の直下地盤モデル（六ヶ所層）

- 燃料加工建屋の直下及び近傍のボーリング調査において、建屋直下の5孔（ $\bar{g}$ -f孔, g-3孔, N-f孔, g-d孔, N6-f孔）については支持地盤の物性値の取得、建屋近傍の3孔（No.1孔, No.2孔, No.3孔）については表層地盤の物性値の取得を目的として実施している。
- 直下地盤モデルにおける六ヶ所層の速度は、建屋直下及び近傍のPS検層データにおいて、六ヶ所層の速度が得られた以下の図に示す6孔から、設計用地盤モデルと同様の手法により作成する。
- 直下地盤モデルにおける六ヶ所層のひずみ依存特性は、六ヶ所層の物性値を取得した建屋直下の2孔（No.1孔, No.3孔）の試験結果から設定したものをを用いる。

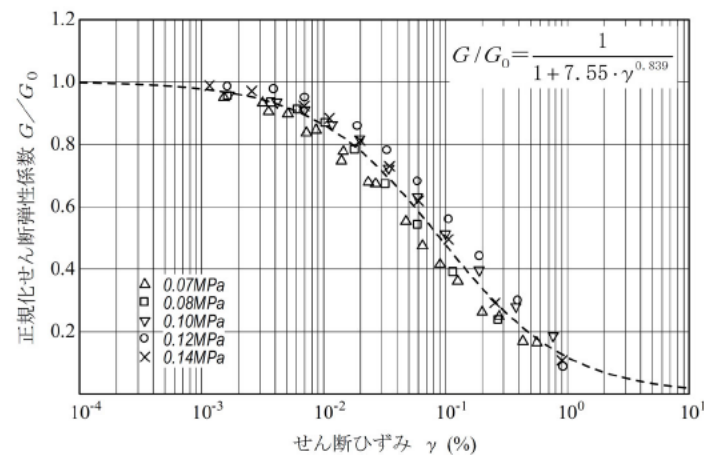


凡例

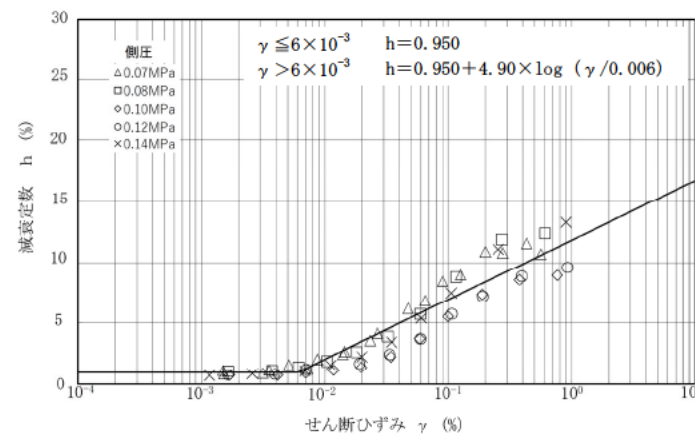
- : 六ヶ所層のPS検層データが得られたPA建屋直下のPS検層位置
- : 六ヶ所層のPS検層データが得られたPA建屋近傍のPS検層位置

標高 T. M. S. L. (m)	岩種	単位体積重量 $\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> ) [tf/m <sup>3</sup> ]	S波速度 $V_s$ (m/s)	P波速度 $V_p$ (m/s)
▽地表面				
55.0	造成盛土 (f1)	15.68 [1.599]	160	580
46.0	六ヶ所層 (PP2)	16.52 [1.685]	320	980
35.0				
▽基礎スラブ底面				
31.53	軽石凝灰岩 (Tpt)	15.30 [1.56]	660	1860
9.0		15.59 [1.59]	810	1920
	軽石質砂岩 (Tpps)	18.24 [1.86]	1090	2260
-49.0	細粒砂岩 (Tfs)	18.24 [1.86]	1090	2260
▽解放基礎盤表面				
-70.0	細粒砂岩 (Tfs)	18.24 [1.86]	1090	2260

燃料加工建屋の直下地盤モデル諸元



(a) 動的変形特性



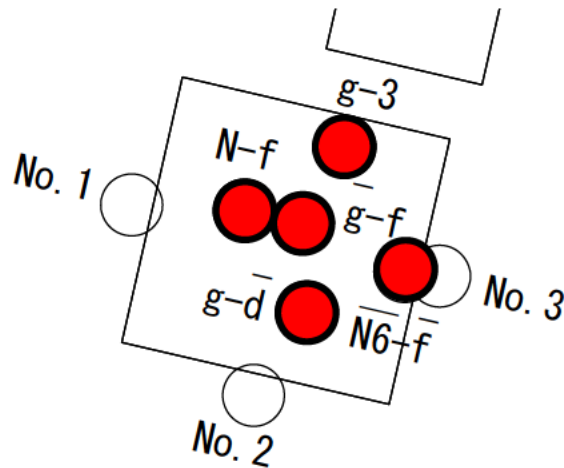
(b) 減衰特性

六ヶ所層のひずみ依存特性

# 別紙④ 直下PS検層結果を参照した影響評価

## ■燃料加工建屋の直下地盤モデル（支持地盤）

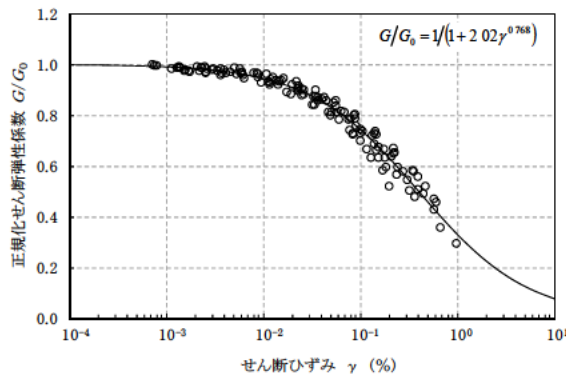
- 燃料加工建屋の直下及び近傍のボーリング調査において、建屋直下の5孔（g-f孔, g-3孔, N-f孔, g-d孔, N6-f孔）については支持地盤の物性値の取得、建屋近傍の3孔（No.1孔, No.2孔, No.3孔）については、表層地盤の物性値の取得を目的として実施している。
- 直下地盤モデルにおける支持地盤の速度は、支持地盤の速度が得られた以下の図に示す5孔から、設計用地盤モデルと同様の手法により作成する。



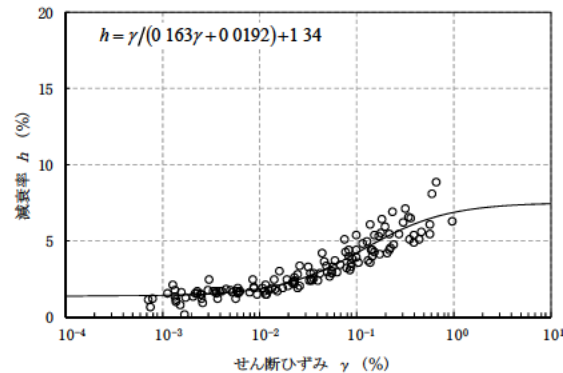
凡例

●: 支持地盤のPS検層データが得られたPA建屋直下のPS検層位置

- 直下地盤モデルにおける支持地盤のひずみ依存特性は、地質構造に基づき設定する。



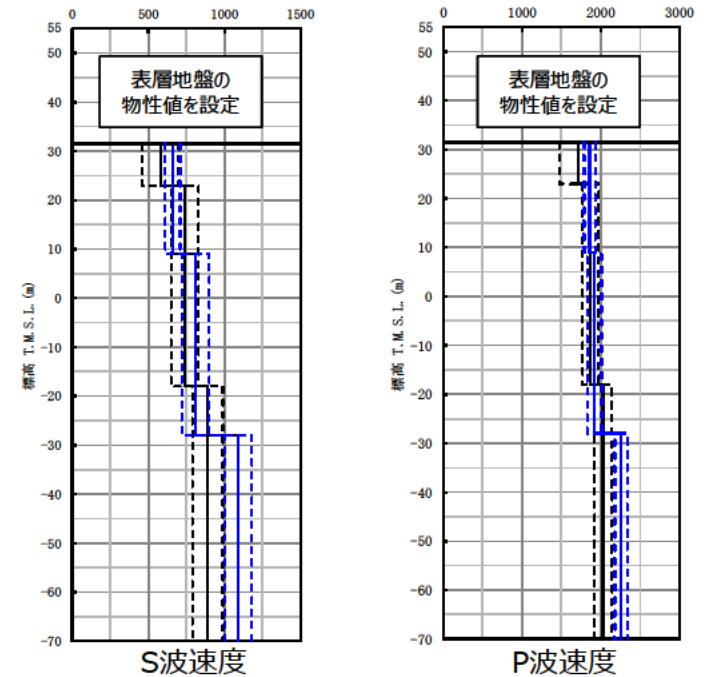
(a) 動的変形特性



(b) 減衰特性

鷹架層のひずみ依存特性（軽石凝灰岩の例）

- 設計用地盤モデル(基本ケース)
- - - - 設計用地盤モデル(±σケース)
- 直下地盤モデル(基本ケース)
- - - - 直下地盤モデル(±σケース)

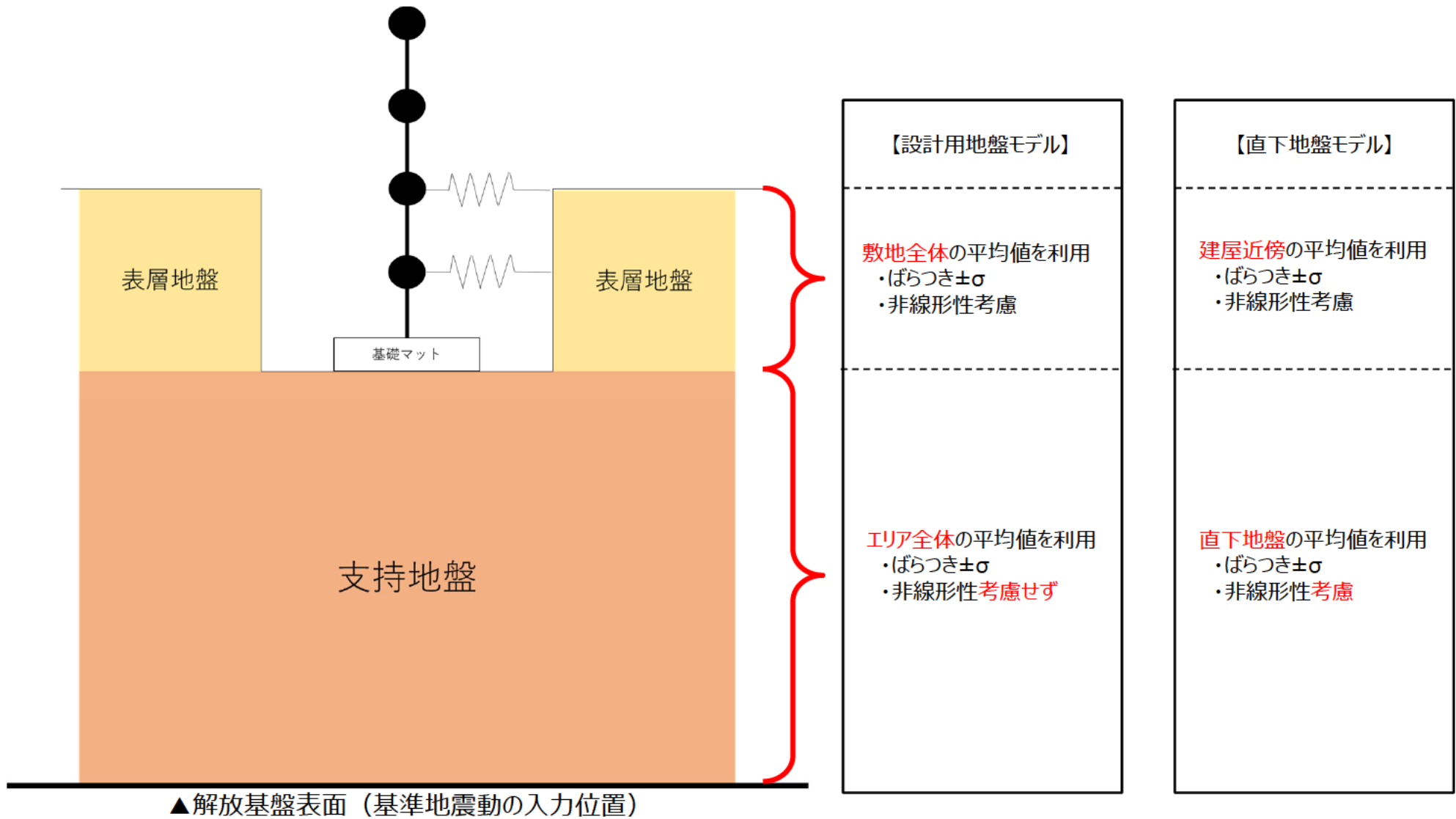


燃料加工建屋の直下地盤モデル

標高 T.M.S.L. (m)	岩種	単位体積重量 $\gamma_t$ (kN/m <sup>3</sup> ) [tf/m <sup>3</sup> ]	S波速度 $V_s$ (m/s)	P波速度 $V_p$ (m/s)
▽地表面				
55.0	造成盛土 (f1)	15.68 [1.599]	160	580
46.0	六ヶ所層 (PP2)	16.52 [1.685]	320	980
35.0				
▽基礎スラブ底面				
31.53	軽石凝灰岩 (Tpt)	15.30 [1.56]	660	1860
9.0		15.59 [1.59]	810	1920
-28.0	軽石質砂岩 (Tpps)	18.24 [1.86]	1090	2260
-49.0	細粒砂岩 (Tfs)	18.24 [1.86]	1090	2260
▽解放基盤表面				
-70.0	細粒砂岩 (Tfs)	18.24 [1.86]	1090	2260

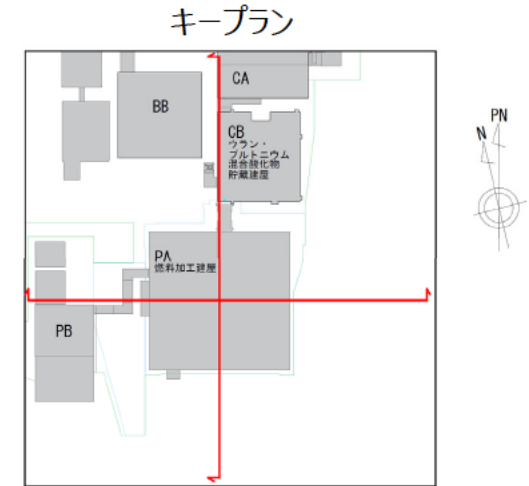
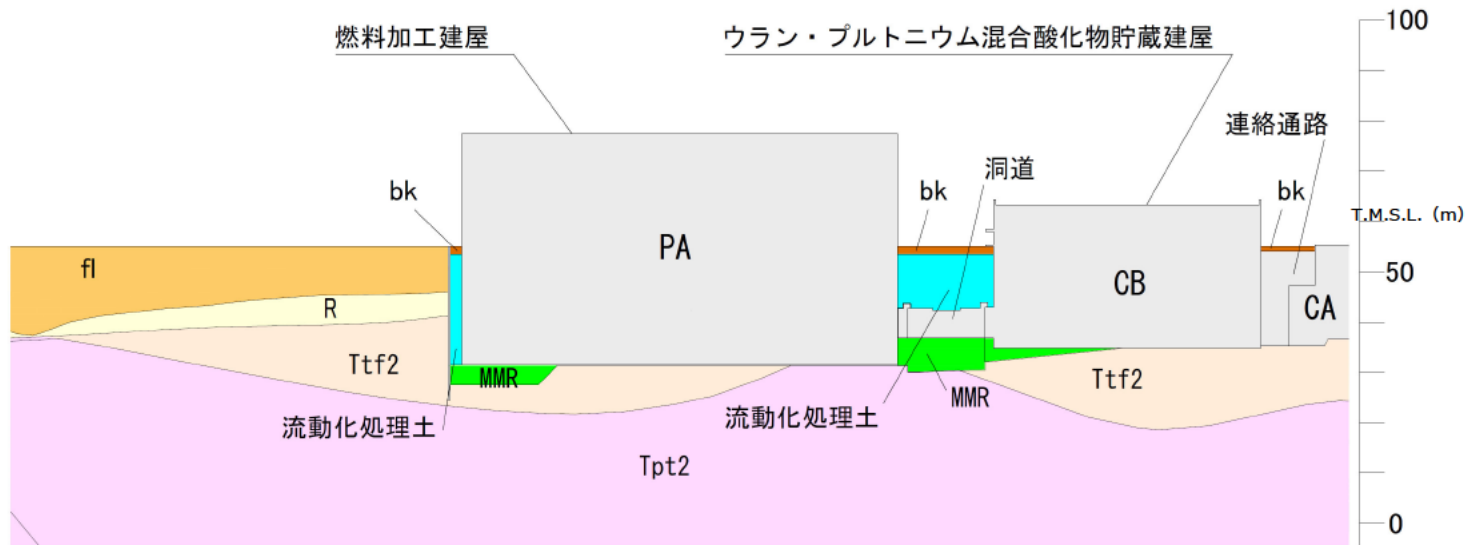
燃料加工建屋の直下地盤モデル諸元

# 参考1 地盤モデルのイメージ

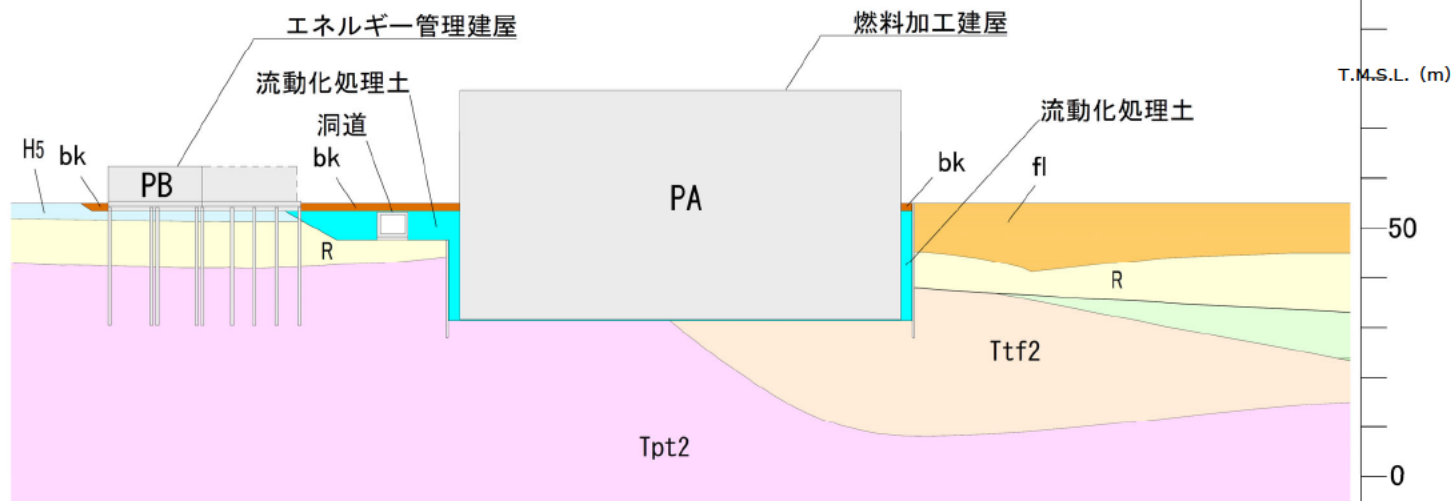


# 参考2 燃料加工建屋周辺の地盤分布

NS断面



EW断面



凡例

埋戻し土:	bk
造成盛土:	fl
高位段丘堆積層:	H5
六ヶ所層:	R
鷹架層 (凝灰岩):	Ttf2
鷹架層 (軽石凝灰岩):	Tpt2
鷹架層 (砂質軽石凝灰岩):	Tspt31
マンメイドロック:	MMR
流動化処理土:	(Cyan)
建物及び構築物:	(Grey)

燃料加工建屋周辺の地盤分布