

【公開版】

日本原燃株式会社	
資料番号	耐震建物 08 R <u>21</u>
提出年月日	令和 5 年 <u>10</u> 月 <u>2</u> 日

設工認に係る補足説明資料

耐震設計の基本方針に関する

建物・構築物の入力地震動の算定に用いる

地盤モデルの設定について

1. 文章中の下線部は R20 から R21 への変更箇所を示す。
2. 本資料 (R21) は令和 5 年 8 月 31 日に提示した「耐震設計の基本方針に関する建物・構築物の入力地震動の算定に用いる地盤モデルの設定について (R20)」に対し、内容を見直したものである。

目 次

	ページ
1. 概要	1
2. 本資料における説明の全体像	2
3. 入力地震動の算定に用いる地盤モデルの設定プロセス	7
4. 敷地における地盤モデルの構成	8
4.1 地質学的に見た敷地近傍の地質構造	8
4.2 地質学的に見た敷地内の地質構造	10
4.3 敷地の地質構造及び耐震設計方法を踏まえた地盤モデルの構成	20
5. 「地盤の実態を考慮したパラメータ」の設定	23
5.1 「地盤の実態を考慮したパラメータ」の設定の考え方	23
5.1.1 地盤モデルに設定するパラメータの整理	23
5.1.2 地盤モデル設定の考え方の整理	25
5.2 第1回設工認申請の「地盤の実態を考慮したパラメータ」の設定	29
5.2.1 「地盤の実態を考慮したパラメータ」の設定方法	29
5.2.2 「地盤の実態を考慮したパラメータ」の設定結果	29
5.3 第2回設工認申請の「地盤の実態を考慮したパラメータ」の設定	31
5.3.1 「地盤の実態を考慮したパラメータ」の設定方法	31
5.3.2 調査データ等の整理を行う因子の抽出	33
5.3.3 「地盤の実態を考慮したパラメータ」の設定結果	34
5.4 第1回設工認申請及び第2回設工認申請における差分	44
6. 「基本地盤モデル」の設定	47
6.1 「基本地盤モデル」の設定方針	47
6.2 地盤物性のばらつきの設定	49
6.2.1 第1回設工認申請における地盤物性のばらつきの設定	49
6.2.2 第2回設工認申請における地盤物性のばらつきの設定	51
6.3 基本地盤モデルの設定結果	53
6.3.1 第1回設工認申請における基本地盤モデルの設定結果	53
6.3.2 第2回設工認申請における基本地盤モデルの設定結果	56
7. 計算書の取りまとめに係る検討	66
7.1 検討方針	66
7.2 入力地震動の算定方法	66
7.3 入力地震動の比較結果	66
7.4 計算書の取りまとめに係る検討結果	66
8. まとめ	67

：商業機密および核不拡散の観点から公開できない箇所

1. 概要

本資料は、再処理施設、MOX 燃料加工施設及び廃棄物管理施設に係る設計及び工事の方法の認可申請書（第1回申請：2020年12月24日申請，第2回申請：2022年12月26日申請）（以下，上記の第1回申請及び第2回申請を総じて「今回設工認」という。）のうち，以下に示す建物・構築物の地震応答計算書を補足説明するものである。

再処理施設及びMOX 燃料加工施設の第1回設工認申請

- ・再処理施設 添付書類「IV-2-1-1-1-1-1 安全冷却水B冷却塔基礎の地震応答計算書」
- ・再処理施設 添付書類「IV-2-1-3-2-1-2-1 飛来物防護ネット（再処理設備本体用 安全冷却水系冷却塔B）の計算書」
- ・MOX 燃料加工施設 添付書類「III-2-1-1-1-1-1 燃料加工建屋の地震応答計算書」
- ・MOX 燃料加工施設 添付書類「III-6-2-1-1-1 燃料加工建屋の基準地震動を1.2倍した地震力に対する耐震性評価結果」

再処理施設の第2回設工認申請及び廃棄物管理施設の設工認申請

- ・再処理施設 添付書類「IV-2-1-1-1 建物・構築物（屋外重要土木構造物以外）の耐震性に関する計算書」のうち，建物・構築物（屋外重要土木構造物以外）の地震応答計算書
- ・再処理施設 添付書類「IV-2-1-1-2 屋外重要土木構造物の耐震性に関する計算書」のうち，屋外重要土木構造物の地震応答計算書
- ・再処理施設 添付書類「IV-2-2-2-1-1 建物・構築物（屋外重要土木構造物以外）の耐震性に関する計算書」のうち，建物・構築物（屋外重要土木構造物以外）の耐震性に関する計算書
- ・再処理施設 添付書類「IV-5-2-1-1 建物・構築物（屋外重要土木構造物以外）」のうち，建物・構築物（屋外重要土木構造物以外）の基準地震動 S_s を1.2倍した地震力に対する地震応答計算書
- ・再処理施設 添付書類「IV-5-2-1-2-1 洞道の基準地震動 S_s を1.2倍した地震力に対する耐震計算結果」
- ・再処理施設 添付書類「IV-5-2-3 波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の耐震評価結果」のうち，建物・構築物の耐震性に関する計算書
- ・廃棄物管理施設 添付書類「II-2-1-1-1 建物・構築物（屋外重要土木構造物以外）の耐震性に関する計算書」のうち，建物・構築物（屋外重要土木構造物以外）の地震応答計算書
- ・廃棄物管理施設 添付書類「II-2-2-2-1-1 建物・構築物（屋外重要土木構造物以外）の耐震性に関する計算書」のうち，建物・構築物（屋外重要土木構造物以外）の耐震性に関する計算書

2. 本資料における説明の全体像

本資料の目的は、耐震設計における入力地震動について、その算定に用いる地盤モデルの設定方針、プロセス及び結果について説明するとともに、入力地震動の策定結果を説明するものである。

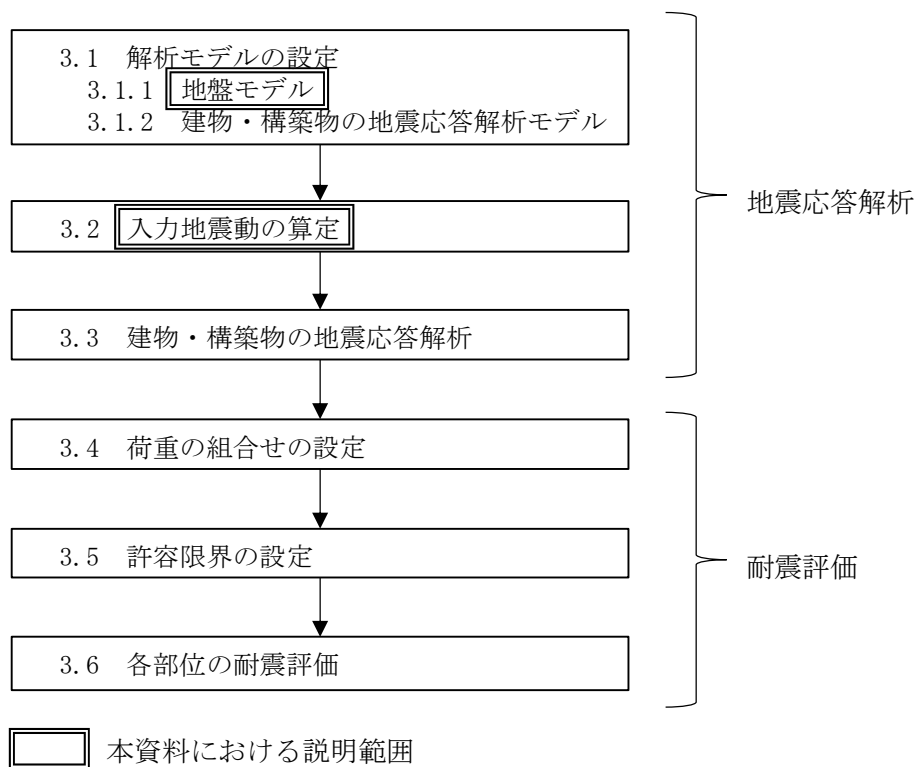
本資料の説明内容は、第2-1図に示すとおり、添付書類「IV-1-2-1-1 建物・構築物の耐震計算に関する基本方針」に示す耐震設計の全体プロセスのうち、地震応答解析における「解析モデルの設定」、「入力地震動の算定」に該当する。

本資料においては、地盤の実態を踏まえ、科学的・技術的に適正なパラメータ設定を行い、入力地震動の算定に用いる地盤モデルを設定する。

また、上記において設定した地盤モデルを用いて、第2-1図に示す耐震設計の全体プロセスのとおり「入力地震動の算定」を行い、その結果を用いて「建物・構築物の地震応答解析」を実施し、「各部位の耐震評価」までの詳細な耐震設計を行う。

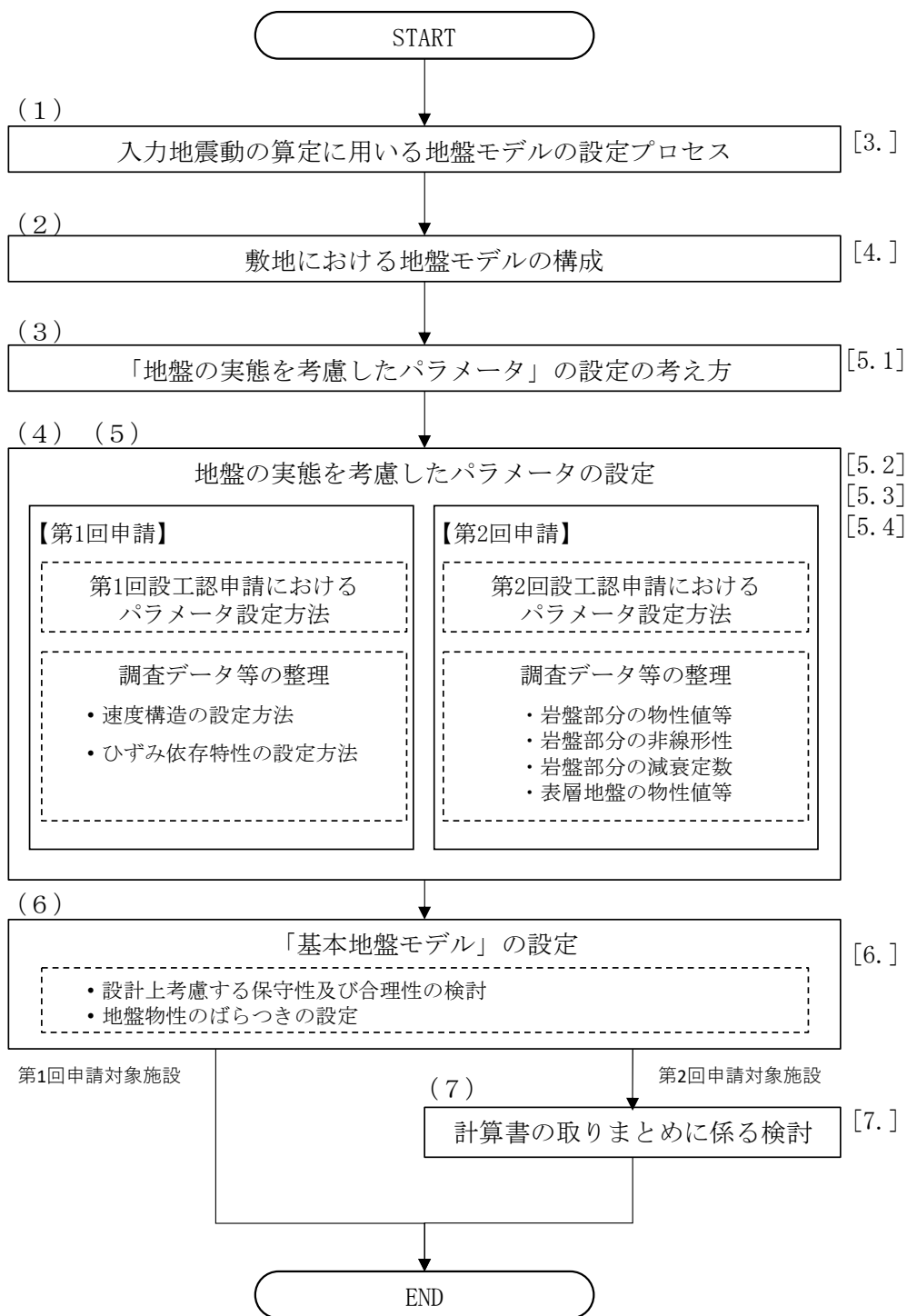
なお、今回設工認のうち第2回設工認申請においては、耐震評価を行う施設が多岐に亘ることから、効果的かつ効率的な計算書の取りまとめを検討する。

上記目的を達成するために、本資料においては、第2-2図に示す説明の全体像のとおり、以下(1)～(7)のステップで説明を行う。



注記 : 各項目の番号は添付書類「建物・構築物の耐震計算に関する基本方針」のうち、「3. 耐震計算プロセスの詳細」の章番号に対応する。

第 2-1 図 建物・構築物の耐震設計プロセス



注記 : []内は本資料における章番号を示す。

第 2-2 図 説明の全体像

(1) 入力地震動の算定に用いる地盤モデルの設定プロセス

- ・今回設工認における入力地震動の算定に用いる地盤モデルを、地盤の実態を踏まえた科学的・技術的に適正な地盤モデルとして設定するためのプロセスについて説明する。具体的には、まず各建物・構築物の直下又は近傍の地盤の物性値等に基づき「地盤の実態を考慮したパラメータ」を設定する。その上で、入力地震動の算定に用いる地盤モデルとして、「基本地盤モデル」を設定する方針とすることを述べる。

(2) 敷地における地盤モデルの構成

- ・当社敷地においては、解放基盤表面 (G.L. -125m) にて基準地震動 S_s を定義していること、建物・構築物は、概ね G.L. -20m 程度の深さにて、岩盤に支持されていること、また、建物・構築物の基礎底面以浅においては、表層地盤に埋め込まれていることを踏まえ、それぞれの深さにおいて当社敷地における地盤の概要を説明する。
- ・建物・構築物については、上記のとおり、岩盤に支持されていること、また、第2回設工認申請において、側面地盤による埋め込みを考慮し、側面地盤ばねを考慮していることを踏まえ、建物・構築物の入力地震動の算定の考え方を説明する。
- ・上記の敷地における地盤の概要及び入力地震動の算定の考え方を踏まえ、敷地において設定する地盤モデルの構成について説明する。

(3) 「地盤の実態を考慮したパラメータ」の設定の考え方

- ・上記(2)において示した地盤モデルの構成に従い、地盤モデルに設定するパラメータ項目を明らかにする。
- ・これらのパラメータに対して、当社敷地において得られているデータに基づき、地盤モデル設定の考え方を整理する。整理にあたっては、新規制基準施行前の設計及び工事の方法の認可申請書(以下、「既認可」という。)からの状態変化を踏まえ、整理した考え方がその状態変化を適切に反映できるものになっているかの確認結果を示す。

(4) 「地盤の実態を考慮したパラメータ」の設定方法

- ・上記(3)に示した考え方に従い、第1回設工認申請及び第2回設工認申請それぞれにおける地盤の実態を考慮したパラメータの設定方法の概要を説明する。
- ・第2回設工認申請においては、地盤の実態を考慮する上で、敷地において得られている調査データ等の分析により設定する必要があるパラメータ(検討が必要な因子)の抽出を行った上で、各因子に対する検討を実施していることから、抽出の考え方及び結果を説明する。
- ・上記により抽出された因子に対し、具体的な分析内容及び分析結果を説明する。各因子の分析におけるデータの扱い及び設定結果については、因子ごとに別紙にてその

詳細を説明する。

- ・ 第2回設工認申請においては、「地盤の実態を考慮したパラメータ」の設定に当たり追加調査を実施していることから、その目的・概要について説明する。

(5) 「地盤の実態を考慮したパラメータ」の設定結果

- ・ 上記 (3) 及び (4) を踏まえ、「地盤の実態を考慮したパラメータ」の設定結果を示す。また、第1回設工認申請と第2回設工認申請における「地盤の実態を考慮したパラメータ」の設定結果の差分について説明する。

(6) 「基本地盤モデル」の設定

- ・ 上記 (5) にて設定した「地盤の実態を考慮したパラメータ」を踏まえ、入力地震動の算定に用いる地盤モデルとして、「基本地盤モデル」を設定した結果を示す。
- ・ 基本地盤モデルの設定にあたっては、以下の点に留意する。
 1. 基本地盤モデルによる入力地震動の算定結果が、「地盤の実態を考慮したパラメータ」に対して保守性及び合理性を考慮した設定となっているか
 2. 耐震設計上考慮するばらつき幅を適切に設定したのとなっているか。

(7) 計算書の取りまとめに係る検討

- ・ 今回設工認のうち第2回設工認申請においては、耐震評価を行う施設が多伎に亘ることから、効果的かつ効率的な計算書の取りまとめを検討する。

3. 入力地震動の算定に用いる地盤モデルの設定プロセス

既認可における耐震設計では、建物・構築物の基礎底面以深の支持地盤の地盤物性値に基づき、線形の地盤モデルを設定していた。ここで、支持岩盤の地盤物性値については、敷地内を中央地盤、西側地盤、東側地盤の3つのエリアに区分しており、エリア単位の平均的な物性値を設定したエリアごとの共通モデルを使用していた。

しかしながら、今回設工認における耐震設計では、建物の埋め込みを考慮するために表層地盤を考慮に加えている。また、基準地震動 S_s が新規制基準を踏まえて大きくなっており、特に表層地盤において非線形性が現れてくる等、設計条件が変化している。

このことから、今回設工認における入力地震動の算定にあたっては、地盤の実態を踏まえた科学的・技術的に適正な地盤モデルとして、各建物・構築物の直下又は近傍の地盤の物性値等に基づき「地盤の実態を考慮したパラメータ」を設定した上で、入力地震動の算定に用いる地盤モデルを決定する。

「地盤の実態を考慮したパラメータ」については、各建物・構築物の直下又は近傍の地盤の物性値等に基づき設定することとし、上記の設計条件の変化を踏まえ、地盤の非線形性を適切に考慮する。

その上で、「地盤の実態を考慮したパラメータ」の設定結果を踏まえ、入力地震動の算定に用いる地盤モデルとして、「基本地盤モデル」を設定する。

なお、第1回設工認申請及び第2回設工認申請のいずれにおいても、上記の設定プロセスは同じであるが、各段階における検討項目や条件について差がある場合においては、各段階に対応する章にてその差について具体的に説明する。

4. 敷地における地盤モデルの構成

「地盤の実態を考慮したパラメータ」を設定する上で、再処理施設及び廃棄物管理施設の敷地における地質構造及び建物・構築物の入力地震動の算定方法を踏まえ、設定するモデルの構成について整理した。

4.1 地質学的に見た敷地近傍の地質構造

再処理施設及び廃棄物管理施設の敷地近傍において実施した地表地質調査、反射法地震探査、ボーリング調査及びトレンチ調査に基づき作成した地質構造図を第 4.1-1 図に示す。

敷地の北北東約 5km 付近には、ほぼ南北走向の出戸西方断層が分布しており、断層直近の鷹架層は図面上に示した走向線^{*1}が密集し、急傾斜している。また、出戸西方断層の西側約 1km にはほぼ南北走向の背斜軸が分布しており、背斜構造^{*2}を示している。

敷地の南東約 3km 付近には、北北東-南南西走向の向斜軸が分布しており、軸の西翼部が東へ約 30°、東翼部が西側へ約 10° 傾斜する向斜構造^{*3}を示す。

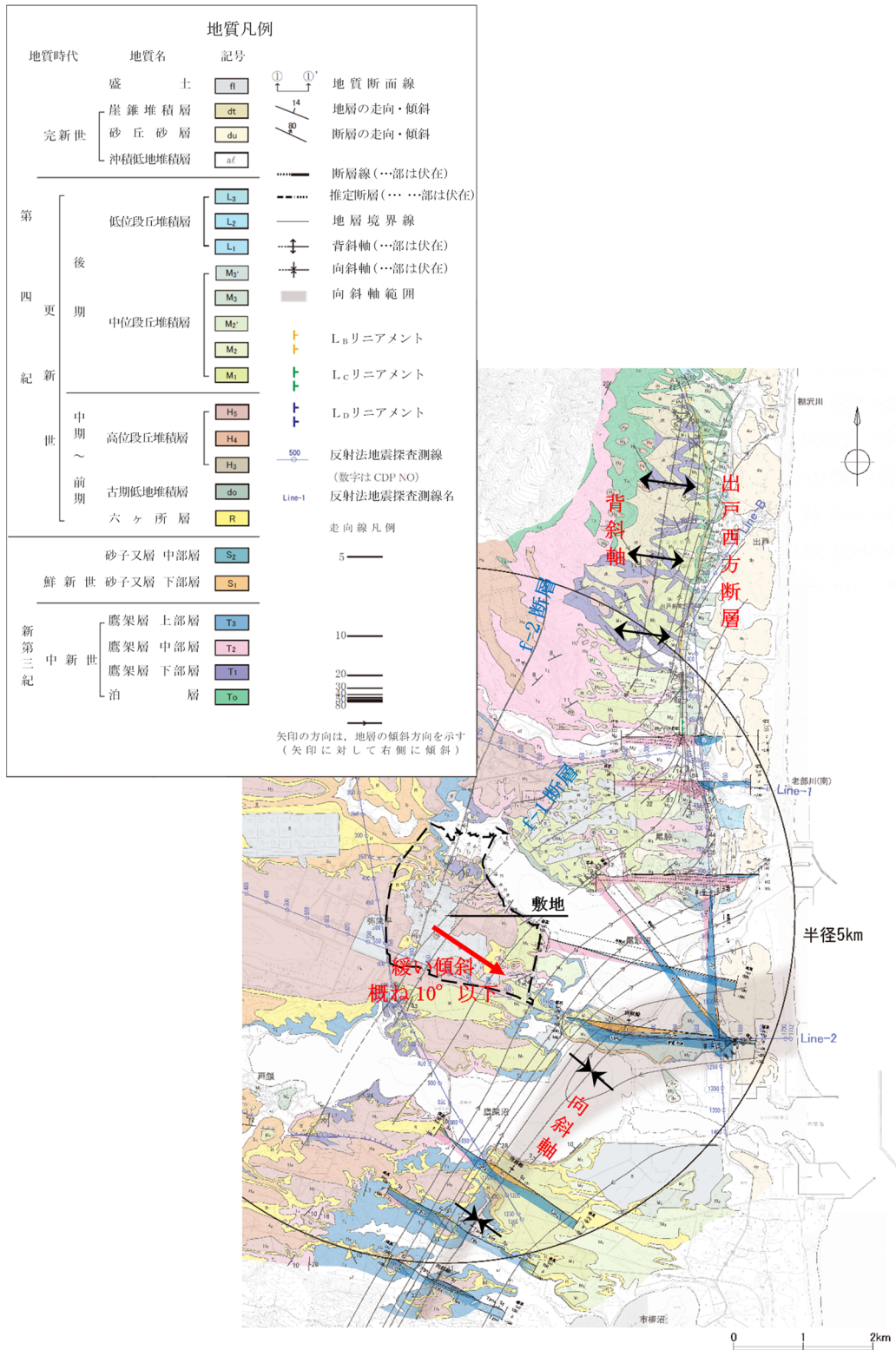
敷地の主たる支持地盤は鷹架層であり、堆積年代の古い順に、鷹架層下部層、鷹架層中部層、鷹架層上部層に区分される。鷹架層の地質構造は、ボーリング調査結果や基礎掘削面の露頭観察結果によると褶曲構造は見られず、南東へ概ね 10° 以下の緩やかな一様な傾斜（同斜構造^{*4}）で分布し、概ね水平成層である。

注記 *1：地層の走向方向を線で示し、傾斜を線の間隔で表現したもの。地層の傾斜が緩いと間隔が広く、急傾斜だと狭く表現している。

*2：層序的に下位の地層が中心に出ている褶曲構造。一般的には褶曲している地層の山にあたる部分。

*3：層序的に上位の地層が中心に出ている褶曲構造。一般的には褶曲している地層の谷にあたる部分。

*4：地層が一方向へ一様な角度で傾斜する地質構造。



第 4.1-1 図 敷地近傍の地質構造図

4.2 地質学的に見た敷地内の地質構造

敷地内において地質構造の確認を行ったボーリング調査孔の位置図を第4.2-1図に示す。

ボーリング調査間隔は、JEAG4601-1987に示されている建物近傍200mグリッド、地質構造、岩盤分布及び岩質を把握する40～50mグリッドに準拠し、敷地周辺では125mグリッド、建物近傍では62.5mグリッドで全域にわたって調査を実施しており、平面的及び深さ方向の地質構造を網羅的に把握している。

敷地の主たる岩盤である鷹架層は、建物・構築物の基礎底面～解放基盤表面及び解放基盤表面以深に分布しており、第4.2-2図に示すようにf-1断層とf-2断層に規制されており、敷地内の岩盤は、f-1断層とf-2断層を境界として、大きく3つの特徴を有する岩盤に区分される。

第4.2-3図及び第4.2-4図に示すようにf-1断層は最大落差140mの正断層で東側が低下しており、f-2断層は最大落差330mの正断層で西側が低下している。そのため、f-1断層とf-2断層に挟まれる敷地中央では鷹架層下部層が地塁*状に高まって分布しており、落差の大きいf-2断層の西側では主に鷹架層上部層が分布し、落差の小さいf-1断層の東側では主に鷹架層中部層が分布している。

第4.2-5図及び第4.2-6図に示すように建物設置範囲の東西断面で見た場合、西側では概ね水平、中央と東側では東へ緩い傾斜を示す。

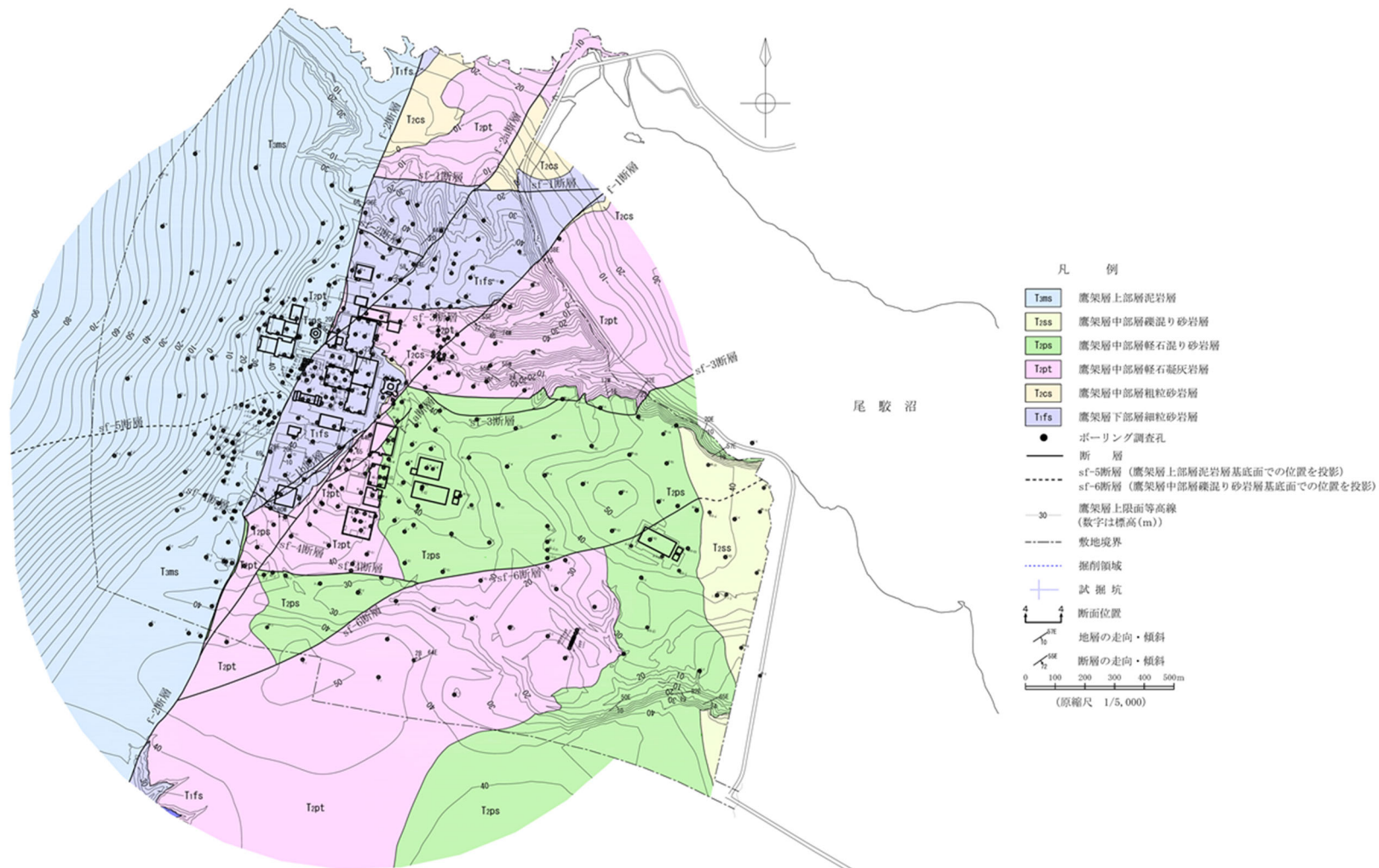
第4.2-7図～第4.2-9図に示すように建物直近の南北断面で見た場合、西側では南へ緩い傾斜、中央では概ね水平、東側では北へ緩い傾斜を示す。

以上より、敷地内の支持地盤はf-1断層とf-2断層を境界として、大局的に、敷地内の中央、西側、東側の3つの地盤に区分され、それぞれの地盤において、地質構造は緩い傾斜はあるものの、概ね水平である。

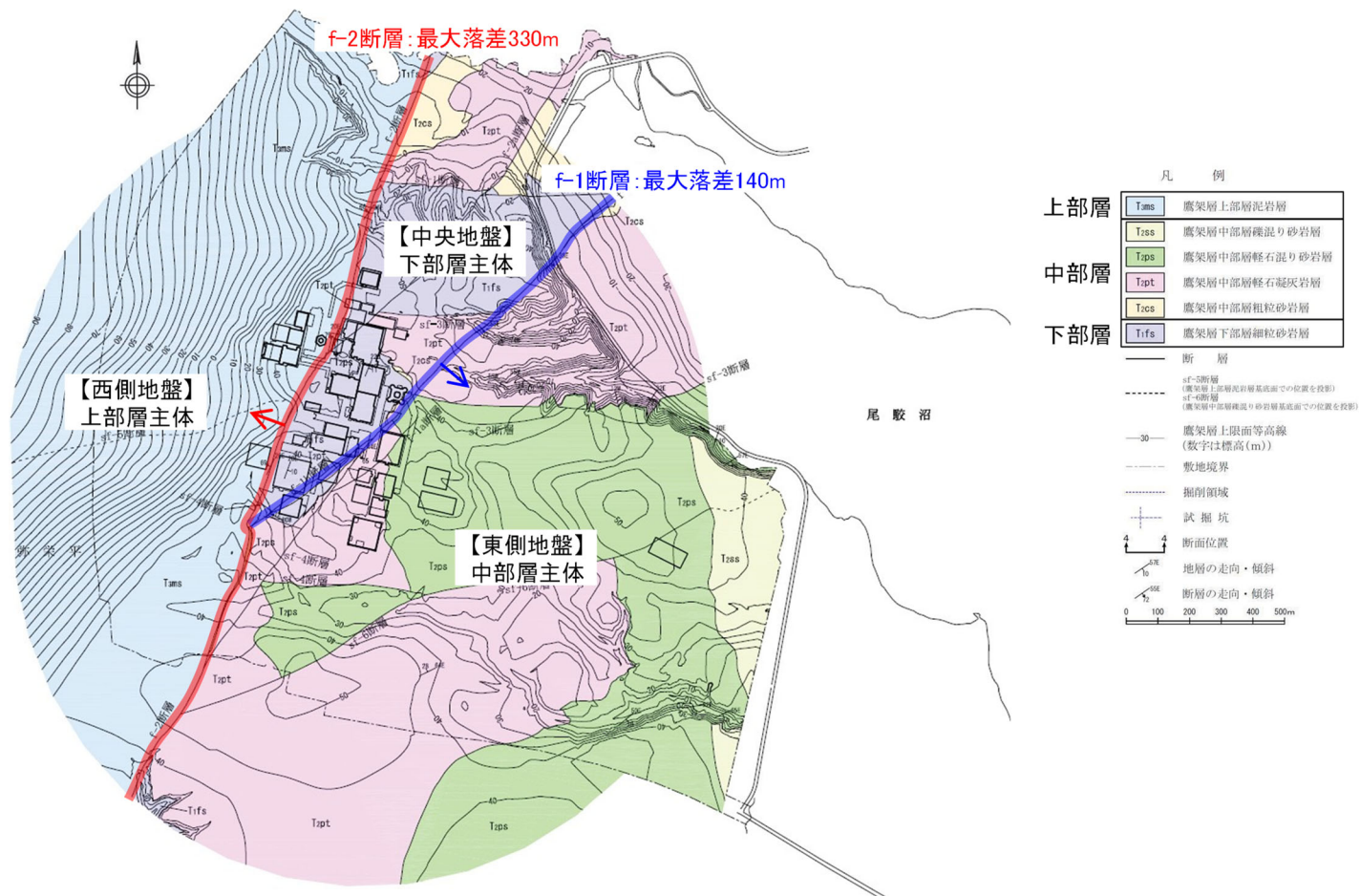
注記 *：正断層で限られた、幅に比して延長の長い、両側に対して相対的に隆起した地塊

また、第4.2-5図～第4.2-9図より、地表面～建物・構築物の基礎底面において、建物の周辺は広範囲が掘削され、埋戻し工事が実施されたことにより、埋戻し土が広く分布している。

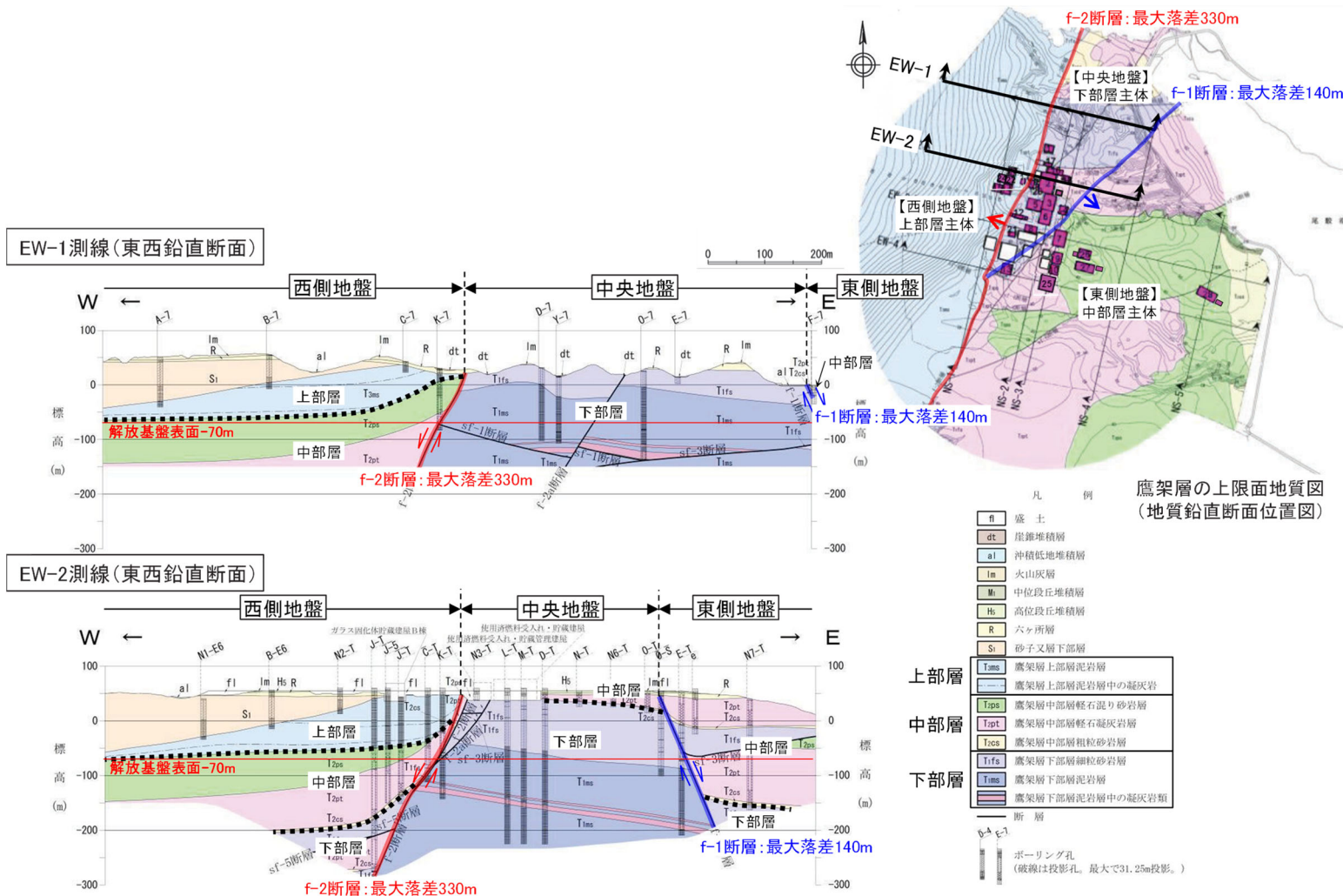
地盤の実態を考慮したパラメータについては、上記の再処理施設及び廃棄物管理施設の敷地の特徴を踏まえ、さらに、建物・構築物の配置等を踏まえた各位置における調査結果等に基づき設定を行う。



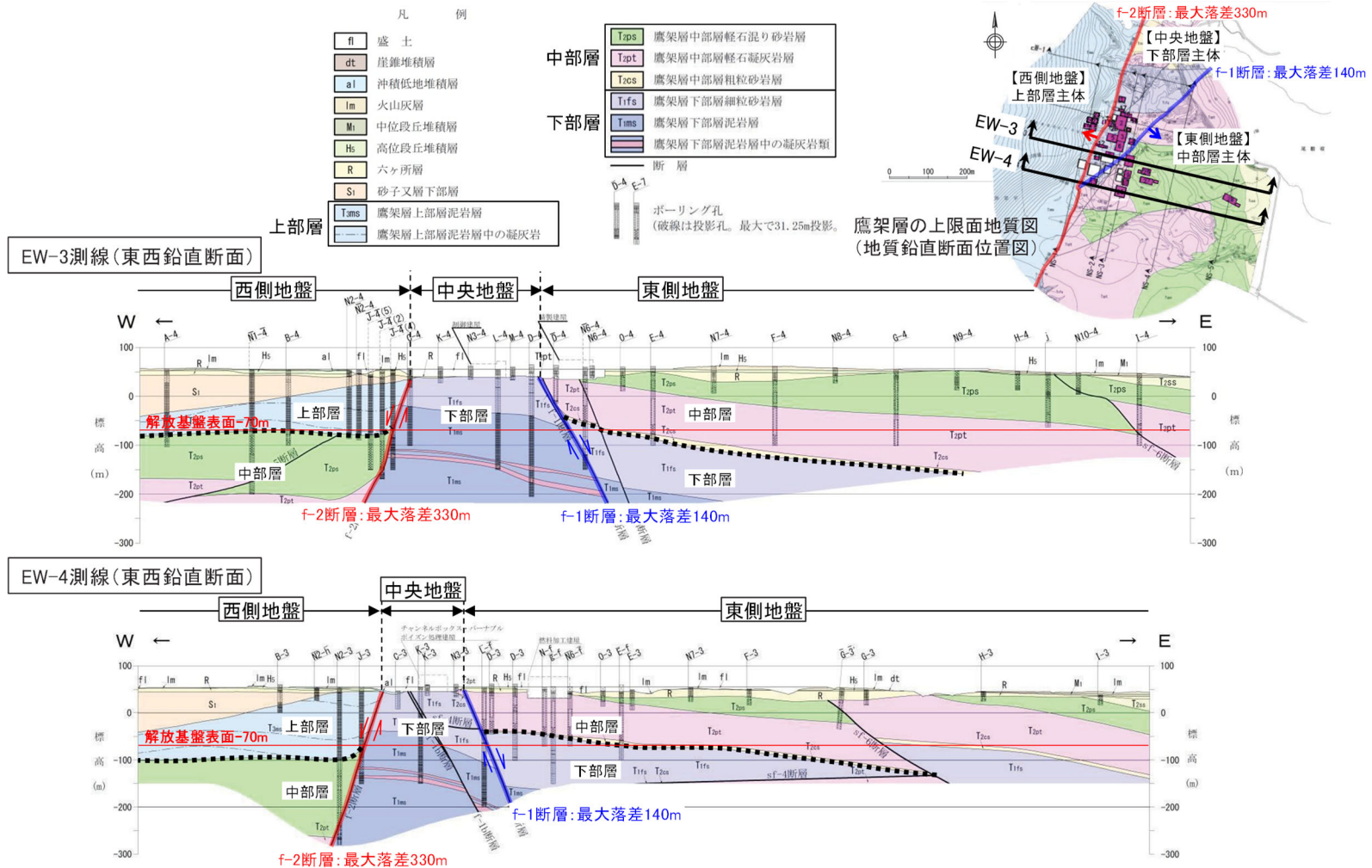
第 4.2-1 図 ボーリング調査位置図



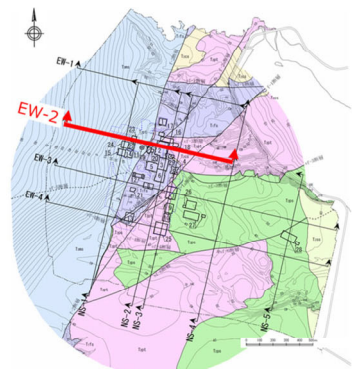
第 4.2-2 図 鷹架層上限面及び等高線図(主体地盤と f-1, f-2 断層)



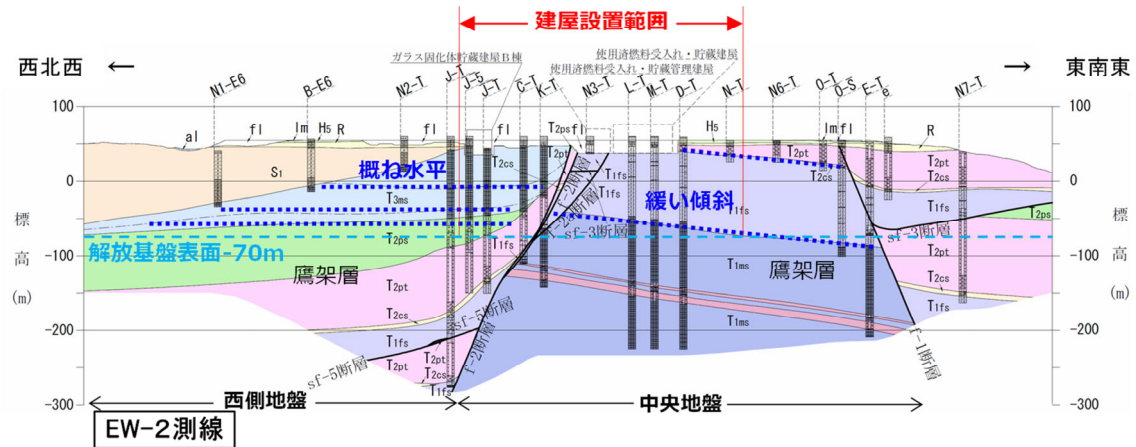
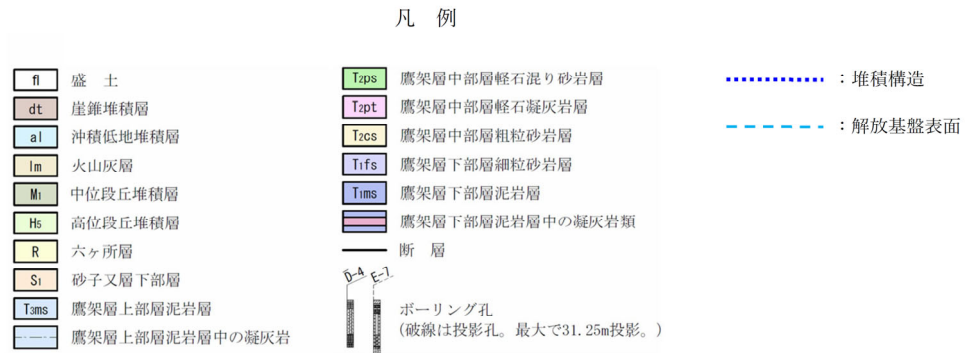
第 4.2-3 図 地質鉛直断面図 (東西断面 EW-1 測線, EW-2 測線)



第 4.2-4 図 地質鉛直断面図 (東西断面 EW-3 測線, EW-4 測線)



断面位置図



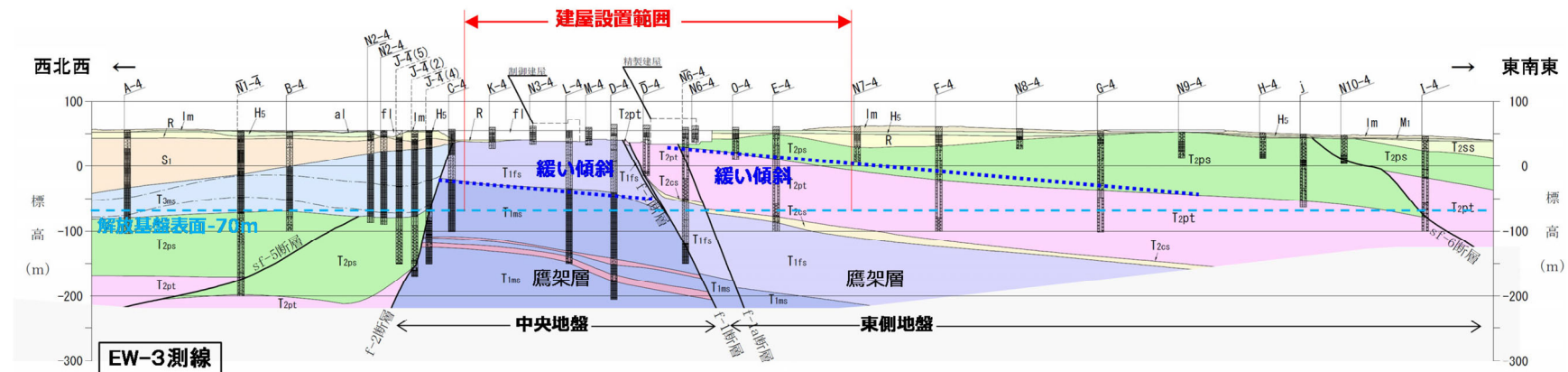
第 4.2-5 図 敷地の地質断面図 (東西断面 EW-2 測線)



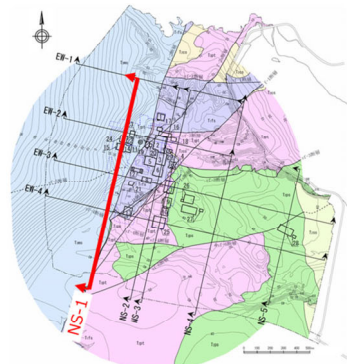
断面位置図

凡例

- | | | | | | |
|------|----------------|------|-----------------|---------|-----------------------|
| fl | 盛土 | T2ps | 鷹架層中部層軽石混り砂岩層 | | 堆積構造 |
| dt | 崖錐堆積層 | T2pt | 鷹架層中部層軽石凝灰岩層 | - - - - | 解放基盤表面 |
| al | 沖積低地堆積層 | T2cs | 鷹架層中部層粗粒砂岩層 | — | 断層 |
| lm | 火山灰層 | T1fs | 鷹架層下部層細粒砂岩層 | ○ | ボーリング孔 |
| Mi | 中位段丘堆積層 | T1ms | 鷹架層下部層泥岩層 | ○ | (破線は投影孔。最大で31.25m投影。) |
| Hs | 高位段丘堆積層 | | 鷹架層下部層泥岩層中の凝灰岩類 | | |
| 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 | | | | |



第 4.2-6 図 敷地の地質断面図（東西断面 EW-3 測線）

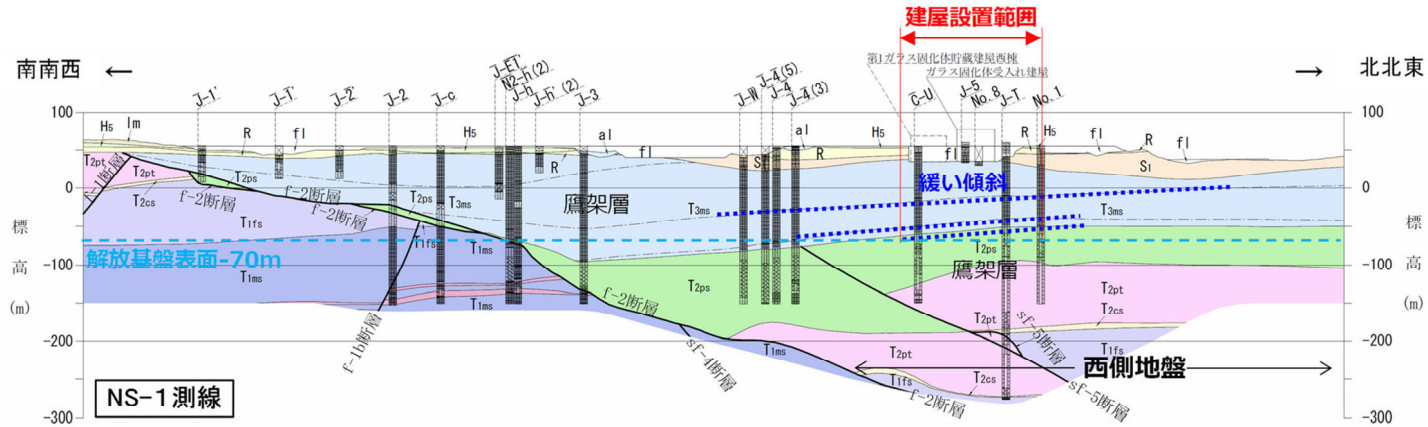


断面位置図

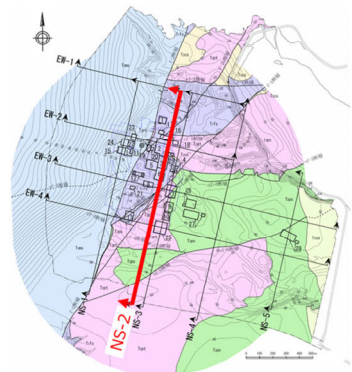
- | | |
|------|---------------|
| fl | 盛土 |
| dt | 崖堆積層 |
| al | 沖積低地堆積層 |
| lm | 火山灰層 |
| Mi | 中段段丘堆積層 |
| Hs | 高位段丘堆積層 |
| R | 六ヶ所層 |
| S1 | 砂子又層下部層 |
| T3ms | 鷹架層上部泥岩層 |
| T1ms | 鷹架層上部泥岩層中の凝灰岩 |

凡例

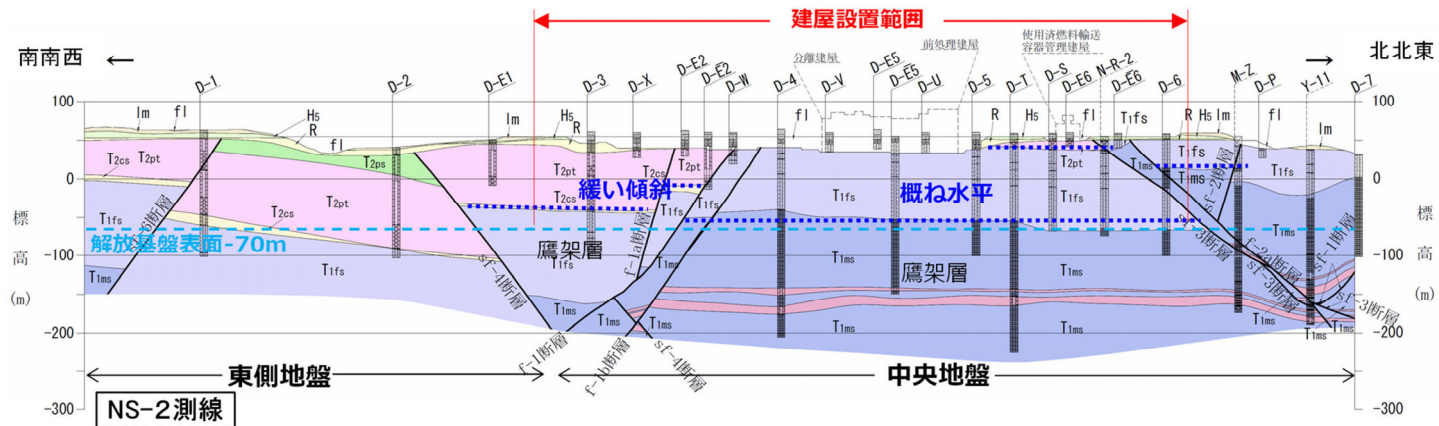
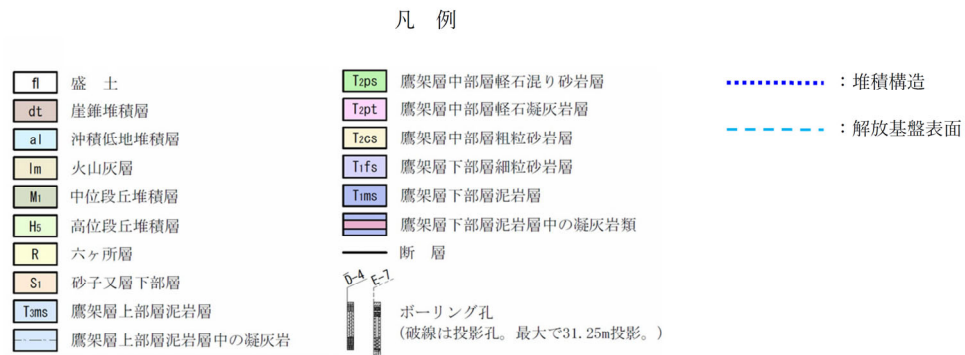
- | | | | |
|------|-----------------|-------|---------|
| T2ps | 鷹架層中部層軽石混り砂岩層 | | ：堆積構造 |
| T2pt | 鷹架層中部層軽石凝灰岩層 | ---- | ：解放基盤表面 |
| T2cs | 鷹架層中部層粗粒砂岩層 | | |
| T1fs | 鷹架層下部層細粒砂岩層 | | |
| T1ms | 鷹架層下部層泥岩層 | | |
| | 鷹架層下部層泥岩層中の凝灰岩類 | | |
| — | 断層 | | |
- ボーリング孔
(破線は投影孔。最大で31.25m投影。)



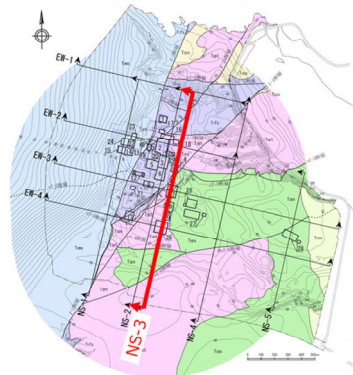
第 4.2-7 図 敷地の地質断面図（南北断面 NS-1 測線）



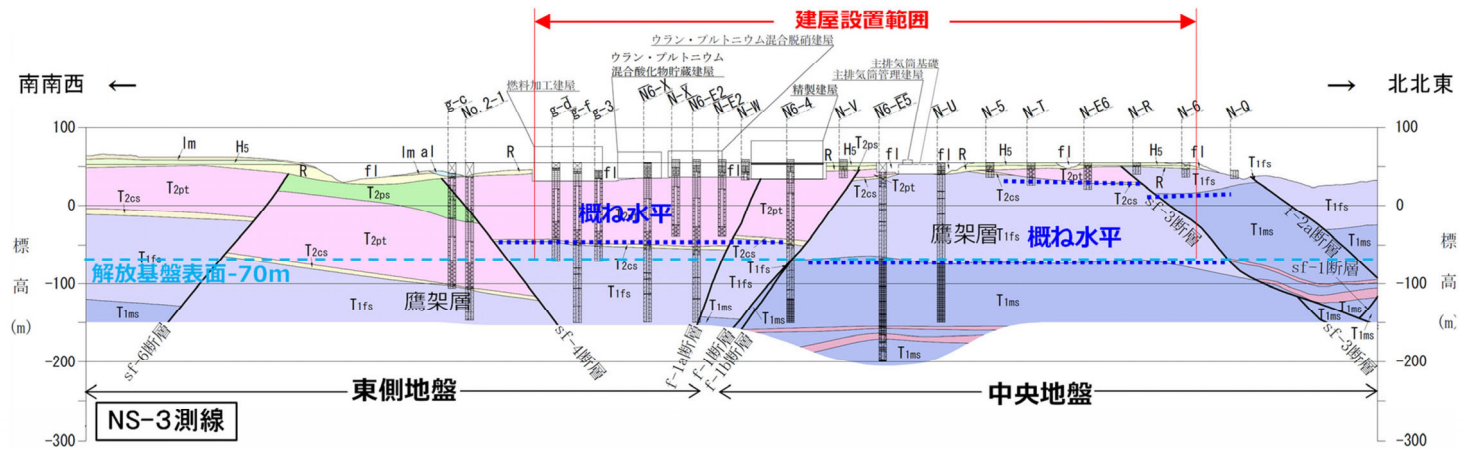
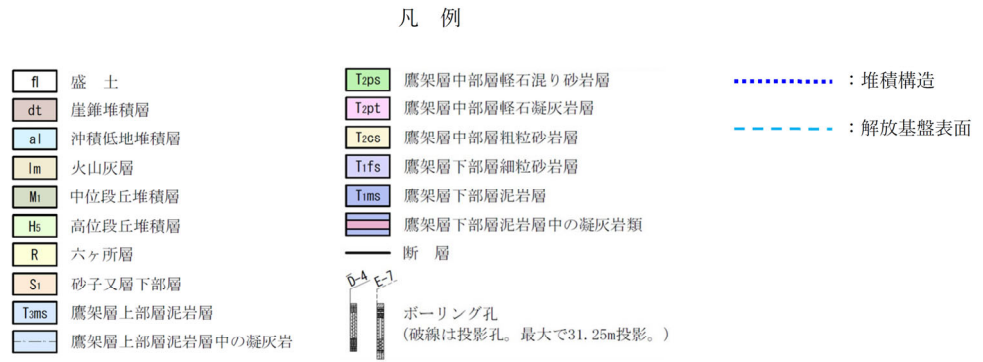
断面位置図



第 4.2-8 図 敷地の地質断面図 (南北断面 NS-2 測線)



断面位置図



第 4.2-9 図 敷地の地質断面図 (南北断面 NS-3 測線)

4.3 敷地の地質構造及び耐震設計方法を踏まえた地盤モデルの構成

「4.1 地質学的に見た敷地近傍の地質構造」及び「4.2 地質学的に見た敷地内の地質構造」に示したとおり、当社敷地の地盤については、以下の特徴を有している。

- ・事業変更許可申請書において、基準地震動 S_s を定義する解放基盤表面は、T. M. S. L. -70m (G. L. -125m) に設定している。
- ・敷地の主たる岩盤である鷹架層は、建物・構築物の基礎底面～解放基盤表面及び解放基盤表面以深に分布している
- ・地表面～建物・構築物の基礎底面において、建物の周辺は広範囲が掘削され、埋戻し工事が実施されたことにより、埋戻し土が広く分布している。

以上を踏まえ、当社敷地における地盤モデルは、地表面～建物・構築物の基礎底面の表層地盤、建物・構築物の基礎底面～解放基盤表面の岩盤部分及び解放基盤表面以深の3つの深さについて、それぞれ設定を行う。

また、当社施設において耐震設計を行うにあたり、入力地震動は、基準地震動 S_s を建物・構築物の地震応答解析モデルにおける各入力点深さまで伝播させるモデルを用いて算定する。

- ・「JEAG4601-1987」に基づき、建物と地盤の相互作用を考慮したモデルとして、スウェイ・ロッキングモデルを用いており、地盤ばねを介して入力地震動が地震応答解析モデルに入力される。
- ・基礎底面地盤ばねについては、設置する岩盤の剛性に応じたばね剛性を設定している。
- ・第1回設工認申請及び第2回設工認申請ともに、建物・構築物の地震応答解析においては、周辺地盤による埋め込みを適切に考慮することとしており、側面地盤ばねを地下階の各床レベル相当深さに設定している。側面地盤ばねの剛性は、周辺の地盤の剛性に応じたばね剛性を設定している。

以上を踏まえ、入力地震動は、底面地盤ばねを設定する建物・構築物の基礎底面レベル及び側面地盤ばねを設定する建物・構築物の地下部の各床レベル相当深さにて算定する。

入力地震動は、JEAG1986-1987に基づき、一次元波動論により算定することとし、各深さでの上昇波(2E波)だけでなく、地表面～建物・構築物の基礎底面までの地盤を伝播する反射波も考慮して算定(E+F波)する。

なお、埋め込み深さが浅く、地下に層を有しない建物・構築物については、側面地盤

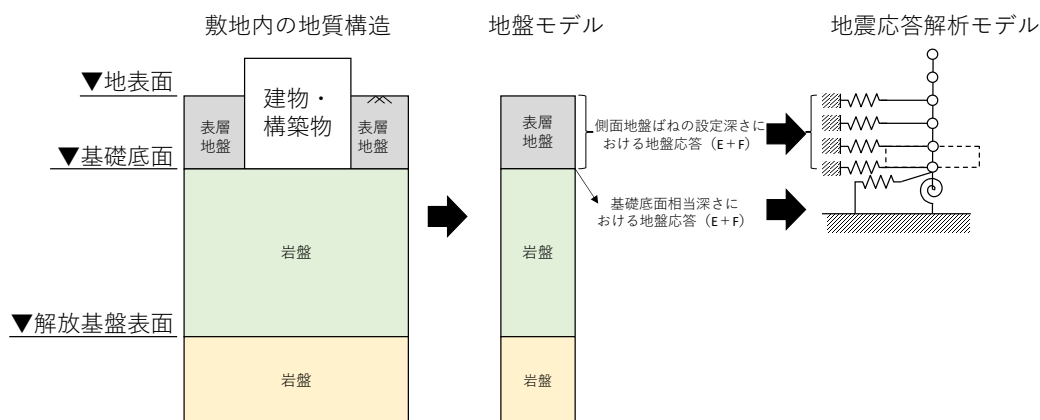
との相互作用を見込めないことから側面地盤ばねは考慮せず，表層地盤における反射波の影響も小さいことから建物・構築物の基礎底面レベルにおける上昇波（2E波）を考慮する。

上記の地盤モデルの構成及び入力地震動の算定イメージを第4.3-1図に示す。

第1回設工認申請においては，燃料加工建屋(PA)及び安全冷却水B冷却塔(A4B)について個別に地盤モデルを設定するが，第2回設工認申請においては，広範囲に配置された多数の建物・構築物が申請対象となることから，隣接・近接する建物・構築物をグルーピングし，そのグループごとに地盤モデルを設定する。

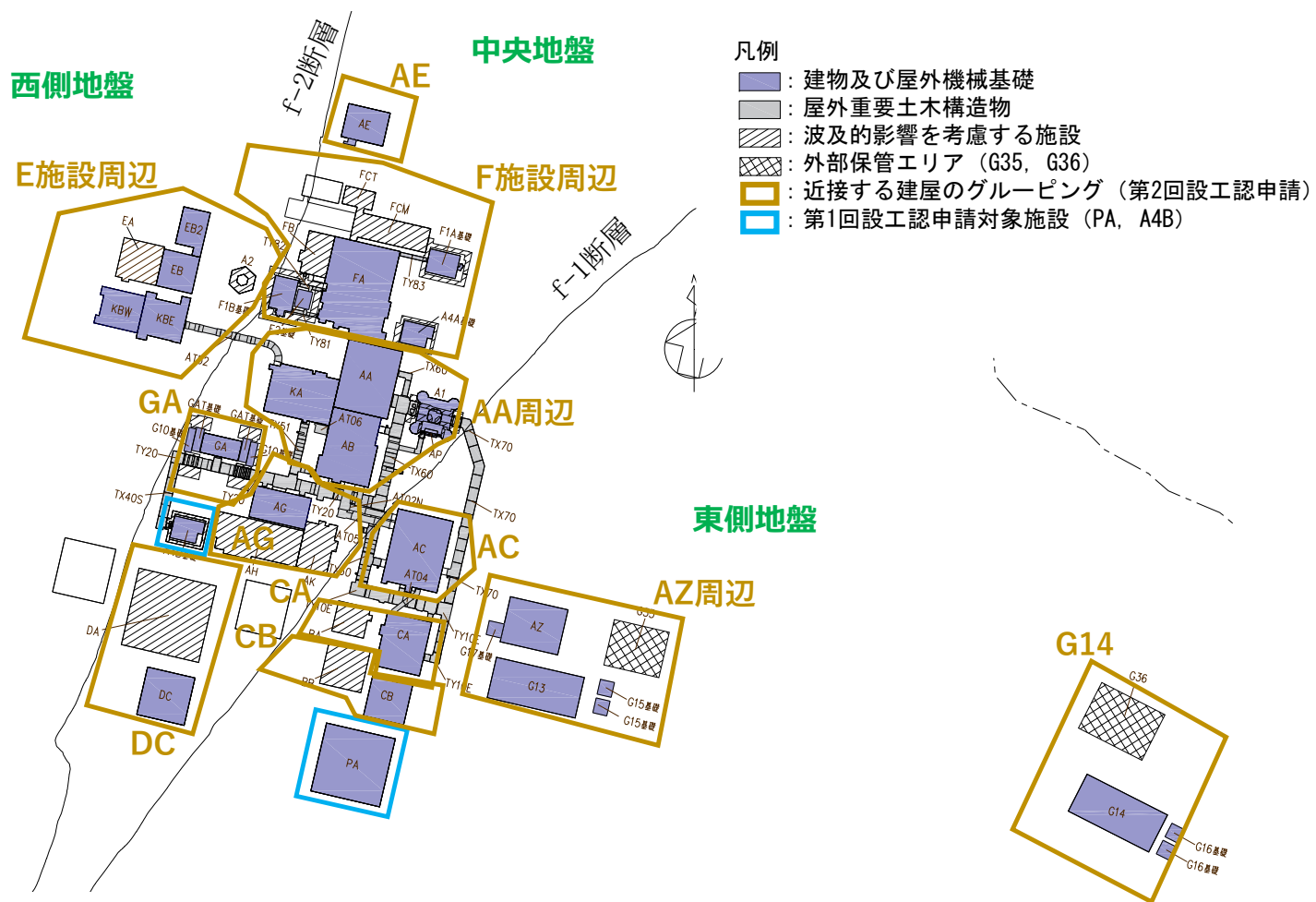
当社敷地においては，「4.2 地質学的に見た敷地内の地質構造」に示したとおり，地質構造の違いによって，大局的に，中央，西側，東側の3つのエリアに分かれており，それぞれのエリアにおいて，複数の施設が隣接・近接して配置されている。

上記を踏まえ，第2回設工認申請におけるグルーピングにおいて，地盤の実態を考慮したパラメータを設定する上では，近接する建物グループ単位（全12グループ）で検討を行う。第4.3-2図において，第2回設工認申請における地盤モデルのグルーピング結果（全12グループ）をまとめて示す。



注記：屋外機械基礎等，埋め込み深さが浅く，地下に層を有しない建物・構築物については，側面地盤との相互作用を見込めないことから側面地盤ばねは考慮せず，表層地盤における反射波の影響も小さいことから建物・構築物の基礎底面レベルにおける上昇波（2E波）を考慮する。

第4.3-1図 敷地における地盤モデルの構成イメージ



第 4.3-2 図 第 2 回設工認申請における近接する建物・構築物のグルーピング

5. 「地盤の実態を考慮したパラメータ」の設定

5.1 「地盤の実態を考慮したパラメータ」の設定の考え方

5.1.1 地盤モデルに設定するパラメータの整理

地盤の実態を考慮したパラメータの設定を行うにあたり、「[4.3](#) 敷地の地質構造及び耐震設計方法を踏まえた地盤モデルの構成」に示したとおり、建物・構築物の入力地震動算定の考え方に基づき、一次元波動論により入力地震動を算定するために必要なパラメータの整理を行った。

一次元波動論による計算は、地盤の各境界面にて反射・屈折を繰り返すと、地震動は概ね鉛直入射に近い傾向を示すという地震動の特徴を踏まえ、地震動の鉛直入射を仮定し、深さ方向一次元の地盤モデルを設定して行う。

ここで、地盤の各境界面における反射及び屈折を正しく評価するために、地震波の地中伝播経路や、速度境界におけるインピーダンスに係るパラメータ、地震波が地中を伝播する際の散乱やエネルギー消費に伴う減衰を適切に設定する必要がある。また、評価の対象とする地震動の振幅が大きい場合においては、地盤のひずみレベルが大きくなると剛性が低下し、減衰は大きくなるという非線形性を鑑み、この影響が地盤の応答に及ぼす影響を適切に評価する必要がある。

上記解析の特徴を踏まえ、一次元波動論による計算に用いる地盤モデルに設定するパラメータを第 [5.1.1-1](#) 表に示す。また、各パラメータの入力地震動の算定結果への寄与についてもあわせて示す。

第 [5.1.1-1](#) 表に示すとおり、地盤モデルに設定するパラメータとしては、入力地震動の算定結果に直接寄与するものとして、物性値等（層厚、S波速度、P波速度、単位体積重量）、減衰定数及び剛性の非線形性の3つのパラメータがあげられる。これらの3つのパラメータについては、「[4.3](#) 敷地の地質構造及び耐震設計方法を踏まえた地盤モデルの構成」に示した地盤モデルの構成を踏まえ、地表面～建物・構築物の基礎底面の表層地盤、建物・構築物の基礎底面～解放基盤表面の岩盤部分及び解放基盤表面以深の3つの深さに対してそれぞれ整理を行う。

第 5.1.1-1 表 地盤モデルに考慮するパラメータ

	パラメータ		記号	入力地震動の算定結果への寄与
入力地震動の算定結果に直接寄与するパラメータ	物性値等	層厚	—	各速度層の厚さによる地震波の地中伝播経路の設定が、主に地盤の固有周期及び入力地震動の周波数特性に寄与。
		S 波速度	V_s (m/s)	速度境界におけるインピーダンスが、水平成分の入力地震動の周波数特性及び増幅特性に寄与。
		P 波速度	V_p (m/s)	速度境界におけるインピーダンスが、鉛直成分の入力地震動の周波数特性及び増幅特性に寄与。
		単位体積重量	γ_t^* (kN/m ³)	一次元波動論に基づく計算に用いる地盤の剛性 ($G_0 = \rho V_s^2$) に寄与。
	剛性の非線形性		$G/G_0 - \gamma$	地震動による地盤のひずみ量に応じた剛性の低下に伴い、上記 V_s, V_p, G_0 及び h の値の変動による入力地震動の周波数特性、増幅特性及び減衰に寄与。
	減衰定数		h $h - \gamma$	地盤中を伝播する地震動の減衰（波動 1 周期ごとの振幅の低下率）に寄与。 地震動による地盤のひずみ量に応じた h の値の変動に寄与。
上記パラメータから算定するパラメータ	初期せん断弾性係数	G_0 (kN/m ²)	地盤モデルの層ごとに設定した V_s 及び γ から求められる値であり、一次元波動論に基づく計算に用いる地盤の剛性 ($G_0 = \rho V_s^2$) を算出する際に用いる。	
	ポアソン比	ν	地盤モデルの層ごとに設定した V_s 及び V_p から求められる値であり、非線形性を考慮した収束剛性から V_p を算出する際に用いる。	

注記 *： $\gamma_t = g \times \rho$ (g は重力加速度)

5.1.2 地盤モデル設定の考え方の整理

「5.1.1 地盤モデルに設定するパラメータの整理」に示す，入力地震動の算定結果に直接寄与するパラメータの整理結果に基づき，地表面～建物・構築物の基礎底面の表層地盤，建物・構築物の基礎底面～解放基盤表面の岩盤部分及び解放基盤表面以深の 3 つの深さに対し，以下に示す既認可以降における状態変化①～③を踏まえた上で，確認する必要がある事項について整理を行った。また，状態変化を踏まえた確認事項に対する地盤の実態を考慮したパラメータ設定の考え方を整理した。第 5.2.2-1 表～第 5.2.2-3 表に上記の整理結果を示す。

既認可以降における状態変化

- ①新規制基準に伴う基準地震動の増大を踏まえた適用性
- ②新施設の設置に伴う設計や既施設の設計条件変更
- ③既認可以降の新たな調査結果（PS 検層結果，地震観測記録）

第5.1.2-1表 状態変化を踏まえた確認事項及び地盤の実態を考慮したパラメータ設定の考え方（地表面～建物・構築物の基礎底面（表層地盤））

地盤の各深さ	地盤モデルの設定パラメータ	既認可時*1の地盤モデルにおける設定の考え方	既認可以降における状態変化			状態変化を踏まえた確認事項	地盤の実態を考慮したパラメータ設定の考え方
			状態変化の項目*2	具体的な状態変化の内容	入力地震動算定に与える影響		
地表面～建物・構築物の基礎底面（表層地盤）	物性値等	実際に埋め込まれているものの、埋込非考慮の条件とした。（表層地盤の設定なし）	②新施設の設置に伴う設計や既施設の設計条件変更	建物・構築物の地震応答解析モデルに埋込みを考慮した。	表層地盤を地盤モデルに考慮する場合、入力地震動の周期特性や増幅傾向に影響を及ぼす可能性がある。	施設の埋め込み状況を踏まえ、表層地盤の物性値等を設定する必要がある。 実際に埋め込まれている建物については、埋込みを考慮する必要がある。	実際に埋め込まれている建物については、既認可からの設計条件の変更として埋め込みを考慮することとし、埋め込み状況を踏まえ、敷地内で得られているボーリング調査結果等に基づく物性値等の根拠を整理した上で設定する。
	剛性の非線形性	同上	①新規規制基準に伴う基準地震動の増大を踏まえた適用性	基準地震動が大きくなった。	地盤が非線形化し、地盤の剛性低下が生じることで、入力地震動の周期特性や増幅傾向に影響を及ぼす可能性がある。	表層地盤の剛性の非線形性を考慮する必要がある。	表層地盤は岩盤よりも剛性が小さく、基準地震動Ssに対する地盤のひずみによる影響が無視できないと判断し、剛性の非線形性を考慮する。
	減衰定数	同上	①新規規制基準に伴う基準地震動の増大を踏まえた適用性	基準地震動が大きくなった。	地盤が非線形化し、地盤の減衰定数が変化することで、入力地震動の増幅傾向に影響を及ぼす可能性がある。	表層地盤の減衰定数の非線形性を考慮する必要がある。	表層地盤は岩盤よりも剛性が小さく、基準地震動Ssに対する地盤のひずみによる影響が無視できないと判断し、減衰定数の非線形性を考慮する。

注記 *1：新規規制基準施工前の設計及び工事の方法の認可申請書

*2：「5.1.2 地盤モデル設定の考え方の整理」に示した既認可以降における状態変化①～③と対応。

第 5.1.2-2 表 状態変化を踏まえた確認事項及び地盤の実態を考慮したパラメータ設定の考え方（建物・構築物の基礎底面～解放基盤表面（岩盤部分））

地盤の各深さ	地盤モデルの設定パラメータ	既認可時*1の地盤モデルにおける設定の考え方	既認可以降における状態変化			状態変化を踏まえた確認事項	地盤の実態を考慮したパラメータ設定の考え方
			状態変化の項目*2	具体的な状態変化の内容	入力地震動算定に与える影響		
建物・構築物の基礎底面～解放基盤表面（岩盤部分）	物性値等	敷地内を中央地盤、西側地盤、東側地盤の3つのエリアに区分し、エリア単位の平均的な物性値を設定した。	②新設施設の設置に伴う設計や既設施設の設計条件変更	既認可時点の地盤モデル設定に用いているデータが無い位置に新設施設が設置されている。	新設施設の設置位置のデータによっては、物性値等の設定結果が変わり、入力地震動の周期特性や増幅傾向に影響を及ぼす可能性がある。	新設施設の設置位置を踏まえ、岩盤部分の物性値等を設定する必要がある。	近接する建物・構築物のグループごとに、直下又は近傍のデータに基づく物性値を設定する。
			③既認可以降の新たな調査結果（PS 検層結果、地震観測記録）	既認可以降に新たな調査結果が得られている。	既認可時のデータと傾向が異なる場合、物性値等の設定結果が変わり、入力地震動の周期特性や増幅傾向に影響を及ぼす可能性がある。	既認可以降に得られた新たな調査結果を用いて物性値等を設定する必要がある。	
	剛性の非線形性	岩盤部分の剛性については、線形条件とした。	①新規基準に伴う基準地震動の増大を踏まえた適用性	基準地震動が大きくなった。	地盤が非線形化し、地盤の剛性低下が生じることで、入力地震動の周期特性や増幅傾向に影響を及ぼす可能性がある。	岩盤部分の剛性の非線形性を考慮する必要がある。	岩盤部分の剛性の非線形性を考慮する。
	減衰定数	岩盤部分の減衰定数については、設計上考慮する地震動レベルに応じ、基準地震動 S1 に対しては 2%、基準地震動 S2 に対しては 3% と設定した。	①新規基準に伴う基準地震動の増大を踏まえた適用性	基準地震動が大きくなった。	地盤が非線形化し、地盤の減衰定数が変化することで、入力地震動の増幅傾向に影響を及ぼす可能性がある。	岩盤部分の減衰定数の非線形性を考慮する必要がある。	材料減衰と散乱減衰を含んだ減衰定数として、地震観測記録等に基づく評価を行った上で、岩盤部分の減衰定数を設定する。
			③既認可以降の新たな調査結果（PS 検層結果、地震観測記録）	既認可以降に新たな地震観測記録のデータが得られている。	設定する減衰定数の値に応じて、入力地震動増幅傾向に影響を及ぼす可能性がある。	既認可以降に得られた地震観測記録のデータを用いた検討を行い、減衰定数を設定する必要がある。	

注記 *1：新規基準施工前の設計及び工事の方法の認可申請書

*2：「5.1.2 地盤モデル設定の考え方の整理」に示した既認可以降における状態変化①～③と対応。

第 5.1.2-3 表 状態変化を踏まえた確認事項及び地盤の実態を考慮したパラメータ設定の考え方（解放基盤表面以深）

地盤の各深さ	地盤モデルの設定パラメータ	既認可時*1の地盤モデルにおける設定の考え方	既認可以降における状態変化			状態変化を踏まえた確認事項	地盤の実態を考慮したパラメータ設定の考え方	
			既認可以降における状態変化の項目*2	具体的な状態変化の内容	入力地震動算定に与える影響			
解放基盤表面以深 (岩盤部分)	物性値等	敷地内を中央地盤、西側地盤、東側地盤の3つのエリアに区分し、エリア単位の平均的な物性値を設定した。	②新設施設の設置に伴う設計や既設施設の設計条件変更	既認可時点の地盤モデル設定に用いているデータが無い位置に新設施設が設置されている。	新設施設の設置位置のデータによっては、物性値等の設定結果が変わり、入力地震動の周期特性や増幅傾向に影響を及ぼす可能性がある。	新設施設の設置位置を踏まえ、岩盤部分の物性値等を設定する必要がある。	一次元波動論に基づく評価においては、半無限層として設定されることから、解放基盤表面レベルの物性値が連続する設定とする。	
			③既認可以降の新たな調査結果（PS 検層結果、地震観測記録）	既認可以降に新たな調査結果が得られている。	既認可時のデータと傾向が異なる場合、物性値等の設定結果が変わり、入力地震動の周期特性や増幅傾向に影響を及ぼす可能性がある。	既認可以降に得られた新たな調査結果を用いて物性値等を設定する必要がある。		
	剛性の非線形性	解放基盤表面以深の剛性については、線形条件とした。	①新規基準に伴う基準地震動の増大を踏まえた適用性	基準地震動が大きくなった。	地盤が非線形化し、地盤の剛性低下が生じることで、入力地震動の周期特性や増幅傾向に影響を及ぼす可能性がある。	岩盤部分の剛性の非線形性を考慮する必要がある。		一次元波動論に基づく評価においては、半無限層として設定されること、また、実際の地盤では岩盤部分の剛性よりも更に硬いことから、線形条件とする。
	減衰定数	岩盤部分の減衰定数については、地盤のひずみに依らず一定値を設定した。	①新規基準に伴う基準地震動の増大を踏まえた適用性	基準地震動が大きくなった。	地盤が非線形化し、地盤の減衰定数が変化することで、入力地震動の増幅傾向に影響を及ぼす可能性がある。	岩盤部分の減衰定数の非線形性を考慮する必要がある。		一次元波動論に基づく評価においては、半無限層として設定されることから、解放基盤表面レベルの減衰定数及び非線形性に対する考え方が連続する設定とする。
			③既認可以降の新たな調査結果（PS 検層結果、地震観測記録）	既認可以降に新たな地震観測記録のデータが得られている。	設定する減衰定数の値に応じて、入力地震動増幅傾向に影響を及ぼす可能性がある。	既認可以降に得られた地震観測記録のデータを用いた検討を行い、減衰定数を設定する必要がある。		

注記 *1：新規基準施工前の設計及び工事の方法の認可申請書

*2：「5.1.2 地盤モデル設定の考え方の整理」に示した既認可以降における状態変化①～③と対応。

5.2 第1回設工認申請の「地盤の実態を考慮したパラメータ」の設定

5.2.1 「地盤の実態を考慮したパラメータ」の設定方法

(1) 物性値等の設定方法

第1回設工認申請において、「地盤の実態を考慮したパラメータ」の設定については、第5.1.2-1表～第5.1.2-2表に示す設定の考え方のとおり、各建物・構築物の入力地震動を適切に評価可能なよう、表層地盤及び岩盤部分のいずれについても、対象とする建物・構築物の直下又は近傍のPS検層孔を建物・構築物ごとに選定し、当該孔における速度構造データを用いて設定する。

(2) 剛性の非線形性の設定方法

第1回設工認申請において、「地盤の実態を考慮したパラメータ」の設定については、第5.1.2-1表～第5.1.2-2表に示す設定の考え方のとおり、建物・構築物直下又は近傍における岩種ごとの非線形特性を考慮し、表層地盤及び岩盤部分のいずれについても、ひずみ依存特性を考慮することとする。ひずみ依存特性は、各岩種に対する繰返し三軸圧縮試験結果に基づいて設定する。

(3) 減衰定数の設定方法

第1回設工認申請において、「地盤の実態を考慮したパラメータ」の設定については、地盤の減衰定数について、第5.1.2-1表に示す設定の考え方のとおり、表層地盤は岩盤よりも剛性が小さく、基準地震動 S_s に対する地盤のひずみによる影響が無視できないと判断し、減衰定数の非線形性を考慮する。

岩盤部分については、第5.1.2-2表の設定の考え方に示すとおり、散乱減衰と材料減衰を含んだ減衰定数を設定することが考えられるが、第1回設工認申請においては、散乱減衰を考慮せず、材料減衰及びその非線形性としてひずみ依存特性を設定する。

5.2.2 「地盤の実態を考慮したパラメータ」の設定結果

第1回設工認申請の対象施設における「地盤の実態を考慮したパラメータ」の設定方法を第5.2.2-1表に示す。具体的なパラメータ設定に用いたデータ及び設定結果については、別紙1-1及び別紙1-2に示す。

第 5.2.2-1 表 第 1 回設工認申請における地盤の実態を考慮したパラメータ設定方法

地盤の各深さ	地盤モデルの 設定パラメータ	地盤の実態を考慮したパラメータの 設定の考え方*1	パラメータ設定方法*2
地表面 ～建物・構築物の基礎 底面 (表層地盤)	物性値等	実際に埋め込まれている建物については、埋め込み状況を踏まえ、敷地内で得られているボーリング調査結果等に基づく物性値等の根拠を整理した上で設定する。	既認可からの変更点として埋め込み状況を踏まえたデータに基づき設定する。 【別紙 1-1, 1-2】
	剛性の非線形性	表層地盤は岩盤よりも剛性が小さく、基準地震動 S_s に対する地盤のひずみによる影響が無視できないと判断し、剛性の非線形性を考慮する。	表層地盤に対し、剛性の非線形性を考慮する。
	減衰定数	表層地盤は岩盤よりも剛性が小さく、基準地震動 S_s に対する地盤のひずみによる影響が無視できないと判断し、減衰定数の非線形性を考慮する。	表層地盤に対し、減衰定数の非線形性を考慮する。
建物・構築物の基礎 底面 ～解放基盤表面 (岩盤部分)	物性値等	近接する建物・構築物のグループごとに、直下又は近傍のデータに基づく物性値を設定する。	近接する建物グループごとに得られているデータに基づき設定する。 【別紙 1-1, 1-2】
	剛性の非線形性	岩盤部分の剛性の非線形性を考慮する。	岩盤部分に対し、剛性の非線形性を考慮する。 【別紙 1-1, 1-2】
	減衰定数	材料減衰と散乱減衰を含んだ減衰定数として、地震観測記録等に基づく評価を行った上で、岩盤部分の減衰定数を設定する。	散乱減衰と材料減衰を含んだ減衰定数を設定することが考えられるが、散乱減衰を考慮せず、材料減衰及びその非線形性としてひずみ依存特性を設定する。 【別紙 1-1, 1-2】
解放基盤表面 以深	物性値等	一次元波動論に基づく評価においては、半無限層として設定されることから、解放基盤表面レベルの物性値が連続する設定とする。	解放基盤表面以深に対し、解放基盤表面レベルの物性値を設定する。
	剛性の非線形性	一次元波動論に基づく評価においては、半無限層として設定されること、また、実際の地盤では岩盤部分の剛性よりも更に硬いことから、線形条件とする。	解放基盤表面以深に対し、剛性は線形条件とする。
	減衰定数	一次元波動論に基づく評価においては、半無限層として設定されることから、解放基盤表面レベルの減衰定数が連続する設定とする。	解放基盤表面以深に対し、解放基盤表面レベルの減衰定数を設定する。

注記 *1: 「5.1.2 地盤モデル設定の考え方の整理」における第 5.1.2-1 表～第 5.1.2-3 表より引用

*2: 【 】は当該パラメータの設定方法の説明の記載箇所を示す。

5.3 第2回設工認申請の「地盤の実態を考慮したパラメータ」の設定

5.3.1 「地盤の実態を考慮したパラメータ」の設定方法

「5.1.2 地盤モデル設定の考え方の整理」に示す第 5.1.2-1 表～第 5.1.2-3 表において整理した「地盤の実態を考慮したパラメータ」の設定の考え方を踏まえ、第2回設工認申請におけるパラメータ設定方法について整理を行った。上記の整理結果を第 5.3.1-1 表に示す。

第 5.3.1-1 表 第 2 回設工認申請における地盤の実態を考慮したパラメータ設定方法

地盤の各深さ	地盤モデルの 設定パラメータ	地盤の実態を考慮したパラメータの 設定の考え方*1	パラメータ設定方法*2
地表面 ～建物・構築物の基礎底面 (表層地盤)	物性値等	実際に埋め込まれている建物については、埋め込み状況を踏まえ、敷地内で得られているボーリング調査結果等に基づく物性値等の根拠を整理した上で設定する。	既認可からの変更点として埋め込み状況を踏まえたデータに基づき設定する。 【別紙 2-4】
	剛性の非線形性	表層地盤は岩盤よりも剛性が小さく、基準地震動 S_s に対する地盤のひずみによる影響が無視できないと判断し、剛性の非線形性を考慮する。	表層地盤に対し、剛性の非線形性を考慮する。
	減衰定数	表層地盤は岩盤よりも剛性が小さく、基準地震動 S_s に対する地盤のひずみによる影響が無視できないと判断し、減衰定数の非線形性を考慮する。	表層地盤に対し、減衰定数の非線形性を考慮する。
建物・構築物の基礎底面 ～解放基盤表面 (岩盤部分)	物性値等	近接する建物・構築物のグループごとに、直下又は近傍のデータに基づく物性値を設定する。	近接する建物グループごとに得られているデータに基づき設定する。 【別紙 2-1】
	剛性の非線形性	岩盤部分の剛性の非線形性を考慮する。	岩盤部分に対し、剛性の非線形性を考慮する。ただし、「基本地盤モデル」における設計上の設定を行うにあたり、非線形時と線形時の入力地震動の算定結果への影響の有無について確認を実施 【別紙 2-2】
	減衰定数	材料減衰と散乱減衰を含んだ減衰定数として、地震観測記録等に基づく評価を行った上で、岩盤部分の減衰定数を設定する。	敷地における地震観測記録や各種調査データに基づく材料減衰と散乱減衰を考慮した減衰定数を設定する。 【別紙 2-3】
解放基盤表面 以深	物性値等	一次元波動論に基づく評価においては、半無限層として設定されることから、解放基盤表面レベルの物性値が連続する設定とする。	解放基盤表面以深に対し、解放基盤表面レベルの物性値を設定する。
	剛性の非線形性	一次元波動論に基づく評価においては、半無限層として設定されること、また、実際の地盤では岩盤部分の剛性よりも更に硬いことから、線形条件とする。	解放基盤表面以深に対し、剛性は線形条件とする。
	減衰定数	一次元波動論に基づく評価においては、半無限層として設定されることから、解放基盤表面レベルの減衰定数が連続する設定とする。	解放基盤表面以深に対し、解放基盤表面レベルの減衰定数を設定する。

注記 *1:「5.1.2 地盤モデル設定の考え方の整理」における第 5.1.2-1 表～第 5.1.2-3 表より引用

*2:【 】は当該パラメータの設定方法の説明の記載箇所を示す。

5.3.2 調査データ等の整理を行う因子の抽出

第2回設工認申請においては、第5.3.1-1表に示す地盤の実態を考慮したパラメータの設定方法に従い、パラメータ設定を行う。なお、パラメータ設定を行うにあたり、敷地において得られている調査データ等の整理をした上で設定する必要があるものとして、以下の4つの因子を抽出した。

調査データ等の整理にあたっては、JEAG4601-1987に示される手法及び他サイトにおける審査実績の内容を踏まえ、一般的・標準的な設定手法の整理を行う。また、上記の一般的・標準的な設定手法に基づく、各因子に対する検討を行い、地盤の実態を考慮したパラメータを設定する。

- ・岩盤部分の物性値等の設定
- ・岩盤部分の剛性の非線形性の設定
- ・岩盤部分の減衰定数の設定
- ・表層地盤の物性値等の設定

上記の4因子それぞれにおける地盤の実態を考慮したパラメータの設定方法及び結果については、「5.3.3 「地盤の実態を考慮したパラメータ」の設定結果」の(1)～(4)にその概要を示し、設定にあたって用いたデータ、検討の内容及び設定結果に対する考察については、以下の別紙それぞれにおいて、その詳細を示す。

- ・「別紙2-1 岩盤部分の物性値等の設定について」
- ・「別紙2-2 岩盤部分の剛性の非線形性に係る検討について」
- ・「別紙2-3 岩盤部分の減衰定数に係る検討について」
- ・「別紙2-4 表層地盤の物性値等に係る検討について」

5.3.3 「地盤の実態を考慮したパラメータ」の設定結果

(1) 岩盤部分の物性値等の設定

a. 設定手法の整理及び設定方法

岩盤部分の物性値等の設定において、一般的・標準的な手法として、JEAG4601-1987 における記載内容及び他サイトの新規制基準における審査実績の整理を行った。JEAG4601-1987 における記載は以下のとおりである。

- ・ 動的解析用の地盤の弾性係数については、地盤の地震時の振動性状を最も的確に評価し得る試験法として弾性波試験が挙げられる。(中略) ここで言う弾性波試験は、PS 検層、横坑内弾性波、坑間弾性波などである。
- ・ 動的解析用の弾性係数を求めるための試験法として、地震時の波動伝播の現象に近い試験方法である弾性波試験が最もふさわしいと結論されよう。
- ・ 弾性波試験結果そのものが持つバラツキが、地層全体の振動特性の評価に及ぼす影響は小さく、その平均値をもって評価することで実用上十分であると考えられる。
- ・ 弾性波試験（特に PS 検層などにより求められた深度方向の速度層序）で地盤の成層性が確認された場合について述べる。成層地盤に対して動的解析を行う場合、地盤の成層性を考慮した解析モデルや解析手法を用いる際には、地盤の弾性係数は前項までに述べた方法による値をそのまま適用できる。

JEAG4601-1987 「5.2.2 地盤及び構築物の物性値評価 (1)地盤の物性値」より引用

また、地下構造の特徴として軟岩を主体としているサイト（東海第二及び柏崎刈羽 6, 7 号）においては、地震応答解析に用いる地盤の速度構造モデルとして、PS 検層結果に基づく、地層ごとのせん断波速度 V_s と粗密波速度 V_p を設定している。

上記の JEAG4601-1987、審査ガイドの整理内容及び他サイトの実績を踏まえ、第 2 回設工認申請における岩盤部分の物性値の設定については、「4.3 敷地の地質構造及び耐震設計方法を踏まえた地盤モデルの構成」に示した、近接する建物グループ単位において、敷地内で得られた PS 検層結果を用いて設定する。

なお、建物・構築物直下の MMR については、岩盤に支持されているとみなし、MMR 直下の物性値を設定する。

b. 検討内容

「地盤の実態を考慮したパラメータ」を設定するにあたり、岩盤部分の物性値等については、「4.3 敷地の地質構造及び耐震設計方法を踏まえた地盤モデルの構成」に示した近接する建物・構築物グループごとに、直下又は近傍の PS 検層結果に基づき物性値を設定する。設定においては、以下の内容について検討を行う。

- ・近接する建物・構築物グループにおいて、単一の PS 検層結果を有するグループについては、建物・構築物直下又は近傍の PS 検層結果に基づき物性値を設定する。なお、「別紙 2-3 岩盤部分の減衰定数に係る検討について」に示すとおり、岩盤部分の減衰定数の設定に係る追加調査により、各グループ内または近傍において PS 検層結果が得られることから、得られたデータを踏まえ、物性値等の設定を行う。
- ・近接する建物・構築物グループにおいて、複数の PS 検層結果を有するグループについては、物性値の設定に伴い PS 検層結果の平均化を行う。平均化を行う際は、地質構造及び速度構造がグループ内で同じ傾向を示していることを確認した上で、グループ内において得られている PS 検層結果の平均化を実施し、その平均した物性値を設定する。
- ・直下又は近傍に PS 検層がない建物・構築物については、付近の PS 検層の結果の適用性の確認を行う。付近の PS 検層結果の適用性の確認においては、ボーリング孔又は岩盤分類図により当該建物・構築物直下の地質構造を確認し、同様の傾向を示していることを確認することでその適用性の判断を行う。
- ・また、当該建物・構築物直下において、f-1 断層 f-2 断層の派生断層及び sf 系断層が確認される建物・構築物については、PS 検層結果や岩盤分類図の確認を行い、断層境界における岩種分布や速度の切り替わりに着目し、断層が与える影響の確認を行う。

c. 検討結果

「別紙 2-1 岩盤部分の物性値等の設定について」に示すとおり、各グループにおいて、現時点における得られているデータを用い、直下又は近傍の PS 検層結果に基づく岩盤部分の物性値等の設定を行った。

岩盤部分の物性値等の設定結果について、例として AA 周辺グループにおける設定結果を第 5.3.3-1 表に示す。その他のグループにおける設定結果は「別紙 2-1 岩盤部分の物性値等の設定について」に示す。

追加調査結果を用いた検討結果は追而

第 5.3.3-1 表 岩盤部分の物性値等の設定結果 (AA 周辺)

T. M. S. L. (m)	岩種	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	S 波速度 V_s (m/s)	P 波速度 V_p (m/s)
▽A1基礎底面 40.50				
▽AB基礎底面 34.39	細粒砂岩	18.2	740	1930
▽AA基礎底面 33.20				
▽KA基礎底面 30.03				
23.00				
9.00		18.4	810	1960
-49.00		18.0	830	1960
▽解放基盤表面 -70.00	泥岩 (下部層)	17.5	820	1940
	—	17.5	820	1940

(2) 岩盤部分の剛性の非線形性の設定

a. 設定手法の整理及び設定方法

岩盤部分の剛性の非線形性の設定において、一般的・標準的な手法として、JEAG4601-1987 及び基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイドの記載内容及び他サイトの新規制基準における審査実績の整理を行った。JEAG4601-1987 及び審査ガイドにおける記載は以下のとおりである。

- ・ 地盤には、ひずみレベルが大きくなると剛性が低下するという非線形性がある。
- ・ 岩盤中の地震時の剛性低下については以下のように1次元波動理論などにより検討する方法がある。(略) 図 5.2.2-12 に示すような非線形特性を仮定し、1次元波動理論により解析する。

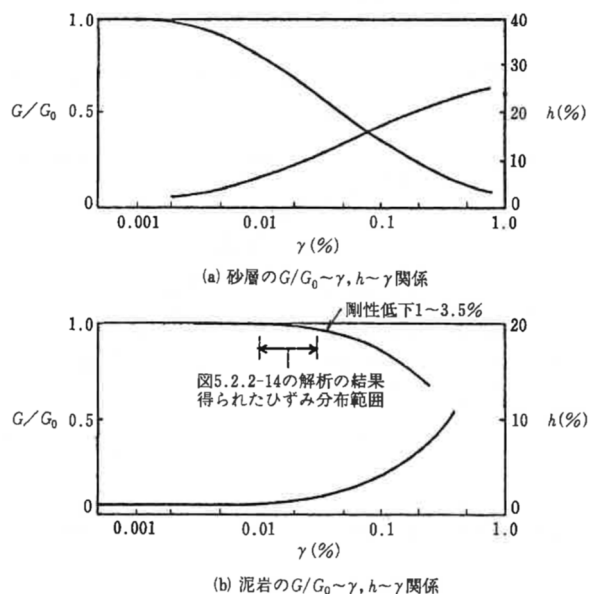


図 5.2.2-12 地盤の $G/G_0 \sim \gamma, h \sim \gamma$ 関係 ^(5.2.2-4)

JEAG4601-1987 「5.2.2 地盤及び構築物の物性値評価 (1)地盤の物性値」より引用

7.2.2 入力地震動の評価

- (2) 入力地震動の評価において、建物・構築物と地盤の相互作用、埋込効果及び周辺地盤の非線形等が必要に応じて考慮されていることを確認する。

基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイドより引用

また、他サイトの実績として、地下構造の特徴として軟岩を主体としているサイト（東海第二及び柏崎刈羽 6, 7 号）においては、岩盤部分に対し、剛性の非線形性を考慮して入力地震動を算定している。

上記の JEAG4601-1987、審査ガイドの整理内容及び他サイトの実績を踏まえると、岩盤部分の剛性の非線形性として、岩盤種別ごとに得られたデータに基づき、三軸圧縮試験結果に基づくひずみ依存特性（ $G/G_0-\gamma$ 曲線）を考慮することが一般的・標準的な設定手法であると考えられる。

b. 検討内容

上記 a. のとおり、「地盤の実態を考慮したパラメータ」として、岩盤部分に対し、岩種ごとのひずみ依存特性（ $G/G_0-\gamma$ 曲線）を設定する。ただし、「基本地盤モデル」の設計上の設定を行う際の判断材料をそろえる観点で、非線形条件と線形条件の入力地震動を算定し、岩盤部分の剛性低下が入力地震動に及ぼす影響を確認する。

c. 検討結果

「別紙 2-2 岩盤部分の剛性の非線形性に係る検討について」に示すとおり、非線形条件と線形条件の入力地震動の比較の結果、以下の傾向を確認した。

- ・ 建物・構築物の基礎底面レベルの加速度応答スペクトルの比較結果から、両者の応答について、周期特性に顕著な差がなく、建物の 1 次周期において同程度の応答となっていることから岩盤部分の剛性低下が入力地震動に及ぼす影響が小さいことを確認。
- ・ 建物・構築物の基礎底面地盤ばねの比較の結果、底面地盤ばねの剛性への影響が小さいことから、岩盤部分の剛性低下が底面地盤ばねに及ぼす影響が小さいことを確認。

(3) 岩盤部分の減衰定数の設定

a. 設定手法の整理及び設定方法

岩盤部分の減衰定数の設定において、一般的・標準的な手法として、JEAG4601-1987 における記載内容及び他サイトの新規制基準における審査実績の整理を行った。JEAG4601-1987 における記載は以下のとおりである。

(1) 高圧動的 3 軸圧縮試験

本試験は、高圧繰り返し 3 軸圧縮試験機を用いて高拘束圧領域（10～200kgf/cm²）におけるせん断弾性係数 G と減衰定数 h のひずみ依存性を把握することを目的としている。

(2) S 波検層

地震計埋設用のボーリング孔において実施した S 波検層の記録波形のうち直達波と判断される部分の振幅の変化率を振動数ごとに求め、一方、地盤のモデルから求めた減衰量（幾何学的な波面の拡散によるもの及び境界面での反射によるもの）を計算し、これを差し引いた残差を地盤の内部減衰によるものとして減衰評価を行った。

(3) 地震観測

地震動波形を R T 変換し伝播方向に直行する水平成分を S H 波と考え、直達波と判断される部分を取り出し、応答波の入力波に対する比から減衰評価を行っている。

JEAG4601-1987 「5.2.2 地盤及び構築物の物性値評価 (1)地盤の物性値」より引用

JEAG4601-1987 の整理結果を踏まえると、岩盤部分の減衰定数の設定における一般的・標準的な設定手法として、JEAG4601-1987 に示される 3 手法を用い、敷地において得られた各種調査データ等に基づき評価を行い、地盤の実態を表現することのできる減衰定数を設定する。また、地震観測記録を用いたシミュレーション解析を行い、地震観測記録との整合を確認することで、上記にて設定した減衰定数として、地盤の実態を考慮した値が評価されているか確認する。

なお、上記 3 手法に関する具体的な評価方法については、他サイトにおいて審査実績のある手法も参照して選定する。

b. 検討内容

「地盤の実態を考慮したパラメータ」を設定するにあたり、岩盤部分の減衰定数については、以下の内容について検討を行う。

(a) 既存データを用いた検討

- ・ 三軸圧縮試験による評価において、材料減衰並びにその非線形特性を考慮した減衰定数として、敷地内のボーリング調査結果により得られた試験体による三軸圧縮試験結果に基づくひずみ依存特性（ $h-\gamma$ 曲線）の結果を確認する。
- ・ S波検層による評価において、現時点において得られている3地点のデータに基づき材料減衰と散乱減衰を含んだ減衰定数として、試験条件を確認の上、適切な周波数の信頼区間を確認した上で、敷地内の岩盤における実測値としての減衰定数及びその周波数依存特性を確認する。
- ・ 地震観測記録による評価において、材料減衰と散乱減衰を含んだ減衰定数として、敷地内における鉛直アレー地震観測記録による深さ方向の伝達関数を再現する減衰定数を確認する。なお、伝達関数の評価においては、リニア型の周波数依存特性を考慮した評価を行うとともに、その他の知見として示されるバイリニア型の周波数依存特性を考慮した評価及び地震波干渉法に基づく評価を行い、伝達関数により評価された減衰定数との整合性について確認を行う。

(b) 追加データを用いた検討

- ・ 現時点において敷地内でデータを有していない岩石コア試験を追加実施し、弾性領域における材料減衰を考慮した減衰定数として、同じ物理的な意味合いをもつ三軸圧縮試験結果に基づく弾性領域における材料減衰との整合性の確認を行う。
- ・ 地震観測記録を用いた検討は敷地内の3地点で得られた記録のみ用いていること、また、S波検層結果についても現時点において敷地内の3地点での結果のみ用いていることから、各グループ個別の減衰定数の傾向が既往データからは確認できていない。このため、各グループ内または近傍においてS波検層を追加実施し、グループ間の平面方向又は深さ方向における相対的な差分を確認する。

c. 検討結果

「別紙 2-3 岩盤部分の減衰定数に係る検討について」に示すとおり、上記 b. に示す検討を行い、以下の内容を確認した。

- ・ 各手法により評価された材料減衰と散乱減衰に係る考察として、S 波検層結果及び地震観測記録を用いた方法における振動数依存性を考慮した減衰定数の振動数依存特性を踏まえると、中央地盤及び東側地盤においては、建物・構築物の固有周期帯（0.2～0.3 秒）を含む低振動数側では、振動数依存性を有する散乱減衰が卓越していると考えられる。
- ・ 各手法により敷地において評価された減衰定数は、中央地盤及び東側地盤においては、散乱減衰が卓越する低振動数側においても、既往知見（佐藤ほか（2006））に基づく類似地点における減衰定数と比較して、特異な傾向は示していないことを確認した。
- ・ 地震観測記録を用いた方法における振動数依存性を考慮しない場合の減衰定数を仮定したとしても、地震観測記録のシミュレーション解析結果は、応答スペクトル上、振動数依存性を考慮した場合の設定に対して大きく与える設定となっており、地盤の実態に対して過小評価することのない設定となっていると考えられる。
- ・ 材料減衰の非線形性としては、材料減衰の卓越する概ね 30Hz よりも高振動数側の領域においては、三軸圧縮試験に基づくひずみ依存特性（ $h-\gamma$ 曲線）を考慮することが、最も地盤の実態を考慮した設定となると考えられる。

西側地盤の評価結果を踏まえた検討結果及び
追加調査結果を用いた検討結果は追而

(4) 表層地盤の物性値等の設定

a. 設定手法の整理及び設定方法

表層地盤の物性値等の設定における一般的・標準的な手法として、JEAG4601-1987 の記載内容及び他サイトの新規制基準における審査実績の整理を行った。の整理を行った。JEAG4601-1987 における記載は以下のとおりである。

【詳細設計段階】

- ・目的：必要に応じて埋戻地盤の動的な特性を調べ、構造物の地震応答解析に資す。
- ・留意点：弾性波速度試験により、実際に埋戻された地盤の物性を調べ、解析に用いた物性値の妥当性を検討する場合がある。

JEAG4601-1987 「3.4 調査・試験計画の例 ⑦埋戻し地盤」より引用

また、地下構造の特徴として軟岩を主体としているサイト（東海第二及び柏崎刈羽 6, 7 号）においては、地震応答解析に用いる地盤の速度構造モデルとして、PS 検層結果に基づき、地層ごとのせん断波速度 V_s と粗密波速度 V_p を設定している。

上記の JEAG4601-1987、審査ガイドの整理内容及び他サイトの実績を踏まえ、第 2 回設工認申請における表層地盤の物性値等の設定については、岩盤部分の物性値と同様に、敷地内で得られた PS 検層結果を用いて、各建物・構築物の直下又は近傍の値を設定する。

その物性値の設定においては、敷地全体のなかでグルーピングした地盤の物性を一様のものとみなすことができる場合はグルーピングした範囲のボーリング孔から得られるデータを踏まえて統一した 1 つの物性値として設定する。

b. 検討内容

(a) 既存データを用いた検討

「地盤の実態を考慮したパラメータ」を設定するにあたり、地盤材料で構成される埋戻し地盤（埋戻し土及び流動化処理土）について、施工プロセス及びその特徴の観点から動的な特性を確認し、表層地盤の物性値等の設定を行う。

(b) 追加データを用いた検討

埋戻し土については、既存データにて、全敷地範囲における埋戻し土の統計データとしては満足しているものの、平面的に採取されていない箇所や深部データに一部偏りがあることから、設定した物性値の特性を補足することを目的に追加調査を実施し、平面的に一定のばらつきに収まっていること及び深度依存性を確認し、信頼性の向上を図った上で物性値の設定を行う。

c. 検討結果

「別紙 2-4 表層地盤の物性値等に係る検討について」に示すとおり、埋戻し土及び流動化処理土について、以下の内容を確認した。

- ・ 敷地内の埋戻し土は、材料基準及び施工管理基準に基づき、一定の管理基準を満足するように施工されており、動的変形特性は一定のばらつきに収まることを確認。
- ・ 敷地内の流動化処理土は、施工管理状況を踏まえ、第 1 グループ及び第 2 グループに分類し、一定の品質管理の下で施工されていることを確認。
- ・ 表層地盤における深度依存性の設定について以下の考察を実施。
 - 埋戻し土の動的変形特性については、一般的な土質材料であることから土質力学的には拘束圧依存を示し、品質管理された均質材料であることから深度依存(均質であれば深度方向に拘束圧が大きくなる)を示すと考え、深度依存性を考慮した物性値を設定。
 - 流動化処理土の動的変形特性については、セメント添加材料であることから、土質材料のような拘束圧依存による深度依存性は見られないと考えられることから、深度依存のない平均値としての物性値を設定。

追加調査結果を用いた検討結果は追而

5.4 第1回設工認申請及び第2回設工認申請における差分

「5.2.2」及び「5.3.3」に示す「地盤の実態を考慮したパラメータ」の設定結果を踏まえ、第1回設工認申請と第2回設工認申請における「地盤の実態を考慮したパラメータ」の差分について整理を行った。整理結果を第5.4-1表に示す。

第1回設工認申請と第2回設工認申請では、いずれについても、「5.1「地盤の実態を考慮したパラメータ」の設定の考え方」に従いパラメータを設定しているが、以下に示す（1）表層地盤の物性値等、（2）岩盤部分の剛性の非線形性及び（3）岩盤部分の減衰定数について、具体的な設定の方法に差がある。

（1）表層地盤の物性値等

第1回設工認申請においては、PAの側面に分布する地山（造成盛土、六ヶ所層及び鷹架層）のパラメータを設定するにあたり、PA建屋近傍のPS検層結果を母集団として、その平均的な値を設定している。

<p><u>第2回設工認申請における表層地盤の物性値等の設定については、追加調査結果を踏まえて記載を追加</u></p>
--

（2）岩盤部分の剛性の非線形性

第1回設工認申請においては、岩盤部分の剛性の非線形性については、敷地内の岩盤に対する高圧3軸圧縮試験結果に基づくひずみ依存特性を考慮している。

一方、第2回設工認申請においても、同様のデータを参照したひずみ依存特性は考慮しているが、第2回設工認申請においては、多数の建物・構築物における耐震設計を行うことから、解析の合理性を考慮し、岩盤部分の剛性の非線形性による入力地震動の算定結果への影響を確認し、影響が無いことが確認できた場合には線形条件とすることとしている。

以上のことから、第1回設工認申請及び第2回設工認申請については、最終的に設定される解析条件が、非線形条件と線形条件とで異なるものの、いずれについても、S_s地震時の非線形性の大きさを地盤の実態として考慮した上で設定しており、「5.1「地盤の実態を考慮したパラメータ」の設定の考え方」に示した考え方に則ってパラメータが設定されている。

（3）岩盤部分の減衰定数

第1回設工認申請においては、岩盤部分の減衰定数については、敷地内の岩盤に対する高圧3軸圧縮試験結果に基づくひずみ依存特性を考慮しており、この値には散乱減衰は考慮されず、材料減衰のみが考慮されたものとなっている。

一方、第2回設工認申請においては、上記のひずみ依存特性に加え、敷地内において得られた地震観測記録等も参照し、散乱減衰と材料減衰の両方を考慮したものとなっている。

以上のことから、第1回設工認申請及び第2回設工認申請については、地盤の減衰定数に考慮される要素に、散乱減衰を含むか含まないかの条件が異なるものの、「5.1 「地盤の実態を考慮したパラメータ」の設定の考え方」に示したとおり、地盤の実態としては散乱減衰と材料減衰の両方が含まれており、第1回設工認申請においては材料減衰のみを考慮することにより、散乱減衰の分、減衰定数が小さく設定されていることとなり、保守的な設定となっていることから、「地盤の実態を考慮したパラメータ」としては、第1回設工認申請及び第2回設工認申請のいずれについても、設計上適切なパラメータが設定されている。

上記（3）の考え方に係る記載については、今後、別紙2－3にて西側地盤における評価結果を追加した上で、第5.4-1表の記載もあわせ、再検討または追記を行う。

第 5.4-1 表 第 1 回設工認申請と第 2 回設工認申請における「地盤の実態を考慮したパラメータ」の差分の整理結果

地盤の各深さ	地盤モデルの 設定パラメータ	地盤の実態を考慮したパラメータ設定結果		第 1 回設工認申請と 第 2 回設工認申請の差分
		第 1 回設工認申請	第 2 回設工認申請	
地表面 ～建物・構築物 の基礎底面 (表層地盤)	物性値等	<ul style="list-style-type: none"> PA においては、建物周辺の地盤分布状況を踏まえ、建物側面に分布する造成盛土、六ヶ所層及び鷹架層を表層地盤として設定し、直下又は近傍において得られているデータを用いて物性値を設定。 A4B においては、埋込み深さが浅いことから、表層地盤を考慮しない。 	<p style="text-align: center;">検討中</p> <ul style="list-style-type: none"> 屋外機械基礎については、埋込み深さが浅いことから、表層地盤を考慮しない。 	検討中
	剛性の非線形性	<ul style="list-style-type: none"> 剛性の非線形性としてひずみ依存特性 ($G/G_0-\gamma$ 曲線) を設定 	<ul style="list-style-type: none"> 剛性の非線形性としてひずみ依存特性 ($G/G_0-\gamma$ 曲線) を設定 	差分なし
	減衰定数	<ul style="list-style-type: none"> 減衰定数の非線形性としてひずみ依存特性 ($h-\gamma$ 曲線) を設定 	<ul style="list-style-type: none"> 減衰定数の非線形性としてひずみ依存特性 ($h-\gamma$ 曲線) を設定 	差分なし
建物・構築物の 基礎底面 ～解放基盤表面 (岩盤部分)	物性値等	<ul style="list-style-type: none"> PA 及び A4B それぞれにおいて、建物・構築物の直下又は近傍において得られているデータを用いて物性値を設定。 	<ul style="list-style-type: none"> 近接する建物グループ (12 グループ) それぞれにおいて、建物・構築物の直下又は近傍において得られているデータを用いて物性値を設定。 	差分なし
	剛性の非線形性	<ul style="list-style-type: none"> 岩盤部分の剛性に対し非線形性を考慮し、ひずみ依存特性 ($G/G_0-\gamma$ 曲線) を設定。 	<ul style="list-style-type: none"> 岩盤部分の剛性に対し非線形性を考慮し、ひずみ依存特性 ($G/G_0-\gamma$ 曲線) を設定。 ただし、「別紙 2-3 岩盤部分の剛性の非線形性に係る検討について」に示すとおり、Ss 地震時の非線形性による入力地震動の算定結果に影響を及ぼさないことを確認。 	<ul style="list-style-type: none"> 第 2 回設工認申請では、Ss 地震時の非線形性による影響を確認
	減衰定数	<ul style="list-style-type: none"> 材料減衰のみを考慮した減衰定数として、三軸圧縮試験に基づくひずみ依存特性 ($h-\gamma$ 曲線) を設定。 ひずみ依存特性 ($h-\gamma$ 曲線) を考慮することで、非線形性を考慮。 	検討中	検討中
解放基盤表面 以深	物性値等	<ul style="list-style-type: none"> 一次元波動論に基づく評価においては、半無限層として設定されることから、解放基盤表面レベルの物性値が連続するよう設定 	<ul style="list-style-type: none"> 一次元波動論に基づく評価においては、半無限層として設定されることから、解放基盤表面レベルの物性値が連続するよう設定 	差分なし
	剛性の非線形性	<ul style="list-style-type: none"> 一次元波動論に基づく評価においては、半無限層として設定されること、また、実際の地盤では岩盤部分の剛性よりも更に硬いことから、線形条件を設定。 	<ul style="list-style-type: none"> 一次元波動論に基づく評価においては、半無限層として設定されること、また、実際の地盤では岩盤部分の剛性よりも更に硬いことから、線形条件を設定。 	差分なし
	減衰定数	<ul style="list-style-type: none"> 一次元波動論に基づく評価においては、半無限層として設定されることから、解放基盤表面レベルの減衰定数及び非線形性に対する考え方が連続するよう設定 	<ul style="list-style-type: none"> 一次元波動論に基づく評価においては、半無限層として設定されることから、解放基盤表面レベルの減衰定数及び非線形性に対する考え方が連続するよう設定 	差分なし

6. 「基本地盤モデル」の設定

6.1 「基本地盤モデル」の設定方針

「5.4 「地盤の実態を考慮したパラメータ」の設定結果」に示した「地盤の実態を考慮したパラメータ」の設定結果に対し、耐震設計において入力地震動を設定する上で保守性及び合理性を考慮した上で、建物・構築物を入力地震動の算定に用いる「基本地盤モデル」を設定する。また、基本地盤モデルを用いて耐震設計を行う上で、地盤物性のばらつき幅を適切に設定する。「6.2 地盤物性のばらつきの設定」に、その考え方や母集団とするデータの扱い及び設定するばらつき幅を示す。

(1)～(4)に第2回設工認申請における4因子それぞれの「基本地盤モデル」の設定方針を示す。また、各パラメータについて、設計上考慮する保守性及び合理性について整理した結果を第6.1-1表に示す。

(1) 岩盤部分の物性値等の設定

「5.3.3 (1)岩盤部分の物性値等の設定」に示す検討結果を踏まえ、「基本地盤モデル」における岩盤部分の物性値等の設定においては、「地盤の実態を考慮したパラメータ」として設定した値を設定する。

岩盤部分の物性値等については、今後追加調査により得られたPS検層結果を踏まえて決定する。

(2) 岩盤部分の剛性の非線形性の設定

「5.3.3 (2)岩盤部分の剛性の非線形性の設定」に示す検討結果を踏まえ、非線形条件と線形条件の入力地震動の比較の結果、岩盤部分の剛性の非線形性が入力地震動に及ぼす影響は小さいことから、「基本地盤モデル」においては、設計上の合理性を考慮し、岩盤部分は線形条件とする。

なお、AZ周辺及びG14においては、加速度応答スペクトルの傾向に若干の差が見られることから、その他のパラメータの設定結果も踏まえ、その応答の差について考察を行う。

(3) 岩盤部分の減衰定数の設定

具体的な設定方針は追而

(4) 表層地盤の物性値等の設定

具体的な設定方針は追而

第 6.1-1 表 「基本地盤モデル」において設計上考慮する保守性及び合理性

地盤の各深さ	地盤モデルの 設定パラメータ	地盤の実態を考慮したパラメータ設定結果	
		第 1 回設工認申請	第 2 回設工認申請
地表面 ～建物・構築物 の基礎底面 (表層地盤)	物性値等	— *	検討中
	剛性の非線形性	— *	— *
	減衰定数	— *	— *
建物・構築物の 基礎底面 ～解放基盤表面 (岩盤部分)	物性値等	— *	— *
	剛性の非線形性	— *	設計上の合理性として、 基準地震動 S_s に対し、 剛性の非線形性が入力地 震動に及ぼす影響が無い ことを確認していること から、線形条件を設定。
	減衰定数	実態としては材料減衰及 び散乱減衰が含まれる が、設計上の保守性とし て、材料減衰のみを考 慮。	検討中
解放基盤表面 以深	物性値等	— *	— *
	剛性の非線形性	— *	— *
	減衰定数	— *	— *

注記 * : 「地盤の実態を考慮したパラメータ」をそのまま設定するパラメータ。

6.2 地盤物性のばらつきの設定

6.2.1 第1回設工認申請における地盤物性のばらつきの設定

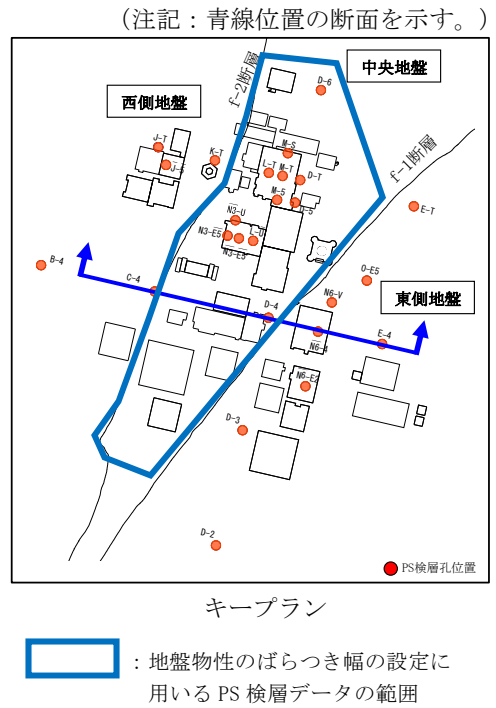
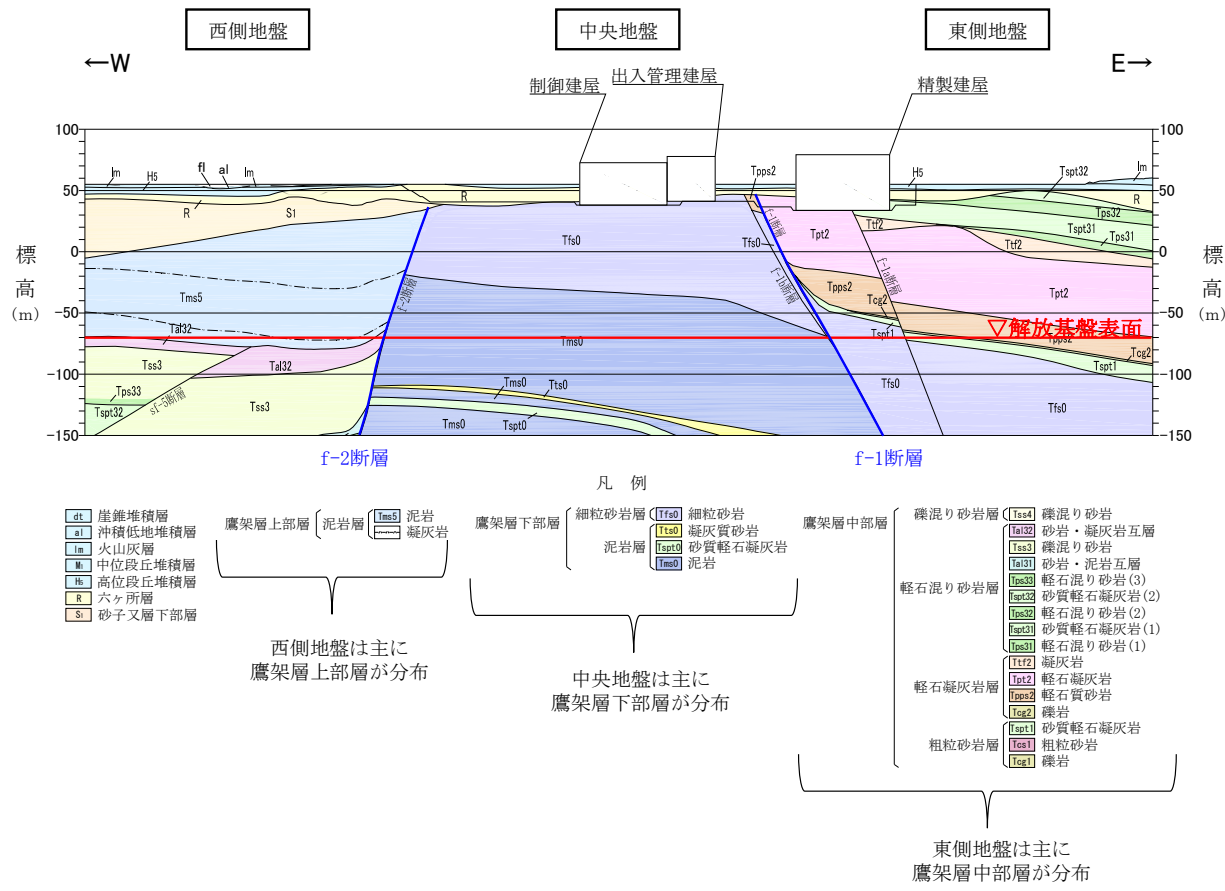
第1回設工認申請の基本地盤モデルについては、「5.2 第1回設工認申請の「地盤の実態を考慮したパラメータ」の設定」にて設定した速度構造に対してばらつきを考慮し、各建物・構築物の地震応答計算書における地盤物性のばらつきケースとして設定する。

ばらつき幅の設定にあたっては、建物・構築物の直下又は近傍に、複数のPS検層データが存在するPAについては、表層地盤及び岩盤部分ともに、それらのデータの平均値に対する $\pm 1\sigma$ のばらつき幅を設定する。

建物・構築物の直下又は近傍に、単一のPS検層データのみが存在するA4Bについては、周辺の地盤状況を踏まえ、当該建物・構築物直下と地質構造が同様なエリアにおけるPS検層データを参照し、岩種ごとに適切なばらつき幅を設定することとする。

再処理施設の敷地は、第6.2.1-1図に示す地質断面図のとおり、f-1断層及びf-2断層を境界として地質構造が大きく異なり、A4Bが含まれるf-1断層及びf-2断層の間のエリアでは主に鷹架層下部層が分布している。

このことから、A4Bにおけるばらつき幅の設定にあたっては、エリアごとに地質構造が大きく異なることを踏まえ、第6.2-1図に示すエリアにおけるPS検層データを母集団とし、そのS波速度及びP波速度の標準偏差 σ に相当する変動係数を算定し、A4Bの基本地盤モデルに対して $\pm 1\sigma$ のばらつき幅を設定する。



第 6.2.1-1 図 地質断面図 (東西方向)

6.2.2 第2回設工認申請における地盤物性のばらつきの設定

第2回設工認申請においては、「基本地盤モデル」の速度構造に対してばらつきを考慮し、各建物・構築物の地震応答計算書における地盤物性のばらつきケースとして設定する。

(1) 岩盤部分のばらつき幅の設定

岩盤部分の地盤物性のばらつき幅は、「4.2 地質学的に見た敷地内の地質構造」に示すとおり、敷地内の f-1 断層及び f-2 断層を境界として、f-1 断層と f-2 断層に挟まれる敷地中央では鷹架層下部層が分布しており、f-2 断層の西側では主に鷹架層上部層が分布し、f-1 断層の東側では主に鷹架層中部層が分布していることを踏まえ、「基本地盤モデル」の設定に用いた各 PS 検層データに対し、6.2.2-1 図に示す範囲のデータを母集団とし、各範囲のデータにおける S 波速度及び P 波速度の標準偏差 σ とする。

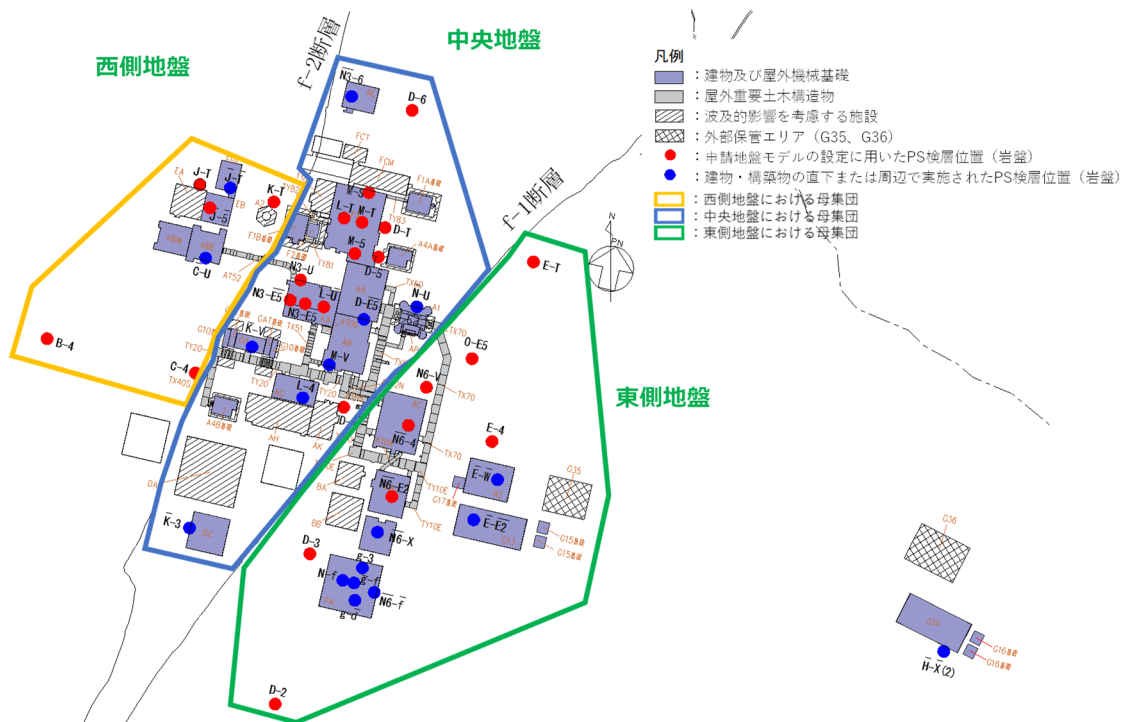
以上を踏まえ、基本地盤モデルに考慮する地盤物性のばらつきは、各グループにおける基本地盤モデルに対し、上記の S 波速度及び P 波速度の標準偏差 $\pm 1 \sigma$ のばらつきを設定する。

今後、追加調査により得られた PS 検層結果も踏まえて上記考え方について再度検討を行い、最終的なばらつき幅の設定値について追記する。

(2) 表層地盤のばらつき幅の設定

表層地盤の地盤物性のばらつき幅は、別紙 2-4 に示すとおり、埋戻し土及び流動化処理土のそれぞれについて、地盤の実態を考慮したパラメータの設定に用いたデータを母集団とし、平均値に対する $\pm 1 \sigma$ のばらつきを設定する。

今後、追加調査により得られた PS 検層結果も踏まえて上記考え方について再度検討を行い、最終的なばらつき幅の設定値について追記する。



第 6.2.2-1 図 地盤物性のばらつき幅の設定に用いる PS 検層データの範囲

今後、追加調査により得られた PS 検層結果も踏まえて上記考え方について再度検討を行い、最終的なばらつき幅の設定値について追記する。

6.3 基本地盤モデルの設定結果

6.3.1 第1回設工認申請における基本地盤モデルの設定結果

第1回設工認申請の対象施設において設定した基本地盤モデルを第6.3.1-1表に示す。なお、A4Bの基本地盤モデルは、基礎、本体、飛来物防護ネットにおいて同じ基本地盤モデルを用いる。

PA及びA4Bの基本地盤モデルについては、本補足説明資料における設定方針及び方法に従い、建物・構築物直下又は近傍のPS検層結果に基づき作成されており、さらに、非線形性についても、建物・構築物直下又は近傍に分布する岩種ごとに実施された繰返し三軸圧縮試験結果に基づいて設定していることから、作成した地盤モデルには、建物・構築物直下又は近傍の地盤の情報が適切に反映されている。

また、地盤物性のばらつき幅についても、PAについては複数の建物直下PS検層結果に基づいて設定しており、近傍孔のPS検層結果を用いているA4Bについては、敷地内の広域なエリアにおける複数のボーリング調査結果に基づいて設定しており、当該建物・構築物の地盤の実態を踏まえて適切なばらつき幅が設定されている。

入力地震動の算定に用いる地盤物性は、ひずみ依存特性を考慮した等価線形解析に基づく等価物性値を用いる。

地盤の等価線形解析の適用範囲については、「JEAC4601-2008」によれば、支持岩盤の剛性低下率の平均値が0.7を下回らない範囲とされているが、建物・構築物の基礎底面以深の地盤は、せん断ひずみが卓越しにくい硬質な岩盤であることから、上記の適用範囲外となることは無いと考えられる。

PAの地盤の等価線形解析にあたっては、表層地盤のうち、造成盛土の一部の層において、等価線形解析の一般的な適用の目安である有効せん断ひずみ1%を大きく上回る場合があるが、造成盛土のひずみ依存特性において、有効せん断ひずみ1%の段階で、既に剛性としては最低値付近まで低下しており、それ以上のひずみレベルにおける剛性低下を考慮したとしても、得られる等価物性値としては大きく変化しないことから、等価線形解析を用いたとしても、入力地震動の算定結果に大きな影響を与えることは無いと考えられる。

上記の考え方に対し、定量的な確認として、地盤の非線形特性を時々刻々と評価可能な逐次非線形解析を実施し、解析手法の相違が入力地震動の算定結果に影響を与えないことを確認した。

また、地盤の有効せん断ひずみが1%を大きく上回り、ひずみ依存特性における繰返し三軸圧縮試験結果の外挿範囲となっていることを踏まえて、当該範囲における非線形特性のパラメータスタディを実施しても、入力地震動の算定結果に影響を与えないことを確認した。

なお、「別紙1-1 燃料加工建屋の地盤モデルの設定」及び「別紙1-2 安全冷却水B冷却塔の地盤モデルの設定」に示す地盤モデルについては、設工認申請書にお

ける以下に示す地盤の支持性能に係る添付書類に記載する。

- ・再処理施設 添付書類「IV-1-1-2 地盤の支持性能に係る基本方針」
- ・MOX 燃料加工施設 添付書類「III-1-1-2 地盤の支持性能に係る基本方針」

その上で、以下に示す添付書類において、この地盤モデルを用いた入力地震動に基づいて建物・構築物の地震応答解析を実施し、耐震設計を実施する。

- ・再処理施設 添付書類「IV-2-1-1-1-1-1 安全冷却水 B 冷却塔基礎の地震応答計算書」
- ・再処理施設 添付書類「IV-2-1-3-2-1-2-1 飛来物防護ネット（再処理設備本体用安全冷却水系冷却塔 B）の計算書」
- ・MOX 燃料加工施設 添付書類「III-2-1-1-1-1-1 燃料加工建屋の地震応答計算書」
- ・MOX 燃料加工施設 添付書類「III-6-2-1-1-1 燃料加工建屋の基準地震動を 1.2 倍した地震力に対する耐震性評価結果」

第 6.3.1-1 表 第 1 回設工認申請における基本地盤モデル

(a) PA

標高 T. M. S. L. (m)	岩種	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	S波速度 V_s (m/s)	P波速度 V_p (m/s)	剛性低下率 G/G_0	減衰定数 h
▽地表面						
55.00	造成盛土	15.7	160	580		*1
46.00	六ヶ所層	16.5	320	980		*2
35.00						
▽基礎スラブ底面						
31.53	軽石凝灰岩	15.3	660	1860		*3
9.00		15.6	810	1920		
-28.00	軽石質砂岩	18.2	1090	2260		*4
-49.00	細粒砂岩					*5
▽解放基盤表面						
-70.00	細粒砂岩	18.2	1090	2260		*6

- 注記 *1：造成盛土のひずみ依存特性を設定する。
 *2：六ヶ所層のひずみ依存特性を設定する。
 *3：軽石凝灰岩のひずみ依存特性を設定する。
 *4：軽石質砂岩のひずみ依存特性を設定する。
 *5：細粒砂岩のひずみ依存特性を設定する。
 *6：直上層のひずみ依存特性における線形時の値を設定する。

(b) A4B

標高 T. M. S. L. (m)	岩種	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	S波速度 V_s (m/s)	P波速度 V_p (m/s)	剛性低下率 G/G_0	減衰定数 h
▽基礎スラブ底面						
53.80	MMR	*1	*1	*1		*1
▽MMR下端レベル						39.00
37.08	細粒砂岩	18.3	680	1910		*3
36.63	粗粒砂岩					
9.02	細粒砂岩	18.1	940	2040		*2
-25.57	泥岩（下部層）	16.9	790	1880		*4
▽解放基盤表面						
-70.00	泥岩（下部層）	16.9	790	1880		*5

- 注記 *1：支持地盤相当の岩盤に支持されているとみなし、MMR直下の支持地盤の物性値を設定する。
 *2：細粒砂岩のひずみ依存特性を設定する。
 *3：粗粒砂岩のひずみ依存特性を設定する。
 *4：泥岩（下部層）のひずみ依存特性を設定する。
 *5：直上層のひずみ依存特性における線形時の値を設定する。

6.3.2 第2回設工認申請における基本地盤モデルの設定結果

第2回設工認申請において各グループにおいて設定した基本地盤モデルを第6.3.2-1表に示す。また、各グループに属する建物・構築物の一覧を第6.3.2-2表に示す。

岩盤部分の物性値等，岩盤部分の減衰定数及び表層地盤の物性値等については，今後追加調査により得られたデータを踏まえて決定する。

第 6.3.2-1 表 第 2 回設工認申請における基本地盤モデル (1/6)

(a) AA 周辺グループ

T. M. S. L. (m)	岩種	単位体積重量 γ_t (kN/m^3)	S 波速度 V_s (m/s)	P 波速度 V_p (m/s)	剛性低下率 G/G_0	減衰定数 h
▽地表面 55.00						
表層地盤	埋戻し土	*1	*1	*1	*1	*1
▽基礎底面 *2						
岩盤 23.00	細粒砂岩	18.2	740	1930	非考慮 (線形条件)	検討中
9.00		18.4	810	1960		
-49.00		18.0	830	1960		
▽解放基盤表面 -70.00	泥岩 (下部層)	17.5	820	1940		
	—	17.5	820	1940		

注記 *1: 埋戻し土の物性値を設定し、三軸圧縮試験に基づくひずみ依存特性を考慮する。

*2: 表層地盤と岩盤の境界レベルについては、各建物・構築物の基礎底面レベルを適用する。

(b) F 施設周辺グループ

T. M. S. L. (m)	岩種	単位体積重量 γ_t (kN/m^3)	S 波速度 V_s (m/s)	P 波速度 V_p (m/s)	剛性低下 G/G_0	減衰定数 h
▽地表面 55.00						
表層地盤	埋戻し土	*1	*1	*1	*1	*1
▽基礎底面 *2						
岩盤 23.00	細粒砂岩	18.5	760	1900	非考慮 (線形条件)	検討中
-53.00		18.0	800	1950		
▽解放基盤表面 -70.00	泥岩 (下部層)	17.3	810	1950		
	—	17.3	810	1950		

注記 *1: 埋戻し土の物性値を設定し、三軸圧縮試験に基づくひずみ依存特性を考慮する。

*2: 表層地盤と岩盤の境界レベルについては、各建物・構築物の基礎底面レベルを適用する。

第 6.3.2-1 表 第 2 回設工認申請における基本地盤モデル (2/6)

(c) AE グループ

T. M. S. L. (m)	岩種	単位体積重量 γt (kN/m^3)	S 波速度 V_s (m/s)	P 波速度 V_p (m/s)	剛性低下 G/G_0	減衰定数 h
▽地表面 55.00						
表層地盤	埋戻し土	*1	*1	*1	*1	*1
▽基礎底面 *2						
岩盤	細粒砂岩	17.9	790	1900	非考慮 (線形条件)	検討中
	泥岩 (下部層)	17.2	790	1900		
	細粒砂岩	18.2	790	1900		
	泥岩 (下部層)	16.7	790	1900		
	細粒砂岩	18.4	930	2100		
▽解放基盤表面 -70.00	—	18.4	930	2100		

注記 *1: 埋戻し土の物性値を設定し、三軸圧縮試験に基づくひずみ依存特性を考慮する。

*2: 表層地盤と岩盤の境界レベルについては、各建物・構築物の基礎底面レベルを適用する。

(d) AG グループ

T. M. S. L. (m)	岩種	単位体積重量 γt (kN/m^3)	S 波速度 V_s (m/s)	P 波速度 V_p (m/s)	剛性低下 G/G_0	減衰定数 h
▽地表面 55.00						
表層地盤	埋戻し土	*1	*1	*1	*1	*1
▽基礎底面 *2						
岩盤	細粒砂岩	18.3	750	1960	非考慮 (線形条件)	検討中
		18.1	870	2020		
	泥岩 (下部層)	16.9	800	1940		
▽解放基盤表面 -70.00	—	16.9	800	1940		

注記 *1: 埋戻し土の物性値を設定し、三軸圧縮試験に基づくひずみ依存特性を考慮する。

*2: 表層地盤と岩盤の境界レベルについては、各建物・構築物の基礎底面レベルを適用する。

第 6.3.2-1 表 第 2 回設工認申請における基本地盤モデル (3/6)

(e) GA グループ

T. M. S. L. (m)	岩種	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	S波速度 V_s (m/s)	P波速度 V_p (m/s)	剛性低下 G/G_0	減衰定数 h
▽地表面						
表層地盤	埋戻し土	*1	*1	*1	*1	*1
▽基礎底面						
	岩盤	42.34	730	1960	非考慮 (線形条件)	検討中
		41.81	730	1960		
		23.96	730	1960		
		23.58	730	1960		
		-33.75	730	1960		
		-70.00	730	1960		
▽解放基礎表面	泥岩 (下部層)	17.4	800	1960		
	—	17.4	800	1960		

注記 *1: 埋戻し土の物性値を設定し、三軸圧縮試験に基づくひずみ依存特性を考慮する。

*2: 表層地盤と岩盤の境界レベルについては、各建物・構築物の基礎底面レベルを適用する。

(f) DC グループ

T. M. S. L. (m)	岩種	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	S波速度 V_s (m/s)	P波速度 V_p (m/s)	剛性低下 G/G_0	減衰定数 h
▽地表面						
表層地盤	埋戻し土	*1	*1	*1	*1	*1
▽基礎底面						
	岩盤	33.09	630	1480	非考慮 (線形条件)	検討中
		-1.41	810	1890		
		-48.71	810	1890		
		-70.00	810	1890		
▽解放基礎表面	泥岩 (下部層)	17.3	810	1890		
	—	17.3	810	1890		

注記 *1: 埋戻し土の物性値を設定し、三軸圧縮試験に基づくひずみ依存特性を考慮する。

*2: 表層地盤と岩盤の境界レベルについては、各建物・構築物の基礎底面レベルを適用する。

第 6.3.2-1 表 第 2 回設工認申請における基本地盤モデル (4/6)

(g) AC グループ

T. M. S. L. (m)	岩種	単位体積重量 γ_t (kN/m^3)	S 波速度 V_s (m/s)	P 波速度 V_p (m/s)	剛性低下 G/G_0	減衰定数 h
▽地表面						
55.00	埋戻し土	*1	*1	*1	*1	*1
表層地盤						
▽基礎底面						
*2	砂質軽石凝灰岩	14.5	680	1770	非考慮 (線形条件)	検討中
29.24	凝灰岩	15.9	680	1770		
16.82	軽石凝灰岩	15.2	680	1770		
6.82		15.3	830	1980		
-18.93	軽石質砂岩	18.9	960	2130		
-49.43	礫岩	20.8	960	2130		
-50.28	砂質軽石凝灰岩	16.0	960	2130		
-53.68	細粒砂岩	18.3	960	2130		
▽解放基盤表面						
-70.00	—	18.3	960	2130		

注記 *1: 埋戻し土の物性値を設定し、三軸圧縮試験に基づくひずみ依存特性を考慮する。

*2: 表層地盤と岩盤の境界レベルについては、各建物・構築物の基礎底面レベルを適用する。

(h) CA グループ

T. M. S. L. (m)	岩種	単位体積重量 γ_t (kN/m^3)	S 波速度 V_s (m/s)	P 波速度 V_p (m/s)	剛性低下 G/G_0	減衰定数 h
▽地表面						
55.00	埋戻し土	*1	*1	*1	*1	*1
表層地盤						
▽基礎底面						
*2	砂質軽石凝灰岩	17.2	550	1720	非考慮 (線形条件)	検討中
36.19	凝灰岩	15.7	550	1720		
10.42	軽石凝灰岩	14.5	710	1950		
-27.16	軽石質砂岩	18.8	910	2100		
-57.33	砂質軽石凝灰岩	15.2	910	2100		
-61.86	細粒砂岩	18.2	910	2100		
▽解放基盤表面						
-70.00	—	18.2	910	2100		

注記 *1: 埋戻し土の物性値を設定し、三軸圧縮試験に基づくひずみ依存特性を考慮する。

*2: 表層地盤と岩盤の境界レベルについては、各建物・構築物の基礎底面レベルを適用する。

第 6.3.2-1 表 第 2 回設工認申請における基本地盤モデル (5/6)

(i) CB グループ

T. M. S. L. (m)	岩種	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	S 波速度 V_s (m/s)	P 波速度 V_p (m/s)	剛性低下 G/G_0	減衰定数 h
▽地表面						
55.00	表層地盤					
▽基礎底面						
*2	埋戻し土	*1	*1	*1	*1	*1
9.13	凝灰岩	16.0	630	1580	非考慮 (線形条件)	検討中
-6.77	軽石凝灰岩	14.7	630	1580		
-33.37		16.3	900	2000		
-50.12	軽石質砂岩	19.8	1050	2260		
-51.28	礫岩	20.8	1050	2260		
-55.59	砂質軽石凝灰岩	16.0	1050	2260		
▽解放基盤表面	細粒砂岩	18.2	1050	2260		
-70.00	—	18.2	1050	2260		

注記 *1: 埋戻し土の物性値を設定し、三軸圧縮試験に基づくひずみ依存特性を考慮する。

*2: 表層地盤と岩盤の境界レベルについては、各建物・構築物の基礎底面レベルを適用する。

(j) AZ 周辺グループ

T. M. S. L. (m)	岩種	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	S 波速度 V_s (m/s)	P 波速度 V_p (m/s)	剛性低下 G/G_0	減衰定数 h
▽地表面						
55.00	表層地盤					
▽基礎底面						
*2	流動化処理土	*1	*1	*1	*1	*1
40.00	砂質軽石凝灰岩	14.4	760	1700	非考慮 (線形条件)	検討中
35.00	軽石混り砂岩	14.6	760	1700		
8.00	砂質軽石凝灰岩	15.8	730	1800		
-11.00	凝灰岩	16.3	730	1900		
-31.00	軽石凝灰岩	14.6	730	1900		
-55.00		15.6	830	1920		
▽解放基盤表面	軽石質砂岩	18.1	1070	2330		
-70.00	—	18.1	1070	2330		

注記 *1: 流動化処理土の物性値を設定し、三軸圧縮試験に基づくひずみ依存特性を考慮する。

*2: 表層地盤と岩盤の境界レベルについては、各建物・構築物の基礎底面レベルを適用する。

第 6.3.2-1 表 第 2 回設工認申請における基本地盤モデル (6/6)

(k)G14 グループ

T. M. S. L. (m)	岩種	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	S波速度 V_s (m/s)	P波速度 V_p (m/s)	剛性低下 G/G_0	減衰定数 h
▽地表面						
表層地盤	流動化処理土	*1	*1	*1	*1	*1
▽基礎底面						
	*2					
36.15	軽石混り砂岩	15.8	460	1700	非考慮 (線形条件)	検討中
20.44	砂質軽石凝灰岩	14.9	460	1700		
18.99	軽石混り砂岩	16.2	460	1700		
14.37	凝灰岩	16.2	560	1800		
-10.30	軽石凝灰岩	14.7	560	1800		
-32.30		15.2	680	1800		
-56.33	凝灰岩	16.2	910	1900		
-63.74						
▽解放基盤表面	軽石凝灰岩	15.3	910	1900		
-70.00	—	15.3	910	1900		

注記 *1: 流動化処理土の物性値を設定し、三軸圧縮試験に基づくひずみ依存特性を考慮する。

*2: 表層地盤と岩盤の境界レベルについては、各建物・構築物の基礎底面レベルを適用する。

(1)E 施設周辺グループ

T. M. S. L. (m)	岩種	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	S波速度 V_s (m/s)	P波速度 V_p (m/s)	剛性低下 G/G_0	減衰定数 h
▽地表面						
表層地盤	埋戻し土	*1	*1	*1	*1	*1
▽基礎底面						
	*2					
35.20	泥岩 (上部層)	15.9	560	1670	非考慮 (線形条件)	検討中
-14.00		15.8	600	1670		
-22.00		16.1	630	1730		
-33.00		16.0	660	1750		
-51.00		17.0	750	1880		
-57.00	砂岩・凝灰岩 互層	16.7	790	1930		
-64.00	礫混り砂岩	15.6	790	1920		
▽解放基盤表面	—	15.6	790	1920		

注記 *1: 埋戻し土の物性値を設定し、三軸圧縮試験に基づくひずみ依存特性を考慮する。

*2: 表層地盤と岩盤の境界レベルについては、各建物・構築物の基礎底面レベルを適用する。

第 6.3.2-2 表 建物グループに属する建物・構築物一覧
(第 2 回設工認申請) (1/3)

分類	建物・構築物名称		建物 グループ
S クラス施設又 は S クラス施設 の間接支持構造 物	前処理建屋	AA	AA 周辺 グループ
	分離建屋	AB	
	主排気筒	A1	
	高レベル廃液ガラス固化建屋	KA	
	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋	FA	F 施設周辺 グループ
	安全冷却水系冷却塔 A (基礎)	F1A 基礎	
	安全冷却水系冷却塔 B (基礎)	F1B 基礎	
	第 1 非常用ディーゼル発電設備重油タンク室 (基礎)	F2 基礎	
	安全冷却水 A 冷却塔 (基礎)	A4A 基礎	AE グループ
	ハル・エンドピース貯蔵建屋	AE	
	制御建屋	AG	AG グループ
	非常用電源建屋	GA	GA グループ
	冷却塔 A, B (基礎)	G10 基礎	
	非常用電源燃料タンク基礎	GAT 基礎	
	チャンネルボックス・バーナブルポイズン処理建屋	DC	DC グループ
	精製建屋	AC	AC グループ
ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋	CA	CA グループ	
ウラン・プルトニウム混合酸化物貯蔵建屋	CB	CB グループ	
常設耐震重要重 大事故等対処設 備	緊急時対策建屋	AZ	AZ グループ
	第 1 保管庫・貯水所	G13	
	第 1 軽油貯槽 (基礎)	G15 基礎	
	重油貯槽 (基礎)	G17 基礎	G14 グループ
	第 2 保管庫・貯水所	G14	
	第 2 軽油貯槽 (基礎)	G16 基礎	
S クラス施設又 は S クラス施設 の間接支持構造 物	ガラス固化体貯蔵建屋	EB	E 施設周辺 グループ
	ガラス固化体貯蔵建屋 B 棟	EB2	
	第 1 ガラス固化体貯蔵建屋東棟	KBE	
	第 1 ガラス固化体貯蔵建屋西棟	KBW	

第 6.3.2-2 表 建物グループに属する建物・構築物一覧
(第 2 回設工認申請) (2/3)

分類	建物・構築物名称		建物 グループ
S クラス施設又は S クラス施設の間接支持構造物 (常設耐震重要重大事故等対処施設の間接支持構造物を兼ねるものを含む)	分離建屋/高レベル廃液ガラス固化建屋間洞道	AT06	* 1
	分離建屋/精製建屋/ウラン脱硝建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/低レベル廃液処理建屋/低レベル廃棄物処理建屋/分析建屋間洞道	AT05, AT02N	* 1
	精製建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋間洞道	AT04	* 1
	高レベル廃液ガラス固化建屋/第 1 ガラス固化体貯蔵建屋間洞道	AT52	* 1
	前処理建屋/分離建屋/精製建屋/高レベル廃液ガラス固化建屋/ウラン・プルトニウム混合脱硝建屋/制御建屋/非常用電源建屋/冷却水設備の安全冷却水系/主排気筒/主排気筒管理建屋間洞道	TX40S	* 1
		TX51	* 1
		TX60	* 1
		TX70	* 1
		TY10E	* 1
		TY20	* 1
	TY25	* 1	
使用済燃料受入れ・貯蔵建屋/安全冷却水系冷却塔 A 基礎間洞道	TY83	* 1	
使用済燃料受入れ・貯蔵建屋/安全冷却水系冷却塔 B 基礎間洞道	TY81, TY82	* 1	

注記 *1: 屋外重要土木構造物については, 別途, 適用性を確認した上で基本地盤モデルを設定する。

第 6.3.2-2 表 建物グループに属する建物・構築物一覧
(第 2 回設工認申請) (3/3)

分類	建物・構築物名称		建物 グループ
上位クラス施設 等への波及的影 響を考慮する施 設	分析建屋	AH	AG グループ
	出入管理建屋	AK	
	低レベル廃棄物処理建屋	DA	DC グループ
	使用済燃料受入れ・貯蔵管理建屋	FB	F 施設周辺 グループ
	使用済燃料輸送容器管理建屋 (使用済燃料収納使用済燃料輸送容器保管庫)	FC (FCM)	
	使用済燃料輸送容器管理建屋 (トレーラエリア)	FC (FCT)	
	北換気筒 (基礎)	A2 基礎	E 施設周辺 グループ
	ガラス固化体受入れ建屋	EA	
	ウラン脱硝建屋	BA	CA グループ
	ウラン酸化物貯蔵建屋	BB	CB グループ
	主排気筒に接続する屋外配管及び 屋外ダクトの飛来物防護板 (主排気筒周り)	A1 竜巻	AA 周辺 グループ
	安全冷却水 A 冷却塔 飛来物防護ネット	A4A 竜巻	F 施設周辺 グループ
	安全冷却水系冷却塔 A 飛来物防護ネット	F1A 竜巻	
	安全冷却水系冷却塔 B 飛来物防護ネット	F1B 竜巻	
冷却塔 A, B 飛来物防護ネット	G10 竜巻	GA グループ	
可搬型重大事故 等対処設備の保 管場所	建屋近傍の保管場所	—	*1
	外部保管エリア	G35	AZ グループ
	外部保管エリア	G36	G14 グループ

注記 *1: 建屋近傍の保管場所については、位置に応じて近接する建物と同じグループに属する設定とする。

7. 計算書の取りまとめに係る検討

7.1 検討方針

「2. 本資料における説明の全体像」に示したとおり、今回設工認のうち第2回設工認申請においては、耐震評価を行う施設が膨大であることから、効果的かつ効率的な計算書の取りまとめを検討する。

具体的な検討方針は追而

7.2 入力地震動の算定方法

追而

7.3 入力地震動の比較結果

追而

7.4 計算書の取りまとめに係る検討結果

追而

8. まとめ

追而

別紙

設工認に係る補足説明資料 別紙リスト

令和5年10月2日 R10

耐震建物 08 【建物・構築物の入力地震動の算定に用いる地盤モデルの設定について】

別紙				備考
資料 No.	名称	提出日	Rev	
別紙 1	第 1 回設工認申請における建物・構築物の入力地震動の算定に用いる地盤モデルの設定			-
別紙 1-1	燃料加工建屋の地盤モデルの設定	2022/9/16	3	Rev3 から変更なしのため省略
別紙 1-2	安全冷却水 B 冷却塔の地盤モデルの設定	2022/9/16	2	Rev2 から変更なしのため省略
別紙 2	第 2 回設工認申請における建物・構築物の入力地震動の算定に用いる地盤モデルの設定			-
別紙 2-1	岩盤部分の物性値等の設定について	<u>2023/10/2</u>	<u>2</u>	-
別紙 2-2	岩盤部分の剛性の非線形性に係る検討について	<u>2023/10/2</u>	<u>2</u>	-
別紙 2-3	岩盤部分の減衰定数に係る検討について	<u>2023/10/2</u>	<u>3</u>	-
別紙 2-4	表層地盤の物性値等に係る検討について	<u>2023/10/2</u>	<u>3</u>	-

別紙 2

第 2 回設工認申請における建物・構築物の
入力地震動の算定に用いる地盤モデルの設定

資料構成

- 別紙 2-1 岩盤部分の物性値等の設定について
- 別紙 2-2 岩盤部分の剛性の非線形性に係る検討について
- 別紙 2-3 岩盤部分の減衰定数に係る検討について
- 別紙 2-4 表層地盤の物性値等に係る検討について

別紙 2-1

岩盤部分の物性値等の設定について

文中の下線部は令和5年8月31日に提出した「岩盤部分の物性値等の設定について」からの変更箇所を示す。

目 次

ページ

1. はじめに	1
2. 地盤の実態を考慮したパラメータの評価方針	2
2.1 岩盤部分の物性値等に係る一般的・標準的な設定方法の整理	2
2.2 近接する建物・構築物グループの設定	2
3. 物性値等の設定に用いるデータ及び条件の整理	4
3.1 PS 検層結果に基づく地質構造及び速度構造の確認（第 1-1 図 ①-a）	4
3.2 直下又は近傍に PS 検層がない建物・構築物における PS 検層結果の適用性の整理（第 1-1 図 ①-b）	4
3.3 地質構造及び速度構造の平均化の確認（第 1-1 図 ①-c）	6
4. 近接する建物・構築物グループごとの PS 検層結果の整理	9
4.1 AA 周辺グループ	9
4.1.1 PS 検層結果に基づく地質構造及び速度構造の確認（第 1-1 図 ①-a）	9
4.1.2 地質構造及び速度構造の平均化の確認（第 1-1 図 ①-c）	9
4.2 F 施設周辺グループ	18
4.2.1 PS 検層結果に基づく地質構造及び速度構造の確認（第 1-1 図 ①-a）	18
4.2.2 F 施設周辺グループにおける PS 検層結果の適用性の確認（第 1-1 図 ①-b）	19
4.2.3 地質構造及び速度構造の平均化の確認（第 1-1 図 ①-c）	19
4.3 AE グループ	32
4.3.1 PS 検層結果に基づく地質構造及び速度構造の確認（第 1-1 図 ①-a）	32
4.4 AG グループ	34
4.4.1 PS 検層結果に基づく地質構造及び速度構造の確認（第 1-1 図 ①-a）	34
4.4.2 AG グループにおける PS 検層結果の適用性の確認（第 1-1 図 ①-b）	34
4.4.3 地質構造及び速度構造の平均化の確認（第 1-1 図 ①-c）	35
4.5 GA グループ	40
4.5.1 PS 検層結果に基づく地質構造及び速度構造の確認（第 1-1 図 ①-a）	40
4.5.2 GA グループにおける PS 検層結果の適用性の確認（第 1-1 図 ①-b）	40
4.6 DC グループ	44
4.6.1 PS 検層結果に基づく地質構造及び速度構造の確認（第 1-1 図 ①-a）	44
4.6.2 DC グループにおける PS 検層結果の適用性の確認（第 1-1 図 ①-b）	44
4.7 AC グループ	47
4.7.1 PS 検層結果に基づく地質構造及び速度構造の確認（第 1-1 図 ①-a）	47
4.8 CA グループ	49
4.8.1 PS 検層結果に基づく地質構造及び速度構造の確認（第 1-1 図 ①-a）	49
4.8.2 CA グループにおける PS 検層結果の適用性の確認（第 1-1 図 ①-b）	49

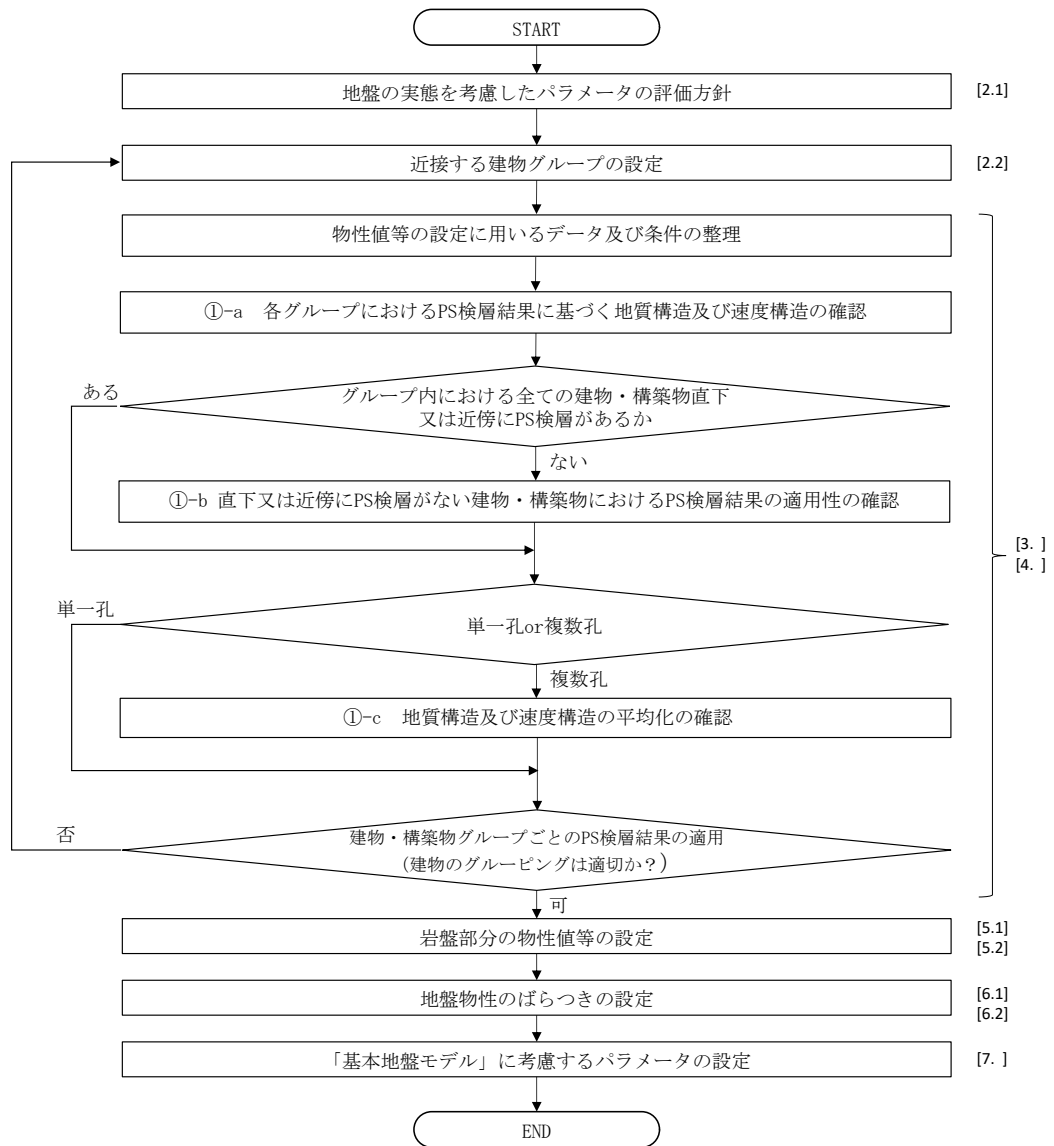
4.9	CB グループ	53
4.9.1	PS 検層結果に基づく地質構造及び速度構造の確認 (第 1-1 図 ①-a)	53
4.9.2	CB グループにおける PS 検層結果の適用性の確認 (第 1-1 図 ①-b)	53
4.10	AZ 周辺グループ	57
4.10.1	PS 検層結果に基づく地質構造及び速度構造の確認 (第 1-1 図 ①-a)	57
4.10.2	AZ 周辺グループにおける PS 検層結果の適用性の確認 (第 1-1 図 ①-b)	57
4.10.3	地質構造及び速度構造の平均化の確認 (第 1-1 図 ①-c)	58
4.11	G14 グループ	64
4.11.1	PS 検層結果に基づく地質構造及び速度構造の確認 (第 1-1 図 ①-a)	64
4.11.2	G14 グループにおける PS 検層結果の適用性の確認 (第 1-1 図 ①-b)	64
4.12	E 施設周辺グループ	69
4.12.1	PS 検層結果に基づく地質構造及び速度構造の確認 (第 1-1 図 ①-a)	69
4.12.2	地質構造及び速度構造の平均化の確認 (第 1-1 図 ①-c)	69
5.	岩盤部分の物性値等の設定	78
5.1	岩盤部分の物性値等の設定方法	78
5.2	近接する建物・構築物グループごとの物性値等の設定	84
5.2.1	AA 周辺グループにおける物性値の設定	84
5.2.2	F 施設周辺グループにおける物性値の設定	91
5.2.3	AE グループにおける物性値の設定	98
5.2.4	AG グループにおける物性値の設定	102
5.2.5	GA グループにおける物性値の設定	109
5.2.6	DC グループにおける物性値の設定	113
5.2.7	AC グループにおける物性値の設定	117
5.2.8	CA グループにおける物性値の設定	121
5.2.9	CB グループにおける物性値の設定	125
5.2.10	AZ 周辺グループにおける物性値の設定	129
5.2.11	G14 グループにおける物性値の設定	136
5.2.12	E 施設周辺グループにおける物性値の設定	140
6.	地盤物性のばらつきの設定	149
6.1	地盤物性のばらつきの設定方法	149
6.2.	地盤物性のばらつきの設定結果	149
7.	「基本地盤モデル」に考慮するパラメータの設定	149

1. はじめに

本資料は、補足説明資料本文に示すとおり、岩盤部分の物性値等について、地盤の実態を考慮したパラメータ設定を行うため、一般的・標準的な地盤物性値の設定方法に基づく、データの整理結果を示すものである。

なお、データの整理にあたっては、補足説明資料本文の「4.3 敷地の地質構造及び耐震設計方法を踏まえた地盤モデルの構成」に示す近接する建物・構築物グループ単位において直下又は近傍のPS検層結果のデータを全て用いた整理を行う。

上記の検討に係るフローを第 1-1 図に示す。



注記 : [] 内は本資料における章番号を示す。

第 1-1 図 検討フロー

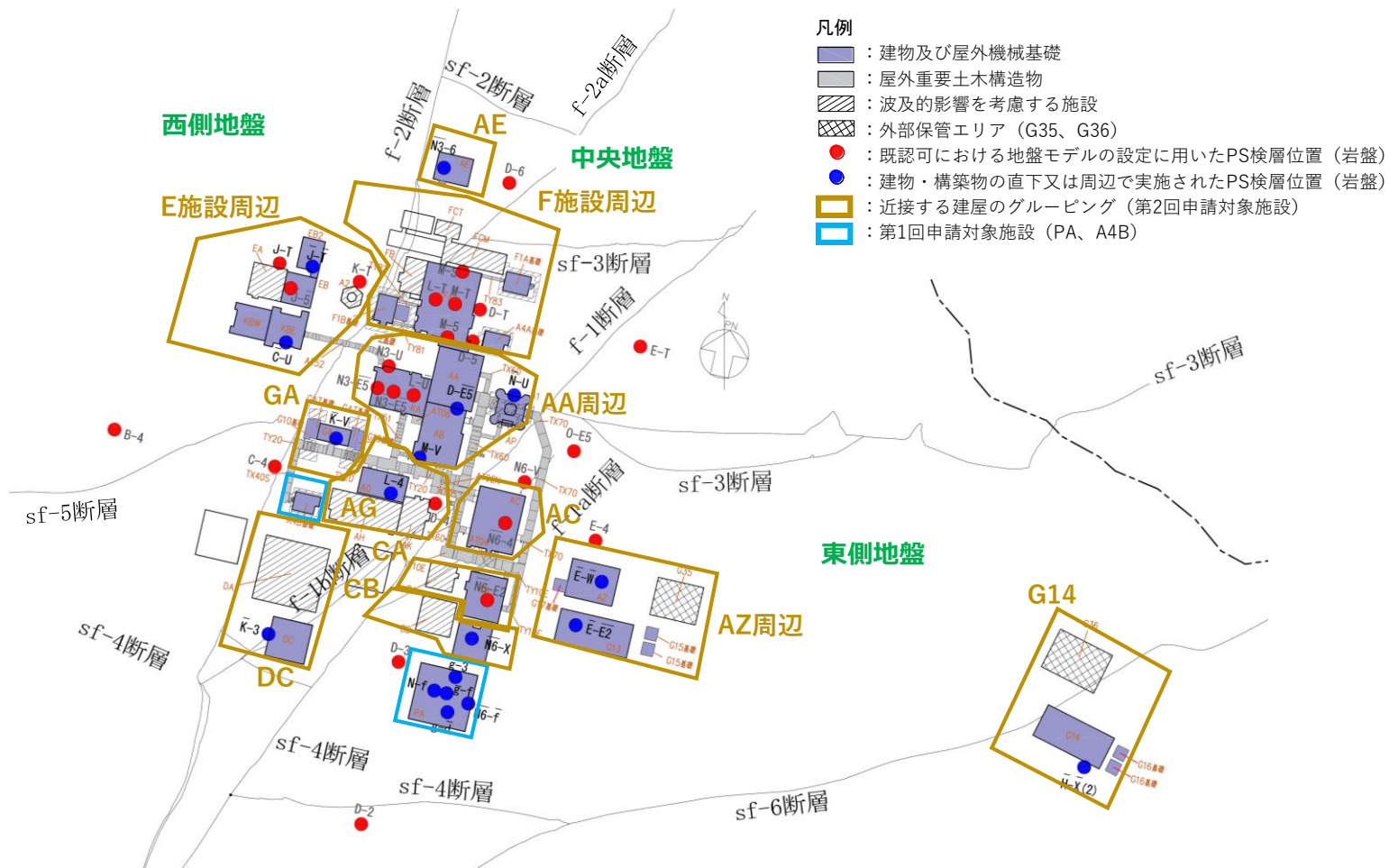
2. 地盤の実態を考慮したパラメータの評価方針

2.1 岩盤部分の物性値等に係る一般的・標準的な設定方法の整理

補足説明資料本文の「5.3.3 (1) 岩盤部分の物性値等の設定」に示した、設定方針に基づき、岩盤部分の物性値等の設定にあたっては、一般的・標準的な設定方法として、建物個別若しくは近接する建屋群ごとに、その直下又は近傍で得られた PS 検層結果を用いて、その平均値をもって地盤の地質構造及び速度構造を設定し、岩盤部分の物性値等の設定を行う。

2.2 近接する建物・構築物グループの設定

岩盤部分の物性値等については、建物・構築物個別若しくは近接する建物・構築物として、第 2-1 図に示す近接する建物・構築物のグルーピング（全 12 グループ）ごとに整理を行った上で設定する。なお、グループの設定にあたり、敷地内の地盤は、f-1 断層及び f-2 断層を境界として地質構造が大きく異なり、工学的に速度構造の異なる 3 つのエリアに分割することができるため、この断層を跨がないようにグルーピングを行う。



第2-1図 近接する建物・構築物のグルーピング

3. 物性値等の設定に用いるデータ及び条件の整理

岩盤部分の物性値等の設定に用いる PS 検層結果については、既認可以降に得られているデータも含めて全てのデータを用いることとし、各グループにおける、建物・構築物直下又は近傍の PS 検層結果を選定する。

なお、追加のボーリング調査を行うグループについては、追加調査結果も踏まえた検討を実施する。

3.1 PS 検層結果に基づく地質構造及び速度構造の確認（第 1-1 図 ①-a）

各グループにおける PS 検層孔の選定結果を第 3-1 表に示す。第 3-1 表に示す PS 検層の地質構造及び速度構造の確認を行う。

建物・構築物のうち、直下に PS 検層があり、地質柱状図に断層が確認できる建物・構築物においては、PS 検層結果に断層の影響も考慮されるため、断層が地質構造及び速度構造へ与える影響についての確認は行わない。なお、岩盤分類図より断層が確認できる建物・構築物については、その断層の影響を確認する。建物・構築物直下の断層の有無の確認は、「参考 1 直下又は近傍において PS 検層が実施されていない建物・構築物の地質調査データ及び岩盤分類図（以下、「参考 1」という）」の「3. 敷地内における断層の位置の確認」において行う。また、グループごとの各建物・構築物における直下又は近傍の PS 検層の有無及び PS 検層孔の数について整理を行う。

上記の内容を確認した結果を第 3-2 表に示す。

3.2 直下又は近傍に PS 検層がない建物・構築物における PS 検層結果の適用性の整理（第 1-1 図 ①-b）

建物・構築物の直下に PS 検層結果がない場合の検討の流れを以下に示す。

- ① 当該建物・構築物直下の地質構造の確認にあたって、「参考 1」に示す当該建物・構築物に最も近いボーリング孔（参考 1 第 2-2 図）を参照する。その結果、岩種境界が確認できる深さまでデータが得られていない場合は、敷地内のボーリング調査結果に基づき、各岩種境界レベルを補完して作成した岩盤分類図を用いて地質構造を確認する。岩盤分類図は事業変更許可申請書において示している岩盤分類図に加え、追加で確認を行った岩盤分類図を用いる。それらの岩盤分類図は、「参考 1」第 3-2 図に示す。
- ② 当該建物・構築物に最も近い PS 検層結果による地質構造と①にて得られた建物・構築物直下の岩盤分類図に基づく地質構造を比較し、

下記に示す地盤応答の観点から、当該建物・構築物への PS 検層結果の適用性を確認する。岩種分布が異なる場合の地盤応答への影響の確認方法を以下に示す。

- ・ 地盤応答における周期特性は、各岩種の層厚及び S 波速度に基づく固有周期の影響を受ける。そこで、当該建物・構築物直下の地質構造の確認の際、その建物・構築物に最も近い PS 検層位置における岩種境界において速度境界が確認され、さらに、その岩種境界レベルが PS 検層位置と建物・構築物直下で差が見られる場合は、最も近い PS 検層結果により求めた地盤の固有周期と建物・構築物直下の岩盤分類図に基づく地質構造により求めた地盤の固有周期を比較することで、最も近い PS 検層結果の適用性について定量的に検討を行う。また、基礎底面レベルでの入力地震動も合わせて確認を行う。固有周期の算定方法及び確認結果は、「参考 2 速度境界レベルが地盤応答へ与える影響(以下、「参考 2」という)」にて行う。なお、当該建物・構築物直下の地質構造に基づいて固有周期を求める際は、最も近い PS 検層結果と岩種分布が同様であることを確認した上で、その PS 検層結果の S 波速度構造を当該建物・構築物直下に適用する。これは、岩種分布が同様であれば、湿潤密度や S 波速度も同程度と考えられるためである。

3.3 地質構造及び速度構造の平均化の確認（第 1-1 図 ①-c）

PS 検層結果が複数得られているグループにおいては、グループにおける物性値の設定に伴い、PS 検層結果の平均化を行う。

複数の PS 検層結果を有するグループについては、地質構造及び速度構造がグループ内で同じ傾向を示していることを確認した上で、グループ内において得られている PS 検層結果の平均化を実施する。なお、地質構造及び速度構造が異なる場合は、「参考 3 地質構造の違いを踏まえた平均化の可否の確認（以下、「参考 3」という）」において、基礎底面レベルでの入力地震動を比較することで、平均化の可否について検討を行う。地質構造及び速度構造が異なり、基礎底面レベルでの入力地震動の観点から平均化はできない場合はグループピングの見直しを実施する。

第 3-1 表 岩盤部分の物性値の設定に用いる PS 検層孔

近接する 建物・構築物 グループ	近接する建物・構築物グループの 直下 PS 検層孔 (第 2-1 図のうち●又は●)
AA 周辺	N3_-U, N3-E5_, N3_-E5_, L-U_, D-E5_, M-V, N_-U
F 施設周辺	M-S, L-T, M-T, M-5, D-T, D-5
AE	N3_-6
AG	L-4, D-4
GA	K_-V
DC	K_-3
AC	N6_-4
CA	N6_-E2
CB	N6_-X
AZ 周辺	E_-W_, E_-E2_
G14	H_-X_(2)
E 施設周辺	J_-T_, J_-5_, C_-U, J-T, K-T

第 3-2 表 PS 検層及び断層の整理

近接する 建物・構 築物グ ループ	建物・ 構築物	直下又は近傍 にPS検層が 存在する	単一孔or複数孔		建物の直下に存在する断層						フローに 基づく検 討内容
			単一	複数	f-1a	f-1b	f-2a	sf-3	sf-4	sf-6	
AA周辺	AA	●	-	●	-	-	-	-	-	-	①-a ①-c
	AB	●			-	-	-	-	-	-	
	KA	●			-	-	-	-	-	-	
	A1基礎	●			-	-	-	-	-	-	
F施設周辺	FA	●	-	●	-	-	-	-	-	-	①-a ①-b ①-c
	FB	-			-	-	●	●	-	-	
	FCM	-			-	-	●	-	-	-	
	FCT	-			-	-	●	●	-	-	
	F1A基礎	-			-	-	-	-	-	-	
	F1B基礎	-			-	-	●	●	-	-	
	F2基礎	-			-	-	-	-	-	-	
	A4A基礎	-			-	-	-	-	-	-	
AE	AE	●	●	-	-	-	●	●	-	-	①-a
AG	AG	●	-	●	-	-	-	-	-	-	①-a ①-b ①-c
	AH	-			-	-	-	-	-	-	
	AK	●			-	●	-	-	-	-	
GA	GA	●	●	-	-	-	-	-	-	-	①-a ①-b
	GAT基礎	-			-	-	-	-	-	-	
	G10基礎	-			-	-	-	-	-	-	
DC	DC	●	●	-	-	●	-	-	●	-	①-a ①-b
	DA	-			-	-	-	-	-		
AC	AC	●	●	-	●	-	-	-	-	-	①-a
CA	CA	●	●	-	-	-	-	-	-	-	①-a ①-b
	BA	-			●	-	-	-	-	-	
CB	CB	●	●	-	-	-	-	-	-	-	①-a ①-b
	BB	-			-	-	-	-	-	-	
AZ周辺	AZ	●	-	●	-	-	-	-	-	-	①-a ①-b ①-c
	G13	●			-	-	-	-	-	-	
	G15基礎	-			-	-	-	-	-	-	
	G17基礎	-			-	-	-	-	-	-	
	G35	-			-	-	-	-	-	-	
G14	G14	●	●	-	-	-	-	-	-	●	①-a ①-b
	G16基礎	-			-	-	-	-	-	-	
	G36	-			-	-	-	-	-	●	
E施設周辺	EB	●	-	●	-	-	-	-	-	-	①-a ①-c
	EB2	●			-	-	-	-	-	-	
	KB	●			-	-	-	-	-	-	
	EA	●			-	-	-	-	-	-	
	A2	●			-	-	-	-	-	-	

凡例 ●：該当するもの

4. 近接する建物・構築物グループごとの PS 検層結果の整理

本章では「3. 物性値等の設定に用いるデータ及び条件の整理」で定めた内容に従って PS 検層結果の整理を行う。

4.1 AA 周辺グループ

4.1.1 PS 検層結果に基づく地質構造及び速度構造の確認(第 1-1 図 ①-a)

AA 周辺グループは、各建物・構築物の直下又は近傍において、複数の PS 検層結果 (N3_-U, N3-E5_, N3_-E5_, L-U_, M-V, D-E5_, N_-U) が得られている。それらの結果を第 4.1-1 図に示す。また、地質柱状図の比較図を第 4.1-2 図に示す。

また、建物・構築物直下における断層については、PS 検層結果及び第 3-2 表に示すとおり、確認されなかった。

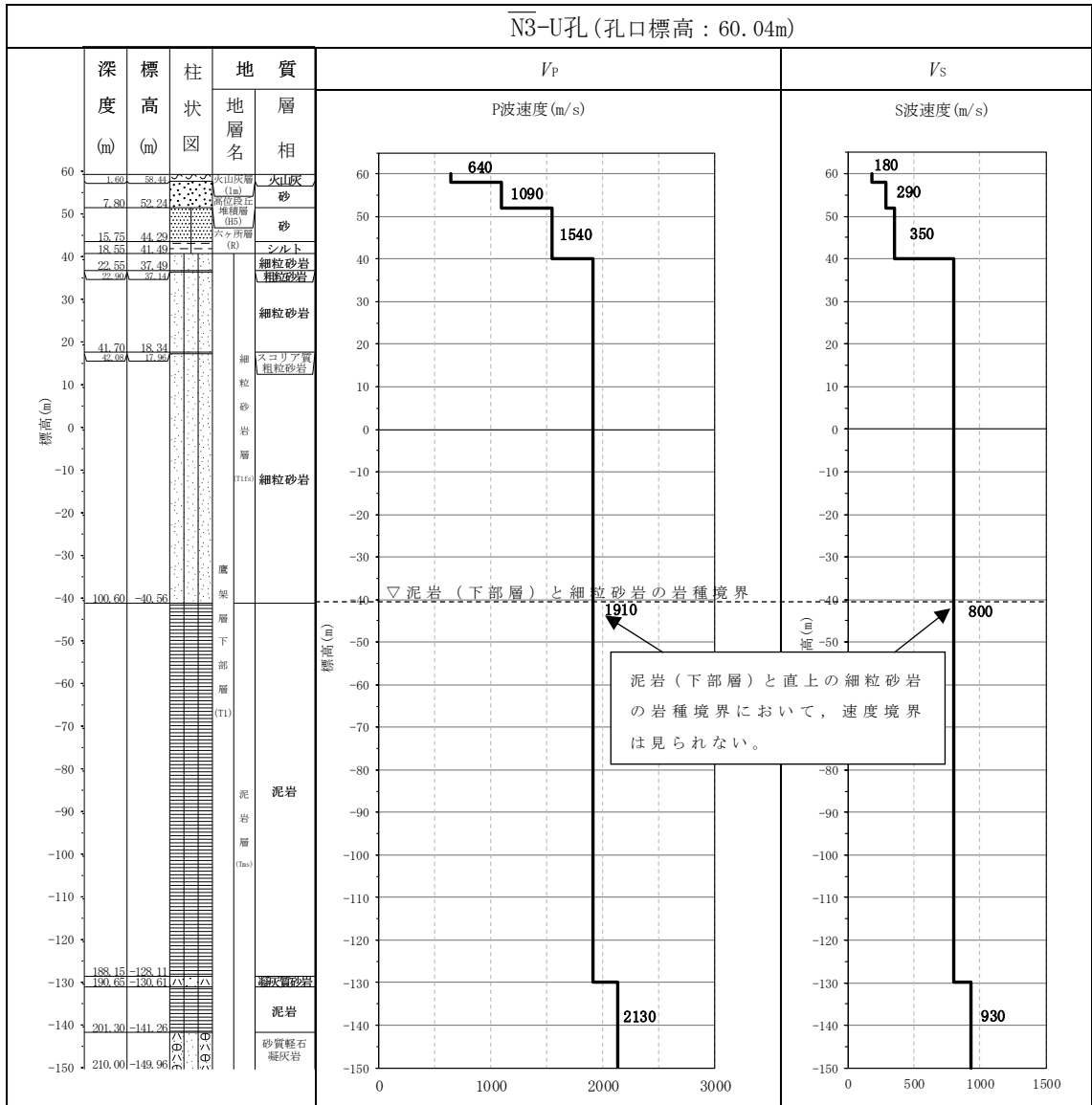
なお、AA 施設周辺グループにおける建物・構築物においては、全ての建物・構築物直下又は近傍に PS 検層が存在していることを確認した。

4.1.2 地質構造及び速度構造の平均化の確認(第 1-1 図 ①-c)

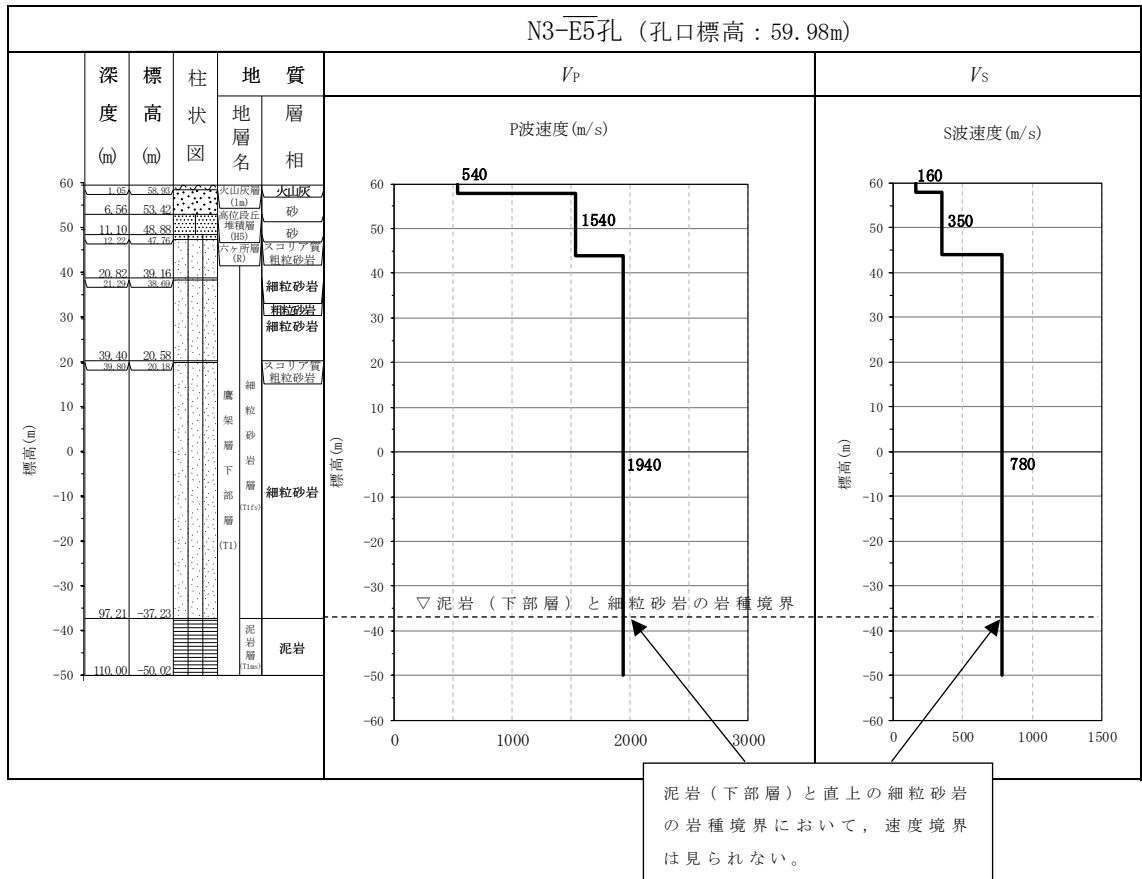
AA 周辺グループでは、複数の PS 検層結果が得られているため、地質構造の確認及び速度構造の平均化の可否について整理する。

第 4.1-2 図より、岩種分布について同様であることが確認できる。岩種境界レベルに着目をするると N_-U 孔を除く 6 孔(N3_-U, N3-E5_, N3_-E5_, L-U_, M-V, D-E5_)は細粒砂岩と泥岩(下部層)の岩種境界レベルは同等となっている。

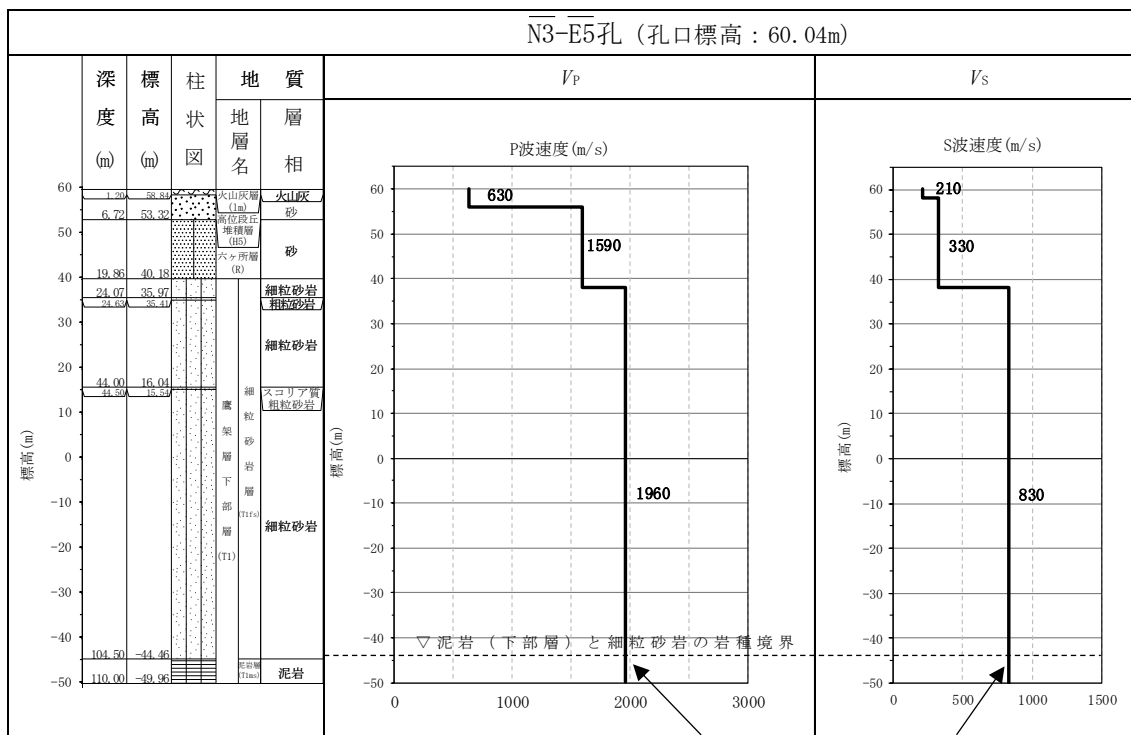
N_-U 孔については他の 6 孔 (N3_-U, N3-E5_, N3_-E5_, L-U_, M-V, D-E5_) と比べると細粒砂岩と泥岩(下部層)の深く、岩種境界レベルは、第 4.1-1 図(7/7)の地質柱状図のとおり T. M. S. L. -73.66m において確認される。この泥岩(下部層)と直上の細粒砂岩の岩種境界レベル(T. M. S. L. -73.66m)における速度構造に着目すると速度の変化は見られない。この特徴については、第 4.1-1 図より、D-E5_ 孔を除く他の孔 (N3_-U, N3-E5_, N3_-E5_, L-U_, M-V) の速度構造でも同様に泥岩(下部層)と直上の細粒砂岩の岩種境界において速度境界は見られない傾向となっている。また、D-E5_ 孔においては速度境界が見られるものの、泥岩(下部層)と直上の細粒砂岩の速度のコントラスト ($V_s=800\sim 880\text{m/s}$) は小さいことから、N_-U 孔の物性値も含めて平均化することに問題はないと判断した。



第 4.1-1 図 PS 検層結果 (AA 周辺グループ) (1/7)

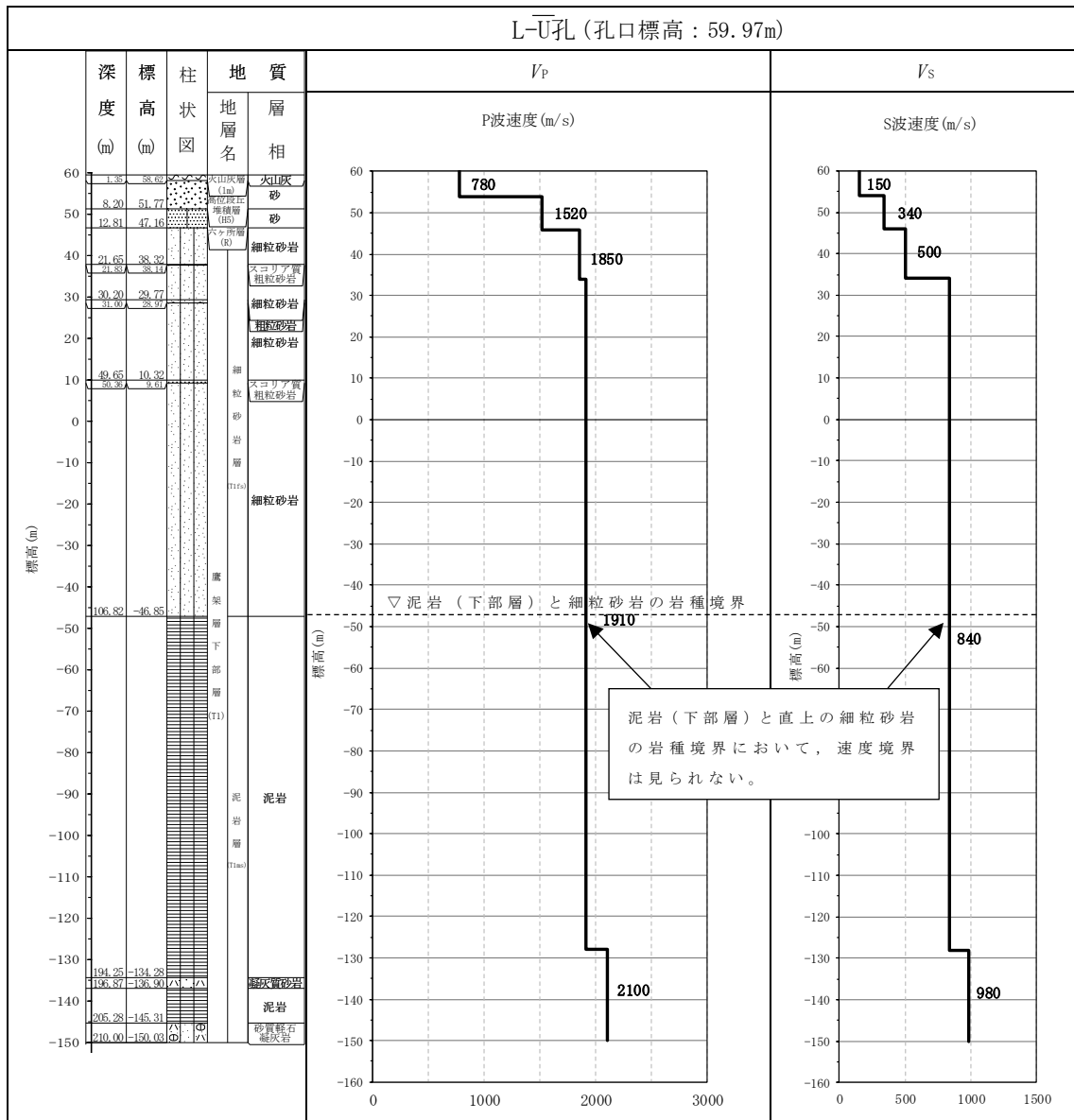


第 4.1-1 図 PS 検層結果 (AA 周辺グループ) (2/7)

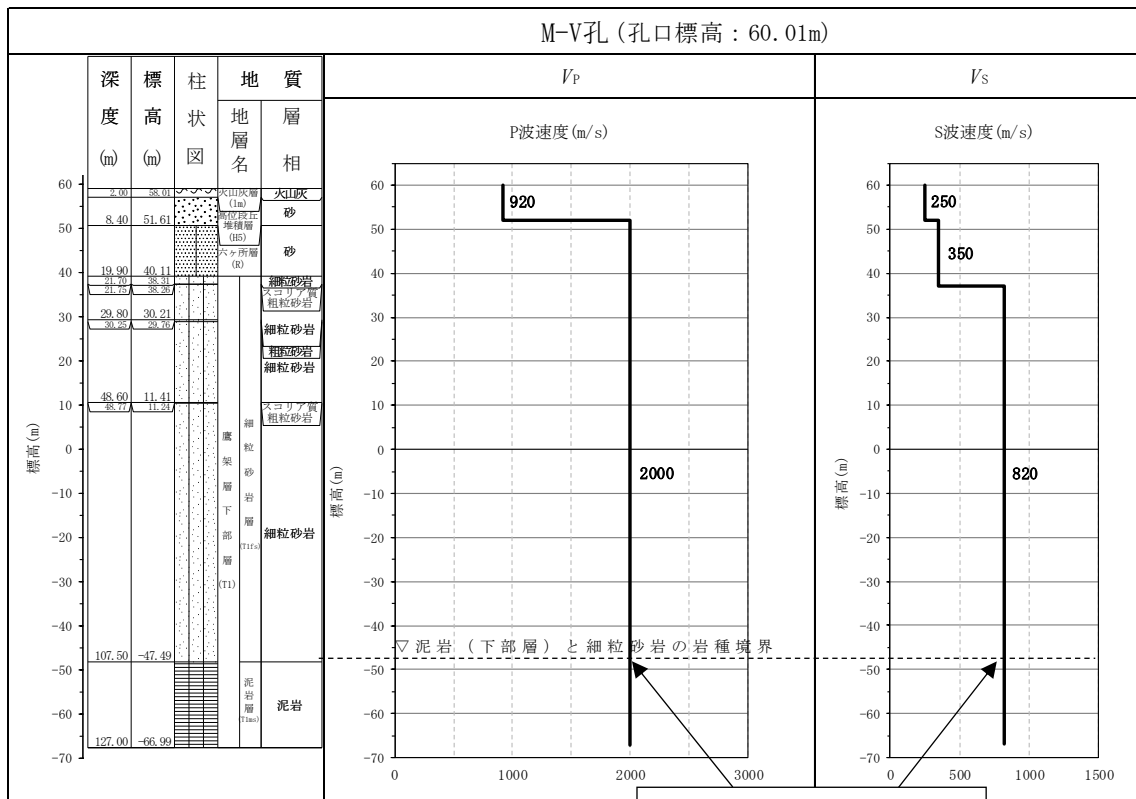


泥岩 (下部層) と直上の細粒砂岩の岩種境界において、速度境界は見られない。

第 4.1-1 図 PS 検層結果 (AA 周辺グループ) (3/7)

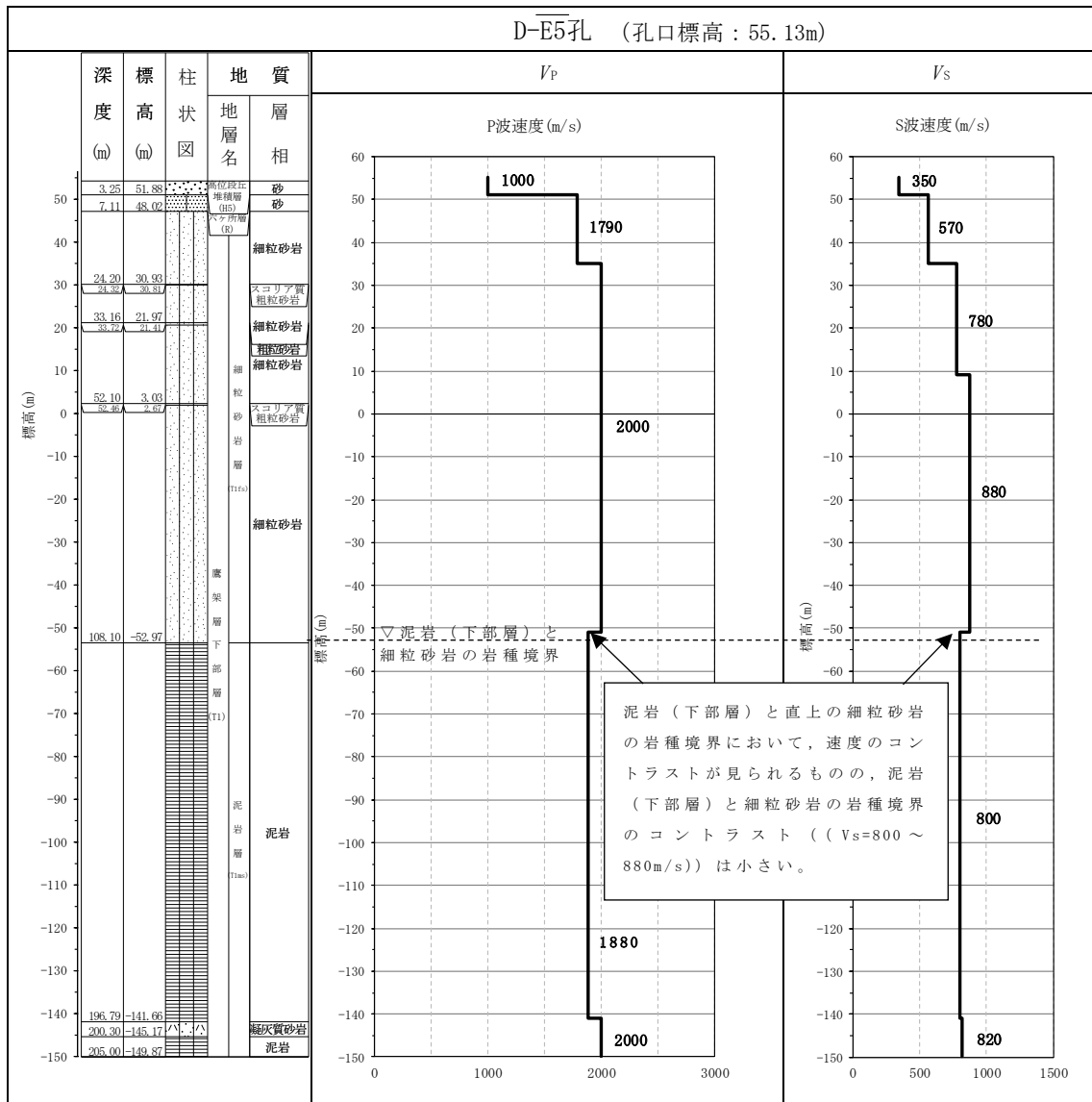


第 4.1-1 図 PS 検層結果 (AA 周辺グループ) (4/7)

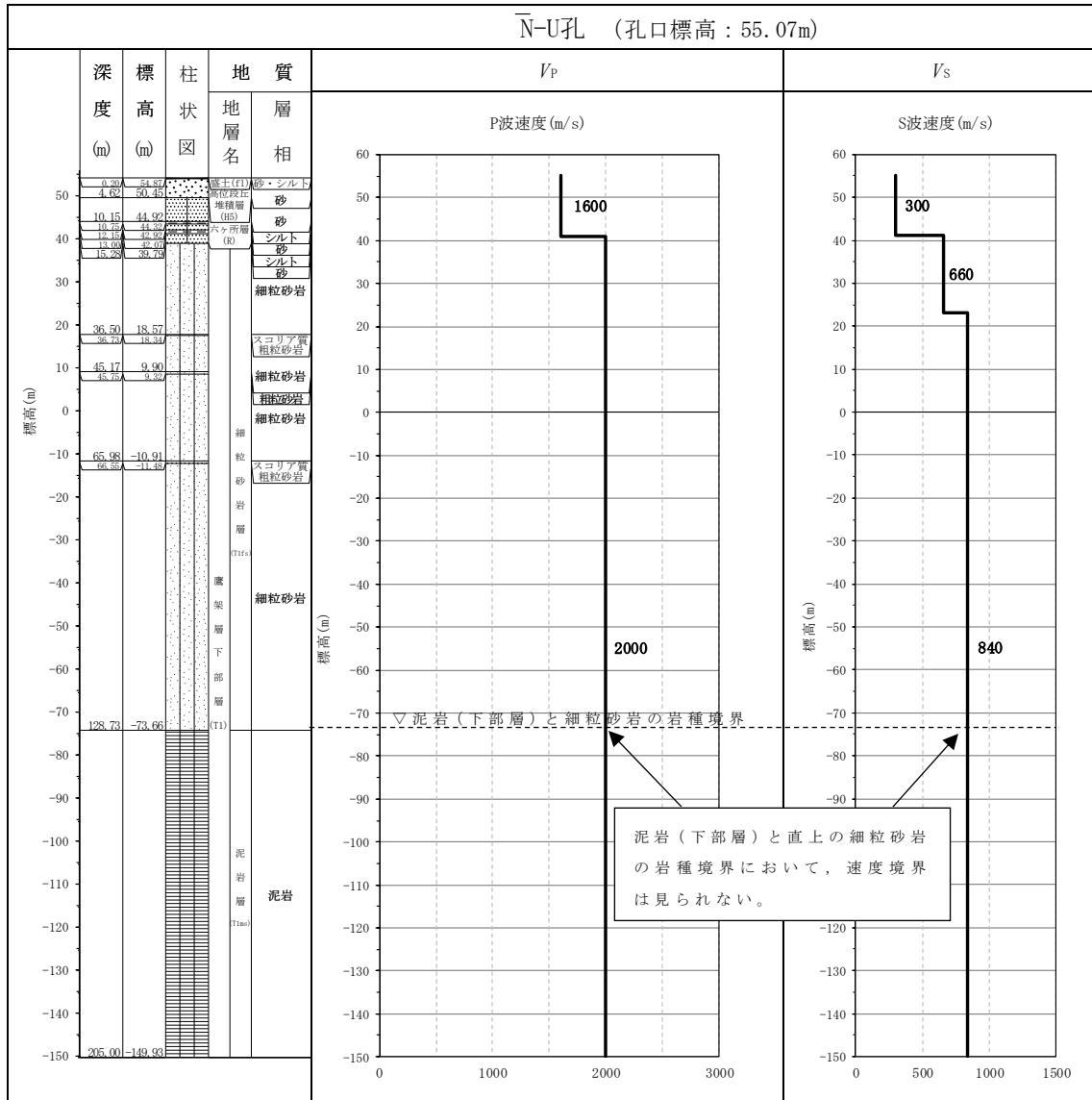


泥岩 (下部層) と直上の細粒砂岩の岩種境界において、速度境界は見られない。

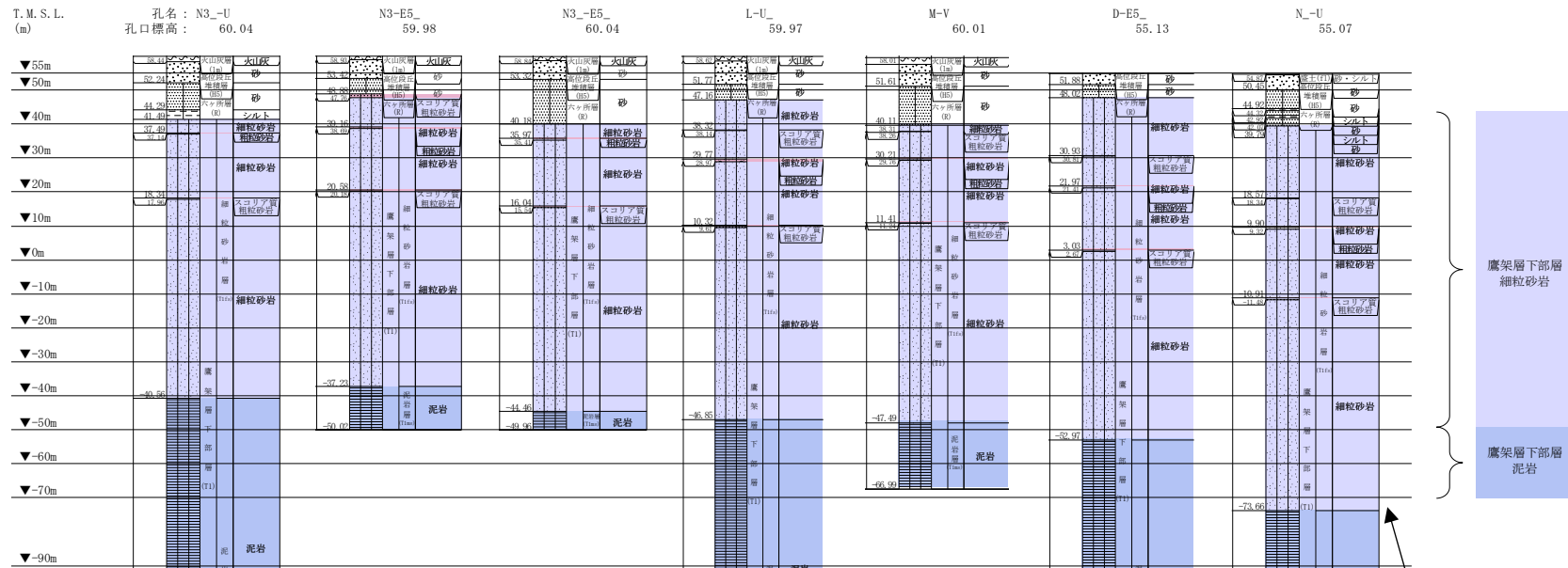
第 4.1-1 図 PS 検層結果 (AA 周辺グループ) (5/7)



第 4.1-1 図 PS 検層結果 (AA 周辺グループ) (6/7)



第 4.1-1 図 PS 検層結果 (AA 周辺グループ) (7/7)



第 4.1-2 図 地質柱状図の比較

N-U 孔は、T.M.S.L. -73.66m において、泥岩（下部層）と細粒砂岩の境界レベルが確認される。

4.2 F 施設周辺グループ

4.2.1 PS 検層結果に基づく地質構造及び速度構造の確認(第 1-1 図 ①-a)

F 施設周辺グループは，FA 建屋の直下又は近傍において，複数の PS 検層結果 (M-S, L-T, M-T, M-5, D-T, D-5) が得られている。それらの結果を第 4.2-1 図に示す。また，地質柱状図の比較図を第 4.2-2 図に示す。

また，建物・構築物直下における断層については，PS 検層結果からは確認できなかったが，第 3-2 表に示すとおり岩盤分類図において FB 建屋，FCM 建屋，FCT 建屋及び F1B 基礎の直下に f-2a 断層及び sf-3 断層が確認できる。FB 建屋，FCM 建屋及び F1B 基礎については，「参考 1」第 3-2 図 (5/35) (6/35) (7/35) より，f-2a 断層及び sf-3 断層を跨いで岩種分布が同様であり，断層が地質構造へ与える影響はないため，速度構造へ与える影響はないと判断した。FCT 建屋については，「参考 1」第 3-2 図 (19/35) より sf-3 断層において，岩種の切り替わりが見られるが，PS 検層結果よりこれらの岩種境界において速度境界が確認されていないため，断層が速度構造へ与える影響はないと判断した。

なお，F 施設周辺グループにおいて直下又は近傍に PS 検層が得られていない建物・構築物については，最も近い PS 検層結果の適用性の確認を行う。

4.2.2 F施設周辺グループにおけるPS検層結果の適用性の確認(第1-1図①-b)

F施設周辺グループの建物・構築物のうち、A4A基礎、FB建屋、FCT建屋、FCM建屋、F1A基礎、F1B基礎及びF2基礎については、直下のPS検層結果は得られていないため、それらの建物・構築物に対しグループ内で得られたPS検層結果の適用性を確認する。「参考1」第2-2図に示す地質柱状図を確認した結果、岩種境界が確認できる深さまでデータが得られていないことから、第4.2-3図に示すとおり、その建物・構築物直下の岩盤分類図に基づく地質構造と最も近いPS検層結果と比較を行い、PS検層結果から得られたデータをその建物・構築物に適用できることの確認を行う。

第4.2-3図よりA4A基礎、FB建屋、FCT建屋、F1B基礎及びF2基礎直下の岩盤分類図に基づく地質構造とそれらの建物・構築物に最も近いPS検層結果を比較したところ、主要な岩種分布については同等であることが確認できる。また、細粒砂岩と泥岩（下部層）の岩種境界に速度境界が見られないことから、速度構造について大きな変化はないと判断した。

F1A基礎及びFCM建屋については、第4.2-3図(4/7)(5/7)に示す当該建物・構築物に最も近いM-S孔と直下の岩盤分類図及び速度構造の対応関係を確認すると、岩盤分類図に基づく地質構造より、細粒砂岩の上部に軽石質砂岩が確認される。また、M-S孔においても細粒砂岩と軽石質砂岩の岩種境界において速度境界が確認される。F1A基礎及びFCM建屋の岩盤部分の物性値としては、細粒砂岩の上層に軽石質砂岩を考慮した速度境界を設定することも考えられるが、「参考3」の「2. F施設周辺グループ」に示すとおり、速度境界を設定した場合の影響は非常に小さいことから、M-S孔のPS検層結果を適用することに問題はないと判断した。

上記のことから、A4A基礎、FB建屋、FCT建屋、FCM建屋、F1A基礎、F1B基礎及びF2基礎については、F施設周辺グループで得られたPS検層結果を適用することができると判断した。

4.2.3 地質構造及び速度構造の平均化の確認（第1-1図①-c）

F施設周辺グループでは、複数のPS検層結果が得られているため、地質構造の確認及び速度構造の平均化の可否について整理する。

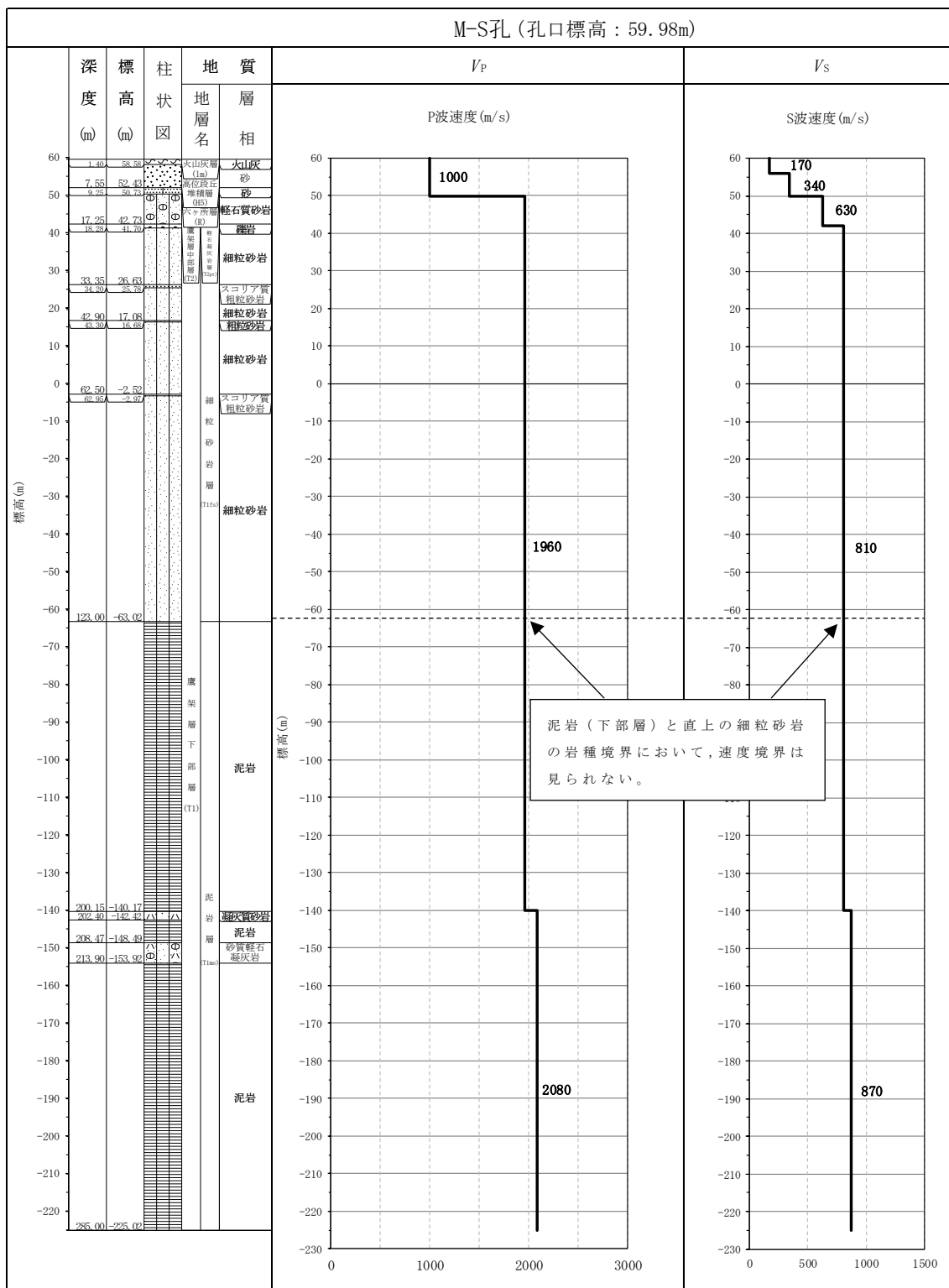
第4.2-2図より、岩種分布について、軽石質砂岩の分布に着目すると、M-S孔、M-T孔、D-T孔において確認される。その他の細粒砂

岩と泥岩（下部層）については6孔全てに共通して分布していることが確認できる。

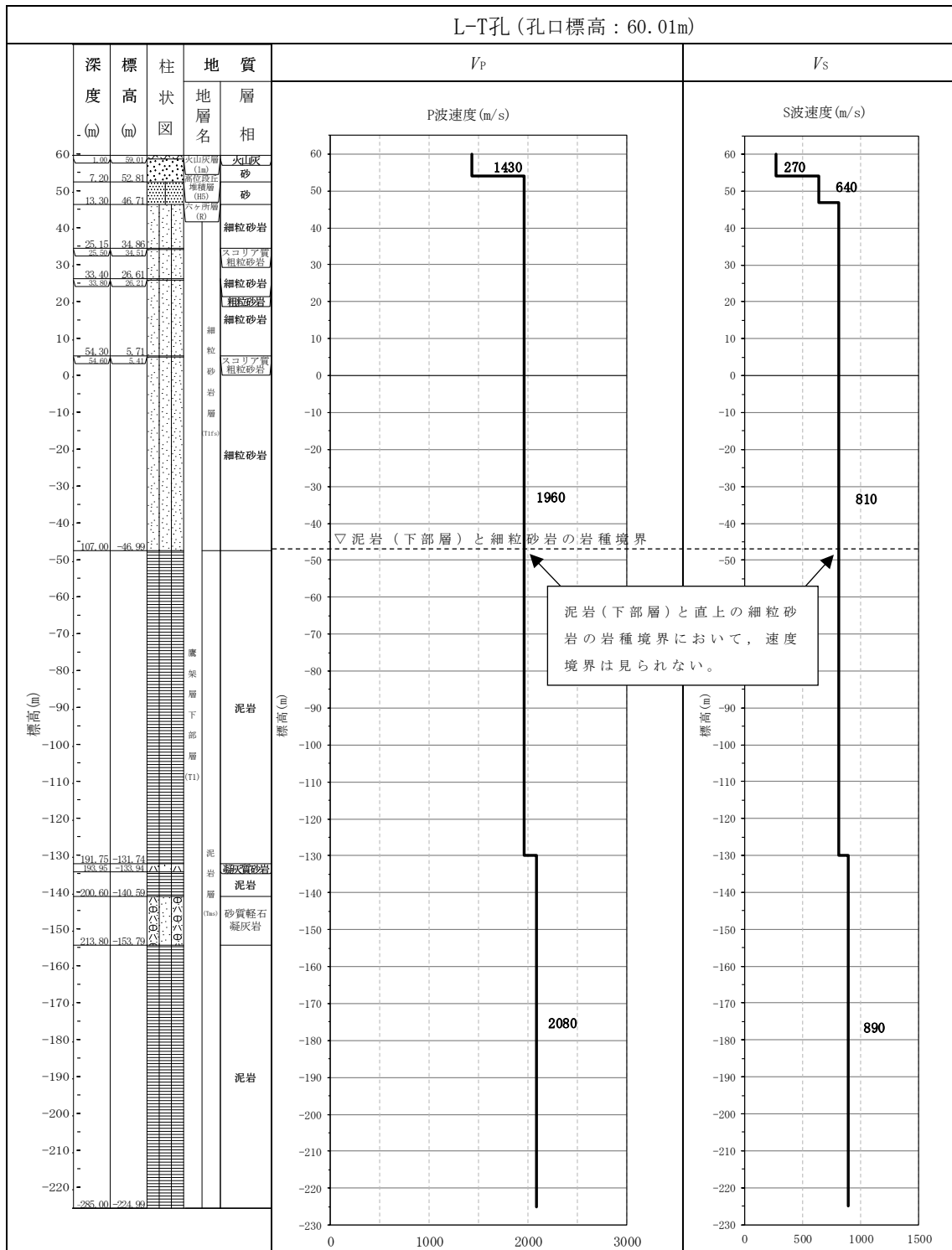
岩種境界レベルに着目するとM-S孔を除く5孔（L-T, M-T, M-5, D-T, D-5）は細粒砂岩と泥岩（下部層）の岩種境界レベルは同等となっている。

M-S孔については他の5孔（L-T, M-T, M-5, D-T, D-5）と比べると細粒砂岩と泥岩（下部層）の岩種境界レベルが深く、第4.2-1図（1/6）の地質柱状図のとおり T.M.S.L. -63.02mにおいて確認される。
この泥岩（下部層）と直上の細粒砂岩の岩種境界レベル（T.M.S.L. -63.02m）における速度構造に着目すると速度の変化は見られない。
この特徴については、第4.2-1図より、M-S孔を除く5孔（L-T, M-T, M-5, D-T, D-5）の速度構造でも同様に泥岩（下部層）と直上の細粒砂岩の岩種境界において速度境界は見られない傾向となっていることから、M-S孔の物性値も含めて平均化することに問題はないと判断した。

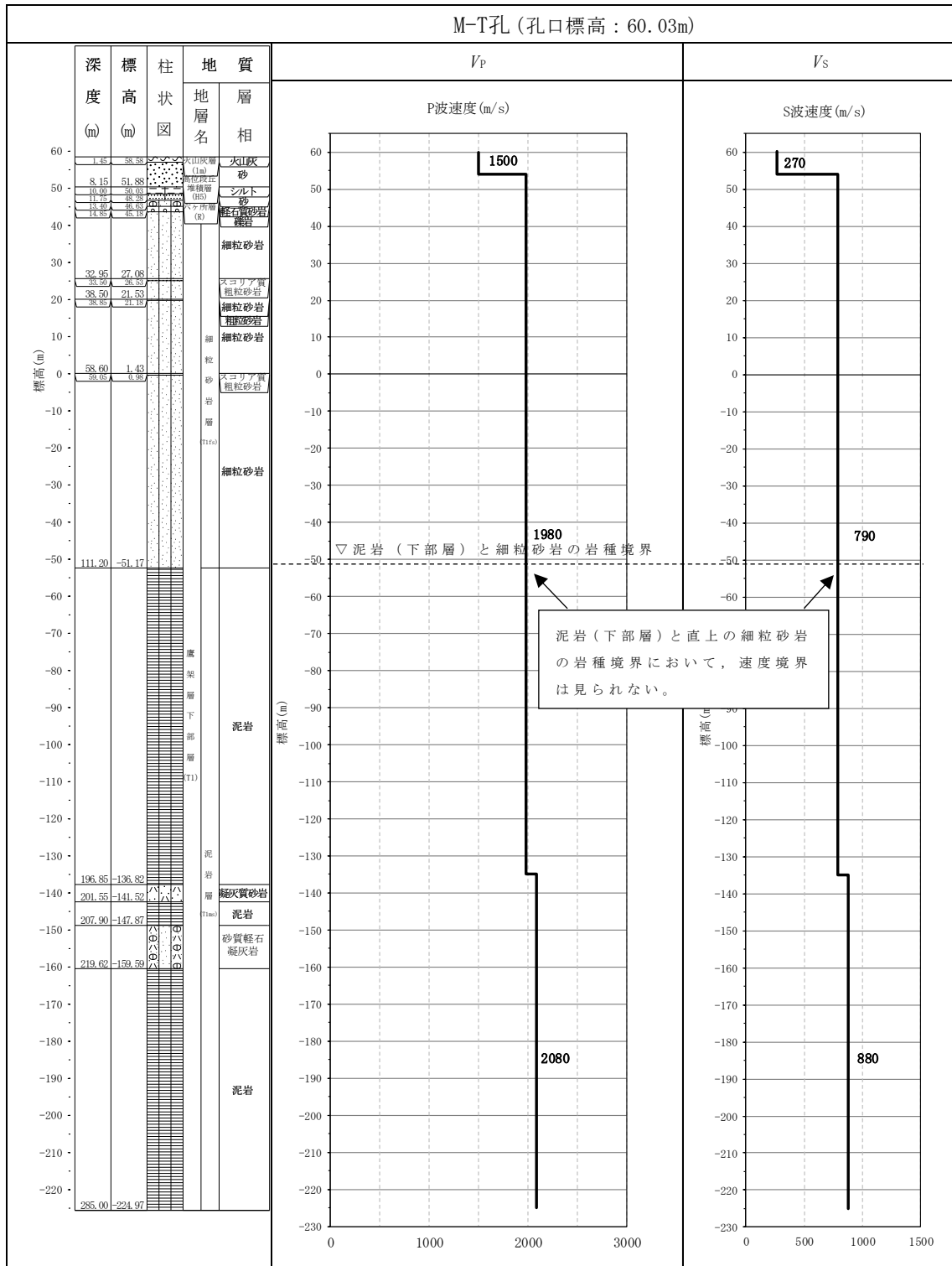
M-S孔, M-T孔及びD-T孔については、第4.2-2図より、細粒砂岩の上部に軽石質砂岩が確認される。「参考3」の「2. F施設周辺グループ」に示すとおり、細粒砂岩と軽石質砂岩の岩種境界の速度境界を設定した場合の影響は非常に小さいことから、M-S孔, M-T孔及びD-T孔の物性値も含めて平均化することに問題はないと判断した。



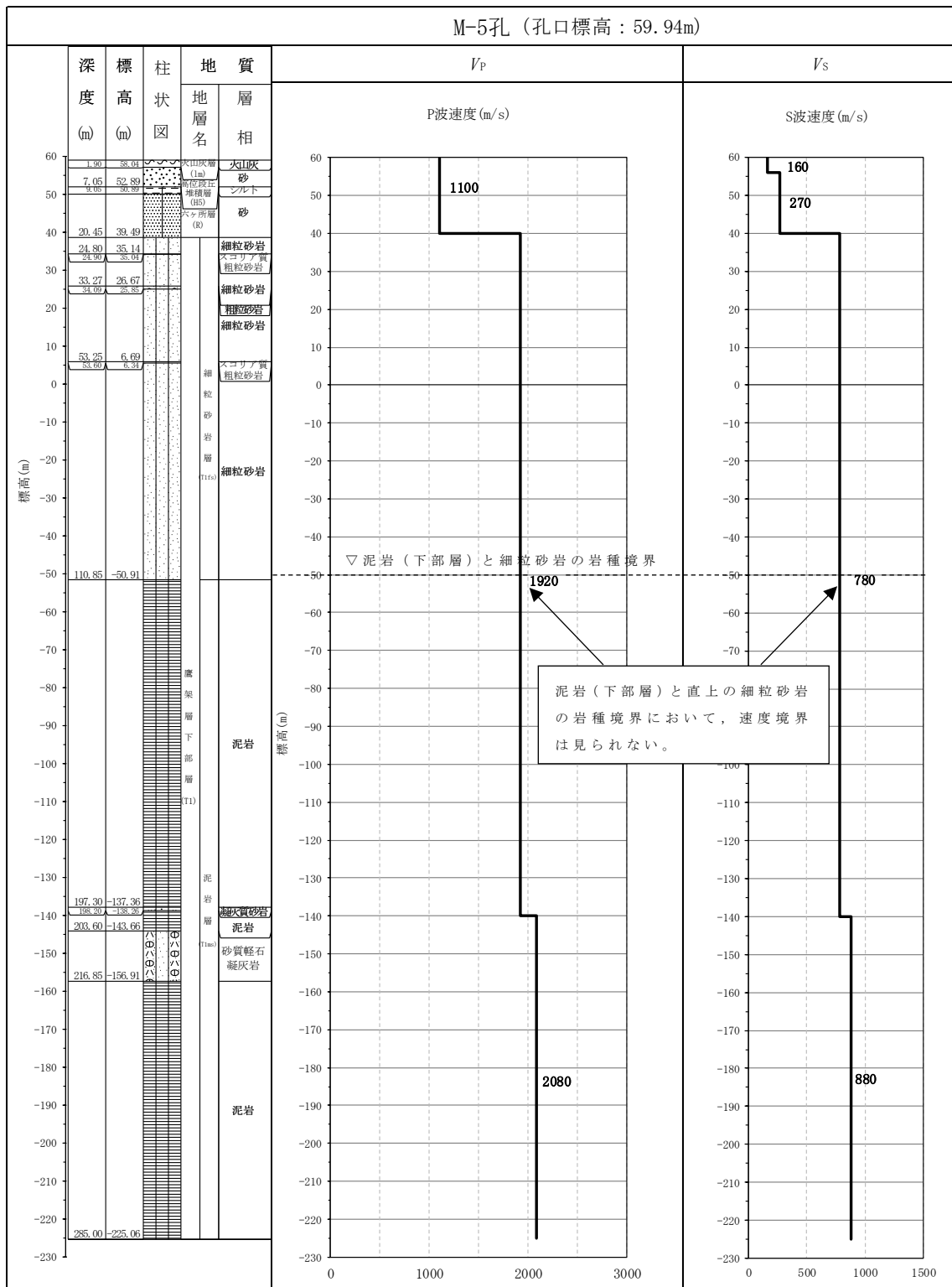
第 4.2-1 図 PS 検層結果 (F 施設周辺グループ) (1/6)



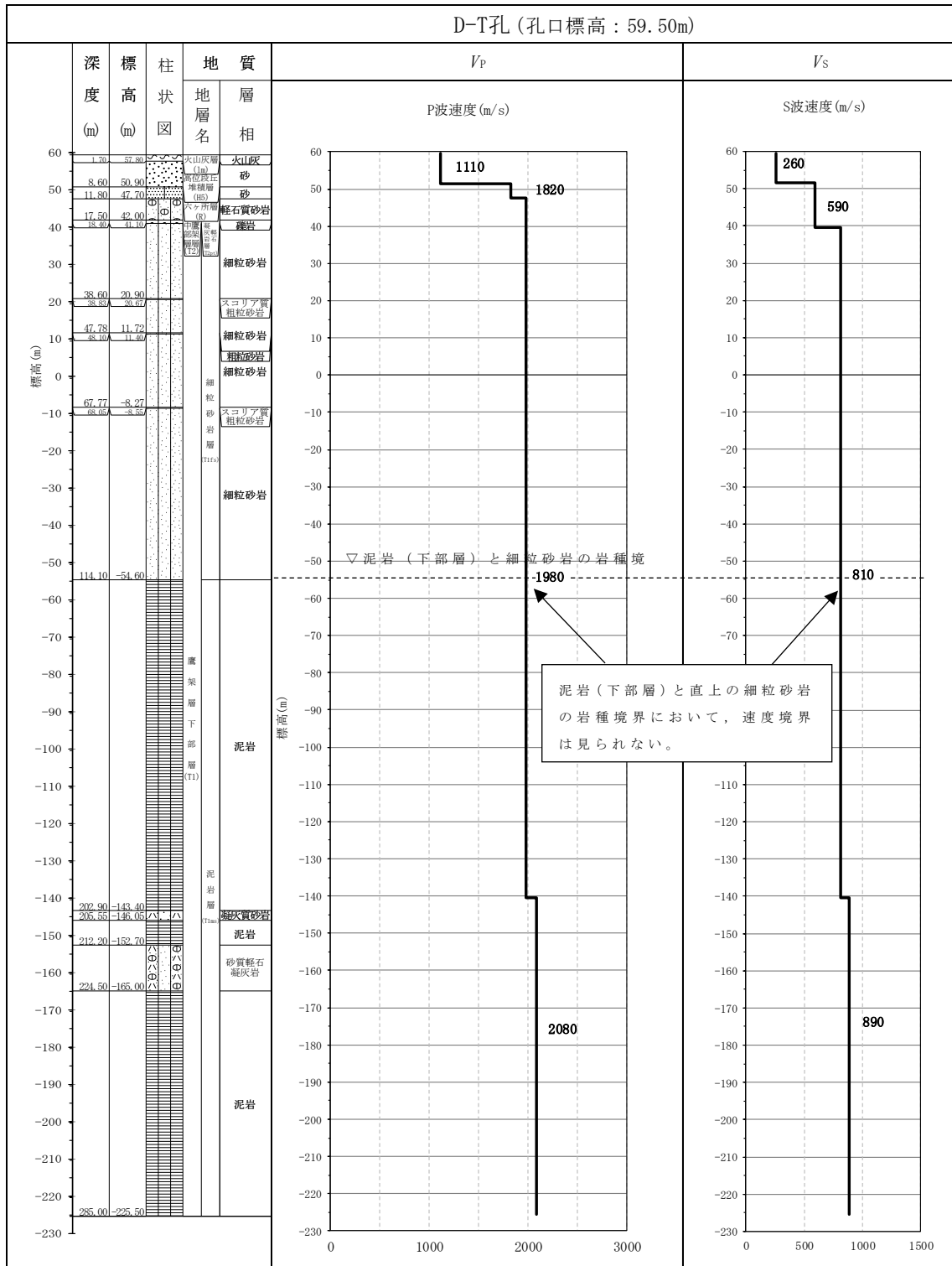
第 4.2-1 図 PS 検層結果 (F 施設周辺グループ) (2/6)



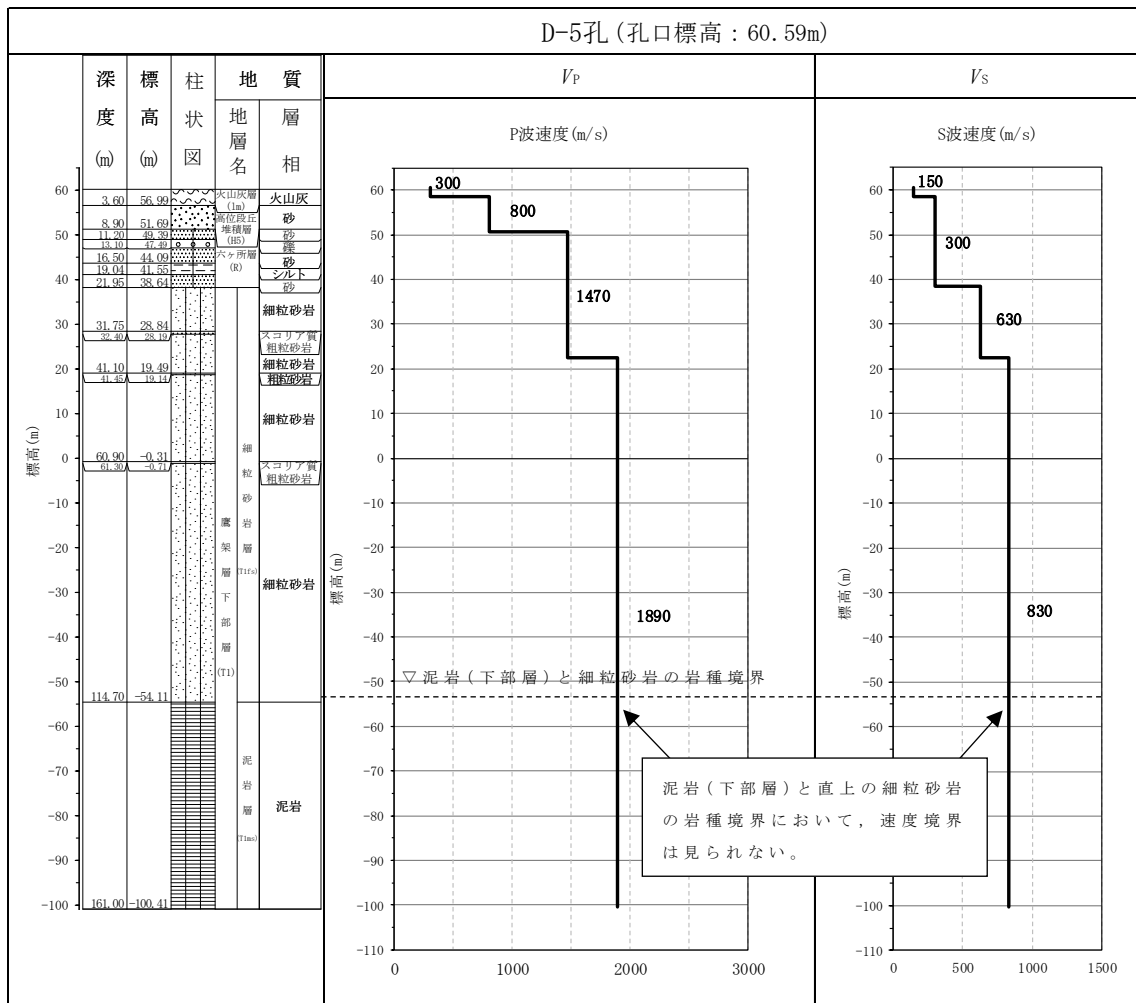
第 4.2-1 図 PS 検層結果 (F 施設周辺グループ) (3/6)



第 4.2-1 図 PS 検層結果 (F 施設周辺グループ) (4/6)

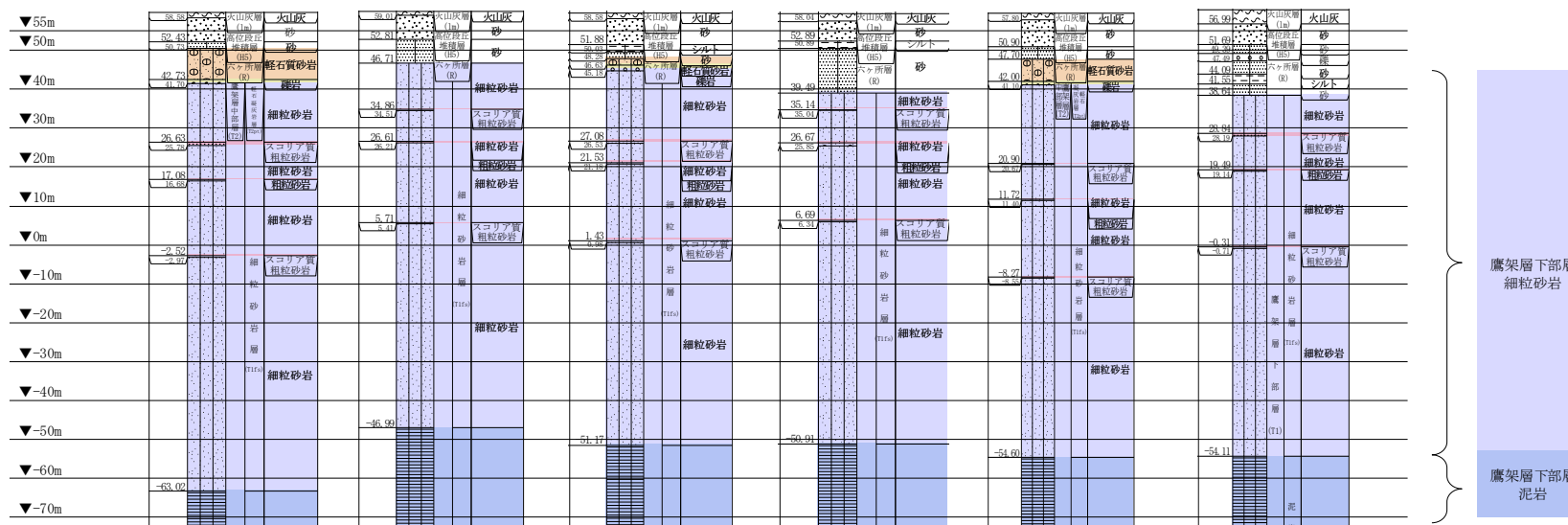


第 4.2-1 図 PS 検層結果 (F 施設周辺グループ) (5/6)

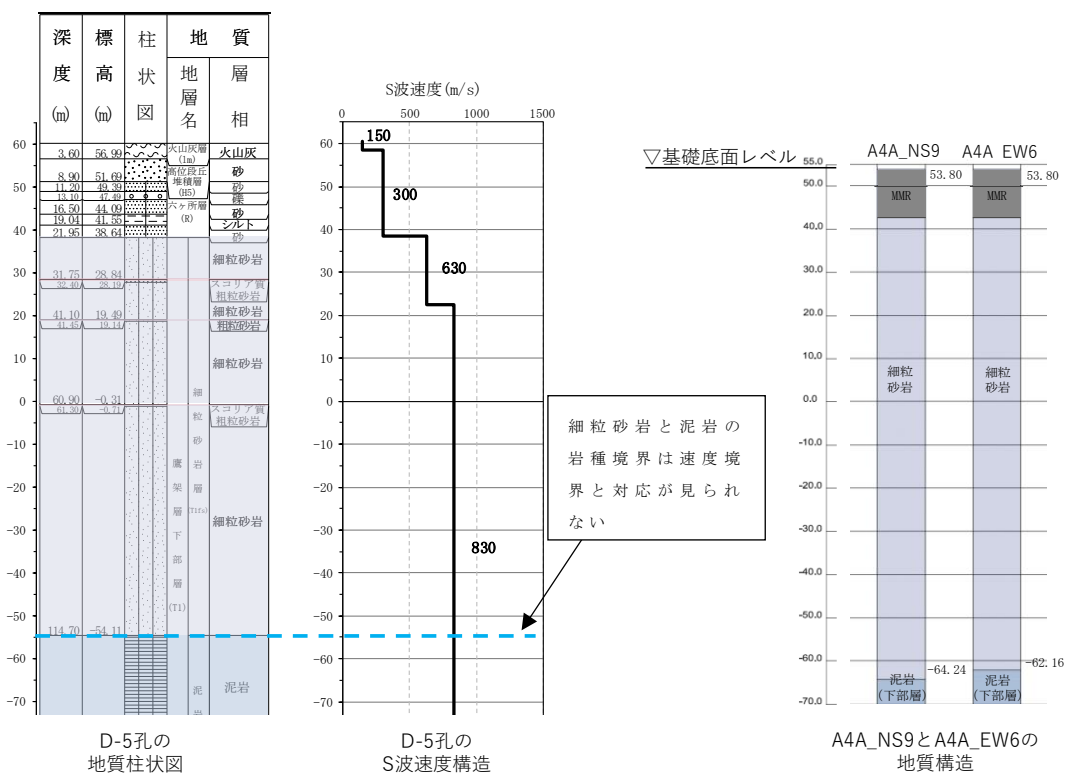


第 4.2-1 図 PS 検層結果 (F 施設周辺グループ) (6/6)

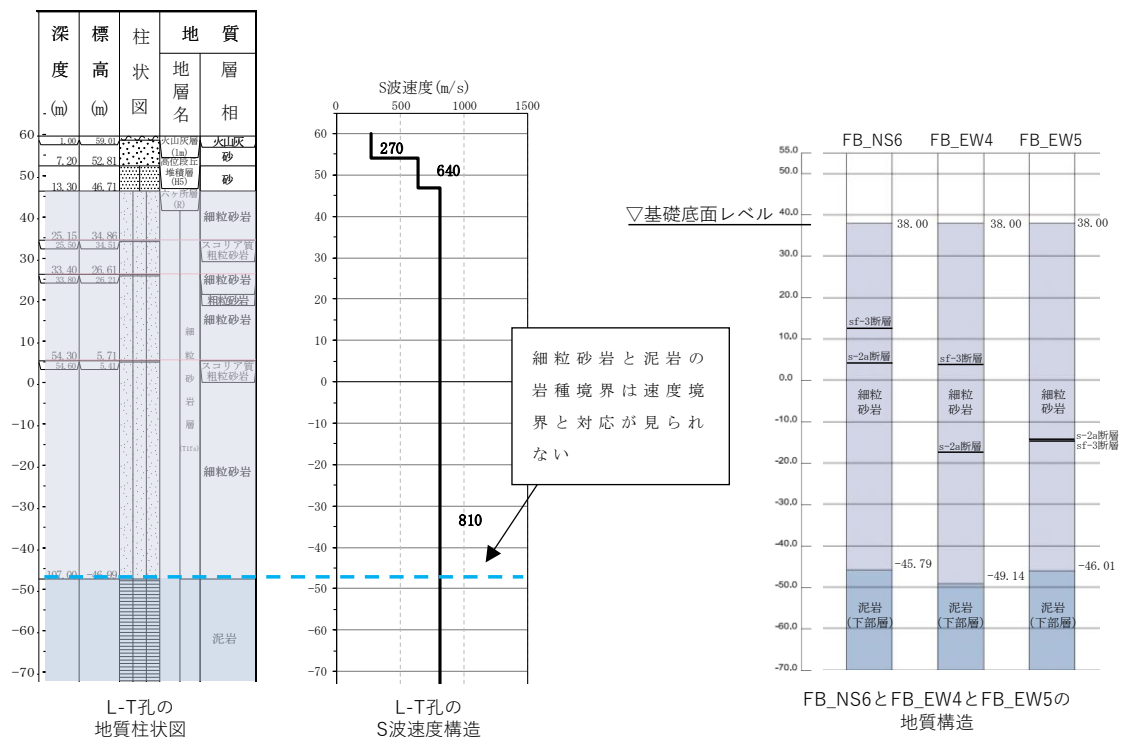
T. M. S. L. (m) 孔名： M-S 60.01 L-T 60.03 M-T 60.03 M-5 59.94 D-T 59.50 D-5 60.59
 孔口標高： 59.98



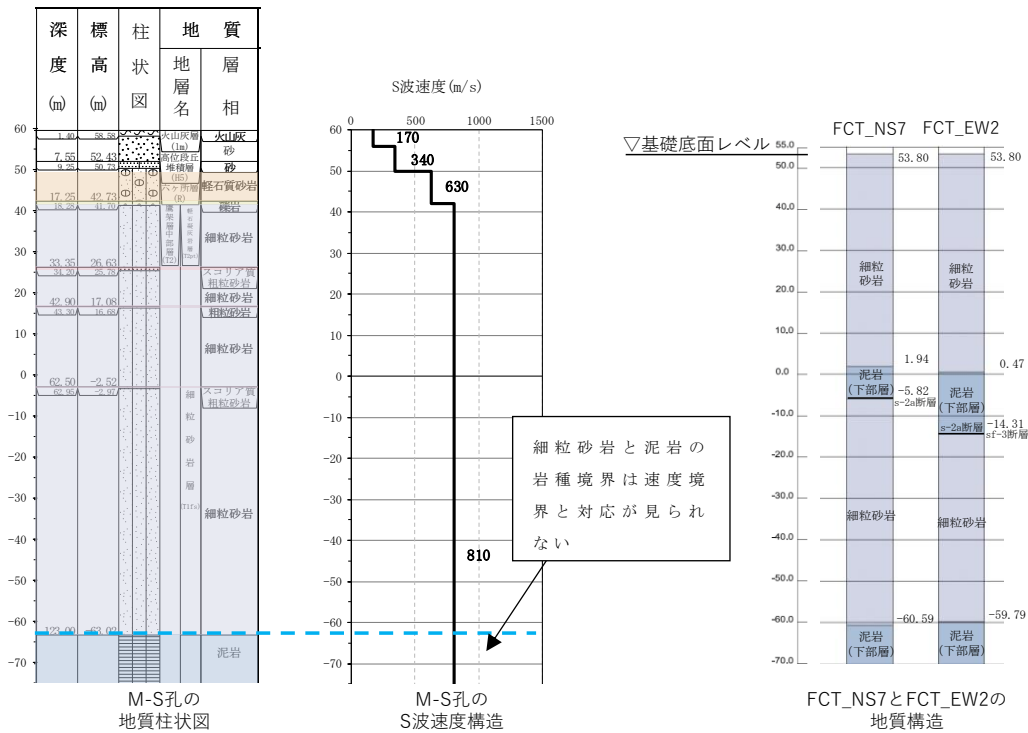
第 4.2-2 図 地質柱状図の比較



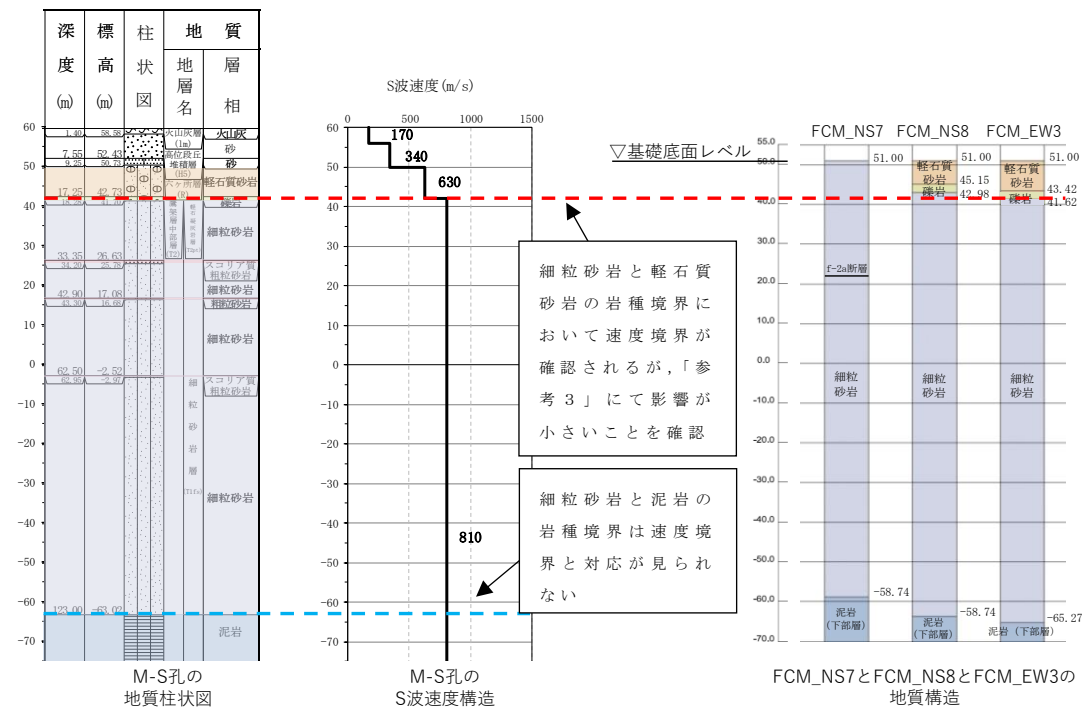
第 4.2-3 図 D-5 孔の地質構造及び速度構造と A4A 直下の岩盤分類図に基づく地質構造の対応 (1/7)



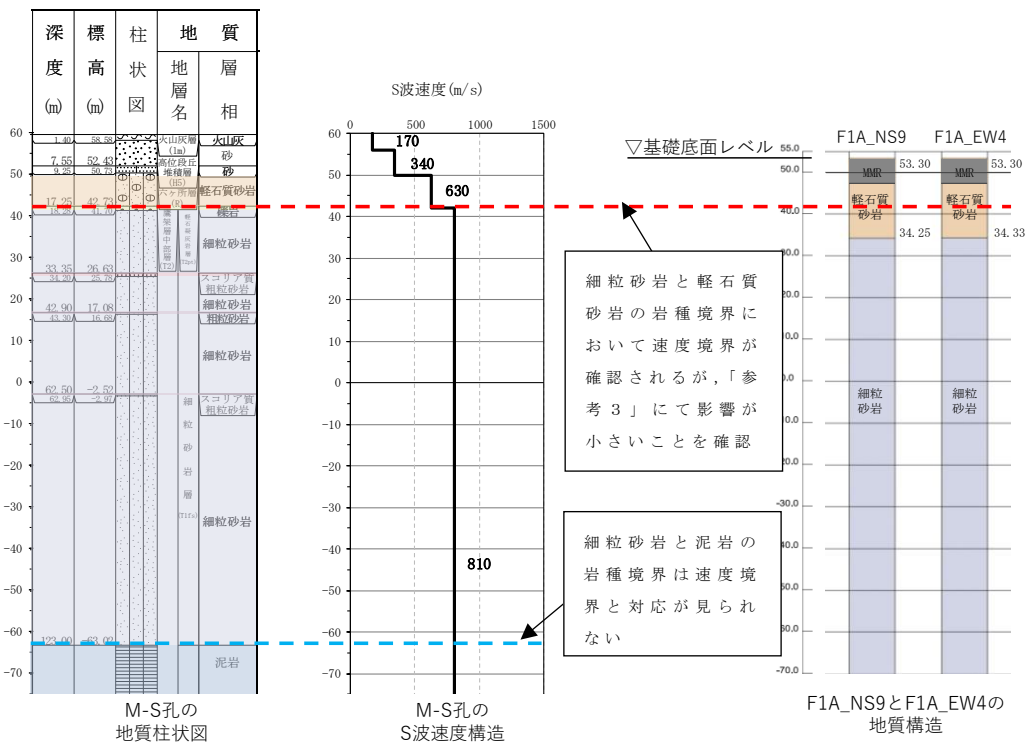
第 4.2-3 図 L-T 孔の地質構造及び速度構造と FB 直下の岩盤分類図に基づく地質構造の対応 (2/7)



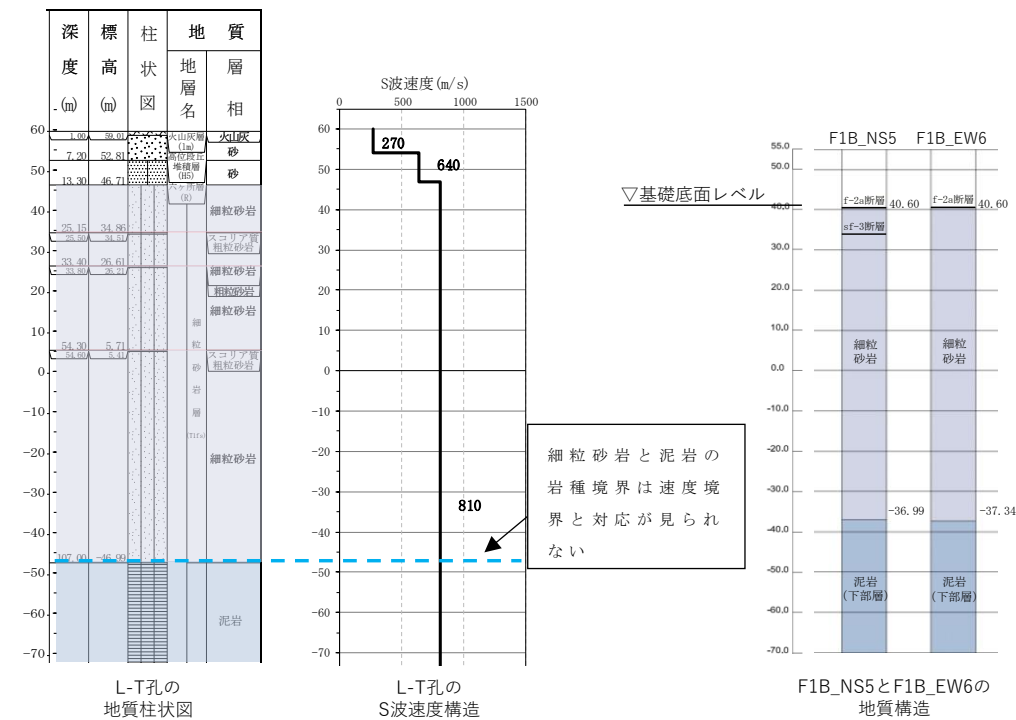
第 4.2-3 図 M-S 孔の地質構造及び速度構造と FCT 直下の岩盤分類図に基づく地質構造の対応 (3/7)



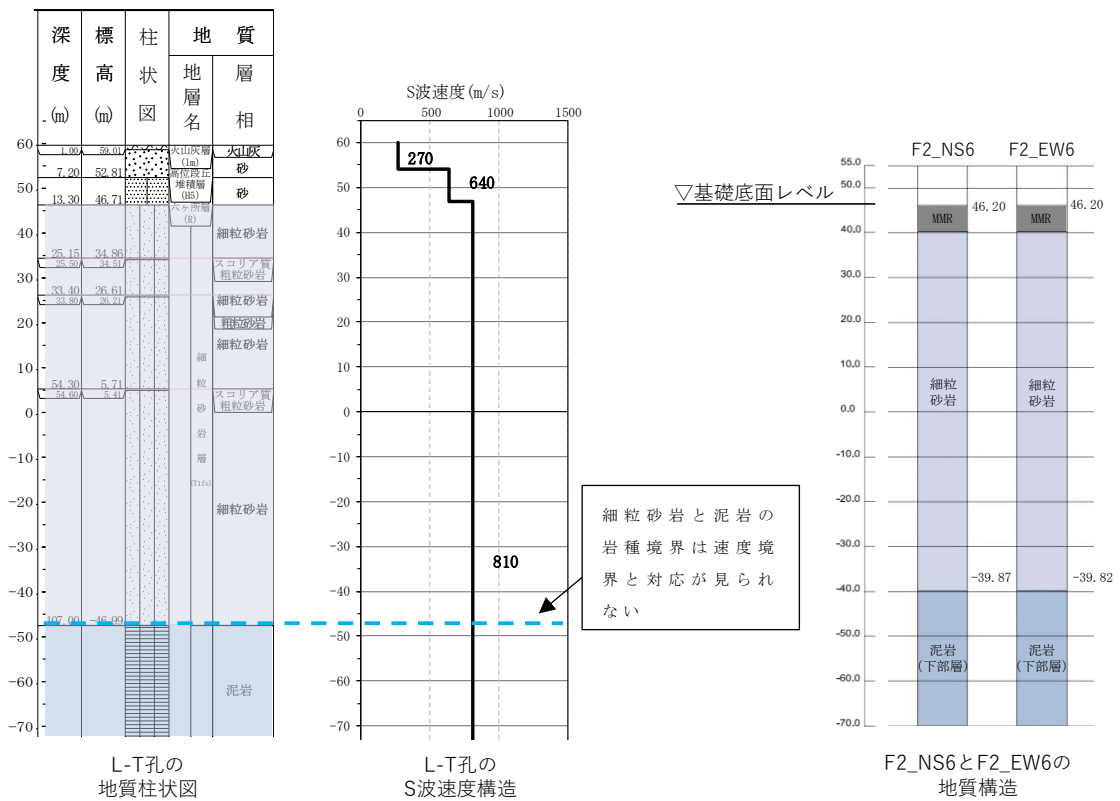
第 4.2-3 図 M-S 孔の地質構造及び速度構造と FCM 直下の岩盤分類図に基づく地質構造の対応 (4/7)



第 4.2-3 図 M-S 孔の地質構造及び速度構造と F1A 直下の岩盤分類図に基づく地質構造の対応 (5/7)



第 4.2-3 図 L-T 孔の地質構造及び速度構造と F1B 直下の岩盤分類図に基づく地質構造の対応 (6/7)



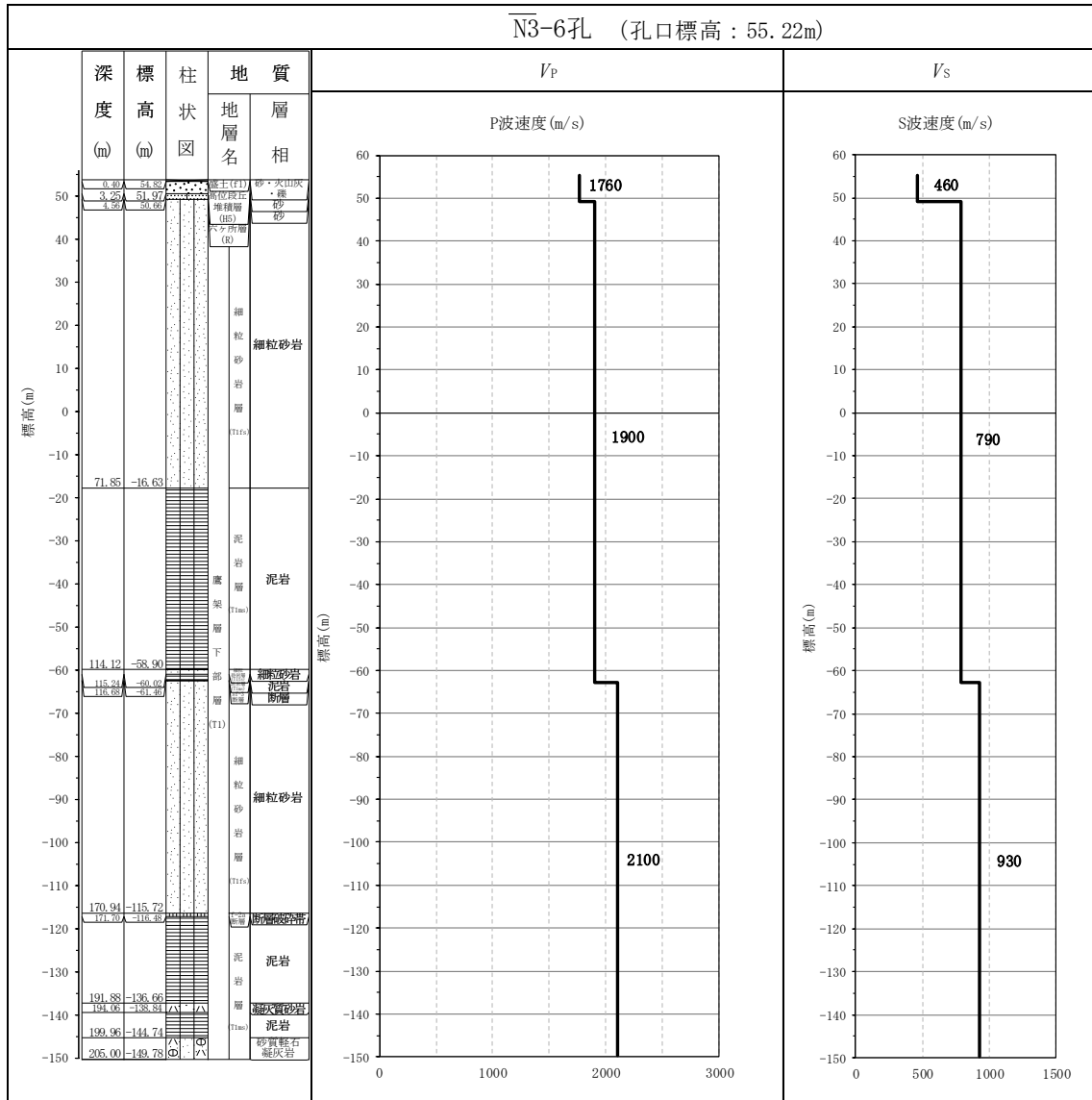
第 4.2-3 図 L-T 孔の地質構造及び速度構造と F2 直下の岩盤分類図に基づく地質構造の対応 (7/7)

4.3 AE グループ

4.3.1 PS 検層結果に基づく地質構造及び速度構造の確認(第 1-1 図 ①-a)

AE グループは、AE 建屋の直下において PS 検層のデータが得られており、その PS 検層結果 (N3_-6) を第 4.3-1 図に示す。

AE グループにおいて建物・構築物直下における断層については、第 4.3-1 図より T.M.S.L. -60m 程度及び T.M.S.L. -115m 程度において f-2a 断層及び sf-3 断層の存在が確認できる。また、「参考 1」第 3-2 図 (7/35) (18/35) に示す岩盤分類図においても AE 建屋直下に f-2a 断層及び sf-3 断層が確認できる。断層の影響については、物性値の設定に用いる PS 検層結果 (N3_-6) に断層が確認されており、N3_-6 孔の PS 検層結果を用いた物性値の設定の際は、断層の影響を踏まえた物性値の設定がされるものと判断した。



第 4.3-1 図 PS 検層結果 (AE グループ)

4.4 AG グループ

4.4.1 PS 検層結果に基づく地質構造及び速度構造の確認(第 1-1 図 ①-a)

AG グループは、AG 建屋及び AK 建屋の直下又は近傍において、それぞれ PS 検層結果 (L-4, D-4) が得られている。それらの結果を第 4.2-1 図に示す。また、地質柱状図の比較図を第 4.2-2 図に示す。

また、建物・構築物直下における断層については、PS 検層結果からは確認できなかったが、第 3-2 表に示すとおり岩盤分類図において AK 建屋直下に f-1b 断層が確認できる。「参考 1」第 3-2 図 (28/35) より、f-1b 断層を跨いで岩種分布が同様であり、断層が地質構造へ与える影響はないため、速度構造へ与える影響はないと判断した。

なお、AG グループにおける AH 建屋については、直下又は近傍に PS 検層が得られていないため、最も近い PS 検層結果の適用性の確認を行う。

4.4.2 AG グループにおける PS 検層結果の適用性の確認(第 1-1 図 ①-b)

AG グループの建物・構築物のうち、AH 建屋については、直下の PS 検層結果は得られていないため、AH 建屋に対しグループ内で得られた PS 検層結果の適用性を確認する。「参考 1」第 2-2 図に示す地質柱状図を確認した結果、岩種境界が確認できる深さまでデータが得られていないことから、第 4.4-3 図に示すとおり、AH 建屋直下の岩盤分類図に基づく地質構造と最も近い PS 検層結果 (L-4) と比較をし、PS 検層結果から得られたデータを AH 建屋に適用できることの確認を行う。

第 4.4-3 図に示すとおり、AH 建屋直下の岩盤分類図に基づく地質構造について、最も近い PS 検層孔である L-4 孔と比較を行った。L-4 孔では細粒砂岩と泥岩 (下部層) における岩種境界レベルに速度境界が確認されたため、AH 建屋直下の岩盤分類図に基づく地質構造の細粒砂岩と泥岩 (下部層) の分布に着目する。

第 4.4-3 図より L-4 孔と比較した結果、岩種境界レベルに差が見られるため、その差が地盤の固有周期に与える影響を確認する。「参考 2」第 3-1 図 (1/2) より、AH 建屋については、最も近い PS 検層結果 (L-4) に基づく地盤の固有周期 0.520s に対して、建物・構築物直下の岩盤分類図に基づく地盤の固有周期は 0.521~0.526s の範囲であり、地質構造の差が地盤の固有周期に与える影響は小さいこ

とを確認した。さらに、「参考2」第3-1図(2/2)に示すとおり、AGグループにおける物性値等を設定した場合の入力地震動と、AH建屋直下の地質構造を踏まえた物性値等を設定した場合の入力地震動の比較の結果により、基礎底面レベルの入力地震動の応答スペクトルに差がないことを確認したことから、地質構造の違いが入力地震動に与える影響が小さいことを確認した。

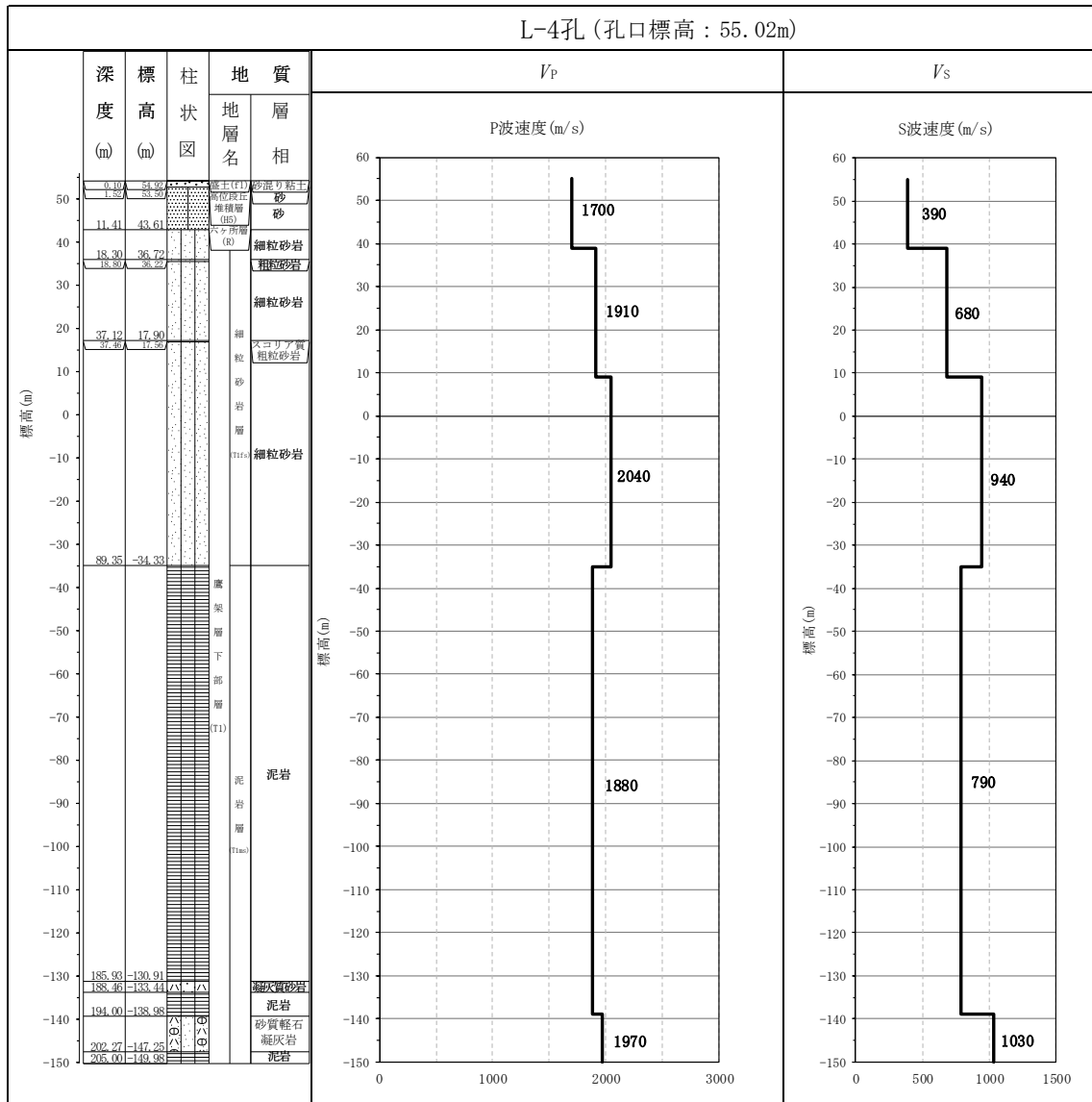
参考2に示す検討については、その他グループにおける各建物・構築物においても同様に実施し、追記する。

上記のことから、AH建屋については、AGグループで得られたPS検層結果を適用することができると判断した。

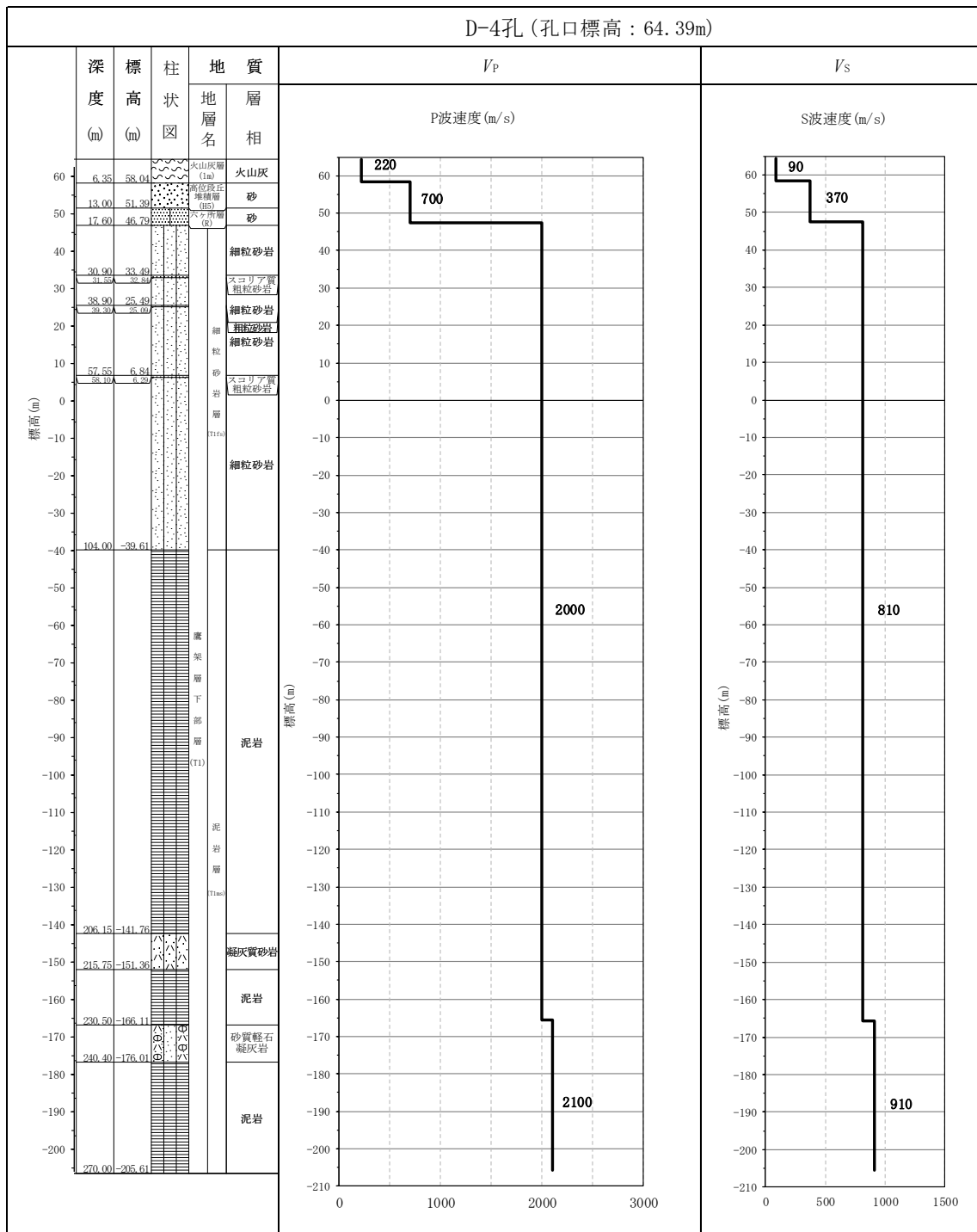
4.4.3 地質構造及び速度構造の平均化の確認(第1-1図①-c)

AGグループでは、複数のPS検層結果が得られているため、地質構造の確認及び速度構造の平均化の可否について整理する。

第4.4-2図より、L-4孔及びD-4孔については、岩種分布及び岩種境界レベルについて同等であることが確認できることから平均化できると判断した。



第 4.4-1 図 PS 検層結果 (AG グループ) (1/2)

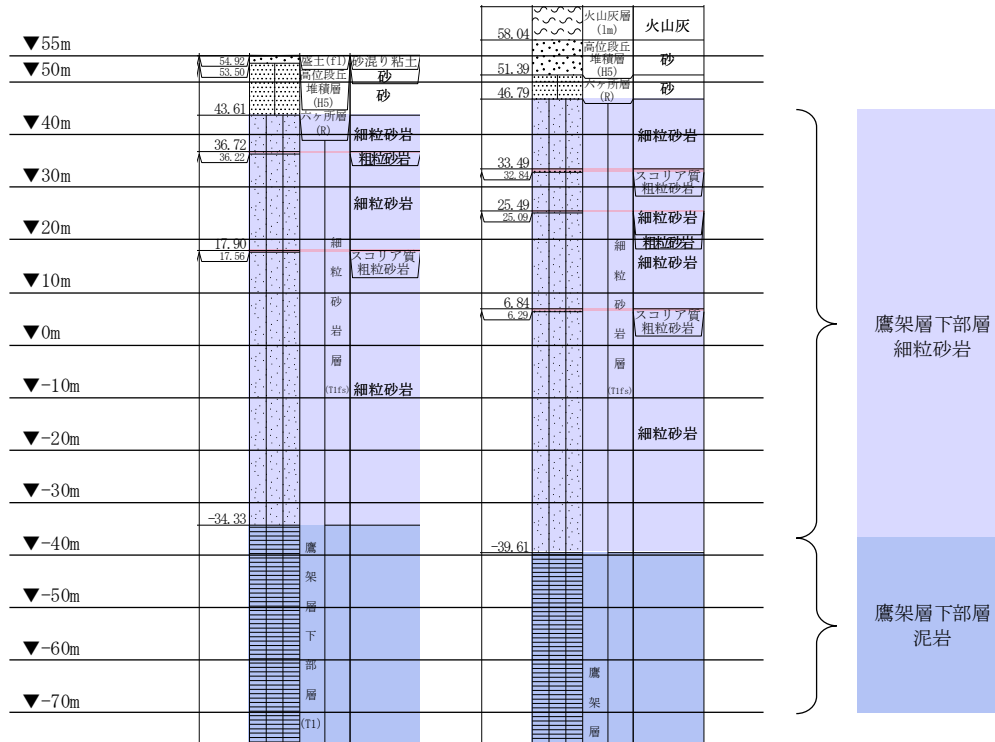


第 4.4-1 図 PS 検層結果 (AG グループ) (2/2)

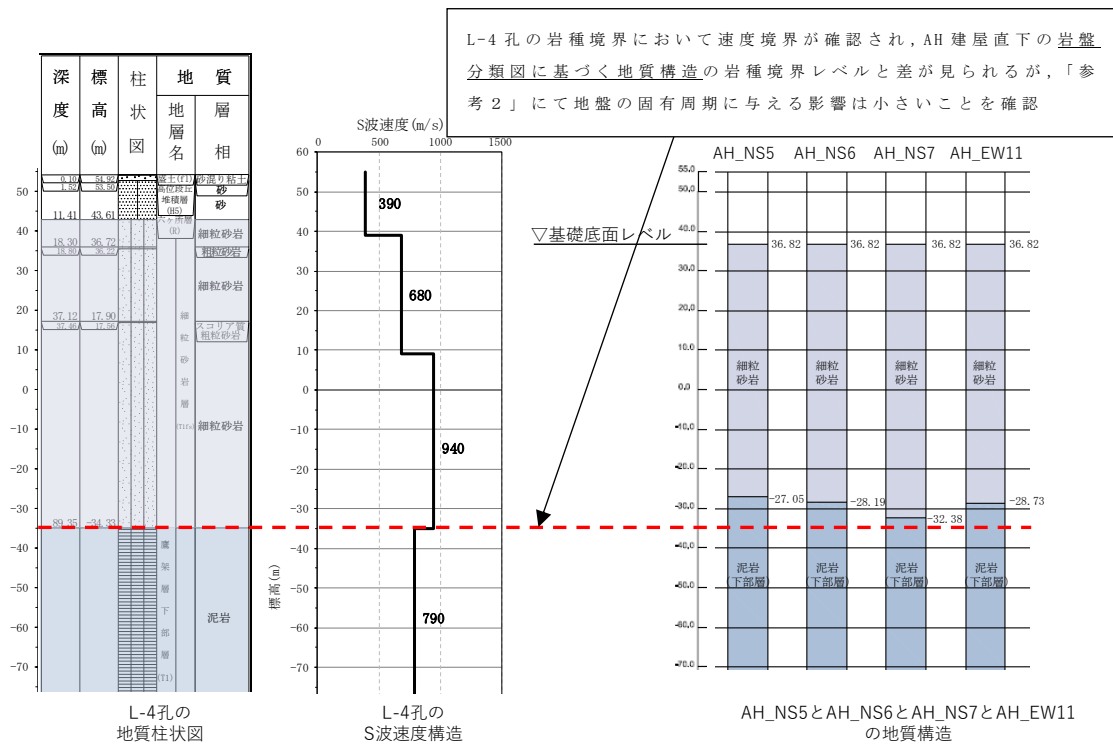
T. M. S. L.
(m)

孔名： L-4
孔口標高： 55.02

D-4
64.39



第 4.4-2 図 地質柱状図の比較



第 4.4-3 図 L-4 孔の地質構造及び速度構造と AH 直下の岩盤分類図に基づく地質構造の対応

4.5 GAグループ

4.5.1 PS 検層結果に基づく地質構造及び速度構造の確認(第 1-1 図 ①-a)

GA グループは、GA 建屋の直下において PS 検層のデータが得られており、その PS 検層結果 (K-V) を第 4.5-1 図に示す。

また、建物・構築物直下における断層については、PS 検層結果及び第 3-2 表に示すとおり、断層は確認されなかった。

なお、GA グループにおける G10 基礎及び GAT 基礎については、直下又は近傍に PS 検層が得られていないため、最も近い PS 検層結果 (K-V) の適用性の確認を行う。

4.5.2 GA グループにおける PS 検層結果の適用性の確認(第 1-1 図 ①-b)

GA グループの建物・構築物のうち、G10 基礎及び GAT 基礎については、直下の PS 検層結果は得られていないため、G10 基礎及び GAT 基礎に対しグループ内で得られた PS 検層結果の適用性を確認する。

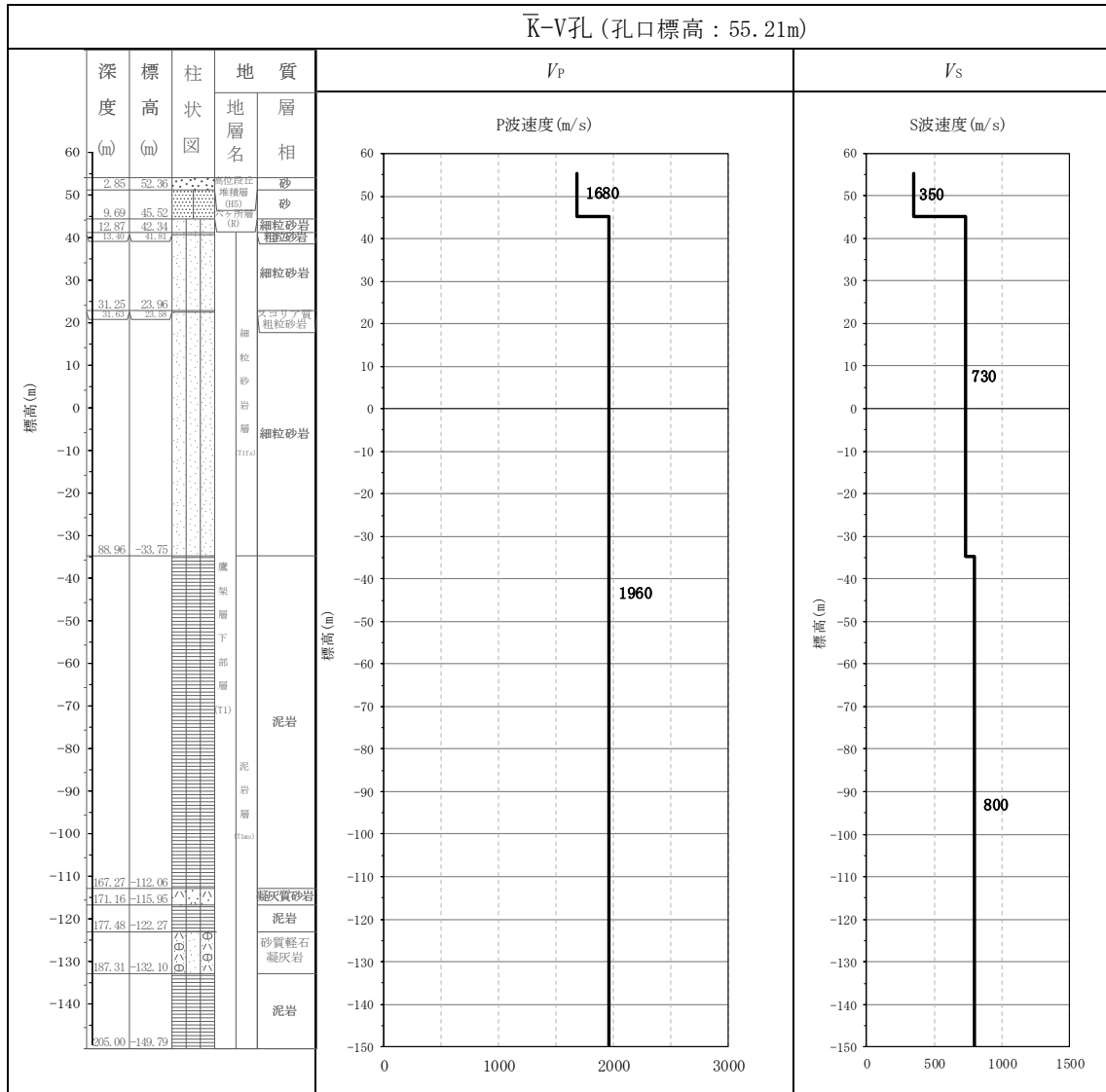
「参考 1」第 2-2 図に示す地質柱状図を確認した結果、岩種境界が確認できる深さまでデータが得られていないことから、第 4.5-2 図に示すとおり、G10 基礎及び GAT 基礎直下の岩盤分類図に基づく地質構造と GA グループの PS 検層結果 (K-V) を比較をし、PS 検層結果 (K-V) から得られたデータを G10 基礎及び GAT 基礎に適用できることの確認を行う。

PS 検層結果 (K-V) に着目すると速度境界は細粒砂岩と泥岩(下部層)の岩種境界レベルに対応しており、薄層の粗粒砂岩については、その岩種境界レベルと速度境界に対応は見られないことから、細粒砂岩と泥岩(下部層)の分布状況に着目する。

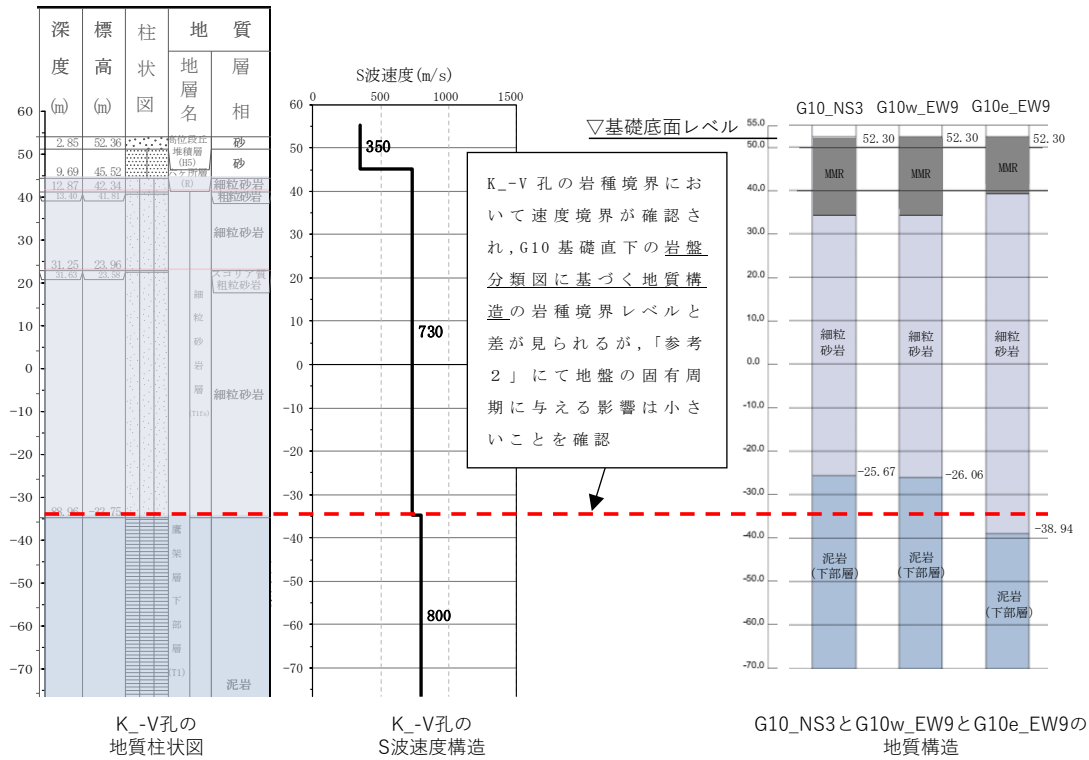
第 4.5-2 図より G10 基礎及び GAT 基礎の岩盤分類図に基づく地質構造では細粒砂岩及び泥岩(下部層)が分布しており、地質構造の特徴は K-V 孔と同等となっている。ただし、細粒砂岩と泥岩(下部層)の岩種境界レベルに違いが見られ、K-V 孔において細粒砂岩と泥岩(下部層)の岩種境界に速度境界が見られるため、その差が地盤の固有周期に与える影響を確認する。「参考 2」第 3-2 図及び第 3-3 図より、G10 基礎については、最も近い PS 検層結果 (K-V) に基づく地盤の固有周期 0.652s に対して、建物・構築物直下の岩盤分類図に基づく地盤の固有周期は 0.648~0.654s の範囲であり、また、GAT 基礎については、最も近い PS 検層結果 (K-V) に基づく地盤の固有周期 0.618s に対して、建物・構築物直下の岩盤分類図に基づく地盤の固有周期は 0.615~0.621s の範囲であり、地質構造の差が地盤の固

有周期に与える影響は小さいことを確認した。

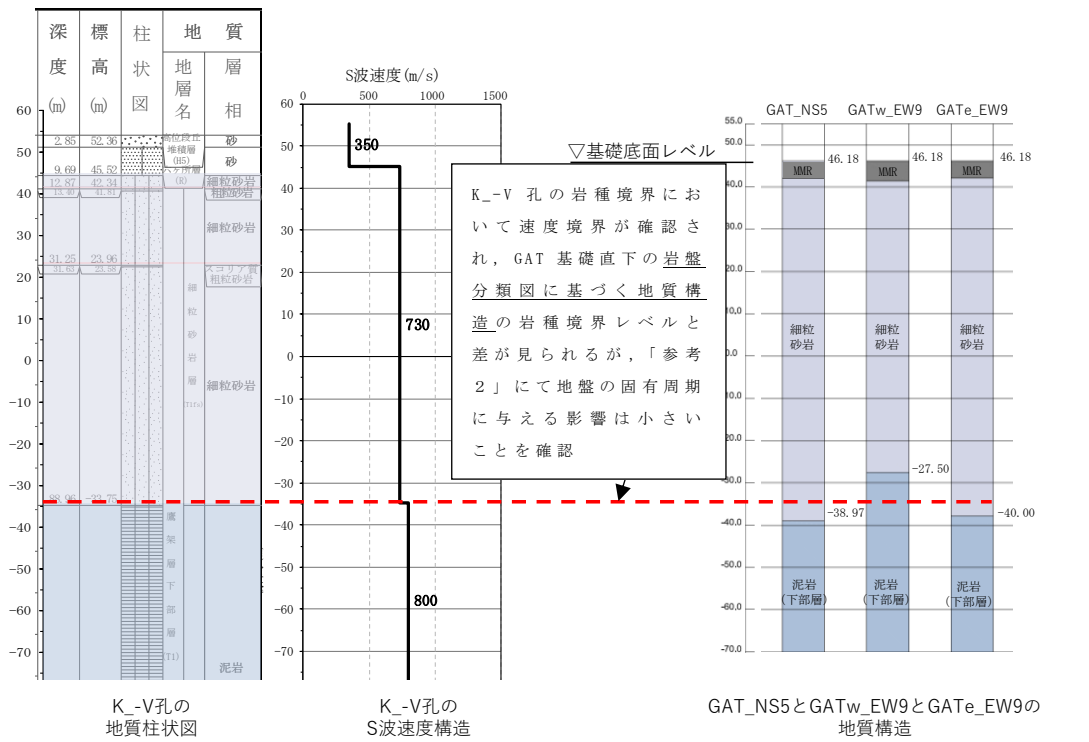
上記のことから、G10 基礎及び GAT 基礎については、GA グループ
で得られた PS 検層結果を適用することができると判断した。



第 4.5-1 図 PS 検層結果 (GA グループ)



第 4.5-2 図 K-V 孔の地質構造及び速度構造と G10 直下の岩盤分類図に基づく地質構造の対応 (1/2)



第 4.5-2 図 K-V 孔の地質構造及び速度構造と GAT 直下の岩盤分類図に基づく地質構造の対応 (2/2)

4.6 DC グループ

4.6.1 PS 検層結果に基づく地質構造及び速度構造の確認(第 1-1 図 ①-a)

DC グループは、DC 建屋の近傍において PS 検層のデータが得られており、その PS 検層結果 (K_-3) を第 4.6-1 図に示す。

第 4.6-1 図より T.M.S.L. -49m 程度において sf-4 断層の存在が確認できる。また、第 3-2 表に示すとおり岩盤分類図において sf-4 断層に加え f-1b 断層が確認できる。「参考 1」第 3-2 図(4/35)(33/35)より、sf-4 断層及び f-1b 断層を跨いで岩種分布が同様であり、断層が地質構造へ与える影響はないため、速度構造へ与える影響はないと判断した。

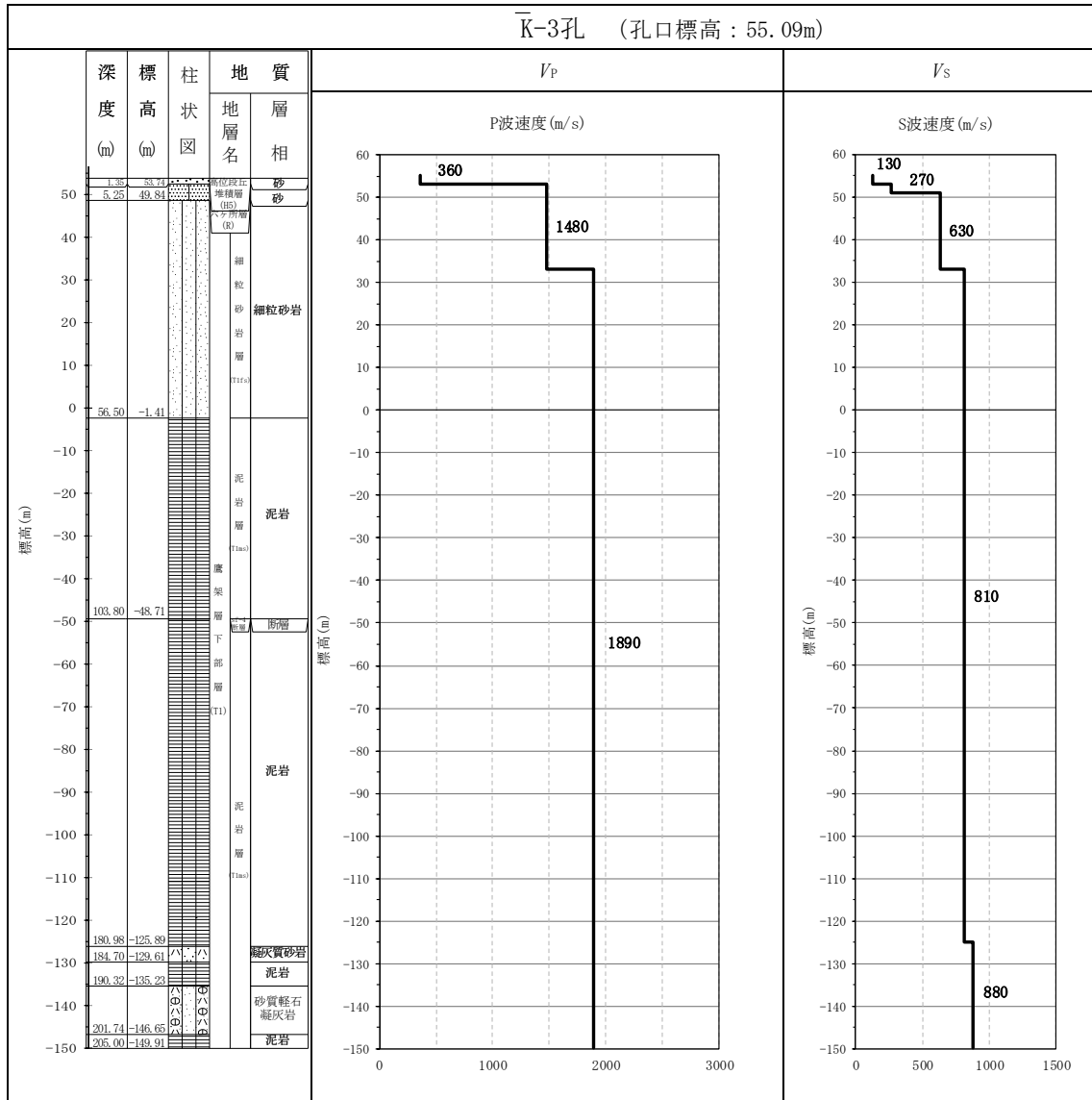
なお、DC グループにおける DA 建屋については、直下又は近傍に PS 検層が得られていないため、最も近い PS 検層結果 (K_-3) の適用性の確認を行う。

4.6.2 DC グループにおける PS 検層結果の適用性の確認(第 1-1 図 ①-b)

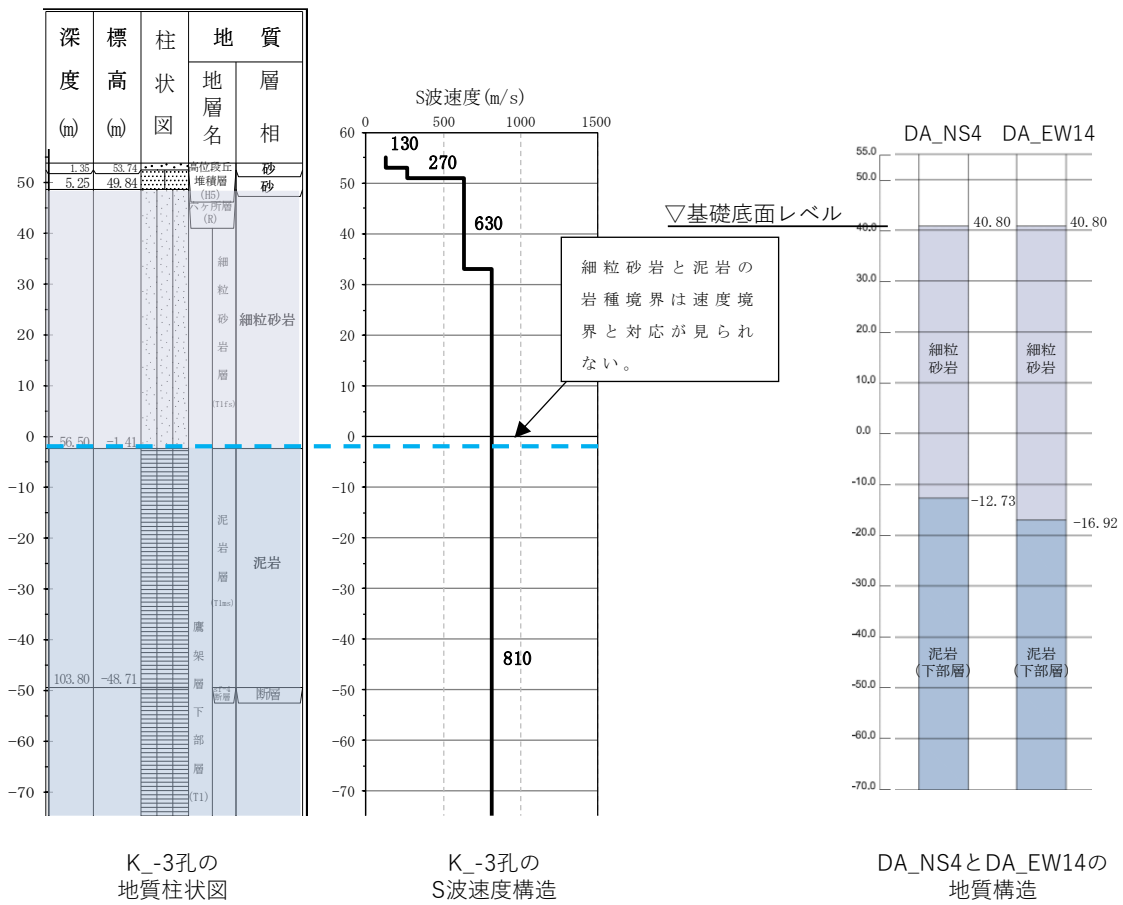
DC グループの建物・構築物のうち、DA 建屋については、直下の PS 検層結果は得られていないため、DA 建屋に対しグループ内で得られた PS 検層結果の適用性を確認する。「参考 1」第 2-2 図に示す地質柱状図を確認した結果、岩種境界が確認できる深さまでデータが得られていないことから、第 4.6-2 図に示すとおり、DA 建屋直下の岩盤分類図に基づく地質構造と DC グループの PS 検層結果 (K_-3) を比較し、PS 検層結果 (K_-3) から得られたデータを DA 建屋に適用できることの確認を行う。

第 4.6-2 図より DA 建屋の岩盤分類図に基づく地質構造では細粒砂岩及び泥岩(下部層)が分布しており、地質構造の特徴は K_-3 孔と同等となっている。また、細粒砂岩と泥岩(下部層)の岩種境界レベルに違いは見られるが、K_-3 孔において細粒砂岩と泥岩(下部層)の岩種境界に速度境界が見られないことから、速度構造について大きな変化はないと判断した。

上記のことから、DA 建屋については、DC グループで得られた PS 検層結果を適用することができると判断した。



第 4.6-1 図 PS 検層結果 (DC グループ)



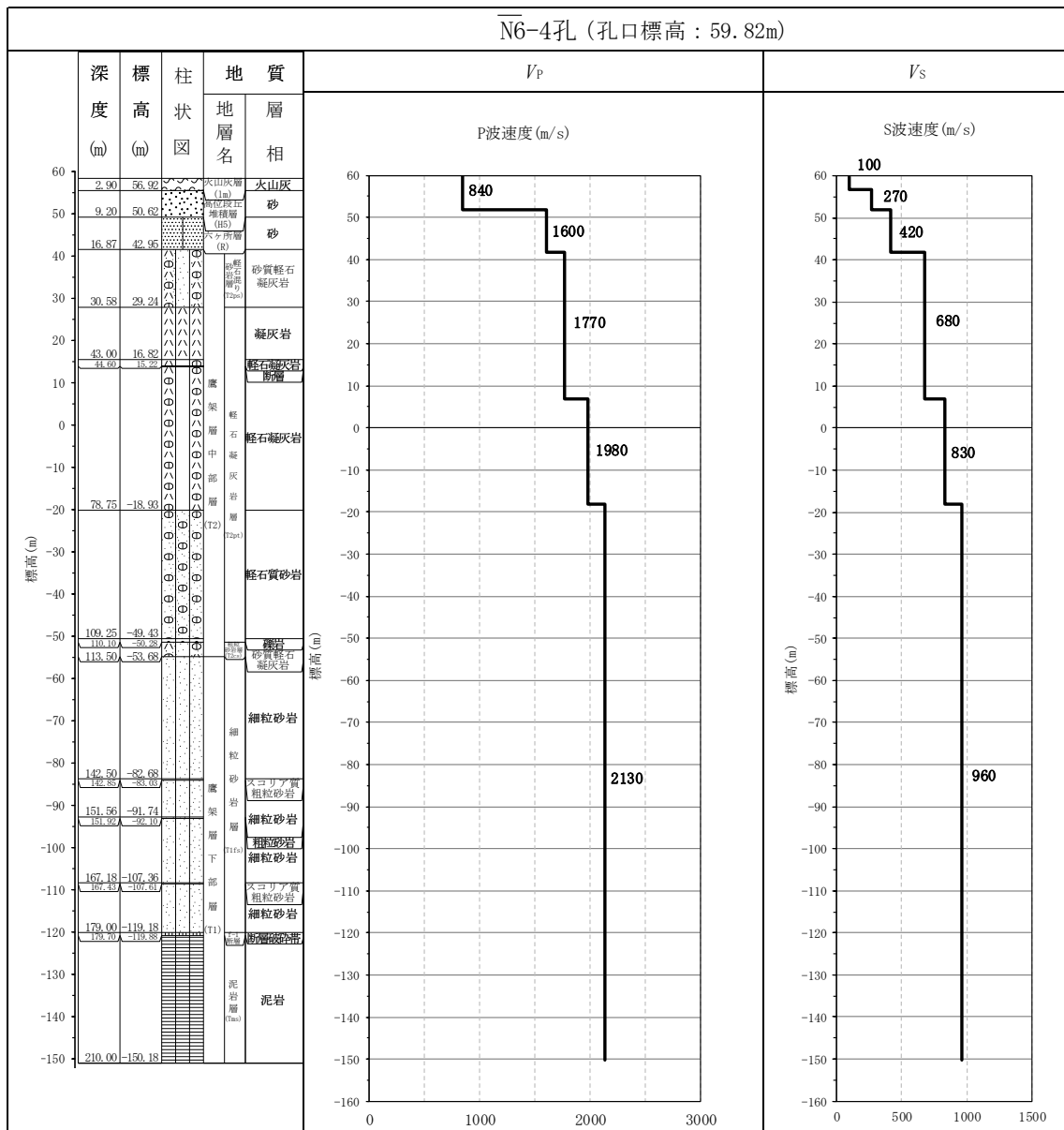
第 4.6-2 図 K_-3 孔の地質構造及び速度構造と DA 直下の岩盤分類図に基づく地質構造の対応

4.7 ACグループ

4.7.1 PS検層結果に基づく地質構造及び速度構造の確認(第1-1図 ①-a)

ACグループは，AC建屋の直下においてPS検層のデータが得られており，そのPS検層結果(N6_-4)を第4.7-1図に示す。

第4.7-1図よりT.M.S.L.-45m程度及びT.M.S.L.-120m程度においてf-1断層及びf-1a断層の存在が確認できる。また，「参考1」第3-2図(10/35)(27/35)(28/35)に示す岩盤分類図においてもAC建屋直下にf-1断層及びf-1a断層が確認できる。断層の影響については，物性値の設定に用いるPS検層結果(N6_-4)に断層が確認されており，N6_-4孔のPS検層結果を用いた物性値の設定の際は，断層の影響を踏まえた物性値の設定がされるものと判断した。



第 4.7-1 図 PS 検層結果 (AC グループ)

4.8 CAグループ

4.8.1 PS 検層結果に基づく地質構造及び速度構造の確認(第 1-1 図 ①-a)

CA グループは、CA 建屋の直下において PS 検層のデータが得られており、その PS 検層結果 (N6_-E2) を第 4.8-1 図に示す。

また、建物・構築物直下における断層については、PS 検層結果からは確認できなかったが、第 3-2 表に示すとおり岩盤分類図において BA 建屋直下に f-1a 断層が確認できる。「参考 1」第 3-2 図 (9/35) (30/35) より、f-1a 断層を跨いで岩種分布が同様であり、断層が地質構造へ与える影響はないため、速度構造へ与える影響はないと判断した。

なお、CA グループにおける BA 建屋については、直下又は近傍に PS 検層が得られていないため、最も近い PS 検層結果 (N6_-E2) の適用性の確認を行う。

4.8.2 CA グループにおける PS 検層結果の適用性の確認(第 1-1 図 ①-b)

CA グループの建物・構築物のうち、BA 建屋については、直下の PS 検層結果はないため、BA 建屋に対しグループ内で得られた PS 検層結果の適用性を確認する。「参考 1」第 2-2 図に示す地質柱状図を確認した結果、BA 建屋に最も近い D-E2_孔において、岩種境界が確認できる深さまでデータが得られており、第 4.8-2 図に示すとおり、D-E2_孔の地質柱状図と CA グループの PS 検層結果 (N6_-E2) を比較し、PS 検層結果 (N6_-E2) から得られたデータを BA 建屋に適用できることの確認を行う。

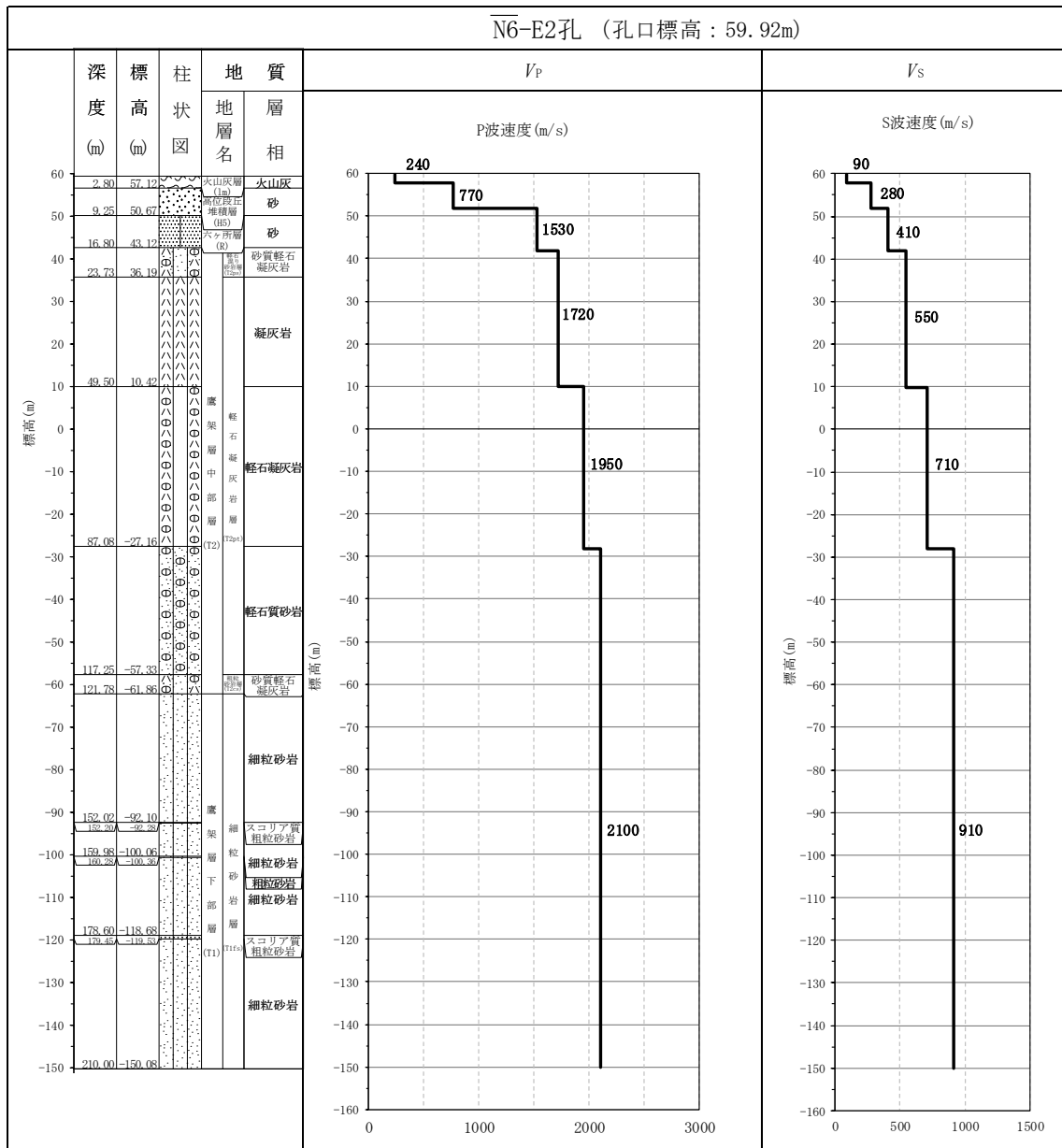
なお、D-E2_孔の地質柱状図では岩種境界が確認できるものの、下端が T. M. S. L. -13.33m と解放基盤面に比べて浅いため、参考として BA 建屋直下の岩盤分類図に基づく地質構造を合わせて示す。

CA グループの PS 検層結果 (N6_-E2) より、基礎底面以深における速度境界は T. M. S. L. 10.42m と T. M. S. L. -27.16m に分布している。この速度境界は凝灰岩と軽石凝灰岩、軽石凝灰岩と軽石質砂岩の岩種境界レベルに対応している。T. M. S. L. -27.16m 以深においては軽石質砂岩、砂質軽石凝灰岩及び細粒砂岩が分布しておりその岩種境界レベルと速度境界に対応は見られないことから、凝灰岩、軽石凝灰岩及び軽石質砂岩の分布状況に着目する。

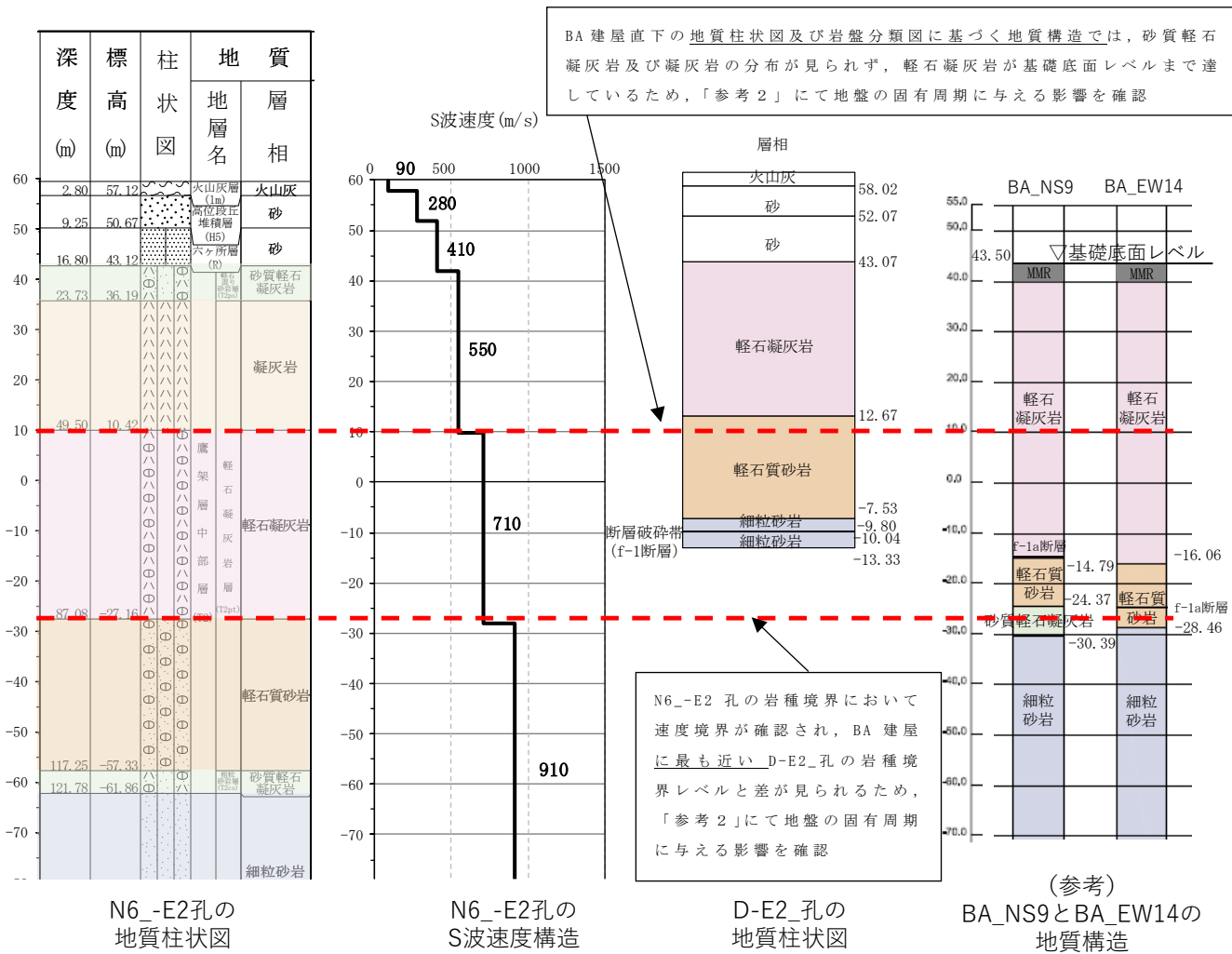
第 4.8-2 図より、N6_-E2 孔と比較して D-E2_孔の地質柱状図は砂質軽石凝灰岩及び凝灰岩の分布が見られず、軽石凝灰岩が基礎底面

レベルまで達している。また、PS 検層結果 (N6_-E2) においては、軽石凝灰岩と軽石質砂岩の境界レベルに差が見られる。このことから、軽石凝灰岩上端レベルの差及び軽石凝灰岩と軽石質砂岩との岩種境界レベルの差を踏まえて、その差が地盤の固有周期に与える影響を確認する。「参考 2」第 3-4 図より、BA 建屋については、最も近い PS 検層結果 (N6_-E2) に基づく地盤の固有周期 0.614s に対して、D-E2_孔の地質柱状図に基づく地盤の固有周期は 0.531s であり、固有周期に差が見られる。その要因は、軽石凝灰岩が基礎底面レベルまで分布しているためであると考えられる。ここで、軽石凝灰岩に対応する S 波速度を基礎底面レベルまで一様に設定するよりも、N6_-E2 孔の PS 検層結果に基づき、凝灰岩と軽石凝灰岩の境界レベルにおいて速度境界を考慮した方が、コントラストが大きくなり保守性を確保できると判断した。

上記のことから、BA 建屋については、CA グループで得られた PS 検層結果を適用することができると判断した。



第 4.8-1 図 PS 検層結果 (CA グループ)



第 4.8-2 図 N6_E2 孔の地質構造及び速度構造と BA 直下の地質構造の対応

4.9 CBグループ

4.9.1 PS検層結果に基づく地質構造及び速度構造の確認(第1-1図 ①-a)

CBグループは、CB建屋の直下においてPS検層のデータが得られており、そのPS検層結果(N6-X)を第4.9-1図に示す。

また、建物・構築物直下における断層については、PS検層結果及び第3-2表に示すとおり岩盤分類図より断層は確認されなかった。

なお、CBグループにおけるBB建屋については、直下又は近傍にPS検層が得られていないため、最も近いPS検層結果(N6-X)の適用性の確認を行う。

4.9.2 CBグループにおけるPS検層結果の適用性の確認(第1-1図 ①-b)

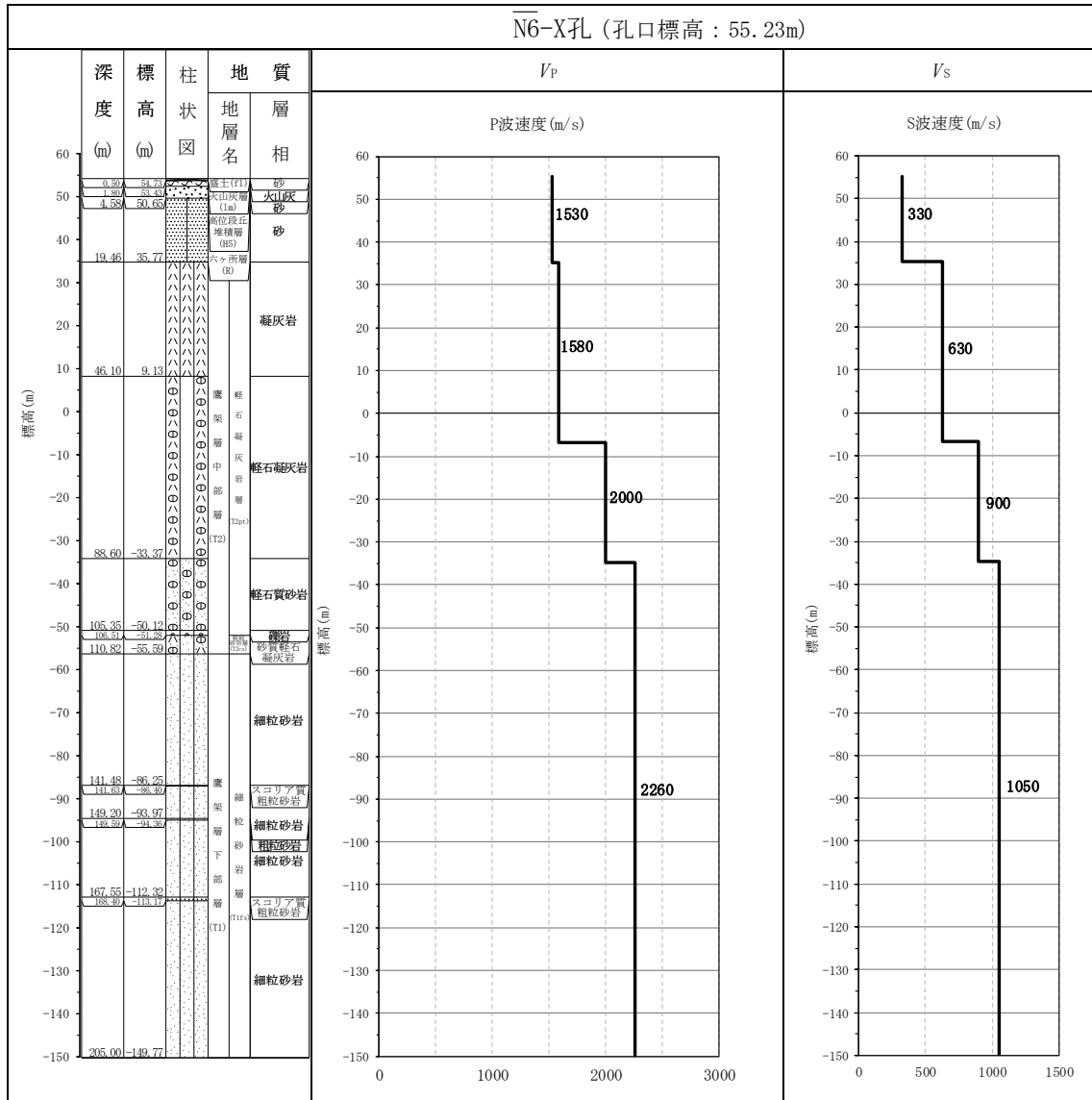
CBグループの建物・構築物のうち、BB建屋については、直下のPS検層結果は得られていないため、BB建屋に対しグループ内で得られたPS検層結果の適用性を確認する。「参考1」第2-2図に示す地質柱状図を確認した結果、岩種境界が確認できる深さまでデータが得られていないことから、第4.9-2図に示すとおり、BB建屋直下の岩盤分類図に基づく地質構造とCBグループのPS検層結果(N6-X)を比較し、PS検層結果(N6-X)から得られたデータをBB建屋に適用できることの確認を行う。

PS検層結果(N6-X)より、基礎底面以深において岩種境界レベルに対応する速度境界はT.M.S.L.-33.37mに分布している。この速度境界は、軽石凝灰岩と軽石質砂岩の岩種境界レベルに対応している。T.M.S.L.-33.37m以深においては軽石質砂岩、礫岩、砂質軽石凝灰岩及び細粒砂岩が分布しておりその岩種境界レベルと速度境界に対応は見られないことから、軽石凝灰岩と軽石質砂岩の分布状況に着目する。

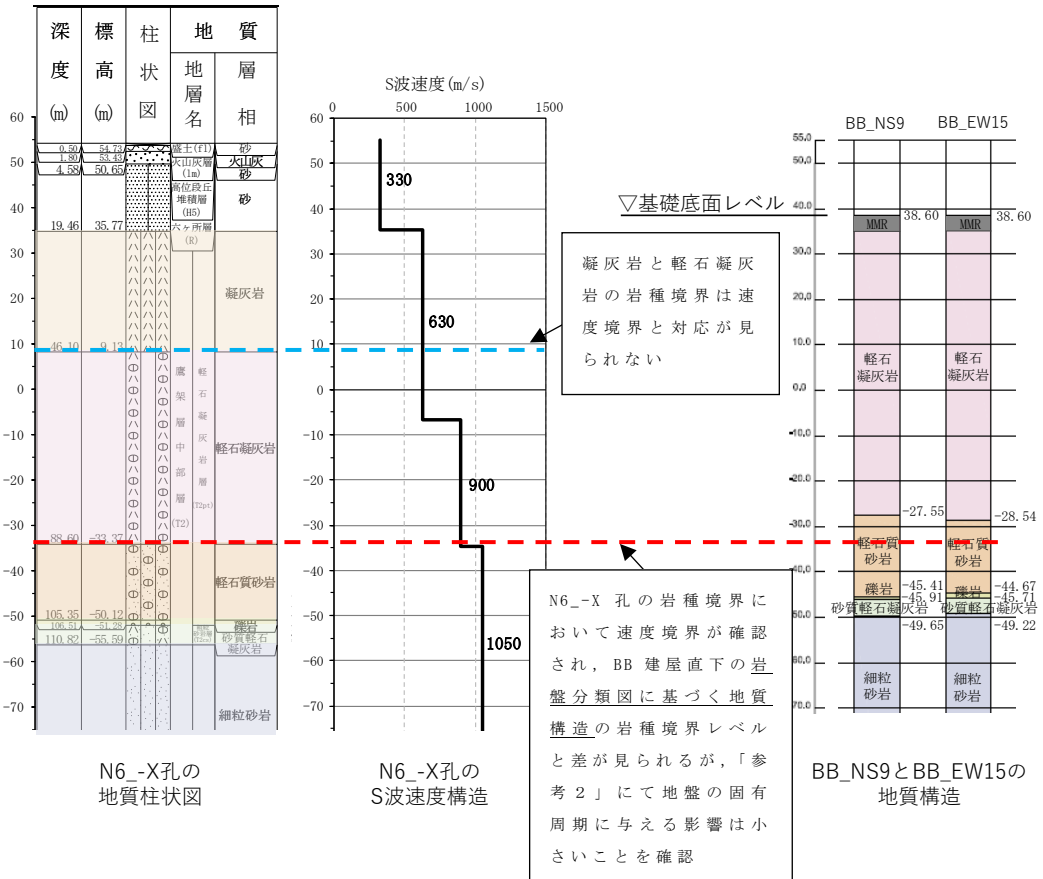
第4.9-2図より、N6-X孔と比較してBB建屋直下の岩盤分類図に基づく地質構造では凝灰岩の分布が見られず、軽石凝灰岩が基礎底面レベルまで達している。また、PS検層結果(N6-X)においては、凝灰岩と軽石凝灰岩の岩種境界において速度境界は見られない。そのため、凝灰岩の分布の有無について影響はないと判断した。ただし、軽石凝灰岩と軽石質砂岩の岩種境界レベルに違いが見られ、N6-X孔において軽石凝灰岩と軽石質砂岩の岩種境界に速度境界が見られるため、その差が地盤の固有周期に与える影響を確認する。「参考2」第3-5図より、BB建屋については、最も近いPS検層結果(N6-X)

X) に基づく地盤の固有周期 0.519s に対して、建物・構築物直下の岩盤分類図に基づく地盤の固有周期は 0.514s であり、地質構造の差が地盤の固有周期に与える影響は小さいことを確認した。

上記のことから、BB 建屋については、CB グループで得られた PS 検層結果を適用することができると判断した。



第 4.9-1 図 PS 検層結果 (CB グループ)



第 4.9-2 図 N6-X 孔の地質構造及び速度構造と BB 直下の岩盤分類図に基づく地質構造の対応

4.10 AZ 周辺グループ

4.10.1 PS 検層結果に基づく地質構造及び速度構造の確認(第 1-1 図 ①-a)

AZ 周辺グループは、AZ 建屋及び G13 建屋の直下において、それぞれ PS 検層結果 (E_-W_, E_-E2_) が得られている。それらの結果を第 4.10-1 図に示す。また、地質柱状図の比較図を第 4.10-2 図に示す。

また、建物・構築物直下における断層については、PS 検層結果及び第 3-2 表に示すとおり岩盤分類図より断層は確認されなかった。

なお、AZ 周辺グループにおける G15 基礎、G17 基礎及び G35 については、直下又は近傍に PS 検層が得られていないため、最も近い PS 検層結果の適用性の確認を行う。

4.10.2 AZ 周辺グループにおける PS 検層結果の適用性の確認 (第 1-1 図 ①-b)

AZ 周辺グループの建物・構築物のうち、G15 基礎、G17 基礎及び G35 については、直下の PS 検層結果は得られていないため、それらの建物・構築物に対しグループ内で得られた PS 検層結果の適用性を確認する。「参考 1」第 2-2 図に示す地質柱状図を確認した結果、G15 基礎及び G17 基礎については、岩種境界が確認できる深さまでデータが得られていないことから、第 4.10-3 図に示すとおり、その建物・構築物直下の岩盤分類図に基づく地質構造と最も近い PS 検層結果と比較を行い、PS 検層結果から得られたデータをその建物・構築物に適用できることの確認を行う。G35 については、「参考 1」第 2-2 図に示す地質柱状図を確認した結果、G35 直下の N7_-W_(2) 孔において、岩種境界が確認できる深さまでデータが得られており、第 4.10-3 図(3/3)に示すとおり、N7_-W_(2) 孔の地質柱状図と AZ の PS 検層結果 (E_-W_) を比較し、PS 検層結果 (E_-W_) を基に設定した物性値を G35 に適用できることを確認する。

第 4.10-3 図に示すとおり、G15 基礎については、PS 検層孔である E_-E2_ 孔と比較を行った。E_-E2_ 孔では砂質軽石凝灰岩と軽石混り砂岩の岩種境界レベルと軽石凝灰岩と軽石質砂岩における岩種境界レベルにおいて速度境界が確認されたため、G15 基礎直下の岩盤分類図に基づく地質構造の砂質軽石凝灰岩、軽石混り砂岩、軽石凝灰岩及び軽石質砂岩の分布に着目する。

G17 基礎については、PS 検層孔である E_-W_ 孔と比較を行い、軽石混り砂岩と砂質軽石凝灰岩の岩種境界レベルと軽石凝灰岩と軽石

質砂岩における岩種境界レベルにおいて速度境界が確認されたため、G17 基礎直下の岩盤分類図に基づく地質構造の軽石混り砂岩、砂質軽石凝灰岩、軽石凝灰岩及び軽石質砂岩の分布に着目する。

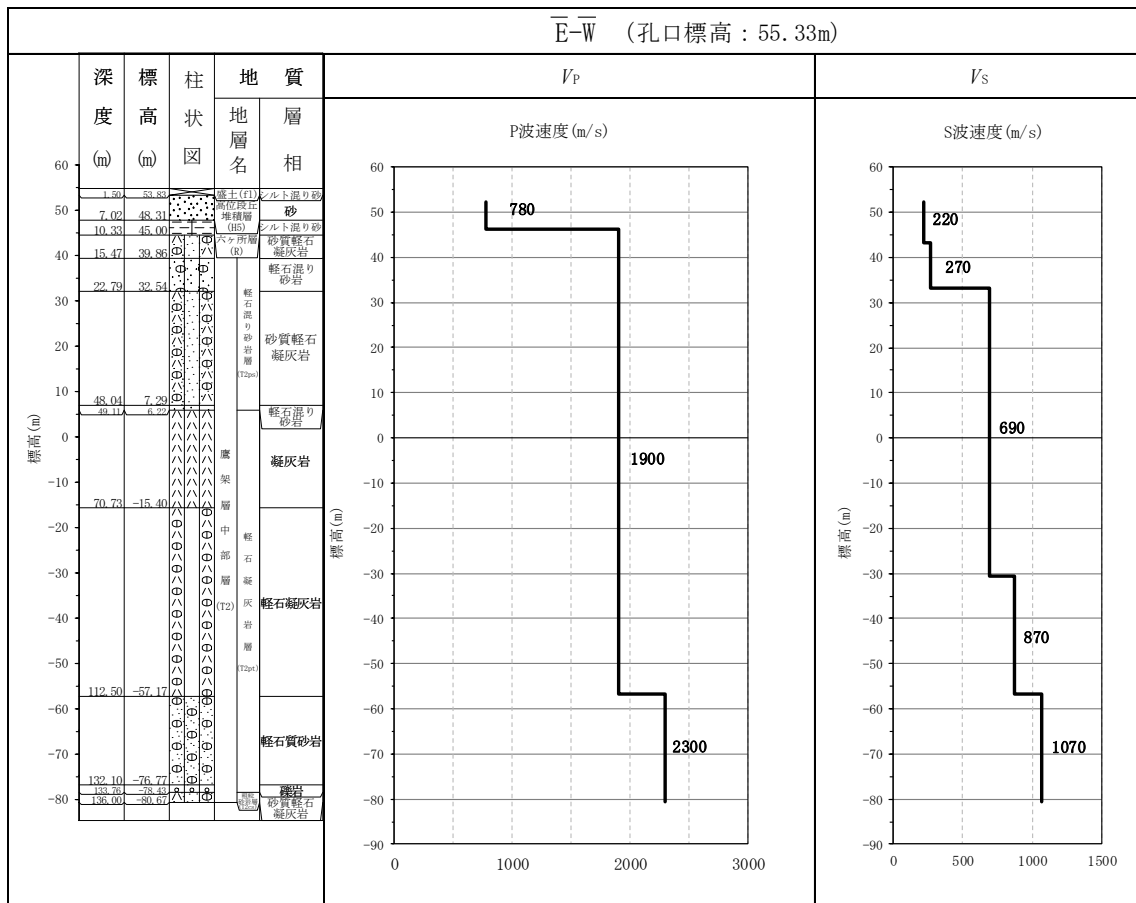
第 4.10-3 図よりそれらの建物・構築物に最も近い PS 検層結果と比較した結果、岩種境界レベルにおいて、速度境界が見られるため、その差が地盤の固有周期に与える影響を確認する。「参考 2」第 3-6 図及び第 3-7 図より、G15 基礎については、最も近い PS 検層結果 (E_-E2_)に基づく地盤の固有周期 0.575s に対して、建物・構築物直下の岩盤分類図に基づく地盤の固有周期は 0.586~0.590s の範囲であり、また、G17 基礎については、最も近い PS 検層結果 (E_-W_)に基づく地盤の固有周期 0.612s に対して、建物・構築物直下の岩盤分類図に基づく地盤の固有周期は 0.595~0.598s の範囲であり、地質構造の差が地盤の固有周期に与える影響は小さいことを確認した。なお、G35 直下の地質構造における岩種分布並びに速度境界レベルの E_-W_孔との差は、G15 基礎及び G17 基礎と同程度の傾向であり、G35 についても固有周期に与える影響は小さいと考えられる。

上記のことから、G15 基礎、G17 基礎及び G35 については、AZ 周辺グループで得られた PS 検層結果を適用することができると判断した。

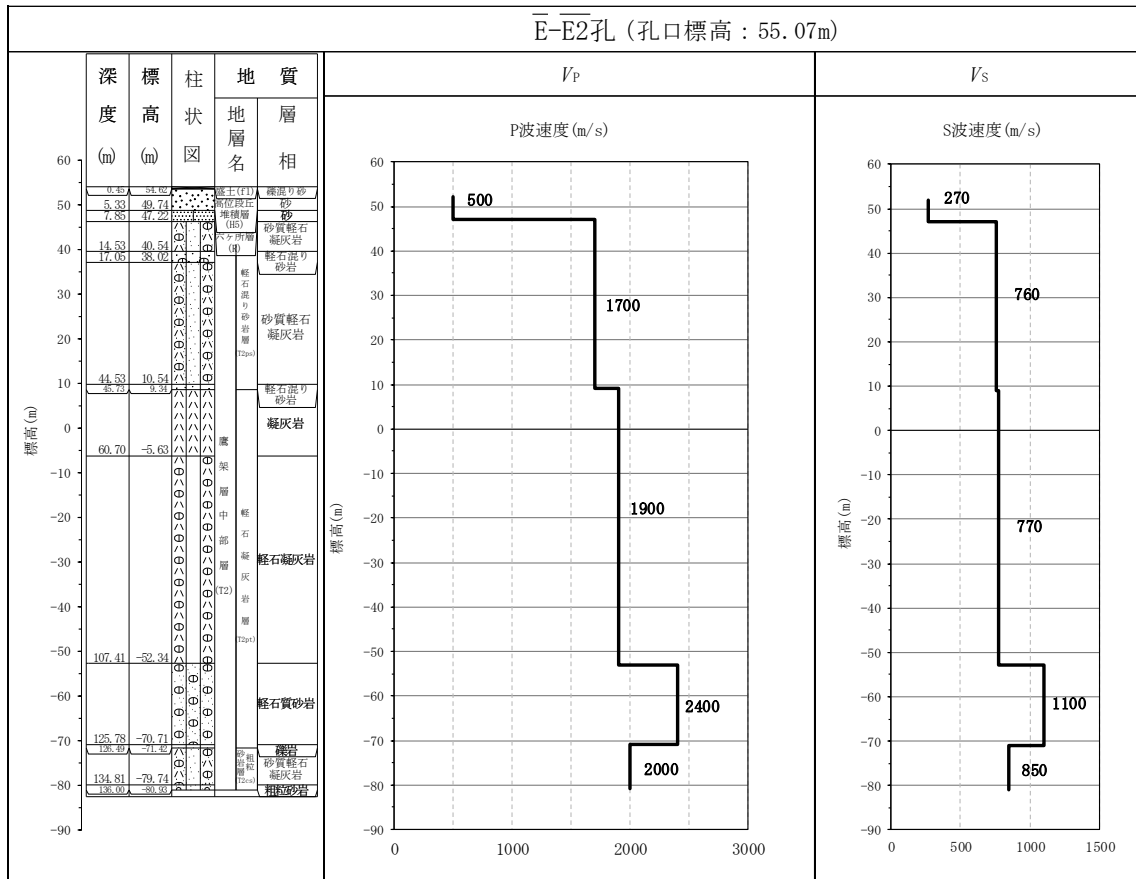
4.10.3 地質構造及び速度構造の平均化の確認 (第 1-1 図 ①-c)

AZ 周辺グループでは、複数の PS 検層結果が得られているため、地質構造の確認及び速度構造の平均化の可否について整理する。

第 4.10-2 図より、E_-W_孔及び E_-E2_孔については、岩種分布及び岩種境界レベルについて同等であることが確認できることから平均化できると判断した。



第 4.10-1 図 PS 検層結果 (AZ 周辺グループ) (1/2)

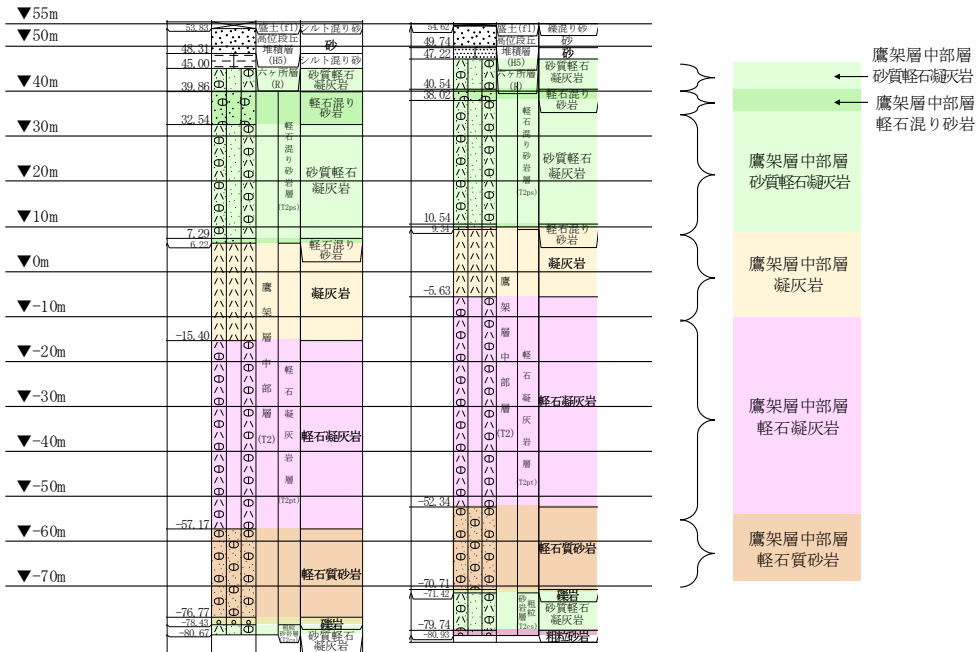


第 4.10-1 図 PS 検層結果 (AZ 周辺グループ) (2/2)

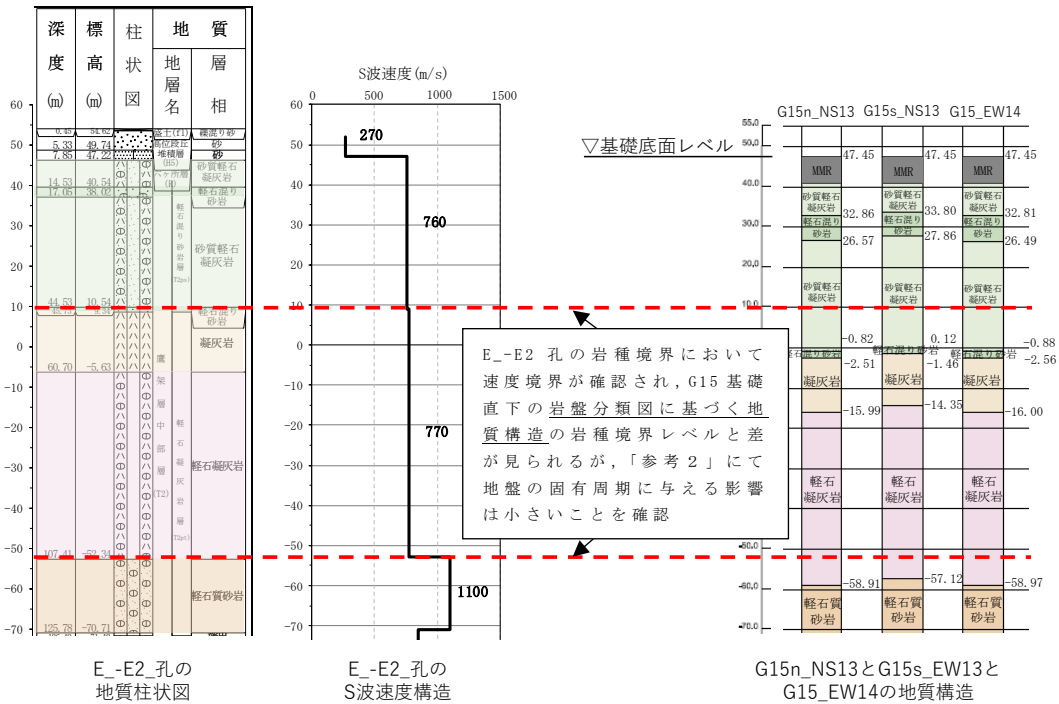
T. M. S. L.
(m)

孔名 : E_W_
孔口標高 : 55.33

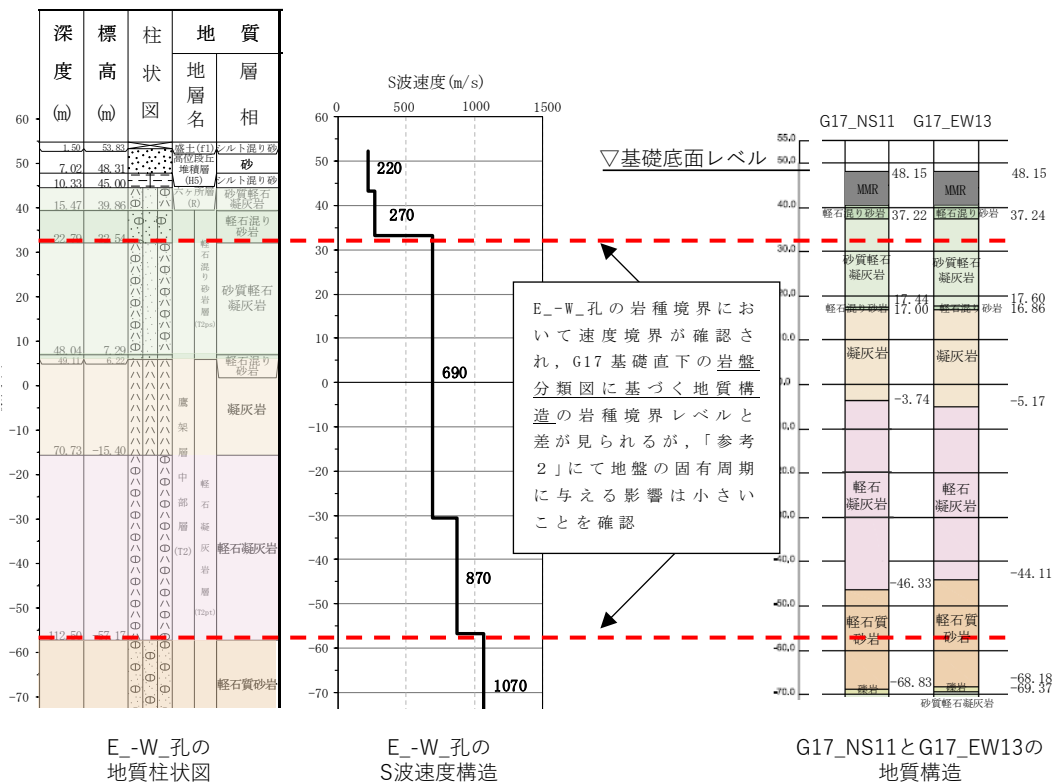
E_-E2_
55.07



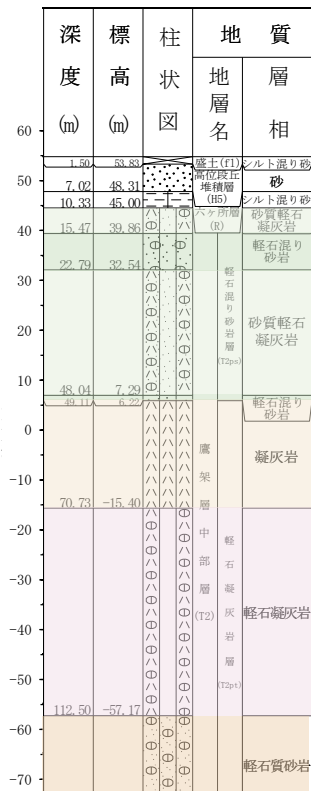
第 4.10-2 図 地質柱状図の比較



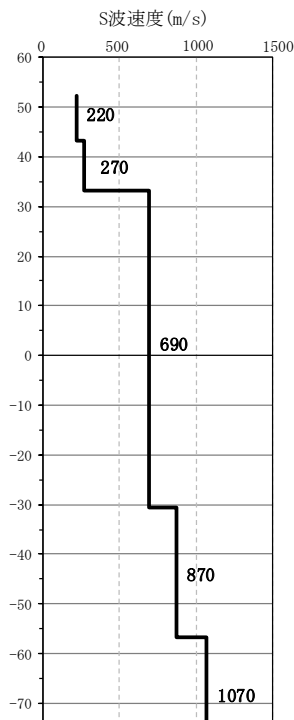
第 4.10-3 図 E-E2 孔の地質構造及び速度構造と G15 直下の岩盤分類図に基づく地質構造の対応 (1/3)



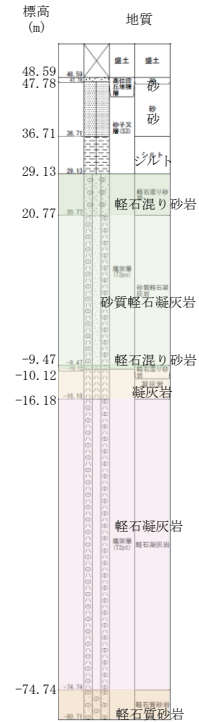
第 4.10-3 図 E-W 孔の地質構造及び速度構造と G17 直下の岩盤分類図に基づく地質構造の対応 (2/3)



E-W_孔の
地質柱状図



E-W_孔の
S波速度構造



N7_-W_(2)の
地質柱状図

第 4.10-3 図 E-W_孔の地質構造及び速度構造と G35 直下の地質構造の対応

(3/3)

4.11 G14 グループ

4.11.1 PS 検層結果に基づく地質構造及び速度構造の確認(第 1-1 図 ①-a)

G14 グループは、G14 基礎の近傍において PS 検層のデータが得られており、その PS 検層結果 (H-X (2)) を第 4.11-1 図に示す。

第 4.11-1 図より T.M.S.L. -56m 程度において sf-6 断層の存在が確認できる。また、第 3-2 表に示すとおり岩盤分類図においては、G14 建屋及び G36 直下に sf-6 断層が確認できる。G14 建屋については、sf-6 断層の真上に位置するものの、物性値の設定に用いる PS 検層結果 (H-X (2)) に断層が確認されており、H-X (2) 孔の PS 検層結果を用いた物性値の設定の際は、断層の影響を踏まえた物性値の設定がされるものと判断した。

なお、G14 グループにおける G16 基礎及び G36 については、直下又は近傍に PS 検層が得られていないため、最も近い PS 検層結果 (H-X (2)) の適用性の確認を行う。また、G36 においては sf-6 断層を踏まえた PS 検層結果の適用性の確認を行う。

4.11.2 G14 グループにおける PS 検層結果の適用性の確認(第 1-1 図 ①-b)

G14 グループの建物・構築物のうち、G16 基礎及び G36 については、直下の PS 検層結果は得られていないため、G16 基礎及び G36 に対しグループ内で得られた PS 検層結果の適用性を確認する。

G16 基礎については、「参考 1」第 2-2 図に示す地質柱状図を確認した結果、岩種境界が確認できる深さまでデータが得られていないことから、第 4.11-2 図(1/2)に示すとおり、G16 基礎直下の岩盤分類図に基づく地質構造と G14 グループの PS 検層結果 (H-X (2)) を比較し、PS 検層結果 (H-X (2)) から得られたデータを G16 基礎に適用できることの確認を行う。

PS 検層結果 (H-X (2)) に着目すると岩種境界レベルに対応する速度境界は軽石混り砂岩と凝灰岩の岩種境界レベル、軽石凝灰岩と凝灰岩の岩種境界レベルに分布していることから、軽石混り砂岩、凝灰岩及び軽石凝灰岩の分布状況に着目する。

第 4.11-2 図(1/2)より、G16 基礎の T.M.S.L. -57m 程度以浅における岩盤分類図に基づく地質構造の特徴は、H-X (2) 孔と同等となっている。

また、G16 基礎の岩盤分類図に基づく地質構造においては、

T. M. S. L. -57m 程度以深に軽石質砂岩が分布している。一方で H-X₍₂₎ 孔の地質構造においては、T. M. S. L. -56.33m 以深で凝灰岩が分布しており、凝灰岩の上面レベルで速度境界が見られる。

ここで、G16 基礎の岩盤分類図に基づく地質構造と同様に軽石凝灰岩と軽石質砂岩が分布する CA グループにおける N6-E2 孔（第 4.8-1 図）を参照すると、軽石凝灰岩と軽石質砂岩の岩種境界において速度境界が存在する。また、N6-E2 孔に分布する軽石質砂岩の S 波速度は 910m/s となっており、H-X₍₂₎ 孔における T. M. S. L. -56.33m 以深の S 波速度（910m/s）と整合している。

このことから、H-X₍₂₎ 孔の凝灰岩の上面レベルにおける速度境界を、G16 基礎における軽石凝灰岩と軽石質砂岩の岩種境界レベルに適用することに問題はないと判断した。

その上で、着目した岩種境界レベルに違いが見られるため、その差が地盤の固有周期に与える影響を確認する。「参考 2」第 3-8 図より、G16 基礎については、最も近い PS 検層結果（H-X₍₂₎）に基づく地盤の固有周期 0.739s に対して、建物・構築物直下の岩盤分類図に基づく地盤の固有周期は 0.754~0.761s の範囲であり、地質構造の差が地盤の固有周期に与える影響は小さいことを確認した。

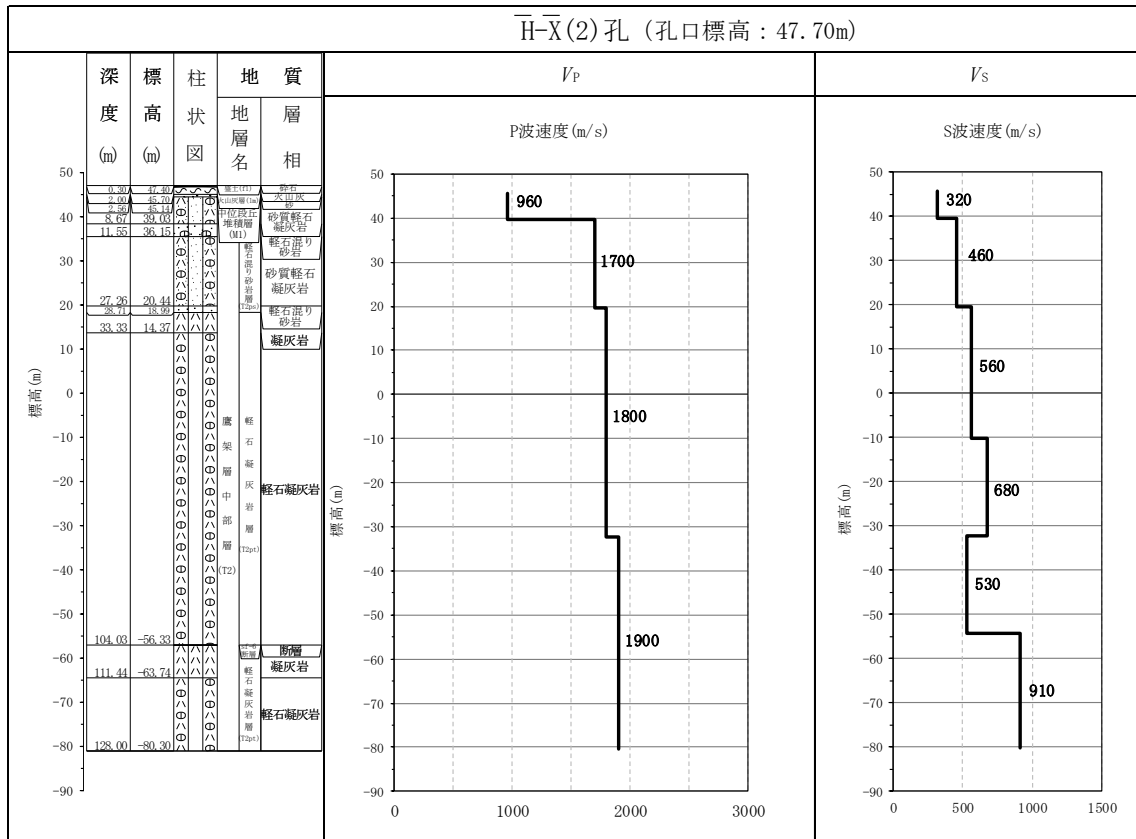
上記のことから、G16 基礎については、G14 グループで得られた PS 検層結果を適用することができると判断した。

G36 については、sf-6 断層の近傍に位置するため、その影響を考察する。G36 については、第 4.11-2 図(2/2)に示す G36 直下の H-4₍₂₎ 孔を見ると、G36 直下から T. M. S. L. 9.14m の範囲では、礫混り砂岩及び砂岩・泥岩互層が見られ、H-X₍₂₎ 孔と岩種分布が異なるものの、T. M. S. L. 9.14m~T. M. S. L. -50m 程度の範囲における主要な岩種は砂質軽石凝灰岩であり、これは、AZ 周辺グループの E-W 孔及び E-E2 孔の砂質軽石凝灰岩の S 波速度 ($V_s=690\text{m/s}$, 760m/s) と同程度であると仮定すると、G14 直下の H-X₍₂₎ 孔の同じ標高の S 波速度 ($V_s=530\sim 680\text{m/s}$) とおおむね同程度の値である。また、H-4₍₂₎ 孔において、T. M. S. L. -50m 程度以深において凝灰岩が分布しているが、H-X₍₂₎ 孔においても T. M. S. L. -56.33m~-63.74m の位置に凝灰岩が見られ、かつ、凝灰岩の下端レベルに速度境界が見られないことから、T. M. S. L. -50m 程度以深の範囲においても、速度構造に大きな違いはないものと判断できる。以上のことから、H-X₍₂₎

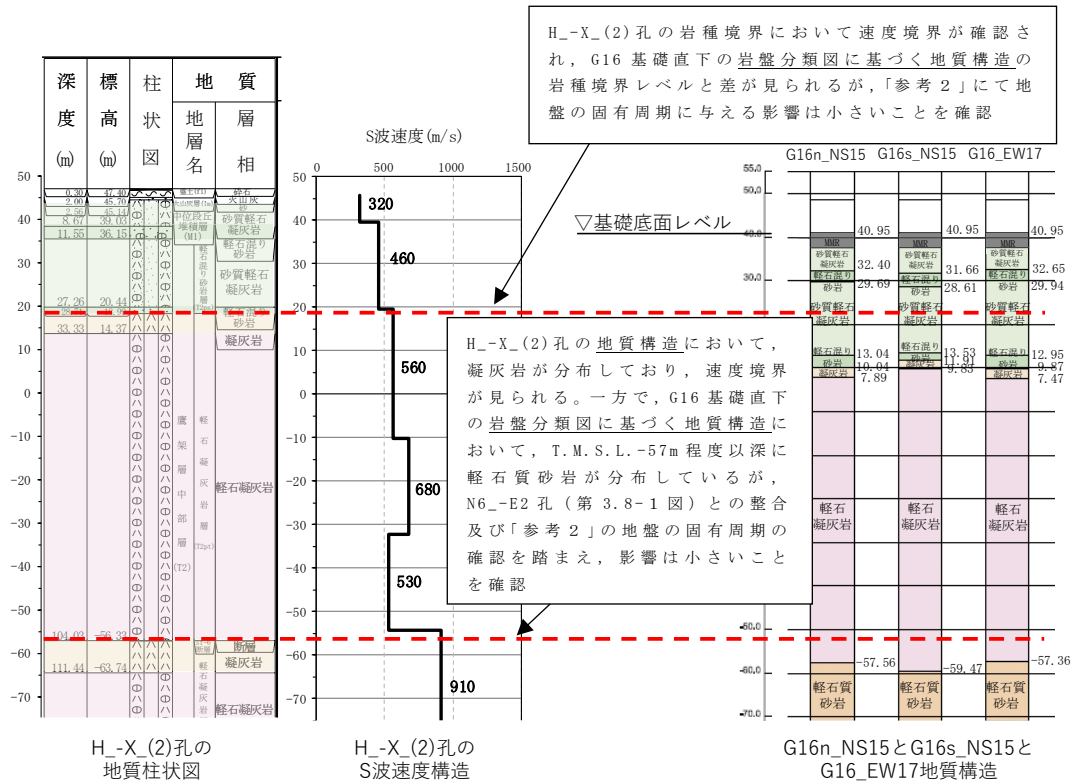
孔の速度構造を用いて G36 の物性値を設定することは問題ないと考えられる。

また、G14 グループの物性値の設定に用いた PS 検層結果(第 4.11-1 図)によると、T.M.S.L.-56.33m の位置において、sf-6 断層が認められるものの、断層の下に凝灰岩が分布しており、G36 直下の地質構造 (第 4.11-2 図(2/2)) と比べて差が見られないことを確認した。

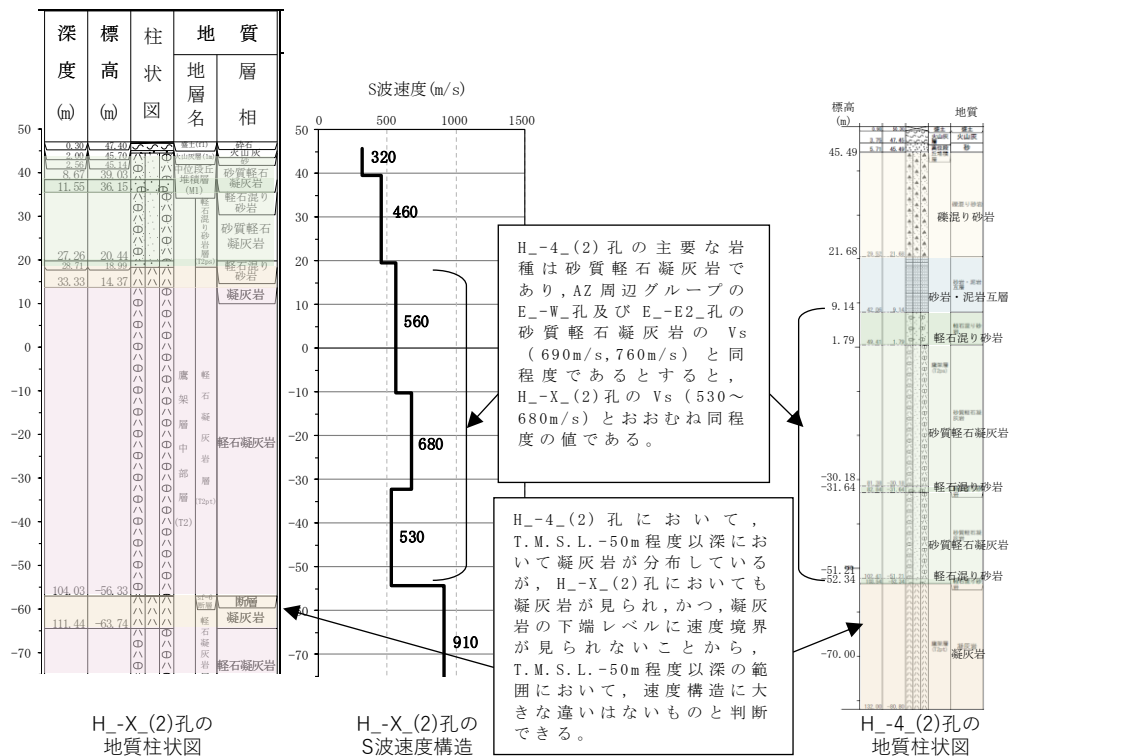
上記のことから、G36 については、sf-6 断層の近傍に位置するものの、その影響は見られないことから、G14 グループとして PS 検層結果 (H-X_(2)) を適用することが問題ないと判断する。なお、G36 については、sf-6 断層の北側の位置にて追加のボーリング調査を行うため、追加調査結果も踏まえた検討を今後実施する。



第 4.11-1 図 PS 検層結果 (G14 グループ)



第 4.11-2 図 H-X(2)孔の地質構造及び速度構造と G16 直下の岩盤分類図に基づく地質構造の対応(1/2)



第 4.11-2 図 H-X(2)孔の地質構造及び速度構造と G36 直下の H-4(2)孔の地質構造の対応(2/2)

4.12 E 施設周辺グループ

4.12.1 PS 検層結果に基づく地質構造及び速度構造の確認(第 1-1 図 ①-a)

E 施設周辺グループは、各建物・構築物の直下又は近傍において、複数の PS 検層結果 (J-T, J_-5_, J_-T_, C_-U, K-T) が得られている。それらの結果を第 4.2-1 図に示す。また、地質柱状図の比較図を第 4.12-2 図に示す。

E 施設周辺グループにおいて建物・構築物直下における断層については、K-T 孔の PS 検層結果 (第 4.12-1 図 (5/5)) より T.M.S.L. -63m 程度において f-2 断層の存在が確認できる。K-T 孔の地質構造は、第 4.12-2 図に示すとおり断層を境として、他の 4 孔 (J-T, J_-5, J_-T_, C_-U) と異なり、泥岩 (上部層) の下層に軽石凝灰岩が分布している。また、第 4.12-1 図 (5/5) の PS 検層結果のとおりその境界レベル (T.M.S.L. -21.98m) において速度のコントラスト ($V_s=590\sim 720\text{m/s}$) が確認できる。

一方、K-T 孔以外の孔においては、第 4.12-2 図に示すとおり軽石凝灰岩の分布は認められず、T.M.S.L. -22m 付近においては泥岩 (上部層) が分布しており、第 4.12-1 図 (3/5) の PS 検層結果のとおり J_-T_ 孔における泥岩 (上部層) 中で速度のコントラスト ($V_s=510\sim 720\text{m/s}$) が確認でき、上記の K-T 孔における泥岩 (上部層) と軽石凝灰岩の速度のコントラスト ($V_s=590\sim 720\text{m/s}$) と同等となっている。

また、第 4.12-1 図 (3/5) 並びに第 4.12-1 図 (4/5) の PS 検層結果のとおり J_-T_ 孔及び C_-U 孔における泥岩 (上部層) 中の速度境界レベルは、T.M.S.L. -15m ~ -30m であり、K-T 孔における泥岩 (上部層) と軽石凝灰岩の境界レベル (T.M.S.L. -21.98m) と同等の標高になっている。

上記のことから K-T 孔においては、断層により地質構造へ影響を与えるものの、速度のコントラスト及び速度境界レベルが同等であることから、K-T 孔を他の孔と同等に取り扱っても問題はないと判断した。

4.12.2 地質構造及び速度構造の平均化の確認 (第 1-1 図 ①-c)

E 施設周辺グループでは、複数の PS 検層結果が得られているため、地質構造の確認及び速度構造の平均化の可否について整理する。

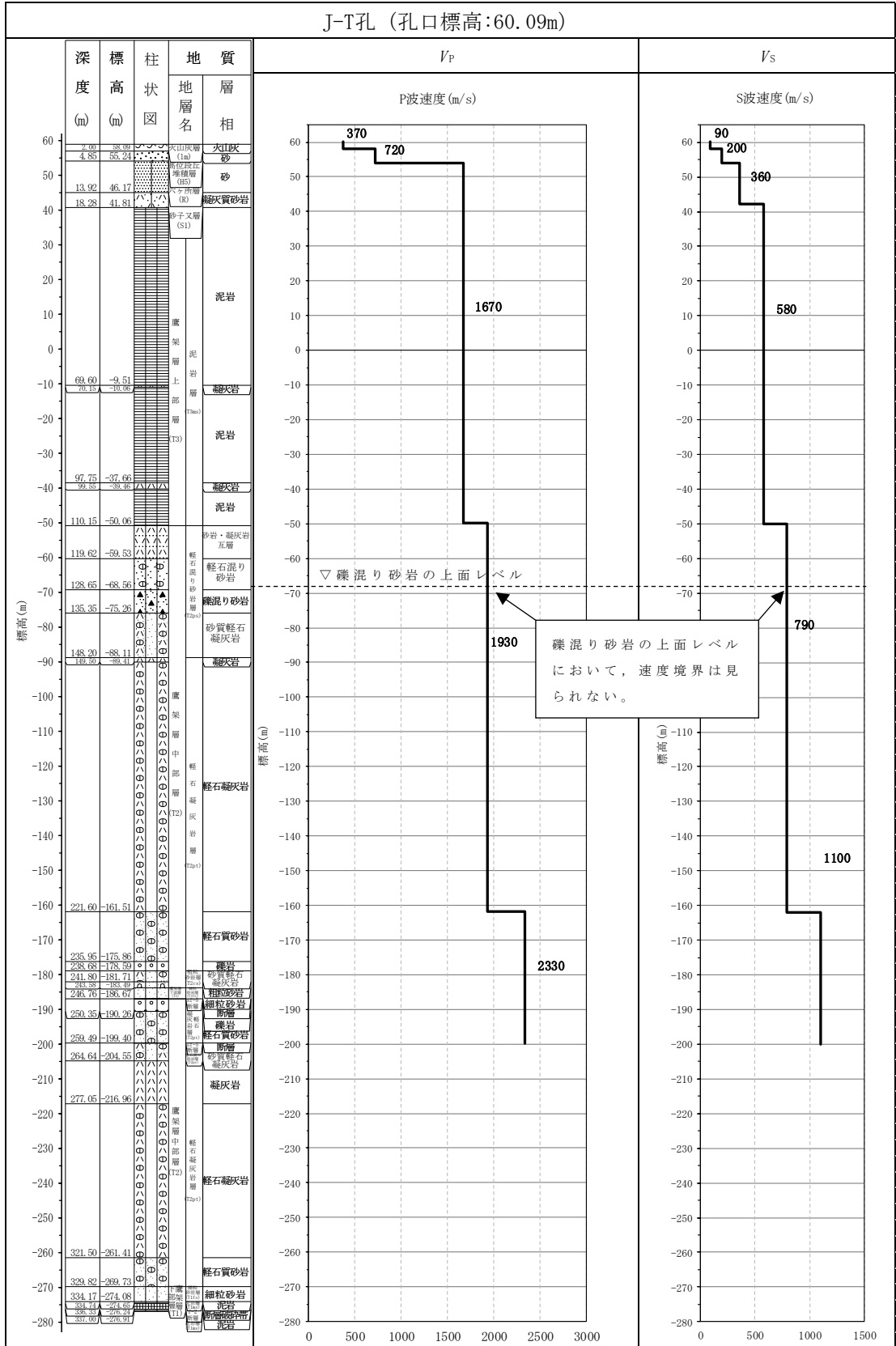
第 4.12-2 図より、K-T 孔を除く 4 孔 (J-T, J_-5_, J_-T_, C_-U,)

については、岩種分布について同様であることが確認できる。

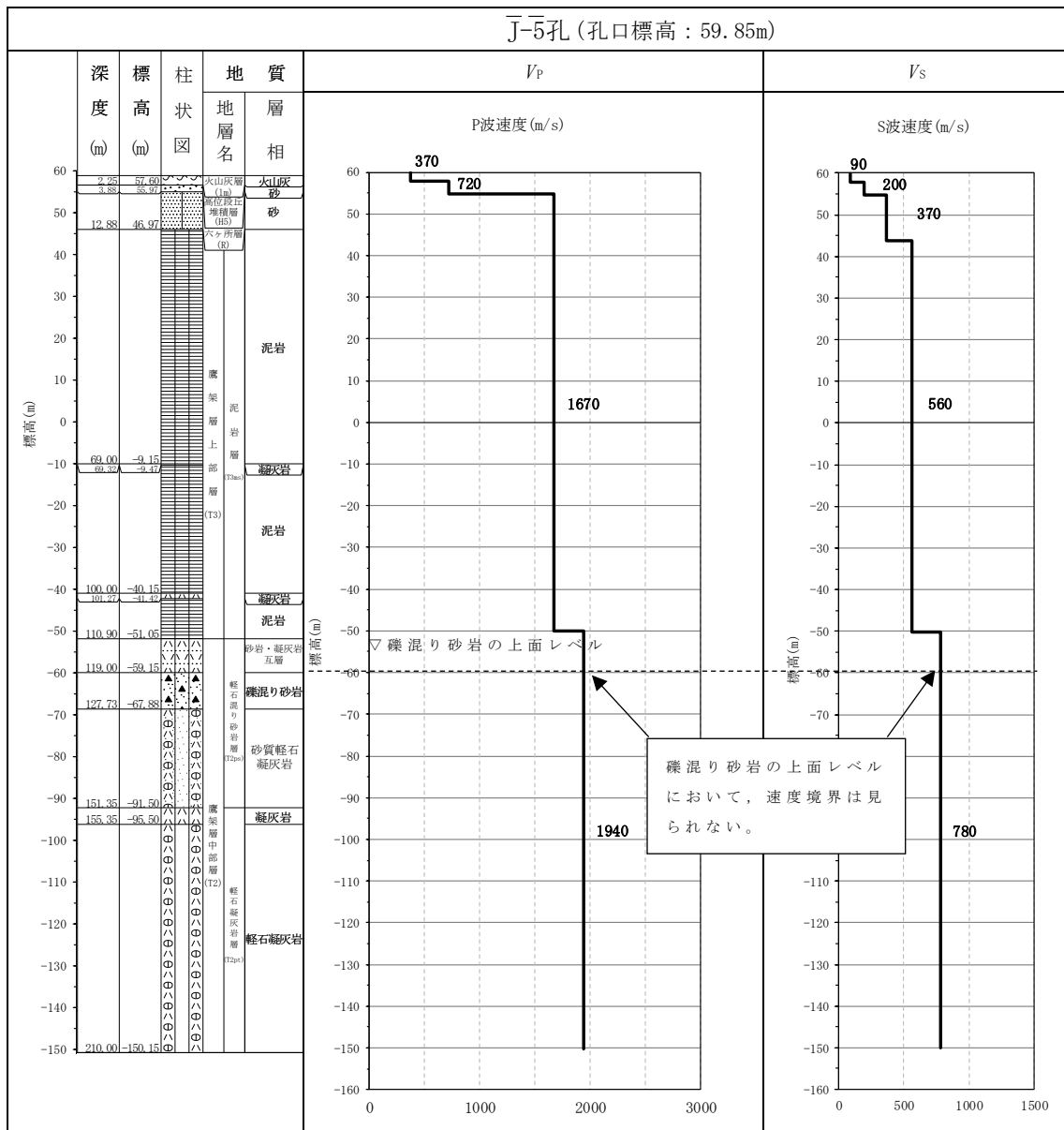
岩種境界レベルに着目すると C-U 孔を除く 3 孔 (J-T, J-5, J-T) は同等となっている。

C-U 孔については他の 3 孔 (J-T, J-5, J-T) に比べると礫混り砂岩の上面の岩種境界レベルが深く、第 4.12-1 図(4/5)の地質柱状図のとおり T.M.S.L. -76.00m において確認される。この礫混り砂岩の上面の岩種境界レベル (T.M.S.L. -76.00m) における速度構造に着目すると速度の変化は見られない。この特徴については、第 4.12-1 図より、C-U 孔を除く 3 孔 (J-T, J-5, J-T) の速度構造においても同様に礫混り砂岩の上面レベルにおいて速度境界は見られない傾向となっていることから、C-U 孔の物性値も含めて平均化することに問題はないと判断した。

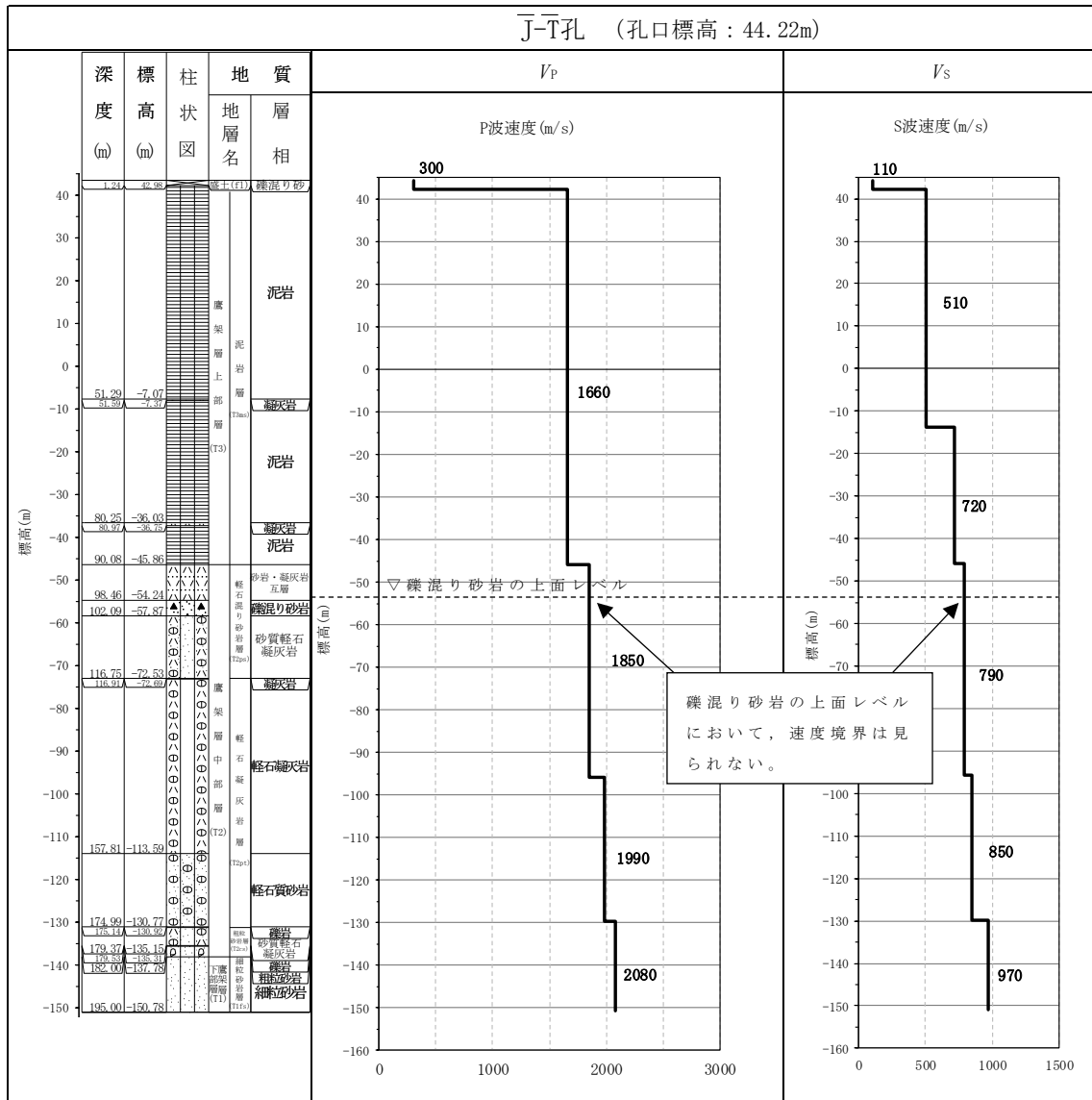
以上を踏まえ、前章において断層の影響確認を行った K-T 孔の物性値も含めて平均化することに問題はないと判断した。



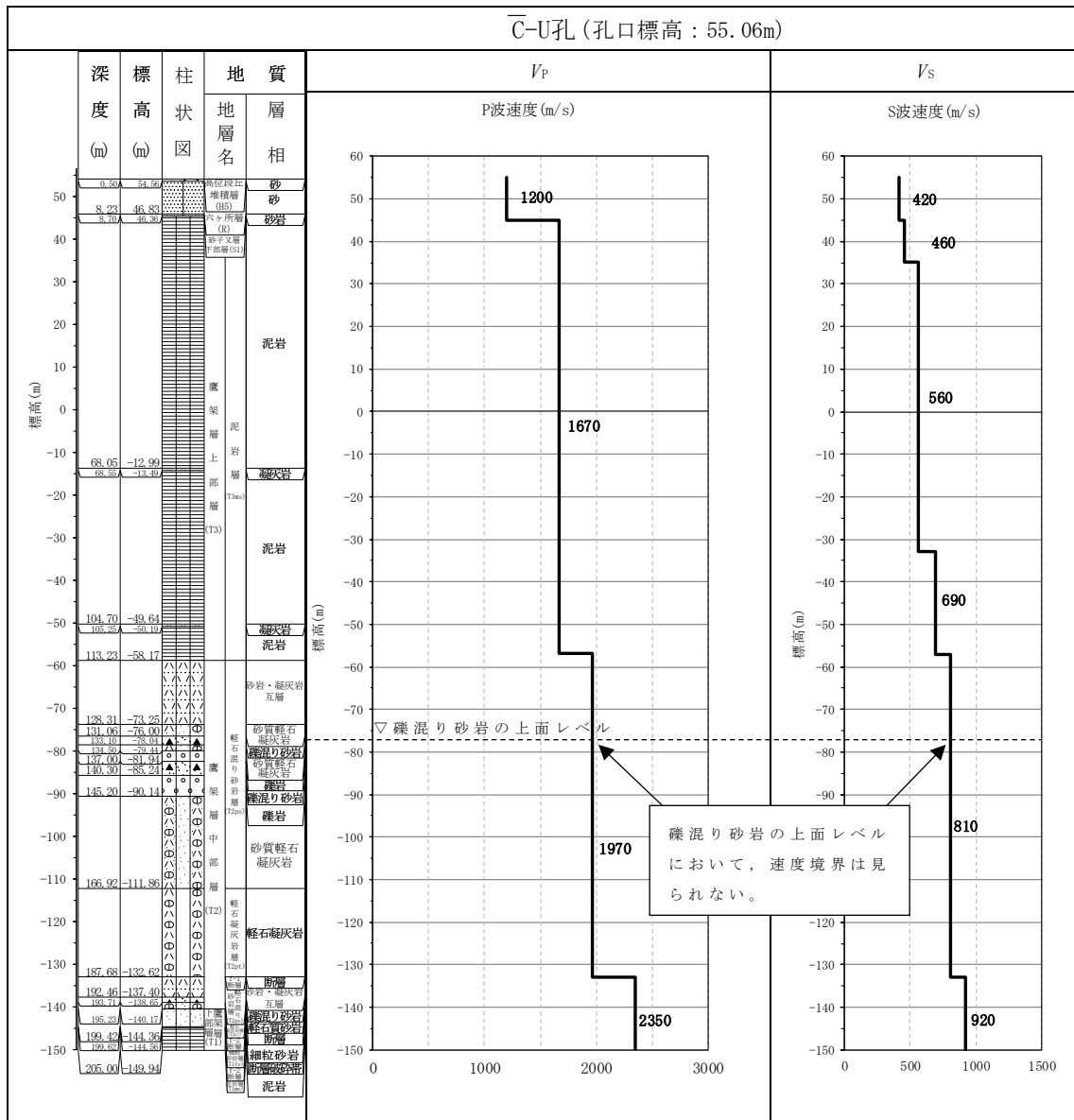
第 4.12-1 図 PS 検層結果 (E 施設周辺グループ) (1/5)



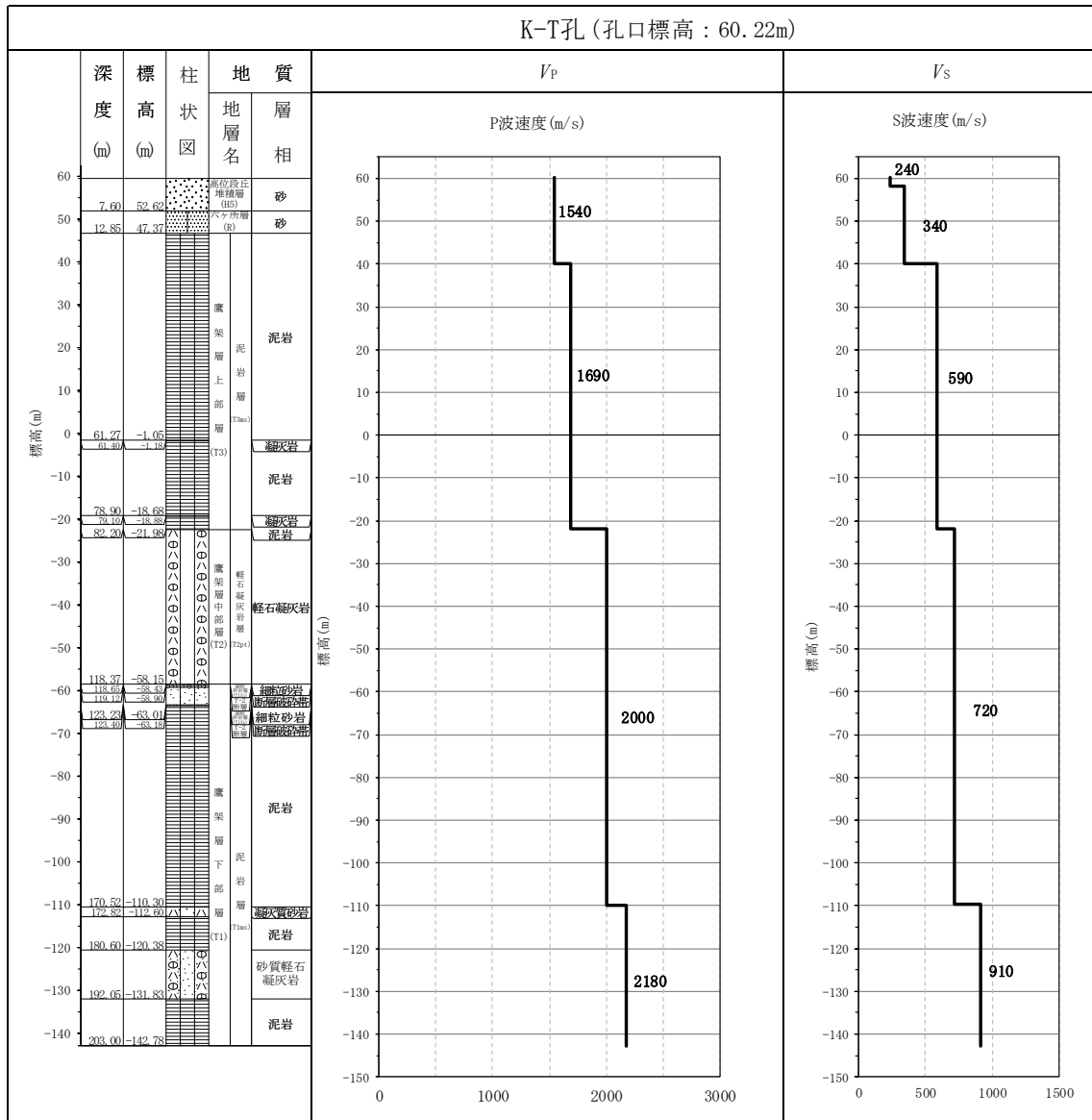
第 4.12-1 図 PS 検層結果 (E 施設周辺グループ) (2/5)



第 4.12-1 図 PS 検層結果 (E 施設周辺グループ) (3/5)



第 4.12-1 図 PS 検層結果 (E 施設周辺グループ) (4/5)



第 4.12-1 図 PS 検層結果 (E 施設周辺グループ) (5/5)

T. M. S. L.
(m)

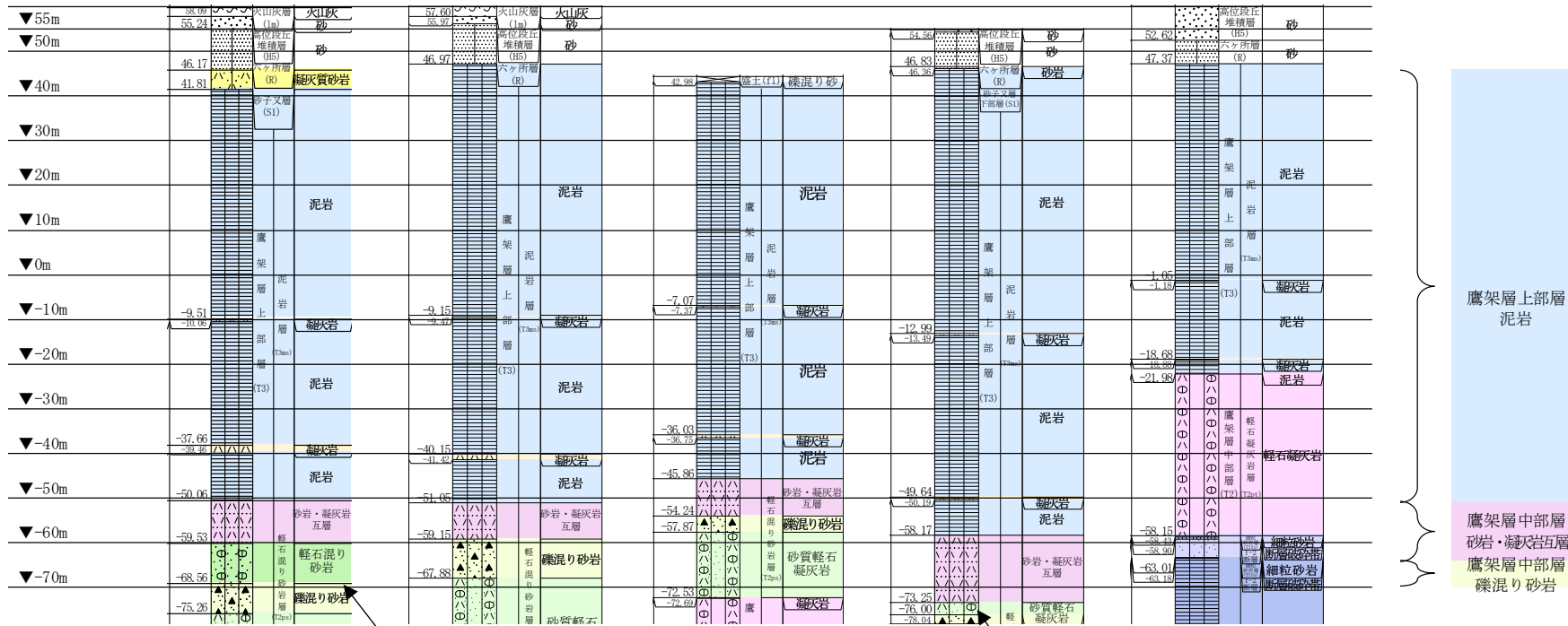
孔名 : J-T
孔口標高 : 60.09

J_-5_
59.85

J_-T_
44.22

C_-U
55.06

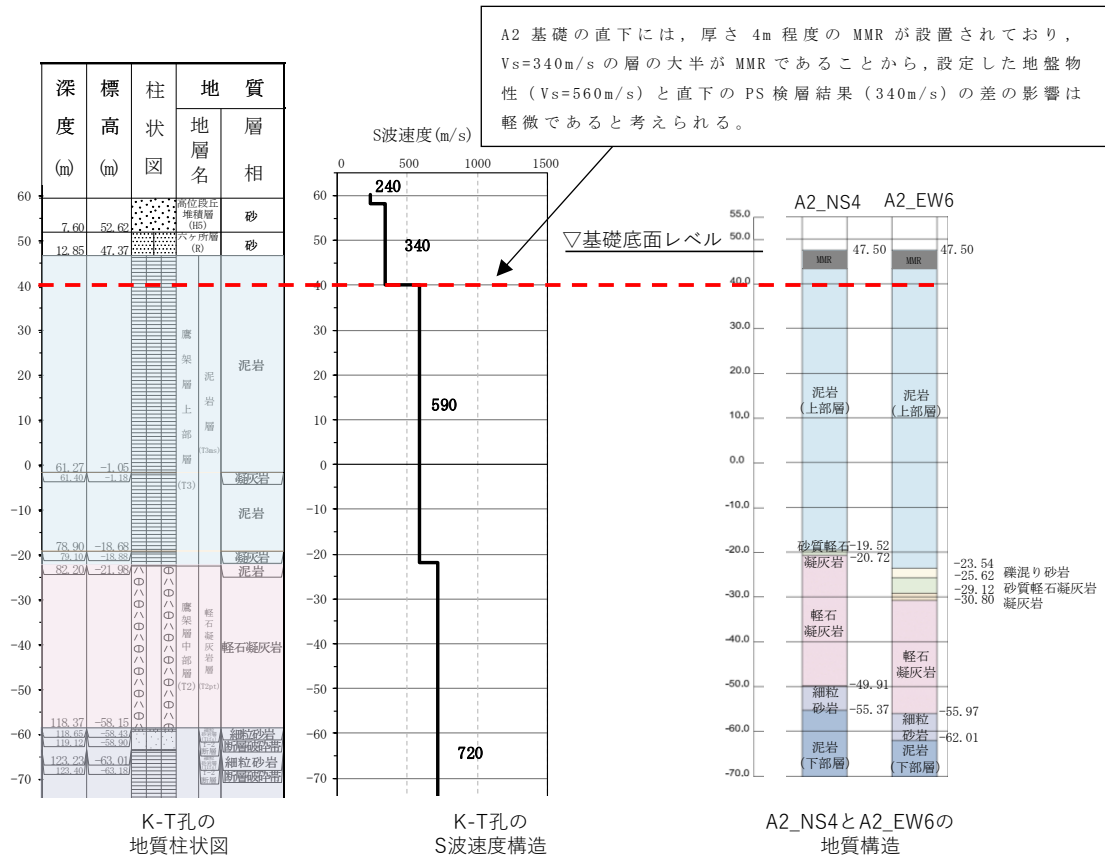
K-T
60.22



J-T 孔は、T. M. S. L. -68.56m において、礫混り砂岩の上面レベルが確認される。

C-U 孔は、T. M. S. L. -76.00m において、礫混り砂岩の上面レベルが確認される。

第 4.12-2 図 地質柱状図の比較



第 4.12-3 図 K-T 孔の地質構造及び速度構造と A2 直下の岩盤分類図に基づく地質構造の対応

5. 岩盤部分の物性値等の設定

5.1 岩盤部分の物性値等の設定方法

速度構造の設定にあたり、複数の PS 検層結果より設定する場合は、複数孔の速度境界の乖離を最小するため、第 5-1 図に示す手順により速度境界の探査を行った上で、S 波速度及び P 波速度それぞれの平均値を設定する。なお、速度境界の設定においては、速度境界の探査結果及び地質柱状図を踏まえ、速度境界と岩種境界の整合性を踏まえた設定を行う。単一の PS 検層結果より設定する場合は、当該孔にて得られた S 波速度及び P 波速度を設定することとし、速度境界の設定においては、複数の PS 検層結果より設定する場合と同様に、速度境界と岩種境界の整合性を踏まえた設定を行う。

単位体積重量の設定にあたっては、速度構造の設定に用いた PS 検層孔において得られている湿潤密度試験結果に基づき、各岩種ごとに平均値を設定する。なお、速度構造に用いた PS 検層孔において、設定する岩種の湿潤密度データが得られていない場合においては、添付書類「IV-1-1-2 地盤の支持性能に係る基本方針」及び「II-1-1-2 地盤の支持性能に係る基本方針」に示す各岩種の湿潤密度の回帰式により設定する。

また、同一岩種内において、湿潤密度試験結果の傾向の切り替わりが確認できる場合、湿潤密度の設定にあたっては、同一岩種内の各深さで湿潤密度を切り替えることも考えられるが、地盤の応答解析の評価において用いる諸元である地盤のせん断弾性係数 ($G_0 = \rho V_s^2$) に対しては、S 波速度が支配的であることから、湿潤密度については、同一岩種内で一定の値を設定する。

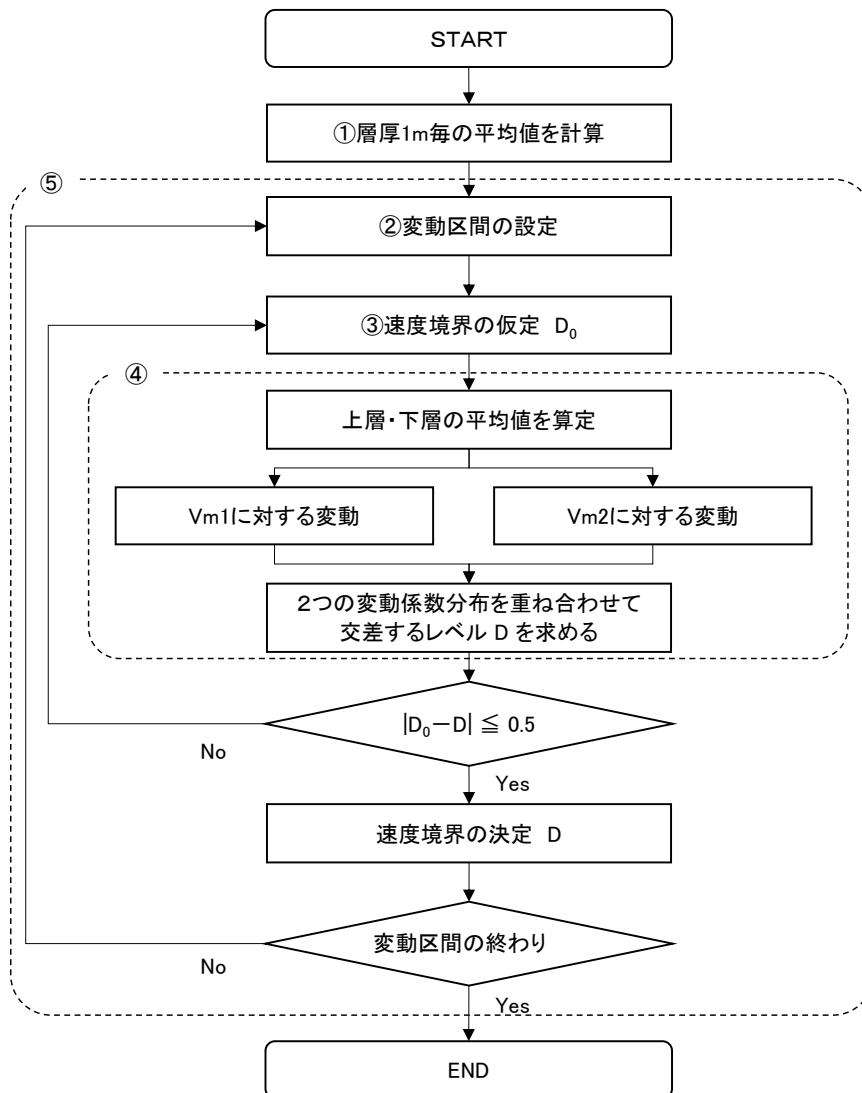
各層の岩種の設定にあたっては、複数孔のデータに基づき設定する場合は主要な岩種における平均的な境界レベルを設定し、単一孔のデータに基づき設定する場合は、その孔の地質柱状図に基づき設定する。

なお、複数孔のデータに基づき設定する場合、薄層は入力地震動に対する寄与が小さいこと、また、岩種の違いは非線形性の違いのみであり、「別紙 2-2 岩盤部分の剛性の非線形性に係る検討について」に示すとおりその影響は小さいことから、主要な岩種のみを考慮することとした。

なお、上述の物性値の設定方法については、補足説明資料「耐震建物

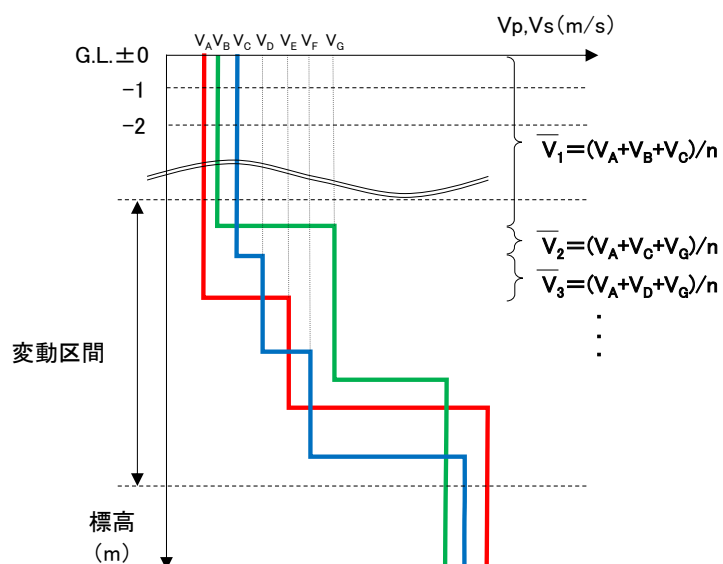
08 耐震設計の基本方針に関する地震応答解析における地盤モデル及び物性値の設定について」の「別紙1 第1回設工認申請における建物・構築物の入力地震動算定に用いる地盤モデルの設定について」に示す燃料加工建屋及び安全冷却水B冷却塔と同様の方法である。

また、上記で設定した物性値について、事業変更許可申請書に示す許可物性値との比較を行い、敷地の平均的な特徴に対する各グループで設定した物性値の特徴を確認する。



第 5-1 図 速度境界設定の手順 (1/4)

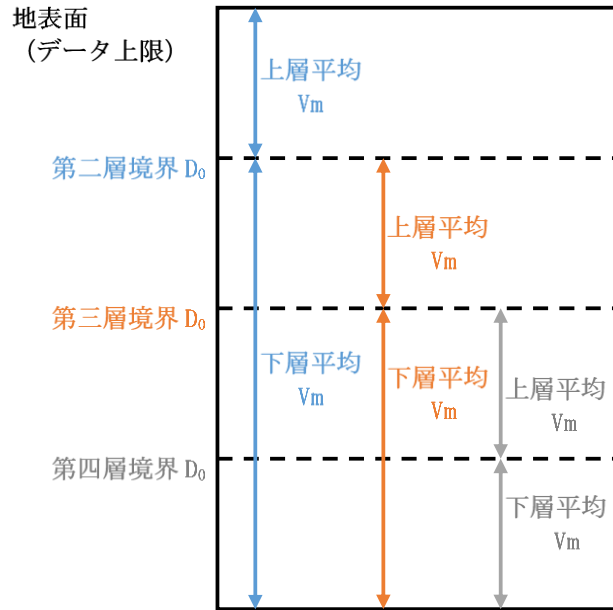
- ① 対象ボーリングデータを層厚 1m 毎に平均化し, V を計算する
- ② 平均化で得られる速度の深さ方向分布図より, 変化する区間 (各ボーリング孔の速度境界が集中する区間と捉え, ここでは「変動区間」と呼ぶ。) を定める。



注記 : n 数のボーリング孔による PS 検層結果の場合

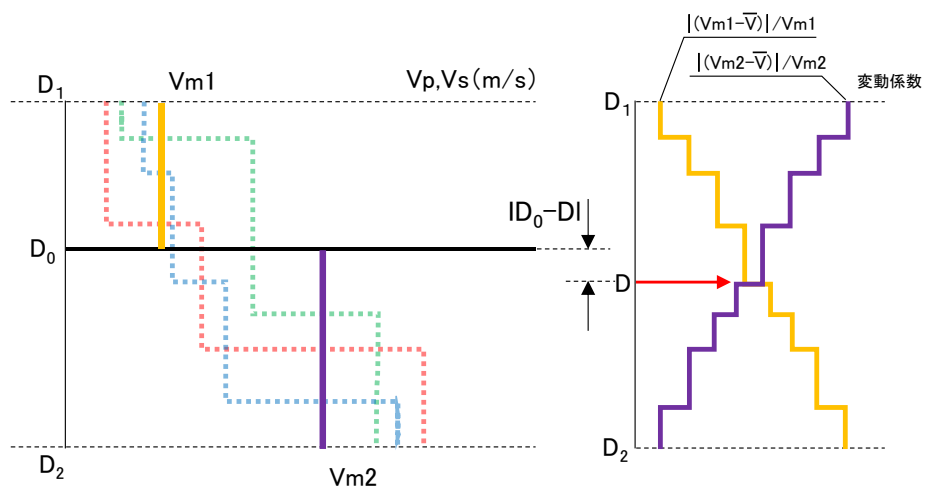
第 5-1 図 速度境界設定の手順 (2/4)

- ③ 変動区間内の任意の深度に速度境界 D_0 を仮定する。
- ④ 仮定した速度境界を境に，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。



第 5-1 図 速度境界設定の手順 (3/4)

- 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。



第 5-1 図 速度境界設定の手順 (4/4)

5.2 近接する建物・構築物グループごとの物性値等の設定

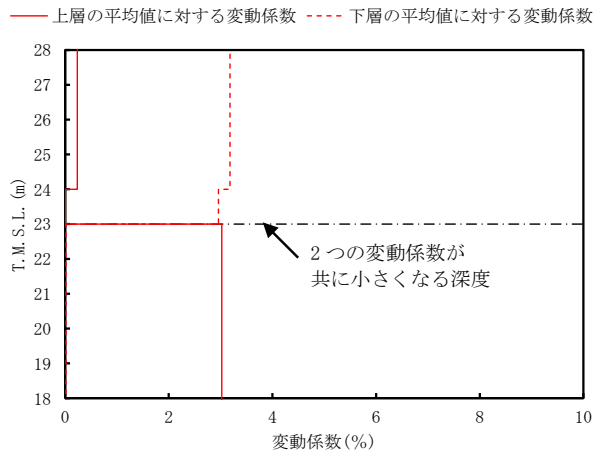
5.2.1 AA 周辺グループにおける物性値の設定

(1) 速度構造の設定

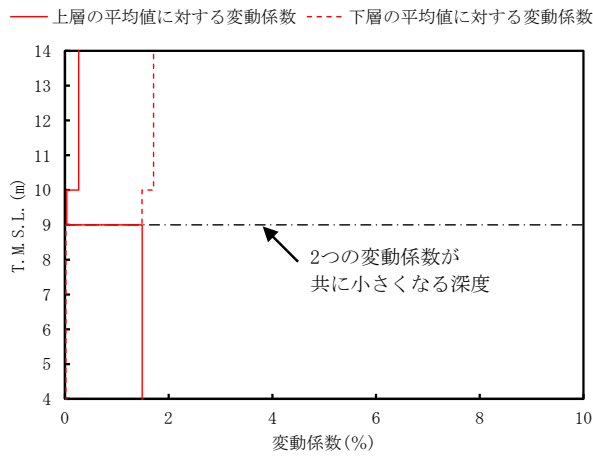
速度構造については、第 3-1 表に示す AA 周辺グループの PS 検層結果 (N3-U, N3-E5_, N3-E5_, L-U_, M-V, D-E5_, N-U) により設定する。物性値の設定に用いた PS 検層孔の S 波速度, P 波速度及び地質柱状図を第 4.1-1 図に示す。

速度境界の探査の結果, 第 5.2.1-1 図～第 5.2.1-3 図に示すとおり, T. M. S. L. 23m, T. M. S. L. 9m 及び T. M. S. L. -51m において, 各標高を境に上層の S 波速度平均値に対する変動係数と下層の S 波速度の平均値に対する変動係数が共に急変することから, 上記 3 つの標高を速度境界として設定する。また, 第 5.2.1-4 図に示す地質柱状図の比較結果のとおり, 泥岩 (下部層) の上面レベルの平均高さは T. M. S. L. -49m であることを踏まえ, T. M. S. L. -51m の速度境界については, 泥岩 (下部層) の上面レベルの平均高さに補正した。

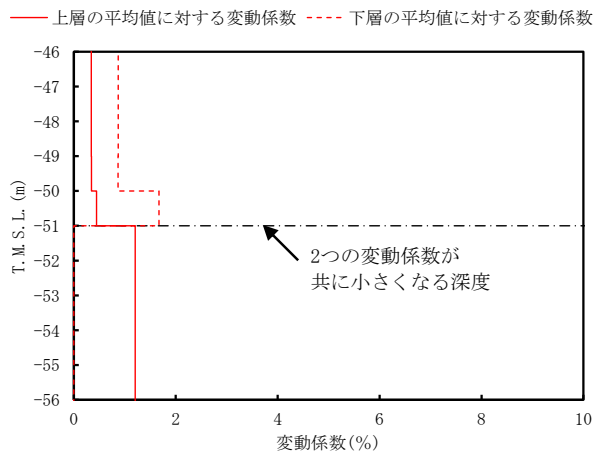
上記に基づき設定した AA 周辺グループの速度構造及び PS 検層結果の比較を第 5.2.1-5 図に示す。



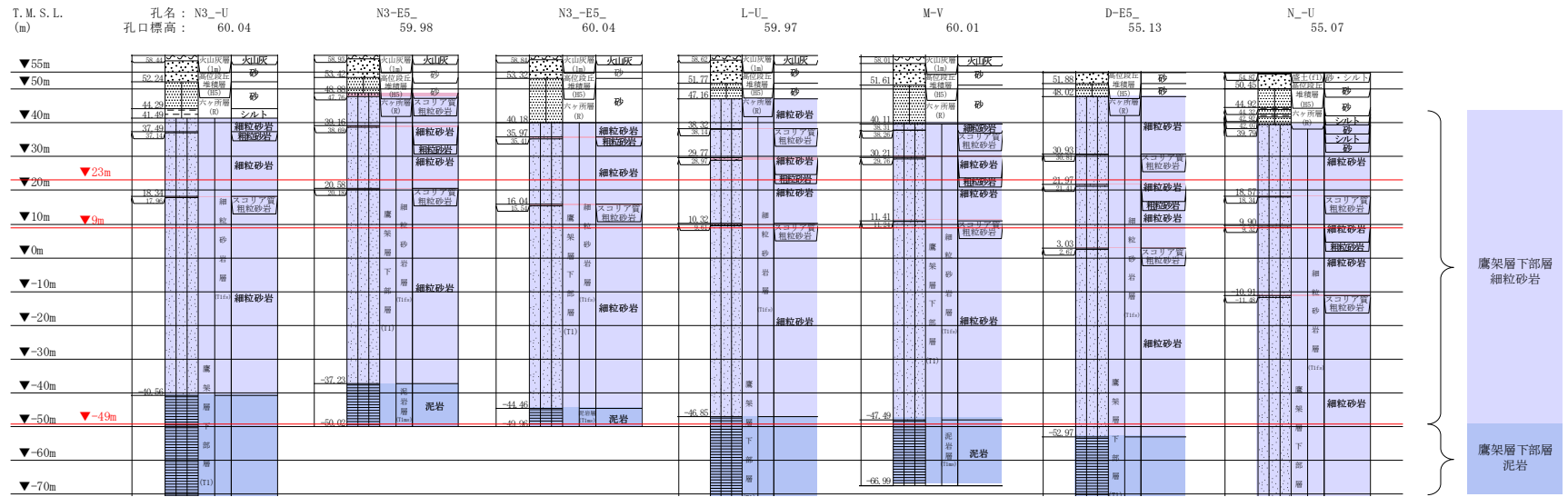
第 5.2.1-1 図 S 波速度の変動係数の分布 (T.M.S.L. 23m 付近)



第 5.2.1-2 図 S 波速度の変動係数の分布 (T.M.S.L. 9m 付近)



第 5.2.1-3 図 S 波速度の変動係数の分布 (T.M.S.L. -51m 付近)

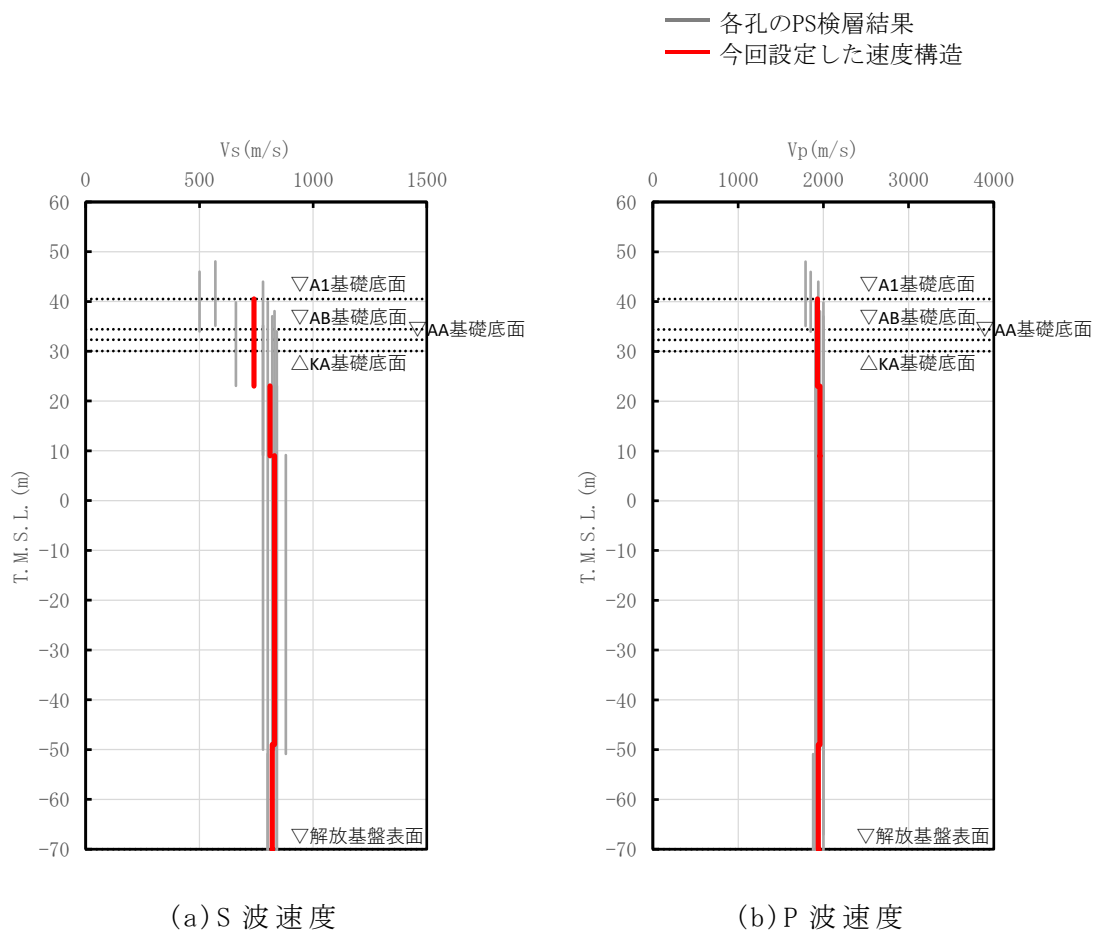


注記 : 赤線は速度境界レベルを示す。

N-U 孔は、T.M.S.L. -73.66m において、泥岩（下部層）と細粒砂岩の境界レベルが確認される。
 （第 4.1-1 図 (7/7) より）

岩盤の最上面レベル = $(41.49 \text{ m} + 48.88 \text{ m} + 40.18 \text{ m} + 47.16 \text{ m} + 40.11 \text{ m} + 48.02 \text{ m} + 39.79 \text{ m}) / 7 = 43.66 \text{ m} \doteq 44 \text{ m}$
 泥岩（下部層）の上面レベル平均高さ = $((-40.56 \text{ m}) + (-37.23 \text{ m}) + (-44.46 \text{ m}) + (-46.85 \text{ m}) + (-47.49 \text{ m}) + (-52.97 \text{ m}) + (-73.66 \text{ m})) / 7 = -49.03 \text{ m} \doteq -49 \text{ m}$

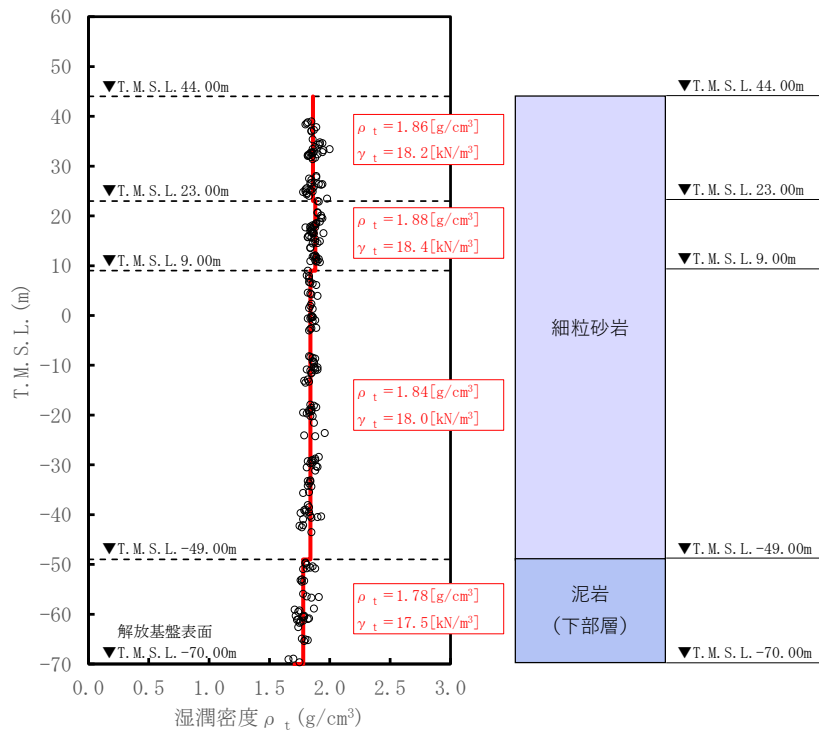
第 5.2.1-4 図 地質柱状図の比較



第 5.2.1-5 図 AA 周辺グループの速度構造と PS 検層結果の比較

(2) 単位体積重量の設定

単位体積重量は、第 5.2.1-6 図に示すとおり、速度構造の設定に用いた PS 検層孔において得られている湿潤密度試験結果に基づき、各岩種ごとに平均値を設定した。



注記 : 赤実線及び赤字は地盤モデルに設定した値を示す。

γ_t は ρ_t に重力加速度 ($g=9.80665\text{m/s}^2$) を乗じた値を設定する。

第 5.2.1-6 図 単位体積重量の設定結果

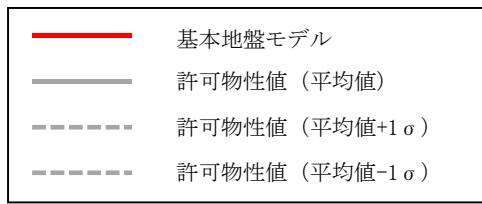
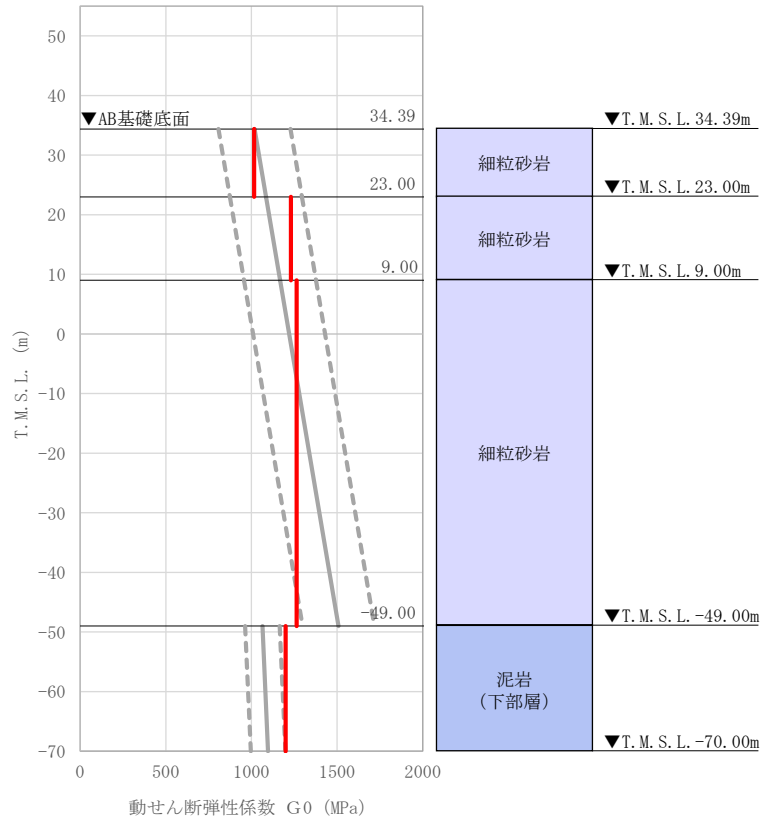
(3) 地盤物性値の設定結果

AA 周辺グループの直下又は近傍の PS 検層結果に基づいて設定した物性値を第 5.2.1-1 表に示す。

また，上記で設定した物性値について，事業変更許可申請書に示す許可物性値との比較を第 5.2.1-7 図に示す。設定した物性値は許可物性値と比較して近い値であり，敷地の平均的な特徴に近い傾向を有する。

第 5.2.1-1 表 AA 周辺グループの直下又は近傍の PS 検層結果に基づく物性値

T. M. S. L. (m)	岩種	単位体積重量 γ_t (kN/m^3)	S 波速度 V_s (m/s)	P 波速度 V_p (m/s)
▽A1基礎底面 40.50				
▽AB基礎底面 34.39	細粒砂岩	18.2	740	1930
▽AA基礎底面 33.20				
▽KA基礎底面 30.03				
23.00				
9.00		18.4	810	1960
-49.00		18.0	830	1960
▽解放基盤表面 -70.00	泥岩（下部層）	17.5	820	1940
	—	17.5	820	1940



注記 : 赤実線は地盤モデルに設定した値から求まるせん断弾性係数を示す。

第 5.2.1-7 図 せん断弾性係数の設定結果

5.2.2 F施設周辺グループにおける物性値の設定

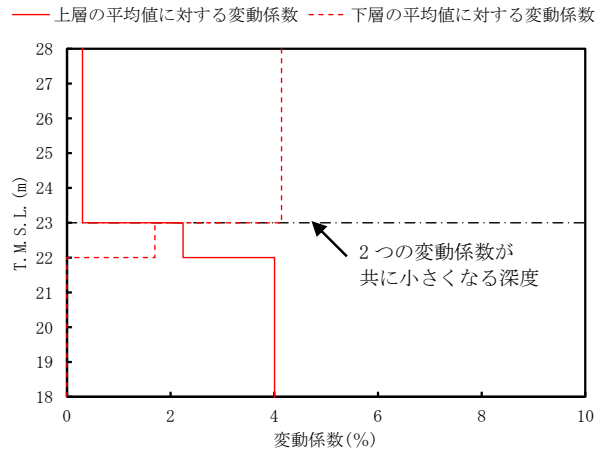
(1) 速度構造の設定

速度構造については、第 3-1 表に示す F 施設周辺グループの PS 検層結果 (M-S, L-T, M-T, M-5, D-T, D-5) により設定する。物性値の設定に用いた PS 検層孔の S 波速度、P 波速度及び地質柱状図を第 4.2-1 図に示す。

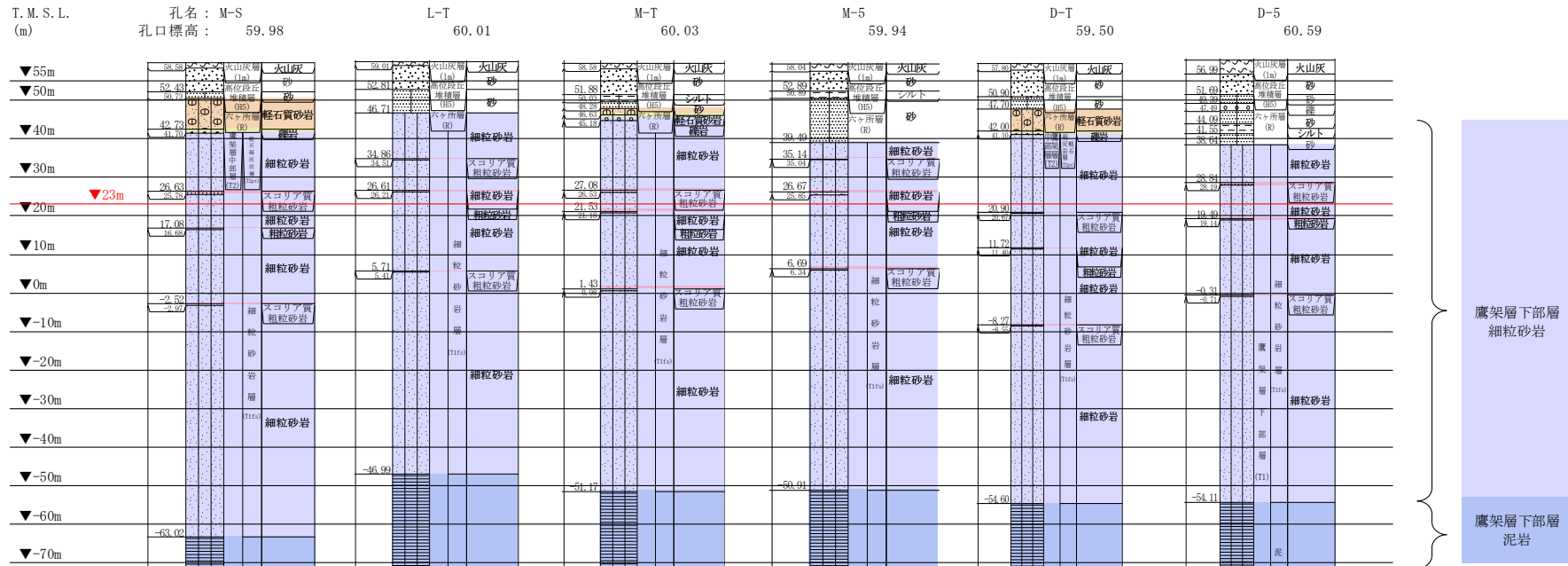
速度境界の探査の結果、第 5.2.2-1 図に示すとおり、T.M.S.L. 23m を境に上層の S 波速度平均値に対する変動係数と下層の S 波速度の平均値に対する変動係数が共に急変することから、T.M.S.L. 23m を速度境界として設定する。また、第 5.2.2-2 図に示す地質柱状図の比較結果のとおり、泥岩(下部層)の上面レベルは、各孔の平均値より T.M.S.L. -53m とした。

F 施設周辺グループの建物・構築物のうち、A4A 基礎、F1A 基礎及び F2 基礎については、第 5.2.2-2 図に示す鷹架層上面レベルの平均高さ (T.M.S.L. 45m) よりも浅部に設置されるが、基礎直下には MMR が施工されている。MMR 部分については、支持地盤相当の岩盤に支持されているとみなし、MMR 直下の物性値を設定した。

上記に基づき設定した F 施設周辺グループの速度構造及び PS 検層結果の比較を第 5.2.2-3 図に示す。



第 5.2.2-1 図 S 波速度の変動係数の分布 (T. M. S. L. 23m 付近)

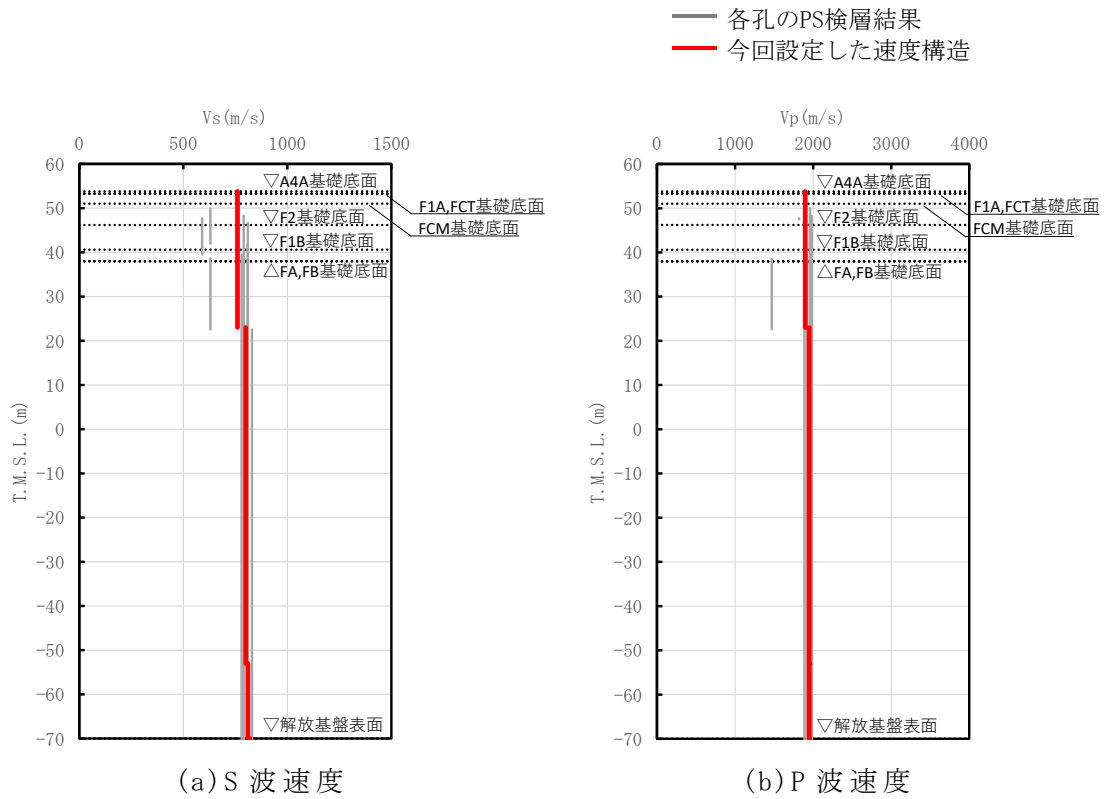


注記 : 赤線は速度境界レベルを示す。

$$\text{岩盤の最上面レベル} = (50.73 \text{ m} + 46.71 \text{ m} + 48.28 \text{ m} + 39.49 \text{ m} + 47.70 \text{ m} + 38.64 \text{ m}) / 6 = 45.26 \text{ m} \approx 45 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{泥岩 (下部層) の上面レベル平均高さ} &= ((-63.02 \text{ m}) + (-46.99 \text{ m}) + (-51.17 \text{ m}) + (-50.91 \text{ m}) + (-54.60 \text{ m}) + (-54.11 \text{ m})) / 6 \\ &= -53.47 \text{ m} \approx -53 \text{ m} \end{aligned}$$

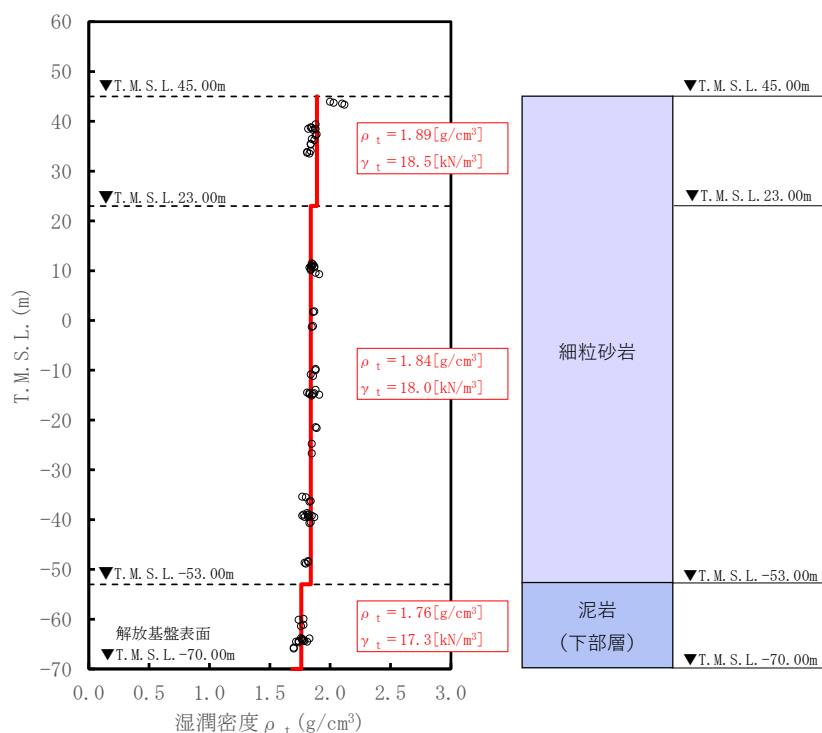
第 5.2.2-2 図 地質柱状図の比較



第 5.2.2-3 図 F 施設周辺グループの速度構造と PS 検層結果の比較

(2) 単位体積重量の設定

単位体積重量は、第 5.2.2-4 図に示すとおり、速度構造の設定に用いた PS 検層孔において得られている湿潤密度試験結果に基づき、各岩種ごとに平均値を設定した。



注記 : 赤実線及び赤字は地盤モデルに設定した値を示す。

γ_t は ρ_t に重力加速度 ($g=9.80665\text{m/s}^2$) を乗じた値を設定する。

第 5.2.2-4 図 単位体積重量の設定結果

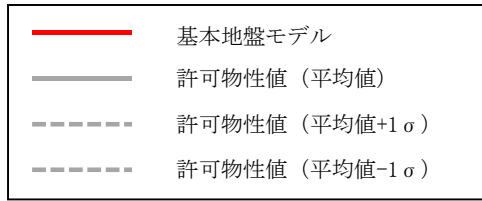
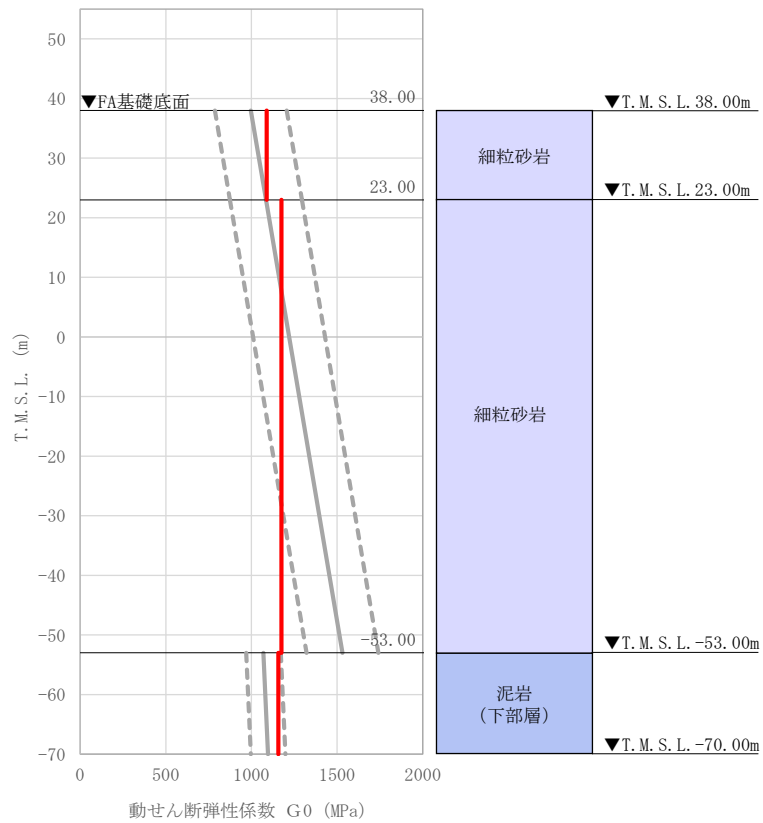
(3) 地盤物性値の設定結果

F施設周辺グループの直下又は近傍のPS検層結果に基づいて設定した物性値を第5.2.2-1表に示す。

また、上記で設定した物性値について、事業変更許可申請書に示す許可物性値との比較を第5.2.2-5図に示す。設定した物性値は許可物性値と比較して近い値であり、敷地の平均的な特徴に近い傾向を有する。

第5.2.2-1表 F施設周辺グループの直下又は近傍のPS検層結果に基づく物性値

T. M. S. L. (m)	岩種	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	S波速度 V_s (m/s)	P波速度 V_p (m/s)
▽A4A基礎底面				
▽F1A, FCT基礎底面				
▽FCM基礎底面				
▽F2基礎底面	細粒砂岩	18.5	760	1900
▽F1B基礎底面				
▽FA, FB基礎底面				
		18.0	800	1950
	泥岩 (下部層)	17.3	810	1950
▽解放基盤表面		17.3	810	1950



注記 : 赤実線は地盤モデルに設定した値から求まるせん断弾性係数を示す。

第 5.2.2-5 図 せん断弾性係数の設定結果

5.2.3 AEグループにおける物性値の設定

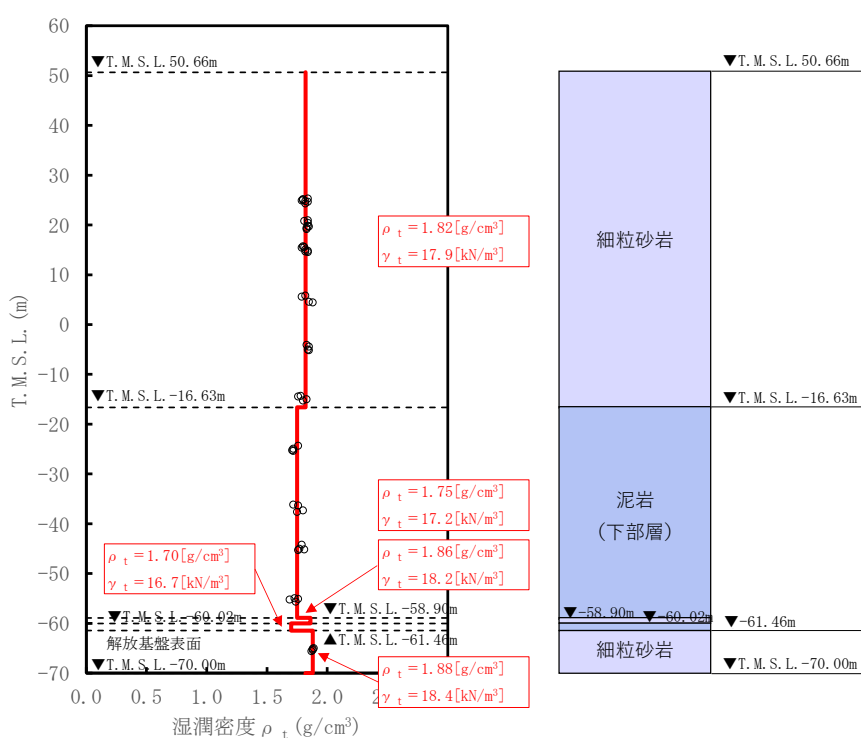
(1) 速度構造の設定

速度構造の設定については、第 3-1 表に示す AE グループの PS 検層結果 (N3_-6) の S 波速度及び P 波速度を設定する。物性値の設定に用いた PS 検層孔の S 波速度、P 波速度及び地質柱状図を第 4.3-1 図に示す。

(2) 単位体積重量の設定

単位体積重量は、第 5.2.3-1 図に示すとおり、速度構造の設定に用いた PS 検層孔において得られている湿潤密度試験結果に基づき、各岩種ごとに平均値を設定した。

なお、T.M.S.L. -58.90m~-64.00m における薄層の細粒砂岩及び泥岩（下部層）については、単位体積重量データが得られていないことを踏まえ、添付書類「IV-1-1-2 地盤の支持性能に係る基本方針」に示す各岩種の湿潤密度を設定した。



注記 : 赤実線及び赤字は地盤モデルに設定した値を示す。

γ_t は ρ_t に重力加速度 ($g=9.80665\text{m/s}^2$) を乗じた値を設定する。

第 5.2.3-1 図 単位体積重量の設定結果

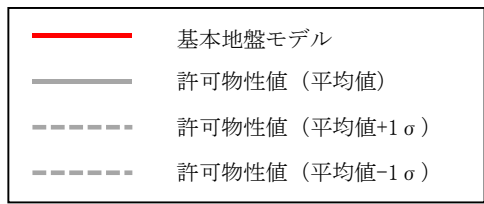
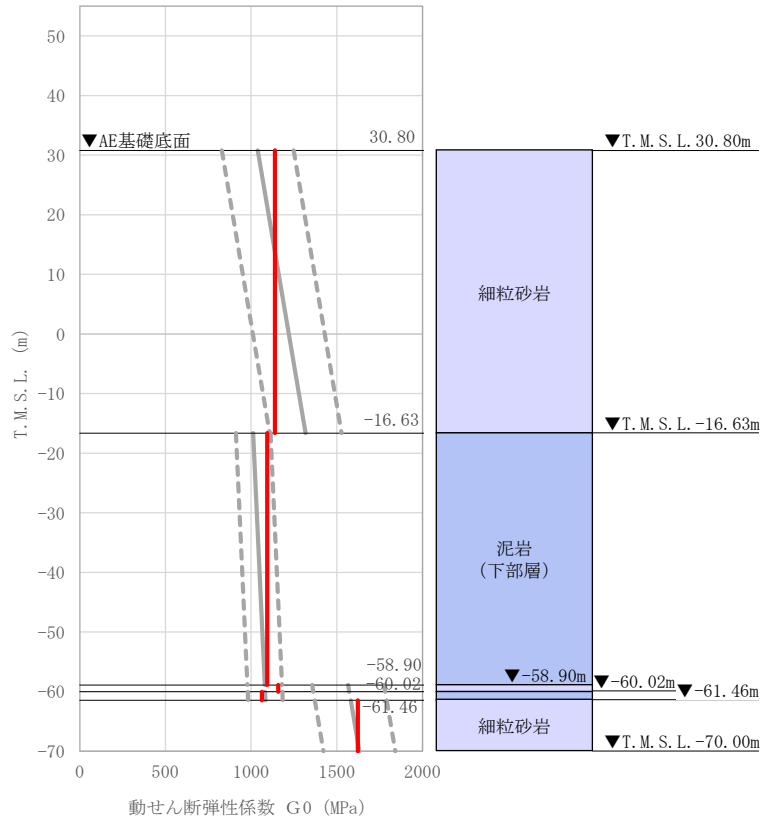
(3) 地盤物性値の設定結果

AE グループの直下又は近傍の PS 検層結果に基づいて設定した物性値を第 5.2.3-1 表に示す。

また、上記で設定した物性値について、事業変更許可申請書に示す許可物性値との比較を第 5.2.3-2 図に示す。設定した物性値は許可物性値と比較して近い値であり、敷地の平均的な特徴に近い傾向を有する。

第 5.2.3-1 表 AE グループの直下又は近傍の PS 検層結果に基づく物性値

T. M. S. L. (m)	岩種	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	S 波速度 V_s (m/s)	P 波速度 V_p (m/s)
▽AE基礎底面				
30.80	細粒砂岩	17.9	790	1900
-16.63	泥岩（下部層）	17.2	790	1900
-58.90	細粒砂岩	18.2	790	1900
-60.02	泥岩（下部層）	16.7	790	1900
-61.46	細粒砂岩	18.4	930	2100
▽解放基盤表面				
-70.00	—	18.4	930	2100



注記 : 赤実線は地盤モデルに設定した値から求まるせん断弾性係数を示す。

第 5.2.3-2 図 せん断弾性係数の設定結果

5.2.4 AGグループにおける物性値の設定

(1) 速度構造の設定

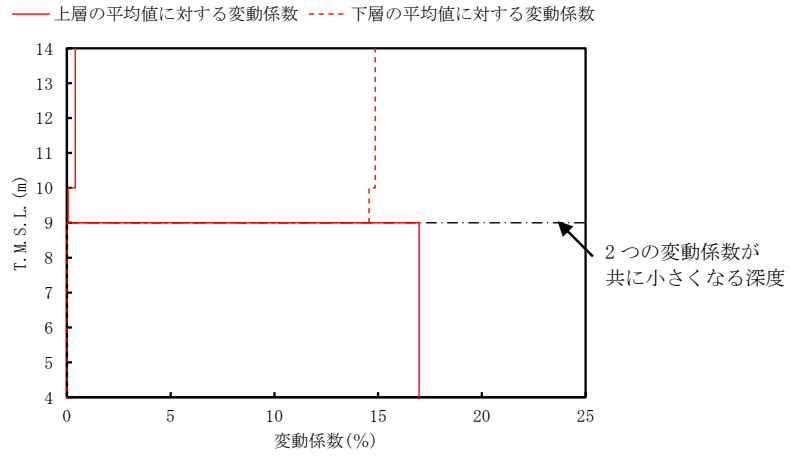
速度構造の設定については、第 3-1 表に示す AG グループの PS 検層結果 (L-4, D-4) により設定する。物性値の設定に用いた PS 検層孔の S 波速度、P 波速度及び地質柱状図を第 4.4-1 図に示す。

速度境界の探査の結果、第 5.2.4-1 図及び第 5.2.4-2 図に示すとおり、T.M.S.L. 9m 及び T.M.S.L. -35m を境に上層の S 波速度平均値に対する変動係数と下層の S 波速度の平均値に対する変動係数が共に急変することから、上記 2 つの標高を速度境界として設定する。

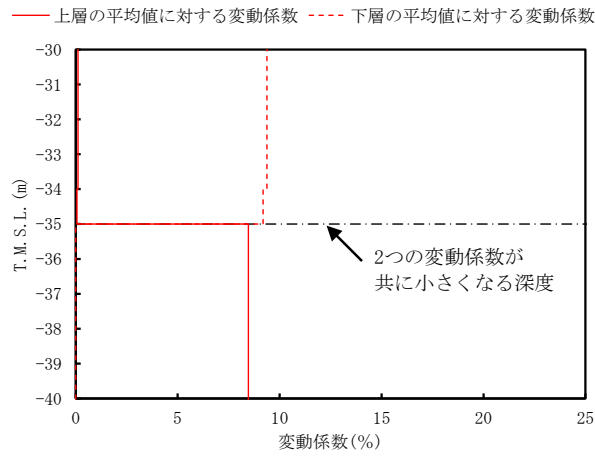
なお、第 5.2.4-3 図に示す地質柱状図の比較結果のとおり、泥岩 (下部層) の上面レベルの平均高さは T.M.S.L. -37m であることを踏まえ、T.M.S.L. -35m の速度境界については、泥岩 (下部層) の上面レベルの平均高さに補正した。

上記に基づき設定した AG グループの速度構造及び PS 検層結果の比較を第 5.2.4-4 図に示す。

なお、再処理施設の第 1 回設工認申請における安全冷却水 B 冷却塔 (A4B) については、直下で速度構造データが得られていないことを踏まえ、周辺で得られている PS 検層孔のうち、速度構造に着目してコントラストが大きい AG 直下の PS 検層孔である L-4 孔を選定した。今回、AG グループにおける岩盤部分の物性値等の設定を行うにあたり、「2.2 岩盤部分の物性値等の設定方法」に示す PS 検層結果選定の考え方のとおり、建物・構築物直下の PS 検層結果を選定する方針としており、AG グループについては、基準地震動 S_s により評価を行う施設として、AG 建屋のみならず AH 建屋及び AK 建屋が含まれていることを踏まえ、AG 直下の PS 検層孔である L-4 孔に加え、AG 建屋に隣接する AK 建屋の近傍孔である D-4 孔を選定している。



第 5.2.4-1 図 S 波速度の変動係数の分布 (T.M.S.L. 9m 付近)

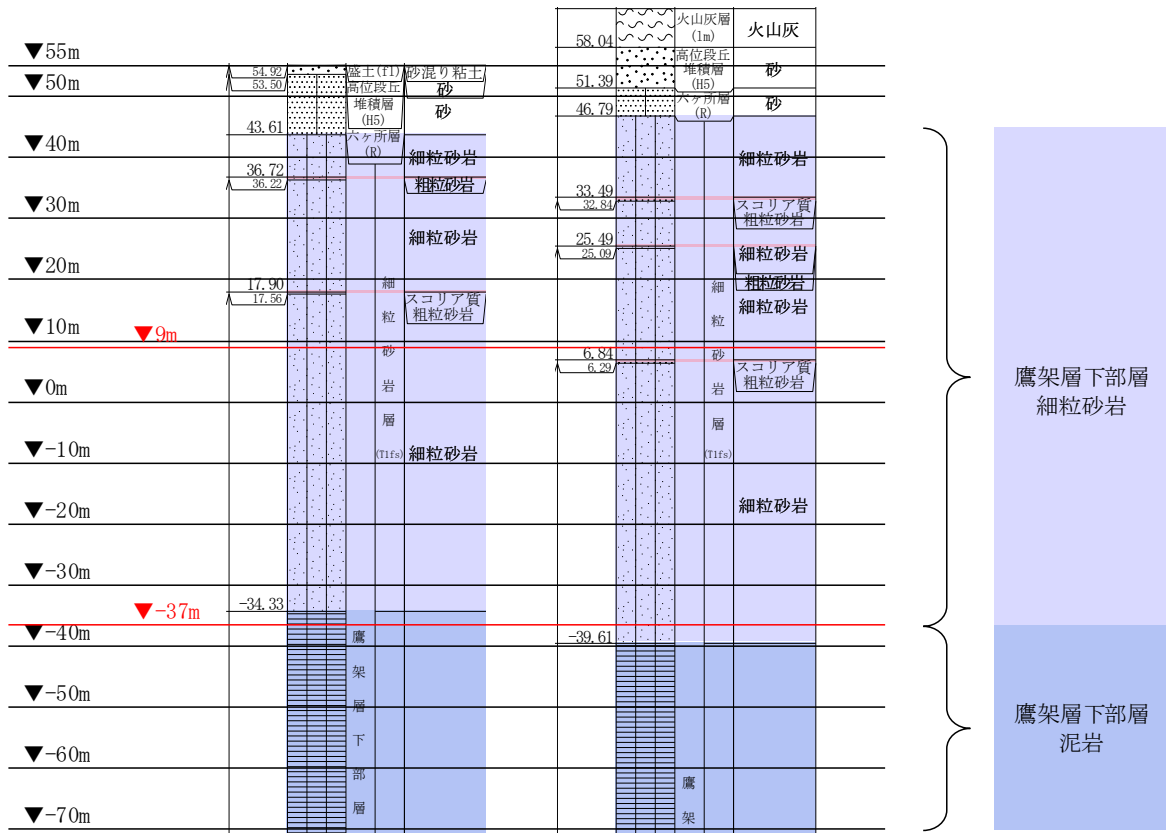


第 5.2.4-2 図 S 波速度の変動係数の分布 (T.M.S.L. -35m 付近)

T. M. S. L.
(m)

孔名 : L-4
孔口標高 : 55.02

D-4
64.39



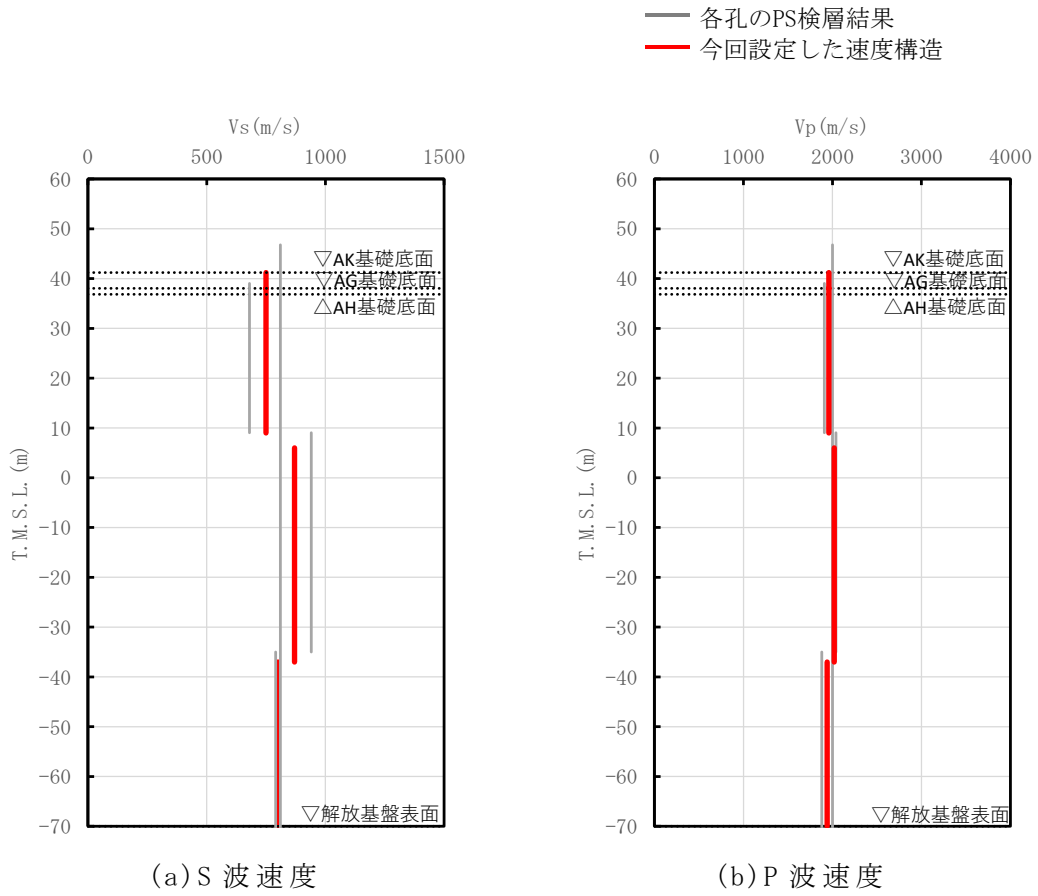
注記 : 赤線は速度境界レベルを示す。

岩盤の最上面レベル = $(43.61 \text{ m} + 46.79 \text{ m}) / 2 = 45.20 \text{ m} \approx 45 \text{ m}$

泥岩 (下部層) の上面レベル平均高さ = $((-34.33 \text{ m}) + (-39.61 \text{ m})) / 2$

$= -36.97 \text{ m} \approx -37 \text{ m}$

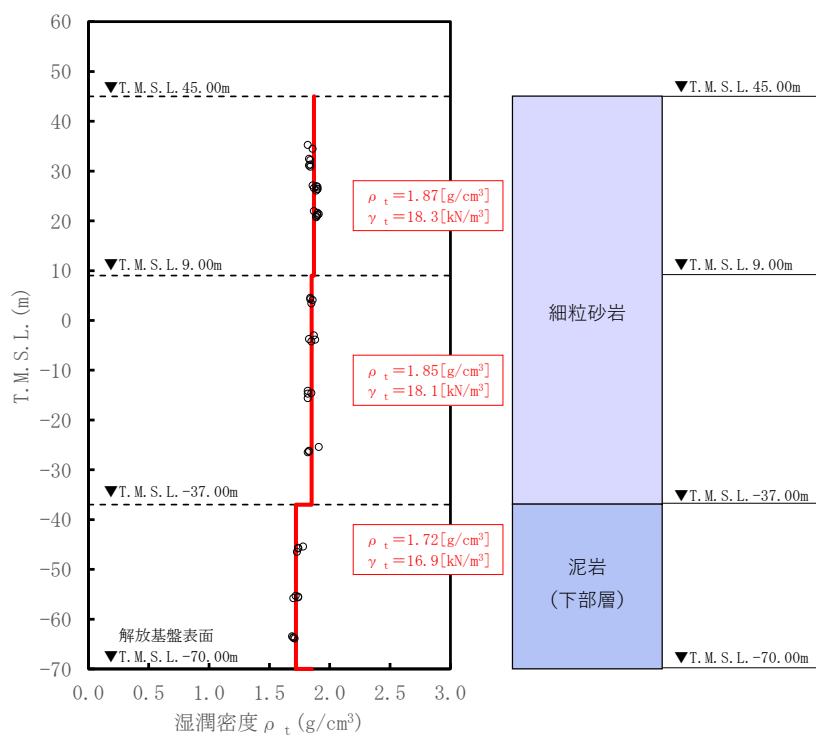
第 5.2.4-3 図 PS 検層孔の地質柱状図



第 5.2.4-4 図 AG グループの速度構造と PS 検層結果の比較

(2) 単位体積重量の設定

単位体積重量は，第 5.2.4-5 図に示すとおり，速度構造の設定に用いた PS 検層孔において得られている湿潤密度試験結果に基づき，各岩種ごとに平均値を設定した。



注記 : 赤実線及び赤字は地盤モデルに設定した値を示す。

γ_t は ρ_t に重力加速度 ($g=9.80665\text{m/s}^2$) を乗じた値を設定する。

第 5.2.4-5 図 単位体積重量の設定結果

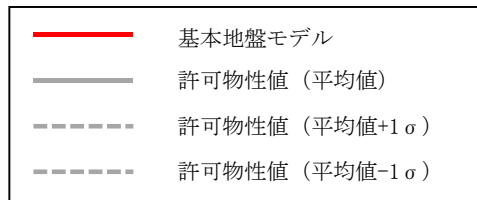
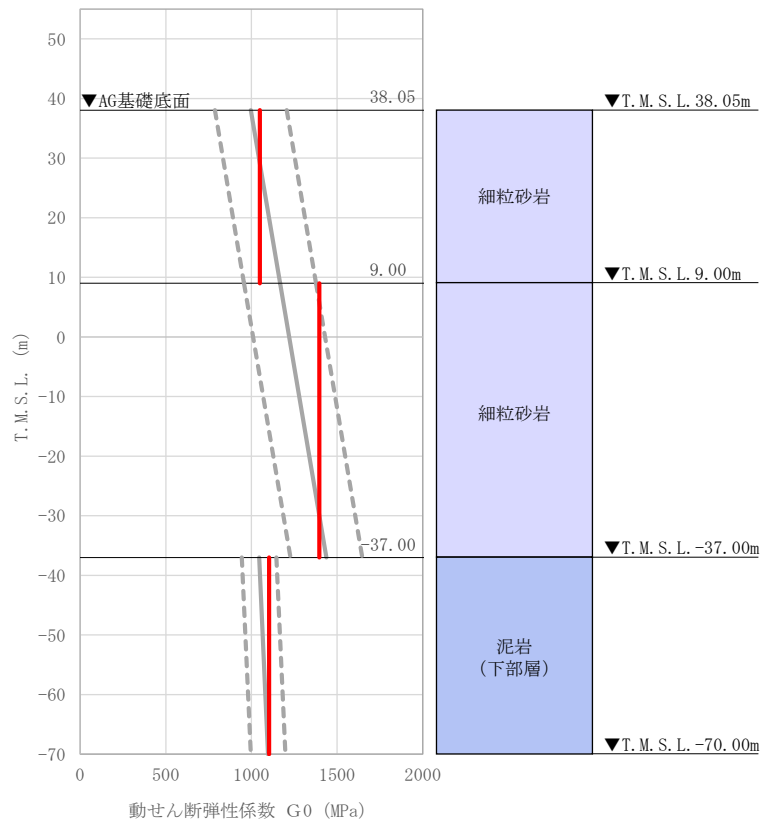
(3) 地盤物性値の設定結果

AG グループの直下又は近傍の PS 検層結果に基づいて設定した物性値を第 5.2.4-1 表に示す。

また，上記で設定した物性値について，事業変更許可申請書に示す許可物性値との比較を第 5.2.4-6 図に示す。設定した物性値は許可物性値と比較して近い値であり，敷地の平均的な特徴に近い傾向を有する。

第 5.2.4-1 表 AG グループの直下又は近傍の PS 検層結果に基づく物性値

T. M. S. L. (m)	岩種	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	S 波速度 V_s (m/s)	P 波速度 V_p (m/s)
▽AK基礎底面 41.20	細粒砂岩	18.3	750	1960
▽AG基礎底面 38.05				
▽AH基礎底面 36.82				
9.00		18.1	870	2020
-37.00	泥岩 (下部層)	16.9	800	1940
▽解放基盤表面 -70.00	—	16.9	800	1940



注記 : 赤実線は地盤モデルに設定した値から求まるせん断弾性係数を示す。

第 5.2.4-6 図 せん断弾性係数の設定結果

5.2.5 GAグループにおける物性値の設定

(1) 速度構造の設定

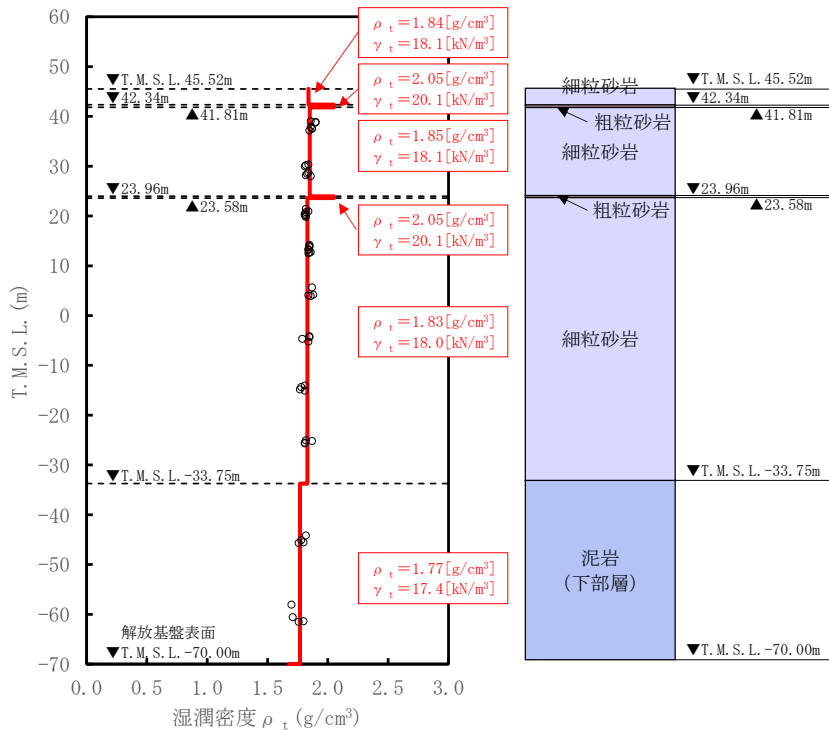
速度構造の設定については、第 3-1 表に示す GA グループの PS 検層結果 (K-V) の S 波速度及び P 波速度を設定する。物性値の設定に用いた PS 検層孔の S 波速度、P 波速度及び地質柱状図を第 4.5-1 図に示す。

なお、GA グループ の建物・構築物については、鷹架層上面レベルの高さ (T.M.S.L. 45.52m) よりも浅部に設置されるが、基礎直下には MMR が施工されている。MMR 部分については、支持地盤相当の岩盤に支持されているとみなし、MMR 直下の物性値を設定した。

(2) 単位体積重量の設定

単位体積重量は，第 5.2.5-1 図に示すとおり，速度構造の設定に用いた PS 検層孔において得られている湿潤密度試験結果に基づき，各岩種ごとに平均値を設定した。

なお，T.M.S.L. 42.34m～41.81m 及び T.M.S.L. 23.96m～23.58m における粗粒砂岩については，単位体積重量データが得られていないことを踏まえ，添付書類「IV-1-1-2 地盤の支持性能に係る基本方針」に示す各岩種の湿潤密度を設定した。



注記 : 赤実線及び赤字は地盤モデルに設定した値を示す。
 γ_t は ρ_t に重力加速度 ($g=9.80665\text{m/s}^2$) を乗じた値を設定する。

第 5.2.5-1 図 単位体積重量の設定結果

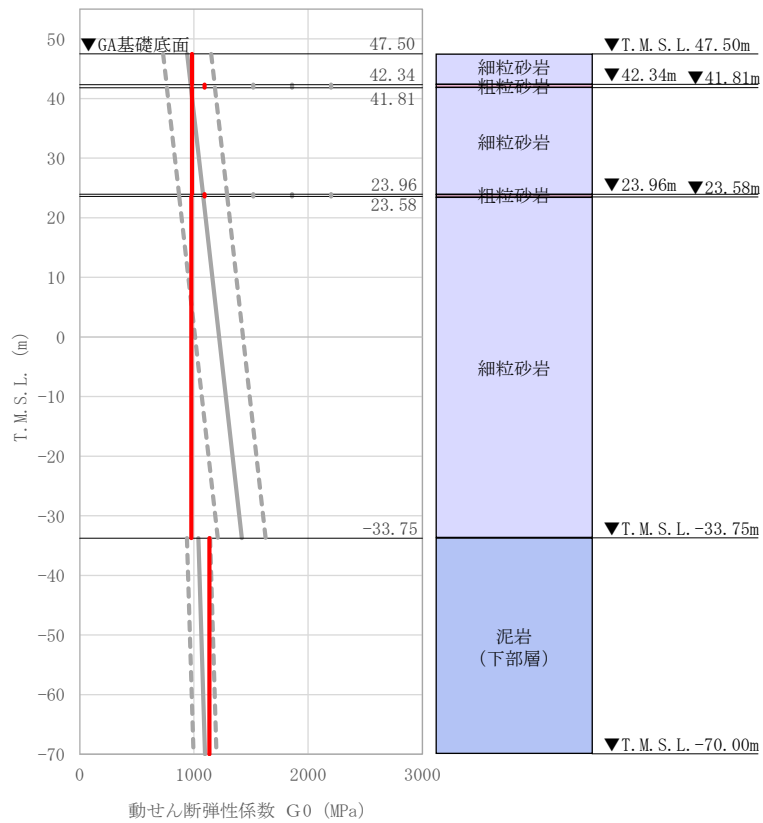
(3) 地盤物性値の設定結果

GA グループの直下又は近傍の PS 検層結果に基づいて設定した物性値を第 5.2.5-1 表に示す。

また，上記で設定した物性値について，事業変更許可申請書に示す許可物性値との比較を第 5.2.5-2 図に示す。設定した物性値は許可物性値と比較して近い値であり，敷地の平均的な特徴に近い傾向を有する。

第 5.2.5-1 表 GA グループの直下又は近傍の PS 検層結果に基づく物性値

T. M. S. L. (m)	岩種	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	S 波速度 V_s (m/s)	P 波速度 V_p (m/s)
▽G10基礎底面 52.30				
▽GA基礎底面 47.50	細粒砂岩	18.1	730	1960
▽GAT基礎底面 46.18				
42.34	粗粒砂岩	20.1	730	1960
41.81	細粒砂岩	18.1	730	1960
23.96	粗粒砂岩	20.1	730	1960
23.58	細粒砂岩	18.0	730	1960
-33.75	泥岩（下部層）	17.4	800	1960
▽解放基盤表面 -70.00				
	—	17.4	800	1960



注記 : 赤実線は地盤モデルに設定した値から求まるせん断弾性係数を示す。

第 5.2.5-2 図 せん断弾性係数の設定結果

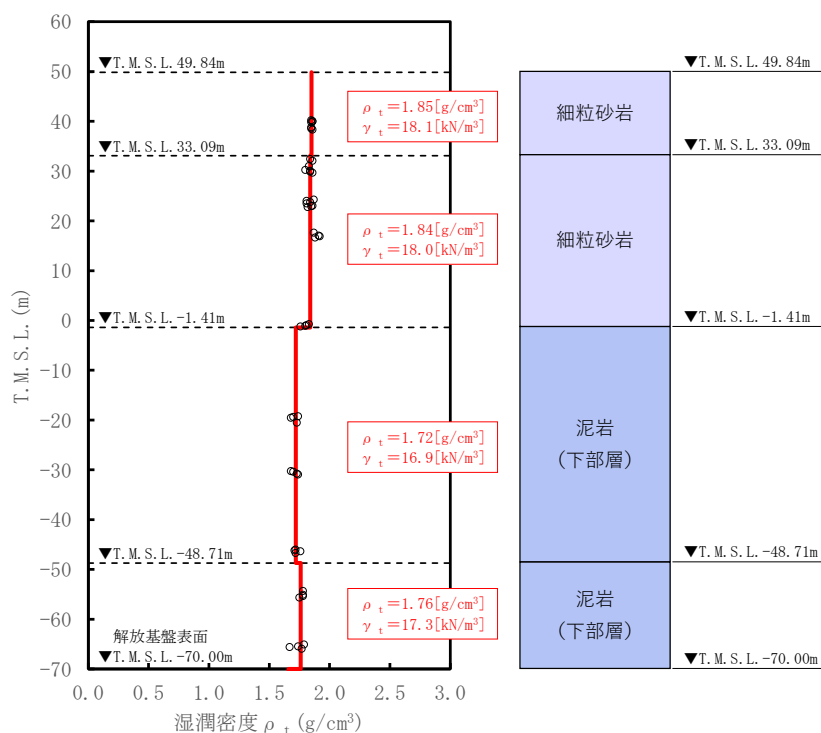
5.2.6 DCグループにおける物性値の設定

(1) 速度構造の設定

速度構造の設定については、第 3-1 表に示す DC グループの PS 検層結果 (K_-3) の S 波速度及び P 波速度を設定する。物性値の設定に用いた PS 検層孔の S 波速度、P 波速度及び地質柱状図を第 4.6-1 図に示す。

(2) 単位体積重量の設定

単位体積重量は，第 5.2.6-1 図に示すとおり，速度構造の設定に用いた PS 検層孔において得られている湿潤密度試験結果に基づき，各岩種ごとに平均値を設定した。



注記 : 赤実線及び赤字は地盤モデルに設定した値を示す。

γ_t は ρ_t に重力加速度 ($g=9.80665\text{m/s}^2$) を乗じた値を設定する。

第 5.2.6-1 図 単位体積重量の設定結果

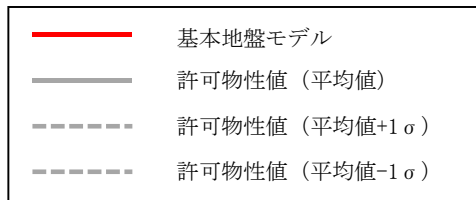
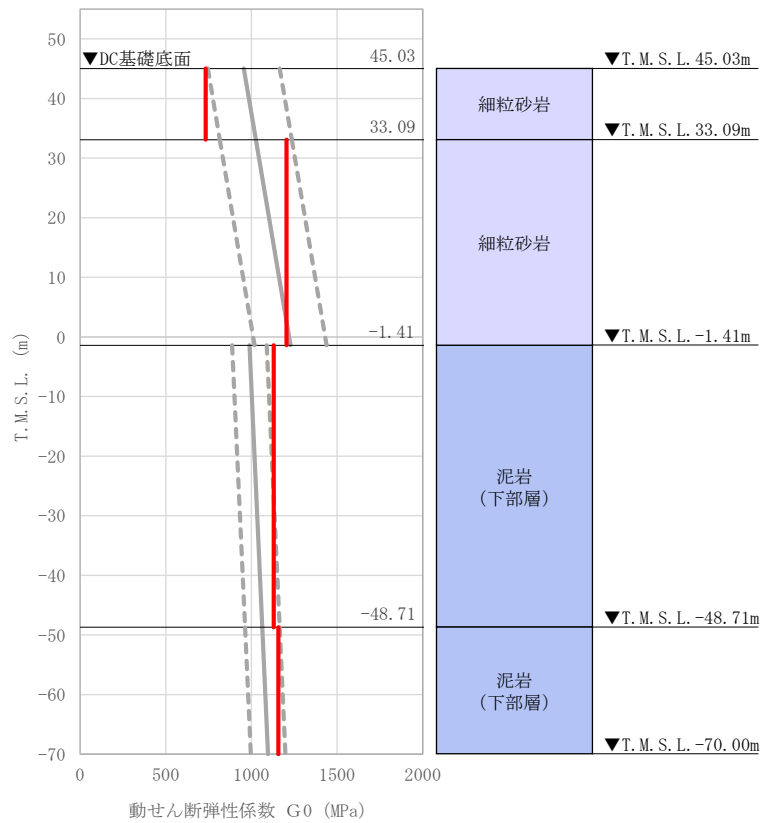
(3) 地盤物性値の設定結果

DC グループの直下又は近傍の PS 検層結果に基づいて設定した物性値を第 5.2.6-1 表に示す。

また，上記で設定した物性値について，事業変更許可申請書に示す許可物性値との比較を第 5.2.6-2 図に示す。設定した物性値は許可物性値と比較して近い値であり，敷地の平均的な特徴に近い傾向を有する。

第 5.2.6-2 表 DC グループの直下又は近傍の PS 検層結果に基づく物性値

T. M. S. L. (m)	岩種	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	S 波速度 V_s (m/s)	P 波速度 V_p (m/s)
▽DC基礎底面 45.03				
▽DA基礎底面 40.80	細粒砂岩	18.1	630	1480
33.09		18.0	810	1890
-1.41	泥岩 (下部層)	16.9	810	1890
-48.71		17.3	810	1890
▽解放基盤表面 -70.00	—	17.3	810	1890



注記 : 赤実線は地盤モデルに設定した値から求まるせん断弾性係数を示す。

第 5.2.6-2 図 せん断弾性係数の設定結果

5.2.7 ACグループにおける物性値の設定

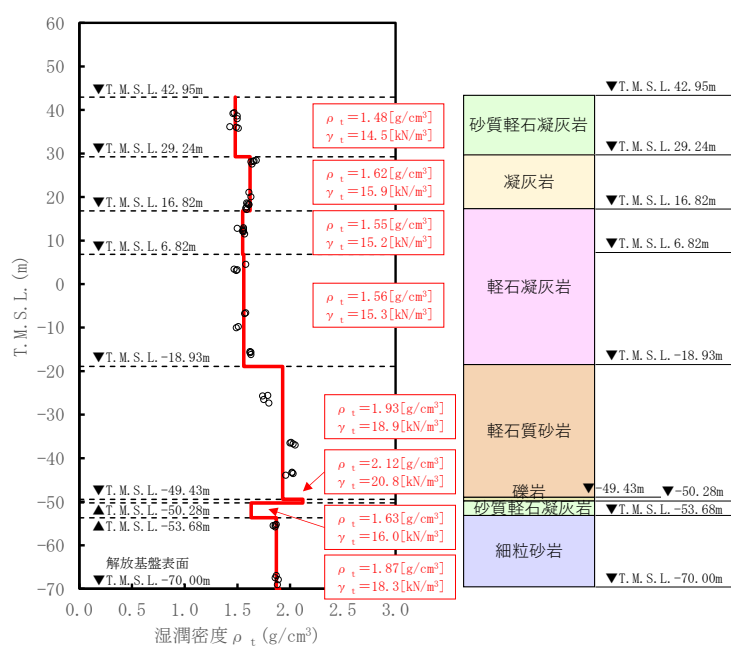
(1) 速度構造の設定

速度構造の設定については、第 3-1 表に示す AC グループの PS 検層結果 (N6_-4) の S 波速度及び P 波速度を設定する。物性値の設定に用いた PS 検層孔の S 波速度、P 波速度及び地質柱状図を第 4.7-1 図に示す。

(2) 単位体積重量の設定

単位体積重量は、第 5.2.7-1 図に示すとおり、速度構造の設定に用いた PS 検層孔において得られている湿潤密度試験結果に基づき、各岩種ごとに平均値を設定した。

なお、T. M. S. L. -49.43m～-53.68m における薄層の礫岩及び砂質軽石凝灰岩については、単位体積重量データが得られていないことを踏まえ、添付書類「IV-1-1-2 地盤の支持性能に係る基本方針」に示す各岩種の湿潤密度を設定した。



注記 : 赤実線及び赤字は地盤モデルに設定した値を示す。

γ_t は ρ_t に重力加速度 ($g=9.80665\text{m}/\text{s}^2$) を乗じた値を設定する。

第 5.2.7-1 図 単位体積重量の設定結果

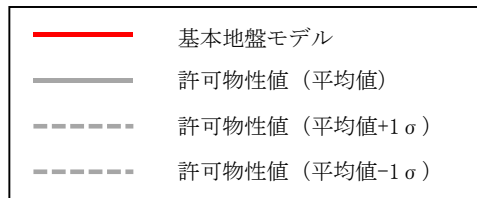
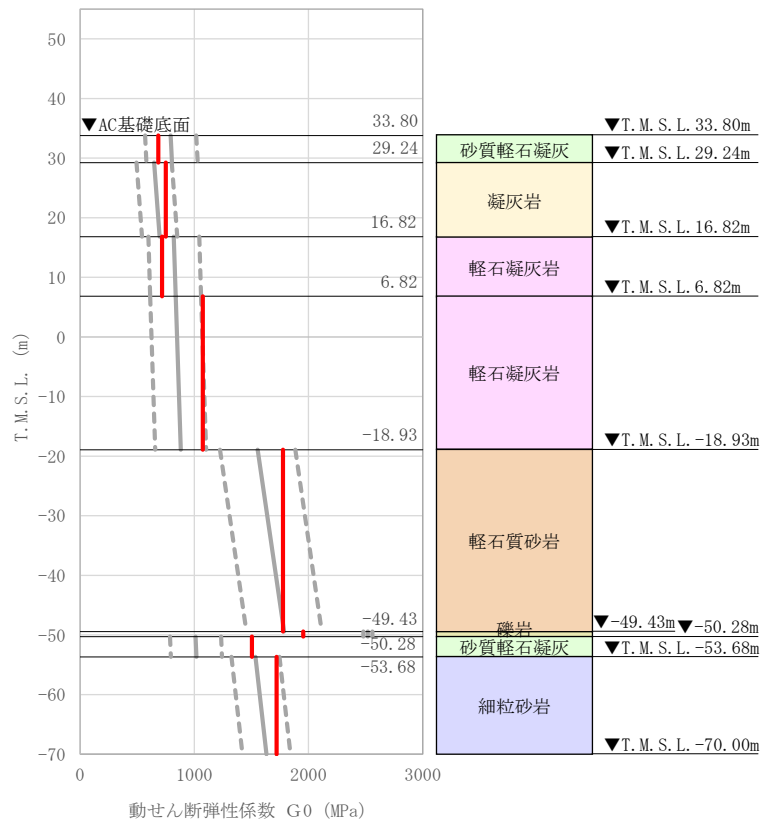
(3) 地盤物性値の設定結果

AC グループの直下又は近傍の PS 検層結果に基づいて設定した物性値を第 5.2.7-1 表に示す。

また、上記で設定した物性値について、事業変更許可申請書に示す許可物性値との比較を第 5.2.7-2 図に示す。設定した物性値は許可物性値と比較して近い値であり、敷地の平均的な特徴に近い傾向を有する。

第 5.2.7-1 表 AC グループの直下又は近傍の PS 検層結果に基づく物性値

T. M. S. L. (m)	岩種	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	S 波速度 V_s (m/s)	P 波速度 V_p (m/s)
▽AC基礎底面				
33.80	砂質軽石凝灰岩	14.5	680	1770
29.24	凝灰岩	15.9	680	1770
16.82	軽石凝灰岩	15.2	680	1770
6.82		15.3	830	1980
-18.93	軽石質砂岩	18.9	960	2130
-49.43	礫岩	20.8	960	2130
-50.28	砂質軽石凝灰岩	16.0	960	2130
-53.68	細粒砂岩	18.3	960	2130
▽解放基盤表面				
-70.00	—	18.3	960	2130



注記 : 赤実線は地盤モデルに設定した値から求まるせん断弾性係数を示す。

第 5.2.7-2 図 せん断弾性係数の設定結果

5.2.8 CAグループにおける物性値の設定

(1) 速度構造の設定

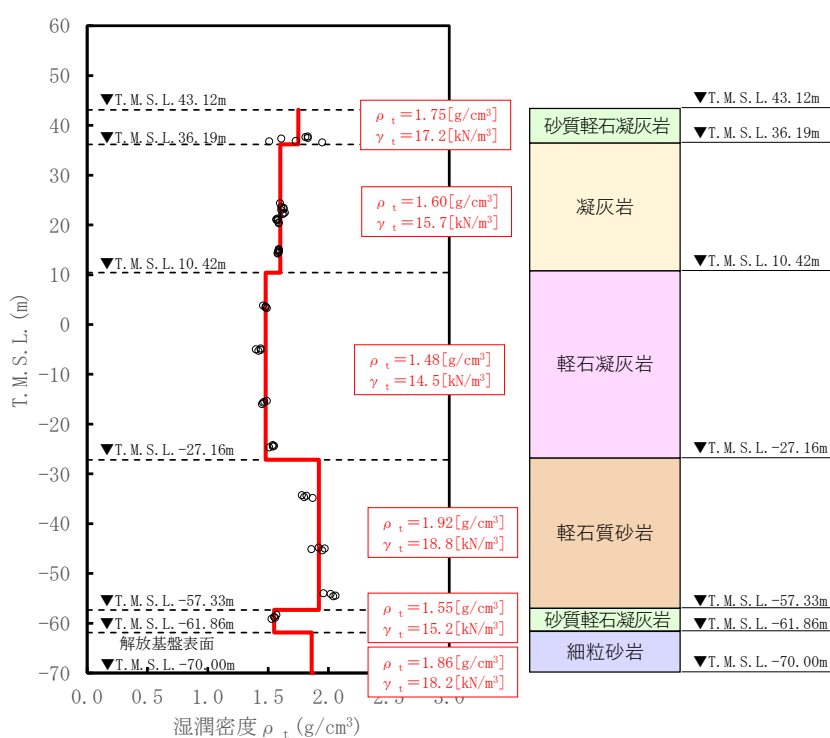
速度構造の設定については、第 3-1 表に示す CA グループの PS 検層結果 (N6_-E2) の S 波速度及び P 波速度を設定する。物性値の設定に用いた PS 検層孔の S 波速度、P 波速度及び地質柱状図を第 4.8-1 図に示す。

なお、CA グループ の建物・構築物のうち BA 建屋については、鷹架層上面レベルの高さ (T.M.S.L. 43.12m) よりも浅部に設置されるが、基礎直下には MMR が施工されている。MMR 部分については、支持地盤相当の岩盤に支持されているとみなし、MMR 直下の物性値を設定した。

(2) 単位体積重量の設定

単位体積重量は、第 5.2.8-1 図に示すとおり、速度構造の設定に用いた PS 検層孔において得られている湿潤密度試験結果に基づき、各岩種ごとに平均値を設定した。

なお、T. M. S. L. -61.86m 以深における細粒砂岩については、単位体積重量データが得られていないことを踏まえ、添付書類「IV-1-1-2 地盤の支持性能に係る基本方針」に示す各岩種の湿潤密度を設定した。



注記 : 赤実線及び赤字は地盤モデルに設定した値を示す。

γ_t は ρ_t に重力加速度 ($g=9.80665\text{m/s}^2$) を乗じた値を設定する。

第 5.2.8-1 図 単位体積重量の設定結果

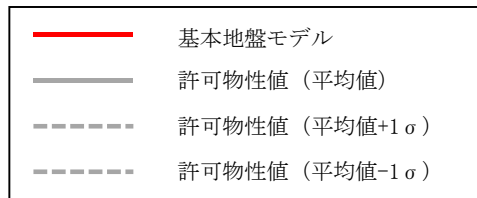
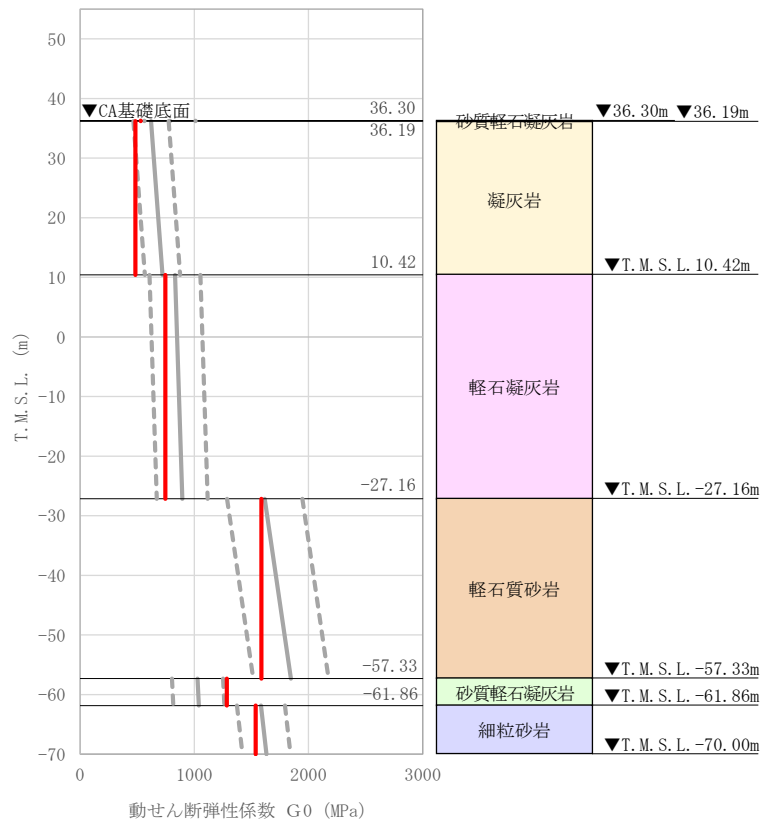
(3) 地盤物性値の設定結果

CA グループの直下又は近傍の PS 検層結果に基づいて設定した物性値を第 5.2.8-1 表に示す。

また、上記で設定した物性値について、事業変更許可申請書に示す許可物性値との比較を第 5.2.8-2 図に示す。設定した物性値は許可物性値と比較して近い値であり、敷地の平均的な特徴に近い傾向を有する。

第 5.2.8-1 表 CA グループの直下又は近傍の PS 検層結果に基づく物性値

T. M. S. L. (m)	岩種	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	S 波速度 V_s (m/s)	P 波速度 V_p (m/s)
▽BA基礎底面 43.50				
▽CA基礎底面 36.30	砂質軽石凝灰岩	17.2	550	1720
36.19	凝灰岩	15.7	550	1720
10.42	軽石凝灰岩	14.5	710	1950
-27.16	軽石質砂岩	18.8	910	2100
-57.33	砂質軽石凝灰岩	15.2	910	2100
-61.86	細粒砂岩	18.2	910	2100
▽解放基盤表面 -70.00	—	18.2	910	2100



注記 : 赤実線は地盤モデルに設定した値から求まるせん断弾性係数を示す。

第 5.2.8-2 図 せん断弾性係数の設定結果

5.2.9 CBグループにおける物性値の設定

(1) 速度構造の設定

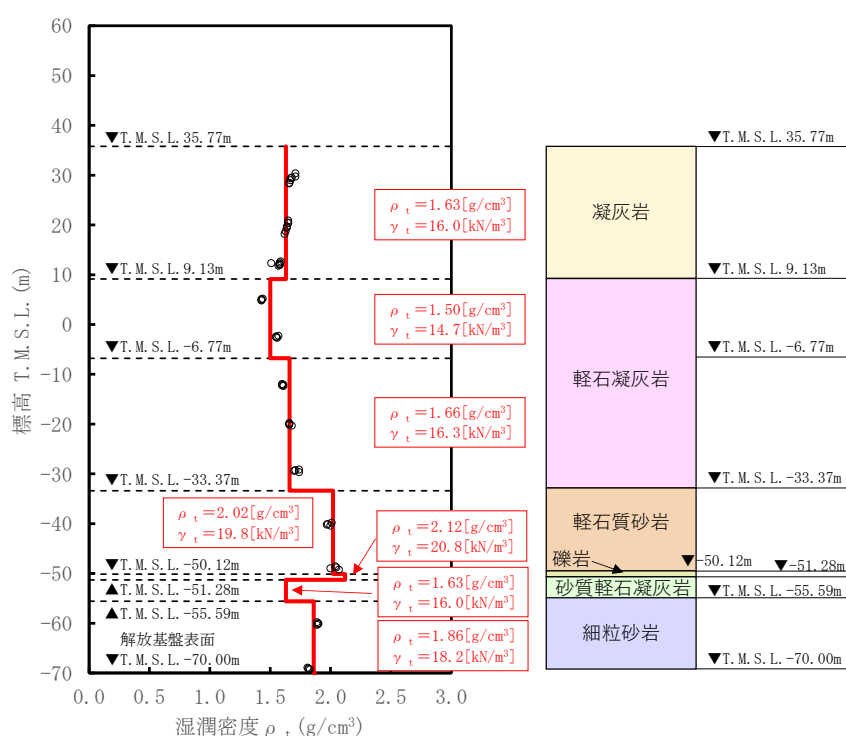
速度構造の設定については、第 3-1 表に示す CB グループの PS 検層結果 (N6-X) の S 波速度及び P 波速度を設定する。物性値の設定に用いた PS 検層孔の S 波速度、P 波速度及び地質柱状図を第 4.9-1 図に示す。

なお、CB グループ の建物・構築物のうち BB 建屋については、鷹架層上面レベルの高さ (T.M.S.L. 35.77m) よりも浅部に設置されるが、基礎直下には MMR が施工されている。MMR 部分については、支持地盤相当の岩盤に支持されているとみなし、MMR 直下の物性値を設定した。

(2) 単位体積重量の設定

単位体積重量は、第 5.2.9-1 図に示すとおり、速度構造の設定に用いた PS 検層孔において得られている湿潤密度試験結果に基づき、各岩種ごとに平均値を設定した。

なお、T.M.S.L. -50.12m～-55.59m における薄層の礫岩及び砂質軽石凝灰岩については、単位体積重量データが得られていないことを踏まえ、添付書類「IV-1-1-2 地盤の支持性能に係る基本方針」に示す各岩種の湿潤密度を設定した。



注記 : 赤実線及び赤字は地盤モデルに設定した値を示す。

γ_t は ρ_t に重力加速度 ($g=9.80665\text{m/s}^2$) を乗じた値を設定する。

第 5.2.9-1 図 単位体積重量の設定結果

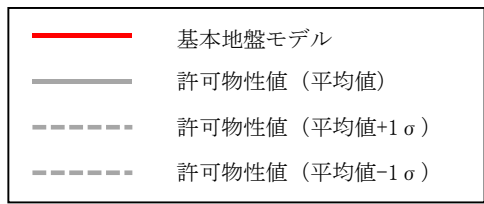
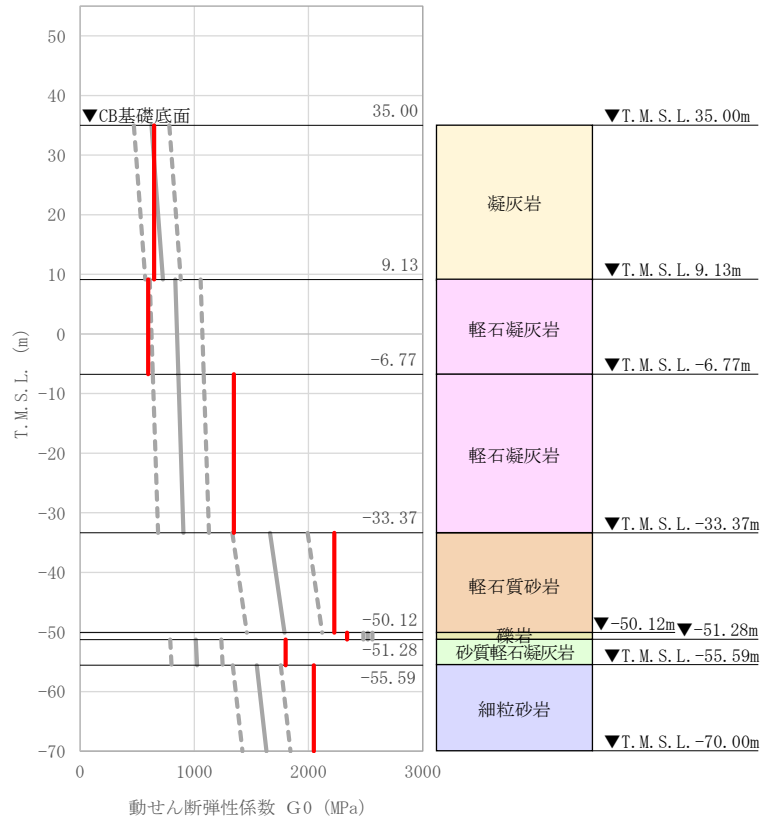
(3) 地盤物性値の設定結果

CB グループの直下又は近傍の PS 検層結果に基づいて設定した物性値を第 5.2.9-1 表に示す。

また、上記で設定した物性値について、事業変更許可申請書に示す許可物性値との比較を第 5.2.9-2 図に示す。設定した物性値のうち、T.M.S.L. -6.77m 以浅については、設定した物性値が許可物性値と比較して近い値であり、敷地の平均的な特徴に近い傾向を有する。一方で、T.M.S.L. -6.77m 以深については、薄層の礫岩を除き、設定した物性値が許可物性値と比較して大きい値であり、敷地の平均的な特徴に比べて剛性が大きい傾向を有する。

第 5.2.9-1 表 CB グループの直下又は近傍の PS 検層結果に基づく物性値

T. M. S. L. (m)	岩種	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	S 波速度 V_s (m/s)	P 波速度 V_p (m/s)
▽BB基礎底面 38.60				
▽CB基礎底面 35.00	凝灰岩	16.0	630	1580
9.13	軽石凝灰岩	14.7	630	1580
-6.77		16.3	900	2000
-33.37	軽石質砂岩	19.8	1050	2260
-50.12	礫岩	20.8	1050	2260
-51.28	砂質軽石凝灰岩	16.0	1050	2260
-55.59	細粒砂岩	18.2	1050	2260
▽解放基盤表面 -70.00				
	—	18.2	1050	2260



注記 : 赤実線は地盤モデルに設定した値から求まるせん断弾性係数を示す。

第 5.2.9-2 図 せん断弾性係数の設定結果

5.2.10 AZ 周辺グループにおける物性値の設定

(1) 速度構造の設定

速度構造については、第 3-1 表に示す AZ 周辺グループの PS 検層結果 (E-W, E-E2) により設定する。物性値の設定に用いた PS 検層孔の S 波速度、P 波速度及び地質柱状図を第 4.10-1 図に示す。

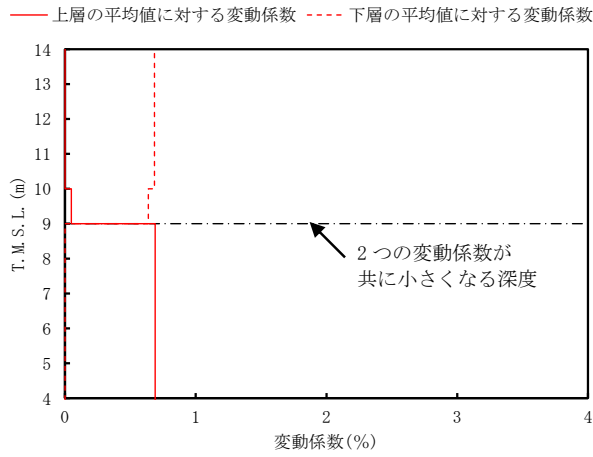
速度境界の探査の結果、第 5.2.10-1 図～5.2.10-3 図に示すとおり、T.M.S.L. 9m、T.M.S.L. -31m 及び T.M.S.L. -53m において、各レベルを境に上層の S 波速度平均値に対する変動係数と下層の S 波速度の平均値に対する変動係数が共に急変することから、上記 3 つの標高を速度境界として設定する。

なお、第 5.2.10-4 図に示す地質柱状図の比較結果のとおり、凝灰岩の上面レベルの平均高さは T.M.S.L. 8m であること、また、軽石質砂岩の上面レベルの平均高さは T.M.S.L. -55m であることを踏まえ、T.M.S.L. 9m 及び T.M.S.L. -53m の速度境界については、それぞれ凝灰岩と軽石質砂岩の上面レベルの平均高さに補正した。

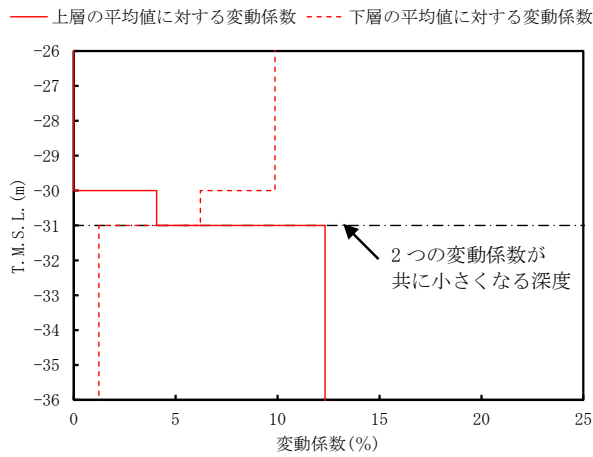
AZ 周辺グループの建物・構築物のうち、G15 基礎及び G17 基礎については、第 5.2.10-4 図に示す鷹架層上面レベルの平均高さ (T.M.S.L. 46m) よりも浅部に設置されるが、基礎直下には MMR が施工されている。MMR 部分については、支持地盤相当の岩盤に支持されているとみなし、MMR 直下の物性値を設定した。

なお、設定した物性値 (第 5.2.10-1 表) の G17 基礎については、基礎下端レベルの T.M.S.L. 48.15m 直下の S 波速度 ($V_s=760\text{m/s}$) に対し、G17 基礎に最も近い PS 検層結果 (E-W 孔) は、第 4.10-3 図 (2/3) に示すとおり、G17 基礎下端レベルから T.M.S.L. 34.00m 程度の範囲において、S 波速度が小さい値 ($V_s=270\text{m/s}$) となっている。これは、鷹架層中部層のうち表層に近い比較的柔らかい岩盤や表層地盤が存在しているためである。ここで、第 4.10-3 図 (2/3) に示す G17 基礎直下の岩盤分類図に基づく地質構造を確認すると、G17 基礎の直下には、厚さ 7m 程度の MMR が設置されており、MMR を介して岩着していることから、MMR 直下の物性値を設定した。

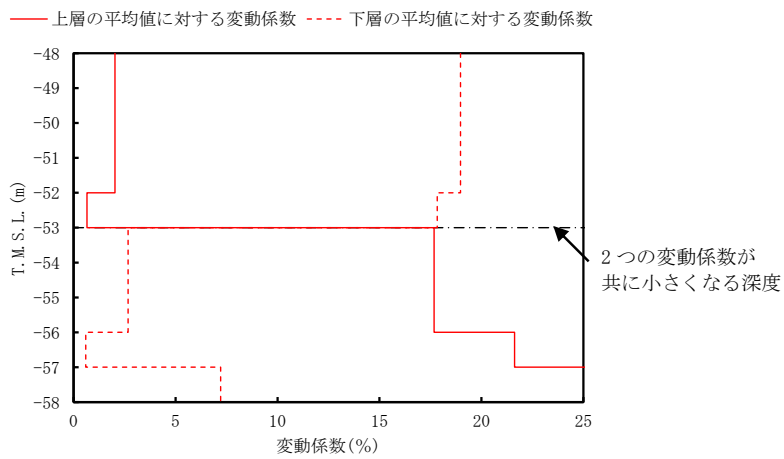
上記に基づき設定した AZ 周辺グループの速度構造及び PS 検層結果の比較を第 5.2.10-5 図に示す。



第 5.2.10-1 図 S 波速度の変動係数の分布 (T.M.S.L. 9m 付近)



第 5.2.10-2 図 S 波速度の変動係数の分布 (T.M.S.L. -31m 付近)

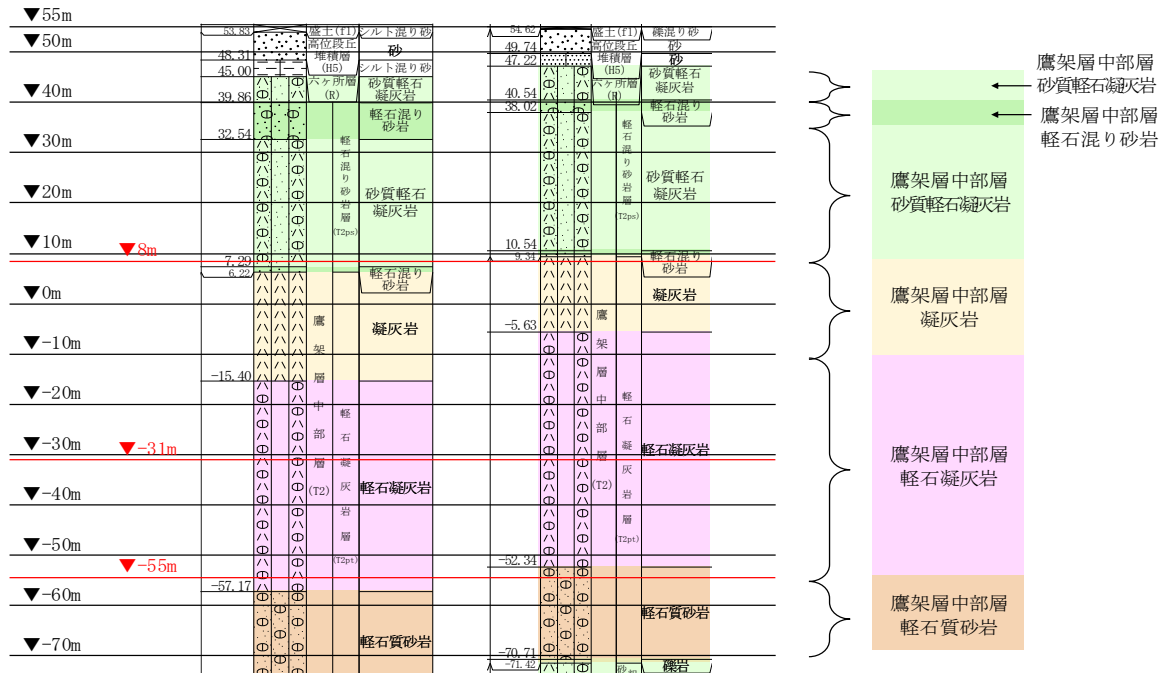


第 5.2.10-3 図 S 波速度の変動係数の分布 (T.M.S.L. -53m 付近)

T. M. S. L.
(m)

孔名： E_-W_
孔口標高： 55.33

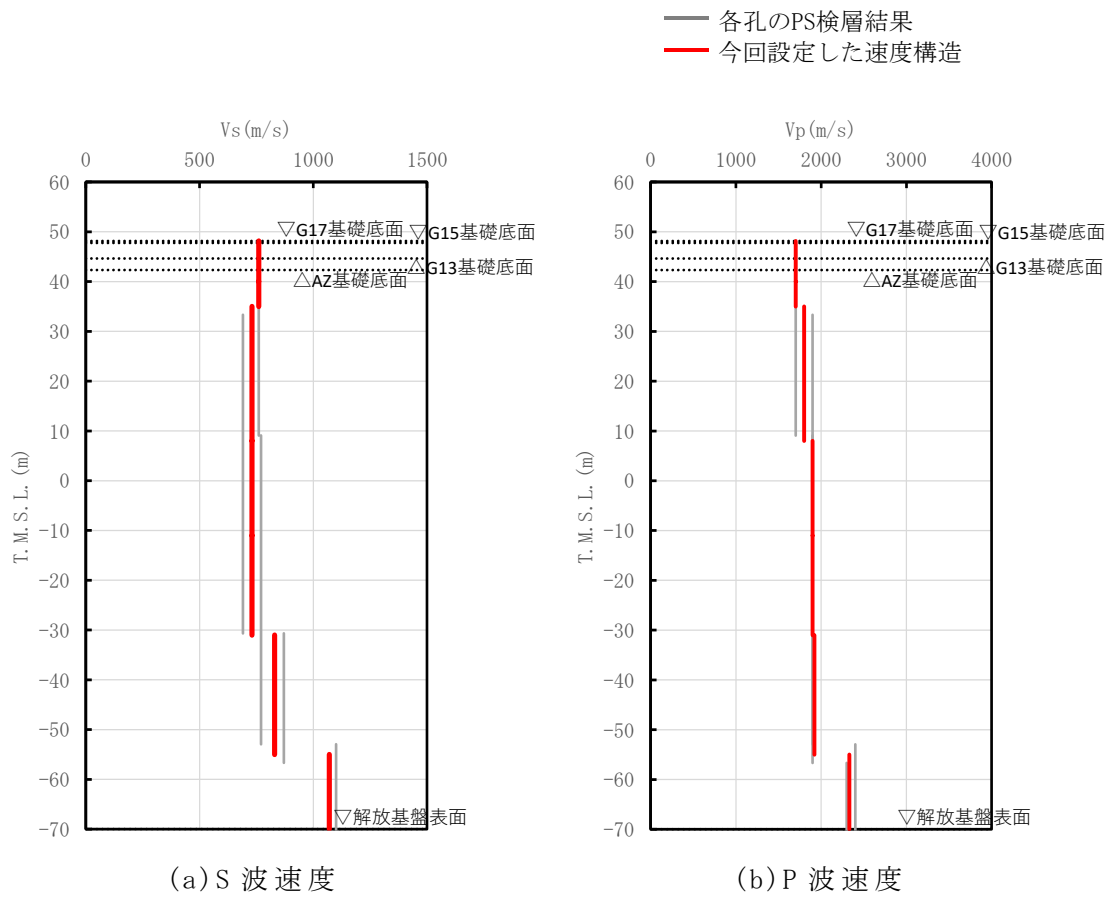
E_-E2_
55.07



注記：赤線は速度境界レベルを示す。

岩盤の最上面レベル = $(45.00 \text{ m} + 47.22 \text{ m}) / 2 = 46.11 \text{ m} \approx 46 \text{ m}$
 軽石混り砂岩の上面レベル平均高さ = $(39.86 \text{ m} + 40.54 \text{ m}) / 2 = 40.20 \text{ m} \approx 40 \text{ m}$
 砂質軽石凝灰岩の上面レベル平均高さ = $(32.54 \text{ m} + 38.02 \text{ m}) / 2 = 35.28 \text{ m} \approx 35 \text{ m}$
 凝灰岩の上面レベル平均高さ = $(6.22 \text{ m} + 9.34 \text{ m}) / 2 = 7.78 \text{ m} \approx 8 \text{ m}$
 軽石凝灰岩の上面レベル平均高さ = $((-15.40 \text{ m}) + (-5.63 \text{ m})) / 2 = -10.52 \text{ m} \approx -11 \text{ m}$
 軽石質砂岩の上面レベル平均高さ = $((-57.17 \text{ m}) + (-52.34 \text{ m})) / 2 = -54.76 \text{ m} \approx -55 \text{ m}$

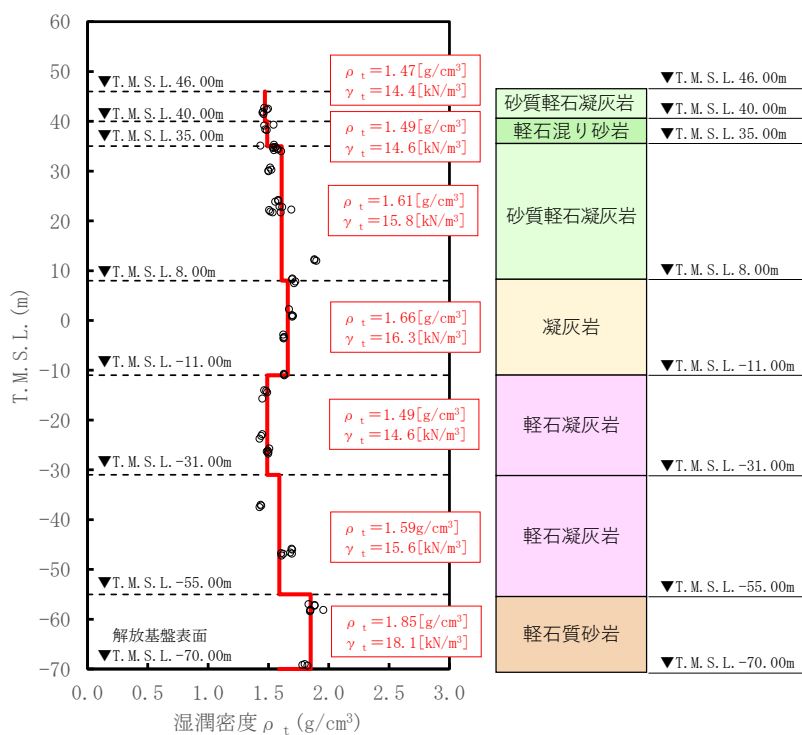
第 5.2.10-4 図 PS 検層孔の地質柱状図



第 5.2.10-5 図 AZ 周辺グループの速度構造と PS 検層結果の比較

(2) 単位体積重量の設定

単位体積重量は、第 5.2.10-6 図に示すとおり、速度構造の設定に用いた PS 検層孔において得られている湿潤密度試験結果に基づき、各岩種ごとに平均値を設定した。



注記 : 赤実線及び赤字は地盤モデルに設定した値を示す。
 γ_t は ρ_t に重力加速度 ($g=9.80665\text{m/s}^2$) を乗じた値を設定する。

第 5.2.10-6 図 単位体積重量の設定結果

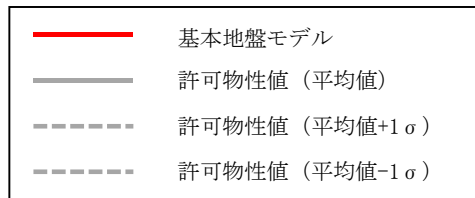
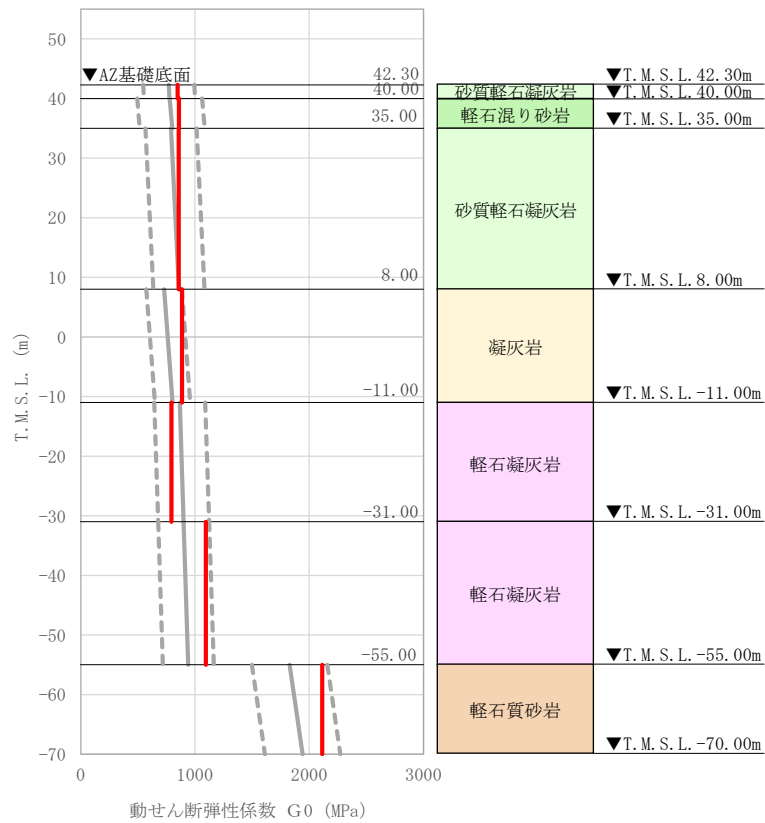
(3) 地盤物性値の設定結果

AZ 周辺グループの直下又は近傍の PS 検層結果に基づいて設定した物性値を第 5.2.10-1 表に示す。

また，上記で設定した物性値について，事業変更許可申請書に示す許可物性値との比較を第 5.2.10-7 図に示す。設定した物性値は許可物性値と比較して近い値であり，敷地の平均的な特徴に近い傾向を有する。

第 5.2.10-1 表 AZ 周辺グループの直下又は近傍の PS 検層結果に基づく物性値

T. M. S. L. (m)	岩種	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	S 波速度 V_s (m/s)	P 波速度 V_p (m/s)
▽G17基礎底面 48.15				
▽G15基礎底面 47.45				
▽G13基礎底面 44.65	砂質軽石凝灰岩	14.4	760	1700
▽AZ基礎底面 42.30				
40.00	軽石混り砂岩	14.6	760	1700
35.00	砂質軽石凝灰岩	15.8	730	1800
8.00	凝灰岩	16.3	730	1900
-11.00	軽石凝灰岩	14.6	730	1900
-31.00		15.6	830	1920
-55.00	軽石質砂岩	18.1	1070	2330
▽解放基盤表面 -70.00	—	18.1	1070	2330



注記 : 赤実線は地盤モデルに設定した値から求まるせん断弾性係数を示す。

第 5.2.10-7 図 せん断弾性係数の設定結果

5.2.11 G14 グループにおける物性値の設定

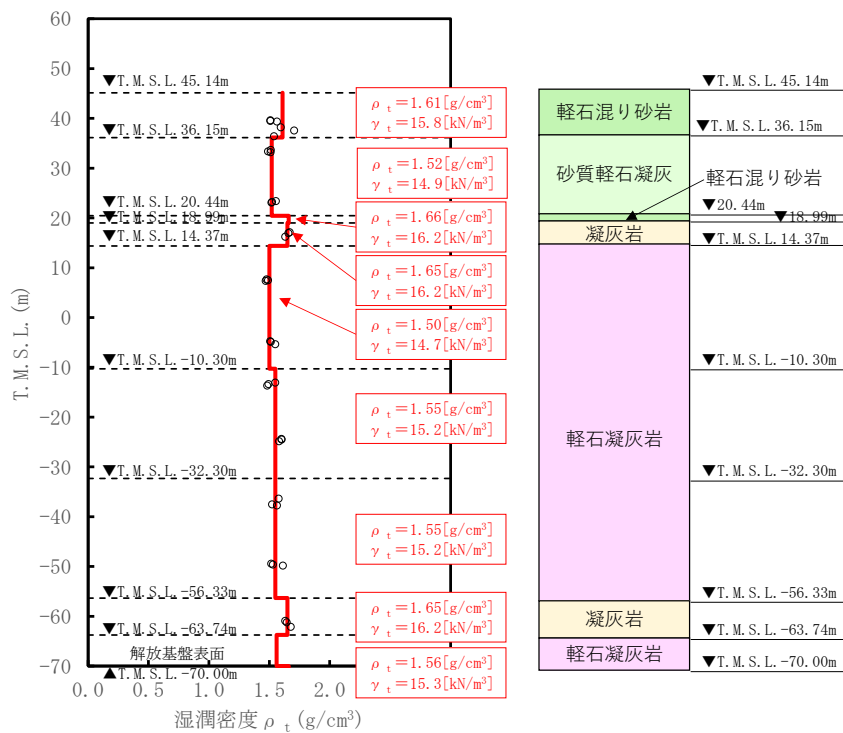
(1) 速度構造の設定

速度構造の設定にあたっては、第 3-1 表に示す G14 グループの PS 検層結果 (H-X(2)) の S 波速度及び P 波速度を設定する。物性値の設定に用いた PS 検層孔の S 波速度、P 波速度及び地質柱状図を第 4.11-1 図に示す。

(2) 単位体積重量の設定

単位体積重量は，第 5.2.11-1 図に示すとおり，速度構造の設定に用いた PS 検層孔において得られている湿潤密度試験結果に基づき，各岩種ごとに平均値を設定した。

なお，T.M.S.L. 20.44m～18.99m 及び T.M.S.L. -63.74m 以深における軽石混り砂岩及び軽石凝灰岩については，単位体積重量データが得られていないことを踏まえ，添付書類「IV-1-1-2 地盤の支持性能に係る基本方針」に示す各岩種の湿潤密度を設定した。



注記 : 赤実線及び赤字は地盤モデルに設定した値を示す。

γ_t は ρ_t に重力加速度 ($g=9.80665\text{m/s}^2$) を乗じた値を設定する。

第 5.2.11-1 図 単位体積重量の設定結果

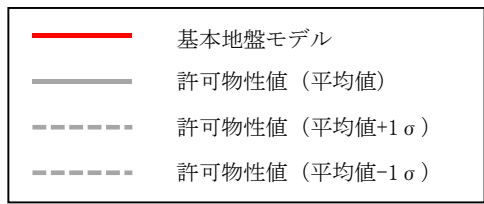
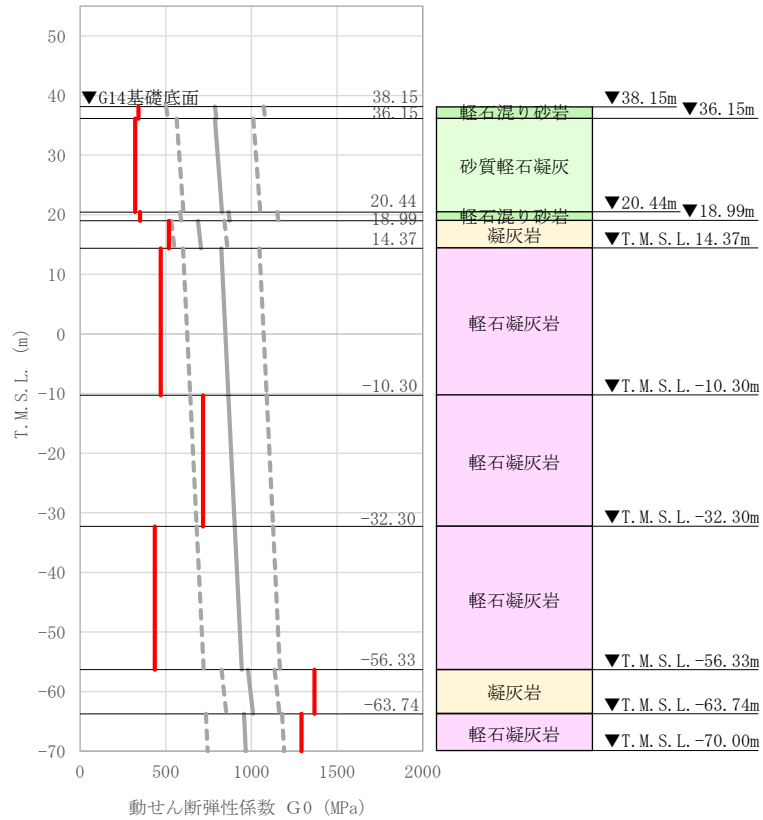
(3) 地盤物性値の設定結果

G14グループの直下又は近傍のPS検層結果に基づいて設定した物性値を第 5.2.11-1 表に示す。

また、上記で設定した物性値について、事業変更許可申請書に示す許可物性値との比較を第 5.2.11-2 図に示す。設定した物性値のうち、T.M.S.L. -56.33m 以浅については、設定した物性値が許可物性値と比較して小さい値であり、敷地の平均的な特徴に比べて剛性が小さい傾向を有する。一方で、T.M.S.L. -56.33m 以深については、設定した物性値が許可物性値と比較して大きい値であり、敷地の平均的な特徴に比べて剛性が大きい傾向を有する。

第 5.2.11-1 表 G14グループの直下又は近傍のPS検層結果に基づく物性値

T. M. S. L. (m)	岩種	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	S波速度 V_s (m/s)	P波速度 V_p (m/s)
▽G16基礎底面 40.95				
▽G14基礎底面 38.15	軽石混り砂岩	15.8	460	1700
36.15	砂質軽石凝灰岩	14.9	460	1700
20.44	軽石混り砂岩	16.2	460	1700
18.99	凝灰岩	16.2	560	1800
14.37	軽石凝灰岩	14.7	560	1800
-10.30		15.2	680	1800
-32.30		15.2	530	1900
-56.33	凝灰岩	16.2	910	1900
-63.74	軽石凝灰岩	15.3	910	1900
▽解放基盤表面 -70.00	—	15.3	910	1900



注記 : 赤実線は地盤モデルに設定した値から求まるせん断弾性係数を示す。

第 5.2.11-2 図 せん断弾性係数の設定結果

5.2.12 E 施設周辺グループにおける物性値の設定

(1) 速度構造の設定

速度構造については、第 3-1 表に示す E 施設周辺グループの PS 検層結果 (J-T, J_-5, J_-T_, C_-U, K-T) により設定する。物性値の設定に用いた PS 検層孔の S 波速度、P 波速度及び地質柱状図を第 4.12-1 図に示す。

岩種境界については、E 施設周辺グループにおける複数の孔において分布する主要な岩種 (泥岩 (上部層)、砂岩・凝灰岩互層、礫混り砂岩) の境界レベルを岩種境界として設定することとし、その境界レベルは当該岩種が分布する孔における境界レベルを平均して設定した。

速度境界の探査の結果、第 5.2.12-1 図～第 5.2.12-5 図に示すとおり、T.M.S.L. -14m, T.M.S.L. -22m, T.M.S.L. -33m, T.M.S.L. -50m 及び T.M.S.L. -57m において、各レベルを境に上層の S 波速度平均値に対する変動係数と下層の S 波速度の平均値に対する変動係数が共に急変することから、上記 5 つの標高を速度境界として設定する。

また、砂岩・凝灰岩互層の上面レベルの平均高さは T.M.S.L. -51m であることを踏まえ、T.M.S.L. -50m の速度境界については砂岩・凝灰岩互層の上面レベルの平均高さに補正した。

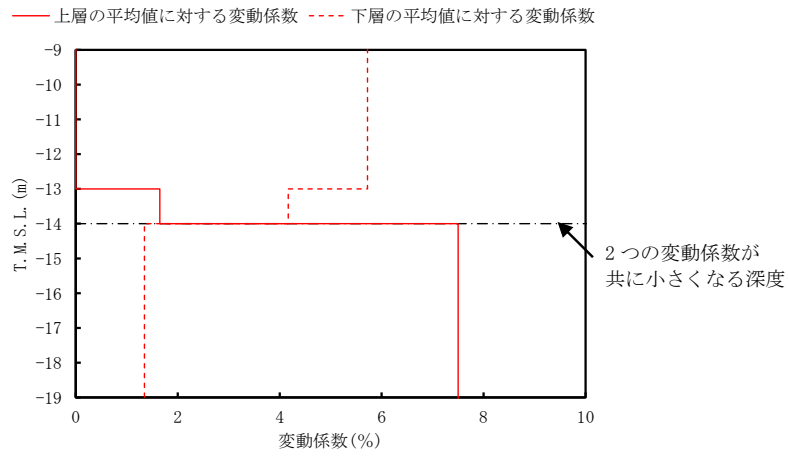
E 施設周辺グループの建物・構築物のうち、A2 基礎については、第 5.2.12-6 図に示す鷹架層上面レベルの平均高さ (T.M.S.L. 46m) よりも浅部に設置されるが、基礎直下には MMR が施工されている。MMR 部分については、支持地盤相当の岩盤に支持されているとみなし、MMR 直下の物性値を設定した。

なお、設定した物性値 (第 5.2.12-1 表) について、A2 基礎については、基礎下端レベルの T.M.S.L. 47.50m 直下の S 波速度 ($V_s=560\text{m/s}$) に対し、A2 基礎直下の PS 検層結果 (K-T 孔) は、第 4.12-3 図に示すとおり、A2 基礎下端レベルから T.M.S.L. 40.00m の範囲において、S 波速度が小さい値 ($V_s=340\text{m/s}$) となっている。これは、鷹架層上部層のうち表層に近い比較的柔らかい岩盤や表層地盤が存在しているためである。ここで、第 4.12-3 図に示す A2 基礎直下の岩盤分類図に基づく地質構造を確認すると、A2 基礎の直下には、厚さ 4m 程度の MMR が設置されており、MMR を介して岩着していることから、MMR 直下の物性値を設定した。

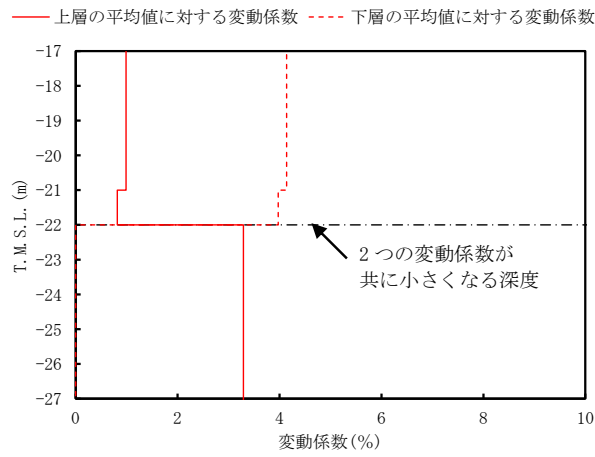
上記に基づき設定した E 施設周辺グループの速度構造及び PS 検層

結果の比較を第 4.12-7 図に示す。

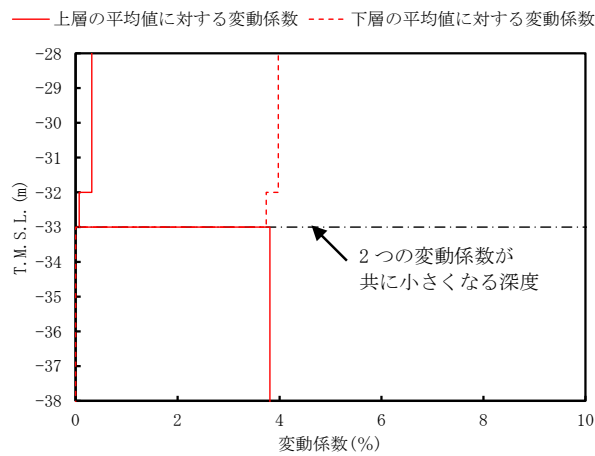
なお、E 施設周辺グループの速度構造については、地質構造に違いの
見られる K-T 孔も含め平均化をおこなっている。



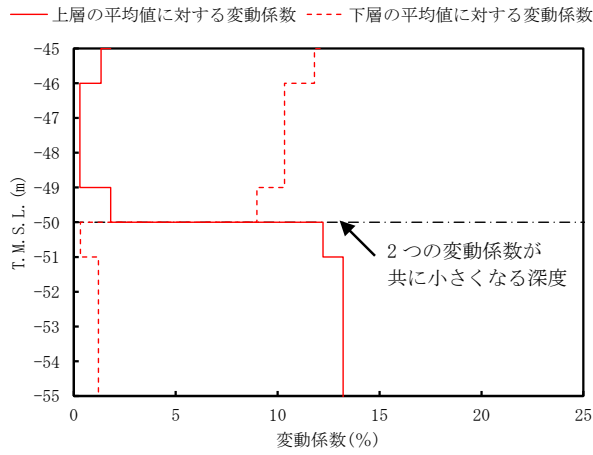
第 5.2.12-1 図 S 波速度の変動係数の分布 (T.M.S.L. -14m 付近)



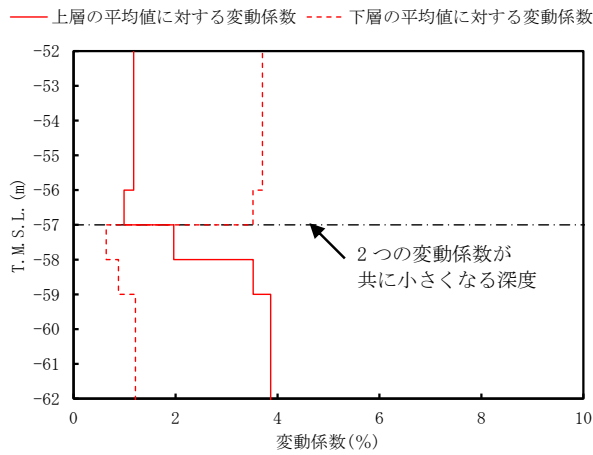
第 5.2.12-2 図 S 波速度の変動係数の分布 (T.M.S.L. -22m 付近)



第 5.2.12-3 図 S 波速度の変動係数の分布 (T.M.S.L. -33m 付近)

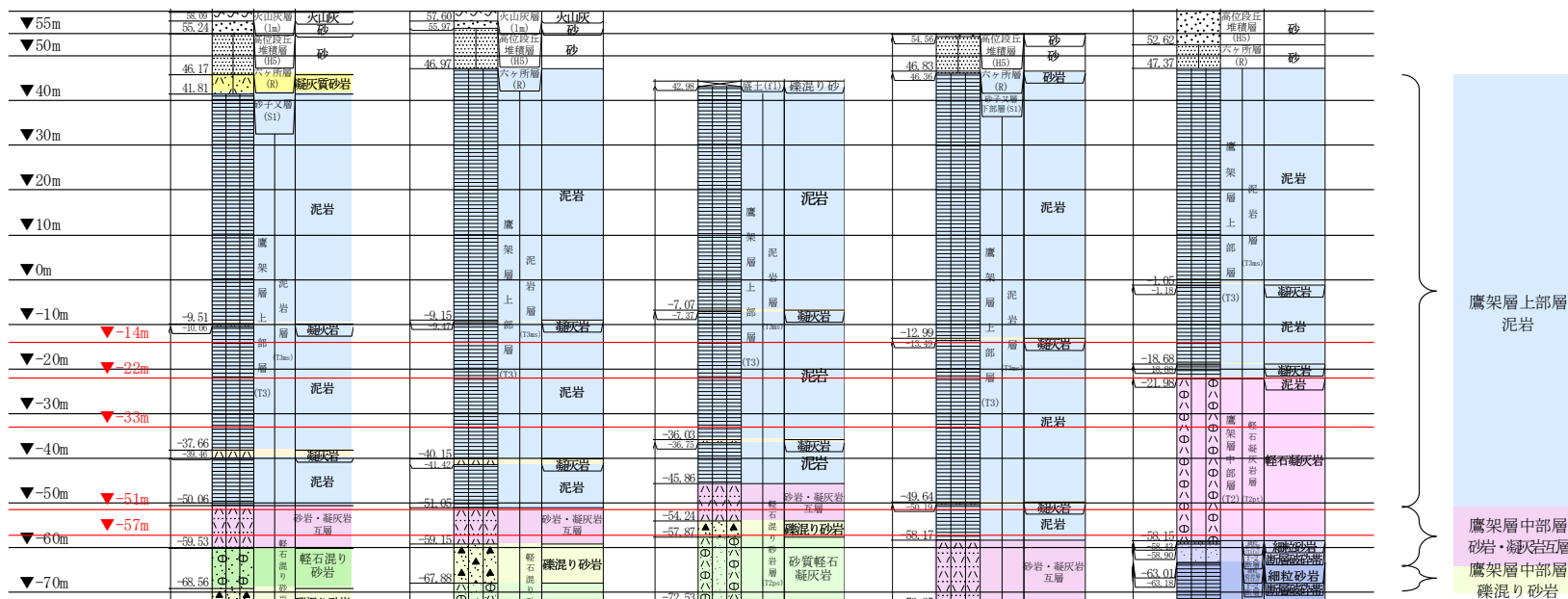


第 5.2.12-4 図 S 波速度の変動係数の分布 (T.M.S.L. -50m 付近)



第 5.2.12-5 図 S 波速度の変動係数の分布 (T.M.S.L. -57m 付近)

T. M. S. L. (m) 孔名: J-T 孔口標高: 60.09 J_-5_ 59.85 J_-T_ 44.22 C_-U_ 55.06 K-T 60.22



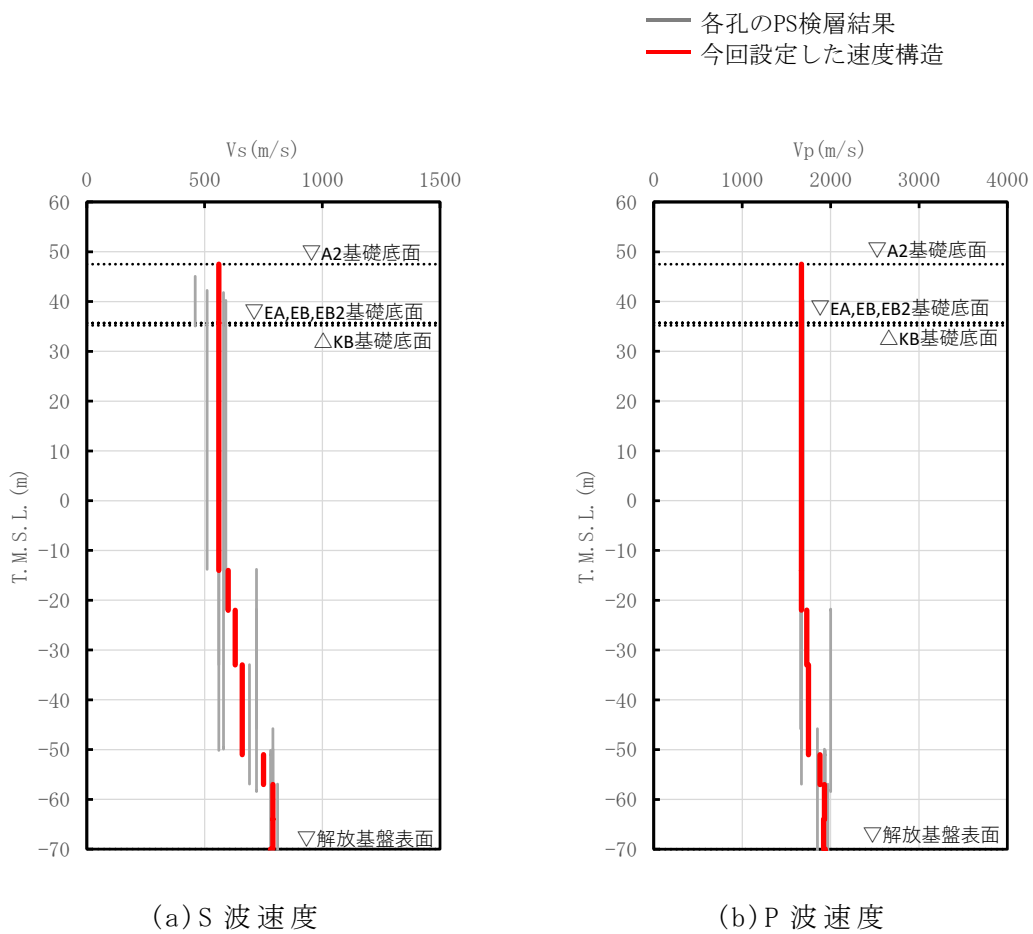
J-T 孔は、T. M. S. L. -68.56m において、礫混り砂岩の上面レベルが確認される。
(第 4.12-1 図 (1/5) より)

C-U 孔は、T. M. S. L. -76.00m において、礫混り砂岩の上面レベルが確認される。
(第 4.12-1 図 (4/5) より)

注記 : 赤線は速度境界レベルを示す。

岩盤の最上面レベル = $(46.17 \text{ m} + 46.97 \text{ m} + 42.98 \text{ m} + 46.36 \text{ m} + 47.37 \text{ m}) / 5 = 45.97 \text{ m} \approx 46 \text{ m}$
 砂岩・凝灰岩互層の上面レベル平均高さ = $((-50.06 \text{ m}) + (-51.05 \text{ m}) + (-45.86 \text{ m}) + (-58.17 \text{ m})) / 4 = -51.29 \text{ m} \approx -51 \text{ m}$
 礫混り砂岩の上面レベル平均高さ = $((-68.56 \text{ m}) + (-59.15 \text{ m}) + (-54.24 \text{ m}) + (-76.00 \text{ m})) / 4 = -64.49 \text{ m} \approx -64 \text{ m}$

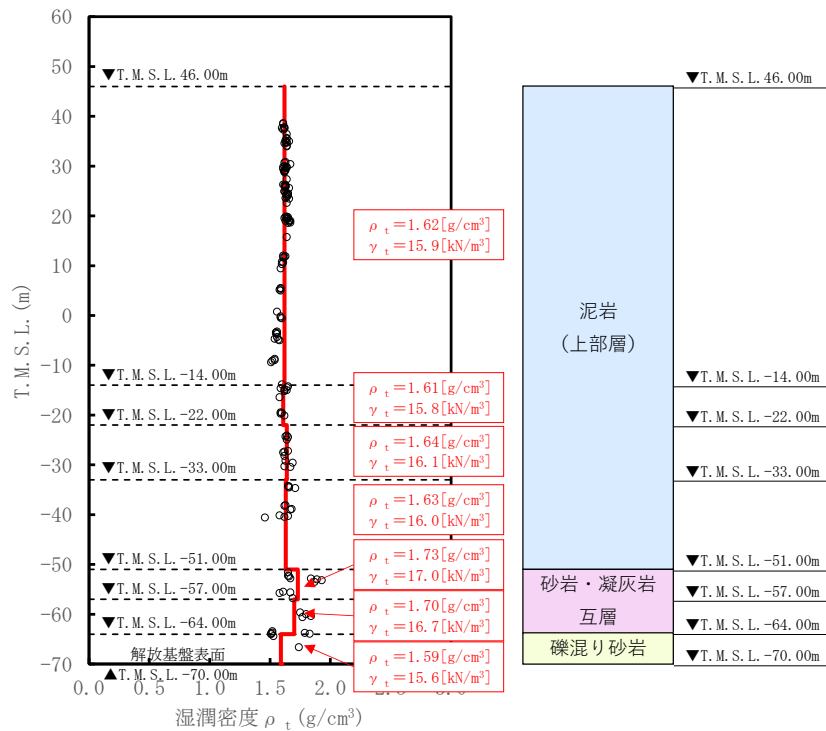
第 5.2.12-6 図 PS 検層孔の地質柱状図



第 4.12-7 図 E 施設周辺グループの速度構造と PS 検層結果の比較

(2) 単位体積重量の設定

単位体積重量は、第 5.2.12-8 図に示すとおり、速度構造の設定に用いた PS 検層孔において得られている湿潤密度試験結果に基づき、各岩種ごとに平均値を設定した。



注記 : 赤実線及び赤字は地盤モデルに設定した値を示す。

γ_t は ρ_t に重力加速度 ($g=9.80665\text{m/s}^2$) を乗じた値を設定する。

第 5.2.12-8 図 単位体積重量の設定結果

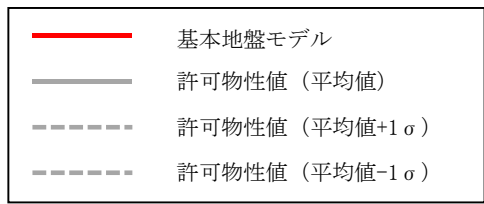
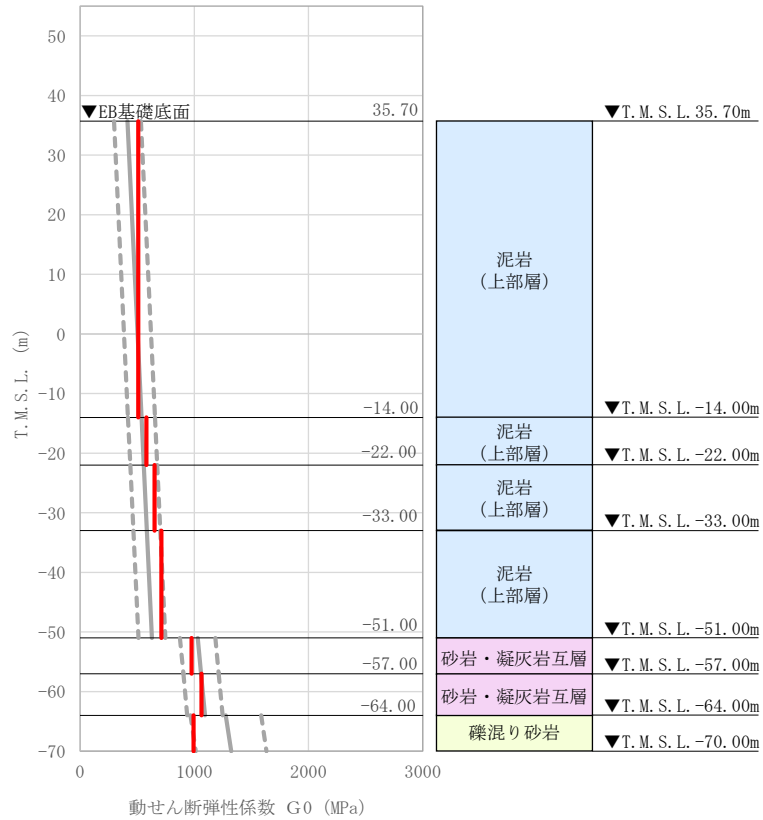
(3) 地盤物性値の設定結果

E施設周辺グループの直下又は近傍のPS検層結果に基づいて設定した物性値を第 5.2.12-1 表に示す。

また、上記で設定した物性値について、事業変更許可申請書に示す許可物性値との比較を第 5.2.12-9 図に示す。設定した物性値は許可物性値と比較して近い値であり、敷地の平均的な特徴に近い傾向を有する。

第 5.2.12-1 表 E施設周辺グループの直下又は近傍のPS検層結果に基づく物性値

T. M. S. L. (m)	岩種	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	S波速度 V_s (m/s)	P波速度 V_p (m/s)
▽A2基礎底面 47.50				
▽EA, EB, EB2基礎底面 35.70	泥岩（上部層）	15.9	560	1670
▽KB基礎底面 35.20				
-14.00				
-22.00				
-33.00				
-51.00	砂岩・凝灰岩 互層	17.0	750	1880
-57.00		16.7	790	1930
-64.00	礫混り砂岩	15.6	790	1920
▽解放基盤表面 -70.00				
	—	15.6	790	1920



注記 : 赤実線は地盤モデルに設定した値から求まるせん断弾性係数を示す。

第 5.2.12-9 図 せん断弾性係数の設定結果

6. 地盤物性のばらつきの設定

6.1 地盤物性のばらつきの設定方法

地盤物性のばらつきの設定は「3. 各グループの物性値の設定結果」に示す各 PS 検層結果に対し、類似のデータを集約できないかの検討を行った上でその母集団での $\pm 1 \sigma$ のばらつきを設定することを基本とする。

6.2. 地盤物性のばらつきの設定結果

具体的な設定方法については追而

7. 「基本地盤モデル」に考慮するパラメータの設定

本資料においては、一般的・標準的な手法に基づき、地盤の実態を考慮したパラメータとして、近接する建物・構築物グループ（全 12 グループ）に対し岩盤部分の物性値等の設定を行った。

参考 1

直下又は近傍において PS 検層が実施されていない
建物・構築物の地質調査データ及び
岩盤分類図

目 次

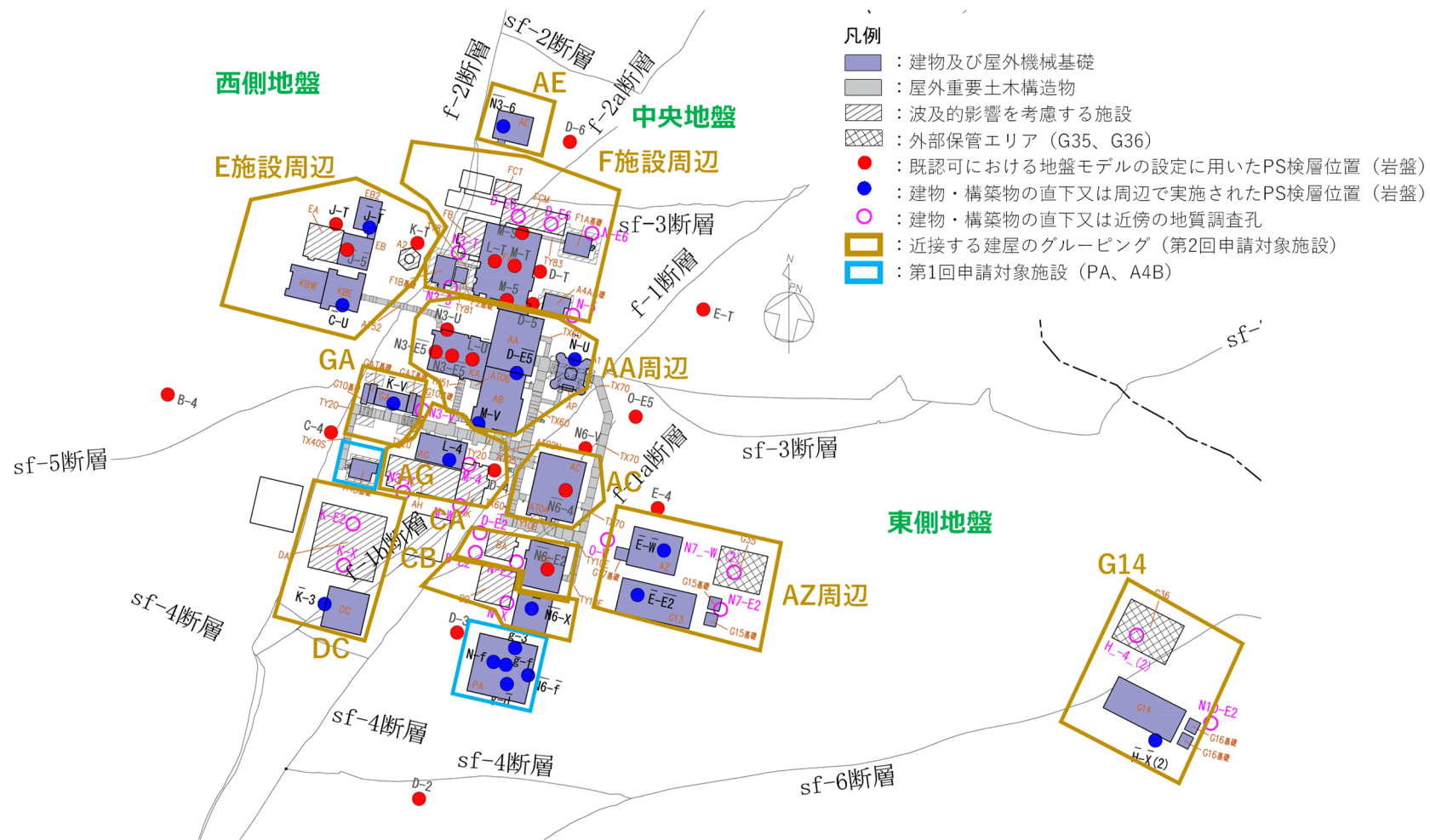
	ページ
1. 概要	1
2. 地質柱状図	1
3. 敷地内における断層の位置の確認	8
4. 地質柱状図と岩盤分類図との比較	28

1. 概要

直下又は近傍において PS 検層が実施されていない建物・構築物の地質調査データと岩盤分類図との比較を示す。

2. 地質柱状図

敷地内で得られたボーリング孔位置を図 2-1 に示す。また、建物・構築物に対応する直下又は近傍の地質柱状図を図 2-2 に示す。



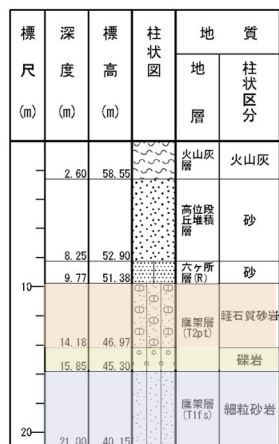
第2-1図 地質柱状図の配置とグルーピング

参考 1-2

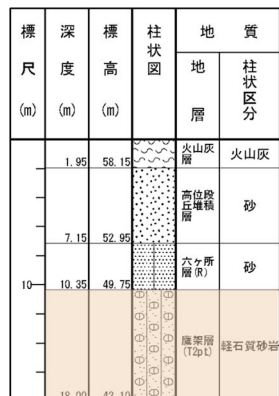
F施設周辺グループ

FCM建屋	F1A基礎	FB建屋	F1B基礎, F2基礎	A4A基礎
-------	-------	------	-------------	-------

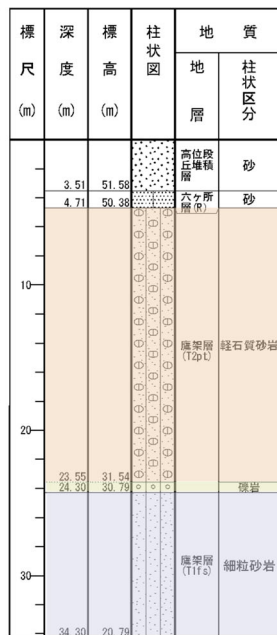
D_-E6孔



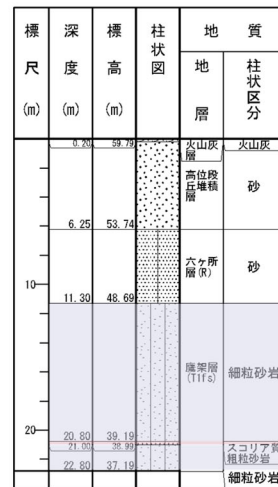
D-E6孔



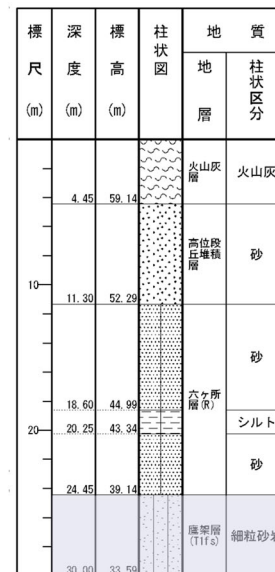
N-E6孔



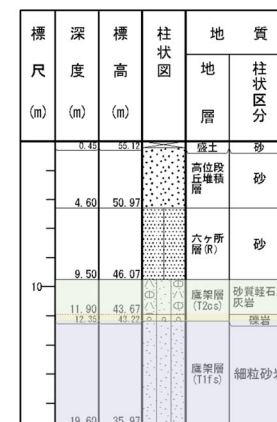
N3-T孔



N3-5孔



N-5孔



第 2-2 図 地質柱状図 (1/5)

参考 1-3

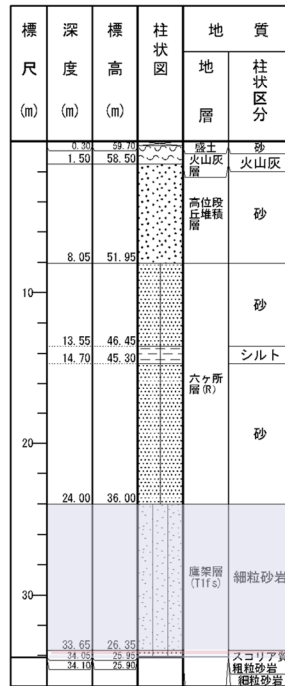
AGグループ

AH建屋	AK建屋
------	------

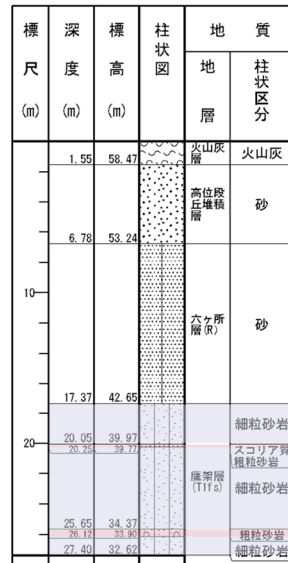
GAグループ

G10基礎

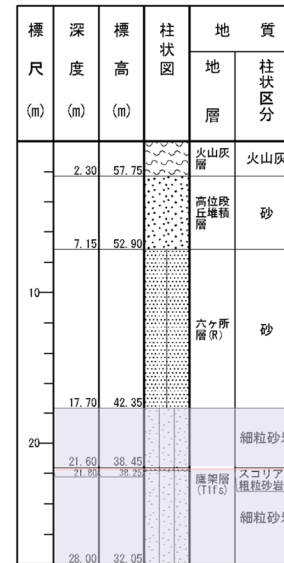
N3-W孔



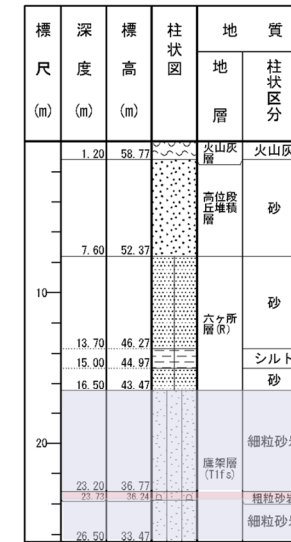
M-4孔



M-W孔



N3-V孔



第 2-2 図 地質柱状図 (2/5)

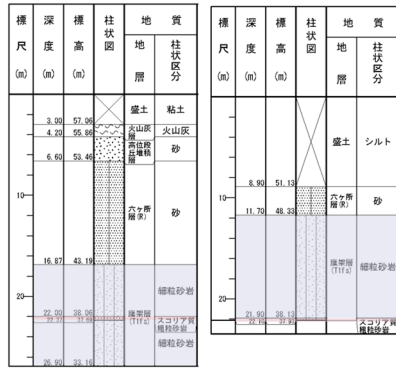
参考 1-4

DCグループ

DA建屋

K-E2孔

K-X孔



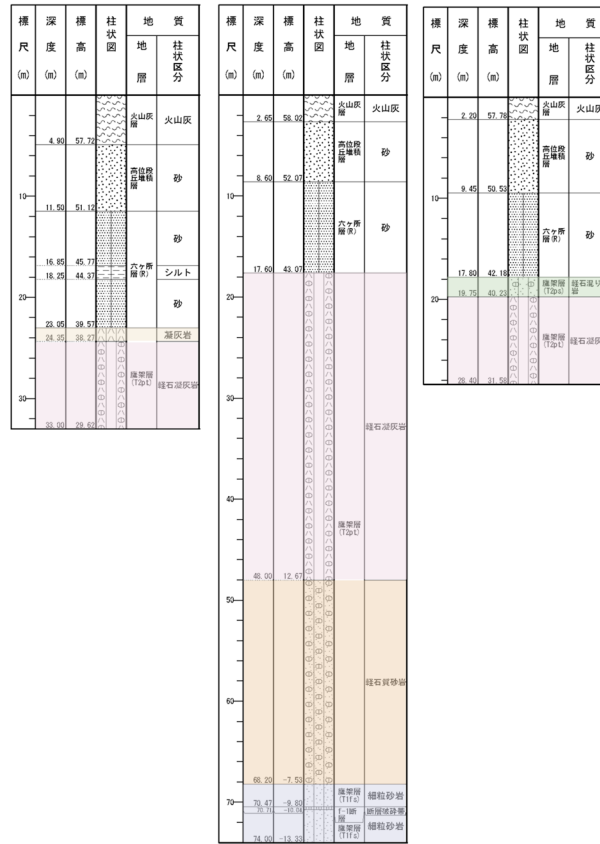
CAグループ

BA建屋

D-E2孔

D-E2_孔

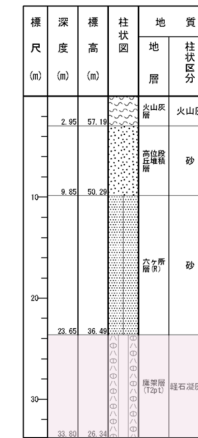
N-E2孔



CBグループ

BB建屋

N-X孔



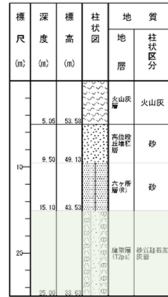
第 2-2 図 地質柱状図 (3/5)

参考 1-5

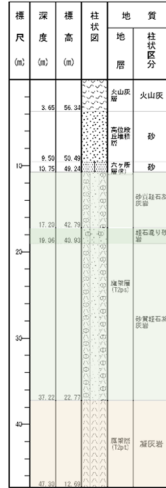
AZ周辺グループ

G15基礎	G17基礎	G35
-------	-------	-----

N7-E2孔



O-W孔



N7-W_(2)



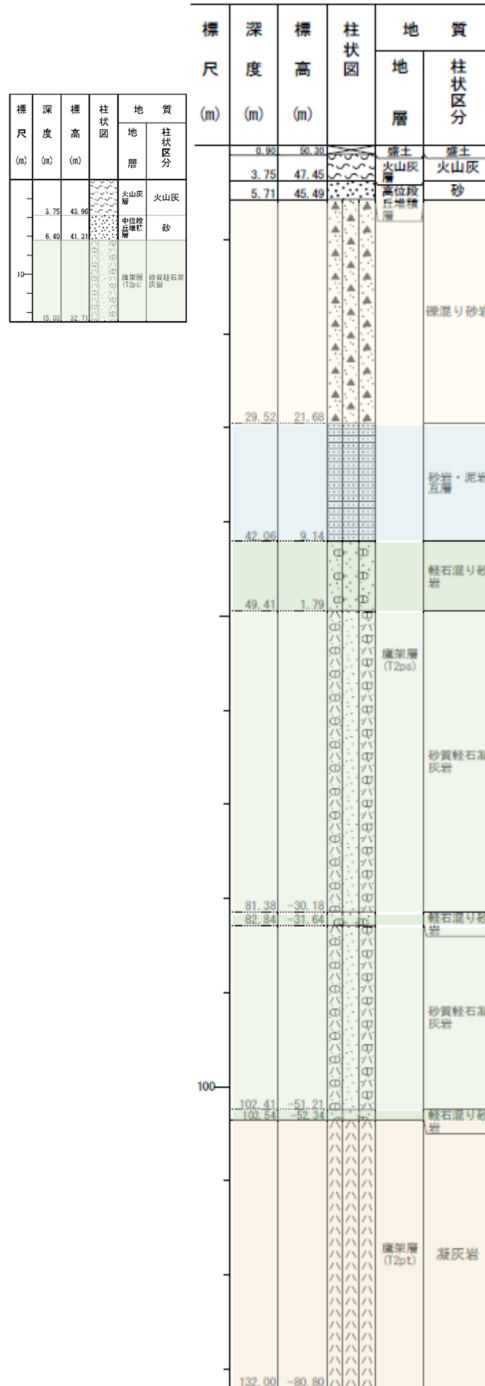
第 2-2 図 地質柱状図 (4/5)

G14グループ

G16基礎	G36
-------	-----

N10-E2孔

H_-4_(2)孔



第 2-2 図 地質柱状図 (5/5)

3. 敷地内における断層の位置の確認

敷地内における建物・構築物直下の岩盤分類図を確認し，建物・構築物直下における断層の有無を確認する。建物・構築物直下の岩盤分類に基づく地質構造を参照した断面位置を第 3-1 図に示す。その断面位置における岩盤分類図を第 3-2 図に示す。

敷地内の断層は以下のとおりに分類される。

・ f-1 断層及び f-2 断層

敷地を NE-SW 走向で縦断する断層のうち，東側の断層を f-1 断層，西側の断層を f-2 断層と称する。f-1 断層は，南東に傾斜する正断層であり，落差は最大で約 140m と推定される。f-2 断層は，北西に傾斜する正断層であり，落差は最大で約 330m と推定される。敷地内の地盤は，f-1 断層と f-2 断層を境界として，工学的に速度構造の異なる 3 つのエリアに分割することができる。

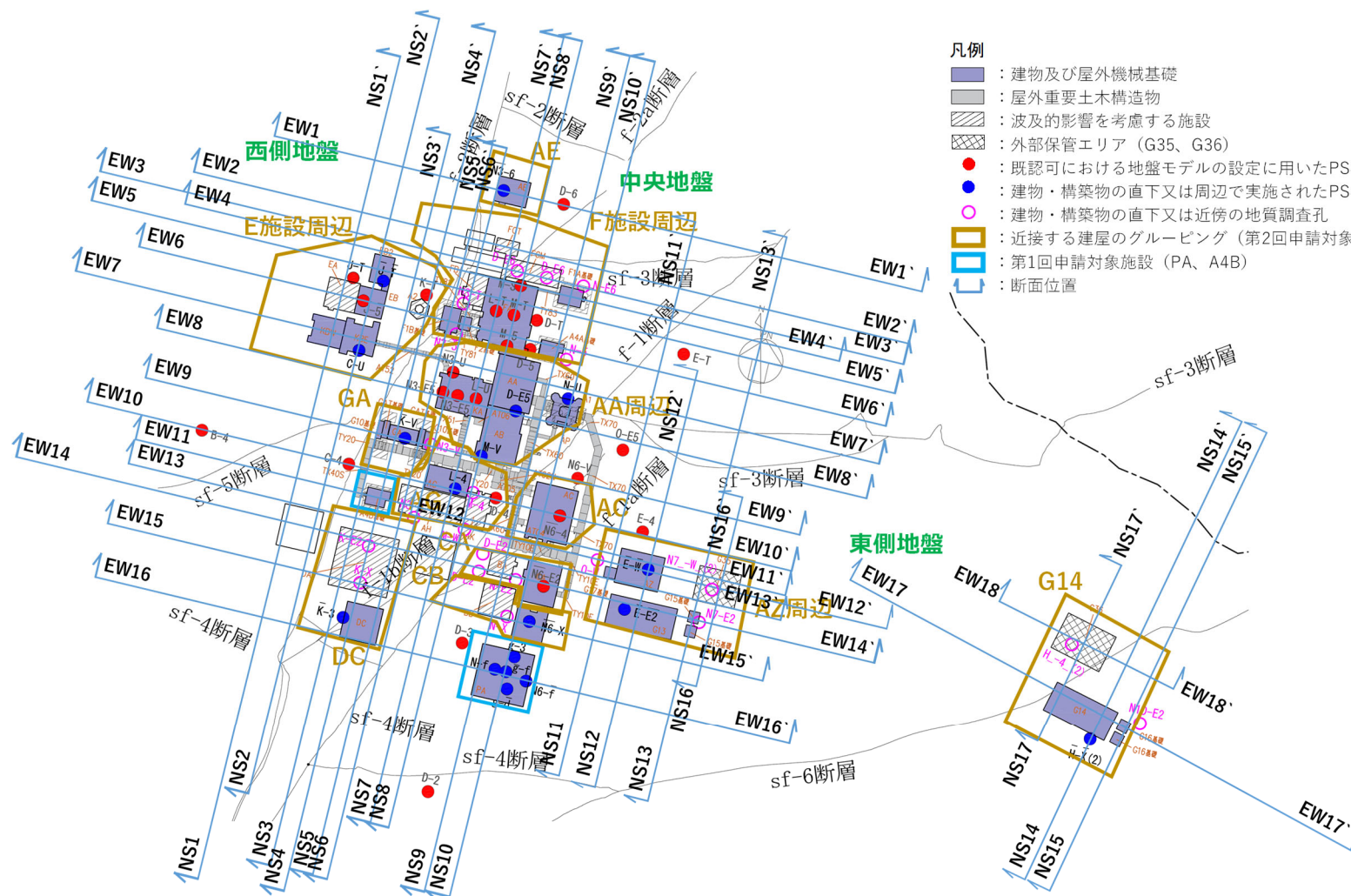
上記に示すように f-1 断層及び f-2 断層については別紙 2-1 本文「2.2 近接する建物・構築物グループの設定」に示すとおり，これらの断層を跨がないようにグループの設定をしている。

・ f-1a 断層， f-1b 断層及び f-2a 断層

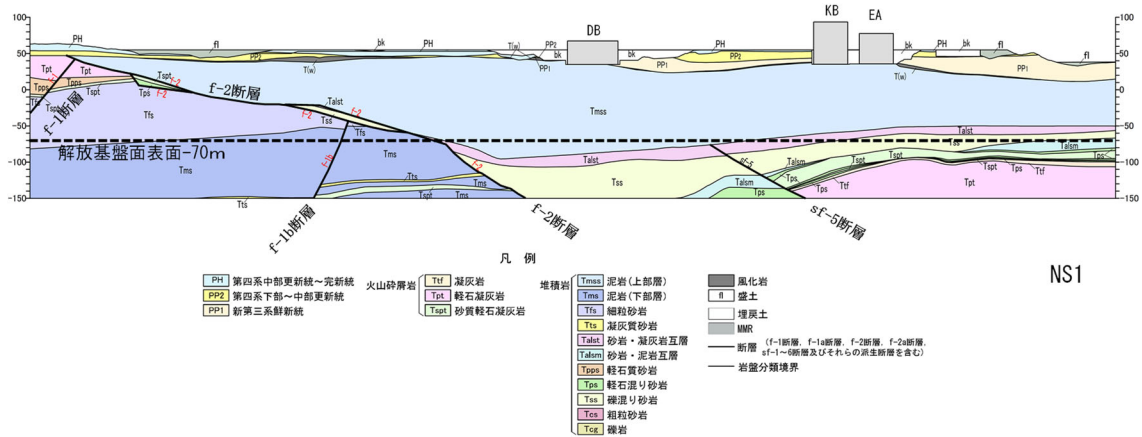
f-1a 断層及び f-1b 断層は，f-1 断層の派生断層であり，落差はそれぞれ最大で約 20m 及び約 30m と推定される。f-2a 断層は，f-2 断層の派生断層であり，落差は最大で約 45m と推定される。

・ sf 系断層

sf 系断層は，sf-1 断層，sf-2 断層，sf-3 断層，sf-4 断層，sf-5 断層及び sf-6 断層が確認されており，いずれも逆断層であり，鉛直変位量は 25m ～ 145m 程度と推定される。

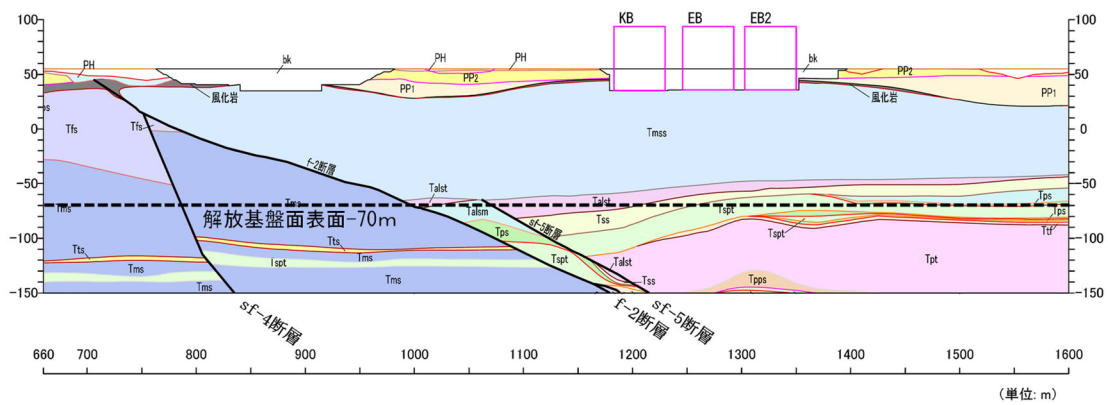


第3-1図 建物・構築物直下の岩盤分類を参照した断面位置



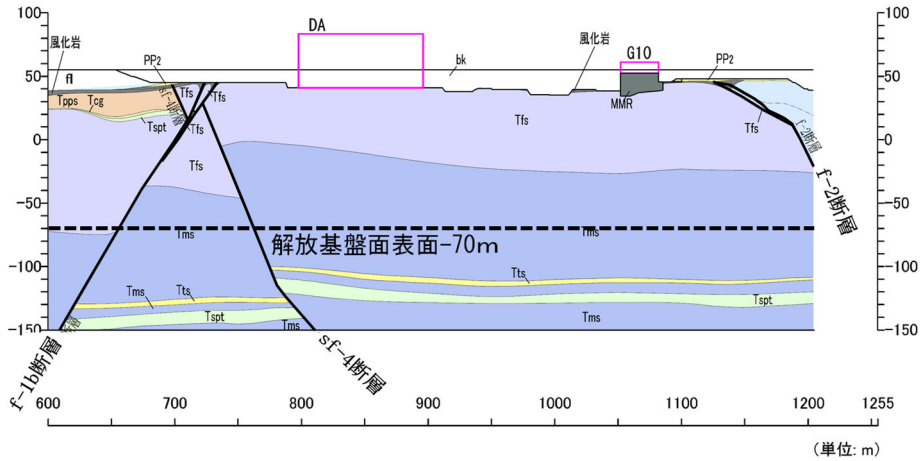
注記：断層の影響確認を行う建物・構築物直下の断層を赤線で示す。
 なお、影響確認を行う断層については、第3-2表に合わせて示す。

第3-2図 岩盤分類図 (NS1断面) (1/35)



注記：断層の影響確認を行う建物・構築物直下の断層を赤線で示す。
 なお、影響確認を行う断層については、第3-2表に合わせて示す。

第3-2図 岩盤分類図 (NS2断面) (2/35)

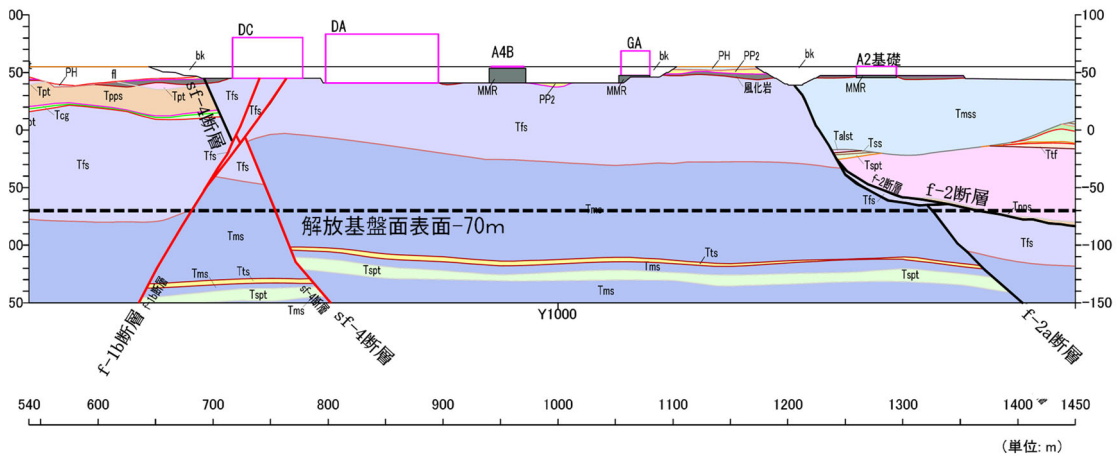


凡例

- | | | | | | |
|-----------------|-------|--------------|----------------|--------------|--|
| PH 第四系中部更新統～完新統 | 火山砕屑岩 | Ttf 凝灰岩 | 堆積岩 | Tmss 泥岩(上部層) | 風化岩 |
| PP2 第四系下部～中部更新統 | | Tpt 軽石凝灰岩 | Tms 泥岩(下部層) | fl 盛土 | 埋戻土 |
| PP1 新第三系鮮新統 | | Tspt 砂質軽石凝灰岩 | Tfs 細粒砂岩 | MMR | 断層 (f-1断層, f-1a断層, f-2断層, f-2a断層, sf-1～6断層及びそれらの派生断層を含む) |
| | | | Tts 凝灰質砂岩 | | 岩盤分類境界 |
| | | | Talst 砂岩・凝灰岩互層 | | |
| | | | Talrm 砂岩・泥岩互層 | | |
| | | | Tpps 軽石質砂岩 | | |
| | | | Tps 軽石混り砂岩 | | |
| | | | Tss 礫混り砂岩 | | |
| | | | Tcs 粗粒砂岩 | | |
| | | | Tcg 礫岩 | | |

注記 : 断層の影響確認を行う建物・構築物直下の断層を赤線で示す。
 なお、影響確認を行う断層については、第3-2表に合わせて示す。

第3-2図 岩盤分類図 (NS3断面) (3/35)

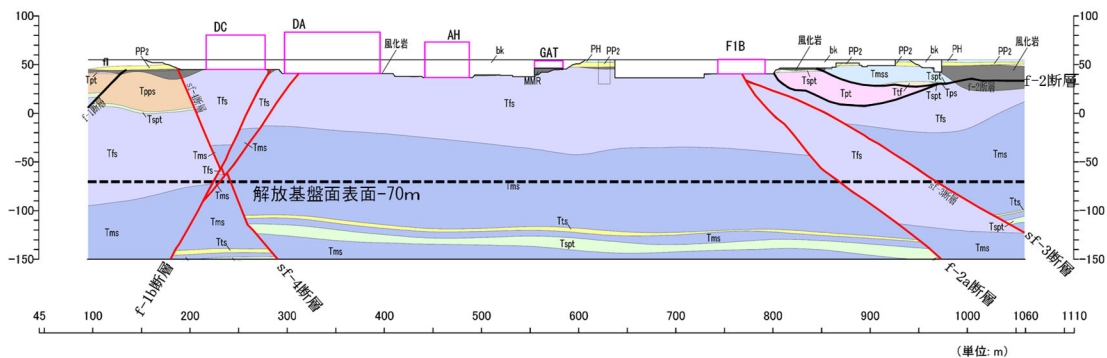


凡例

- | | | | | | |
|-----------------|-------|--------------|----------------|--------------|--|
| PH 第四系中部更新統～完新統 | 火山砕屑岩 | Ttf 凝灰岩 | 堆積岩 | Tmss 泥岩(上部層) | 風化岩 |
| PP2 第四系下部～中部更新統 | | Tpt 軽石凝灰岩 | Tms 泥岩(下部層) | fl 盛土 | 埋戻土 |
| PP1 新第三系鮮新統 | | Tspt 砂質軽石凝灰岩 | Tfs 細粒砂岩 | MMR | 断層 (f-1断層, f-1a断層, f-2断層, f-2a断層, sf-1～6断層及びそれらの派生断層を含む) |
| | | | Tts 凝灰質砂岩 | | 岩盤分類境界 |
| | | | Talst 砂岩・凝灰岩互層 | | |
| | | | Talrm 砂岩・泥岩互層 | | |
| | | | Tpps 軽石質砂岩 | | |
| | | | Tps 軽石混り砂岩 | | |
| | | | Tss 礫混り砂岩 | | |
| | | | Tcs 粗粒砂岩 | | |
| | | | Tcg 礫岩 | | |

注記 : 断層の影響確認を行う建物・構築物直下の断層を赤線で示す。
 なお、影響確認を行う断層については、第3-2表に合わせて示す。

第3-2図 岩盤分類図 (NS4断面) (4/35)



(単位: m) NS5

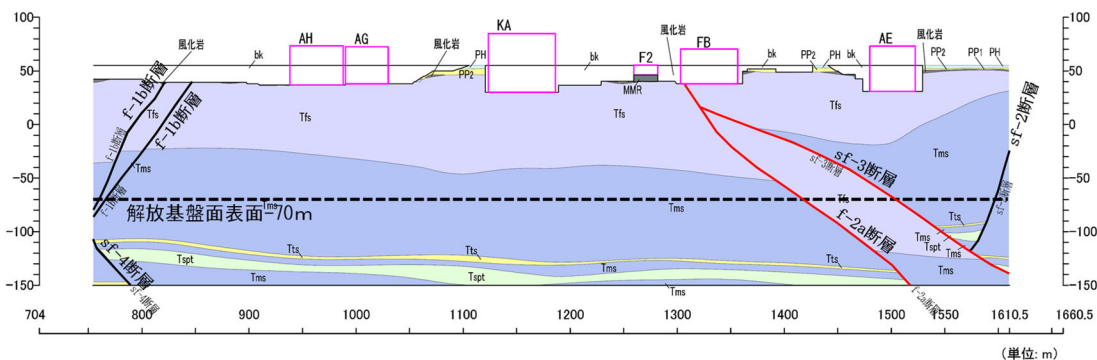
凡例

PH	第四系中部更新統～完新統	火山砕屑岩	Ttf	凝灰岩	Tmas	泥岩(上部層)	風化岩
PP2	第四系下部～中部更新統	Tpt	軽石凝灰岩	Tms	泥岩(下部層)	n	盛土
PP1	新第三系鮮新統	Tspt	砂質軽石凝灰岩	Tfs	細粒砂岩	埋戻土	MMR
				Tts	凝灰質砂岩		
				Talst	砂岩・凝灰岩互層		
				Talms	砂岩・泥岩互層		
				Tpps	軽石質砂岩		
				Tps	軽石混り砂岩		
				Tas	礫混り砂岩		
				Tcs	粗粒砂岩		
				Tgr	礫岩		

断層 (f-1断層, f-1a断層, f-2断層, f-2a断層, sf-1～6断層及びそれらの派生断層を含む)
 岩盤分類境界

注記 : 断層の影響確認を行う建物・構築物直下の断層を赤線で示す。
 なお、影響確認を行う断層については、第3-2表に合わせて示す。

第3-2図 岩盤分類図 (NS5断面) (5/35)



(単位: m) NS6

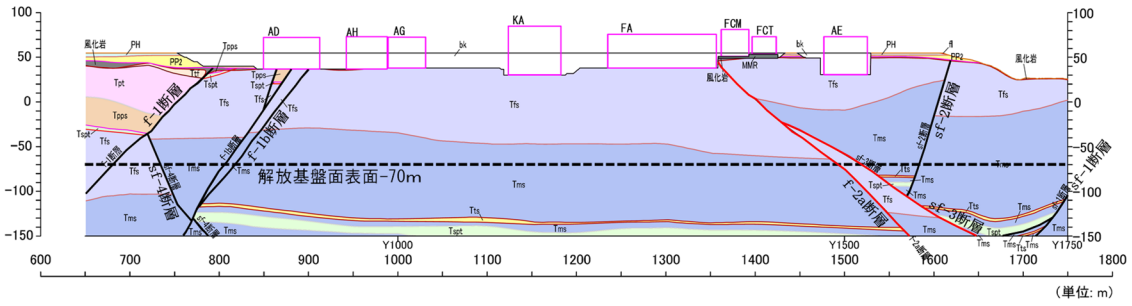
凡例

PH	第四系中部更新統～完新統	火山砕屑岩	Ttf	凝灰岩	Tmas	泥岩(上部層)	風化岩
PP2	第四系下部～中部更新統	Tpt	軽石凝灰岩	Tms	泥岩(下部層)	n	盛土
PP1	新第三系鮮新統	Tspt	砂質軽石凝灰岩	Tfs	細粒砂岩	埋戻土	MMR
				Tts	凝灰質砂岩		
				Talst	砂岩・凝灰岩互層		
				Talms	砂岩・泥岩互層		
				Tpps	軽石質砂岩		
				Tps	軽石混り砂岩		
				Tas	礫混り砂岩		
				Tcs	粗粒砂岩		
				Tgr	礫岩		

断層 (f-1断層, f-1a断層, f-2断層, f-2a断層, sf-1～6断層及びそれらの派生断層を含む)
 岩盤分類境界

注記 : 断層の影響確認を行う建物・構築物直下の断層を赤線で示す。
 なお、影響確認を行う断層については、第3-2表に合わせて示す。

第3-2図 岩盤分類図 (NS6断面) (6/35)



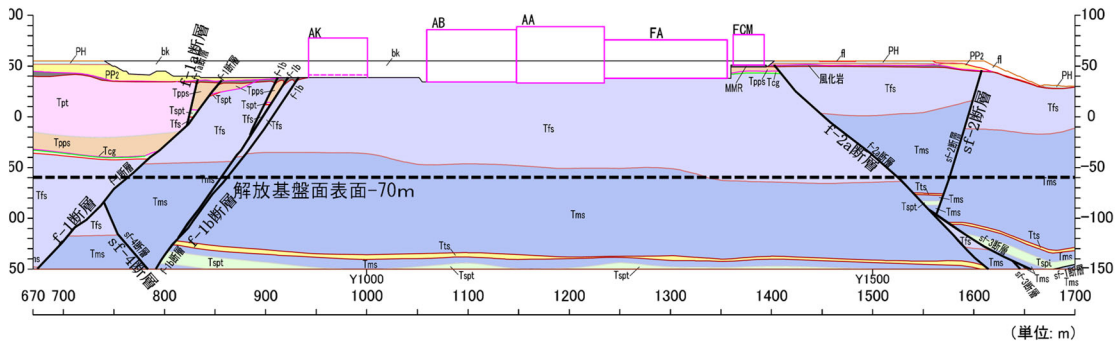
NS7

凡例

PH	第四系中部更新統～完新統	火山砕屑岩	Ttr	凝灰岩	堆積岩	Tmsu	泥岩(上部層)	風化岩
PP2	第四系下部～中部更新統		Tpt	軽石凝灰岩		Tmsl	泥岩(下部層)	盛土
PP1	新第三系鮮新統		Tspt	砂質軽石凝灰岩		Tfs	細粒砂岩	埋戻土
						Tts	凝灰質砂岩	MMR
						Ttalst	砂岩・凝灰岩互層	(f-1断層, f-1a断層, f-2断層, f-2a断層, sf-1～3断層及びそれらの派生断層を含む)
						Ttalm	砂岩・泥岩互層	断層
						Ttpps	軽石質砂岩	岩盤分類境界
						Ttps	軽石混り砂岩	
						Ttsl	礫混り砂岩	
						Tts	粗粒砂岩	
						Ttsr	礫岩	

注記 : 断層の影響確認を行う建物・構築物直下の断層を赤線で示す。
 なお、影響確認を行う断層については、第3-2表に合わせて示す。

第3-2図 岩盤分類図 (NS7断面) (7/35)



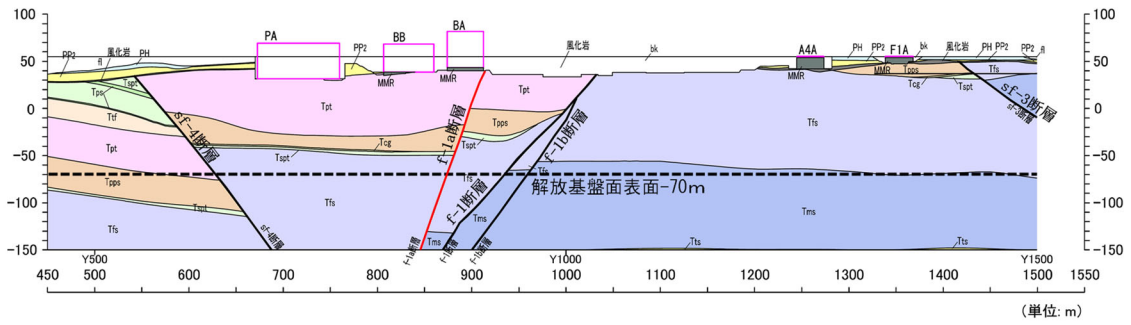
NS8

凡例

PH	第四系中部更新統～完新統	火山砕屑岩	Ttr	凝灰岩	堆積岩	Tmsu	泥岩(上部層)	風化岩
PP2	第四系下部～中部更新統		Tpt	軽石凝灰岩		Tmsl	泥岩(下部層)	盛土
PP1	新第三系鮮新統		Tspt	砂質軽石凝灰岩		Tfs	細粒砂岩	埋戻土
						Tts	凝灰質砂岩	MMR
						Ttalst	砂岩・凝灰岩互層	(f-1断層, f-1a断層, f-2断層, f-2a断層, sf-1～3断層及びそれらの派生断層を含む)
						Ttalm	砂岩・泥岩互層	断層
						Ttpps	軽石質砂岩	岩盤分類境界
						Ttps	軽石混り砂岩	
						Ttsl	礫混り砂岩	
						Tts	粗粒砂岩	
						Ttsr	礫岩	

注記 : 断層の影響確認を行う建物・構築物直下の断層を赤線で示す。
 なお、影響確認を行う断層については、第3-2表に合わせて示す。

第3-2図 岩盤分類図 (NS8断面) (8/35)



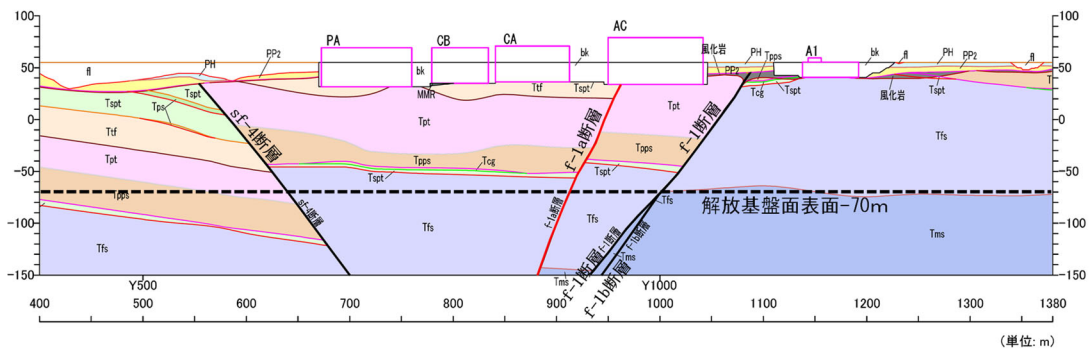
NS9

凡例

PH	第四系中部更新統～完新統	火山砕屑岩	Tuf	凝灰岩	堆積岩	Tmsa	泥岩(上部層)	風化岩
PP2	第四系下部～中部更新統		Tpt	軽石凝灰岩		Tmsb	泥岩(下部層)	礫土
PP1	新第三系鮮新統		Tspt	砂質軽石凝灰岩		Tfs	細粒砂岩	埋戻土
						Tts	凝灰質砂岩	MMR
						Talst	砂岩・凝灰岩互層	断層 (f-1断層, f-1a断層, f-2断層, f-2a断層)
						Talrm	砂岩・泥岩互層	断層 sf-1～8断層及びそれらの派生断層を含む
						Tpps	軽石質砂岩	岩盤分類境界
						Tps	軽石混り砂岩	
						Tss	礫混り砂岩	
						Tcs	粗粒砂岩	
						Tcr	礫岩	

注記：断層の影響確認を行う建物・構築物直下の断層を赤線で示す。
 なお、影響確認を行う断層については、第3-2表に合わせて示す。

第3-2図 岩盤分類図 (NS9断面) (9/35)



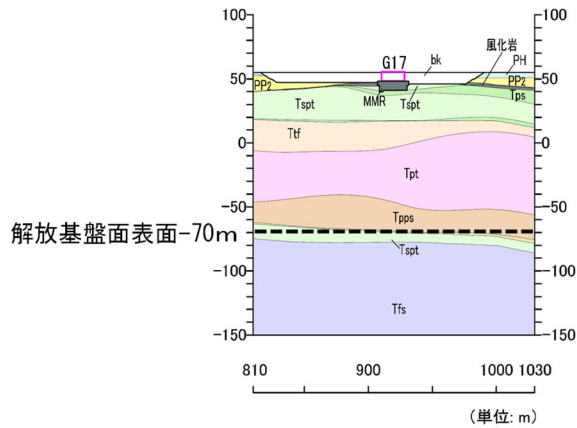
NS10

凡例

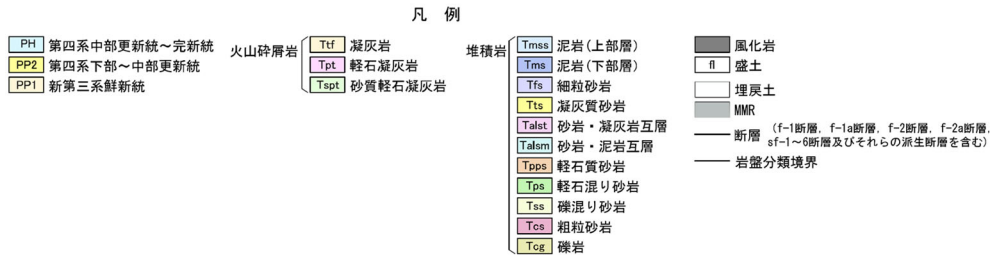
PH	第四系中部更新統～完新統	火山砕屑岩	Tuf	凝灰岩	堆積岩	Tmsa	泥岩(上部層)	風化岩
PP2	第四系下部～中部更新統		Tpt	軽石凝灰岩		Tmsb	泥岩(下部層)	礫土
PP1	新第三系鮮新統		Tspt	砂質軽石凝灰岩		Tfs	細粒砂岩	埋戻土
						Tts	凝灰質砂岩	MMR
						Talst	砂岩・凝灰岩互層	断層 (f-1断層, f-1a断層, f-2断層, f-2a断層)
						Talrm	砂岩・泥岩互層	断層 sf-1～8断層及びそれらの派生断層を含む
						Tpps	軽石質砂岩	岩盤分類境界
						Tps	軽石混り砂岩	
						Tss	礫混り砂岩	
						Tcs	粗粒砂岩	
						Tcr	礫岩	

注記：断層の影響確認を行う建物・構築物直下の断層を赤線で示す。
 なお、影響確認を行う断層については、第3-2表に合わせて示す。

第3-2図 岩盤分類図 (NS10断面) (10/35)

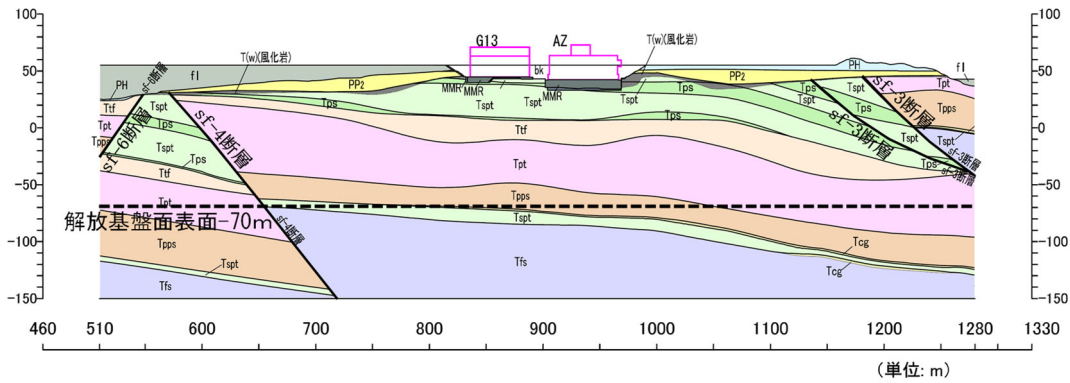


NS11

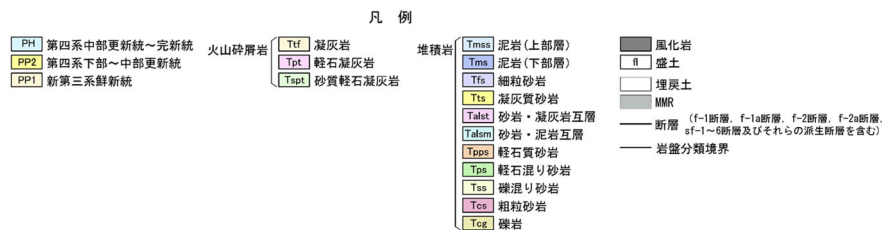


注記：断層の影響確認を行う建物・構築物直下の断層を赤線で示す。
 なお、影響確認を行う断層については、第3-2表に合わせて示す。

第3-2図 岩盤分類図 (NS11断面) (11/35)

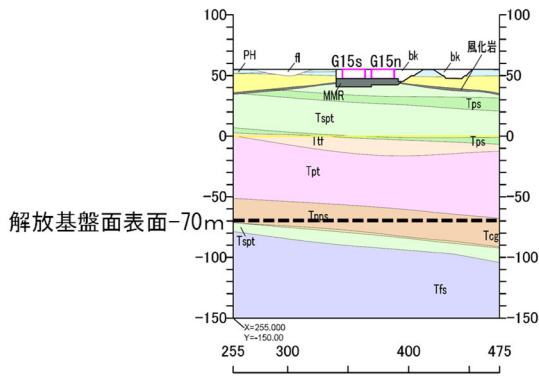


NS12



注記：断層の影響確認を行う建物・構築物直下の断層を赤線で示す。
 なお、影響確認を行う断層については、第3-2表に合わせて示す。

第3-2図 岩盤分類図 (NS12断面) (12/35)



(単位: m)

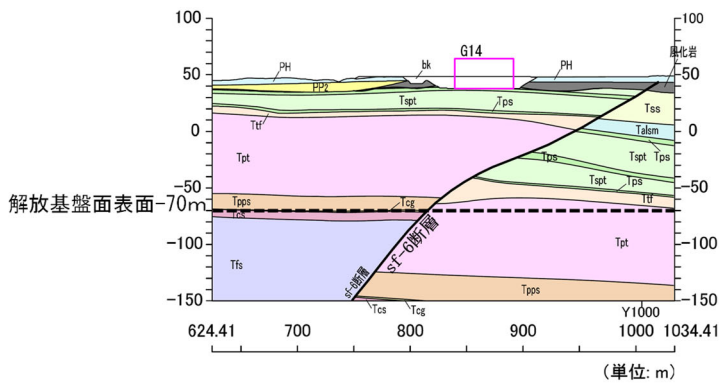
NS13

凡例



注記 : 断層の影響確認を行う建物・構築物直下の断層を赤線で示す。
 なお、影響確認を行う断層については、第3-2表に合わせて示す。

第3-2図 岩盤分類図 (NS13断面) (13/35)



(単位: m)

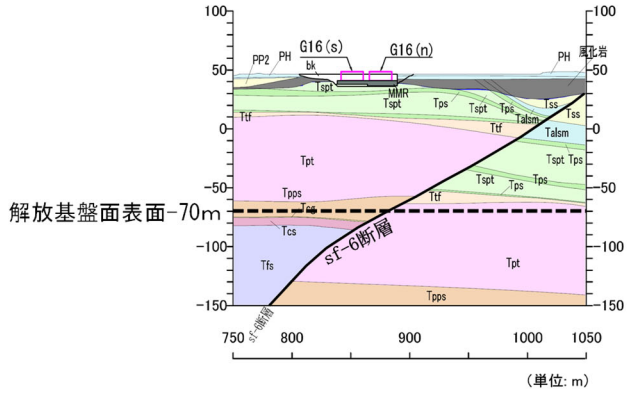
NS14

凡例

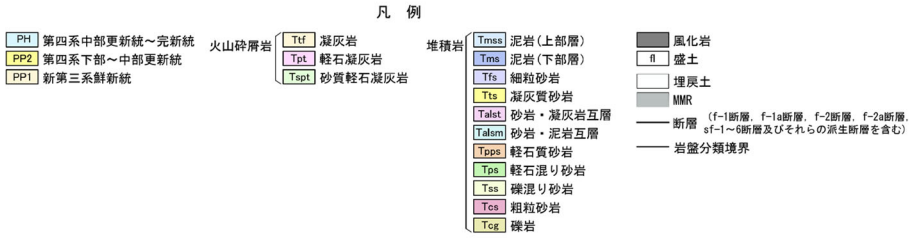


注記 : 断層の影響確認を行う建物・構築物直下の断層を赤線で示す。
 なお、影響確認を行う断層については、第3-2表に合わせて示す。

第3-2図 岩盤分類図 (NS14断面) (14/35)

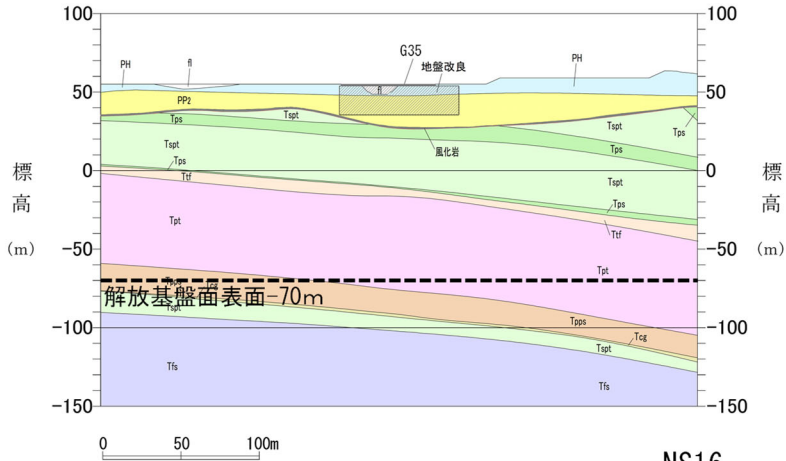


NS15

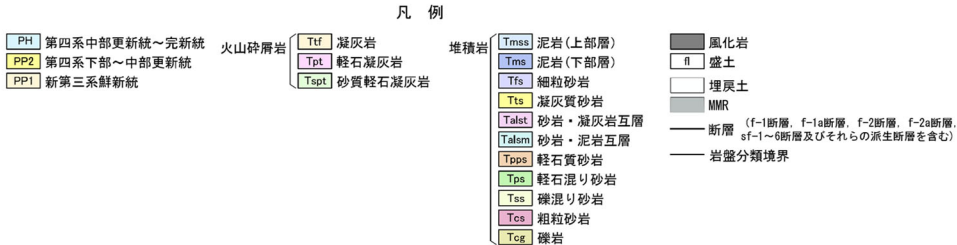


注記 : 断層の影響確認を行う建物・構築物直下の断層を赤線で示す。
 なお、影響確認を行う断層については、第3-2表に合わせて示す。

第3-2図 岩盤分類図 (NS15断面) (15/35)

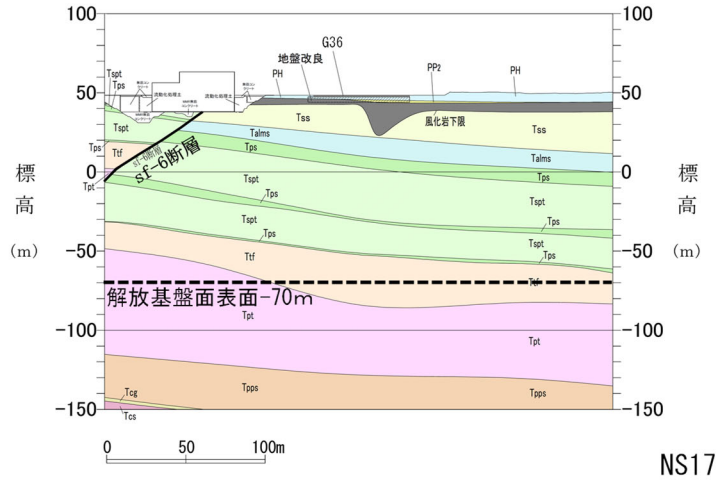


NS16



注記 : 断層の影響確認を行う建物・構築物直下の断層を赤線で示す。
 なお、影響確認を行う断層については、第3-2表に合わせて示す。

第3-2図 岩盤分類図 (NS16断面) (16/35)

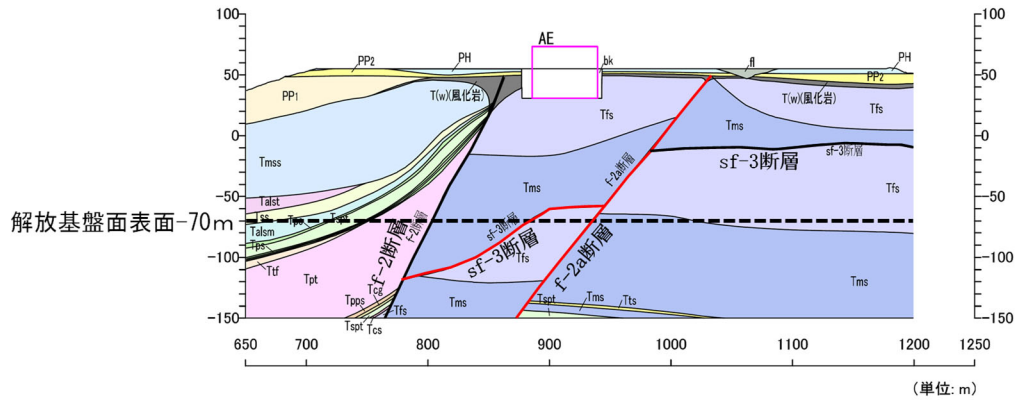


凡 例

PH 第四系中部更新統～完新統	火山砕屑岩	Ttf 凝灰岩	堆積岩	Tmss 泥岩(上部層)	風化岩
PP2 第四系下部～中部更新統	Tpt 軽石凝灰岩	Tspt 砂質軽石凝灰岩	Tms 泥岩(下部層)	fl 盛土	埋戻土
PP1 新第三系鮮新統			Tfs 細粒砂岩	Tts 凝灰質砂岩	MMR
			Talst 砂岩・凝灰岩互層	Talsm 砂岩・泥岩互層	断層 (f-1断層, f-1a断層, f-2断層, f-2a断層, sf-1~6断層及びそれらの派生断層を含む)
			Tpsps 軽石質砂岩	Tps 軽石混り砂岩	岩盤分類境界
			Tss 礫混り砂岩	Tcs 粗粒砂岩	
			Tcg 礫岩		

注記 : 断層の影響確認を行う建物・構築物直下の断層を赤線で示す。
 なお、影響確認を行う断層については、第3-2表に合わせて示す。

第3-2図 岩盤分類図 (NS17断面) (17/35)

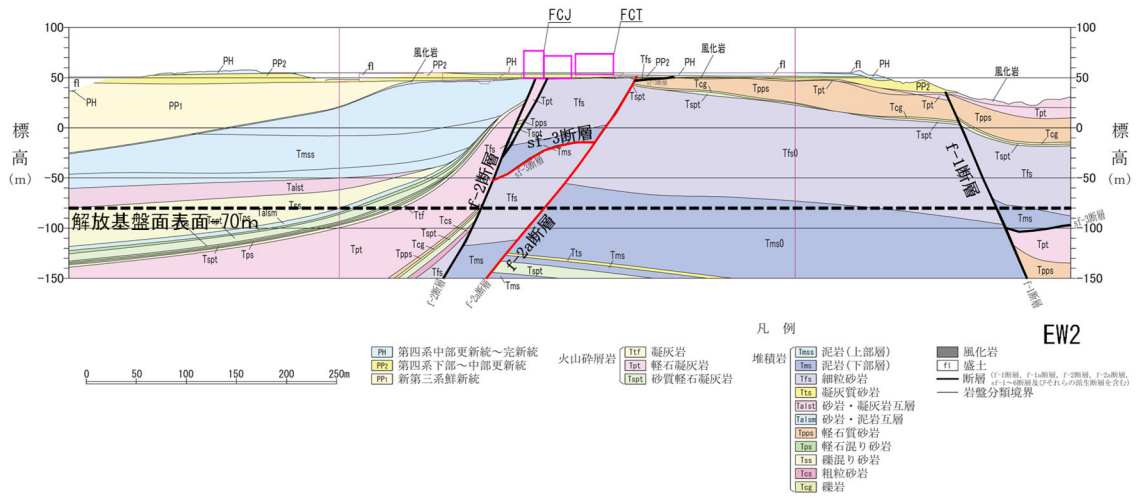


凡 例

PH 第四系中部更新統～完新統	火山砕屑岩	Ttf 凝灰岩	堆積岩	Tmss 泥岩(上部層)	風化岩
PP2 第四系下部～中部更新統	Tpt 軽石凝灰岩	Tspt 砂質軽石凝灰岩	Tms 泥岩(下部層)	fl 盛土	埋戻土
PP1 新第三系鮮新統			Tfs 細粒砂岩	Tts 凝灰質砂岩	MMR
			Talst 砂岩・凝灰岩互層	Talsm 砂岩・泥岩互層	断層 (f-1断層, f-1a断層, f-2断層, f-2a断層, sf-1~6断層及びそれらの派生断層を含む)
			Tpsps 軽石質砂岩	Tps 軽石混り砂岩	岩盤分類境界
			Tss 礫混り砂岩	Tcs 粗粒砂岩	
			Tcg 礫岩		

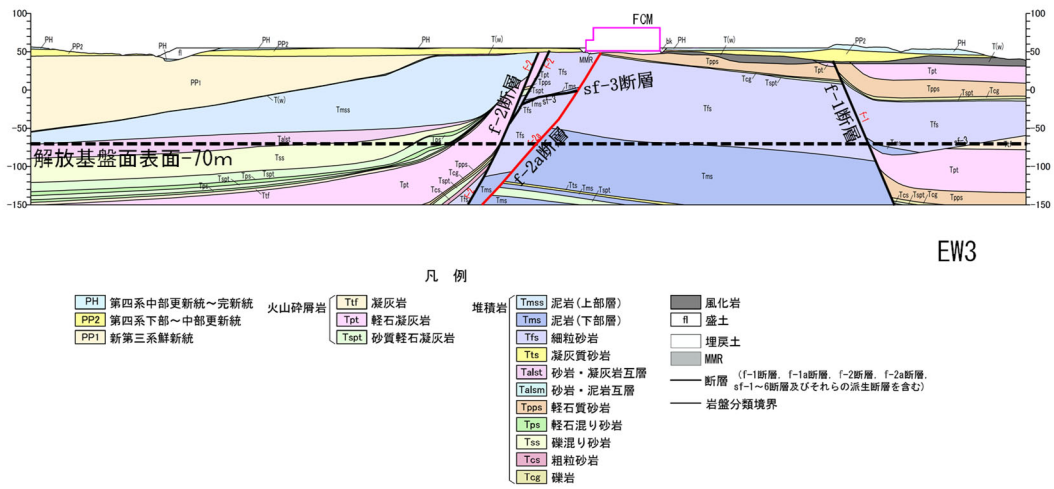
注記 : 断層の影響確認を行う建物・構築物直下の断層を赤線で示す。
 なお、影響確認を行う断層については、第3-2表に合わせて示す。

第3-2図 岩盤分類図 (EW1断面) (18/35)



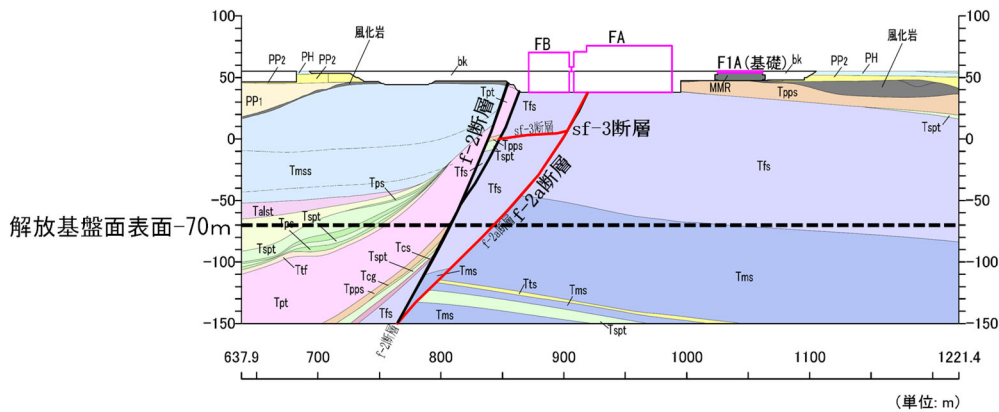
注記 : 断層の影響確認を行う建物・構築物直下の断層を赤線で示す。
 なお、影響確認を行う断層については、第3-2表に合わせて示す。

第3-2図 岩盤分類図 (EW2 断面) (19/35)

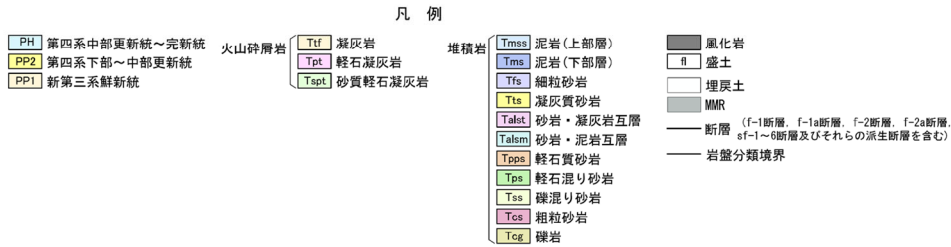


注記 : 断層の影響確認を行う建物・構築物直下の断層を赤線で示す。
 なお、影響確認を行う断層については、第3-2表に合わせて示す。

第3-2図 岩盤分類図 (EW3 断面) (20/35)

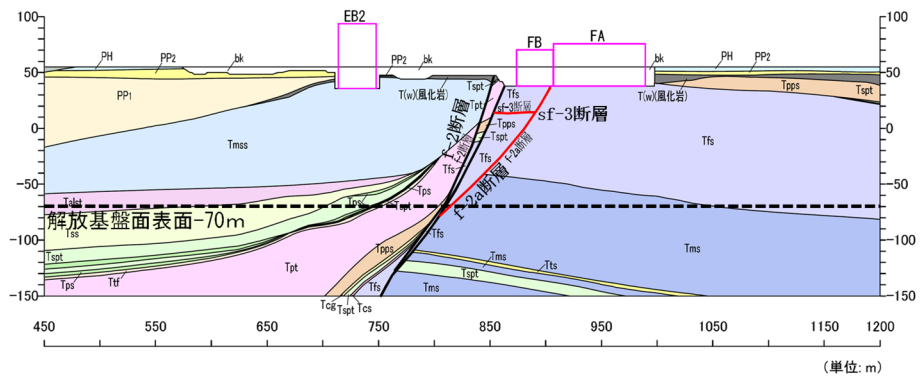


EW4

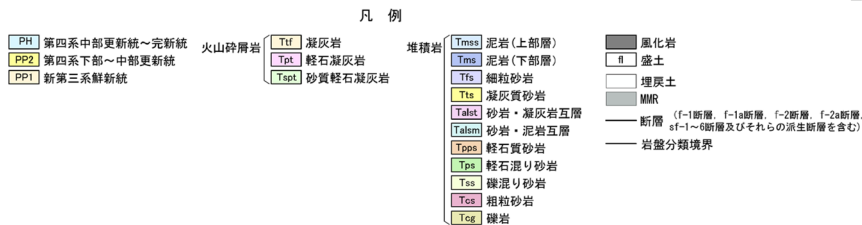


注記 : 断層の影響確認を行う建物・構築物直下の断層を赤線で示す。
 なお、影響確認を行う断層については、第3-2表に合わせて示す。

第3-2図 岩盤分類図 (EW4断面) (21/35)

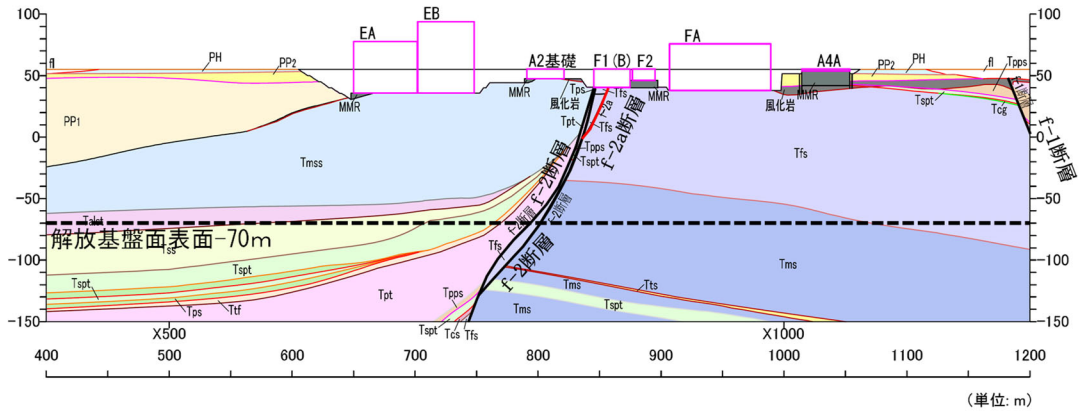


EW5

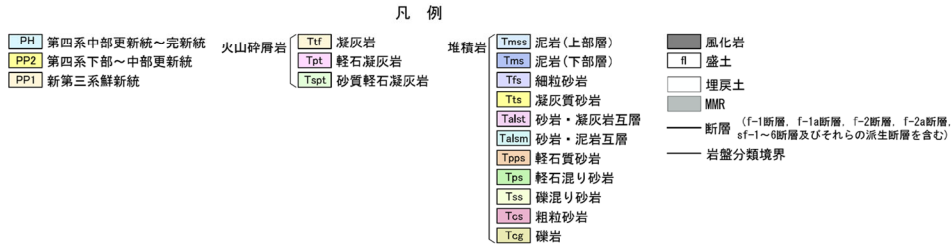


注記 : 断層の影響確認を行う建物・構築物直下の断層を赤線で示す。
 なお、影響確認を行う断層については、第3-2表に合わせて示す。

第3-2図 岩盤分類図 (EW5断面) (22/35)

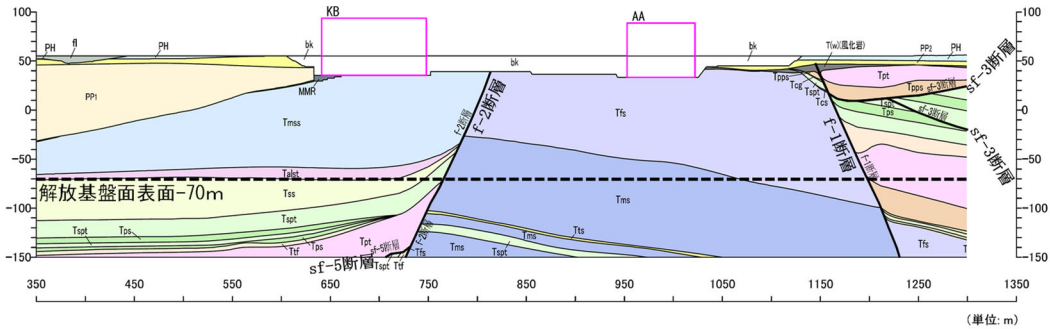


EW6

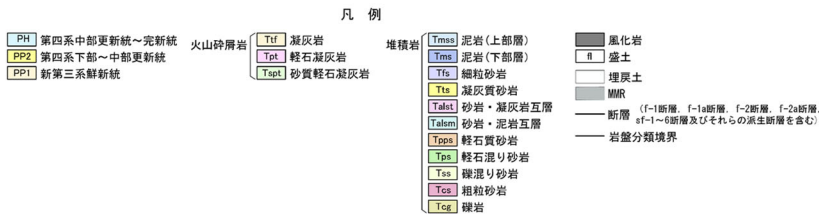


注記 : 断層の影響確認を行う建物・構築物直下の断層を赤線で示す。
 なお、影響確認を行う断層については、第3-2表に合わせて示す。

第3-2図 岩盤分類図 (EW6断面) (23/35)

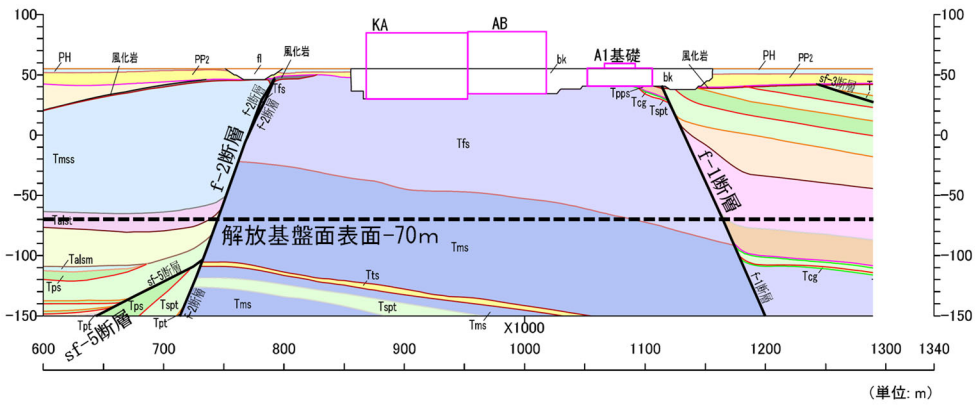


EW7



注記 : 断層の影響確認を行う建物・構築物直下の断層を赤線で示す。
 なお、影響確認を行う断層については、第3-2表に合わせて示す。

第3-2図 岩盤分類図 (EW7断面) (24/35)

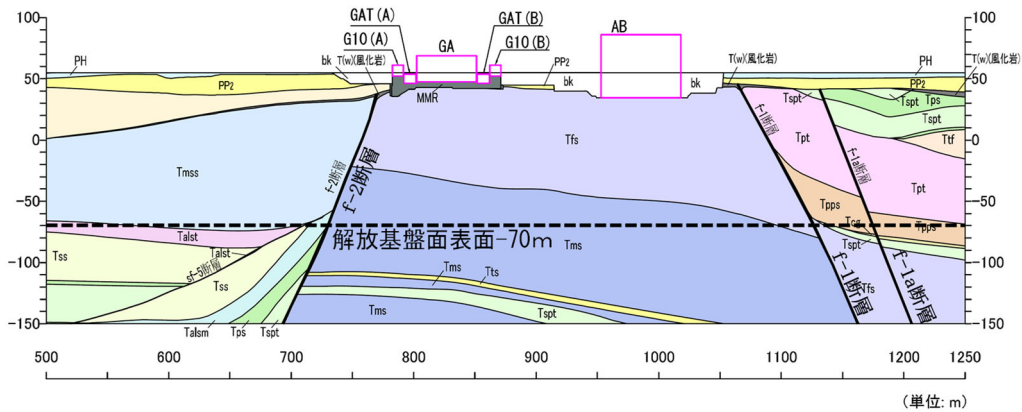


EW8

- 凡例
- | | | | | | |
|-----------------|-------|--------------|----------------|--------------|-----|
| PH 第四系中部更新統～完新統 | 火山砕層岩 | Tlf 凝灰岩 | 堆積岩 | Tmss 泥岩(上部層) | 風化岩 |
| PP2 第四系下部～中部更新統 | | Tpt 軽石凝灰岩 | Tms 泥岩(下部層) | fi 盛土 | |
| PP1 新第三系鮮新統 | | Tspt 砂質軽石凝灰岩 | Tfs 細粒砂岩 | 埋戻土 | |
| | | | Tts 凝灰質砂岩 | MMR | |
| | | | Talst 砂岩・凝灰岩互層 | | |
| | | | Talsm 砂岩・泥岩互層 | | |
| | | | Tpps 軽石質砂岩 | | |
| | | | Tps 軽石混り砂岩 | | |
| | | | Tss 礫混り砂岩 | | |
| | | | Tcs 粗粒砂岩 | | |
| | | | Tcg 礫岩 | | |
- 断層 (f-1断層, f-1a断層, f-2断層, f-2a断層, sf-1～6断層及びそれらの派生断層を含む)
 岩盤分類境界

注記 : 断層の影響確認を行う建物・構築物直下の断層を赤線で示す。
 なお、影響確認を行う断層については、第3-2表に合わせて示す。

第3-2図 岩盤分類図 (EW8断面) (25/35)

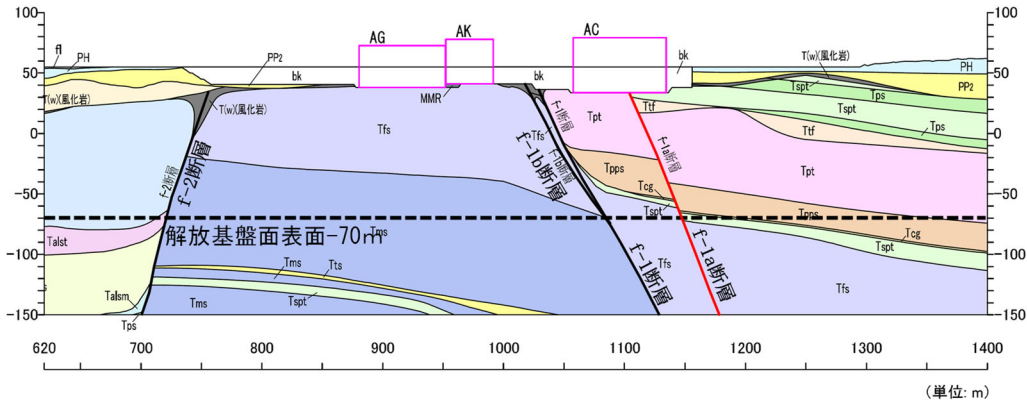


EW9

- 凡例
- | | | | | | |
|-----------------|-------|--------------|----------------|--------------|-----|
| PH 第四系中部更新統～完新統 | 火山砕層岩 | Tlf 凝灰岩 | 堆積岩 | Tmss 泥岩(上部層) | 風化岩 |
| PP2 第四系下部～中部更新統 | | Tpt 軽石凝灰岩 | Tms 泥岩(下部層) | fi 盛土 | |
| PP1 新第三系鮮新統 | | Tspt 砂質軽石凝灰岩 | Tfs 細粒砂岩 | 埋戻土 | |
| | | | Tts 凝灰質砂岩 | MMR | |
| | | | Talst 砂岩・凝灰岩互層 | | |
| | | | Talsm 砂岩・泥岩互層 | | |
| | | | Tpps 軽石質砂岩 | | |
| | | | Tps 軽石混り砂岩 | | |
| | | | Tss 礫混り砂岩 | | |
| | | | Tcs 粗粒砂岩 | | |
| | | | Tcg 礫岩 | | |
- 断層 (f-1断層, f-1a断層, f-2断層, f-2a断層, sf-1～6断層及びそれらの派生断層を含む)
 岩盤分類境界

注記 : 断層の影響確認を行う建物・構築物直下の断層を赤線で示す。
 なお、影響確認を行う断層については、第3-2表に合わせて示す。

第3-2図 岩盤分類図 (EW9断面) (26/35)

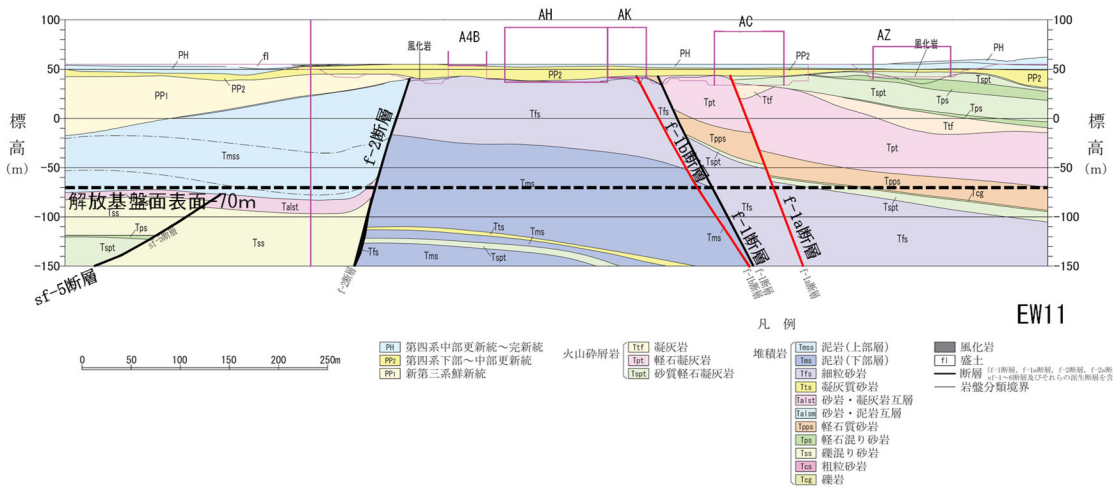


EW10

- 凡例
- | | | | | |
|-----------------|-------|-------------|----------------|--|
| PH 第四系中部更新統～完新統 | 火山碎屑岩 | Tif 凝灰岩 | Tms 泥岩(上部層) | 風化岩 |
| PP2 第四系下部～中部更新統 | | Tpt 軽石凝灰岩 | Tms 泥岩(下部層) | fl 盛土 |
| PP1 新第三系鮮新統 | | Tsp 砂質軽石凝灰岩 | Tfs 細粒砂岩 | 埋戻土 |
| | | | Tts 凝灰質砂岩 | MMR |
| | | | Talst 砂岩・凝灰岩互層 | 断層 (f-1断層, f-1a断層, f-2断層, f-2a断層, sf-1~6断層及びそれらの派生断層を含む) |
| | | | Talsm 砂岩・泥岩互層 | 岩盤分類境界 |
| | | | Tpps 軽石質砂岩 | |
| | | | Tps 軽石混り砂岩 | |
| | | | Tss 礫混り砂岩 | |
| | | | Tcg 粗粒砂岩 | |
| | | | Tcg 礫岩 | |

注記 : 断層の影響確認を行う建物・構築物直下の断層を赤線で示す。
 なお、影響確認を行う断層については、第3-2表に合わせて示す。

第 3-2 図 岩盤分類図 (EW10 断面) (27/35)

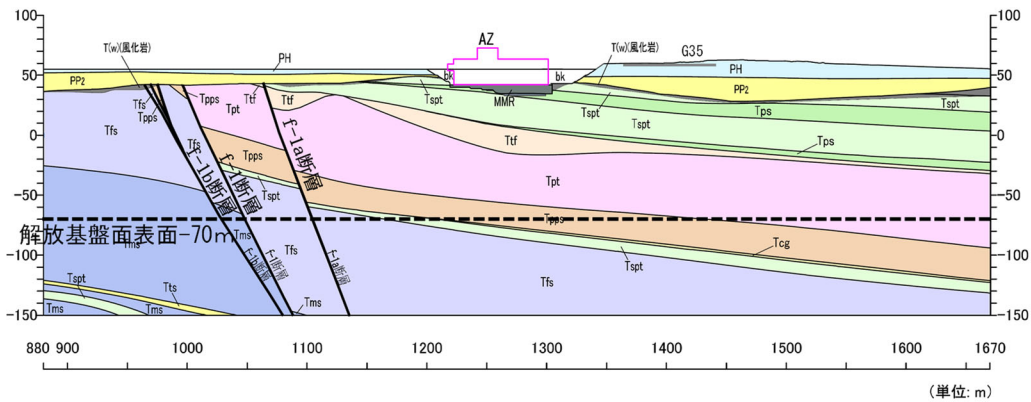


EW11

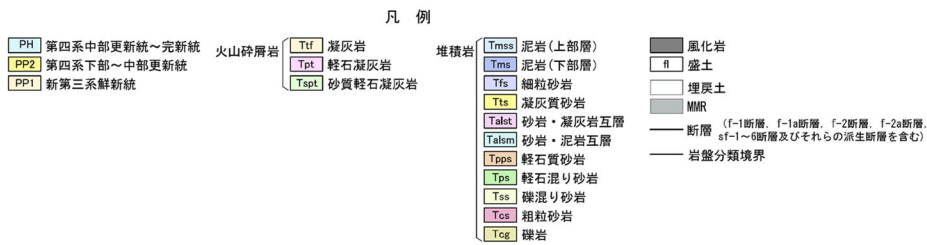
- 凡例
- | | | | | |
|-----------------|-------|-------------|----------------|--|
| PH 第四系中部更新統～完新統 | 火山碎屑岩 | Tif 凝灰岩 | Tms 泥岩(上部層) | 風化岩 |
| PP2 第四系下部～中部更新統 | | Tpt 軽石凝灰岩 | Tms 泥岩(下部層) | fl 盛土 |
| PP1 新第三系鮮新統 | | Tsp 砂質軽石凝灰岩 | Tfs 細粒砂岩 | 埋戻土 |
| | | | Tts 凝灰質砂岩 | MMR |
| | | | Talst 砂岩・凝灰岩互層 | 断層 (f-1断層, f-1a断層, f-2断層, f-2a断層, sf-1~6断層及びそれらの派生断層を含む) |
| | | | Talsm 砂岩・泥岩互層 | 岩盤分類境界 |
| | | | Tpps 軽石質砂岩 | |
| | | | Tps 軽石混り砂岩 | |
| | | | Tss 礫混り砂岩 | |
| | | | Tcg 粗粒砂岩 | |
| | | | Tcg 礫岩 | |

注記 : 断層の影響確認を行う建物・構築物直下の断層を赤線で示す。
 なお、影響確認を行う断層については、第3-2表に合わせて示す。

第 3-2 図 岩盤分類図 (EW11 断面) (28/35)

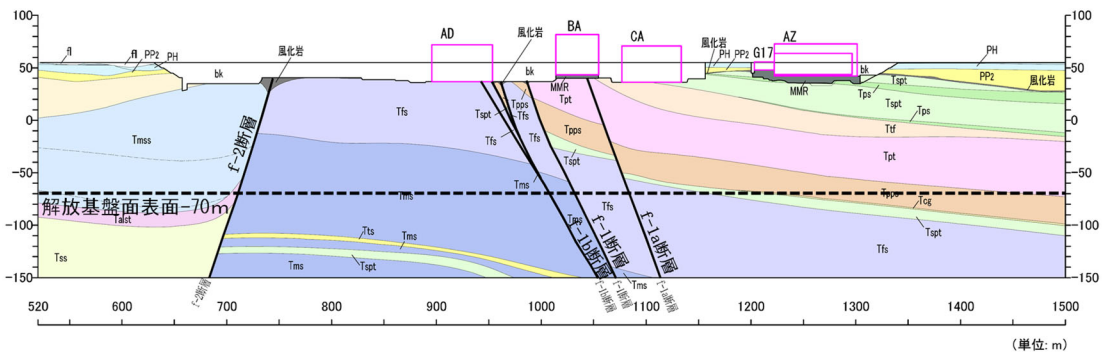


EW12

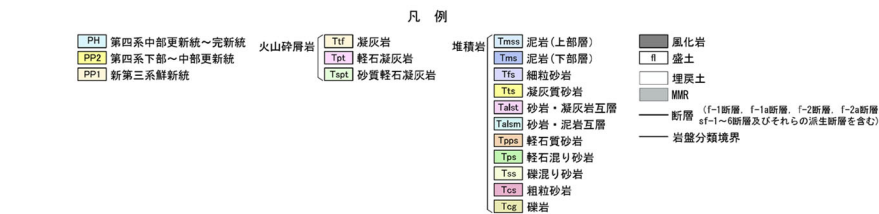


注記 : 断層の影響確認を行う建物・構築物直下の断層を赤線で示す。
 なお、影響確認を行う断層については、第3-2表に合わせて示す。

第3-2図 岩盤分類図 (EW12断面) (29/35)

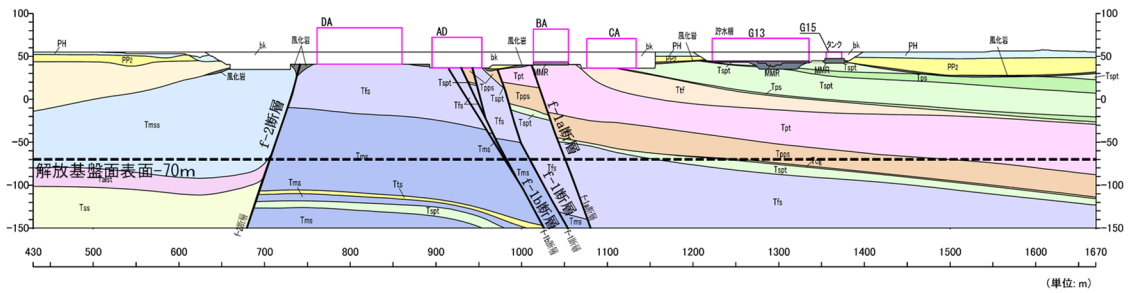


EW13



注記 : 断層の影響確認を行う建物・構築物直下の断層を赤線で示す。
 なお、影響確認を行う断層については、第3-2表に合わせて示す。

第3-2図 岩盤分類図 (EW13断面) (30/35)



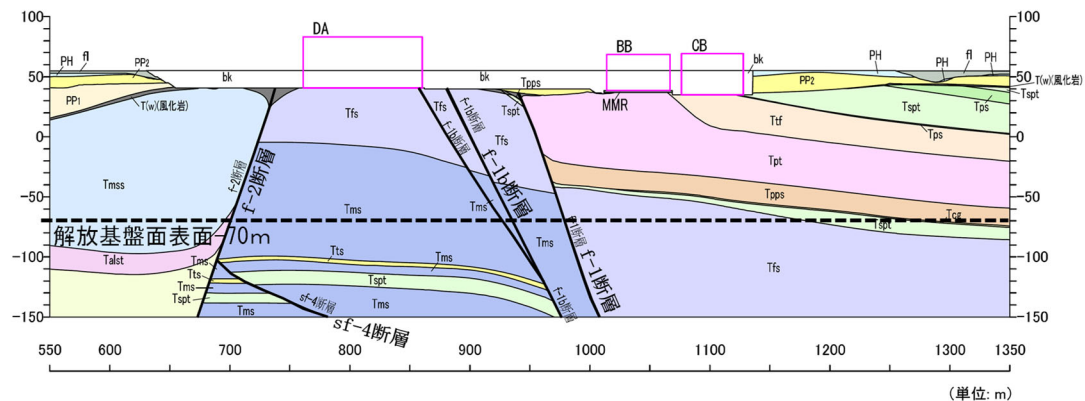
EW14

凡例

PH 第四系中部更新統～完新統	火山砕屑岩	Ttf 凝灰岩	堆積岩	Tmss 泥岩(上部層)	風化岩
PP2 第四系下部～中部更新統		Tpt 軽石凝灰岩		Tms 泥岩(下部層)	盛土
PP1 新第三系鮮新統		Tspt 砂質軽石凝灰岩		Tfs 細粒砂岩	埋戻土
				Tts 凝灰質砂岩	MMR
				Talet 砂岩・凝灰岩互層	断層 (f-1断層, f-1a断層, f-2断層, f-2a断層, sf-1～6断層及びそれらの派生断層を含む)
				Talsm 砂岩・泥岩互層	岩盤分類境界
				Tpps 軽石質砂岩	
				Tps 軽石混り砂岩	
				Tss 礫混り砂岩	
				Tcs 粗粒砂岩	
				Tcg 礫岩	

注記：断層の影響確認を行う建物・構築物直下の断層を赤線で示す。
 なお、影響確認を行う断層については、第3-2表に合わせて示す。

第3-2図 岩盤分類図 (EW14断面) (31/35)



EW15

凡例

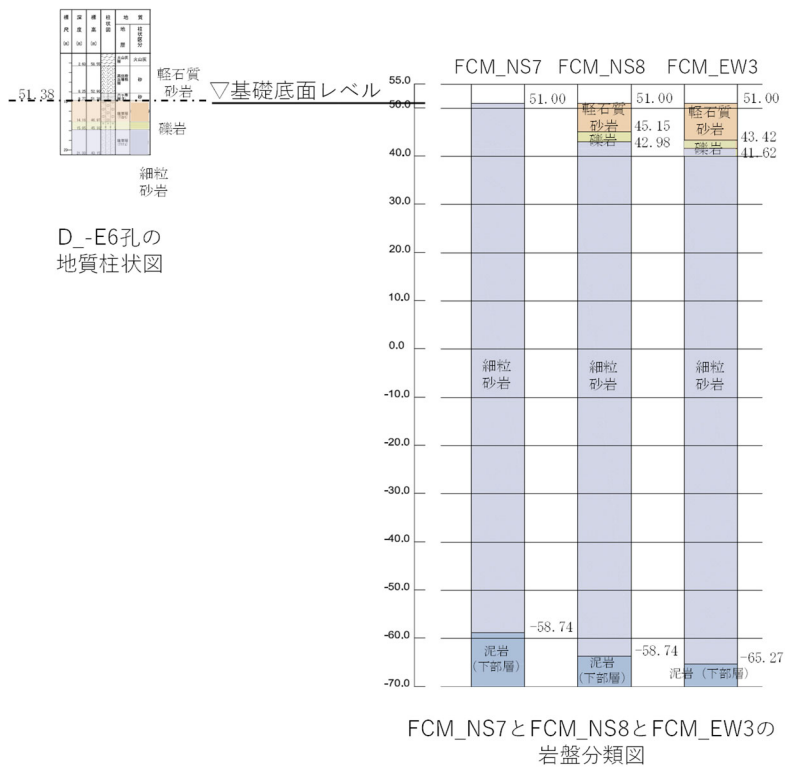
PH 第四系中部更新統～完新統	火山砕屑岩	Ttf 凝灰岩	堆積岩	Tmss 泥岩(上部層)	風化岩
PP2 第四系下部～中部更新統		Tpt 軽石凝灰岩		Tms 泥岩(下部層)	盛土
PP1 新第三系鮮新統		Tspt 砂質軽石凝灰岩		Tfs 細粒砂岩	埋戻土
				Tts 凝灰質砂岩	MMR
				Talet 砂岩・凝灰岩互層	断層 (f-1断層, f-1a断層, f-2断層, f-2a断層, sf-1～6断層及びそれらの派生断層を含む)
				Talsm 砂岩・泥岩互層	岩盤分類境界
				Tpps 軽石質砂岩	
				Tps 軽石混り砂岩	
				Tss 礫混り砂岩	
				Tcs 粗粒砂岩	
				Tcg 礫岩	

注記：断層の影響確認を行う建物・構築物直下の断層を赤線で示す。
 なお、影響確認を行う断層については、第3-2表に合わせて示す。

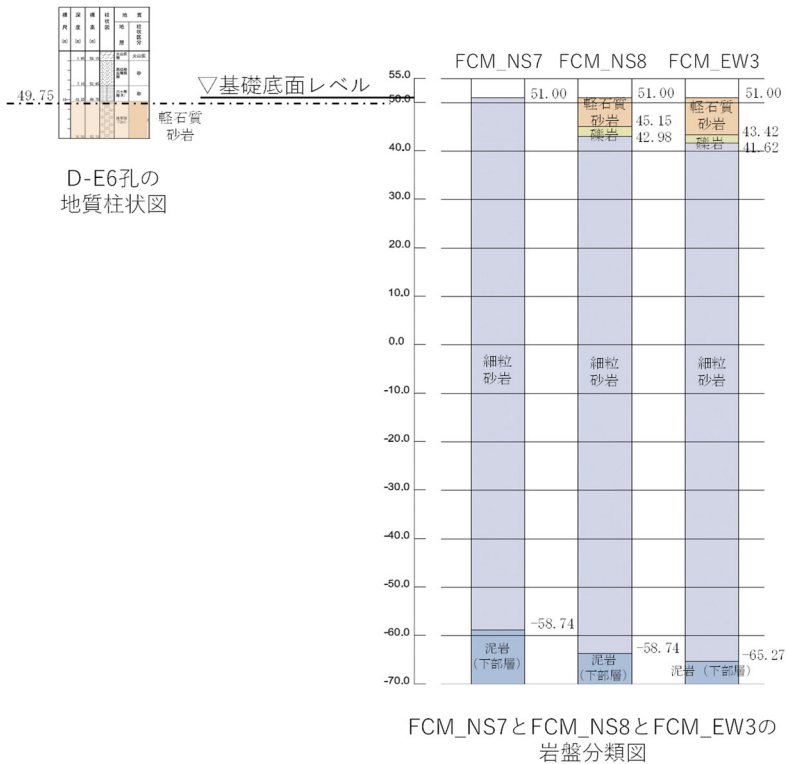
第3-2図 岩盤分類図 (EW15断面) (32/35)

4. 地質柱状図と岩盤分類図との比較

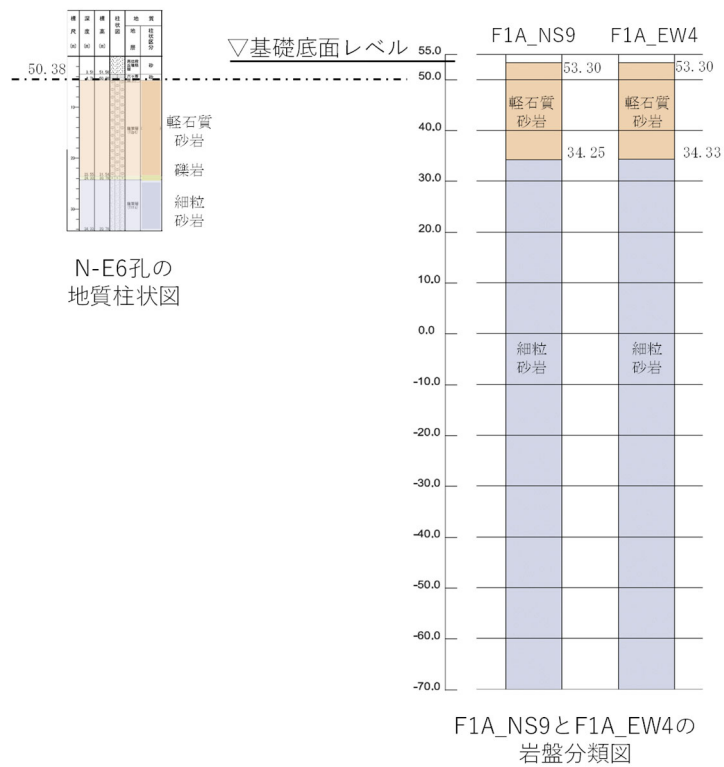
建物・構築物に対応する直下又は近傍の地質柱状図と岩盤分類図との比較を図 4-1～図 4-20 に示す。各建物・構築物直下の岩盤分類図は、「3. 敷地内における断層の位置の確認」の第 3-1 図に示す断面位置に対応している。



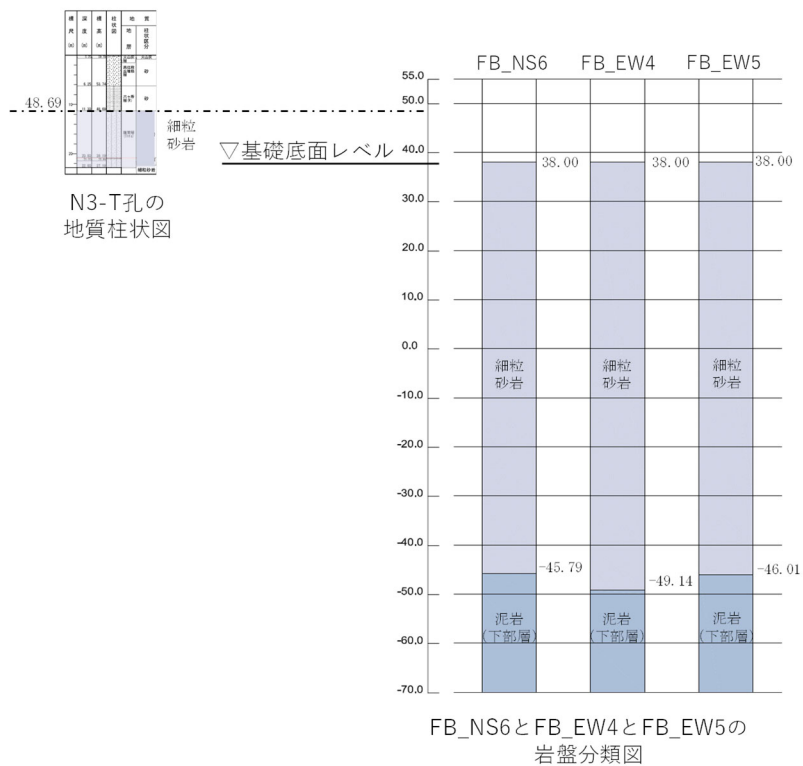
第 4-1 図 D-E6 孔及び FCM 直下の岩盤分類図の対応



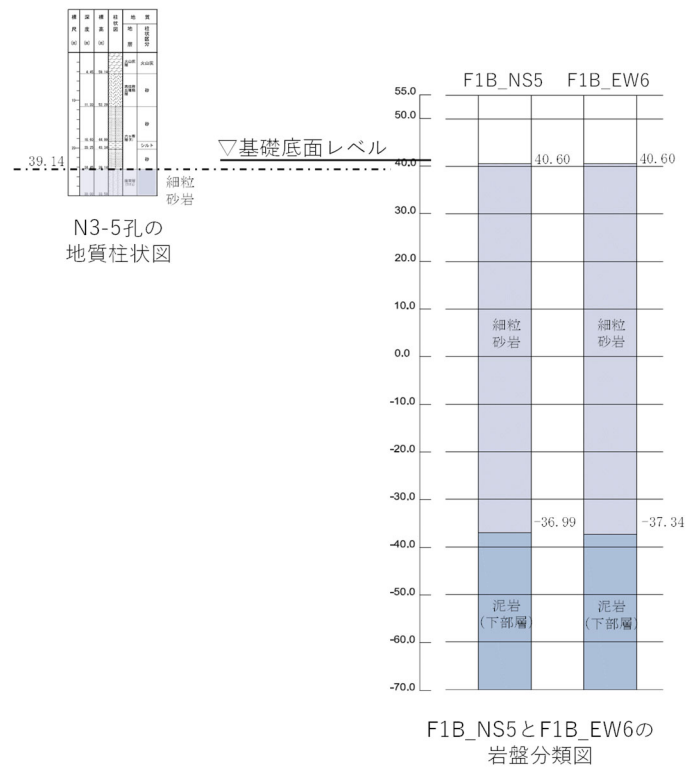
第 4-2 図 D-E6 及び FCM 直下の岩盤分類図の対応



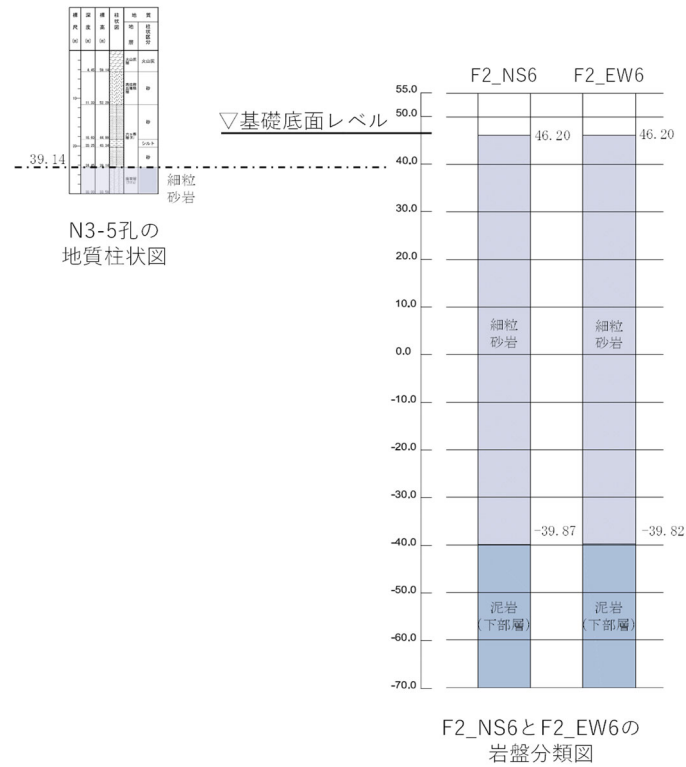
第 4-3 図 N-E6 孔及び F1A 直下の岩盤分類図の対応



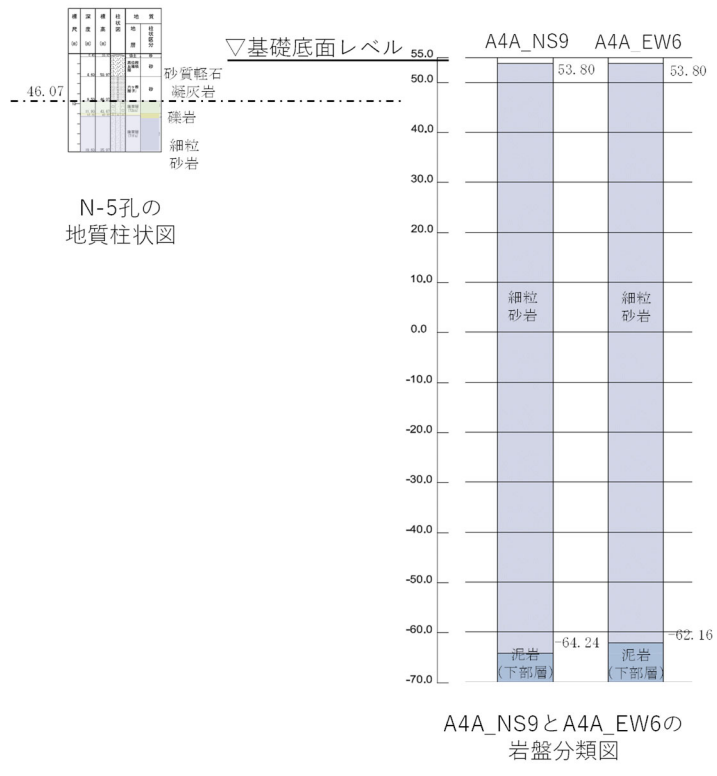
第 4-4 図 N3-T 及び FB 直下の岩盤分類図の対応



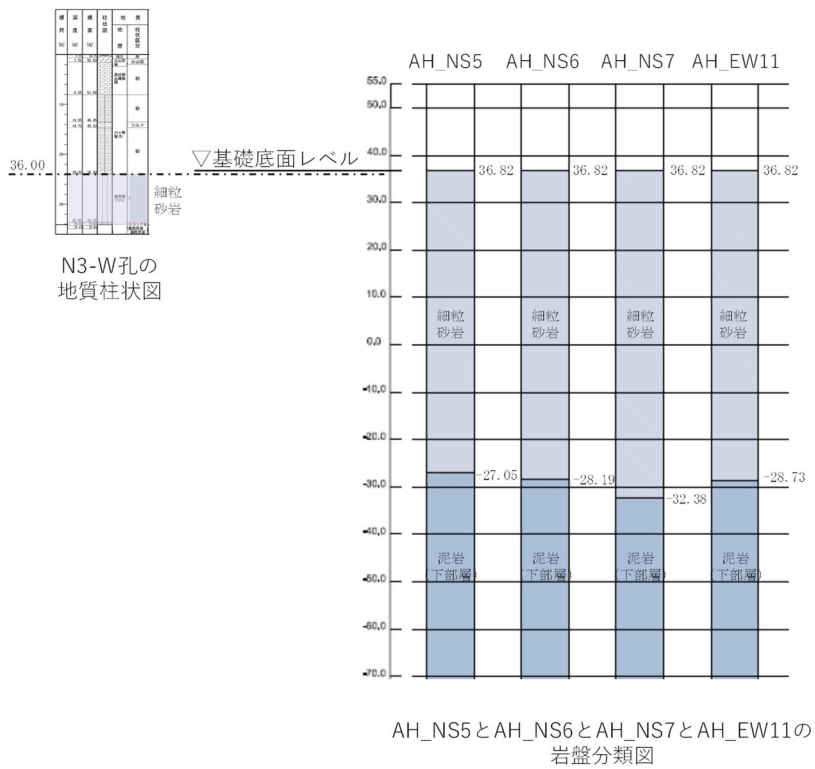
第 4-5 図 N3-5 孔及び F1B 直下の岩盤分類図の対応



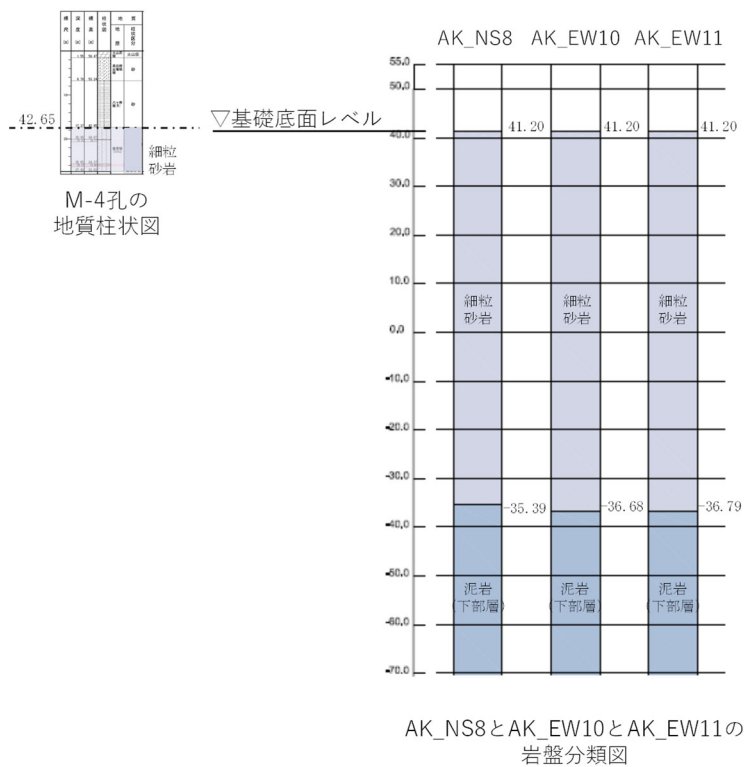
第 4-6 図 N3-5 及び F2 直下の岩盤分類図の対応



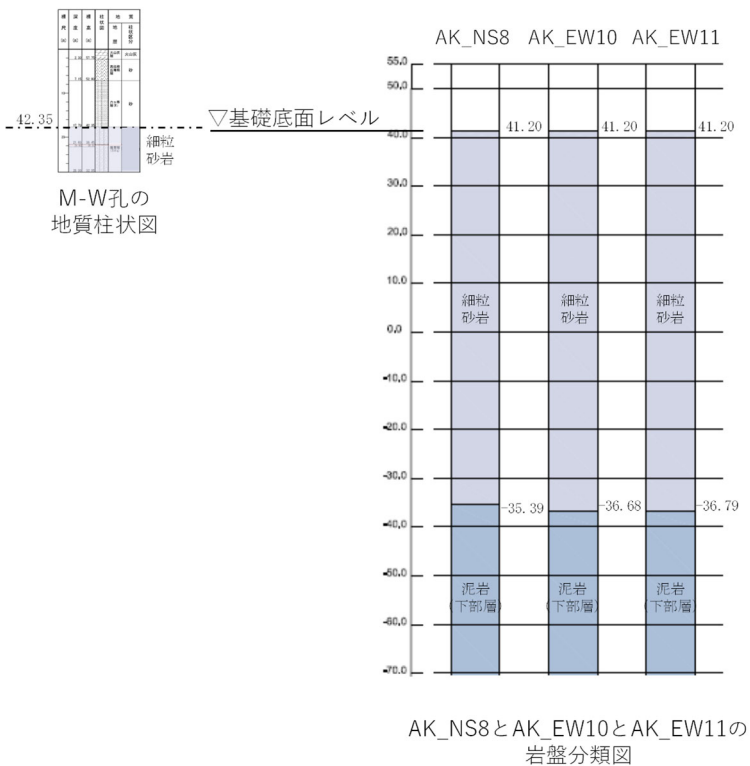
第 4-7 図 N-5 孔及び A4A 直下の岩盤分類図の対応



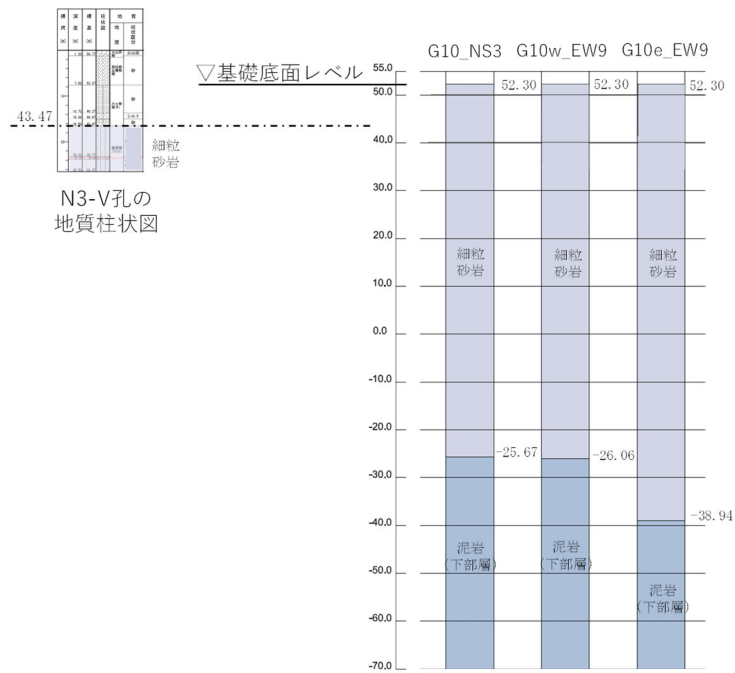
第 4-8 図 N3-W 孔及び AH 直下の岩盤分類図の対応



第 4-9 図 M-4 孔及び AK 直下の岩盤分類図の対応

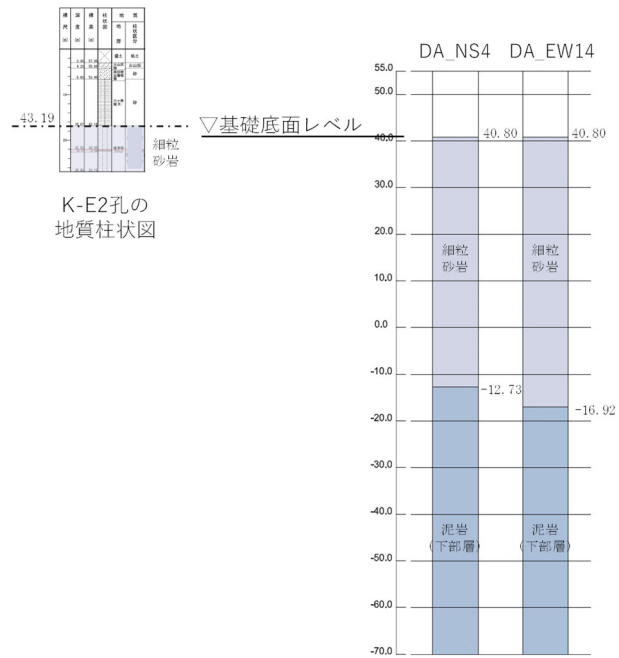


第 4-10 図 M-W 孔及び AK 直下の岩盤分類図の対応



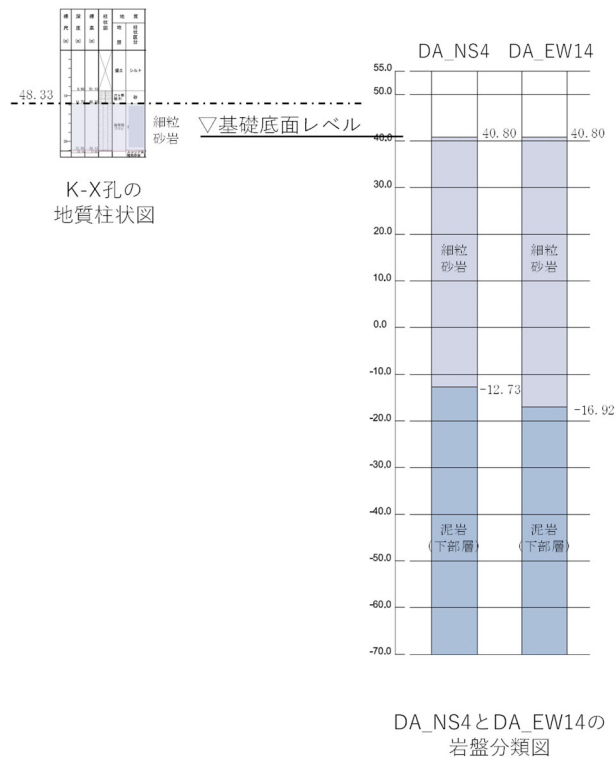
G10_NS3とG10w_EW9とG10e_EW9の岩盤分類図

第 4-11 図 N3-V 孔及び G10 直下の岩盤分類図の対応

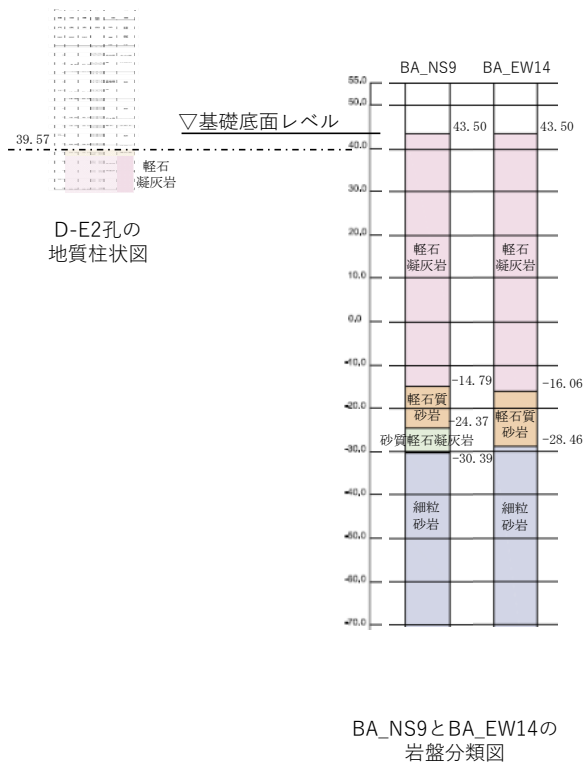


DA_NS4とDA_EW14の岩盤分類図

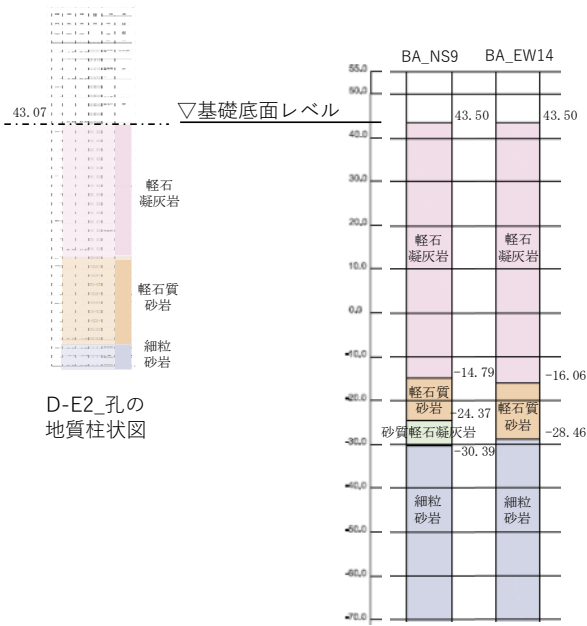
第 4-12 図 K-E2 孔及び DA 直下の岩盤分類図の対応



第 4-13 図 K-X 孔及び DA 直下の岩盤分類図の対応

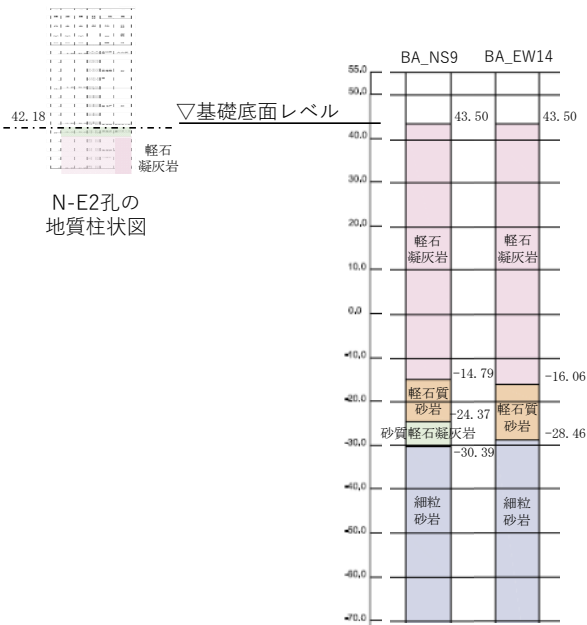


第 4-14 図 D-E2 孔及び BA 直下の岩盤分類図の対応



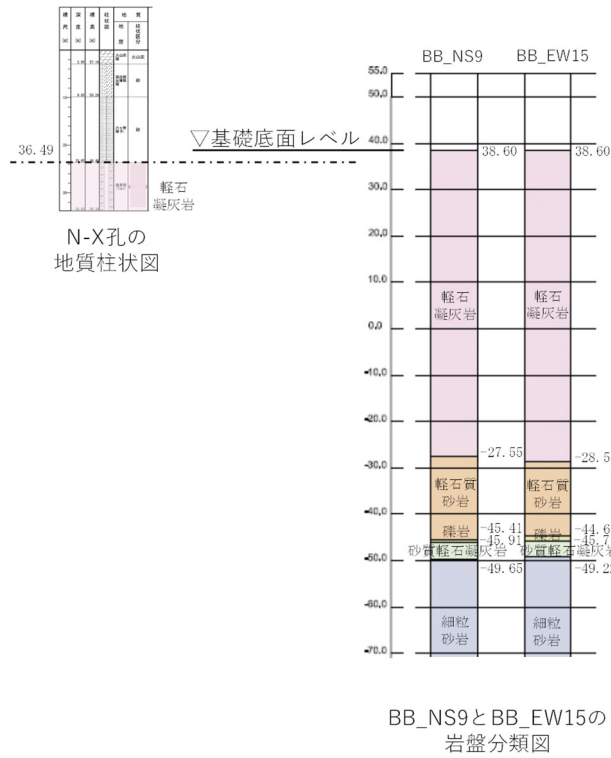
BA_NS9とBA_EW14の岩盤分類図

第 4-15 図 D-E2_孔及びBA 直下の岩盤分類図の対応

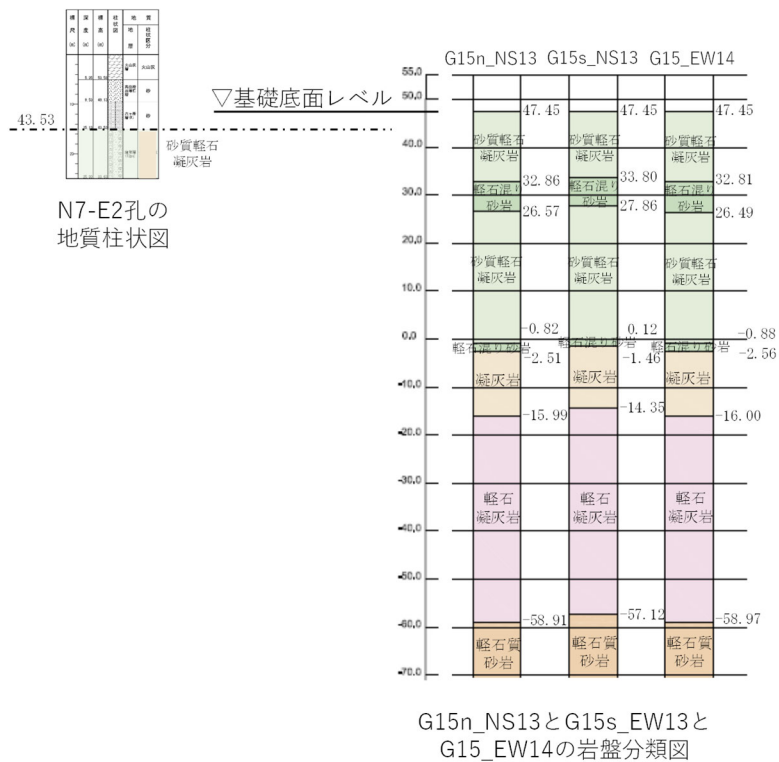


BA_NS9とBA_EW14の岩盤分類図

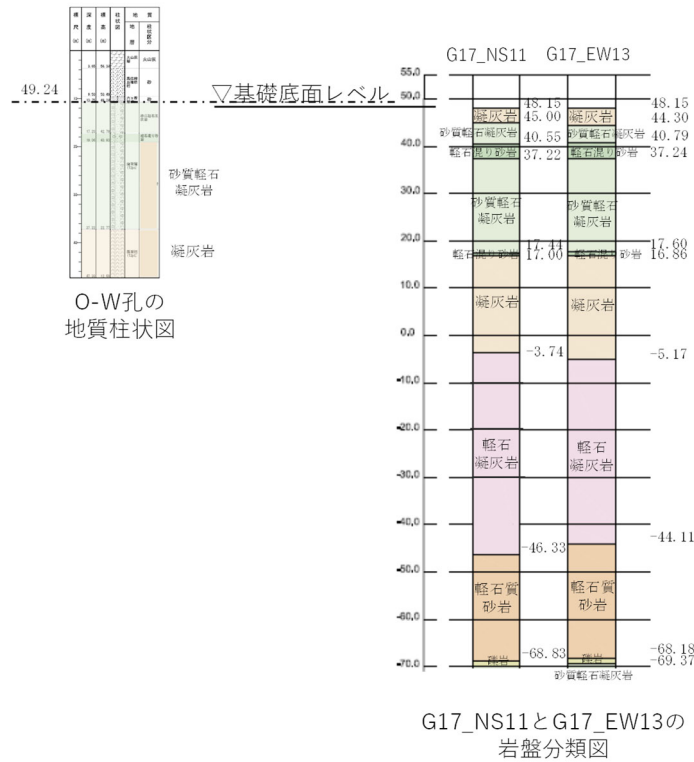
第 4-16 図 N-E2 孔及びBA 直下の岩盤分類図の対応



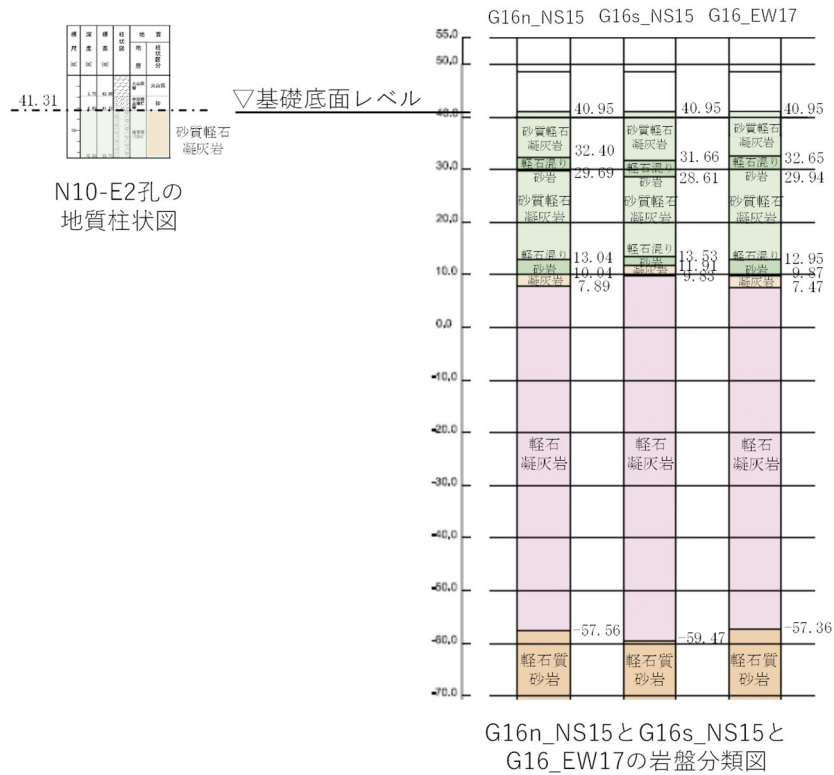
第 4-17 図 N-X 孔及び BB 直下の岩盤分類図の対応



第 4-18 図 N7-E2 孔及び G15 直下の岩盤分類図の対応



第 4-19 図 O-W 孔及び G17 直下の岩盤分類図の対応



第 4-20 図 N10-E2 孔及び G16 直下の岩盤分類図の対応

参考 2

速度境界レベルが地盤応答へ与える影響

目 次

	ページ
1. 概要	1
2. 地盤の固有周期の検討	1
2.1 速度構造の設定方法	1
2.2 地盤の固有周期の算定方法	1
3. 地盤の固有周期の検討結果	2

1. 概要

直下に PS 検層結果のない建物・構築物において、速度境界レベルの設定が、解放基盤表面から建物・構築物の基礎底面レベルまでの地盤の固有周期及び基礎底面レベルの入力地震動に与える影響を確認する。

2. 地盤の固有周期の検討方法

2.1 速度構造の設定方法

直下又は近傍に PS 検層結果のない建物・構築物の直下の位置における速度構造を設定する。設定にあたっては、以下の考え方にに基づき設定する。

- ・当該建物・構築物直下の岩盤分類図に基づく地質構造と最も近いの PS 検層孔の地質柱状図を比較し、岩種の分布が同様であることを確認したうえで、当該建物・構築物に最も近い PS 検層結果を用いる。
- ・各 PS 検層結果において、同一の岩種に速度境界が確認されているレベルについては、当該建物・構築物の直下の位置においても同一のレベルに速度境界を設定する。これは、当該建物・構築物の近傍の PS 検層孔と直下の位置で岩種の分布に大きな差がなければ、同一の標高レベルにおいて同程度の上載圧が作用しており、速度境界のレベルも同等と考えられるためである。
- ・各 PS 検層結果において、岩種境界レベルに速度境界が確認されている場合は、当該建物・構築物の直下の地質構造において対応する岩種境界レベルに速度境界を設定する。

2.2 地盤の固有周期の算定方法

地盤の 1 次固有周期 $T[s]$ は、解放基盤表面から各建物・構築物の基礎底面レベルまでの岩種及び速度構造に基づき、以下の式により算定する。

$$T = \frac{4H}{V_s}$$

ここで、

H : 解放基盤表面から建物・構築物の基礎底面レベルまでの岩盤の層厚[m]

V_s : 岩盤の S 波速度[m/s]

なお、 V_s は、以下の式により複数層の値を等価な均質一様地盤に置換する。

$$V_s = \frac{\sum V_{si} \cdot H_i}{\sum H_i}$$

ここで、

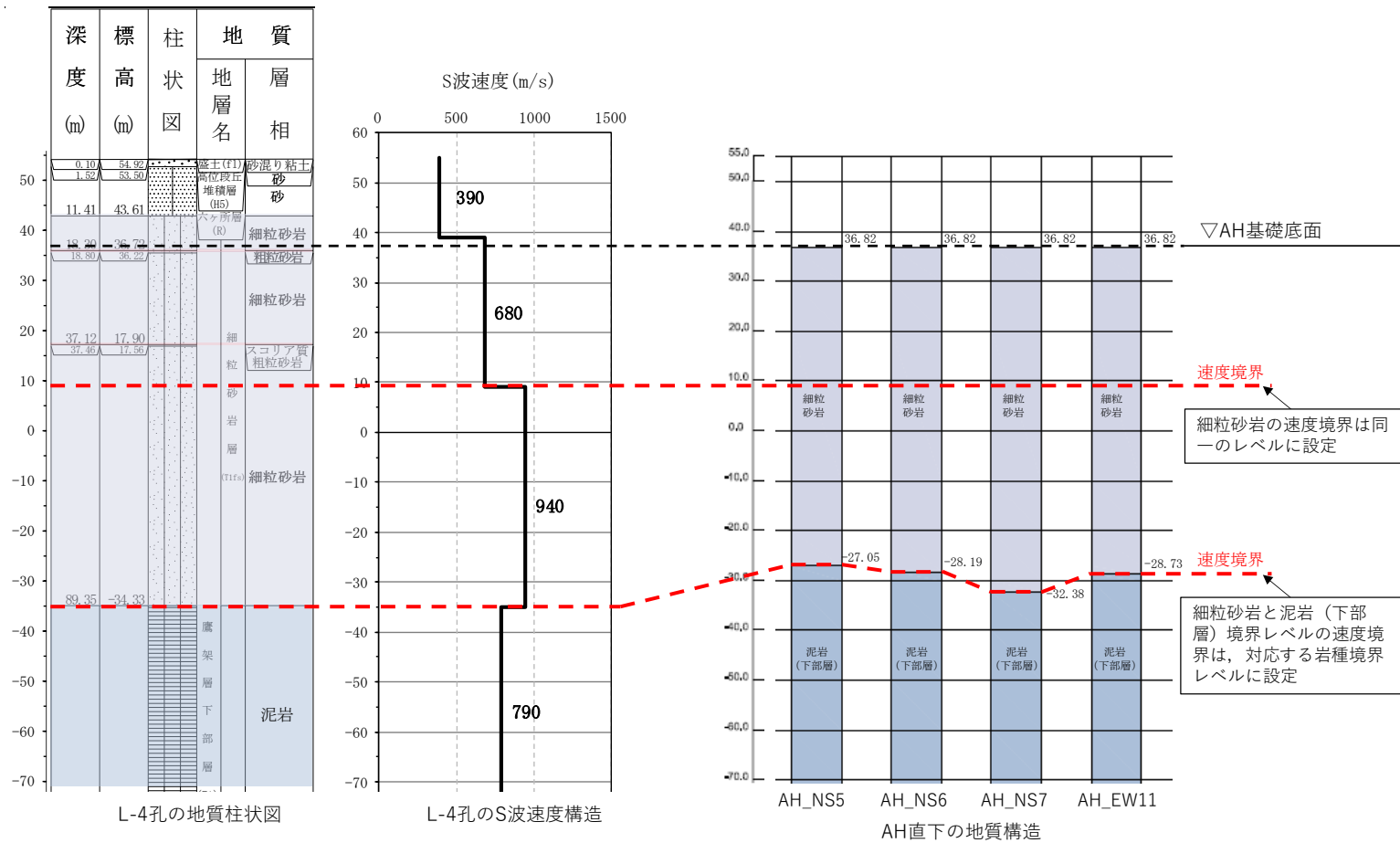
H_i : i 層の岩盤の層厚[m]

V_{si} : i 層の岩盤の S 波速度[m/s]

3. 検討結果

地盤の固有周期の検討結果及び基礎底面レベルの入力地震動を第 3-1 図～第 3-9 図に示す。なお、各建物・構築物に最も近いPS 検層結果及び建物・構築物直下の地下構造を合わせて示す。

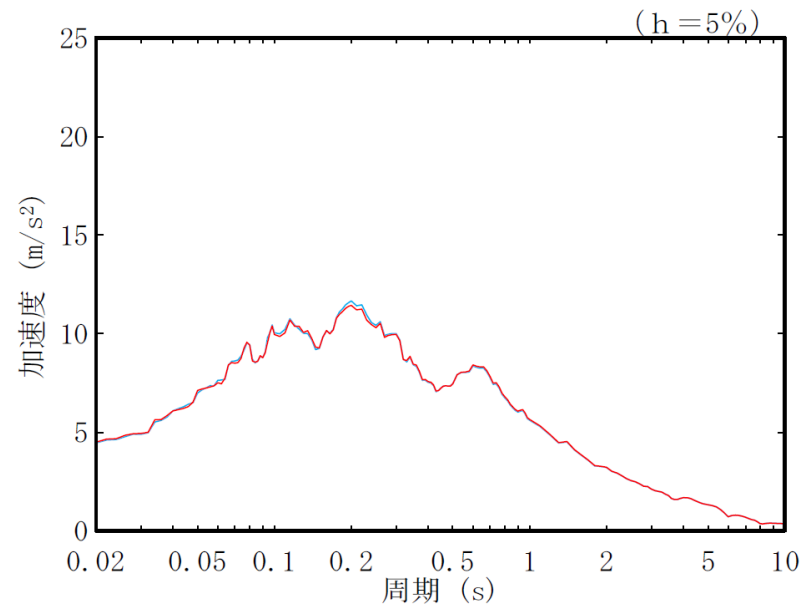
CA グループの BA 建屋を除き、いずれの建物・構築物においても、速度構造の差が地盤の固有周期に与える影響は小さいことが確認された。



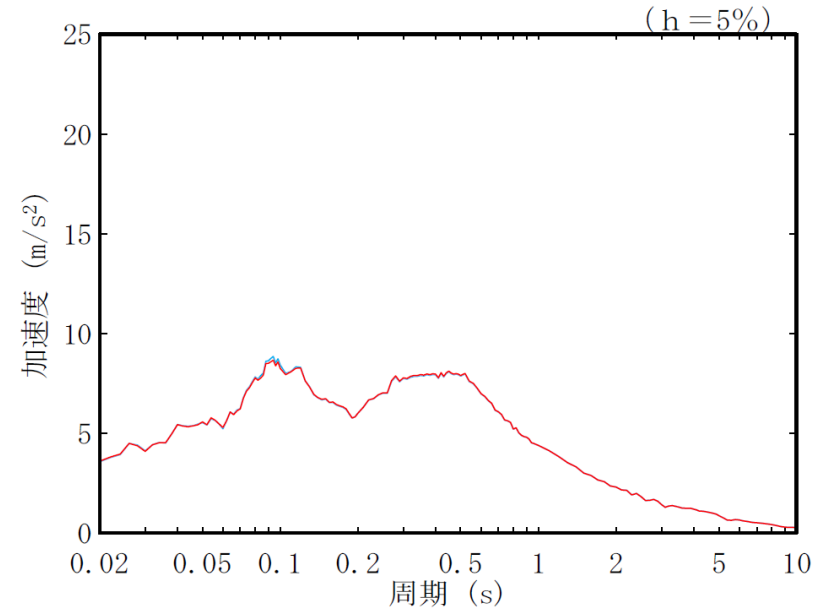
	L-4孔	AH_NS5	AH_NS6	AH_NS7	AH_EW11
S波速度 Vs[m/s]	822.2	812.0	813.6	819.5	814.4
地盤の固有周期 T[s]	0.520	0.526	0.525	0.521	0.525

第3-1図 AH建屋の地盤の固有周期及び入力地震動の比較 (1/2)

参考 2-3



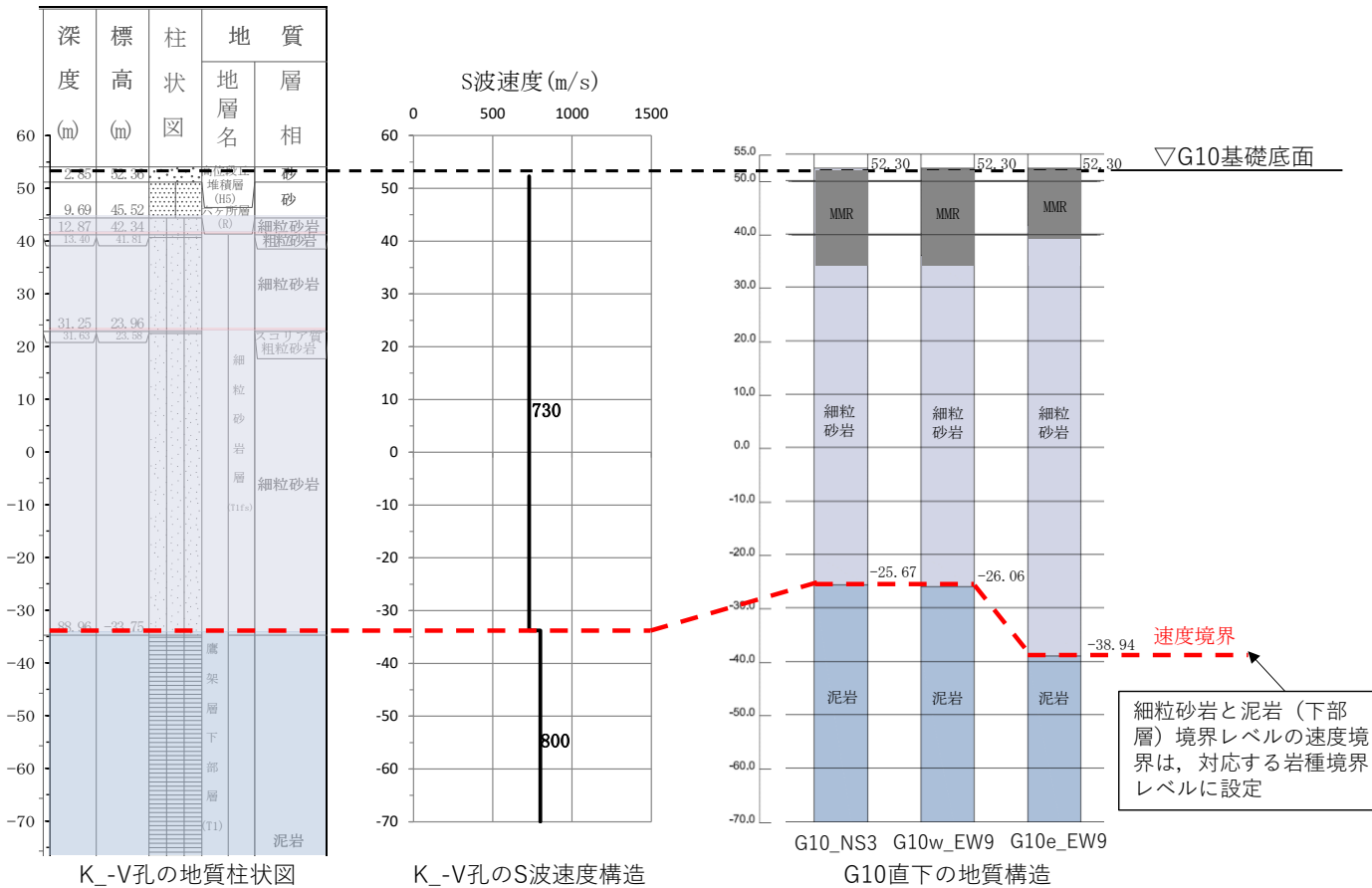
(a) 水平方向



(b) 鉛直方向

— : AG グループにおいて設定した物性値等
 — : AH 建屋の直下の地質構造を踏まえて設定した物性値等

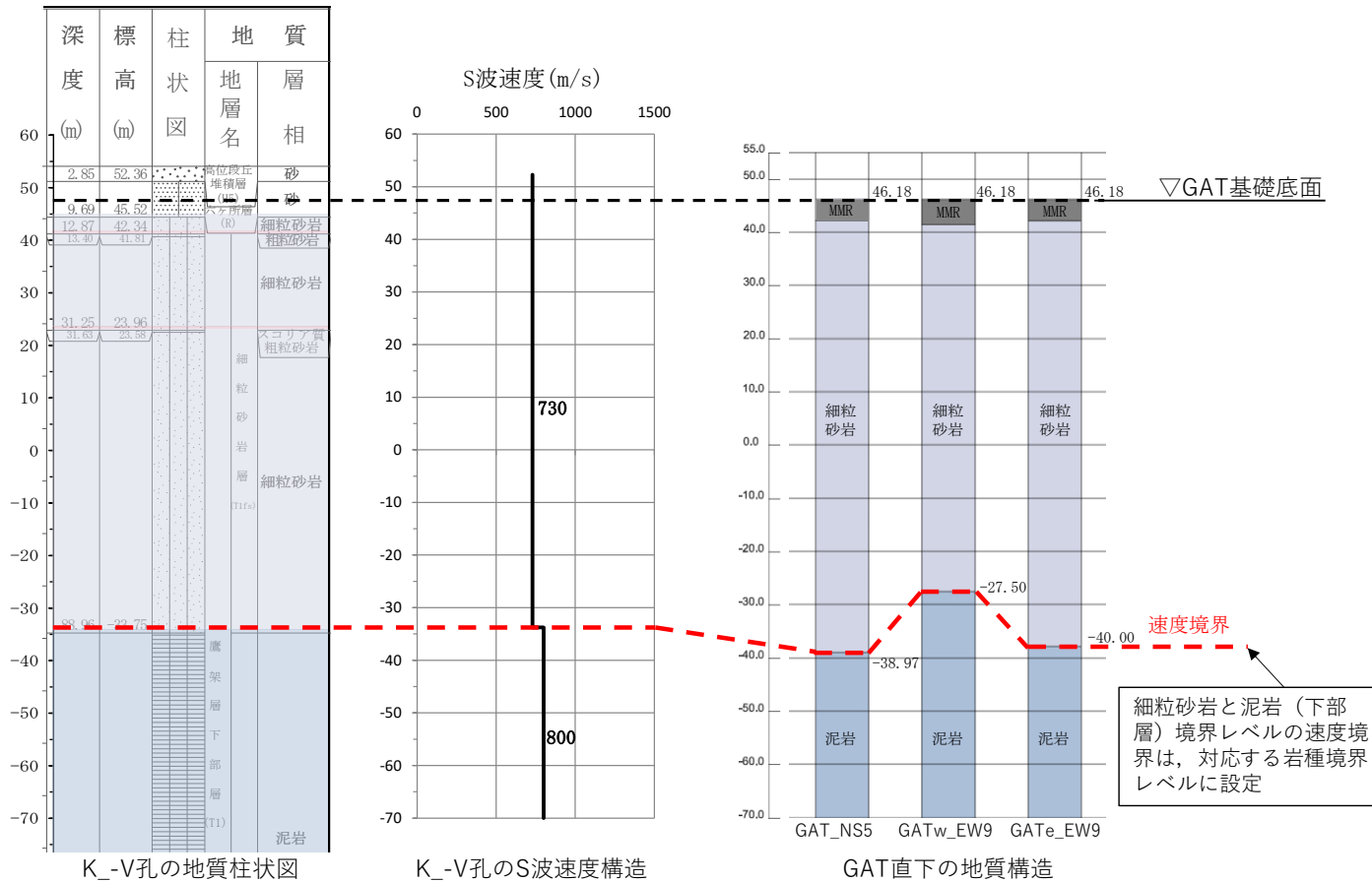
第 3-1 図 AH 建屋の地盤の固有周期及び入力地震動の比較 (2/2)



	K-V孔	G10_NS3	G10w_EW9	G10e_EW9
S波速度 Vs[m/s]	750.7	755.4	755.1	747.8
地盤の固有周期 T[s]	0.652	0.648	0.648	0.654

第3-2図 G10基礎の地盤の固有周期の比較

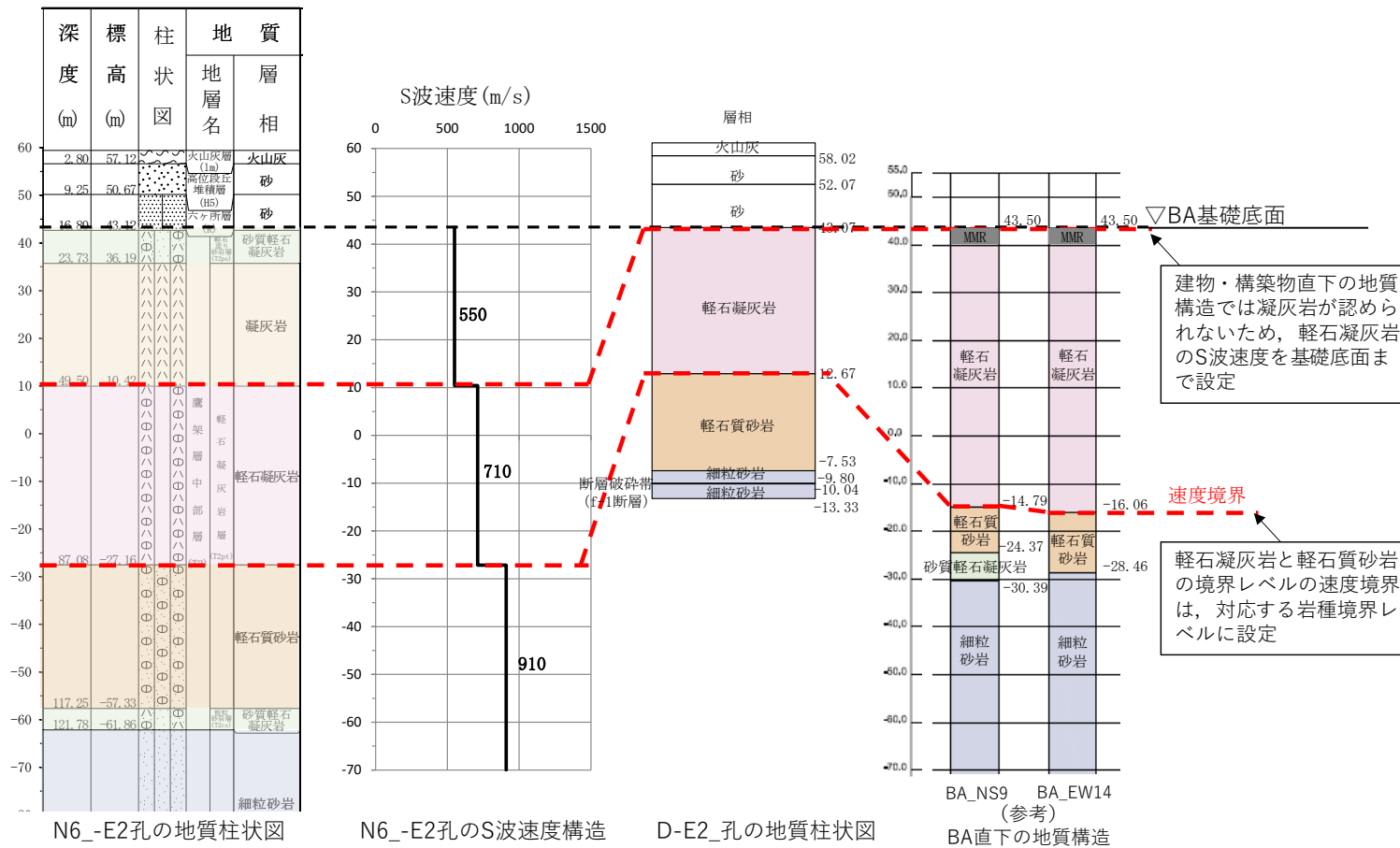
参考 2-5



	K_V孔	GAT_NS5	GATw_EW9	GATe_EW9
S波速度 Vs[m/s]	751.8	748.7	755.6	748.1
地盤の固有周期 T[s]	0.618	0.621	0.615	0.621

第3-3図 GAT基礎の地盤の固有周期の比較

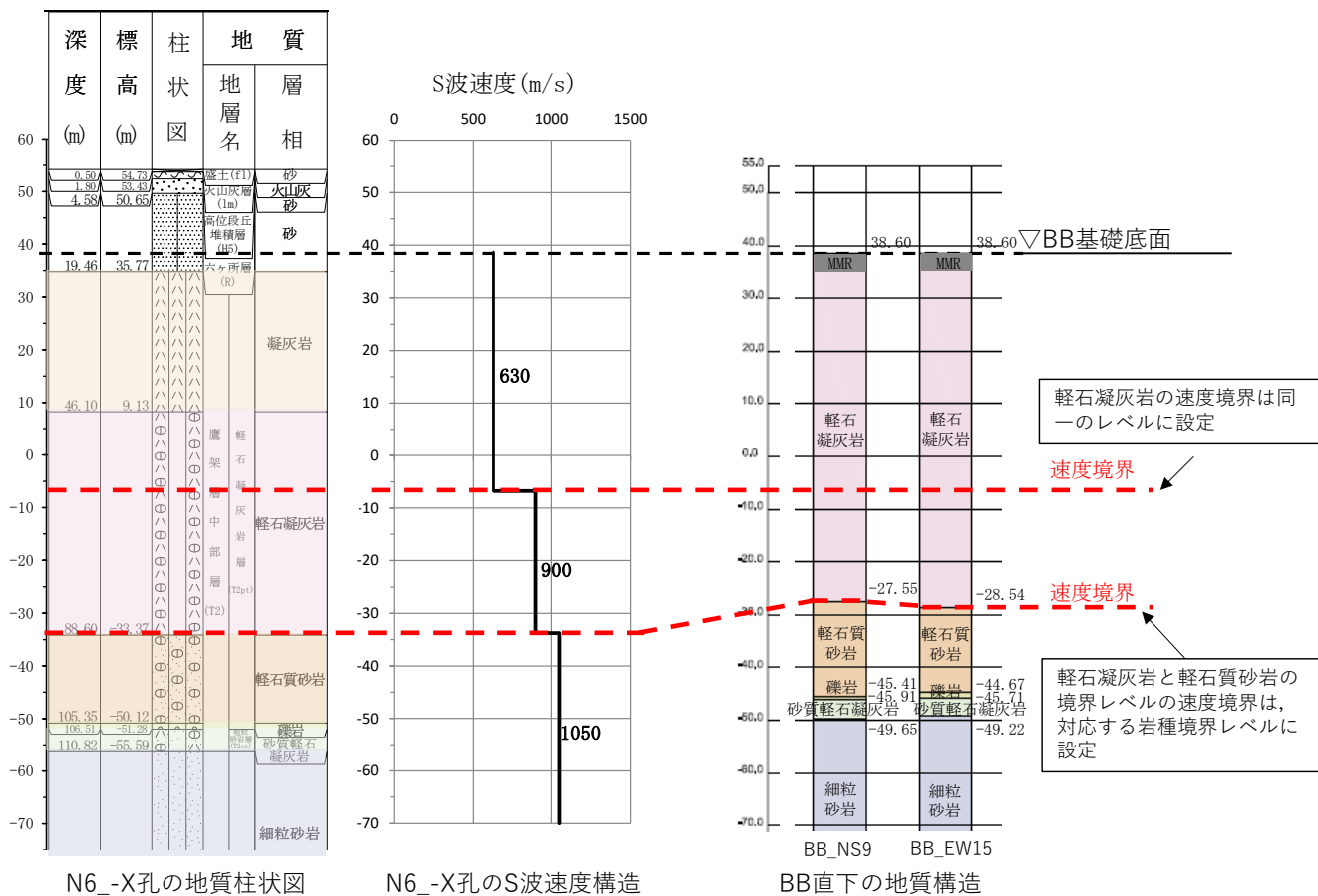
参考 2-6



	N6_-E2孔	D-E2_孔	BA_NS9	BA_EW14
S波速度 Vs[m/s]	738.9	855.7	807.3	805.0
地盤の固有周期 T[s]	0.614	0.531	0.562	0.564

第 3-4 図 BA 建屋の地盤の固有周期の比較

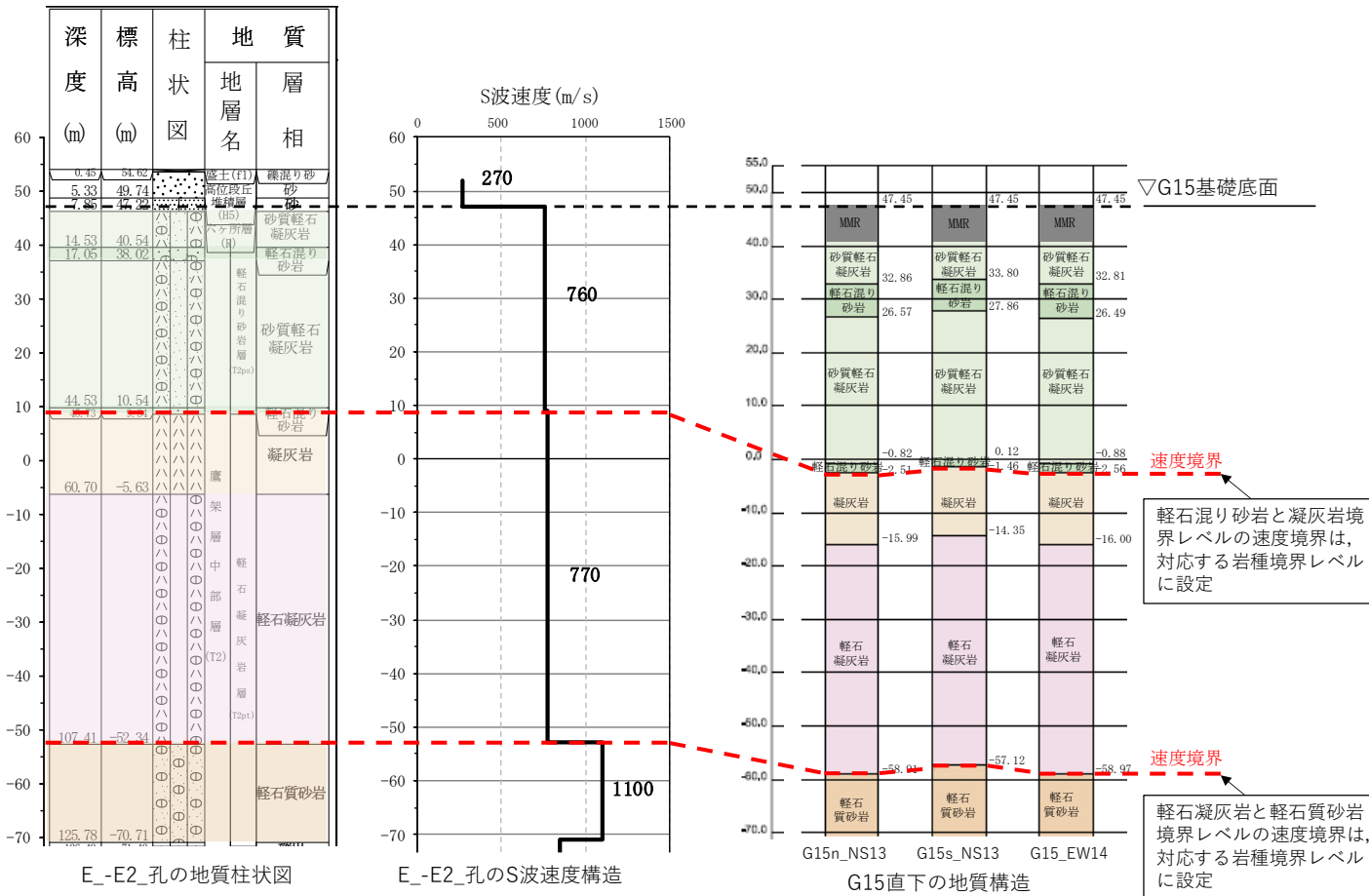
参考 2-7



	N6-X孔	BB_NS9	BB_EW15
S波速度 Vs[m/s]	837.8	845.8	844.5
地盤の固有周期 T[s]	0.519	0.514	0.514

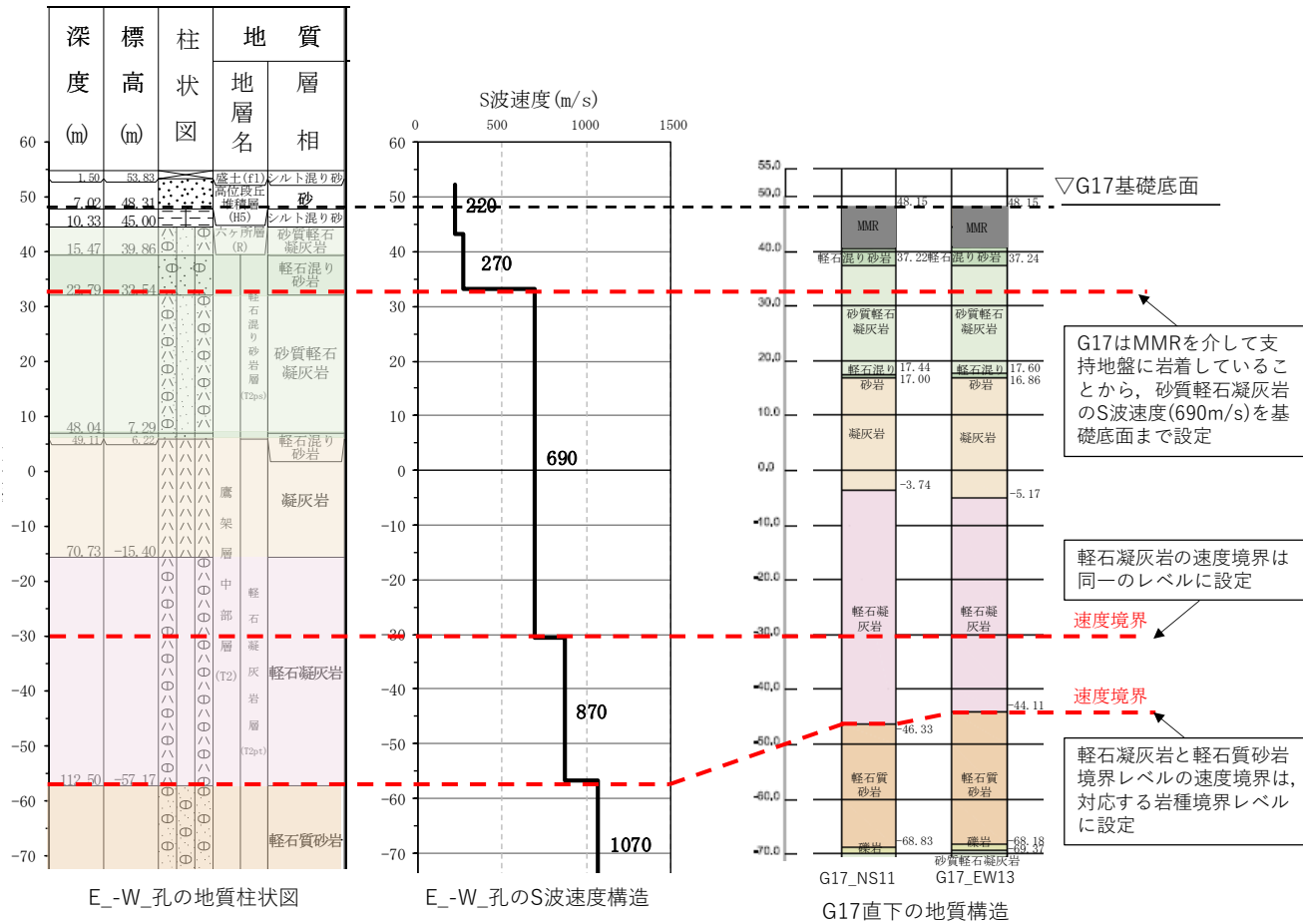
第 3-5 図 BB 建屋の地盤の固有周期の比較

参考 2-8



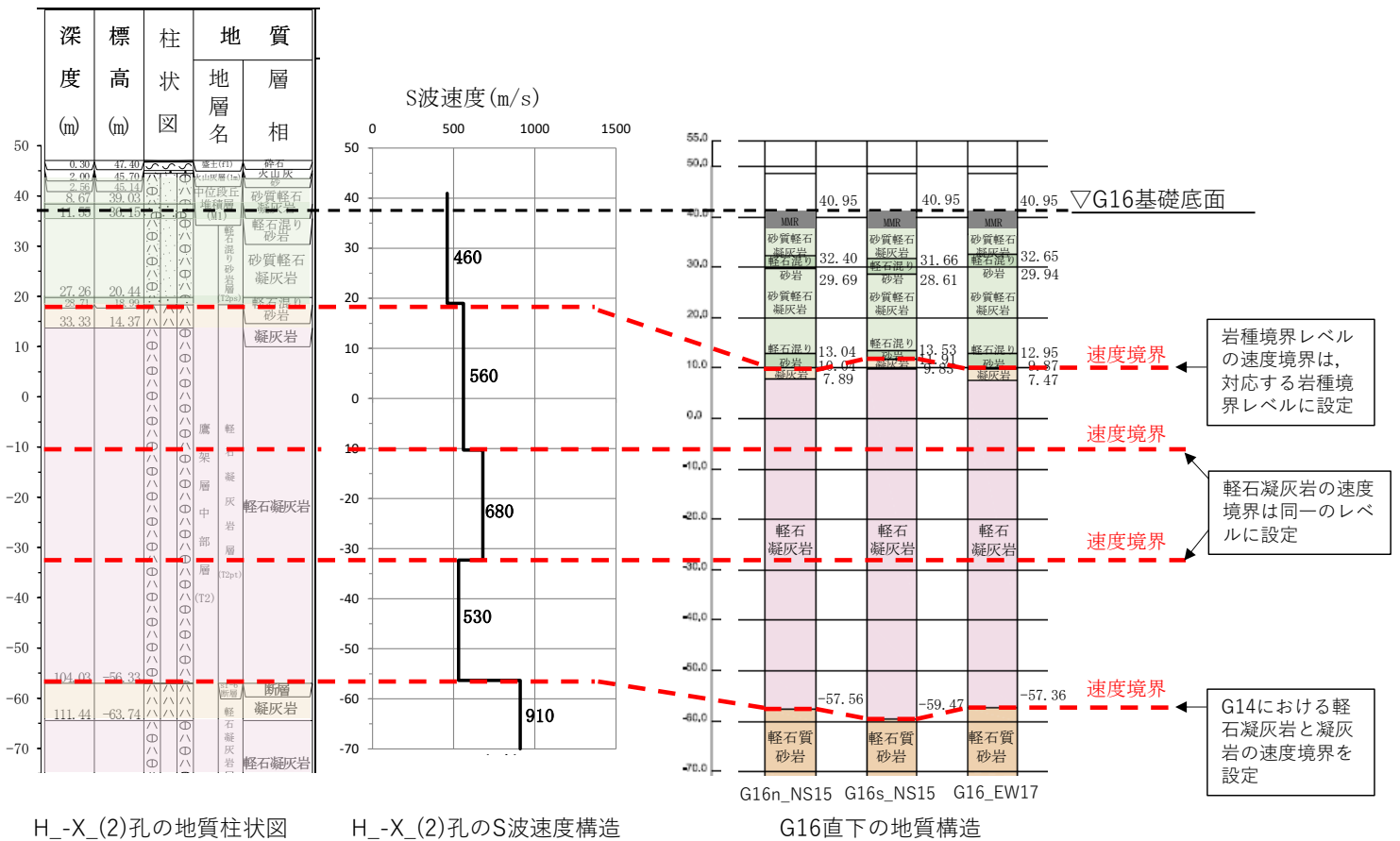
	E-E2孔	G15n_NS13	G15s_NS13	G15_EW14
S波速度 Vs[m/s]	816.4	796.9	802.0	796.7
地盤の固有周期 T[s]	0.575	0.590	0.586	0.590

第3-6図 G15基礎の地盤の固有周期の比較



	E_-W_孔	G17_NS11	G17_EW13
S波速度 Vs[m/s]	771.6	790.0	793.7
地盤の固有周期 T[s]	0.612	0.598	0.595

第 3-7 図 G17 基礎の地盤の固有周期の比較



	H-X(2)孔	G16n_NS15	G16s_NS15	G16_EW17
S波速度 Vs[m/s]	600.6	588.3	583.5	588.9
地盤の固有周期 T[s]	0.739	0.754	0.761	0.754

第3-8図 G16基礎の地盤の固有周期の比較

参考 3

地質構造の違いを踏まえた平均化の可否の確認

目 次

	ページ
1. 概要	1
2. F施設周辺グループ (F1A 基礎及びFCM 建屋)	1
2.1 軽石質砂岩を考慮した物性値の確認.....	1
2.2 基礎底面レベルの地盤応答の比較.....	3

1. 概要

複数の PS 検層結果を平均化して物性値の設定を行う際に、岩種分布に違いが見られる場合、建物・構築物の基礎底面レベルでの入力地震動への影響を確認する。入力地震動への影響が小さいことを確認した上で、平均化の可否の判断を行う。

2. F 施設周辺グループ

F 施設周辺グループのうち、F1A 基礎及び FCM 建屋については、建物・構築物直下の地下構造を確認すると、細粒砂岩の上部に軽石質砂岩が分布している。また、近傍孔である M-S 孔の PS 検層結果より、細粒砂岩と軽石質砂岩の岩種境界において、速度境界が確認される。

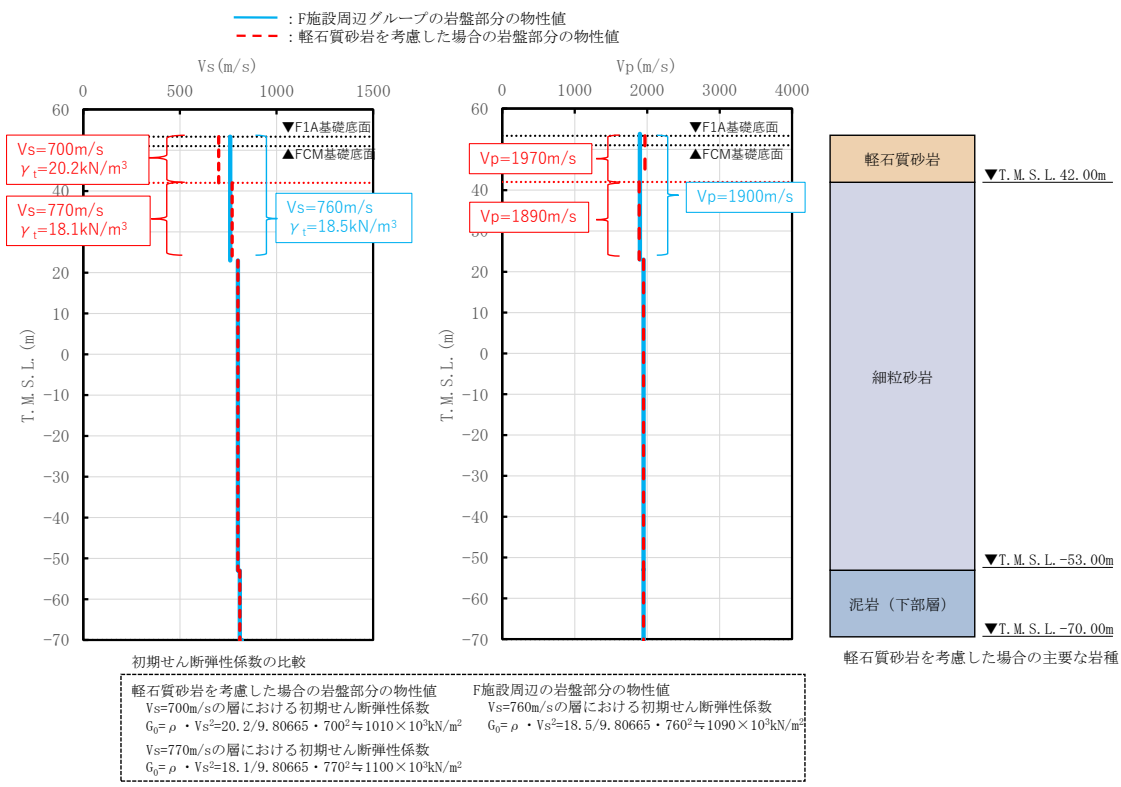
以上を踏まえ、F1A 基礎及び FCM 建屋の岩盤部分の物性値等の設定において、細粒砂岩と上部の軽石質砂岩の間に速度境界を考慮した場合の影響について確認し、F1A 基礎及び FCM 建屋について、F 施設周辺グループの PS 検層結果に基づき設定した岩盤部分の物性値の適用性について確認を行った。

2.1 軽石質砂岩を考慮した物性値の確認

F 施設周辺グループにて設定した速度構造と、軽石質砂岩を考慮した場合の速度構造の比較を第 2.1-1 図に示す。軽石質砂岩を考慮した場合の速度構造については、細粒砂岩と軽石質砂岩の岩種境界において速度境界が認められる M-S 孔及び D-T 孔に基づき、T. M. S. L. 42.00m に速度境界を設定した。

速度構造の比較の結果、S 波速度については、T. M. S. L. 42.00m 以浅の値について、解放基盤表面から基礎底面レベルの速度のコントラストが大きくなる傾向となった。一方、P 波速度については、T. M. S. L. 42.00m 以浅の値について、解放基盤表面から基礎底面レベルの速度のコントラストが小さくなることを確認した。

このことから、速度のコントラストの特徴が S 波速度と P 波速度で異なる傾向を示すことを踏まえ、水平方向及び鉛直方向の基礎底面レベルの E+F 波の比較によって、判断を行うこととした。



第 2.1-1 図 速度構造の比較

2.2 基礎底面レベルの地盤応答の比較

前章において示したとおり，軽石質砂岩を考慮した場合と考慮しない場合において基礎底面レベルの地盤応答の比較を行い，F1A 基礎及びFCM 建屋において，軽石質砂岩の考慮が必要か検討する。

基礎底面レベルの地盤応答の比較にあたっては，基礎底面レベルが浅く，軽石質砂岩が厚く設定され，その感度が大きく評価できる F1A 基礎を代表に検討を行うこととした。

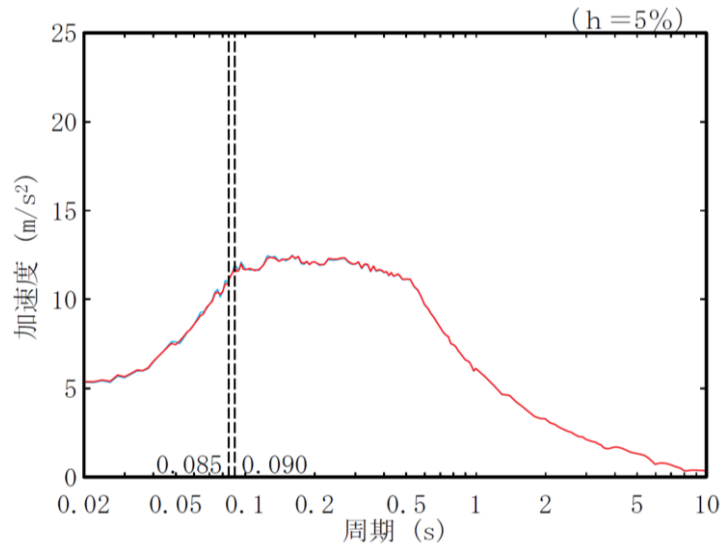
第 2.2-1 図に基礎底面レベルの地盤応答の比較結果を示す。

第 2.2-1 図に示すとおり，水平方向の地盤応答については，両者の結果に有意な差は生じていない。これは，解放基盤表面から基礎底面レベルの速度のコントラストは大きくなっているものの， ρVs^2 により求めた初期せん断弾性係数 G_0 は，軽石質砂岩を考慮した場合， $1010 \times 10^3 \text{kN/m}^3$ となっており，F 施設周辺グループにおいて設定した値 ($G_0 = 1090 \times 10^3 \text{kN/m}^3$) と比べても顕著な差がないためであると考えられる。

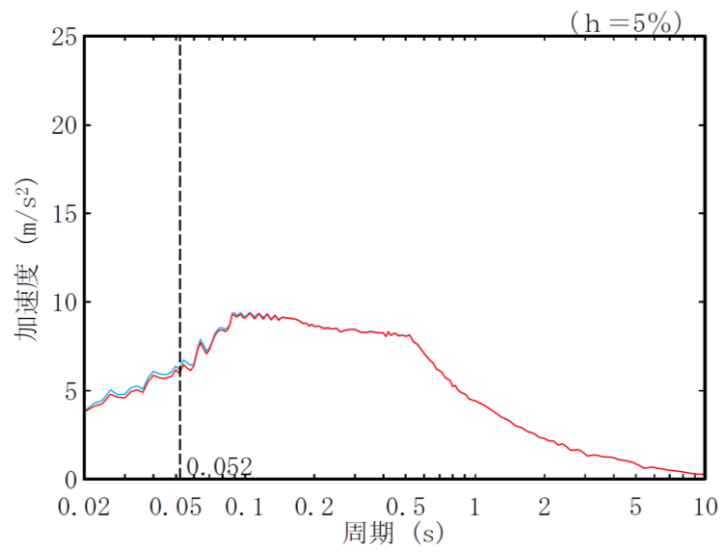
また，鉛直方向の地盤応答については，軽石質砂岩を考慮した場合の地盤応答が小さくなっている。これは，基礎底面直下の P 波速度について，軽石質砂岩を考慮した場合は $V_p=1970\text{m/s}$ となっており，F 施設周辺グループにおいて設定した値 ($V_p=1900\text{m/s}$) と比べ大きくなったことによって，速度のコントラストが小さくなり，地盤応答が小さくなったと考えられる。

以上を踏まえ，F1A 基礎及びFCM 建屋について，軽石質砂岩を考慮した場合の地盤応答は，水平方向は有意な差はなく，鉛直方向は小さくなることから，軽石質砂岩を考慮しないこととし，F 施設周辺グループにおいて設定した物性値をそのまま適用できると判断した。

- F施設周辺の岩盤部分の物性値を用いた地盤応答
- 軽石質砂岩を考慮した場合の地盤応答



(a) 水平方向



(b) 鉛直方向

第 2.2-1 図 基礎底面レベルの地盤応答 (F1A)

別紙 2-2

岩盤部分の剛性の非線形性に係る
検討について

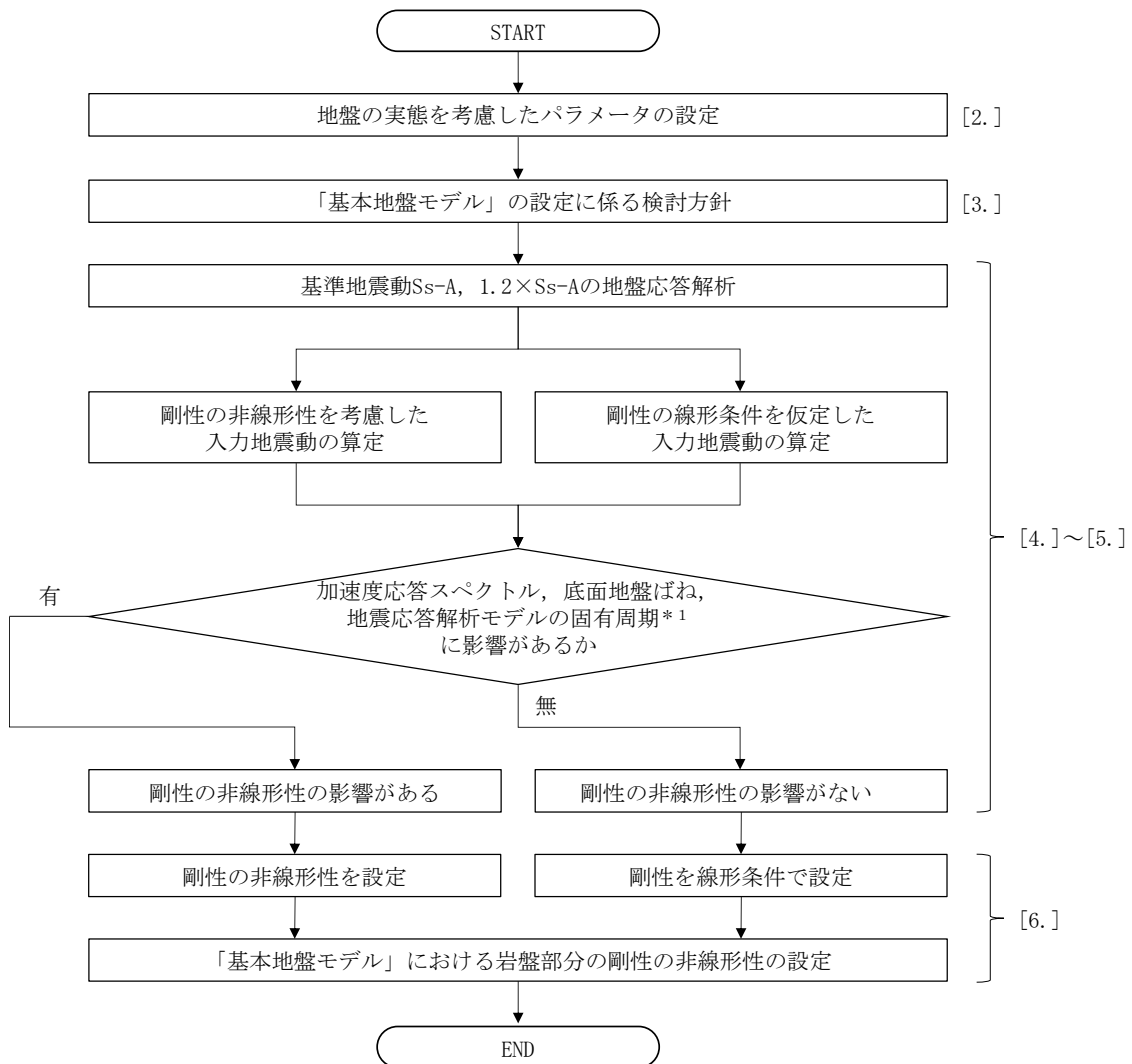
目 次

	ページ
1. はじめに	1
2. 地盤の実態を考慮したパラメータの設定	2
3. 「基本地盤モデル」の設定に係る検討	9
3.1 検討方針	9
3.2 解析条件	10
4. 基準地震動 S_s -A の地盤応答解析結果	12
4.1 中央地盤における岩盤部分の剛性の非線形性の影響	12
4.2 東側地盤における岩盤部分の剛性の非線形性の影響	20
4.3 西側地盤における岩盤部分の剛性の非線形性の影響	28
4.4 中央地盤・東側地盤・西側地盤の比較	31
5. $1.2 \times S_s$ -A の地盤応答解析結果	33
6. 「基本地盤モデル」における岩盤部分の剛性の非線形性の設定	46

1. はじめに

本資料は、補足説明資料本文に示すとおり、岩盤部分の剛性の非線形性について、地盤の実態を考慮したパラメータとして、岩盤種別ごとに得られたデータに基づくひずみ依存特性 ($G/G_0-\gamma$ 曲線) の設定結果を示すものである。また、非線形条件と線形条件の入力地震動を比較し、岩盤部分の剛性低下が入力地震動に及ぼす影響を踏まえた「基本地盤モデル」における設計上の設定結果についても併せて示す。

上記の検討に係るフローを第 1-1 図に示す。



注記 * 1 : 底面地盤ばねに影響があるグループについては、地震応答解析モデルの固有周期への影響も踏まえ、剛性の非線形性の影響の有無の確認を行う。
注記 : []内は本資料における章番号を示す。

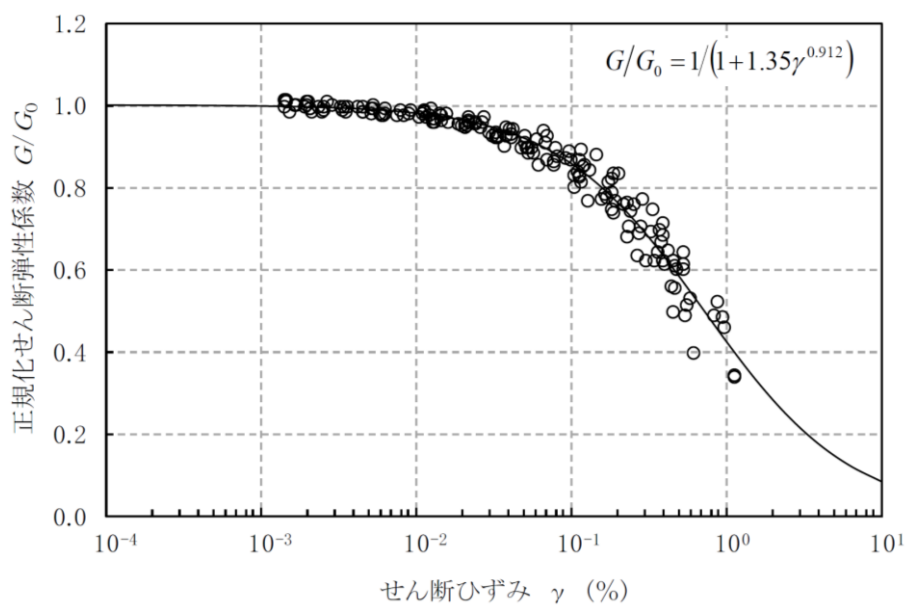
第 1-1 図 検討フロー

2. 地盤の実態を考慮したパラメータの設定

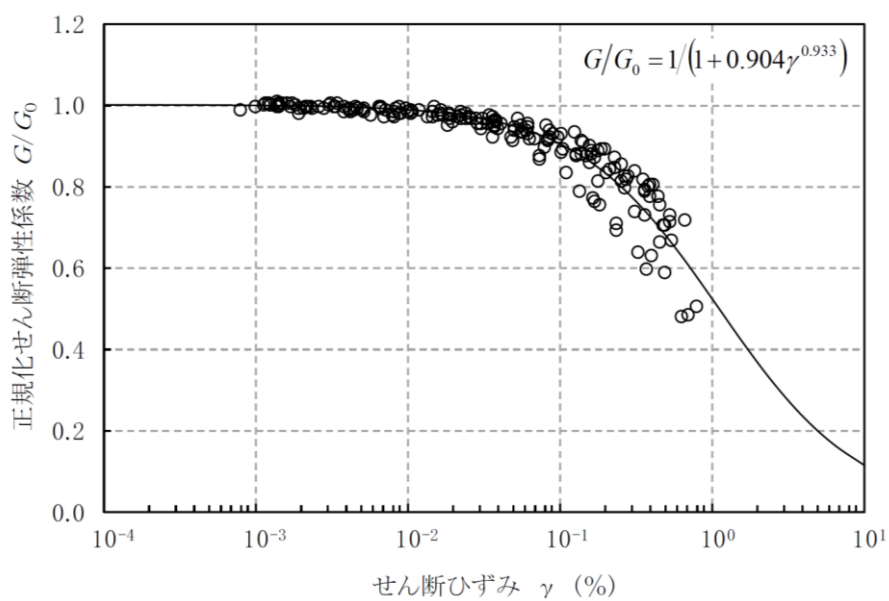
各グループの岩盤部分における剛性の非線形性の設定については、「別紙 2-1 岩盤部分の物性値等の設定について」にて設定した、12 グループそれぞれにおける直下又は近傍の PS 検層結果を踏まえて設定した物性値及び岩種ごとにひずみ依存特性 ($G/G_0-\gamma$ 曲線)を設定する。

ひずみ依存特性 ($G/G_0-\gamma$ 曲線) は、添付書類「IV-1-1-2 地盤の支持性能に係る基本方針」及び「II-1-1-2 地盤の支持性能に係る基本方針」に示す値とする。第 2-1 図～第 2-12 図に、岩種ごとのひずみ依存特性 ($G/G_0-\gamma$ 曲線) を示す。

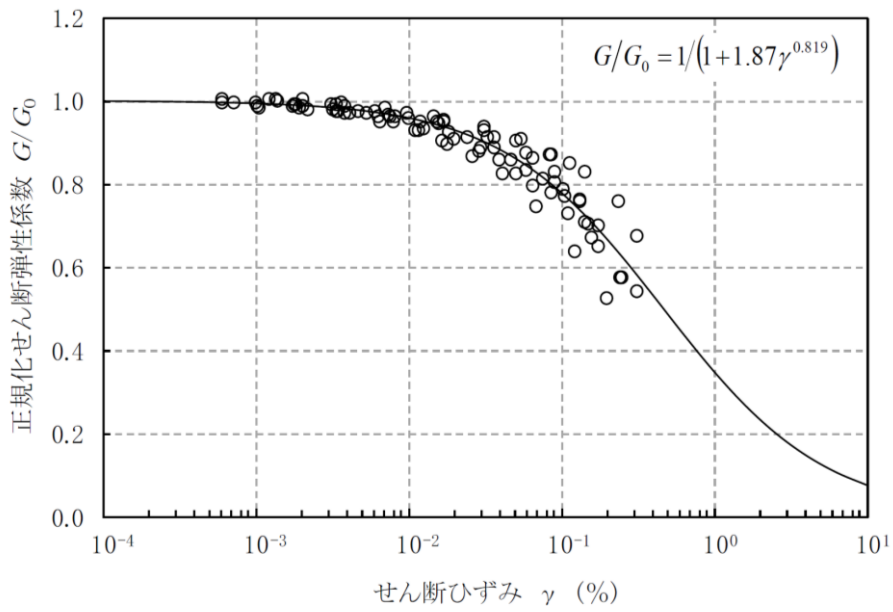
第 2-1 図～第 2-12 図に示したひずみ依存特性 ($G/G_0-\gamma$ 曲線) のとおり、 $G/G_0-\gamma$ 曲線は、岩盤種別ごとに試験結果から得られた近似式であらわされている。敷地内の岩種はいずれの岩種においてもデータのばらつきは小さく、適切な設定となっている。



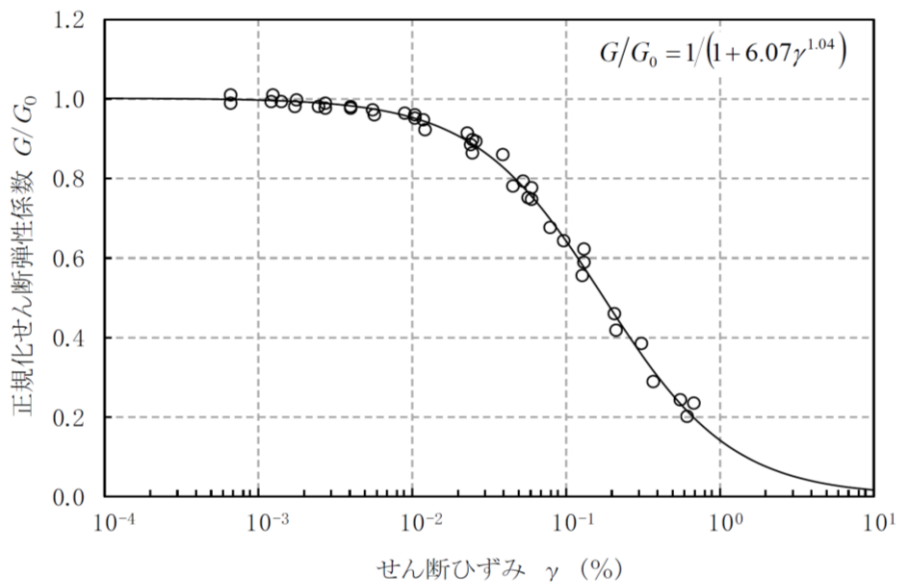
第 2-1 図 ひずみ依存特性 (泥岩 (上部層))



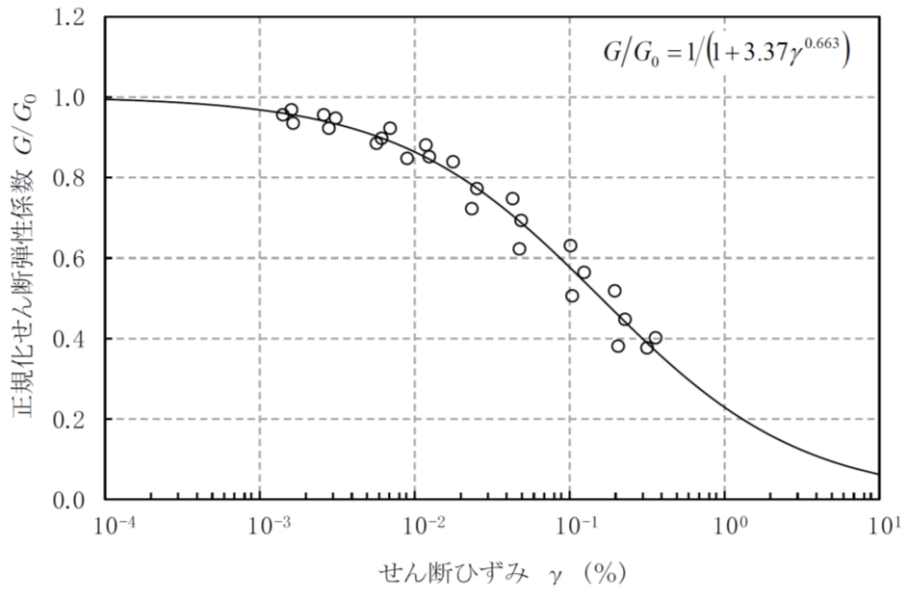
第 2-2 図 ひずみ依存特性 (泥岩 (下部層))



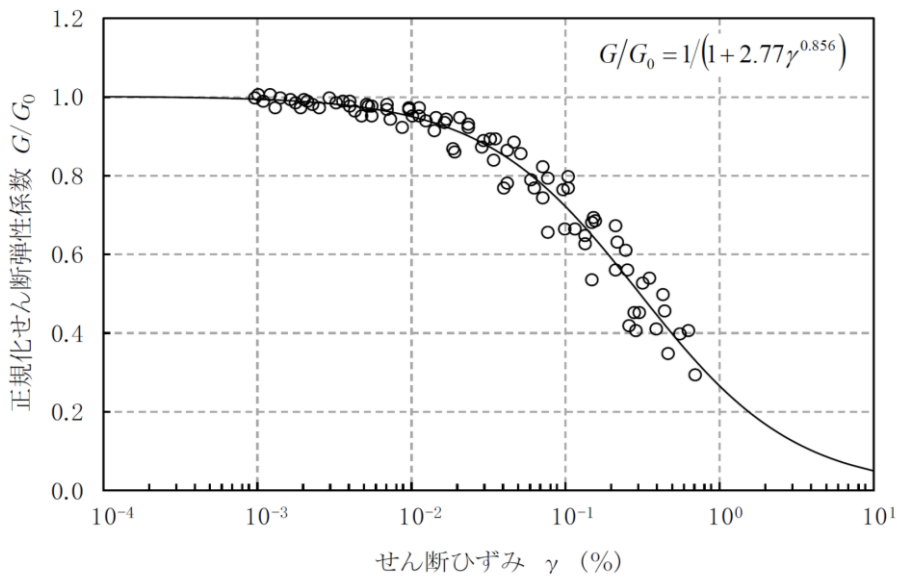
第 2-3 図 ひずみ依存特性 (細粒砂岩)



第 2-4 図 ひずみ依存特性 (軽石質砂岩)



第 2-5 図 ひずみ依存特性 (粗粒砂岩)



第 2-6 図 ひずみ依存特性 (砂岩・凝灰岩互層)