

【公開版】

日本原燃株式会社	
資料番号	耐震建物 08 R <u>23</u>
提出年月日	令和 5 年 <u>11</u> 月 <u>22</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 R22 から R23 への変更箇所を示す。
2. 本資料（R23）は令和 5 年 10 月 20 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（R22）」に対し、これまでのヒアリングにおける指摘事項を踏まえ修正したものである。

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. 第1回設工認申請における入力地震動の算定に用いる地盤モデルの設定	23
5.1 データ整理	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 地盤モデル検討の考え方の整理	26
5.1.3 因子の抽出	30
5.1.4 データ整理方針	30
5.2 「基本地盤モデル」の設定	31
5.2.1 「基本地盤モデル」の設定方針	31
5.2.2 「基本地盤モデル」の設定結果	34
6. 第2回設工認申請における入力地震動の算定に用いる地盤モデルの設定	37
6.1 データ整理	37
6.1.1 地盤モデルに設定するパラメータの整理	37
6.1.2 地盤モデル検討の考え方の整理	40
6.1.3 因子の抽出	44
6.1.4 データ整理方針	44
6.2 データ分析	53
6.2.1 データ分析方針	53
6.3 「基本地盤モデル」の設定	56
6.3.1 「基本地盤モデル」の設定方針	56
6.3.2 「基本地盤モデル」の設定結果	59
7. 計算書の取りまとめに係る検討	60
7.1 検討方針	60
7.2 入力地震動の算定方法	60
7.3 入力地震動の比較結果	60
7.4 計算書の取りまとめに係る検討結果	60
8. まとめ	61

：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。

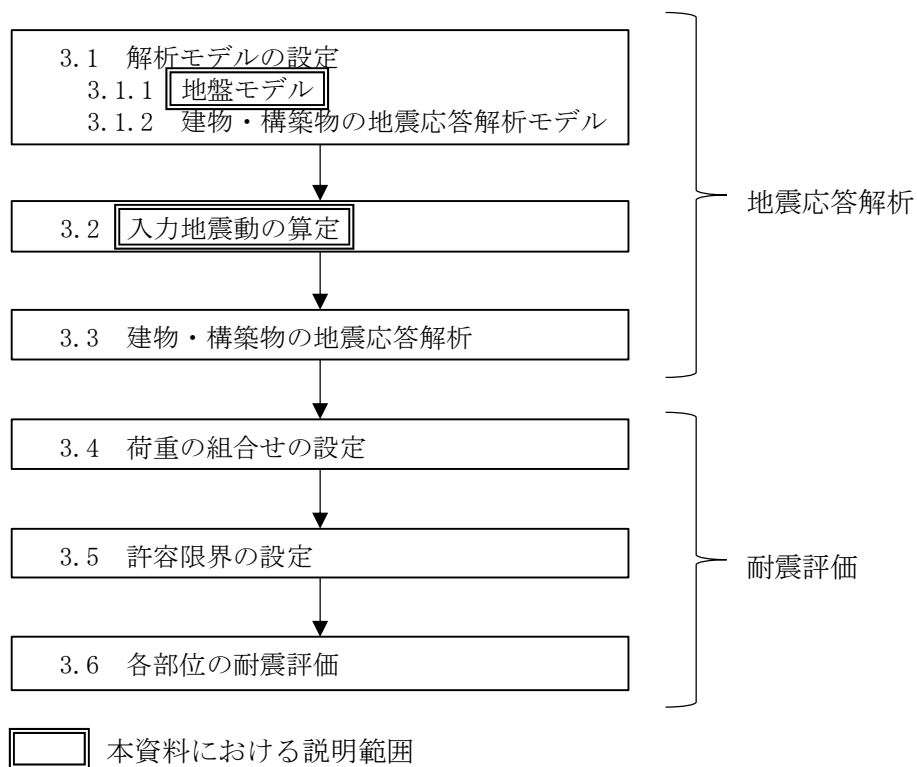
本資料の説明内容は、第 2-1 図に示すとおり、添付書類「IV-1-2-1-1 建物・構築物の耐震計算に関する基本方針」に示す耐震設計の全体プロセスのうち、地震応答解析における「解析モデルの設定」、「入力地震動の算定」に該当する。

本資料においては、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。

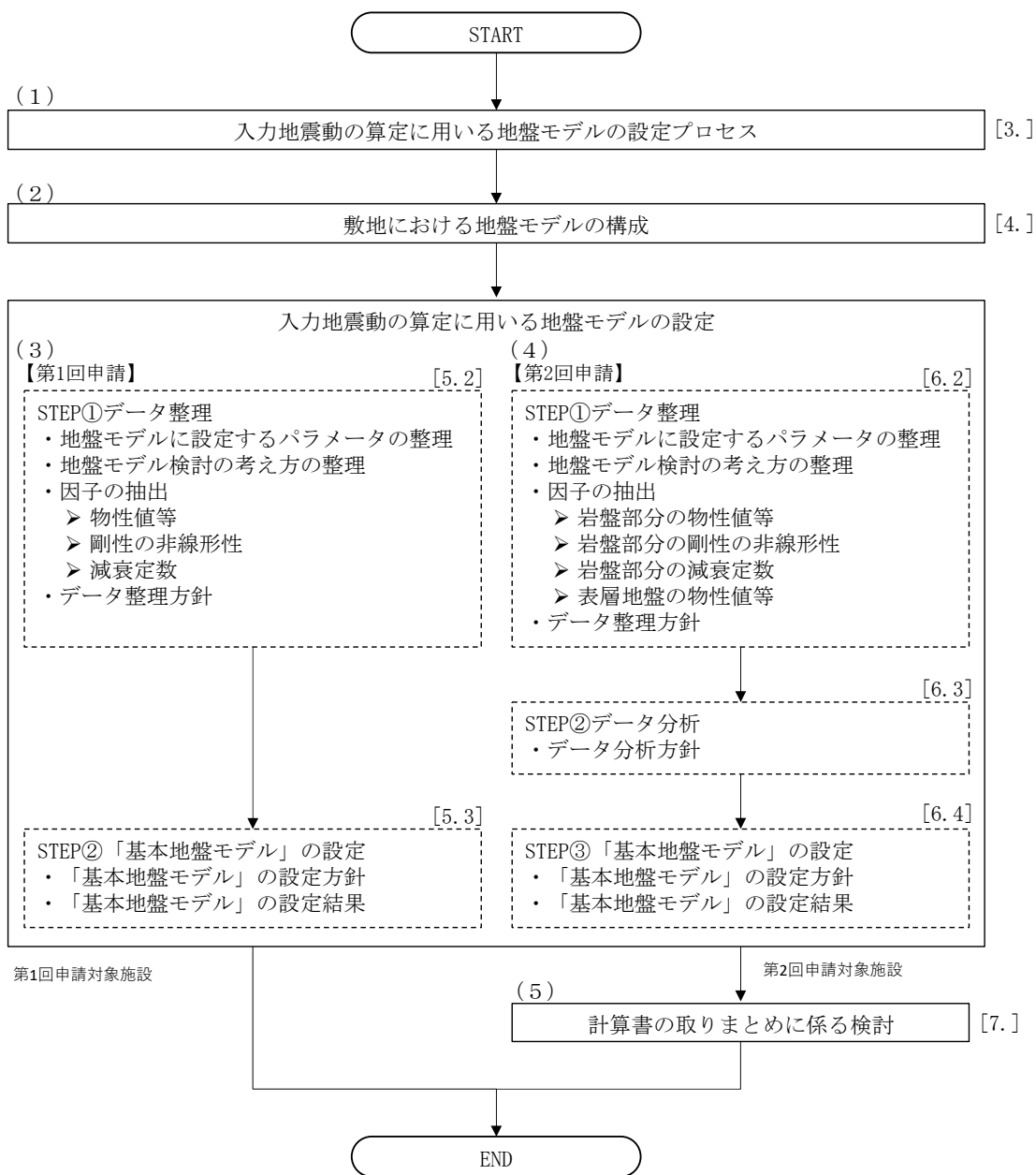
なお、今回設工認のうち第 2 回設工認申請においては、耐震評価を行う施設が多岐に亘ることから、効果的かつ効率的な計算書の取りまとめを検討する。

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) ～ (5) 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、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、データの整理及び分析を行い「敷地地盤の特徴をとらえた地盤構造」を明らかにした上で、入力地震動の算定に用いる「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) 第1回設工認申請における入力地震動の算定に用いる地盤モデル設定の流れ

- ・入力地震動の算定に用いる地盤モデルを設定するにあたり、以下の STEP①～STEP②の手順に基づき地盤モデルを設定する旨を説明。

STEP①データ整理

- ・上記(2)において示した地盤モデルの構成に従い、地盤の各深さにおいて地盤モデルに設定する必要のあ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、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た、地盤モデル検討の考え方を示す。
- ・データの整理を行う必要のあるパラメータ(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。
- ・各パラメータに対するデータの整理方針について説明する。各パラメータのデータの整理結果については、別紙にてその詳細を説明する。

STEP②「基本地盤モデル」の設定

- ・STEP①のデータ整理結果に基づき、耐震設計において、入力地震動算定に用いる地盤

モデルとして設定した「基本地盤モデル」の設定結果を示す。

- ・ 上記検討においては、入力地震動を算定する上で考慮する地盤物性のばらつきの設定の考え方及び結果についてもあわせて示す。

(4) 第2回設工認申請における入力地震動の算定に用いる地盤モデル設定の流れ

- ・ 入力地震動の算定に用いる地盤モデルを設定するにあたり、以下のSTEP①～STEP③の手順に基づき地盤モデルを設定する旨を説明。

STEP①データ整理

- ・ 上記(2)において示した地盤モデルの構成に従い、地盤の各深さにおいて地盤モデルに設定する必要のあ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、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た、地盤モデル検討の考え方を示す。
- ・ データの整理を行う必要のあるパラメータ(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。
- ・ 各因子に対するデータの整理方針として、JEAG等を踏まえた一般的・標準的な手法の内容及び一般的・標準的な手法に基づく検討内容について説明する。各因子のデータの整理結果については、因子ごとに別紙にてその詳細を説明する。

STEP②データ分析(「敷地地盤の特徴をとらえた地盤構造」の検討)

- ・ 各因子に対するstep1のデータ整理結果を踏まえ、科学的な観点で書く手法に基づくデータの適用条件・適用範囲や物理的な位置づけを踏まえた分析を行う内容について説明する。各因子のデータの分析内容については、因子ごとに別紙にてその詳細を説明する。

STEP③「基本地盤モデル」の設定

- ・ STEP①のデータ整理結果及びSTEP②のデータ分析結果を踏まえ、耐震設計において、入力地震動算定に用いる地盤モデルとして、各因子に対し工学的判断に基づき設定した「基本地盤モデル」の設定結果を示す。
- ・ 上記検討においては、入力地震動を算定する上で考慮する地盤物性のばらつきの設定の考え方及び結果についてもあわせて示す。

(5) 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データの整理及び分析を行った上で、入力地震動の算定に用いる地盤モデルを決定する。

上記のデータの整理及び分析を行い、「敷地地盤の特徴をとらえた地盤構造」を明らかにした上で、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。

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

「基本地盤モデル」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。

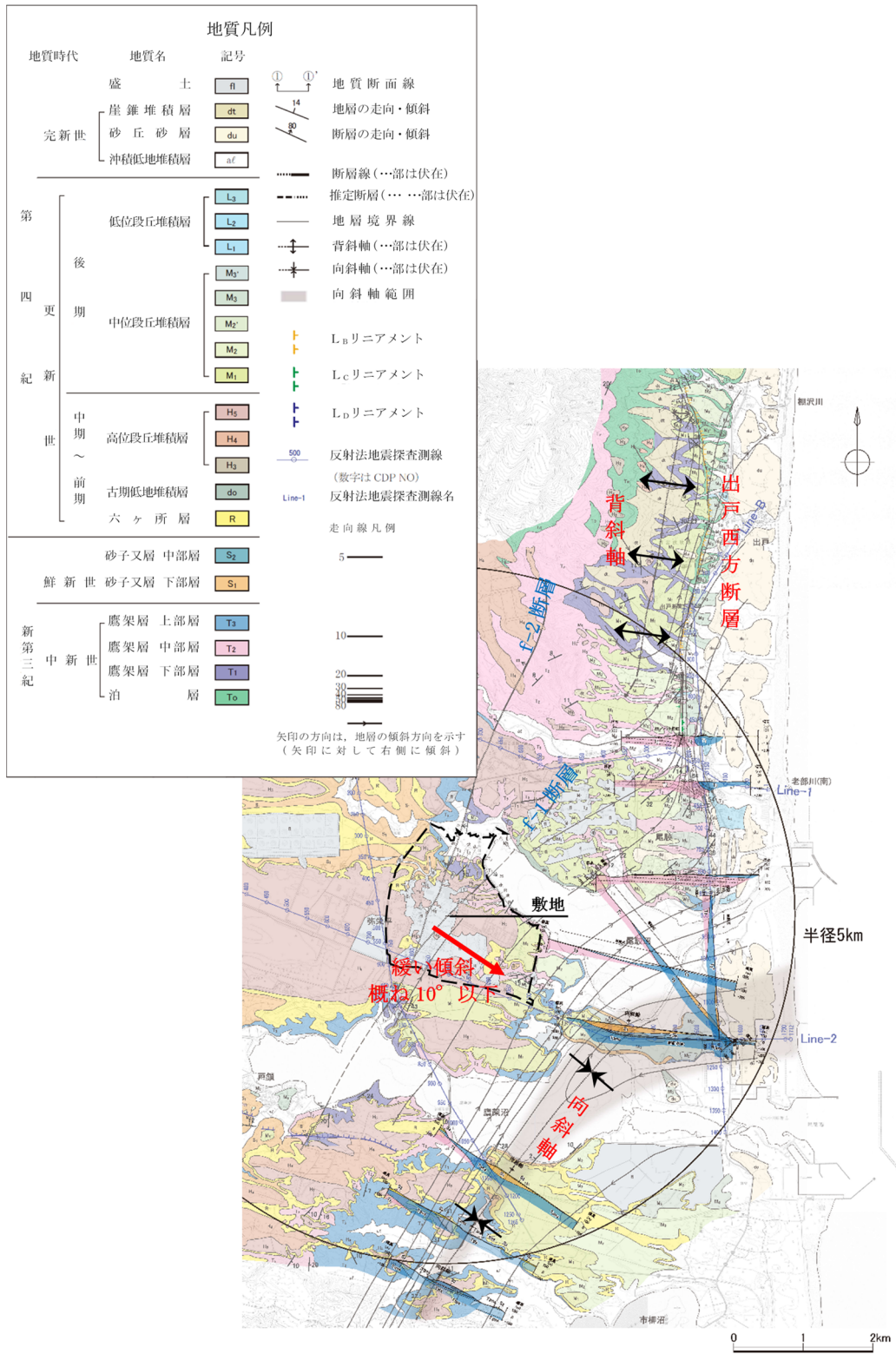
敷地の主たる支持地盤は鷹架層であり、堆積年代の古い順に、鷹架層下部層、鷹架層中部層、鷹架層上部層に区分される。鷹架層の地質構造は、ボーリング調査結果や基礎掘削面の露頭観察結果によると褶曲構造は見られず、南東へ概ね 10° 以下の緩やかな一様な傾斜（同斜構造^{*4}）で分布し、概ね水平成層である。

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。

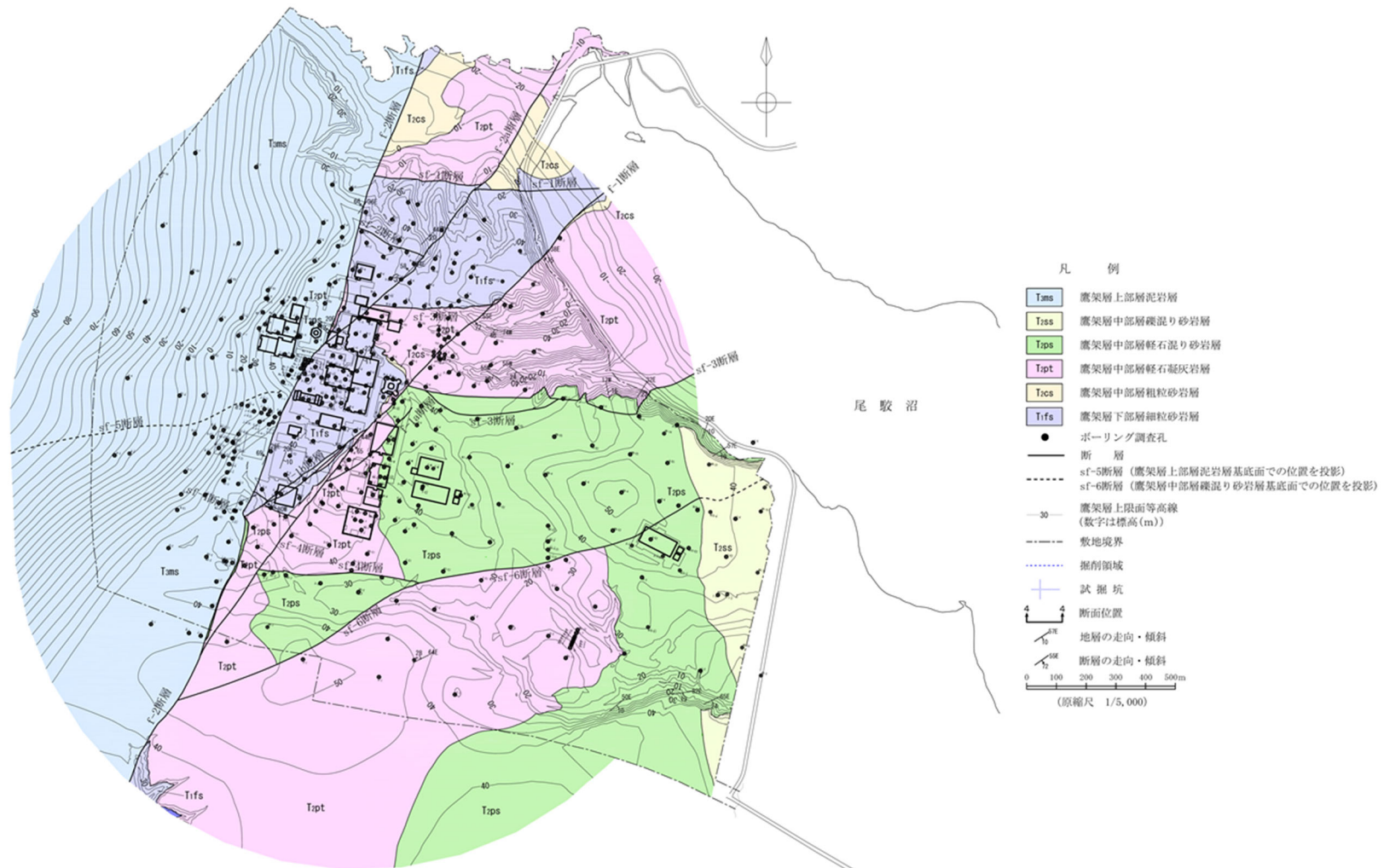
第 4.2-7 図～第 4.2-9 図に示すように建物直近の南北断面で見た場合、西側では南へ緩い傾斜、中央では概ね水平、東側では北へ緩い傾斜を示す。

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。

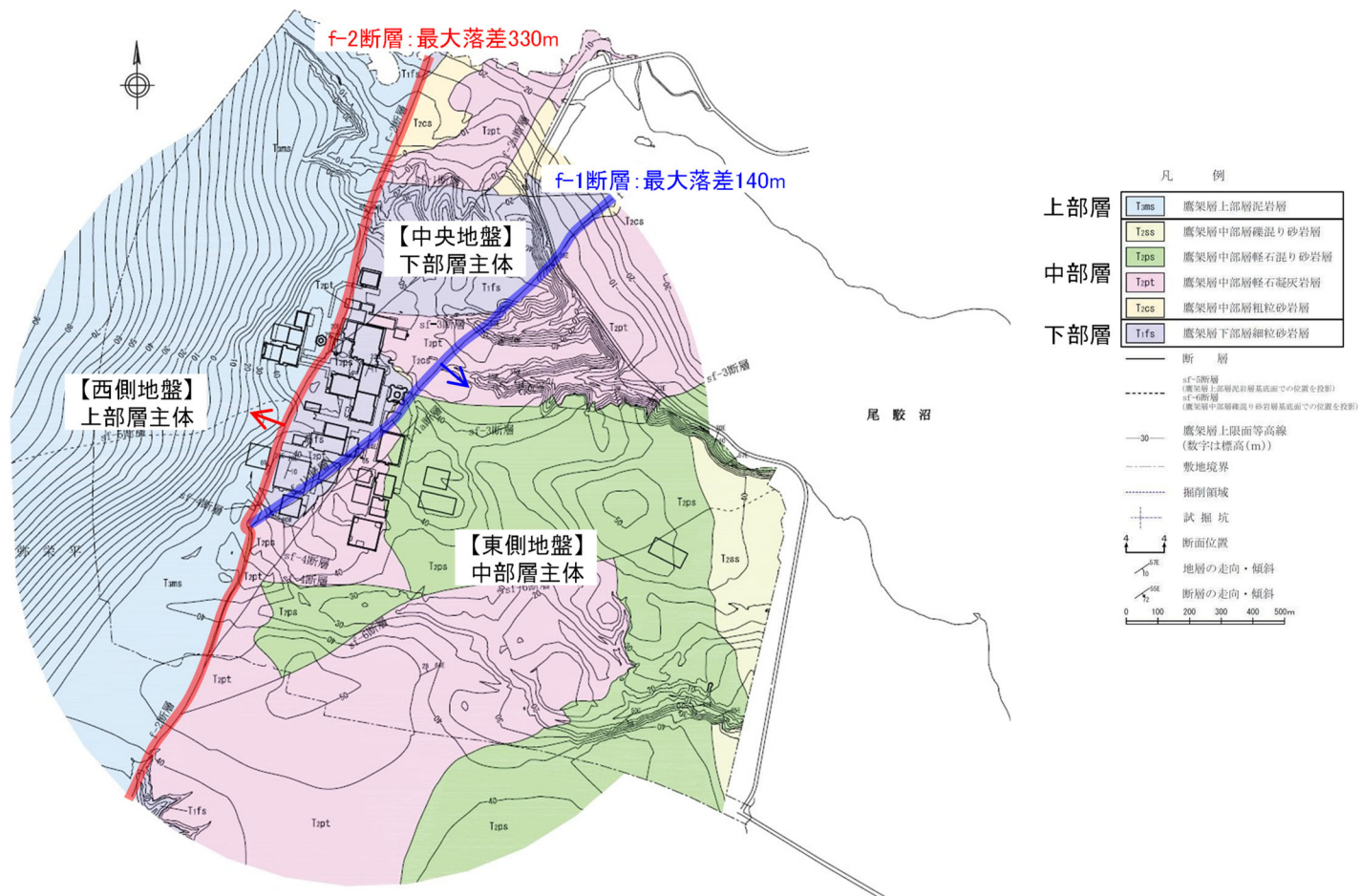
注記 *：正断層で限られた、幅に比して延長の長い、両側に対して相対的に隆起した地塊

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。

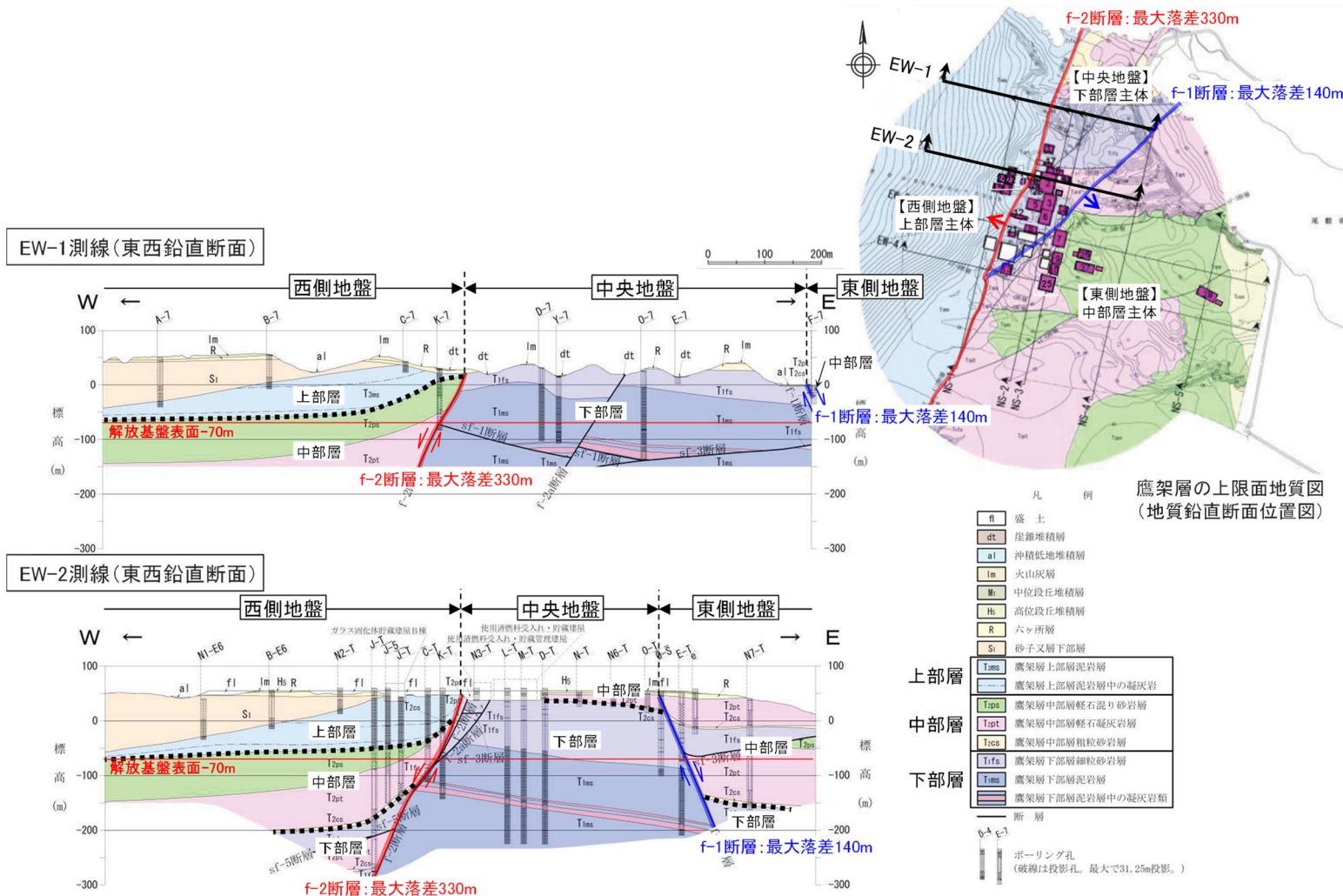
「基本地盤モデル」の設定におけるデータの分析については、上記の再処理施設及び廃棄物管理施設の敷地の特徴を踏まえ、さらに、建物・構築物の配置等を踏まえた各位置における調査結果等に基づき設定を行う。



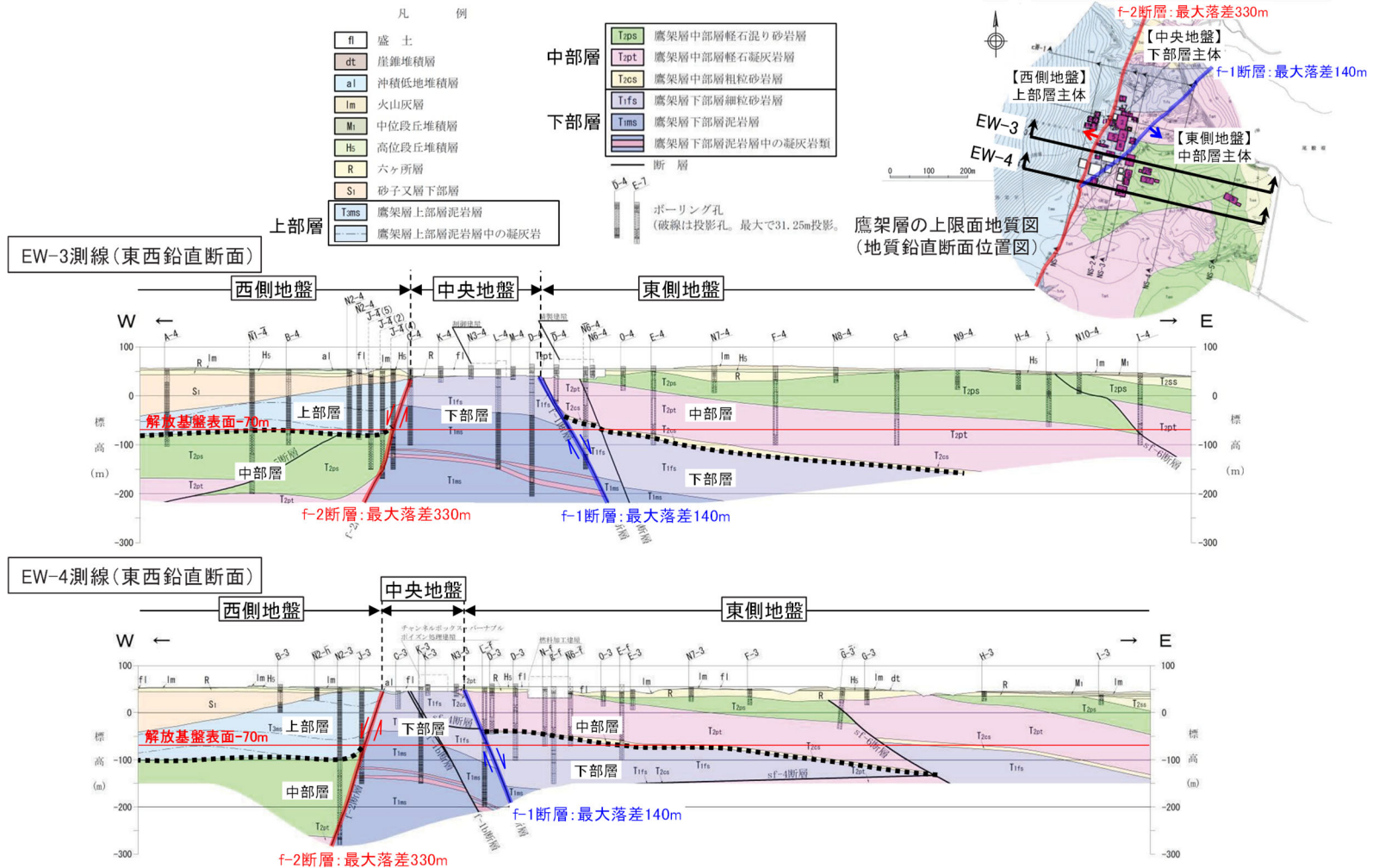
第 4.2-1 図 ボーリング調査位置図



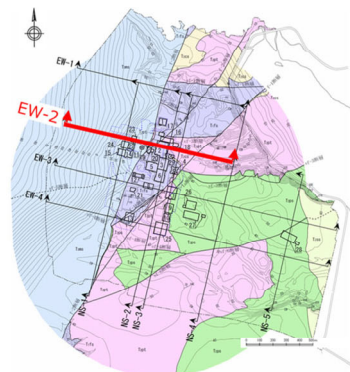
第 4.2-2 図 鷹架層上限面及び等高線図(主体地盤と f-1, f-2 断層)



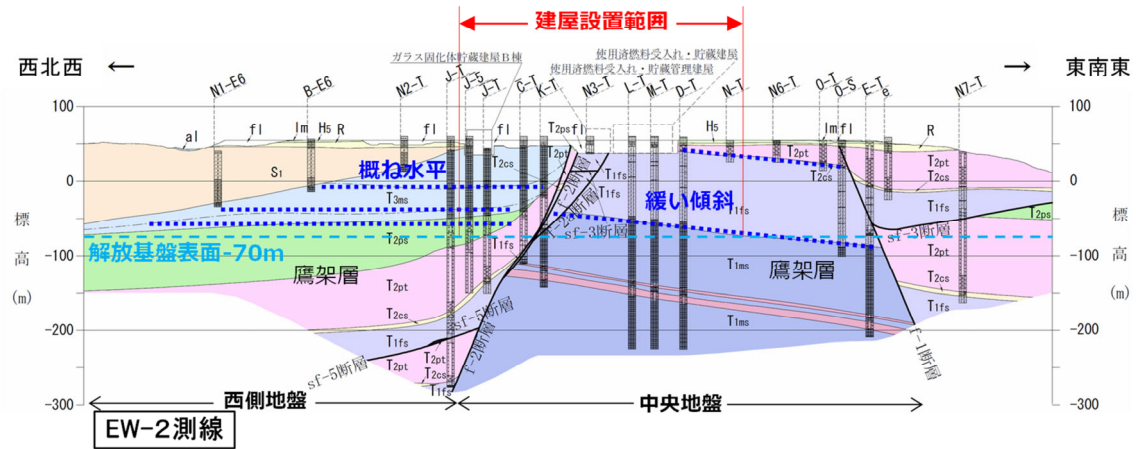
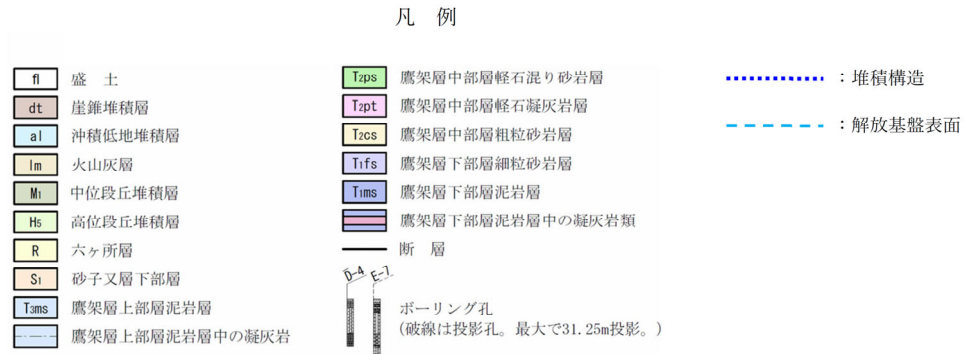
第 4.2-3 図 地質鉛直断面図 (東西断面 EW-1 測線, EW-2 測線)



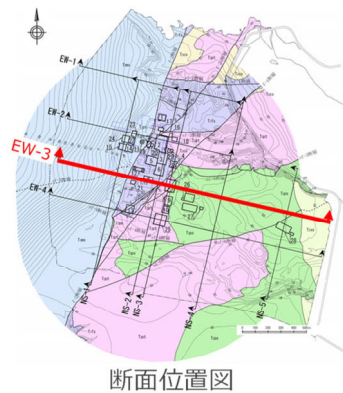
第 4.2-4 図 地質鉛直断面図 (東西断面 EW-3 測線, EW-4 測線)



断面位置図

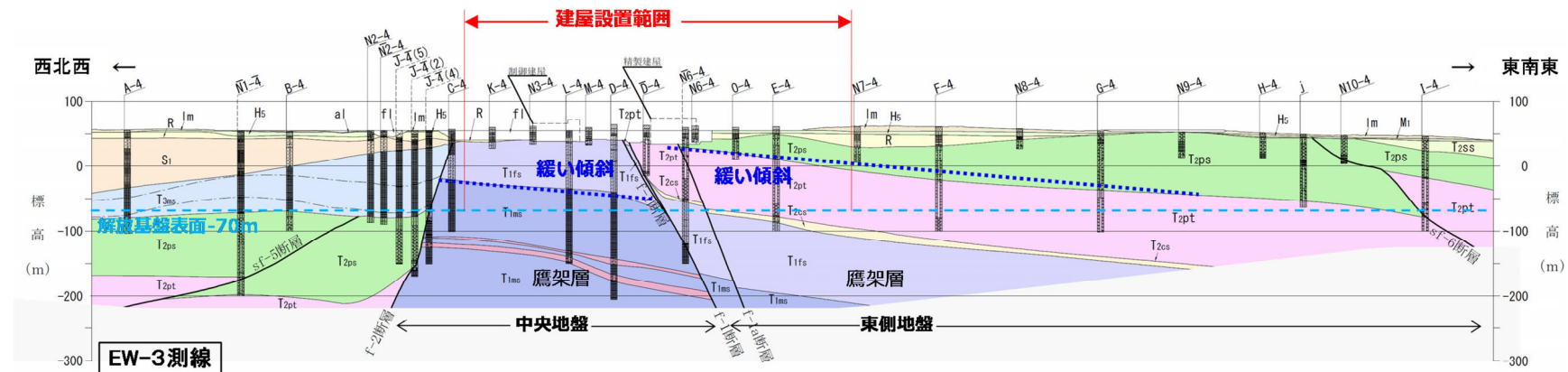


第 4.2-5 図 敷地の地質断面図 (東西断面 EW-2 測線)

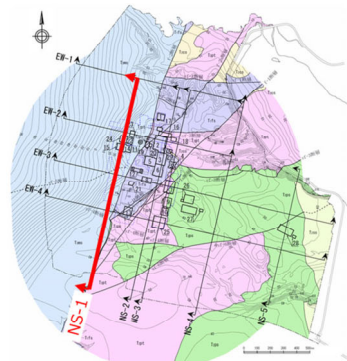


凡例

- | | | | | | |
|------|----------------|------|-----------------|---------|--------|
| 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 | | |
| lm | 火山灰層 | T1fs | 鷹架層下部層細粒砂岩層 | | |
| Mi | 中位段丘堆積層 | T1ms | 鷹架層下部層泥岩層 | | |
| 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 | | 鷹架層上部層泥岩層中の凝灰岩 | | |
| 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 | | | | |
- 断層
- ボーリング孔
(破線は投影孔。最大で31.25m投影。)



第 4.2-6 図 敷地の地質断面図 (東西断面 EW-3 測線)

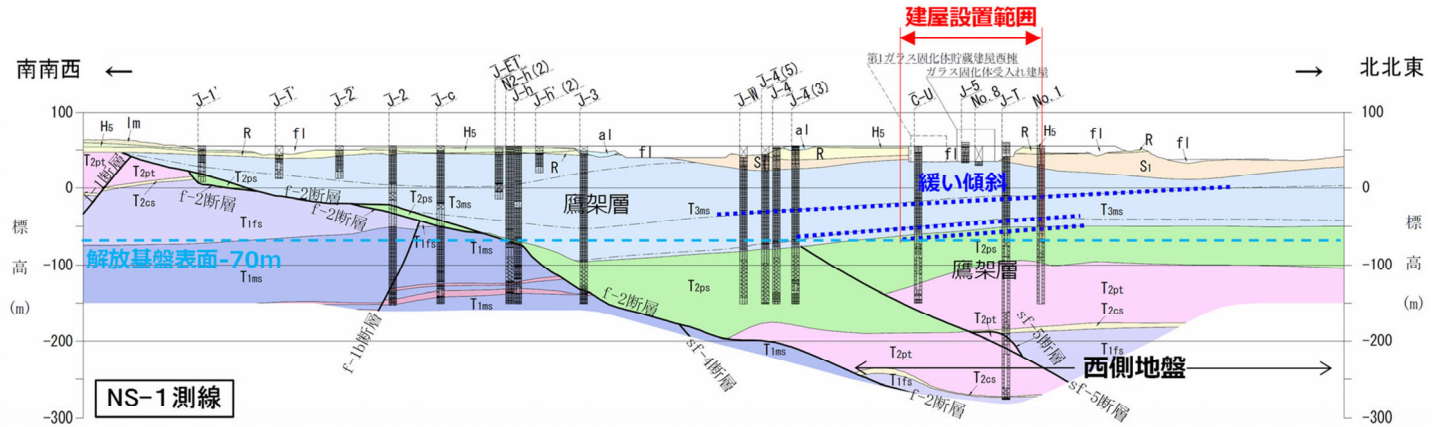


断面位置図

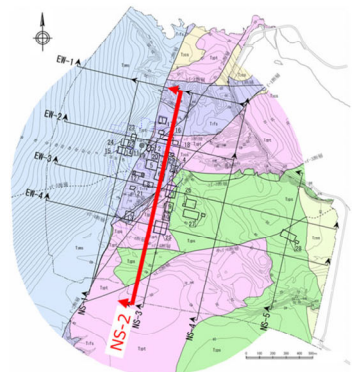
- | | |
|------|----------------|
| fl | 盛土 |
| dt | 崖堆積層 |
| al | 沖積低地堆積層 |
| lm | 火山灰層 |
| Mi | 中段段丘堆積層 |
| Hs | 高位段丘堆積層 |
| R | 六ヶ所層 |
| S1 | 砂子又層下部層 |
| T3ms | 鷹架層上部層泥岩層 |
| T1ms | 鷹架層上部層泥岩層中の凝灰岩 |

凡例

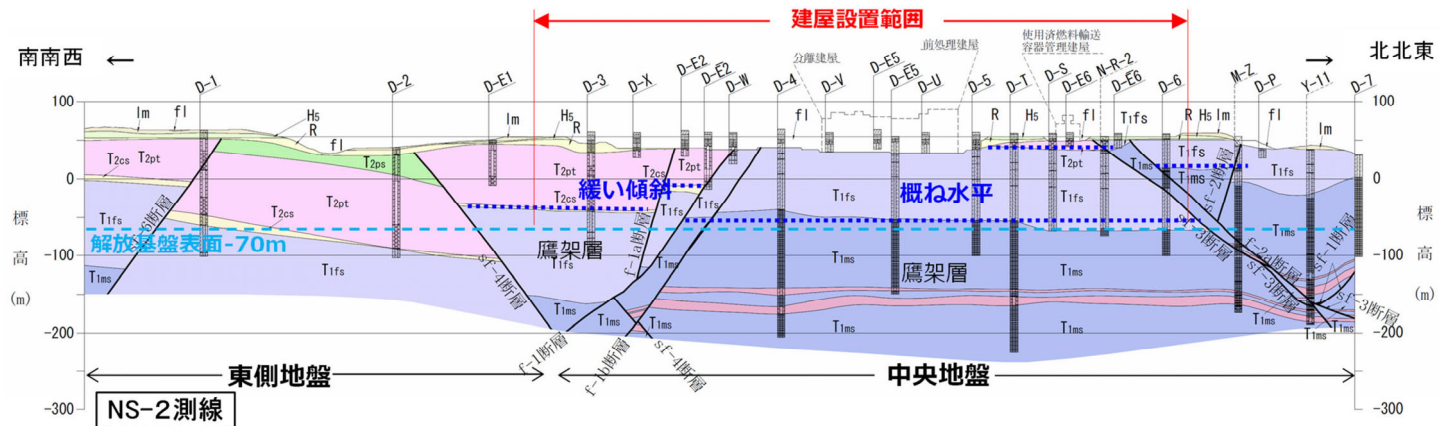
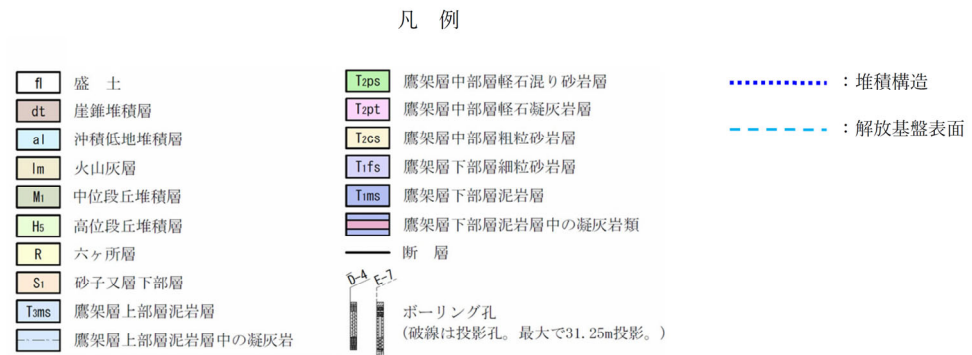
- | | | | |
|------|-----------------|-------|--------|
| T2ps | 鷹架層中部層軽石混り砂岩層 | | 堆積構造 |
| T2pt | 鷹架層中部層軽石凝灰岩層 | ---- | 解放基盤表面 |
| T2cs | 鷹架層中部層粗粒砂岩層 | | |
| T1fs | 鷹架層下部層細粒砂岩層 | | |
| T1ms | 鷹架層下部層泥岩層 | | |
| T1ms | 鷹架層下部層泥岩層中の凝灰岩類 | | |
| — | 断層 | | |
- ボーリング孔
(破線は投影孔。最大で31.25m投影。)



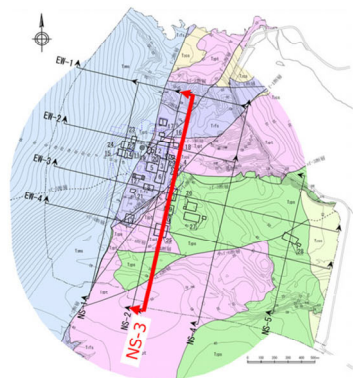
第 4.2-7 図 敷地の地質断面図（南北断面 NS-1 測線）



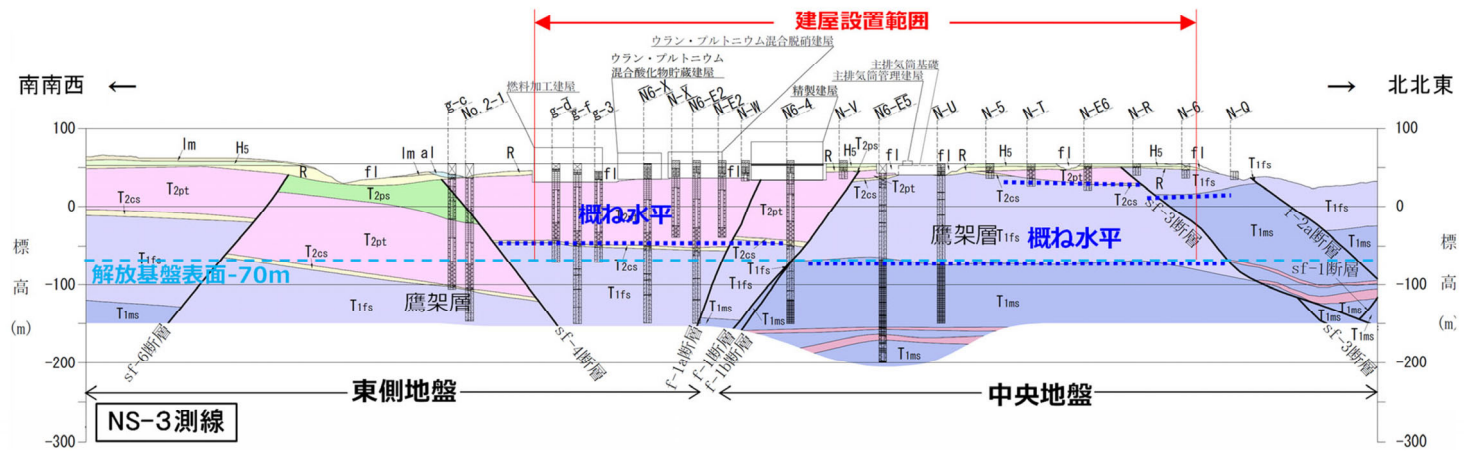
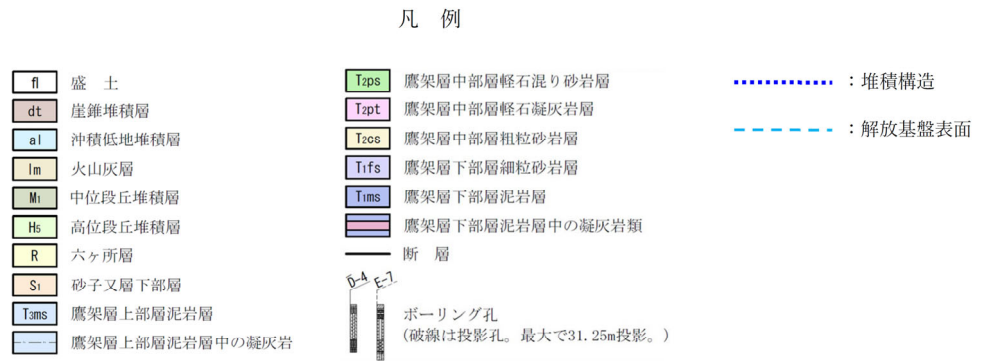
断面位置図



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

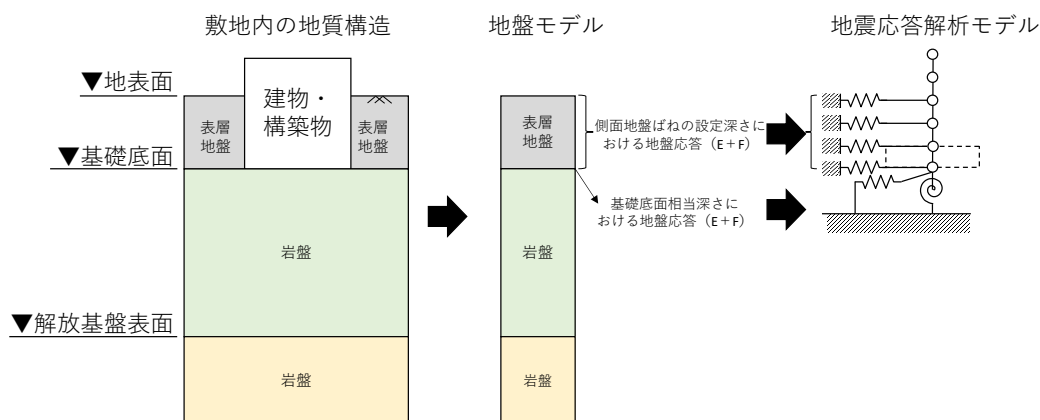
との相互作用を見込めないことから側面地盤ばねは考慮せず、表層地盤における反射波の影響も小さいことから建物・構築物の基礎底面レベルにおける上昇波（2E波）を考慮する。

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。

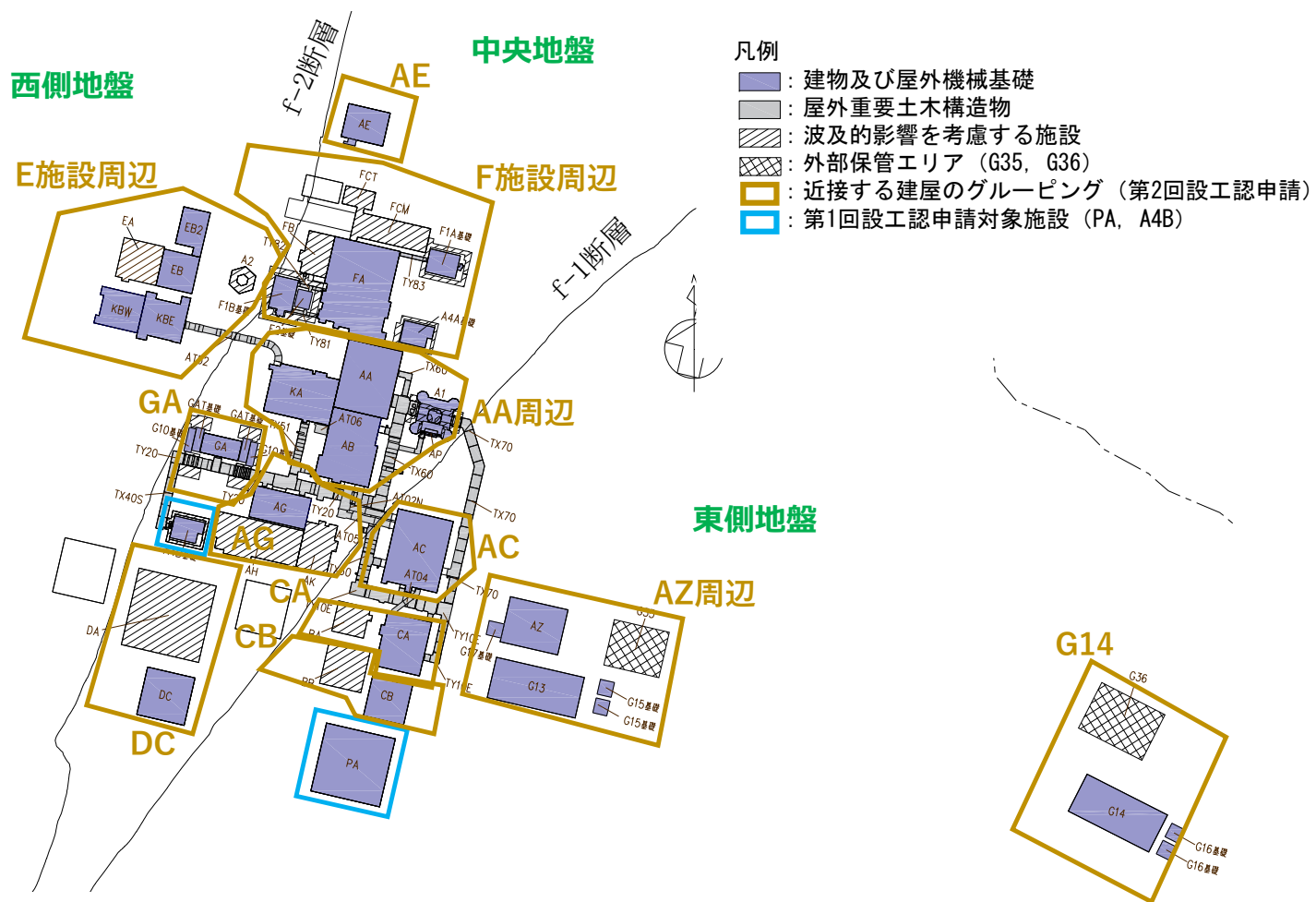
当社敷地においては、「4.2 地質学的に見た敷地内の地質構造」に示したとおり、地質構造の違いによって、大局的に、中央、西側、東側の 3 つのエリアに分かれており、それぞれのエリアにおいて、複数の施設が隣接・近接して配置されている。

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、「基本地盤モデル」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. 第1回設工認申請における入力地震動の算定に用いる地盤モデルの設定

入力地震動の算定に用いる地盤モデルを設定するにあたっては、以下の STEP①及び STEP②の検討を行う。

STEP①：データ整理

STEP②：「基本地盤モデル」の設定

STEP①におけるデータ整理方針については「5.1 データ整理」に示し、整理結果については、以下の別紙に示す。

STEP②における「基本地盤モデル」の設定方針及び設定結果については、「6.3 「基本地盤モデル」の設定」に示し、各因子における詳細については、以下の別紙に示す。

- ・別紙 1-1 燃料加工建屋の地盤モデルの設定
- ・別紙 1-2 安全冷却水 B 冷却塔の地盤モデルの設定

5.1 データ整理

5.1.1 地盤モデルに設定するパラメータの整理

入力地震動算定に用いる地盤モデル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 地盤モデル検討の考え方の整理

「5.2.1 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モデルの検討の考え方を整理した。第 5.1.2-1 表～第 5.1.2-3 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新設施設の設置に伴う設計や既設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モデル検討の考え方（地表面～建物・構築物の基礎底面（表層部分））

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	地盤モデルの検討の考え方
			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 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。
	減衰定数	同上	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。	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 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。

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 5.1.2-2 表 状態変化を踏まえた確認事項及び地盤モデル検討の考え方（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	地盤モデルの検討の考え方
			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。	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。	岩盤部分の減衰定数の非線形性を考慮する必要がある。	敷地において得られた各種データに基づき設定する。
			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 5.1.2-3 表 状態変化を踏まえた確認事項及び地盤モデル検討の考え方（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	地盤モデルの検討の考え方	
			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新施設の設置に伴う設計や既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施設が設置されている。	新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。		
			解放基盤以深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。					

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。

5.1.3 因子の抽出

基本地盤モデルの設定に用いるデータの整理を行うにあたり、「5.2.2 地盤モデル検討の考え方」に示した入力地震動の算定に用いる地盤モデルの検討の考え方を踏まえ、データの整理を行うものとして、以下の3つの因子を抽出した。

「5. 第1回設工認申請における入力地震動の算定に用いる地盤モデルの設定」に示したSTEP①データ整理については、以下の3因子に対して行うものとする。

- ・物性値等の設定
- ・剛性の非線形性の設定
- ・減衰定数の設定

5.1.4 データ整理方針

入力地震動算定に用いる地盤モデル設定におけるデータの整理にあたり、各パラメータにおけるデータの整理方針を以下の(1)～(3)に示す。

(1) 物性値等

岩盤部分及び表層地盤の物性値等の整理については、第5.1.2-1表～第5.1.2-2表に示す検討の考え方のおり、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検層結果を建物・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た整理を行う。

(2) 剛性の非線形性

剛性の非線形性の整理については、第5.1.2-1表～第5.1.2-2表に示す検討の考え方のおり、表層地盤及び岩盤部分のいずれについても、各岩種に対する繰返し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）を整理する。

(3) 減衰定数

剛性の非線形性の整理については、地盤の減衰定数について、第5.1.2-1表～第5.1.2-2表に示す検討の考え方のおり、表層地盤及び岩盤部分のいずれについても、各岩種に対する繰返し三軸圧縮試験結果に基づくひずみ依存特性（ $h-\gamma$ 曲線）を整理する。

上記(1)～(3)のデータ整理結果については、「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。

5.2 「基本地盤モデル」の設定

5.2.1 「基本地盤モデル」の設定方針

「基本地盤モデル」の設定にあたっては、「5.1 データ整理」に示したデータの整理結果に基づき、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。

また、耐震設計において、入力地震動を算定する上で考慮する地盤物性のばらつきの設定の考え方及び設定結果についても併せて示す。

各パラメータにおける「基本地盤モデル」の設定方針を以下の(1)～(3)に示す。

(1) 物性値等

表層地盤及び岩盤部分の物性値等については、「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」に示したデータ整理結果を踏まえ、以下のとおり「基本地盤モデル」を設定する。

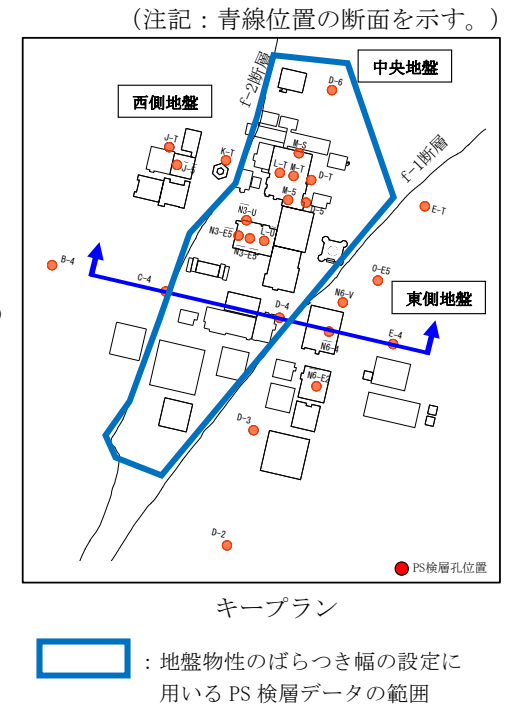
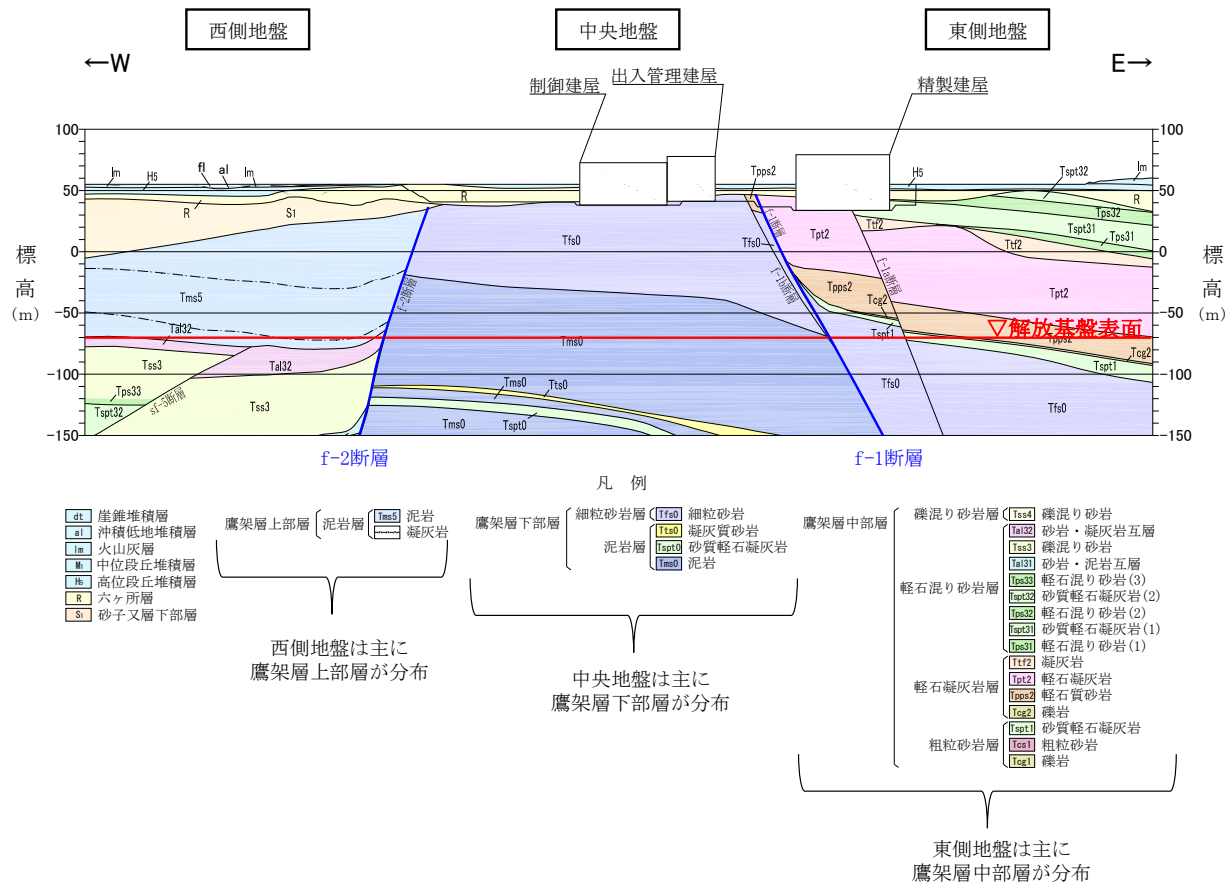
- ・表層地盤及び岩盤部分のいずれについても、建物・構築物の直下又は近傍の PS 検層結果に基づき整理した物性値等を基本ケースとして採用する。
- ・地盤物性のばらつきを考慮することとし、表層地盤及岩盤部分ともに基本ケースの設定に用いたデータの母集団に基づきばらつき幅を設定する。

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 5.2.1-1 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 5.2.1-1 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 5.2.1-1 図 地質断面図 (東西方向)

(2) 剛性の非線形性

剛性の非線形性については、「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」に示したデータ整理結果を踏まえ、以下のとおり「基本地盤モデル」を設定する。

- ・表層地盤及び岩盤部分のいずれについても、各岩種に対する繰返し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）を設定する。

(3) 減衰定数

減衰定数については、「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」に示したデータ整理結果を踏まえ、以下のとおり「基本地盤モデル」を設定する。

- ・表層地盤及び岩盤部分のいずれについても、各岩種に対する繰返し三軸圧縮試験結果に基づくひずみ依存特性（ $h-\gamma$ 曲線）を設定する。

5.2.2 「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5.2.2-1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 5.2.2-1 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. 第2回設工認申請における入力地震動の算定に用いる地盤モデルの設定

入力地震動の算定に用いる地盤モデルを設定するにあたっては、以下のSTEP①～STEP③の検討を行う。

STEP①：データ整理

STEP②：データ分析

STEP③：「基本地盤モデル」の設定

STEP①及びSTEP②におけるデータ整理方針及びデータ分析方針については「6.1 データ整理」及び「6.2 データ分析」に示し、整理結果及び分析結果については、以下の別紙に示す。

STEP③における「基本地盤モデル」の設定方針及び設定結果については、「6.3 「基本地盤モデル」の設定」に示し、各因子における詳細については、以下の別紙に示す。

- ・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

6.1 データ整理

6.1.1 地盤モデルに設定するパラメータの整理

入力地震動算定に用いる地盤モデル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6.1.1-1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 6.1.1-1 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 6.1.1-1 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)

6.1.2 地盤モデル検討の考え方の整理

「6.2.1 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モデルの検討の考え方を整理した。第 6.1.2-1 表～第 6.1.2-3 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新設施設の設置に伴う設計や既設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 6.1.2-1 表 状態変化を踏まえた確認事項及び地盤モデル検討の考え方（地表面～建物・構築物の基礎底面（表層部分））

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	地盤モデルの検討の考え方
			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 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。
	減衰定数	同上	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。	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 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。

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 6.1.2-2 表 状態変化を踏まえた確認事項及び地盤モデル検討の考え方（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	地盤モデルの検討の考え方
			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。	敷地において得られた各種データ（地震観測記録、調査結果等）に基づき、材料減衰と散乱減衰を含んだ減衰定数について検討する。
			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 6.1.2-3 表 状態変化を踏まえた確認事項及び地盤モデル検討の考え方（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	地盤モデルの検討の考え方	
			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。		
			解放基盤以深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。					

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。

6.1.3 因子の抽出

基本地盤モデルの設定に用いるデータの整理を行うにあたり、「6.2.2 地盤モデル検討の考え方」に示した入力地震動の算定に用いる地盤モデルの検討の考え方を踏まえ、データの整理を行うものとして、以下の4つの因子を抽出した。

「6. 第2回設工認申請における入力地震動の算定に用いる地盤モデルの設定」に示したSTEP①データ整理及びSTEP②データ分析については、以下の4因子に対して行うものとする。

- ・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

6.1.4 データ整理方針

入力地震動算定に用いる地盤モデル設定におけるデータの整理にあたっては、各因子に対し、JEAG4601-1987に示される手法や他サイトにおける審査実績を踏まえ、一般的・標準的な手法について確認を行う。

また、各因子に対する一般的・標準的な手法に基づく検討を実施し、敷地の特徴を捉えたデータを整理する。なお、一般的・標準的な手法に基づく検討を行うにあたり、既往のデータのみで整理ができない因子については、追加調査を行い、データを拡充する。

各因子におけるデータの整理方針を以下の(1)～(4)に示す。

(1) 岩盤部分の物性値等

岩盤部分の物性値等において、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。

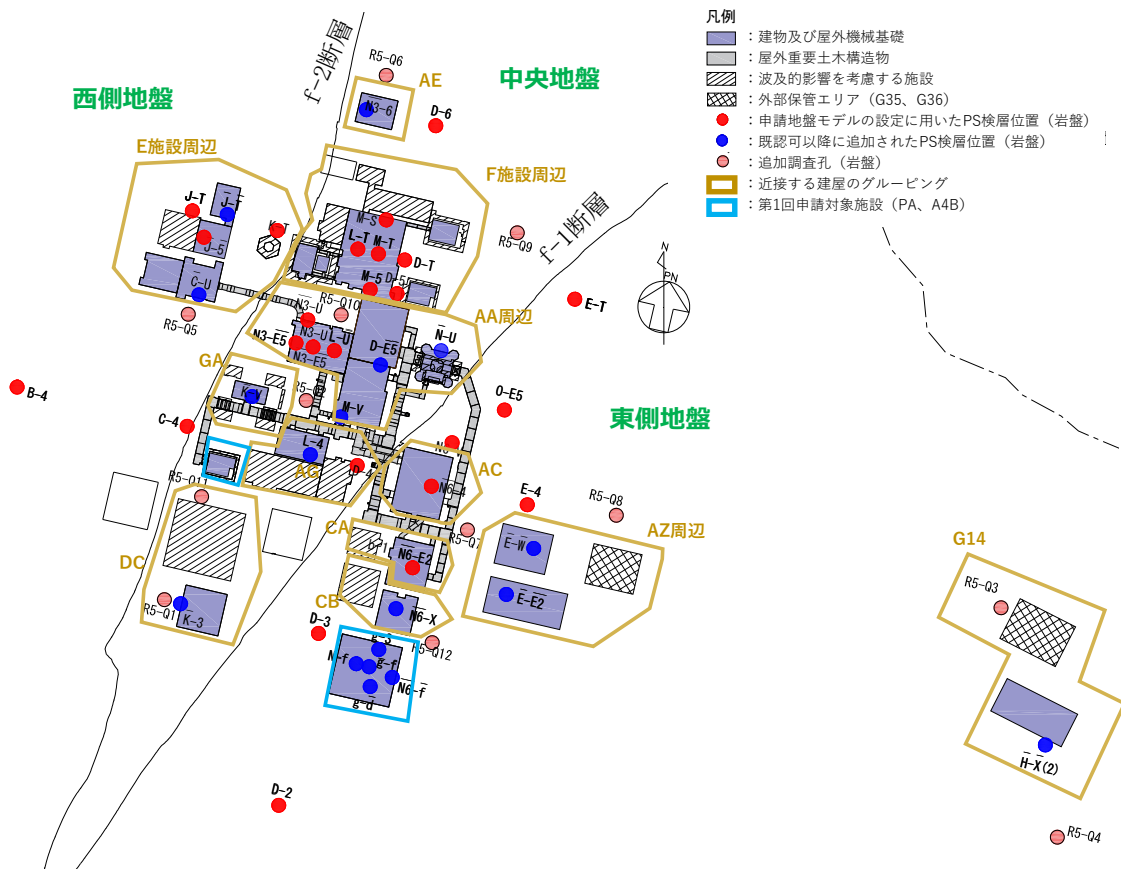
上記の JEAG4601-1987、審査ガイドの整理内容及び他サイトの実績を踏まえ、岩盤部分の物性値等に対する整理においては、「4.3 敷地の地質構造及び耐震設計方法を踏まえた地盤モデルの構成」に示した、近接する建物グループ単位において、建物・構築物の直下又は近傍の PS 検層結果を用いる。

第 6.1.4-1 図に岩盤部分の物性値等の整理に用いる PS 検層位置を示す。なお、後述の「(3)岩盤部分の減衰定数」に示すとおり、各グループの S 波検層データを拡充することを目的に、各地点において岩盤部分の PS 検層を実施することから、岩盤部分の物性値等の整理に用いるデータとして、追加調査データも用いる。

上記を踏まえた岩盤部分の物性値等の整理における検討内容を以下に示す。

- ・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。

岩盤部分の物性値等の整理結果については、「別紙 2-1 岩盤部分の物性値等の設定について」に示す。



第 6.1.4-1 図 岩盤部分の物性値等の整理に用いる PS 検層位置

(2) 岩盤部分の剛性の非線形性

岩盤部分の剛性の非線形性において、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。

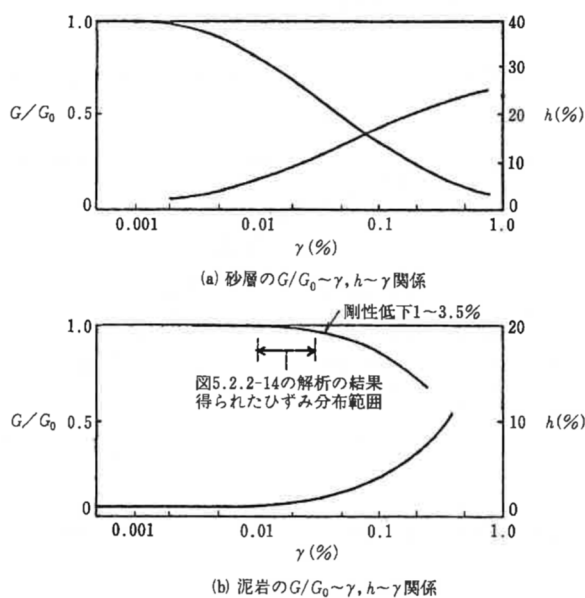


図 5.2.2-12 地盤の $G/G_0 \sim \gamma, h \sim \gamma$ 関係 ^(5.2.2-4)

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。

ひずみ依存特性 ($G/G_0-\gamma$ 曲線) については, 事業変更許可申請における「添付書類六 4. 地盤」において, 敷地地下に分布する岩盤種別ごとに三軸圧縮試験結果に基づくひずみ依存特性が設定されていることからこれを整理する。

岩盤部分の剛性の非線形性の整理結果については, 「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。

(3) 岩盤部分の減衰定数

岩盤部分の減衰定数において、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RT変換し伝播方向に直行する水平成分をSH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。

上記を踏まえた岩盤部分の減衰定数の整理における検討内容を以下に示す。

- ・ 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。
- ・ 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。

岩盤部分の減衰定数の整理結果については、「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。

(4) 表層地盤の物性値等

表層地盤の物性値等における一般的・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

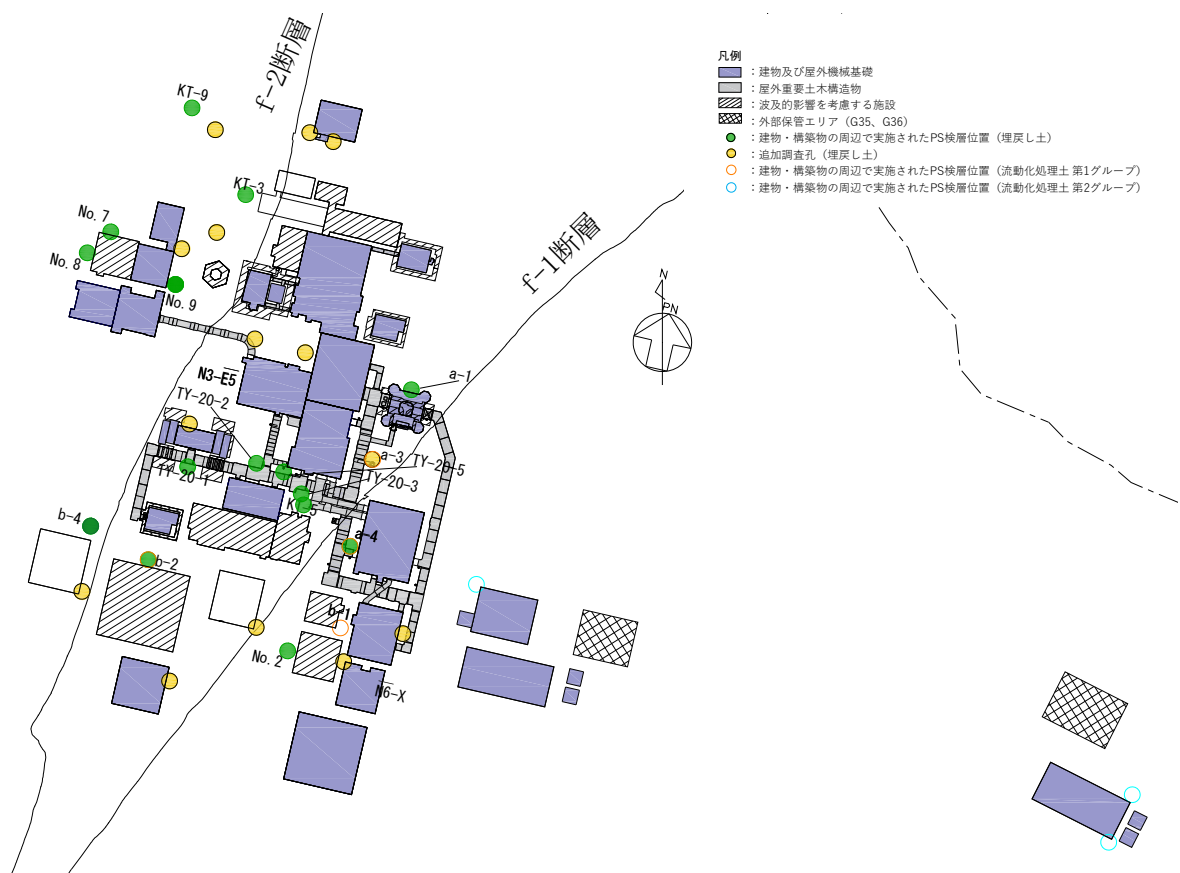
また、地下構造の特徴として軟岩を主体としているサイト（東海第二及び柏崎刈羽6,7号）においては、地震応答解析に用いる地盤の速度構造モデルとして、PS検層結果に基づき、地層ごとのせん断波速度 V_s と粗密波速度 V_p を設定している。

上記の JEAG4601-1987 及び他サイトの実績を踏まえ、表層地盤の物性値等に対する整理においては、第 6.1.4-2 図に示す PS 検層結果を用いる。なお、表層地盤のうち埋戻し土については、敷地全体で平面的に物性を把握するため、データを拡充し、既往の整理結果との比較を目的として追加調査を行う。

上記を踏まえた表層地盤の物性値などの整理における検討内容を以下に示す。

- ・埋戻し地盤について、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する。なお、第 2 回申請における施設周辺の主な埋戻し地盤については、埋戻し土及び流動化処理土が該当するが、その他の表層地盤については、施設の個別評価の段階において追加して説明する。
- ・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、追加調査にてデータを拡充し、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する。

表層地盤の物性値等の整理結果については、「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。



第 6.1.4-2 図 表層地盤の物性値等の整理に用いる PS 検層位置

6.2 データ分析

6.2.1 データ分析方針

入力地震動算定に用いる地盤モデル設定におけるデータの分析にあたっては、「6.1 データ整理」に示した各因子におけるデータの整理結果を踏まえ、科学的な観点で各手法に基づくデータの適用範囲や位置づけを踏まえた分析を行う。各因子におけるデータの分析方針を以下の(1)～(4)に示す。

(1) 岩盤部分の物性値等

岩盤部分の物性値等における分析にあたっては、「別紙 2-1 岩盤部分の物性値等の設定について」に示したデータ整理結果に基づき、近接する建物・構築物グループごとの PS 検層データに基づく物性値等について、各建物・構築物直下の地下構造を踏まえた適用性を確認する。

各建物・構築物直下の地下構造を踏まえた適用性の確認については、以下の内容について検討を行う。

- ・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。
- ・上記の分析にあたっては、地盤応答解析を行い、建物・構築物の基礎底面レベルにおける加速度応答スペクトルの比較を行うことで、その適用性の確認を行う。

岩盤部分の物性値等の分析結果については、「別紙 2-1 岩盤部分の物性値等の設定について」に示す。

(2) 岩盤部分の剛性の非線形性

岩盤部分の剛性の非線形性における分析にあたっては、「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」に示したデータ整理結果に基づき、「別紙 2-1 岩盤部分の物性値等の設定について」に示した近接する建物・構築物グループごとに整理した物性値等に基づき、岩盤部分の剛性の非線形性が入力地震動に及ぼす影響を確認する。

岩盤部分の剛性の非線形性が入力地震動に及ぼす影響の確認については、以下の内容について検討を行う。

- ・「別紙 2-1 岩盤部分の物性値等の設定について」に示す各グループの物性値等に基づき、岩種ごとのひずみ依存特性 ($G/G_0-\gamma$ 曲線) を設定した地盤の 1 次元波動理論に基づく入力地震動を算定する。
- ・また、岩盤部分の剛性の線形条件を仮定した入力地震動を算定し、両者の結果を比較することで、岩盤部分の剛性の非線形性が入力地震動に及ぼす影響を確認する。
- ・上記の入力地震動の算定結果の比較においては、各グループにおける建物・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を行い、各建物の 1 次固有周期に着目し、応答の大小について分析する。
- ・また、建物・構築物の基礎底面地盤ばねの剛性の比較を行い、基礎底面地盤ばねや建物の固有周期の観点から分析する。

岩盤部分の剛性の非線形性の分析結果については、「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。

(3) 岩盤部分の減衰定数

岩盤部分の減衰定数における分析にあたっては、「別紙 2-3 岩盤部分の減衰定数に係る検討について」に示したデータ整理結果に基づき、各調査及び評価手法の特徴（信頼区間としている周期帯，材料減衰または散乱減衰の成分，対象としている地震動の大きさ，データの取得位置）を踏まえ、各調査・評価により得られたデータ及び評価結果のもつ物理的な意味合いを分析する。

岩盤部分の減衰定数における各調査・評価により得られたデータ及び評価結果のもつ物理的な意味合いを分析については、以下の内容について確認を行う。

- ・各データが有する材料減衰と散乱減衰の成分について分析する。
- ・類似する速度構造の地盤における既往の減衰定数の評価に係る知見を参照し、整合性の確認を行う。
- ・各評価結果にみられる減衰定数の振動数特性の特徴に基づき、地盤応答に対する影響を分析する。

- ・減衰定数の非線形性について、
- ・敷地内各地点において直接減衰定数を測定したデータである S 波検層及びコア試験について、敷地内の速度構造との対応について分析し、地震観測地点におけるデータに基づく評価結果の適用範囲について分析する。

岩盤部分の減衰定数の分析結果については、「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。

(4) 表層地盤の物性値等

表層地盤の物性値等における分析にあたっては、「別紙 2-4 表層地盤の物性値等に係る検討について」に示したデータ整理結果に基づき、敷地内の各地点において得られている PS 検層データについて、施工年代ごと・深さ依存の特徴を踏まえた物性値等进行分析する。

表層地盤の物性値等の分析結果については、「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。

<p><u>各因子のデータ分析によって得られた所見（岩盤部分の減衰定数における地震観測地点の地盤の特徴等）については、「基本地盤モデル」の設定にあたって、その他の因子との関係性について考察を行う。その内容については追而。</u></p>
--

6.3 「基本地盤モデル」の設定

6.3.1 「基本地盤モデル」の設定方針

「基本地盤モデル」の設定にあたっては、「6.1 データ整理」に示した各因子におけるデータの整理結果及び「6.2 データ分析」に示した各因子におけるデータの分析結果を踏まえ、耐震設計において、入力地震動の算定に用いる地盤モデルとして、各因子に対し工学的判断に基づき設定した「基本地盤モデル」を設定する。

また、耐震設計において、入力地震動を算定する上で考慮する地盤物性のばらつきの設定の考え方及び設定結果についても併せて示す。

各因子における「基本地盤モデル」設定方針を以下の(1)～(4)に示す。

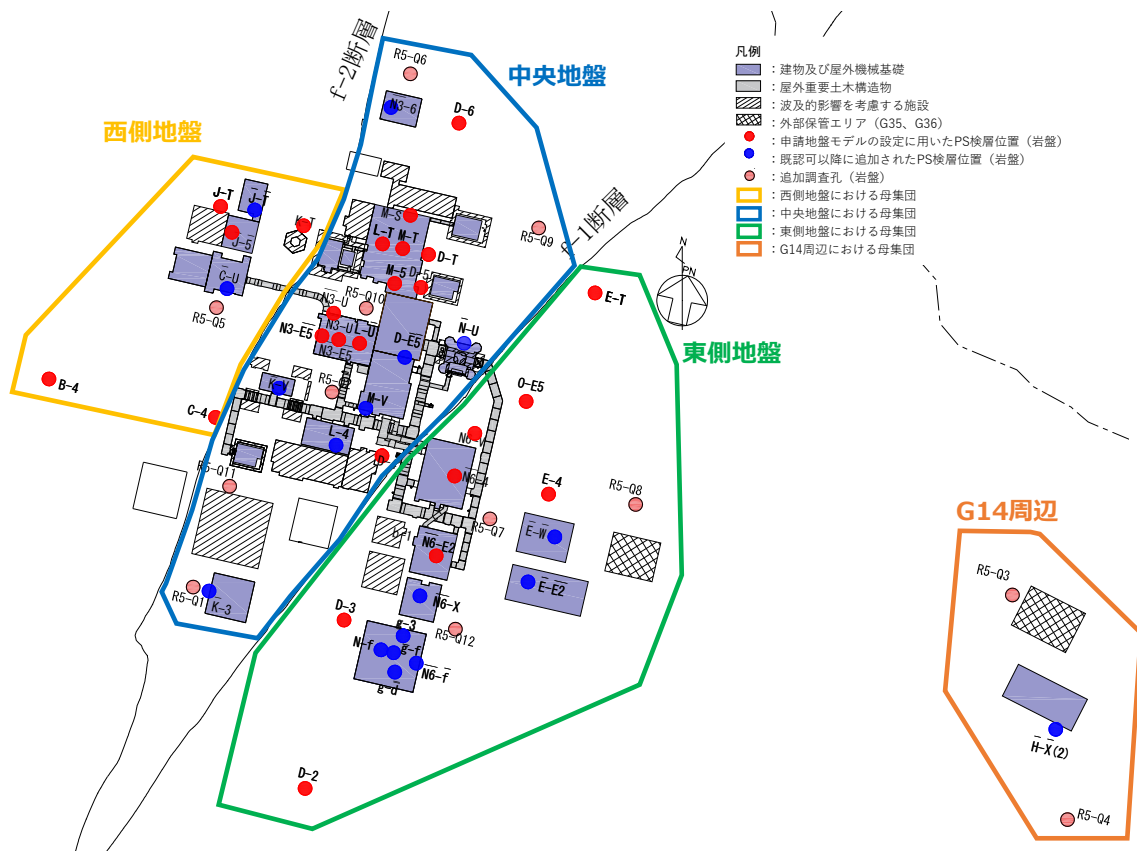
(1) 岩盤部分の物性値等

岩盤部分の物性値等については、「別紙 2-1 岩盤部分の物性値等の設定について」に示したデータ分析結果を踏まえ、以下のとおり「基本地盤モデル」を設定する。

- ・近接する建屋グループごとに設定した物性値を基本ケースとして採用する。
- ・建物・構築物直下の断層を踏まえた複数の物性値に対しては、保守的な地盤応答を与える物性等を設定する。
- ・地盤物性のばらつきを考慮することとし、各グループのデータからさらに母集団を拡大してばらつき幅を設定する。
- ・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。

岩盤部分の物性値等における地盤物性のばらつきについては、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、中央地盤、西側地盤、東側地盤それぞれの範囲におけるデータを母集団とする。ただし、東側地盤の範囲のうち、G14 周辺については、sf-6 断層により、建物・構築物基礎底面における岩種が異なることから、個別の母集団として設定する。「基本地盤モデル」の設定に用いた各 PS 検層データに対し、第 6.3.1-1 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。



第 6.3.1-1 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。

(2) 岩盤部分の剛性の非線形性

岩盤部分の剛性の非線形性については、「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」に示したデータ分析結果を踏まえ、以下のとおり「基本地盤モデル」を設定する。

- ・岩盤部分の剛性の非線形性が入力地震動の及ぼす影響が小さいと判断できる場合は、耐震設計上線形条件とし、影響が認められる場合は、耐震設計上非線形条件とする。
- ・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、その他の因子の「基本地盤モデル」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

岩盤部分の減衰定数については、「別紙 2-3 岩盤部分の減衰定数に係る検討について」に示したデータ分析結果を踏まえ、以下のとおり「基本地盤モデル」を設定する。

- ・各手法による減衰定数の分析結果を踏まえ、JEAG4601-2015 における一般的な設定（周波数依存性なし 3～5%）の適用性や、設計上の保守性を考慮した減衰定数を設定する。

(4) 表層地盤の物性値等

表層地盤の物性値等については、「別紙 2-4 表層地盤の物性値等に係る検討について」に示したデータ分析結果を踏まえ、以下のとおり「基本地盤モデル」を設定する。

- ・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基本ケースとして設定する。
- ・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基本ケースとして設定する。
- ・地盤物性のばらつきを考慮することとし、埋戻し土、流動化処理土（第1グループ）、流動化処理土（第2グループ）の基本ケースの設定に用いたデータの母集団に基づきばらつき幅を設定する。

6.3.2 「基本地盤モデル」の設定結果

「基本地盤モデル」の設定結果については追而
岩盤部分の物性値等，岩盤部分の剛性の非線形性，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含んだデ
ータ整理及びデータ分析を行ったうえで「基本地盤モデル」の設定を行う。

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11月22日 R12

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	今回提出版では省略
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	今回提出版では省略
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>2023/11/22</u>	<u>3</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>2023/11/22</u>	<u>3</u>	-
別紙 2-3	岩盤部分の減衰定数に係る検討について	<u>2023/11/22</u>	<u>5</u>	-
別紙 2-4	表層地盤の物性値等に係る検討について	<u>2023/11/22</u>	<u>4</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

今後、既往の PS 検層結果に加え、追加調査により得られた PS 検層結果を用い、各グループにおける物性値等の整理及び分析を行う。
また、上記の結果を踏まえ、「基本地盤モデル」の設定を行う。

目 次

ページ

1. はじめに	1
2. 岩盤部分の物性値等に係る整理	3
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	3
2.2 近接する建物・構築物グループの設定	3
3. 物性値等の設定に用いるデータの整理	6
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） ..	6
3.2 地質構造及び速度構造の平均化の確認（第 1-1 図 ①-b）	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	8
4.1 AA 周辺グループ	8
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） ..	8
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-b）	8
4.2 F 施設周辺グループ	17
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）	17
4.2.2 地質構造及び速度構造の平均化の確認（第 1-1 図 ①-b）	17
4.3 AE グループ	25
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）	25
4.4 AG グループ	27
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）	27
4.4.2 地質構造及び速度構造の平均化の確認（第 1-1 図 ①-b）	27
4.5 GA グループ	31
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）	31
4.6 DC グループ	33
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）	33
4.7 AC グループ	35
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）	35
4.8 CA グループ	37
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）	37
4.9 CB グループ	39
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）	39
4.10 AZ 周辺グループ	41
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）	41
4.10.2 地質構造及び速度構造の平均化の確認（第 1-1 図 ①-b）	41

4.11	G14 グループ	45
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)	45
4.12	E 施設周辺グループ	47
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)	47
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-b)	48
5.	岩盤部分の物性値等の整理	55
5.1	岩盤部分の物性値等の整理方法	55
5.2	近接する建物・構築物グループごとの物性値等の整理結果	61
5.2.1	AA 周辺グループにおける物性値の整理結果	61
5.2.2	F 施設周辺グループにおける物性値の整理結果	68
5.2.3	AE グループにおける物性値の整理結果	75
5.2.4	AG グループにおける物性値の整理結果	79
5.2.5	GA グループにおける物性値の整理結果	86
5.2.6	DC グループにおける物性値の整理結果	90
5.2.7	AC グループにおける物性値の整理結果	94
5.2.8	CA グループにおける物性値の整理結果	98
5.2.9	CB グループにおける物性値の整理結果	102
5.2.10	AZ 周辺グループにおける物性値の整理結果	106
5.2.11	G14 グループにおける物性値の整理結果	113
5.2.12	E 施設周辺グループにおける物性値の整理結果	117
6.	近接する建物・構築物グループごとの物性値等の整理結果の分析方針	127
6.1	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 ②-a)	127
6.2	建物・構築物直下の断層の影響確認 (第 1-1 図 ②-b)	128
7.	近接する建物・構築物グループごとの物性値等の整理結果の分析結果	131
7.1	AA 周辺グループにおけるデータ分析	131
7.2	F 施設周辺グループにおけるデータ分析	132
7.2.1	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 ②-a)	132
7.2.2	建物・構築物直下の断層の影響確認 (第 1-1 図 ②-b)	133
7.3	AE グループにおけるデータ分析	138
7.3.1	建物・構築物直下の断層の影響確認 (第 1-1 図 ②-b)	138
7.4	AG グループにおけるデータ分析	139
7.4.1	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 ②-a)	139
7.4.2	建物・構築物直下の断層の影響確認 (第 1-1 図 ②-b)	140
7.5	GA グループにおけるデータ分析	142

7.5.1	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 ②-a)	142
7.6	DC グループにおけるデータ分析	145
7.6.1	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 ②-a)	145
7.6.2	建物・構築物直下の断層の影響確認 (第 1-1 図 ②-b)	145
7.7	AC グループにおけるデータ分析	147
7.7.1	建物・構築物直下の断層の影響確認 (第 1-1 図 ②-b)	147
7.8	CA グループにおけるデータ分析	148
7.8.1	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 ②-a)	148
7.8.2	建物・構築物直下の断層の影響確認 (第 1-1 図 ②-b)	149
7.9	CB グループにおけるデータ分析	151
7.9.2	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 ②-a)	151
7.10	AZ 周辺グループにおけるデータ分析	154
7.10.1	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 ②-a)	154
7.11	G14 グループにおけるデータ分析	158
7.11.1	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 ②-a)	158
4.11.2	建物・構築物直下の断層の影響確認 (第 1-1 図 ②-b)	160
7.12	E 施設周辺グループにおけるデータ分析	162
8.	「基本地盤モデル」の設定	163
8.1	基本ケースの物性値等の設定	163
8.1.1	基本ケースの物性値等の設定方針	163
8.1.2	基本ケースの物性値等の設定結果	163
8.2	地盤物性のばらつきの設定	163
8.2.1	地盤物性のばらつきの設定方針	163
8.2.2	地盤物性のばらつきの設定結果	163

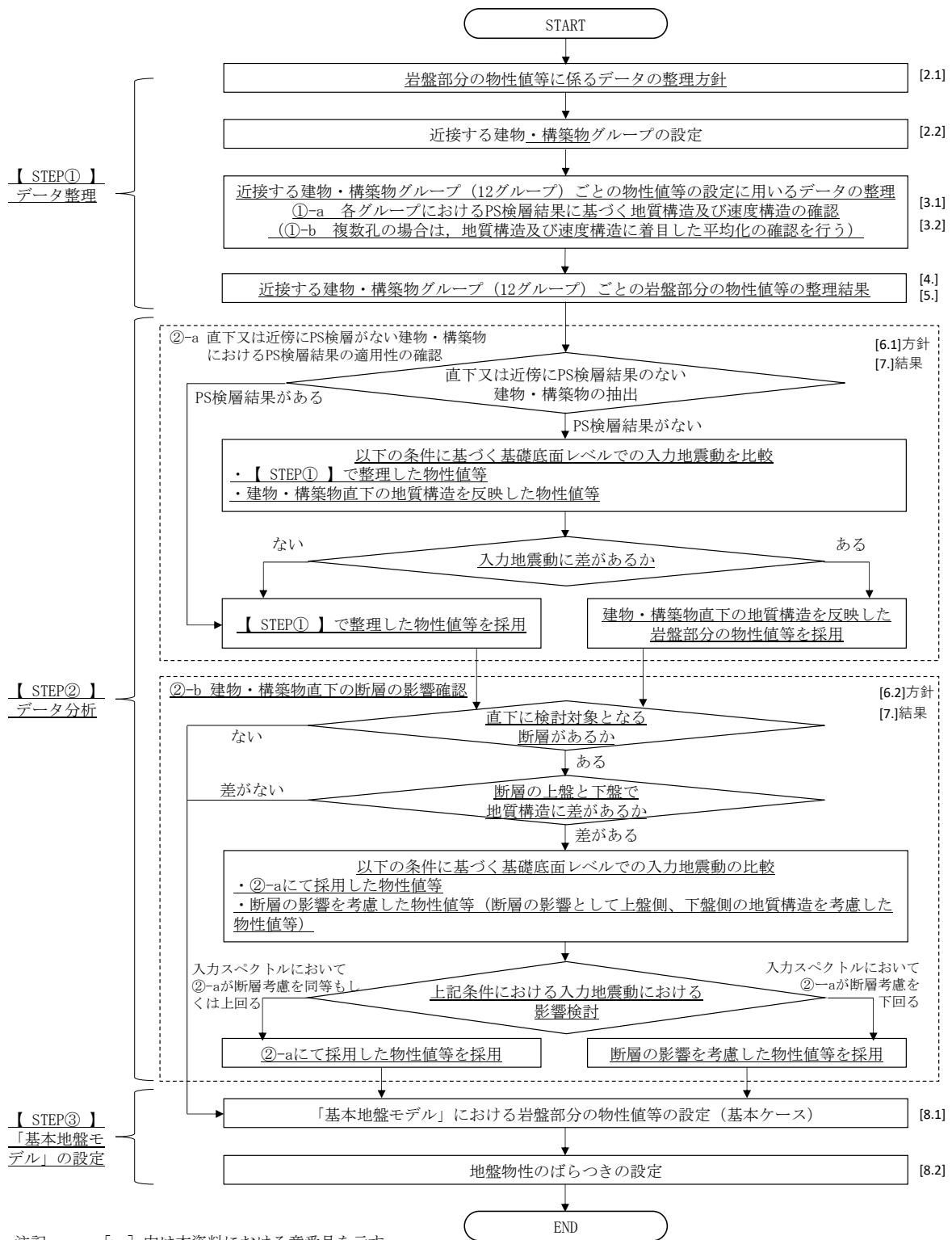
1. はじめに

本資料は、第2回申請対象施設における地盤モデルのパラメータのうち、岩盤部分の物性値等について、その設定の考え方を示すものである。

岩盤部分の物性値等については、本文に示すとおり、一般的・標準的な手法に基づき、近接する建物グループ単位において、建物・構築物の直下又は近傍の全てのPS検層結果を用いた整理を行う。

ここで、「別紙 2-3 岩盤部分の減衰定数に係る検討について」に示しているとおり、岩盤部分の減衰定数に係るデータの拡充のために、敷地内において追加調査を実施するが、追加調査においては、あわせてPS検層も実施することとしている。このことから、本資料における岩盤部分の物性値等の設定にあたっては、これらの追加調査結果により得られたデータについても反映する。

上記の検討に係るフローを第1-1図に示す。なお、再処理施設及びMOX燃料加工施設の第1回設工認申請（令和2年12月24日申請）における安全冷却水B冷却塔基礎及び燃料加工建屋は、建物・構築物のグルーピングを行わないため、第1-1図の「近接する建物・構築物グループの設定」以降のフローと同様の手順で物性値の設定を行っている。ただし、安全冷却水B冷却塔基礎及び燃料加工建屋の直下には断層が認められないため、第1-1図の「②-b 直下に断層の存在する建物・構築物におけるPS検層結果の適用性の確認」に基づく検討は行っていない。



第 1-1 図 検討フロー

2. 岩盤部分の物性値等に係る整理

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「6.1.4 (1) 岩盤部分の物性値等の設定」に示したとおり，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・構築物個別若しくは近接する建物・構築物で得られた 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。

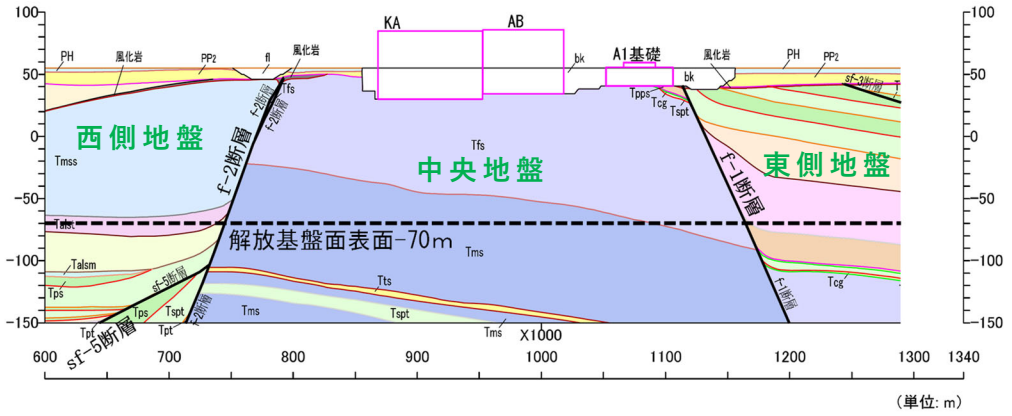
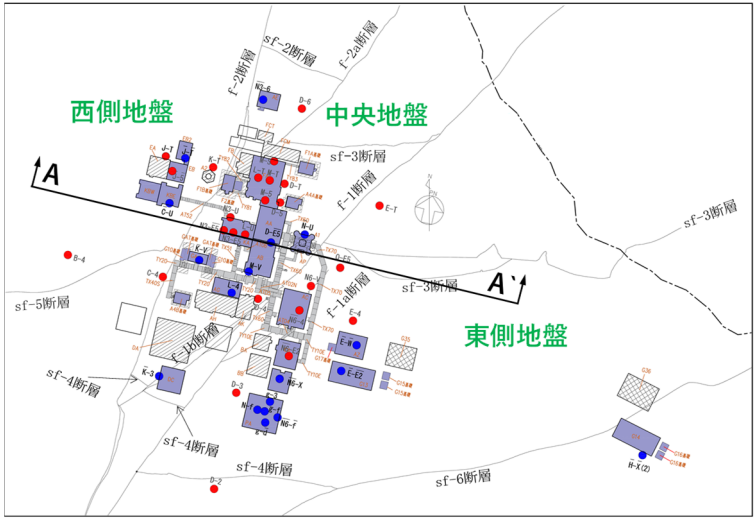
2.2 近接する建物・構築物グループの設定

岩盤物性の設定にあたっては，本文「4.2 地質学的に見た敷地内の地質構造」に示したとおり，敷地内の地質構造について，断層による高低差や地質構造の傾斜などの大きさを踏まえて，地質構造が大きく異なる範囲で近接する建物・構築物のグループを設定する。

敷地内の代表的な位置の岩盤分類図を第 2-1 図に示す。岩盤分類図とは，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 2 次元断面図のことを指す。第 2-1 図より，f-1 断層及び f-2 断層を境に西側地盤，中央地盤及び東側地盤では地質構造が明瞭に変化していることが確認できる。また，f-1 断層の派生断層 (f-1a 断層，f-1b 断層)，f-2 断層の派生断層 (f-2a 断層) 及び sf 系断層 (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) は，f-1 断層及び f-2 断層に比べて断層を境とした地質構造の変化が小さい。

上記を踏まえ，近接する建物・構築物グループの設定にあたっては，地質構造に明瞭な変化を与えている f-1 断層及び f-2 断層を跨がないように設定する。近接する建物・構築物グループの設定結果を第 2-2 図に示す。

なお，一部のグループにおいては，派生断層及び sf 系の断層を跨いで設定されることとなるが，それらのグループについては建物・構築物直下の断層による地質構造の差による影響を確認 (第 1-1 図 ②-b) する。



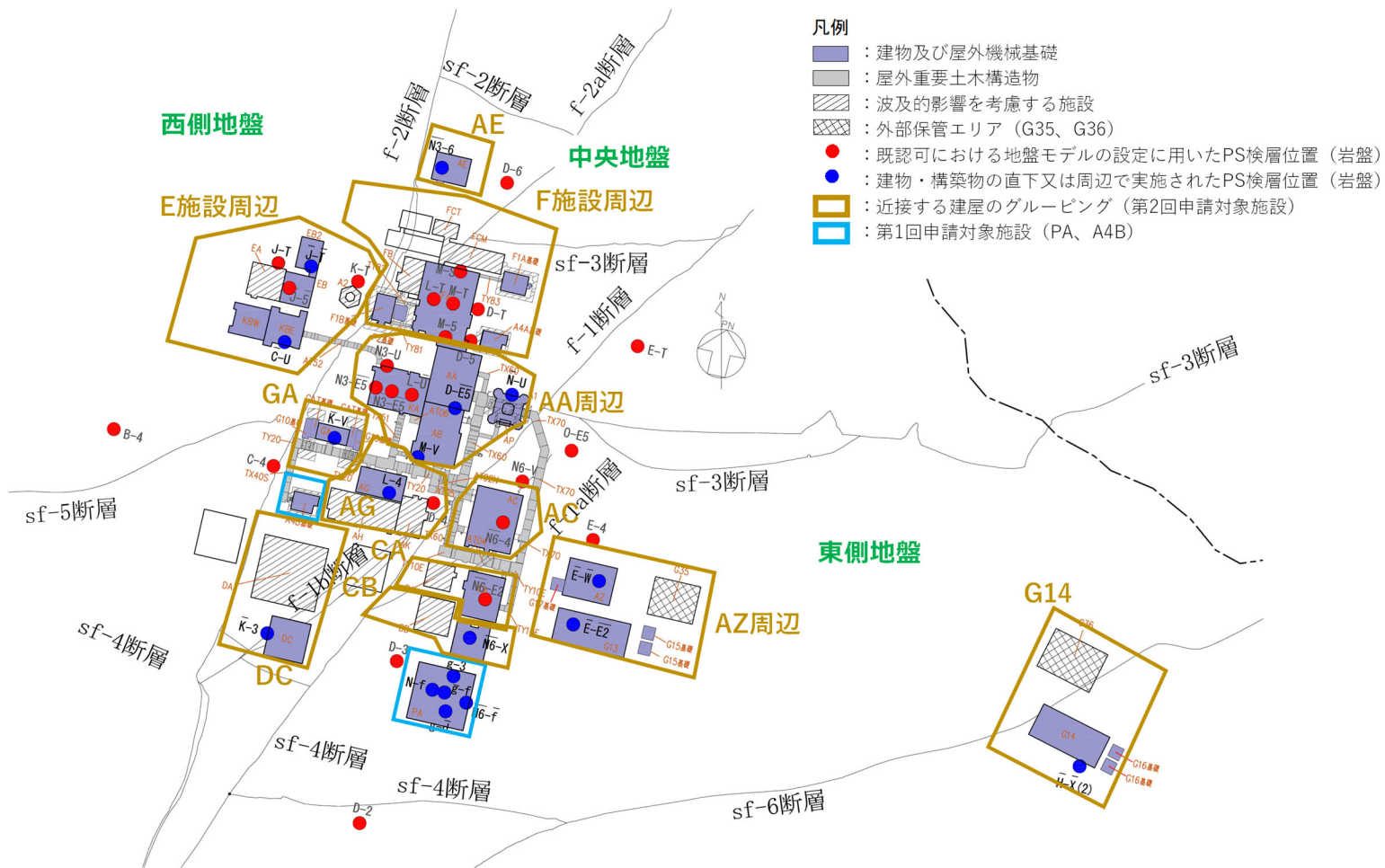
A-A'断面

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)	埋炭土	盛土
PP1 新第三系鮮新統		Tsp 砂質軽石凝灰岩	Tfs 細粒砂岩	MMR	
			Tts 凝灰質砂岩		
			Talet 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

第 2-1 図 代表断面の岩盤分類図



第 2-2 図 近接する建物・構築物グループ

3. 物性値等の設定に用いるデータの整理

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、各グループ単位における PS 検層結果を使用する。

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）

各グループにおいて用いる PS 検層孔を第 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。

3.2 地質構造及び速度構造の平均化の確認（第 1-1 図 ①-b）

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の特徴を整理した上で、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、複数の PS 検層結果において、地質構造及び速度構造が異なる PS 検層結果が見られた場合は、その地質構造及び速度構造の違いを踏まえ、基礎底面レベルにおける入力地震動の観点での確認を実施したうえで平均化を行う。

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

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)

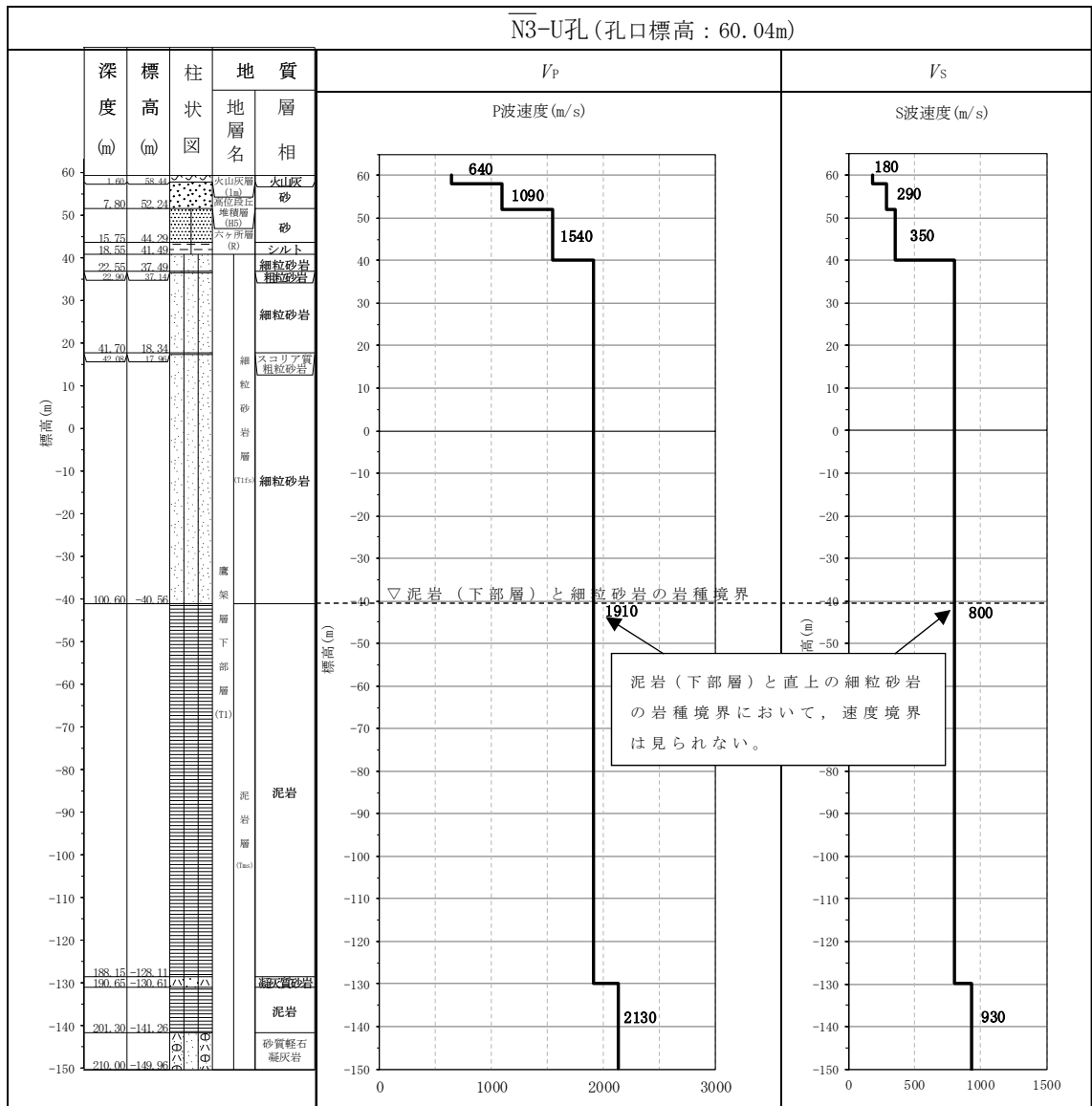
AA 周辺グループは、各建物・構築物の直下又は近傍において、複数の PS 検層結果 (N3-U, N3-E5_, N3-E5_, L-U_, M-V, D-E5_, N-U) が得られている。それらの結果を第 4.1-1 図に示す。また、地質柱状図の比較図を第 4.1-2 図に示す。

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-b)

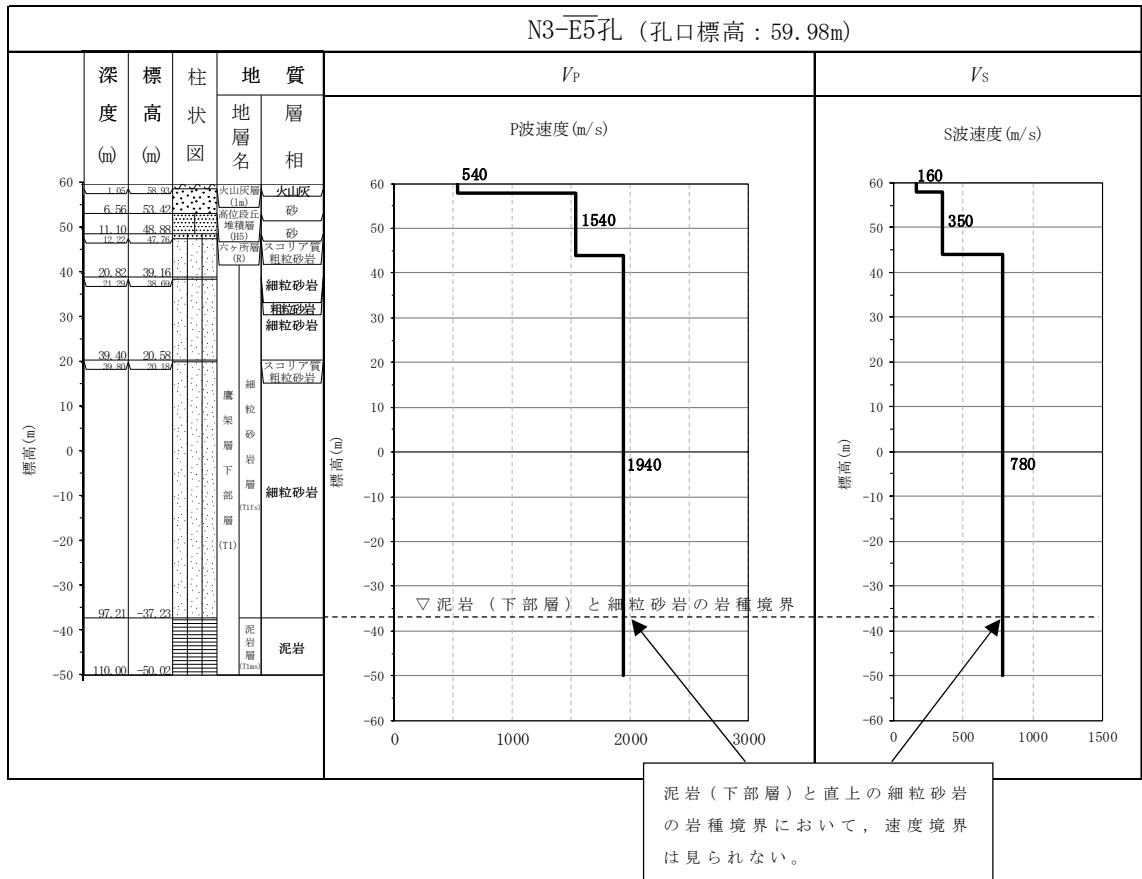
AA 周辺グループでは、複数の PS 検層結果が得られているため、地質構造の確認及び速度構造の平均化の可否について整理する。

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見ると 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。

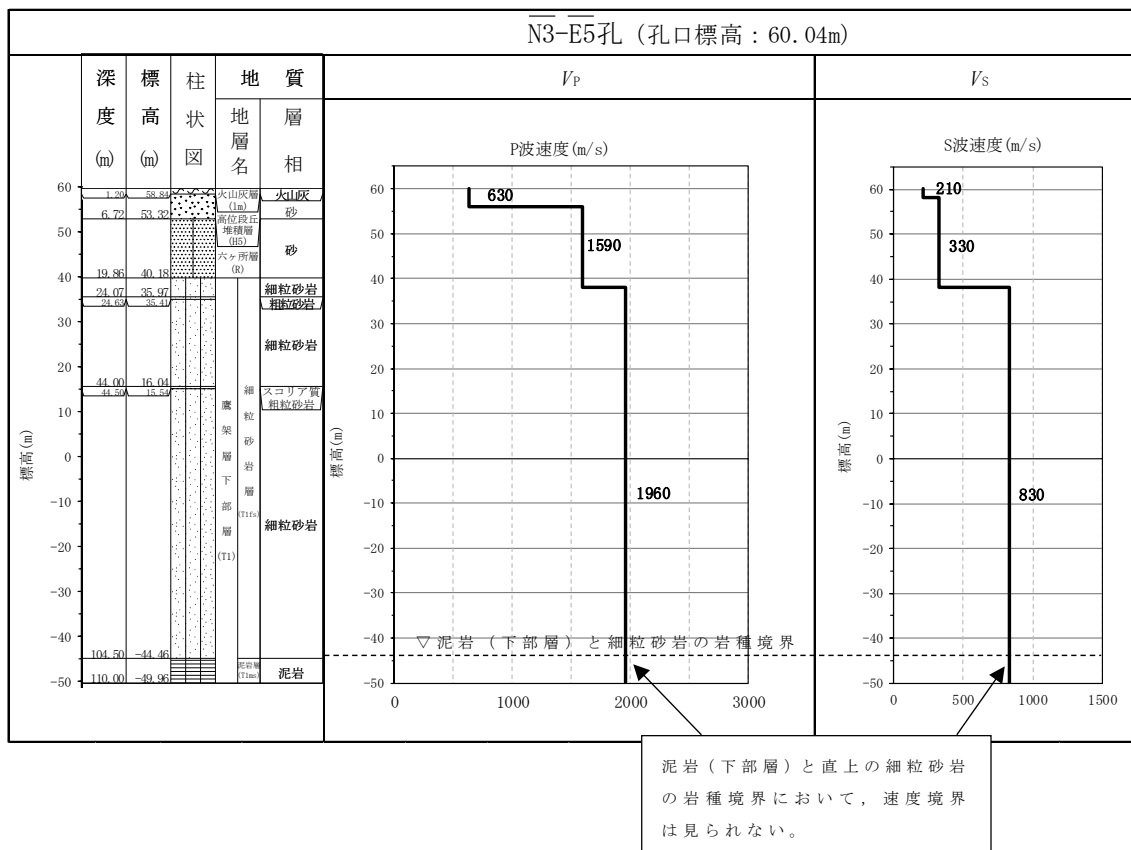
N-U 孔については他の 6 孔 (N3-U, N3-E5_, N3-E5_, L-U_, M-V, D-E5_) と比べると細粒砂岩と泥岩 (下部層) の岩種境界レベルが深く、岩種境界レベルは、第 4.1-1 図 (7/7) の地質柱状図のとおり T. M. S. L. -73.66m において確認される。この泥岩 (下部層) と直上の細粒砂岩の岩種境界レベル (T. M. S. L. -73.66m) における速度構造に着目すると速度の変化は見られない。この特徴については、第 4.1-1 図より、D-E5_ 孔を除く他の孔 (N3-U, N3-E5_, N3-E5_, L-U_, M-V) 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。



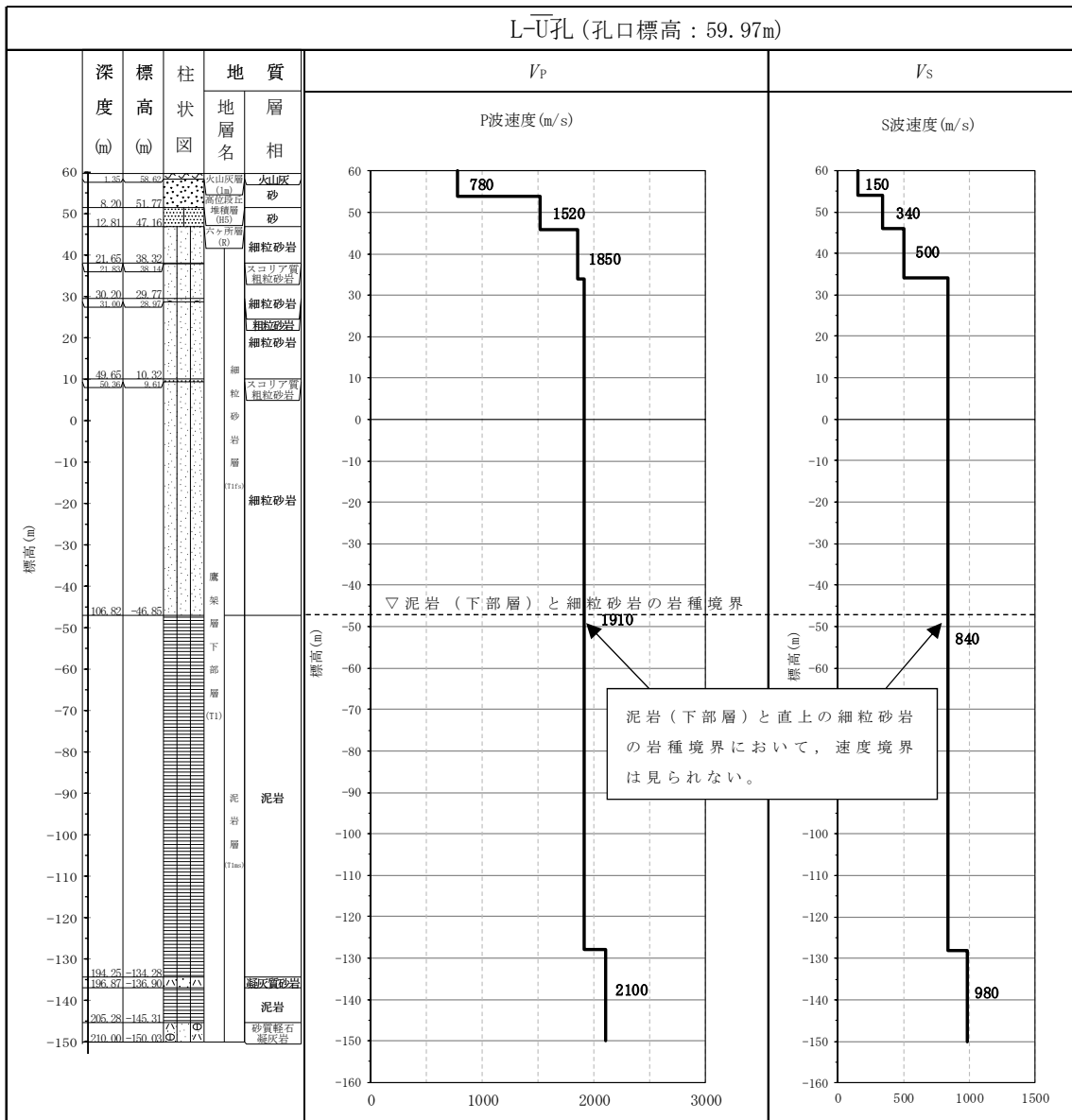
第 4.1-1 図 PS 検層結果 (AA 周辺グループ) (1/7)



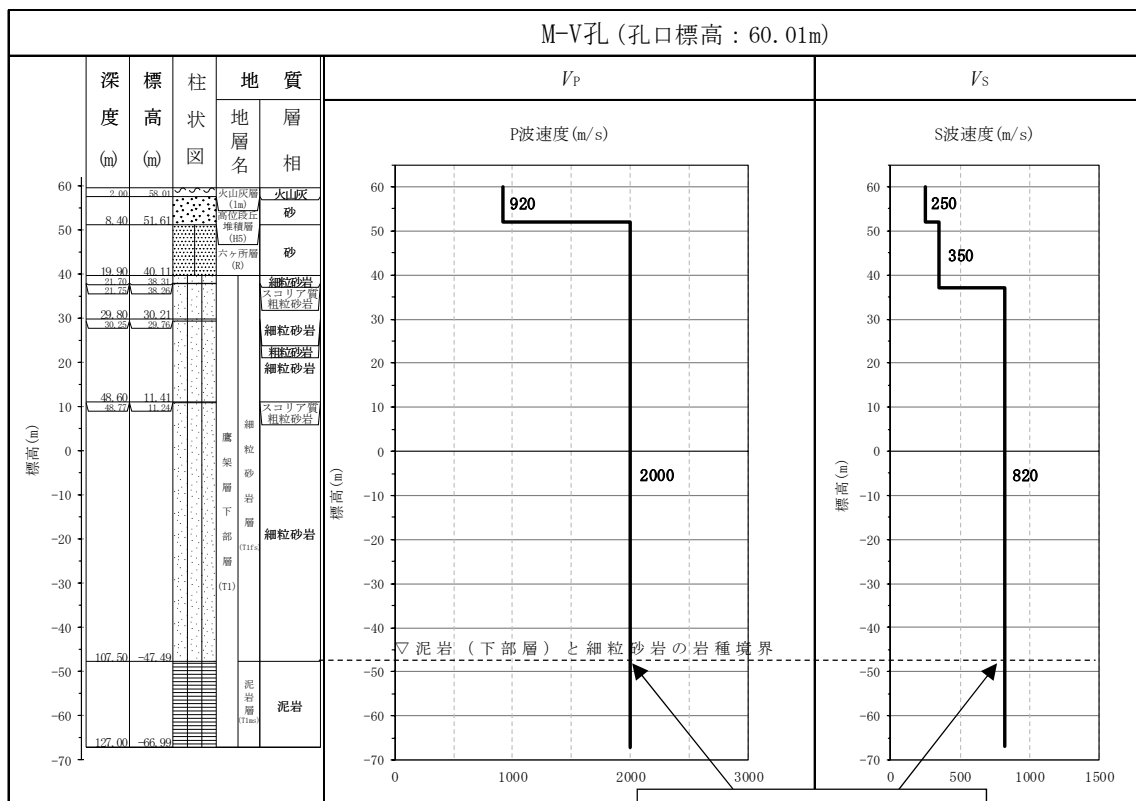
第 4.1-1 図 PS 検層結果 (AA 周辺グループ) (2/7)



第 4.1-1 図 PS 検層結果 (AA 周辺グループ) (3/7)

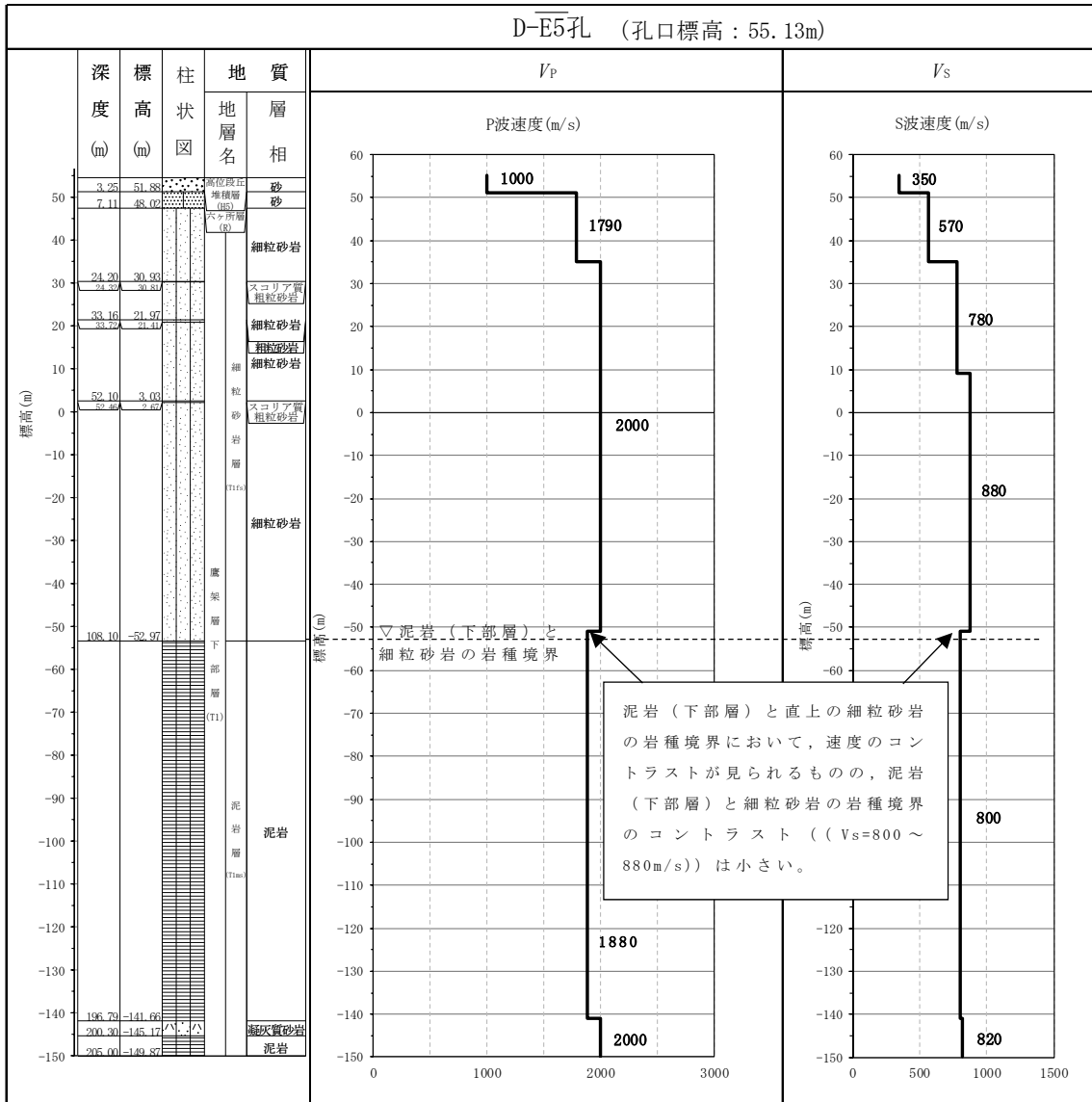


第 4.1-1 図 PS 検層結果 (AA 周辺グループ) (4/7)

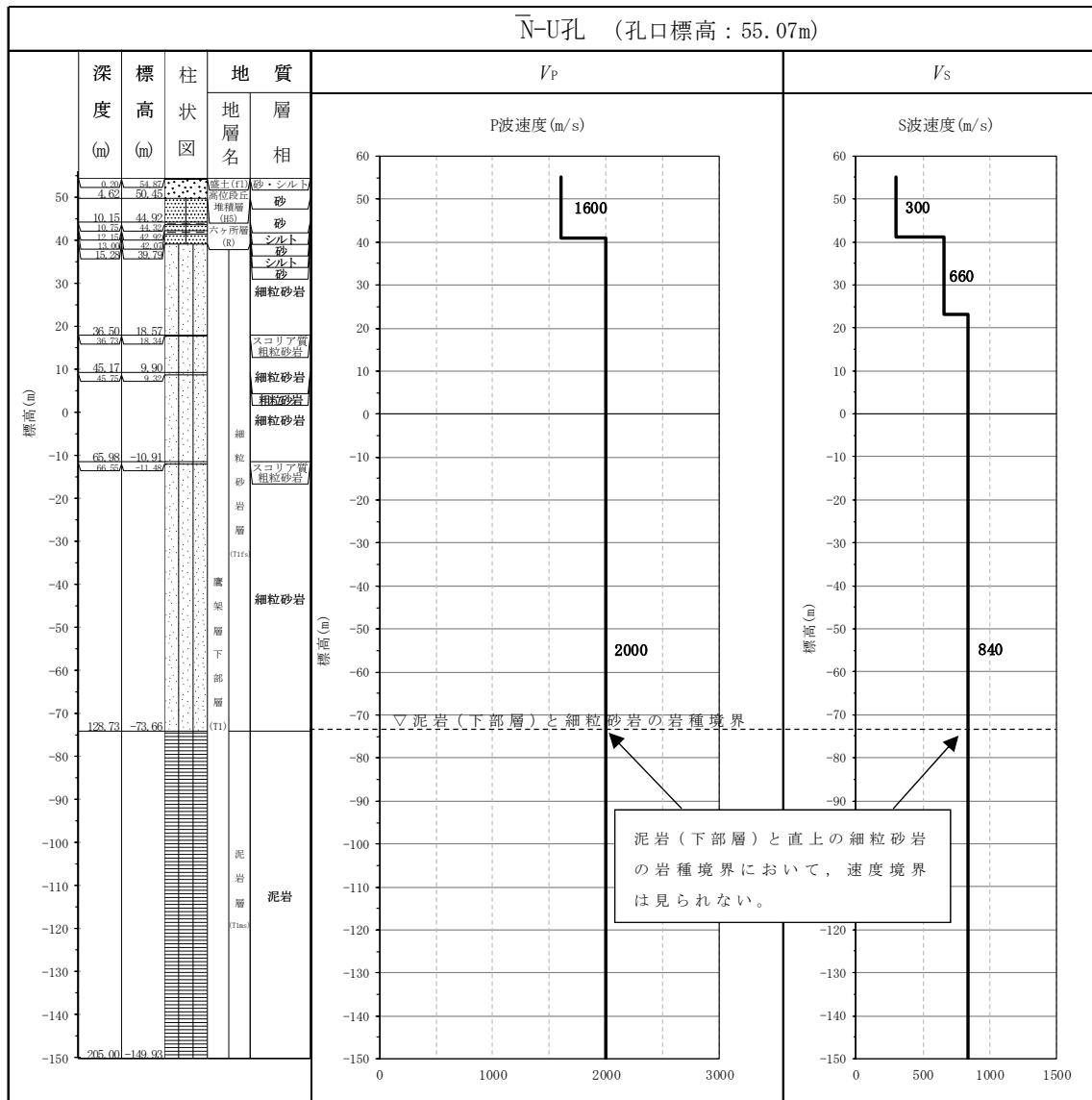


泥岩（下部層）と直上の細粒砂岩の岩種境界において、速度境界は見られない。

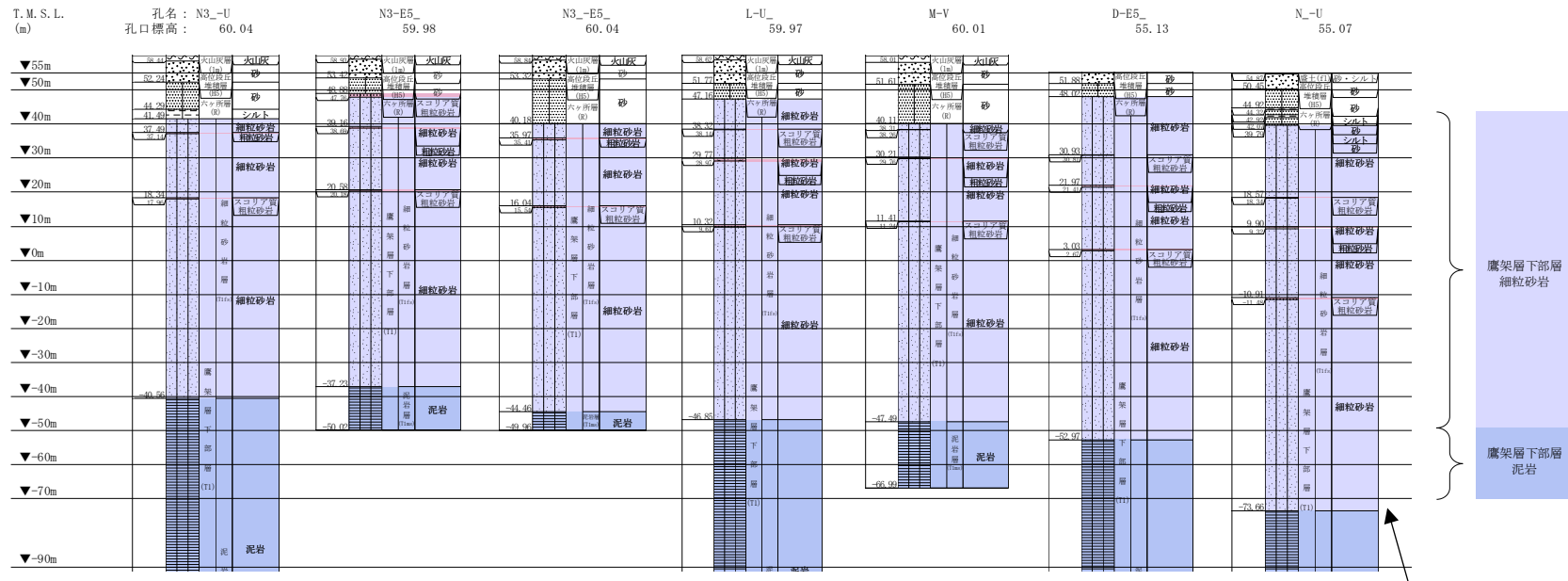
第 4.1-1 図 PS 検層結果 (AA 周辺グループ) (5/7)



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。

4.2.2 地質構造及び速度構造の平均化の確認 (第 1-1 図 ①-b)

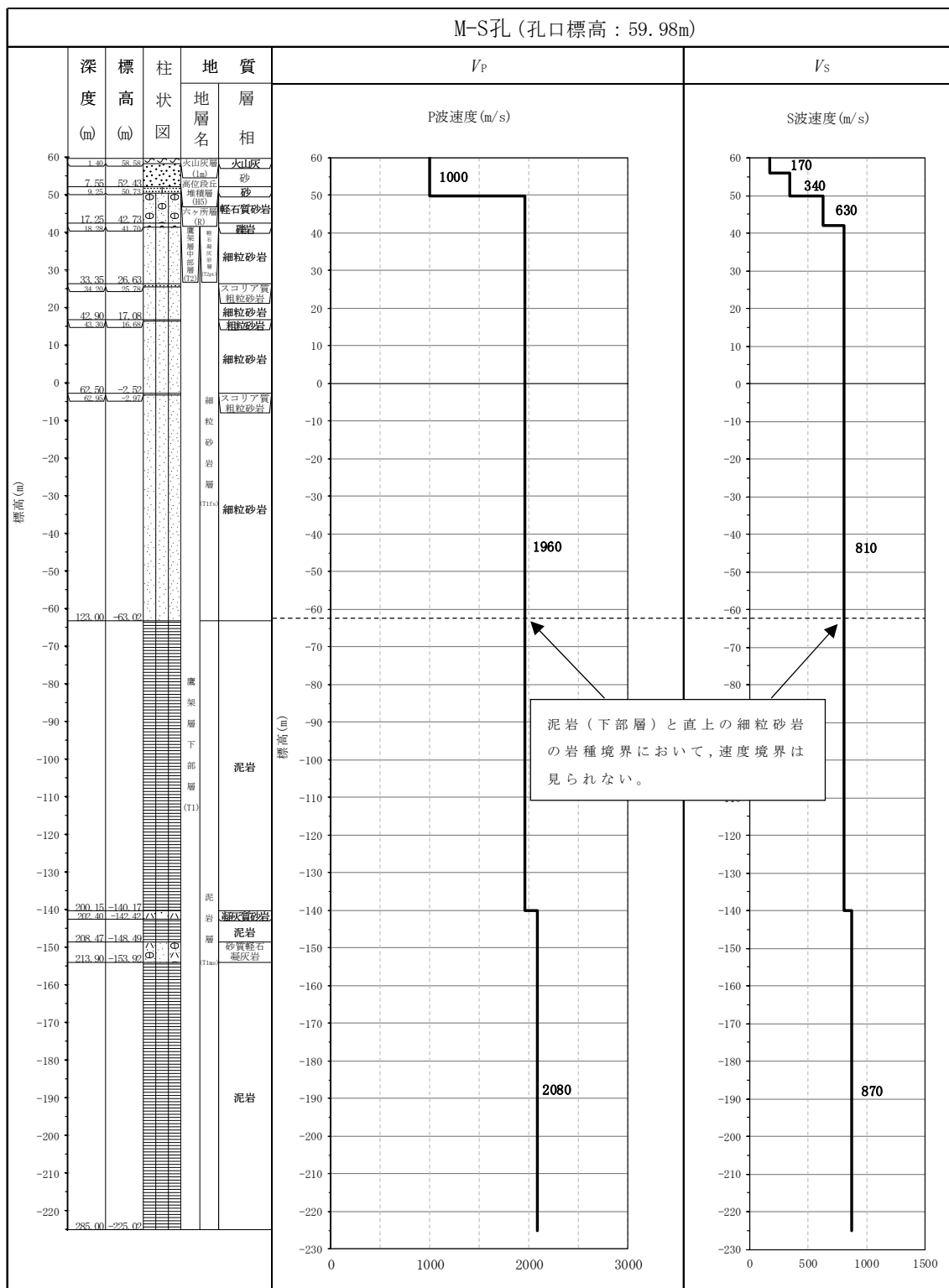
F 施設周辺グループでは、複数の PS 検層結果が得られているため、地質構造の確認及び速度構造の平均化の可否について整理する。

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。

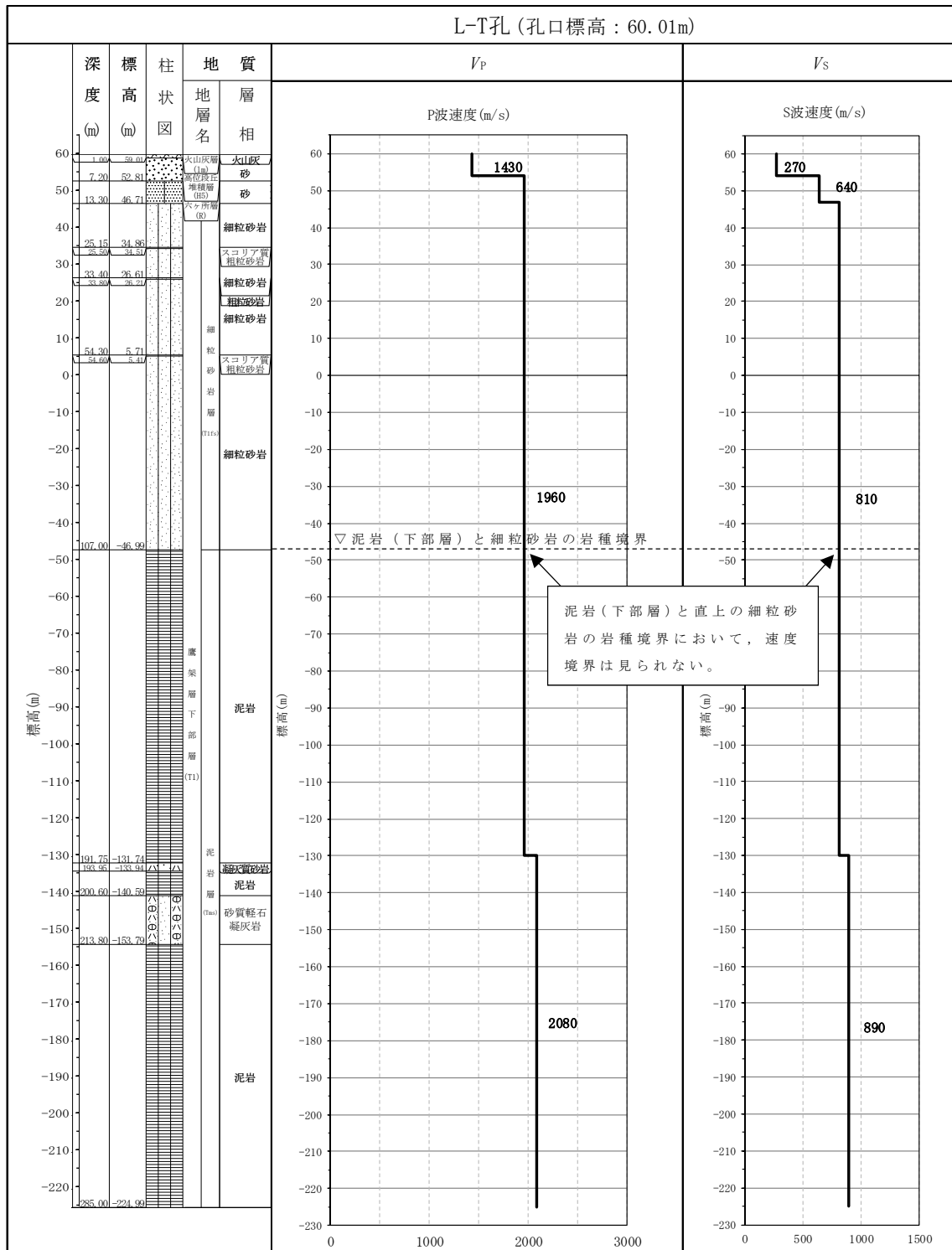
岩種境界レベルに着目をすると M-S 孔を除く 5 孔 (L-T, M-T, M-5, D-T, D-5) は細粒砂岩と泥岩 (下部層) の岩種境界レベルは同等となっている。

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。

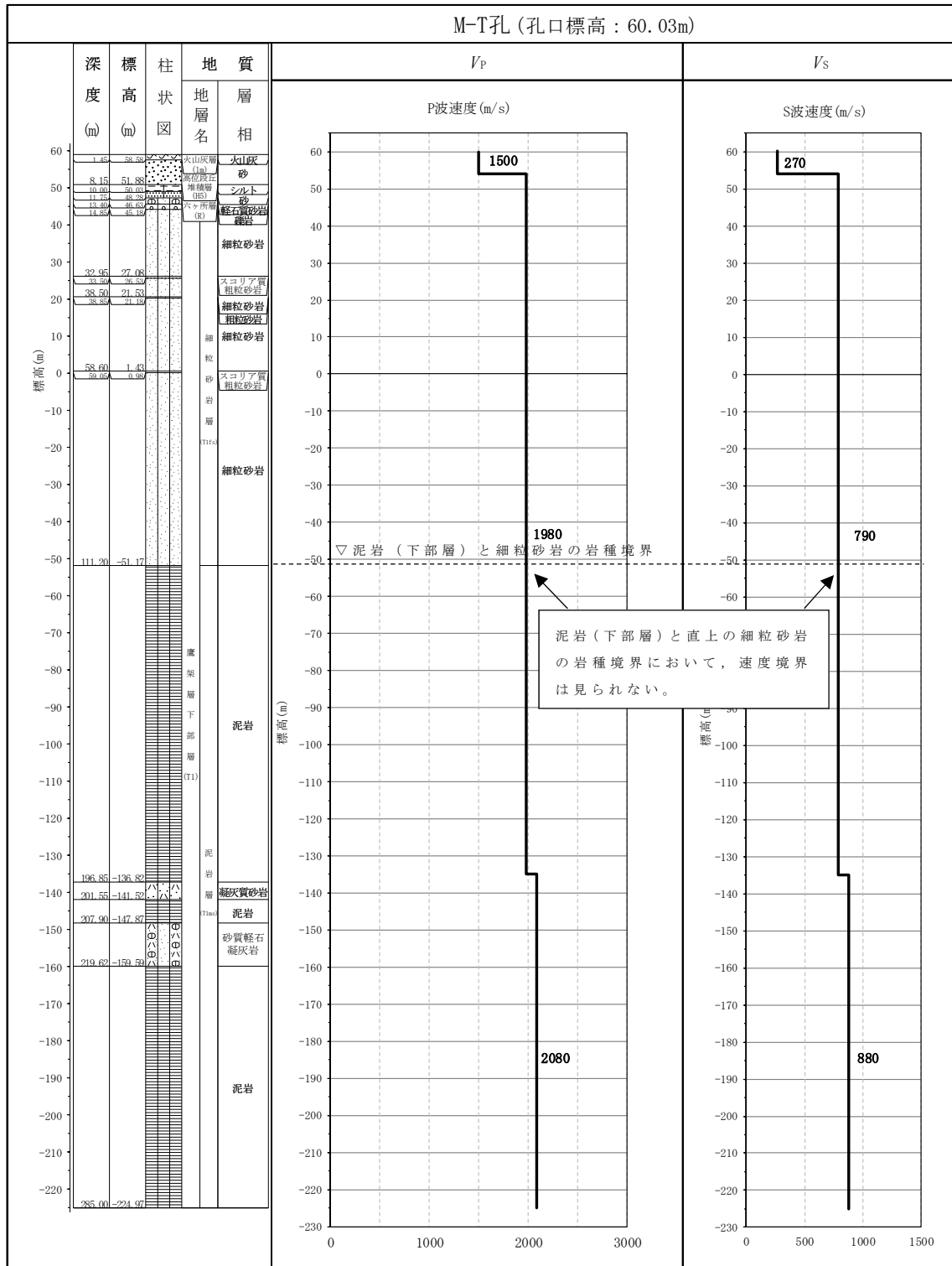
M-S 孔、M-T 孔及び D-T 孔については、第 4.2-2 図より、細粒砂岩の上部に軽石質砂岩が確認される。「参考 1」の「2. F 施設周辺グループ」に示すとおり、細粒砂岩と軽石質砂岩の岩種境界の速度境界を設定した場合の影響は非常に小さいことから、M-S 孔、M-T 孔及び D-T 孔の物性値も含めて平均化することに問題はないと判断した。



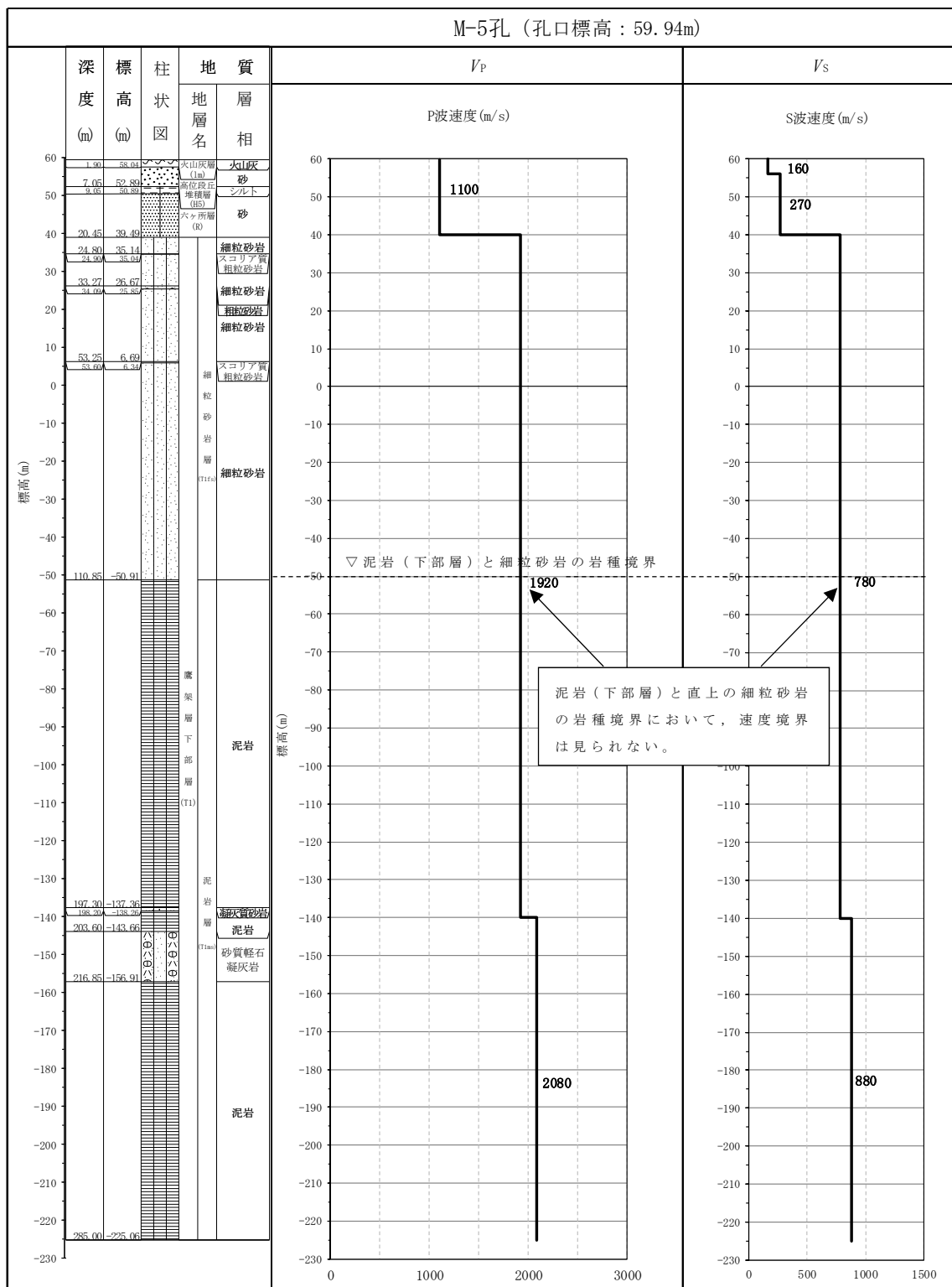
第 4.2-1 図 PS 検層結果 (F 施設周辺グループ) (1/6)



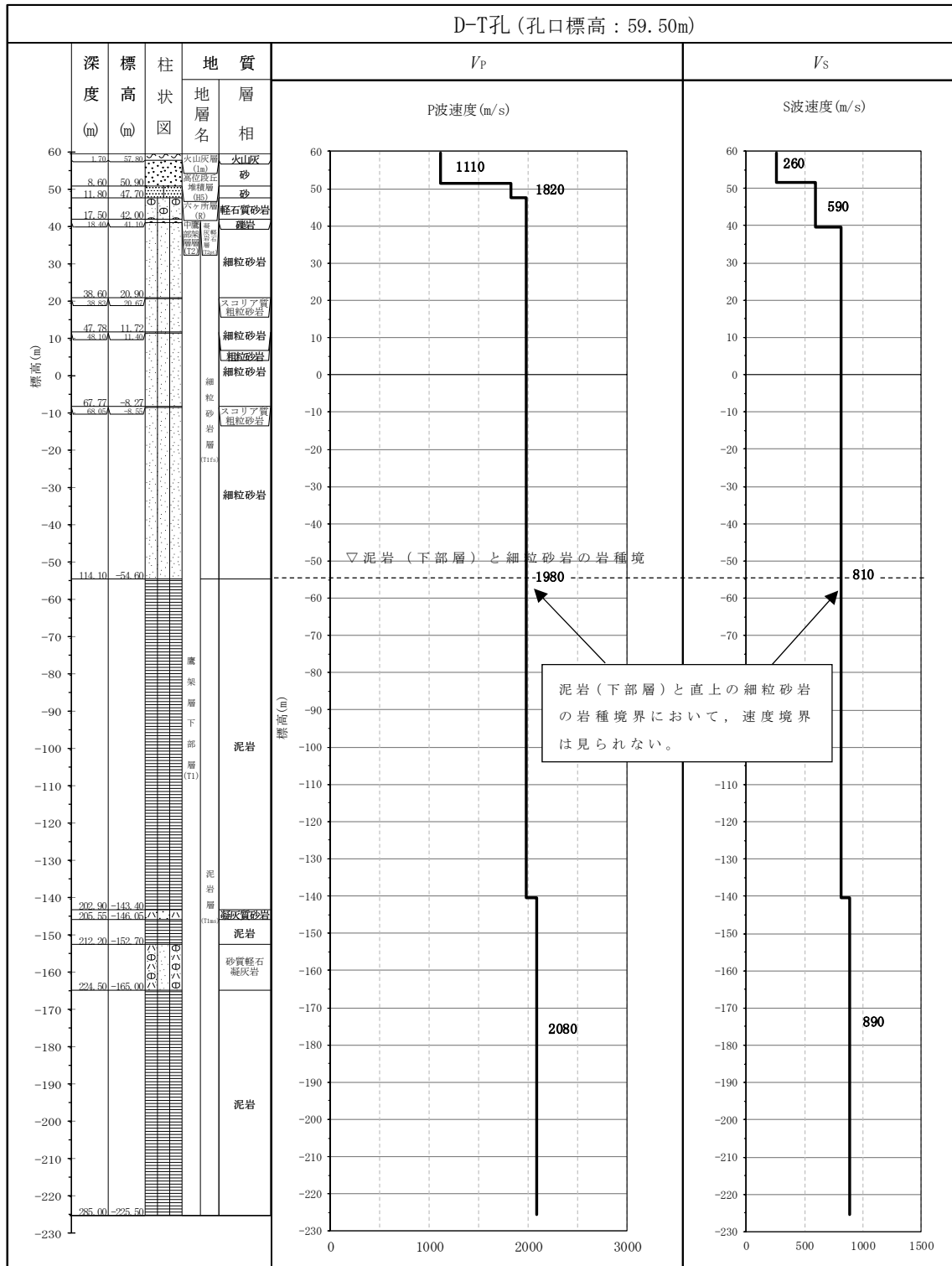
第 4.2-1 図 PS 検層結果 (F 施設周辺グループ) (2/6)



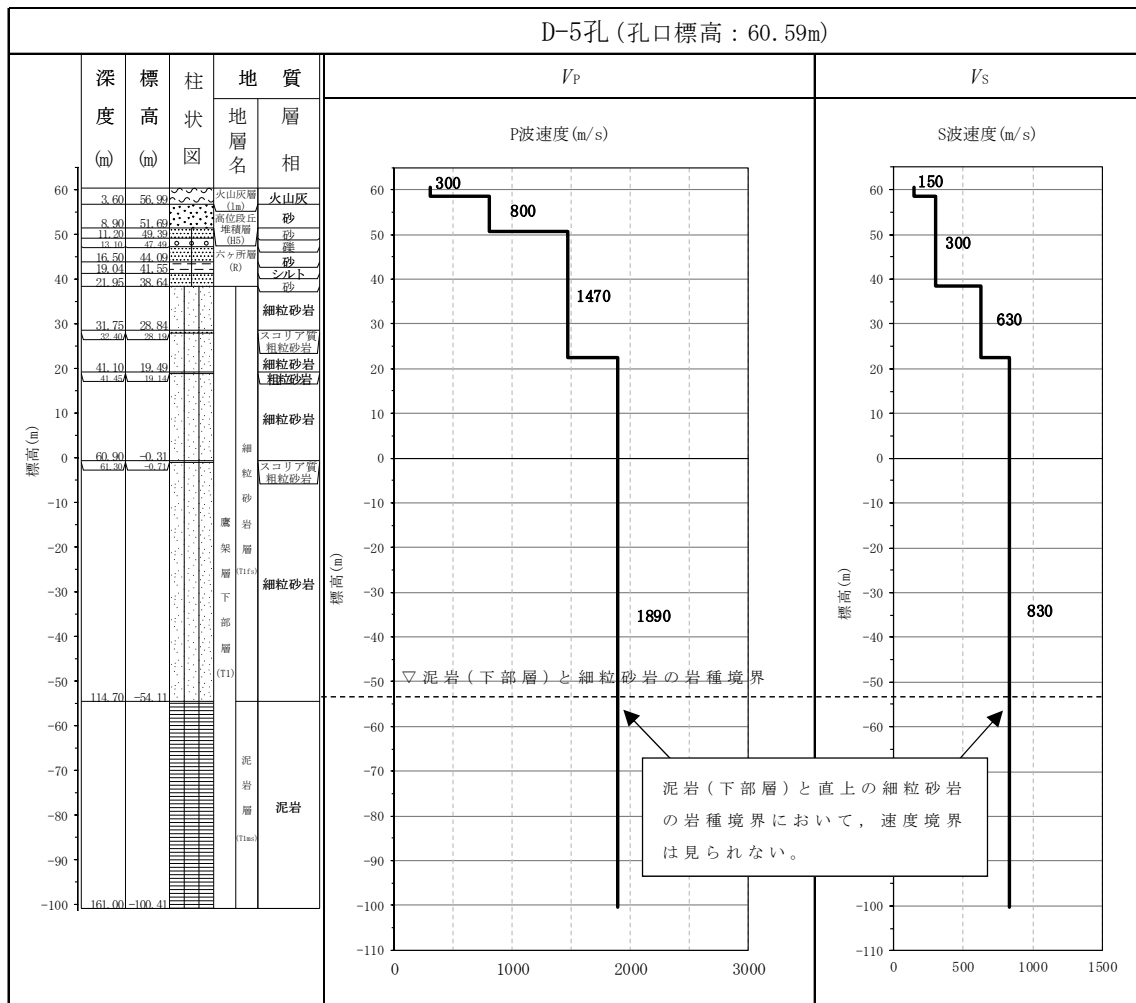
第 4.2-1 図 PS 検層結果 (F 施設周辺グループ) (3/6)



第 4.2-1 図 PS 検層結果 (F 施設周辺グループ) (4/6)

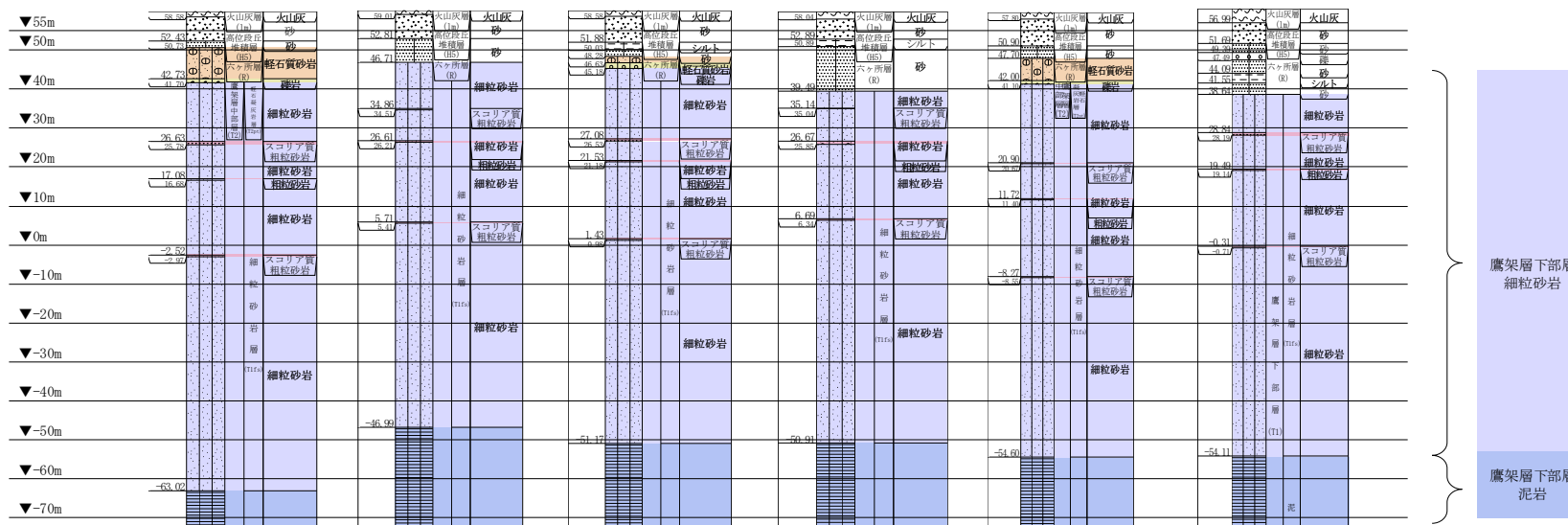


第 4.2-1 図 PS 検層結果 (F 施設周辺グループ) (5/6)



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 孔口標高: 59.98 L-T 60.01 M-T 60.03 M-5 59.94 D-T 59.50 D-5 60.59

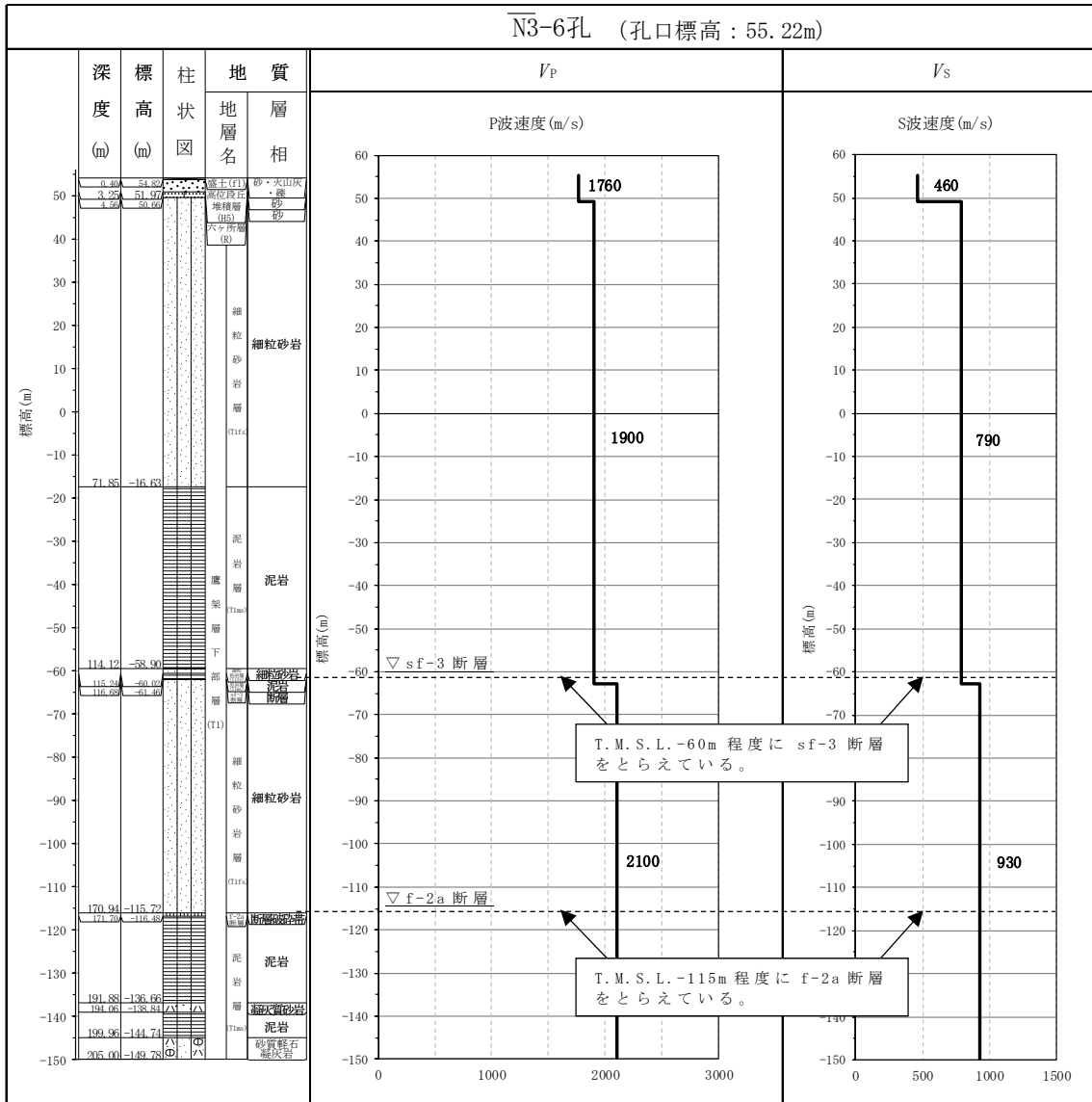


第 4.2-2 図 地質柱状図の比較

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。



第 4.3-1 図 PS 検層結果 (AE グループ)

4.4 AG グループ

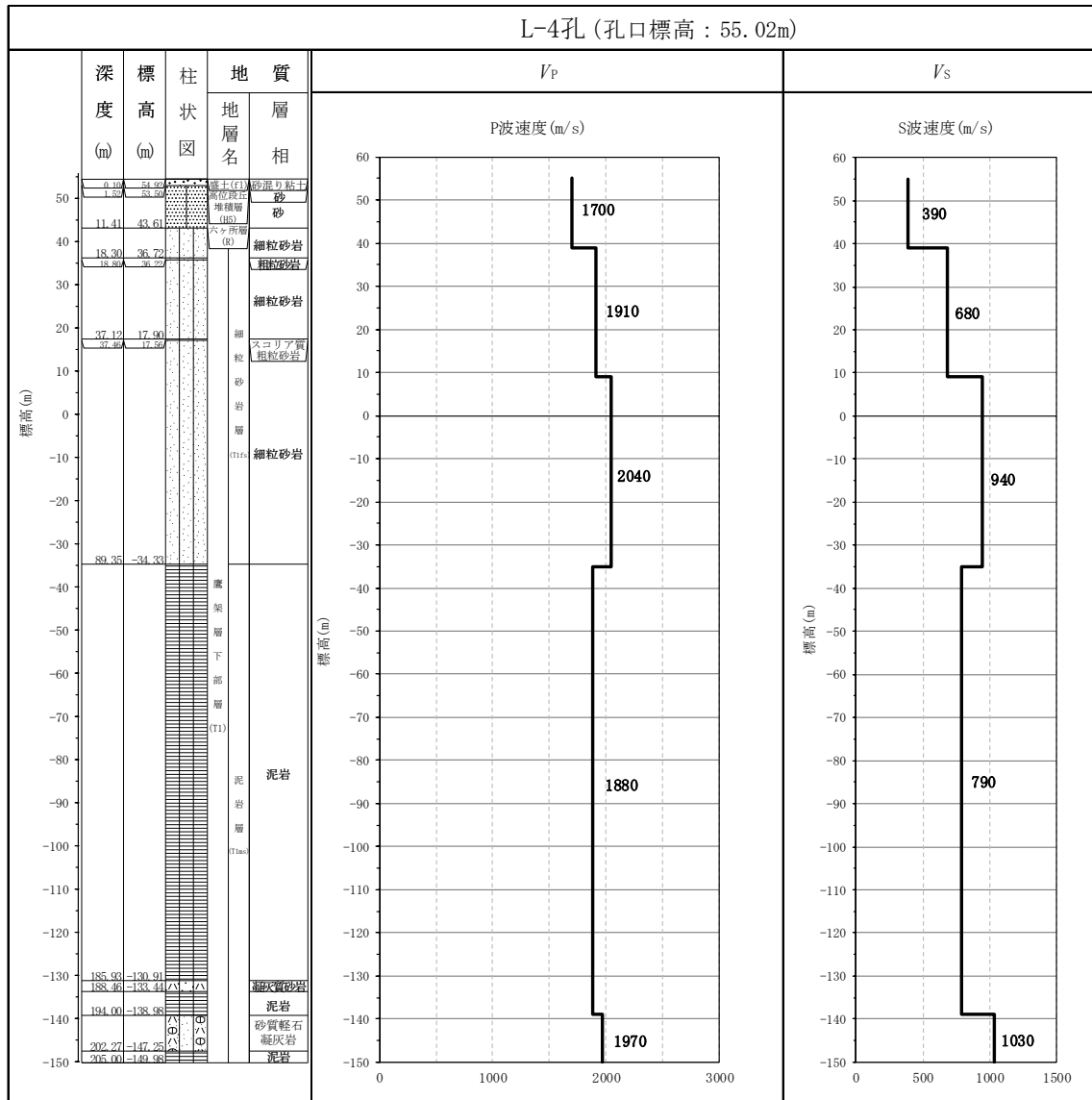
4.4.1 PS 検層結果に基づく地質構造及び速度構造の確認(第 1-1 図 ①-a)

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 4.4-1 図に示す。また，地質柱状図の比較図を第 4.4-2 図に示す。

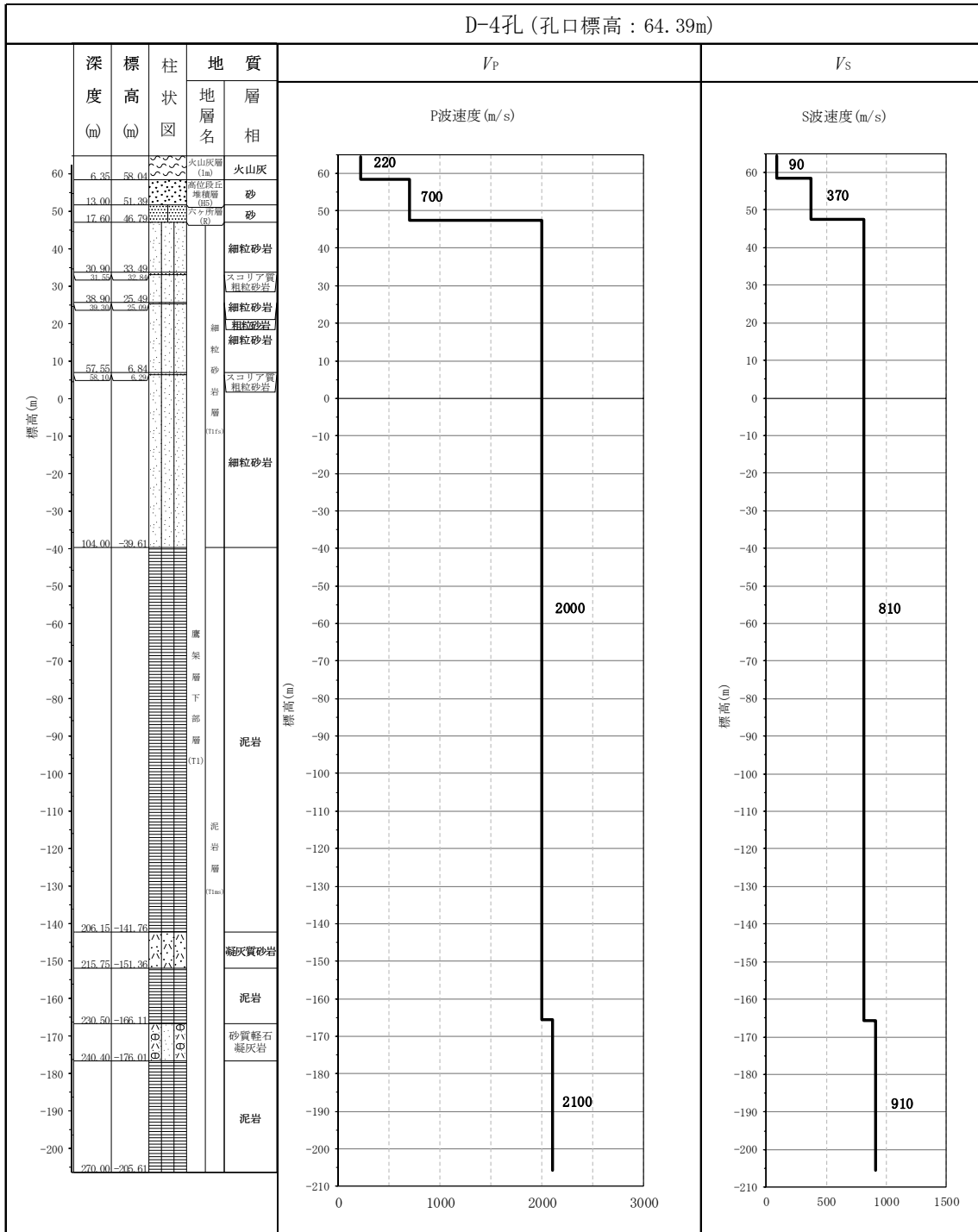
4.4.2 地質構造及び速度構造の平均化の確認 (第 1-1 図 ①-b)

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)

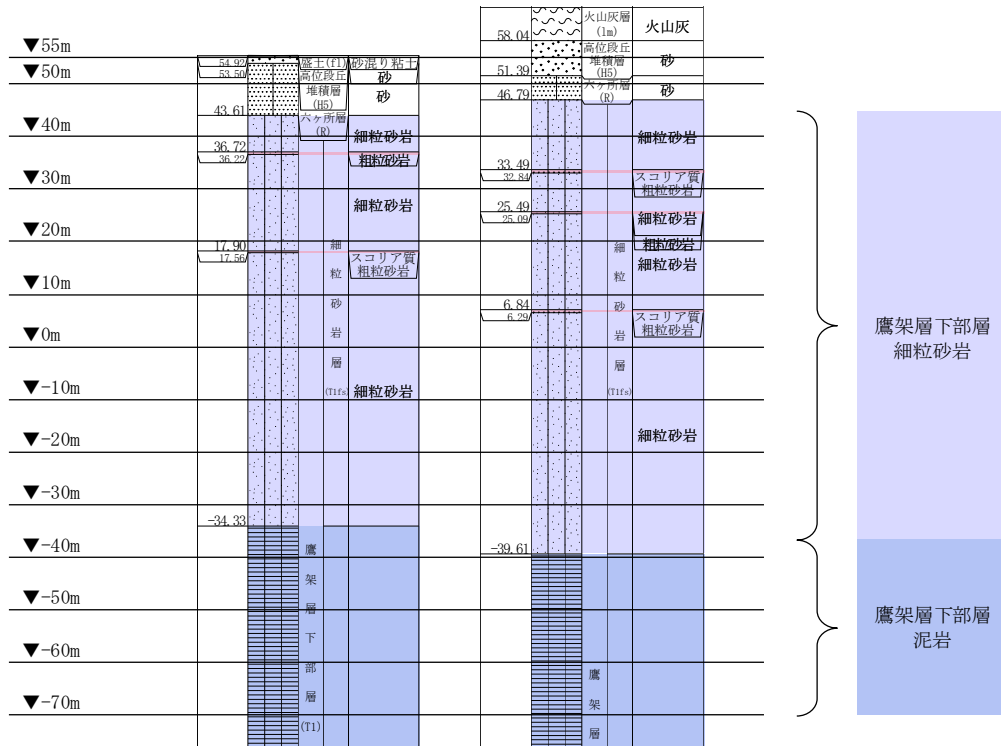


第 4.4-1 図 PS 検層結果 (AG グループ) (2/2)

T. M. S. L.
(m)

孔名： L-4
孔口標高： 55.02

D-4
64.39

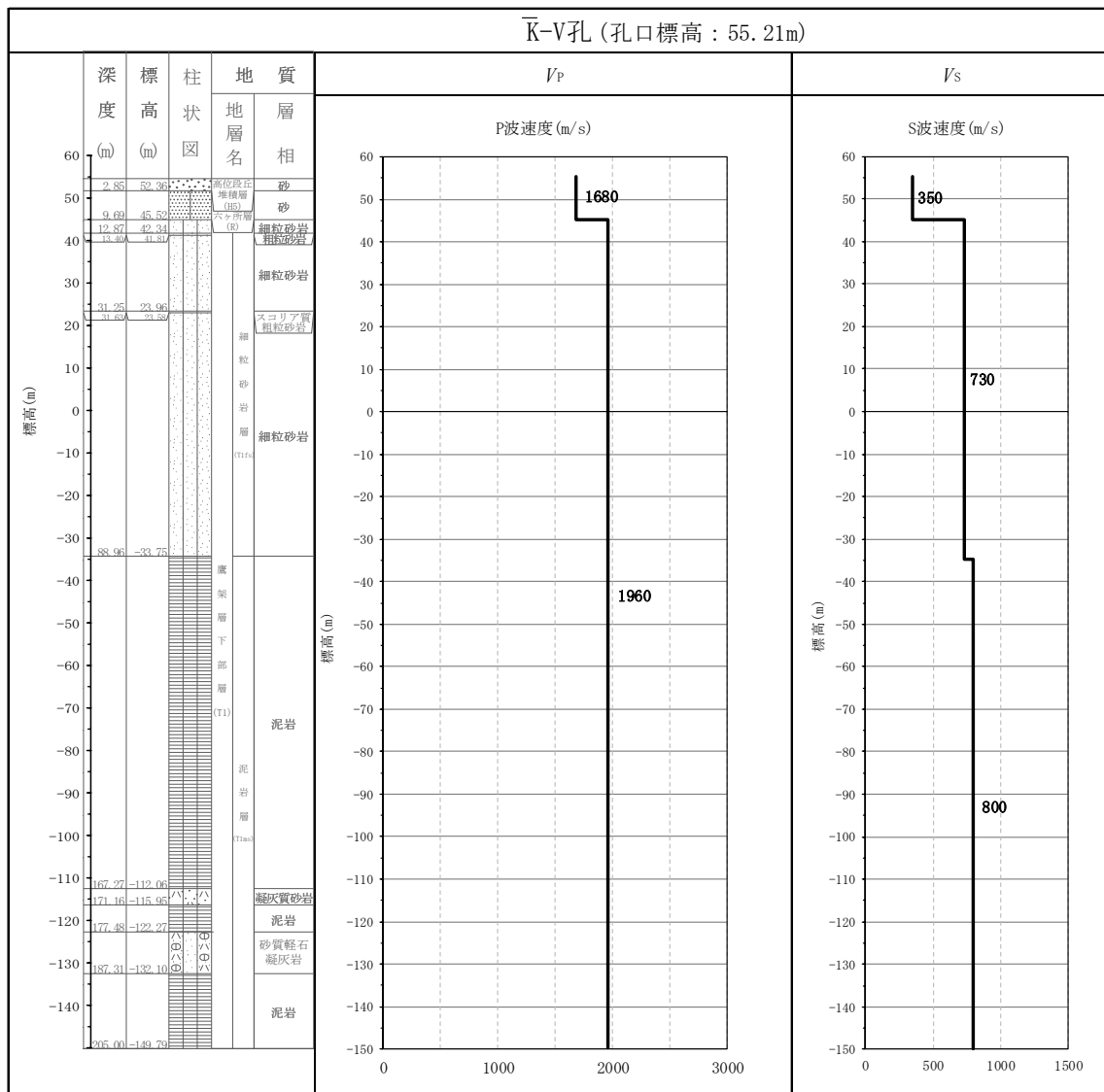


第 4.4-2 図 地質柱状図の比較

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。

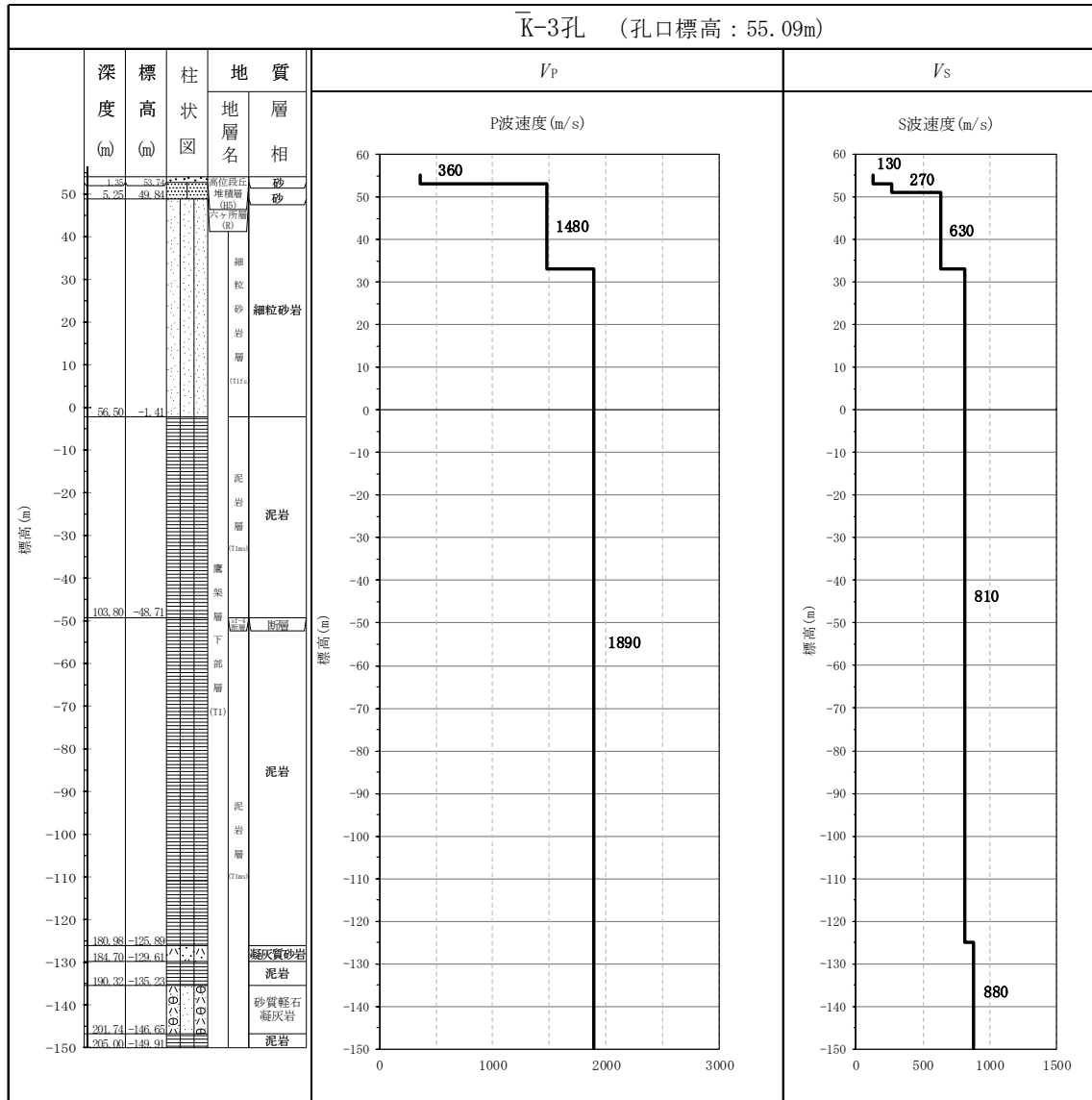


第 4.5-1 図 PS 検層結果 (GA グループ)

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。

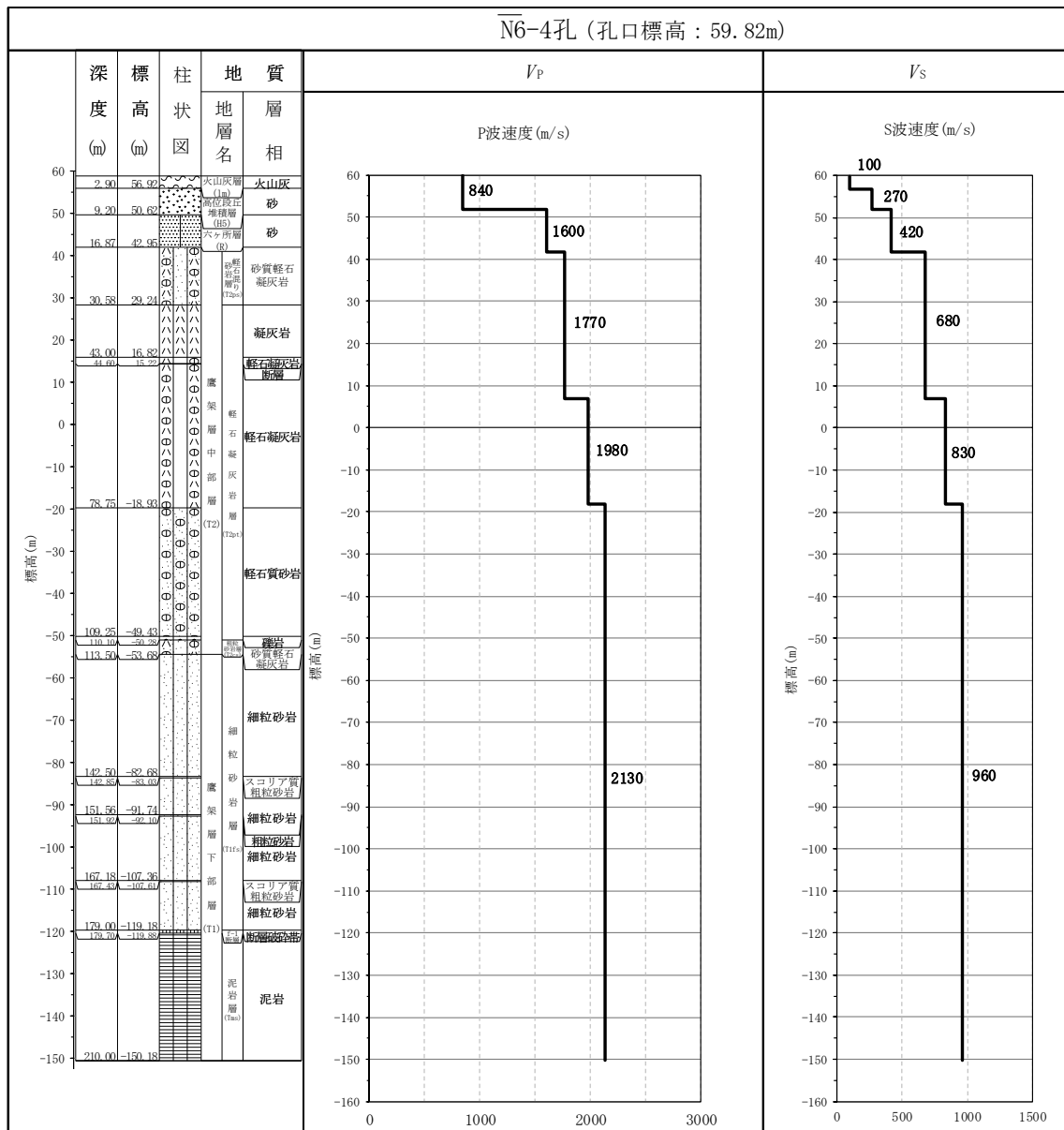


第 4.6-1 図 PS 検層結果 (DC グループ)

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。

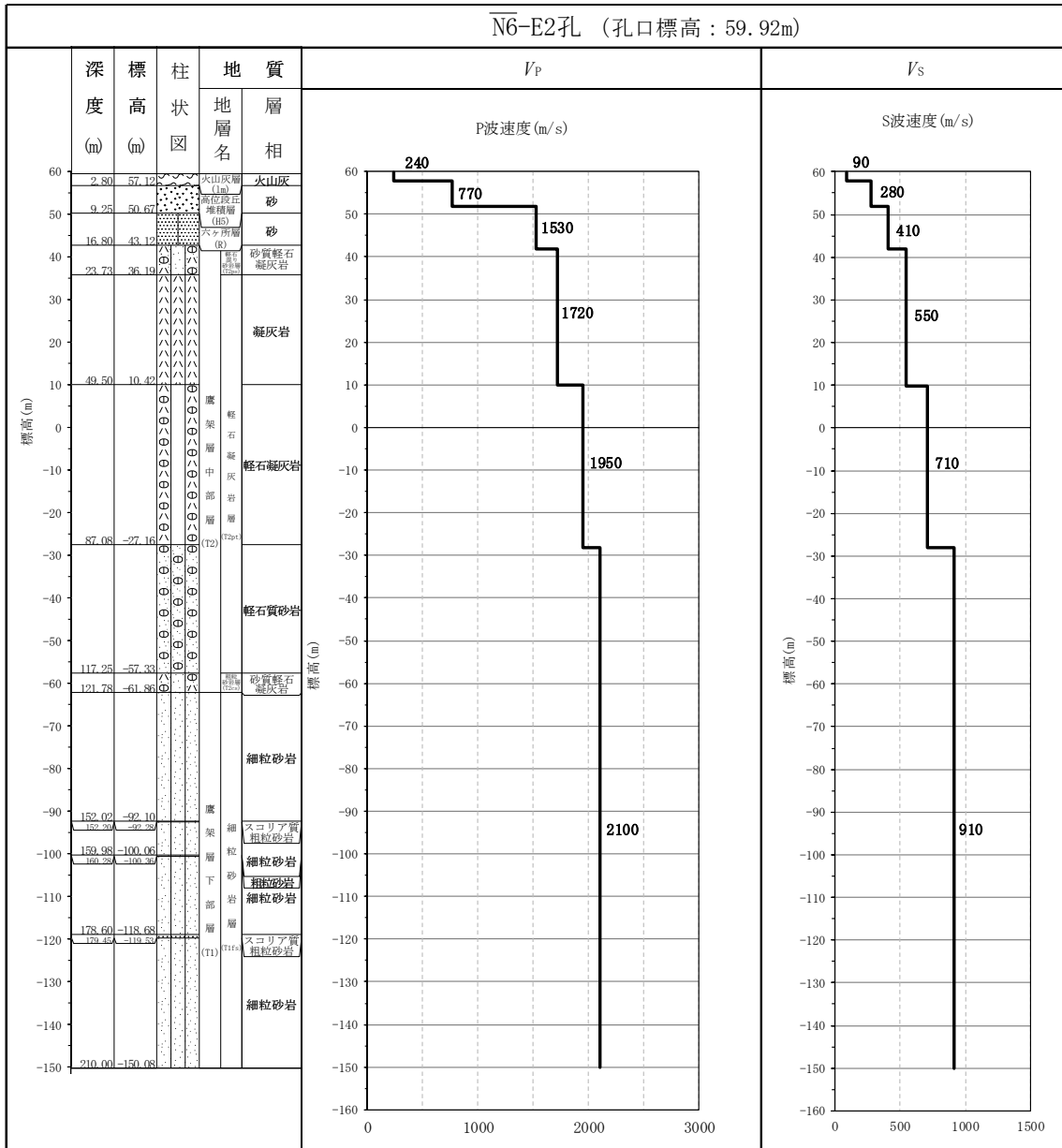


第 4.7-1 図 PS 検層結果 (AC グループ)

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。

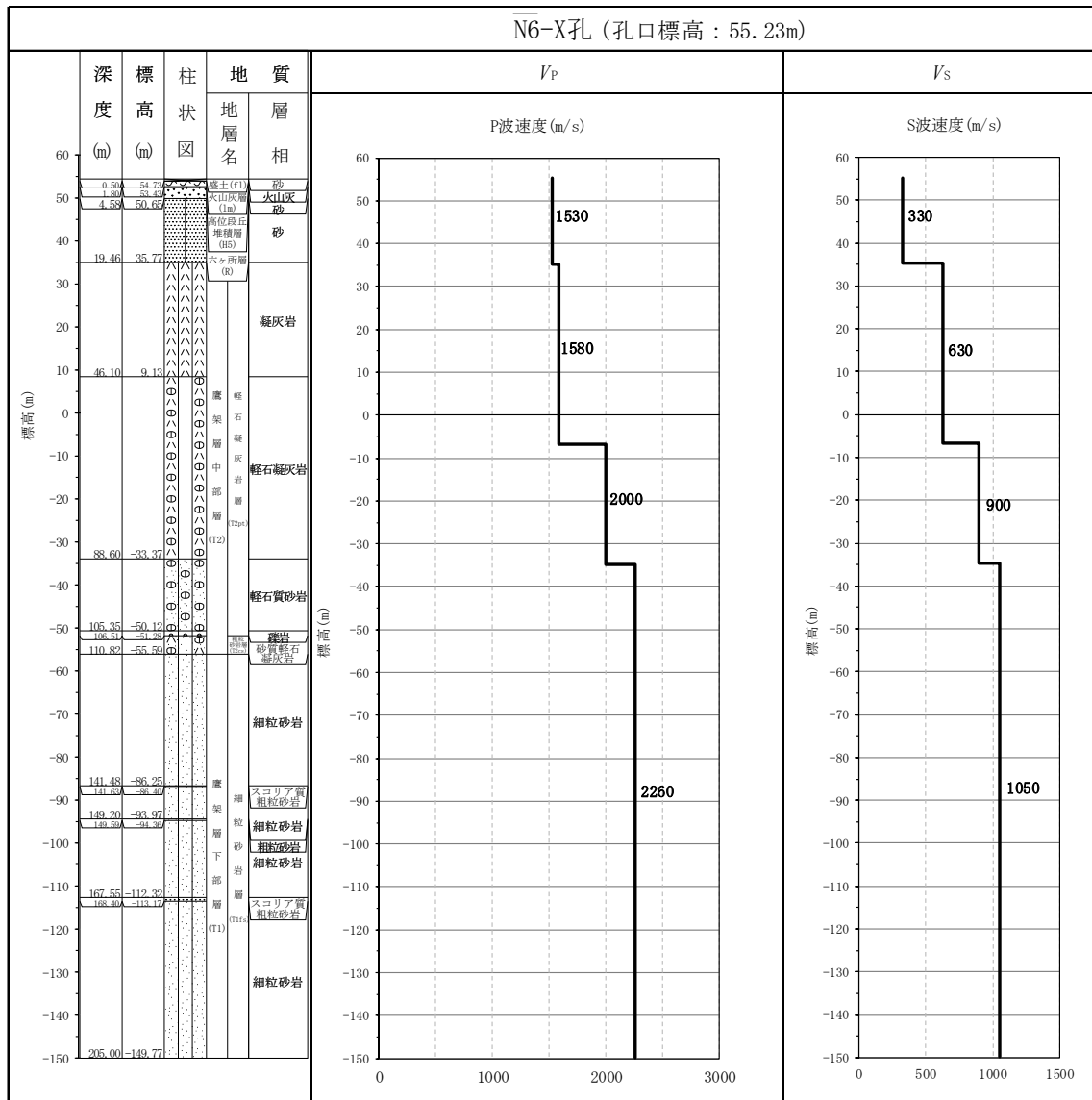


第 4.8-1 図 PS 検層結果 (CA グループ)

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。



第 4.9-1 図 PS 検層結果 (CB グループ)

4.10 AZ 周辺グループ

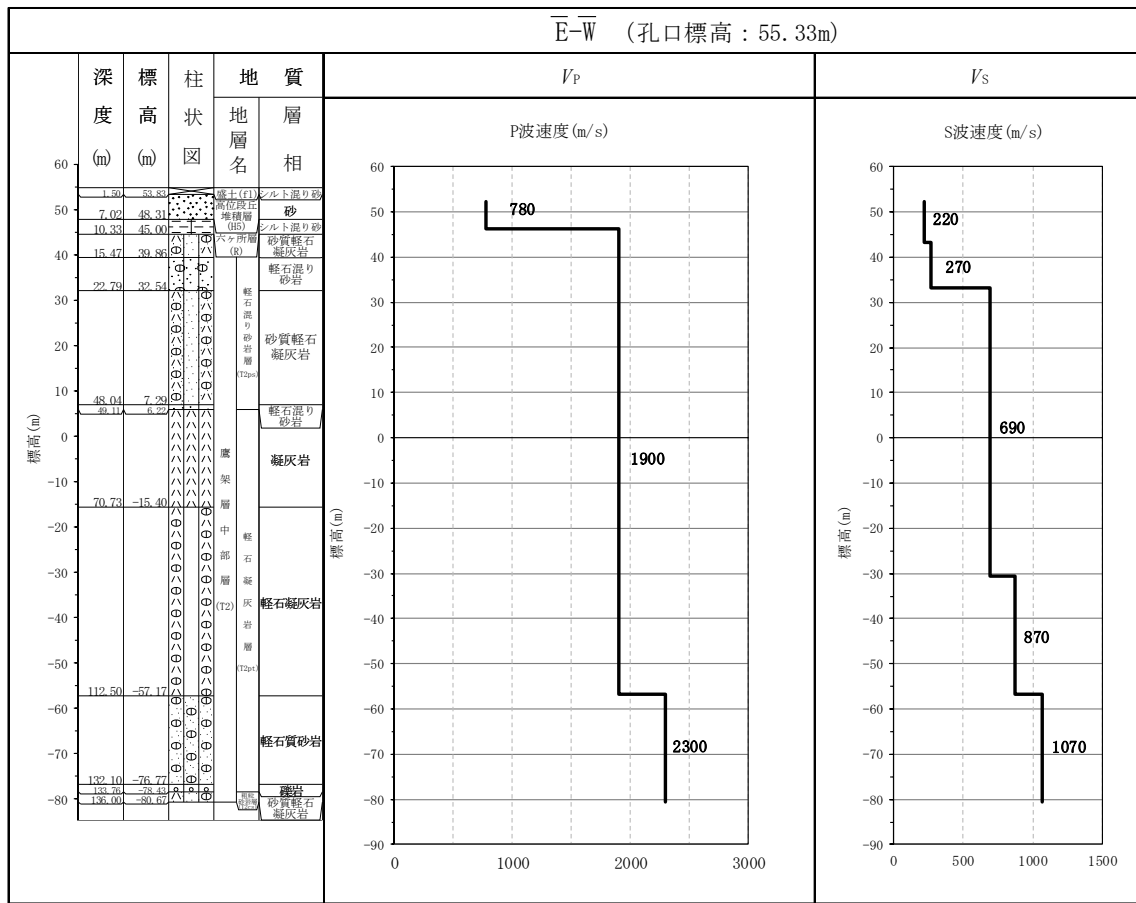
4.10.1 PS 検層結果に基づく地質構造及び速度構造の確認(第 1-1 図 ①-a)

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。

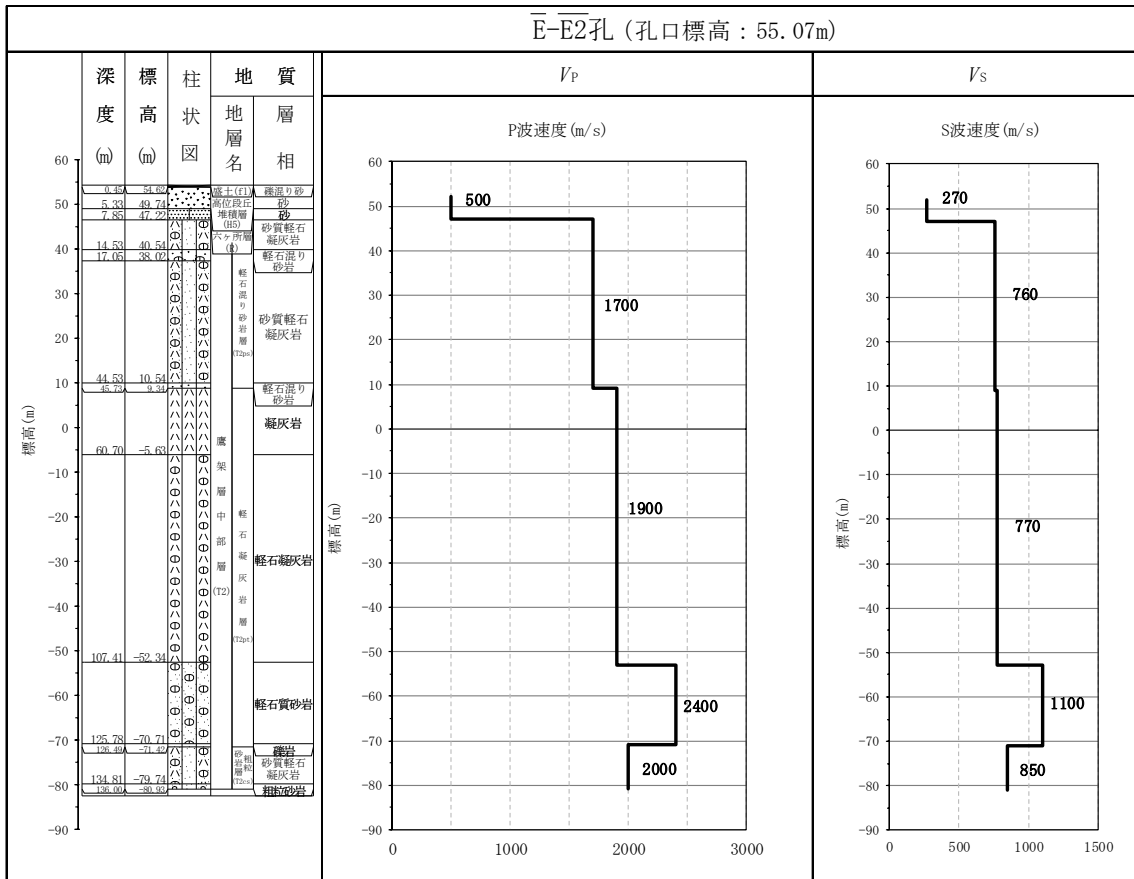
4.10.2 地質構造及び速度構造の平均化の確認 (第 1-1 図 ①-b)

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)

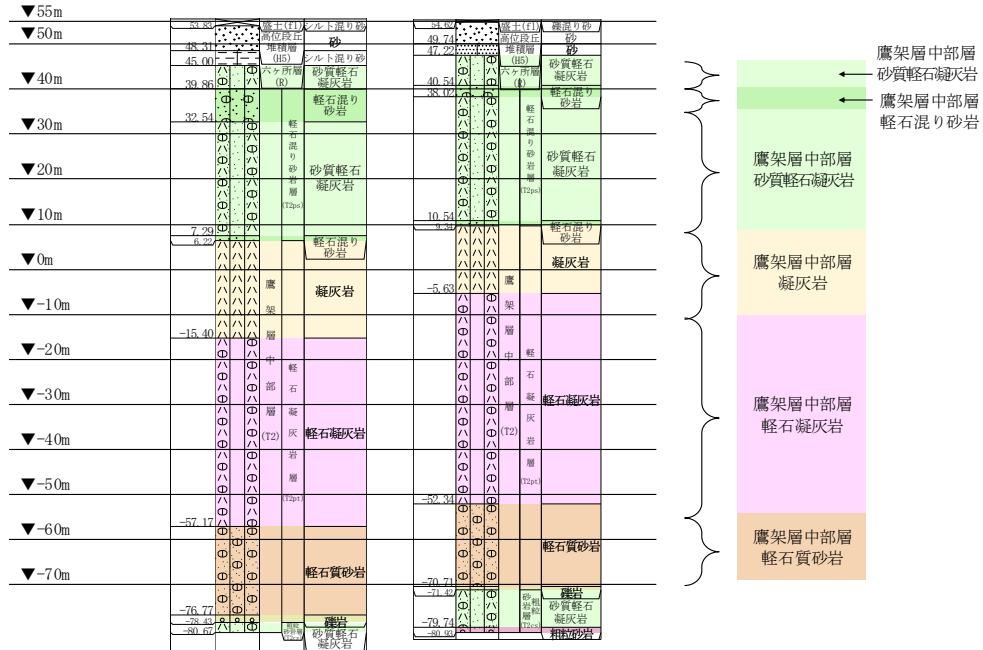


第 4.10-1 図 PS 検層結果 (AZ 周辺グループ) (2/2)

T. M. S. L.
(m)

孔名 : E_W_
孔口標高 : 55.33

E_-E2_
55.07

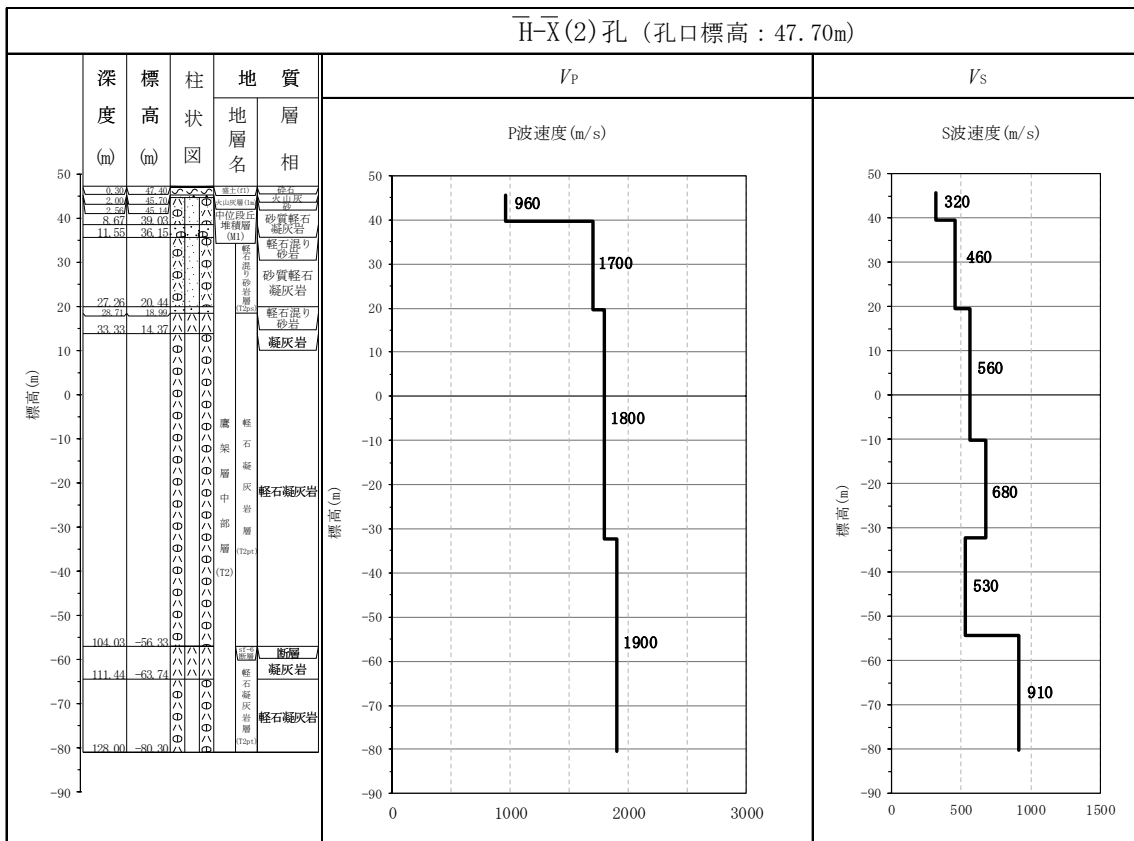


第 4.10-2 図 地質柱状図の比較

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 PS 検層結果 (G14 グループ)

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-b）

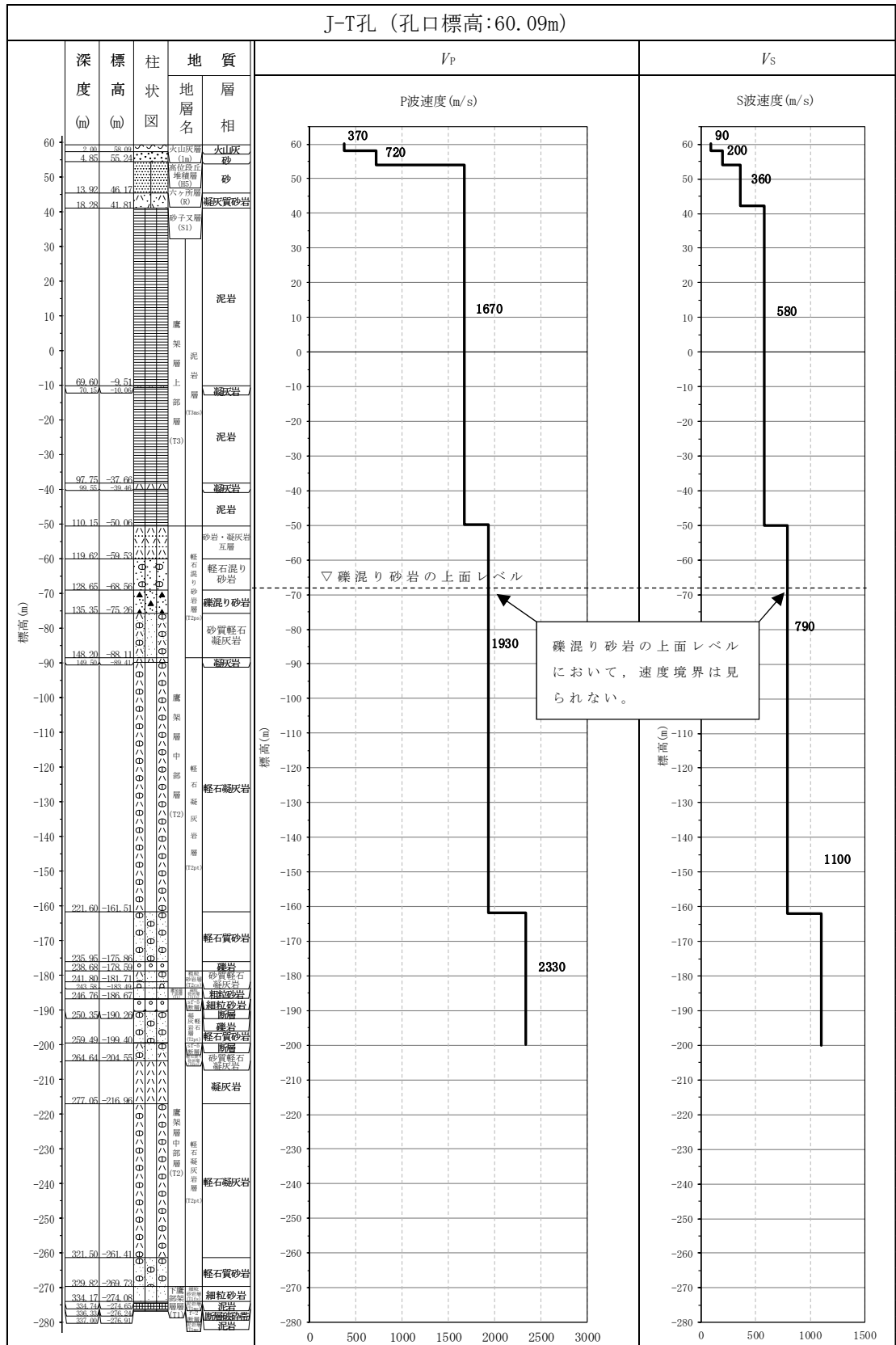
E 施設周辺グループでは、複数の PS 検層結果が得られているため、地質構造の確認及び速度構造の平均化の可否について整理する。

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。

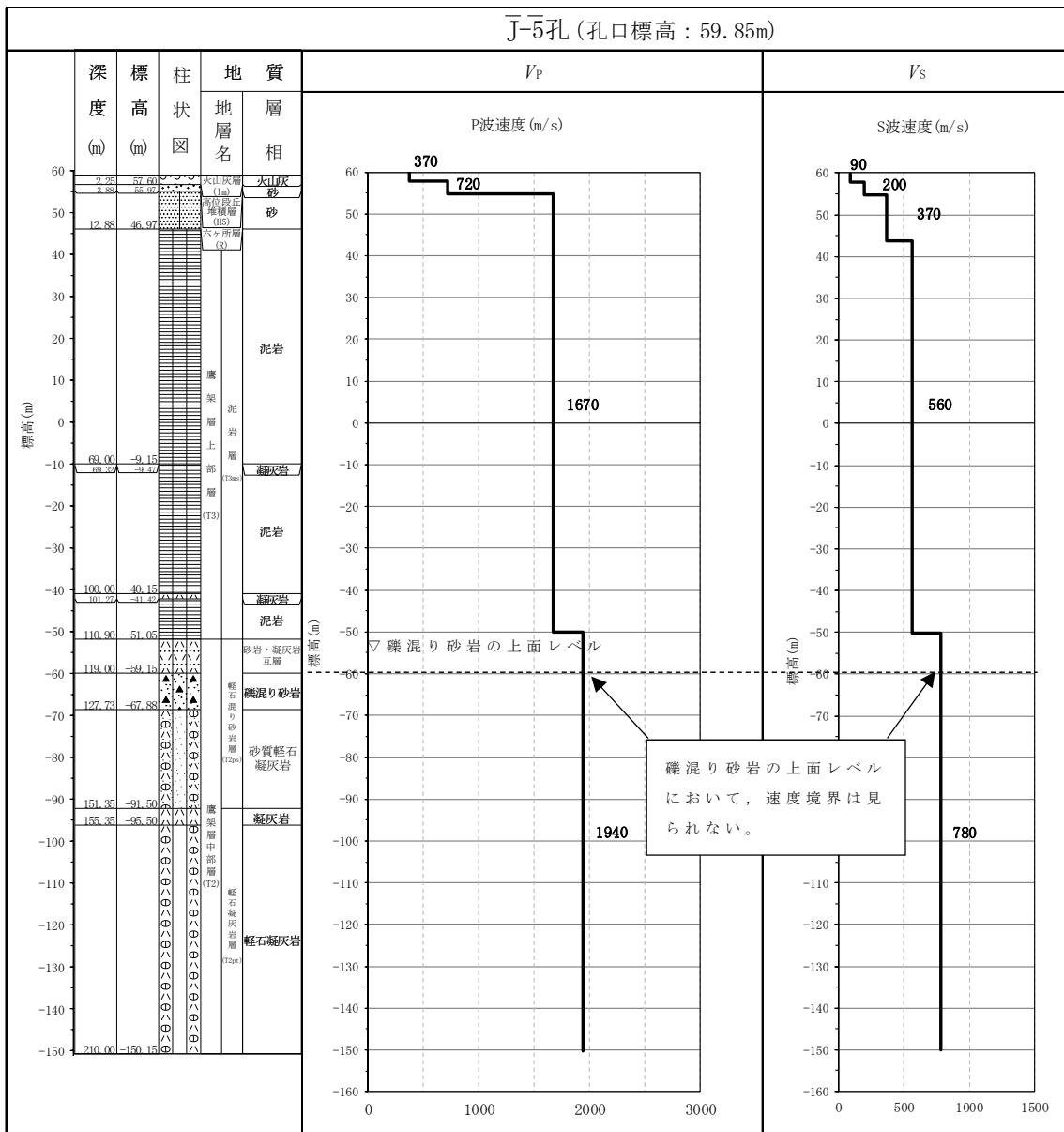
岩種境界レベルに着目をすると C_-U 孔を除く 3 孔（J-T, J_-5, J_-T_）は同等となっている。

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。

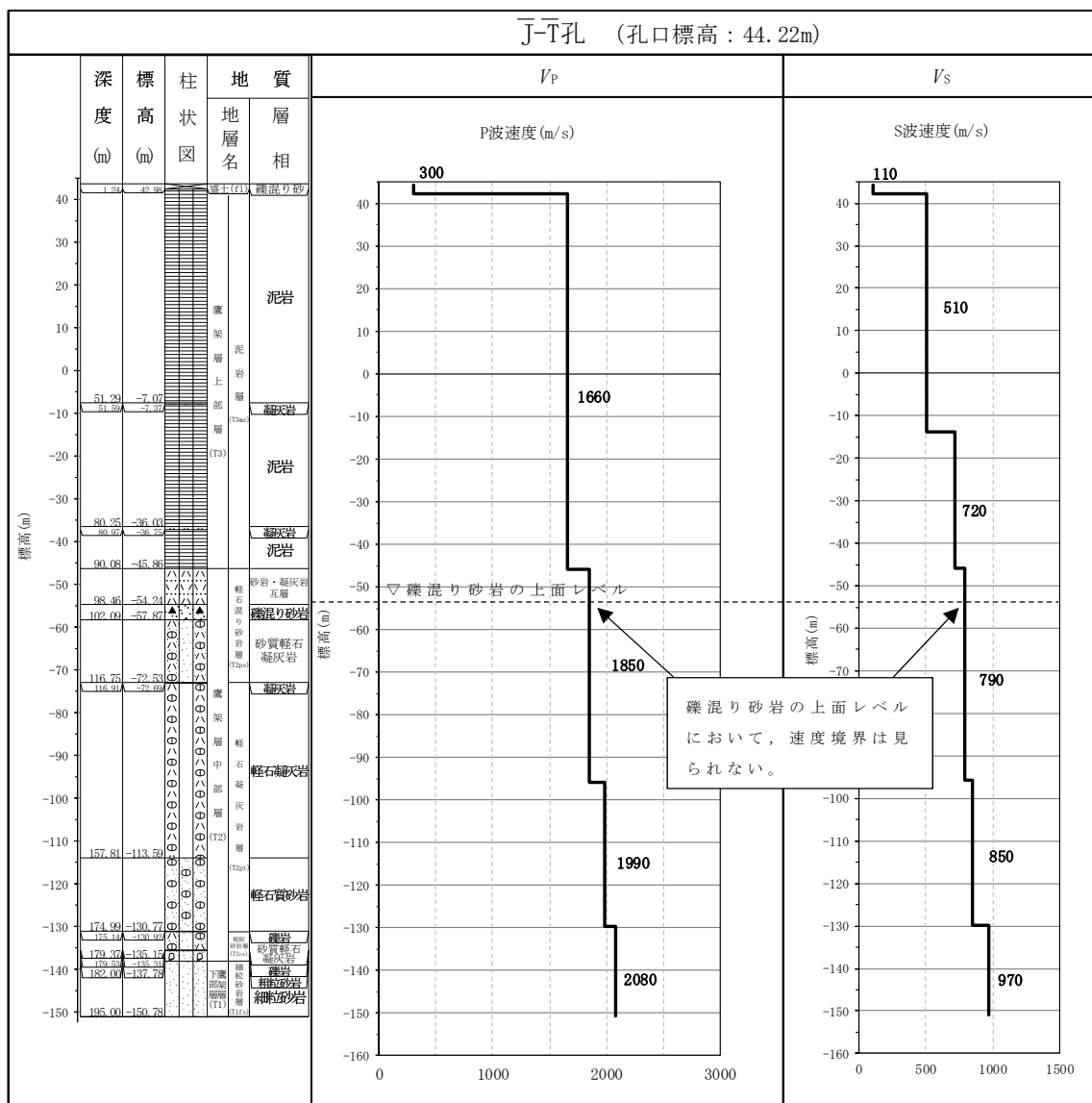
以上を踏まえ、前章において断層の影響確認を行った K-T 孔の物性値も含めて平均化することに問題はないと判断した。



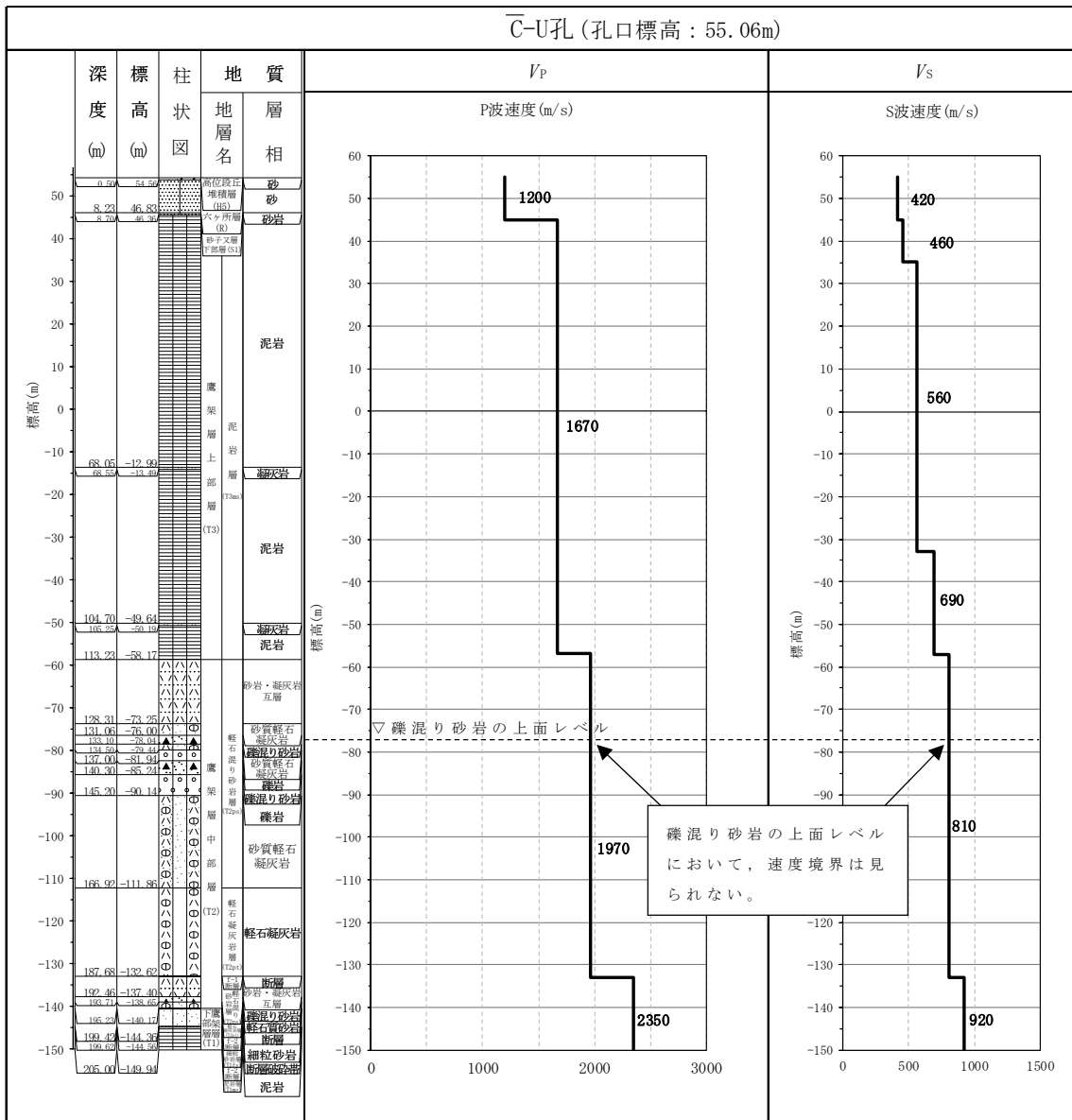
第 4.12-1 図 PS 検層結果 (E 施設周辺グループ) (1/5)



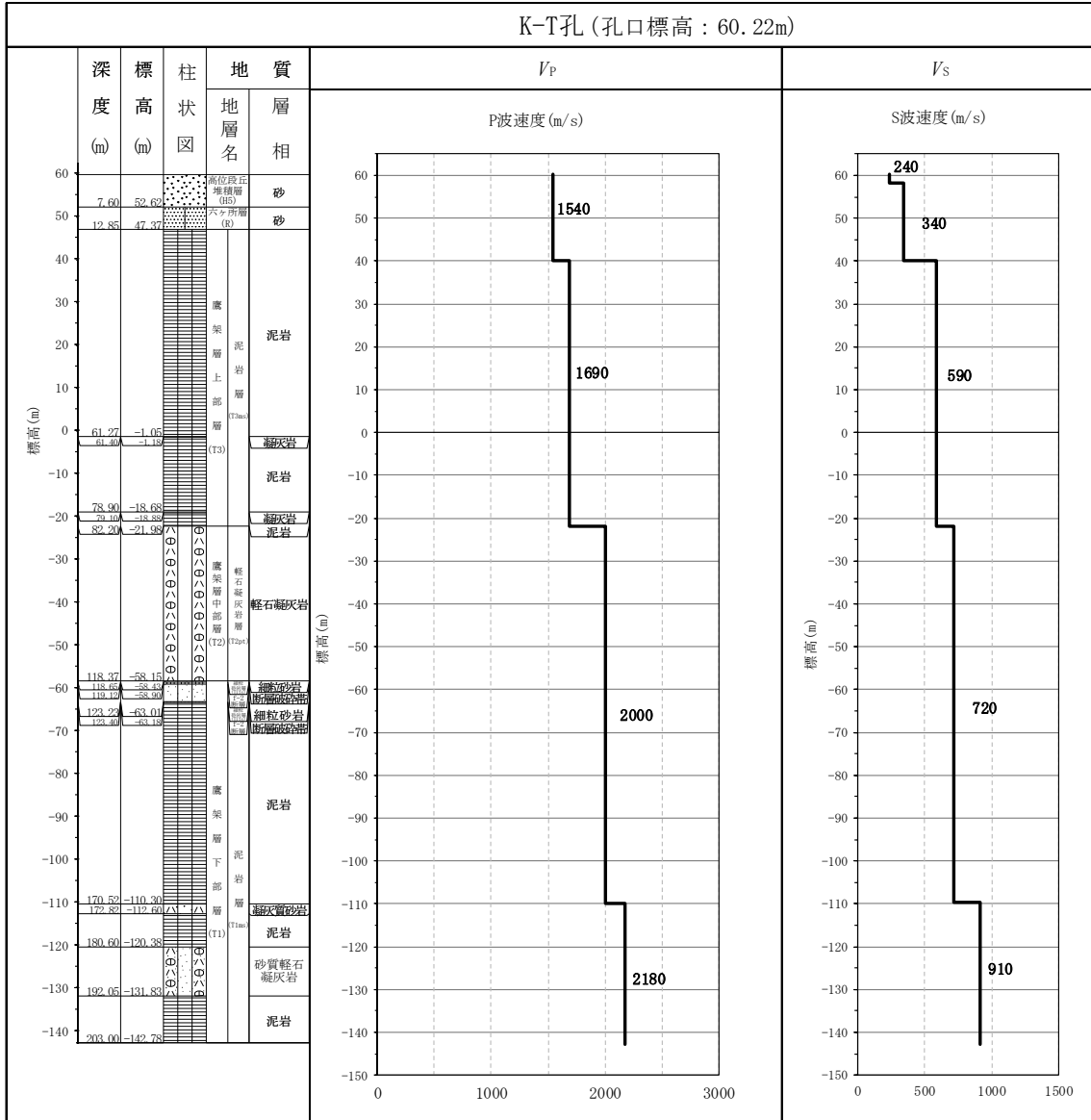
第 4.12-1 図 PS 検層結果 (E 施設周辺グループ) (2/5)



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)

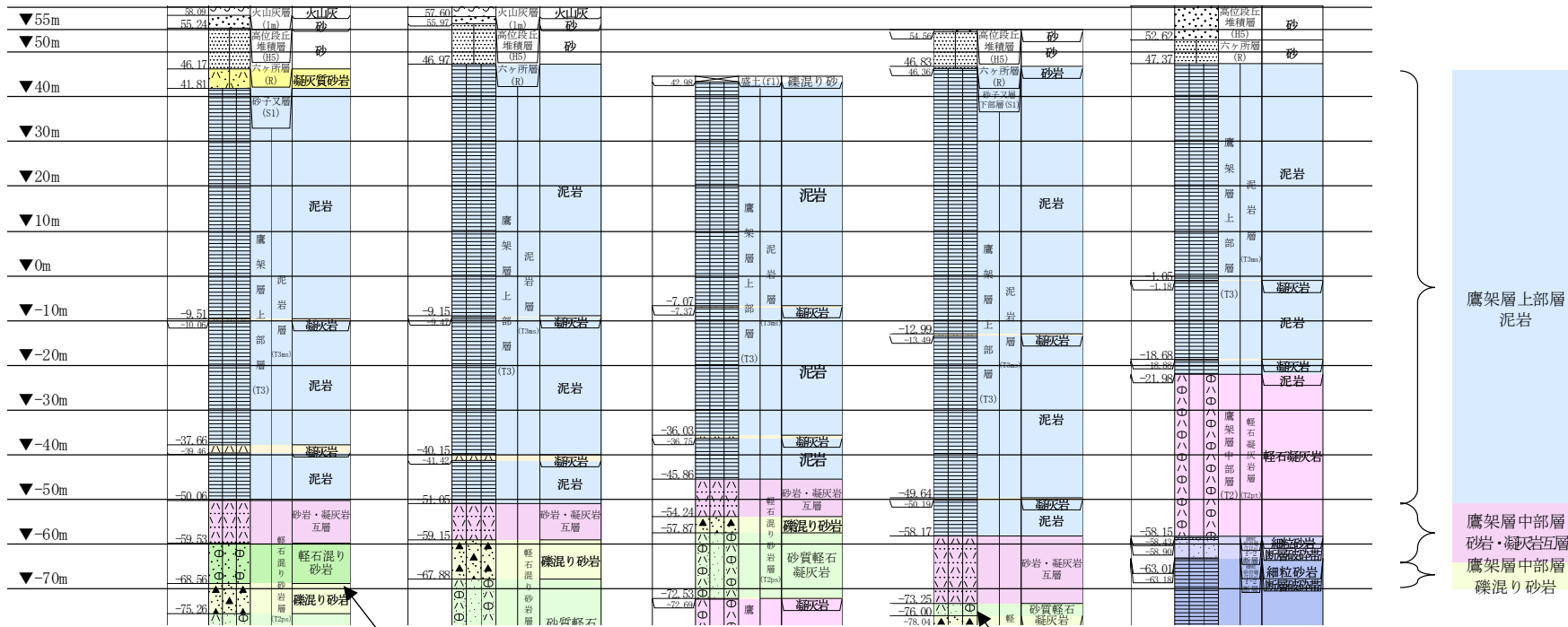
孔名 : J-T
孔口標高 : 60.09

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

5. 岩盤部分の物性値等の整理

5.1 岩盤部分の物性値等の整理方法

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。

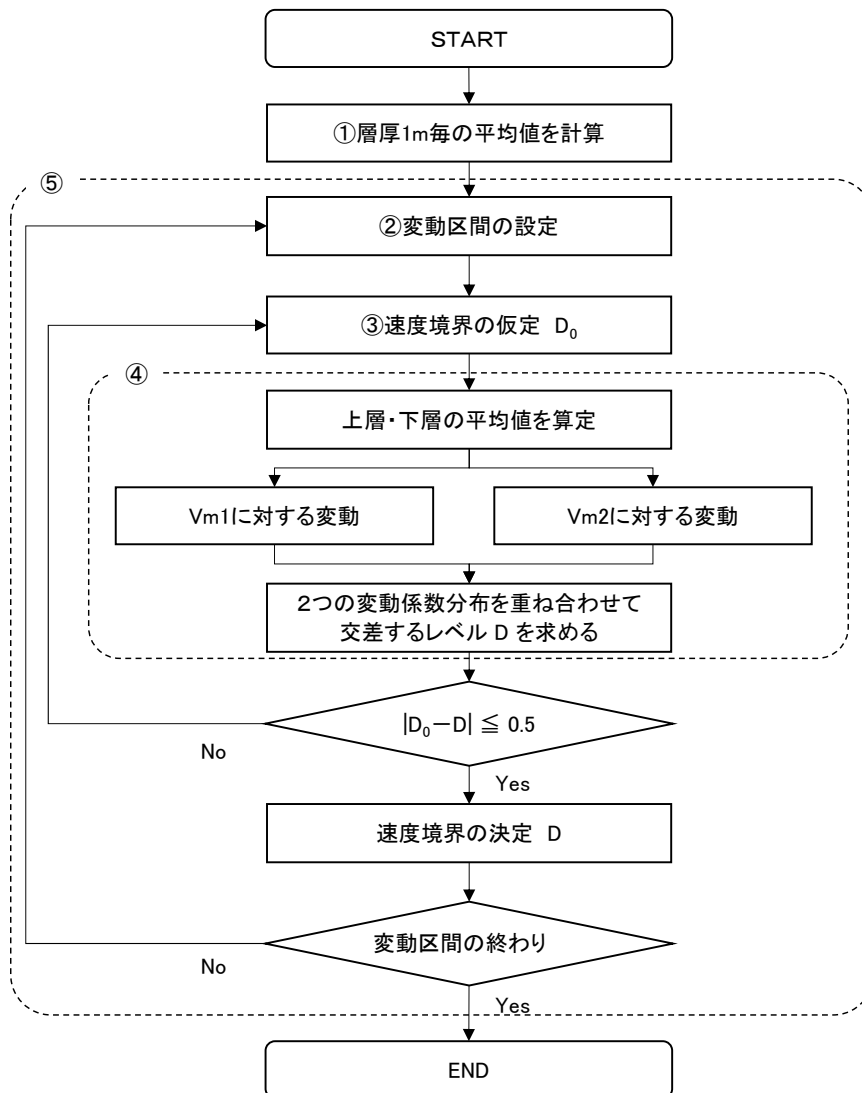
各層の岩種の設定にあたっては、複数孔のデータに基づき設定する場合は主要な岩種における平均的な境界レベルを設定し、単一孔のデータに基づき設定する場合は、その孔の地質柱状図に基づき設定する。

なお、複数孔のデータに基づき設定する場合は、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

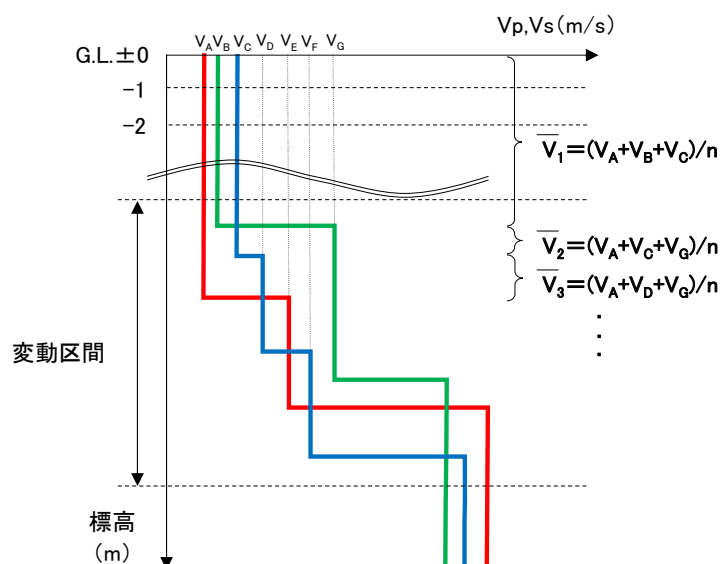
08 耐震設計の基本方針に関する地震応答解析における地盤モデル及び物性値の設定について」の「別紙 1 第 1 回設工認申請における建物・構築物の入力地震動算定に用いる地盤モデルの設定について」に示す燃料加工建屋及び安全冷却水 B 冷却塔と同様の方法である。

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)

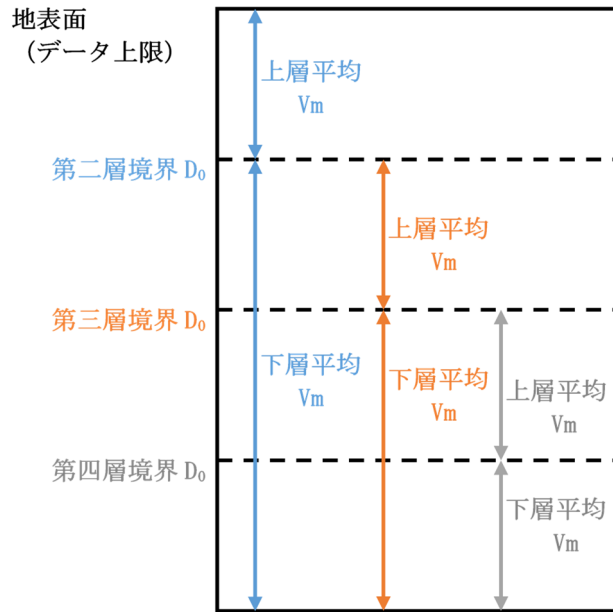
- ①対象ボーリングデータを層厚 1m 毎に平均化し, V を計算する
- ②平均化で得られる速度の深さ方向分布図より, 変化する区間 (各ボーリング孔の速度境界が集中する区間と捉え, ここでは「変動区間」と呼ぶ。) を定める。



注記 : n 数のボーリング孔による PS 検層結果の場合

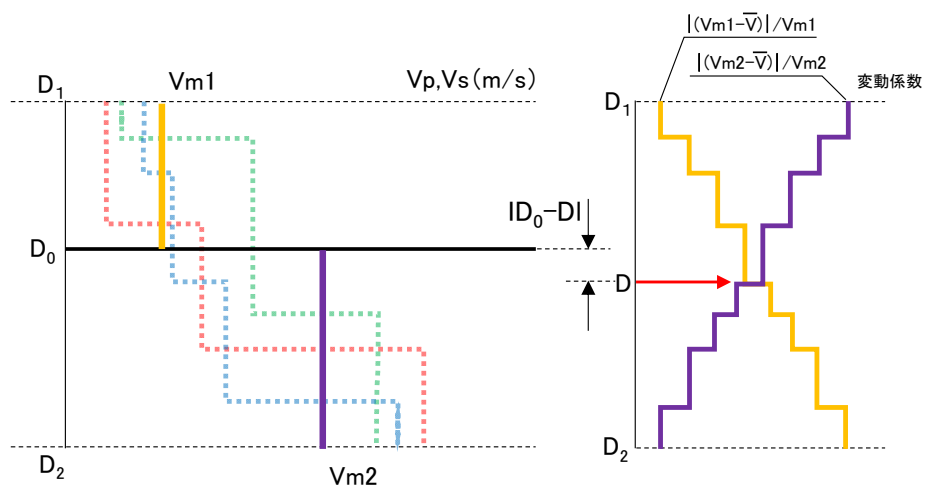
第 5-1 図 速度境界設定の手順 (2/4)

- 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整理結果

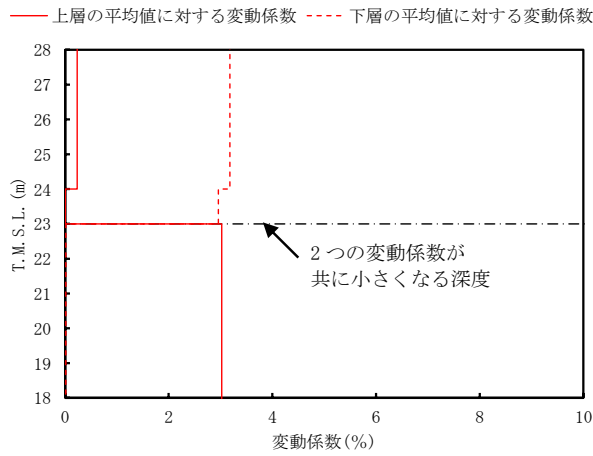
5.2.1 AA 周辺グループにおける物性値等の整理結果

(1) 速度構造の整理

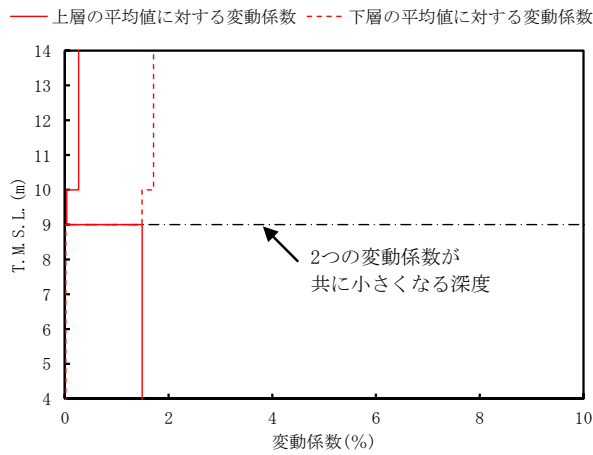
速度構造については、第 3-1 表に示す AA 周辺グループの PS 検層結果 (N3-U, N3-E5_, N3-E5_, L-U_, M-V, D-E5_, N-U) により設定する。物性値の設定に用いた PS 検層孔の S 波速度, P 波速度及び地質柱状図を第 4.1-1 図に示す。

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。

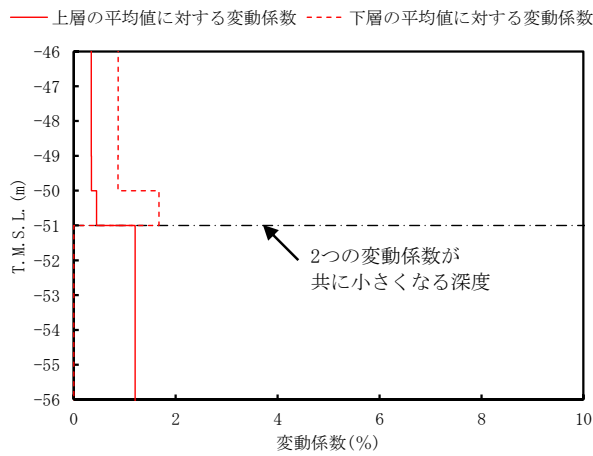
上記に基づき設定した AA 周辺グループの速度構造及び PS 検層結果の比較を第 5.2.1-5 図に示す。



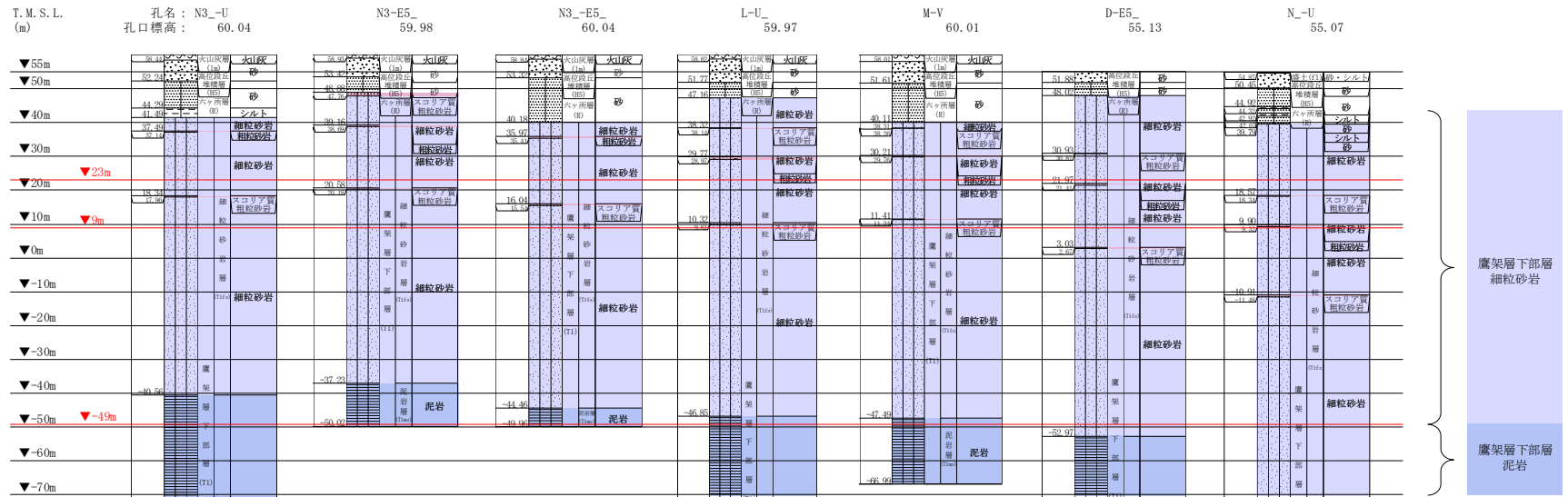
第 5.2.1-1 図 S 波速度の変動係数の分布 (T.M.S.L. 23m 付近)



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)

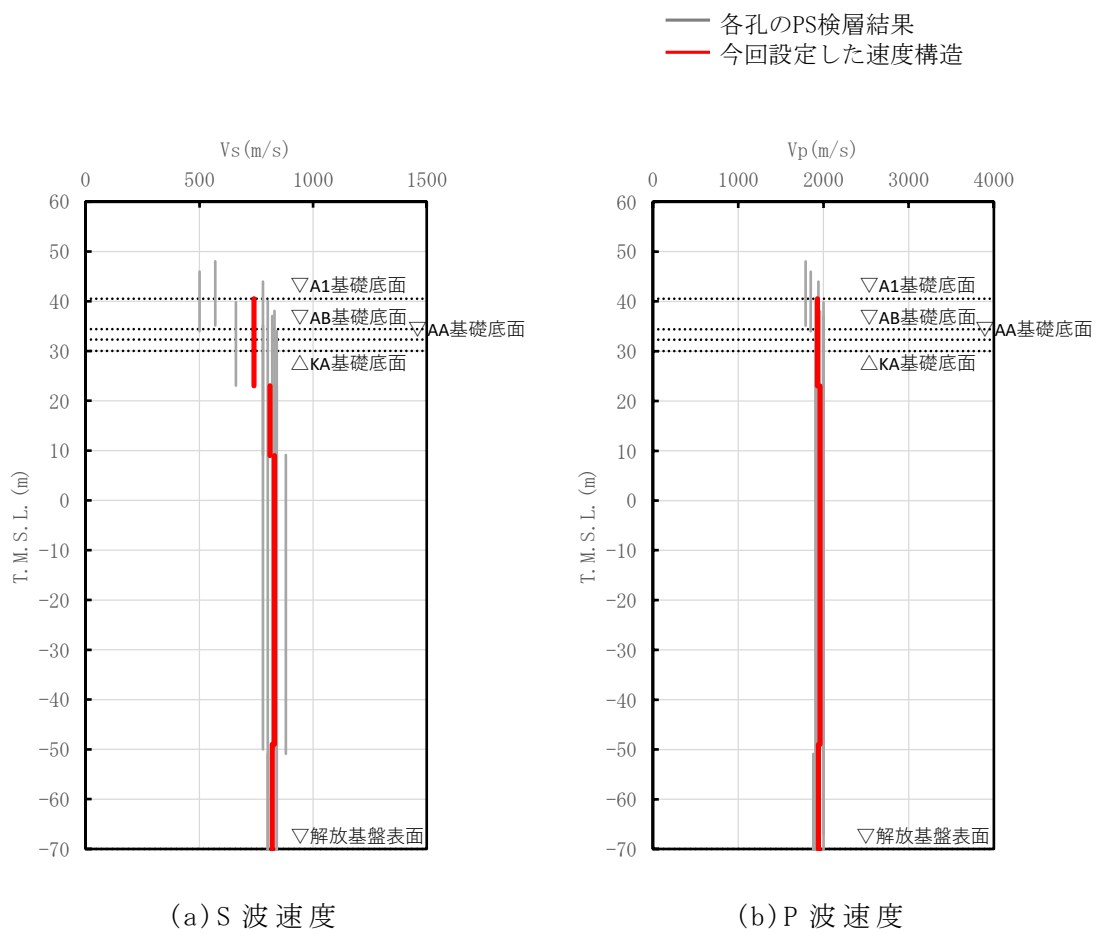


注記 : 赤線は速度境界レベルを示す。

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 = $((-40.56 \text{ m}) + (-37.23 \text{ m}) + (-44.46 \text{ m}) + (-46.85 \text{ m}) + (-47.49 \text{ m}) + (-52.97 \text{ m}) + (-73.66 \text{ m})) / 7 = -49.03 \text{ m} \doteq -49 \text{ m}$

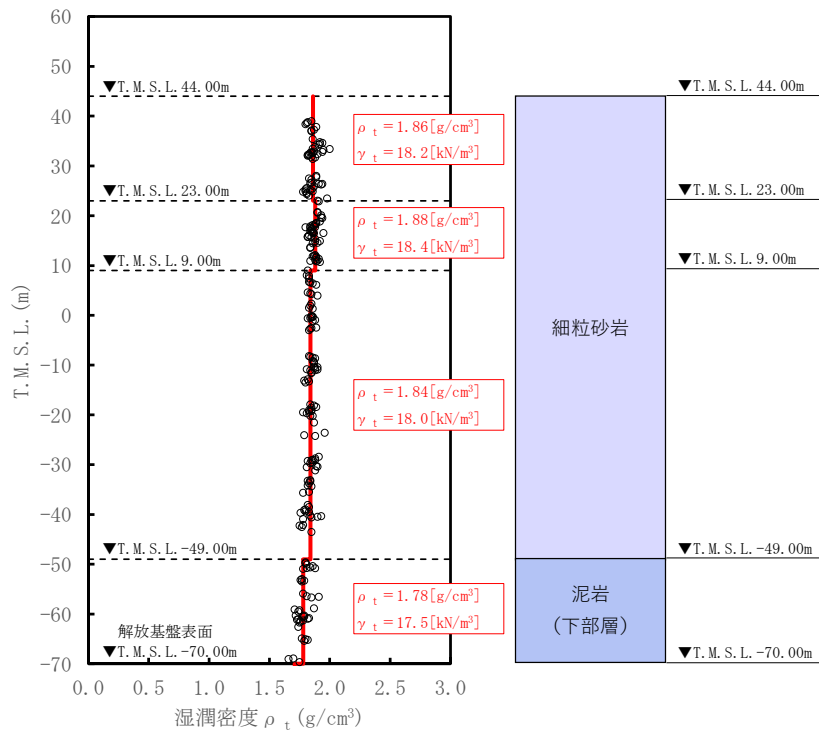
第5.2.1-4図 地質柱状図の比較



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) 単位体積重量の整理

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

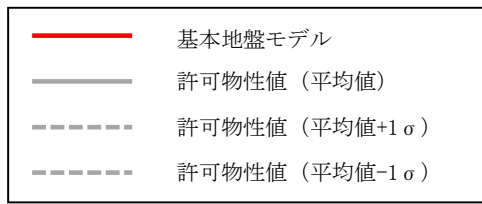
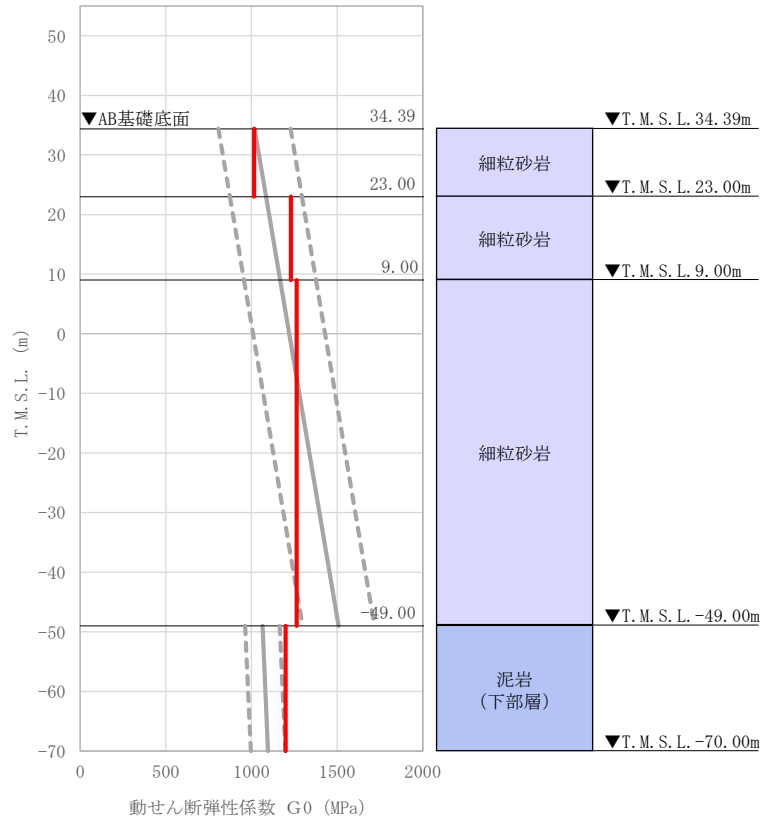
(3) 地盤物性値の整理結果

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等の整理結果

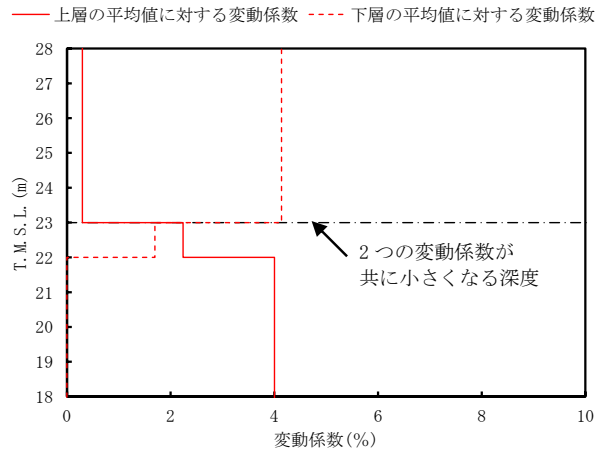
(1) 速度構造の整理

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。

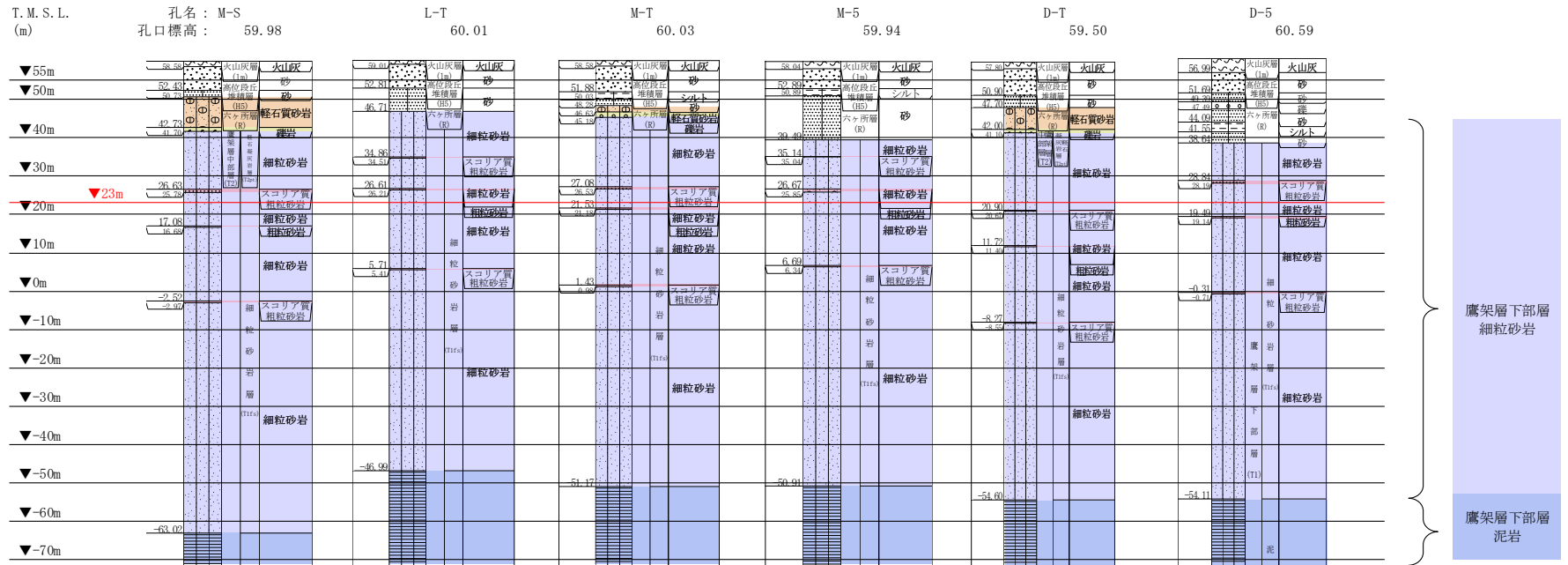
速度境界の探査の結果、第 5.2.2-1 図に示すとおり、T.M.S.L. 23m を境に上層の S 波速度平均値に対する変動係数と下層の S 波速度の平均値に対する変動係数が共に急変することから、T.M.S.L. 23m を速度境界として設定する。また、第 5.2.2-2 図に示す地質柱状図の比較結果のとおり、泥岩(下部層)の上面レベルは、各孔の平均値より T.M.S.L. -53m とした。

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)

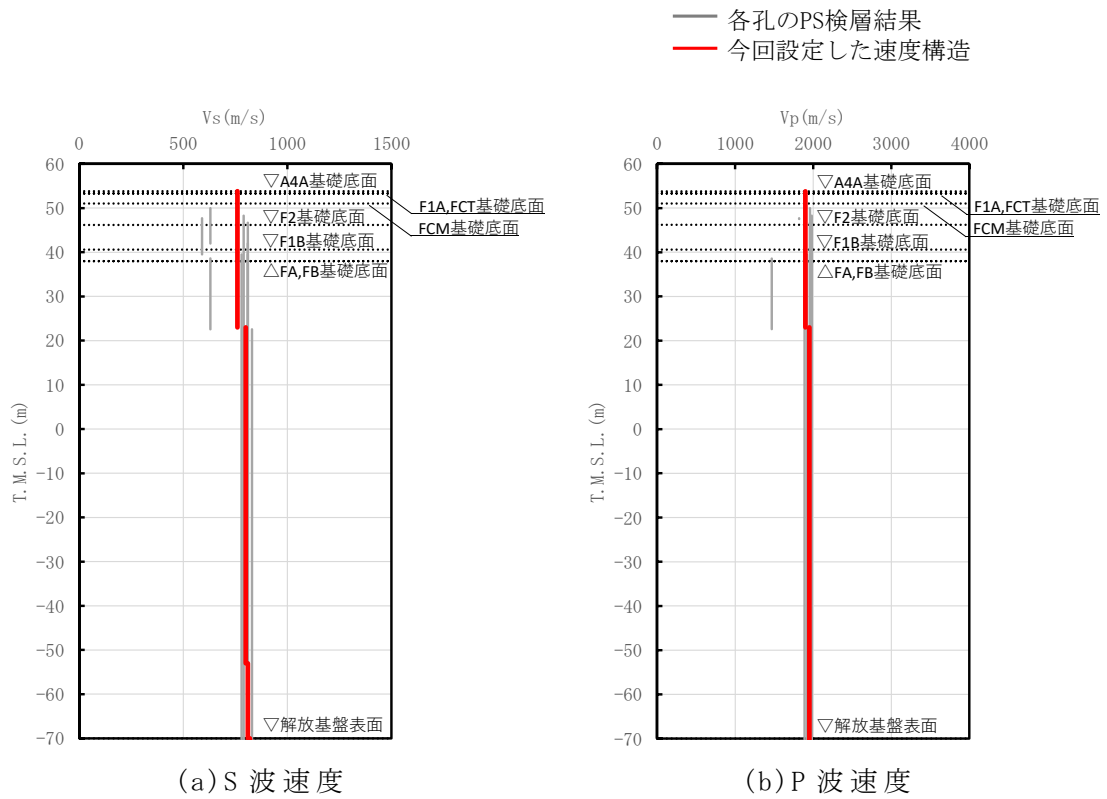


注記 : 赤線は速度境界レベルを示す。

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

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

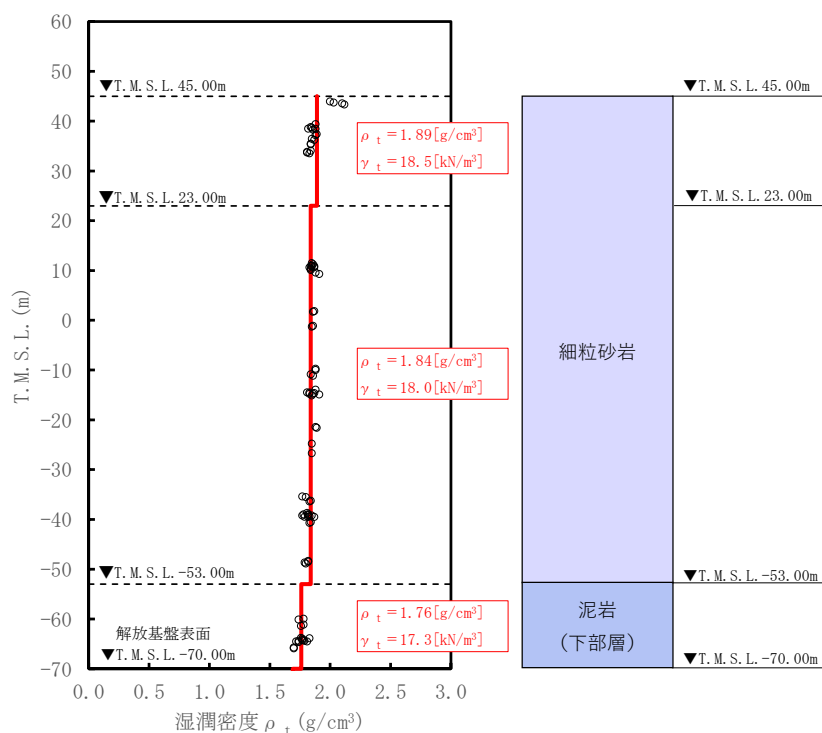
第 5.2.2-2 図 地質柱状図の比較



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) 単位体積重量の整理

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

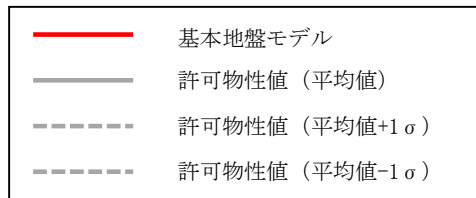
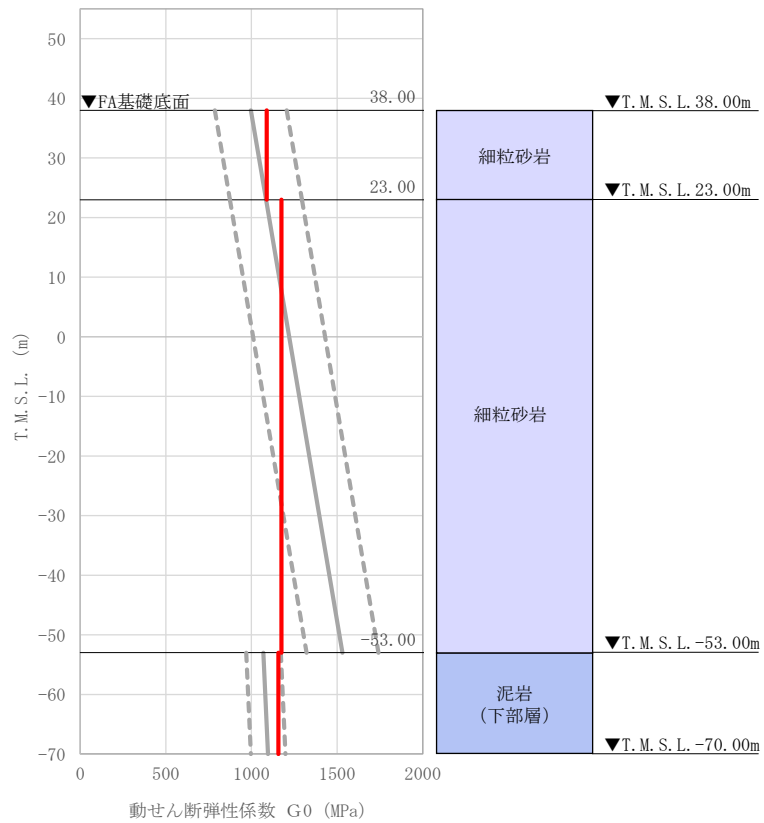
(3) 地盤物性値の整理結果

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 53.80	細粒砂岩	18.5	760	1900
▽F1A, FCT基礎底面 53.30				
▽FCM基礎底面 51.00				
▽F2基礎底面 46.20				
▽F1B基礎底面 40.60				
▽FA, FB基礎底面 38.00				
23.00		18.0	800	1950
-53.00	泥岩 (下部層)	17.3	810	1950
▽解放基盤表面 -70.00	—	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等の整理結果

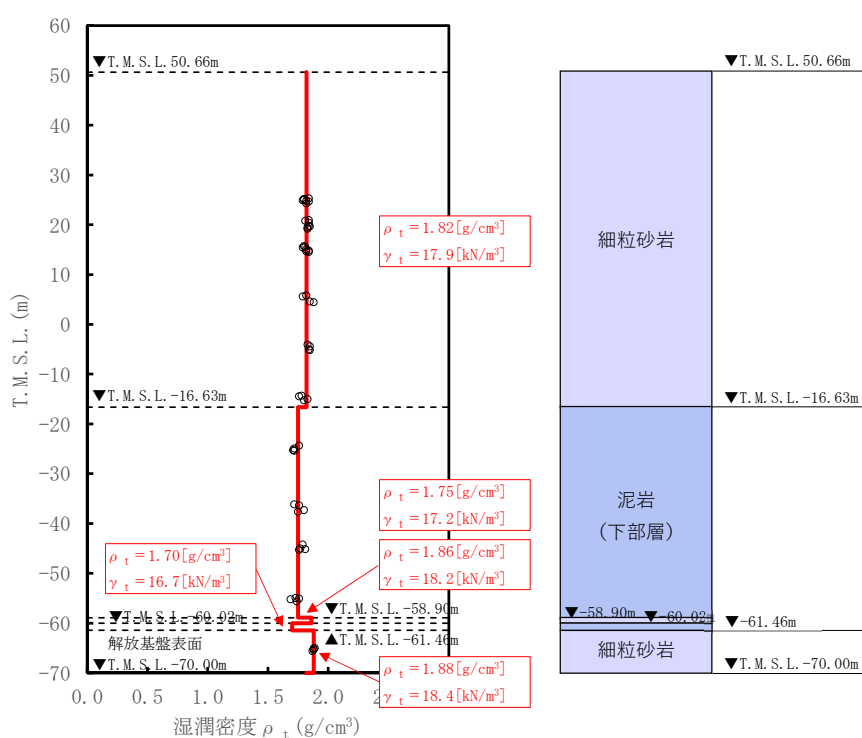
(1) 速度構造の整理

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) 単位体積重量の整理

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

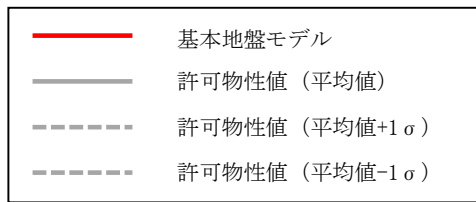
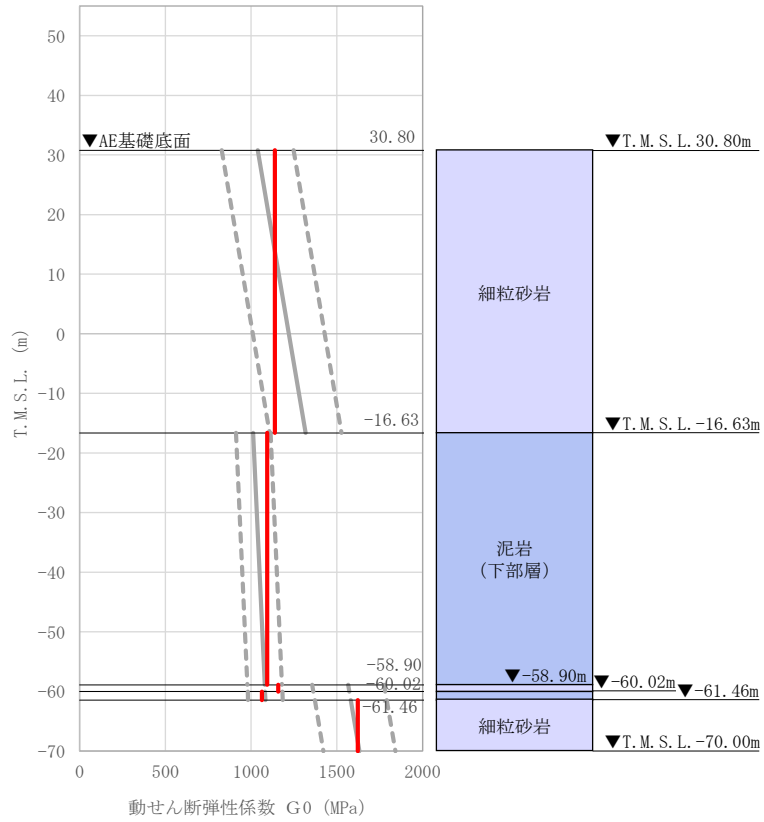
(3) 地盤物性値の整理結果

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等の整理結果

(1) 速度構造の整理

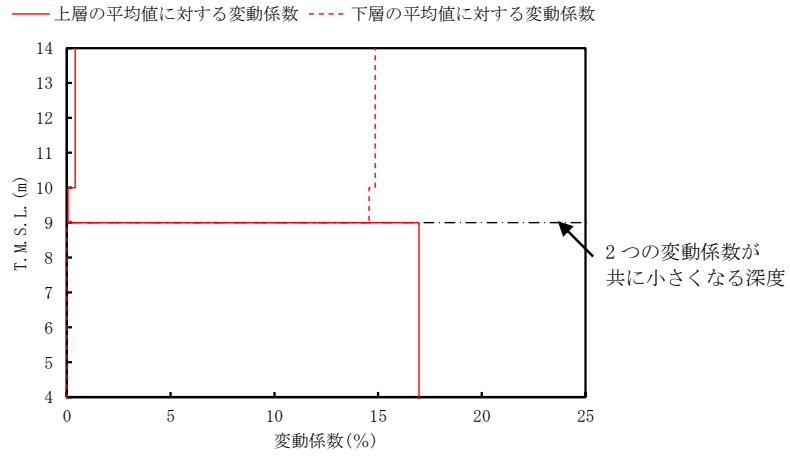
速度構造の設定については、第 3-1 表に示す AG グループの PS 検層結果 (L-4, D-4) により設定する。物性値の設定に用いた PS 検層孔の S 波速度、P 波速度及び地質柱状図を第 4.4-1 図に示す。

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。

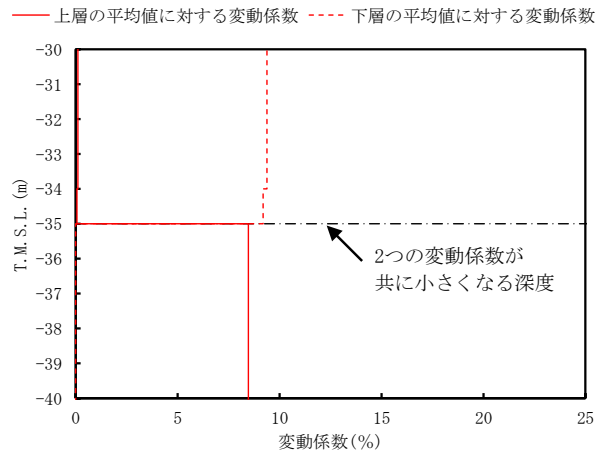
なお、第 5.2.4-3 図に示す地質柱状図の比較結果のとおり、泥岩 (下部層) の上面レベルの平均高さは T.M.S.L. -37m であることを踏まえ、T.M.S.L. -35m の速度境界については、泥岩 (下部層) の上面レベルの平均高さに補正した。

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、「5.1 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)

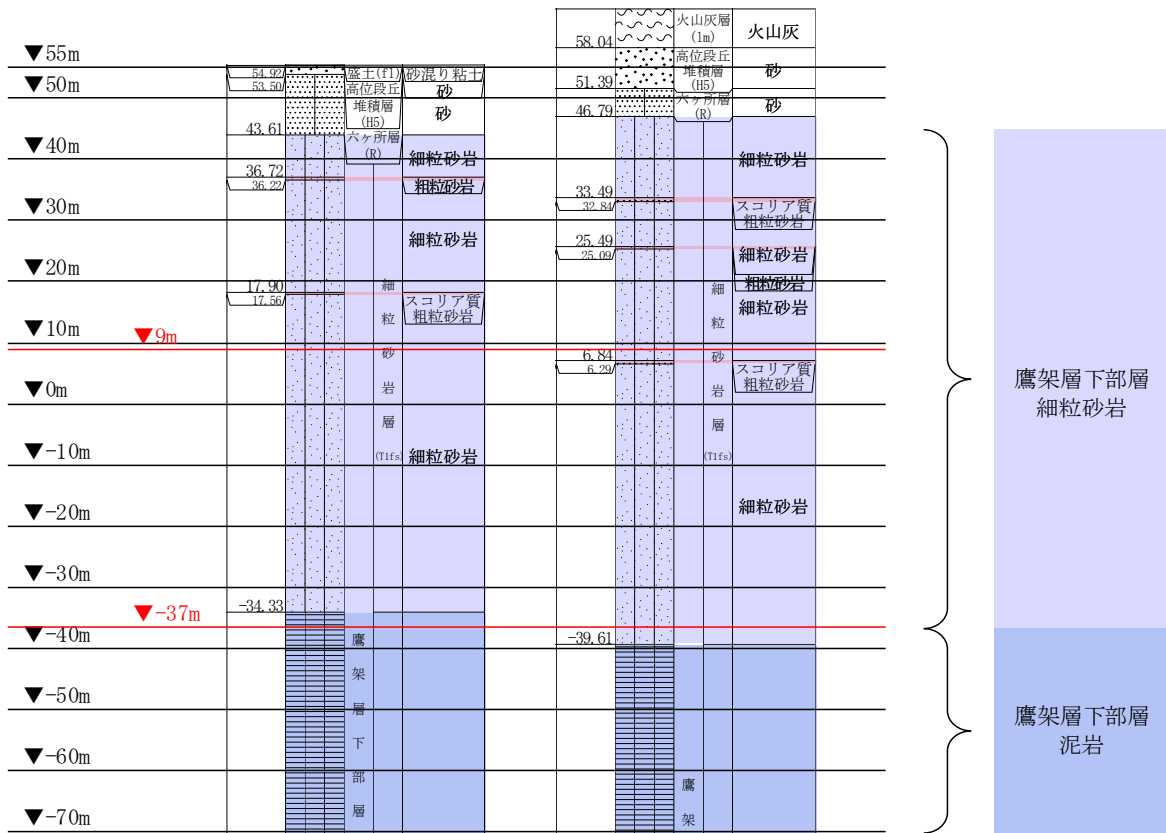


第 5.2.4-2 図 S 波速度の変動係数の分布 (T. M. S. L. -35m 付近)

T. M. S. L.
(m)

孔名 : L-4
 孔口標高 : 55.02

D-4
 64.39

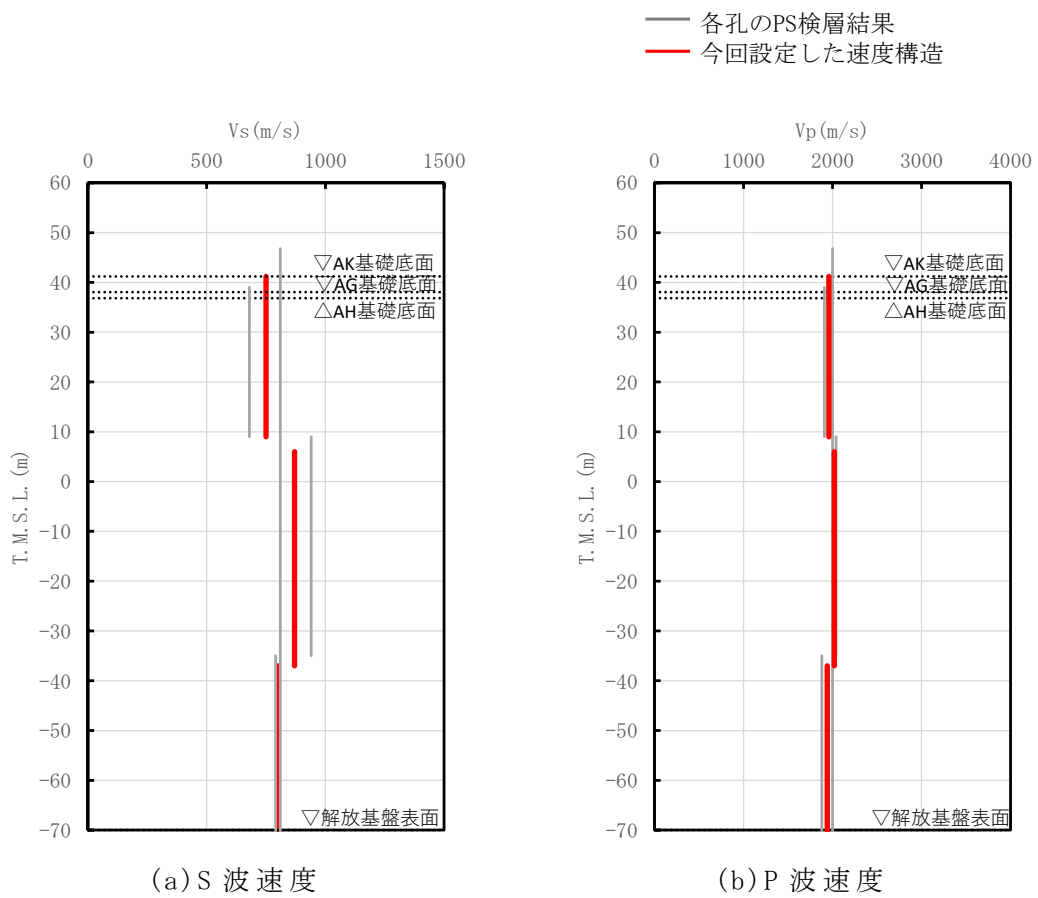


注記 : 赤線は速度境界レベルを示す。

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 = $((-34.33 \text{ m}) + (-39.61 \text{ m})) / 2 = -36.97 \text{ m} \approx -37 \text{ m}$

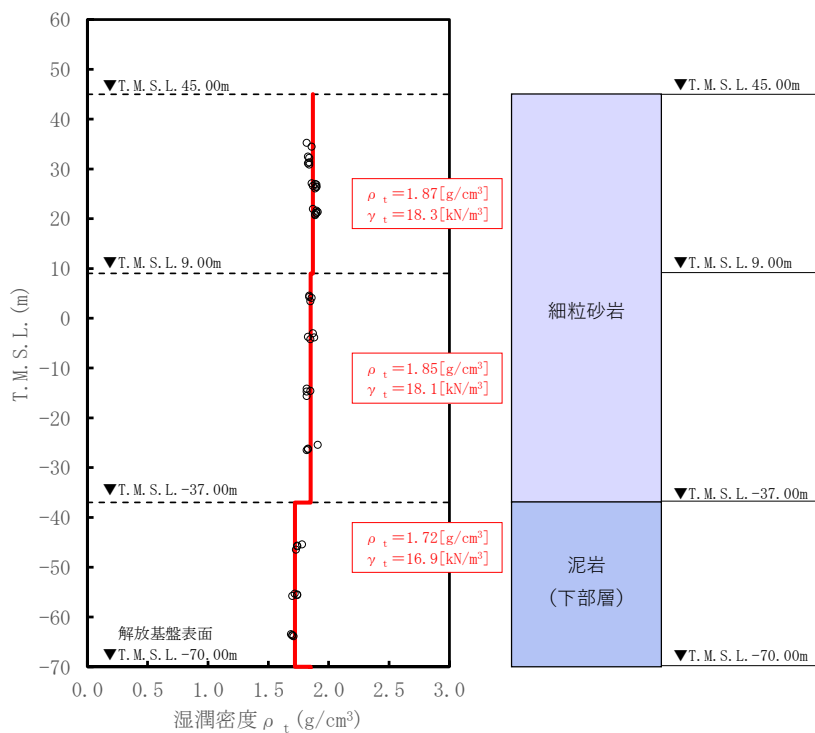
第 5.2.4-3 図 PS 検層孔の地質柱状図



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) 単位体積重量の整理

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

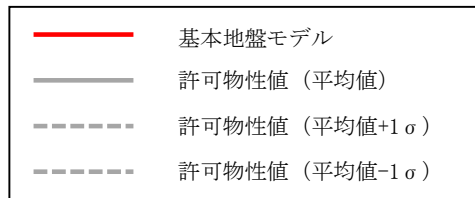
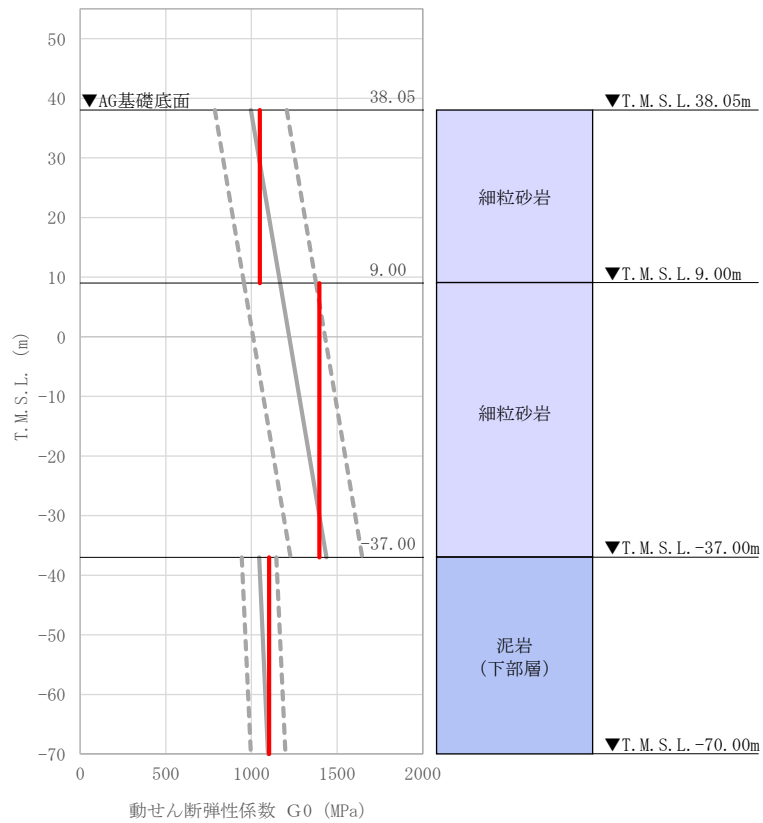
(3) 地盤物性値の整理結果

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等の整理結果

(1) 速度構造の整理

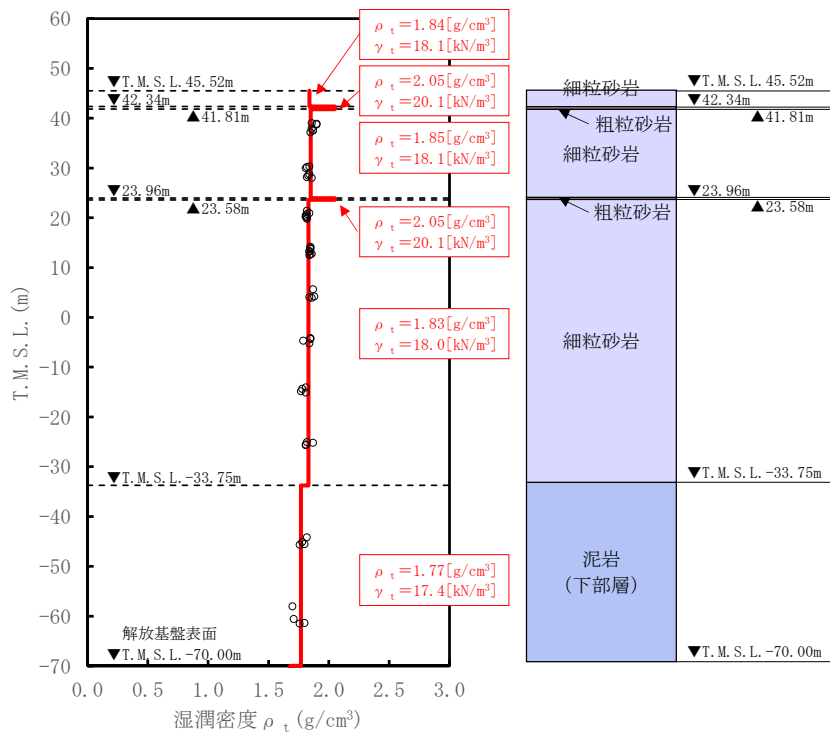
速度構造の設定については、第 3-1 表に示す GA グループの PS 検層結果 (K-V) の S 波速度及び P 波速度を設定する。物性値の設定に用いた PS 検層孔の S 波速度、P 波速度及び地質柱状図を第 4.5-1 図に示す。

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) 単位体積重量の整理

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

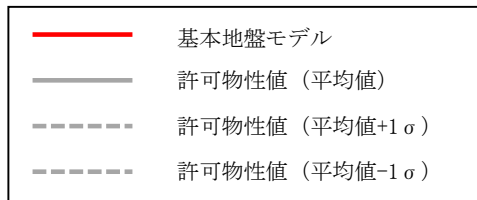
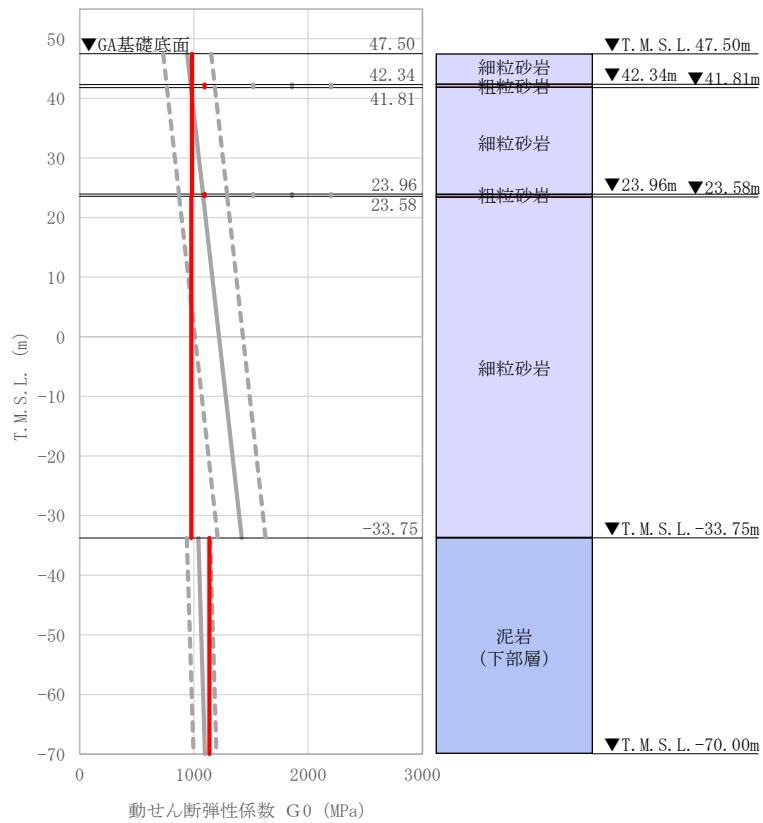
(3) 地盤物性値の整理結果

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

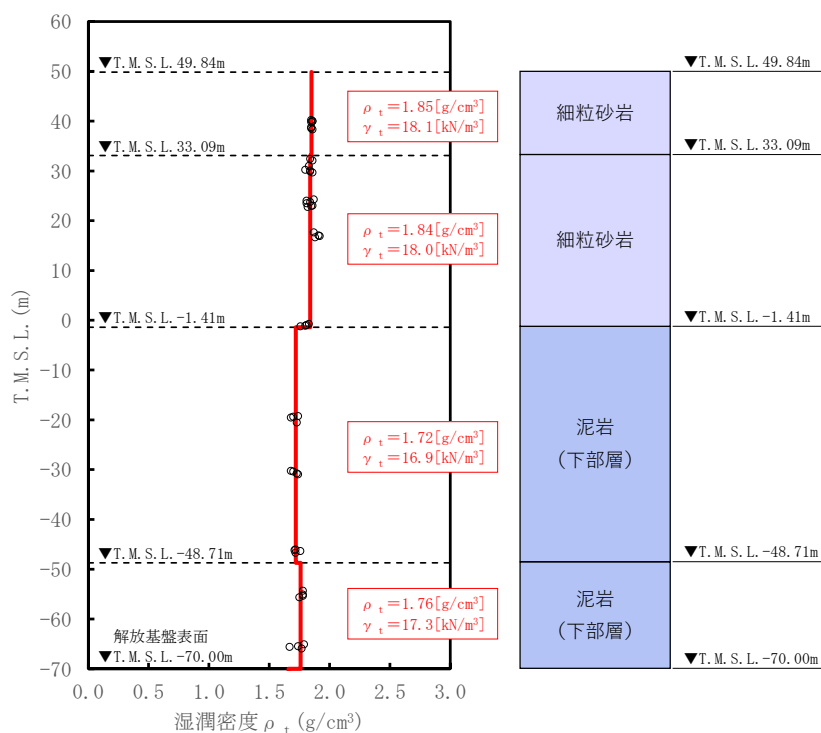
5.2.6 DCグループにおける物性値等の整理結果

(1) 速度構造の整理

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) 単位体積重量の整理

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

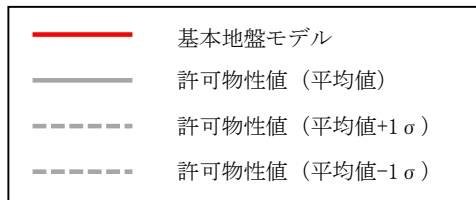
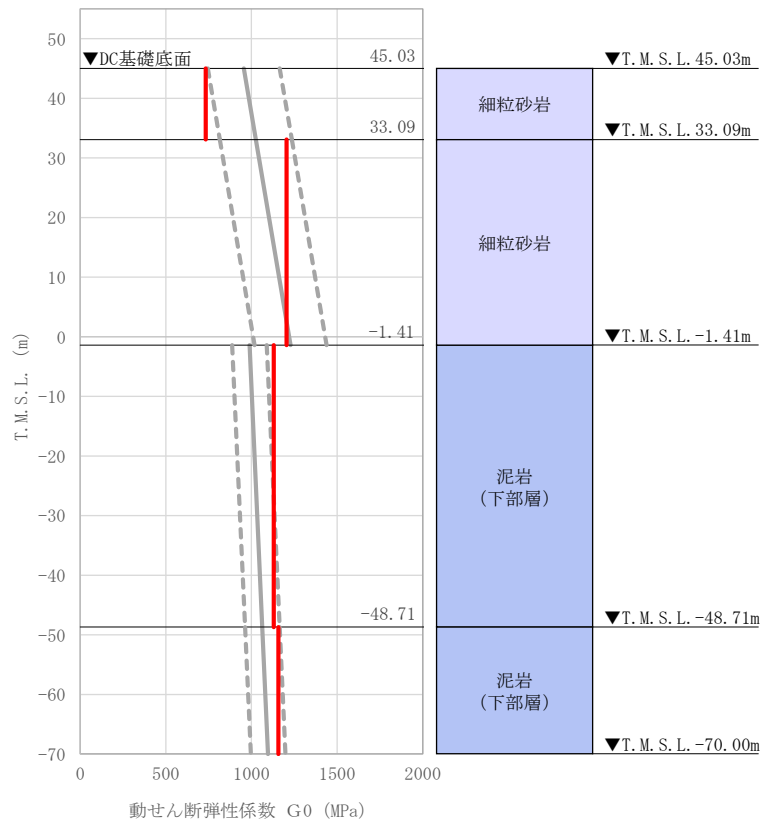
(3) 地盤物性値の整理結果

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等の整理結果

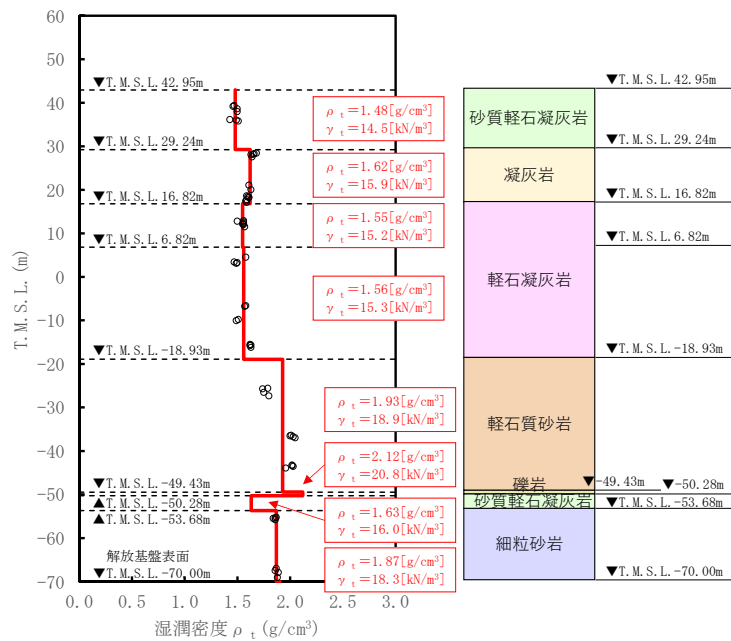
(1) 速度構造の整理

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) 単位体積重量の整理

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 ($g=9.80665\text{m/s}^2$) 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

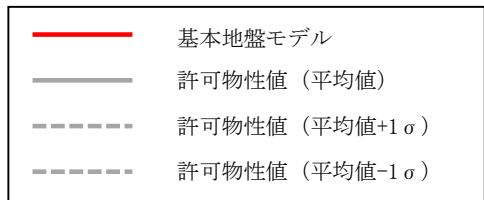
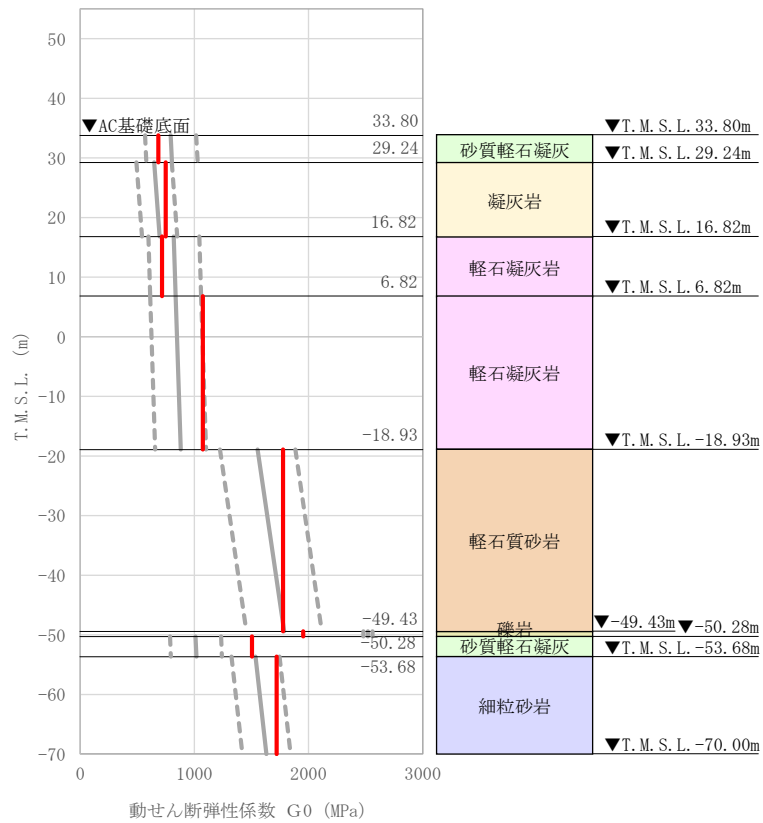
(3) 地盤物性値の整理結果

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等の整理結果

(1) 速度構造の整理

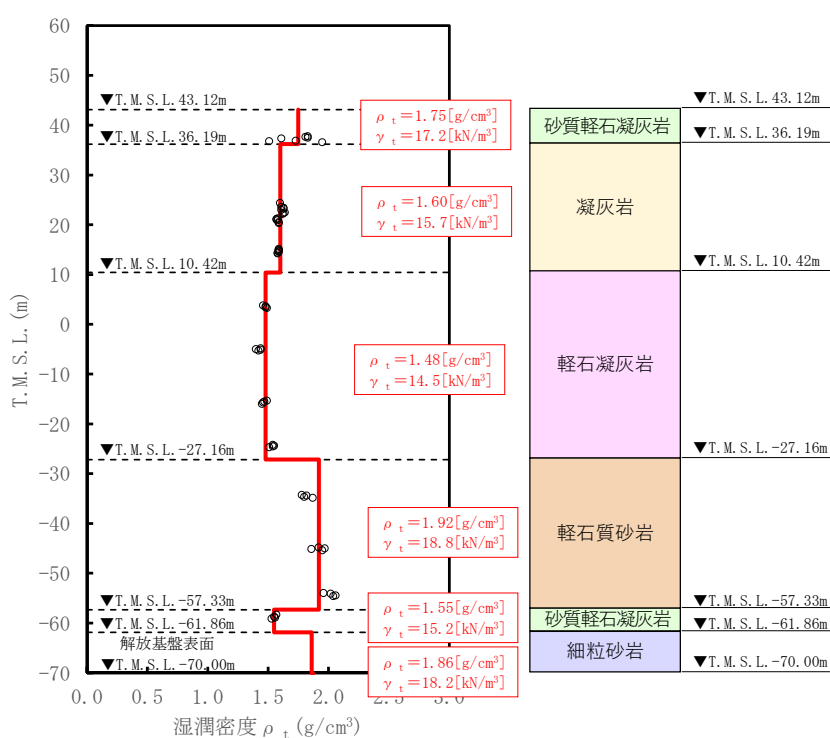
速度構造の設定については、第3-1表に示すCAグループのPS検層結果(N6_-E2)のS波速度及びP波速度を設定する。物性値の設定に用いたPS検層孔のS波速度、P波速度及び地質柱状図を第4.8-1図に示す。

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) 単位体積重量の整理

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

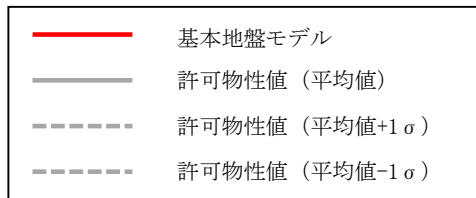
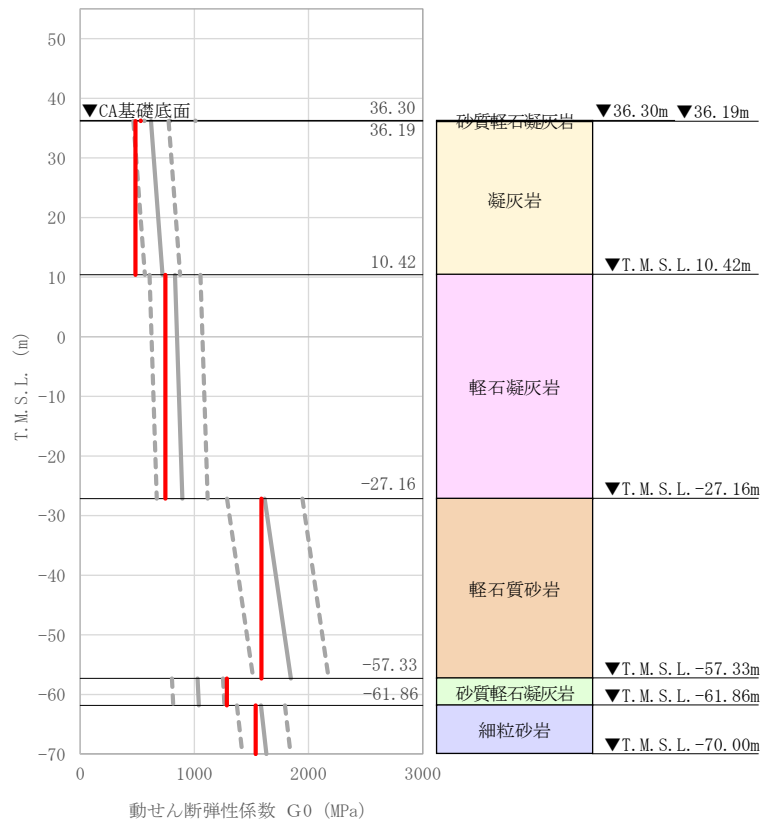
(3) 地盤物性値の整理結果

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等の整理結果

(1) 速度構造の整理

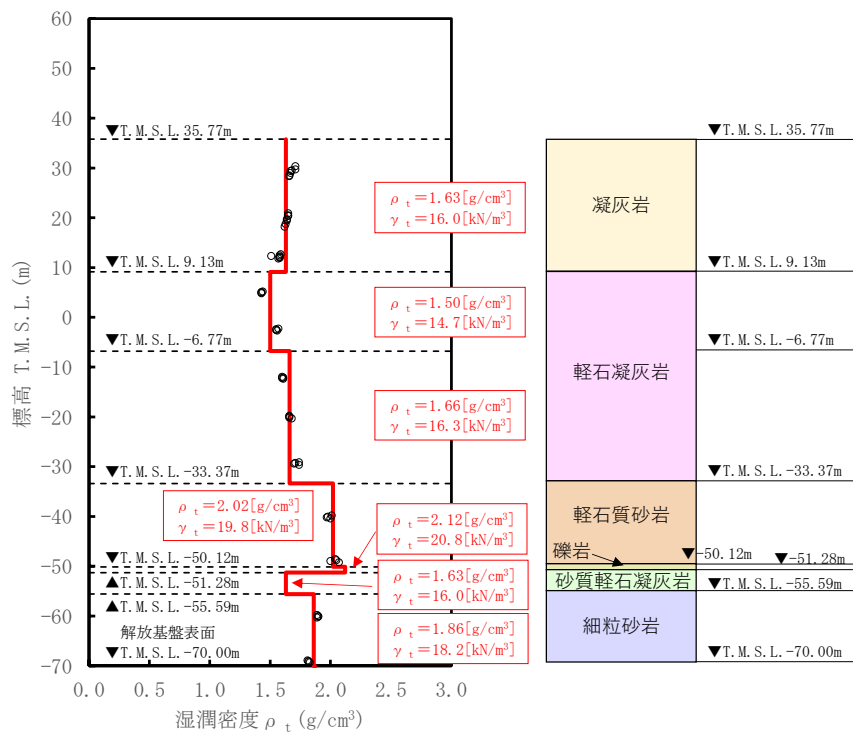
速度構造の設定については、第3-1表に示すCBグループのPS検層結果(N6-X)のS波速度及びP波速度を設定する。物性値の設定に用いたPS検層孔のS波速度、P波速度及び地質柱状図を第4.9-1図に示す。

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) 単位体積重量の整理

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

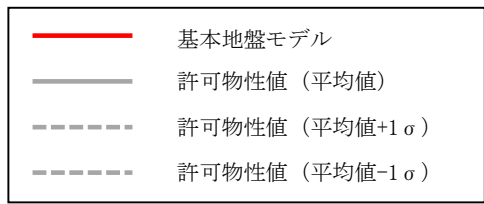
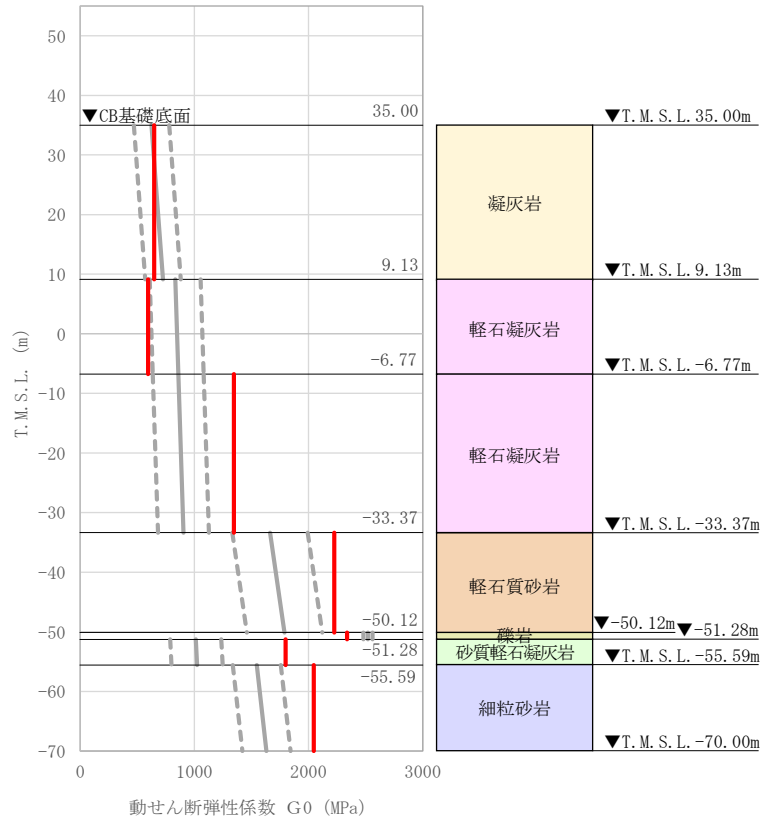
(3) 地盤物性値の整理結果

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				
-6.77	軽石凝灰岩	14.7	630	1580
		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等の整理結果

(1) 速度構造の整理

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。

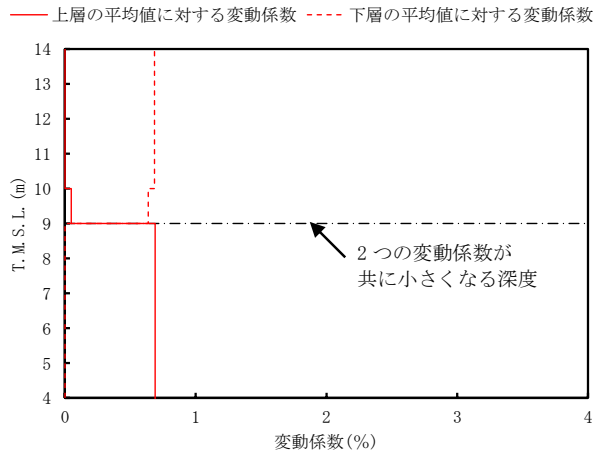
速度境界の探査の結果、第 5.2.10-1 図～5.2.10-3 図に示すとおり、T.M.S.L. 9m、T.M.S.L. -31m 及び T.M.S.L. -53m において、各レベルを境に上層の S 波速度平均値に対する変動係数と下層の S 波速度の平均値に対する変動係数が共に急変することから、上記 3 つの標高を速度境界として設定する。

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。

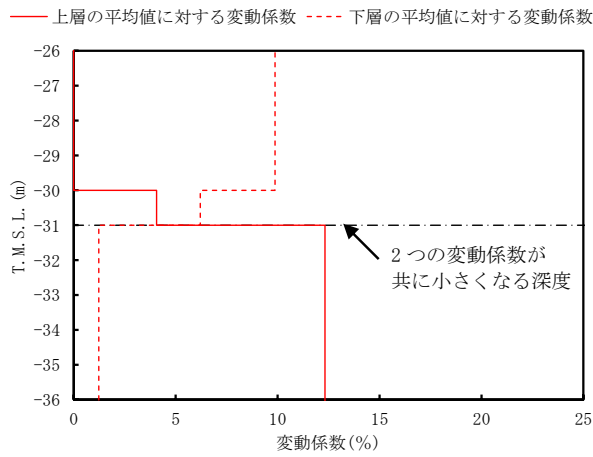
AZ 周辺グループの建物・構築物のうち、G15 基礎及び G17 基礎については、第 5.2.10-4 図に示す鷹架層上面レベルの平均高さ (T.M.S.L. 46m) よりも浅部に設置されるが、基礎直下には MMR が施工されている。MMR 部分については、支持地盤相当の岩盤に支持されているとみなし、MMR 直下の物性値を設定した。

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。

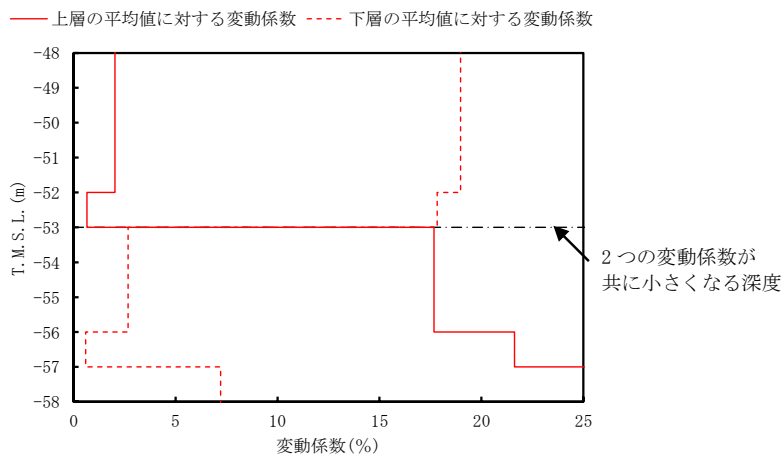
上記に基づき設定した AZ 周辺グループの速度構造及び PS 検層結果の比較を第 5.2.10-5 図に示す。



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)

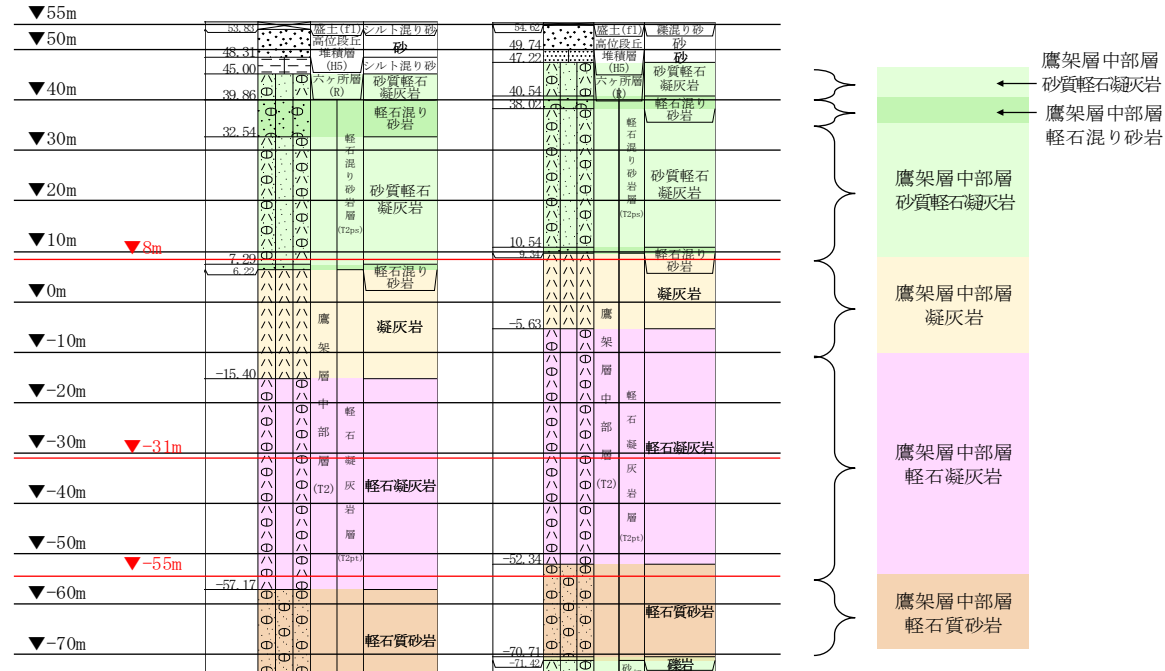


第 5.2.10-3 図 S 波速度の変動係数の分布 (T.M.S.L. -53m 付近)

T. M. S. L.
(m)

孔名： E_-W_
孔口標高： 55.33

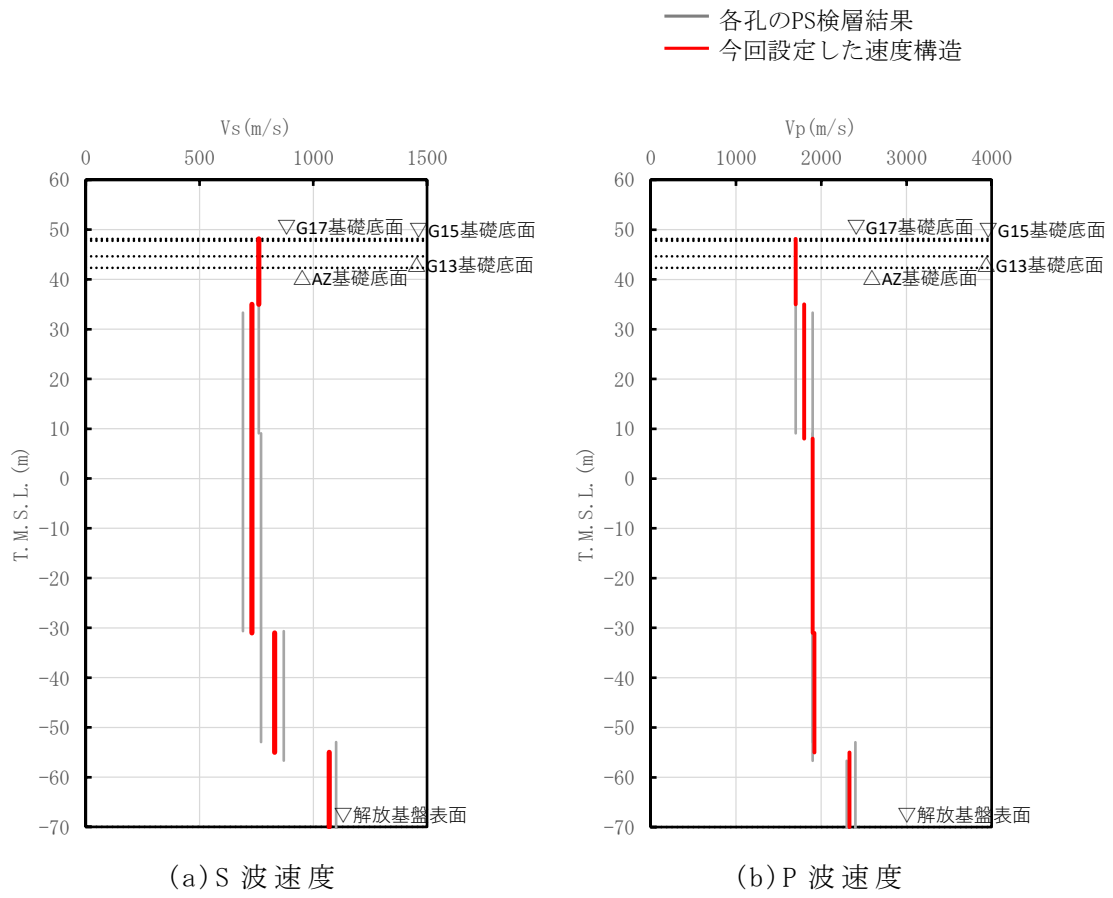
E_-E2_
55.07



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 = $((-57.17 \text{ m}) + (-52.34 \text{ m})) / 2 = -54.76 \text{ m} \approx -55 \text{ m}$

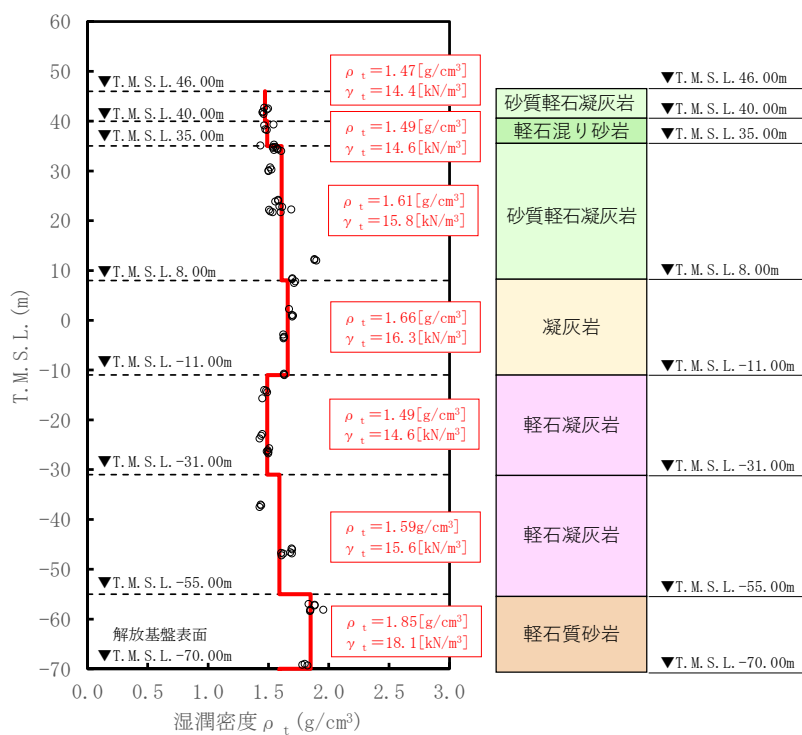
第 5.2.10-4 図 PS 検層孔の地質柱状図



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) 単位体積重量の整理

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

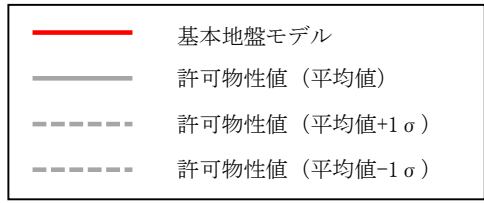
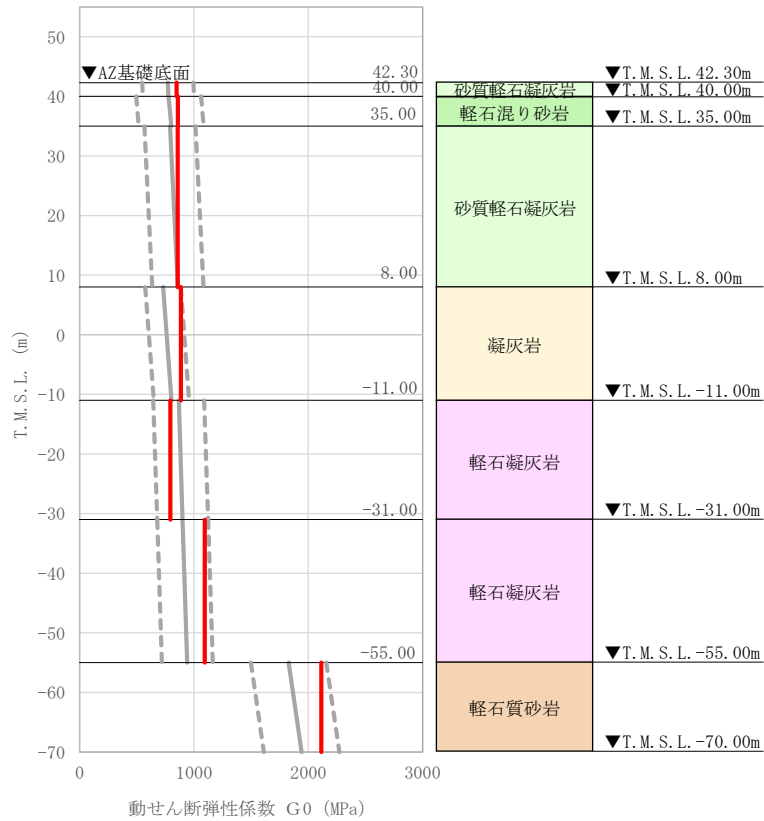
(3) 地盤物性値の整理結果

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等の整理結果

(1) 速度構造の整理

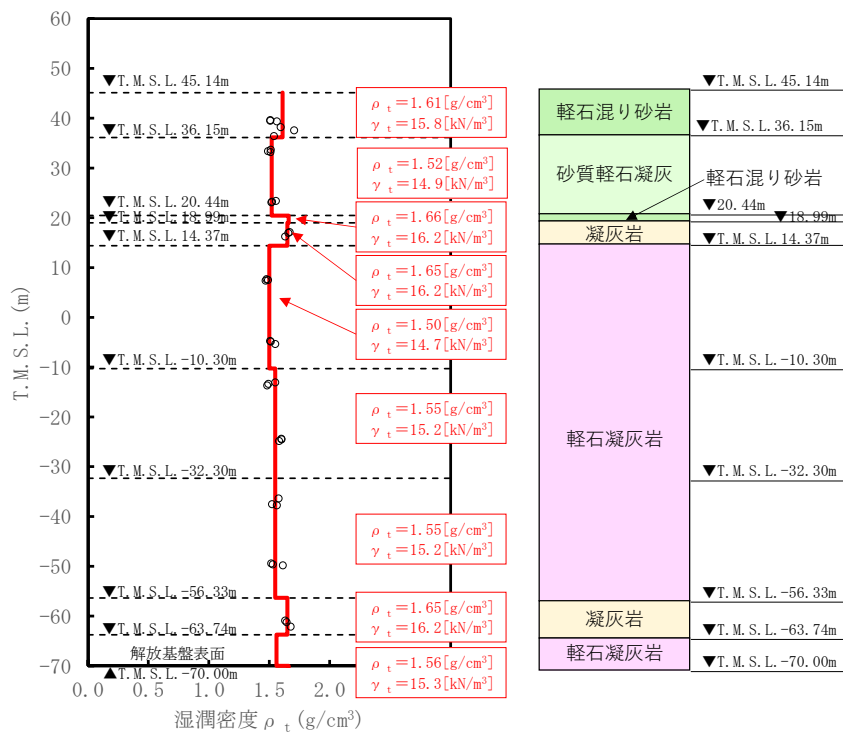
速度構造の設定にあたっては、第 3-1 表に示す G14 グループの PS 検層結果 (H-X(2)) の S 波速度及び P 波速度を設定する。物性値の設定に用いた PS 検層孔の S 波速度、P 波速度及び地質柱状図を第 4.11-1 図に示す。

G14 グループにおける物性値の設定については、追加調査にて得られた PS 検層結果 (R5-Q3 孔, R5-Q4 孔) を用いた検討を実施する。その検討結果は追而

(2) 単位体積重量の整理

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

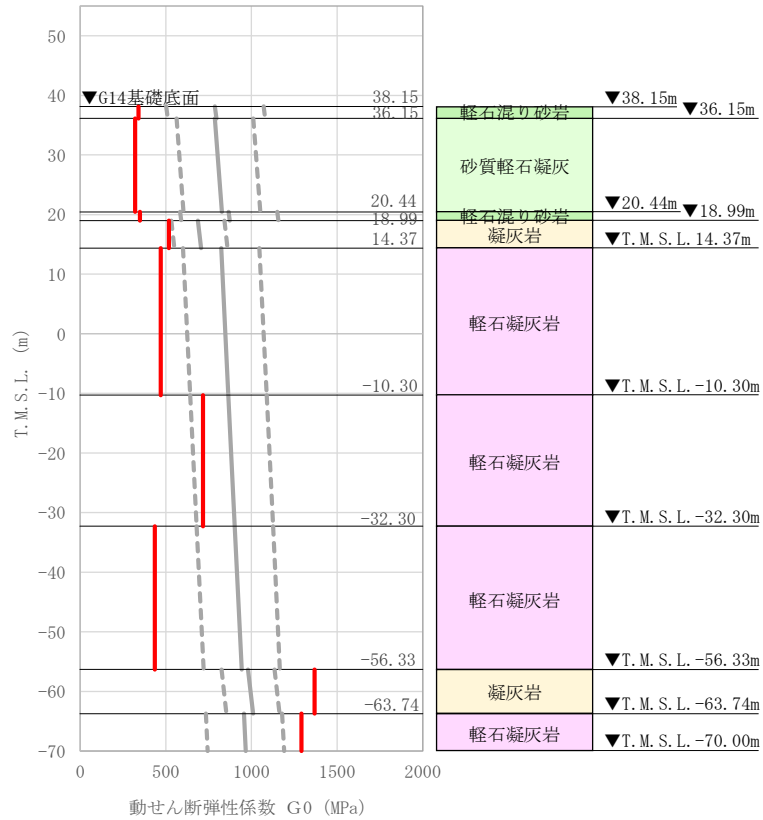
(3) 地盤物性値の整理結果

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
▽解放基礎表面	-70.00	—	15.3	910	1900



- 基本地盤モデル
- 許可物性値 (平均値)
- - - 許可物性値 (平均値+1σ)
- · - 許可物性値 (平均値-1σ)

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等の整理結果

(1) 速度構造の整理

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。

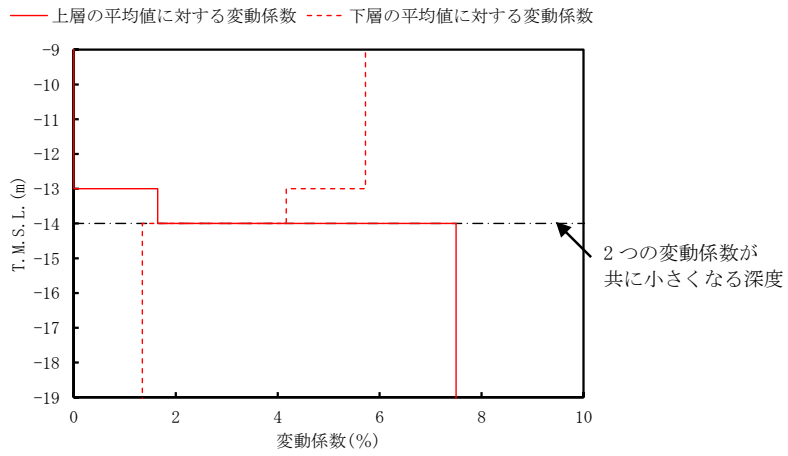
E 施設周辺グループの建物・構築物のうち、A2 基礎については、第 5.2.12-6 図に示す鷹架層上面レベルの平均高さ (T. M. S. L. 46m) よりも浅部に設置されるが、基礎直下には MMR が施工されている。MMR 部分については、支持地盤相当の岩盤に支持されているとみなし、MMR 直下の物性値を設定した。

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 5.2.12-7 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 5.2.12-7 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。

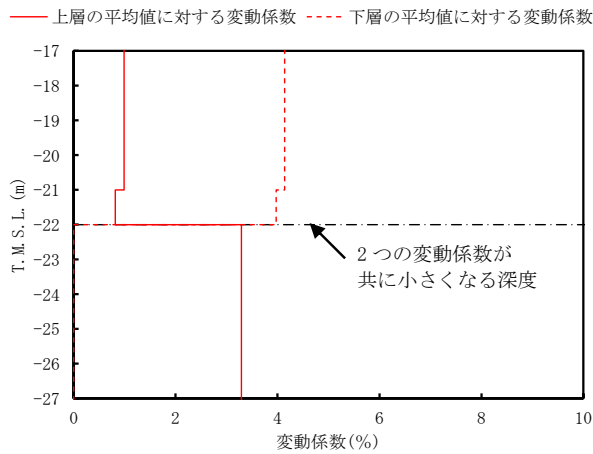
上記に基づき設定した E 施設周辺グループの速度構造及び PS 検層

結果の比較を第 5.2.12-8 図に示す。

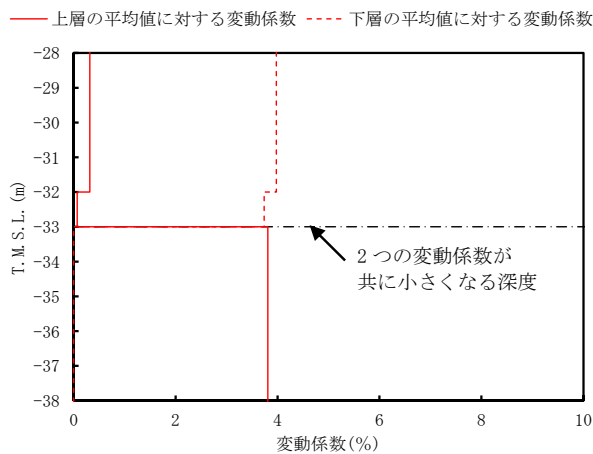
なお、E 施設周辺グループの速度構造については、地質構造に違いの
見られる K-T 孔も含め平均化をおこなっている。



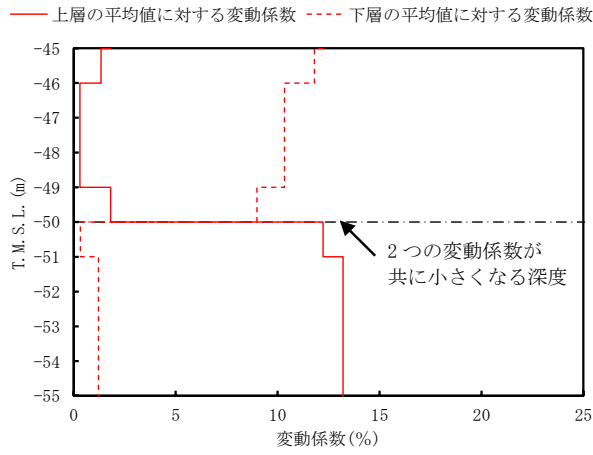
第 5.2.12-1 図 S 波速度の変動係数の分布 (T.M.S.L. -14m 付近)



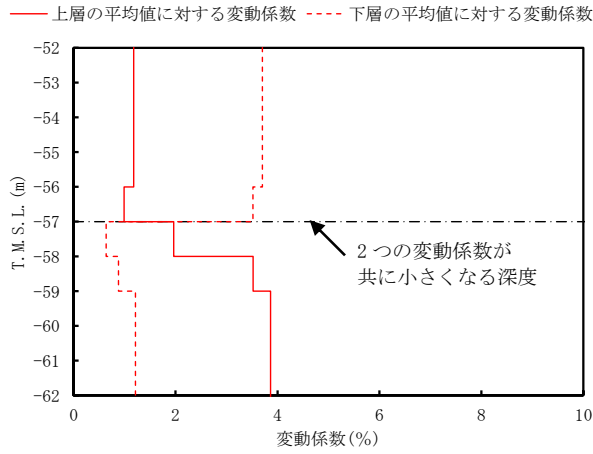
第 5.2.12-2 図 S 波速度の変動係数の分布 (T.M.S.L. -22m 付近)



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)

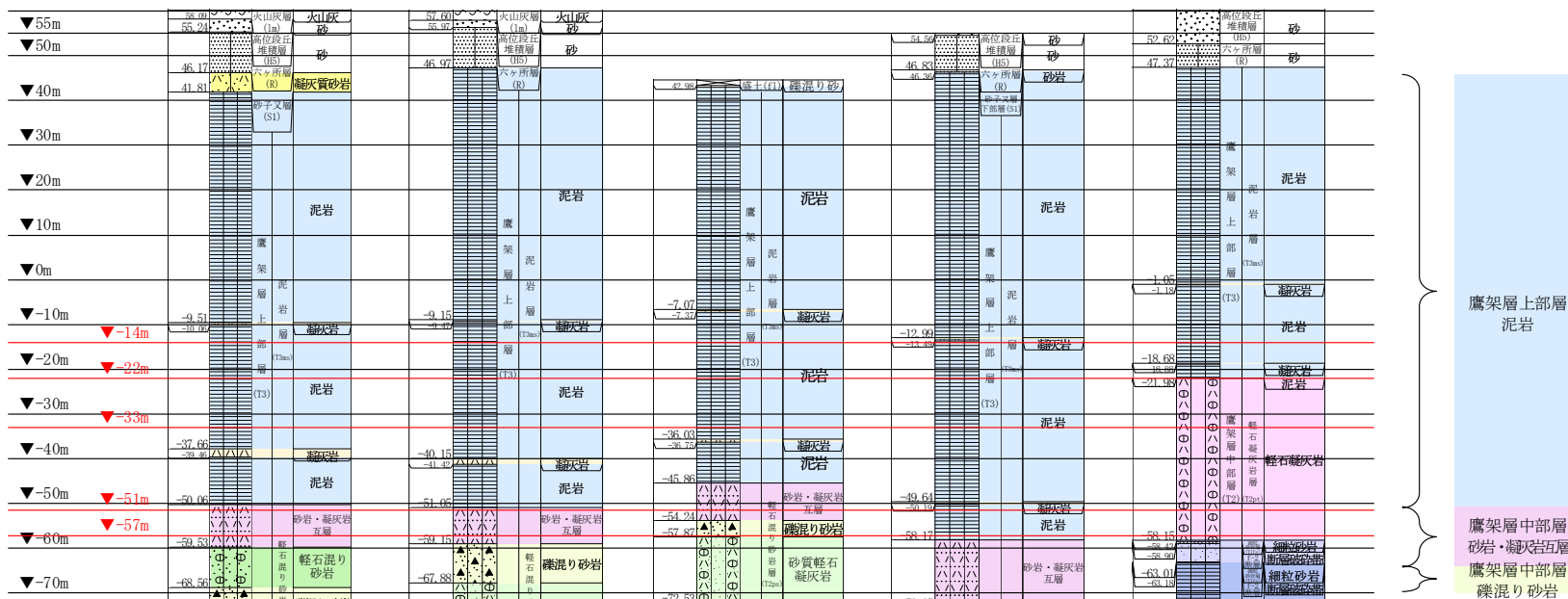


第 5.2.12-4 図 S 波速度の変動係数の分布 (T.M.S.L. -50m 付近)



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



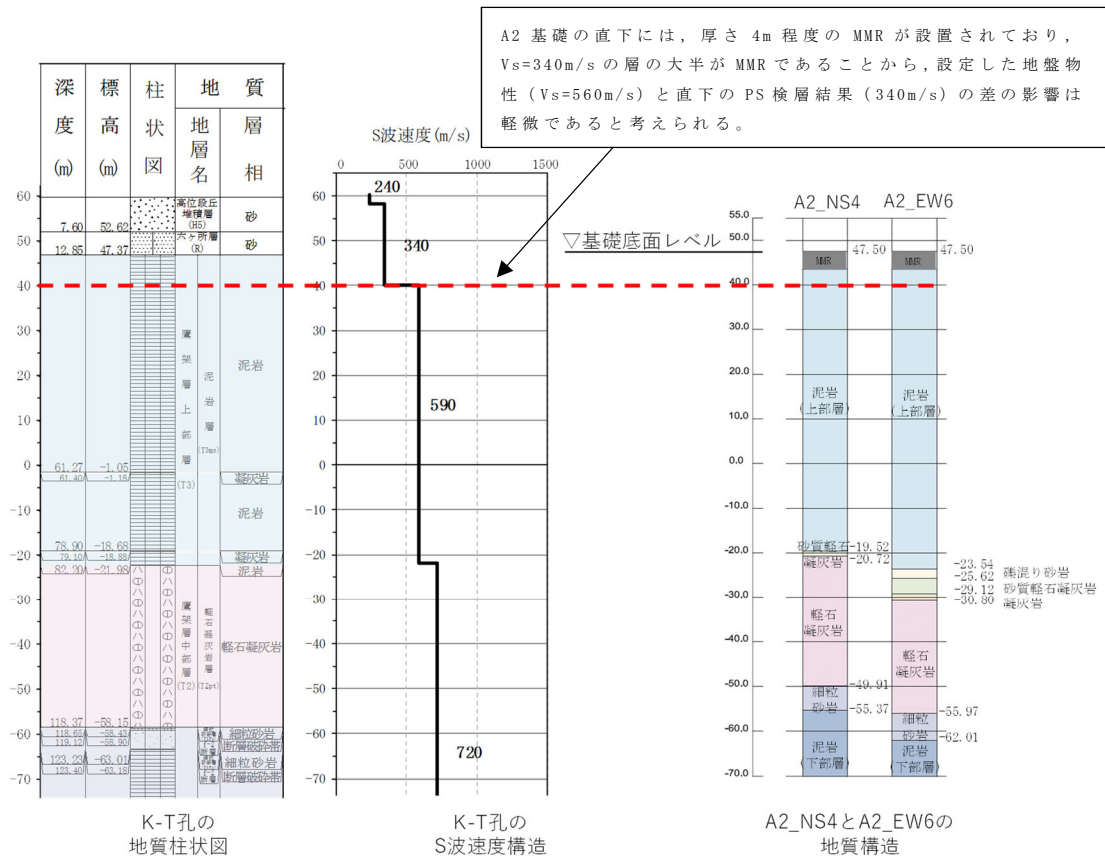
J-T 孔は、T. M. S. L. -68.56m において、礫混り砂岩の上面レベルが確認される。
(第 4.12-1 図 (1/5) より)

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)

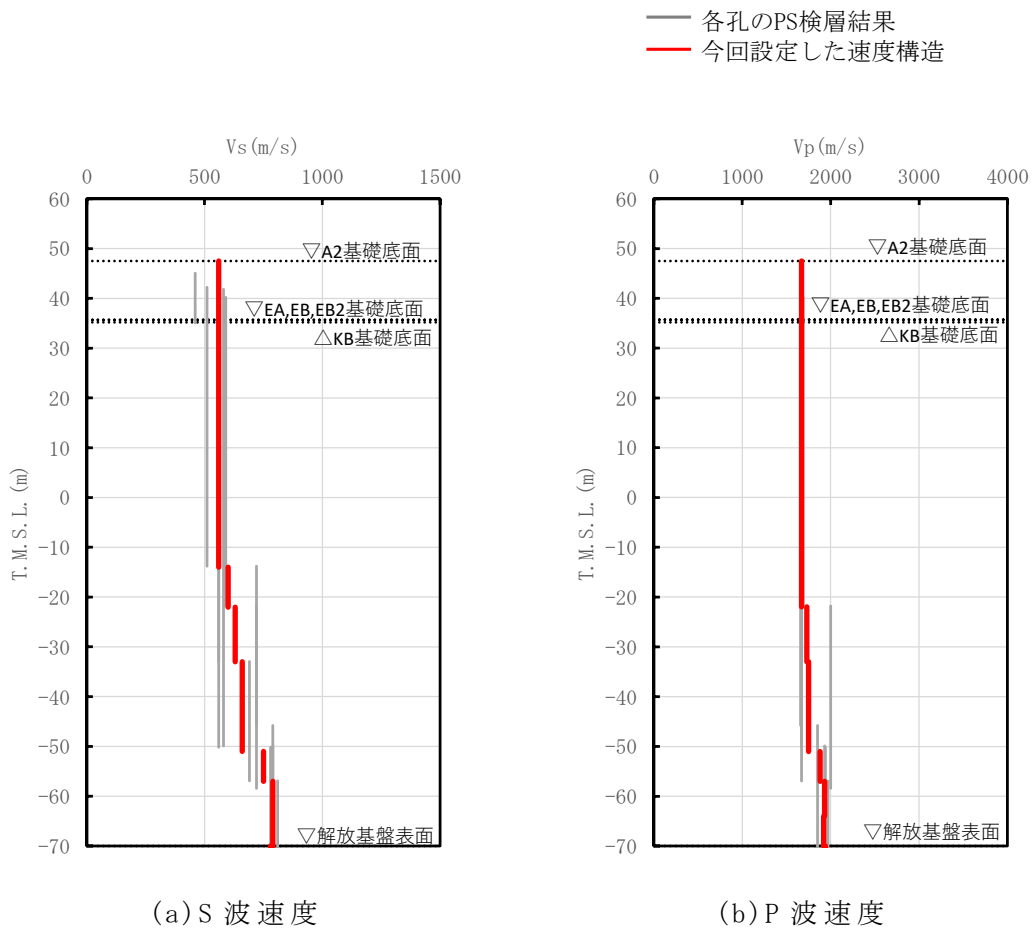
注記 : 赤線は速度境界レベルを示す。

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



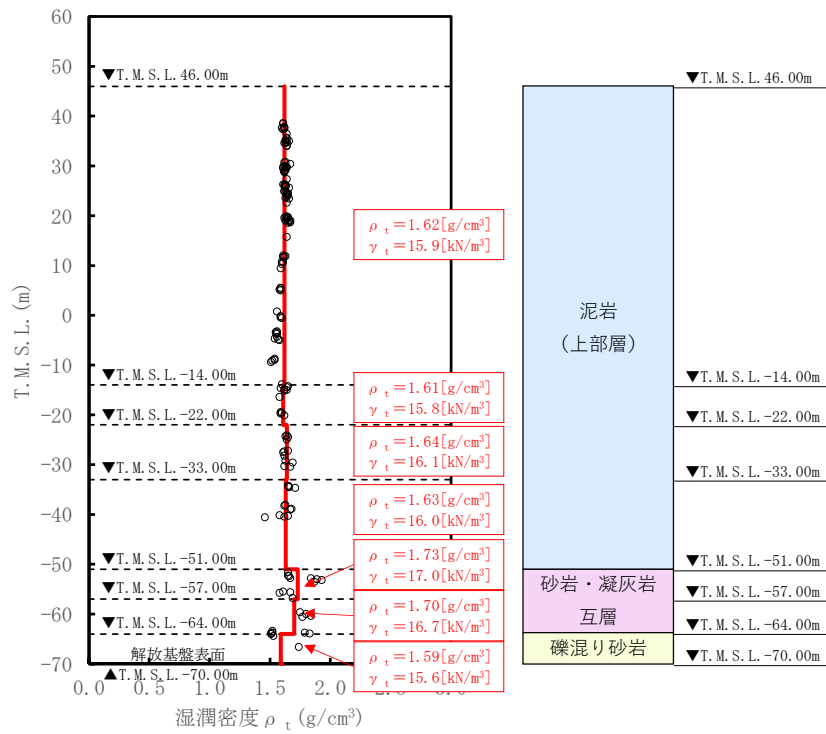
第 5.2.12-7 図 K-T 孔の地質構造及び速度構造と A2 直下の岩盤分類図に基づく地質構造の対応



第 5.2.12-8 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) 単位体積重量の整理

単位体積重量は、第 5.2.12-9 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 5.2.12-9 図 単位体積重量の設定結果

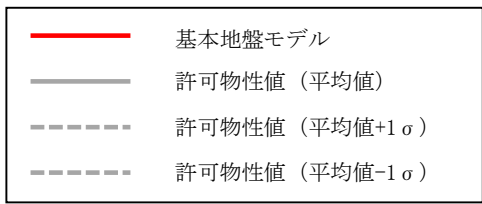
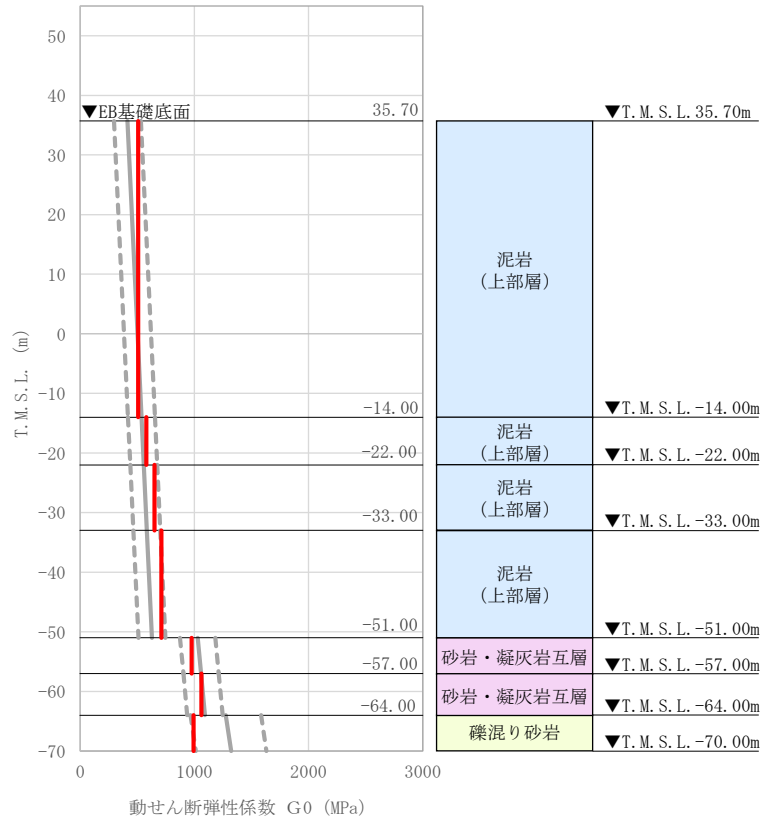
(3) 地盤物性値の整理結果

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5.2.12-10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 5.2.12-10 図 せん断弾性係数の設定結果

6. 近接する建物・構築物グループごとの物性値等の分析方針

各グループにおいては、当該グループに属する建物・構築物直下又は近傍の PS 検層結果を用いることを基本とするが、直下又は近傍に PS 検層結果のない建物・構築物も存在すること、また、建物・構築物の設置範囲内の真下に「2.2 近接する建物・構築物グループの設定」で示したとおり派生断層及び sf 系断層が分布し、地質構造に差がある建屋が存在することから、以下に示す検討を実施する。

6.1 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 ②-a）

直下又は近傍に PS 検層結果のない建物・構築物については、第 2-2 図に示す PS 検層位置のうち、それらの建物・構築物に最も近い PS 検層結果の適用性を確認する。建物・構築物の直下又は近傍に 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 2 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 2」という）」に示す当該建物・構築物に最も近いボーリング孔（参考 2 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、岩盤分類図を用いて地質構造を確認する。
- (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)にて確認した建物・構築物直下の岩盤分類図に基づく地質構造を比較し、岩種分布が異なる場合の地盤応答への影響を確認する。
- (3) 具体的には、当該建物・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、「5.2 近接する建物・構築物グループごとの物性値等の整理結果」にて整理した物性値等に基づく基礎底面レベルでの入力地震動と建物・構築物直下の岩盤分類図に基づく地質構造を反映した物性値等に基づく基礎底面レベルでの入力地震動を比較することで、岩種境界による速度境界レベルの差が地盤応答へ与える影響について定量的に検討を行う。また、地盤応答解析における地盤の加速度応答スペクトルの大きさに対しては、各岩種の層厚及び S 波速度に基づく 1 次固有周期の寄与が大きいため、参考として、地盤の 1 次固有周期の比較も合わせて行う。
- (4) (3)にて、地盤応答の周期特性の差が小さい場合は、「5.2 近接する

建物・構築物グループごとの物性値等の整理結果」にて整理した物性値等を採用する。

- (5) (3)にて、地盤応答の周期特性の差が大きい場合は、当該建物・構築物直下の地質構造を反映した物性値等を採用する。

各グループにおける建物・構築物について、直下又は近傍にPS検層結果が存在するものと存在しないものとの区別を第6-1表に示す。

基礎底面レベルでの入力地震動の確認結果並びに地盤の1次固有周期の算定方法及び確認結果は、「参考3 速度境界レベルが地盤応答へ与える影響（以下、「参考3」という）」にて行う。

6.2 建物・構築物直下の断層の影響確認（第1-1図②-b）

各グループにおける建物・構築物の直下に断層が存在する場合の検討の流れを以下に示す。

- (1) 直下に断層の存在する建物・構築物を整理する。ここで、近接する建物・構築物グループは、「2.2 近接する建物・構築物グループの設定」に示すとおり、f-1断層及びf-2断層を跨がないよう設定していることから、検討対象とする断層は、f-1断層の派生断層（f-1a断層、f-1b断層）、f-2断層の派生断層（f-2a断層）及びsf系断層（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）とする。建物・構築物直下の断層の有無の確認は、建物・構築物の直下に位置するPS検層結果及び「参考2」の「3.敷地内における断層の位置の確認」において示す岩盤分類図により行う。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2」第3-2図に示す。
- (2) 直下に検討対象とする断層が確認された建物・構築物について、断層により地質構造への影響が確認される建物・構築物を整理する。岩盤分類図により、断層の上盤と下盤で岩種分布に違いが見られる場合は、断層による地質構造への影響があると判断し、以降の検討を実施する。断層の上盤と下盤で岩種分布が同様である場合は、同じ標高において同程度の上載圧が生じ、速度構造は同様の傾向を示すと考えられることから、断層による地質構造への影響がないと判断し、本検討を終了する。
- (3) 既往のデータ及び追加調査のデータを含め、断層の上盤側及び下盤

側それぞれの地質構造の特徴が捉えられている PS 検層結果を選定する。

次に、建物・構築物直下において、断層を境として上盤側又は下盤側の地質構造が支配的となる位置のそれぞれについて、地質構造を反映した物性値等を設定する。物性値等の設定にあたっては、上記の上盤側又は下盤側の特徴をとらえた PS 検層結果を、上記位置の地質構造に合わせて層境界レベルの補正を行って設定する。

設定した物性値等に基づき、基礎底面レベルでの入力地震動を算定する。

以上により、建物・構築物直下の断層を境として上盤側又は下盤側の地質構造が支配的となるそれぞれの位置における地盤応答を確認する。

(4) 「6.1 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 ②-a)」にて採用した物性値等に基づく基礎底面レベルでの入力地震動を確認する。

(5) (3)と(4)で確認した入力地震動を比較する。

(6) (4)の入力地震動が(3)の入力地震動と同等もしくは上回る場合、「6.1 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 ②-a)」の物性値等を採用する。

(7) (4)の入力地震動が(3)の入力地震動を下回る場合は、(3)の物性値等を採用する。

上記フローの(1)に示した、各建物・構築物直下の断層の有無を確認した結果を第 6-1 表に示す。直下に断層の確認された建物・構築物については、「7. 近接する建物・構築物グループごとの物性値等の整理結果の分析結果」にて、グループごとに、上記フローの(2)以降の検討結果を示す。

第 6-1 表 各建物・構築物についての直下又は近傍の PS 検層結果の有無
並びに各建物・構築物直下の断層の有無

近接する 建物・構 築物グ ループ	建物・ 構築物	各グループで選定したPS検層孔 (フロー②-a)			建物・構築物の直下に存在する断層 (フロー②-b)						フローに 基づく検 討内容
		孔名	建物・構築物 に対する位置	直下又は近傍 にPS検層が ない	f-1a	f-1b	f-2a	sf-3	sf-4	sf-6	
AA周辺	AA	D-E5_	直下	-	-	-	-	-	-	-	-
	AB	D-E5_, M-V	直下	-	-	-	-	-	-	-	
	KA	N3_-U, N3-E5_, N3_-E5_, L-U_	N3_-U:近傍 その他:直下	-	-	-	-	-	-	-	
	A1基礎	N_-U	近傍	-	-	-	-	-	-	-	
F施設周辺	FA	M-S, L-T, M-T, M-5, D-T, D-5	D-T, D-5:近傍 その他:直下	-	-	-	-	-	-	-	②-a ②-b
	FB	-	-	●	-	-	●	●	-	-	
	FCM	-	-	●	-	-	●	-	-	-	
	FCT	-	-	●	-	-	●	●	-	-	
	F1A基礎	-	-	●	-	-	-	-	-	-	
	F1B基礎	-	-	●	-	-	●	●	-	-	
	F2基礎	-	-	●	-	-	-	-	-	-	
A4A基礎	-	-	●	-	-	-	-	-	-		
AE	AE	N3_-6	直下	-	-	-	●	●	-	-	②-b
AG	AG	L-4	直下	-	-	-	-	-	-	-	②-a ②-b
	AH	-	-	●	-	-	-	-	-	-	
	AK	D-4	近傍	-	-	●	-	-	-	-	
GA	GA	K_-V	直下	-	-	-	-	-	-	-	②-a
	GAT基礎	-	-	●	-	-	-	-	-	-	
	G10基礎	-	-	●	-	-	-	-	-	-	
DC	DC	K_-3	近傍	-	-	●	-	-	●	-	②-a ②-b
	DA	-	-	●	-	-	-	-	-	-	
AC	AC	N6_-4	直下	-	●	-	-	-	-	-	②-b
CA	CA	N6_-E2	直下	-	-	-	-	-	-	-	②-a ②-b
	BA	-	-	●	●	-	-	-	-	-	
CB	CB	N6_-X	直下	-	-	-	-	-	-	-	②-a
	BB	-	-	●	-	-	-	-	-	-	
AZ周辺	AZ	E_-W_	直下	-	-	-	-	-	-	-	②-a
	G13	E_-E2_	直下	-	-	-	-	-	-	-	
	G15基礎	-	-	●	-	-	-	-	-	-	
	G17基礎	-	-	●	-	-	-	-	-	-	
	G35	-	-	●	-	-	-	-	-	-	
G14	G14	H_-X_(2)	近傍	-	-	-	-	-	-	●	②-a ②-b
	G16基礎	-	-	●	-	-	-	-	-	-	
	G36	-	-	●	-	-	-	-	-	●	
E施設周辺	EB	J_-5_	直下	-	-	-	-	-	-	-	-
	EB2	J_-T_	直下	-	-	-	-	-	-	-	
	KB	C_-U	直下	-	-	-	-	-	-	-	
	EA	J-T	近傍	-	-	-	-	-	-	-	
	A2	K-T	近傍	-	-	-	-	-	-	-	

凡例 ● : 該当するもの

7. 近接する建物・構築物グループごとの物性値等の整理結果の分析結果

7.1 AA 周辺グループにおけるデータ分析

AA 施設周辺グループにおける建物・構築物においては、第 6-1 表に示すとおり、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。

建物・構築物直下における断層については、第 6-1 表に示すとおり、確認されなかった。

7.2 F 施設周辺グループにおけるデータ分析

7.2.1 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 ②-a)

第 6-1 表に示すとおり、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 2」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 7.2-1 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 7.2-1 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。

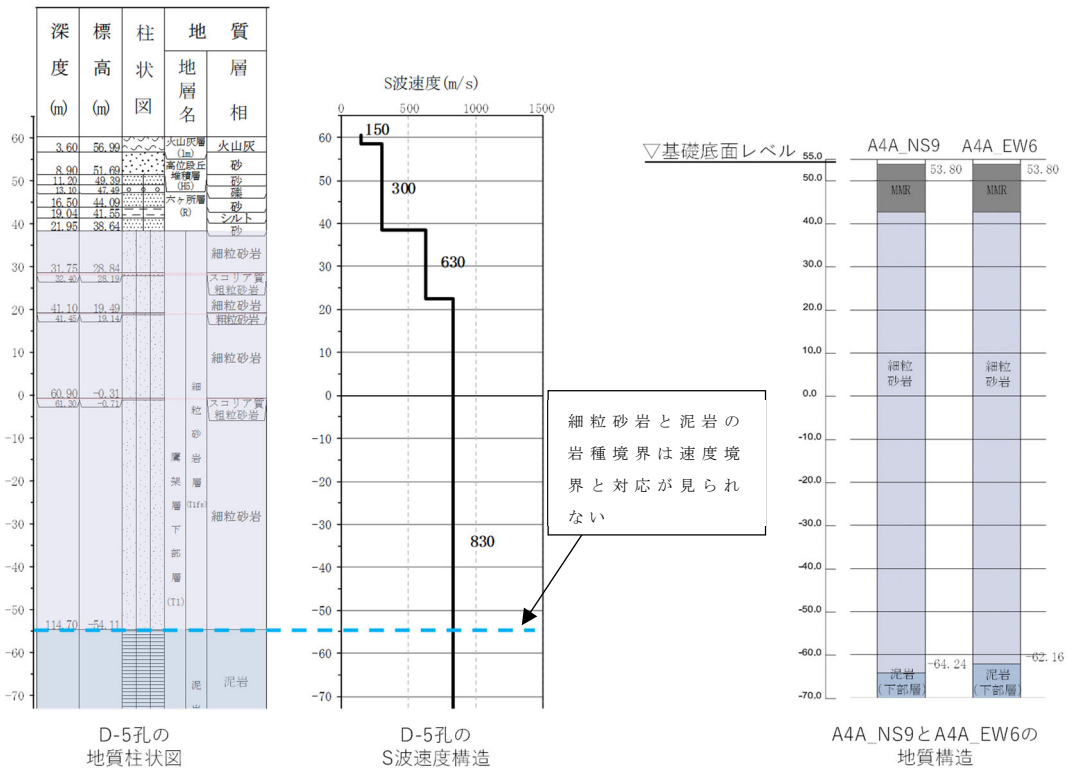
F1A 基礎及び FCM 建屋については、第 7.2-1 図 (4/7) (5/7) に示す当該建物・構築物に最も近い M-S 孔と直下の岩盤分類図及び速度構造の対応関係を確認すると、岩盤分類図に基づく地質構造より、細粒砂岩の上部に軽石質砂岩が確認される。また、M-S 孔においても細粒砂岩と軽石質砂岩の岩種境界において速度境界が確認される。F1A 基礎及び FCM 建屋の岩盤部分の物性値等としては、細粒砂岩の上層に軽石質砂岩を考慮した速度境界を設定することも考えられるが、「4.2.2 地質構造及び速度構造の平均化の確認（第 1-1 図 ①-b）」で前述したとおり、「参考 1」の「2. F 施設周辺グループ」にて、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、また、F1A 基礎及び FCM 建屋直下では M-S 孔と同様に細粒砂岩が主要な岩種であること、また、M-S 孔の細粒砂岩と泥岩(下部層)の岩種境界に速度境界が見られないことから、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 検層結果を適用できると判断した。

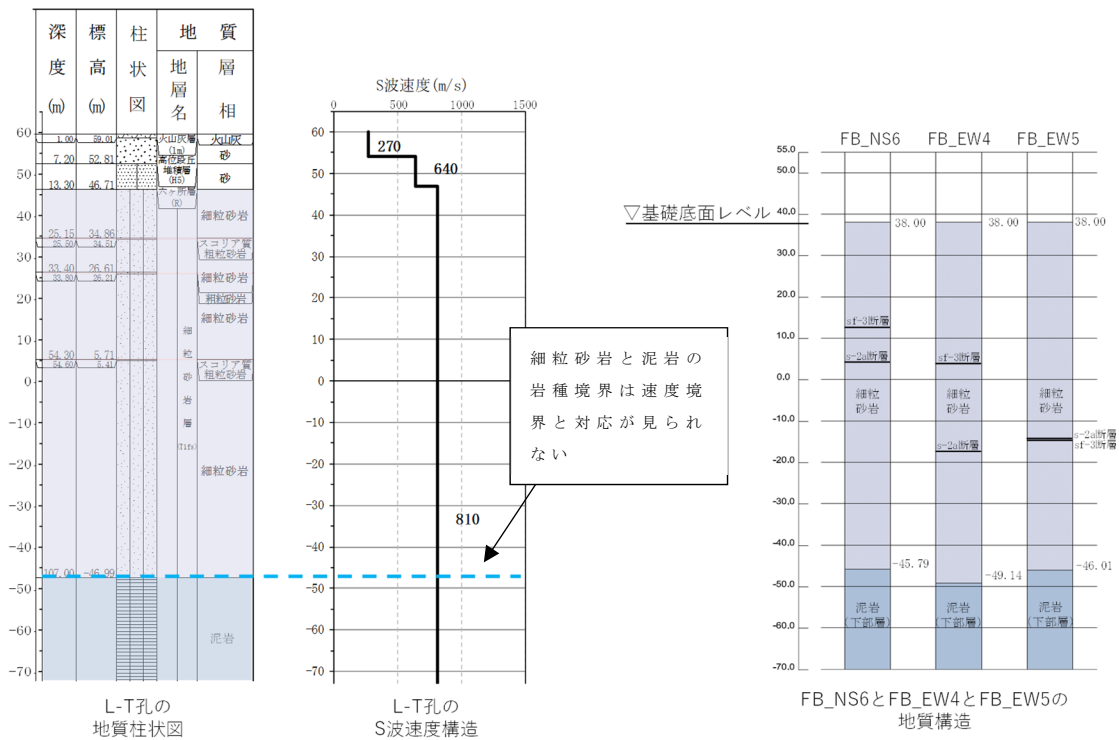
7.2.2 建物・構築物直下の断層の影響確認（第 1-1 図 ②-b）

第 6-1 表に示すとおり、F 施設周辺グループでは、建物・構築物直下に断層が確認されたため、F 施設周辺グループにおいて用いた PS 検層結果の適用性の確認を行う。

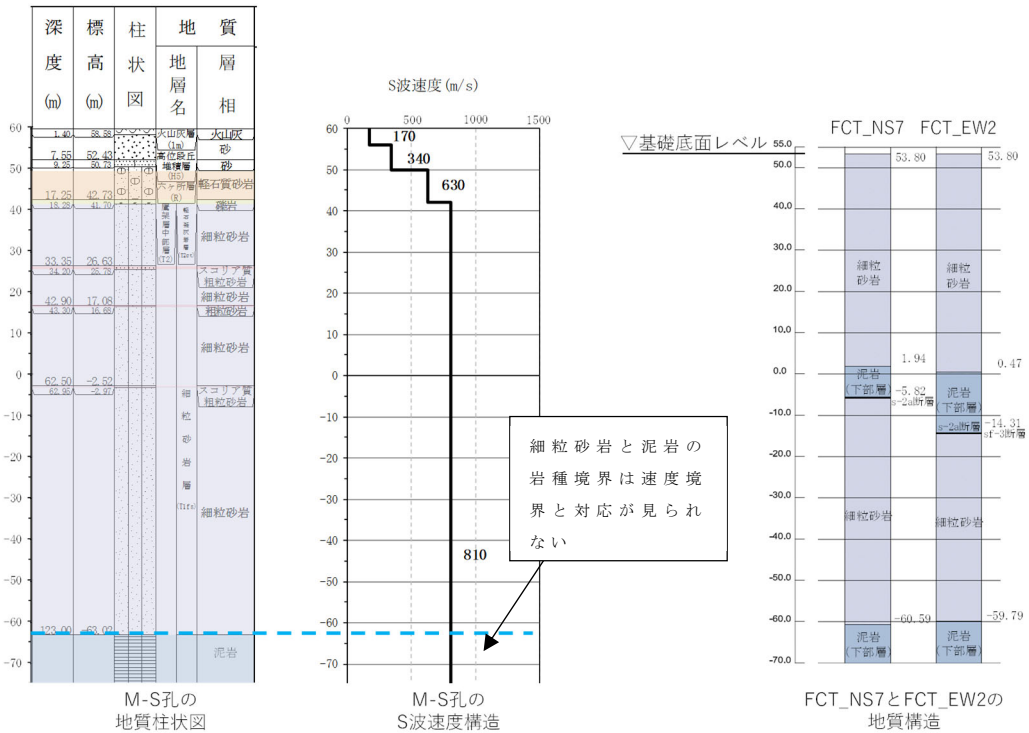
- ・FB 建屋直下では、f-2a 断層及び sf-3 断層が確認される（参考 2 第 3-2 図（6/35））が、いずれの断層も跨いで細粒砂岩が分布しており、断層の上盤と下盤で岩種分布が同様であるため、同じ標高において同程度の上載圧が生じ、速度構造は同様の傾向を示すと考えられることから、断層が地質構造へ与える影響はないと判断した。
- ・FCM 建屋直下では、f-2a 断層が確認される（参考 2 第 3-2 図（7/35））が、断層を跨いで細粒砂岩が分布しており、断層の上盤と下盤で岩種分布が同様であるため、同じ標高において同程度の上載圧が生じ、速度構造は同様の傾向を示すと考えられることから、断層が地質構造へ与える影響はないと判断した。
- ・FCT 建屋直下では、f-2a 断層及び sf-3 断層が確認され、泥岩（下部層）の上盤と細粒砂岩の下盤で岩種の切り替わりが見られる（参考 2 第 3-2 図（7/35）（19/35）の sf-3 断層の赤線）。f-2a 断層及び sf-3 断層は地質構造に影響を与えるため、f-2a 断層及び sf-3 断層の上盤側及び下盤側それぞれの地質構造の特徴が捉えられている PS 検層結果を選定し、FCT 建屋直下の地質構造に合わせて層境界レベルの補正を行うことで、断層の影響を考慮した物性値等を設定する。「参考 4」の「3.1 FCT 建屋」に示すとおり、断層の影響を考慮した物性値等を用いて基礎底面レベルの入力地震動を確認したところ、F 施設周辺グループにおいて用いた PS 検層結果に基づく入力地震動は、断層を考慮して算定した入力地震動と同等であることを確認した。
- ・F1B 基礎直下では、f-2a 断層及び sf-3 断層（参考 2 第 3-2 図（5/35））が確認されるが、いずれの断層も上下に細粒砂岩が分布しており、断層の上盤と下盤で岩種分布が同様であるため、同じ標高において同程度の上載圧が生じ、速度構造は同様の傾向を示すと考えられることから、断層が地質構造へ与える影響はないと判断した。



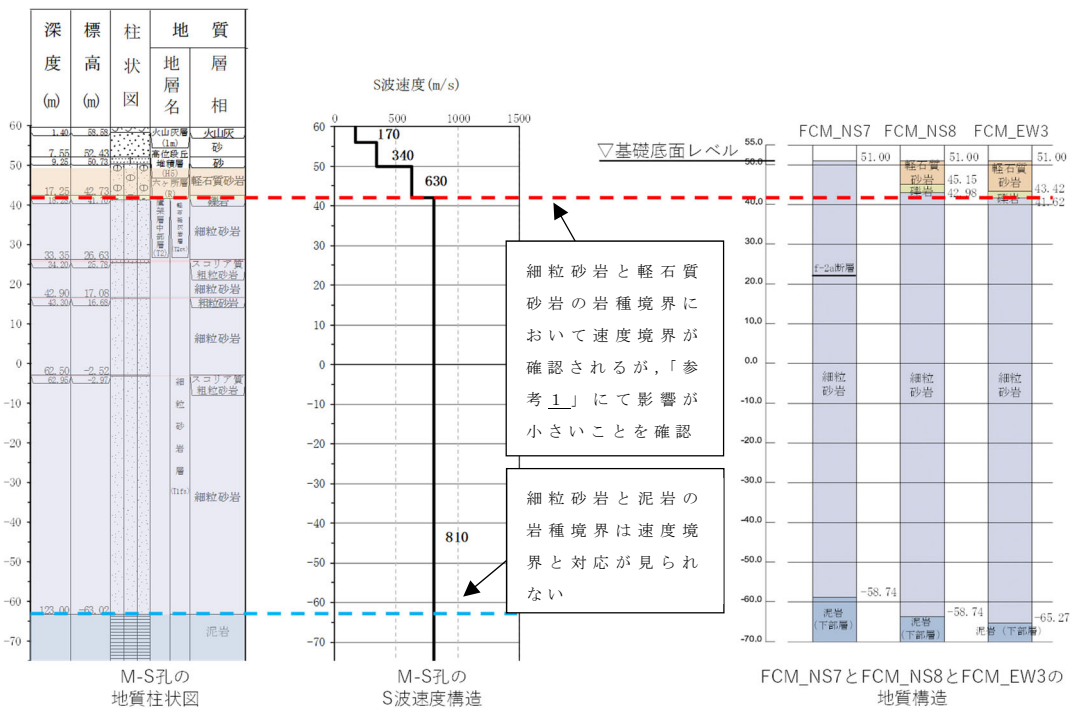
第 7.2-1 図 D-5 孔の地質構造及び速度構造と A4A 直下の岩盤分類図に基づく地質構造の対応 (1/7)



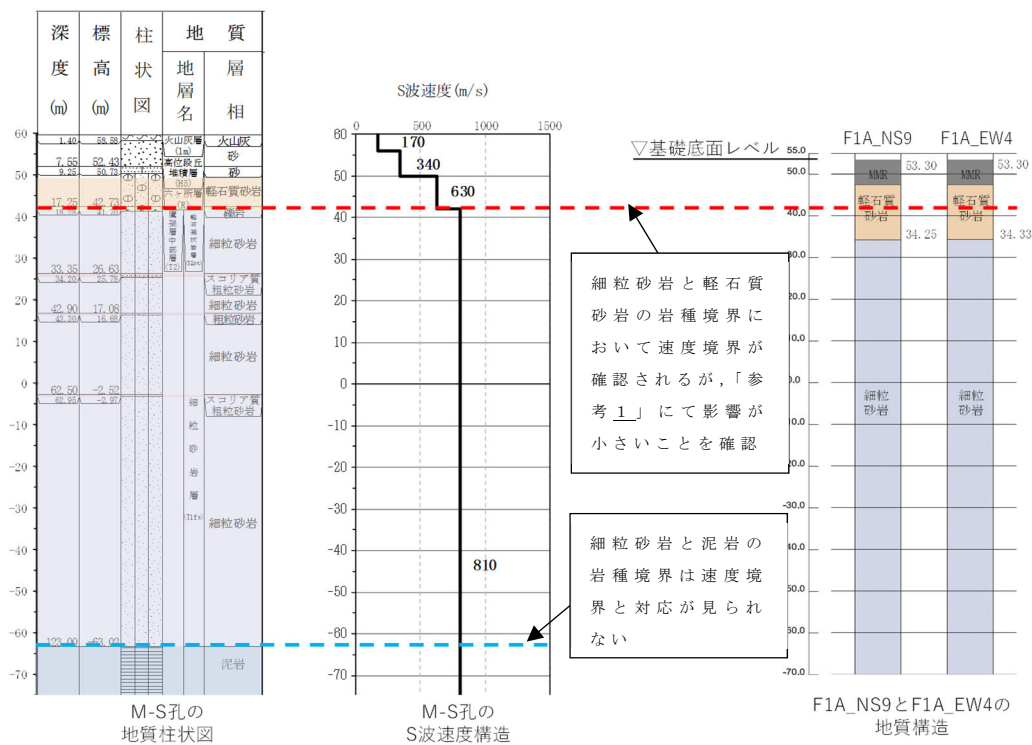
第 7.2-1 図 L-T 孔の地質構造及び速度構造と FB 直下の岩盤分類図に基づく地質構造の対応 (2/7)



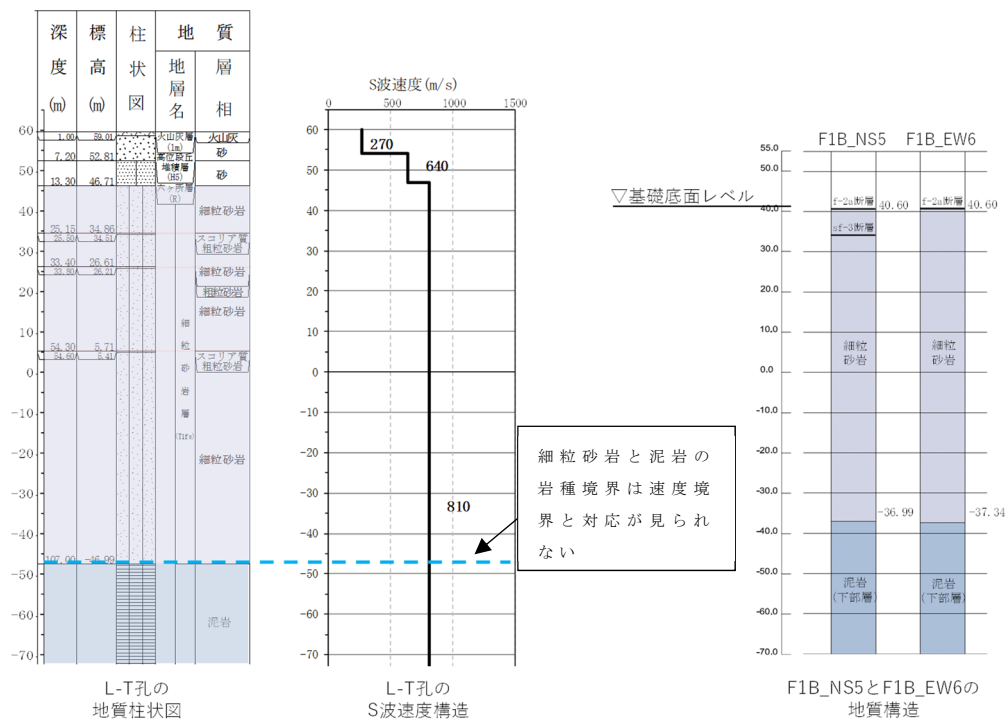
第 7.2-1 図 M-S 孔の地質構造及び速度構造と FCT 直下の岩盤分類図に基づく地質構造の対応 (3/7)



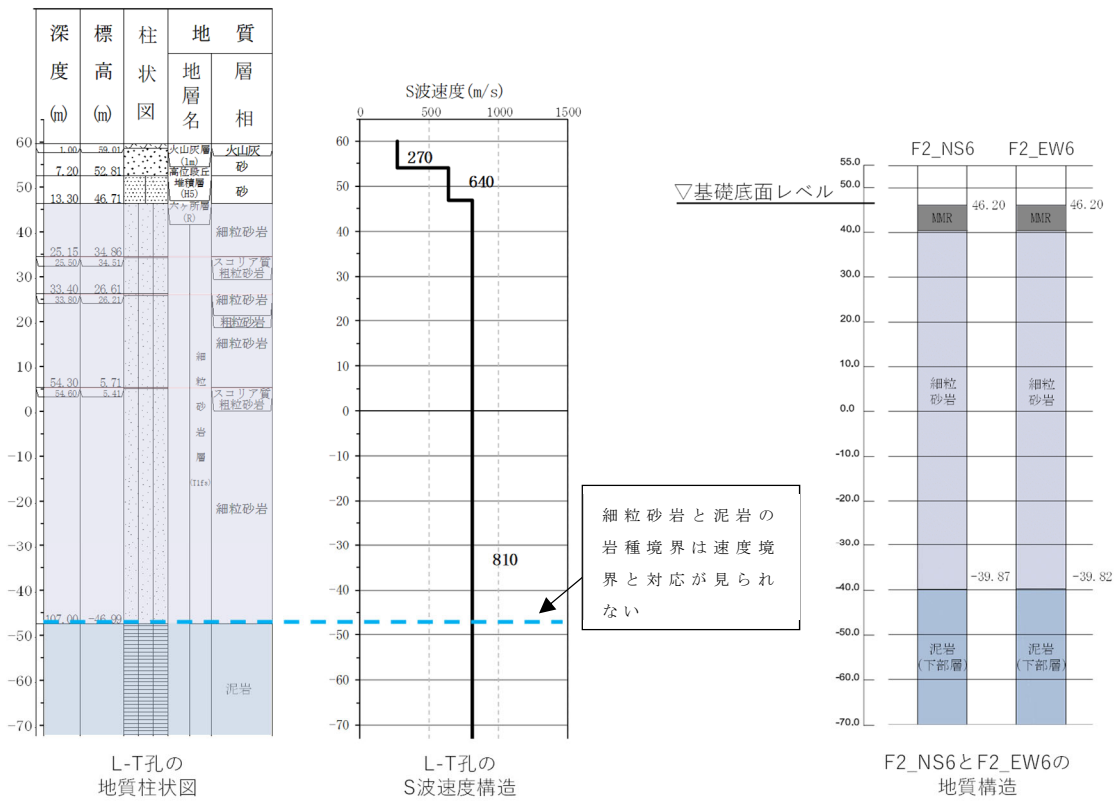
第 7.2-1 図 M-S 孔の地質構造及び速度構造と FCM 直下の岩盤分類図に基づく地質構造の対応 (4/7)



第 7.2-1 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 7.2-1 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 7.2-1 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)

7.3 AEグループにおけるデータ分析

AEグループにおいては、第6-1表に示すとおり、AE建屋直下にPS検層が存在していることを確認した。

7.3.1 建物・構築物直下の断層の影響確認（第1-1図②-b）

第6-1表に示すとおり、AEグループでは、AE建屋直下に断層が確認されたため、AEグループにおいて用いたPS検層結果の適用性の確認を行う。

AE建屋直下では、f-2a断層及びsf-3断層が確認され、泥岩（下部層）の上盤と細粒砂岩の下盤で岩種の切り替わりが見られ、この切り替わりは解放基盤表面付近の位置に生じている（参考2 第3-2図（7/35）のsf-3断層の赤線）。一方で、第4.3-1図に示すAE建屋直下のPS検層孔（N3_6孔）では、T.M.S.L.-60m程度にsf-3断層が確認され、また、T.M.S.L.-115m程度にf-2a断層が確認されている。このことから、N3_6孔は、岩盤分類図（参考2 第3-2図（7/35））にて確認できる断層による上盤と下盤の地質構造の変化の特徴をとらえているため、「5.2.3 AEグループにおける物性値等の整理結果」にて整理した物性値等を採用する。

7.4 AGグループにおけるデータ分析

7.4.1 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 ②-a)

第6-1表に示すとおり、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2」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7.4-1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7.4-1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。

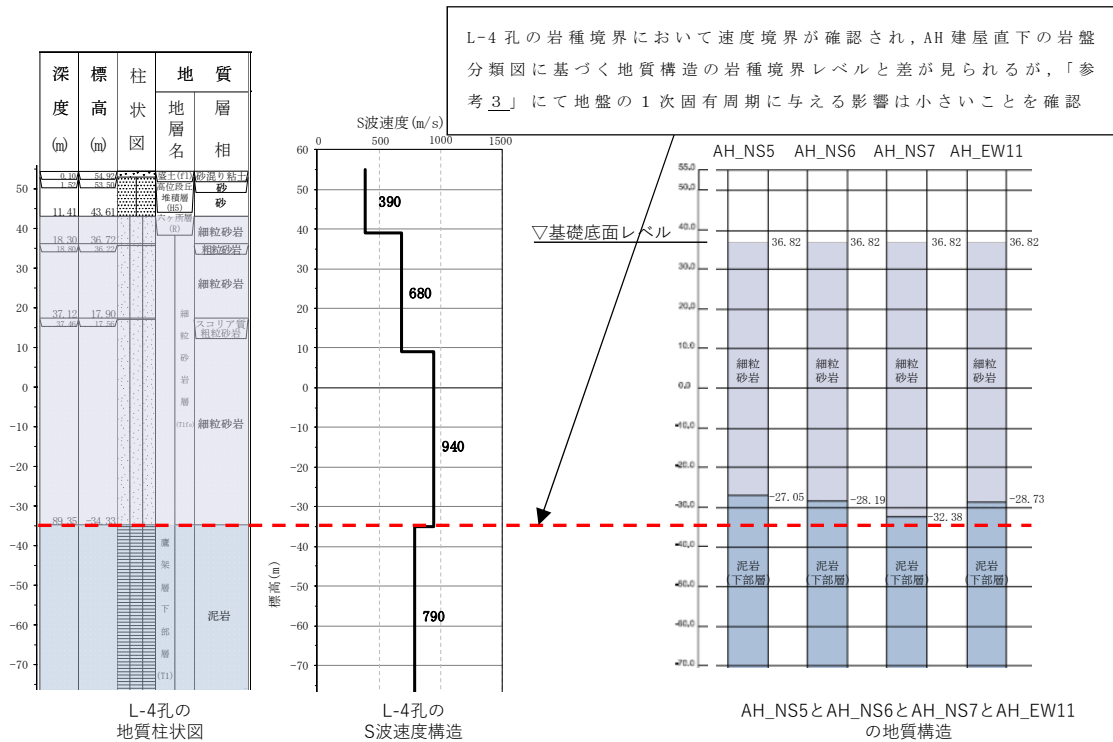
第7.4-1図よりL-4孔と比較した結果、岩種境界レベルに差が見られるため、その差が地盤応答に与える影響を確認する。「参考3」第3-1図(1/2)より、AH建屋については、最も近いPS検層結果(L-4)に基づく地盤の1次固有周期0.520sに対して、建物・構築物直下の岩盤分類図に基づく地盤の1次固有周期は0.521~0.526sの範囲であり、地質構造の差が地盤の1次固有周期に与える影響は小さいことを確認した。さらに、「参考3」第3-1図(2/2)に示すとおり、AGグループにおける物性値等を設定した場合の入力地震動と、AH建屋直下の地質構造を踏まえた物性値等を設定した場合の入力地震動の比較の結果により、基礎底面レベルの入力地震動の加速度応答スペクトルに差がないことから、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。

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。

7.4.2 建物・構築物直下の断層の影響確認（第 1-1 図 ②-b）

第 6-1 表に示すとおり，AG グループでは，AK 建屋直下に断層が確認されたため，AG グループにおいて用いた PS 検層結果の適用性の確認を行う。

AK 建屋直下では，f-1b 断層が確認される（参考 2 第 3-2 図（28/35））が，断層を跨いで細粒砂岩が分布しており，断層の上盤と下盤で岩種分布が同様であるため，同じ標高において同程度の上載圧が生じ，速度構造は同様の傾向を示すと考えられることから，断層が地質構造へ与える影響はないと判断した。



第 7.4-1 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

7.5 GAグループにおけるデータ分析

GAグループにおける建物・構築物における断層においては、第6-1表に示すとおり、確認されなかった。

7.5.1 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 ②-a)

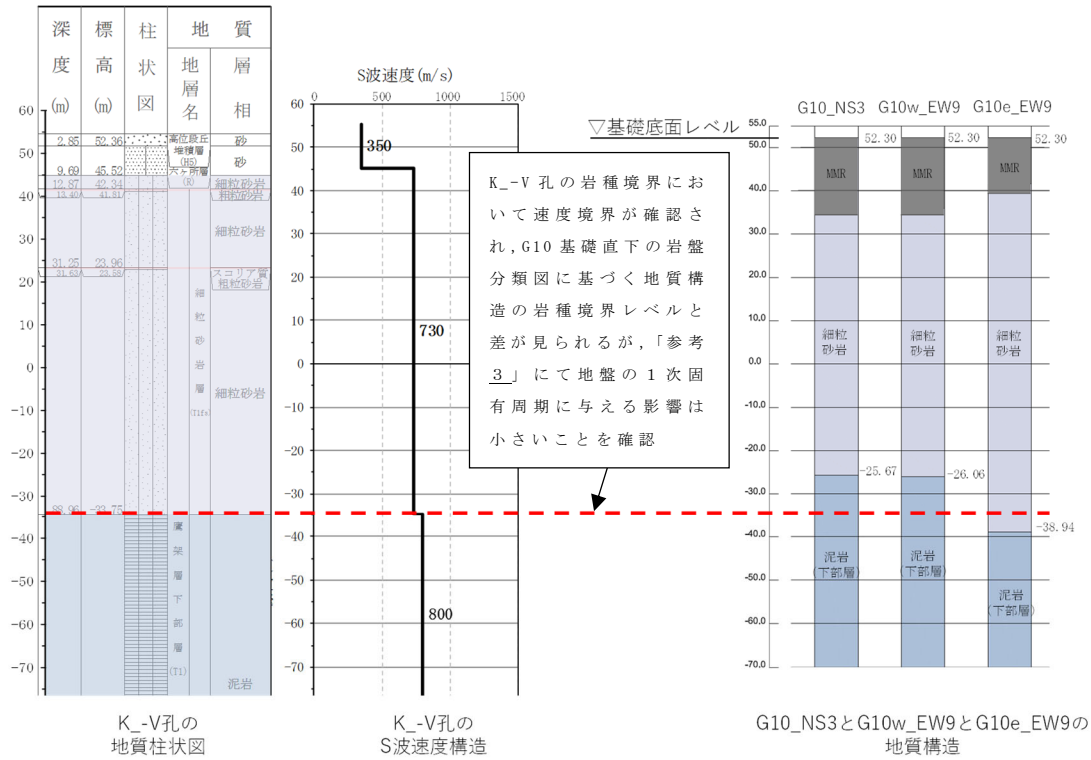
第6-1表に示すとおり、GAグループの建物・構築物のうち、G10基礎及びGAT基礎については、直下のPS検層結果は得られていないため、G10基礎及びGAT基礎に対しグループ内で得られたPS検層結果の適用性を確認する。「参考2」第2-2図に示す地質柱状図を確認した結果、岩種境界が確認できる深さまでデータが得られていないことから、第7.5-2図に示すとおり、G10基礎及びGAT基礎直下の岩盤分類図に基づく地質構造とGAグループのPS検層結果(K-V)を比較をし、PS検層結果(K-V)から得られたデータをG10基礎及びGAT基礎に適用できることの確認を行う。

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。

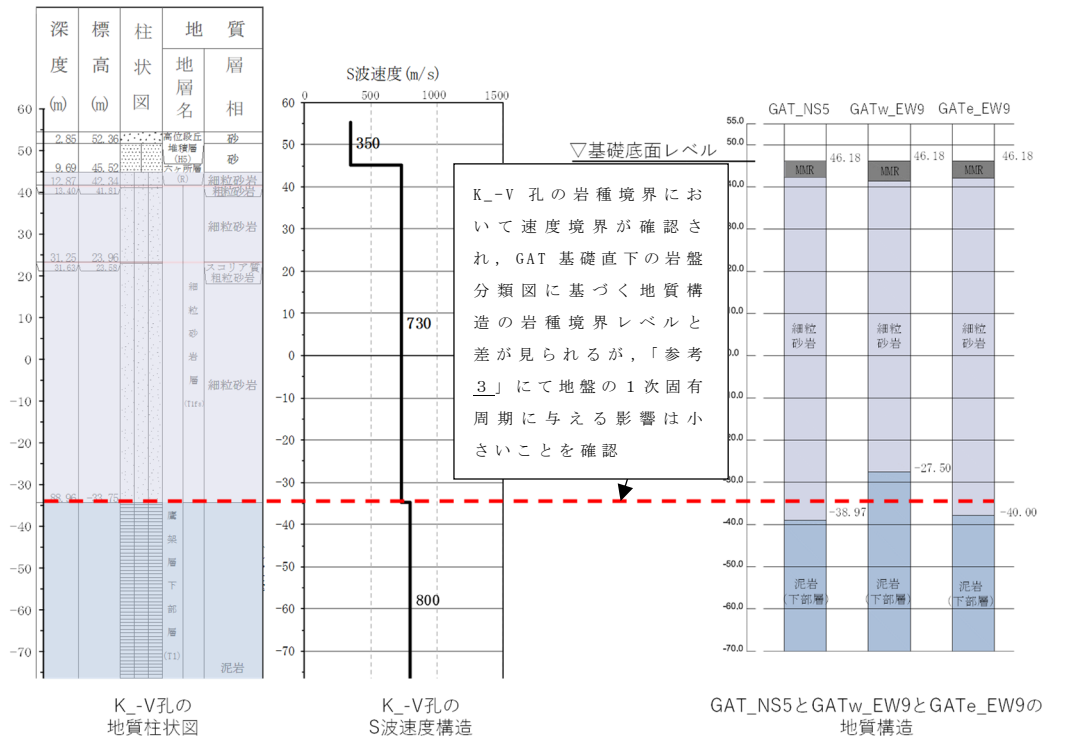
第7.5-2図よりG10基礎及びGAT基礎の岩盤分類図に基づく地質構造では細粒砂岩及び泥岩(下部層)が分布しており、地質構造の特徴はK-V孔と同等となっている。ただし、細粒砂岩と泥岩(下部層)の岩種境界レベルに違いが見られ、K-V孔において細粒砂岩と泥岩(下部層)の岩種境界に速度境界が見られるため、その差が地盤の1次固有周期に与える影響を確認する。「参考3」第3-2図(1/2)及び第3-3図(1/2)より、G10基礎については、最も近いPS検層結果(K-V)に基づく地盤の1次固有周期0.652sに対して、建物・構築物直下の岩盤分類図に基づく地盤の1次固有周期は0.648～0.654sの範囲であり、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1次固有周期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1次固有周期は0.615～0.621sの範囲であり、地質構造の差が地盤の1次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3」第3-2図(2/2)及び第3-3図(2/2)に示すとおり、GA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、G10基礎及びGAT基礎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加速度応答スペクトルに差

がないことから，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。

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 7.5-2 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 7.5-2 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)

7.6 DCグループにおけるデータ分析

7.6.1 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 ②-a)

第6-1表に示すとおり、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2」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7.6-1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。

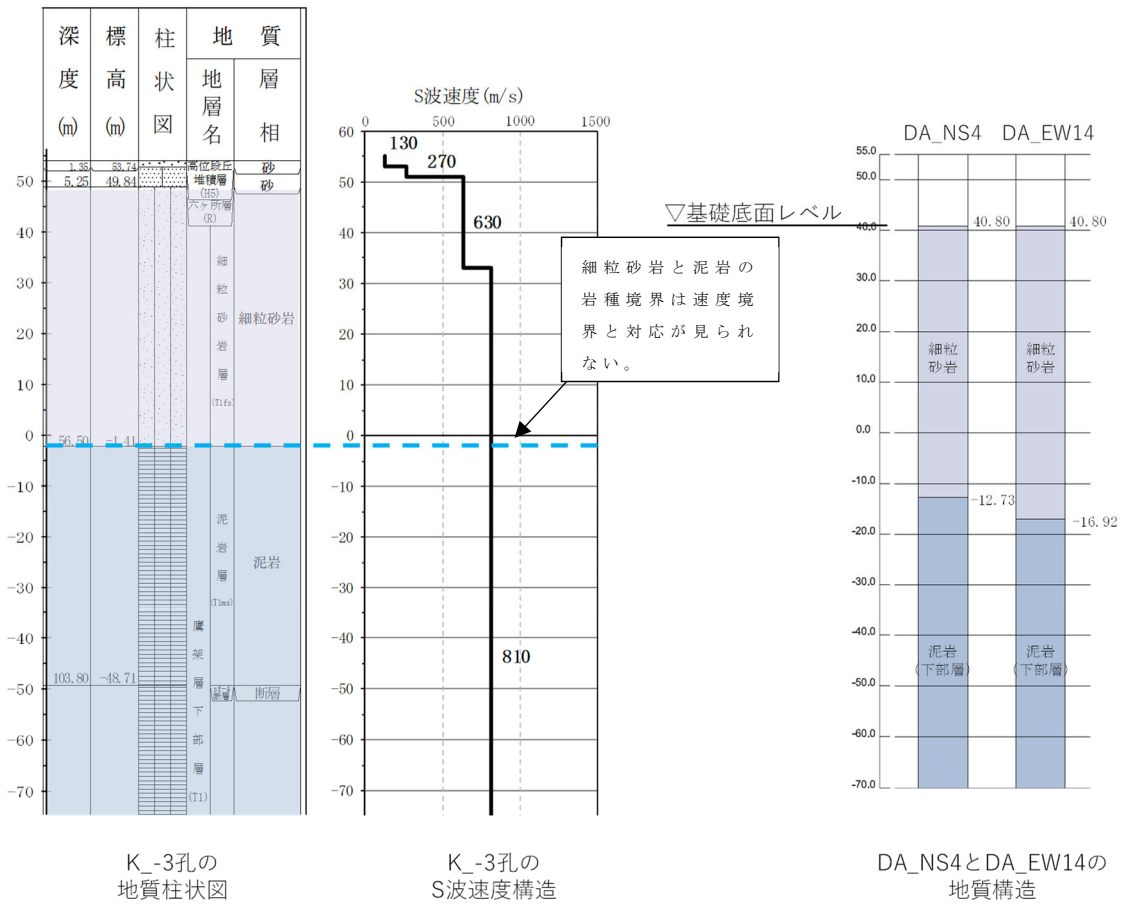
第7.6-1図よりDA建屋の岩盤分類図に基づく地質構造では細粒砂岩及び泥岩(下部層)が分布しており、地質構造の特徴はK₋₃孔と同等となっている。また、細粒砂岩と泥岩(下部層)の岩種境界レベルに違いは見られるが、K₋₃孔において細粒砂岩と泥岩(下部層)の岩種境界に速度境界が見られないことから、速度構造について大きな変化はないと判断した。

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。

7.6.2 建物・構築物直下の断層の影響確認(第1-1図 ②-b)

第6-1表に示すとおり、DCグループでは、DC建屋直下に断層が確認されたため、DCグループにおいて用いたPS検層結果の適用性の確認を行う。

DC建屋直下では、f-1b断層及びsf-4断層が確認され、泥岩(下部層)と細粒砂岩の岩種境界のレベルの切り替わりが見られる(参考2 第3-2図(4/35)のsf-4断層の赤線)。f-1b断層及びsf-4断層は地質構造に影響を与えるため、f-1b断層及びsf-4断層の上盤側及び下盤側それぞれの地質構造の特徴が捉えられているPS検層結果を選定し、DC建屋直下の地質構造に合わせて層境界レベルの補正を行うことで、断層の影響を考慮した物性値等を設定する。「参考4」の「3.3 DC建屋」に示すとおり、断層の影響を考慮した物性値等を用いて基礎底面レベルの入力地震動を確認したところ、DCグループにおいて用いたPS検層結果に基づく入力地震動は、断層の影響を考慮して算定した入力地震動と同等であることを確認した。



第 7.6-1 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

7.7 ACグループにおけるデータ分析

ACグループにおいては、第6-1表に示すとおり、AC建屋直下にPS検層が存在していることを確認した。

7.7.1 建物・構築物直下の断層の影響確認（第1-1図②-b）

第6-1表に示すとおり、ACグループでは、AC建屋直下に断層が確認されたため、ACグループにおいて用いたPS検層結果の適用性の確認を行う。

AC建屋直下では、f-1a断層が確認され、軽石凝灰岩と軽石質砂岩の岩種境界のレベルの切り替わりが見られること、また、f-1a断層の上盤側において軽石凝灰岩の上側に凝灰岩の層が確認される（参考2 第3-2図（10/35）（27/35）のf-1a断層の赤線）。f-1a断層は地質構造に影響を与えるため、f-1a断層の上盤側及び下盤側それぞれの地質構造の特徴が捉えられているPS検層結果を選定し、AC建屋直下の地質構造に合わせて層境界レベルの補正を行うことで、断層の影響を考慮した物性値等を設定する。「参考4」の「3.4 AC建屋」に示すとおり、断層の影響を考慮した物性値等を用いて基礎底面レベルの入力地震動を確認したところ、ACグループにおいて用いたPS検層結果に基づく入力地震動は、断層の影響を考慮して算定した入力地震動と同等であることを確認した。

7.8 CAグループにおけるデータ分析

7.8.1 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 ②-a)

第6-1表に示すとおり、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2」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7.8-1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、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、基礎底面レベル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。

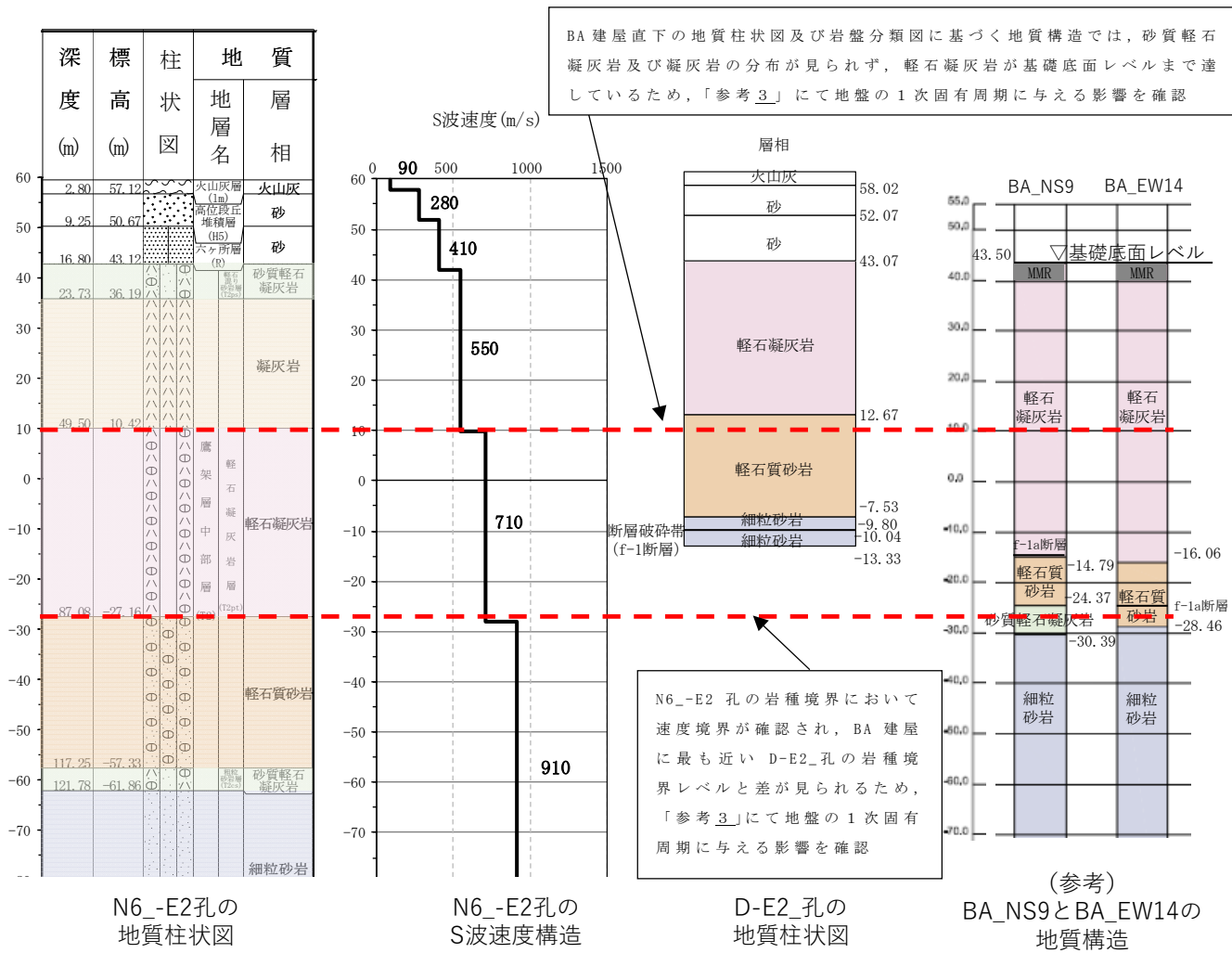
第7.8-1図より、N6_-E2孔と比較してD-E2_孔の地質柱状図は砂質軽石凝灰岩及び凝灰岩の分布が見られず、軽石凝灰岩が基礎底面レベルまで達している。また、PS検層結果(N6_-E2)においては、軽石凝灰岩と軽石質砂岩の境界レベルに差が見られる。このことから、軽石凝灰岩上端レベルの差及び軽石凝灰岩と軽石質砂岩との岩種境界レベルの差を踏まえて、その差が地盤の1次固有周期に与える影響を確認する。「参考3」第3-4図(1/2)より、BA建屋については、最も近いPS検層結果(N6_-E2)に基づく地盤の1次固有周期0.614sに対して、D-E2_孔の地質柱状図に基づく地盤の1次固有周期は0.531sであり、1次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。さらに、「参考3」第3-4図(2/2)に示すとおり、CA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は、BA建屋直下の地質構造を反映した物性値等を設定した場合の入力地震動と比べて、周期特性に差が生じる結果となった。

上記のことから、BA 建屋については、BA 建屋直下の地質構造を反映した物性値等を採用する。

7.8.2 建物・構築物直下の断層の影響確認（第 1-1 図 ②-b）

第 6-1 表に示すとおり、CA グループでは、BA 建屋直下に断層が確認されたため、CA グループにおいて用いた PS 検層結果の適用性の確認を行う。

BA 建屋直下では、f-1a 断層が確認され、軽石凝灰岩と軽石質砂岩の岩種境界のレベルの切り替わりが見られる（参考 2 第 3-2 図（9/35）（31/35）の f-1a 断層の赤線）。f-1a 断層は地質構造に影響を与えるため、f-1a 断層の上盤側及び下盤側それぞれの地質構造の特徴が捉えられている PS 検層結果を選定し、BA 建屋直下の地質構造に合わせて層境界レベルの補正を行うことで、断層の影響を考慮した物性値等を設定する。「参考 4」の「3.5 BA 建屋」に示すとおり、BA 建屋の 1 次固有周期においては、BA 建屋直下の地質構造を反映した物性値等（第 1-1 図 ②-a にて採用した物性値等）に基づく入力地震動が断層の影響を考慮した地盤物性に基づく入力地震動を上回ることを確認した。



第 7.8-1 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

7.9 CBグループにおけるデータ分析

CBグループにおける建物・構築物における断層においては、第6-1表に示すとおり、確認されなかった。

7.9.2 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②-a)

第6-1表に示すとおり、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2」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7.9-1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。

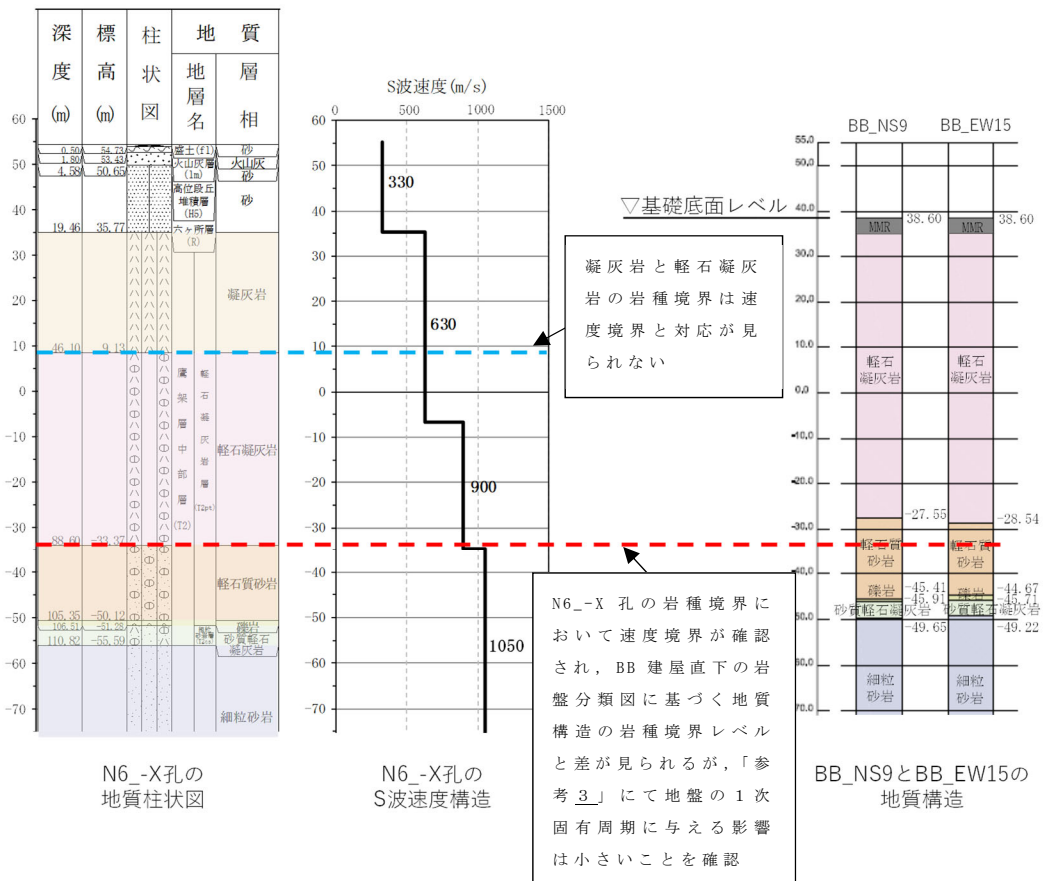
PS検層結果(N6-X)より、基礎底面レベル以深において岩種境界レベルに対応する速度境界はT.M.S.L.-33.37mに分布している。この速度境界は、軽石凝灰岩と軽石質砂岩の岩種境界レベルに対応している。T.M.S.L.-33.37m以深においては軽石質砂岩、礫岩、砂質軽石凝灰岩及び細粒砂岩が分布しておりその岩種境界レベルと速度境界に対応は見られないことから、軽石凝灰岩と軽石質砂岩の分布状況に着目する。

第7.9-1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1次固有周期に与える影響を確認する。

「参考3」第3-5図(1/2)より、BB建屋については、最も近いPS検層結果(N6-X)に基づく地盤の1次固有周期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1次固有周期は0.514sであり、地質構造の差が地盤の1次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3」第3-5図(2/2)に示すとおり、CB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、BB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加速度応答スペクトルに差がないことから，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。

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 7.9-1 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

7.10 AZ 周辺グループにおけるデータ分析

AZ 周辺グループにおける建物・構築物における断層においては、第 6-1 表に示すとおり、確認されなかった。

7.10.1 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 ②-a)

第 6-1 表に示すとおり、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 2」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 7.10-1 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 2」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 7.10-1 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等を G35 に適用できることを確認する。

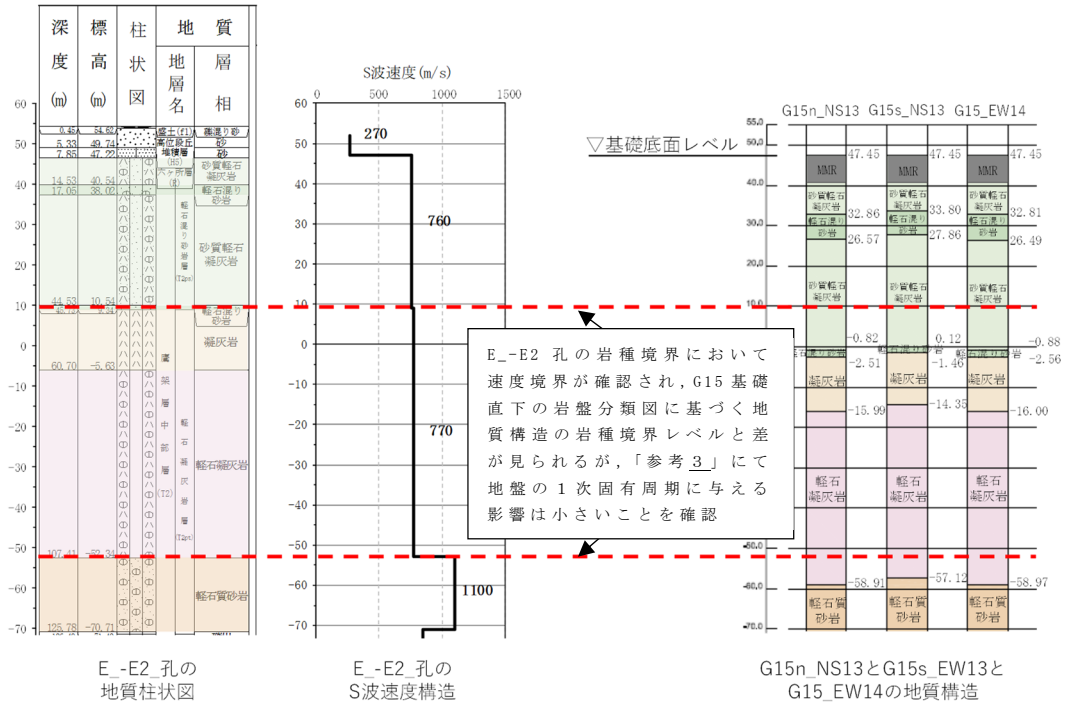
第 7.10-1 図に示すとおり、G15 基礎については、PS 検層孔である E-E2_ 孔と比較を行った。E-E2_ 孔では砂質軽石凝灰岩と軽石混り砂岩の岩種境界レベルと軽石凝灰岩と軽石質砂岩における岩種境界レベルにおいて速度境界が確認されたため、G15 基礎直下の岩盤分類図に基づく地質構造の砂質軽石凝灰岩、軽石混り砂岩、軽石凝灰岩及び軽石質砂岩の分布に着目する。

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。

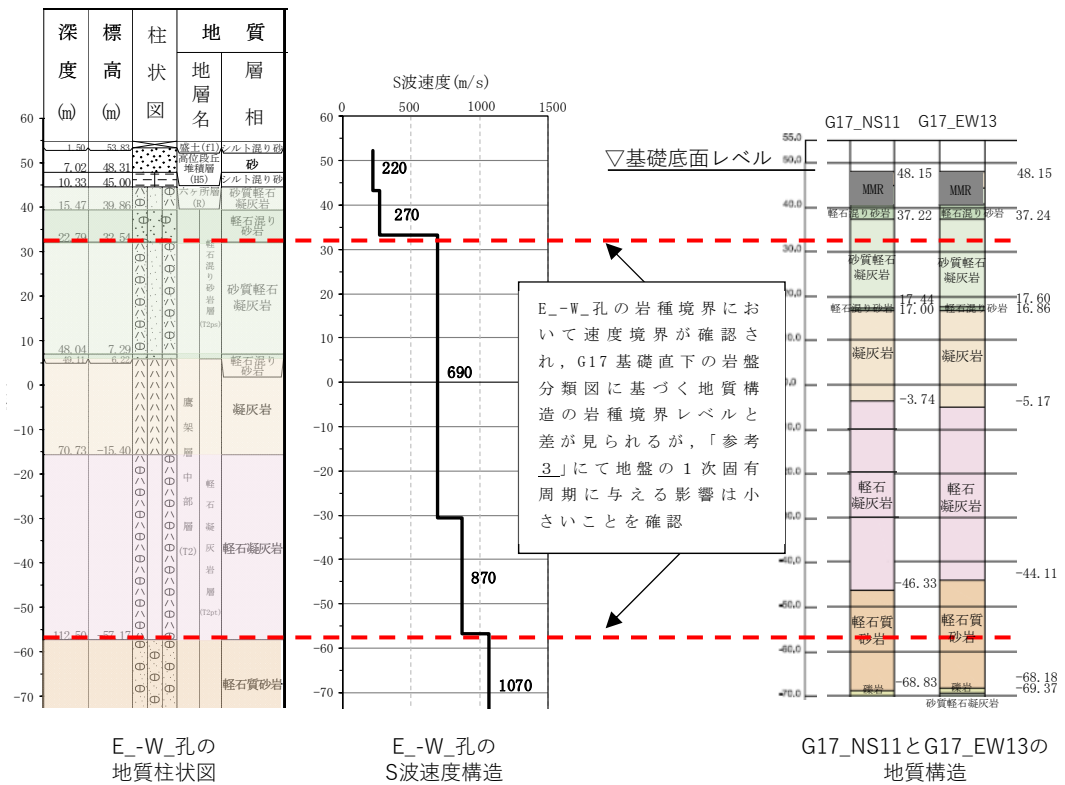
第 7.10-1 図よりそれらの建物・構築物に最も近い PS 検層結果と比較した結果、岩種境界レベルにおいて、速度境界が見られるため、その差が地盤の 1 次固有周期に与える影響を確認する。「参考 3」第 3-6 図 (1/2) 及び第 3-7 図 (1/2) より、G15 基礎については、最も

近い PS 検層結果 (E₋E2₋) に基づく地盤の 1 次固有周期 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 1 次固有周期は 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 1 次固有周期 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 1 次固有周期は 0.595~0.598s の範囲であり、地質構造の差が地盤の 1 次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 3」第 3-6 図 (2/2) 及び第 3-7 図 (2/2) に示すとおり、AZ 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、G15 基礎及び G17 基礎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加速度応答スペクトルに差がないことから、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。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 についても地盤応答に与える影響は小さいと考えられる。

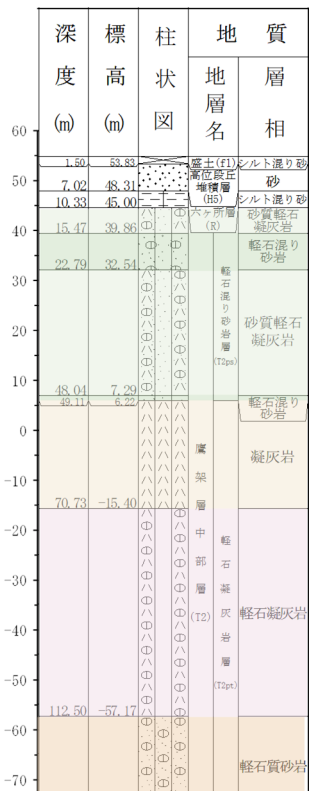
上記のことから、G15 基礎、G17 基礎及び G35 については、AZ 周辺グループで得られた PS 検層結果を適用することができると判断した。



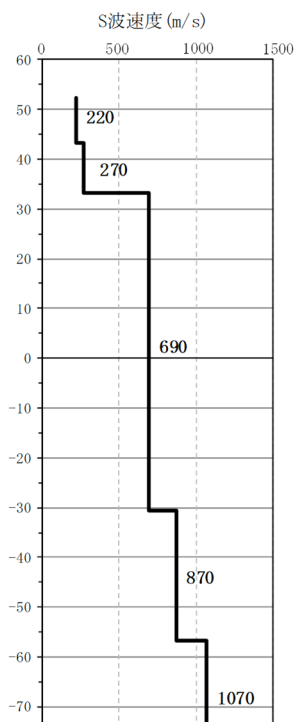
第 7.10-1 図 E-E2 孔の地質構造及び速度構造と G15 直下の岩盤分類図に基づく地質構造の対応 (1/3)



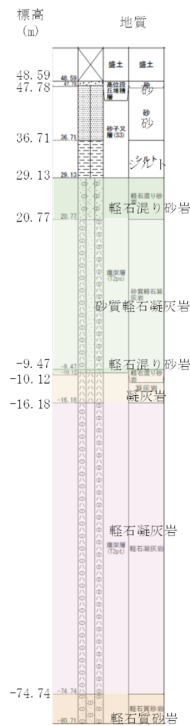
第 7.10-1 図 E-W 孔の地質構造及び速度構造と G17 直下の岩盤分類図に基づく地質構造の対応 (2/3)



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 7.10-1 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)

7.11 G14 グループにおけるデータ分析

7.11.1 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 ②-a)

第 6-1 表に示すとおり、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 2」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 7.11-1 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 7.11-1 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 1 次固有周期に与える影響を確認する。「参考 3」第 3-8

図 (1/2) 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 1 次固有周期 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 1 次固有周期は 0.754～0.761s の範囲であり，地質構造の差が地盤の 1 次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 3」第 3-8 図 (2/2) に示すとおり，G14 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，G16 基礎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加速度応答スペクトルに差がないことから，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。

G16 における PS 検層結果の適用については，sf-6 断層の上盤側のデータが得られている追加調査にて得られた PS 検層結果 (R5-Q4 孔) を用いた検討を実施する。その検討結果は追而

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 7.11-1 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 の物性値等を設定することは問題ないと考えられる。

また，G14 グループの物性値等の設定に用いた PS 検層結果 (第 7.11-1 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 7.11-2 図 (2/2)) と比べて差が見られないことを確

認した。

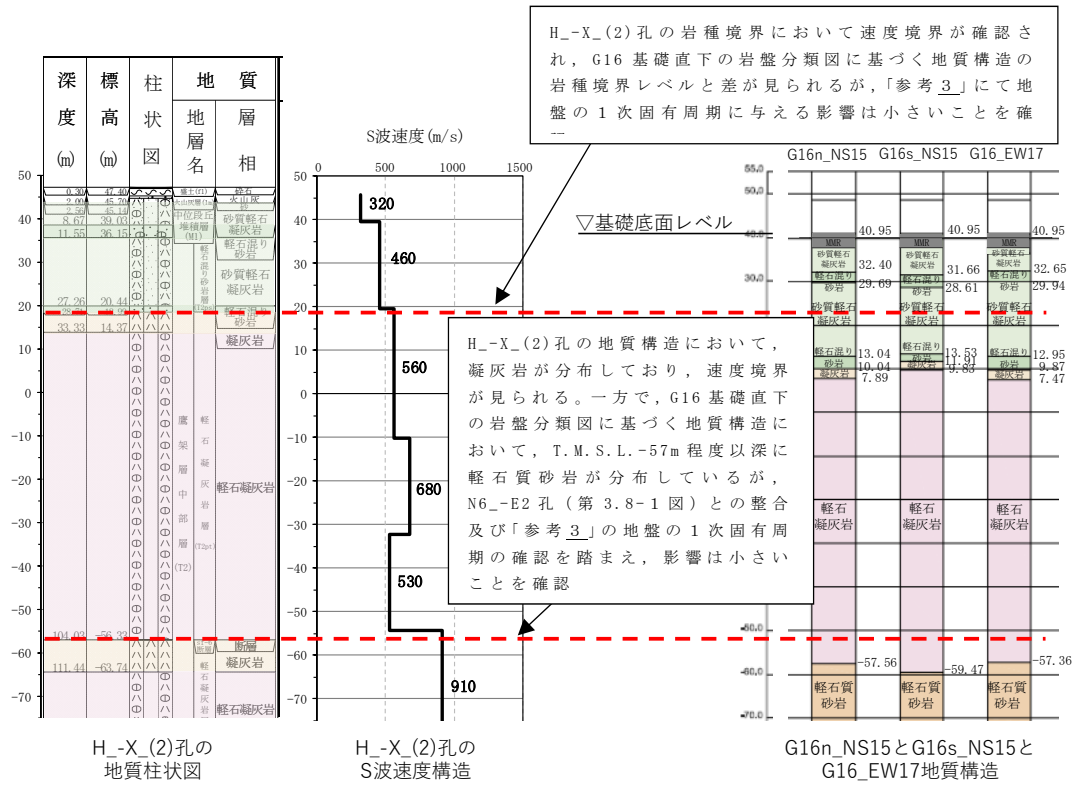
G36におけるPS検層結果の適用については、sf-6断層の下盤側のデータが得られている追加調査にて得られたPS検層結果（R5-Q3孔）を用いた検討を実施する。その検討結果は追而

4.11.2 建物・構築物直下の断層の影響確認（第1-1図②-b）

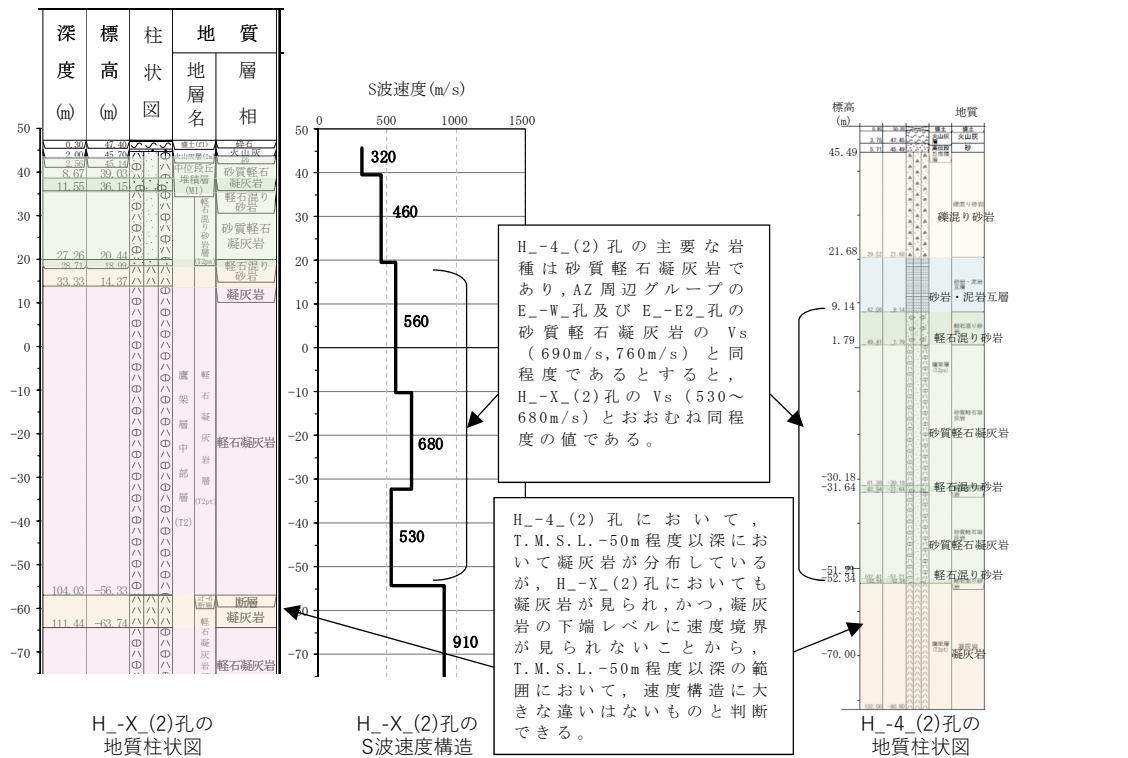
第6-1表に示すとおり、G14グループでは、建物・構築物直下に断層が確認されたため、G14グループにおいて用いたPS検層結果の適用性の確認を行う。

- ・G14は直下にsf-6断層が確認され、各岩種境界のレベルの切り替わりが見られる（参考2 第3-2図（14/35）（34/35）のsf-6断層の赤線）。H-X(2)孔においては、断層の上盤側及び下盤側のデータが得られているものの、主に上盤側のデータとなっている。上記を踏まえ、G14グループについては、上盤側と下盤側の特徴を捉えた検討を行う必要があるため、追加調査結果（R5-Q3及びR5-Q4）を用いた確認を行い、物性値等の設定を行う。（G36、G16も同様）

G14グループにおけるPS検層結果の整理については、H-X(2)孔に加え、追加調査にて得られたPS検層結果（R5-Q3孔及びR5-Q4孔）を用い、「6.2 建物・構築物直下の断層の影響確認（第1-1図②-b）」に示す方針に基づき検討を行う。その検討結果は追而



第 7.11-1 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 7.11-1 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)

7.12 E 施設周辺グループにおけるデータ分析

E 施設周辺グループにおける建物・構築物においては、第 6-1 表に示すとおり、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。

建物・構築物直下における断層については、第 6-1 表に示すとおり、確認されなかった。

8. 「基本地盤モデル」の設定

8.1 基本ケースの物性値等の設定

8.1.1 基本ケースの物性値等の設定方針

「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、「5. 岩盤部分の物性値等の整理」及び「7. 近接する建物・構築物グループごとの物性値等の整理結果の分析結果」の結果を踏まえ、近接する建屋・構築物グループごとに設定した物性値等を基本ケースとして設定する。なお、建物・構築物直下の断層を踏まえ、複数の物性値に対しては、保守的な地盤応答を与える物性値等を設定する。

8.1.2 基本ケースの物性値等の設定結果

基本ケースの物性値等の設定結果については追而
既往のPS検層結果に加え、追加調査により得られたPS検層結果を用いた各グループにおける物性値等の整理結果及び分析結果を踏まえ、「基本地盤モデル」の設定を行う。

8.2 地盤物性のばらつきの設定

8.2.1 地盤物性のばらつきの設定方針

岩盤部分の物性値等における地盤物性のばらつきについては、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、中央地盤、西側地盤、東側地盤それぞれの範囲におけるデータを母集団とする。ただし、東側地盤の範囲のうち、G14周辺については、sf-6断層により、建物・構築物基礎底面レベルにおける岩種が異なることから、個別の母集団として $\pm 1\sigma$ のばらつきを設定する。

8.2.2 地盤物性のばらつきの設定結果

地盤物性のばらつきの設定結果は追而

参考1

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

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。

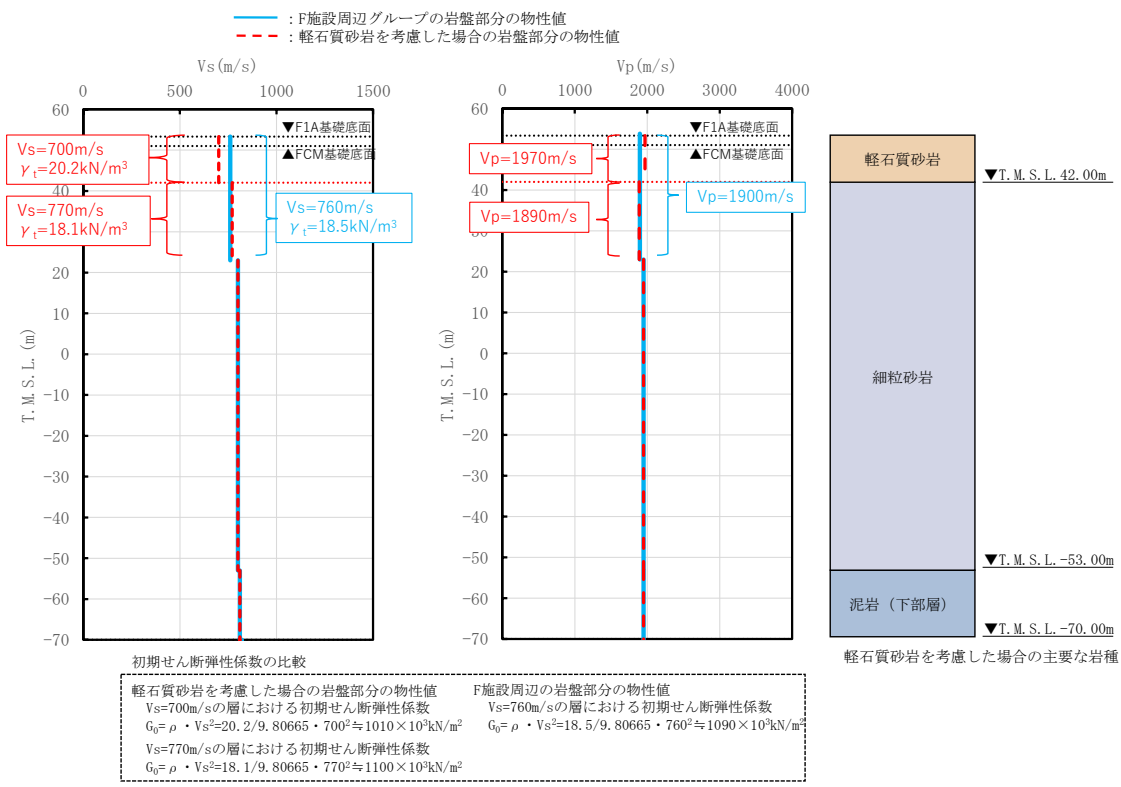
以上を踏まえ、F1A 基礎及び FCM 建屋の岩盤部分の物性値等の設定において、細粒砂岩と上部の軽石質砂岩の間に速度境界を考慮した場合の影響について確認し、F1A 基礎及び FCM 建屋について、F 施設周辺グループの PS 検層結果に基づき設定した岩盤部分の物性値の適用性について確認を行った。

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。

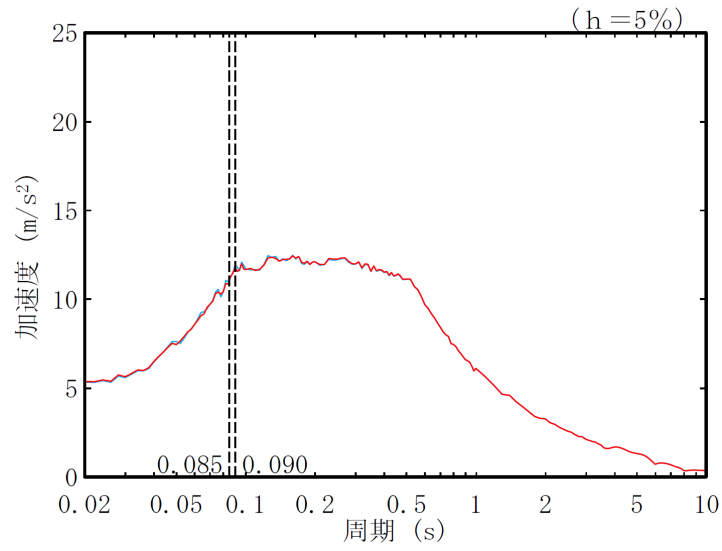
第 2.2-1 図に基礎底面レベルの地盤応答の比較結果を示す。

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。

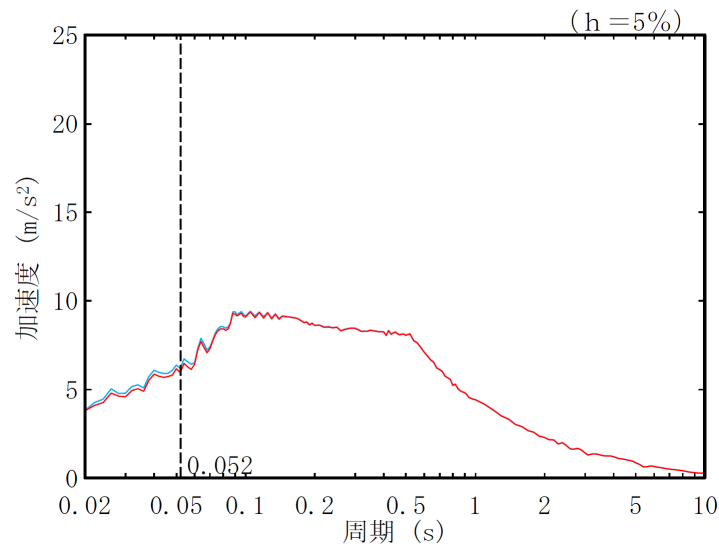
また，鉛直方向の地盤応答については，軽石質砂岩を考慮した場合の地盤応答が小さくなっている。これは，基礎底面直下の P 波速度について，軽石質砂岩を考慮した場合は $V_p=1970\text{m/s}$ となっており，F 施設周辺グループにおいて設定した値 ($V_p=1900\text{m/s}$) と比べ大きくなったことによって，速度のコントラストが小さくなり，地盤応答が小さくなったと考えられる。

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)

参考2

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

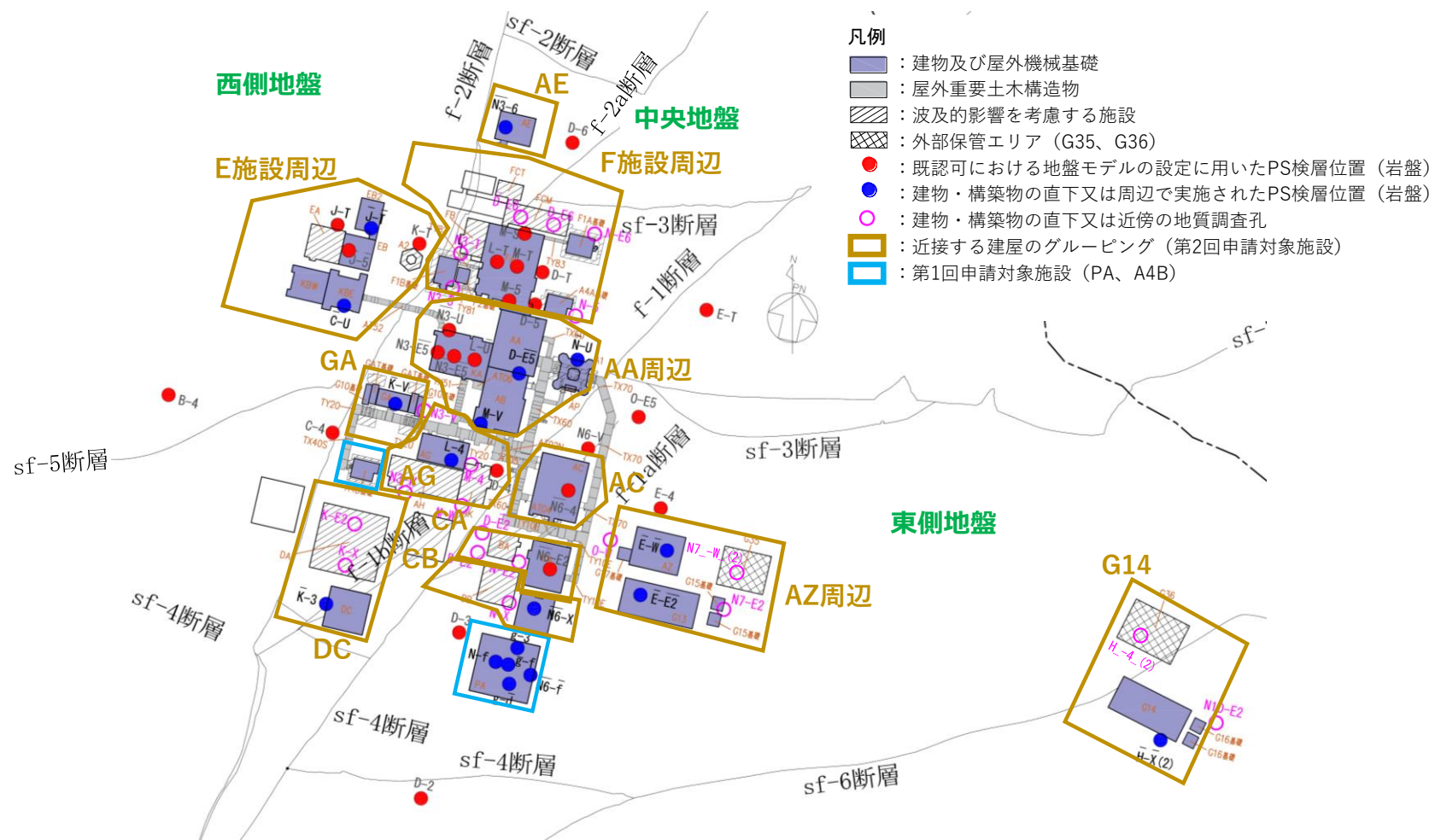
	ページ
1. 概要	参考 2-1
2. 地質柱状図	参考 2-1
3. 敷地内における断層の位置の確認.....	参考 2-8
4. 地質柱状図と岩盤分類図との比較.....	参考 2-28

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。



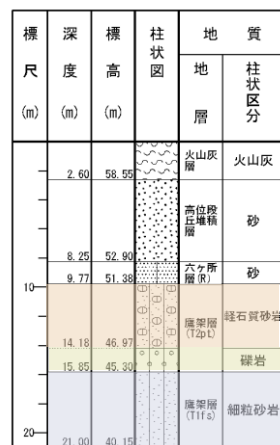
第2-1 図 地質柱状図の配置とグルーピング

参考 2-2

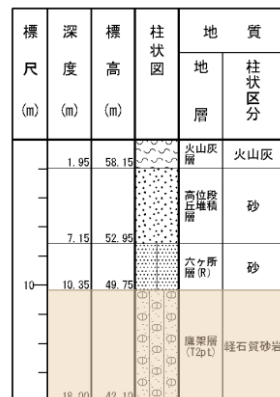
F施設周辺グループ

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

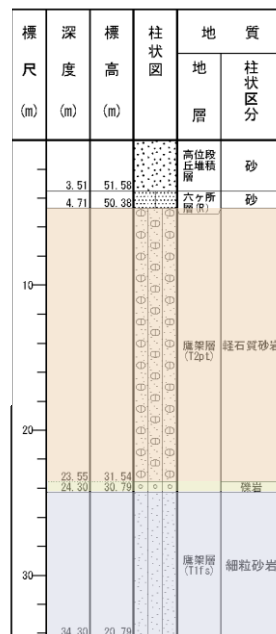
D_-E6孔



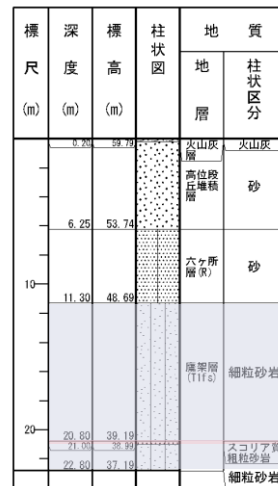
D-E6孔



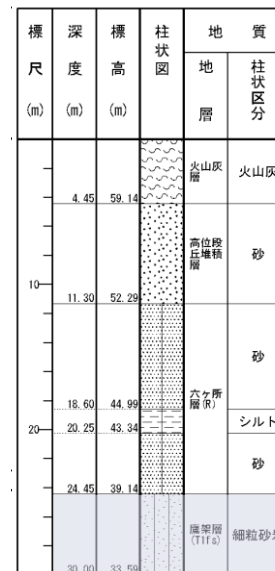
N-E6孔



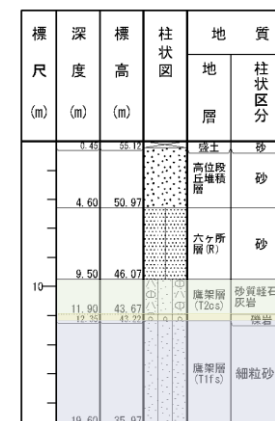
N3-T孔



N3-5孔



N-5孔



第2-2図 地質柱状図 (1/5)

参考2-3

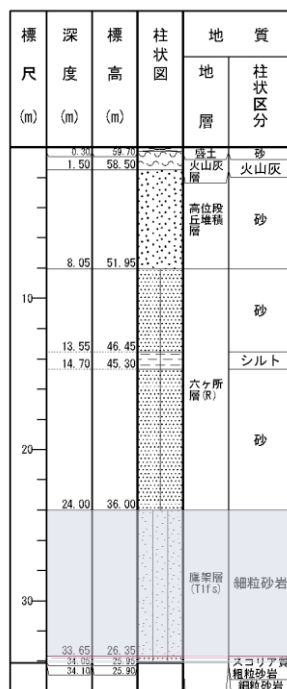
AGグループ

AH建屋	AK建屋
------	------

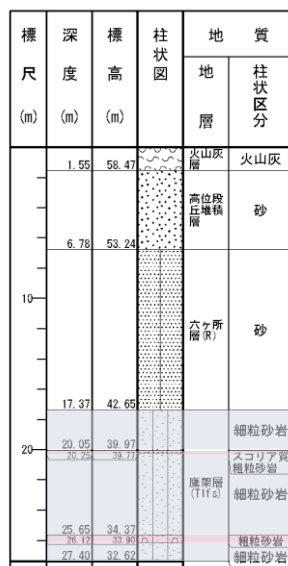
GAグループ

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)

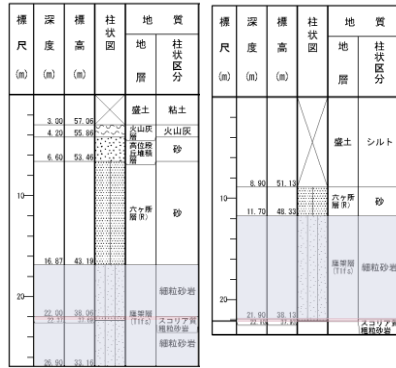
参考 2-4

DCグループ

DA建屋

K-E2孔

K-X孔



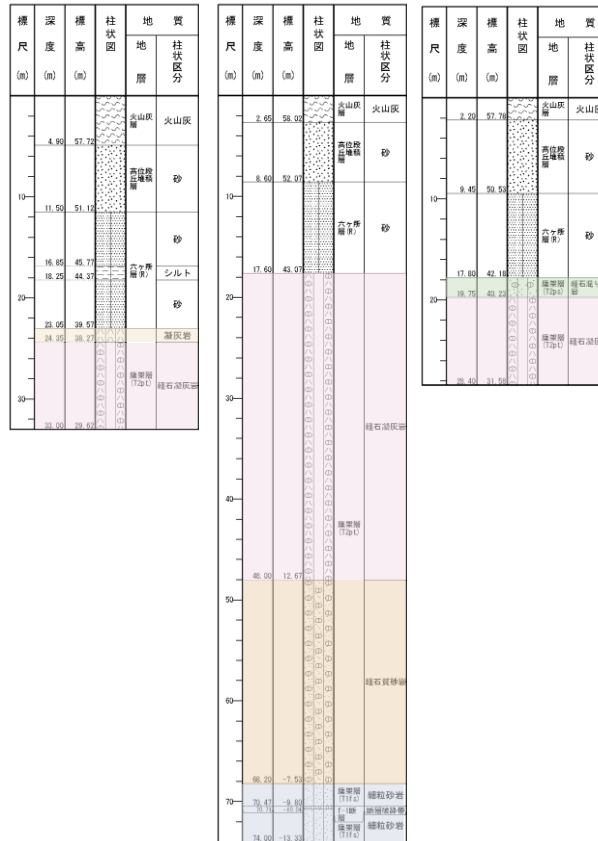
CAグループ

BA建屋

D-E2孔

D-E2_孔

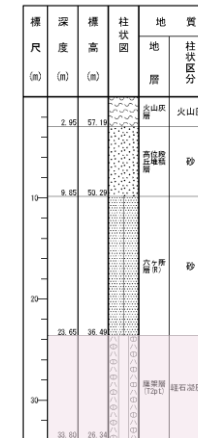
N-E2孔



CBグループ

BB建屋

N-X孔



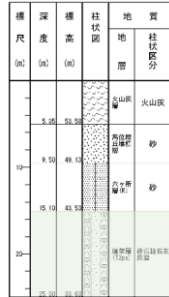
第 2-2 図 地質柱状図 (3/5)

参考 2-5

AZ周辺グループ

G15基礎	G17基礎	G35
-------	-------	-----

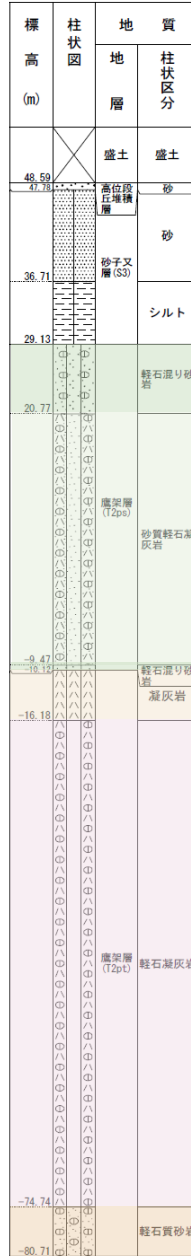
N7-E2孔



O-W孔



N7-W_(2)



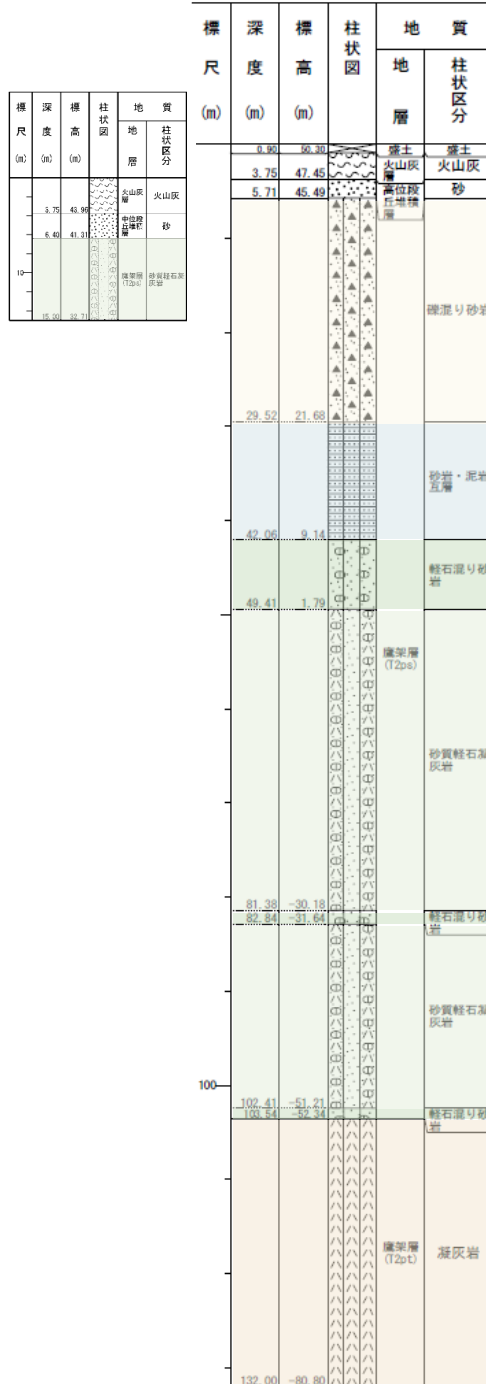
第 2-2 図 地質柱状図 (4/5)

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)

参考 2-7

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。

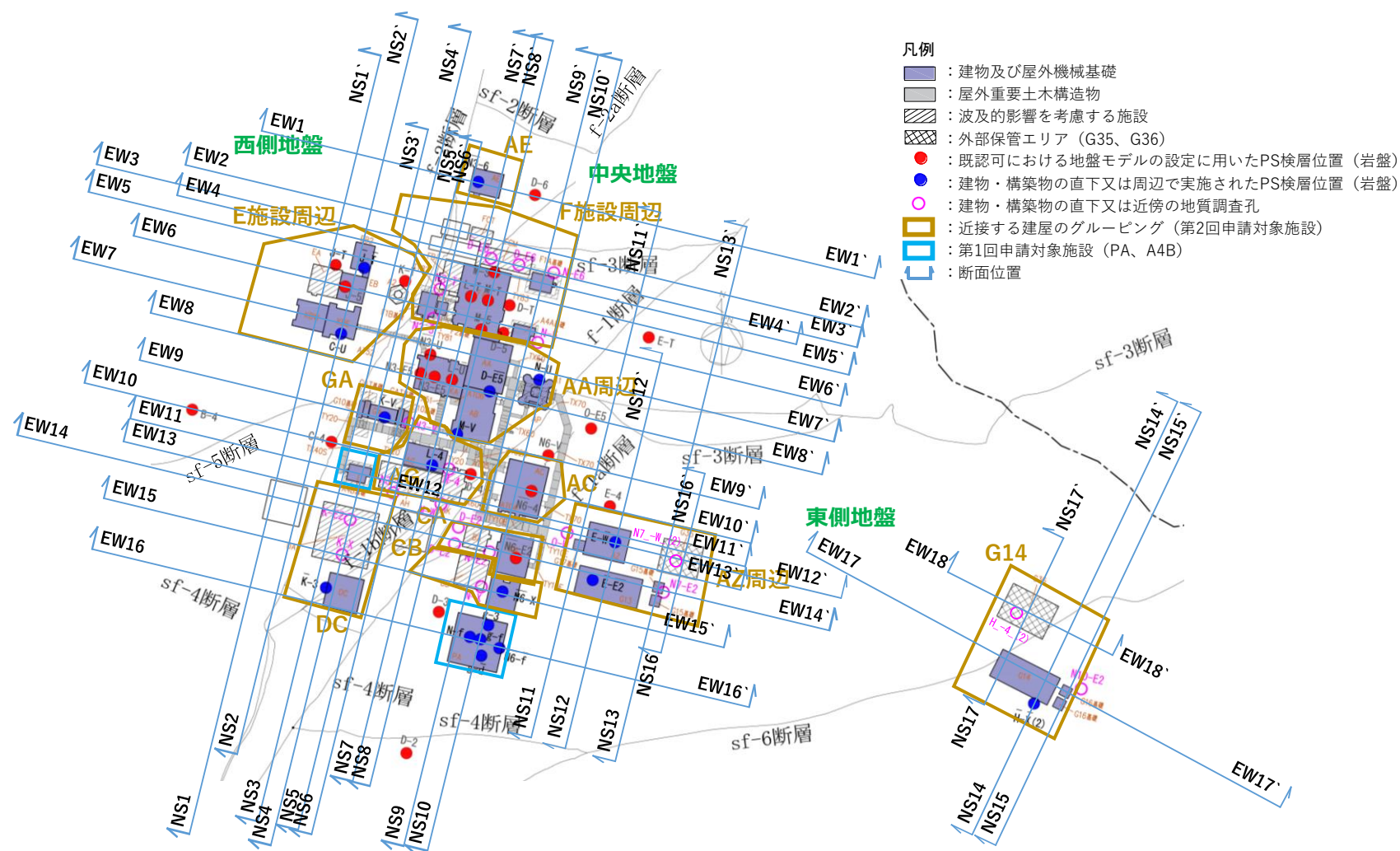
上記に示すように f-1 断層及び f-2 断層については別紙 2-1 本文「2.2 近接する建物・構築物グループの設定」に示すとおり、これらの断層を跨がないようにグループの設定をしている。

・ 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。

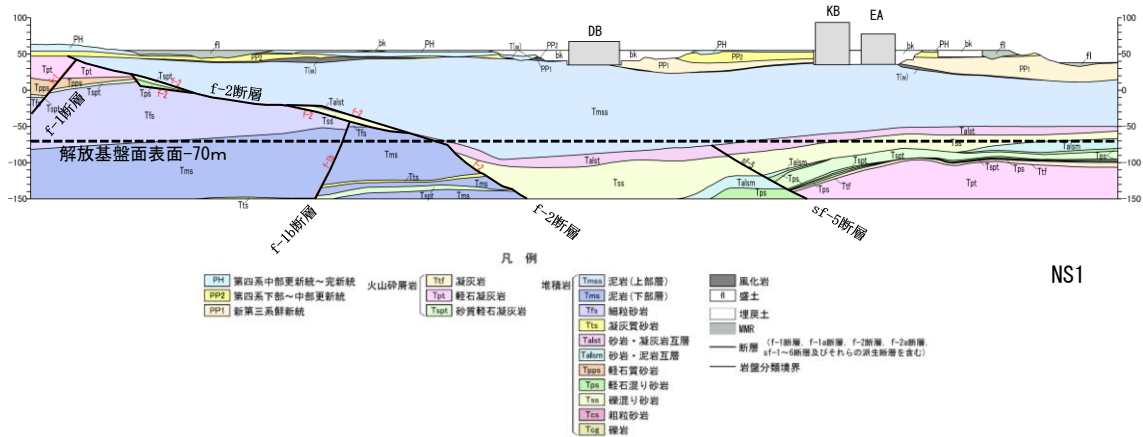
・ sf 系断層

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。



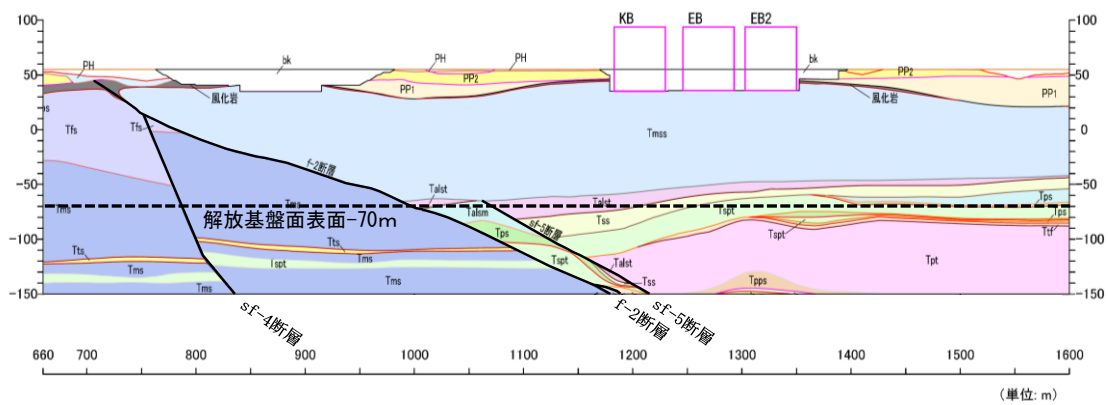
第 3-1 図 建物・構築物直下の岩盤分類を参照した断面位置

参考 2-9



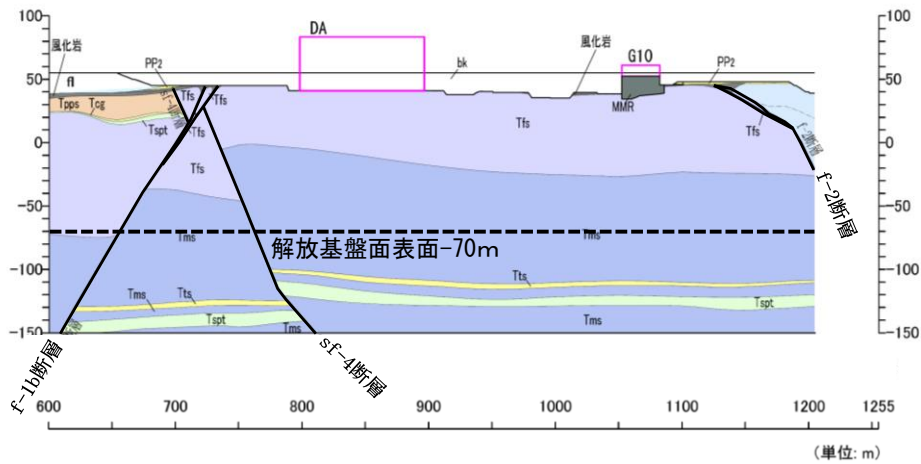
注記 : 断層の影響確認を行う建物・構築物直下の断層を赤線で示す。
 なお、影響確認を行う断層については、第3-2表に合わせて示す。

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)

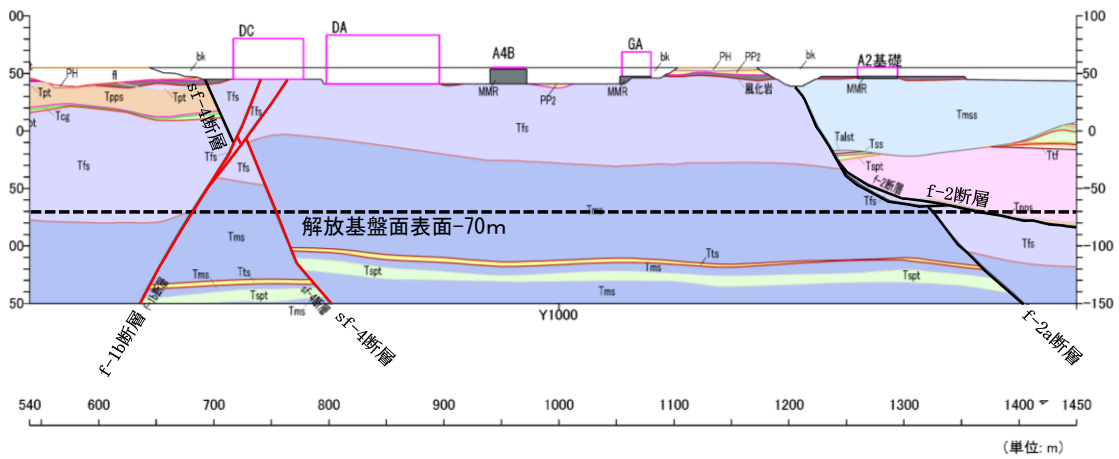


凡例

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)	ff 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	MMR (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		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)
			Talst 砂岩・凝灰岩互層		岩盤分類境界
			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		
			Tcc 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)

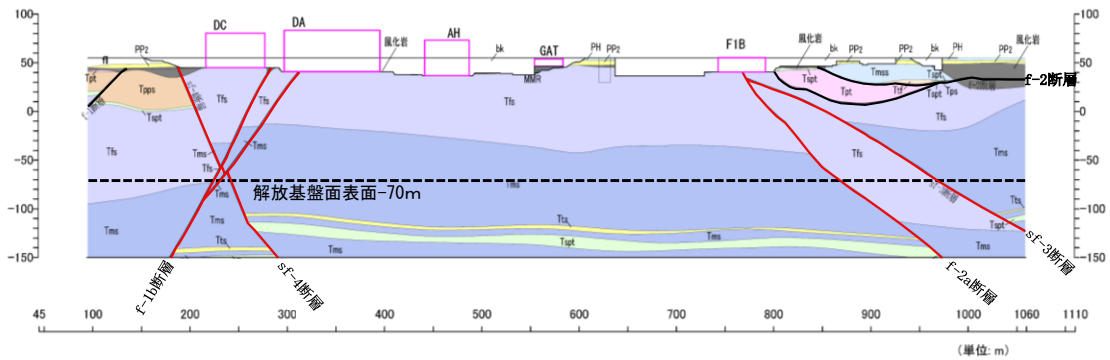


凡例

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)	ff 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	MMR (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		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)
			Talst 砂岩・凝灰岩互層		岩盤分類境界
			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		
			Tcc 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)



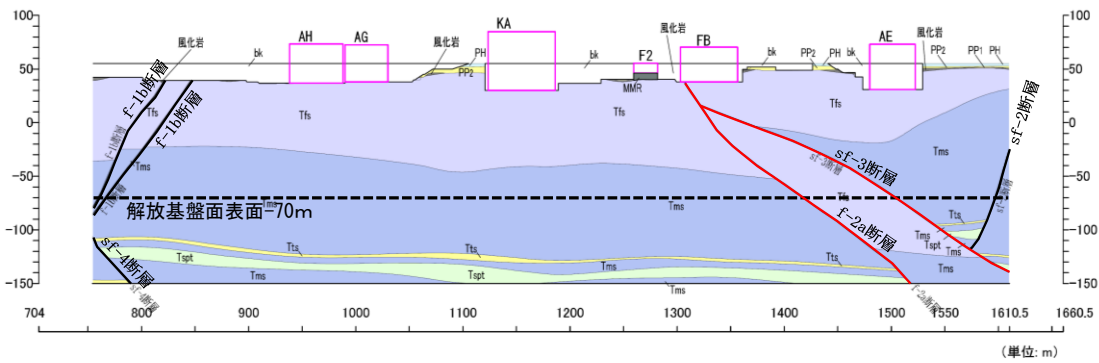
凡例

PH	第四系中部更新統～完新統	火山砕屑岩	Tf	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		Tft	軽石凝灰岩		Tms	泥岩(下部層)	礫土
PP1	新第三系鮮新統		Tft	砂質軽石凝灰岩		Tfs	細粒砂岩	埋戻土
			Tspt			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)
						Talom	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	
						Tcr	礫岩	

NS5

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)



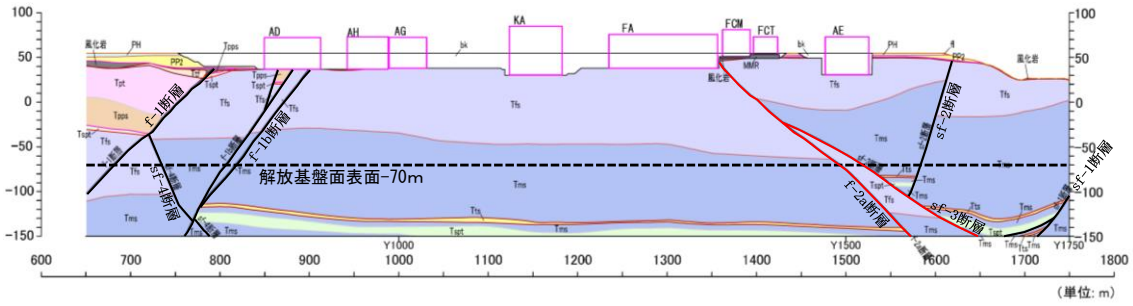
凡例

PH	第四系中部更新統～完新統	火山砕屑岩	Tf	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		Tft	軽石凝灰岩		Tms	泥岩(下部層)	礫土
PP1	新第三系鮮新統		Tft	砂質軽石凝灰岩		Tfs	細粒砂岩	埋戻土
			Tspt			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)
						Talom	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	
						Tcr	礫岩	

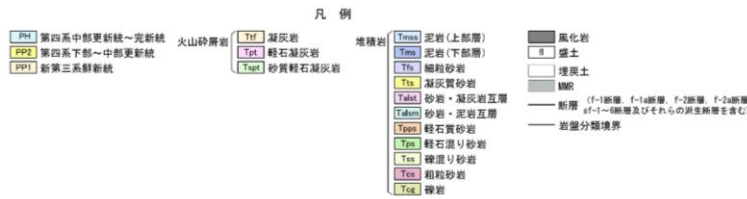
NS6

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)

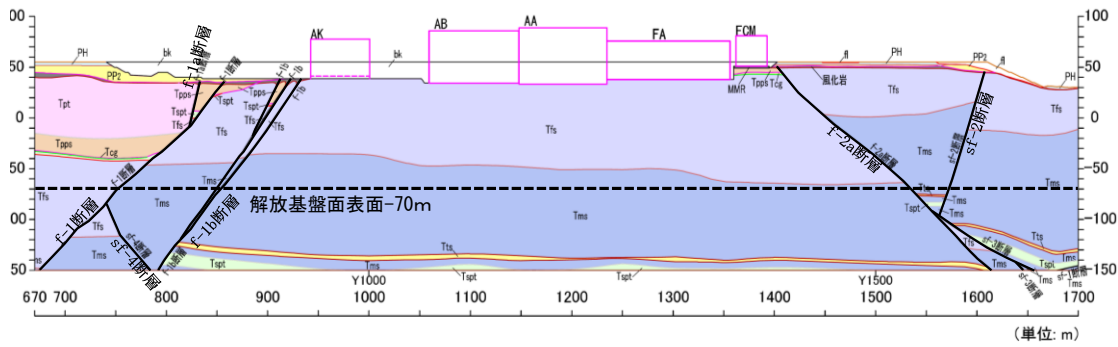


NS7

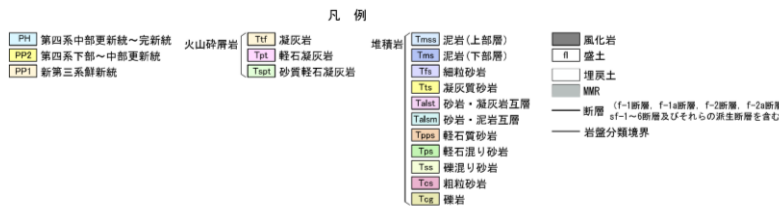


注記 : 断層の影響確認を行う建物・構築物直下の断層を赤線で示す。
 なお、影響確認を行う断層については、第3-2表に合わせて示す。

第3-2図 岩盤分類図 (NS7断面) (7/35)

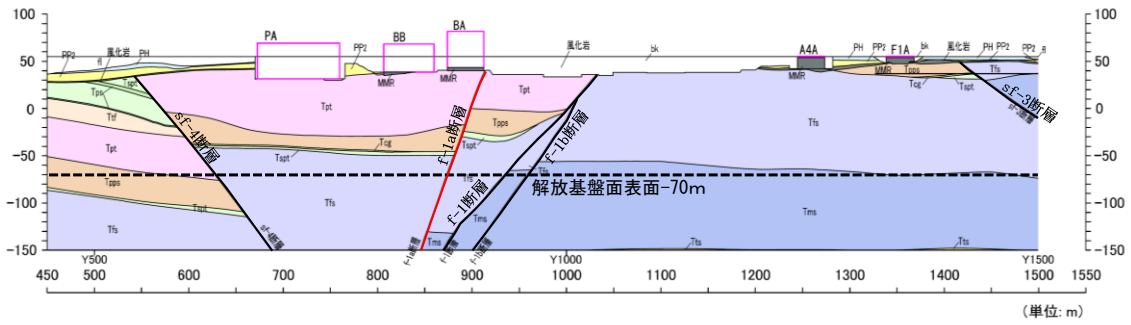


NS8



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)



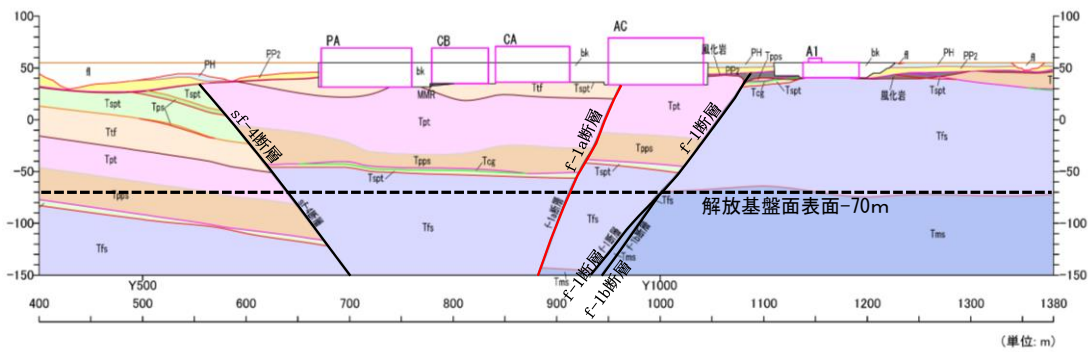
NS9

凡例

PH	第四系中部更新統～完新統	火山砕屑岩	Ttf	凝灰岩	堆積岩	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)	礫土
PP1	新第三系鮮新統		Tqt	砂質軽石凝灰岩		Tfs	細粒砂岩	埋戻土
			Tqs	砂質軽石凝灰岩		Tts	凝灰質砂岩	MMR
			Tat	砂岩・凝灰岩互層		Tal	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-1～8断層及びそれらの派生断層を含む)
			Tal	砂岩・泥岩互層		Tps	軽石質砂岩	岩盤分類境界
			Tps	軽石質砂岩		Tps	軽石混り砂岩	
			Tps	軽石混り砂岩		Tss	礫混り砂岩	
			Tss	礫混り砂岩		Tss	粗粒砂岩	
			Tss	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 (NS9断面) (9/35)



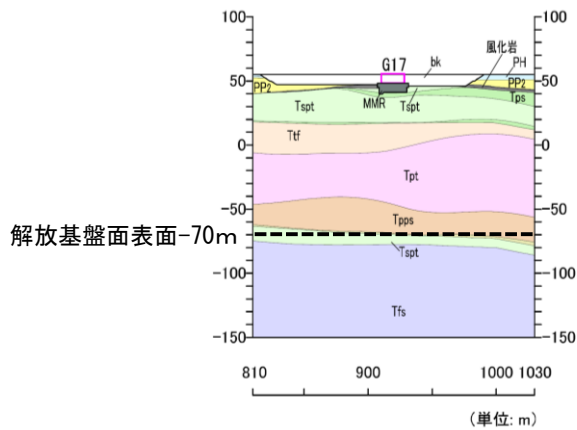
NS10

凡例

PH	第四系中部更新統～完新統	火山砕屑岩	Ttf	凝灰岩	堆積岩	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)	礫土
PP1	新第三系鮮新統		Tqt	砂質軽石凝灰岩		Tfs	細粒砂岩	埋戻土
			Tqs	砂質軽石凝灰岩		Tts	凝灰質砂岩	MMR
			Tat	砂岩・凝灰岩互層		Tal	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-1～8断層及びそれらの派生断層を含む)
			Tal	砂岩・泥岩互層		Tps	軽石質砂岩	岩盤分類境界
			Tps	軽石質砂岩		Tps	軽石混り砂岩	
			Tps	軽石混り砂岩		Tss	礫混り砂岩	
			Tss	礫混り砂岩		Tss	粗粒砂岩	
			Tss	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 (NS10断面) (10/35)



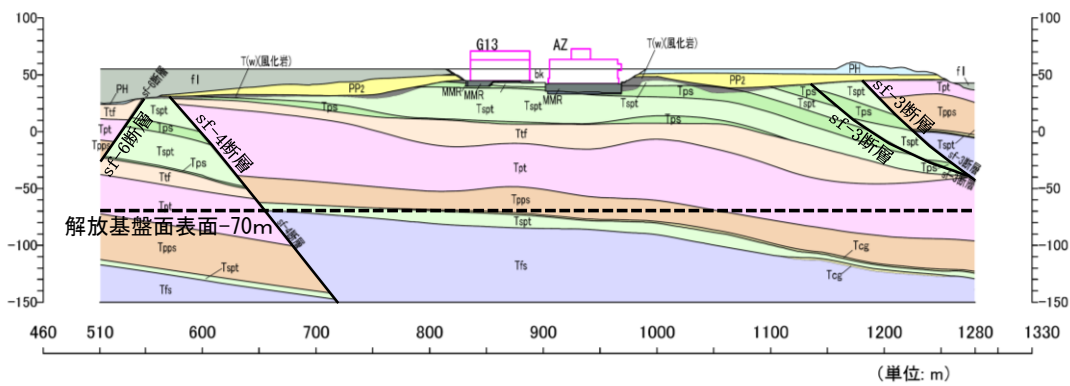
NS11

凡例

PH 第四系中部更新統～完新統	火山砕屑岩	Tsf 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)	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	MMR (f-1断層, f-1a断層, f-2断層, f-2a断層)
			Tts 凝灰質砂岩	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
			Talst 砂岩・凝灰岩互層		
			Talam 砂岩・泥岩互層		
			Tpsps 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 (NS11 断面) (11/35)



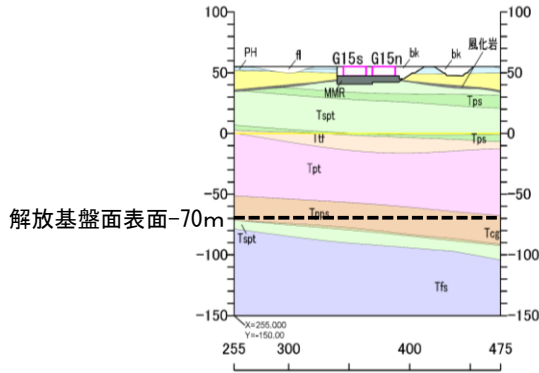
NS12

凡例

PH 第四系中部更新統～完新統	火山砕屑岩	Tsf 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)	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	MMR (f-1断層, f-1a断層, f-2断層, f-2a断層)
			Tts 凝灰質砂岩	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
			Talst 砂岩・凝灰岩互層		
			Talam 砂岩・泥岩互層		
			Tpsps 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		

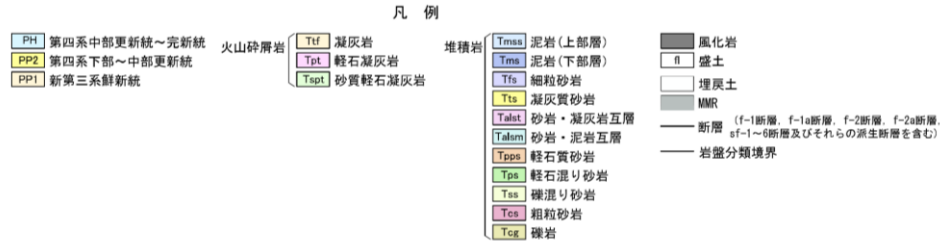
注記 : 断層の影響確認を行う建物・構築物直下の断層を赤線で示す。
 なお、影響確認を行う断層については、第3-2表に合わせて示す。

第 3-2 図 岩盤分類図 (NS12 断面) (12/35)



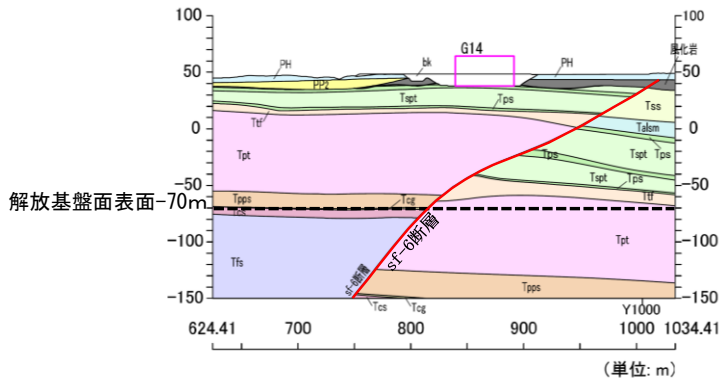
(単位: m)

NS13



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)



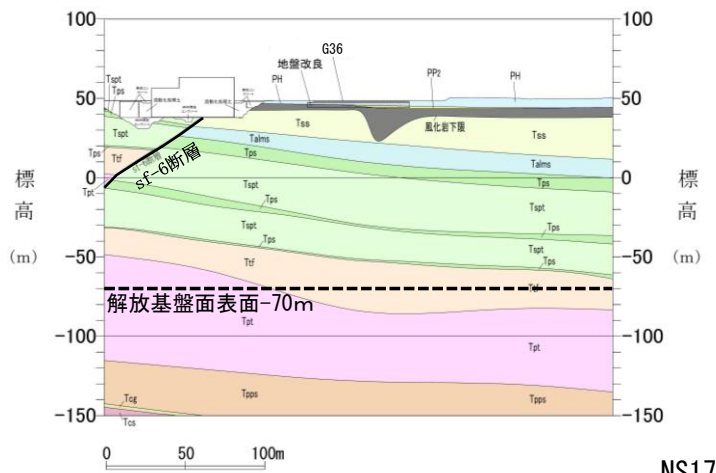
(単位: m)

NS14



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)



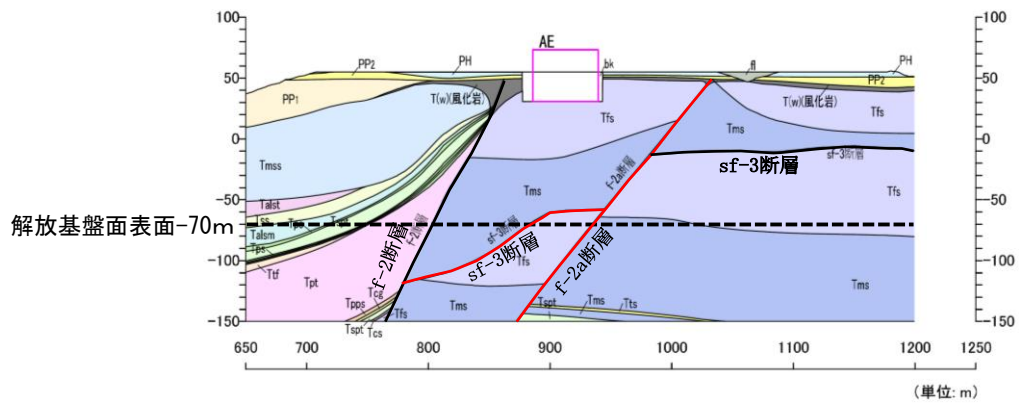
NS17

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	
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, sf-1～6断層及びそれらの派生断層を含む)	
			Talms 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 (NS17断面) (17/35)



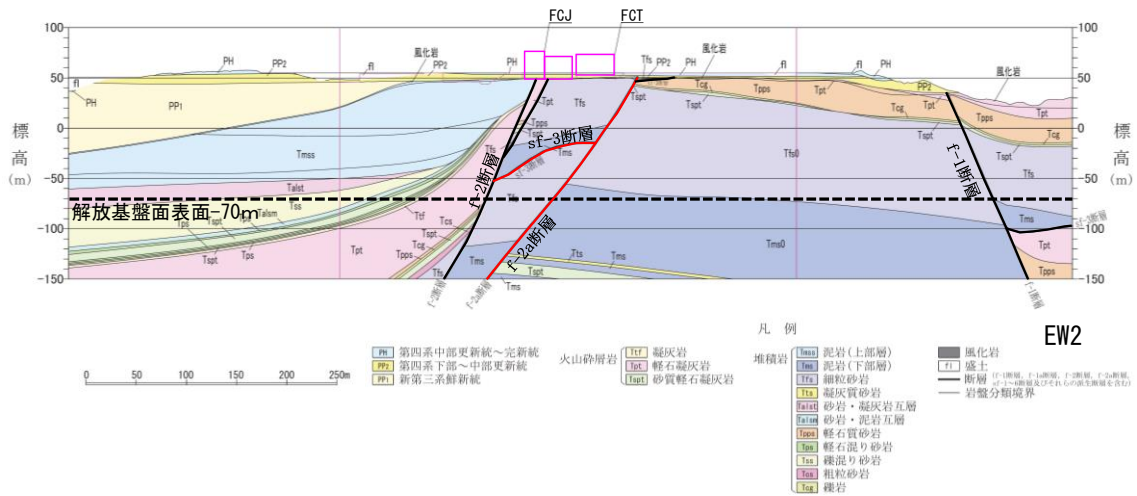
EW1

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	
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, sf-1～6断層及びそれらの派生断層を含む)	
			Talms 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		

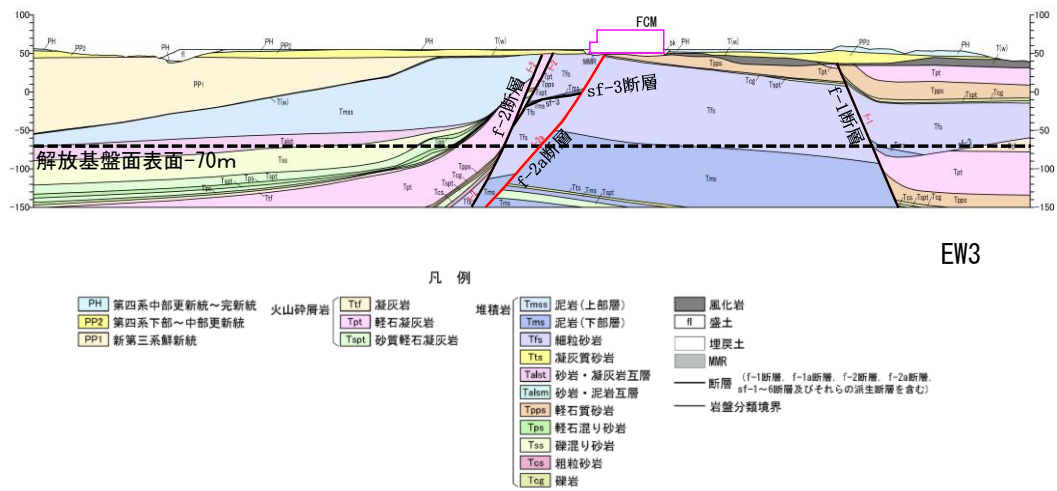
注記 : 断層の影響確認を行う建物・構築物直下の断層を赤線で示す。
 なお、影響確認を行う断層については、第3-2表に合わせて示す。

第3-2図 岩盤分類図 (EW1断面) (18/35)



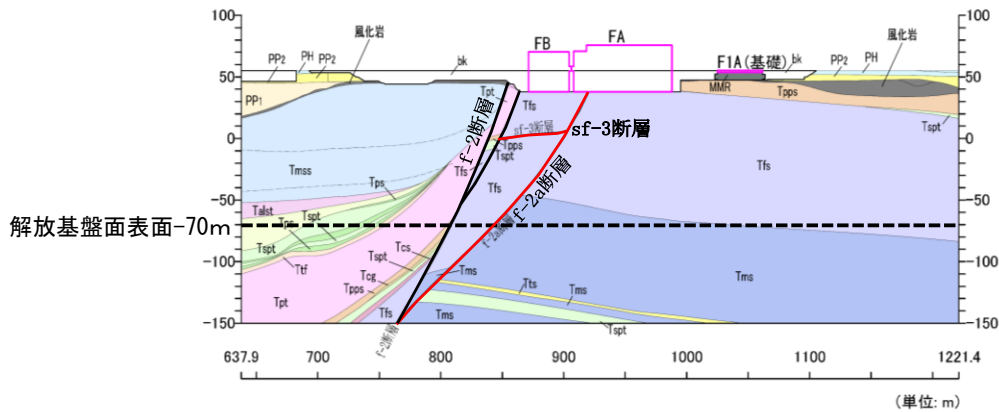
注記 : 断層の影響確認を行う建物・構築物直下の断層を赤線で示す。
 なお、影響確認を行う断層については、第3-2表に合わせて示す。

第3-2図 岩盤分類図 (EW2断面) (19/35)

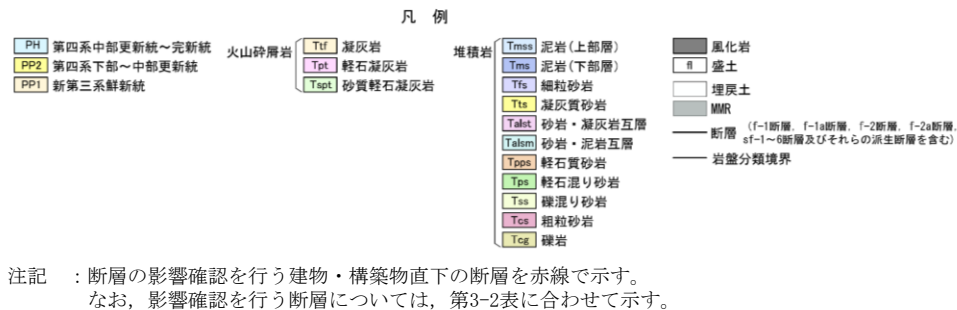


注記 : 断層の影響確認を行う建物・構築物直下の断層を赤線で示す。
 なお、影響確認を行う断層については、第3-2表に合わせて示す。

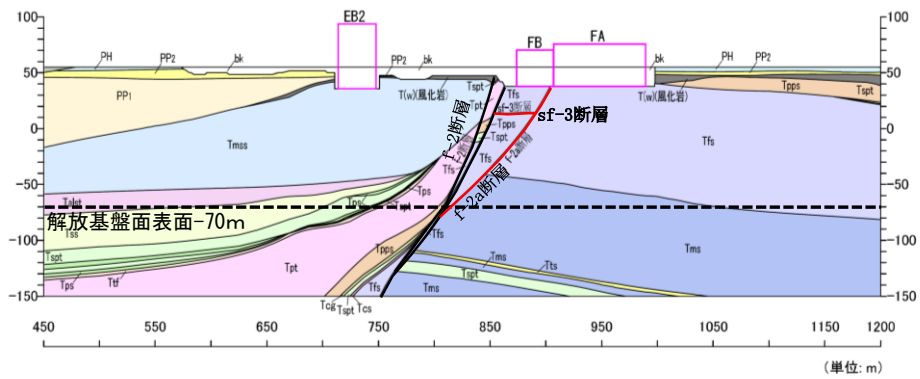
第3-2図 岩盤分類図 (EW3断面) (20/35)



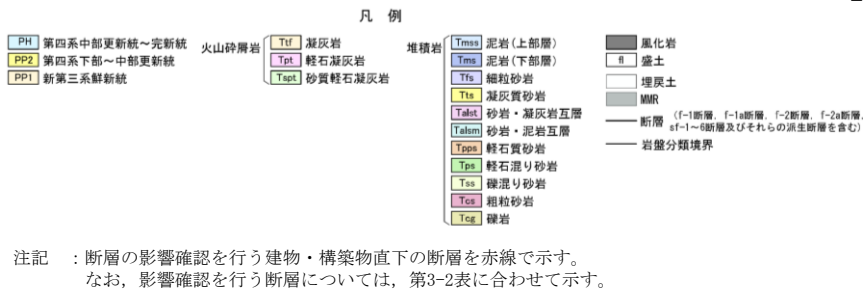
EW4



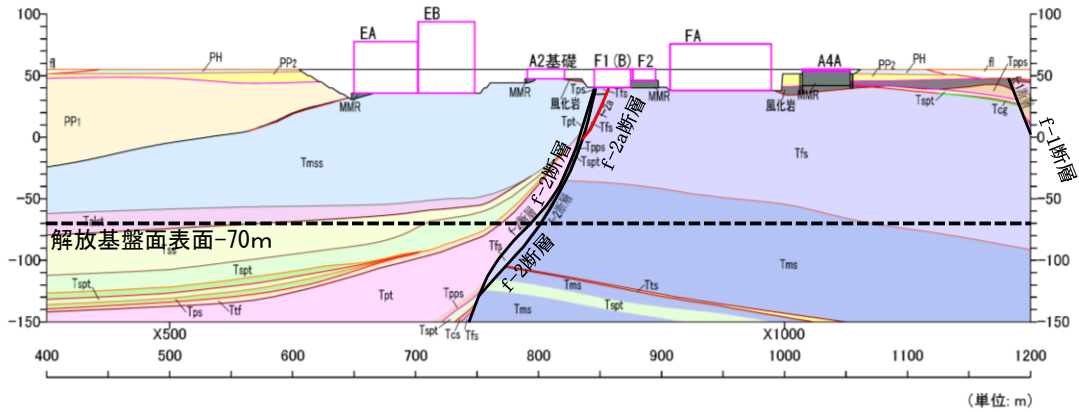
第3-2図 岩盤分類図 (EW4断面) (21/35)



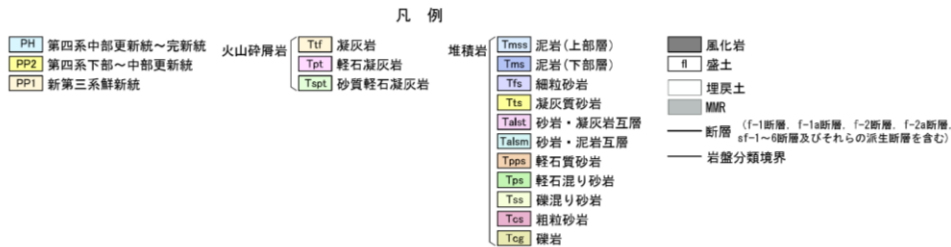
EW5



第3-2図 岩盤分類図 (EW5断面) (22/35)

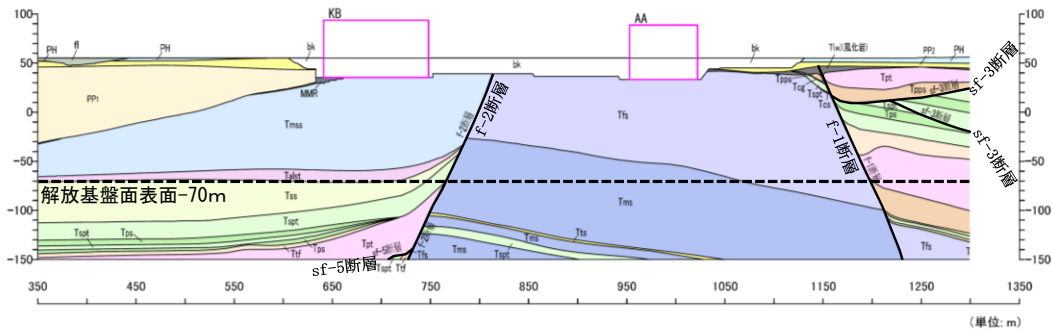


EW6



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)

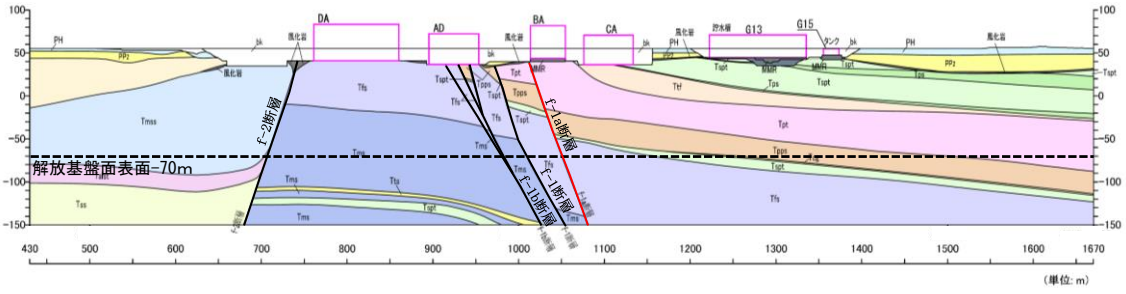


EW7



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)



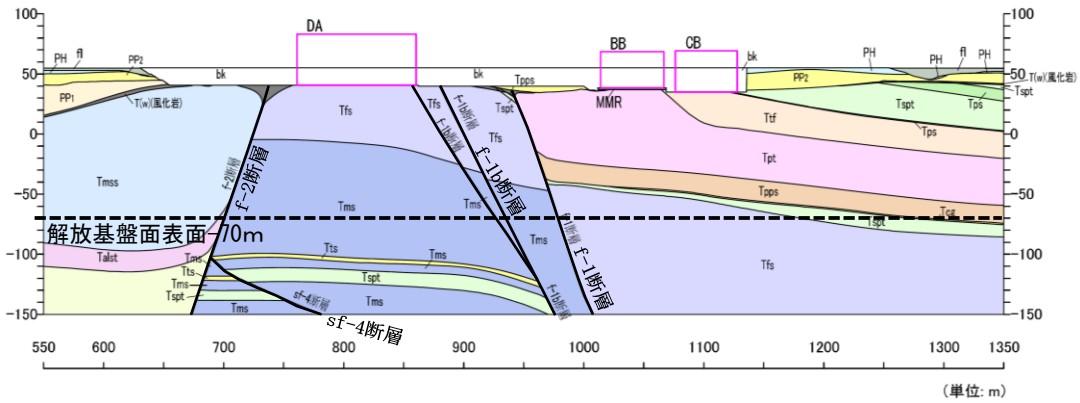
EW14

凡例

PH 第四系中部更新統～完新統	火山砕屑岩	Tsf 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		Tst 軽石凝灰岩		Tmsb 泥岩(下部層)	fl 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	断層 (F-1断層, F-1a断層, F-2断層, F-2a断層)
				Talst 砂岩・泥岩互層	sf-1～6断層及びそれらの派生断層を含む
				Ttss 軽石質砂岩	岩盤分類境界
				Tts 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)



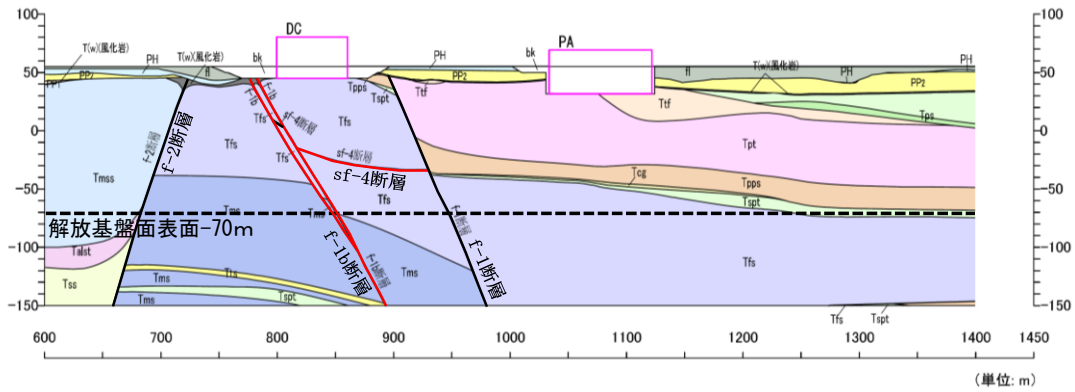
EW15

凡例

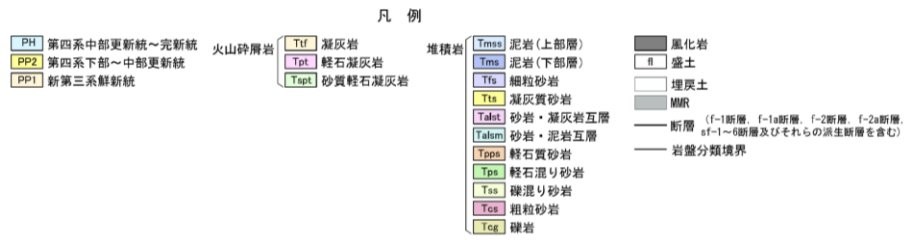
PH 第四系中部更新統～完新統	火山砕屑岩	Tsf 凝灰岩	堆積岩	Tmsa 泥岩(上部層)	風化岩
PP2 第四系下部～中部更新統		Tst 軽石凝灰岩		Tmsb 泥岩(下部層)	fl 盛土
PP1 新第三系鮮新統		Tspt 砂質軽石凝灰岩		Tfs 細粒砂岩	埋戻土
				Tts 凝灰質砂岩	MMR
				Talst 砂岩・凝灰岩互層	断層 (F-1断層, F-1a断層, F-2断層, F-2a断層)
				Talst 砂岩・泥岩互層	sf-1～6断層及びそれらの派生断層を含む
				Ttss 軽石質砂岩	岩盤分類境界
				Tts 軽石混り砂岩	
				Tss 礫混り砂岩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

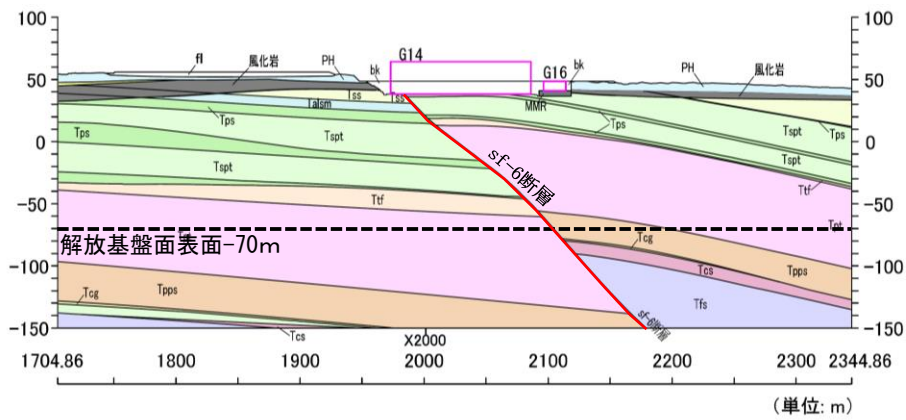


EW16

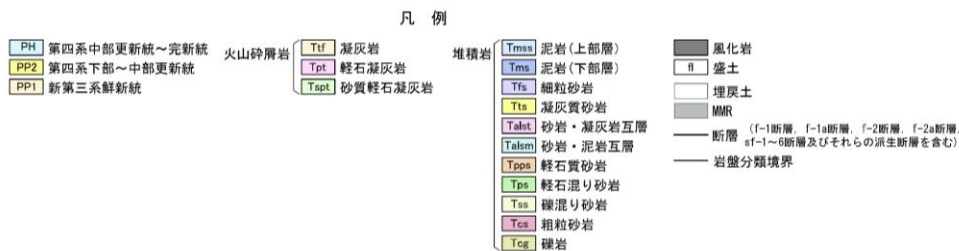


注記 : 断層の影響確認を行う建物・構築物直下の断層を赤線で示す。
 なお、影響確認を行う断層については、第3-2表に合わせて示す。

第3-2図 岩盤分類図 (EW16断面) (33/35)



EW17

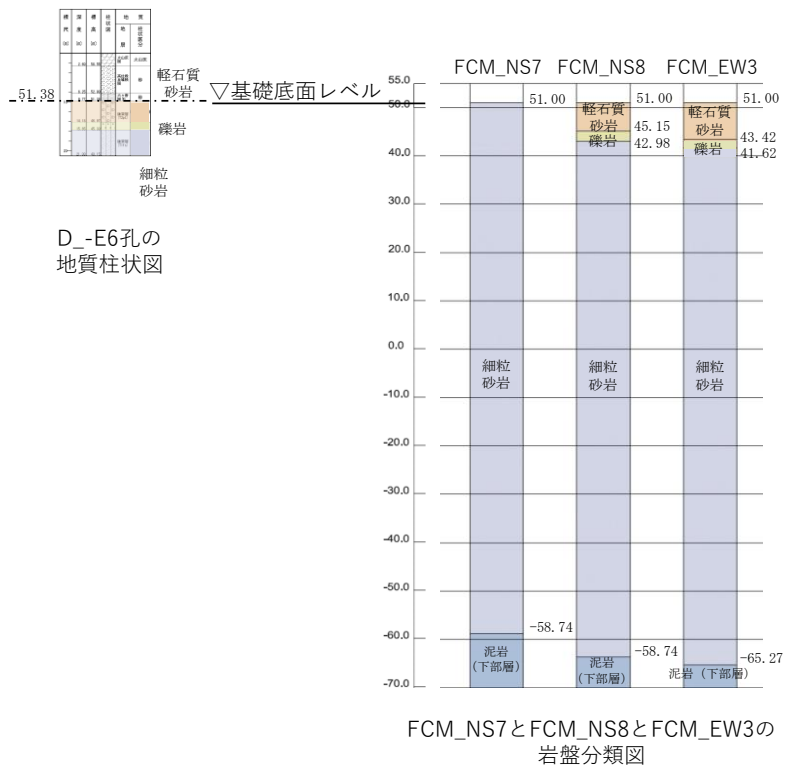


注記 : 断層の影響確認を行う建物・構築物直下の断層を赤線で示す。
 なお、影響確認を行う断層については、第3-2表に合わせて示す。

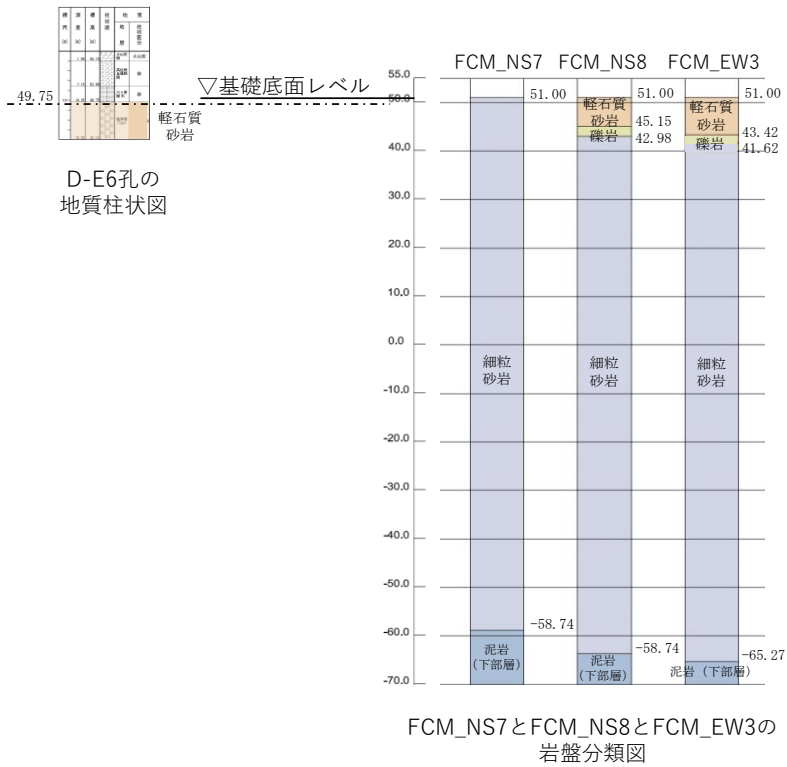
第3-2図 岩盤分類図 (EW17断面) (34/35)

4. 地質柱状図と岩盤分類図との比較

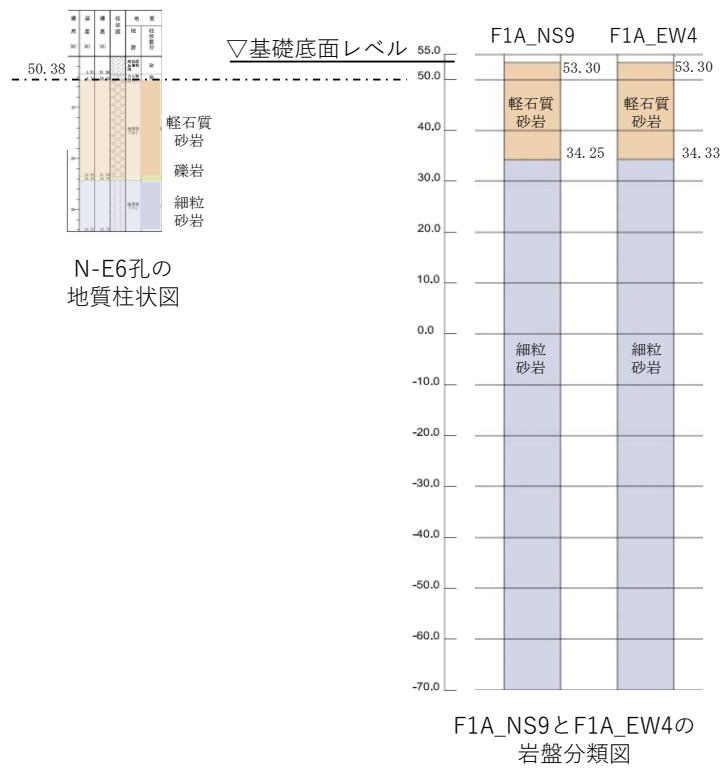
建物・構築物に対応する直下又は近傍の地質柱状図と岩盤分類図との比較を図 4-1～図 4-20 に示す。各建物・構築物直下の岩盤分類図は、「3. 敷地内における断層の位置の確認」の第 3-1 図に示す断面位置に対応している。



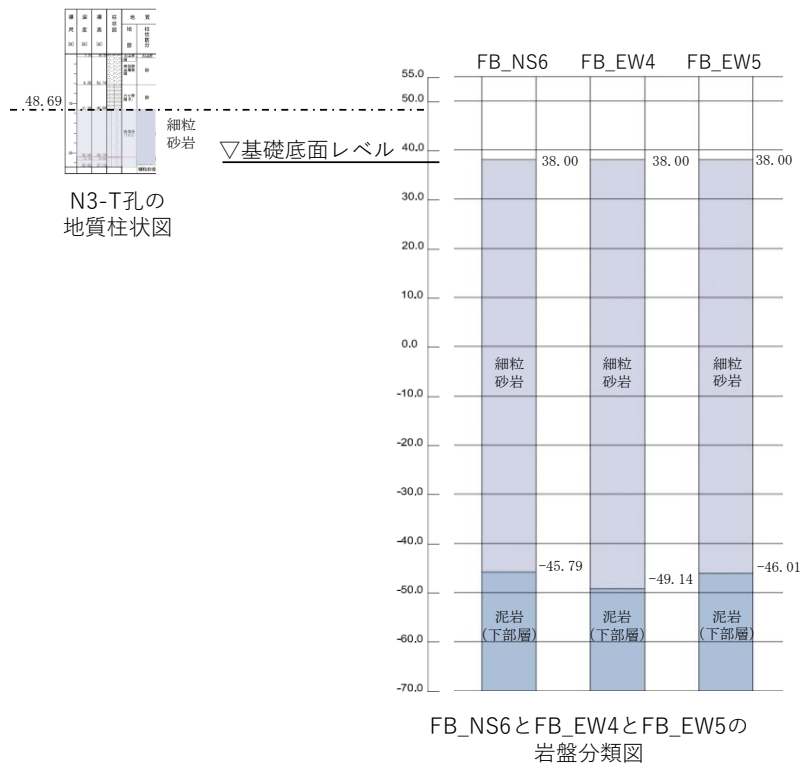
第 4-1 図 D-E6 孔及び FCM 直下の岩盤分類図の対応



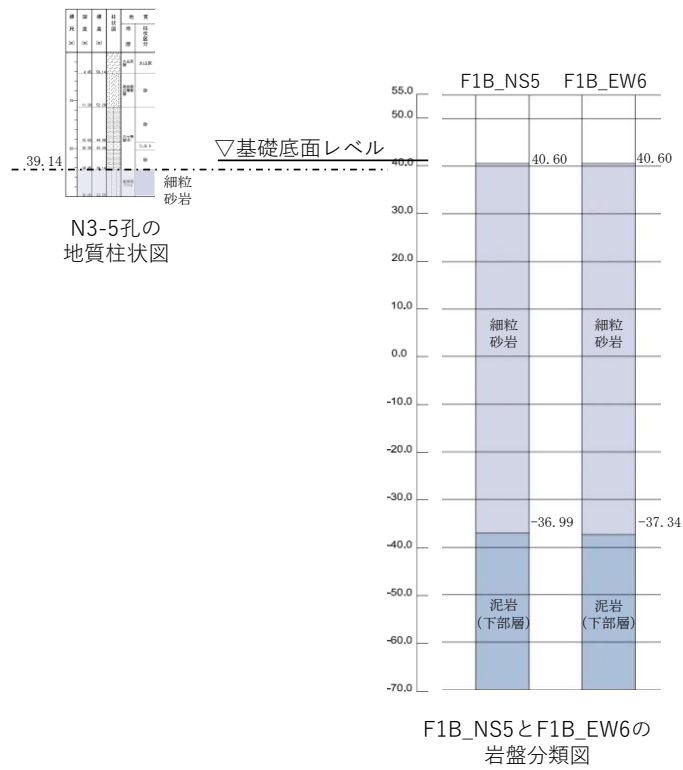
第 4-2 図 D-E6 及び FCM 直下の岩盤分類図の対応



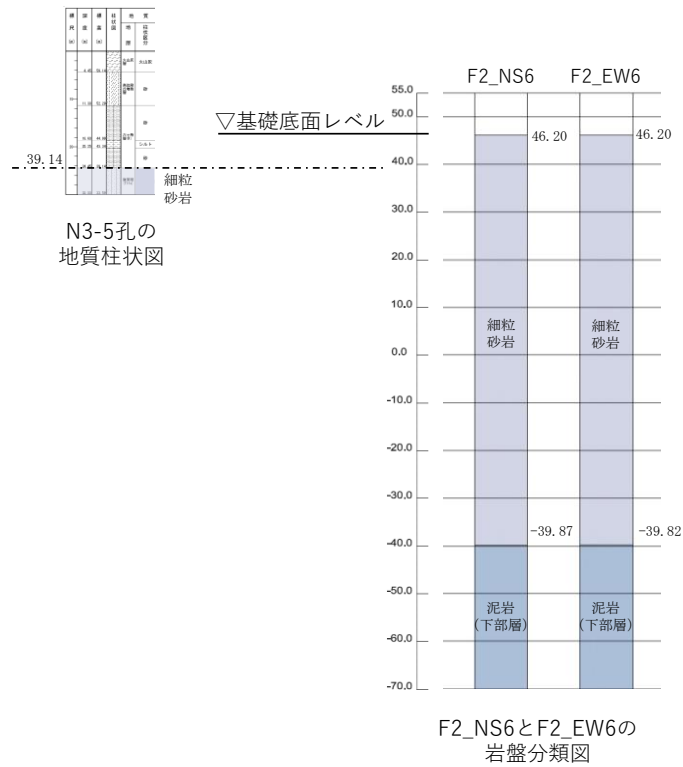
第 4-3 図 N-E6 孔及び F1A 直下の岩盤分類図の対応



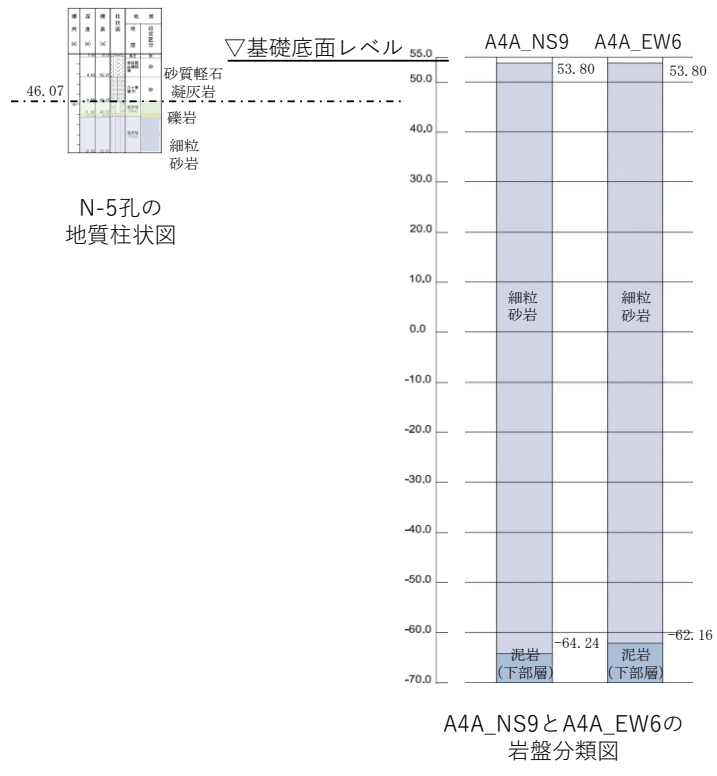
第 4-4 図 N3-T 及び FB 直下の岩盤分類図の対応



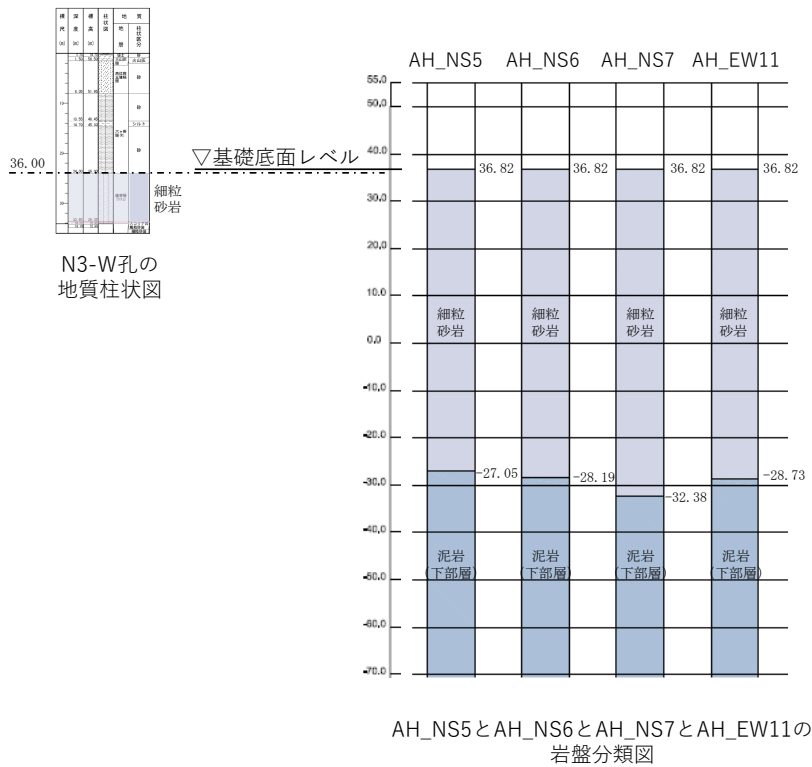
第 4-5 図 N3-5 孔及び F1B 直下の岩盤分類図の対応



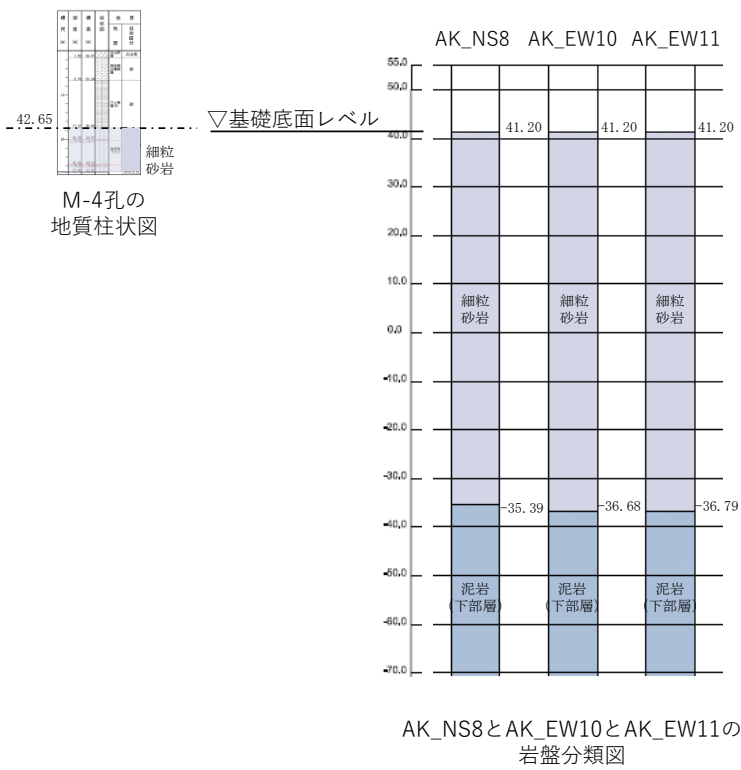
第 4-6 図 N3-5 及び F2 直下の岩盤分類図の対応



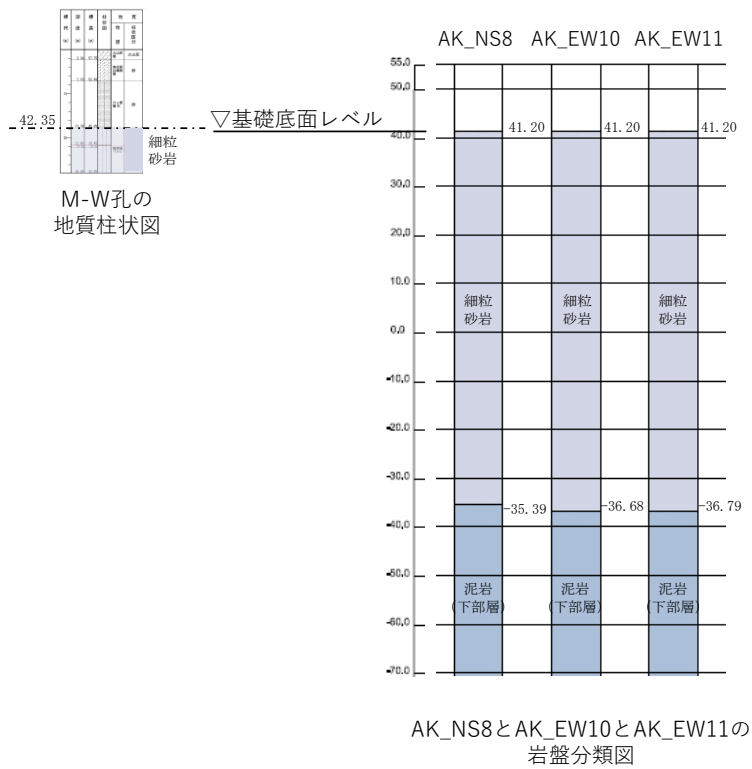
第 4-7 図 N-5 孔及び A4A 直下の岩盤分類図の対応



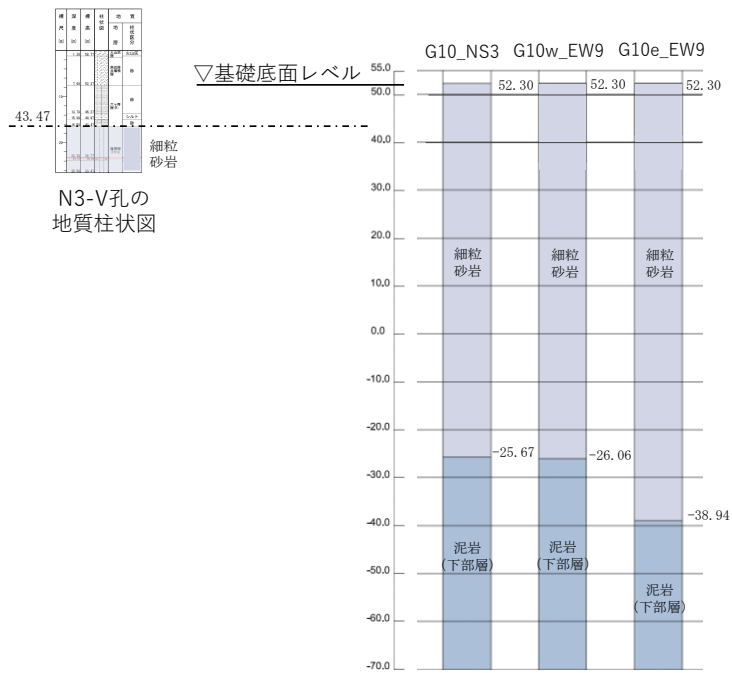
第 4-8 図 N3-W 孔及び AH 直下の岩盤分類図の対応



第 4-9 図 M-4 孔及び AK 直下の岩盤分類図の対応

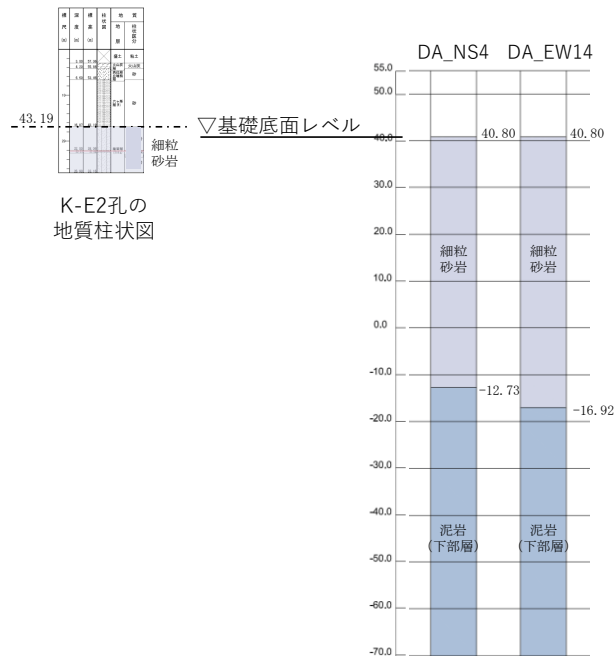


第 4-10 図 M-W 孔及び AK 直下の岩盤分類図の対応



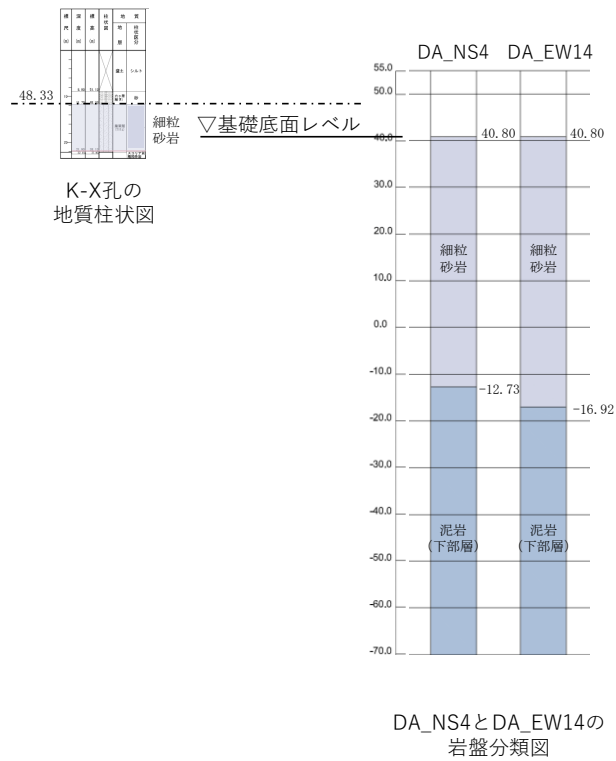
G10_NS3とG10w_EW9とG10e_EW9の岩盤分類図

第 4-11 図 N3-V 孔及び G10 直下の岩盤分類図の対応

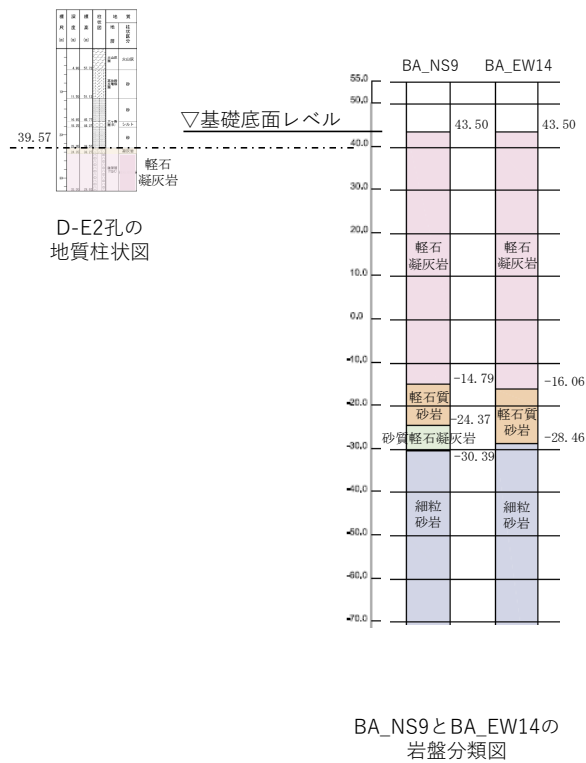


DA_NS4とDA_EW14の岩盤分類図

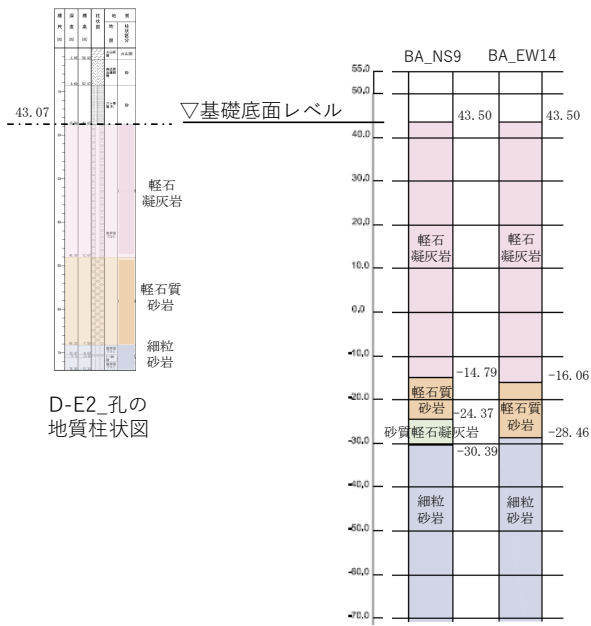
第 4-12 図 K-E2 孔及び DA 直下の岩盤分類図の対応



第 4-13 図 K-X 孔及び DA 直下の岩盤分類図の対応

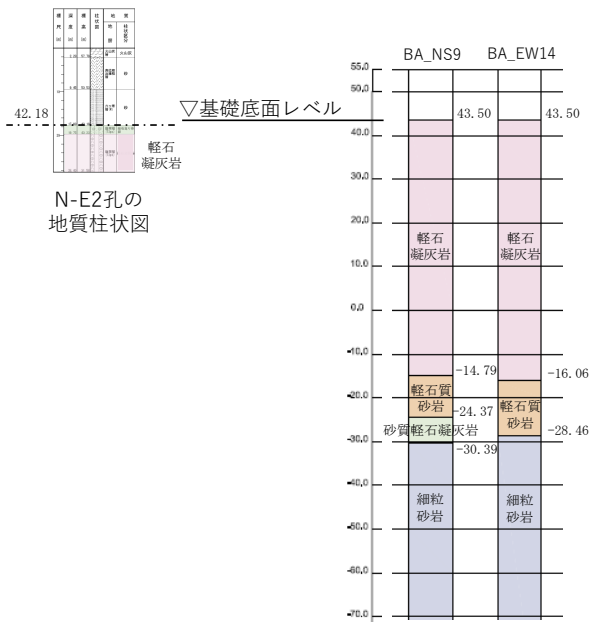


第 4-14 図 D-E2 孔及び BA 直下の岩盤分類図の対応



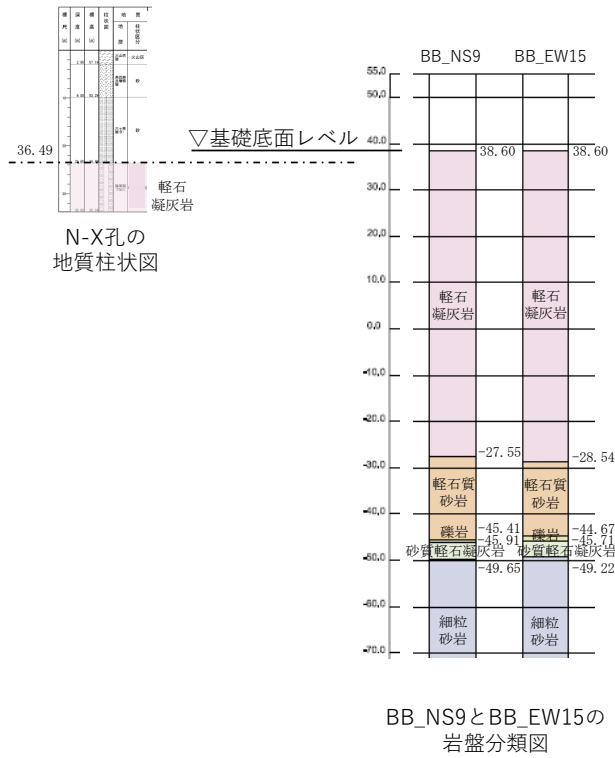
BA_NS9とBA_EW14の岩盤分類図

第 4-15 図 D-E2_孔及び BA 直下の岩盤分類図の対応

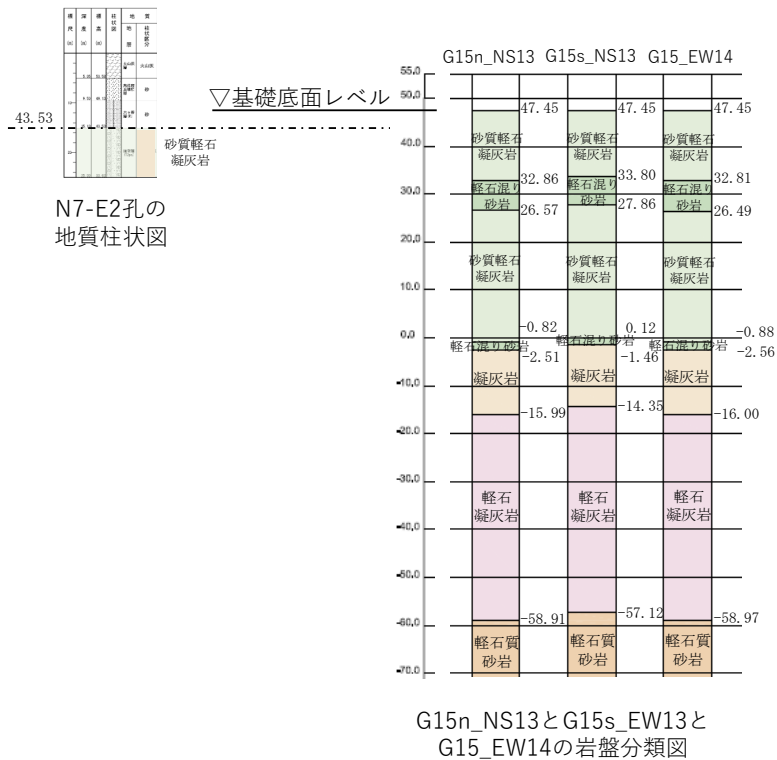


BA_NS9とBA_EW14の岩盤分類図

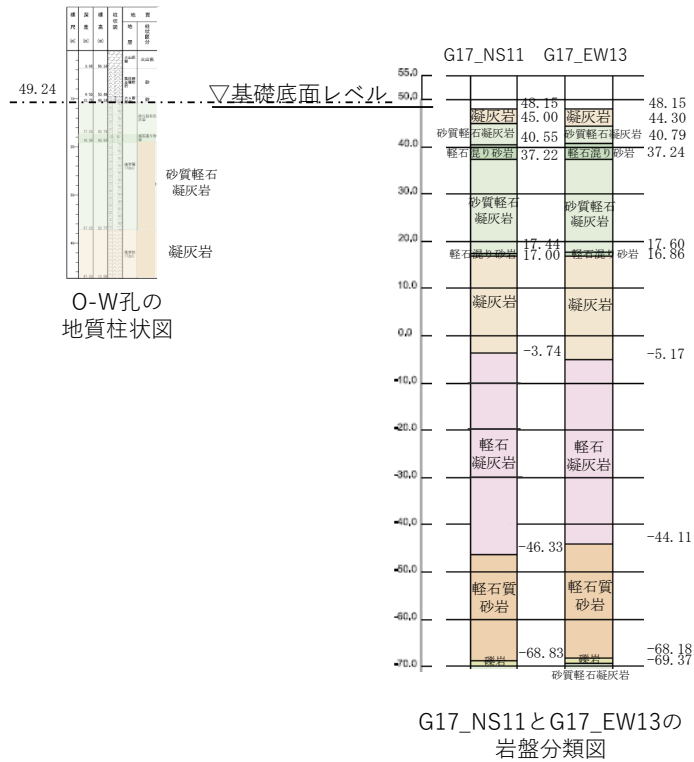
第 4-16 図 N-E2 孔及び BA 直下の岩盤分類図の対応



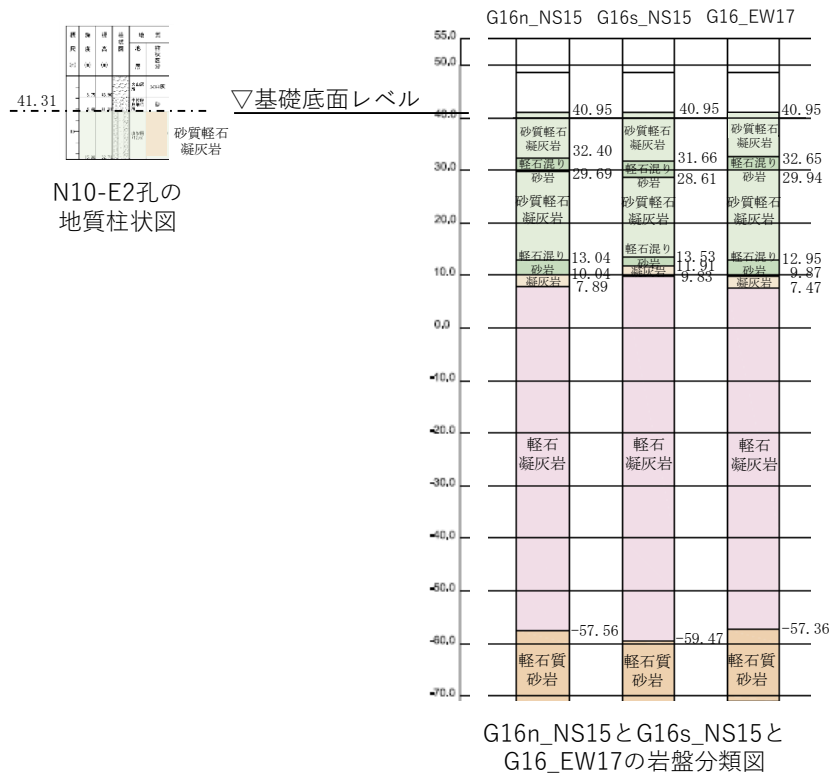
第 4-17 図 N-X 孔及び BB 直下の岩盤分類図の対応



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3

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

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、

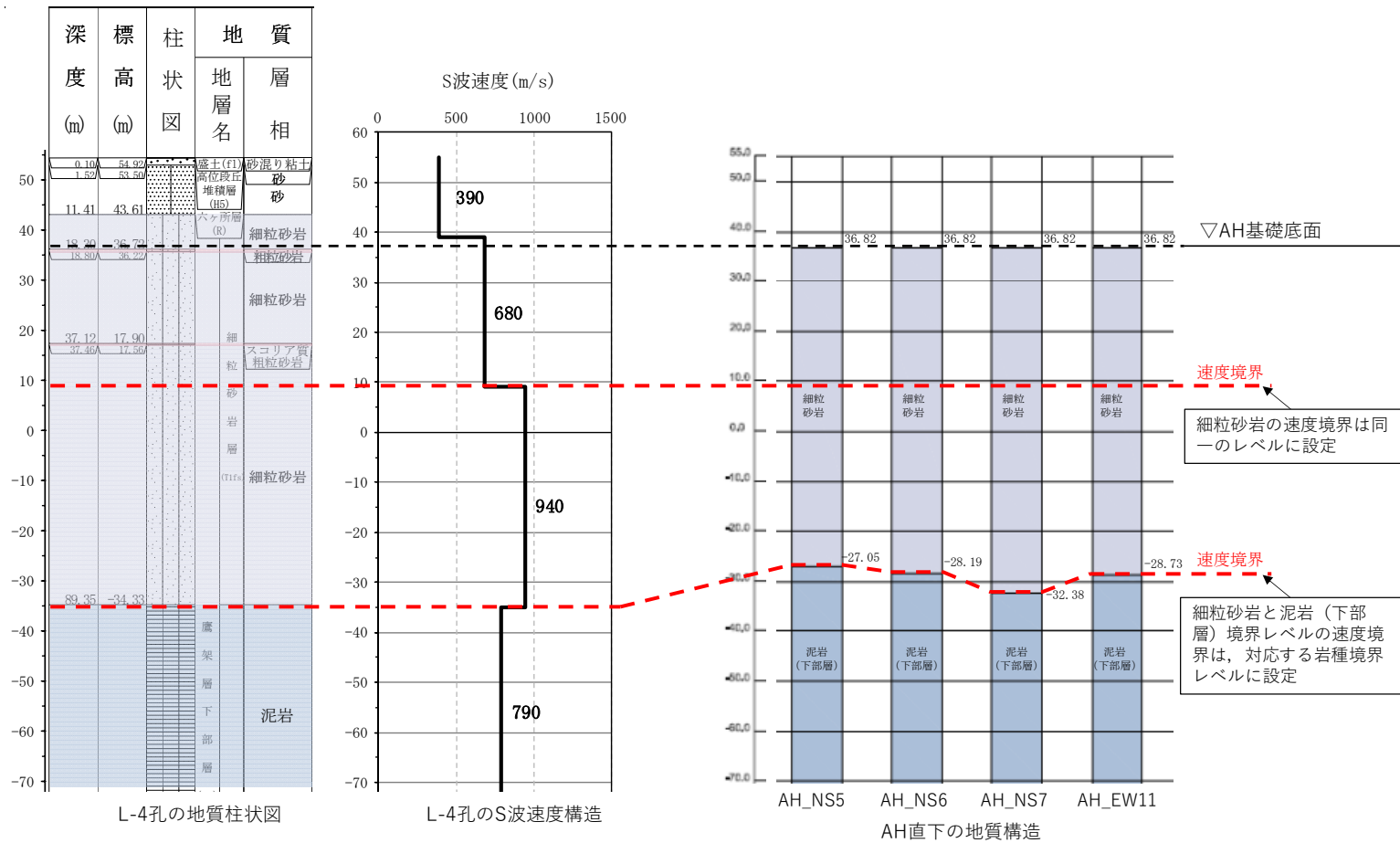
H_i : i 層の岩盤の層厚[m]

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。

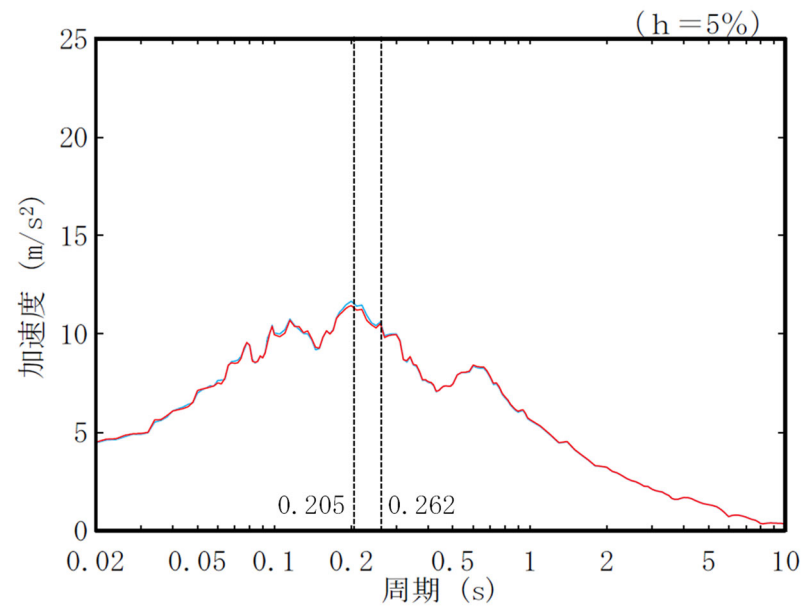
CA グループの BA 建屋を除き、いずれの建物・構築物においても、速度構造の差が地盤の固有周期及び入力地震動に与える影響は小さいことが確認された。CA グループの BA 建屋については、地盤の固有周期に差が生じ、CA グループにおける物性値等を設定した場合の入力地震動は、BA 建屋直下の地質構造を踏まえた物性値等を設定した場合の入力地震動と比較して周期特性に差が生じる結果となった。



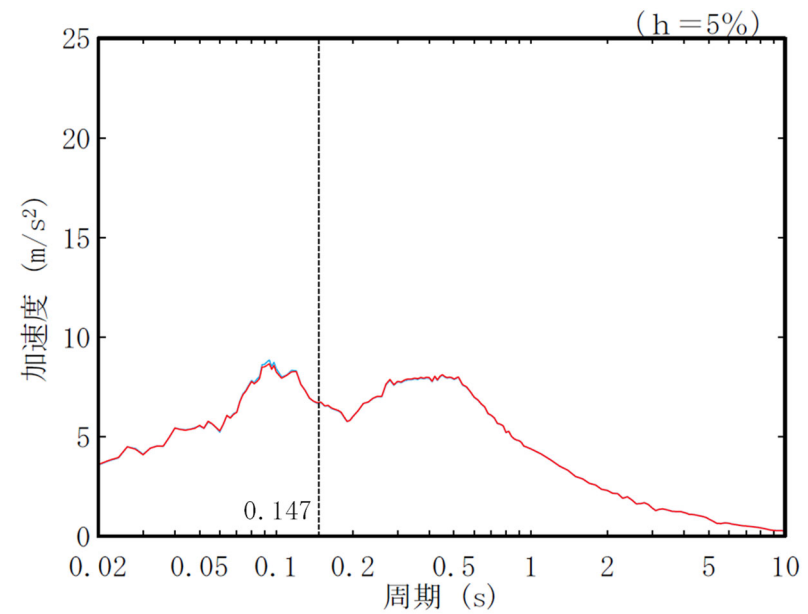
	L-4孔	AH_NS5	AH_NS6	AH_NS7	AH_EW11
S波速度 Vs[m/s]	822.2	812.0	813.6	819.5	814.4
地盤の固有周期 T[s]	0.520	0.526	0.525	0.521	0.525

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 3-3



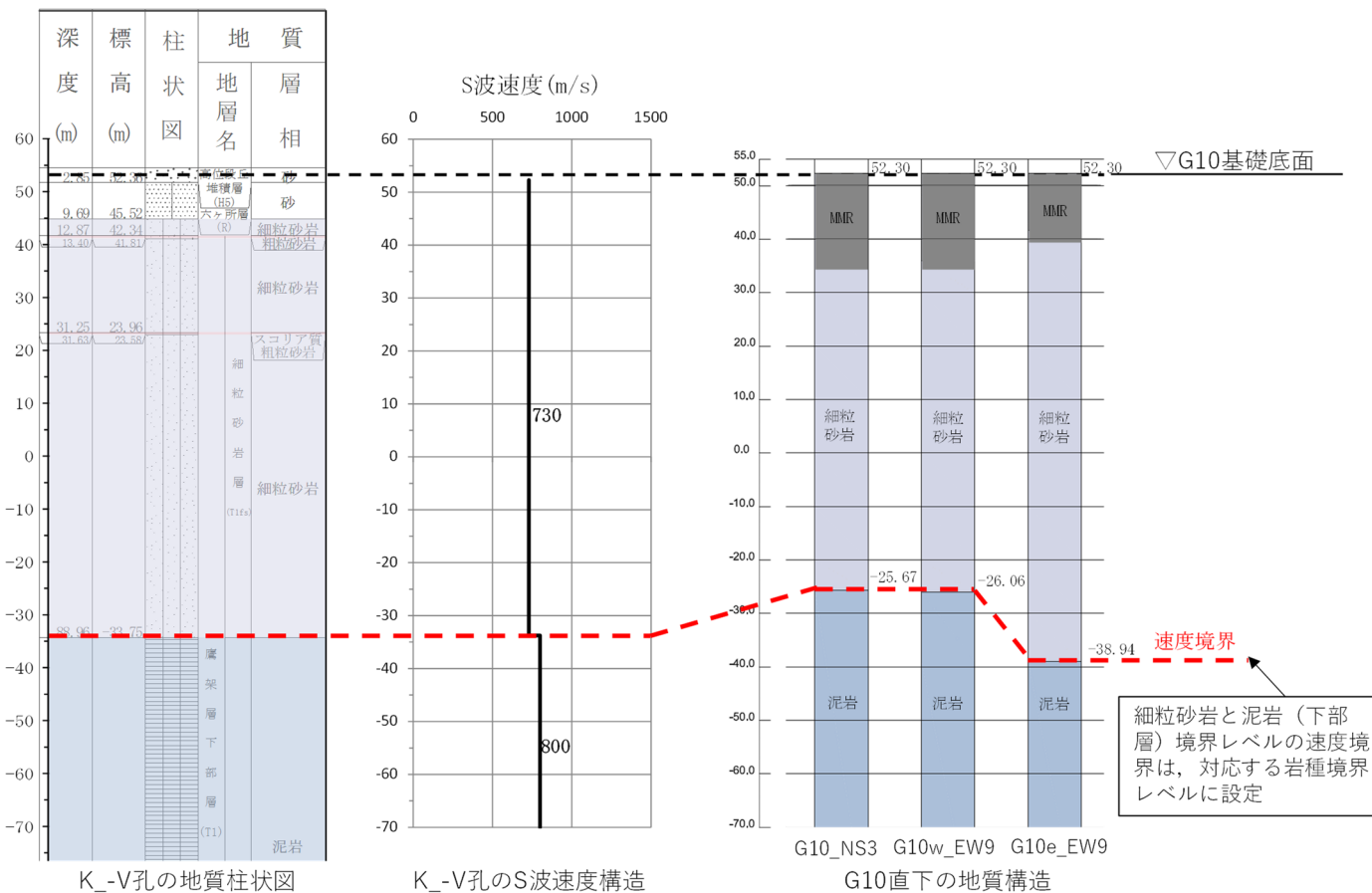
(a) 水平方向



(b) 鉛直方向

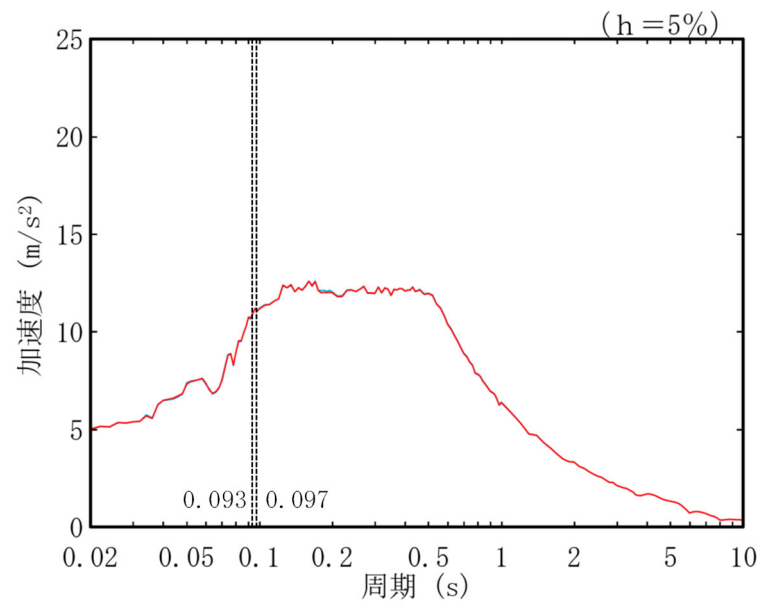
— : AG グループにおいて設定した物性値等
 — : AH 建屋の直下の地質構造を踏まえて設定した物性値等

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)

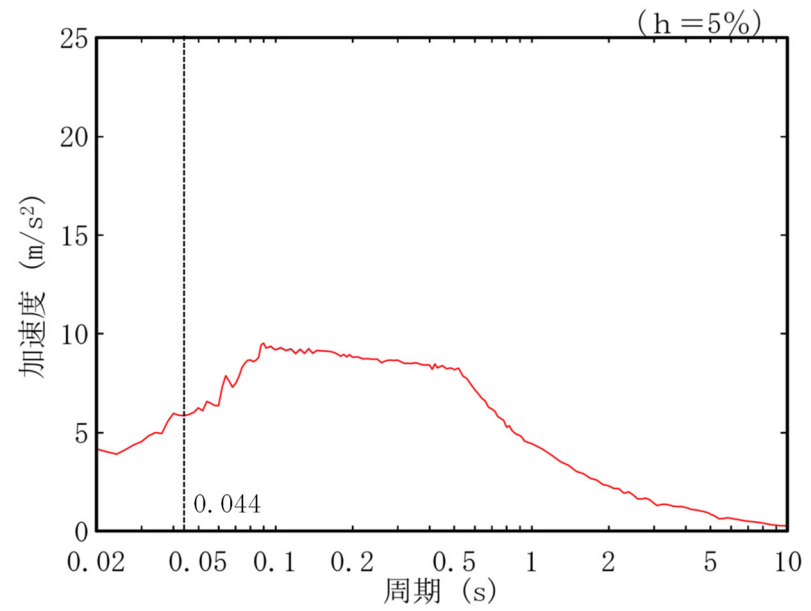


	K_V孔	G10_NS3	G10w_EW9	G10e_EW9
S波速度 Vs[m/s]	750.7	755.4	755.1	747.8
地盤の固有周期 T[s]	0.652	0.648	0.648	0.654

第3-2図 G10基礎の地盤の固有周期及び入力地震動の比較 (1/2)



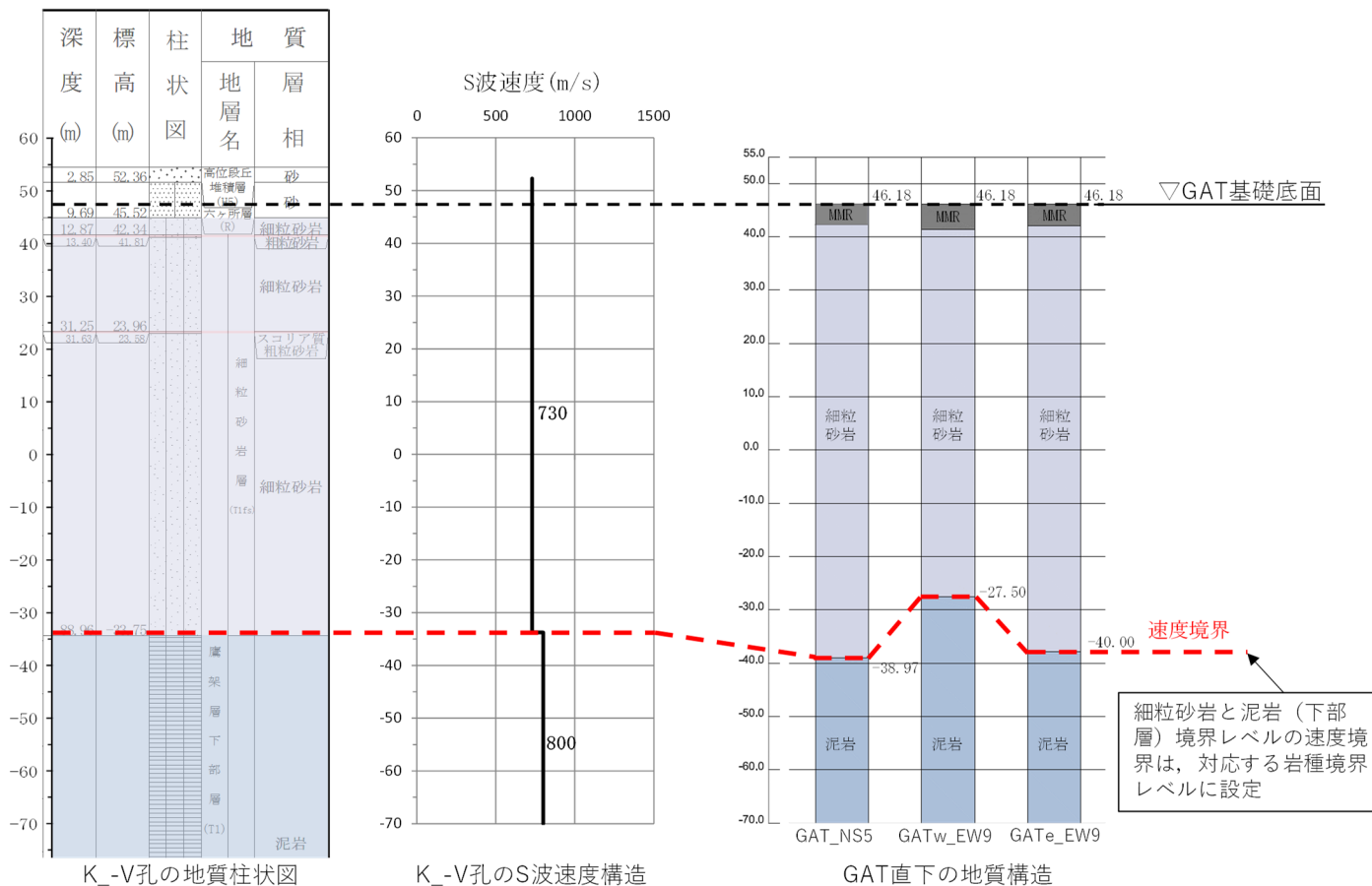
(a) 水平方向



(b) 鉛直方向

— : GA グループにおいて設定した物性値等
 — : G10 基礎の直下の地質構造を踏まえて設定した物性値等

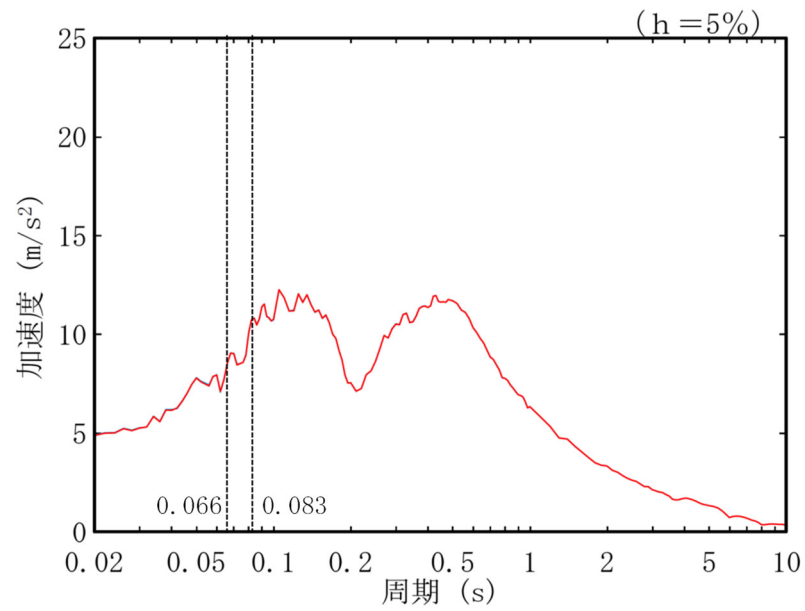
第 3-2 図 G10 基礎の地盤の固有周期及び入力地震動の比較 (2/2)



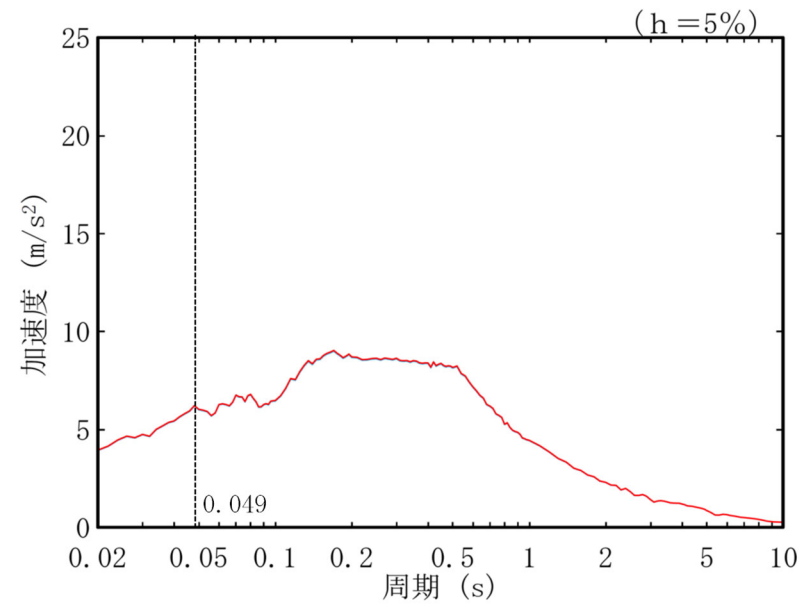
	K_V孔	GAT_NS5	GATw_EW9	GATe_EW9
S波速度 Vs[m/s]	751.8	748.7	755.6	748.1
地盤の固有周期 T[s]	0.618	0.621	0.615	0.621

第3-3図 GAT基礎の地盤の固有周期及び入力地震動の比較 (1/2)

参考 3-7



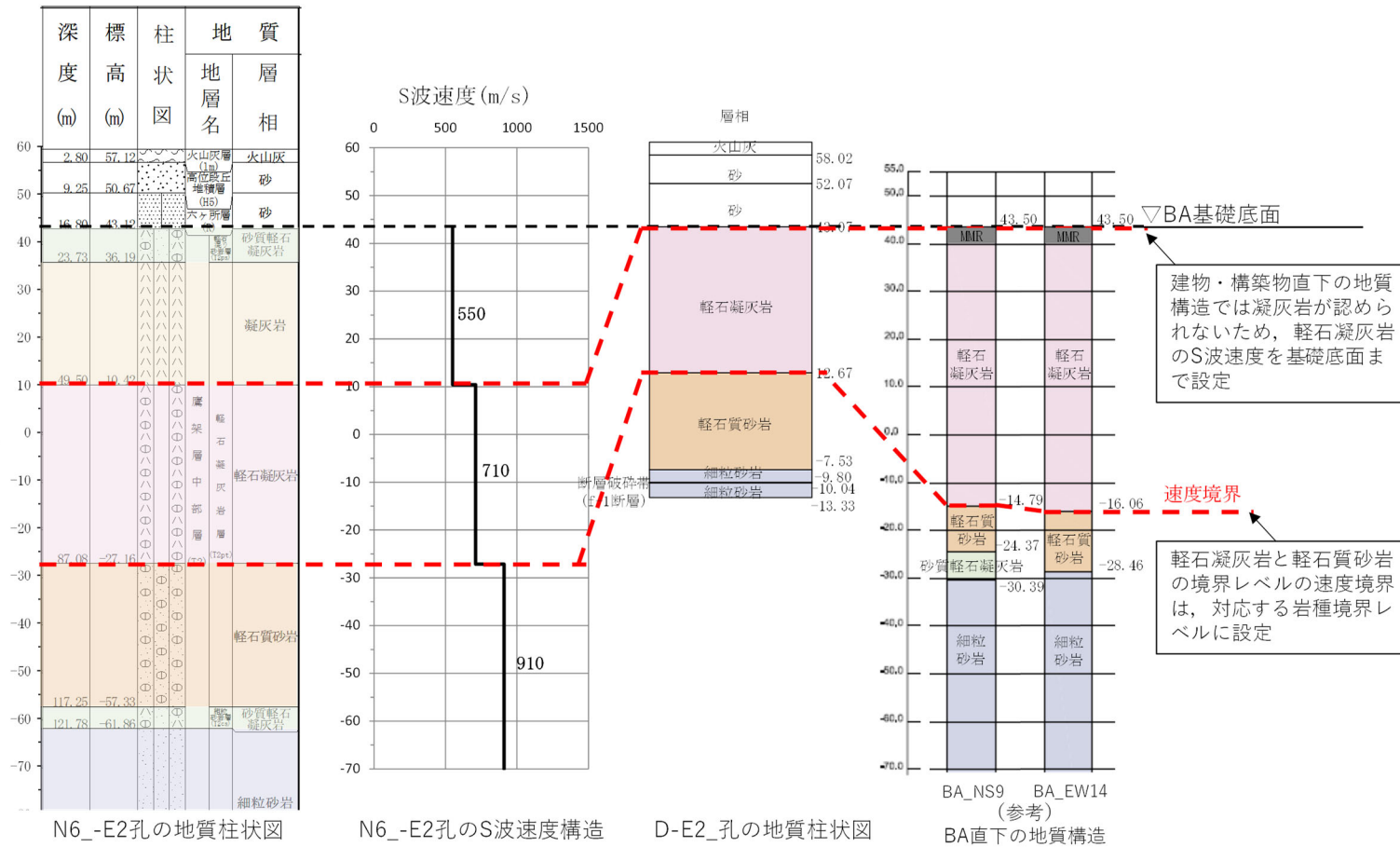
(a) 水平方向



(b) 鉛直方向

— : GA グループにおいて設定した物性値等
 — : GAT 基礎の直下の地質構造を踏まえて設定した物性値等

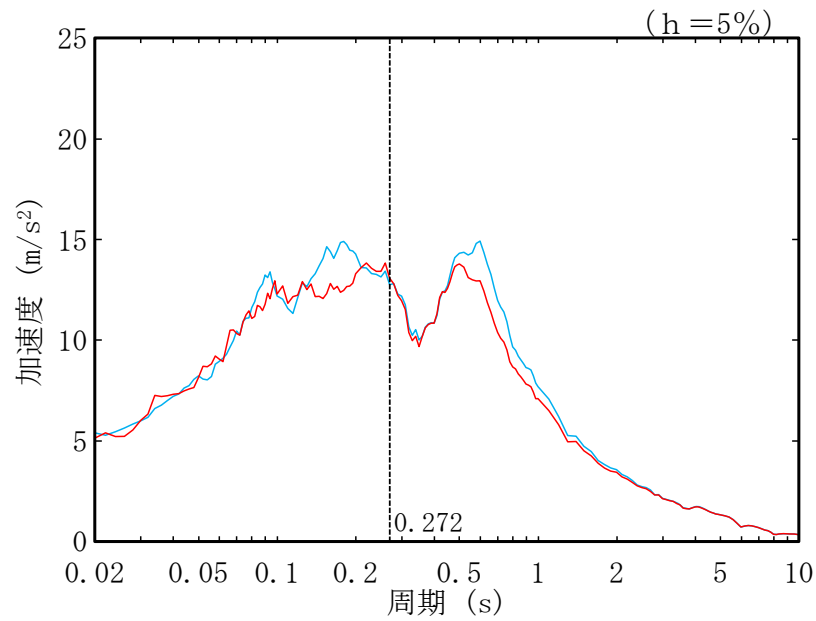
第 3-3 図 GAT 基礎の地盤の固有周期及び入力地震動の比較 (2/2)



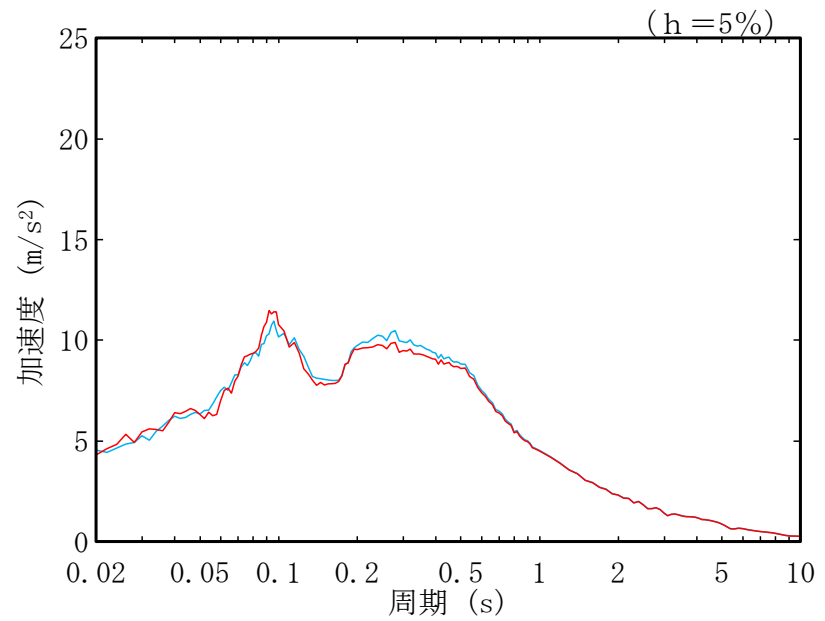
	N6_-E2孔	D-E2_孔	BA_NS9	BA_EW14
S波速度 Vs[m/s]	738.9	855.7	807.3	805.0
地盤の固有周期 T[s]	0.614	0.531	0.562	0.564

第 3-4 図 BA 建屋の地盤の固有周期及び入力地震動の比較 (1/2)

参考 3-9



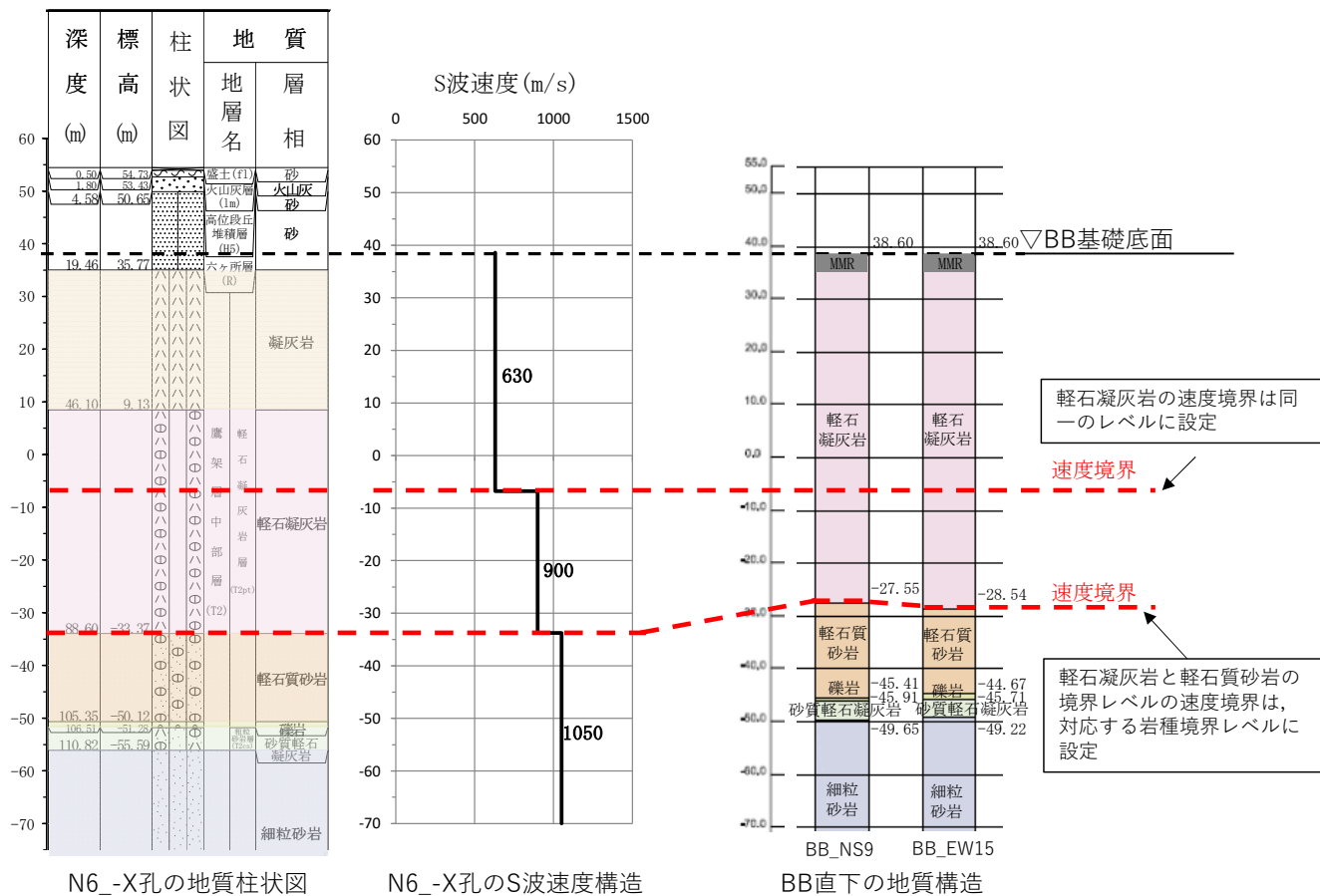
(a) 水平方向



(b) 鉛直方向

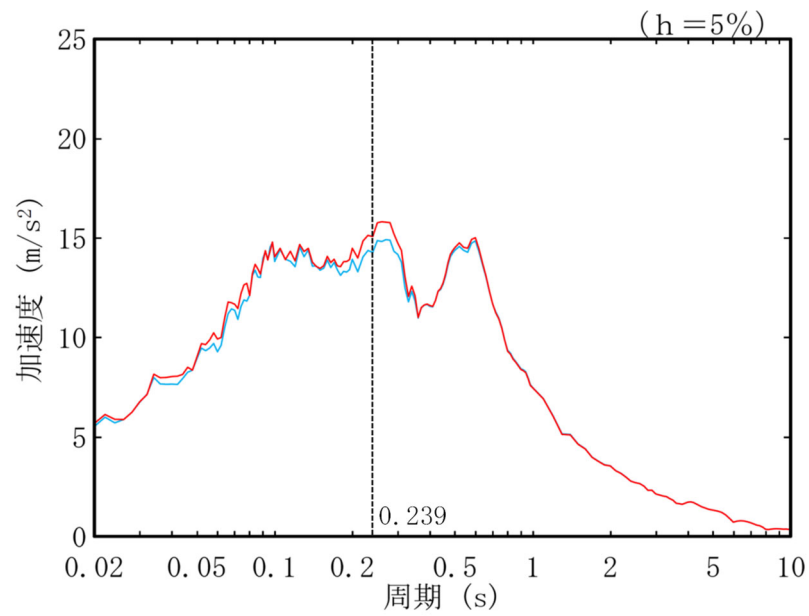
— : CA グループにおいて設定した物性値等
 — : BA 建屋の直下の地質構造を踏まえて設定した物性値等

第 3-4 図 BA 建屋の地盤の固有周期及び入力地震動の比較 (2/2)

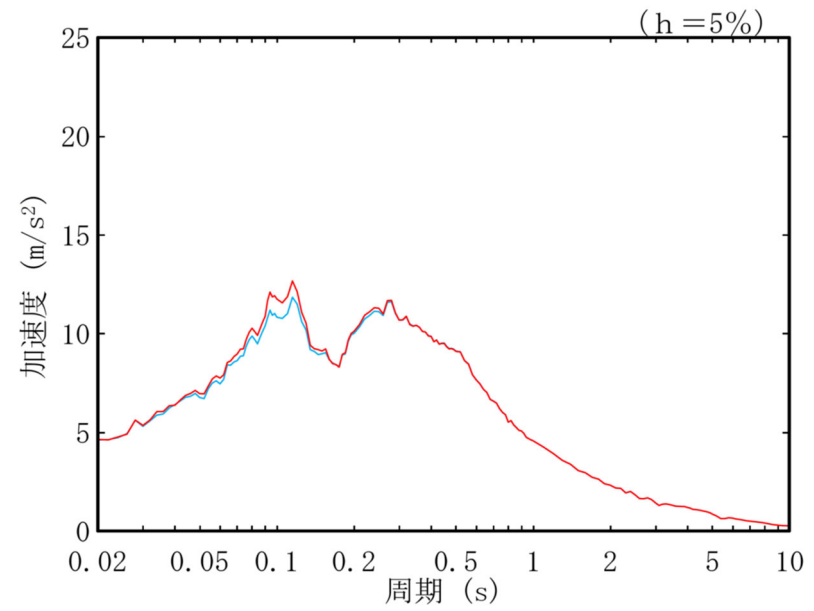


	N6-X孔	BB_NS9	BB_EW15
S波速度 Vs[m/s]	837.8	845.8	844.5
地盤の固有周期 T[s]	0.519	0.514	0.514

第 3-5 図 BB 建屋の地盤の固有周期及び入力地震動の比較 (1/2)



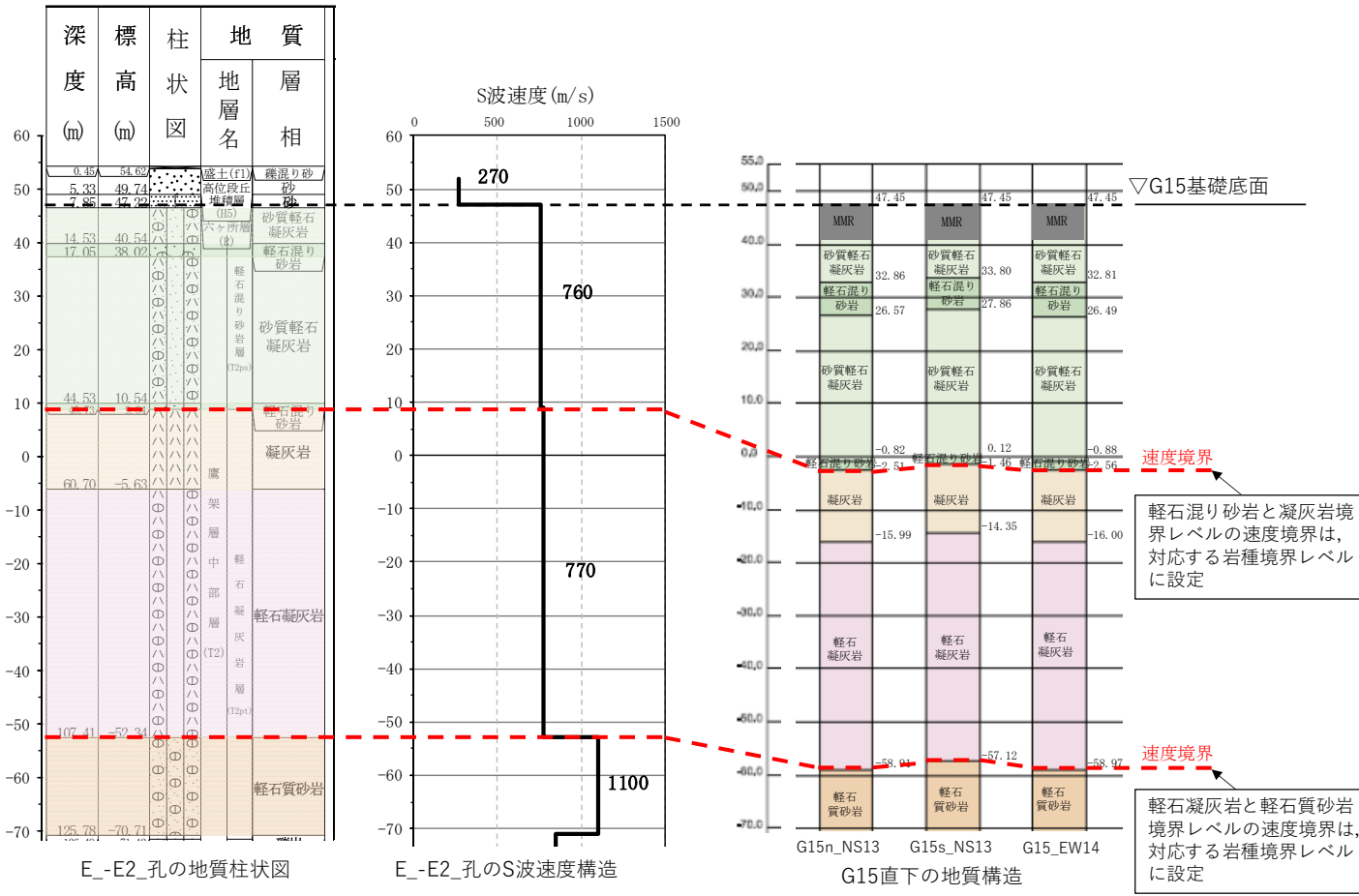
(a) 水平方向



(b) 鉛直方向

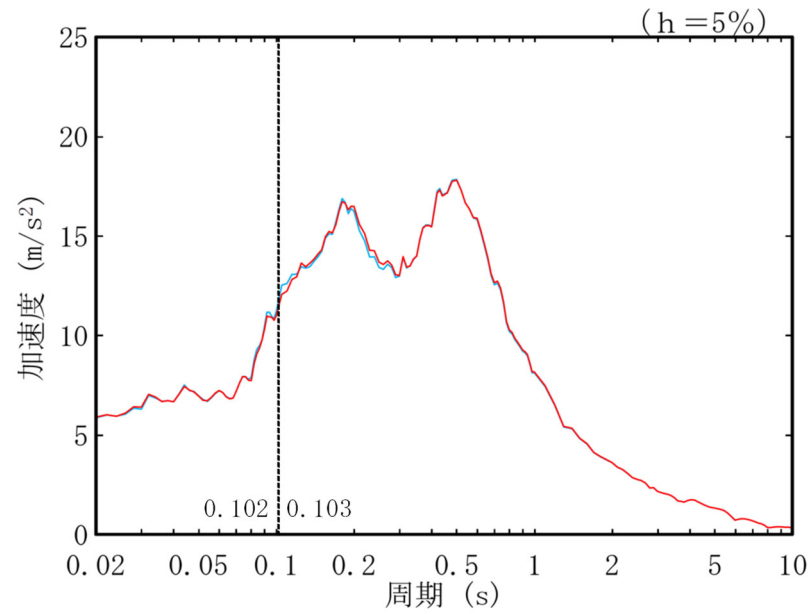
— : CB グループにおいて設定した物性値等
 — : BB 建屋の直下の地質構造を踏まえて設定した物性値等

第 3-5 図 BB 建屋の地盤の固有周期及び入力地震動の比較 (2/2)

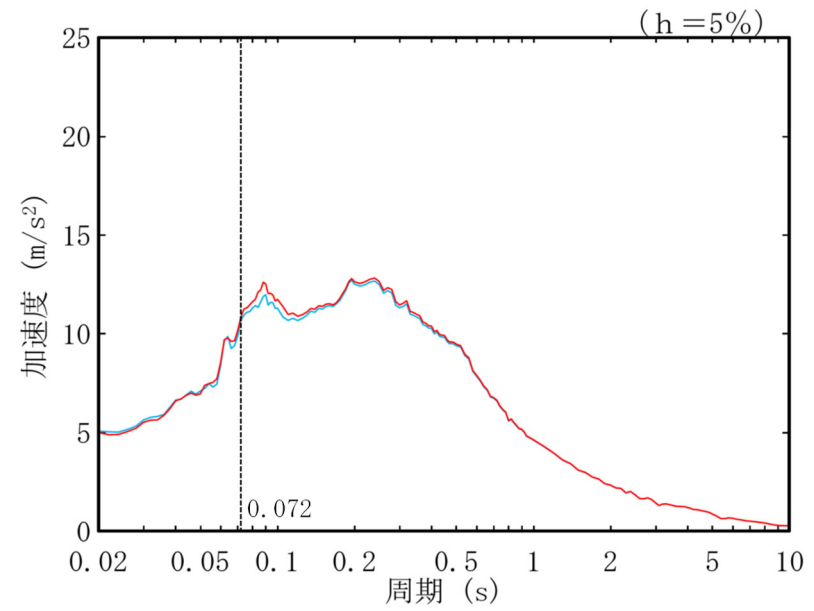


	E-E2孔	G15n_NS13	G15s_NS13	G15_EW14
S波速度 Vs[m/s]	816.4	796.9	802.0	796.7
地盤の固有周期 T[s]	0.575	0.590	0.586	0.590

第 3-6 図 G15 基礎の地盤の固有周期及び入力地震動の比較 (1/2)



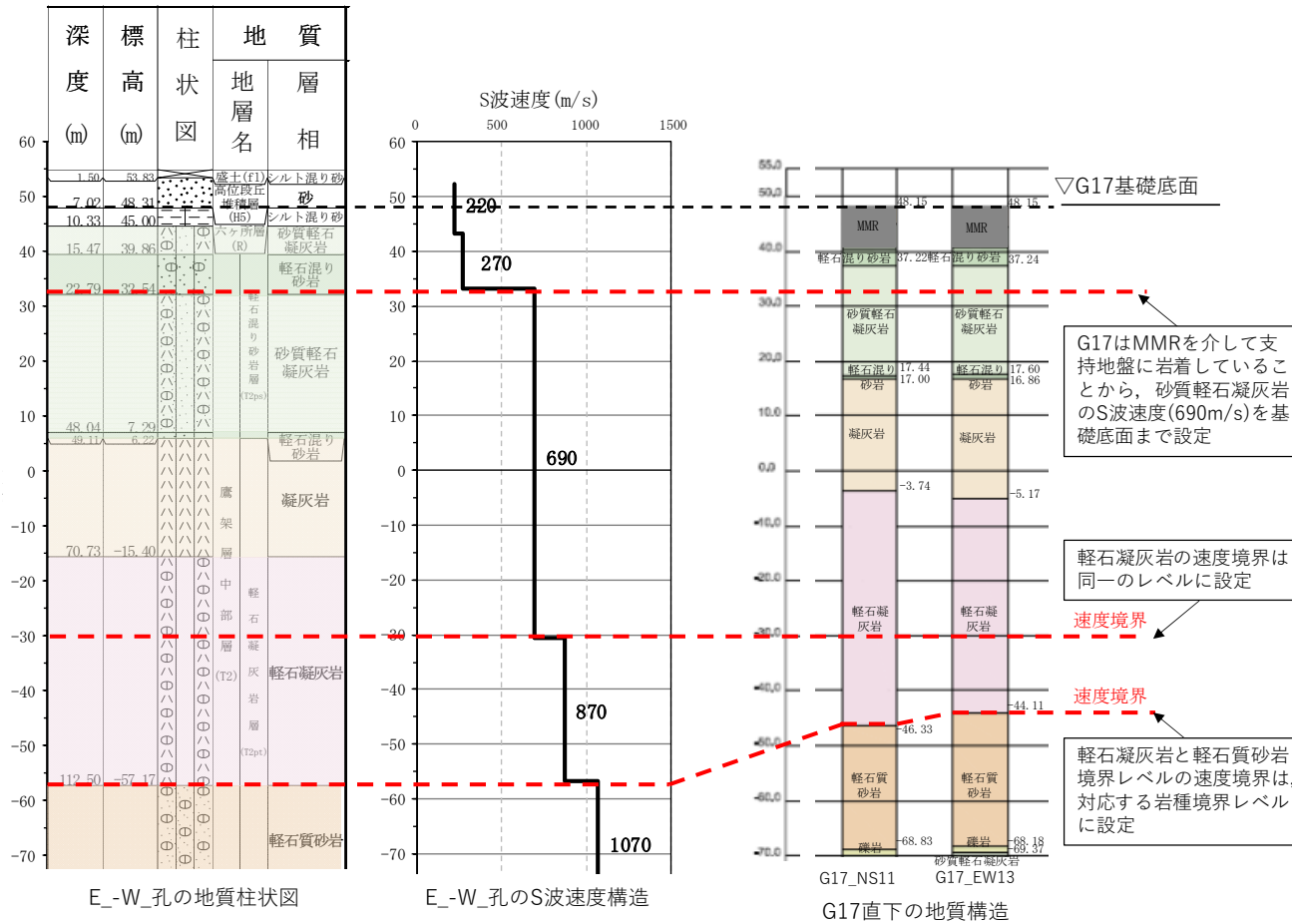
(a) 水平方向



(b) 鉛直方向

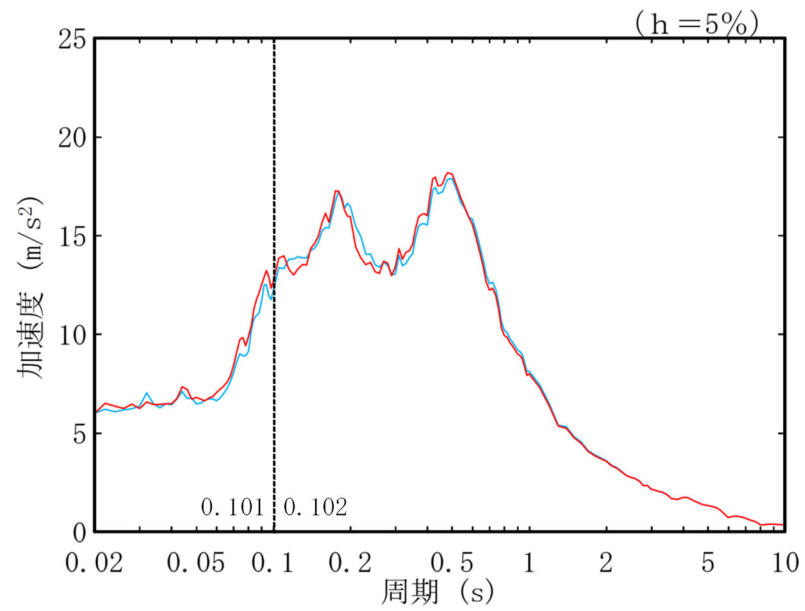
— : AZ グループにおいて設定した物性値等
 — : G15 基礎の直下の地質構造を踏まえて設定した物性値等

第 3-6 図 G15 基礎の地盤の固有周期及び入力地震動の比較 (2/2)

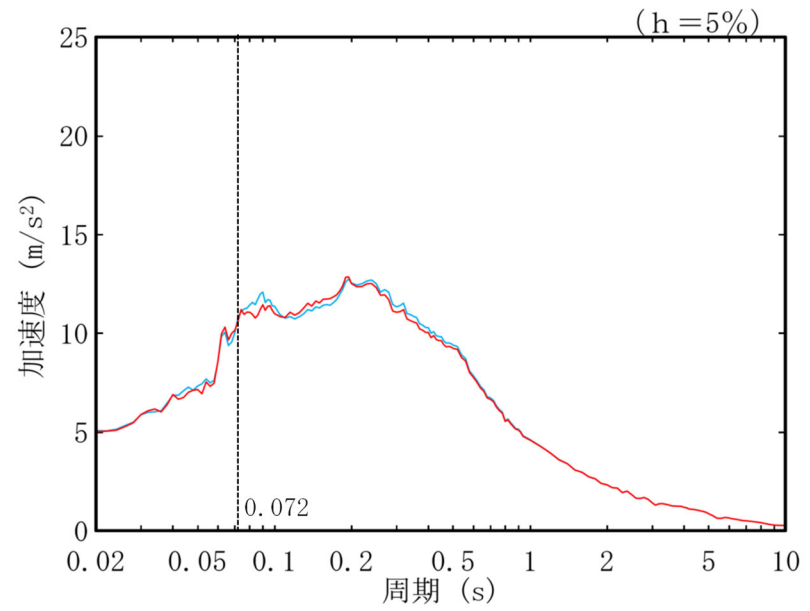


	E-W_孔	G17_NS11	G17_EW13
S波速度 Vs[m/s]	771.6	790.0	793.7
地盤の固有周期 T[s]	0.612	0.598	0.595

第 3-7 図 G17 基礎の地盤の固有周期及び入力地震動の比較 (1/2)



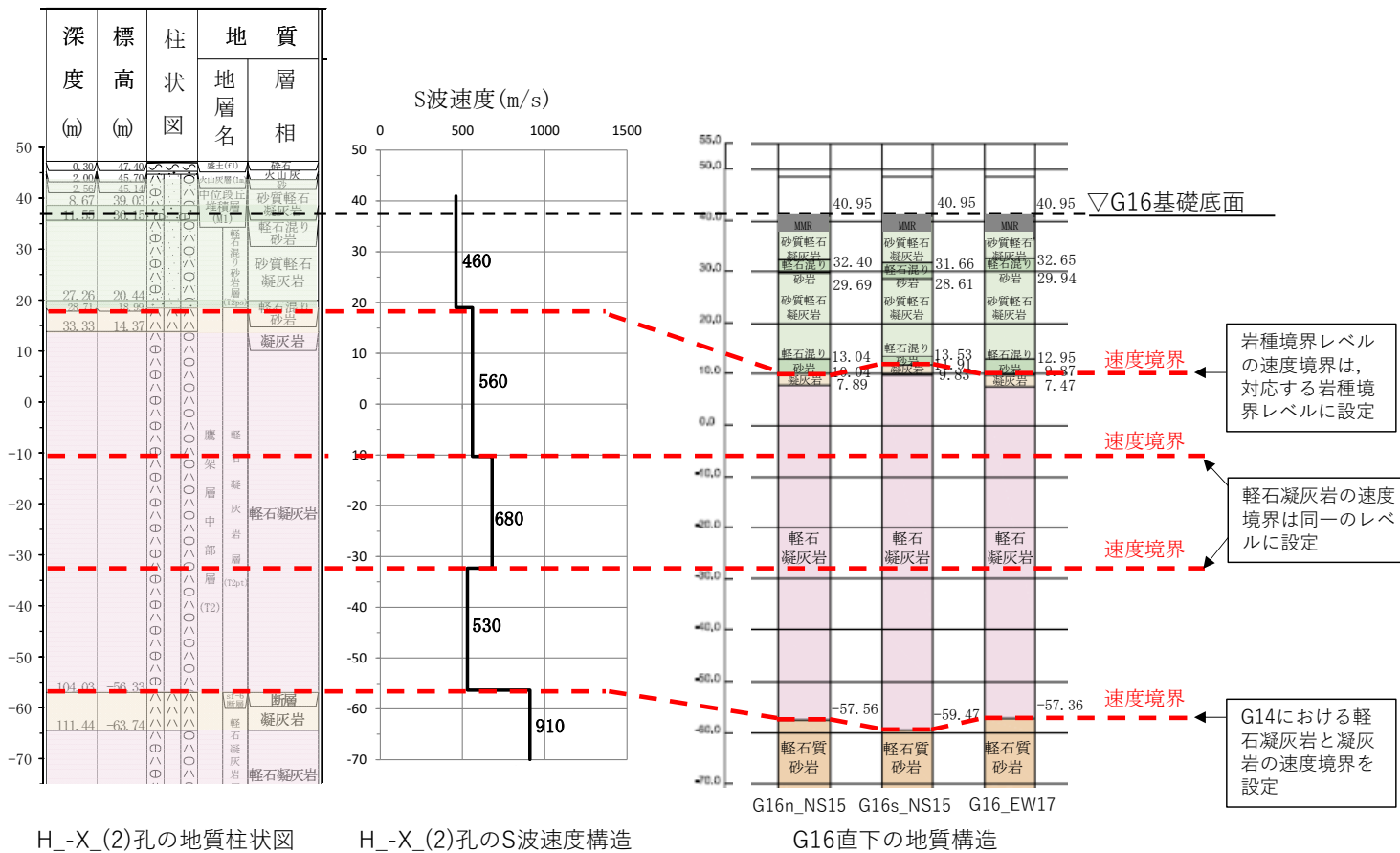
(a) 水平方向



(b) 鉛直方向

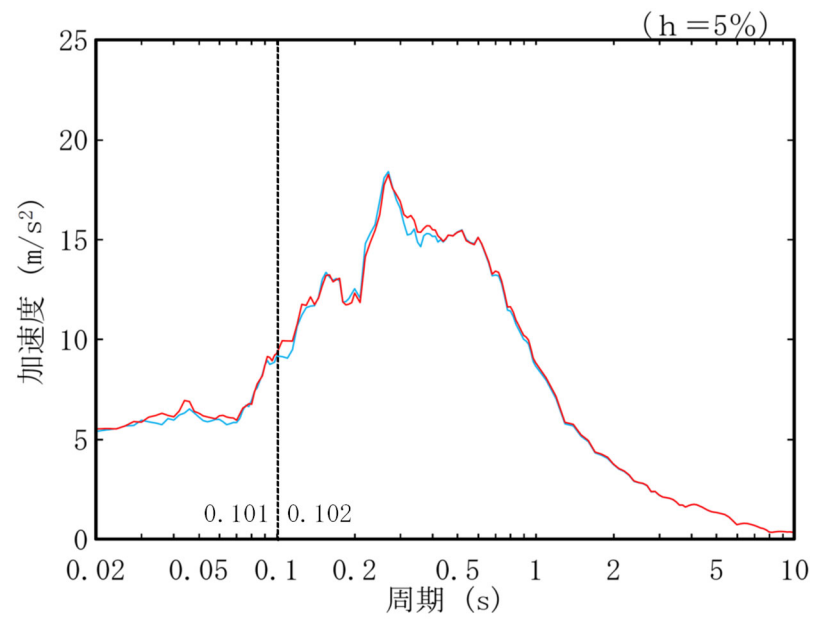
— : AZ グループにおいて設定した物性値等
 — : G17 基礎の直下の地質構造を踏まえて設定した物性値等

第 3-7 図 G17 基礎の地盤の固有周期及び入力地震動の比較 (2/2)

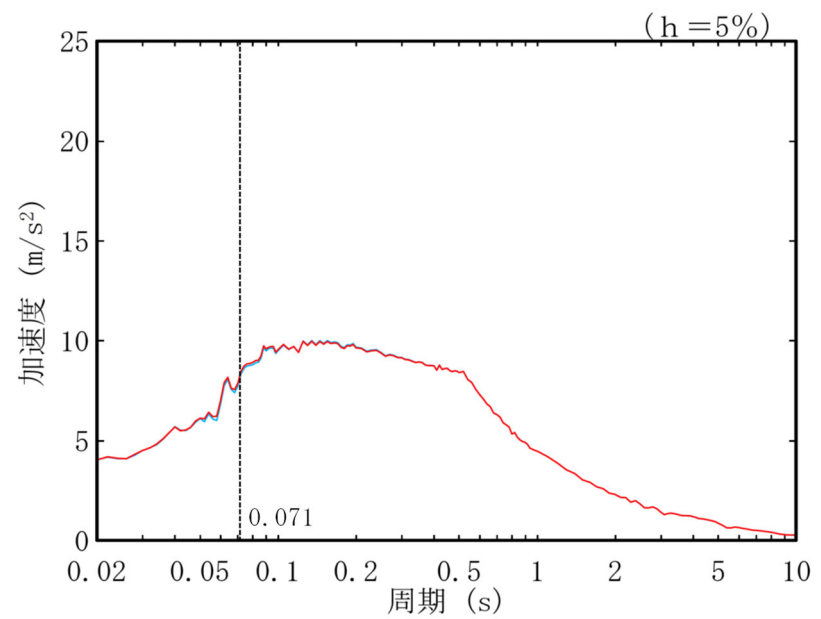


	H-X(2)孔	G16n_NS15	G16s_NS15	G16_EW17
S波速度 Vs[m/s]	600.6	588.3	583.5	588.9
地盤の固有周期 T[s]	0.739	0.754	0.761	0.754

第 3-8 図 G16 基礎の地盤の固有周期及び入力地震動の比較 (1/2)



(a) 水平方向



(b) 鉛直方向

— : G14 グループにおいて設定した物性値等
 — : G16 基礎の直下の地質構造を踏まえて設定した物性値等

第 3-8 図 G16 基礎の地盤の固有周期及び入力地震動の比較 (2/2)

参考 4

断層が地盤応答へ与える影響

目 次

	ページ
1. 概要	参考 4-1
2. 断層を考慮した地盤応答の確認方法（別紙 2-1 6.2 (3))	参考 4-1
3. 検討結果	参考 4-2
3.1 FCT 建屋	参考 4-2
3.2 DC 建屋	参考 4-10
3.3 AC 建屋	参考 4-18
3.4 BA 建屋	参考 4-26
3.5 G14 建屋	参考 4-34

1. 概要

直下に断層が確認される建物・構築物のうち、断層を跨いで地質構造に差が確認された建物・構築物において、断層が建物・構築物の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. 断層を考慮した地盤応答の確認方法（別紙 2-1 6.2 (3)）

直下に断層が確認される建物・構築物の地盤応答を確認する目的で、断層の上盤側及び下盤側それぞれの地質構造の特徴が捉えられている PS 検層結果を用い、断層の影響を考慮した基礎底面レベルの入力地震動を確認する。ここで、断層の影響により同一の建屋幅内で地質構造が異なる建物・構築物が確認されているため、建物・構築物の東西南北の端部の位置における地質構造に基づく物性値等を設定することとし、以下に示す 4 ケースにおける地質構造に合わせて PS 検層結果の層境界レベルの補正を行って設定する。

北端ケース：建物・構築物の北端の直下の地質構造を反映した物性値等

南端ケース：建物・構築物の南端の直下の地質構造を反映した物性値等

東端ケース：建物・構築物の東端の直下の地質構造を反映した物性値等

西端ケース：建物・構築物の西端の直下の地質構造を反映した物性値等

3. 検討結果

3.1 FCT 建屋

FCT 建屋直下には、f-2a 断層及び sf-3 断層が確認され、断層を跨いで地質構造に差が見られるため、断層が地盤応答へ与える影響を確認する。

(1) 断層の上盤側と下盤側の PS 検層結果の選定結果

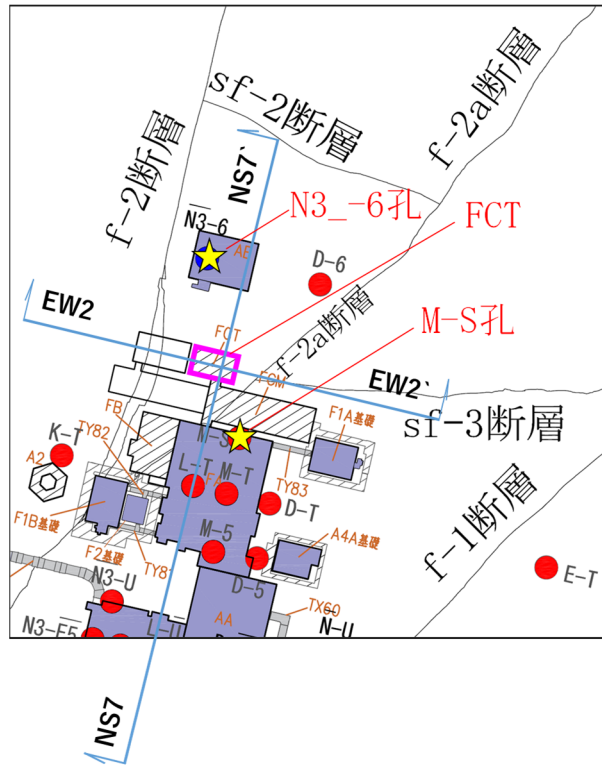
断層の上盤側と下盤側の地質構造の特徴が捉えられている PS 検層結果の選定を行う。選定した結果を第 3.1-1 図に示す。FCT 建屋直下では、f-2a 断層及び sf-3 断層が確認される。f-2a 断層の下盤の地質構造については、FCT 建屋から f-2a 断層を跨いで南東に位置し、FCT 建屋に距離が近い M-S 孔を選定する。f-2a 断層の上盤の地質構造については、FCT 建屋の北側に位置し、地質柱状図にて T. M. S. L. -60m 程度に sf-3 断層が確認され、T. M. S. L. -115m 程度に f-2a 断層が確認されている N3_6 孔を選定し、f-2a 断層の上盤のデータを用いる

(2) 断層の影響を考慮した物性値等の設定結果

前項にて選定した PS 検層結果を用いて、FCT 建屋の東西南北の端の位置における、断層を考慮した物性値等の設定を行う。選定した PS 検層結果による層境界レベルの補正の結果を第 3.1-2 図に示す。断層を考慮した物性値等の設定結果を第 3.1-3 図に示す。なお、単位体積重量の設定については、添付書類「IV-1-1-2 地盤の支持性能に係る基本方針」に示す各岩種の湿潤密度を設定した。

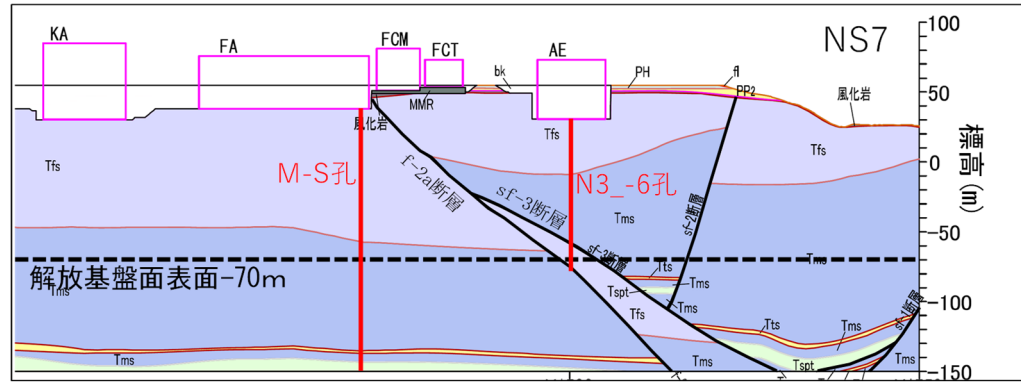
(3) 入力地震動の比較結果

前項にて設定した断層の影響を考慮した物性値等を用いて FCT 建屋の基礎底面レベルでの入力地震動を作成し、F 施設周辺グループで設定した物性値等による入力地震動と比較を行う。入力地震動の比較結果をに第 3.1-4 図示す。F 施設周辺グループで設定した物性値による入力地震動は、FCT 建屋の東西南北端の各ケースの入力地震動と同等であることを確認した。



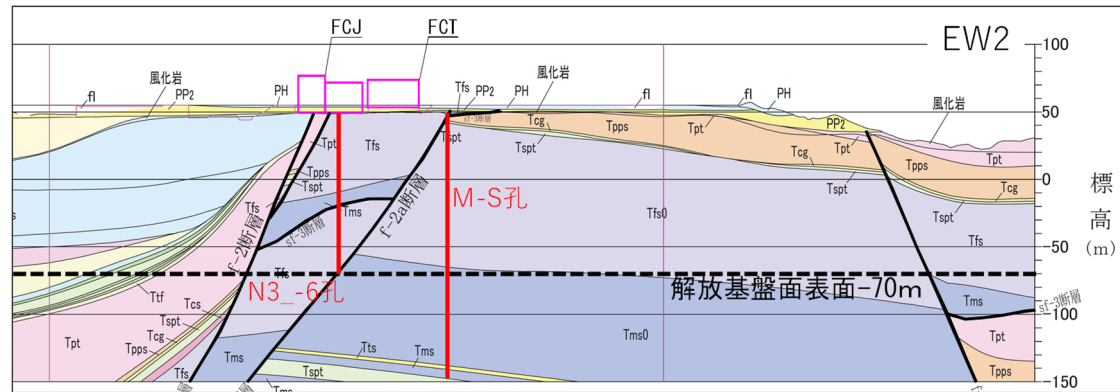
注記：☆は、選定したPS検層位置を示す。

(a) 断面位置



注記：赤線は、選定したPS検層結果が対応する地質への投影を示す。

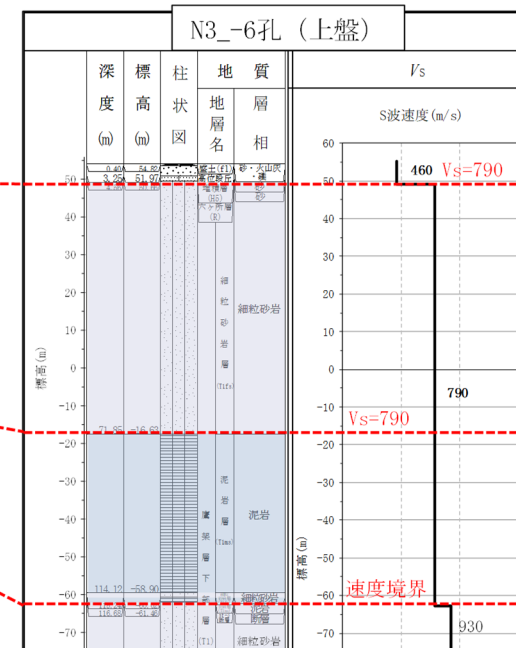
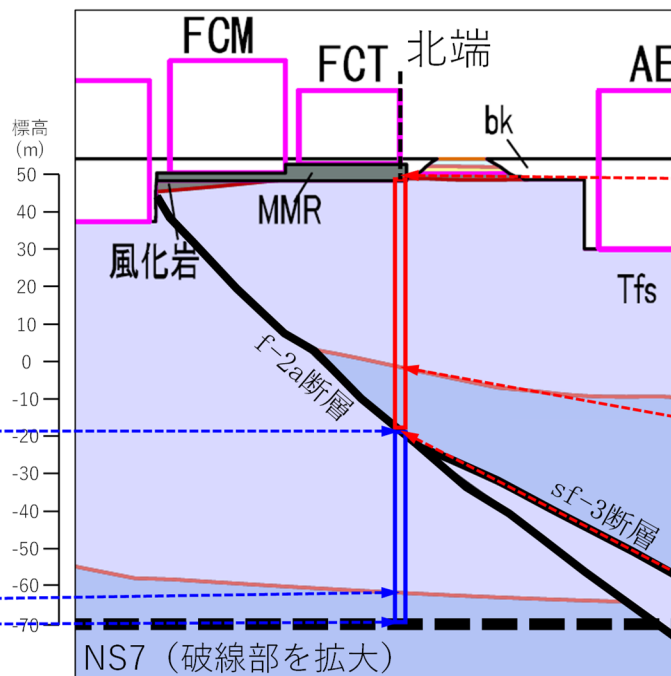
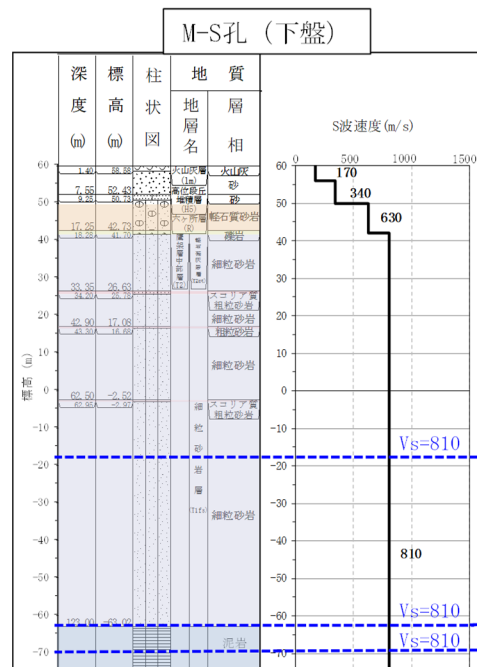
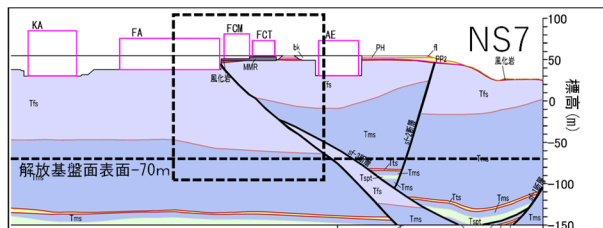
(b) NS7 断面



注記：赤線は、選定したPS検層結果が対応する地質への投影を示す。

(c) EW2 断面

第 3.1-1 図 FCT 建屋直下の断層の上盤側と下盤側の PS 検層結果の選定結果



(a) 北端ケース

第3.1-2図 FCT建屋において選定したPS検層結果による層境界レベルの補正の結果 (1/4)