

3. 敷地周辺の地下水位

柏崎刈羽原子力発電所の敷地の地形図を図3-1に示す。敷地は、標高70m～90mの東部から西へ傾斜する斜面を呈し、切土、盛土が分布する。同図に示すように、大湊側敷地の標高は、原子炉建屋等の主要施設が T. M. S. L. 12.0m (12m 盤)、東側に位置する大湊側高台保管場所の標高が T. M. S. L. 35.0m (35m 盤) となっている。また、荒浜側敷地の標高は、原子炉建屋等の主要施設が T. M. S. L. 5.0m (5m 盤)、東側に位置する荒浜側高台保管場所の標高が T. M. S. L. 37.0m (37m 盤) となっている。大湊側高台保管場所及び荒浜側高台保管場所の東側敷地標高は T. M. S. L. 50.0m を上回る。

上記の地形的特徴から、大湊側高台保管場所及び荒浜側高台保管場所の地下水は、大局的に敷地東側の丘陵地から西へ流れているものと考えられる。

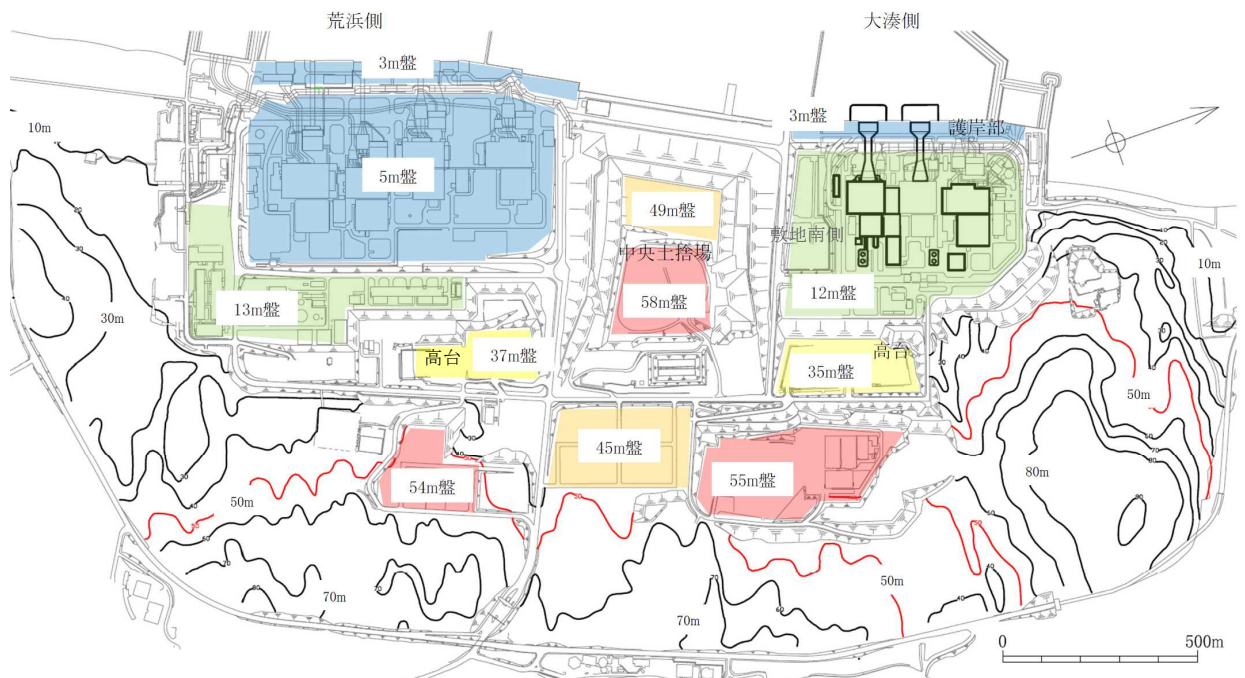


図3-1 柏崎刈羽原子力発電所の敷地の地形図

4. 地下水位の上昇/変動要因

4.1 現況の地下水位を上昇させる要因

敷地内の地下水位観測記録に基づき地下水位を設定する前提として、現況の地下水位を上昇させる要因の有無を検討する。現況の地下水位を上昇させる要因として、基礎が岩着している施設及び基盤まで地盤改良した地盤改良体が挙げられる。これらの構築物は、山から海への地下水の流動を妨げ、構築物の上流側の地下水位を上昇させる可能性がある。

以下では、可搬型重大事故等対処設備の各保管場所に対して、地下水位を上昇させる要因の有無を抽出し、これらの要因が地下水位に与える影響を検討する。

(1) 5号機東側保管場所及び5号機東側第二保管場所

基礎が岩着している施設及び基盤まで地盤改良した地盤改良体の概略範囲を図4-1に示す。

図4-1より、基礎が岩着している施設としては原子炉建屋等が該当し、基盤まで地盤改良した地盤改良体としては、6、7号機軽油タンク基礎等の地盤改良体が該当する。

同図に示すとおり、原子炉建屋等の施設は広範囲に設置されているため、それよりも上流側の地下水位を上昇させる可能性が考えられる。そのため、原子炉建屋周辺で上流側に配置している5号機東側保管場所及び5号機東側第二保管場所については、入力地震動の算定における地下水位を地表面に設定する方針とする。

(2) 荒浜側高台保管場所及び大湊側高台保管場所

荒浜側高台保管場所及び大湊側高台保管場所周辺には、基礎が岩着している施設及び基盤まで地盤改良した地盤改良体は配置されておらず、地下水位を上昇させる要因はない。

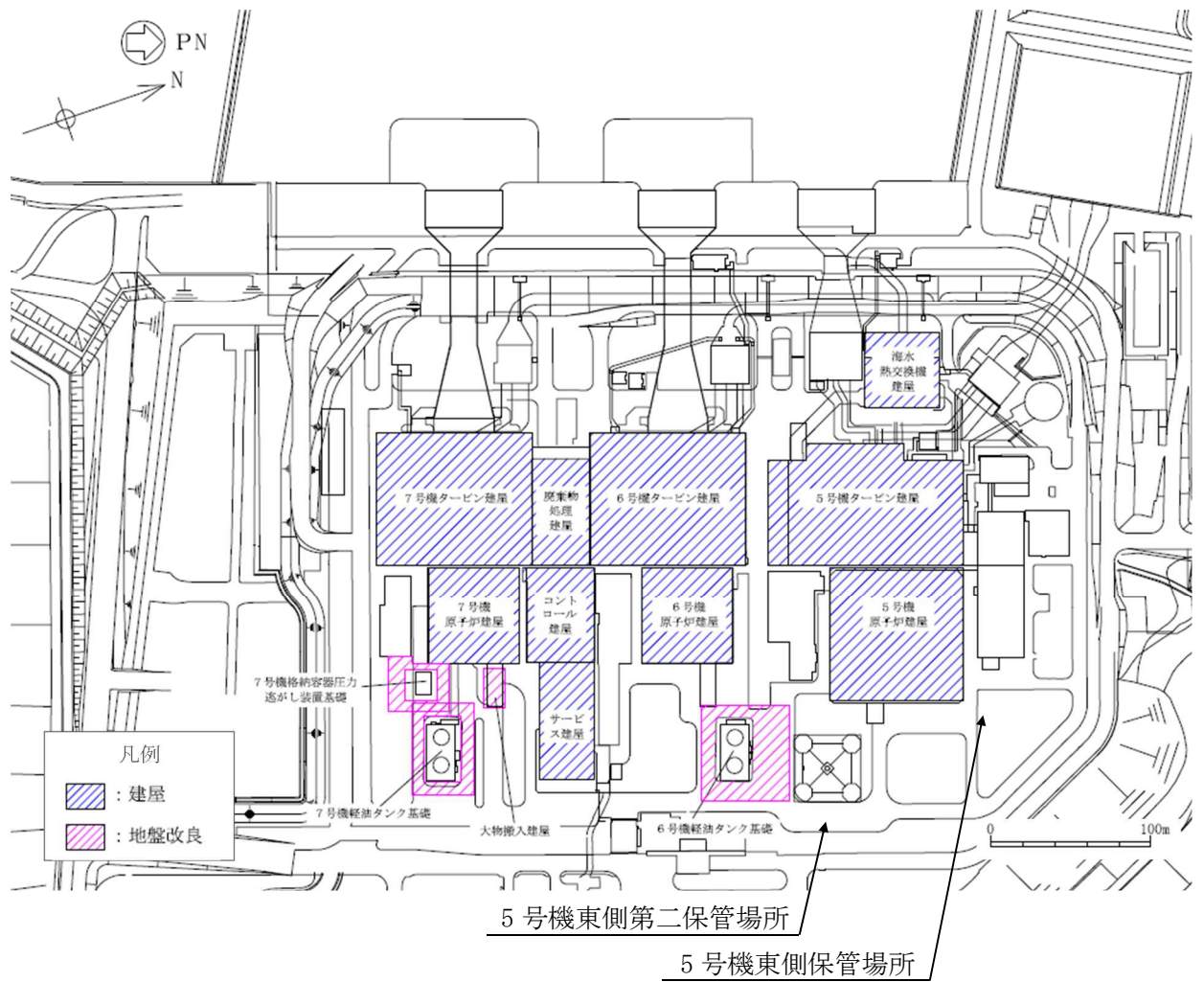


図 4-1 基礎が岩着している施設及び基盤まで地盤改良した地盤改良体の概略範囲（建屋周辺）

4.2 地下水位観測記録における変動要因

5号機東側保管場所及び5号機東側第二保管場所については、入力地震動の算定における地下水位を地表面に設定する方針とするため、変動要因検討の必要がないと考える。荒浜側高台保管場所及び大湊側高台保管場所については、地下水位観測記録に基づき地表面より下に地下水位を設定することから、観測記録の変動要因（人為的要因・自然要因）を考慮し、適切に設定する必要がある。

以下では、地下水位観測記録に対する変動要因（人為的要因・自然要因）の影響を踏まえ、荒浜側高台保管場所及び大湊側高台保管場所における地下水位の妥当性を確認する。

(1) 人為的要因（地下水排水設備の影響）の考慮

荒浜側高台保管場所及び大湊側高台保管場所周辺には地下水排水設備が設置されていない。

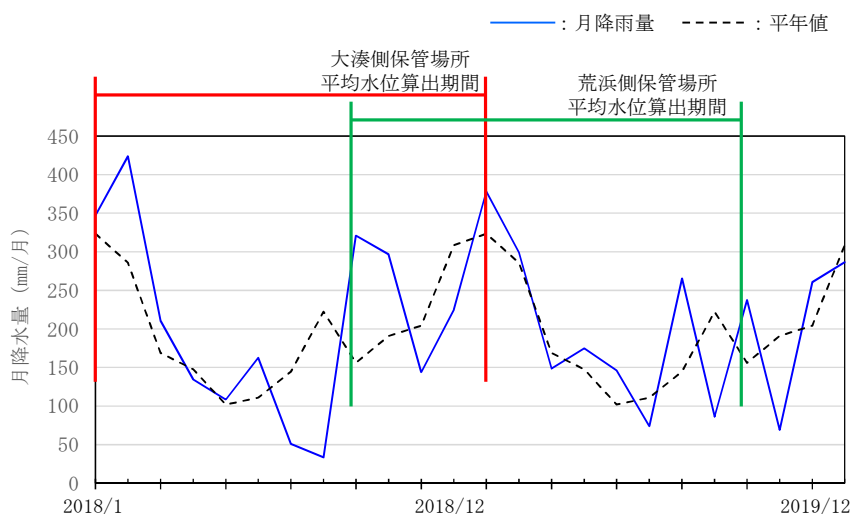
(2) 自然要因の考慮

荒浜側高台保管場所及び大湊側高台保管場所の地下水位に対する降雨の影響はあまり見られず、12～3月に微増する季節変動傾向を示すものの、年間を通して概ね一定である。

気象庁アメダスの観測記録に基づき、柏崎地点における平年値（1981年～2010年の30年間の平均値）と高台保管場所の地下水位の観測期間との降雨量を比較した。柏崎地点における平年値と降水量の比較結果を図4-2に示す。

グラフより、高台保管場所の地下水位観測期間は平年値と比較して、6～7月は平年値よりも降水量が少ない時期があるものの、敷地内の地下水位が高くなる12月～3月にかけては平年並みの降雨が降っていることがわかる。以上より、自然要因として年間の降雨のばらつきを考慮しても、敷地内の地下水位の観測期間の降雨量は、概ね平年並みであり、特異性はないと判断できる。

以上のことから、長期間観測された建設時の観測記録から年単位の地下水位のばらつきを踏まえても、耐震評価の地下水位の設定は妥当であると判断できる。



注：気象庁アメダスより柏崎地点における観測記録に基づきグラフ化

図4-2 柏崎地点における平年値と降水量の比較結果

5. 地下水位の設定

地下水位を上昇させる要因の影響、地下水位の変動要因（人為的要因・自然要因）を考慮した上で、各保管場所における地下水位を設定する。

5.1 5号機東側保管場所及び5号機東側第二保管場所

近傍の地下水位観測記録では、5GW-1で最大 T.M.S.L. 8.50m の地下水位を記録している。

地下水排水設備の外側に配置され、原子炉建屋周辺で山側に配置している5号機東側保管場所及び5号機東側第二保管場所については、地下水位を上昇させる要因としての地盤改良体の範囲を考慮して、地表面標高（T.M.S.L. 12.0m）に地下水位を設定する。

5.2 荒浜側高台保管場所

荒浜側高台保管場所には、地下水位を上昇させる要因、変動させる要因（人為的要因・自然要因）が存在しない。

荒浜側高台保管場所におけるボーリング柱状図、PS 検層データ、地下水位観測記録から、当該箇所地下水は、細粒分が少なく透水性の高い砂層下端を流れ、それ以深の地盤は地下水で飽和していると考えられる。そのため、地質区分を考慮して、HA-P1、HA-P2、HA-P3、HA-P4 の地下水位を新期砂層下端、新期砂層が存在しない HA-P5 については埋戻土下端に地下水位を設定する。表 5-1 に入力地震動算定における地下水位の設定一覧を、図 5-1 に地下水位の設定を示す。

5.3 大湊側高台保管場所

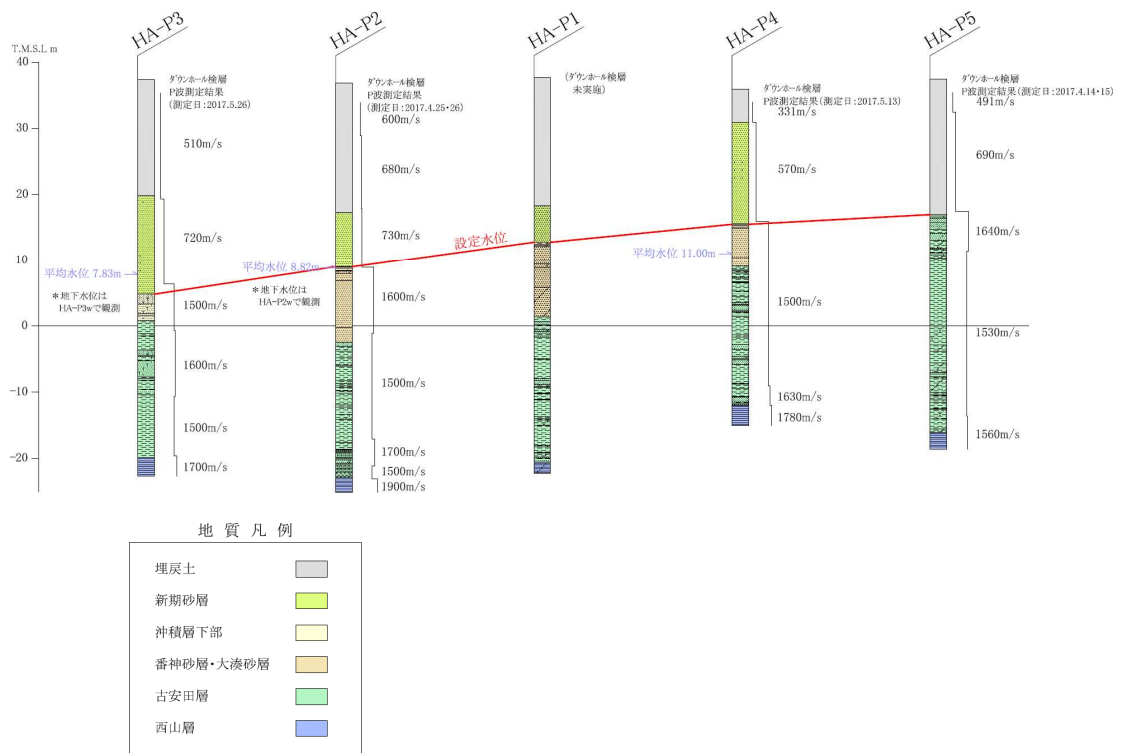
大湊側高台保管場所には、地下水位を上昇させる要因、変動させる要因（人為的要因・自然要因）が存在しない。

大湊側高台保管場所におけるボーリング柱状図、PS 検層データ、地下水位観測記録から、当該箇所地下水は、細粒分が少なく透水性の高い砂層部を流れると推定できる。埋戻土の層厚が大きい観測孔（H0-P1、H0-P2）では埋戻土の下端、埋戻土の層厚が小さい観測孔（H0-P3、H0-P4、H0-P5）では直下の新期砂層下端に V_p 速度変化の境界が認められており、地下水位が存在すると考えられる。そのため、当該箇所の地質区分から判断して、H0-P1、H0-P2 の地下水位を埋戻土下端、H0-P3、H0-P4、H0-P5 の地下水位を新期砂層下端に設定する。大湊側高台保管場所の地下水位を表 5-2 に入力地震動算定における地下水位の設定一覧を、図 5-2 に地下水位の設定を示す。

表 5-1 入力地震動算定における地下水位の設定一覧 (荒浜側高台保管場所)

孔名	観測平均地下水位 (近傍観測孔)	PS 検層*で推定される 地下水位	入力地震動算定における 地下水位
HA-P1	—	—	新期砂層下端 (T. M. S. L. 12. 80m)
HA-P2	T. M. S. L. 8. 82m	T. M. S. L. 8. 89m	新期砂層下端 (T. M. S. L. 8. 89m)
HA-P3	T. M. S. L. 7. 83m	T. M. S. L. 5. 35m	新期砂層下端 (T. M. S. L. 4. 82m)
HA-P4	T. M. S. L. 11. 00m	T. M. S. L. 15. 97m	新期砂層下端 (T. M. S. L. 15. 52m)
HA-P5	—	T. M. S. L. 17. 43m	埋戻土下端 (T. M. S. L. 16. 98m)

注記* : 水の弾性波速度 (V_p 約 1500m/s) を参考とし、速度が急変する位置を推定した。



注 1 : 平均水位は、2018 年 10 月から 2019 年 9 月までの年間平均水位を示す。

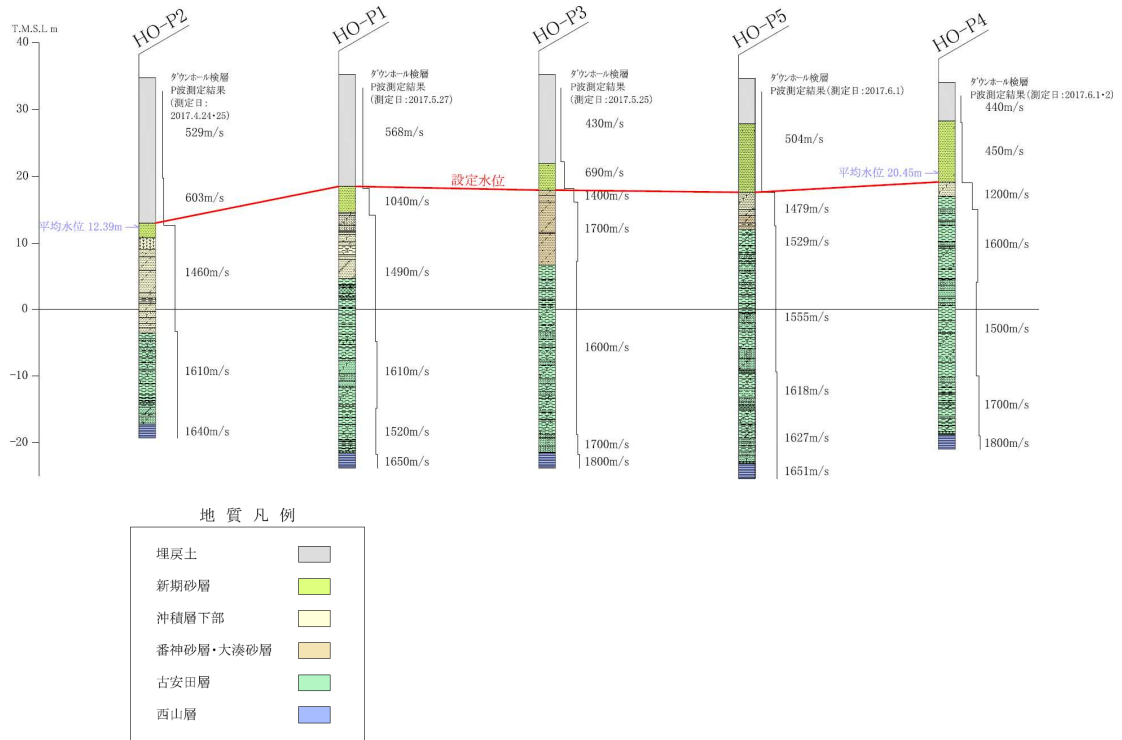
注 2 : HA-P1 は地表路盤 (1m 程度の鉄筋コンクリート) の影響で PS 検層未実施。

図 5-1 地下水位の設定 (荒浜側高台保管場所)

表 5-2 入力地震動算定における地下水位の設定一覧 (大湊側高台保管場所)

孔名	観測平均地下水位 (近傍観測孔)	PS 検層*で推定される 地下水位	入力地震動算定における 地下水位
HO-P1	—	T. M. S. L. 18.21m	埋戻土下端 (T. M. S. L. 18.51m)
HO-P2	T. M. S. L. 12.39m	T. M. S. L. 12.72m	埋戻土下端 (T. M. S. L. 13.04m)
HO-P3	—	T. M. S. L. 18.21m	新期砂層下端 (T. M. S. L. 17.96m)
HO-P4	T. M. S. L. 20.45m	T. M. S. L. 19.03m	新期砂層下端 (T. M. S. L. 19.17m)
HO-P5	—	T. M. S. L. 17.63m	新期砂層下端 (T. M. S. L. 17.63m)

注記* : 水の弾性波速度 (V_p 約 1500m/s) を参考とし、速度が急変する位置を推定した。



注 1 : 平均水位は、2018 年の年間平均水位を示す。

図 5-2 地下水位の設定 (大湊側高台保管場所)

6. 高台保管場所における地下水位設定に関する影響検討

6.1 概要

荒浜側高台保管場所については、ボーリング柱状図、PS 検層データ、地下水位観測記録から、地下水は、細粒分が少なく透水性の高い砂層下端を流れ、それ以深の地盤は地下水で飽和していると考えられることから、地質区分を考慮して、HA-P1, HA-P2, HA-P3, HA-P4 のそれぞれの観測孔については地下水位を新期砂層下端、新期砂層が存在しない HA-P5 観測孔については埋戻土下端に地下水位を設定することとしている。

また、大湊側高台保管場所については、ボーリング柱状図、PS 検層データ、地下水位観測記録から、地下水は細粒分が少なく透水性の高い砂層部を流れると推定できるため、埋戻土の層厚が大きい観測孔 (H0-P1, H0-P2) では埋戻土の下端、埋戻土の層厚が小さい観測孔 (H0-P3, H0-P4, H0-P5) では直下の新期砂層下端に V_p 速度変化の境界が認められており、地下水位が存在すると考えられることから、当該箇所の地質区分から判断して、H0-P1, H0-P2 の観測孔の地下水位を埋戻土下端、H0-P3, H0-P4, H0-P5 の観測孔の地下水位を新期砂層下端に設定することとしている。

このように荒浜側高台保管場所及び大湊側高台保管場所の地下水位については、ボーリング柱状図、PS 検層データ、地下水位観測記録に基づいて、それぞれの観測孔毎に、新期砂層下端あるいは埋戻土下端に設定している。

そこで、地下水位の不確実さ等を勘案して、地下水位をすべて埋戻土下端まで引き上げて設定した場合の高台保管場所の入力地震動への影響について検討することとする。

6.2 検討方法

荒浜側高台保管場所の観測孔のうち、新期砂層下端に地下水位を設定している HA-P1, HA-P2, HA-P3, HA-P4 の 4 観測孔と、大湊側高台保管場所の観測孔のうち、新期砂層下端に地下水位を設定している H0-P3, H0-P4, H0-P5 の 3 観測孔について、地下水位をすべて埋戻土下端に設定して地震応答解析結果（以下、影響検討ケースという）を実施し、ボーリング柱状図、PS 検層データ、地下水位観測記録に基づいて地下水位を設定した地震応答解析結果（以下、基本ケースという）と比較することにより、高台保管場所の入力地震動への影響を検討する。

荒浜側高台保管場所における影響検討ケースの地下水位の設定一覧及び地下水位の設定を表 6-1 及び図 6-1 に、大湊側高台保管場所における影響検討ケースの地下水位の設定一覧及び地下水位の設定を表 6-2 及び図 6-2 にそれぞれ示す。

地震応答解析（解析コード「FLIP」）は、保管場所における入力地震動の策定と同様に、荒浜側の基準地震動 $Ss1\sim7$ を用いた 1 次元地震応答解析モデルにより行うものとする。なお、地震応答解析の解析ケースについても、表 6-3 に示すとおり、保管場所における入力地震動の策定と同様とする。

表 6-1 荒浜側高台保管場所における影響検討ケースの地下水位の設定一覧

孔名	基本ケース (現状の地下水位設定)	影響検討ケース (地下水位を埋戻土下端に設定)
HA-P1	新期砂層下端 (T. M. S. L. 12.80m)	埋戻土下端 (T. M. S. L. 18.32m)
HA-P2	新期砂層下端 (T. M. S. L. 8.89m)	埋戻土下端 (T. M. S. L. 17.32m)
HA-P3	新期砂層下端 (T. M. S. L. 4.82m)	埋戻土下端 (T. M. S. L. 19.83m)
HA-P4	新期砂層下端 (T. M. S. L. 15.52m)	埋戻土下端 (T. M. S. L. 30.97m)
HA-P5	埋戻土下端 (T. M. S. L. 16.98m)	—

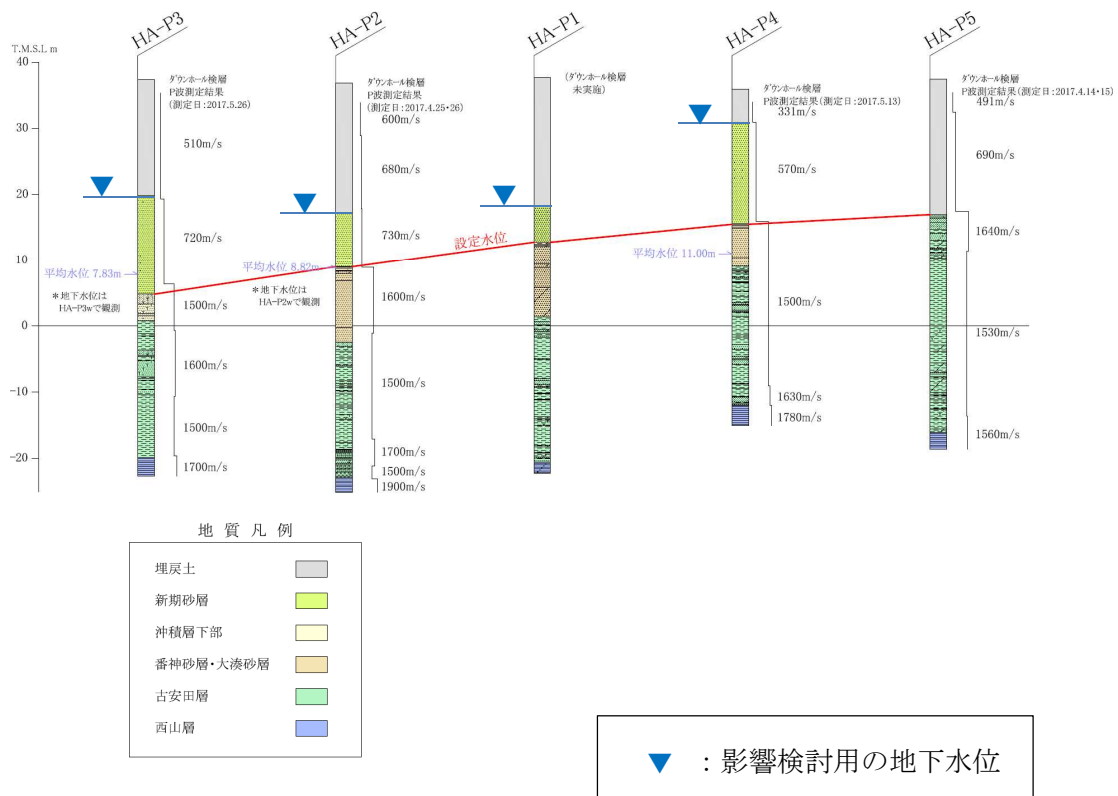


図 6-1 荒浜側高台保管場所における影響検討ケースの地下水位の設定

表 6-2 大湊側高台保管場所における影響検討ケースの地下水位の設定一覧

孔名	基本ケース (現状の地下水位設定)	影響検討ケース (地下水位を埋戻土下端に設定)
HO-P1	埋戻土下端 (T. M. S. L. 18.51m)	—
HO-P2	埋戻土下端 (T. M. S. L. 13.04m)	—
HO-P3	新期砂層下端 (T. M. S. L. 17.96m)	埋戻土下端 (T. M. S. L. 21.96m)
HO-P4	新期砂層下端 (T. M. S. L. 19.17m)	埋戻土下端 (T. M. S. L. 28.27m)
HO-P5	新期砂層下端 (T. M. S. L. 17.63m)	埋戻土下端 (T. M. S. L. 27.86m)

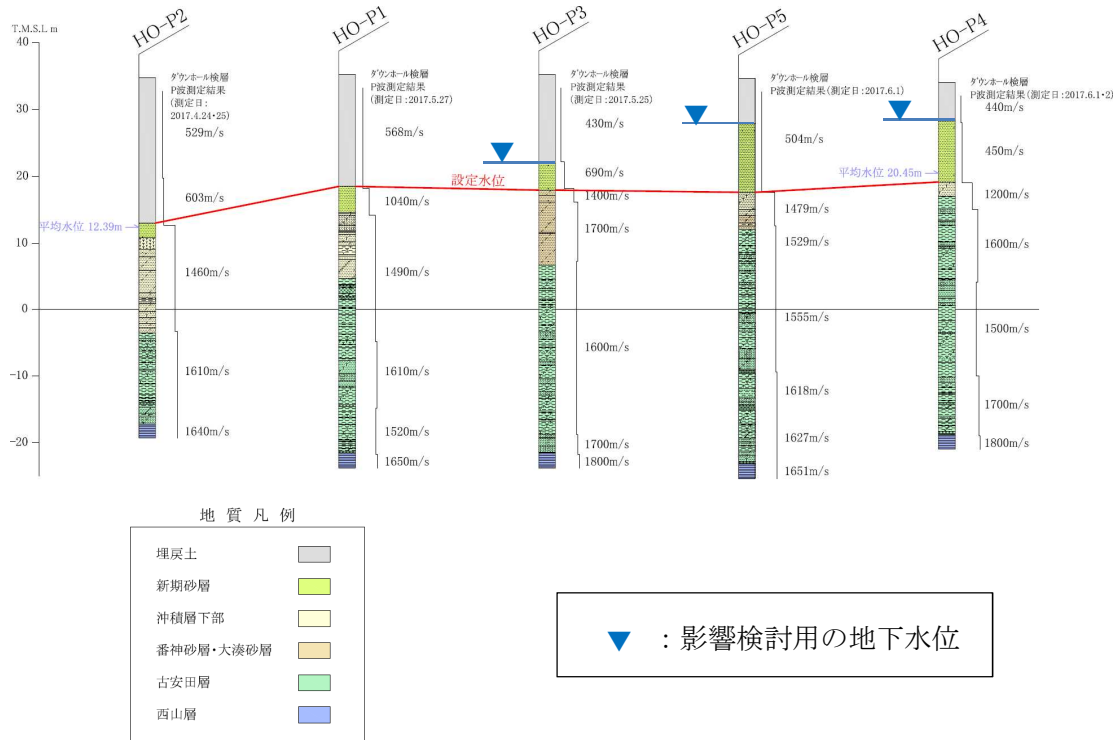


図 6-2 大湊側高台保管場所における影響検討ケースの地下水位の設定

表 6-3 解析ケース

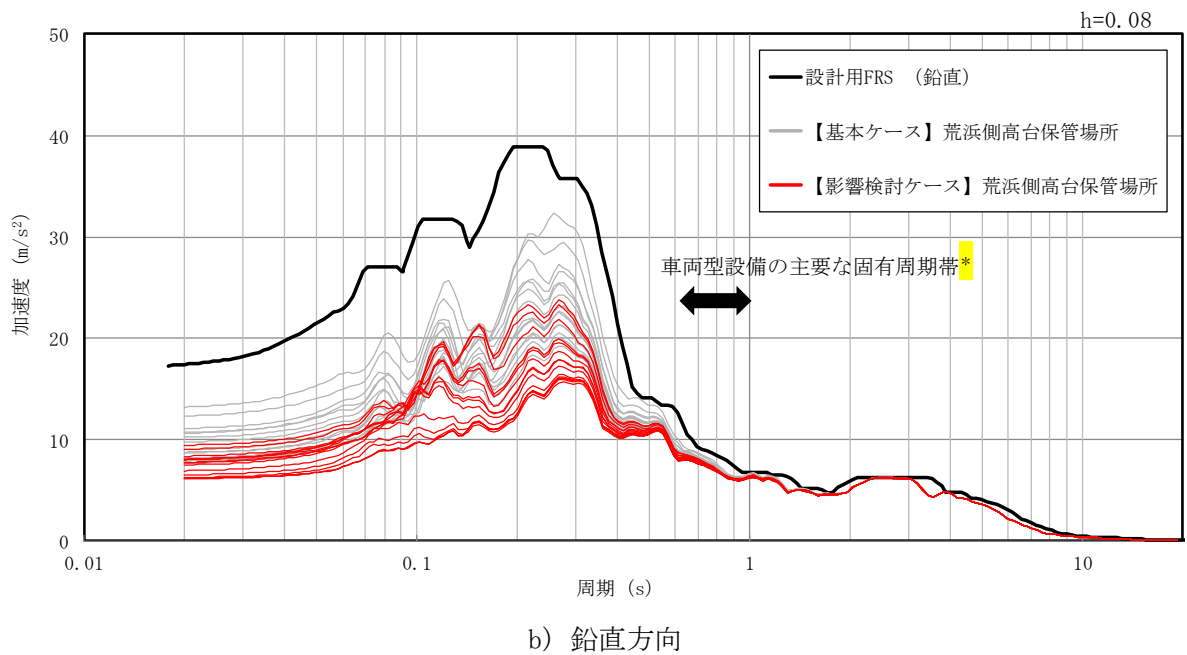
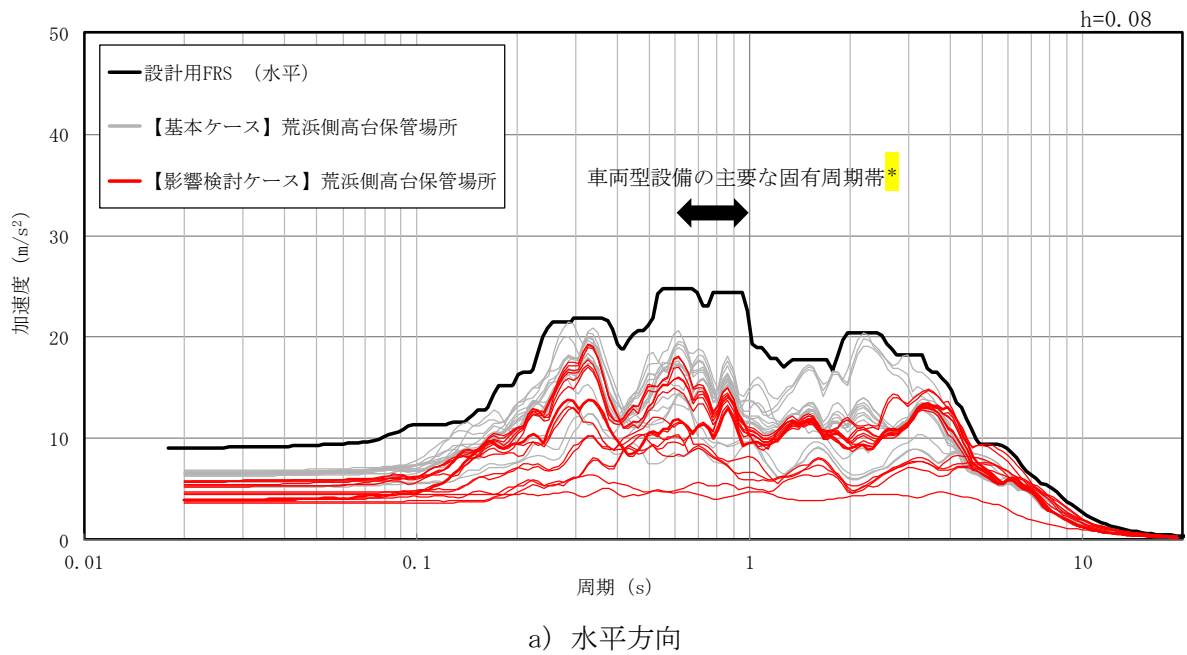
	③	④	⑤
解析ケース	地盤物性のばらつき (-1σ)を考慮した解 析ケース	非液状化の条件を仮定 した解析ケース	地盤物性のばらつき ($+1\sigma$)を考慮して非 液状化の条件を仮定し た解析ケース
地盤剛性の 設定	地盤剛性 (-1σ)	地盤剛性 (平均値)	地盤剛性 ($+1\sigma$)
液状化強度 特性の設定	液状化強度 特性 (-1σ)	液状化パラメータを非 適用	液状化パラメータを非 適用

6.3 検討結果

荒浜側高台保管場所の入力地震動の比較結果を図 6-3 に、大湊側高台保管場所の入力地震動の比較結果を図 6-4 に示す。

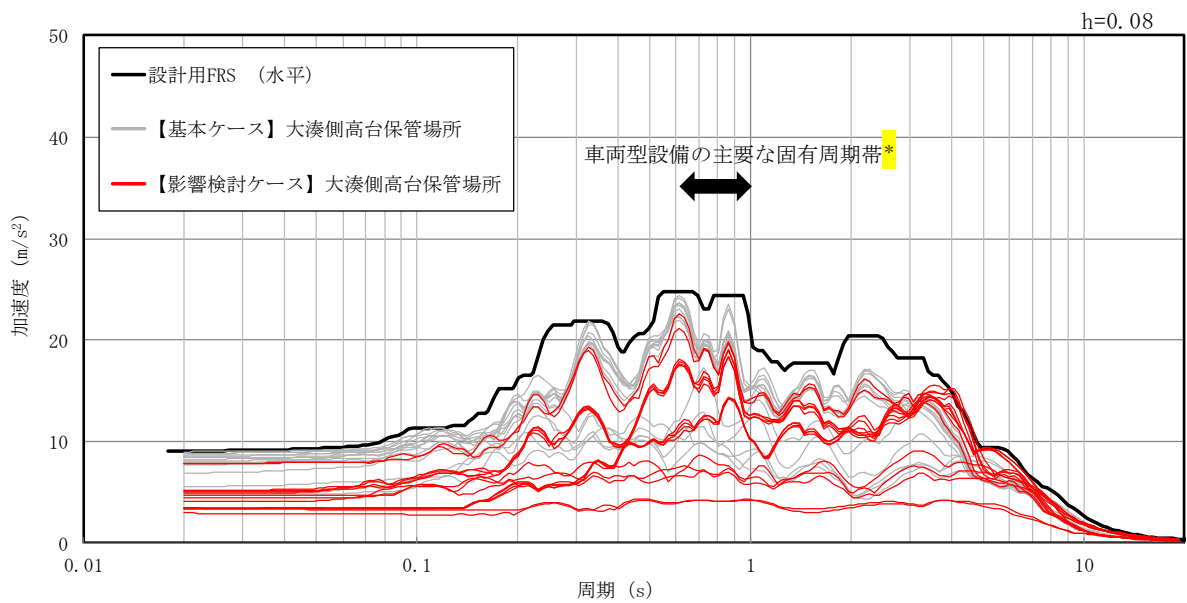
高台保管場所の地下水位をすべて埋戻土下端に設定した場合、荒浜側及び大湊側ともに、基本ケースの入力地震動と比べて小さく、基本ケースのばらつきに含まれていることから、高台保管場所の地下水位の設定による影響は軽微である。設計用 F R S と比較しても、保守的な結果となっていることが確認できた。

以上より、荒浜側及び大湊側高台保管場所において設定した設計用地下水位は妥当なもの判断する。

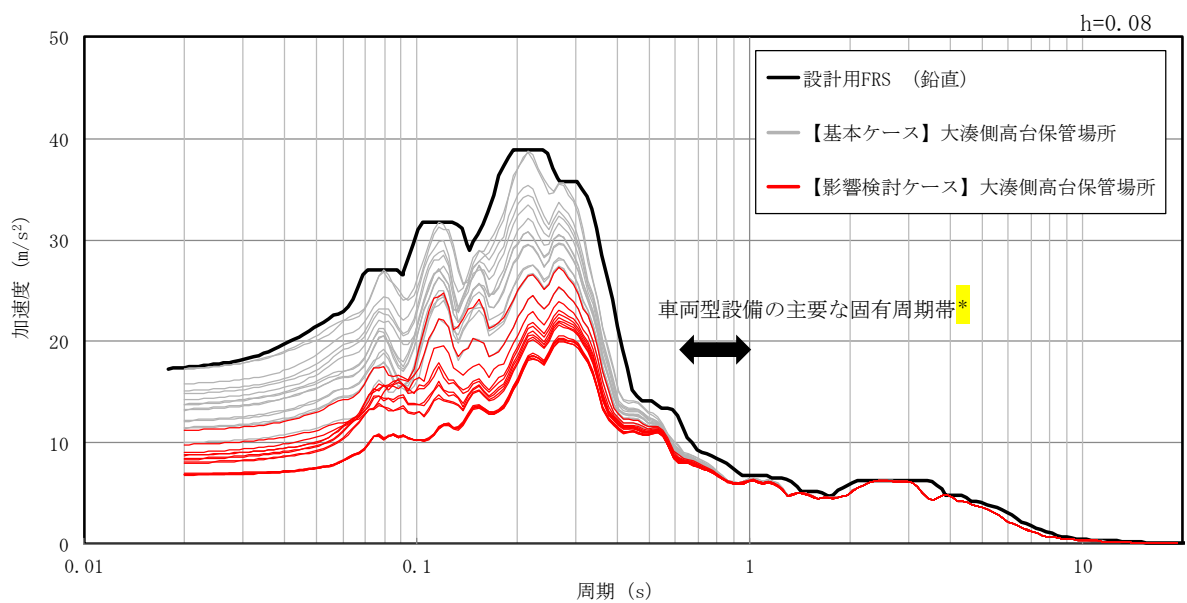


注記* : 補足「9. 設計用 FRS に対する車両型設備の加振試験における加振波 FRS の裕度について」より、車両型設備の主要な固有周期帯を示している。

図 6-3 荒浜側高台保管場所の入力地震動の比較結果
 (基本ケース, 影響検討ケース)



a) 水平方向



b) 鉛直方向

注記* : 補足「9. 設計用FRSに対する車両型設備の加振試験における加振波FRSの裕度について」より、車両型設備の主要な固有周期帯を示している。

図6-4 大湊側高台保管場所の入力地震動の比較結果
(基本ケース, 影響検討ケース)

(参考資料 5) 高台保管場所における入力地震動について

1. 概要

本資料は、可搬型重大事故等対処設備の荒浜側高台保管場所及び大湊側高台保管場所（以下「高台保管場所」という）の地震応答解析における入力地震動を設定するに当たり、設計用模擬地震波（2E）を入力する解放基盤表面位置について、高台保管場所で開催したボーリング調査結果に基づき設定することの妥当性を示すものである。なお、本資料では、地震応答解析モデル下端に入力する地震動を入力地震動（2E）という。

2. 基準地震動の策定における解放基盤表面の位置

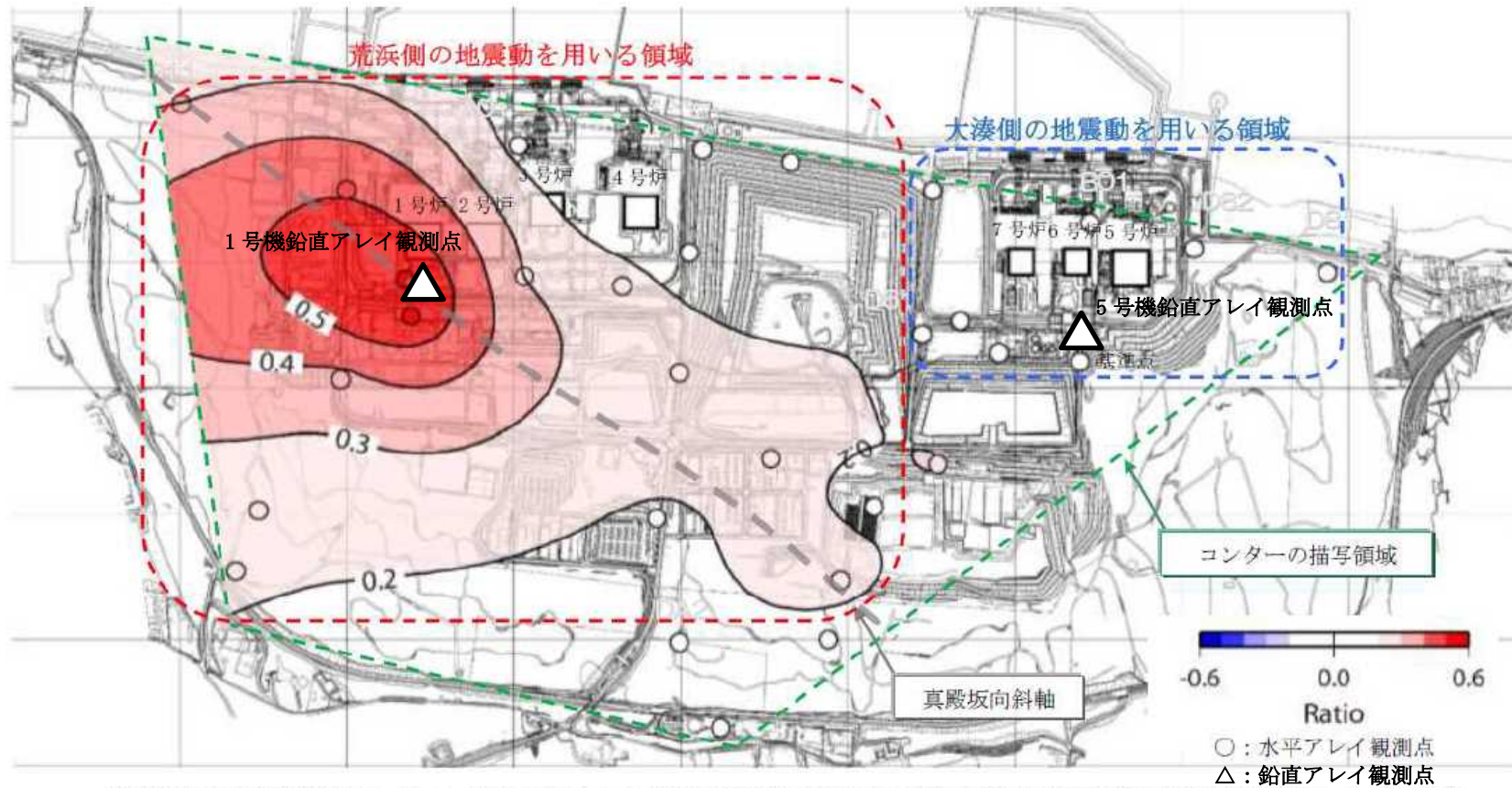
基準地震動は図 2-1 の水平アレイ地震観測記録に基づく敷地地盤の増幅特性の領域区分に示す敷地における地震波の伝播特性を踏まえ、地震波の顕著な増幅が認められる 1 号機～4 号機を含む領域においては、著しい増幅が認められる 1 号機鉛直アレイ観測点を代表とし「荒浜側の基準地震動 S_s」として策定している（発電用原子炉設置変更許可申請（原管発官 25 第 192 号）に係る申請書（以下、「設置変更許可申請書」という。）並びに審査資料「資料 3-1 柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉 基準地震動の策定について」及び「資料 3-2 柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉 基準地震動の策定について【補足説明資料】」（以下、「基準地震動のまとめ資料」という。）に基づく）。

基準地震動の策定においては、S 波速度が 700m/s 以上で著しい高低差がなく広がりを持って分布している硬質地盤に解放基盤表面を設定することとし、1 号機～4 号機を含む荒浜側では、表 2-1 の基準地震動の策定における解放基盤表面の位置に示すとおり、1 号機鉛直アレイ観測点での T. M. S. L. -284m の位置に設定している。

表 2-1 基準地震動の策定における解放基盤表面の位置
(設置変更許可申請書より引用)

位置	標高 T. M. S. L. *(m)	整地面からの深さ(m)
1 号機 鉛直アレイ	-284	289

注記* : T. M. S. L. : 東京湾平均海面。Tokyo bay Mean Sea Level の略で、東京湾での検潮に基づき設定された陸地の高さの基準



※基準点に対する各観測点のフーリエスペクトル比において、顕著な不整形性の影響がない北側の地震に対する南西側の地震の比を周期0.1~0.4秒の平均で算定し、コンターを描画したもの。コンターは、観測点間で補間しており、観測点がない端部は外挿となるためコンター描写領域を表記。(数値及び色はフーリエスペクトル比の常用対数を示す。)

※なお、どちらの基準地震動を用いるか、判断にあたり十分なデータが得られていない領域については、周辺の地盤調査結果や地震観測記録等を参照し、必要に応じて地震観測を実施するなど検討したうえで、適切な基準地震動を用いる。

図 2-1 水平アレイ地震観測記録に基づく敷地地盤の増幅特性の領域区分

(敷地南西側から到来する地震動の増幅特性)

(設置変更許可申請書より引用)

(参考) 5-2

3. 入力地震動の評価における基準地震動

高台保管場所に用いる基準地震動は、図 2-1 に示す敷地地盤の増幅特性を考慮し、表 3-1 に示すとおりとする。

荒浜側高台保管場所については、荒浜側の地震動を用いる領域に位置していることから、荒浜側の基準地震動を用いて評価を行う。

大湊側高台保管場所については、大湊側の地震動を用いる領域から外れ、十分なデータが得られていない領域に位置していることを踏まえ、最大加速度が大きい荒浜側の基準地震動を用いて評価を行う。

表 3-1 高台保管場所に用いる基準地震動

施設及び保管場所	基準地震動
荒浜側高台保管場所	荒浜側の基準地震動
大湊側高台保管場所	荒浜側の基準地震動

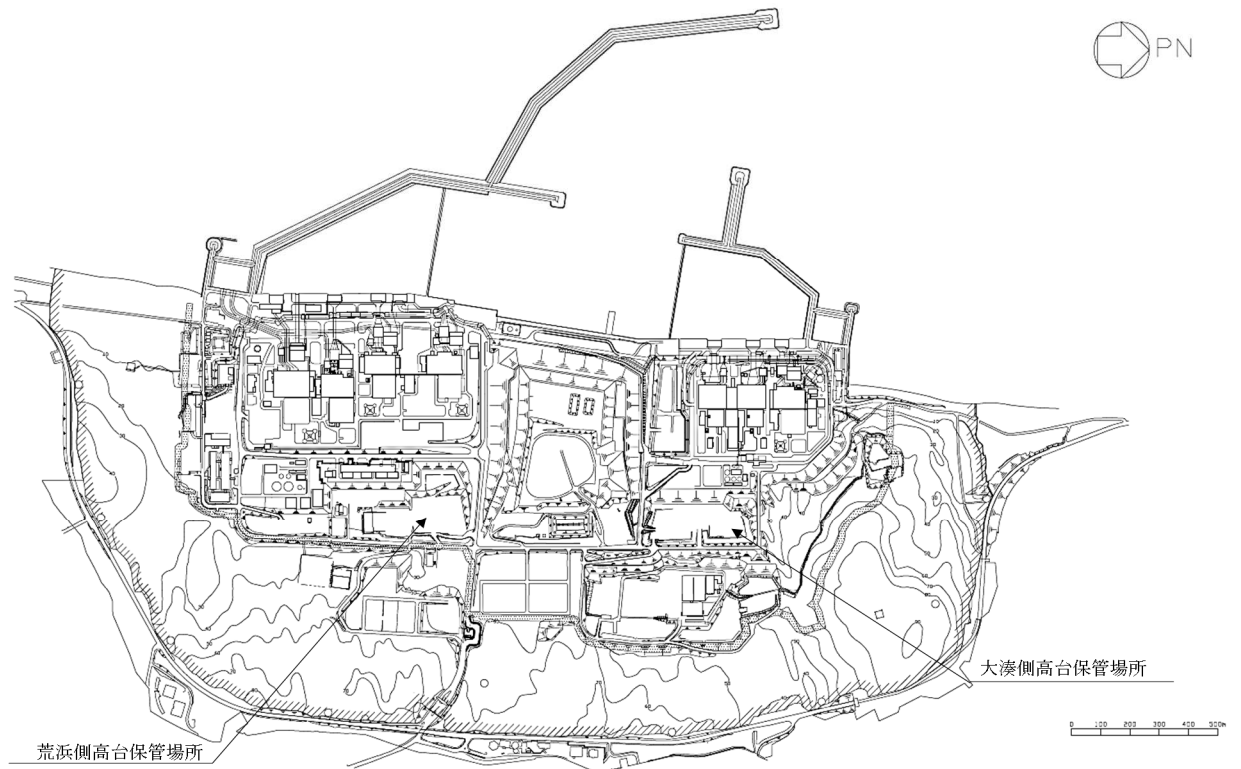
4. 入力地震動の評価における解放基盤表面

4.1 設定方針

当工事計画書において、地震応答解析を実施する施設及び保管場所の配置図を図 4-1 に、高台保管場所の入力地震動の評価における解放基盤表面の位置を表 4-1 に示す。

高台保管場所は、各号機の原子炉建屋から離れた場所に配置することから、高台保管場所位置で実施したボーリング調査結果に基づき、入力地震動の評価における解放基盤表面の位置を S 波速度が 700m/s 以上となる硬質地盤の位置とする（別紙 1 図-1 から図-5 参照）。なお、高台保管場所におけるボーリング調査結果に基づき設定した解放基盤表面は、荒浜側高台保管場所で T. M. S. L. -280m、大湊側高台保管場所で T. M. S. L. -154m 位置であることを確認した。

高台保管場所の入力地震動の評価に当たっては、図 2-1 に示す敷地地盤の増幅特性を踏まえ、T. M. S. L. -284m で策定された荒浜側の基準地震動 S_s を用いて評価を行うため、基準地震動の策定における解放基盤表面深度と上記の高台保管場所における解放基盤表面深度の違いによる影響を検討する。なお、入力地震動評価における解放基盤表面の位置の妥当性については、3.2「解放基盤表面の深さに関する検討」にて示す。



(保管場所配置図)

図 4-1 地震応答解析を実施する施設及び保管場所の配置図

表 4-1 高台保管場所の入力地震動評価における解放基盤表面の位置

施設及び保管場所		解放基盤表面の位置		入力地震動評価における解放基盤表面位置の設定根拠
		基準地震動策定	入力地震動評価	
高台 保管場所	荒浜側高台保管場所	T. M. S. L. -284m	T. M. S. L. -280m	ボーリング調査結果
	大湊側高台保管場所		T. M. S. L. -154m	ボーリング調査結果

4.2 解放基盤表面の深さに関する検討

(1) 検討概要

高台保管場所の入力地震動の評価に当たっては、T.M.S.L. -284m で策定された荒浜側の基準地震動 S_s を用いて評価を行うため、基準地震動の策定における解放基盤表面深度と高台保管場所における解放基盤表面深度の違いによる影響について検討する。

荒浜側高台保管場所においては、ボーリング調査結果に基づく S 波速度が 700m/s 以上となる深度は、T.M.S.L. -280m である。ここでは、入力地震動の評価における解放基盤表面の位置を T.M.S.L. -280m に設定することが妥当であることを示す。

図 4-2 の荒浜側高台保管場所における解放基盤表面の妥当性検討に示すように、基準地震動の策定における解放基盤表面深度位置 (T.M.S.L. -284m) に基準地震動 S_s (以下、「 $2E_1$ 」という。) を入力し、T.M.S.L. -280m までの 1 次元波動論による引上げ計算を行い、T.M.S.L. -280m における露頭波 (以下、「 $2E_A$ 」という。) を算定する。 $2E_1$ と $2E_A$ を比較し、おおむね同等であることを確認する。

大湊側高台保管場所においては、ボーリング調査結果に基づく S 波速度が 700m/s 以上となる深度は、T.M.S.L. -154m である。ここでは、入力地震動の評価における解放基盤表面の位置を T.M.S.L. -154m に設定することが妥当であることを示す。

図 4-3 の大湊側高台保管場所における解放基盤表面の妥当性検討に示すように、基準地震動の策定における解放基盤表面深度位置 (T.M.S.L. -284m) に $2E_1$ を入力し、T.M.S.L. -154m までの 1 次元波動論による引上げ計算を行い、T.M.S.L. -154m における露頭波 (以下、「 $2E_0$ 」という。) を算定する。 $2E_1$ と $2E_0$ を比較し、おおむね同等であることを確認する。

なお、1 次元波動論による引上げ計算には、解析コード「S L O K ver. 2.0」を使用する。

(荒浜側高台保管場所地盤モデル)

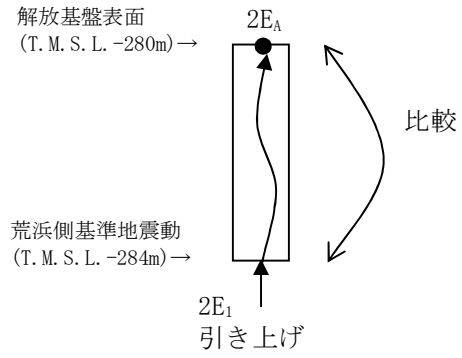


図 4-2 荒浜側高台保管場所における解放基盤表面の妥当性検討

(大湊側高台保管場所地盤モデル)

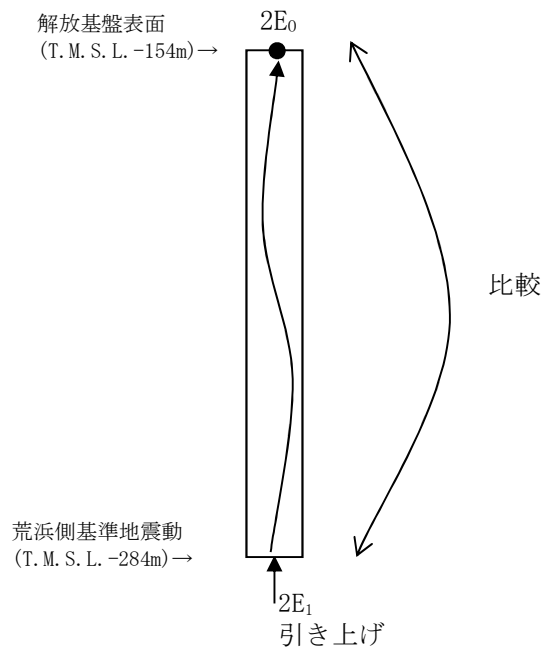


図 4-3 大湊側高台保管場所における解放基盤表面の妥当性検討

(2) 地質断面図

高台保管場所の平面図を図 4-4 に、各保管場所の地質断面図を図 4-5 及び図 4-6 に示す。

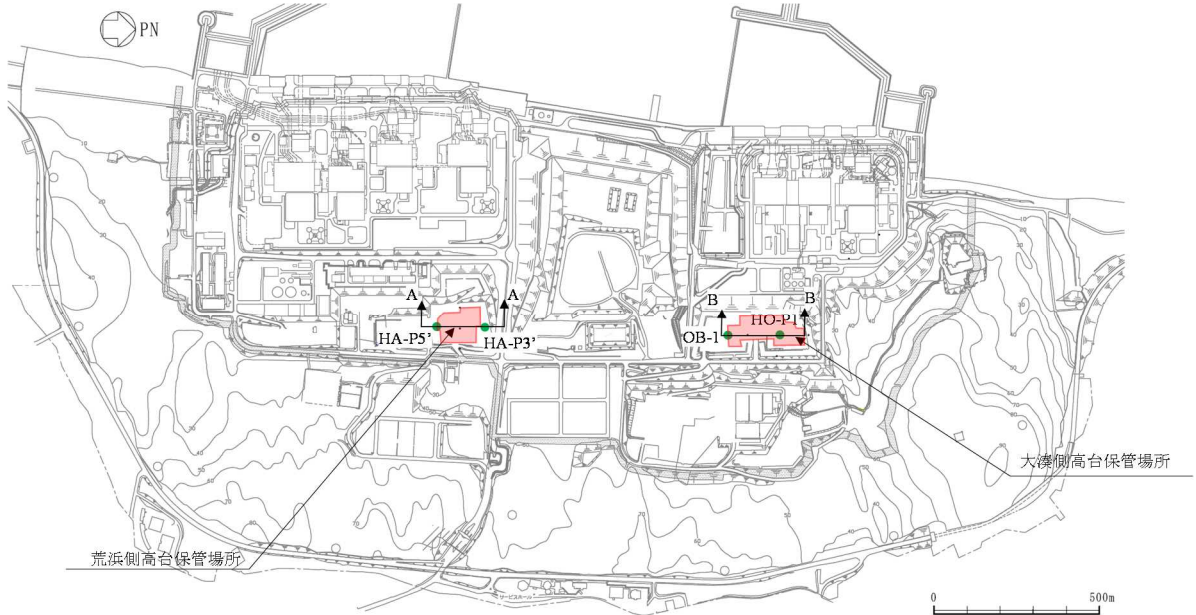


図 4-4 高台保管場所の平面図

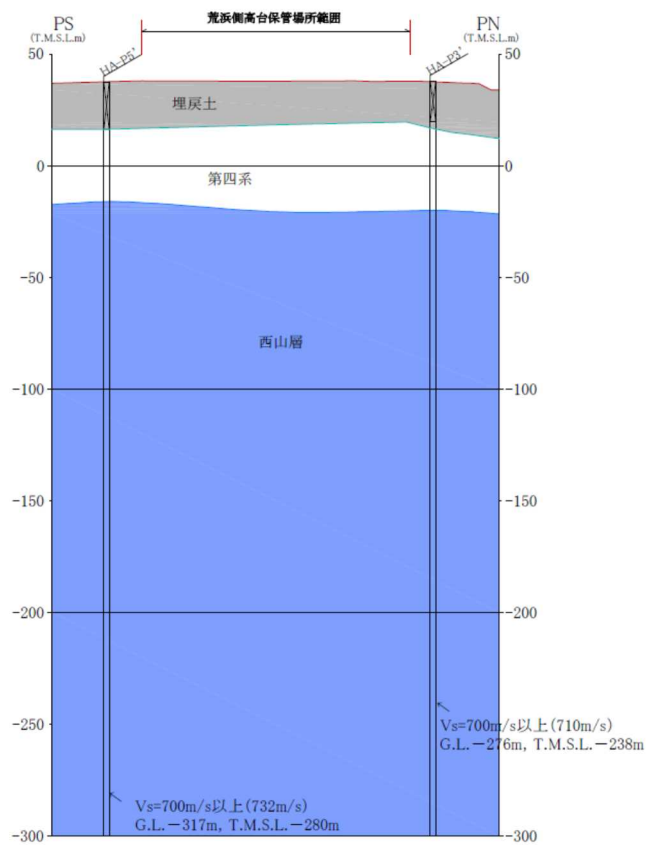


図 4-5 荒浜側高台保管場所の地質断面図 (A-A)

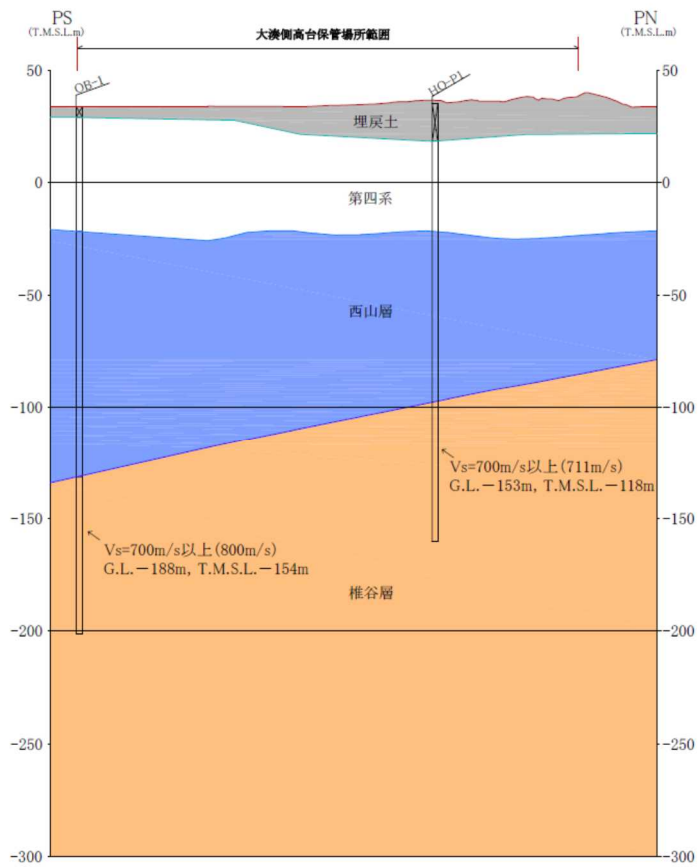


図 4-6 大湊側高台保管場所の地質断面図 (B-B)

(3) 解析用物性値

各保管場所の地盤モデルは、設置変更許可申請書（添付書類六）に記載した解析用物性値等を参考とし、表 4-2 及び表 4-3 に示す西山層及び椎谷層の物性値を用いる。なお、減衰定数 h は、基準地震動のまとめ資料を参考に、本検討では保守的な減衰定数として、微小な「0.01」を一定減衰として与える。

表 4-2 荒浜側高台保管場所地盤モデル

標高 T. M. S. L. (m)		密度 (g/cm^3)	V_s (m/s)	V_p (m/s)	減衰定数 h
-280					
-284	西山層	1.79	732	1900	0.01

表 4-3 大湊側高台保管場所地盤モデル

標高 T. M. S. L. (m)		密度 (g/cm ³)	Vs (m/s)	Vp (m/s)	減衰定数 h
-154					
-284	椎谷層	2.01	800	2070	0.01

(4) 解析用地震動

解析で用いる地震動は、地盤モデルに基づく $2E_1$ に対する $2E_A$ 及び $2E_0$ の伝達関数は一義的に確定し、 $2E_A$ 及び $2E_0$ 両者の周波数特性の比率は地震動に依存しないことから、全周期帯の応答が大きく、耐震評価への影響も大きい基準地震動 $Ss-1$ を代表波として影響検討を行う。

(5) 検討結果

図 4-7 のに 1 次元波動論による引上げ計算に基づく、荒浜側高台保管場所位置での地震動の加速度応答スペクトルの比較結果を示す。

図 4-7 に示すとおり、1 次元波動論による引上げ計算に基づく加速度応答スペクトルを比較すると、特定の周期で著しく増幅又は減衰する等の特異な応答は認められず、水平方向と鉛直方向の全周期においておおむね同等であることを確認した。すなわち、T. M. S. L. -280m の位置に、荒浜側の基準地震動を入力することは、妥当である。なお、短周期領域の一部で、 $2E_1$ と $2E_A$ に差異が認められるものの、加振試験により計測された車両型設備の主要な固有周期は約 0.7s 前後であり、その固有周期帯における $2E_1$ と $2E_A$ の加速度応答スペクトルはおおむね同等であることから、影響は軽微であると考えられる。

図 4-8 に 1 次元波動論による引上げ計算に基づく、大湊側高台保管場所位置での地震動の加速度応答の比較結果を示す。

図 4-8 に示すとおり、1 次元波動論による引上げ計算に基づく加速度応答スペクトルを比較すると、特定の周期で著しく増幅又は減衰する等の特異な応答は認められず、水平方向と鉛直方向の周期 0.3s 以上の周期においておおむね同等であり、水平方向と鉛直方向の周期 0.3s 以下においてはおおむね $2E_0$ は $2E_1$ より小さいことを確認した。すなわち、T. M. S. L. -154m の位置に、荒浜側の基準地震動を入力することは、妥当である。

以上のことから、高台保管場所の入力地震動設定において、高台保管場所の地盤調査結果にて確認された解放基盤表面を、荒浜側高台保管場所は T. M. S. L. -280m とし、大湊側高台保管場所は T. M. S. L. -154m とし、荒浜側の基準地震動を入力することは、妥当である。

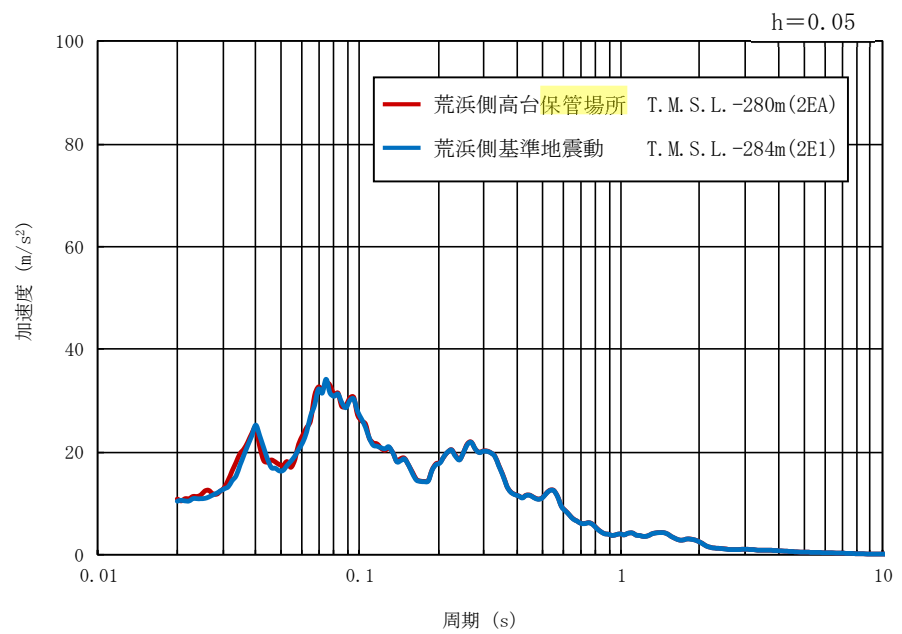
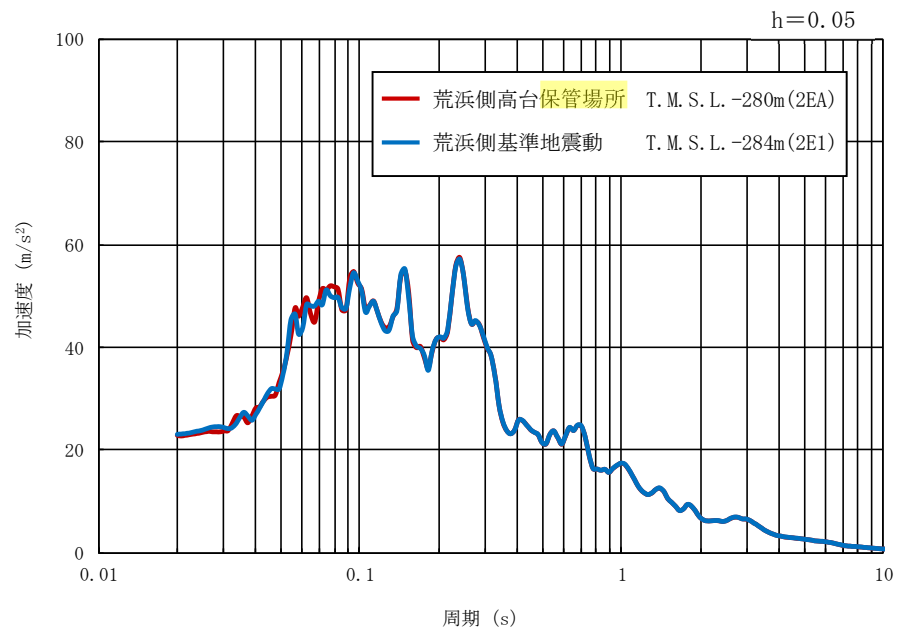


図 4-7 加速度応答スペクトルの比較結果 (荒浜側高台保管場所, Ss-1)

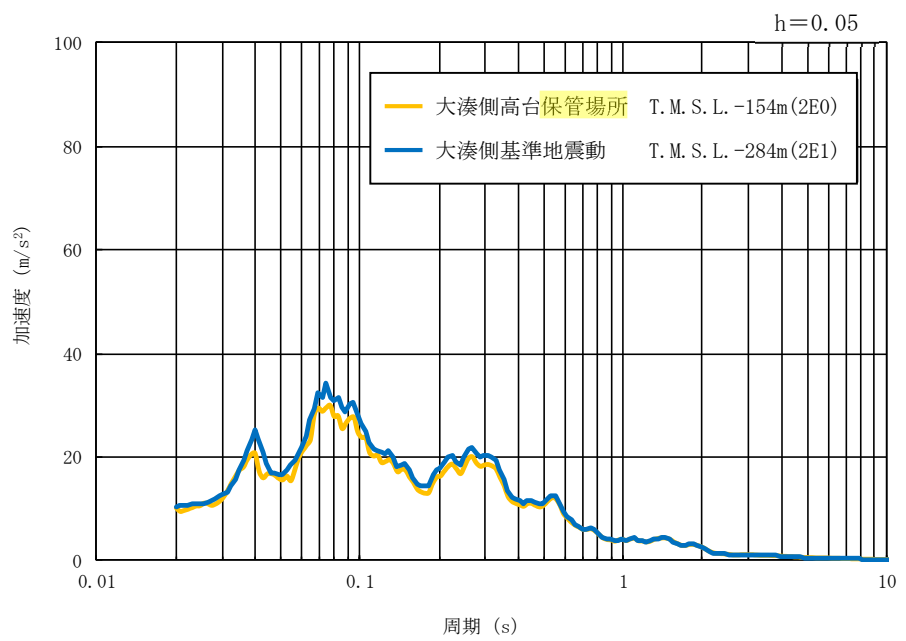
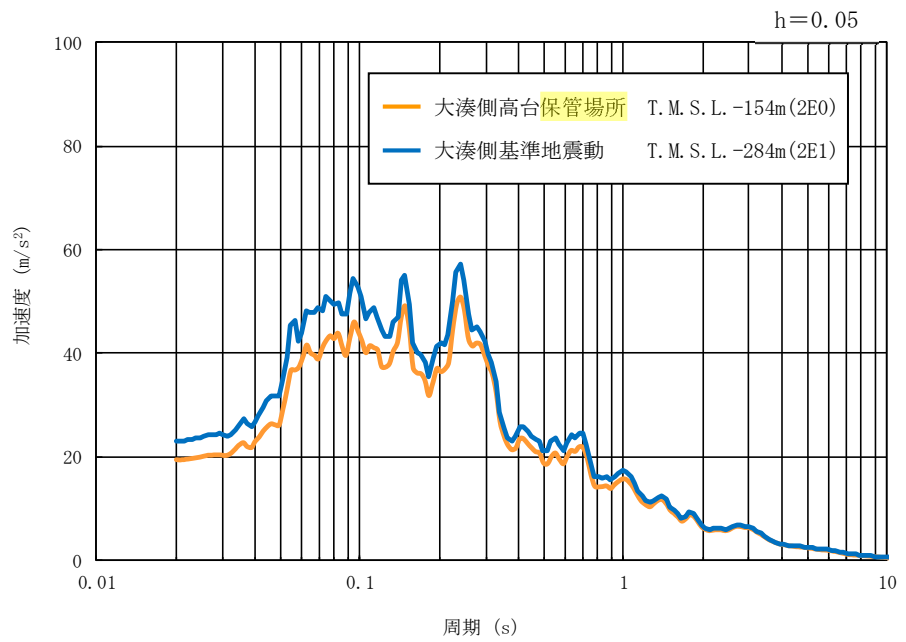


図 4-8 加速度応答スペクトルの比較結果 (大湊側高台保管場所, Ss-1)

「高台保管場所における入力地震動について」の参考資料



図-1 高台保管場所におけるボーリング孔位置図

深 度	標 高	層 厚	柱 状 図	地 層 名	色 相	孔 内 水	記 事	コア採取率 (%)	コア形状			R. Q. D. (%)	最大コア長 (cm)	弾性波速度 (m/s)	
									岩 片 状	短 柱 状	長 柱 状			Vp	Vs
				盛土・埋め戻し土	灰		0.00~18.00 盛土・埋め戻し土。 0.00~2.00 砕石。								
					褐		2.00~5.63 礫混じり中粒砂。 5.63~6.50 中粒砂。 6.50~7.65 礫混じり中粒砂。 7.65~12.47 シルト混じり中粒砂。								
					褐灰		12.47~18.00 中粒砂。								
					新期砂層	灰黄褐	18.00~32.51 新期砂層 18.00~23.63 中粒砂。 23.63~23.72 シルト混じり細粒砂。 23.72~24.04 中粒砂。 24.04~24.80 細粒砂。 24.80~29.78 中粒砂。 29.78~30.08 粗粒砂。								

図-2(1) 荒浜側高台保管場所のボーリング柱状図 (HA-P3' 1/12)

深度	標高	層厚	柱状図	地層名	色相	孔内水	記事	コア採取率 (%)	コア形状			R. Q. D. (%)	最大コア長 (cm)	弾性波速度					
									岩片状	短柱状	長柱状			Vp (m/s)	Vs (m/s)				
				新期砂層	灰黄褐		30.08~32.51 中粒砂。												
32.51	5.27	2.51		沖積層	黒褐		32.51~35.66 沖積層下部。 32.51~33.67 腐植質細粒砂。 33.67~34.44 中粒砂。 34.44~35.66 細粒砂。												
				大湊砂層	黄褐		35.66~38.68 番神砂層・大湊砂層。 35.66~38.68 中粒砂。												
38.68	-0.90	6.17					38.68 断層 傾斜60°。												
				古安田層	灰		38.68~57.80 古安田層 38.68~46.45 A3al層 38.68~39.18 シルト。 39.18~39.41 極細粒砂。 39.41~40.52 シルト。 40.52~40.72 細粒砂。 40.72~41.00 腐植物混じりシルト。 41.00~41.06 極細粒砂。 41.06~41.20 細粒砂。 41.20~43.26 シルト。 43.26~43.86 中粒砂。 43.86~44.22 腐植物混じりシルト。 44.22~44.43 中粒砂。 44.43~44.55 シルト。 44.55~44.71 極細粒砂。 44.71~45.62 シルト。 45.62~45.74 極細粒砂。 45.74~46.36 シルト。 46.36~46.45 細粒砂。 46.45 断層 傾斜32°。 46.45~49.55 A2al層 46.45~46.88 極細粒砂。 46.88~48.62 シルト。 48.62~49.35 極細粒砂。 49.35~49.55 シルト。 49.55 断層 傾斜10°。 49.55~57.80 A2c層 49.55~52.20 シルト。 51.20~51.22 Ata-Thテフラ。 52.20~53.00 腐植物混じりシルト。 53.00~55.46 シルト。 55.46~56.14 粗粒砂混じりシルト。 56.14~57.25 シルト。 57.25~57.26 砂礫。 57.26~57.80 シルト。												
57.80	-20.02	19.12		西山層	暗オリーブ灰		57.80~347.00 西山層 57.80~347.00 泥岩。												

図-2(2) 荒浜側高台保管場所のボーリング柱状図 (HA-P3' 2/12)

深 度	標 高	層 厚	柱 状 図	地 層 名	色 相	孔 内 水	記 事	コア採取率 (%)			コア形状			R. Q. D. (%)	最大コア長 (cm)			弾性波速度 (m/s)				
								20	40	60	80	100	細 片 状		岩 片 状	短 柱 状	長 柱 状	20	40	60	80	100
			[柱状図]	西山層	暗オリブ灰																P: 1650 S: 492	
							74.53~74.56 径2~5mmの灰白色軽石が散在する。															
							77.25~77.30 灰白色凝灰岩。															
							84.69~84.79 暗灰色細粒凝灰岩。(Nt-18)															
							89.50~89.57 径1~3mmの灰白色軽石が濃集する。(Np-10)															

図-2(3) 荒浜側高台保管場所のボーリング柱状図 (HA-P3' 3/12)

深 度	標 高	層 厚	柱 状 図	地 層 名	色 相	孔 内 水	記 事	コア採取率 (%)	コア形状			R. Q. D. (%)	最大コア長 (cm)	弾性波速度	
									細 片 状	短 柱 状	長 柱 状			Vp (m/s)	Vs (m/s)
				西山層	暗オリブ灰		96.31~96.32 凝灰質細粒砂岩. 97.21~97.32 径1~3mmの灰白色軽石が点在する。(No-9) 103.46~103.52 灰白色凝灰岩. 107.28~107.35 灰色細粒凝灰岩。(Nt-16) 112.03 凝灰質細粒砂岩. 114.38~114.50 径2~4mmの灰白色軽石が散在する。(No-8)	20 40 60 80 100				20 40 60 80 100	20 40 60 80 100	500 1000 1500 2000 2500	P: 1650 S: 492

図-2(4) 荒浜側高台保管場所のボーリング柱状図 (HA-P3' 4/12)

深 度	標 高	層 厚	柱 状 図	地 層 名	色 相	孔 内 水	記 事	コア採取率 (%)			コア形状			R. Q. D. (%)			最大コア長 (cm)			弾性波速度 (m/s)		
								20	40	60	80	100	細 片 状	岩 片 状	短 柱 状	長 柱 状	20	40	60	80	100	20
125																						
							125.55~125.80 径1~4mmの灰白色軽石が散在する。															
							128.40~129.50 径1mm程度の灰白色軽石が散在する。(No-7)															
							133.02~133.14 暗灰色細粒凝灰岩															
135				西山層	暗オリブ灰		135.39~135.40 断層 幅0mmの粘土 傾斜55° (F5) 135.21~135.61 径1~6mmの白色軽石が分布する。(No-6)															P:1650 S: 598
							140.19~140.23 断層 幅0.5mmの粘土 傾斜8°															
							141.47~141.72 ノジュール															
145																						

図-2(5) 荒浜側高台保管場所のボーリング柱状図 (HA-P3' 5/12)

HA-P3'孔 (6/12)

深度	標高	層厚	柱状図	地層名	色相	孔内水	記事	コア採取率 (%)				コア形状				R. Q. D. (%)				最大コア長 (cm)				弾性波速度 (m/s)	
								20	40	60	80	100	細片状	岩片状	短柱状	柱状	長柱状	20	40	60	80	100	20	40	60
				西山層	暗オリブ灰		150.09~150.17 灰白色細粒凝灰岩。(Nt-15) 151.94~152.00 暗灰色細粒凝灰岩。 156.46~156.84 径0.5mm以下の灰白色軽石が多く分布する。 157.00~157.12 ノジュール。 173.51~173.55 暗灰~灰色細粒凝灰岩。 178.35~178.97 ノジュール。																		

P: 1650
S: 598

図-2(6) 荒浜側高台保管場所のボーリング柱状図 (HA-P3' 6/12)

深度	標高	層厚	柱状図	地層名	色相	孔内水	記事	コア採取率 (%)			コア形状			R. Q. D. (%)			最大コア長 (cm)			弾性波速度 (m/s)		
								20	40	60	80	100	細片状	岩片状	短柱状	長柱状	20	40	60	80	100	20
185							183.66~183.69 ノジュール. 183.70~183.73 ノジュール.															
190							187.48~187.53 ノジュール.															
195				西山層	暗オリブ灰		191.52~191.63 ノジュール. 192.23~192.26 ノジュール.															P:1650 S: 598
200							200.80~201.00 径0.5mmの灰白色軽石が散在する.															
205							202.70~202.78 軽石混じり細粒凝灰岩. 204.57~204.71 灰白色細粒凝灰岩. (Nt-14) 205.32~205.47 ノジュール. 205.79~205.88 ノジュール. 206.26~206.51 ノジュール. 208.06~208.10 灰色細粒凝灰岩.															P:1771 S: 630

図-2(7) 荒浜側高台保管場所のボーリング柱状図 (HA-P3' 7/12)

深度	標高	層厚	柱状図	地層名	色相	孔内水	記事	コア採取率 (%)				コア形状				R. Q. D. (%)				最大コア長 (cm)				弾性波速度 (m/s)	
								20	40	60	80	100	細片状	岩片状	短柱状	長柱状	20	40	60	80	100	20	40	60	80
			(柱状図の記号)	西山層 暗オリブ灰			271.11~271.27 径1~6mmの灰白色軽石が分布する。(No-5)																		
								272.64~272.69 ノジュール。																	P:1771 S: 630
								274.34~274.37 ノジュール。																	
								275.42~275.52 径2~10mmの灰白色軽石が散在する。																	
								276.15, 276.24 凝灰質細粒砂岩。																	
								279.14~279.17 ノジュール。																	
								280.86~280.94 暗灰色細粒~粗粒凝灰岩。																	
								281.68~281.87 せん断面密集。																	
								282.64, 282.96 灰色凝灰質細粒砂岩。																	
								283.32~283.39 灰白色中粒~粗粒凝灰岩。(No-4)																	
								284.81~284.85 灰色細粒砂岩。																	
								285.21~285.24 灰白色粗粒凝灰岩。																	
								287.71~287.73 凝灰質細粒砂岩。																	P:1860 S: 710
								289.04, 289.29 灰白色凝灰質細粒砂岩。																	
								290.04 凝灰質細粒砂岩。																	
							291.80~291.84 凝灰質細粒砂岩。																		
							295.06~295.11 灰白色細粒凝灰岩。																		
							296.24~296.25 灰白色細粒砂岩。																		
							298.92~298.96 ノジュール。																		

図-2(10) 荒浜側高台保管場所のボーリング柱状図 (HA-P3' 10/12)

HA-P3'孔 (11/12)

深 度	標 高	層 厚	柱 状 図	地 層 名	色 相	孔 内 水	記 事	コア採取率 (%)				コア形状				R. Q. D. (%)				最大コア長 (cm)				弾性波速度 (m/s)	
								20	40	60	80	100	細 片 状	岩 片 状	短 柱 状	長 柱 状	20	40	60	80	100	20	40	60	80
							301.06 結晶質凝灰岩.																		
							307.48~307.51 灰白色細粒凝灰岩.																		
							310.70 灰白色凝灰質砂岩. 311.10 灰白色凝灰質砂岩. 311.67 灰白色凝灰質砂岩.																		
				西山層	暗オリブ灰		316.20~316.25 ノジュール. 316.28~316.30 断層. 幅10~20mmの破砕部. 傾斜56°.																		
							318.62~318.71 ノジュール. 319.29~319.30 断層. 幅2~10mmの破砕部. 傾斜59°.																		
							322.91~323.34 灰色砂質凝灰岩. (Nt-9) 324.53~324.58 ノジュール.																		
							328.88~328.97 凝灰質泥岩. 329.48, 329.57, 329.94 凝灰質砂岩.																		

※図中赤破線は標高-280m の位置を示す。

図-2(11) 荒浜側高台保管場所のボーリング柱状図 (HA-P3' 11/12)

深 度	標 高	層 厚	柱 状 図	地 層 名	色 相	孔 内 水	記 事	コア採取率 (%)			コア形状			R. Q. D. (%)			最大コア長 (cm)			弾性波速度 (m/s)		
								20	40	60	80	100	細 片 状	短 柱 状	長 柱 状	20	40	60	80	100	20	40
							330.45, 330.46, 330.72, 330.88 凝灰質細粒砂岩.															
							331.24, 331.87, 331.90 凝灰質細粒砂岩.															
							332.45, 332.95 凝灰質細粒砂岩.															
							333.16, 333.67 凝灰質細粒砂岩.															
335							335.15, 335.17 凝灰質細粒砂岩 335.38~335.40 断層, 幅0.5~1mmの粘土, 傾斜53°.															
				西山層	暗オリブ灰		336.36, 337.05, 337.69 凝灰質細粒砂岩.															
340							340.55, 340.83 凝灰質細粒砂岩.															
							341.58, 341.73, 341.90 凝灰質細粒砂岩.															
							343.20, 343.97, 344.00 凝灰質細粒砂岩.															
345							344.95 凝灰質細粒砂岩.															
							346.33 凝灰質細粒砂岩.															
347.00	-309.22	17.00																				

図-2(12) 荒浜側高台保管場所のボーリング柱状図 (HA-P3' 12/12)

深度	標高	層厚	柱状図	地層名	色相	孔内水	記事	コア採取率 (%)	コア形状			R. Q. D. (%)	最大コア長 (cm)	弾性波速度 Vp Vs (m/s)	
									細片状	岩片状	短柱状				
				盛土・埋め戻し土	黒褐		0.00~21.13 盛土・埋戻し土。								
					暗灰黄		0.00~0.14 砂礫。								
					暗オリーブ灰		0.14~1.03 礫混じり砂質シルト。								
					暗灰黄		1.03~1.71 シルト。								
					黄灰		1.71~2.04 シルト質中粒砂。								
					暗灰黄		2.04~3.62 礫混じりシルト。								
					灰オリーブ		3.62~3.95 礫混じりシルト。								
					灰オリーブ		3.95~5.13 礫・砂混じりシルト。								
					オリーブ黒		5.13~5.43 シルト混じり砂礫。								
					オリーブ黒		5.43~6.70 礫混じりシルト。								
					灰		6.70~11.45 シルト礫。								
					暗灰黄		11.45~11.78 シルト質砂礫。								
					暗灰黄		11.78~12.75 シルト。								
					黒褐色		12.75~15.00 礫混じりシルト。								
					黄灰		15.00~16.30 泥岩質砂礫。								
					オリーブ黒		16.30~16.49 礫混じり中粒砂。								
					灰オリーブ		16.49~16.79 砂礫。								
					にぶい黄		16.79~17.64 中~粗粒砂混じり礫。								
					黄灰		17.64~18.40 シルト混じり礫。								
				黄灰		18.40~19.94 砂礫。									
				灰オリーブ		19.94~21.13 礫混じりシルト質細粒砂。									
21.13	16.30	21.13		古安田層	緑灰		21.13~53.46 古安田層。								
					灰		21.13~26.53 A3a1層。								
					黄褐		21.13~21.58 シルト質細粒砂。								
					灰		21.58~22.46 細粒砂・シルト互層 所々ラミナがみられる。								
					灰		22.46~23.34 細粒砂混じりシルト。								
					黒褐		23.34~24.28 細粒砂混じり中粒砂。								
					灰		24.28~25.52 腐植・細粒砂混じりシルト。								
					オリーブ黒		25.52~25.75 腐植混じり細~中粒砂。								
					灰		25.75~26.12 腐植・細粒砂混じりシルト。								
					灰		26.12~26.53 腐植混じり細粒砂 全体に微小な腐植片を含む。								
				灰オリーブ		26.53~44.52 A3c層。									
				暗オリーブ灰		26.53~27.29 腐植混じりシルト。									
				暗オリーブ灰		27.29~37.60 シルト。									

図-3(1) 荒浜側高台保管場所のボーリング柱状図 (HA-P5' 1/12)

深度	標高	層厚	柱状図	地層名	色相	孔内水	記事	コア採取率 (%)				コア形状				R. Q. D. (%)				最大コア長 (cm)				弾性波速度 (m/s)	
								20	40	60	80	100	細片状	岩片状	短柱状	長柱状	20	40	60	80	100	20	40	60	80
				古 安 田 層	暗オリーブ灰		33.34~37.60 ノジュールと腐植片を含む暗色層が明い縞状を呈する。																		
35			オリーブ灰				37.60~40.54 腐植混じりシルト。 幅0.2~1mmの炭質層を数m m~2.5cm間隔で挟み縞状となる。 38.03~38.87 断層あり。																		
40			灰				39.48, 39.92付近に断層あり。																		
			オリーブ 黒				40.54~40.75 シルト。 少量の腐植が混じる。 40.75~43.45 腐植混じりシルト。 間隔0.3~1.5cmの縞状構造 がみられる。																		
			灰				43.45~43.79 シルト。 少量の腐植が混じる。 43.79~44.52 腐植・中粒砂混じりシルト。																		
45			黒褐				44.52~45.25 A3s層 44.52~45.25 偽礫混じり中粒砂。 シルトの偽礫を不規則に含 みスランプ状の構造がみられる。 45.25~53.30 A2s層																		
			灰				45.25~45.44 中粒砂混じり腐植質シルト。 45.44~46.46 中粒砂混じりシルト。																		
			オリーブ 灰				46.46~47.17 シルト。 一部に細~中粒砂を挟む。 47.17~47.58 腐植・細粒砂混じりシルト。 47.58~47.88 腐植混じりシルト。 47.88~48.71 シルト。																		
			黒褐				48.71~51.08 腐植混じりシルト。 48.73 結晶質テフラ。																		
50			灰				50.10~50.12 層厚1.5~2.0cmの灰白色細粒火山灰を挟む (At a-Th)。 51.08~51.71 腐植質シルト。 腐植を層状~バンド状に挟む。 51.71~53.30 シルト。																		
53.47	-16.04	23.47	オリーブ 灰			53.30~53.47 A2s層 53.30~53.47 砂礫。 礫は径2~30mmのシルト礫。 基質は粗粒 砂。 下部の不整合面は24'で平滑。																			
55			灰オリーブ	西 山 層	暗緑灰		53.47~347.00 西山層 53.47~347.00 泥岩。 53.47~53.90 高角の割れ目が多い。 56.70~57.03 細~中粒砂サイズの軽石をラミナ状に含む。																		

図-3(2) 荒浜側高台保管場所のボーリング柱状図 (HA-P5' 2/12)

深 度	標 高	層 厚	柱 状 図	地 層 名	色 相	孔 内 水	記 事	コア採取率 (%)				コア形状				R. Q. D. (%)				最大コア長 (cm)				弾性波速度 (m/s)	
								20	40	60	80	100	細 片 状	岩 片 状	短 柱 状	長 柱 状	20	40	60	80	100	20	40	60	80
				西山層	暗 緑 灰		60.67~60.87 径1~4mm、最大8mmの軽石を含む。																		
									63.87 幅2.5~3.5mmの鱗片状部。																
									73.90~74.00 中粒砂サイズの軽石・スコリアを含む。																
									75.14~75.24 径2~10mmの軽石を含む。																
									75.76~75.79 軽石・スコリア質火山灰、角閃石を含む。																
									78.60 径0.5~1.5mmスコリアを含む。																
									79.70 細粒砂サイズのスコリアを含む。 79.76 径2~4mmの軽石を含む。 79.90~80.20 中~粗粒砂サイズの軽石・スコリアを含む。																
									81.46~81.50 径1~4mmの軽石・スコリアを多く含む。																
									82.36 径5~11mmの軽石を含む。																
									83.33~83.38 中~粗粒砂サイズの軽石・スコリアを含む。																
									84.34~84.42 スコリア質凝灰岩 層厚5.5cm 84.75~84.90 細~中粒砂サイズの軽石・スコリアを含む。																
									85.41~85.51 スコリア質凝灰岩(希薄部) 層厚6cm 85.95~86.55 細粒砂サイズのスコリアを含む。																
									87.35~87.43 灰白色凝灰岩、やや希薄、生痕に火山灰を多く含む。 径1~5.5mmの軽石を含む。																
									88.50~88.65 径1~6mm、最大径10mmの灰色軽石を含む。 89.12~89.19 ノジュール、生痕を伴う。																

P:1630
S: 454

図-3(3) 荒浜側高台保管場所のボーリング柱状図 (HA-P5' 3/12)

深度	標高	層厚	柱状図	地層名	色相	孔内水	記事	コア採取率 (%)				コア形状				R. Q. D. (%)				最大コア長 (cm)				弾性波速度 (m/s)	
								20	40	60	80	100	細片状	岩片状	短柱状	長柱状	20	40	60	80	100	20	40	60	80
				西山層	暗緑灰		91.16~91.18 暗灰色スコリア質細粒凝灰岩、層厚1.5~2cm、生痕による擾乱あり。 98.80~98.90 径0.3~0.5mmの軽石を含む。 102.60~102.70 径5~6mmの軽石を含む。 108.22~108.28 径0.5~5mmの軽石及びスコリア質の細粒砂を含む。 110.42~110.53 径1~4mm、最大径9mmの軽石を含む。 110.64~110.74 軽石を含む。 112.95~113.05 径1~6mmの軽石を含む。 114.75~114.84 灰白色細粒凝灰岩、軽石・スコリア・火山ガラスの微粒を含む。																		
95																									
100																									
105																									
110																									
115																									

図-3(4) 荒浜側高台保管場所のボーリング柱状図 (HA-P5' 4/12)

HA-P5'孔 (5/12)

深 度	標 高	層 厚	柱 状 図	地 層 名	色 相	孔 内 水	記 事	コア採取率 (%)				コア形状				R. Q. D. (%)				最大コア長 (cm)				弾性波速度 (m/s)	
								20	40	60	80	100	細 片 状	岩 片 状	短 柱 状	長 柱 状	20	40	60	80	100	20	40	60	80
			[Hatched Pattern]	西山層	暗緑灰																				
125																									
130																									
135																									
140																									
145																									

P: 1720
S: 562

図-3(5) 荒浜側高台保管場所のボーリング柱状図 (HA-P5' 5/12)

深 度	標 高	層 厚	柱 状 図	地 層 名	色 相	孔 内 水	記 事	コア採取率 (%)			コア形状			R. Q. D. (%)			最大コア長 (cm)			弾性波速度 (m/s)		
								20	40	60	80	100	細 片 状	岩 片 状	短 柱 状	長 柱 状	20	40	60	80	100	20
							152.76 径8mmの軽石を含む。															
155							154.63~154.68 径17mmの軽石、灰白色火山灰を含む。															
160							160.60~160.70 希薄な灰白色火山灰を含む。															
							161.40~161.45 希薄な灰白色火山灰を含む。															
165				西山層	暗緑灰																	
170							170.15~170.25 径2~8mmの軽石を含む。															
							173.11~173.17 径2~7mmの軽石を含む。															
175							175.62~175.67 ボール状のノジュールを含む。															
							177.16~177.19 暗灰色細粒凝灰岩、層厚2cm、軽石質で少量の黒雲母を含む。															

図-3(6) 荒浜側高台保管場所のボーリング柱状図 (HA-P5' 6/12)

深 度	標 高	層 厚	柱 状 図	地 層 名	色 相	孔 内 水	記 事	コア採取率 (%)				コア形状				R. Q. D. (%)				最大コア長 (cm)				弾性波速度 (m/s)	
								20	40	60	80	100	細 片 状	岩 片 状	短 柱 状	柱 状	長 柱 状	20	40	60	80	100	20	40	60
							181.85~182.30 スコリア・軽石の微粒を多く含む。																		
							183.00~183.04 暗灰色細粒火山灰。層厚3cm・長さ5cmのプロック状。(Nt-18)																		
185							185.17~185.25 灰白色細粒火山灰。																		
							186.32~186.46 径1~7mmの軽石を含む。(Np-10)																		
							187.80 径10mmの軽石を含む。																		
190							192.69~192.80 径2~8mmの軽石を含む。(Np-9) 192.82~192.87 暗灰色細粒火山灰。																		
195				西山層	暗緑灰		194.19~194.28 暗灰色細粒火山灰。軽石質で細~中粒砂サイズ黒雲母を含む。(Nt-17) 194.35~194.90 軽石・微化石を多く含む。																		
							197.98~198.05 ノジュールを挟む。																		
							198.70~198.76 希薄な灰白色火山灰を挟む。 199.00~200.40 腐植片を伴う黄鉄鉱を含む。																		
200							201.07~201.09 径1~2mmのスコリア・軽石を多く含む。																		
							203.45~203.54 灰白~暗灰色細粒凝灰岩。層厚7cm。(Nt-16)																		
							204.32~204.42 希薄なノジュールを挟む。																		
205							205.70~206.40 スコリア質の微粒を含む。																		
							208.50~208.70 軽石の微粒を含む。少量のスコリア混じる。																		
							209.17~209.21 径2~10mm。最大径22mmの軽石を多く含む。(Np-8)																		
							209.55~209.58 径2~8mmの軽石を多く含む。																		

P:1790
S: 602

図-3(7) 荒浜側高台保管場所のボーリング柱状図 (HA-P5' 7/12)

深 度	標 高	層 厚	柱 状 図	地 層 名	色 相	孔 内 水	記 事	コア採取率 (%)	コア形状			R. Q. D. (%)	最大コア長 (cm)	弾性波速度 (m/s)		
									細 片 状	岩 片 状	短 柱 状			長 柱 状	Vp	Vs
				西山層	暗緑灰		277.47~277.66 径3~5mmの軽石を含む。 278.35~278.48 中~粗粒砂サイズの軽石・スコリアを含む。 283.44~283.53 ノジュール。 292.22~292.44 ノジュール。									

P:1870
S: 645

図-3(10) 荒浜側高台保管場所のボーリング柱状図 (HA-P5' 10/12)

深 度	標 高	層 厚	柱 状 図	地 層 名	色 相	孔 内 水	記 事	コア採取率 (%)			コア形状			R. Q. D. (%)			最大コア長 (cm)			弾性波速度 (m/s)			
								20	40	60	80	100	細 片 状	岩 片 状	短 柱 状	長 柱 状	20	40	60	80	100	20	40
335				西山層	暗 緑 灰		338.18~338.47 灰白色細粒凝灰岩 (Nt-13)																
340									343.87~344.60 灰白色細粒凝灰岩 (Nt-12)														
345																							
347.00	-309.57	17.00																					

図-3(12) 荒浜側高台保管場所のボーリング柱状図 (HA-P5' 12/12)

HO-P1 孔 (1/7)

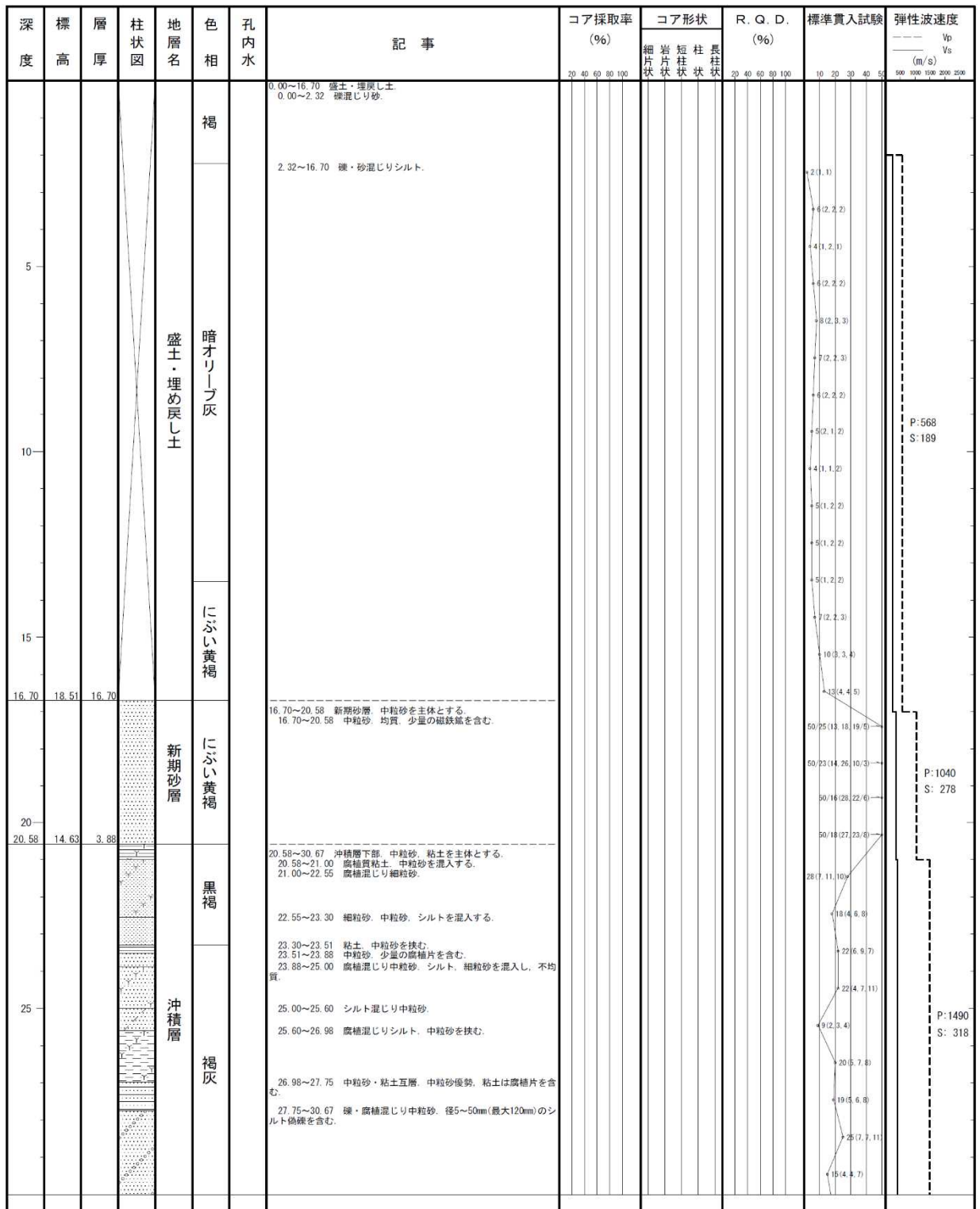


図-4(1) 大湊側高台保管場所のボーリング柱状図 (HO-P1 1/7)

深 度	標 高	層 厚	柱 状 図	地 層 名	色 相	孔 内 水	記 事	コア採取率 (%)			コア形状			R. Q. D. (%)			標準貫入試験			弾性波速度									
								20	40	60	80	100	細 片 状	岩 片 状	短 柱 状	長 柱 状	20	40	60	80	100	10	20	30	40	50	500	1000	1500
				西山層	暗 オ リ ー ブ 灰		91.00~96.85 泥岩優勢の泥岩・砂岩互層 層厚は泥岩5~30cm 砂岩1~3cm.																						
									98.66~106.43 泥岩優勢の泥岩・砂岩互層 層厚は泥岩3~20cm 砂岩0.5~4cm.																				
									102.51~102.55 灰白色細粒凝灰岩(Nt-4).																				
									106.48~111.18 泥岩優勢の泥岩・砂岩互層 層厚は泥岩5~30cm 砂岩0.5~5cm.																				
									111.34~111.49 灰白色泥質凝灰岩(Nt-3). 傾斜10°前後のラミナがみられる.																				
									113.24~113.25 灰白色細粒凝灰岩(Nt-2).																				
									116.03~118.87 泥岩優勢の泥岩・砂岩互層 層厚は泥岩5~15cm 砂岩0.5~8cm.																				
									118.87~118.98 灰白色泥質凝灰岩(Nt-1) 118.98~123.02 泥岩優勢の泥岩・砂岩互層 層厚は泥岩5~25cm 砂岩0.5~4cm.																				
							暗緑灰																						

P:1650
S: 552

図-4(4) 大湊側高台保管場所のボーリング柱状図 (H0-P1 4/7)

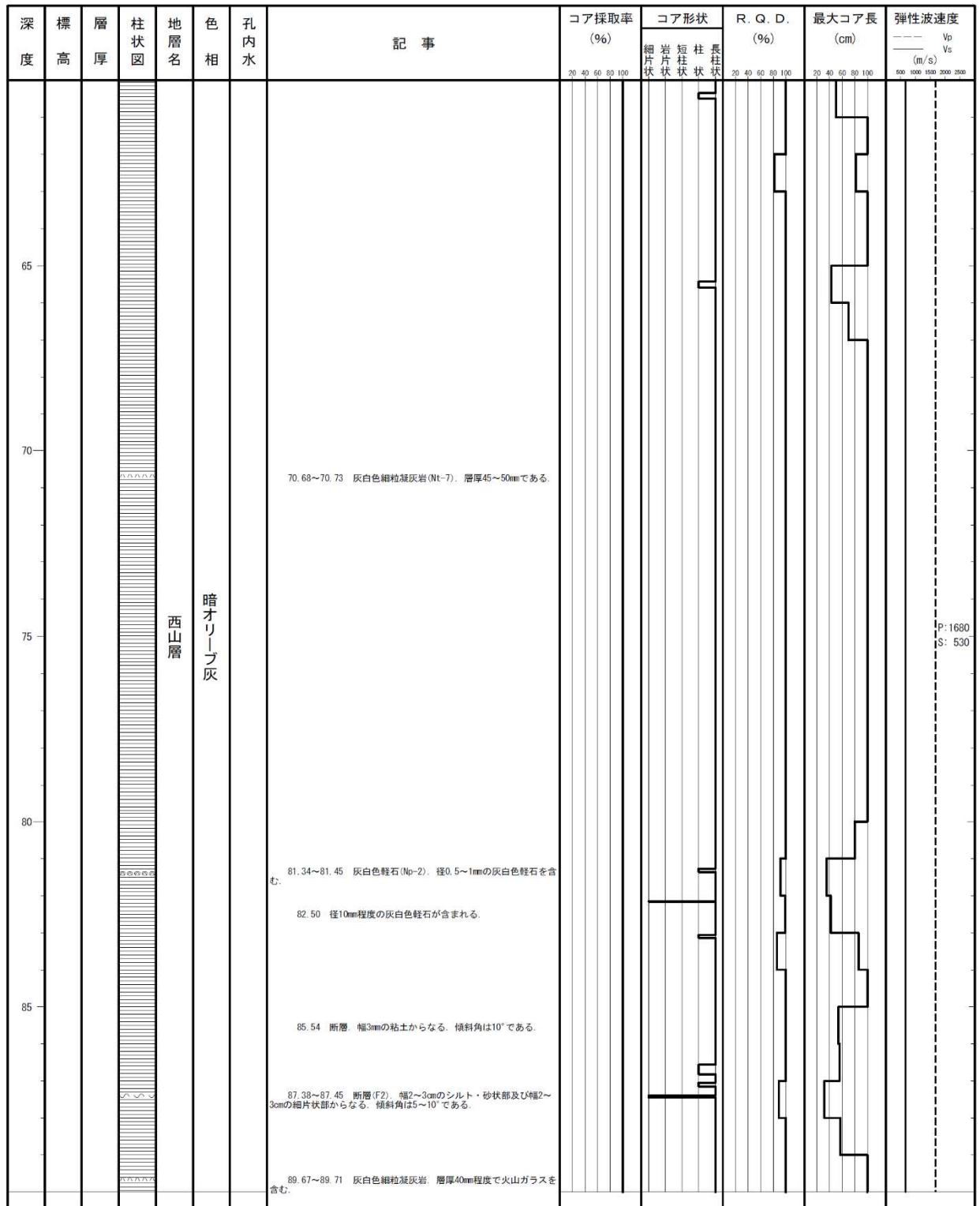
深度	標高	層厚	柱状図	地層名	色相	孔内水	記事	コア採取率 (%)	コア形状			R. Q. D. (%)	標準貫入試験	弾性波速度				
									細片状	短柱状	長柱状			Vp (m/s)	Vs (m/s)			
				西山層	暗緑灰		123.92~125.63 泥岩優勢の泥岩・砂岩互層。層厚は泥岩5~25cm。砂岩0.5~3cm。											
						126.14~128.14 泥岩優勢の泥岩・砂岩互層。層厚は泥岩7~30cm。砂岩0.5~8cm。												
						127.17~127.20 傾斜8°。幅25~30mmの軟質粘土状部。												
						120.00~120.01 傾斜5°。幅12~15mmの軟質粘土状部。												
						132.02~132.03 傾斜40°。幅10~12mmの細片状部。下に幅0.5~1mmの粘土状部。												
						132.74~132.75 傾斜15°。幅10~13mmの細片状部。下に幅1mmの粘土状部。												
133.00	-97.79	13.00				椎谷層	灰	133.00~170.00 椎谷層 全体に砂岩主体で泥岩を挟む。細粒砂岩。環状で無層理塊状。										
			133.53~134.05 細粒砂岩・粗粒砂岩互層。細粒砂岩優勢。															
			134.05~134.63 軽石質凝灰岩。															
			134.63~135.10 細粒砂岩~粗粒砂岩。上方細粒化する。															
			135.10~135.38 泥岩。															
			135.38~135.52 軽石凝灰岩。															
			135.52~135.79 泥岩。															
			135.79~136.16 含泥岩層細粒砂岩。径1~6cmの泥岩塊を含む。															
			136.16~136.79 泥岩。層厚1cm以下の細粒砂岩を挟む。															
			136.79~137.05 傾斜2°。幅3mmの軟質粘土状部。															
			137.05~137.36 細粒砂岩。															
			137.36~137.38 傾斜3°~5°。幅14mmの細片状部。下に幅2mmの粘土状部。															
			137.38~137.55 泥岩。															
			137.55~137.66 細粒砂岩~中粒砂岩。上方細粒化。															
			137.66~137.77 泥岩。															
			137.77~138.15 細粒砂岩。138.00m以下でラミナがみられる。															
			138.15~138.88 細粒砂岩主体。上位から泥岩~粗粒砂岩で上方細粒化する。															
			138.88~139.00 泥岩。															
			139.00~139.11 砂質シルト岩。															
			139.11~139.59 細粒砂岩。無層理塊状。															
			139.59~139.84 泥岩。															
			139.84~140.45 細粒砂岩。															
			140.45~143.13 中粒~粗粒砂岩。															
				灰			143.13~143.30 泥岩。ラミナがみられる。											
					143.30~143.93 細粒砂岩。													
					143.93~143.95 細粒砂岩を挟む。													
					143.95~145.15 細粒砂岩。中~粗粒砂岩を挟む。													
					145.15~145.65 中粒砂岩。													
					145.65~146.52 細粒砂岩。													
				灰			146.52~146.73 中粒砂岩。											
					146.73~152.56 細粒砂岩。													

図-4(5) 大湊側高台保管場所のボーリング柱状図 (HO-P1 5/7)

OB-1 孔 (1/8)

深度	標高	層厚	柱状図	地層名	色相	孔内水	記事	コア採取率 (%)			コア形状			R. Q. D. (%)			最大コア長 (cm)			弾性波速度 (m/s)			
								細片状	岩片状	短柱状	長柱状	細片状	岩片状	短柱状	長柱状	細片状	岩片状	短柱状	長柱状	細片状	岩片状	短柱状	長柱状
				盛土・埋め戻し土			0.00~4.90 盛土・埋め戻し土 0.00~0.56 シルト混じり中粒砂。 0.56~4.90 中粒砂・雑混じりシルト。															P:350 S:140	
4.90	29.12	4.90		新期砂層	暗灰黄		4.90~8.04 新期砂層 4.90~8.04 シルト混じり中粒砂。 5.30~6.00 磁鉄鉱を含む。ラミナがみられる。															P:490 S:220	
8.04	25.98	3.14		番神砂層	黒褐 明褐 褐		8.04~15.05 番神砂層。 8.04~8.30 シルト質細粒砂。 8.30~9.35 シルト。 9.35~15.05 シルト混じり中粒砂。 11.35~11.80 幅1~3mmの脈状を呈するシルトを含む。 14.20~14.60 不明瞭なラミナがみられる。															P:800 S:360	
15.95	18.97	7.01		大湊砂層	黄褐 にぶい黄褐 灰黄褐		15.05~16.42 大湊砂層 15.05~16.00 シルト混じり中粒砂 15.16 断層 傾斜角は60°である 15.27~15.40 磁鉄鉱を含む。ラミナがみられる。 16.00~16.10 シルト混じり粗粒砂 16.10~16.42 シルト混じり中粒砂																
16.42	17.60	1.37		古安田層	灰オリブ オリブ 灰オリブ オリブ 黄 浅黄色 灰オリブ オリブ 黄 灰オリブ オリブ 黄		16.42~55.67 古安田層 16.42~18.55 A4c層。 16.42~18.55 シルト。 17.40~17.64 ラミナがみられる。 18.55~21.12 A4a1層。 18.55~18.76 腐植・細粒砂混じりシルト。 18.76~19.20 腐植・シルト混じり粗粒砂。 19.20~20.08 腐植・細粒砂混じりシルト。層厚5~9cmの腐植・シルト混じり粗粒砂層を挟む。ラミナがみられる。 20.08~20.36 シルト。 20.36~21.12 腐植・細粒砂混じりシルト。ラミナがみられる。 21.12~22.40 A3c層。 21.12~22.40 シルト。 22.40~23.93 A3a1層。 22.40~23.50 細粒砂混じりシルト。層厚1~2cmの粗粒砂層を挟む。 23.50~23.93 腐植・中粒砂混じりシルト。ラミナがみられる。 23.93~30.03 A3c層。 23.93~26.80 シルト。 25.05~25.20 腐植物を含む。ラミナがみられる。 26.20~26.80 腐植物を含む。ラミナがみられる。 26.80~28.40 腐植混じりシルト。 28.40~30.03 シルト。																P:1660 S: 300

図-5(1) 大湊側高台保管場所のボーリング柱状図 (OB-1 1/8)

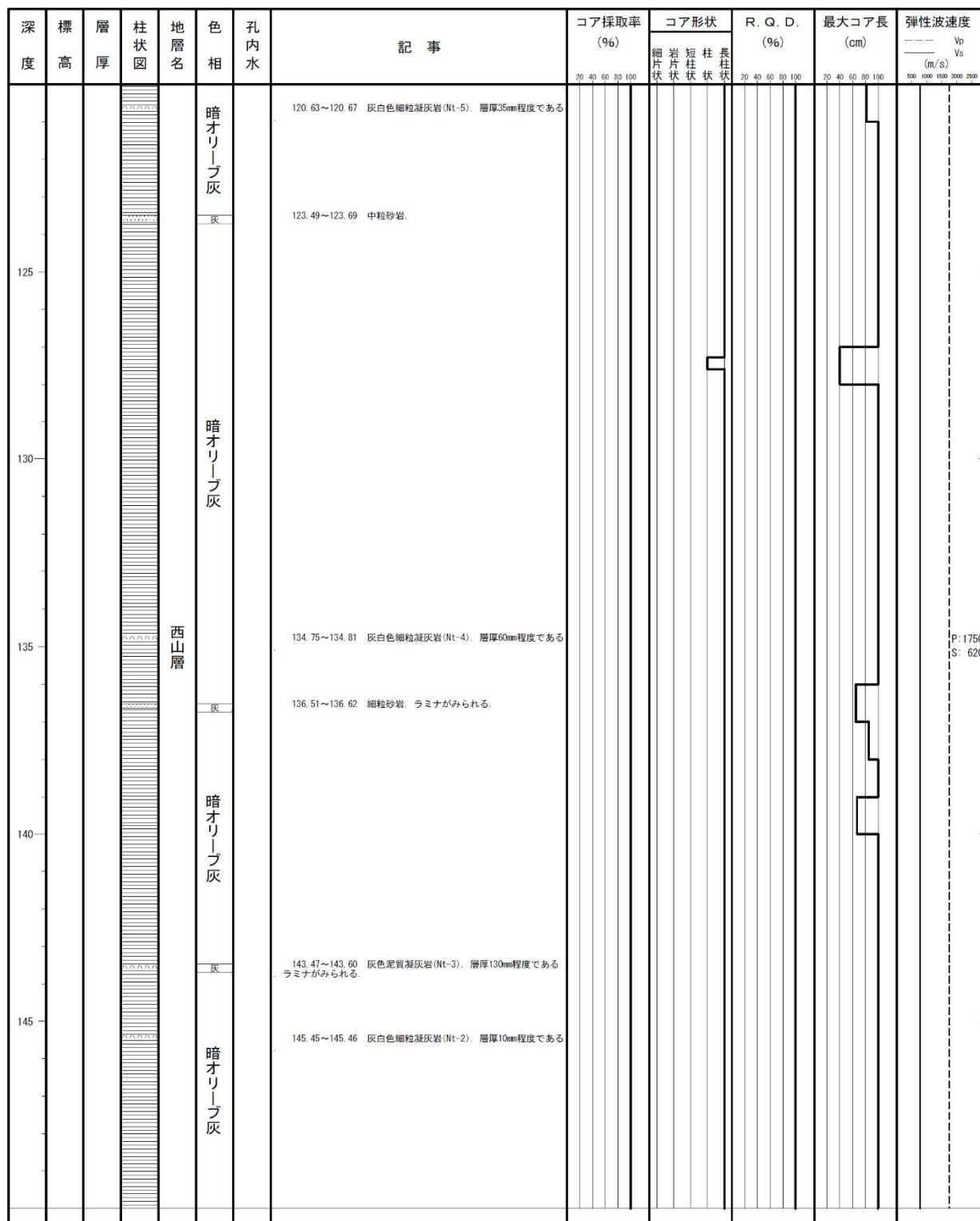


P: 1680
S: 530

図-5(3) 大湊側高台保管場所のボーリング柱状図 (OB-1 3/8)

深 度	標 高	層 厚	柱 状 図	地 層 名	色 相	孔 内 水	記 事	コア採取率 (%)			コア形状			R. Q. D. (%)			最大コア長 (cm)			弾性波速度 (m/s)			
								20	40	60	80	100	細 片 状	岩 片 状	短 柱 状	長 柱 状	20	40	60	80	100	20	40
95					暗オリブ灰		94.70~94.74 灰白色軽石 (Np-1). 径1~4mmの灰白色軽石を含む																
					灰白 暗オリブ灰		96.62~96.75 灰白色細粒凝灰岩 (Nt-6). 層厚125mm程度で火山ガラスを含む。ラミナがみられる。																
					灰白		98.20~98.31 淡黄灰色軽石質凝灰岩 (Nt-6). 層厚110mm程度である。軽石の粒径は中粒砂相当である。火山ガラスを含む。																
100				西山層	暗オリブ灰		105.71~105.80 径0.2~1mmの灰白色軽石を含む。																P:1680 S: 530
					暗オリブ灰		106.38~106.39 層厚5~10mmの灰白色細粒凝灰岩を挟む。火山ガラスを含む。																
110					暗オリブ灰		111.30~111.39 層厚9cm程度の凝灰質砂岩を挟む。ラミナがみられる。																
					暗オリブ灰		111.39~111.46 灰白色細粒凝灰岩。層厚70mm程度である。火山ガラスを含む。																
115					暗オリブ灰		117.50~117.75 細粒砂岩。																P:1750 S: 620

図-5(4) 大湊側高台保管場所のボーリング柱状図 (OB-1 4/8)



P: 1750
S: 620

図-5(5) 大湊側高台保管場所のボーリング柱状図 (OB-1 5/8)

深 度	標 高	層 厚	柱 状 図	地 層 名	色 相	孔 内 水	記 事	コア採取率 (%)			コア形状			R. Q. D. (%)			最大コア長 (cm)			弾性波速度 (m/s)											
								20	40	60	80	100	細 片 状	短 柱 状	長 柱 状	20	40	60	80	100	20	40	60	80	100	500	1000	1500	2000	2500	
215				堆 谷 層	オリ ー ブ 灰		210.20~210.57 中粒砂岩. 210.57~210.70 細粒砂質泥岩. 210.70~211.45 中粒砂岩. 泥岩を挟む.																								
					オリ ー ブ 黒		211.45~211.62 細粒砂岩. 211.62~212.19 中粒砂岩.																								
					オリ ー ブ 灰		212.19~212.82 細粒砂岩. 泥岩を挟む.																								
					灰		212.82~214.12 粗粒砂岩. 泥岩を挟む.																								
					灰		214.12~214.39 泥岩. 214.39~214.88 中粒砂岩.																								
					灰		214.88~215.00 泥岩. 215.00~215.12 細粒砂岩. ラミナがみられる. 215.12~216.91 中粒砂岩.																								
					灰		216.91~217.40 泥岩.																								
					灰		217.40~217.58 中粒砂岩. 217.58~217.80 泥岩.																								
					灰		217.80~218.10 細粒砂岩. 218.10~218.21 泥岩.																								
					灰		218.21~218.47 細粒砂岩. 218.47~218.74 中粒砂岩. 218.74~219.80 細粒砂岩.																								
					灰		219.80~220.63 中粒砂岩.																								
					灰		220.63~220.76 細粒砂質泥岩. 220.76~221.17 細粒砂岩.																								
					灰		221.17~221.58 細粒砂岩・泥岩互層. 細粒砂岩優勢である. 細粒砂岩にラミナがみられる. 221.58~221.95 中粒砂岩. 221.95~222.24 細粒砂質泥岩. ラミナがみられる. 222.24~223.30 中粒砂岩.																								
					灰		223.30~223.85 泥岩.																								
					灰		223.85~224.00 細粒砂岩. 224.00~224.75 硬混じり泥質中粒砂岩. 径2~5mm(最大40mm程度)の泥岩などの垂角~垂円礫を含む. 224.75~226.15 泥岩.																								
					灰		226.15~226.25 硬混じり粗粒砂岩. 径2~5mmの泥岩. 砂岩などの垂円~垂角礫を含む. 226.25~226.44 細粒砂岩. ラミナがみられる. 226.44~227.09 硬混じり粗粒砂岩. 径2~15mm(最大50mm程度)の泥岩. 砂岩などの垂円~垂角礫を含む. 227.09~227.34 細粒砂岩. ラミナがみられる. 227.34~229.57 硬混じり粗粒砂岩. 径2~15mm(最大30mm程度)の泥岩. 砂岩などの垂円~垂角礫を含む.																								
					灰		229.57~230.98 中粒砂岩. 泥岩を挟む.																								
					灰		230.98~232.08 粗粒砂岩.																								
					灰		232.08~232.27 細粒砂岩. ラミナがみられる. 232.27~233.28 中粒砂岩.																								
					灰		233.28~233.39 泥岩. 233.39~234.07 細粒砂岩. 233.57~233.68 ラミナがみられる. 234.07~234.41 硬岩. 径2~5mmの泥岩. 砂岩及びチャートの垂円礫を含む. 234.41~235.00 細粒砂岩. 234.41~234.66 ラミナがみられる.																								

図-5(8) 大湊側高台保管場所のボーリング柱状図 (OB-1 8/8)