

福島第一原子力発電所における 地すべりの可能性の検討状況について

TEPCO

2022年12月7日
東京電力ホールディングス株式会社

1. 事前の面談における指摘事項
2. 指摘No.1「福島第一原子力発電所における地すべりの可能性について見解を示すこと」
 - 2.1 段丘堆積物直下の風化部の分布状況
 - 2.2 過去の地震等における被災状況
 - 2.3 今後の検討事項

1. 事前の面談における指摘事項
2. 指摘No.1「福島第一原子力発電所における地すべりの可能性について見解を示すこと」
 - 2.1 段丘堆積物直下の風化部の分布状況
 - 2.2 過去の地震等における被災状況
 - 2.3 今後の検討事項

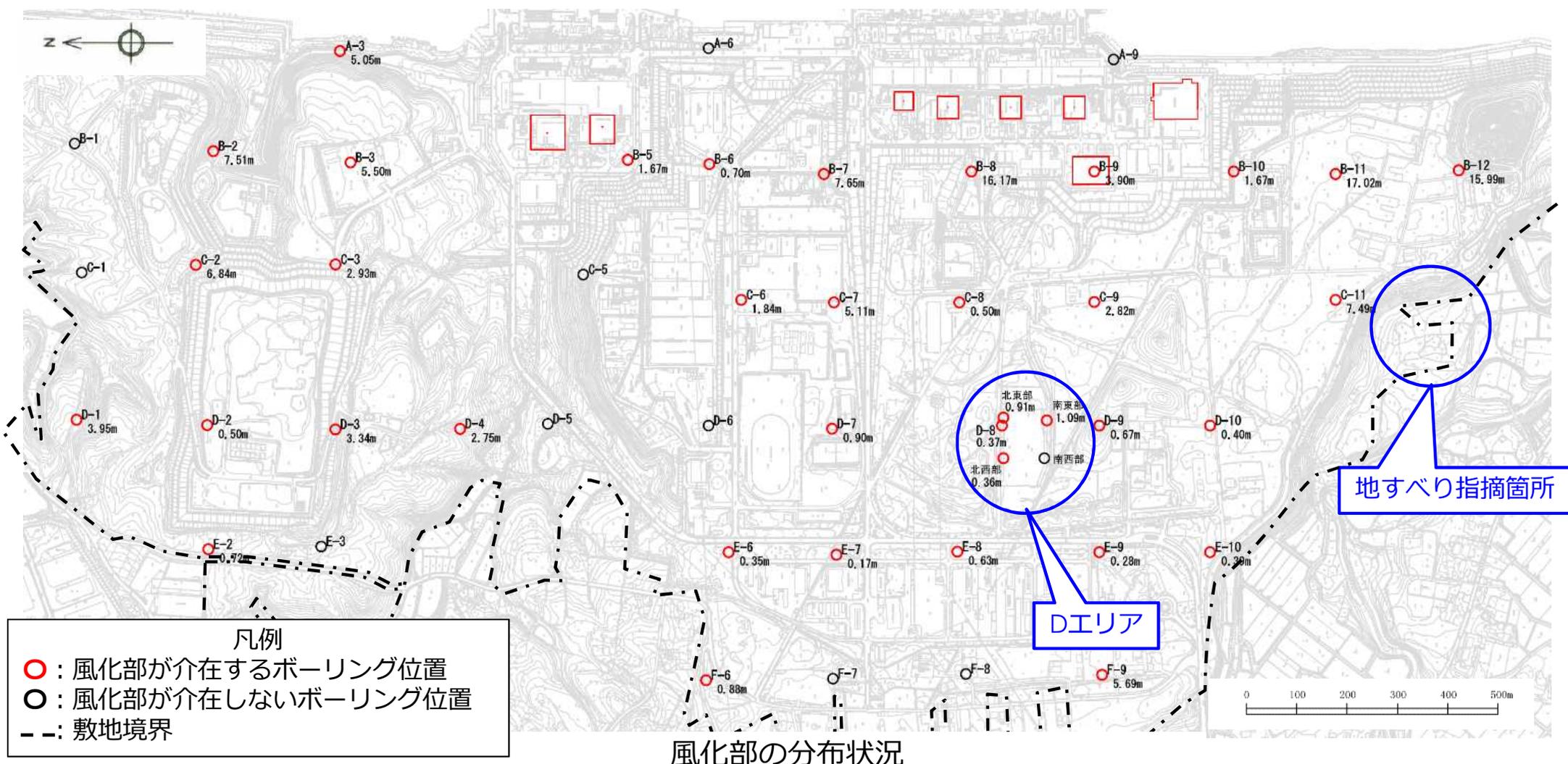
1.事前の面談における指摘事項

No.	実施日	指摘事項	回答内容
1	2022.9.20 面談	<p>福島第一原子力発電所における地すべりの可能性</p> <ul style="list-style-type: none">・第94回特定原子力監視・評価検討会資料3-2のDタンクエリアのボーリング柱状図等から、段丘堆積物直下にN値が大きく下がる箇所が複数箇所存在すること・過去の地震時にDタンクエリアのタンクが他のタンクエリアと異なり有意な滑動が生じていること・以上のことから、コメントNo.2における調査結果等も考慮した上で、福島第一原子力発電所における地すべりの可能性について見解を示すこと	<ul style="list-style-type: none">・敷地内の既往のボーリング調査結果を再整理し、段丘堆積物直下の風化部の分布状況を整理した。
2	2022.9.20 面談	<p>福島第一原子力発電所敷地南側の地すべり地形の可能性</p> <ul style="list-style-type: none">・8月23日の面談資料のボーリング柱状図14箇所のうち約半数の箇所で段丘堆積物直下にN値が大きく下がる強風化部が存在すること、また、それらは孔口標高が高い箇所（約30m）に集中していること。・国土地理院の地図を見る限りにおいて、福島第一原子力発電所付近に地すべり地形と思われる箇所が複数箇所存在すること。また、それら地形は8月23日の面談で東京電力が示した見解「高さが異なる段丘面」とは形状が異なること。・以上のことから、再度、各種調査等を踏まえ、福島第一原子力発電所南側の地形について見解を示すこと	<ul style="list-style-type: none">・既往の空中写真判読図により、指摘された箇所の地形について、当時の当社の見解を説明する。・「地すべり地形と思われる」と指摘された複数箇所について、空中写真の再判読等を実施した結果を報告する。

1. 事前の面談における指摘事項
2. 指摘No.1「福島第一原子力発電所における地すべりの可能性について見解を示すこと」
 - 2.1 段丘堆積物直下の風化部の分布状況
 - 2.2 過去の地震等における被災状況
 - 2.3 今後の検討事項

2.1 段丘堆積物直下の風化部の分布状況

- 9月20日の面談において指摘された「段丘堆積物直下のN値が大きく下がる強風化部」について、既往のボーリング調査結果を再整理し、段丘堆積物直下の富岡層における風化部の分布状況を把握した。分布状況を下図に示す。
- 風化部は敷地内全域に分布し、海側に向かって厚さが厚くなる傾向がみられる。なお、今回、整理した「風化部」はコア観察においてコアに変色が見られるものを風化部と判断したものであり、指摘された「N値が大きく下がる強風化部」とは異なる。
- Dエリアと地すべり指摘箇所の風化部が特に厚いなどの特徴は認められないことから、「Dエリアタンクの滑動」および「地すべりと指摘された箇所」と風化部の分布状況に係る性は認められない。



2.2 過去の地震等における被災状況

- 東北地方太平洋沖地震においては、盛土箇所において斜面崩落が発生したものの、**切土箇所（原地山）においては、斜面崩落は生じていない**。発電所敷地内においては、この規模の地震動では**地すべりは発生しない**ことを示唆している。
- 台風等の豪雨時には小規模な斜面崩落が発生しているものの、**大規模な斜面崩落は生じていない**。

廃炉・汚染水対策現地調整会議
(2020.2.19 第51回) 資料より抜粋

1-6. 台風19号による福島第一原子力発電所構内の斜面被災箇所

- 2019年度の豪雨（台風19号：241mm/日）において、抽出した12か所の斜面において、大規模な斜面崩壊は発生していない。
- ✓ 但し、敷地内の法面9箇所において崩れを確認したが、いずれも小規模であり、表層の雨水が排水しきれず、流れが集中し、洗掘などから派生した崩壊がほとんどと想定される。
- ✓ 応急処置を実施するとともに、復旧工事を実施中。

【一部崩れている状況】

【応急処置後の状況】

【構内発生位置図】

① 陳場沢川河口付近



② 第二土捨場北構内道路



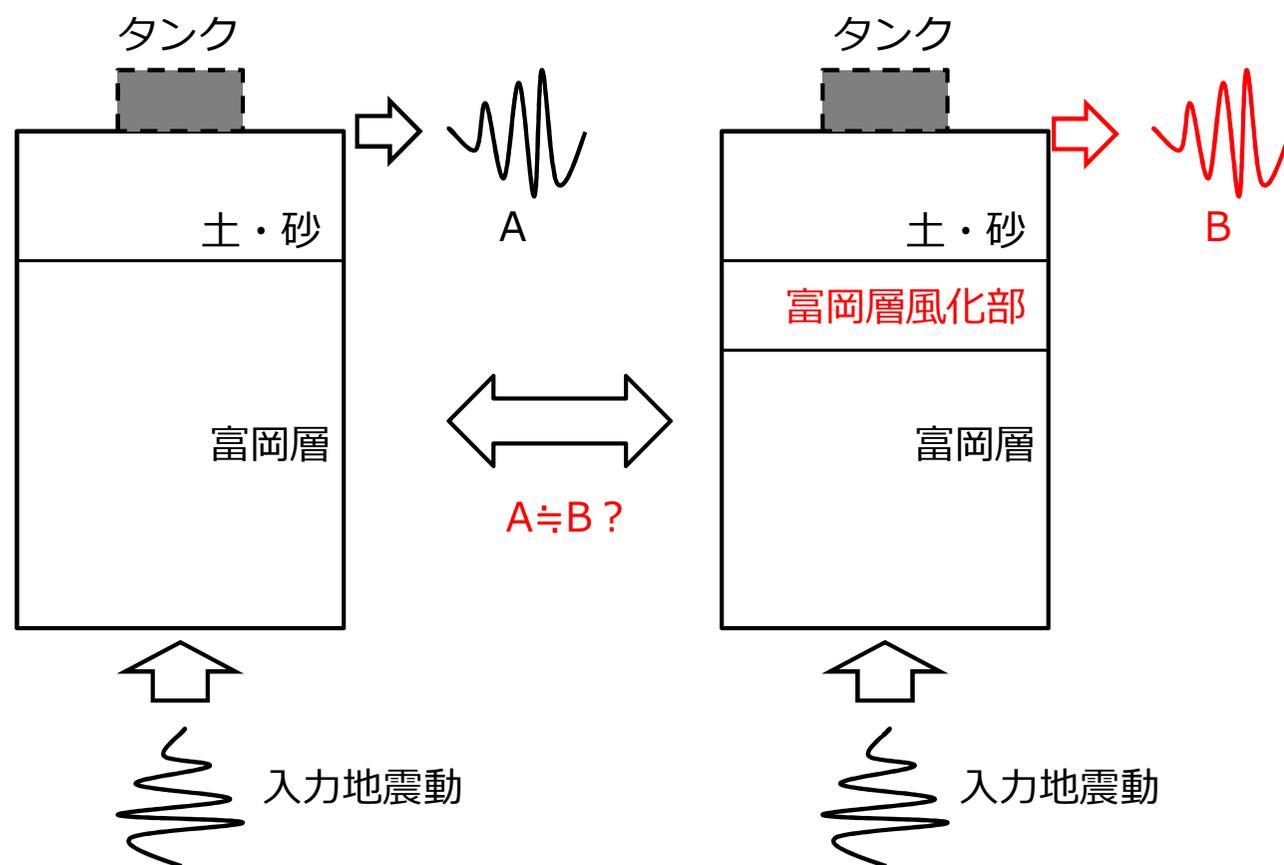
2.3 今後の検討事項

(1) 段丘堆積物直下の風化部の分布状況の検討

- ① p.5に引き続き、**既往のボーリング調査結果から富岡層風化部を読み取り**、敷地内の分布状況を把握する。
- ② 富岡層風化部の分布状況を反映した**地質平面図・断面図**を作成する。

(2) 富岡層風化部による地盤の地震時応答への影響検討

- ① 風化部が介在し、地質区分、N値が既知のDエリアを例に検討を行う。
- ② 富岡層T₃部層の砂岩あるいは泥岩を一括とした**地質区分 (A)**と段丘堆積物直下の**風化部を考慮した地質区分 (B)**の両方で地盤の地震応答解析(1次元)を行う。
- ③ AとBの結果を**比較し、風化部の有無による地盤の地震時応答への影響を検討**する。
- ④ $A \doteq B$ の場合は影響なし、 $A \neq B$ の場合は影響があると判断する。



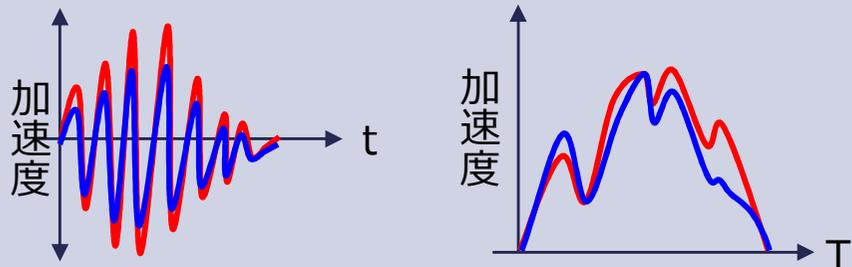
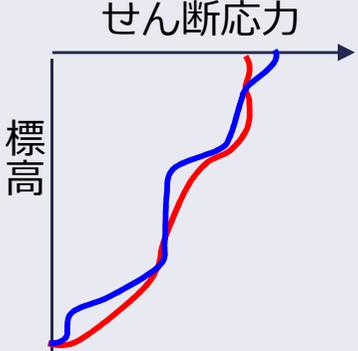
地盤の地震時応答への影響検討のイメージ

2.3 今後の検討事項

(2) 富岡層風化部による地盤の地震時応答への影響検討

⑤ 検討のイメージ (例)

影響検討のイメージ (例)

地盤の地震時応答 (AとB) の何を比較し、	何への影響を評価するのか
<p>地表面加速度</p> 	<p>施設の耐震評価</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 施設の耐震計算においては、地盤の地震応答解析による地表面加速度を入力地震動に設定する。 ➤ AとBの地表面の加速度スペクトルを比較し、Bの方が施設の固有周期付近の加速度が大きければ、風化部による施設の耐震評価への影響が有りと判断する。
<p>地中のせん断応力分布</p> 	<p>基礎地盤安定性</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 耐震重要施設の基礎地盤安定性は、すべり線上のせん断力と抵抗力（せん断強度）の比で評価する。 ➤ AとBの地盤のせん断応力分布を比較し、Bの方がせん断応力が大きければ、基礎地盤安定への影響ありと判断する。

2.3 今後の検討事項

(3) 今後の検討事項のスケジュール

	2022年度下期	2023年度上期
(1) 段丘堆積物直下の風化部の分布状況の検討		
(2) 富岡層風化部による地盤の地震時応答への影響検討		

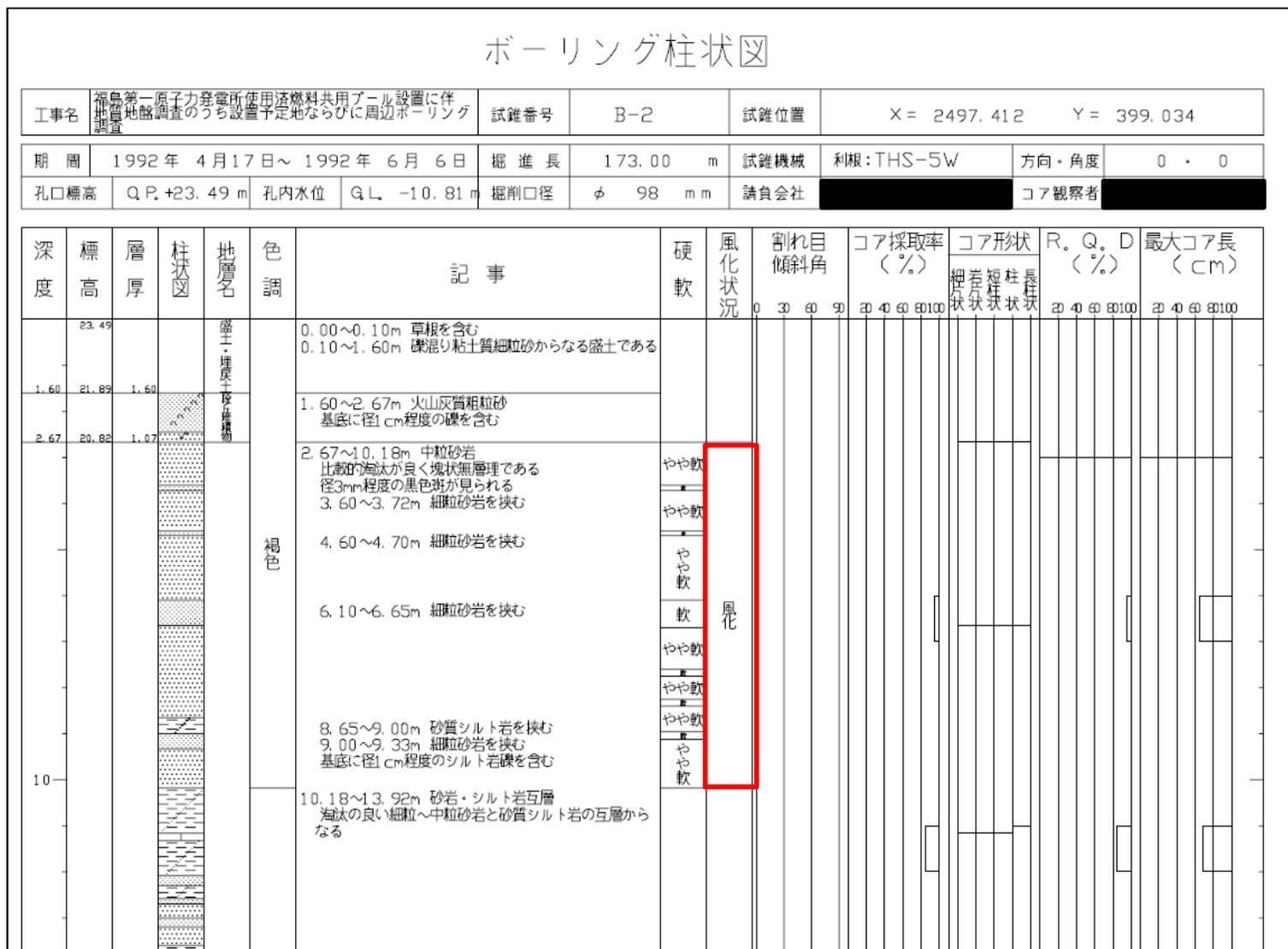
参考) 耐震重要施設の基礎地盤安定性評価について

- 「2.3 (2) 富岡層風化部による地盤の地震時応答への影響検討」において、**風化部による基礎地盤安定性への影響の可能性が認められる場合には、以下の手順①②により富岡層風化部の物性を評価し、③地盤の地震応答解析(2次元)を行い基礎地盤の安定性を評価する。**影響の可能性が認められない場合には、直接、③により評価する。
 - ①ボーリング調査・コア試料採取
 - ②室内試験・物性値評価
 - ③地盤安定解析・評価
- 本検討は、本件「地すべりの可能性の検討」ではなく、**各耐震重要施設の基礎地盤安定性の問題として、施設の耐震評価の中で実施する。**

	2022年度下期	2023年度上期	2023年度下期	2024年度
2.3 (1) 段丘堆積物直下の風化部の分布状況の検討	[Blue bar spanning from 2022年度下期 to 2023年度上期]			
(2) 富岡層風化部による地盤の地震時応答への影響検討	[Blue bar spanning from 2022年度下期 to 2023年度上期]			
参考) 耐震重要施設の基礎地盤安定性評価	[Red bar spanning from 2023年度上期 to 2023年度下期]			
①ボーリング調査 ・コア試料採取	[Red bar spanning from 2023年度上期 to 2023年度下期]			
②室内試験・物性値評価	[Red bar spanning from 2023年度下期 to 2023年度下期]			
③地盤安定解析・評価	[Blue bar spanning from 2023年度下期 to 2024年度]			

参考) 既往のボーリング調査結果の一例

- 下図は、「2.1」において、風化部の分布状況の検討に使用したボーリング調査結果の一例（B-2孔）。
- 深度2.67m~10.18m（厚さ7.51m）の風化状況が「風化」の層を、今回は「段丘堆積物直下の風化部」とした。



B-2孔ボーリング柱状図