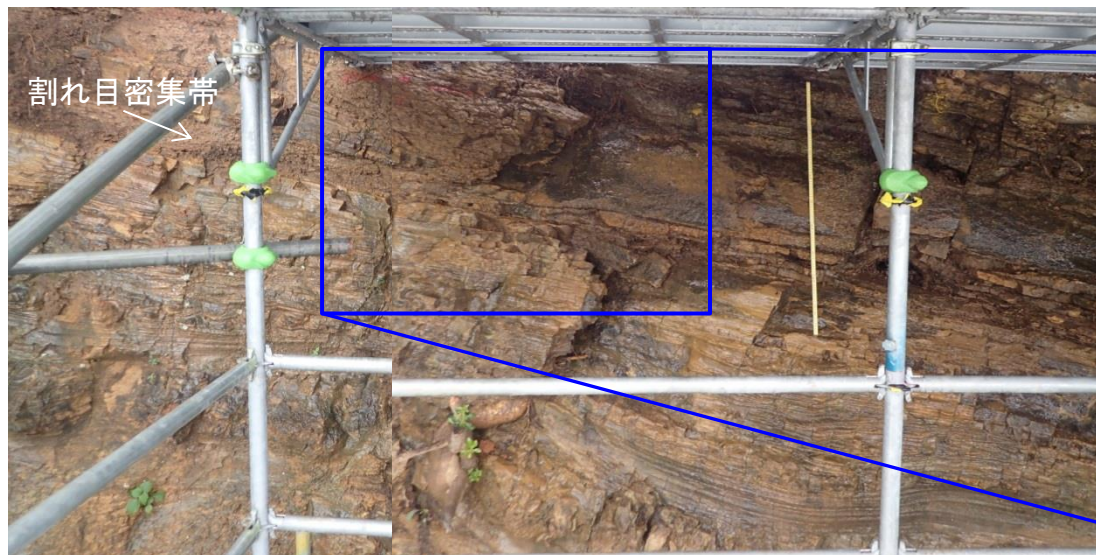


## 2. 地質の概要

### 2. 5 防波壁西端部の割れ目密集帯の評価

## 2. 地質の概要 2.5 防波壁西端部の割れ目密集帯の評価 開削面露頭における凝灰岩の性状



露頭における凝灰岩の状況 (2019年10月24日撮影)



凝灰岩露頭写真

開削面露頭の標高22m付近には、凝灰岩が分布しており、この一部は層厚約10cm程度の割れ目密集帯を伴う(右上写真)。この凝灰岩の性状について確認した。

- ・この凝灰岩の割れ目密集帯の連続性は乏しく、該当露頭の約1m右側において、割れ目間隔は6cm程度となる(右下写真)。右下写真の割れ目間隔の広い面は、表面の割れ目密集帯が、再観察時に観察面にほぼ平行な高角度節理で剥がれたものである。この面を見ると、割れ目のない岩盤となっている。
- ・この割れ目密集帯に粘土は認められない。
- ・露頭の割れ目密集帯は表面のみで認められ、岩盤内部では割れ目間隔の広い状態になっていると考えられる。
- ・割れ目密集帯を伴う凝灰岩はC<sub>M</sub>級～C<sub>L</sub>級岩盤と評価する。



露頭拡大写真

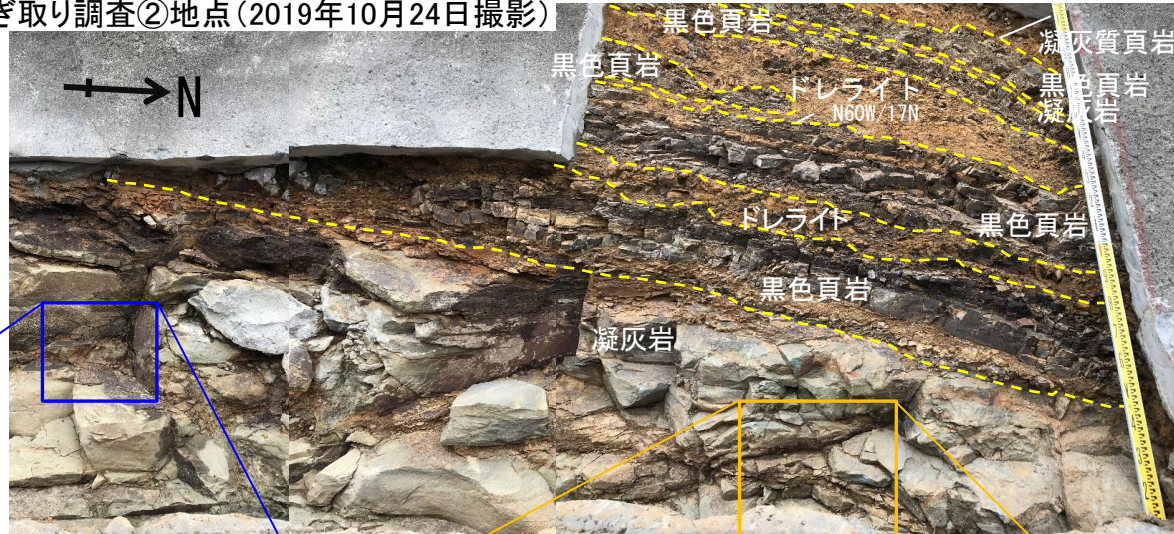
割れ目間隔広い

2. 地質の概要 2.5 防波壁西端部の割れ目密集帯の評価

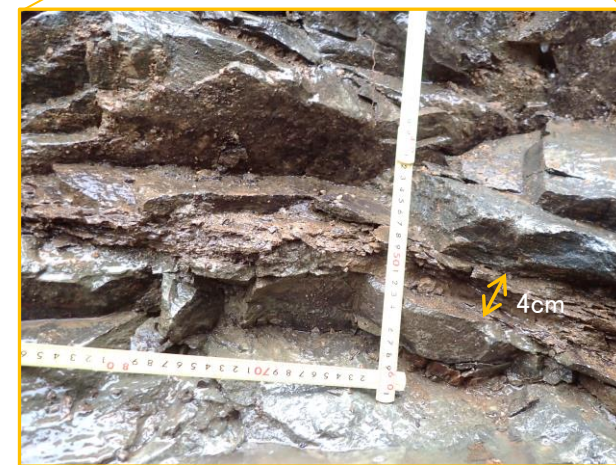
剥ぎ取り調査②地点における凝灰岩の性状



剥ぎ取り調査②地点 (2019年10月24日撮影)



凝灰岩露頭 割れ目なし (2019年11月6日撮影)

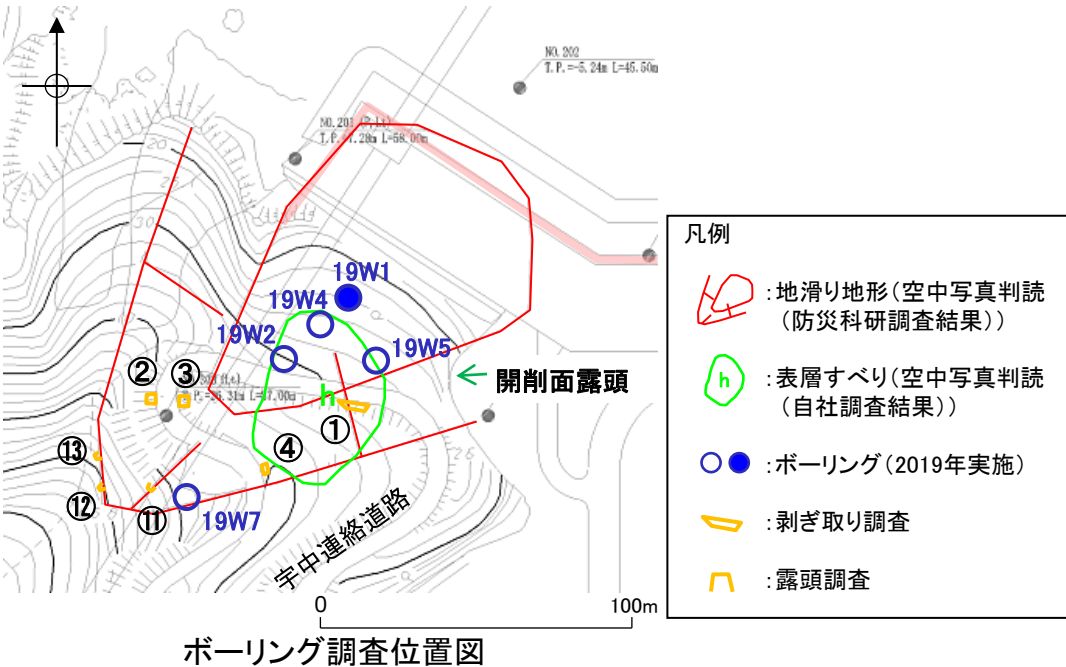


凝灰岩露頭 割れ目密集帯の厚さ4cm

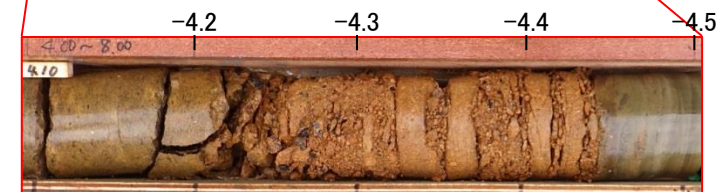
- ・剥ぎ取り調査②地点では、最下位の凝灰岩中に、割れ目密集帯の層準が出現する。露頭右側では割れ目密集帯の厚さは4cmであるが、露頭左側では同一層準に割れ目は認められない。
- ・割れ目密集帯は連続しないと考えられる。
- ・割れ目密集帯を伴う凝灰岩はC<sub>M</sub>級～C<sub>L</sub>級岩盤と評価する。

2. 地質の概要 2.5 防波壁西端部の割れ目密集帯の評価

ボーリングコアにおける凝灰岩の性状 19W1孔



19W1孔 コア写真(G.L.0.0~8.0m)

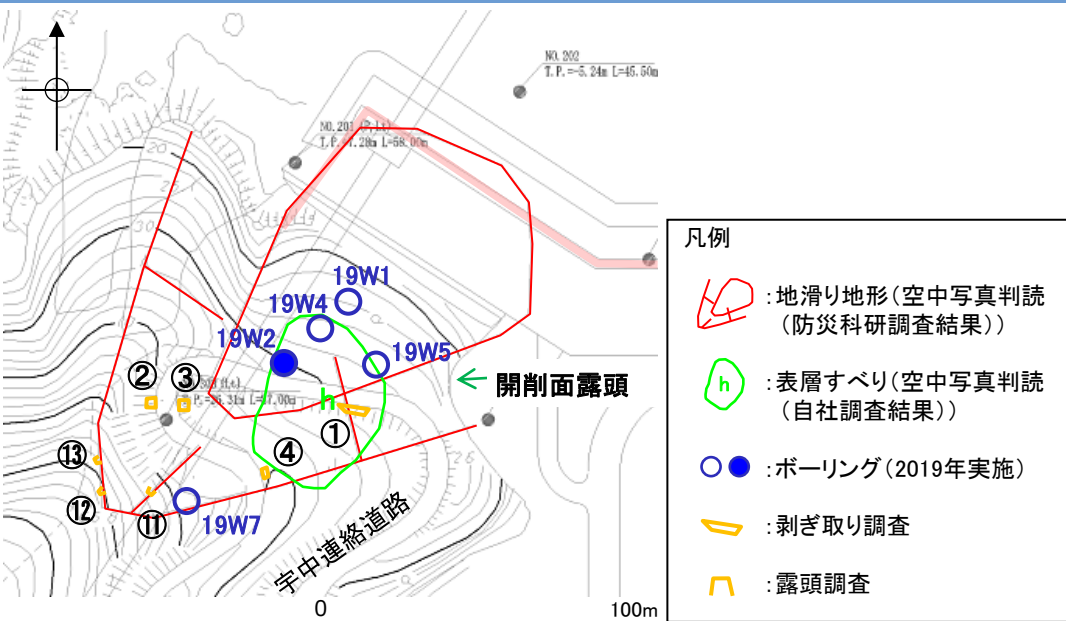


コア拡大写真

- ・開削面露頭の標高22m付近に認められる割れ目密集帯を伴う凝灰岩について、ボーリングコアにより、性状や連続性を確認した。
- ・19W1孔において、G.L.-4.20~-4.45mに層厚0.25mの割れ目密集帯が認められる。周囲の凝灰岩に比べ粗粒であり、また酸化変質が進行している。コアは岩片状~細礫状を呈する。
- ・この区間の凝灰岩に粘土は認められない。
- ・19W1孔はG.L.-2.08~-4.45mがC<sub>L</sub>級であるが、割れ目密集帯については、周囲より風化が進行していることを踏まえ、D級岩盤と評価する。

2. 地質の概要 2.5 防波壁西端部の割れ目密集帯の評価

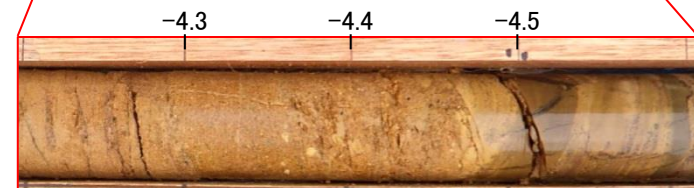
ボーリングコアにおける凝灰岩の性状 19W2孔



ボーリング調査位置図



19W2孔 コア写真(G.L.0.0~-8.0m)



コア拡大写真

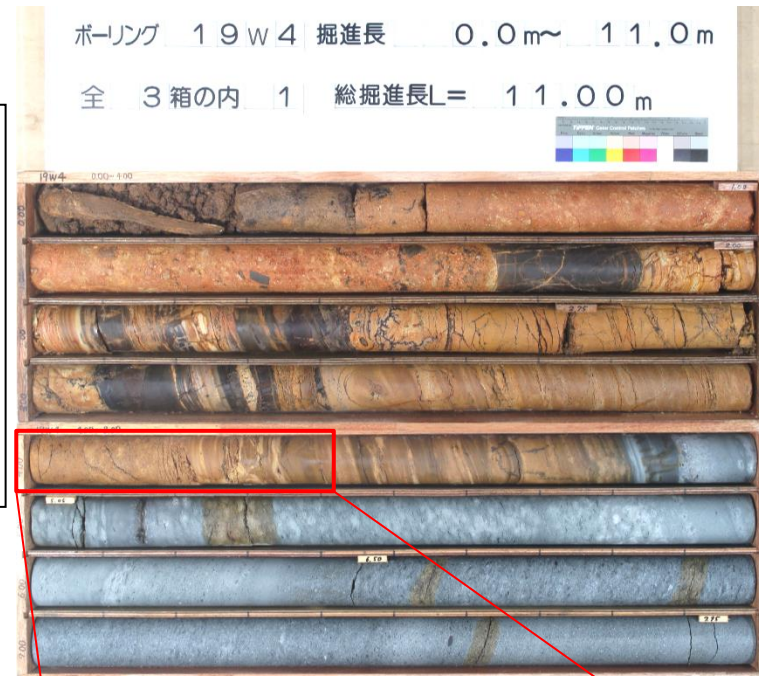
- ・19W2孔は、G.L.-4.38~-4.47mに層厚0.09mの割れ目密集帯が認められる。周囲の凝灰岩に比べ粗粒であり、また酸化変質が進行している。コアは岩片状を呈する。
- ・この区間の凝灰岩に粘土は認められない。
- ・19W2孔はG.L.-2.05~-4.48mがC<sub>L</sub>級であるが、割れ目密集帯については、周囲より風化が進行していることを踏まえ、D級岩盤と評価する。

2. 地質の概要 2.5 防波壁西端部の割れ目密集帯の評価

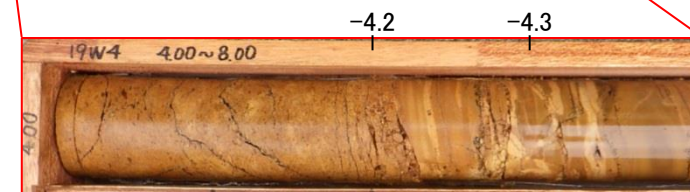
ボーリングコアにおける凝灰岩の性状 19W4孔



ボーリング調査位置図



19W4孔 コア写真(G.L.0.0~-8.0m)

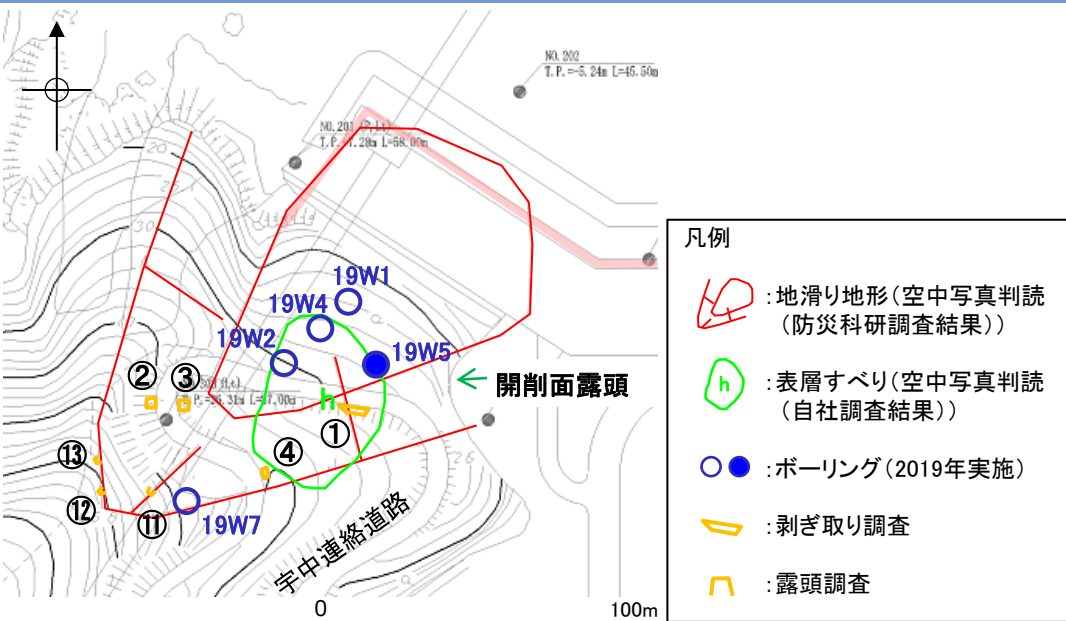


コア拡大写真

- ・19W4孔は、G.L.-4.20~-4.23mに層厚0.03mの割れ目密集帯が認められる。周囲の凝灰岩に比べ粗粒であり、また酸化変質が進行している。コアは岩片状を呈する。
- ・この区間の凝灰岩に粘土は認められない。
- ・19W4孔はG.L.-2.45~-4.35mがC<sub>1</sub>級であるが、割れ目密集帯については、周囲より風化が進行していることを踏まえ、D級岩盤と評価する。

2. 地質の概要 2.5 防波壁西端部の割れ目密集帯の評価

ボーリングコアにおける凝灰岩の性状 19W5孔

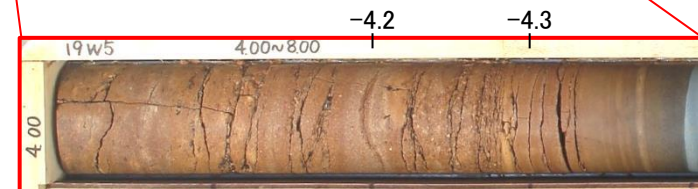


ボーリング調査位置図

ボーリング 19W5 掘進長 0.0m ~ 11.0m  
全 3箱の内 1 総掘進長L= 11.00m



19W5孔 コア写真(G.L.0.0~-8.0m)

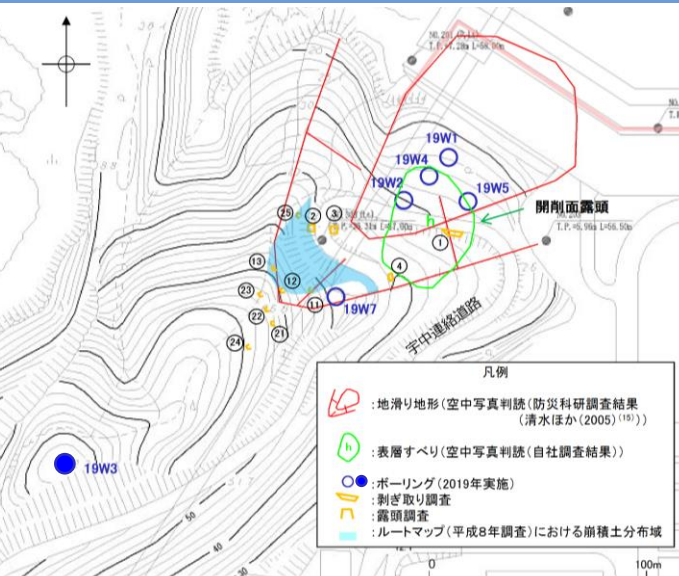


コア拡大写真

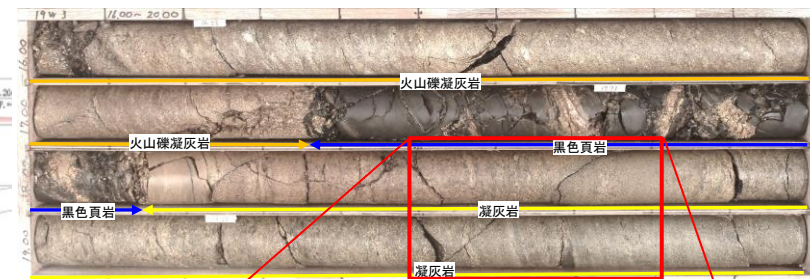
- ・19W5孔は、G.L.-4.22~-4.28mに層厚0.06mの割れ目密集帯が認められる。周囲の凝灰岩に比べ粗粒であり、また酸化変質が進行している。コアは岩片状を呈する。
- ・この区間の凝灰岩に粘土は認められない。
- ・19W5孔はG.L.-1.67~-4.28mがC<sub>L</sub>級であるが、割れ目密集帯については、周囲より風化が進行していることを踏まえ、D級岩盤と評価する。

2. 地質の概要 2.5 防波壁西端部の割れ目密集帯の評価

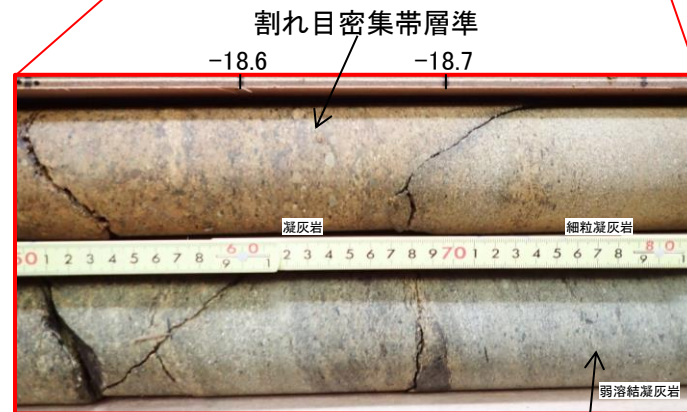
ボーリングコアにおける凝灰岩の性状 19W3孔



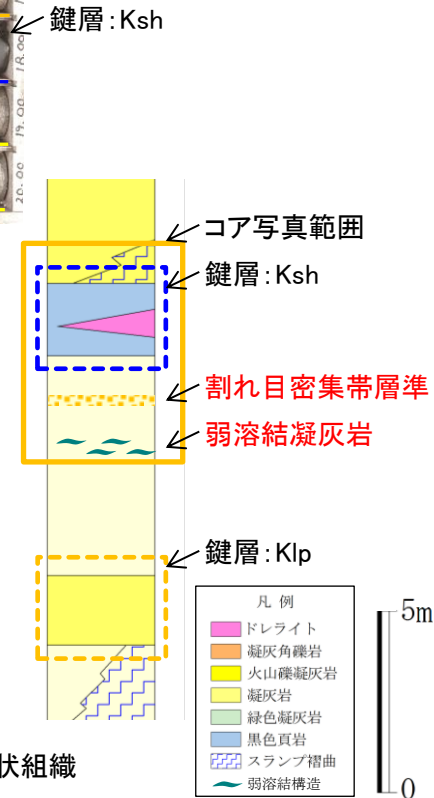
ボーリング調査位置図



19W3孔 コア写真(G.L.-16.0~-20.0m)



コア拡大写真



扁平なレンズ状組織

防波壁(西端部)周辺  
模式柱状図  
(部分拡大・赤文字追記)

- ・19W3孔は、G.L.-18.6~-18.7m付近に割れ目密集帯の層準\*が認められる。周囲の凝灰岩に比べ粗粒であり、また酸化変質が進行している。コアに明瞭な割れ目は少なく、柱状を呈する。
- ・この区間の凝灰岩に粘土は認められない。
- ・19W3孔のこの層準の岩級はC<sub>L</sub>級である。

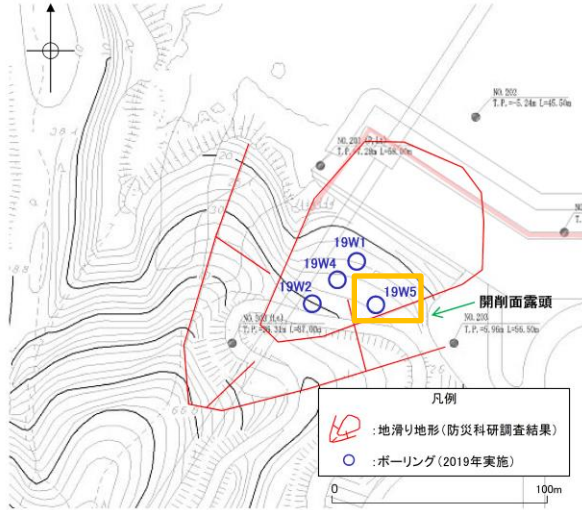
※割れ目密集帯の層準

- ・割れ目密集帯の層準は、鍵層KshとKlpの間に位置する。層相はφ数mmの粗粒凝灰岩であり、直上位はKshの下位から続く凝灰質頁岩~凝灰岩、直下位は細粒凝灰岩で、粒径の違いが明瞭である。直下位層とは酸化変質程度の境界になっていることがある。また1~2m下位には弱溶結凝灰岩の暗緑灰色を呈する長径数mmの扁平なレンズ状組織が認められる(p.103,104参照)。



2. 地質の概要 2.5 防波壁西端部の割れ目密集帯の評価

(参考)ボーリングコアにおける凝灰岩の性状



ボーリング調査位置図



19W5孔 コア写真 (G.L.-4.0~8.0m)



開削面露頭 標高19m付近 (2019年10月24日撮影)



露頭拡大写真 露頭表面の扁平な空隙

- ・19W5孔G.L.-6.2~-6.3mには、暗緑灰色を呈する長径数mmの扁平なレンズ状組織が平行に配列している。
- ・開削面露頭の標高19m付近には、凝灰岩が分布しており、露頭表面はφ 数mm~2cmの扁平なレンズ状の空隙の平行な配列が認められる。

2. 地質の概要 2.5 防波壁西端部の割れ目密集帯の評価

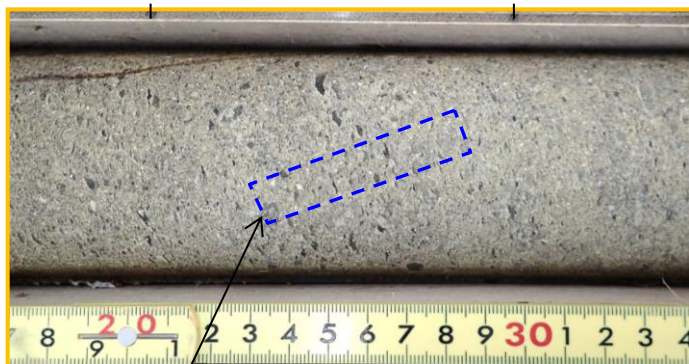
(参考)ボーリングコアにおける凝灰岩の性状

レンズ状組織の平行配列が認められる19W5孔のG.L.-6.25mにおいて、溶結組織を確認するために薄片観察を実施した。



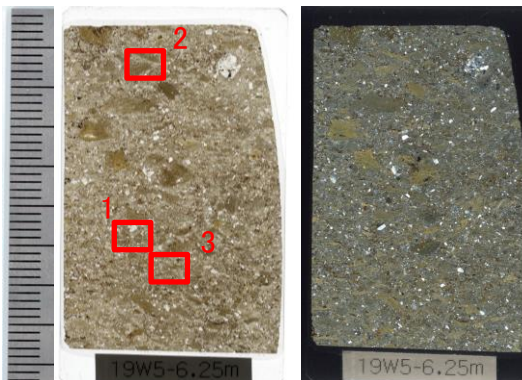
19W5孔 コア写真(G.L.-4.0~-8.0m)

-6.2 -6.3

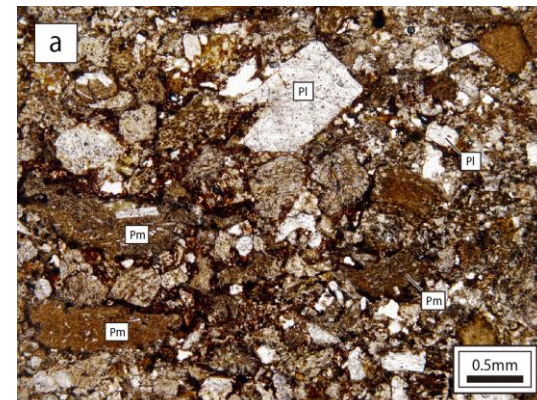


薄片作製位置

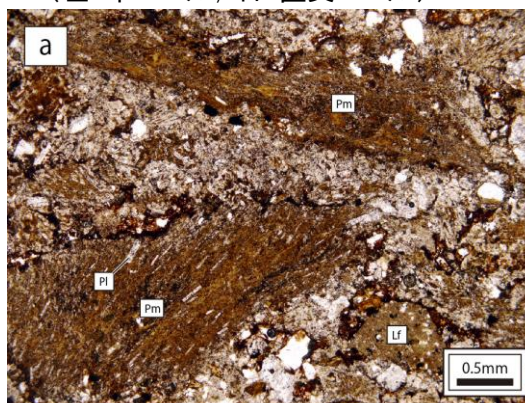
鏡下写真1~3はいずれも単ニコル  
Pl:斜長石, Pm:軽石, Lf:岩片



薄片全体像  
(左:単ニコル, 右:直交ニコル)



1:凝灰岩



2:扁平な組織 潰れた軽石(溶結レンズ)



3:基質部

- ・薄片観察の結果、該当箇所は凝灰岩である。平行配列を呈するレンズ状の組織は潰れた軽石(溶結レンズ)であるが、基質にユータクシティック\*が認められる部分は少ない。
- ・溶結凝灰岩に典型的な組織(ユータクシティック)が認められないが、溶結レンズが認められることから、この凝灰岩は弱溶結凝灰岩と考えられる。
- ・開削面露頭及びボーリングコア(19W5)において確認された凝灰岩は、弱溶結凝灰岩である。

\*:火山岩にみられる、組成、組織、色などのちがいによる縞模様。溶結凝灰岩に典型的。(黒田・諏訪(1983)<sup>(31)</sup>より引用)

2. 地質の概要 2.5 防波壁西端部の割れ目密集帯の評価

コアにおける性状 19W2孔 CT画像解析



WL:975, WW:1330  
19W2孔 CT画像(G.L.-4.26~-4.50m)

コア拡大写真  
(G.L.-4.20~-4.60m)

19W2孔の割れ目密集帯においてCT画像解析を実施した。

- ・凝灰岩の傾斜方向の断面を観察すると、層理に沿った割れ目が認められ、岩片状を呈する。また、粘土脈の存在を示唆する低密度部は認められない。
- ・系統的な割れ目や岩片、粒子の配列は認められないことから、地すべり等の変動と無関係であると考えられる。

・上記の観察結果から、凝灰岩の割れ目密集帯は、相対的に粗粒な凝灰岩の周辺を変質が選択的に進行した結果、局所的に形成されたと考えられる。

## 2. 地質の概要 2.5 防波壁西端部の割れ目密集帯の評価 まとめ

ボーリングコアや露頭で確認された割れ目密集帯を伴う凝灰岩の性状や連続性について検討した結果、以下の特徴が明らかになった。

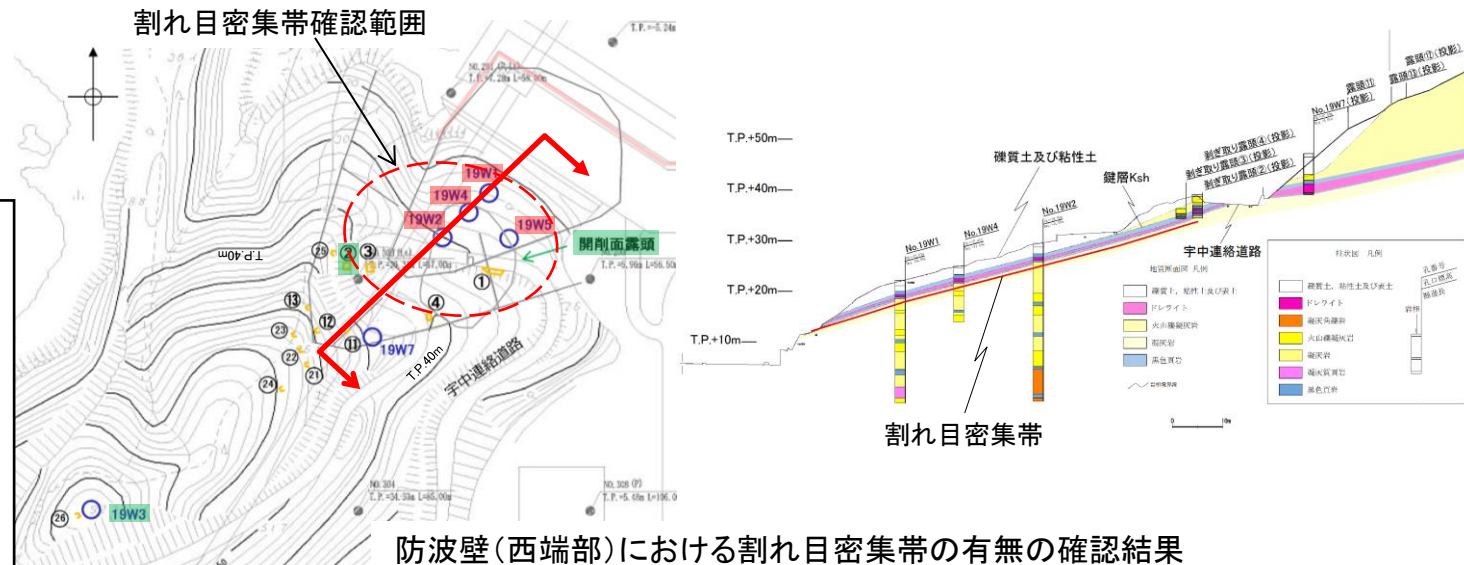
### 【割れ目密集帯の分布】

- ・開削面露頭 : 割れ目密集帯は表面のみで認められ、岩盤内部には認められない。
- ・剥ぎ取り調査② : 割れ目密集帯は連続しない。
- ・ボーリングコア : ボーリングコア(19W1孔, 19W2孔, 19W4孔, 19W5孔)において、割れ目密集帯が認められる。また、19W3孔において、割れ目密集帯が認められない。  
⇒凝灰岩で認められた割れ目密集帯は、防波壁(西端部)の標高40m付近より下位の斜面に分布すると考えられる。

### 【岩級評価】

- ・ボーリングコアにおいて、割れ目密集帯を含む区間はC<sub>L</sub>級であるが、割れ目密集帯は周囲より風化が進行していることを踏まえ、D級岩盤と評価する。

以上のことから、防波壁(西端部)の標高40m付近より下位の複数のボーリングで割れ目密集帯が確認された範囲については、斜面の安定性評価上、当該箇所をD級岩盤と評価する。

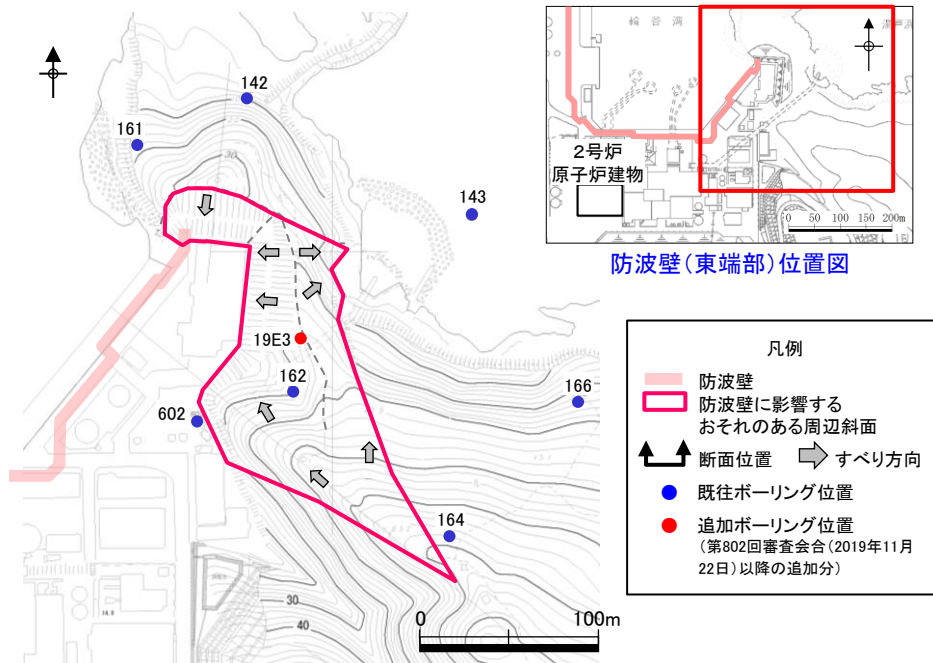


## 2. 地質の概要

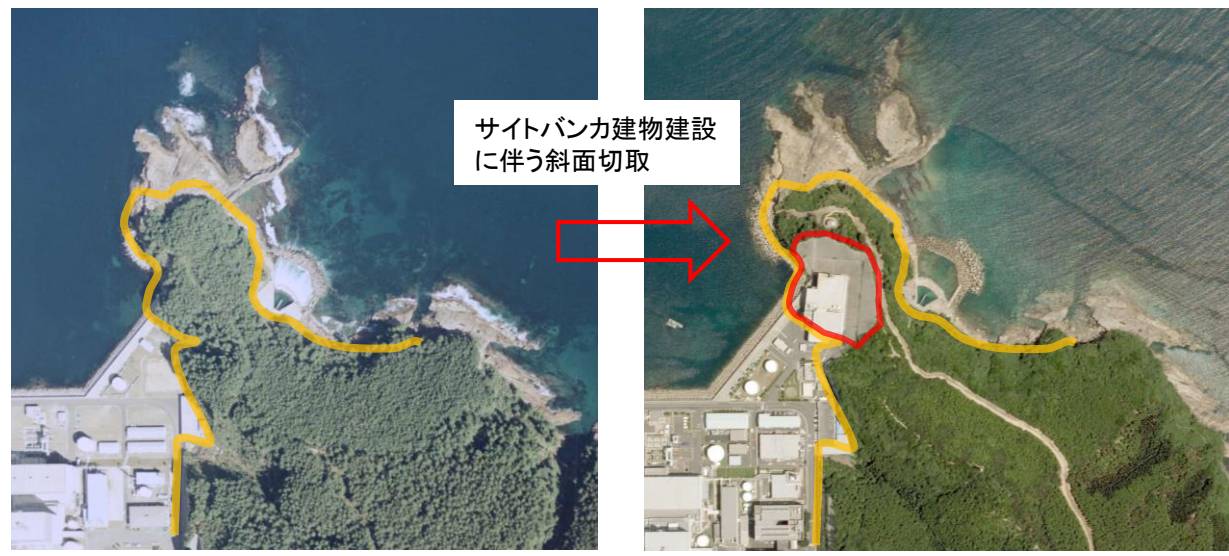
### 2.6 表層部の岩級

2. 地質の概要 2.6 表層部の岩級

防波壁(東端部)の周辺斜面 地形の変遷について



- ・防波壁(東端部)の周辺斜面の地形は、サイトバンカ建物建設に伴う斜面切取により改変を受けている。
- ・防波壁(東端部)の地質断面図の作成に当たっては、上記の地形改変を踏まえて検討を行う。

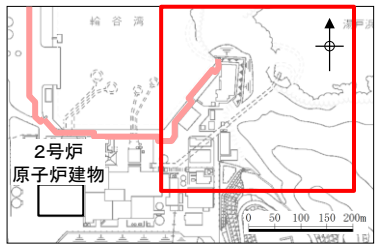


空中写真(S51年撮影, 1/8,000)

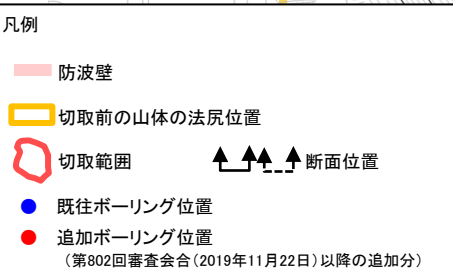
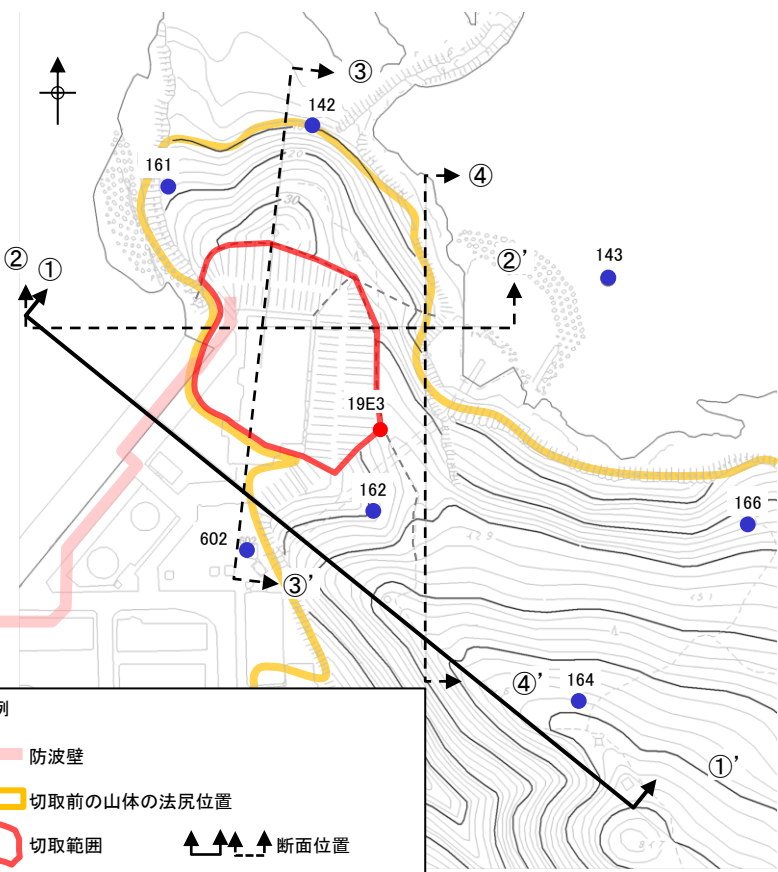
空中写真(H21年撮影, 1/8,000)

2. 地質の概要 2.6 表層部の岩級

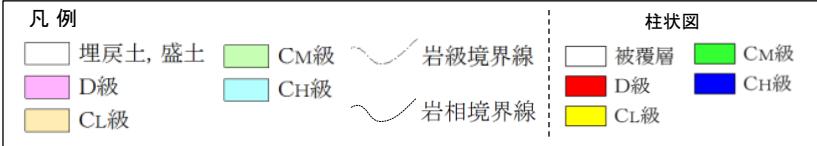
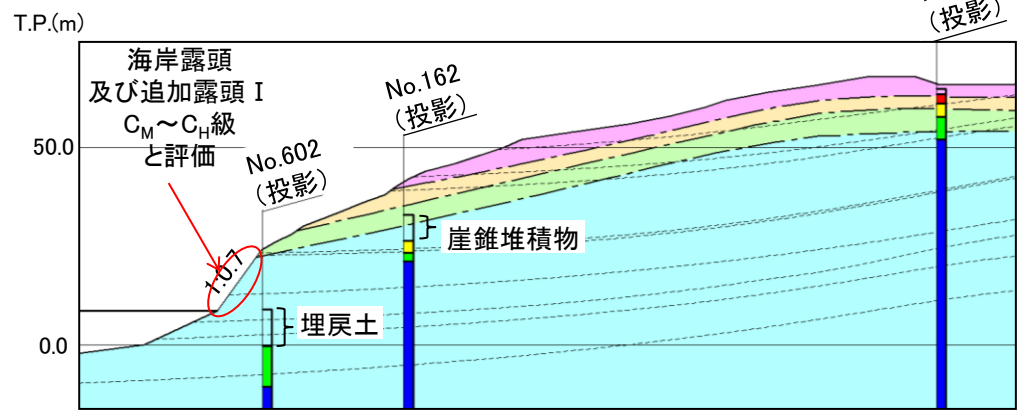
防波壁(東端部)の周辺斜面 表層部の岩級の分布(①-①'断面)



防波壁(東端部)位置図



防波壁(東端部)断面等位置図



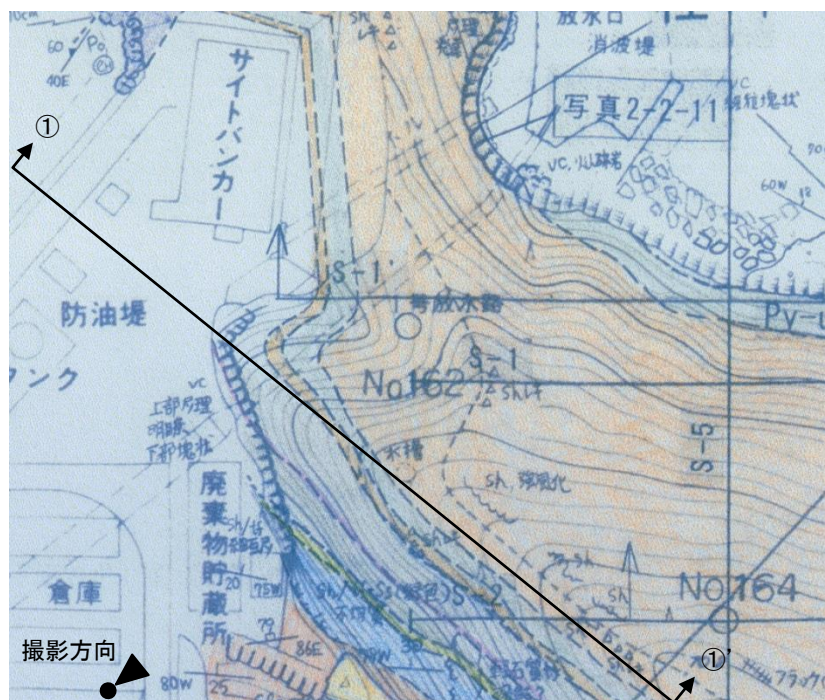
岩級鉛直断面図(①-①'断面)

- ・①-①'断面に記載している低位岩級(C<sub>L</sub>, D級)の分布は、以下のとおり設定した。
  - (1) No.164ボーリングコアで確認されたC<sub>L</sub>級岩盤及びD級を①-①'断面に投影する。なお、No.162及びNo.602は、表層の低位岩級が確認されていないため、深部の高位岩級のみ反映している。
  - (2) 法尻の急勾配部(1:0.7)は、海岸露頭をモルタルで吹き付けており、周囲の海岸露頭調査の結果及び追加露頭 I も踏まえ、C<sub>M</sub>~C<sub>H</sub>級岩盤と評価する。
  - (3) 表層風化は主に地形に規制されることから、地形の傾斜に概ね沿うように、同様の層厚で法尻方向に展開していき、地形の傾斜変化点に擦り付ける。

2. 地質の概要 2.6 表層部の岩級

追加露頭 I の観察結果(1/2)

- ・①-①' 断面の斜面末端部は、ほぼ直立した勾配であり、モルタル吹付されている。平成8年のルートマップでは、このモルタル吹付された箇所には露頭情報が記されており、当時岩盤が露出していたことが示されている。
- ・モルタル吹付の南東端において露頭が確認されたため、地質観察を行った。



①-①' 断面周辺ルートマップ(平成8年)



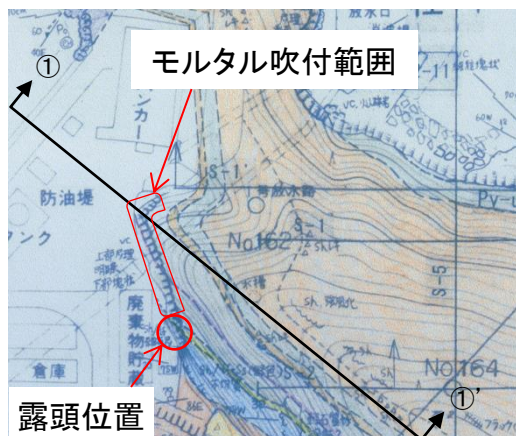
①-①' 断面 斜面全景(2020年1月10日撮影)

廃棄物貯蔵所北～東側の斜面の露頭情報が記載されている。



2. 地質の概要 2.6 表層部の岩級

追加露頭 I の観察結果(2/2)



追加露頭 I ほぼ直立している(2020年1月10日撮影)

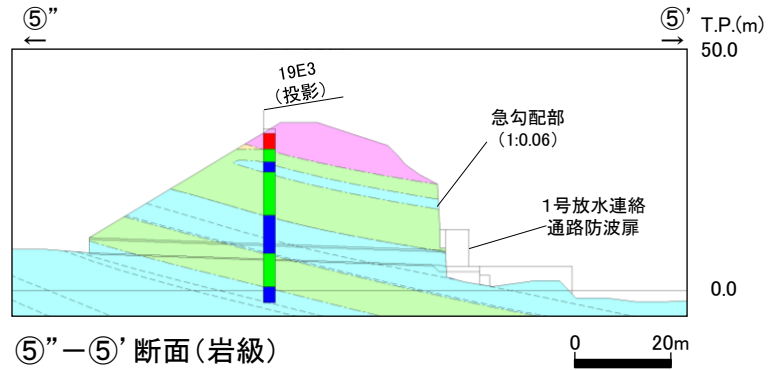
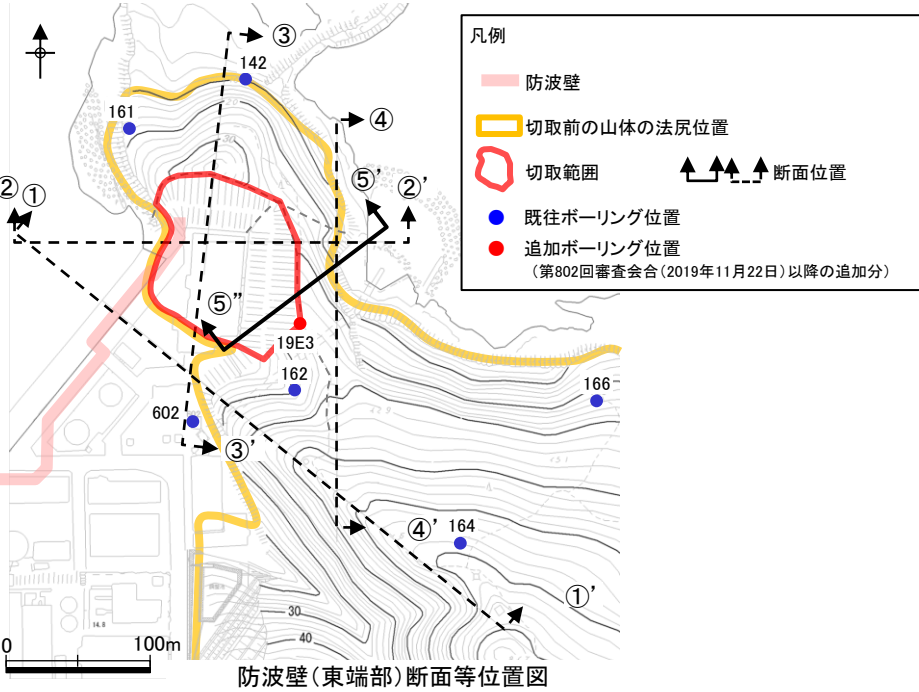


追加露頭 I 近接写真(2020年1月10日撮影)  
黒色頁岩 C<sub>H</sub>級

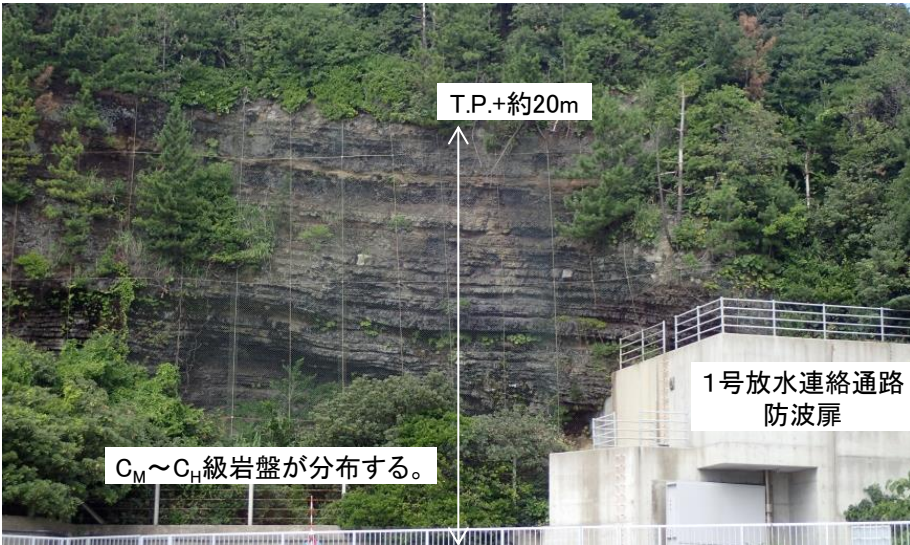
- ・モルタル吹付の南東端では、黒色頁岩が露出している。この黒色頁岩は割れ目が少なく新鮮なC<sub>H</sub>級岩盤である。
- ・この露頭周辺はほぼ直立した急崖であり、斜面上部まで新鮮な岩盤が連続して露出している。

2. 地質の概要 2.6 表層部の岩級

防波壁(東端部)の周辺斜面 表層部の岩級の分布(⑤-⑤'断面)



岩級鉛直断面図(⑤-⑤'断面)

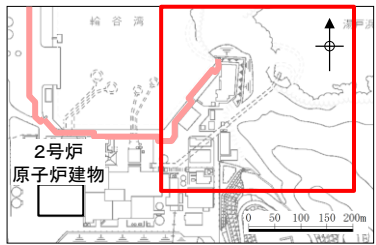


1号放水連絡通路防波扉背後斜面 現地写真(2019年7月25日撮影)

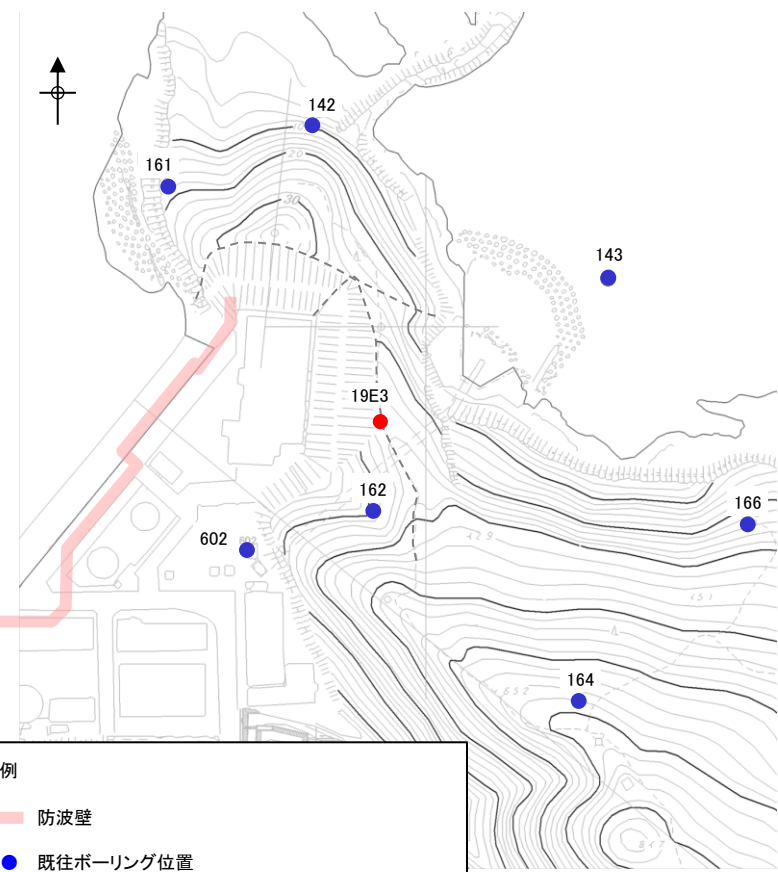
- ・⑤-⑤'断面に記載している低位岩級(C<sub>L</sub>, D級)の分布は、以下のとおり設定した。
- (1)追加で調査した19E3ボーリングコアで確認されたD級岩盤を⑤''-⑤'断面に投影する。
- (2)防波扉南西側の急勾配部(1:0.06)は、海岸露頭調査の結果(左写真参照)を踏まえ、C<sub>M</sub>~C<sub>H</sub>級岩盤と評価する。
- (3)表層風化は主に地形に規制されるが、19E3ボーリングコアで確認されたD級岩盤は、凝灰岩が選択的に風化を受けたものであり、地質・地質構造からも影響を受けていると考えられることから、地質構造の傾斜に概ね沿うように分布させる。

2. 地質の概要 2.6 表層部の岩級

(参考) 19E3ボーリングの調査結果



防波壁(東端部)位置図



凡例

- 防波壁
- 既往ボーリング位置
- 追加ボーリング位置  
(第802回審査会合(2019年11月22日)以降の追加分)

防波壁(東端部)調査位置図



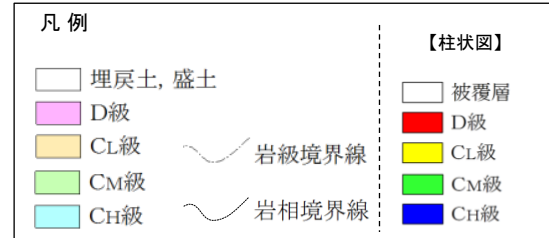
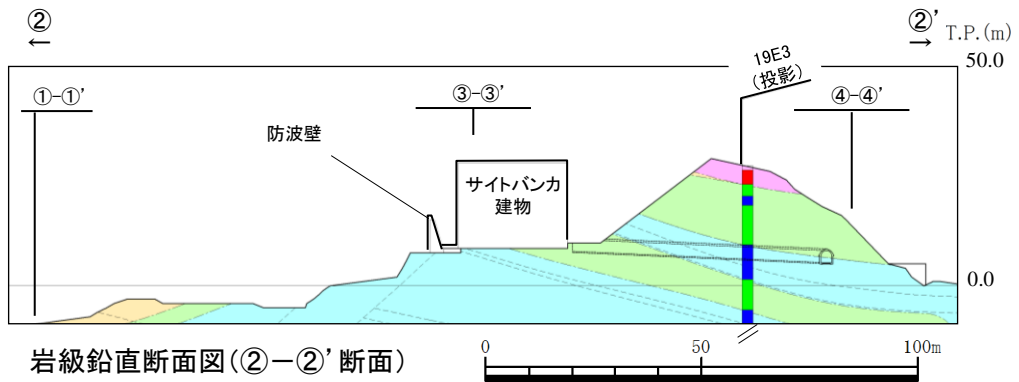
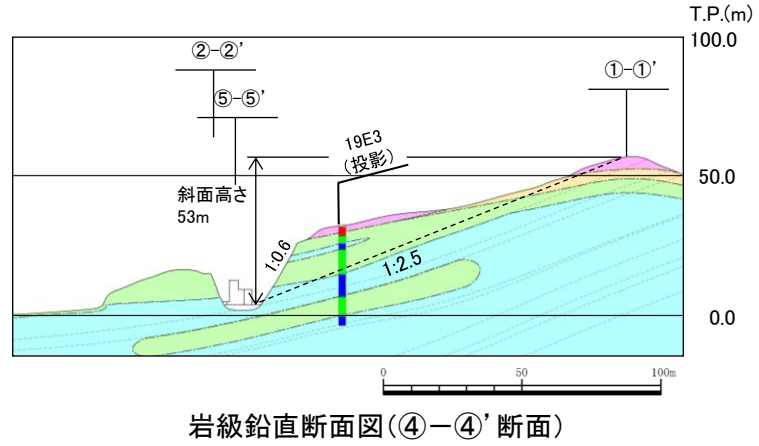
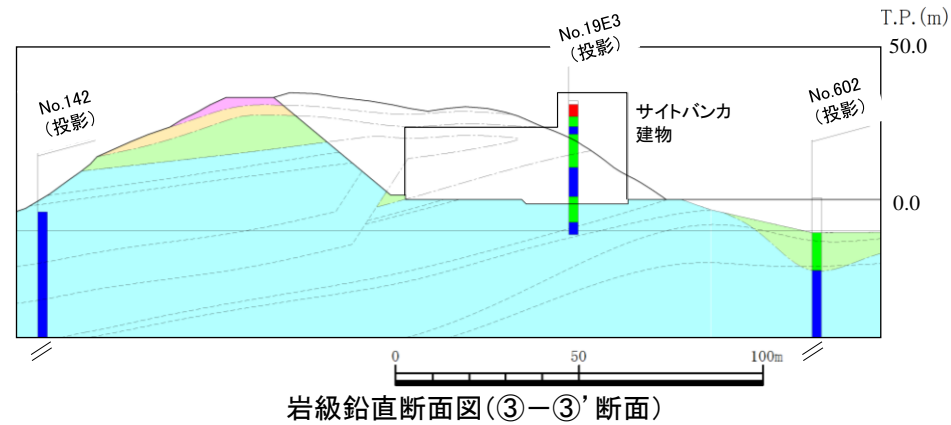
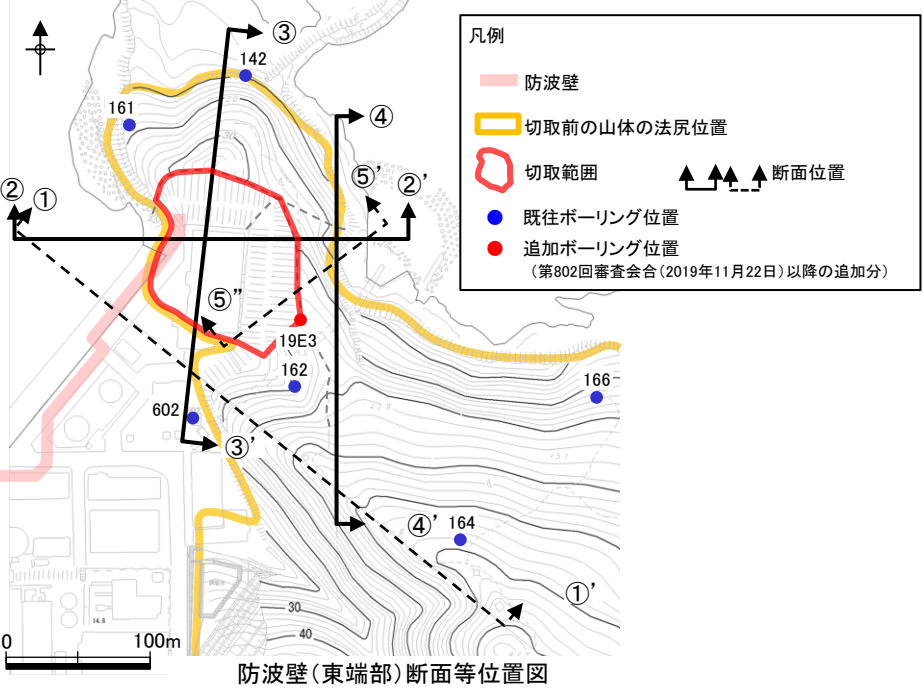
19E3孔 コア写真(G.L.0.0~-12.0m(掘進長36m))

- ・ボーリング調査の結果、表層から順に表土が0.3m、強風化により褐色を呈する凝灰岩(D級)が2.8m、風化により割れ目の発達した頁岩(C<sub>L</sub>級)が1.1m確認された。
- ・表土は0.3mと薄いことから、D級岩盤に含めて地質断面図に記載した。

2. 地質の概要 2.6 表層部の岩級

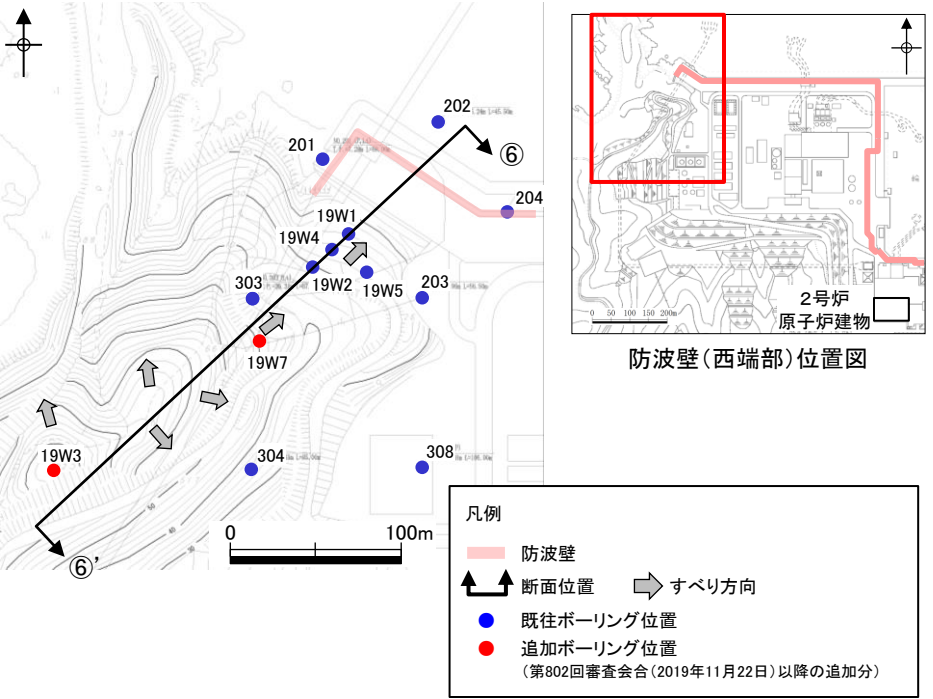
防波壁(東端部)の周辺斜面 表層部の岩級の分布(②-②'断面~④-④'断面)

・その他の②-②'断面~④-④'断面に記載している低位岩級(C<sub>L</sub>, D級)の分布についても, ①-①'断面及び⑤-⑤'断面と同様に, 断面図上のボーリング調査結果, 周辺ボーリング調査結果, 海岸露頭調査結果及び断面交点を踏まえて低位岩級の分布を設定した。

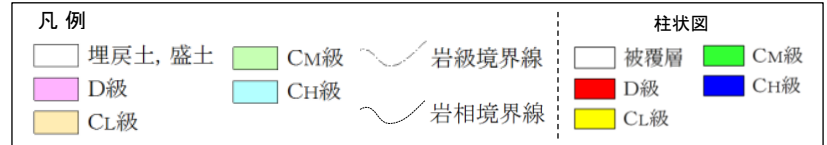
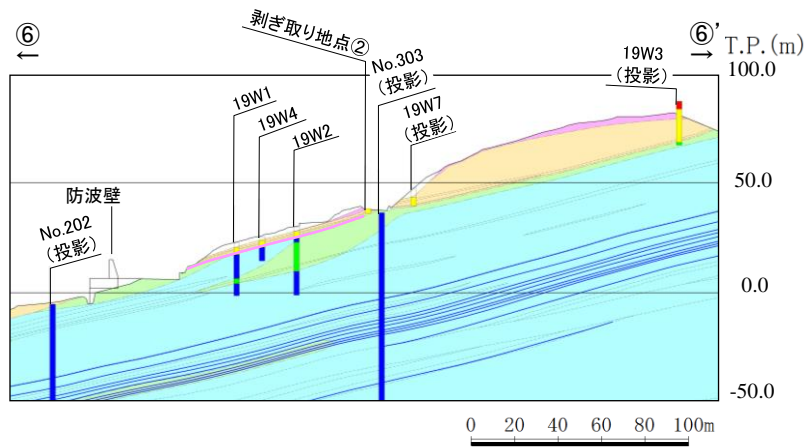


2. 地質の概要 2.6 表層部の岩級

防波壁(西端部)の周辺斜面 表層部の岩級の分布(⑥-⑥'断面)



- ⑥-⑥'断面に記載している低位岩級(C<sub>L</sub>, D級)の分布は、以下のとおり設定した。
  - 断面図上のボーリング調査結果(19W1, 19W2, 19W3, 19W4, 19W7)及び剥ぎ取り調査結果を踏まえ、低位岩級の分布を設定する。
  - 標高40m以下の19W1, 19W2, 19W4, 19W7のボーリング調査結果では、D級が確認されていないことから、表層にC<sub>L</sub>級の分布を設定する。
  - 標高40m以上の19W3のボーリング調査結果では、C<sub>L</sub>級及びD級が確認されたことから、表層にこれらを設定する。
  - 風化層は主に地形に規制されることから、地形の傾斜に概ね沿うように、同様の層厚で標高40mまで展開する。
  - 19W1, 19W2及び19W4で確認された凝灰岩の割れ目密集帯については、2.5章に示すとおり、D級岩盤で設定する。

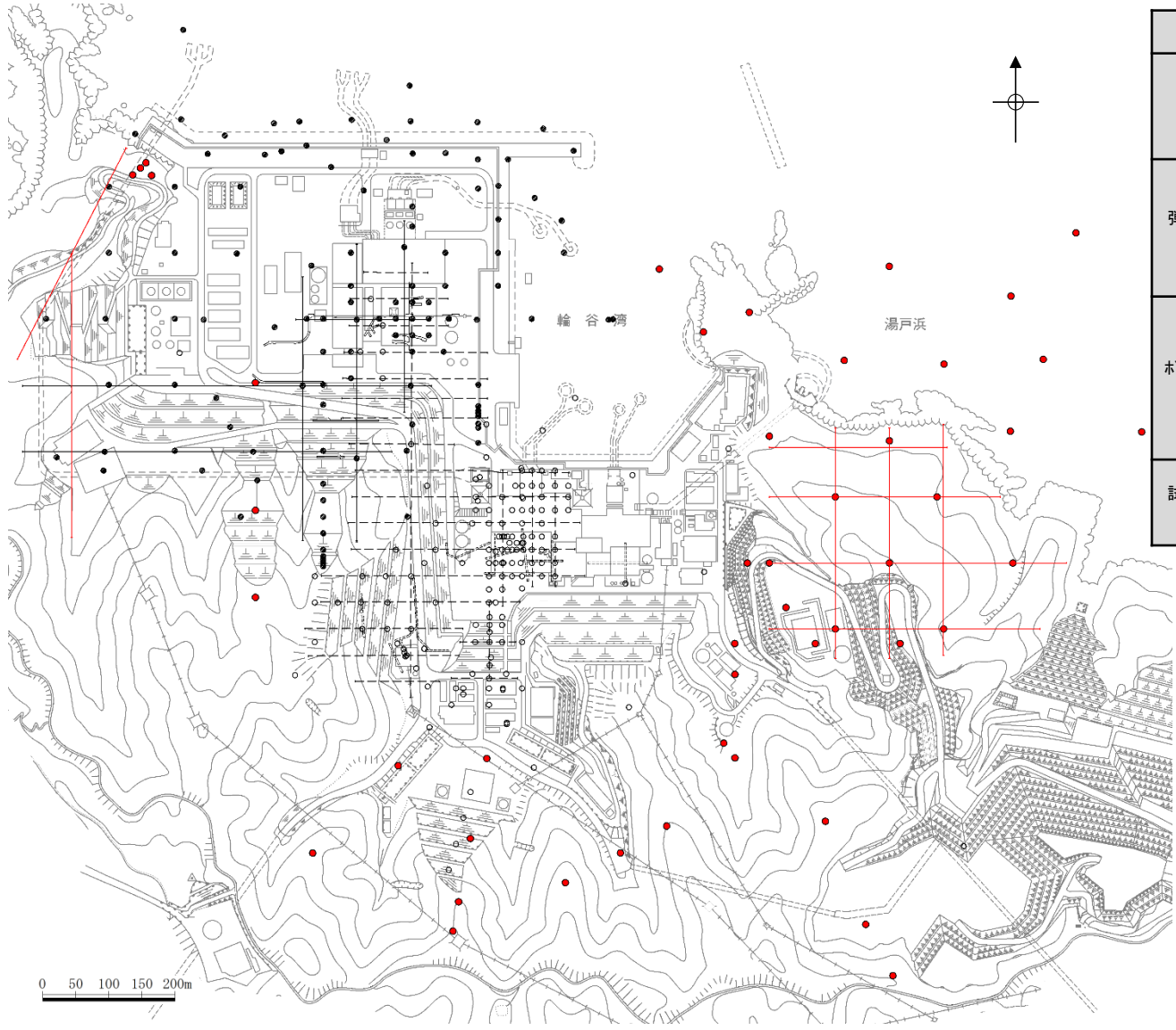


## 2. 地質の概要

### 2.7 弱層の有無の検討

①破碎部，断層

# 敷地内地質調査内容



調査数量一覧表				
調査項目	1・2号炉調査他 1968～1982年度 2006～2008年度	3号炉調査 1995～2002年度	その他調査 1995年度 2007～2008年度 2011～2015年度 2019年度	合計
弾性波探査	5,600m (24測線)	2,520m (6測線)	3,320m (9測線)	11,440m (39測線)
	8,120m (30測線)			
ボーリング調査	155孔 (延9,230m)	113孔 (延12,293m)	47孔 (延4,907m)	315孔 (延26,430m)
	268孔 (延21,523m)			
試掘坑調査	840m	930m	—	1,770m
	1,770m			

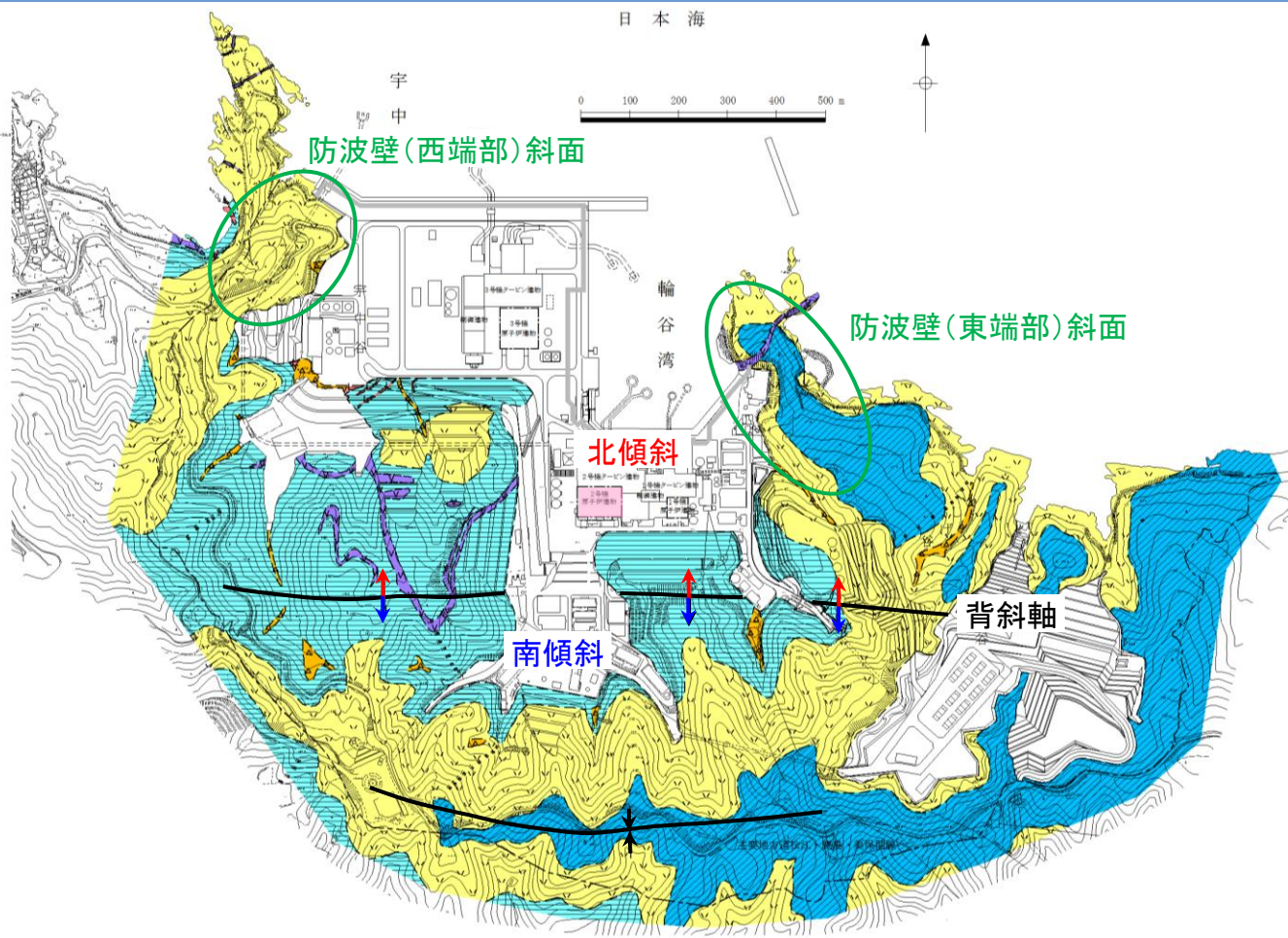
凡例

- 1・2号炉調査他ボーリング位置
- 3号炉調査ボーリング位置
- (赤) その他調査ボーリング位置
- 1・2号炉調査他弾性波探査測線
- 3号炉調査弾性波探査測線
- (赤) その他調査弾性波探査測線
- (赤) 1・2号炉調査試掘坑・試験坑
- (赤) 3号炉調査試掘坑・試験坑

・敷地の地質・地質構造を把握するため、文献調査、地表地質踏査を行うとともに、地表からの弾性波探査、ボーリング調査、試掘坑調査を実施した。

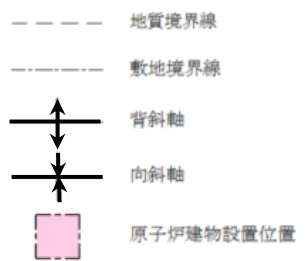


# 敷地の地質平面図



凡 例

地質時代	地層名	主要構成地質		
第四紀 完新世	被覆層	盛土	礫混り砂質土・礫混り粘性土	
	被覆層	崖錐堆積物	礫混り砂質土・礫混り粘性土	
新生代 中新世	貫入岩類	安山岩	V V	
		ドレライト	L L	
	成相寺層	上部頁岩部層	黒色頁岩	
	成相寺層	火砕岩部層	凝灰岩・凝灰角礫岩	V V
成相寺層	下部頁岩部層	黒色頁岩・凝灰質頁岩		

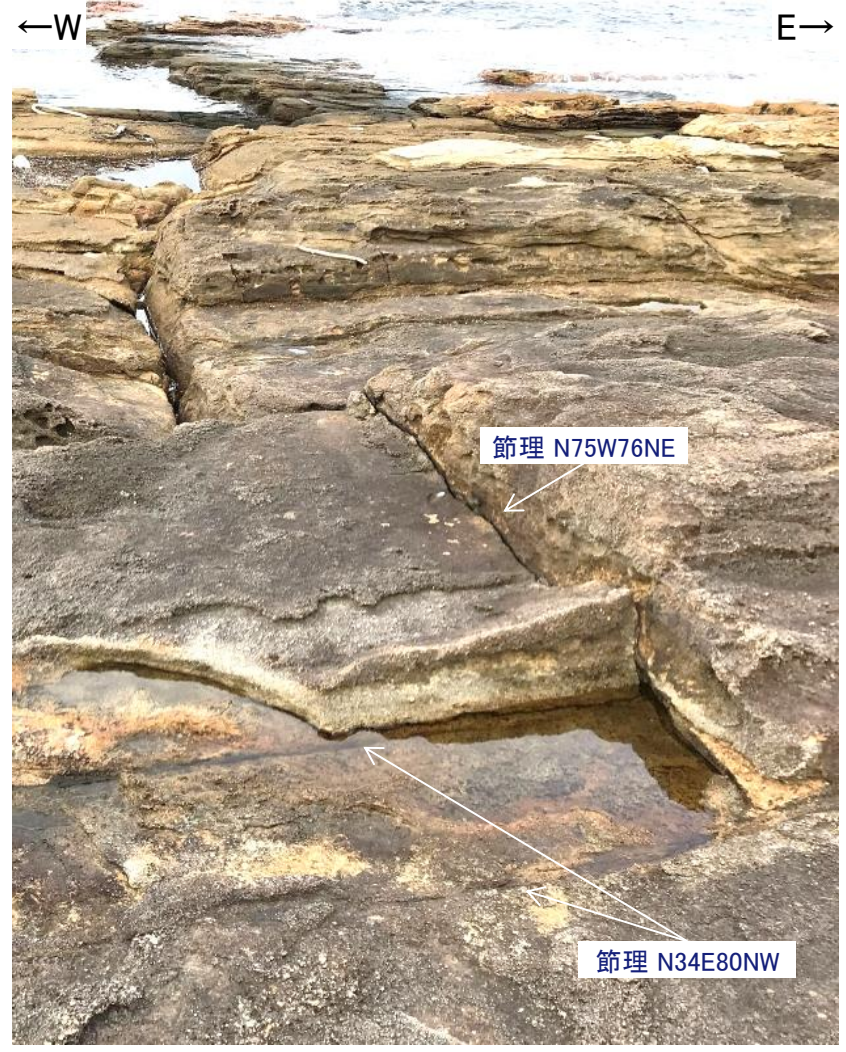
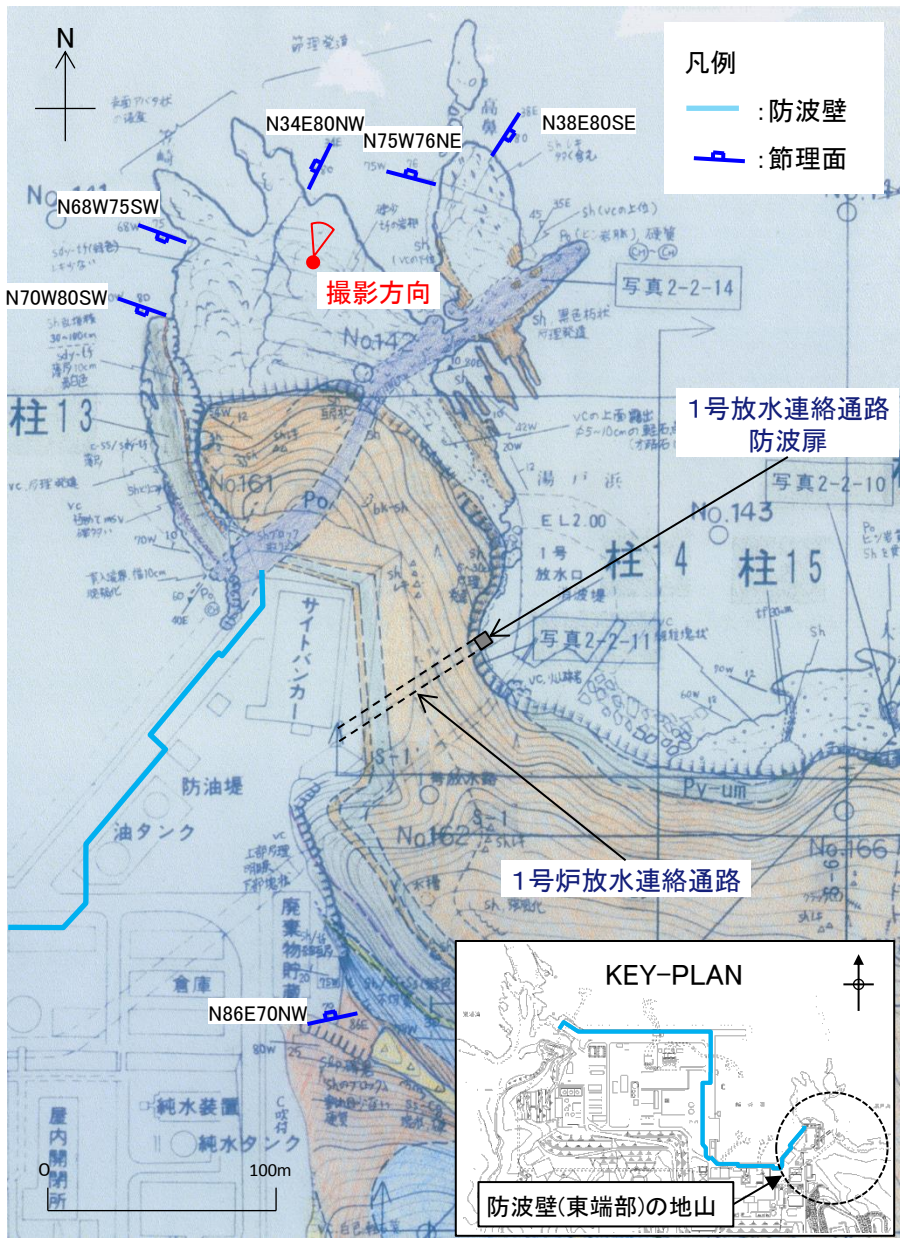


- ・敷地の地質は、新第三紀中新世の堆積岩類から成る成相寺層と貫入岩類及びそれらを覆う第四系の崖錐堆積物等から構成される。
- ・敷地の南方には、ほぼ東西方向の軸を持つ背斜構造が認められ、背斜軸北側では北傾斜となる。
- ・敷地には、連続する破砕部や断層は認められない。

## ②節理面

2. 地質の概要 2.7 弱層の有無の検討 ②節理面

# 防波壁(東端部)の節理面の性状・連続性について(1/2)



海岸露頭写真(2019年10月25日撮影)

・防波壁(東端部)の地山には、NNE-SSW系もしくはWNW-ESE系の節理が認められるが、いずれも高角であり、連続性は低く、密着している。

ルートマップ(平成8年調査)

# 防波壁(東端部)の節理面の性状・連続性について(2/2)



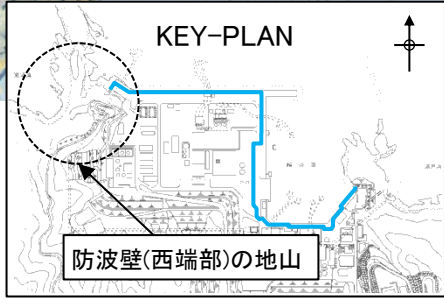
1号放水連絡通路 防波扉

1号放水連絡通路防波扉背後斜面 現地写真(2019年7月25日撮影)

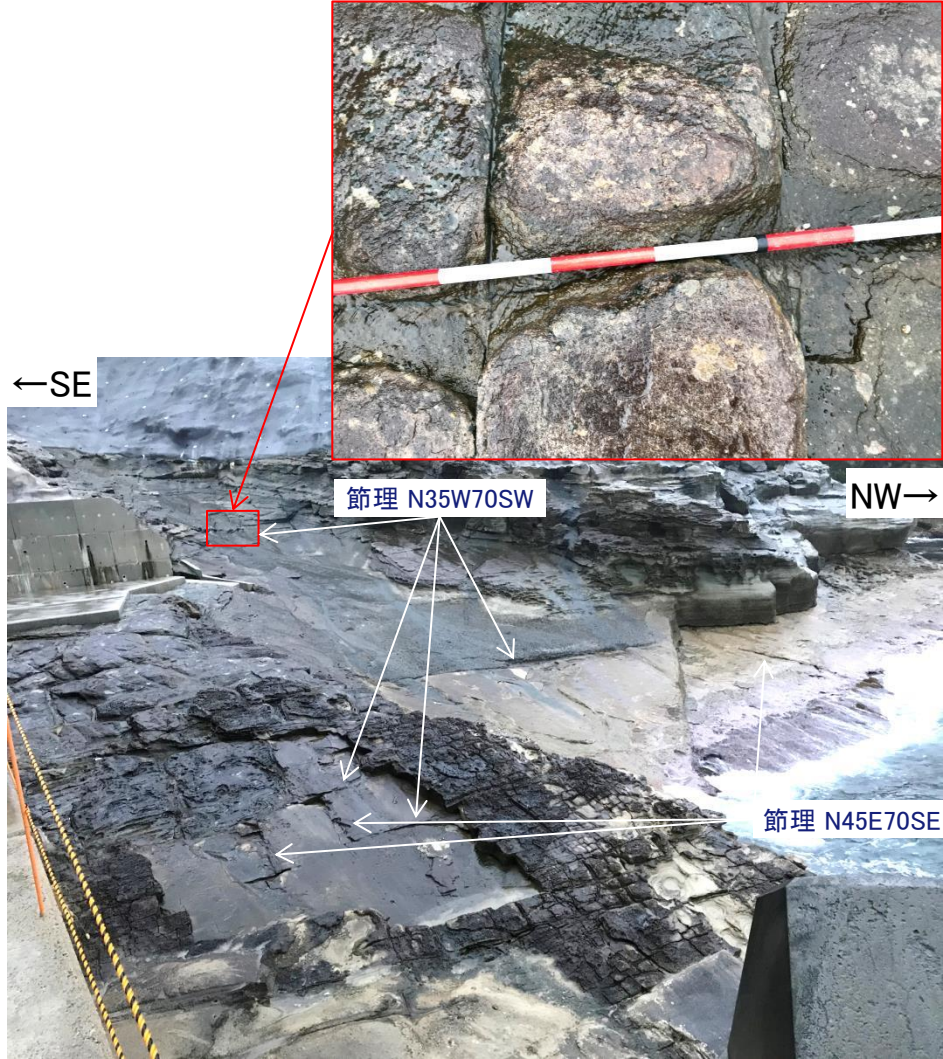
・観察範囲において、連続性の高い節理は認められない。

2. 地質の概要 2.7 弱層の有無の検討面 ②節理面

# 防波壁(西端部)の節理面の性状・連続性について(1/2)



ルートマップ(平成8年調査)



海岸露頭写真(2019年10月25日撮影)

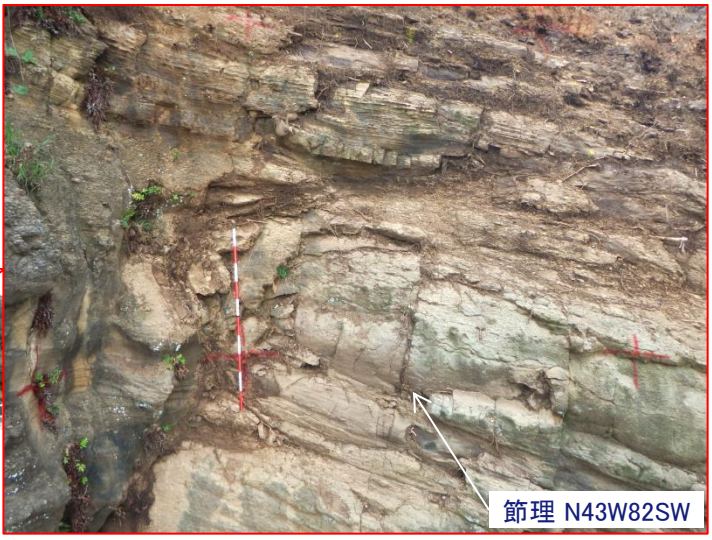
・防波壁(西端部)の地山には、NNE-SSW系もしくはWNW-ESE系の節理が認められるが、いずれも高角であり、連続性は低く、密着している。

2. 地質の概要 2.7 弱層の有無の検討 ②節理面

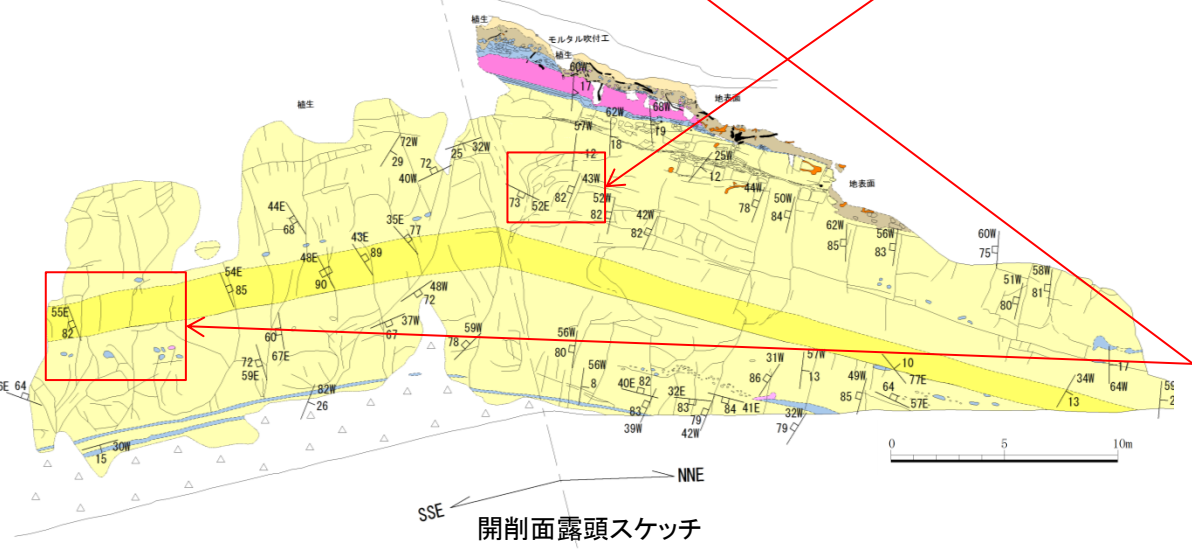
# 防波壁(西端部)の節理面の性状・連続性について(2/2)



開削面露頭全景(2019年11月6日撮影)



開削面露頭 拡大写真1(2019年10月25日撮影)



凡例	ドレライト	土質境界・岩相境界	層理面の走向・傾斜	礫
△土砂	火山礫凝灰岩	貫入面の走向・傾斜	脱水分解途中の樹木・樹根	
粘性土	凝灰岩	岩相境界(推定)	割れ目の走向・傾斜	生育中の樹木・樹根
礫質土	凝灰質頁岩	割れ目		
	黑色頁岩			



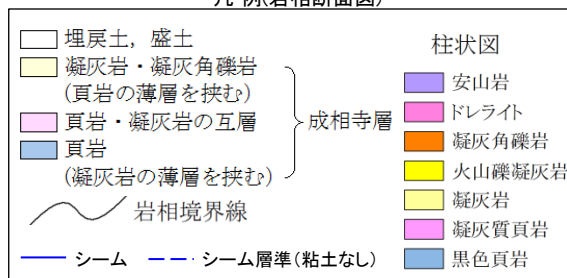
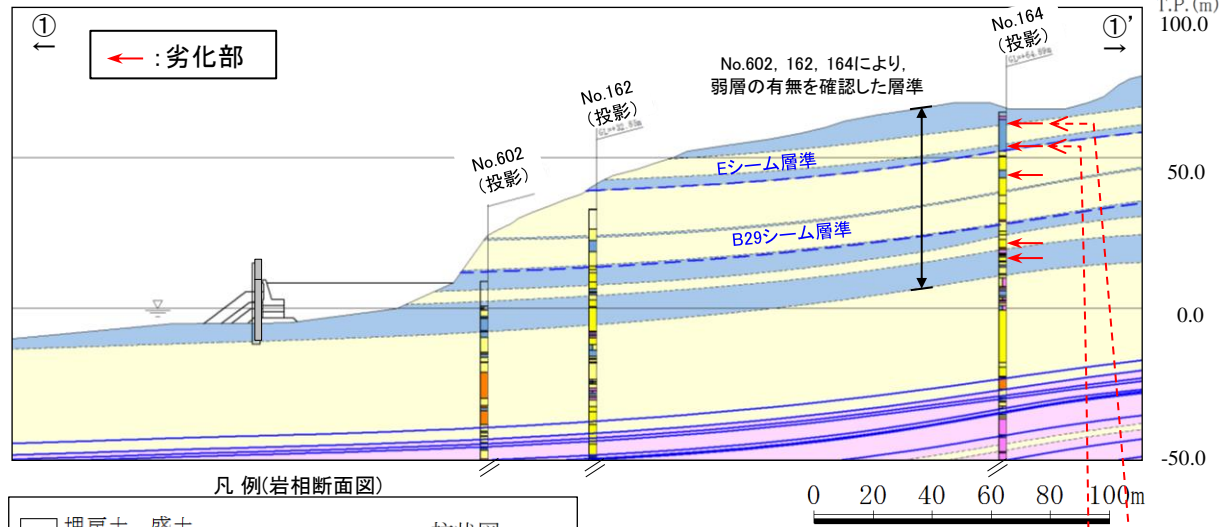
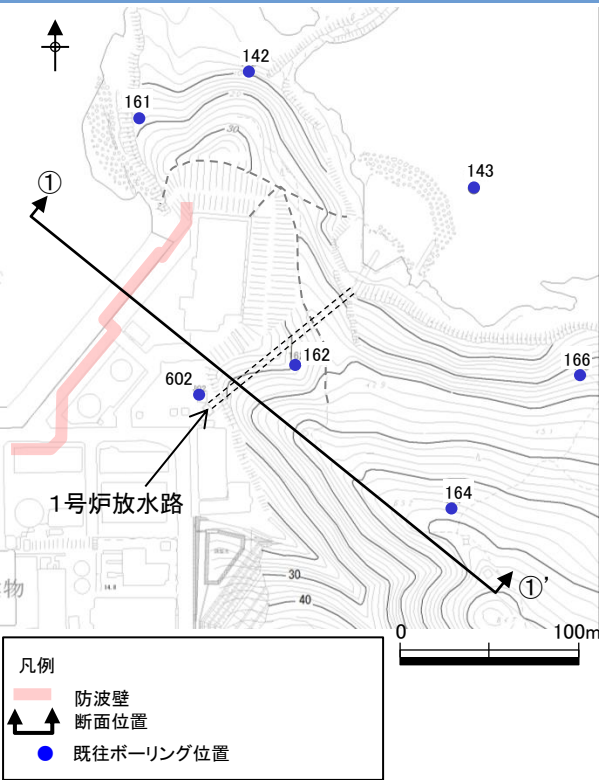
開削面露頭 拡大写真2(2019年10月25日撮影)

・節理面はいずれも高角であり、密着している。

③層理面（層理面沿いの弱層やシームを含む）

2. 地質の概要 2.7 弱層の有無の検討 ③層理面

防波壁(東端部)の層理面の性状・連続性について(1/3)



①-①' 断面(岩相断面図)

標尺	深度	標高	層厚	柱状図	地質種別	色調	岩盤区分	記	事
(a)	(m)	(a)	(a)						
2	2.3.9	62.50	0.99		凝灰質頁岩	茶褐色	D		強風化のA、要層不明確。1.64~1.74m間、黑色頁岩を挟む。下位との境界約1'明確。
3					黑色褐色の褐色				2.72~2.76m間と4.13~4.13m間と5.0~5.09m間と3.10~3.13m間と凝灰質頁岩を挟む。凝灰質頁岩の境界約1'明確。凝灰質頁岩は風化が進行し、砂状から粘土状化。
4	3.7.9				3.8.9				5.12~5.14m間、凝灰岩を挟む。凝灰岩との境界約1'明確。
					4.1.7				2.30~6.84m間、酸化の影響を受け粗粒状の凝いコア主体。
					4.5.0	D			2.30~6.84m間、粘土から砂状コア
5									
6									
7									
8									
9									
10									
1									
2									

「粘土から砂状コア」

C<sub>M</sub>~C<sub>H</sub>級内のD級岩盤

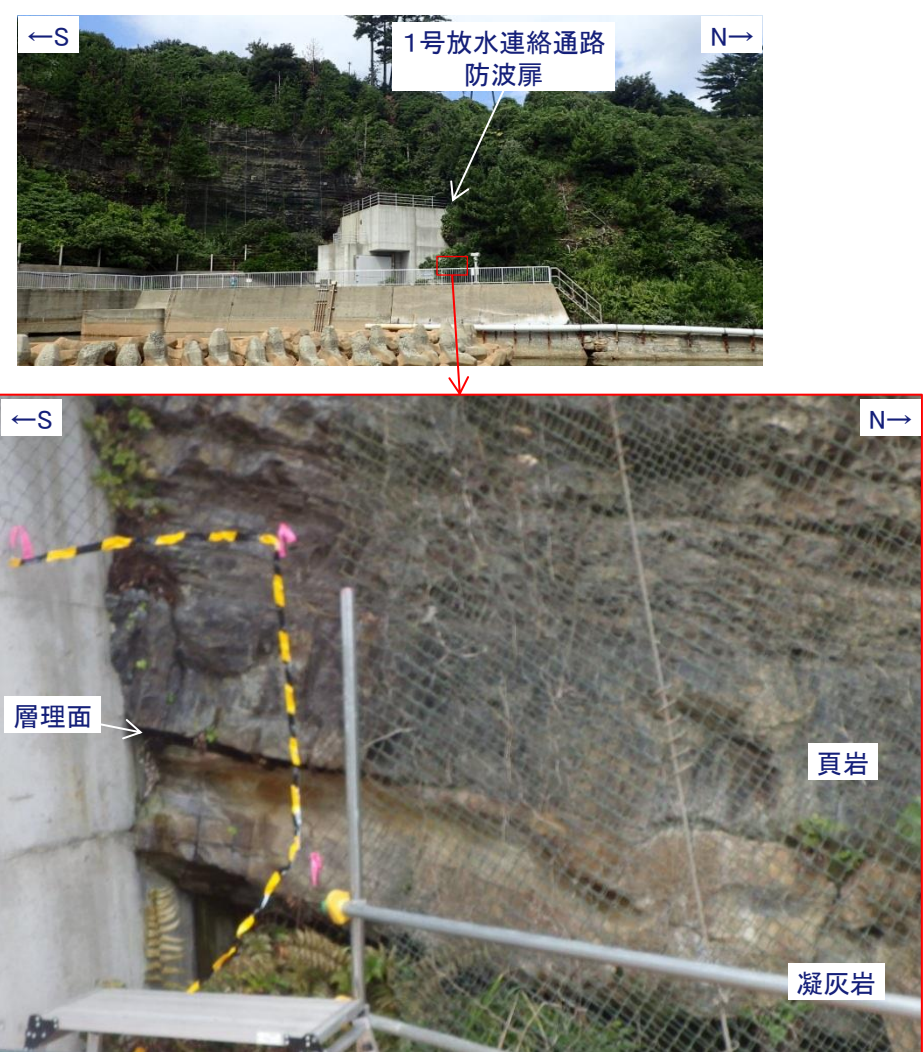
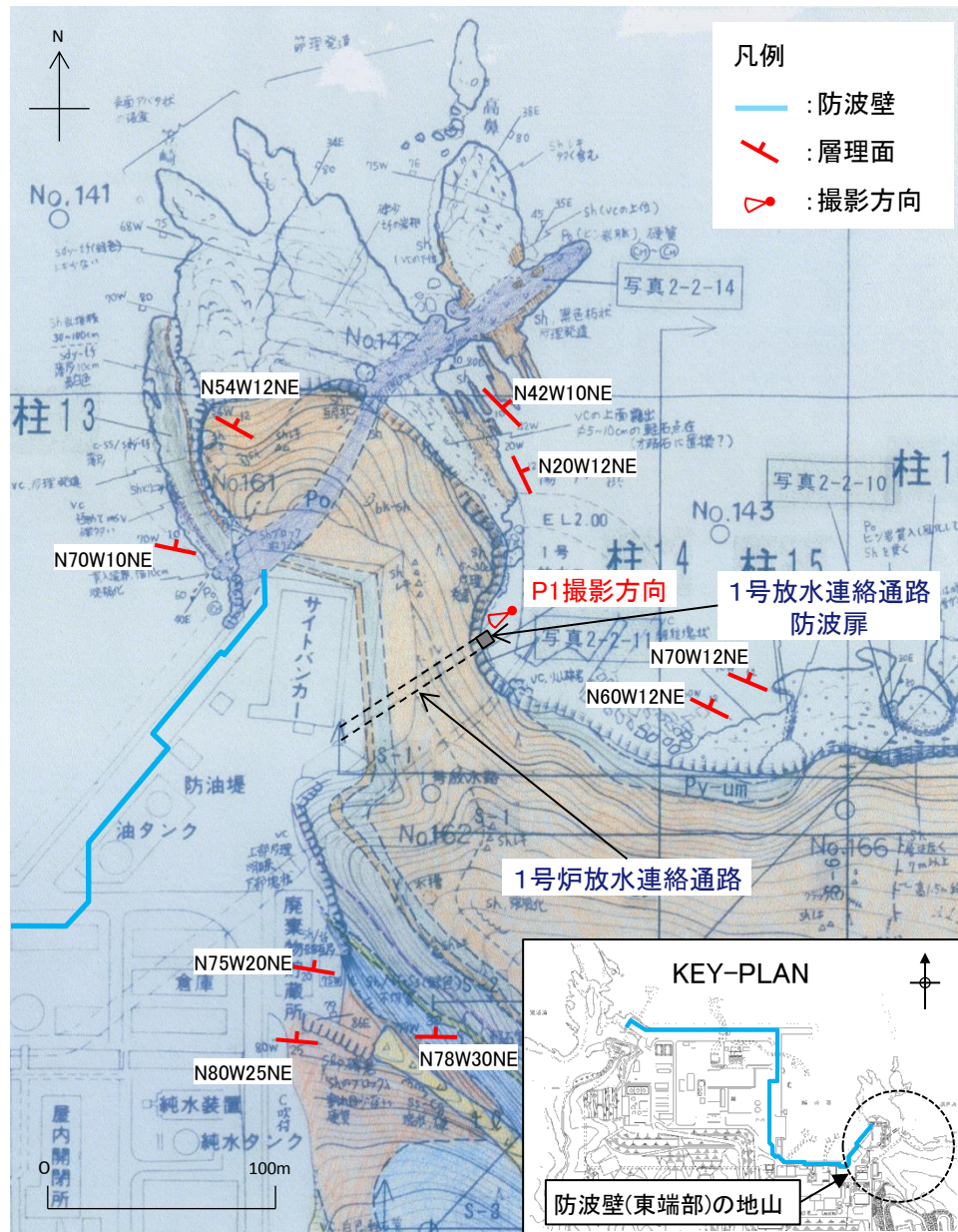
No. 164柱状図における劣化部の記載(例)

- 防波壁(東端部)の地山の地質は、凝灰岩・凝灰角礫岩を主体とし、頁岩及びこれらの互層から構成される。
- 当該地山の地質は、概ね西北西-東南東の走向を示し、北に約10°~20°傾斜しており、その方向に層理面が発達する。
- 斜面部のシームについては、周辺のボーリングコアにより、層準に粘土がなく、連続性が乏しいことを確認しており、「シーム層準」と記載している。(2.2章を参照)
- 斜面部の層理沿いの弱層について、ボーリングコアから抽出した結果、No.164に劣化部が認められるが、No.162及びNo.602の同層準に認められないことから、いずれも連続性がないと考えられる。(右上図参照)



2. 地質の概要 2.7 弱層の有無の検討 ③層理面

防波壁(東端部)の層理面の性状・連続性について(2/3)



海岸露頭 拡大写真(2019年9月13日撮影)

・防波壁(東端部)の地山には、概ねNNE-SSW系の層理面が認められるが、密着しており、層理面沿いの弱層は認められない。

2. 地質の概要 2.7 弱層の有無の検討 ③層理面

防波壁(東端部)の層理面の性状・連続性について(3/3)

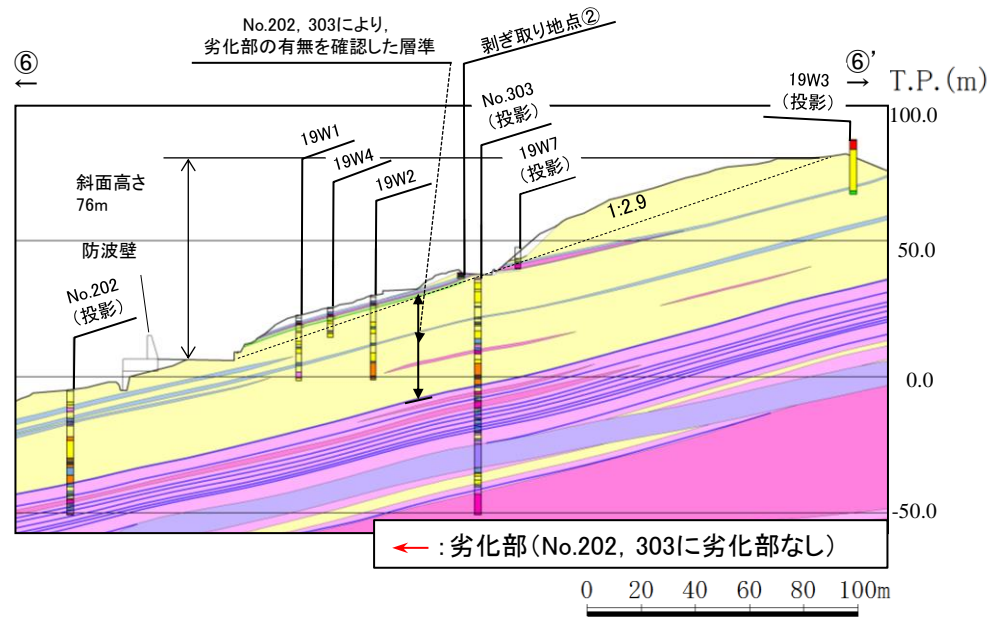
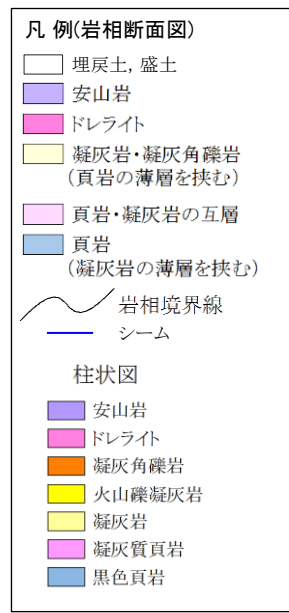
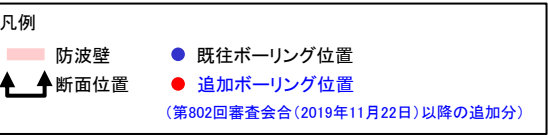
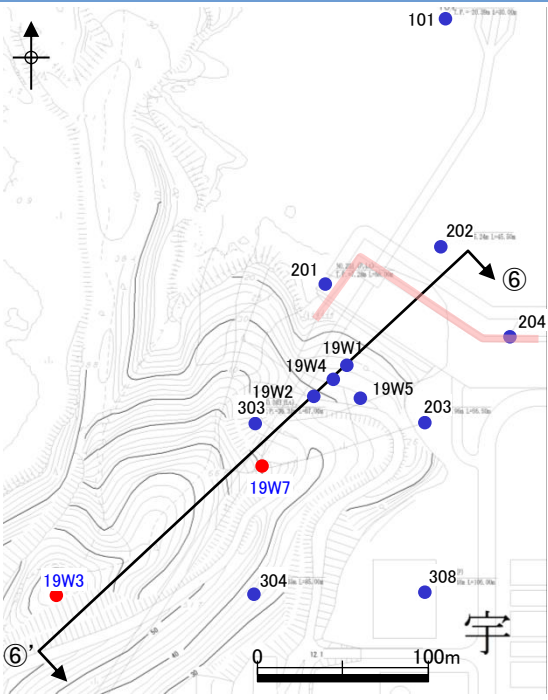


海岸露頭写真(2019年4月23日)

・頁岩/凝灰岩の層理面は密着している。

2. 地質の概要 2.7 弱層の有無の検討 ③層理面

防波壁(西端部)の層理面の性状・連続性について(1/3)

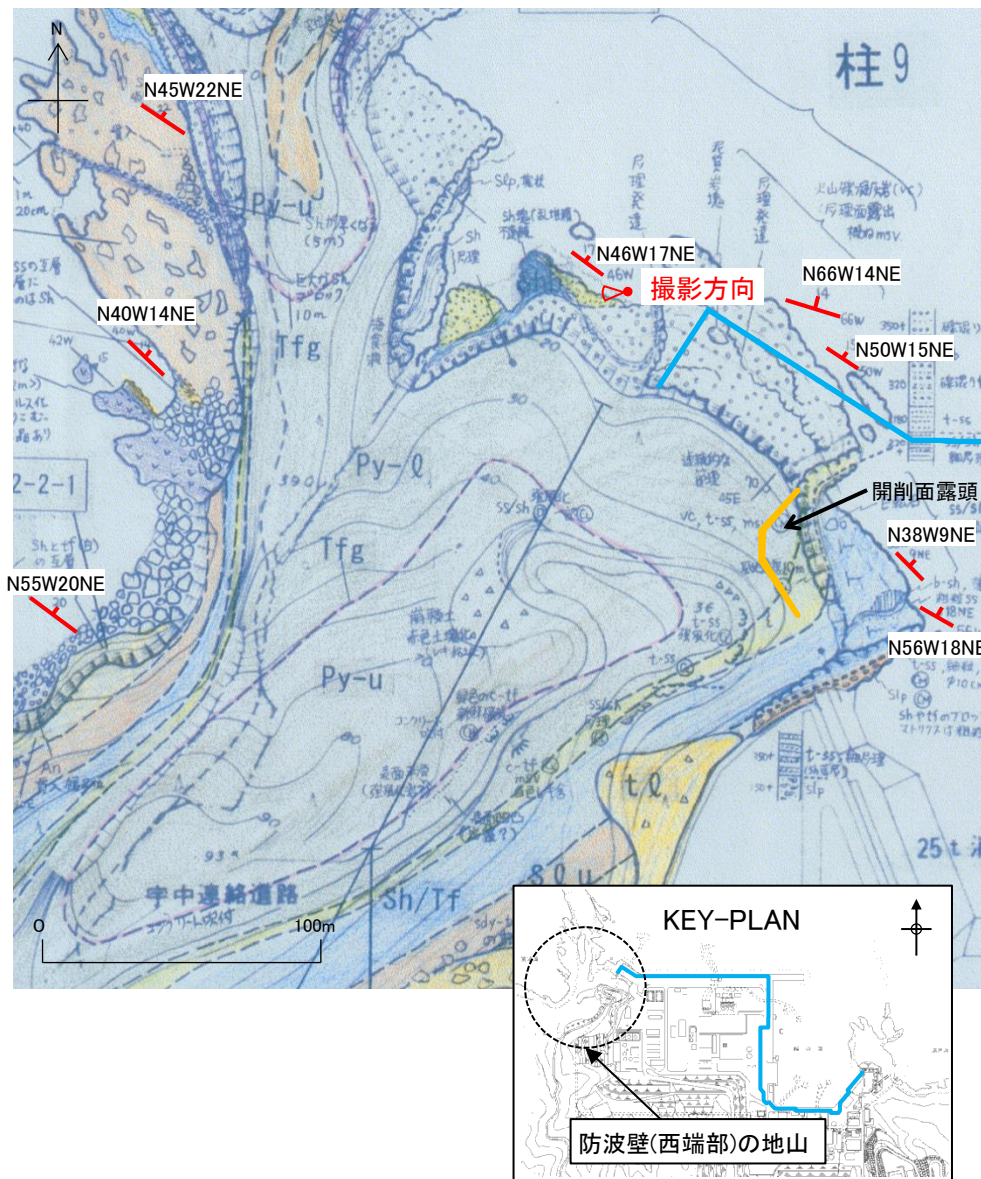


⑥-⑥' 断面(岩相断面図)

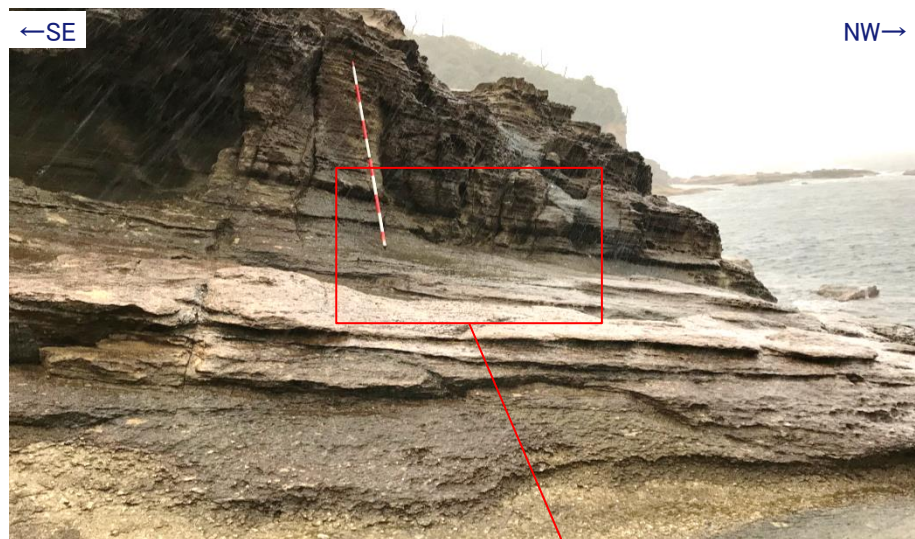
- ・防波壁(西端部)の地山の地質は、凝灰岩・凝灰角礫岩を主体とし、頁岩及びこれらの互層から構成される。
- ・当該地山の地質は、概ね西北西-東南東の走向を示し、北に約 $10^{\circ}$  ~  $20^{\circ}$  傾斜しており、その方向に層理面が発達する。
- ・ボーリング調査結果を踏まえ、斜面部において層理沿いの弱層の可能性のある劣化部及びシームを抽出した結果、No.303及びNo.202に劣化部及びシームが認められないことを確認している。(右上図参照)
- ・19W1, 19W2, 19W4において確認された局所的に岩級の低い凝灰岩については、性状及び連続性を検討した結果、**斜面の安定性評価上、当該箇所をD級岩盤と評価する。**(詳細は2.5章を参照)

2. 地質の概要 2.7 弱層の有無の検討 ③層理面

防波壁(西端部)の層理面の性状・連続性について(2/3)



ルートマップ(平成8年調査)



海岸露頭写真(2019年10月25日撮影)



海岸露頭 拡大写真(2019年10月25日撮影)

・防波壁(西端部)の地山には、概ねNNE-SSW系の層理面が認められるが、密着しており、層理面沿いの弱層は認められない。

2. 地質の概要 2.7 弱層の有無の検討 ③層理面

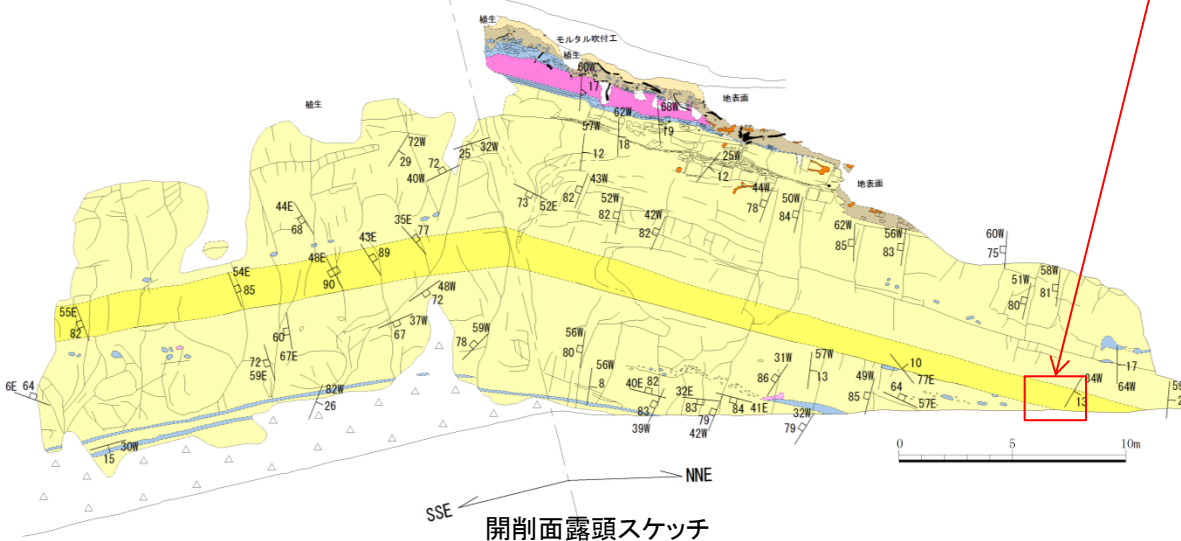
防波壁(西端部)の層理面の性状・連続性について(3/3)



開削面露頭全景(2019年11月6日撮影)



開削面露頭 拡大写真(2019年10月25日撮影)



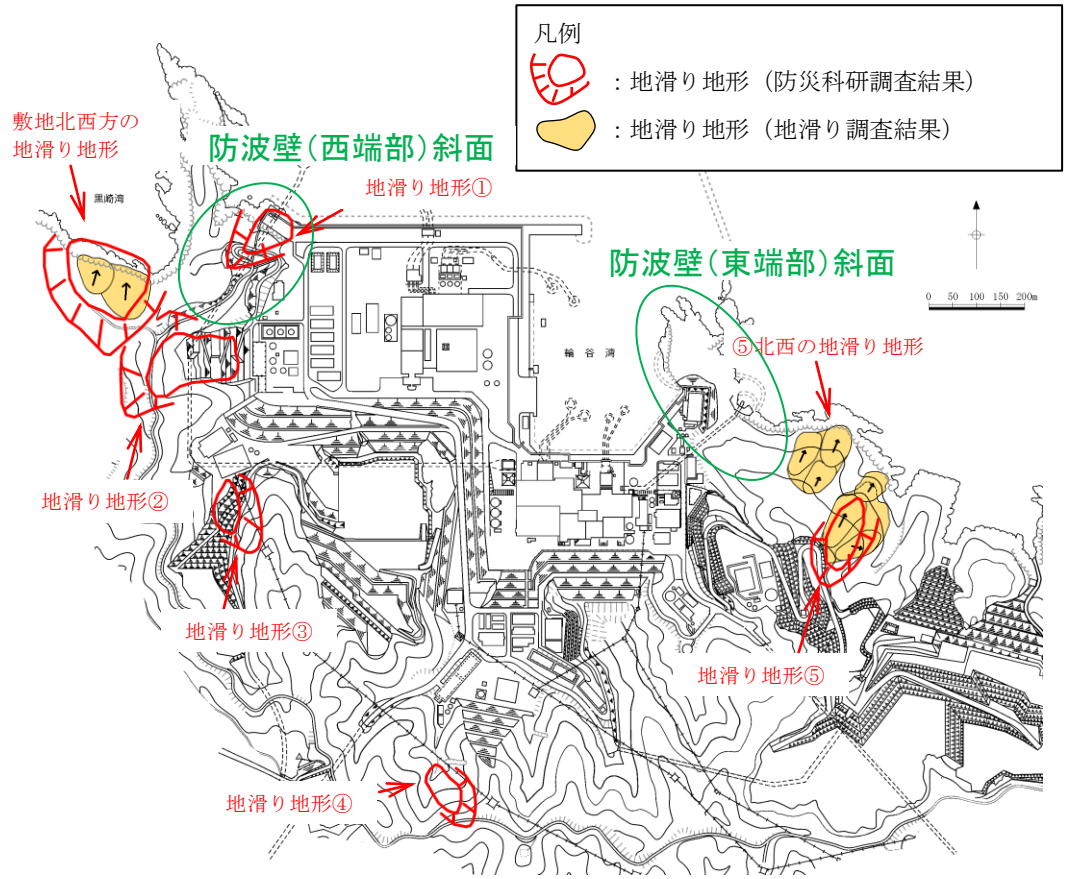
開削面露頭スケッチ

凡 例	
	土砂
	粘性土
	礫質土
	ドレライト
	火山礫凝灰岩
	凝灰岩
	凝灰質頁岩
	黑色頁岩
	土質境界・岩相境界
	岩相境界(推定)
	割れ目
	層理面の走向・傾斜
	貫入面の走向・傾斜
	割れ目の走向・傾斜
	樹
	脱水分解途中の樹木・樹根
	生育中の樹木・樹根

- ・層理面は密着しており、これに沿う弱層は認められない。
- ・ボーリングコアや開削面露頭において確認された局所的に岩級の低い凝灰岩については、性状及び連続性を検討した結果、斜面の安定性評価上、当該箇所をD級岩盤と評価する。(詳細は2.5章を参照)

## ④地滑り面

# 敷地の地滑り地形の抽出



島根原子力発電所周辺の地滑り地形分布図

・文献調査の結果、独立行政法人防災科学技術研究所(以下、「防災科研」)が作成した地すべり地形分布図(平成17年、清水ほか(2005))では、防波壁(西端部)の地山に地滑り地形が抽出されている。

・防災科研調査結果の地滑り地形①付近において確認された礫質土及び粘性土については、過去の表層すべりの可能性が完全に否定できないことから、防波壁周辺斜面の安定性確保のため、撤去することとする。(詳細は2.4章を参照)

## まとめ

### ①破砕部, 断層

- 敷地の地質調査の結果, 連続する破砕部や断層は認められない。

### ②節理面

- 露頭調査の結果, 防波壁端部の地山には, NNE-SSW系もしくはWNW-ESE系の節理が認められるが, いずれも高角であり, 連続性は低く, 密着している。

### ③層理面(層理面沿いの弱層やシームを含む)

- 防波壁端部の地山の地質は, 概ね西北西-東南東の走向を示し, 北に約 $10^{\circ}$  ~ $20^{\circ}$  傾斜しており, その方向に層理面が発達する。
- ボーリング調査結果を踏まえ, 斜面部において層理沿いの弱層の可能性のある劣化部及びシームを抽出した結果, いずれも連続性がないことを確認した。なお, 地質断面図について, シーム層準とシームの違いが分かるように適正化している。
- 露頭調査の結果, 層理面は密着しており, これに沿う弱層は認められない。

### ④地滑り面

- 防災科研調査結果の地滑り地形①付近において確認された礫質土及び粘性土については, 過去の表層すべりの可能性が完全に否定できないことから, 防波壁周辺斜面の安定性確保のため, 撤去することとする。

以上のことから, 防波壁端部の斜面において, 安定性上考慮する必要のある弱層の有無を検討した結果, 「①破砕部, 断層」, 「②節理面」, 「③層理面」に関連する弱層は認められない。

また, 「④地滑り面」に関連して, 防災科研調査結果の地滑り地形①付近において確認された礫質土及び粘性土については, 過去の表層すべりの可能性が完全に否定できないことから, 防波壁周辺斜面の安定性確保のため, 撤去することとする。



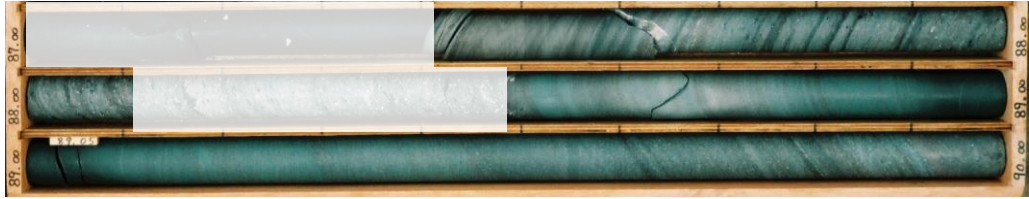



## 2. 地質の概要

### 2. 8 岩級区分の妥当性

# 凝灰岩系の各岩級の代表的なボーリングコア

- ・凝灰岩系の各岩級の代表的なボーリングコアを下表のとおり示す。
- ・凝灰岩系では、岩級の低下に伴い、褐色化・土砂化していく特徴がある。

凝灰岩系(凝灰角礫岩, 火山礫凝灰岩, 凝灰岩)

<p>C<sub>H</sub>級</p>		<p>凝灰岩【I ~ II-α -1】 No.B-2(2006) G.L.-87.41 ~ 88.12, -88.48 ~ -90.00m</p>
<p>C<sub>M</sub>級</p>		<p>凝灰岩【I-β -3】 No.B-3(2006) G.L.-86.00 ~ -88.68, -88.75 ~ -89.00m</p>
<p>C<sub>L</sub>級</p>		<p>凝灰岩【III-β -3~4】 No.162 G.L.-7.00 ~ -8.95m</p>
<p>D級</p>		<p>凝灰岩【VI-γ -5】 No.B-3(2006) G.L.-0.30 ~ -2.15m</p>

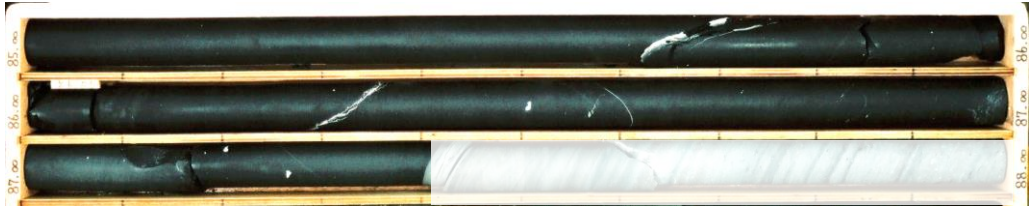



※ ボーリングコアのうち対象でない部分については白抜きとする。

2. 地質の概要 2.8 岩級区分の妥当性

頁岩系の各岩級の代表的なボーリングコア

- ・頁岩系の各岩級の代表的なボーリングコアを下表のとおり示す。
- ・頁岩系では、岩級の低下に伴い、割れ目が卓越していく特徴がある。

頁岩系(黒色頁岩, 凝灰質頁岩)

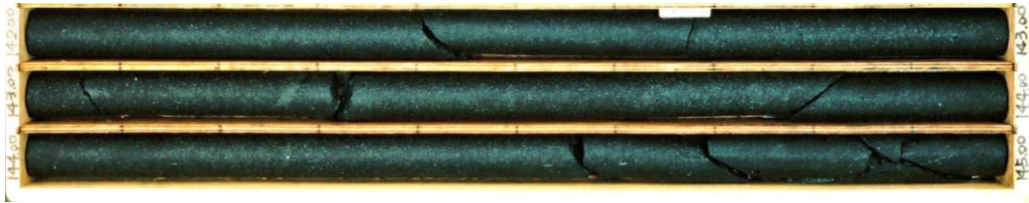
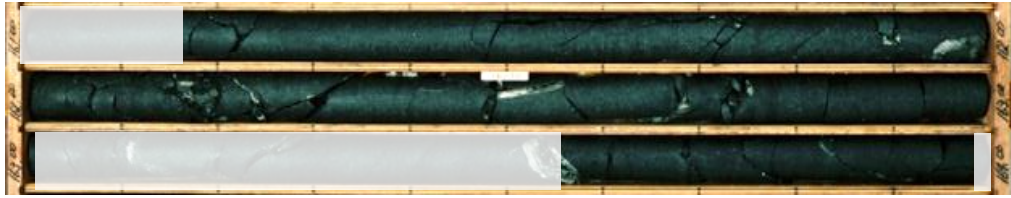


C <sub>H</sub> 級		<p>黒色頁岩【I～II-α -1】 No.B-2(2006) G.L.-85.00～-87.41m</p>
C <sub>M</sub> 級		<p>黒色頁岩【II-β -3】 No.B-2(2011) G.L.-27.00～-30.00m</p>
C <sub>L</sub> 級		<p>黒色頁岩【III～IV-β ～γ -2】 No.B-3(2006) G.L.-57.00～-60.00m</p>
D級		<p>黒色頁岩【V-γ -4】 No.B-2(2011) G.L.-1.13～-3.13m</p>

※ ボーリングコアのうち対象でない部分については白抜きとする。

# 貫入岩系の各岩級の代表的なボーリングコア

- ・貫入岩系の各岩級の代表的なボーリングコアを下表のとおり示す。
- ・貫入岩系では、岩級の低下に伴い、凝灰岩系と同様、褐色化・土砂化していく特徴がある。

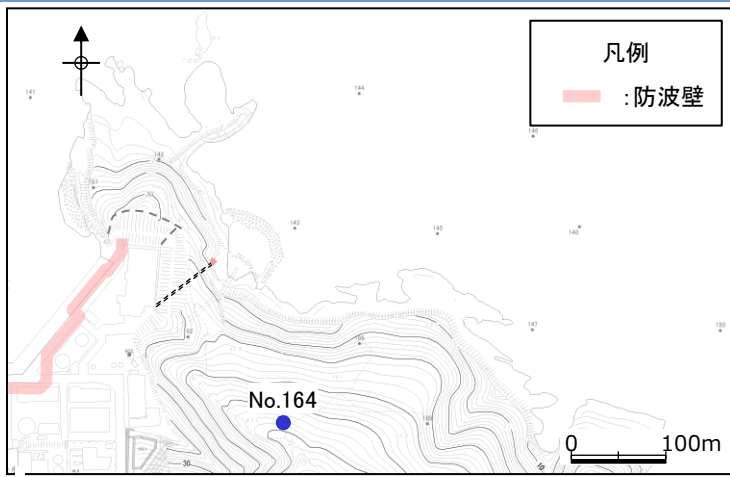
貫入岩系(ドレライト, 安山岩)

<p>C<sub>H</sub>級</p>		<p>ドレライト【Ⅰ～Ⅱ-α -1】 No.B-2(2006) G.L.-142.00～-145.00m</p>
<p>C<sub>M</sub>級</p>		<p>ドレライト【Ⅲ-α -1】 No.B-3(2006) G.L.-161.17～-163.04, -163.55～-163.98m</p>
<p>C<sub>L</sub>級</p>		<p>安山岩【Ⅲ-β -3】 No.315 G.L.-30.00～-33.00m</p>
<p>D級</p>		<p>ドレライト【Ⅴ～Ⅵ-γ -4～5】 No.314 G.L.-18.00～-20.42m</p>

※ ボーリングコアのうち対象でない部分については白抜きとする。

2. 地質の概要 2.8 岩級区分の妥当性

防波壁(東端部)の岩級区分について(例:No.164)(1/2)



・防波壁(東端部)の岩級区分は、前項の電研式岩盤分類を基本とした岩級区分基準に基づき、ボーリングコアの風化程度、割れ目間隔及び割れ目状態の3要素に着目して観察し、区分している。

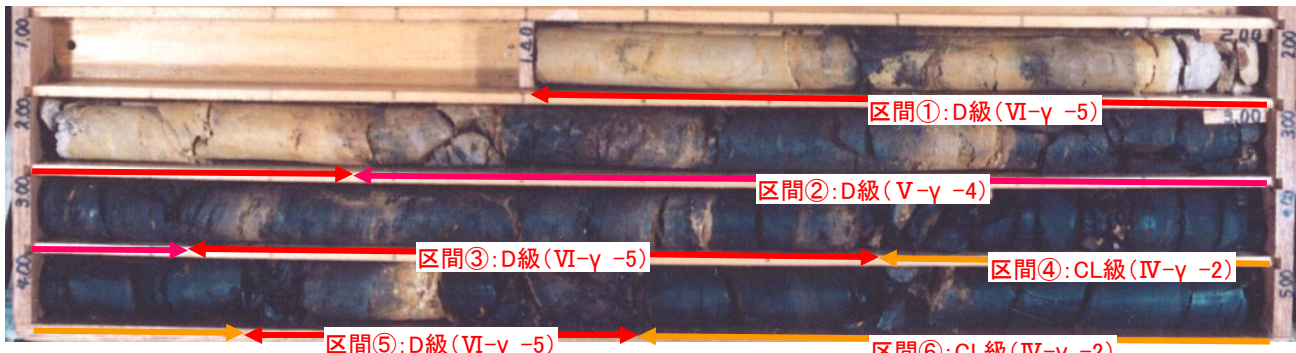
孔口標高		GL = 64.89 m		掘進長		165.50 m		調査期間		7年 9月 15日 ~ 7年 10月 19日		試験機械		D2 - G			
角度		方向		孔内水位		GL - 62.9 m		孔内試験項目		孔内水平載荷試験		PS検層					
標尺 (m)	深度 (m)	標高 (m)	層厚 (m)	柱状図	地質種別	色調	岩盤区分	J7形状 片状状	割れ目状態	風化	コア採取率 (%)	最大コア長 (cm)	RQD (%)	平均コア長 (cm)	孔径 J7チップ	孔内試験 項目 深度(m)	記事
0				△△△	裸ましり粘土	黄灰色					100	-	-	-	φ86 m/m メタルシングル	1.40	0.00-0.12m間は植物根を含む粘土および砂から成る。それ以降、5m前後の凝灰質頁岩の礫を含む砂および粘土から成る。
1	1.40	63.49	1.40	△△△	凝灰質頁岩	帯褐黄灰色	D	2.28		5 2.28	100	5	0	10	φ66 m/m メタルシングル	1.40	強風化の為、薬理不明瞭。1.64-1.74m間、黒色頁岩を挟む。下位との境界約5'明瞭。
2	2.39	62.50	0.99	△△△						4 3.12	100	9	0	-		3.75	2.72-2.79m間と4.29-4.34m間と5.02-5.09m間と5.30-5.35m間に凝灰質頁岩を挟む。凝灰質頁岩との境界約5'明瞭。凝灰質頁岩は風化が進行し、砂状から粘土状化。
3				△△△		黒色褐色の雑色		3.69 3.69		5 3.69	100	5	0	-			9.42-9.49m間、凝灰岩を挟む。凝灰岩との境界約10'明瞭。2.39-6.88m間は、礫化の影響を受け短柱状の短いコア主体。6.58-6.68m間、粘土から砂状コア。
4	3.75			△△△			CL	4.17 4.17		2 4.18	100	5	0	-			
5				△△△			CL	4.50 4.50		5 4.50	100	5	0	-			
6				△△△			CL	6.80 6.80		2 6.80	95	-	0	-			
7				△△△													

コア写真範囲

No.164 柱状図

2. 地質の概要 2.8 岩級区分の妥当性

防波壁(東端部)の岩級区分について(例:No.164) (2/2)



No.164 コア写真

割れ目間隔	
I	30cm以上(コア形状は長柱状)
II	10cm~30cm(コア形状は柱状)
III	5cm~10cm(コア形状は短柱状)
IV	3cm~5cm(コア形状は岩片状 (柱状に復元可能))
V	3cm以下(コア形状に短片状 (柱状に復元不可能))
VI	割れ目として認識できない土砂状の岩盤(コア形状は土砂状)

風化程度	
1	新鮮である。ハンマーの軽打で澄んだ金属音を発する。
2	概ね新鮮であるが、部分的に褐色の風化汚染が認められる。ハンマーの軽打で一部低い金属音を発する。
3	全体的にやや風化変質している。ハンマーの軽打でやや濁った金属音を発する。
4	岩芯まで風化変質している。ハンマーの軽打で容易に岩片状となる。
5	強風化を受け、砂~粘土状を呈する。

割れ目状態	
α	新鮮
β	割れ目が汚染され、岩石組織が若干変質
γ	粘土、風化物質、外来物資を介在する

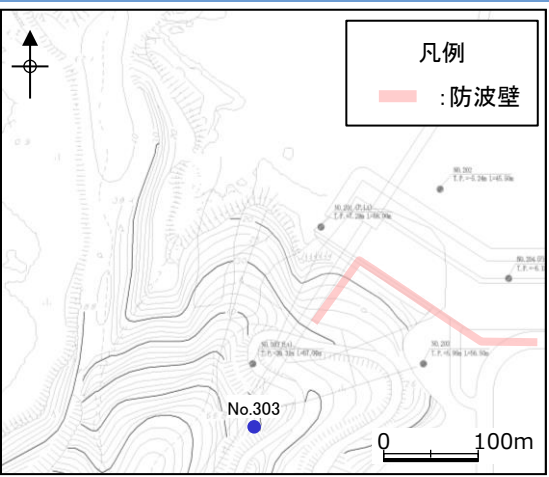
岩級区分基準(該当部分に枠)

割れ目間隔	風化程度 割れ目状態	風化程度				
		1	2	3	4	5
I	α	C <sub>H</sub>	C <sub>H</sub>			
	β	C <sub>H</sub>	C <sub>H</sub>	C <sub>M</sub>		
	γ	C <sub>H</sub>	C <sub>H</sub>	C <sub>M</sub>	C <sub>L</sub>	
II	α	C <sub>H</sub>	C <sub>H</sub>	C <sub>M</sub>		
	β	C <sub>H</sub>	C <sub>M</sub>	C <sub>M</sub>	C <sub>L</sub>	
	γ	C <sub>M</sub>	C <sub>M</sub>	C <sub>L</sub>	C <sub>L</sub>	
III	α	C <sub>M</sub>	C <sub>M</sub>	C <sub>M</sub>	C <sub>L</sub>	
	β	C <sub>M</sub>	C <sub>L</sub>	C <sub>L</sub>	C <sub>L</sub>	
	γ	C <sub>M</sub>	C <sub>L</sub>	C <sub>L</sub>	C <sub>L</sub>	
IV	α	C <sub>L</sub>	C <sub>L</sub>	C <sub>L</sub>		
	β	C <sub>L</sub>	C <sub>L</sub>	C <sub>L</sub>	C <sub>L</sub>	
	γ	C <sub>L</sub>	C <sub>L</sub>	C <sub>L</sub>	C <sub>L</sub>	
V	α	C <sub>L</sub>	C <sub>L</sub>	C <sub>L</sub>	D	
	β	C <sub>L</sub>	D	D	D	
	γ			D	D	D
VI	α					
	β				D	D
	γ				D	D

2. 地質の概要 2.8 岩級区分の妥当性

# 防波壁(西端部)の岩級区分について(例:No.303)(1/2)

・防波壁(西端部)の岩級区分は、前項の電研式岩盤分類を基本とした岩級区分基準に基づき、ボーリングコアの風化程度、割れ目間隔及び割れ目状態の3要素に着目して観察し、区分している。



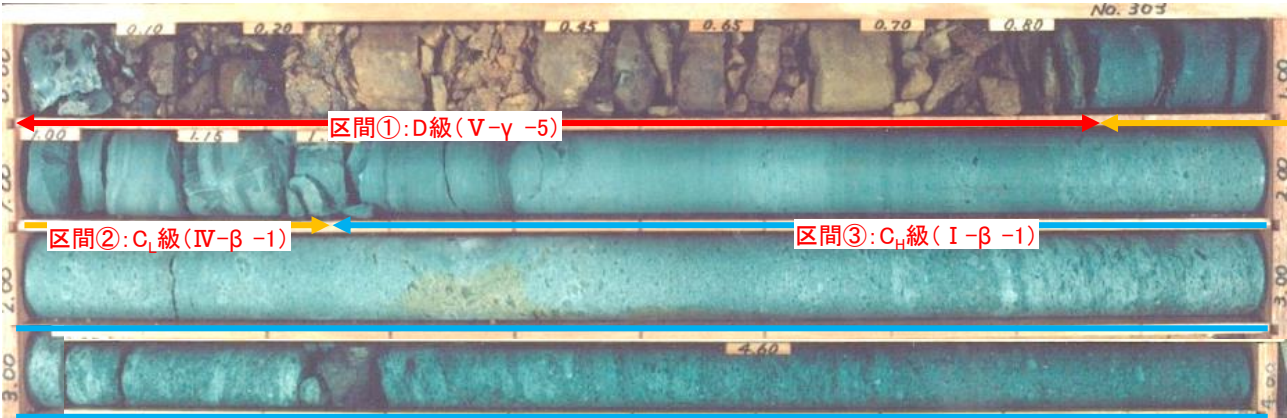
孔口標高		T.P. +35.31 m		掘進長		87.00 m		調査期間		1997年 9月 24日 ~ 1997年 10月 7日		試錐機械	OP-1			
角度	—	方向	—	孔内水位		T.P. +35.10 m		孔内試験項目		孔内水平載荷試験						
標尺 (m)	深 度 (m)	標 高 T.P. (m)	層 厚 (m)	柱 状 図	地 質 種 別	色 調	岩 級 区 分	コア形状 土短岩短柱長 砂片片柱 柱 状状状状状状 VI → I	割 れ 目 状 態	風 化 程 度	コア採取率 (%)	最大コア長 (cm)	R Q D (%)	孔径 ビット コアチューブ	孔内試験 項目 深度(m)	記 事
0					凝灰質頁岩	褐	D			5	100	5	0	φ 86m/m ダブル・シングル		0.07m以浅はアスファルト。強風化を受けた凝灰質頁岩。短片状を呈し全体に脆い。
1	0.65	35.66	0.65		凝灰岩	帯緑灰	C <sub>I</sub>				100	65	65	φ 86m/m ダブル・ダブル		粗粒凝灰岩を主体とする。上部は細粒凝灰岩が挟在しやや黄理が発達。下部は火山凝灰岩質である。1.12~1.20m間に乱堆積構造(曲り礫)がある。0.85m以浅は強風化。
2	1.83	34.48	1.18						β		100	88	100			φ5~10mmの礫を主とし、最大60mmの異質礫を混入する。暗褐色の頁岩無晶質安山岩礫が少量混入する。それらの礫の輪郭は明瞭である。一方、緑~帯緑灰色の本質礫の輪郭は不明瞭で有り、礫形は扁平~帯状である。上位層との境界は漸移的であるが、境界面の傾斜は約10°である。下位層との境界も漸移的で不鮮明である。
3					火山凝灰岩						100	70	84			
4	4.22	32.09	2.39		凝灰岩						100	37	100			φ0.5~2mmの粒子を主とし、最大φ15mmの礫を混入する粗粒凝灰岩である。礫種は上位層と同様であるが、礫の輪郭は明瞭なものが多い。下位層との境界は漸移的である。
5	5.00	31.31	0.78								100	33	91			φ5~20mmの礫を主とし、最大30mmの礫を混入する。淡緑灰色礫の形状は楕円形~レンズ状を呈し、礫の輪郭はやや不明瞭である。φ10~30mmの礫を主とし、最大φ50mmの礫を混入する。礫種は暗褐色の頁岩無晶質安山岩と淡緑灰色の流紋岩~77うけを主とする。前者にはレンズ~扁平状を呈するものもある礫の輪郭はぼやけて不明瞭である。後者は楕円形を示すもの
6						灰緑	C <sub>II</sub>			1						

コア写真範囲

No.303 柱状図

2. 地質の概要 2.8 岩級区分の妥当性

防波壁(西端部)の岩級区分について(例:No.303)(2/2)



No.303 コア写真

割れ目間隔	
I	30cm以上(コア形状は長柱状)
II	10cm~30cm(コア形状は柱状)
III	5cm~10cm(コア形状は短柱状)
IV	3cm~5cm(コア形状は岩片状 (柱状に復元可能))
V	3cm以下(コア形状に短片状 (柱状に復元不可能))
VI	割れ目として認識できない土砂状の岩盤(コア形状は土砂状)

風化程度	
1	新鮮である。ハンマーの軽打で澄んだ金属音を発する。
2	概ね新鮮であるが、部分的に褐色の風化汚染が認められる。ハンマーの軽打で一部低い金属音を発する。
3	全体的にやや風化変質している。ハンマーの軽打でやや濁った金属音を発する。
4	岩芯まで風化変質している。ハンマーの軽打で容易に岩片状となる。
5	強風化を受け、砂~粘土状を呈する。

割れ目状態	
α	新鮮
β	割れ目が汚染され、岩石組織が若干変質
γ	粘土、風化物質、外来物資を介在する

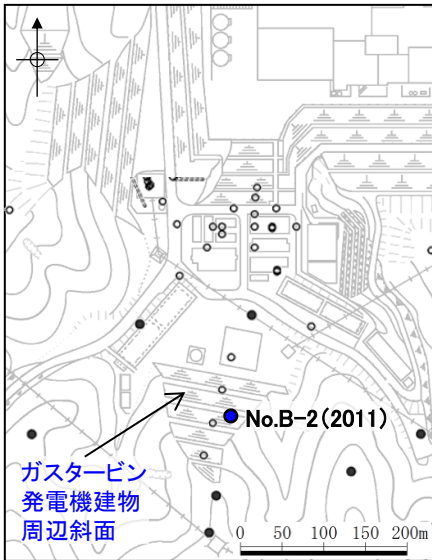
割れ目間隔	風化程度 割れ目状態	風化程度				
		1	2	3	4	5
I	α	C <sub>H</sub>	C <sub>H</sub>			
	β	C <sub>H</sub>	C <sub>H</sub>	C <sub>M</sub>		
	γ	C <sub>H</sub>	C <sub>H</sub>	C <sub>M</sub>	C <sub>L</sub>	
II	α	C <sub>H</sub>	C <sub>H</sub>	C <sub>M</sub>		
	β	C <sub>H</sub>	C <sub>M</sub>	C <sub>M</sub>	C <sub>L</sub>	
	γ	C <sub>M</sub>	C <sub>M</sub>	C <sub>L</sub>	C <sub>L</sub>	
III	α	C <sub>M</sub>	C <sub>M</sub>	C <sub>M</sub>	C <sub>L</sub>	
	β	C <sub>M</sub>	C <sub>L</sub>	C <sub>L</sub>	C <sub>L</sub>	
	γ	C <sub>M</sub>	C <sub>L</sub>	C <sub>L</sub>	C <sub>L</sub>	
IV	α	C <sub>L</sub>	C <sub>L</sub>	C <sub>L</sub>		
	β	C <sub>L</sub>	C <sub>L</sub>	C <sub>L</sub>	C <sub>L</sub>	
	γ	C <sub>L</sub>	C <sub>L</sub>	C <sub>L</sub>	C <sub>L</sub>	
V	α	C <sub>L</sub>	C <sub>L</sub>	C <sub>L</sub>	D	
	β	C <sub>L</sub>	D	D	D	
	γ			D	D	D
VI	α					
	β				D	D
	γ				D	D

岩級区分基準(該当部分に枠)



2. 地質の概要 2.8 岩級区分の妥当性

重要施設周辺斜面の岩級区分について(例:No.B-2(2011))(1/2)



- ・ガスタービン発電機建物周辺斜面の岩級区分は、前項の電研式岩盤分類を基本とした岩級区分基準に基づき、ボーリングコアの風化程度、割れ目間隔及び割れ目状態の3要素に着目して観察し、区分している。
- ・D級区間は黒色頁岩主体である。3cm以下の割れ目が発達し、割れ目には灰白色の粘土を挟在し、岩芯まで風化していることから、D級に区分している。

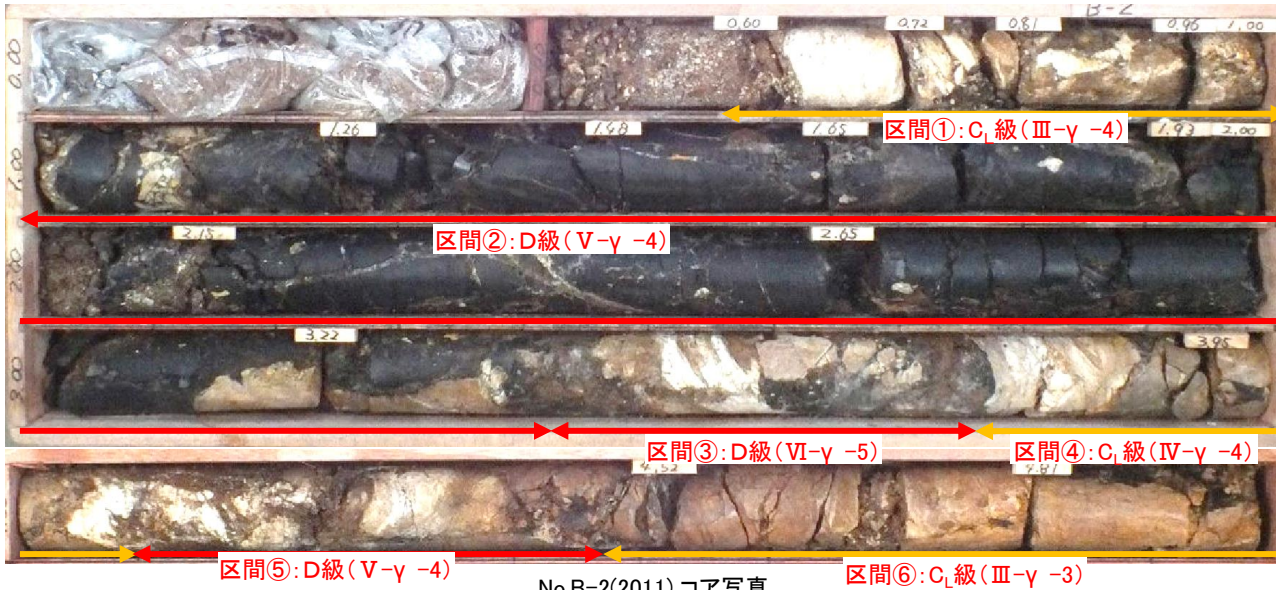
孔口標高		T. P. +76.54 m		掘進長		127.00 m		調査期間		2011年 9月 16日 ~ 2011年 10月 24日		試錐機械		D1-B51				
角度		—		方向		—		孔内水位		T. P. +33.29 m		孔内試験項目		ボアホールTV				
標尺	深度	標高	層厚	柱状	地質	色調	岩級区分	コア形状	割れ目状態	風化程度	コア採取率	最大コア長	RQD	孔径	孔内試験項目	記	事	
(m)	(m)	T. P. (m)	(m)	図	種別			土短岩短柱状 砂片柱状 状状状状状 VI ← → I			(%)	(cm)	(%)	コアチューブ	項目深度(m)			
0					凝灰岩	—	—	—	—	—	—	—	—	φ 86m/m φ 86m/m スクリュー			凝土およびコンクリート、0.00~0.40mを採取。0.00~0.30mの箇所はコンクリート、北側は火山凝り砂。0.30~0.60mは凝り砂。	
1	0.60	75.94	0.60		凝灰岩	0.60	1.00	1.30	—	—	100	13	—				φ5mm~90mm以上の珪化した流紋岩、黒色頁岩と細粒凝灰岩の基質。下位との境界は不明瞭。0.60~1.00mは灰白色の珪化した流紋岩。弱平行葉理あり。下位との境界は不明瞭。φ5~10mmの珪化した流紋岩を少量含む。1.25~1.40m弱平行葉理あり。1.50~1.93mは60~90°の割れ目が多く、厚さ5~20mmで褐色砂および砂質シルト挟む。2.00~2.06mはφ10mm以下の塊状砂状。2.10~2.16mは60°割れ目沿いに厚さ20~30mmでφ10mm以下の塊状砂状。2.16~3.13mは60~90°の塊状した割れ目沿いに厚さ6~10mmで細片流りシルト状。2.42mは70°割れ目沿いに厚さ3~10mm灰白色粘土挟む。	
2	1.13	75.41	0.53		凝灰岩	—	—	—	—	—	100	3	0					
3	3.13	73.41	2.00		黒色頁岩	—	—	—	—	—	100	4	0					
4					凝灰岩	3.77	4.97	3.27	—	—	100	3	0					3.17~3.77mはφ10mm~60mm、最大φ25cm以上の流紋岩、黒色頁岩と暗褐色に風化した細粒凝灰岩の基質からなる。下位とは20°で接し、境界は明瞭。3.52~3.58mは珪化した流紋岩。3.59~3.68mは黒色頁岩。
5					凝灰岩	4.48	4.48	4.48	—	—	100	11	11					3.77~7.65mは流理の発達した流紋岩で、部分的に10~70mmで角礫状の自砕砕状となる。流理の傾斜は深度毎に異なる。下位とは60°で接し、境界は明瞭。全概に岩芯まで風化するが、局部的に灰色を呈するところがある。4.07~4.48mは全概に珪化し、90°の割れ目沿いに軟質となる。4.44~4.48mは40°の割れ目沿いに全区間で軟質となり、割れ目沿いにはシルトを挟む。4.48~4.81mはφ10~50mmに角礫化した自砕砕状流紋岩。4.66~4.70mは5°の割れ目沿いにφ8~30mmの凝り砂状となる。4.70~5.00mは70~80°の流理構造を呈す。5.00~5.13mは20~40°の割れ目が多い。5.13~5.25mはφ10~70mmに角礫化した自砕砕状流紋岩。5.25~5.63mは40~45°の流理構造を呈す。5.63~7.30mは70~60
6					凝灰岩	5.13	5.13	5.13	—	—	100	28	60					
7					凝灰岩	7.35	7.35	7.35	—	—	100	28	84					

コア写真範囲

No.B-2(2011) 柱状図

2. 地質の概要 2.8 岩級区分の妥当性

重要施設周辺斜面の岩級区分について(例:No.B-2(2011))(2/2)



No.B-2(2011) コア写真

割れ目間隔	
I	30cm以上(コア形状は長柱状)
II	10cm~30cm(コア形状は柱状)
III	5cm~10cm(コア形状は短柱状)
IV	3cm~5cm(コア形状は岩片状 (柱状に復元可能))
V	3cm以下(コア形状に短片状 (柱状に復元不可能))
VI	割れ目として認識できない土砂状の岩盤(コア形状は土砂状)

風化程度	
1	新鮮である。ハンマーの軽打で澄んだ金属音を発する。
2	概ね新鮮であるが、部分的に褐色の風化汚染が認められる。ハンマーの軽打で一部低い金属音を発する。
3	全体的にやや風化変質している。ハンマーの軽打でやや濁った金属音を発する。
4	岩芯まで風化変質している。ハンマーの軽打で容易に岩片状となる。
5	強風化を受け、砂~粘土状を呈する。

割れ目状態	
α	新鮮
β	割れ目が汚染され、岩石組織が若干変質
γ	粘土、風化物質、外来物資を介在する

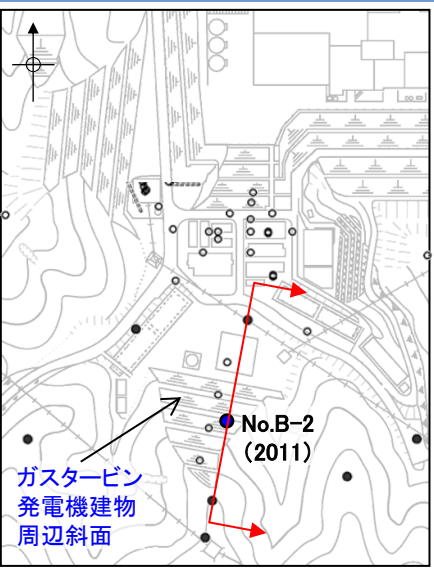
岩級区分基準(該当部分に枠)

割れ目間隔	風化程度 割れ目状態	風化程度				
		1	2	3	4	5
I	α	C <sub>H</sub>	C <sub>H</sub>			
	β	C <sub>H</sub>	C <sub>H</sub>	C <sub>M</sub>		
	γ	C <sub>H</sub>	C <sub>H</sub>	C <sub>M</sub>	C <sub>L</sub>	
II	α	C <sub>H</sub>	C <sub>H</sub>	C <sub>M</sub>		
	β	C <sub>H</sub>	C <sub>M</sub>	C <sub>M</sub>	C <sub>L</sub>	
III	α	C <sub>M</sub>	C <sub>M</sub>	C <sub>M</sub>	C <sub>L</sub>	
	β	C <sub>M</sub>	C <sub>L</sub>	C <sub>L</sub>	C <sub>L</sub>	
	γ	C <sub>M</sub>	C <sub>L</sub>	C <sub>L</sub>	C <sub>L</sub>	
IV	α	C <sub>L</sub>	C <sub>L</sub>	C <sub>L</sub>	C <sub>L</sub>	
	β	C <sub>L</sub>	C <sub>L</sub>	C <sub>L</sub>	C <sub>L</sub>	
	γ	C <sub>L</sub>	C <sub>L</sub>	C <sub>L</sub>	C <sub>L</sub>	
V	α	C <sub>L</sub>	D	D	D	
	β	C <sub>L</sub>	D	D	D	
VI	α				D	D
	β				D	D
	γ				D	D

区間③

2. 地質の概要 2.8 岩級区分の妥当性

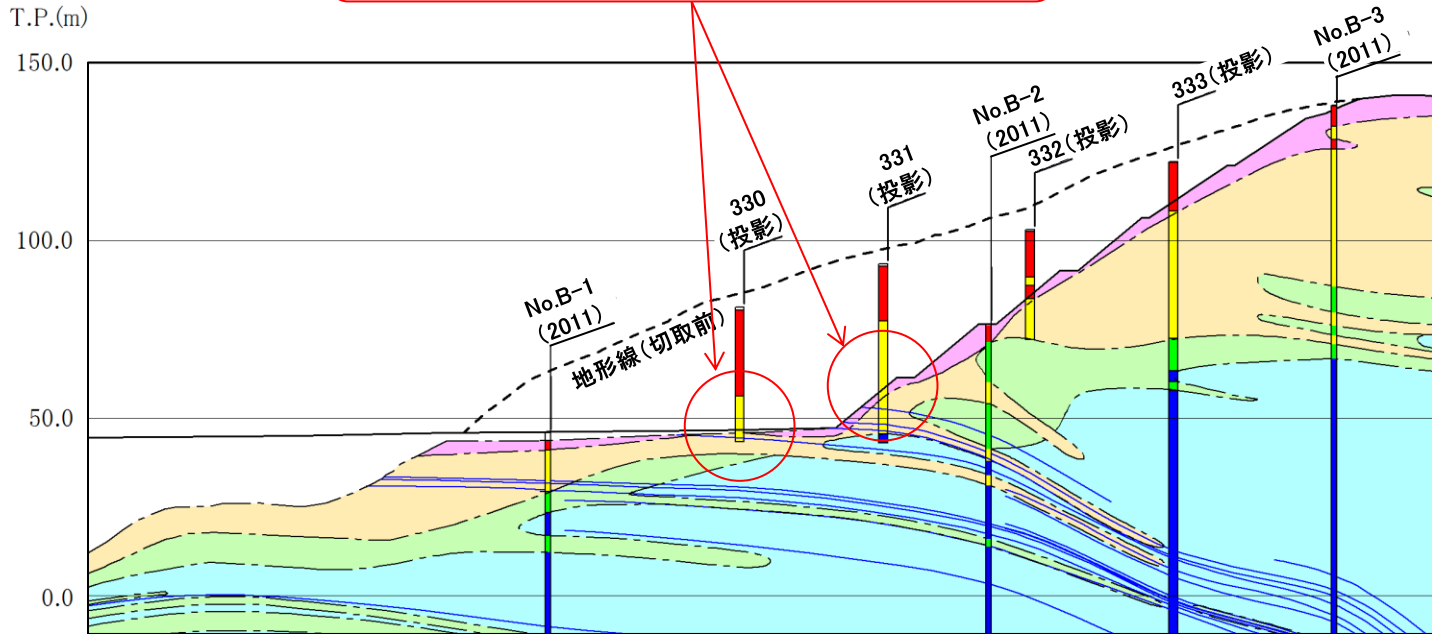
(参考)重要施設周辺斜面の岩級断面図について



凡例(岩級断面図)

埋戻土、盛土	柱状図
D級	被覆層
CL級	D級
CM級	CL級
CH級	CM級
	CH級
シーム	
岩級境界線	

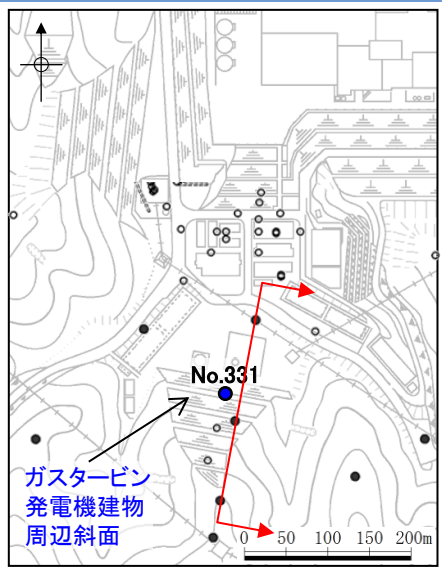
No. B-2(2011)でD級岩盤が厚く確認されたことから、保守的にD級/CL級境界線を下方に設定した。



・ガスタービン発電機建物周辺斜面の岩級断面図は、ボーリング結果に基づき岩級を設定しているが、2011年に断面図上で実施したNo. B-2(2011)ボーリングにおいて、D級岩盤が厚く確認されたことから、No.330ボーリング及びNo.331ボーリング付近においては、保守的にD級/CL級境界線を下方に設定している。なお、岩級断面図上でD級としている範囲のNo.331ボーリングコアを次頁に示す。

2. 地質の概要 2.8 岩級区分の妥当性

(参考)重要施設周辺斜面の岩級断面図について(例:No.331)

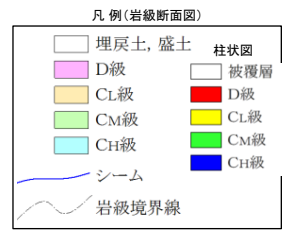


岩級断面図上でD級としている範囲

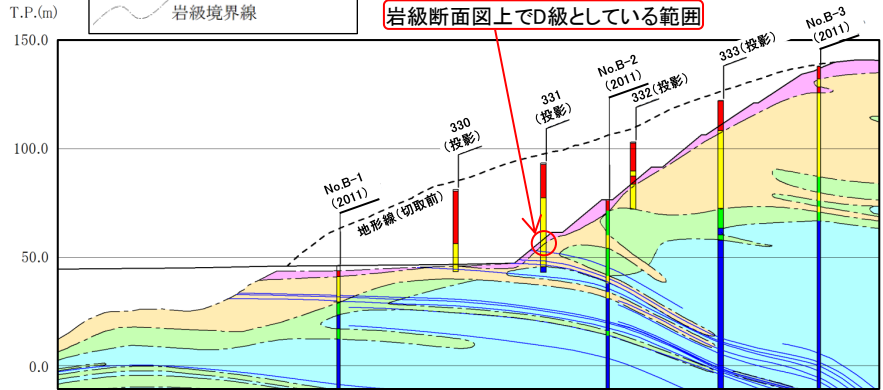
標高 (m)	深さ (m)	層厚 (m)	地質記号	地質名	色調	岩級区分	最大径 (cm)	平均径 (cm)	コア採取率 (%)	節理傾度 (°)	R	掘削条件	掘削速度 (m/min)	コア径 (mm)	備考
31				赤褐色	赤褐色	CL	30	40	90	9+	0.2				
30				赤褐色	赤褐色	CL	30	60	20	7+	0.2				
29				赤褐色	赤褐色	CL	30	70	20	3+	0.2				
28				赤褐色	赤褐色	CL	30	80	20	3+	0.2				
27				赤褐色	赤褐色	CL	30	100	20	4+	0.2				24.00-24.50m CL級 径20-30mm-岩片状。39.70-34.90m 赤褐色の凝灰岩、風化著しい、黄褐色を呈し塊状を呈す。
26				赤褐色	赤褐色	CL	30	100	20	8+	0.2				
25				赤褐色	赤褐色	CL	30	100	20	2+	0.2				
24				赤褐色	赤褐色	CL	30	100	20	4+	0.2				
23				赤褐色	赤褐色	CL	30	100	20	9+	0.2				38.20-38.40m 凝灰岩の凝灰岩、風化著しい、黄褐色を呈し塊状を呈す。
22				赤褐色	赤褐色	CL	30	100	20	10+	0.2				
21				赤褐色	赤褐色	CL	30	100	20	10+	0.2				

コア写真範囲

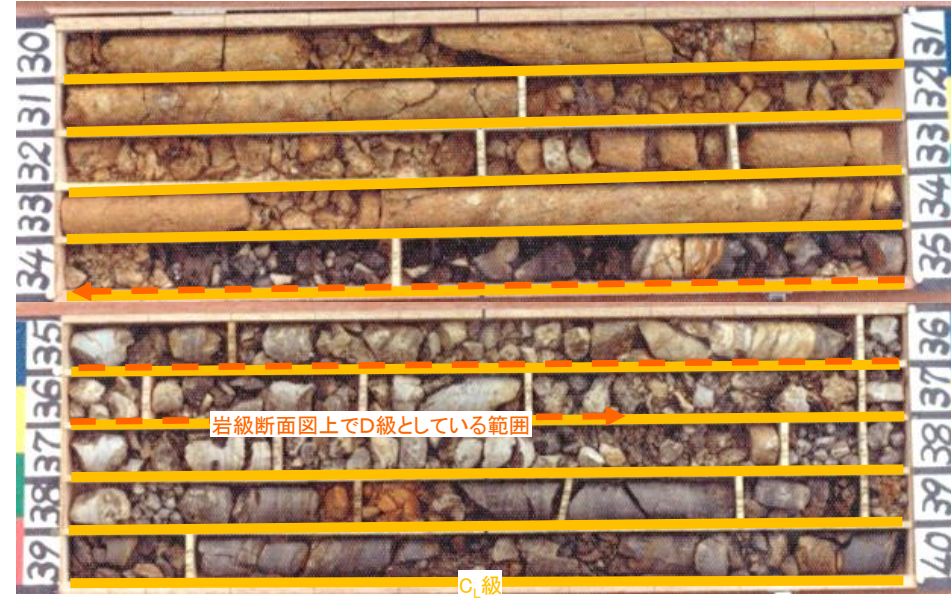
No.331 柱状図



岩級断面図上でD級としている範囲



重要施設周辺斜面の岩級断面図



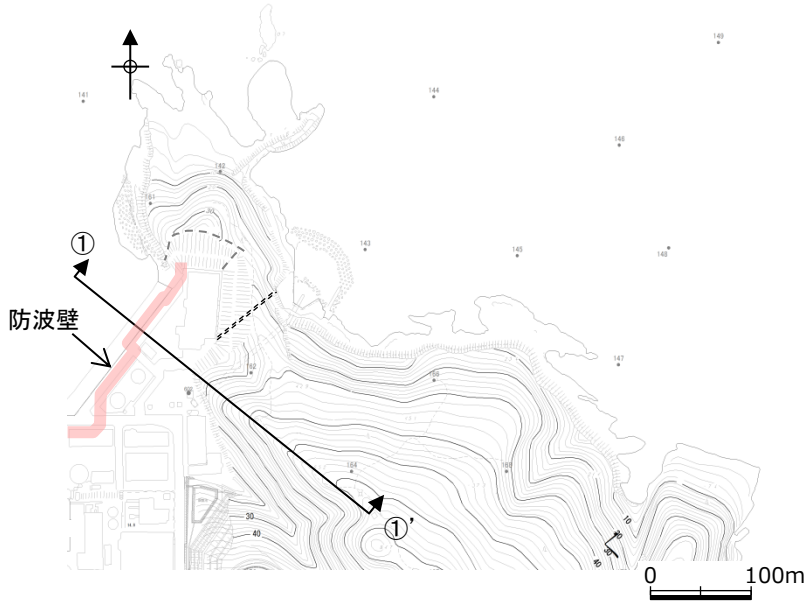
No.331 コア写真

## 2. 地質の概要

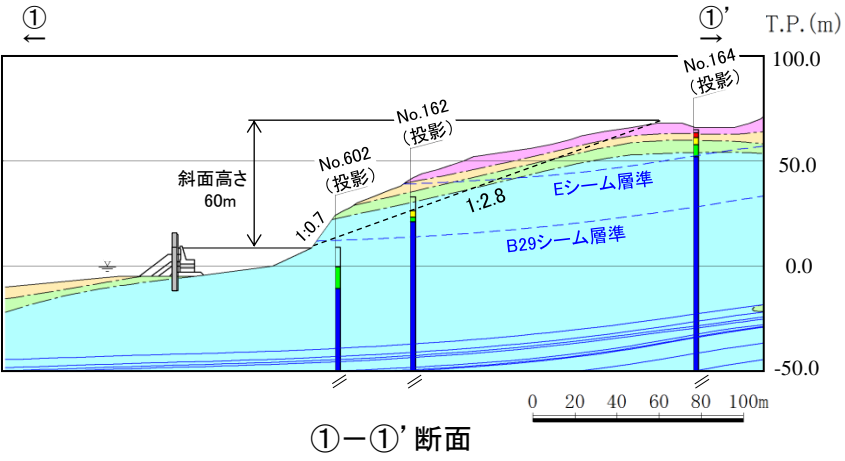
### 2. 9 防波壁(東端部)周辺のシームの分布

#### 2. 9. 1 全体概要

# 防波壁(東端部)周辺のシーム分布について

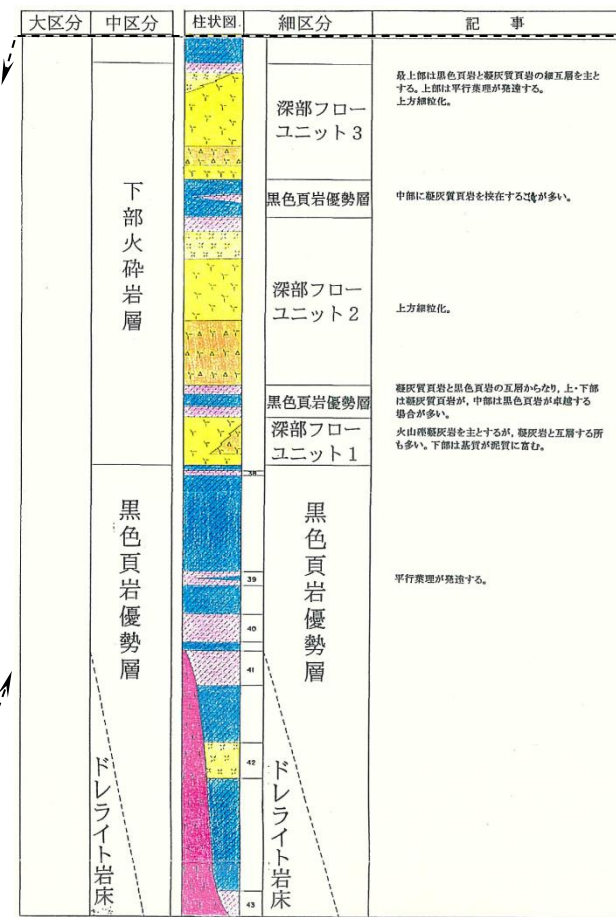
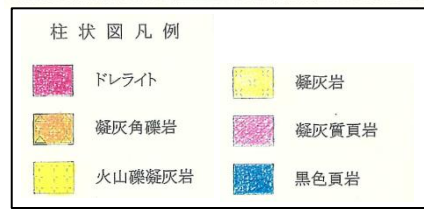
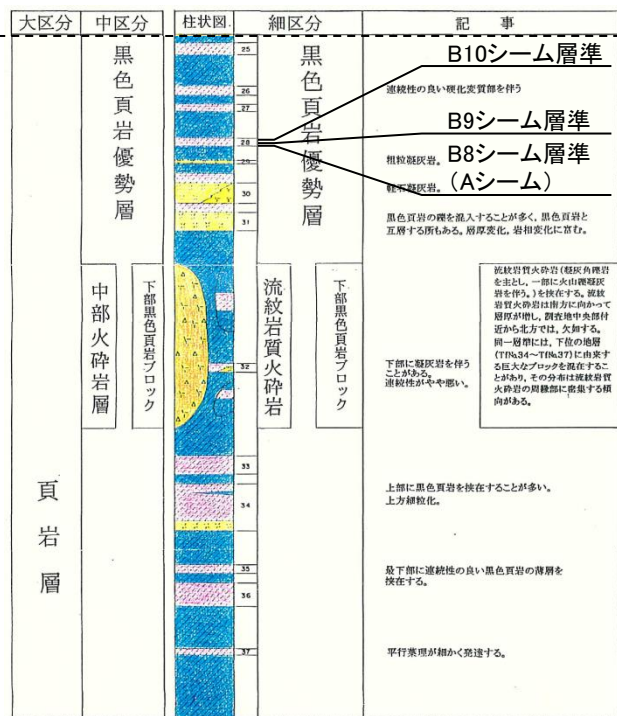
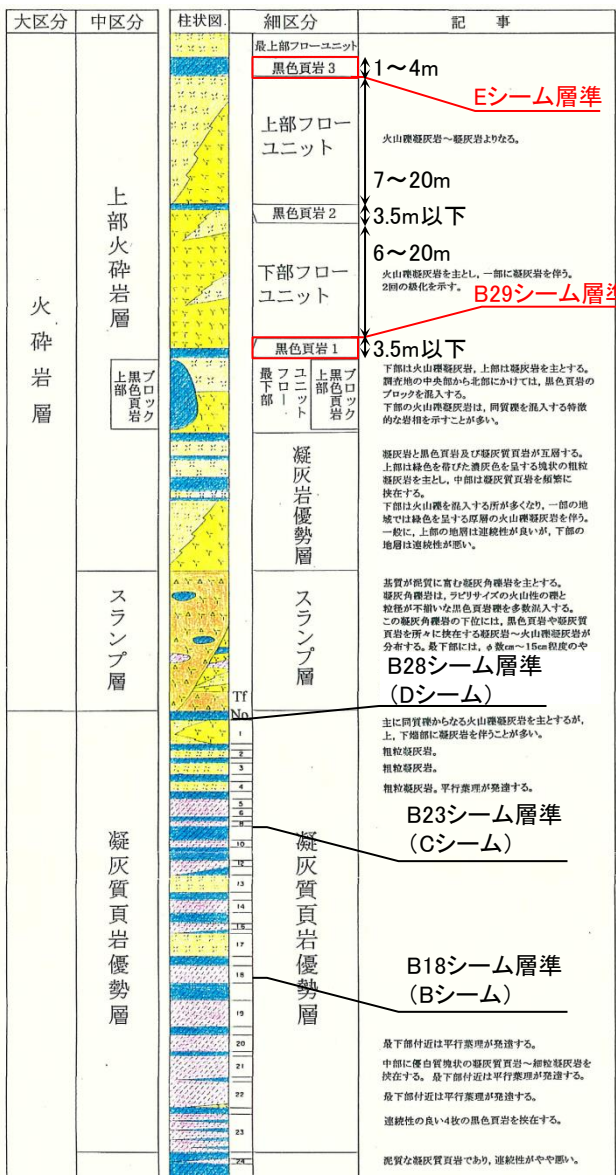


防波壁(東端部) 地質断面位置図



・防波壁(東端部)の①-①'断面については、表層にB29シーム及びEシーム層準が存在することから、敷地全体の既往調査結果及び防波壁(東端部)のボーリング16本の柱状図及びコア写真を再確認し、連続性の検討を行った。

# B29シーム及びEシームの連続性検討方法

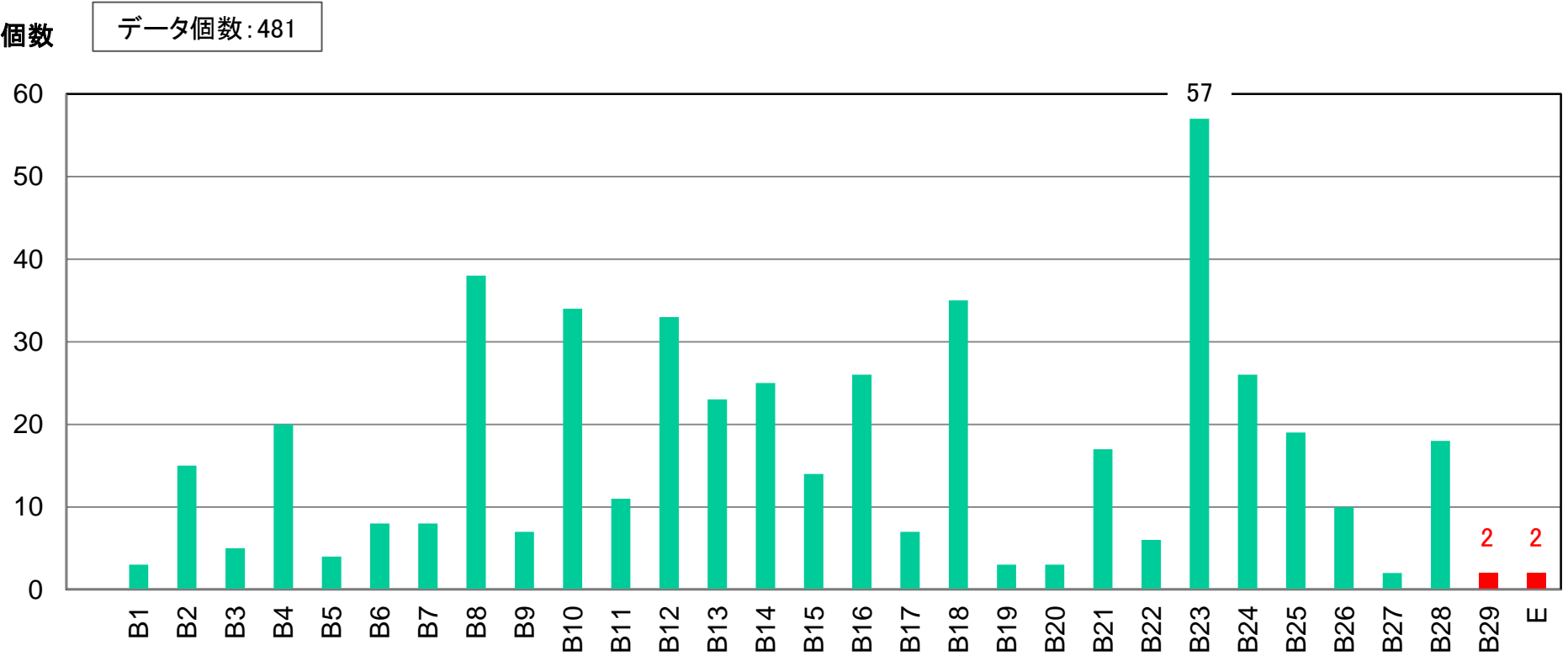


B29シーム及びEシームは以下の層準に分布していることから、柱状図・コア写真に基づき、シームの存否を確認した。

- ・B29シーム: 黒色頁岩1(層厚3.5m以下)内に分布する凝灰質頁岩の薄層が粘土化。厚さ1cm程度。
- ・Eシーム: 黒色頁岩3(層厚1~4m)内に分布する凝灰質頁岩の薄層が粘土化。厚さ2cm程度。

敷地の地質構造を表す模式柱状図

# B29シーム及びEシームの連続性検討結果(敷地全体)



ボーリング調査におけるシームの箇所数の整理

・3号炉及び防波壁(東端部)の地質調査結果を踏まえ、敷地全体で連続性が確認された全シームの確認孔数を整理した結果、B29シーム及びEシームが確認されたのは各2箇所のみであり、他のシームに比べて連続性に乏しい。(地質調査位置は本編の2章を参照)





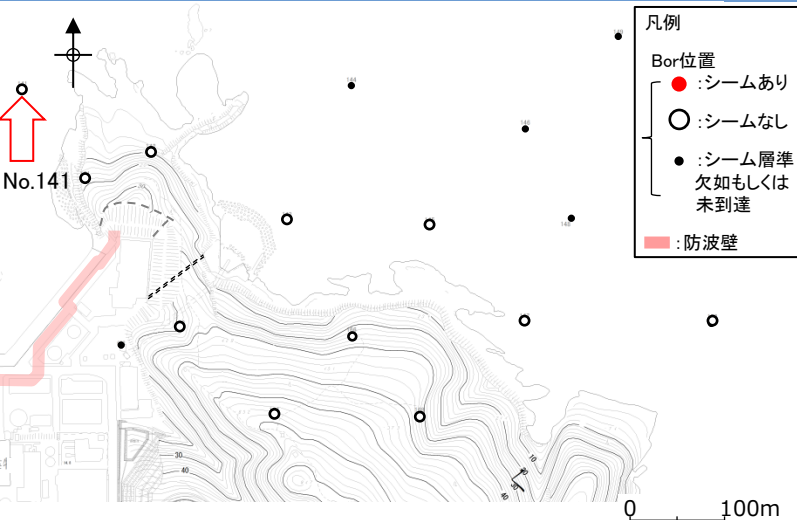
## 2. 地質の概要

### 2. 9 防波壁(東端部)周辺のシームの分布

#### 2. 9. 2 B29シームの分布

2. 地質の概要 2.9 防波壁(東端部)周辺のシームの分布 2.9.2 B29シームの分布

防波壁(東端部)周辺のシーム分布について(B29シーム, No.141)



B29シームの有無の確認結果

凡例

- Bor位置
  - : シームあり
  - : シームなし
  - : シーム層準欠如もしくは未到達
- 防波壁

孔口標高		GL = -15.55 m		掘進長		350.0 m		調査期間		7年 8月 27日 ~ 7年 9月 2日		試験機械		D2-G				
角度		方向		孔内水位		GL		n		孔内試験項目		記		事				
標尺	深度	標高	層厚	柱状図	地質種別	色調	岩盤区分	コア形状	割れ目状態	風化	コア採取率 (%)	最大コア長 (cm)	R Q D (%)	平均コア長 (cm)	孔径	孔内試験項目	深度 (m)	
0																		
1					火山礫凝灰岩		CH				99	40	98	35	φ66 ダイヤモンド			切片は堅硬であるが割れ目沿いは強く褐色風化する。 1.25-1.24m間および4.04m間の岩片は褐色化する。 3.15-3.25m間コア長さ5cmの黒色頁岩の塊を採取する。 3.81m付近はやや多孔隙である。 4.24-5.60m間は比較的新鮮かつ堅硬である。
2					火山礫凝灰岩		CH				100	26	82	15				
3					下部フローユニット	灰・褐色	CM				100	24	79	10				B29シーム層準に粘土の記載なし
4					最下部フローユニット	黒色頁岩1	CH				100	15	38	10				
5					火山礫凝灰岩		CH				100	81	91	35				
6					コア写真範囲		CM				100	28	93	15				
7					凝灰岩		CH				100	19	75	15				切片は堅硬であるが、割れ目沿いは褐色風化する。 全体に火山岩、凝灰岩、黒色頁岩の葉内種一連内種を多量に混入し、火山内種岩の岩相を呈す。 6.85-7.15m間は割れ目が分布し、コアは岩片状となり褐色化が著しい。 7.70m付近の傾は40°に配列する。
8					凝灰岩		CH				100	54	67	15				
9					凝灰岩		CH				100	38	69	15				
10					凝灰岩		CH				100	15	65	10				割れ目沿いに強く風化する。 10.04-10.42m間は強く褐色風化を繰り返す。ハンマーの敲打で碎かる程に脆く崩壊する。また、10.40m付近と10.75m付近は土化する。後の部分は割れ目沿いに風化するものの岩片は硬質である。
1					凝灰岩		CH				100	9	0	5				割れ目は弱く風化する。11.50m付近は割れ目が発達し、岩片状となる。
2					凝灰岩		CH				100	12	22	5				全体に割れ目が発達する。11.85m付近はやや土化する。割れ目のない良好な岩相である。
3					凝灰岩		CH				100	66	92	35				割れ目沿いに弱く風化する。
4					凝灰岩		CH				100	66	85	35				13.39-13.40m間は割れ目沿いに弱く風化する。酸化風化が明確である。 凝灰岩が1/3程度に認められ、弱く風化した。下位に向け泥岩となり、下位の黒色頁岩とは異なる。

No.141 柱状図

大区分 火砕岩層

中区分 上部火砕岩層

柱状図

細区分 下部フローユニット

凝灰岩 凝灰角礫岩

黒色頁岩

凝灰岩 凝灰質頁岩 凝灰角礫岩

黒色頁岩1 (層厚3.5m以下) 内に分布する凝灰質頁岩の薄層が粘土化し、厚さ1cm程度で分布する。

B29シーム

模式柱状図・模式岩相

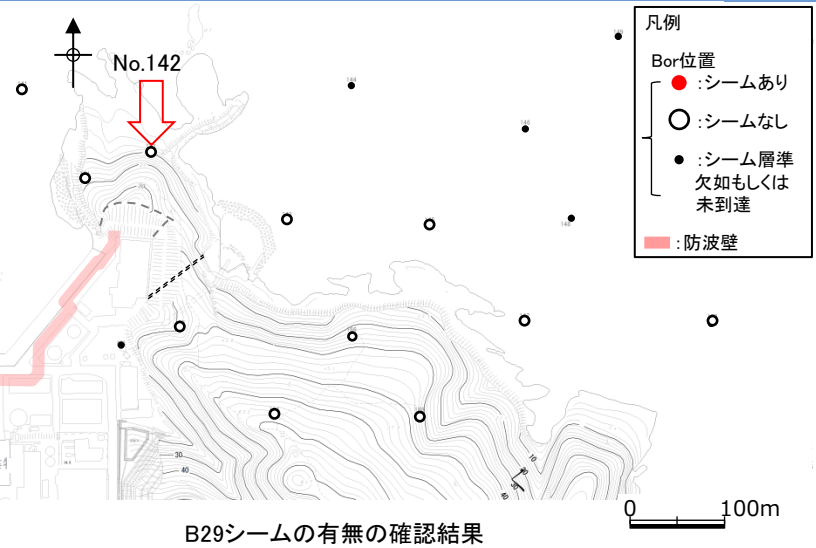


No.141 コア写真

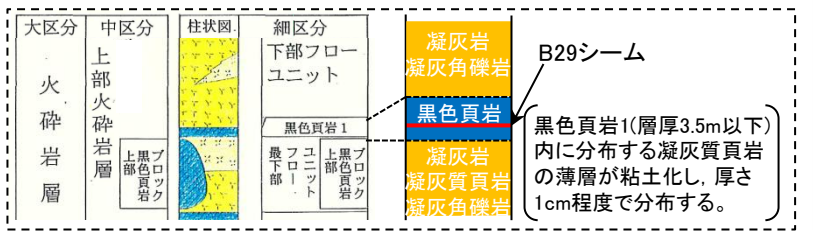
・B29シーム層準である黒色頁岩1内には、シームの特徴を有する粘土は認められない。

2. 地質の概要 2.9 防波壁(東端部)周辺のシームの分布 2.9.2 B29シームの分布

防波壁(東端部)周辺のシーム分布について(B29シーム, No.142)

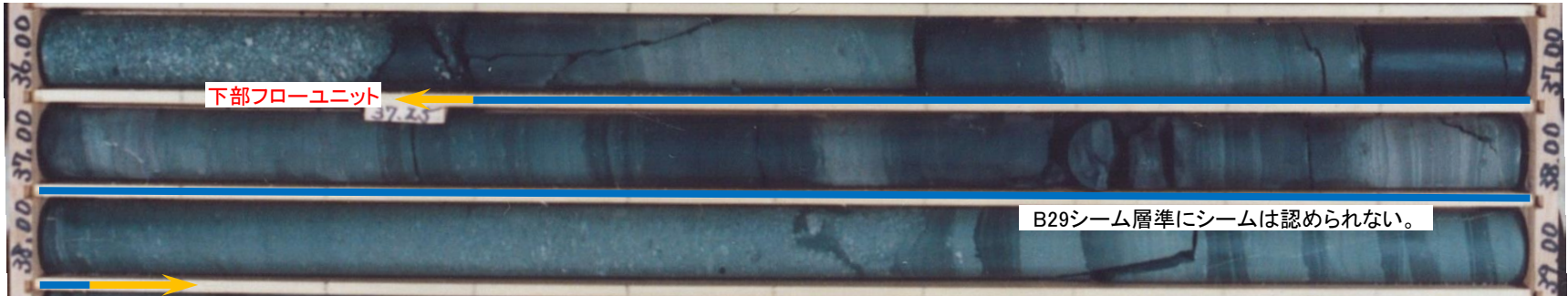


孔口標高		GL= 4.27 m		掘進長		55.00 m		調査期間		7年 8月 31日 ~ 7年 9月 11日		試験機械		D-1B	
角度		方向		孔内水位		GL - 2.9 m		孔内試験項目							
標尺	深度	標高	層厚	柱状図	地質種別	色調	岩盤区分	コア採取率 (%)	最大コア長 (cm)	R Q D (%)	平均コア長 (cm)	孔径	孔内試験項目	記 事	
30					火山噴出物	灰緑									
1					火山噴出物	灰緑		100	100	100	100				
2					火山噴出物	灰緑		100	75	96	マ				
3	3253	-2826	14.80		凝灰岩	黒	B	100	50	88	マ				B29シーム層準に粘土の記載なし
4	3283	-2820	0.30		凝灰岩	黒	B	100	100	100	10				深埋し、凝灰角礫岩中の、硬の可能性がある。
5					火山噴出物	灰緑		100	100	100	10				φ2-6mmの白色、緑灰色、黒色の角礫-凝灰岩主体。最大径φ50mmだが、34.48-34.50mに取込み凝灰岩と思われる黒色頁岩を挟む。白色凝灰岩の中にはレンズ状に引き延ばされて、凝灰岩との境界が不明瞭になっているものがある。下位境界は明確で傾斜10°。
6	3624	-3263	3.47		凝灰岩	黒	B	100	57	100	50				
7	3630				凝灰岩	黒	B	100	23	64	10				深埋し、凝灰岩中にはφ4mm程度の米粒状の包有物(軟質)が点在する。深埋しに付した分類には凝灰岩が付着する。35.30-36.45mに約80°の割れ目あり。割れ目の面は凹凸で解離。
8	3799	-3376	1.73		凝灰岩	黒	B	100	49	80	10				深埋し、凝灰岩中にはφ4mm程度の米粒状の包有物(軟質)が点在する。深埋しに付した分類には凝灰岩が付着する。35.30-36.45mに約80°の割れ目あり。割れ目の面は凹凸で解離。
9	3603				凝灰岩	黒	B	100	73	98	35				深埋し、凝灰岩中にはφ4mm程度の米粒状の包有物(軟質)が点在する。深埋しに付した分類には凝灰岩が付着する。35.30-36.45mに約80°の割れ目あり。割れ目の面は凹凸で解離。
10					凝灰岩	黒	B	100	100	100	100				深埋し、凝灰岩中にはφ4mm程度の米粒状の包有物(軟質)が点在する。深埋しに付した分類には凝灰岩が付着する。35.30-36.45mに約80°の割れ目あり。割れ目の面は凹凸で解離。
11	4073	-3646	1.23		凝灰岩	黒	B	100	76	76	20				深埋し、凝灰岩中にはφ4mm程度の米粒状の包有物(軟質)が点在する。深埋しに付した分類には凝灰岩が付着する。35.30-36.45mに約80°の割れ目あり。割れ目の面は凹凸で解離。
12	4110	-3683	0.37		凝灰岩	黒	B	100	68	89	25				深埋し、凝灰岩中にはφ4mm程度の米粒状の包有物(軟質)が点在する。深埋しに付した分類には凝灰岩が付着する。35.30-36.45mに約80°の割れ目あり。割れ目の面は凹凸で解離。
13					凝灰岩	灰緑	B	100	100	100	100				深埋し、凝灰岩中にはφ4mm程度の米粒状の包有物(軟質)が点在する。深埋しに付した分類には凝灰岩が付着する。35.30-36.45mに約80°の割れ目あり。割れ目の面は凹凸で解離。
14	4366		2.56		凝灰岩	暗灰	B	100	58	58	10				深埋し、凝灰岩中にはφ4mm程度の米粒状の包有物(軟質)が点在する。深埋しに付した分類には凝灰岩が付着する。35.30-36.45mに約80°の割れ目あり。割れ目の面は凹凸で解離。



模式柱状図・模式岩相

No.142 柱状図



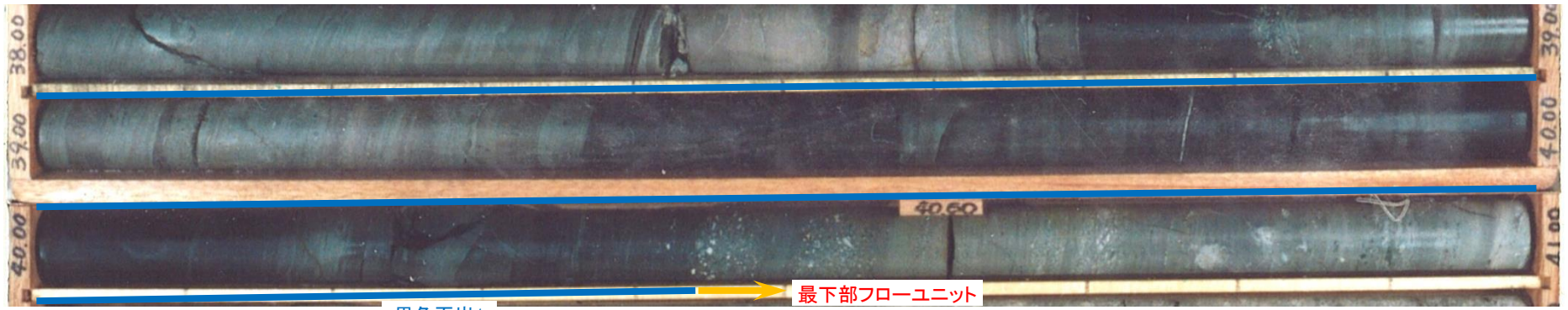
No.142 コア写真

・B29シーム層準である黒色頁岩1内には、シームの特徴を有する粘土は認められない。

余白



防波壁(東端部)周辺のシーム分布について(B29シーム, No.143 2/2)

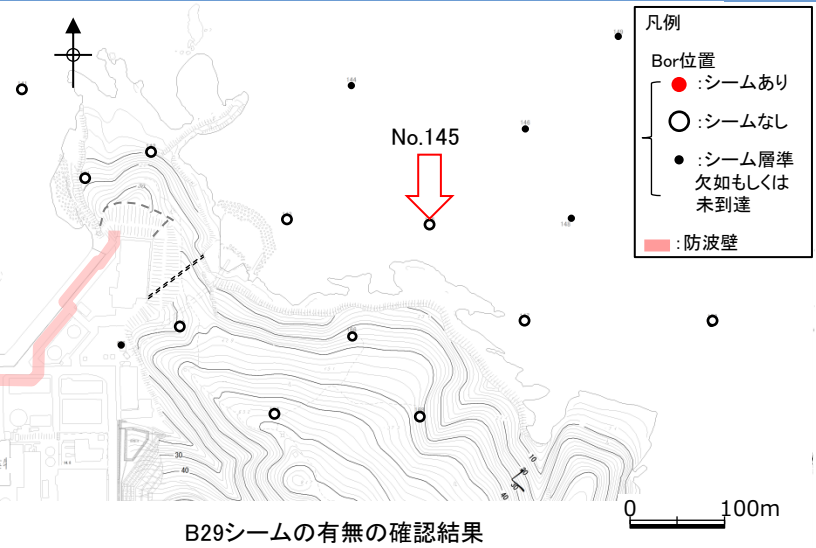


黒色頁岩1  
B29シーム層準にシームは認められない。

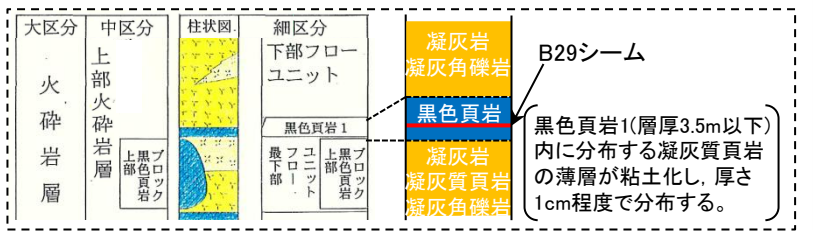
No.143 コア写真(2/2)

2. 地質の概要 2.9 防波壁(東端部)周辺のシームの分布 2.9.2 B29シームの分布

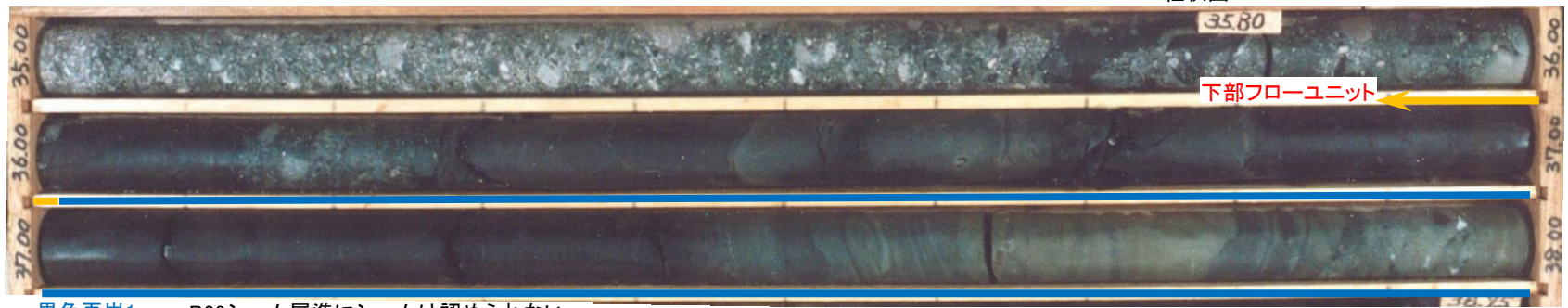
防波壁(東端部)周辺のシーム分布について(B29シーム, No.145 1/2)



孔口標高		GL = -4.760 m		掘進長		96.0 m		調査期間		7年7月27日 ~ 7年8月10日		試錐機械		D2-JS	
角度		方向		孔内水位		GL		n		孔内試験項目		孔内水平載荷試験		PS試験	
標尺	深度	標高	層厚	柱状図	地質種別	色調	岩盤区分	7形状	7形状	7形状	7形状	7形状	7形状	7形状	7形状
(m)	(m)	(m)	(m)												
30					火山礫層	灰	B				100	49	100	35	
1	31.84	-36.60	2.47		凝灰岩	帯緑凝灰	B				100	100	100	100	
2					凝灰岩	帯緑凝灰	B				100	36	100	20	
3	32.98	-37.72	1.12		凝灰岩	帯緑凝灰	B				100	56	100	35	
4					凝灰岩	帯緑凝灰	B				98	97	97	100	
5					凝灰岩	帯緑凝灰	B				100	82	100	100	
6	36.01	-40.77	3.05		凝灰岩	帯緑凝灰	B				100	31	99	100	
7	37.46	-42.22	1.45		凝灰岩	帯緑凝灰	B				100	36	100	100	
8	38.64	-43.50	1.18		凝灰岩	帯緑凝灰	B				100	46	89	20	
9	39.16	-43.92	0.52		凝灰岩	帯緑凝灰	B				100	85	100	50	
10	39.59	-44.35	0.43		凝灰岩	帯緑凝灰	B				100	66	86	35	
11					凝灰岩	帯緑凝灰	B				100	50	82	20	
12					凝灰岩	帯緑凝灰	B				100	67	97	25	
13	42.88	-47.64	3.29		凝灰岩	帯緑凝灰	B				100	49	89	35	
14					凝灰岩	帯緑凝灰	B				100	49	89	35	



No.145 柱状図

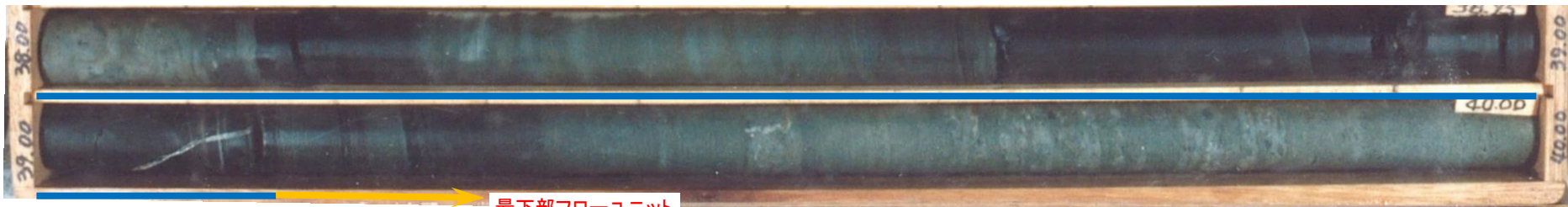


黑色頁岩1 B29シーム層準にシームは認められない。 No.145 コア写真(1/2)

・B29シーム層準である黑色頁岩1内には、シームの特徴を有する粘土は認められない。



### 防波壁(東端部)周辺のシーム分布について(B29シーム, No.145 2/2)



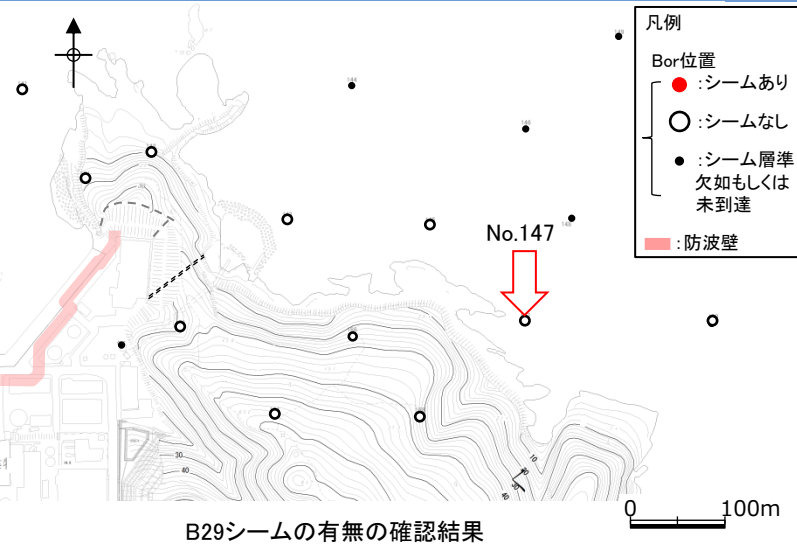
黒色頁岩1

最下部フローユニット

B29シーム層準にシームは認められない。

No.145 コア写真(2/2)

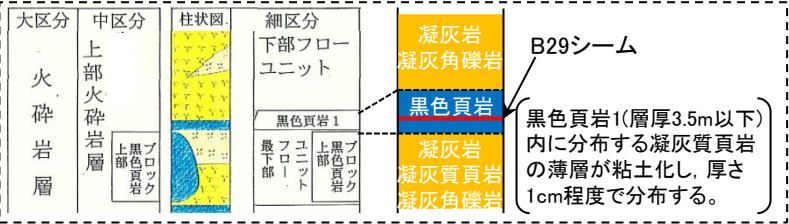
防波壁(東端部)周辺のシーム分布について(B29シーム, No.147)



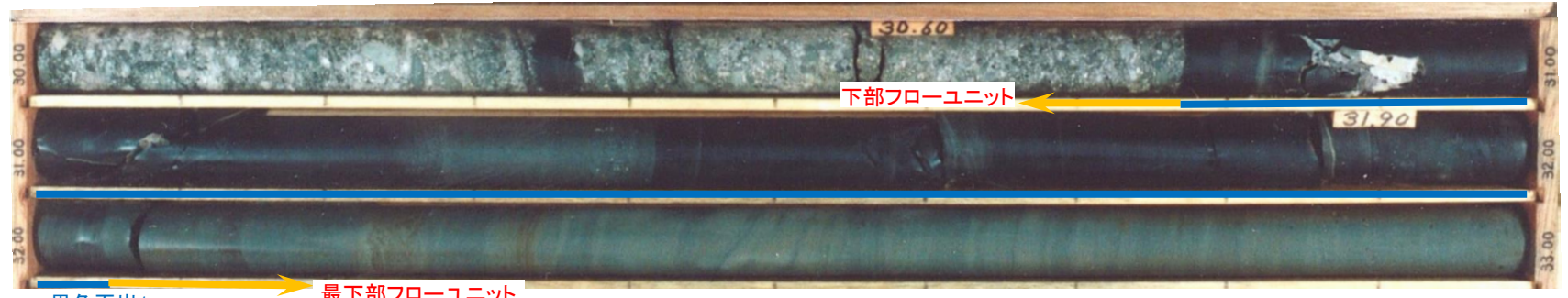
凡例

- Bor位置
  - : シームあり
  - : シームなし
  - : シーム層準欠如もしくは未到達
  - : 防波壁

孔口標高		GL = - 7.12 m		掘進長		93.5 m		調査期間		7年 7月 7日 ~ 7年 7月 19日		試験機械		DI-B			
角度		方向		孔内水位		GL		n		孔内試験項目		孔内試験		B29シーム			
標尺	深度	標高	層厚	柱状図	地質種別	色調	岩盤区分	JR形状	割れ目状態	風化	コア採取率 (%)	最大コア長 (cm)	RQD (%)	平均コア長 (cm)	孔径	孔内試験項目	層準に粘土の記載なし
30	30.77	-37.89	7.30		火山礫凝灰岩	灰	B				100	43	85	25			
1					凝灰質頁岩	黒色頁岩1	B				100	51	83	20			層準が10°に認められ、弱く層状をなす。所々に凝灰質頁岩の層準を挟み、50.84~31.15m間は方解石脈を伴う高角度の割れ目が分布し、一部が岩片状となる。 層準が10°程度に弱く発達するが、一部で乱塊構造をなす。 上位、下位の地層とは層替する。
2	32.05	-39.17	1.28		凝灰質頁岩	凝灰	B				100	93	93	50			
3	33.01	-40.13	0.96		凝灰質頁岩	凝灰	B				100	93	93	50			33.45~35.55m間はφ10~20mmの割れ目が入るが、他の区間で割れ目の入りが少ない。下位の地層とは層替する。
4					凝灰岩	暗灰	B				100	68	90	35			
5	34.89	-42.01	1.88		凝灰岩	暗灰	B				100	45	100	25			φ5~20mmの粗粒の不規則な白色の割れ目が入る。下位の地層とはシャープに換する。 36.60~36.15m間は方解石脈を伴う60°の割れ目が分布する。所々にφ20~40mmの扁平な黒色頁岩の割れ目が入る。36.60~37.05m間は藍色頁岩を挟む。
6	35.96	-42.98	0.97		火山礫凝灰岩	暗灰	B				100	38	100	35			
7	36.30	-43.42	0.44		凝灰質頁岩	黒	B				100	71	84	20			φ5~30mmの白色の割れ目を多く入る。また、φ20~50mmの扇状-レンズ状の黒色頁岩を挟む。37.35~37.55m間は60°の割れ目が分布する。38.75~38.85m間は割れ目付に地質が劣化する。39.20~39.50m間は縦割れ目が分布し、岩片状となる。
8	37.26	-44.38	0.96		凝灰岩	暗灰	B				100	17	62	10			
9					火山礫凝灰岩	灰と灰白褐色	B				100	44	73	20			弱く層状をなす。φ2~10mmの割れ目が入る。40.20~40.30m間は黒色頁岩の層準を挟む。40.70~40.75m間は藍色頁岩を挟む。40.80m付近および42.20~42.75m間はφ2~10mmの割れ目が入る。42.10~42.18m間は粒化して灰白を呈す。上位、下位の地層とは層替する。
10	39.50	-46.62	2.24		凝灰質頁岩	凝灰	B				100	35	65	10			
1	39.95	-48.97	0.35		凝灰質頁岩	凝灰	B				100	49	95	35			
2	40.39	-47.51	0.54		凝灰質頁岩	凝灰	B				100	91	91	50			
3	40.87	-47.99	0.48		凝灰質頁岩	凝灰	B				100	59	78	35			
4	42.20	-49.82	1.33		凝灰岩	暗灰	B				100	100	100	100			
5	42.75	-49.87	0.55		凝灰岩	暗灰	B				100	100	100	100			
6	44.39	-51.51	1.64		凝灰岩	暗灰	B				100	100	100	100			



No.147 柱状図

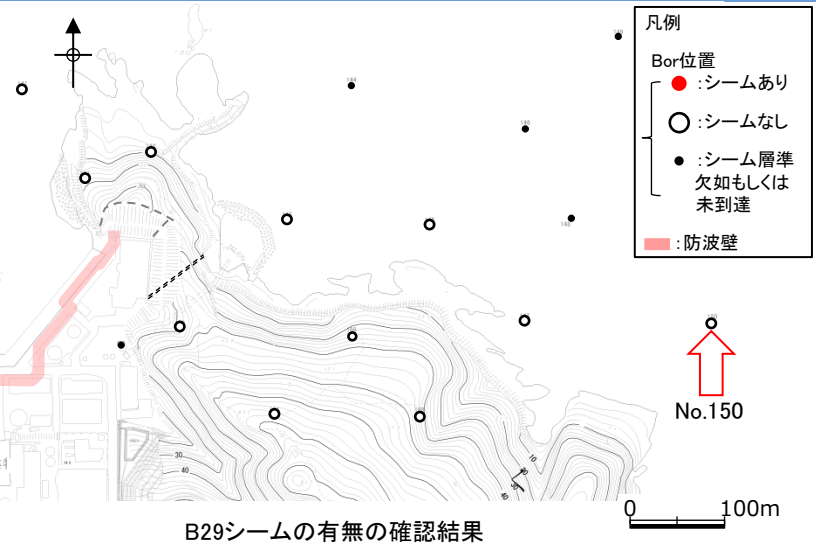


B29シーム層準にシームは認められない。 No.147 コア写真

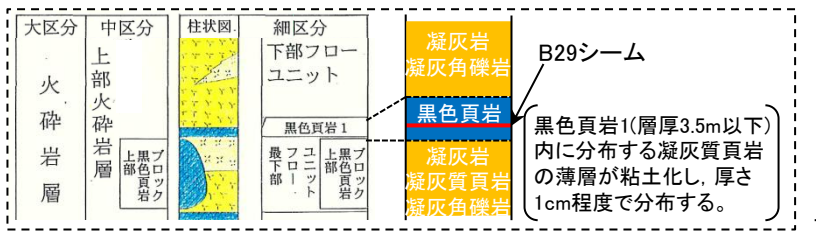
・B29シーム層準である黒色頁岩1内には、シームの特徴を有する粘土は認められない。

2. 地質の概要 2.9 防波壁(東端部)周辺のシームの分布 2.9.2 B29シームの分布

防波壁(東端部)周辺のシーム分布について(B29シーム, No.150)

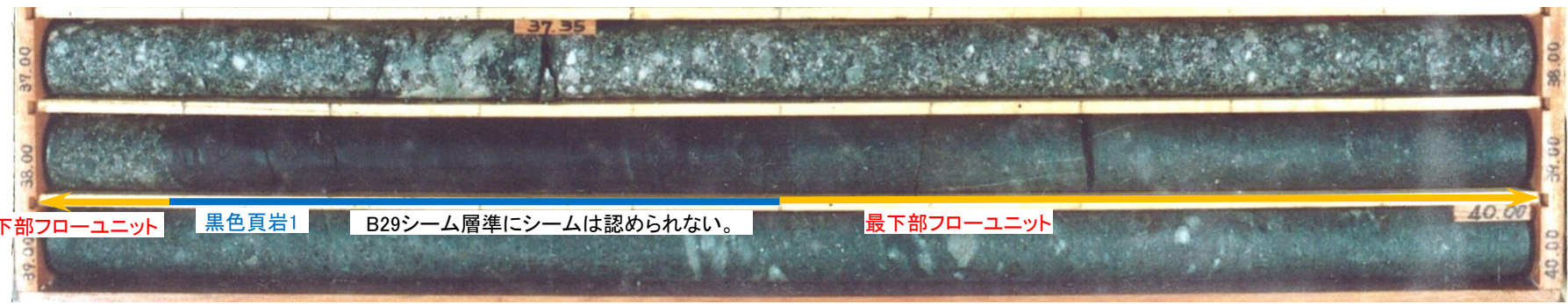


凡例		Bor位置		●: シームあり		○: シームなし		●: シーム層準欠如もしくは未到達		防波壁							
角度	—	方向	—	孔内水位	CL	n	孔内試験項目	孔内水平載荷試験									
標尺	深度	標高	層厚	柱状図	地質種別	色調	岩盤区分	J7形状	風化	コア採取率	最大コア長	RQD	平均コア長	孔径	孔内試験項目	孔内試験項目	記事
(m)	(m)	(m)	(m)						(%)	(cm)	(%)	(cm)	(cm)	J7チャート	項目	深度(m)	
30																	
1	30.89	-44.00	1.10		凝灰岩	灰	B			100	30	100	20				層厚が5' 程度に弱く発達する。29.85~29.90m間に層厚3cmの黒灰色粘土を層状に挟在する。30.55m位にはφ5~20mmの骨を少量混入する。φ5~20mm程度の骨を余体に混入し、所々にφ40mm以上の骨を点在する。37.4~38.15m付近は凝灰岩を挟在する。凝灰岩は輪郭が不明瞭な灰白色部を帯び、レンジャー層状に存在する。所々に凝灰岩が剥離し、貫入部分を含む。
2					火山凝灰岩	灰	B			100	60	100	50				
3										100	100	100	100				
4										100	55	100	35				
5										100	29	96	20				
6										100	77	100	35				
7										100	90	90	50				
8	38.09	-51.20	7.20		凝灰岩	黒	B			100	66	100					B29シーム層準に粘土の記載なし
9	38.50	-51.61	0.41		凝灰岩	黒	B			100	30	90					層厚が5' に認められるが、38.44m位には凝灰岩は混在する。φ5~20mmの塊状岩質の凝灰岩を特徴的に混入する。骨の混入は41.6m付近位程度で多くなる。42.11~42.35m間は黒色頁岩を挟在する。また、所々にレンズ状の黒色頁岩を混入し、その輪郭は白色の凝灰岩が露出する特徴がある。43.30mは10' のシャープな割れ目が分布する。
10					火山凝灰岩	灰	B			100	100	100	100				
11										100	69	100	50				
12										100	66	100	35				
13										100	57	100	35				
14										100	57	87	35				



模式柱状図・模式岩相

No.150 柱状図

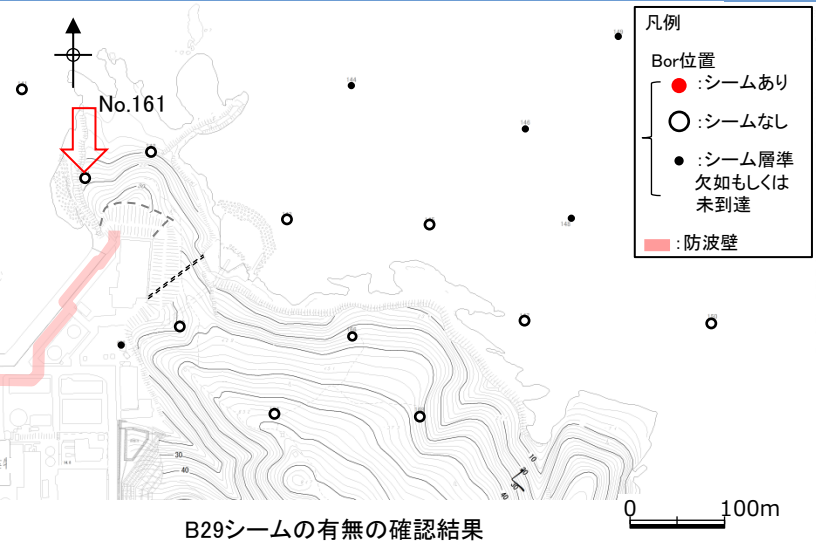


No.150 コア写真

・B29シーム層準である黑色頁岩1内には、シームの特徴を有する粘土は認められない。

2. 地質の概要 2.9 防波壁(東端部)周辺のシームの分布 2.9.2 B29シームの分布

防波壁(東端部)周辺のシーム分布について(B29シーム, No.161)

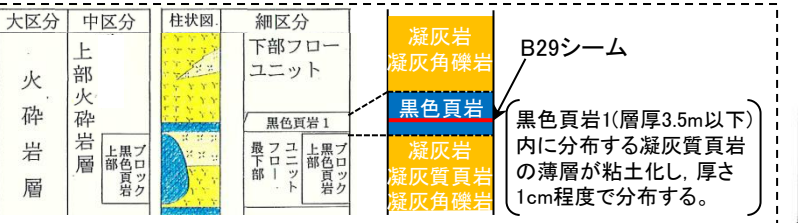


凡例  
 Bor位置  
 ● : シームあり  
 ○ : シームなし  
 ● : シーム層準欠如もしくは未到達  
 防波壁

孔口標高		GL = 16.55 m		掘進長		67.50 m		調査期間		7年8月9日 ~ 7年8月23日		試験機械		D-18				
角度		方向		孔内水位		GL - 14.8 m		孔内試験項目										
標尺	深度	標高	層厚	柱状図	地質種別	色調	岩盤区分	コア形状	割れ目状態	風化	コア採取率	最大コア長	RQD	平均コア長	孔径	孔内試験項目	記	事
(m)	(m)	(m)	(m)								(%)	(cm)	(%)	(cm)	φ75-7	項目深度(m)		
0					灰岩						100	43	90	25				
9	29.94	-12.39	4.04		凝灰岩						100	45	88					
30					凝灰岩	黒色頁岩1					100	10	10					
1	30.24	-13.69	1.29		凝灰岩	黒色頁岩1					100	60	85	15				
2					凝灰岩・緑の						100	88	99	50				
3					凝灰岩・緑の						100	100	100	100				
4					凝灰岩・緑の						100	49	90	25				
5					凝灰岩・緑の						100	100	100	100				
6	36.29	-19.74	4.26		凝灰岩	黒色頁岩					100	70	80	15				
7	36.62	-20.07	0.33		凝灰岩	黒色頁岩					100	27	82	10				
8					凝灰岩・緑の						100	55	99	50				
9					凝灰岩・緑の						100	60	90	25				
40					凝灰岩・緑の						100	65	100	35				
1	41.18	-24.61	4.54		凝灰岩	黒色頁岩					100	58	99	50				

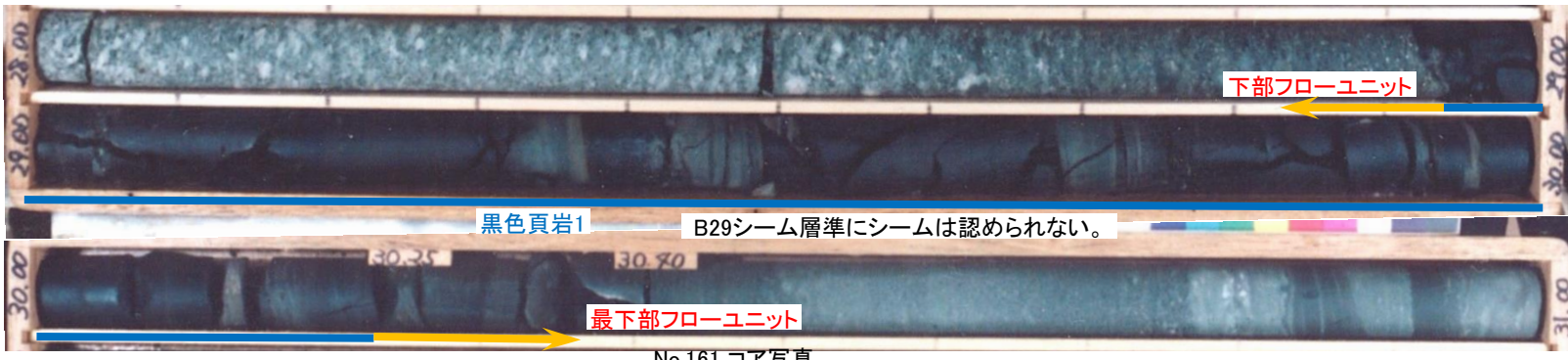
B29シーム層準に粘土の記載なし

下位との境界は明確直上。約25'である。  
 所々に10-50mmの厚さで凝灰質頁岩を挟む(5'), 20, 77aに厚さ15mm(5')の砂状凝灰岩を挟む。  
 下位との境界は直移し。直移的で約10'である。  
 黄緑(5')認められ、全体に弱い乱塊構造が認められる。  
 30, 83-31, 32aに灰色凝灰質頁岩と緑灰色凝灰質頁岩が境界不明瞭で幅2-5mm程度の塊状組織を形成する。φ2-5mmの白色凝灰岩を挟む。  
 下位との境界は直移し。  
 境界不明瞭な灰色凝灰岩(直径6-20mm, 直径4-15mm)の塊状組織が認められる。  
 φ4-10mmの歪形凝灰岩(灰色, 緑色凝灰岩, 黒色頁岩)により構成され、基質は緑灰色中粒の凝灰岩である。35, 17-35, 25aに黒色頁岩を挟む。  
 下位との境界は明確で直曲し。約40'である。  
 幅1mm以下の方解石脈をレンズ状に含む。  
 上位との境界は明確で凹凸があるが概略10'である。  
 36, 62-39, 03a:境界不明瞭な厚不明瞭な凝灰岩(直径10-40mm, 直径4-25mm)の塊状組織が自立。  
 39, 03-11, 16a: φ2-10mmの凝灰岩, 緑色凝灰岩角礫を主体に, 最大25mmの凝灰質凝灰岩角礫を含む。  
 全体にφ10mm-15mmの高色凝灰質頁岩の歪角一方向を散在し, 凝灰岩の基質が幅3-10mm程度白色化している。  
 39, 03a-39, 25a間に緑色凝灰岩を挟む。  
 下位との境界は直移し。水平である。



模式柱状図・模式岩相

No.161 柱状図

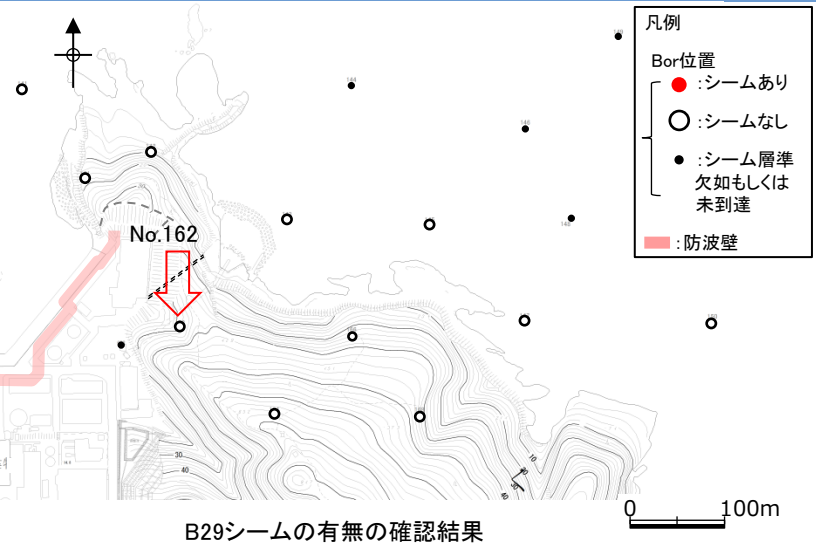


No.161 コア写真

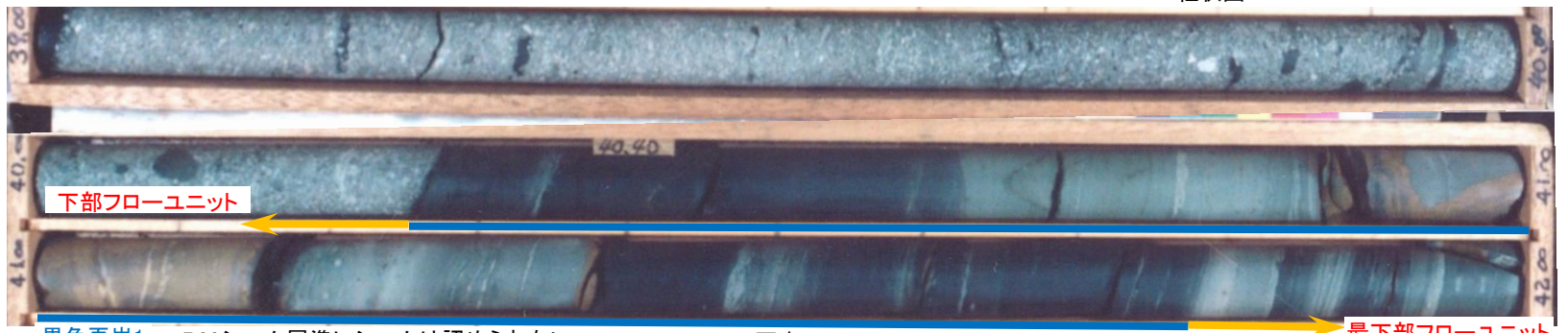
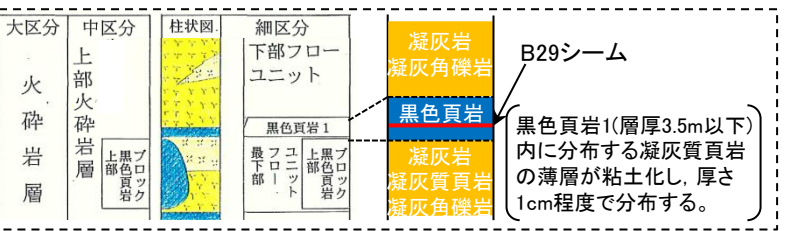
・B29シーム層準である黒色頁岩1内には、シームの特徴を有する粘土は認められない。

2. 地質の概要 2.9 防波壁(東端部)周辺のシームの分布 2.9.2 B29シームの分布

防波壁(東端部)周辺のシーム分布について(B29シーム, No.162)



孔口標高		GL= 32.85 m		掘進長		133.50 m		調査期間		7年7月7日~7年8月2日		試験機械		DE-8B			
角度		方向		孔内水位		GL-31.4 m		孔内試験項目									
標尺	深度	標高	層厚	柱状図	地質種別	色調	岩盤区分	コア形状	割れ目状態	風化	コア採取率 (%)	最大コア長 (cm)	RQD (%)	平均コア長 (cm)	孔径	孔内試験項目	記事
30	30.92	2.83	1.75		凝灰岩	灰色の緑色の細白				β	100	70	97	50	φ66mm ダイヤモンド		不明瞭な層の配列(5°-10°)とこれに合う粒子の配列が認められる。φ2-30mmの凝結灰色、緑灰色、白色凝灰岩の外一重角礫を多く含む。基質は粗粒の凝灰岩である。
1	32.23	0.62	2.21		凝灰岩	灰色の緑色の細白				α	100	57	100	30			下位との境界は、やや凹凸に富み、明瞭で約5°である。φ2-30mmの扁平化した凝結灰色凝灰岩を多く含む。
2	32.99	0.26	0.36		凝灰岩	灰色の緑色の細白				α	100	58	100	50			上位との境界は凝結が強く凹凸に富み緩な水平。
3					凝灰岩	灰色の緑色の細白				α	100	60	100	30			φ5-60mm程度の凝結灰色ヒン岩、凝灰岩、黒色頁岩、赤褐色凝灰岩を多く含む。白色礫φ2-4mm目立つ。不明瞭な層の配列(5°-10°)認められ、所々黒色頁岩のしみ込みが認められる。
4					凝灰岩	灰色の緑色の細白				α	100	53	100	50			
5					凝灰岩	灰色の緑色の細白				α	100	100	100	100			
6					凝灰岩	灰色の緑色の細白				α	100	89	100	50			
7					凝灰岩	灰色の緑色の細白				α	100	53	100	50			
8					凝灰岩	灰色の緑色の細白				α	100	100	100	100			
9					凝灰岩	灰色の緑色の細白				α	100	73	100				
40	40.26	-7.41	7.67		凝灰岩	灰色の緑色の細白				α	100	23	96				下位との境界は明瞭で、20°である。
1	40.62	-7.77	0.36		凝灰岩	灰色の緑色の細白				α	100	22	89				下位との境界は明瞭で、約5°。層理(10°-15°)が認められ、所々にφ4-8mmの同心円状のノジュールが存在する。下位との境界は明瞭で約10°。層理に沿って凝結灰色を多く含む。白色礫φ2-4mm目立つ。不明瞭な層の配列(5°-10°)認められ、所々黒色頁岩のしみ込みが認められる。
2	41.38	-8.53	0.76		凝灰岩	灰色の緑色の細白				α	100	55	95	30			上位との境界は明瞭で約15°。層理(5°-10°)認められ、下部はφ0.5-1mmの白色層状を呈する。φ2-24mmの灰色凝結灰色、灰白色凝灰岩の外一重角礫を多量に含む。基質は凝結灰色の粗粒凝灰岩。
3	41.78	-8.93	0.40		凝灰岩	灰色の緑色の細白				α	100	64	100	50			上部は、54-41.78m間に不明瞭な層の配列(20°)が認められ、これに合う粒子の配列が認められる。40.22-41.58m間、黒色頁岩(粒径5-30mm)をレンズ状に含む。下位との境界は凹凸が少なく、緩な水平である。
4	42.54	-9.69	0.76		凝灰岩	灰色の緑色の細白				α	100						

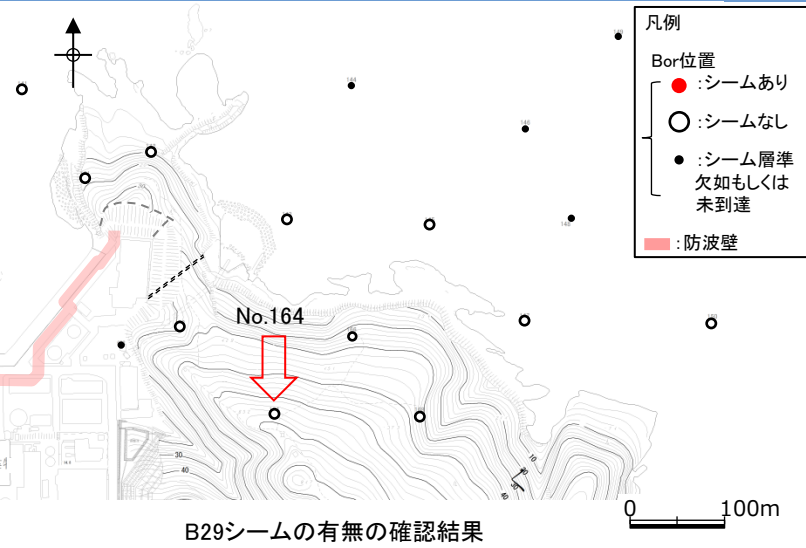


黒色頁岩1 B29シーム層準にシームは認められない。 No.162 コア写真

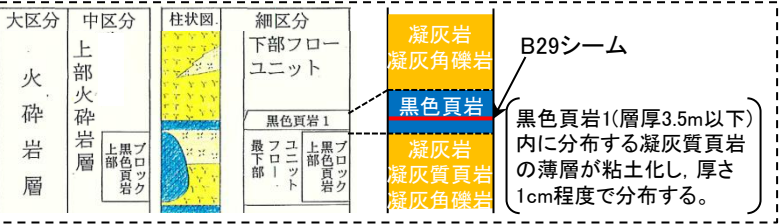
・B29シーム層準である黒色頁岩1内には、シームの特徴を有する粘土は認められない。

2. 地質の概要 2.9 防波壁(東端部)周辺のシームの分布 2.9.2 B29シームの分布

防波壁(東端部)周辺のシーム分布について(B29シーム, No.164)



孔口標高		GL = 64.99 m		掘進長		165.50 m		調査期間		7年9月15日~7年10月19日		試錐機械		D2-G			
角度		方向		孔内水位		GL -62.9 m		孔内試験項目		孔内水平載荷試験		PS換層		記 事			
標尺	深度	標高	層厚	柱状図	地質種別	色調	岩盤区分	T形形状	割れ目状態	風化	コア採取率(%)	最大コア長(cm)	RQD(%)	平均コア長(cm)	孔内試験項目	孔内試験深度(m)	記 事
3.0																	
4.0	40.48	24.41	1.20		凝灰岩	緑灰色											構造、下位との境界、傾斜約20°漸移的に変化。中粒から粗粒凝灰岩より成る。40.68-41.10m間、凝が扁平に引き延ばされている。41.18m前後にφ約5-10mmの溶融岩が認められる。41.61-41.89m間、角度約10°-40°の割れ目沿いに褐色風化が認められる。下位との境界約10°、漸移的に変化。
1					凝灰岩	緑灰色											
2	42.12	22.77	1.64		火山噴出物	白色	B										φ5-10mmの歪角主体、基質は中~粗粒主体。43.05-44.70m間、凝が扁平に引き延ばされた構造認められる。全体の上位~下位にかけて風化構造認められる。
3					凝灰岩	緑灰色											
4	43.76				凝灰岩	緑灰色											44.41-44.95m間、黒色頁岩を含む。42.35mの角度約10°の割れ目沿いに砂状結核化。45.21-45.31m間、熱水変質認められる。φ2-4mmの溶融岩が認められる。
5	44.81	20.08	2.69		凝灰岩	緑灰色											下位との境界約15°明確。傾斜約10°で認められる。凝灰岩の層層を含む。45.28-45.80m間、46.18-46.22m間、48.31-48.32m間、一部砂状結核化。下位との境界約10°明確。
6	44.99	19.94	0.14		凝灰岩	緑灰色											
7	45.46	19.43	3.34		凝灰岩	緑灰色											φ3-20mmの凝灰質頁岩、白色凝灰岩の層を含む。45.39-46.75m間、46.86-46.94m間、熱水変質認められる。φ約20mmの溶融岩が認められる。下位との境界約10°、不明瞭。角度約10°-15°の割れ目沿いに風化結核の粗粒。下位との境界約40°、不明瞭。φ2-18mmの凝灰質頁岩、黒色頁岩の歪角から歪角の凝を含む中粒~粗粒。48.10m、角度約20°の割れ目沿いに粗粒状結核化。下位との境界約15°、不明瞭。下位との境界約15°、不明瞭。φ3mm前後の連続色凝灰岩を含む。中~粗粒。φ5-30mmの黒色頁岩をレンズ状に含む。49.55-49.61m間、方解石の粗粒。下位との境界約20°、不明瞭。凝灰質頁岩を含む。境界約10°で明確。下位との境界約20°、不明瞭。
8					凝灰岩	緑灰色											
9	49.21	15.68	1.41		凝灰岩	緑灰色											傾斜~中粒で上位から下位にかけて鏡化構造。52.30-52.41m間、弱い乱塊構造。53.27-53.32m間、粗粒状結核化が顕著。下位との境界約20°、不明瞭。
0	47.35	17.54	0.36		凝灰岩	緑灰色											
1	47.80	17.09	0.45		凝灰岩	緑灰色											
2					凝灰岩	緑灰色											
3	49.21	15.68	1.41		凝灰岩	緑灰色											
4	49.51	15.38	0.30		凝灰岩	緑灰色											
5	50.46	14.43	0.95		凝灰岩	緑灰色											
6	51.19	13.70	0.73		凝灰岩	緑灰色											
7					凝灰岩	緑灰色											
8					凝灰岩	緑灰色											
9	53.33	11.56	2.14		凝灰岩	緑灰色											
0	53.75	11.14	0.42		凝灰岩	緑灰色											



模式柱状図・模式岩相

No.164 柱状図



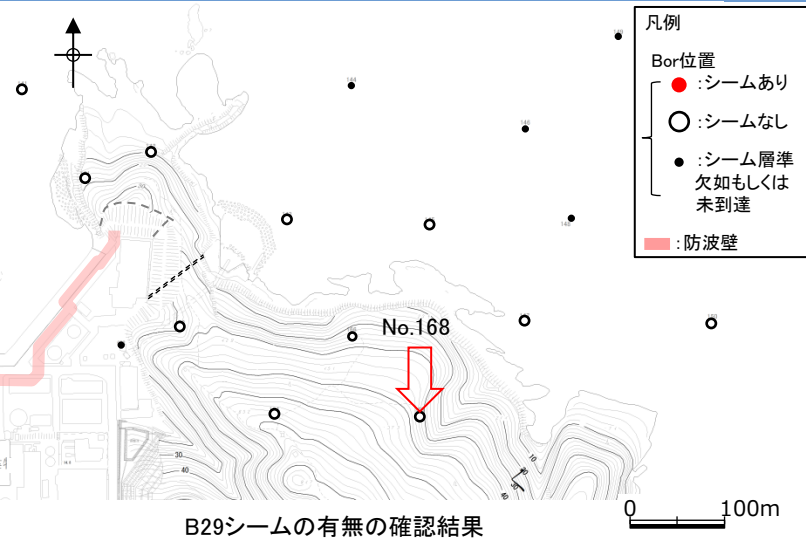
No.164 コア写真

・B29シーム層準である黑色頁岩1内には、シームの特徴を有する粘土は認められない。



2. 地質の概要 2.9 防波壁(東端部)周辺のシームの分布 2.9.2 B29シームの分布

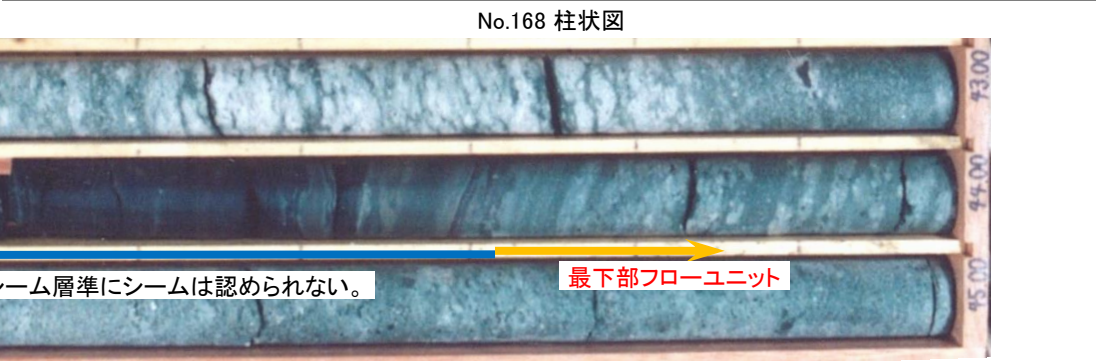
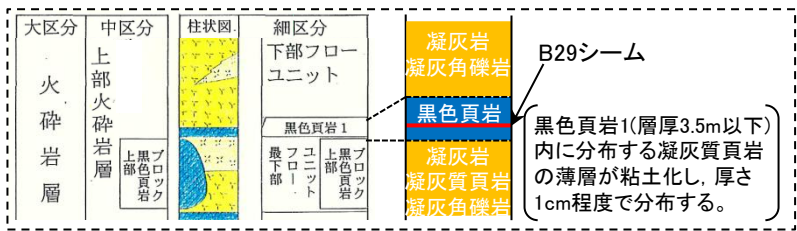
防波壁(東端部)周辺のシーム分布について(B29シーム, No.168)



凡例

- Bor位置
  - : シームあり
  - : シームなし
  - : シーム層準欠如もしくは未到達
- 防波壁

孔口標高		GL = 43.46 m		掘進長		144.00 m		調査期間		7年 8月 17日 ~ 7年 9月 11日		試雑機械		D2-G					
角度		—		方向		—		孔内水位		CL - 38.2 m		孔内試験項目		孔内水平載荷試験・PS換層					
標尺	深度	標高	層厚	柱状図	地質種別	色調	岩盤区分	コJ形状	割れ目状態	風化	コア採取率 (%)	最大コア長 (cm)	R Q D (%)	平均コア長 (cm)	孔径	孔内試験項目	記 事		
(m)	(m)	(m)	(m)								(%)	(cm)	(%)	(cm)	コア番号	項目			
3.0																			
4					凝灰岩 凝灰角礫岩	CL					100	15	15	5			PS換層 39.0	し、最大20mm程度の薄層状凝灰質頁岩層を41.70m付近に含む、全体として弱い酸化構造が認められ、又、境界不明瞭な塊状組織(長径10-50mm、短径5-30mm)が等軸状で認められる。37.50-38.30m層位により緑色凝灰質部の岩質劣化に伴い、コア破片状を呈する。	
5										100	12	21	5						
6										100	25	53	10						
7										100	9	0	5						
8	38.37									100	35	41	5						
9										100	21	49	10						
1					凝灰・白 凝灰の 雑色	B					100	61	100	50					
2											100	100	100	100					
3	43.26	0.20	10.37		凝灰岩 凝灰角礫岩	CH					100	36	77	10					B29シーム層準に粘土の記載なし 下位との境界は、湾曲し、明瞭で約5'である。 下位は凝灰質で厚層(10')認められる。下位との境界は明瞭、連続的約15'である。 43-10mmの白色、緑色凝灰岩角礫を主体とし、最大25mmの黒色頁岩層を含み、境界不明瞭な、等軸状-明灰色の塊状組織(長径4-50mm以上、短径2-30mm)が中に認められる。 下位との境界は、小波出し、約10'で明瞭である。
4	43.71	-0.03	0.48		凝灰岩 凝灰角礫岩	CH					100	40	73						
5					凝灰岩 凝灰角礫岩	CH					100	34	94						
6					凝灰岩 凝灰角礫岩	CH					100	50	76	10					
7	47.14	-3.66	3.43		凝灰岩 凝灰角礫岩	CH					100	30	90	20					
					凝灰岩 凝灰角礫岩	CH					100								
					凝灰岩 凝灰角礫岩	CH					100								



No.168 コア写真

・B29シーム層準である黑色頁岩1内には、シームの特徴を有する粘土は認められない。



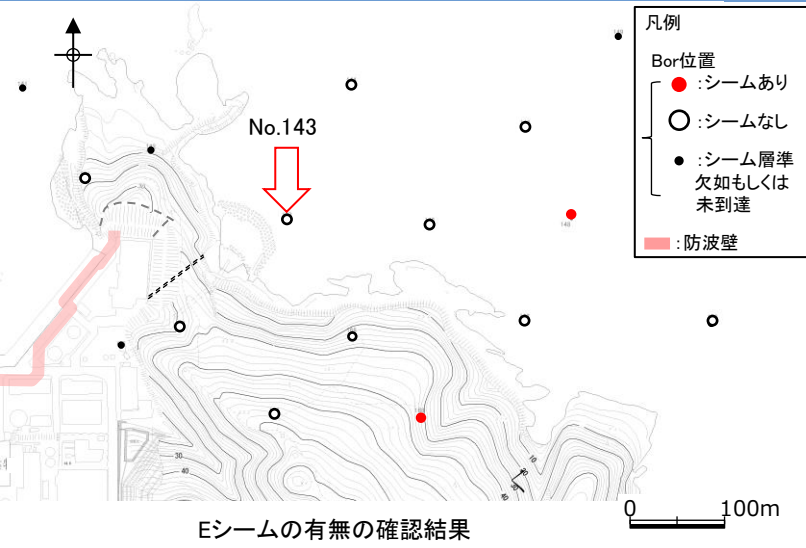
## 2. 地質の概要

### 2. 9 防波壁(東端部)周辺のシームの分布

#### 2. 9. 3 Eシームの分布

2. 地質の概要の補足 2.9 防波壁(東端部)周辺のシームの分布 2.9.3 Eシームの分布

防波壁(東端部)周辺のシーム分布について(Eシーム, No.143 1/2)



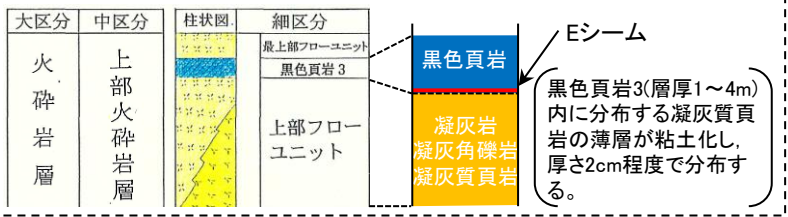
凡例		Bor位置		No.143	
●: シームあり		○: シームなし		●: シーム層準欠如もしくは未到達	
■: 防波壁					

No.143 柱状図		No.143 柱状図		No.143 柱状図	
標尺	深度	標高	層厚	柱状図	地質種類
0	0.35	-5.34	0.35	砂礫	黒灰
1	1.19	-5.34	0.35	黒色頁岩	黒
2	2.47	-5.34	0.35	黒色頁岩	黒
3	3.00	-5.34	0.35	黒色頁岩	黒
4	3.41	-5.34	0.35	黒色頁岩	黒
5	5.00	-5.34	0.35	火山礫凝灰岩	灰
6	5.46	-5.34	0.35	火山礫凝灰岩	灰
7	7.15	-5.34	0.35	黒色頁岩	黒
8	7.94	-5.34	0.35	黒色頁岩	黒
9	8.26	-5.34	0.35	黒色頁岩	黒
10	8.90	-5.34	0.35	黒色頁岩	黒
1	9.32	-5.34	0.35	黒色頁岩	黒
2	10.33	-5.34	0.35	凝灰岩	凝灰
3	10.77	-5.34	0.35	凝灰岩	凝灰
4	10.77	-5.34	0.35	凝灰岩	凝灰

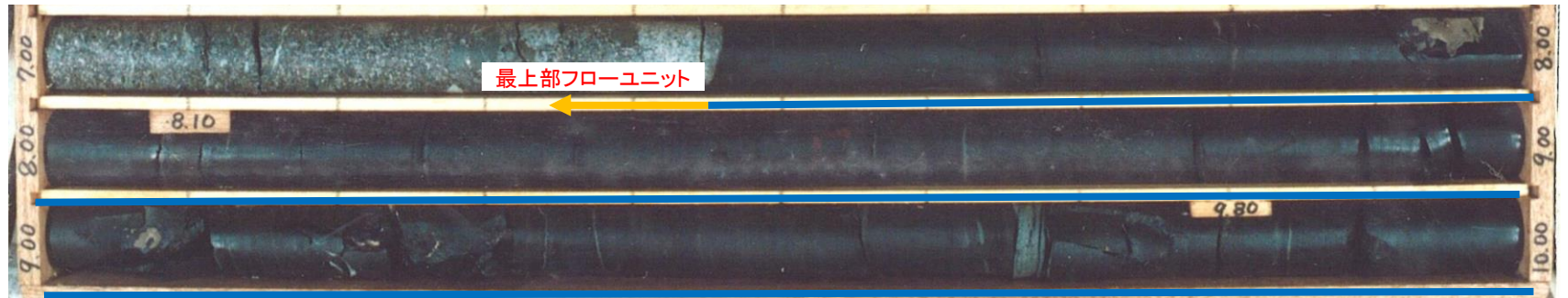
  

標尺	深度	標高	層厚	柱状図	地質種類	色調	岩盤区分	J形形状	割れ目状態	風化	コア採取率 (%)	最大コア長 (cm)	RQD (%)	平均コア長 (cm)	孔径	孔内試験項目	孔内水平載荷試験	記事
0	0.35	-5.34	0.35	砂礫	黒灰		CL				100	—	—	—	φ86 mm	φ10-30mm程度の隙を挿入する。貝殻片を認める。		
1	1.19	-5.34	0.35	黒色頁岩	黒	黒	CM			2	100	2.5	92	10	φ66 mm	0.35-1.13m間は10°以上の割れ目が分布する。 2.13-2.35m間は層理内の低角度の割れ目と65°以上の高角度の割れ目が発達する。これらには方解石の結晶を含有するものが多い。 2.35mは凝灰岩の層厚を25°に狭化する。 3.2m付近は厚く褐色化した65°の割れ目が発達する。下位の凝灰岩層とは異なる。		
2	2.47	-5.34	0.35	黒色頁岩	黒	黒	CM			2	100	1.8	46	5	φ66 mm	4.5-10m程度の隙を挿入し、4.1-5.0m付近は層厚1-3cm程度の層状の黒色頁岩と最大でコア長9cm程度の不規則な形状をした黒色頁岩を挿入する。 3.85m付近は凝灰岩と互層し、10-15°の層理が認められる。 3.35-3.41m間は層理内の層理性が強く、岩質も脆い。 3.85-6.0m間は10°程度に配列する層状の黒色頁岩が多い。 3.9-5.0m間は狭化する黒色頁岩との境界が相対的に岩質が脆い。 7.2m付近はφ30-60mm程度の石英閃緑岩の層を挿入する。		
3	3.00	-5.34	0.35	黒色頁岩	黒	黒	CM			2	100	2.3	73	10	φ66 mm	5-10m程度の隙を挿入し、下位に強い層理及び含有量が増加する。 5.5-10m程度の隙を挿入し、下位に強い層理及び含有量が増加する。 5.5-10m程度の隙を挿入し、下位に強い層理及び含有量が増加する。		
4	3.41	-5.34	0.35	黒色頁岩	黒	黒	CM			2	100	6.5	95	35	φ66 mm	層厚が10-20°に発達する層状岩層である。層理内に割れ目が2-10cm程度の間隔に分布する。 11.1mは10°程度の層理に発達し、11.1m層より換状となる。 下位の凝灰岩層とは異なる。		
5	5.00	-5.34	0.35	火山礫凝灰岩	灰	灰	B			1	100	7.3	100	35	φ66 mm	層厚が10-20°に発達する層状岩層である。層理内に割れ目が2-10cm程度の間隔に分布する。 11.1mは10°程度の層理に発達し、11.1m層より換状となる。 下位の凝灰岩層とは異なる。		
6	5.46	-5.34	0.35	火山礫凝灰岩	灰	灰	B			1	100	7.9	100	50	φ66 mm	層厚が10-20°に発達する層状岩層である。層理内に割れ目が2-10cm程度の間隔に分布する。 11.1mは10°程度の層理に発達し、11.1m層より換状となる。 下位の凝灰岩層とは異なる。		
7	7.15	-5.34	0.35	黒色頁岩	黒	黒	CM			1	100	2.5	88	10	φ66 mm	層厚が10-20°に発達する層状岩層である。層理内に割れ目が2-10cm程度の間隔に分布する。 11.1mは10°程度の層理に発達し、11.1m層より換状となる。 下位の凝灰岩層とは異なる。		
8	7.94	-5.34	0.35	黒色頁岩	黒	黒	CM			1	100	2.1	60	10	φ66 mm	層厚が10-20°に発達する層状岩層である。層理内に割れ目が2-10cm程度の間隔に分布する。 11.1mは10°程度の層理に発達し、11.1m層より換状となる。 下位の凝灰岩層とは異なる。		
9	8.26	-5.34	0.35	黒色頁岩	黒	黒	CM			1	100	2.3	55	10	φ66 mm	層厚が10-20°に発達する層状岩層である。層理内に割れ目が2-10cm程度の間隔に分布する。 11.1mは10°程度の層理に発達し、11.1m層より換状となる。 下位の凝灰岩層とは異なる。		
10	8.90	-5.34	0.35	黒色頁岩	黒	黒	CM			1	100	2.3	53	10	φ66 mm	層厚が10-20°に発達する層状岩層である。層理内に割れ目が2-10cm程度の間隔に分布する。 11.1mは10°程度の層理に発達し、11.1m層より換状となる。 下位の凝灰岩層とは異なる。		
1	9.32	-5.34	0.35	凝灰岩	凝灰	灰	CM			1	100	5.0	100	35	φ66 mm	層厚が10-20°に発達する層状岩層である。層理内に割れ目が2-10cm程度の間隔に分布する。 11.1mは10°程度の層理に発達し、11.1m層より換状となる。 下位の凝灰岩層とは異なる。		
2	10.33	-5.34	0.35	凝灰岩	凝灰	灰	CM			1	100	7.3	100	35	φ66 mm	層厚が10-20°に発達する層状岩層である。層理内に割れ目が2-10cm程度の間隔に分布する。 11.1mは10°程度の層理に発達し、11.1m層より換状となる。 下位の凝灰岩層とは異なる。		
3	10.77	-5.34	0.35	凝灰岩	凝灰	灰	CM			1	100	7.9	100	50	φ66 mm	層厚が10-20°に発達する層状岩層である。層理内に割れ目が2-10cm程度の間隔に分布する。 11.1mは10°程度の層理に発達し、11.1m層より換状となる。 下位の凝灰岩層とは異なる。		
4	10.77	-5.34	0.35	凝灰岩	凝灰	灰	CM			1	100	7.9	100	50	φ66 mm	層厚が10-20°に発達する層状岩層である。層理内に割れ目が2-10cm程度の間隔に分布する。 11.1mは10°程度の層理に発達し、11.1m層より換状となる。 下位の凝灰岩層とは異なる。		



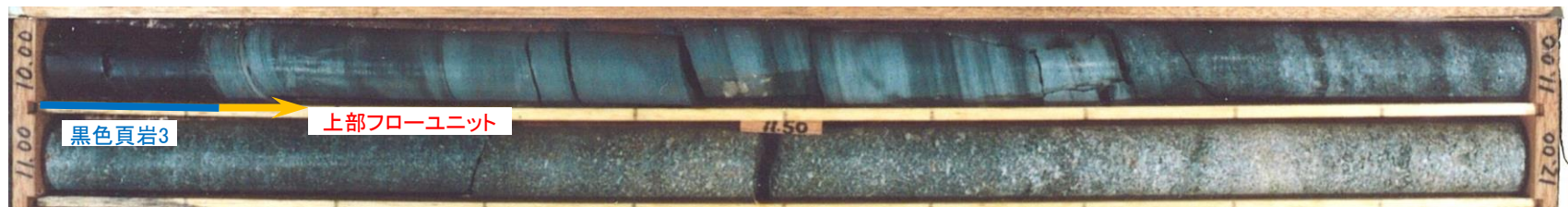
模式柱状図・模式岩相

No.143 柱状図



・Eシーム層準である黒色頁岩3内には、シームの特徴を有する粘土は認められない。

防波壁(東端部)周辺のシーム分布について(Eシーム, No.143 2/2 )

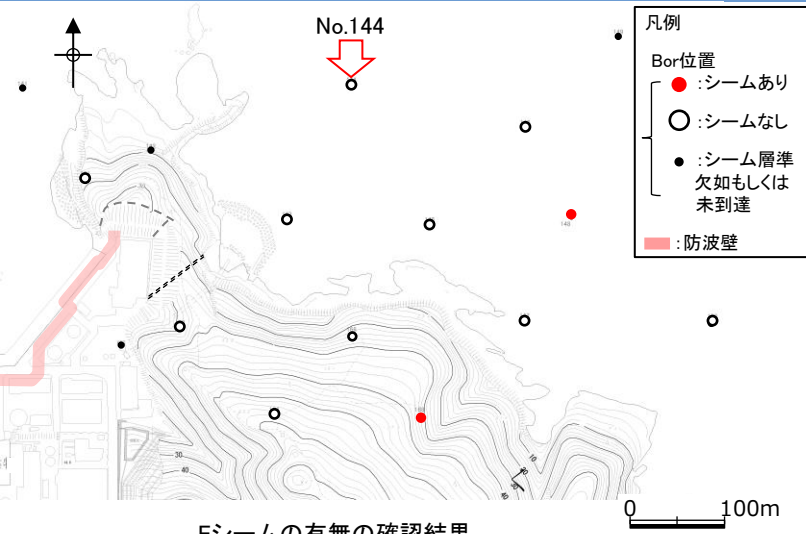


No.143 コア写真(2/2)

Eシーム層準にシームは認められない。

2. 地質の概要の補足 2.9 防波壁(東端部)周辺のシームの分布 2.9.3 Eシームの分布

防波壁(東端部)周辺のシーム分布について(Eシーム, No.144 1/2)



Eシームの有無の確認結果

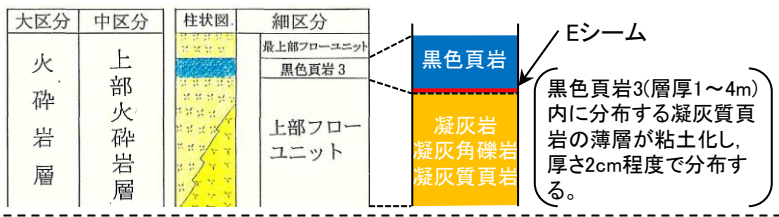
孔口標高		GL=-14.090 m		掘進長		36.5 m		調査期間		7年 7月 7日~ 7年 7月 15日		試験機械		YSO-1					
角度		方向		孔内水位		GL		m		孔内試験項目		透水試験		記 事					
標尺	深度	標高	層厚	柱状図	地質種別	色調	岩盤区分	コ形状	割れ目状態	風化	コア採取率(%)	最大コア長(cm)	RQD(%)	平均コア長(cm)	孔径	孔内試験項目	透水試験	項目	深度(m)
0																			
1					黑色頁岩	黒	CH					18	0	5	φ66 <sup>mm</sup> ダイヤグラブ				
2												40	90	20					
3												18	64	10					
4												31	78	15					
5	4.89	-19.99	4.89									31	68	15					
6					火山噴出灰岩	灰						76	88	20					
7												51	82	25					
8												53	100	50					
9	9.25	-23.24	4.36									37	100	35					
10					黑色頁岩3	黒	CH					35	89	20					
1												25	63	15					
2	12.49	-26.57	3.23									22	52	10					
3	13.20	-27.29	0.72									26	66	20					
4												54	88	20					

最上部フローユニット

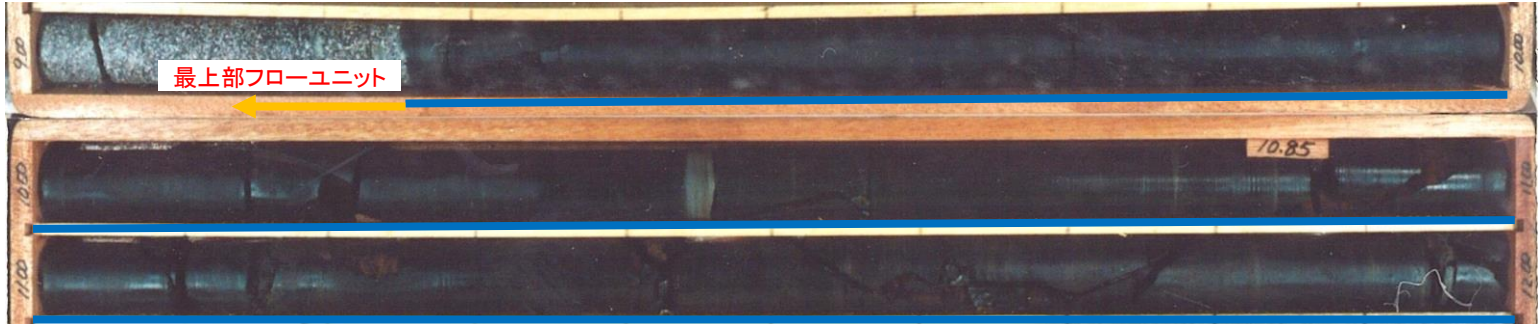
黑色頁岩3

上部フローユニット

Eシーム層準に粘土の記載なし  
(高角割れ目に粘土の記載あり)



模式柱状図・模式岩相



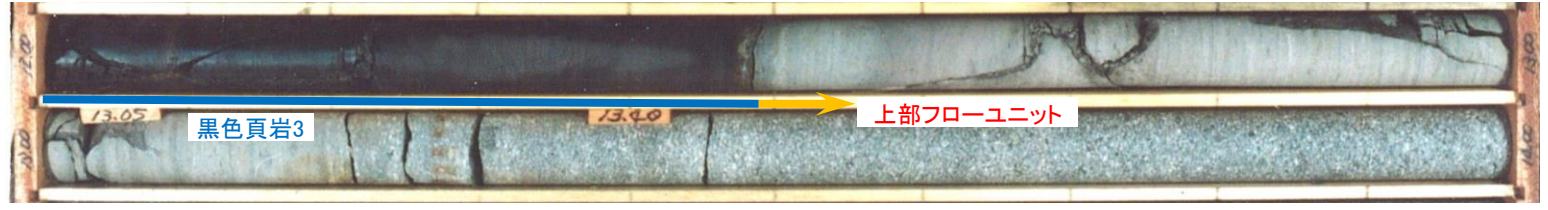
黑色頁岩3

No.144 コア写真(1/2)

Eシーム層準にシームは認められない。

・Eシーム層準である黑色頁岩3内には、シームの特徴を有する粘土は認められない。

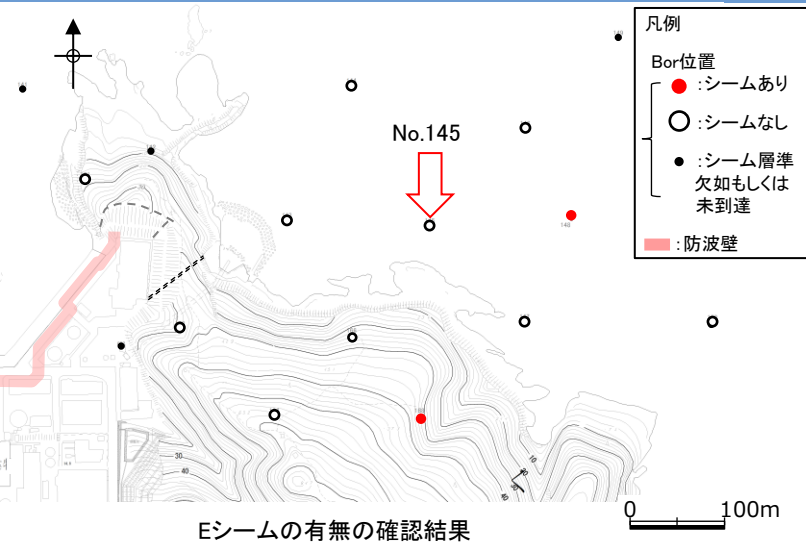
防波壁(東端部)周辺のシーム分布について(Eシーム, No.144 2/2)



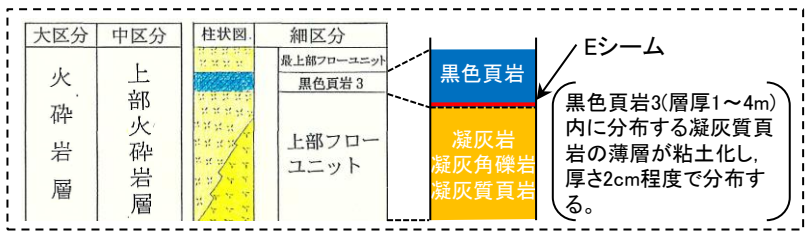
No.144 コア写真(2/2)

Eシーム層準にシームは認められない。

防波壁(東端部)周辺のシーム分布について(Eシーム, No.145)

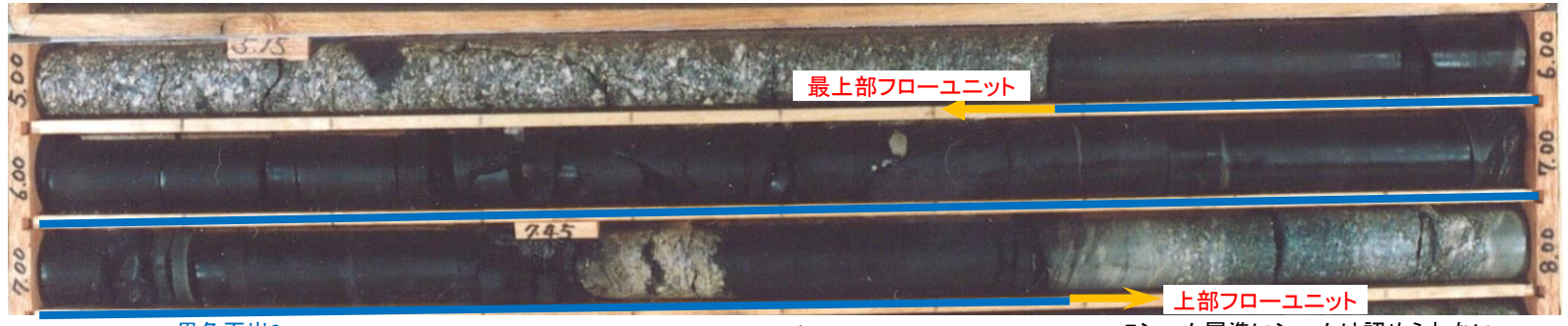


孔口標高		GL = -4.760 m		掘進長		96.0 m		調査期間		7年 7月 27日 ~ 7年 8月 10日		試験機械		D2-JS		
角度		方向		孔内水位		GL		n		孔内試験項目		孔内水平載荷試験		PS検層		
標尺	深度	標高	層厚	柱状図	地質種別	色調	岩盤区分	コ形状	風	コア採取率	最大コア長	RQD	平均コア長	孔径	孔内試験項目	記事
0					凝灰岩	灰	CM			100	14	48	5	φ86mm φ66mm	PS検層	低角度の割れ目が2-10cm程度間隔に分布し、割れ目間隔は中や狭い。 全体にφ5-10mm程度の隙を混入し、所々にコア長1-4cm程度の黒色頁岩を層状・レンズ状に挟む。割れ目間隔は狭いものが多い。5-20°程度の割れ目がある。割れ目方位と関係して暗緑色の結石をレンズ状に頻りに挟む。挟む結石は黒色頁岩の周辺部に低角度の割れ目が多い。割れ目の間隔はヘーラック間隔にほぼ等しく、暗色化しているものがある。 3.00m付近に幅1-3cmの石英脈を介在する。 5.20-5.46m間は斜状の割れ目が分布し、割れ目間隔が中や狭い。 下位の黒色頁岩とは5°で挟む。
1	0.66	-5.42	0.68		火山礫凝灰岩	灰	CH			100	20	80	10	φ66mm ダイヤグラブ		
2										100	23	100	15			
3										100	57	95	35			
4										100	56	100	35			
5	5.68	-10.44	5.02		凝灰岩	黒	CH			100	23	58	15			所々に凝灰質頁岩の層を5°に挟む。 7.30-7.46m間は不規則な形状をした岩質の塊状凝灰質頁岩を挟む。 6.27-6.57m間は60°程度の割れ目斜めに地片状となる。 7.00-7.11m間の凝灰質頁岩は岩質が強く崩壊性をもつ。
6					黒色頁岩	黒	CH			100	20					
7	7.68	-12.44	2.00		凝灰岩	黒	CH			100	20	54	10			全体に粗粒の凝灰岩からなるが岩相は不均質であり、割れ目は比較的不規則な形状を呈する。 割れ目は比較的不規則な形状を呈する。割れ目間隔は狭いものが多い。5-20°程度の割れ目がある。割れ目方位と関係して暗緑色の結石をレンズ状に頻りに挟む。挟む結石は黒色頁岩の周辺部に低角度の割れ目が多い。割れ目の間隔はヘーラック間隔にほぼ等しく、暗色化しているものがある。 7.00-7.11m間は不規則な形状をした岩質の塊状凝灰質頁岩を挟む。 7.00-7.11m間の凝灰質頁岩は岩質が強く崩壊性をもつ。 この付近は岩質が脆い。8.20-10.00m間は粗粒の不規則な隙を頻りに混入し、全体的にまだら模様を呈す。10.7m付近は粗粒に暗緑色の結石をレンズ状に挟む。コアは割れ目が多い。
8					凝灰岩	黒	CH			100	55	88	25			
9					凝灰岩	黒	CH			100	69	85	25			
10					凝灰岩	黒	CH			100	77	89	25			
1					凝灰岩	黒	B			100	38	89	20			
2					凝灰岩	黒	B			100	57	100	25			
3					凝灰岩	黒	CH			100	37	92	20			
4	13.90	-10.74	6.30		凝灰岩	黒	B									φ5-10mm程度の隙を混入する。隙の間隔やヘーラック間隔にほぼ等しく、暗色化しているものが多い。14.34-14.50m間は凝灰質頁岩を挟む。



模式柱状図・模式岩相

No.145 柱状図



No.145 コア写真

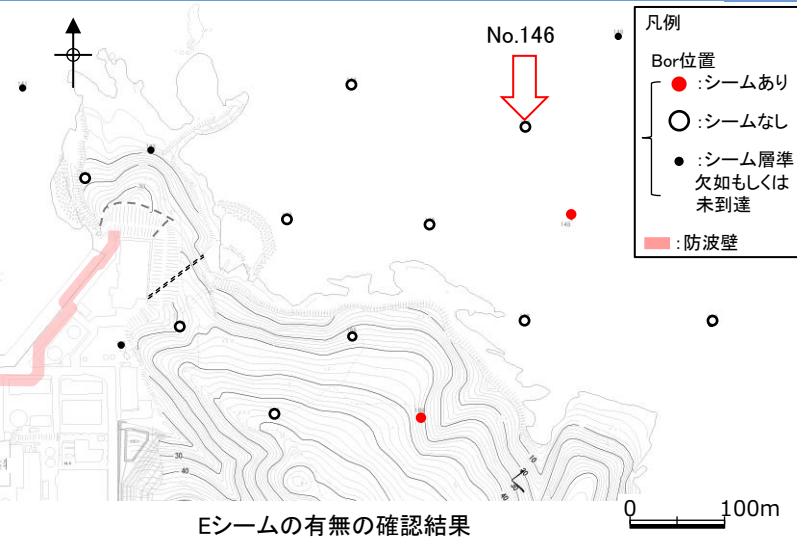
Eシーム層準にシームは認められない。

・Eシーム層準である黒色頁岩3内には、シームの特徴を有する粘土は認められない。

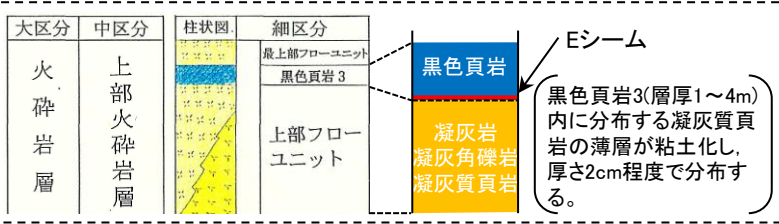
余白

2. 地質の概要の補足 2.9 防波壁(東端部)周辺のシームの分布 2.9.3 Eシームの分布

防波壁(東端部)周辺のシーム分布について(Eシーム, No.146 1/2)



孔口標高		CL = -18.25 m		掘進長		32.5 m		調査期間		7年 7月 6日 ~ 7年 7月 12日		試験機械		YBM 2W				
角度		方向		孔内水位		CL		n		孔内試験項目		透水試験		記 事				
標尺	深度	標高	層厚	柱状図	地質種別	色調	岩盤区分	J7形状	割れ目状態	風化	コア採取率 (%)	最大コア長 (cm)	RQD (%)	平均コア長 (cm)	孔径 φ77.7 φ66 mm	孔内試験 項目 深度(m)	記 事	
0																	Eシーム層準に粘土の記載なし	
1.0	11.00	-29.25	2.65		凝灰岩	黒色頁岩	凝灰岩				100	17	70	10			11.75	13.30-13.64m間は放射に割れ目した割れ目が分布する。全体としては凝灰質頁岩の層準を構成する。上段、下段とも風化層準は明確である。
2					黒色頁岩3	黒色頁岩	凝灰岩				100	13	25	5				13.70-13.75m間は放射に割れ目があるが、それ以降では不明瞭となる。
3	13.64	-31.89	2.64		凝灰質頁岩	凝灰質頁岩	凝灰質頁岩				100	23	48	15				14.1-14.8m間は放射に割れ目が多いに凝灰の凝灰質が分布し、割れ目が少ない。下位の地層とは異なる。
4	14.57	-32.82	0.93		凝灰質頁岩	凝灰質頁岩	凝灰質頁岩				100	43	100	35				17.30m以降は放射に割れ目が多い良好な岩層である。φ66mmの割れ目を挿入する。
5					凝灰質頁岩	凝灰質頁岩	凝灰質頁岩				100	100	100	100				17.30m以降は放射に割れ目が多い良好な岩層を構成し、放射に割れ目が多い。コアは全てほぼ水平方向に割れる。
6					凝灰質頁岩	凝灰質頁岩	凝灰質頁岩				100	50	96	50				20.03m以降より層状割れ目を呈するようになり20m程度で割れ目が増える。下位の地層とは異なる。
7					凝灰質頁岩	凝灰質頁岩	凝灰質頁岩				100	30	57	20				20.03m以降は放射に割れ目の少ない硬質岩層であり、弱く層状を呈す。
8					凝灰質頁岩	凝灰質頁岩	凝灰質頁岩				100	23	45	5				20.99-21.5m間は放射に割れ目が多いが、高度が中程度であり、割れ目が相対的に多い。φ2-10mm程度の割れ目を挿入する。一部にφ10cm程度の黒色頁岩層を挿入する。
9	20.26	-38.01	5.69		凝灰質頁岩	凝灰質頁岩	凝灰質頁岩				100	32	46	5				21.05-21.85m間は放射に割れ目が多い。
20	20.93	-38.88	0.37		凝灰質頁岩	凝灰質頁岩	凝灰質頁岩				100	59	70	20				23.50m以降は比較的割れ目の少ない硬質岩層である。φ2-10mm程度を挿入し、最大φ50mm程度の歪角一方向層



模式柱状図・模式岩相

No.146 柱状図



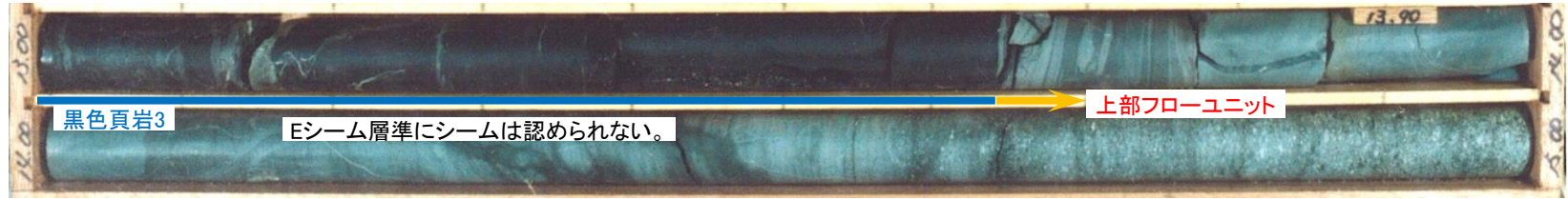
Eシーム層準にシームは認められない。黒色頁岩3

No.146 コア写真(1/2)

Eシーム層準である黒色頁岩3内には、シームの特徴を有する粘土は認められない。



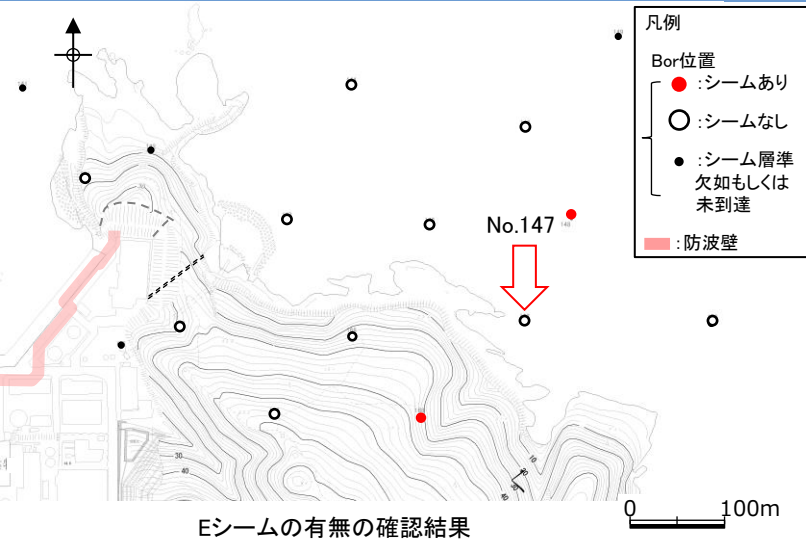
# 防波壁(東端部)周辺のシーム分布について(Eシーム, No.146 2/2)



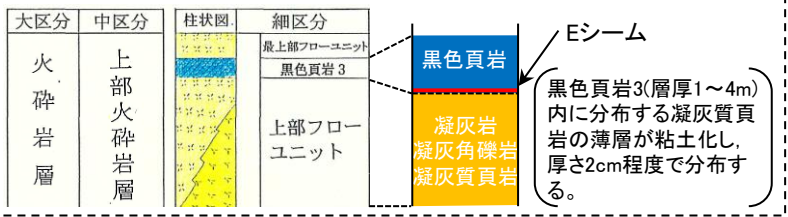
No.146 コア写真(2/2)

2. 地質の概要の補足 2.9 防波壁(東端部)周辺のシームの分布 2.9.3 Eシームの分布

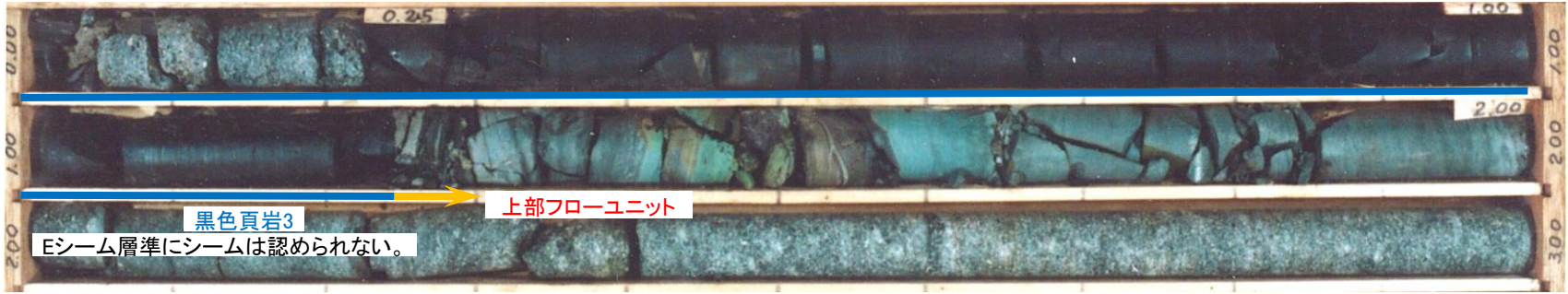
防波壁(東端部)周辺のシーム分布について(Eシーム, No.147)



孔口標高		GL = - 7.12 m		掘進長		93.5 m		調査期間		7年 7月 7日 ~ 7年 7月 19日		試験機械		D1-B			
角度		方向		孔内水位		GL		n		孔内試験項目		記 事					
標尺	深度	標高	層厚	柱状図	地質種別	色調	岩整区分	コア形状	割れ目状態	風化	コア採取率 (%)	最大コア長 (cm)	RQD (%)	平均コア長 (cm)	孔径	孔内試験項目	記 事
0					黑色頁岩	黒	CL	0.3			100	13	23	5	φ66mm ダブル		Eシーム層準に 粘土の記載なし
1	1.24	-8.36	1.24		凝灰質頁岩	青灰	CM	1.06			100	14	14	5	φ66mm ダブル		0-0.05m間は内層を避ける。 0.05-0.23m間は凝灰岩を換在する。 深層が10°に弱く認められる。 1.24-1.25m間は崩片化し、崩片は軟弱である。 割れ目は弱く酸化する。
2	1.99	-9.11	0.75		凝灰質頁岩	青灰	CH	2.41			100	59	69	20	φ66mm ダブル		5.65mの割れ目跡は弱く褐色化する。 幅1-10cmの黒灰色の凝灰岩を5-20°で層状に傾斜に換在する。
3					凝灰質頁岩	青灰	CH	3.03			100	13	36	5	φ66mm ダブル		7.70-7.85m間は崩片状となる。 7.75-7.85m間は凝灰岩である。 7.70-7.85m間の割れ目は弱く酸化する。
4					凝灰質頁岩	青灰	CM	4.68			100	17	46	10	φ66mm ダブル		7.70-7.85m間の割れ目は弱く酸化する。
5					凝灰質頁岩	青灰	CM	7.05			100	44	85	20	φ66mm ダブル		4.2-10mの凝灰岩を主体とし、最大430mmの凝灰岩を混入する。 全体に凝灰岩は細粒である。不規則な形状をした扁平な暗 緑色を呈する凝灰岩を換在する。また、層厚2cm以下の黒色頁岩 の層層を所々に換在する。
6	6.42	-13.54	4.43		凝灰質頁岩	青灰	CH	7.06			100	46	96	25	φ66mm ダブル		7.70-7.85m間の割れ目は弱く酸化する。
7					凝灰質頁岩	青灰	CM	7.86			100	15	29	10	φ66mm ダブル		7.70-7.85m間の割れ目は弱く酸化する。
8	8.58	-15.70	2.16		凝灰質頁岩	青灰	CH	9.47			100	35	93	20	φ66mm ダブル		4.2-10mの凝灰岩を主体とし、最大430mmの凝灰岩を混入する。 全体に凝灰岩は細粒である。不規則な形状をした扁平な暗 緑色を呈する凝灰岩を換在する。また、層厚2cm以下の黒色頁岩 の層層を所々に換在する。
9					凝灰質頁岩	青灰	CH	10.90			100	48	83	20	φ66mm ダブル		7.70-7.85m間の割れ目は弱く酸化する。
10	10.30	-18.02	2.32		凝灰質頁岩	青灰	CH	11.80			100	45	90	45	φ66mm ダブル		7.70-7.85m間の割れ目は弱く酸化する。
1	11.85	-18.97	0.85		凝灰質頁岩	青灰	CH	11.80			100	20	55	15	φ66mm ダブル		12.6mは15°程度に傾斜が認められる。 12.6mは暗緑色の扁平な凝灰岩を傾斜に換在する。
2					凝灰質頁岩	青灰	CH	11.80			100	96	96	50	φ66mm ダブル		12.6mは15°程度に傾斜が認められる。 12.6mは暗緑色の扁平な凝灰岩を傾斜に換在する。
3					凝灰質頁岩	青灰	CH	11.80			100	96	96	50	φ66mm ダブル		12.6mは15°程度に傾斜が認められる。 12.6mは暗緑色の扁平な凝灰岩を傾斜に換在する。
4	13.66	-20.78	1.91		凝灰質頁岩	青灰	CH	11.80			100	53	96	35	φ66mm ダブル		最大44cmの角礫を挿入する。凝灰岩は上の地層と 同層であり、扁平な黒灰色の凝灰岩を傾斜に換在する。コアは黒 灰色で割れ目を伴って、全体に割れ目はほぼ水平に分布す



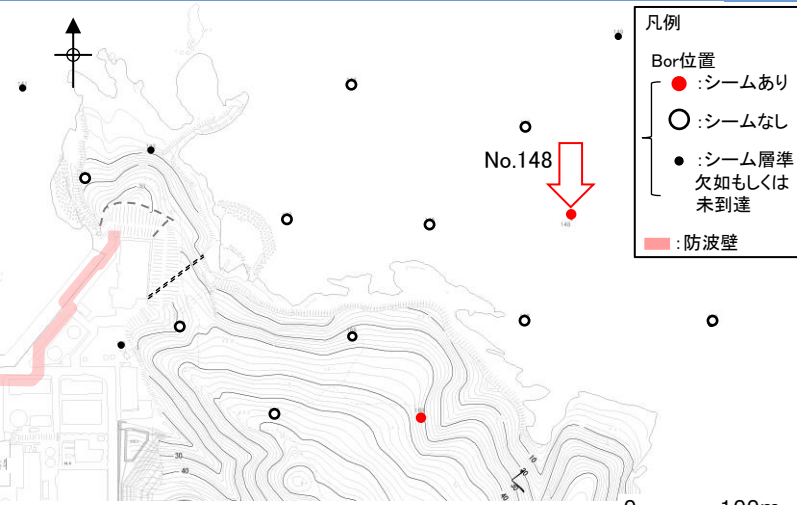
No.147 柱状図



No.147 コア写真

・Eシーム層準である黑色頁岩3内には、シームの特徴を有する粘土は認められない。

防波壁(東端部)周辺のシーム分布について(Eシーム, No.148)



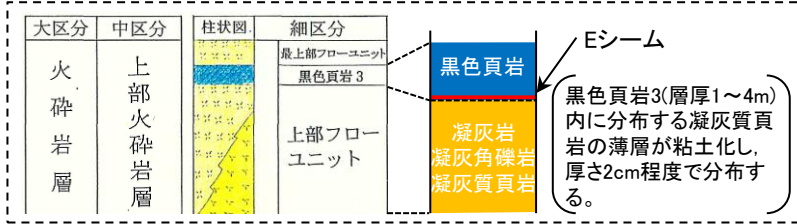
Eシームの有無の確認結果

凡例

- Bor位置
  - : シームあり
  - : シームなし
  - : シーム層準欠如もしくは未到達
- 防波壁

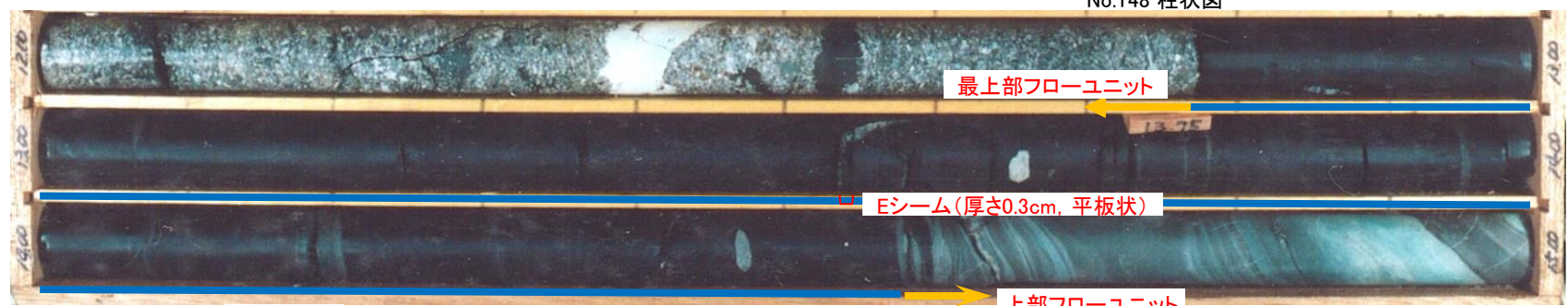
凡例		Bor位置		防波壁													
標尺	深度	標高	層厚	柱状図	地質種類	色調	岩盤区分	JF形状	割れ目状態	風化	コア採取率(%)	最大コア長(cm)	RQD(%)	平均コア長(cm)	孔径	孔内試験項目	記事
(m)	(m)	(m)	(m)								(%)	(cm)	(%)	(cm)	φ7φ7	項目深度(m)	
0																	
10					凝灰岩	灰	B					100	50	100	35		Eシーム層準に粘土の記載あり
1												100	90	100	50		
2												100	76	95	35		13.54~14.00m間は中割れ目が多く、13.54m付近は割れ目に粘土フィルムを挟む。所々に方解石脈を伴うヘアークラックが認められる。朝にφ30mm程度の凝灰岩の角礫を挟む。
3	12.77	-27.04	5.72		黒色頁岩	黒						100	69	91	35		
4												100	24	52	10		
5	14.60	-28.97	1.83		黒色頁岩	黒						100	23	100	20		層理が発達する層状岩層である。層理は10~50°と大き。
6					凝灰質頁岩	灰緑						100	35	91	25		下位の火山凝灰岩とは異なる。
7					火山凝灰岩	赤	B					100	34	91	20		割れ目の少ない良好な岩層である。17.10m以降は緑色の扁平な結石を混入し、基質はわずかに褐色を帯びるところがある。上位、下位の地層とは異なる。
8					凝灰岩	灰	B					100	44	100	35		16.87~20.06m間は基質が黒灰色を呈す。20.06m以降は基質がわずかに褐色を帯びる。
9					凝灰岩	灰	B					100	73	92	35		
20	19.87	-34.14	4.26		凝灰岩	灰	B					100	59	100	35		割れ目の少ない良好な岩層である。全体にφ5~20mmの凝灰岩を混入する。25m付近は基質が中や地質であり、しばしば幅1~5cmの層状~レンズ状の黒灰色を挟む。25.37~25.54m間は層理が認められる凝灰岩の層理を挟む。25.54m以降は基質ほとんどと割れ目を混入しない。
1	20.86	-35.13	0.99		凝灰岩	灰	B					100	77	100	50		
2												100	30	94	20		
3												100	62	100	25		

No.148 柱状図



模式柱状図・模式岩相

Eシーム  
 黒色頁岩3(層厚1~4m)内に分布する凝灰質頁岩の薄層が粘土化し、厚さ2cm程度で分布する。

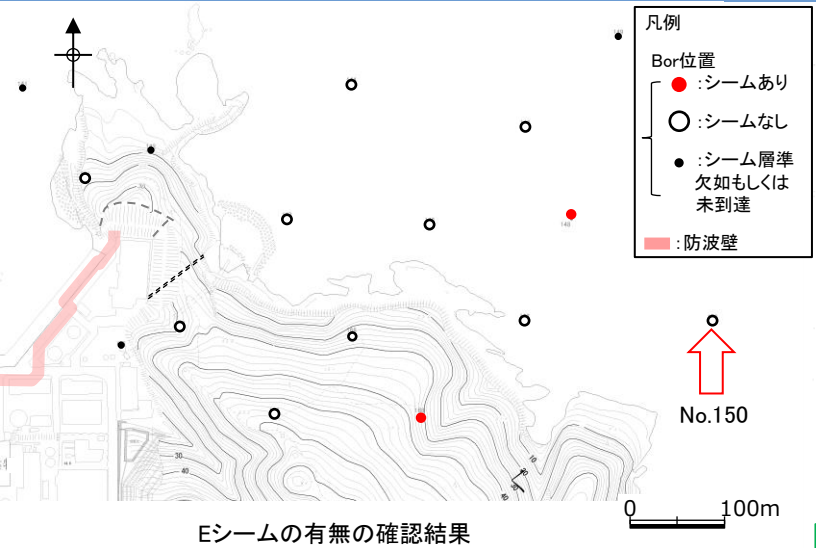


黒色頁岩3

No.148 コア写真

・Eシーム層準である黒色頁岩3内には、シームの特徴を有する厚さ0.3cmの粘土が認められる。

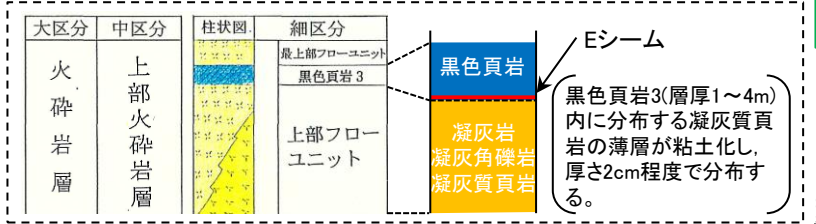
防波壁(東端部)周辺のシーム分布について(Eシーム, No.150)



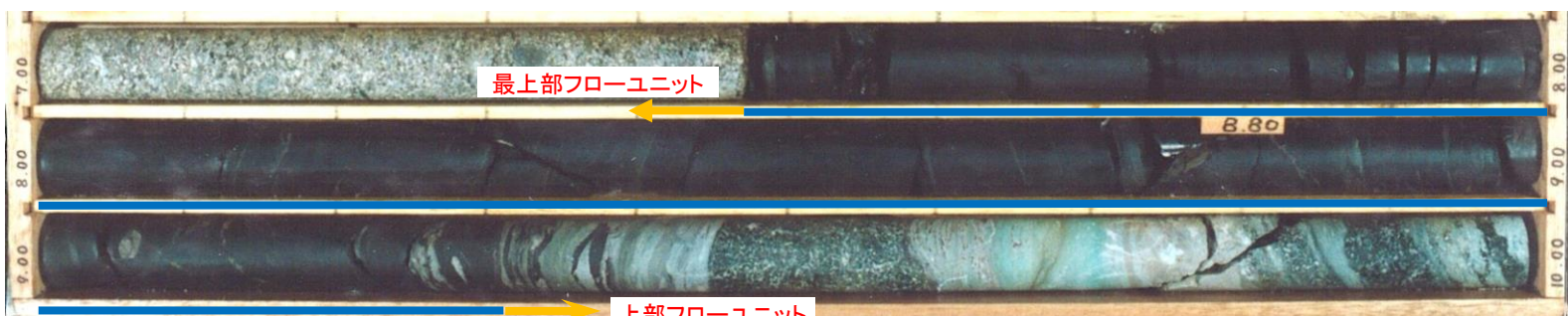
Eシームの有無の確認結果

孔口標高		GL = -13.11 m		掘進長		87.5 m		調査期間		7年 7月 27日 ~ 7年 8月 9日		試験機械		D1-B							
角度	—	方向	—	孔内水位		GL		n		孔内試験項目		孔内水平載荷試験		記 事							
				標尺	深度	標高	層厚	柱状図	地質種別	色調	岩盤区分	コ形状	割れ目状態	風化	コア採取率 (%)	最大コア長 (cm)	R Q D (%)	平均コア長 (cm)	孔径	孔内試験項目	深度 (m)
0	0.54	-13.65	0.34		黒色頁岩	黒	CM 0.71		2	0.65	1.00	100	21	21	5	φ66 mm / m	ダイアグラ	0.50mは凝灰岩の層を5'に換算する。 0.75m凝灰は砂石まで褐色風化し、0.75~1.00mは割れ目沿いに褐色風化する。0.80~0.95mは凝灰質頁岩を換算する。 1.2m付近はφ50mmの凝灰質頁岩の礫を混入する。所々に暗色の粘土をレンズ状に換算する。 1.7m付近はφ50mm程度の礫を混入し、下位の凝灰質頁岩に換算する。 0.5~2.0m程度の礫を全体に混入する。 2.10mの割れ目は風化する。 3.05~3.08m間に石灰質凝灰岩の礫を混入する。 3.08m付近は基岩が粗粒に富み、最大でコア長10cm程度の凝灰質礫をレンズ状に換算する。また、暗色の粘土をレンズ状に換算する。7.42~7.45m間に石灰質凝灰岩の礫を混入する。 下位の凝灰質頁岩と45'に換算する。			
1					凝灰岩	灰青	CL 0.90		1.00	1.00	100	99	46	84	25						
2	2.02	-15.13	1.48		凝灰岩	帯青灰	CL 1.48				100	100	90	100	50						
3					凝灰岩	帯青灰	CL 1.96				100	100	100	54	100	35					
4					凝灰岩	暗灰	CL 3.45				100	100	56	91	25						
5					凝灰岩	暗灰	CL 3.45				100	100	40	98	25						
6					凝灰岩	暗灰	CL 3.45				100	100	81	100	50						
7	7.48	-20.59	5.46		黒色頁岩	黒	CM 7.48		7.48	8.00	100	100	47							凝灰が45'に強く認められる。凝灰と平行の低角度の割れ目やや発達し、所々に70'以上の割れ目が分布する。7.55m凝灰は薄一岩片状をなす。9.35m凝灰は凝灰の発達する凝灰岩を多数換算する。	
8					黒色頁岩	黒	CH 8.00				100	100	28								Eシーム層準に粘土の記載なし
9	9.45	-22.56	1.97		凝灰岩	帯青灰	CL 9.26				100	100	30	85	20						凝灰が45'に強く認められる。最大でコア長14cmの黒灰色礫を層状に所々に換算する。 凝灰が不明瞭な黒灰色礫をレンズ状に換算する。また、石灰質を形成した凝灰岩が凝灰岩を層状に換算する。黒灰色礫は相対的に数多くあり、コアは割れやすい。
10	9.80	-22.91	0.35		凝灰岩	帯青灰	CL 9.26				100	100	30	85	20						凝灰が45'に強く認められる。最大でコア長14cmの黒灰色礫を層状に所々に換算する。黒灰色礫は相対的に数多くあり、コアは割れやすい。
1					凝灰岩	帯青灰	CL 9.26				100	100	45	100	35						
2					凝灰岩	帯青灰	CL 9.26				100	100	65	100	50						
3					凝灰岩	帯青灰	CL 9.26				100	100	30	98	25						
4	14.00	-27.11	4.20		凝灰岩	帯青灰	CL 9.26		14.00		100	100	30	98	25						凝灰が45'に強く認められる。最大でコア長6cmの黒色頁岩をレンズ

No.150 柱状図



模式柱状図・模式岩相

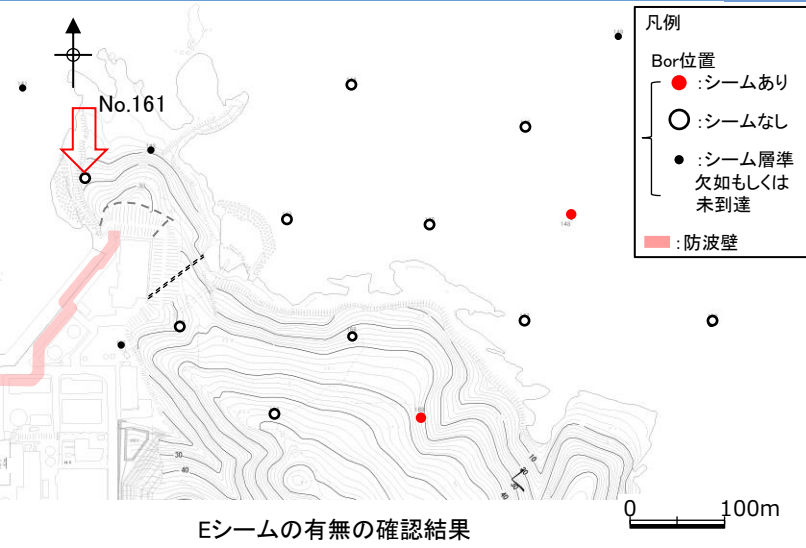


No.150 コア写真(1/2)

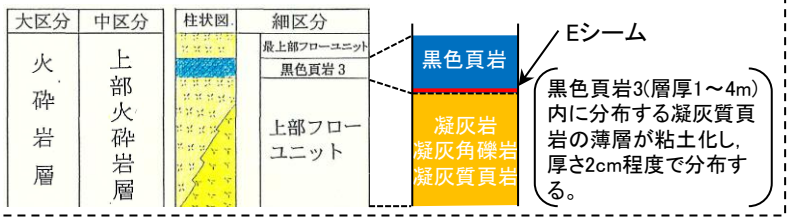
・Eシーム層準である黒色頁岩3内には、シームの特徴を有する粘土は認められない。

2. 地質の概要の補足 2.9 防波壁(東端部)周辺のシームの分布 2.9.3 Eシームの分布

防波壁(東端部)周辺のシーム分布について(Eシーム, No.161)

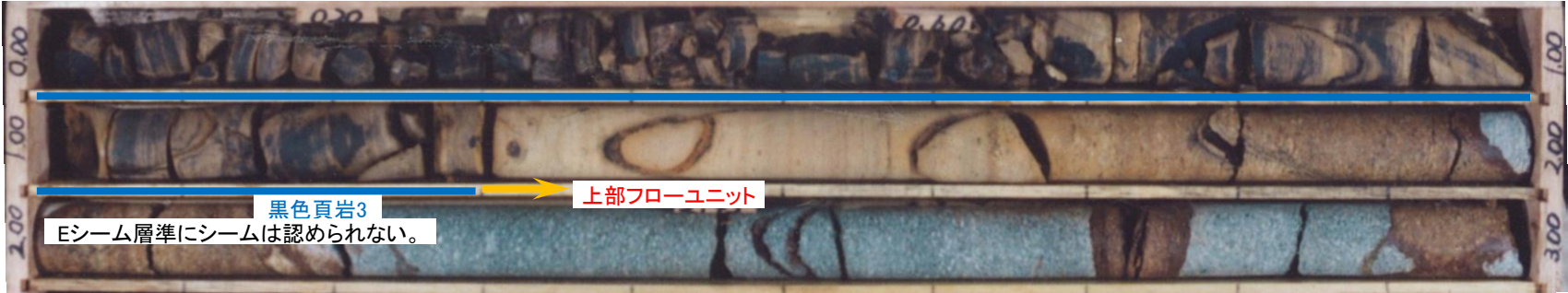


孔口標高		GL= 16.55 m		掘進長		67.50m		調査期間		7年 8月 9日 ~ 7年 8月 23日		試錐機械		D-18				
角度		方向		孔内水位		GL - 14.8 m		孔内試験項目										
標尺	深度	標高	層厚	柱状図	地質種別	色調	岩整区分	37形状	割れ目状態	風化率 (%)	コア採取率 (%)	最大コア長 (cm)	RQD (%)	平均コア長 (cm)	孔径	孔内試験項目	Eシーム層準に粘土の記載なし	
0					黑色頁岩	黒	CL 0.68	0.68										
1	1.30	15.25	1.30	×××	凝灰岩	灰	CM	1.30			95	40	60	5			細い裏層(5')認められ、これに沿って酸化が認められる。 下位の境界は明確、連続的で水平である。	
2	2.17			×××	凝灰岩	灰	CM	2.17			100	25	49	5			粗-粗粒、1.30-1.70m間、裏層認められ、1.70-7.13m間、細い裏層(5')認められる。φ2-5mmの白色、凝灰岩多く含む。	
3	2.90			×××	凝灰岩	灰	CH 2.90	2.90			100	46	75	10			全体に割れ目に沿って酸化による褐色化が進行し、岩質が劣化している所が認められる。	
4				×××	凝灰岩	灰	CM				100	85	100	50				
5	5.35			×××	凝灰岩	灰	CM	5.35			100	24	61	10				
6	5.71			×××	凝灰岩	灰	CH 5.71	5.71			100	75	87	25				
7	7.13	9.42	3.93	×××	凝灰岩	灰	CM	7.17	β		100	28	70	10			下位の境界は波曲し、明確で概略水平である。 7.00-8.10mに風化層構造が認められる。 所々、凝灰質頁岩(厚さ4-80mm、10')が存在される。 下位との境界は明確で連続的約15'である。	
8	8.30	8.23	1.17	×××	凝灰岩	灰	CL 8.23	8.23	0.23		100	80	90	20			裏層(10')認められ、凝灰岩層(厚さ8-60mm)を含む。全体に深層沿いに褐色化進行し、風化が認められる。 下位との境界は5'で連続する。	
9	9.22	7.33	0.92	×××	凝灰岩	灰	CL 9.05	9.05	0.08		100	8	0	5				
10				×××	凝灰岩	灰	CM				100	80	90	35	φ66mm ダイヤタプル		中-粗粒、細い裏層(5'程度)認められ、これに沿う白色粒子の扁平化と配列が認められる。弱い酸化構造が認められ、下部にはφ15mm程度の角礫(凝灰岩)を含む。 15.30-15.42m間、15.38-15.72m、15.96-16.09mの各所に凝灰質頁岩を含む。又、同区間ではコアは短片-短片状を呈する。	
11				×××	凝灰岩	灰	CH				100	65	92	25				
12				×××	凝灰岩	灰	CH				100	53	95	25				
13				×××	凝灰岩	灰	CH	13.50			100	85	100	50				
14				×××	凝灰岩	灰	CM				100	49	94	25				



模式柱状図・模式岩相

No.161 柱状図



No.161 コア写真

・Eシーム層準である黑色頁岩3内には、シームの特徴を有する粘土は認められない。



# 防波壁(東端部)周辺のシーム分布について(Eシーム, No.162 2/2)



黒色頁岩3

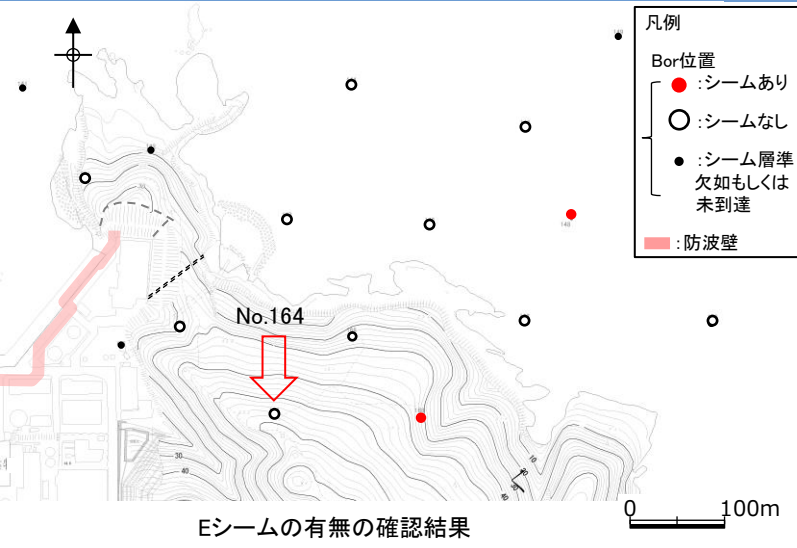
上部フローユニット

Eシーム層準にシームは認められない。

No.162 コア写真(2/2)

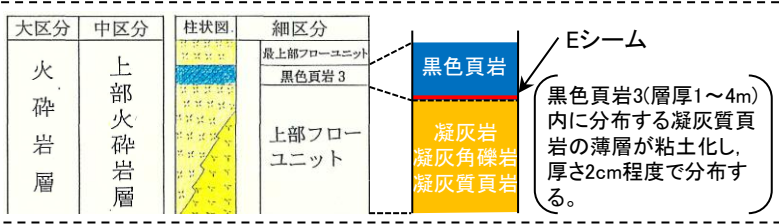
2. 地質の概要の補足 2.9 防波壁(東端部)周辺のシームの分布 2.9.3 Eシームの分布

防波壁(東端部)周辺のシーム分布について(Eシーム, No.164)

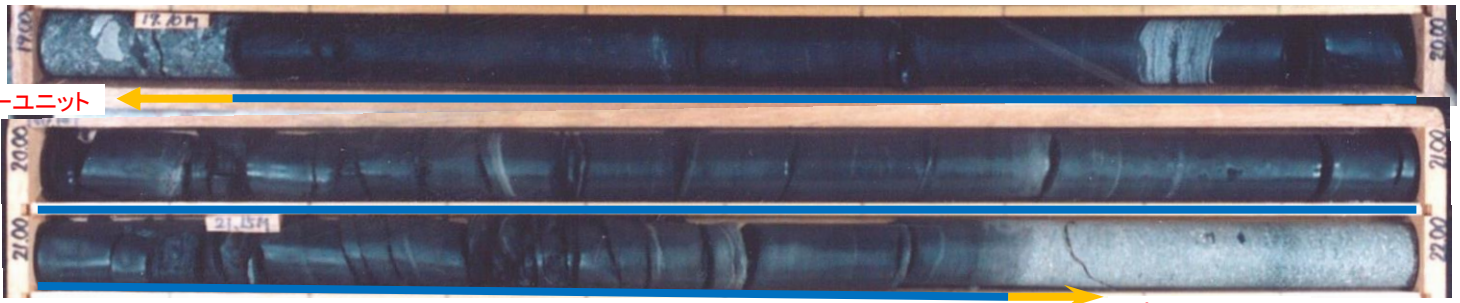


孔口標高		GL = 64.89 m		掘進長		165.50 m		調査期間		7年 9月 15日 ~ 7年 10月 19日		試験機械		D2 - G				
角度		方向		孔内水位		GL - 62.9 m		孔内試験項目		孔内水平載荷試験		PS換層						
標尺	深度	標高	層厚	柱状図	地質種別	色調	岩盤区分	コア形状	割れ目状態	風化	コア採取率 (%)	最大コア長 (cm)	R Q D (%)	平均コア長 (cm)	孔径	孔内試験項目	記 事	
(m)	(m)	(m)	(m)								(%)	(cm)	(%)	(cm)	コア番号	項目		
0																	Eシーム層準に粘土の記載なし	
0	19.15	44.74	1.40		黑色頁岩	黑色	CH	19.15			100	59	96	35				下位との境界約15°明確。 凝灰質頁岩の層理を所々に挟む。 塊状との角度約10°、φ1mm前後の粒状酸化鉱物が所々に認められる。21.31-21.39m間、岩片状コア主体となり脆化。
2.0					黑色頁岩3	黑色	CH	19.90			100	20	51	10				下位との境界約15°明確。 4-5mm程度の結核白色凝灰岩から成り、歪円から歪角主体、基質は中粒から粗粒。 全体的に層が引き延ばされた扁平な構造が認められる。 層の配列約10°、25.41-25.53m間、細粒凝灰岩を挟む。25.76mと26.03mと26.15mにφ40-50mmの凝灰質頁岩を挟む。26.65mと27.18mの割れ目沿いに褐色風化土進行し、中約20-40mm、褐色化、一部岩片状化。
1	21.71	43.18	2.90		火山凝灰岩	火山凝灰岩	B	21.13			100	2.2	34	-				下位との境界約15°明確。 4-5mm程度の結核白色凝灰岩から成り、歪円から歪角主体、基質は中粒から粗粒。 全体的に層が引き延ばされた扁平な構造が認められる。 層の配列約10°、25.41-25.53m間、細粒凝灰岩を挟む。25.76mと26.03mと26.15mにφ40-50mmの凝灰質頁岩を挟む。26.65mと27.18mの割れ目沿いに褐色風化土進行し、中約20-40mm、褐色化、一部岩片状化。
2					凝灰岩	凝灰岩	B	21.52			100	75	95	35				下位との境界約15°明確。 中粒から粗粒凝灰岩。塊状約20°、層が引き延ばされた扁平な構造が認められる。19.15-21.20m間、26.35-28.61m間、凝灰角礫岩となる。その境界約25°、27.40mと27.75m、27.85mに角度約60°-70°の割れ目沿いに褐色風化土一部岩片状化。 下位との境界約10°明確。
4					凝灰岩	凝灰岩	B	22.29			100	100	100	100				
5					凝灰岩	凝灰岩	B				100	47	77	10				
6					凝灰岩	凝灰岩	B				100	48	94	25				
7	27.32	37.57	5.61		凝灰岩	凝灰岩	B	27.06		2240	100	84	95	25				
8					凝灰岩	凝灰岩	B	28.90		28.90	100	24	68	10				
9					凝灰岩	凝灰岩	B	28.90		28.90	100	23	64	10				
30					凝灰岩	凝灰岩	B			α	100	58	88	35				

No.164 柱状図



模式柱状図・模式岩相



黑色頁岩3 Eシーム層準にシームは認められない。 No.164 コア写真

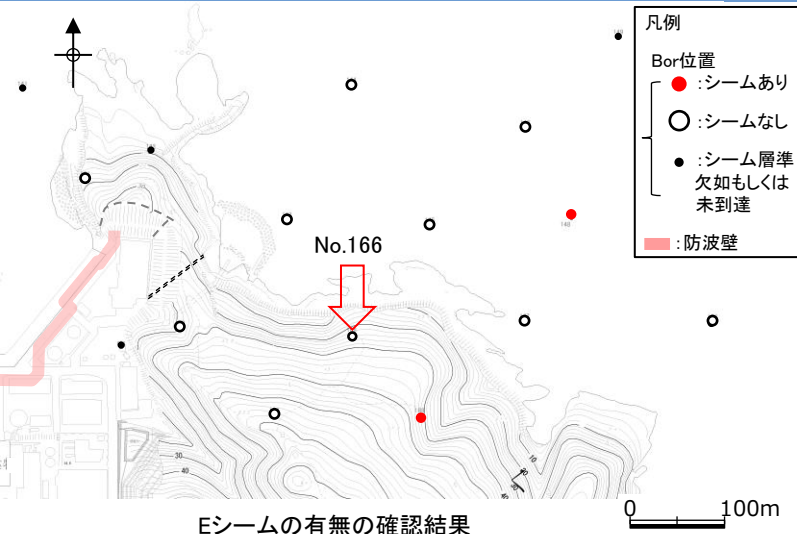
・Eシーム層準である黑色頁岩3内には、シームの特徴を有する粘土は認められない。



余白

2. 地質の概要の補足 2.9 防波壁(東端部)周辺のシームの分布 2.9.3 Eシームの分布

防波壁(東端部)周辺のシーム分布について(Eシーム, No.166 1/2)



Eシームの有無の確認結果

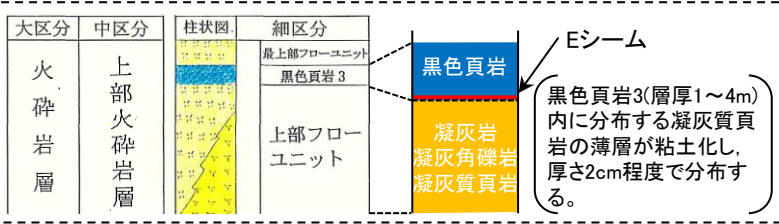
凡例

Bor位置

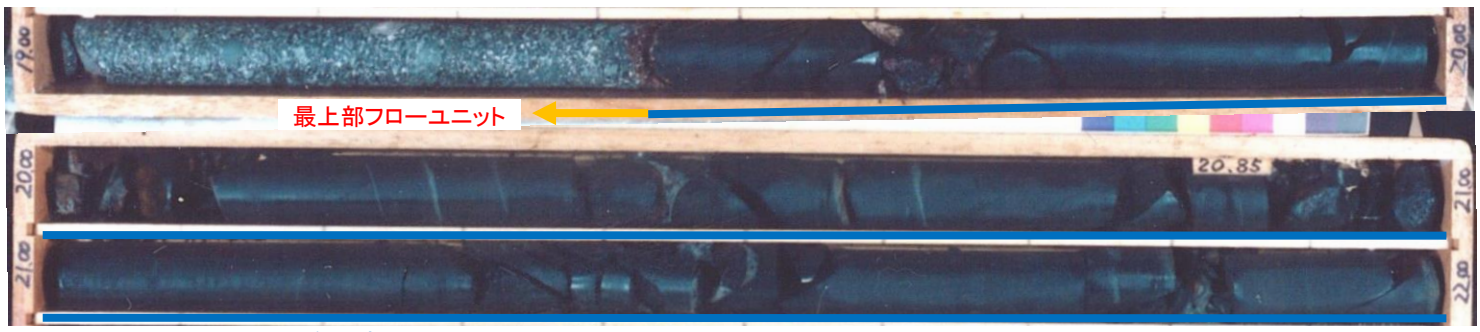
- : シームあり
- : シームなし
- : シーム層準欠如もしくは未到達
- : 防波壁

孔口標高		GL = 33.81 m		掘進長		84.50 m		調査期間		7年9月13日~7年10月6日		試錐機械		DE - 88					
角度		方向		孔内水位		GL - 32.1 m		孔内試験項目		透水試験・孔内水平載荷試験・PS検査		記		事					
標尺	深度	標高	層厚	柱状図	地質種別	色調	岩盤区分	JF形状	割れ目状態	風化	コア採取率(%)	最大コア長(cm)	RQD (%)	平均コア長(cm)	孔径	孔内試験項目	項目	深度(m)	
(m)	(m)	(m)	(m)								(%)	(cm)	(%)	(cm)	φ75-φ75				
0	0.15	33.66	0.15		赤土	褐色													
					凝灰岩	黒色	CH				100	78	97	50					
					凝灰岩	黒色	CH				100	33	56	15					
	19.44	14.37	3.85		凝灰岩	黒色	CH				100	38	52	10					
					凝灰岩	黒色	CH				100	13	13	5					
	22.34	10.47	2.30		凝灰岩	黒色	CH				100	24	40	5					
	22.82	10.99	0.48		凝灰岩	黒色	CH				100	18	42	10					
					凝灰岩	黒色	CH				100	73	99	50					
					凝灰岩	黒色	CH				100	16	30	10					
	26.18	7.63	2.08		凝灰岩	黒色	CH				100	26	67	10					
					凝灰岩	黒色	CH				100	26	67	10					
	27.08	6.13	1.50		凝灰岩	黒色	CH				100	48	92	25					
					凝灰岩	黒色	CH				100	68	88	35					
	29.00	4.01	1.32		凝灰岩	黒色	CH				100	45	98	35					
					凝灰岩	黒色	CH				100	50	92	35					
					凝灰岩	黒色	CH				100	50	92	35					

No.166 柱状図



模式柱状図・模式岩相



Eシーム層準にシームは認められない。 黒色頁岩3

No.166 コア写真(1/2)

・Eシーム層準である黒色頁岩3内には、シームの特徴を有する粘土は認められない。

2. 地質の概要の補足 2.9 防波壁(東端部)周辺のシームの分布 2.9.3 Eシームの分布  
防波壁(東端部)周辺のシーム分布について(Eシーム, No.166 2/2)

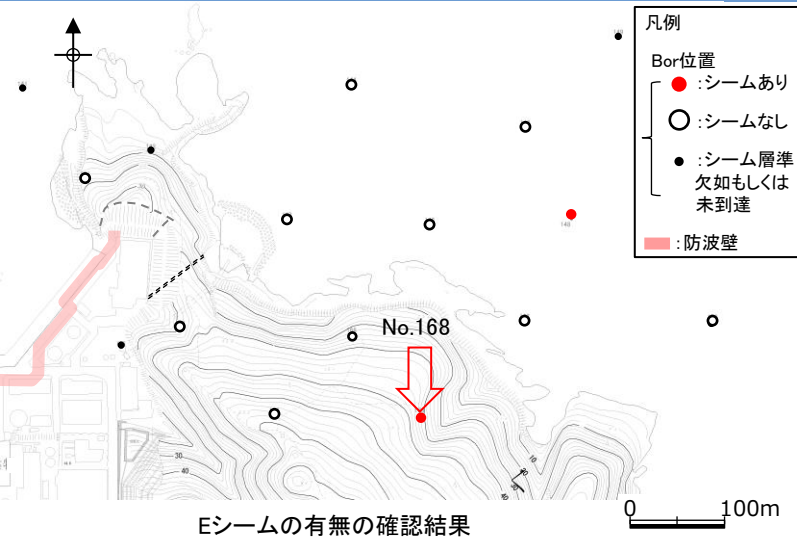


Eシーム層準にシームは認められない。 黒色頁岩3

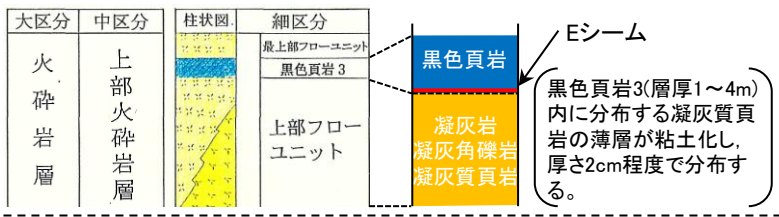
上部フローユニット

No.166 コア写真(2/2)

2. 地質の概要の補足 2.9 防波壁(東端部)周辺のシームの分布 2.9.3 Eシームの分布  
防波壁(東端部)周辺のシーム分布について(Eシーム, No.168 1/2)

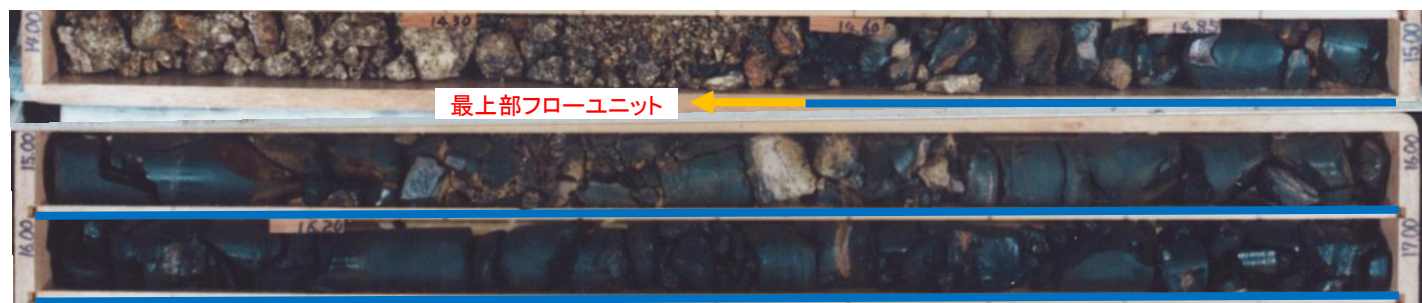


凡例		孔口標高		GL = 43.46 m		掘進長		144.00 m		調査期間		7年 8月 17日 ~ 7年 9月 11日		試錐機軸		D2-G	
角度		—		方向		—		孔内水位		GL - 38.2 m		孔内試験項目		孔内水平載荷試験・PS換層		—	
標尺	深度	標高	層厚	柱状図	地質種別	色調	岩盤区分	JF形状	風化率	コア採取率	最大コア長	RQD	平均コア長	孔径	孔内試験項目	記 事	
(m)	(m)	(m)	(m)						(%)	(%)	(cm)	(%)	(cm)	φ75	項目	—	
0					黒色頁岩		CL		2	100	—	0	—			下位の境界は、岩片の褐色が認められる。下位との境界は明確で間接的、約5°である。	
1	11.97	31.89	2.79	X X	凝灰岩				11.57	100	5	0	—			中~粗粒で、凝灰岩角礫(2~4m)を含む。所々に黒色頁岩(厚さ10~200mm, 9~40°)を挟む。風化により、コア-岩片状~砂状となる部分が多い。	
2				X X	凝灰岩				2	100	10	10	—			下位の境界は、風化・角礫化の為、詳細不明瞭。	
3				X X	凝灰岩				2	100	8	0	—			所々に凝灰質岩を挟み(厚さ1~30mm, 10°)、15.35mに厚さ30mmの褐色粘土、17.90mに厚さ30mmの灰色粘土となったものが認められる。風化により再凝化する。岩片自体の褐色化も認められる。	
4	14.95	26.9	2.99	X X	凝灰岩				5.69	95	5	0	—	φ66mm		Eシーム層準に粘土の記載あり	
5				X X	凝灰岩				2	100	5	0	—			下位との境界は明確、直線的で約5°である。	
6				X X	凝灰岩				2	100	20	31	—			上部粗粒、下部細粒、下位明確、直線的、水平。	
7				X X	凝灰岩				β	100	75	75	10			19.64~23.05m: 2~6mmの白色、緑灰色凝灰岩角礫を主体とする。	
8	18.30	25.16	3.74	X X	凝灰岩				2	100	17	32	5			23.05~26.28m: 所々に厚さ5~100mmの黒色頁岩を層状(10°)、レンズ状に挟む。土位と同程度。	
9	18.69	24.78	0.39	X X	凝灰岩				2	100	17	32	5			26.28~26.64m: 凝灰岩でやや緑色を帯びる。	
10				X X	凝灰岩				2	100	17	32	5			26.64~30.82m: 2~30mmの黄灰色凝灰岩、暗緑色凝灰岩の角~歪角礫(扁平)より成る。	
20					凝灰岩				α	100	35	64	10	φ66mm		全法に境界不明瞭な塊状組織(長径10mm以上,短径5~70mm)が目立つ。	
1					凝灰岩				2	100	35	44	5				
2	22.10				凝灰岩				1	100	13	23	5				
3	22.48				凝灰岩				1	100	13	23	5				



模式柱状図・模式岩相

No.168 柱状図



黒色頁岩3

No.168 コア写真(1/2)

・Eシーム層準である黒色頁岩3内には、シームの特徴を有する厚さ2cmの粘土が認められる。

# 防波壁(東端部)周辺のシーム分布について(Eシーム, No.168 2/2)



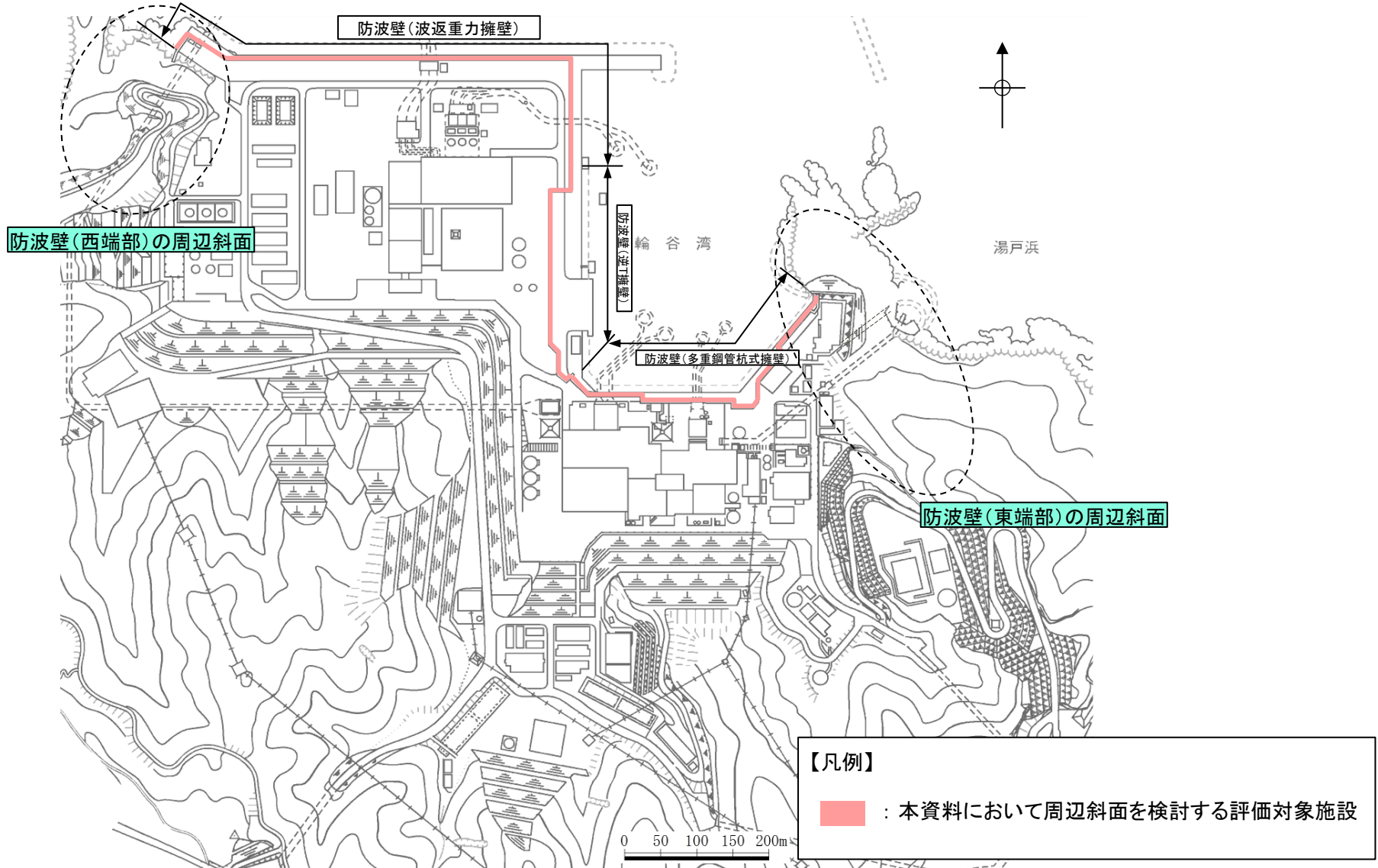
No.168 コア写真(2/2)

### 3. 防波壁周辺斜面の安定性評価

#### 3. 1 防波壁に影響するおそれのある斜面の網羅的な抽出

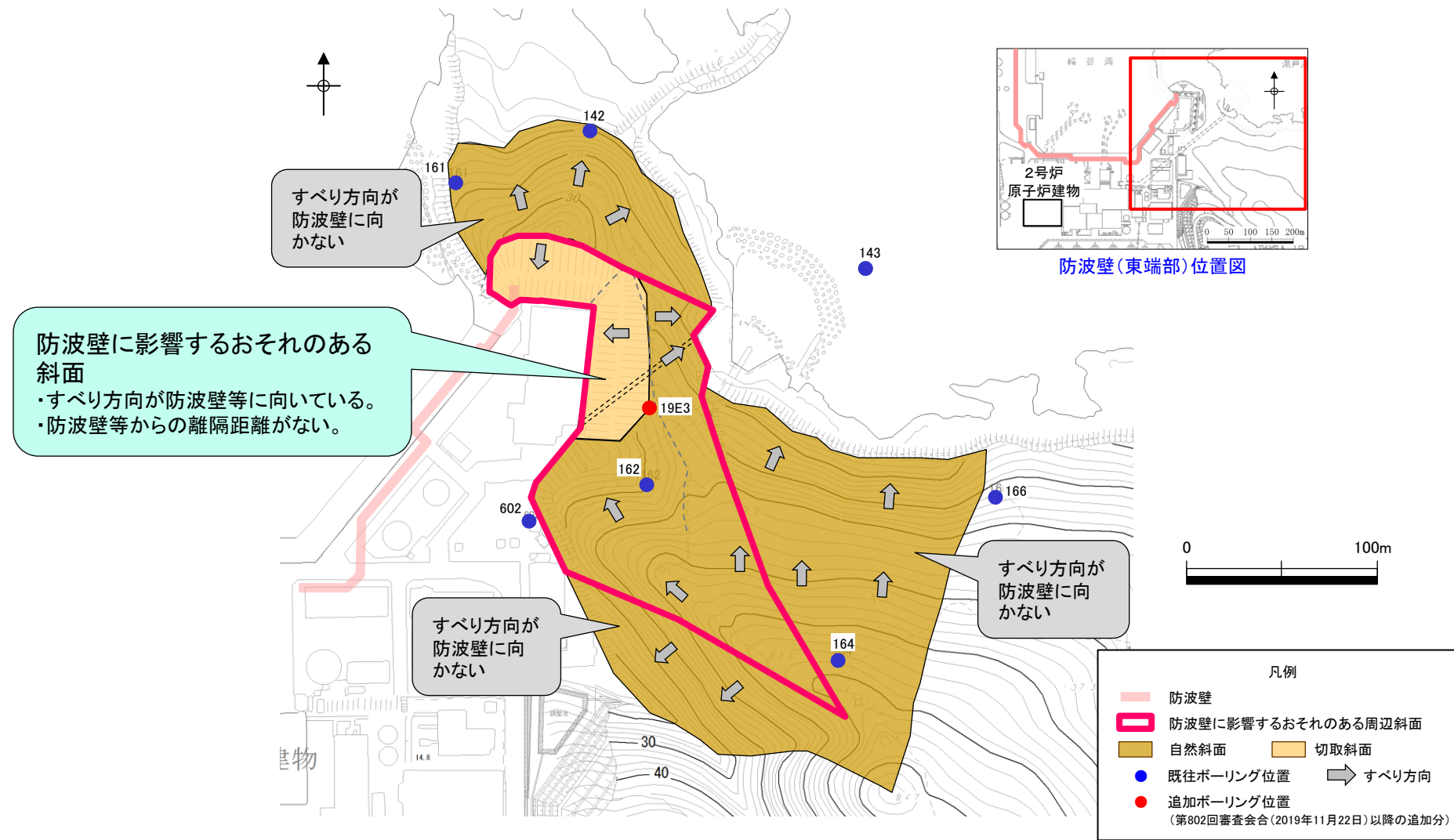
# 防波壁周辺斜面のグループ分け

・防波壁の周辺斜面として抽出された斜面について、防波壁（東端部）の周辺斜面と防波壁（西端部）の周辺斜面にグループ分けを実施した。



# 防波壁(東端部)の斜面

- ・防波壁(東端部)において、防波壁の周辺斜面を抽出した。
- ・周辺斜面の中で、すべり方向が防波壁に向いており、防波壁からの離隔距離がない斜面を尾根線・谷線で区切り、防波壁に影響するおそれのある斜面として選定した。

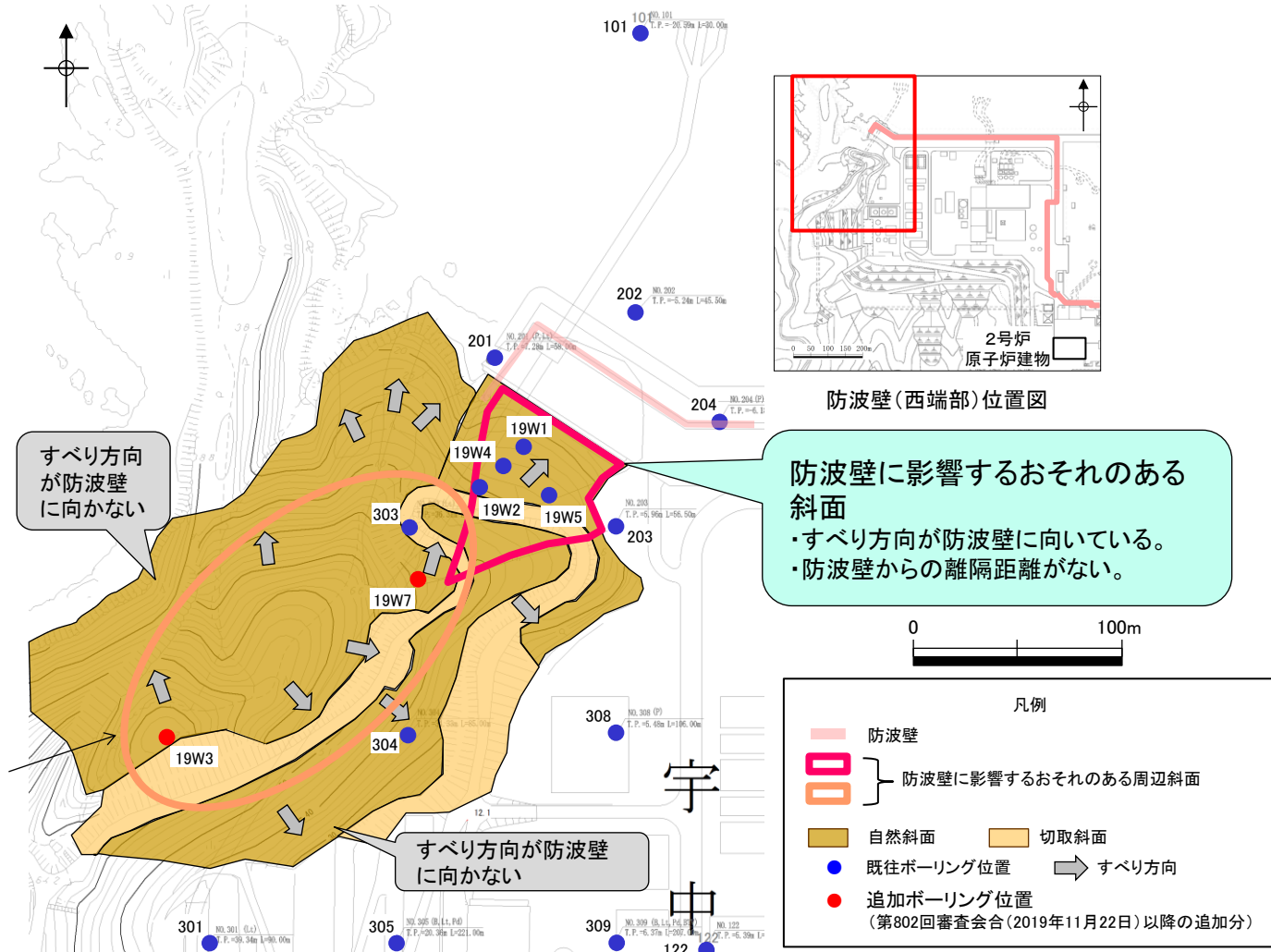




# 防波壁(西端部)の斜面

・防波壁(西端部)において、防波壁の周辺斜面を抽出した。

・周辺斜面の中で、すべり方向が防波壁に向いており、防波壁からの離隔距離がない斜面を尾根線・谷線で区切り、防波壁に影響するおそれのある斜面として選定した。また、標高40m以上の斜面については、地形勾配を考慮したすべり方向は防波壁の方向を向いていないが、地質構造の最急勾配方向が防波壁に向いていることから、防波壁に影響するおそれのある斜面に選定する。



地質構造の最急勾配方向が防波壁に向いていることから、防波壁に影響するおそれのある斜面に選定する。

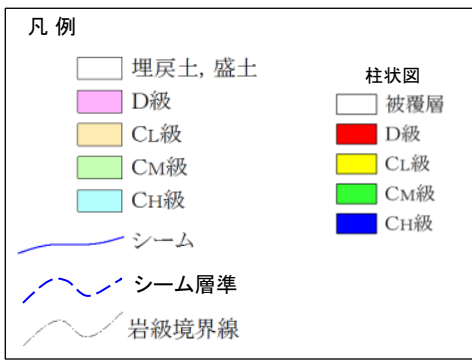
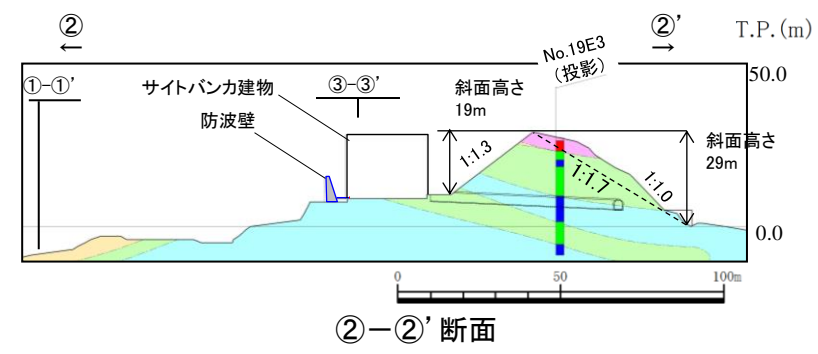
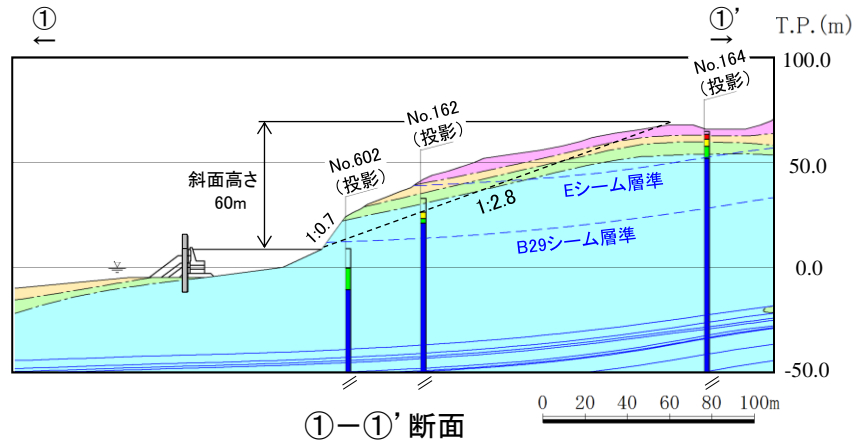
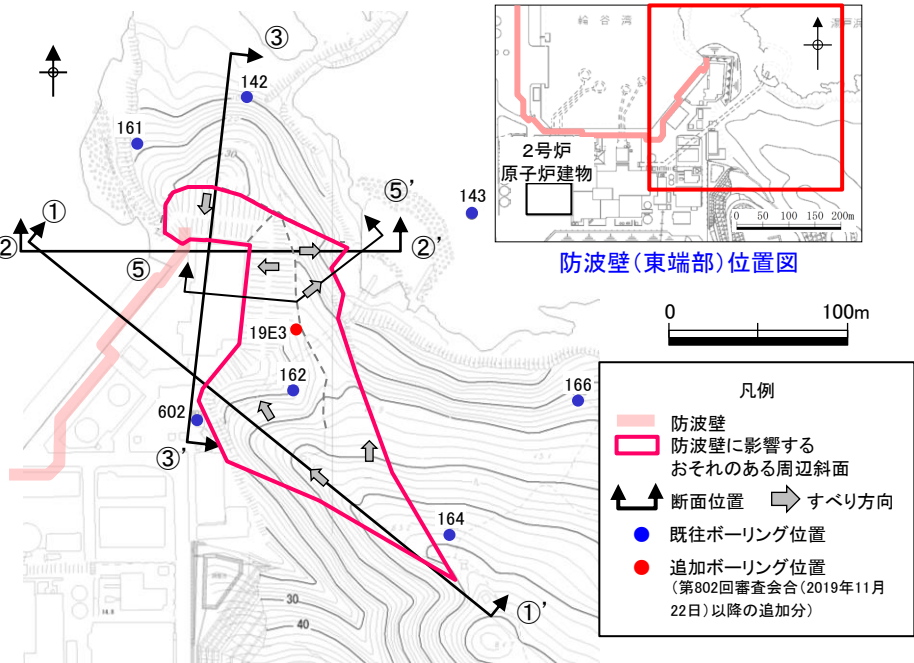
### 3. 防波壁周辺斜面の安定性評価

#### 3. 2 評価対象斜面の選定

3. 防波壁周辺斜面の安定性評価 3.2 評価対象斜面の選定

防波壁(東端部)の斜面(評価対象斜面の選定方法 1/2)

- ・防波壁(東端部)において, 3. 1章で選定した防波壁に影響するおそれのある斜面の中で, 最も斜面高さが高くなり, 最急勾配方向となるすべり方向に①-①' ~ ③-③', 及び ⑤-⑤' の4断面を作成し, この中から評価対象斜面を選定する。
- ・なお, ①-①' 断面の表層に分布するB29シーム及びEシームについては, 地質調査結果に基づき, その連続性がないことを確認している。(補足説明資料1章参照)





# 防波壁(東端部)の斜面(評価対象斜面の選定結果 1/2)

・①-①' ~ ③-③', 及び ⑤-⑤' 断面について下表の比較を行った結果, ①-①' 断面を二次元動的FEM解析の評価対象斜面に選定した。(詳細をp.203~209に記載)

防波壁 東端部斜面	影響要因				該当する 影響要因	簡便法の 最小すべり 安全率	選定理由
	【影響要因①】 構成する岩級	【影響要因②】 斜面高さ	【影響要因③】 斜面の勾配	【影響要因④】 シームの分布 の有無			
①-①'	C <sub>H</sub> , C <sub>M</sub> , C <sub>L</sub> , D級	60m	1:2.8 (一部, 1:0.7の 急勾配部あり)	なし	①, ②	2.82	・C <sub>L</sub> , D級岩盤が広範囲に厚く分布すること, 斜面高さが最も高いこと, 及び簡便法の最小すべり安全率が小さいことから, 評価対象斜面 に選定する。  ・①-①' 断面に比べ, 平均勾配が急であるが, 斜面高さが低いこと, 及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから, ①-①' 断面 の評価に代表させる。
②-②'	C <sub>H</sub> , C <sub>M</sub> , C <sub>L</sub> , D級	19m	1:1.3	なし	①	7.04	
③-③'	C <sub>H</sub> , C <sub>M</sub> , C <sub>L</sub> , D級	26m	1:1.2	なし	①, ③	4.94	
⑤-⑤'	C <sub>H</sub> , C <sub>M</sub> , D級	25m	1:1.2	なし	①, ③	3.93	

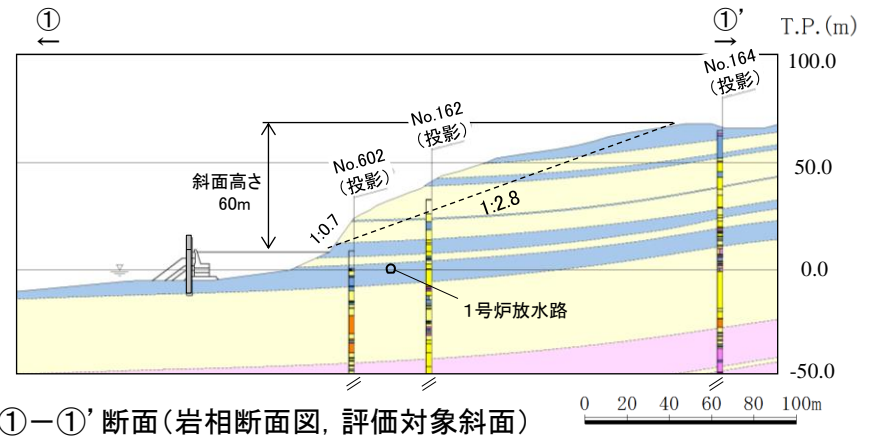
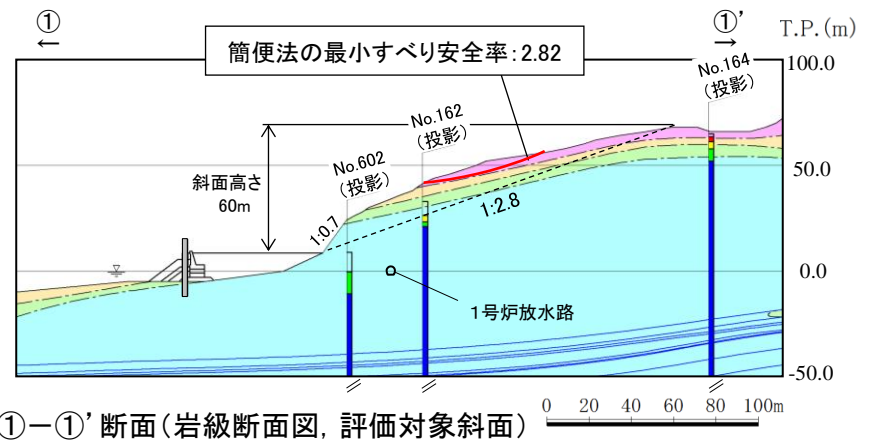
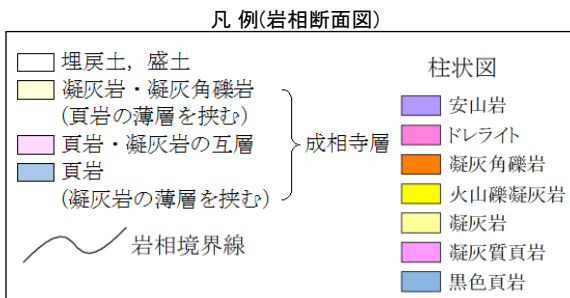
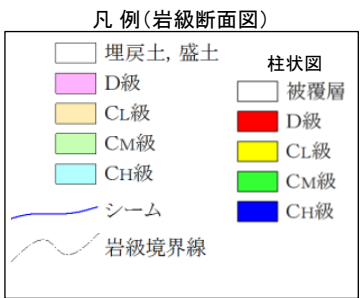
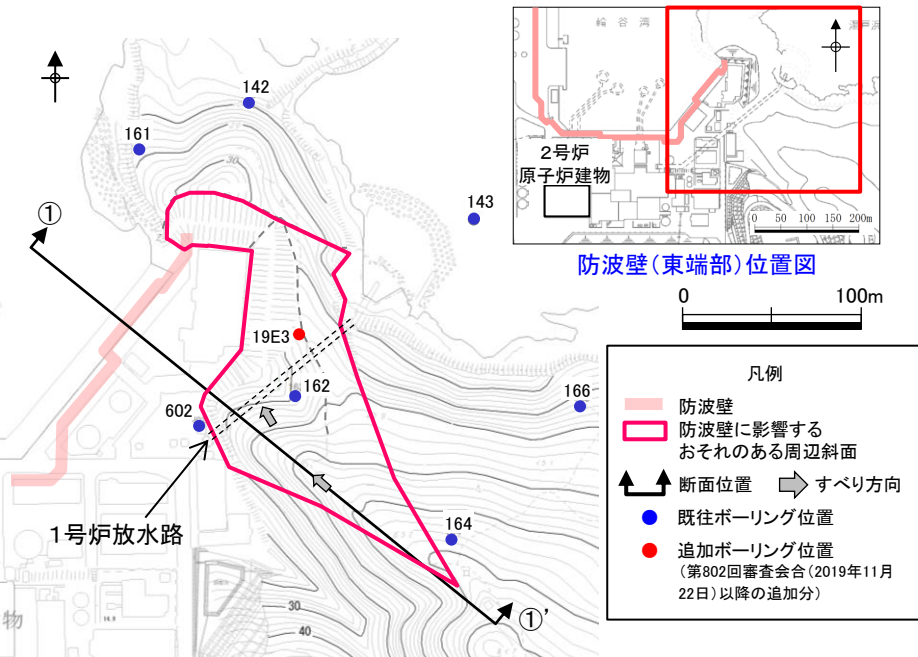
: 番号を付与する影響要因    
  : 影響要因の番号付与が最多(簡便法のすべり安全率が小さい)    
  : 選定した評価対象斜面

※ 「漂流物衝突荷重の設定方針」の審査において, 1号炉放水連絡通路を閉塞する方針とし, 1号放水連絡通路防波扉は津波防護施設(耐震重要施設)から除外することとしたため, ②-②' 断面のうち海側すべり, ④-④' 断面, 及び⑤-⑤' 断面のうち海側すべりを当該一覧表から削除した。

3. 防波壁周辺斜面の安定性評価 3.2 評価対象斜面の選定

防波壁(東端部)の斜面(①-①'断面の比較結果)

- ・①-①'断面に示す斜面は、防波壁(東端部)の周辺斜面に該当する。
- ・当該斜面は、①-①'～⑤-⑤'断面の中で、C<sub>L</sub>、D級岩盤が広範囲に厚く分布すること、斜面高さが60mと最も高いこと、及び岩盤すべりを対象とした簡便法のすべり安全率が2.82と小さいことから、2次元動的FEM解析の評価対象斜面に選定した。
- ・当該斜面には1号炉放水路が存在するが、4章で示すとおり、斜面安定性に影響がないことを確認している。

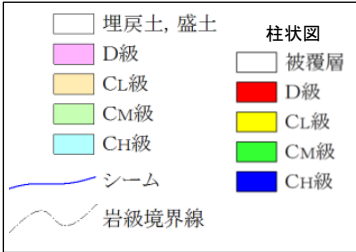


3. 防波壁周辺斜面の安定性評価 3.2 評価対象斜面の選定

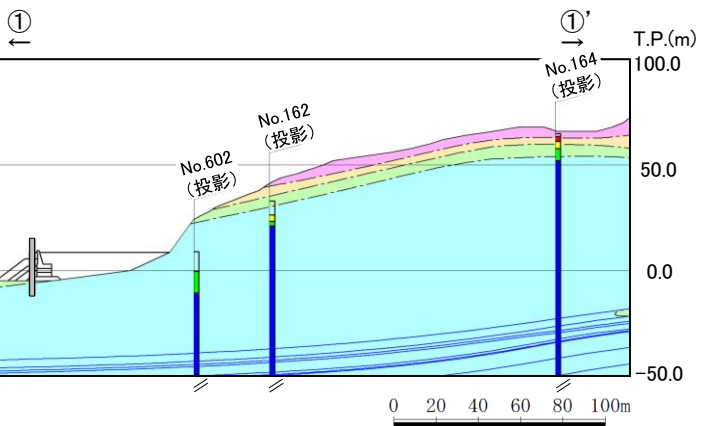
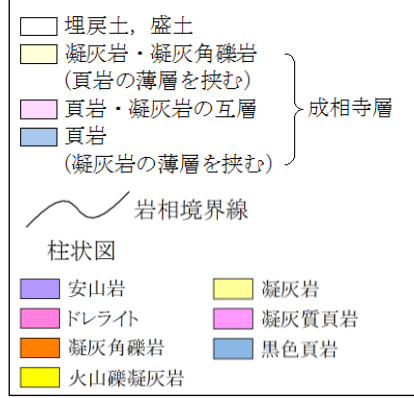
防波壁(東端部)の斜面(①-①'断面)のモデル化

・防波壁(東端部)の①-①'断面の解析モデルについては、地質断面図を踏まえて作成する。  
 ・表層にはD級岩盤(頁岩)及びD級岩盤(凝灰岩)が分布するが、保守的にせん断強度の低いD級岩盤(凝灰岩)でモデル化する。

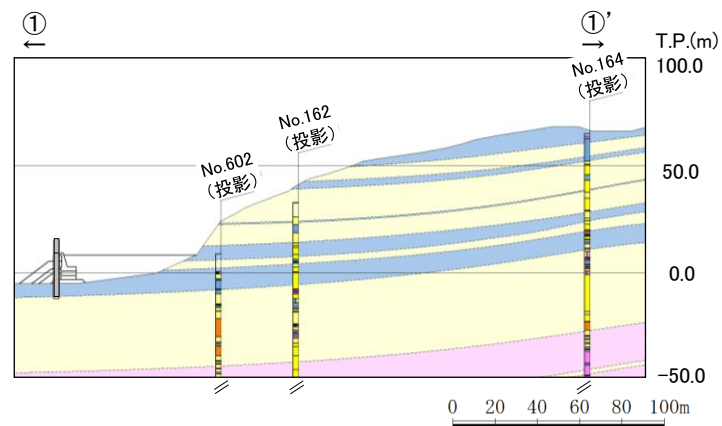
凡例(岩級断面図)



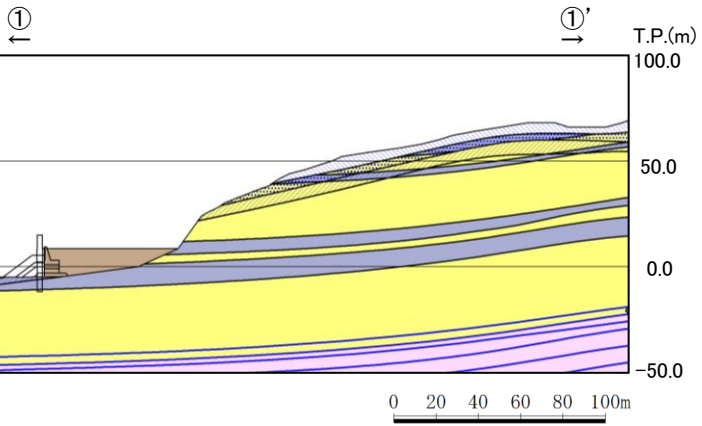
凡例(岩相断面図)



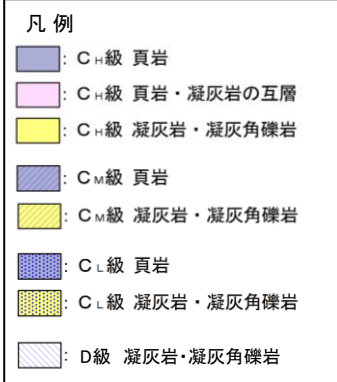
地質断面図(①-①'断面, 岩級)



地質断面図(①-①'断面, 岩相)



解析モデル図(①-①'断面)



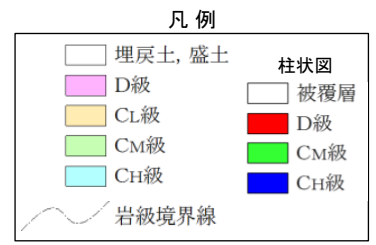
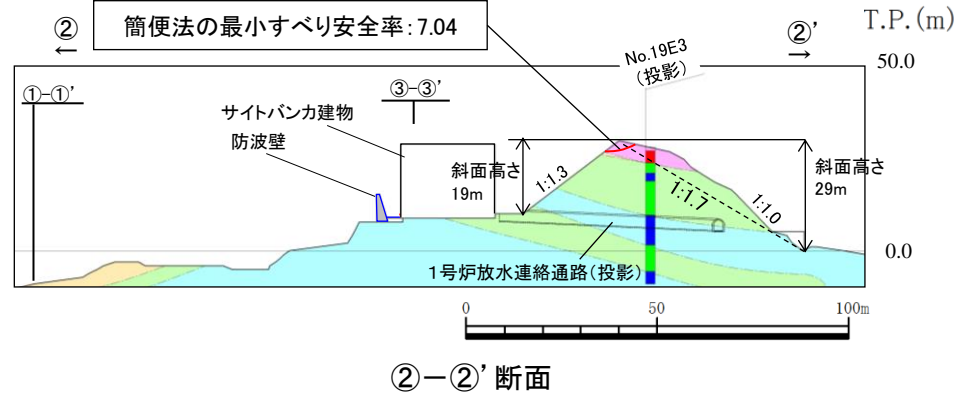
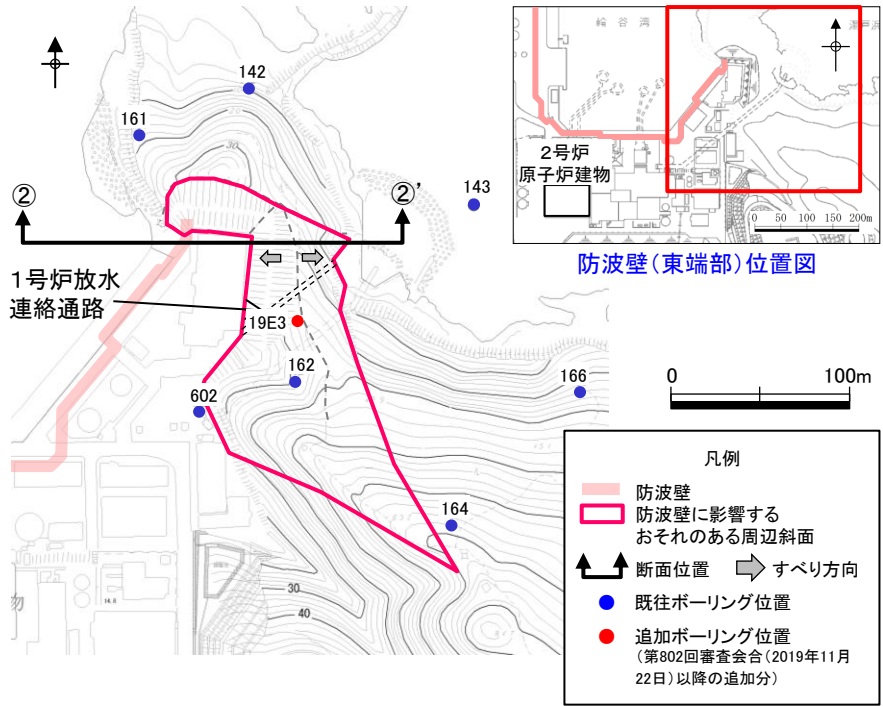
D級岩盤の強度特性

		強度特性 ( )内はばらつきを考慮した強度	
		せん断強度 T <sub>0</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	内部摩擦角 Φ(°)
D級岩盤	頁岩, 頁岩・凝灰岩の互層	0.53 (0.32)	9
	凝灰岩・凝灰角礫岩	0.11 (0.09)	6

3. 防波壁周辺斜面の安定性評価 3.2 評価対象斜面の選定

防波壁(東端部)の斜面(②-②'断面の比較結果)

- ・②-②'断面に示す斜面は、陸側すべり(西方向すべり)が防波壁(東端部)の周辺斜面に該当する。
- ・当該斜面は、①-①'断面に比べ、平均勾配が急であるが、斜面高さが19mと低いこと、及び簡便法の最小すべり安全率が7.04と大きいことから、①-①'断面の評価に代表させる。
- ・当該斜面には1号炉放水連絡通路が存在するが、4章で示すとおり、斜面安定性に影響がないことを確認している。

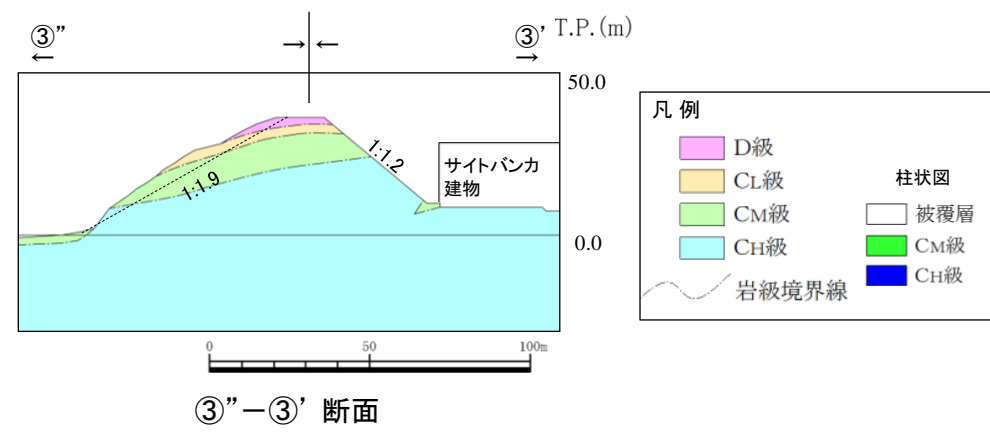
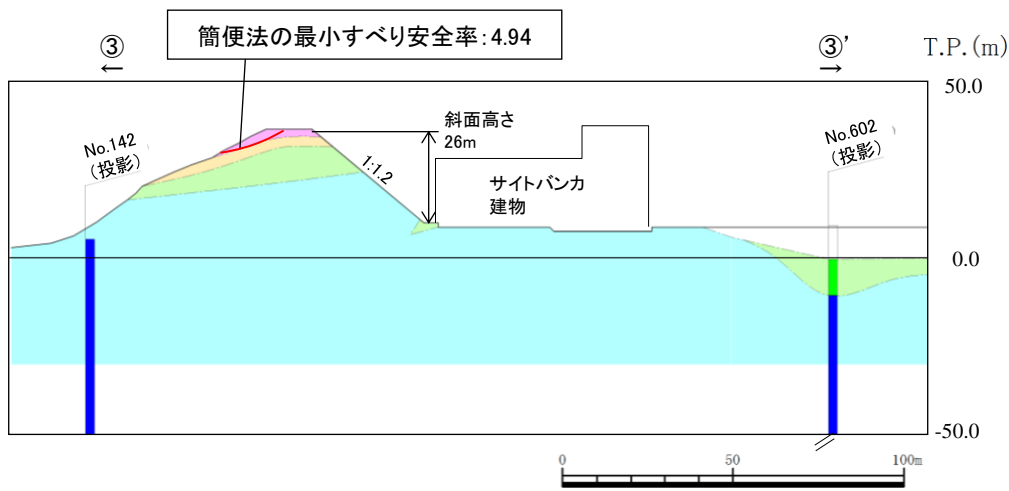
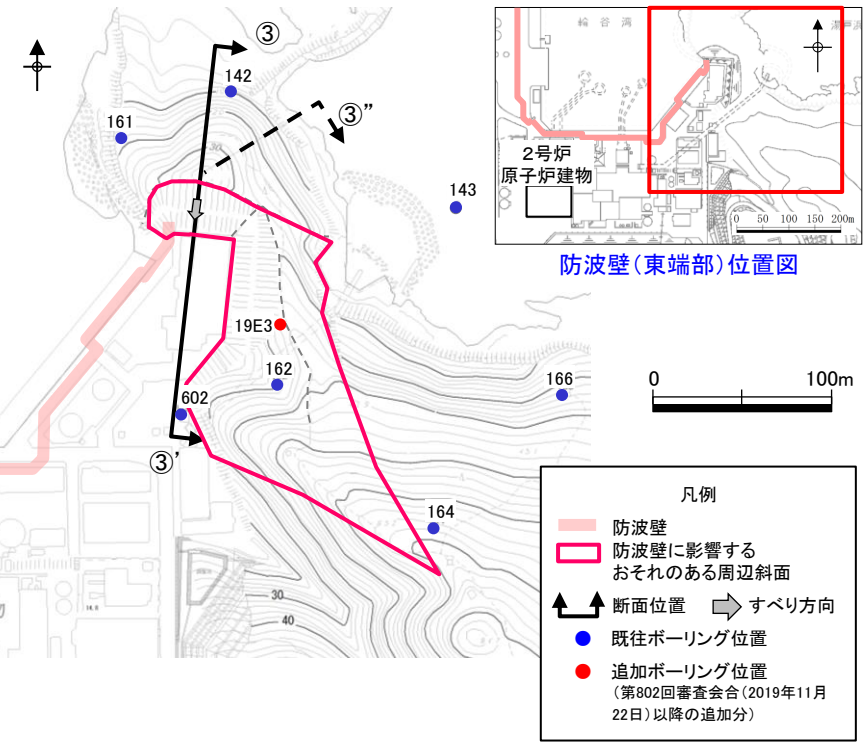




3. 防波壁周辺斜面の安定性評価 3.2 評価対象斜面の選定

防波壁(東端部)の斜面(③-③'断面の比較結果)

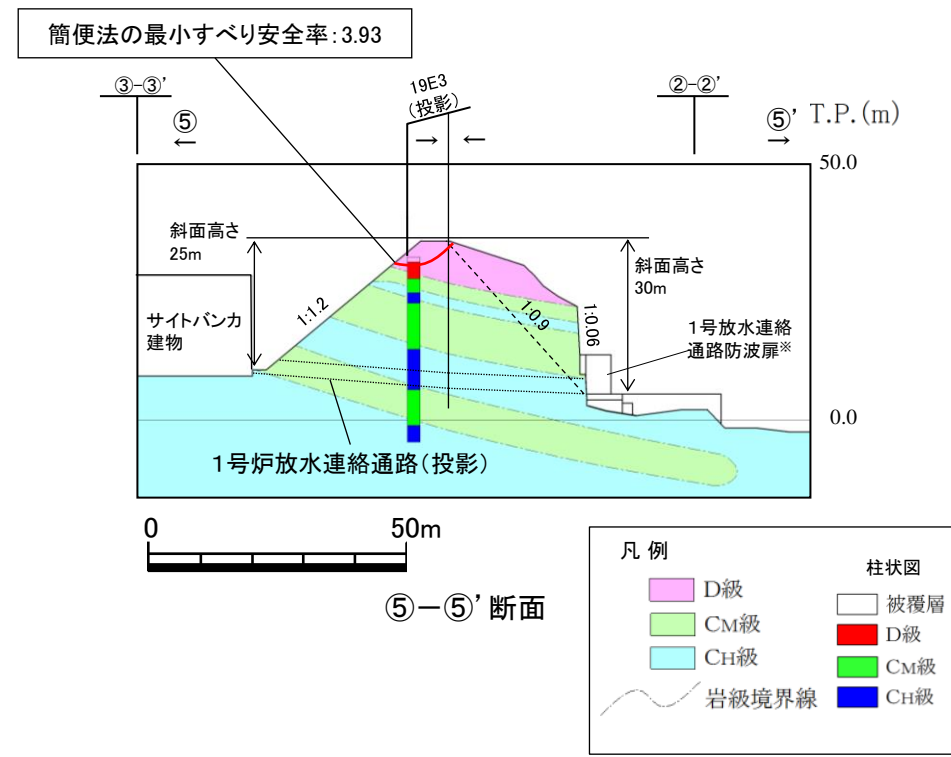
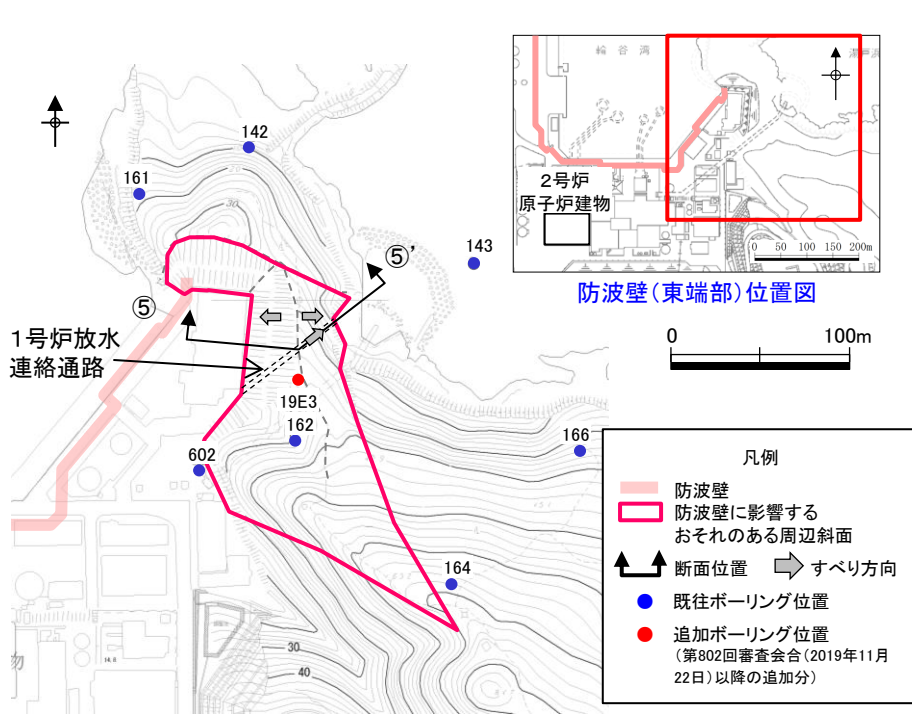
- ・③-③'断面に示す斜面は、陸側すべり(南南西方向すべり)が防波壁(東端部)の周辺斜面に該当する。
- ・当該斜面は、①-①'断面に比べ、平均勾配が急であるが、斜面高さが26mと低いこと、及び簡便法の最小すべり安全率が4.94と大きいことから、①-①'断面の評価に代表させる。
- ・③"-③'断面については、海側斜面の勾配が③-③'断面と同等であることから、③-③'断面に代表させた。



### 3. 防波壁周辺斜面の安定性評価 3.2 評価対象斜面の選定

#### 防波壁(東端部)の斜面(⑤-⑤')断面の比較結果)

- ・⑤-⑤'断面に示す斜面は、陸側すべり(西方向すべり)が防波壁(東端部)の周辺斜面に該当する。
- ・当該斜面は、①-①'断面に比べ、平均勾配が急であるが、斜面高さが25mと低いこと、及び簡便法の最小すべり安全率が3.93と大きいことから、①-①'断面の評価に代表させる。
- ・当該斜面には1号炉放水連絡通路が存在するが、4章で示すとおり、斜面安定性に影響がないことを確認している。

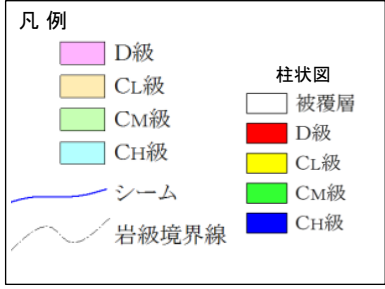
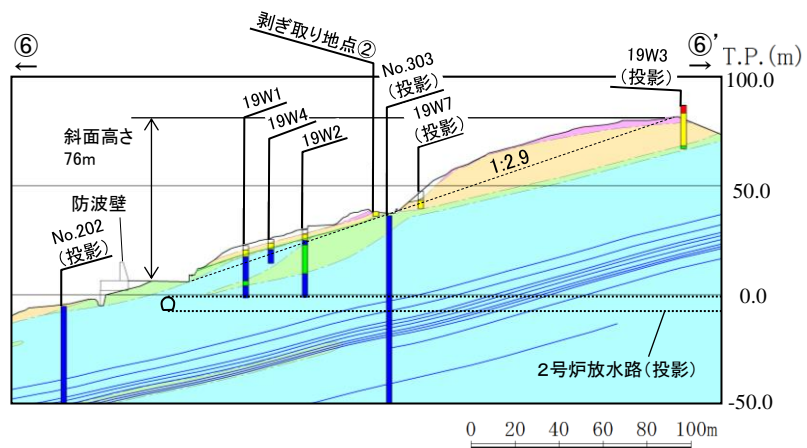
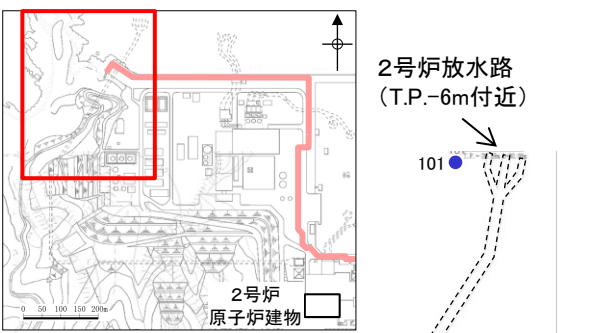


※「漂流物衝突荷重の設定方針」の審査において、1号炉放水連絡通路を閉塞する方針とし、1号放水連絡通路防波扉は津波防護施設(耐震重要施設)から除外することとした。

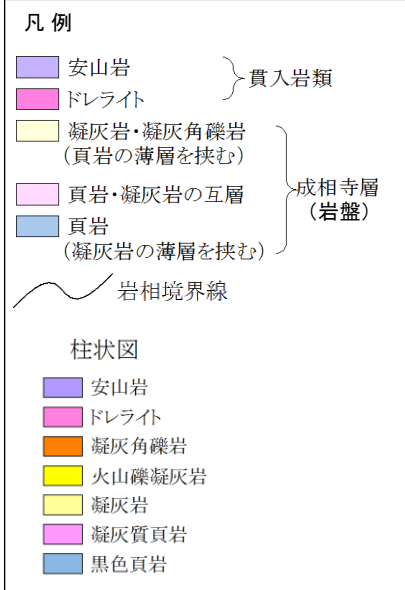
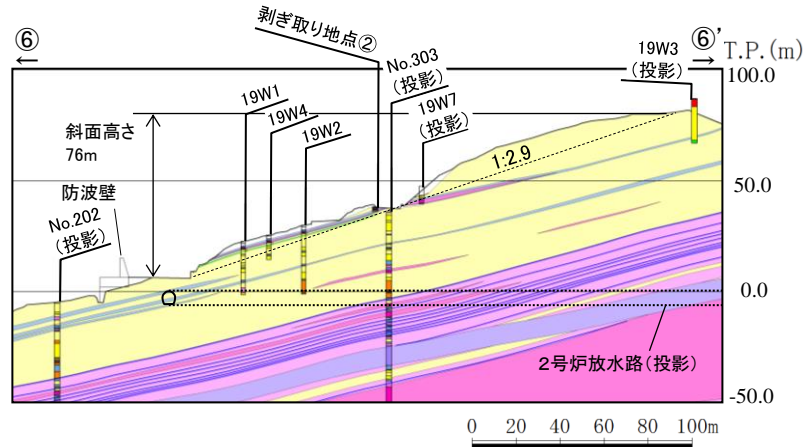
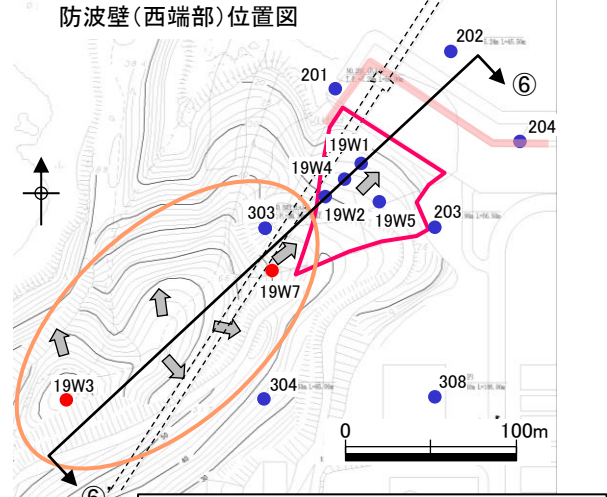
3. 防波壁周辺斜面の安定性評価 3.2 評価対象斜面の選定

防波壁(西端部)の斜面(評価対象斜面の選定方法及び選定結果)

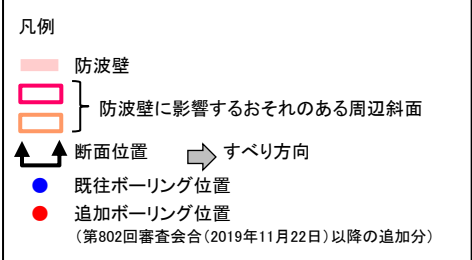
・防波壁(西端部)の3.1章で抽出した斜面の中で、すべり方向、斜面高さ等を考慮し、防波壁(西端部)の周辺斜面である⑥-⑥'断面を評価対象斜面に選定した。  
 ・⑥-⑥'断面の斜面には2号炉放水路が存在するが、4章で示すとおり、斜面安定性に影響がないことを確認している。



⑥-⑥'断面(岩級断面図, 評価対象斜面)



⑥-⑥'断面(岩相断面図, 評価対象斜面)

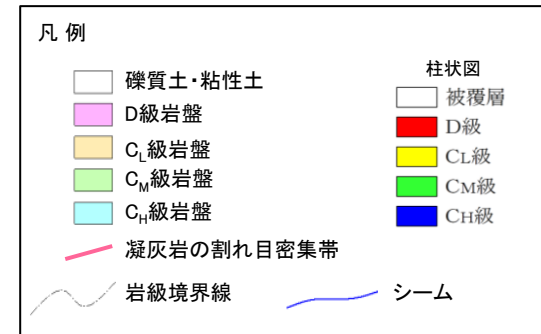
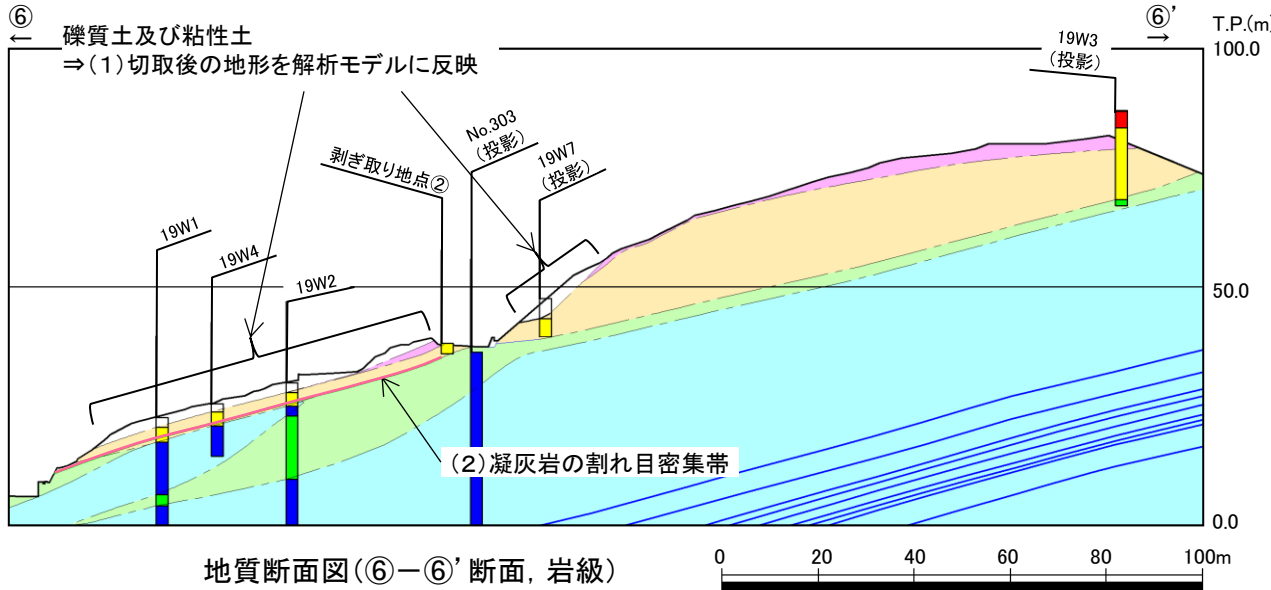


3. 防波壁周辺斜面の安定性評価 3.2 評価対象斜面の選定

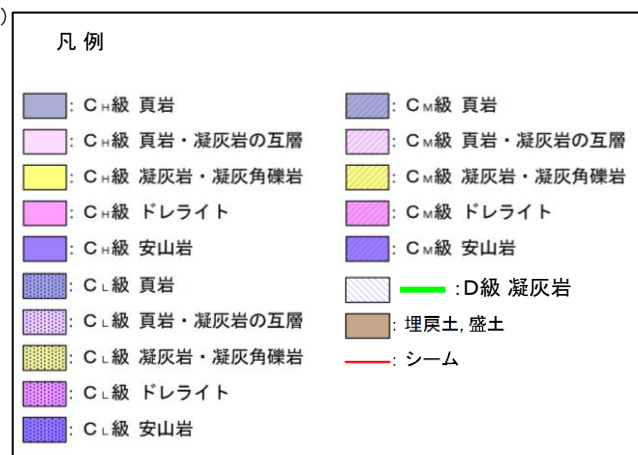
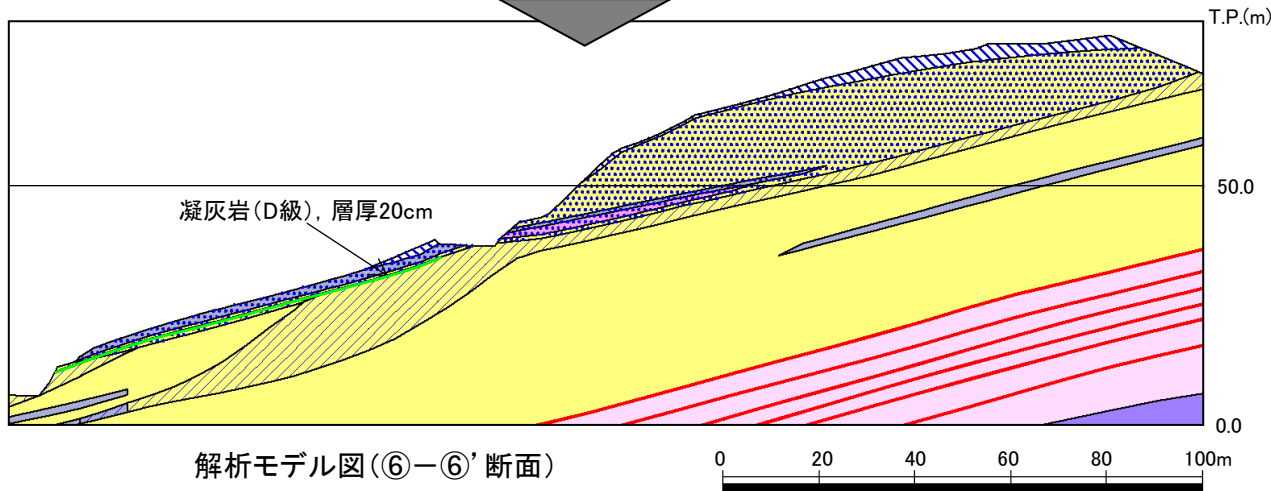
防波壁(西端部)の斜面(⑥-⑥'断面)のモデル化

・防波壁(西端部)の⑥-⑥'断面については、地質断面図を踏まえ、以下のとおり解析モデルを作成する。

- (1) 標高40m付近に分布する礫質土・粘性土については、切取後の地形を解析モデルに反映する。
- (2) 凝灰岩の割れ目密集帯については、2.5章を踏まえ、層厚20cmの凝灰岩(D級)として解析モデルに反映する。



地質断面図(⑥-⑥'断面, 岩級)



解析モデル図(⑥-⑥'断面)



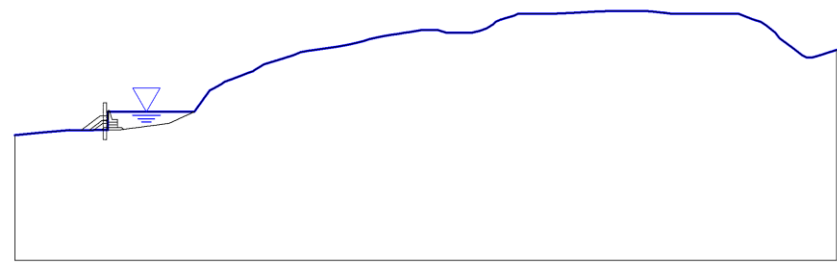
## 3. 防波壁周辺斜面の安定性評価

### 3. 3 評価方法

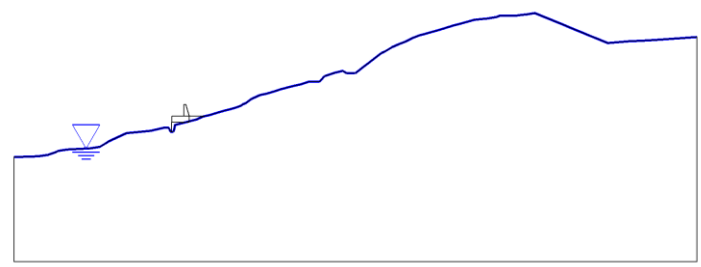
# 地下水位の設定方法

・地下水位は2断面とも地表面に設定した。

防波壁(東端部)①-①'断面



防波壁(西端部)⑥-⑥'断面



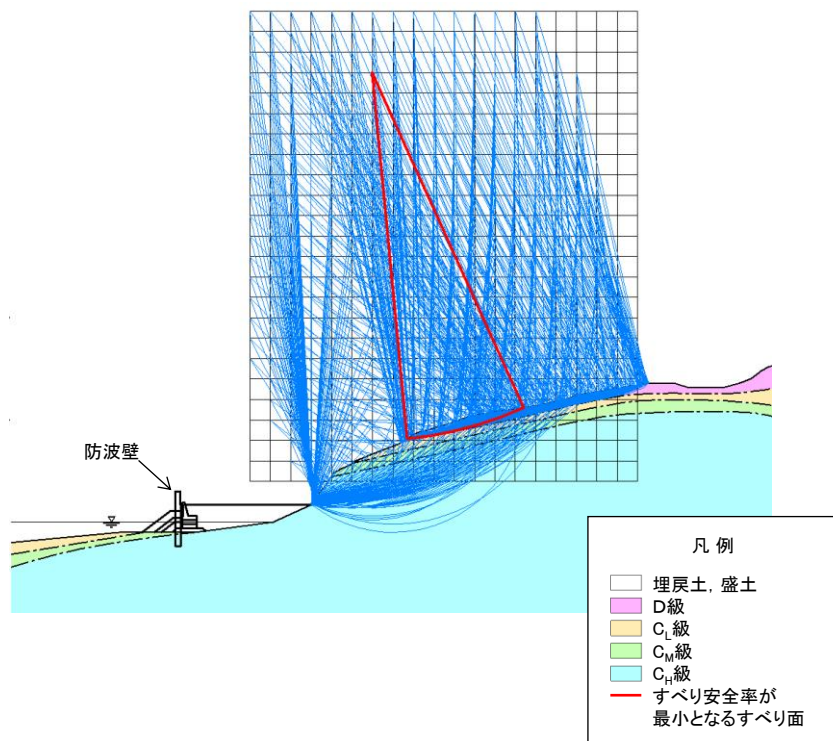
3. 防波壁周辺斜面の安定性評価 3.3 評価方法

すべり面の設定(防波壁(東端部), ①-①' 断面)

- ・すべり安全率を算定するすべり面については、簡便法によるすべり面を設定し、応力状態を踏まえて必要に応じてすべり面を追加設定する。
- ・①-①' 断面の斜面にはシームがないため、シームを通るすべり面は設定しない。

① 簡便法によるすべり面

- ・すべり面の形状を円弧と仮定し、中心と半径を変化させ、すべり安全率が最小となるすべり面を抽出する。
- ・作用させる静的地震力は原子力発電所耐震設計技術指針(JEAG4601-2015)に基づき、 $K_H=0.3$ ,  $K_V=0.15$ とする。



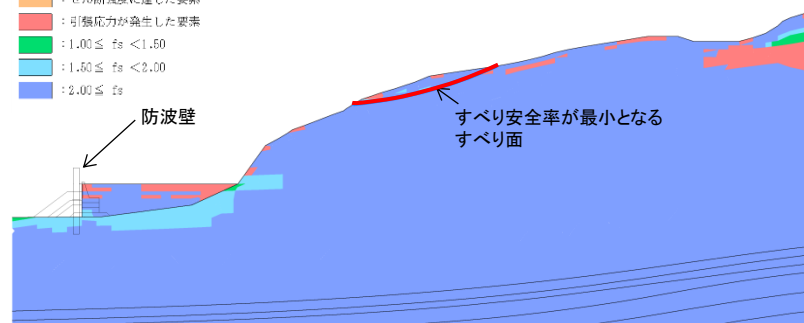
※青線は、各格子を起点としたすべり面のうち、最小すべり安全率となるすべり面。

② 応力状態を考慮したすべり面

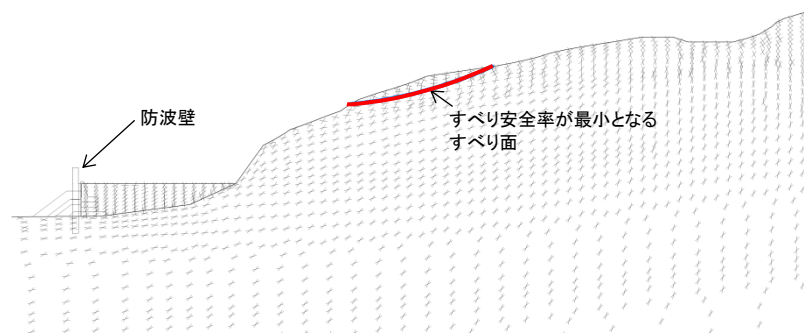
- ・①のすべり面における安定解析で得られた最小すべり安全率の応力状態から、①のすべり面が要素の安全率が低い領域及びモビライズド面を通るすべり面になっていることを確認し、必要に応じてすべり面を追加設定する。

1) 要素の安全率が低い領域を考慮

- ：せん断強度に達した要素
- ：引張応力が発生した要素
- ： $1.00 \leq fs < 1.50$
- ： $1.50 \leq fs < 2.00$
- ： $2.00 \leq fs$



2) モビライズド面を考慮



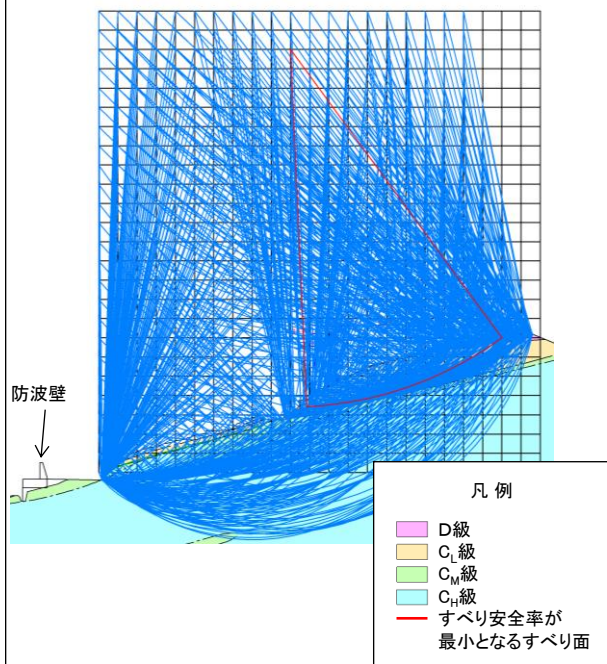
3. 防波壁周辺斜面の安定性評価 3.3 評価方法

すべり面の設定(防波壁(西端部), ⑥-⑥' 断面)

- ・すべり安全率を算定するすべり面については、簡便法によるすべり面及びD級の薄層を通るすべり面を設定し、応力状態を踏まえて必要に応じてすべり面を追加設定する。
- ・D級の薄層を通るすべり面は、D級の薄層を通り、端部から切り上がる角度をパラメトリックに設定する。
- ・⑥-⑥' 断面の斜面にはシームがないため、シームを通るすべり面は設定しない。

① 簡便法によるすべり面

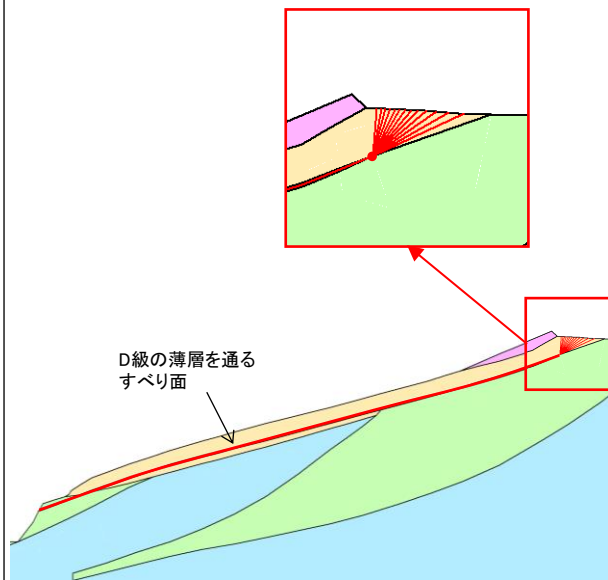
- ・すべり面の形状を円弧と仮定し、中心と半径を変化させ、すべり安全率が最小となるすべり面を抽出する。
- ・作用させる静的地震力は原子力発電所耐震設計技術指針(JEAG4601-2015)に基づき、 $K_H=0.3$ ,  $K_V=0.15$ とする。



※ 青線は、各格子を起点としたすべり面のうち、最小すべり安全率となるすべり面。

② D級の薄層を通るすべり面

D級の薄層から上方に抜けるすべり面をパラメトリックに設定する。\*

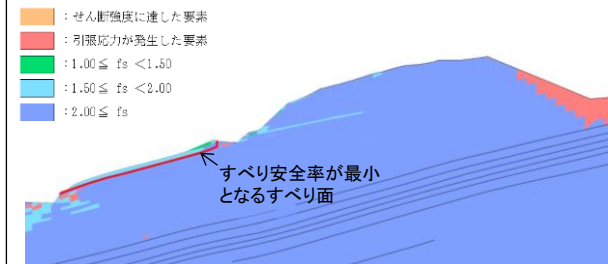


※ 25~85° の範囲を5° 間隔でパラメトリックに設定。

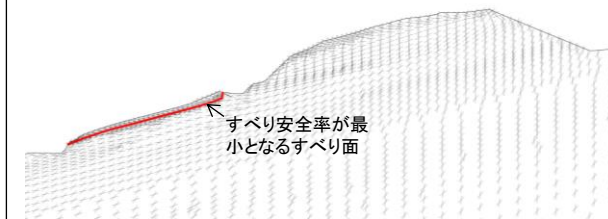
③ 応力状態を考慮したすべり面

- ・①・②のすべり面における安定解析で得られた最小すべり安全率の応力状態から、①・②のすべり面が要素の安全率が低い領域及びモビライズド面を通るすべり面になっていることを確認し、必要に応じてすべり面を追加設定する。

1) 要素の安全率が低い領域を考慮



2) モビライズド面を考慮



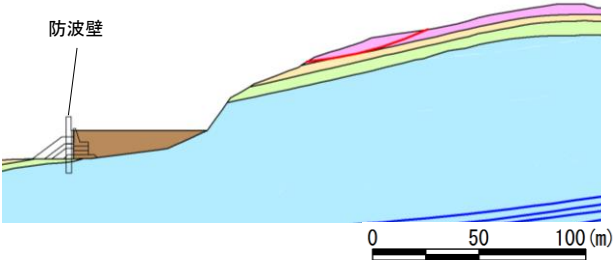


余白

### 3. 防波壁周辺斜面の安定性評価

#### 3. 4 すべり安定性の評価結果








防波壁(東端部) ①-①' 断面

	すべり面形状	基準地震動 ※1	すべり安全率【平均強度】 ※2	すべり安全率【ばらつきを考慮した強度】 ※2
1	 <p>簡便法で設定したすべり面</p>	Ss-D (-,+)	2.57 [13.15]	2.13 [13.15]

※1 基準地震動(-,+)は水平反転を示す。

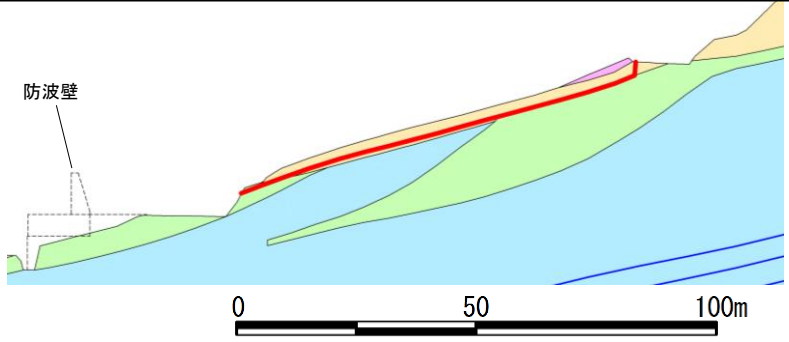
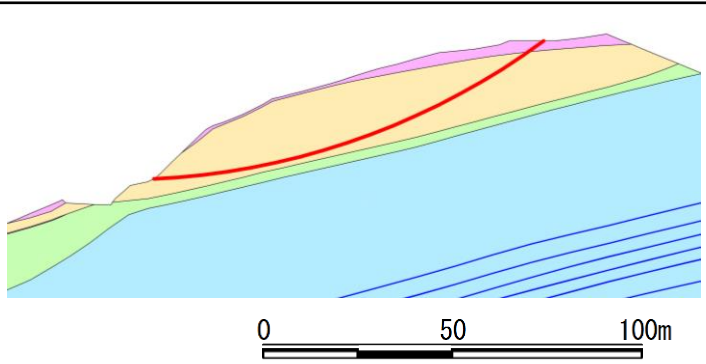
※2 [ ]は、発生時刻(秒)を示す。

**【凡例】**

 : C <sub>H</sub> 級岩盤	 : C <sub>M</sub> 級岩盤	 : C <sub>L</sub> 級岩盤	 : D級岩盤
 : 埋戻土、盛土	 : シーム	 : すべり面	

・平均強度を用いたすべり安全率が1.2を上回ることを確認した。  
 ・平均強度を用いたすべり安全率最小ケースに対して、強度のばらつきを考慮しても、すべり安全率は1.2を上回ることを確認した。

防波壁(西端部) ⑥-⑥'断面

すべり面 番号	すべり面形状	基準 地震動 ※1	すべり安全率 【平均強度】 ※2	すべり安全率 【ばらつきを考慮し た強度】 ※2
1	 <p>D級の薄層を通るすべり面</p>	Ss-D (+,-)	2.31 [8.95]	1.97 [8.95]
2	 <p>簡便法で設定したすべり面</p>	Ss-D (+,-)	2.93 [8.61]	—

※1 基準地震動(+,-)は鉛直反転を示す。

※2 [ ]は、発生時刻(秒)を示す。

【凡例】

: C<sub>II</sub>級岩盤
  : C<sub>M</sub>級岩盤
  : C<sub>I</sub>級岩盤
  } D級岩盤  
 : シーム
  : すべり面

- ・平均強度を用いたすべり安全率が1.2を上回ることを確認した。
- ・平均強度を用いたすべり安全率最小ケースに対して、強度のばらつきを考慮しても、すべり安全率は1.2を上回ることを確認した。

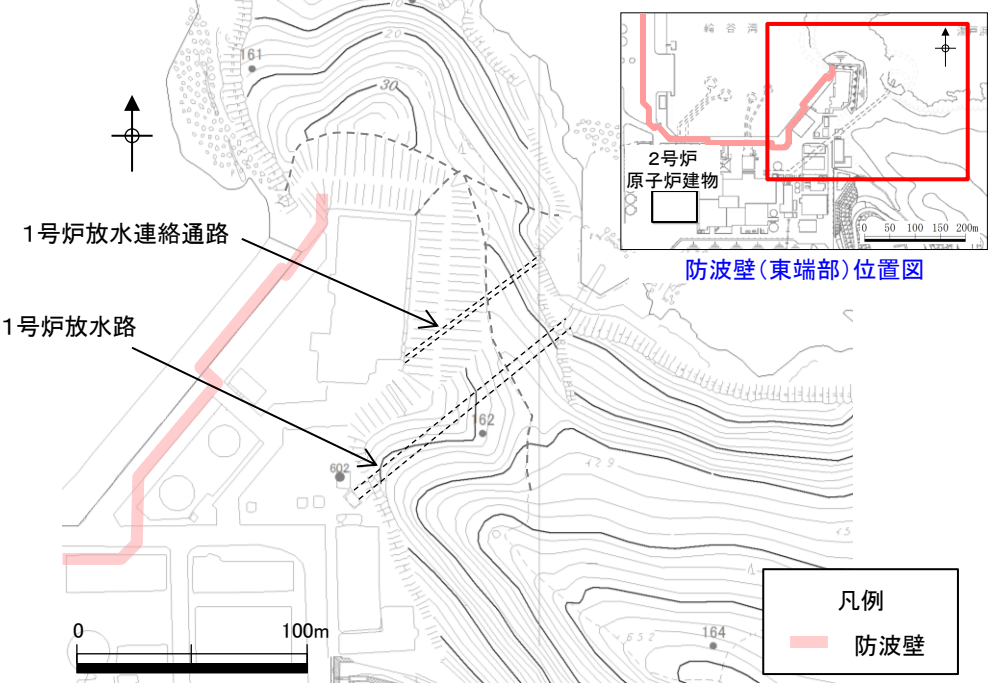
## 4. 1・2号炉放水路及び1号炉放水連絡通路の 斜面のすべり安定性への影響検討

4. 1. 2号炉放水路及び1号炉放水連絡通路の斜面のすべり安定性への影響検討

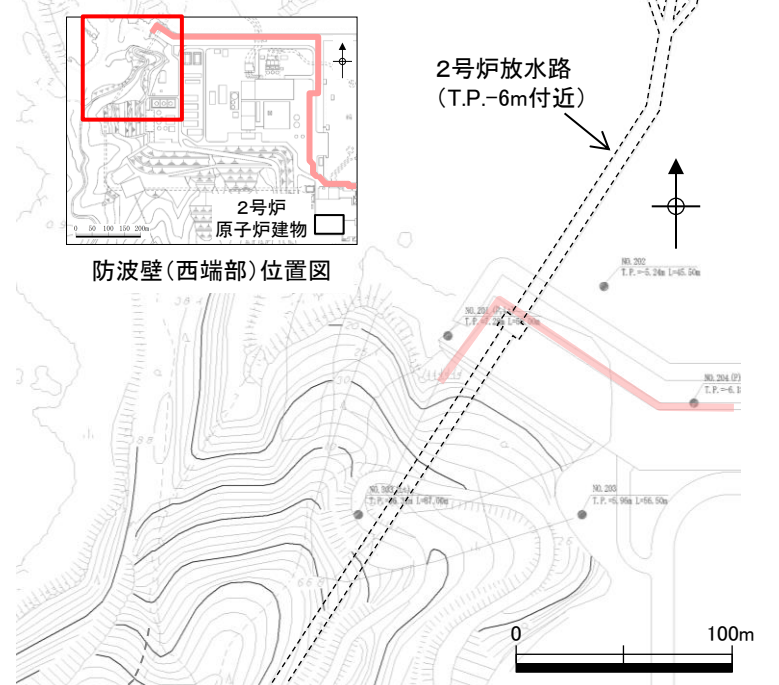
1・2号炉放水路及び1号炉放水連絡通路の斜面のすべり安定性への影響検討

・防波壁(東端部)及び防波壁(西端部)の斜面には, 1・2号炉放水路及び1号炉放水連絡通路が存在することから, 斜面のすべり安定性への影響について, 下表の観点から確認した。

項目	確認方法
1・2号炉放水路及び1号炉放水連絡通路の有無による想定すべり面への影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>・防波壁(東端部)及び防波壁(西端部)の斜面のすべり方向を考慮して選定した各断面に左記施設の断面を投影し, 想定すべり面との位置関係を確認する。</li> <li>・掘削前後において, 「簡便法によるトンネルを通るすべり面のすべり安全率」及び「掘削解析によるすべり面上のひずみ増分」を確認する。</li> <li>・静的震度については, JEAG4601-2015に基づき, 斜面位置における基準地震動<math>S_s</math>に対する一次元地震応答解析により設定する。なお, 水平震度と鉛直震度については, 保守的に全時刻を通しての最大値を組み合わせる。</li> <li>・想定すべり面及びトンネルを通るすべり面については, p.212,213と同様に, すべり面の形状を円弧と仮定し, 中心と半径を変化させ, すべり安全率が最小となるすべり面を網羅的に探索している。</li> </ul>



防波壁(東端部) 1号炉放水路及び1号炉放水連絡通路位置図

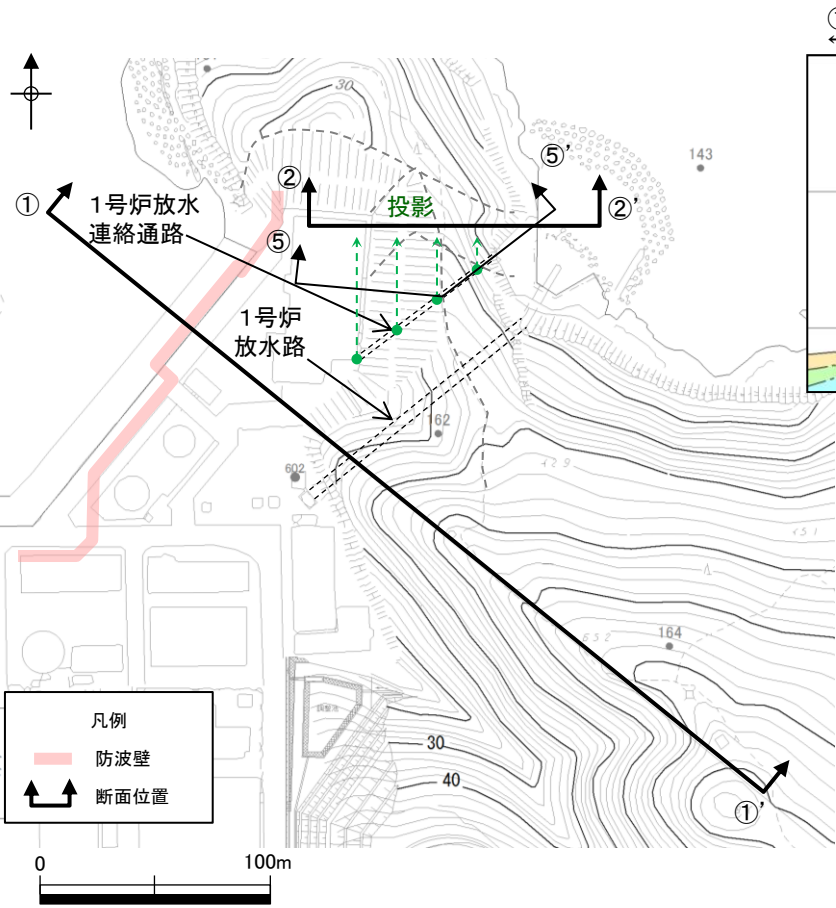


防波壁(西端部) 2号炉放水路位置図

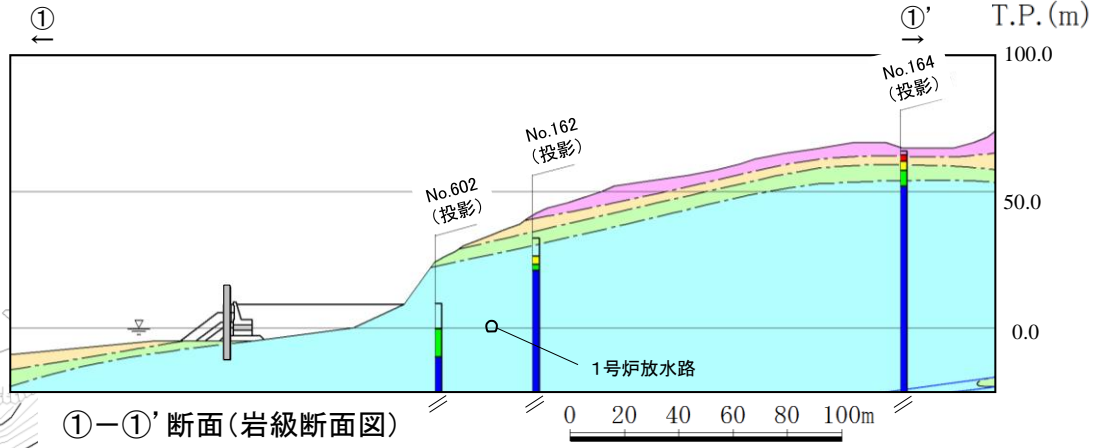
4. 1. 2号炉放水路及び1号炉放水連絡通路の斜面のすべり安定性への影響検討

1号炉放水路の斜面のすべり安定性への影響検討

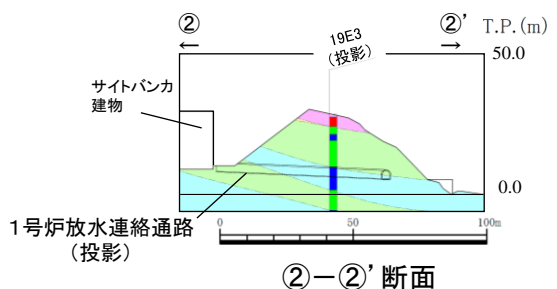
- ①-①' 断面に1号炉放水路を投影した結果, ②-②' 断面に投影した1号炉放水連絡通路に比べ, 斜面に占めるトンネル面積の割合が小さいこと, 及び土被り厚が大きいことから, 斜面のすべり安定性への影響は連絡通路より小さいと考えられるため, 1号炉放水連絡通路の影響検討に代表させる。
- ②-②' 断面と⑤-⑤' 断面は地形・地質が同様であるため, 1号炉放水連絡通路の影響検討は②-②' 断面において実施する。



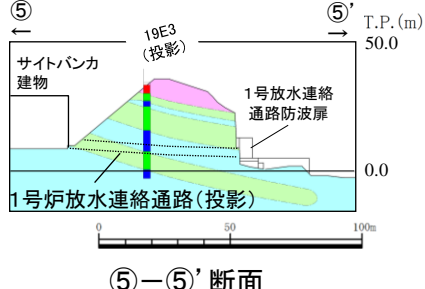
1号炉放水路及び1号炉放水連絡通路投影図



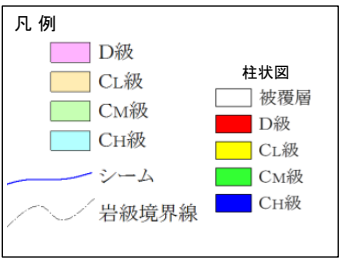
①-①' 断面(岩級断面図)



②-②' 断面



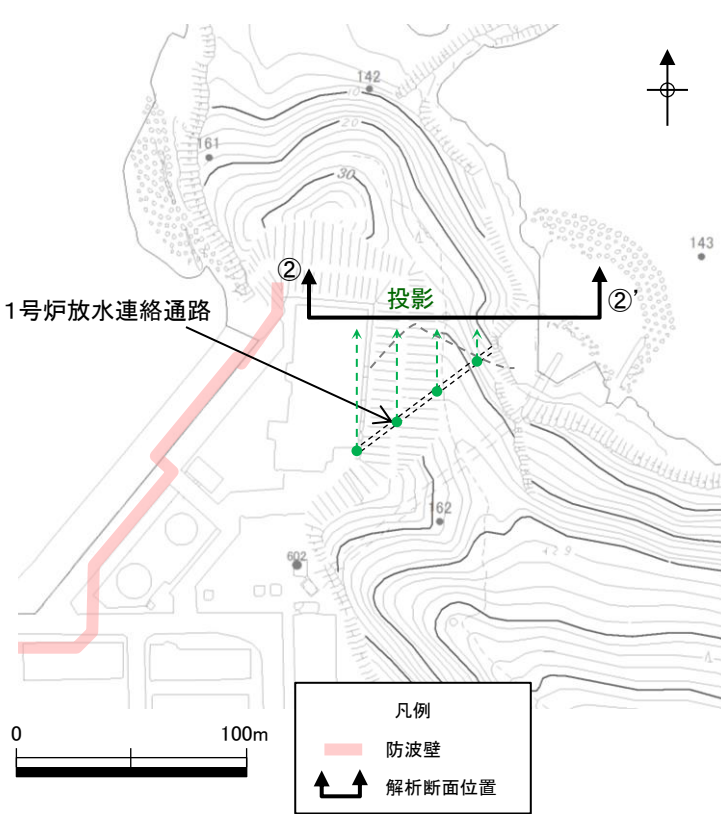
⑤-⑤' 断面



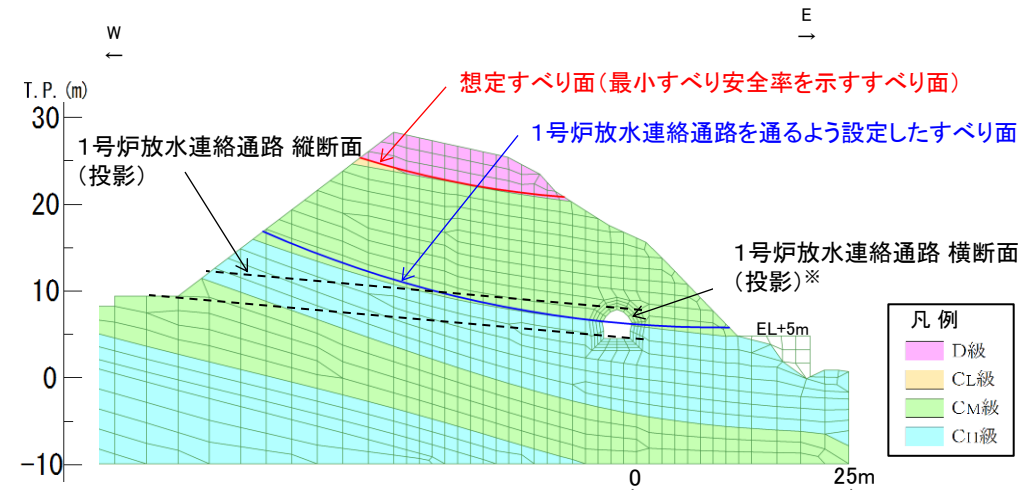
4. 1. 2号炉放水路及び1号炉放水連絡通路の斜面のすべり安定性への影響検討

1号炉放水連絡通路の斜面のすべり安定性への影響検討

- ・②-②'断面に1号炉放水連絡通路を投影した結果、想定すべり面(最小すべり安全率を示すすべり面)は、連絡通路に重ならないことを確認した。
- ・連絡通路を通るすべり面を仮定し、連絡通路掘削前のすべり安全率を算定した結果、掘削前の安全率は3.93であった。連絡通路掘削後のすべり安全率を算定した結果、掘削後のすべり安全率は3.69(▲0.24)であり、影響は軽微であることを確認した。
- ・掘削解析により、連絡通路の有無における想定すべり面上のひずみ増分を計算した結果、最大で0.0046%であり、影響は軽微であることを確認した。



1号炉放水連絡通路投影図



※1号炉放水連絡通路の縦断面(投影)を参照し、保守的に、斜面法尻に最も近い位置に横断面を投影した。

②-②'断面 掘削解析モデル図

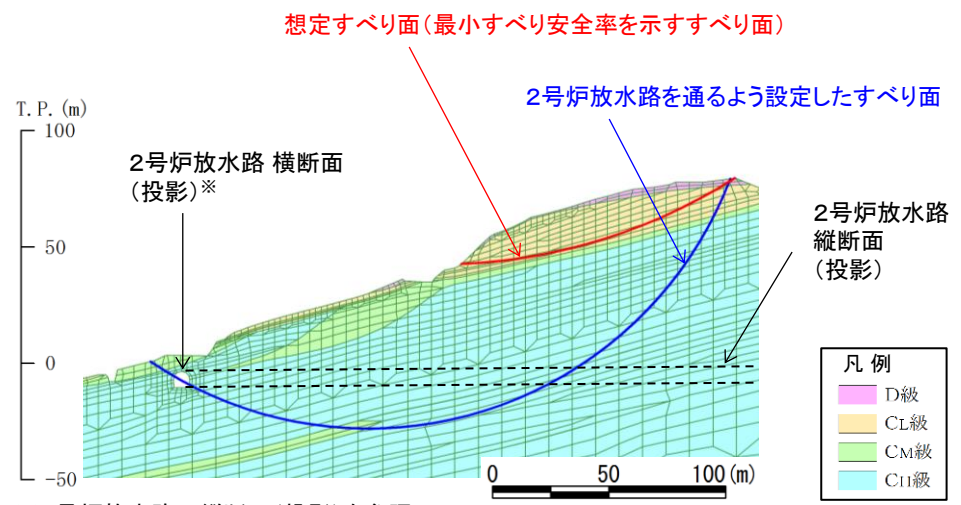
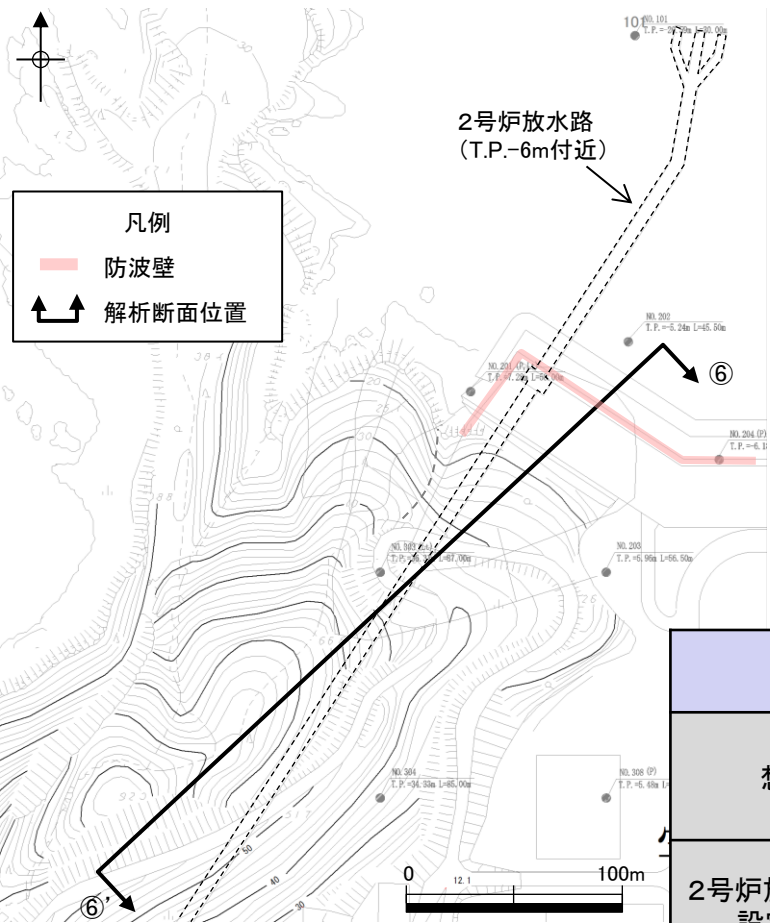
すべり面	項目	掘削前 (A)	掘削後 (B)	B-A
想定すべり面	すべり安全率(平均強度)	2.74	—	—
	すべり面上のひずみ	0.09% (0.0929%)	0.09% (0.0931%)	+0.00% (+0.0002%)
1号炉放水連絡通路を通るように設定したすべり面	すべり安全率(平均強度)	3.93	3.69	▲0.24
	すべり面上のひずみ	0.01% (0.0083%)	0.01% (0.0129%)	+0.00% (+0.0046%)



4. 1. 2号炉放水路及び1号炉放水連絡通路の斜面のすべり安定性への影響検討

2号炉放水路の斜面のすべり安定性への影響検討

- ・⑥-⑥'断面に2号炉放水路を投影した結果, 想定すべり面(最小すべり安全率を示すすべり面)は, 放水路に重ならないことを確認した。
- ・放水路を通るすべり面を仮定し, 放水路掘削前のすべり安全率を算定した結果, 掘削前の安全率は2.44であった。放水路掘削後のすべり安全率を算定した結果, 掘削後のすべり安全率は2.38(▲0.06)であり, 影響は軽微であることを確認した。
- ・掘削解析により, 放水路の有無における想定すべり面上のひずみ増分を計算した結果, 最大で0.0054%であり, 影響は軽微であることを確認した。



※2号炉放水路の縦断面(投影)を参照し, 保守的に, 斜面法尻に最も近い位置に横断面を投影した。

⑥-⑥'断面 掘削解析モデル図

すべり面	項目	掘削前 (A)	掘削後 (B)	B-A
想定すべり面	すべり安全率(平均強度)	2.20	—	—
	すべり面上のひずみ	0.05% (0.0479645%)	0.05% (0.0479720%)	+0.00% (+0.000008%)
2号炉放水路を通るよう設定したすべり面	すべり安全率(平均強度)	2.44	2.38	▲0.06
	すべり面上のひずみ	0.01% (0.0130%)	0.02% (0.0184%)	+0.01% (+0.0054%)

## 5. まとめ

## 9. まとめ

- ・耐震重要施設である防波壁(第5条(津波による損傷の防止)に係る津波防護の障壁となる地山を兼ねる)の周辺斜面について, 1号炉放水連絡通路, 1・2号放水施設等の人工物に影響を及ぼす観点を含め, 地形・地質学的な考察に基づいてそれぞれ個別に断面選定し, 基準地震動による安定解析を実施した。
- ・その結果, 想定される地震動の地震力により崩壊し, 当該施設の安全機能が重大な影響を受けないことを確認した。
- ・以上のとおり, 島根原子力発電所2号炉の防波壁の周辺斜面は, 基準地震動による地震力に対して十分な安定性を有しており, 設置許可基準規則第4条4項に適合していることを確認した。

## 参考文献

- (1) 宇佐美龍夫・石井寿・今村隆正・武村雅之・松浦律子(2013): 日本被害地震総覧599-2012, 東京大学出版会
- (2) 阿部真郎・林一成(2011): 近年の大規模地震に伴う地すべりの運動形態と地形・地質的発生の場合, 日本地すべり学会誌, 48巻, p.52-61
- (3) 佐々木克芳(1997): 昭和59年長野県西部地震災害 ―よみがえる御岳―, 砂防学会誌, Vol.49, No.5, p.57-59
- (4) 長野県土木部: 昭和59年(1984年)長野県西部地震 土砂災害  
<https://www.pref.nagano.lg.jp/sabo/manabu/documents/dosyajirei-p-000700.pdf>
- (5) (社)土木学会・地盤工学会合同宮城県沖の地震調査団(2003): 2003年5月26日に発生した宮城県沖の地震 被害調査報告
- (6) (社)砂防学会(2018): 平成30年北海道胆振東部地震土砂災害緊急調査団 第一次調査団 調査報告
- (7) 阿部真郎・高橋明久(1997): 東北地方・グリーンタフ地域における地震発生時の地すべり挙動―主として秋田県, 陸羽地震・仙北地震での検証―, 応用地質, 第38巻, 第5号, p.265-279
- (8) 阿部真郎, 高橋明久, 荻田茂, 小松順一, 森屋洋, 吉松弘行(2006): 新第三紀層分布域における地震の震度と地すべりの地形・地質的特徴, 日本地すべり学会誌, Vol.43, No.3, p.155-162
- (9) (社)新潟県地質調査業協会技術委員会(2005): 新潟県中越大震災の被害の特徴と復興への課題, 地質と調査'05第2号(通巻第104号), (社)全国地質調査業協会連合会
- (10) 大八木規夫・内山庄一郎・井口隆(2008): 「2004年新潟県中越地震による斜面変動分布図」の解説, 防災科学技術研究所研究資料, 第317号, p.1-37
- (11) 齊藤華苗・横山俊治・大八木規夫・井口隆・藤田勝代(2007): 2004年新潟県中越地震で発生した横渡地すべり(No.101)の素因と運動像, 中四国応用地質学会
- (12) 土木学会・地盤工学会(2007): 2007年能登半島地震被害調査報告書
- (13) 小荒井衛・佐藤浩(2008): 平成19年(2007年)新潟県中越沖地震による斜面崩壊, 地質学雑誌, Vol.114, No.1, I - II
- (14) 丸山清輝・千田容嗣・ハスバートル・藤澤和範・石井靖雄(2010): 2008年岩手・宮城内陸地震により発生した地すべりの特徴, 土木技術資料52-2
- (15) 国土技術政策総合研究所・(独)土木研究所・(独)建築研究所(2008): 大規模地すべり 荒砥沢ダム周辺で発生した大規模な地すべりの状況, 「平成20年岩手・宮城内陸地震」調査報告会
- (16) 井口隆・大八木規夫・内山庄一郎・清水文健(2010): 2008年岩手・宮城内陸地震で起きた地すべり災害の地形的背景, 防災科学技術研究所主催災害調査, 第43号, p1-10

## 参考文献

- (17) 山科真一・山崎勉・橋本純・笠井忠宏・我妻智浩・渋谷研一(2009): 岩手・宮城内陸地震で発生した荒砥沢地すべり, 日本地すべり学会誌, Vol.45, No.5, p42-47
- (18) 田近淳(2009): 1994年北海道東方沖地震による色丹島の地すべり, 日本地すべり学会誌, Vol.45, No.6, p.29-32
- (19) 横田修一郎(2001): 鳥取県西部地震による山間部の地盤変状と斜面崩壊の調査, 鳥取県西部地震災害調査報告書, p35-50
- (20) 島根大学鳥取県西部地震災害調査団(2001): 鳥取県西部地震災害調査報告書
- (21) 水山高久・松村和樹・平松晋也・海堀正博・土屋智・恩田裕一・寺田秀樹(2001): 平成13年3月24日の芸予地震による土砂災害, 砂防学会誌, Vol.54, No.1, p.98-99
- (22) 内田勉・山田正雄・森正一・藤井優・久保田哲也(2002): 鳥取県西部地震による落石・岩盤崩壊の発生状況と復旧対策事例, 日本地すべり学会誌, Vol.39, No.1, p.128-136
- (23) 渡辺偉夫(1998): 日本被害津波総覧[第2版], (財)東京大学出版会
- (24) 地震調査研究推進本部: 平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震  
[https://www.jishin.go.jp/main/chousa/11apr\\_sanriku-okis3/p01.htm](https://www.jishin.go.jp/main/chousa/11apr_sanriku-okis3/p01.htm)
- (25) 東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ: 各地の津波浸水高と遡上高  
<http://www.coastal.jp/ttjt/index.php?plugin=attach&refer=FrontPage&openfile=survey.jpg>
- (26) 岡二三生・吉田信之・甲斐誠士・飛田哲男・肥後陽介・鳥居宣之・鏡原聖史・中西典明・木本小百合・山川優樹・東瀬康孝・渦岡良介・京谷孝史(2012): 東北地方太平洋沖地震被害調査報告, 地盤工学ジャーナル, Vol.7, No.1, p.37-55
- (27) 清水文健・井口隆・大八木規夫(2005): 5万分の1地すべり地形分布図 第26集「浜田・大社」図集, 地滑り地形分布図 惠曇, 防災科学技術研究所研究資料第285号, 防災科学技術研究所
- (28) 清水文健・井口隆・大八木規夫(2006): 地すべり地形分布図 第26集「浜田・大社」解説と読図の手引き, 防災科学技術研究所研究資料 第285号, 防災科学技術研究所, p.1-11
- (29) 鈴木隆介(2000): 建設技術者のための地形図読図入門, 第3巻 段丘・丘陵・山地, 古今書院, p.751-776, p.811-848
- (30) 渡正亮・小橋澄治(1987): 地すべり・斜面崩壊の予知と対策, 山海堂, p.27-34
- (31) 黒田吉益・諏訪兼位(1983): 偏光顕微鏡と岩石鉱物[第2版], 共立出版株式会社, p.234