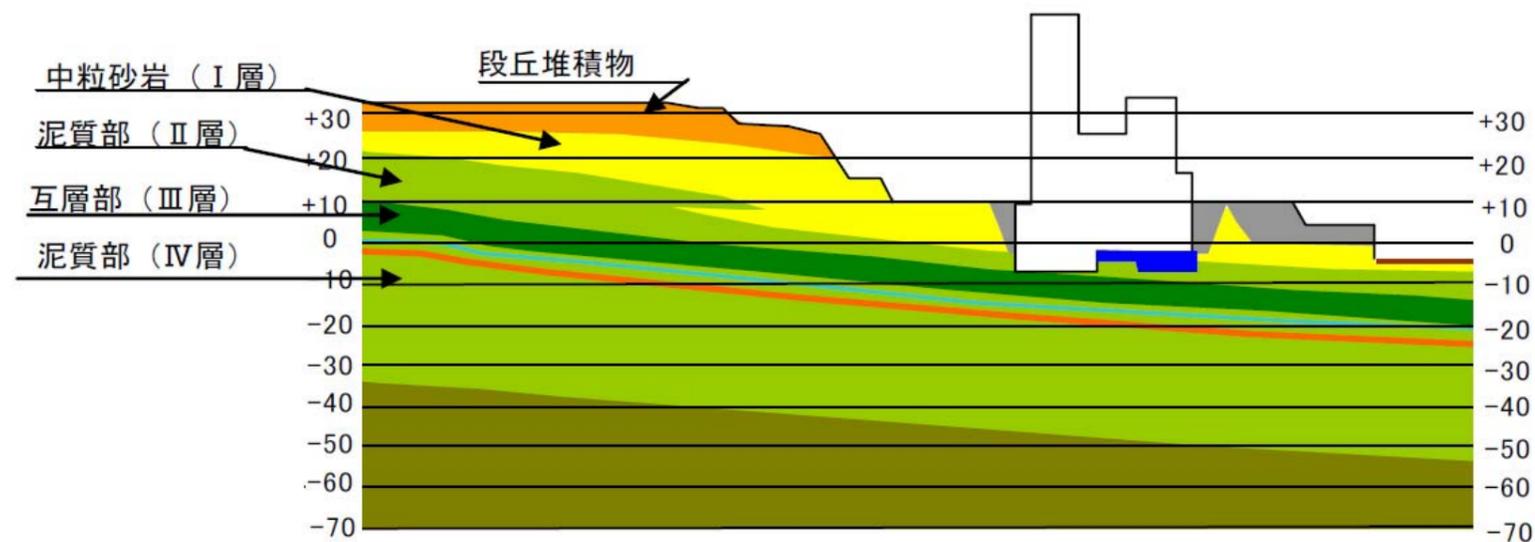

【参考配布資料】
福島第一原子力発電所周辺の地質及び
浸透流解析モデルの設定及び解析結果について

平成26年7月30日
東京電力株式会社
福島第一廃炉推進カンパニー
福島第一原子力発電所

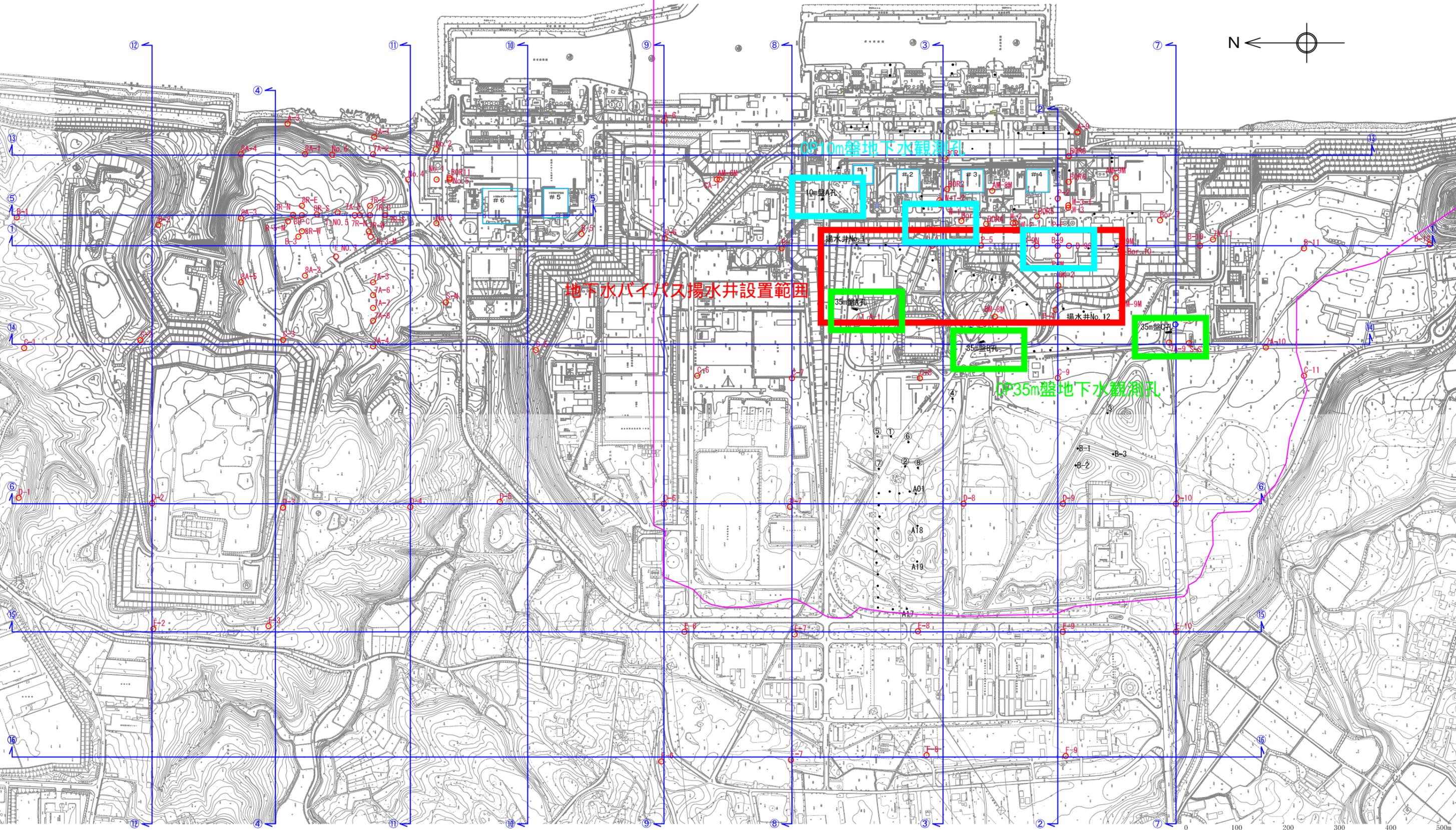
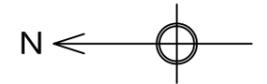
第 11 回汚染水処理対策委員回（12 月 10 日）巻末資料 2 抜粋（一部追記）

※ページ数は上記資料のページ

地質時代	地層名	主な岩相・層相	地層区分	層相	水理に関する既存の情報	
第四紀	沖積層	暗緑灰色～褐色の粘土及び砂，未固結	段丘堆積物	中粒～粗粒の砂を主体とし径1～数cm程度の礫を含む	-	
	段丘堆積物	黄褐色の砂礫及び砂，半固結				
新第三紀	富岡層	T3部層	富岡層	層厚は20m程度で塊状無層理の中粒砂岩を主体とする。層厚数mのシルト岩(泥質部)を挟在する	中粒砂岩 透水係数 2.11E-03～4.14E-03	
		T2部層				砂質泥岩～泥岩 軽石粒，凝灰岩を挟在上部に砂岩を挟在
		T1部層				泥質砂岩 軽石粒，凝灰岩を挟在
中新世	先富岡層	泥質砂岩～泥岩 軽石粒，スコリア粒，凝灰岩等を挟在	先富岡層	層厚5～7m程度のシルト岩を主体とする泥質部	(泥質部) 透水係数 (1.00E-06～1.18E-06)	
古第三紀						漸新世
古第三紀	漸新世	先富岡層	先富岡層	層厚30m程度の無層理のシルト岩を主体とする泥質部からなり，2層の連続性のよい砂岩(細粒砂岩，粗粒砂岩)を挟在する粗粒砂岩層下部の泥質部は砂質を呈する箇所がある	泥質部 透水係数 1.00E-06～1.18E-06	
						IV層
			富岡層T2部層	V層	層厚50m程度の泥質岩を主体とする層	-
			富岡層T1部層	VI層	層厚10m～30m程度の泥質岩を主体とする層	-

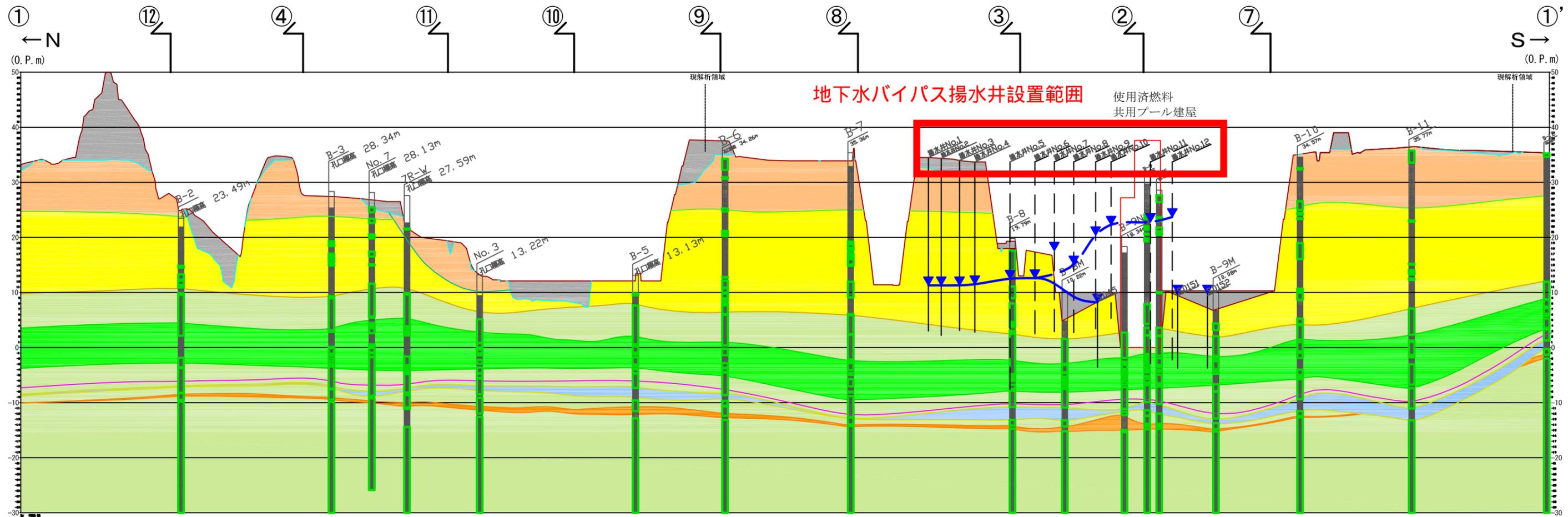


福島第一原子力発電所敷地周辺の地質層序



ボーリング位置図

縮尺 1/6900 ※全体が入る縮尺とした



①-①' 断面

※ O.P. 10m盤及びO.P. 13m盤の構造物近傍の埋め戻し土の分布は不明。

横：縦 = 1 : 10

柱状図凡例

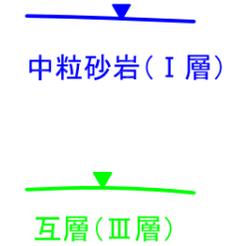
- 埋戻土
- 粘土・シルト
- 砂
- 礫
- 泥岩
- 砂質泥岩
- 泥質砂岩
- 砂岩
- 凝灰岩
- 軽石

地質凡例

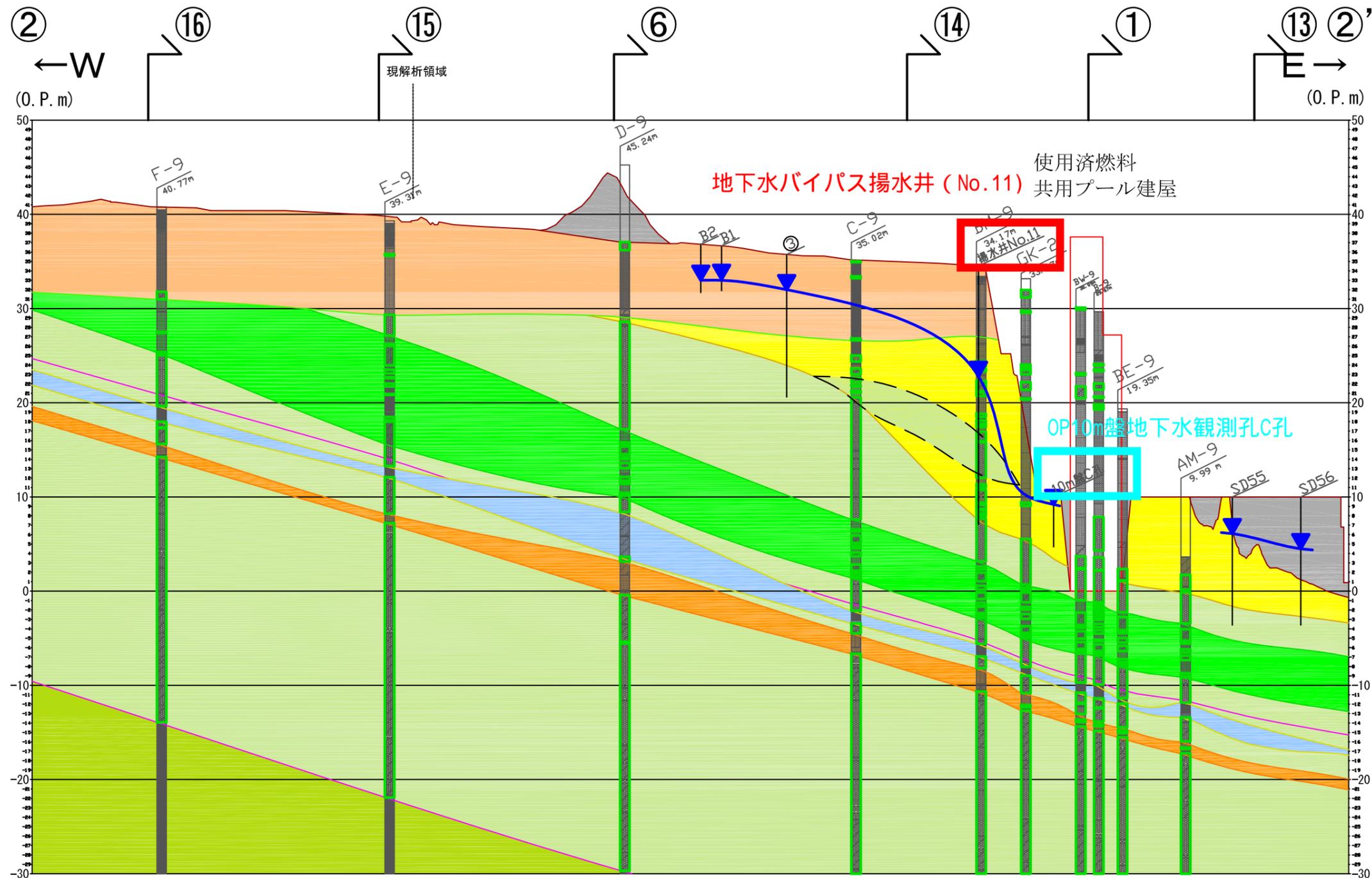
- 埋戻土
- 第四紀層 段丘堆積層
- 富岡層 T3部層中粒砂岩層 (I層)
- 富岡層 T3部層泥質部 (I層、II層、IV層)
- 富岡層 T3部層互層部 (III層)
- 富岡層 T3部層細粒砂岩層 (IV層)
- 富岡層 T3部層粗粒砂岩層 (IV層)
- 富岡層 T2部層
- 凝灰岩鍵層



孔内水位と地下水位線



断面位置



※ O. P. 10m盤の構造物近傍の埋め戻し土の分布は不明。

②—②' 断面



横：縦 = 1 : 10

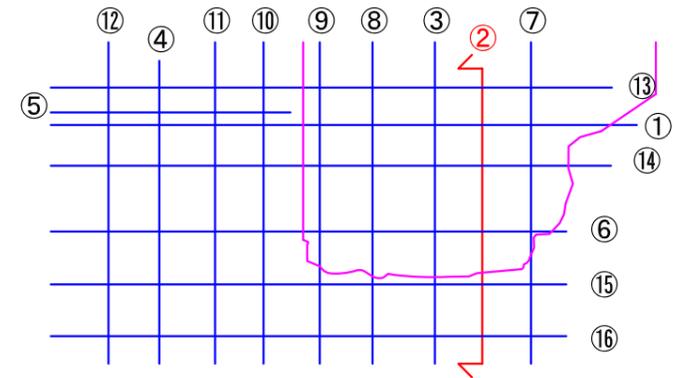
- | 柱状図凡例 | | 地質凡例 | |
|-------|--------|------|--------------------------|
| | 埋戻土 | | 埋戻土 |
| | 粘土・シルト | | 第四紀層 段丘堆積層 |
| | 砂 | | 富岡層 T3部層中粒砂岩層 (I層) |
| | 礫 | | 富岡層 T3部層泥質部 (I層、II層、IV層) |
| | 泥岩 | | 富岡層 T3部層互層部 (III層) |
| | 砂質泥岩 | | 富岡層 T3部層細粒砂岩層 (IV層) |
| | 泥質砂岩 | | 富岡層 T3部層粗粒砂岩層 (IV層) |
| | 砂岩 | | 富岡層 T2部層 |
| | 凝灰岩 | | 凝灰岩鍵層 |
| | 軽石 | | |



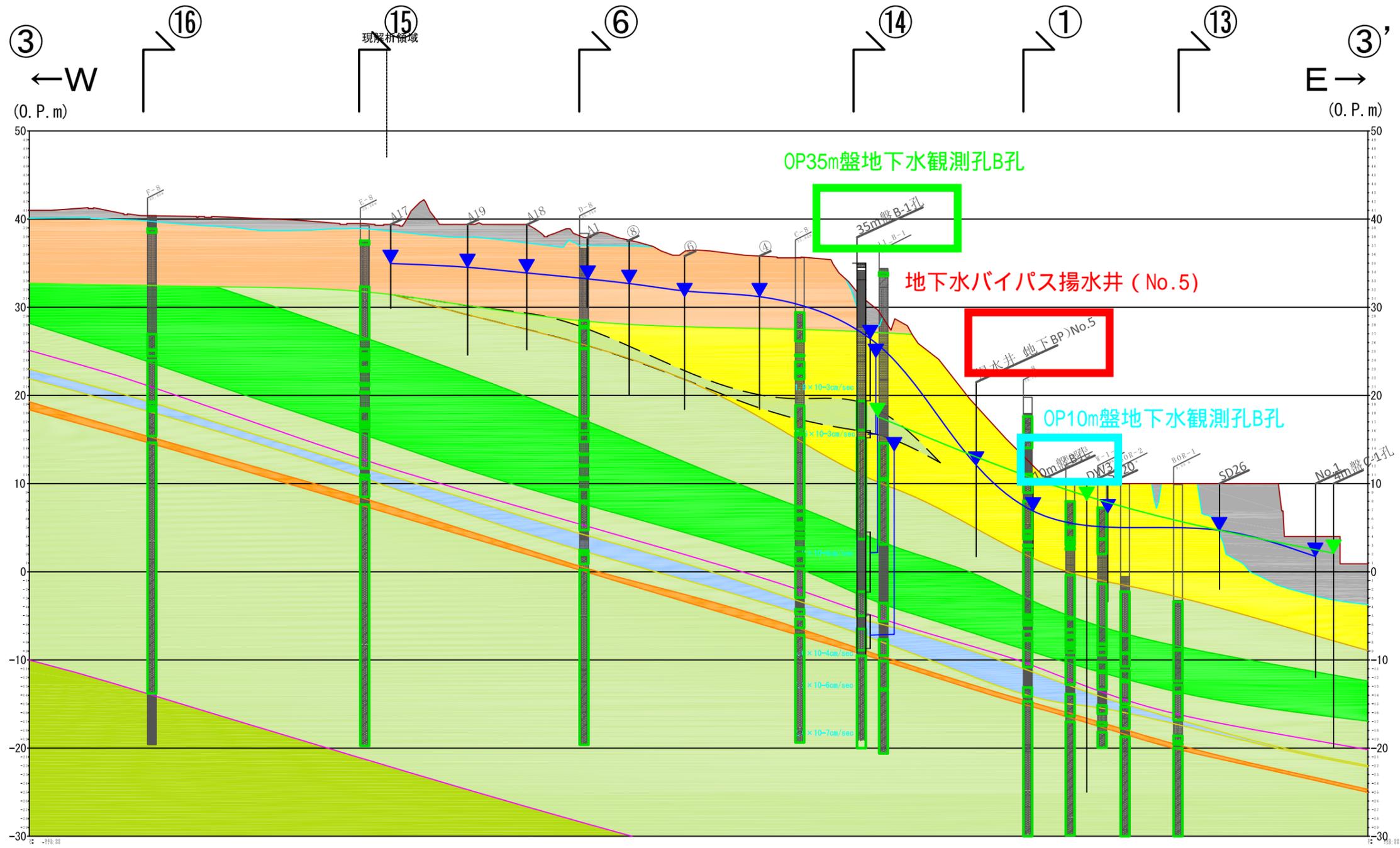
孔内水位と地下水位線

中粒砂岩 (I層)

互層 (III層)



断面位置



③—③' 断面

横：縦 = 1 : 10

※ O.P. 10m盤の構造物近傍の埋め戻し土の分布は不明。

柱状図凡例

- 埋戻土
- 粘土・シルト
- 砂
- 礫
- 泥岩
- 砂質泥岩
- 泥質砂岩
- 砂岩
- 凝灰岩
- 軽石

地質凡例

- 埋戻土
- 第四紀層 段丘堆積層
- 富岡層 T3部層中粒砂岩層 (I層)
- 富岡層 T3部層泥質部 (I層、II層、IV層)
- 富岡層 T3部層互層部 (III層)
- 富岡層 T3部層細粒砂岩層 (IV層)
- 富岡層 T3部層粗粒砂岩層 (IV層)
- 富岡層 T2部層
- 凝灰岩鍵層

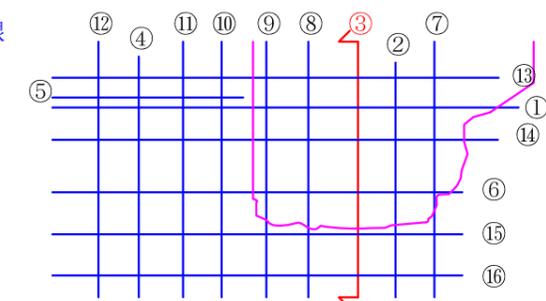
中粒砂岩中の挟み泥岩層

(現解析モデル)

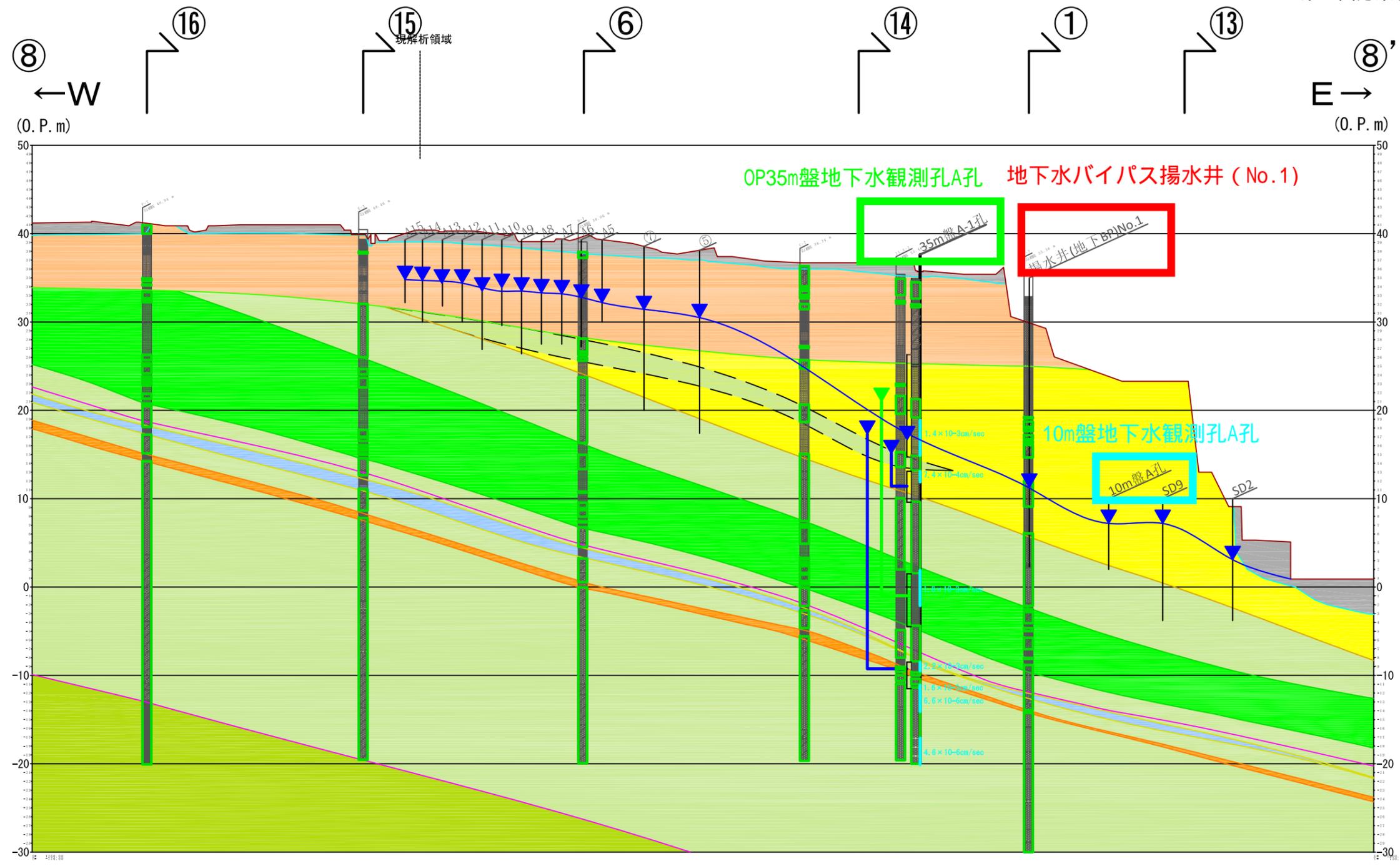
孔内水位と地下水位線

中粒砂岩 (層)

互層 (層)



断面位置



⑧-⑧' 断面

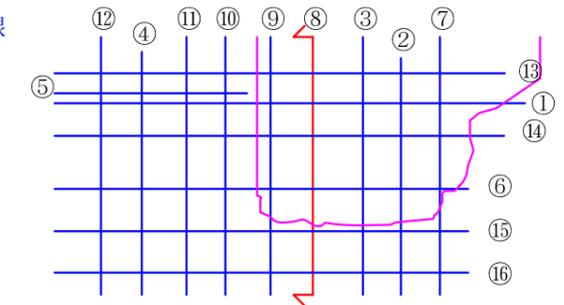
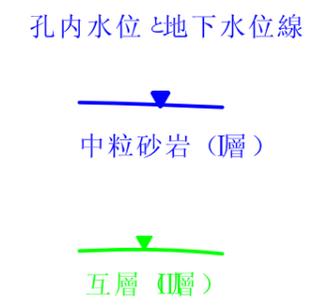
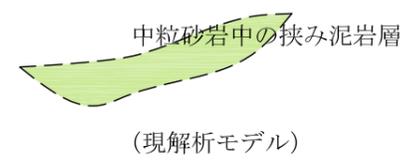
0 100 200 300m

横：縦 = 1 : 10

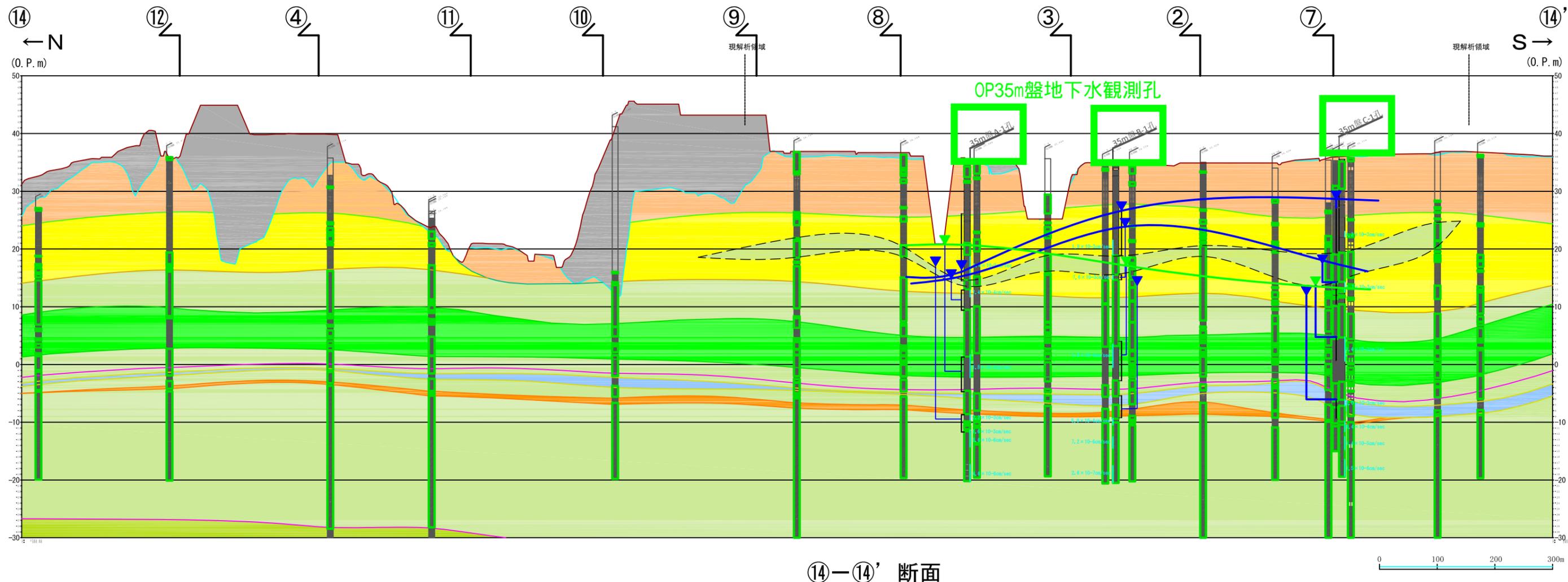
※ O. P. 10m盤の構造物近傍の埋め戻し土の分布は不明。

- 柱状図凡例
- 埋戻土
 - 粘土・シルト
 - 砂
 - 礫
 - 泥岩
 - 砂質泥岩
 - 泥質砂岩
 - 砂岩
 - 凝灰岩
 - 軽石

- 地質凡例
- 埋戻土
 - 第四紀層 段丘堆積層
 - 富岡層 T3部層中粒砂岩層 (I層)
 - 富岡層 T3部層泥質部 (I層、II層、IV層)
 - 富岡層 T3部層互層部 (III層)
 - 富岡層 T3部層細粒砂岩層 (IV層)
 - 富岡層 T3部層粗粒砂岩層 (IV層)
 - 富岡層 T2部層
 - 凝灰岩鍵層



断面位置



⑭—⑭' 断面

横：縦＝1：10

柱状図凡例

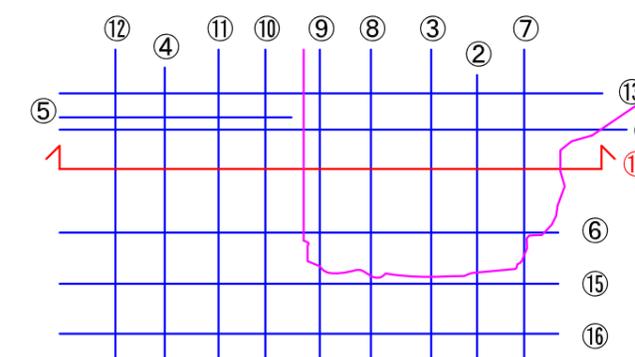
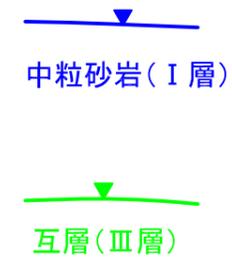
- 埋戻土
- 粘土・シルト
- 砂
- 礫
- 泥岩
- 砂質泥岩
- 泥質砂岩
- 砂岩
- 凝灰岩
- 軽石

地質凡例

- 埋戻土
- 第四紀層 段丘堆積層
- 富岡層 T3部層中粒砂岩層 (I層)
- 富岡層 T3部層泥質部 (I層、II層、IV層)
- 富岡層 T3部層互層部 (III層)
- 富岡層 T3部層細粒砂岩層 (IV層)
- 富岡層 T3部層粗粒砂岩層 (IV層)
- 富岡層 T2部層
- 凝灰岩鍵層

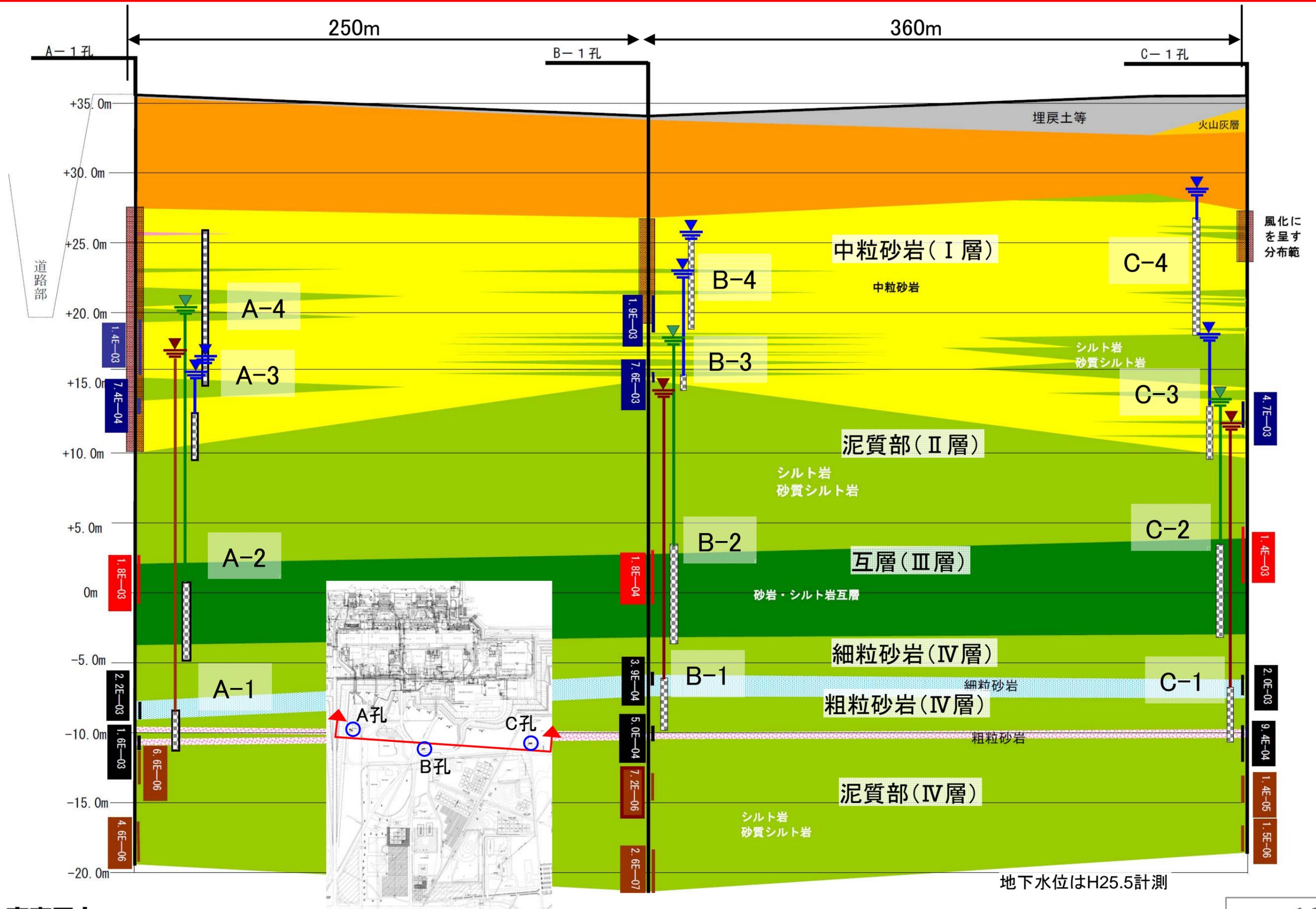


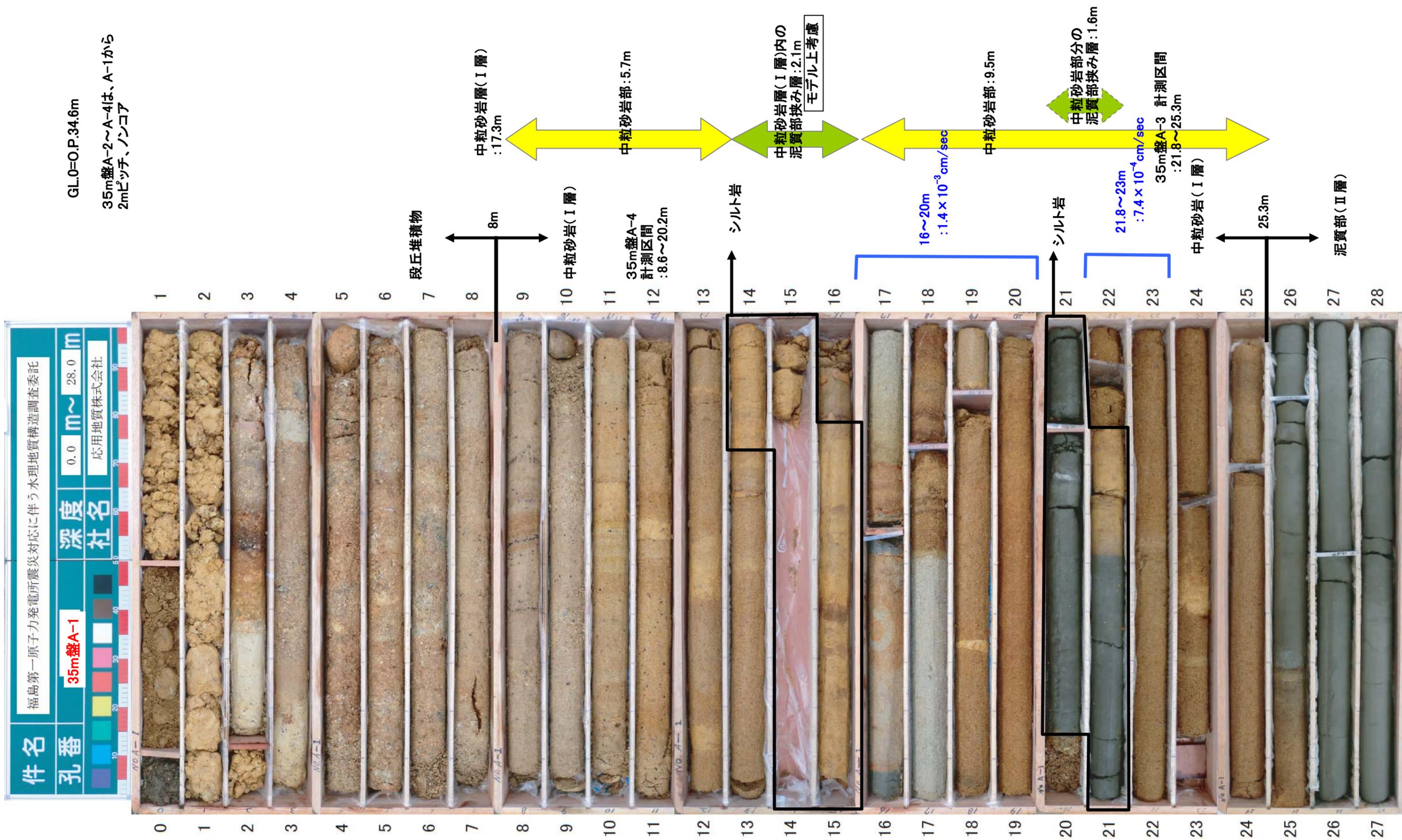
孔内水位と地下水位線



断面位置

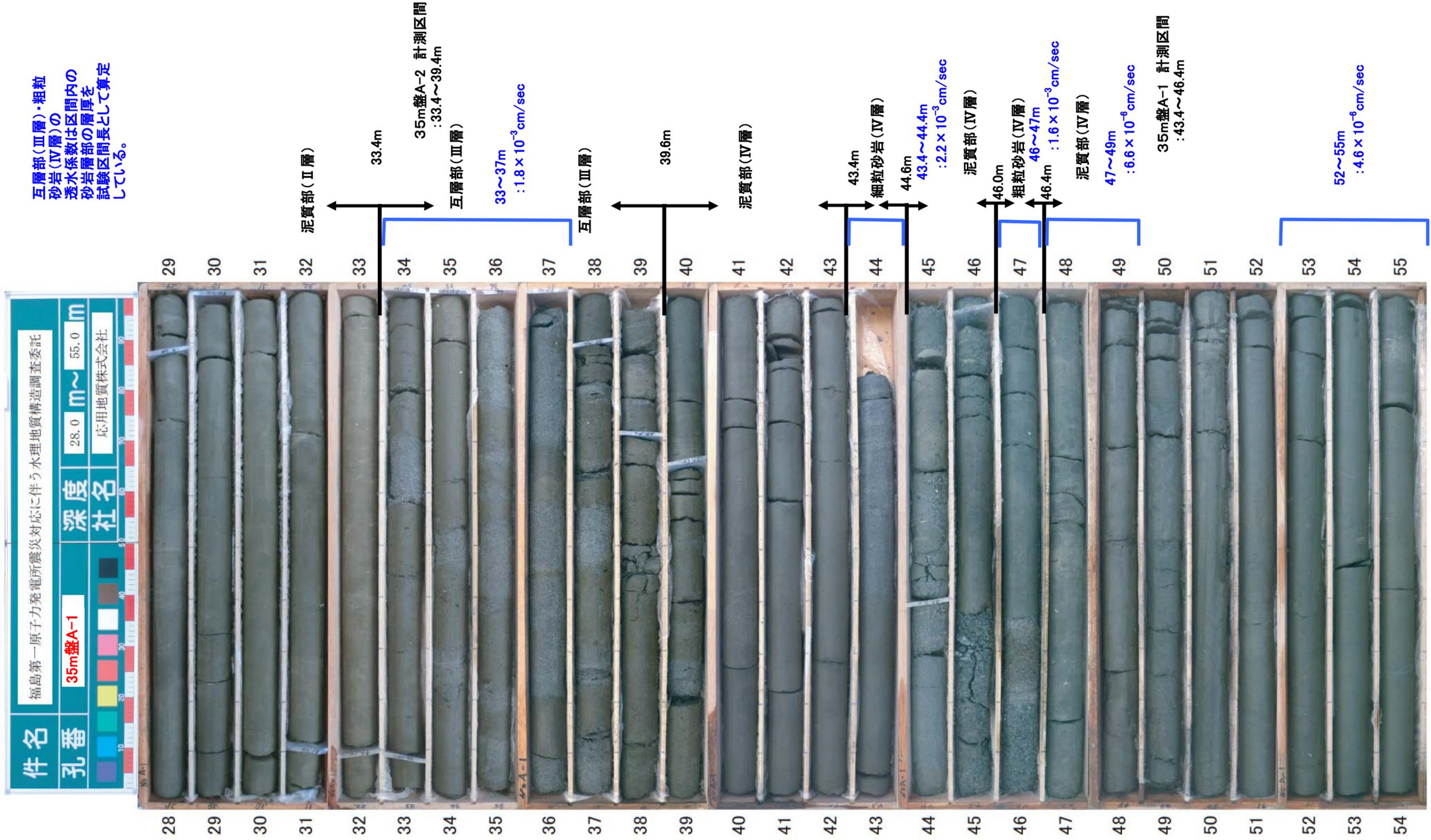
【参考】35m盤地下水観測孔配置断面図





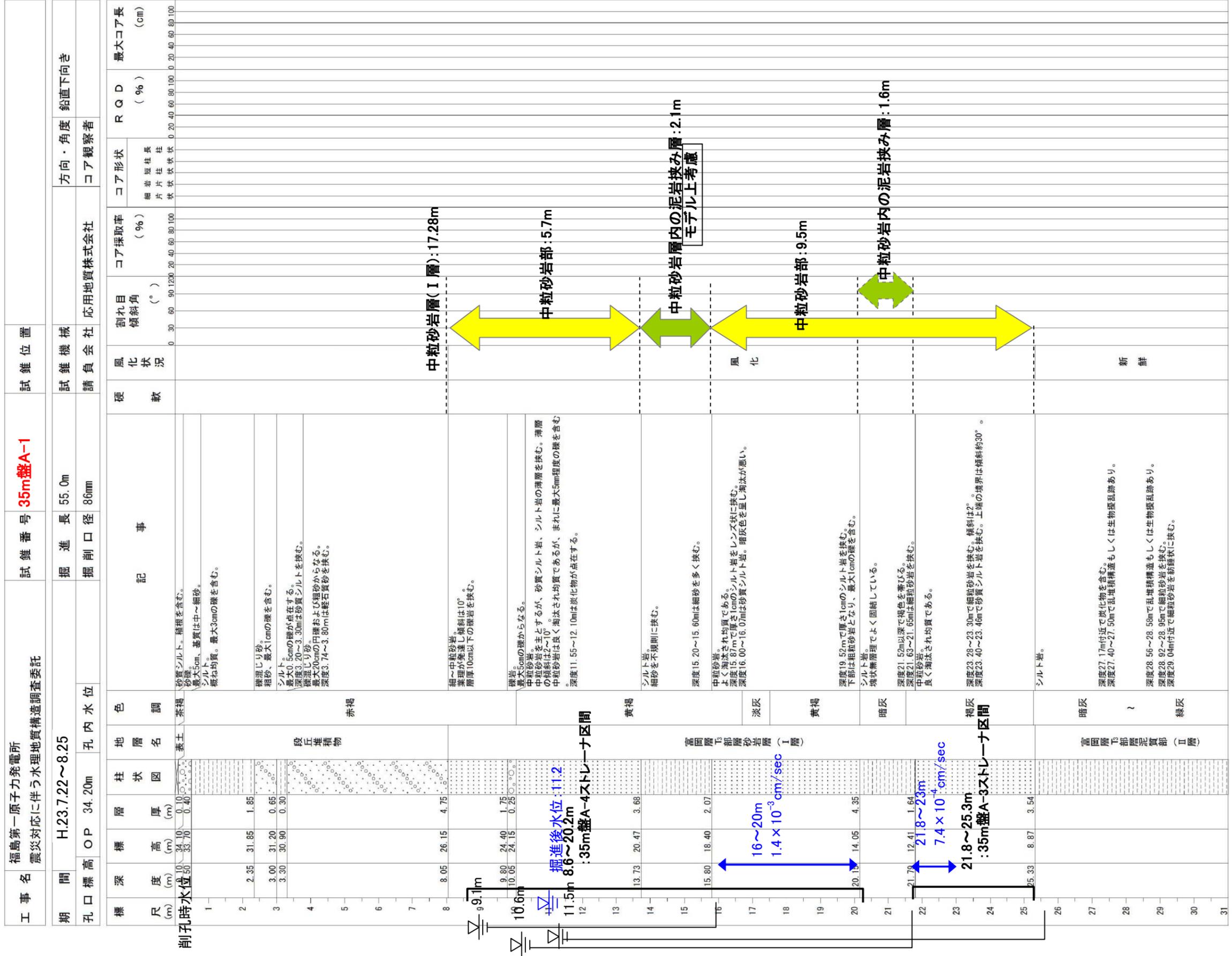
GL.0=O.P.34.6m

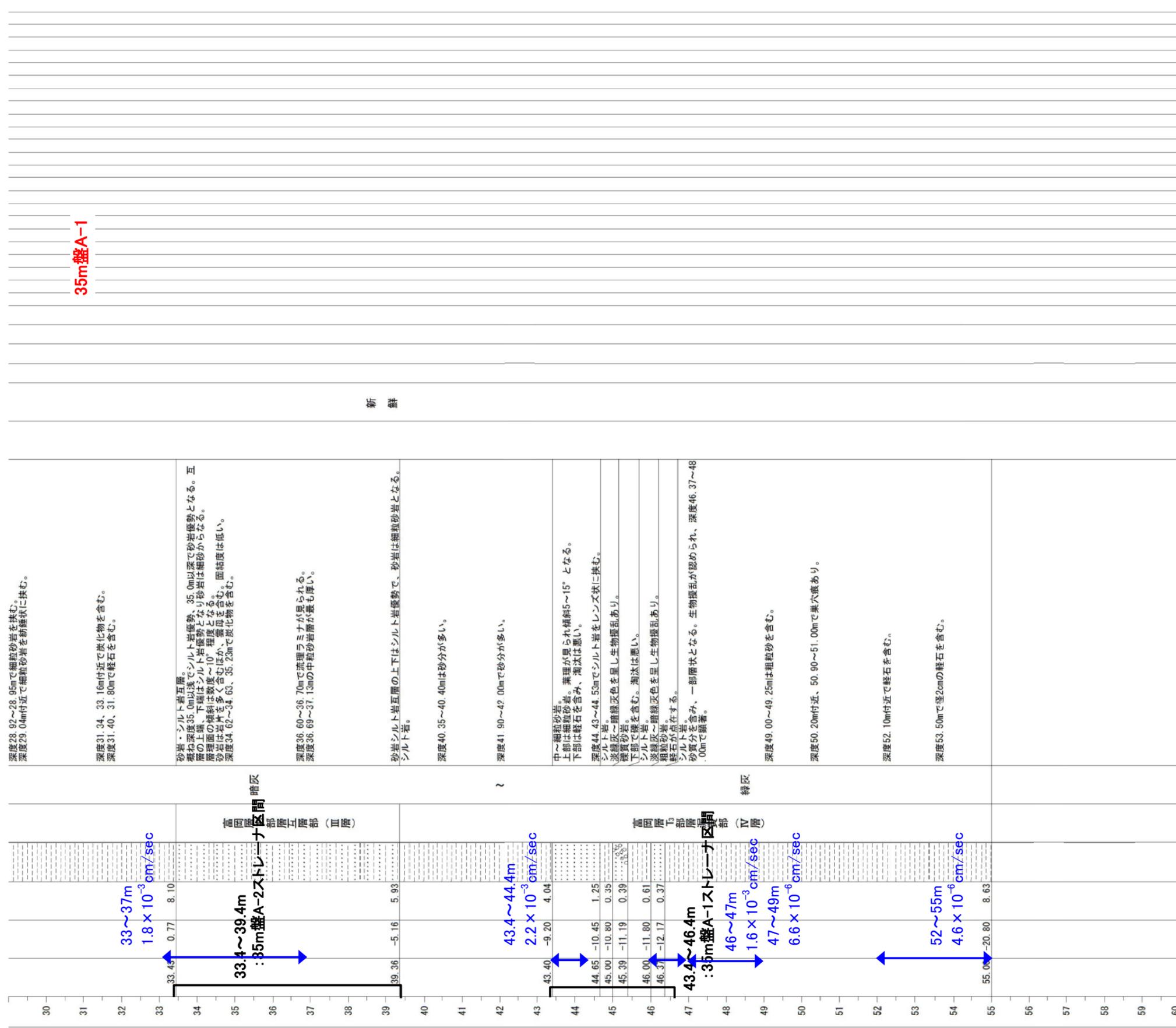
互層部(Ⅲ層)・粗粒砂岩(Ⅳ層)の透水係数は区間内の砂岩層部の層厚を試験区間長として算定している。

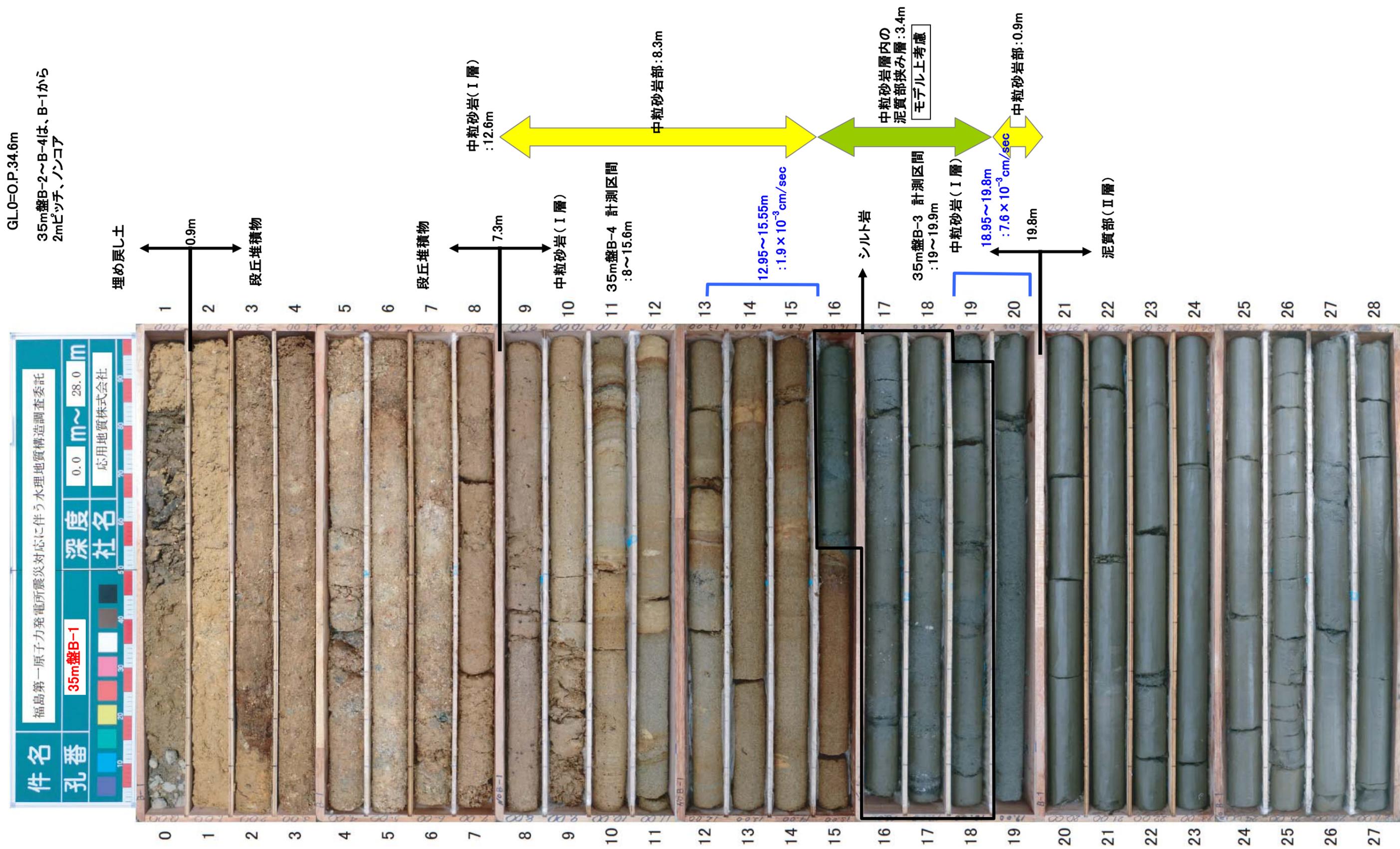


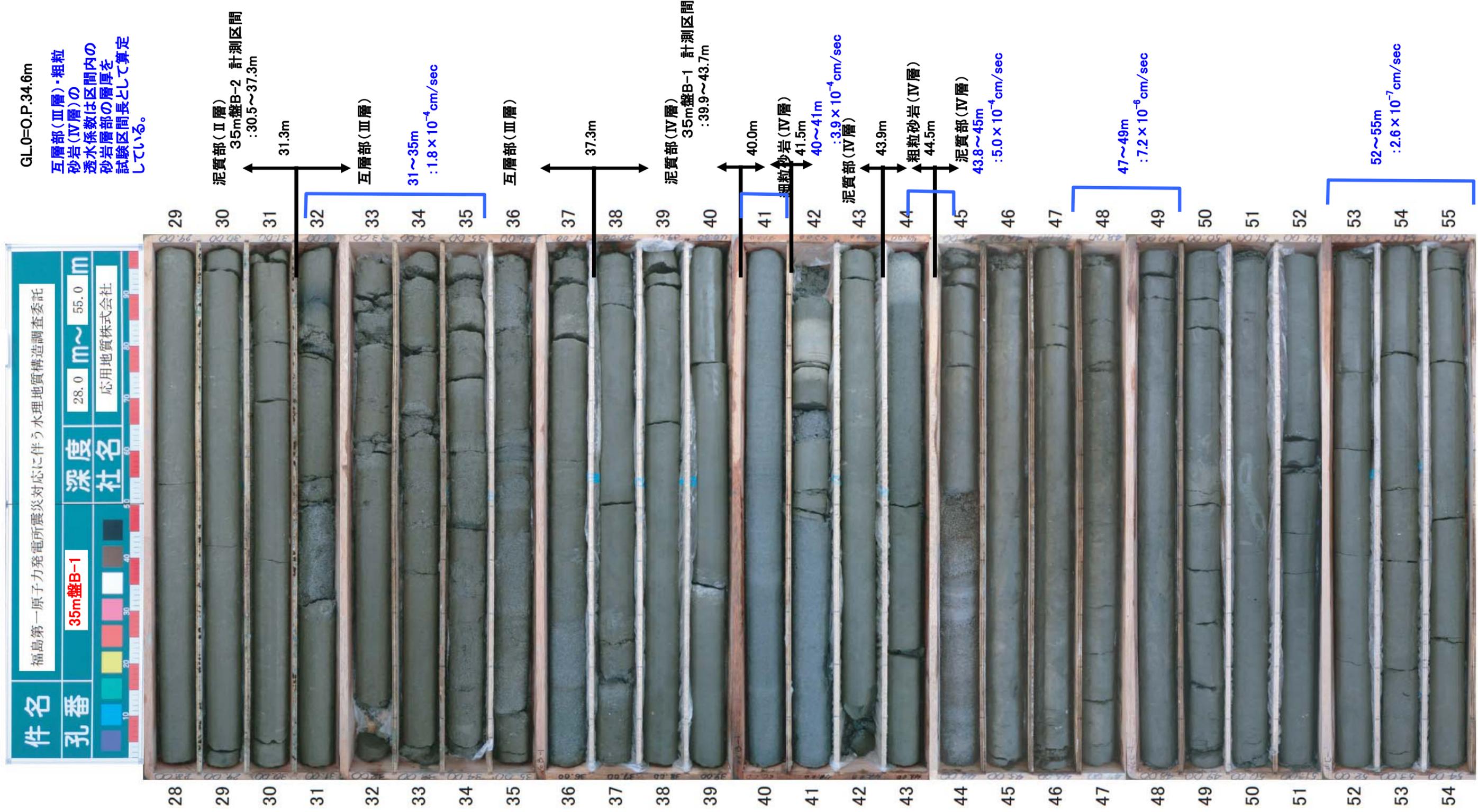
透水性係数
透水性係数

ボーリング柱状図

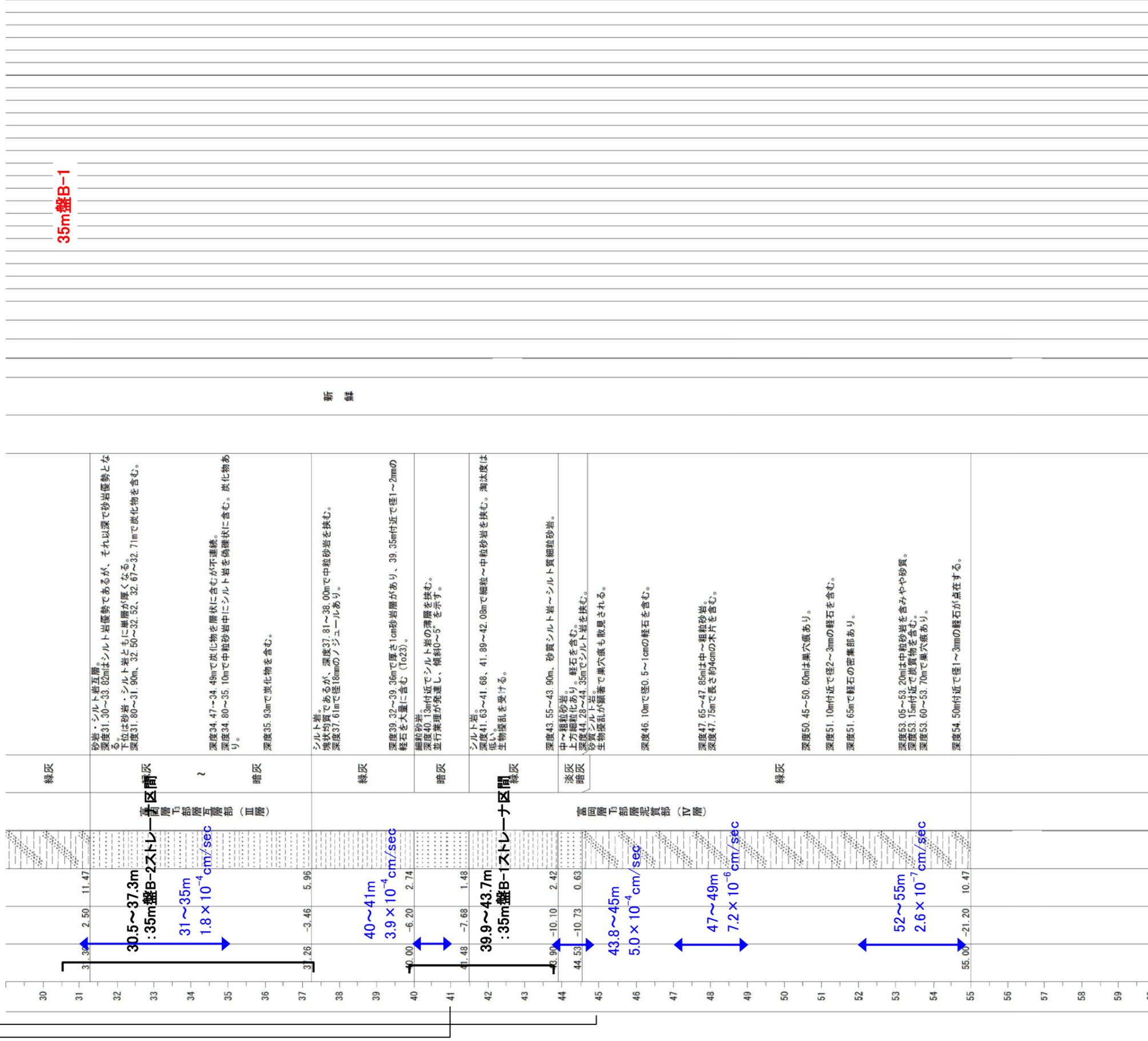


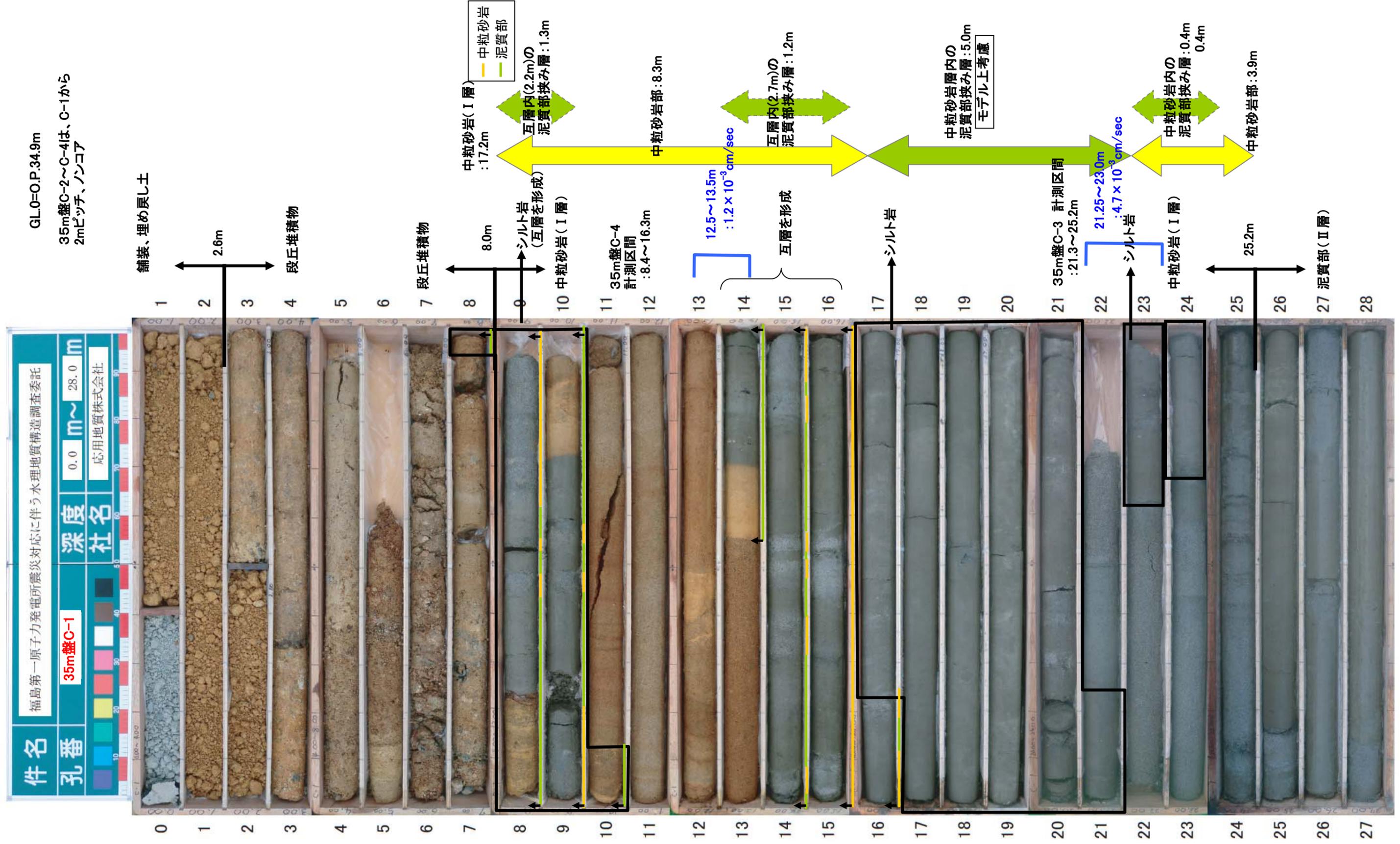


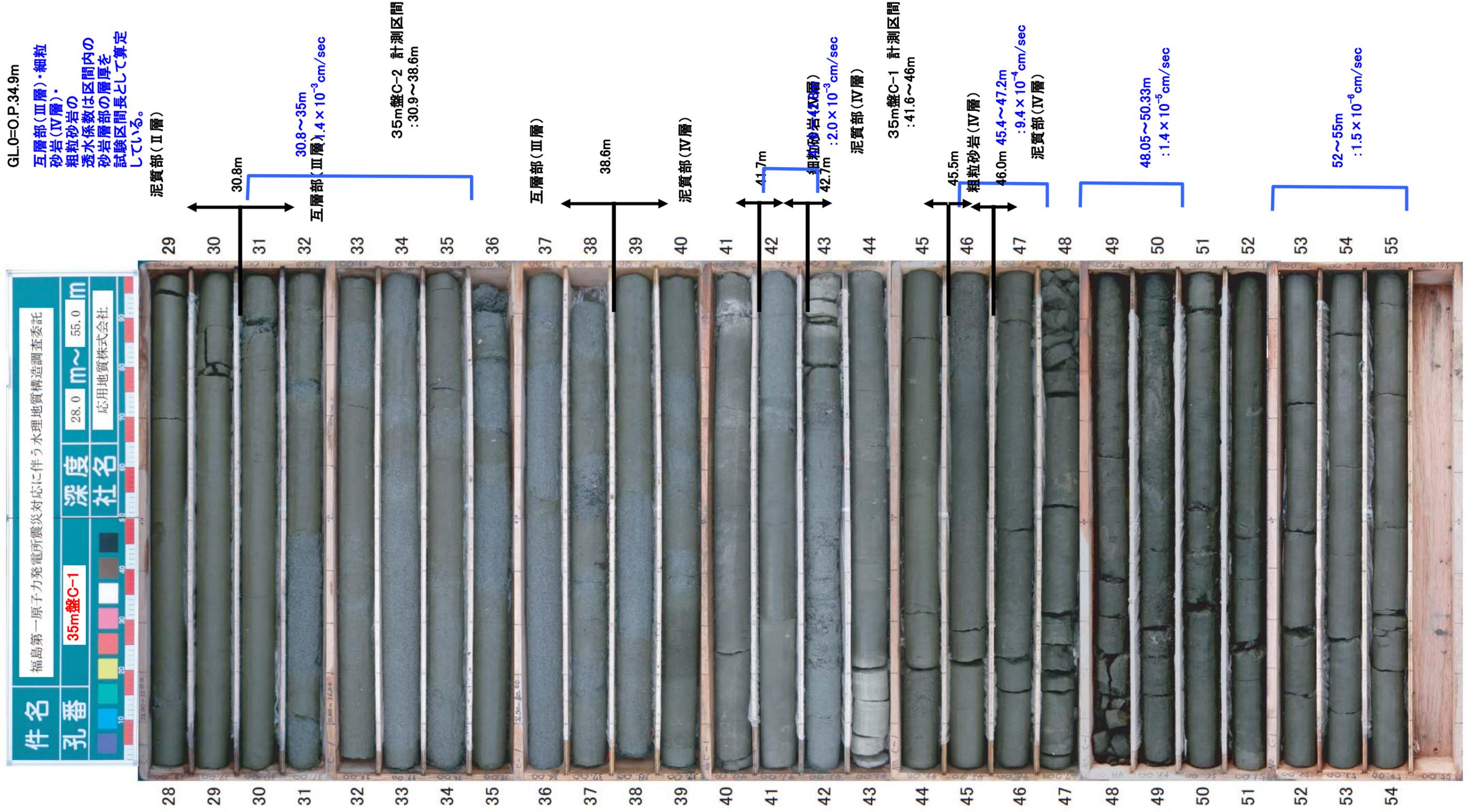


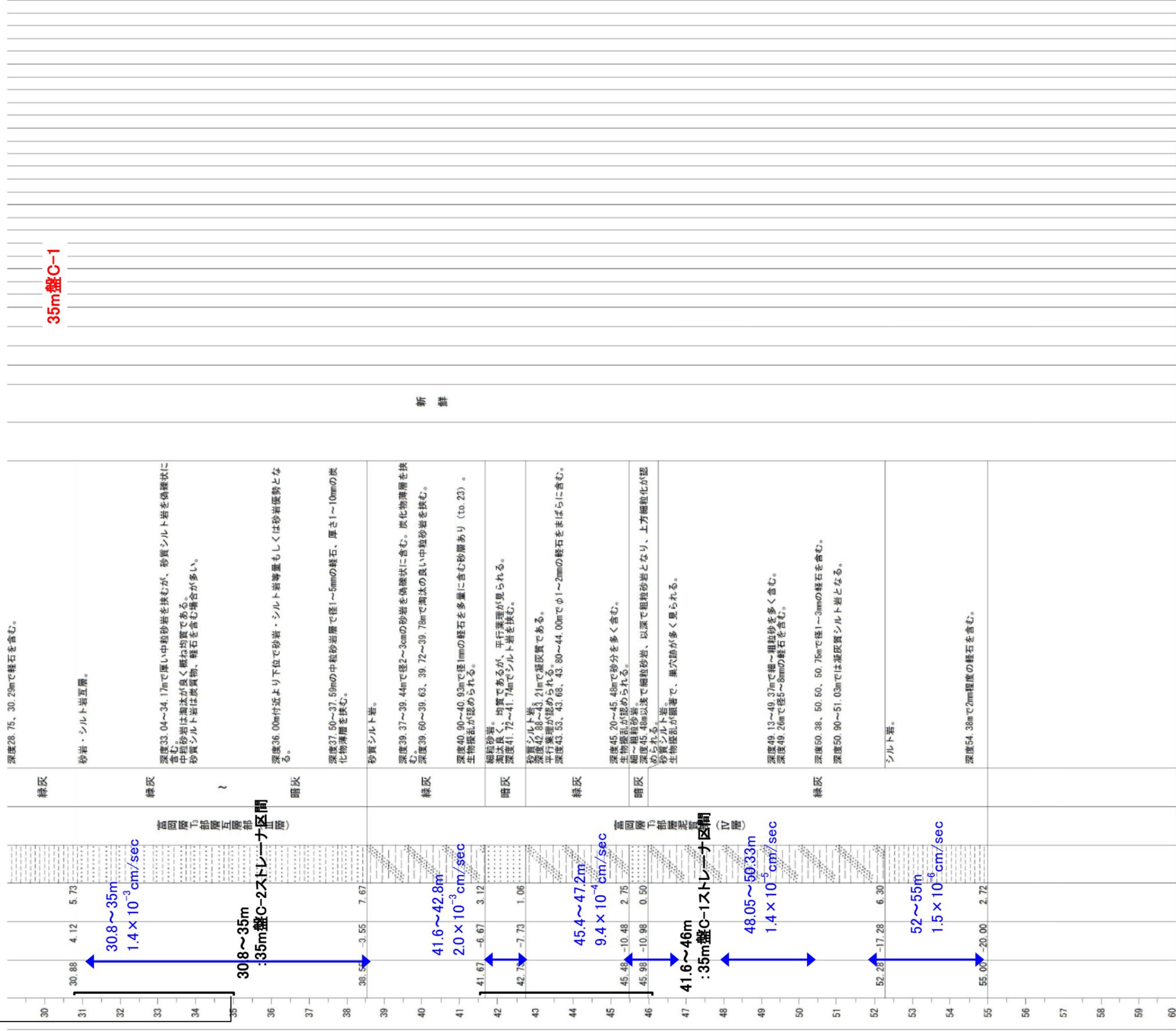


35m盤B-1









35m盤C-1

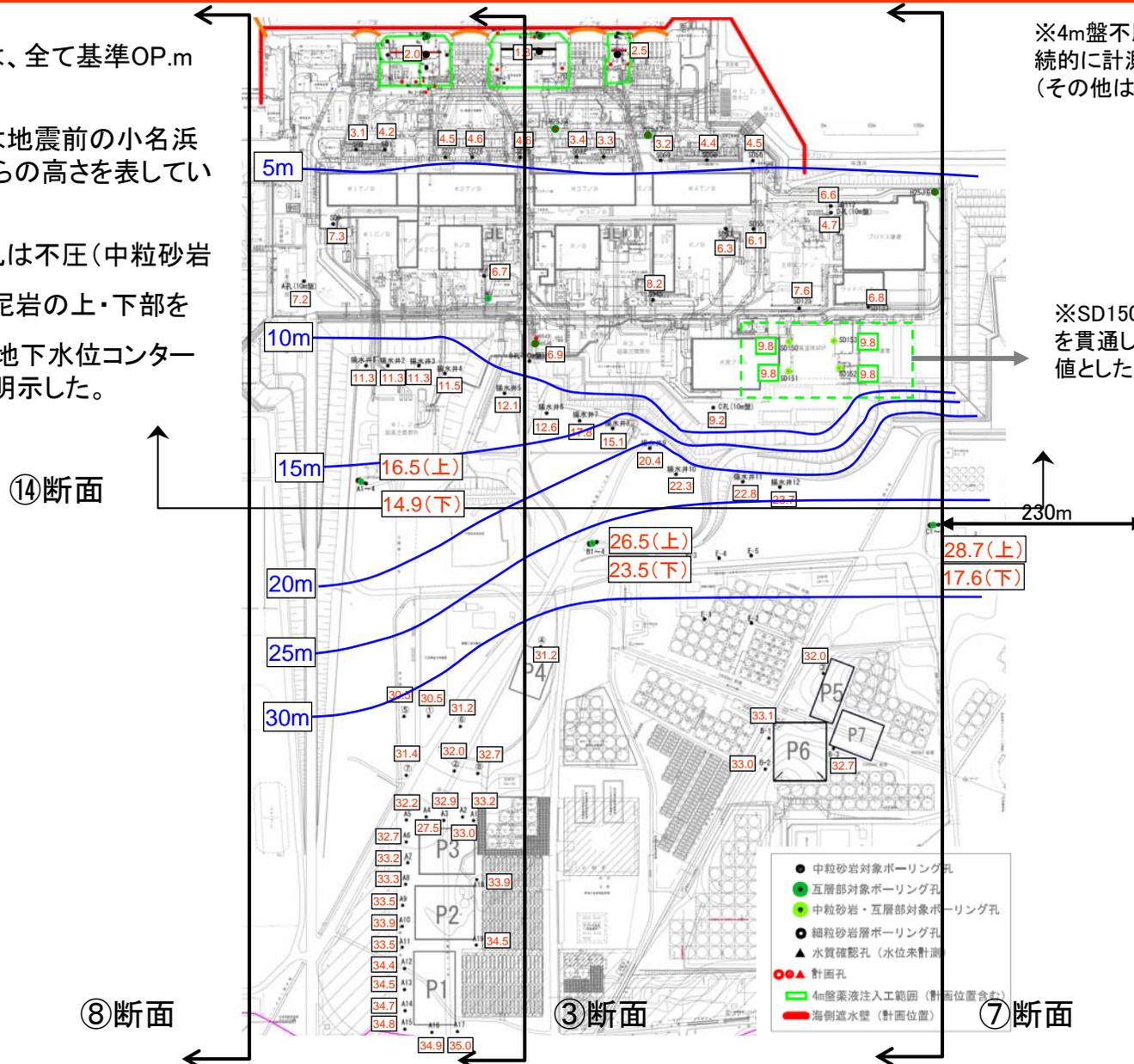
豊水期前の不圧(中粒砂岩(I層))地下水位分布(H25.5.28)

- ・図中の水位は、全て基準OP.mで記載。
- ・基準OP.mとは地震前の小名浜湾平均海面からの高さを表している。
- ・35m盤A～C孔は不圧(中粒砂岩(I層))を挟み泥岩の上・下部を計測しており、地下水位コンターは挟み上部で明示した。

※4m盤不圧水位は、H24年以前から継続的に計測している孔のみ表示した。(その他はH25.8以降計測開始)

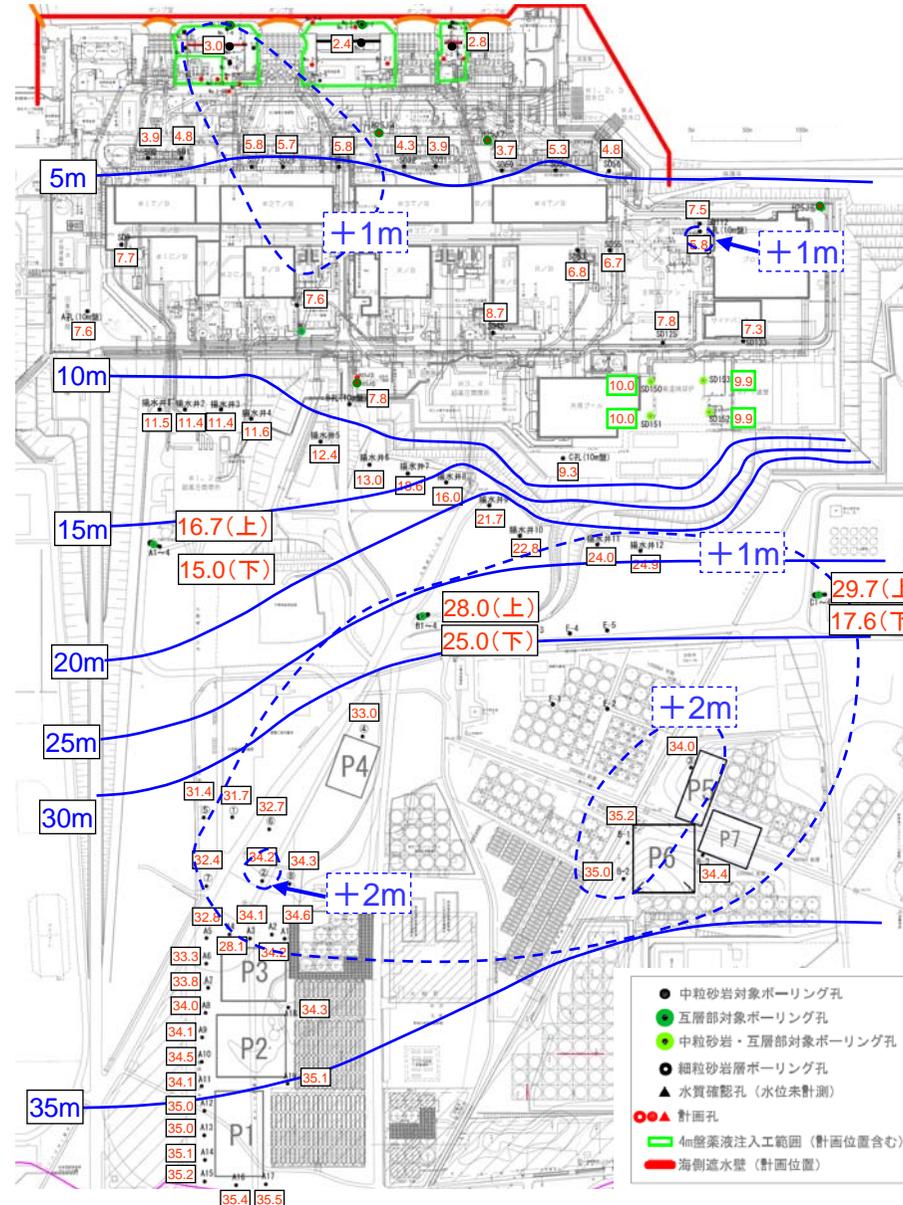
※SD150～SD153は互層部と中粒砂岩を貫通して水位計測しているため、参考値とした。

● 中粒砂岩(不圧)水位計測予定孔(H25.11下旬予定)



降雨後の不圧地下水位分布(H25.8.9)

- ・図中の水位は、全て基準OP.mで記載。
- ・基準OP.mとは地震前の小名浜湾平均海面からの高さを表している。
- ・35m盤A～C孔は不圧(中粒砂岩(I層)を挟み泥岩の上・下部を計測しており、地下水位コンターは挟み上部で明示した。

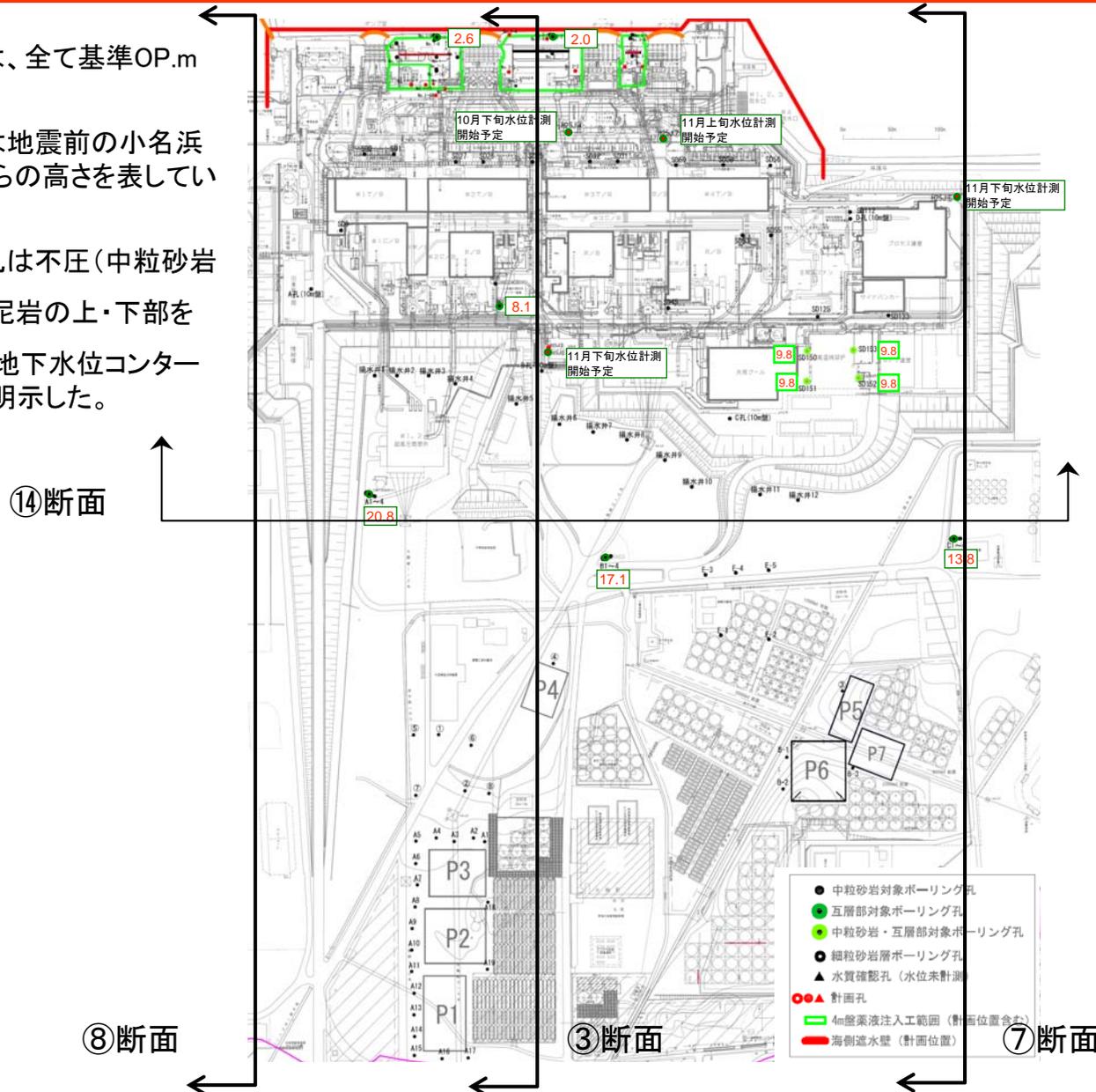


※4m盤不圧水位は、H24年以前から継続的に計測している孔のみ表示した。(その他はH25.8以降計測開始)

「H25.5からの上昇コンター」

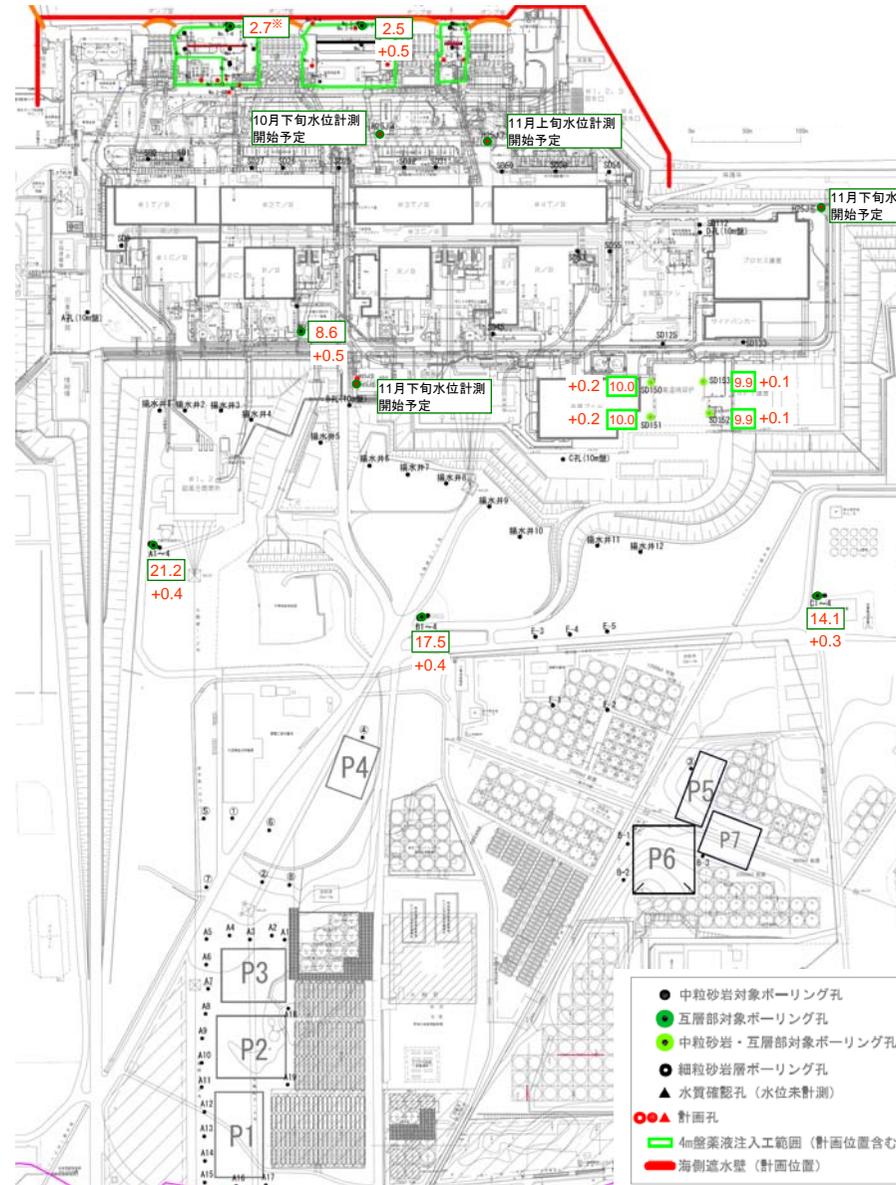
豊水期前の被圧地下水位分布(H25.5.28)

- ・図中の水位は、全て基準OP.mで記載。
- ・基準OP.mとは地震前の小名浜湾平均海面からの高さを表している。
- ・35m盤A～C孔は不圧(中粒砂岩(I層)を挟み泥岩の上・下部を計測しており、地下水位コンターは挟み上部で明示した。



降雨後の被圧地下水水位分布(H25.8.9)

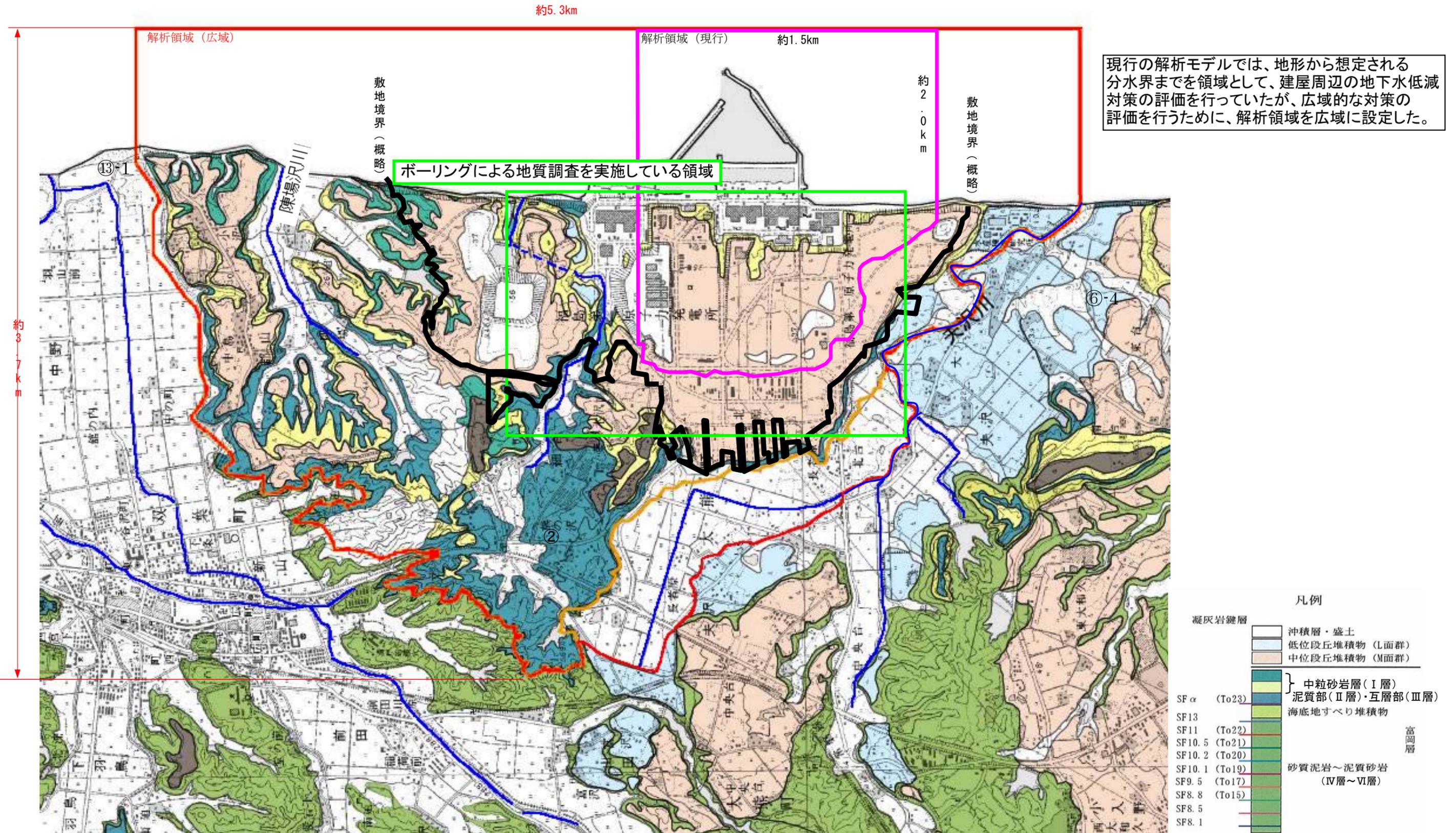
- ・図中の水位は、全て基準OP.mで記載。
- ・基準OP.mとは地震前の小名浜湾平均海面からの高さを表している。
- ・35m盤A～C孔は不圧(中粒砂岩 (I層)を挟み泥岩の上・下部を計測しており、地下水水位カウンターは挟み上部で明示した。
- ・水位の下に、H25.5からの差分を記載した。例) +0.0



※4m盤C-1水位は、H25.8.9時点で欠測であるため、9.6時点の水位を記載した。

第9回汚染水処理対策委員会（11月15日）資料2-1

※ページ数は上記資料のページ



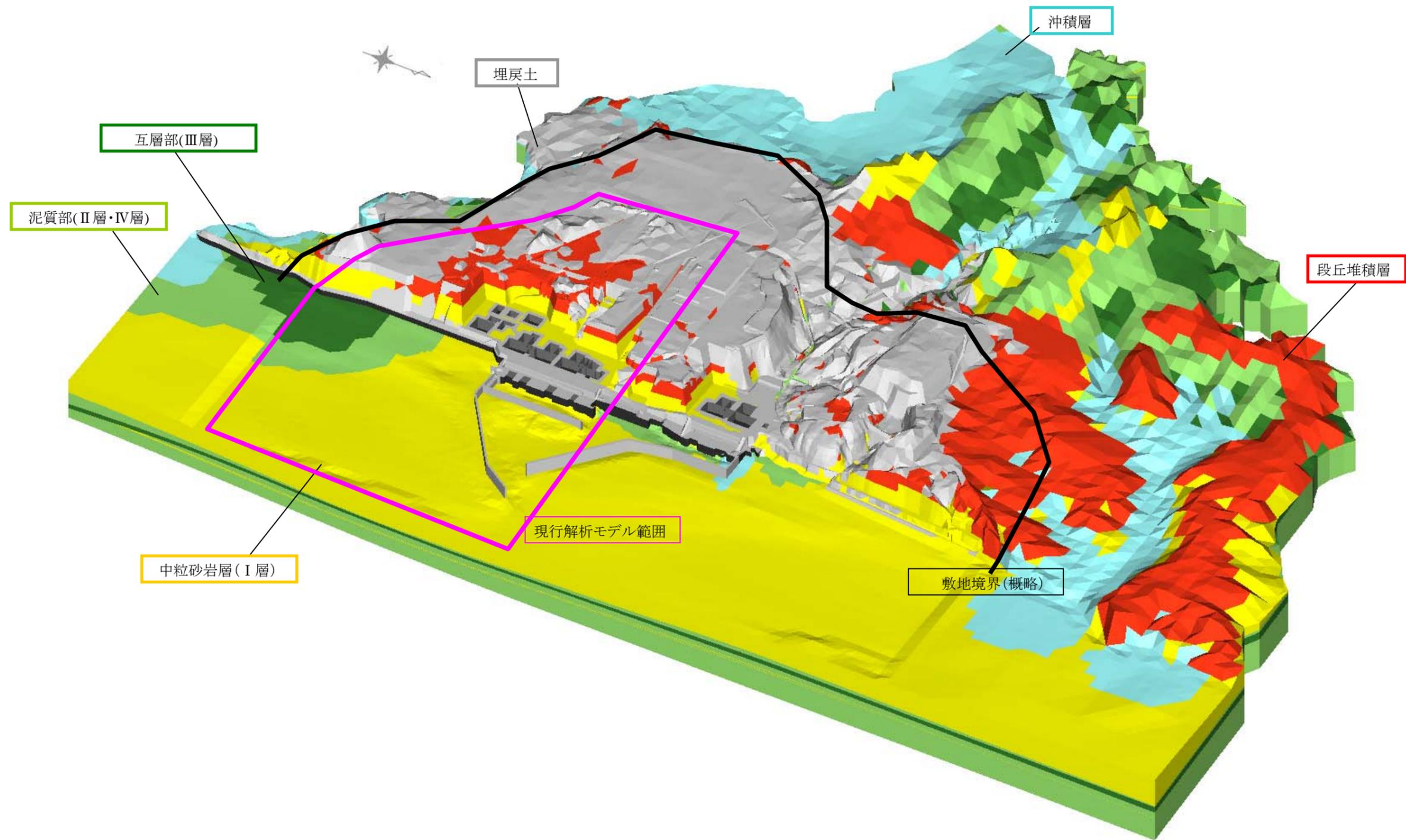


図 8 解析モデルの鳥瞰図

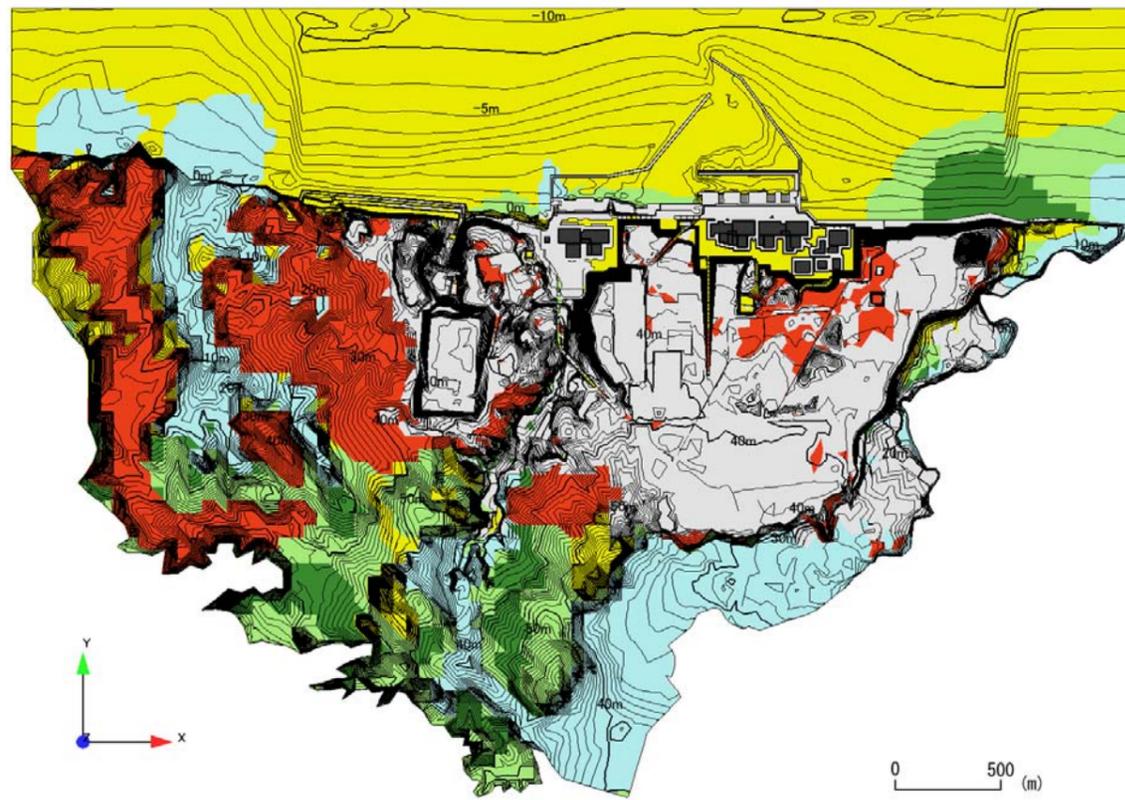


図 9 解析モデルの地質区分 (平面図)

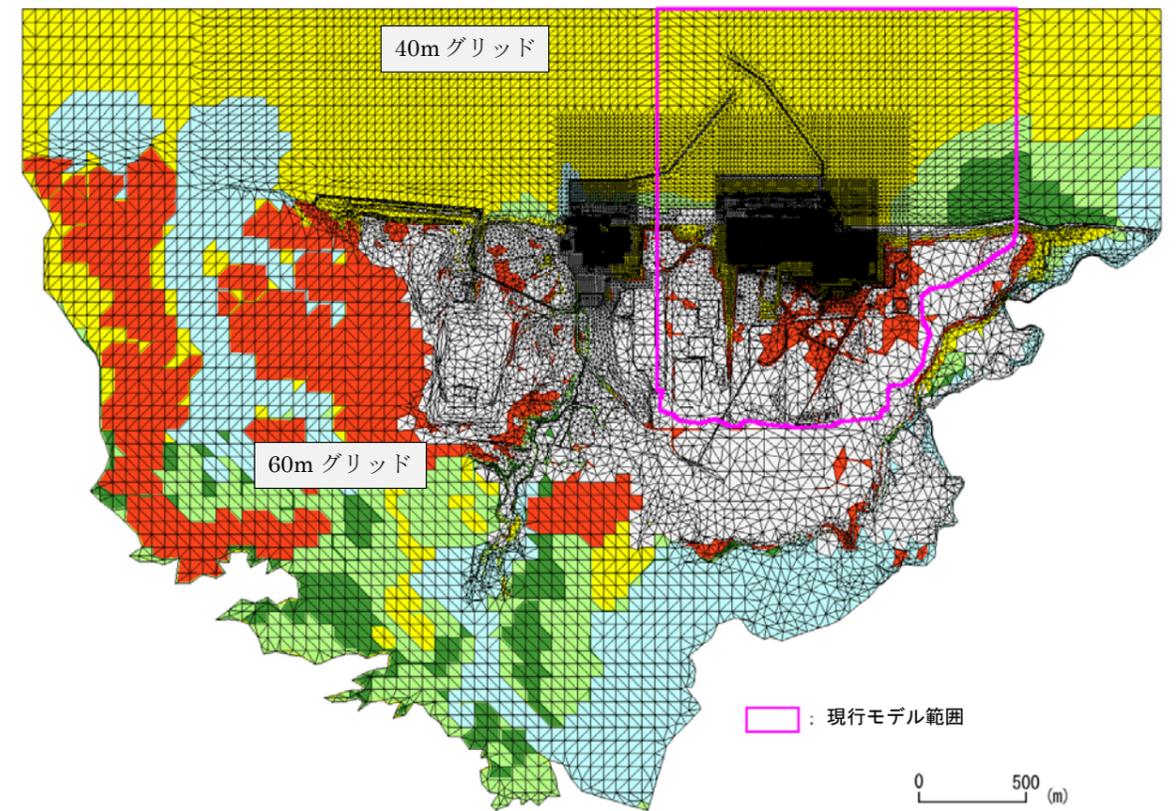


図 11 新モデルの解析メッシュ図

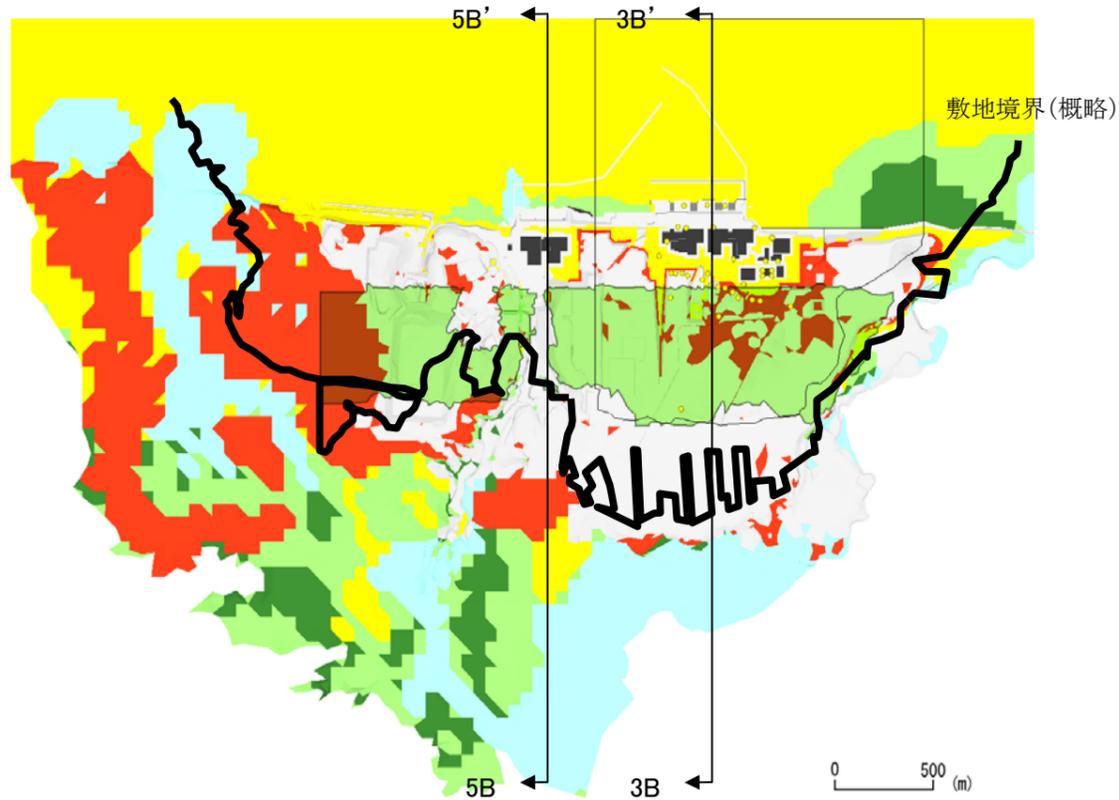


図 10 解析モデルの地質断面図位置図

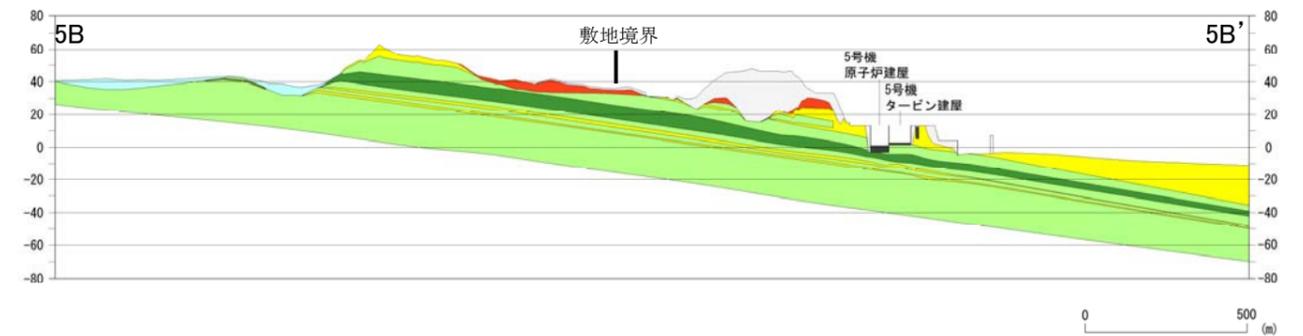


図 12 解析モデルの断面図 (5B-5B' 断面)

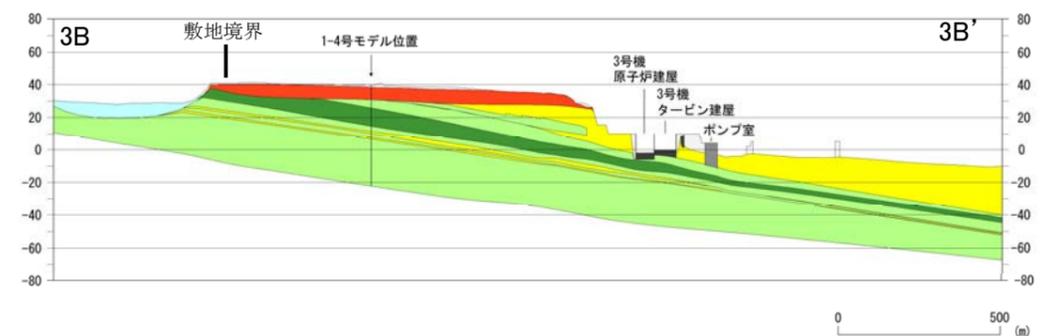


図 13 解析モデルの地質断面図 (3B-3B' 断面)

浸透流解析条件について

①降雨量:年平均降水量 1545mm(1.3mm/日)

②降雨浸透率

55%(蒸発散量を地点蒸発理論値最大の年間700mmとした)

なお、発電所建屋については、表面排水がなされ建屋に降った雨は適切に排水されていると仮定して、雨を降らさない条件とした。

③地山ならびに構造物の透水係数

下表に示すとおり。

④境界条件

海域:平均潮位の静水圧※

陸域:地表からの静水圧※

※:境界条件を静水圧、不透水の両者で解析した結果、差異のないことを確認した。

表 水理条件

地層区分		震災前		震災後		有効間隙率 (実流速換算時)	備考
		透水係数(cm/sec)		透水係数(cm/sec)			
地層名	記号	水平	鉛直	水平	鉛直		
盛土	bk	2.8E-03	2.8E-03	2.8E-03	2.8E-03	0.46	
段丘堆積物	tm	3.0E-03	3.0E-03	3.0E-03	3.0E-03	0.41	中粒砂岩層同様
沖積層	al	1.0E-03	1.0E-03	1.0E-03	1.0E-03	0.41	文献値
中粒砂岩	ss1	3.0E-03	3.0E-03	3.0E-03	3.0E-03	0.41	
中粒砂岩(南側、上部)	ss3	1.0E-04	1.0E-04	1.0E-04	1.0E-04	0.41	
泥岩	m0	1.1E-06	1.1E-06	1.1E-06	1.1E-06	0.54	35m盤の号測線以南範囲
中粒砂岩(南側、下部)	ss2	1.0E-04	1.0E-04	1.0E-04	1.0E-04	0.41	
泥岩	m1	1.1E-06	1.1E-06	1.1E-06	1.1E-06	0.54	
互層	alt	1.0E-03	1.1E-06	1.0E-03	1.1E-06	0.41	異方性考慮
泥岩	m2	1.1E-06	1.1E-06	1.1E-06	1.1E-06	0.54	
細粒砂岩	fs	2.3E-03	2.3E-03	2.3E-03	2.3E-03	0.41	
泥岩	m3	1.1E-06	1.1E-06	1.1E-06	1.1E-06	0.54	
粗粒砂岩	cs	2.0E-03	2.0E-03	2.0E-03	2.0E-03	0.41	
泥岩	m4	1.1E-06	1.1E-06	1.1E-06	1.1E-06	0.54	
建屋基礎およびMMR	-	1.0E-06	1.0E-06	1.0E-06	1.0E-06	0.30	コンクリート相当
建屋側壁	-	1.0E-06	1.0E-06	5.0E-06	5.0E-06	0.30	感度解析から設定※1
既設矢板	-	1.0E-06	1.0E-06	1.0E-04	1.0E-04	0.30	感度解析から設定、施工幅0.8m※2
ポンプ室およびピット	-	1.0E-06	1.0E-06	1.0E-06	1.0E-06	0.30	コンクリート相当
4m盤グラウチング	-	-	-	3.0E-05	3.0E-05	0.30	中粒砂岩層の1/100相当、施工幅2m
砕石	-	-	-	1.0E-01	1.0E-01	0.41	埋立部
鋼管矢板	-	-	-	1.0E-06	1.0E-06	0.30	海側バウンダリ、施工幅2m
凍土壁	-	-	-	0.0E+00	0.0E+00	-	施工幅2m

※1: 建屋への流入量が400m³/日を再現できる透水係数
 ※2: 地下水位(C-3, C-4, C-5)が再現できる透水係数

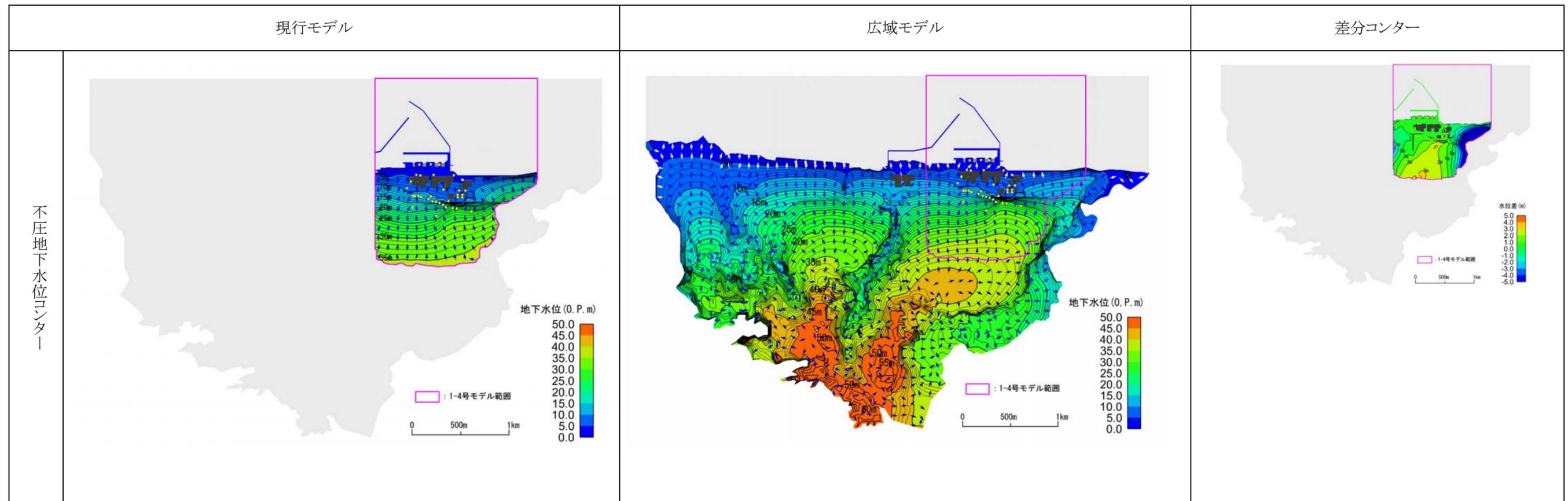
沖積層の透水係数については実測データがないため、日本の地盤を対象とした地下水データベース(梅田浩司, 柳澤孝一, 米田茂夫(1995):日本の地盤を対象とした透水係数データベースの作成, 地下水学会誌, 第37巻, 第1号, 1995)の第四紀更新世(平均値:1.2E-03 cm/sec)と第四紀完新世(平均値:5.6E-04cm/sec)の透水係数の平均値(8.1E-4cm/sec)から1E-3(cm/sec)と設定した。

現況再現解析結果

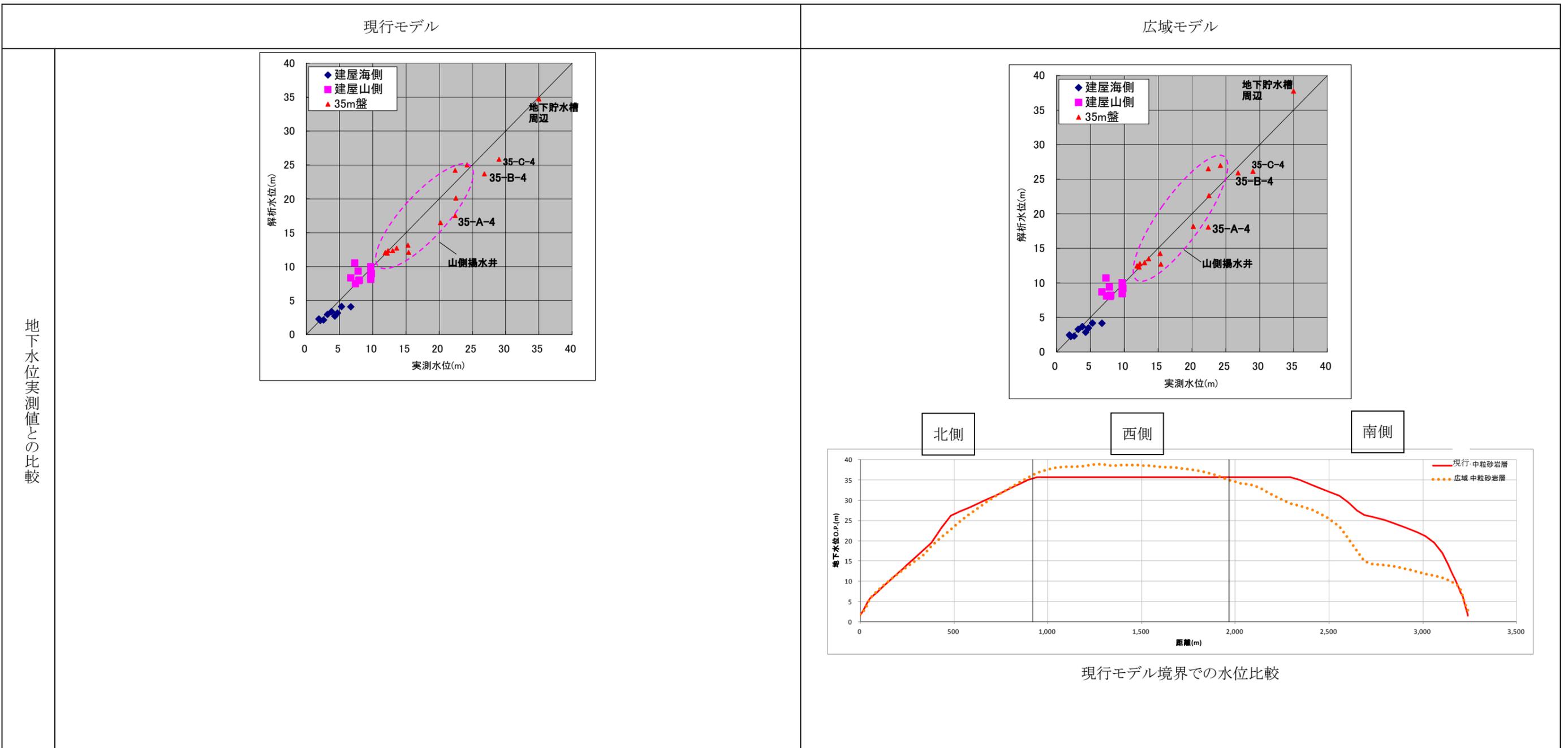
○流量解析結果

	現行モデル	広域モデル	
流量	建屋流入量：約 400m ³ /日 海側通過流量：約 400m ³ /日	建屋流入量：約 400m ³ /日 海側通過流量：約 400m ³ /日	

○不圧地下水（中粒砂岩層（I層）コンター）

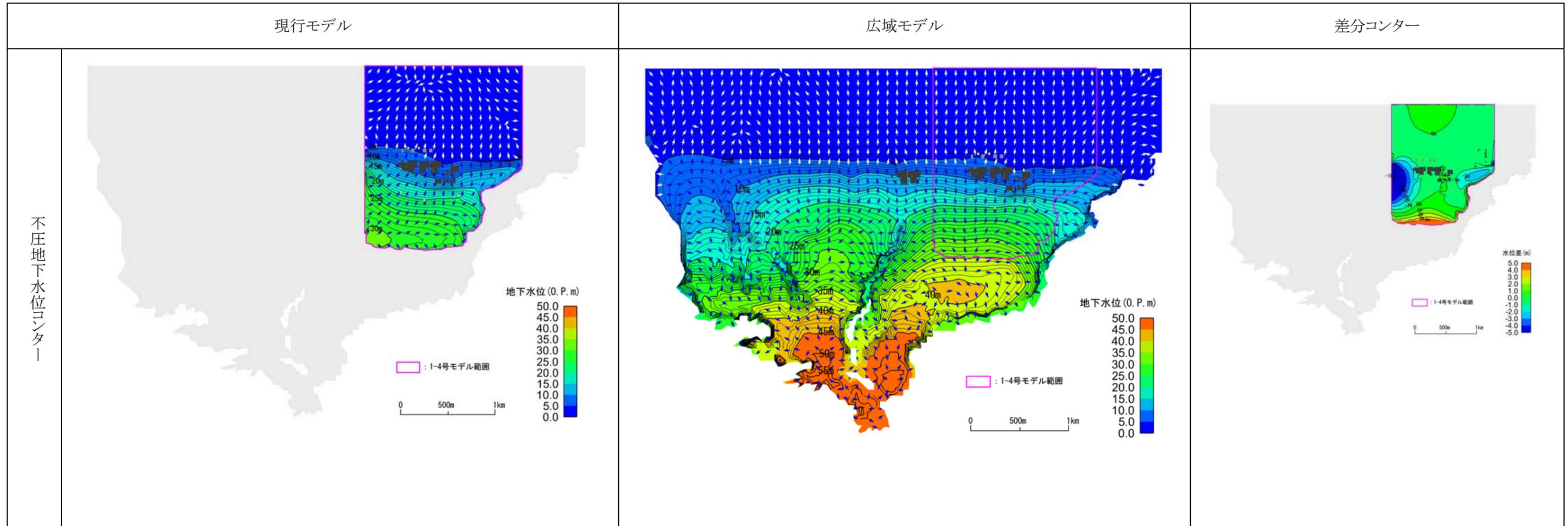


○ 不圧地下水位（中粒砂岩層（I層））実測値との比較

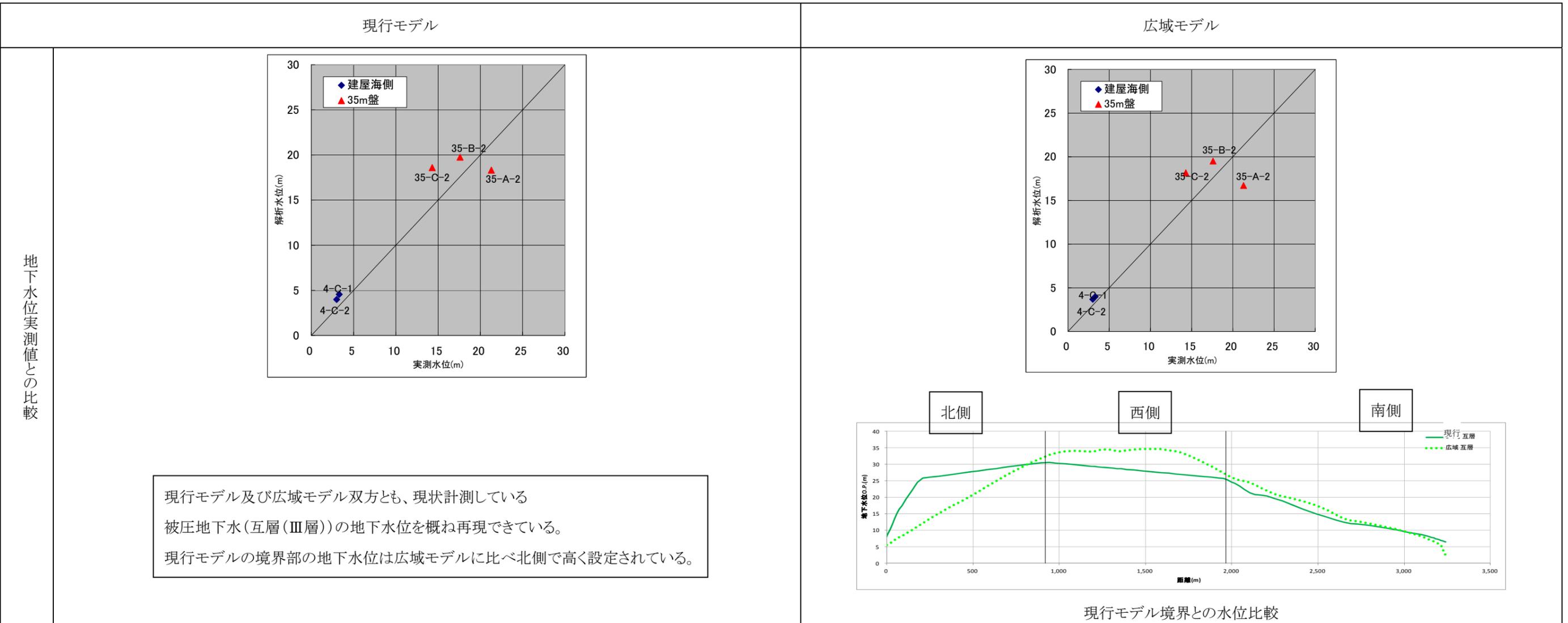


現行モデル及び広域モデル双方とも、現状計測している
 不圧地下水（中粒砂岩層（I層））の地下水位を概ね再現できている。
 現行モデルの境界部の地下水位は南側で広域モデルより若干高く設定されている。

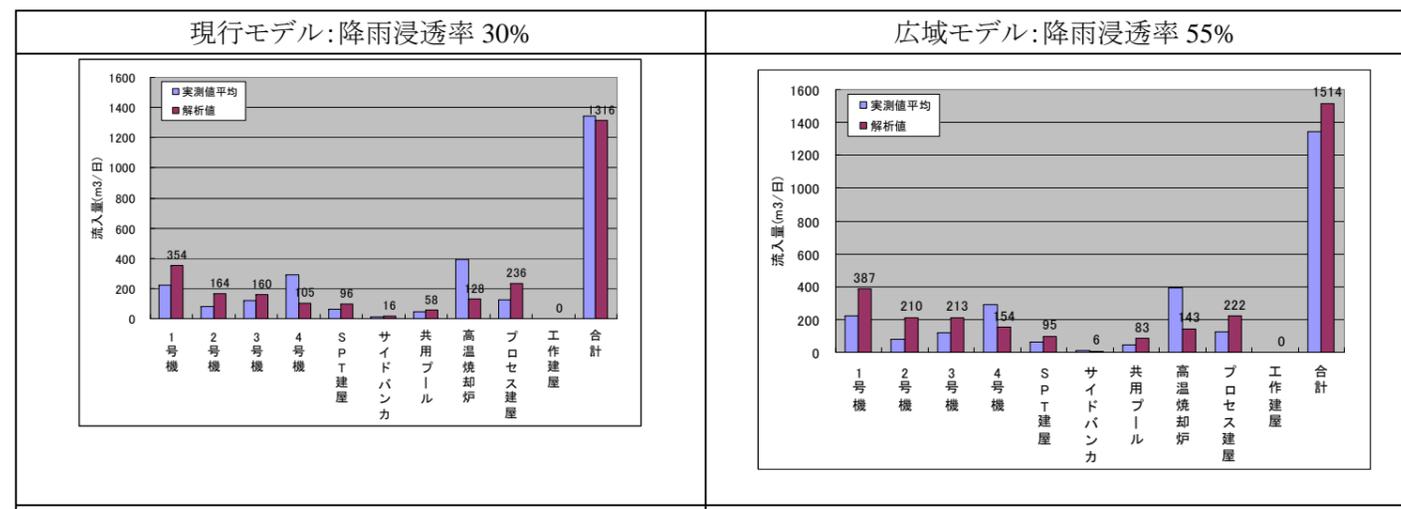
○ 被圧(五層(Ⅲ層))地下水コンター



○ 被圧(五層(Ⅲ層))地下水位実測値との比較



○ 震災前サブドレン流入量の比較



震災前のサブドレン流入量は、広域モデルの方が現行モデルに対して多めに計算される結果となっている。