

(参考資料 1 3) 地盤改良における補足

1. 地盤改良の概要

1.1 地盤改良工法の種類と適用地盤

地盤改良工法については、文献（陸上工事における深層混合処理工法設計・施工マニュアル改訂版，（財）土木研究センター，平成 16 年 3 月）では，以下の項目により分類づけられる。

- ① 対策工法を必要とする理由，目的，期待する効果
- ② 地盤の性状
- ③ 構造物の性質
- ④ 現場条件，周辺環境

地盤改良工法の種類と適用地盤・効果を表 1-1 に示す。

表 1-1 地盤改良工法の種類と適用地盤・効果

工法	適用地盤				工法の効果					
	粘性土	砂質土	粘性土 砂質土 の互層	有機 質土	沈下対策		安定対策			
					圧密沈 下促進	沈下量 減少	せん断 変形の 抑制	強度増 加促進	すべり 抵抗の 付与	液状化 の防止
表層処理工法	表層排水工法									
	サンドマット工法	○						○	○	
	敷設材工法							○	○	
	浅層混合処理工法									
置換工法	掘削置換工法	○		○	○		○		○	
	強制置換工法									
押え盛土工法	押え盛土工法	○		○	○			○	○	
	緩斜面工法									
緩速荷荷工法	漸増荷荷工法	○		○	○					
	段階荷荷工法									
荷荷重工法	盛土荷重荷荷工法			○	○					
	大気圧荷荷工法	○		○	○	○			○	
	地下水低下工法									
パーナカル ドレーン工法	サンドドレーン工法	○		○	○	○		○		
	ボード系ドレーン工法									
サンドコンパ クション工法	サンドコンパクション工法	○	○	○	○	○	○			○
	バイル工法									
締固め工法	振動棒工法		○				○			○
	動圧密工法									
固結工法	深層混合処理工法	○	○	○	○			○	○	○
	生石灰バイル工法									
	薬液注入工法									
構造物による 工法	矢板工法									
	打設グイ工法	○	○	○	○			○	○	
	スラブ工法									
	カルバート工法									

(引用：陸上工事における深層混合処理工法設計・施工マニュアル 改訂版，  
（財）土木研究センター，平成 16 年 3 月）

表 1-1 に示す工法のうち、女川原子力発電所で適用している地盤改良工法としては、適用地盤や工法の効果とも幅広い「固結工法」を基本としている。固結工法のうち、主に採用した工法は深層混合処理工法（高圧噴射攪拌工法）である。

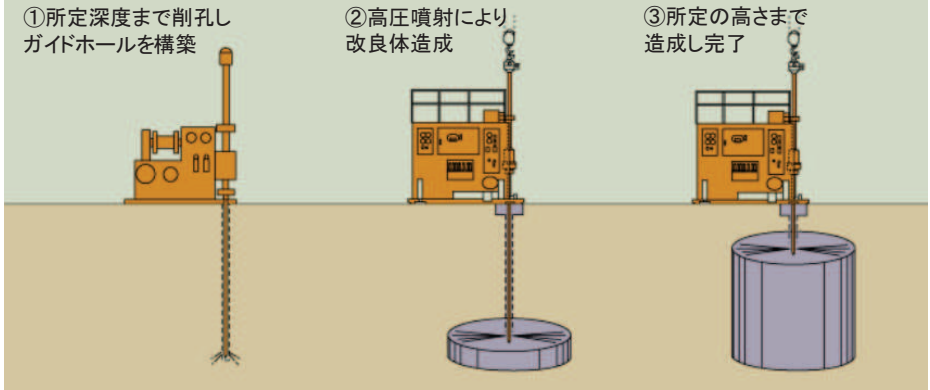
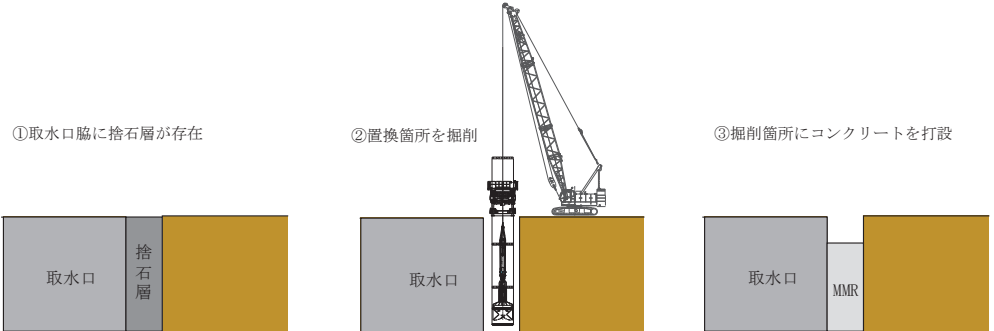
この他、置換工法として、取水口脇については、捨石層を置換するためにMMR\*置換工法を採用した。

\*：マンメイドロック

## 1.2 地盤改良の施工方法

女川原子力発電所で適用している地盤改良の施工方法の概要を表 1-2 に示す。

表 1-2 施工方法の概要

工 法	概 要
<p>高圧噴射攪拌 工法</p>	<p>高圧でセメントミルクを吐出し，原地盤を切削・攪拌することで改良体を造成する工法。地上構造物及び埋設構造物がある，開削が困難な箇所にて採用。</p>  <p>①所定深度まで削孔しガイドホールを構築 ②高圧噴射により改良体造成 ③所定の高さまで造成し完了</p> <p>出典：SUPERJET研究会HP</p>
<p>MMR 置換工法*</p>	<p>原地盤を開削後に MMR を構築することで改良体を造成する工法。構造物周辺に捨石層が存在する等，高圧噴射攪拌工法では改良が困難な箇所にて採用。</p>  <p>①取水口脇に捨石層が存在 ②置換箇所を掘削 ③掘削箇所にコンクリートを打設</p>

\*：取水口脇の捨石層を置換するために実施。

## 2. 各施設における地盤改良体の概要

地盤改良体を設置する施設の平面配置図を図 2-1 に、地盤改良の目的を表 2-1 に示す。表 2-1 に示すとおり、地盤改良の主な目的は、構造物の支持又は変形抑制に区別される。各施設の地盤改良体の平面配置図及び配置図を図 2-2～図 2-14 に示す。

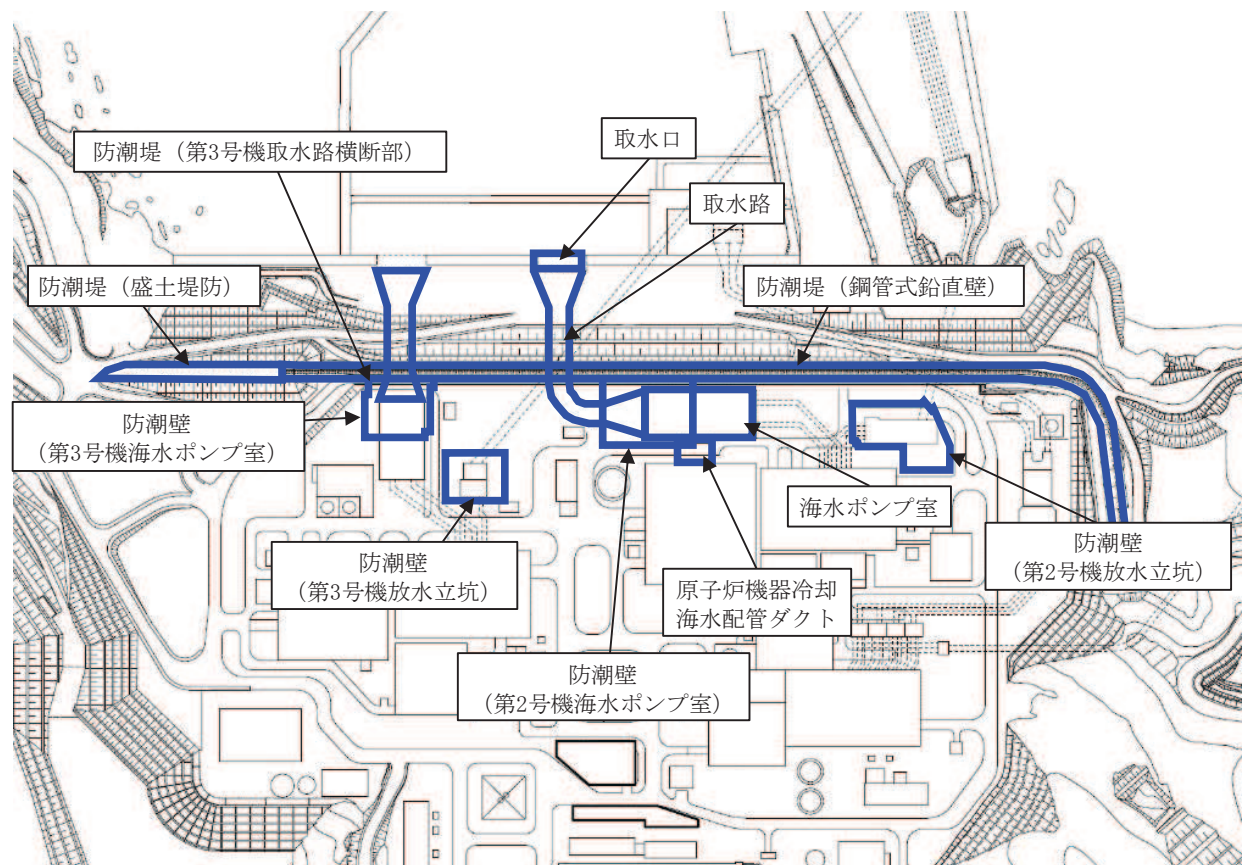


図 2-1 地盤改良体を設置する施設の平面配置図

表 2-1 地盤改良の概要

対象施設		地盤改良	
		工法	目的
土木構造物・津波防護施設	取水口	MMR 置換工法	変形抑制
	取水路	高圧噴射攪拌工法	変形抑制
	海水ポンプ室		変形抑制
	原子炉機器冷却海水配管ダクト		変形抑制
	防潮堤（鋼管式鉛直壁）		支持地盤・変形抑制
	防潮堤（盛土堤防）		支持地盤
	防潮堤（第 3 号機取水路横断部）		変形抑制（第 3 号機取水路）
	防潮壁（第 2 号機海水ポンプ室）		変形抑制
	防潮壁（第 2 号機放水立坑）		変形抑制
	防潮壁（第 3 号機海水ポンプ室）		変形抑制
	防潮壁（第 3 号機放水立坑）		変形抑制

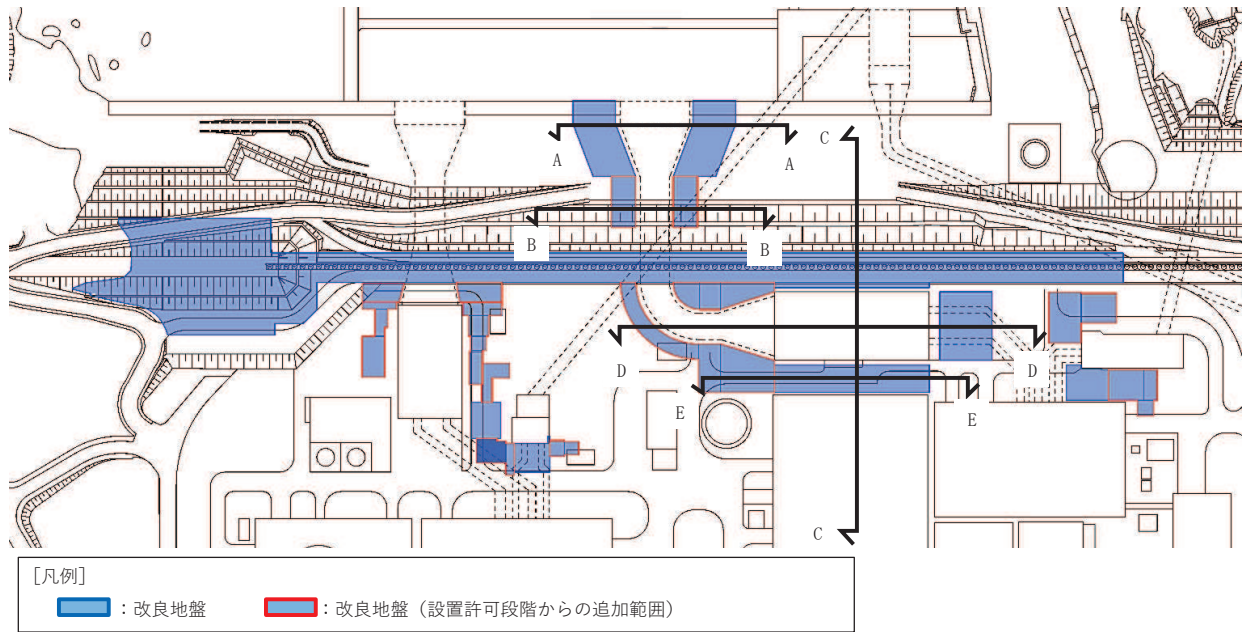


図 2-2 地盤改良体の配置図 (取水口, 取水路, 海水ポンプ室, 原子炉機器冷却海水配管ダクト)

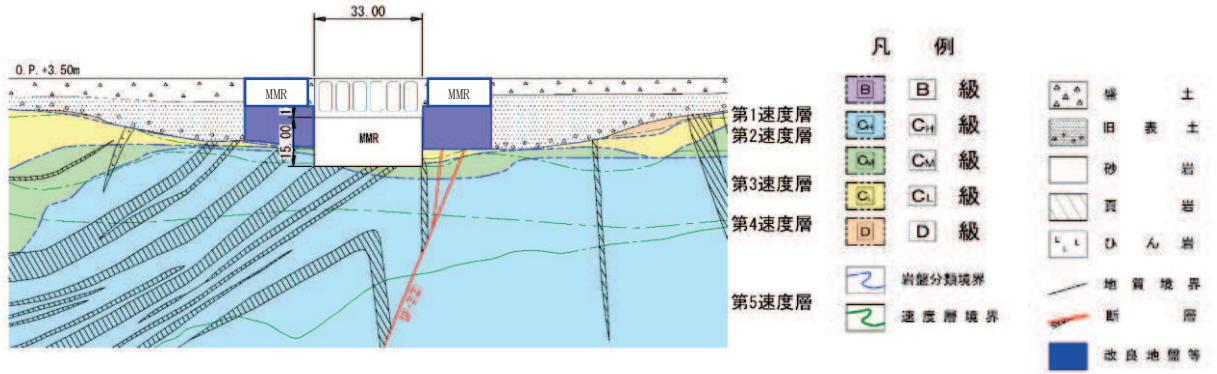


図 2-3 地盤改良体の配置図 (取水口, A-A 断面)

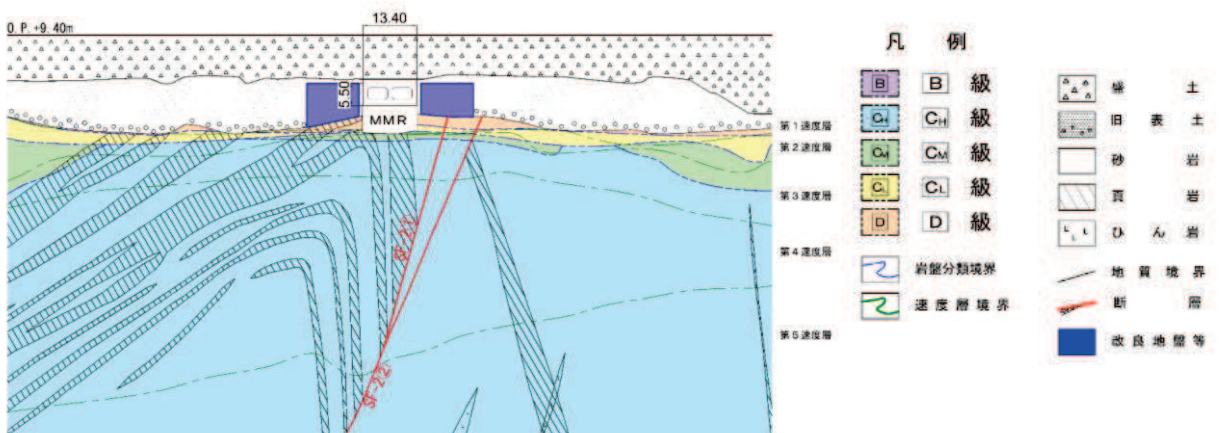


図 2-4 地盤改良体の配置図 (取水路, B-B 断面)

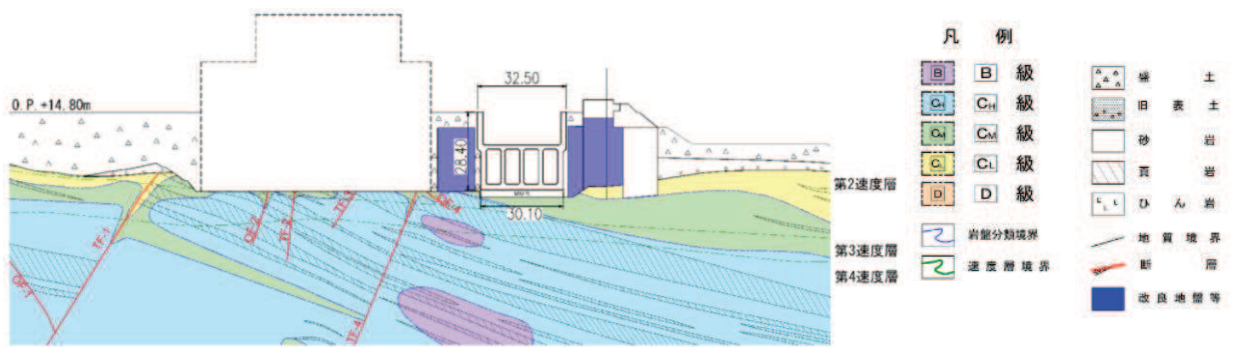


図 2-5 地盤改良体の配置図（海水ポンプ室横断，C-C 断面）

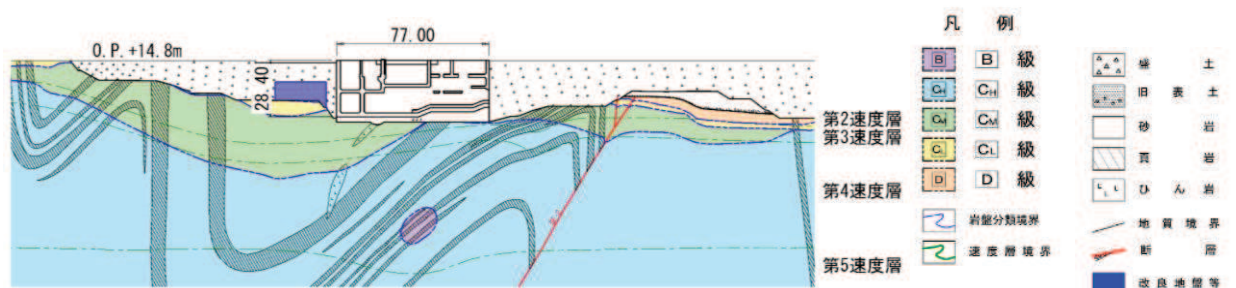


図 2-6 地盤改良体の配置図（海水ポンプ室縦断，D-D 断面）

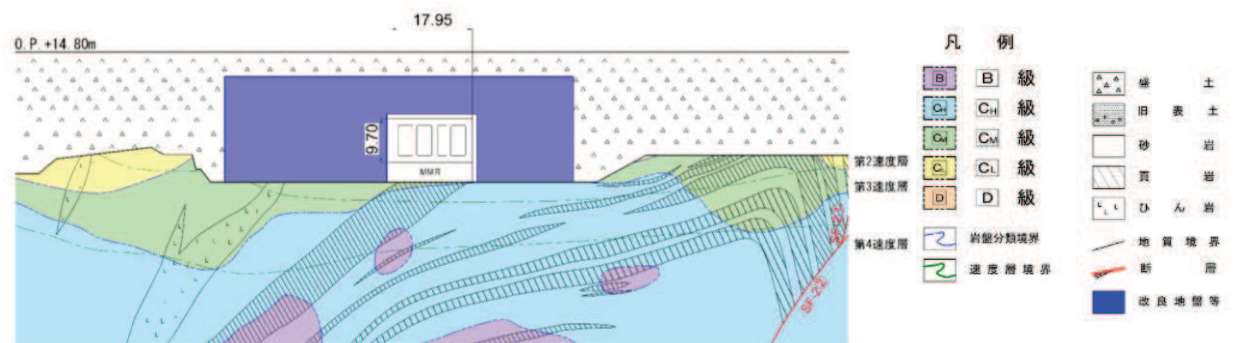


図 2-7 地盤改良体の配置図（原子炉機器冷却海水配管ダクト，E-E 断面）

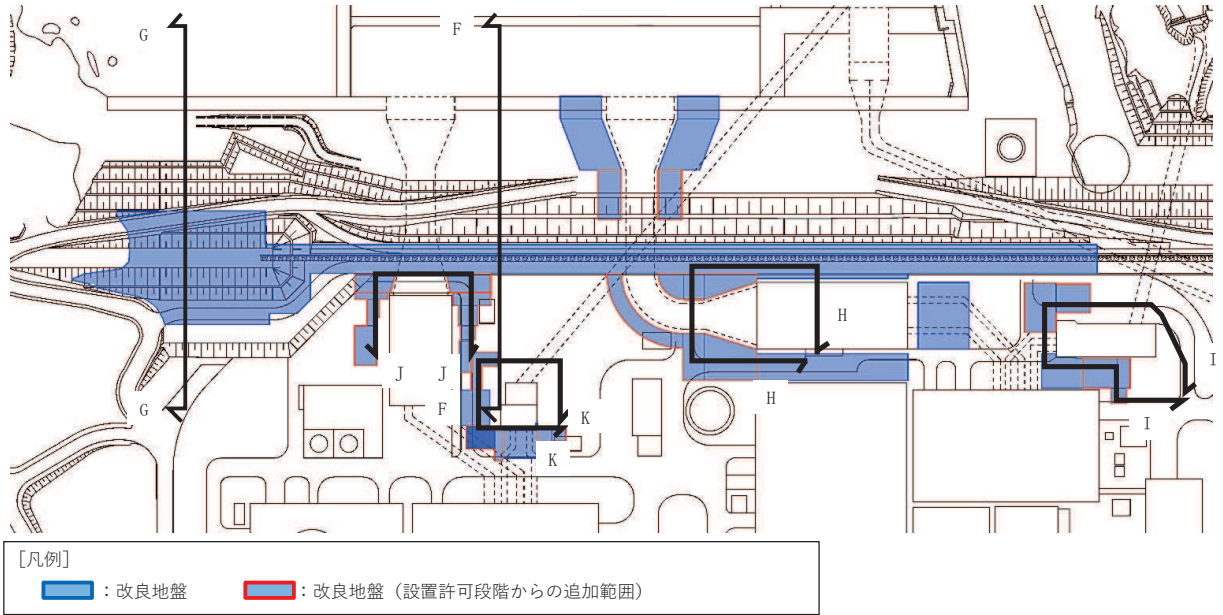


図 2-8 地盤改良体の平面配置図 (防潮堤, 防潮壁, 防潮堤 (第 3 号機取水路横断面))

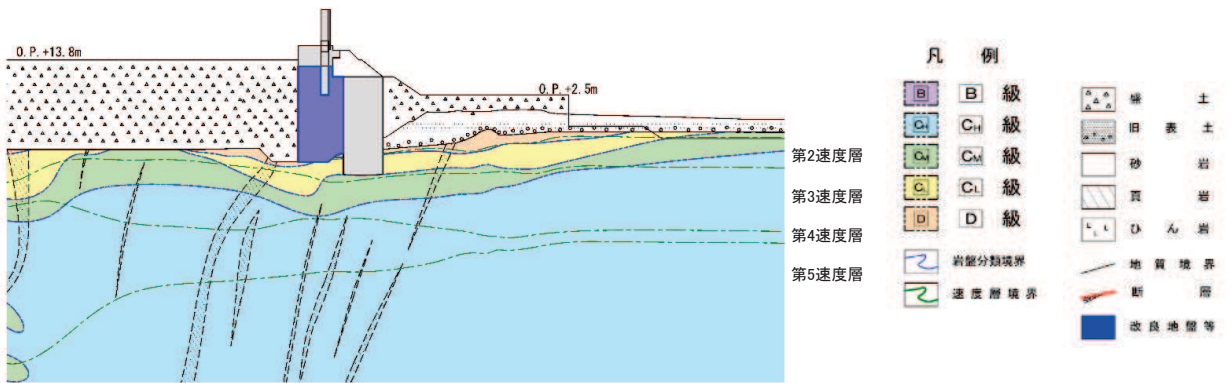


図 2-9 地盤改良体の配置図 (防潮堤 (鋼管式鉛直壁) 一般部, F-F 断面)

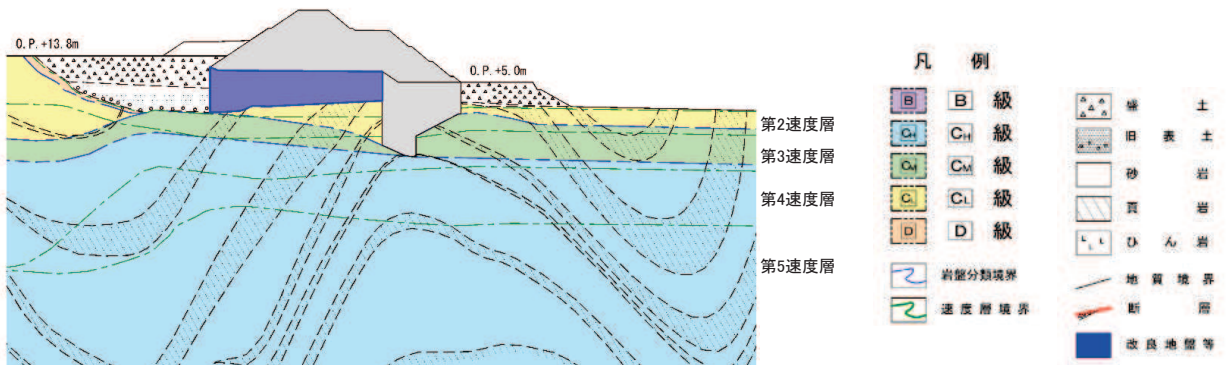
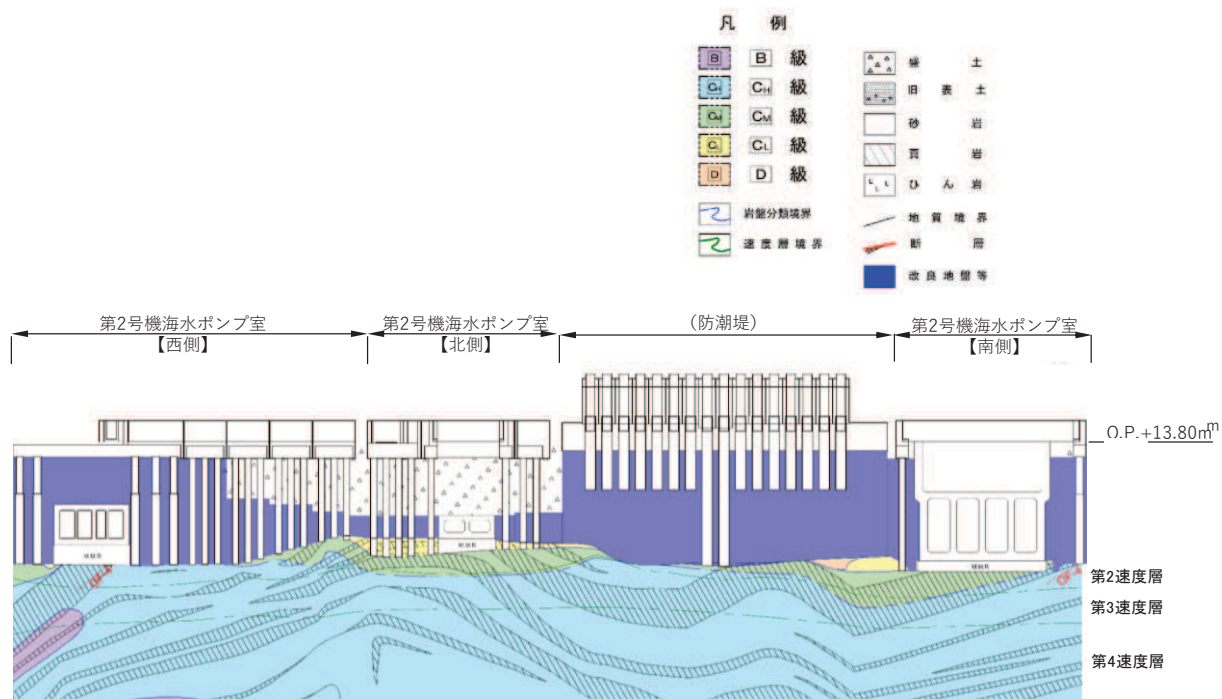


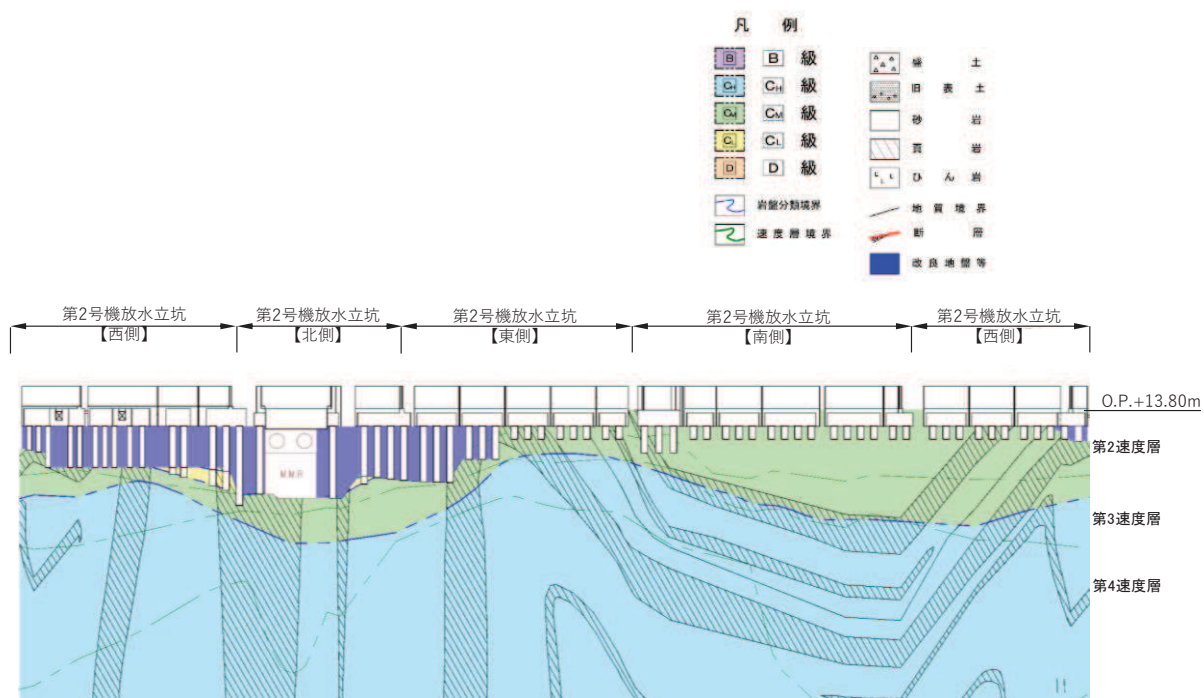
図 2-10 地盤改良体の配置図 (防潮堤 (盛土堤防), G-G 断面)





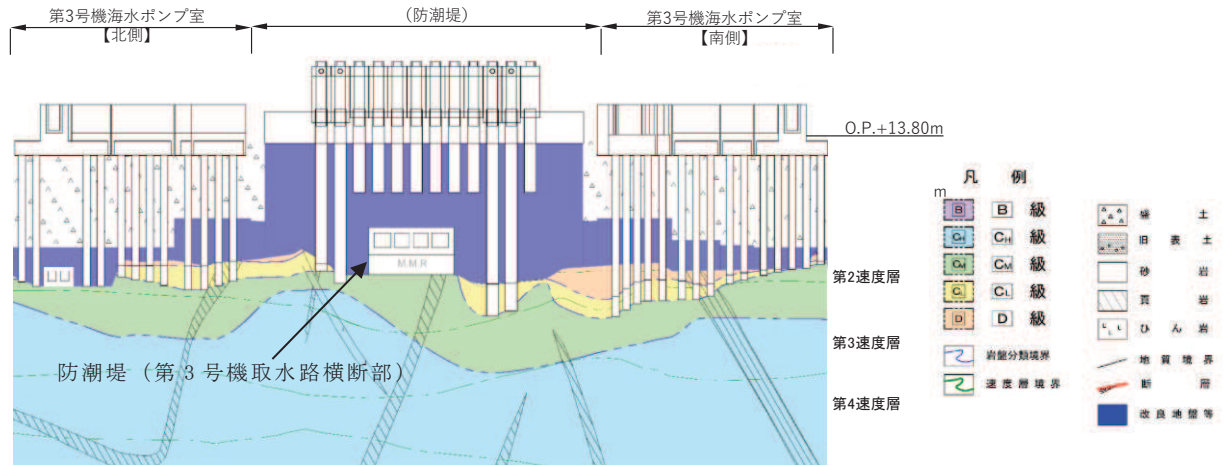
\* : 鋼管杭下端は C<sub>L</sub> 級岩盤上面とし，鋼管杭直下の C<sub>L</sub> 級岩盤部は MMR により置換。

図 2-11 地盤改良体の配置図（防潮壁（第 2 号機海水ポンプ室），H-H 断面）



\* : 鋼管杭下端は C<sub>L</sub> 級岩盤上面とし，鋼管杭直下の C<sub>L</sub> 級岩盤部は MMR により置換。

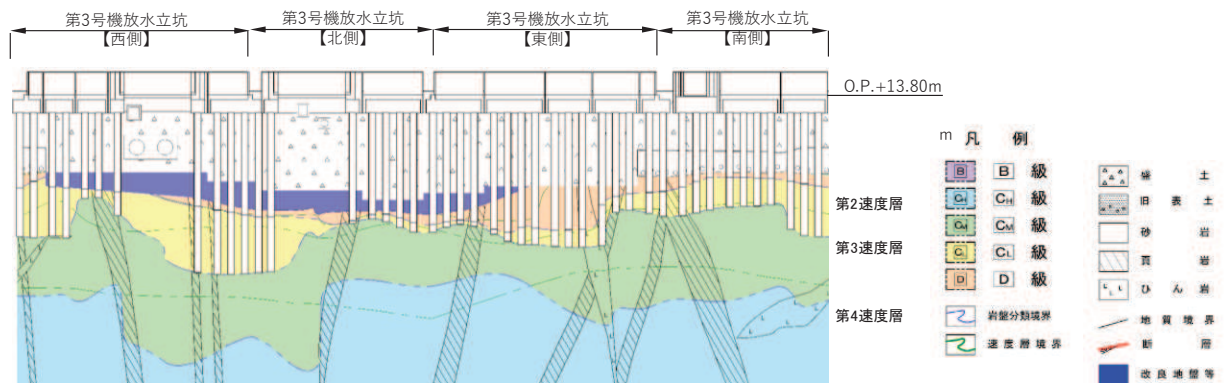
図 2-12 地盤改良体の配置図（防潮壁（第 2 号機放水立坑），I-I 断面）



\* : 鋼管杭下端は  $C_L$  級岩盤上面とし，鋼管杭直下の  $C_L$  級岩盤部は MMR により置換。

図 2-13 地盤改良体の配置図

(防潮壁 (第 3 号機海水ポンプ室)，防潮堤 (第 3 号機取水路横断面)，J-J 断面)



\* : 鋼管杭下端は  $C_L$  級岩盤上面とし，鋼管杭直下の  $C_L$  級岩盤部は MMR により置換。

図 2-14 地盤改良体の配置図 (防潮壁 (第 3 号機放水立坑)，K-K 断面)

### 3. 地盤改良体の品質確認方針

#### 3.1 品質確認項目

地盤改良体の品質確認項目を表 3-1 に示す。

防潮堤（鋼管式鉛直壁）及び防潮堤（盛土堤防）に設置する改良地盤（高圧噴射攪拌工法）は、支持地盤としての役割を有することから強度及び剛性を品質確認項目とする。その他の箇所に設置する改良地盤（高圧噴射攪拌工法）は、変形抑制としての役割を有するため、剛性を品質確認項目とする。改良地盤（高圧噴射攪拌工法）の目的及び構造形式に係る分類を表 3-2 に示す。

なお、MMR 置換工法については、開削及びコンクリートによる置換であり、構造物同様、コンクリート標準示方書に基づいた品質管理を行うことで所定の品質を確保する。

表 3-1 地盤改良体の品質確認項目

対象施設		目的	品質確認項目
土木 構造物 ・津波 防護 施設	取水口	変形抑制	剛性
	取水路	変形抑制	剛性
	海水ポンプ室	変形抑制	剛性
	原子炉機器冷却海水配管ダクト	変形抑制	剛性
	防潮堤（鋼管式鉛直壁）	支持地盤・変形抑制	強度及び剛性
	防潮堤（盛土堤防）	支持地盤	強度及び剛性
	防潮堤（第 3 号機取水路横断部）	変形抑制（第 3 号機取水路）	剛性
	防潮壁（第 2 号機海水ポンプ室）	変形抑制	剛性
	防潮壁（第 2 号機放水立坑）	変形抑制	剛性
	防潮壁（第 3 号機海水ポンプ室）	変形抑制	剛性
	防潮壁（第 3 号機放水立坑）	変形抑制	剛性

表 3-2(1) 改良地盤（高圧噴射攪拌工法）の目的及び構造形式に係る分類（1/2）

目的	支持地盤	
構造形式	<p>盛土・旧表土</p> <p>地盤改良</p> <p>構造物</p> <p>盛土・旧表土</p> <p>岩盤</p>	<p>盛土・旧表土</p> <p>地盤改良</p> <p>構造物</p> <p>盛土・旧表土</p> <p>岩盤</p>
対象施設	防潮堤（鋼管式鉛直壁）	防潮堤（盛土堤防）

表 3-2(2) 改良地盤（高圧噴射攪拌工法）の目的及び構造形式に係る分類（2/2）

目的	変形抑制	
構造形式	<p>盛土・旧表土</p> <p>地盤改良</p> <p>構造物</p> <p>地盤改良</p> <p>盛土・旧表土</p> <p>岩盤</p>	<p>盛土・旧表土</p> <p>地盤改良</p> <p>構造物</p> <p>盛土・旧表土</p> <p>岩盤</p>
対象施設	取水口，取水路，海水ポンプ室，原子炉機器冷却海水配管ダクト，防潮堤（第3号機取水路横断部）	防潮堤（鋼管式鉛直壁），防潮壁（第2号機海水ポンプ室，第2号機放水立坑，第3号機海水ポンプ室，第3号機放水立坑）

### 3.2 品質確認準拠基準について

地盤改良工法，設置箇所及び構造物の支持機能の有無に応じて適切な基準・指針を適用する。

深層混合処理工法の基準・指針として一般的な文献を表 3-3 に示す。

女川原子力発電所における深層混合処理工法は，表 3-2 に示す支持地盤及び変形抑制を目的とした地盤改良のいずれも高圧噴射攪拌工法であり，本工法の品質管理に係る詳細な記載がされている建築センター指針を適用する。

なお，他基準・指針における考え方も参考にして品質確認を行う。

表 3-3 地盤改良工法の基準・指針（深層混合処理工法）

基準・指針名	基準略称
2018 年版 建築物のための改良地盤の設計及び品質管理指針 —セメント系固化材を用いた深層・浅層混合処理工法—，日本 建築センター	建築センター指針
建築基礎のための地盤改良設計指針案，日本建築学会，2006	建築基礎指針
乾式キャスクを用いる使用済燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設 計に関する技術規程，日本電気協会，平成 21 年	J E A C 4 6 1 6
陸上工事における深層混合処理工法設計・施工マニュアル 改 訂版，（財）土木研究センター，平成 16 年 3 月	陸上工事マニュアル
港湾・空港における深層混合処理工法技術マニュアル， （財）沿岸技術研究センター，平成 26 年 10 月	港湾・空港マニュアル

### 3.3 品質確認試験

#### 3.3.1 試験頻度

深層混合処理工法に対する諸基準・指針における必要調査箇所数を表 3-4 に示す。改良地盤（高圧噴射攪拌工法）における品質確認試験の頻度は、表 3-4 に示す建築センター指針の必要調査箇所数を満足するように、各構造物の改良地盤の施工数量に応じて設定する。

表 3-4 諸基準・指針における必要調査箇所数（深層混合処理工法）

基準略称	試験頻度の目安
建築センター指針	検査対象層（改良範囲内の各土質）に対して、100本の改良コラムに1箇所以上かつ1検査対象群に1箇所以上。
（以下参考）	
建築基礎指針	改良体100本ごとに1本以上。
J E A C 4 6 1 6	改良柱300本ごとに1本以上。
陸上工事マニュアル	設計強度ごとに改良体500本未満は3本×3深度、500本以上は250本ごとに1本追加。
港湾・空港マニュアル	改良土量10000m <sup>3</sup> ごとに1本程度。

### 3.3.2 試験方法

#### (1) 品質確認試験及び基準値

各構造物において実施する改良地盤（高圧噴射攪拌工法）の品質確認試験及び基準値を表 3-5 に示す。

剛性については、解析上主たる物性値である動せん断弾性係数  $G_0$  を、PS 検層により確認する ( $G_0 = \rho V_s^2$ ) こととし、PS 検層から得られる  $G_0$  の平均値を確認する。 $G_0$  の基準値については、耐震評価の中で実施する動的解析においてばらつきを考慮することを踏まえ、PS 検層から得られる  $G_0$  の平均値が解析用物性値（平均） $-\sigma$  以上であることを確認する。

なお、剛性の品質確認試験は、改良地盤を設置する全ての構造物において実施する。

防潮堤の改良地盤については、支持地盤としての役割を有し、設置変更許可段階において改良地盤の強度を使用した地盤の安定性評価を実施していることを踏まえ、強度の確認も行うこととし、試験結果から得られる強度が解析用物性値以上であることを確認する。

強度の確認においては、建築センター指針及び他基準・指針において一軸圧縮強度を指標としていることから、その考え方にに基づき一軸圧縮強度を確認することとする。

ただし、女川原子力発電所においては、改良地盤の強度特性としてせん断強度  $\tau_0$  及び内部摩擦角  $\phi$  を設定していることから、せん断強度  $\tau_0$  及び内部摩擦角  $\phi$  と一軸圧縮強度の相関関係を使用し、試験から求めた一軸圧縮強度  $q_u$  より確認する。

せん断強度 ( $\tau_0, \phi$ ) と一軸圧縮強度  $q_u$  の相関関係については『(2)せん断強度と一軸圧縮強度の相関について』に示す。

また、防潮堤の改良地盤においては、設置変更許可申請時に物性ばらつき（平均 $-\sigma$ 強度）を考慮した地盤の安定性評価も実施していることから、平均 $-\sigma$ 強度についても確認する。

引張強度  $\sigma_t$  については、岩石の引張強さ試験により確認することとし、岩石の引張強さ試験から得られる引張強度  $\sigma_t$  が、解析用物性値以上であることを確認する。

また、引張強度  $\sigma_t$  についても、せん断強度同様、平均 $-\sigma$ 強度について確認する。

表 3-5 改良地盤（高圧噴射攪拌工法）の品質確認項目及び品質確認試験

品質確認項目		解析用物性値		品質確認試験	基準値
剛性 (共通)	動せん断 弾性係数 $G_0$	1840N/mm <sup>2</sup> (地下水位以浅)		PS 検層  (JGS 1122)	$G_0$ の平均値 $\geq 1150\text{N/mm}^2$ (解析用物性値 (平均) - $\sigma$ )
		1940N/mm <sup>2</sup> (地下水位以深)			$G_0$ の平均値 $\geq 1210\text{N/mm}^2$ (解析用物性値 (平均) - $\sigma$ )
強度 (防潮堤)	せん断強度 ( $\tau_0, \phi$ )	$\tau_0$	1.39N/mm <sup>2</sup>	一軸圧縮試験  (JIS A 1216)	$q_u$ の平均値 $\geq 4.1\text{N/mm}^2$ (解析用物性値 $\tau_0 = 1.39\text{N/mm}^2$ に 相当する一軸圧縮強度) * : $q_u$ (平均 - $\sigma$ ) $\geq 4.1\text{N/mm}^2$ (解析 用物性値 (平均) - $\sigma = 1.38\text{N/mm}^2$ に相当する一軸圧縮強度) も確認
		$\phi$	22.1°		
	引張強度 $\sigma_t$	0.65N/mm <sup>2</sup>		岩石の引張強さ 試験方法  (JIS M 0303)	$\sigma_t$ の平均値 $\geq 0.65\text{N/mm}^2$ (解析用物性値) * : $\sigma_t$ (平均 - $\sigma$ ) $\geq 0.45\text{N/mm}^2$ (解 析用物性値 (平均) - $\sigma$ ) も確認

(2)せん断強度と一軸圧縮強度の相関について

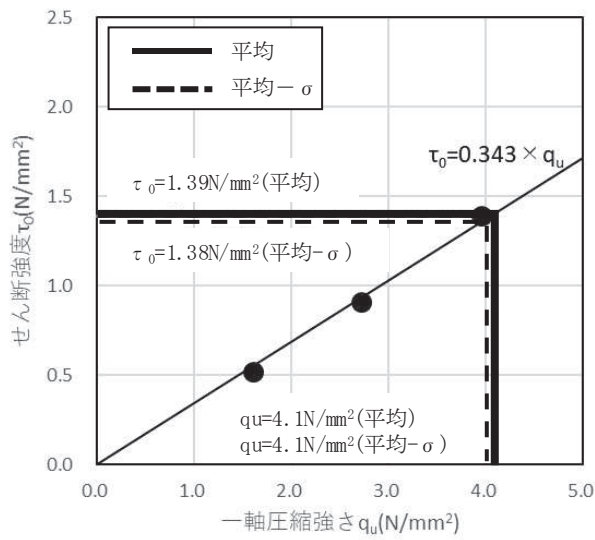
試験施工により得られた地盤改良体の三軸圧縮試験から算出したせん断強度 ( $\tau_0, \phi$ ) と、一軸圧縮強度  $q_u$  の関係を図 3-1 に示す。図 3-1(a)より、せん断強度  $\tau_0$  と一軸圧縮強度  $q_u$  は下式の関係となる。

$$\tau_0 = 0.343 \times q_u$$

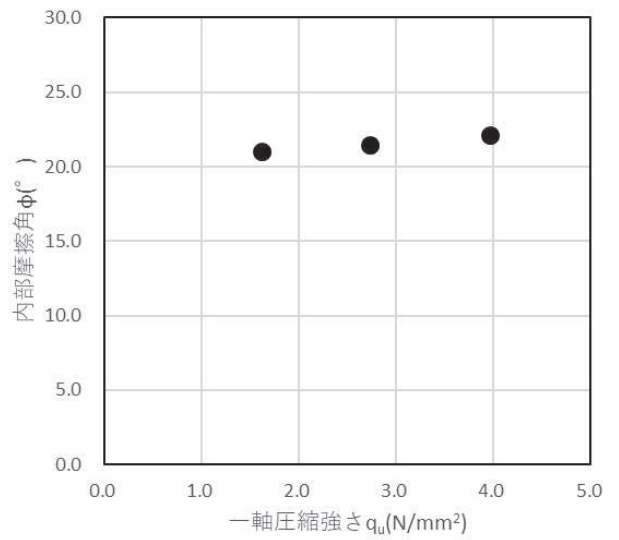
また、図 3-1(b)より内部摩擦角  $\phi$  は一軸圧縮強度  $q_u$  に依存しないことを確認している。

以上より、改良地盤のせん断強度は、せん断強度  $\tau_0$  に相当する一軸圧縮強度  $q_u$  が、基準値を満足することを確認する。





(a)  $\tau_0$  と  $q_u$  の関係



(b)  $\phi$  と  $q_u$  の関係

図 3-1 せん断強度 ( $\tau_0$ ,  $\phi$ ) と一軸圧縮強度  $q_u$  の相関

### (3) 基準値を下回った場合の対応

品質確認試験の中で、設定した基準値を下回った場合の対応として、基準値を下回った原因の考察（局所的な地盤条件等）を行った上で、必要に応じて補修を行う。

(参考資料 1 4) 液状化強度試験の詳細について

1. 盛土・旧表土のボーリング柱状図・コア写真

表 1-1 盛土・旧表土のボーリング一覧

Br孔名	盛土	旧表土	液状化強度試験との対応
PB-1	○	-	-
PB-2	○	-	-
PB-3	○	-	-
PB-4	○	-	-
25BW-1	○	-	-
25BW-4	○	-	-
25BW-5	○	-	-
25BW-6	○	○	-
25BW-7	○	-	-
25BW-8	○	○	-
25BW-9	○	○	-
25BW-10	○	○	-
25BW-11	○	○	-
25BW-12	○	○	-
25BW-13	○	○	-
25BW-14	○	○	-
25BW-15	○	-	-
25BW-16	○	-	-
25BW-17	○	-	-
25BW-18	○	○	-
25BW-19	○	○	-
25BW-20	○	○	-
25BW-21	○	○	-
25BW-22	○	-	-
25BW-23	○	-	-
25BW-24	○	-	-
28QB-1	○	○	A-2 (旧表土)
28QB-2	○	○	A-3 (旧表土)
28QB-3	○	○	-
28QB-4-1	○	○	A-4 (旧表土)
28QB-4	○	○	-
28QB-5	○	○	B-1 (盛土)
28QB-5-1	○	○	A-5 (旧表土)
28QB-6	○	○	A-6 (旧表土)
28QB-7	○	○	A-7 (旧表土)
28QB-8	○	○	B-2 (盛土)
P-3	○	○	-
P-6	○	○	-
SP-2	○	○	-
Fs-1	-	○	-
Fs-2	-	○	A-1 (旧表土)
Fs-3	-	○	-
D-1	○	○	-
No.1	○	○	-
No.2	○	○	-
23B-1	○	○	-
23B-4	○	○	-
23B-5	○	○	-
23B-6	○	○	-
23B-7	○	○	-
23B-9	○	○	-

※ 設置変更許可申請以降に実施した盛土の液状化強度試験箇所B-3～B-8については、G.L.付近から試料を採取したため、試験位置に対応するボーリングはない。

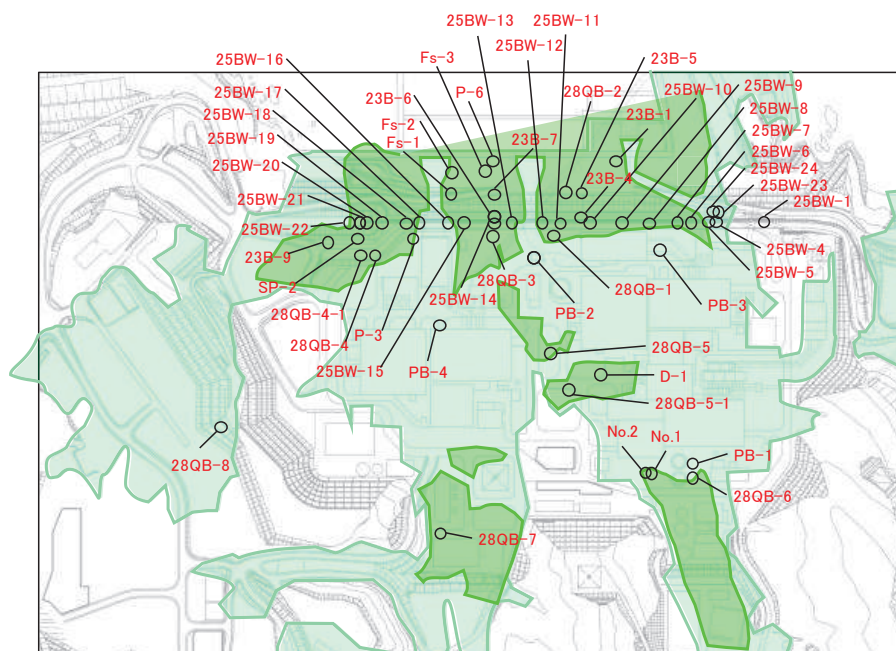


図 1-1 盛土・旧表土のボーリング位置図

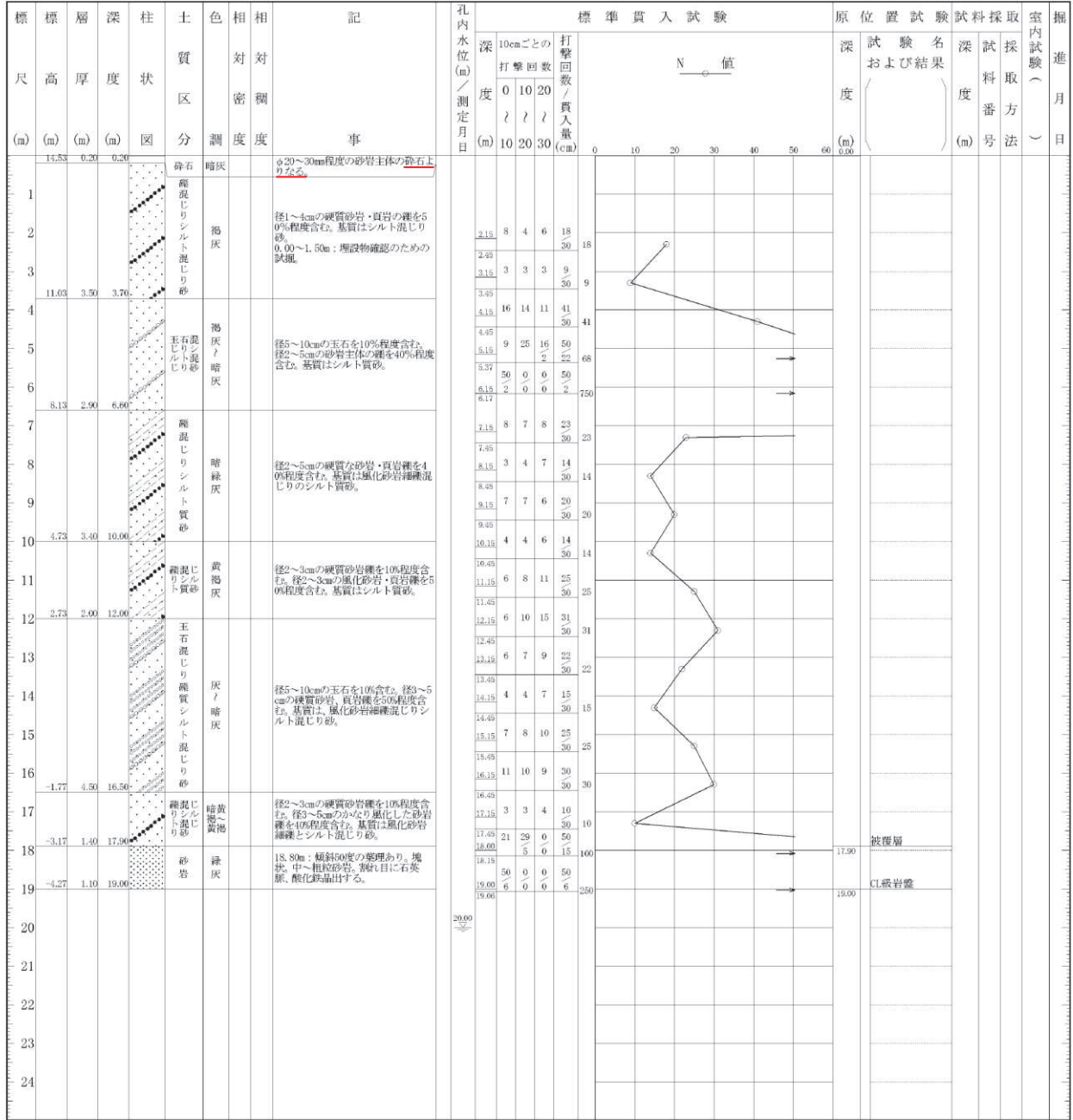


図 1-2(1) ボーリング柱状図 (PB-1) (盛土: 深度 0~17.90m)



図 1-2(2) ボーリングコア写真 (PB-1) (盛土：深度 0～17.90m)

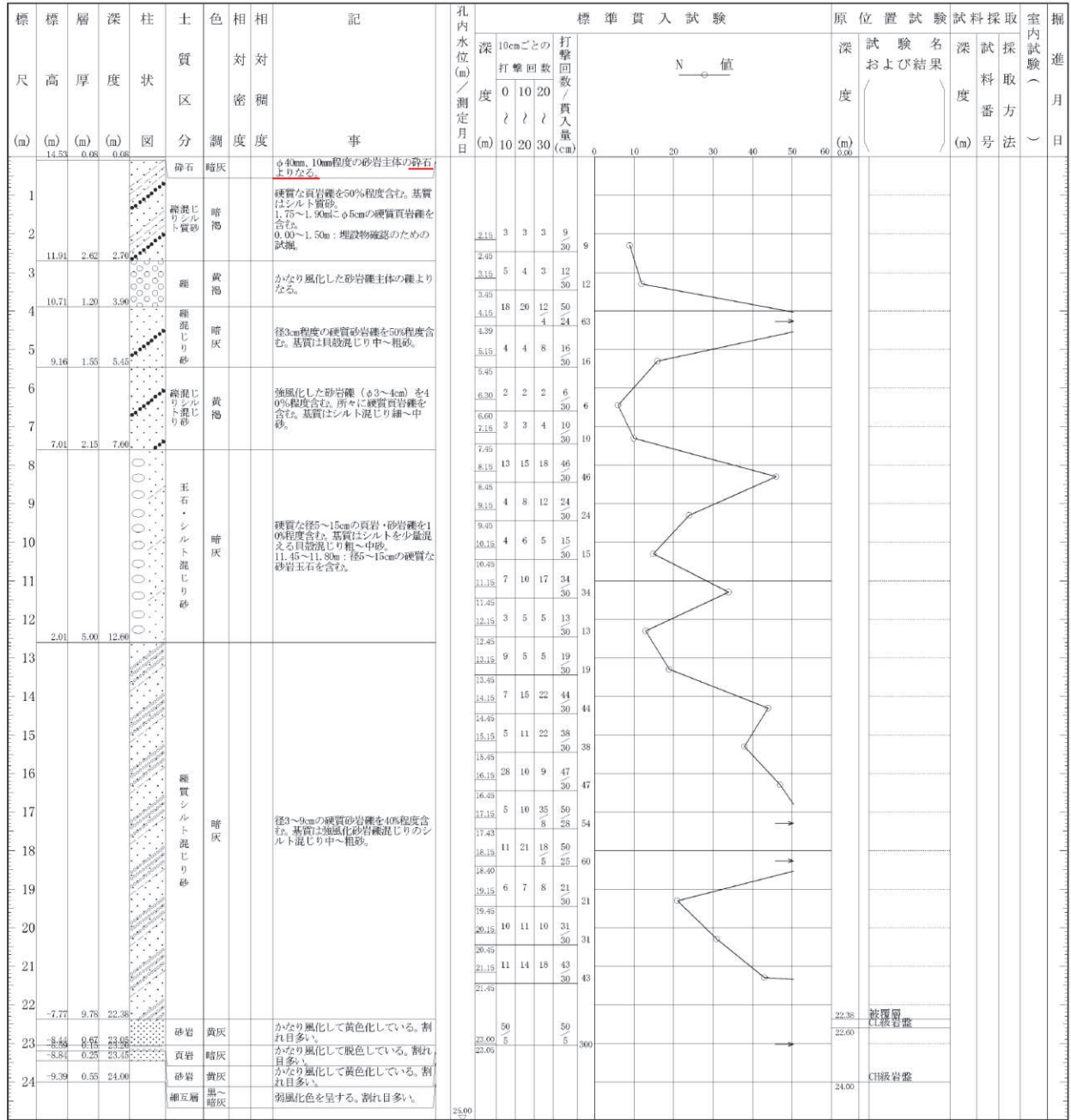


図 1-3(1) ボーリング柱状図 (PB-2) (盛土：深度 0~22.38m)



図 1-3(2) ボーリングコア写真 (PB-2) (盛土：深度 0～22.38m)

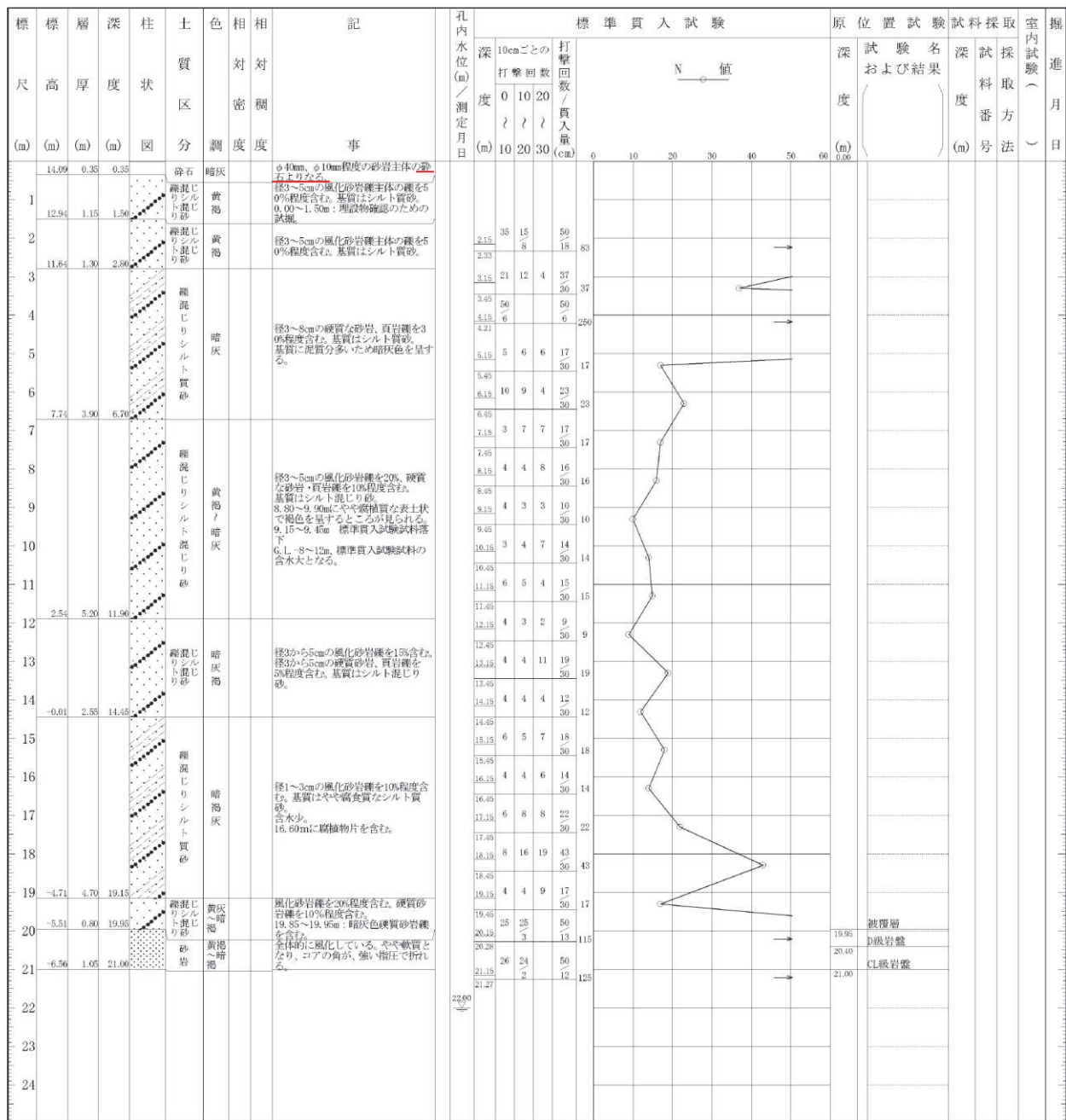


図 1-4(1) ボーリング柱状図 (PB-3) (盛土: 深度 0~19.95m)



図 1-4(2) ボーリングコア写真 (PB-3) (盛土：深度 0~19.95m)



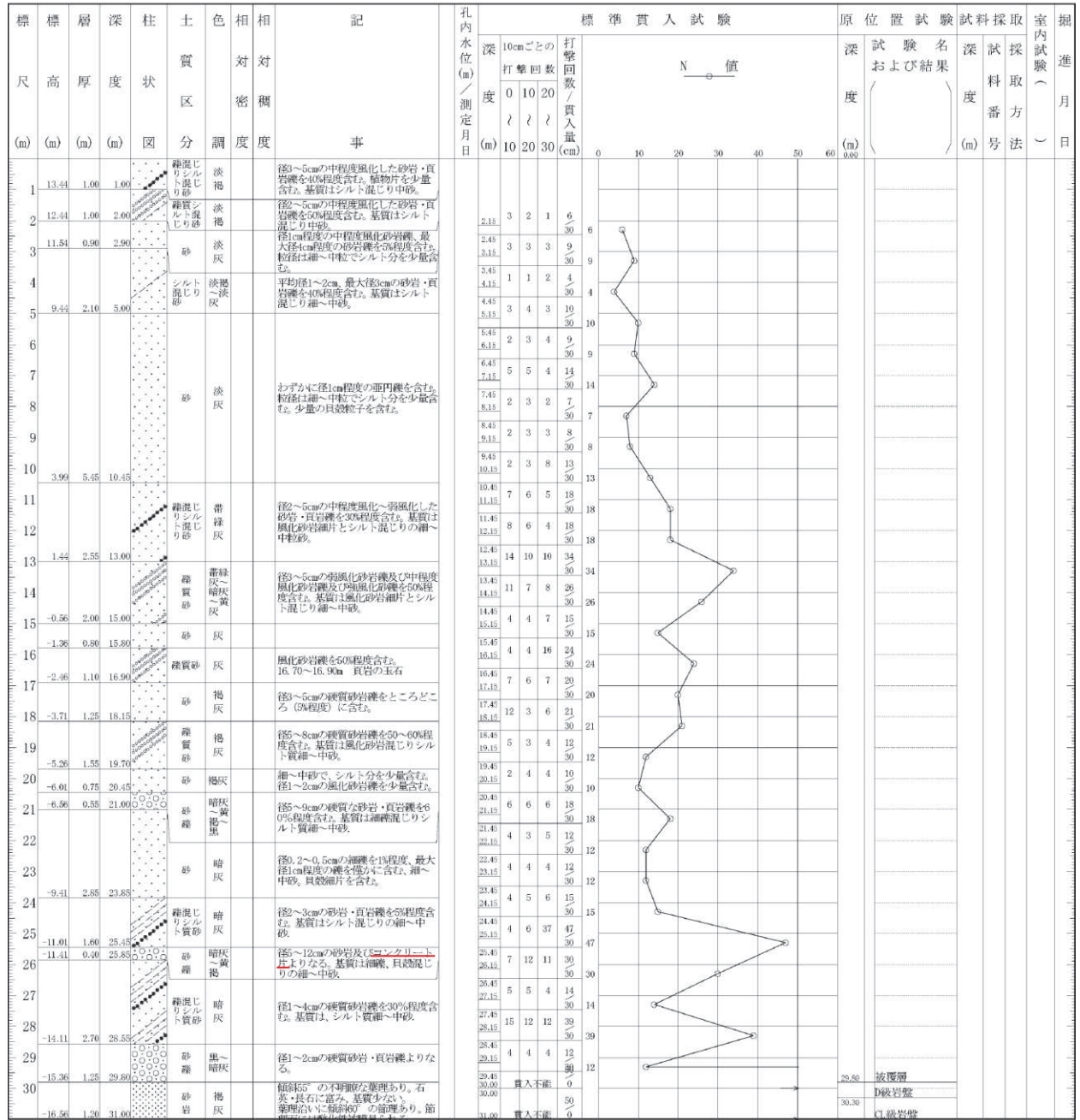


図 1-5(1) ボーリング柱状図 (PB-4) (盛土: 深度 0~29.80m)



図 1-5(2) ボーリングコア写真 (PB-4) (盛土：深度 0～29.80m)

標尺 (m)	深度 (m)	標高 (O. P. m)	柱状図	岩盤区分	岩質名	砂質の程度区分	色調	地層の傾斜	観察事項		割の風化 目治区	風化度	コア形状	R O D N値 コア採取率	最大コア長 (m)	送水量 / 排水量 (l)	使用ビット	試験位置	孔内水位	
									地質について	割れ目について										
0	0.30	13.4			砕石				0.00~0.30m: 砕石φ1~4cm											
	2.00	11.72			細粒じり砂質土				0.30~2.00m: 砕石+砂質土。径1~3cmで、角状の砂岩と頁岩、クラッシャーランカ。											
	3.55	10.17			砂礫				2.00~3.55m: 貝殻殻じり粗砂+礫。礫は0.5~3cmの巨角~角礫。風化砂岩礫、新鮮頁岩。礫の混入率は10~25%。											
	4.90	8.82			コンクリート 砂混じり層 (埋戻し土)				3.55~4.90m: コンクリート。3.82m以下: 砂混じり層。径0.5~4cmの角礫、頁岩主体。混入率40~50%。											
5	5.17	8.55		Ch	頁岩		b85 ~90		4.90~5.17m: 長さ0.1~2cmのレンズ状頁岩片を水平方向に穿れる。	5.17~5.79m: ∠85°以上の割れ目で、厚さ1.5cm程度以上の板状に分離。割れ目は褐色化。	II ~ I									
	5.79	7.93			頁岩				5.17~5.79m: 砂岩の薄層を挟む。											
	9.00	4.72			ひん岩				5.79~9.00m: ひん岩と頁岩の接触部は分離し、角度は不明。 5.79~9.00m: 凝結である。											

図 1-6(1) ボーリング柱状図 (25BW-1) (盛土: 深度 0~4.90m)



図 1-6(2) ボーリングコア写真 (25BW-1) (盛土：深度 0～4.90m)

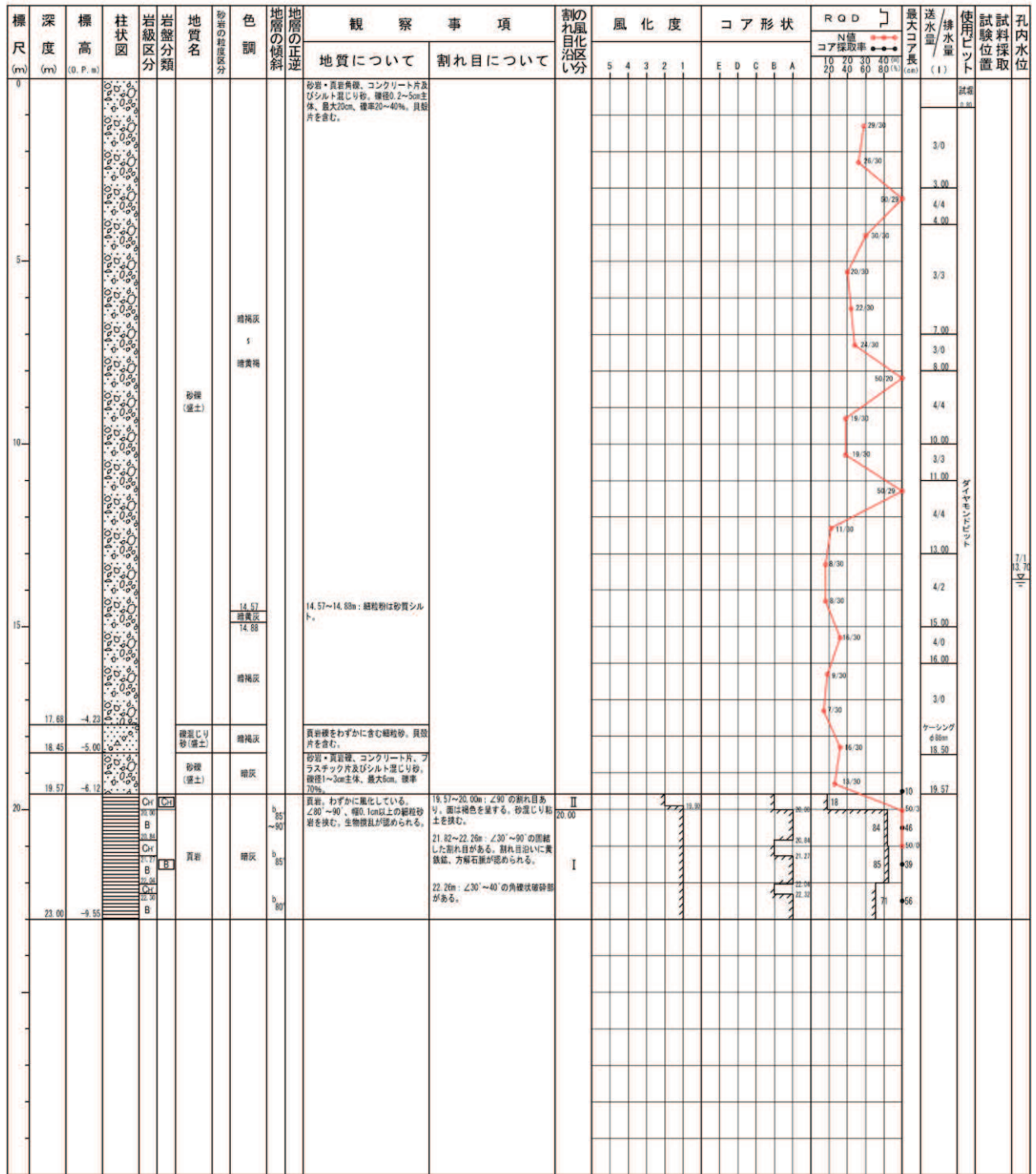


図 1-7(1) ボーリング柱状図 (25BW-4) (盛土: 深度 0~19.57m)



図 1-7(1) ボーリングコア写真 (25BW-4) (盛土: 深度 0~19.57m)





図 1-8(2) ボーリングコア写真 (25BW-5) (盛土：深度 0~18.20m)



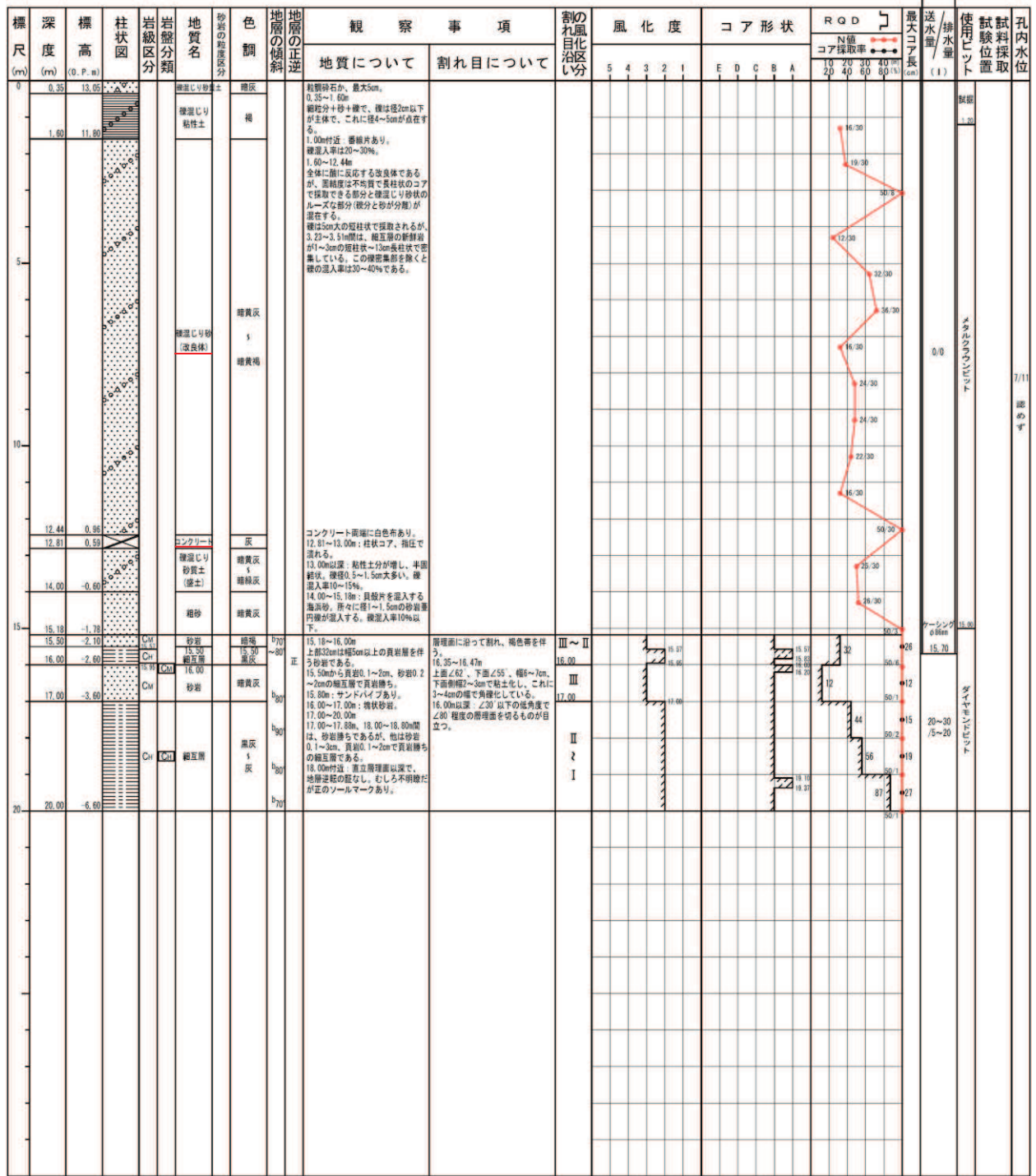


図 1-9(1) ボーリング柱状図 (25BW-6) (盛土: 深度 0~14.00m, 旧表土: 深度 14.00~15.18m)

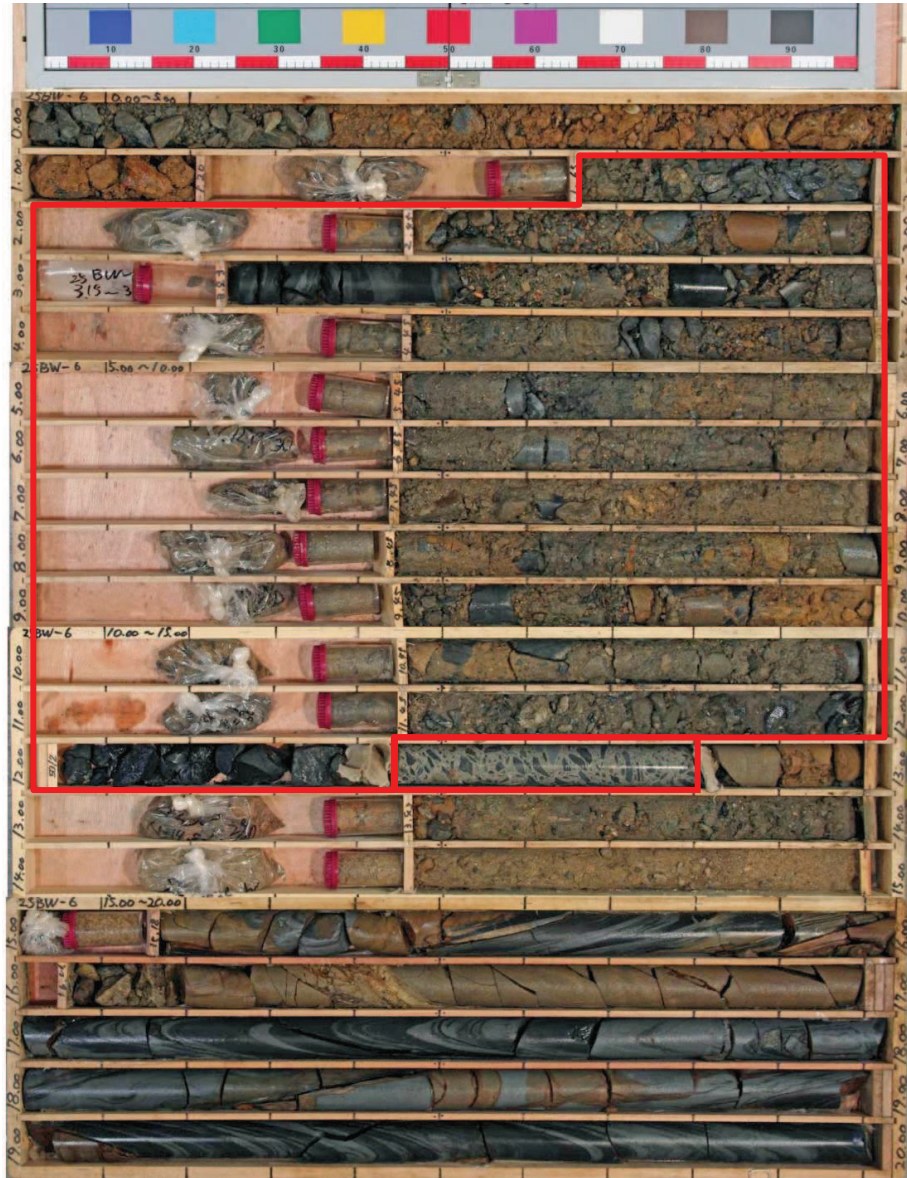


図 1-9(2) ボーリングコア写真 (25BW-6)  
(盛土：深度 0～14.00m, 旧表土：深度 14.00～15.18m)





図 1-10(2) ボーリングコア写真 (25BW-7) (盛土：深度 0～17.83m)

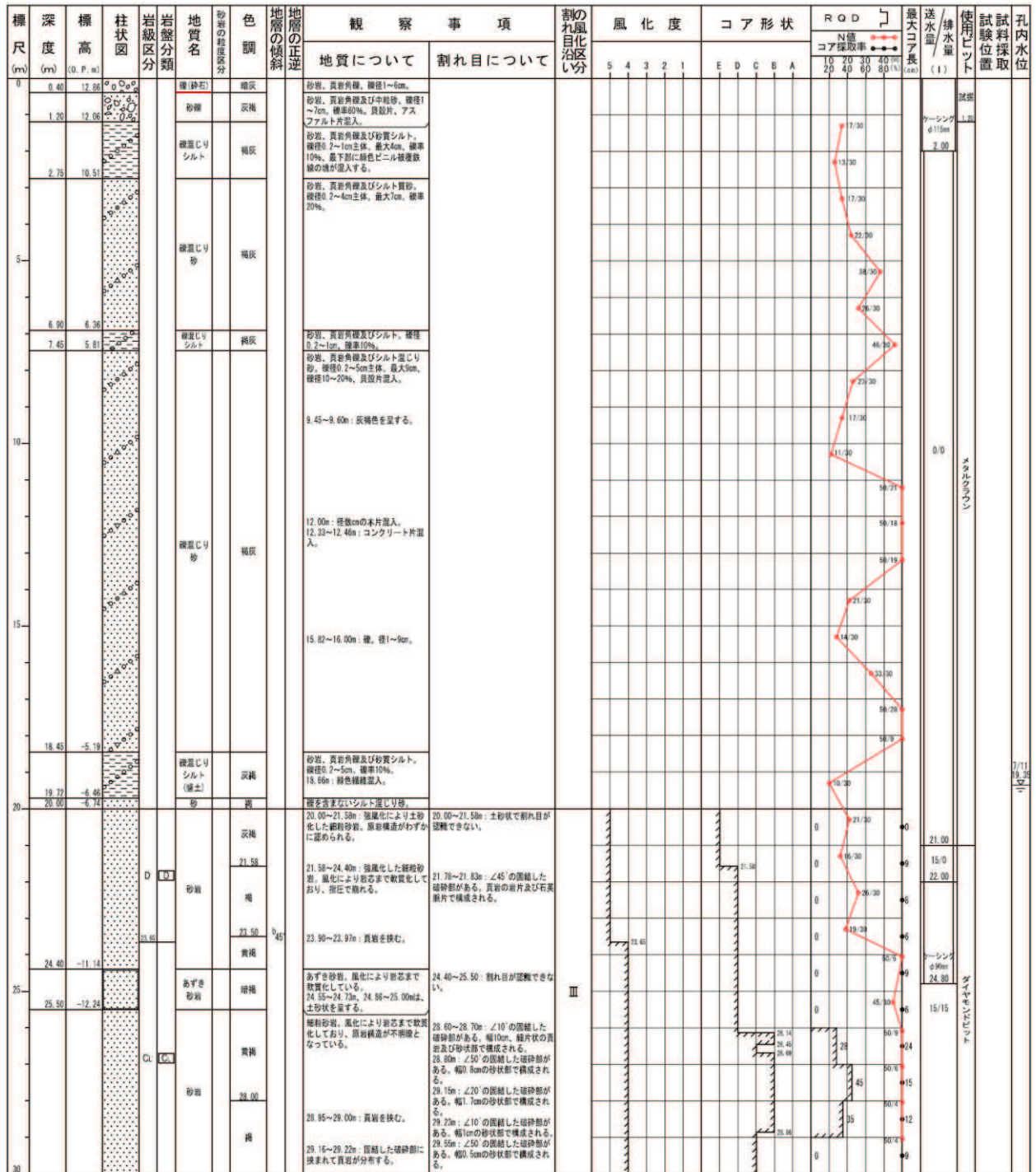


図 1-11(1) ボーリング柱状図 (25BW-8) (盛土: 深度 0~19.72m, 旧表土: 深度 19.72~20.00m)



図 1-11(2) ボーリングコア写真 (25BW-8)  
(盛土：深度 0～19.72m, 旧表土：深度 19.72～20.00m)





図 1-12(2) ボーリングコア写真 (25BW-9)  
 (盛土：深度 0～20.73m, 旧表土：深度 20.73～22.35m)







図 1-13(2) ボーリングコア写真 (25BW-10)  
 (盛土 : 深度 0~22.35m, 旧表土 : 深度 22.35~27.88m)

標尺 (m)	深度 (m)	標高 (O. P. m)	柱状図	岩盤分類	地質名	砂質の程度区分	色調	地層の傾斜	観察事項		割れ目風化区分	風化度	コア形状	R Q D	最大コア長 (m)	排水量 / 送水量 (%)	使用ビット	試験位置	孔内水位		
									地質について	割れ目について											
0					埋戻し土		黒灰		0.00~1.35m: 径0.5~1.5cmのアスファルト粒石、砂岩、頁岩、最大7cm。												
	1.35	11.92			埋戻し土		埋戻し土		1.35~4.00m: マトリックスはシルト+砂、礫は径1~2cmの新鮮頁岩の角礫が多く、5.45mには、6cm大の風化砂岩、粘土塊がある。埋戻し率は10%程度と少ない。												
					埋戻し土		埋戻し土		4.00~10.61m: マトリックスは、砂+シルト+粘土で礫は径0.5~2.0cmの風化砂岩が多く、SPFでは礫を挟んで貫入している。7.65m: 径6cm大の新鮮な砂岩がある。又、礫の少ない部分では、粘土分が多く、10cm大で所々に認められる。埋戻し率は10%程度と少ない。												
					埋戻し土		埋戻し土		10.61~11.29m: 埋戻し土、明灰色を呈する粘性土を挟む。												
	11.29	1.96			砂礫		砂礫		11.29~14.54m: マトリックスは、細砂+細礫で頁岩片を多量に混入する。礫は径0.5~2cm大の砂岩、頁岩を主体とし、これに径1~7cm大の角石が混入したり形崩したりする他、砂岩の玉石、頁岩「コンクリート塊」を混入する。11.29~11.53m: 埋戻し土。11.53~11.64m: 砂岩。11.64~12.13m: コンクリート片。12.13~12.50m: 砂岩。12.50~13.63m: コンクリート塊。全体での埋戻し率は40~50%である。												
	14.54	-1.27			埋戻し土		埋戻し土		14.54~19.96m: マトリックスは、砂を混入するシルト質土である。礫は径0.5~2cm大が全体で最大2cmを所々混入。礫は風化砂岩、新鮮な頁岩・砂岩である。埋戻し率は、14.54~18.00m、18.00~19.96m間で20~30%と多いが、それ以外では10~20%と少なく、マトリックス部が10~15cmで礫を含まない部分と互層状に入っている所もある。												
	19.96	-6.69			埋戻し土		埋戻し土		19.96~22.00m: 中砂主体で上部に粗砂を混入する。												
					砂		砂		22.00~24.20m: 細砂~中砂で、上部にシルト分を他と比べ多く含む。												
	24.20				埋戻し土		埋戻し土		24.20m: 埋戻し土で中砂を混入する。ルーズで24.45~25.00m間、コア採取時落下、回収。25.25~26.74m: 所々に緑灰色粘土層を挟む。26.74~27.40m: 径1~2cm、最大7cmの砂岩混入。27.40~28.63m: 0.5~0.8cm大の礫の配列が次第である。28.63~29.04m: 径0.5~1cm、最大5cmの砂岩を40~50%で混入する。29.04m: シルト、粘土分を混入し砂分少ない。礫の径、量とも上部と差はない。												
	25.25	-11.98			埋戻し土		埋戻し土		29.04m: やや高質な塊状砂岩で新鮮で硬い。												
	26.74	-13.47			埋戻し土		埋戻し土		29.04~29.63m: 低角度割れ目でコアは25~7cmの短柱状を呈す。												
	27.40	-14.13			埋戻し土		埋戻し土														
	28.63	-15.36			埋戻し土		埋戻し土														
30					砂岩		砂岩														

図 1-14(1) ボーリング柱状図 (25BW-11)

(盛土: 深度 0~19.96m, 旧表土: 深度 19.96~28.63m)



図 1-14(2) ボーリングコア写真 (25BW-11)  
 (盛土 : 深度 0 ~ 19.96m, 旧表土 : 深度 19.96 ~ 28.63m)

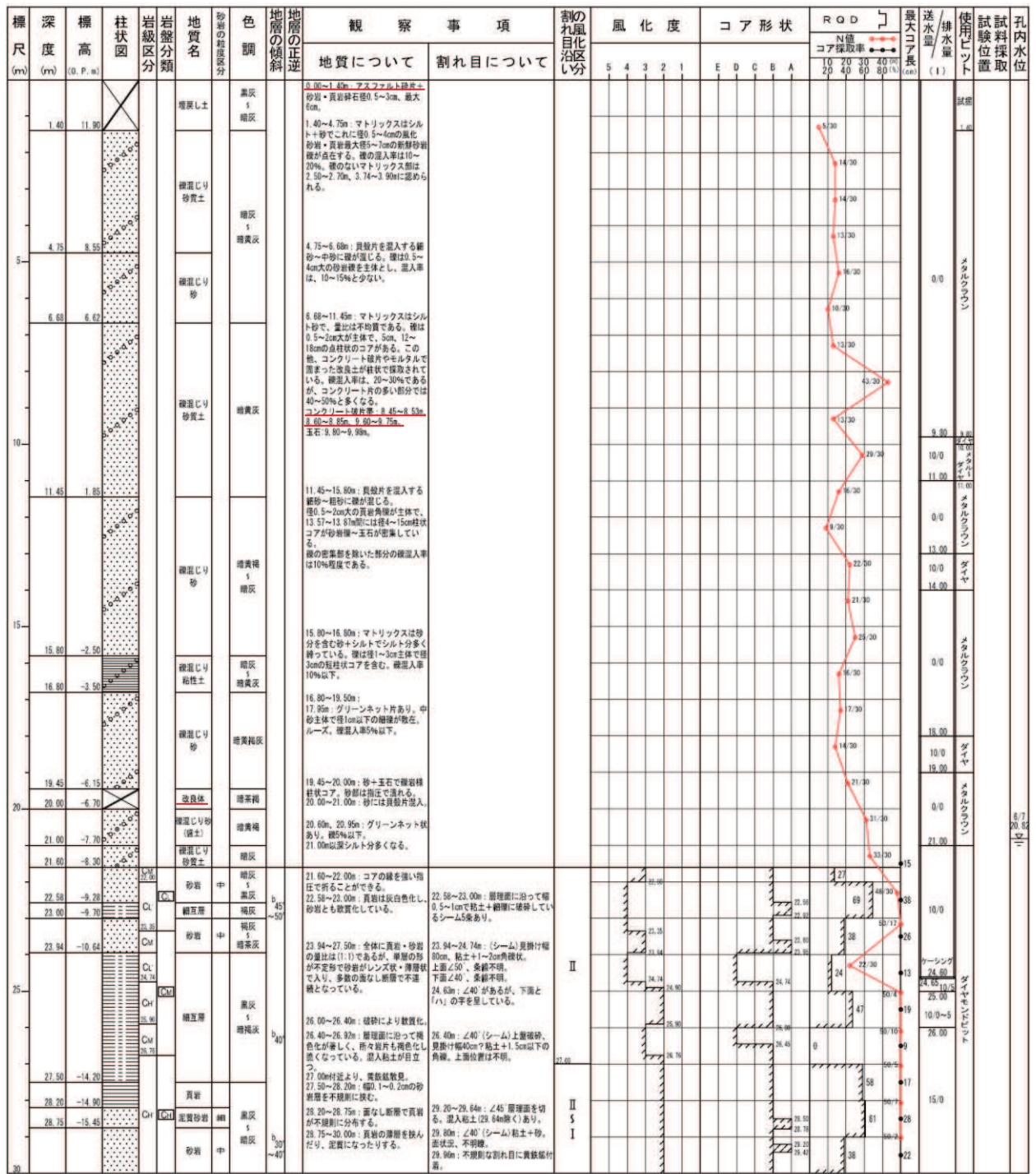


図 1-15(1) ボーリング柱状図 (25BW-12)

(盛土: 深度 0~21.00m, 旧表土: 深度 21.00~21.60m)



図 1-15(2) ボーリングコア写真 (25BW-12)  
 (盛土：深度 0～21.00m, 旧表土：深度 21.00～21.60m)

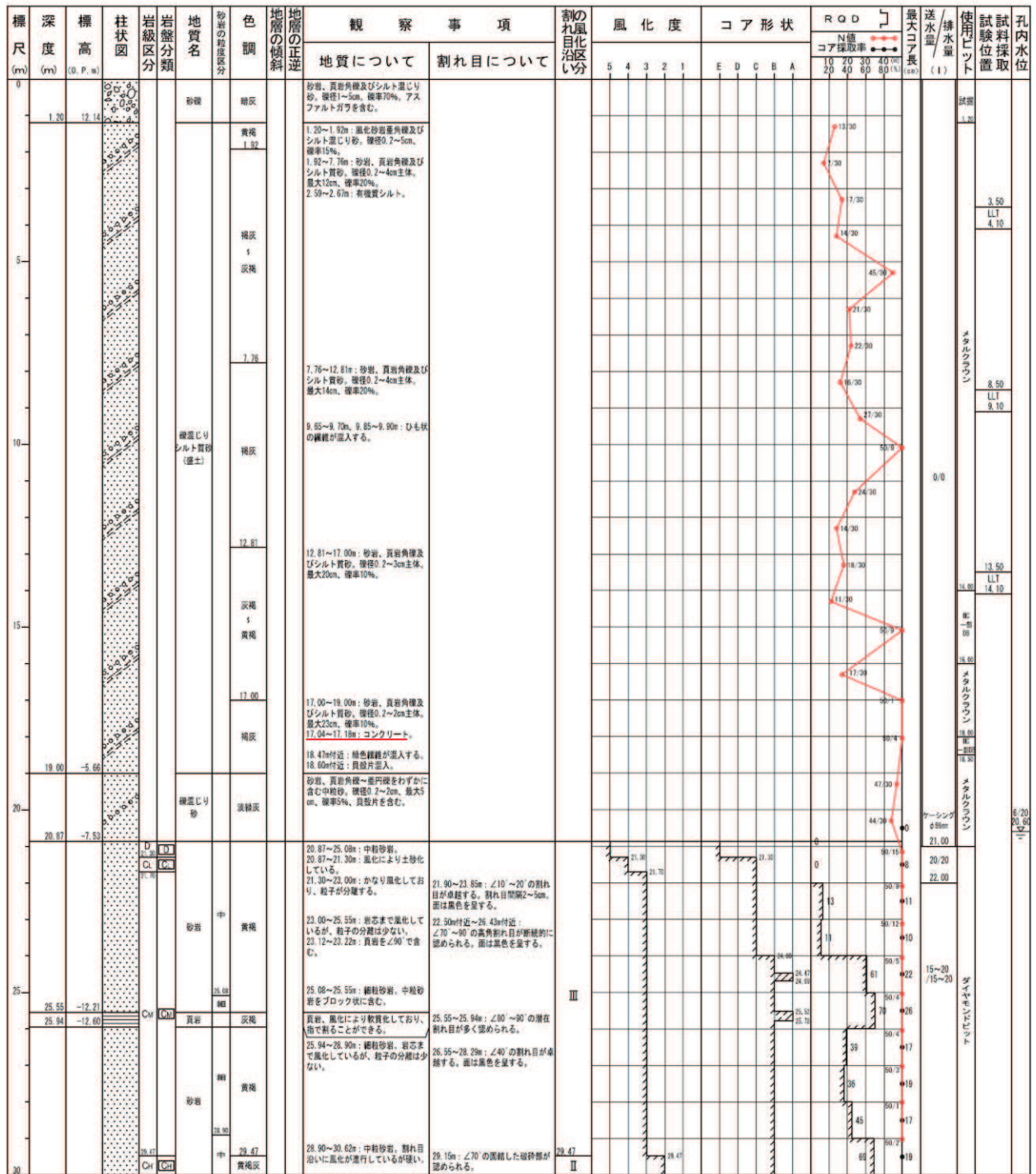


図 1-16(1) ボーリング柱状図 (25BW-13)  
(盛土: 深度 0~19.00m, 旧表土: 深度 19.00~20.87m)

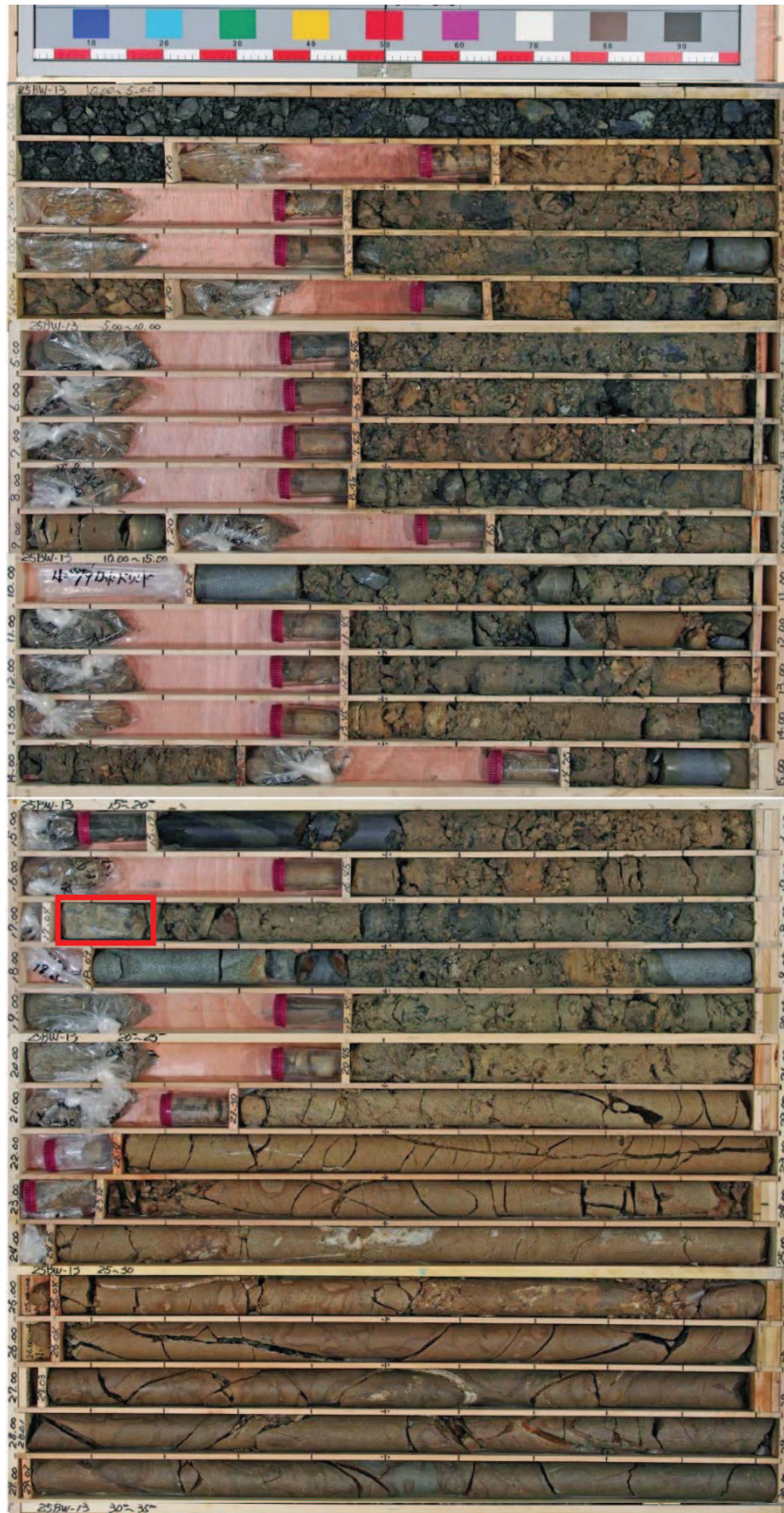


図 1-16(2) ボーリングコア写真 (25BW-13)  
 (盛土：深度 0～19.00m, 旧表土：深度 19.00～20.87m)



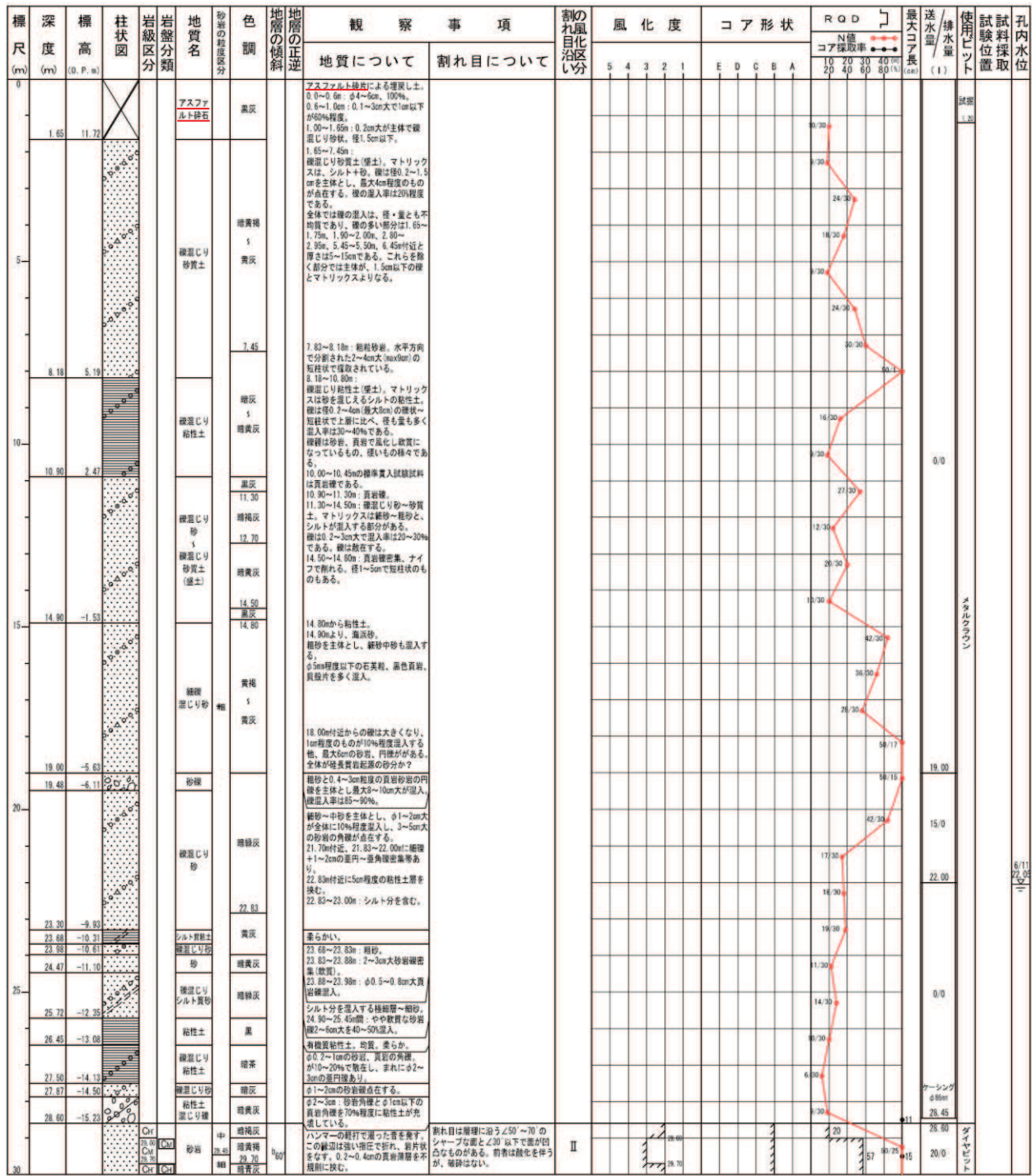


図 1-17(1) ボーリング柱状図 (25BW-14)

(盛土: 深度 0~14.90m, 旧表土: 深度 14.90~28.60m)

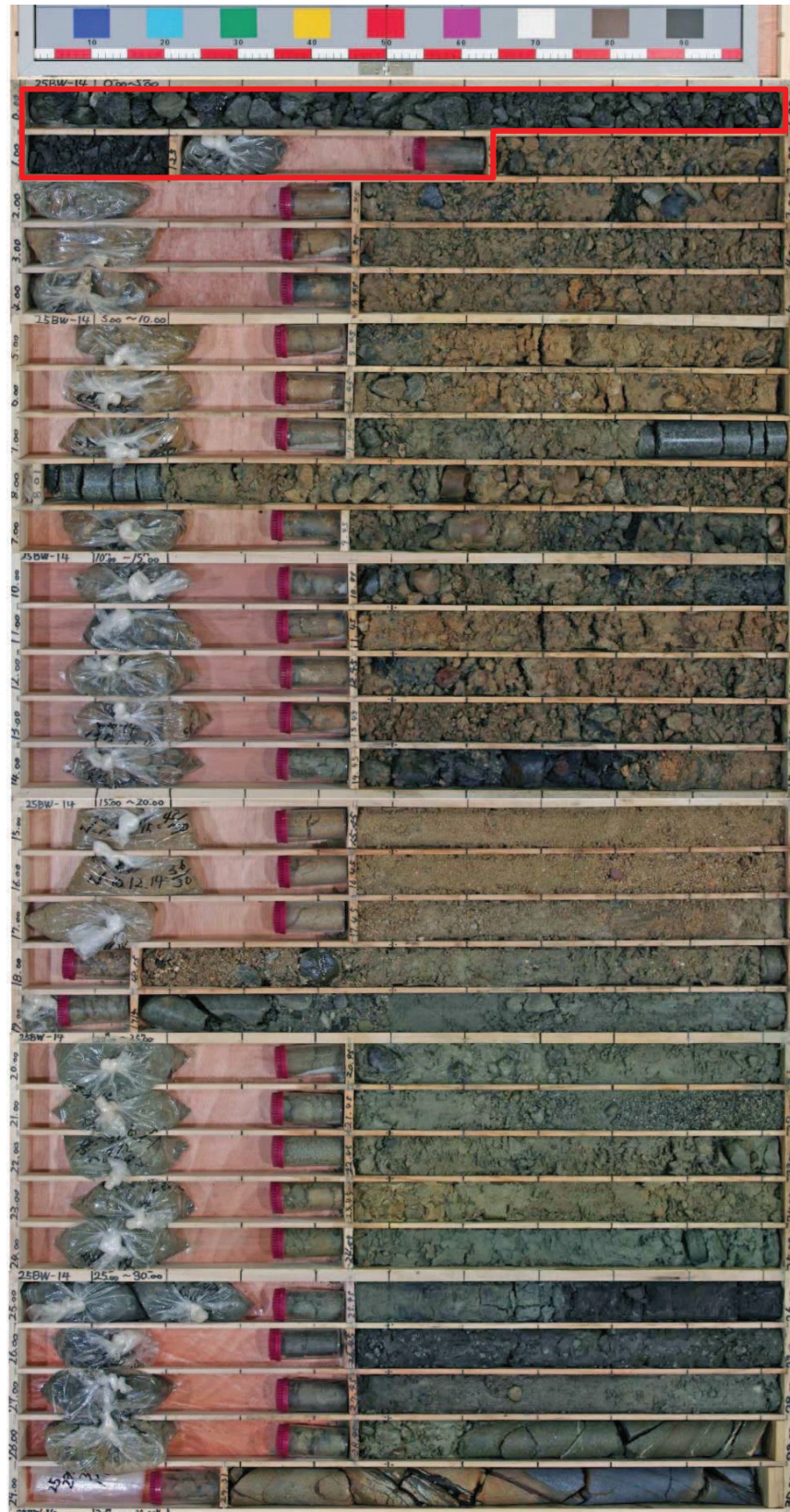


図 1-17(2) ボーリングコア写真 (25BW-14)  
 (盛土：深度 0～14.90m, 旧表土：深度 14.90～28.60m)





図 1-18(2) ボーリングコア写真 (25BW-15) (盛土：深度 0～30.00m)

標尺 (m)	深度 (m)	標高 (O. P. m)	柱状図	岩盤分類	地質名	砂岩の粒径区分	色調	地層の正逆	観察事項		割のれ目自治区分	風化度	コア形状	R Q D	最大コア長 (cm)	送水量 / 排水量 (l)	使用ビット	試験位置	孔内水位	
									地質について	割れ目について										
	1.65	11.66			埋戻し土				0.00~1.65m: アスファルト汚染及び砂岩角礫主体、径0.5~4cm主体、最大5cm、細粒分は中~粗粒砂、礫率90%。											
					埋戻し土				1.65~4.95m: 砂岩・頁岩角礫を含むシルト質中粒砂。礫径0.5~5cm主体、最大3cm、礫率10%、粘性あり。											
					埋戻し土				4.95~6.50m: 砂岩・頁岩角礫を含むシルト質中粒砂。礫径0.5~5cm、礫率15%。											
					埋戻し土				6.50~7.00m: 頁岩角礫を含むシルト質中粒砂。礫径0.5~2.5cm、礫率5%、粘性あり。											
					埋戻し土				7.00~7.43m: 頁岩角礫を含むシルト質中粒砂。礫径0.2~3cm、礫率15%、粘性低い。											
					埋戻し土				7.43~9.30m: 砂岩・頁岩角礫を含むシルト質中粒砂。礫径0.5~2cm主体、最大1cm、礫率10%、粘性あり。											
					埋戻し土				9.30~10.41m: 砂岩・頁岩角礫及びシルト質中粒砂。礫径0.5~5cm主体、最大5cm、礫率30%、粘性低い。											
					埋戻し土				10.41~13.45m: 砂岩・頁岩角礫を含むシルト質中粒砂。礫径0.5~5cm、礫率10%、頁岩を多く含む、粘性低い。											
					埋戻し土				13.45~18.45m: 砂岩・頁岩角礫を含むシルト質中粒砂。礫径0.5~4cm主体、最大1cm、礫率15~20%、頁岩を含む、粘性あり。											
					埋戻し土				18.45~20.74m: 砂岩・頁岩角礫を含むシルト質中粒砂。礫径0.5~5cm主体、最大1cm、礫率20%、頁岩を少量含む、粘性低い。											
					埋戻し土				20.74~23.00m: 砂岩・頁岩角礫を含むシルト質中粒砂。礫径0.5~6cm、礫率10%、粘性あり。											
					埋戻し土				23.00~24.70m: 砂岩・頁岩角礫を含むシルト質中粒砂。礫径0.5~4cm、礫率20%、粘性低い。											
					埋戻し土				24.70~27.88m: 砂岩・頁岩角礫を含むシルト質中粒砂。礫径0.2~3cm主体、最大10cm、礫率15~15%、粘性あり。											
					埋戻し土				27.88~30.00m: 砂岩・頁岩角礫及びシルト質中粒砂。礫径0.2~6cm、礫率40~50%、粘性低い。											

標尺 (m)	深度 (m)	標高 (O. P. m)	柱状図	岩盤分類	地質名	砂岩の粒径区分	色調	地層の正逆	観察事項		割のれ目自治区分	風化度	コア形状	R Q D	最大コア長 (cm)	送水量 / 排水量 (l)	使用ビット	試験位置	孔内水位
									地質について	割れ目について									
	31.05	-17.80			砂礫 (盛土)				30.00~31.05m: 砂岩・頁岩角礫及びシルト質中粒砂。礫径0.5~5cm主体、最大3cm、礫率50%、粘性低い。	31.52~32.61m: $\angle 30^{\circ} \sim 40^{\circ}$ の割れ目主体。面は赤褐色に酸化している。									
					砂礫 (盛土)				31.05~35.00m: 中粒砂岩、強く風化している。岩芯まで軟質化しており、指圧により崩れる。	32.91~34.49m: $\angle 30^{\circ} \sim 40^{\circ}$ の割れ目主体。面は黒色を呈する。									

(深度 33m 以深には岩盤が連続しており、ここではこの区間の柱状図とコア写真を割愛)

図 1-19(1) ボーリング柱状図 (25BW-16) (盛土: 深度 0~31.05m)



図 1-19(2) ボーリングコア写真 (25BW-16) (盛土：深度 0～31.05m)

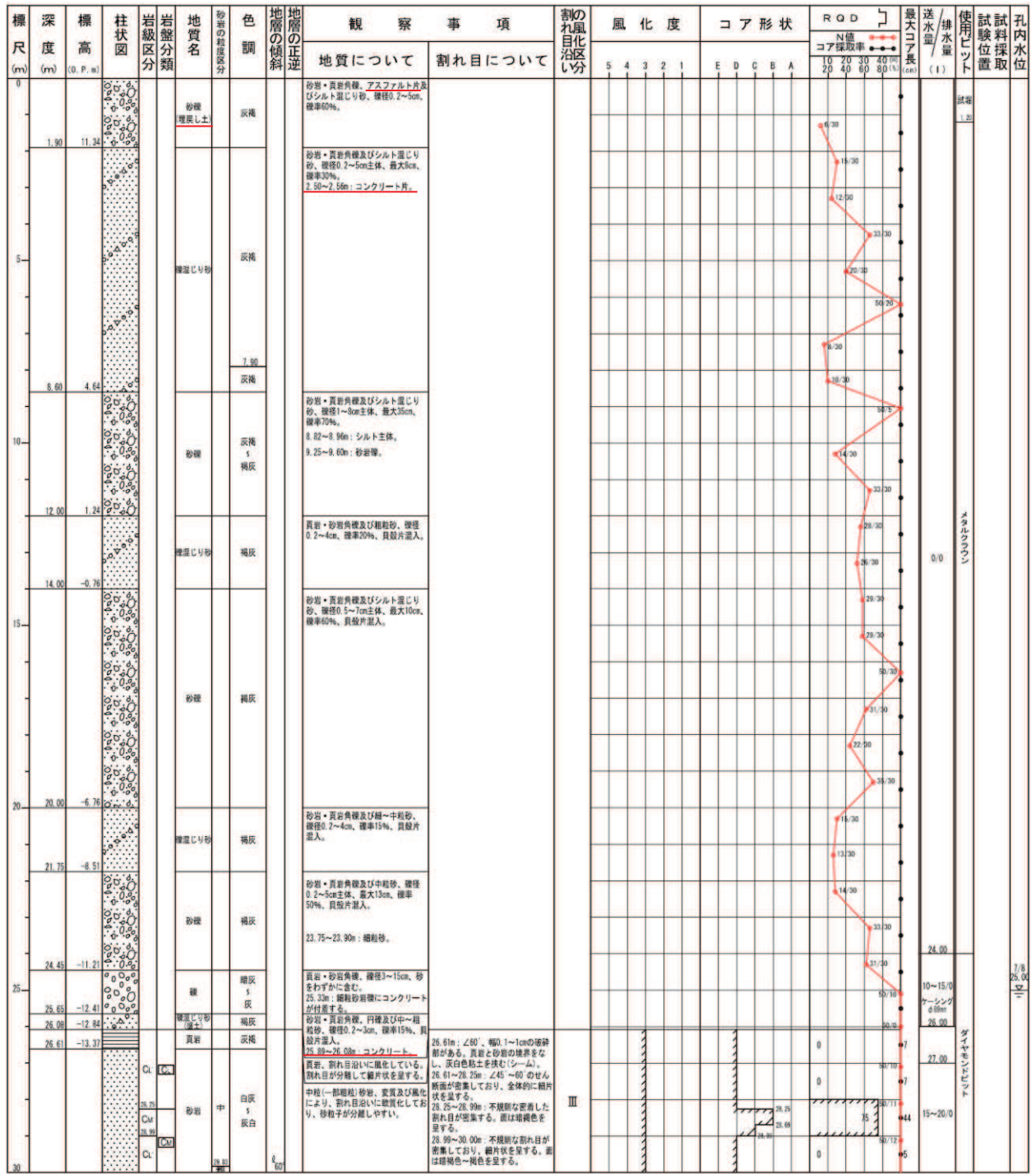


図 1-20(1) ボーリング柱状図 (25BW-17) (盛土: 深度 0~26.08m)



図 1-20(2) ボーリングコア写真 (25BW-17) (盛土：深度 0～26.08m)



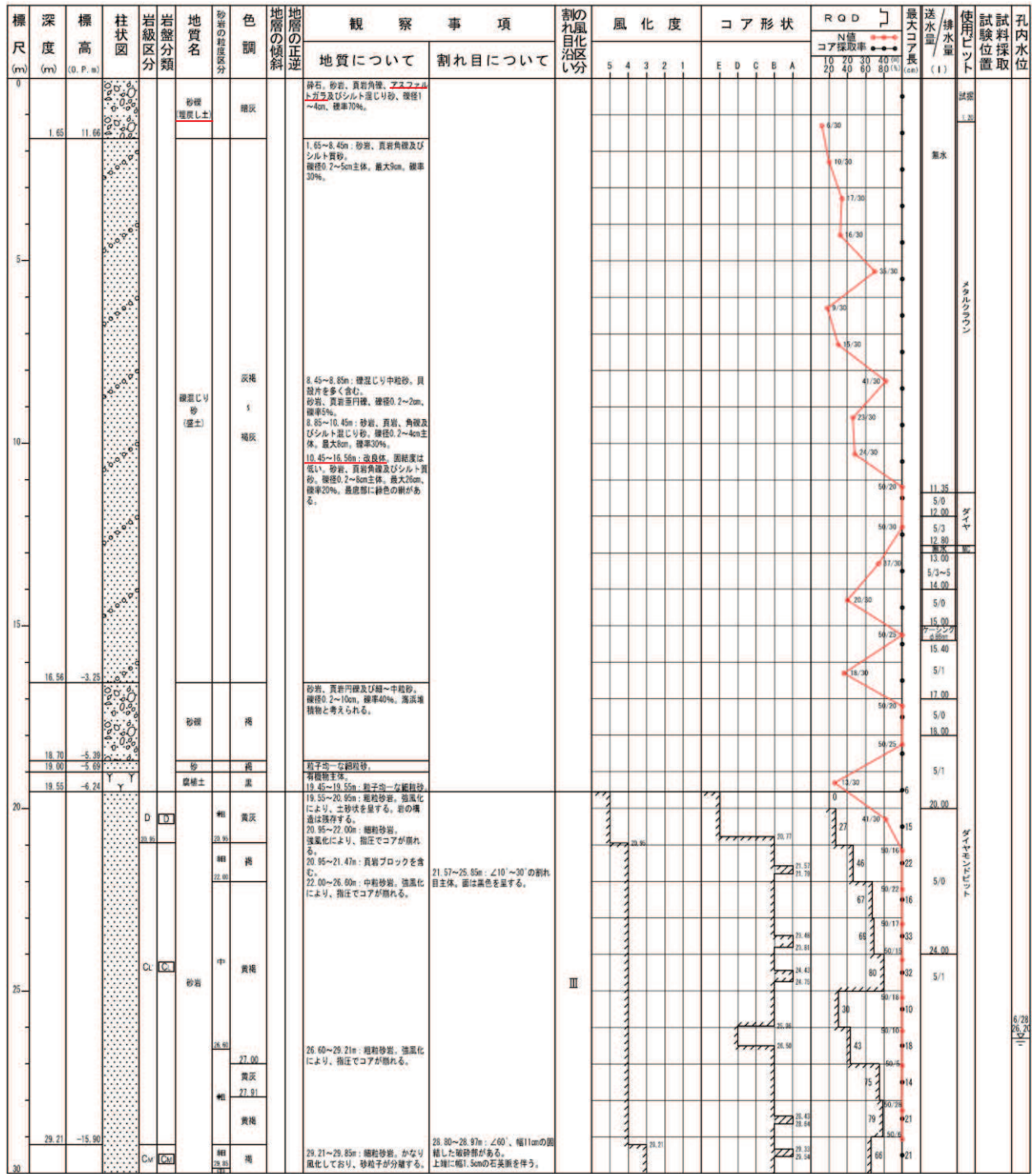


図 1-21(1) ボーリング柱状図 (25BW-18)

(盛土: 深度 0~16.56m, 旧表土: 深度 16.56~19.55m)



図 1-21(2) ボーリングコア写真 (25BW-18)  
 (盛土：深度 0～16.56m, 旧表土：深度 16.56～19.55m)



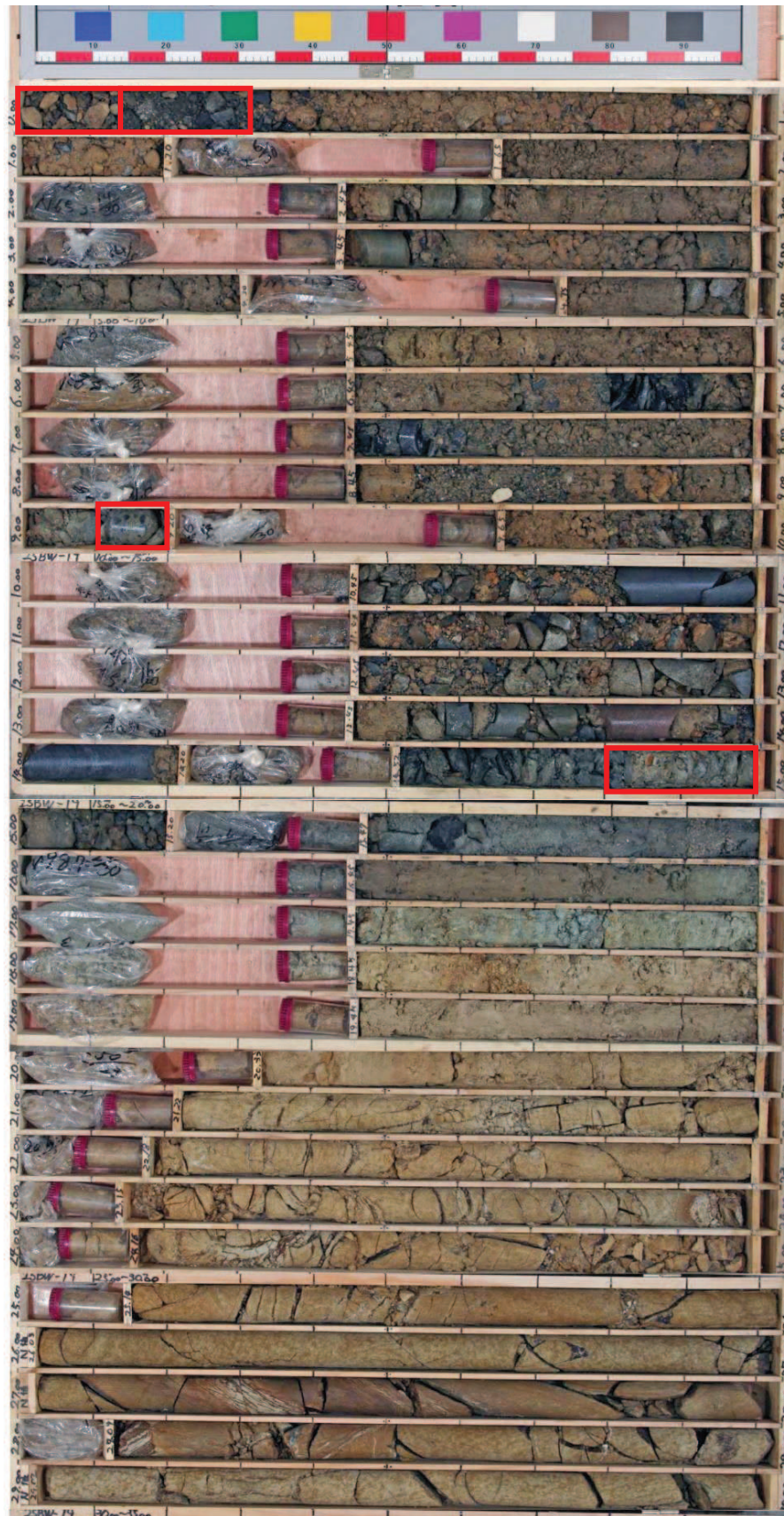


図 1-22(2) ボーリングコア写真 (25BW-19)  
 (盛土：深度 0～15.20m, 旧表土：深度 15.20～16.90m)

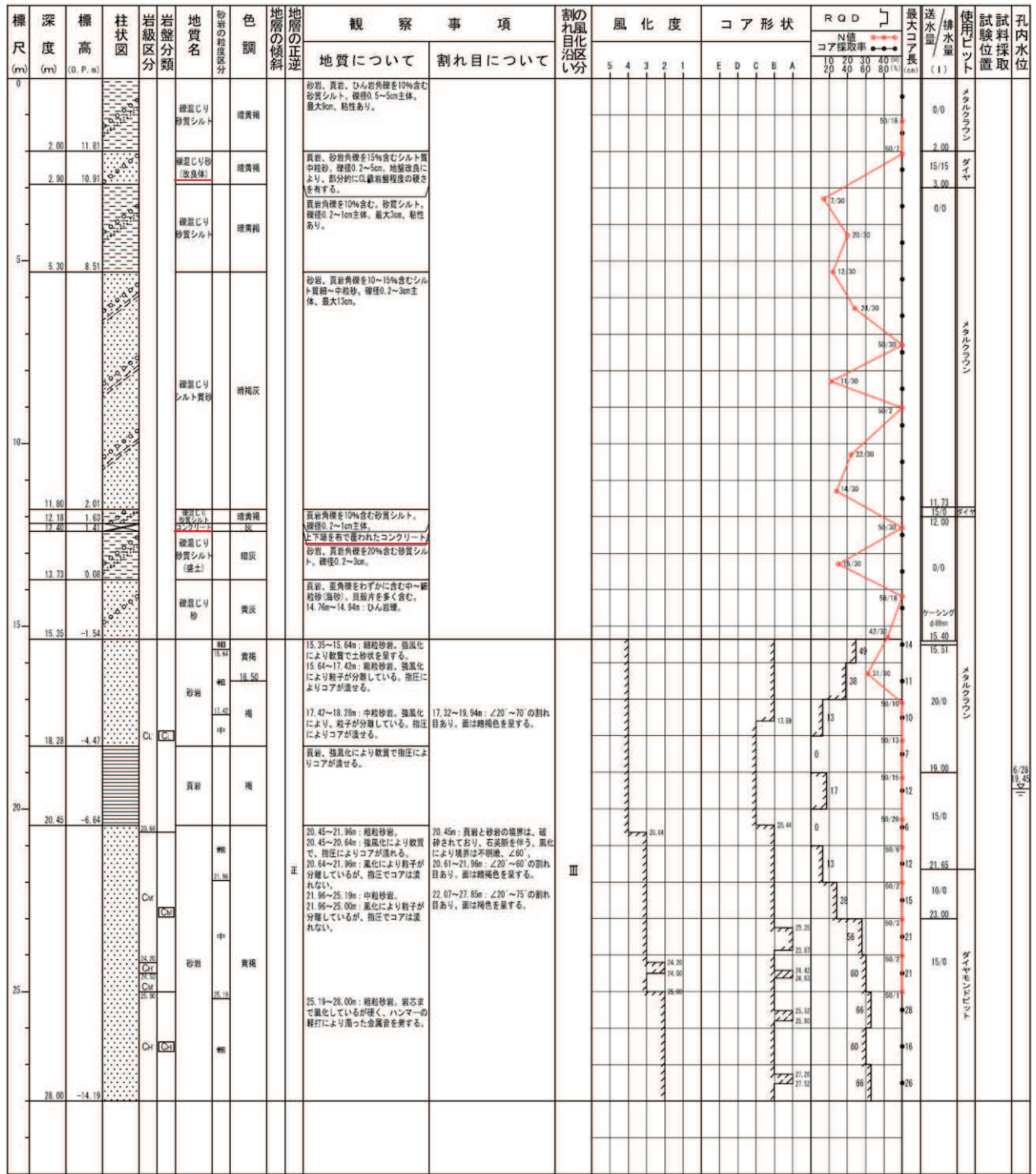


図 1-23(1) ボーリング柱状図 (25BW-20)

(盛土: 深度 0~13.73m, 旧表土: 深度 13.73~15.35m)



図 1-23(2) ボーリングコア写真 (25BW-20)  
 (盛土：深度 0～13.73m, 旧表土：深度 13.73～15.35m)

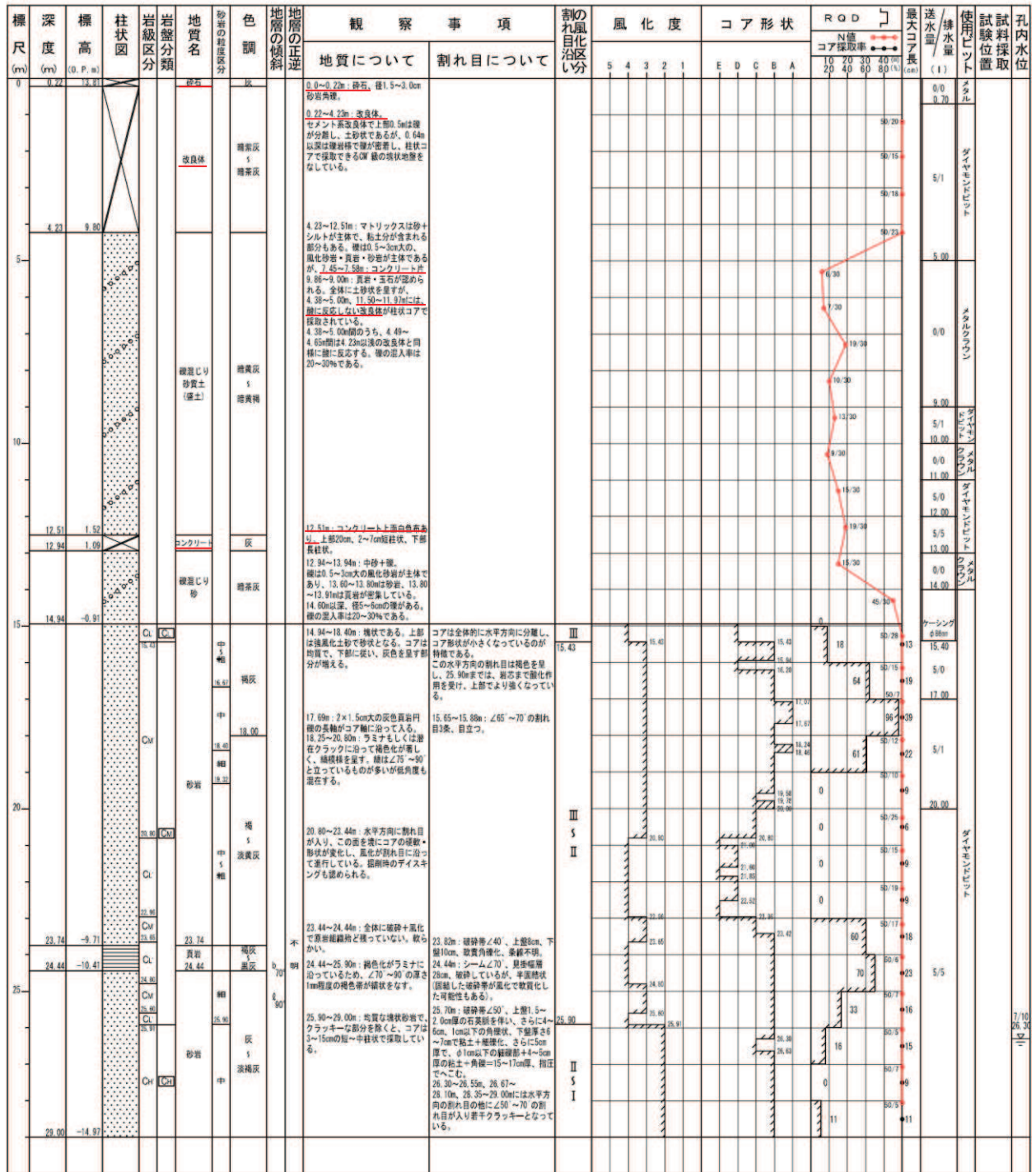


図 1-24(1) ボーリング柱状図 (25BW-21)

(盛土: 深度 0~12.94m, 旧表土: 深度 12.94~14.94m)



図 1-24(2) ボーリングコア写真 (25BW-21)  
 (盛土：深度 0～12.94m, 旧表土：深度 12.94～14.94m)



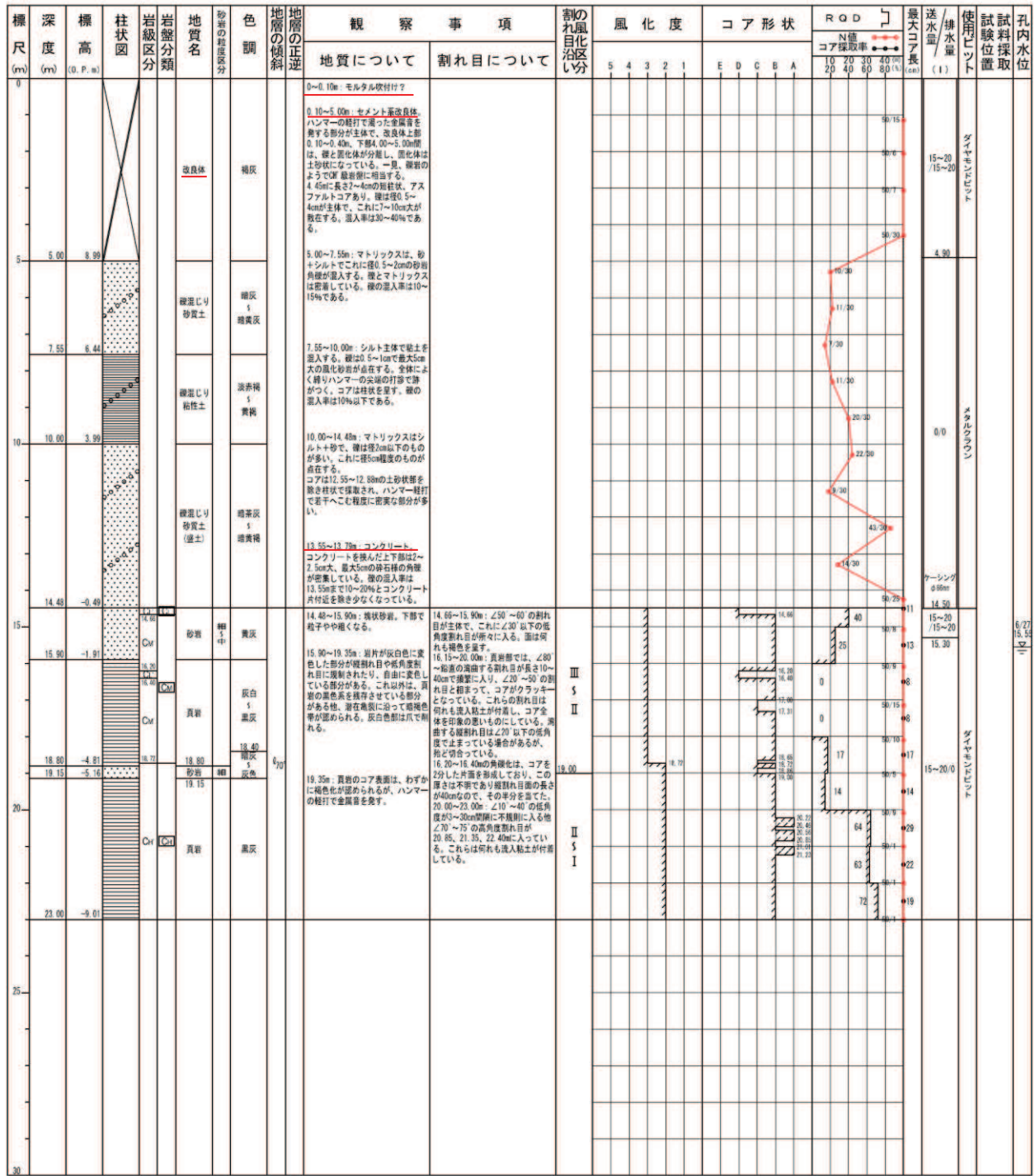


図 1-25(1) ボーリング柱状図 (25BW-22) (盛土: 深度 0~14.48m)



図 1-25(2) ボーリングコア写真 (25BW-22) (盛土：深度 0～14.48m)

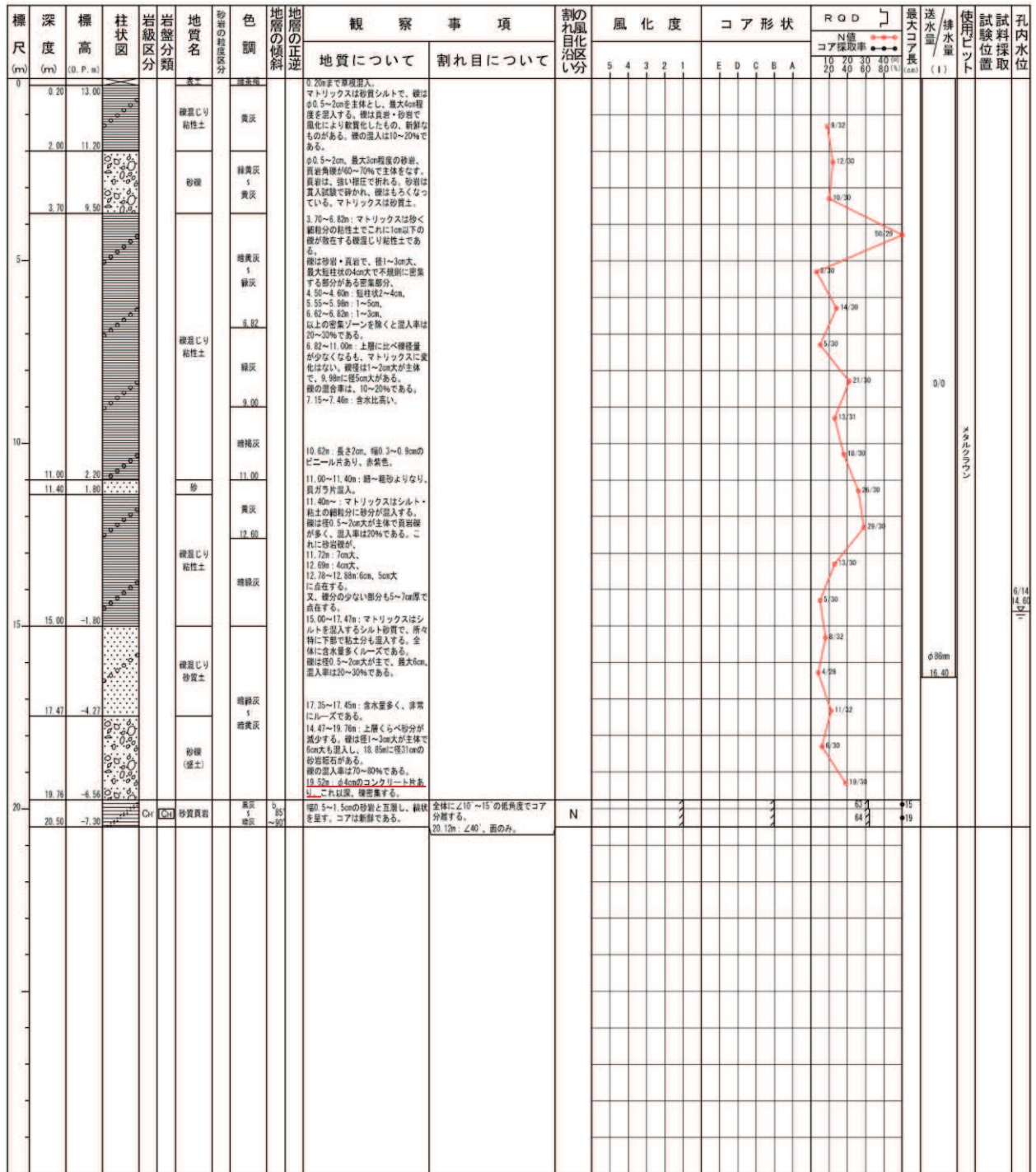


図 1-26(1) ボーリング柱状図 (25BW-23) (盛土: 深度 0~19.76m)



図 1-26(2) ボーリングコア写真 (25BW-23) (盛土：深度 0～19.76m)



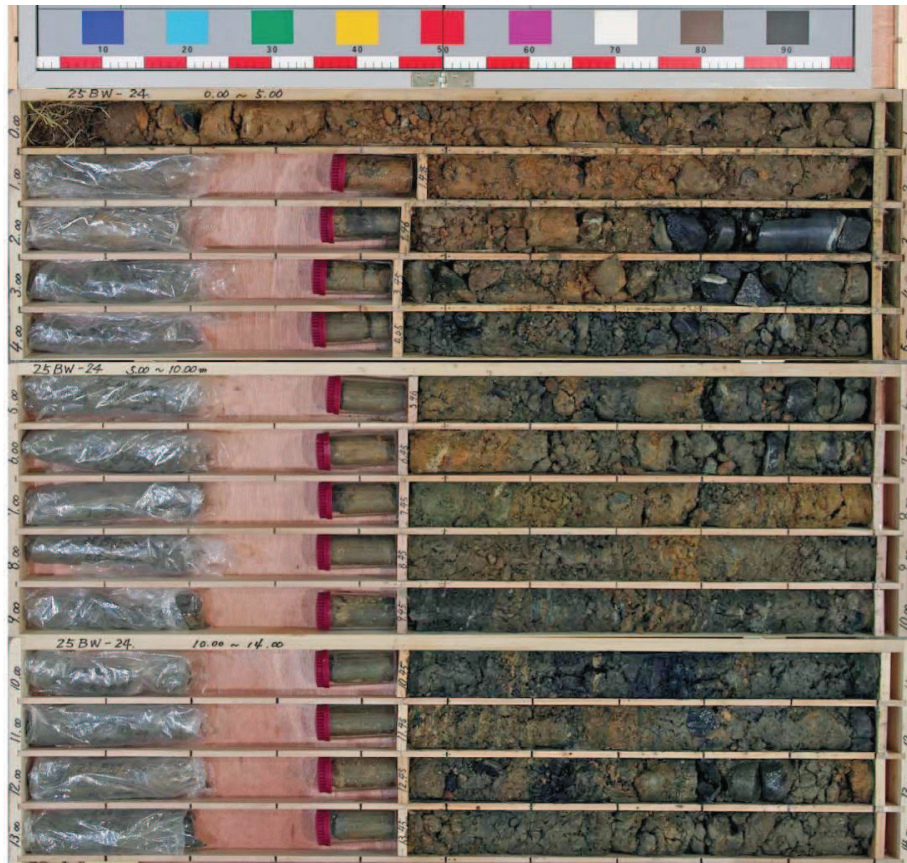


図 1-27(2) ボーリングコア写真 (25BW-24) (盛土: 深度 0~14.00m)