

福島第一原子力発電所
敷地南側の地すべり地形に関するご指摘について

2022年8月
東京電力ホールディングス株式会社

目 次

1. はじめに	1
2. 地形成因に関する評価	1
2.1 既往文献における記述内容	1
2.2 環境省殿による調査結果	2
2.3 当社の見解	2
別紙1 参考にした調査孔のボーリング柱状図及びボーリングコア写真	

1. はじめに

2022年4月8日に実施された原子力規制委員会委員による福島第一原子力発電所現地調査において、「既往文献*1において発電所構外南側に大きな地すべり跡があるとの記述がある。新規制基準では地すべりも規制の対象であることから、昔の航空写真や類似地形などを参考にして地すべり跡の理由を確認することは、サイトを運営する上で必要と思われる」との指摘を委員より受けた。

本資料は、上記地形の地形成因の評価結果について報告するものである。

なお、本報告にあたっては、上記地形の近傍にて地質調査を実施している環境省殿から地質調査報告書を借用して検討するとともに、本資料への掲載についても環境省殿から了承をいただいている。

注記*1：地域地質研究報告 5万分の1地質図幅 浪江及び磐城富岡地域の地質（地質調査所平成6年）

2. 地形成因に関する評価

2.1 既往文献における記述内容

既往文献のP.76の第四系のVI.3地すべり堆積物（ls）に次の記述がある。

『本図幅地域東部、太平洋側丘陵地帯の大熊町東台付近には、約1km四方にわたって、平均斜度5°以下の緩斜面に比高5-10mの小丘が点在する地形が見られる。堆積物は露頭では確認できないが、表層では大年寺層起源の砂及びシルトと表土が混在しているのが認められ、この地形は表層地すべりによるものと推定される。』

既往文献において表層地すべりにより形成された可能性を指摘した緩斜面の位置を図-1に示す。



図-1 表層地すべりにより形成された可能性を指摘した緩斜面の位置
(既往文献より抜粋及び加筆)

2.2 環境省殿による調査結果

前述の緩斜面近傍における地質調査は、平成 25 年^{*2}及び平成 30 年^{*3}に実施されている。平成 25 年に実施された地質調査について、調査位置図を図-2 に、緩斜面を通る地質断面図を図-3 に示す。また、緩斜面近傍における平成 25 年及び平成 30 年に実施された地質調査の調査位置図を図-4 に、各調査孔における段丘堆積物の上限標高の整理結果を表-1 に示す。

前述の緩斜面は、ボーリング調査によると緩斜面上部は中位段丘堆積物、緩斜面の中部～下部は低位段丘堆積物によって構成されていることから高さの異なる段丘面と考えられること、それらの段丘堆積物を厚さの異なるローム層が被覆していることから地形の形成時期は古いものと考えられ、最近形成された表層地すべりの可能性は低いと考えられるとしている^{*2}。

注記*2：平成 24 年度中間貯蔵施設等の設置検討に関する地質・地下水総合解析業務 業務報告書（平成 26 年）（以下「平成 25 年調査報告書」という。）

*3：平成 30 年度中間貯蔵（大熊 5 工区）土壌貯蔵施設等工事報告書（平成 30 年）（以下「平成 30 年調査報告書」という。）

2.3 当社の見解

図-4 及び表-1 に示すように、緩斜面上部は中位段丘堆積物（上限標高 T.P. 27m～T.P. 31m 程度）が、緩斜面の中部～下部は低位段丘堆積物（上限標高 T.P. 12m～T.P. 22m 程度）が平成 25 年及び平成 30 年のそれぞれの調査結果から確認されている。

環境省殿による調査結果及び以上のことから、既往文献によって表層地すべりの可能性が指摘された緩斜面は、高さの異なる段丘面と考えられ、また地形の形成時期も古いものと考えられる。

なお、参考にした調査孔のボーリング柱状図及びボーリングコア写真については、別紙 1 に示す。

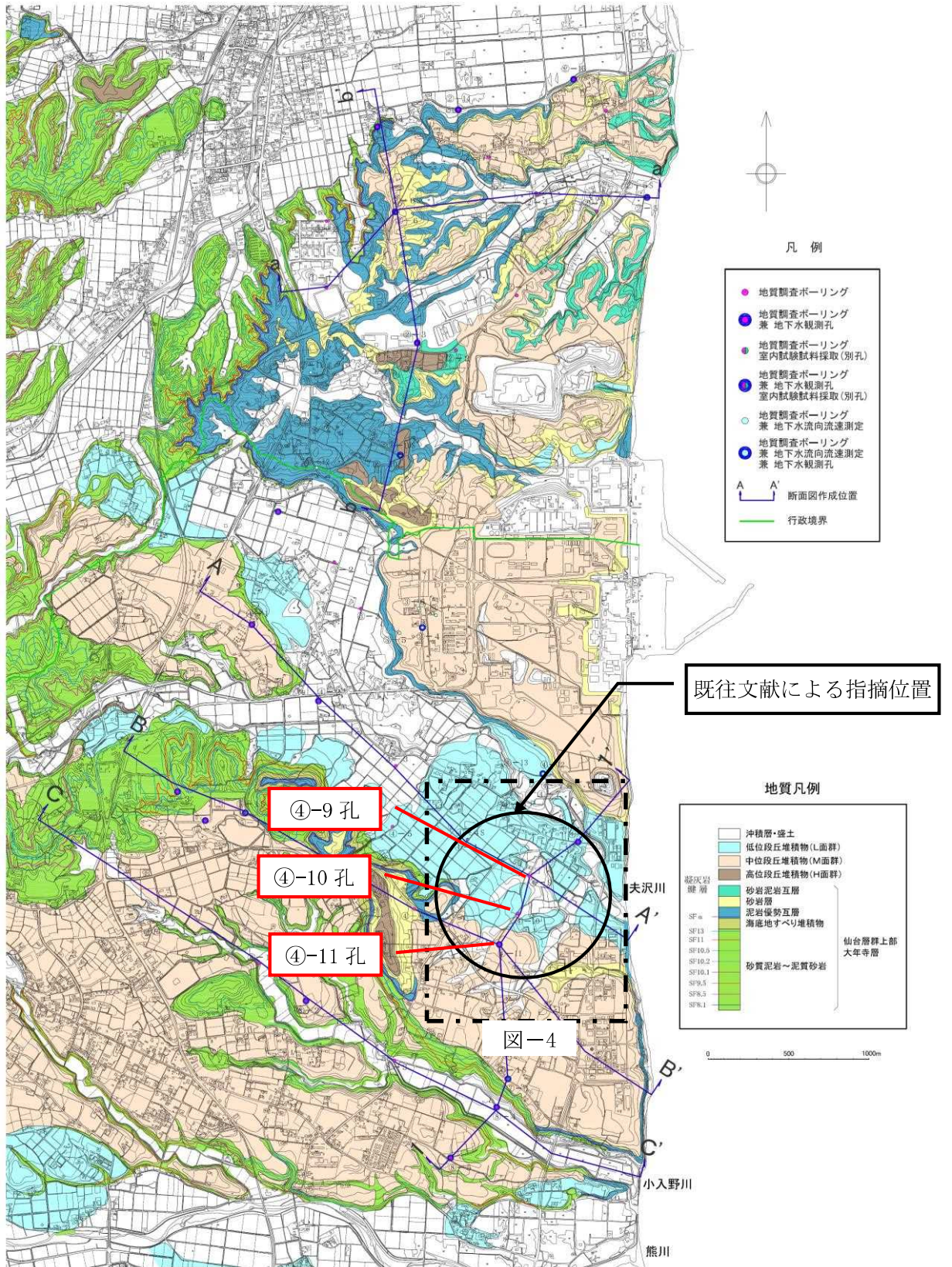


図-2 平成 25 年に実施した地質調査の位置図
(平成 25 年調査報告書に加筆)

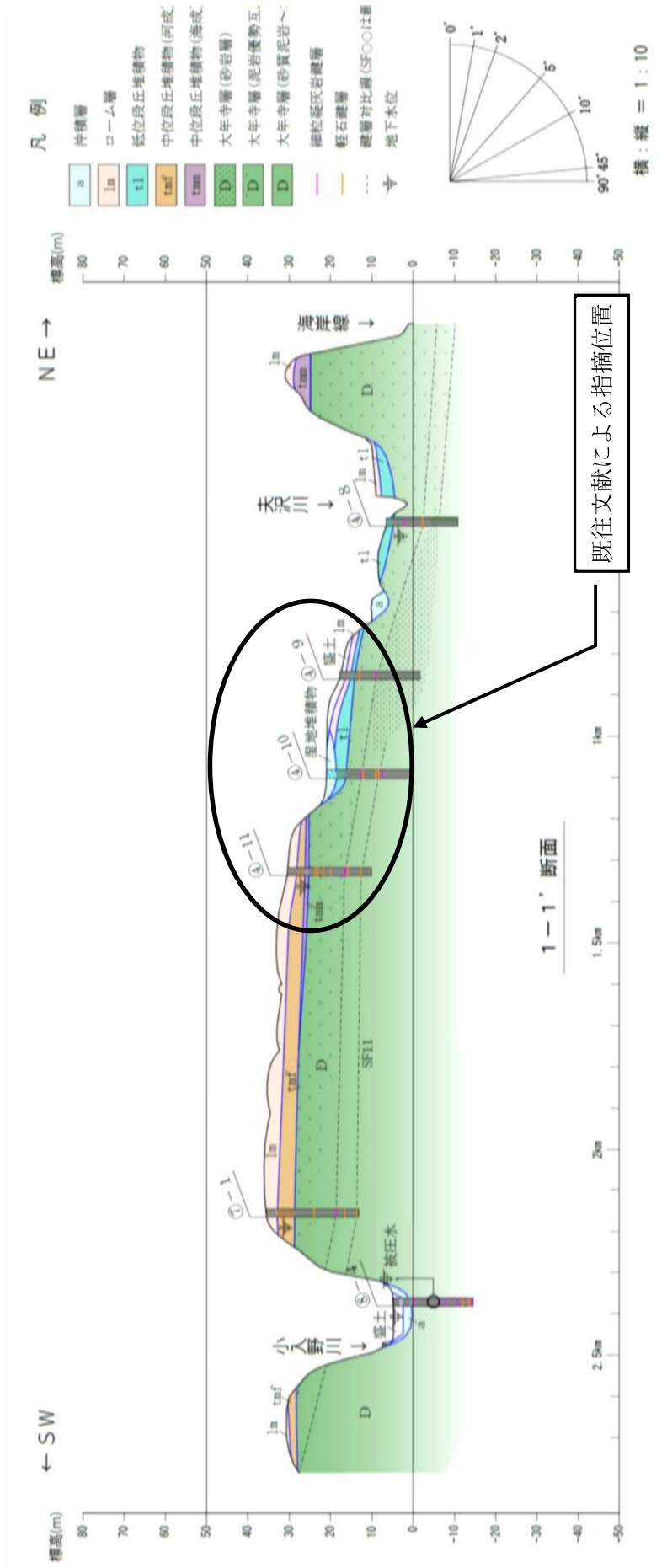
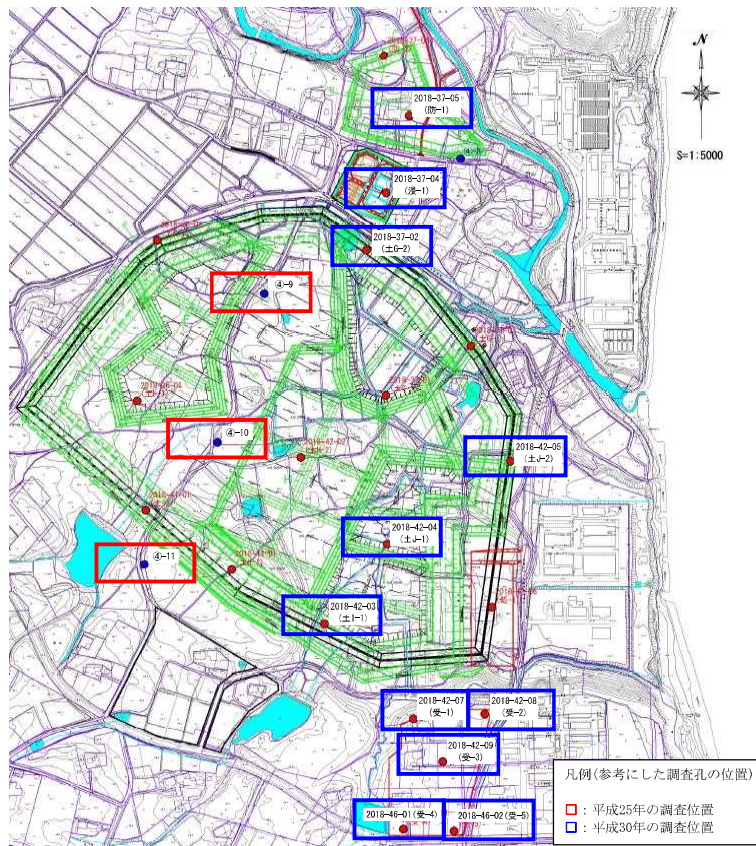


図-3 緩斜面を通る地質断面図
(平成25年調査報告書に加筆)



図ー4 緩斜面近傍における平成25年及び平成30年に実施した地質調査の調査位置図
(平成30年調査報告書より抜粋及び加筆)

表ー1 各調査孔における段丘堆積物の上限標高の整理結果
(平成25年報告書及び平成30年報告書をもとに作成)

(a) 平成25年の調査結果				(b) 平成30年の調査結果					
孔名	孔口標高 (T.P. m)	段丘堆積物上限		段丘面	孔名	孔口標高 (T.P. m)	段丘堆積物上限		段丘面
		深度 (m)	標高 (T.P. m)				深度 (m)	標高 (T.P. m)	
④-11	33.33	2.22	31.11	中位段丘面	2018-46-02(受-5)	29.34	1.00	28.34	中位段丘面
					2018-46-01(受-4)	30.62	1.50	29.12	
					2018-42-09(受-3)	29.61	1.70	27.91	
					2018-42-07(受-1)	29.81	1.15	28.66	
				2018-42-08(受-2)	28.53	1.50	27.03		
④-10	23.57	2.40	21.17	低位段丘面	2018-42-03(土I-1)	22.20	2.80	19.40	低位段丘面
④-9	21.04	2.55	18.49		2018-42-04(土J-1)	18.83	1.85	16.98	
					2018-42-05(土J-2)	14.49	2.50	11.99	
					2018-37-02(土G-2)	14.51	0.95	13.56	
					2018-37-04(浸-1)	12.83	0.70	12.13	
				2018-37-05(防-1)	13.47	0.70	12.77		

参考にした調査孔のボーリング柱状図
及びボーリングコア写真
(平成25年調査報告書及び平成30年調査報告書より)

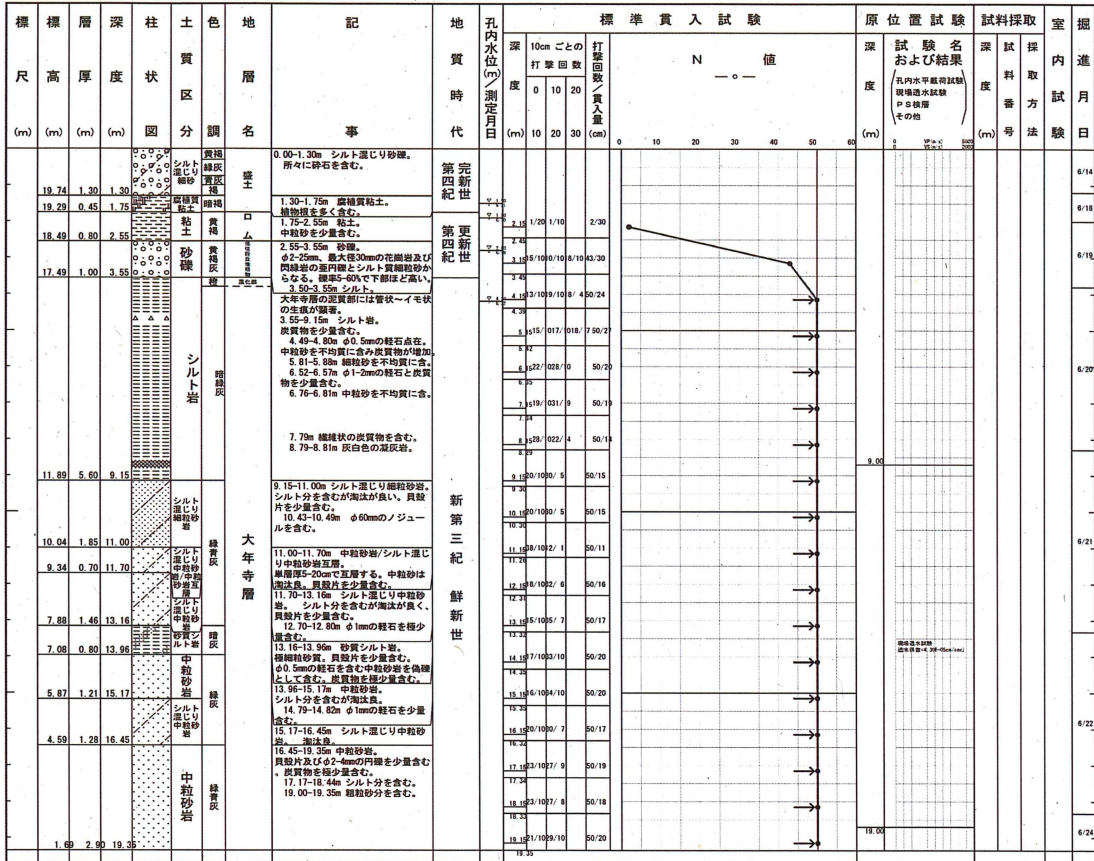
ボーリング柱状図

(1/1)

調査名 平成24年度中間貯蔵施設等の設置検討に関する地質・地下水総合解析業務

ボーリングNo.									
----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ボーリング名	④-9		調査位置	福島県大熊町		X座標	156816.974	
発注機関	環境省 中間貯蔵施設チーム		調査期間	2013年6月14日～2013年6月24日		Y座標	105651.544	
調査業者名	[]		主任技師	[]		現代理人	[]	
孔口標高	21.04 m	角	[]		地盤勾配	[]		
総掘削長	19.35 m	方	[]		使用機種	[]		
		向	[]		試験機	KOKEN OP-1		
		下	[]		エンジン	ヤンマー-NFD-13		
		向	[]		ハンマー	落下用具		
			[]		ポンプ	MG-5		





ボーリング柱状図

(1/1)

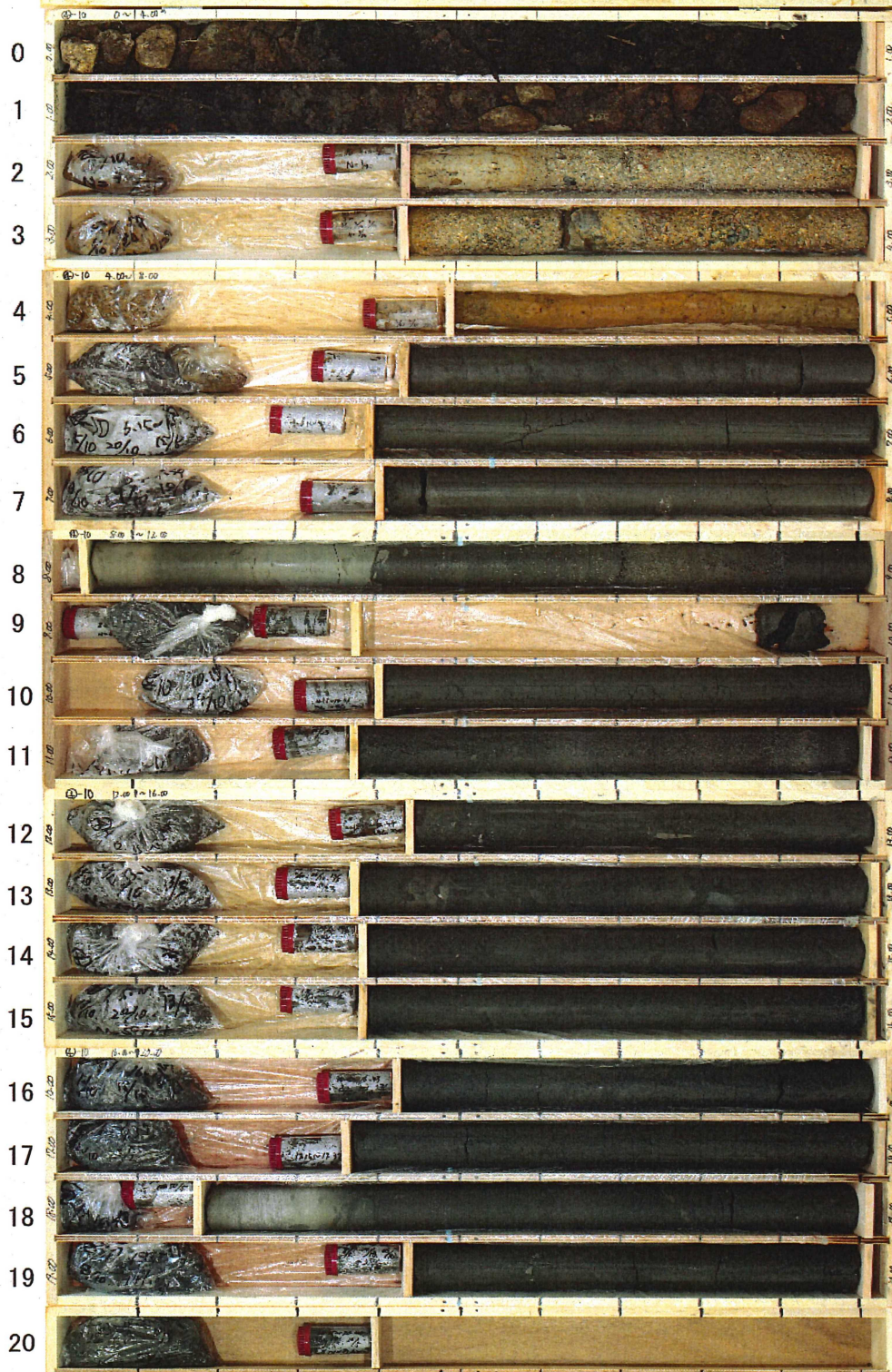
調査名 平成24年度中間貯蔵施設等の設置検討に関する地質・地下水総合解析業務

ボーリングNo.	
----------	--

ボーリング名	④-10	調査位置	福島県大熊町	X座標	156583.688
発注機関	環境省 中間貯蔵施設チーム	調査期間	2013年6月11日～2013年6月28日	Y座標	105579.153
調査業者名		主任技師		ボーリング責任者	
孔口標高	23.57 m	角	90°	試験機	TEC-1
総掘削長	20.40 m	方	北 0° 西 270° 東 90° 南 180°	エンジン	NFD-13
		地盤勾配		ハンマー	落下用具
		水平		ポンプ	NP-40

標尺 (m)	層高 (m)	層厚 (m)	柱状図	土質区分	地層名	地質記号	地質時代	標準貫入試験						原位置試験	試料採取	掘進月日	
								深 (m)	10cm 以上の打撃回数	打撃回数	貫入量 (cm)	N 値	深 (m)				試験名
21.17	2.40	2.40		沖積層	沖積層	0.00-2.40 雑色じり凝結質粘土、φ10-50mmの至円礫、細～中粒砂、植物根を含む。	第四紀										
18.92	2.25	4.65		砂礫	砂礫	2.40-4.65m 砂礫、φ2-40mmの至円～角礫及び粘土混じり中粒砂からなる。礫は花崗岩、安山岩、砂岩、緑色片岩からなる。 2.40-2.58m 砂礫じり砂土。 2.58-4.45m φ2-40mmの花崗岩礫を含む細粒砂と細粒砂の互層からなる。 4.45-4.65m 砂礫じり砂土。	第四紀										
15.77	3.15	7.80		シルト岩	シルト岩	大年寺層の泥炭部には管状～イモ状の虫道が豊富。 4.65-7.80m シルト岩。 5.60m φ4mmの粒石点在。 6.40-6.52m 薄層～レンズ状の中粒砂岩を挟む。	第四紀										
15.17	0.60	8.40		シルト岩	シルト岩	7.80-8.40m 凝灰質シルト岩～凝灰岩。 7.80-8.25m 凝灰質シルト岩。 上部はメジュール化。 8.25-8.40m 灰白色凝灰岩。最下部にφ1.5mmの粒石をレンズ状に挟む。下部との境界は明確。上位層と互層部。	第四紀										
12.35	2.82	11.22		シルト岩	シルト岩	8.40-11.22m シルト岩。 8.40-8.71m φ1-1.5mmの粒石を含む。 8.71-8.94m φ1-1.5mmの粒石を含む粒石質凝灰岩。(SF13)	第三紀										
11.35	0.57	12.22		シルト岩	シルト岩	8.94-8.95m 凝結砂岩。上方細粒化。下部境界付近にφ1.5mmの粒石を多く含む。 11.22-11.65m シルト混じり中粒砂岩。 11.65-12.22m 粒石混じり中粒砂岩。上方細粒化。 11.91-11.95m φ0.5-1mmの粒石層。(SF11)	第三紀										
3.17	8.18	20.40		砂質シルト岩	砂質シルト岩	12.22-20.40m 砂質シルト岩。 12.49-12.54m φ4-15mmの粒石が散在する凝灰岩。 13.44-13.48m 淡緑灰色の凝灰質シルト岩。φ8mmの粒石を含む。 15.80-16.22m 凝結～中粒砂分、φ2-8mmの粒石を含む。 18.20-18.30m メジュール。硬質。(SF10.8) 18.92m φ7mmの粒石を凝結含む。 19.52m φ2-10mmの粒石散在。	第三紀										

件名	平成24年度中間貯蔵施設等の設置検討に関する地質・地下水総合解析業務		
孔番	④-10	深度	0.00 m ~ 20.40 m
		社名	



ボーリング柱状図

(1/1)

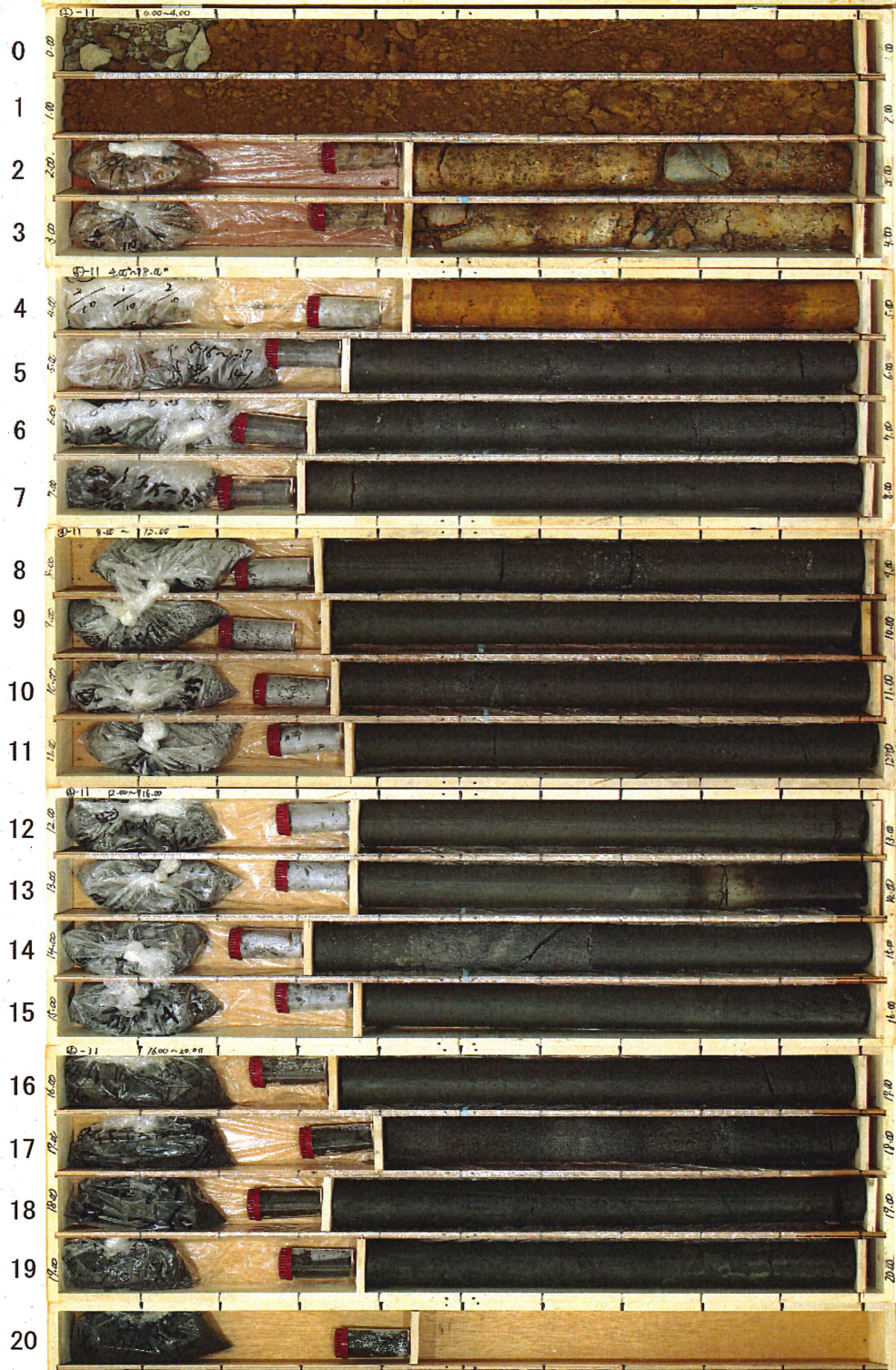
調査名 平成24年度中間貯蔵施設等の設置検討に関する地質・地下水総合解析業務

ボーリングNo.									
----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ボーリング名	④-11		調査位置	福島県大熊町		X座標	156392.494		
発注機関	環境省 中間貯蔵施設設チーム		調査期間	2013年5月27日～2013年6月7日		Y座標	105466.093		
調査業者名			現代理人			ボーリング責任者			
主任技師			コ標定者	ア		ハンマー落下用具	半自動型		
孔口標高	33.33	角			地盤勾配			試験機	TEC-1
総掘削長	20.44	度			使用機種	エンジン		NFD-13	
						ポンプ		NP-40	

標尺	層高	層厚	層深	柱状図	土質区分	地層名	地質記号	地質時代	標準貫入試験			原位置試験	試料採取	室内試験		
									深	打撃回数	N値					
33.13	0.20	0.20	0.20		シルト質砂	シルト質砂	0.50-0.20m 砂石、シルト質粘土。中粒砂を含む。少量の塊状物を含む。	第四紀更新世	0	10	20					
31.63	1.50	1.70	1.70		シルト質砂	シルト質砂	1.70-2.22m 砂質粘土、中粒砂質、細粒を少量含む。	第四紀更新世	2.4	1/21	1/16	2/30				
31.11	0.52	2.22	2.22		シルト質砂	2.22-2.77m シルト混じり中粒砂、φ0.5-10mmの粗粒を少量含む。	2.77-4.30m 砂質、φ0.5-8mmの粗粒と高円度の極細粒砂、細粒の程度、最大径10cm、粗粒は花崗岩、珪長岩からなる。		2.4	7/100	10/0	10/27/30				
30.58	0.55	2.77	2.77		シルト質砂	シルト質砂	大年寺層の泥質部には管状～イモ状の虫食が顕著。砂質シルト質、珪長岩及び石英質を少量含む。粗粒砂層をレズン状または不規則な形状で挟む。少量の炭質物を含む。	第四紀更新世	2.4	2/14	1/14	2/10	5/30			
29.03	1.50	4.30	4.30		シルト質砂	シルト質砂	大年寺層の泥質部には管状～イモ状の虫食が顕著。砂質シルト質、珪長岩及び石英質を少量含む。粗粒砂層をレズン状または不規則な形状で挟む。少量の炭質物を含む。		4.4	8/108	10/4	2/50/22				
28.08	0.95	5.25	5.25		シルト質砂	シルト質砂	6.63-13.70m シルト質、φ0.5-1mmの軽石と炭質物を少量含む。	第四紀更新世	5.4	1/27	10/23	6	50/18			
26.70	1.38	6.63	6.63		シルト質砂	シルト質砂	6.63-7.00m 上方細粒化する中粒砂層を挟む。		6.6	8/103	10/3	6	50/15			
					シルト質砂	シルト質砂	7.35-7.38m φ0.5mmの軽石と石英結晶の混在シルト質。	第四紀更新世	6.6	8/103	10/3	6	50/15			
					シルト質砂	シルト質砂	8.71m φ0.5-1mmの軽石混じり中粒砂層(層厚2cm)を挟む。		7.4	8/103	10/3	6	50/15			
					シルト質砂	シルト質砂	10.50m φ0.5mmの軽石層(層厚6mm)を含む。	第四紀更新世	8.2	8/103	10/3	6	50/15			
					シルト質砂	シルト質砂	13.57-13.70m やや凝灰質。		9.2	8/103	10/3	6	50/15			
					シルト質砂	シルト質砂	13.79-14.16m 有機質シルト質。	第四紀更新世	10.2	8/103	10/3	6	50/15			
					シルト質砂	シルト質砂	13.89-13.87m 黄褐色の凝灰質、上下両層との境界は明確。		11.2	8/103	10/3	6	50/15			
					シルト質砂	シルト質砂	14.16-16.65m シルト質、細粒砂質を含む。	第四紀更新世	11.8	8/103	10/3	6	50/15			
					シルト質砂	シルト質砂	14.16-14.22m 凝灰質シルト質。		12.8	8/103	10/3	6	50/15			
					シルト質砂	シルト質砂	14.32-14.45m φ0.5-2mmの軽石を含む。	第四紀更新世	13.8	8/103	10/3	6	50/15			
					シルト質砂	シルト質砂	14.45-14.87m φ0.5-1mmの軽石質中粒砂層、上方細粒化。		14.8	8/103	10/3	6	50/15			
					シルト質砂	シルト質砂	16.90-16.10m 高円度の極細粒砂とφ10mmの粗粒を少量含む。	第四紀更新世	15.8	8/103	10/3	6	50/15			
					シルト質砂	シルト質砂	16.66-17.21m 凝灰質シルト質。		16.8	8/103	10/3	6	50/15			
					シルト質砂	シルト質砂	17.21-17.64m 軽石混じり中粒砂層、φ0.5mmの軽石を含む。上方細粒化。	第四紀更新世	17.8	8/103	10/3	6	50/15			
					シルト質砂	シルト質砂	17.62-17.65m φ0.5-1mmの軽石を少量含む。		18.8	8/103	10/3	6	50/15			
					シルト質砂	シルト質砂	17.82-17.84m φ1mmの軽石と極細砂からなる。(SF11)	第四紀更新世	19.8	8/103	10/3	6	50/15			
					シルト質砂	シルト質砂	17.84-20.44m 砂質シルト質、細粒砂質、炭質物を極少量含む。		20.8	8/103	10/3	6	50/15			
					シルト質砂	シルト質砂	19.87-20.44m 砂が少量含む。	20.4	8/103	10/3	6	50/15				

件名	平成24年度中間貯蔵施設等の設置検討に関する地質・地下水総合解析業務		
孔番	④-11	深度	0.00 m ~ 20.44 m
	社名		



ボーリング柱状図

調査名

ボーリングNo

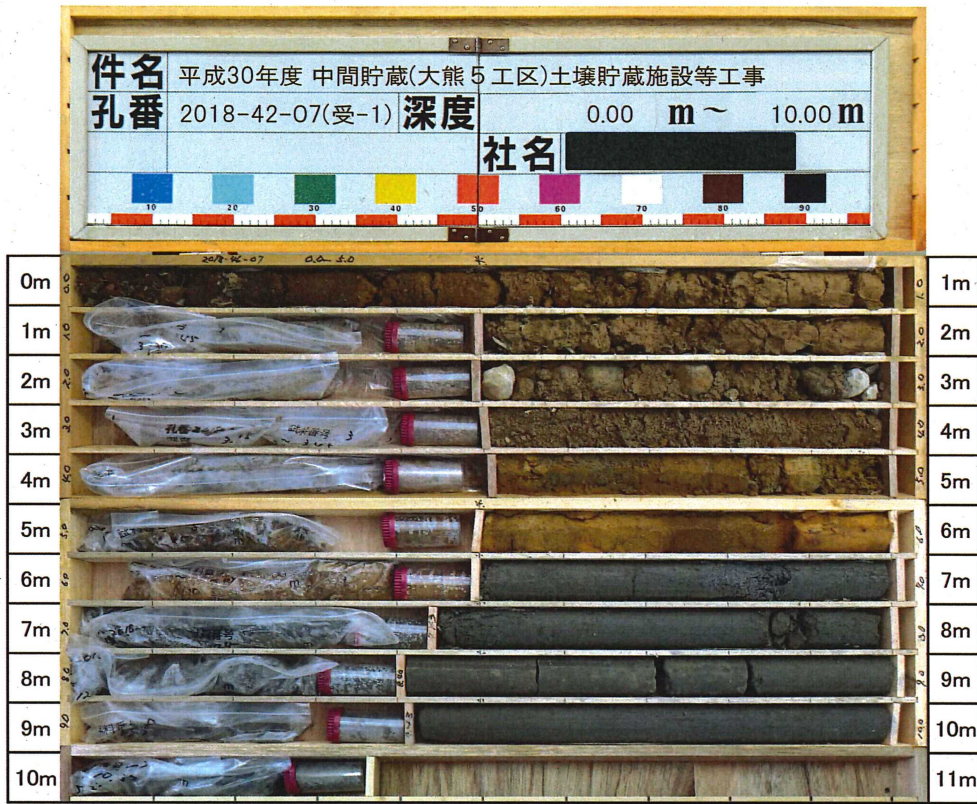
事業・工事名 平成30年度 中間貯蔵(大熊5工区)土壌貯蔵施設等工事

シートNo

ボーリング名	2018-42-07(受-1)	調査位置	福島県双葉郡大熊町地内		北緯	37° 24' 4.37"
発注機関	東北地方環境事務所	福島環境再生事務所	調査期間	平成30年7月10日 ~ 30年7月11日	東経	141° 1' 45.39"
調査業者名	主任技師		現場代理人	コア鑑定者	ボーリング責任者	
孔口標高	+29.81m	角	北 0 西 270 東 90 南 180	地盤勾配	ハンマー落下用具	半自動型
総掘進長	10.37m	度	鉛直 90 水平 0	使用機種	試錐機 YBM-05型	ポンプ MG-5
エンジン	ヤンマー製NFD12					

標尺	層高	厚度	柱状図	土質区分	色相対密度	相対稠度	記	標準貫入試験				原位置試験	試験名および結果	採取番号	採取方法	室内試験(月日)
								深	10cmごとの	打撃回数	N値					
	29.51	0.30	0.30	表土	黒褐色		田耕作土、砂質シルト～粘土からなる。草茎、草根混入する。シルト質粘土～砂質粘土からなる。軟らかい。	深	10cmごとの	打撃回数	N値					
1	28.86	0.85	1.15	シルト質粘土	茶褐色		中程度に締まった砂礫からなる。基質は粘土混じり砂～粘土質砂。φ<10mm程度～粗粒を含有。最大φ100mm。礫は既貫。	1.15	1	1	3					0.89
				粘土混じり砂礫	茶褐色		海風化により固結の低下した細粒砂質。	2.15	6	4	13	23				2.13
2								3.15	7	6	10	23				2.43
3								3.45	3	4	6	13				3.13
4	25.81	2.85	1.00	強風化砂岩	黄褐色		固結したシルト岩。塊状に採取されるが脆く手で容易に折れる。またはワッシャー等で容易に割れる。層状の硬さ。所々細粒砂岩の層状が混入。	4.15	5	5	6	18				3.45
								5.15	1	1	4	6				4.13
5								6.15	1	1	4	6				4.43
6	23.41	3.40	6.40	シルト岩	暗緑灰色			6.45	11	16	23	59				7.19
								7.15	12	21	17	50				7.11
7								8.15	13	18	19	50				
8								9.15	13	18	19	50				
9								10.15	20	23	7	50				
10	19.44	3.97	10.37					11.15	2	2	22	68				
11								12.15								
12								13.15								
								14.15								
								15.15								
								16.15								

2018-42-07(受-1)コア写真



ボーリング柱状図

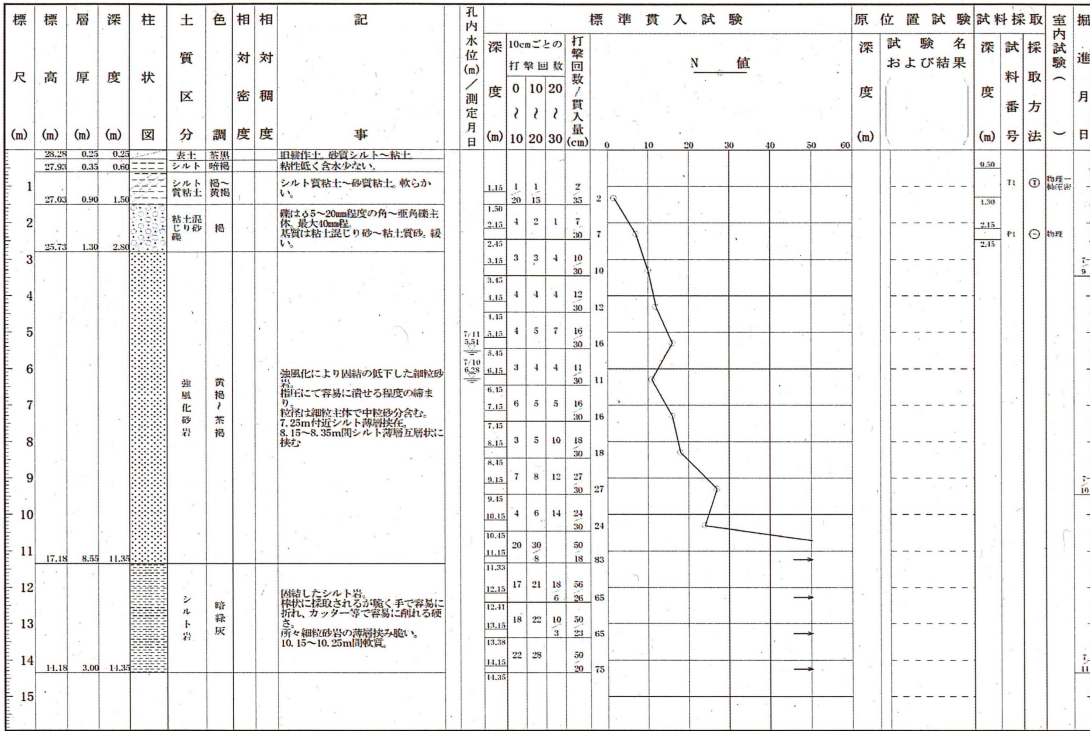
調査名

ボーリングNo.

事業・工事名 平成30年度 中間貯蔵(大熊5工区)土壌貯蔵施設等工事

シートNo.

ボーリング名	2018-42-08(受-2)	調査位置	福島県双葉郡大熊町地内		北緯	37° 24' 4.57"	
発注機関	東北地方環境事務所 福島環境再生事務所	調査期間	平成30年7月9日 ~ 30年7月11日		東経	141° 1' 49.88"	
調査業者名	主任技師		現場代理人	コ	ア	ボーリング責任者	
孔口標高	+28.53m	角	北 0° 東 90° 西 270° 南 180°		地盤勾配	ハンマー	落下用具
総掘進長	14.35m	度	水平0°		使用機種	YBM-05型	半自動型
			エンジン		ヤンマー製NFD12	ポンプ	MG-5



件名	平成30年度 中間貯蔵(大熊5工区)土壌貯蔵施設等工事		
孔番	2018-42-08(受-2)	深度	0.00 m ~ 14.00 m
	社名		

0m				1m
1m				2m
2m				3m
3m				4m
4m				5m
5m				6m
6m				7m
7m				8m
8m				9m
9m				10m
10m				11m
11m				12m
12m				13m
13m				14m
14m				15m

ボーリング柱状図

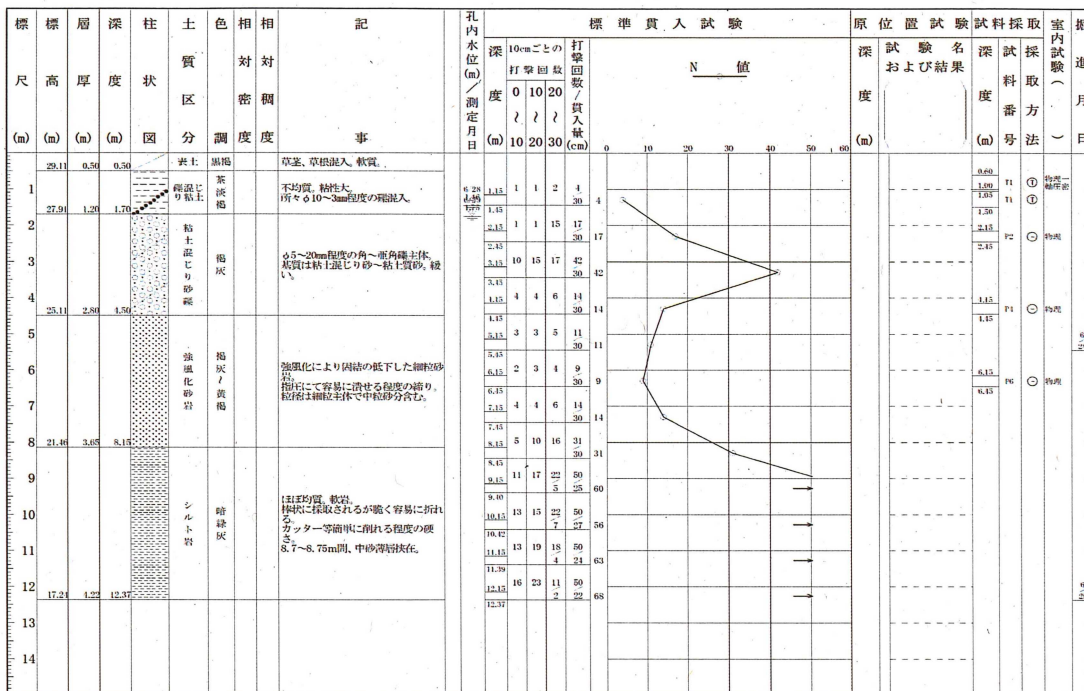
調 査 名

ボーリングNo.

事業・工事名 平成30年度 中間貯蔵(大熊5工区)土壌貯蔵施設等工事

シートNo.

ボーリング名	2018-42-09(受-3)	調査位置	福島県双葉郡大熊町地内	北緯	37° 24' 2.14"
発注機関	東北地方環境事務所 福島環境再生事務所	調査期間	平成30年6月28日 ~ 30年6月29日	東経	141° 1' 47.15"
調査業者名	主任技師 		現代理人	コ ア	ボーリング責任者
孔口標高	+29.61m	角	180° 上 90° 下 0°	方	北 0° 西 270° 東 90° 南 180°
総掘進長	12.37m	地盤勾配	水平0°	使用機種	エンジン YBM-05型
					ハンマー 落下用具
					ポンプ MG-5



件名	平成30年度 中間貯蔵(大熊5工区)土壌貯蔵施設等工事		
孔番	2018-42-09(受-3)	深度	0.00 m ~ 12.00 m
	社名		

0m		1m
1m		2m
2m		3m
3m		4m
4m		5m
5m		6m
6m		7m
7m		8m
8m		9m
9m		10m
10m		11m
11m		12m
12m		13m

ボーリング柱状図

調査名

ボーリングNo

事業・工事名 平成30年度 中間貯蔵(大熊5工区)土壌貯蔵施設等工事

シートNo

ボーリング名	2018-46-01(受-4)		調査位置	福島県双葉郡大熊町地内		北緯	37° 23' 58.75"					
発注機関	東北地方環境事務所 福島環境再生事務所		調査期間	平成30年7月2日 ~ 30年7月5日		東経	141° 1' 44.62"					
調査業者名	主任技師		現代理人	コアア	鑑定者	ボーリング責任者						
孔口標高	30.62m	角	180° 上 90° 下 0°	方	北 0° 東 90° 南 180° 西 270°	地盤勾配	水平0	使用機種	YBM-05型	ハンマー	落下用具	半自動型
総掘進長	10.35m	度		向		配		エンジン	ヤンマー製NFD12	ポンプ	MG-5	

標尺 (m)	層高 (m)	厚度 (m)	柱状図	土質区分	色相対調密度	相対密度	記	標準貫入試験				原位置試験	試験名および結果	試料採取	採取方法	室内試験	掘進月日		
								深 (m)	10cmごとの打撃回数	打撃回数 / 貫入量 (cm)	N 値								
30.22	0.40	0.60		表土	黒褐色		砂質シルト~粘土からなる表土。圧縮、原形崩壊する。根拠は粘土質土からなる。軟らかく、粘土上。径2~1mmの細砂を混入する。	1.15	1	1	2	4	30						
29.12	1.10	1.50		粘土質シルト	黄褐色		中程度に締まった砂質からなる。表層は粘土質土へ粘土質砂。径2~10mmの粗砂~中粒砂を含む。腐植質。	1.15	12	9	10	31							
26.72	2.40	3.90		砂質シルト	黄褐色		非常に硬く、凝結しり砂。径2~20mmの粗砂を含む。	1.15	1	1	1	3	30						
28.12	0.60	1.50		凝結しり砂	黄褐色		強風化により固結の低下した細粒砂質。指圧にて容易に潰せる程度の硬り。粗粒砂は細粒砂中に中粒砂分を含む。5.0mm以下は褐色土を含む。	1.15	4	3	4	11	30						
31.12	2.00	6.50		シルト岩	暗灰色		固結したシルト岩。指圧に折れるが、手で容易に折れる。またはカッターナイフで容易に折れる程度の硬さ。6.7mm付近、細粒砂岩の薄層を挟む。7.5~8.5m間、シルトと細粒砂分の比率がほぼ等しい(砂質シルト岩)。	1.15	13	19	18	50	60						
20.27	3.85	10.35						1.15	15	19	16	59							
								1.15	16	19	15	50							
								1.15	20	30		50							
								1.15	20	30		50							

件名	平成30年度 中間貯蔵(大熊5工区)土壌貯蔵施設等工事		
孔番	2018-46-01(受-4)	深度	0.00 m ~ 10.00 m
		社名	[REDACTED]

0m		1m
1m		2m
2m		3m
3m		4m
4m		5m
5m		6m
6m		7m
7m		8m
8m		9m
9m		10m