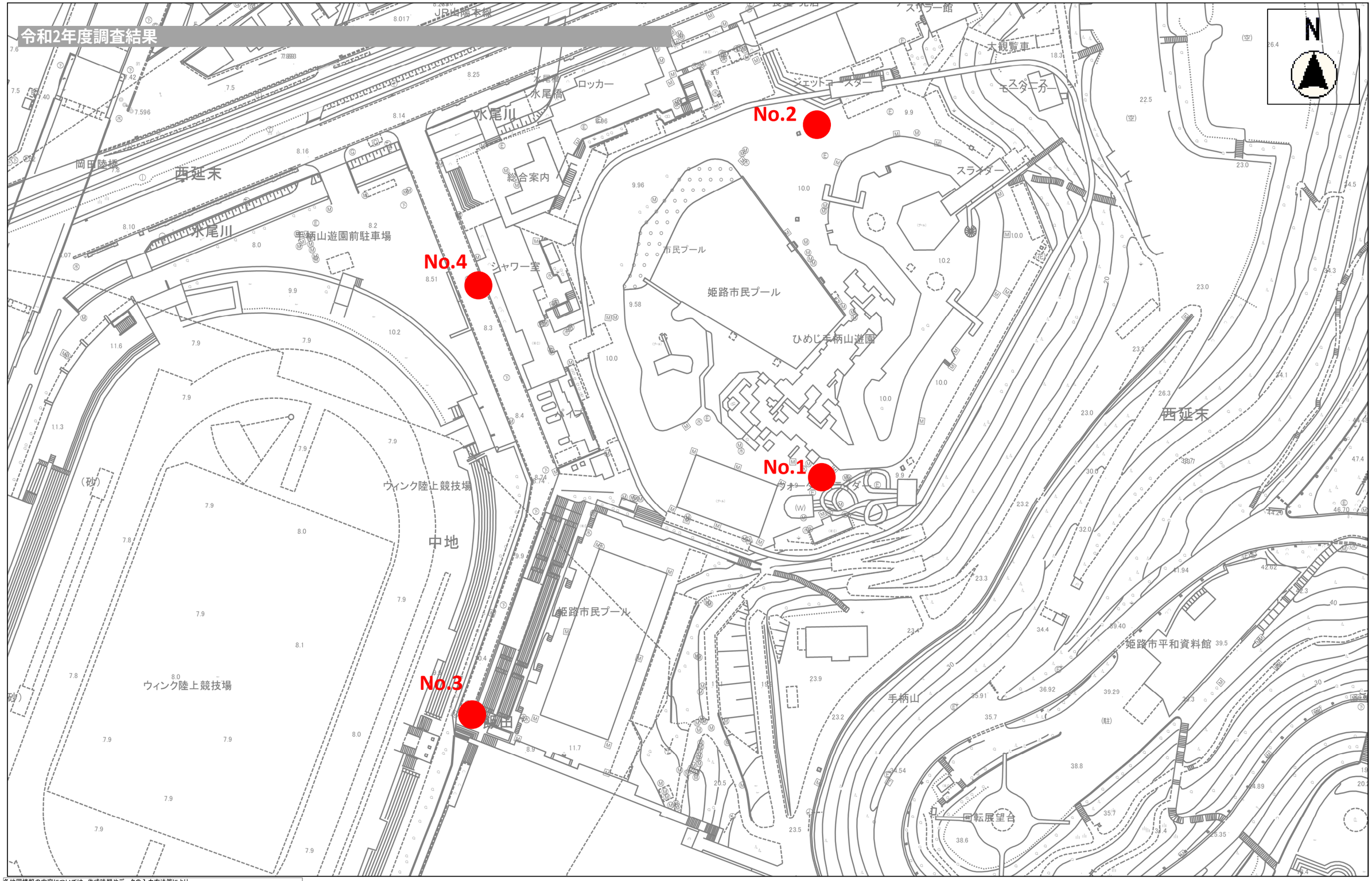
地質調査結果

要求水準書　資料6



各地図情報の内容については、作成時期やデータの入力方法等により、
必ずしも現状を正確に反映していない場合があります。
掲載されている地図の内容や趣旨を十分理解した上でご利用ください。
権利義務等が発生するおそれのある事項等への使用については、必ず事前に担当課に確認して下さい。
背景に表示されている地図の著作権保有状況及び許諾範囲は、ポータルサイトに記載のとおりです。
利用に際しては、著作権を侵害することのないよう適正な利用をお願いします。

縮尺　1：1000

10　5　0　10　20　30　40

令和02年06月17日 8時53分

ボーリング柱状図

調　　査　　名　令和2年度　手柄山中央公園内地下水及び地質調査業務委託

事業・工事名

ボーリングNo.										

シートNo.

ボーリング名	No.1	調査位置	姫路市西延末					北緯	°　′　″
発注機関	姫路市			調査期間	令和2年 7月 6日～ 令和2年 7月10日			東経	°　′　″
調査業者名	播磨地質開発株式会社 電　話 079-282-3232	主任技師	[redacted]	現場代理人	[redacted]	コア鑑定者	[redacted]	ボーリング責任者	[redacted]
孔口標高	H 0.00m	角度	180° 上 90° 下 0°	方向	北 0° 270° 90° 西 東 180° 南	地盤勾配	水平 0° 鉛直 90°	使用機種	試錐機：鉱研KT-3　ハンマー落下用具：半自動型
総掘進長	20.00m								エンジン：NSD-80　ポンプ：丸山製作所MS450

標尺 m	標高 m	深度 m	柱状図	岩種区分	色調	硬軟	コア形状	割れ目の状態	風化	変質	記事	コア採取率 (%) / 最大コア長 cm / RQD [%]	岩級区分	孔内水位／測定月日
	-0.10	0.10		表土							インターロッキングブロック			
	-0.20	0.20		砂	黄褐						比較的均一な砂			
1				粘土混り砂	茶褐						細～中砂を主体とし、全体的にφ2～5mm位の亜角～角礫を混入する 部分的にφ5～10mm位の角礫を混入する 所々粘土分を多く含む 含水比は低位			
2	-2.75	2.75												
3				礫混り粘土	暗灰						均質な粘土を主体とし、全体的にφ2～10mm位の亜角～亜円礫を混入する 部分的に植物根・有機物を混入する 含水比は低位			7/9 3.20
4	-4.00	4.00												
				シルト混り粘土	暗灰						均質な粘土を主体とし、全体的にシルト分を混入する 部分的にφ2～5mm位の亜角～角礫を混入する 部分的に植物根・有機物を混入する 含水比は低位～中位			
5	-5.30	5.30												
6				礫混り砂	暗灰						細～中砂を主体とし、φ2～5mm位の亜角～角礫を混入する			
	-6.85	6.85												
7	-7.05	7.05		砂混りシルト	黒灰						均質なシルトを主体とし、細砂を混入する			
8				玉石混り砂礫	褐灰						φ2～70mm位の亜円～亜角礫主体 φ100mm程度の玉石が点在する 所々風化礫を混入する			
	-8.55	8.55												
9				岩盤	乳灰	C	Ⅳ	c	γ	2	風化により片状～短柱状コアを主体とする GL-9.00～9.15m、GL-9.85～10.00m間は礫状となる 全体的に割れ目が多く目立つ コア表面は全体的に酸化により弱変色し、亀裂面は茶褐色に変色している 岩級区分はCL級	0[0](100)	CL	
	-10.00	10.00												
11				岩盤	褐灰	D	Ⅳ	c	δ	3	風化により片状～短柱状コアを主体とする 柱状で採取されるも容易に礫状化する 全体的に割れ目が多く目立つ 所々土砂状となる コア表面は全体的に酸化変色し、亀裂および亀裂面は茶褐色に変色している 岩級区分はDH級	0[0](100) 0[0](100) 0[0](100) 0[0](100) 0[0](100)	D	
	-14.45	14.45												
15				岩盤	暗灰	E	Ⅴ	d	ε	3	強風化により土砂状～礫状コアを主体とする 所々片状コアとなるが指圧で容易に崩せる 岩級区分はDM級	0[0](100) 0[0](100)	D	
	-15.50	15.50												
16	-16.00	16.00		岩盤	暗灰	D	Ⅳ	c	γ	2	風化により片状コアを主体とする 柱状で採取されるも容易に礫状化する 全体的に割れ目が多く目立つ コア表面および亀裂面は一部茶褐色に変色している 岩級区分はDH級	0[0](100)	D	
17				岩盤	黒灰	C	Ⅲ	b	γ	2		10[10](100)	CL	
	-18.05	18.05									片状～短柱状コアを主体とする 岩片は概ね中硬質 亀裂面は一部茶褐色に変色している 岩級区分はCL級	10[30](100)		
19				岩盤	黒灰	C	Ⅱ	b	γ	2	短柱～柱状コアを主体とする 斜め30～45°程度の亀裂が発達する 岩片は中硬質～硬質 岩級区分はCM級	10[30](100)	CM	
	-20.00	20.00												

標準貫入試験

深度 m	打撃回数／貫入量 回/cm	N値
0.25	15/30	
0.55		
1.15	4/30	
1.45		
2.15	7/30	
2.45		
3.15	13/30	
3.45		
4.15	2/35	
4.50		
5.15	11/30	
5.45		
6.15	10/30	
6.45		
7.15	30/30	
7.45		
8.15	35/30	
8.45		
9.00	貫入不能	
10.00	貫入不能	
11.00	貫入不能	
12.00	貫入不能	
13.00	貫入不能	
14.00	貫入不能	
15.00	貫入不能	
16.00	貫入不能	
17.00	貫入不能	
18.00	貫入不能	
19.00	貫入不能	
20.00	貫入不能	

原位置試験

室内試験

掘進状況

掘進月日	掘進速度 cm／時	孔径／孔壁保護	コアチューブ／ビット	給圧 MPa	回転数 rpm	送水圧 MPa	送水量 l／分	排水量 l／分
7/6								
7/7								
	100							
	200							
7/8	171							
	150							
	133	86／ケーシング	D／DC	10	20	1	5	5
	133							
	109							
7/9	86							
	67							
	120							
	120							
7/10								

播磨地質開発株式会社

ボーリング柱状図

調　　査　　名　令和2年度　手柄山中央公園内地下水及び地質調査業務委託

事業・工事名

ボーリングNo.										

シートNo.

ボーリング名	No.2	調査位置	姫路市西延末					北緯	°　′　″
発注機関	姫路市			調査期間	令和2年 7月13日～ 令和2年 7月20日			東経	°　′　″
調査業者名	播磨地質開発株式会社 電　話 079-282-3232	主任技師	[redacted]	現場代理人	[redacted]	コア鑑定者	[redacted]	ボーリング責任者	[redacted]
孔口標高	H 0.00m	角度	180° 上 90° 下 0°	方向	北 0° 270° 90° 西 東 180° 南	地盤勾配	水平 0° 鉛直 90°	使用機種	試錐機：鉱研KT-3　ハンマー落下用具：半自動型
総掘進長	20.00m								エンジン：NSD-80　ポンプ：丸山製作所MS450

標尺 m	標高 m	深度 m	柱状図	岩種区分	色調	硬軟	コア形状	割れ目の状態	風化	変質	記事	コア採取率 (%) / 最大コア長 cm / RQD [%]	岩級区分	孔内水位／測定月日
	-0.15	0.15		コンクリート	灰						コンクリート			
1				粘土混り砂	茶褐						細～中砂を主体とし、全体的にφ2～20mm位の亜角～角礫を混入する 一部φ40mm位の角礫を混入する 含水比は低位			
2														
	-2.90	2.90												
3				玉石混り砂礫	暗灰						φ2～80mm位の円～角礫を主体とする			7/20 3.62
4														
5														
6														
7											φ100mm位の玉石が点在する			
8														
9											GL-13.00m付近、粘土分優勢となる			
10														
11											GL-13.00m以深、全体的に酸化変色し、茶褐色に変色している			
12														
13											含水比は低位			
14														
15	-15.35	15.35												
16				岩盤	褐灰	D	Ⅳ	c	δ	3	風化により片状～短柱状コアを主体とする 柱状で採取されるも、容易に礫状および土砂状化する 全体的に割れ目が多く目立つ コア表面は全体的に酸化変色し、亀裂および亀裂面は茶褐色に変色している 岩級区分はDH級	0[0](100)	D	
17	-17.20	17.20												
18				岩盤	褐灰	C	Ⅲ	c	γ	2	風化により片状～短柱状コアを主体とする 全体的に割れ目が多く目立つ コア表面は全体的に酸化変色し、亀裂および亀裂面は茶褐色に変色している 岩級区分はCL級	0[0](100) 0[0](100) 0[0](100)	CL	
19														
20	-20.00	20.00												
21														
22														
23														
24														
25														

標準貫入試験

深度 m	打撃回数／貫入量 回/cm	N値
0.30	12/30	
0.60		
1.15	2/30	
1.45		
2.15	11/30	
2.45		
3.15	50/10	
3.25		
4.15	27/30	
4.45		
5.15	31/30	
5.45		
6.15	20/30	
6.45		
7.15	32/30	
7.45		
8.15	46/30	
8.45		
9.15	49/30	
9.45		
10.15	50/17	
10.32		
11.15	50/30	
11.45		
12.15	33/30	
12.45		
13.15	20/30	
13.45		
14.15	16/30	
14.45		
15.15	50/20	
15.35		
16.00	貫入不能	
17.00	貫入不能	
18.00	貫入不能	
19.00	貫入不能	
20.00	貫入不能	

原位置試験	室内試験	掘進状況：掘進月日	掘進速度 cm／時	孔径／孔壁保護	コアチューブ／ビット	給圧 MPa	回転数 rpm	送水圧 MPa	送水量 l／分	排水量 l／分
		7/13								
		7/14								
		7/10								
		7/16								
			98	86／ケーシング	D／DC	10	200	1	5	5
			100							
		7/18	100							
			150							
		7/20	109							

播磨地質開発株式会社

ボーリング柱状図

調　　査　　名　令和2年度　手柄山中央公園内地下水及び地質調査業務委託

事業・工事名

ボーリングNo.

シートNo.

ボーリング名	No.3	調査位置	姫路市西延末			北緯	°　′　″
発注機関	姫路市			調査期間	令和2年 7月21日～ 令和2年 7月31日	東経	°　′　″
調査業者名	播磨地質開発株式会社 電　話　079-282-3232	主任技師	[redacted]	現場代理人	[redacted]	コア鑑定者	[redacted]
ボーリング責任者	[redacted]						
孔口標高	H 0.00m	角度	180° 上 90° 下 0°	方向	北 0° 270° 90° 西 東 180° 南	地盤勾配	水平 0° 鉛直 90°
使用機種	試錐機	鉱研KT-3	ハンマー落下用具	半自動型			
総掘進長	21.00m	エンジン	NSD-80	ポンプ	鉱研KP-3		

標尺 m	標高 m	深度 m	柱状図	岩種区分	色調	硬軟	コア形状	割れ目の状態	風化	変質	記事	コア採取率 (%) / 最大コア長 cm / RQD [%]	岩級区分	孔内水位／測定月日
	-0.05	0.05		アスファルト	黒						アスファルト			
	-0.25	0.25		コンクリート	灰						コンクリート			
1				粘土混り砂	茶褐						細～中砂を主体とし、全体的にφ2～10mm位の亜角～角礫を混入する			
2											全体的に粘土分を混入する			
3											所々φ20～40mm位の角礫を混入する			
4	-4.00	4.00		礫混りシルト	灰褐						均質なシルト分を主体とする			
5											全体的に粘土分および少量の細砂を混入する 部分的に有機物を混入する			7/31 4.95
	-5.80	5.80												
6				砂礫	暗灰						φ2～10mm位の亜円～亜角礫を主体とする			
7											全体的に少量の粘土分を混入する 所々φ30mm位の亜角礫を混入する 含水比は低位			
	-7.50	7.50												
8				玉石混り砂礫	褐灰						φ2～70mm位の亜円～亜角礫を主体とする			
9											φ100mm位の玉石が点在する			
10											含水比は低位	0[0](100)		
	-10.50	10.50												
11				岩盤	褐灰	D	Ⅳ	c	δ	3	風化により片状～短柱状コアを主体とする 柱状で採取されるも容易に礫状化する	0[0](100)	D	
12											全体的に割れ目が多く目立つ 所々土砂状となる コア表面は全体的に酸化変色し、亀裂および亀裂面は一部茶褐色に変色している	0[0](100)		
13	-13.20	13.20									岩級区分はDH級	0[0](100)		
14				岩盤	暗灰	E	Ⅳ	d	ε	3	強風化により、土砂状～礫状コアを主体とする 柱状で採取されるが指圧で容易に崩せる	10[10](100)	D	
	-14.80	14.80									岩級区分はDM級			
15				岩盤	黒灰	C	Ⅲ	b	γ	2	片状～短柱状コアを主体とする	0[0](100)	CL	
16											水平～斜め60°程度の亀裂が発達する	0[0](100)		
17											所々亀裂が集中し、礫状コアとなる	0[0](100)		
18											GL-16.20～16.40m付近、一部粘土状となる	0[0](100)		
19											岩片は概ね中硬質	0[0](100)		
	-20.00	20.00									岩級区分はCL級			
20				岩盤	黒灰	C	Ⅱ	b	γ	2	短柱～柱状コアを主体とする 水平～斜め60°程度の亀裂が発達する 岩片は中硬質～硬質	20[40](100)	CM	
	-21.00	21.00									岩級区分はCM級			

標準貫入試験

深度 m	打撃回数／貫入量 回/cm	N値
0.40	6/30	
0.70		
1.15	4/30	
1.45		
2.15	10/30	
2.45		
3.15	18/30	
3.45		
4.15	7/30	
4.45		
5.15	21/30	
5.45		
6.15	32/30	
6.45		
7.15	31/30	
7.45		
8.15	31/30	
8.45		
9.15	44/30	
9.45		
10.15	33/30	
10.45		
11.00	貫入不能	
12.00	貫入不能	
13.00	貫入不能	
14.00	貫入不能	
15.00	貫入不能	
16.00	貫入不能	
17.00	貫入不能	
18.00	貫入不能	
19.00	貫入不能	
20.00	貫入不能	
21.00	貫入不能	

原位置試験	室内試験	掘進日	掘進速度 cm／時	孔径／孔壁保護	コアチューブ／ビット	給圧 MPa	回転数 rpm	送水圧 MPa	送水量 l／分	排水量 l／分
		7/21								
		7/22								
			100							
		7/27	120							
			92							
		7/28	75							
			86	86／ケーシング	D／DC	10	200	1	5	5
			80							
		7/29	71							
			75							
		7/30	63							
		7/31	63							

播磨地質開発株式会社

ボーリング柱状図

調　　査　　名　令和2年度　手柄山中央公園内地下水及び地質調査業務委託

事業・工事名

ボーリングNo.

シートNo.

ボーリング名	No.4	調査位置	姫路市西延末			北緯	°　′　″
発注機関	姫路市	調査期間	令和2年 8月 3日～ 令和2年 8月 7日			東経	°　′　″
調査業者名	播磨地質開発株式会社 電　話 079-282-3232	主任技師	[redacted]	現場代理人	[redacted]	コア鑑定者	[redacted]
ボーリング責任者	[redacted]						
孔口標高	H 0.00m	角度	180° 上 90° 下 0°	方向	北 0° 270° 90° 西 東 180° 南	地盤勾配	水平 0° 鉛直 90°
使用機種	試錐機	鉱研KT-3	ハンマー落下用具	半自動型			
総掘進長	17.00m	エンジン	NSD-80	ポンプ	丸山製作所MS450		

標尺 m	標高 m	深度 m	柱状図	岩種区分	色調	硬軟	コア形状	割れ目の状態	風化	変質	記事	コア採取率 (%) / 最大コア長 cm / RQD [%]	岩級区分	孔内水位／測定月日
	-0.05	0.05		アスファルト	黒						アスファルト			
	-0.53	0.53		鉱砕	灰						鉱砕			
1	-2.40	2.40		粘土混り砂	黄褐						細～中砂を主体とし、全体的にφ2～5mm位の亜角～角礫を混入する 部分的にφ5～10mm位の角礫を混入する 所々粘土分を多く含む			8/5 2.55
3	-3.10	3.10		シルト混り粘土	茶褐						均質な粘土を主体とし、全体的にシルト分を混入する 所々φ2～5mm位の亜角～角礫を混入する GL-2.80～3.00m間、有機物を混入する			
4	-4.70	4.70		シルト混り砂	暗灰						比較的均一な砂を主体とする 部分的にφ2～5mm位の亜円～亜角礫を混入する 全体的に少量のシルト分を混入する 含水比は低位			
5	-5.50	5.50		礫混り砂	暗灰						細～中砂を主体とし、φ2～5mm位の円礫～亜角礫を混入する GL-4.70m付近、φ40mm位の亜円礫を混入する			
6～14	-14.50	14.50		玉石混り砂礫	褐灰						φ2～70mm位の亜円～亜角礫を主体とする φ100mm位の玉石が点在する			
15～17	-17.00	17.00		岩盤	黒灰	C	Ⅲ	b	γ	2	風化により、片状～短柱状コアを主体とする 全体的に割れ目が多く目立つ コア表面は一部酸化により変色している 岩級区分はCL級	0 [0] (100) 0 [0] (100) 0 [0] (100)	CL	

標準貫入試験

深度 m	打撃回数／貫入量 回/cm	N値
0.20	50	50
0.28	8	
1.15	5/30	
1.45		
2.15	5/30	
2.45		
3.15	4/30	
3.45		
4.15	4/30	
4.45		
5.15	8/30	
5.45		
6.15	42/30	
6.45		
7.15	45/30	
7.45		
8.15	41/30	
8.45		
9.15	50/15	
9.30		
10.15	50/10	
10.25		
11.15	50/10	
11.25		
12.15	45/30	
12.45		
13.15	50/10	
13.25		
14.00	50/9	
14.09		
15.00	貫入不能	
16.00	貫入不能	
17.00	貫入不能	

原位置試験	室内試験	掘進状況 掘進月日	掘進速度 cm／時	孔径／孔壁保護	コアチューブ／ビット	給圧 MPa	回転数 rpm	送水圧 MPa	送水量 l／分	排水量 l／分
		8/3								
		8/4								
		8/5								
		8/6	109	86／ケーシング	D／DC	10		1	5	5
		8/7	44							

播磨地質開発株式会社

岩石の試験結果一覧表

報告用紙

調査件名　令和2年度 手柄山中央公園内地下水及び地質調査業務委託

採取場所　　整理年月日　2020年9月11日

整理者　[redacted]

孔番号・試料番号		No.3:3-1					
深度		20.20 ～ 20.40m					
岩石名							
密度試験	試験方法						
	湿潤密度 ρ_t (g/cm^3)						
	飽和密度 ρ_{sat} (g/cm^3)						
	乾燥密度 ρ_d (g/cm^3)						
	吸水率 Q (%)						
	有効間隙率 ne (%)						
超音波速度測定	含水状態	自然状態					
	密度 ρ_t (g/cm^3)	2.732					
	P波速度 V_p (km/sec)	4.05					
	S波速度 V_s (km/sec)	1.96					
	動ポアソン比 ν_d	0.347					
	動せん断弾性係数 G_d (MN/m^2)	1.05E+04					
	動弾性係数 E_d (MN/m^2)	2.83E+04					
一軸圧縮試験	含水状態	自然状態					
	密度 ρ_t (g/cm^3)	2.732					
	圧縮強度 σ_c (MN/m^2)	19.6					
	変形係数 E (MN/m^2)	1.84E+04					
	ポアソン比 ν						
引張試験	含水状態						
	密度 ρ_t (g/cm^3)						
	圧裂引張強さ σ_t (MN/m^2)						
ゼイ性度							
点載荷強さ Is(50) (MN/m^2)							
スレーキング指数							
三軸圧縮試験	試験条件						
	せん断強度 c (kN/m^2)						
	内部摩擦角 ϕ (°)						

備考

JGS 2110-2009	パルス透過法による岩石の超音波速度測定	報告用紙

調査件名	令和2年度 手柄山中央公園内地下水及び地質調査業務委託		
採取場所		試験年月日	2020年9月4日
試験機形式	ソニックビューアーSX　MODEL-5251C	試験者	[redacted]
試験条件	密着圧力:25kN/m^2,　密着方法:[P波] 接着剤(グリース)使用・[S波] 圧着, 振動子の振動モード:長さ振動,　固有振動数: [P波] 100kHz・[S波] 50kHz		

孔番号・試料番号		No.3:3-1					
深度		20.20 ～ 20.40m					
含水状態		自然状態					
供試体形状		直円柱					
直径 D (cm)		4.97					
高さ H (cm)		10.05					
体積 V (cm^3)		194.97					
質量 m (g)		532.63					
密度 ρ_t (g/cm^3)		2.732					
P波	透過時間 T_P ($\times 10^{-6}$sec)	25.10	24.60				
	速度 V_p (km/sec)	4.00	4.09				
	平均 V_p (km/sec)	4.05					
S波	透過時間 T_S ($\times 10^{-6}$sec)	50.30	52.40				
	速度 V_s (km/sec)	2.00	1.92				
	平均 V_s (km/sec)	1.96					
動ポアソン比 ν_d		0.347					
動せん断弾性係数 G_d (MN/m^2)		1.05E+04					
動弾性係数 E_d (MN/m^2)		2.83E+04					

特記事項

$$\nu_d = \frac{(V_p/V_s)^2-2}{2\{(V_p/V_s)^2-1\}} \qquad G_d=10^3\times\rho_t\times V_s^2 \qquad E_d = 2(1+\nu_d)\times G_d$$

$$V_P = 10\times\frac{H}{T_P} \qquad V_S = 10\times\frac{H}{T_S}$$

JIS M 0302	岩石の一軸圧縮試験	報告用紙

調査件名　令和2年度 手柄山中央公園内地下水及び地質調査業務委託

採取場所　　試験年月日　2020年9月7日

試験機形式　CCH-2000kNX　　試験者　[redacted]

孔番号・試料番号	No.3:3-1		
深度	20.20 ～ 20.40m		
含水状態	自然状態		
供試体形状	直円柱		
直径 D (cm)	4.97		
断面積 A_s (cm^2)	19.40		
高さ H (cm)	10.05		
体積 V (cm^3)	194.97		
質量 m (g)	532.63		
密度 ρ_t (g/cm^3)	2.732		
破壊荷重 Pc (MN)	3.80E-02		
圧縮強さ σ_c (MN/m^2)	19.6		
採用圧縮応力 $\Delta\sigma$ (MN/m^2)	1.55		
採用縦ひずみ $\Delta\varepsilon_1$ ($\times 10^{-6}$)	84.0		
変形係数 E (MN/m^2)	1.84E+04		
採用横ひずみ $\Delta\varepsilon_2$ ($\times 10^{-6}$)			
ポアソン比 ν			
特記事項	供試体の破壊状況		

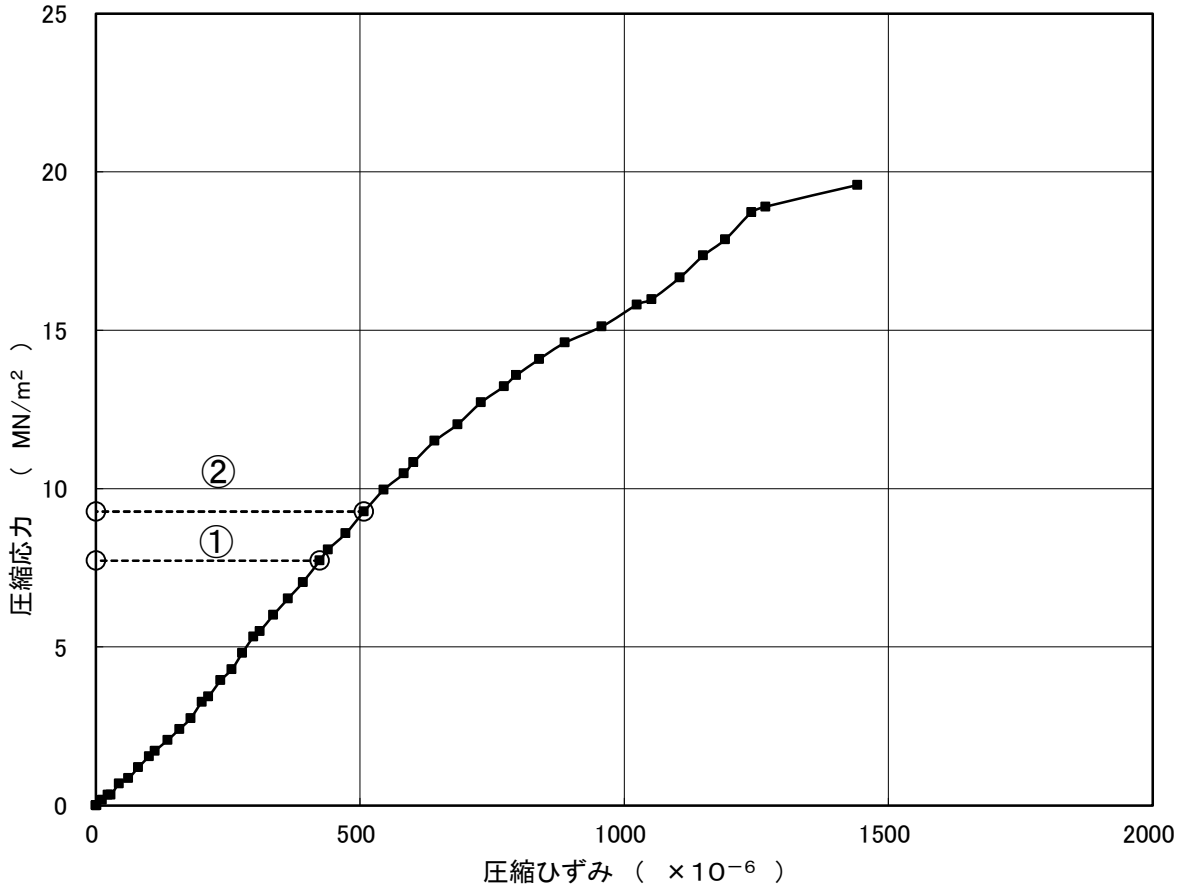
JIS M 0302	岩石の一軸圧縮試験（応力-ひずみ特性）	報告用紙

件　　名	令和2年度 手柄山中央公園内地下水及び地質調査業務委託		
試料番号	No.3:3-1(20.20～20.40m)	試験年月日	2020年9月7日
採取場所		試　験　者	[redacted]

測定機器: TDS-540　　ゲージファクター: 2.13　　使用ゲージ: PFL-20-11-1L

直　径	D	(cm)	4.97	破壊荷重	P_C (MN)	3.80E-02
断面積	A_S	(cm^2)	19.40	圧縮強さ	σ_c (MN/m^2)	19.6
高　さ	H	(cm)	10.05	採用圧縮応力	$\Delta\sigma$ (MN/m^2)	1.55
体　積	V	(cm^3)	194.97	採用縦ひずみ	$\Delta\varepsilon_1$ ($\times 10^{-6}$)	84.0
質　量	m	(g)	532.63	変形係数	E (MN/m^2)	1.84E+04
密　度	ρ_t	(g/cm^3)	2.732			

備　考 ： 変形係数は、①、②を結ぶ直線の傾きより求めた。



応力-ひずみ曲線

JIS M 0302	岩石の一軸圧縮試験 （測定データ）	報告用紙

件　　名　令和2年度 手柄山中央公園内地下水及び地質調査業務委託

試料番号　No.3:3-1(20.20～20.40m)　　試験年月日　2020年9月7日

採取場所　　試　験　者　[redacted]

No.	荷重P MN	圧縮応力σ MN/m^2	縦ひずみε_1 ×10^{-6}	横ひずみε_2 ×10^{-6}	縦ひずみ1 ×10^{-6}	縦ひずみ2 ×10^{-6}	横ひずみ1 ×10^{-6}	横ひずみ2 ×10^{-6}
1	0.00E+00	0.00	0.0	－	0.0	0.0	－	－
2	0.00E+00	0.00	0.0	－	0.0	0.0	－	－
3	0.00E+00	0.00	0.0	－	0.0	0.0	－	－
4	0.00E+00	0.00	1.4	－	0.9	1.9	－	－
5	3.33E-04	0.17	11.7	－	16.9	6.6	－	－
6	6.67E-04	0.34	22.5	－	32.9	12.2	－	－
7	6.67E-04	0.34	28.2	－	41.3	15.0	－	－
8	1.33E-03	0.69	44.1	－	64.8	23.5	－	－
9	1.67E-03	0.86	61.5	－	90.1	32.9	－	－
10	2.33E-03	1.20	80.3	－	114.6	46.0	－	－
11	3.00E-03	1.55	100.9	－	141.8	60.1	－	－
12	3.33E-03	1.72	111.7	－	154.9	68.5	－	－
13	4.00E-03	2.06	135.7	－	185.0	86.4	－	－
14	4.67E-03	2.41	158.2	－	212.2	104.2	－	－
15	5.33E-03	2.75	179.3	－	234.7	123.9	－	－
16	6.34E-03	3.27	200.5	－	257.3	143.7	－	－
17	6.67E-03	3.44	213.1	－	271.4	154.9	－	－
18	7.67E-03	3.95	236.2	－	295.8	176.5	－	－
19	8.34E-03	4.30	257.3	－	315.5	199.1	－	－
20	9.34E-03	4.81	277.0	－	332.4	221.6	－	－
21	1.03E-02	5.33	298.1	－	354.9	241.3	－	－
22	1.07E-02	5.50	310.3	－	367.1	253.5	－	－
23	1.17E-02	6.01	335.7	－	393.4	277.9	－	－
24	1.27E-02	6.53	363.8	－	423.5	304.2	－	－
25	1.37E-02	7.05	392.0	－	455.4	328.6	－	－
① 26	1.50E-02	7.73	423.5	－	493.9	353.1	－	－
27	1.57E-02	8.08	439.4	－	511.7	367.1	－	－
28	1.67E-02	8.59	472.8	－	553.1	392.5	－	－
② 29	1.80E-02	9.28	507.5	－	605.6	409.4	－	－
30	1.93E-02	9.97	545.1	－	657.3	432.9	－	－
31	2.03E-02	10.48	583.1	－	698.6	467.6	－	－
32	2.10E-02	10.83	600.9	－	719.2	482.6	－	－
33	2.23E-02	11.51	641.3	－	766.2	516.4	－	－
34	2.33E-02	12.03	684.5	－	817.8	551.2	－	－
35	2.47E-02	12.72	728.6	－	871.4	585.9	－	－
36	2.57E-02	13.23	772.3	－	917.4	627.2	－	－
37	2.63E-02	13.58	795.3	－	943.7	646.9	－	－
38	2.73E-02	14.09	839.4	－	986.9	692.0	－	－
39	2.83E-02	14.61	887.8	－	1064.8	710.8	－	－
40	2.93E-02	15.12	957.3	－	1199.1	715.5	－	－
41	3.07E-02	15.81	1023.9	－	1305.2	742.7	－	－
42	3.10E-02	15.98	1051.6	－	1344.6	758.7	－	－
43	3.23E-02	16.67	1105.2	－	1398.1	812.2	－	－
44	3.37E-02	17.36	1149.3	－	1421.6	877.0	－	－
45	3.47E-02	17.87	1191.1	－	1431.0	951.2	－	－
46	3.63E-02	18.73	1240.8	－	1450.7	1031.0	－	－
47	3.67E-02	18.90	1267.1	－	1454.5	1079.8	－	－
48	3.80E-02	19.59	1441.3	－	1460.1	1422.5	－	－
49								
50								

6.　調査ボーリング結果

6.1 調査ボーリング

本業務では、合計 2 箇所の機械ボーリングを実施した。ボーリング結果の詳細は別紙ボーリング柱状図に記載し、地層推定断面図を作成して整理した。

本業務で確認した地層は、表 6.1-1 に示すように整理できる。

表 6.1-1 地層構成表

地質年代	地質名	地層名	記号	地層の特徴
新生代	表　土	礫・砂	B	礫は、φ2～30 ㎜程度の角礫主体。 φmax100 ㎜程度。 砂は、細砂主体。 全体的に細粒分を含む。 Ｎ値は 21～36。
中生代	丹波層群	混在岩	Tsh	コアは、短柱状～柱状主体。 軟岩～中硬岩。 コアは比較的硬質。 所々、亀裂集中する。 岩級区分は、CL 級～CM 級。

なお、岩級は表 6.1-2～表 6.1-3、図 6.1-1 の分類図表に準じて区分している。

表 6.1-2 岩級区分表

――菊地・斉藤ほか(1982)、ダム基礎岩盤の安定性に関する地質工学的総合評価について
大ダム、No.102・103 合併号――

岩盤等級		硬質岩	中硬質岩	軟質岩
		一応の目安としては新鮮な岩石のテストピースの一軸圧縮強度が 800kg/cm² 以上のものである．岩石ハンマーによる打撃では一般に金属音を発する．	一応の目安としては新鮮な岩石のテストピースの乾燥一軸圧縮強度が 800kg/cm² ～ 200kg/cm² の範囲にあるものである．岩石ハンマーによる打撃ではかなりしまった者を発生するが一般には金属音を発しない．この範囲にあるもののうち，軟質側のものは岩石ハンマーの尖頭部による打撃で岩石の表面にわずかにくぼみを生ずる場合もある．	一応の目安としては新鮮な岩石のテストピースの乾燥一軸圧縮強度が 200kg/cm² 以下のものである．岩石ハンマーによる打撃ではにぶい弛緩した音を発し，時には破壊する場合もある．岩石ハンマーの尖頭部による打撃では岩石の表面に容易にくぼみが生ずる．
A		岩質は極めて新鮮で，火成岩の造岩鉱物あるいは堆積岩の構成粒子は全く風化変質しておらず，また節理はほとんど分布していない．岩盤としては極めて堅牢，固密である．		
B		岩質は新鮮で，火成岩の造岩鉱物あるいは堆積岩の構成粒子は，ほとんど風化変質していない．また節理の分布は疎らであり，密着している．岩盤としては堅牢，固密である．	岩質は新鮮であり，構成粒子は二次的な風化変質をまったくうけていない．また節理等の割目はほとんど分布してない．岩盤としては堅固である．この場合軟質岩に近いものについては，上記のような性状であっても，すでにこのクラスに属さずＣ上級に属するものがある．	
C	C_H	岩質は概ね新鮮，堅硬であるが，火成岩では造岩鉱物中，長石類および雲母，角閃石などの有色鉱物がわずかに風化変質している場合もあり，また堆積岩類では構成粒子として二次的に存在する長石類，および有色鉱物がわずかに風化変質している場合もある． 節理はかなり分布しており，また節理面は風化変質をうけて変色汚染されている場合が多く，時には風化物質がうすく付着していることもあるが，一般には概ね密着している．岩盤としては堅固である．	岩質は新鮮であり，構成粒子は二次的な風化変質をうけていない．また節理の分布は疎らで密着している．岩盤としては概ね堅固である．ただしこの場合，硬質岩に近いものについてはこのような性状でもＢ級に属するものがある．	このクラスの対象となる岩石は，中硬質岩に近いもの（新鮮な岩石の乾燥一軸圧縮強度が150kg/cm²程度以上）である． 岩質は新鮮で，構成粒子は風化変質をまったく受けておらず，また節理はほとんど分布していない．
	C_M	岩質は一般にやや風化変質している．このうち火成岩では石英を除き，長石類および有色鉱物は風化を受け，しばしば褐色あるいは赤褐色を呈している．また堆積岩類では構成粒子として二次的に存在する長石類および有色鉱物が風化変質し，火成岩の場合と同様，しばしば褐色あるいは赤褐色を呈している． 節理は開口し，しばしば粘土あるいは風化物質を挟在している．このクラスの岩石中には細かな毛髪状割目が多量に胚胎していることが多いので岩石ハンマーで強化すれば，この毛髪状割目を分離面として崩壊することがしばしばある． この他岩質は新鮮であっても，開口節理の分布が著しく，クラッキーな状態を示すものもこのクラスに含まれている．	構成粒子として二次的に存在する長石類および有色鉱物がやや風化変質しているものが多い．風化程度としてはあまり進んでいないが，原岩が中硬質の岩石であるので，絶対的な硬さとしてはやや軟質な感じをうける．節理はかなり分布しており，やや開口していることが多く，節理は風化変質をうけて変色汚染されており，しばしば粘土の薄層，風化物質を挟在している． このクラスの岩盤は毛髪状割目がある程度存在するので，岩石ハンマーによる打撃ではこの毛髪状割目を分離面として，しばしば崩壊する．	岩質は新鮮であり，構成粒子も二次的な風化変質をうけていない．また，節理はほとんど分布していないか，あるいは分布していても疎かでありしかも密着している．岩盤としては風化をほとんどうけていないが，原岩が軟質な岩石であるので，絶対的な硬さとしては，軟質な感じをうける．この場合，乾燥一軸圧縮強度が60kg/cm²～70kg/cm²程度以下のものではすでにこのクラスに属さずＣ下級に属する．
	C_L	火成岩の造岩鉱物あるいは堆積岩の構成粒子は著しく風化を受けているために，岩石全体としても一般に褐色あるいは，赤褐色を呈する． 節理は開口し粘土および風化物質の挟在が著しい．このクラスの岩石では細かな毛髪状割目の分布が著しくさらにこの割目に沿って風化も進んでいるので，岩石ハンマーによる軽打によって容易に崩壊あるいは陥没する．この他，岩質は新鮮であっても開口節理の分布が著しく，石積状の産状を示すものもこのクラスに含まれる．	構成粒子は風化変質し，固結程度はかなり低くなっている．原石が中硬質の岩石であるので，絶対的な硬さとしては，かなり軟質な感じをうける．節理はかなり分布している．節理は開口し，また風化物質，粘土層を著しく挟在している． このクラスの岩盤では毛髪状割目に沿って，かなり風化がすすんでいるので，岩石ハンマーによる軽打撃によっても容易に崩壊する．	構成粒子はやや風化変質をうけ，固結程度は著しく低下している．岩盤としての絶対的な硬さとしては，極めて軟質な感じをうける．岩石ハンマーの尖頭部で打撃すると，しばしば尖頭部は岩盤に突きささる．
D		火成岩の造岩鉱物あるいは堆積岩の構成粒子は著しく風化を受け，しばしば砂状および粘土状を呈する部分が見られる． このクラスの岩盤では節理の分布はむしろ不明瞭である．	構成粒子は風化変質が著しくすすみ固結程度は著しく低下し，しばしば砂状および粘土状を呈している． このクラスのものは，割目の分布はむしろ不明瞭である．	構成粒子の固結程度は極めて低くなり，大部分砂状あるいは泥土状を呈している．
該当岩石		(1) 深成岩，半深成岩および火山岩等の火成岩類がこれに該当する． (2) 中生代以前の砂岩，礫岩，チャート，石灰岩および輝緑凝岩等の堆積岩および火山砕屑岩がこれに該当する．ただし粘板岩，頁岩は原則的には除外する． (3) 変成岩のうち，比較的塊状の片麻岩は，これに該当する．ただし結晶片岩類は除外する． その他，新第三紀の堆積岩および火山砕屑岩にもこれに該当するものもある．	新第三紀中新世以前の第三紀の堆積岩（泥岩，シルト岩，砂岩および礫岩）および火山砕屑岩（凝灰岩，凝灰角礫岩，火山角礫岩および溶結凝灰岩）の大部分がこれに該当する． ただし第四紀の溶結凝灰岩にはこれに該当するものもある．	新第三紀鮮新世以降の堆積岩（泥岩，シルト岩，砂岩および礫岩）および火山砕屑岩（凝灰岩，凝灰角礫岩および火山角礫岩）の大部分がこれに該当する． ただし第四紀の火山砕屑岩には，これに該当するものもある．
摘要		田中式岩盤等級に対応する．		

コア硬軟区分判定表

記　号	硬　軟　区　分
A	極硬，ハンマーで容易に割れない。
B	硬，ハンマーで金属音。
C	中硬，ハンマーで容易に割れる。
D	軟，ハンマーでボロボロに砕ける。
E	極軟，マサ状，粘土状。

コア形状区分判定表

記　号	模　式　図	コ　ア　形　状
I		長さ 50 cm以上の棒状コア。
II		長さが 50～15 cmの棒状コア。
III		長さが 15～ 5 cmの棒状～片状コア。
IV		長さが 5 cm以下の棒状～片状コアでかつコアの外周の一部が認められるもの。
V		主として角礫状のもの。
VI		主として砂状のもの。
VII		主として粘土状のもの。
VIII		コアの採取ができないもの。スライムも含む。（記事欄に理由を書く）

コア割れ目状態判定表

記　号	割　れ　目　状　態　区　分
a	密着している，あるいは分離しているが割れ目沿いの風化・変質は認められない。
b	割れ目沿いの風化・変質は認められるが，岩片はほとんど風化・変質していない。
c	割れ目沿いの岩片に風化・変質が認められ軟質となっている。
d	割れ目として認識できない角礫状，砂状，粘土状コア。

コア風化区分表（花崗岩）

記　号	風　化　の　程　度
α	非常に新鮮である。造岩鉱物の変質はまったくない。
β	新鮮である。有色鉱物の周辺に赤褐色化がある。長石の変質はない。
γ	弱風化している。有色鉱物の酸化汚染がある。長石の部分的な変質（白色化）がある。
δ	風化している。有色鉱物が黄金色あるいは周辺が褐色粘土化している。長尺の大部分が変質している。
ε	強風化している。石英および一部の長石を除きほとんど変質し原岩組織は失われている。

コア風化区分表（火山岩）

α	非常に新鮮である。造岩鉱物の変質は全くない。
β	新鮮である。長石の変質はないが，有色鉱物の周辺に赤褐色化がある。
γ	弱風化している。有色鉱物の周辺が濁っており，やや黄色を帯びている。長石は一部白濁している。鉱物の一部が溶脱している。
δ	風化している。長石は変質し白色となっている。有色鉱物が褐色粘土化している。黄褐色化が著しい。
ε	強風化している。原岩組織が失われている。

コア風化区分表（泥質岩）

α	非常に新鮮である。
β	新鮮である。層理面，片理面にそって僅かに変色があり割れやすい。
γ	弱風化している。層理面，片理面にそって風化している。
δ	風化している。岩芯まで風化している。ハンマーで簡単に崩せる。
ε	強風化している。黄褐色化し，指先で簡単に壊すことができる。

図 6.1-1 コア判定基準（JACIC：ボーリング柱状図作成要領(案)解説書）

表 6.1-3 ボーリングコア状況・N値と岩級区分

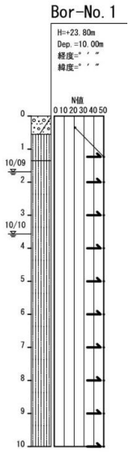
岩級区分	判定基準		硬軟分類	今回調査
	コアの状態	N値		
DL	主に砂状となるもの	30回以下	土砂	
DM	主に礫混り砂状となるもの	30回～60回		
DH	主に砂礫状となるもの	60回以上	軟岩	
CL	岩片～短棒状状コア（5cm以下/岩質はやや軟質）	僅かに貫入～貫入不能		
CM	短柱状コア（5cm以上15cm未満/岩質は概ね硬質）	貫入不能	中硬岩	
CH	棒状コア（概ね15cm以上/岩質は硬質）	貫入不能		

本調査で確認した丹波層群について、風化程度の区分は各図表とともに、上表に基づき行った。

調査最終深度までに確認した地層と層厚区分は、表 6.1-4～表 6.1-5 のボーリング結果一覧表のように整理できる。

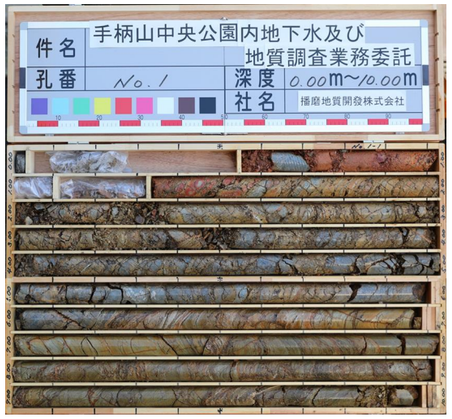
表 6.1-4 ボーリング No.1 地点調査結果一覧表

■ボーリング結果　No.1　孔口標高:23.80m　調査深度:10.0m



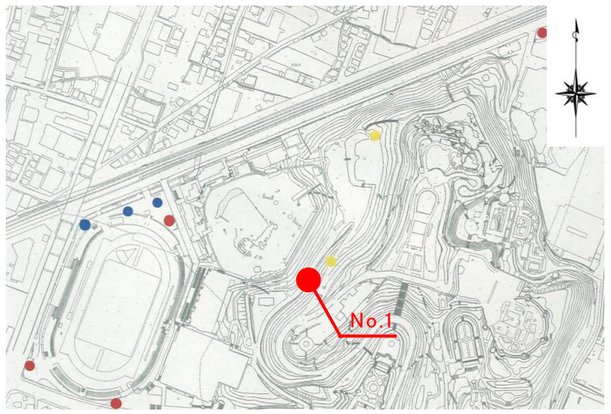
地質区分		地層区分	記号	下限深度 GL-(m)	下限深度 標高(m)	層厚(m)	N値(回) 範囲	N値(回) 平均値	記事
第四紀	表　土	粘土混じり砂礫	B	0.55	23.25	0.55	21	21	φ2～30mm程度の角礫を主体とする。 φmax100mm程度。 細～中砂を混入する。 全体的に粘土分を混入する。
ジュラ紀	丹波層群	混在岩	Tsh	1.35	22.45	0.80	88	88	強風化により粘土質砂礫状コアを主体とする。 一部礫状～短柱状コアとなる。 柱状コアでも容易に砂礫状化する。 岩級区分は、DH級。
				10.00	13.80	8.65	—	—	風化により角礫～片状コアを主体とする。 下部は短柱状コアとなるが、所々に角礫～片状コアを挟む。 全体的に割れ目が多く目立つ。 コア表面は全体的に酸化変色し、割れ目は茶褐色に変色している。 岩級区分は、CL～CM級。

■コア写真



■調査位置写真

■調査位置平面図



■地形的特徴

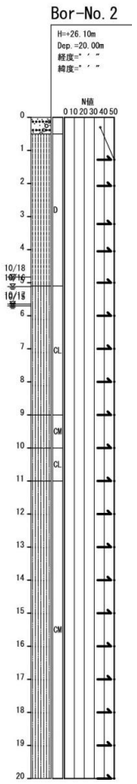
調査地は手柄山の西部に位置する。
掘削位置は、手柄山の中腹辺り。

■地質的特徴

表層は粘土混じり砂礫。
表層は0.55mと極薄い。
CL級岩盤まで確認されている。

表 6.1-5 ボーリング No.2 地点調査結果一覧表

■ボーリング結果　No.2　孔口標高:26.10m　調査深度:20.0m

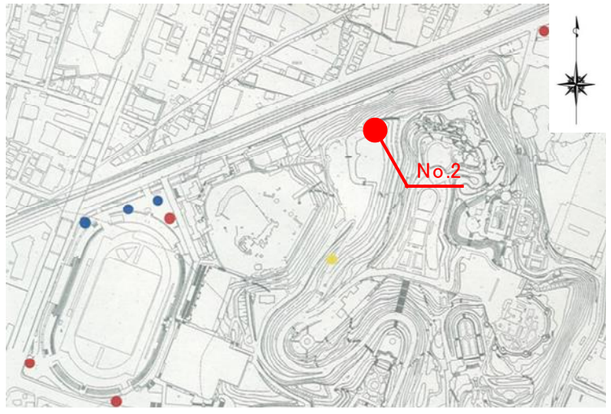


地質区分		地層区分	記号	下限深度 GL-(m)	下限深度 標高(m)	層厚(m)	N値(回) 範囲	N値(回) 平均値	記事
第四紀	表　土	礫・シルト混じり砂	B	0.50	25.60	0.50	36	36	細砂を主体とする。 φ2～20mm程度の角礫を混入する。 全体的にシルト分を混入する。
ジュラ紀	丹波層群	混在岩	Tsh	5.10	21.00	4.60	57～150	103	強風化により短柱～長柱状で採取されるが、軟質で礫状～片状に砕けやすい。 全体的に割れ目が多く目立つ。 コア表面は全体的に酸化変色し、割れ目は茶褐色に変色している。 岩級区分は、DH級。
				9.00	17.10	3.90	—	—	風化により片状～短柱状コアを主体とする。 柱状コアでも容易に礫状化する。　全体的に割れ目が多く目立つ。 下部は片状コアで、風化区分は新鮮となり、岩片は中硬質となる。 コア表面は全体的に酸化変色し、割れ目は茶褐色に変色している。 岩級区分は、CL級。
				10.00	16.10	1.00	—	—	短柱状コアを主体とする。 岩片は幾分硬くなり、中硬質～硬質となる。 岩級区分は、CM級。
				11.00	15.10	1.00	—	—	片状～短柱状コアを主体とする。 岩片は概ね中硬質である。 岩級区分は、CL級。
				20.00	6.10	9.00	—	—	短柱状～柱状コアを主体とする。 部分的に割れ目が集中しており角礫～片状コアとなり、岩級区分はCL級となる。 GL-11.00～GL-14.00m付近は割れ目が少なく柱状コアとなり、岩級区分はCM級となる。 岩片は中硬質～硬質。

■コア写真

■調査位置写真

■調査位置平面図



■地形的特徴

調査地は手柄山の北西部に位置する。
掘削位置は、手柄山の中腹辺り。

■地質的特徴

表層は礫・シルト混じり砂。
表層は0.50mと極薄い。
CM級岩盤まで確認されている。

6.2 孔内水位

ボーリング時に測定した孔内水位は、表 6.2-1 のように整理できる。

表 6.2-1 孔内水位一覧表

No.	孔口標高 H(m)	孔内水位	
		GL-m	H(m)
1	23.80	3.57	20.23
2	26.10	4.83	21.27

6.3 *N*値の状況

標準貫入試験により測定した*N*値は、表 6.3-1 のように整理できる。

表 6.3-1 地層区分毎のＮ値特性

区分	表土	混在岩
	B	Tsh
		D
N 値	21	88
	36	57
		107
		100
		150
最小値	21	57
最大値	36	150
平均値	28.5	100.4
中央値	28.5	100.0

表 6.3-2 *N*値・相対密度・せん断抵抗角の関係の関係

*N*値	相対密度	セン断抵抗角φ	
		Terzaghi Peck	Meyerhoh
0～ 4	非常に緩い	28.5>	30>
4～10	緩　い	28.5～30	30～35
10～30	中　位　の	30～36	35～40
30～50	密　な	36～41	40～45
>50	非常に密な	>41	>45

（地盤工学会　地盤調査基本と手引き）

（1）表土

表土は調査地に非常に薄く堆積し、礫はφ2～30㎜程度の角礫を、砂は細砂を主体とする。全体的に細粒分を混入する。

*N*値 21～36

（2）基盤岩類

中硬岩部分は貫入不能（50/0）が多いので、基盤岩類としての*N*値のデータは少ない。

①混在岩

D　　級：*N*値 57～150

②混在岩

CL 級以上：*N*値 貫入不能

ボーリングで確認した*N*値は、深度方向に増加する特徴が認められ、風化程度が弱いほど大きい値を示す。

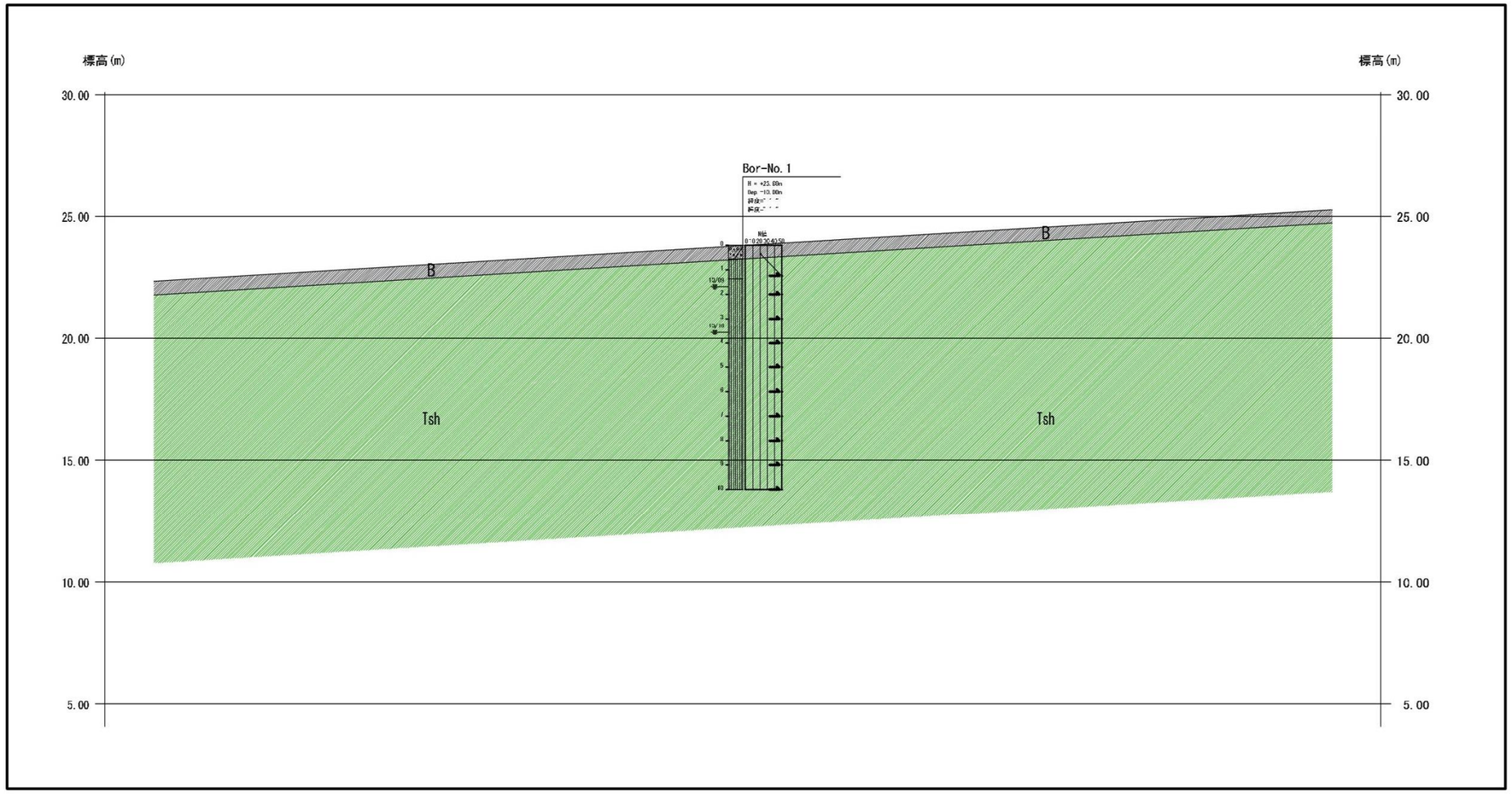
*N*値 60 以上の軟岩は、換算*N*値で評価する。

※換算*N*値

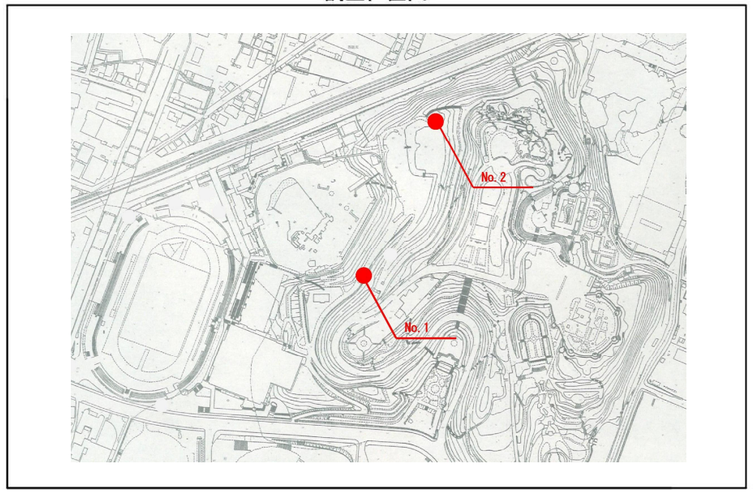
$$換算N値 = 60回 \times \frac{0.3\ (m)}{60回打撃時の貫入量\ (m)}$$　ただし，N’≦300

6.4 地質断面図

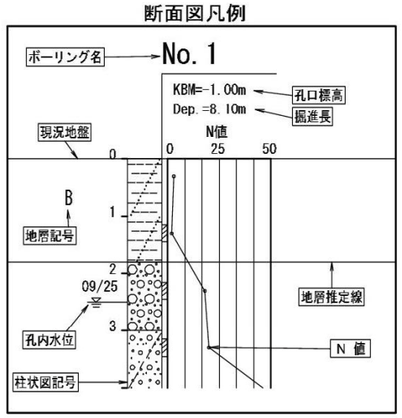
次項以降に本調査において確認した地質断面図を示す。



調査位置図



断面図凡例



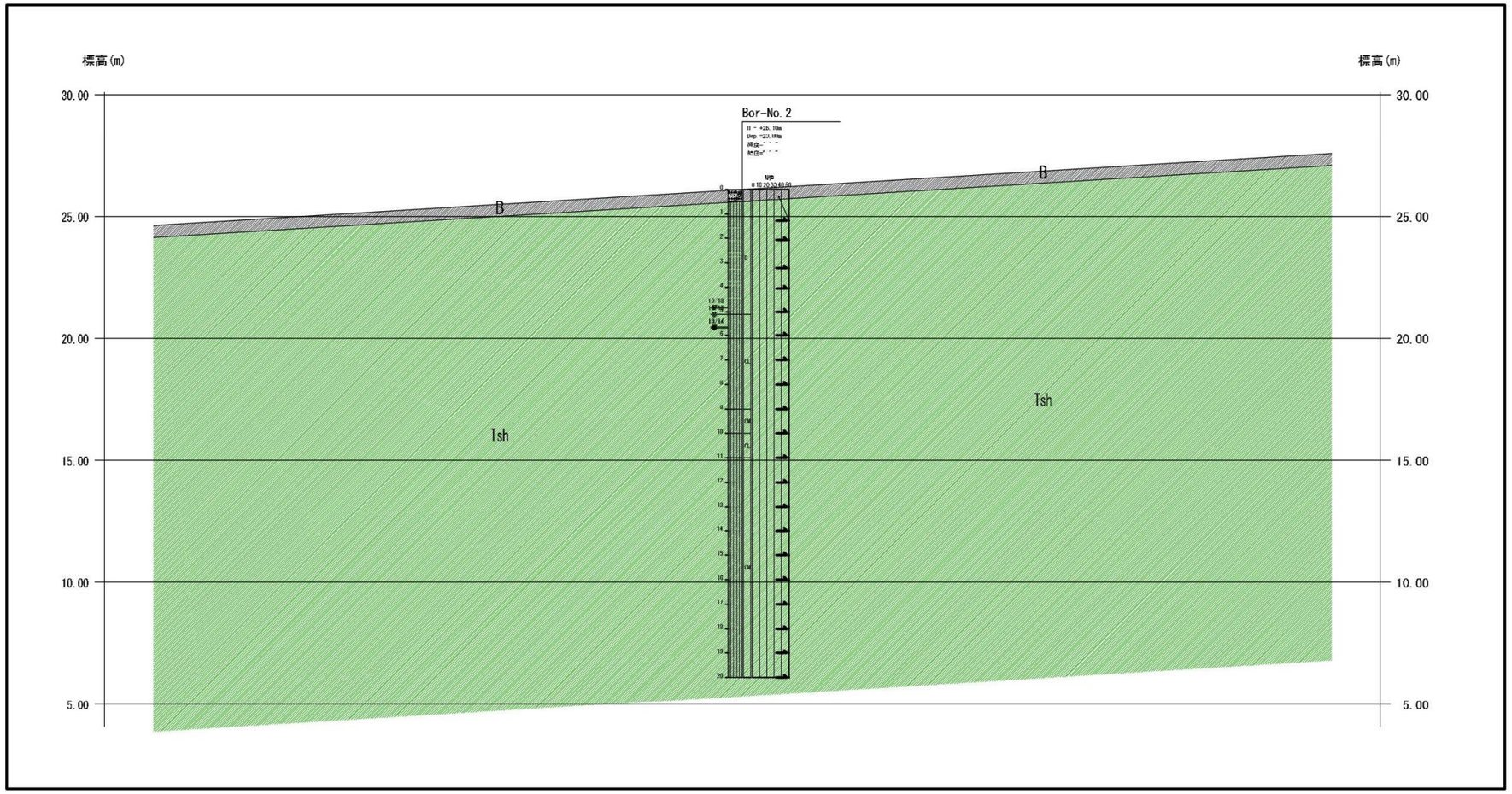
地層区分凡例

地　層　名	記号	層　相
盛　土　層	B	表　　土
丹 波 層 群	Tsh	混　在　岩

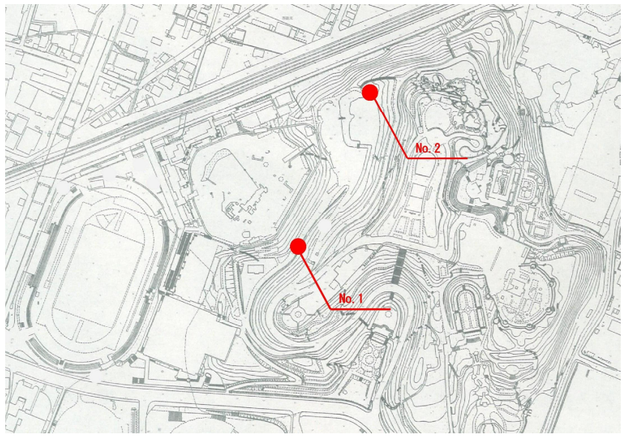
柱状図凡例

- 表土
- 混在岩

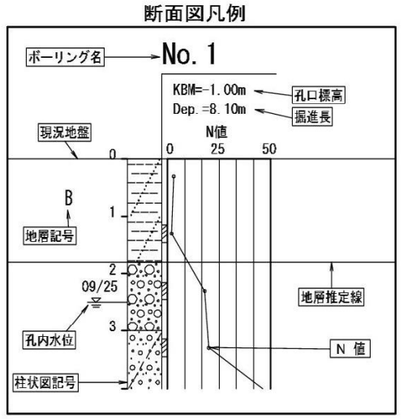
図 6.4-1 推定地質断面図（No. 1）



調査位置図



断面図凡例



地層区分凡例

地　層　名	記号	層　相
盛　土　層	B	表　　土
丹 波 層 群	Tsh	混　在　岩

柱状図凡例

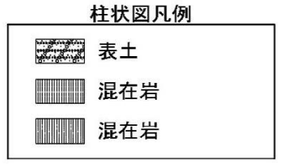


図 6.4-2 推定地質断面図（No. 2）

6.5 室内土質試験結果

室内土質試験は、基盤岩の性状を把握することを目的として、ボーリング調査により採取された岩石試料において実施した。室内土質試験結果を以下にまとめた。また、詳細については巻末資料を参照されたい。

6.5.1 岩石の一軸圧縮試験（静弾性係数）

表 6.5-1 にボーリング No.2 地点で採取された岩石試料において行った、一軸圧縮試験の結果を示す。

表 6.5-1 岩石の試験結果

	No.2:2-1	No.2:2-2	平　均
深　度（m）	11.20～11.40	19.20～19.40	—
圧縮強度（MN/m²）	19.6	17.4	18.5
静弾性係数（MN/m²）	2.30E+04	2.08E+04	2.19E+04

本調査で求められた圧縮強度は 18.5MN/m² 程度であった。

ここで、地盤工学会の基準を示す。

■岩盤の分類

岩盤の工学的分類は、調査・試験結果に基づき、大分類、中分類、小分類及び細分類の順に行う。

大分類は、岩石の一軸圧縮強さに基づいて行う。

岩石の一軸圧縮強さがおよそ 25MN/m² 以上の岩盤，及び新鮮な状態に対して想定される岩石の一軸圧縮強さがおよそ 25MN/m² 以上の風化した岩盤を“硬岩系岩盤［H］”に区分する。

上記の“硬岩系岩盤”以外，すなわち新鮮な状態でも岩石の一軸圧縮強さがおよそ 25MN/m² 未満の岩盤を“軟岩系岩盤［S］”に区分する。

注記 1 “硬岩系”と“軟岩系”岩盤の区分境界の一軸圧縮強さ 25MN/m² は，厳密な境界ではなく目安値である。

注記 2 風化した岩の場合は，その岩石の新鮮な状態に対して想定される一軸圧縮強さで区分する。岩石の新鮮な状態での概略の一軸圧縮強さの推定に関しては，岩石名を特定し，過去の多くの試験データを利用して推定してもよい。

注記 3 ここでいう“軟岩系岩盤”は，我が国では主として第三紀以降の堆積岩や火山砕屑岩類に相当している。

「岩盤の分類」より本調査地の岩盤の工学的分類は大分類として、一軸圧縮強さが 25MN/m² 未満の岩盤であるため“軟岩系岩盤”に区分できる。

また、表 6.5-2 に示す「各岩盤等級から予想される物理定数の範囲」から岩級等級から本調査地の物理定数を想定すると「C_M」級程度であると考えられる。

注）硬岩：A～B（中硬岩：C_H～C_M）

軟岩：D、C_L～C_M

表 6.5-2 各岩盤等級から予想される物理定数の範囲

岩盤等級	岩盤の変形係数 (kgf/cm²)	岩盤の静弾性係数 (kgf/cm²)	岩盤の粘着力 (kgf/cm²)	岩盤の内部摩擦角 (°)	岩盤の弾性波速度 (km/sec)	ロックテストハンマー反発度	孔内載荷試験による 変形係数 (kgf/cm²)	孔内載荷試験による 接線弾性係数 (kgf/cm²)	引き抜き試験によるせん断強度 (kgf/cm²)
A～B	50,000以上	80,000以上	40以上	55～65	3.7以上	36以上	50,000以上	100,000以上	20以上
C_H	50,000～20,000	80,000～40,000	40～20	40～55	3.7～3	36～27	60,000～15,000	150,000～60,000	
C_M	20,000～5,000	40,000～15,000	20～10	30～45	3～1.5	27～15	20,000～3,000	60,000～10,000	20～10
C_L	5,000以下	15,000以下	10以下	15～38	1.5以下	15以下	6,000以下	15,000以下	10～5
D									5以下

出典：岩盤分類とその適用　土木工学社

表 6.5-2 より、C_M 級の弾性波速度は、「3～1.5 km/sec」が得られる。

また、図 6.5-1 に示す「各種岩盤における岩盤等級と静弾性係数との関係」から本調査地の岩種が堆積岩であることから「中・古生層砂岩類における岩盤等級と静弾性係数との関係」が該当すると考えられる。岩級区分が C_M 級であることから弾性波速度は、「7.0～1.0 km/sec」が得られる。

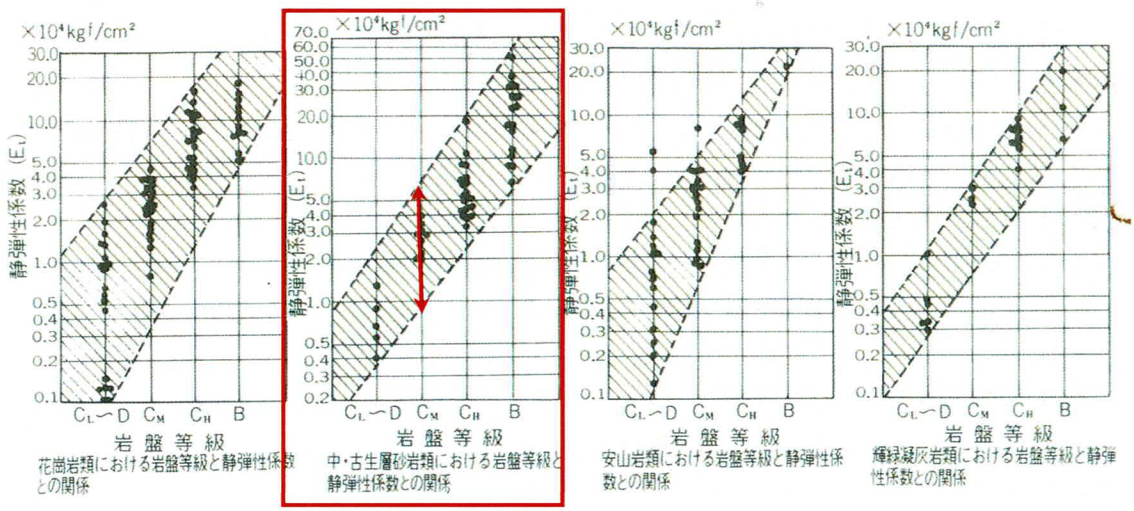


図 6.5-1 各種岩盤における岩盤等級と静弾性係数との関係

表 6.5-2 及び図 6.5-1 より本調査地の弾性波速度は「3.0～1.5 km/sec」とする。

一軸圧縮試験時に行った、静弾性係数の値は表 6.5-2 に示される値と比較すると 10^1 程度大きな値が測定されている。圧縮強度から判断すると値が大き過ぎるため詳細な試験が必要であると考えられる。

6.5.2 工法の検討

本調査地域の基盤岩を掘削する際の工法を検討する。

無発破工法の機械掘削工法には、軟岩から中硬岩領域まで掘削可能で生産性の高いリッパ工法がある。リッパの種類を図 6.5-2 に示す。

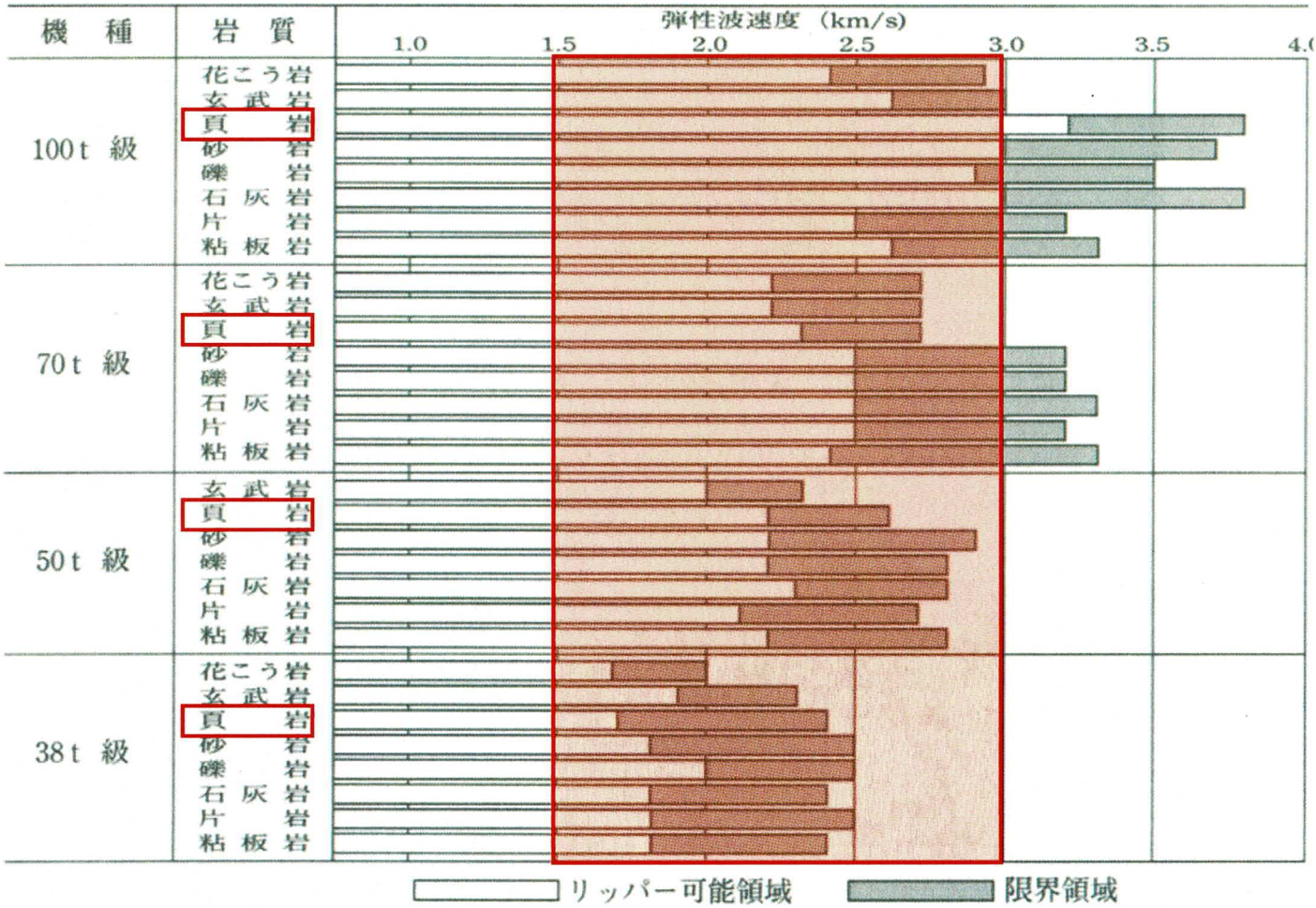


図 6.5-2 リッパビリティ

ボーリング柱状図

調　　査　　名　手柄山中央公園内地下水及び地質調査業務

事 業 ・ 工 事 名

ボーリングNo.										

シートNo.

ボーリング名	Bor-No.1	調査位置	姫路市西延末					北緯	°　′　″
発注機関		調査期間	令和元年10月 8日～ 令和元年10月10日					東経	°　′　″
調査業者名	播磨地質開発株式会社 電　話 079-282-3232	主任技師	[redacted]	現場代理人	[redacted]	コア鑑定者	[redacted]	ボーリング責任者	[redacted]
孔口標高	H 0.00m	角度	180° 上 90° 下 0°	方向	北 0° 270° 90° 西 東 180° 南	地盤勾配	水平 0° 鉛直 90°	使用機種	
総掘進長	10.00m								

試錐機	鉱研KT-3	ハンマー落下用具	半自動型
エンジン	NSD-80	ポンプ	丸山製作所MS450

標尺 m	標高 m	深度 m	柱状図	岩種区分	色調	硬軟	コア形状	割れ目の状態	風化	変質	記事	コア採取率 (%) / 最大コア長 cm / RQD [%]	岩級区分	孔内水位／測定月日	標準貫入試験 深度 m	打撃回数／貫入量 回/cm	N値	原位置試験	室内試験	掘進状況 掘進月日	掘進速度 cm/時	孔径／孔壁保護	コアチューブ／ビット	給圧 MPa	回転数 rpm	送水圧 MPa	送水量 l/分	排水量 l/分
	-0.55	0.55		粘土混り砂礫	黄褐						φ2～30mm位の角礫主体 最大φ100mm 細～中砂混入 全体に粘土分混じる				0.20	21/30											
1	-1.35	1.35		岩盤	茶褐	E	Ⅵ	d	ε	3	強風化により粘土質砂礫状コアを主体とする 一部礫状～短柱状コアとなる 柱状コアでも容易に砂礫状化する 岩級区分はDH級	0[0](100)	D	10/ 9 1.69	0.50 1.15 1.32	50/17											
2				岩盤	黄褐	D	Ⅳ	d	ε	3	風化により角礫～片状コアを主体とする	0[0](100)			2.00	貫入不能				136		D/MC	5	150	0	3	3
3												0[0](100)		10/10 3.57	3.00	貫入不能				80	86	D/DC	10	180	1	5	5
4											下部は短柱状コアとなるが、所々に角礫～片状コアを挟む	0[0](100)			4.00	貫入不能				80		D/DC	10	180	1	5	5
5												0[0](100)			5.00	貫入不能				67		D/DC	10	180	1	5	5
6											全体的に割れ目が多く目立つ	14[14](100)	CL		6.00	貫入不能				60		D/DC	10	180	1	5	5
7											コア表面は全体的に酸化変色し、割れ目は茶褐色に変色している	9[0](100)			7.00	貫入不能				171		D/DC	10	180	1	5	5
8												10[10](100)			8.00	貫入不能				171		D/DC	8	180	1	5	5
9											岩級区分はCL～CM級	0[0](100)			9.00	貫入不能				200		D/DC	8	180	1	5	5
10	-10.00	10.00										0[0](100)			10.00	貫入不能			10/8	200		D/DC	8	180	1	5	5
11																												
12																												
13																												
14																												
15																												

播磨地質開発株式会社

ボーリング柱状図

調　　査　　名　手柄山中央公園内地下水及び地質調査業務

事 業 ・ 工 事 名

ボーリングNo.										

シートNo.

ボーリング名	Bor-No.2	調査位置	姫路市西延末					北緯	°　′　″
発注機関				調査期間	令和元年10月11日～ 令和元年10月18日			東経	°　′　″
調査業者名	播磨地質開発株式会社 電　話　079-282-3232	主任技師	[redacted]	現場代理人	[redacted]	コア鑑定者	[redacted]	ボーリング責任者	[redacted]
孔口標高	H 0.00m	角度	180° 上 90° 下 0°	方向	北 0° 270° 90° 西 東 180° 南	地盤勾配	水平 0° 鉛直 90°	使用機種	
総掘進長	20.00m								

試錐機	鉱研KT-3	ハンマー落下用具	半自動型
エンジン	NSD-80	ポンプ	丸山製作所MS450

標尺 m	標高 m	深度 m	柱状図	岩種区分	色調	硬軟	コア形状	割れ目の状態	風化	変質	記事	コア採取率 (%) / 最大コア長 cm / RQD [%]	岩級区分	孔内水位／測定月日
	-0.50	0.50		礫・シルト混じり砂	暗褐	E	V	d	ε	3	細砂主体 φ2～20mm位の角礫混入 全体にシルト分混じる	0[0](100)		
1				風化岩	褐灰	E	V	d	ε	3	強風化により短柱～長柱状で採取されるが、軟質で礫状～片状に砕けやすい	0[0](100)	D	
2											全体的に割れ目が多く目立つ	0[0](100)		
3											コア表面は全体的に酸化変色し、割れ目は茶褐色に変色している	0[0](100)		
4											岩級区分はDH級	0[0](100)		10/18 4.83
5	-5.10	5.10												10/17 5.65
6				岩盤	褐灰	C	Ⅳ	c	δ	2	風化により片状～短柱状コアを主体とする 柱状コアでも容易に礫状化する	13[13](100)	CL	
7											全体的に割れ目が多く目立つ 下部は片状コアで、風化区分は新鮮となり、岩片は中硬質となる	13[13](100) 0[0](100)		
8											コア表面は全体的に酸化変色し、割れ目は茶褐色に変色している 岩級区分はCL級	8[0](100)		
9	-9.00	9.00												
				岩盤	黒灰	C	Ⅲ	b	γ	2	短柱状コアを主体とする 岩片は幾分硬くなり、中硬質～硬質 岩級区分はCM級	19[65](100)	CM	
10	-10.00	10.00		岩盤	黒灰	D	Ⅳ	c	γ	2	片状～短柱状コアを主体とする 岩片は概ね中硬質 岩級区分はCL級	10[10](100)	CL	
11	-11.00	11.00										31[88](100)		
12				岩盤	黒灰	C	Ⅲ	b	γ	2	短柱状～柱状コアを主体とする	40[56](100)	CM	
13												22[81](100)		
14											部分的に割れ目が集中しており角礫～片状コアとなり、岩級区分はCL級となる	19[82](100)		
15												21[44](100)		
16											GL-11.00m～GL-14.00m付近は割れ目が少なく柱状コアとなり、岩級区分はCH級となる	19[33](100)		
17												21[21](100)		
18											岩片は中硬質～硬質	20[30](100)		
19												18[36](100)		
20	-20.00	20.00												
21														
22														
23														
24														
25														

標準貫入試験

深度 m	打撃回数／貫入量 回/cm	N値
0.15	36/30	
0.45		
1.15	50/26	
1.41		
2.00	50/14	
2.14		
3.15	50/15	
3.30		
4.00	50/10	
4.10		
5.00	貫入不能	
6.00	貫入不能	

原位置試験

室内試験

掘進状況

掘進月日	掘進速度 cm／時	孔径／孔壁保護	コアチューブ／ビット	給圧 MPa	回転数 rpm	送水圧 MPa	送水量 l／分	排水量 l／分
	300	86	D／DC	6	180	1	5	5
	142			6	180	1	5	5
	206			6	180	1	5	5
	140			6	180	1	5	5
	180			6	180	1	5	5
	200			6	180	1	5	5
	200			6	180	1	5	5
	200			6	180	1	5	5
	150			6	180	1	5	5
	120			8	200	1	5	5
	80			10	200	1	5	5
	80			10	200	1	5	5
	103			10	200	1	5	5
	109			10	200	1	5	5
	109			10	200	1	5	5
	80			10	200	1	5	5
	109			10	200	1	5	5
	133			10	200	1	5	5
	80			10	200	1	5	5
	109			10	200	1	5	5
	120			10	200	1	5	5

播磨地質開発株式会社