

令和4年度 政策企画第2号

複合施設建設用地地質調査業務委託

長崎県 西彼杵郡 長与町 北陽台 地内

地質調査報告書概要版

1. 調査業務項目

1) オールコアボーリング	5箇所	$\Sigma L = 33.0\text{ m}$
ノンコアボーリング	1箇所	$\Sigma L = 4.0\text{ m}$
2) 標準貫入試験	33回	
3) 孔内載荷試験	1回	

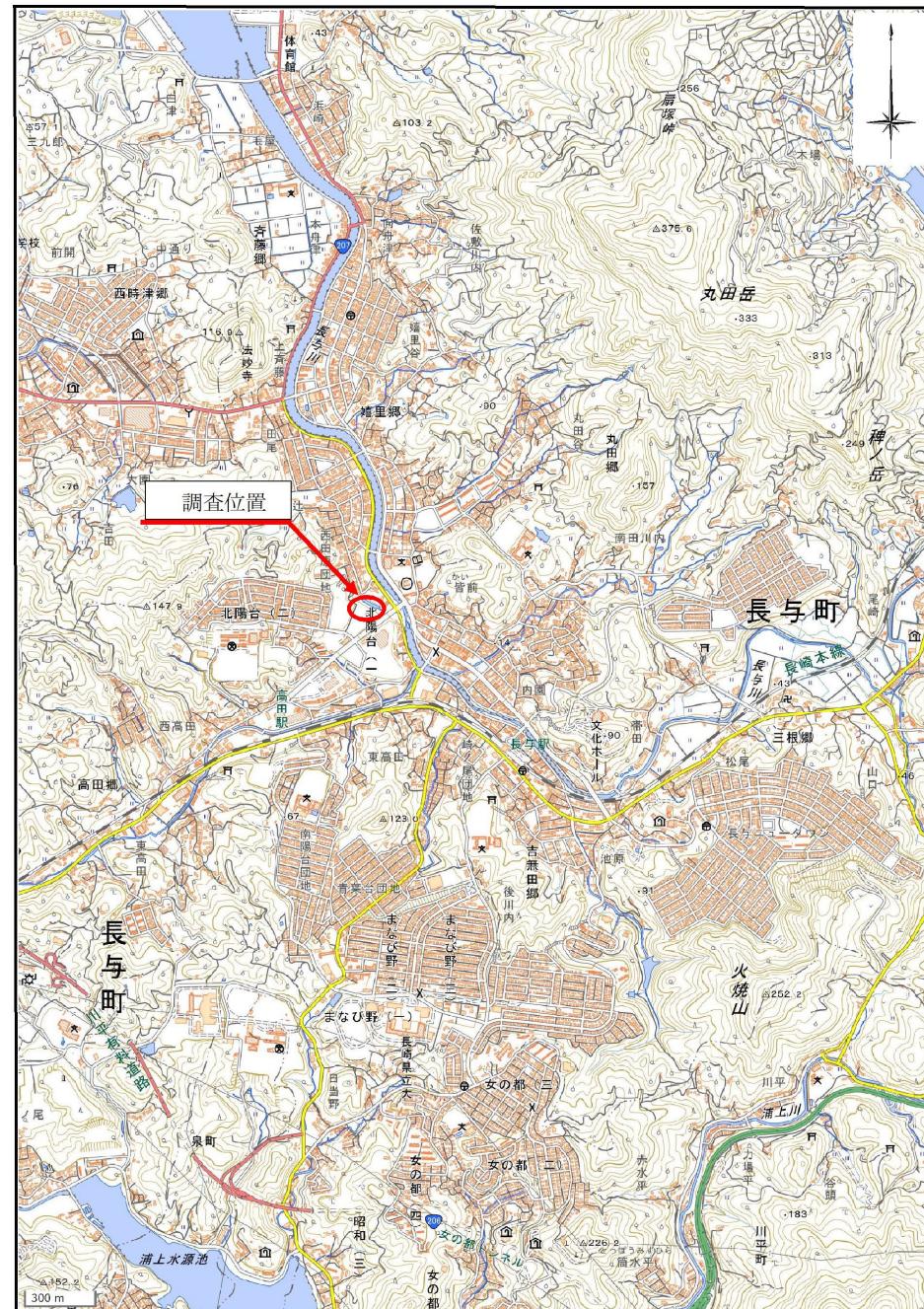
令和4年 9月 2日

長与町 企画財政部 政策企画課

西日本開発株式会社 長崎営業所

業務概要と数量

- 1) 業務名：政策企画第2号
複合施設建設用地地質調査業務委託
- 2) 業務場所：長崎県 西彼杵郡 長与町 北陽台 地内
- 3) 業務期間：自) 令和4年 6月 8日
至) 令和4年 9月 15日
- 4) 業務目的：本調査は、「複合施設建設」に伴う地質調査で、標準貫入試験を併用した調査ボーリング5箇所と、孔内載荷試験を1箇所実施し、今後の設計・施工に必要な地盤情報を得ることを目的とする。
- 5) 業務内訳：
調査ボーリング ($\phi 66\text{mm}$, オールコア) 5箇所 延べ 33.0m
標準貫入試験 5箇所 合計 33回
孔内載荷試験孔 ($\phi 86\text{mm}$, ノンコア) 1箇所 $L = 4.0\text{m}$
孔内載荷試験 1箇所
(数量の詳細は次頁の表1-2-1に示す。)
- 6) 発注者：長与町 政策企画課
- 7) 受注者：
- 総合建設コンサルタント**
西日本開発株式会社
Since 1972
- 長崎営業所 〒851-0134 長崎県長崎市平間町319番地1
TEL : 095-801-3970
FAX : 095-801-3971
- 本 社 〒854-0125 長崎県諫早市早見町259番地
TEL : 0957-28-6000
FAX : 0957-28-6111
E-Mail : aeh05544@nifty.com
- 管理技術者：大東 輝武（技術士 建設部門）
担当技術者：村川 武敏（RCCM 土質及び基礎、地質調査技士）
弘川 倫久（RCCM 道路）
- 8) 成果品：報告書（ドッヂファイル） …… 2部
電子ファイル …… 1式



位 置 図

表 1-2-1 調査数量表

当初数量
変更数量

工種	種別・細目	単位	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	LLT孔	合計数量
機械ボーリング	土質ボーリング	m	16.00	2.00	2.00	2.00	0.00		22.00
	Φ66 磐混じり土砂	m	10.00	1.30	0.60	0.40	0.60		12.90
	岩盤ボーリング	m	3.00	3.00	3.00	3.00	0.00		12.00
	Φ66 軟岩	m	3.00	3.70	4.40	4.60	4.40		20.10
サウンディング試験及び原位	合計	m	19.00	5.00	5.00	5.00	0.00		34.00
		m	13.00	5.00	5.00	5.00	5.00		33.00
試岩室験石内	土質ボーリング ノンコア	m						4.00	4.00
	Φ86 磐混じり土砂	m						4.00	4.00
解析等調査	標準貫入試験	回	15.00	1.00	1.00	1.00	0.00		18.00
	磐混じり土砂	回	9.00	0.00	0.00	0.00	0.00		9.00
	標準貫入試験	回	4.00	4.00	4.00	4.00	0.00		16.00
	軟岩	回	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00		24.00
解析等調査業務	合計	回	19.00	5.00	5.00	5.00	0.00		34.00
		回	13.00	5.00	5.00	5.00	5.00		33.00
打合せ等	孔内載荷試験	回					1.00	1.00	
	普通載荷2.5MN/m ² 以下	回					1.00	1.00	
資料整理	試料作製費・圧縮強度試験	試料					1.00	1.00	
							0.00	0.00	
	直接調査費分	業務							1.00
	断面図等の作成	業務							1.00
資料整理	直接調査費分	業務							1.00
	既存資料の収集・現地調査	業務							1.00
	土質1、岩盤4	業務							1.00
	資料整理とりまとめ	業務							1.00
資料整理	土質1、岩盤4	業務							1.00
	断面図等の作成	業務							1.00
	土質1、岩盤4	業務							1.00
	総合解析とりまとめ	業務							1.00
総合解析	土質1、岩盤4、種目数0~3	業務							1.00
	打合せ等	業務							1.00
打合せ等	3回以上	業務							1.00

地形・地質概要

長与町は、長崎県西彼杵郡に属し、長崎市中心部から北東約10Kmに位置し、業務地は、長与町役場の北北西約200mに当たる。

長与町は、長崎県中央部の大村湾南岸を町域とし、西に時津町、南に長崎市、東に諫早市と接する。

町の中央部に長与川が流れ、その流域に住宅地や田畠が多い。周辺部は丘陵地で、特に東側は標高+451.4mの琴ノ尾岳を中心とする300~400m級の丘陵地〔丸田岳(333m)、稗の岳(294m)、猪見岳(363.5m)〕が連なる。南部や西部の丘陵地は東部ほどの高さではなく、長崎市北部や時津町東部と連続した住宅密集地となっている。南部では長崎市との境を縫うように浦上川支流の大井手川が流れる。

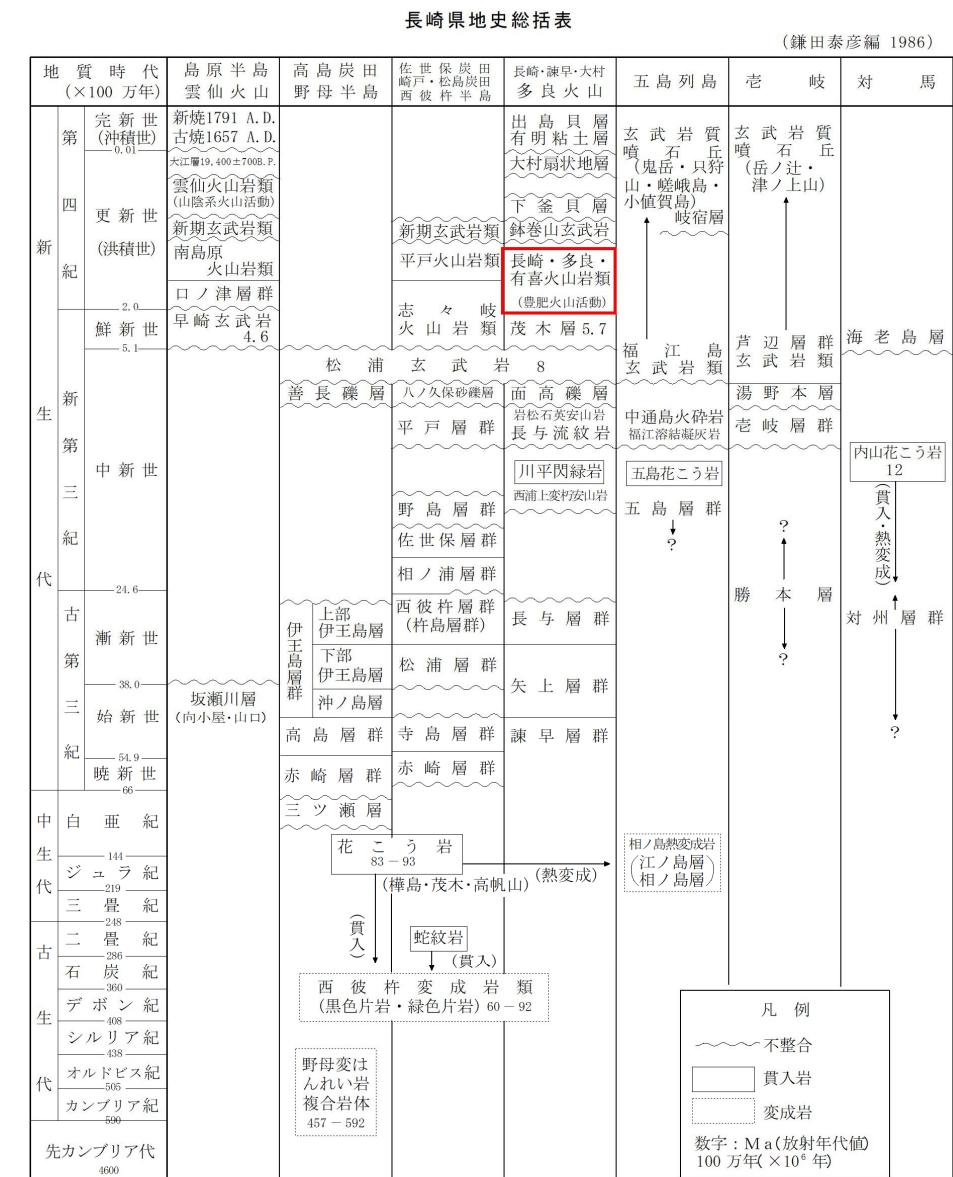
以前は、丘陵地にミカン畑、川沿いに水田が広がる農業が盛んな地域だったが、長崎市の都市圏拡大によって1960年代の高度経済成長期の頃より長与川下流部で都市化が進んだ。さらに1980年代からは町内の南部地域と西部地域の丘陵地にも都市化の波が及び、長与ニュウタウン・南陽台・青葉台・サニータウン・まなび野・緑ヶ丘団地が相次いで造成され、長崎市のベットタウンとしての発展が進んだ。それでも周辺部の本川内郷・斎藤郷・岡郷などには森林や田畠が比較的多く残っている。また、隣接する時津町と違い商業施設が非常に少ない。(ウィキペディアより)

本調査地は、高田郷と嬉里郷にまたがった榎の鼻土地区画整理事業の整理地東側で北陽台1丁目に位置し、西側には隣接して長崎北徳洲会病院がある。

当調査地付近の地質は、元村・高田・浦上水源地周辺に分布する、角閃石安山岩質プロピライト、輝石角閃石安山岩質プロピライト、火山角礫岩プロピライトがあり、これらのうち当敷地には、火山角礫岩のプロピライトが分布しており、付近の切土のり面においても散見される。このプロピライト類は、長崎大学教育学部地学教室によれば、長崎火山岩類が後の火山噴火による熱水で変質したものと考えられる。

当敷地はおおむね切土地盤で、地表面より当調査地付近の基岩である変朽安山岩が分布しており、北西側の一部で埋土層が確認されている。

次頁以降に長崎県地史総括表及び調査地周辺の地質概略図を示す。

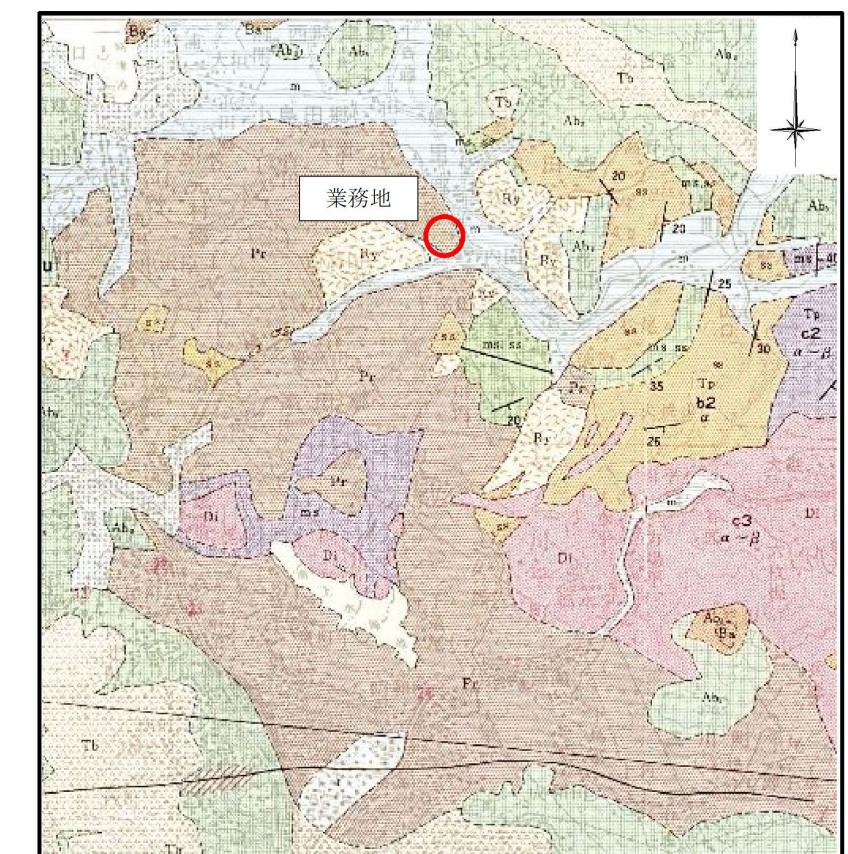


当地の地層層序
表 3-1-2 地層層序一覧表

地質時代		地層名	記号	N値	確認層厚 (m)
新生代	第四紀	埋土層	b	5~50 以上	7.50
		中風化変朽安山岩	w p r	36~46	0.4~2.5
		変朽安山岩	p r	50 以上	3.0~4.6

◎ 地下水位について
いずれの孔においても地下水位は確認されていない。

調査地付近の地質は、第四紀層の変朽安山岩が分布する。



凡例

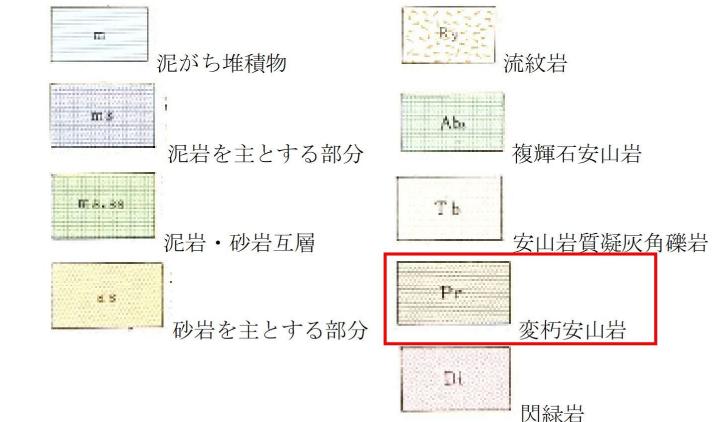


図 2-1 調査地周辺の地質概略図調査位置

[土地分類基本調査図 (長崎)]

調査ボーリング結果

1) No. 1 (GH=+10.27m)

①埋土層 (b) 0.00~7.50m

表層は10cmの碎石舗装。

本層は、敷地造成時に付近の切土を埋土に転用してあるため、層中の礫は付近に広く分布する変朽安山岩である。

この埋土中の礫は、長いものでも10cm（土中で3倍として30cm）程度で、管理が行き届いた施工と推定される。灰色の礫は比較的硬い。

②中風化変朽安山岩層 (w P r) 7.50~10.00m

亀裂が多く概ね短柱状で採取される。

風化の影響により茶褐色に変色される。

岩質も層上部はやや脆弱化され脆くなるが、深度を増すにつれて硬くなる。

③変朽安山岩層 (P r) 10.00~13.00m

凝灰角礫岩がのちの火山活動により熱水変質を受けた変朽安山岩である。

茶系統の岩石は比較的脆いが、熱水の影響で灰色化した岩石は、硬質である。

GL-12.5m付近から硬質になる。

2) No. 2 (GH=+10.23m)

①埋土層 (b) 0.00~0.10m

表層は10cmの碎石舗装。

②中風化変朽安山岩層 (w P r) 0.10~1.24m

亀裂が多く概ね短柱状で採取される。

風化の影響により茶褐色に変色される。

③変朽安山岩層 (P r) 1.24~5.00m

安山岩がのちの火山活動により熱水変質を受けた変朽安山岩である。

岩質は硬質である。

3) No. 3 (GH=+10.10m)

①埋土層 (b) 0.00~0.10m

表層は10cmの碎石舗装。

②中風化変朽安山岩層 (w P r) 0.10~0.60m

礫混じり土砂状で採取される。

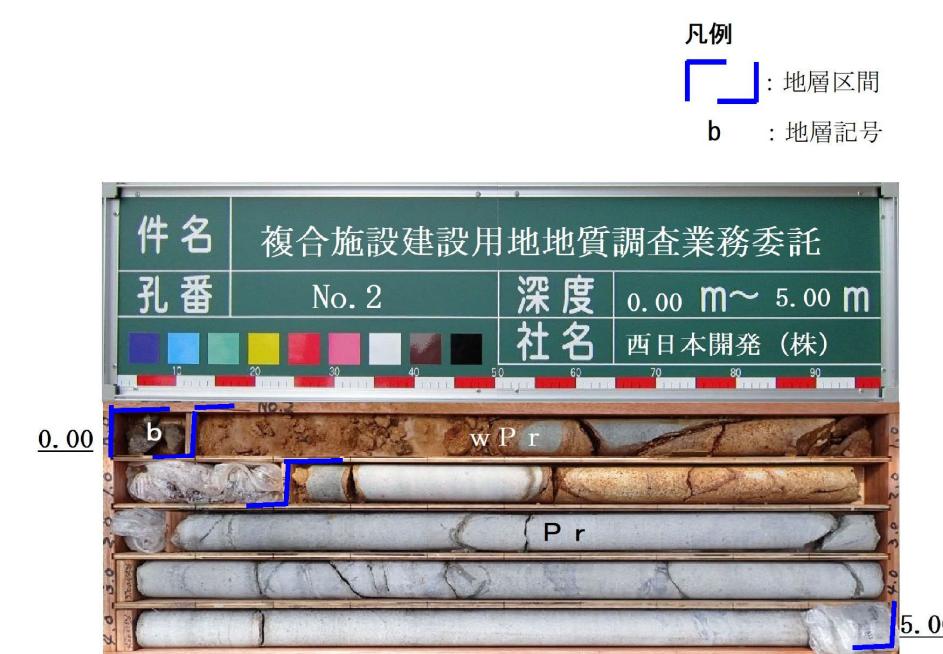
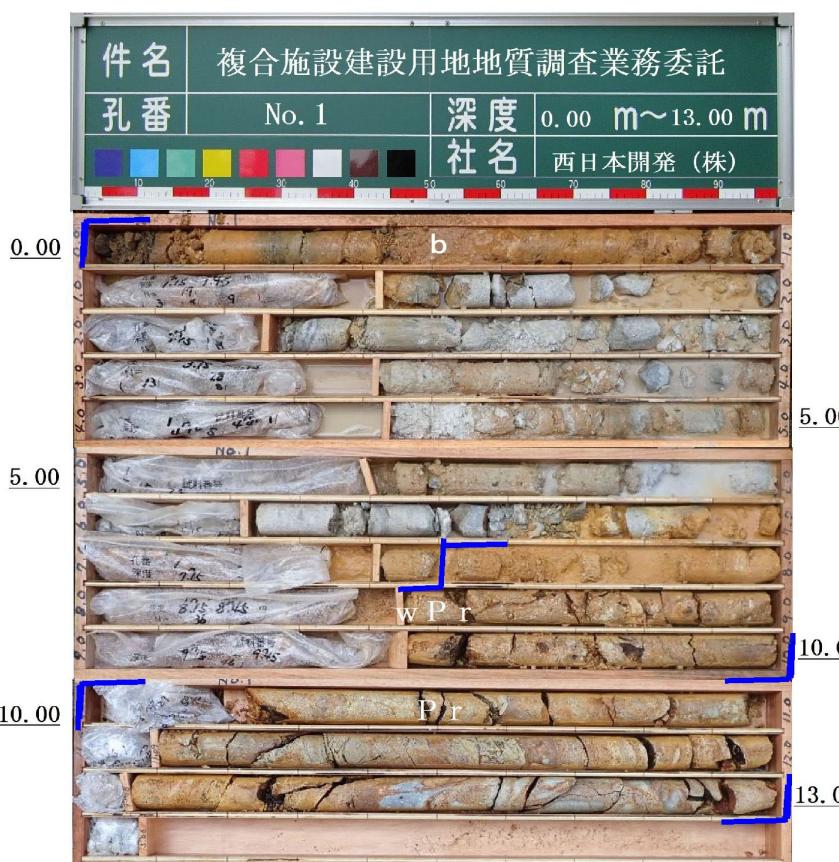
風化の影響により茶色に変色される。

③変朽安山岩層 (P r) 0.60~5.00m

安山岩がのちの火山活動により熱水変質を受けた変朽安山岩である。

岩質はGL-4.0m付近までやや軟質である。

凡例
□ : 地層区間
b : 地層記号



凡例
□ : 地層区間
b : 地層記号

凡例
□ : 地層区間
b : 地層記号

4) No. 4 (GH=+10.06m)

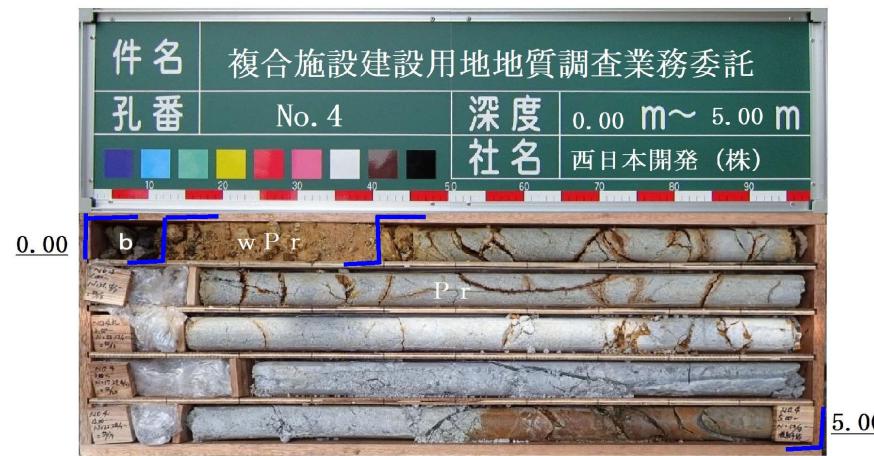
- ①埋土層（b）0.00～0.10m
表層は10cmの碎石舗装。
②中風化変朽安山岩層（w P r）0.10～0.40m
礫混じり土砂状で採取される。
風化の影響により茶色に変色される。
③変朽安山岩層（P r）0.40～5.00m
安山岩がのちの火山活動により熱水変質を受けた変朽安山岩である。
全体に亀裂が多い。岩質の固い部分と軟質な部分が、混在する。
GL-3.0mから-4.5m付近はやや軟質である。

5) No. 5 (GH=+10.29m)

- ①埋土層（b）0.00～0.10m
表層は10cmの碎石舗装。
②中風化変朽安山岩層（w P r）0.10～0.60m
礫混じり土砂状で採取される。
風化の影響により茶色に変色される。
③変朽安山岩層（P r）0.60～5.00m
安山岩がのちの火山活動により熱水変質を受けた変朽安山岩である。
全体に亀裂が多い。
GL-2.85m付近までは、やや軟質である。

凡例

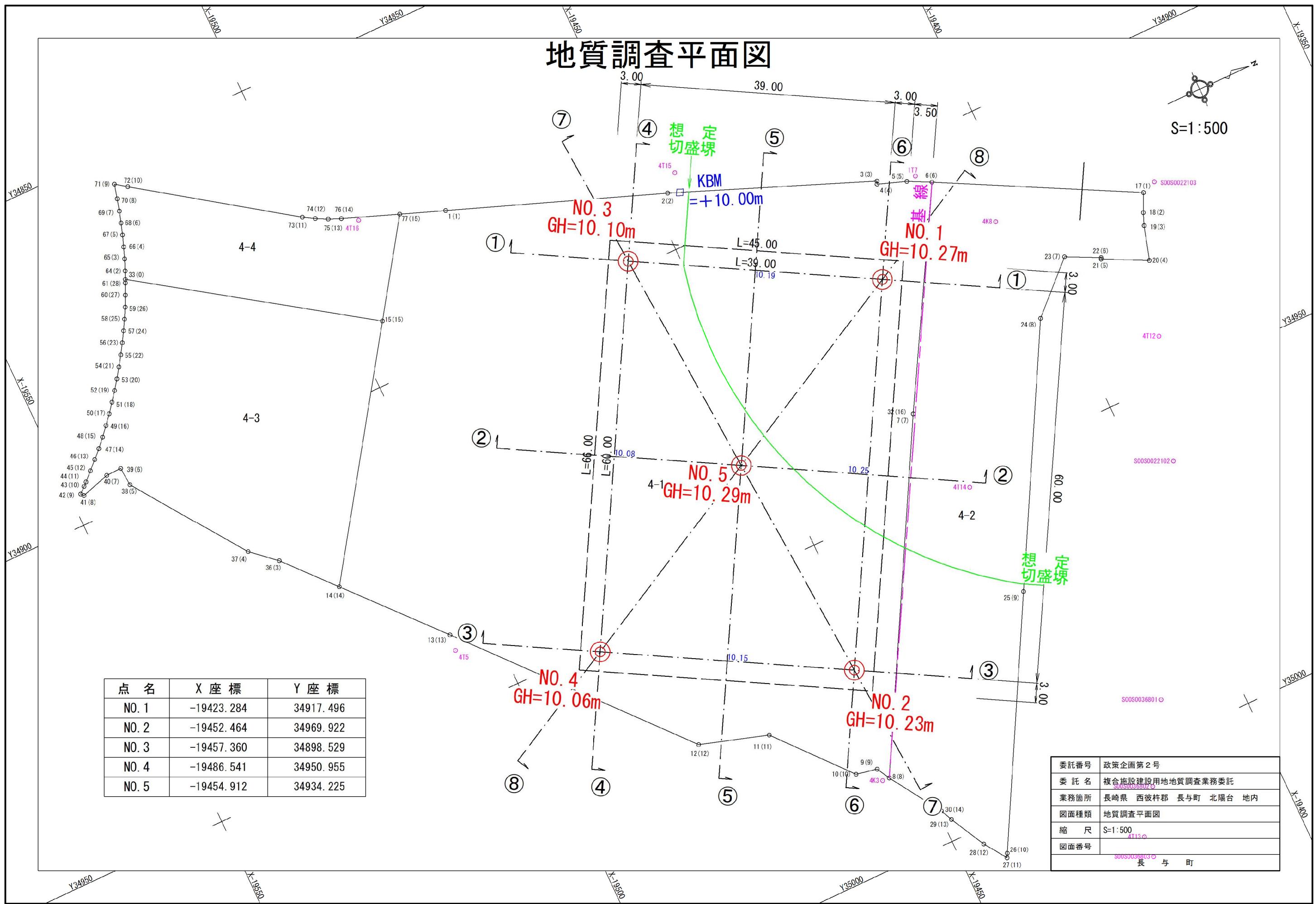
: 地層区間
b : 地層記号



凡例

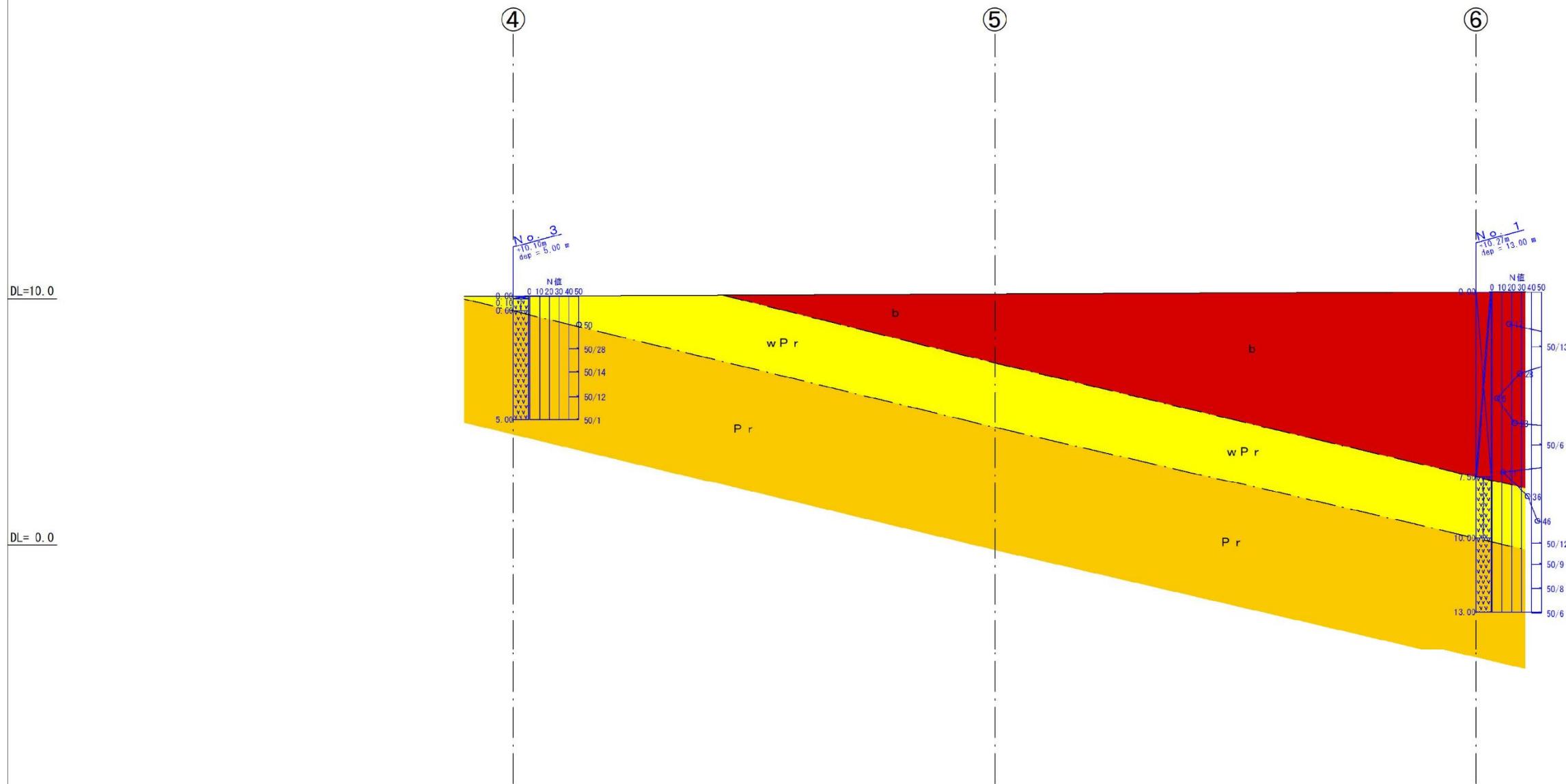
: 地層区間
b : 地層記号





地層想定断面図(1) S=1/200

$$\underline{\textcircled{1} \quad - \quad \textcircled{1}}$$



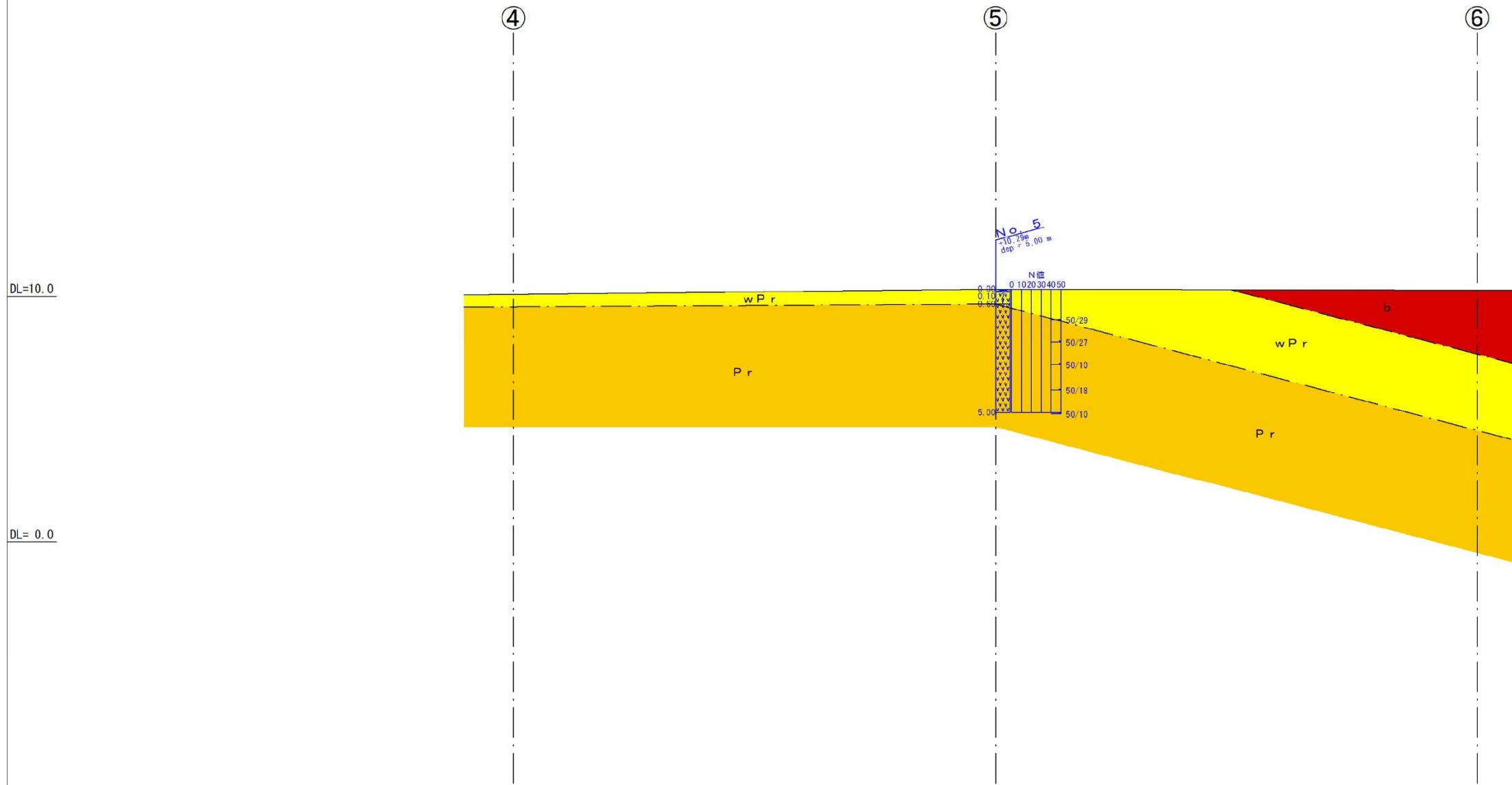
地層構成表

地質時代		地層名	記号	土質分類	記事	N値分布	設計N値
新生代	現世	埋土層	b	礫混じり土	<ul style="list-style-type: none"> 表層は10cmの碎石舗装。 敷地造成時に切土を転用。 	5~28	16
	更新世	中風化 変朽安山岩	w P r	礫混じり土	<ul style="list-style-type: none"> 亀裂が多く概ね短柱状で採取。 風化の影響により茶褐色に変色。 	36~46	41
	新世	変朽安山岩	P r	軟岩	<ul style="list-style-type: none"> 火山活動による熱水変質を受けている。 元の岩石は安山岩主体。 	50以上	50

委託番号	政策企画第2号
委託名	複合施設建設用地地質調査業務委託
業務箇所	長崎県 西彼杵郡 長与町 北陽台 地内
図面種類	地層想定断面図(1)
縮尺	S=1/200
図面番号	

地層想定断面図(2) S=1/200

② - ②



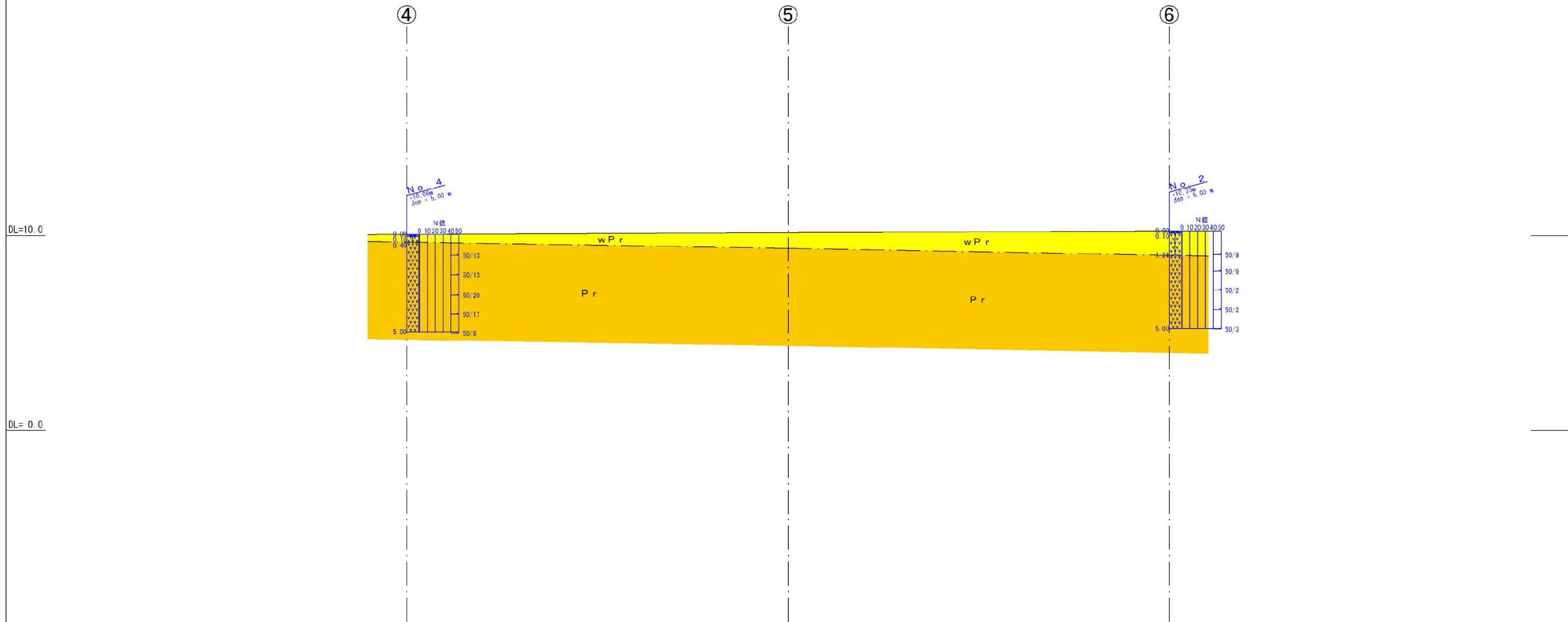
地層構成表

地質時代		地層名	記号	土質分類	記事	N値分布	設計N値
新生代	第四紀	埋土層	b	礫混じり土	・表層は10cmの砂石鋪装。 ・敷地造成時に切土を転用。	5~28	16
		中風化 変朽安山岩	w Pr	礫混じり土	・亀裂が多く概ね短柱状で採取。 ・風化の影響により茶褐色に変色。	36~46	41
		変朽安山岩	Pr	軟岩	・火山活動による熱水変質を受けている。 ・元の岩石は安山岩主体。	50以上	50

委託番号	政策企画第2号
委託名	複合施設建設用地地質調査業務委託
業務箇所	長崎県 西彼杵郡 長与町 北陽台 地内
図面種類	地層想定断面図(2)
縮尺	S=1/200
図面番号	
長与町	

地層想定断面図(3) S=1/200

③ — ③



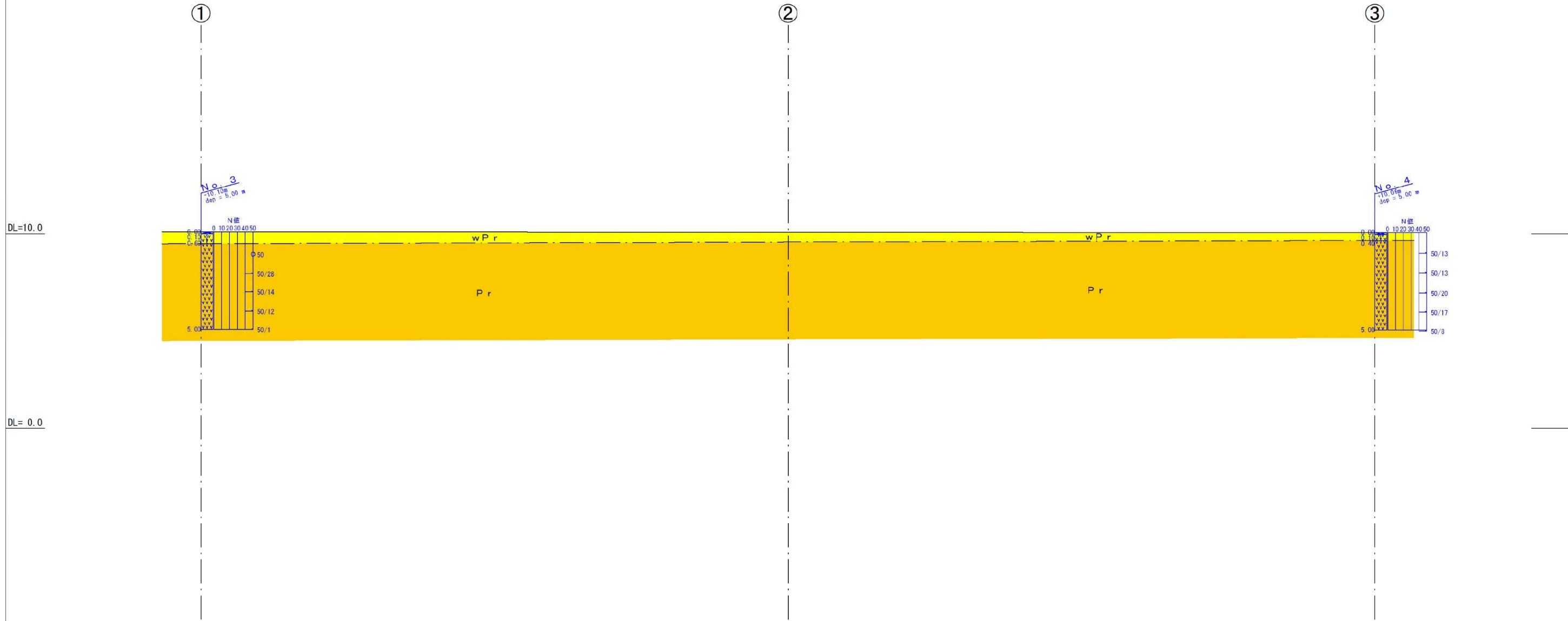
地層構成表

地質時代	地層名	記号	土質分類	記事	N値分布	設計N値
新生代 第四紀 更新世	埋土層	b	礫混じり土	・表層は10cmの鉄石被覆。 ・敷地造成時に切土を採用。	5~28	16
	中風化 変朽安山岩	wPr	礫混じり土	・亀裂が多く概ね短柱状で採取。 ・風化の影響により茶褐色に変色。	36~46	41
	変朽安山岩	Pr	軟岩	・火山活動による熱水変質を受けている。 ・元の岩石は安山岩主体。	50以上	50

委託番号	政策企画第2号
委託名	複合施設建設用地地質調査業務委託
業務箇所	長崎県 西彼杵郡 長与町 北陽台 地内
図面種類	地層想定断面図(3)
縮尺	S=1/200
図面番号	
長与町	

地層想定断面図(4) S=1/200

④ — ④



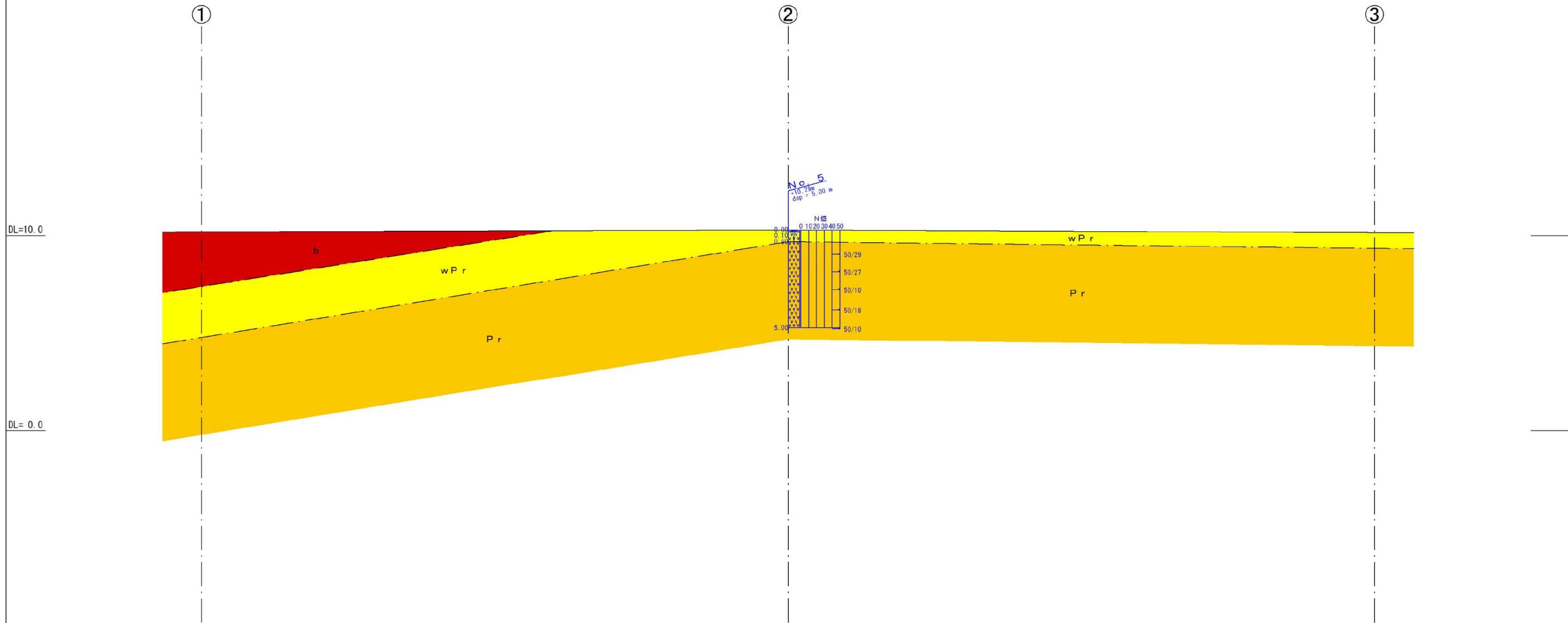
地層構成表

地質時代	地層名	記号	土質分類	記事	N値分布	設計N値
新生代 第四紀 中新世	埋土層	b	礫混じり土	・表層は10cmの碎石鋪装。 ・敷地造成時に切土を転用。	5~28	16
	中風化 変朽安山岩	w P r	礫混じり土	・亀裂が多く概ね短柱状で採取。 ・風化の影響により茶褐色に変色。	36~46	41
	変朽安山岩	P r	軟岩	・火山活動による熱水変質を受けている。 ・元の岩石は安山岩主体。	50以上	50

委託番号	政策企画第2号
委託名	複合施設建設用地地質調査業務委託
業務箇所	長崎県 西彼杵郡 長与町 北陽台 地内
図面種類	地層想定断面図(4)
縮尺	S=1/200
図面番号	
長与町	

地層想定断面図(5) S=1/200

⑤ — ⑤



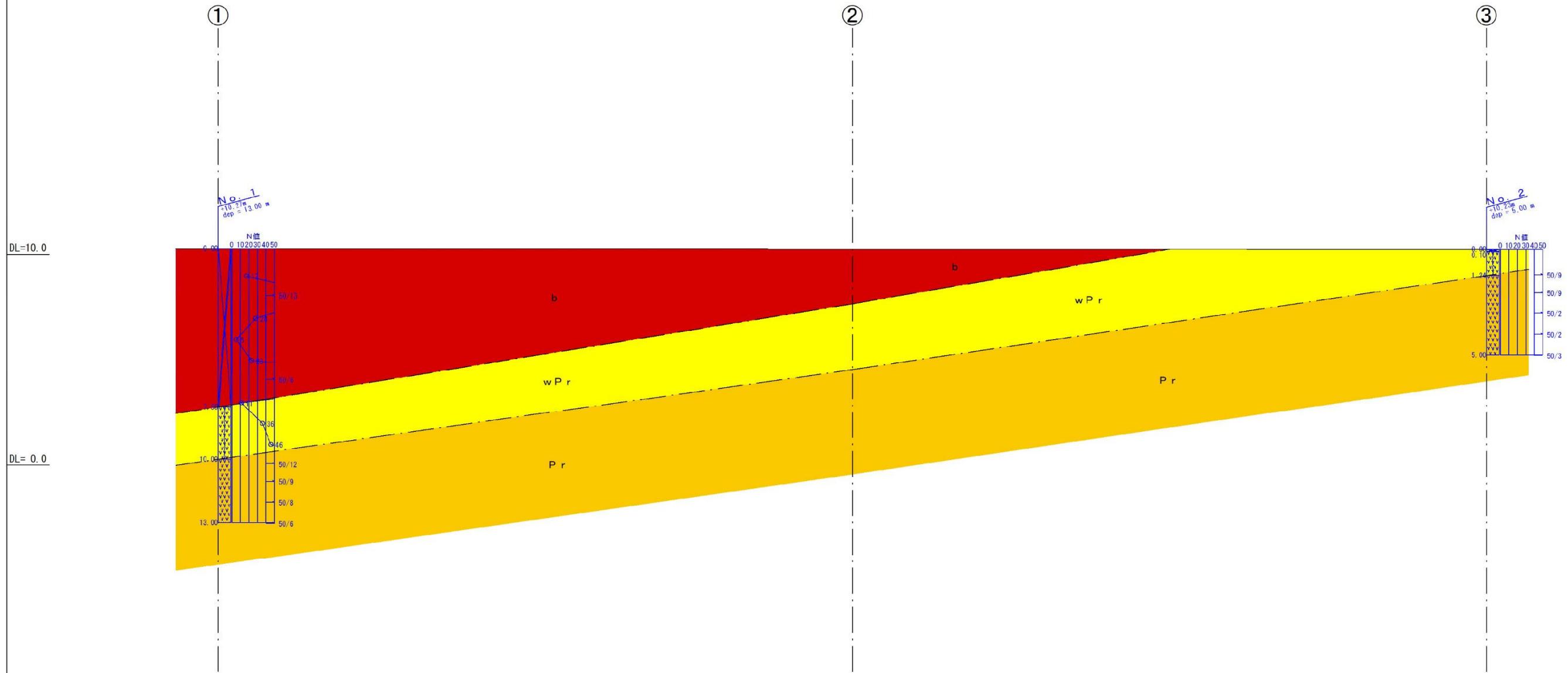
地層構成表

地質時代	地層名	記号	土質分類	記事	N値分布	設計N値
新生代 第四紀	埋土層	b	礫混じり土	・表層は10cmの砕石鋪装。 ・敷地造成時に切土を採用。	5~28	16
	中風化 変朽安山岩	wP r	礫混じり土	・角礫が多く概ね短柱状で採取。 ・風化の影響により茶褐色に変色。	36~46	41
	変朽安山岩	Pr	軟岩	・火山活動による熱水変質を受けている。 ・元の岩石は安山岩主体。	50以上	50

委託番号	政策企画第2号
委託名	複合施設建設用地地質調査業務委託
業務箇所	長崎県 西彼杵郡 長与町 北陽台 地内
図面種類	地層想定断面図(5)
縮尺	S=1/200
図面番号	
長与町	

地層想定断面図(6) S=1/100

⑥ — ⑥



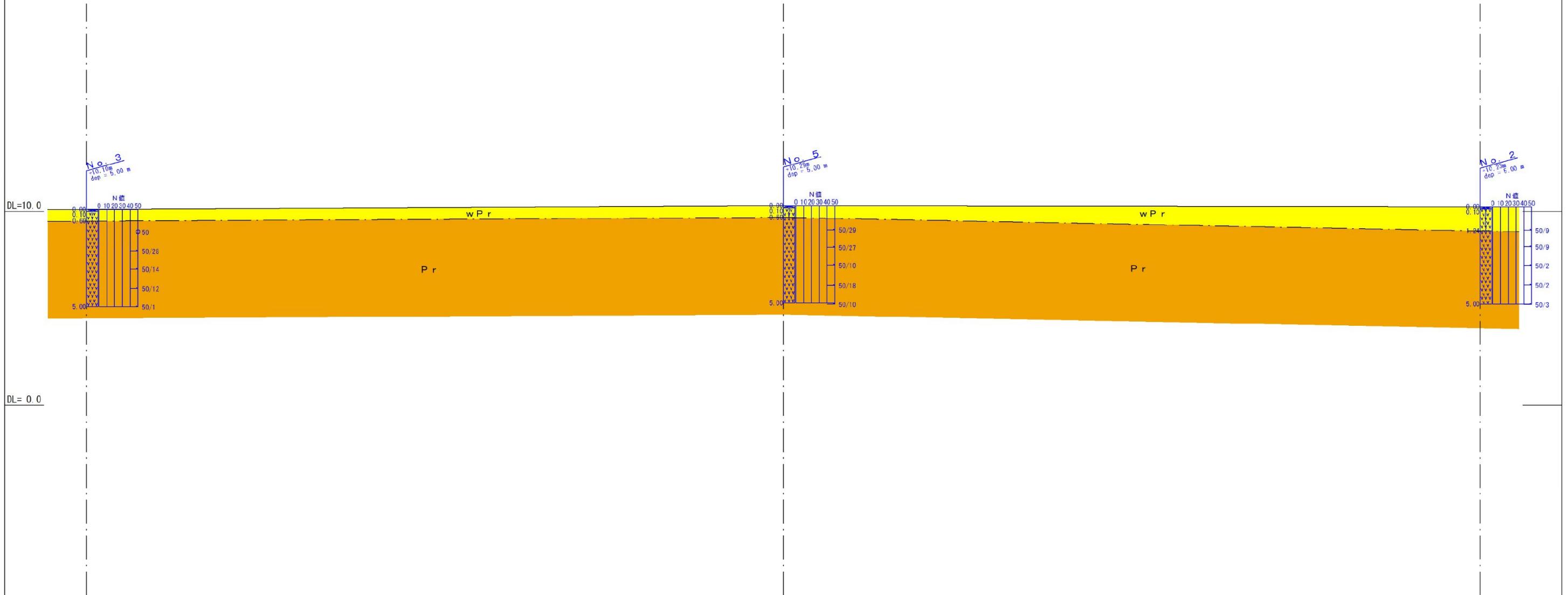
地層構成表

地質時代		地層名	記号	土質分類	記事	N値分布	設計N値
新生代	第四紀	埋土層	b	礫混じり土	・表層は10cmの碎石鋪装。 ・敷地造成時に切土を転用。	5~28	16
		中風化 変朽安山岩	wPr	礫混じり土	・亀裂が多く根ね短柱状で採取。 ・風化の影響により茶褐色に変色。	36~46	41
		変朽安山岩	Pr	軟岩	・火山活動による熱水変質を受けている。 ・元の岩石は安山岩主体。	50以上	50

委託番号	政策企画第2号
委託名	複合施設建設用地地質調査業務委託
業務箇所	長崎県 西彼杵郡 長与町 北陽台 地内
図面種類	地層想定断面図(6)
縮尺	S=1/200
図面番号	
長与町	

地層想定断面図(7) S=1/200

(7) — (7)



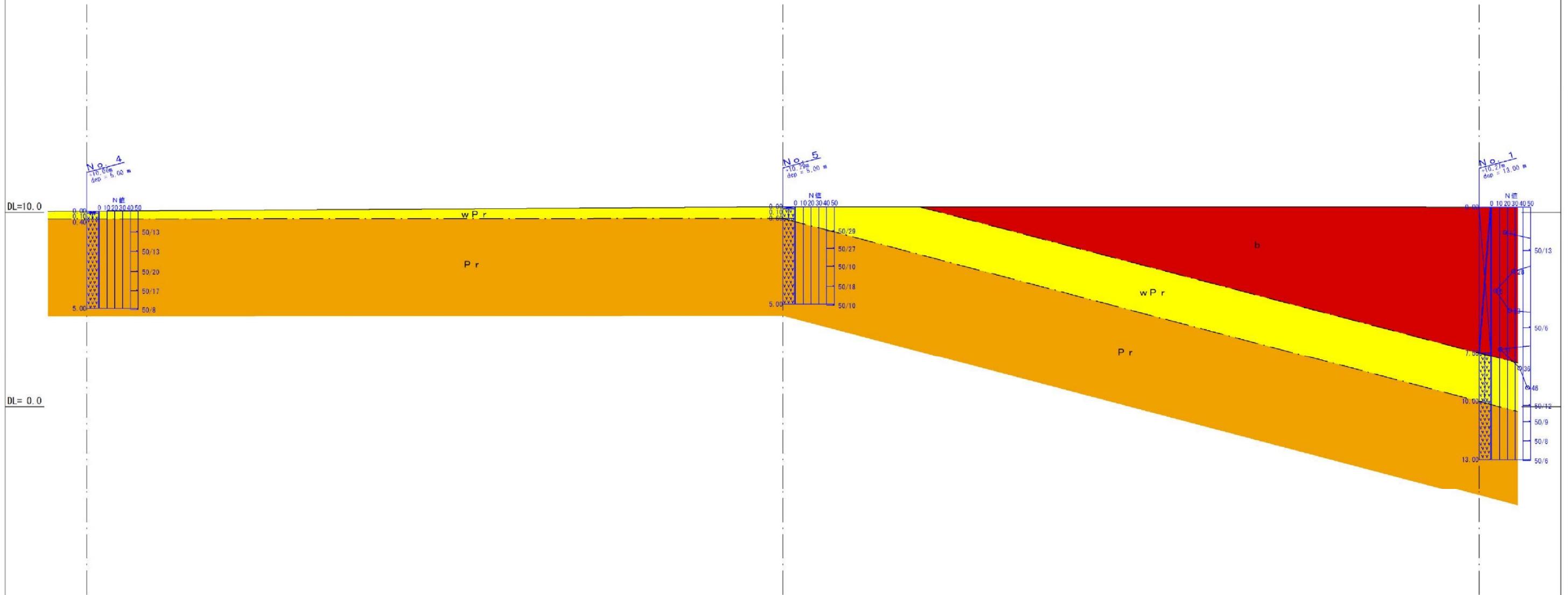
地層構成表

地質時代	地層名	記号	土質分類	記事	N値分布	設計N値
新生代 第四紀 更新世	埋土層	b	礫混じり土	・表層は10cmの砂石鋪装。 ・敷地造成時に切土を採用。	5~28	16
	中風化 変朽安山岩	wPr	礫混じり土	・亀裂が多く概ね短柱状で採取。 ・風化の影響により茶褐色に変色。	36~46	41
	変朽安山岩	Pr	軟岩	・火山活動による熱水変質を受けている。 ・元の岩石は安山岩主体。	50以上	50

委託番号	政策企画第2号
委託名	複合施設建設用地地質調査業務委託
業務箇所	長崎県 西彼杵郡 長与町 北陽台 地内
図面種類	地層想定断面図(7)
縮尺	S=1/200
図面番号	
長与町	

地層想定断面図(8) S=1/200

(8) — (8)



地層構成表

地質時代		地層名	記号	土質分類	記事	N値分布	設計N値
新生代	第四紀	埋土層	b	礫混じり土	・表層は10cmの砾石鋪装。 ・敷地造成時に切土を転用。	5~28	16
		中風化 変朽安山岩	wPr	礫混じり土	・亀裂が多く概ね短柱状で採取。 ・風化の影響により茶褐色に変色。	36~46	41
		変朽安山岩	Pr	軟岩	・火山活動による熱水変質を受けている。 ・元の岩石は安山岩主体。	50以上	50

委託番号	政策企画第2号
委託名	複合施設建設用地地質調査業務委託
業務箇所	長崎県 西彼杵郡 長与町 北陽台 地内
図面種類	地層想定断面図(8)
縮尺	S=1/200
図面番号	
長与町	

N 値と土質定数

凡例

	: 埋土層 (b)
	: 中風化変朽安山岩層 (wPr)
	: 変朽安山岩層 (Pr)

表 3-2-3 実測 N 値一覧表

深度 (GL-m)	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5
1.00～	17	50/9	50/30	50/13	50/29
2.00～	50/13	50/9	50/28	50/13	50/27
3.00～	28	50/2	50/14	50/20	50/10
4.00～	5	50/2	50/12	50/17	50/18
5.00～	23	50/3	50/1	50/8	50/10
6.00～	50/6				
7.00～	11				
8.00～	36				
9.00～	46				
10.00～	50/12				
11.00～	50/9				
12.00～	50/8				
13.00～	50/6				

表 3-2-4 埋土層の N 値集計

地層名	記号	孔番	試験深度	N 値	換算 N 値	採用 N 値	平均 N 值	設計 N 値
埋土	b	No.1	1.15	17		17	16.8	16
			2.15	50 / 13				
			3.15	28		28		
			4.15	5		5		
			5.15	23		23		
			6.15	50 / 6		—		
			7.15	11		11		

* N > 50 は礫打ちのため不採用

表 3-2-7 設計 N 値のとりまとめ

地質名	記号	土質分類	採用 N 値の個数	採用 N 値の範囲	平均 N 値	設計 N 値
埋土層	b	礫混じり土	5	5～28	16.8	16
中風化 変朽安山岩層	wPr	礫混じり土	2	36～46	41	41
変朽安山岩層	Pr	軟岩	23	50 以上	152	152

表 3-2-5 中風化変朽安山岩層の N 値集計

地層名	記号	孔番	試験深度	N 値	換算 N 値	採用 N 値	平均 N 値	設計 N 値
中風化 変朽安 山岩層	wPr	No.1	8.15	36		36	41	41
			9.15	46		46		
		No.2	1.15	50 / 9		—		

* N > 50 は礫打ちのため不採用

表 3-2-6 変朽安山岩層の N 値集計

地層名	記号	孔番	試験深度	N 値	換算 N 値	採用 N 値	平均 N 値	設計 N 値
変朽安 山岩層	Pr	No.1	10.15	50 / 12	125	125	152	152
			11.00	50 / 9	167	167		
			12.00	50 / 8	188	188		
			13.00	50 / 6	250	250		
		No.2	2.00	50 / 9	167	167		
			3.00	50 / 2	300	300		
			4.00	50 / 2	300	300		
			5.00	50 / 3	300	300		
		No.3	1.00	50 / 30	50	50		
			2.00	50 / 28	54	54		
			3.00	50 / 14	107	107		
			4.00	50 / 12	125	125		
			5.00	50 / 1	300	300		
		No.4	1.00	50 / 13	115	115		
			2.00	50 / 13	115	115		
			3.00	50 / 20	75	75		
			4.00	50 / 17	88	88		
			5.00	50 / 8	188	188		
		No.5	1.00	50 / 29	52	52		
			2.00	50 / 27	56	56		
			3.00	50 / 10	150	150		
			4.00	50 / 18	83	83		
			5.00	50 / 10	150	150		

* 換算 N 値の上限は 300

孔内水平載荷試験

表 3-3-1 孔内水平載荷試験結果一覧表

孔番	測定中心深度 (GL-m)	地質名	N 値	静止土圧 (KN/m²)	Po (KN/m²)	降伏圧 (KN/m²)	破壊圧 (KN/m²)	PL (KN/m²)	地盤係数 Km (KN/m³)	变形係数 E (KN/m²)	備考
L L T (No.1)	3.50	埋土層	16	199.8	641.3	1263.9	187.4	11,400	普通 載荷		

一般に、未固結地盤の場合、孔内水平載荷試験による変形係数 E (KN/m²) と N 値の関係は、土質に関わらず相関性が良く、 $E = 678N^{0.9985} \approx 700N$ (KN/m²) の関係にあり、E = 400 ~ 1,000 N (kN/m²) の範囲にあるとされている。

今回の試験結果より、埋土層 (b) は E = 11,400 (kN/m²) となり、前述の関係式と整合的な値が得られた。

土質定数の決定方法

土の単位体積重量、せん断定数

表 4-1-1 土質定数の一般値

種類	状態	単位体積重量 (kN/m³)	せん断抵抗角 (度)	粘着力 (kN/m²)	地盤工学会基準 ^{注2)}
盛土	礫および礫まじり砂 締め固めたもの	20	40	0	{G}
	締め固めたも粒径幅の広いものの分級されたもの	20	35	0	{S}
	砂質土	19	30	0	
	粘性土	19	25	30 以下	{S F}
	関東ローム	18	15	50 以下	{M}, {C}
	礫 密実なものまたは粒径幅の広いもの	14	20	10 以下	{V}
自然地盤	密実でないものまたは分級されたもの	20	40	0	{G}
	礫まじり砂 密実でないもの	18	35	0	
	砂 密実なものまたは粒径幅の広いもの	21	40	0	{G}
	密実でないものまたは分級されたもの	19	35	0	{S}
	砂質土 密実でないもの	18	30	0	
	粘性土 固いもの(指で強く押し多少へこむ) ^{注1)}	17	25	30 以下	{S F}
粘土およびシルト	やや軟らかいもの(指の中程度の力で貫入) ^{注1)}	18	20	50 以下	
	軟らかいもの(指が容易に貫入) ^{注1)}	17	15	15 以下	{M}, {C}
	固いもの(指で強く押し多少へこむ) ^{注1)}	16	20	50 以下	
	やや軟らかいもの(指の中程度の力で貫入) ^{注1)}	16	15	30 以下	{M}, {C}
	軟らかいもの(指が容易に貫入) ^{注1)}	14	10	15 以下	
	関東ローム	14	5(ϕ_u)	30 以下	{V}

注 1) ; N 値の目安は次のとおりである。

固いもの (N=8~15), やや軟らかいもの (N=4~8), 軟らかいもの (N=2~4)

注 2) ; 地盤工学会基準の記号は、およその目安である。

(平成 22 年 4 月 日本道路協会「道路土工 盛土工指針」 P101)

b) 岩のせん断定数

岩のせん断定数は、表 4-1-2 の安山岩の関係式から提案する。

表 4-1-2 換算 N 値による場合の測定例

	砂岩・礫岩・深成岩類	安山岩	泥岩・凝灰岩・凝灰角礫岩	備考
粘着力 (kN/m²)	換算 N 値と平均値の関係	$15.2 N^{0.327}$	$25.3 N^{0.334}$	$16.2 N^{0.606}$
	標準偏差	0.218	0.384	0.464
せん断抵抗角 (度)	換算 N 値と平均値の関係	$5.10 \log N + 29.3$	$6.82 \log N + 21.5$	$0.888 \log N + 19.3$
	標準偏差	4.40	7.85	9.78

(「平成 28 年 8 月 設計要領 第二集 橋梁建設編」 NEXCO P4-10)

土の変形係数

土の変形係数は下表を参照した。

表 4-1-2 変形係数 E₀ と α

変形係数 E₀ の推定方法	地盤反力係数の換算係数 α	
	常時, 暴風時	地震時
直径 0.3m の剛体円板による平板載荷試験の繰返し曲線から求めた変形係数の 1/2	1	2
孔内水平載荷試験で測定した変形係数	4	8
供試体の一軸圧縮試験又は三軸圧縮試験から求めた変形係数	4	8
標準貫入試験の N 値より $E_0 = 2,800 N$ で推定した変形係数	1	2

(「道路橋示方書・同解説 IV 下部構造編」 日本道路協会 P285)

提案土質定数

①埋土層

管理が行き届いた盛土と判断される。単位体積重量は表 4-1-1 の「盛土地盤—礫混じり砂—締め固めたもの」を採用した。

単位体積重量 : $\gamma_t = 20 \text{ kN/m}^3$

せん断定数は設計 N 値 16 から、表 4-1-1 の「盛土地盤—礫混じり砂—締め固めたもの」を採用した。

粘着力 : $c = 0 \text{ kN/m}^2$

内部摩擦角 : $\phi = 40^\circ$ とする。

変形係数 E₀ は現場試験結果より求める。

変形係数 $E_0 = 11,400 \text{ kN/m}^2$ 【一般に、未固結地盤の場合、孔内水平載荷試験による変形係数 E (KN/m²) と N 値の関係は、土質に関わらず相関性が良く、 $E = 678 N^{0.9985} \approx 700 \text{ N (KN/m}^2)$ の関係があり、 $E = 700 \times 16 = 11,200 \text{ kN/m}^2$ と相関性が認められた。】

②中風化変朽安山岩層

設計 N 値が N=41 と高く、当調査地付近の基岩であるため、表 4-1-1 の「自然地盤—礫混じり砂—密実なもの」を採用した。

単位体積重量 : $\gamma_t = 21 \text{ kN/m}^3$

粘着力 : $c = 0 \text{ kN/m}^2$

内部摩擦角 : $\phi = 40^\circ$ とする。

変形係数 E₀ は設計 N 値 41 から表 4-1-3 の計算式より求める。

変形係数 $E_0 = \alpha \cdot 2800 \cdot N$

$$= 1 \cdot 2800 \cdot 41 = 114,800 \text{ kN/m}^2$$

③変朽安山岩層

単位体積重量は軟岩の一般値を採用した。

単位体積重量 : $\gamma_t = 22 \text{ kN/m}^3$ (国土交通省数量算出要領より)

粘着力は設計 N 値 152 から、表 4-1-2 の安山岩の式より求めた。

粘着力 : $c = 25.3 \times 152^{0.334} = 135 \text{ kN/m}^2$ とする。

内部摩擦角は設計 N 値 152 から、表 4-1-2 の安山岩の式より求めた。

内部摩擦角 : $\phi = 6.82 \cdot \log 152 + 21.5 = 36$ とする。

変形係数 E₀ は設計 N 値 50 から表 4-1-1 の計算式より求める。

変形係数 $E_0 = \alpha \cdot 27.1 \times (N)^{0.69} \times 98.1$

$$= 4 \times 27.1 \times 152^{0.69} \times 98.1 = 340,541 \text{ kN/m}^2$$

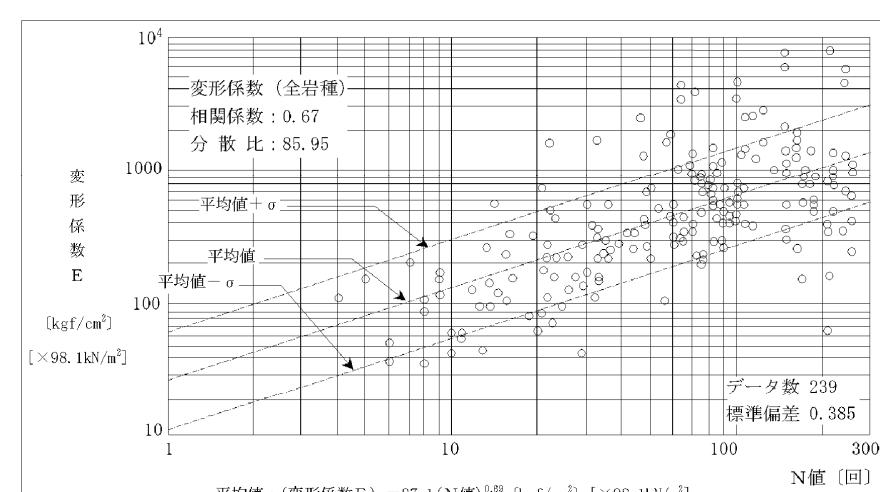


図 4-1-1 岩の変形係数の測定例

(平成 28 年 8 月 設計要領 第二集 橋梁建設編 NEXCO P4-13)

表 4-1-4 提案設計土質定数

地質名	記号	設計 <i>N</i> 値	単位体積 重量 γ_t (kN/m ³)	内 部 摩擦角 ϕ (度)	粘着力 c (kN/m ²)	变形係数 E_0 (kN/m ²)	備 考
埋土層	b	16	20	40	0	11,400	礫混じり砂の 締め固めたもの
中風化 変朽安山岩層	w P r	41	21	40	0	114,800	礫混じり砂の 密実なもの
変朽安山岩層	P r	152	22	36	135	340,541	軟岩

支持地盤について

1) 埋土層 (b)

設計*N*値は16である。人為的な埋土であり、粒径・層厚等が不均質であり、重量・重要構造物の支持地盤の対象から除外すべきである。

2) 中風化変朽安山岩層 (w P r)

設計*N*値が41である。当調査地付近に広く分布する基盤岩の風化層であり、先行荷重も十分に受けており、応分の支持力は期待できる。しかしながら、直下が調査地の基岩で*N*>50の岩体認められるため、本層も除外すべきである。

3) 変朽安山岩層 (P r)

当調査地付近に広く分布する基盤岩であり、貫入抵抗値もすべて50以上であるため、軟岩と判断し、長期許容支持力は $q_a=300\text{KN/m}^2$ は期待される。

以下、基礎地盤の支持力を以下に示す。

表 4-2-1 支持地盤の種類と長期許容地耐力表 (常時値)

支持地盤の種類		許 容 鉛直支持力度 q_a (kN/m ²)	目安とする値	
岩 盤	亀裂の少ない均一な硬岩	1000	10000 以上	—
	亀裂の多い硬岩	600	10000 以上	—
	軟岩・土丹	300	1000 以上	—
礫 層	密なもの	600	—	—
	密でないもの	300	—	—
砂 質 地 盤	密なもの	300	—	30 ~ 50
	中位なもの	200	—	20 ~ 30
粘性土地盤	非常に堅いもの	200	200 ~ 400	15 ~ 30
	堅いもの	100	100 ~ 200	10 ~ 15

(「道路土工 擁壁工指針」 日本道路協会 P69)

表 4-2-2 許容支持力提案値

地層名	記号	許容支持力 (kN/m ²)	採用 <i>N</i> 値 範囲	設計 <i>N</i> 値
埋土層	b	—	5~28	16
中風化変朽安山岩層	w P r	—	36~46	41
変朽安山岩層	P r	300	50 以上	50

設計・施工上の留意点

1) 建築工事時の注意点

病院・幼稚園・老人施設等に近接した工事となるため、当然、騒音・振動等環境に配慮した段取りが必要となる。

2) 支持地盤について

当調査地の埋土層は、以前は谷状地形であったところを、付近の山を切土した岩碎を埋土に転用しており、分布・粒径・層厚等が不均質であり、*N*値が高いところが認められるが、重量・重要構造物の基礎地盤としては、不適である。

中風化変朽安山岩層は、設計*N*値が*N*=41が得られており、先行荷重も十分に受けており、応分の支持力は期待できるが、分布が不均一で薄層であり、本層も基礎地盤の対象から除外すべきである。

変朽安山岩層であるが、当調査地付近に広く分布する基岩の岩体であり、貫入抵抗値もすべて*N*>50であるため、重量・重要構造物の基礎地盤として、何ら問題はない。

4) 磕・玉石の磕径について

ボーリングコアの磕径と実際の磕径は3倍程度と言われている。工法検討の際は注意が必要である。

1. 磕・玉石の堆積環境とボーリングコアの関係

- ・ 磕・玉石は、旧河道と・旧河床・扇状地などに分布することが多く、大小さまざまの径が堆積しており、ボーリングで玉石や転石にあたらないことが多い(図1)。
- ・ 磕の形は多くの場合球状ではなく、扁平で寝るような形に堆積していることが多いため、ボーリングで掘削する磕径は短辺となる可能性がある(図2)。

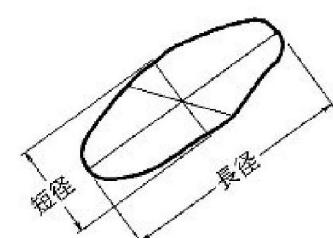
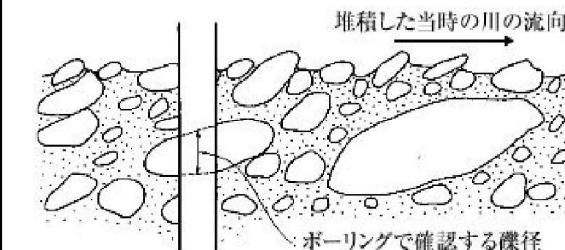


図1 ボーリングと磕径1)

図2 磕の径2)

以 上