

庄戸トンネル検討会

第 2 回 検討会

参 考 資 料

平成 2 1 年 4 月 1 4 日

東日本高速道路株式会社 関東支社 横浜工事事務所

株式会社ネクスコ東日本エンジニアリング

目 次

1 . 土質調査結果	
(1) 地形地質概要	1
(2) 地質平面・縦断図	4
(3) ボーリングコア写真	5
2 . 地下水位観測結果	
(1) 地下水位観測位置	10
(2) 地下水位変動グラフ	11
3 . 下越え計画図	
(1) 平面図	16
(2) 縦断図	21
4 . 特殊トンネル工法の適用性比較	
(1) 比較表	26

1. 土質調査結果

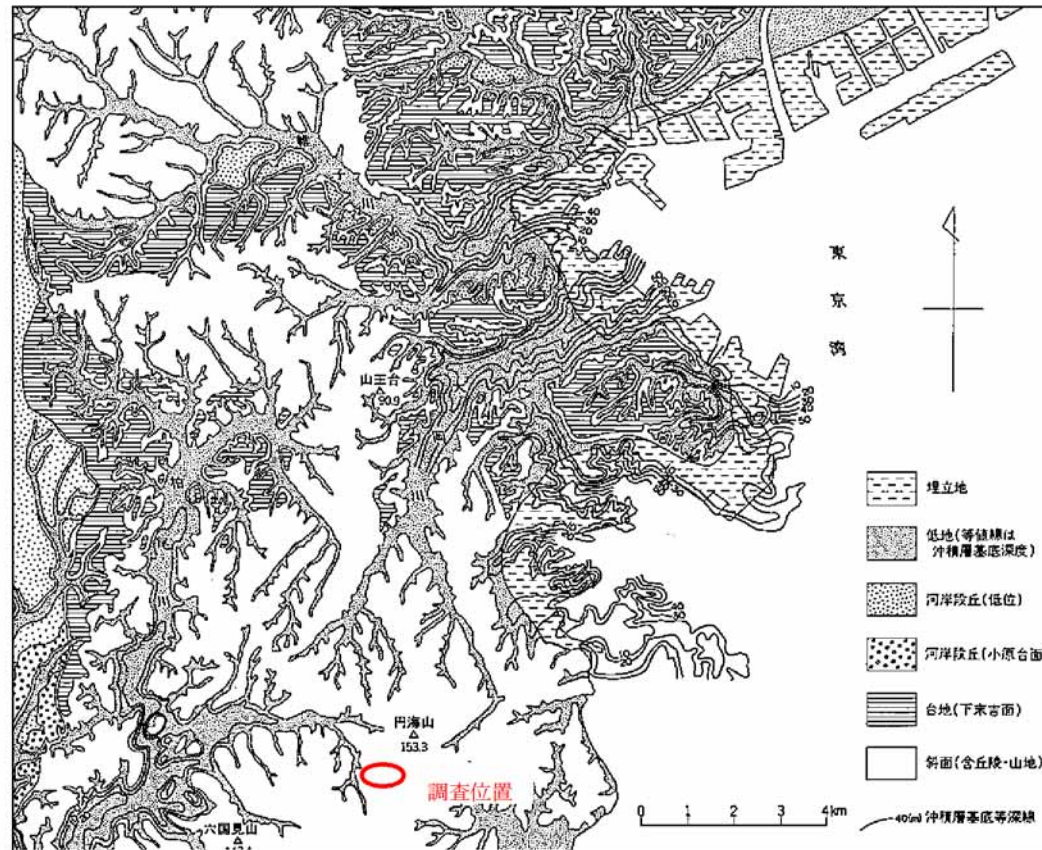
(1) 地形地質概要

本調査地は横浜横須賀道路「釜利谷 JCT」から西方へ約 1.5 km の庄戸地区に位置する。

横浜地域は、関東平野南部、東京湾の西側にあつて、陸地の大部分は三浦半島から北方に連なる標高 60~80m の開析の進んだ丘陵・山地である。(参図 1.1.1)。

調査地周辺の最高峰は北方にある円海山(153.3m)であろう。また主要河川としては二級河川柏尾川の支流いたち川がある。本河川は北流し、円海山のある山塊により流向を西に転じ、柏尾川に合流する。河川に沿って埋積谷状の沖積低地が発達する。

調査地域は大規模な造成開発が行われ、旧地形を見ることは不可能となっている。地形図、住宅地図等で土地の改変履歴を見ると、昭和 38 年頃は、まだ旧地形を残すが、昭和 50 年頃には、まだ、住宅は建っていないものの、完全に造成され、現在の地形と同じ状態である。昭和 38 年の住宅地図では、丘陵地を開析する樹枝状の谷、沢が多く認められ、尾根部と沢部が複雑に入り組んだ形状を呈している。既往資料(参図 1.1.2)によれば今回の調査区間(STA.4+80~STA.11+70)には盛土区間が 2 区間想定される。



参図 - 1.1.1 地形面区分図

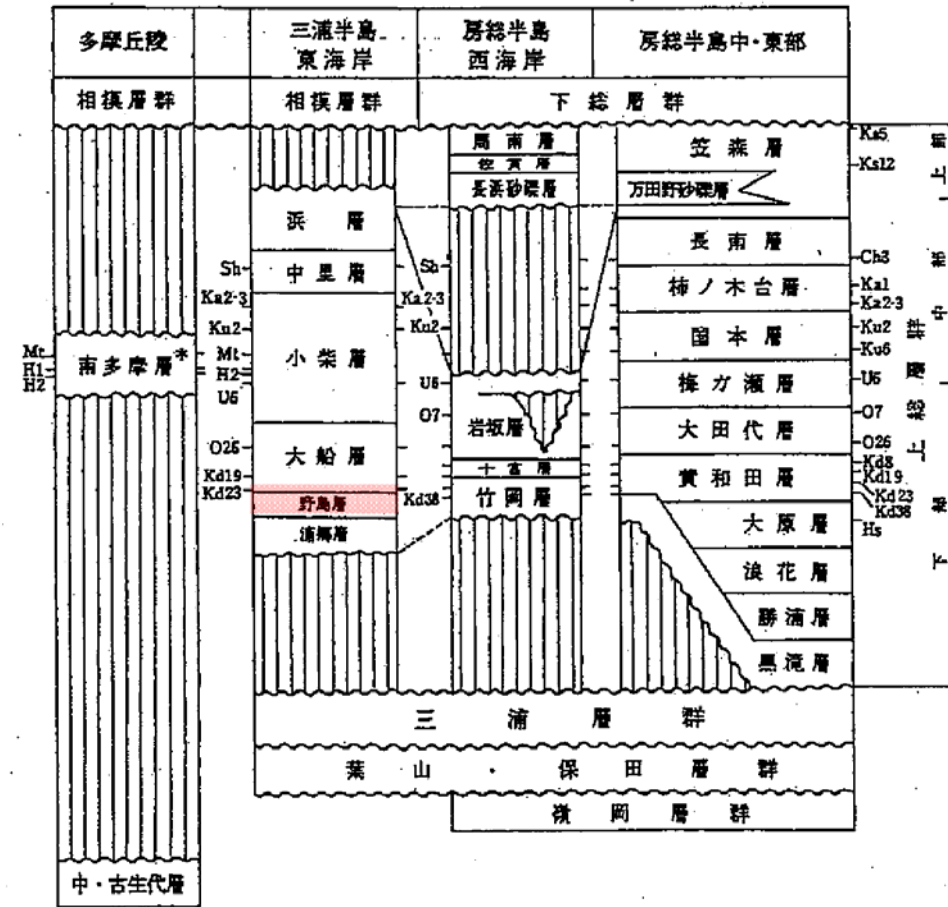
工業技術院地質調査所(1982)地域地質研究報告 5 万分の 1 図幅「横浜地域の地質」より引用

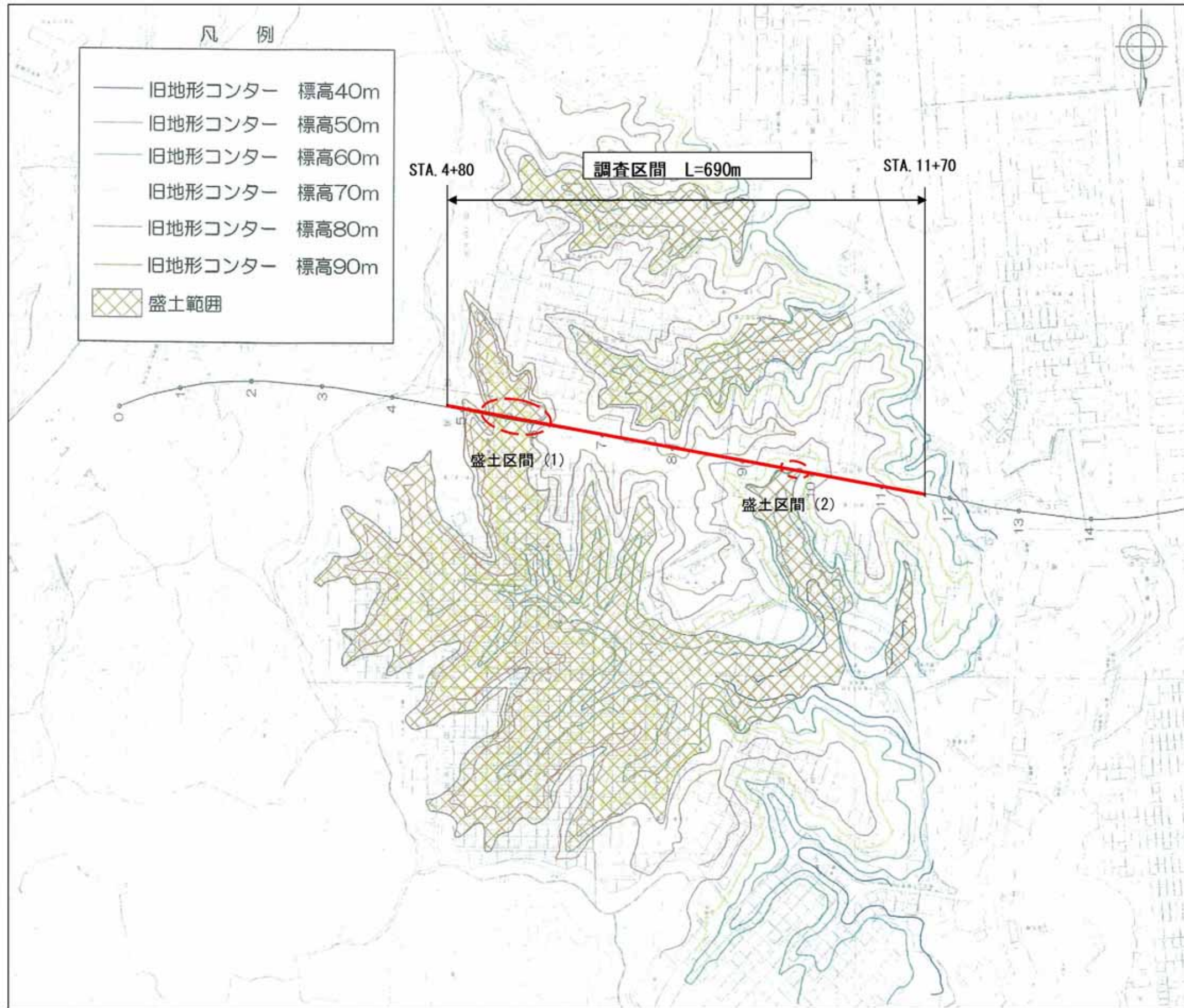
当該地の基盤岩は、新第三紀鮮新世~第四紀前期更新世の上総層群であり、横浜市南部に広く分布する野島層に属する。(参表 1.2.1 および図 1.2.1)

本層の岩層は、スコリア(火山岩滓)や軽石を多く含む凝灰質砂岩・泥質砂岩・砂質泥岩などからなり、これらと薄い火砕質砂岩層(スコリア質、軽石質)と互層することが多い。本層の岩相を層序的にみると、上位の大船層(泥岩主体)と漸移的であり、下位に行くに従い泥質から凝灰質砂岩と徐々に変化し、更に粗い下位の浦郷・深沢層へと移行する。実際には互層漸移的であることから、目視による岩層変化の判断は難しいとされている。

大局的な地質構造は、ほぼ西北西-東南東の走向で北に緩く傾斜する。

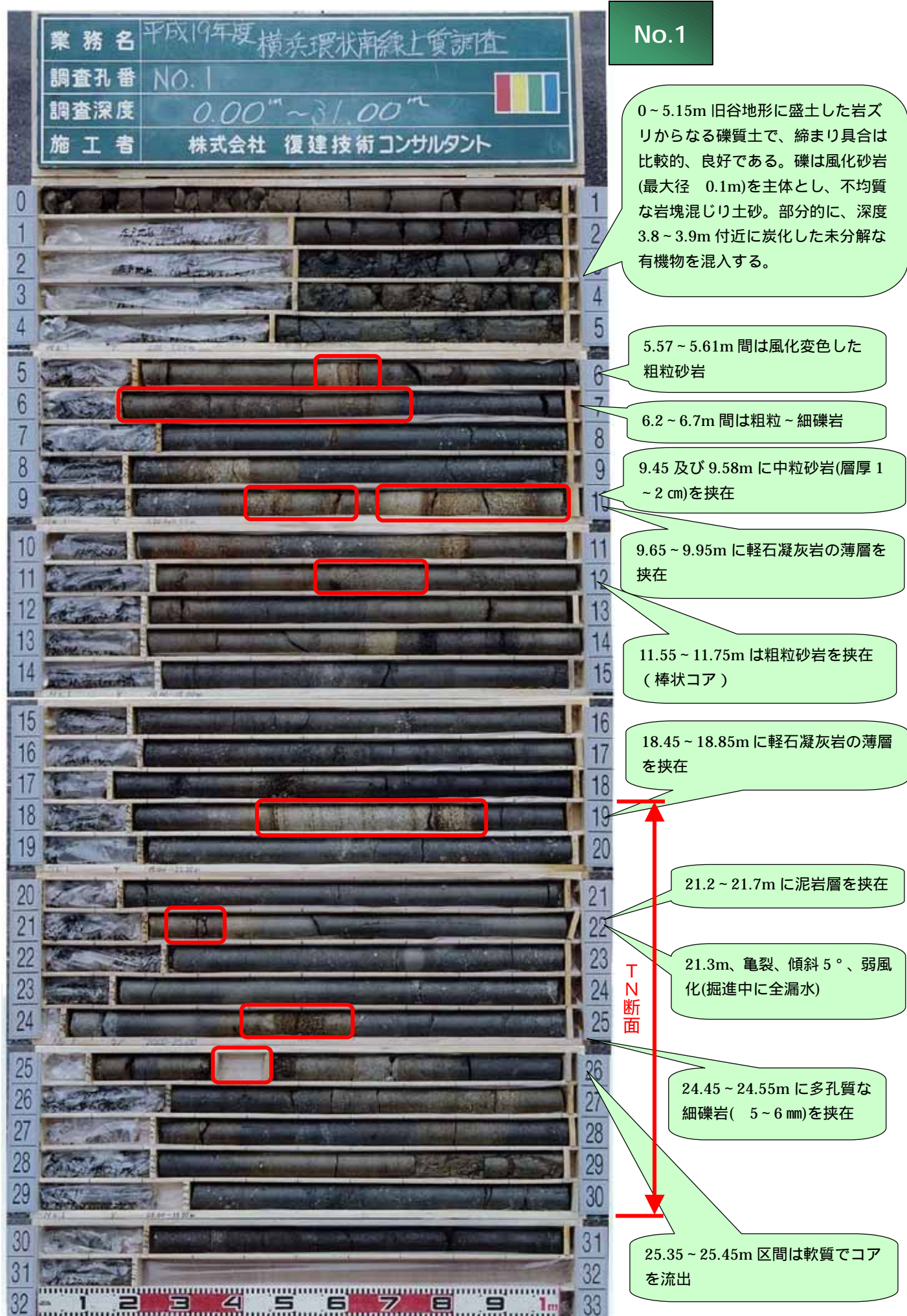
表 - 1.2.1 房総・三浦半島及び多摩丘陵地区の上総層群対比表

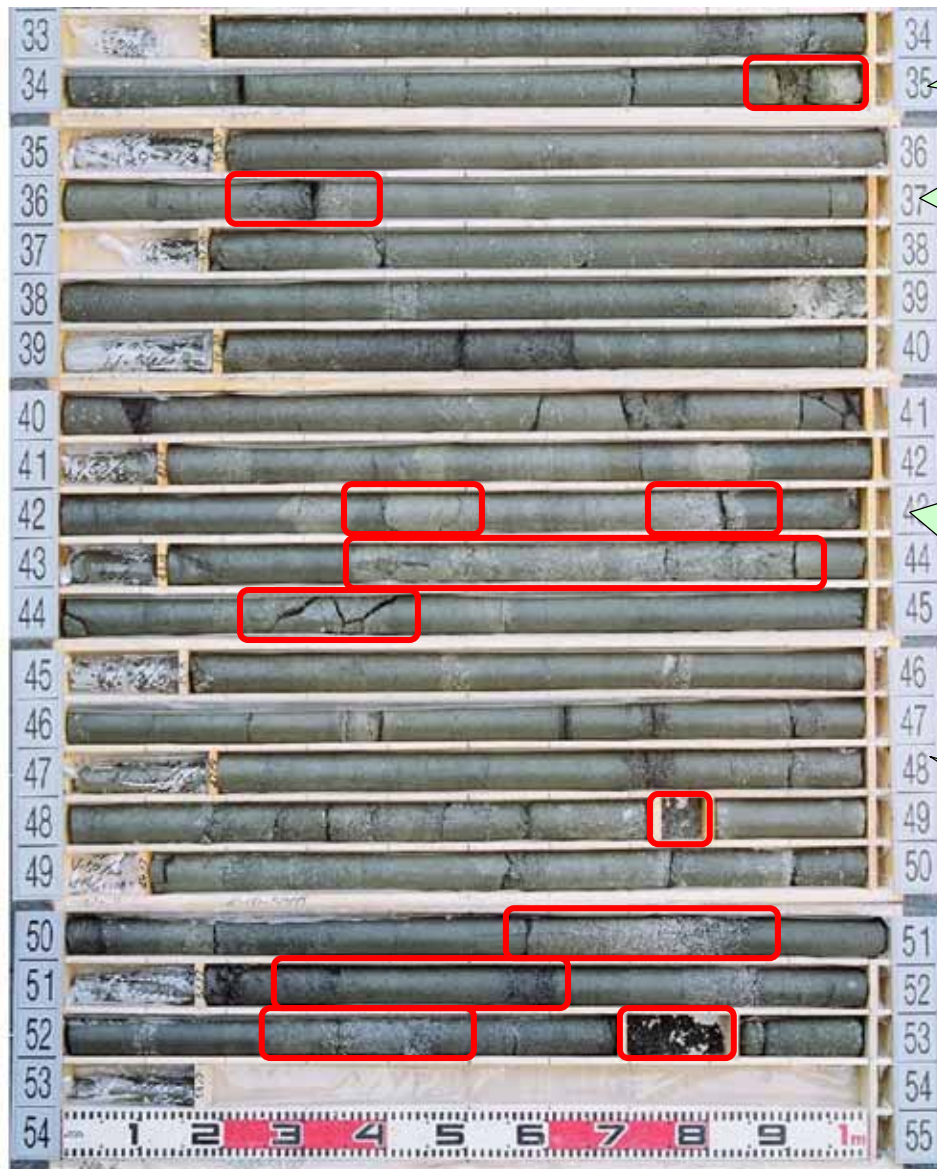




参図 - 1.2.1 盛土分布図

(3) ボーリングコア写真



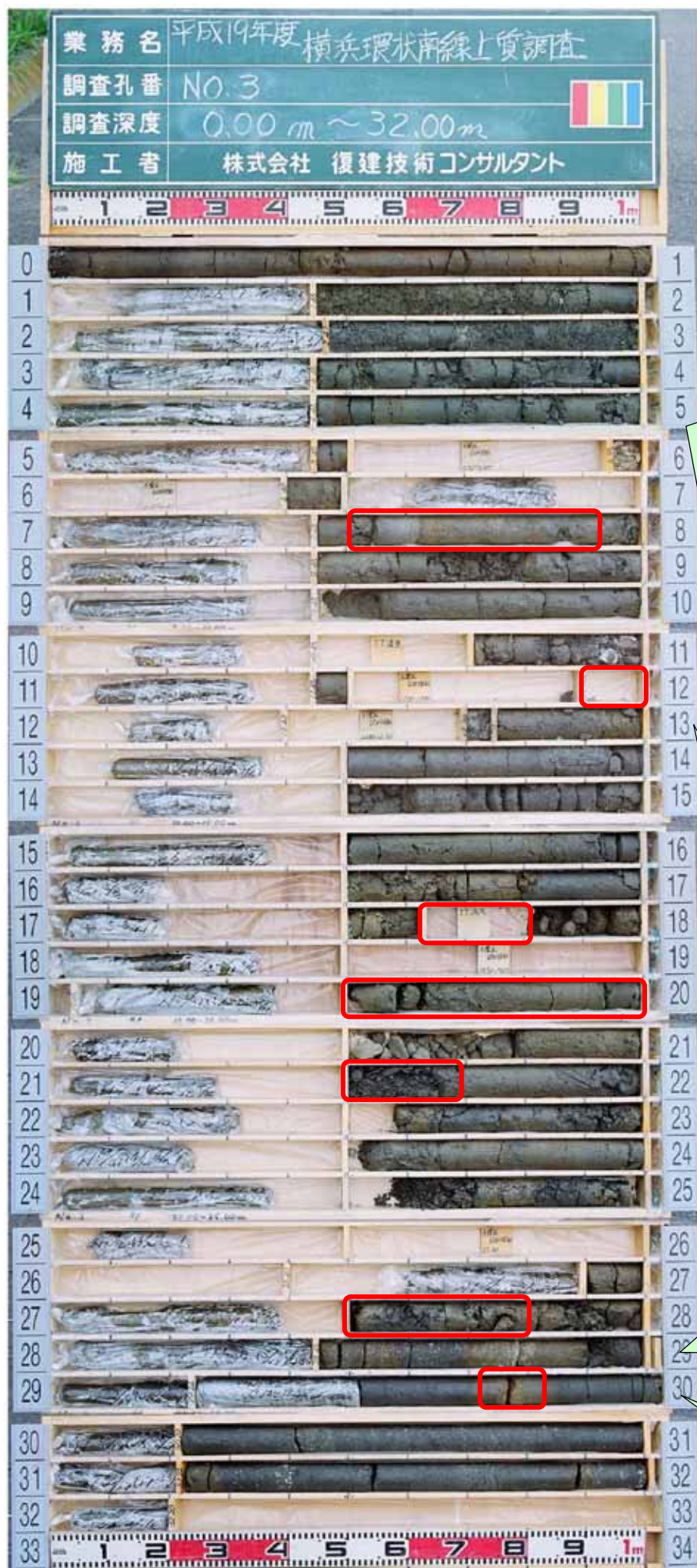


35.95 ~ 35.98m に軽石質凝灰岩の薄層を挟在。

36.2 ~ 36.4m: 10 mm以下の黒色泥岩礫を混入。(層理面はほぼ水平)層理面と調和的な水平方向の亀裂が発達。

砂岩泥岩互層: 40.7 ~ 44.4m
42.4 ~ 42.5m: 局所的な硬質部。
42.75 ~ 42.85m、43.5 ~ 43.9m、44.3 ~ 44.4m に軽石質凝灰岩を挟在。軟質砂状化し脆弱。

凝灰質砂岩: 47.7 ~ 53.0m
48.75 ~ 48.0m: コア流出(固結度が低い)
50.6 ~ 50.8m: 軽石質凝灰岩で細片 ~ 土砂化。
51.3m 及び 51.55m 付近に 10 mm以下の黒色泥岩礫が集中。
52.35 ~ 52.45m: 水平方向に軽石質凝灰岩を挟在、指圧砕が可能。
52.7 ~ 52.75m: コア流出(固結度が低い)



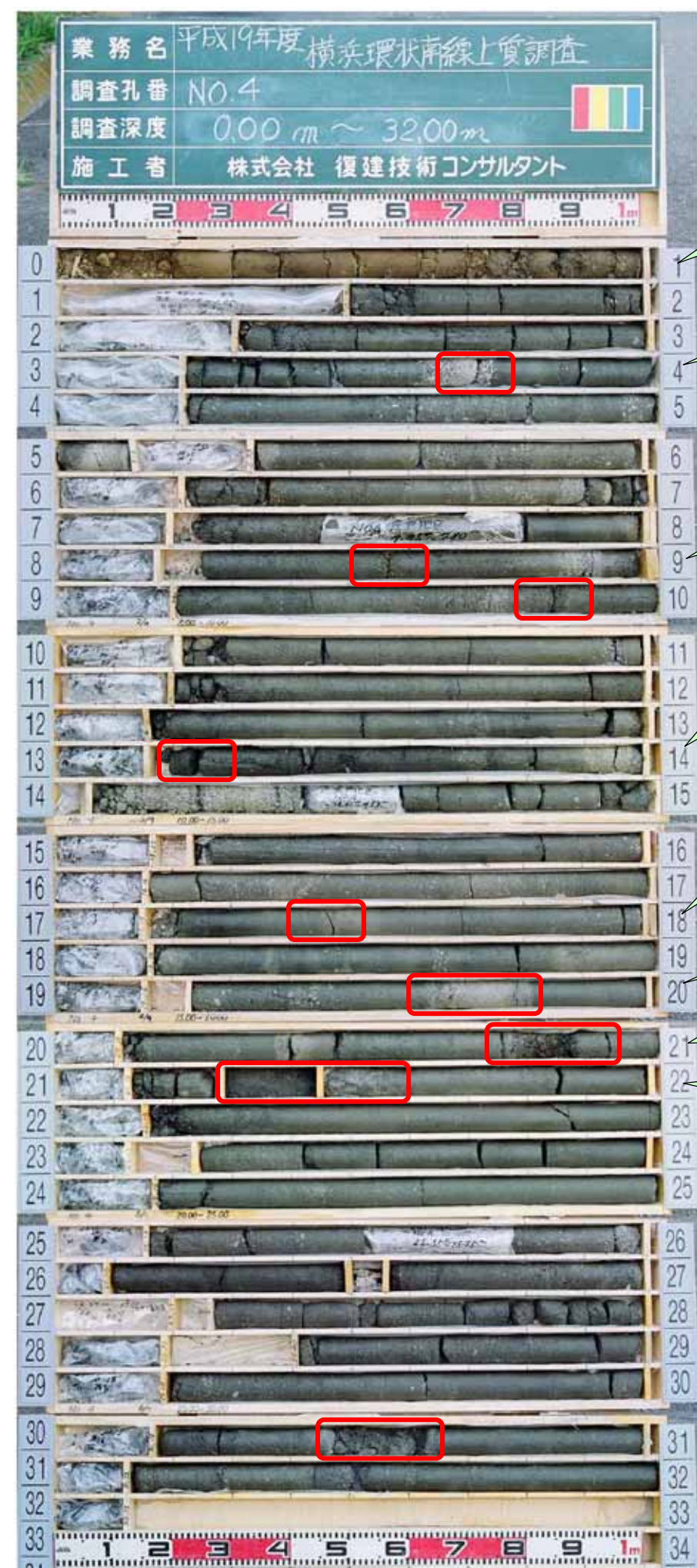
No.3

上位盛土：0.0 ~ 11.9m 旧谷地形に盛土した岩ズリよりなる礫質土。 30 ~ 50 mm、最大 200 mmの風化岩礫を 30%程度含む礫混じり土砂。
 岩塊は凝灰質砂岩、泥岩、凝灰岩からなり大部分が風化軟質化。
 岩塊間を埋める土砂(基質)は、粘土混じり砂質土。
 表層 0.0 ~ 1.0m は、褐色を呈す礫混じり粘土質砂で締まり具合は良好
 1.0 ~ 2.3m：粘性やや強い。
 2.3 ~ 5.5m：全体に含水比は低く、締まり具合は良好。
 7.55 ~ 7.75m：中硬質な凝灰質砂岩の岩塊。
 11.9m 付近、下位盛土との境界付近で掘進中に全漏水。

下位盛土：11.9 ~ 28.35m 平均 30 ~ 60 mm、最大 300 mmの風化岩塊(砂岩、凝灰岩、泥岩)を含む礫混じり土砂。礫間を埋める基質は粘土混じり砂質土。全体的に孔壁の自立性は良い。
 14.5 ~ 16.8m： 200 ~ 300 mmの風化岩礫(砂岩、泥岩)が集中。
 17.65 ~ 17.9m： コア流出(固結度が低い)
 19.5 ~ 20.0m： 風化岩ズリ主体で比較的締まり具合は良好。

20.5 ~ 20.8m： 粘土分流出し 3 ~ 7 cm岩片状コア 21.0m 以深は 100 ~ 300 mmの風化岩塊を多く混入。
 21.5 ~ 21.55： 腐植物をを混入
 27.5 ~ 28.0m： コアは泥質岩礫より構成
 28.35m 付近に腐植物が混入

29.75m： 水平方向の亀裂沿いに幅 10 cm風化褐色帯



No.4

盛土：0.0 ~ 1.15m 礫混じり砂質土礫は風化砂岩を主体とし礫径 2 cm、10%程度混入

3.6 ~ 3.75m 間は軽石凝灰岩の薄層(棒状コア)

8.55m に粗粒砂岩の薄層を挟在(t=4 cm、やや茶色変色、脆弱)
 8.9m に軽石凝灰岩の薄層(t=5 cm、細粒、砂状コア)

13.3m に亀裂、角度 80°、新鮮密着

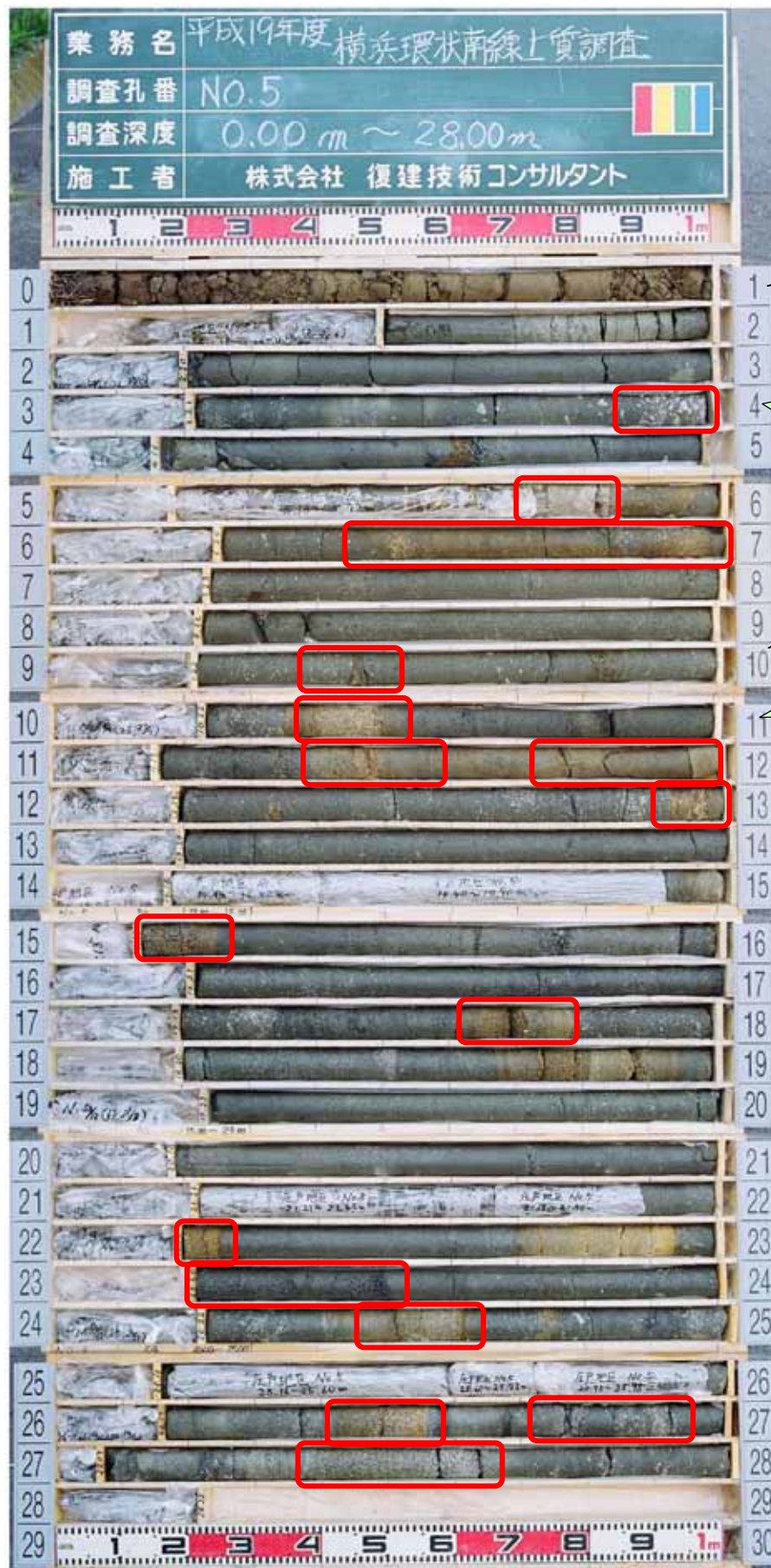
17.45m に亀裂、角度 30°、新鮮密着

19.65 ~ 19.80m 間は軽石が濃集

20.75 ~ 20.85m 間は細礫岩、茶色変色、空隙に富む

中粒砂岩：21.25 ~ 21.55m 砂状コア、21.28 ~ 21.45m 間はスライム状

30.4 ~ 30.65m： 細粒、砂状コアとして採取



No.5

盛土：0.0～1.35m 礫混じり砂状コア
 礫は 10～20 mm程度、亜角礫で最大径 30 mm

3.9～4.0m：軽石が多く混入
 4.6m：茶褐色の粗粒砂岩で細礫含む
 5.7～5.8m：灰白色の軽石凝灰岩
 6.45～7.0m：茶褐色に風化変色(傾斜 60°)

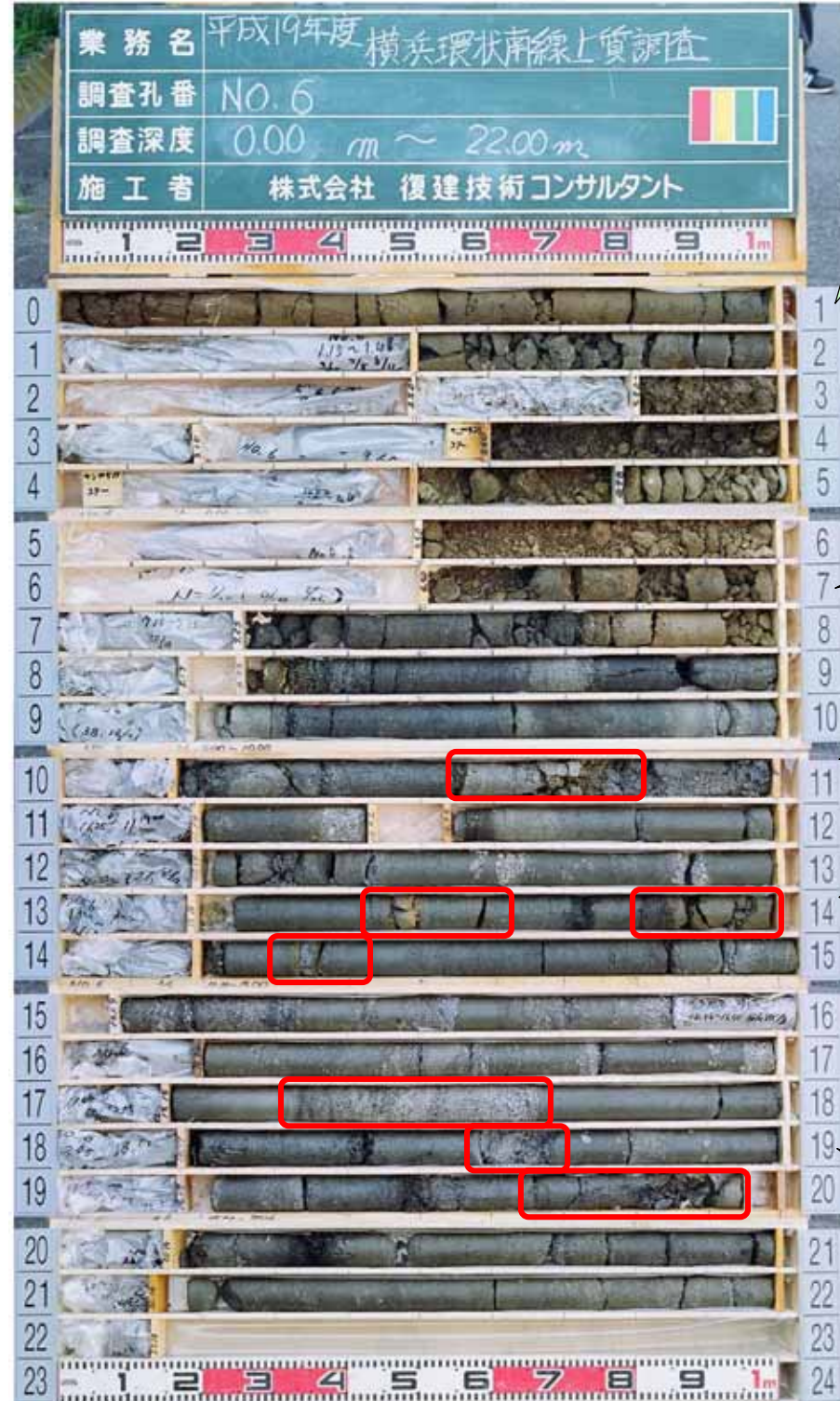
9.45m：傾斜 15° 灰褐色の軽石を挟在

10.35～10.5m：灰褐色の軽石質砂岩で粗粒

11.4～11.5m：灰褐色の細粒砂岩で層理面は傾斜 15°
 11.8～12.0m：褐色の亀裂面、傾斜 75°
 12.9～13.0m：灰褐色の軽石質砂岩を挟在

15.1～15.2m：灰褐色の粗粒砂岩で層理面の傾斜 15°
 17.65～17.8m：灰褐色の粗粒砂岩

22.2～22.3m 間：褐色の粗粒砂岩で層理面の傾斜 5°
 23.0～23.5m 間： 10 mm以下の黒色泥岩の礫多く混入
 24.5～24.6m 間：灰褐色の粗粒砂岩、層理面傾斜 5°、軟質
 26.4～26.55m 間：軽石凝灰岩であり、灰褐色に変色
 26.75～26.9m 間：軽石を多く含み粗密
 27.4～27.65m 間：灰白色の軽石凝灰岩



No.6

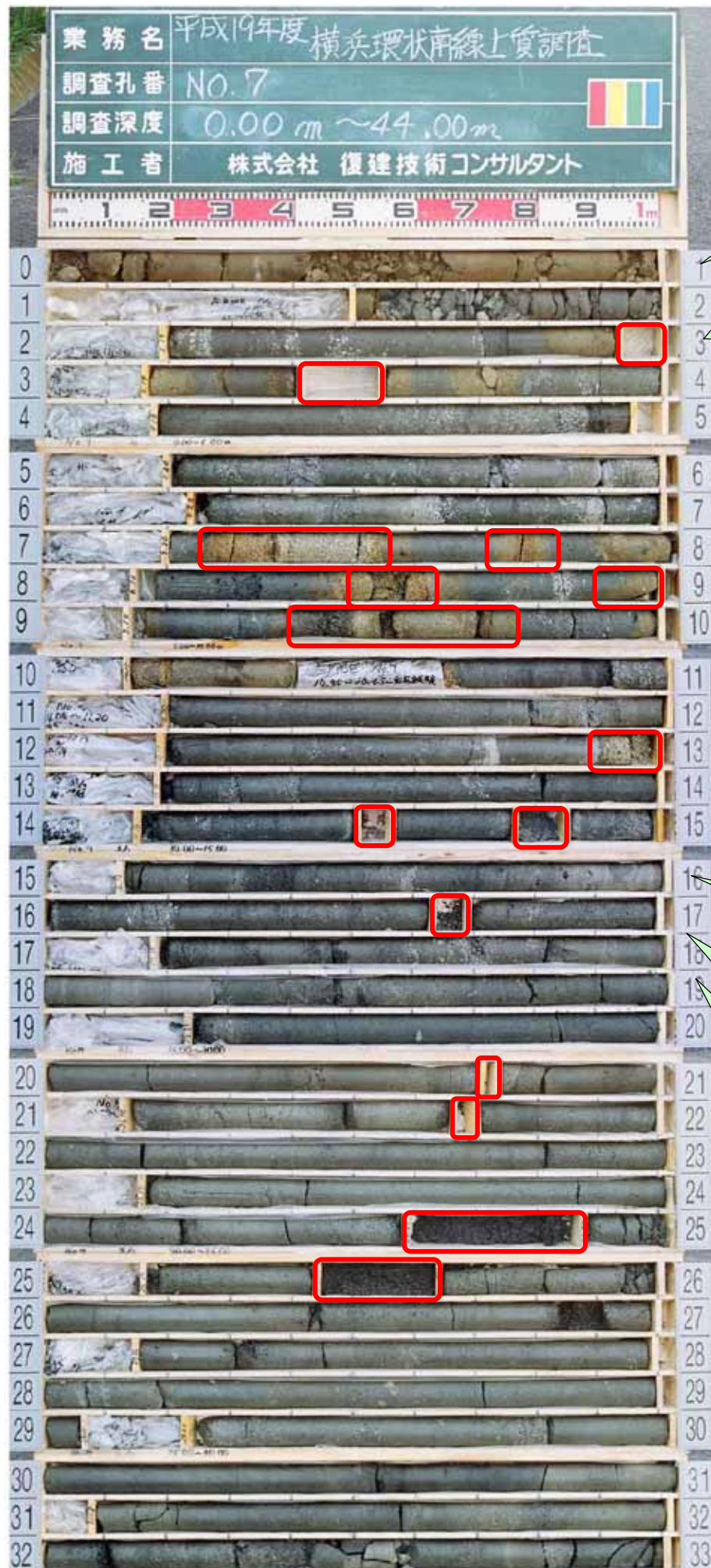
盛土：0.0～7.1m 上部 0.25m は表土(有機質粘土質砂、草木根混入) 0.2～0.5m 大の風化砂岩礫を含む礫質土、全体的に岩片状コアとして採取される(岩ズリ盛土)

凝灰質砂岩：7.1～22.14m
 7.1～8.5m 軽石を散在する凝灰質(細粒)砂岩を主体とする岩片～棒状コアとして採取
 ハンマーで容易に割れる。

10.55～10.75m：棒状～岩片状コア、亀裂面は茶色変色

13.5m に亀裂、角度 5° 幅 3 cm 風化変色
 13.6m に亀裂、角度 15° 弱く変色
 13.85～13.95m は亀裂帯、角度 30～40° 茶色変色、岩片状コア
 14.35m に亀裂、角度 5° 亀裂面に沿って風化変色(砂状)
 14.8～17.0m 間は軽石の薄層を頻りに挟み、分離しやすい

17.3～17.65m：軽石凝灰岩、棒状コア、ハンマーで容易に割れる
 18.6～18.7m 間は軽石凝灰岩の薄層
 19.7～19.9m に亀裂、角度 50° 新鮮密着、軽石凝灰岩の挟在位置で分離しやすい



業務名 平成19年度 横浜環状南線土質調査
 調査孔番 No.7
 調査深度 0.00 m ~ 44.00 m
 施工者 株式会社 復建技術コンサルタント

No.7

盛土：0.0～1.55m 礫混じり砂状を呈する。礫は 5～20 mm程度の垂角礫主体。表層5 cmは草根混入

凝灰質砂岩：1.55～17.8m
 1.55～7.2m：良好な棒状コアとして採取。灰白色の軽石を多く含む砂岩。ハンマーの打診で濁音を発し、分離可能
 2.9m付近、3.4m付近：粗粒分多くやや軟質なためコア流出

7.25～7.55m：軽石凝灰岩、層理面傾斜5°
 7.75～7.8m：褐色の軽石凝灰岩、層理面傾斜5°
 8.5～8.6m：粗粒砂岩で固結度低い、層理面傾斜8°
 8.9～9.0m：褐色変色部(傾斜60°)
 9.4～9.75m：褐色に風化変色した粗粒砂岩、層理面傾斜5°
 10.0～10.65m：灰褐色に風化変色した粗粒砂岩で固結度低い

12.9～13.0m 軽石凝灰岩
 14.5、14.75、16.75m 付近：軽石多く軟質で一部コア流出

17.8～18.3m 泥岩やや硬質で、ハンマーの打診で金属音。層理面の傾斜5°

18.3～30.8m 砂岩
 20.7、21.7m：軽石凝灰岩で固結度弱くコア流出
 23.95～24.1m：硬質泥岩
 24.4～24.59m：斜交葉理が発達(傾斜15°)
 24.59～24.88m、25.45～25.65m：コア流出後に無水掘進により回収したスライム(前後の地質状況とスライム(泥岩細礫)から、低固結な泥岩と推察される)

TN断面



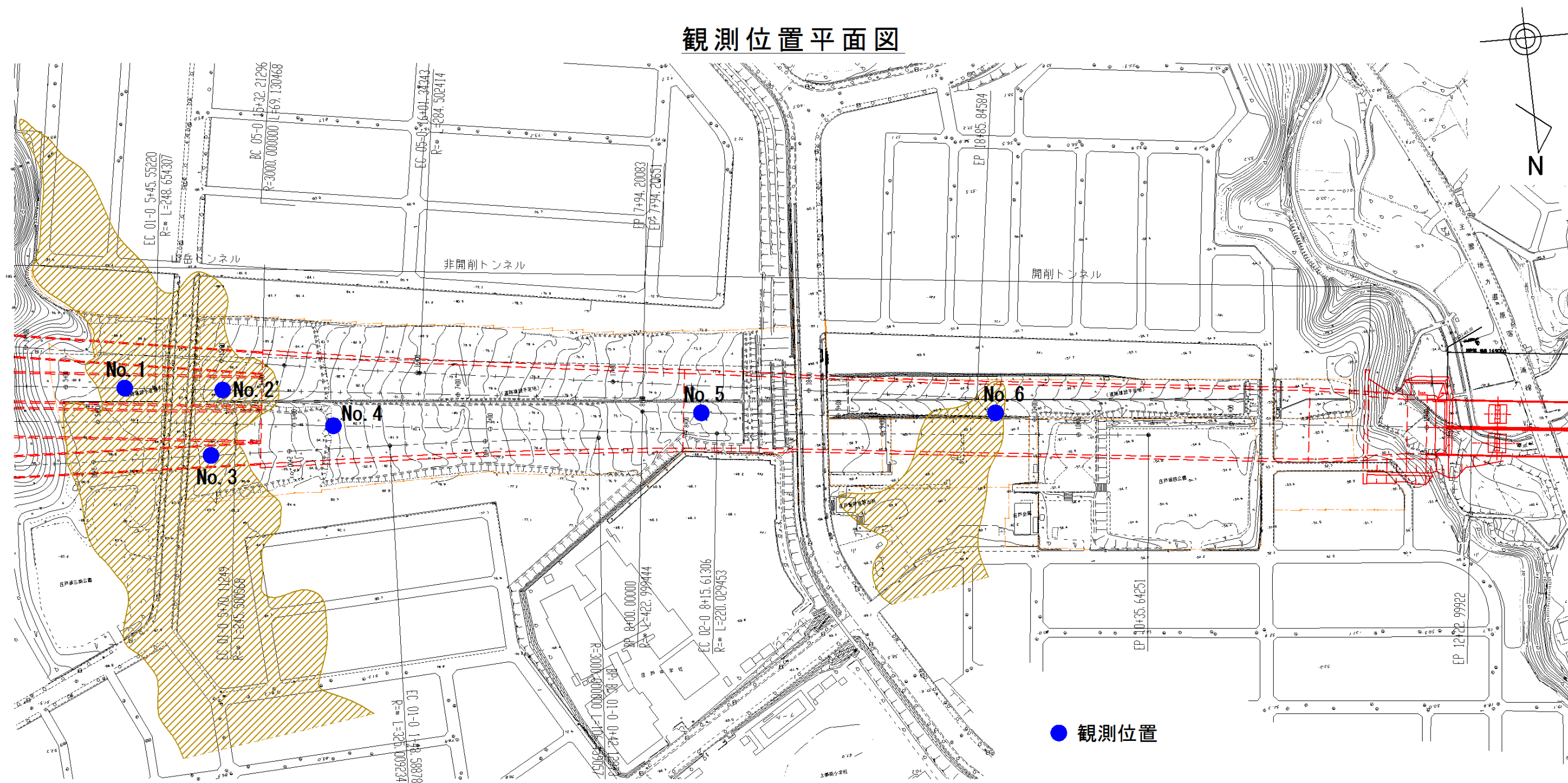
26.85～26.9m：粗粒分多く固結度低い
 27.0～29.8m：灰白色の軽石点在
 28.2～28.35m、28.75～28.8m：軽石多く多孔質
 30.5～30.7m：傾斜3°層厚2 cmの黒色泥岩の薄層を挟在

30.8～31.2m：泥岩
 やや硬質で、ハンマーの打診で金属音。上位層との地質境界面の傾斜10°

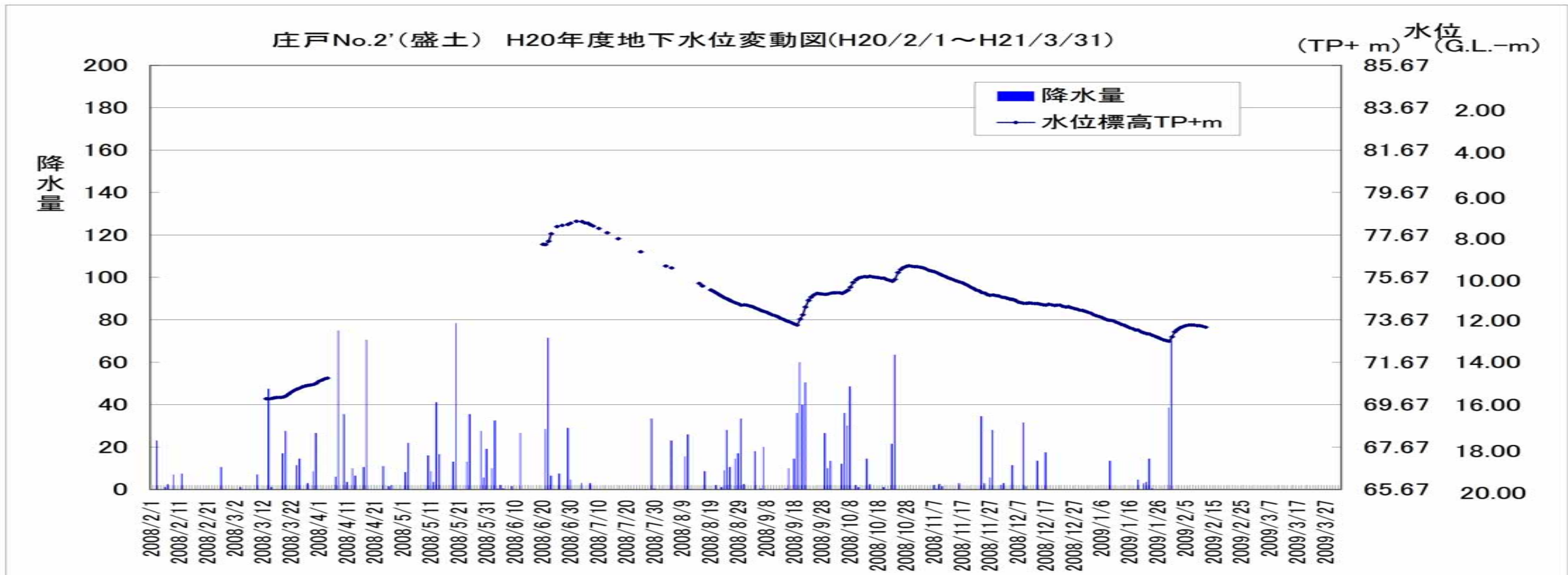
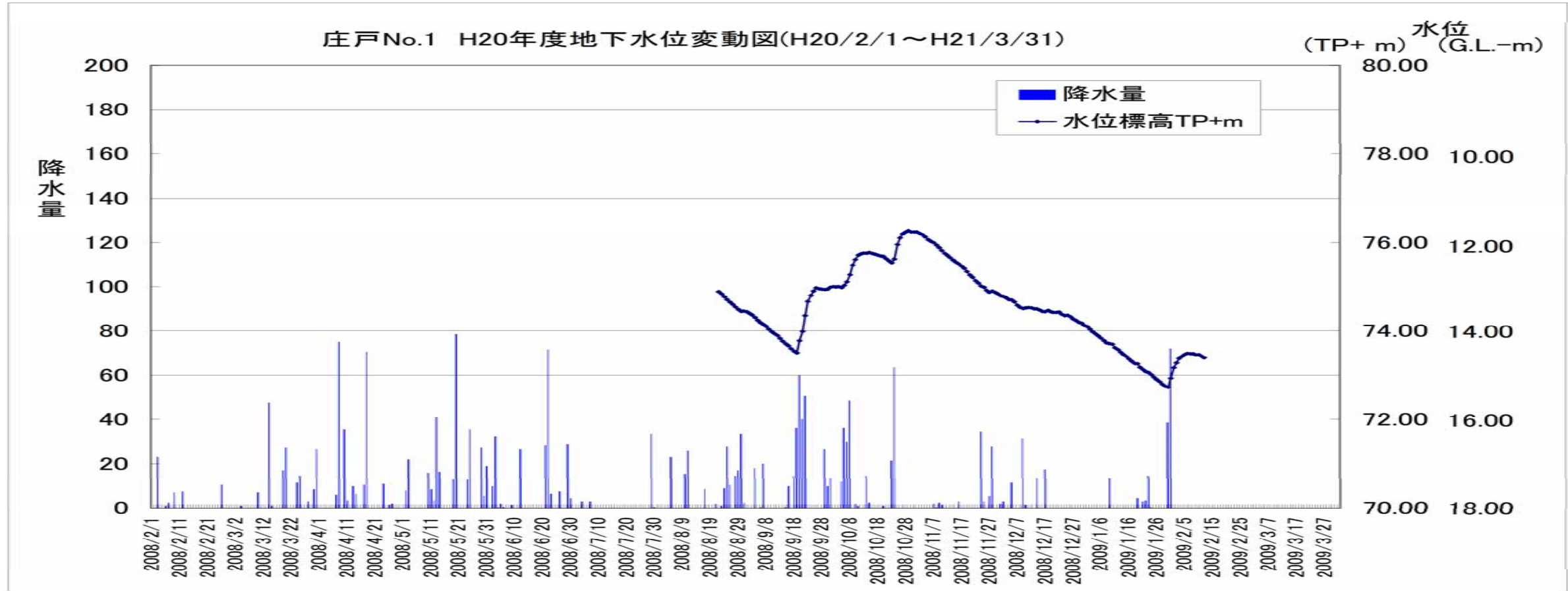
31.2～44.0m：砂岩棒状コアとして採取される良好な岩盤
 32.2～32.4m：やや軟質な粗粒砂岩
 32.4～32.6m：硬質な泥岩
 32.6、32.9m：亀裂面、傾斜40°
 層理面の傾斜はほぼ水平
 34.3～34.5m：泥岩の小礫多く混入し固結度低い
 38.4～38.55m：軽石凝灰岩(灰白色)を挟在
 39.55～39.7m：軽石凝灰岩(灰白色)を挟在
 40.45～40.5m：軽石を多く混入し多孔質
 42.4～42.5m：亀裂のない良好な粗粒砂岩
 42.8～42.85m：粗粒砂岩
 43.7～43.8m：層厚1 cm程度の砂岩、泥岩互層、層理面は水平

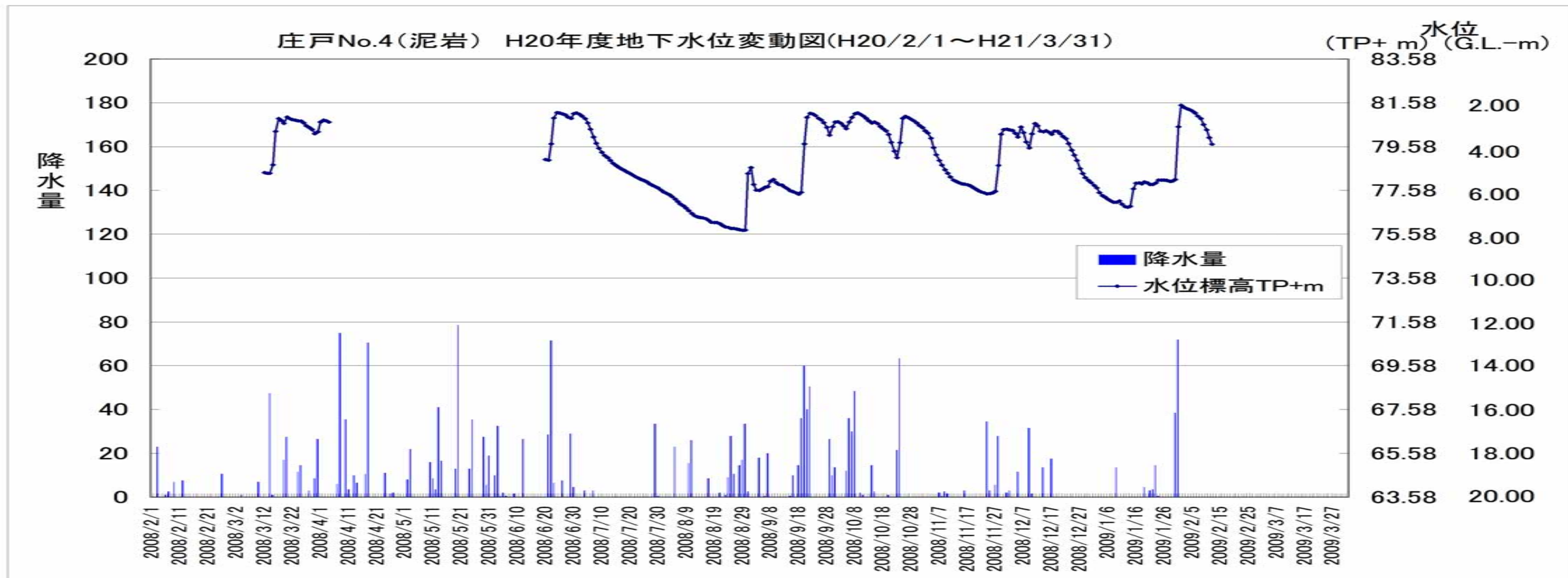
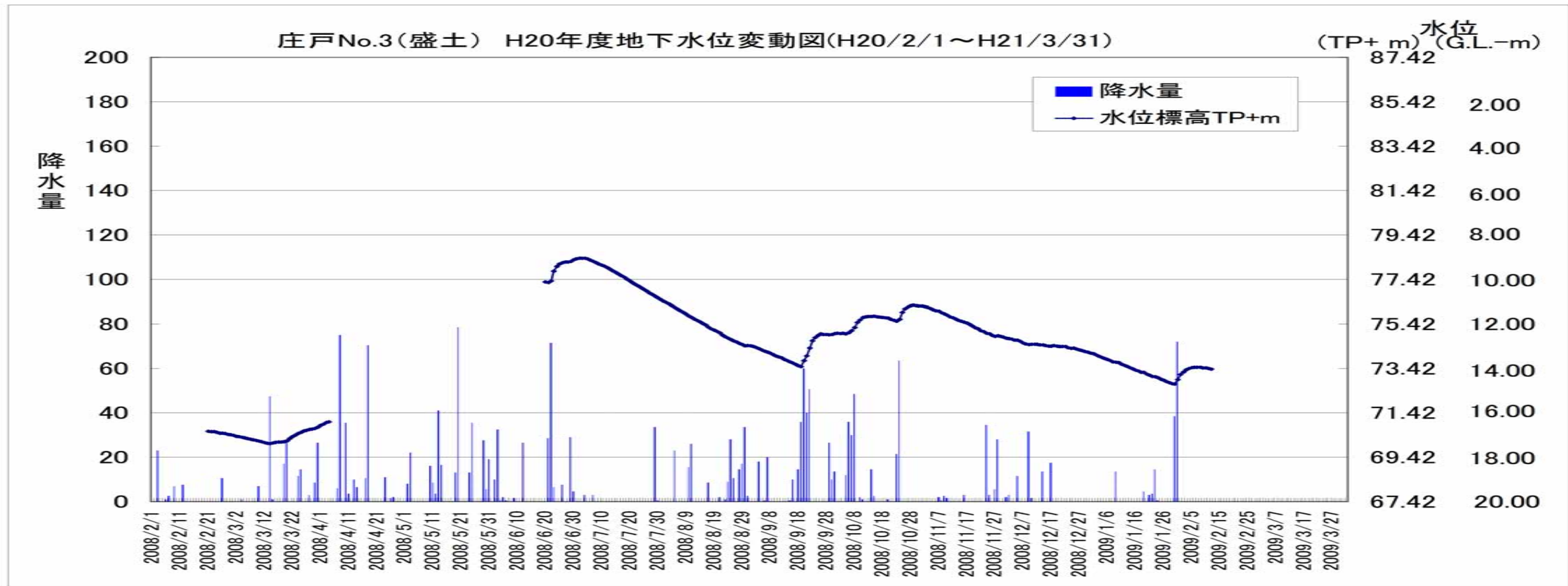
2. 地下水位観測結果
(1) 地下水位観測位置

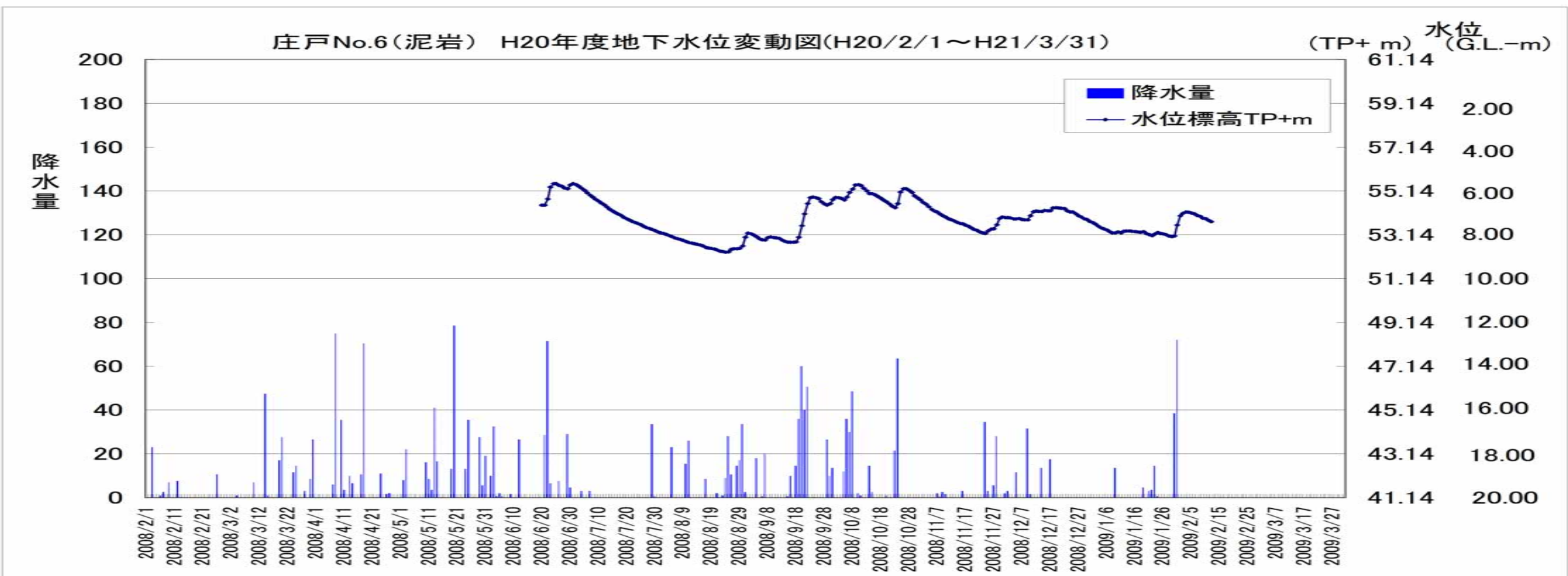
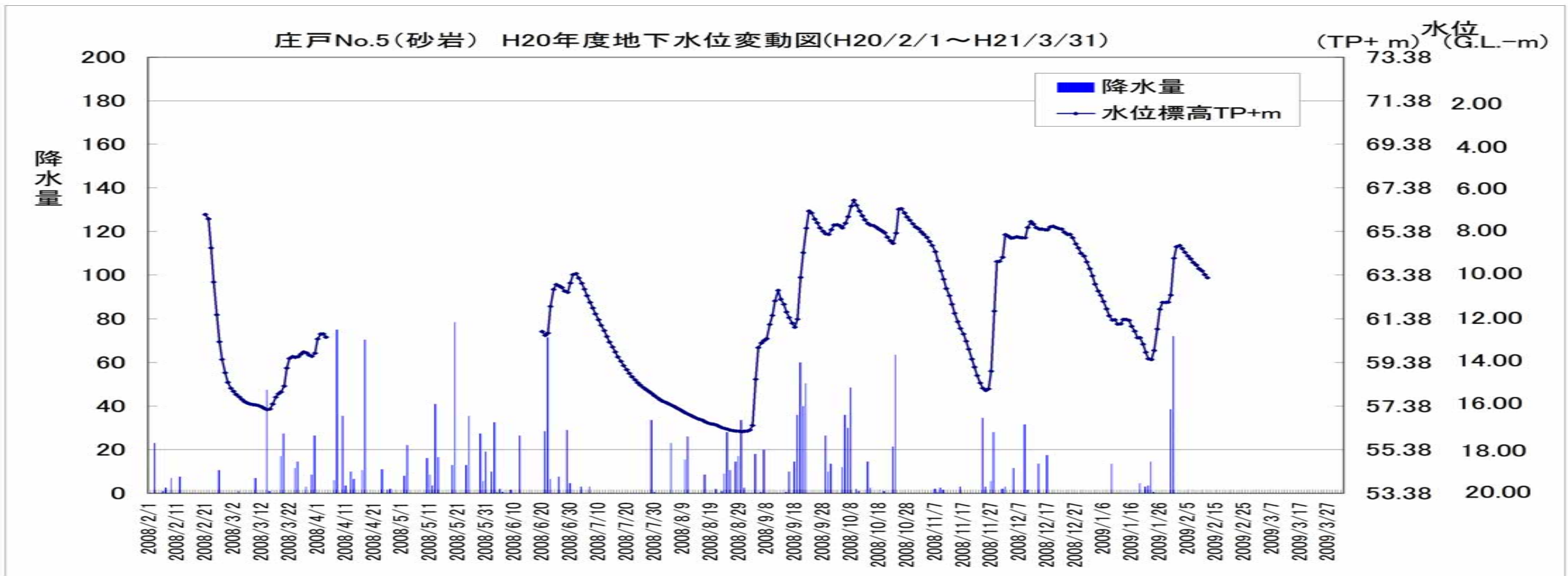
観測位置平面図

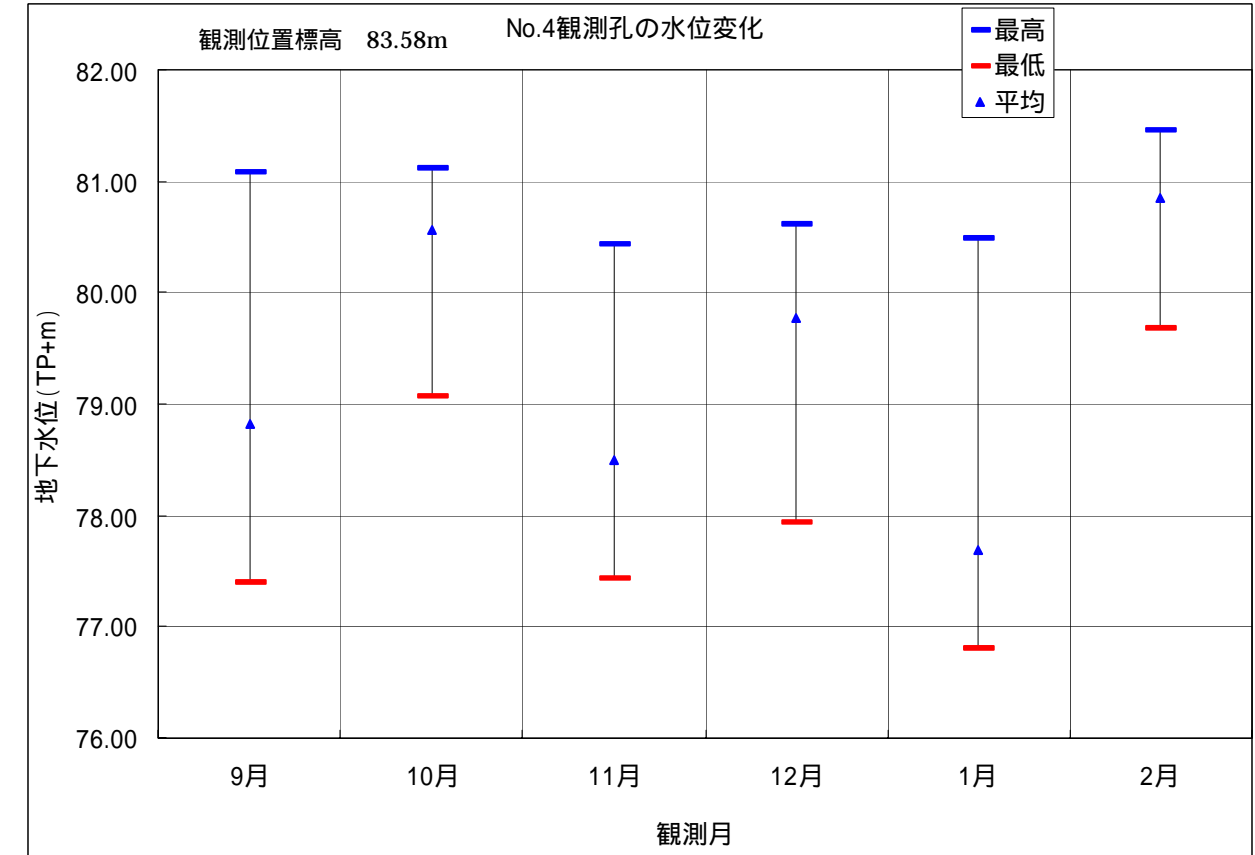
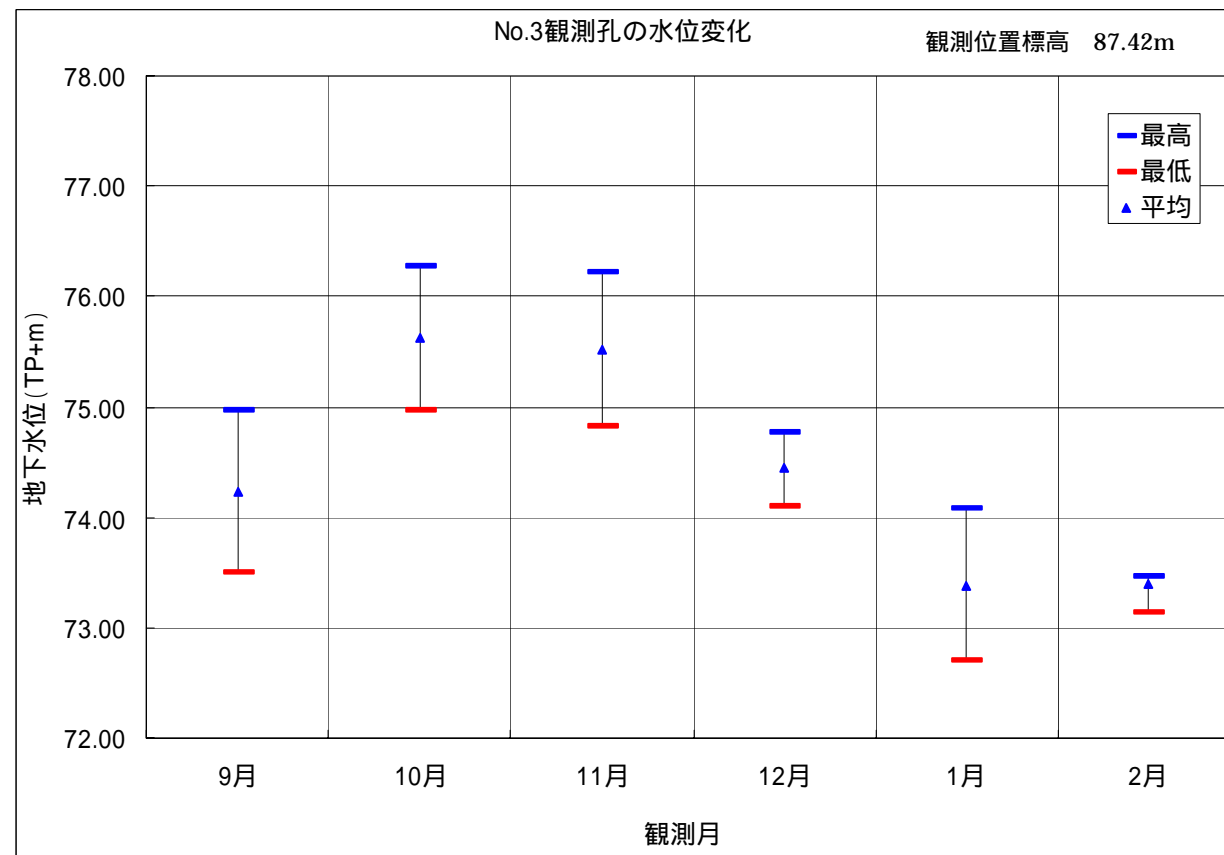
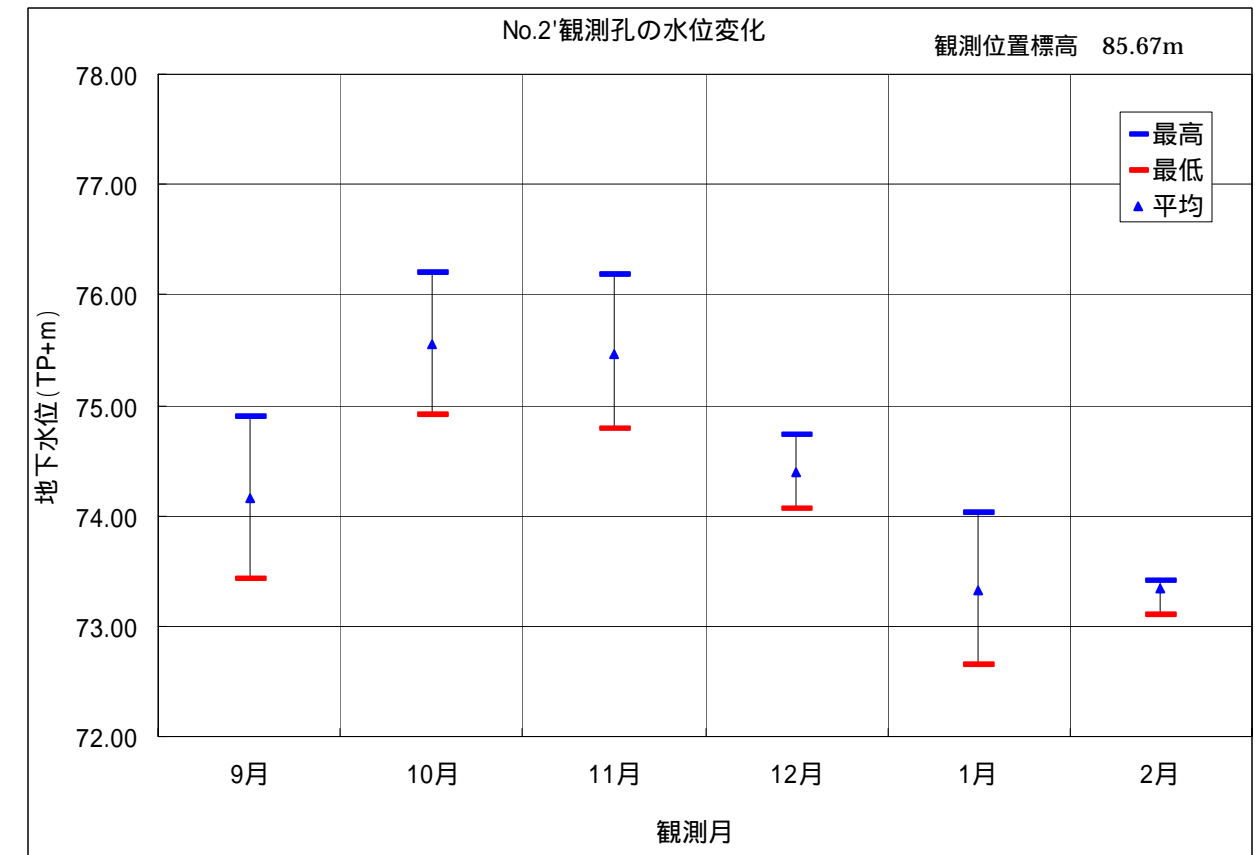
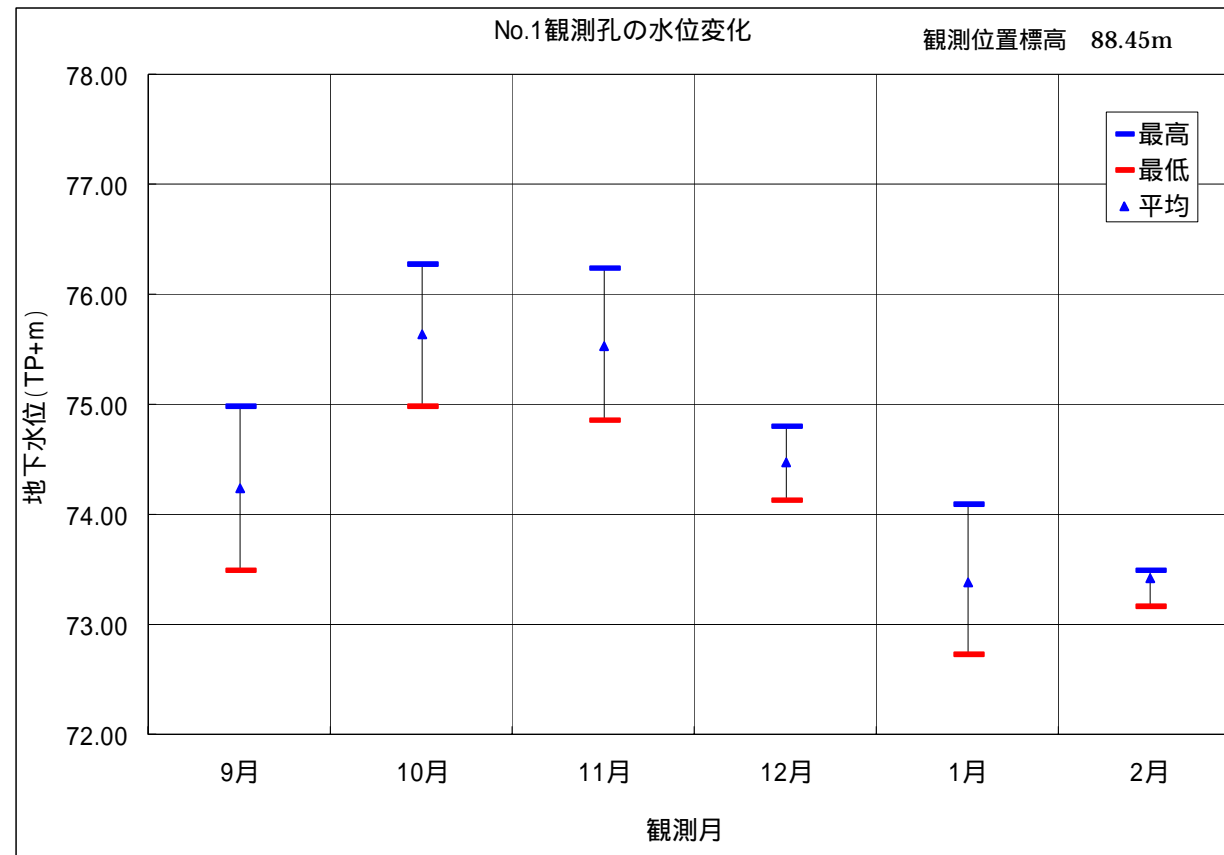


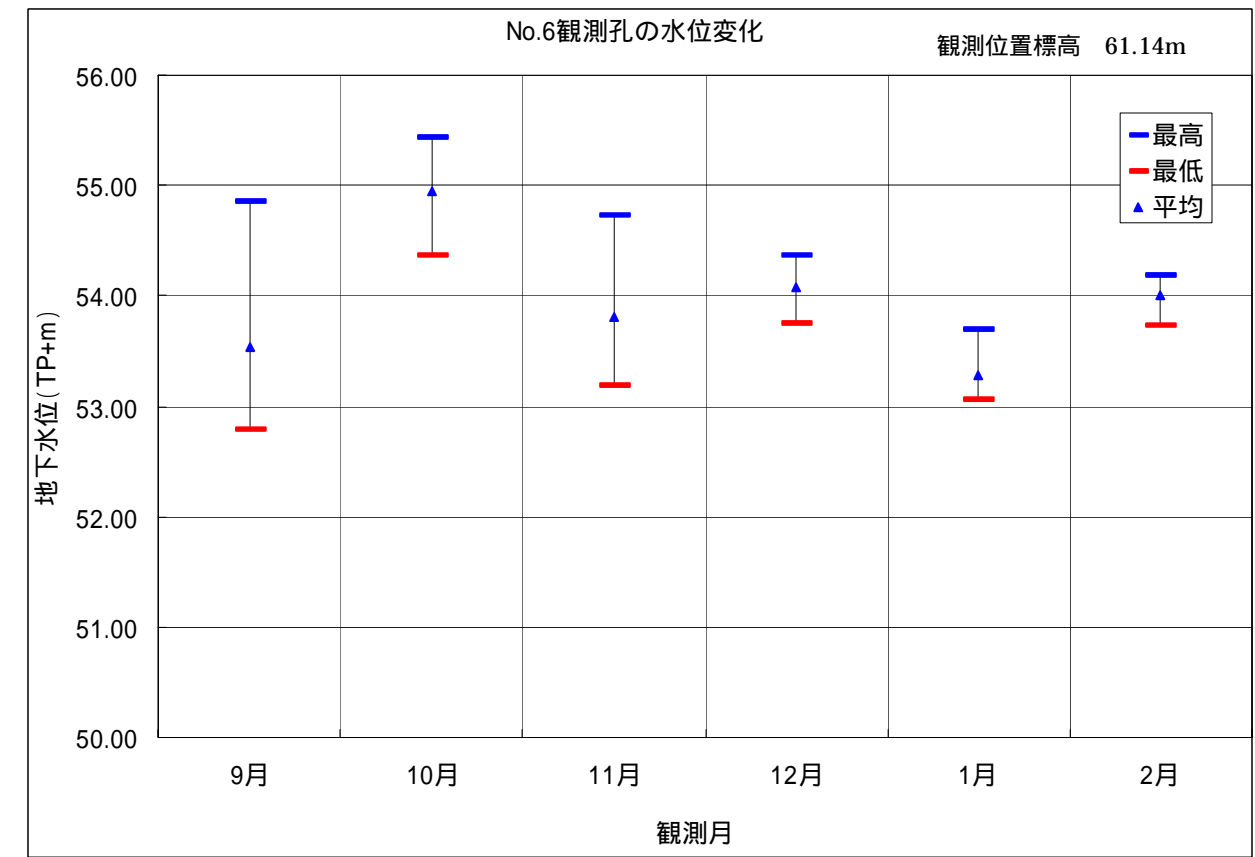
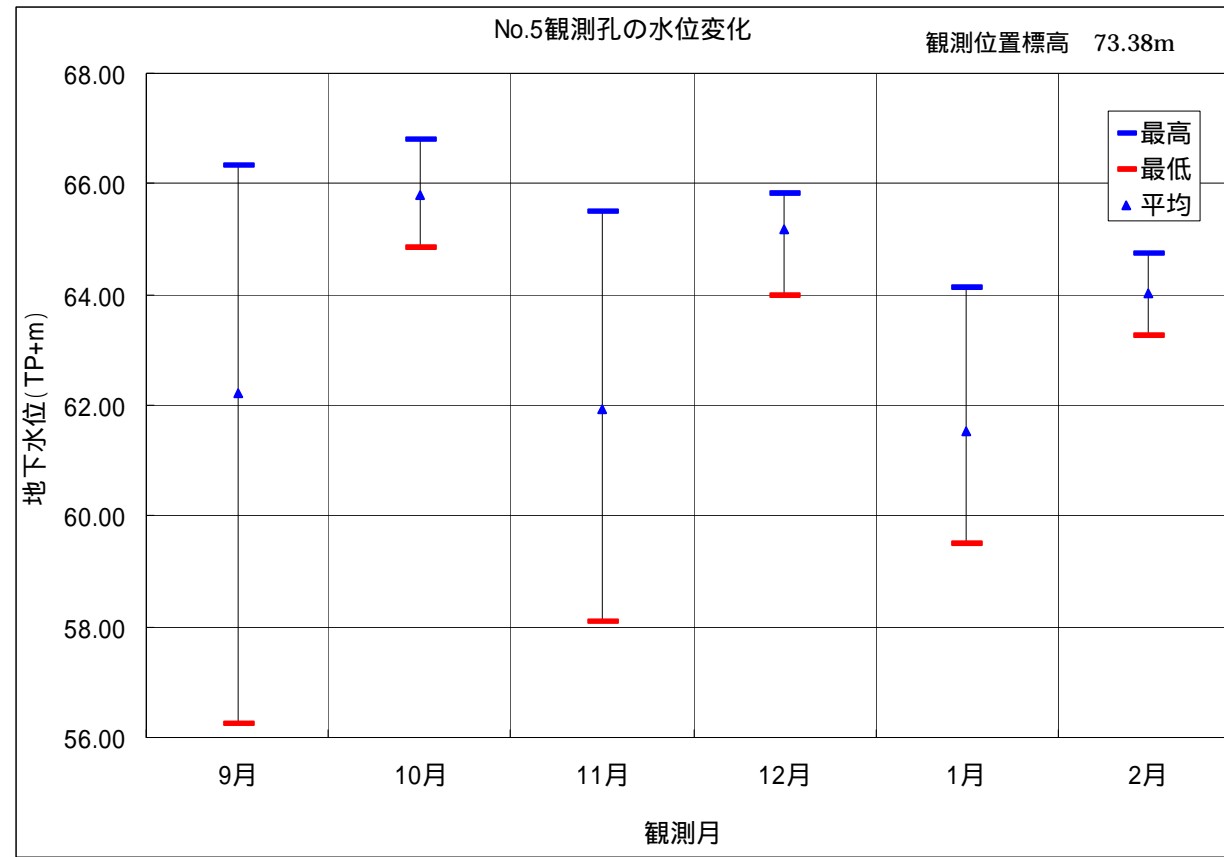
(2) 地下水位変動グラフ











3. 下越え計画図
(1) 平面図



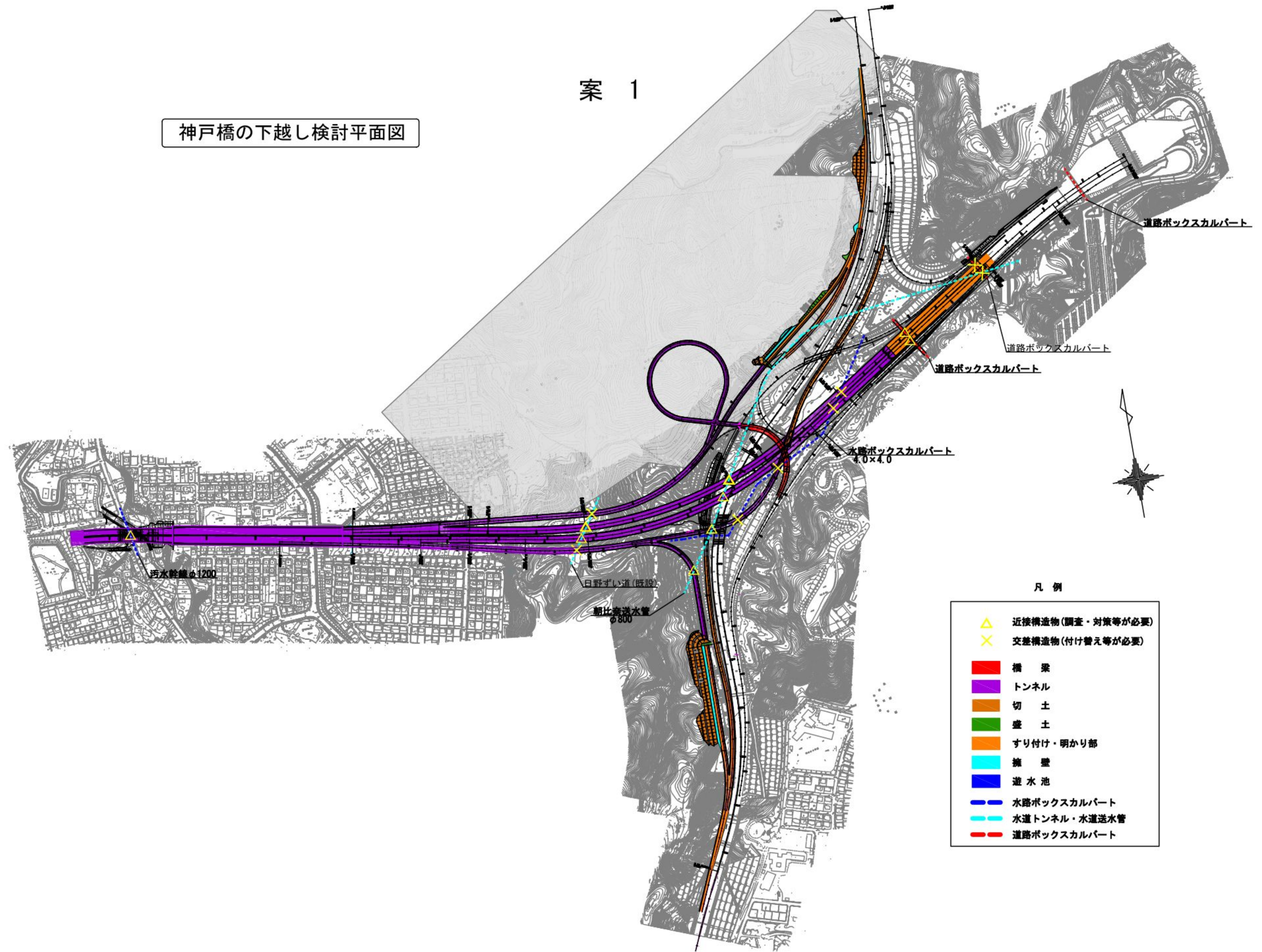
凡例

△	近接構造物(調査・対策等が必要)
×	交差構造物(付け替え等が必要)
■ (赤)	橋 梁
■ (紫)	トンネル
■ (茶)	切 土
■ (緑)	盛 土
■ (橙)	すり付け・明かり部
■ (青)	擁 壁
■ (藍)	遊 水 池
— (黒)	水路ボックスカルバート
— (青)	水道トンネル・水道送水管
— (赤)	道路ボックスカルバート

参図一 現計画平面図

案 1

神戸橋の下越し検討平面図

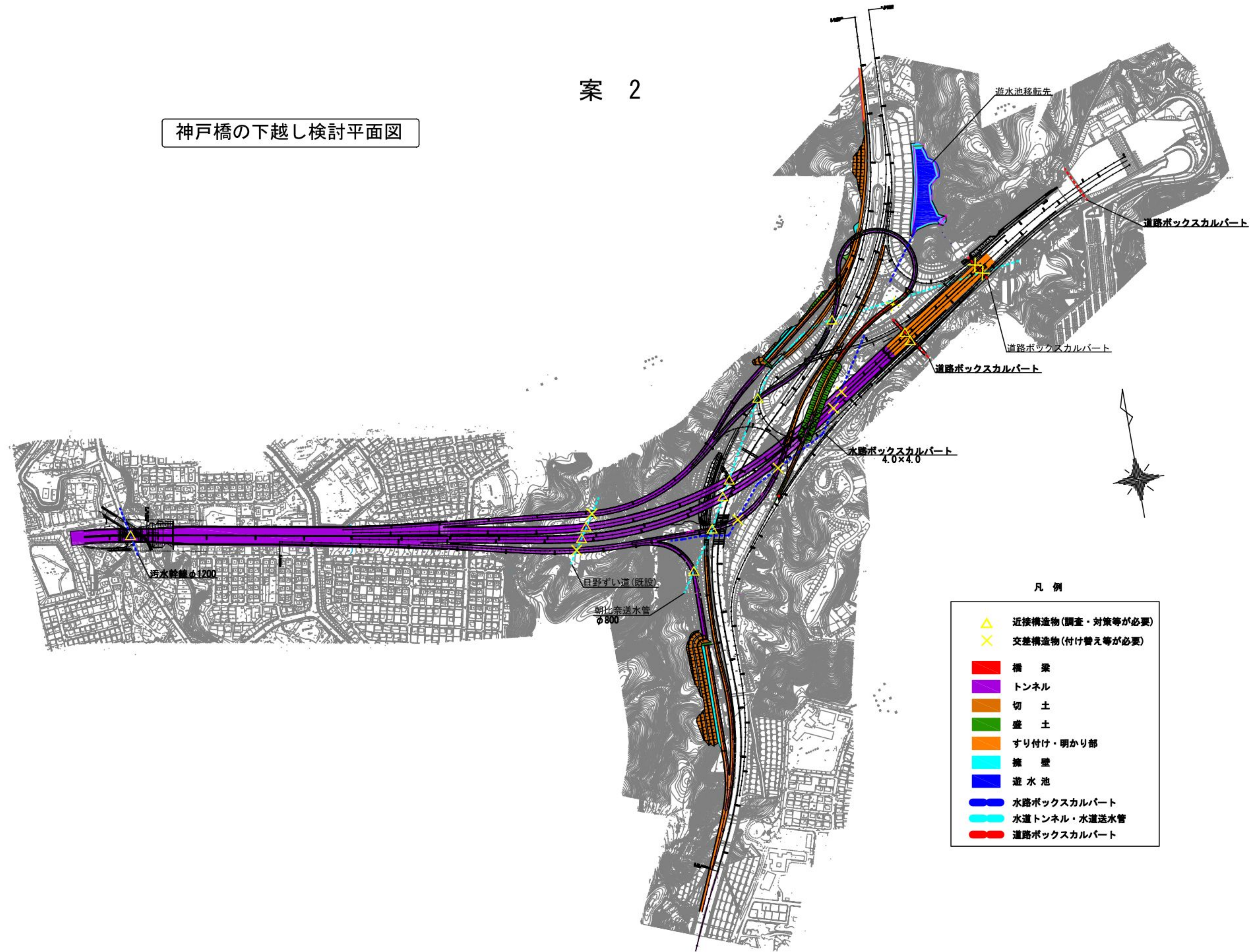


凡 例

△	近接構造物(調査・対策等が必要)
×	交差構造物(付け替え等が必要)
■ (赤)	橋 梁
■ (紫)	トンネル
■ (橙)	切 土
■ (緑)	盛 土
■ (黄)	すり付け・明かり部
■ (青)	擁 壁
■ (水色)	遊水池
— (青)	水路ボックスカルバート
— (水色)	水道トンネル・水道送水管
— (赤)	道路ボックスカルバート

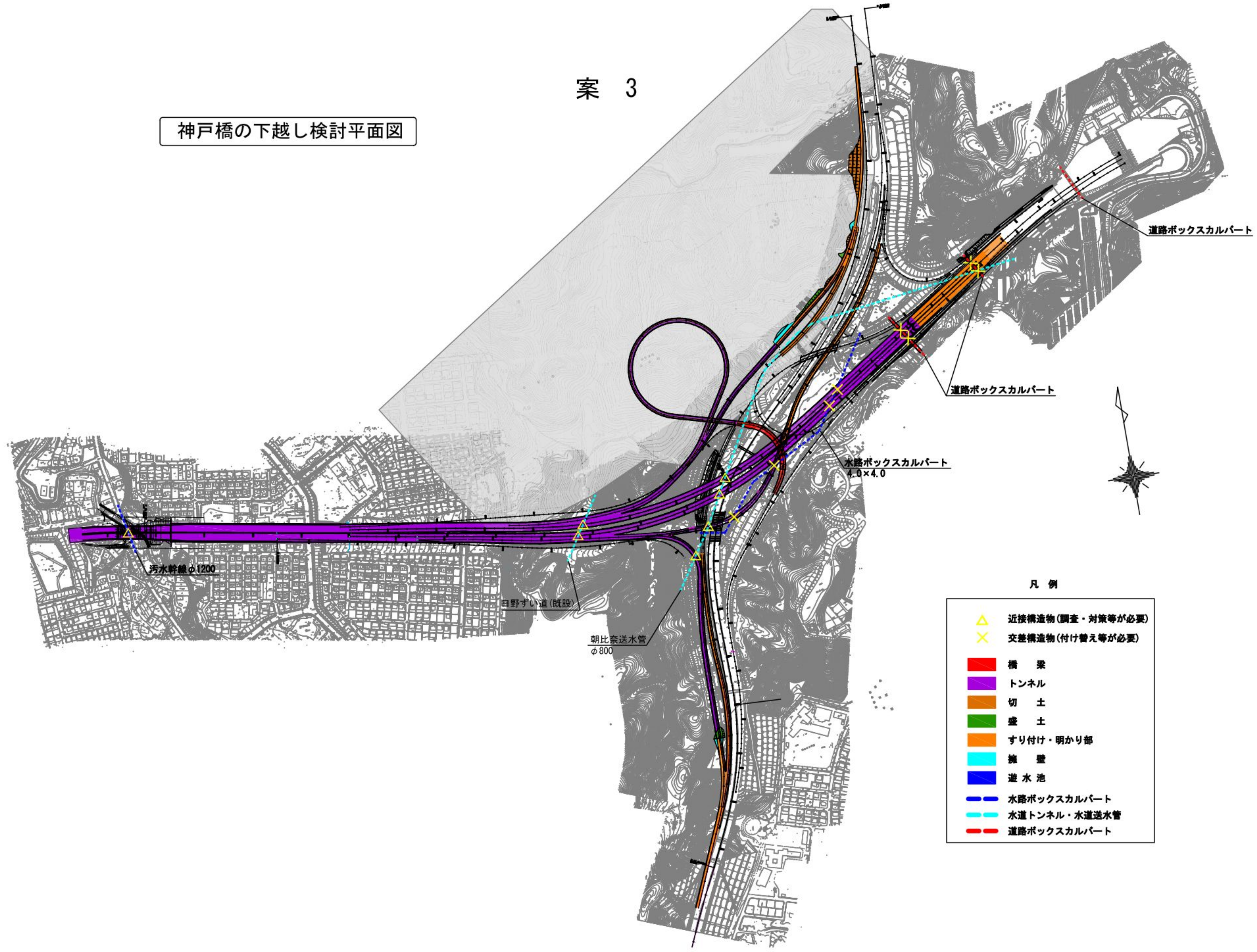
案 2

神戸橋の下越し検討平面図



案 3

神戸橋の下越し検討平面図

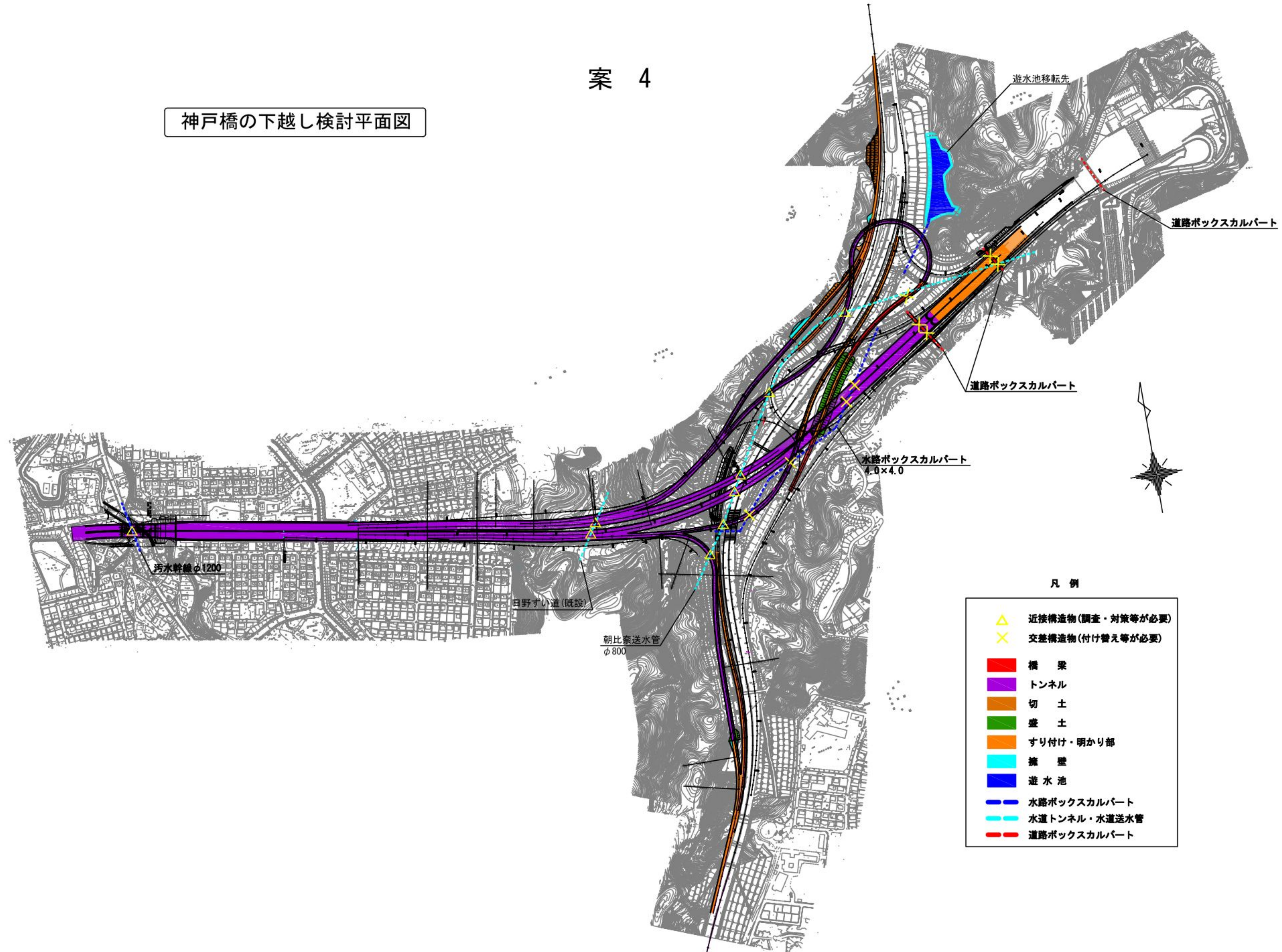


凡 例

△	近接構造物(調査・対策等が必要)
×	交差構造物(付け替え等が必要)
■ (赤)	橋 梁
■ (紫)	トンネル
■ (橙)	切 土
■ (緑)	盛 土
■ (黄)	すり付け・明かり部
■ (青)	擁 壁
■ (藍)	遊水池
— (青)	水路ボックスカルバート
— (水)	水道トンネル・水道送水管
— (赤)	道路ボックスカルバート

案 4

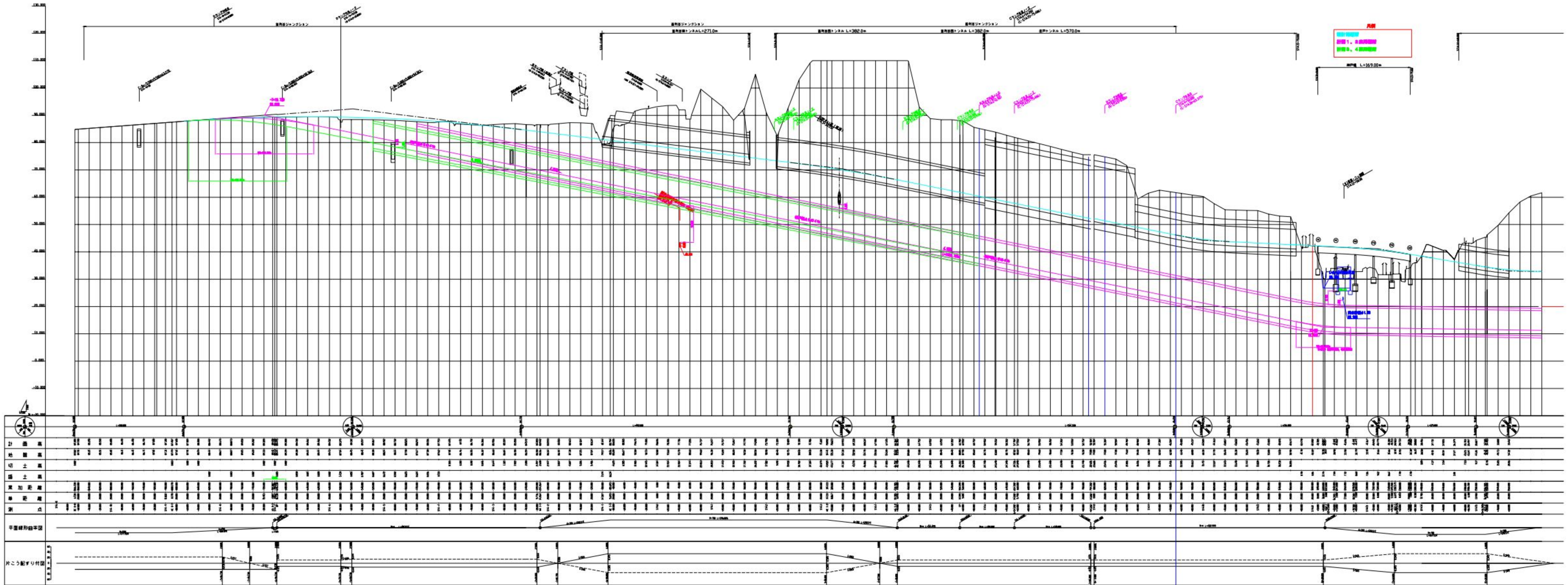
神戸橋の下越し検討平面図



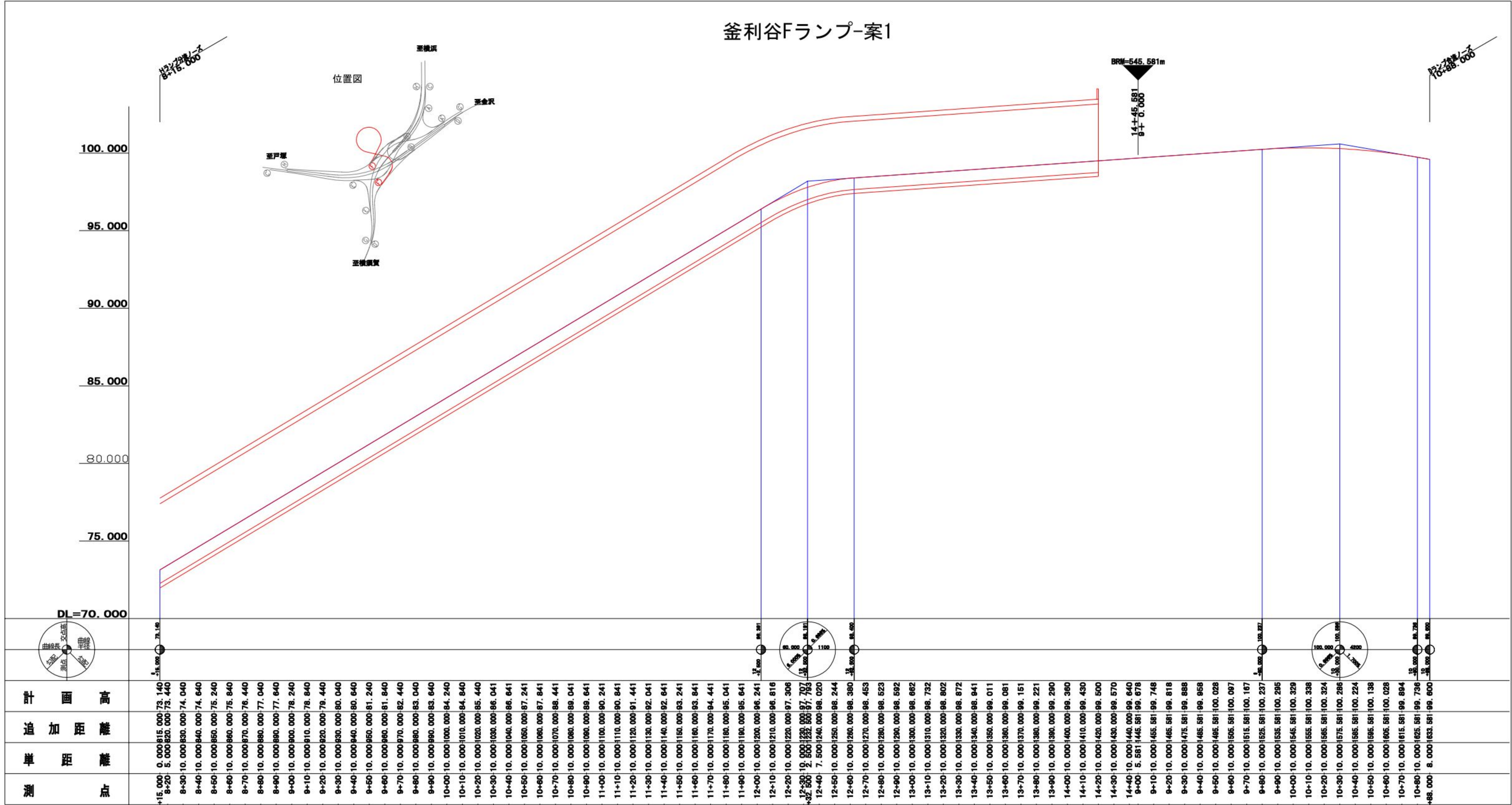
凡例

- △ 近接構造物(調査・対策等が必要)
- × 交差構造物(付け替え等が必要)
- 橋 梁
- トンネル
- 切 土
- 盛 土
- すり付け・明かり部
- 擁 壁
- 遊 水 池
- 水路ボックスカルバート
- 水道トンネル・水道送水管
- 道路ボックスカルバート

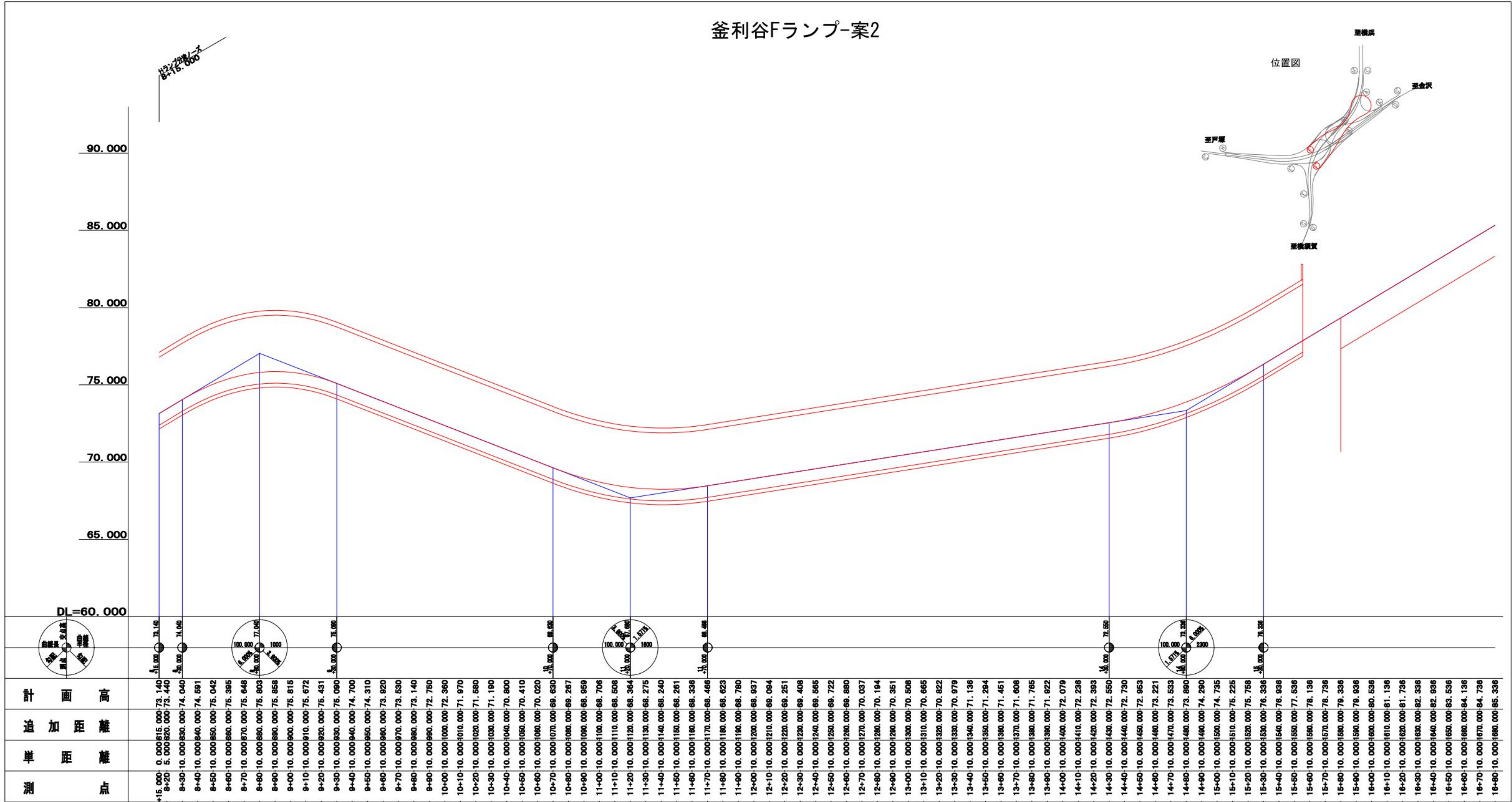
(2) 縦断面図



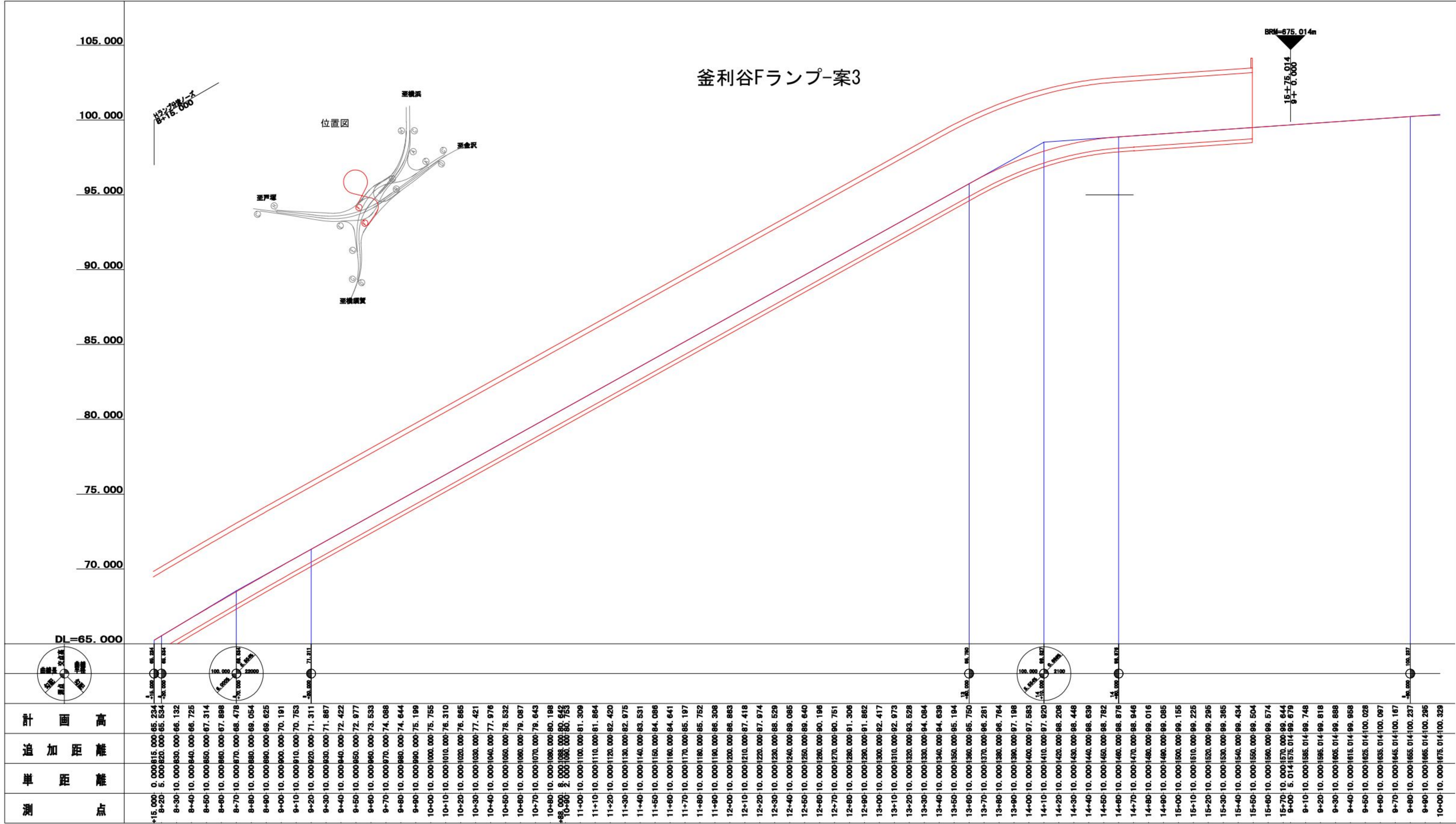
釜利谷Fランプ-案1



釜利谷Fランプ-案2

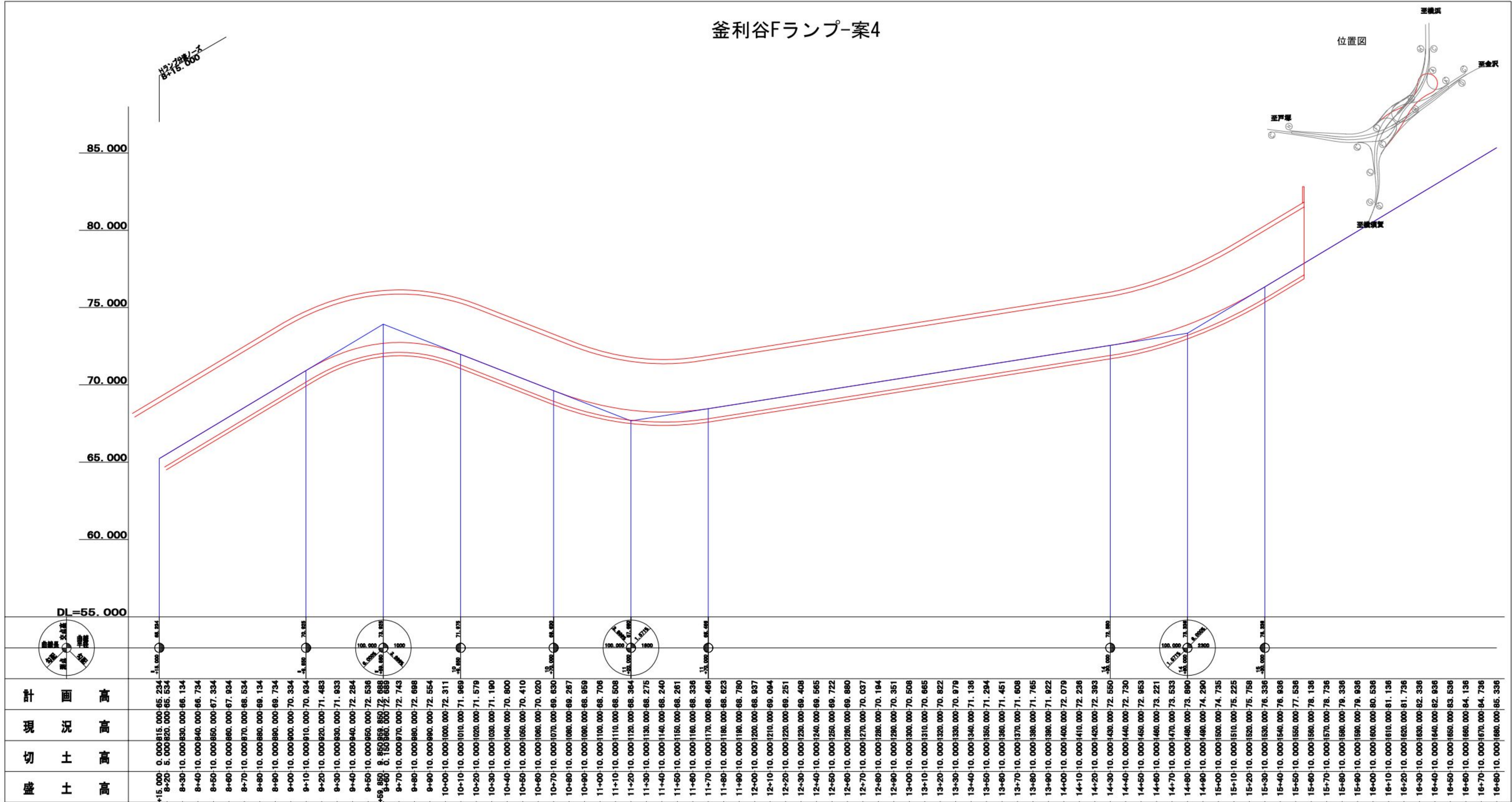


釜利谷Fランプ-案3



距離	橋脚	平面	断面
15+00	0.000	15.000	0.000
8+20	5.000	20.000	5.000
8+40	10.000	30.000	10.000
8+50	10.000	35.000	10.000
8+60	10.000	40.000	10.000
8+70	10.000	45.000	10.000
8+80	10.000	50.000	10.000
8+90	10.000	55.000	10.000
9+00	10.000	60.000	10.000
9+10	10.000	65.000	10.000
9+20	10.000	70.000	10.000
9+30	10.000	75.000	10.000
9+40	10.000	80.000	10.000
9+50	10.000	85.000	10.000
9+60	10.000	90.000	10.000
9+70	10.000	95.000	10.000
9+80	10.000	100.000	10.000
9+90	10.000	105.000	10.000
10+00	10.000	110.000	10.000
10+10	10.000	115.000	10.000
10+20	10.000	120.000	10.000
10+30	10.000	125.000	10.000
10+40	10.000	130.000	10.000
10+50	10.000	135.000	10.000
10+60	10.000	140.000	10.000
10+70	10.000	145.000	10.000
10+80	10.000	150.000	10.000
10+90	10.000	155.000	10.000
11+00	10.000	160.000	10.000
11+10	10.000	165.000	10.000
11+20	10.000	170.000	10.000
11+30	10.000	175.000	10.000
11+40	10.000	180.000	10.000
11+50	10.000	185.000	10.000
11+60	10.000	190.000	10.000
11+70	10.000	195.000	10.000
11+80	10.000	200.000	10.000
11+90	10.000	205.000	10.000
12+00	10.000	210.000	10.000
12+10	10.000	215.000	10.000
12+20	10.000	220.000	10.000
12+30	10.000	225.000	10.000
12+40	10.000	230.000	10.000
12+50	10.000	235.000	10.000
12+60	10.000	240.000	10.000
12+70	10.000	245.000	10.000
12+80	10.000	250.000	10.000
12+90	10.000	255.000	10.000
13+00	10.000	260.000	10.000
13+10	10.000	265.000	10.000
13+20	10.000	270.000	10.000
13+30	10.000	275.000	10.000
13+40	10.000	280.000	10.000
13+50	10.000	285.000	10.000
13+60	10.000	290.000	10.000
13+70	10.000	295.000	10.000
13+80	10.000	300.000	10.000
13+90	10.000	305.000	10.000
14+00	10.000	310.000	10.000
14+10	10.000	315.000	10.000
14+20	10.000	320.000	10.000
14+30	10.000	325.000	10.000
14+40	10.000	330.000	10.000
14+50	10.000	335.000	10.000
14+60	10.000	340.000	10.000
14+70	10.000	345.000	10.000
14+80	10.000	350.000	10.000
14+90	10.000	355.000	10.000
15+00	10.000	360.000	10.000
15+10	10.000	365.000	10.000
15+20	10.000	370.000	10.000
15+30	10.000	375.000	10.000
15+40	10.000	380.000	10.000
15+50	10.000	385.000	10.000
15+60	10.000	390.000	10.000
15+70	10.000	395.000	10.000
15+80	10.000	400.000	10.000
15+90	10.000	405.000	10.000
16+00	10.000	410.000	10.000

釜利谷Fランプ-案4



4. 特殊トンネル工法の適用性比較

(1) 比較表

参表.1 特殊トンネル工法の工法概要および周辺環境・道路線形・断面変化に対する適用性 (1/2)

工法名	小断面シールド・結合工法(仮称)				
	MMST 工法	ハーモニカ工法	MMB 工法	URUP 工法	
概要	<ul style="list-style-type: none"> トンネル外郭部を、複数の小断面の単体シールドにより先行掘削し、それらを交互に連結して外郭部躯体を構築する。 その後、内部を掘削する躯体を完成させる工法。 	<ul style="list-style-type: none"> 小さな箱型マシンを繰り返し使用し、函体同士を接触させながら掘削してトンネル(函体)を積み上げ、大断面のトンネルを構築する工法。 	<ul style="list-style-type: none"> トンネル外郭部を矩形シールドで掘削し、トンネル同士を接続して構造体を構築した後、その内部を汎用(土工)機械で掘削する工法。 矩形シールドの接続の調整により、計画断面の拡大・縮小が可能。 	<ul style="list-style-type: none"> 小型の四角いシールド機を縦横に配列して連結した構造で掘削する工法 掘削完了後、殻壁の内部に躯体を構築する。 地表からそのまま掘り進むことができ、立坑の構築が不要。 	
概要図					
周辺環境・埋設物	地盤沈下	<ul style="list-style-type: none"> 小型シールドで掘削するので地表部への影響は基本的に少ない。 ただし、宅地部との境界に遮断壁等の構造物が無い場合、沈下・地盤変状が生じた場合は近接する家屋へ影響することがある。 	<ul style="list-style-type: none"> 小断面で掘削直後に鋼製セグメントを組むので、地表部への影響は基本的に少ない。 ただし、宅地部との境界に遮断壁等の構造物が無い場合、沈下・地盤変状が生じた場合は近接する家屋へ影響することがある。 	<ul style="list-style-type: none"> 小断面で掘削直後に鋼製セグメントを組むので、地表部への影響は基本的に少ない。 ただし、宅地部との境界に遮断壁等の構造物が無い場合、沈下・地盤変状が生じた場合は近接する家屋へ影響することがある。 	<ul style="list-style-type: none"> 小断面で掘削直後に鋼製セグメントを組むので、地表部への影響は基本的に少ない。 ただし、宅地部との境界に遮断壁等の構造物が無い場合、沈下・地盤変状が生じた場合は近接する家屋へ影響することがある。
	粉塵	<ul style="list-style-type: none"> 地中施工のため影響は少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> 地中施工のため影響は少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> 地中施工のため影響は少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> 地中施工のため影響は少ない。
	振動・騒音	<ul style="list-style-type: none"> 地中施工のため影響は少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> 地中施工のため影響は少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> 地中施工のため影響は少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> 地中施工のため影響は少ない。
	埋設物	<ul style="list-style-type: none"> 事前調査(試掘)に基づき、切り回しを行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 事前調査(試掘)に基づき、切り回しを行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 事前調査(試掘)に基づき、切り回しを行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 事前調査(試掘)に基づき、切り回しを行う。
実績	<ul style="list-style-type: none"> 川崎縦貫大師 JCT 540m の実績。 	<ul style="list-style-type: none"> 実績有 西大阪延伸線建設工事のうち土木工事 (第3工区) 国道1号原宿交差点立体工事 	<ul style="list-style-type: none"> 銀座7・8地下駐車場 川崎縦貫125工区(A)換気洞道工事 	<ul style="list-style-type: none"> 施工実績はない。 (実証実験では100m、内トンネル部は60m) 300m程度は施工可能とされている。 	
線形・断面変化	平面曲線への適応	(本線 R= で変化なし)	(本線 R= で変化なし)	(本線 R= で変化なし)	(本線 R= で変化なし)
	縦断曲線への適応	(低土被り部 STA.10 で i=4.0% i=0.978%に変化)	(低土被り部 STA.10 で i=4.0% i=0.978%に変化)	(低土被り部 STA.10 で i=4.0% i=0.978%に変化)	(低土被り部 STA.10 で i=4.0% i=0.978%に変化)
	断面変化への適応	× (躯体幅の変化約 10~20m には対応不可)	×	× (躯体幅の変化約 10~20m には対応不可)	×
メリット	<ul style="list-style-type: none"> 曲線施工、断面の変化に追従可能(限界がある) 鋼殻の内部を本体に利用することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 甲殻の内部を本体に利用することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 曲線施工、断面の変化に追従可能(限界がある) 鋼殻の内部を本体に利用することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 神戸橋側から発進可能(発進立坑が不要) 平面・縦断ともに曲線施工が可能。 鋼殻の内部を本体に利用することができる。 	
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> 低土被り部の断面変化(約9m)に対応できない。 最大断面で全区間を施工するか、中間立坑を設け断面変化に対応する必要がある。 発進・到達立坑、坑外設備ヤードが必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> 低土被り部の断面変化(約9m)に対応できない。 最大断面で全区間を施工するか、中間立坑を設け断面変化に対応する必要がある。 発進・到達立坑、坑外設備ヤードが必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> 低土被り部の断面変化(約9m)に対応できない。 最大断面で全区間を施工するか、中間立坑を設け断面変化に対応する必要がある。 発進・到達立坑、坑外設備ヤードが必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> 低土被り部の断面変化(約9m)に対応できない。 最大断面で全区間を施工するか、中間立坑を設け断面変化に対応する必要がある。 到達立坑および坑外設備ヤードが必要である。 	
庄戸トンネルへの適用性	断面変化に対応できない。(対応に限界あり)	断面変化に対応できない。	断面変化に対応できない。(対応に限界あり)	断面変化に対応できない。	

参表.2 特殊トンネル工法の工法概要および周辺環境・道路線形・断面変化に対する適用性 (2/2)

工法名	エレメント工法			函体推進工法	
	HEP & JES 工法	アングルモール(パイプルーフ)工法	T-UPS 工法	函体推進 (ESA) 工法	
概要	<ul style="list-style-type: none"> HEP: 水平ボーリング等で削孔した孔に到達側より挿入した PC 鋼線エレメントを牽引することで、早い速度でエレメントを掘進できる。 JES: 鋼製エレメント同士が継手を有し、横断面に連続する構造とすることで、トンネル延長に制約されない横断面の耐力を有する工法。 	<ul style="list-style-type: none"> 頂部のトンネル縦断方向にパイプルーフを打設した後、内部掘削・躯体構築を行う工法 	<ul style="list-style-type: none"> 密閉型機械式ボックス推進機でトンネル上部に鋼製エレメントを推進し、上部構造体を構築 地中山留め、エレメント同士の結合により門型構造を形成 門型構造内を掘削し、内部構築する工法 	<ul style="list-style-type: none"> 函体は、函体・などを反力とし推進する。 函体は、函体の牽引、函体などの押し出し力により前進させる。 函体は、函体の牽引、より後部の函体の押し出し力により前進させる。 これらを繰返し行うことで、前進する工法 	
概要図					
周辺環境・埋設物	地盤沈下	<ul style="list-style-type: none"> 掘削と同時にエレメントを挿入するので地表部への影響は基本的に少ない。 ただし、宅地部との境界に遮断壁等の構造物が無い場合、沈下・地盤変状が生じた場合は近接する家屋へ影響することがある。 	<ul style="list-style-type: none"> パイプルーフ打設時には地上部への影響は少ない。 しかし、内部掘削時(パイプルーフおよび側壁部の支保)に沈下・地盤変状が生じ、近接家屋へ影響を及ぼすことがある。 	<ul style="list-style-type: none"> 掘削と同時にエレメントを挿入するので地表部への影響は基本的に少ない。 ただし、宅地部との境界に遮断壁等の構造物が無い場合、沈下・地盤変状が生じた場合は近接する家屋へ影響することがある。 	<ul style="list-style-type: none"> 掘削と同時に函体を挿入するので地表部への影響は基本的に少ない。 ただし、宅地部との境界に遮断壁等の構造物が無い場合、沈下・地盤変状が生じた場合は近接する家屋へ影響することがある。
	粉塵	<ul style="list-style-type: none"> 地中施工のため影響は少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> 地中施工のため影響は少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> 地中施工のため影響は少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> 地中施工のため影響は少ない。
	振動・騒音	<ul style="list-style-type: none"> 地中施工のため影響は少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> 地中施工のため影響は少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> 地中施工のため影響は少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> 地中施工のため影響は少ない。
	埋設物	<ul style="list-style-type: none"> 事前調査(試掘)に基づき、切り回しを行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 事前調査(試掘)に基づき、切り回しを行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 事前調査(試掘)に基づき、切り回しを行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 事前調査(試掘)に基づき、切り回しを行う。
実績	<ul style="list-style-type: none"> 鉄道交差などでの実績は多数ある。 施工延長は 100m 程度までが限界。 	<ul style="list-style-type: none"> 一般的な工法であり、技術的な問題は無い。 	<ul style="list-style-type: none"> 実績なし 	<ul style="list-style-type: none"> 施工実績は多数。第二阪奈・宝来 TN280m 300m 程度は施工可能とされている。 	
線形・断面変化	平面曲線への適応	× (本線 R= で変化なし)	× (本線 R= で変化なし)	× (本線 R= で変化なし)	× (本線 R= で変化なし)
	縦断曲線への適応	× (低土被り部 STA.10 で i=4.0% i=0.978%に変化)	× (低土被り部 STA.10 で i=4.0% i=0.978%に変化)	× (低土被り部 STA.10 で i=4.0% i=0.978%に変化)	× (低土被り部 STA.10 で i=4.0% i=0.978%に変化)
	断面変化への適応	×	×	× (躯体幅の変化約 10~20m には対応不可)	× (躯体幅を段落しすることで対応可能)
メリット	<ul style="list-style-type: none"> エレメントを本体部材として利用できる。 	<ul style="list-style-type: none"> パイプルーフ以外の作業は開削工法とほとんど同じであり、実績が多い。 	<ul style="list-style-type: none"> 上部のエレメントを本体部材として利用できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 函体の幅を「段落」することで断面幅の変化に対応できる。(同規模に変化の実績はない) 長距離の推進が可能である。 	
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> 断面、縦断線形の変化に対応できない。縦断線形の変化を包括する最大断面で全区間を施工するか、中間立坑を設け、断面・縦断の変化に対応する必要がある。 発進・到達立坑が必要である。施工延長の限界から、中間立坑が必要となる 	<ul style="list-style-type: none"> 断面、縦断線形の変化に対応できない。縦断線形の変化を包括する最大断面で全区間を施工するか、中間立坑を設け、断面・縦断の変化に対応する必要がある。 発進・到達立坑が必要である。パイプルーフの施工精度、施工延長の限界から、中間立坑が必要となる 	<ul style="list-style-type: none"> 断面、縦断線形の変化に対応できない。縦断線形の変化を包括する最大断面で全区間を施工するか、中間立坑を設け、断面・縦断の変化に対応する必要がある。) 発進・到達立坑が必要である 	<ul style="list-style-type: none"> 発進・到達立坑が必要である。 地盤条件、土被り、函体の規模によっては、躯体上部にパイプルーフを打設する必要がある。 長距離施工の場合、中央・側部など数箇所にガイド導坑が必要となる。 縦断線形の変化に対応できない。(実績がない) 	
庄戸トンネルへの適用性	線形・断面変化に適用できない。	線形・断面変化に適用できない。	線形・断面変化に適用できない。	<ul style="list-style-type: none"> 段落して断面変化に対応できる。 発進・到達立坑が必要である。 縦断の変化に対応できない。 	