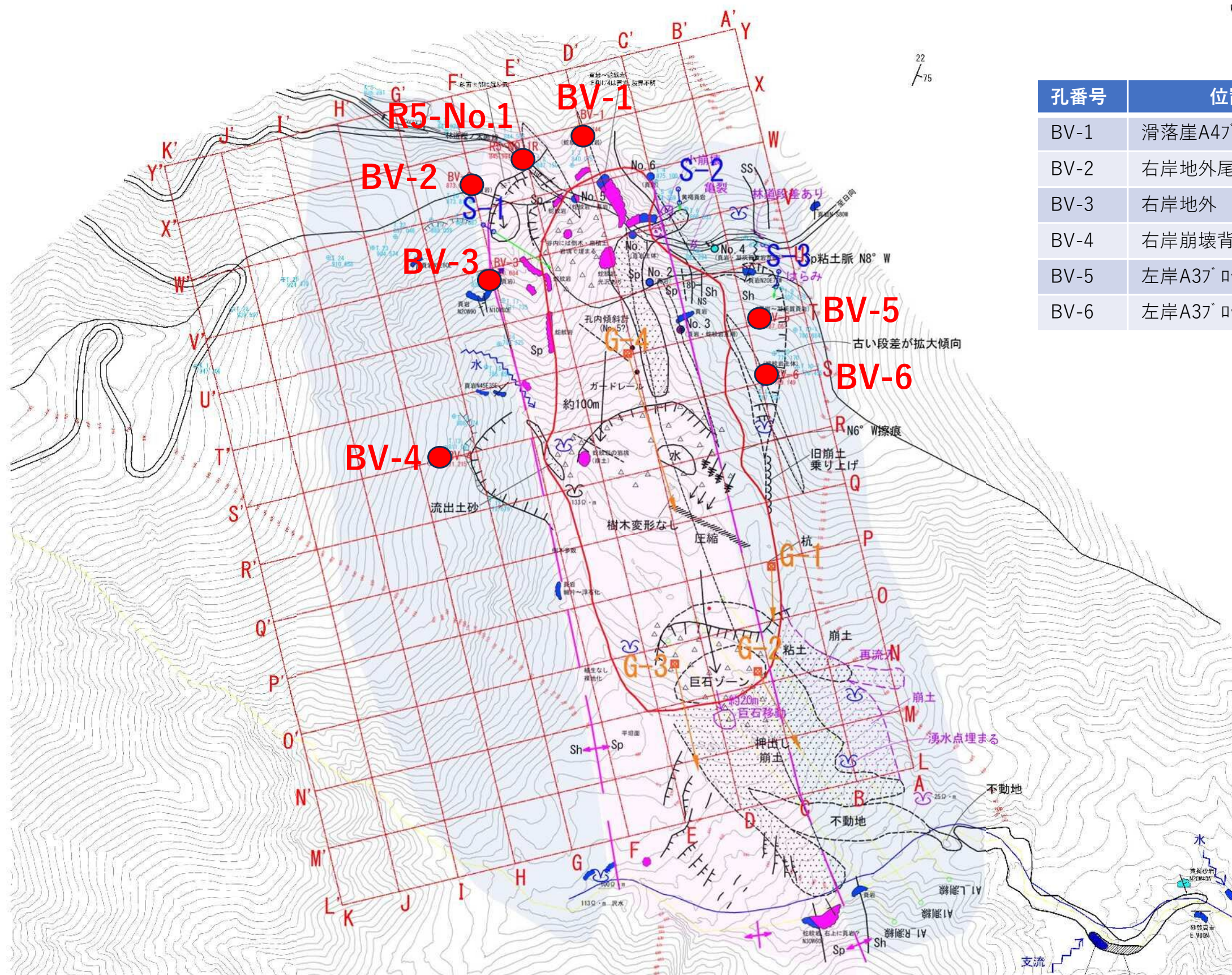


04.ボーリング結果

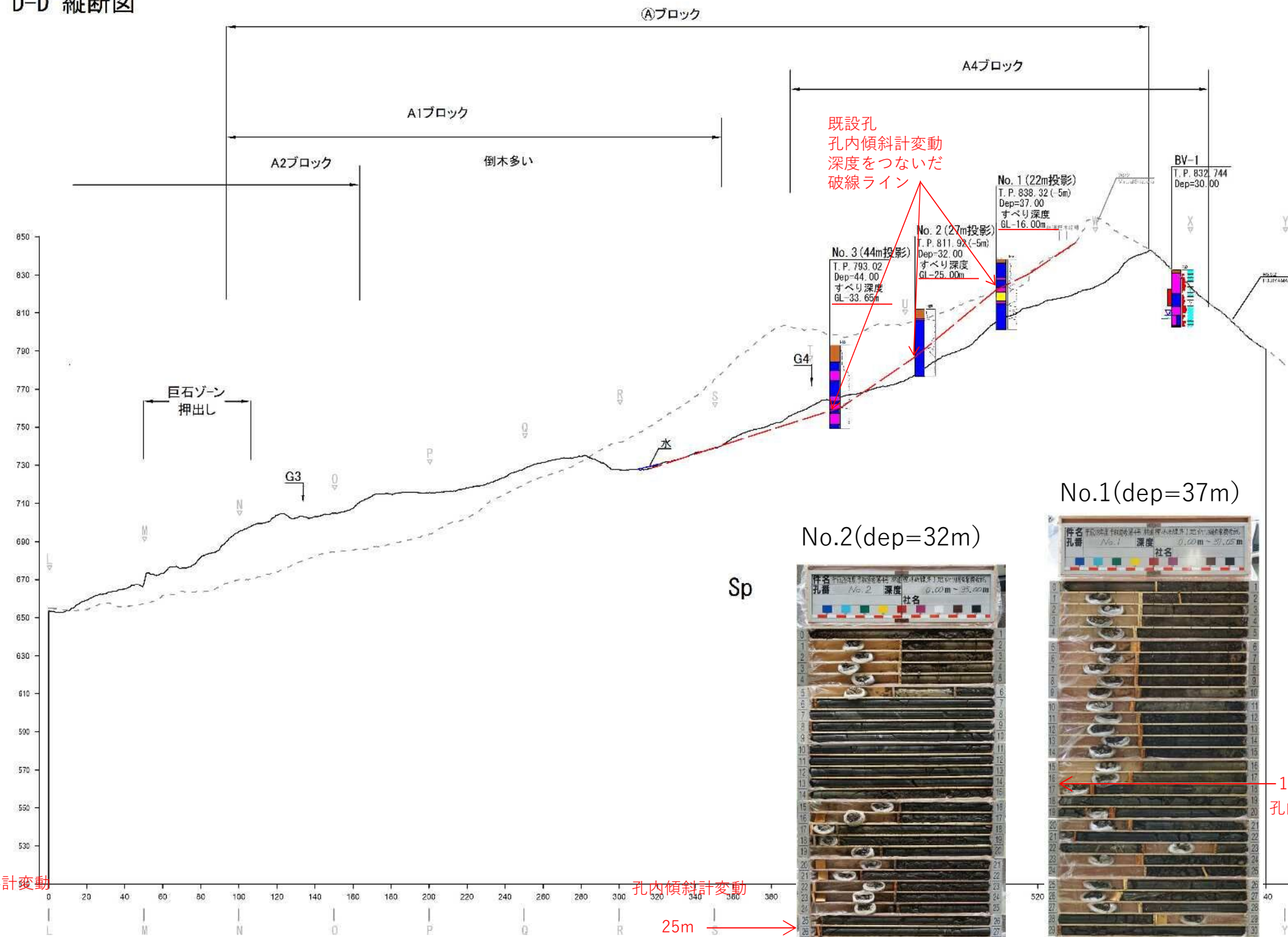
<ボーリング結果>

- ・ 右岸側
BV-2、BV-3、BV-4は頁岩(Sh)主体である。BV-4は亀裂多い。
- ・ 滑落崖背後
BV-1は蛇紋岩(Sp)が互層状に入り、風化が顕著である。
- ・ 左岸側
BV-5は頁岩 (Sh) 、砂岩 (Ss) 、凝灰質頁岩等 (Tsh) が互層状に分布する。



孔番号	位置	深度
BV-1	滑落崖A47° ロック	30m
BV-2	右岸地外尾根	50m
BV-3	右岸地外	30m
BV-4	右岸崩壊背後	30m
BV-5	左岸A37° ロック	40m
BV-6	左岸A37° ロック	40m

D-D' 縦断面図



蛇紋岩 (Sp) 互層
BV-1 (dep=30m)



No.3 (dep=44m)



No.2 (dep=32m)



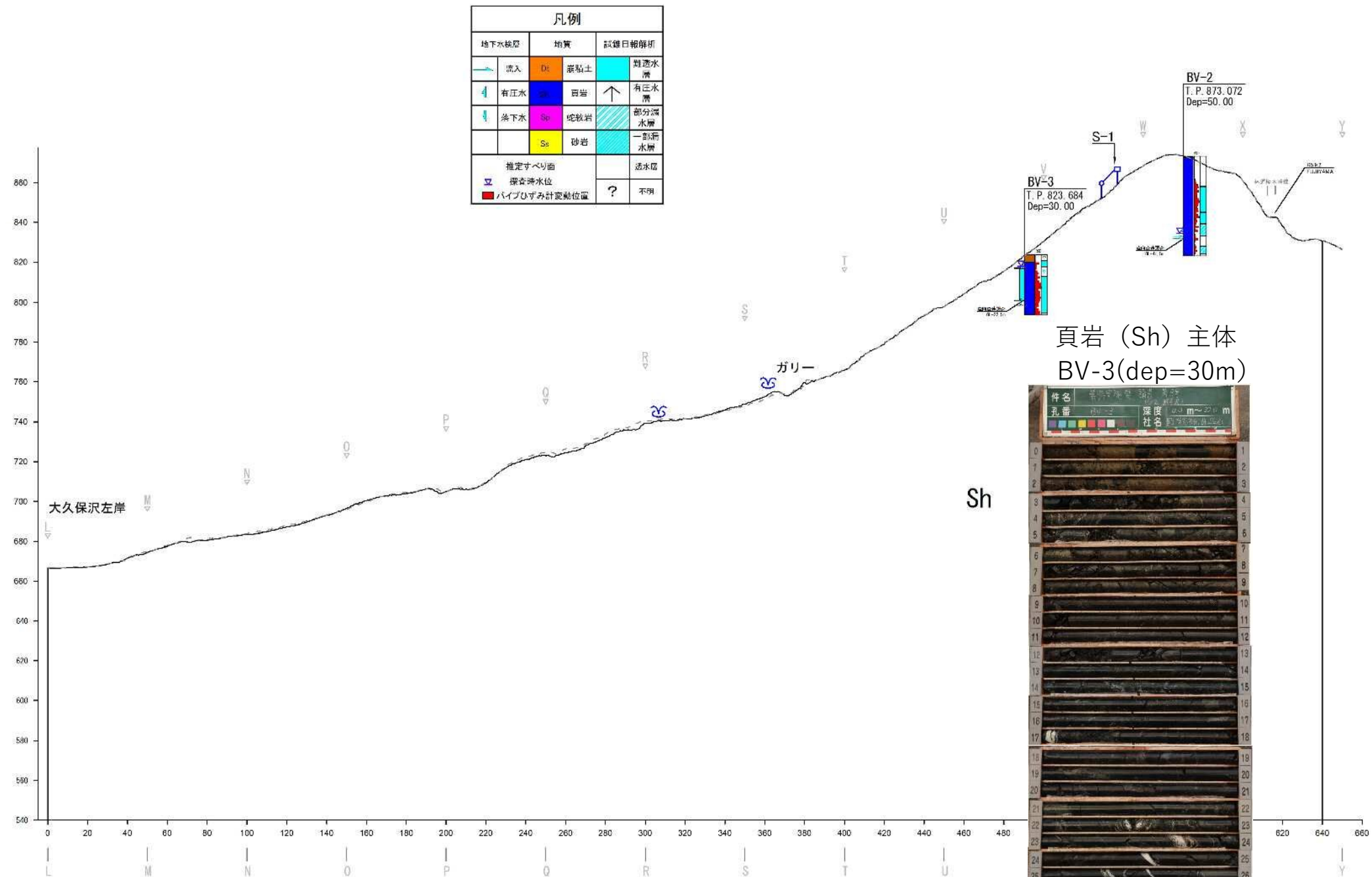
No.1 (dep=37m)



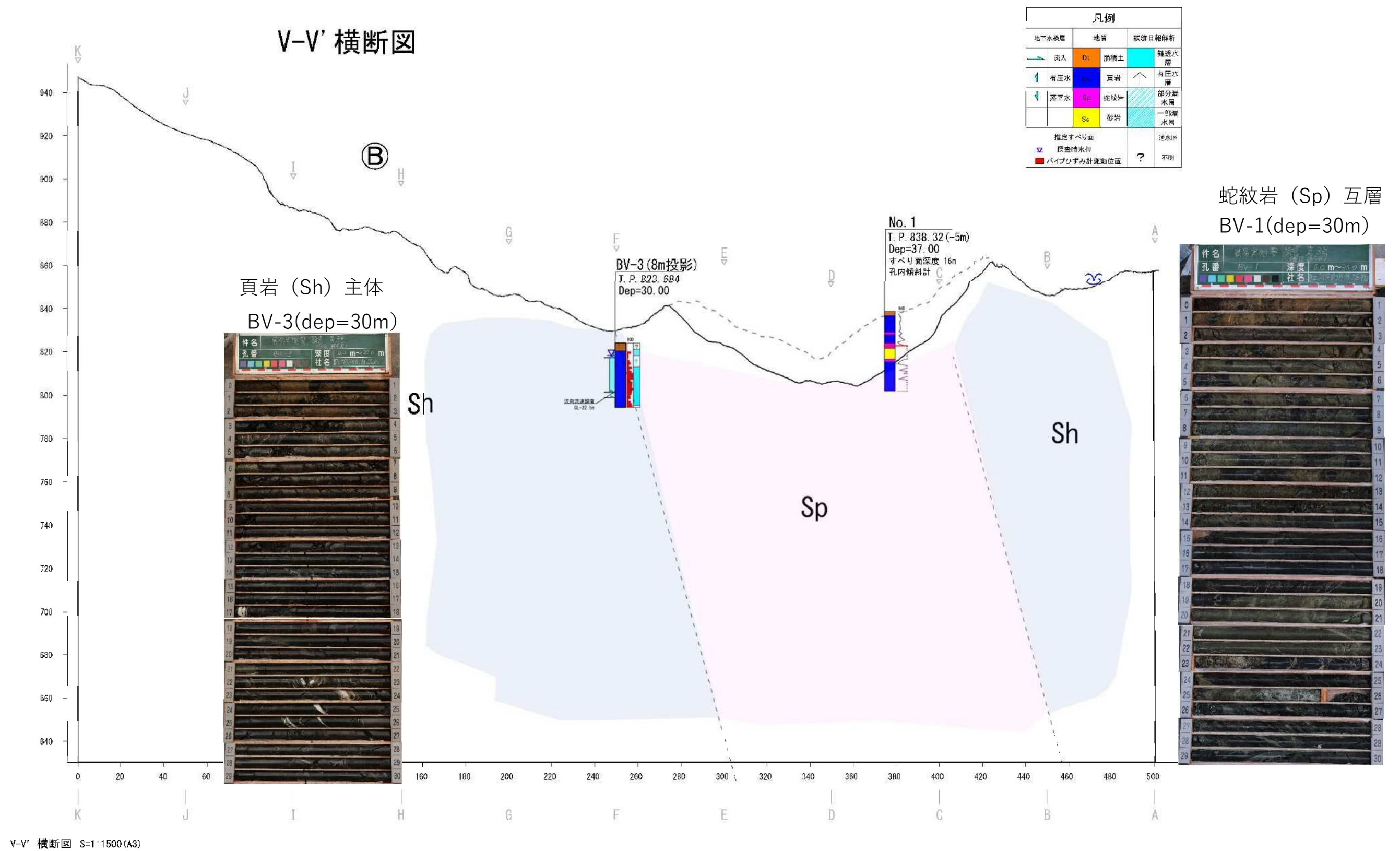
凡例			
地下水補給	地質	試顔日報観察	
流入	Dt 粉粘土	堆積水層	
有圧水	頁岩	有圧水層	
帯下水	Sp 蛇紋岩	部分漏水層	
	Ss 砂岩	一部漏水層	
指定すべり面		透水層	
空 調査時水位			
パイプヒズミ計変動位置		?	不明

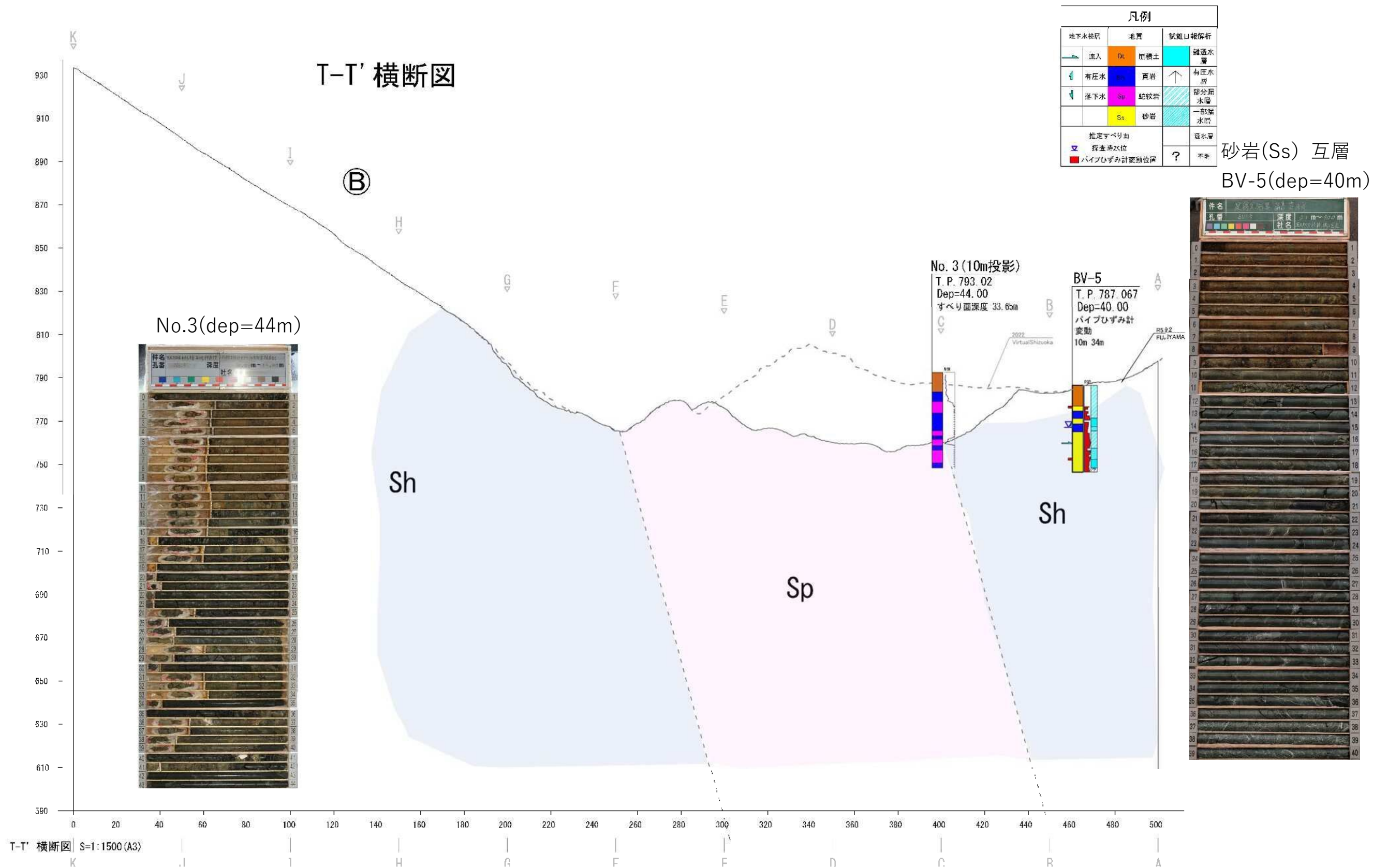
D-D' 縦断面図 S=1:2000 (A3)

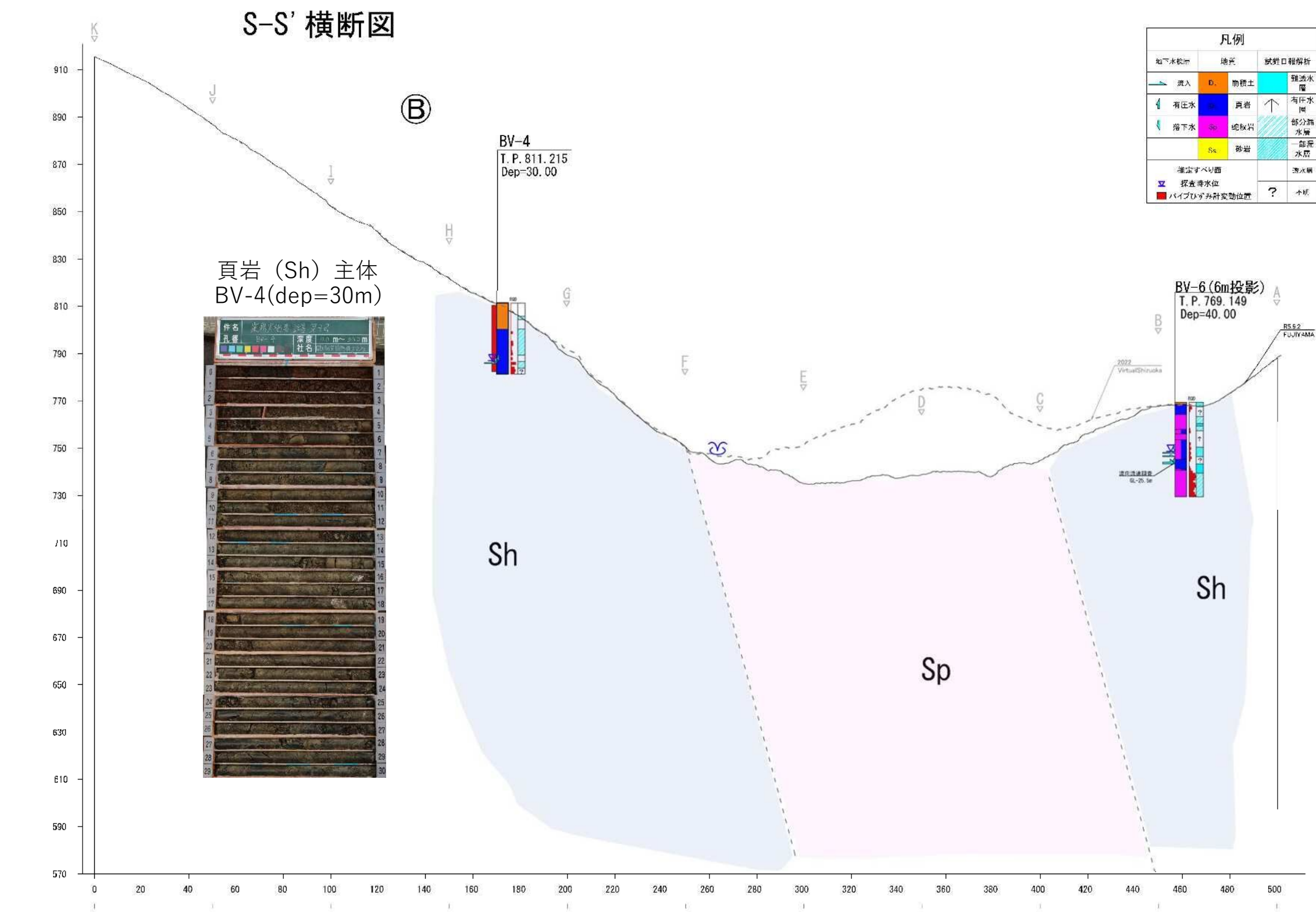
F-F' 縦断面図



F-F' 縦断面図 S=1:2000 (A3)







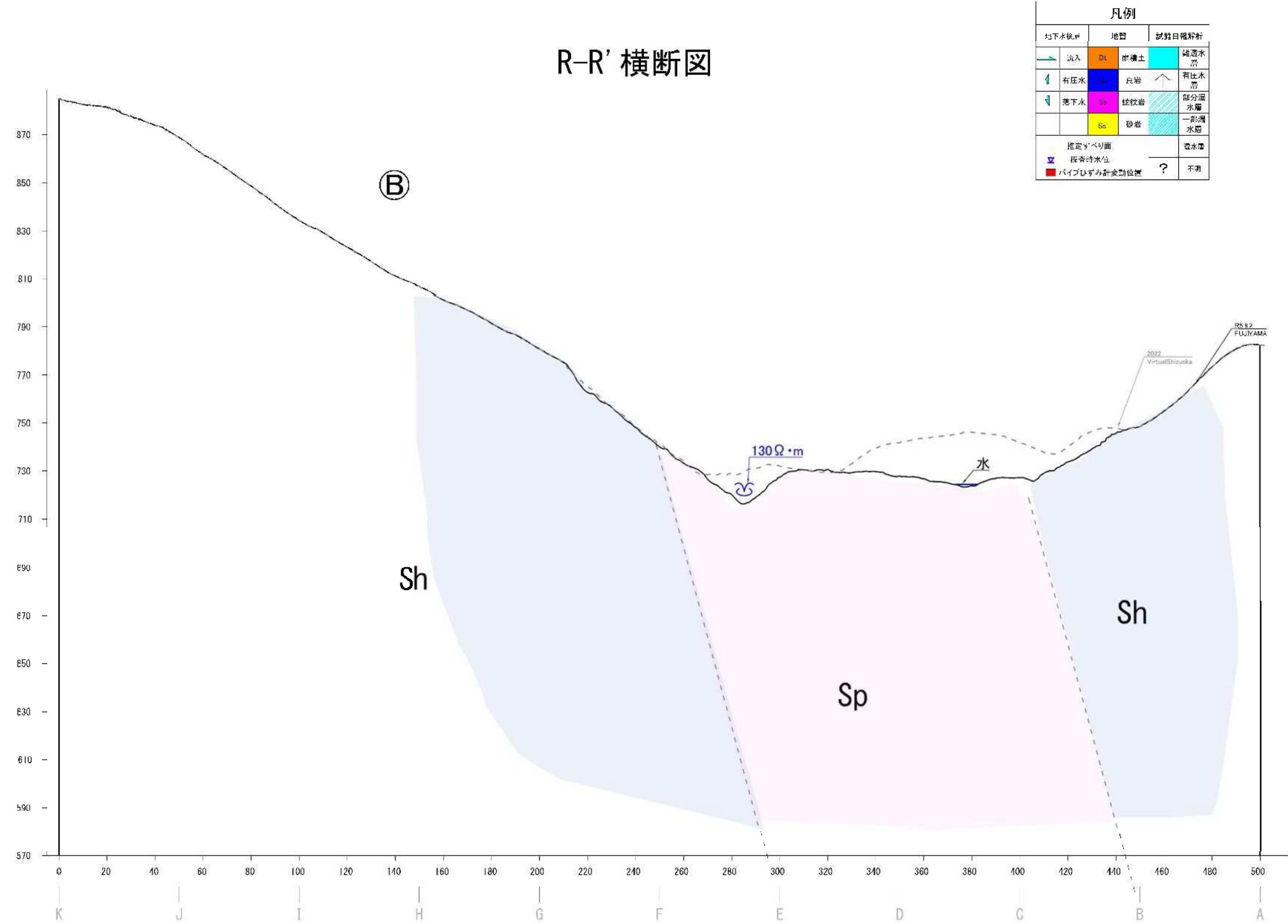
頁岩 (Sh)
蛇紋岩 (SP) 互層

BV-6(dep=40m)



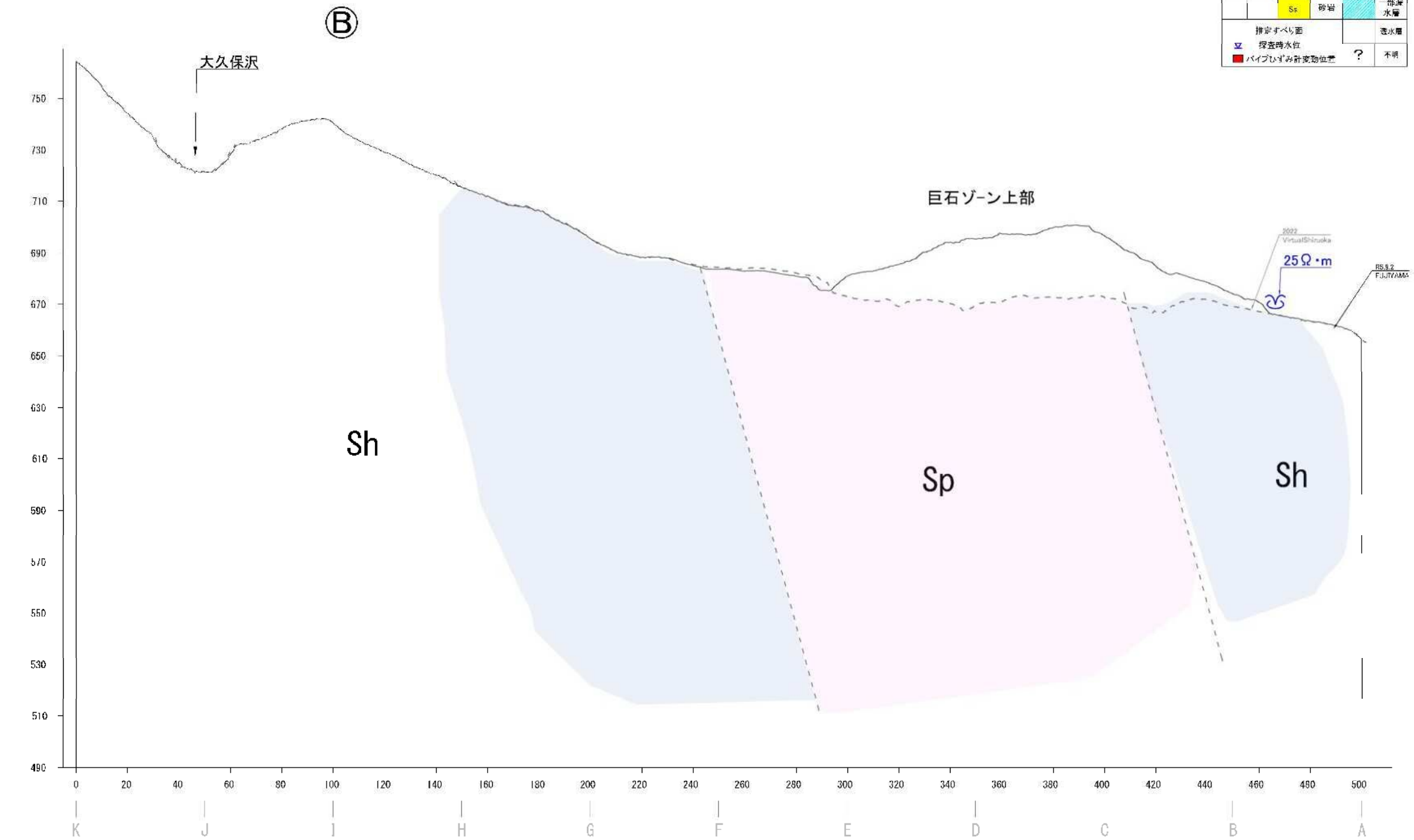
S-S' 横断図 S=1:1500 (A3)

R-R' 横断図



R-R' 横断図 S=1:1500 (A3)

N-N' 横断図

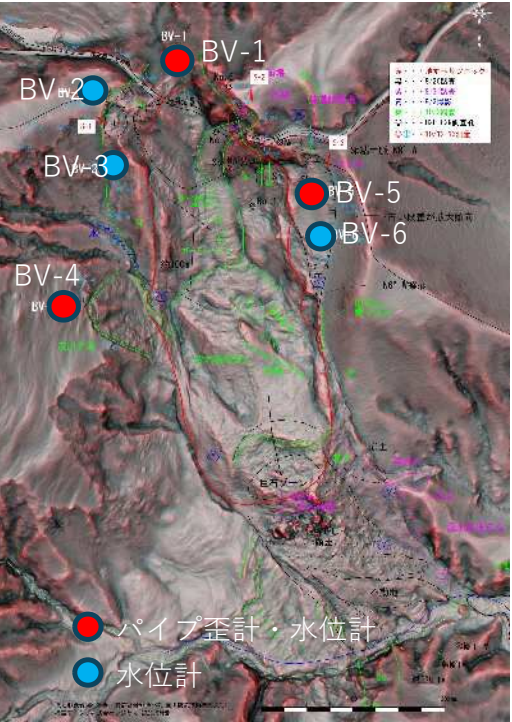


N-N' 横断図 S=1:1500 (A3)

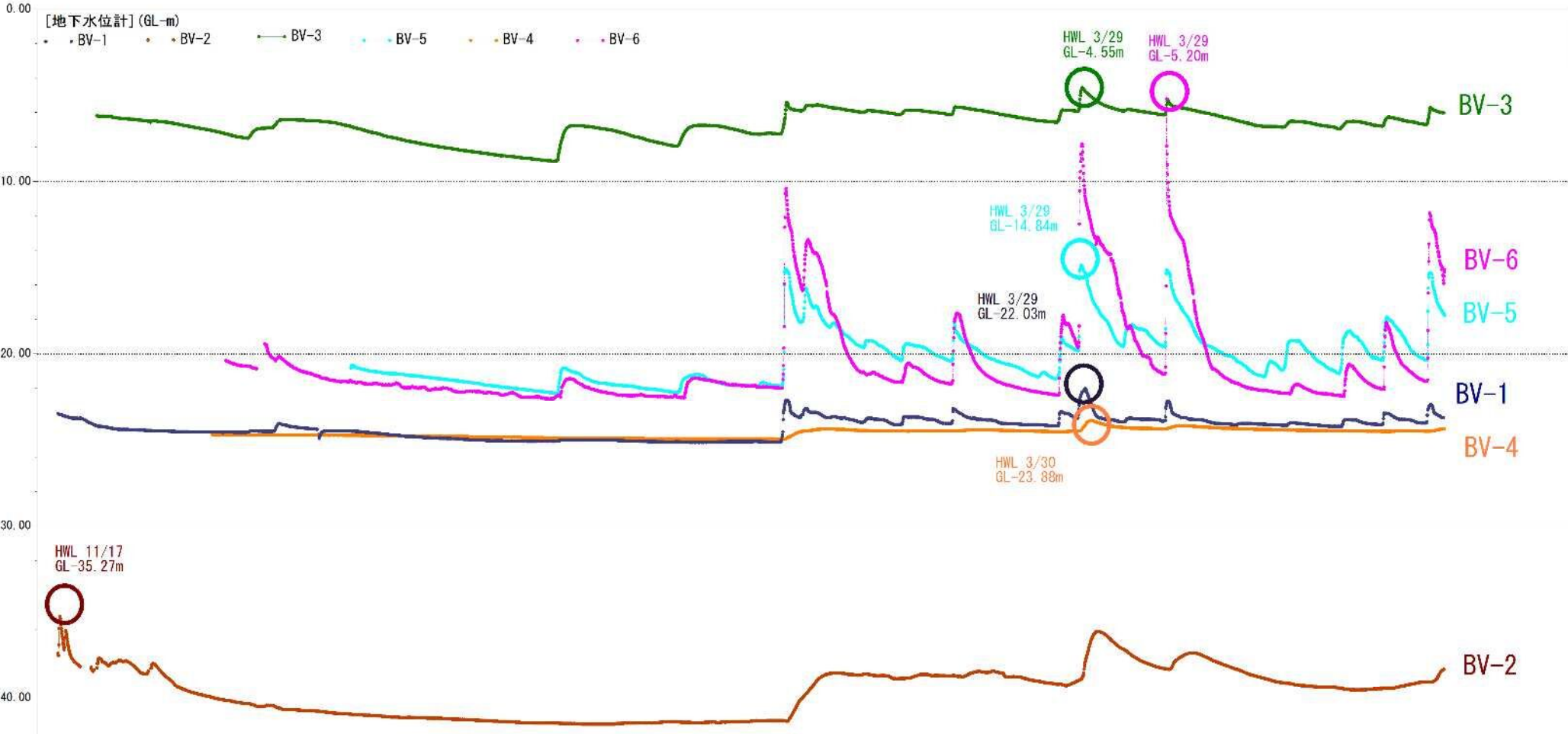
05.地下水 (降雨との相関)

地下水位計観測グラフ

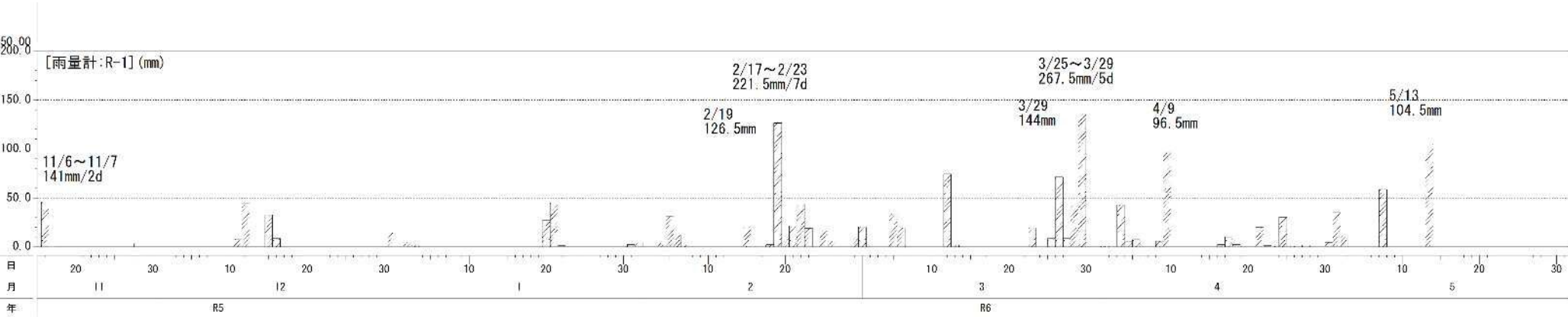
現場名：諸子沢



平面位置図



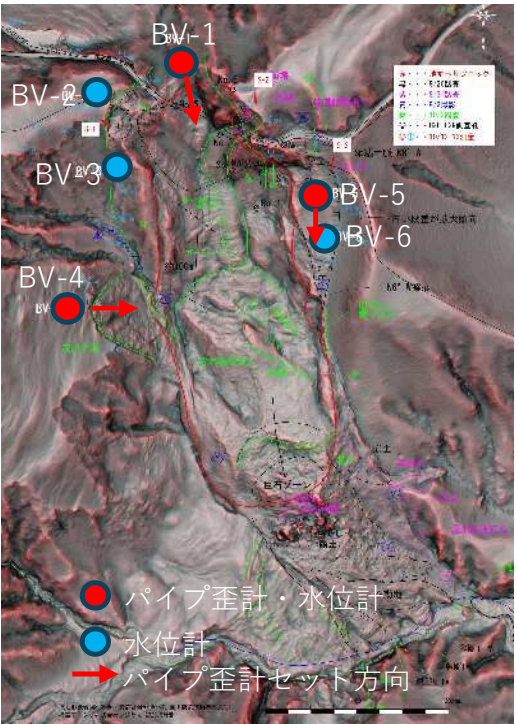
- ・全孔、2/19、3/30の降雨と応答して水位上昇する。
- ・設置位置により水位変動に差がある。
左岸のBV-5,BV-6は同じグラフ波形を示す。



【地下水】

- ・ 降雨と応答した水位変動がみられる。
- ・ 2/19、3/30の降雨と応答して大幅に水位上昇する。
- ・ 右岸のBV-2,BV-4は、破碎、漏水層が分布するため、水位が低下して、変動幅が小さい。
- ・ 右岸のBV-3は、全孔の中で最も水位が高い。変動幅も小さい。下方に湧水がR5.8の災害発生以降に確認されており、右岸の地下水賦存状況を反映した地下水位の可能性がある。
- ・ 左岸のBV-5,BV-6は降雨と応答し変動幅が大きく、同じグラフ波形を示す。

06.パイプひずみ計



平面位置図

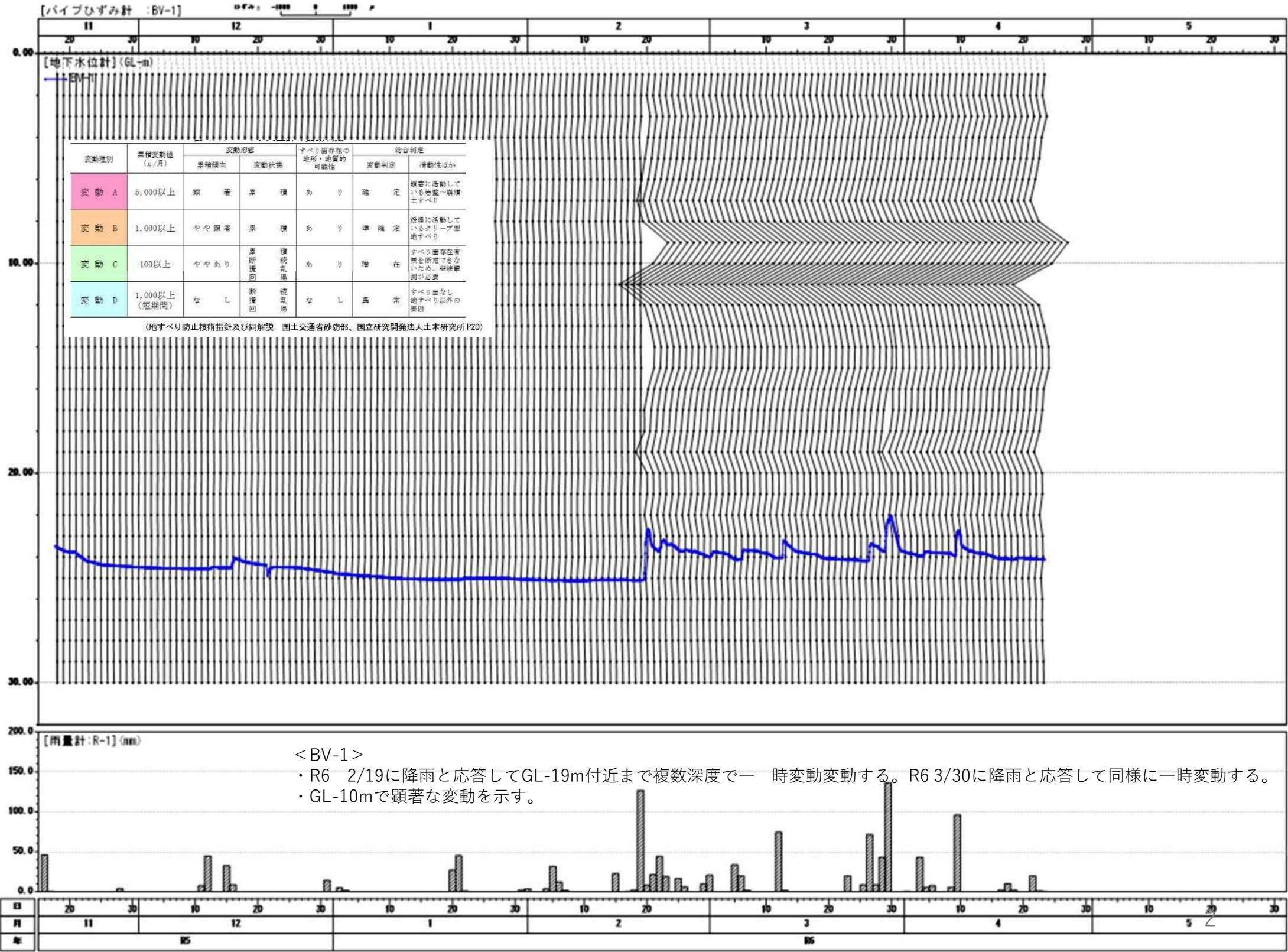
計器番号	計測深度 (m)	月間変動量 (μstrain/月)						累積 変動量
		令和5年						
		11月	12月	1月	2月	3月	4月	
BV-1	1	1	32	-11	-1	2	10	33
	2	0	1	4	-12	4	9	6
	3	0	3	5	87	25	0	120
	4	-2	-11	-11	47	-26	-3	-6
	5	1	-2	-3	-39	-38	-2	-83
	6	-1	4	5	-158	-47	-7	-204
	7	0	-8	4	-294	-31	-10	-339
	8	0	7	-42	-89	39	-17	-102
	9	0	-19	17	643	100	-4	737
	10	0	-15	8	206	73	2	274
	11	-1	-9	4	-827	-19	7	-845
	12	-1	2	-4	-54	8	-44	-93
	13	0	3	3	102	-60	3	51
	14	0	-4	2	225	-85	43	181
	15	-1	2	3	193	-53	42	186
	16	0	4	0	23	12	1	40
	17	0	-2	1	-50	84	-25	8
	18	0	-2	0	-93	43	-22	-74
	19	1	-4	2	-192	-61	16	-238
	20	0	-1	4	-1	0	-2	0
	21	0	-8	-2	25	-4	-4	7
	22	-1	-4	-6	-54	-2	-3	-70
	23	0	2	1	17	-8	-5	7
	24	0	10	2	2	2	3	19
	25	0	-10	-2	-10	1	-6	-27
	26	0	0	6	-3	1	-3	1
	27	0	-1	-1	1	0	0	-1
	28	0	0	2	1	0	0	3
	29	-1	8	8	7	7	4	33
	30	1	15	6	6	3	4	35

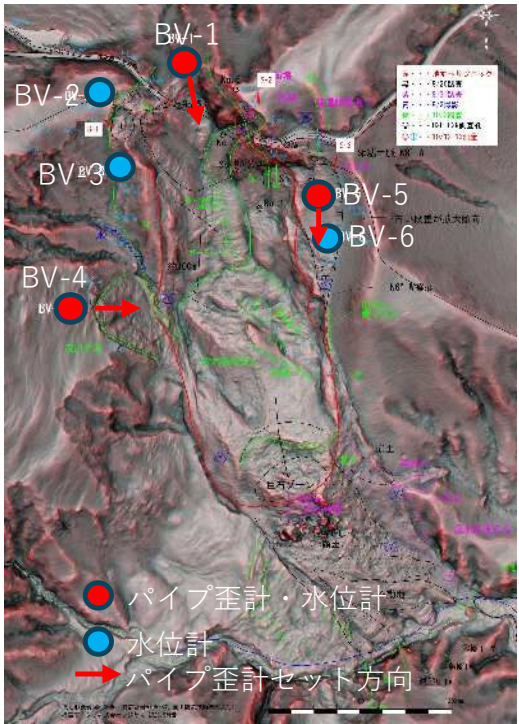
※観測期間：R5/11/18～R6/4/23

変動種別	変動A 確定	変動B 準確定	変動C 潜在	変動D 未定	変動E 未定
------	-----------	------------	-----------	-----------	-----------

パイプひずみ計-水位計観測グラフ

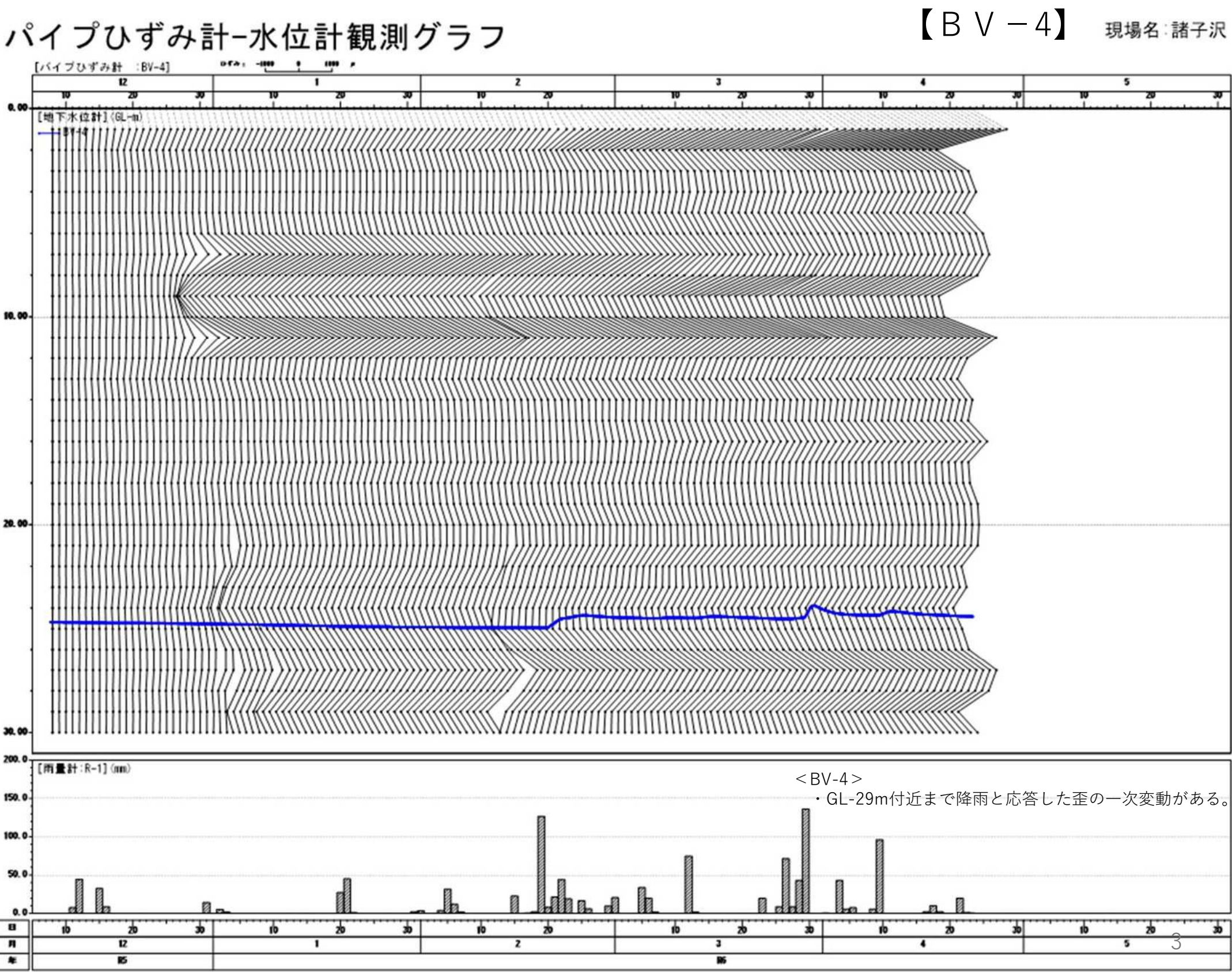
【BV-1】 現場名：諸子沢





平面位置図

計器番号	計測深度 (m)	月間変動量 (μstrain/月)					累積 変動量
		令和5年					
		12月	1月	2月	3月	4月	
BV-4	1.0	3	82	307	347	221	960
	2.0	231	-321	-255	-326	-228	-899
	3.0	1	-8	-17	-6	-14	-44
	4.0	1	-10	26	134	34	185
	5.0	0	-15	-45	-59	-46	-165
	6.0	6	91	109	21	104	331
	7.0	108	75	-15	-192	-13	-37
	8.0	-26	-38	114	333	13	396
	9.0	-128	-95	51	-87	3	-256
	10.0	-56	-137	-123	-142	-81	-539
	11.0	104	80	-101	19	113	215
	12.0	-12	-48	-34	78	-11	-27
	13.0	-2	-97	-114	-50	25	-238
	14.0	1	-7	38	15	24	71
	15.0	3	2	-10	-36	-48	-89
	16.0	0	6	116	234	133	489
	17.0	0	55	-8	-67	-63	-83
	18.0	0	-37	9	67	9	48
	19.0	2	-30	30	87	133	222
	20.0	1	120	92	19	-8	224
	21.0	0	165	67	25	-45	212
	22.0	6	21	-182	-123	-28	-306
	23.0	0	-231	22	62	39	-108
	24.0	-8	-287	-34	-26	4	-351
	25.0	1	-192	-209	119	63	-218
	26.0	5	113	-98	-83	-45	-108
	27.0	6	546	244	-11	-51	734
	28.0	-2	223	272	6	87	586
	29.0	2	-414	304	-92	-168	-368
	30.0	1	-43	-92	193	159	218



計器番号	計測深度 (m)	月間変動量 (μstrain/月)					累積 変動量
		令和5年					
		12月	1月	2月	3月	4月	
BV-5	1.0	-1	-39	-7	-10	-7	-64
	2.0	0	-31	-25	-28	-21	-105
	3.0	-1	4	-7	-7	5	-6
	4.0	1	-22	6	31	-11	5
	5.0	-1	-11	-147	-15	43	-131
	6.0	-2	-32	-14	-36	-8	-92
	7.0	0	-19	-10	-10	-21	-60
	8.0	-2	-42	-20	-19	-34	-117
	9.0	2	69	98	52	24	245
	10.0	-16	-473	-702	-860	-684	-2735
	11.0	1	24	31	39	12	107
	12.0	1	14	1	8	7	31
	13.0	1	12	15	9	12	49
	14.0	-1	-3	0	1	3	0
	15.0	1	7	6	11	29	54
	16.0	0	-8	-6	-5	1	-18
	17.0	0	-4	-3	1	-2	-8
	18.0	0	-4	-4	-3	-18	-29
	19.0	0	5	6	10	6	27
	20.0	1	8	9	10	7	35
	21.0	0	-15	0	0	-6	-21
	22.0	0	-4	-11	-3	-4	-22
	23.0	1	12	9	2	2	26
	24.0	1	2	1	6	9	19
	25.0	-1	-12	0	-1	-7	-21
	26.0	1	12	-6	-1	-3	3
	27.0	0	-6	1	8	1	4
	28.0	0	6	9	22	8	45
	29.0	0	1	-4	-4	-9	-16
	30.0	0	-2	18	2	2	20
	31.0	1	17	-5	9	7	29
	32.0	1	9	-31	-3	-12	-36
	33.0	2	5	39	3	5	54
	34.0	-1	69	97	205	35	405
	35.0	0	5	-20	3	-1	-13
	36.0	0	5	5	5	2	17
	37.0	-1	-13	16	-12	-10	-20
	38.0	1	-4	-10	-2	-3	-18
	39.0	-1	-13	-68	5	-2	-79
	40.0	-1	4	62	5	-1	69

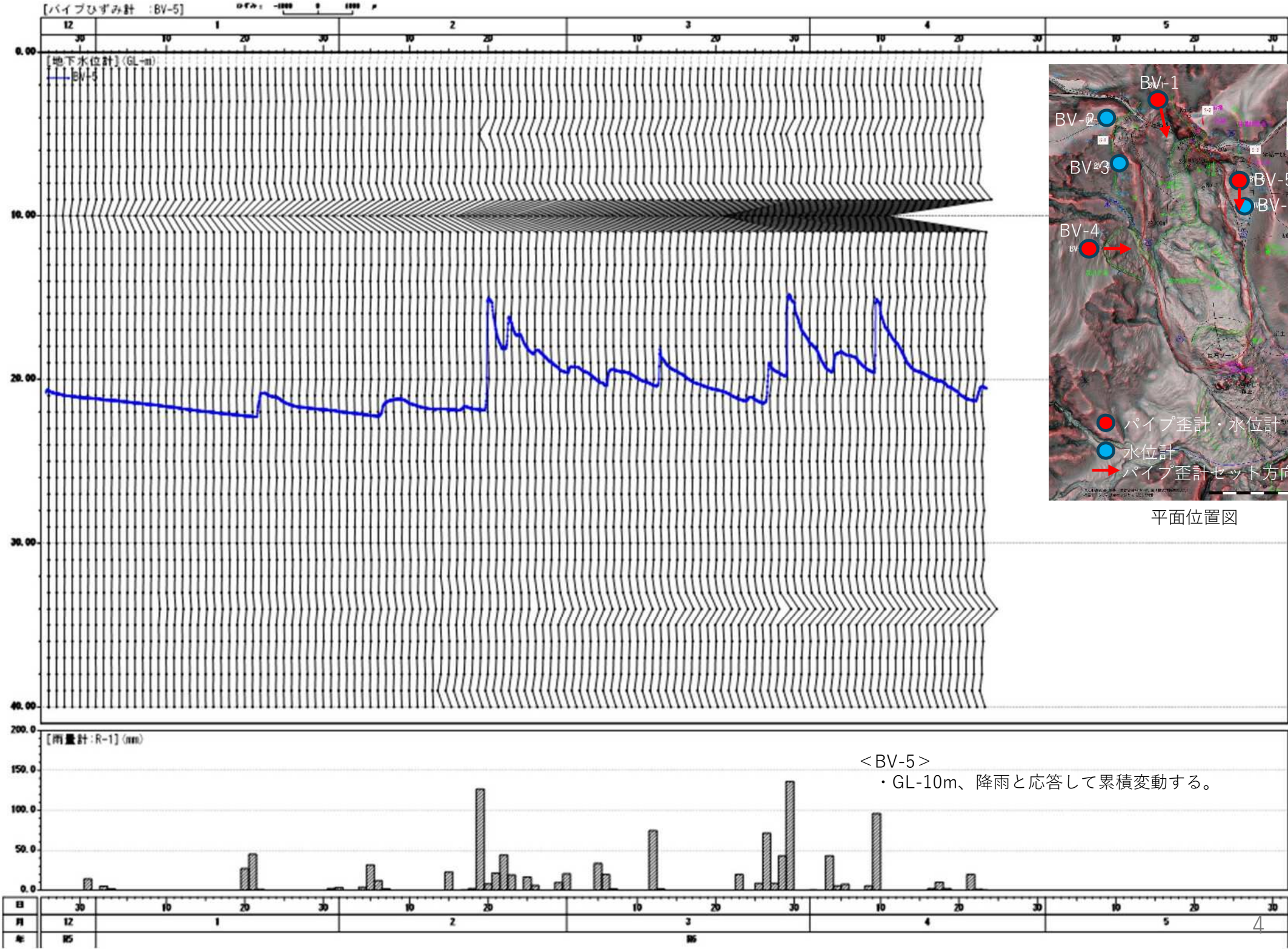
※観測期間：R5/12/26～R6/4/23

変動種別	変動A 確定	変動B 準確定	変動C 潜在	変動C 未満	変動C 未満
------	-----------	------------	-----------	-----------	-----------

パイプひずみ計-水位計観測グラフ

【BV-5】

現場名: 諸子沢



【パイプひずみ計観測結果】

B V - 1 (深度30m)

- ・ 滑落崖背後斜面に設置。
- ・ GL-19m付近まで潜在変動が確認される。
- ・ 対応する地質は風化を帯びた蛇紋岩互層状。
- ・ 降雨と応答した変動である。

B V - 4 (深度30m)

- ・ 右岸斜面に崩壊背後斜面に設置。
- ・ GL-29m付近まで潜在変動が確認される。
- ・ 対応する地質は破碎頁岩。
- ・ 降雨と応答した変動である。

B V - 5 (深度40m)

- ・ 左岸斜面の地すべりブロック上部に設置。
- ・ GL-10m、GL-34mで潜在変動が確認される。
- ・ 対応する地質は崩積土、砂岩、凝灰質砂岩。
- ・ 降雨と応答した変動である。

【パイプひずみ計・地表伸縮計観測結果まとめ】

- ・地すべり発生斜面周辺部において、降雨と応答した潜在変動が確認されている。

調査結果一覧表（～R6.4/23）

調査ボーリング	BV-1(R5) ・深度:30m ・蛇紋岩・頁岩	BV-2(R5) ・深度:50m ・頁岩	BV-3(R5) ・深度:30m ・頁岩	BV-4(R5) ・深度:30m ・頁岩	BV-5(R5) ・深度:40m ・頁岩～凝灰質頁岩	BV-6(R5) ・深度:40m ・蛇紋岩主体
調査ボーリング	R5-NO.1R(R5) ・深度:40m ・蛇紋岩・頁岩	No.1(H28) ・深度:37m ・頁岩主体	No.2(H28) ・深度:32m ・頁岩	No.3(H28) ・深度:44m ・頁岩・蛇紋岩互層	No.4(H29) ・深度:40m ・頁岩・凝灰質頁岩互層	No.5(H29) ・深度:40m ・蛇紋岩・頁岩
調査ボーリング	No.6(H29) ・深度:40m ・頁岩					
地下水検層	BV-1 ・GL-24.5m以浅より落水。 ・GL-26m付近に地下水流入。	BV-2 ・GL-38.5m以浅より落水。 ・GL-40.5、41.5m付近に地下水流入。	BV-3 ・GL-6.5m以浅より落水。 ・GL-7～23m区間地下水層状流入。 ・GL-22.5m付近に地下水流入。	BV-4 ・GL-24.75m以浅より落水。 ・GL-25.5m付近に地下水流入。 ・GL-28m付近有圧地下水流入。	BV-5 ・GL-20m以浅より落水。 ・GL-27m付近地下水流入。	BV-6 ・GL-20.5m以浅より落水。 ・GL-21.5,23,25-26m付近に地下水流入。 ・GL-25.5m有圧地下水流入。
流向流速調査 ※BV-2については、測定範囲外(流速:1.0E-04以下)を示したことから、流向については参考結果とした。	-	BV-2 深度:GL-41.5m 平均温度差:7.55℃ 流向:(N→S) 流速:1.0E-06m/s以下	BV-2 深度:GL-22.5m 平均温度差:5.13℃ 流向:NE→SW (地すべり地内方向) 流速:3.54E-04m/s	-	-	BV-5 深度:GL-25.5m 平均温度差:6.20℃ 流向:SSW→NNE (地すべり地内方向) 流速:5.30E-06m/s

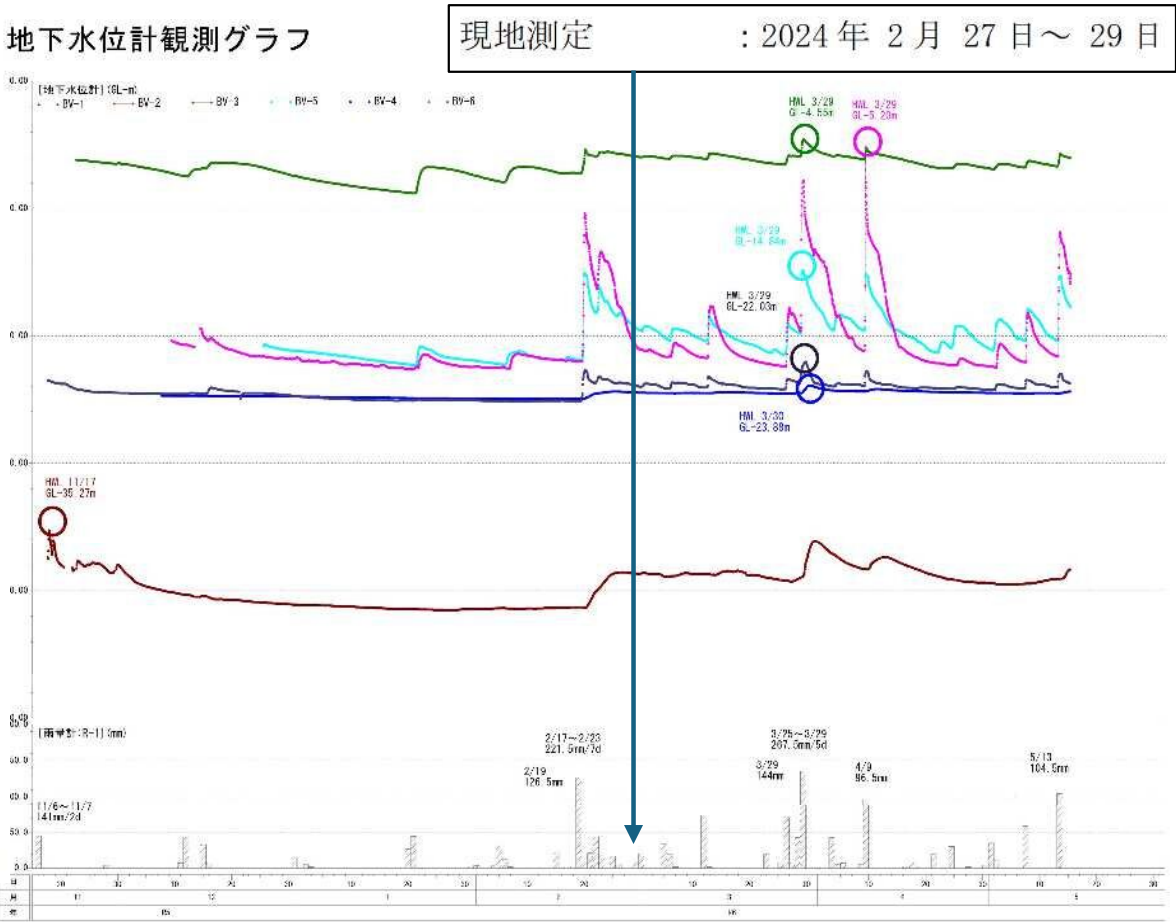
調査結果一覧表（R6.4/23時点）

雨量計	11/6~11/7にかけて、連続雨量141mmを観測	2/17-2/23にかけて、連続雨量221.5mm、2/19に日雨量126.5mmを観測	3/25-3/30にかけて、連続雨量267.5mm、3/29に日雨量136.0mmを観測	4/8-4/9にかけて、連続雨量101.5mm、4/9に日雨量101.5mmを観測		
地下水位	BV-1 GL-22.03m (R6/3/29) GL-25.13m (R6/2/8)	BV-2 GL-35.27m (R5/11/17)※ GL-36.13m (R6/3/31) GL-41.51m (R6/1/27) ※孔内洗浄の影響あり	BV-3 HWL GL-4.55m (R6/3/29) LWL GL-8.77m (R6/1/20)	BV-4 HWL GL-23.88m (R6/3/30) LWL GL-24.94m (R6/2/7)	BV-5 HWL GL-14.84m (R6/3/29) LWL GL-22.23m (R6/1/20)	BV-6 HWL GL-5.20m (R6/4/9) LWL 22.60m (R6/1/20)
パイプ歪計	BV-1 ・GL-10m、一時変動	-	-	BV-4 ・GL-29m以浅、一時変動	BV-5 ・GL-10m、累積変動	-
地表伸縮計	S-1 右岸拡大域に設置 ・降雨と対応して顕著な伸び変動を示す。 ・2/28、累計177mm (参考12/14 累計90mm) ・4/23 累計294.6mm	S-2 左岸尾根に設置 ・設置後に縮み変動を示すが、12/12付近から降雨と対応して伸びを示す。 ・2/28、累積10.2mm ・4/23 累計31.0mm	S-3 左岸旧地形に設置 ・降雨と対応して伸び変動を示す。 ・2/28、累計24.5mm (参考12/14累計10.2mm) ・4/23、累計47.5mm			
GNSS	G-1 左側部下方 移動方向:側部に平行 水平累積変動量 ・24.8mm(12/14) ・52.4mm(3/5) ・88.6mm(4/23)	G-2 中央下方 移動方向:崩壊下方向 水平累積変動量 ・45.1mm(12/14) ・85.8mm(3/5) ・125mm(4/23)	G-3 右側部下方 移動方向:側部に平行 水平累積変動量 ・51.6mm(12/14) ・104.8mm(3/5) ・175.1mm(4/23)	G-4 上部中央 移動方向:側部に平行 水平累積変動量 ・95.7mm(12/14) ・185.0mm(3/5) ・266.7mm(4/23)		

07.空中電磁探査

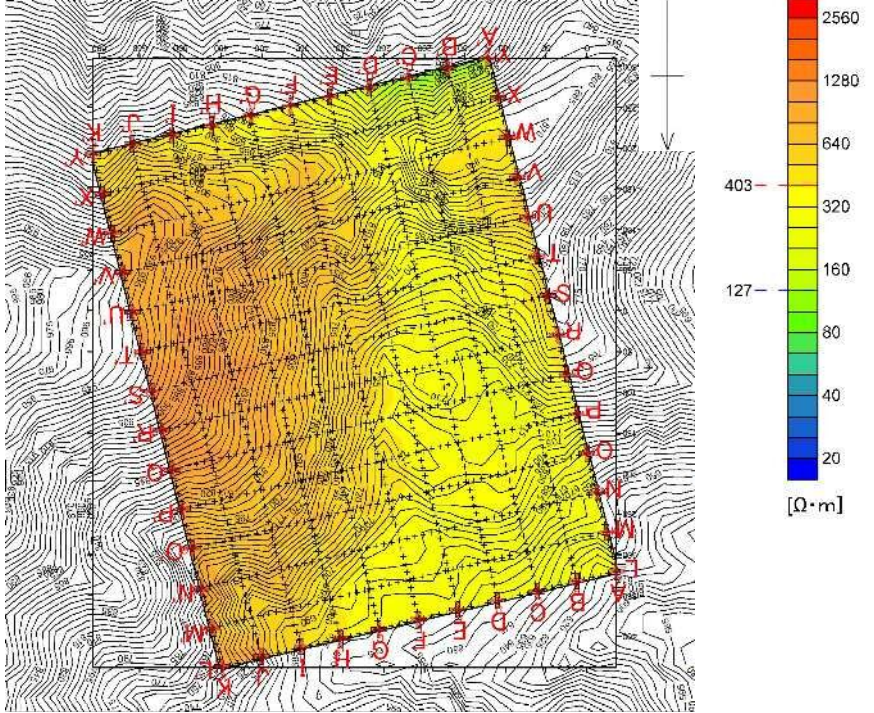
- 探査測線（飛行測線）：
25 測線（北-南方向 11 測線，西-東方向 14 測線）
地形標高 607～954m，測定飛行標高 721～1060m，対地高度 約 103～123m，
飛行速度 約 7～11km/h
- 飛行測線長：
[北-南方向]
A-A' 断面 650m，B-B' 断面 650m，C-C' 断面 650m，D-D' 断面 650m，
E-E' 断面 650m，F-F' 断面 650m，G-G' 断面 650m，H-H' 断面 650m，
I-I' 断面 650m，J-J' 断面 650m，K-K' 断面 650m
[西-東方向]
L-L' 断面 500m，M-M' 断面 500m，N-N' 断面 500m，O-O' 断面 500m，
P-P' 断面 500m，Q-Q' 断面 500m，R-R' 断面 500m，S-S' 断面 500m，
T-T' 断面 500m，U-U' 断面 500m，V-V' 断面 500m，W-W' 断面 500m，
X-X' 断面 500m，Y-Y' 断面 500m

全測線長約 14, 150 m

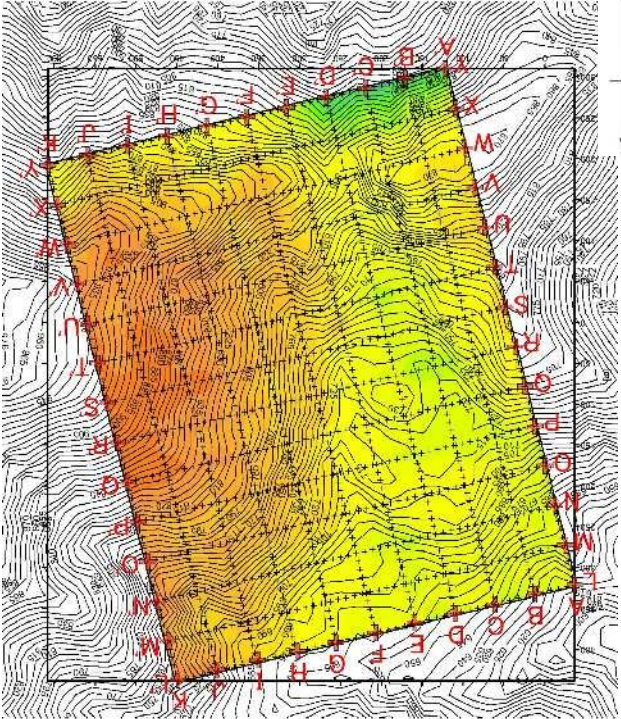


～数 10[Ω・m]	粘土，軟質頁岩，シルト
数 10～数 100[Ω・m]	硬質頁岩，砂屑，砂岩，礫岩，凝灰岩
数 100～数 10000 [Ω・m]	花崗岩などの硬質緻密な岩

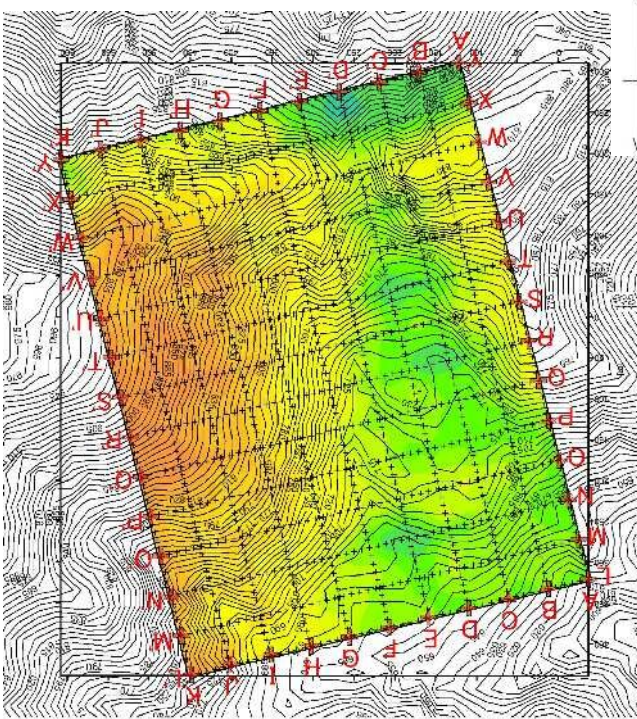
*注) 含水状態，及び各岩の風化状況等によっても比抵抗は大きく左右される。



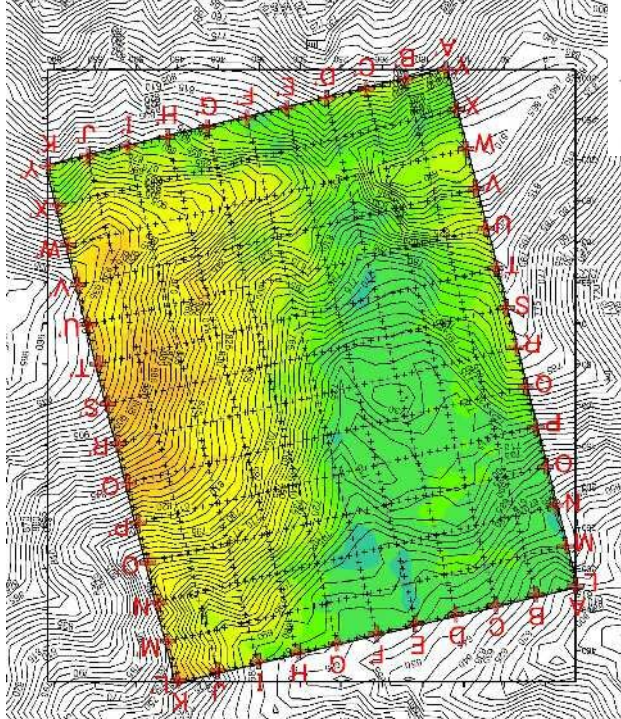
深度0m比抵抗平面図



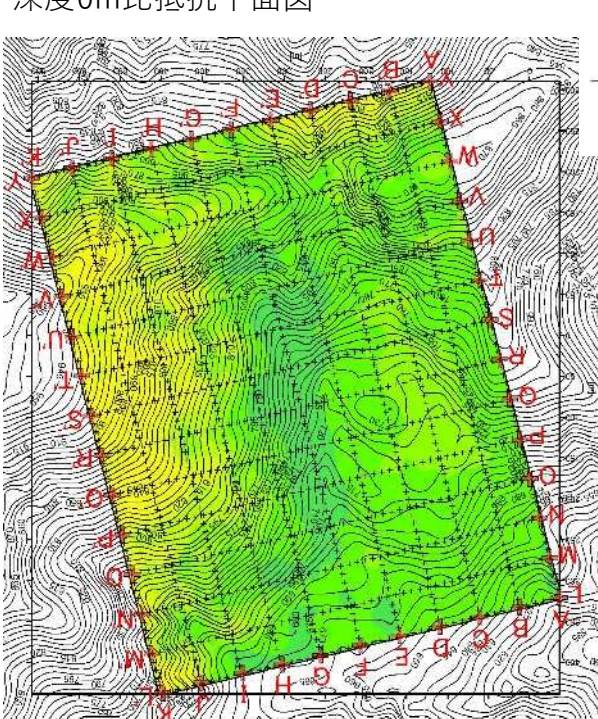
深度10m比抵抗平面図



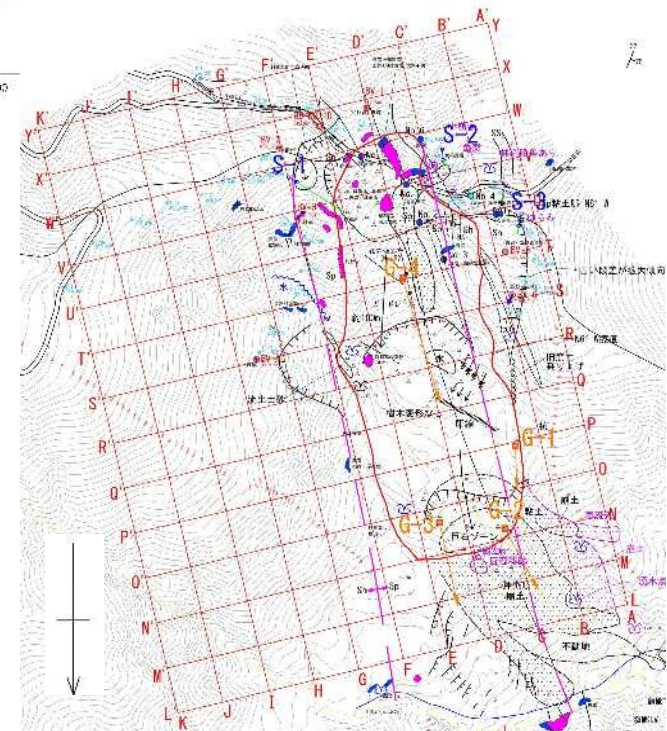
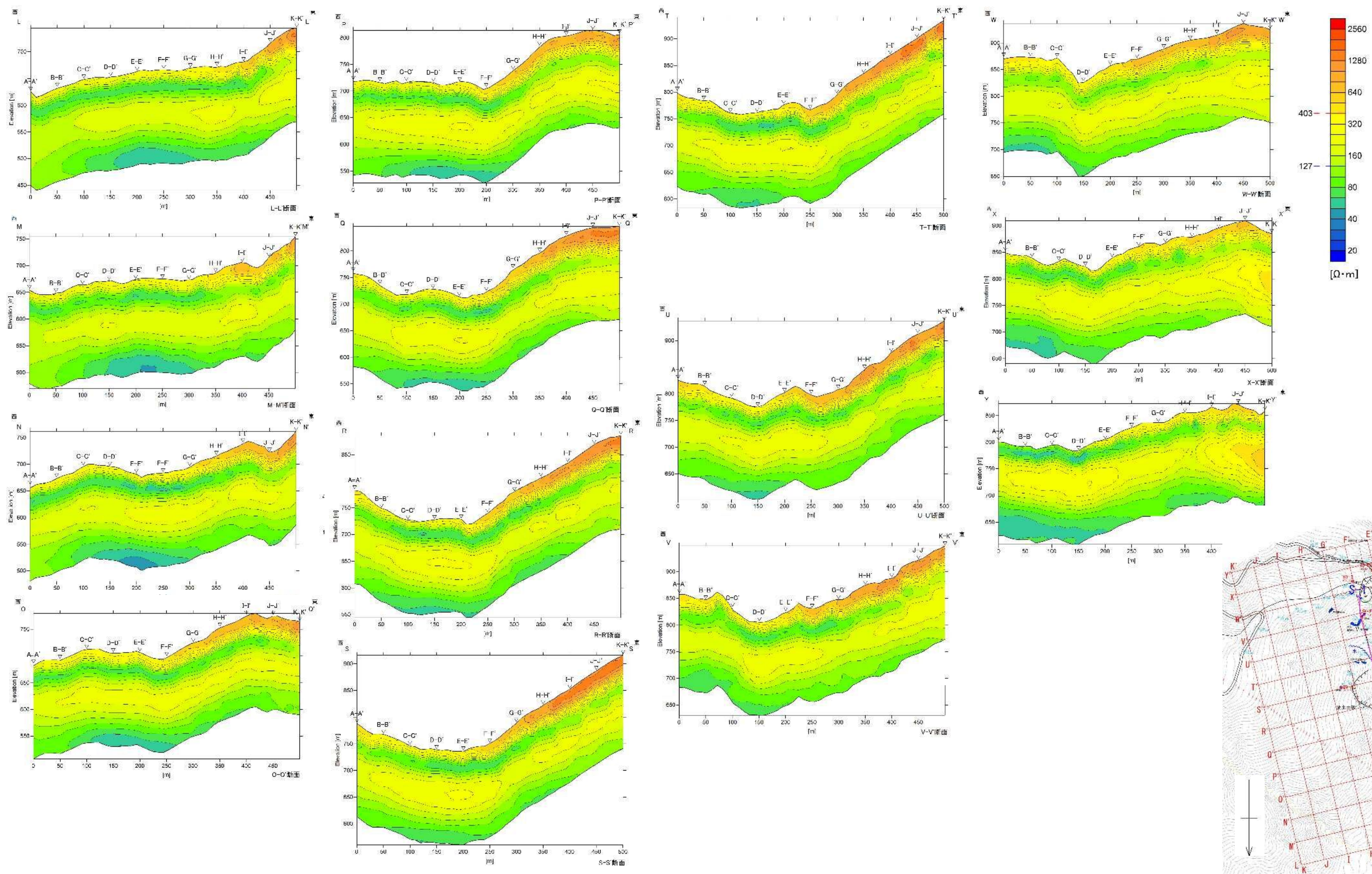
深度20m比抵抗平面図



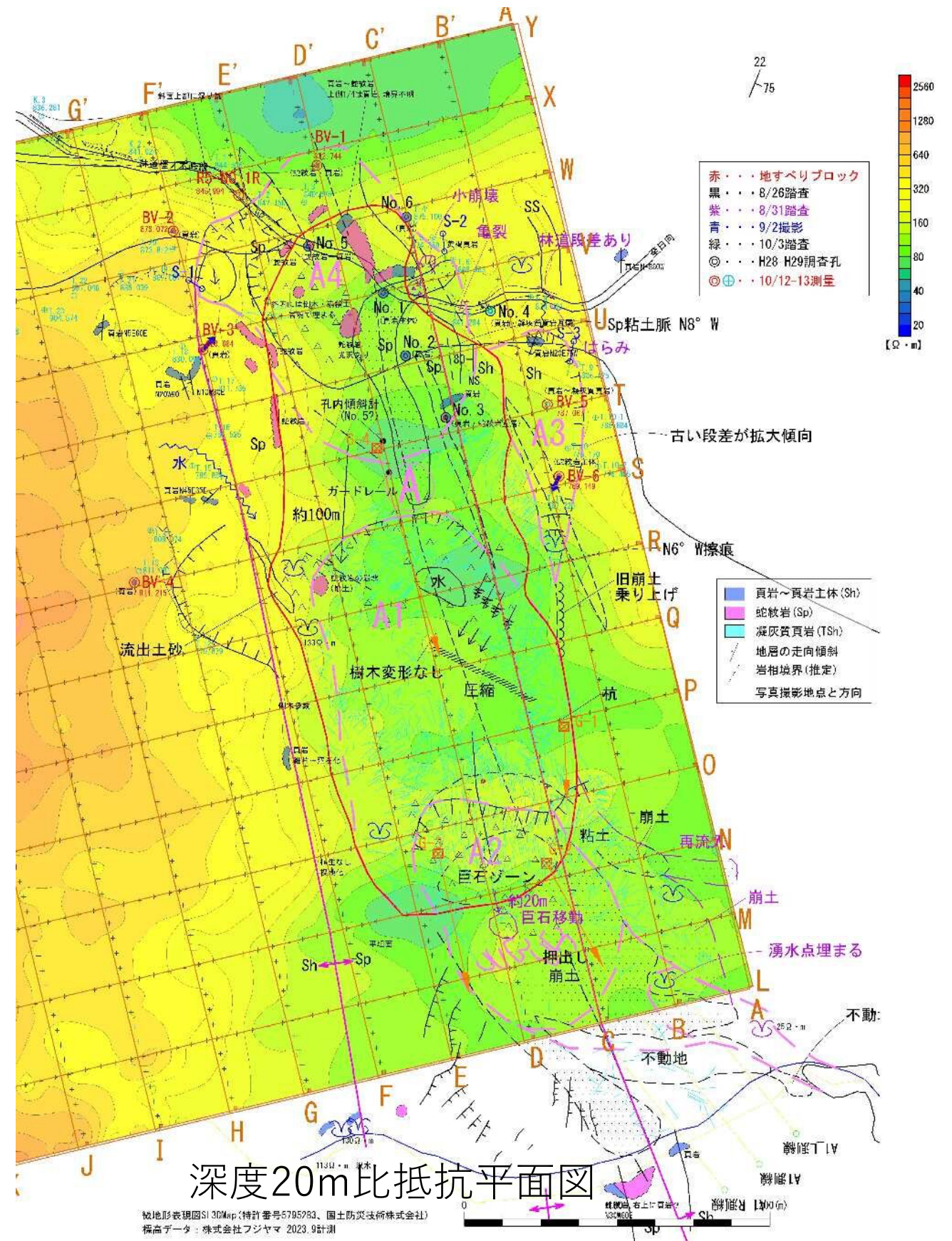
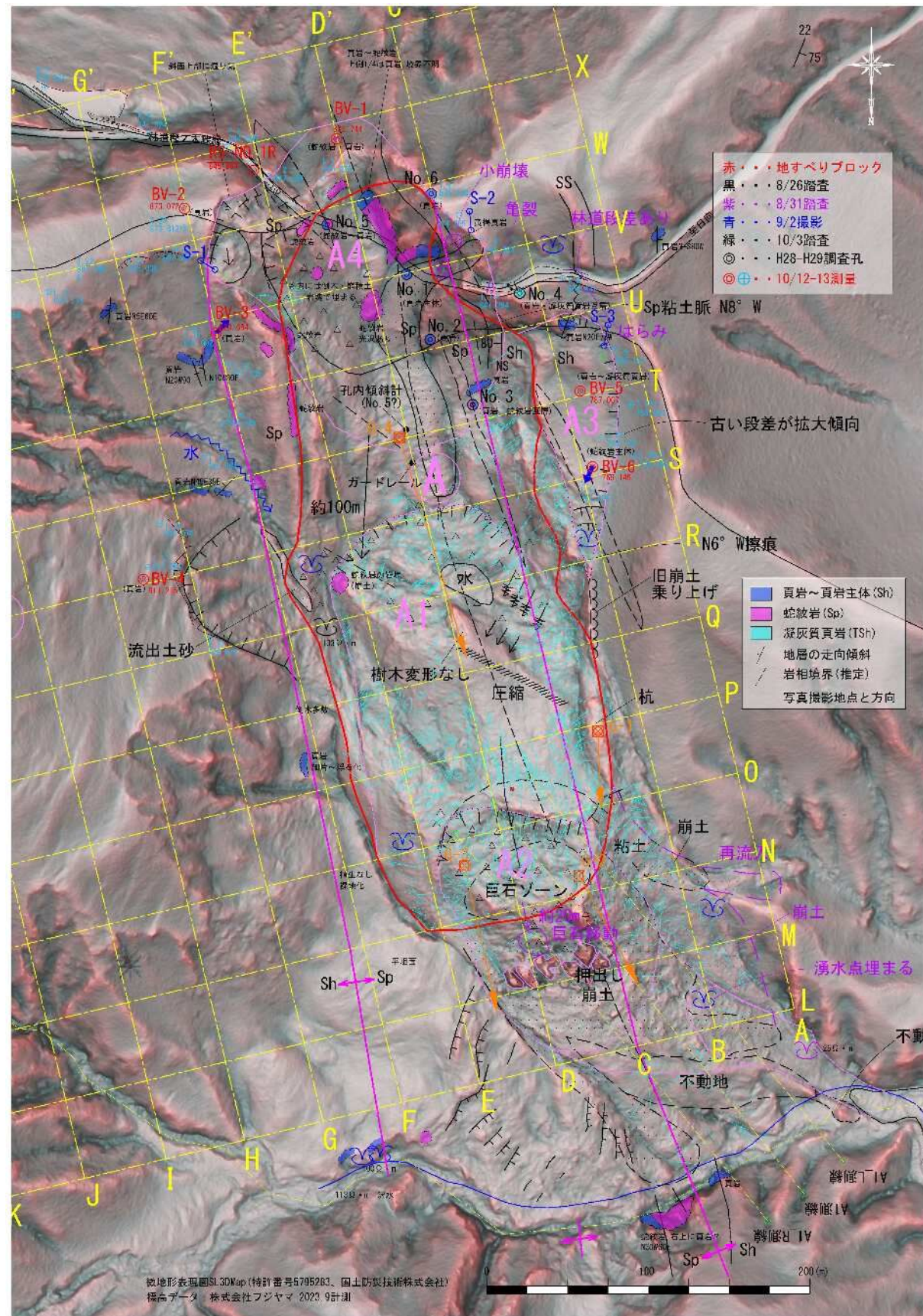
深度30m比抵抗平面図



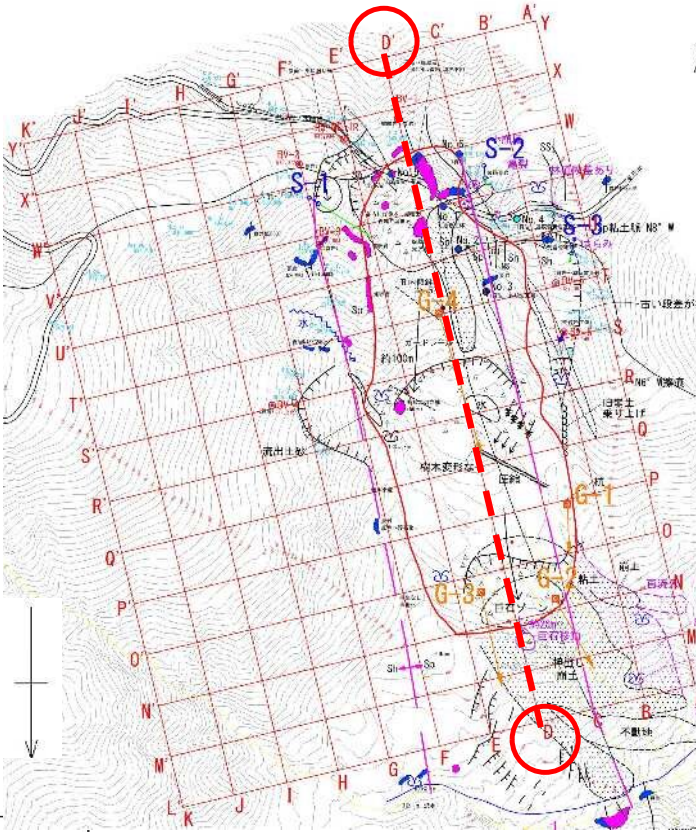
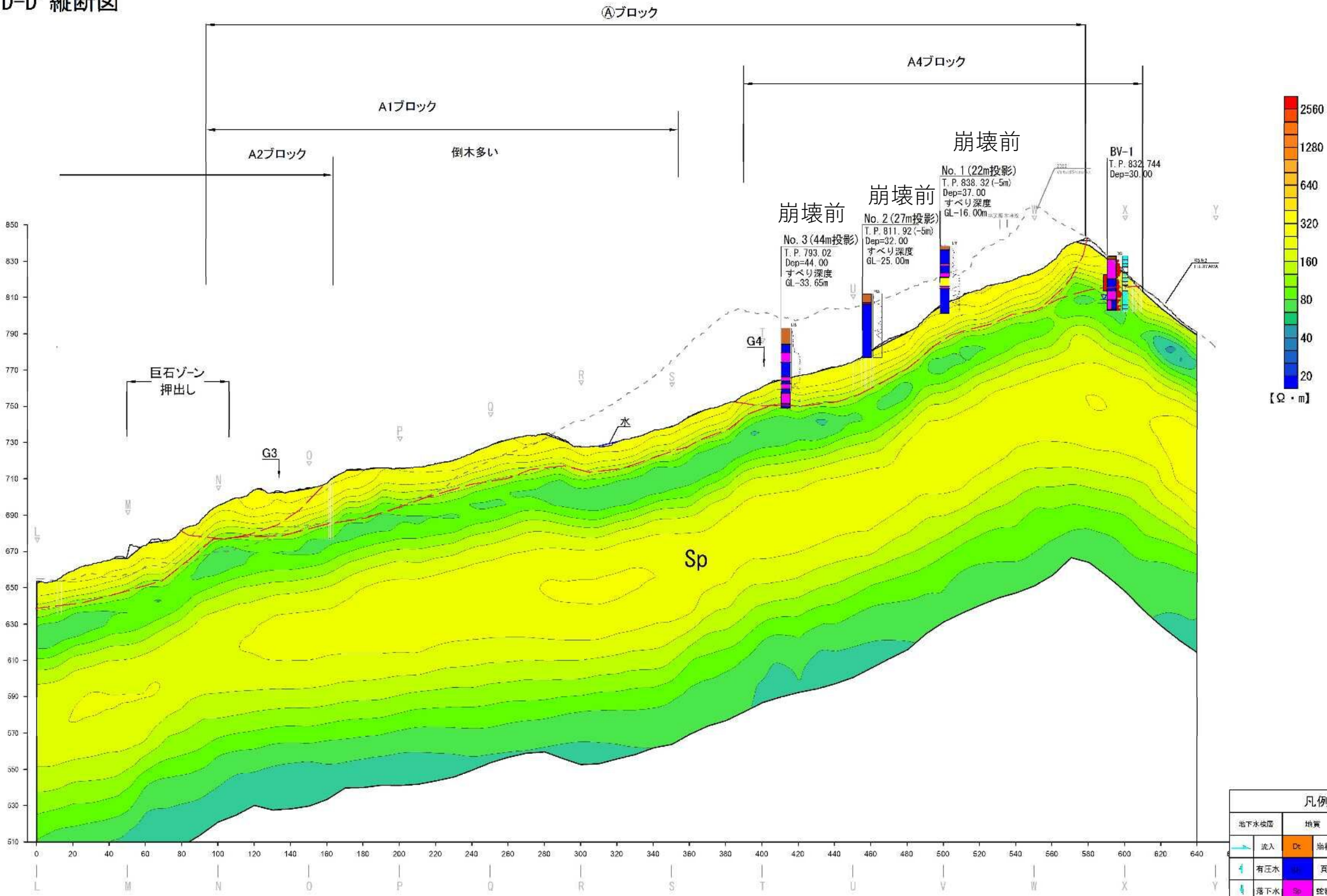
深度40m比抵抗平面図



08. ブロック区分と推定すべり面



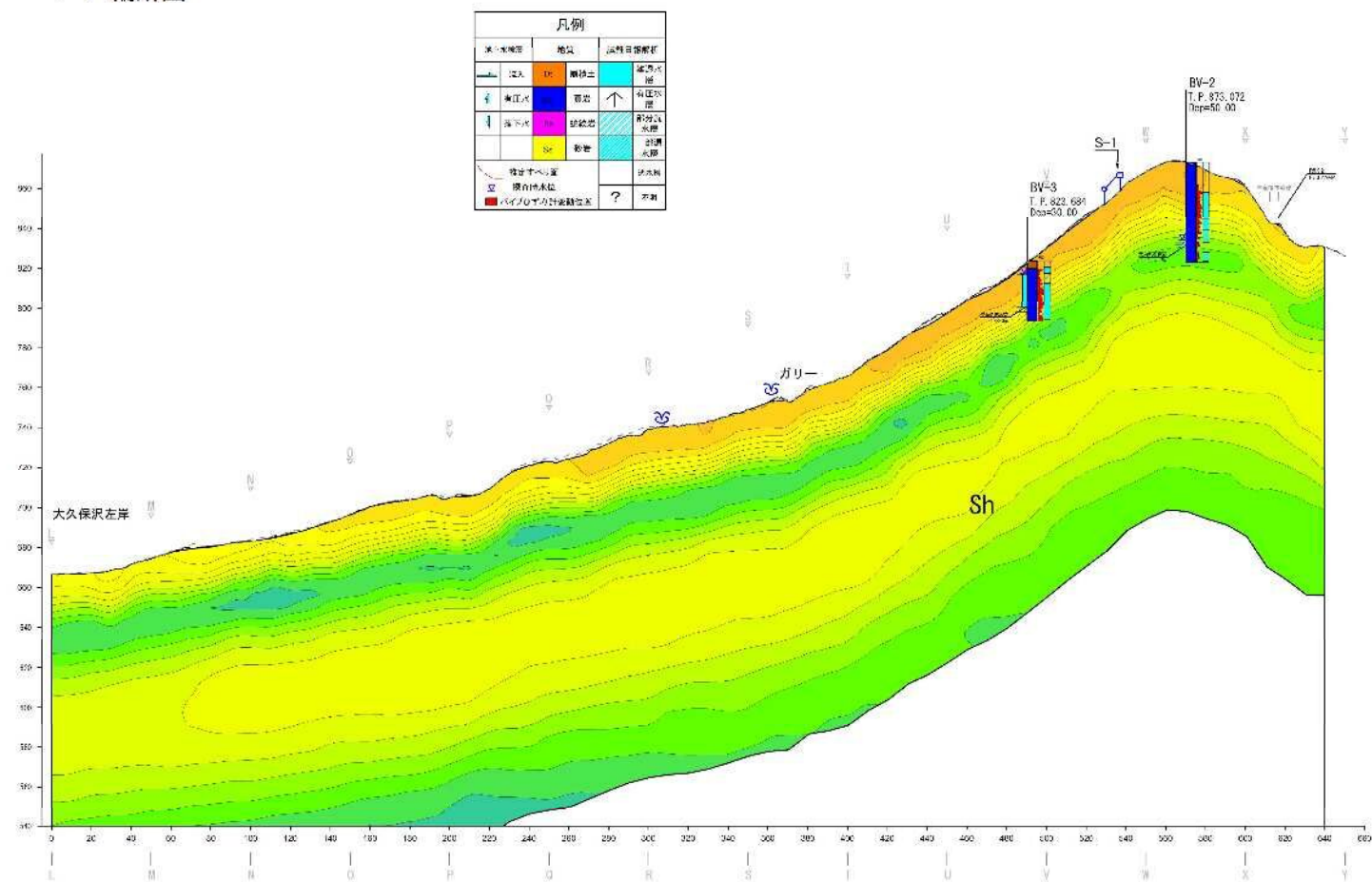
D-D' 縦断面図



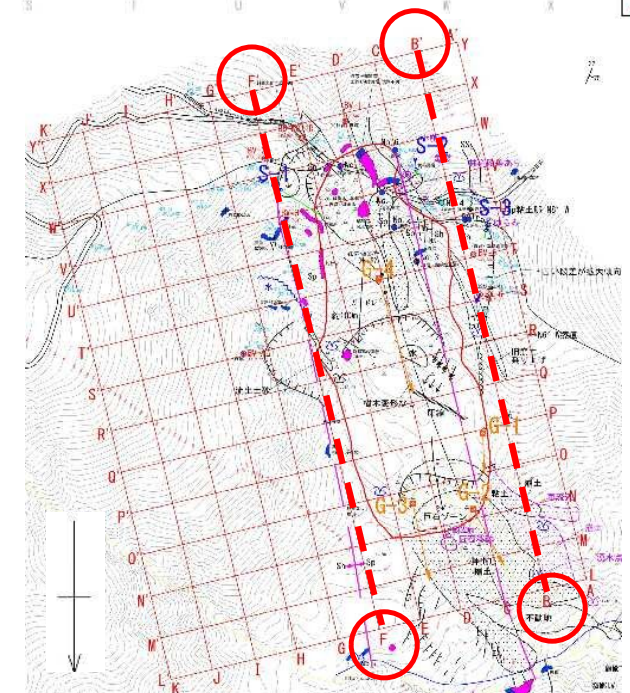
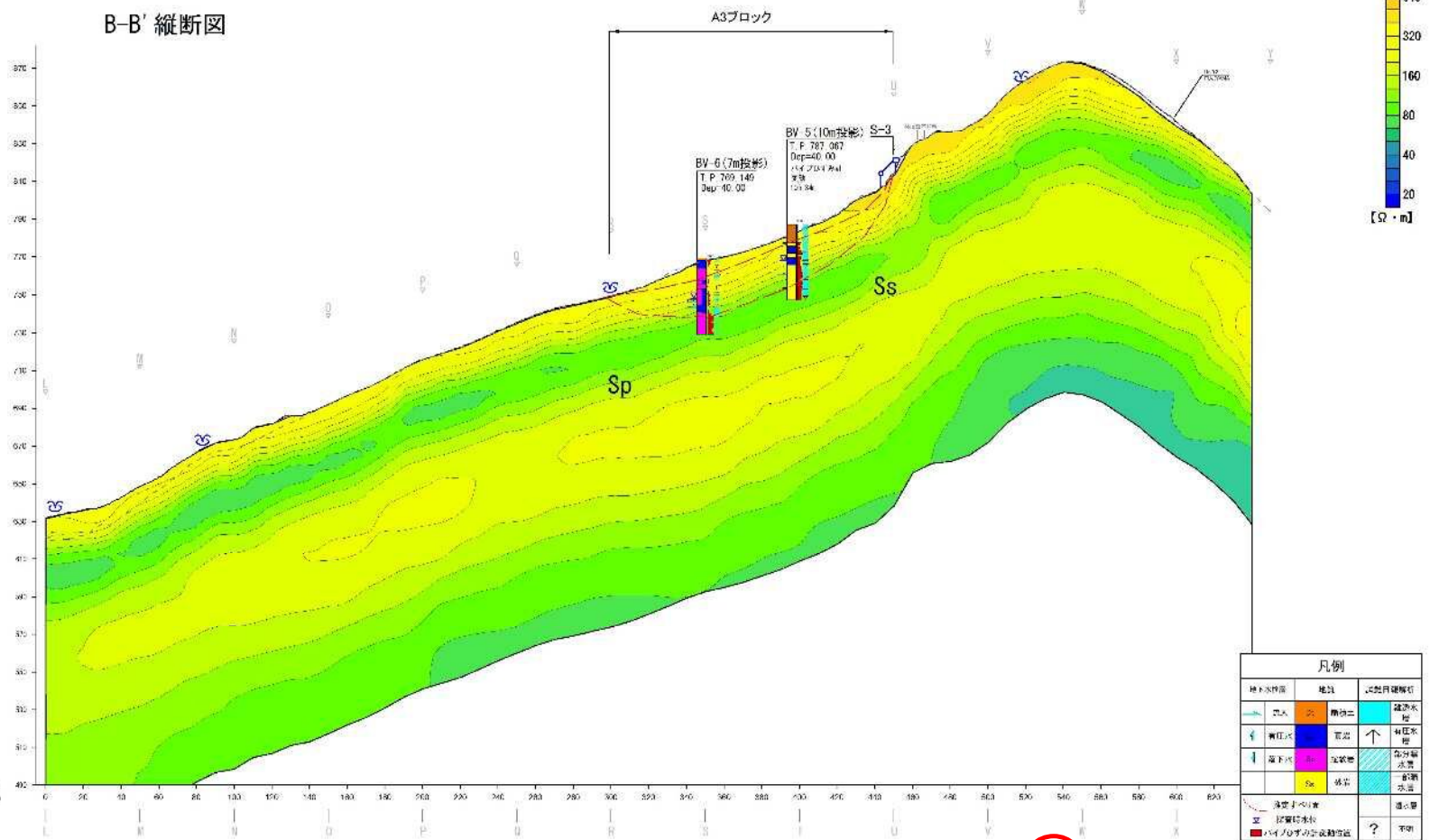
凡例			
地下水検出	地質	試錐日報解析	
流入	Dr	崩壊土	不透水層
有圧水	Br	頁岩	有圧水層
落下水	Ss	蛇紋岩	部分不透水層
	Ss	砂岩	一部不透水層
			透水層
推定すべり面			
探査時水位			
パイプひずみ計変動位置			
		?	不明

D-D' 縦断面図 S=1:2000 (A3)

F-F' 縦断面図



B-B' 縦断面図



09.監視体制の提案

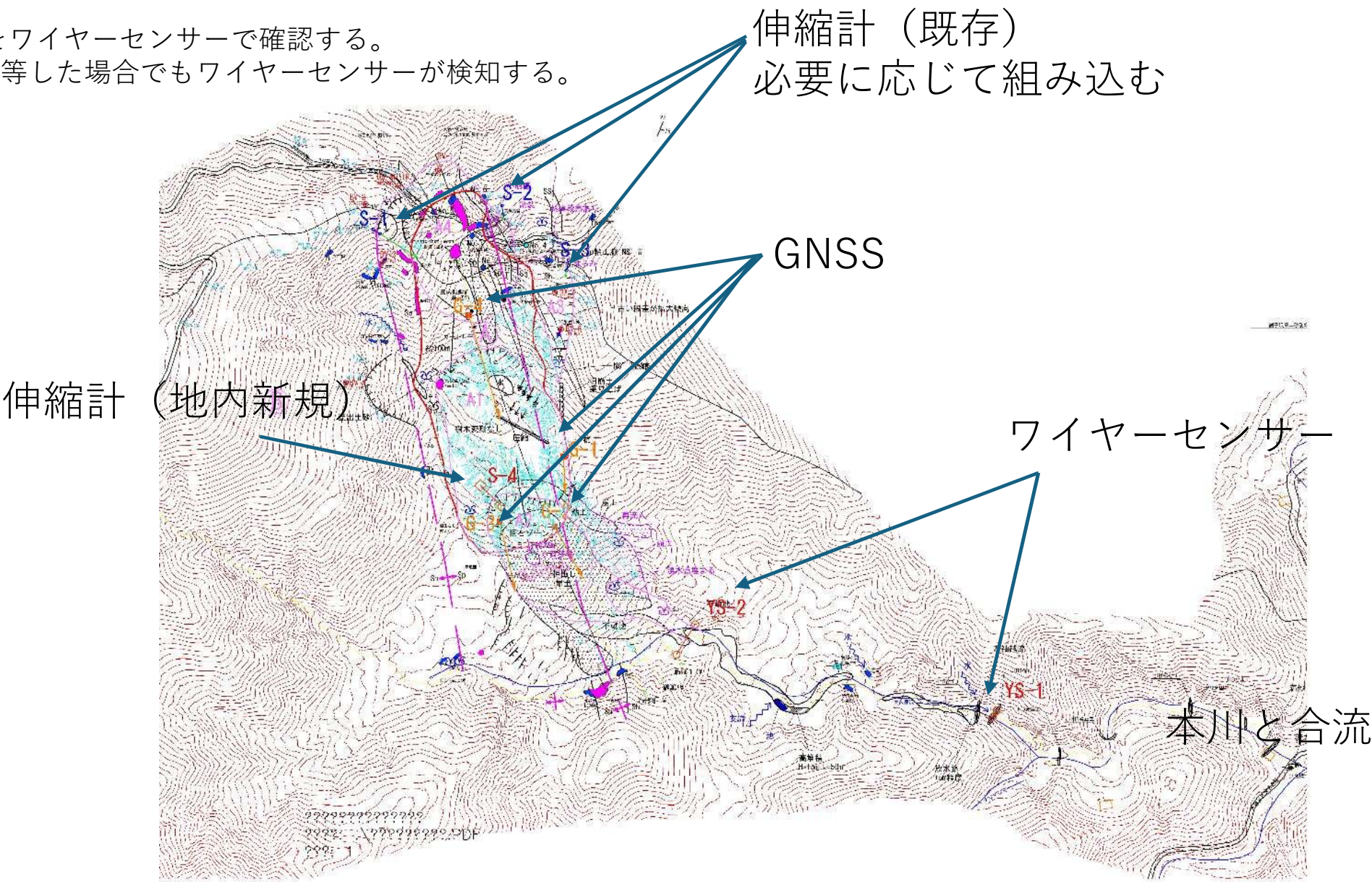
●諸子沢監視システム考え方

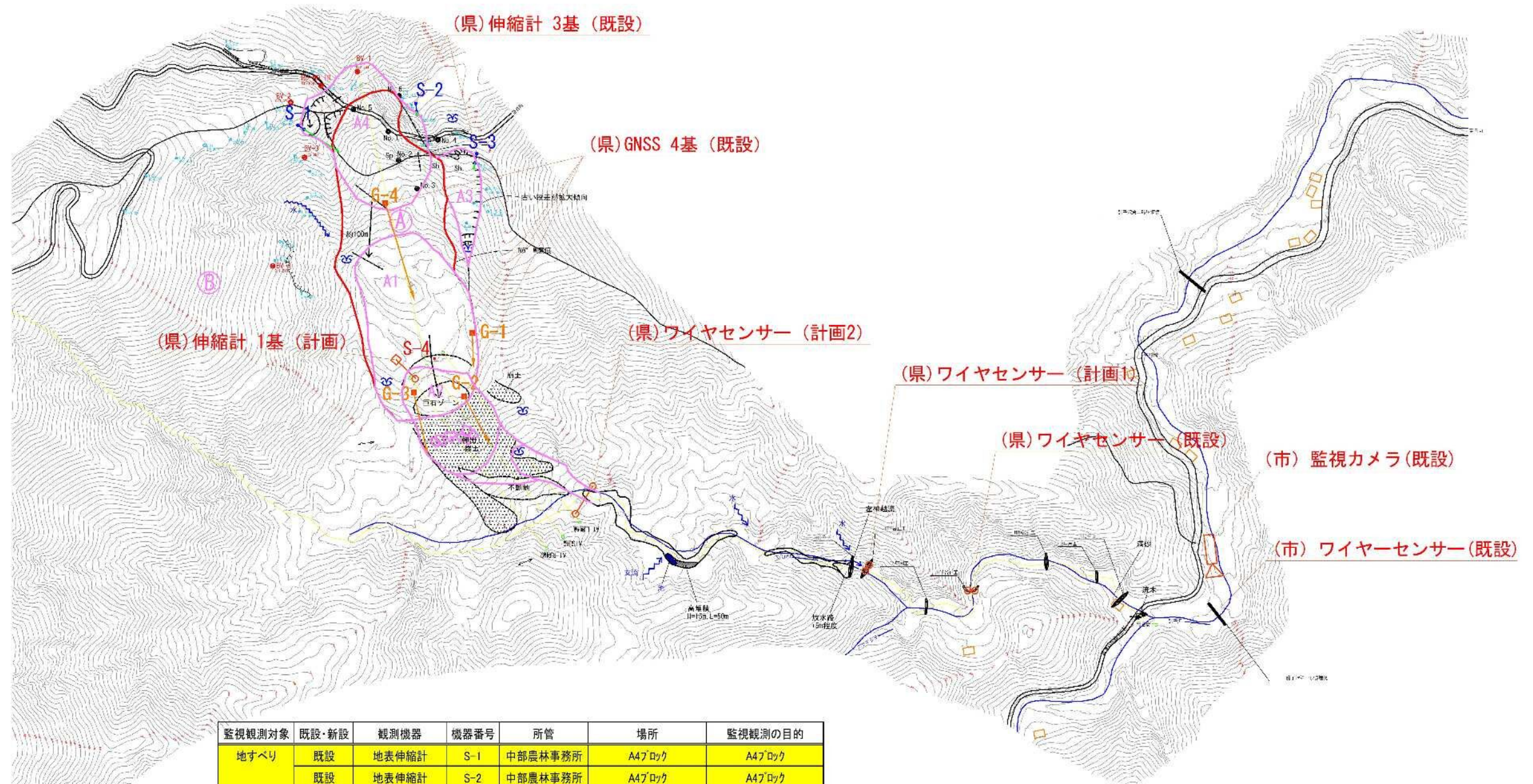
- ①今後の災害危険性は、地すべり土塊が動き、下流へ流動化して被害を与える。
- ②兆候から監視していくものとして、地すべり土塊の崩れそうな塊の微細な動きを地表伸縮計で監視する。
（微細な変動を把握するには地表伸縮計が向く）
- ③地すべり土塊内は亀裂等がはっきりしない部分もあり、地表伸縮計で動きをつかみきれない可能性がある。現地に複数点あるGNSSを活用して②の活動状況のチェックとする。GNSS観測結果は、バラツキが大きいため、直接累積変動のデータを把握できない。解析処理して補正する必要があり、shamen-netを活用する。
- ④崩れた土塊が、渓流に入って流動化した状況をワイヤーセンサーで確認する。
- ⑤伸縮計、GNSSが検知できない速度で活動開始等した場合でもワイヤーセンサーが検知する。

< 検知間隔 >

- ・伸縮計 検知 10分
- ・GNSS 検知 1時間
- ・ワイヤーセンサー 検知 数秒

計器	数量
・ GNSS (G-)	4基
・ 伸縮計 (S-)	1基
・ ワイヤーセンサー (YS)	2基





監視観測対象	既設・新設	観測機器	機器番号	所管	場所	監視観測の目的
地すべり	既設	地表伸縮計	S-1	中部農林事務所	A4ブロック	A4ブロック
	既設	地表伸縮計	S-2	中部農林事務所	A4ブロック	A4ブロック
	既設	地表伸縮計	S-3	中部農林事務所	A4ブロック	A4ブロック
	計画	地表伸縮計	S-4	中部農林事務所	A2ブロック	A2ブロック
	既設	GNSS	G-1	中部農林事務所	A1ブロック	A1ブロック
	既設	GNSS	G-2	中部農林事務所	A2ブロック	A2ブロック
	既設	GNSS	G-3	中部農林事務所	A2ブロック	A2ブロック
	既設	GNSS	G-4	中部農林事務所	A4ブロック	A4ブロック
地すべり	既設	監視カメラ		中部農林事務所	諸子沢右岸尾根	Aブロック
土石流	既設	ワイヤーセンサー		静岡市役所	諸子沢第一堰堤	土石流
	既設	ワイヤーセンサー		中部農林事務所	アーチダム(H11既設)	土石流
	計画	ワイヤーセンサー	YS-1	中部農林事務所	谷止工(H12既設)	土石流
	計画	ワイヤーセンサー	YS-2	中部農林事務所	大久保沢上流	土石流
	既設	監視カメラ		静岡市役所	諸子沢第一堰堤	土石流

(県)監視カメラ (既設)

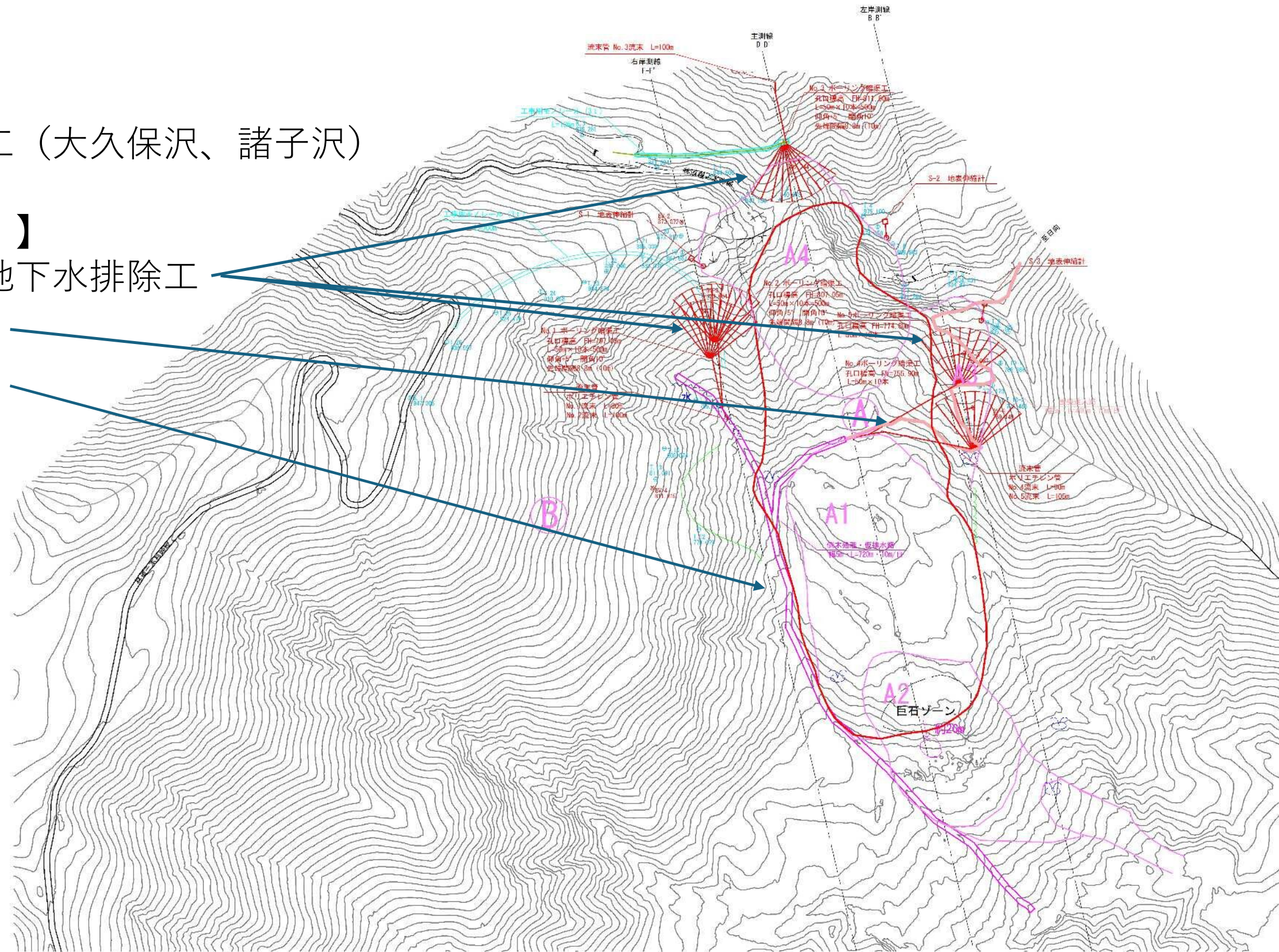
10. 応急対策

【大久保沢下流（溪流）】

- ①土砂撤去、②流木止工（大久保沢、諸子沢）

【大久保沢上流（発生域）】

- ①地すべり地外からの地下水排除工
- ②進入路 工事用道路
- ③倒木処理・仮排水路



11.今後の調査対策計画

- ・雨季の空中電磁探査により地下水の分布状況、変動範囲を把握し、地下水供給経路把握のためのデータを収集する。
- ・地すべり移動範囲を把握するため、レーザー地形計測、差分解析を行う。
- ・地すべり地内のボーリング調査、観測を雨季の地すべり活動状況から判断を行い、各ブロック内の優先度が高いブロックより着手していく。
- ・地すべり地内の対策工事の計画・設計について、地すべり活動状況から、各ブロック毎に整理し、地すべり地内からの地下水排除工および山腹工などの地すべり恒久対策について、仮設、運搬の仕様を含めて決定していく。