



阿津江地区 直轄地すべり防止事業 事業完了報告と

治山施設の監視について

—施設維持管理 監視システムの提案—

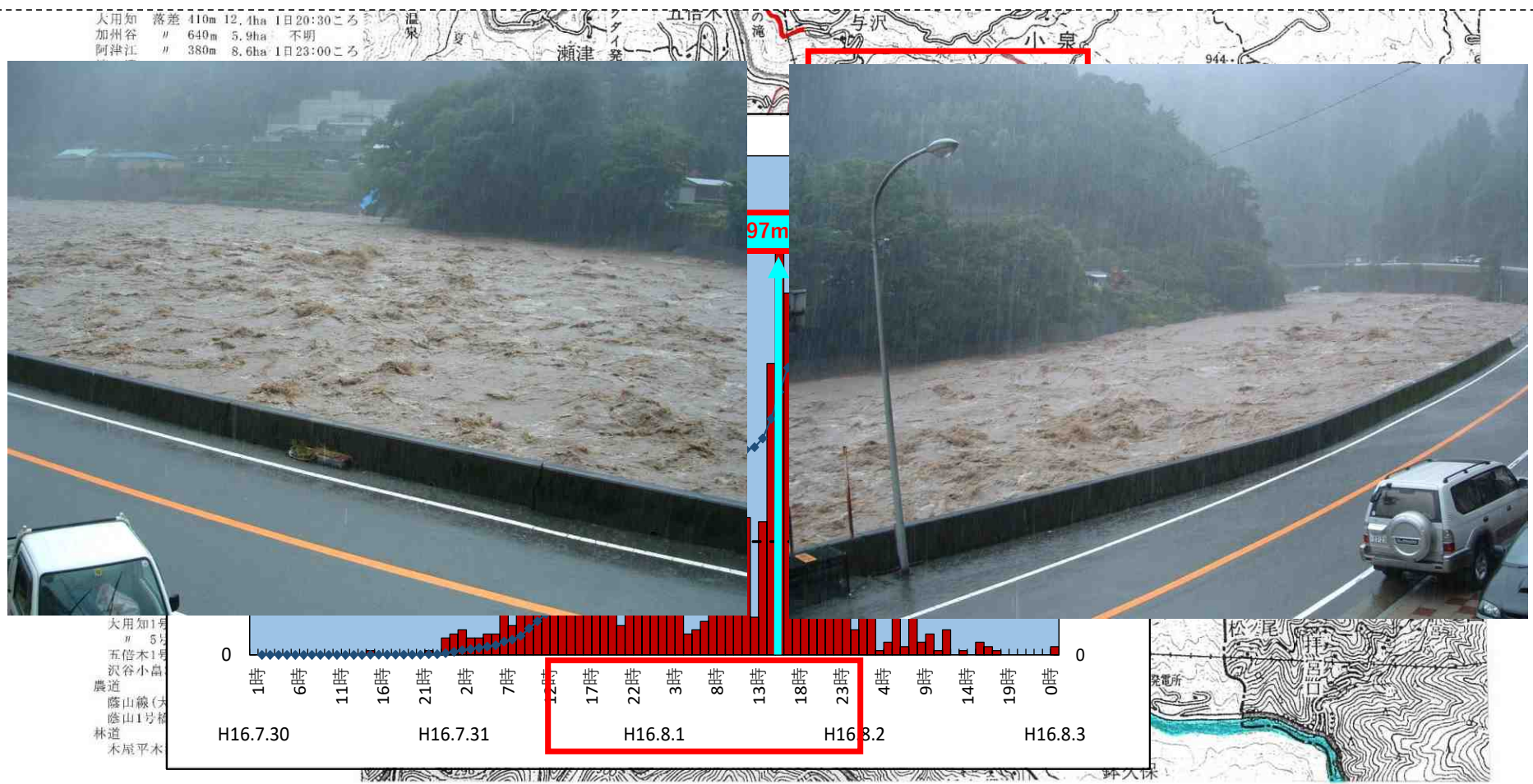
徳島森林管理署

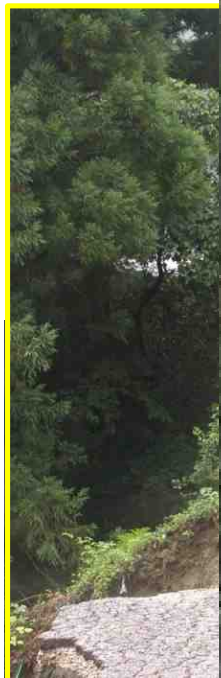
治山グループ係員 岩原 慶季
総括治山技術官 上山 研司

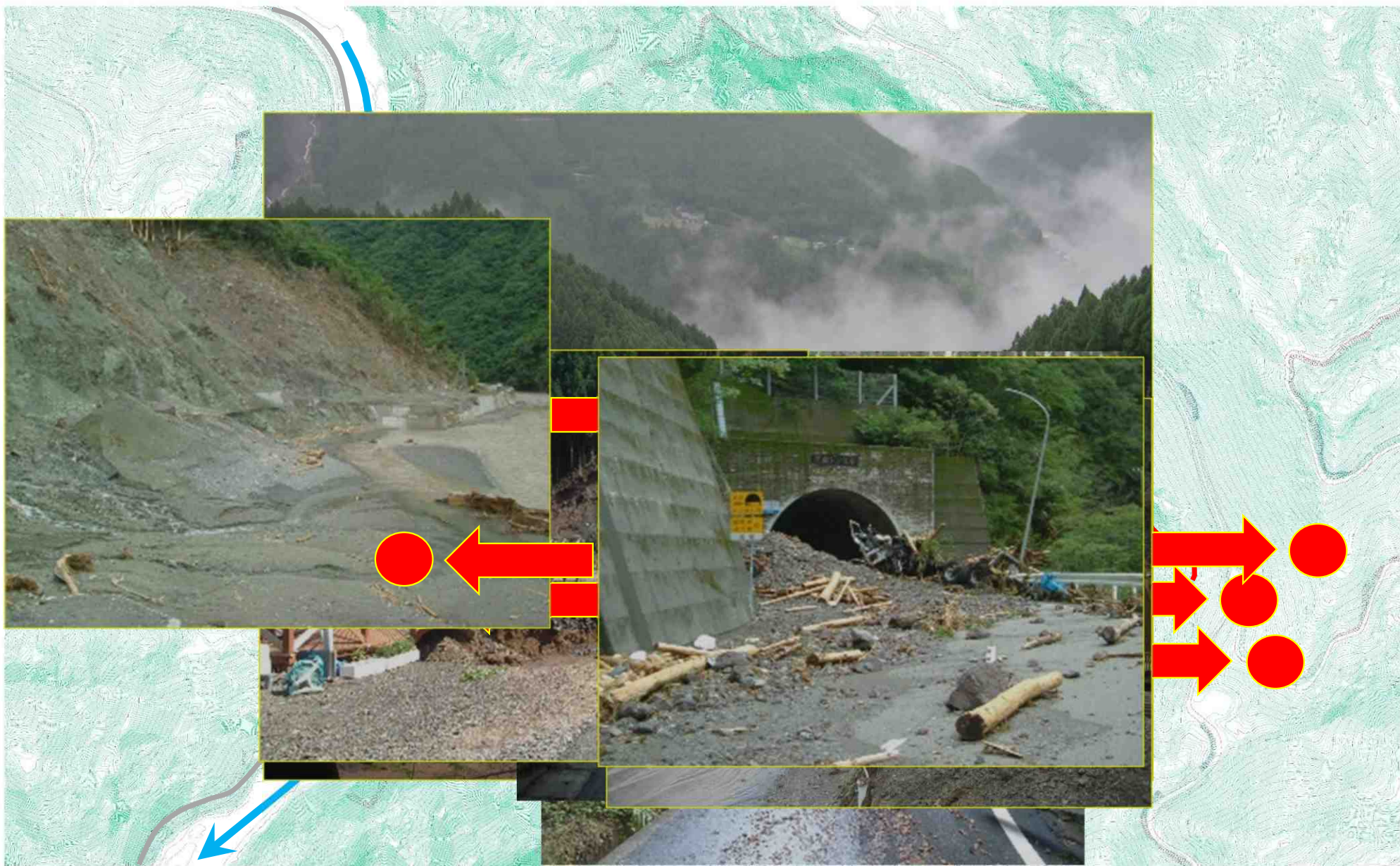


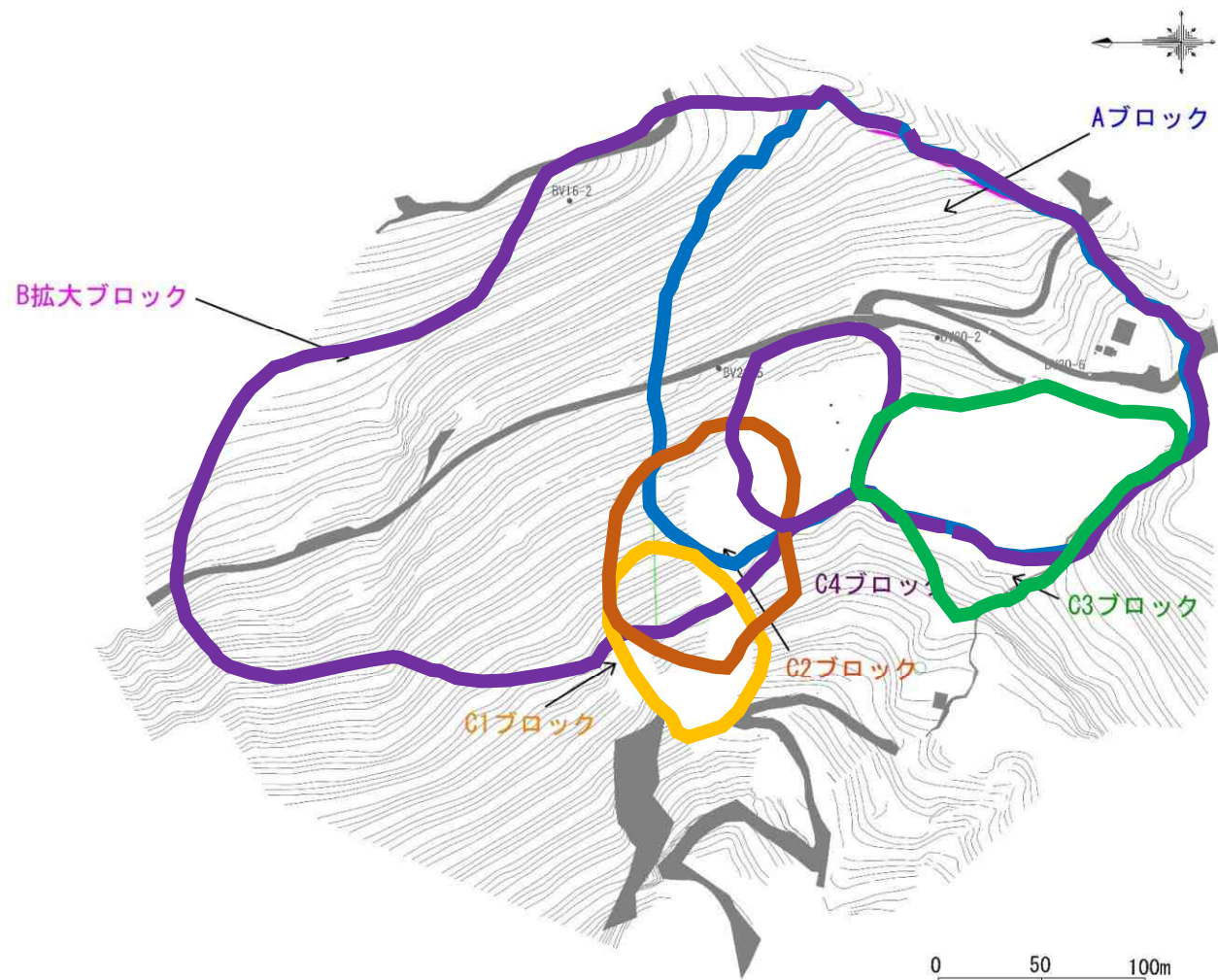
<<災害時の降雨状況>>

- ① 平成16年の台風10号は、日雨量1000mm以上(年超過確率1/500超)を記録した。
- ② 雨量は、連続雨量1547mm、最大日雨量1006mm(8/1)、最大時間雨量97mm(8/1,16時)。

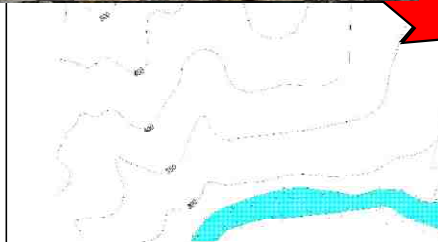


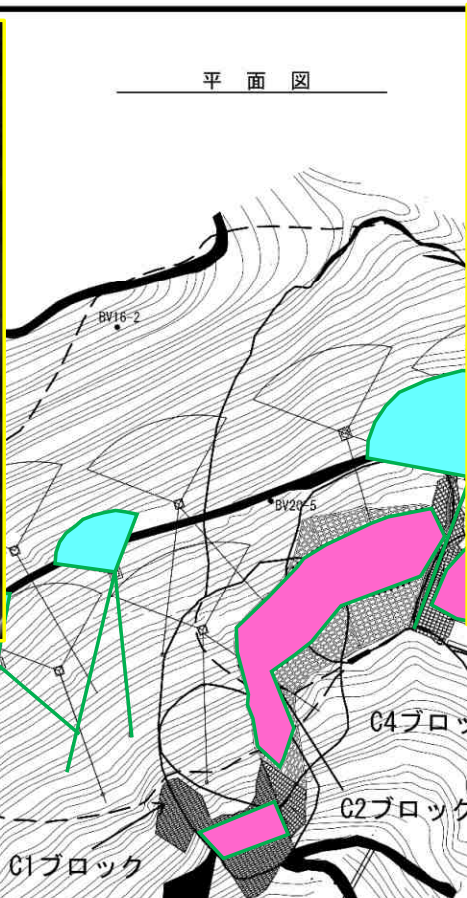






作 図	令和 2 年 4 月		
図 号 系	平 面 図		
外 注 先	徳島県国土建設部建設課		
人 員 名	国土建設部 建設課 国土建設課長 佐藤 隆雄		
図面番号	1-1	図 号	1-1-001
所 属	徳島県建設部 建設課 国土建設課		



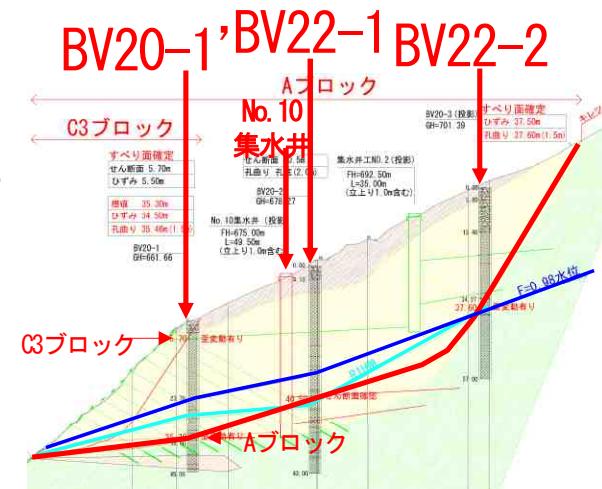
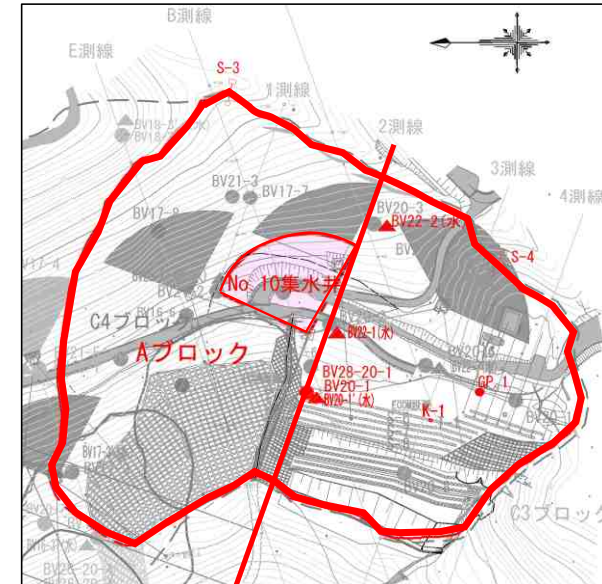
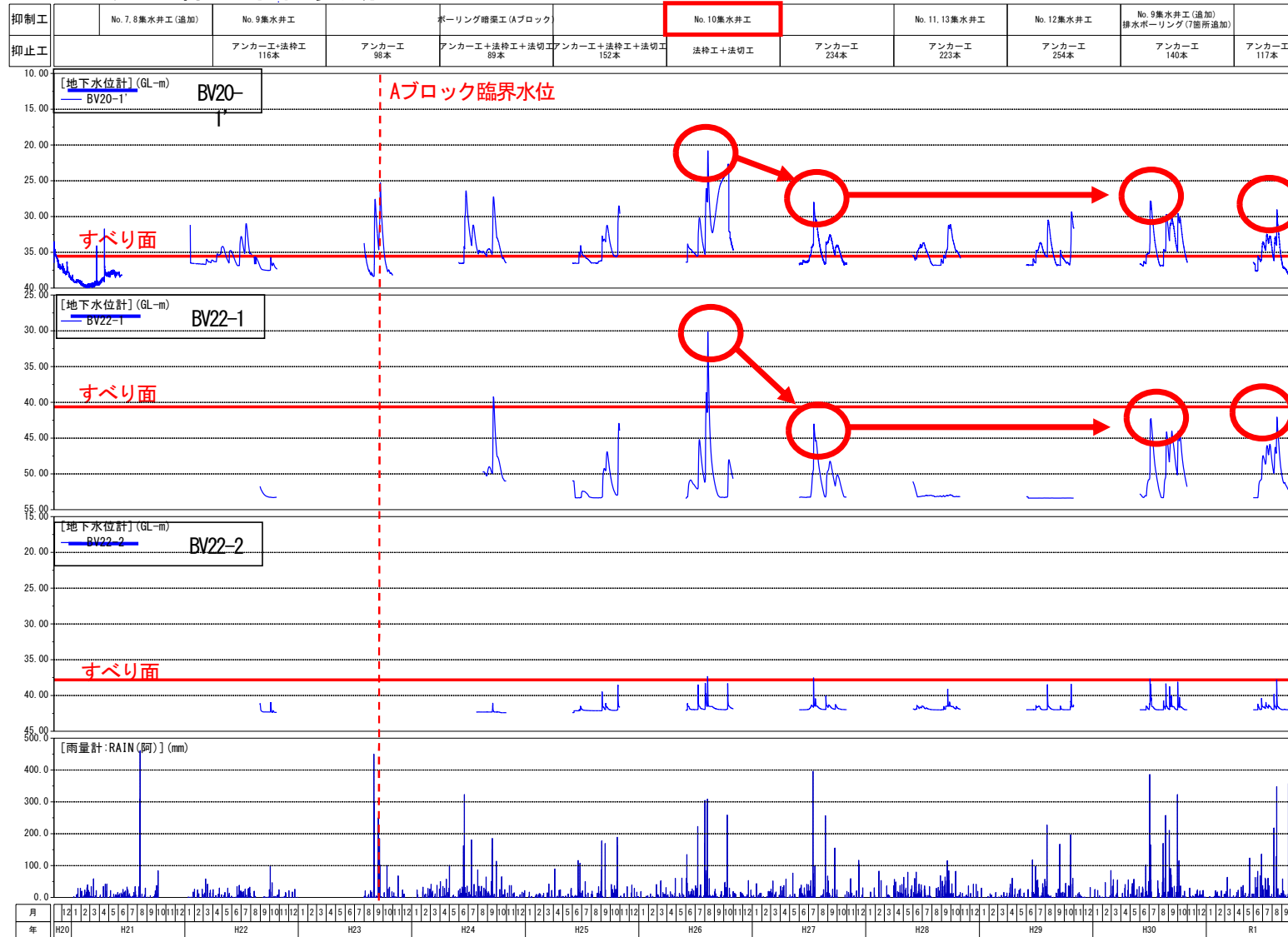


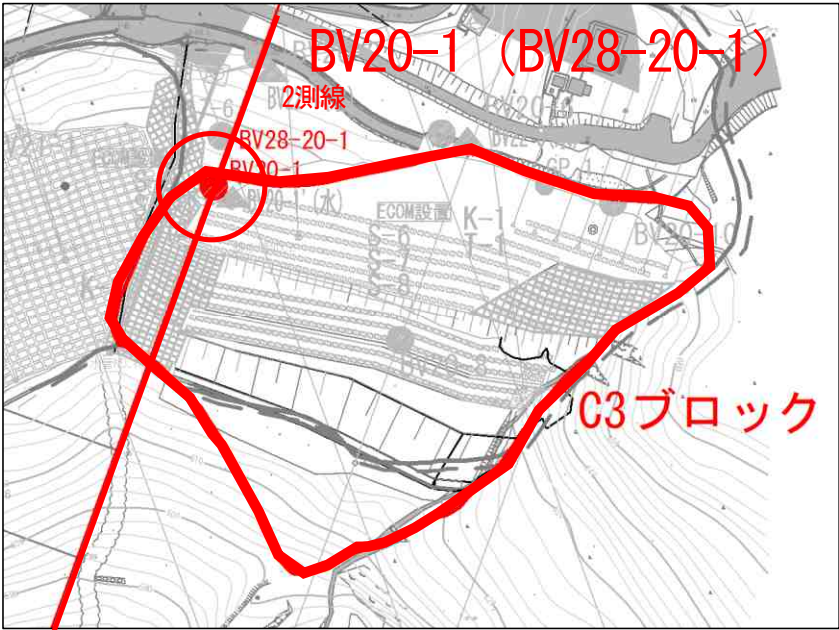
	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2
地すべり対策工	徳島県実施事業					直轄地すべり防止事業											
	Aブロック	No.2集水井 No.3集水井	No.6集水井						アンカー-E 89本 ボーリング暗渠工	アンカー-E 152本		アンカー-E 234本	アンカー-E 223本	アンカー-E 254本	アンカー-E 140本 No.9集水井追加 集排水Br	アンカー-E 117本	アンカー-E 35本
	B拡大ブロック			No.7集水井	No.7集水井	No.8集水井			アンカー-E	アンカー-E		アンカー-E 223本	アンカー-E	アンカー-E	アンカー-E	アンカー-E	アンカー-E
	C1ブロック																
	C2ブロック											アンカー-E 113本	アンカー-E 105本	アンカー-E 100本	アンカー-E 140本	アンカー-E 117本	アンカー-E 35本
	C3ブロック								アンカー-E 89本	アンカー-E 152本		アンカー-E 121本	アンカー-E 118本	アンカー-E 154本			
	C4ブロック											アンカー-E 113本	アンカー-E 105本		アンカー-E 140本	アンカー-E 117本	アンカー-E 35本

A7` ロック2測線：水位変動図

No. 10集水井の効果により、
最高水位が低下した。

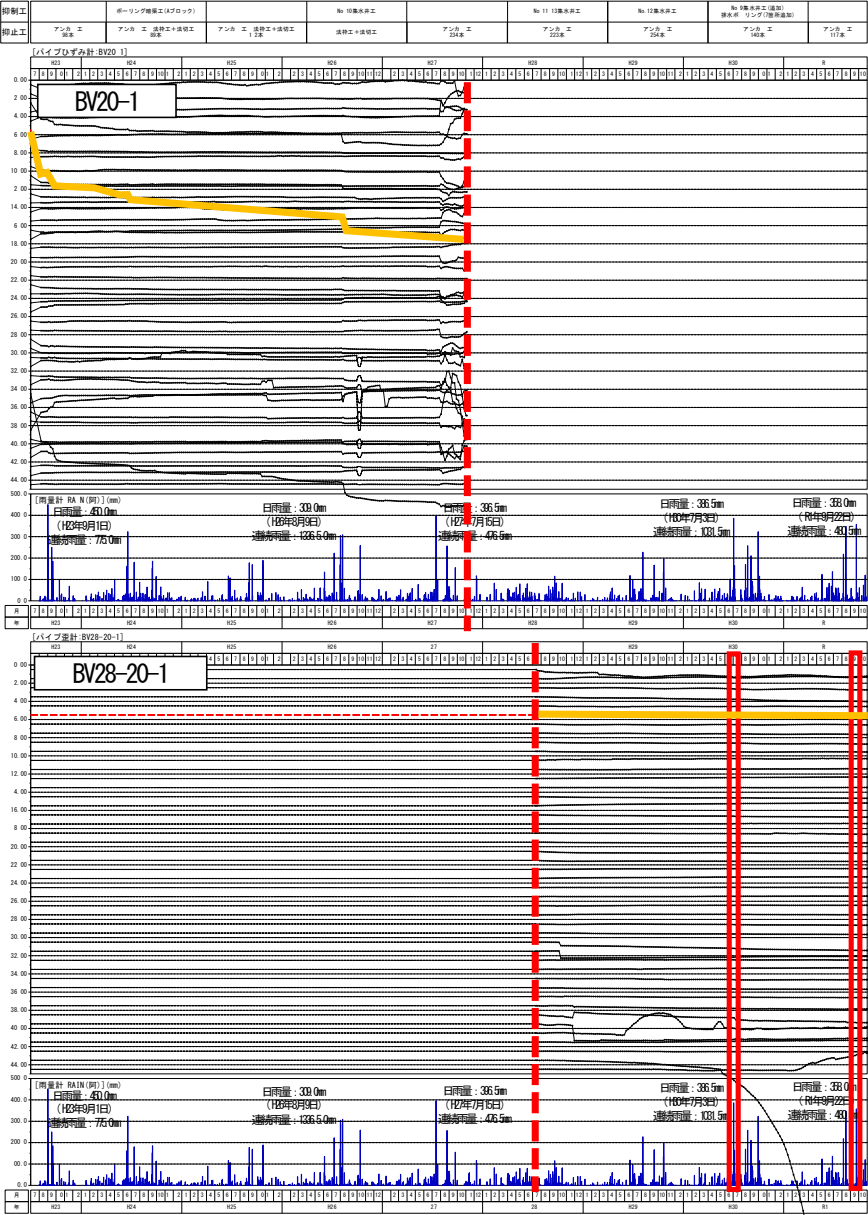
現場名：阿津江





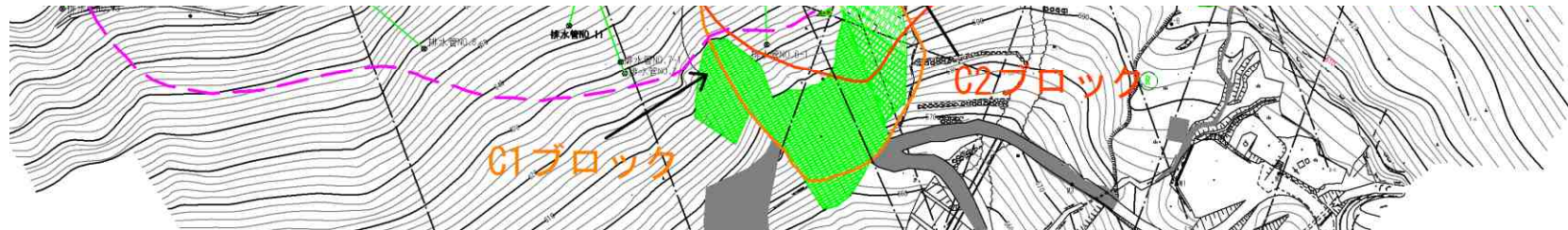
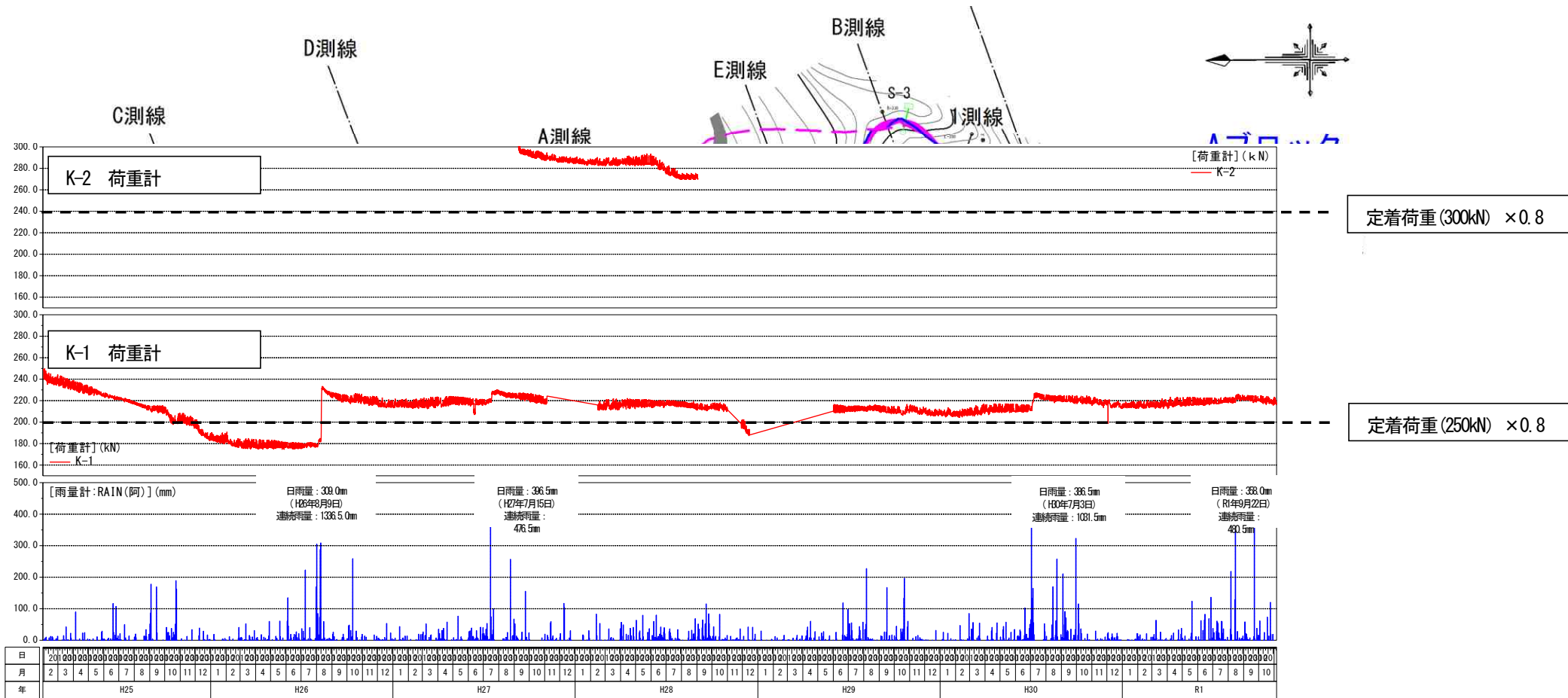
C3ブロック2測線：ハイフ歪計変動図 (BV20-1)

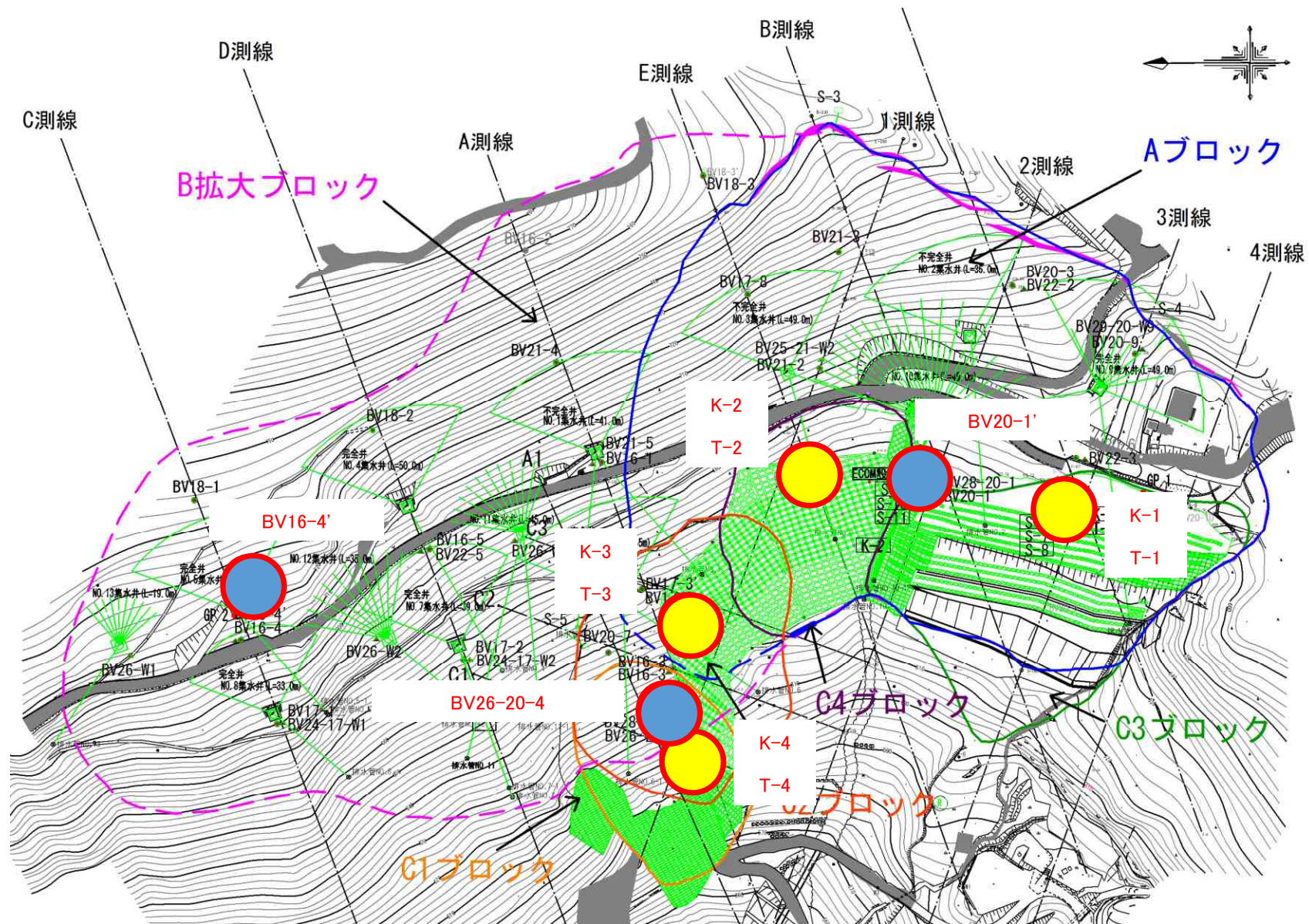
現場名：阿津江





荷重計観測データ





阿津江地区 監視・観測結果の判断目安

<アンカー（荷重計）の維持管理について>

荷重計	対象ブロック	使用アンカー材	設計アンカー力 (kN)	定着時緊張力 (kN)	定着時緊張力/ 設計アンカー力 (%)	許容アンカー力 (kN)	テンドンの降伏 引張り力×0.9 (kN)	現在の荷重(kN)	管理基準の目安
K-1	A・C3ブロック	SSL-65CE-φ12.7-5	500	260	50%	549	702	211 (2020/10/31測定値)	健全 208≦T≦500、経過観察により対策の必要性を検討：130≦T<208、500<T<549
K-2	A・C4ブロック	SSL-65CE-φ12.7-6	600	300	50%	658	842	設置時に確認	健全：240≦T≦600、経過観察により対策の必要性を検討：150≦T<240、600<T<658
K-3	A・C2ブロック	SSL-65CE-φ12.7-6	600	300	50%	658	842	設置時に確認	健全：240≦T≦600、経過観察により対策の必要性を検討：150≦T<240、600<T<658
K-4	C1ブロック	SSL-65CE-φ12.7-6	(640)※	651	100%	658	842	設置時に確認	健全：521≦T≦651、経過観察により対策の必要性を検討：326≦T<521、651<T<658

※C1ブロックの設計アンカー力は当初設計内容の見直しにより640kN（当初設計651kN）としている。定着時緊張力は当初設計の100%緊張力となる651kNで実施している。

表1 残存引張り力とアンカー健全度の目安

残存引張り力の範囲	健全度	状態	対処例
0.9Tys	E	破断の恐れあり	緊急対策を実施
1.1Ta	D	危険な状態になる恐れあり	追加対策を検討
許容アンカー力(Ta)	C	許容値を超えている	経過観察より（維持管理）の必要性について検討
設計アンカー力(Td)	B		
定着時緊張力(Ts)	A	健全	
0.8Pl	A	健全	
0.5Pl	B		
0.1Pl	C	機能が大きく低下している	対策（管理、追加）を検討
	D	機能していない	

出典：グラウンドアンカー維持管理マニュアルp74（一部加筆）
（独立行政法人土木研究所・社団法人日本アンカー協会 2008年7月10日発行）

<アンカー残存引張り力管理の目安>

- ・アンカー残存引張り力が定着時緊張力の8割を下回った場合、または設計荷重を上回った場合は経過観察により対策の必要性を検討。 **健全度B**
(対応)アンカー工全体の目視点検を実施、地すべりブロック内地表面の変状の有無を確認
- ・アンカー残存引張り力が定着時緊張力の5割を下回った場合、機能が大きく低下しているため、対策の実施を検討。一方、許容アンカー力を上回った場合は許容値を超えているため対策の実施を検討。 **健全度C**
(対応)定着時緊張力の5割を下回った場合は、監視対象アンカー及びその周辺のアンカーを対象としてリフトオフ試験を実施し、再緊張を実施。再緊張を実施する範囲については、リフトオフ試験結果により決定する。許容アンカー力を上回った場合は、監視対象アンカー及びその周辺のアンカーを対象としてリフトオフ試験を実施し、除荷を実施。再緊張を実施する範囲については、リフトオフ試験結果により決定する。
- ・アンカー残存引張り力が定着時緊張力の1割を下回った場合、機能していないため、対策の実施を検討。一方、許容アンカー力の1.1倍を上回った場合は危険な状態になる恐れがあり対策の実施を検討。 **健全度D**
(対応)対応方法はランクCに準ずる。なお、緊張力が極端に低下している場合はリフトオフ試験結果により再施工を検討・実施。
- ・テンドンの降伏引張り力（Tys）の0.9倍を上回った場合は破断の恐れがあり緊急対策が必要。 **健全度E**
(対応)アンカー工目視点検等により状態を確認の上、除荷の実施を検討・除荷の実施。また、地すべりブロック内地表面の変状の有無を確認。

※アンカー緊張力に変動が確認された場合は、アンカー設置型地中伸縮計(ECOM)の挙動を確認する

<地下水位の監視について>

表2 監視地下水位一覧表

調査孔	すべり面深度	臨界水位	F=1.05を下回る 水位 (※1)	F=1.00を下回る 水位 (※1)	※参考 最高水位 (記録日)	※参考 H26豪雨時水位	備考
BV20-1'	35.30	25.25	21.5	17.6	20.78 H26.8.11	20.78 H26.8.11	2 測線 基底水位 約36m
BV26-20-W4(BV20-4)	25.50	20.52	16.1	11.9	18.74 H21.8.10	—	A1測線 基底水位 約25m
BV16-4'	25.50	20.08	24.8	16.2	11.87 H23.7.19	26.71 H26.8.10	C測線 基底水位 約28m

地下水位 GL-(数値)m：地表面からの深さ

※1：ブロック全体(各測線均一)の水位で試算

<地下水位の監視>：アンカー工緊張力に変動が確認された場合に、その原因の判断基準の1つの指標として実施し、緊急対策や追加対策検討に活用する。

- ・参考までに表2に地すべり対策設計時の臨界水位及び対策施工(アンカー施工)を考慮した上での安全率F=1.0 (F=1.05)を下回る水位高(斜字)等の目安を示す。



祖谷川地区 西山区域の地すべり性崩壊

