

第3回 門島地すべり対策検討委員会資料（平成 25 年 7 月 16 日）

1. 地すべり観測結果

下記に、現時点での観測結果について整理する。

1.1 雨量

2013/3/21 に住民より変状発生の通報があり、崩壊発生の誘因としては 3/13～3/14 の 64mm の降雨、及び 3/18 の 93mm の降雨が想定される。

4/23 に崩壊が発生して以来、崩壊の誘因となった雨量と同程度の降雨（連続 70mm 以上）が 5 回確認されているが、200mm を超えるような極端に大きな降雨は経験していない。

日付	日雨量	日付	日雨量	日付	日雨量	日付	日雨量	日付	日雨量
2013/3/1	46	2013/4/1	2	2013/5/1		2013/6/1		2013/7/1	
2013/3/2		2013/4/2	14	2013/5/2		2013/6/2	1	2013/7/2	
2013/3/3		2013/4/3	22	2013/5/3		2013/6/3		2013/7/3	12
2013/3/4		2013/4/4		2013/5/4		2013/6/4		2013/7/4	17
2013/3/5		2013/4/5	82	2013/5/5		2013/6/5		2013/7/5	40
2013/3/6		2013/4/6	15	2013/5/6		2013/6/6		2013/7/6	11
2013/3/7		2013/4/7		2013/5/7		2013/6/7	51	2013/7/7	
2013/3/8		2013/4/8		2013/5/8		2013/6/8		2013/7/8	
2013/3/9		2013/4/9		2013/5/9		2013/6/9		2013/7/9	
2013/3/10	1	2013/4/10		2013/5/10	15	2013/6/10		2013/7/10	
2013/3/11		2013/4/11		2013/5/11	85	2013/6/11	6		
2013/3/12		2013/4/12		2013/5/12		2013/6/12	6		
2013/3/13	62	2013/4/13		2013/5/13		2013/6/13	1		
2013/3/14	2	2013/4/14		2013/5/14		2013/6/14			
2013/3/15		2013/4/15		2013/5/15		2013/6/15	6		
2013/3/16		2013/4/16		2013/5/16		2013/6/16	74		
2013/3/17		2013/4/17		2013/5/17		2013/6/17			
2013/3/18	93	2013/4/18		2013/5/18		2013/6/18			
2013/3/19		2013/4/19		2013/5/19	6	2013/6/19	42		
2013/3/20	7	2013/4/20	7	2013/5/20	7	2013/6/20	40		
2013/3/21		2013/4/21	31	2013/5/21		2013/6/21	13		
2013/3/22		2013/4/22		2013/5/22		2013/6/22			
2013/3/23		2013/4/23		2013/5/23		2013/6/23			
2013/3/24		2013/4/24	74	2013/5/24		2013/6/24	10		
2013/3/25		2013/4/25		2013/5/25		2013/6/25			
2013/3/26		2013/4/26		2013/5/26		2013/6/26	33		
2013/3/27		2013/4/27		2013/5/27		2013/6/27	17		
2013/3/28	1	2013/4/28		2013/5/28		2013/6/28	3		
2013/3/29		2013/4/29		2013/5/29	15	2013/6/29			
2013/3/30		2013/4/30	8	2013/5/30	40	2013/6/30			
2013/3/31	3			2013/5/31					

 : 住民からの通報
 : 崩壊発生
赤字 : 連続70mm以上の降水量
 : 検討委員会

表 1.1 雨量計データ一覧（川竹観測局）

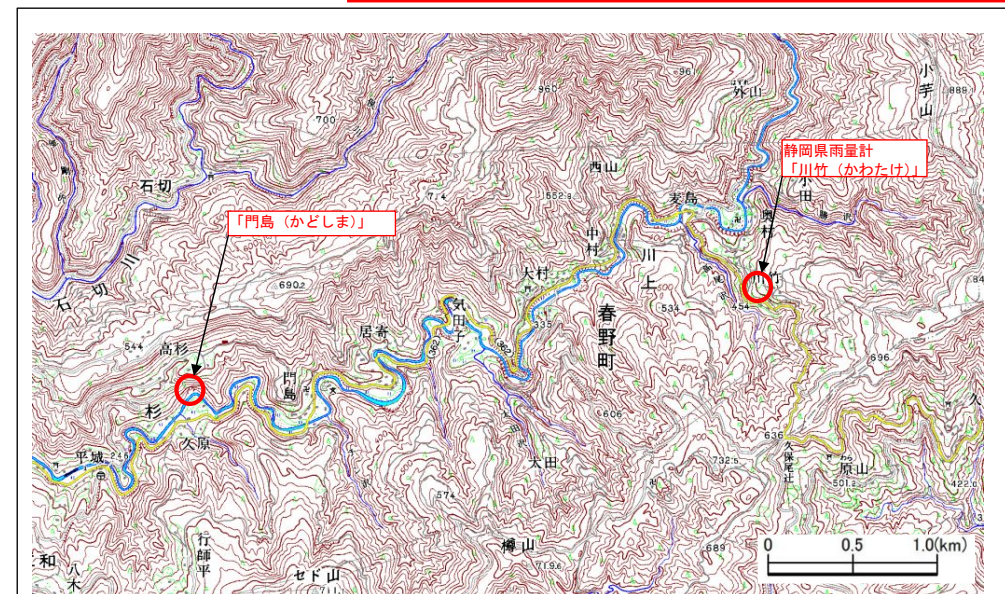


図 1.1 雨量計位置図（川竹観測局）

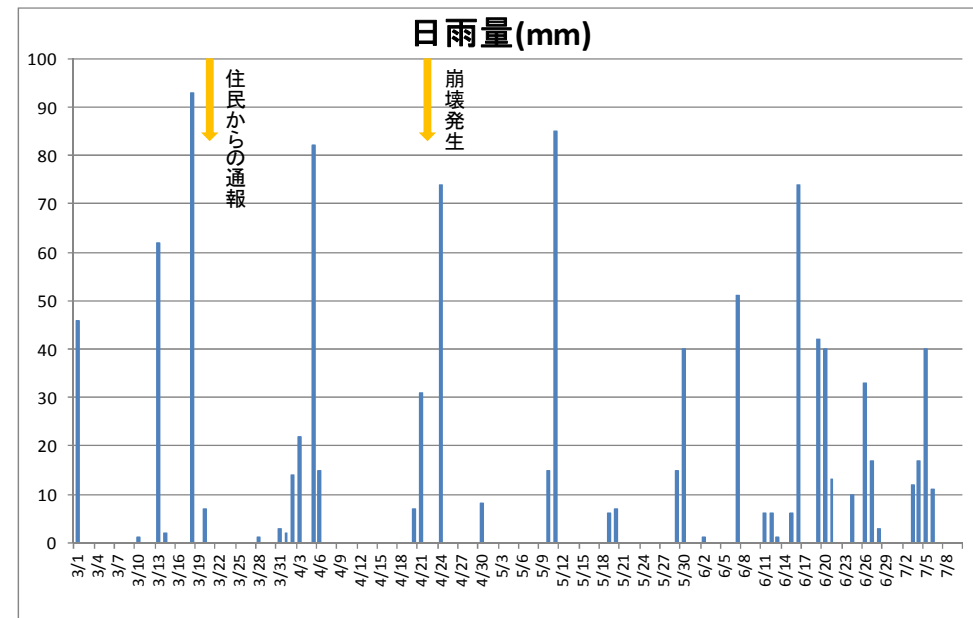


図 1.2 雨量データグラフ（川竹観測局）

1.2 地盤伸縮計

- ・崩壊地下流側の落ち残り土塊の亀裂を計測している、S-13 及び直背後の S-12 において比較的顕著な変動が観測されている。
- ・その他の地盤伸縮計では、一時的あるいは部分的な変動が確認されたが、**地すべり変動を示す、斜面下方への累積性を持つ顕著な変動は観測されていない。**

1.3 孔内観測（パイプ歪計、孔内傾斜計）

- ・BV-1(パイプ歪計)：深度 11m 付近において軽微な変動の累積が確認されるが、他の観測孔における平面的な連続性は確認されていないので局所的な変動と判断する。
- ・BV-5(パイプ歪計)：深度 12m、48m、53m で軽微な変動が確認されるが、累積性に乏しく他の観測孔における平面的な連続性は確認されないことから観測誤差の可能性がある。
- ・B V-3(孔内傾斜計)：変動は観測されていない。
- ・D-2(孔内傾斜計)：変動は観測されていない。

1.4 移動杭

- ・一定方向に累積性を持つ**地すべり変動は観測されていない。**

1.5 まとめ

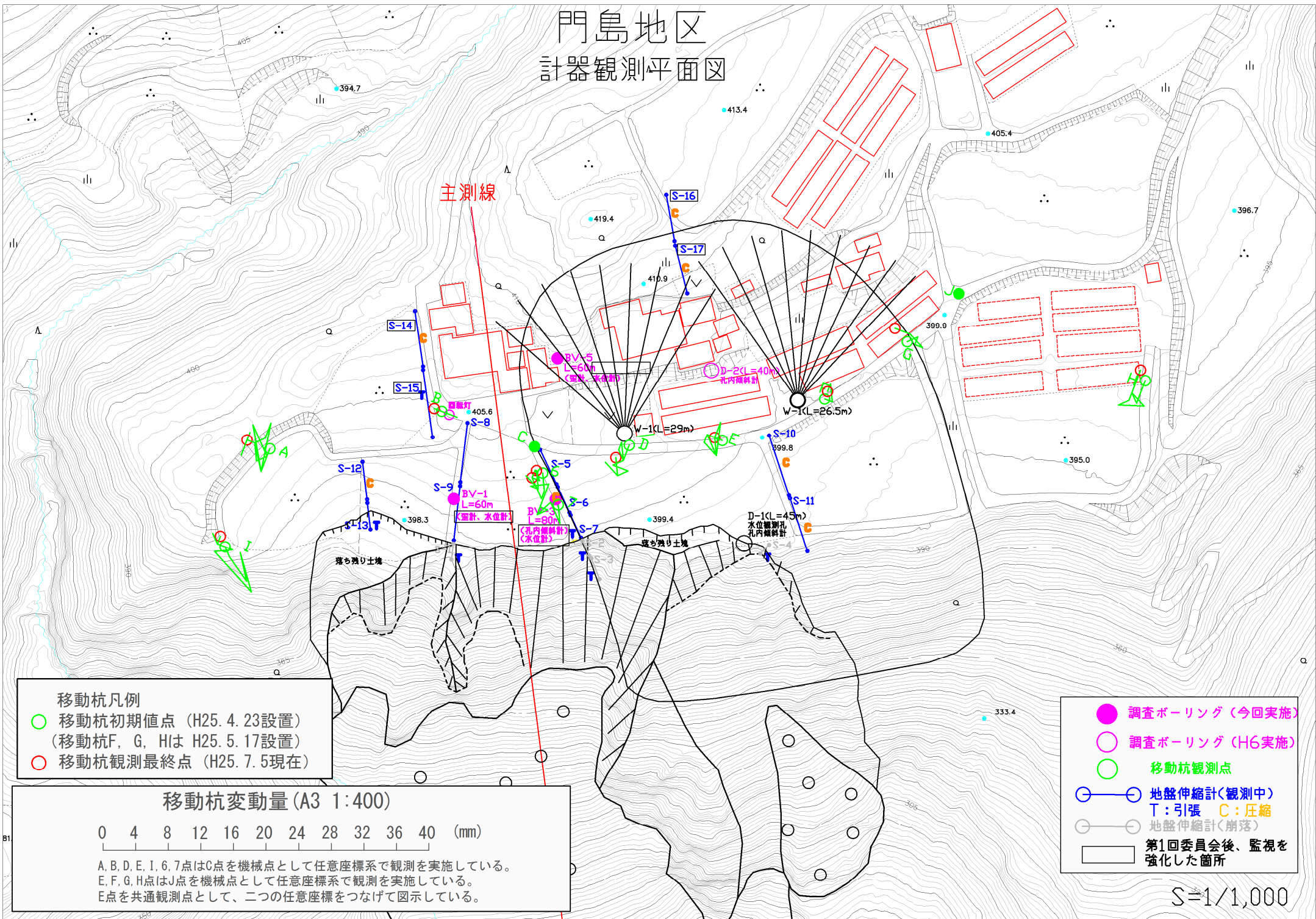
- 上記に示す通り、
- ・地すべりの多くは、地下水が誘因となって発生するとされるが、**当地は崩壊発生後 200mm を越える豪雨を経験していない。**
 - ・現時点で**平面的な広がりを持つ地すべり変動の有無については確認されていない。**

以上のことから、**継続観測を実施し変動状況を引き続き監視することが必要である。**

表 1.2 観測結果まとめ (H25. 7. 7 時点)

観測種目	計器No.	設置位置	設置日	総移動量		変動状況		備考
地盤伸縮計  亀裂部の計測箇所	S-5	中央(山側):連続1-1	H25.4.23	2.1	mm	引張	軽微な引張変位	
	S-6	中央(中間)連続1-2	H25.4.23	-1.1	mm	圧縮	現在変動なし	
	S-7	中央(谷側):連続1-3	H25.4.23	2.2	mm	引張	軽微な引張変位	
	S-8	下流側(山側):連続2-1	H25.4.27	-0.2	mm	圧縮	現在変動なし	
	S-9	下流側(谷側):連続2-2	H25.4.27	0.0	mm	—	現在変動なし	
	S-10	下流側(山側):連続3-1	H25.4.27	-0.8	mm	圧縮	現在変動なし	
	S-11	下流側(谷側):連続3-2	H25.4.27	-3.1	mm	圧縮	現在変動なし	
	S-12	最下流側(山側):連続4-1	H25.4.30	-6.1	mm	圧縮	圧縮方向の累積変位	
	S-13	最下流側(谷側):連続4-2	H25.4.30	15.4	mm	引張	引張変動の累積変位	
	S-14	Dブロック頭部(下流側・上)	H25.5.8	-1.9	mm	圧縮	現在変動なし	
	S-15	Dブロック頭部(下流側・下)	H25.5.8	3.3	mm	引張	軽微な引張変位	
	S-16	Dブロック頭部(中央部・上)	H25.5.13	-5.8	mm	圧縮	断続的な圧縮変動が確認されるが、地山の局所的な緩み	
	S-17	Dブロック頭部(中央部・下)	H25.5.13	-1.4	mm	圧縮		
パイプ歪計	BV-1	崩壊地直背後	H25.5.15	343	μ strain	軽微な累積変位		深度11m
	BV-5	崩壊地背後(宅地側)	H25.5.15	166	μ strain	軽微な累積変位		深度12m
				324	μ strain	軽微な累積変位		深度48m
				-1,094	μ strain	軽微な累積変位		深度53m
孔内傾斜計	BV-3	崩壊地直背後	H25.5.27	—	mm	全深度で変位なし		
	D-2	Dブロック主測線(L=40.0m)	H6	—	mm	全深度で変位なし		既往観測孔
移動杭観測	A	崩壊地上部斜面	H25.4.23	3.0	mm	回帰	累積変位なし	
	B	崩壊地上部斜面	H25.4.23	1.0	mm	回帰	累積変位なし	
	C	崩壊地上部斜面	H25.4.23	0.0	mm	—	基準点	
	D	Dブロック内部	H25.4.23	2.2	mm	回帰	累積変位なし	
	E	Dブロック内部	H25.4.23	1.0	mm	回帰	累積変位なし	
	F	Dブロック内部	H25.5.17	0.5	mm	回帰	累積変位なし	
	G	Dブロック内部	H25.5.17	2.2	mm	回帰	累積変位なし	
	H	再上流 Dブロック地外	H25.5.17	1.4	mm	回帰	累積変位なし	
	I	再下流	H25.5.17	1.4	mm	回帰	累積変位なし	
	J	最上流	H25.5.17	0.0	mm	—	基準点	
	6	崩壊地上部斜面	H25.4.23	1.4	mm	回帰	累積変位なし	
	7	崩壊地上部斜面	H25.4.23	5.0	mm	回帰	累積変位なし	

門島地区
計器観測平面図



2. 地すべり対策工

2.1 上部地すべり対策（既存の地すべりブロックの設計）

崩壊による安全率の低下分を既往集水井内での追加集水ボーリングによって補う計画とする。
また、崩壊によって破断した排水ボーリングの復旧を行う。

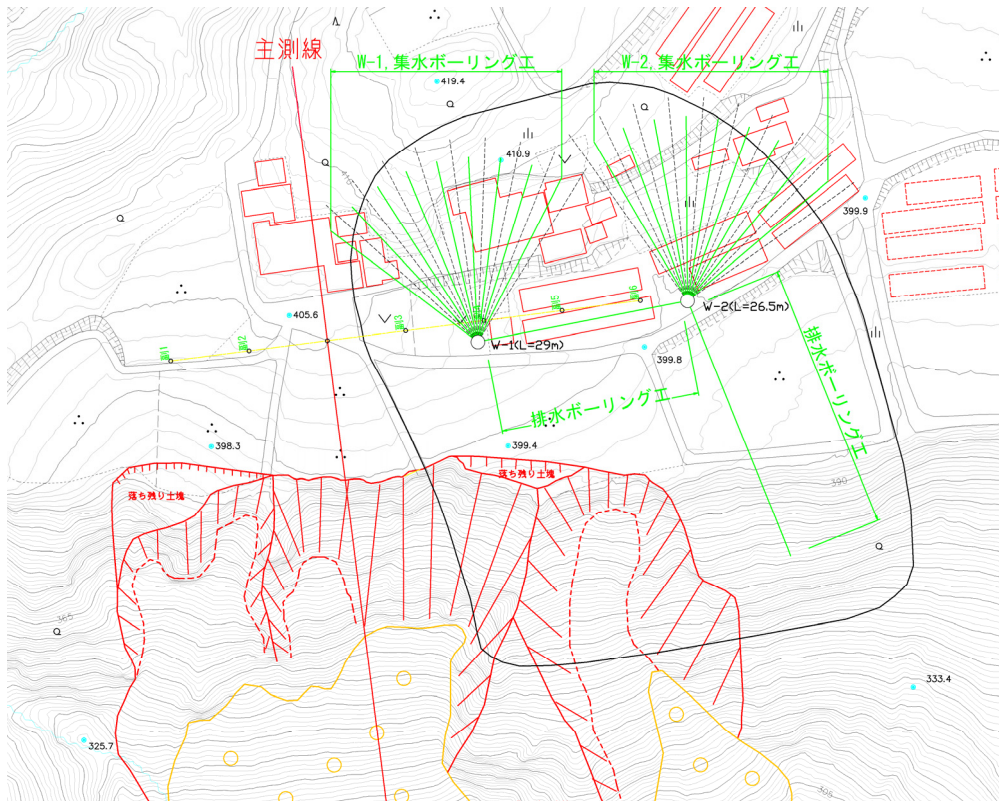


図 2.1 上部地すべり対策イメージ平面図

2.2 崩壊斜面および崩壊堆積土砂対策の設計

■不安定化する可能性のある土塊の分布

崩落面については崩落面の微地形や勾配、地質風化状況などから大きく 4 つのゾーンに分けることができる。

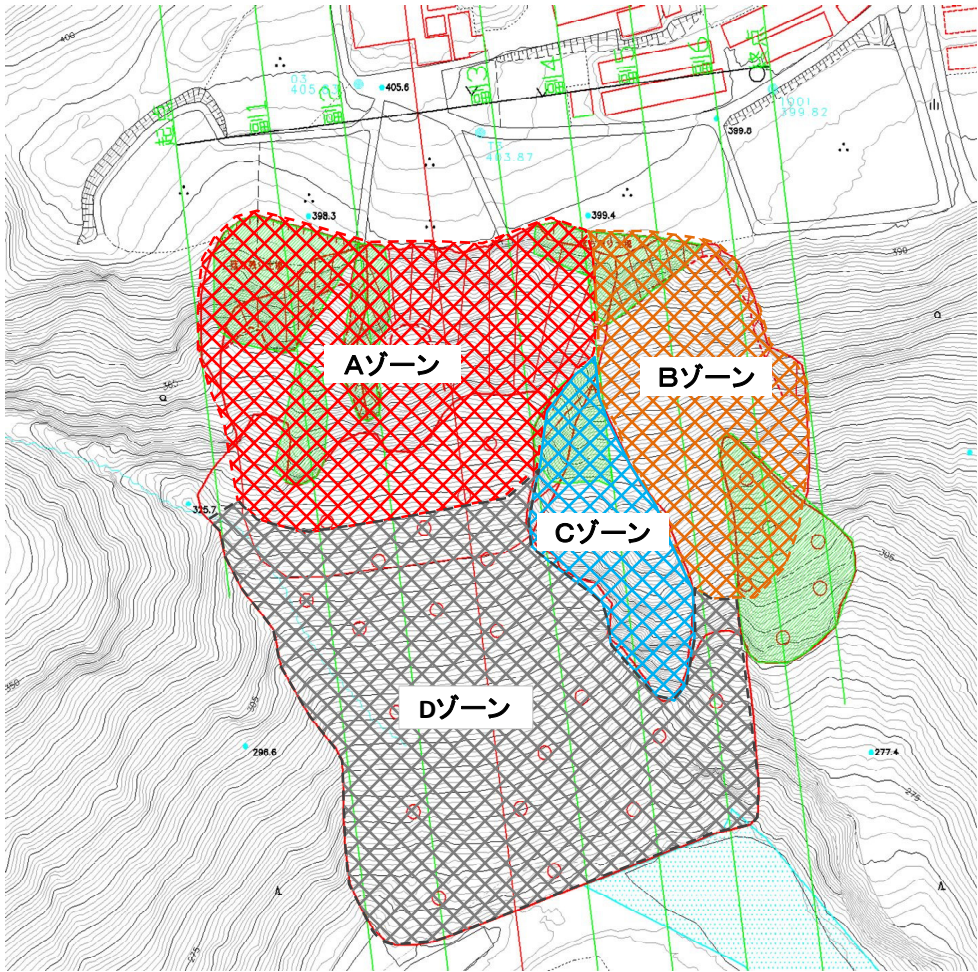
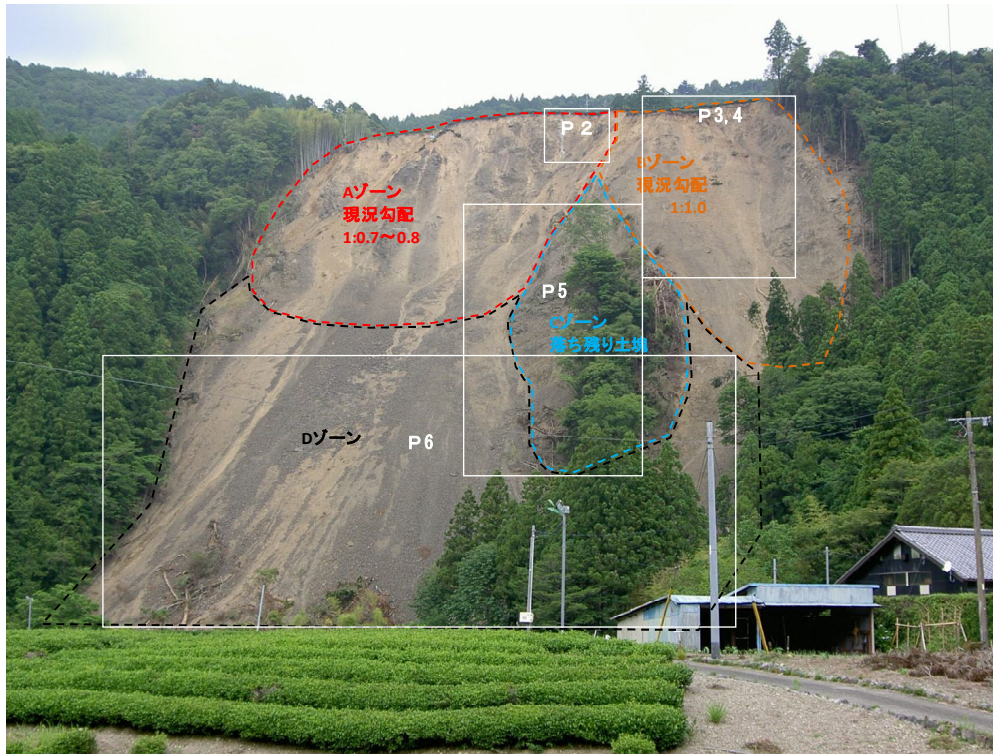


図 2.2 地すべり平面図（薄い緑のハッチ部分は落ち残りの土塊）

表 2.1 各ゾーンの斜面状況と対策工

		斜面状況	対策工
崩壊斜面	Aゾーン (起点～副測線 4)	- 崩壊面は褐色化し、土砂化したような層および風化が進行した岩塊が見られる。 - 勾配は 1:0.7～0.8 程度で、表層崩壊がしやすい状況にある。 - 凹凸の部分は法面整形する予定。	【法枠工+アンカー工、ロックボルト工】 落ち残り土塊は除去したうえで、現況勾配と安定勾配 (1:1.0) との間のくさび土塊が不安定化すると想定して、その土塊が将来的に崩落することの防止および表層崩壊の発生を抑える工法を選択する。
	Bゾーン (副測線 4～終点)	- 崩落面の表面は凹凸が少なく比較的平滑であり、Aゾーンよりも土砂化した不安定な土塊は少ない。 - 勾配は、1:1.0 程度でところどころに風化が進んでいない岩盤（中風化岩：W2）も見られる。	【法枠工】 落ち残り土塊は除去するため、不安定化する土塊は無いことから、崩落面の浸食防止及びごく表層の崩壊抑止および植生の回復を目的とした工法を選択する。
	Cゾーン (副測線 3～副測線 5)	- 崩落面の中に浮島状に現存する土塊で、植生も残ったままの状態である。 - この土塊自体は移動していないが、不安定化しているかどうかは不明。 - 崩壊面に面した箇所は中～弱風化岩（W2～W3）がみられる。	【法枠工（+ロックボルト工）】 - 今後、緩みの程度やすべり面等の有無を確認でき次第方針を固める予定。 - 強風化岩及び中風化岩が安定勾配で分布しており、Bゾーンと同様に工法を選択する。 - 斜面下方及び下流側の面は急勾配となっている斜面もあるため表層崩壊の発生を抑える工法を選択する。
崩壊堆積土砂	Dゾーン (起点～副測線 6)	崩壊面より発生した礫・土砂が安息角（35 度程度）で堆積する。	【山腹工（例：編柵工）】 - 堆積土砂が今後大きく崩壊することはないと想定。 - 表面浸食の防止及び植生の回復を目的とし、地山への追従性のある工法を選択。 - 崩壊堆積土砂の裾部はかご枠等で山脚を保護したうえで盛土を実施。
			【水路工】 - 崩壊土砂によって埋積した沢部については、地山への追従性のある構造で水路（例：かご製水路工）を計画する。 【横ボーリング工】 - 崩壊前に確認された湧水を処理するため横ボーリング工を計画する。



P1 崩壊面全体の様子

■ A ゾーン（崩壊面下流側）



- P2 A ゾーンの崩壊面の様子
- ・崩壊面は褐色化し、土砂化したような層および風化が進行した岩塊が見られる。
 - ・勾配は 1:0.7~0.8 程度で、表層崩壊がしやすい状況にある。
 - ・凹凸の部分は法面整形する予定。

■ B ゾーン（崩壊面上流側）



- P4 B ゾーンの崩壊面内部の様子
- ・崩壊面の所々で風化が進んでいない岩盤（中風化岩：W2）も見られる。

P3 B ゾーンの崩壊面の様子

- ・崩壊面の表面は凹凸が少なく比較的平滑であり、A ゾーンよりも土砂化した不安定な土塊は少ない。
- ・勾配は、1:1.0 程度でところどころに風化が進んでいない岩盤（中風化岩：W2）も見られる。

■ C ゾーン（斜面中腹部）



P5 C ゾーンの崩壊面の様子

- ・崩壊面の中に浮島状に現存する土塊で、植生も残ったままの状態である。
- ・この土塊自体は移動していないが、不安定化しているかどうかは不明。
- ・崩壊面に面した箇所は中～弱風化岩（W2～W3）がみられる。

■ D ゾーン（崩壊堆積土砂）



- P6 D ゾーンの崩壊堆積土砂の様子
- ・崩壊面より発生した礫・土砂が安息角（35 度程度）で堆積する。