

2.2 地すべり対策工の評価（案）

現行対策工計画					施工区分				評価(案)	
No.	区分	工種	目的	優先度	施工区分	工種	数量	備考	◎:効果大(東北太平洋沖地震時に影響なし) ○:効果を発揮 △:経過観察 -:未施工,あるいは応急対策のみ	
①	冠頭部拡大亀裂	排土工	拡大崩壊の頭部排土により安定化を図る。	応急対応	H21施工	法切工	281,293 m <sup>3</sup>	無人化施工	2011年4月7日、東北地方太平洋沖地震の余震時に拡大崩壊の変位(陥没)、滑落崖の部分崩壊はあったが、拡大崩壊全体が崩落することはなかった。排土工の効果が発現されたと判断される。	◎
		盛土工	排土工により発生する土砂を安定的に処理する。			盛土工	346,324 m <sup>3</sup> (=土砂運搬)			水路部の浸食を一部受けているが、盛土自体の安定は確保されている。
		緑化工	降雨による浸食と崩壊の防止を図る。	A		H21・H22施工		2,090 m <sup>2</sup>		平成21年度:土壌浸食防止マット+植生基材吹付
				8,726 m <sup>2</sup>	平成22年度:植生基材吹付					
②	末端ブロック	杭打工	ダム湖に面した末端ブロックの着実な安定を図る。	応急対応	H21施工	杭打工	1,899.5 m	SDW-570CF同等, φ500-t40, N=50本, L=24~43	2011年4月7日の東北地方太平洋沖地震の余震時に杭打工上部の山腹に亀裂が発生したが、発生位置が盛土・切土の境界付近であること、その後のパイプひずみ計、移動杭観測、伸縮計観測結果から地すべり発生によるものではないと判断されたことから、末端ブロックの杭打工、土留工、山腹工は工事効果を発現しているといえる。 地内に4箇所設定している植生プロット調査では、4箇所ともに植被率、将来高木となる種数も年度ごとに向上している。	◎
		土留工	杭打工下流側の盛土部の安定を図る。			土留工	68.3 t	鋼製自在枠		
		山腹工	盛土、切土により斜面の安定化とともに、表面浸食を抑制する。			切土工	85,513.8 m <sup>3</sup>			
		緑化工	現在実施中の末端ブロック法面のうち、緑化工未実施箇所の緑化。	A		H22施工	緑化工	12,846 m <sup>2</sup>		破砕木質基材吹付工 12,376.1m <sup>2</sup> ハリシバ伏工 469.7m <sup>2</sup> 土のう水路工 256.2m <sup>2</sup> 土のう筋工 425.2m <sup>2</sup>
③	末端部山腹～湛水池	山腹工	荒砥沢ダムに斜面の中で、未実施箇所について対策を導入し、土砂の流出を防止する。	B	未施工	暗渠排水管 フレコンバック	97.4 m 114 袋	(応急) フレコンバックによる土留工、暗渠排水管により排水を実施している。	土砂流出防止のための応急対策がなされているが、十分な機能を発揮するには至っていない。	-
		湛水解消対策(流路工等)	上流の湛水池の排水状況をモニタリングし、必要に応じて対策工を実施する。	C	H21・H23施工	集水井工	3 基	(応急) 集水井No.1:34.0m, No.2:19.0m, No.3:24.5m 排水ボーリング:95.4m, 78.4m, 49.9m, 66.2m	H21年に2基の集水井、H23年には集水井1基を追加して、排水ボーリングの再設置(φ90→300)により機能向上を図っているが豪雨時の湛水面の水位上昇がみられる。	△
④	ヒアヒクラ沢流路沿い	緑化工	現在実施中の流路工沿いに緑化工を導入し、土砂流出防止を図る。	A	H26 施工中				H26に施工したところであり、今後の推移を監視する。	△
⑤	ヒアヒクラ沢流路沿い	山腹工	ヒアヒクラ沢下流部左岸側の崩壊地に山腹工を導入し、土砂の流出防止を図る。	B	H25 施工	緑化工	3,465.6 m <sup>2</sup>	1号鋼製土留工:H=2.5m,L=71.8m,W25.1t 緑化マット伏工:A=3,465.5m <sup>2</sup> 植生土のう水路工:L=22.8m 丸太柵工:L=748.7m 1号鋼製床固工:H=2.5m,L22.2m,W=20.9t 2号鋼製床固工:H=3.0m,L24.2m,W=25.2t 3号鋼製床固工:H=3.0m,L24.2m,W=20.5t 4号鋼製床固工:H=3.0m,L27.2m,W=21.9t 鋼製流路工:L=33.7m,W27.5t 高密度ポリエチレン管:L=40.0m	流路の固定が図られるとともに、周辺部の山腹面も安定している。当初対象とした山腹面での崩壊は発生していないが、発生したとしても土砂を拵止するポケットを確保していることから、対策工の機能を発揮している。	○
⑥	地すべり地内右岸流路沿い(下流部)	溪間工(ダム工等)	右岸側流路の下流部は急傾斜を呈し、今後の浸食によって不安定化する危険があるため、溪間工を導入して恒久的な安定を図る。	B	H22・H23 施工	床固工 流路工	4 基 83.6 m	・平成22年度 5号鋼製床固工:H=4.0m,L=50.2m,W=43.5t 6号鋼製床固工:H=4.0m,L=27.2m,W=20.9t 7号鋼製床固工:H=4.5m,L=28.9m,W=28.4t 鋼製流路工:L=27.7m ・平成23年度 8号鋼製床固工:H=2.5m,L=16.3m,W=10.3t 鋼製流路工:L=55.93m	鋼製床固工、鋼製流路工により、流路が固定され安定しており、工事効果が発揮されている。	○
⑦	地すべり地内右岸流路沿い(下流部)	山腹工	第1湛水池下流の右岸側には地すべり性崩壊が発達し、今後土砂流出のおそれがあるため、山腹工を導入して安定を図る。	B	未施工				地すべり変動はみられない。経過観察して対策の必要性を再検討する。	-
⑧	地すべり地内右岸流路沿い(上流部)	溪間工(ダム・護岸工)	第1湛水池～第2湛水池間の流路については、⑥の区間に比べ勾配は緩いものの、今後の浸食状況によっては、土砂流出の危険があるため、浸食状況をモニタリングし、必要に応じて溪間工を導入する。	B	未施工			応急対策として、フレコンバック水路工にて、流路断面の確保を行っている。	応急対策であり、側方からの湧水による横浸食、流水による縦浸食がみられ、現行対策では機能が不足している。例えば、ヒアヒクラ沢で実績のある鋼製床固工、鋼製流路工による流路の固定など対策が必要である。	-

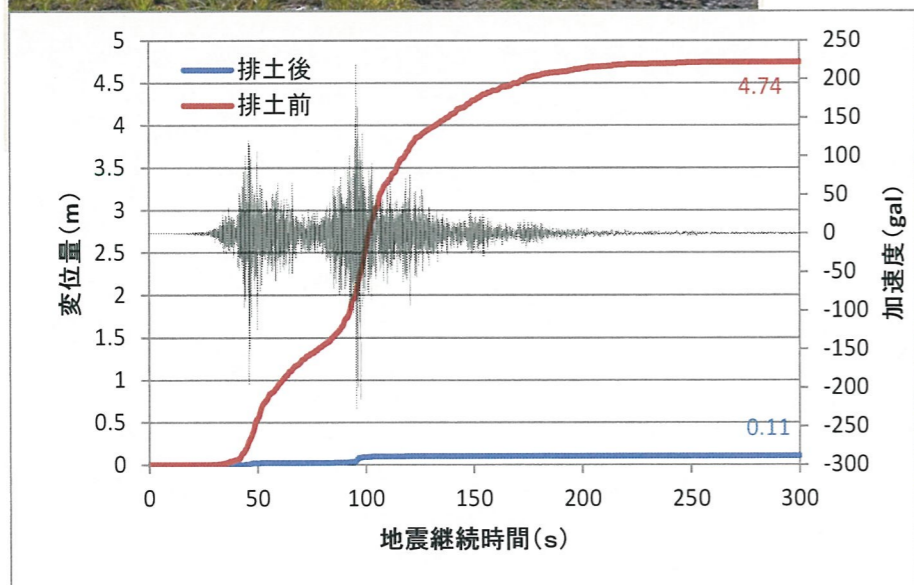
:既施工(H21検討会前に応急対策として実施)  
 :既施工(恒久対策)  
 :未施工(応急対策のみ),あるいは施工中  
 :未施工

① -1 冠頭部拡大亀裂（排土工）



排土工（東側より）

排土工



2011.3.11 14:46, 築館 (MYG004) 地震波を用い, ニューマーク法で変位量を再現  
 ・ 排土工実施後≒0.1m  
 ・ 排土工なし=4.7m

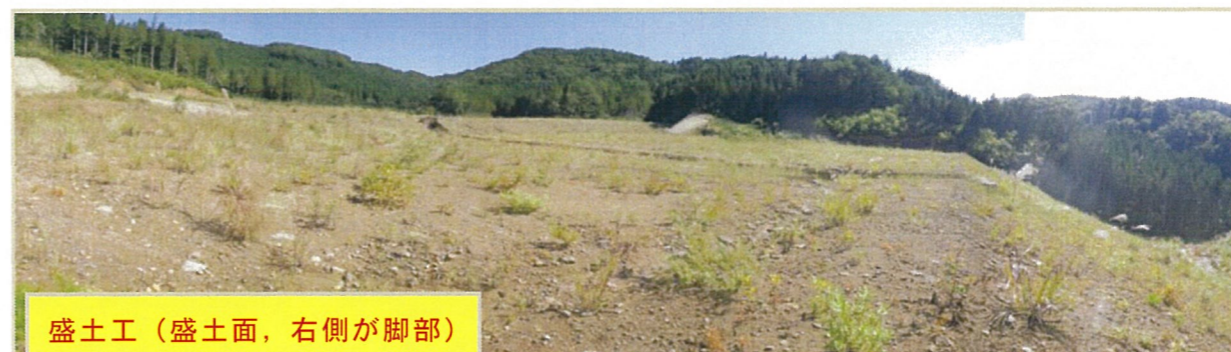
○ 排土工（約 345 千 m<sup>3</sup>）

- ・ 排土工施工後に平成 23 年東北太平洋沖地震（最大深度：栗原市で深度 7）により変位は発生したものの、拡大崩壊は発生していない
- ・ 同地震による地表面の変位をニューマーク法で再現すると
  - 排土あり変位量（0.1m）≪排土なし変位量（4.7m）→排土効果は大きい
  - 地震時の変位量は、排土の効果により数 cm～10cm 程度の変位に収まっている。排土前（H20 岩手・宮城内陸地震）には最大 10m の落差の亀裂が既に形成されており、H23 東北太平洋沖地震による予測変位量を加えれば、 $h_{max} \approx 15m (10+4.7)$  に拡大したことになる。

○ 緑化工（排土工の切土法面）

- ・ 緑化後に切土法での崩壊の発生はみられず効果を発現
- ・ 切土により造成された平坦面には、H25 頃よりアカマツを主体とした植生が自然侵入している

①-2 盛土工



盛土工（盛土面，右側が脚部）



盛土工の前面

○ 盛土工（約 346 千 m<sup>3</sup>）

- ・ 排土土砂を全体ブロック右側壁（東側）に隣接した谷部に盛土工として処理
- ・ 水路部の部分的な浸食をうけるものの、盛土面の変形、盛土脚部の変形は発生しておらず、盛土自体の安定は保たれている

② 末端ブロック

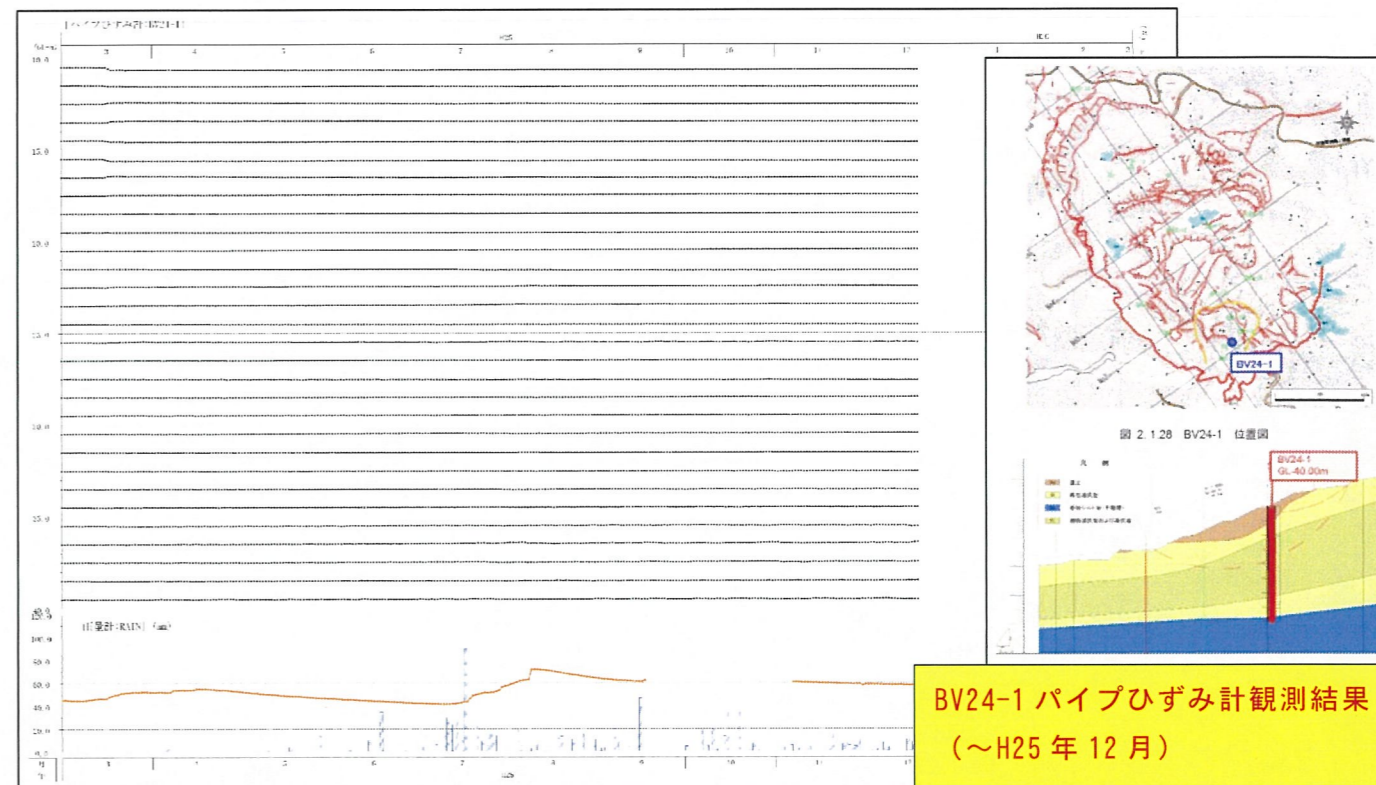


杭打工, 山腹工



緑化工

H23 東北地方太平洋沖地震で発生した亀裂



BV24-1 パイプひずみ計観測結果 (~H25年12月)

○ 杭打工, 土留工, 山腹工

- ・ 荒砥沢ダム湖に面した末端ブロックを着実に安定化させるために杭打工を施工
- ・ H23 東北地方太平洋沖地震時に山腹に亀裂が発生。
- ・ 杭打工が機能して地すべり変動には至らなかったと考えられる。
- ・ 地すべり変動が懸念され、2期 (H24, H25 の融雪, 豪雨期) にわたり, 移動杭, パイプひずみ計, 伸縮計観測を実施したが, 水平移動はみられず, 沈下変位のみの変位であることが判明し, 上記対策工の機能が発揮されていることを確認。

○ 緑化工

- ・ 杭打工と並行して, ダム湖への土砂流出を抑制するために山腹工, 緑化工を施工。
- ・ 山腹面は緑化され生育は良好。地表浸食が抑制されている。