地すべり地形を踏まえた砂防計画と対策

北海道 釧路総合振興局 釧路建設管理部
明治コンサルタント株式会社：○齋藤篤司，井上涼子，岡﨑修，溝上雅宏，金丸晋太郎

1. はじめに

北海道の東部，釧路市に隣接する白糠町刺牛地区では，平成 24 年 10 月に大雨が発生し，刺牛 1 号川を含む近隣渓流から下流の市街地へ土砂が流出し，JR は不通となる等の土砂災害が発生している。

当地区では，このような土砂災害からの復旧・対策をすべく，砂防計画が検討され，その後砂防施設が順次配置されている。

2. 渓流の概要

- 渓流名：刺牛 1 号川（刺牛 2 号川水系）
- 流域面積：0.14km^2（計画基準点）
- 渓床勾配：1/7～1/17～1/19
- 清水流量：3m^3/s，　Qsp：30m^3/s

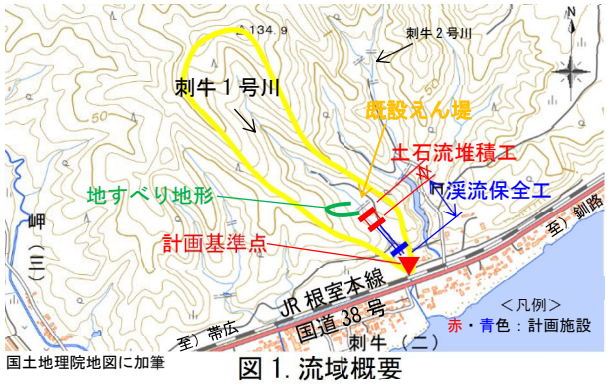

図 1. 流域概要

3. 土砂災害状況

降水量（平成 24 年 10 月 12 日）観測地点：白糠

- 最大時間雨量：33mm/hr
- 連続時間雨量：96mm/8hr
- 最大 24 時間雨量：96.5mm/24hr
- 解析雨量では 200mm/24hr（白糠町資料より）

刺牛地区と白糠観測所は直線距離 2～3km であるため，この地区に極所的な大雨があったと思われる。

図 2. 土砂災害状況

4. 流域特性

4. 1. 渓流の荒廃

大雨により，既設えん堤の下流部では渓岸浸食，上流部では崩壊地が多数確認され，不安定土砂が増加している。

図 3. 上流部の崩壊地

図 4. 上流部の崩壊地

4. 2. 既設えん堤

下流域に既設砂防えん堤が 1 基設置されている。

4. 3. 地すべり地形

調査の結果，既設えん堤の右岸斜面にて，地すべり地形（0.28ha）が確認される。（その後の観測では内部に計 5 つのすべり面が確認される。）

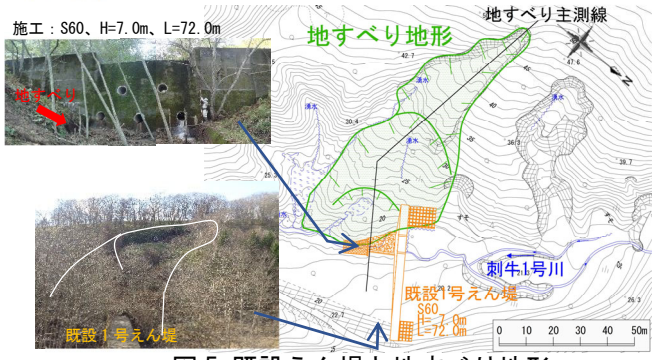

図 5. 既設えん堤と地すべり地形

5. 砂防計画

5. 1. 方針

渓流内の荒廃が進んでおり，不安定土砂が既往計画より増加していることから，新たな砂防施設が必要である。

ただし，確認された地すべり地形を踏まえた計画としなければならない。

5. 2. 土砂量

- 無施設時計画基準地点土砂量：8,500m^3
  （地すべりは対策するため土砂量に含めない）
- 既設の効果量：5,282m^3
- 差分の 3,218m^3 を抑える計画とする。

5.3. 施設配置

既設えん堤を嵩上げするなどの改良方法も考えられるが，施工時に地すべり末端を掘削する必要があり，施工時の安全性を考慮すると，対策工として鋼管杭等の抑止工が必要となり，高価となる。

このため，砂防施設は，安全性や経済性を踏まえて，地すべり地形を外した下流部に配置する。

この付近は，左岸側にえん堤袖を貫入可能な斜面が無いため，掘り込み式の土石流堆積工とする。

土石流堆積工より下流部は，床固工1基を含めた渓流保全工を配置，不安定土砂を扞止し，計画基準点（JR 上流端）にて，到達土砂量を 0m^3 とする。

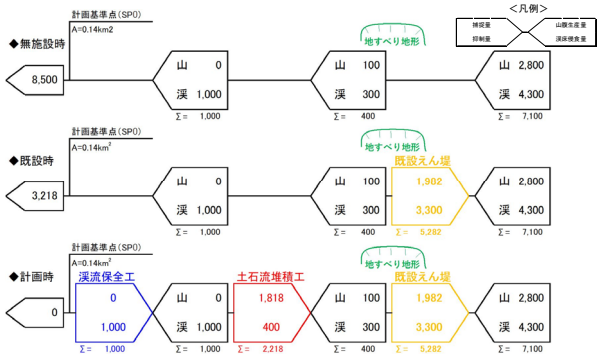

図 6. 土砂収支フロー（土砂のみ） 着色は図 7 に合わせる

6. 対策工

6.1. 土石流堆積工

土石流堆積工は土砂効果量 2,218m^3 を確保させるため，2m 掘込み，両岸は護岸工，上下流部は床固工を設置する。

また，渓床部には支持力が不足する層が確認されたため，中層混合処理工により基礎改良を実施する。

前庭部には流木捕捉工も併設する。

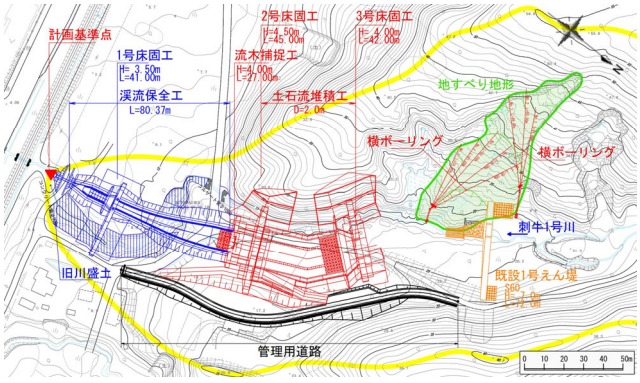

図 7. 対策工平面図

6.2. 地すべり施設

地すべり観測の結果では，降雨の度に歪計が断線するなどの断続的な動きが確認された。

よって，安全率は初期 0.98→ 計画 1.10 とし，抑制工として，地下水位を低下させる横ボーリング工 2 座を配置する。（平成 30 年施工）

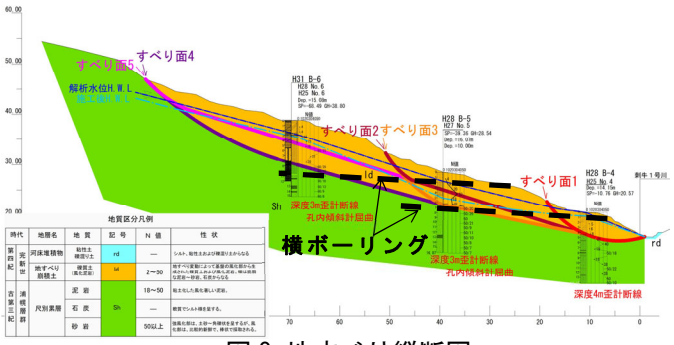

図 8. 地すべり縦断図

7. 地すべり観測

7.1. 結果

観測は施工期間中，令和 2 年度まで実施。

その結果，施工前と比べて最高水位は下がっていることが確認される。（H28B-5 では-1.24m 低下）

さらに安定計算では，施工後の最高水位にて，5 つのすべり面全てが安全率 1.10 を上回る結果となる。

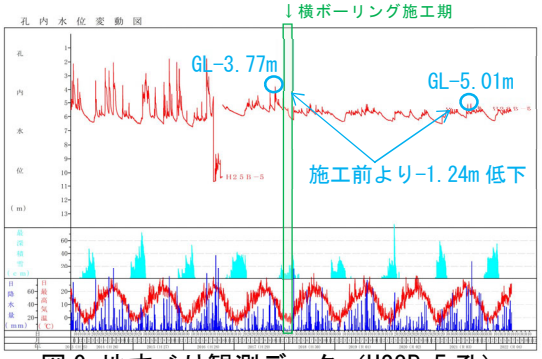

図 9. 地すべり観測データ（H28B-5 孔）

7.2. 考察

横ボーリング施工後は，最高水位でも計画安全率を満足しており，且つ変状は無かったため，地すべり変動は沈静化していると判断する。

8. 終わりに

今後は，土石流堆積工の除石を中心としつつ，既設えん堤，横ボーリング工も含めた，適切な維持管理をすることが重要である。

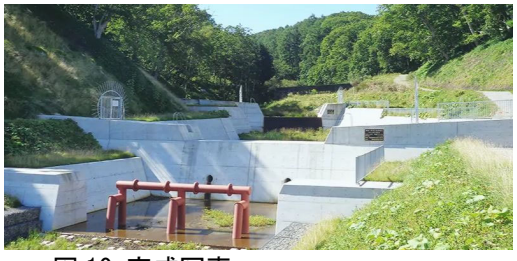

図 10. 完成写真 （2 号床固工下流左岸側より上流方向を望む）