

荒砥沢地すべりの今後の対策に関する検討会

<第1回>

1	検討委員会の概要	1
1.1	全体の骨子	1
2	検討会の経緯	2
2.1	岩手・宮城内陸地震に係る荒砥沢地すべり対策と大規模地すべりにより出現した地形・景観に関する検討会	2
3	現行の計画	4
3.1	対策工計画	4
3.2	モニタリング計画	21
3.3	平成25年度調査報告書目次	24
3.4	調査結果報告	25
3.4.1	動態観測	25
(1)	パイプひずみ計観測	25
(2)	GPS・移動杭観測	29
(3)	地表伸縮計観測	30
(4)	地上LP計測結果	32
3.4.2	水位観測結果	33
3.4.3	土砂移動状況（湛水池深淺測量結果）	37
3.4.4	植生回復状況調査	44
4	東北地方太平洋沖地震の影響	50
5	経年変化	59
6	対策工効果の評価	78

平成26年10月 3日

東北森林管理局

1. 検討会の概要

1.1 全体の骨子

名称	荒砥沢地すべりの今後の対策に関する検討会			
趣旨	<p>荒砥沢地すべりについては、平成22年3月に「岩手・宮城内陸地震に係る荒砥沢地すべり対策と大規模地すべりにより出現した地形・景観の活用に関する検討会」により中長期的な対策に関わる方針等を整理し、これに基づき対策工、モニタリングに取り組み、5年目を迎えたところである。</p> <p>また、他に類をみない活動形態を有する地すべりであることから、学識経験者等から高い注目を集めているところである。</p> <p>このため、これまでの対策工事やモニタリング成果の評価を行い、今後の対策方針及びモニタリング計画等について、各分野の有識者等から意見をいただくことを目的として検討会を設置するものである。</p>			
		第1回検討会(H26/10/3)	第2回検討会(12月を予定)	第3回検討会(1月を予定)
検討	1. 荒砥沢地すべり地の推移と評価	(1)検討会の経緯 (2)現行対策工計画と進捗 (3)現行モニタリング計画 (4)事象・地形の変化 ・風化による個別地形の変化がみられる (5)モニタリング結果 ・全体ブロックの活動はみられない ・地表安定部では植生が徐々に回復 (6)東北地方太平洋沖地震の影響 ・拡大崩壊の変位はあったが、大規模には至らず (7)地すべり地対策の評価(たたき台) ・既設対策工は効果を発現 ・未施工部では浸食がみられる	(1)地すべり地対策の評価(案)	
	(1)これまでの検討会の考え方(対策方針) ① 対策工計画と進捗について ② モニタリング計画			
	(2)事象、地形等の変化			
	(3)地すべりの変動の推移			
	(4)拡大崩壊の推移			
	(5)湛水地の推移			
	2. 対策等の検討		(1)対策工の基本方針(たたき台)の検討 (2)当面の対策工(たたき台)の検討 ① 排水トンネル(末端部湛水対策) ② 末端部付近の浸食、土砂流出対策 (4)モニタリング計画(たたき台)	(1)対策の基本方針 (2)対策工計画 (3)モニタリング計画
	(1)対策方針の検証			
	(2)対策工計画の検討 ① 当面必要となる対策工について			
	(3)モニタリング計画の検討 ① 当面のモニタリング事項について ② 中長期的なモニタリング事項について			
	3. 危険区域の検討		(5)危険区域の再検討 ①踏査, UAV成果による検討 ②落石シミュレーション結果に基づく検討 ③地震時, 豪雨後などの留意事項の検討など	(6)危険区域の設定
	(1)モニタリング成果の反映			
	(2)対策工成果の反映 (3)その他の事項の反映			
	4. その他の検討		(6)地すべり対策以外で要求される事項	(5)地すべり対策以外で要求される事項

2. 検討会の経緯

2.1 岩手・宮城内陸地震に係る荒砥沢地すべり対策と大規模地すべりにより出現した地形・景観の活用に関する検討会

(1) 第1回検討会：平成21年8月4日 栗原総合支庁

(概要)

- ① 地すべり現況
- ② これまでの調査結果
 - ・ 地震前後の地形の対比
 - ・ 地すべりブロック区分，移動方向の推定，LPによる変動量の比較
 - ・ 地質（平面，断面図）
 - ・ 地すべり調査関連
- ③ 危険度の判定
 - ・ 地震応答解析／DDA／近似三次元解析
- ④ 荒砥沢地すべり対策の方針
 - ・ 当面の対策として，「排水対策」，「滑落崖の安定化対策」，「末端部ブロックの地すべり対策」を行う。
 - ・ 中長期的には，施工効果，観測結果を踏まえて必要に応じて対策を講じるが，他に類をみない活動形態であり，防災対策などの活動に利用しうるよう保全するなど，地域関係者，学識経験者の意見を聞きながら対策を進めることも重要である。

(2) 第2回検討会：平成21年10月7日 エポカ21

(概要)

- ① 地すべり発生後からの経過
 - ・ 地すべり発生直後の状況（2008年6月）
 - ・ 地すべり発生から1ヶ月後の状況（2008年7月）
 - ・ 地すべり発生から1年後の状況（2009年9月）
- ② 主な地形・資質の変化
 - ・ 冠頭部／滑落崖／陥没帯／リッジ／変形の少ない移動体／末端～擾乱体
 - ・ 溶結凝灰岩／軽石凝灰岩／旧陥没帯堆積物／砂岩・シルト岩
- ③ 風化・浸食状況（LPによる比較）
- ④ 植生侵入状況
- ⑤ 拡大亀裂の危険度評価と頭部排土工の効果
 - ・ 拡大亀裂の経緯／岩盤の状況
 - ・ 限界ひずみ量からみた崩壊危険度
 - ・ 拡大亀裂発生の経緯と安定度
 - ・ 今後予測
- ⑥ 拡大崩壊による全体ブロックへの影響
- ⑦ 排土工施工後の景観変化
- ⑧ 今後の危険度評価手法，および危険度マップの作成について

(3) 第3回検討会 平成21年11月23日 エポカ21

(概要)

- ① 滑落崖の変状と応急排土工の必要性について
 - ・ 拡大崩壊による全体ブロックへの影響について9つシナリオで検討
 - ・ 全体ブロック活動リスクを軽減するための拡大崩壊対策は必要
 - ・ 応急排土工により，拡大崩壊に対して $F=1.02\sim 1.05$ を確保できる，中小規模の崩壊は抑制できない，モニタリングによる監視を継続する必要がある。
 - ・ 拡大崩壊亀裂の追跡 → 溶結凝灰岩が軽石凝灰岩中に陥没確認
 - ・ LP，空中写真（二次期の比較），移動観測により滑落崖の変形（せり出し）を確認
 - ・ 拡大崩壊の
- ② 荒砥沢ダム土砂流出状況と対策の必要性について
 - ・ 地形区分から「流域1（ブロック上部滑落崖から右岸部）」，「流域2（左岸部中腹部）」，「流域3（左岸部流域から擾乱体）」，「流域4（変形の少ない移動体を含む地すべり末端部）」に区分。
 - ・ LP（2008年6月，7月，2009年10月）を用いて差分を検討
 - ・ 流域1：生産源があるが流域内にポケットがあり対策の必要性が小さい
 - ・ 流域2，3：地形が閉塞しており，対策は不要。
 - ・ 流域4：ダム湖に面した最大の土砂の生産源，土砂流路沿いや人工斜面などは早期に緑化を図る必要がある。
- ③ 緑化について
 - ・ 冠頭部法面（切土）／冠頭部法面（自然）／切土工平坦部／リッジ急勾配裸地法面・陥没帯巨礫分布緩斜面・樹木傾倒区域／流路工法面／末端部盛土工法面／造林地の8領域にゾーニング
 - ・ 冠頭部法面，流路工法面，末端部は早期緑化が必要，ほかは自然回復に委ね，地形変化・植生遷移，土砂の流入・流出のモニタリングを行う。
- ④ 対策工施工後の景観シミュレーションとビューポイント等
 - ・ 拡大崩壊（3ケースを想定）による土砂の到達距離（個別要素法）と危険度抽出
 - ・ 拡大崩壊以外でも，現地形と経験的に用いられてる「2H」から危険度マップを作成
- ⑤ ビューポイント
 - ・ 地すべり末端部（地すべり末端部の事業実施状況と荒砥沢ダム湖）
 - ・ 変形の少ない移動体（移動体内の道路の変形と地すべりにより寸断された林道）
 - ・ 変形の少ない移動体（移動体内に残存する道路終点から地すべり中腹を望む）
 - ・ 第2陥没帯～第2リッジ（左岸側，寸断された市道から滑落崖，第2リッジを望む）
 - ・ 第2陥没帯（第1，第2リッジ間の陥没帯，湛水地）
 - ・ 冠頭部左岸側壁（寸断された市道より滑落崖，リッジ，陥没帯を望む）
- ⑥ 景観シミュレーション
 - ・ ⑤を視点場として，GISを用いた可視領域解析による
- ⑦ 応急排土工実施後のモニタリング
 - ・ 地すべり変位と小ブロック化（ポーリング，GPS，LP）
 - ・ 拡大亀裂の動態監視（GPS，伸縮計，LP）

- ・ 滑落崖の動態監視，機構解明（地上 LP）
- ・ リアルタイムの監視（自動観測システム）
- ・ 地形，植生の変化の追跡（DMC，全方位写真，植生調査）
- ・ 流出土砂量の監視（測量等）

<参考：H21 検討会の検討会委員，オブザーバ>

(4) 第 4 回検討会 平成 22 年 1 月 20 日 栗原市市民活動支援センター

- ① 宮城県沖地震が発生した場合の全体ブロックの再滑動の危険性について
 - ・ 宮城県沖地震（予想 M=7.5 程度），周辺域深度=5Wお想定
 - ・ 拡大崩壊による頭部載荷／頭部衝撃力／地震力／異常豪雨／拡大崩壊を加味
 - ・ 単独要因のみでは全体ブロックは滑動しないが，複数の要因が重なった場合滑動の危険性が高まる
 - ・ 地震時は地すべり以外にも崩壊や落石が発生することで危険な状態となる
 - ・ 滑落崖上部南東側での沈下，滑落崖南東部の競り台競りダリを確認
- ② 土砂流出の危険性
 - ・ 勾配からは土石流発生危険性は低い
 - ・ 縦侵食を受けている箇所があり，浸食防止のため溪床，溪岸保護の対策が必要である
- ③ 対策工の基本的な考え方
 - ・ 対策の直接的目的は 2 点（市道馬場駒の湯線の安全確保／荒砥沢ダムへの土砂流出の抑制）
 - ・ 直接的な影響の低い箇所は当面は対策工を行わず自然の回復に委ね，防災教育や環境教育の教材として利用されることへの検討に配慮する
 - ・ 市道馬場駒の湯線の安全確保のためには排土工を実施。
 - ・ 荒砥沢ダムへの土砂流出防止に対しては，治山ダム，流路工，山腹工を計画。
- ④ 対策工施工後の危険区域の検討と観察事象の整理
- ⑤ モニタリング計画
 - ・ モニタリングを併用することで，対策は必要最小限にとどめ，新たな現象ととらえた場合には即応して対策工を実施する
 - ・ 追跡する事象（全体ブロック地すべり／拡大崩壊／地内崖面の崩壊など／流出土砂の補足状況など／創出された地形の変化／植生遷移など）
 - ・ モニタリングの効果・活用（地すべり・拡大崩壊の把握／地すべり・拡大崩壊の発生機構把握／対策の効果・機能の追跡／変化の追跡（地形，植生，景観）／教育（環境，防災））
- ⑥ 活用に関する取り組み
 - ・ 提供しうるデータ（危険箇所抽出データ／地すべり調査結果／モニタリング画像データ／現地気象データ／ミニタリングデータによる異常情報など）
 - ・ 現地活用に関しては，活用段階で入念な検討が必要。

区分	H21
検討委員	井良沢道也 岩手大学農学部教授(砂防)
	佐藤 勇 栗原市市長(地方自治体)
	松浦純生 (独)森林総合研究所水土保全領域長(治山)
	金澤大樹 栗原市耕英地区区長(地域住民)
	中静 透 東北大学大学院生命科学研究科教授(生態学)
	宮城豊彦(座長) 東北学院大学教養学部教授(地形,地質)
	石井春雄 東北森林管理局計画保全部長(行政)
オブザーバ	(社)日本地すべり学会東北支部
	農林水産省東北農政局(荒砥沢ダム管理者)
	宮城県(地方自治体)
事務局	東北森林管理局