

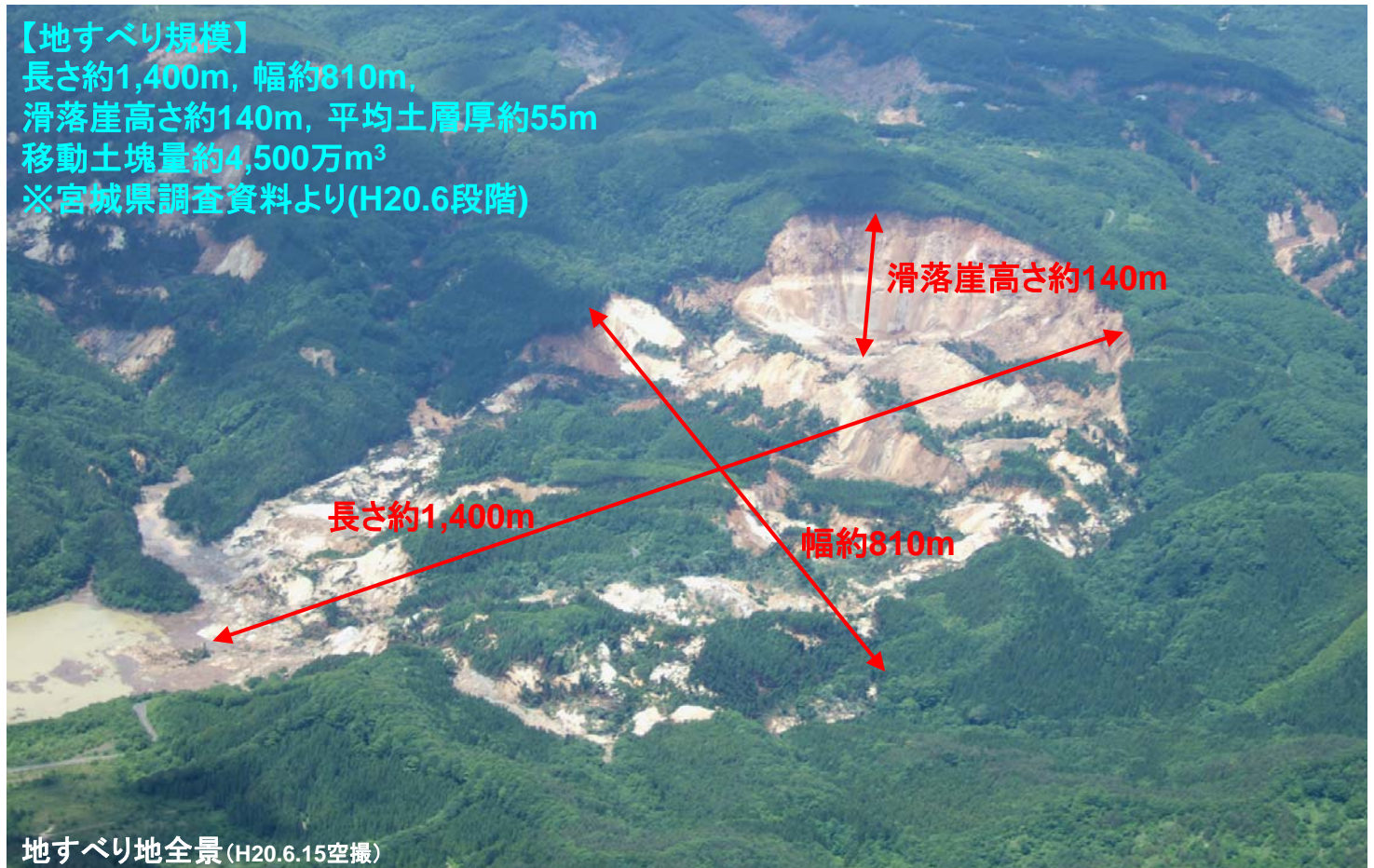
(4) 大規模地すべり 荒砥沢ダム周辺で発生した 大規模な地すべりの状況

(独) 土木研究所 地すべりチーム
上席研究員 藤澤和範

大規模地すべり地全景

【地すべり規模】

長さ約1,400m, 幅約810m,
滑落崖高さ約140m, 平均土層厚約55m
移動土塊量約4,500万 m^3
※宮城県調査資料より(H20.6段階)



地すべり地全景 (H20.6.15空撮)

大規模地すべり周辺の地形



地すべり範囲の全景。周辺の地形は緩やかな起伏が見られる傾斜 10° 程度の緩斜面で、地すべり地形と考えられる。地すべり土塊は引張り部と圧縮部、細分化したブロックに分けられる。

地すべり地形分布図



地すべり頭部・地質状況

A



地すべり上部斜面 (H20.6.22撮影)

地すべり頭部の寸断された道路下方を望む。写真中央～左側は、地すべり本体から取り残された分離小丘の斜面上側が滑落した面であり、明瞭な条線が見られる。

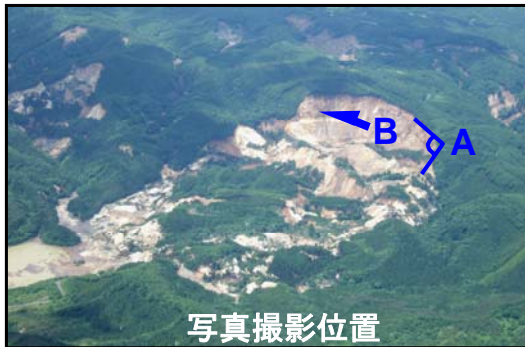
B



火山噴出物

軽石凝灰岩

頭部滑落崖の全景。
上部は火山噴出物
(溶結凝灰岩主体)
下部は軽石凝灰岩
が分布する。



写真撮影位置

荒砥沢周辺の広域地質図



栗駒地熱広域地質図(地質調査所, 1986)に加筆

地すべり土塊内部の状況

C



地すべり土塊本体 (H20.6.22)

地すべり土塊本体は比較的原形を保っている。中央奥側は分離小丘。

D



末端の圧縮部 (H20.6.15空撮)

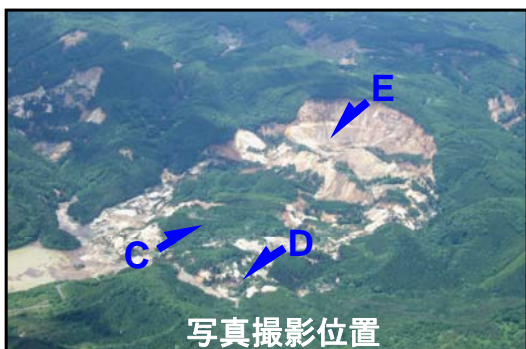
地すべり土塊末端の圧縮部。杉が様々な方向に倒れており土塊が乱れている

E



滑落崖上部から臨む (H20.8.9)

地すべり土塊頭部の引張り部。陥没した凹地形と分離小丘が帯状をなして交互に分布している。



写真撮影位置

末端部の状況(二次すべり)

F



荒砥沢ダムとその上流の大規模地すべりとの位置関係。距離はおおよそ1km程度。(H20.8.9)

G

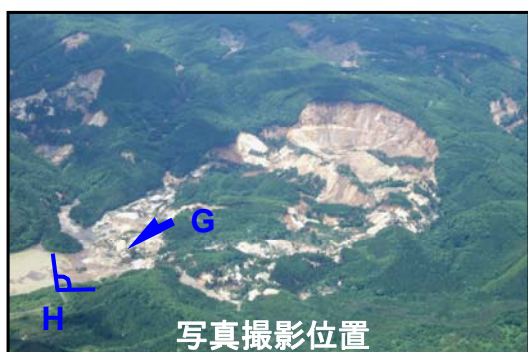


大規模地すべり末端部は二次すべりが発生し、地すべり土塊は乱れている (H20.8.9)

H



大規模地すべり末端部は貯水池に面した開放部となっている (H20.6.15空撮)



写真撮影位置

F

G

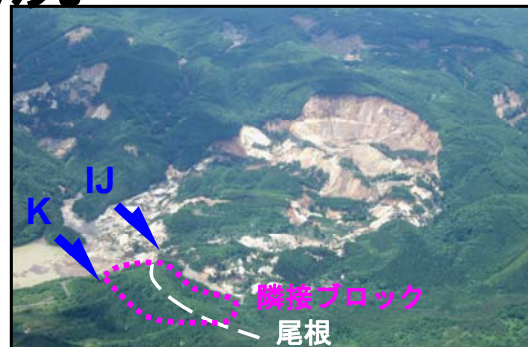
H

末端部の隣接ブロックの状況



末端の尾根衝突部 (H20.6.22)

地すべり本体の末端部には、斜面への泥の付着や倒木が見られる。地すべり土塊の本体が尾根部に衝突したと考えられる。



写真撮影位置



末端の尾根衝突部 (H20.6.22)

斜面裾部から高さ約10mまで倒木し、その上方の立木にも泥が飛散している。



末端ブロックの左翼部 (H20.6.22)

この位置で道路が大きくせん断されている。

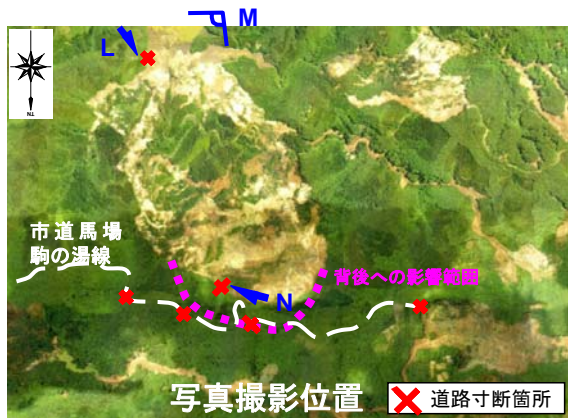
道路の被災状況



末端隣接ブロック左翼部の道路 (H20.6.22)



土塊内部に取り残された道路 (H20.8.9撮影)



写真撮影位置

道路寸断箇所



頭部滑落崖の寸断された道路 (H20.8.9撮影)

堰止湖の状況

O



地すべり末端部のシツ
ミックキ沢の全景。

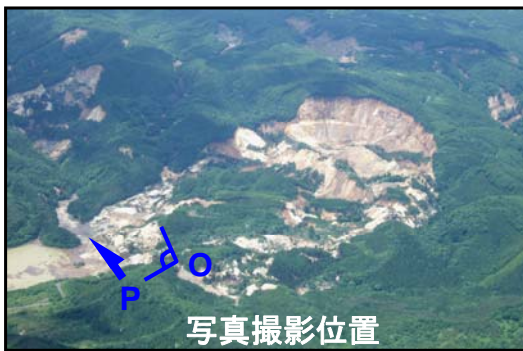
末端部の堰止湖 (H20.6.15空撮)

P



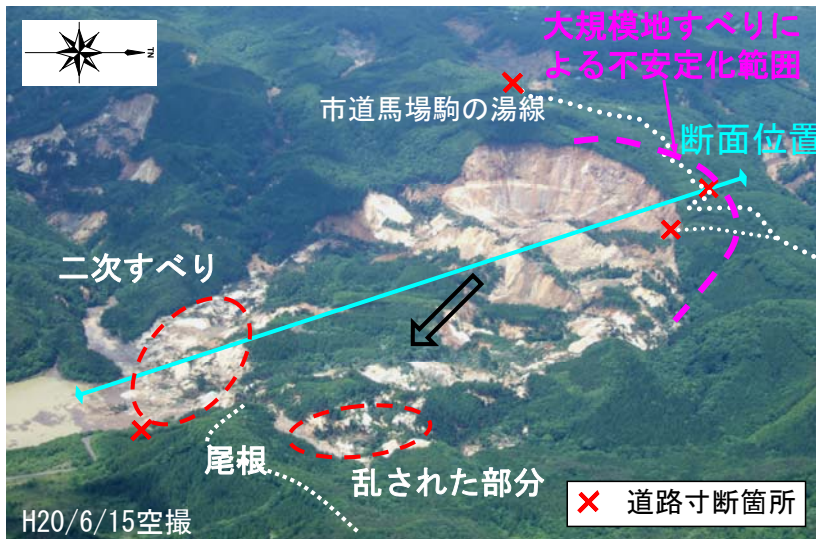
末端部の堰止湖 (H20.6.22)

シツミックキ沢は地すべり本体により閉塞され、下流部には堰止湖ができています。

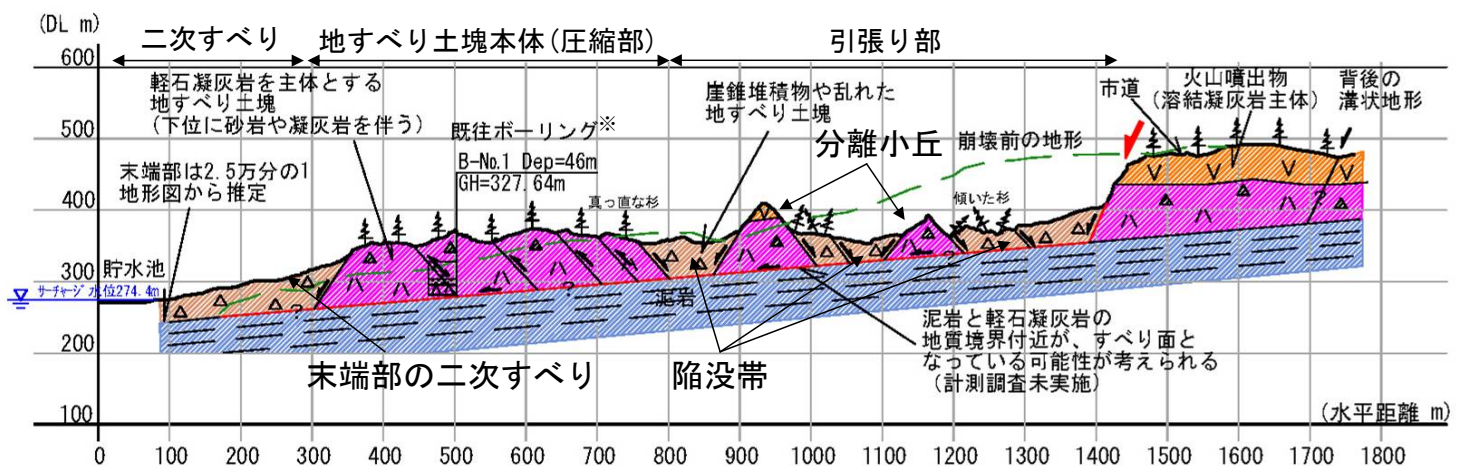


写真撮影位置

推定縦断面図



- ・本図は地形図と既往ボーリング資料から作成（現在ボーリング調査中）。
- ・地すべり発生前の地形勾配は平均 $\angle 10^\circ$ 、すべり面の推定勾配は $\angle 5^\circ$ 程度と考えられる。



地すべり機構(1)

1)地すべりの素因

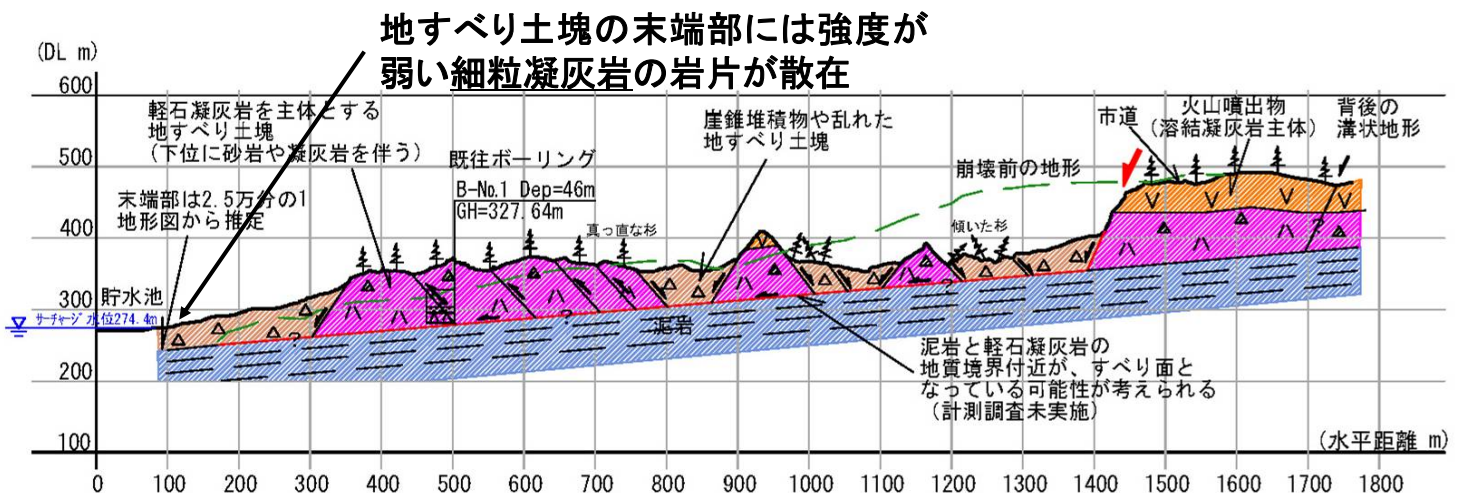
①地形

・古い地すべり地形(既存文献で抽出)。

②地質

・基盤岩は泥岩や軽石凝灰岩を主体層で、貯水池側に約5° 傾斜(流れ盤構造)。

・すべり面は、軽石凝灰岩主体層の下面付近(細粒凝灰岩?)と推定。



地すべり機構(2)

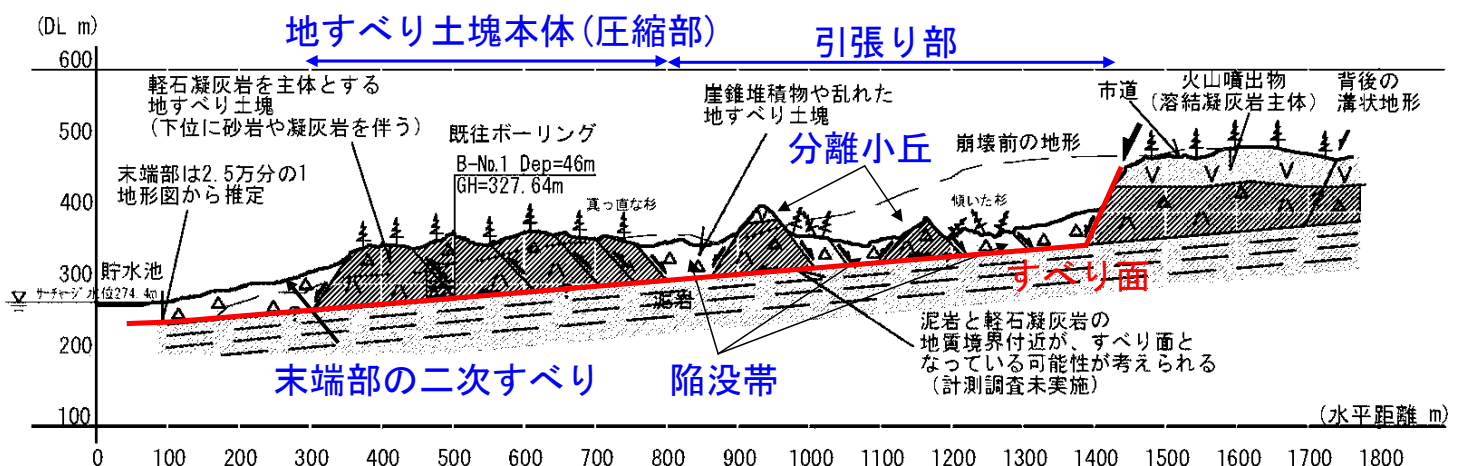
2)地すべりの誘因

・過去に発生した地すべり地の一部が、1,000galを超える強い地震動によって滑動。

3)地すべりの特徴とタイプ

・直線的なすべり面の形状、引張り部と地すべり本体の圧縮部が明瞭に区分される地形の特徴

→すべり面が直線で末端が開放された流れ盤の地すべり(通称:椅子型地すべり)

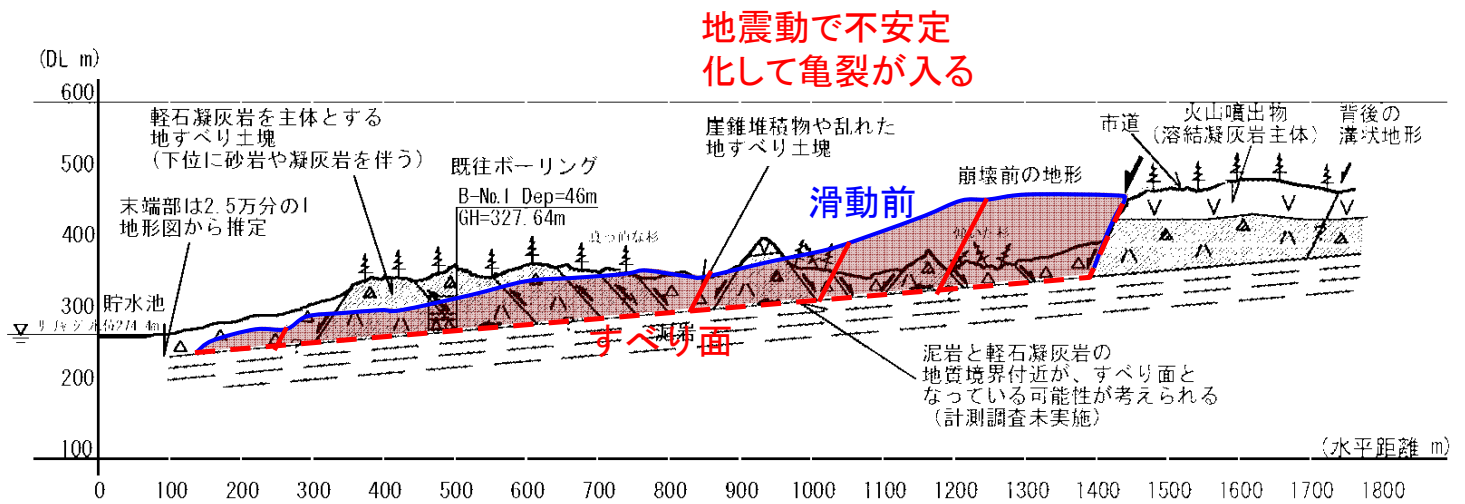


地すべり機構(3)

※地すべり滑動の順番やブロック区分、速度の詳細は不明であるため、模式的に表現した

3)地すべり滑動時の状況

①地すべり本体が広い範囲で下方に動きながら、本体の上部が何個かの分離小丘に分かれて取り残された。

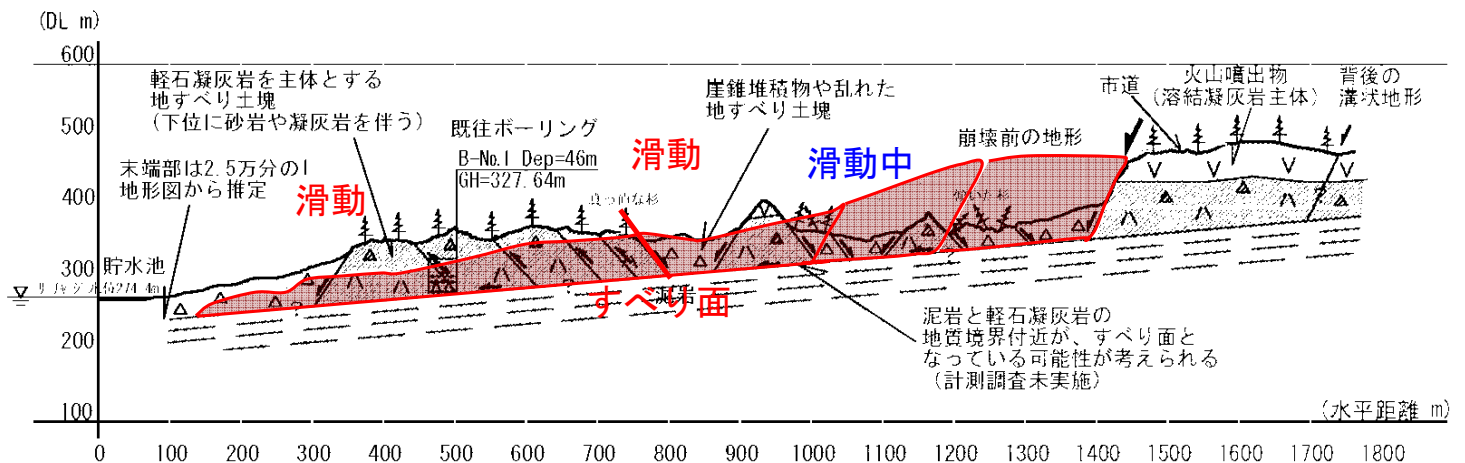


地すべり機構(3)

※地すべり滑動の順番やブロック区分、速度の詳細は不明であるため、模式的に表現した

3)地すべり滑動時の状況

①地すべり本体が広い範囲で下方に動きながら、本体の上部が何個かの分離小丘に分かれて取り残された。

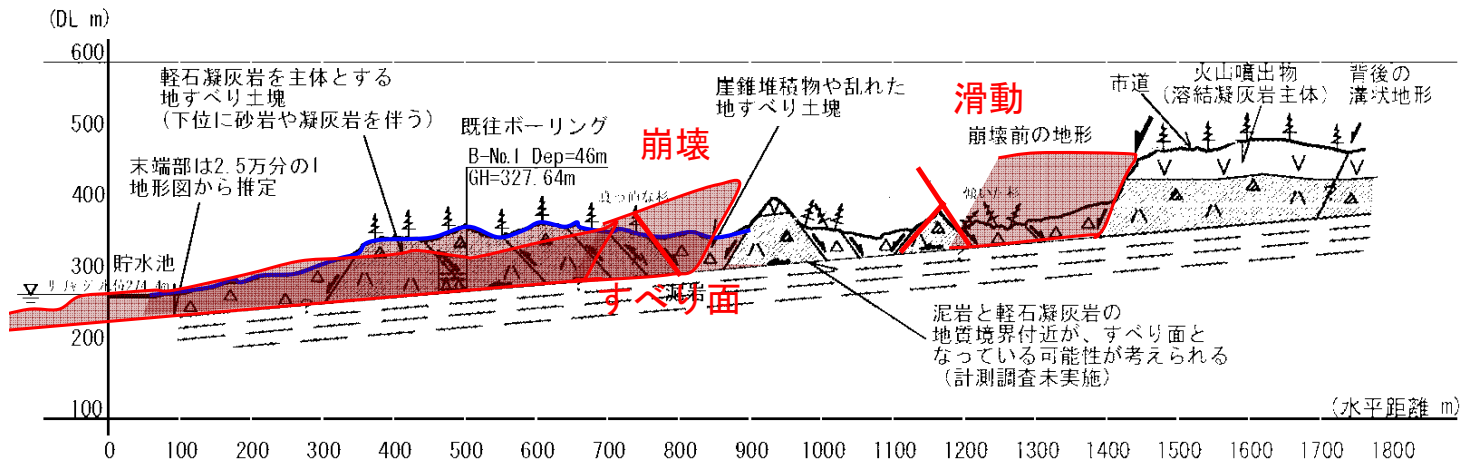


地すべり機構(3)

※地すべり滑動の順番やブロック区分、速度の詳細は不明であるため、模式的に表現した

3)地すべり滑動時の状況

①地すべり本体が広い範囲で下方に動きながら、本体の上部が何個かの分離小丘に分かれて取り残された。

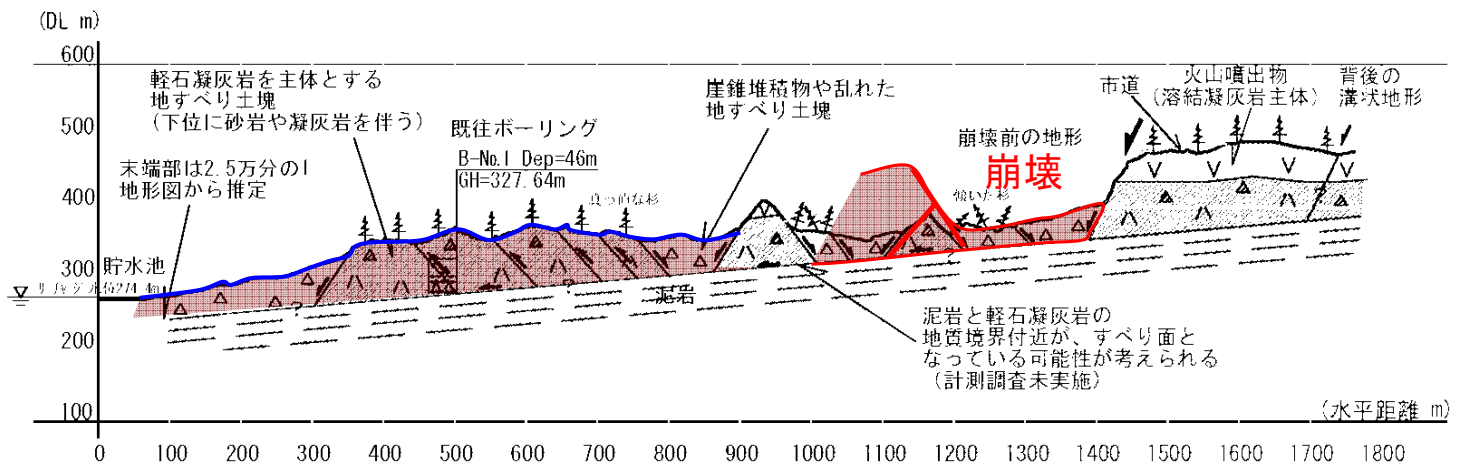


地すべり機構(3)

※地すべり滑動の順番やブロック区分、速度の詳細は不明であるため、模式的に表現した

3)地すべり滑動時の状況

①地すべり本体が広い範囲で下方に動きながら、本体の上部が何個かの分離小丘に分かれて取り残された。

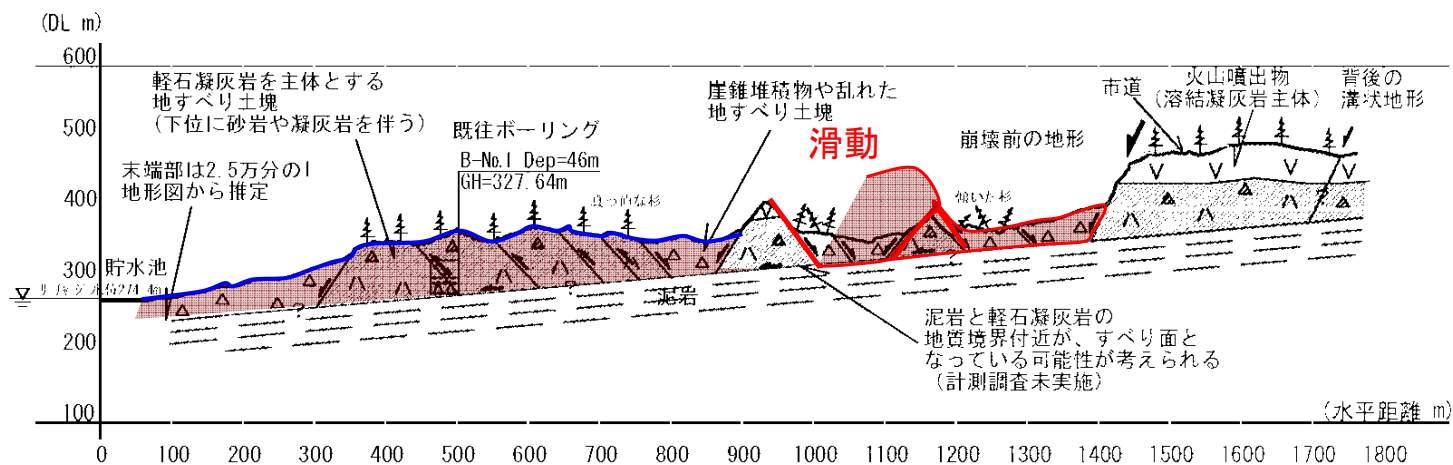


地すべり機構(3)

※地すべり滑動の順番やブロック区分、速度の詳細は不明であるため、模式的に表現した

3)地すべり滑動時の状況

①地すべり本体が広い範囲で下方に動きながら、本体の上部が何個かの分離小丘に分かれて取り残された。

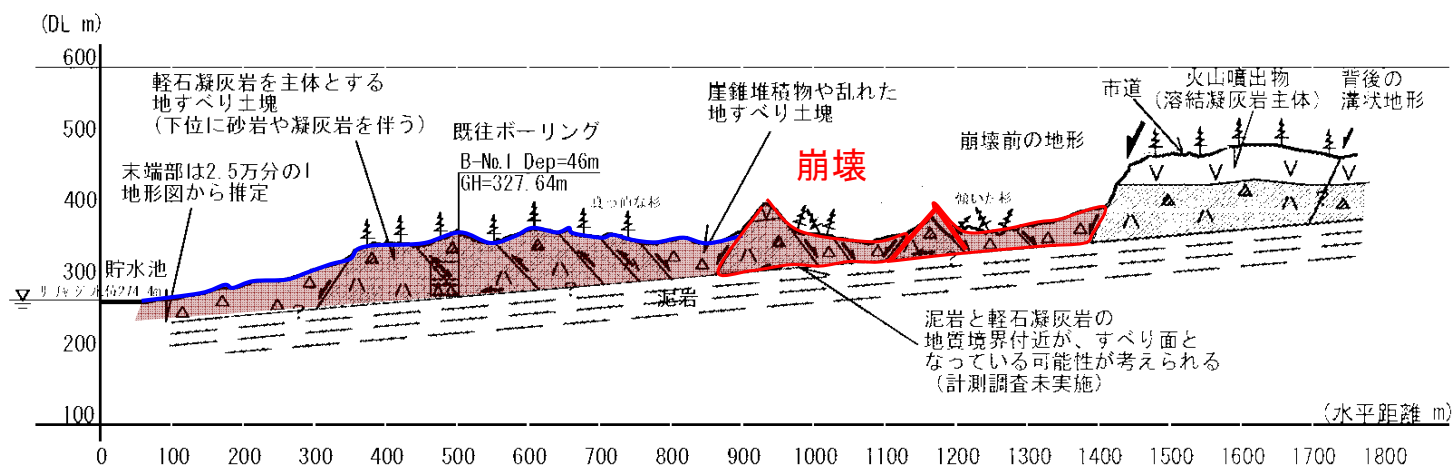


地すべり機構(3)

※地すべり滑動の順番やブロック区分、速度の詳細は不明であるため、模式的に表現した

3)地すべり滑動時の状況

①地すべり本体が広い範囲で下方に動きながら、本体の上部が何個かの分離小丘に分かれて取り残された。

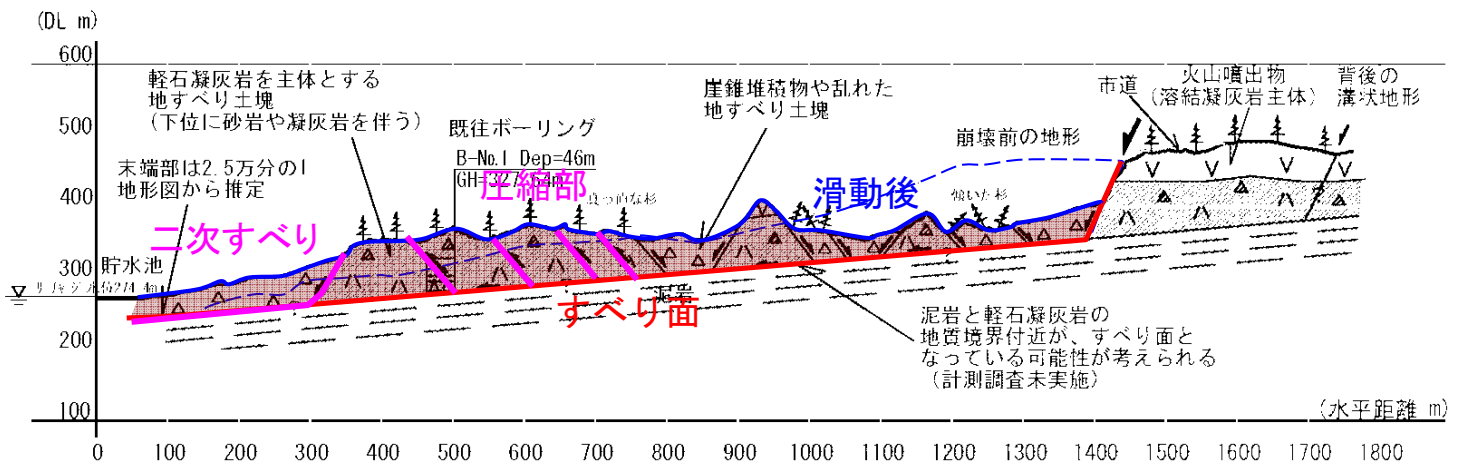


地すべり機構(3)

※地すべり滑動の順番やブロック区分、速度の詳細は不明であるため、模式的に表現した

3)地すべり滑動時の状況

- ①地すべり本体が広い範囲で下方に動きながら、本体の上部が何個かの分離小丘に分かれて取り残された。
- ②次に地すべり本体が斜面下方の尾根に達し、地すべり末端部は強い圧縮を受けて土塊の一部が乱されるとともに、貯水池付近の開放部分では二次すべりが発生したものと推定される。

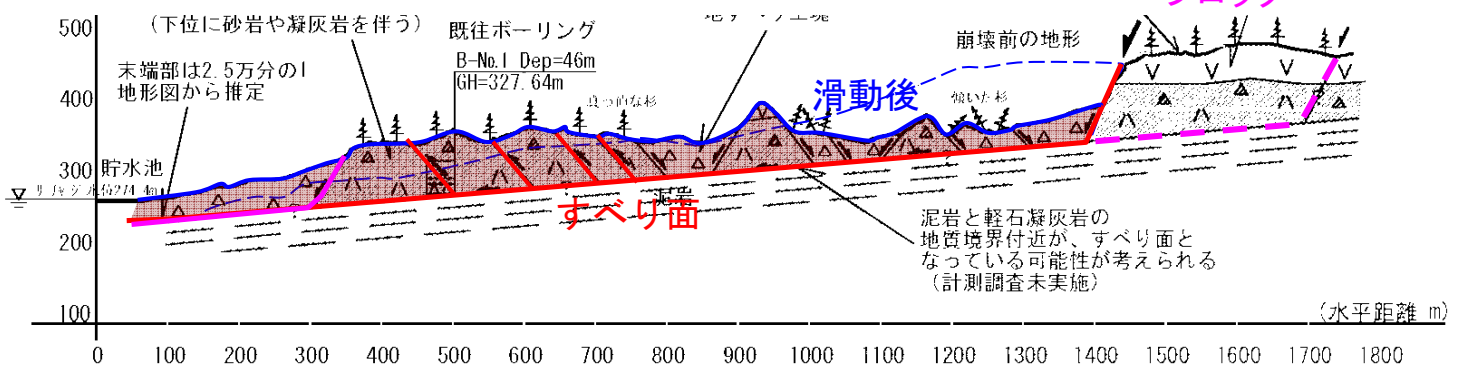


地すべり機構(3)

※地すべり滑動の順番やブロック区分、速度の詳細は不明であるため、模式的に表現した

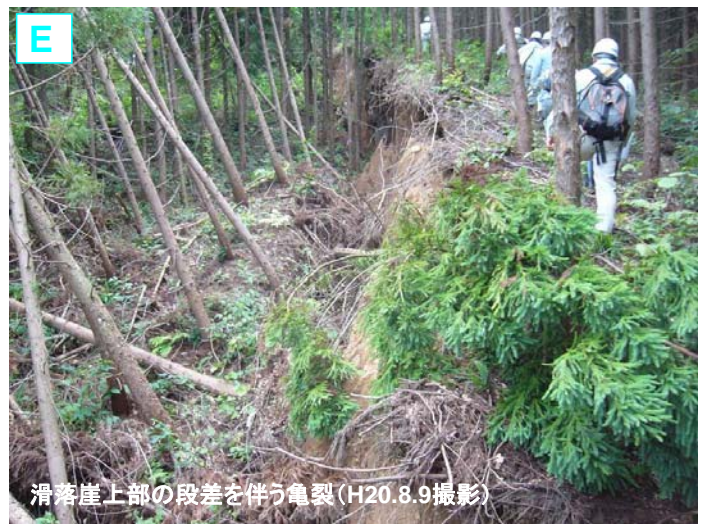
3)地すべり滑動時の状況

- ①地すべり本体が広い範囲で下方に動きながら、本体の上部が何個かの分離小丘に分かれて取り残された。
- ②次に地すべり本体が斜面下方の尾根に達し、地すべり末端部は強い圧縮を受けて土塊の一部が乱されるとともに、貯水池付近の開放部分では二次すべりが発生したものと推定される。
- ③背後には本体ブロックの滑動により、不安定化したブロックが存在すると考えられる。



荒砥沢地すべり周辺の道路状況・背後斜面への影響





レーザー航空測量(陸上)、ナローマルチビーム(湖底)を合成した陰影図



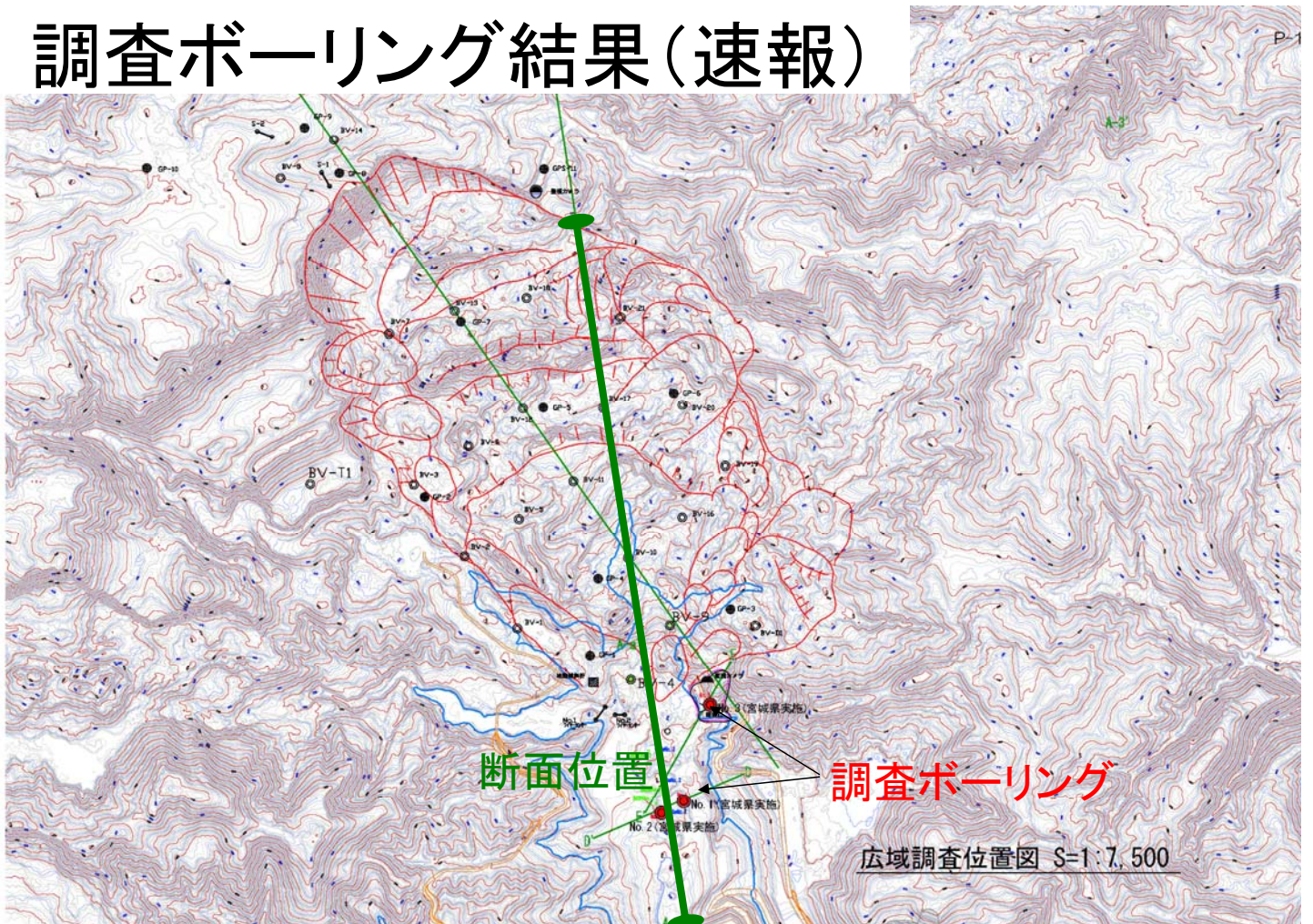
第2回 岩手・宮城内陸地震に係る荒砥沢ダム復旧・復興対策検討会資料 から引用
平成20年8月8日 東北農政局整備部 東北森林管理局森林整備部 宮城県土木部

貯水池地震後オルソ画像



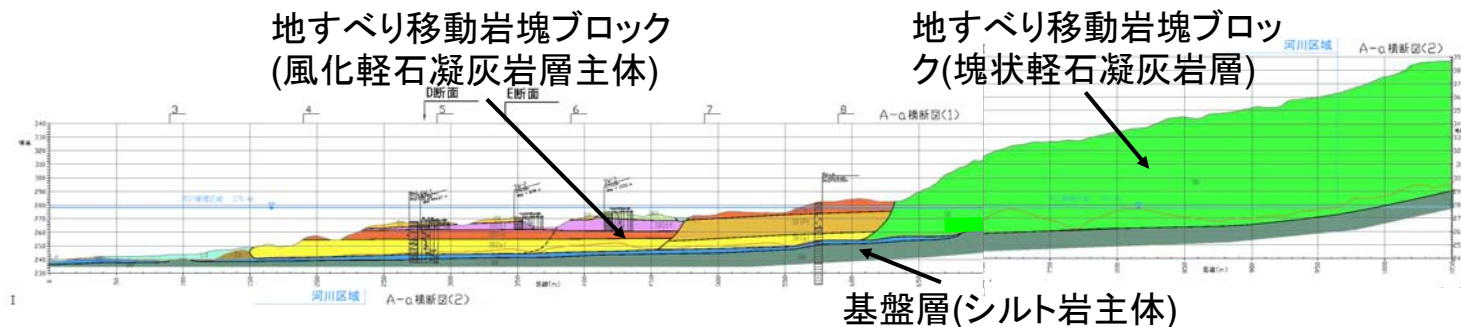
第2回 岩手・宮城内陸地震に係る荒砥沢ダム復旧・復興対策検討会資料 から引用
平成20年8月8日 東北農政局整備部 東北森林管理局森林整備部 宮城県土木部

調査ボーリング結果(速報)



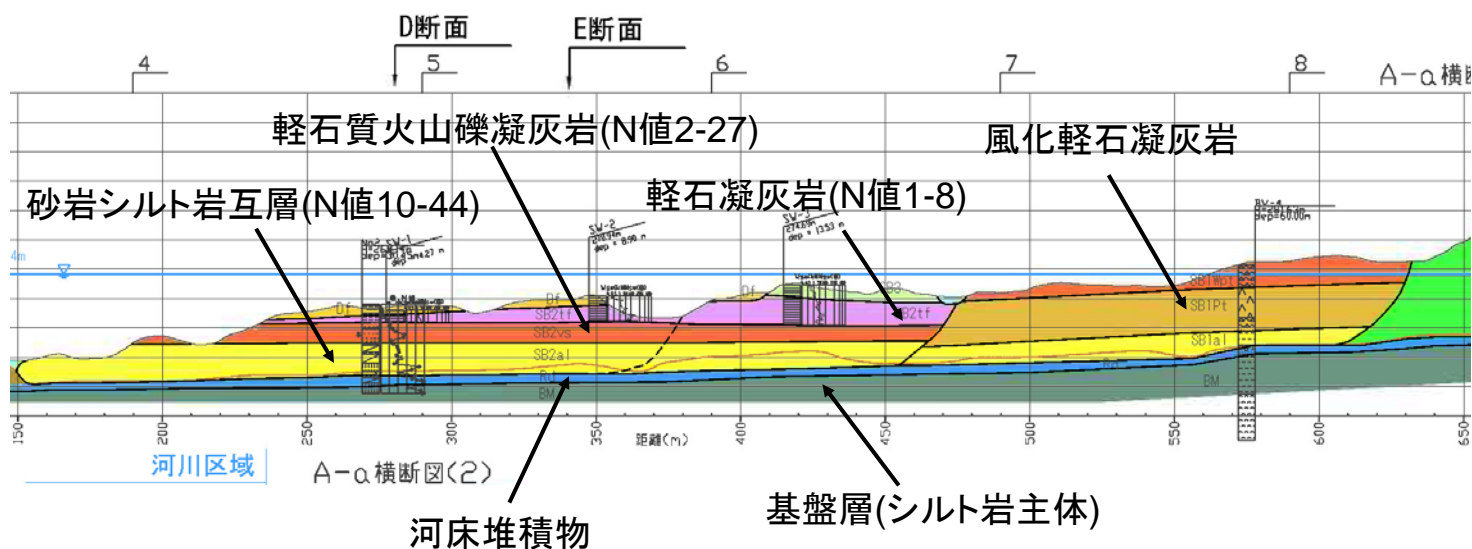
第2回 岩手・宮城内陸地震に係る荒砥沢ダム復旧・復興対策検討会資料 から引用
平成20年8月8日 東北農政局整備部 東北森林管理局森林整備部 宮城県土木部

左岸貯水池上流地質断面図



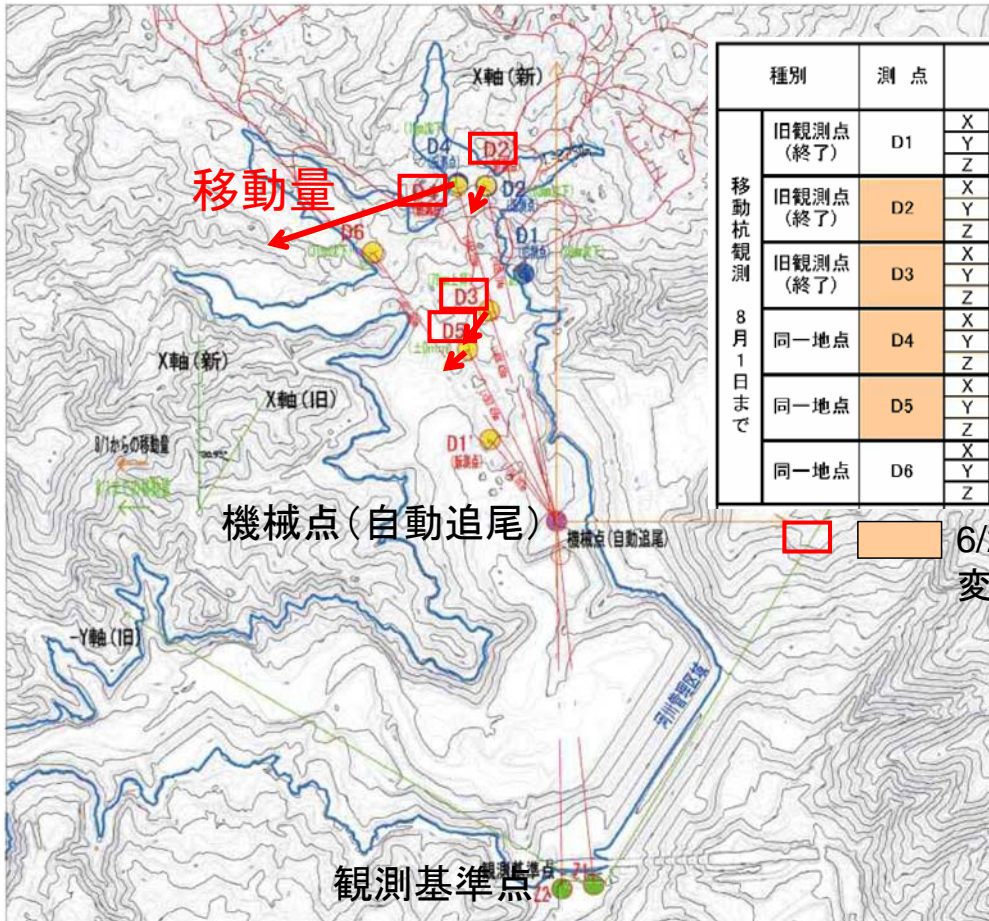
第2回 岩手・宮城内陸地震に係る荒砥沢ダム復旧・復興対策検討会資料 から引用
平成20年8月8日 東北農政局整備部 東北森林管理局森林整備部 宮城県土木部

左岸貯水池上流地質断面図 (拡大)



第2回 岩手・宮城内陸地震に係る荒砥沢ダム復旧・復興対策検討会資料 から引用
平成20年8月8日 東北農政局整備部 東北森林管理局森林整備部 宮城県土木部

光波自動観測結果(速報)6/27~8/1



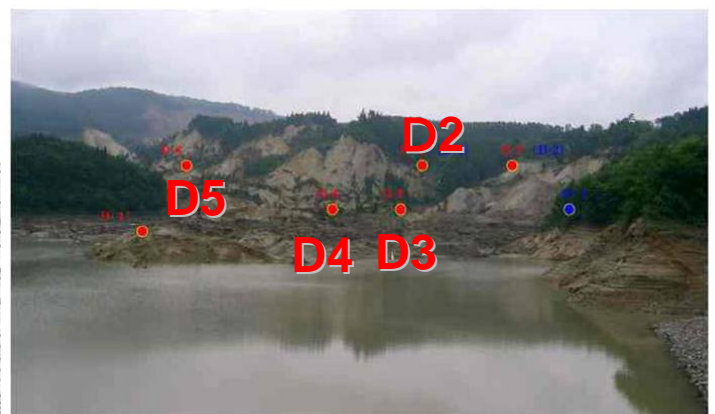
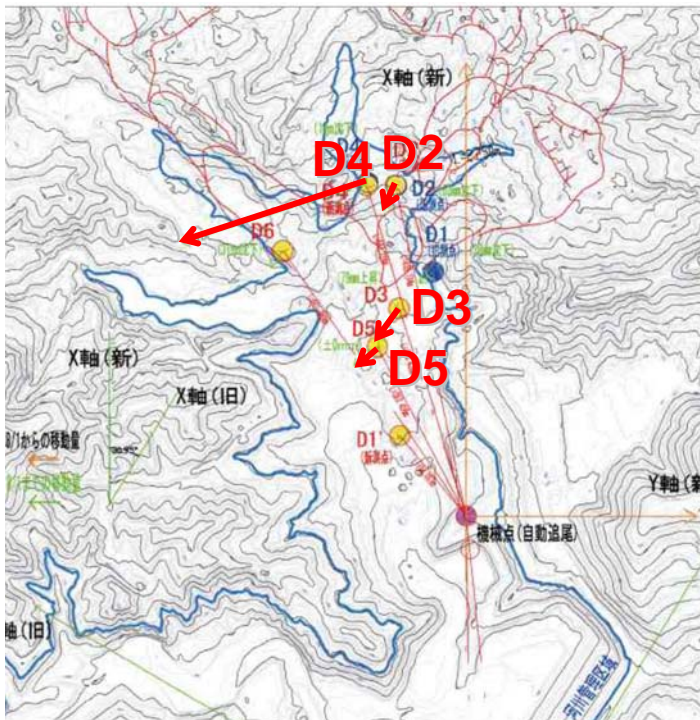
種別	測点	座標	初期値に対する変位量(m)		
			初期値 6月27日	8月1日	8月6日
旧観測点 (終了)	D1	X 基準点D-F間	0	-0.03	
		Y X軸に直行	0	-0.01	
		Z 鉛直変位	0	0.03	
旧観測点 (終了)	D2	X 基準点D-F間	0	-0.05	
		Y X軸に直行	0	0.00	
		Z 鉛直変位	0	0.06	
旧観測点 (終了)	D3	X 基準点D-F間	0	-0.07	
		Y X軸に直行	0	-0.01	
		Z 鉛直変位	0	-0.08	
8月1日 まで	同一地点 D4	X 基準点D-F間	0	-0.27	
		Y X軸に直行	0	-0.24	
		Z 鉛直変位	0	0.00	
同一地点	D5	X 基準点D-F間	0	-0.05	
		Y X軸に直行	0	-0.02	
		Z 鉛直変位	0	0.00	
同一地点	D6	X 基準点D-F間	0	-0.04	
		Y X軸に直行	0	0.00	
		Z 鉛直変位	0	0.03	

6/27~8/1の間に5cm以上の
変位が観測された観測点

※8/1以降は顕著な変位
は確認されていない。

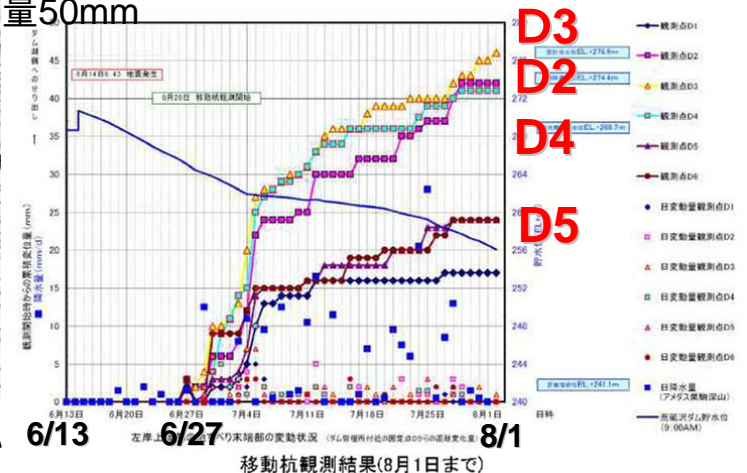
第2回 岩手・宮城内陸地震に係る荒砥沢ダム復旧・復興対策検討会資料 から引用
平成20年8月8日 東北農政局整備部 東北森林管理局森林整備部 宮城県土木部

光波自動観測結果 (速報) 6/27~8/1



移動杭観測 観測地点状況

累積変位
量50mm



※8/1以降は顕著な変位は確認されていない

第2回 岩手・宮城内陸地震に係る荒砥沢ダム復旧・復興対策検討会資料 から引用
平成20年8月8日 東北農政局整備部 東北森林管理局森林整備部 宮城県土木部