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 (第1回)

< 目次 >	
1 . 地すべり現況 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	1
2 . これまでの調査結果 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	2
3. 地すべり全体ブロックの危険度の判定・・:	35
4 . 荒砥沢地すべり対策の基本的な考え方・・・	39

平成21年8月4日

東北森林管理局

荒砥沢地すべりの概要



荒砥沢地すべりは,平成20年6月14日に発生した岩手・宮城内陸地震による山地災害のうち,最も大規模な地すべりである。その規模は斜面長約1300m,幅約900m,面積約98ha,すべり面の最大深度は100mを超える。

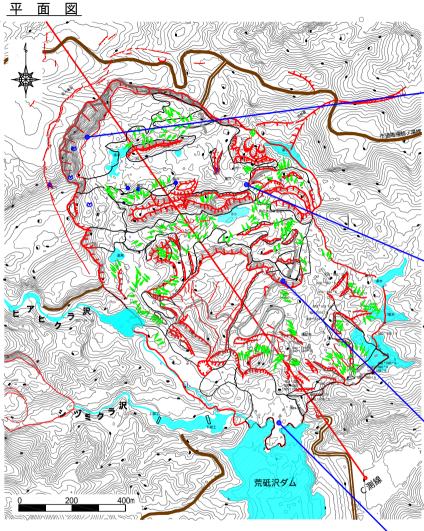
すべり面傾斜角は末端部で1°程度,中腹部から上位で-1°程度と極めて緩く,移動距離は最大300mにも達し,地すべりブロック地内では3列の陥没帯と陥没帯間の2列のリッジが形成され,末端部や右側壁部のブロック縁辺部では,渓床の埋積や移動土塊の激しい変形が発生している。最大約150mにおよぶ滑落崖の形成,地すべり末端部や右側壁部での隆起帯・提乱帯の形成,またこれによる沢の堰止めや湧水による湛水の形成といったことが発生している。不安定土砂発生量は約6,700万㎡℃達する。

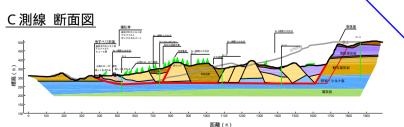


地すべり全景写真(地すべり左側壁側上空から頭部方向を望む)



地すべり全景写真(地すべり頭部上空から荒砥沢ダム方向を望む)







頭部滑落崖(滑落崖の比高は最大で約150mに達する)



寸断された市道荒砥沢線



中腹部の滑落崖(ガードレールが垂れ下がり,道路が寸断された)



ダム湖へ流出した移動土塊

<第1回検討会資料の概要>

1.地すべり現況

1.1 現況写直

- (1) 全景写真(空撮)
- (2)~(5)落崖と陥没帯/崖錐/滑落崖の地質/湧水と湛水/流水/風穴
- (6)~(11)陥没帯とリッジ/旧地すべりの陥没帯/移動体内に形成された陥没帯
- (12)~(16)移動体中腹部から下方の状況/湖成層の砂岩・シルト岩
- (17) ダム湖に流出した移動体 / 湛水

2.これまでの調査結果

2.1 地震前地形と地震後地すべり地形の対比

今回の地すべりは旧地すべり地形の中で発生している。移動方向はいずれも南東方向に向いているが、旧地すべりブロック単独ではなく、複数のブロックに跨り滑動している。

2.2 ブロック区分図

斜面長約1,300m,幅約900mにも及ぶため,地内がいくつかのブロックに細分化されている。

2.3 移動方向推定図

滑動前後の道路構造物,植生界などの追跡から中腹部は300m,対岸の山体部に衝突する 末端部北東側では140m程度の水平移動距離である。水平・鉛直移動距離から,すべり面の 主体の部分の勾配は緩く,末端部北東側では逆勾配をなしていることがわかる。

2.4/2.5 地質平面図/地質断面図

地すべり機構解明のために地質構造を把握した。これも基礎として各種の解析を実施して いる。

上位より,溶結凝灰岩/軽石凝灰岩/砂岩・シルト岩互層/凝灰岩で構成され,砂岩・シルト岩互層内にすべり面が形成され,緩い傾斜の構造をなしている。

2.6 レーザプロファイラによる変動量の比較

2008/06/15 と , 2008/07/19 撮影のレーザ測量データの比較から , 滑落崖上部の拡大亀裂の発生が確認される。この亀裂はその後も変位を継続していた。

2.7~2.14 地すべり調査関連

調査ボーリングコアから,地すべり部の主体部分は「砂岩・シルト岩互層」内でせん断面が確認されている。この結果を断面図に示すと下部から中腹部にかけては 0~2°,上部では幾分の逆傾斜と緩いすべり面形をなしている。

すべり面粘土のX線回折試験により,スメクタイトが検出されている。スメクタイトは上位の軽石凝灰岩内では検出されないが,砂岩・シルト岩層で検出される。

第1,第2リッジ間のBV-13では,約70mに達する圧力をもつ有圧水を検出している。

地表部の変位(GPS)はみられるものの一体的な変位とは考えにくく,すべり面の変位 (パイプひずみ計)がみられないことから,全体ブロックの一体的な滑動が確認されない。 拡大亀裂の昨年の7月~8月にかけては「5~10mm/日」の変位を8月から12月にかけては「1~2mm/日」の変位が確認されている。

3. 地すべり全体ブロックの危険度の判定

3.1~3.4 地震応答解析 / D D A / 近似三次元解析

せん断応力, せん断ひずみ残留変位から, 地すべりの発生箇所はキャップロック構造の影響を強く受けていることが考えられる。

地震力だけではなく、他の水平推力を考えないと、300mの移動を再現できない。再現のためには 42mの水圧相当の外力を考慮する必要がある。

滑動前は残留強度対応の 10 。以上のせん断抵抗角を有していたが,滑動後ほどなく 10 。に低下して,間隙水圧も作用してみかけのせん断抵抗角は 5 。以下に低下したことが考えられる

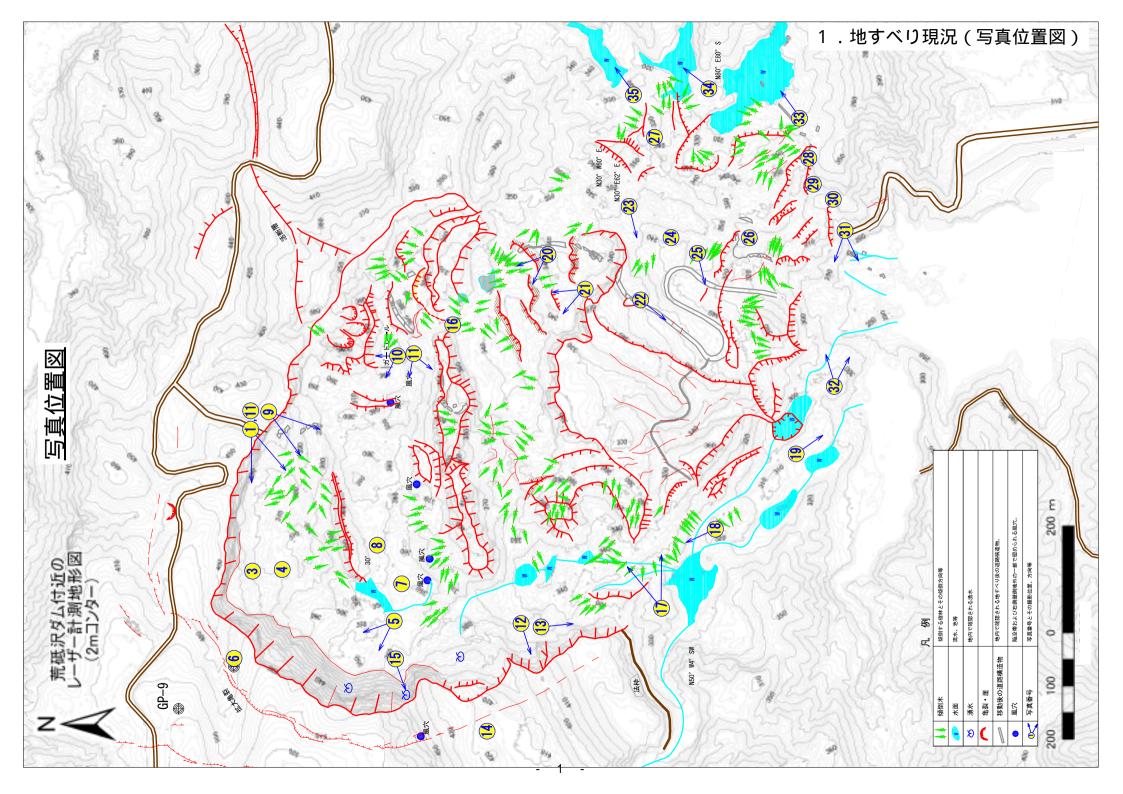
滑動後の全体ブロックについて,今回の地震力を作用させた場合,移動体の剛性低下を見込まなくても,安全率1を下回らないことから,全体ブロックに対する一般的な地すべり対策を要しないと考えられる。

4. 荒砥沢地すべりの基本的な考え方

4.1~4.3 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」、「未端部プロックの地すべり対策」を行う。

中長期の対策としては,施工効果,観測結果を踏まえ必要に応じて対策を講じるが,他に類をみない滑動形態であり,防災教育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聴きながら,対策を進めることも重要である。



1.1 現況写真(1)



全景写真 (撮影:国際航業株式会社)

1.1 現況写真(2)



1 頭部滑落崖と最上部陥没帯(8月1日崩落による崖錐が拡大)



2 同上(6月27日:滑動後初期段階であり,崖錐が小さい)

- 3 -

1.1 現況写真(3)



3 滑落崖直下の崖錐



4 陥没帯に形成した湛水

- 4 -

1.1 現況写真(4)



5 滑落崖(上位は溶結凝灰岩,下位は軽石凝灰岩,層界付近から湧水)



6 滑落崖上部の拡大亀裂)

1.1 現況写真(5)



7 陥没帯の湛水域からの流水



8 上位より2列目の陥没帯の風穴

- 6 -

1.1 現況写真(6)



9 最上位の陥没帯と二つのリッジ



10 滑落崖に続〈右側壁

- 7 -

1.1 現況写真(7)



11 上位より二段目の陥没帯



12 右側壁に残る旧地すべりのリッジ(白色部),左の褐色部は旧地すべりの陥没帯

- 8 -

1.1 現況写真(8)



13 右側壁部,右の褐色部は 旧陥没帯



14 旧地すべりの陥没帯の平坦部

1.1 現況写真(9)



15 滑落崖直下の崖錐は溶結凝灰岩の礫 層界付近から湧水がある

1.1 現況写真(10)



17 移動体内のブロック状の境界(白色:リッジ/褐色:陥没帯)



18 右側壁部で形成された堰き止めによる湛水,移動体側では等高線に沿ったスギの倒木

- 11 -

1.1 現況写真(11)



19 沢に沿った右側壁



20 中腹部左側壁側の陥没帯

1.1 現況写真(12)



21 中腹部のから上部斜面を望む,横断方向(西側,左に傾斜している)



22 道路の逆傾斜(写真右から左が縦断方向,すべり面形が逆勾配となる位置)

- 13 -

1.1 現況写真(13)



23 スギの山側への傾倒(すべり面が逆傾斜となる位置)



24 同上(30度程度の傾斜)

- 14 -

1.1 現況写真(14)



25 道路の傾斜(すべり面の逆傾斜)



26 道路擁壁の転倒

1.1 現況写真(15)



1.1 現況写真(16)



29 末端部に露出した湖成層 (約45度の逆傾斜)



30 谷部に設置されていた道路の ヒューム管

1.1 現況写真(17)



31 末端部でダム湖に流出する移動体(左側壁側から望む)



32 末端部の状況(右側壁側から望む)

1.1 現況写真(18)



33 末端~中腹部左側壁部形成する湛水

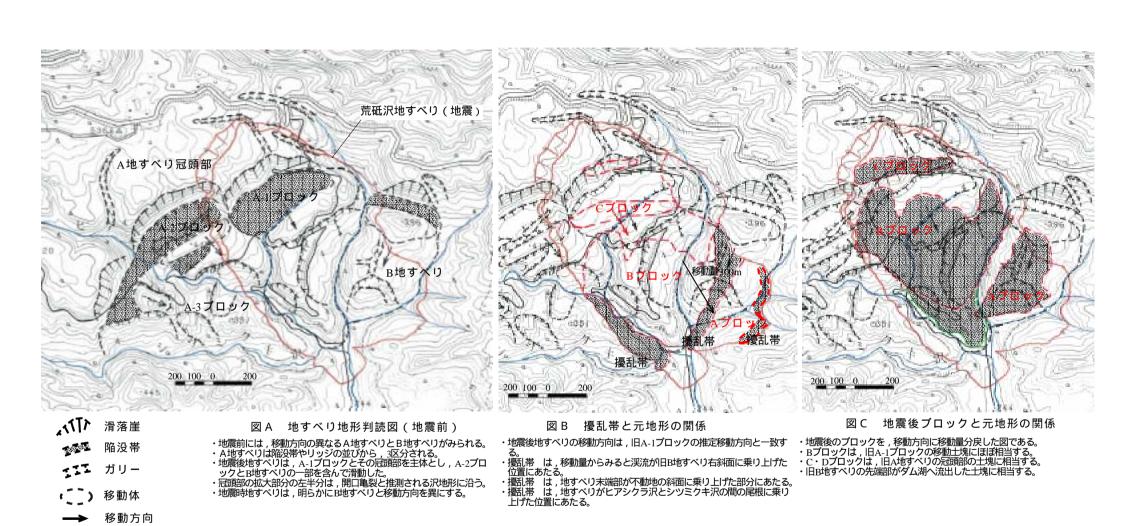


34 末端~中腹部左側壁部形成する湛水



35 末端~中腹部に形成する湛水

2. これまでの調査結果 2.1 地震前地すべり地形と地震後地すべり地形の対比



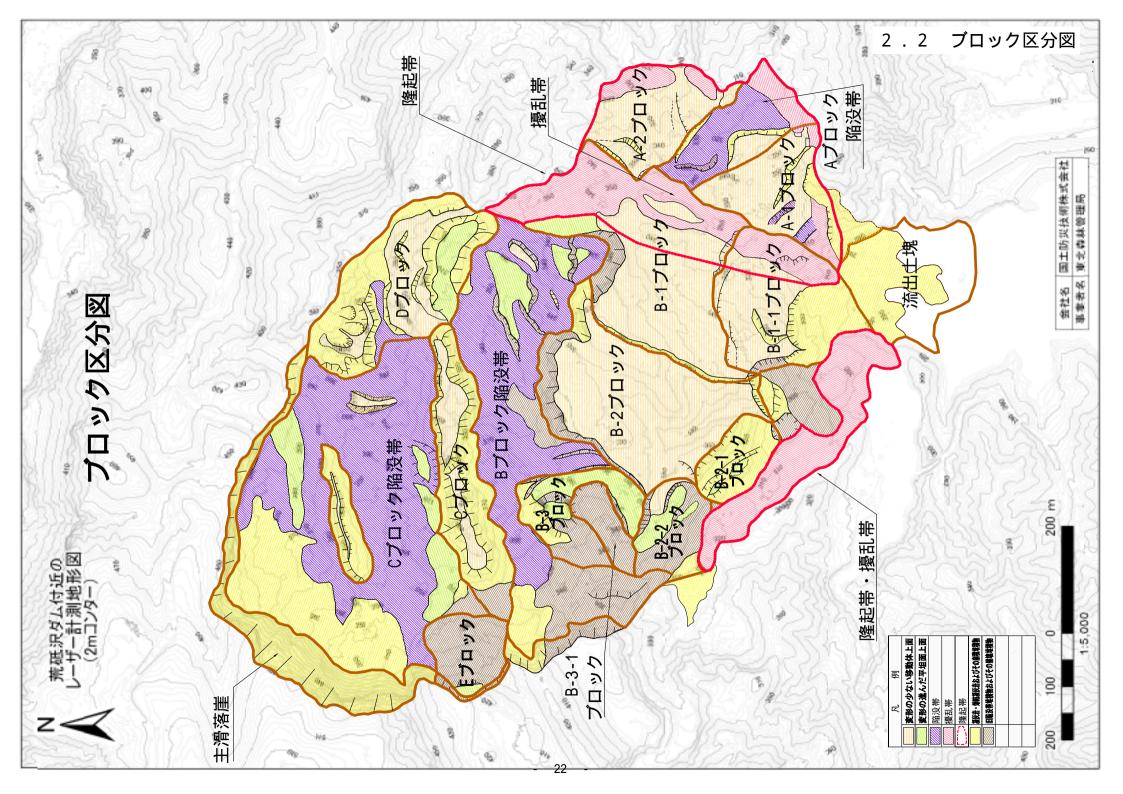
ブロック(復元)

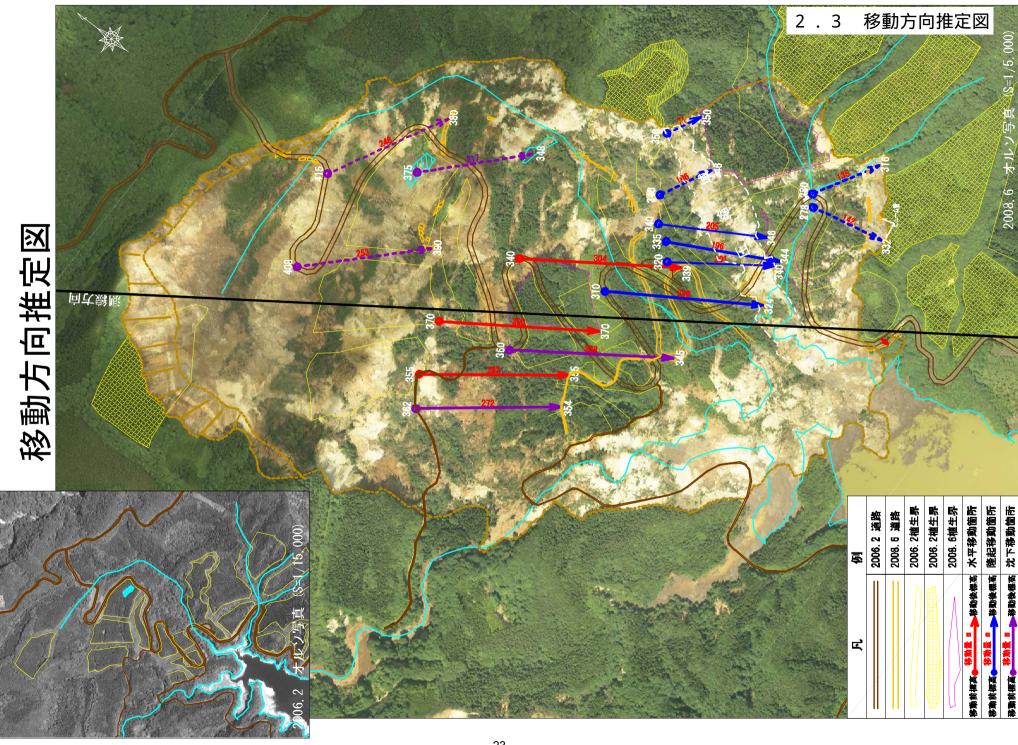
グロック(地震後)

荒砥沢地すべり(地震後)

擾乱帯(地震後)

移動方向(地震時)





- 23 -

