

地すべり対策事業の再評価説明資料

〔阿賀野川水系赤崎地区地すべり対策事業〕

平成17年12月

北陸地方整備局

目 次

1 . 赤崎地すべりの位置	1
2 . 赤崎地すべりの概要	2
3 . 過去の災害	4
3 . 1 過去の災害履歴（変状）	4
3 . 2 過去の災害履歴（移動量）	5
4 . 赤崎地すべり対策	6
4 . 1 対策の経緯	6
4 . 2 地すべりの対策工の施工事例	7
5 . 地すべり対策工の効果	8
5 . 1 対策工の効果（地下水位の低下）	8
5 . 2 対策工の効果（移動量）	9
6 . 対策事業の経緯と今後の方針	10
7 . 被害想定	11
7 . 1 被害想定	11
7 . 2 被害想定範囲	12
8 . 費用対効果	12
9 . 対応方針（原案）（赤崎地すべり）	13

2. 赤崎地すべりの概要

【本体ブロック】

- ・斜面長約 1,000m、最大幅約 500m、地すべり層厚最大 50m、推定地すべり移動土塊量約 962 万 m³ の新第三紀層地すべりである。(図 2-1)
- ・地すべり斜面が地下水を集めやすい地形であり、地すべり末端部が阿賀野川に面し、河川流水による浸食が地すべり活動を誘発。
- ・昭和 56 年 4 月 3 日に地すべり防止区域に指定(建設省告示第 868 号)し、直轄事業に着手した。
- ・集水井・排水トンネル等の抑制工を中心とした対策により移動が沈静化した。
- ・早期に直轄地すべり対策事業を終了し、新潟県へ移管を予定している。

【上流側ブロック】

- ・斜面長 210m、幅 100m、地すべり層厚最大 20m、推定地すべり土塊量 23 万 m³ の新第三紀層地すべりである。
- ・本体ブロックと同様、地すべり斜面が地下水を集めやすい地形であり、地すべり末端部が阿賀野川に面しており、平成 7 年豪雨の影響を受け移動した。
- ・平成 8 年に地下水排除工および抑止工を施工したことにより移動は沈静化した。



図 2-1 赤崎地すべり全体図

表 2-1 赤崎地すべり諸元

本体ブロック			
斜面長	約 1,000 m	地すべり面積	約 30 ha
冠頭部標高	190 m	推定地すべり移動 土塊量	962 万 m ³
末端部標高	50 m		
末端部幅	500 m	すべり面深度(浅層)	20 m
平均斜面傾斜	8°	すべり面深度(深層)	50 m
上流側ブロック			
斜面長	210 m	推定地すべり移動 土塊量	23 万 m ³
幅	100 m		
すべり層厚	最大 20 m		

- 本体ブロックは、上部ブロックと下部ブロックとに大別され、地すべり末端部は阿賀野川に面しており、侵食されて崖を形成。

上部ブロックは、流紋岩を主体とする礫状の崩積土からなり、その下面にすべり面が形成。

下部ブロックは、主に崩積土層底面に形成される浅層すべりと、砂岩と軟質化した凝灰岩層からなる地層内に形成される深層すべりが形成。

- 上流側ブロックは、凝灰岩の上層に流紋岩を主体とする崩積土と砂岩が交互に重なり、流れ盤となっており、滑りやすい状態となっている。

- 本体ブロックの移動は、阿賀野川に向かって下部ブロックが滑動することにより、上部ブロックが動く形態と判断されている。

- 過去の移動について

上部ブロックの最上部で、昭和 58 年～62 年にかけて河川へ向かって累計移動量が水平方向約 40cm、垂直方向約 10cmであった。

下部ブロックでは、昭和 56 年～60 年にかけて、河川へ向かって累計移動量が水平方向に約 200cm、垂直方向に 40cmであった。

上流側ブロックでも、阿賀野川に向かって滑動すると判断されており、平成 7 年豪雨の影響で、20mm/月移動し断続的に継続移動した。

現在、各ブロックとも移動量は沈静化している。

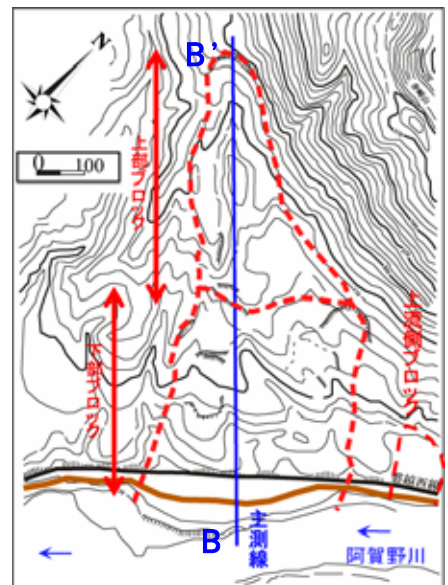


図 2-2 ブロック区分

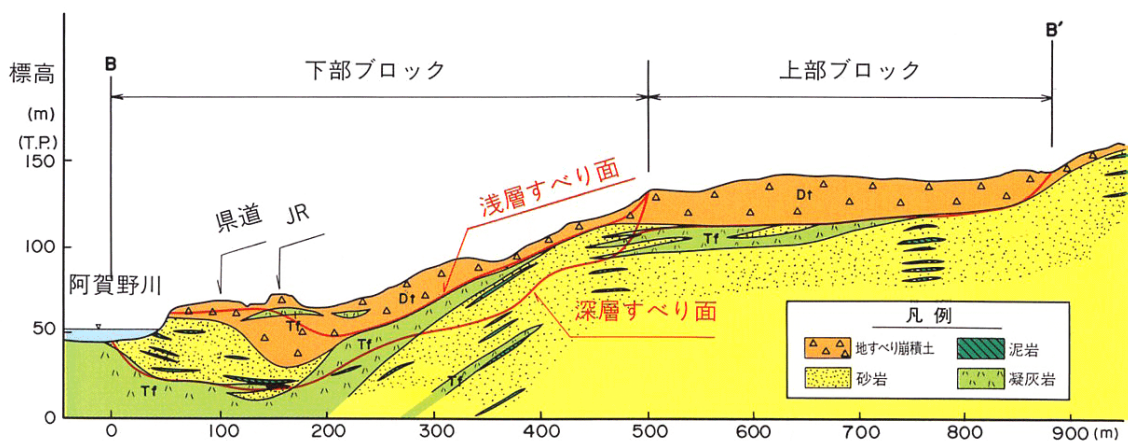


図 2-3 赤崎地すべり断面図(中央縦断)

3. 過去の災害

3.1 過去の災害履歴（変状）



地すべりによる線路の変形



昭和 57 年
地すべりにより生じた県道上の亀裂



昭和 56 年 4 月
地すべり地内 樹木幹割れの推移



昭和 56 年 10 月



昭和 58 年 4 月



平成 4 年 4 月
地すべりにより生じた観測通路のずれ

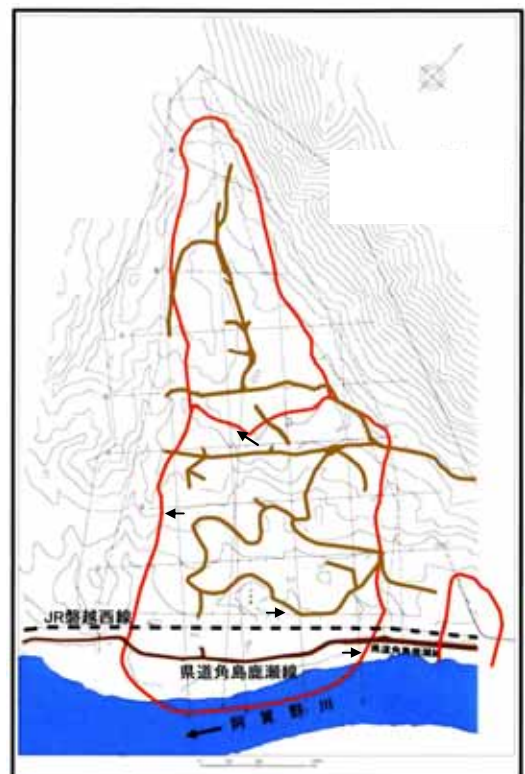


図 3-1 位置図

3.2 過去の災害履歴（移動量）

表 3-1 過去の災害履歴

和暦年	西暦年	記 事
宝暦元年	1751	地すべりの記録
明治 20 年	1887	地すべり活動活発化、樹木に多大な被害
大正元年	1912	国鉄磐越西線、地すべり地を横断して開通
昭和元年	1926	国鉄の線路移動量約 40cm
昭和 9 年	1934	国鉄の線路移動量約 155cm
昭和 17 年	1942	国鉄の線路移動量約 270cm で最大
昭和 39 年	1964	新潟地震、線路移動量約 10cm
昭和 53 年	1978	国鉄の線路移動量約 40cm と地すべり活動活発化
昭和 56 年	1981	直轄地すべり対策事業開始
平成 7 年	1995	本体ブロック上流部にて一部崩落

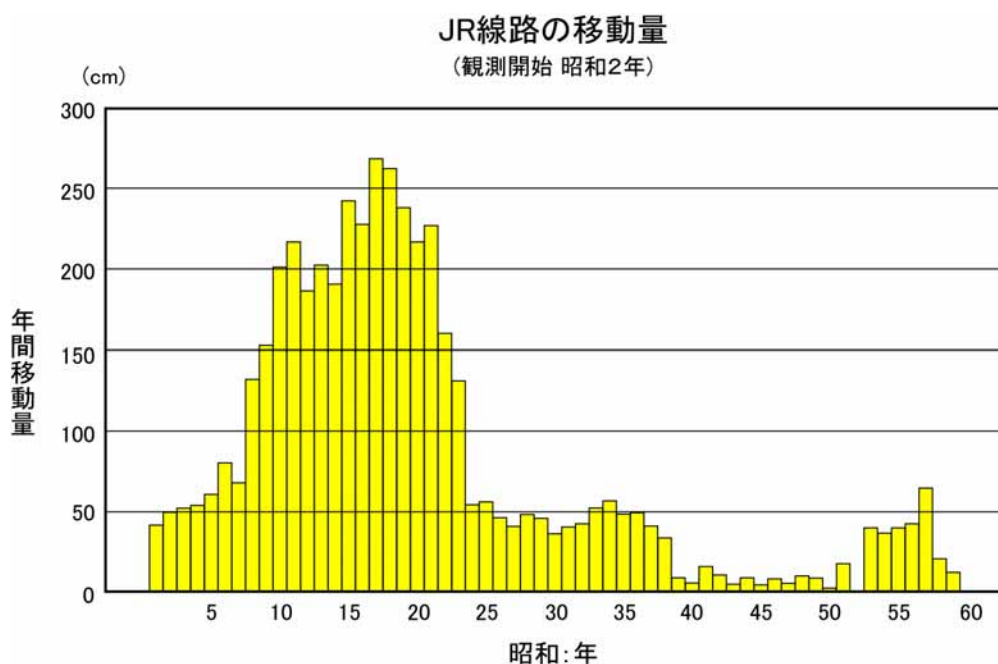


図 3-2 国鉄磐越西線（現 J R 磐越西線）の線路変位置量図

4 . 赤崎地すべり対策

4 . 1 対策の経緯

- ・昭和 56 年に直轄地すべり対策事業に着手。
- ・複雑な地すべりの機構解明とその対策工については、「赤崎地すべり対策検討委員会」を設置し、学識経験者より答申を頂きながら進めている。

《対策工の基本方針》

地すべり機構：赤崎地すべりの移動は、下部ブロックの滑動により上部ブロックが動く形態。

滑動の誘因：上方域からの地下水供給が原因。

- ・下部ブロックの地下水排除が必要となったが、下部ブロックの斜面末端部付近は、阿賀野川の河床面より低い位置にすべり面を形成しており、末端部付近での地表からの排水が困難と判断された。
- ・下部ブロックへ流入する深層地下水を先行排除するため、下部ブロック頭部および上部ブロックにおける排水トンネル工を実施し、その後、すべり面が比較的浅い上部ブロックの崩積土層内における地下水の排除、下部ブロックの上層部での集水井工及び横ボーリング工を順次施工とした。
- ・当初安全率 $F_s = 0.97 \sim 0.99$ に対し、計画安全率 $F_s = 1.20$ を目標とした。
 [対策工] 上部ブロック：集水井工等地下水排除工
 下部ブロック：上層部での集水井工、横ボーリング工
 下部ブロック頭部及び上部ブロックの排水トンネル工
 集水井工等地下水排除工
- ・平成 7 年豪雨に影響され移動を観測した上流側ブロックについては、上方域からの地下水供給が要因として移動しており、豪雨後の移動が継続されていた。そのため、対策として即効性がありかつ確実性の高い工種としての抑止工およびブロックへの地下水供給を絶つための地下水排除工を対策工とした。
- ・当初安全率 $F_s = 0.98 \sim 1.00$ に対し、計画安全率 $F_s = 1.20$ を目標とした。
 [対策工] 集水井工、アンカー付き土留工、抑止杭工

《平成 16 年度まで施工完了》

集水井工 39 基

横ボーリング工 8 群

排水トンネル工 $L=1,300\text{m}$ 等

《平成 17、18 年度施工予定》

既設施設の機能回復

工種	S56 S59 S61 S63 H2 H4 H6 H8 H10 H12 H14 H16 H17
集水井工	S59~H16
横ボーリング工	S60~S63 H6 H12~H15
排水トンネル工	S63~H8 H13~H14
法枠工	H11~H12
抑止杭工 (上流側ブロック)	H8
アンカー工 (上流側ブロック)	H8

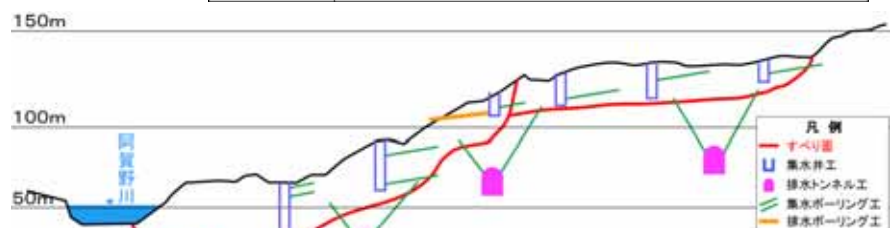


図 4-1 対策工断面配置イメージ

4.2 地すべりの対策工の施工事例

集水井工 外観



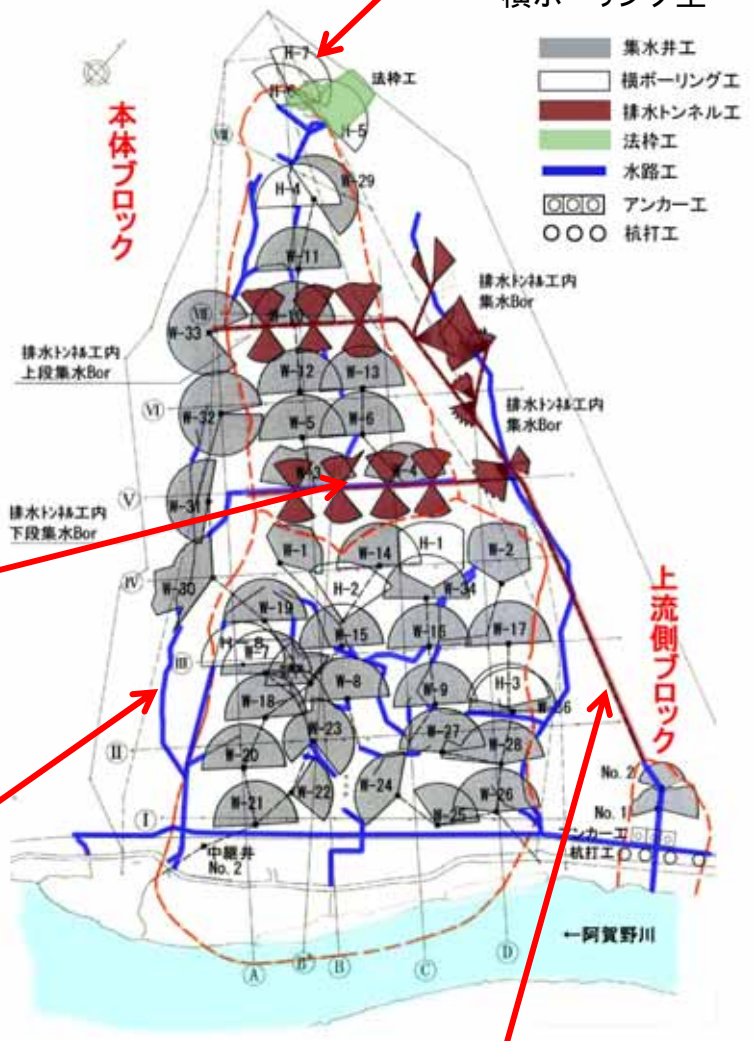
H17.7豪雨時 集水井工 内部



水路工



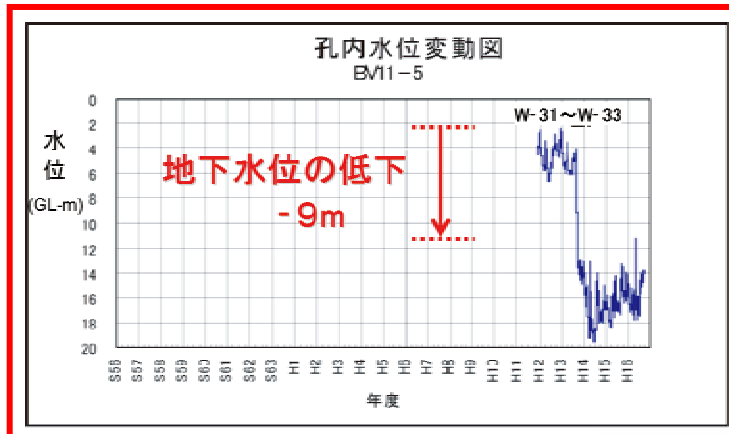
横ボーリング工



H17.7豪雨時 排水トンネル工

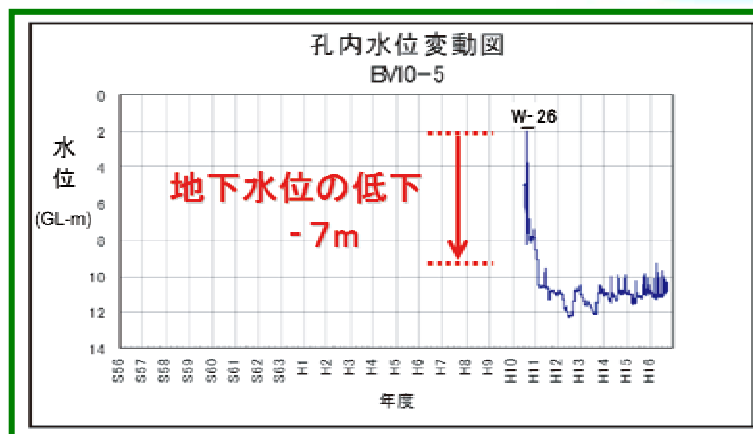
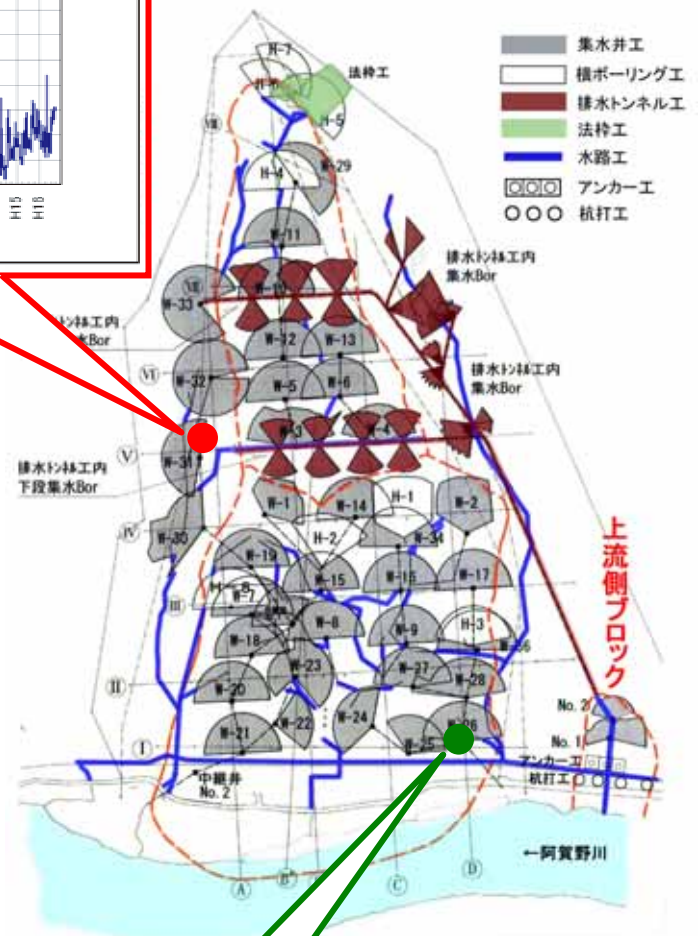
5. 地すべり対策工の効果

5.1 対策工の効果（地下水位の低下）



- W-31 ~ W-33 までの対策工により、集水井工近傍の調査孔（BV11-5）では、概ね 9m 程度の地下水位低下が見られる。

- W-26 集水井工近傍の調査孔（BV10-5）においても、約 7m 程度の地下水位低下が観測されている。



5.2 対策工の効果（移動量）

- ・排水トンネル工・集水井工・集排水ボーリング工等の施工により、各ブロックの地すべり活動は昭和60年頃より緩慢化し、沈静化の傾向を示している。
- ・対策工の全体計画は、赤崎地すべり計画検討委員会の対策検討の中で、計画安全率 $F_s = 1.20$ として設定した。
- ・対策工により安全率が各ブロックにおいて $F_s = 1.10$ 以上となり、特に地すべり活動が最も著しかった下部ブロックの浅層ブロックでは、 $F_s = 1.20$ となり計画安全率を満足している。
- ・平成14年度～16年度までの3年間の継続観測により、累積変動量が0～2mm/年であることを確認した。

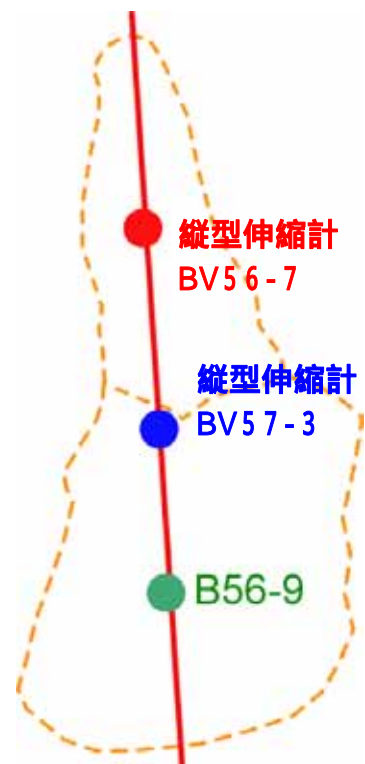


図 5-1 観測位置図

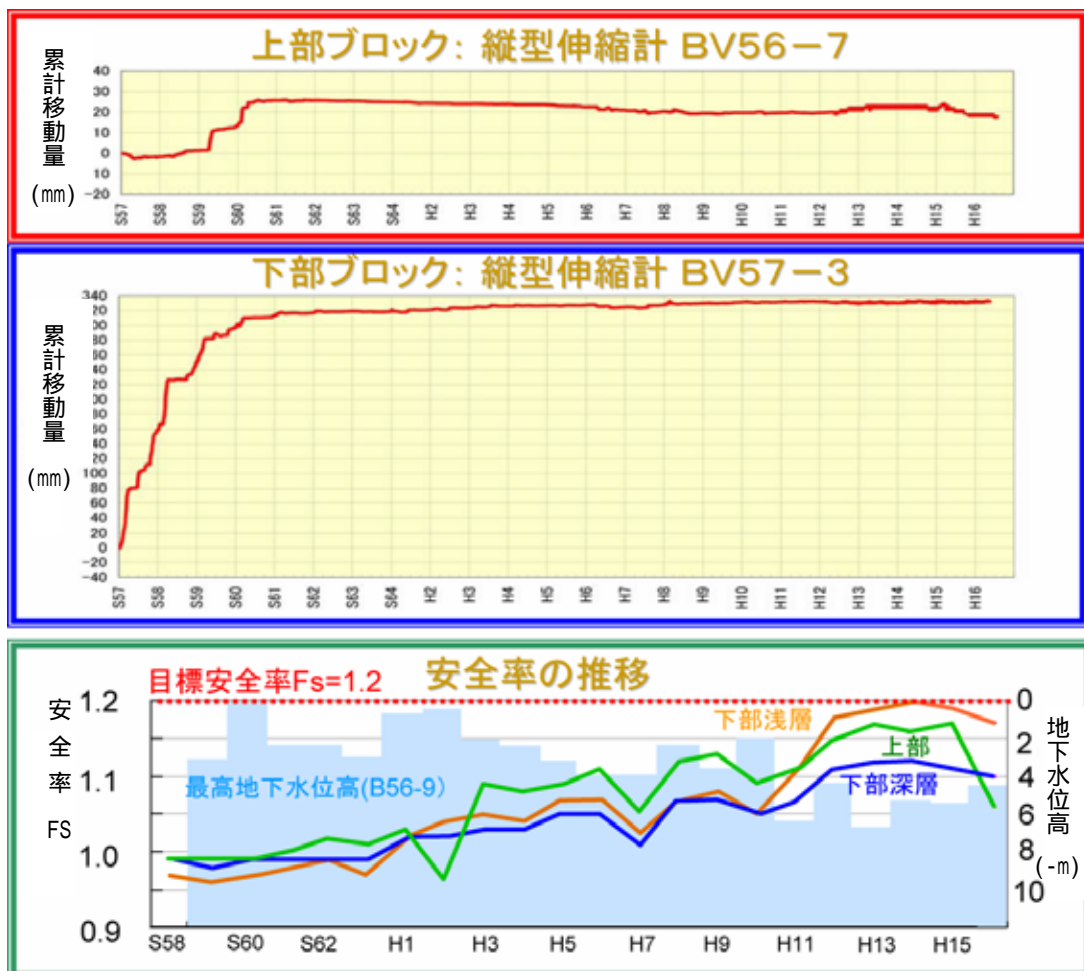


図 5-2 縦型伸縮計及び安全率の推移

6 . 対策事業の経緯と今後の方針

1 . 昭和56年度 直轄地すべり対策事業に着手

2 . 対策工の検討

- ・ 上部・下部ブロックの地下水排除対策工の全体計画を策定
- ・ 安定解析による計画安全率を $F_s = 1.20$ に設定

3 . 対策

- ・ 上部ブロック：地表水の流入・浸透防止工、排水トンネル工
- ・ 下部ブロック：集水井工、地表水の排除工

4 . 対策結果

現況安全率

- ・ 各ブロックにおいて $F_s = 1.10$ 以上
- ・ 地すべり活動が著しかった下部浅層ブロックで $F_s = 1.20$

平成14年度～16年度までの3年間の伸縮計の累積変動量0～2mm

赤崎地すべり完了検討委員会

- ・ 完了の目安による判定結果として直轄地すべり防止工事を完了の答申




5 . 今後の方針

早期に直轄地すべり対策事業を完了し、新潟県への移管予定

7 . 被害想定

7 . 1 被害想定

地すべりの活動によって、移動土塊が河川を閉塞した場合の上下流の被害範囲を想定。

<ul style="list-style-type: none">・ 赤崎地すべり 地すべり面積約 30ha	
<ul style="list-style-type: none">・ 豪雨時により地すべりが活動・ 阿賀野川河道の一部を閉塞	
<ul style="list-style-type: none">・ 河道閉塞により湛水開始	
<ul style="list-style-type: none">・ 想定被害面積 293 万m³・ 被害戸数 437 戸	

7.2 被害想定範囲

- ・河道閉塞の形成による上流部湛水被害範囲は、阿賀野川上流側に位置する鹿瀬ダム付近にまで達し、被害区域面積は、約 293 万 m² におよび、家屋の被害は 437 戸に上る。



8. 費用対効果

総便益 (B)	総費用 (C)	B / C
207.1 億円	90.0 億円	2.3
【内訳】 直接被害 : 186.4 億円 間接被害 : 20.7 億円	【内訳】 投資済み事業費 : 84.0 億円 残事業費 : 6.0 億円	

9 . 対応方針（原案）（赤崎地すべり）

事業の必要性に関する視点

赤崎地すべりは一級河川阿賀野川に面する新第三紀層地すべりである。地表水、地下水を集めやすい地形であり、古来より活動が活発で、地すべり末端部は河川の浸食により崖となり、この浸食により地すべり活動が誘発されている。

昭和 56 年から昭和 62 年頃まで激しい動きを繰り返していたが、対策工の進捗とともに徐々に動きが小さくなっている。

地すべり土塊が阿賀野川に流入した場合、河道の一部を閉塞し、上流部及び下流部の浸水により、家屋・公共施設等の保全対象が被災する可能性が高い。このため、昭和 56 年より直轄地すべり対策事業に着手し、地下水排除工を中心とした対策を推進してきた。

こうした対策工を行った場合の費用対策効果は、2.3 である。

事業の進捗の見込みの視点

赤崎地すべりは、昭和 10 年頃から激しい活動をくりかえし、地内を通る JR 磐越西線や県道などが被災している。また、すべり面の深さは最大 50m と阿賀野川河床より低く、移動が活発化した場合、阿賀野川に対する影響が懸念されている。このため抜本的な地すべり対策の推進について地域の要望が強い。

対応方針（原案）

対応方針（原案） **事業継続**

（理由）

赤崎地すべりによる被害想定区域内には、麒麟山温泉をはじめとする旧鹿瀬町中心部が含まれることから、当地すべり対策は極めて重要な役割を果たしている。

昭和 56 年より直轄地すべり対策を推進してきた結果、近年の活動はほぼ沈静化したことが確認されている。

したがって、今後は、一部既往施設の機能回復工事等を早期に実施し、新潟県への移管を予定している。