

(再評価)

資料1 - 3
関東地方整備局
事業評価監視委員会
(平成16年度第4回)

ゆずりはらじすべり たいさくじぎょう
譲原地すべり対策事業 (砂防事業)

平成17年1月27日

国土交通省関東地方整備局

ゆずりはらじすべり たいさくじぎょう

譲原地すべり対策事業の再評価資料

目 次

1.事業評価対象事業の概要	1
2. 神流川流域の概要	2
3. 地すべり対策事業の概要	5
4. 事業の概要	11
5. 費用対効果	14
6. 対応方針	18

1. 再評価対象直轄砂防関係事業(第4回事業評価監視委員会)一覧

水系名	河川名	延長 (流域面積)	想定氾濫被害 (現況施設時)		流域の概要 (土砂整備率H15年度末現在)	事業費(H15年度末現在)		
			被害人口	被害額		事業箇所名	これまでの 事業費計	これからの 事業費計
利根川	烏川	61.8km (1,797.9km ²)	1,120人	126億円	・大部分が火山噴出物の脆弱な地質 (55.0%)	滑川床固群	44.5億円 (54.6億円)	36.6億円 (47.2億円)
利根川	神流川	87.4km (407km ²)	13,800人	1,282億円	・利根川の支川 ・地質構造は「三波川帯」に属する結晶片岩類で、割れ目が多く脆弱 (17.4%)	譲原地すべり	66億円	313億円

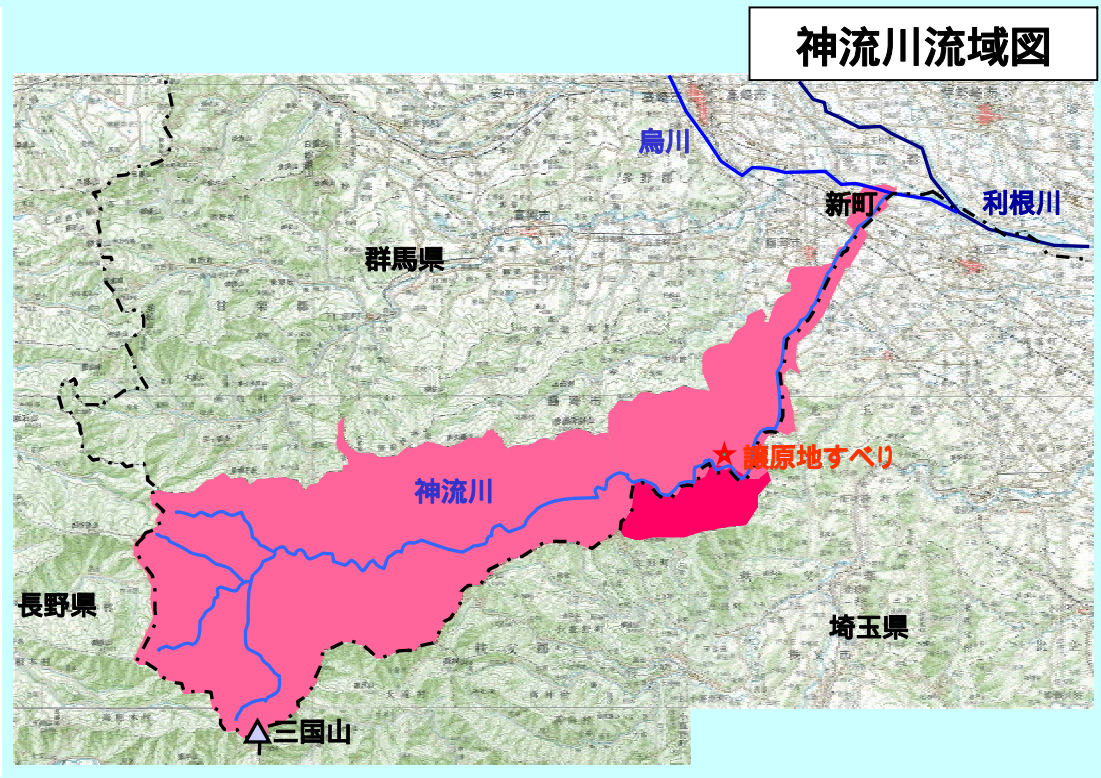
* ()は滑川床固群以外も含む滑川流域での事業費

2. 神流川流域の概要

(1) 神流川流域の概要

かながわ
神流川は、利根川の支川にあたります。三国山の西側より曲がりくねりながら群馬県と埼玉県の県境を流れ、
しんまち からすがわ
新町地先で烏川に注いでいます。

神流川の流域諸元
流域面積 407km²
流路延長 87.4km



2. 神流川流域の概要

ゆずりはら (2) 譲原地すべりの特徴

譲原地区の、地質構造は「**三波川帯**」に属する結晶片岩類で、割れ目が多く**脆弱**であり、地すべり分類では「**破碎帯地すべり**」になります。

譲原地すべりの諸元

指定地面積 約100ha

幅約2000m、奥行き約800m

すべり面深度 最大約50m

移動土砂量 約2,000万m³

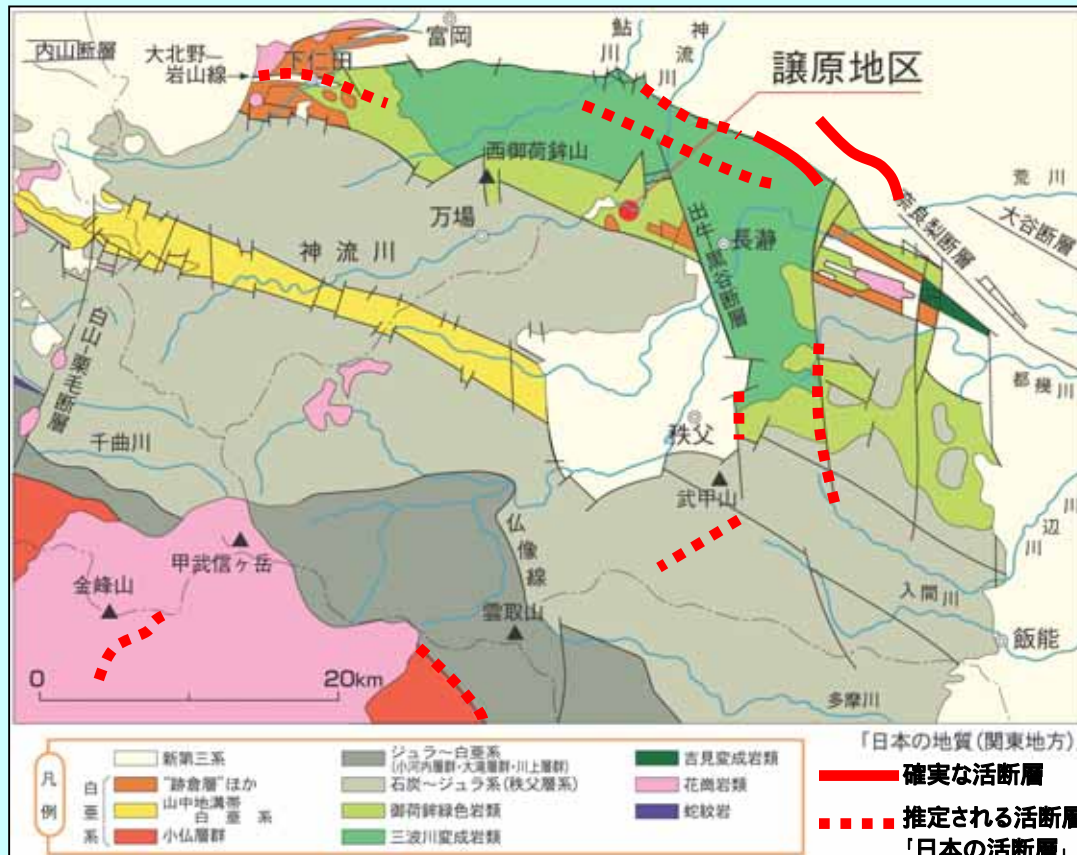


2. 神流川流域の概要

讓原周辺の地質状況

讓原地区の基盤岩は神流川流域に広く分布している三波川帯に属する結晶片岩類で、一般的な地すべり分類では「**破碎帯地すべり**」に分類されます。

すべり面の深さは約40～50m、直線的な船底型のすべり面を有する大規模地すべりで、不動基盤片理面は流れ盤構造を呈しています。



三波石



三波石は三波川変成岩帯に分布する変成岩で、九州まで分布する結晶片岩の全てが三波川結晶片岩と呼ばれている。

大部分が緑色片岩で、緑泥石の緑、緑れん石の黄、石英脈の白の三色が揃っている。

～地すべりの種類～

破碎帯地すべり

日本に帯状に分布する変成岩帯などで多く見られる地すべり。層状の構造をもつことの多い変成岩は、高い圧力が加わったことによって破碎されることが多く、大規模で比較的運動速度の速い地すべりを発生することが多い。

第三紀層地すべり

約2,500万年～200万年前に作られた地層を原因として発生する地すべり。緩慢かつ継続的に活動するものが多い。

温泉地すべり

温泉地特有の地熱により、周囲の地層が脱色変質を受け、高含水、軟質な粘土状に変化して発生する地すべり。

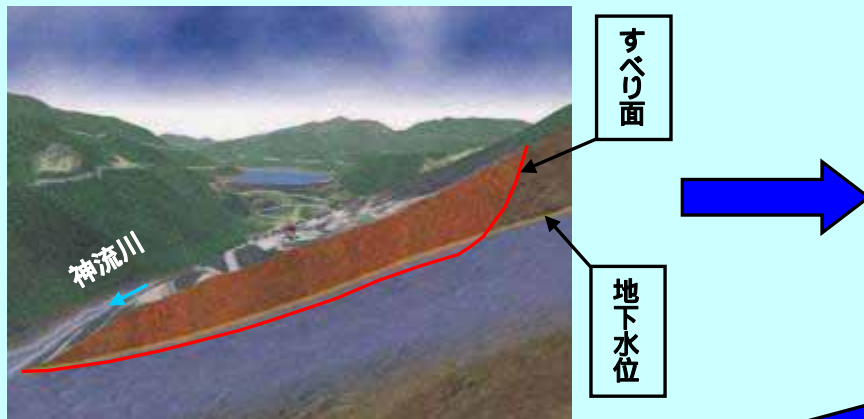
3.地すべり対策事業の概要

地すべり発生メカニズム

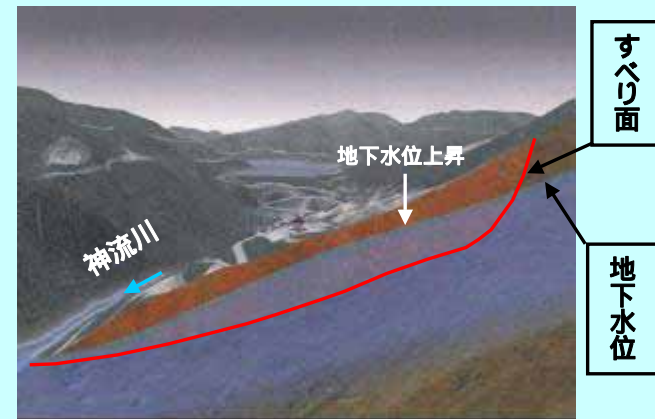
(1)地すべり現象について

地すべりとは、地下水の影響と重力等によって斜面がゆっくりと下方に移動する現象です。がけ崩れと比べ、土砂の移動範囲が大きいので、人家や公共施設に大きな被害を及ぼします。

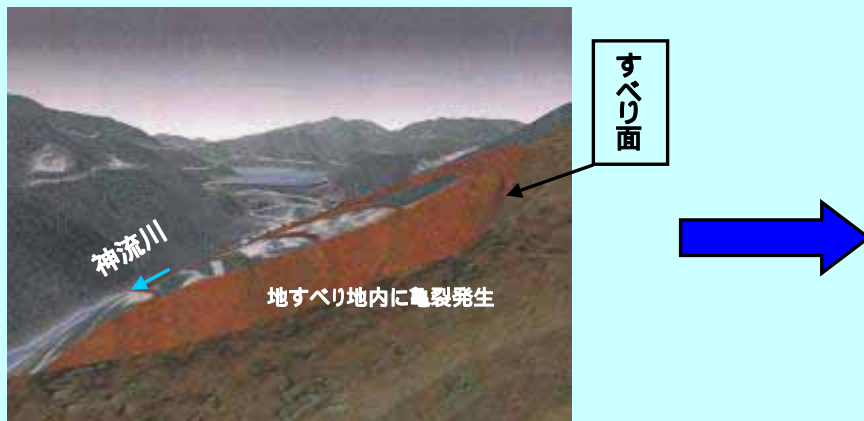
地すべり対策工を実施しなかった場合には、地すべりの滑動や河道閉塞およびその決壊が懸念されます。



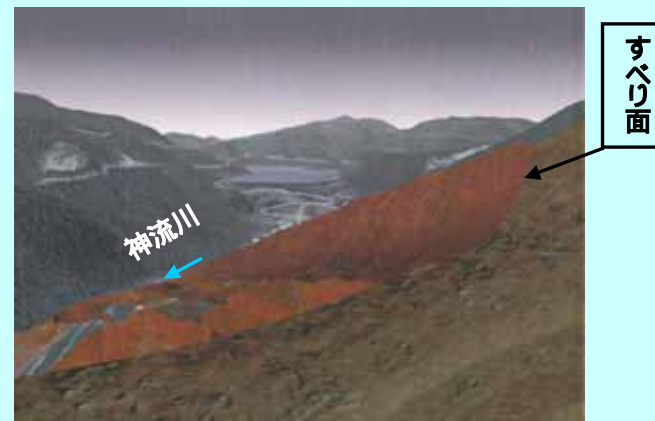
通常時の地下水位はすべり面に近い、地表よりかなり深い位置に存在しています。



大雨などによって地下水が増加すると...



摩擦が減って滑りやすくなり、徐々に地面が動き出します。



地すべりが起こると、家屋や田畑、国道などに大きな被害をおよぼします。

地すべり被害の事例

土石流による
下流での被災



地すべり土塊が
土石流となって流下



あきたけんかづのし はちまんたい
秋田県鹿角市八幡平の災害事例
(平成9年5月11日発生)

道路、民家への被害



ながのけん じつきやま
長野県地附山の災害事例
(昭和60年7月20日発生)

河道閉塞



いわてけん えさしし やまだてちく
岩手県江刺市山館地区の災害事例
(平成11年1月7日発生)

3.地すべり対策事業の概要

(2)事業経緯

平成3年10月 集中豪雨 地すべりが活発化し、変状が発生。 平成7年度より直轄事業化へ



地すべり頭部に発生した亀裂



国道462号線に発生した亀裂



国道462号線沿いの擁壁に発生した亀裂



地すべり地内の民家蔵に発生した亀裂

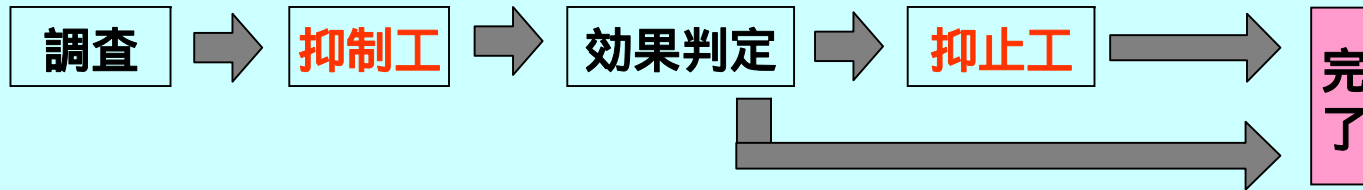
(3)被害実績

発生年	被害状況	出典
昭和13年 (1938年)	地すべり活動が活発化し、住民が避難する。	万場町史
平成3年 (1991年)	13/10/16集中豪雨により地すべりが活発化し、家屋、国道462号に変状が発生する。国道の通行止め571日間(全面通行止め6日間)、約55万台に影響が出た。	上毛新聞
平成4年 (1992年)	14/8/26集中豪雨により地すべり変状が激化する。	

3.地すべり対策事業の概要

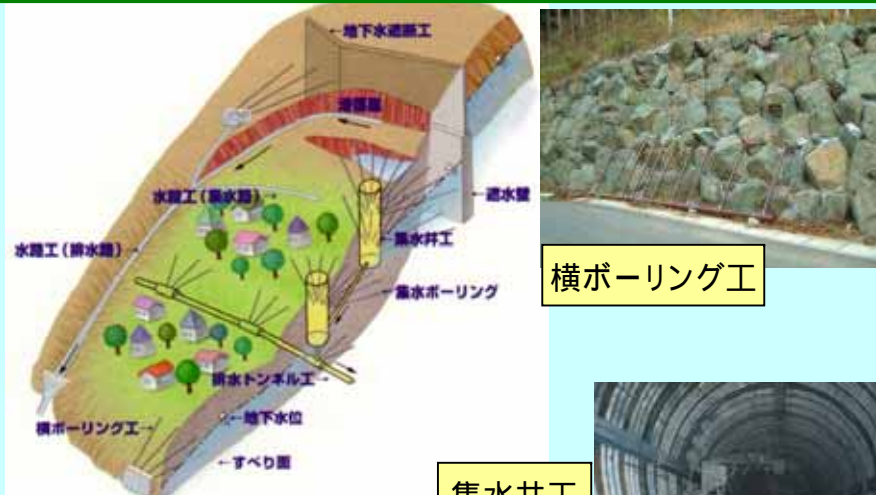
地すべり防止施設の機能

(3)対策工の流れ



抑制工

地すべりの原因となる地下水を取り除くことで、地すべりの動きを抑える工法。



横ボーリング工



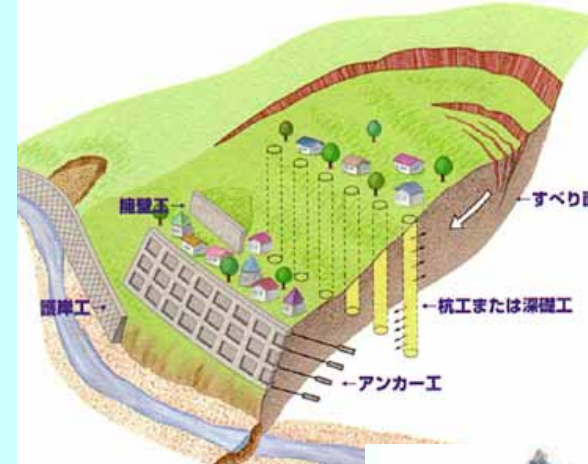
集水井工

排水トンネル工



抑止工

抑制工だけでは満足な効果が得られない場合に杭やアンカーなどで強制的に地すべりの動きを止める工法。



アンカー工



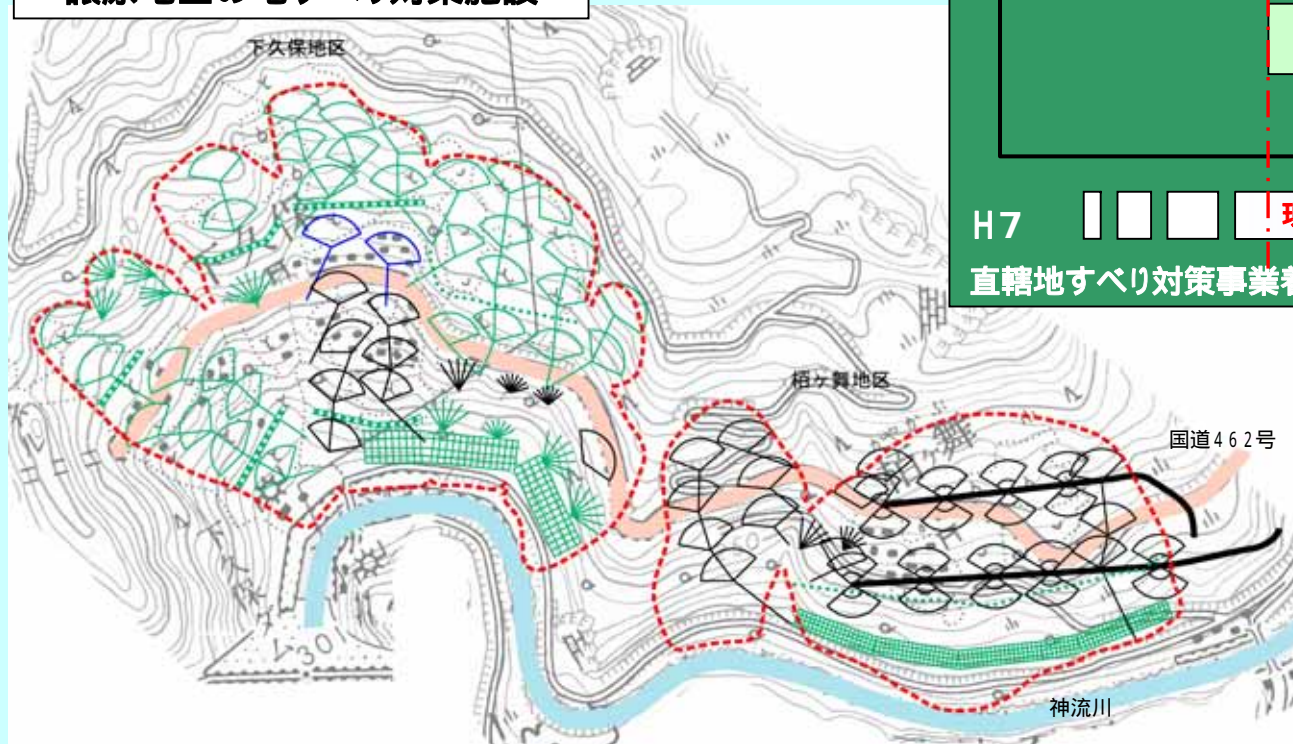
杭工

3.地すべり対策事業の概要

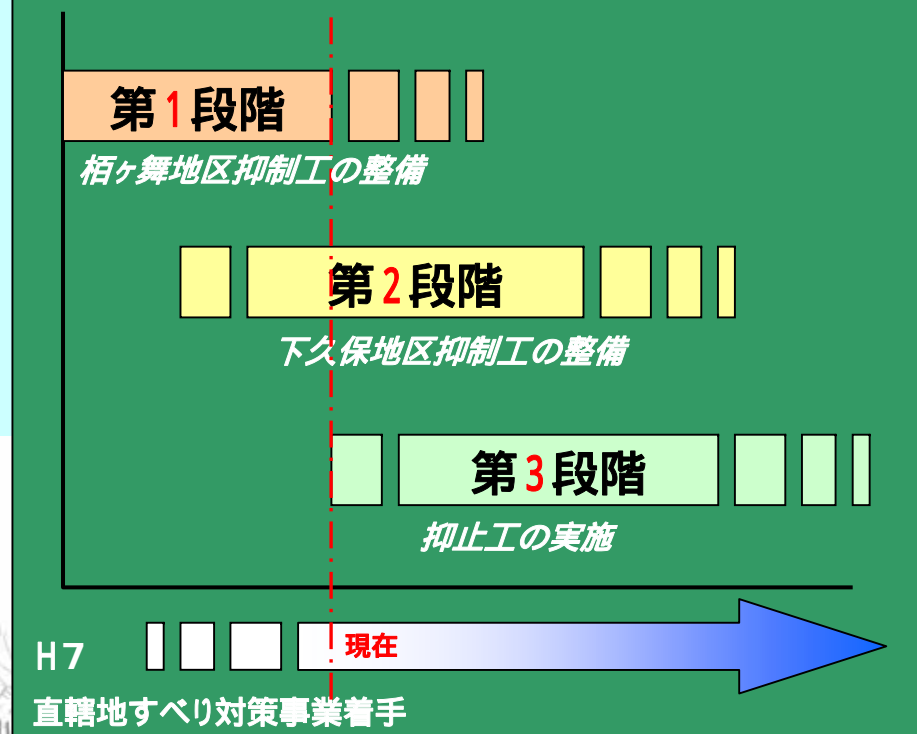
(4)地すべり対策計画と施工経緯

項目		単位	全体計画	平成15年度末	
栢ヶ舞	抑制工	集水井工	基	13	13
		横ボーリング工	箇所	2	2
		排水トンネル工	m	1,224	1,224
	抑止工	シャフト工	本	51	-
		杭工	本	63	-
		法枠付きアンカー工	km	98	-
下久保	抑制工	集水井工	基	41	8
		横ボーリング工	箇所	12	3
	抑止工	シャフト工	本	29	-
		杭工	本	520	-
	法枠付きアンカー工	km	21.5	-	

譲原地区の地すべり対策施設



下記の方針で実施



凡例

	既設	施工中	計画
集水井工			
横ボーリング工			
排水トンネル工			
シャフト工			
杭工			
法枠付きアンカー工			
ブロック区分線			
道路			
河川			
家屋			

4.事業の概要

当初予定：平成7年～平成37年
 進捗率：約17.4% (H15年度末)

(1)進捗状況

項目	全体計画	施工済み(H15末)	施工中	残事業	
栢ヶ舞	集水井工	13基	13基	-	-
	横ボーリング工	2箇所	2箇所	-	-
	排水トンネル工	1,224m	1,224m	-	-
	シャフト工	51本	-	-	51本
	杭工	63本	-	-	63本
	法枠付きアンカー工	98km	-	-	98km
	事業費(億円)	379	66	5	308
下久保	集水井工	41基	8基	2基	31基
	横ボーリング工	12箇所	3箇所	-	9箇所
	シャフト工	29本	-	-	29本
	杭工	520本	-	-	520本
	法枠付きアンカー工	21.5km	-	-	21.5km
	事業費(億円)	379	66	5	308

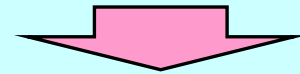


4.事業の概要

調査設計 (讓原地すべり対策検討委員会)

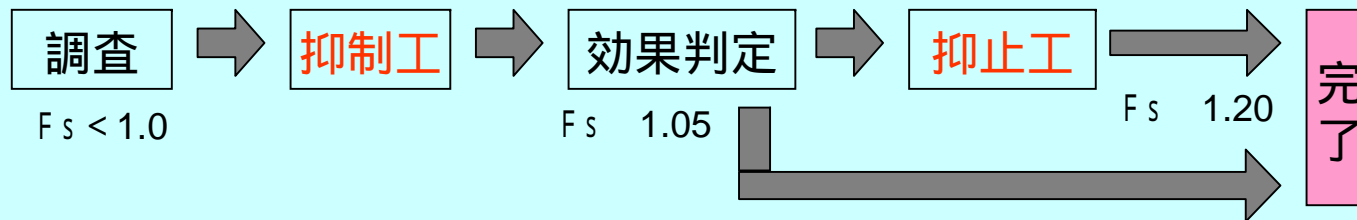
1) 地すべり調査(地すべり機構の解明)

讓原地すべりは、大規模かつ複雑な地すべりであるため、直轄での調査結果に基づき、委員会で地すべり機構の解明に必要な追加調査について提言を受け実施後、基本的な地すべり機構を特定し、委員会の承認を得た。



2) 地すべり対策工の検討(対策計画の策定)

讓原地すべりは、活動誘因となりうる地下水が豊富であることから、抑制工による地下水排除の他、抑止工による恒久安定化を計画した。委員会において地下水特性より、抑制工の効果が高く得られる可能性があり、抑制工を主体とした対策工に修正した。また、抑止工については抑制工の効果確認を行った上改めて検討を実施する計画とした。



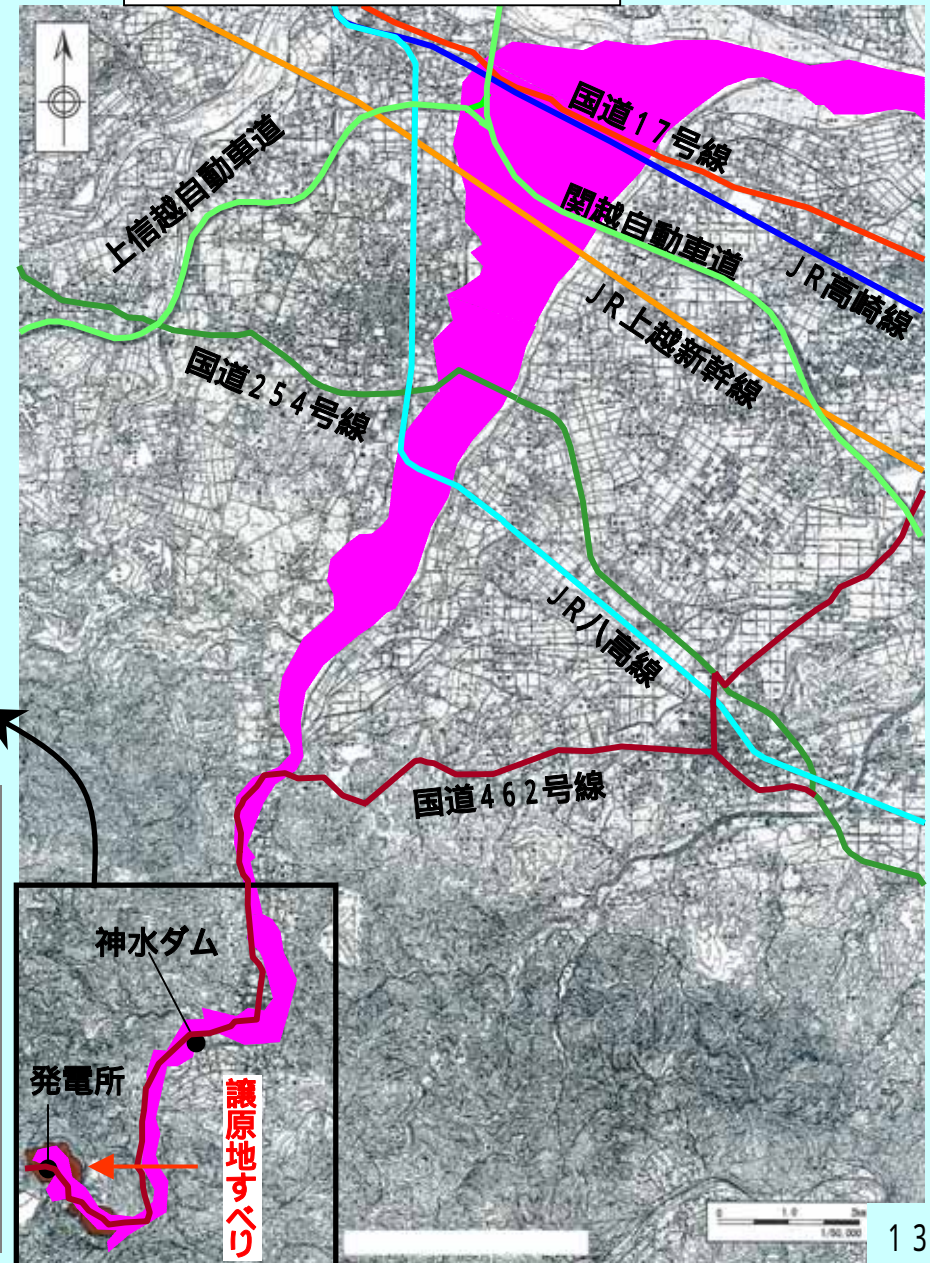
4. 事業の概要

(2) 災害発生時の影響



想定氾濫面積	約 788 ha
想定被害人口	約 13,800 人
想定被害家屋数	約 4,900 戸
重要公共施設	国道462号線, JR八高線
災害時要援護者施設	病院 1 箇所 幼稚園 1 箇所
公共施設等	発電施設1, 役場1, 中学校1, 公民館1

氾濫区域想定図



5 . 費用対効果

砂防関係事業にける便益算出概要

	効果項目	効果内容
直接被害軽減効果	一般資産被害	被害区域内における家屋及び事業所等の浸水及び土砂の被害
	農産物被害	被害区域内における農作物被害
	公共土木施設等被害	公共土木施設、公益事業施設、農地、水路等の被害
	人的被害	人命損傷
間接被害軽減効果	営業停止損失	世帯の平時の家事労働、余暇活動及び事業所の生産の停止・停滞被害
	家庭・事業所の応急対策費用	被害区域内の世帯の清掃等の事後活動、飲料水等の代替購入に伴う新たな出費等の被害
	交通途絶被害	道路や鉄道等の交通の途絶に伴う周辺地域を含めた波及危害

* 上記以外に、下流域内の土砂堆積を軽減する効果、定住人口維持効果等が便益としてあります。

5. 費用対効果

計上便益項目と算出方法

		被害の内容	算出方法
直接被害	一般資産被害	家屋	家屋等の建物の被害 床面積 × 県別評価単価
		家庭用品	家財・自動車の被害 世帯数 × 1世帯あたり評価単価
		事業所資産	事業所の在庫資産、償却資産の被害 産業分類毎従業者数 × 1人当たり評価単価
		農漁家資産	農漁家の在庫資産、償却資産の被害 農漁家世帯数 × 1戸当たり評価単価
	農産物被害	田畑の農産物の被害 水田面積、畑面積 × 単位面積あたり農作物評価単価	
	公共土木施設等被害額	公共土木施設、公共事業施設、 農業用施設等の被害 一般資産被害額 × 一般資産被害額に対する被害比率、 土石流による被害数量 × 復旧単価	
	人的被害額	人命損傷 人的被害者数 × 生産原単位	

5. 費用対効果

計上便益項目と算出方法

		被害の内容	算出方法
間 接 被 害	営業損失	被害事業所の生産の停止・停滞	被害事業所の従業者数 × 延べ損失日数 × 1人1日当たり付加価値額
	家庭における応急対策費用	被害世帯の清掃等事後活動、 代替品購入の新たな出費	・清掃労働対価: 世帯数 × 世帯当たり清掃労働単価 × 所要延べ日数 ・代替活動費: 世帯数 × 世帯当たり被害単価
	事業所における応急対策費用	被害事業所の清掃等事後活動、 代替品購入の新たな出費	代替活動費: 被害事業所数 × 被害単価
	交通途絶被害	道路・鉄道等の交通途絶による波及被害	迂回時の時間損失 + 距離損失

5. 費用対効果 算出結果

(単位:億円)

直接被害		1063.8
	一般資産被害額	352.0
	家屋	196.1
	家庭用品	89.4
	事業所資産	65.1
	農漁家資産	1.5
	農作物被害額	0.1
	公共土木施設等被害額	661.4
	人的被害額	50.3
間接被害額		218.8
	営業停止損失	9.0
	家庭における応急対策費用	9.9
	事業所における応急対策費用	3.9
	交通途絶被害	196.0
便益合計		1282.6
総便益 (B) ^{*1)}		311.8
総事業費 (C) ^{*2)}		222.6
費用対効果 (B / C)		1.40

* 1) 評価時点から評価完了時(整備完成時から耐用年数50年間)を考慮した便益を算定

* 2) 今後の建設費及び評価対象期間内での維持管理費を現在価値化したものを算定

6. 対応方針(原案)

(1) 事業の必要性に関する視点

譲原地すべり地内には多くの民家が存在し、下流域には鬼石町・藤岡市等の市町村があります。

地すべり地内を通過する**国道462号線**は、**緊急輸送道路**に指定されています。

(2) 事業進捗見込みの視点

栢ヶ舞地区は抑制工の施工が完了し、抑制工の効果について検討しています。

下久保地区は抑制工の施工を進めています。

事業進捗にあたって大きな支障はないものと考えています。

現時点工期 平成7年～平成37年(見込み)

6. 対応方針(原案)

(3) コスト縮減

恒久集排水ボーリング保孔管の採用

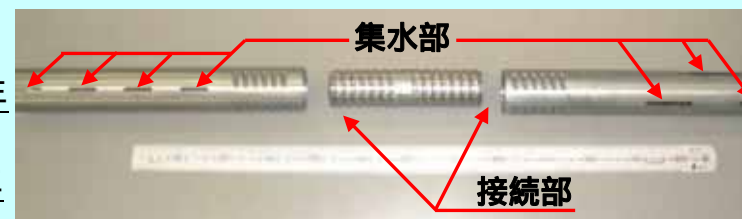
従来、使われてきた塩ビ管は継手部分で破損するなど強度的な弱点が、鋼管(黒皮)はサビが著しく目詰まりや耐腐食性で欠点を持っていました。

恒久集排水ボーリング保孔管は、高耐食溶融メッキ(ZAM)を採用し、材料の耐用年数が格段にアップしたことから、ライフサイクルコストを削減することが出来ます。

< 従来工法: 塩ビ管 >	材料の耐用年数	約20年
・ライフサイクルコスト	41,700円/m	
< 恒久集排水ボーリング保孔管 >	材料の耐用年数	約80年
・ライフサイクルコスト	19,850円/m	

コスト縮減率

$$(41,700 - 19,850/m) \div 41,700円/m = 52.4\%$$



恒久集排水ボーリング保孔管(サビレス100)



接続部拡大

高強度地すべり抑止杭(K60)

従来材料の1.37倍の高強度材料(SM570)を用いた鋼管杭で、設置本数の削減、鋼管径の小径化、鋼管板厚の削減等の効果が期待されます。

< 従来材料: SKK490 >	137,000円/m
< 高強度地すべり抑止杭(K60): SM570 >	104,000円/m

コスト縮減率

$$(137,000 - 104,000/m) \div 137,000円/m = 24.1\%$$



鋼管接続部

今後の事業実施にあたり、さらなるコスト縮減に努めます。

6. 対応方針(原案)

(4)まとめ

譲原地すべり

継続が妥当と考えています。
平成37年度完成予定(見込み)



既設集水井の排水状況

地下水排除工主体のハード対策に加え、警戒避難体制の支援を行うソフト対策の推進を図ります。



GPS観測装置

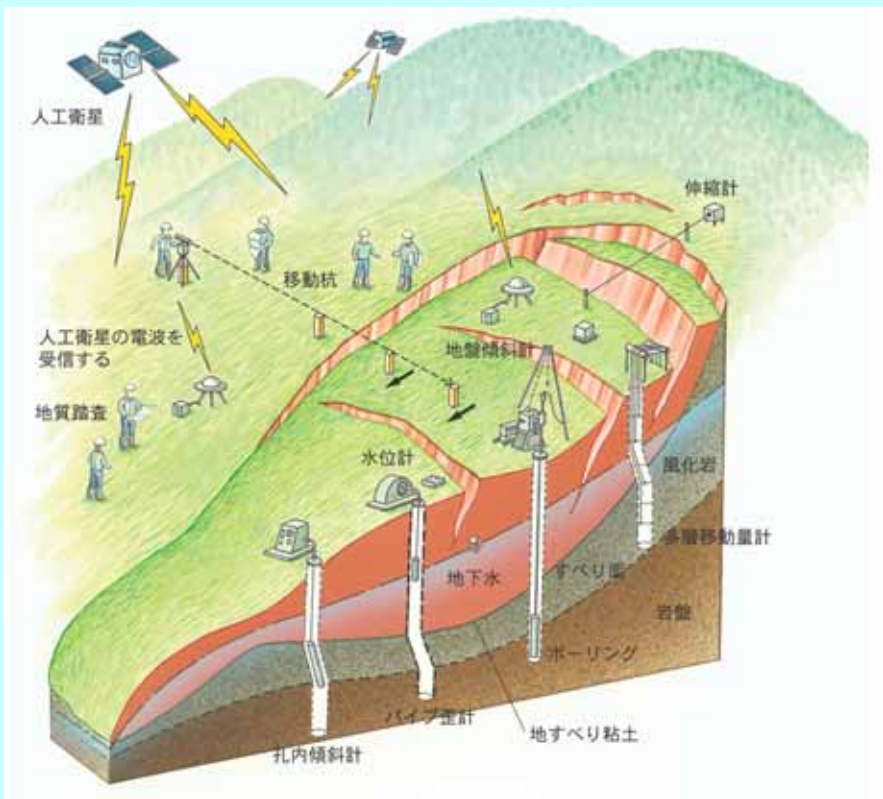


地盤伸縮計

6. 対応方針(原案)

ソフト対策の推進

地すべりの調査方法



自動観測システムの概要

