

(再評価)

資料 2 - 4 - ①

平成 27 年 度 第 5 回
関 東 地 方 整 備 局
事 業 評 価 監 視 委 員 会

ゆずりはら

譲原地区 直轄地すべり対策事業

平成27年11月25日

国土交通省 関東地方整備局

目 次

1. 事業の概要	 1
2. 事業の進捗状況	 13
3. 事業の評価	 14
4. 事業の見込み等	 16
5. 関連自治体等の意見	 18
6. 今後の対応方針(原案)	 19

1. 事業の概要

(1) 地すべり対策事業とは

① 地すべりとは

地すべりは、特定の地質のところで粘土などのすべりやすい層の上部の土塊^{どかい}が、動きだす現象で、降雨、融雪等により発生します。

② 地すべりの特徴

- ・断層^{だんそう}や破碎帯^{はさいたい}が発達する箇所など特定の地質構造の地域で多く発生する。
- ・同じ斜面で繰り返し発生しやすい。
- ・地すべりは、緩い傾斜^{どかい}の斜面で多く発生する。
- ・移動する土塊^{どかい}は、原型を保ちながらゆっくりと動く。
- ・主に地下水に起因して発生する。

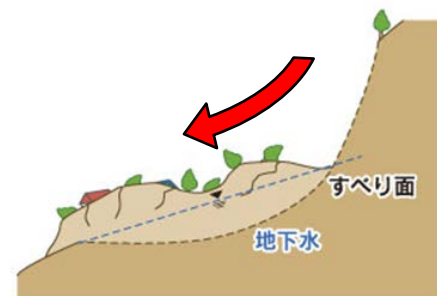
地すべり発生メカニズム



降雨や融雪があると地下水位が徐々に上昇してきます。



地下水位が上昇することにより浮力が生じて、土塊がすべり始めます。



地すべり面に沿って土塊がすべり、人家等への被害が発生します。

(新庄河川事務所HP資料に一部加筆)

1. 事業の概要

(2) 地すべり対策事業の目的

地すべり対策事業は、地すべりによる被害を除去、または軽減し、国土保全及び民生の安定を図ることを目的として実施します。

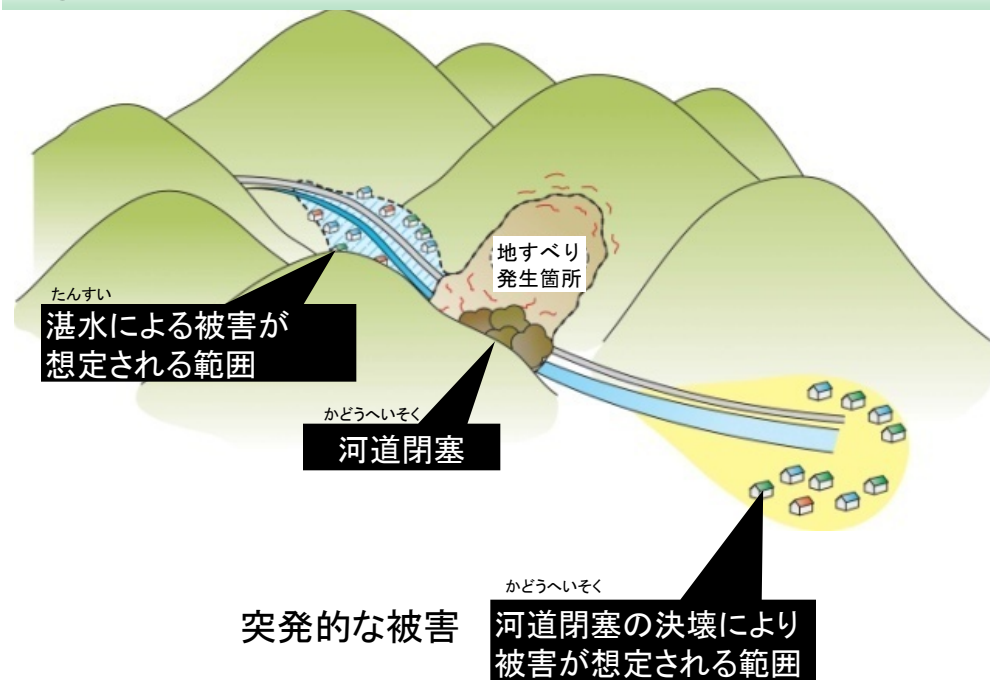
① 地すべり^{かつどう}滑動による経年的な被害



経年的な被害

地すべりが発生した場合、地すべり^{かつどう}滑動によりブロック内で亀裂や地割れ等が発生します。

② 河道閉塞^{かどうへいそく}に起因する上流湛水^{たんすい}及び下流氾濫被害



突発的な被害

地すべり^{かつどう}滑動により河道を閉塞した場合、上流における^{たんすい}湛水被害や、河道閉塞の決壊による^{かどうへいそく}下流への被害が及ぶことが懸念されます。

1. 事業の概要

(3) 地すべりの事例

こくがわ

国川地すべり(新潟県 上越市)

地すべり全景



出典:新潟県報道資料 新潟県土木部砂防課

○平成24年3月に長さ500m、幅150m、深さ20m、土砂量約75万 m^3 の地すべりが発生し、人家4棟、非住家7棟が全壊、県道が土砂埋塞により通行止めとなる被害が発生しております。

○地すべり対策工として集水井工、集水ボーリング工、明暗渠工、頭部排土工、土留工等が実施され、現在は安定化しています。

亀の瀬地すべり(大阪府 柏原市)



○昭和6～7年に降雨による影響で地すべり滑動が発生した。この地すべり滑動により大和川の河床が隆起し上流部の奈良県に湛水被害が発生しております。

○地すべり対策工として排水トンネル工、深礎工等が実施され、現在は安定化しています。

1. 事業の概要

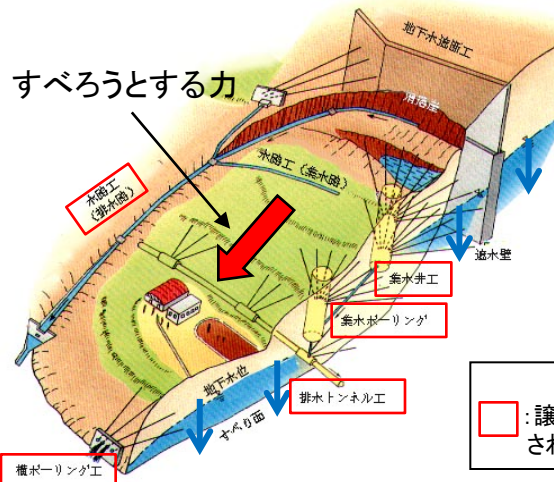
(4) 地すべり対策工

地すべり対策では、抑制工と抑止工それぞれの対策工を組み合わせ、斜面の安定化を図ります。

<第1ステップ>

よくせいこう

抑制工：地すべりの原因となる地下水等を取り除くことで地すべりの滑動を抑制する工法



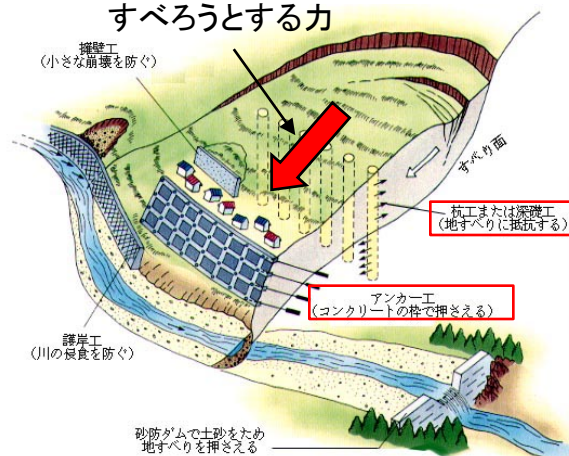
地すべり滑動が継続している場合、抑制工を先行して実施します。



<第2ステップ>

よくしこう

抑止工：構造物により地すべりの滑動しようとする力を抑止する工法
すべろうとする力



モニタリング観測結果による抑制工の効果評価をもとに、必要に応じ抑止工を実施し地すべり滑動の停止を図ります。



1. 事業の概要

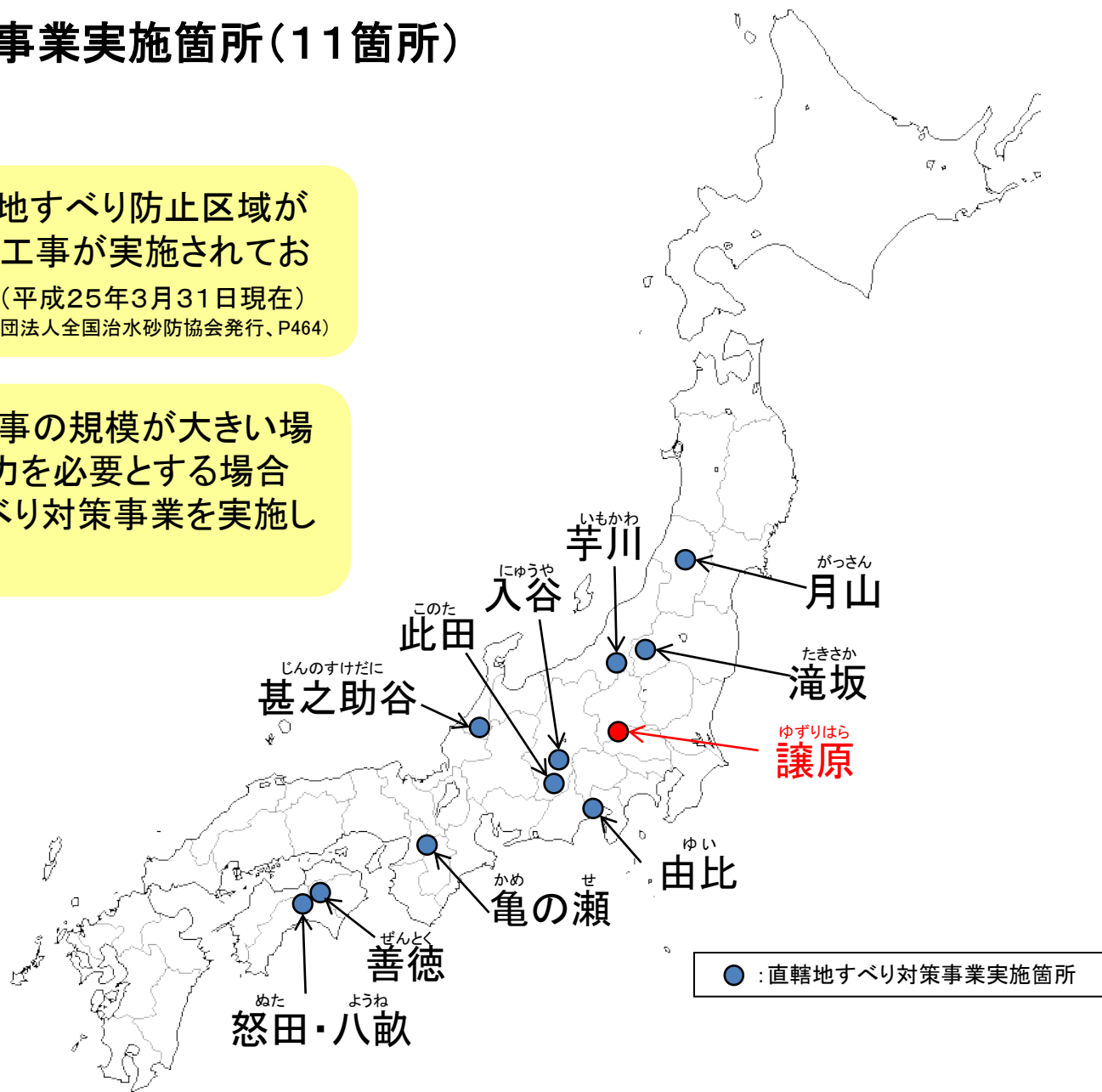
(5) 直轄地すべり対策事業実施箇所(11箇所)

全国では、3,748箇所の地すべり防止区域が指定され、地すべり調査や工事が実施されております。

(平成25年3月31日現在)

(出典: 砂防便覧平成26年版、一般社団法人全国治水砂防協会発行、P464)

そのうち、地すべり防止工事の規模が大きい場合、高度な技術力や機械力を必要とする場合等においては、直轄地すべり対策事業を実施しております。



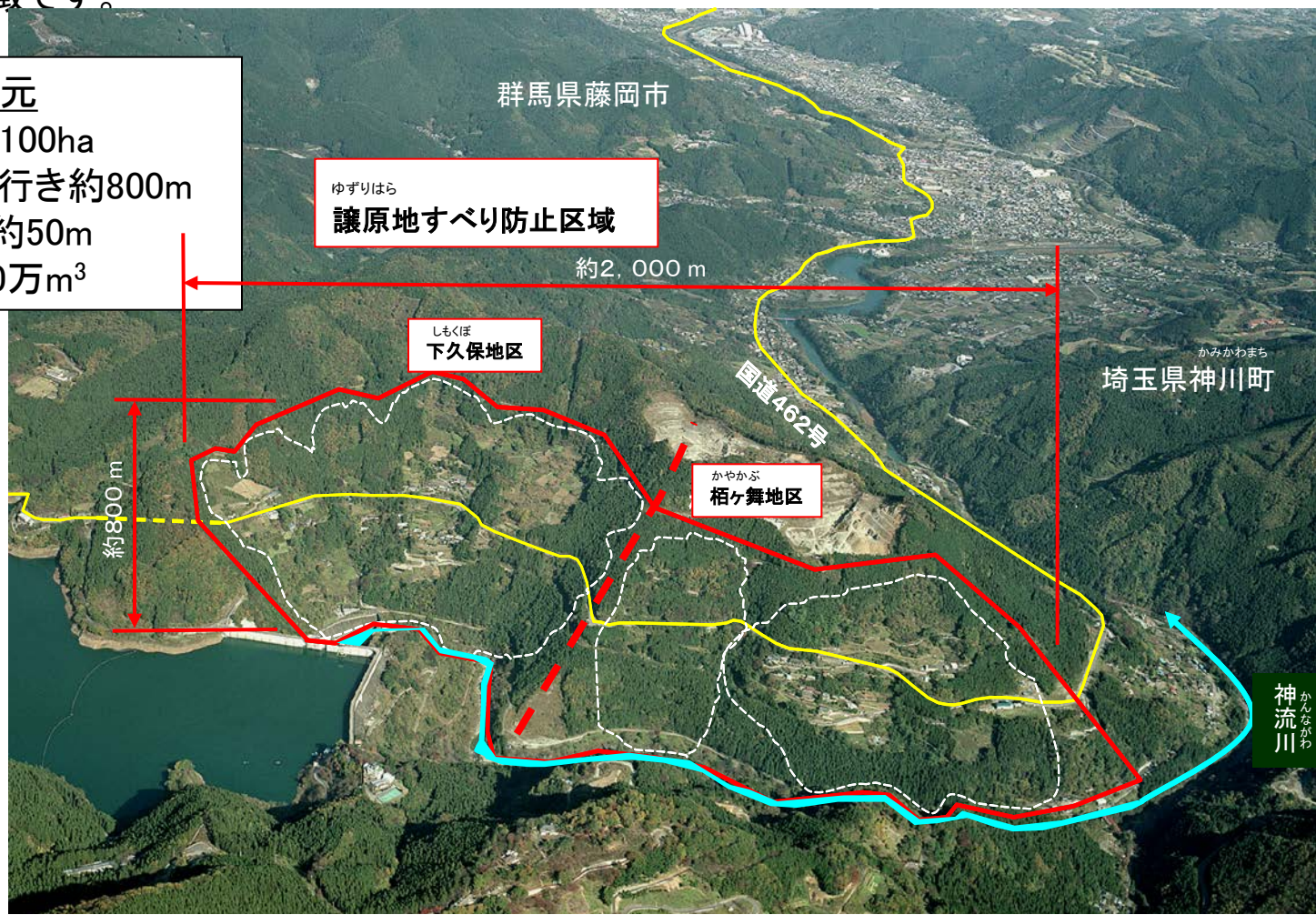
1. 事業の概要

(6) 譲原地すべりの概要

- 譲原地すべりは、群馬県南西部の利根川水系神流川中流左岸の藤岡市譲原地先の標高200～450mの南向き斜面にあり、神流川に面した地すべり地形となっています。
- 譲原地区の基盤岩は三波川帯に属する結晶片岩類で、「破碎帯地すべり」に分類されます。
- 破碎帯地すべりは、層状の構造を持つ変成岩が高压で破碎されることにより形成し、比較的大規模であることが特徴です。

譲原地すべりの諸元

- ◆ 指定地面積 約100ha
- ◆ 幅約2,000m、奥行き約800m
- ◆ すべり面深度 約50m
- ◆ 土砂量 約2,000万 m^3



1. 事業の概要

(7) 事業の必要性

① 事業をめぐる地域の特性

■ 地すべり区域内には、複数の集落が存在するとともに、藤岡市と神流町^{かんながわ}を結ぶ緊急輸送路に指定される国道462号や発電施設等が位置しております。

■ 地すべり直下を流れる神流川^{かんながわ}の流域には、藤岡市・高崎市の市街地が分布し、さらに下流域には人口・資産等が集中する大都市圏が広がっています。



1. 事業の概要

②過去の主な災害

■ゆずりはら讓原地すべりは古くより地すべり災害に見舞われています。

主な被害報告

発生年	被害状況
明治43年 (1910年)	地すべり活動が活発化する。
昭和13年 (1938年)	地すべり活動が活発化し、住民が避難する。
昭和22年 (1947年)	地すべり活動が活発化する。
平成3年 (1991年)	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。 国道の通行規制571日間(うち全面通行止め6日間)。
平成4年 (1992年)	8/26日集中豪雨により地すべり変状が激化する。

➡ 平成7年(1995年)に直轄地すべり対策事業として着手



ようへき
擁壁に発生した亀裂や傾き(平成3年)



国道462号等の道路に発生した亀裂(平成3年)



家屋の傾倒(平成3年)

1. 事業の概要

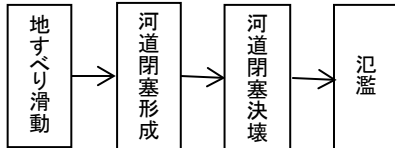
③災害発生時の影響

- 譲原地すべりの滑動により、交通網の途絶や、発電施設への被害等が予想されます。
- さらに河道閉塞の形成・決壊に伴う藤岡市街地・高崎市街地への土砂・洪水氾濫被害が想定されるとともに、下流域においても大量な土砂供給に伴い水位上昇により被害の危険性が高まります。

想定災害想定シナリオ

柏ヶ舞地区が滑動することを想定。

(費用便益分析マニュアルに従い、被害が最大となる1ブロックを選定。)



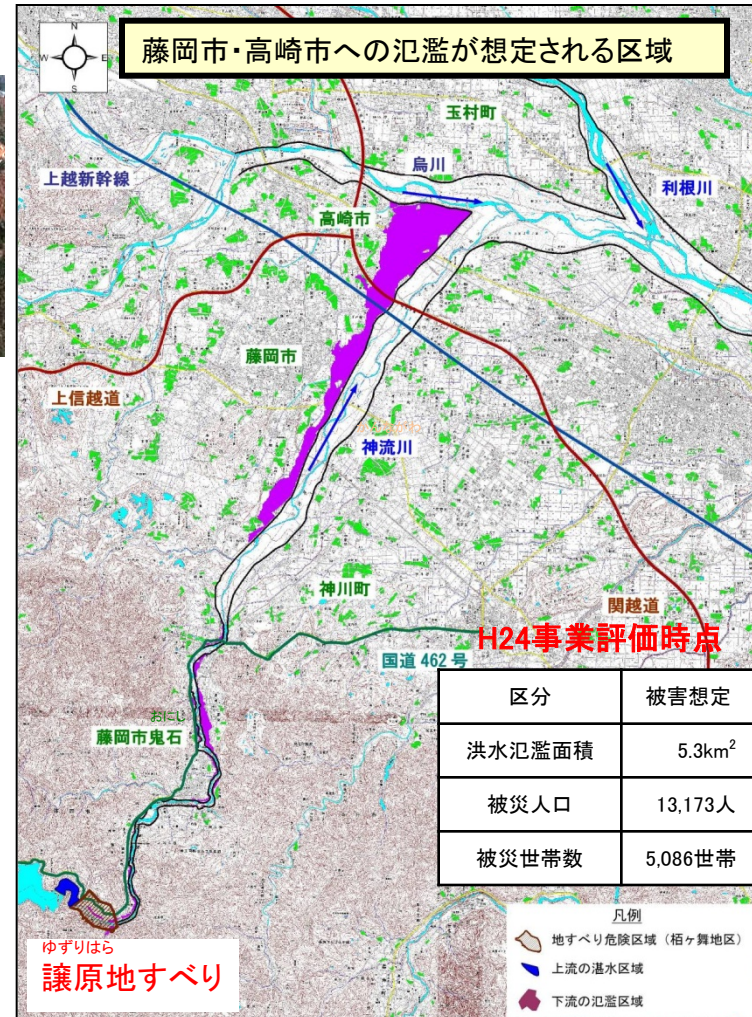
地すべり滑動により発生が予想される被害



【河道の閉塞及び上流湛水の事例】



藤岡市・高崎市への氾濫が想定される区域

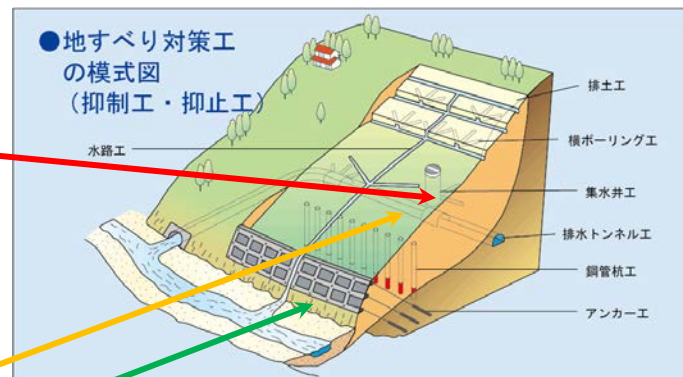
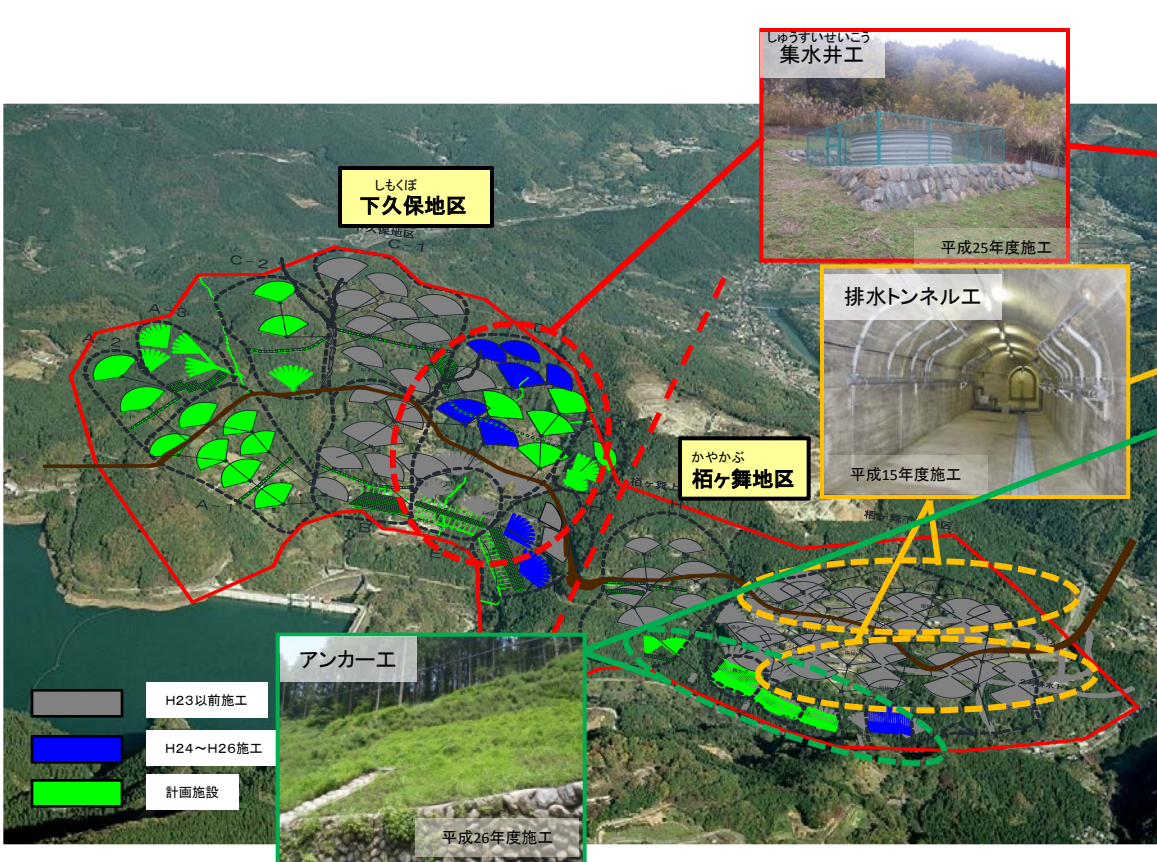


1. 事業の概要

(8) 事業の概要

① 事業の概要

- 平成3年以降、地すべりが活発化したことから、区域内の人家、国道462号等の公共施設の保全および首都圏を含む下流域に対する土砂・洪水氾濫被害防止を目的として、平成7年度より直轄事業で地すべり対策を実施しています。
- ^{かやかぶ}栢ヶ舞地区は抑制工の整備終了により、地区全体の地すべり滑動は沈静化しております。局所的な地すべりブロックに対し、^{しもくぼ}抑止工の工事の一部着手しています。
- 下久保地区では平成16年度より抑制工が順次施工されています。



・集水井工は、深層地下水を排除するために設置されるもので、特に深い位置で集中的に地下水を集水しようとする場合などに計画します。

・排水トンネル工は、集水井工や横ボーリング工では深層地下水の排除が困難な場合に計画します。

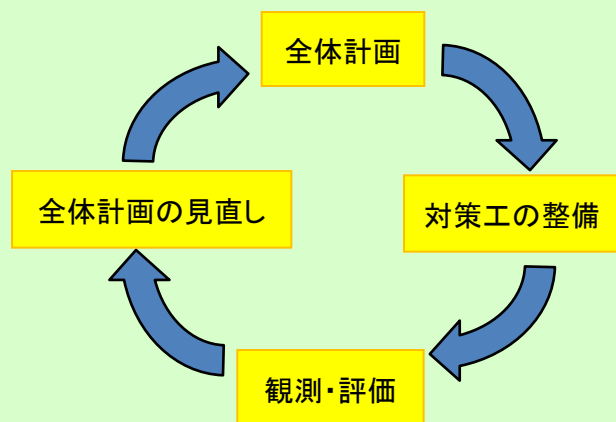
・アンカー工等抑止工は、上記抑制施工後、所要の安定度を確保するために計画します。

各対策工種ごとの対策計画

抑制工	集水井工	54基
	横ボーリング工	8250m
	排水トンネル工	1224m
抑止工	シャフト工 (深礎工)	29本
	鋼管杭工	573本
	アンカー工	1114本

1. 事業の概要

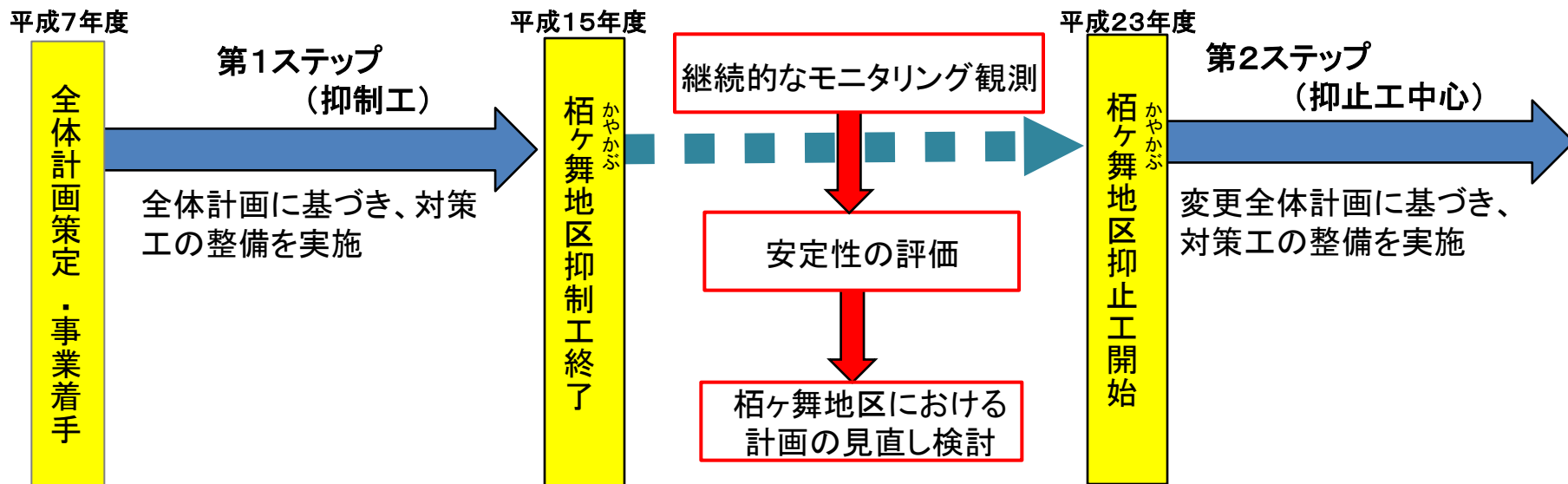
②地すべり対策事業の進め方



地すべり対策事業を進めるにあたっては、

全体計画に基づき、対策工の整備を実施するとともに、継続的なモニタリング観測を行い、対策工の効果を評価し、必要に応じて全体計画を見直した上で事業を推進する。

【譲原地すべり対策事業における実施状況】（栢ヶ舞地区の例）



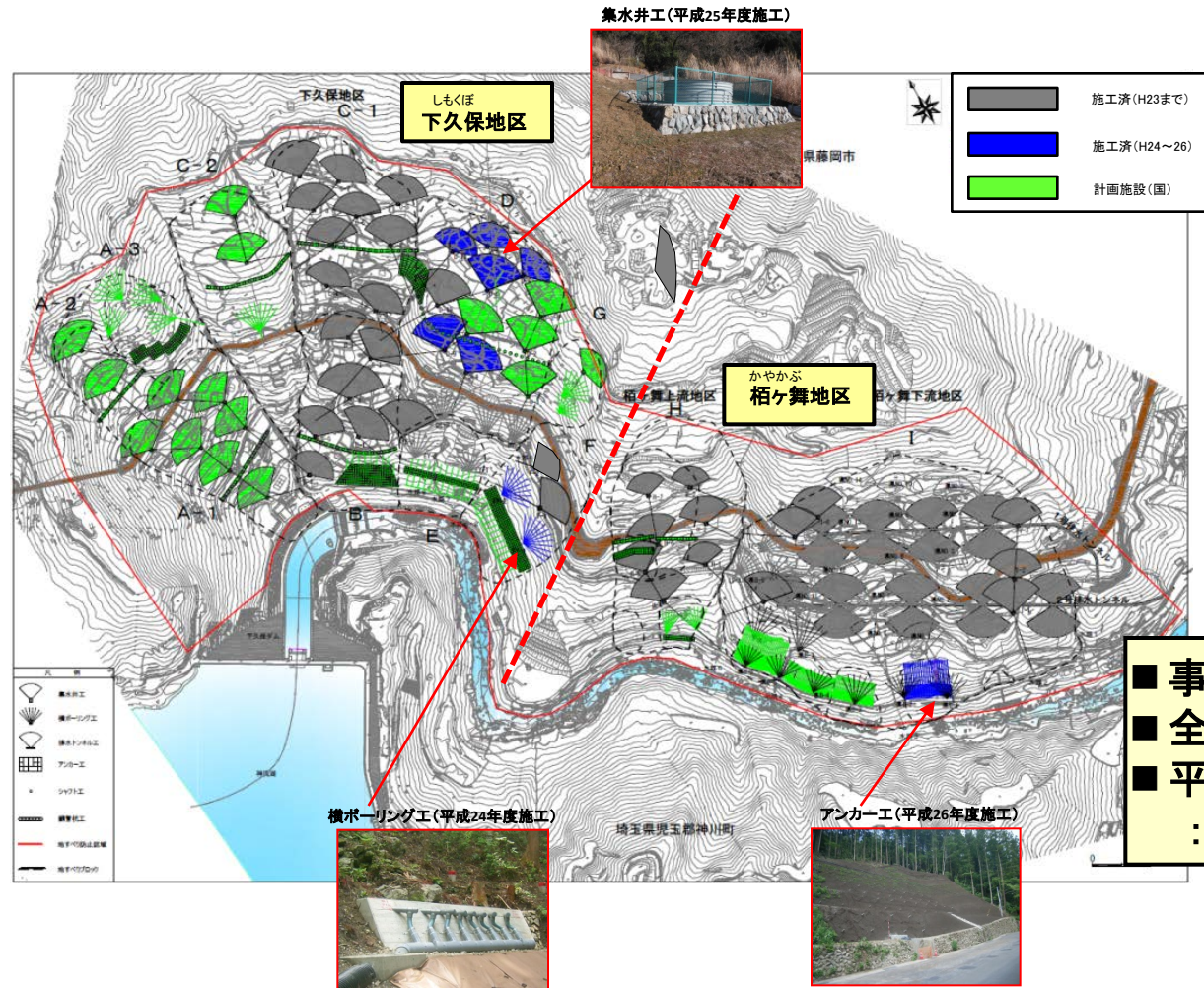
※計画の見直しに当たっては、学識経験者の意見を頂いている。

2. 事業の進捗状況

(1) 前回評価(平成24年度)以降の主な進捗状況

■平成24年度の事業評価以降、平成26年度までに下記の対策に着手しております。

- ・^{かやかぶ}栢ヶ舞地区 アンカー工173本
- ・^{しもくぼ}下久保地区 集水井6基、横ボーリング2箇所



各対策工種ごとの進捗状況

工種		全体計画	H24評価時	今回評価時
抑制工	集水井工	54基	32基 (進捗率59.3%)	38基 (進捗率70.4%)
	横ボーリング工	8250m	2725m (進捗率33.0%)	3485m (進捗率42.2%)
	排水トンネル工	1224m	1224m (進捗率100.0%)	1224m (進捗率100.0%)
抑止工	シャフト工(深礎工)	29本	0本 (進捗率0.0%)	0本 (進捗率0.0%)
	鋼管杭工	573本	0本 (進捗率0.0%)	0本 (進捗率0.0%)
	アンカー工	1114本	64本 (進捗率5.7%)	237本 (進捗率21.3%)

■事業期間:平成7年度～平成37年度
■全体事業費:368億円
■平成26年度末の整備率
:32.6%(事業費ベース)

3. 事業の評価

(1) 前回からの状況変化

費用対効果分析実施判定票

※各事業において全ての項目に該当する場合には、費用対効果分析を実施しないことができる。

項 目	判 定	
	判断根拠	チェック欄
(ア) 前回評価時において実施した費用対効果分析の要因に変化が見られない場合		
事業目的		
・事業目的に変更がない	■変更がない	■
外的要因		
・事業を巡る社会経済情勢の変化がない 判断根拠例[地元情勢等の変化がない]	■地元情勢等の変化がない	■
内的要因<費用便益分析関係> ※ただし、有識者等の意見に基づいて、感度分析の変動幅が別に設定されている場合には、その値を使用することができる。 注) なお、下記2.～4.について、各項目が目安の範囲内であっても、複数の要因の変化によって、基準値を下回ることが想定される場合には、費用対効果分析を実施する。		
1. 費用便益分析マニュアルの変更がない 判断根拠例[B／Cの算定方法に変更がない]	■変更がない	■
2. 需要量等の変更がない 判断根拠例[需要量等の減少が10%※以内]	■需要量の減少が10%以内	■
3. 事業費の変化 判断根拠例[事業費の増加が10%※以内]	■変更がない	■
4. 事業展開の変化 判断根拠例[事業期間の延長が10%※以内]	■変更がない	■
(イ) 費用対効果分析を実施することが効率的でないと判断できる場合		
・事業規模に比して費用対効果分析に要する費用が大きい 判断根拠例[直近3カ年の事業費の平均に対する分析費用1%以上] または、前回評価時の感度分析における下位ケース値が基準値を上回っている。	■直近3ケ年の事業費の平均に対する分析費用1%以上 ■前回評価時の感度分析における下位ケース値が規準値を上回っている。	■
前回評価で費用対効果分析を実施している		■
以上より、費用対効果分析を実施しないものとする。		

3. 事業の評価

(2) 費用対効果分析

注) 費用対効果分析に係る項目は平成24年度評価時点

●地すべり対策事業に関する総費用(C)

抑制工・抑止工の建設費と維持管理費を計上しています。

全体事業に要する総費用(C)	
①建設費	339.4億円
②維持管理費	10.7億円
③総費用(①+②)	350.1億円

残事業に要する総費用(C)	
①建設費	181.4億円
②維持管理費	7.6億円
③総費用(①+②)	189.0億円

- ※ 社会的割引率(4%)及びデフレーターを用いて現在価値化を行い費用を算定
- ※ 維持管理費は、これまでの実績をもとに事業完成後50年間の維持管理費として計上

●地すべり対策事業に関する総便益(B)

地すべり対策事業に係る便益は、地すべり危険区域および洪水・土砂氾濫区域において想定される被害軽減額と用地の残存価値を計上しています。

全体事業の総便益(B)	
④被害軽減額	588.9億円
⑤残存価値	0.1億円
⑥総便益(④+⑤)	589.0億円

残事業の総便益(B)	
④被害軽減額	307.5億円
⑤残存価値	0.3億円
⑥総便益(④+⑤)	307.8億円

- ※ 被害軽減効果は、地すべり対策施設の整備によって防止しうる被害額(一般資産、農作物等)を便益として算定
- ※ 残存価値は、土地については用地費を対象として評価期間終了後(整備期間+50年後)の現在価値化を行って算定

●算定結果(費用便益比)

B/C=

便益の現在価値化の合計+残存価値

建設費の現在価値化の合計+維持管理費の現在価値化の合計

=

全体事業

残事業

1.7

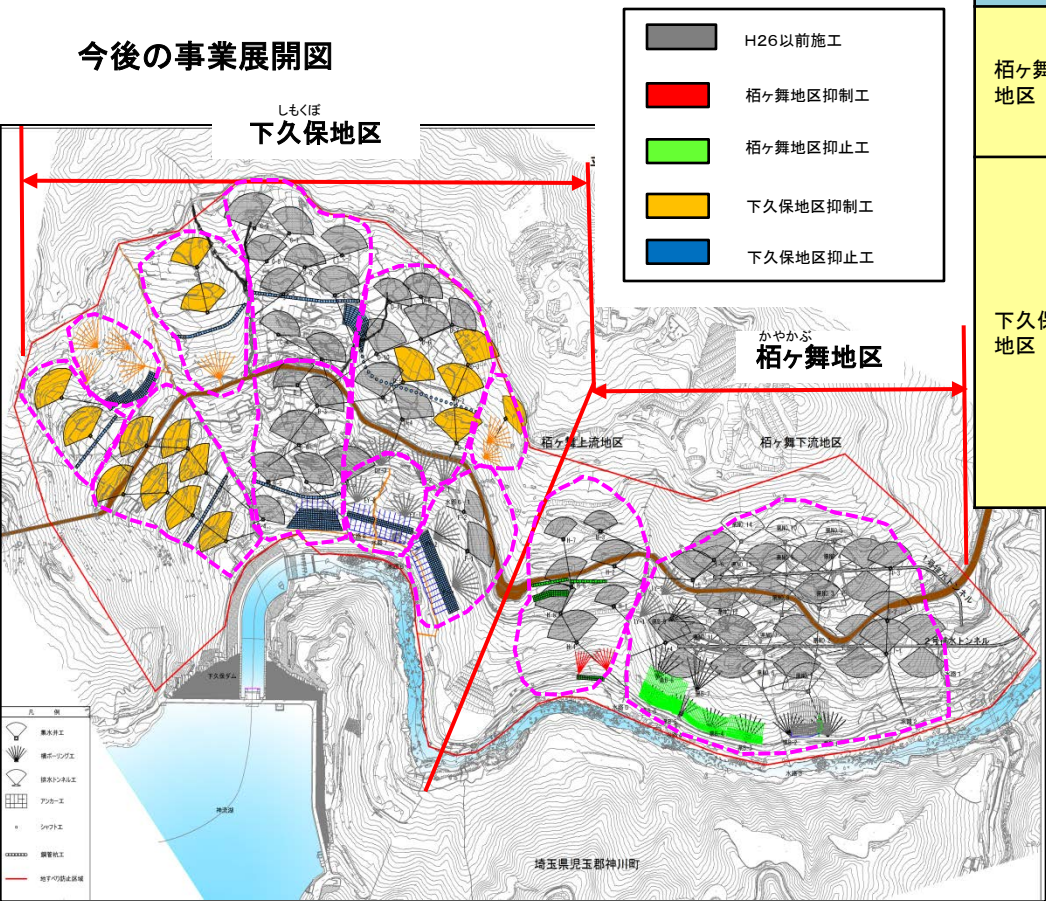
1.6

4. 事業の見込み等

(1)事業の進捗見込み

- 下記対策工を優先して事業進捗を図ります。
 - ・ 下久保地区における集水井等による抑制工の実施
 - ・ 栢ヶ舞地区における末端部小ブロック対策の実施
- 事業の実施にあたっては、継続的な地すべり滑動のモニタリング観測により抑制工の効果を評価し、対策工の見直しを適宜実施します。

今後の事業展開図



		平成 7年度	平成 15年度	平成 27年度	平成 30年度	平成 34年度	平成 37年度
栢ヶ舞 地区	抑制工	第1ステップ			モニタリング		
	抑止工	※H24計画 の変更			第2ステップ		
下久保 地区	抑制工	下流側の ブロック			モニタリング		
	抑止工	上流側の ブロック			モニタリング		



4. 事業の見込み等

(2)コスト削減の取り組み

■ 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す。

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

・工事費≒ 65万円/50m 50年間のライフサイクルコスト 195万円

＜恒久集排水ボーリング保孔管＞ 材料の耐用年数 約80年

・工事費≒ 100万円/50m 50年間のライフサイクルコスト 100万円

※設置費は譲原地すべりでの工事実績より

○ コスト削減率(50年間)

$(195万円 - 100万円) \div 195万円/年 =$ 約49%

■ 高強度地すべり抑止杭への見直し

従来材料の1.2倍の高強度材料(SM570)を用いた鋼管杭の採用により、設置本数の削減、鋼管板厚の薄化・杭の軽量化等によるコスト削減効果が期待されます。

機械式継手の採用により施工性の向上により工期の短縮も期待。

＜従来＞ 普通強度杭(SK490) + 溶接継手

鋼管杭工事費≒ 77百万円

＜新＞ 高強度杭(SM570) + 機械式継手

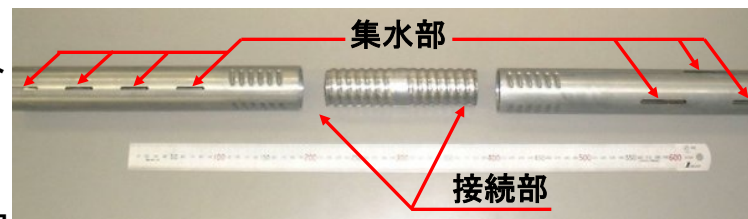
鋼管杭工事費≒ 66百万円

○ コスト削減率

$(77百万円 - 66百万円) \div 77百万円 =$ 約14%

※国土交通省HP:コスト構造改善の知恵袋より(譲原地すべりと同様の結晶片岩類の地すべり地での適用事例)

恒久集排水ボーリング保孔管(サビレス100)



接続部拡大

鋼管杭施工事例



鋼管接続部

5. 関連自治体等の意見

・再評価における都県の意見は下記の通りです。

都県	再評価における意見
茨城県	利根川上流域での地すべりの発生は、本県が位置する下流域において大量の土砂供給に伴う水位上昇による被害の危険性が高まることから、本事業の継続を希望する。 また、コスト縮減の徹底を強く求めるとともに、地元の意見に配慮しながら事業を進めていただきたい。
群馬県	県民の安心・安全の確保から必要な事業であり、引き続き事業の継続をお願いする。 なお、下久保地区については、集中投資するなど事業効果の早期発現に努められたい。
埼玉県	本県神川町に隣接する譲原地区の地すべりは神流川の河道閉塞に伴う浸水被害や、利根川本川への土砂の流入による河床の上昇などを引き起こすことから、地すべり対策は本県の治水安全度の向上のために必要な事業と考えている。 譲原地区直轄地すべり対策事業については、引き続きコスト縮減に十分留意し、着実に事業を進めていただきたい。
千葉県	本県は利根川・江戸川の最下流に位置し、低平地を多く抱えることから、これらの河川の治水安全度の確保は極めて重要です。当該地すべり対策事業により、土砂流出に伴う河床上昇を防止することは、利根川水系全体の治水安全度の確保に寄与するため、事業の継続を要望します。 なお、事業実施に当たっては、更なるコスト縮減を図り進めていただきたい。
東京都	利根川のように治水上重要な大河川においては、河川改修を進めるとともに、上流域での砂防・地すべり事業により流出土砂を抑え、上流から河口まで水系一環で治水事業を進めていくことが重要である。 引き続きコスト縮減に取り組み、地すべり対策事業を継続されるようお願いする。

6. 今後の対応方針(原案)

(1) 事業の必要性等に関する視点(事業投資効果)

① 事業を巡る社会情勢等の変化

現在滑動中の譲原地すべり地内には複数の集落が存在し、下流域には藤岡市・高崎市の市街地が分布しています。また、地すべり地内を通過する国道462号は、緊急輸送路に指定されています。

② 事業の投資効果等

平成24年度評価時	B/C	B(億円)	C(億円)
譲原地区直轄地すべり対策事業	1.7	589	350

注)費用及び便益の合計値は、表示桁数の関係で計算値と一致しないことがある。

(2) 事業の進捗状況・事業の進捗の見込みの視点

- ・今後の実施の目途・進捗の見通しについては、特に大きな支障はありません。
- ・今後も事業実施にあたっては、社会情勢等の変化に留意しつつ、関係機関、地元関係者等との調整を十分に行い実施します。

(3) コスト縮減や代替案立案等の可能性の視点

- ・技術開発の進展に伴う新工法の採用等の可能性を探るなど一層のコスト縮減に努めます。

6. 今後の対応方針(原案)

(4) 今後の対応方針(原案)

当該事業は、現段階においても、その事業の必要性は変わっておらず、引き続き事業を継続することが妥当と考えます。