資　料　８－１

地すべり対策事業　事後評価

下嵐江地区直轄地すべり対策事業

説明資料

平成２３年１１月１１日

国土交通省　東北地方整備局

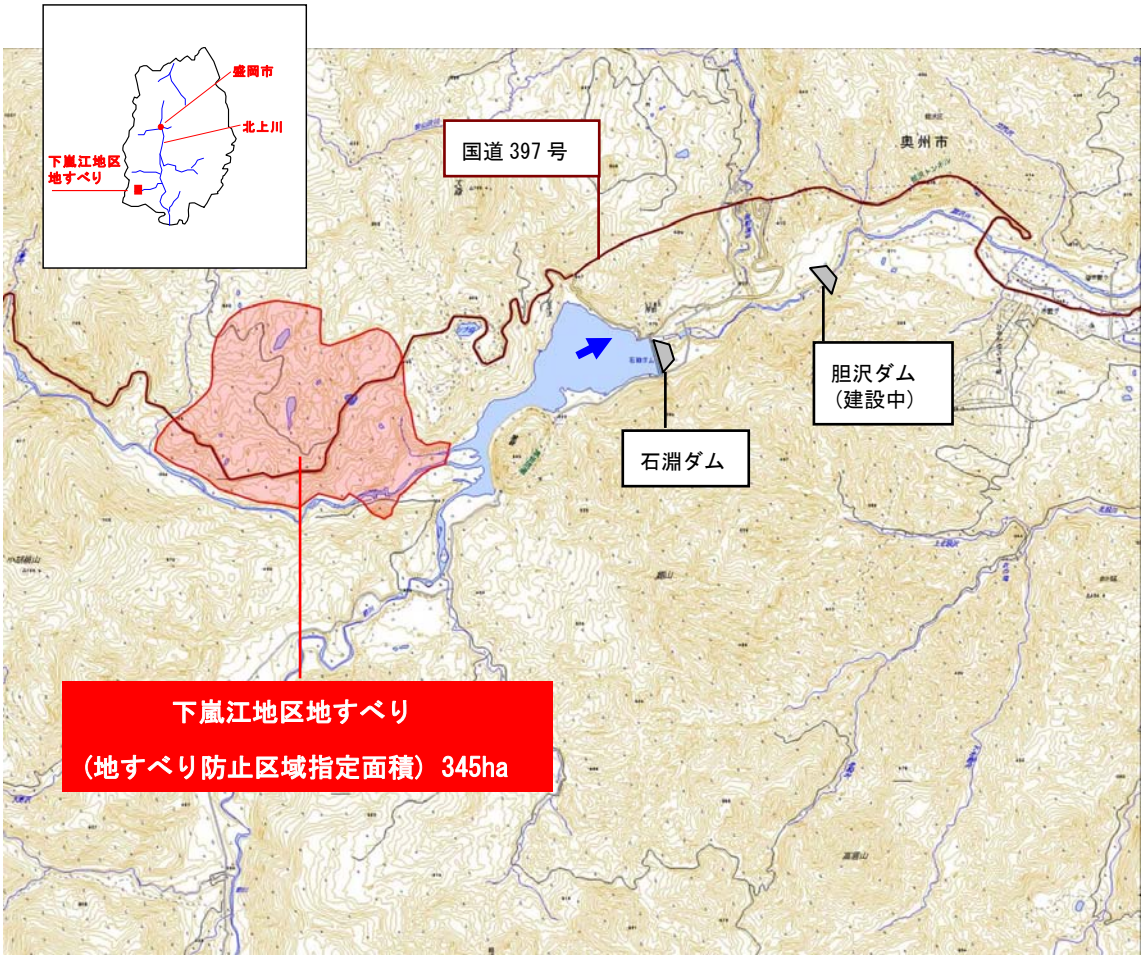
事後評価

事業名	下嵐江地区直轄地すべり対策事業			事業主体	東北地方整備局	
事業の概要	事業区間	岩手県奥州市胆沢区若柳地内		事業内容	主要施設：水路工、集水井工、横ボーリング工、根固護岸工	
	事業化	昭和 37 年度（平成 18 年度末に事業完了し、岩手県に移管）				
	用地着手	昭和 48 年度	工事着手	昭和 37 年度	事業完了	平成 18 年度
	全体事業費	27 億円				

事業の背景と目的

- 下嵐江地区は、古くから地すべりの活動履歴があり、昭和 30 年頃には胆沢川直轄砂防事業(S25～H13)で整備した胆沢川第２砂防ダムの左岸袖部において、堤体に水平亀裂が発生するなど、地すべりに起因すると考えられる変状が発生した。その後、昭和 62 年の豪雨時に左岸斜面で、昭和 63 年の豪雨時には右岸斜面の一部において地すべりが発生した。
- 下嵐江地区地すべりの移動土塊は、胆沢川に崩落することにより大規模な河道閉塞を引き起こし、天然ダム（河道閉塞）が決壊することにより 500 万㎥の土砂が流出し、石淵ダムの治水・利水容量 1,196 万㎥の 42%が埋没することから、下流のかんがい用水の補給等に大きな影響を与えることが想定された。
- 本事業は、これらの被害を防止することを目的として地すべり防止施設の整備を行った。

位置図



事業概要・現況写真

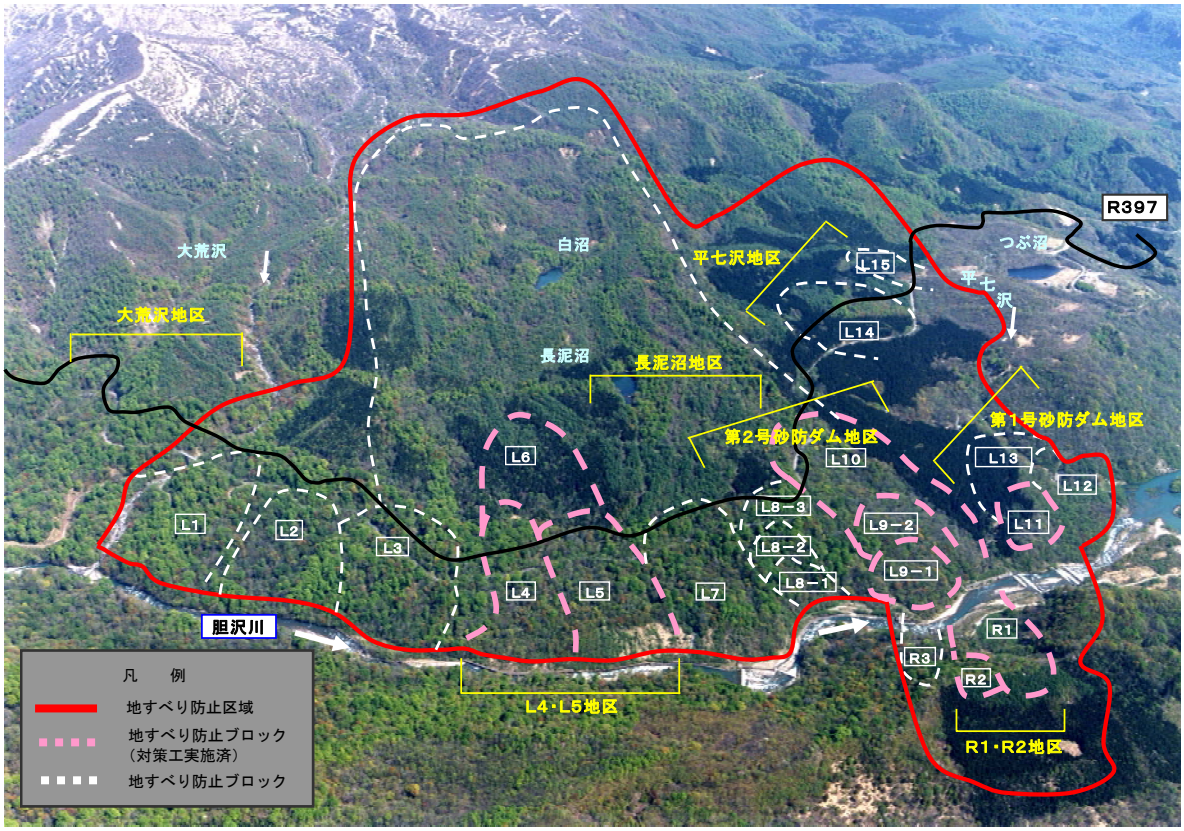
■事業概要

・下嵐江地区地すべり（下嵐江地区、岩手県奥州市胆沢区）は、一級河川北上川水系胆沢川の左岸と一部右岸に位置し、地すべり地内には岩手県大船渡市と秋田県横手市を結ぶ国道 397 号が横断している。地すべり区域は南北方向約 2,300m、標高差約 370m、面積は 345ha に及び、二重、三重の滑落崖が形成されており、地すべり末端部は胆沢川の水衝部に面している。

・下嵐江地区地すべりは昭和 37 年に直轄事業化し、対策工として地下水の排除による抑制工を主体として事業を実施してきた。これらの対策事業により地すべり性の挙動が沈静化したことから、平成 18 年度に事業を完了させ、岩手県へ移管した。

下嵐江地区地すべり対策工 数量	
・水路工	L=6,000m
・集水井工	N=25 基
・横ボーリング工	L=2,100m
・根固護岸工	L=2,100m

■ 現況写真



想定される災害発生時の影響

■災害発生時の影響

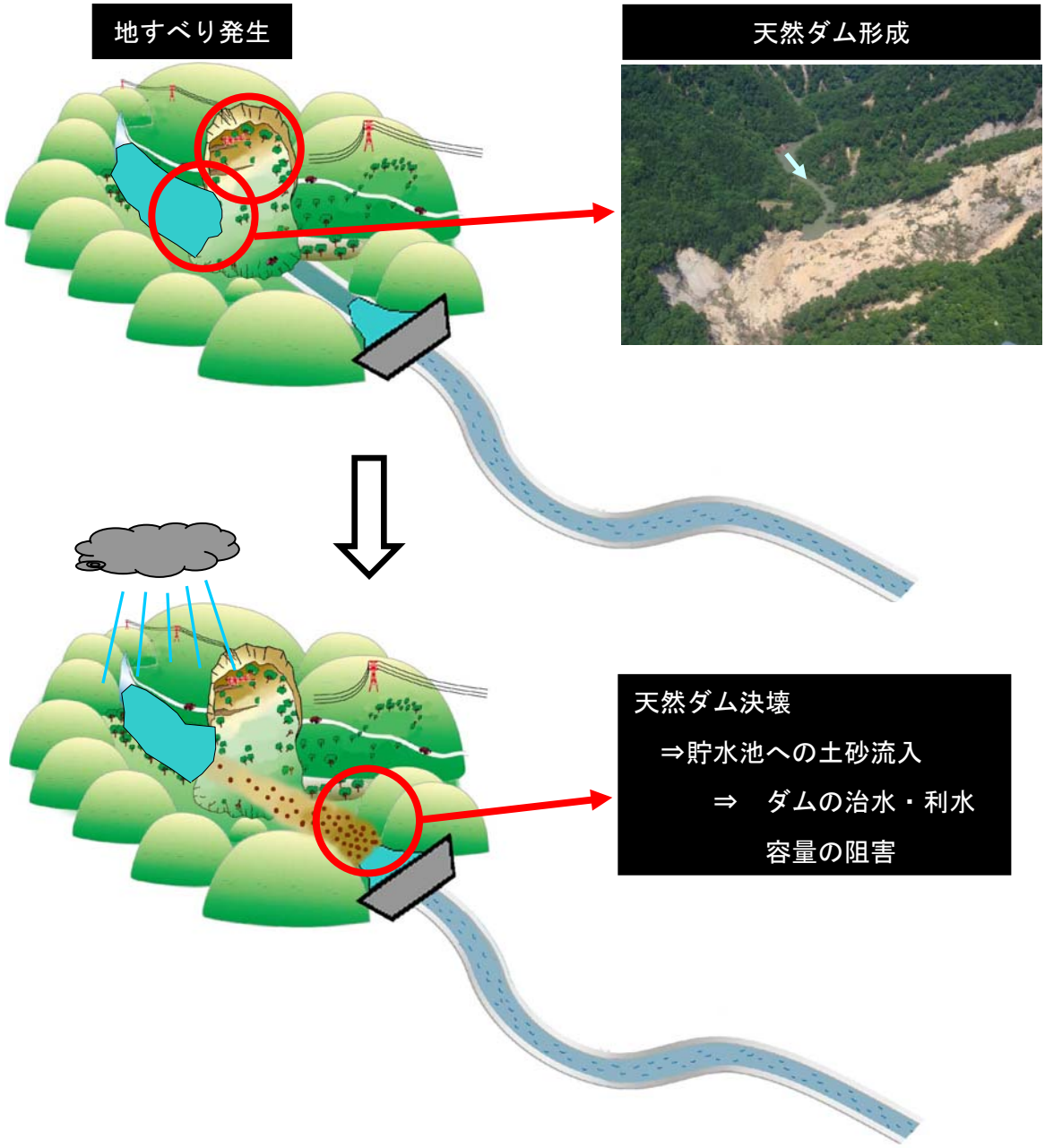
・下嵐江地区において地すべりが発生した場合には、地すべり地内の国道への直接被害が発生するほか、胆沢川で河道閉塞が生じる。

・河道閉塞した土砂は胆沢川の流水によって侵食を受け、河川流量を増加させながら大量の土砂が下流へ流れていく。

・これにより、下流の石淵ダムの治水・利水容量低下が想定される。

・その他観光面への影響など、二次的な社会的・経済的被害の発生が考えられる。

災害発生時の影響イメージ



事業概要・現況写真

下嵐江地区地すべり対策事業 経緯

年次	経過・経緯
S30～S31 年	【胆沢川第 2 砂防堰堤】左岸袖部で地すべりの影響による変状発生
S33 年	調査開始
S37 年	地すべり対策事業着手
S37～S57 年	地すべり対策工事実施（L6、L9～L11 ブロック）
S58 年	主要ブロックの動きが沈静化したため事業中断
S62 年	地すべり対策工事実施（L4、L5 ブロック）
S63 年	地すべり対策工事実施（R1、R2 ブロック）
H 元～H18 年	下嵐江地区地すべりについて継続監視
H18 年 8 月	「下嵐江地すべり検討委員会」開催 ・事業終了にあたり委員会を開催 ・直轄地すべり対策事業の地下水排除工や河岸付近の砂防施設の効果によって安定化が図られている。 ・地盤伸縮変動量、その他計器の観測値及び下嵐江地すべりの発生機構の観点から総合的に判断すると、直轄地すべり防止工事は完了できるものと判断された。
H19 年 3 月	地すべり対策事業完了 ・地すべり対策施設の維持管理等を岩手県に移管

過去の被災状況

■主要な地すべり災害

・下嵐江地区地すべりは、昭和 30 年以降から活動履歴が把握されており、地すべりに伴う土砂移動によって砂防施設、国道 397 号に被害を与えている。

下嵐江地区地すべりにおける過去の主な地すべり災害

発生時期	被害状況
昭和 30 年 11 月 ～昭和 31 年 5 月	昭和 30 年 11 月 28 日に竣工した胆沢川第２砂防ダムで、左岸袖部が水平に破断し、川側に 100mm 水平移動を生じた。（L9 ブロック）
昭和 34 年 11 月 ～昭和 56 年 5 月	胆沢川第２砂防ダムの左岸袖部に水平クラックが発生し、昭和 34 年 11 月から昭和 56 年 5 月にかけて 930mm 川側に移動。（L9 ブロック）
昭和 62 年 8 月 16 日～17 日	Ｌ４、Ｌ５ブロックの滑動に伴い、胆沢川第２砂防ダム上流約 400m 地点の左岸上流約 400m 区間が大規模に崩壊。
昭和 63 年 8 月 28 日～29 日	Ｒ１、Ｒ２ブロックの滑動に伴い、胆沢川第１砂防ダム上流約 200m地点の右岸側約 150m区間の土塊が移動し、末端の胆沢川を一部閉塞した。

＜昭和 63 年地すべり災害＞



S63 豪雨災害時に発生した河道閉塞



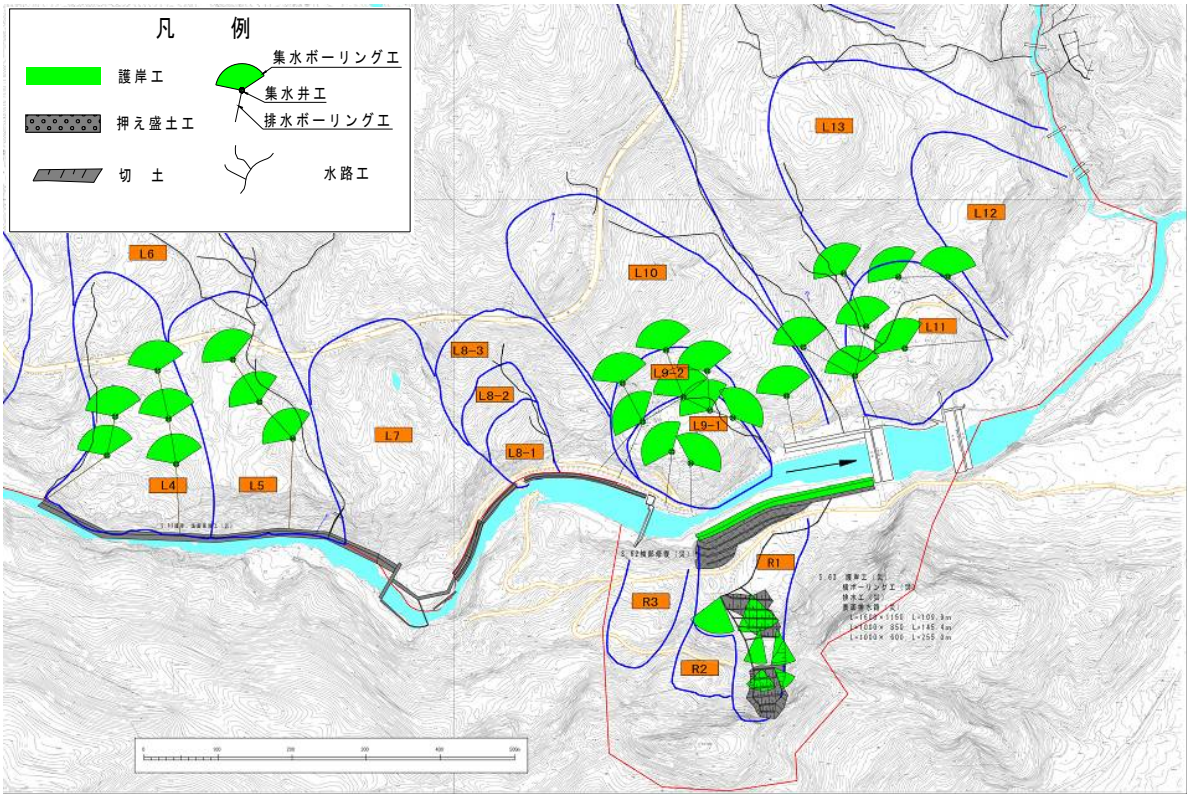
事業内容

■対策工の整備状況

・下嵐江地区地すべりは、昭和 37 年から昭和 63 年まで地すべり対策事業を実施し、集水井工 25 基、水路工 6,000m、横ボーリング工 2,100m 等の対策施設を完成させた。

・平成 18 年の事業完了（岩手県引き渡し）以後の変動観測においても安定した傾向がみられる。

対策工平面図



事業内容

■観測機器の整備状況

・ 移動杭観測は、地すべり地内に設置した移動測定点（杭）の位置を計測器により測量し、位置の変化から移動量を求めるもので、地すべりの移動の有無や、移動の方向を把握するために実施される観測方法である。

・ 下嵐江地区地すべり防止区域の移動杭は、国道 397 号沿いに 22 箇所設置されている。



移動杭



移動杭観測状況



事業効果の発現状況

■事業効果

・事業実施以前は地すべり土塊の変動が見られたが、昭和 63 年の対策工実施以後は地すべり活動による動きが徐々に沈静化に向かい、事業末期の平成 17 年 6 月～平成 18 年 5 月までの間の観測結果から、地すべり土塊の顕著な移動はなく、安定した傾向がみられた（融雪期の現地踏査、地盤伸縮計、移動杭観測で確認）。

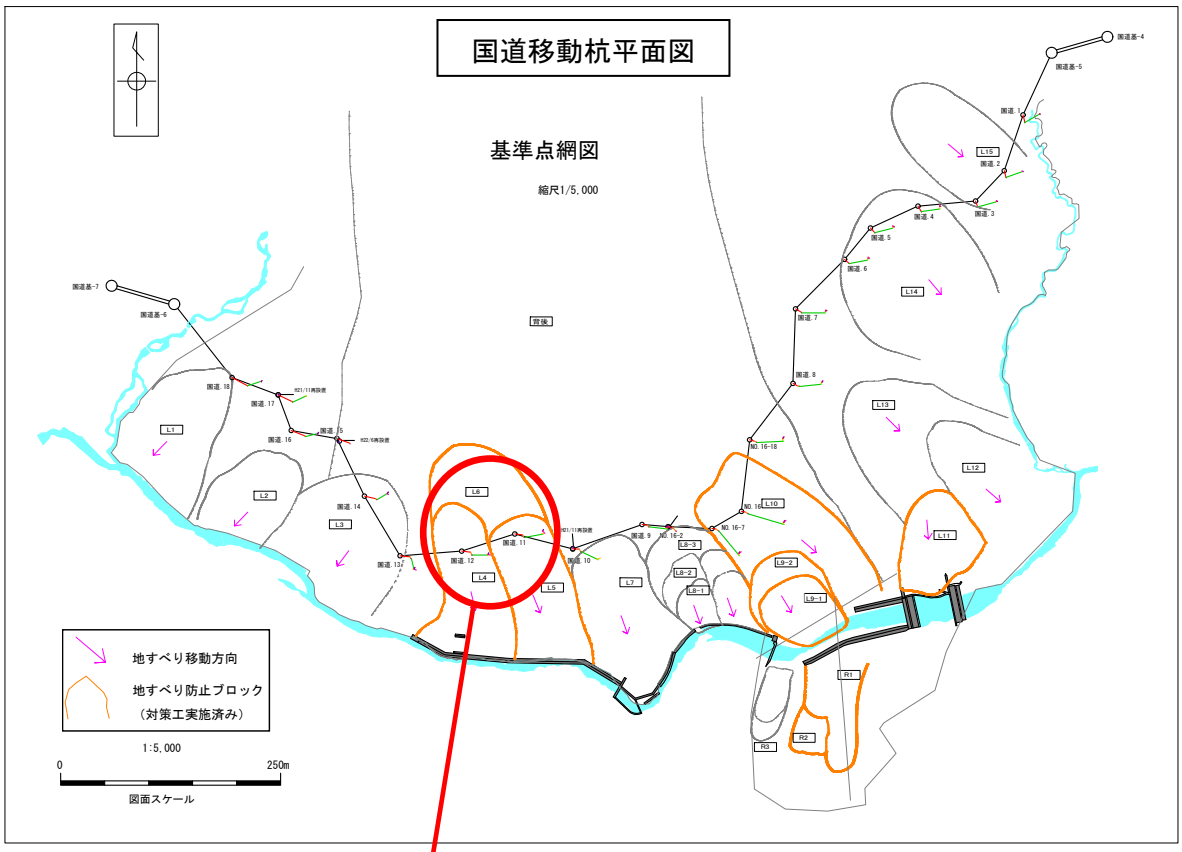
・これらの対策工の効果については、調査や伸縮計・移動杭等の観測データ等をもとに平成 18 年 8 月に開催された「下嵐江地すべり検討委員会」において、地盤伸縮変動量、その他計器の観測値及び下嵐江地すべりの発生機構の観点から総合的に判断すると、直轄地すべり防止工事は完了できるものと判断されたことから、平成 18 年度に岩手県に移管し、岩手県で地すべり監視を実施している。

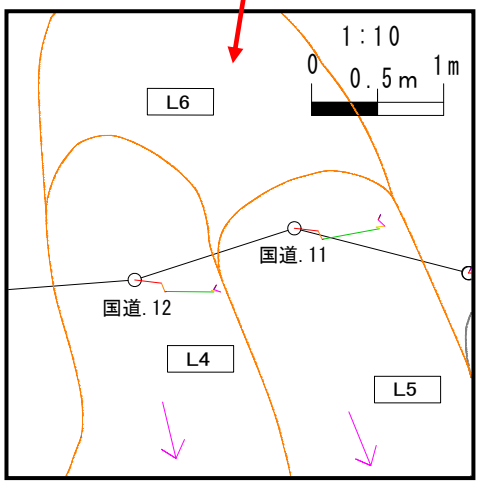
・移動杭に関しては、平成 20 年の岩手・宮城内陸地震により大きく動いたものの、現地踏査により地すべりによる変状は確認されなかった。また、地震以降の観測において移動杭の変動は同一の方向に累積した変動がなく、移動方向も地すべり傾斜方向と一致しないことから、地すべり活動の可能性は低いと考えられる。



下嵐江地区地すべり全景（撮影：平成 23 年 9 月 8 日）

事業効果の発現状況





国道移動杭平面図（拡大）

凡　例

- H13/11～H15/6の移動量
- H15/6～H18/6の移動量
- H18/6～H18/10の移動量
- H18/10～H20/9の移動量（地震による移動量を含む）
- H20/9～H20/11の移動量
- H20/11～H21/6の移動量
- H21/6～H21/11の移動量
- H21/11～H22/6の移動量
- H22/6～H22/11の移動量

<table>
<tr><td>事業実施による環境の変化</td><td>地すべり対策事業に伴う環境への影響は特に認められない。</td></tr>
<tr><td>費用対効果分析</td><td>■下嵐江地区直轄地すべり対策事業の費用便益費（Ｂ／Ｃ）（無施設時）
Ｃ費用　　１４２億円（現在価値化）
Ｂ便益　　５８１億円（現在価値化）
Ｂ／Ｃ　＝　　４．１
下嵐江地区直轄地すべり対策事業の費用便益分析結果
<table>
<tr><th colspan="2">項　　目</th><th>金　　額</th><th>備　　考</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Ｃ
費
用</td><td>全体事業費</td><td>138 億円</td><td></td></tr>
<tr><td>維持管理費</td><td>4 億円</td><td></td></tr>
<tr><td>総費用（合計）</td><td>142 億円</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">Ｂ
便
益</td><td>便益</td><td>581 億円</td><td></td></tr>
<tr><td>残存価値</td><td>0 億円</td><td></td></tr>
<tr><td>総便益（合計）</td><td>581 億円</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">費用便益費（CBR）B/C</td><td>4.1</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">純現在価値（NPV)B-C</td><td>439 億円</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">経済的内部収益率（EIRR）</td><td>19.3%</td><td></td></tr>
</table>
（平成 23 年度の値に換算）</td></tr>
<tr><td>今後の事業評価の必要性</td><td>現時点では、地すべり対策事業による効果が確認されているため、今後の事業評価の必要性は見られない。</td></tr>
<tr><td>改善処置の必要性</td><td>現時点では、地すべり対策事業の効果が確認されているため、改善処置の必要性は見られない。</td></tr>
<tr><td>同種事業の計画・調査のあり方事業評価手法の見直しの必要性</td><td>現時点では、同種事業の計画・調査のあり方、事業評価手法の見直しの必要性は見られない。</td></tr>
</table>

資　料　８－２

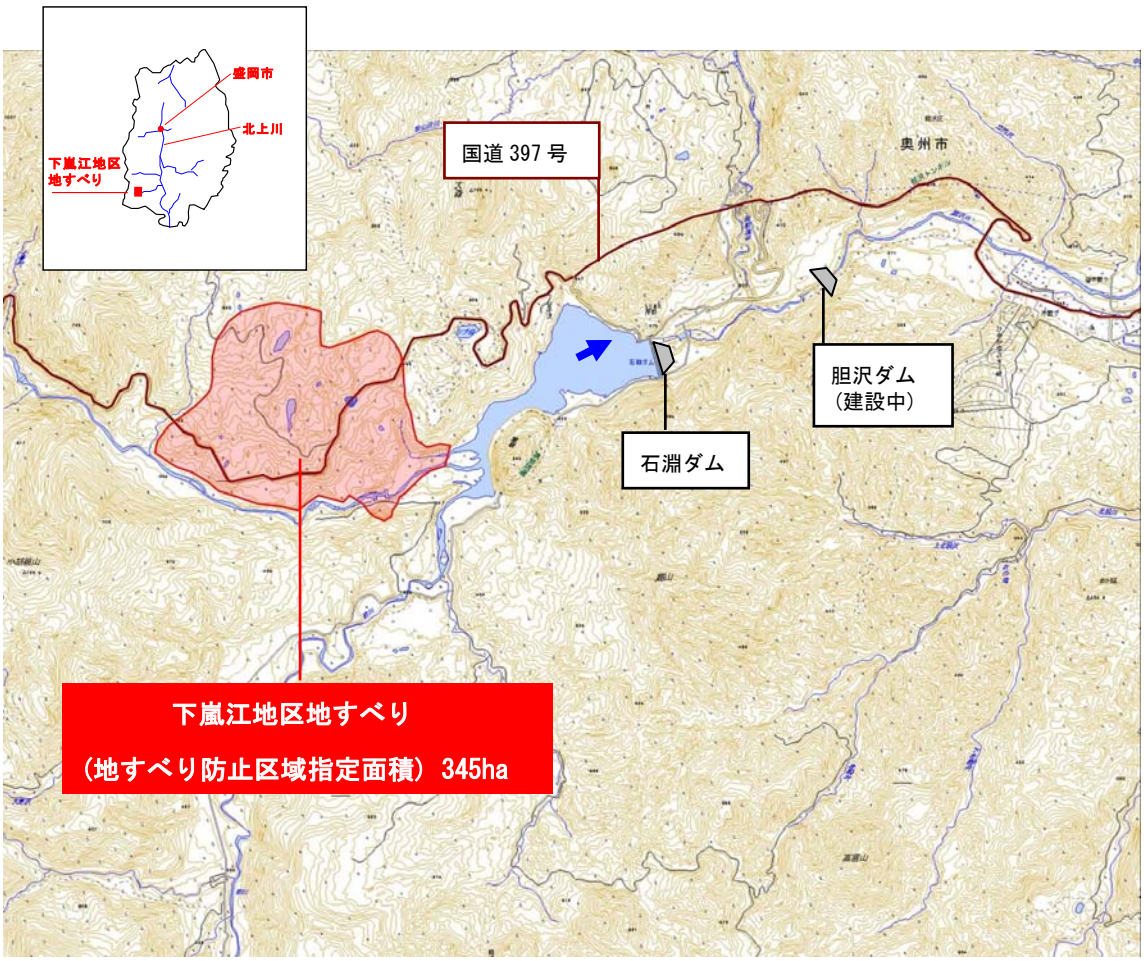
地すべり対策事業　事後評価

下嵐江地区直轄地すべり対策事業

平成２３年１１月１１日

国土交通省　東北地方整備局

事後評価

<table>
<tr><td>事業名</td><td colspan="3">下嵐江地区直轄地すべり対策事業</td><td>事業主体</td><td colspan="3">東北地方整備局</td></tr>
<tr><td rowspan="5">事業の概要</td><td>事　業　区　間</td><td colspan="2">岩手県奥州市胆沢区若柳地内</td><td>事業内容</td><td colspan="3">主要施設：水路工、
集水井工、横ボーリング工、
根固護岸工</td></tr>
<tr><td>事　　業　　化</td><td colspan="6">昭和 37 年度（平成 18 年度末に事業完了し、岩手県に移管）</td></tr>
<tr><td>用　地　着　手</td><td>昭和 48 年度</td><td>工事着手</td><td>昭和 37 年度</td><td>事業完了</td><td colspan="2">平成 18 年度</td></tr>
<tr><td>全 体 事 業 費</td><td colspan="6">27 億円</td></tr>
<tr><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td>事業の背景と目的</td><td colspan="6">・ 下嵐江地区は、古くから地すべりの活動履歴があり、昭和 30 年頃には胆沢川直轄砂防事業(S25～H13)で整備した胆沢川第２砂防ダムの左岸袖部において、堤体に水平亀裂が発生するなど、地すべりに起因すると考えられる変状が発生した。その後、昭和 62 年の豪雨時に左岸斜面で、昭和 63 年の豪雨時には右岸斜面の一部において地すべりが発生した。
・ 下嵐江地区地すべりの移動土塊は、胆沢川に崩落することにより大規模な河道閉塞を引き起こし、天然ダム（河道閉塞）が決壊することにより 500 万㎥の土砂が流出し、石淵ダムの治水・利水容量 1,196 万㎥の 42%が埋没することから、下流のかんがい用水の補給等に大きな影響を与えることが想定された。
・ 本事業は、これらの被害を防止することを目的として地すべり防止施設の整備を行った。</td></tr>
<tr><td>位置図</td><td colspan="6">
</td></tr>
</table>

事業概要・現況写真

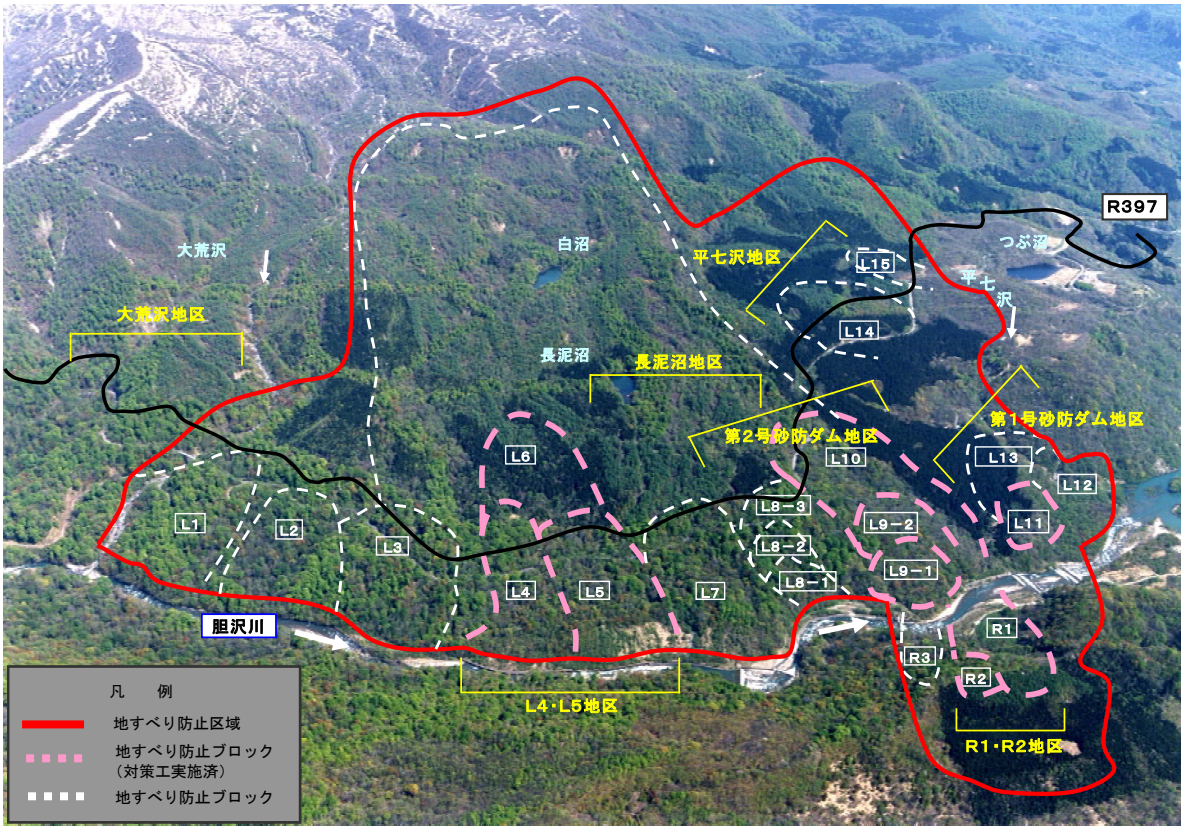
■事業概要

・下嵐江地区地すべり（下嵐江地区、岩手県奥州市胆沢区）は、一級河川北上川水系胆沢川の左岸と一部右岸に位置し、地すべり地内には岩手県大船渡市と秋田県横手市を結ぶ国道 397 号が横断している。地すべり区域は南北方向約 2,300m、標高差約 370m、面積は 345ha に及び、二重、三重の滑落崖が形成されており、地すべり末端部は胆沢川の水衝部に面している。

・下嵐江地区地すべりは昭和 37 年に直轄事業化し、対策工として地下水の排除による抑制工を主体として事業を実施してきた。これらの対策事業により地すべり性の挙動が沈静化したことから、平成 18 年度に事業を完了させ、岩手県へ移管した。

下嵐江地区地すべり対策工 数量	
・水路工	L=6,000m
・集水井工	N=25 基
・横ボーリング工	L=2,100m
・根固護岸工	L=2,100m

■ 現況写真



想定される災害発生時の影響

■災害発生時の影響

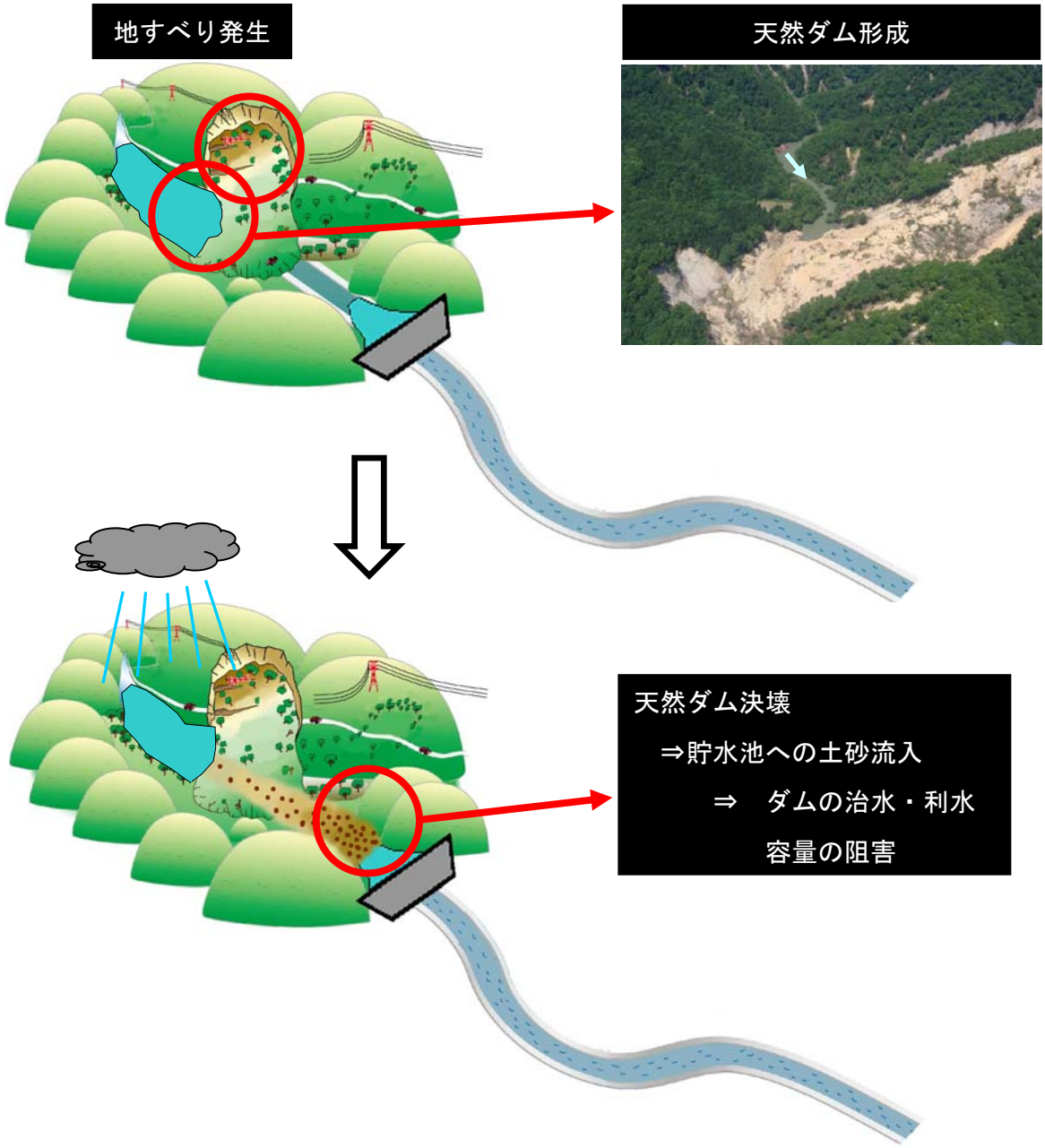
・下嵐江地区において地すべりが発生した場合には、地すべり地内の国道への直接被害が発生するほか、胆沢川で河道閉塞が生じる。

・河道閉塞した土砂は胆沢川の流水によって侵食を受け、河川流量を増加させながら大量の土砂が下流へ流れていく。

・これにより、下流の石淵ダムの治水・利水容量低下が想定される。

・その他観光面への影響など、二次的な社会的・経済的被害の発生が考えられる。

災害発生時の影響イメージ



事業概要・現況写真

下嵐江地区地すべり対策事業 経緯

年次	経過・経緯
S30～S31 年	【胆沢川第 2 砂防堰堤】左岸袖部で地すべりの影響による変状発生
S33 年	調査開始
S37 年	地すべり対策事業着手
S37～S57 年	地すべり対策工事実施（L6、L9～L11 ブロック）
S58 年	主要ブロックの動きが沈静化したため事業中断
S62 年	地すべり対策工事実施（L4、L5 ブロック）
S63 年	地すべり対策工事実施（R1、R2 ブロック）
H 元～H18 年	下嵐江地区地すべりについて継続監視
H18 年 8 月	「下嵐江地すべり検討委員会」開催 ・事業終了にあたり委員会を開催 ・直轄地すべり対策事業の地下水排除工や河岸付近の砂防施設の効果によって安定化が図られている。 ・地盤伸縮変動量、その他計器の観測値及び下嵐江地すべりの発生機構の観点から総合的に判断すると、直轄地すべり防止工事は完了できるものと判断された。
H19 年 3 月	地すべり対策事業完了 ・地すべり対策施設の維持管理等を岩手県に移管

過去の被災状況

■主要な地すべり災害

・下嵐江地区地すべりは、昭和 30 年以降から活動履歴が把握されており、地すべりに伴う土砂移動によって砂防施設、国道 397 号に被害を与えている。

下嵐江地区地すべりにおける過去の主な地すべり災害

発生時期	被害状況
昭和 30 年 11 月 ～昭和 31 年 5 月	昭和 30 年 11 月 28 日に竣工した胆沢川第２砂防ダムで、左岸袖部が水平に破断し、川側に 100mm 水平移動を生じた。（L9 ブロック）
昭和 34 年 11 月 ～昭和 56 年 5 月	胆沢川第２砂防ダムの左岸袖部に水平クラックが発生し、昭和 34 年 11 月から昭和 56 年 5 月にかけて 930mm 川側に移動。（L9 ブロック）
昭和 62 年 8 月 16 日～17 日	Ｌ４、Ｌ５ブロックの滑動に伴い、胆沢川第２砂防ダム上流約 400m 地点の左岸上流約 400m 区間が大規模に崩壊。
昭和 63 年 8 月 28 日～29 日	Ｒ１、Ｒ２ブロックの滑動に伴い、胆沢川第１砂防ダム上流約 200m地点の右岸側約 150m区間の土塊が移動し、末端の胆沢川を一部閉塞した。

＜昭和 63 年地すべり災害＞



S63 豪雨災害時に発生した河道閉塞

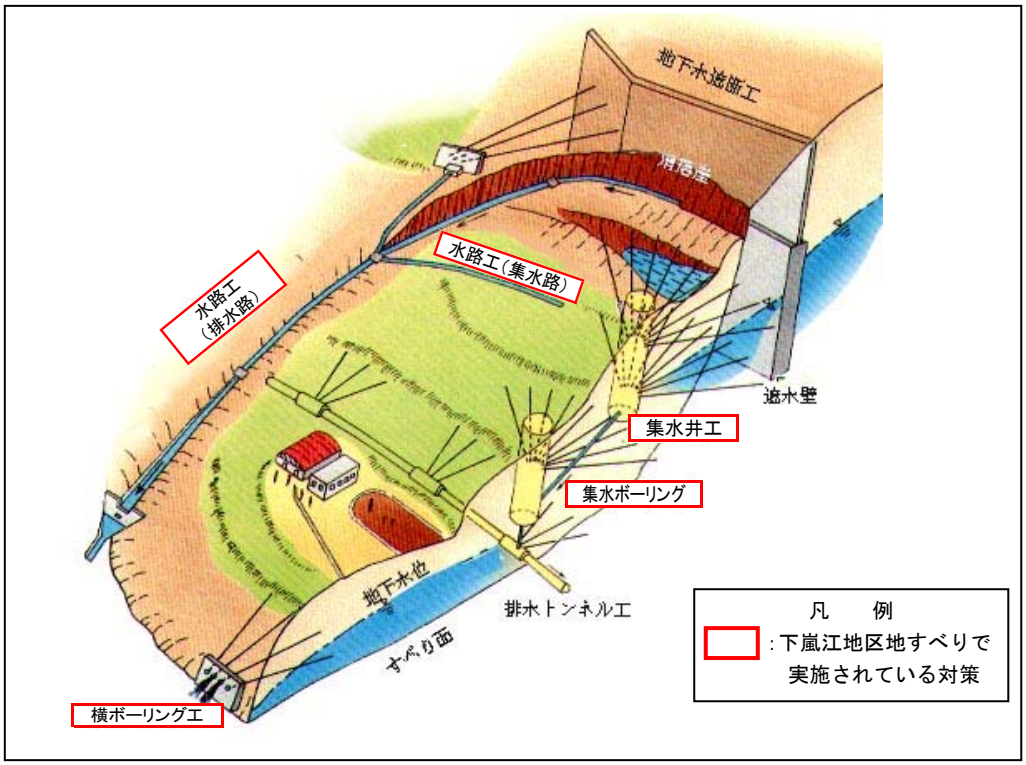


対策工法の概要

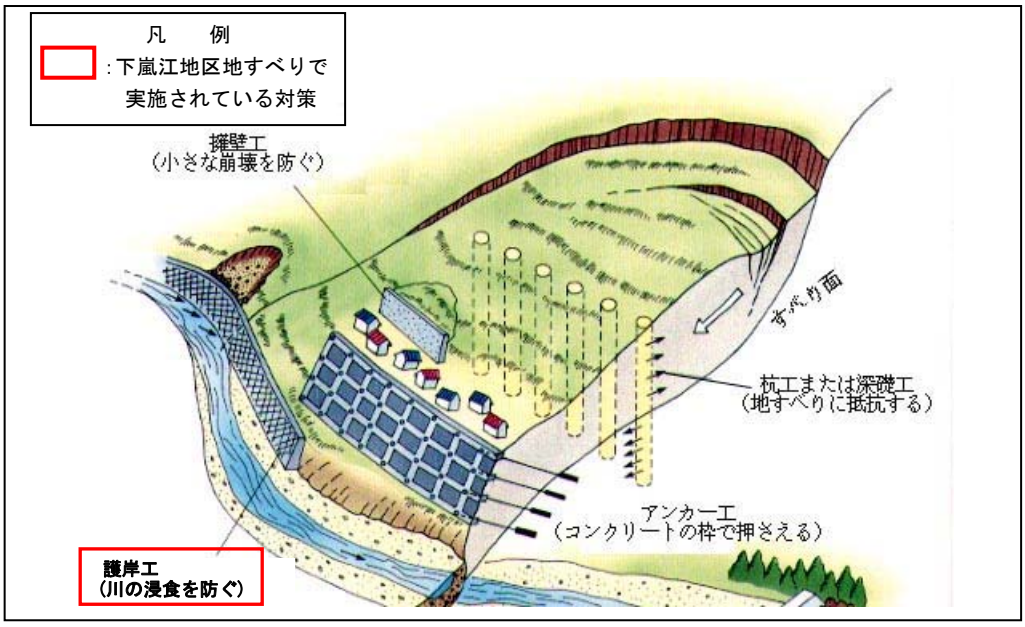
■対策工法の概要

・地表の水や地下水を取り除くことで地すべりの活動を抑える働きをする「抑制工」と、地すべりそのものを力で受け止める「抑止工」を組み合わせた地すべり対策を実施した。

・下嵐江地区地すべりでは、対策工として集水井工・水路工・横ボーリング工・護岸工を実施した。



抑制工の事例（模式図）



抑止工の事例（模式図）

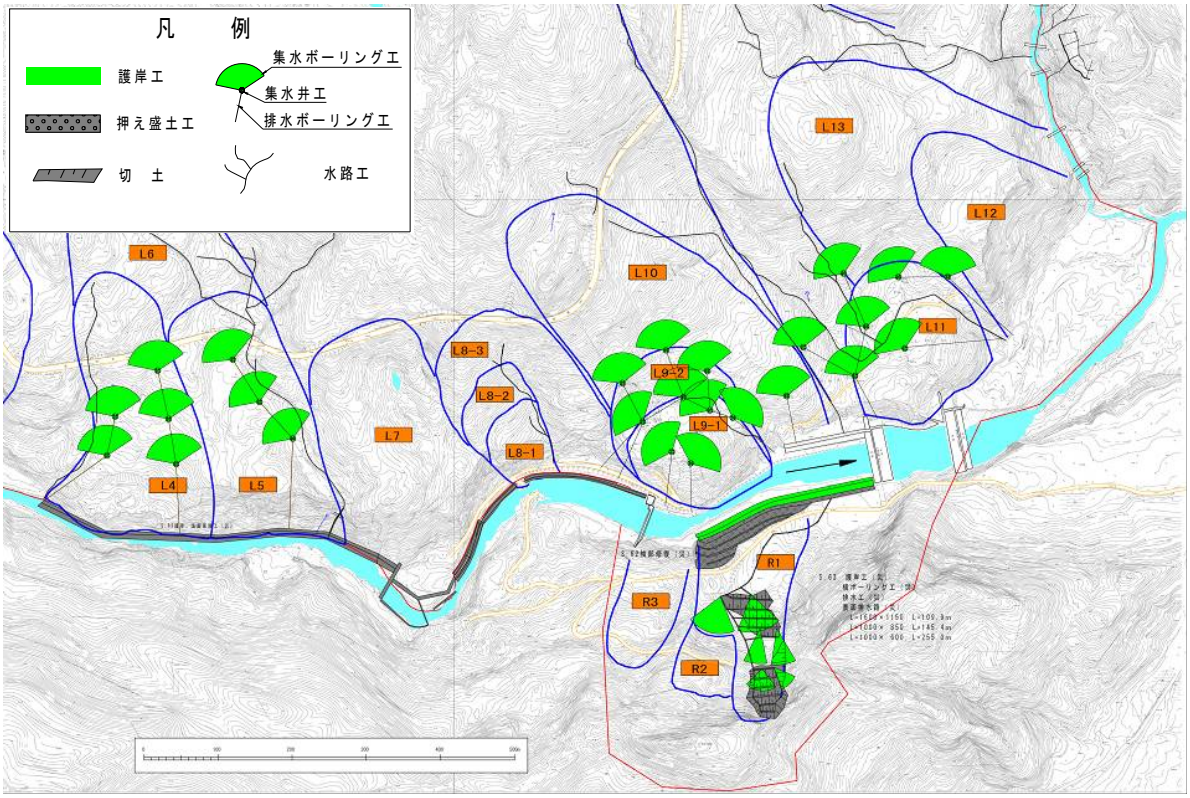
事業内容

■対策工の整備状況

・下嵐江地区地すべりは、昭和 37 年から昭和 63 年まで地すべり対策事業を実施し、集水井工 25 基、水路工 6,000m、横ボーリングエ 2,100m 等の対策施設を完成させた。

・平成 18 年の事業完了（岩手県引き渡し）以後の変動観測においても安定した傾向がみられる。

対策工平面図



事業内容

■観測機器の整備状況

・ 移動杭観測は、地すべり地内に設置した移動測定点（杭）の位置を計測器により測量し、位置の変化から移動量を求めるもので、地すべりの移動の有無や、移動の方向を把握するために実施される観測方法である。

・ 下嵐江地区地すべり防止区域の移動杭は、国道 397 号沿いに 22 箇所設置されている。



移動杭



移動杭観測状況



事業内容

■代表的な対策工

[集水井工]　（直径 3.5m、深さ 20m～26m、25 基）





＜目的＞

すべり面付近の深層の地下水を排除するための施設。

＜効果＞

すべり面に働く間隙水圧の低減や地すべり土塊の含水比を低下させ地すべりを安定化させる。

[横ボーリング工]（直径 60.5mm、総延長 2,100m）



＜目的＞

水平やや上向きに行ったボーリング孔にストレーナ加工した保孔管を挿入し、それによって地下水を排除するための施設。

＜効果＞

すべり面に働く間隙水圧の低減や地すべり土塊の含水比を低下させ、地すべりを安定化させる。

事業内容

[水路工]（総延長：6,000m）





＜目的＞
地すべり土塊や亀裂に雨水をしみこませなくし、地表を流れる水を地すべりの外へ流す施設。
＜効果＞
斜面からの地表水の集水と供に凹部に集まる水の再浸透を防止する。

[根固護岸工](L=2,100m)



＜目的＞
渓岸の保護と地すべり末端部の安定を図るための施設。
＜効果＞
地すべり発生の誘因となる流水による河床低下や渓岸侵食を防止し、地すべり土塊の末端部を安定化させる。

社会情勢の変化

■下嵐江地区地すべりおよび周辺における社会基盤の形成

・下嵐江地区地すべり下流側には、北上川水系五大ダムの一つとして位置づけられる石淵ダム（昭和 28 年完成）が位置しているが、ダム完成後も北上川流域において洪水が頻発したこと、また、昭和 30 年代からの高度経済成長に伴う北上川流域の人口増加及び耕地拡大等により、治水安全度および利水機能の一層の向上が求められるようになったことから、石淵ダム再開発として胆沢ダムが計画され、平成 26 年度より運用が予定されている。

・栗駒国定公園の一部である自然豊かな観光資源である焼石岳やその麓に位置する温泉保養施設「ひめかゆ」などの重要な観光資源が位置している。



焼石岳



保養施設「ひめかゆ」



胆沢ダム学習館

事業効果の発現状況

■事業効果

・事業実施以前は地すべり土塊の変動が見られたが、昭和 63 年の対策工実施以後は地すべり活動による動きが徐々に沈静化に向かい、事業末期の平成 17 年 6 月～平成 18 年 5 月までの間の観測結果から、地すべり土塊の顕著な移動はなく、安定した傾向がみられた（融雪期の現地踏査、地盤伸縮計、移動杭観測で確認）。

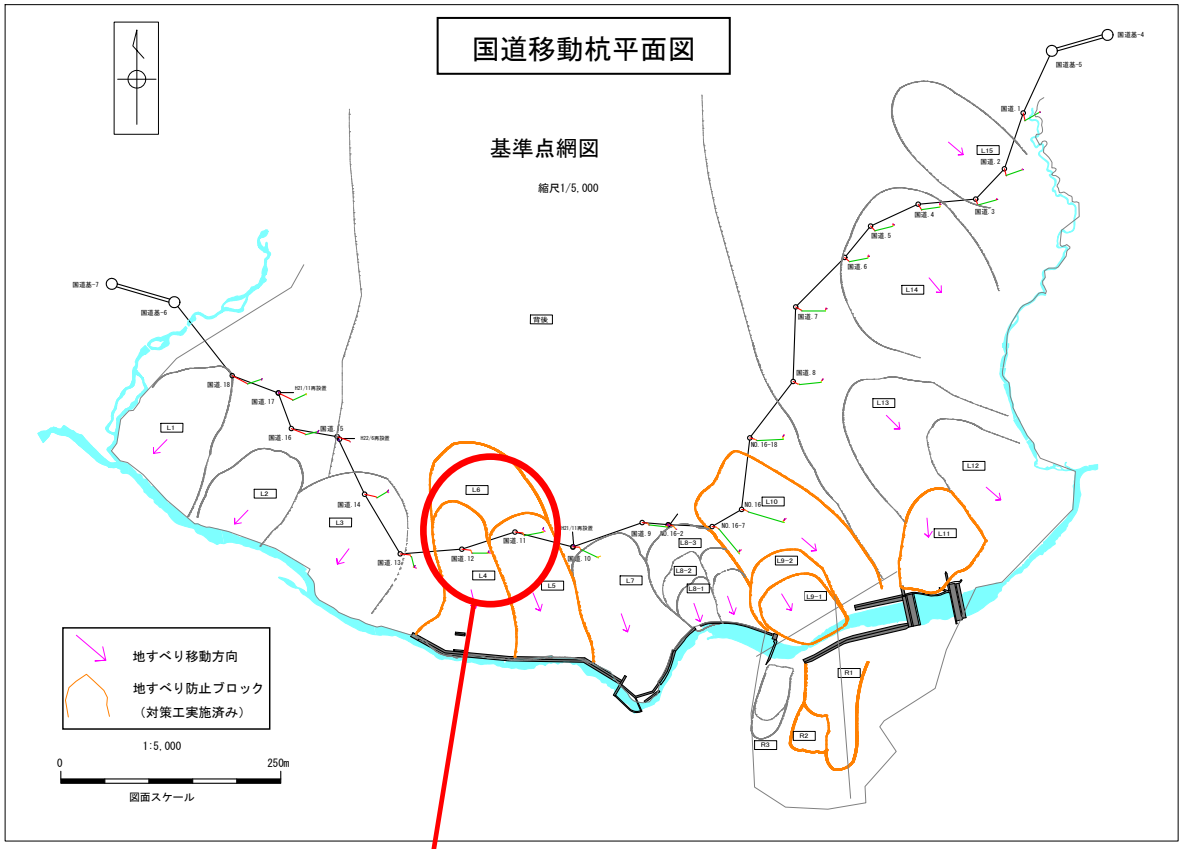
・これらの対策工の効果については、調査や伸縮計・移動杭等の観測データ等をもとに平成 18 年 8 月に開催された「下嵐江地すべり検討委員会」において、地盤伸縮変動量、その他計器の観測値及び下嵐江地すべりの発生機構の観点から総合的に判断すると、直轄地すべり防止工事は完了できるものと判断されたことから、平成 18 年度に岩手県に移管し、岩手県で地すべり監視を実施している。

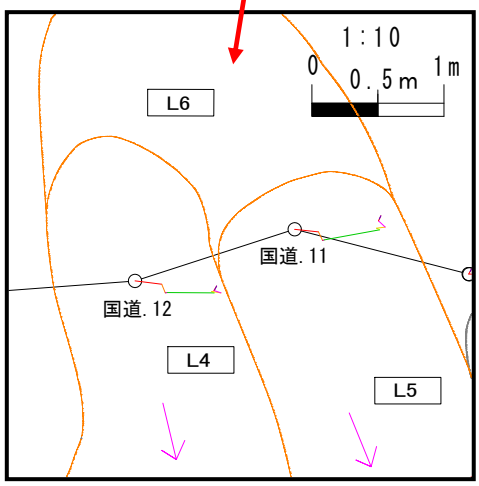
・移動杭に関しては、平成 20 年の岩手・宮城内陸地震により大きく動いたものの、現地踏査により地すべりによる変状は確認されなかった。また、地震以降の観測において移動杭の変動は同一の方向に累積した変動がなく、移動方向も地すべり傾斜方向と一致しないことから、地すべり活動の可能性は低いと考えられる。



下嵐江地区地すべり全景（撮影：平成 23 年 9 月 8 日）

事業効果の発現状況





国道移動杭平面図（拡大）

凡　例

- H13/11～H15/6の移動量
- H15/6～H18/6の移動量
- H18/6～H18/10の移動量
- H18/10～H20/9の移動量（地震による移動量を含む）
- H20/9～H20/11の移動量
- H20/11～H21/6の移動量
- H21/6～H21/11の移動量
- H21/11～H22/6の移動量
- H22/6～H22/11の移動量

事業効果の発現状況

・なお、平成 24 年度後半から予定されている胆沢ダムの試験湛水にあたっては、当該地区を含む胆沢ダム貯水池による影響範囲について胆沢ダム建設事業で事前に対策工を実施し、計器観測と併せて巡視・踏査による監視を継続することとしている。





事業実施による環境の変化	地すべり対策事業に伴う環境への影響は特に認められない。
費用対効果分析	■下嵐江地区直轄地すべり対策事業の費用便益費（Ｂ／Ｃ）（無施設時） Ｃ費用　　１４２億円（現在価値化） Ｂ便益　　５８１億円（現在価値化） Ｂ／Ｃ　＝　　４．１

下嵐江地区直轄地すべり対策事業の費用便益分析結果

項目		金額	備考
Ｃ費用	全体事業費	138 億円	
	維持管理費	4 億円	
	総費用（合計）	142 億円	
Ｂ便益	便益	581 億円	
	残存価値	0 億円	
	総便益（合計）	581 億円	
費用便益費（CBR）B/C		4.1	
純現在価値（NPV)B-C		439 億円	
経済的内部収益率（EIRR）		19.3%	

（平成23年度の値に換算）

費用対効果分析

治水経済調査マニュアル（案）及び公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針に基づき算出したＢ便益の内訳は下表のとおり。

Ｂ便益の内訳

項　　目			金　　額
便益	便益（土砂撤去費用）	［現在価値化］※１	581 億円
	便益　　計		581 億円
残存価値	残存価値（施設）	［現在価値化］※２	0 億円
	残存価値（土地）	［現在価値化］※３	0 億円
	残存価値　　計		0 億円
総便益			581 億円

［便益］

※　１：天然ダムの決壊によりダム貯水池へ流入した土砂の撤去費用であり、洪水期・非洪水期の水位に応じた単価を求め、流入土砂量に乗じて費用を算出し、評価対象期間について現在価値化を行い算定。

［残存価値］

※　２：施設について法定耐用年数による減価償却の考え方を用いて評価対象期間後の現在価値化を行い残存価値として算出。

※　３：土地について、用地費を対象として評価対象期間後（５０年後）の現在価値化を行い、残存価値を算出。

今後の事業評価の必要性	現時点では、地すべり対策事業による効果が確認されているため、今後の事業評価の必要性は見られない。
改善処置の必要性	現時点では、地すべり対策事業の効果が確認されているため、改善処置の必要性は見られない。
同種事業の計画・調査のあり方 事業評価手法の見直しの必要性	現時点では、同種事業の計画・調査のあり方、事業評価手法の見直しの必要性は見られない。

資　料　８－３

地すべり対策事業　事後評価
下嵐江地区直轄地すべり対策事業

参考資料

平成 23 年 11 月 11 日
国土交通省　東北地方整備局

費用の算定《総費用の考え方》

●総費用　＝　事業費（現在価値化）　＋　維持管理費（現在価値化）

★事業費（現在価値化）
＝全体事業費×デフレーター
（社会的割引率４％考慮）

★維持管理費（現在価値化）
（社会的割引率４％考慮）

■下嵐江地区地すべり対策事業の総投資額（Ｓ３７年～Ｓ６３年まで）を全体事業費とする。（但し、維持管理費はＨ５０年まで）

全体事業費＝３１億円

■下嵐江地区地すべり対策事業の事業費にデフレーター（Ｈ２３年２月版）を乗じさらに社会的割引率４％を考慮して総費用（Ｃ）を求めた。

総費用（Ｃ）＝１４２億円

便益の算定《本分析にて対象とした便益》

○本分析にて対象とした便益
地すべり地で想定される被害のうち、下嵐江地区地すべり対策事業の事業評価においては「土砂撤去費用」の被害額を便益として取り扱う。

想定される被害	便益内容
土砂撤去費用	浚渫と陸堀りにわけて単価を求め、流入土砂量に乗じて費用を算定

便益の算定《年平均被害軽減期待額》

費用便益比は、以下のケースを対象に計算を行った。なお、一般に地すべり対策事業においては、評価期間における年便益は、全便益を 50 で除した数字を用いることが一般的である。

下嵐江地区地すべり対策事業においては、胆沢ダムの建設により地すべりを取り巻く社会的状況が大きく異なることが想定されることから、胆沢ダム完成前と完成後の年便益を以下の通り設定した。

- 胆沢ダム完成前の年便益：胆沢ダム完成前便益×1/50
- 胆沢ダム完成後の年便益：胆沢ダム完成後便益×1/50

便益の算定《総便益（B）の算出》

○総便益（B）
治水経済調査マニュアル（案）（H17.4）の手法に準拠。

●総便益（B）

＝ 評価対象期間中の総便益 ＋ 残存価値

・評価対象期間は、S38 年から事業完了後 50 年間
（現在価値化：社会的割引率４％ を考慮して計上）

・残存価値は評価対象期間終了時点の価値として、
地すべり対策施設及び用地費を対象として計上
（現在価値化：社会的割引率４％ を考慮して計上）

便益の算定《残存価値》

地すべり対策施設の残存価値は、治水経済調査マニュアル(案)の以下の式(護岸等の構造物)を適用し算出する。

$$C_{S+50}^{2} = \frac{0.1 \times \sum_{t=0}^{S-1} C_t^2}{(1+r)^{S+49}}$$

ここで、C_{S+50}^{2} は地すべり対策施設の残存価値、

C_t^2 は用地費を除く事業費（総費用)、S は整備期間、

S+49 は評価対象期間、r は社会的割引率（4%：現在価値化）である。

下嵐江地区地すべりの事業費を上式に適用すると、以下の通りとなる。

(事業費－用地費)×0.1 ／ (1＋0.04)$^{27+49}$ ＝ 267.5 ／ 19.70

＝ 13.6 百万円

事業費：2,676 百万円
用地費：0.755 百万円
0.1 ：10%計上
S ：27（S37～S63）

便益の算定《残存価値》

用地費の残存価値は、治水経済調査マニュアル(案)の以下の式に基づき算出する。

$$K_{S+50} = \frac{\sum_{t=0}^{S-1} K_t}{(1+r)^{S+49}}$$

ここで、K_{S+50} は用地費の残存価値、K_t は毎年の用地費、S は整備期間、S+49 は評価対象期間、r は社会的割引率（4%：現在価値化）である。

下嵐江地区地すべりの用地費を上式に適用すると、以下の通りとなる。

用地費の合計 ／ (1＋0.04)$^{27+49}$ ＝ 0.755 ／ 19.70

＝ 0.038 百万円

用地費：0.755 百万円
S ：27（S37～S63）

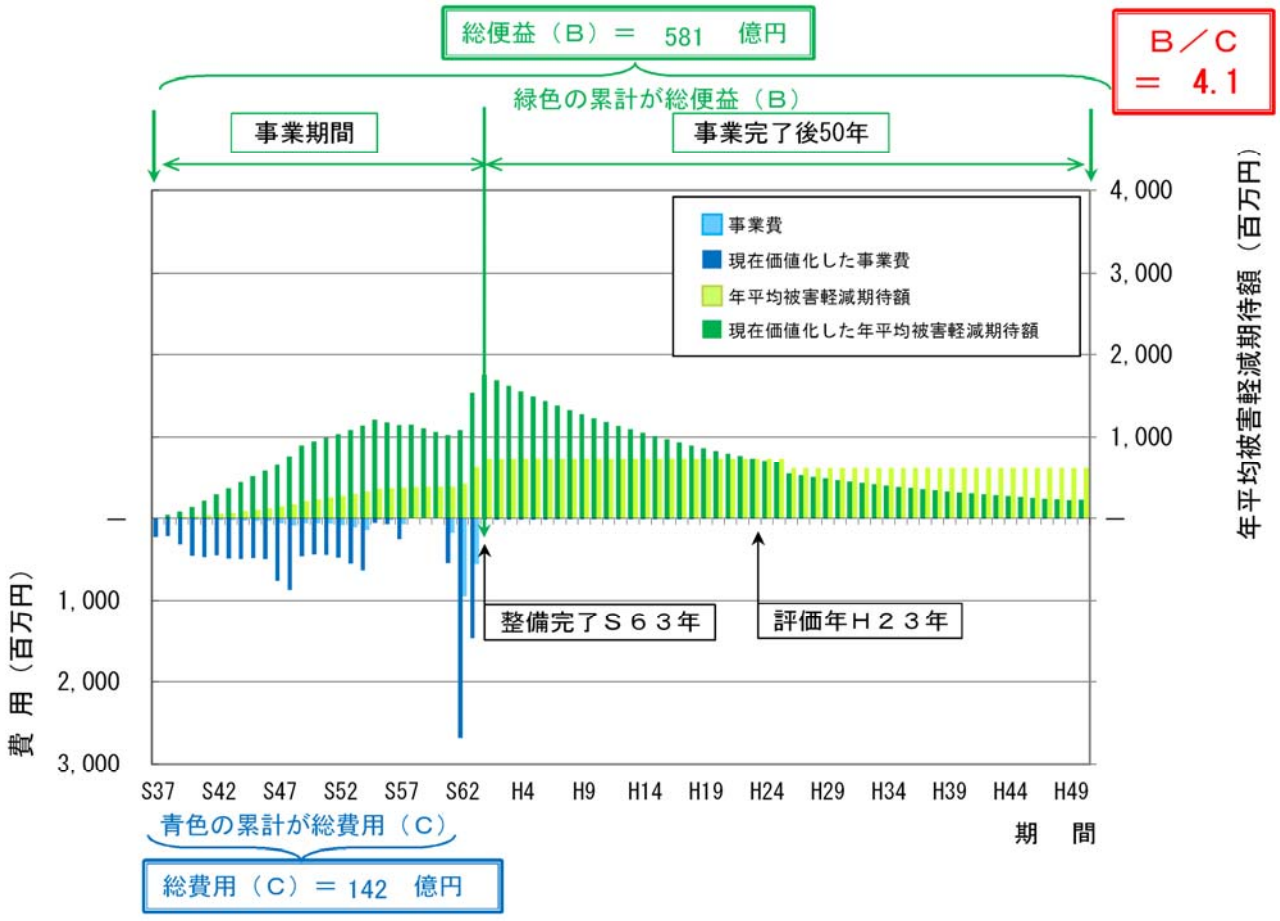
費用便益比（B／C）の算出《算出法》

○費用便益比（B／C）の算出
治水経済調査マニュアル（案）（H17.4）の手法に準拠。

評価指標	定義	特徴
純現在価値 (NPV:Net Present Value)	$\sum_{t=1}^{n} \frac{B_t - C_t}{(1+i)^{t-1}}$	• 事業実施による純便益の大きさを比較できる。 • 社会的割引率によって値が変化する。
費用便益比 (CBR:Cost Benefit Ratio) ※以下、B/C と表記	$\frac{\sum_{t=1}^{n} B_t/(1+i)^{t-1}}{\sum_{t=1}^{n} C_t/(1+i)^{t-1}}$	• 単位投資額あたりの便益の大きさにより事業の投資効率性を比較できる。 • 社会的割引率によって値が変化する。 • 事業間の比較に用いる場合には、各費目（営業費用、維持管理費用、等）を便益側に計上するか費用側に計上するか、考え方に注意が必要である。
経済的内部収益率 (EIRR:Economic Internal Rate of Return)	$\sum_{t=1}^{n} \frac{B_t - C_t}{(1+i_0)^{t-1}} = 0$ となる i_0	• 社会的割引率との比較によって事業の投資効率性を判断できる。 • 社会的割引率の影響を受けない。

ただし、n：評価期間、B_t：t年次の便益、C_t：t年次の便益、i：社会的割引率

費用便益比（B／C）の算出《算出結果②》



費用便益比（B／C）算出表

様式－２　費用対効果（下嵐江地区地すべり対策事業）

単位：百万円

年次	年度	t	便　益（B）				費　用（C）						費用便益比 B/C
			便益①		残存価値②	計 ①＋②	建設費③		維持管理費④		計③＋④		
			便益	現在価値			費用	現在価値	費用	現在価値	費用	現在価値	
整備期間（27年）	S37	−49					7	230			7	230	
	S38	−48	6	39		39	7	220			7	220	
	S39	−47	13	82		82	11	310			11	310	
	S40	−46	22	134		134	17	450			17	450	
	S41	−45	37	216		216	20	469			20	469	
	S42	−44	52	292		292	22	447			22	447	
	S43	−43	68	367		367	26	486			26	486	
	S44	−42	85	441		441	29	489			29	489	
	S45	−41	103	514		514	32	482			32	482	
	S46	−40	122	586		586	35	488			35	488	
	S47	−39	141	651		651	60	755			60	755	
	S48	−38	173	768		768	91	867			91	867	
	S49	−37	211	901		901	61	457			61	457	
	S50	−36	231	948		948	62	437			62	437	
	S51	−35	252	994		994	69	437			69	437	
	S52	−34	273	1,036		1,036	84	475			84	475	
	S53	−33	297	1,084		1,084	110	545			110	545	
	S54	−32	326	1,144		1,144	144	627			144	627	
	S55	−31	361	1,218		1,218	16	59			16	59	
	S56	−30	364	1,181		1,181	21	76			21	76	
	S57	−29	368	1,148		1,148	75	256			75	256	
	S58	−28	384	1,152		1,152	0	0			0	0	
	S59	−27	384	1,107		1,107	0	0			0	0	
	S60	−26	384	1,065		1,065	0	0			0	0	
	S61	−25	384	1,024		1,024	180	541			180	541	
	S62	−24	423	1,084		1,084	945	2,679			945	2,679	
	S63	−23	625	1,540		1,540	552	1,470			552	1,470	
施設完成後の評価期間（50年）	H1	−22	740	1,754		1,754			8	19	8	19	
	H2	−21	740	1,686		1,686			8	18	8	18	
	H3	−20	740	1,621		1,621			8	18	8	18	
	H4	−19	740	1,559		1,559			8	17	8	17	
	H5	−18	740	1,499		1,499			8	16	8	16	
	H6	−17	740	1,441		1,441			8	16	8	16	
	H7	−16	740	1,386		1,386			8	15	8	15	
	H8	−15	740	1,333		1,333			8	14	8	14	
	H9	−14	740	1,281		1,281			8	14	8	14	
	H10	−13	740	1,232		1,232			8	13	8	13	
	H11	−12	740	1,185		1,185			8	13	8	13	
	H12	−11	740	1,139		1,139			8	12	8	12	
	H13	−10	740	1,095		1,095			8	12	8	12	
	H14	−9	740	1,053		1,053			8	11	8	11	
	H15	−8	740	1,013		1,013			8	11	8	11	
	H16	−7	740	974		974			8	11	8	11	
	H17	−6	740	936		936			8	10	8	10	
	H18	−5	740	900		900			8	10	8	10	
	H19	−4	740	866		866			8	9	8	9	
	H20	−3	740	832		832			8	9	8	9	
	H21	−2	740	800		800			8	9	8	9	
	H22	−1	740	770		770			8	8	8	8	
	H23	0	740	740		740			8	8	8	8	
	H24	1	740	712		712			8	8	8	8	
	H25	2	740	684		684			8	7	8	7	
	H26	3	615	547		547			8	7	8	7	
	H27	4	615	526		526			8	7	8	7	
	H28	5	615	505		505			8	7	8	7	
	H29	6	615	486		486			8	6	8	6	
	H30	7	615	467		467			8	6	8	6	
	H31	8	615	449		449			8	6	8	6	
	H32	9	615	432		432			8	6	8	6	
	H33	10	615	415		415			8	5	8	5	
	H34	11	615	399		399			8	5	8	5	
	H35	12	615	384		384			8	5	8	5	
	H36	13	615	369		369			8	5	8	5	
	H37	14	615	355		355			8	5	8	5	
	H38	15	615	341		341			8	4	8	4	
	H39	16	615	328		328			8	4	8	4	
	H40	17	615	316		316			8	4	8	4	
	H41	18	615	304		304			8	4	8	4	
	H42	19	615	292		292			8	4	8	4	
	H43	20	615	281		281			8	4	8	4	
	H44	21	615	270		270			8	4	8	4	
	H45	22	615	260		260			8	3	8	3	
	H46	23	615	250		250			8	3	8	3	
	H47	24	615	240		240			8	3	8	3	
	H48	25	615	231		231			8	3	8	3	
	H49	26	615	222		222			8	3	8	3	
	H50	27	615	213	14	227			8	3	8	3	
合計			39,964	58,089	14	B= 58,103	2,676	13,752	400	424	3,076	C= 14,176	4.1

事業費の内訳書

事業費の内訳書

事業名	下嵐江地区地すべり対策事業（全体事業費）

評価年度	平成23年度	事後評価

区分	費目	工種	単位	数量	金額（百万円）	備考
工事費			式		2,360	
	工事費		式	1	2,360	
		抑制工	式	1	2,360	
用地費及補償費			式	1	1	
	用地費及補償費		式	1	1	
間接経費			式	1	169	測量設計費、船舶及び機械器具費
工事諸費			式	1	146	営繕費、宿舎費、その他諸費
事業費計			式	1	2,676	

維持管理費	式	1	400	