資料２-１

地すべり対策事業　再評価

月山地区直轄地すべり対策事業

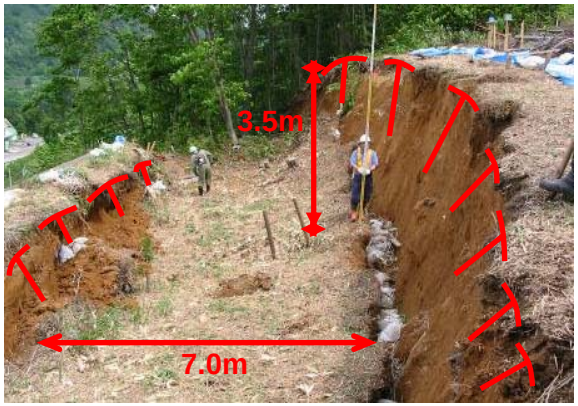
平成２８年７月２９日

国土交通省　東北地方整備局

1. 月山地区における直轄地すべり対策事業

- 月山地区は、火山岩屑からなる脆弱な地質かつ特別豪雪地帯で過去の融雪期に幾度も地すべりによる甚大な被害が発生している。
- 地区内には、重要な交通網である国道112号が通過する他、治水利水上重要な役割を果たす月山ダム、寒河江ダムがある。
- このため、直轄地すべり対策事業を平成21年度より着手し、地すべりの安定化を図っている。

■平成16年融雪期　田麦俣地区の災害（No. ④）



○地すべり源頭部の陥没状況

■平成17年融雪期　志津地区の災害（No. ⑤）



○志津温泉北側に発生した地すべり（路面の変状）



近年の主な地すべり災害（月山地区）

No.	発生年		地区	被災状況
①	1996	H8	志津	大規模地すべり発生。
②	1996	H8	湯殿山（八絋沢）	国道112号、5日間通行止め。
③	1999	H11	田麦俣	国道112号近傍で地すべり発生。
④	2004	H16	田麦俣	国道112号、6日間通行止。
⑤	2005	H17	志津	国道112号、前年度復旧箇所が再度被災。
⑥	2005	H17	志津（月山沢）	東北横断自動車道ののり面が陥没。（片側交互通行規制）
⑦	2006	H18	志津	河川護岸に変状。
⑧	2007	H19	志津	国道112号に路面変状。
⑨	2008	H20	田麦俣	国道112号に路面変状。
⑩	2009	H21	田麦俣（七五三掛）	地すべり発生、住宅等23棟が被災。
⑪	2015	H27	田麦俣	市道中台線に変状。

2. 事業の目的と概要

前回再評価後3年経過

1. 事業の目的と保全対象

月山地区直轄地すべり対策事業により、志津地区、田麦俣地区の集落・温泉等観光施設、重要交通網（国道112号、自動車専用道など）を保全及びダム機能の保持（寒河江ダム、月山ダム）。

2. 月山地区地すべり対策事業の概要

【事業箇所】

山形県西村山郡西川町志津（志津地区）

山形県鶴岡市田麦俣（田麦俣地区）

【地すべり防止区域指定面積】

154．4ha（志津地区）

275．8ha（田麦俣地区）

【主な地すべり対策工】

集水井工：103基、排水トンネル工：4，750m等

【期　　間】 平成21年度～平成35年度

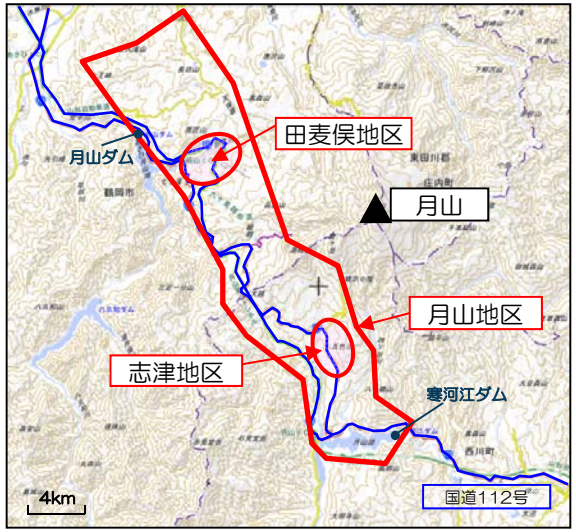
【事業費】 246億円

【事業費・進捗率】

	事業費（残事業費）	執行済額（～H28）	全　体進捗率
再評価	246億円（166億円）	80億円	約33%

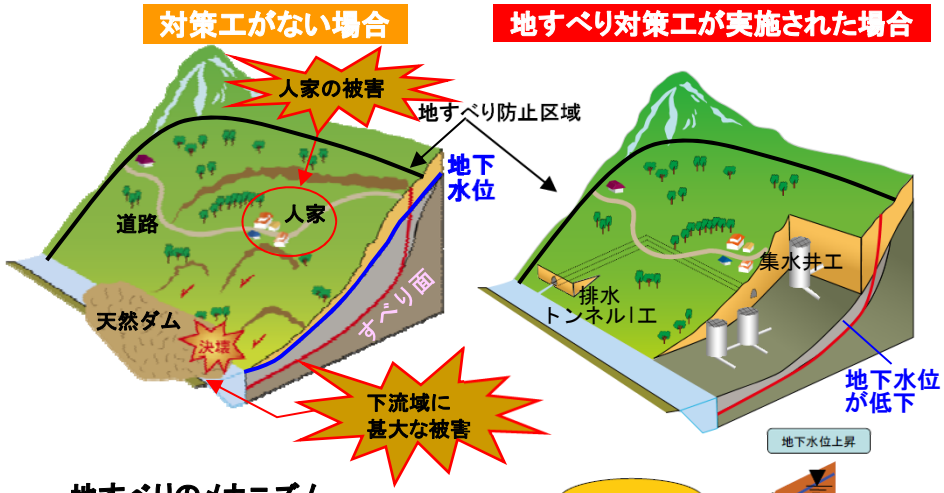
3. 位置図





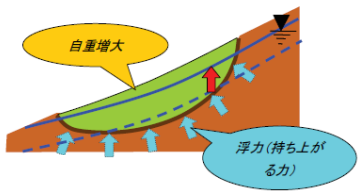
4. 地すべり対策工の概要図

地すべりの誘因となる地下水位を低下させるため、集水井工などによる抑制工を主体として、地すべりの安定化を図る。



地すべりのメカニズム

地すべりとは、地中の粘土などのすべりやすい地層に雨水がしみこんで地下水がたまり、そこから上の地面の一部あるいは全部が、ゆっくりと移動するものです。



3. 事業計画概要

志津地区全体計画

工種	全体計画 数量	
排水トンネル工	2,500	m
集水井工	68	基
集水ボーリング工	3,983	m
アンカー工	1,350	本
鋼管杭工	140	本
床固工	11	基
表面排水工	7,970	m
浸透防止工	25,000	m^2

田麦俣地区全体計画

工種	全体計画 数量	
排水トンネル工	2,250	m
集水井工	35	基
集水ボーリング 工	3,265	m
アンカー工	140	本
鋼管杭工	75	本
床固工	8	基
表面排水工	4,310	m

【月山地区地すべりの特徴と対策工】

●**規模**：**規模が大きく移動層が100m（志津）と厚く、抑止工での対応は困難。**

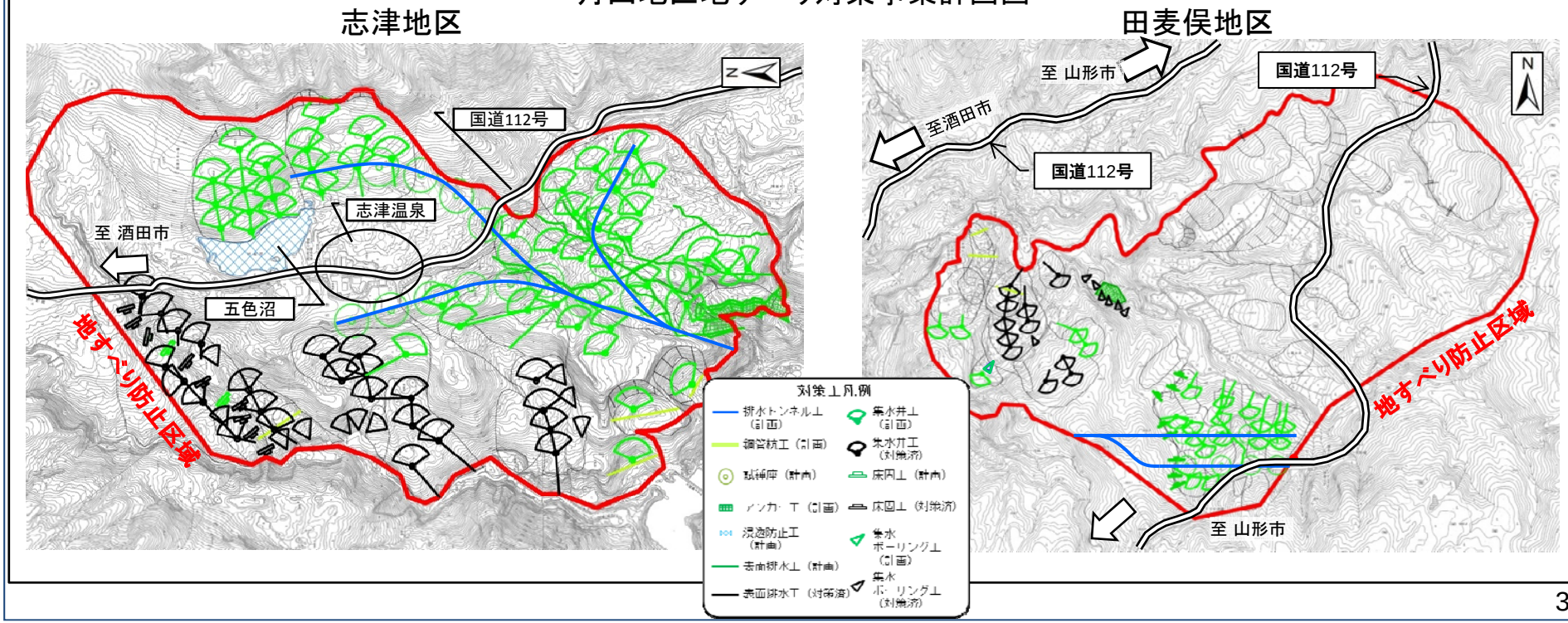
●**自然公園内**：**大規模な地形改変不適切**

●**地下水**：豊富

以上から**抑制工**（地下水低下工法）を主たる工法として、目標安全率1．2とする。

※安全率とは、すべりに抵抗する力（抵抗力）÷すべりを起こそうとする力（滑動力）で算定。本事業での目標安全率は、このバランスを1．2まで高める対策を行う。

月山地区地すべり対策事業計画図

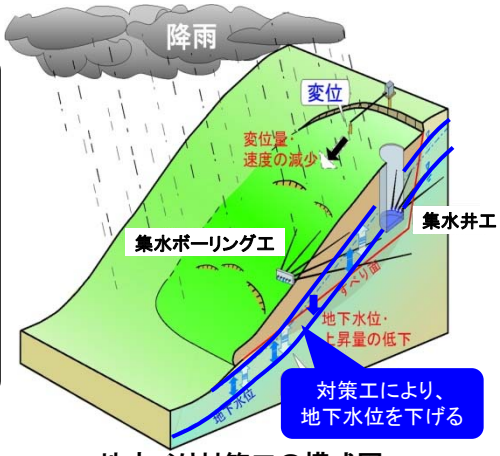


4. 事業の効果【志津地区】

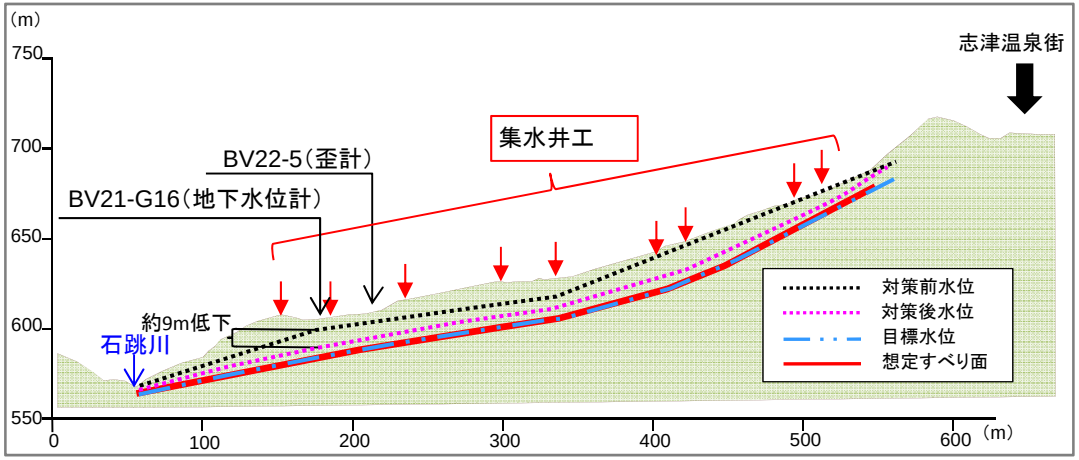
◆ 地すべりの誘因である地下水を集水井工等により集水及び排水することで地下水位の低下を図るが、対策工の施工に伴い、地すべりの変動が安定。

地すべり対策工の効果

集水井工等により周辺の地下水を集めることで、地下水位を低下させて地すべりの活動を抑える。

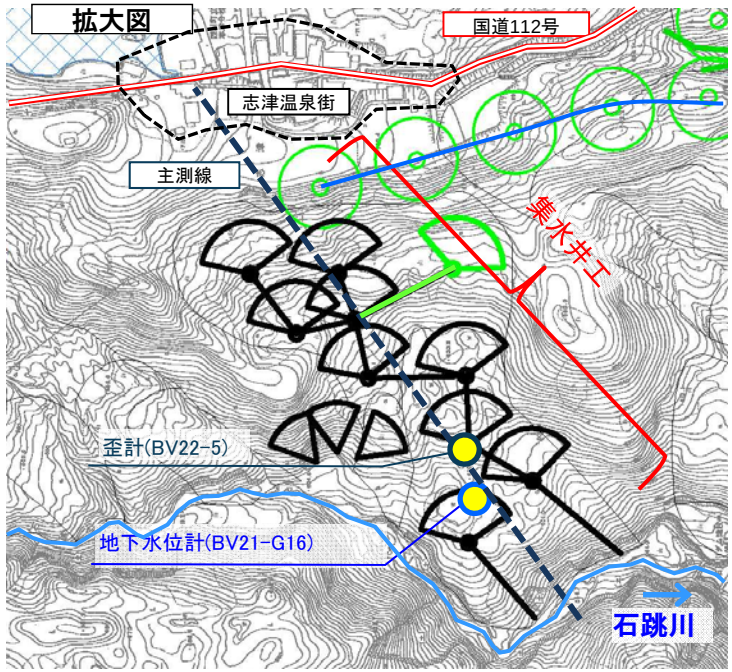


地すべり対策工の模式図



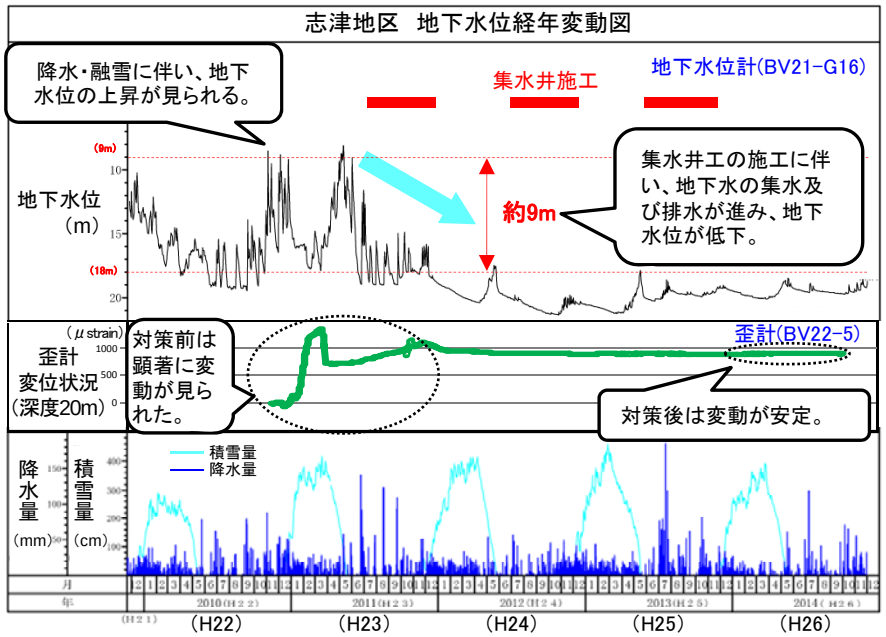
地すべりブロック縦断図

志津地区



地下水位計位置(志津地区)

対策後Fs:1.16



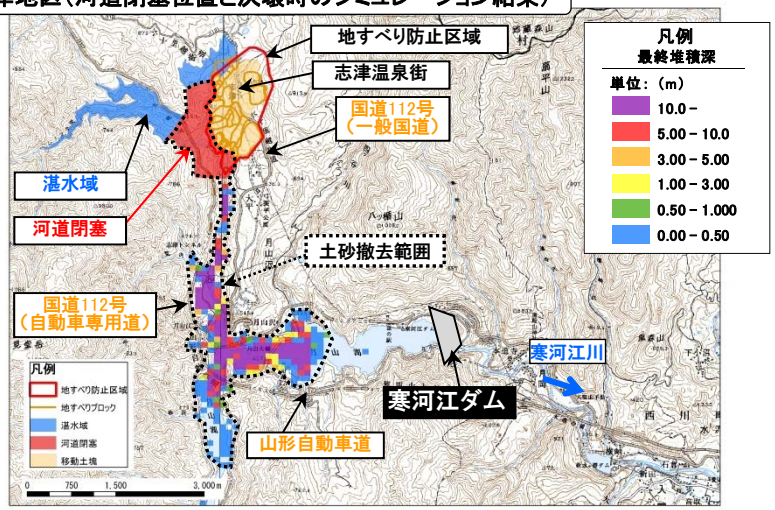
志津地区の地下水位経年変動図

5. 事業の効果と便益

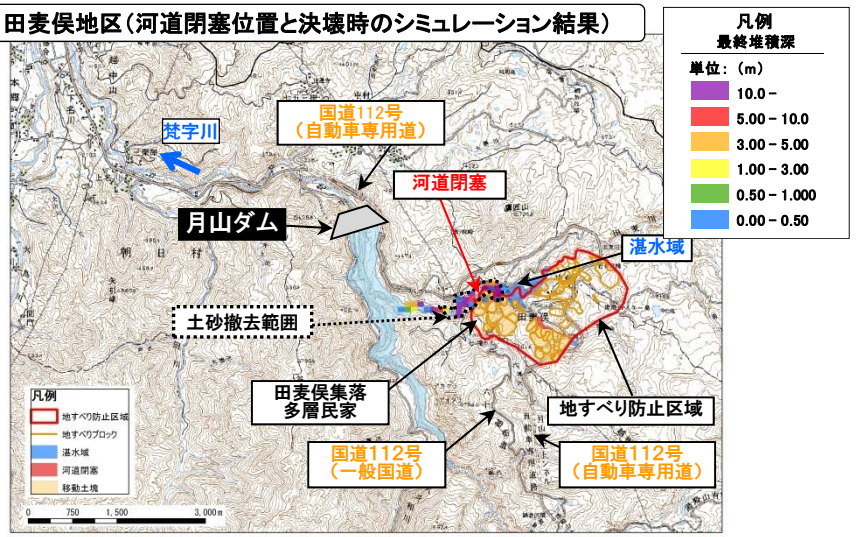
前回再評価資料

- ◆ 地すべり対策工により、地すべりの誘因となる地下水位を低下、維持させて地すべりを安定化することで、家屋41戸、国道112号（自動車専用道含む）を含む道路約17kmの被害を解消。
- ◆ 地すべり対策工により、天然ダムの発生を防ぎ、月山ダム及び寒河江ダムの治水・利水の機能維持を図る。

■志津地区（河道閉塞位置と決壊時のシミュレーション結果）



■田麦俣地区（河道閉塞位置と決壊時のシミュレーション結果）



志津地区	着手	完了	軽減効果
	【想定被害】 ■家屋 :12戸 ■国道、主要地方道等 :4.9km ■天然ダム :1箇所	【想定被害】 ■家屋 :0戸 ■国道、主要地方道等 :0km ■天然ダム :0箇所	【被害軽減効果】 ■家屋 :12戸 ■国道、主要地方道等 :4.9km ■天然ダム :1箇所

田麦俣地区	着手	完了	軽減効果
	【想定被害】 ■家屋 :29戸 ■国道、主要地方道等 :12.0km ■天然ダム :1箇所	【想定被害】 ■家屋 :0戸 ■国道、主要地方道等 :0km ■天然ダム :0箇所	【被害軽減効果】 ■家屋 :29戸 ■国道、主要地方道等 :12.0km ■天然ダム :1箇所

【計算条件】
○現況河道による天然ダム決壊シミュレーションを実施。
【計算手法】
○地すべり区域、天然ダム上流の湛水区域、天然ダム（河道閉塞）下流の氾濫区域を対象。
○地すべり区域の資産は、住宅地図により集計し、マニュアルに準じた手法により被害額を算出。
○天然ダム決壊により貯水ダムに流入する土砂と河道に残存する土砂を数値シミュレーションにより計上し、土砂撤去費を算出。
○人身被害（逸失利益、精神的損害額）は、地すべり区域を対象として計上。

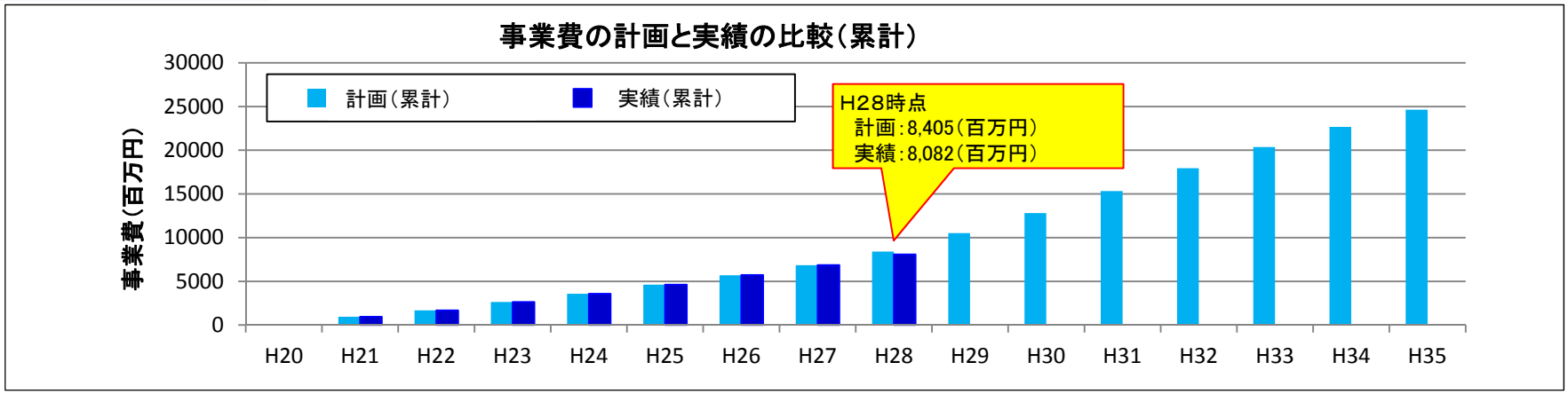
前回資料

【便益】
①直接被害
➢一般資産　→「志津温泉街、田麦俣集落の家屋等被害」
➢農作物　→「地すべり地内にある水田や畑の被害」
➢公共土木施設等　→「地すべり地内にある道路等被害」
②間接被害
➢営業停止被害　→「志津温泉街宿泊施設等の営業停止損失等」
➢応急対策費用　→「家庭における清掃労働や代替活動費用」
➢交通途絶被害　→「国道112号等の交通途絶に伴う損失」
➢観光被害　→「志津温泉街や湯殿山での観光収入損失」
➢土砂撤去費用　→「天然ダム決壊に伴う寒河江ダム、月山ダムへの土砂流出による、ダム貯水地内と河道内の土砂撤去費用」
➢人的被害　→「地すべりによる想定死者、それによる精神的損害額 」

6. 事業の進捗状況とコスト縮減

◆ 月山地区直轄地すべり対策事業は、計画どおりに推移しており、平成３５年度に完成の見通し。
◆ 恒久集排水ボーリング保孔管を使用し、維持管理を考慮したコストの縮減。

事業の進捗状況



事業費の推移（概ね計画通りに推移している）

コスト縮減

【志津地区及び田麦俣地区】
●集水井工の集水管に恒久集排水ボーリング保孔管を使用し、維持管理を考慮したコストの縮減。今後50年間で1基当たり約16百万円縮減
●16百万円／基×103基＝約1,650百万円のコスト縮減が見込まれる。

恒久集排水ボーリング保孔管

集水効率・耐腐食性に優れ，圧縮強度は塩ビ管の約2.5倍で従来塩ビ管が挿入できない箇所に設置できる。また、耐用年数は塩ビ管の2.5倍。



塩ビ管



恒久集排水ボーリング保孔管

集水井工　集水管の50年間におけるトータルコストの比較（1基当り）

管　種		塩ビ管（①）	保孔管（②）
耐用年数（年） 【50年での交換回数】		20 【2.5】	50 【1】
合計費用	1基当たりの維持管理費用（50年間）（千円）	25,395	9,850
	縮減額（①－②）（千円）	15,545	

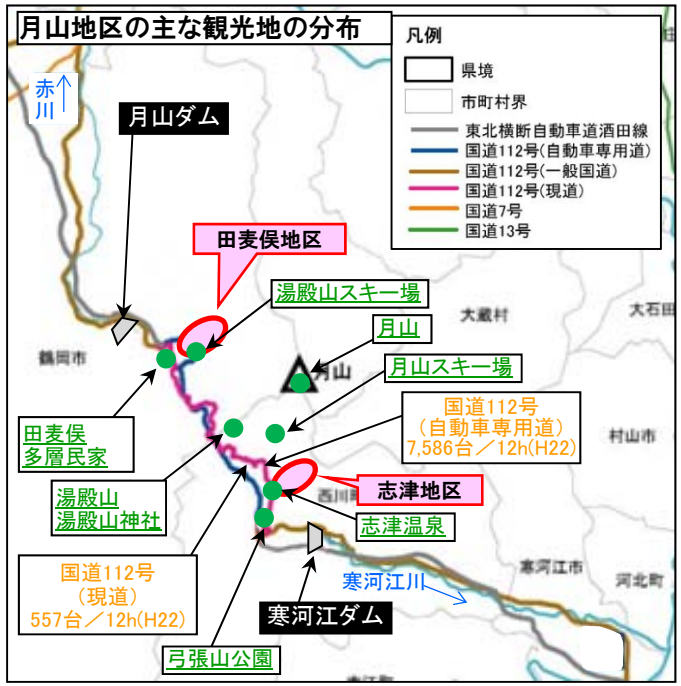
※維持管理費用及び縮減額は、施工費・材料費を含む。
※集水井工は全体で103基施工予定。

7. 事業の効果[観光等への効果]

◆ 月山地区には、年間10万人以上の観光客が訪れる観光地などが点在している（月山スキー場、月山登山等）。
◆ 国道112号は月山の観光地を結ぶ基幹道路であり、観光の生命線というべき重要な路線である。

地域経済への影響

月山地区には、年間10万人以上の観光客が訪れる観光地が点在している（月山スキー場、月山登山等）。



月山地区の観光資源と年間利用客数

観光資源	年間利用客
月山スキー場※	149,000 人
月山※	211,900 人
湯殿山参拝客	100,400 人
田麦俣多層民家	6,900 人
志津温泉	40,988 人
弓張平公園※※	47,063 人
湯殿山スキー場※	33,600 人
合計	589,851 人

※H26 年度山形県観光者数調査
※※西川町町勢要覧 2015
その他は H23 時点の値


田麦俣地区 多層民家


志津温泉


月山花笠ライン（国道112号）


月山スキー場（西川町HPより）


月山登山（西川町HPより）


湯殿山神社本宮（鶴岡市観光連盟HPより）

8. 自然環境･景観等への配慮

◆ 事業実施において、**有識者会議**を開催し、助言を頂きながら事業を実施。
◆ 景観に配慮し、集水井及び立入防止柵の塗装を環境色にする他、小動物に配慮した道路側溝のスロープを設置。

自然環境保全対策

地すべり対策事業による自然環境への影響を把握し、事業による影響の予測、保全対策について、有識者の助言を頂きながら、保全措置を実施している。



有識者会議



現地視察

地すべり対策

地すべりに関する観測調査及び地質調査、機構解析の結果から今後対策工の進め方について、有識者から助言を頂きながら事業を実施している。



有識者会議



現地視察

猛禽類対策





猛禽類調査状況

自然環境に配慮した工事の実施例

対策工の地表部は環境色に塗装して景観に配慮した。また、工事用道路側溝には、小動物が登れるようにスロープを設置した。



工事用道路側溝に設置したスロープ（志津地区）



環境色に塗装された集水井および立入防止柵

9. 費用対効果分析実施判定票

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、費用対効果分析を新たに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	**○事業目的に変更なし** ⇒前回再評価同様、志津地区、田麦俣地区の集落・温泉等観光施設、重要交通網(国道112号、自動車専用道など)を保全することを目的としている	■(OK)
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]**	**○社会的経済情勢の変化なし** ⇒事業促進への強い要望もあり、特に変化なし	■(OK)
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]**	**○B／C算定変化なし** ⇒マニュアルの改訂なし	■(OK)
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]**	**○需要量の変化なし** ⇒需要量に変更があったものの、10%以内に収まっている。	■(OK)
3. 事業費の変化 **判断根拠例[事 業 費の増加が10%※以内]**	**○事業費の変化なし** ⇒前回再評価時の総事業費は約246億円（建設費）。 今回も総事業費に変化はない	■(OK)
4. 事業展開の変化 **判断根拠例[事業期間の延長が10%※以内]**	**○事業期間の延長なし** ⇒前回再評価時同様、H35年に完成予定	■(OK)
(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。**	**○前回評価時の感度分析における下位ケース値が基準値(1.0)を上回っている** **※前回感度分析下位ケース B/C 1.7 > 1.0 (OK)** 残事業費(+10% ～ −10%)：前回 1.7 ～ 2.1 残工期(+10% ～ −10%)：前回 1.9 ～ 1.9 資産(+10% ～ −10%)：前回 2.1 ～ 1.7	■(OK)
前回評価で費用対効果分析を実施している	**○H25．12に実施**	■(OK)
以上より、費用対効果分析を新たに実施しないものとする。		

10. 事業の投資効果[費用対効果分析]

前回再評価資料

評価年：平成２５年度

事業全体の投資効率性	総便益:399億円	総費用:209億円	B／C:1．9
残事業の投資効率性	総便益:301億円	総費用:159億円	B／C:1．9
感度分析		残事業(B／C)	全体事業(B／C)
	残事業費(+10%～-10%)	1.7 ～ 2.1	1.8 ～ 2.1
	残工期 (+10%～-10%)	1.9 ～ 1.9	1.9 ～ 1.9
	資産 (+10%～-10%)	2.1 ～ 1.7	2.1 ～ 1.7

11. 地方公共団体等の意見

➢ 当該事業は、本県が策定した「やまがた水害・土砂災害対策中期計画」における基本的な方針である「生命と財産を守るための防災基盤の充実を図る」に合致した事業であるため、事業の継続に異議はありません。

12. 対応方針(原案)

➢事業継続

（理由）

- 月山地区では過去に幾度も地すべり被害が発生しており、今後大規模に地すべりが活動すると地すべり地内の家屋等に甚大な被害を及ぼす他、重要交通網（国道１１２号、自動車専用道）及び寒河江ダム、月山ダムへの影響も甚大であると推定される。
- 月山地区はスキー場や温泉などの観光資源も豊富で多くの観光客が訪れる地域である。
- 地すべりは現在も活動しており、事業を継続し地すべり防止施設の整備を図る。
- 現時点で本事業の投資効果を評価した結果は、費用便益比（B/C）が全体事業（H21～H35）では1.9※、残事業（H29～H35）では1.9※となっており、今後も、本事業が必要である。
  ※B/Cは前回評価時（H25時点）を示している。
- コスト縮減のため、恒久集排水ボーリング保孔管を使用し、維持管理を考慮した取り組みを実施。
- 以上より、この地域の安全・安心のためには「事業継続」が妥当である。

参考1．事業再評価における新たな取り組み（平成25年以降通知）

1．国土交通省所管公共事業の再評価実施の効率化（H25.11.1通知）

●費用対効果分析の要因（事業目的・社会経済情勢・需要量・事業費・事業展開）に変化が見られない場合で、かつ、事業規模に比して費用対効果分析に要する費用が著しく大きい等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、費用対効果分析を実施しないことが可能

2．再評価実施要領の運用及び事業評価監視委員会の重点化（H26.3.31事務連絡：H26.4.1以降適用）

●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等については、費用対効果分析を実施せず、前回評価時の費用対効果分析結果を適用する。
なお、残事業の分析結果が問題となる可能性のある事業は、費用対効果分析を実施

3．河川事業（ダム・砂防・地すべり・海岸事業含む）の費用対効果分析の効率化に関する運用（H26.4.15通知）

●需要量の変化が見られないケース
需要量等は前回評価時からの総便益の減少を求め、減少率が**10%**未満である場合

〇事業進捗等に伴う確認
・前回評価と今回評価との間で、事業進捗の節目（河川改修事業におけるブロック単位での河川改修の完了や環境整備事業における水系内の新規箇所への着手等）や整備計画目標流量の変更等、事業全体または残事業の便益に大きな変動が予想される場合は上記に関わらず費用対効果分析を実施

●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ケース
・事業再評価を実施する前年度までの**3**ヶ年の事業費の平均に対する分析費用の割合が概ね**1%**以上
・前回評価時に下位ケースの費用対効果が基準値（**1.0**）を上回っている

参考2. 費用対効果分析の効率化

- 前回事業再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で、かつ、事業規模に比して費用対効果分析に要する費用が著しく大きい等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にあっては、再評価実施主体は、費用対効果分析を実施しないことができるものとする。
- 以下の整理により、今回、月山地区直轄地すべり対策事業においては費用対効果分析を新たに実施しない。

【審議事項の重点化・効率化に係る確認フロー】

直轄地すべり対策事業

（ア）費用対効果分析の影響要因に変化がない

○事業目的に変更がない　→ Yes　／　○事業目的の変更なし　→ No

○社会経済情勢の変化がない　[例：地元情勢等の変化がない]　→ Yes　／　○社会経済情勢の変化なし　→ No

○前回評価時において実施した費用便益分析に関する要因に変化がない
1.費用便益分析マニュアルの変更がない。[例：B／Cの算定方法に変更がない]
2.需要量等の変化がない。[例：総便益の減少10%以内]
3.事業費の変化[例：事業費の増加が10％※以内]
4.事業展開の変化[例：事業期間の延長が10％※以内]
※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、上記2～4について、各項目が感度分析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。

○要因の変化がない
・B/C算定方法の変更なし
・総便益の減少10%以内
・事業費の変更なし
・事業期間の延長なし

→ Yes　／　→ No

（イ）実施することが効率的ではない

下記の要件のうち、一方もしくは両方を満たしている場合
○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
[例：直近３カ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基準値（1.0）を上回っている

○下位ケース値が基準値以上

→ Yes　／　→ No

残事業の分析結果が問題となる可能性のない事業及び事業進捗等に伴い確認を要しない事業

今回の業務では

●前回、月山地区直轄地すべり対策事業においては、直轄地すべり対策事業として再評価の手続きを行っている。
●今回は、前回事業再評価から3年経過に伴い、再評価を行うものである。

月山地区直轄地すべり対策事業においては費用対効果分析を新たに実施しない

費用対効果分析の実施（重点化・効率化）

東北地方整備局事業評価監視委員会にて審議頂く