

消流雪用水導入事業 再評価

最上川中流消流雪用水導入事業

(岩ヶ袋地区)

平成23年11月18日

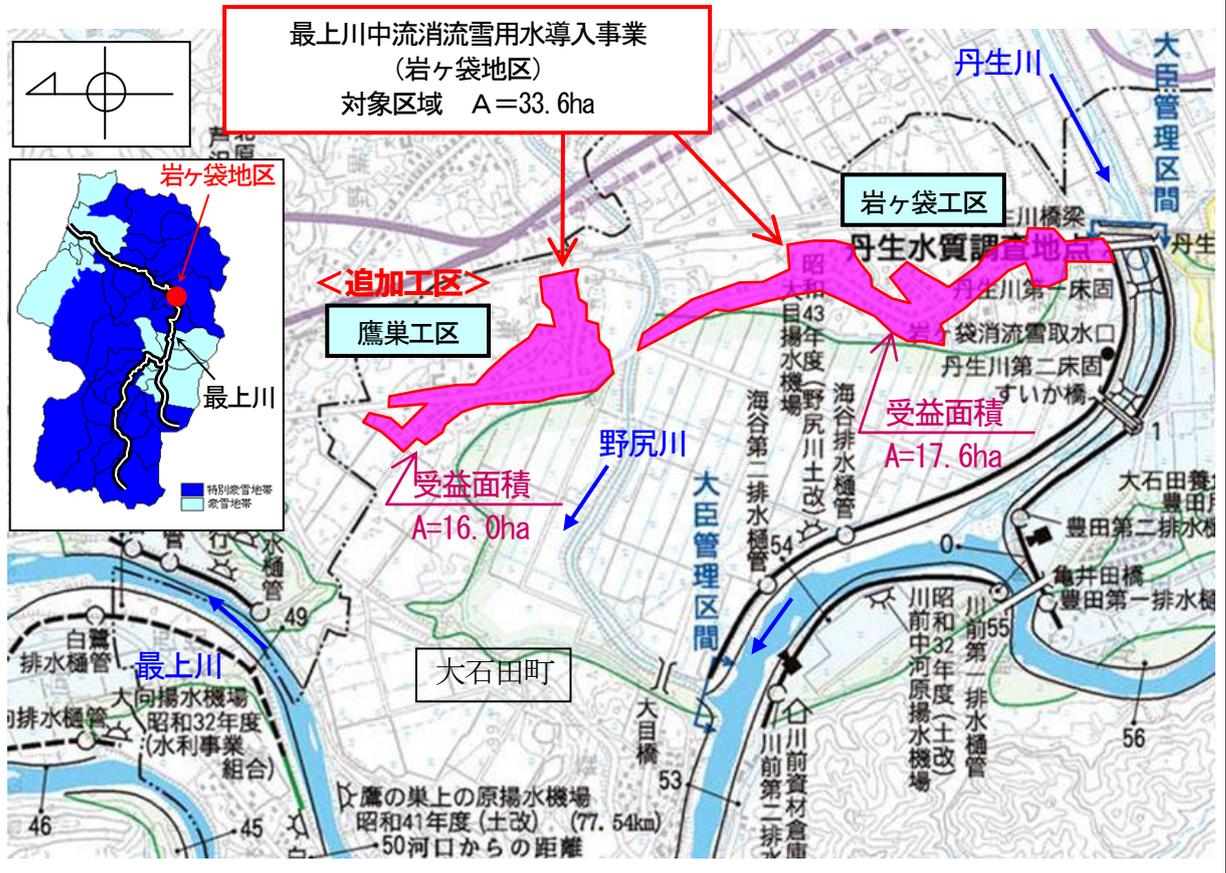
国土交通省 東北地方整備局

事業名		もがみがわ 最上川中流消流雪用水導入事業（岩ヶ袋地区）		H19 事業採択後 5 年経過	
事業の概要	事業区	やまがたけんきたむらやまくんおおいしまちいわがふる 自：山形県北村山郡大石田町岩ヶ袋 やまがたけんきたむらやまくんおおいしまちたかのす 至：山形県北村山郡大石田町鷹巣		事業主体	東北地方整備局
	事業期間	平成19年度～平成27年度	工事着手	平成20年度	
	全体事業費	約13.5億円 (うち残事業約6.3億円)	H18年度 新規事業採択時全体事業費	約5億円	

- 事業の目的
- 岩ヶ袋地区は、特別豪雪地帯に指定されており、冬期の積雪によって、家屋・宅地の除排雪作業、道路交通の阻害、河道の閉塞などにより、住民の生活に大きな支障をきたしている。
 - 本事業は、冬期に安全で快適な生活を営むことができるよう、一級河川最上川等から市街地を流れる中小河川に消流雪用水を供給する導水路等の整備を行うものである。



位置図



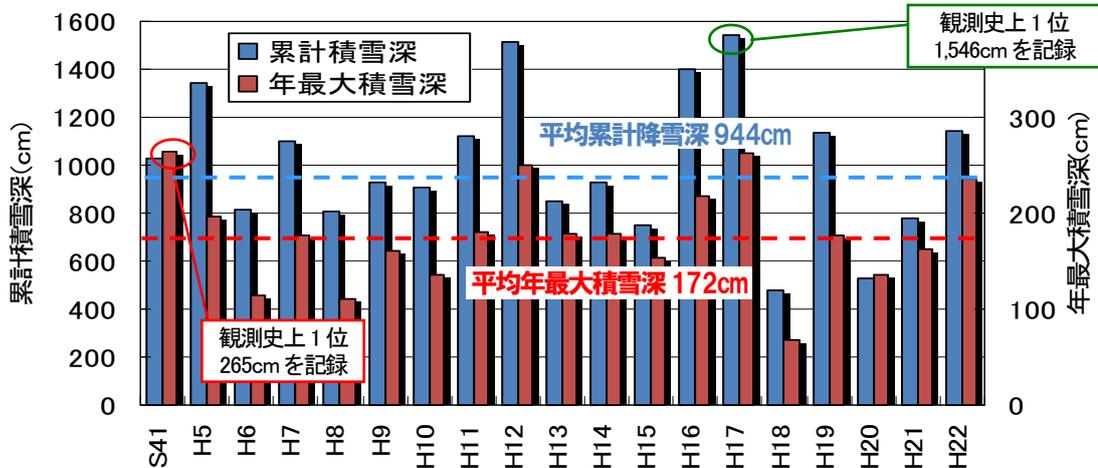
【事業の必要性】

- ・ 大石田町は、最大積雪深が 265cm (S41 年) に達する日本でも有数の豪雪地帯で、特別豪雪地帯の指定を受けている。
- ・ 豪雪地帯の岩ヶ袋地区を流れる中小河川は冬期水量が少ないため、投雪等により河道閉塞が生じ、溢水被害が発生している。また、積雪による家屋や宅地の除雪作業や道路交通の阻害など、住民生活に大きな支障をきたしている。
- ・ 年々、老年人口比が増加傾向にあり、高齢者による除排雪作業の負担が増えていることから、軽減が望まれている。

【大石田町の降雪状況】

観測史上最大累計降雪深 1,546cm (平成 17 年度)

観測史上最大積雪深 265cm (昭和 41 年度)



大石田町の積雪状況



大石田町の豪雪状況



大石田町の豪雪状況



大石田町内の冠水状況



除雪状況

【整備前】

●大石田町における雪害



平成13年2月



平成17年2月

投雪等により流雪溝が閉塞し、宅地・道路を中心に溢水被害が発生している。また、狭い路地は通行が困難になっている。

●過酷な除排雪作業



平成17年1月



平成23年1月

堆雪をダンプトラック等により排雪場に運搬しなければならず通行の妨げとなっている。また、当該地区での除排雪作業は多大な労力と時間を費やしている。

●歩行者空間や車の交通を阻害



平成19年1月



平成18年2月

捨て場のなくなった雪が歩道や車道に多く堆積し、歩行者や車の交通を妨げ、地域住民の生活に大きな支障となっている。

【消流雪用水導入事業の効果】

整備前



整備後



※イメージ

整備前



整備後



※岩木川五所川原地区

整備前



整備後



※岩木川五所川原地区

事業の
効果

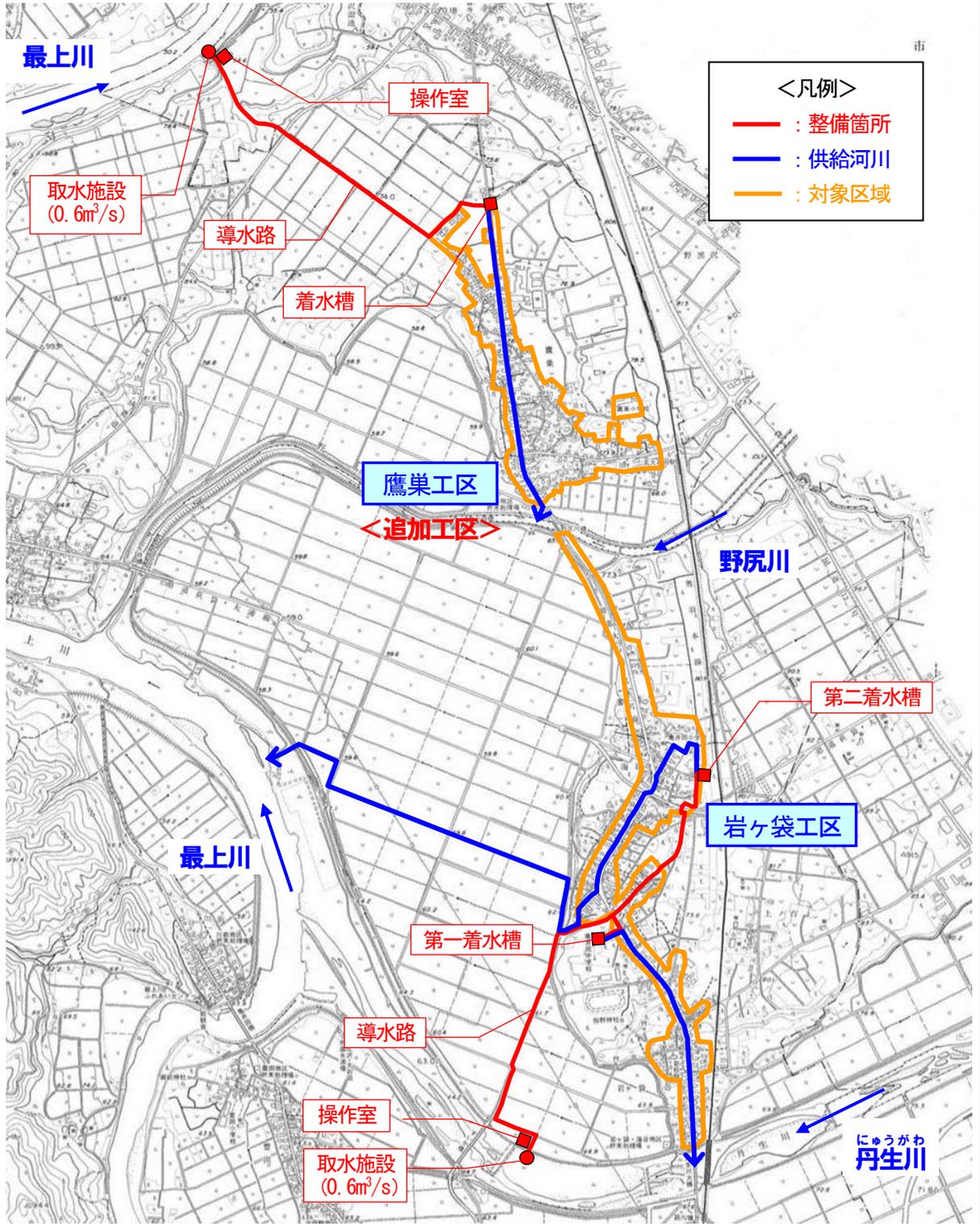
河川から市街地を流れる中小河川へ消流雪用水を供給し、岩ヶ袋川等の閉塞を防止することで、住民による除排雪が可能になる。

【事業内容】

本事業は、大石田町岩ヶ袋地区の合計 33.6ha（354 世帯、1,379 人）を対象として、最上川から中小河川に消流雪用水を供給するため、取水施設や導水路などを整備するものである。

なお、岩ヶ袋工区は平成 22 年度完了予定であったが、3.11 東日本大震災の影響により平成 24 年度完了予定となった。

また鷹巣工区は、大石田町との事業調整も整ったことから、隣接する岩ヶ袋工区と合わせて岩ヶ袋地区とするものである。



整備地区の概要

事業対象地区(全体)	岩ヶ袋工区	鷹巣工区<追加地区>
面積：33.6ha	面積：17.6ha	面積：16.0ha
人口：1,379人	人口：723人	人口：656人
世帯：354世帯	世帯：194世帯	世帯：160世帯
整備内容：取水施設 2箇所	整備内容：取水施設 1箇所	整備内容：取水施設 1箇所
導水路 3,350m	導水路 2,000m	導水路 1,350m
着水槽 3箇所	着水槽 2箇所	着水槽 1箇所
操作室 2箇所	操作室 1箇所	操作室 1箇所
機械設備 2箇所	機械設備 1箇所	機械設備 1箇所
電気設備 2箇所	電気設備 1箇所	電気設備 1箇所

【整備済】

岩ヶ袋工区

- 取水施設 1箇所 (平成20年度着工完成)
- 導水路 2,000m (平成20年度着工～平成21年度完成)
- 着水槽 2箇所 (平成21年度着工完成)
- 操作室 1箇所 (平成21年度着工完成)
- 機械設備 1箇所 (平成22年度着工完成)
- 電気設備 1箇所 (平成21年度着工～平成24年度完成予定)



取水施設



取水施設 (機械設備)



操作室



導水路



着水槽



電気設備

【整備予定】

岩ヶ袋工区

- 電気設備 1箇所 (平成24年度完成予定)

鷹巣工区 <追加工区>

- 取水施設 1箇所 (平成24年度完成予定)
- 導水路 1,350m (平成25年度完成予定)
- 着水槽 1箇所 (平成26年度完成予定)
- 操作室 1箇所 (平成26年度完成予定)
- 機械設備 1箇所 (平成26年度完成予定)
- 電気設備 1箇所 (平成27年度完成予定)

事業の進捗状況

【事業実施状況】

- (1) 全体事業費：1,346百万円
- (2) 整備済み事業費：720百万円
- (3) 進捗率：54%
- (4) 残事業費：626百万円

進捗状況は、平成23年度時点で全体の54%に達し、平成27年度に完成予定である。

【今後の事業の見通し】

岩ヶ袋工区は、平成19年度に事業着手し、平成22年度で事業完了の予定であったが、製作中であった電気設備が3.11東北地方太平洋沖地震に伴う津波により被災し、平成22年度での事業完了ができなくなったことから、平成24年度に完成を図る。

また、平成24年度からは岩ヶ袋地区に鷹巣工区を追加しての整備を行い、取水施設・導水路・着水槽・操作室・機械設備・電気設備を整備し、平成27年度に全事業の完了を予定する。

今後の事業スケジュール

種別	単位	数量			平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	備考
		全体	H23年度まで	H24年度以降										
岩ヶ袋工区	取水施設	箇所	1	1	0									
	導水路	m	2,000	2,000	0									
	着水槽	箇所	2	2	0									
	操作室	箇所	1	1	0									
	機械設備	箇所	1	1	0									
	電気設備	箇所	1	1	1									
	用地													
	測量・設計													
鷹巣工区	取水施設	箇所	1	0	1									
	導水路	m	1,350	0	1,350									
	着水槽	箇所	1	0	1									
	操作室	箇所	1	0	1									
	機械設備	箇所	1	0	1									
	電気設備	箇所	1	0	1									
	用地													
	測量・設計													

【費用対効果の分析】

費用対効果は以下のマニュアルに基づき算出する。

治水経済調査マニュアル（案）平成17年4月 国土交通省河川局

消流雪用水導入事業評価マニュアル（案）平成16年3月 国土交通省東北地方整備局

■最上川中流消流雪用水導入事業の費用対効果

消流雪用水導入事業による便益を、以下の三つの視点から評価する。

便益（B）= B1+B2+B3

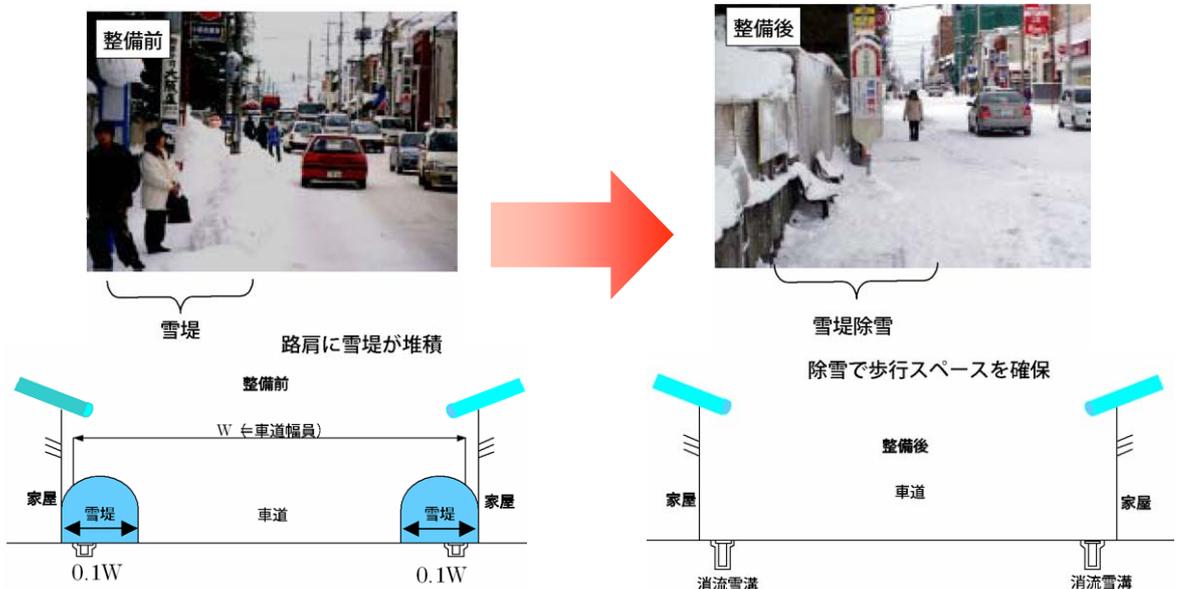
項目	整備前	整備後	効果（便益）の評価
便益B1 （歩行者空間の増大）	機械除雪等により路肩に雪堤ができ、その部分の土地利用が阻害される。	住民の除排雪により路肩の雪堤がなくなり、利用空間が増大し、歩行者空間が確保できる。	利用できる土地空間の増大を土地への投資価格（道路建設費+維持管理費）で評価する。
便益B2 （除排雪作業の低減）	除排雪距離 長く、除排雪作業時間、人数が高む。	除排雪距離が短くなり、除排雪作業時間、人数が低減される。	作業時間、人数の低減を金額（労働費等）で表し、評価する。
便益B3 （走行時間の短縮）	機械除雪等により路肩に雪堤ができ、車道幅が狭くなり、車両走行速度が遅くなるので、走行に時間を要する。	住民の除排雪により、肩の雪堤がなくなり、車道幅が確保され、通過時間が積雪時と比べて短縮する。	走行時間の短縮を金額（走行時間費用）で表し、評価する。

事業の投資効果

●B1: 除排雪による歩行者空間の増大

歩行者空間の増大による便益は、雪堤がなくなることによって利用できる土地空間の増大を、土地への投資価格（道路建設費+維持管理費）で評価する。

便益 B1=整備前の道路部における利用低下率に相当する投資価格 - 整備後の道路部における利用低下率に相当する投資価格



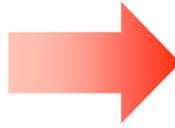
●B2:住民による除排雪作業の軽減

住民の除排雪作業の軽減による便益は、除排雪時間が軽減される効果を住民 1 人あたりの時間単価と除排雪に要する時間から算出し、その差分を軽減額とする。

$$\text{便益 B2} = \text{時間単価} \times (\text{整備前の 1 世帯の除雪作業人数} \times \text{整備前の 1 日の除雪作業時間} - \text{整備後の 1 世帯の除雪作業人数} \times \text{整備後の 1 日の除雪作業時間}) \times \text{対象地域内世帯数} \times \text{除雪作業日数}$$



従来は排雪場へ運搬、処理



事業完成後は消流雪溝への排雪で労力軽減

●B3:雪堤がなくなることによる自動車走行時間の短縮

走行時間が短縮されたことによる便益は、走行にかかる費用の軽減額で算出する。

$$\text{便益 B3} = (\text{積雪によって走行速度が低下した場合に要する走行時間費用}) - (\text{除排雪により走行速度の低下を解消した場合に要する走行時間費用})$$



堆積雪による交通渋滞



消流雪溝への排雪で円滑な交通

【費用便益比（B/C）】

■今回のB/C

$$B/C = 1.2$$

$$\left(\begin{array}{l} \text{参考 岩ヶ袋工区 } B/C = 1.3 \\ \text{鷹巣工区 } B/C = 1.1 \end{array} \right)$$

■（参考）新規事業採択時（H18）のB/C

$$B/C = 2.4$$

■事業費の見直し

新規事業採択時（H18）は、岩ヶ袋工区の事業費を5億円としていたが、事業実施にあたっての地元調整及び詳細な調査・設計の結果、取水地点、着水槽の位置及び導水ルートが変更となったことに伴い導水路延長が増加した。合わせてポンプ能力も大きくなり、事業費が7.4億円に増加した。

【前回からの変更点】

今回の検討（H23）	新規事業採択時（H18）
① 益算定方法の相違	
<ul style="list-style-type: none"> 積雪データ：昭和34年度～平成22年度 道路建設費：当該地域の実績建設費 道路維持管理費：H21実績により設定 対象世帯数：平成22年度末住民基本台帳 除雪作業の時間単価：山形県毎月勤労統計調査（平成22年年報）を使用 自動車走行の時間価値原単価：「費用便益分析マニュアル」（平成20年11月 国土交通省道路局 都市・地域整備局）による 	<ul style="list-style-type: none"> 積雪データ：昭和34年度～平成17年度 道路建設費：他地区の実績建設費を引用 道路維持管理費：H16実績により設定 対象世帯数：平成16年度末住民基本台帳 除雪作業の時間単価：総所得額と就業者数から算出した値を使用 自動車走行の時間価値原単価 「道路投資の評価に関する指針（案）」（平成10年6月）による
② 費用算定方法の相違	
<ul style="list-style-type: none"> 全体事業費：実績事業費（H24以降の事業費については計画事業費） 維持管理費：河川砂防技術基準（案）同解説に基づき事業費の0.5% 	<ul style="list-style-type: none"> 全体事業費：計画事業費 維持管理費：他地区の同規模施設より設定
③ その他	
<ul style="list-style-type: none"> 整備対象範囲：岩ヶ袋工区、鷹巣工区 	<ul style="list-style-type: none"> 整備対象範囲：岩ヶ袋工区

【費用対効果の分析】

費用対効果は以下のマニュアルに基づき算出する。

治水経済調査マニュアル（案）平成17年4月 国土交通省河川局

消流雪用水導入事業評価マニュアル（案）平成16年3月 国土交通省東北地方整備局

【費用対効果】

■ 全体事業

項目			金額等
C 費用	建設費 [現在価値化] ※1	①	1,349 百万円
	維持管理費 [現在価値化] ※2	②	134 百万円
	総費用	③=①+②	1,483 百万円
B 便益	便益 [現在価値化] ※3	④	1,778 百万円
	残存価値 [現在価値化] ※4	⑤	11 百万円
	総費用	⑥=④+⑤	1,789 百万円
費用便益比 (CBR) B / C ※5			1.2
純現在価値 (NPV) B - C ※6			306 百万円
経済的内部収益率 (EIRR) ※7			5.09%

※表示桁数の関係で計算値が一致しないことがある

■ 残事業

項目			金額等
C 費用	建設費 [現在価値化] ※1	①	570 百万円
	維持管理費 [現在価値化] ※2	②	133 百万円
	総費用	③=①+②	703 百万円
B 便益	便益 [現在価値化] ※3	④	1,778 百万円
	残存価値 [現在価値化] ※4	⑤	11 百万円
	総費用	⑥=④+⑤	1,789 百万円
費用便益比 (CBR) B / C ※5			2.5
純現在価値 (NPV) B - C ※6			1,086 百万円
経済的内部収益率 (EIRR) ※7			13.93%

※表示桁数の関係で計算値が一致しないことがある

[費用]

※1 : 建設費は社会的割引率4%と物価指数を用いて現在価値化を行い費用を算定

- ・ 全体事業 1,346 百万円 → 現在価値化 1,349 百万円
- ・ 残事業 626 百万円 → 現在価値化 570 百万円

※2 : 維持管理費は評価対象期間内(整備期間+50年)での維持管理費に対し、社会的割引率4%と物価指数を用いて現在価値化を行い算定

[便益]

※3 : 便益は事業完成後の年平均便益期待額を算出し、評価対象期間の社会的割引率4%と物価指数を用いて現在価値化し算定

※4 : 残存価値は評価対象期間後(50年)の施設及び土地を現在価値化し算定

[投資効率性の3つの指標]

※5 : 費用便益比は総便益Bと総費用Cの比(B/C)であり、投資した費用に対する便益の大きさを判断する指標。(1.0より大きければ投資効率性が良いと判断)

※6 : 純現在価値は総便益Bと総費用Cの差(B-C)であり、事業の実施により得られる実質的な便益額を把握するための指標。

(事業費が大きいほど大きくなる傾向がある。事業規模の違いに影響を受ける。)

※7 : 経済的内部収益率は投資額に対する収益性を表す指標。今回の設定した社会的割引率(4%)以上であれば投資効率性が良いと判断。

(収益率が高ければ高いほどその事業の効率は良い。)

現在価値化 : ある一定の期間に生ずる便益を算出するには、将来の便益を適切な“割引率”で割り引くことによって現在の価値に直す必要がある。それを現在価値化という。

社会的割引率 : 社会的割引率については、国債等の実質利回りを参考に4%と設定している

【効果内訳】

「マニュアル」に基づき算出した「B」効果の内訳は、下表の通りである。

■ 全体事業（残事業※）

項目		金額等
便益	便益B1（土地利用増大による便益） [現在価値化]※1	69 百万円
	便益B2（住民の除排雪にかかる人件費） [現在価値化]※2	985 百万円
	便益B3（走行時間短縮による便益） 現在価値化]※3	724 百万円
	便益 計	1,778 百万円
残存価値	残存価値（施設） [現在価値化]※4	9 百万円
	残存価値（施設） [現在価値化]※4	2 百万円
	残存価値 計	11 百万円
総便益		1,789 百万円

※H27事業完了に伴い便益が発生することから、事業全体及び残事業とも便益は変わらない。
※表示桁数の関係で計算値が一致しないことがある。

〔便益〕

- ※1：雪堤がなくなることによって利用できる土地空間の増大を、土地への投資価格で評価
- ※2：除排雪時間が軽減される効果を住民1人あたりの時間単価と除排雪に要する時間から評価
- ※3：走行にかかる費用の軽減額で評価

〔残存価値〕

- ※4：施設について法定耐用年数による減価償却の考え方を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定
- ※5：土地について、用地費を対象として評価対象期間後（50年間）の現在価値化を行い、残存価値を算出

費用対効果分析

【感度分析】

費用対効果分析の結果に影響を及ぼす要因について、要因別感度分析を実施した。影響要因は以下のとおりである。

- ・ 残事業費変動 (-10%~+10%)
- ・ 残工期変動 (-10%~+10%)
- ・ 便益変動 (-10%~+10%)

■ 全体事業

単位：百万円

全体事業	基本 ケース	感度分析					
		残事業費		残工期		便益	
		+10%	-10%	+10%	-10%	+10%	-10%
総費用 (現在価値化後)	1,483	1,540	1,426	1,471	1,495	1,483	1,483
総便益 (現在価値化後)	1,789	1,790	1,789	1,769	1,810	1,967	1,611
費用便益比 B/C	1.2	1.2	1.3	1.2	1.2	1.3	1.1

※表示桁数の関係で計算値が一致しないことがある

■ 残事業

単位：百万円

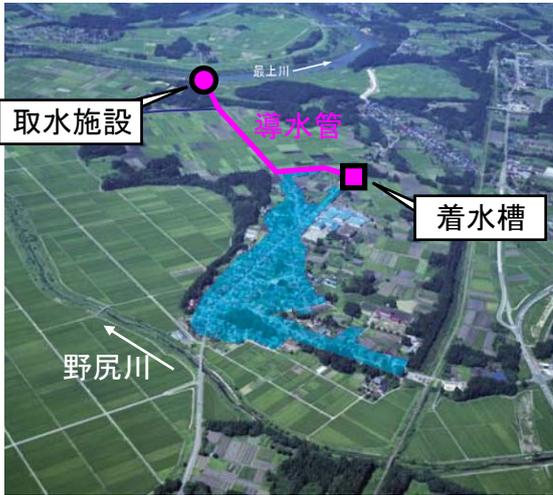
全体事業	基本 ケース	感度分析					
		残事業費		残工期		便益	
		+10%	-10%	+10%	-10%	+10%	-10%
総費用 (現在価値化後)	703	760	647	691	716	703	703
総便益 (現在価値化後)	1,789	1,790	1,789	1,769	1,810	1,967	1,611
費用便益比 B/C	2.5	2.4	2.8	2.6	2.5	2.8	2.3

※表示桁数の関係で計算値が一致しないことがある

【代替案立案の可能性】

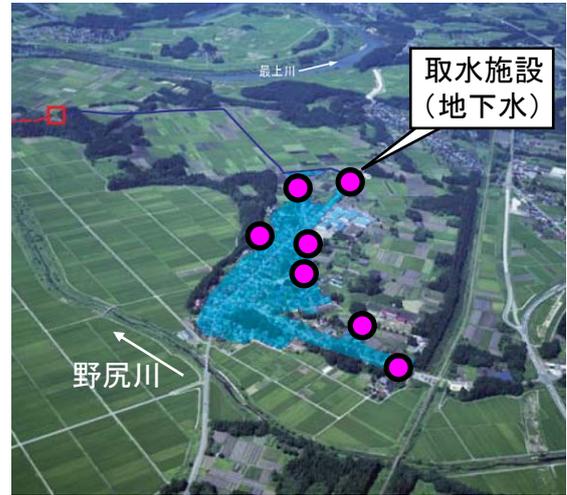
○鷹巣工区における代替取水案検討

地下水を利用し、対象区域に消流雪用水を供給する案が考えられるが、地下水等を水源とする取水への影響や、広範囲にわたり取水することによる地盤沈下が懸念されることから現実的ではないと考えられる。



【最上川からの取水案(採用案)】

最上川本川から取水し、対象地区に消流雪用水を供給する。安定供給が可能で、実現に向けての支障は少ない。



【地下水揚水案】

対象地区に地下水揚水井を掘削し、消流雪用水を供給する。必要水量を確保するためには、数十箇所の揚水井が必要で、揚水による地盤沈下も懸念されるため、現実的でないと考えられる。

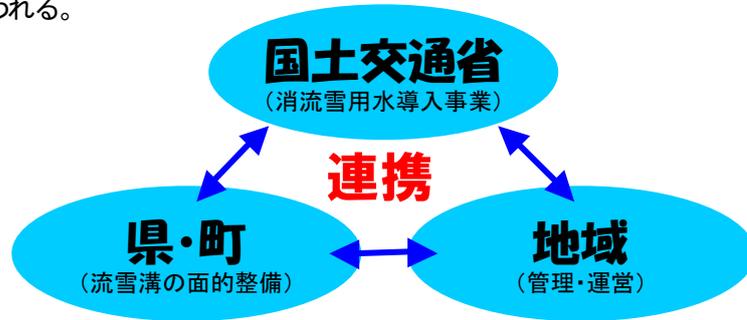
コスト縮減や代替案立案等の可能性

【コスト縮減策】

工法への工夫や新技術の積極的な採用等によりコスト縮減に努めます。

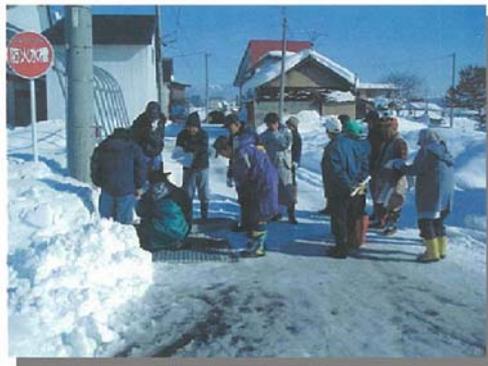
【地域による管理運営】

消流雪用水の導入は、国（国土交通省）・県・町・地域住民と連携して進められ、特に流雪溝の管理運営は、地域住民によって組織される『流雪溝利用協会』および『流雪溝利用協会連合会』によって住民自ら行われる。



国土交通省	山形県・大石田町	地域
消流雪用水導入	流雪溝の面的整備	管理・運営
水量の豊富な最上川から消流雪用水として取水し、中小河川へ供給	各戸で流雪溝に投雪しやすいよう県道・町道に流雪溝を網目状に整備	地区住民が利用組織を設立し、流雪溝の監視、維持や施設の点検。円滑な運転のための投雪マナーの徹底

地域の協力体制等



流雪溝投雪口の説明会の様子

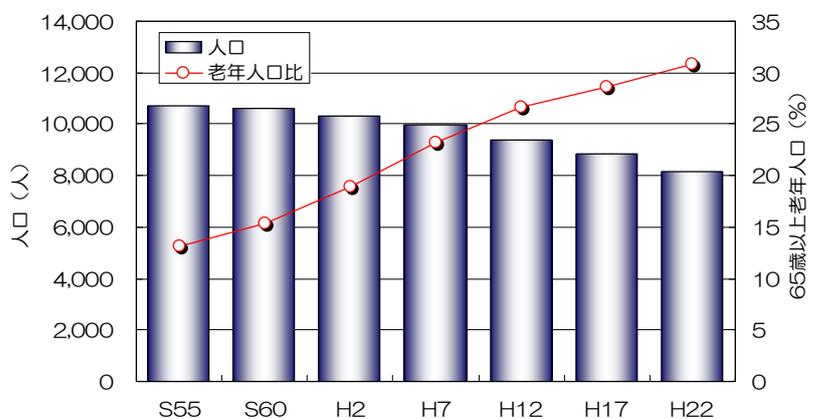


連合会総会の様子

【大石田町の人口、老年人口比の推移】

大石田町の昭和 55 年～平成 22 年の人口、老年人口比の推移を下図に示す。人口は、平成 7 年から減少傾向にあるが、老年人口比は昭和 55 年から急激に増加し、高齢化傾向が顕著である。

高齢化による除排雪作業の負担を軽減するため、老人独居の協働除雪等が行われている。



大石田町における人口、老年人口比の推移 (国勢調査より)

【地域による除雪ボランティア】

大石田町では、地域住民が「大石田町スノーバスターズ」を結成し、一人暮らし高齢者世帯の除雪作業を行っている。



【関連事業】

県や町では、既存の道路側溝などについて、除排雪をしやすいように順次流雪溝に改築している。



改築前



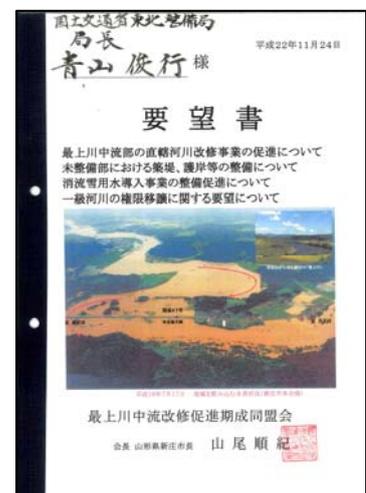
改築後

【地域からの要望】

地域からの強い要望もあり、事業の早期完成が望まれている

3. 消流雪用水導入事業の整備促進について

国内有数の豪雪地帯として、冬季における過酷な除雪作業は長い間住民の安心安全を大きく損ねてまいりました。特に、やり場のなくした多くの雪は道路交通を著しく阻害し、住民生活に多大な支障をもたらしております。消流雪用水導入事業の取り組みにより、これらを解消し生活環境の改善を図り冬期の安全な道路交通の確保をもたらすものとして早期の整備促進を強く要望します。

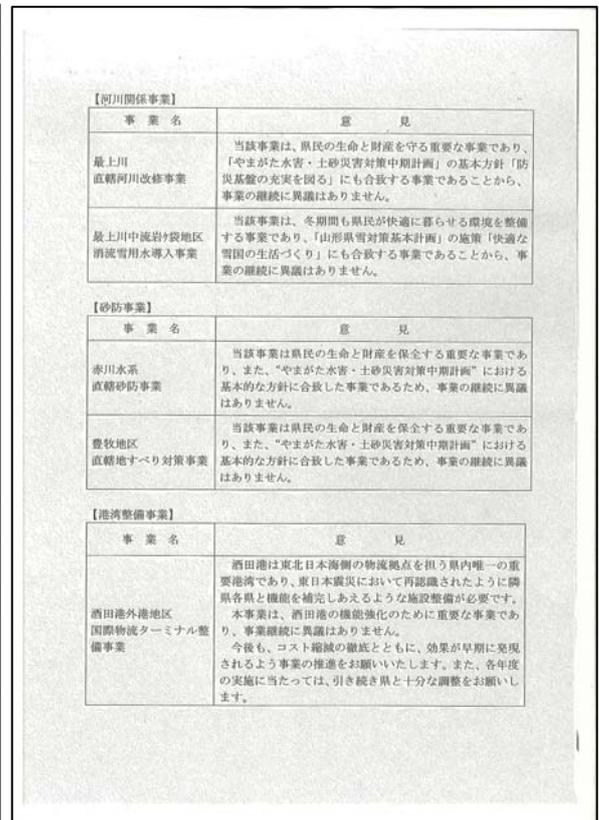
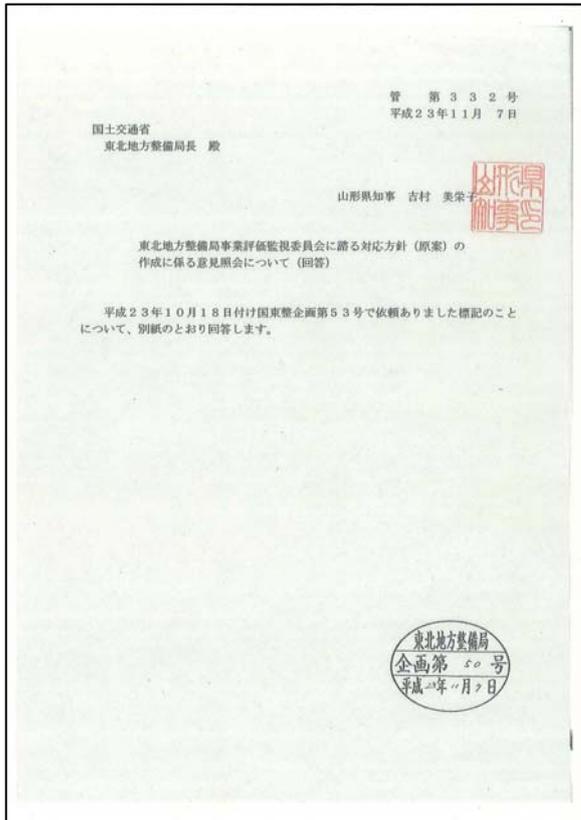


【県からの意見】

山形県知事より、以下のとおり回答を頂いております。

県	事業名	意見
山形県	最上川中流 消流雪用水導入事業 (岩ヶ袋地区)	当該事業は、冬期間も県民が快適に暮らせる環境を整備する事業であり、「山形県雪対策基本計画」の施策「快適な雪国の生活づくり」にも合致する事業であることから、事業の継続に異議はありません。

県からの意見



原案：事業継続

対
応
方
針

(理由)

- ・ 大石田町は日本有数の豪雪地帯であり、本事業を導入することによって、中小河川の河道内の堆雪防止が図られる。
- ・ 地域住民は除排雪作業に多大な労力と時間を費やしている中、年々老年人口比は増加傾向にあり、高齢者への除排雪作業の負担が増えており、本事業を導入することによって除排雪作業の負担軽減が図られる。
- ・ 岩ヶ袋地区に鷹巣工区を追加した費用便益分析の結果、費用便益比が1.2と便益が費用を上回っており、十分な投資効果が見込める。
- ・ H23年度で、事業の進捗率が50%を越え、順調に進捗が図られており、平成27年度に完成する見込みである。
- ・ 事業のコストに関しては、工法への工夫や新技術の積極的な採用等によりコスト縮減に努めます。

以上のことから、事業は継続するものとする。

- ・ なお、当地区において、消流雪利用協力会や連合会が組織され、住民主導の管理体制が構築されている。
- ・ 今後の整備にあたっては、地域の特性・利用形態に鑑み、地元自治体と連携し、更なる利活用の促進に努めるものとする。