

消流雪用水導入事業 事後評価

最上川中流消流雪用水導入事業

(清水地区)

参 考 資 料

平成23年11月18日

国土交通省 東北地方整備局

【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。

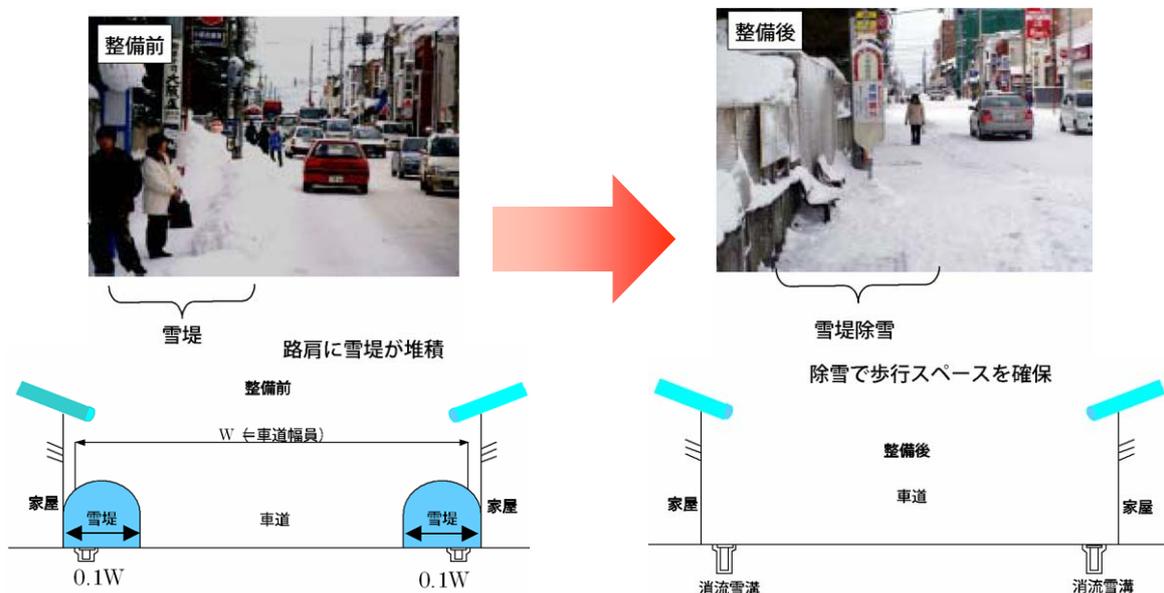
$$\text{便益 (B)} = B1 + B2 + B3$$

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）	除排雪距離が長く、除排雪作業時間、人数が嵩む。	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、路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。

●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。

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



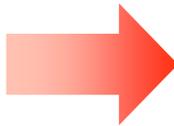
●B2:住民による除排雪作業の軽減

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

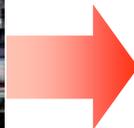
●B3:雪堤がなくなることによる自動車走行時間の短縮

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

最上川中流消流雪用水導入事業（岩ヶ袋地区）各種指標データの設定

検討項目	数値一覧	概要(検討条件及びバックデータについて)	備考																																													
評価方法	消流雪用水導入事業評価マニュアル(案)平成16年3月、及び治水経済調査マニュアル(案)平成17年4月に評価を行った。																																															
降雪データ (大石田観測所51ヶ年)	累計降雪深	2年再現値 765 cm	根雪日数は積雪状態が30日以上続いた場合を指すが、その間、積雪のない日が5日以内であれば継続とみなされる。																																													
	最大積雪深	2年再現値 137cm																																														
	根雪日数	2年再現値 106 日																																														
便益B1 (利用できる土地空間の増大を土地への投資価格で評価する)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>単位</th> <th>国道部=1</th> <th>村道部=3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>路線延長</td> <td>① l m</td> <td>1,281</td> <td>2,894</td> </tr> <tr> <td>車道幅員</td> <td>② W m</td> <td>6.8</td> <td>3.6</td> </tr> <tr> <td>路線面積</td> <td>③=①×② a m²</td> <td>8,711</td> <td>10,418</td> </tr> <tr> <td>沿道家屋の存在割合</td> <td>④ α -</td> <td>0.58</td> <td>0.37</td> </tr> <tr> <td>除雪対象面積</td> <td>⑤=③×④ A m²</td> <td>5,052</td> <td>3,855</td> </tr> <tr> <td>施設への支出費用</td> <td>⑥ F_j 円/m²・年</td> <td>2,408</td> <td>884</td> </tr> <tr> <td>利用率の低下</td> <td>⑦ k₁ -</td> <td>0.16N/365</td> <td></td> </tr> <tr> <td>利用率の低下</td> <td>⑧ k₂ -</td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>各路線の便益B_{ij}</td> <td>⑨=⑤×⑥×(⑦-⑧) 円/年</td> <td>5,333N</td> <td>1,494N</td> </tr> <tr> <td>便益</td> <td>⑩ 円/年</td> <td colspan="2">6,827N</td> </tr> </tbody> </table>		項目	単位	国道部=1	村道部=3	路線延長	① l m	1,281	2,894	車道幅員	② W m	6.8	3.6	路線面積	③=①×② a m ²	8,711	10,418	沿道家屋の存在割合	④ α -	0.58	0.37	除雪対象面積	⑤=③×④ A m ²	5,052	3,855	施設への支出費用	⑥ F _j 円/m ² ・年	2,408	884	利用率の低下	⑦ k ₁ -	0.16N/365		利用率の低下	⑧ k ₂ -	0		各路線の便益B _{ij}	⑨=⑤×⑥×(⑦-⑧) 円/年	5,333N	1,494N	便益	⑩ 円/年	6,827N		路線延長: 消流雪溝沿いの路線および中小河川周辺の路線を対象に河川現況平面図(1/2,500)より国道、村道毎に算出 車道幅員: 河川現況平面図(1/2,500)より読み取り 路線面積: 路線延長×車道幅員により算出 沿道家屋の存在割合: 河川現況平面図(1/2,500)より、沿道の家屋延長を計測し比率(路線の家屋の存在する区間の延長/路線延長)を算出 除雪対象面積: 路線面積×沿道家屋の存在割合より算出 施設への支出費用: 国道、村道別に車道部へ支出されている単位面積当たりの年間費用(①車道建設費+②道路維持管理費)から算定 ①車道建設費 国道: 国道 344 号の建設費用から単位面積あたりの道路建設費を算出し、これを減価償却年数10年で除して車道の年間あたりの建設費を算定 村道: 村道大坪福田工業団地線、熊高柱線、豊牧湯の台線の事業費から県道と同様に算定 ②道路維持管理費 国道: 山形県最上総合支庁の H21 道路維持管理費より算定 村道: 大蔵村の H21 道路維持管理費より算定 利用率の低下率: 車道部が積雪によって、年間平均で何割低下するかを示した値(Nは根雪日数)マニュアルに準拠	便益B1は次式により求める。 便益B1 = (k ₁ -k ₂)F _j W _j α _j = (5,333+1,494)N = 6,827N(円/年) = 68.27(千円/年) (Nは根雪日数) <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> ※結果: 便益B1 = 18百万円 (現在価値化) </div>
	項目	単位	国道部=1	村道部=3																																												
	路線延長	① l m	1,281	2,894																																												
	車道幅員	② W m	6.8	3.6																																												
	路線面積	③=①×② a m ²	8,711	10,418																																												
	沿道家屋の存在割合	④ α -	0.58	0.37																																												
	除雪対象面積	⑤=③×④ A m ²	5,052	3,855																																												
	施設への支出費用	⑥ F _j 円/m ² ・年	2,408	884																																												
	利用率の低下	⑦ k ₁ -	0.16N/365																																													
	利用率の低下	⑧ k ₂ -	0																																													
各路線の便益B _{ij}	⑨=⑤×⑥×(⑦-⑧) 円/年	5,333N	1,494N																																													
便益	⑩ 円/年	6,827N																																														
便益B2 (作業時間、人数の低減を金額で表し評価する)	時間単価	1,797 円	山形県毎月勤労統計調査(平成22年度年報)より算出																																													
	整備前除雪作業人数	20 人																																														
	整備後除雪作業人数	1.0 人																																														
	整備前の1日の除雪作業時間	1.5 時間																																														
	整備後の1日の除雪作業時間	1.0 時間																																														
世帯数	268 世帯	住民基本台帳(H23.4.1)																																														
除雪作業日数	0.0609TF	大蔵村における H10~21 年の除雪作業日数と累計降雪深の関係より算定																																														
便益B3 (走行時間の短縮を金額で表し評価する)	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">区間距離(km)</th> <th colspan="2">平常時</th> <th colspan="2">積雪時</th> <th colspan="3">車種別交通量</th> </tr> <tr> <th>平均速度(km/h)</th> <th>平均走行時間(分)</th> <th>平均速度(km/h)</th> <th>平均走行時間(分)</th> <th>乗用車(台/日)</th> <th>小型貨物車(台/日)</th> <th>普通貨物車(台/日)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>平日</td> <td>1.30</td> <td>32.9</td> <td>2.37</td> <td>22.9</td> <td>3.41</td> <td>2,213</td> <td>1,185</td> <td>258</td> </tr> <tr> <td>休日</td> <td>1.30</td> <td>32.9</td> <td>2.37</td> <td>22.9</td> <td>3.41</td> <td>2,048</td> <td>761</td> <td>67</td> </tr> </tbody> </table>		区間距離(km)	平常時		積雪時		車種別交通量			平均速度(km/h)	平均走行時間(分)	平均速度(km/h)	平均走行時間(分)	乗用車(台/日)	小型貨物車(台/日)	普通貨物車(台/日)	平日	1.30	32.9	2.37	22.9	3.41	2,213	1,185	258	休日	1.30	32.9	2.37	22.9	3.41	2,048	761	67	交通量: 平日・休日ともに H17 道路交通センサスより設定 旅行速度: H17 道路交通センサスによる混雑時平均速度 走行時間: 対象路線距離/旅行速度より算出 時間価値原単価: 費用便益分析マニュアル(平成20年11月 道路局 都市・地域整備局) 積雪時平均速度: マニュアルにより平常時速度の10km 落ち	便益B3は次式により求める。 便益B3 = (a21-a11)N×(2/3)+(a22-a12)N×(1/3) = (610-420)N×(2/3)+(450-320)N×(1/3) = 170N(千円/年) a11: 平常時の1日当たり平日の走行時間費用(車種別値) a12: 平常時の1日当たり休日の走行時間費用(車種別値) a21: 積雪時の1日当たり平日の走行時間費用(車種別値) a22: 積雪時の1日当たり休日の走行時間費用(車種別値) <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> ※結果: 便益B3 = 455百万円 (現在価値化) </div>											
	区間距離(km)	平常時		積雪時		車種別交通量																																										
		平均速度(km/h)	平均走行時間(分)	平均速度(km/h)	平均走行時間(分)	乗用車(台/日)	小型貨物車(台/日)	普通貨物車(台/日)																																								
	平日	1.30	32.9	2.37	22.9	3.41	2,213	1,185	258																																							
休日	1.30	32.9	2.37	22.9	3.41	2,048	761	67																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">区間</th> <th colspan="3">平常時走行時間費用(千円)</th> <th colspan="3">積雪時走行時間費用(千円)</th> </tr> <tr> <th>乗用車</th> <th>小型貨物車</th> <th>普通貨物車</th> <th>乗用車</th> <th>小型貨物車</th> <th>普通貨物車</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>平日</td> <td>240</td> <td>140</td> <td>40</td> <td>350</td> <td>200</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>休日</td> <td>220</td> <td>90</td> <td>10</td> <td>320</td> <td>120</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>		区間	平常時走行時間費用(千円)			積雪時走行時間費用(千円)			乗用車	小型貨物車	普通貨物車	乗用車	小型貨物車	普通貨物車	平日	240	140	40	350	200	80	休日	220	90	10	320	120	10																				
区間	平常時走行時間費用(千円)			積雪時走行時間費用(千円)																																												
	乗用車	小型貨物車	普通貨物車	乗用車	小型貨物車	普通貨物車																																										
平日	240	140	40	350	200	80																																										
休日	220	90	10	320	120	10																																										
年平均便益期待値	62.29 百万円	便益=B1 + B2 + B3 =[6.8N]+[58.66TF]+[170N] (千円/年) ここで、N: 根雪日数(日) TF: 累計降雪深(cm)																																														
年間の維持管理費	3.00 百万円	事業費の0.5%																																														
最上川中流消流雪用水導入事業費	600 百万円	実績事業費(H17~H18)																																														
便益合計の現在価値: B	1,636 百万円	施設完成後の評価期間50年間の総便益を現在価値化	平成23年を基準年。うち残存価値8百万円																																													
事業費及び維持管理費の現在価値: C	819 百万円	事業費と施設完成後の評価期間50年間の維持管理費の合計を現在価値化																																														
B/C	2.0	整備期間+施設完成後の評価期間50年間における費用便益比																																														

事業費内訳

河川事業

事業名	最上川中流消流雪用水導入事業(清水地区)
-----	----------------------

評価の種類	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	1	430	
	本工事費		式	1	430	
		取水施設	箇所	1	190	
		導水路	m	100	40	
		着水槽	箇所	1	20	
		電気室	式	1	70	
		機械設備	式	1	60	
		電気設備	式	1	50	
用地費及び補償費			式	1	15	
	用地費		式	1	15	
	補償費		戸	0	0	
間接経費			式	1	100	
工事諸費			式	1	55	
事業費 計			式	1	600	
維持管理費			式	1	3	

B/Cの算出

(1) 全体事業

全体事業におけるB/Cを算出する。整備期間は平成17年度から平成18年度までとし、評価期間は完成後50年間とした。

なお、社会的割引率は年4.00%とした。

B/Cの算出（全体事業）

	総便益B	総費用C	B/C	B-C
今年度検討 (評価期間：50年)	1,636百万円	819百万円	2.0	817百万円

1) 残存価値

評価対象期間最終年次における残存価値（構造物、構造物以外、用地）は、それぞれ以下のとおりに算出する。

① 構造物

構造物については、評価対象期間終了時点の価値を総費用の10%とし、残存価値は次のとおりとなる。

$$\text{構造物費用（現在価値）} = 0.1 \times \text{構造物費用} / (1 + \text{社会的割引率})^{(\text{整備期間} + 49)}$$

② 構造物以外および用地

構造物以外および用地については、評価対象期間終了時点まで価値は低下しないと考え、残存価値は次のとおりとなる。

$$\text{構造物以外費用（現在価値）} = \text{構造物以外費用} / (1 + \text{社会的割引率})^{(\text{整備期間} + 49)}$$

$$\text{用地費用（現在価値）} = \text{用地費用} / (1 + \text{社会的割引率})^{(\text{整備期間} + 49)}$$

表 B/Cの算出 (全体事業)

	年度	t	現在価値 化補正值	便益			デフ レー ター	事業費						費用便益 比 B/C		
				便益		残存価値		計	建設費③		維持管理費④		計③+④			
				便益	現在価値 ①				②	①+②	費用	現在価値	費用		現在価値	費用
整備 期間	H17	-6	1.26532				1.020	77.00	99.38					77.00	99.38	
	H18	-5	1.21665				1.009	523.00	641.97					523.00	641.97	
施設 完成 後の 評価 期間 (50年)	H19	-4	1.16986	62.29	72.87		0.993			3.00	3.49	3.00	3.49			
	H20	-3	1.12486	62.29	70.07		0.966			3.00	3.26	3.00	3.26			
	H21	-2	1.08160	62.29	67.37		1.000			3.00	3.24	3.00	3.24			
	H22	-1	1.04000	62.29	64.78		1.000			3.00	3.12	3.00	3.12			
	H23	0	1.00000	62.29	62.29		1.000			3.00	3.00	3.00	3.00			
	H24	1	0.96154	62.29	59.89		1.000			3.00	2.88	3.00	2.88			
	H25	2	0.92456	62.29	57.59		1.000			3.00	2.77	3.00	2.77			
	H26	3	0.88900	62.29	55.38		1.000			3.00	2.67	3.00	2.67			
	H27	4	0.85480	62.29	53.25		1.000			3.00	2.56	3.00	2.56			
	H28	5	0.82193	62.29	51.20		1.000			3.00	2.47	3.00	2.47			
	H29	6	0.79031	62.29	49.23		1.000			3.00	2.37	3.00	2.37			
	H30	7	0.75992	62.29	47.34		1.000			3.00	2.28	3.00	2.28			
	H31	8	0.73069	62.29	45.51		1.000			3.00	2.19	3.00	2.19			
	H32	9	0.70259	62.29	43.76		1.000			3.00	2.11	3.00	2.11			
	H33	10	0.67556	62.29	42.08		1.000			3.00	2.03	3.00	2.03			
	H34	11	0.64958	62.29	40.46		1.000			3.00	1.95	3.00	1.95			
	H35	12	0.62460	62.29	38.91		1.000			3.00	1.87	3.00	1.87			
	H36	13	0.60057	62.29	37.41		1.000			3.00	1.80	3.00	1.80			
	H37	14	0.57748	62.29	35.97		1.000			3.00	1.73	3.00	1.73			
	H38	15	0.55526	62.29	34.59		1.000			3.00	1.67	3.00	1.67			
	H39	16	0.53391	62.29	33.26		1.000			3.00	1.60	3.00	1.60			
	H40	17	0.51337	62.29	31.98		1.000			3.00	1.54	3.00	1.54			
	H41	18	0.49363	62.29	30.75		1.000			3.00	1.48	3.00	1.48			
	H42	19	0.47464	62.29	29.57		1.000			3.00	1.42	3.00	1.42			
	H43	20	0.45639	62.29	28.43		1.000			3.00	1.37	3.00	1.37			
	H44	21	0.43883	62.29	27.33		1.000			3.00	1.32	3.00	1.32			
	H45	22	0.42196	62.29	26.28		1.000			3.00	1.27	3.00	1.27			
	H46	23	0.40573	62.29	25.27		1.000			3.00	1.22	3.00	1.22			
	H47	24	0.39012	62.29	24.30		1.000			3.00	1.17	3.00	1.17			
	H48	25	0.37512	62.29	23.37		1.000			3.00	1.13	3.00	1.13			
	H49	26	0.36069	62.29	22.47		1.000			3.00	1.08	3.00	1.08			
	H50	27	0.34682	62.29	21.60		1.000			3.00	1.04	3.00	1.04			
	H51	28	0.33348	62.29	20.77		1.000			3.00	1.00	3.00	1.00			
	H52	29	0.32065	62.29	19.97		1.000			3.00	0.96	3.00	0.96			
	H53	30	0.30832	62.29	19.21		1.000			3.00	0.92	3.00	0.92			
	H54	31	0.29646	62.29	18.47		1.000			3.00	0.89	3.00	0.89			
H55	32	0.28506	62.29	17.76		1.000			3.00	0.86	3.00	0.86				
H56	33	0.27409	62.29	17.07		1.000			3.00	0.82	3.00	0.82				
H57	34	0.26355	62.29	16.42		1.000			3.00	0.79	3.00	0.79				
H58	35	0.25342	62.29	15.79		1.000			3.00	0.76	3.00	0.76				
H59	36	0.24367	62.29	15.18		1.000			3.00	0.73	3.00	0.73				
H60	37	0.23430	62.29	14.59		1.000			3.00	0.70	3.00	0.70				
H61	38	0.22529	62.29	14.03		1.000			3.00	0.68	3.00	0.68				
H62	39	0.21662	62.29	13.49		1.000			3.00	0.65	3.00	0.65				
H63	40	0.20829	62.29	12.97		1.000			3.00	0.62	3.00	0.62				
H64	41	0.20028	62.29	12.48		1.000			3.00	0.60	3.00	0.60				
H65	42	0.19257	62.29	12.00		1.000			3.00	0.58	3.00	0.58				
H66	43	0.18517	62.29	11.53		1.000			3.00	0.56	3.00	0.56				
H67	44	0.17805	62.29	11.09		1.000			3.00	0.53	3.00	0.53				
H68	45	0.17120	62.29	10.66		1.000			3.00	0.51	3.00	0.51				
合 計				3,114.50	1,628.04	7.85	1,635.89	600.00	741.35	150.00	78.26	750.00	819.61	2.00		

社会的割引率	4.00 %
年平均被害軽減期待額	62.29 百万円
構造物以外残存価値	0.00 百万円
構造物残存価値	5.82 百万円
用地残存価値	2.03 百万円

便益合計 ①	1,628.04 百万円
残存価値 ②	7.85 百万円
総便益B (①+②)	1,635.89 百万円
建設事業費 ③	741.35 百万円
維持管理費 ④	78.26 百万円
総事業費C (③+④)	819.61 百万円

B/C	2.0	B-C	816.28
-----	-----	-----	--------