

## 流雪溝の満足度による利用者意識に関する研究 —長沼町を例として—

A study on the user awareness by customer satisfaction for snow-flowing gutter in Naganuma town

北海学園大学大学院  
 (社)北海道開発技術センター  
 北海学園大学工学部

○学生員 大井元揮(Genki Oi)  
 正員 田邊慎太郎(Shintaro Tanabe)  
 正員 上浦正樹(Masaki Kamiura)

## 1. はじめに

北海道をはじめとする積雪寒冷地において、雪対策問題は、最も重要な問題の一つである。中でも、今後の少子高齢化および生産人口減少に伴う税収の減少を考えると現在の雪対策事業を再度検討することが必要であると考えられる。

また、近年では、逼迫した財政状況の折り、行政による雪対策事業は、特段にサービス水準を向上することは困難となってきている。しかし、除雪に関する住民のニーズは依然として高い。札幌市等では、地域住民・札幌市・除雪業者のそれぞれが役割を分担する「除雪パートナーシップ制度」を創設し、雪対策を行っている。このような住民と行政のパートナーシップの確立は、今後も安定した公共サービス享受するためには、必要不可欠となっている。

本研究では、雪対策事業のうち、各地に建設されている流雪溝について、その効果や今後の運用について考察する。なお、ここでいう流雪溝とは、温排水などを利用し融雪までも考慮した融雪溝も含め、路肩の投雪口および地下部に流雪施設を持つ雪対策施設を流雪溝としている。このように、生活環境の快適性の向上に資する流雪溝は、旭川市をはじめ、都市部で多くの成果を上げている。(写真-1、2)流雪溝は、一般的に、道路管理者の負担によって敷設し、積雪および道路除雪による堆雪は、沿道住民が流雪溝に投雪することとなっている。流雪溝は長期に雪対策を考えた場合、沿道住民の協力が得られている場合、有効に機能する。しかし、今後、沿道住民の高齢化や移住などによって、沿線住民による投雪がままならなくなる状況も懸念される。このような状況になれば、多額のイニシャルコストを費やし整備した流雪溝が利用されず、歩行者に提供されるべきサービス水準も低下するだろう。また、沿道住民は、投雪に費やした労働および時間に相当する効果を楽しんでいるだろうか。

そこで、本研究では、流雪溝の満足度調査より満足度の構成要因などの分析を行い、居住地域ごとの満足度の違いから、今後の流雪溝の運用に関わる方向性について述べる。

## 2. 長沼融雪溝の整備概要

長沼町は北緯 42° 東経 141° に位置し、札幌からは車で役 50 分という距離にある (図-1 参照)。面積は 168.36km<sup>2</sup> で人口は約 1 万 2000 人である。年

平均気温は 7.4℃、降水量は 1417mm である。<sup>1)</sup>

長沼融雪溝は国道・道道・町道の 3 ルートからなる融雪溝で、平成 8 年に事業着手し、平成 11 年 12 月に供用を開始した。融雪溝が設置されている路線は国道 337 号線、道道札幌夕張線、町道中央小路線、町道公開小路線、町道南 1 条東線、町道東 1 丁目南線の 6 路線である。取水源は「ながぬま温泉」で、ここにポンプ室を設置し排湯を導水管 (φ200mm)

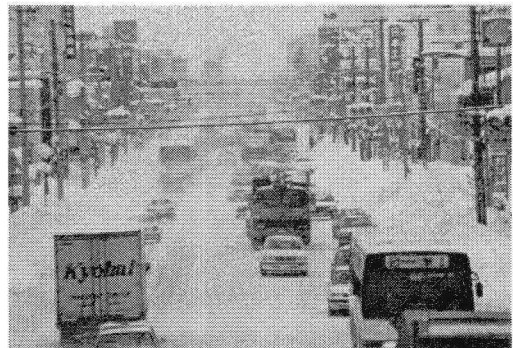


写真-1 流雪溝設置前の状況 (旭川市)



写真-2 流雪溝設置後の状況 (旭川市)

(写真提供: 北海道開発局)



図-1 長沼町の位置

で融雪溝に配水している。融雪溝は3ブロックに分けられ総延長は4,723mで流末は馬追運河となっている。長沼融雪溝の特徴的なことは、温泉の排湯を利用し流量が0.02m<sup>3</sup>/secしかないため、仕切板で堰上げし、排湯(22℃)の持つ高い熱エネルギーで雪を融かしていることである。

### 3. 流雪溝の満足度について

現状の長沼融雪溝の整備効果としては、満足度調査の結果から考察することとする。

#### 3.1 アンケート調査実施概要

調査日 : 2003年3月5日(水)

調査対象 : 長沼町市街地の融雪溝設置区間沿道住民および近隣住民(地区住民)を対象(図-2参照)

配布方法 : 対象地域内の家庭に無作為に配布

回収方法 : 郵送方式

アンケート票の配布数および回収数は表-1の通りである。また、図-3~5に被験者の属性分類を示す。

表-1 配布数および回収数

	配布数(通)	回収数(通)	回収率
沿道住民	137	74	54.0%
地区住民	423	152	35.9%

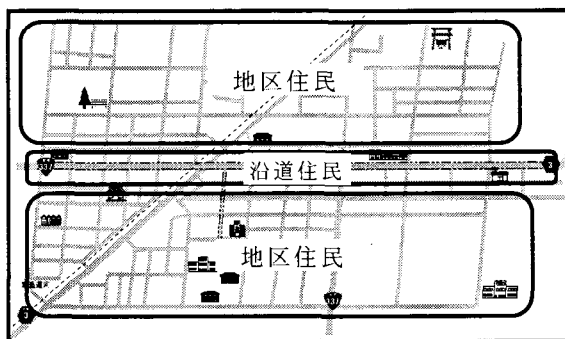


図-2 長沼市街地図

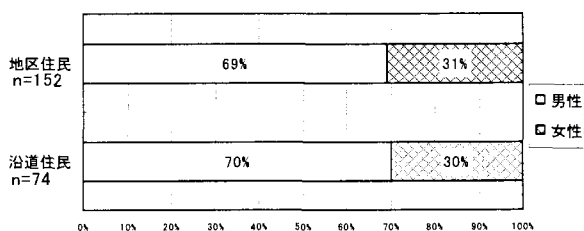


図-3 被験者の性別割合

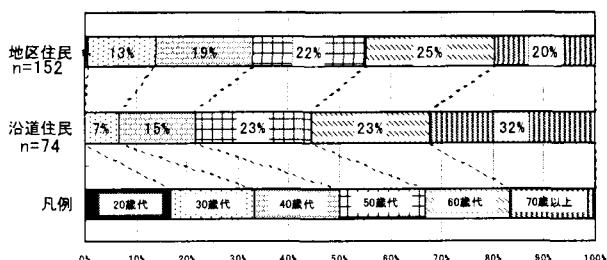


図-4 被験者の年齢層

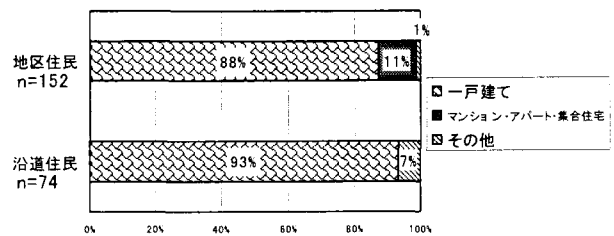


図-5 被験者の住宅形態

図-3 から、被験者の性別は沿道と地区住民ではほとんど変わらないことが分かる。また、図-4 から、沿道住民の被験者は約80%が50歳代以上であり、地区住民の被験者は約70%が50歳代以上であることがわかる。図-5からは沿道及び地区住民の被験者の大部分が一戸建て住宅に住んでおり、冬期において除雪を行わなければならない環境にあることが推測できる。

#### 3.2 沿道および地区住民の満足度と期待度

##### (1) 調査項目

満足度および期待度の質問項目としては、沿道住民には、融雪溝沿道の歩道および車道、融雪溝の使用、融雪溝への投雪の負担に関する項目を調査内容とし、地区住民へは、融雪溝沿道の歩道および車道に関する項目を調査内容とした。大項目の具体的な内容は表-2の小項目の欄に記す。また測定スケールは満足度、期待度とも-2~+2の5段階とした。

表-2 調査内容

大項目	小項目
融雪溝設置後の歩道の状況	A. 歩道幅員
	B. 車道や店舗の見通し
	C. 歩道の歩きやすさ
融雪溝設置後の車道の状況	D. 車道幅員
	E. 歩道や店舗の見通し
	F. 車道の走りやすさ
融雪溝の使用に関する項目	G. 処理能力
	H. 投雪口の大きさ
	I. ふたの重さや動き
	J. 既存の除雪器具との相性
投雪の負担に関する項目	K. 除雪に費やす時間
	L. 除雪にかかる人数
	M. 肉体的疲労

##### (2) 調査結果

図-6は満足度と期待度の関係からの領域を示したものである。満足度、期待度ともに測定スケールを-2から+2までの5段階尺度としたので、それぞれの平均の期待値は0であり、これを中心として4領域に分割した。その領域①~④が「満足」、「不満」、「潜在不満」、「潜在満足」の領域を示す。

図-7は沿道住民と地区住民への融雪溝設置後の歩道及び車道の状況の満足度と期待度の調査結果である。ここで、凡例のA~Fは沿道住民の回答結果であり、a~fは地区住民の回答結果である。質問項目はアルファベットの大文字、小文字に関係なく表-2の小項目に対応している。

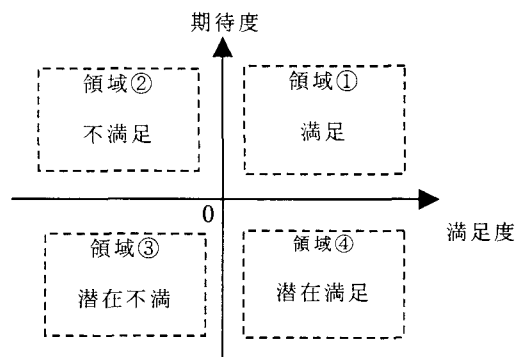


図-6 満足度・期待度図の領域

図-7より、沿道住民・地区住民でも融雪溝の歩道及び車道の環境については、領域①(図-6)に位置、満足の領域にある。また、沿道住民と地区住民の両者の傾向は類似しており、「歩道および車道からの見通し」に最も満足しており、「歩道の歩きやすさ」についての項目がこの中では最も低い評価となっている。また、車道幅員についても若干評価が異なっている。

図-8は沿道住民の回答結果を満足度・期待度図で示したものである。凡例のA~Fは図-7と同様に融雪溝設置後の歩道及び車道の状況への項目でG~Mは融雪溝の使用および投雪の負担に関する項目である。また、図中の点線は融雪溝の総合評価の平均である。さらに沿道の歩道および車道に関する項目を実線円で囲み、融雪溝の使用および投雪の負担に関する項目を点線円で囲んだ。A~Mの項目全てにおいて領域①(図-6)に位置し、現状に満足している。しかし、沿道住民の融雪溝の使用および投雪の負担に関する項目では歩道、車道の状況に関する項目の満足度より低く、総合評価の平均値からみても低いことが分かる。

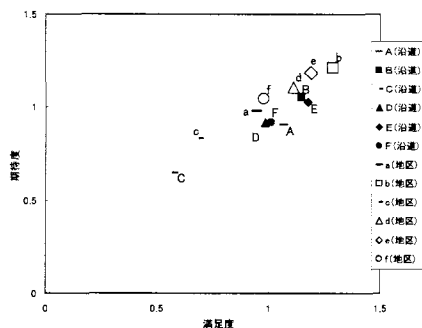


図-7 居住地別の流雪溝の満足度

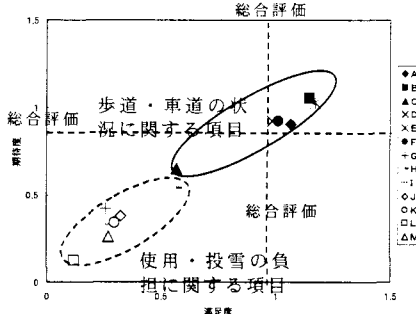


図-8 沿道住民の流雪溝の満足度

### 3.3 居住地別の流雪溝の満足度要因の分析

#### (1)重回帰分析モデル

本研究では、流雪溝の満足度を各要因の満足度および総合満足度を調査しており、この結果を用いて満足度要因の分析を行う。分析には、総合満足度を被説明変数、各要因を説明変数とする式-1に示す重回帰分析を用いる。

$$y_i = \alpha_0 + \sum_{n \in N} \alpha_n x_n \quad (式-1)$$

ただし、

$y, x$ : 被説明変数, 説明変数

$i$ :  $i$ 番目の要因

#### (2)パラメータの推定

本研究では、式-1に示した重回帰モデルのパラメータ推定には、最小二乗法(OLS; Ordinary Least Squares)を用いて、推定した。なお、本稿では、多数のモデルの中から最も有意性の高いモデルの推定値のみを示した。まず、表-3に示す沿線住民の満足度に関する相関行列により、説明変数間の相関関係をみると、どの変数間も弱い相関関係にある。また、表-4には、沿線住民の満足度のパラメータ推定結果を示した。重相関係数は0.821と概ね安定した推定結果が得られ、また、各説明変数は、 $t$ 値が有意水準5%程度となっており、本モデルは統計的に有意である。

表-3 相関行列(1)

	歩道幅員	歩道の歩きやすさ	車道幅員	歩道や店舗の見通し	処理能力	除雪機器との相性	肉体的疲労
歩道幅員	1.00						
歩道の歩きやすさ	0.59	1.00					
車道幅員	0.66	0.42	1.00				
歩道や店舗の見通し	0.68	0.48	0.69	1.00			
処理能力	0.38	0.19	0.37	0.33	1.00		
除雪機器との相性	0.46	0.29	0.57	0.43	0.62	1.00	
肉体的疲労	0.47	0.26	0.42	0.35	0.44	0.63	1.00

表-4 パラメータの推定結果(1)

	係数	標準誤差	t-値	P-値
切片	0.24	0.13	1.88	6.48E-02
歩道幅員	0.49	0.13	3.68	4.73E-04
歩道の歩きやすさ	-0.14	0.08	-1.79	7.76E-02
車道幅員	-0.24	0.12	-2.01	4.88E-02
歩道や店舗の見通し	0.26	0.12	2.12	3.79E-02
処理能力	0.17	0.08	2.19	3.20E-02
除雪機器との相性	0.28	0.13	2.15	3.52E-02
肉体的疲労	0.20	0.09	2.23	2.92E-02
			重相関係数	0.821
			決定係数	0.67
			観測数	74

次に、表-5に示す地域住民の満足度に関する相関行列により、説明変数間の相関関係をみると、どの変数間も弱い相関関係にある。また、表-6には、地域住民の満足度のパラメータ推定結果を示した。重相関係数は0.749と概ね安定した推定結果が得られ、各説明変数は、 $t$ 値が有意水準1%程度であり、統計的に有意である。

表-5 相関行列(2)

	歩道の歩きやすさ	車道幅員	車道の走りやすさ
歩道の歩きやすさ	1.00		
車道幅員	0.49	1.00	
車道の走りやすさ	0.41	0.73	1.00

表-6 パラメータの推定結果(2)

	係数	標準誤差	t-値	P-値
切片	0.43	0.08	5.46	1.96E-07
歩道の歩きやすさ	0.25	0.05	4.88	2.76E-06
車道幅員	0.22	0.09	2.55	1.19E-02
車道の走りやすさ	0.34	0.07	4.76	4.59E-06
	重相関係数		0.749	
	決定係数		0.56	
	観測数		152	

(3)流雪溝の満足度要因の分析

表-4 および表-6 に示したパラメータの推定結果より、居住地ごとに流雪溝の満足度の要因について分析する。まず、沿線住民では、歩道幅員が拡がること(係数)が強い要因となっている。また、車道幅員、見通し、除雪機器との相性、肉体的疲労でも満足度の要因となっている。ここで、歩道の歩きやすさおよび車道幅員のパラメータは、符号が負となっており、これらの満足度が上がると総合満足度が下がることを意味している。この理由については、今後詳細に分析が必要となるが、自動車の走行速度や歩道の凍結路面の問題が潜在化していると考えられる。つぎに、地域住民の流雪溝の満足度は、車道の走りやすさ、歩道の歩きやすさおよび車道幅員()により強い要因となっている。

沿線住民と地域住民を比較すると、沿線住民は、実際に流雪溝への投雪者であることから、流雪溝の設備についての要因が含まれている。あわせて、流雪溝によって、軒先の歩道幅員が流雪溝整備前よりひろがり、歩行環境も改善されることから、歩道の幅員も強い要因となっている。

一方、地域住民は、主に、流雪溝の整備区間の道路利用者の側面のみであるため、車道の走りやすさ、歩道の歩きやすさおよび車道幅員という利用者の満足度が要因となっている。

4.まとめ

これまでの分析結果より、流雪溝の満足度からみた利用者意識について考察結果をまとめる。

(1)流雪溝の満足度の地域差について

- ・ 長沼町においては、流雪溝整備の満足度が総合的に高い。
- ・ 沿道住民は、流雪溝への投雪後の沿道環境には概ね満足しているが、歩道の歩きやすさは他の要因に比べて低い。これは、凍結路面の発生などによるものと考えられる
- ・ 地区住民と沿道住民では、満足度については概ね同様の傾向を示しており、車道や歩道からの見通しで高い。しかし、車道幅員について、沿道住民は地区住民より低い満足度になっている。

- ・ 歩道の歩きやすさについては、両者とも満足度は高くないが、地区住民の期待値が沿道住民より高くなっており、流雪溝への期待の過多があったと考えられる。

(2)流雪溝の満足度の要因について

- ・ 流雪溝の満足度の構成要因は、沿道住民では施設の利用に関する要因と歩道の環境に関する要因で構成され、地区住民では道路の利便性に関する要因で構成されている。
- ・ 沿道住民の満足度の構成要因では、歩道の歩きやすさと車道幅員で、パラメータの符号が負を示している。これは、流雪溝を整備したとしても、歩道の凍結路面は解消されないことや車道幅員が拡がることによって、自動車の走行速度が向上したり、路上駐車などの負の要素を含んでいるためと考えられる。この要素については、今後も検討が必要である。
- ・ 流雪溝の満足度の高い要因は、沿道住民は歩道幅員、地区住民は車道幅員となっている。沿道住民に比べ、地区住民は流雪溝が整備された歩道の使用頻度が低く、自動車での利用が多いためと考えられる。

5.おわりに

本研究では、流雪溝の満足度調査から居住地別の利用者の意識の違いについて、満足度の要因分析によって明らかにした。特に、沿道住民の満足度における投雪など使用に関する要因は、高齢化等に伴って減少していくことも予想される。現在、流雪溝の直接利用は沿道住民に限られており、満足度の構成要因でも明らかになったように、地区住民は間接的な利用のみとなっている。長沼町のような処理能力の高い流雪溝においては、地区住民の直接的な利用を促進し、沿道住民の負担を軽減しながら、持続可能な流雪溝の運営システムを構築していくことが必要である。

謝 辞

本研究では、北海道開発局札幌開発建設部より、流雪溝の満足度調査結果など多数の資料を提供して頂いた。道路調査課谷村昌史課長ほか関係者の方々には、格段の配慮を賜った。ここに記して、謝意を表す。

参考文献

- (1)北海道統計協会(2001):第 26 回平成 13 年北海道市町村勢要覧,南幌町,pp190-191,2001.
- (2)札幌開発建設部(1999),長沼町融雪溝パンフレット,1999.