

自然水を利用した

消雪道路の整備について

鶴岡市 建設部 温海建設事務室

1. はじめに

(1) 鶴岡市温海地域の概要

山形県の西部、庄内地方の南部に位置している鶴岡市は、古くは庄内藩の城下町として、明治維新以降は庄内地域の産業・経済・社会の発展を牽引してきました。平成17年10月1日には、旧鶴岡市、旧藤島町、旧羽黒町、旧櫛引町、旧朝日村及び旧温海町の6市町村が合併し、新「鶴岡市」として発足しました。その結果、人口では山形市に次ぐ県内第2位、面積では東北第1位、全国では10位の都市になりました。

鶴岡市の温海地域（旧温海町）は、山形県及び市の西南端に位置し、日本海に面した長さ約16kmを一辺とする、ほぼ正方形をなしております。総面積は255.40平方km、その約89%は山林で、耕地はわずか4%にすぎません。海岸線は庄内海浜県立自然公園に指定され、頁岩を貫いて噴出した玄武岩が海中までのび、入江の多くは漁港として利用しています。海岸の背景には摩耶山塊の主峰、摩耶山(1,020m)をはじめ、温海岳(736m)など険しい山々連なっていて、川は、摩耶山系に源を発し、北から五十川、温海川、庄内小国川、鼠ヶ関川の4本がほぼ平行して流れ、日本海に注いでいます。その河川沿いに27の集落が散在しています。

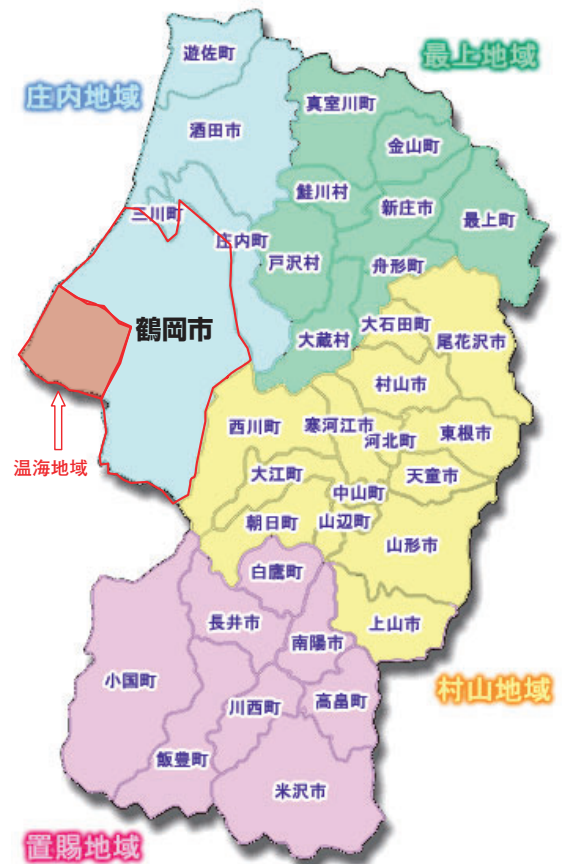


図1 鶴岡市温海地域の位置図

(2) 鶴岡市温海地域の降雪状況

一年を通しての気候は、海岸線は温暖であるが、山間地は一般に寒冷で積雪も多いです。冬期間の海岸部は、季節風は強いが比較的雪は少なく、一方山間部は、豪雪地帯となっていて、積雪量が2m以上にもなる場合があります。年に数回の雪下ろし作業が必要となっています。そのため、除排雪作業は地域住民の負担となり、特に山間部の過疎化の大きな要因となっています。



写真1 山間部の積雪状況

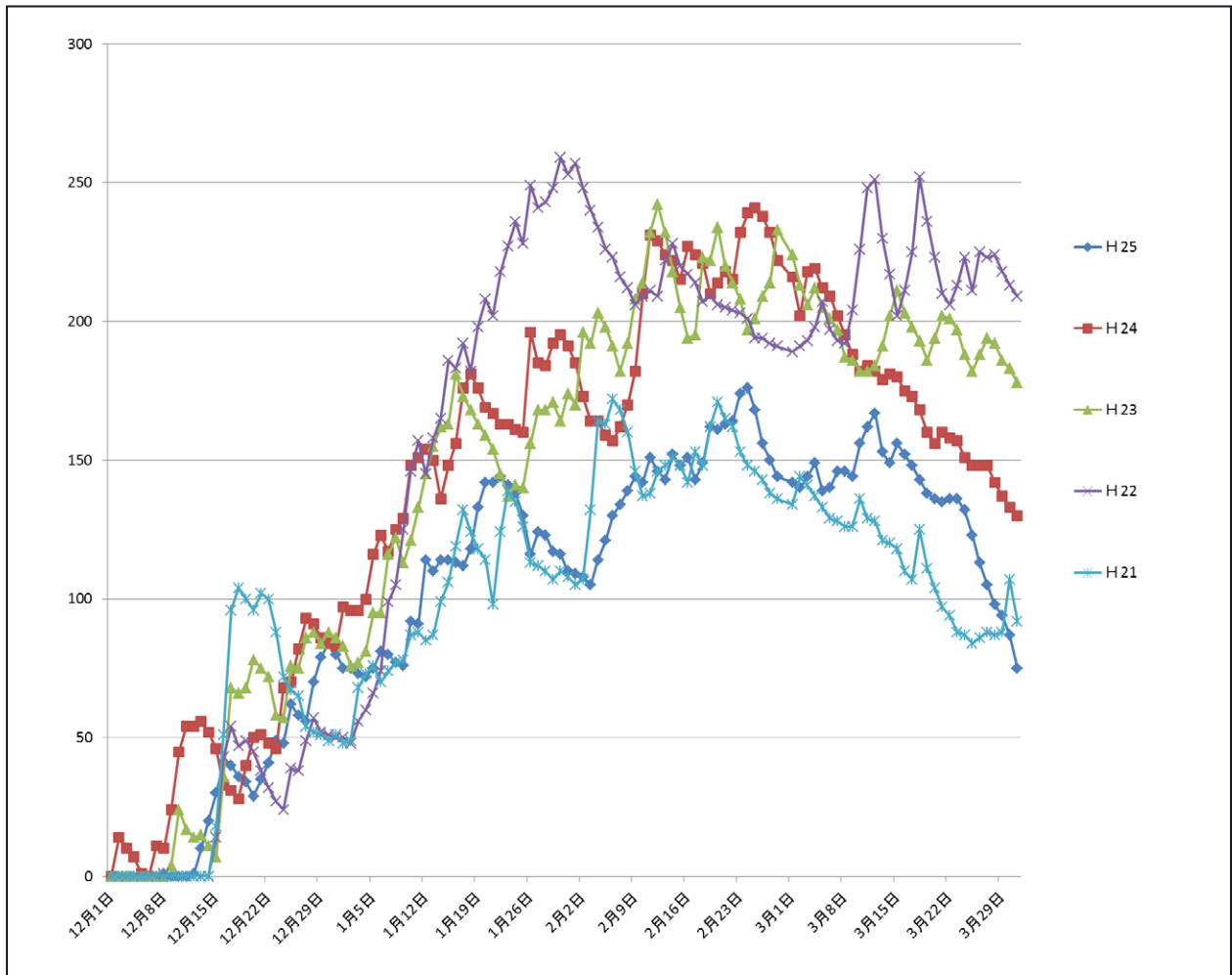


図2 山間部積雪深 (H 21 年度～H 25 年度)

2. 消雪道路の経緯

旧温海町では、平成8年度から山間部・中山間部の10集落で「消雪道設置等・利雪克雪懇談会」を立ち上げて、工事費及び維持費の負担が少ない積雪対策について勉強会を行っていました。平成8年から進めていた、中山間地域整備事業で市道一霞1号線改良を計画しているときに、新潟県村上市(旧山北町)の山間部では自然水(沢水)を消雪に利用していると聞き、現地見学を行いました。山形県とも協議を行い、試験的に道路に自然水(沢水)が流れる工法で工事を施工して、平成10年度に完成しました。この消雪道路は、地元からも好評であったため、その後は、山間部・中山間部で道路の縦断勾配があり、自然水(沢水)が利用できる場所の道路改良については、消雪機能を加えながら工事を行ってきました。温海建設事務室では、これを「路面流水消雪施設」と呼んでいます。



写真2 消雪道設置等・利雪克雪懇談会の勉強会

3. 消雪道路の仕組み

【水が流れる仕組み】

集落内に自然流入する沢水を集水桝に設置した角落しで堰き止め、その水を横断側溝に溜めていき、オーバーフローさせる簡単な構造です。

(POINT) 自然流入する水を利用する

ポンプで揚水するなど、動力を用いての水の確保は行っていない。理由としては、ポンプを設置するとその電気料、維持費が発生して費用対効果が小さくなるため、また、水の確保、管理は自治会にお願いしている。

【舗装の仕上げ】

一般的な道路では、路面の雨水処理をするため、センターから両側の路肩あるいはどちらか片方の路肩に向かって、横断勾配をつけますが、それだと流れる水が両端に片寄ってしまい、まんべんなく水が流れず雪が消えないので、横断勾配をつけない水平な舗装仕上げにしています。なお、通常の路面の雨水処理は横断側溝に排水しています。

(POINT) 舗装を水平にする技術

市道は直線だけでなくカーブも多いので、道路自体はカーブしながらも、まんべんなく水が流れる道路をつくるのはとても難しいことで高い技術力が必要となる。

【側溝と舗装の高さ】

道路両端には側溝を整備し、舗装面を側溝より1cm低くすることで、水が民地に越流しないようにしています。また、側溝を整備することで、角落しの操作のみで水を路面に流すか、側溝に流すかを切り替えることができ、民地の除排雪にも対応しております。

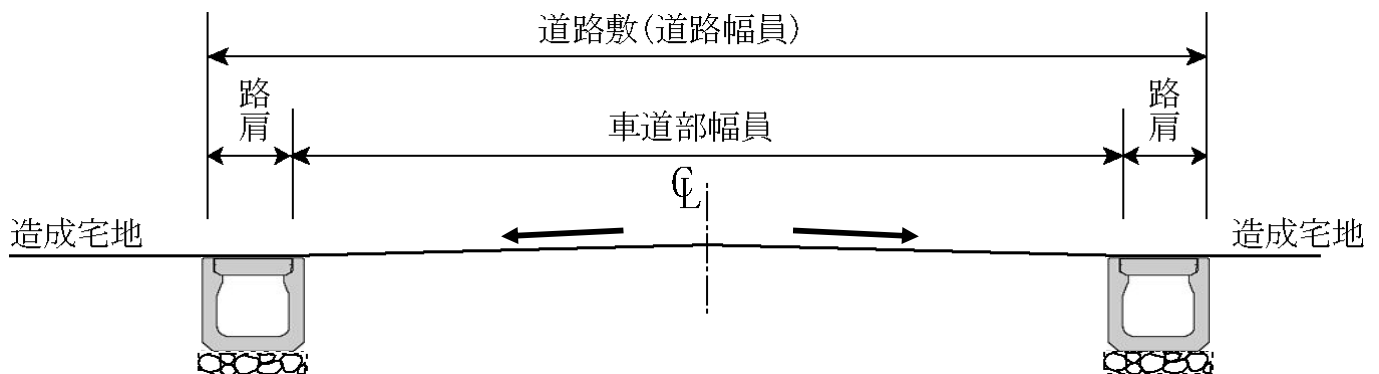


図3 一般的な道路の標準断面図

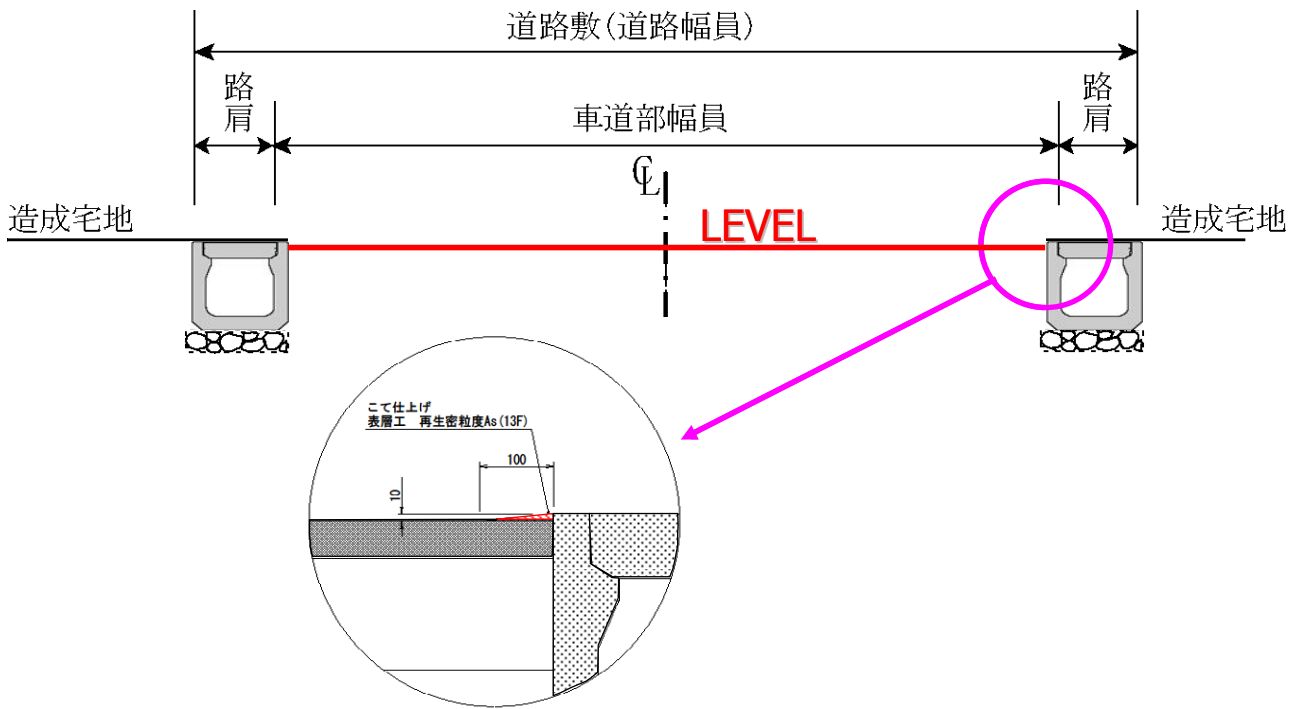


図4 路面流水消雪施設の標準断面図



写真3 横断側溝からのオーバーフローにより消雪している状況

4. 事業効果

温海地域管内では、平成10年度から路面流水消雪施設の整備を行い、平成25年度までに山間部・中山間部8集落の13路線において、整備状況は延長3,000.6mとなっております。平成26年度も2路線において、326.5mの整備を行いました。

積雪対策としては、機械除雪のほかに地下水のくみ上げによる散水消雪やロードヒーティング等がありますが、この路面流水消雪施設の利点としては、整備費が安価であり、維持管理費及び除雪経費がほとんど掛からないことが挙げられます。

平成21年度から平成25年度まで温海地域の山間部・中山間部において、機械除雪による除雪費の平均が約6千2百万円（温海地域全体では約7千9百万円）となっており、この機械除雪のm当たりの経費で計算すると（機械除雪の延長22.0kmで、1m当たりの経費が約2,800円となる）路面流水消雪施設の

延長 3,000.6m では、約 8.5 百万円の経費削減ができたことになります。

※除雪費用削減額の試算

温海地域市道総延長 128,945.6m

機械除雪総延長 61,827.8m (市道総延長の 47.95%)

山間部・中山間部機械除雪延長 21,985.0m (機械除雪総延長の 35.56%)

路面流水消雪延長 3,000.6m (機械除雪総延長の 4.85%)

平成 21 ~ 25 年度の山間部・中山間部平均機械除雪費 62,218 千円

$$62,218 \text{ 千円} \div 21,985.0\text{m} = 2,830 \text{ 円/m}$$

$$2,830 \text{ 円/m} \times 3,000.6\text{m} = \mathbf{8,492 \text{ 千円 (削減額)}}$$

温海地域における路面流水消雪施設の整備延長は、平成 25 年度時点では、機械除雪路線延長の 4.85%に過ぎず除雪費の削減額は約 10%であります。多くの利点があると認識しています。

1. ほとんど積雪がないので、除雪機械による除雪を待たなくても通行が確保されます。
2. 機械除雪と比較すると、除雪後の排雪の必要がなく、さらには、除雪に伴う路面の圧雪がないので通行の円滑化が図られています。
3. 高齢者世帯の増加もあり、除雪機械通過後の残雪処理に苦慮している姿が見受けられますが、除雪後の残雪処理が不要となります。
4. 機械除雪による道路の損傷がないので、道路自体の維持管理費の節減にもつながっています。
5. 路面流水施設箇所については機械除雪の必要がないために、その分、他路線に早朝からの作業が可能となり、隘路な市道においても早朝通行解放が可能になっています。

表 1 路面流水消雪施設整備実績

NO	路線名	施工年度	施工延長 (m)
1	一霞中通 1 号線ほか 1 路線	H10	205.5
2	戸沢 1 号線	H11	94.0
3	水上線	H13	50.0
4	光慶寺線	H15	116.1
5	小名部小国線	H15 ~ H16	785.0
6	上村線ほか 1 路線	H16	721.0
7	湯之里紅葉岡線	H17	178.0
8	小俣線	H19 ~ H20	380.3
9	小名部線	H21	236.6
10	東伝寺線	H23	86.5
11	関川 1 号線	H25	147.6
合計	13 路線		3,000.6

(POINT) 路面流水消雪施設の注意点

- 降雪量が多いと雪が消え残ることがある。
- 沿線の残雪処理を道路に出すと雪のかたまりが横断側溝を塞いでしまう。
- 生活排水は道路側溝に流すことができない。



写真4 積雪約70cmの消雪状況



写真5 積雪約200cmの消雪状況

5. 今後の課題

鶴岡市の除雪等については、住民のニーズが多様化して対処しきれないこともあり、また、除雪車のオペレーターも高齢化が進んでいるために、後継者の育成が課題となっています。

温海地域では、急速な過疎化の進展とともに、三世帯同居率が低下して、高齢者だけの世帯が増加しているために、屋根の雪下ろしや自宅周辺の雪処理を行うことが労力的に難しくなっていると同時に、転落や転倒の事故等も増加傾向にあります。路面流水消雪施設の水位・水量の調整、路面流水状況の監視等は地元自治会を中心に沿道住民が行っていますが、過疎化はますます進んで行きますので、今後、路面流水消雪施設を地元自治会が管理していけるかを心配しています。

表2 年齢別人口割合

■ 過疎化					
■ 年齢(3区分)、地域別 (鶴岡市)					
区分	総数	平成22年			老年人口割合 順位
		年齢別人口割合 (%)			
		年少人口	生産年齢人口	老年人口	
鶴岡市全域	136,623	12.9	58.4	28.8	
鶴岡地域	95,209	13.2	59.3	27.5	
藤島地域	11,065	13.3	56.9	29.8	
羽黒地域	9,059	12.4	58.0	29.7	
櫛引地域	7,794	12.5	57.4	30.2	
朝日地域	4,798	10.5	55.9	33.5	
温海地域	8,698	10.8	52.6	36.7	

6. おわりに

路面流水消雪施設は、機械による除雪・排雪が困難な集落内の枝線等の隘路な市道においても交通確保が図られ、除雪費等の節減はもとより、降雪期の交通確保による市民の安全安心と、除雪に関わる地域住民の負担軽減を図る観点からも、自然水確保と地形的条件を満たす路線については、有効な施設と考えております。今後も整備を計画し、また、自治会・住民の協力体制を構築しながら、積極的に整備を推進していきたいと考えています。