

IV-326

北海道における消・融雪施設に関する一考察

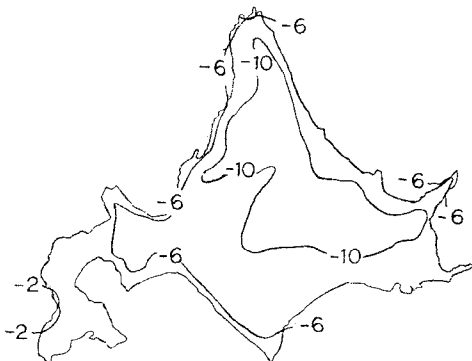
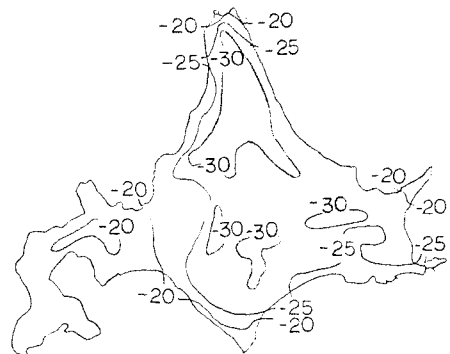
北海道開発局開発土木研究所	正員	佐藤	昌哉
同	上	正員	阿部 芳昭
同	上	正員	蛭川 浩一

まえがき

スパイクタイヤ問題は大きな社会問題となり、北海道でも急速なスタッドレス化が進み道路管理者には、より一層の冬期路面管理の向上が求められている。冬期路面管理の質的向上の手段としては消・融雪施設（以下、施設と記す）の利用があり、スタッドレス化に伴い、これら施設の再評価が行われているが北海道では機械による徹底した除排雪とスパイクタイヤの使用、さらに北海道の厳しい気象条件などから本州の積雪寒冷地域に比べ、その利用例は極端に少ない。本文では北海道における道路の融雪方法に関して気象・施設費用などの面から一考察を行い、今後の北海道の冬期路面管理における施設の適切な設置と運用などに関する資料とすることを目的にとりまとめた。

1 北海道の気温特性

図-1、2は1921～50年までの北海道と東北地方における1月の日平均気温分布図である。図-1と図-2を比較すると北海道においては東北地方の一部でしか見られない -6°C 以下の地域が大半で、平均気温の最低値は -12°C と、東北地方に比べ大きな差がある。さらに、図-3の1982～85年における北海道の年最低気温分布（北海道の年最低気温は異常気象を除き2月に記録される。）を見ると日平均気温が -4°C 程度の日本海側の地域でも最低気温は -15°C 以下になることがわかり、道北の内陸部などでは最低気温は -30°C 以下となり、これらの地域では冬日（日最低気温が 0°C 以下になる日）が年間190日程度ある。一方、真冬日（日最高気温が 0°C に達しない日）を見ると、最も多いのは上川・北見地方であり、年間100日にも達する。この厳しい寒さは、施設の設置と運用にあたり重大な問題点となるたとえば降雪は溶けずに残ったり融雪により発生した水が施設外へ流出したとたんに再凍結を起こし、また、寒さは人間の活動を鈍らせ除排雪の協力体制も期待できなくなる恐れもある。さらには消・融雪に必要な熱量消費は膨大なものとなり、施設の能力増強は、施設の設置にあたり重要項目のひとつである費用増大という面に影響を及ぼす。

図-1 1月の日平均気温分布（ $^{\circ}\text{C}$ ）図-2 1月の日平均気温分布（ $^{\circ}\text{C}$ ）図-3 北海道の年最低気温分布（ $^{\circ}\text{C}$ ）

2 消・融雪の費用

表-1 施設の建設費と運転費

施設	使用資源	建設費 円 / m ² 年	維持費 円 / m ² 年	施設	使用資源	建設費 円 / m ² 年	維持費 円 / m ² 年
A-1	地下鉄廃熱源	-----	2,000	C-2	電気熱源	50,121	3,980
A-2	大気熱源	96,211	2,000	C-3	"	39,340	3,969
平均		96,211	2,000	C-4	"	45,370	3,925
B-1	ガス熱源	-----	2,400	C-5	"	38,501	3,932
B-2	"	53,777	2,400	C-6	"	49,019	4,000
B-3	"	39,500	2,350	C-7	"	42,017	4,000
B-4	"	79,428	2,400	C-8	"	40,635	3,942
B-5	"	60,966	2,400	C-9	"	52,010	4,033
B-6	"	56,419	2,400	平均		44,923	3,975
B-7	"	47,320	2,398	D-1	燃料油灯油源	39,130	1,248
平均		56,235	2,392	平均		39,130	1,248
C-1	電気熱源	47,300	4,000				

表-1は札幌市で実際に設置した様々な方式によるロードヒーティングの建設費と維持費の一覧である（昭和63年度現在）。施設の費用は、規模・建設地・諸物価の変動などによって変化し、一概に論述することはできないが、現在では、その実績と利便性から電気式が主流を占めているが、平均維持費は4000円であり、他の施設の倍額となっている。さらに地球環境保全の観点から、今後とも、消・融雪の資源を化石エネルギーに全面的に頼っていくことは容認されるものではない。そこで新たに一層低価格・低公害なエネルギー資源の開発ということも必要となる。幸いにも北海道は火山性エネルギーの宝庫であり、また、地域によっては「風」「太陽」などの自然エネルギーの利用もあるが、現在のところ自然エネルギーの利用は、その建設費が高価すぎる。たとえば表-2は冬期間比較的光照時間の多い北海道東部のある地域において60㎡の歩道融雪を①太陽熱を利用したヒートポンプ方式と②電力式ロードヒーティングで設置した場合の費用を試算して比較したものである。自然エネルギーを使用することによって運転費は1/3になるが、建設費は10倍も必要となる。しかしながら新たな資源は冬期の消・融雪への利用の他、夏期間には一般のエネルギー源として多目的に利用でき、消・融雪による冬期経済活動の活発化と相まって非常に有効性が高く、地域の活性化につながる可能性も含まれている。

あとがき

北海道開発局では今後も除排雪の徹底にむけて一層の努力を図っていくものであるが、除排雪に関しては地域住民の理解と協力を得るような努力も行わなくてはならない。たとえば流雪溝などは地域住民の協力無しでは設置が不可能であり、ある文献には「流雪溝を設置することよりも地域住民の協力体制を確立することに全力を上げるべきで、これができれば流雪溝は完成したも同じである。」と言われている。交通研究室では施設の発展に向けて今後とも調査研究を進めていく所存である。

参考文献

和達清夫；日本の気候；1959年8月

高橋・中村他；雪氷防災－明るい雪国を創るために－；1986年12月

表-2 施設建設費用の比較（昭和63年価格）

①ソーラー+ヒートポンプ式ロードヒーティング		②電気式ロードヒーティング	
融雪面積60㎡ 太陽熱を利用してヒーティングを行うが日射の無い場合は井戸水利用のヒートポンプを熱源とする		融雪面積60㎡ 電気だけを使用したロードヒーティングとし、冬期間の通電時間を700時間として試算する	
イニシャルコスト		イニシャルコスト	
名 称	金額（円）	名 称	金額（円）
集熱装置一式	3340000	ヒーティング装置一式	7390000
制御装置一式	848000	分電盤装置一式	600000
熱交換装置一式	1280000	配線材料費	90000
ポンプ一式	1604000	工事費	515000
配管材料費	3458000		
工事費	10518000		
合 計	21048000	合 計	1944000
1㎡当たり単価	350000円	1㎡当たり単価	32400円
ランニングコスト		ランニングコスト	
電気料金（第2融雪電力）		電気料金（第2融雪電力）	
基本料金 1520円/kw		基本料金 1520円/kw	
使用料金 11.6円/kw		使用料金 11.6円/kw	
として算出		として算出	
1㎡当たり単価	1500円	1㎡当たり単価	4833円