

道路における雪対策について

竹内 政文 (北海道開発局土木試験所)

1. まえがき

冬期の道路交通の維持のため、国道では、維持延長約5700kmの97%強が除雪されるなど、道々、市町村道を含めて道路網は隅々まで除雪されるようになって来た。車道だけでなく、歩道除雪も行われるようになり、その質も年々改善されつつある。北海道の道路における雪の問題を、市街地道路と郊外道路とに分け、最近行われている雪対策について紹介する。

2. 市街地の雪処理

機械除雪の進歩と除雪体制の整備により、枝道まで除雪が行われ交通が確保されている。しかし、一たび除雪によって路側に堆積した雪によって、3車線道路は、2車線に、2車線道路は、1車線に、有効幅員は狭められる。その結果、交通容量は低下し、渋滞帯が発生する。市街地道路では、適当な時期に排雪をしなければならぬ。排雪の主体は、トラックによる運搬排雪であるが、それにかわるものとしては、有雪、流雪溝がある。排雪については、小規模なもの、北海道でもロードヒーティングや散水によるものがあり、流雪溝は、具知安や喜茂別で行われている。新しい試みとして、開発局札幌開発建設部滝川道路事務所では、北電砂川発電所の溢排水を利用した流雪溝を計画した。国道12号砂川市街地の流雪溝は、延長約6kmで57年度完成の予定であるが一部は、使用開始している。溢排水の水温は、12℃で使用時の流量は、0.68m³/sあり、それによって以前は、2m以上の高さに達した歩道や車道端の堆雪は、姿を消した。

3. 郊外道路と吹雪

冬期間、北海道の国道の通行止め要因の75%は、吹雪である。吹雪による交通障害は、吹溜りと視程障害であり、道路の通行止めや交通事故の原因となっている。最近では、夏と変らないう速度で通行する車が多いためあって、一瞬の視程障害のため20～30台以上の車をまたぎこんだ多重衝突事故が増えている。

1) 吹雪災害多発ヶ所と要因

吹雪現象と道路交通の特徴から、吹雪災害の発生ヶ所や要因がいくつかあげられる。そのうちものを述べる。

a) 雪堤と切土

吹雪時の飛雪は、雪面近くで濃度が高い。局り雪堤をのりこえてくる濃度の局り飛雪による視程障害は、最も大きな障害の一つである。雪堤のある道路や切土は、吹溜りも出来やすい。

㌠ 広い雪原

吹雪が発生すると、風下に行くに従って発達し吹雪量が増加し、やがて平衡量になる。その距離は、地吹雪で3000m (Tabler 1975)、強い降雪のある場合では350m以上 (竹内他 1976) となる。道路の風上が広い田畑などでは、吹雪量が多くなるので、防雪柵等による対策が行われなければならない、吹雪災害が多い。

㌡ 着雪

ドライバーは、路側線、中央線など (Positional information) 情報を得て車の位置を定め、道路の線型や交通状況・情報 (situational information) から進行方向・速度や位置を修正し、案内標識等 (navigational information) によって路線を選んで目的地に向う。雪道では、カーの情報は雪で期待できなくなる。これに代るものとして、スノーポールや道路標識等が役立つ。しかし、吹雪時には、これらに着雪するこゝが多い。着雪すると、全ての情報が断たれ、交通の安全運行に支障となる。

2) 吹雪対策

吹雪対策として、主に国道において行われているものについて述べる。

㌠ 防雪柵

道路に吹込る雪を、道路に運する前に止めるための防雪柵や吹払柵は、材質・構造とも多種多様なものが作られている。防雪柵延長は、132kmに達し(国道延長5700km)、年々増設されている。近年は、防雪柵設置のための用地の取得や借地が難しいこともあって、路肩に設置する吹払柵の利用が増えている。吹払柵の主目的は、路面の雪を吹払うことであるが、路肩部に雪堤が出来ずのを防ぎ視程障害の緩和効果がある。中寬の広い道路では、反対車線に吹溜りを生じさせることもあって、上下2車線道路が限界と考えられている。柵の下部にある吹抜部に雪がつまったりすると、逆に吹溜りが出来やすくなるので、設置にあたっては十分な調査が必要である。

㌡ 防雪切土

吹溜り発生ヶ所として非常にやっかいな地形が切土である。国道232号、羽幌近くの切土で交通障害の多発ヶ所に指定されたところを、南発局留南発建設部では、切土法面を削りとして勾配を1:1.5 から1:3にするこゝによって防雪効果をあげることができた。これは、法面上に吹溜り(深さ5mに達する)をつくり、防雪柵の効果と同様に、道路に飛雪が吹込まないようにしているためである。法面が短かると、吹溜りが道路に達し効果も半減するが、吹雪量に見合った十分な長さの法面があれば、防雪効果が大きい。

c) 防雪林

鉄道では、吹雪対策として古くから（明治24年）防雪林の植栽を行っている。主目的は、吹溜り防止であるため広い林帯中（40m以上）のものが多く、広い用地が必要であることもあり、道路では使われていなかった。1977年に国道12号岩見沢に、トド松とヨーロッパトウヒの3列と4列植による、狭林帯の防雪林が試験された。防雪林によって吹溜りが増加するこじが予想されていたが、吹溜りについては、機械除雪で対処し得るこじ、視程障害が大きな問題であったこじから、視程障害対策を主目的とした。その結果は、防雪、視線誘導、視程の緩和等の効果が大きいこじがわかった（石井他 1981）。道路公団道央自動車道では、富士区間に防雪林を計画している。

d) 着雪防止

道路標識等の着雪は、標識板を前傾させるこじによって防止することができ（竹内 1978）。傾斜角は、大きいほど着雪効果は高し、また標識が大きいほど小さい角度でも着雪が防げる。これらのこじから、開発局では、新規に設置する場合は、15°傾けるこじにして（道路設計基準）。また、道路公団道央自動車道では、全ての標識板を10°傾けている。

e) 視線誘導

吹雪で一先も見えないと思われるホワイトアウトの状態でも、白い雪と区別できるものがあれば、意外に遠くまで見えるものである。路側位置など positional information となるものとして、スノーポールや反射鏡（デリニエーター）の重要性は、雪道では特に大きい。そのため、着雪防止など色々に工夫したスノーポールもある。最近では、自発光式のデリニエーターも使われている。開発局札幌開発建設部では、国道275号などで、ヨーロッパトウヒを5m間隔に植栽して、視線誘導をはかり、交通事故の激減させるなど効果をあげている（加藤他 1980）。

3. あとがき

道路における雪対策としてスノーシールドなど、ここで述べるこじのこじなかつたものもある。現在の技術（ハードとしての）を駆使すれば、雪対策はそれほど難しい問題ではないとも言えるが、経済的、社会的な制約があつて、理想的な形で行うこじが出来ない場合が多い。完璧な対策が出来なければ、問題も残る。新しい問題として、視程の急変による、多重衝突事故もある。ハードの面では完全に道路交通の安全を確保し尽すこじは出来ないのであるが現状であり、ソフトの面では、道路の合理的な維持管理を行うこじによって被害を最小限におさえるこじは、省資源、省エネルギーの立場からも重要である。道路情報収集、伝達およびこれらに基づいた道路管理システムについての研究も、開発局では始めている。