

1. まえがき

道路標識は、道路の通行を安全に、かつ円滑に利用させるための施設であり、道路を正しく共用するためにかゝることの出来ない道路附属物である。これらの道路標識が積雪寒冷地において降雪や吹雪などで着雪し、視程障害となりその效用をなす円滑な交通の確保と道路の機能を最高度に発揮させることが出来ないことがある。

冬期間の交通は雪一面でおおわれているため、スノーポールや道路標識などを指標にしながう通行するが、これらに着雪すると見通せる距離が非常に短い範囲となり、特に標識は通行者への必要な交通情報伝達が出来なかつたり、誤認させたりして事故につながる要因にもなる。

このような事から、着雪状況の実態調査をすると共に、標識の構造及び材質による着雪防止を目的とした試験標識を作成し、着雪の実態を調査することによって、無着雪道路標識の開発と計らうとするものである。

2. 調査内容

2-1 各地域における着雪状況の実態調査

東北地建管内国道維持出張所における標識の着雪に対する状況を調査した結果を要約すれば下記のとおり。

(1) 着雪の状況について

- (i) 日本海側、降雪時は凡雪となる場合が多く、又吹雪発生頻度も高く、凡と直角方向に立っている標識は全面に三角形に着雪し、日照後半日程度は効果とはたさない。
- (ii) 太平洋側、一部山岳道路を除き凡雪を伴う場合は少なく、着雪は湿雪で、標識板上面 $\frac{1}{2}$ 程度に着雪する場合が多く日照後2時間程度で着雪はなくなる。

(2) 着雪している時間帯について

着雪の状況は(1)(ii)のときは気温が比較的高いため雪がやんだり、吹雪が止れば平地では2〜3時間程度で着雪はなくなる。長い場合でも半日程度である。このようなケースは、気温が低下しており特に日陰など局地的な場所では終日着雪している場合がある。

2-2 試験標識を製作するに当たっての検討

着雪防止から考えた場合、種々の方法があると思われるが、今回の研究における基本的な構想は、電気を始め高度なメカニズムは採用せず、極く簡単な構造であつて維持管理面における省力化を計れる構造であることを主眼とした。この基本的構想から試験標識は次の構造のものとした。

- (1) 風の力を利用し標識板に衝撃を与える構造と、たんごく式として、標識板表面の湾曲による剥離等によって着雪させない方法
- (2) 風の流れを利用し標識は、
 - イ、標識板表面に凡車を取付け表面の雪を掻き落す構造の方法。
 - ロ、標識板上面にバイザを取付け流れ方向で着雪させない方法。これは平面バイザとした。
- (3) 表面の材質を利用する方法、アクリル板、ビニール板、又太陽熱を利用することで、空気層のある反射シート、黒ゴム板等(ゴムの柔軟性の利用共含め)を採用することとした。

3. 試験標識の構造

このようにして試験標識を25種類作成した。その略図は次のとおり。(図-1)

名称 標識板略図 A 固定直立式 (ま え) 反射シート	B 着雪防止ねらい Aは従来型。 Bは高輝度反射シート1枚貼り。 Cは高輝度反射シート2枚貼り。	C 着雪防止ねらい (ま え) 反射板	D 着雪防止ねらい (ま え) 風によりタンザルを振動させ着雪防止する。	E 着雪防止ねらい (ま え) 上部をヒソ止めにして双圧の利用で傾斜角度最大30度に変える。	F 着雪防止ねらい (ま え) 風により一定量以上(10~20mm)溜り付着させないで融雪を早める。又標識板の剥離も可能である。	
名称 標識板略図 1 左右振動式 (ま え) (う ら い) 標識板を左右に振動を与え、風の流れによって付着を防止する。	2 着雪防止ねらい (ま え) 風圧打撃式	3 着雪防止 (ま え) 衝撃で付着した雪を落す。	4 直立式 (ま え) 従来の標識板。 テスト用標識と比較。	5 傾斜式 (ま え) 傾斜角度を付け、風の流れにより着雪の状況と調査。各角度の比較。	6 着雪防止ねらい (ま え) ゴム板	7 着雪防止ねらい (ま え) 材質による着雪の状況調査。
名称 標識板略図 8 アクリル固定式 (ま え) アクリル板	9 着雪防止 (ま え) 材質による着雪の状況調査。	10 着雪防止 (ま え) ビニール板	11 着雪防止 (ま え) 8番と同じ	12 着雪防止 (ま え) ゴム板の振れによって着雪した雪を落す。	13 着雪防止 (ま え) タンゴ鋼板	14 着雪防止 (ま え) タンゴ鋼板右振動
名称 標識板略図 15 着雪防止ねらい (ま え) 風圧により角度30度とし、その時の衝撃振動、又風圧が弱った時の衝撃により着雪を防止する。	16 着雪防止ねらい (ま え) 水平バイツ	17 着雪防止ねらい (ま え) 傾角12度にし、バイツに当たった風は標識板表面を流れさせ着雪を防止する。	18 着雪防止ねらい (ま え) 傾角12度にし、バイツに当たった風は標識板表面を流れさせ着雪を防止する。	19 着雪防止ねらい (ま え) 傾角12度にし、バイツに当たった風は標識板表面を流れさせ着雪を防止する。	20 着雪防止ねらい (ま え) 傾角12度にし、バイツに当たった風は標識板表面を流れさせ着雪を防止する。	21 着雪防止ねらい (ま え) 傾角12度にし、バイツに当たった風は標識板表面を流れさせ着雪を防止する。
名称 標識板略図 22 着雪防止ねらい (ま え) 傾角12度にし、バイツに当たった風は標識板表面を流れさせ着雪を防止する。	23 着雪防止ねらい (ま え) 傾角12度にし、バイツに当たった風は標識板表面を流れさせ着雪を防止する。	24 着雪防止ねらい (ま え) 傾角12度にし、バイツに当たった風は標識板表面を流れさせ着雪を防止する。	25 着雪防止ねらい (ま え) 傾角12度にし、バイツに当たった風は標識板表面を流れさせ着雪を防止する。	26 着雪防止ねらい (ま え) 傾角12度にし、バイツに当たった風は標識板表面を流れさせ着雪を防止する。	27 着雪防止ねらい (ま え) 傾角12度にし、バイツに当たった風は標識板表面を流れさせ着雪を防止する。	28 着雪防止ねらい (ま え) 傾角12度にし、バイツに当たった風は標識板表面を流れさせ着雪を防止する。
名称 標識板略図 29 着雪防止ねらい (ま え) 傾角12度にし、バイツに当たった風は標識板表面を流れさせ着雪を防止する。	30 着雪防止ねらい (ま え) 傾角12度にし、バイツに当たった風は標識板表面を流れさせ着雪を防止する。	31 着雪防止ねらい (ま え) 傾角12度にし、バイツに当たった風は標識板表面を流れさせ着雪を防止する。	32 着雪防止ねらい (ま え) 傾角12度にし、バイツに当たった風は標識板表面を流れさせ着雪を防止する。	33 着雪防止ねらい (ま え) 傾角12度にし、バイツに当たった風は標識板表面を流れさせ着雪を防止する。	34 着雪防止ねらい (ま え) 傾角12度にし、バイツに当たった風は標識板表面を流れさせ着雪を防止する。	35 着雪防止ねらい (ま え) 傾角12度にし、バイツに当たった風は標識板表面を流れさせ着雪を防止する。

4. 調査場所 国道49号 福島県猪苗代町上戸地区

5. 実験の結果

(1) 風の力を利用した方法について、タンゴ式、振動衝撃式等は、湿雪ではこの程度の振動衝撃では付着力が強く、効果は十分ではなく多少早く脱落する程度で期待とおりではなかった。

(2) 風の流れを利用する方法

(i) 風力回転式、標識板表面を掻き落とす構造であり、軸にベアリングを用いたため微塵に於ても回転しその効果が表れた。又回転物の交障についてもさほどの支障がないと思われる。

(ii) 傾斜式、標識板に角度を付けた方法であり、角度を増すと着雪する範囲が少くなり、着雪する場所も上部のみであった。角度が30°になると標識上部に少し着雪するのみであった。角度を増すと着雪しない事は判明したが、識別について、夏期の実験(夜間も含む)結果から30°の角度では供用には適さないことが判明したので、許容範囲は20°前後である。

(iii) バイザ式

標識にバイザを取付けると風の流れが変わり、着雪が少なくなってくる。

(iv) 材質による標識については、2-2-2、(3)を述べたごとく、ビニール板、アクリル板等で実験の結果材質によって識別に支障ない程度に着雪防止を期待することは出来なかった。

以上が昨年まで行った調査であるが、この着雪は能雪量、気温、風速、能雪の物理的性質、風と標識との角度、標識の形状などの諸条件の総合的現象結果から生ずるので、今後引続きこれらの点について究明しなければならない。

試験標識は昨年の試験結果を参考にし、種々改良を加え現在宮城県鳴子町においてテスト中であるが、その構造概要は次のとおりである。

(1) 上部平面バイザ式

実験の結果から傾斜を付けた場合の効果があった事から15°の傾斜を付け、さらに平面バイザを付けることにより風の流を変えて着雪させない方法(図2、A、B)平面バイザの角度は15°・30°で行う。

なお、材料についての試験として発包スチール25^{mm}と耐水ペニヤ板12^{mm}をサンドウィッチとし、温度による変化を試験する。

(2) 上部曲面バイザ式

上記(1)と同様傾斜を付け、曲面のバイザを付けることにより風の流を変えて着雪を防止させる方法(図2、C、D、E) 曲面はR=20、25、30°で行う。

(3) 上下曲面バイザ式

(1)、(2)同様15°の傾斜とし、下部にも曲面バイザを付ける。これは下部の風速を早め、上部からの風の流を早めて着雪防止をねらった方法。(図 F、G) 曲面はR=20、30°で行う。

(4) 文字切板式

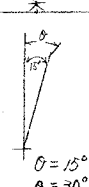
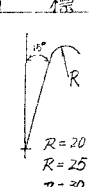
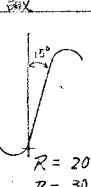
標識板の文字部を切板とし、裏側に反射シートを付ける。15°の傾斜及びR=20°曲面バイザは(2)方式で切板部を吹き抜け付着を防ぐねらいである。吹き抜け部裏面には、図2のように反射シートがあり文字判読には支障がない。また切板部周囲にも数ミリの中でふちをとり暖期間の判読にも支障がないよう配慮した。(図2 H、I)

(5) 文字浮出式

文字を標識板に浮出させておき、着雪部の表面積を少なくすると共に着雪しても形として判読とせる方法、角度15°バイザR=20°(図2 J、K)。

(6) 風力式

風車の回転により表面の雪をブレードにより着雪を防止しようとするもので、角度を0°・5°・10°のもを試験する。(図2 L、M、N)さらにこれに傾斜を付けようとする構造である。(図-2)

形式	A B	C D E	F G	H I	J K	L M N
	上部平面バイザ	上部曲面バイザ	上下曲面バイザ	文字切板	文字浮出	風力式
標識板断面図						
	θ=15° θ=30°	R=20 R=25 R=30	R=20 R=30	警 戒 標 識	標 識	(正 2) (正 3)

6. あとがき

今回の報告は積雪寒冷地における標識の着雪状況実態、試験標識、観測の状況また今冬の試験標識の概要と述べたが、雪片は風のようにみえ中心に付着することが分った。また、風の流を変えらることによって着雪を防止できることがわかった。今後は標識に簡単な付属物を取付けたり、曲面にするなどして、風の流を変えらることにより着雪防止の標識が可能と思われるので、さらに努力し実用面で生かせ、確実にその効果が表われる道路標識を一日も早く開発したい。