

VI-14 積雪寒冷地における視線誘導標の効果と視認性向上策について

建設省 東北技術事務所 羽 立 隆 幸

1 まえがき

現在、積雪寒冷地における視線誘導標は高さ0.9mの反射器を利用したものが一般的に用いられているが、降雪・積雪等によって堆積する雪（雪堤）のために、冬期間は機能を果たせない場合が多く、スノーボール等の設置により対応しているのが現状である。しかし、スノーボールは、「視線誘導標設置基準・同解説」に解説されるように白色のペイント地に赤色の反射シートまたは赤色塗料を使用したゼブラ模様であり、降雪時・地吹雪時等の視程障害時での効果について明らかにされていない。

本試験・調査では、このような視程障害時における視線誘導標として、自発光式視線誘導標を取上げ、自発光式視線誘導標の有効性の検証と併せて積雪寒冷地における冬期間の視認性向上策について検討したので、以下に報告する。

表-1 現地観測調査・アンケート調査対象視線誘導標

2 試験・調査の方法

2.1 試験・調査対象視線誘導標

試験・調査は構内試験・現地観測調査・アンケート調査であり、構内試験では商用電源式自発光型（1種類）、商用電源式視線誘導灯（1種類）、太陽電池式自発光型（4種類）とし、現地観測調査・アンケート調査では表-1に示す視線誘導標を対象とした。なお、表-1のタイプ1、2のみ点滅式である。

設置地区	視線誘導標	設置主体	備考
能代地区	1 商用電源式自発光型	東北技術事務所	タイプ1、2： 構内試験（昭和63 年度）で選定
	2 太陽電池式自発光型		
酒田地区	3 " 懸垂型	酒田工事事務所	タイプ3、4、5： 酒田工事で開発
	4 照明灯添架式 投下型		
	5 " 路側型		
	6 既製品スノーボール		

2.2 構内試験

(1) 静的な観測（定位置観測）と解析

静的な観測（定位置観測）と解析では6種類（A～F）の視線誘導標を図-1に示す形で仮設置し、時間別（日没直後、夜間等）、距離別（10m、20m、40m、80m）による写真とVTRの撮影を行った。この観測データをデジタルデータに変換し、これを用いた画像処理により画像解析を行った。具体的には、発光面積、明るさの強さ及び距離による明るさの変化率の3側面から解析した。

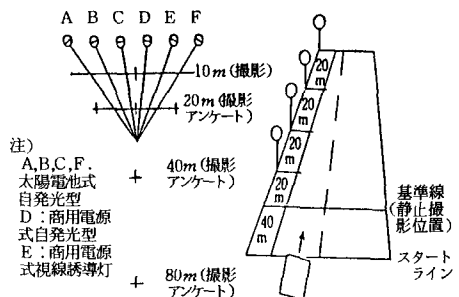


図-1 静的観測と動的観測

(2) 動的な観測（車上観測）と解析

動的な観測（車上観測）と解析では図-1に示したように構内の路肩に一定間隔（20m）で設置した視線誘導標を走行中の車内及び固定位置からVTRの撮影を行い、この画像を用いて、走行速度の違いによる発光状態の変化及び設置間隔の違いによる効果等を解析した。

2.3 現地観測調査

現地観測調査では能代地区、酒田地区にタイプ1～6の視線誘導標を設置し、動的な観測（車上観測）と解析などにより、明るさ、色調、残像効果等視認性向上に関わる項目の検討による有効性の検証等を行った。なお、能代地区、酒田地区は地吹雪、吹雪の常襲地帯である。

2.4 アンケート調査

アンケート調査では能代地区、酒田地区を通行する一般ドライバー及びプロドライバーを対象に①天候、②明るさ、色調、残像効果、設置間隔等、③視線誘導標の効果等視認性向上に関わる項目などについてアンケート調査を実施した。

3. 試験・調査の結果及び考察

3.1 視線誘導標の選定・開発

表-2にはタイプA～F（但し、機種A：タイプ2、機種D：タイプ1）の定位観測と解析の結果例を示す。また、表-3には上記視線誘導標のうちタイプ1、2の車上観測と解析の結果例を示す。

表-2、3から①距離別の発光体の見易さが安定している、②明るさの距離による減少率が小さい、③点滅回数についてはかなり多くの点滅を繰り返しておりフラッシュ効果が期待される、④本体・支柱含みの単価比較による経済性が良い、⑤発光状態が比較的良好い、などからもタイプ1、2の評価が高く、能代地区、酒田地区に設置する視線誘導標には、タイプ1、2を選定した。

タイプ3～5は庄内地域の吹雪・地吹雪観測から昭和63年度に酒田工事事務所で開発したものである。

3.2 自発光式視線誘導標の効果

能代地区、酒田地区に設置した視線誘導標（タイプ1～6）の写真とVTRの撮影データを用いた画像解析の結果では、タイプ1は地吹雪に、タイプ2は降雪・吹雪に対して有効であり（図-2）、点滅式（タイプ1、2）が非点滅式（タイプ3～5）より視程障害時での効果が高いことが判った。

また、一般ドライバー及びプロドライバーを対象としたアンケート調査の結果では、約80%の人が「効果はある」とする回答をしており、自発光式視線誘導標の効果は認められる（図-3）。

3.3 冬期間の視認性向上策

構内試験・現地観測調査・アンケート調査などの結果から、①明るさは8,000～12,500 mcd程度で、明るさの距離減衰に対応するため面状発光体とリフレクタを併用する型式が有効である、②色調は赤色、白色で照度、点滅間隔を調節できる型式が有効である、③設置高さは吹雪・地吹雪の場合1.5 m程度、積雪の場合2～3 m程度が良い、④設置間隔は20～30 mに1基で十分であり、また普通車、大型車に対応するため異なる高さを交互に設置することも検討の余地がある、などの提案が得られた。

4. あとがき

今後は、能代地区、酒田地区で実施している吹雪・地吹雪観測をさらに継続して、視程障害データの蓄積と充実を図ることが重要である。末筆ながら、本試験・調査の実施にあたって、御協力を頂いた能代工事事務所、酒田工事事務所の関係各位に謝意を表する。

表-2 定位観測解析結果例

項目	機種(タイプ)	A(2)	B	C	D(1)	E	F
		10m	20m	30m	40m	20～40m	40～80m
①距離別	10m	3	5	6	1	1	4
	20m	4	2	6	1	2	5
	30m	3	2	6	1	4	5
	40m	4	3	5	1	2	6
②明るさの変化率	20～40m	2	1	6	4	4	3
	40～80m	2	1	4	3	3	5
③点滅回数		1	4	2	2	6	5
④経済性		1	5	4	2	3	6
⑤総合判定		◎	○	○	◎	○	△

注) 表中の数字は順位、◎印は現地調査例として採用。

表-3 走行速度の違いによる発光状況の変化
(40km/hのデータ/20km/hのデータ)

項目	発光状態	面積	強さ	長さ
タイプ1	日没	1.04倍	1.01倍	1.05倍
	夜間	0.90倍	0.90倍	0.94倍
タイプ2	日没	1.21倍	1.32倍	1.34倍
	夜間	1.57倍	1.72倍	1.64倍

注) 図-1の2、3番目の視線誘導標の平均値の倍率

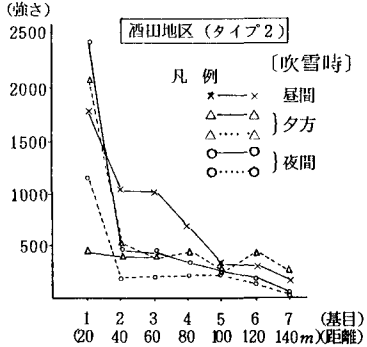
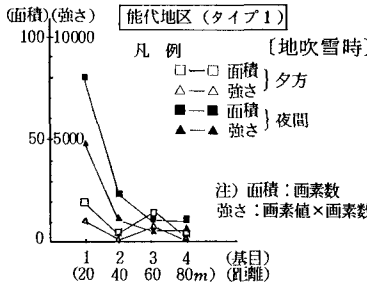


図-2 画像解析結果例（明るさ）

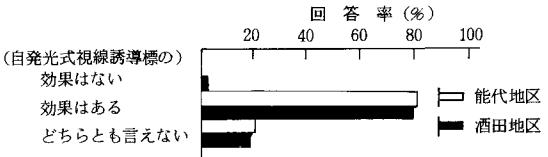


図-3 アンケート調査結果例