

# 景観を考慮した新型スノーボールの視認性の評価について

平 沢 匡 介\* 高 木 秀 貴\*\* 永 井 智 之\*\*\*

## 1. はじめに

スノーボールは冬期視程障害時の道路除雪のために、車線幅を示すために積雪寒冷地域で使用されてきており、それは一般ドライバーの視線誘導効果をもたらし、交通安全上も大きな役割を果たしてきている。特に北海道においては、スノーボールはほとんどが固定式視線誘導柱として冬期だけではなく、四季を通じて設置するタイプが多く採用されてきている。したがって、スノーボールの形状や色彩については、現在まで赤白の縞模様の矢羽根タイプが使用されてきているが、筆者らは、

- 1) 白い雪の中では赤白の白の部分がまったく役に立たなくなる。
- 2) 危険色の赤を視線誘導に使うことに疑問がある。
- 3) 通年設置により、不要な時期に目立ちすぎて道路景観（特に、自然景観）を損ねている。
- 4) デザイン的に鋭角な矢印にはとげとげしさがあり、心理的に疲労感を助長するように思われる。

などの問題意識から、これに代わる人にやさしい、そして景観にやさしい新型のスノーボール（固定式視線誘導柱）のデザインについて提案してきたところである<sup>1)</sup>。

しかしながら、スノーボールについては冬期の視程障害時の視線誘導という本来の機能が十分に発現されることが大前提であるため、平成5年度の冬期、この新型スノーボールを札幌開発建設部管内の国道(12号、230号、275号の一部区間)に試験的に設置し、積雪期における視認性と通年の道路景観との調和について調査し、新型スノーボールのデザイン、色、形状、そして視認性の評価を試みたものである。

## 2. 新型スノーボールの試験個所

平成5年度札幌道路事務所および当別道路維持事業所の協力を得て、一般国道12号、230号、275号の3路線の一部区間に新型スノーボールを設置し、周辺の四季を通じた道路景観との調和およびドライバーからの視認性を検討した。

特に275号当別町地内では、従来型と新型のスノーボールを同一条件で対比するため、同一個所に並行して設置し、具体的な視認性の比較を行った。

## 3. 調査内容

### 3.1 調査場所

国道275号、当別町内にて既設の固定式視線誘導柱に新型の反射板を併設し、640m区間の調査コースを設定した。

### 3.2 調査対象スノーボール

#### (1) 従来型矢羽根

材質 高輝度反射シート、色 赤白  
形状 長さ1,200、幅350の矢印

#### (2) 新型反射板

材質 ダイヤモンドグレード反射シート、色 青黄  
形状 長さ1,150、幅180の先端を斜めに切る

### 3.3 調査年月日

#### (1) 昼間の調査

|          |                 |
|----------|-----------------|
| 平成6年2月1日 | 15:00~16:00までの間 |
|          | 天候 曇            |
| 平成6年2月2日 | 10:30~11:30までの間 |
|          | 天候 小雪(地吹雪)      |

#### (2) 夜間の調査

|          |                 |
|----------|-----------------|
| 平成6年2月1日 | 19:30~20:30までの間 |
|          | 天候 曇            |

\*前交通研究室研究員 現室蘭開発建設部様似道路建設事業所 \*\*交通研究室長 \*\*\*同室員

### 3.4 観察者

観察者は視力 0.7 以上で、人員は以下のとおりであった。

人数 8 名

年齢 平均 45.6 最低 28 最高 58

視力 平均 1.1 最低 0.7 最高 1.5

### 3.5 観察車

昼夜間の調査は、ともに普通乗用車 4 台を使用した。夜間の観察車のライトは下向きとした。

### 3.6 観察方法

#### (1) 静止時

観察車を停止させ、80 m, 160 m, 240 m 先にある併設された従来型および新型スノーボールの視認性を調査した。

#### (2) 走行時

時速 40 km/h で観察車を走行させ、そのとき確認できたスノーボールの本数および従来型および新型スノーボールの視認性を調査した。

### 3.7 光学機器による測定

#### (1) 輝度測定

夜間における従来型および新型反射板の下向きヘッドライトでの明るさを、輝度計にて測定した。

##### 1) 測定条件

天候 晴れ

設置高 5 m

光源 普通乗用車 下向きヘッドライト

測定視野角 1/3°

##### 2) 測定結果

輝度とは、光が当たったときの反射板面の明るさをあらわすが、新型反射板に使用したダイヤモンドグレード反射シートが従来型の高輝度反射シートよりも 30~40% 輝度が良好となっている。

表-1 輝度測定結果

(単位: cd/m<sup>2</sup>)

| 測定結果<br>種類 | 80 m | 160 m |
|------------|------|-------|
| 新型反射板      | 12.1 | 10.5  |
| 従来型矢羽根     | 9.1  | 7.2   |

### (2) 反射性能測定

反射性能は、反射シート性能、つまり入射した光を光源方向に反射させる性能を意味するが、表-2 より新型に使用したダイヤモンドグレード反射シートの黄色の反射性能が非常に優れていることがわかる。

なお測定器は、既設の標識、固定式視線誘導柱矢羽根などの反射性能を測定するために、JIS Z 9117 に規定された測定方法で、測定の結果が得られるように調整された携帯用反射輝度計を使用した。携帯用反射輝度計の仕様概要を表-3 に示す。

## 4. 視認調査結果

### 4-1 新型反射板と従来型矢羽根の視認性比較

静止時の視認結果においては、昼夜間とも 60% 以上が新型の視認性がよいとしていた。

従来型をよいとしていたのは、昼ではすべての距離で 25%、夜間で 80 m と 160 m の距離では 0%、240 m の距離では 12.5% であり、新型は従来型に比較して昼間よりも夜間の方が視認性がよくなっていた。また、240 m の距離で初めてどちらもあまり効果がないとしているものが現れており、その割合は昼間で 37%、夜間で 25% であった。

### 4-2 天候別視認結果

吹雪のときの視認本数は曇天時と比較し、新型、従来型ともに 60% 程度に低下していた。視認結果についても吹雪時は 63% があまり効果なしとしていたが、両者の差異は認められない。

### 4-3 昼夜別視認結果

昼夜の別による視認本数、視認結果ともほとんど変化は認められなかった。

### 4-4 総合評価

視認結果においては新型が良好であったが、実際に見える本数ではほとんど変化がないという結果であった。これは、「新型の方がよいはずだ」という予断が観察者側にあったためと考えられる。実際には視認本数の結果と同じく、新型・従来型両者の視認性にそれほどの差がなかったものと判断される。

### 4-5 その他の一般的意見

(1) 従来型は矢印の先端の赤色の部分が目立ち

表-2 反射性能測定結果

(単位: cd/lux/m<sup>2</sup>)

| 種 類    | 反 射 シ ー ト       | 色 | 規格  | 測定値 |
|--------|-----------------|---|-----|-----|
| 新型反射板  | ダイヤモンドグレード反射シート | 黄 | 660 | 882 |
|        | (プリズム型)         | 青 | —   | 18  |
| 従来型矢羽根 | 高輝度反射シート        | 白 | 250 | 325 |
|        | (カプセルレンズ型)      | 赤 | 45  | 72  |

表-3 携帯用反射輝度計の仕様概要

| 項 目      | 内 容                                               |
|----------|---------------------------------------------------|
| 1 観 測 角  | 0.2 度                                             |
| 2 入 射 角  | 5.0 度                                             |
| 3 光 源    | 標準A光源 (2,856°K タングステン)                            |
| 4 測定サイズ  | 3.2 cmφ・円形                                        |
| 5 表示方式   | デジタル表示 CPL (candela/lux/m <sup>2</sup> ) 単位       |
| 6 測定レンジ  | 0.1~1999.9 (CPL)                                  |
| 7 コントロール | ゼロ (暗) 調整, キャリブレーション, 測定値ホールド                     |
| 8 電 源    | 6 V バッテリー                                         |
| 9 寸 法    | 本体: 45.7 cm×10.9 cmφ バッテリー: 25.4 cm×7.6 cm×3.8 cm |
| 10 重 量   | 本体 約 2 kg バッテリー 約 1 kg                            |

表-4 静止時の視認調査結果

| 昼・夜の別 | 天候 | スノーポール<br>視認距離<br>(m) | 視 認 結 果 (人)  |             |              |                 |
|-------|----|-----------------------|--------------|-------------|--------------|-----------------|
|       |    |                       | 新 型 が<br>よ い | 従来型が<br>よ い | どちらも<br>効果あり | どちらも<br>あまり効果なし |
| 昼     | 曇  | 80                    | 5            | 2           | 1            | 0               |
|       |    | 160                   | 5            | 2           | 1            | 0               |
|       |    | 240                   | 3            | 2           | 0            | 3               |
| 夜     | 曇  | 80                    | 5            | 0           | 3            | 0               |
|       |    | 160                   | 5            | 0           | 3            | 0               |
|       |    | 240                   | 4            | 1           | 1            | 2               |

表-5 走行時の視認調査結果

| 昼・夜の別 | 天候 | 視 認 本 数 (本) |    |      |       |    |      | 視 認 結 果 (人)  |             |              |              |
|-------|----|-------------|----|------|-------|----|------|--------------|-------------|--------------|--------------|
|       |    | 新 型         |    |      | 従 来 型 |    |      | 新 型 が<br>よ い | 従来型が<br>よ い | どちらも<br>効果あり | どちらも<br>効果なし |
|       |    | 最大          | 最小 | 平均   | 最大    | 最小 | 平均   |              |             |              |              |
| 昼     | 曇  | 5           | 3  | 4.64 | 5     | 3  | 4.45 | 5            | 2           | 1            | 0            |
|       | 吹雪 | 4           | 2  | 2.63 | 4     | 2  | 2.63 | 2            | 0           | 0            | 5            |
| 夜     | 曇  | 6           | 3  | 4.43 | 6     | 2  | 4.28 | 4            | 1           | 3            | 0            |

ポイント効果が見られるが、新型は反射板全体で視認効果を発起している。

- (2) 夏場は赤白より青黄の方が目ざわりにならない。
  - (3) 青黄の下端が見えにくいので、一番下の黄色の幅に工夫が必要である。
  - (4) 夜間は黄色を一番下にするデザインの方が見やすいかもしれない。
  - (5) 夜間は黄色が目立つ。
  - (6) 新型についても、先端形状をもう少しやわらかく（半径を大きく）した方がより一層とげとげしさが緩和されると思われる。
- などの意見があった。

## 5. 景観評価

### 5-1 反射板

道路景観は、道路の構造や形状、道路構造物、道路付属物などの道路要素と道路の沿道にある建築物や田畑、河川などの沿道要素、そして道路敷から離れて眺望できる海、山などの遠景要素から形成される。この中で、道路付属物の景観への影響も道路付属施設の整備の充実とともに、より一層配慮すべきものとなってきている。その意味で、雪国におけるスノーポールも大きな課題のひとつといえ、この点での問題意識は、まえがきで述べたとおりである。

新型スノーポールのデザインの提案主旨は参考文献1)に紹介しているが、基本的にスノーポールの機能性と景観および快適さへの配慮を意識し、諸外国の道路標識、標示の中のゼブラ模様の色と方向性の意味合いを参考にしたものである。

札幌開発建設部管内の国道に試験的に設置した状況の写真を掲載したが、これらの写真から、夏冬とも従来型の赤白の矢羽根に比し、新型の青黄の反射板は非常に落ち着いたやさしいイメージを提供しており、この点は特に郊外部の自然景観との調和を考えると従来型に比し、非常に優れていると思われる。

### 5-2 支柱

固定式視線誘導柱の支柱にはテーパ式とアームフランジ型があり、北海道内でも各地域によりさまざまな利用がなされてきている。支

柱の強度的な検討が十分なされた上でこれらのものを用いてきているが、道路景観の観点からもこの支柱形状はいくぶん影響を与えるようである。

札幌開発建設部管内の紹介写真はテーパ式になっているが、写真-21, 22に示したアームフランジ型に比し、曲線部を含むため比較的やわらかい感じを与えるものになっている。

また、これらの支柱の設置、施工精度にも神経を十分使うべきで、個々の支柱の多少の傾斜が全体の景観のよし悪しに非常に大きく影響を与えている場合がある。この点、テーパ式は結果としてアームフランジ型に比し水平部が少ないので、その影響度は比較的緩和されることも景観上は望ましいと思われ、これらを含めて各個所の道路景観にふさわしい選択をすることが望まれる。

## 6. ま と め

全体をとおして、従来型に比し、新型スノーポールは特に冬期における昼夜、天候別のどの場合においても視認性の観点からは同等以上のものであると評価できる。

また、新型の先端部の黄色の配色に少々工夫することにより夜間時にスノーポール全体が大きく視認されることから、より一層の効果が期待されると思われた。

この点を検討した結果、黄色の縁取り幅の大小は、視認距離の程度や視距の悪いときなどはあまり意味をなさず、むしろ限定された反射板幅の中で青色の幅を有効に取ることの方が反射板全体を大きく感じさせることになり効果的であると思われ、原案を踏襲することとした。

また、反射板の先端などの形状については、全体のやわらかさをだすため原案の半径(R=25 mm)を多少大きくとることがよいと判断した。

これらのことから、黄色の縁取り幅、先端形状などのより適切な形状として、最終的に縁取り幅6 mm、先端半径40 mmのデザイン(写真-23, 24, 図-1)を推奨するものとした。

さらに、四季を通じた道路景観との兼合いは、新型スノーポールは写真-1~13に見られるよ

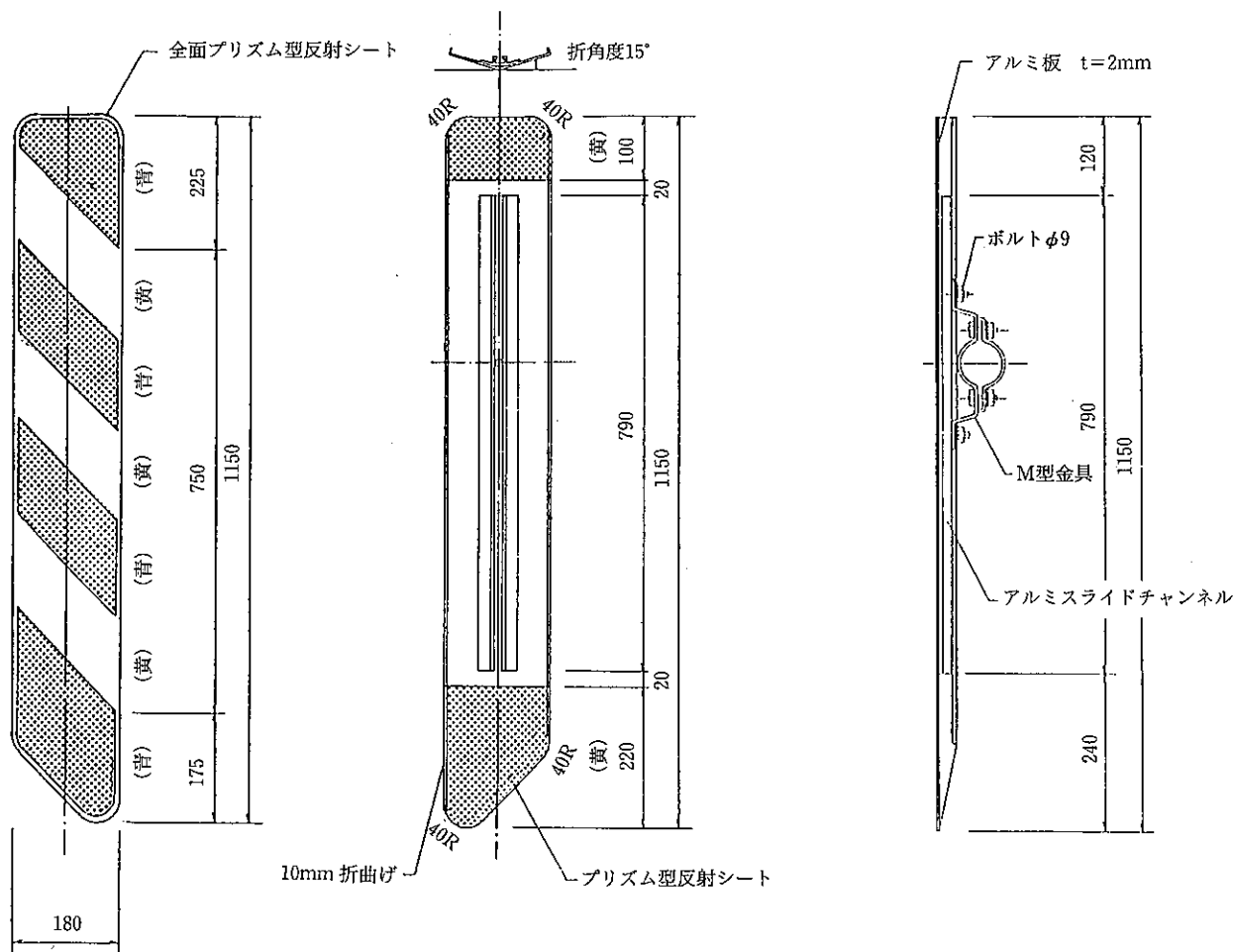


図-1 新型反射板

うに非常に落ちつきを与えるものとなっており、非積雪時の自然景観にとけ込むこと、したがって心理的に安定感を与えるなどのメリットがうかがわれ、道路整備の長期構想および第11次道路整備5カ年計画の大きな柱である人にやさしい、自然にやさしい道路整備の推進に多少なりとも寄与するものと考えられる。

また、スノーポール支柱の形状、設置施工精度にも十分配慮すべきことも強調したい点である。

これらのことから、この新型のスノーポールは、北海道の中でもとりわけ自然景観との調和を尊重すべき路線区間への適用を是非おすすめしたい。

最後に、調査区間の提供ならびに協力をして

下さった札幌開発建設部、札幌道路事務所、当別維持事務所の関係各位、ならびに新型スノーポールの提案者（当研究所前道路部長）日本気象協会北海道本部技師長竹内政夫氏ならびに現地調査の協力をいただいた住友スリーエム・KKをはじめ、交通安全施設研究会の関係各位等、多くの方々の協力、助言に深く感謝いたします。

#### 参考文献

- 1) 竹内政夫，高木秀貴：道路標識の標示およびスノーポールのデザインについて，開発土木研究所月報 No. 482，3～11，1993年7月。
- 2) 道路環境研究会道路景観研究会：道路景観整備マニュアル（案），1988年。

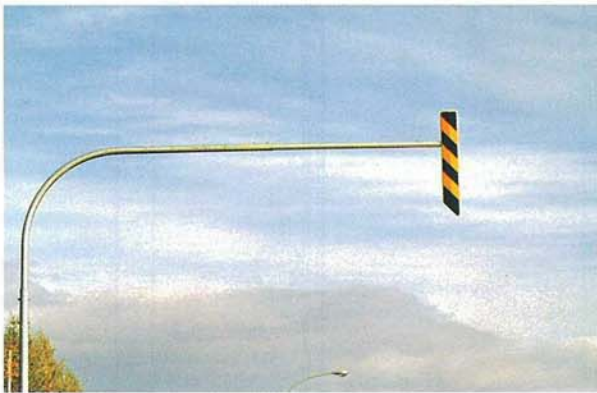


写真-1 新型スノーポール（反射板）

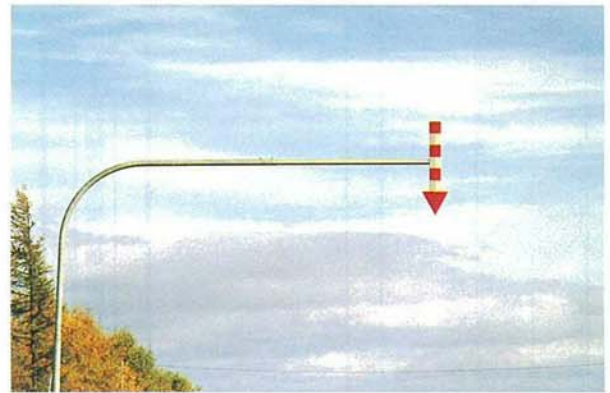


写真-2 従来型スノーポール（矢羽根）



写真-3 一般国道 275 号新型スノーポールの設置状況



写真-4 一般国道 275 号従来型スノーポールの設置状況



写真-5 秋期一般国道 275 号新型スノーポールの設置状況 (背景 茶褐色)



写真-8 冬期一般国道 230 号新型スノーポールの設置状況 (小雪 その1)



写真-6 秋期一般国道 230 号従来型スノーポールの設置状況 (背景 茶褐色)



写真-9 冬期一般国道 230 号新型スノーポールの設置状況 (小雪 その2)



写真-7 夏期一般国道 230 号従来型スノーポールの設置状況 (背景 緑)



写真-10 冬期一般国道 12 号新型スノーポールの設置状況 (晴)



写真-11 冬期一般国道 230 号従来型スノーボールの設置状況 (曇)



写真-14 一般国道 275 号新型, 従来型スノーボールの視認調査 (曇)



写真-12 冬期一般国道 230 号従来型スノーボールの設置状況 (小雪)



写真-15 一般国道 275 号新型, 従来型スノーボールの視認調査 (吹雪 その 1)



写真-13 冬期一般国道 12 号従来型スノーボールの設置状況 (晴)



写真-16 一般国道 275 号新型, 従来型スノーボールの視認調査 (吹雪 その 2)



写真-17 一般国道 275 号新型, 従来型スノーボールの  
視認調査 (昼間)



写真-18 一般国道 275 号新型, 従来型スノーボールの  
視認調査 (夜間)



写真-19 従来型矢羽根と新型反射板（表面）

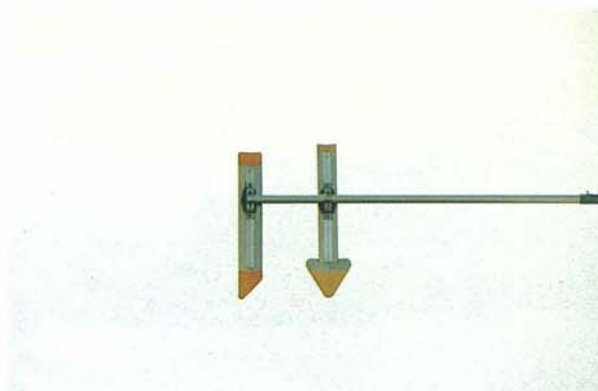


写真-20 従来型矢羽根と新型反射板（裏面）



写真-21 スノーボール（固定式視線誘導柱）  
アームフランジ型の設置例



写真-22 スノーボール（固定式視線誘導柱）  
アームフランジ型支柱の傾斜が見られる設置例

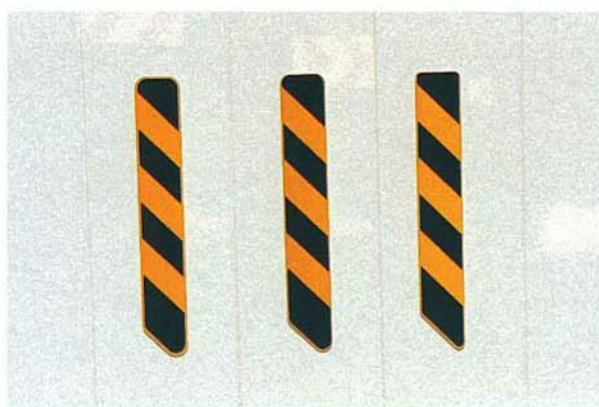


写真-23 新型反射板の比較（昼）  
（真中が最終案）

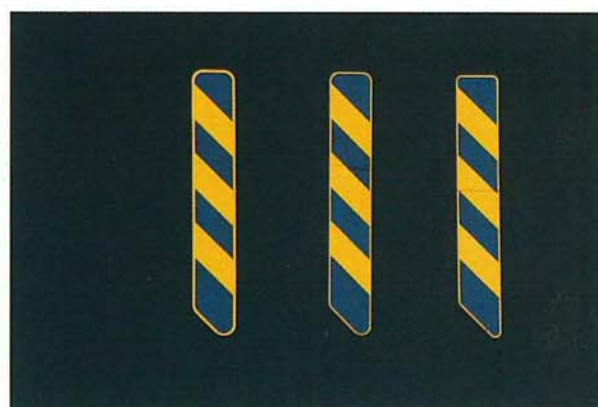


写真-24 新型反射板の比較（夜）  
（真中が最終案）