

宗谷地域における冬期視線誘導対策の取り組み —ハイパワーLEDを用いた視線誘導施設の実験的設置—

稚内開発建設部 道路課

伊藤 啓史
神 明義
○池田 和也

1. まえがき

稚内開発建設部では、冬期の吹雪・地吹雪による視程障害や、それに伴う路外逸脱・正面衝突等の事故の危険を低減させ走行環境の向上を図るため、防雪柵・防雪林の設置のほか、内部に駐車可能なスノーシェルター(パーキングシェルター)の整備、及びデリニューター等の視線誘導施設の設置に取り組んできた。

さらに、これらに加え、稚内開発建設部では、路線現況と地域の道路利用者のニーズを踏まえ、より安全な走行環境を確保するための冬期視線誘導対策の検討・導入を目的として、新たな視線誘導対策に関する調査を継続して実施している。

本稿では、管内の視程障害の概況を示すとともに、現在稚内開発建設部において導入に向けて取り組みを進めている新しい視線誘導対策として、「ハイパワーLEDを用いた視線誘導施設」を取り上げ、その開発と実用性向上に関する検討の状況について報告する。

2. 冬期視線誘導対策の必要性

当該地域の吹雪の発生頻度は北海道の中でもとりわけ高い(図1)。この地吹雪により路外逸脱・追突・正面衝突の危険が増すほか、後続車から追突される懸念から「停まりたくても停まれない」状況下での走行を強いられ、利用者に負担を与えている(写真1)。

稚内開発建設部では、管内の最も主要な路線である一般国道40号を対象としたワークショップを開催し、学識者・地域の道路利用者・道路管理者等のメンバーにより、路線の問題点を把握整理した(写真2)。

ここでは、地域の道路利用者からも、視程障害の緩和による冬期の道路の機能確保・安全性向上が求められたところである。

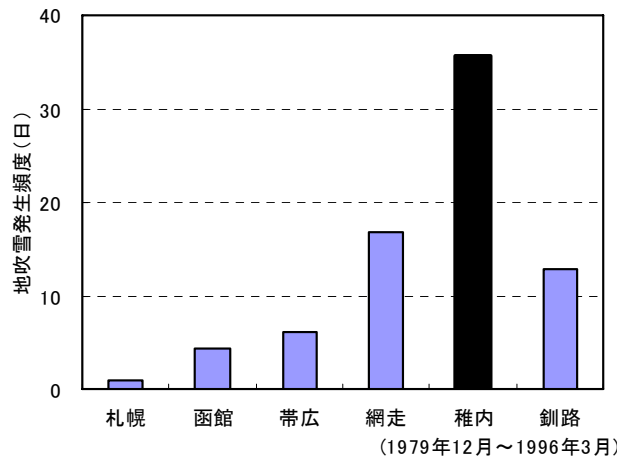


図1 地吹雪の発生頻度¹



写真1 吹雪時の状況(一般国道40号)



写真2 ワークショップ開催状況

3. ハイパワーLEDを用いた新しい視線誘導施設

(1) 検討経緯

稚内開発建設部管内では、厳しい視程障害の発生状況を踏まえ、さらなる走行環境の改善に向け、新しい視線誘導対策の導入に向け調査を行っている。

そのひとつとして、これまでにレーンライティングシステム(LLS)を仮設し、現道での運用を試行した。

LLSは、北海道外にて交差点の路面表示の代替等の適用実績があるが、管内における冬期視線誘導対策としての適用に際しては、積雪による埋没等が課題となった。

この点の解決を図る施設として、「ハイパワーLEDを用いた視線誘導施設」の導入に向けた検討を進めている。

(2) ハイパワーLEDを用いた視線誘導施設の概要

a) 機能・性能

本施設は、既設の固定式視線誘導柱(矢羽根)にハイパワーLEDを用いた発光ユニットを添架し、下方(路面)を照射するものである。

この施設の特長を図2に示す。

b) 既存施設との比較・優位性

過年度に検討を行ったLLS、及び、上方から路面を照射する道路照明との機能・性能を比較し表1に示す。

ハイパワーLEDを用いた視線誘導施設は、特に以下の点に優位性を持つと考えられる。

- ▼路面状況によらず路側位置を照射できること
- ▼既存の矢羽根への添架が可能であることから、支柱の新設が不要であり工事規模が小さいこと

c) 機器の諸元と設置方法

開発・製作したハイパワーLEDユニットの諸元を表2に示す。また本装置の設置方法を図3に示す。なお、既設の矢羽根への添架に際しては構造計算を行い、安全性を確認した。

4. 新しい冬期視線誘導施設の実験

(1) 実験概要

一般国道40号豊富町の「ゆずり車線」供用箇所、及び近隣の駐車場において、既設の矢羽根20基(ゆずり車線区間)、既設電柱(駐車場)を用い、ハイパワーLEDユニットを設置した(図4, 写真3)。

- ・ 芦川駐車場 KP223付近
- ・ ゆずり車線区間 KP227~KP229付近

ゆずり車線区間における設置間隔は80mであり、設置延長L=約1.6kmである(図5)。

<ハイパワーLEDを用いた視線誘導施設の特長>

- ① 矢羽根設置から下方の路面を照射することで、路外逸脱を防ぐ。
- ② 下方照射時に生成される柱状の光により、上下方向に広がりのある視線誘導の可能性がある。
- ③ 矢羽根に添架するため、専用支柱を新規に設置する必要がない。

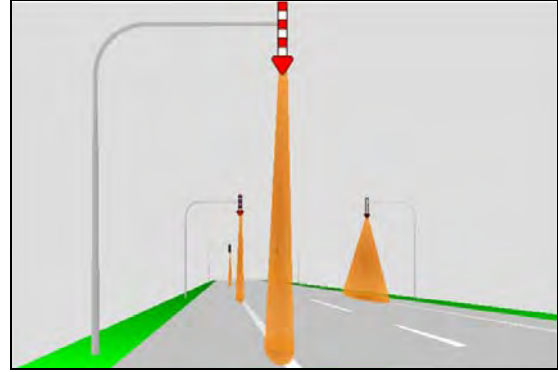


図2 ハイパワーLEDを用いた視線誘導施設のイメージ

表1 他の自発光施設との相対比較

| | 視認性 | 工事規模 |
|----------|--------|------|
| 道路照明 | ○ | △ |
| LLS | △(積雪時) | △ |
| ハイパワーLED | 要検証 | ○ |

表2 ハイパワーLEDユニットの諸元

| | |
|-------|---|
| 灯具形状 | 矢羽根への添架が可能なサイズ |
| 灯色 | アンバー(橙)/ブルーグリーン(青緑)/ピュアグリーン(緑)の3色(現道はアンバー) |
| 光度 | アンバー : 500cd/1球 ブルーグリーン : 700cd/1球 ピュアグリーン : 800cd/1球 |
| LED球数 | Φ20のLEDを1基当たり16球配置 |
| 照射面形状 | 円形/楕円形の2形状(現道は円形) |
| 点灯/点滅 | 常灯/点滅の切替式(点滅時の点灯/滅灯間隔は自発光式矢羽根と同じ) |

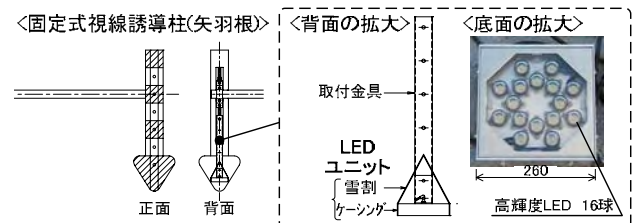


図3 ハイパワーLEDユニットの取付け方法



図4 試行設置箇所(一般国道40号豊富町)

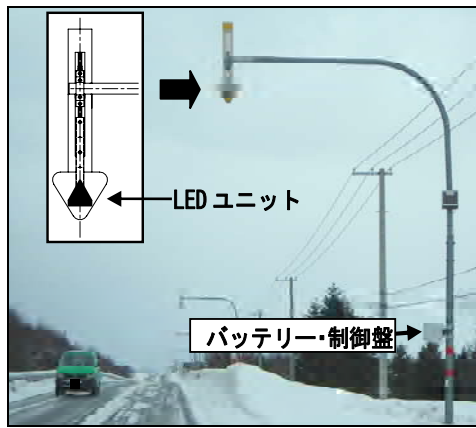


写真 3 現道設置状況(一般国道40号豊富町)



写真 4 柱状の光の形成(降雪時)

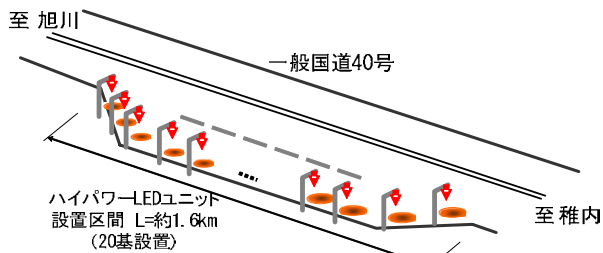


図 5 現道における機器配置(ゆずり車線区間)

なお、今回の現道(ゆずり車線区間)での試行設置に際しては、既存の道路照明に比較的近い灯色であ

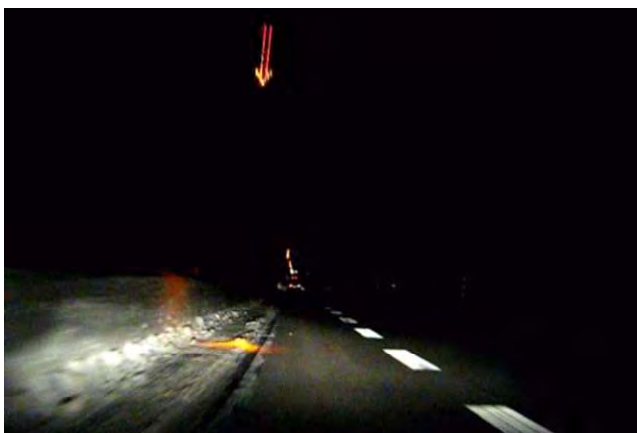
るアンバー、及び円形の照射面形状を採用したが、現道設置に先立ち、芦川駐車場にて複数の灯色や照射面形状を試行し、現道に設置した施設とともに意見収集も行った。

(2) 実験結果

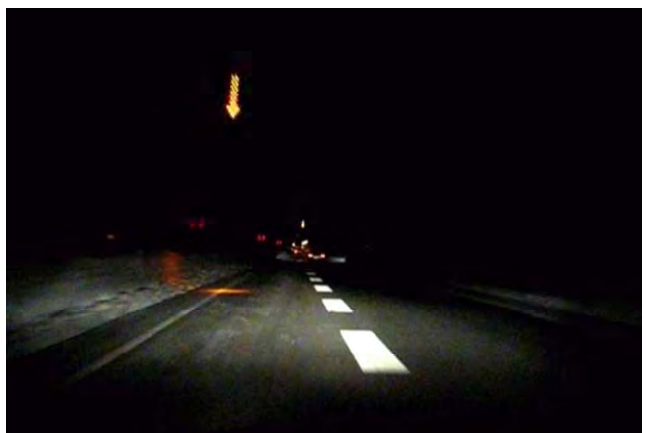
a) 動作状況の確認

現道で点灯状況を確認した状況を写真4, 5に示す。荒天時は、空中の雪の反射により、柱状の光が生成されている(写真4)。

また、ここでは、晴天/荒天時とも、路面が照射されていることを確認した(写真5)。



(晴天時・乾燥路面 雪壁あり)



(晴天時・乾燥路面 雪壁なし)



(降雪時・積雪路面 雪壁あり)



(降雪時・積雪路面 雪壁なし)

写真 5 現道における運用状況

表 3 検証事項と結果

| 検証事項 | 計画時の設定 | 実施箇所 | | 結果 |
|------|----------------------------------|------|----|--|
| | | 駐車場 | 現道 | |
| 視認性 | 視認性 ・灯具真下の路面を照射 ・既設矢羽根への添架 | | ○ | ①雪壁への照射により、走行中の視認性がさらに向上する現象を確認。 ②照射点間隔 80m の縮小が望ましい(上方で発光する施設と異なり、遠方を視認し難い場合がある)(視察時意見)。 ③路上のみ照射する場合、凸線形の遠方の確認が困難な可能性がある。 |
| | 照射面形状 ・円形/楕円形を設定し、比較 | ○ | | ④照射範囲を縮小することで、路肩位置を明示(視察時意見)。 ⑤楕円形については、灯光の分散により円形よりも照度が落ち、また縦断方向への長軸配置による利点がみられなかった。 |
| | 天候との関係 ・降雪時の柱状の光の生成 | | ○ | ⑥悪天候時に柱状の光の生成を確認。 |
| 安全性 | 灯具 LED 色 ・3 色設定(現道はアンバー) | ○ | | ⑦グリーンが印象深い/アンバーは温かみがあってよい(視察時意見)。 |
| | 他施設との組合せ等 ・中央帯の既設施設等との灯色の組合せ等 | | ○ | ⑧中央帯設備との差別化の点から、3 色の中では緑色や、その他紫、赤の利用も検討すべき(視察時意見)。 ⑨上下方向で色を変えることもあり得る(視察時意見)。 |

表 4 今後の検証事項

| 検証事項 | 摘要 |
|-----------|--|
| 視認性 | ・現状で調達可能(容易)な LED を用いて実施。 |
| 照射面形状 | ・楕円形については、・灯光の分散により、円形よりも照度が落ちること・照射光の直視の懸念が増大すること、から、円形で設置する。 |
| 天候との関係 | ・数ヶ月の設置期間を設定し、視程が最悪の状況も含め検証。 |
| 灯具 LED 色 | ・主に評価の高かったグリーンと、その対案のアンバーについて、現道での比較検証。 |
| 他施設との組合せ等 | ・複数の設置・灯色パターン(配置)を現地内で実施し、比較検証。 ・上下での異なる灯火色を採用(上下線の区別を支援)。 |
| 他サービスへの展開 | ・交差点認識支援に適用し、設置ピッチ、異なる灯色による認識支援を試行。 |

除雪により路側に生成された壁状の雪(雪壁)が存在する区間では、雪壁が照らされることで、雪壁がない区間に比べ、視認性が向上している(写真5)。

b) 課題の整理

駐車場・現道における試行設置に際しては、有識者を交えた視察を行った。

試行設置時に設定した検証事項と、それに対する視察時の意見を含めた結果を表3に示す。

5. あとがき

宗谷地域独自の取り組みとして、稚内開発建設部においては、新しい視線誘導施設の導入検討を進めている。

過年度の実験では、比較的短期間の仮設により試

行運用したが、本年度はより長期の設置を図り検証を行う予定である(表4)。

謝辞：駐車場・現道に試行設置した施設をご視察いただき貴重なご意見を頂いた、東京大学大学院清水哲夫准教授、北海道大学大学院萩原亨准教授、社団法人北海道開発技術センター金田安弘部長の三氏、ならびに、芦川駐車場における既設電柱への機器仮設にご理解とご協力を頂いた北海道電力(株)様に謝意を表します。

<参考文献>

1：道路吹雪対策マニュアル、国土交通省北海道開発局、2003