

積雪寒冷地に適した高耐久性の視線誘導標の開発 ～雪圧減衰構造の台形デリニエーター～

東日本高速道路(株) 東北支社 秋田管理事務所 法人会員○小松 和幸
エヌティーダブリュー(株) 北井 洋将

1. はじめに

NEXCO東日本東北支社秋田管理事務所では、秋田自動車道及び日本海東北自動車道 91.5km を管理している。平成 13 年以前開通区間の視線誘導標は、支柱取付タイプ、平成 13 年以降の開通区間においてはガードレール凹部収納タイプを採用している。この、支柱取付タイプからビーム内凹部収納タイプ（以下「台形デリニエーター」という）への変更理由は、次のとおりである。

- ①雪荷重（雪の沈降力）や交通事故時の接触等に対して破損しにくい構造
- ②景観上、昼間はガードレールに同化して目立たない構造、かつ夜間は正対型で効率的に反射し、すぐれた反射性能が期待できる構造
- ③従来より設置位置が低くなり、ロービームでも遠方まで連続的に視認性が確保出来る構造

この台形デリニエーターの設置は、ガードレールとガードレールをつなぐボルト箇所にあるアルミ板の台座を挟みこむ構造で、このアルミ板の台座にプラスチック反射体を貼り付けたものとなっている。しかし、この台形デリニエーターが冬期の除雪作業の際、除雪車が路肩に雪を飛ばすため損傷を受ける事象が発生している。

そこで従来のアルミ板の台座にプラスチック製反射体を貼り付けた台形デリニエーターに代わり、投雪を受け流す台形デリニエーター（以下「積雪寒冷地対応型台形デリニエーター」という）を開発し、3 年間に渡り試験設置・改良を行い除雪車からの投雪に対しての効果検証も良好な結果が得られた。本文は、その取組内容を報告するものである。

2. 視線誘導標の損傷状況について

冬期においては、車道に積もった雪を除雪車により路肩へ飛ばす除雪作業を行っている。（写真-1）

視線誘導標の損傷の多くは除雪により雪を路肩へ飛ばすことで損傷をしていた。これは、タイプ別で見ても従来の支柱取付タイプ（写真-2）、台形デリニエーター（写真-3）の両方に損傷が見られた。



写真-1



写真-2



写真-3

3. 改良デリの開発 ー剛から柔への発想の転換ー

除雪による投雪の力は、路面に溜まった雪の量や除雪車の走行速度など様々な条件で変化するため、破損しないように更なる強度アップの材料に変更するのでは無く『台形デリニエーター自体をしならせて投雪を受け流す』構造の開発を考えた（写真 4～6）。新材料はアルミ台座であった剛の素材から、柔らかい素材で投雪を受け流すことを考えた。ゴムは柔らかく追従性はあるが、紫外線に弱く、硬質プラスチックは低温環境では分子間が縮むため、硬くなり割れやすくなるため、ゴムと硬質プラスチックの中間物性を持つ熱可塑性エラストマーをアルミ台座に代わる台座に考えた。

キーワード 台形デリ、積雪寒冷地対応型台形デリニエーター、雪圧減衰構造、視線誘導標

連絡先（〒227-0075 千葉県柏市南中央 10-5、TEL04-7176-3781、FAX04-7176-3906）



写真-4



写真-5



写真-6

熱可塑性エラストマーを採用するにあたり、要求性能として以下の4つの項目を検証した。

①紫外線等に対して耐候性のある材料であること

キセノンウェザーメーターによる促進耐候性試験（1000時間）後の引張強度試験結果では、初期値の約80%を確保でき、その強度低下についても照射初期段階（200時間）のみであり長期耐久性を有している。

②投雪に対してフレキシブル（受け流す）に対応でき、かつ復元する材料であること

雪圧が作用する低温領域（-20℃）を想定した「曲げ弾性率」「引張強度」などの試験においても強度が低下しない結果となり、更に、弾性領域での引張試験で残留ひずみが生じないことから、投雪による外力や埋設時の雪圧にも耐え、元の形状への復元性が優れている。

③製品費がアップしないこと

熱可塑性エラストマーは、アルミに比べて安価でコストを低く抑えることが可能である。

④施工手間が増えない構造であること

従来の取付方法はガードレールとガードレールを繋いでいるボルトを緩め、そこにアルミ台座を差込み再びボルトを締め直す構造であった。今回の台座の変更による大きな形状の変更をしなかったことから従来と同じ差込型とすることができ、施工手間が増えない構造とすることができた（写真-7）。

しかし、このガードレール差し込み型は、取付作業に3分程度を要していた。（写真-8）この取付方法は、従来のアルミ台座が除雪車による投雪をまともに受け止める構造であったことから、剥がれないようにガードレールのボルトに十分に挟み込む必要があったためである。一方、熱可塑性エラストマーを台座にした積雪寒冷地対応型台形デリニエーターは投雪力のほとんどを受け流すことに成功していることからガードレールのボルト部分に差し込んでまでがっちり固定する必要がなくなった。このことにより取付構造をガードレール面に直接貼り付ける粘着テープ貼付け型への改良もあわせて行なった（写真-9）。

平成22年に差込型78基、貼付型536基の設置を行い、翌春に追跡調査を実施したところ、差込型は全て残存、貼付型の残存数は535基で貼付位置が仕様と違っていたため、1基のみ脱落したものの100%近い残存率となり、その有効性を確認することができた。



写真-7



写真-8



写真-9

4. おわりに

今年で設置から2年目を迎えるが、促進耐候性試験のみで確認している紫外線などによる耐候性については、現地での脱落調査や人力での引張確認など、今後も継続して検証を行っていきたい。