

ワイヤロープ施工による暫定2車線区間の更なる安全性向上について

中日本高速道路(株)
中日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋(株) 正会員
中日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋(株) 正会員

野路 義直
○蔵谷 太郎
鈴木 正幸

1. 概 要

暫定2車線区間では、事故が発生すると重大な事象となる可能性が高い。そこで、以前より対面衝突事故を防止するため、視線誘導標による視認性の向上や、薄層舗装の施工による安全対策が施されてきた。しかし、対面衝突事故防止の観点からは、更なる対策が必要と言われてきたところである。そこで、NEXCO 中日本岐阜HSC では H28 年度より東海環状自動車道においてワイヤロープ施工による更なる安全対策に取り組み、結果として対面衝突事故に対して絶大な効果が得られている。

当報文は、ワイヤロープの構造および施工方法の紹介ならびに供用後の事故状況に着目し、今後の展望について述べるものである。

2. ワイヤロープ設置後の事故発生状況

ワイヤロープ設置区間で、現在までに発生した事故件数は以下の通りである(図-1)。事故の内容は、軽微な接触、支柱数本の倒れから、支柱20本以上のなぎ倒し等様々である。また、発生した17件の事故のうち、11件は緊急通行止による復旧工事を実施している。しかし、いずれの事故もワイヤロープを切断するまでには至らず、対面衝突事故は発生していない事から、ワイヤロープによる対面衝突事故の防止効果は非常に高いと言える。なお、内回り70.4KP付近でとくに事故が多発している事から、当該KP付近での更なる安全対策、また、事故復旧に伴い行われる緊急通行止回数の削減が課題となっている。

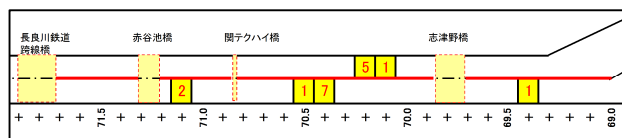


図-1 事故発生件数（赤字）【2018.11末時点】

3. 暫定2車線区間用ワイヤロープ

暫定2車線区間用ワイヤロープとは、走行中の車両が対向車線へ逸脱する事を防止するために整備進められている防護柵の一種であり(写真-1)、剛性防護柵やガードレールに比べ逸脱量は劣るものの、正面衝突事故に対して非常に有効である。東海環状自動車道における可児御嵩IC～美濃関JCT間では7スパン分、合計で約3kmが設置済である。なお、設置されたワイヤロープは全て土工部用LD種であり、1スパン当たりの設置延長は最大で約800mに及ぶ。

濃関JCT間では7スパン分、合計で約3kmが設置済である。なお、設置されたワイヤロープは全て土工部用LD種であり、1スパン当たりの設置延長は最大で約800mに及ぶ。



写真-1 ワイヤロープ全景

4. 施工方法

ワイヤロープの設置にあたり、施工方法は主に、端末基礎設置、鋼管打込み、ワイヤロープ設置の3工程に分けられる。

4-1. 端末基礎設置

基礎形式は、コンクリート基礎と杭基礎の2種類があるが、供用中の路線では夜間通行止め時間内で基礎を完成させる必要がある。したがって、杭基礎形式を用いるのが一般的であり、そのため、岩盤による杭基礎の打込み不能を想定して、ダウンザホールハンマにて岩盤を削孔する工法を採用している。

4-2. 鋼管打込み

ワイヤロープ中間支柱の基礎部となる鋼管を設置地盤に打込む(写真-2,3)。杭基礎同様に、鋼管の打込み不能を想定し、削岩機が用いられる事が多い。削岩後は、通常の防護柵工事で利用する事が多い支柱打込機にて、設置地盤に鋼管を打込む。



写真-2 削孔状況



写真-3 鋼管打込状況

4.3.ワイヤロープ設置

中間支柱およびケーブルを、設置した端末杭基礎、鋼管に設置する。ワイヤロープ(写真-4,5)は、事故時の復旧を素早く行うために、容易に着脱可能な構造となっている。また、人力にて設置、組立を行なう必要があるため、組立間違いが起きないように注意が必要である。



写真-4 中間支柱建て込み



写真-5 ケーブル設置状況

5. 施工における留意事項と対応方法

ワイヤロープ本体設置後、張力管理表（表-1）に基づき、外気温に応じて約10kN～15kNの張力を与える。中間支柱はケーブルの間隔保持材の役割しか受け持たない事から、最も大きい張力を受ける箇所は端末杭基礎である。

杭基礎部は、削孔口径が支柱径より僅かに大きい事から、削孔穴の中で杭自体が不安定な状態となることが危惧される。そこで、削孔された土砂をセメントにより改良を行って、埋め戻した後に杭基礎を打込み後24時間以上養生する事で、杭基礎周辺の土砂の強度増加を図った。

その後、ワイヤロープに張力を与えたところ土砂が強固になった事で、杭基礎の変位は見受けられなかった。今回は普通ポルトランドセメント利用したが、養生時間が取れない場合は早強セメントの利用も想定すべきである。

表-1 張力管理表

気温(℃)	管理張力(kN)	
	Am種・Bm種	LD種
-10	29	19
-5	28	18
0	26	16
5	25	15
10	23	13
15	22	12
20	20	10
25	18	8
30	17	7
35	15	5
40	14	5

6. さらなる安全向上への取り組み

ワイヤロープの設置により、対面衝突事故は防止出来たものの、事故件数の削減が課題となっている。そこで、当管内ではH28年度からワイヤロープに反射テープ、反射体を設置する事で視認性向上を図ってきた。しかし、夜間は視認性の向上が確認出来たが、昼間においては夜間

ほど反射せず、視線誘導性が乏しい事が明らかとなった。それを受けて、H30年度から、ワイヤロープの設置と同時に、中央帯には導流レーンマーク（写真-6）を設置し、接触の低減を目指した。さらに、外回り70.4KP付の事故多発区間は、薄層舗装施工による3・3・7拍子のリズム注意喚起（図-2）を施し、突起型路面標示による注意喚起もワイヤロープ区間に実施したことで、お客様に対する安全性をより一層高めた。施工後（2018.11初旬）～12月初旬現在での（1ヶ月間）ワイヤロープ区間で事故は発生していないことから、これらの安全対策の効果は認められると言える。

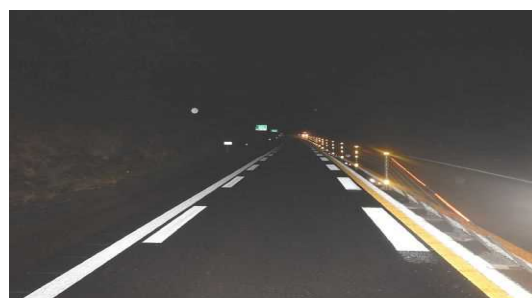


写真-6 導流レーンマーク

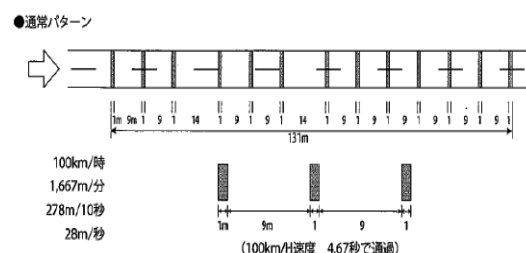


図-2 薄層舗装のパターン図

7. 今後の展望

暫定2車区間へワイヤロープ式防護柵が導入されてから、施工方法とお客様への安全性向上については、ある程度確立されたと言える。

一方、ワイヤロープが損傷した場合、必ず通行止作業が絡む事から、復旧までの時間短縮が更なる課題となっている。そこで、当管内では非常駐車帯箇所に開口部（ターンバックル設置箇所）を設ける事で、事故発生時の滞留車両の退避時間の短縮を図っている。今後は、事故復旧方法も含め時間短縮を更に目指して現場での工夫に努めたい。

参考文献

- ・ワイヤロープ式防護柵整備ガイドライン（案）
国立研究開発法人 土木研究所 寒地土木研究所H29.1
- ・樹脂系すべり止め舗装設置マニュアル-2013年度版
一般社団法人 樹脂舗装技術協会