

自動車専用道路対面通行区間における正面衝突事故防止対策の効果と課題について

土佐国道事務所 管理第一課 黒石 和俊
土佐国道事務所 道路保全課 柿内 雅史

全国で整備が進んでいる自動車専用道路においては、整備効果を早期に発現するため、暫定二車線にて整備されている区間が多く、その大部分は対面通行であるため、対向車線への車両逸脱による衝突事故が発生しており、事故防止に向けた取組みが急務となっている。本稿は、土佐国道事務所の管理する暫定二車線区間の自動車専用道路中央帯部において、交通事故対策として設置されたワイヤロープによる効果と課題について考察するものである。

キーワード 自動車専用道路、中央帯、交通事故対策、ワイヤロープ、整備効果

1. はじめに

国直轄整備区間を含め、高速道路等の自動車専用道路における対面通行区間では、中央部にラバーポールを設置して上下線を分離する方式を採用している区間が多く、対向車線への車両の逸脱による正面衝突事故が多発し、その安全性が課題となっていた。

全国的に、暫定二車線区間については、交通状況、社会経済状況の変化に応じ、順次四車線化が進められているが、高知県では8の字ネットワークにおけるミッシングリンクが存在していることから、早期に整備効果を発現するために、暫定二車線で整備を進めており、当面、対面通行区間が長期間存在することになる。(図-1)



図-1 四国8の字ネットワークの整備状況

2. 暫定二車線区間の現状と課題

暫定二車線区間におけるワイヤロープ設置前の現状と課題については、国職員、学識経験者、高速道路会社等

を委員とする「高速道路の正面衝突事故防止対策に関する技術検討委員会」において整理されており、このうち、全国の高速道路等における、交通事故の発生状況について要約すると以下のような状況となっている。

- 車線非分離区間での事故はH27までの10年間増加傾向。
- 暫定二車線の死亡事故率は四車線以上の区間の約2倍。
- 対向車線への飛び出し事故は、300件/年前後で推移。
- 死亡事故のうち、対向車線への飛び出し事故が約7割。

土佐国道事務所管内では令和2年4月現在44.7kmの自動車専用道路を管理しているが、一部の追い越し車線区間を除き、全て暫定二車線となっており、平成28年には管内の高知自動車道上において正面衝突事故が1件発生している。(重体1名、重傷1名)

そのような中、平成30年3月31日、国土交通省道路局より「暫定二車線の高速道路のワイヤロープ設置方針」が示され、暫定二車線区間の土工部において、ワイヤロープの設置を全国的に実施することとなった。

3. ワイヤロープの設置

(1) ワイヤロープの構造・特徴¹⁾

ワイヤロープは国立研究開発法人土木研究所寒地土木研究所と鋼製防護柵協会が共同開発したものであり、下記のような特徴を有する。

a) 高い衝撃緩和性能

車両衝突時に中間支柱が倒れ、ワイヤロープのたわみが衝撃を緩和して安全に誘導。乗員が受ける衝撃が小さく、高い安全性を確保。

b) 狭い幅で設置が可能

細い支柱にワイヤロープを通してあるので、表裏が無く、設置幅が少ない。(約100mm) その結果、設置に伴

う工事費用削減が可能。(図-2)

c) 容易に開口部を設置

緊急時には人力で容易にワイヤロープと支柱を取り外し、どこでも開口部を設けることが可能。

d) 短時間で復旧可能

復旧作業は、破損した支柱を取り外し、新支柱を舗装下のスリーブに挿入、ワイヤロープを再緊張して完了。人力で作業できるので短時間で完了することが可能。

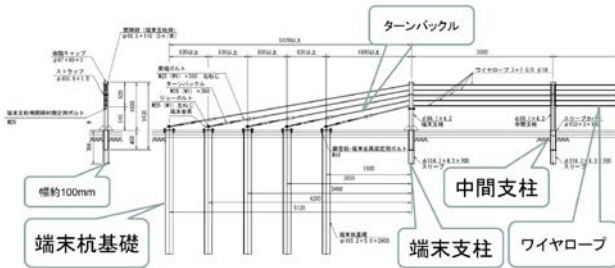


図-2 ワイヤロープ構造図

(2) 土佐国道事務所管内における整備状況

土佐国道事務所では、自動車専用道路としてE55 高知東部自動車道、E56 高知自動車道の整備・維持管理を行っており、令和元年6月～7月にかけて、土工部区間にワイヤロープの整備を実施した。(表-1・写真-1)

表-1 ワイヤロープ設置延長

路線	区間	路線延長 (km)	ワイヤロープ設置延長 (km)	設置率
E55 高知南国道路	高知南IC～高知龍馬空港IC	8.8	1.9	21.6%
E55 南国安芸道路	香南のいちIC～芸西西IC	9.0	1.35	15.0%
E56 高知自動車道	須崎東IC～四万十町中央IC	26.5	5.12	19.3%



写真-1 ワイヤロープ設置前後の状況

4. ワイヤロープ設置による効果

全国的にはワイヤロープ設置から、平成31年3月末まで、ワイヤロープ自体への接触事故は551件発生しているが、そのうち死亡事故は0件、対向車線飛出し事故は4件となっており、正面衝突事故防止効果を発揮していることが確認されている。

土佐国道事務所管内においては、ワイヤロープ設置後、ワイヤロープへの接触事故は令和2年3月末時点で11件発生しているが、端部構造への乗り上げ事故1件を除き、対向車線への飛び出し事故や死亡事故は発生していない。

5 ワイヤロープ設置後に発生した事故への対応

(1) ワイヤロープへの接触事故の発生

“対向車線への飛び出し防止”という観点からは高い効果を発揮しているが、ワイヤロープ設置後、2ヶ月間で6件の接触事故が発生した。中には、ラバーポール設置区間とワイヤロープ端部の接続区間にある端末支柱部分に乗り上げ、横転して対向車線へ飛び出すという事故も1件発生している。(写真-2) 幸い、対向車への衝突等、重大な人身事故には至っていないが、これらの事故を受けて、ワイヤロープへの接触自体を防止する対策が必要となった。



写真-2 ワイヤロープ端部への乗り上げ事故状況

a) 接触事故の特徴

ワイヤロープ設置後に発生した事故を様々な角度から分析した結果、下記のような特徴が見られた。(図-3) ○関係者からの聞き取りの結果、ほとんどの事故はドライバーの注意散漫、脇見・居眠り運転によるものである。○事故発生時間帯による有意な傾向は見られない。○20代以下の若年層と40代層による事故の割合が高い。○道路線形が比較的緩やかな場所での事故が多い。

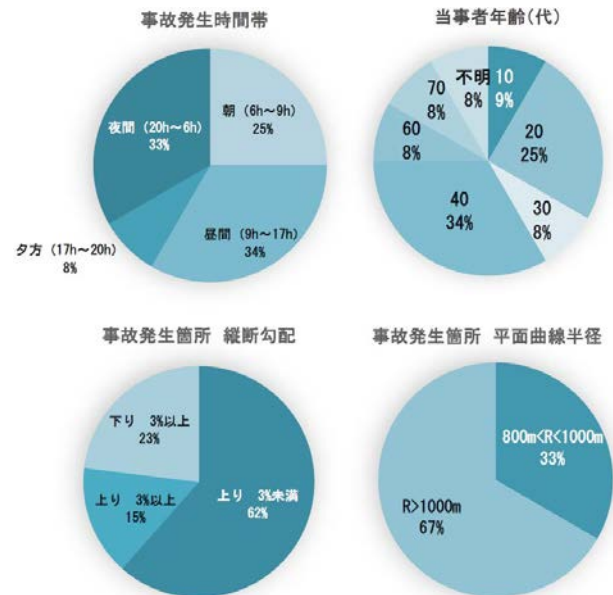


図-3 ワイヤロープ接触事故の分類

b) 想定される原因

○ワイヤロープ設置後、間もない時期での事故が多く、ワイヤロープ設置区間と従来のラバーポールによる分離区間の混在により、ドライバーが視認性の変化に慣れていない。

- ワイヤロープ・支柱自体の視認性が悪い
- ワイヤロープへ接近した際の注意喚起が出来ていない
- 端部支柱部分は路面から斜めにロープが張っており、車両が乗り上げやすい構造となっている。

(2) 事故対策の実施

事務所内で対策を検討した結果、下記の対策を追加実施した。(写真-3)

a) 視認性向上対策

ワイヤロープ・支柱の存在を明確に視認できるよう中間支柱へ反射シート貼り付けを実施した。

b) 体感に作用する対策

a)の対策では、漫然運転や居眠り運転に対しては、効果が十分ではないため、音、振動など、聴覚・体感に作用する対策を検討した。具体的には、ワイヤロープ両側に設置している区画線沿いに上部を通過すると振動が発生する構造のラインを施工し、ワイヤロープ接近時の注意喚起を行うこととした。

c) ワイヤロープ端部の安全性向上（乗上事故の防止）

ワイヤロープ端部への衝突は衝突時の衝撃も大きく、今回の事故のように、斜め張りワイヤーへの乗り上げ、対向車線への逸脱・横転から、対向車両への衝突の危険性が非常に高いことから、特に視認性・安全性の向上を図る必要があるため、下記の対策を行った。

○端末ワイヤーへの反射材取り付けによる、端部構造の視認性向上

○端部ワイヤー手前に緩衝施設を設置

緩衝施設としては、本線出入口等のノーズ先端に設置されるクッションドラムの設置が一般的であるが、幅員的な制約から、NEXCO中日本で実績のある「ノックスクッション（幅450mm）」を採用することとした。



写真-3 対策工事内容

(3) 対策効果

対策実施（令和元年10月）以降、事故は減少傾向を示している。令和2年1月にはノックスクッションに衝突する事故が発生し、車両は大きく損傷したものの、端部への乗上げは無く、乗上げ事故防止効果を発揮しているこ

とを確認できた。しかし、令和2年3月には3件の事故が発生。いずれの事故も、現地の道路構造等に問題は無く、運転手の注意散漫が要因とみられる。(図-4・写真-4)



写真-4 ノックスクッション・車両損傷状況

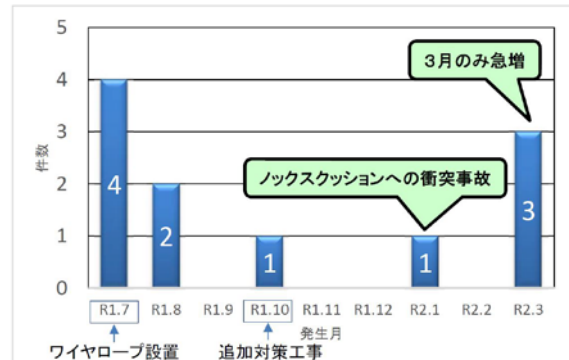


図-4 ワイヤロープ接触事故発生件数

6. 今後の課題

これまでのワイヤロープ設置後の事故対応や従来のラバーポール設置区間を含めた事故発生状況を踏まえ、対面通行区間における今後の課題整理を行った。

(1) 事故車両への損傷影響度

当事務所管内では、これまでラバーポールへの衝突事故は多数発生しているが、正面衝突等の重大事故は1件のみとなっている。これは、ラバーポールが柔構造であるため、衝突時の車両損傷度が低く、仮にラバーポールに接触したとしても、その衝撃に気づいたドライバーが直ちに走行車線へ復して、走行を続けることが可能な場合が多いことが要因と想定される。(図-5)



図-5 土佐国道管内 車線分離標損傷事故件数

一方、ワイヤロープについては、ロープ自体はたわみ性の構造であるが、支柱が剛構造であるため、衝突時の

車両損傷度は大きく、衝突後に走行を続けることは困難な場合が多い。(写真-5)



写真-5 ワイヤロープ衝突車両

(2) 事故発生時の後続車両への影響

走行車線上で事故が発生し、後続車が通過不可能となった場合、ラバーポールは容易に撤去再設置が可能であるため、任意の箇所に関口部を設けて後続車両を反対車線に転回させる事などにより、迅速に退出させることが可能であるが、ワイヤロープは支柱への衝突により、車両が大破し、自走出来なくなる事故が多く(全国の事例でも約8割は自走不能となっている)容易に車両移動が出来ない場合が多い。その際、開口部を設けて滞留車両を転回退出させるためには、端部での張力解放や中間支柱及びワイヤーの撤去が必要となり、後続車両の退出に時間を要する。

(3) 復旧作業に伴う長時間の通行止めの発生

ラバーポールは取り替えが容易であり事故車両の撤去後、迅速に復旧することが可能である。

また、ラバーポールが一部欠けている場所がある状態でも、通行自体に支障は無いため、場合によっては後日復旧することも可能である。

しかし、ワイヤロープの場合は、軽微な損傷を除き、多くの事故の場合は、支柱が大きく変形し、あるいは、破断するため、即日の事故復旧が必要であり、損傷支柱の撤去、再設置、ワイヤーの再緊張等の復旧作業のための通行止めを余儀なくされる。(平均通行止め時間実績:約2時間/件)また、通行止めにより、利用者は一般道へ迂回する必要があるため、時間的損失も発生する。

復旧に際しても、特に夜間休日などの事故の場合、交通誘導員の配置や復旧作業を行う工事業者の手配、関係者への広報および通行止めに対する問い合わせ対応などのため、道路管理者への負担も大きいものとなっている。

7. 課題への対応策

6. で述べた課題に対応するため、今後、下記のような取り組みが必要と考える。

(1) ワイヤロープへの接触事故防止対策

ワイヤロープは、構造上、衝突車両への影響が大き

いため、柔構造化した支柱など新製品の開発や、導流レーンマークの適切な設置による視認性の向上・注意喚起等により接触事故防止を図る対策が必要である。従来のラバーポール設置区間ではネル内での衝突・損傷が多いことから、特にトンネル区間の安全対策は重点的に実施すべきである。

(2) 事故復旧作業の迅速化

ワイヤロープ接触事故後の復旧作業を経験することにより、設置当初と比較して、復旧作業時間は短縮しているが、事故対応・復旧作業に係る通行止めに伴う、後続車両や、一般交通への影響を最小限に抑えるため、さらなる事故復旧作業の効率化・迅速化が必要である。そのためには、日頃から道路管理者・警察・復旧担当者等関係者の情報連絡体制の確保や、復旧作業の手順・方法に関する訓練の実施のほか、復旧材料のストックを確保しておくなどの取組みを進める事が大切と考える。

(3) 対面区間の解消

長期的には暫定二車線区間については片側二車線以上を確保した完成形とすること、もしくは上下線を完全に分離した完成二車線構造を採用するなど、対面区間を解消する抜本的対策にも取り組むべきと考える。特に片側二車線整備には多額の費用が必要であり、地方部では単純な便益計算では整備効果は薄い。しかし、片側二車線以上の整備により、災害時のリダンダンシーの確保や、通常の交通事故時においても、早期に1車線規制が実施できれば通行止めによる交通への影響を最小限にとどめることが可能であることなど、多様な効果が創出される。

8. おわりに

現在、設置しているワイヤロープは支柱基礎根入れ長が端末部で1600mm~2600mm、中間支柱部分でも400mm必要であるため、土工部にしか設置できない。

令和2年3月31日、国土交通省道路局より、「暫定2車線の高速度道路における新たなワイヤロープ設置方針」が示され、中小橋に適用可能なワイヤロープの設置を進めることとなったことから、今後、ワイヤロープへの接触事故対策を図りつつ、計画的に設置を進める予定である。

なお、長大橋、トンネル区間については、今後の技術開発が待たれるところである。

これまでの事故対策業務を通じて、ある対策を実施しても、さらに新たな課題が発生する場合があることを認識することが出来た。今後は、そのような二次リスクへの対応についても意識しつつ、安全・安心な道路環境整備に向け不断の努力を重ねて行きたい。

参考文献

1) 高速道路の正面衝突事故防止対策に関する技術検討委員会資料