

正面衝突事故防止対策の取組方針

暫定二車線の高速道路の正面衝突事故防止対策の方針(案)

H24～ 道央道・磐越道において拡幅により中央帯1.5mを確保してワイヤロープを試行設置

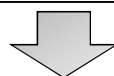


(道央道 大沼公園IC～森IC) 延長1.5km



(磐越道 三川IC～安田IC) 延長0.4km

⇒ これまで車両接触事故3件。反対車線への飛び出し、死傷者なし。



H28～ 既存幅員内でのワイヤロープ設置の適用性を検証

※有料の高速道路において検証を実施

※各箇所に関係機関協議や設計・施工を進め、平成29年度春より設置検証を開始

土工区間を中心に約100kmの試行設置

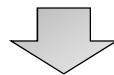
評価

- ・走行性
- ・維持管理性
- ・事故防止効果
- ・非常時の緊急対応 等

※構造物区間(トンネル、長大橋梁)においては、安全対策技術を公募

技術的
←
助言

技術検討委員会



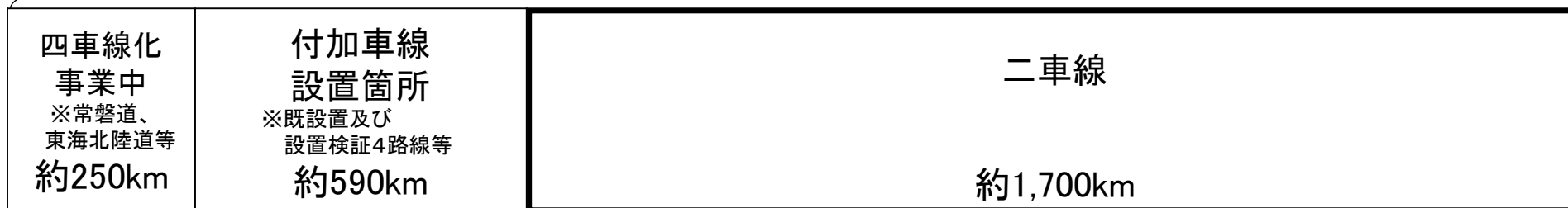
検証結果を踏まえ本格設置

※無料の高速道路を含む

暫定二車線の高速道路の正面衝突事故防止対策の方針(案)

暫定二車線(有料) 約2,540km

H28.11末時点



土工部
約1,070km(約6割)

構造物
約630km(約4割)

中小橋梁
(橋長50m未満)
約120km

長大橋梁
(橋長50m以上)
約180km

トンネル
約330km

〔対応方針〕 ワイヤロープ試行設置

〔対応方針〕 既設橋梁へのワイヤロープの
設置・固定技術を開発し試行設置

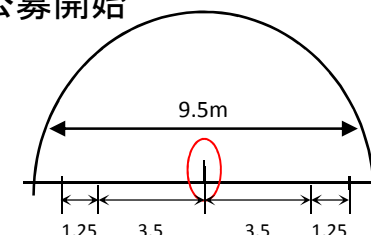
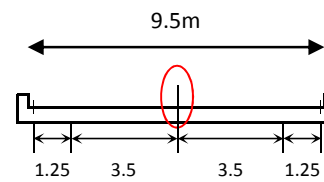
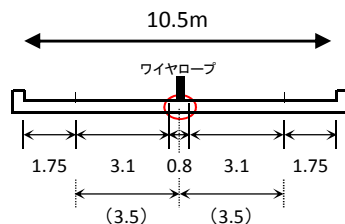
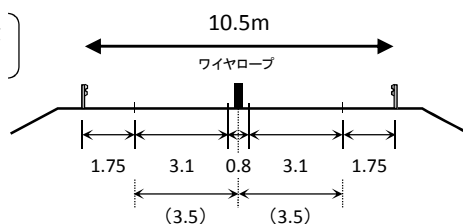
〔対応方針〕 ワイヤロープ以外の方策を含め新技術を公募

H29年度春～ 検証開始

H29年度夏～ 検証開始

H29年～ 公募開始

〔代表的な断面〕



暫定二車線の高速道路:ワイヤロープの試行設置

[ラバーポール]

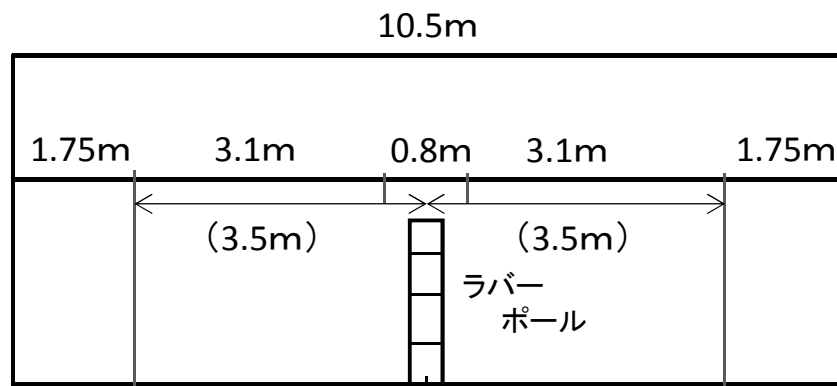


[ワイヤロープ]

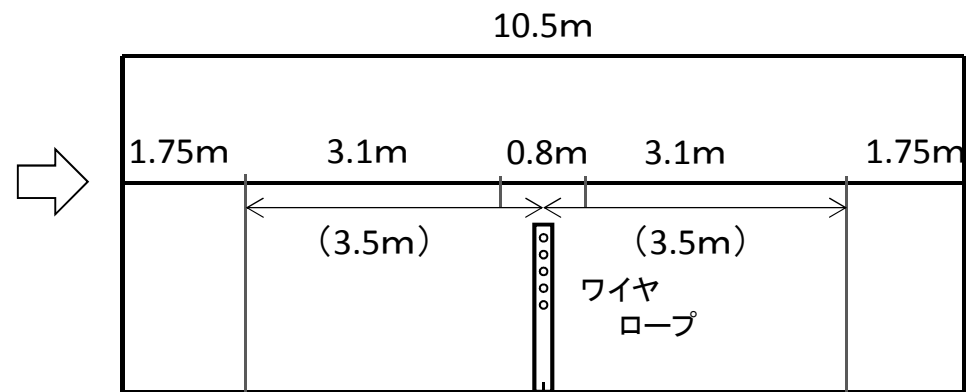


※ 写真は中央帯1.5mを確保して設置している事例

[現行]



[試行設置(案)]



暫定二車線の高速道路:ワイヤロープ試行設置路線

暫定二車線の高速道路

連続した土工部（1 km程度以上）が確保できる路線のうち、既存幅員でのワイヤロープ設置による効果や課題が多角的に分析できるよう、下記の条件を踏まえ試行設置路線を選定。

- ・積雪地域とそれ以外の地域の別（路肩の幅員）
- ・交通量の多寡
- ・道路の勾配
- ・既にワイヤロープを試行設置している路線 等

※ 対向車線への飛び出し事故はどの区間でも発生する可能性があるが、上記条件による選定にあたっては、今般、飛び出し死亡事故率が路線全体の年平均値（0.17件/億台キロ以上）より高い路線を基本とした。

※途中に直轄区間を挟む場合や未供用区間がある場合等は路線を分割して検討

ワイヤロープ試行設置路線

12路線

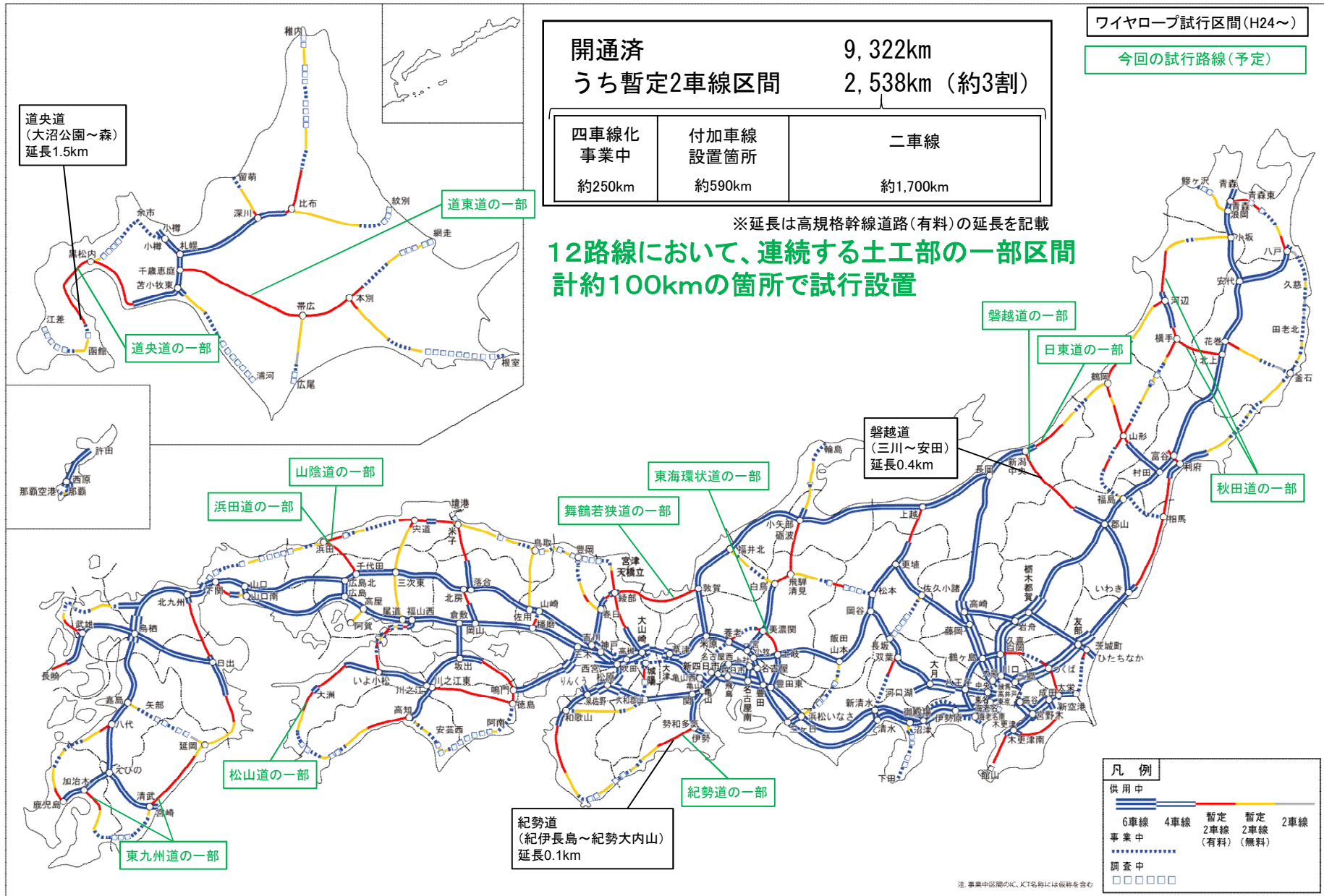
ワイヤロープ試行設置の影響や効果が、さらに下記の観点において比較分析できるよう設置箇所を選定

- ・道路の幾何構造（平面線形、縦断線形 等）
- ・交通特性（車種別交通量、昼夜率 等）
- ・地形の状況（切土/盛土 等）
- ・設置スパン 等

ワイヤロープ試行設置箇所

約100km

暫定二車線の高速道路：ワイヤロープ試行設置路線



暫定二車線の高速道路：ワイヤロープ試行設置路線の特性

道路名	暫定二車線区間の延長※	連続した土工部の延長 (最大延長)	積雪地域	土工部幅員(m)		区間交通量(H27) (台/日)	最急勾配 ※上り勾配を正	幅員1.5mを確保してワイヤロープ試行設置中	対向車線飛び出し死亡事故の有無※ (H23.1~H28.12.15)
				車線	路肩				
道央道	152km	3km	○	12.0 13.0	3.5 2.5 3.0	2,800 ~ 5,800	-4% ~ 4%	○	○
道東道	149km	4km	○	12.0 13.0	3.5 2.5 3.0	1,700 ~ 7,000	-4% ~ 3%	-	○
秋田道	74km	4km	○	12.0 13.0	3.5 2.5 3.0	5,000 ~ 7,900	-5% ~ 4%	-	○
日東道	62km	3km	○	10.5 12.0	3.5 1.75 2.5	1,400 ~ 11,400	-2% ~ 2%	-	○
磐越道	56km	2km	○	12.0 13.0	3.5 2.5 3.0	6,300 ~ 8,600	-4% ~ 4%	○	○
舞若道	82km	2km	○	10.5 12.0	3.5 1.75 2.5	5,300 ~ 10,100	-4% ~ 4%	-	▲ 負傷事故発生
山陰道 (江津道路)	14km	1km	○	10.5	3.5 1.75	2,300 ~ 2,700	-6% ~ 3%	-	○
浜田道	57km	3km	○	10.5	3.5 1.75	3,400 ~ 5,300	-5% ~ 4%	-	○
松山道	51km	2km	-	10.5	3.5 1.75	7,700 ~ 13,400	-5% ~ 4%	-	○
東海環状道	32km	2km	-	10.75	3.5 1.75 2.0	2,600 ~ 13,300	-3% ~ 3%	-	○
東九州道	191km	3km	-	10.5	3.5 1.75	600 ~ 12,900	-3% ~ 4%	-	○
紀勢道	31km	1km	-	10.5	3.5 1.75	7,000 ~ 9,900	-3% ~ 4%	○	○

※四車線化、付加車線設置箇所(既設置及び事業中区間)除く

ワイヤロープ試行設置の評価の考え方(案)

評価の項目					データ等	データ等の取得方法	備考
大分類	視点		中分類	小分類			
走行性	・車線からはみ出し走行はなかったか	➡	車両走行挙動	走行位置の変化	ワイヤロープからの離隔	定点ビデオ撮影 プローブデータ(ETC2.0等)	①②③
	・速度低下はなかったか			走行速度の変化	走行速度	簡易トラカン等で速度計測 プローブデータ(ETC2.0等)	①②③
	・運転中、視覚的な障害にはならなかったか		運転感覚	視覚的影響	前方見通しの阻害感	走行映像撮影 下流側SA/PAで アンケート調査	②③
	・運転中、幅員の圧迫感を感じたか			幅員の圧迫感	幅員の圧迫感		②③
維持管理	・ワイヤロープへの接触、損傷はどの程度あったか	➡	道路損傷	ワイヤロープへの接触	ワイヤロープ・支柱の損傷数	パトロール時に確認	③
	・復旧作業の頻度や作業時間はどの程度あったか			損傷復旧の頻度	復旧作業の回数・時間 通行規制時間	復旧作業時に記録	③
	・復旧作業に伴う通行止め時間はどの程度あったか		雪氷	雪堤・雪庇	雪堤・雪庇の大小(幅)	除雪掻きの残しの幅を実測	③
	・除雪の掻き残しが発生しなかったか			除雪の作業性	除雪のやりにくさ	除雪オペレーターへのヒアリング	③
	・除雪の難しさ、ワイヤロープ接触はなかったか						
事故防止	・正面衝突事故が防止できたか	➡	事故防止	事故の発生状況	事故件数・形態・死傷者数・ 対向車等の有無	事故調書より確認	
	・車両衝突によりワイヤロープはどう損傷したか		ワイヤロープ	ワイヤロープの損傷	ワイヤロープ・支柱・ 端部等の損傷の程度	事故発生時に記録	
	・衝突車両はどう損傷したか		事故車両	衝突車両の損傷	衝突車両の損傷の程度	事故調書より確認 (現地でタイヤ跡等の確認) 定点ビデオ撮影	
	・対向車線へのはみ出し量はどの程度だったか			事故時の車両挙動	対向車線へのはみ出し量		
	・衝突車両が安全に誘導できたか				衝突車両の誘導状況		
緊急時対応	・開口作業が短時間でできたか	➡	救急・消防活動	開口作業の容易性	作業工程・時間・人員・資機材	開口作業時に記録	③
	・救急・消防活動が円滑に行えたか			救急・消防活動への影響	救急・消防活動における課題	警察・消防へのヒアリング	③
	・復旧作業が短時間でできたか		事故復旧	復旧作業の容易性	作業工程・時間・人員・資機材	復旧作業時に記録	③
	・通行止め時間を抑制できたか			通行規制	通行規制時間		③
	・路肩停止車両の側方を後続車両は通過できたか		停止車両	停止車両の影響	渋滞の発生状況	停止車両発生時に記録	③

○設置の影響・効果・課題を下記の状況別に分析
 ・道路の幾何構造(直線/カーブ、上り/下り 等)
 ・交通特性(車種別交通量 等)

・地形(切土/盛土 等) ・設置スパン
 ・季節、天候、昼夜 など

比較分析
の視点

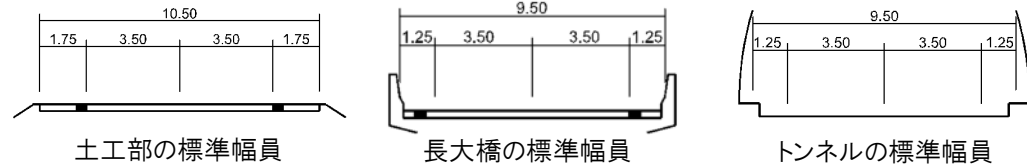
○さらに、評価項目に応じ下記の比較分析も実施

- ① ワイヤロープ試行設置区間において、設置前と設置後の比較
- ② ワイヤロープ試行設置区間と、連続する未設置区間の比較
- ③ ワイヤロープ試行設置区間(0.8m幅)と、拡幅設置区間(磐越道・道央道:1.5m幅)の比較

暫定二車線区間の長大橋およびトンネル区間における「車線区分柵（仮称）」の技術開発の公募（要旨）

1. 公募の目的

暫定二車線区間の反対車線への飛び出し事故防止対策として、標準幅員が 10.5m である土工および中小橋（橋長 50m 未満）区間ではワイヤロープの試行設置を開始するが、標準幅員が 9.5m である長大橋（橋長 50m 以上）およびトンネル区間でワイヤロープを適用する場合には以下の課題があるため、公募により新たなレーンディバイダー（以下、「車線区分柵」という。）の技術開発を行うことにした。



《長大橋およびトンネル区間にワイヤロープを適用する場合の課題》

(1) 走行性

土工および中小橋区間に比べて幅員が狭いことにより、見通しや圧迫感などが走行性に影響を与えることが懸念される。

(2) 維持管理性

土工および中小橋区間に比べて幅員が狭いことにより、ワイヤロープへの車両の接触頻度が増えることが想定される。ワイヤロープの支柱は柔らかい構造であるため、接触により折れ曲がりやすく、それに伴い走行空間が狭められることから、取替え作業頻度も多くなると想定される。



ワイヤロープの折れ曲がり状況

(3) 事故防止効果

土工および中小橋区間に比べて路肩幅員が狭いことにより、車両がワイヤロープに衝突した際の車両のはみ出しやワイヤロープ支柱の倒れ込みに伴い、反対車線を走行する車両がそれを回避しようとして橋梁の壁高欄やトンネル壁面等に衝突することが懸念される。



インシデント時の滞留状況 開口部設置状況（ワイヤロープ）

(4) 緊急時の対応

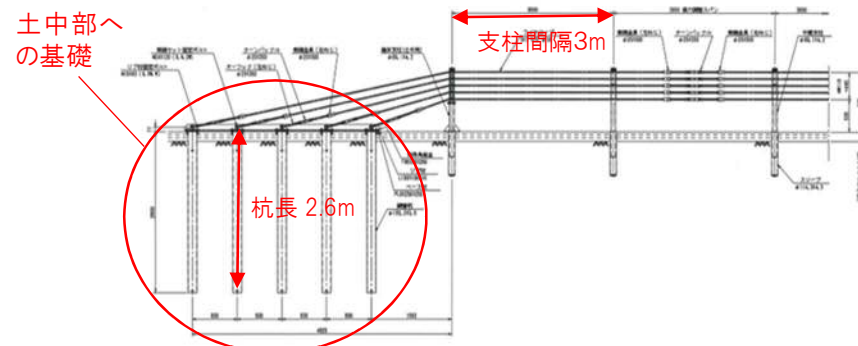
土工および中小橋区間に比べて幅員が狭いことにより、インシデントが発生した場合に反対車線に滞留車両を流出させる必要があり、道路管理者側で容易に開口部を設けられることが必要になる。特に、トンネル区間では、避難連絡坑や消火設備が片側配置のために道路利用者が上下線を横断する必要があり、あらかじめ一定間隔で開口部を設置しておく必要がある。ワイヤロープは張力を受ける末端基礎の設置が必要となるが、長大橋梁部やトンネル部に末端基礎を一定間隔で設置することは構造的にも課題がある。



避難連絡坑 消火設備

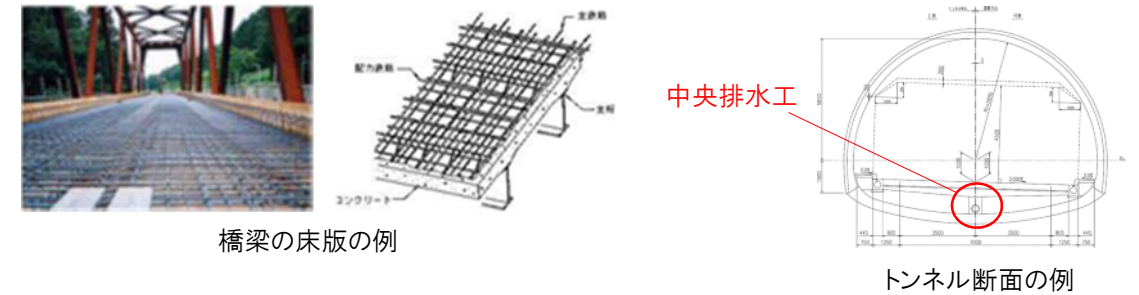


ワイヤロープの末端基礎



(5) その他

橋梁の床版は、厚さ 20~30cm と薄く、鉄筋や PC 鋼材が配置されている。また、トンネルの路盤中央には排水工が設置されている。このため、ワイヤロープの末端基礎を橋梁上に設置する場合は床版の耐久性および耐荷性に、トンネル内に設置する場合は中央排水工の機能に影響を与える恐れがある。



橋梁の床版の例

トンネル断面の例

2. 「車線区分柵」に求める要件

上記の課題およびメーカーヒアリング等の結果を踏まえ、公募により「車線区分柵」に求める要件は以下のとおりとした。

(参考) 事前ヒアリング先

関係協会：2 団体 / 防護柵メーカー：2 社 / 仮設防護柵メーカー：2 社 / 素材メーカー：3 社

(1) 走行性

【要件 1】 見通しや圧迫感などが走行性に影響を与えることが懸念される。

⇒ **前方や側方が見通しやすく、走行時の圧迫感を軽減できることが望ましい。**

(長大橋 / トンネル共通)

(2) 維持管理性

【要件 2】 ワイヤロープへの車両の接触頻度が増え、取替え作業頻度も多くなる。

⇒ **車両が接触しても取替えが必要になるほどの損傷を受けないことが望ましい。**

(長大橋 / トンネル共通)

(3) 事故防止効果

【要件 3】 車両が衝突した際の車両のはみ出しやワイヤロープ支柱の倒れ込みに伴い、反対車線を走行する車両がそれを回避しようとして橋梁の壁高欄やトンネル壁面等に衝突することが懸念される。

⇒ **衝突した際に車両のはみ出し量や支柱の倒れ込み量が少ないことが望ましい。**

(長大橋 / トンネル共通)

(4) 緊急時の対応

【要件 4】 あらかじめ一定間隔で開口部を設置しておく必要があるが、ワイヤロープの末端基礎を一定間隔で設置することは構造的にも課題がある。

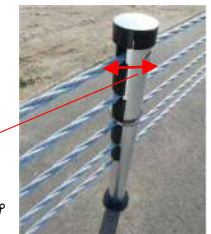
⇒ **人や車両が上下線を横断できる常設の開口部を設けられることが望ましい。(長大橋 / トンネル共通)**

(5) その他

【要件 5】 拡幅ができないため、現行と同じ幅に設置する必要がある。



現行のレーンディバイダー



ワイヤロープ

20 cm 以内

20 cm 以内

⇒ **狭小幅（概ね 20 cm 以内）に設置できることが望ましい。(長大橋 / トンネル共通)**

【要件 6】「車線区分柵」への衝突による車両の急停止は、後続車両の追突の原因となるため、避ける必要がある。

⇒衝突時に車両が急停止せず、走行方向に誘導しやすいことが望ましい。(長大橋/トンネル共通)

【要件 7】端部に衝突した場合、乗員に与える影響から車両用防護柵では衝突防止または端部自体の緩衝性を高める構造を採用しており、同様の配慮が必要となる。

⇒衝突の防止や緩衝性の高い端部処理ができることが望ましい。(長大橋/トンネル共通)

【要件 8】「車線区分柵」への衝突による車両の損傷や、車線区分柵の変形により対向車に接触し損傷する可能性がある。

⇒接触しても車両に傷がつきにくいものであることが望ましい。(長大橋/トンネル共通)

【要件 9】交通規制（通行止め等）を行っての設置となるため、規制時間の短縮が必要となる。

⇒既存の本体構造物への設置が容易にでき、施工性がよいことが望ましい。(長大橋/トンネル共通)

【要件 10】橋梁の床版は厚さ 20~30cm と薄く、鉄筋や PC 鋼材が配置されているため、床版の耐久性および耐荷性に影響を与える恐れがある。

⇒床版を傷めないことが望ましい。(長大橋のみ)

【要件 11】トンネルの路盤中央には排水工が設置されているため、排水工の機能に影響を与える恐れがある。

⇒中央排水工を傷めないことが望ましい。(トンネルのみ)

【要件 12】トンネル内で使用する材料は、火災等の発生時に「難燃性や自己消火性があり、避難上有害な煙またはガスが発生しないもの」としており、同等の材料が必要となる。

⇒難燃性および自己消火性があり、火災時に避難上有害な煙またはガスが発生しないことが望ましい。(トンネルのみ)

3. 今後の予定

平成28年度				平成29年度						平成30年度			
12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4
▼12/26有識者委員会													
▼公募開始													
公募期間(約3ヶ月)													
				応募技術の評価・選定(約2ヶ月)									
								実験等による検証					
								現場での試行設置					
								現場での試行設置後の検証					

4. 「車線区分柵」の具体的なイメージ

①仮設防護柵を改良したタイプ



【具体イメージ】

仮設防護柵のように簡易に脱着でき、かつ弾性性能を有した車両逸脱抑制効果のある車線区分柵。

透明な材料で視認性をよくする

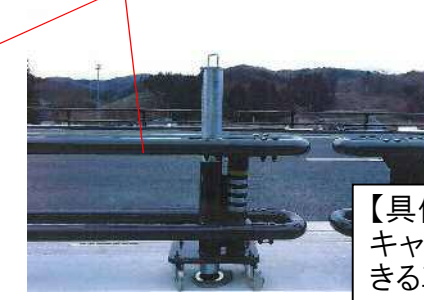


②容易に緊急開口部が設けられるタイプ



20 cm

狭小幅(概ね 20 cm)で設置できるように改良



【具体イメージ】

キャスター付きで簡易に脱着できる車線区分柵。

③車止め用ボラードを改良したタイプ



【具体イメージ】

弾性性能を有した車両逸脱抑制効果のあるボラードを密に配置し、上部を連結させ、衝撃力を分散させる車線区分柵。

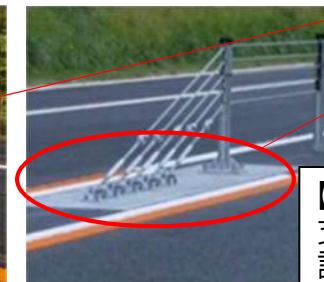
※上記①~③には、新素材(強化コンクリートや炭素繊維など)の活用も含む。



繊維補強コンクリート

炭素繊維

④ワイヤロープを改良したタイプ



支柱の倒れ込みを防止

端末基礎の設置方法を改良

【具体イメージ】

支柱の倒れ込みを防止し、端末基礎の設置方法を改良したワイヤロープ。