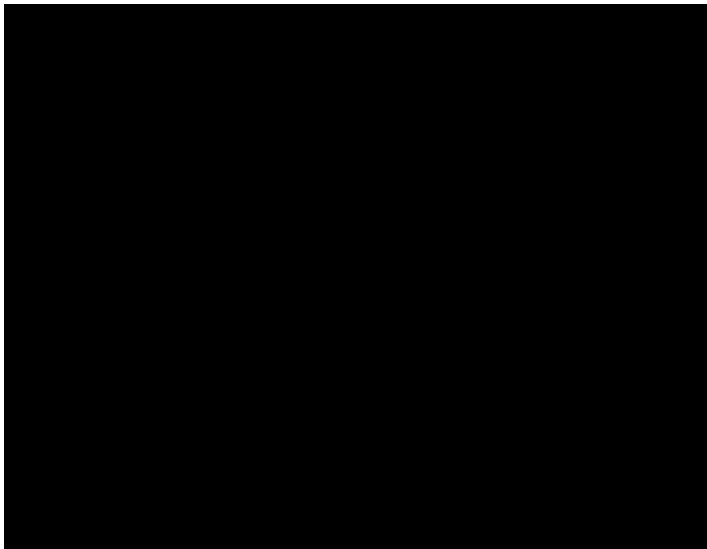


緩衝型のワイヤロープ式防護柵

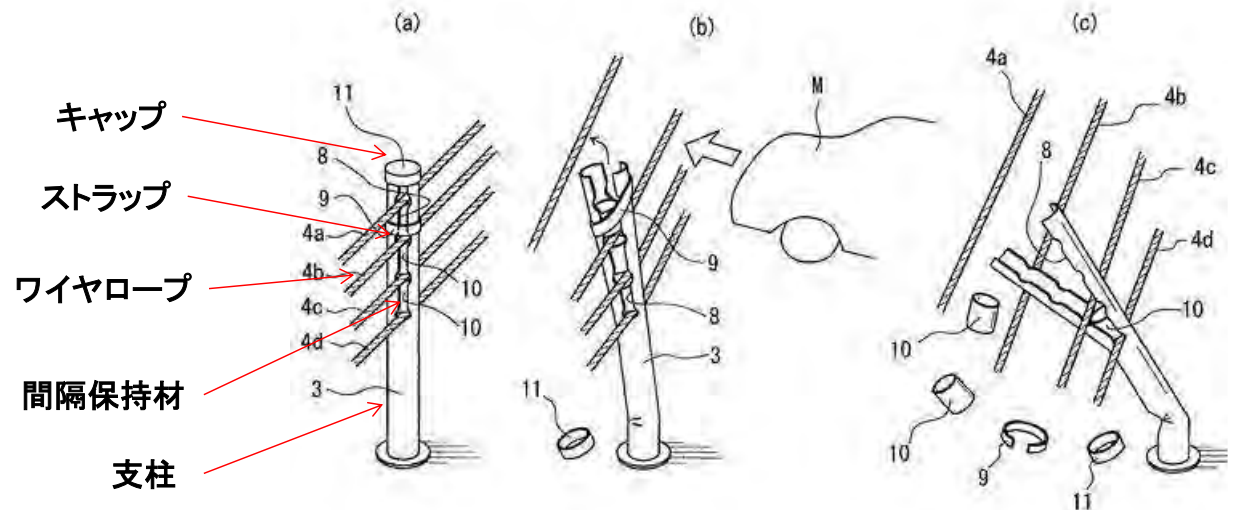


ワイヤロープ式防護柵とは

高いじん性を有するワイヤロープと、比較的強度が弱い支柱により構成され、車両衝突時の衝撃に対して主にワイヤロープの引張りで抵抗する防護柵。表裏がなく、支柱が設置できる空間があれば、容易に設置、撤去が可能なため、既存道路への設置や、狭い幅員の分離帯用として使用することが有利。



車両衝突時のCGアニメーション



ワイヤロープ式防護柵の特徴

1. 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車両の衝撃を緩和して、安全に誘導。従来の防護柵と比べて、乗員が受ける衝撃が小さくなるので高い安全性を確保。端末部は埋め込み式。



車両が受ける衝撃を緩和



細い支柱

2. 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、表裏がなく、設置幅が少ない。その結果、防護柵設置に伴う工事費用縮減が可能。



支柱は人力で脱着し、開口部を設置

3. 容易に開口部を設置

事故等の緊急時には、人力のみ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。

4. 短時間で復旧完了

事故後の復旧作業は、破損した支柱を取り外し、新しい支柱を舗装下のスリーブに挿入し、ワイヤロープを再緊張して完了。すべて人力で作業できるので、短時間で補修作業を完了することが可能。



破損した支柱を取り外し、スリーブに挿入

ワイヤロープ式防護柵の研究開発(1)

- 2007年 日瑞WS参加, 2+1車線道路視察
- 2008年 北海道開発局から正面衝突事故対策の研究開発依頼
鋼製防護柵協会と共同研究締結
- 2012年 性能確認試験(A種)の基準を満足することを確認
道央道, 磐越道, 紀勢道, R275に試行導入
- 2014年 性能確認試験(B種)の基準を満足することを確認



ワイヤロープ式防護柵の研究開発(2)

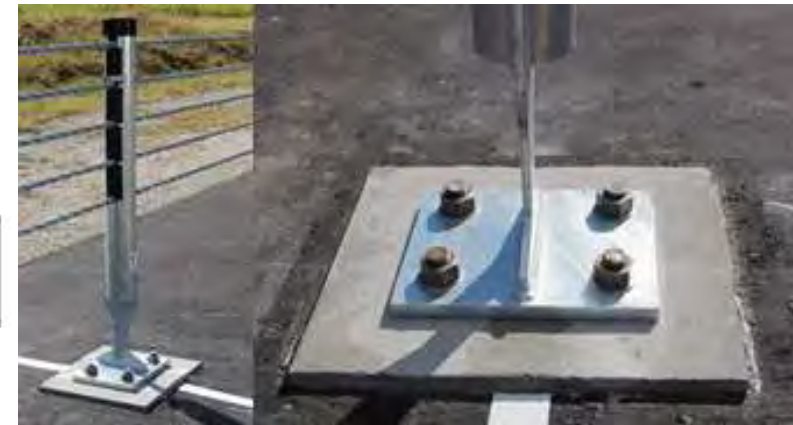
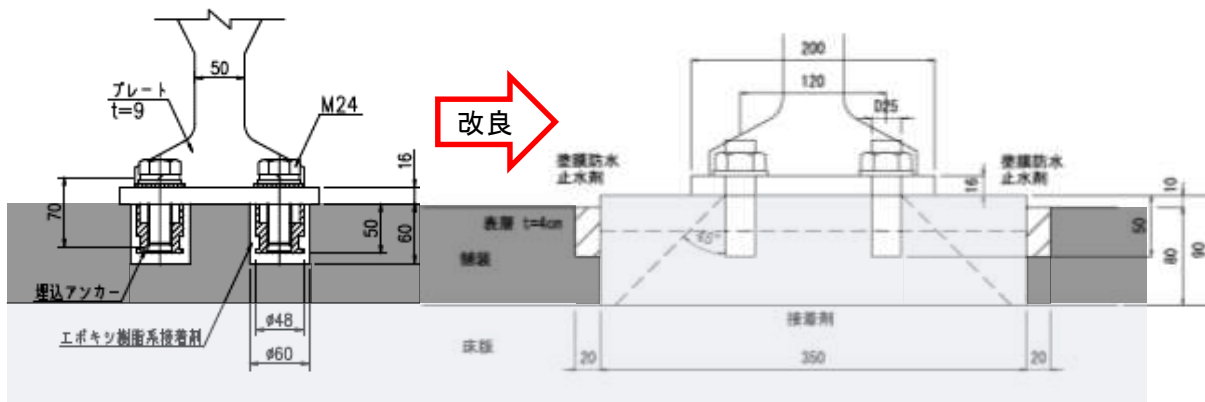
- 2015年 会計検査院が国交省・高速道路各社に高速道路暫定2車線区間の安全対策検討を提言
- 2016年 国交省は高速道路暫定2車線区間にワイヤロープを設置し、安全対策の検証を行う
レーンディバイダーとしての性能確認試験を実施
- 2017年 NEXCO3社が12路線で計約113kmの区間に試行設置



H28.12.1国土交通省HPから

ワイヤロープ式防護柵の研究開発(3)

- 2018年 ワイヤロープ式防護柵整備ガイドライン(案)を公表
国交省技術検討委員会において、高速道路暫定2車線区間に設置したワイヤロープの安全性を確認
釧路外環状道路・鳥取西道路等の国交省直轄の高規格幹線道路暫定2車線区間に設置
ワイヤロープを中小橋8橋(計1.7km)に試行設置したが、一部区間の支柱に傾倒事象が発生
- 2019年 Co基礎方式の中小橋設置仕様を改訂



ワイヤロープ式防護柵の研究開発(4)

- 2020年 ロープ連結材、下部切欠き支柱等の技術開発により、高速道路(A種)仕様の性能を大幅に向上



ロープ連結材



下部切欠き支柱

- 2021年 令和3年3月末時点で、全国の一般国道、高速道路の延べ約990kmに設置

▲ワイヤロープ式防護柵整備事例

平成24年度 : 2.4km	道央道・磐越道
平成26年度 : 2.0km	一般国道238号、帯広尾道
平成29年度 : 113.3km	道東道・道央道・秋田道・磐越道・日東道・東海環状道・舞鶴若狭道・紀勢道・山陰道・浜田道・松山道・東九州道
平成30年度 : 69.0km	釧路外環状道路・道央道・東北道・秋田道・磐越道・日東道・館山道・山形道・舞鶴若狭道・中部横断道・鳥取西道路・松山道・東九州道 他
令和元年度 : 369.4km	道央道・旭川紋別道・道東道・津軽道・釜石道・日沿道・秋田道・湯沢横手道路・京奈和道・山陽道・西九州道・南九州道 他
令和2年度 : 434.5km	日高道・深川留萌道・名寄美深道路・豊富バイパス・十勝オホーツク道・青森道・三陸道・常磐道・東北中央道・尾花沢新庄道路・東富士五湖道路・東関東道・東海北陸道・中部縦貫道・北近畿道・京都縦貫道・鳥取道・松江道・米子道・高知道・徳島道・西瀬戸道・宮崎道 他

暫定2車線の高速道路土工部への標準設置方針を決定

暫定二車線の高速道路の正面衝突事故防止対策の検証状況 資料2

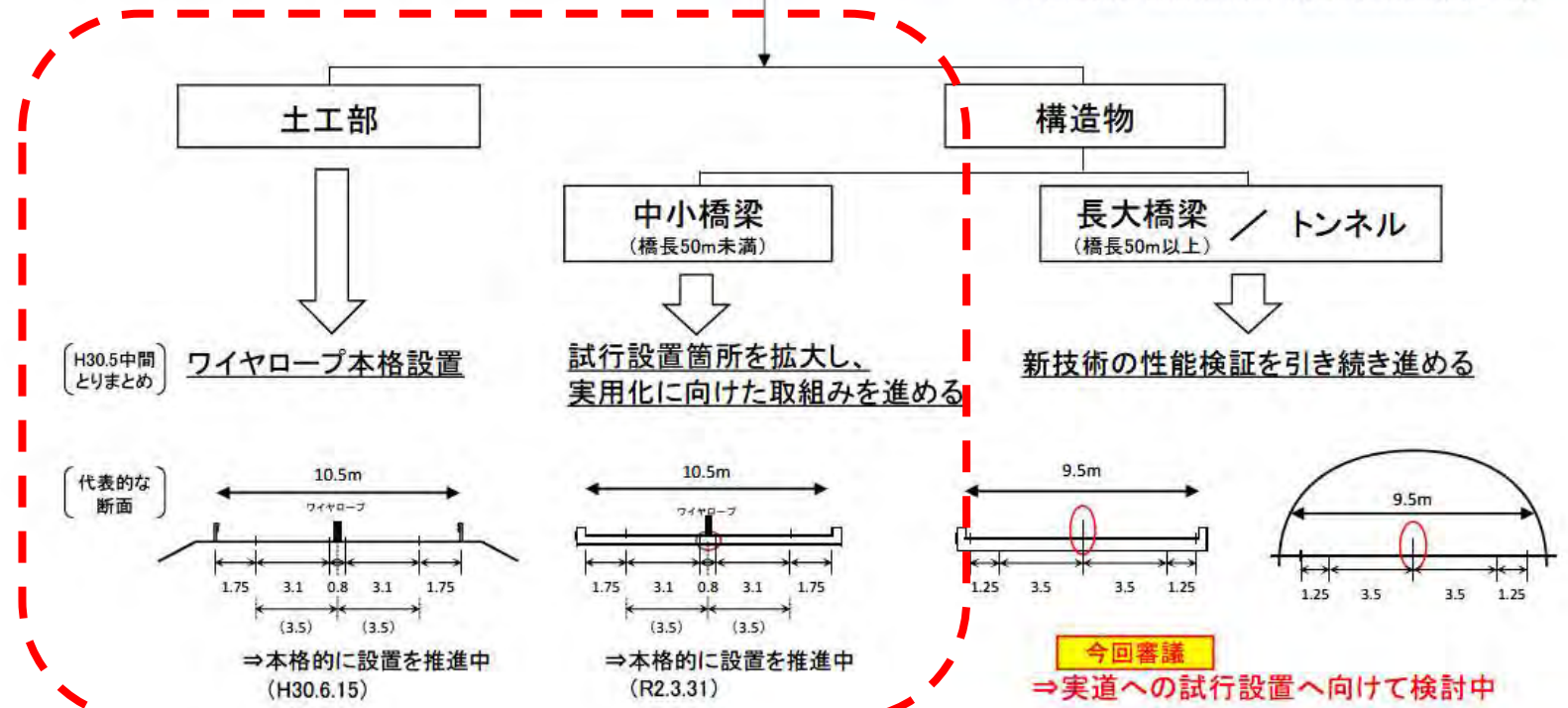
※

暫定二車線(有料) 約2,478km

R3.3.31時点

4車線化 事業中 <small>※常磐道、圏央道等</small> 約430km	付加車線 設置箇所 <small>※既設置</small> 約550km	分離 区間 <small>約100km</small>	2車線(対面通行区間) 約1,400km				
			<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"> 土工部 約870km </td> <td style="text-align: center;"> <small>中小橋梁 約10km</small> </td> <td style="text-align: center;"> <small>長大橋梁 約250km</small> </td> <td style="text-align: center;"> <small>トンネル 約270km</small> </td> </tr> </table>	土工部 約870km	<small>中小橋梁 約10km</small>	<small>長大橋梁 約250km</small>	<small>トンネル 約270km</small>
土工部 約870km	<small>中小橋梁 約10km</small>	<small>長大橋梁 約250km</small>	<small>トンネル 約270km</small>				

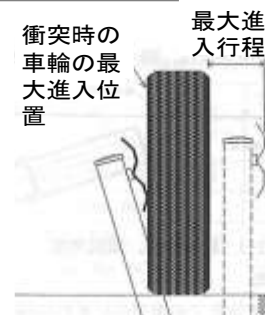
※高速道路会社(地方公社を含む)が管理する高規格幹線道路の延長



※国土交通省HP・技術検討委員会第5回会議資料から; https://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/front_accident/pdf05/02.pdf

暫定2車線区間に適した仕様の検討

- NEXCO総研を加えた共同研究を開始
- 暫定2車線で使用することを限定
 - ・衝突角度の見直し: 防護柵設置基準: 大型車 **15度→6度**
- 低コストと維持管理の容易さ
 - ・支柱間隔拡大: Am種 **3m→4m** 材料費、施工費ダウン
 - ・張力ダウン: **20kN→10kN** 維持管理が容易



※最大進入行程は、車両が防護柵に衝突した時の車輪内側が防護柵前面から路外方向に移動したときの最大距離

車両衝突シミュレーションの条件と結果(1)
(速度52km/h, 重量20t, 衝突角度6度)

	支柱間隔 (m)	張力 (kN)	最大進入行程※ (m)	離脱速度 (km/h)	離脱角度 (度)
CASE1	3	10	0.325	40.2	0.02
CASE2	3	5	0.399	42.9	0.03
CASE3	4	15	0.393	45.3	2.20
CASE4	4	10	0.485	45.9	2.59
CASE5	4	5	0.531	44.8	1.57



CASE4(支柱間隔4m, 張力10kN, 衝突角度6度)
最大進入行程: 0.485m

大型車性能確認試験の実施

大型車性能確認試験の結果

下段は試験実施日	支柱間隔 (m)	張力 (kN)	車両重量 (t)	走行速度 (km/h)	衝突角度 (度)	衝撃度 (kJ)	最大進入行程 (m)	離脱速度 (km/h)	離脱角度 (度)
CASE4 H28.12.15	4	10	20.12	52.9	6.0	23.7	0.350	42.9 81.1%	3.8 63.3%
CASE5 H29.3.8	4	5	20.16	54.5	6.2	26.9	0.440	37.5 68.8%	0 0%

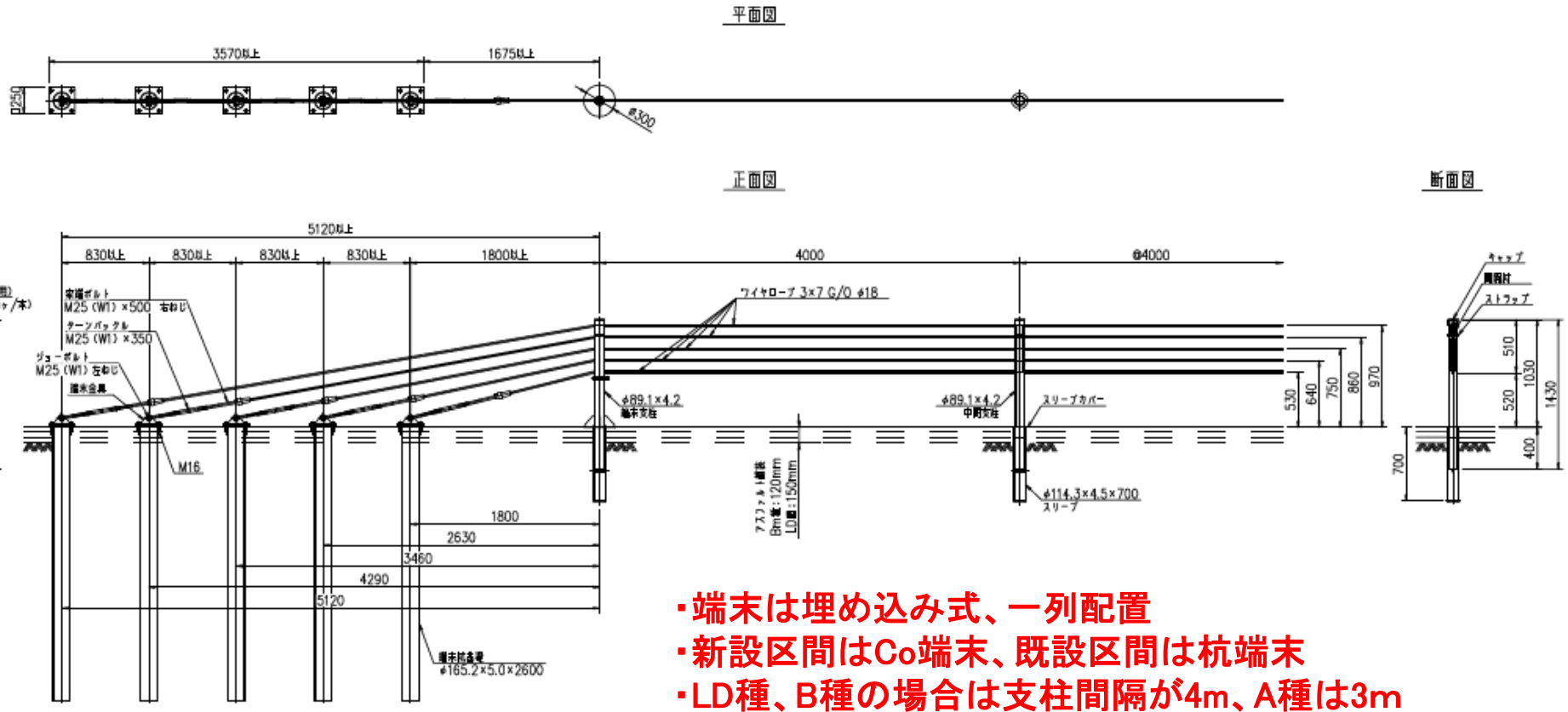


1回目(張力10kN): **最大進入行程0.350m** 2回目(張力5kN): **最大進入行程0.440m**

暫定2車線区間に適した仕様は、Am種仕様を支柱間隔4m、張力10kNに変更した仕様とし、張力が5kNに低下した場合でも対応できることが明らかになった。



ワイヤロープ式防護柵 標準図(LD種:端末部)



注記：設置地盤はN値10以上とする

地盤諸定数は次の値とする

- ・内部摩擦角：30°
- ・単位重量：18.6kN/m³
- ・粘着力：0kN/m²

杭基礎の計算は、(株)高速道路総合技術研究所が発行する「設計要領 第五集 交通管理施設編(遮音壁設計要領)」及び、「杭基礎設計便覧(日本道路協会)」に準じて計算する。ただし、杭の引抜きの検討においては、「道路橋示方書・同解説 下部構造編(日本道路協会)」に準じる事。

LD種について

- ワイヤロープ式防護柵は、**A種**、**B種**に対応した仕様があり、さらに、高速道路暫定2車線区間のレーンディバイダーとして対応した**LD種**がある。
- 防護柵設置基準は、車両用防護柵として、S・A種（高速道路）、B・C種（一般道路）の種別がある。
- レーンディバイダーとは、「道路構造令の運用と解説」において、暫定2車線道路の往復の通行を区分する方法と定義されている。令和3年3月版からは、以下の文章と図が追記された。

a. 暫定2車線道路の構造

- 暫定2車線道路の横断面構造としては、完成断面の片側または中央部などに非分離で建設し、図3-1に示すようにワイヤロープやラバーポール、または幅広い車道中央線等で往復の通行を区分する。

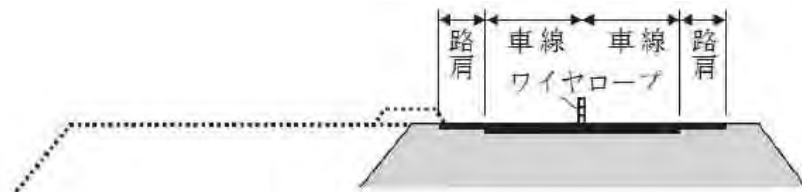
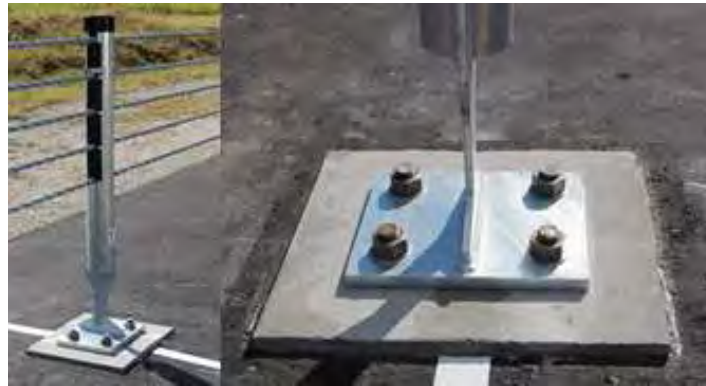


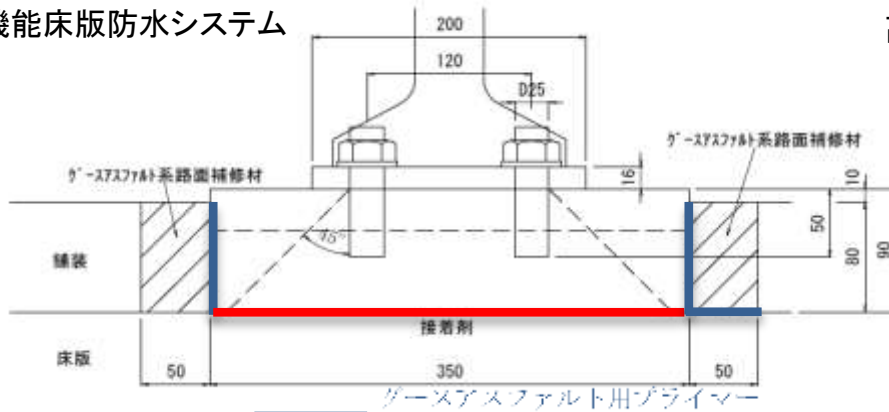
図3-1 暫定2車線道路の横断面構成（片側に当初施工する場合） 「道路構造令の運用と解説」より

既設橋梁用支柱の固定方法の検討

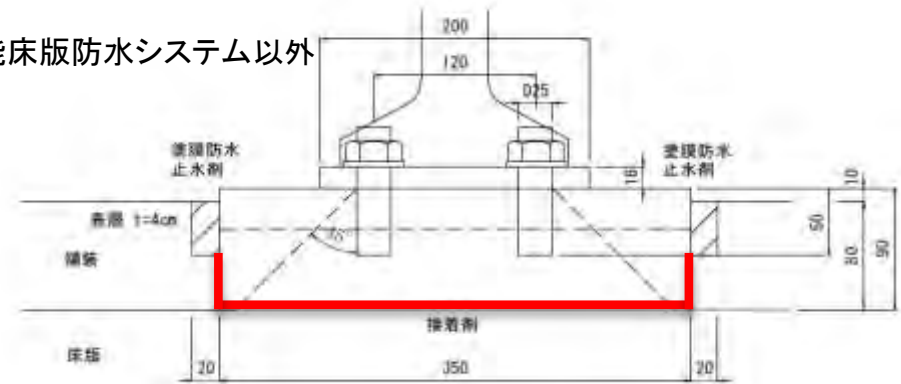
- ・橋梁床版に影響を及ぼさないで支柱を固定
- ・支柱基部に弱軸(縦断方向)、強軸(横断方向)の特性を持つプレート(基部プレート式)を採用
- ・橋梁床板面から立ち上げたコンクリート基礎に鉄筋アンカーを使用して、支柱を固定
- ・コンクリート基礎打設時に打継ぎ用接着剤を使用
- ・接着面の強度よりもアンカー引き抜き強度が小さいので、仮に基礎に負荷が掛かったとしても、アンカーが抜けて、床版に影響を与えないように設計



高機能床版防水システム



高機能床版防水システム以外



エポキシ系接着剤(超速硬コンクリート打継ぎ用)

基礎コンクリート定着方式 接着剤とプライマーの塗布範囲

基礎コンクリート定着方式の施工

- (1) アスファルト舗装開削
- (2) 床版表面処理
- (3) 接着剤塗布
- (4) 型枠設置・基礎コンクリート打設
- (5) 防水材施工
- (6) 既設橋梁用支柱建込み



目地カッターで防水材施工溝を事前に施工



鉄製型枠を使用したブラスト工法



アンカーボルトの型枠

サンドブラストで既設防水工を撤去

ジェットタガネで四隅の既設防水工を撤去

接着剤を塗布



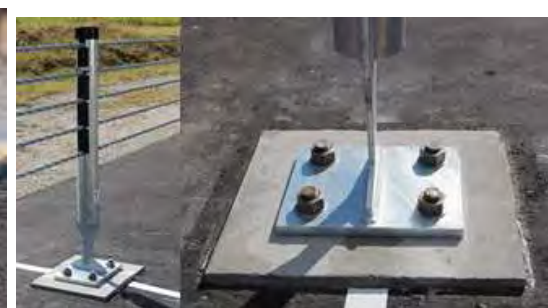
防水材の溝の型枠



型枠の設置とコンクリート打設



加熱施工式注入目地材



既設橋梁用支柱建込み

既設橋梁用支柱基礎コンクリート定着方式 性能検証



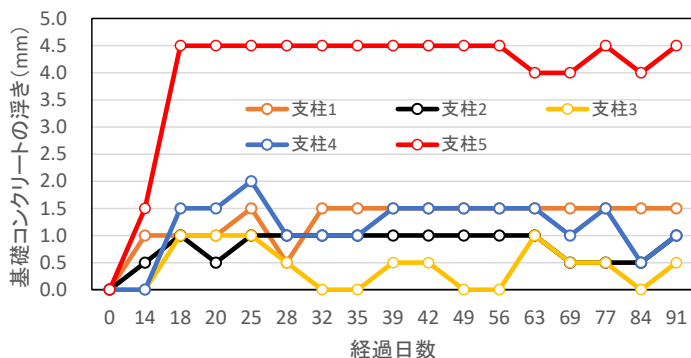
曲線半径: 400m



沖縄暴露場における暴露試験



試験結果: 最大進入行程0.725m



基礎コンクリートの浮きの変位状況



衝突試験後の状況



基礎コンクリートの撤去

既設橋梁用ワイヤロープ設置効果※

○新たな支柱定着構造を採用した中小橋における接触事故は3件発生。

○支柱弱部が損傷することでコンクリート基礎等の損傷はない。

No	発生日	時間	道路名	IC間	ワイヤロープ支柱 損傷状況 [本]	第一当事者			備考
						死傷状況		関係車両	
						死亡者数	負傷者数		
1	R1.11.11	10:35	東海環状	可児御嵩IC～美濃加茂IC	2	0	0	普通車	
2	R2.10.31	18:50	浜田道	大朝IC～千代田JCT	1	0	0	普通車	
3	R3.1.24	不明	山陽道(宇部下関線)	宇部IC～小野田IC	2	0	0	不明	当て逃げ

【No. 1 事故概要】

- ・発生日時：令和元年11月11日（月）10：35頃
- ・発生場所：東海環状外回り（可児御嵩IC～美濃加茂IC）加茂川橋 58.0KP付近
- ・概要：普通車が走行中にタイヤがパンクし、中分ワイヤロープに接触。

中小橋 中間支柱2本が損傷したもの。



ハンマーによるたたき点検を実施
⇒コンクリート基礎等に異常なし

- ・接触事故によるコンクリート基礎の損傷はなかった
- ・気温上昇による支柱傾倒事象も発生していない

【No. 2 損傷状況】



支柱は基部(弱部)の変形のみ



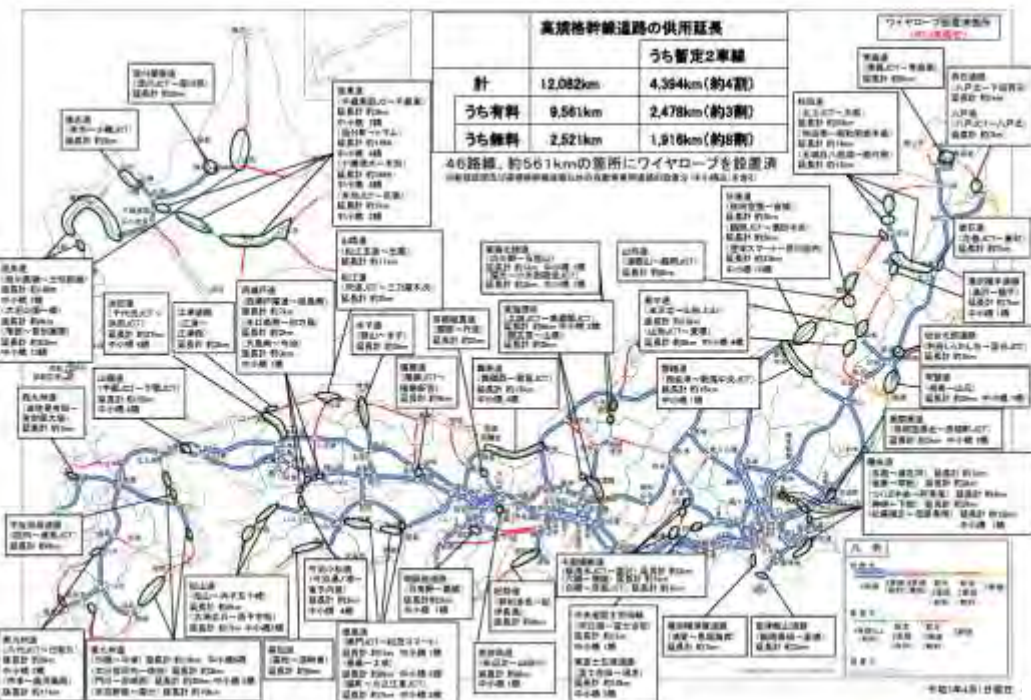
コンクリート基礎等に異常なし

【No. 3 損傷状況】



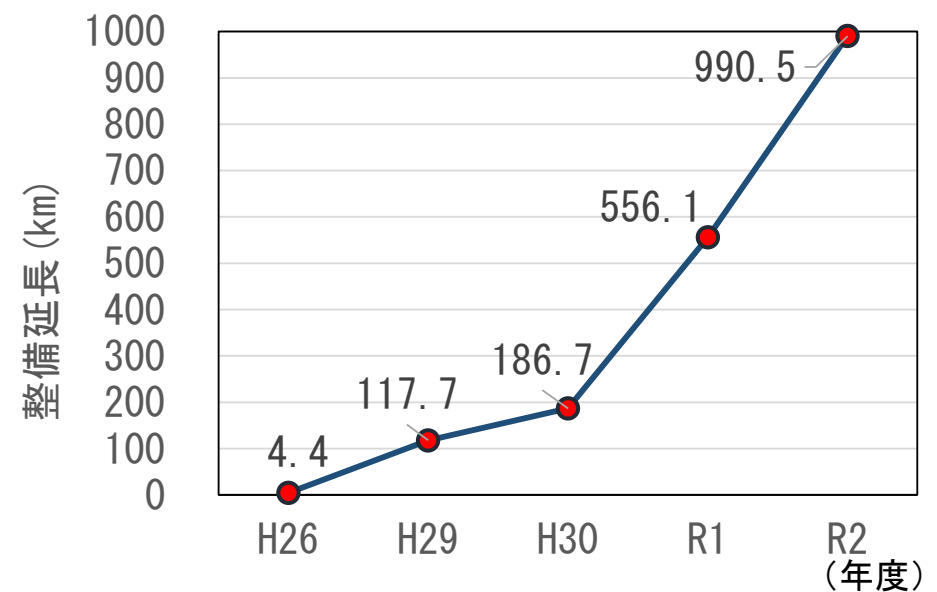
支柱は基部(弱部)の変形のみ

ワイヤロープ式防護柵の整備延長



	うち暫定2車線
計	4,364km (約4割)
うち有料	2,478km (約3割)
うち無料	1,886km (約8割)

40路線、約561kmの箇所ワイヤロープを設置済



整備延長の推移 (寒地土木研究所調べ)

ワイヤロープ試行設置箇所: R3.4.1 (国土交通省HPから)

- ・平成30年6月、国土交通省は、飛出し事故、死者数等の減少から、安全性が検証されたとして、高速道路暫定二車線区間の土工部に標準設置を決定
- ・平成26年度から令和2年度までのワイヤロープ式防護柵の整備延長は、約990kmを達成

ワイヤロープ整備効果

○ワイヤロープ整備後、3年9ヶ月で対向車線への飛び出し事故は5件、死亡事故は0件。

◆ワイヤロープ設置区間における対向車線への飛び出し事故件数※

	R2年度 (R2.12まで)	R1(H31) 年度	H30 年度	H29 年度	(参考) H28年 飛び出し事故
対向車線 飛び出し事故	0件	1件	3件	1件	157件
うち 死亡事故	0件	0件	0件	0件	9件
うち 負傷事故	0件	0件	0件	0件	28件

※NEXCO3社が管理する道路における件数を集計

※「H28年飛び出し事故」は、R2.12までにWRを設置したIC区間におけるH28年1年間の飛び出し事故件数

◆ワイヤロープ設置区間における接触事案数※

	小型車	大型車	車種不明 (原因車不明)	合計
接触事案数	954件	129件	240件	1,323件
対向車線 飛び出し事故	0件	5件	0件	5件

※NEXCO3社が管理する道路における件数を集計

※データ期間：ワイヤロープ設置から2020/12/31まで。

表-4 損害額の原単位

	原単位
死亡事故人的損害額	245,674千円/人
負傷損害額	1,378千円/人
物的損害額	469千円/件

◇R3.3末時点のワイヤロープ設置箇所の土工部 558kmについて、整備効果を算出

- ・ワイヤロープ式防護柵施工費用：10,810円/m、ラバーポール施工費用：3,530円/m（※10m間隔に縁石2個含）
- ・正面衝突死亡事故1件当たり死者数：1.12人、正面衝突事故1件当たり負傷者数：1.48人（※H4データ）
- ・ラバーポール設置区間換算死者数：10人、換算負傷者数：41人
- ・ラバーポール設置区間事故損失額：245,674千円×10人+1,378千円×41人+469千円×157件=2,586,871千円/年
- ・ワイヤロープ設置区間事故損失額：469千円×1,323件=620,487千円：620,487千円165,463千円/年
- ・ワイヤロープ初年度便益：2,586,871千円-165,463千円=2,421,408千円/年
- ・ワイヤロープ初年度費用便益：2,421,408千円/(10,810円-3,530円)×558km=0.61

・10年後の便益総額：204億円

・10年後の費用便益：5.10

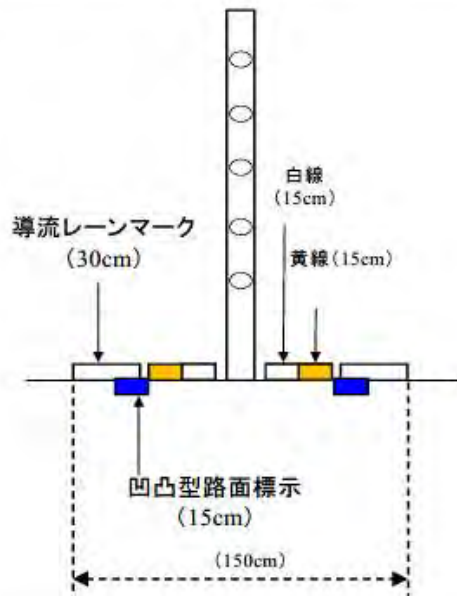
年	便益(千円)※1	施工コスト(千円)	便益	6	1,990,221	3.30
1	2,421,408	4,062,240	0.61	7	1,913,674	3.78
2	2,328,277		1.19	8	1,840,071	4.23
3	2,238,728		1.75	9	1,769,299	4.68
4	2,152,623		2.28	10	1,701,249	5.10
5	2,069,830		2.80			

20,425,380※1 社会的割引率：4%

ワイヤロープ接触率低減の取組状況(1)※

○試行検証時に接触率の低減が確認された導流レーンマーク及び凹凸型路面標示を標準で設置

安全対策工配置図
(標準)



導流レーンマーク幅

30cm

・試行設置箇所での導流レーンマーク幅毎の走行位置、接触率の検証の結果、接触率の低下する30cm幅を基本とする。
※導流レーンマークの外々側の幅を150cmを基本

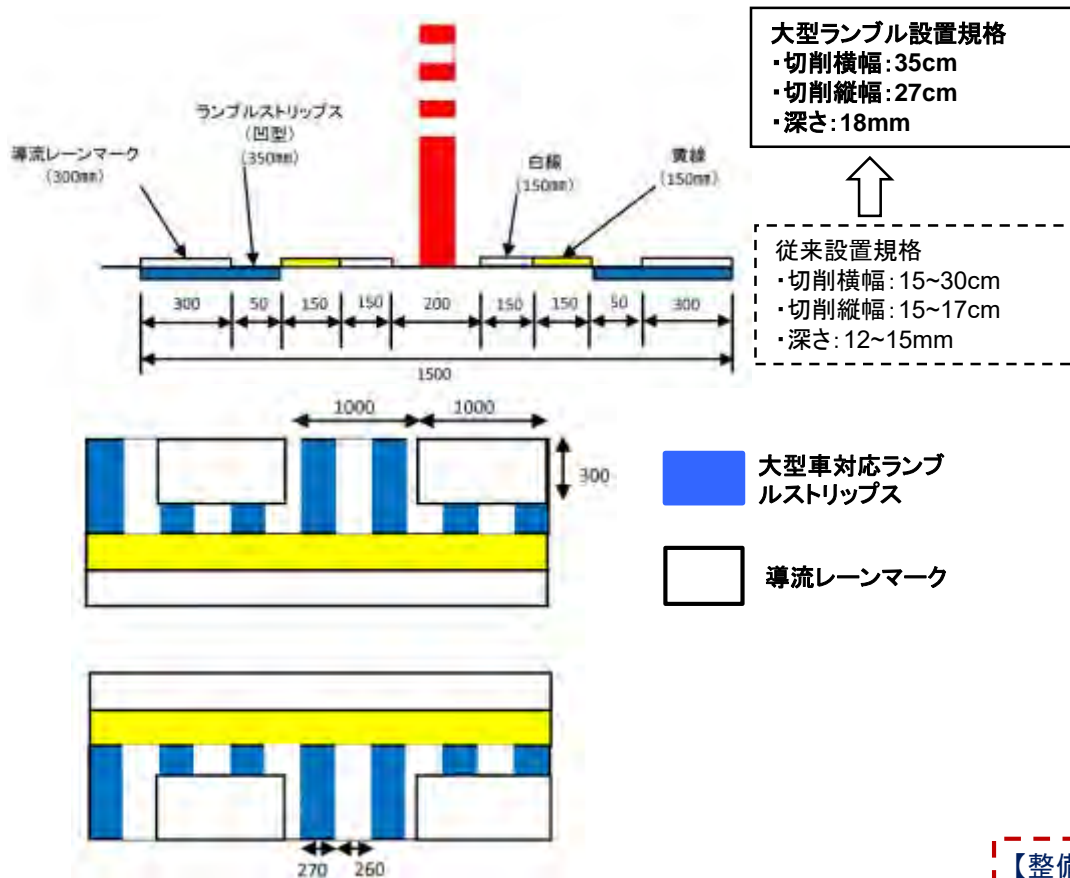
凹凸型路面標示幅

15cm

・凹凸型路面標示は振動と音による効果はあると思われるため、踏んだあとに回避行動がとれる位置・幅を基本とした。
・設置位置は基本、導流レーンマーク上とするが、全幅としてしまうと、凹凸を踏みやすく路肩側にさらに接近し路肩停止車両等に衝突する恐れもあるため、導流レーンマーク幅内の15cmとした。

ワイヤロープ接触率低減の取組状況(2)

○警告効果が高い凹凸路面標示
(大型車対応ランブルストリップス)



大型車対応ランブルストリップス設置規格



京都縦貫道(園部IC~丹波IC)に設置された大型車対応ランブルストリップス



大型車対応ランブルストリップス施工状況
(ランブル施工後に、導流レーンマーク、ワイヤロープを施工)

【整備事例】

令和元年度: 京都縦貫道・園部IC~丹波IC 3.5km

京奈和自動車道・精華下狛IC~田辺西IC 3.8km

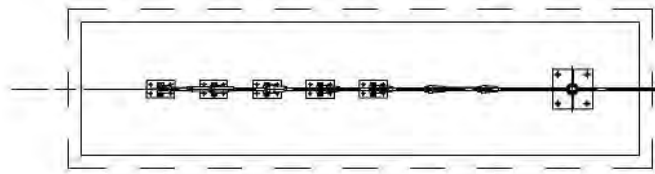
令和2年度: 京都縦貫道・篠山IC~丹波IC 1.2km

京奈和自動車道・精華下狛IC~田辺北IC 12.9km

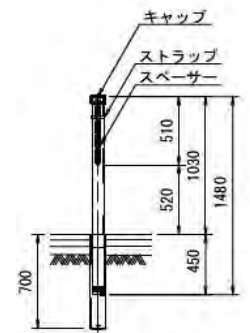
ワイヤロープ式防護柵の諸元 (A種仕様の変更)※

※R3.12予定

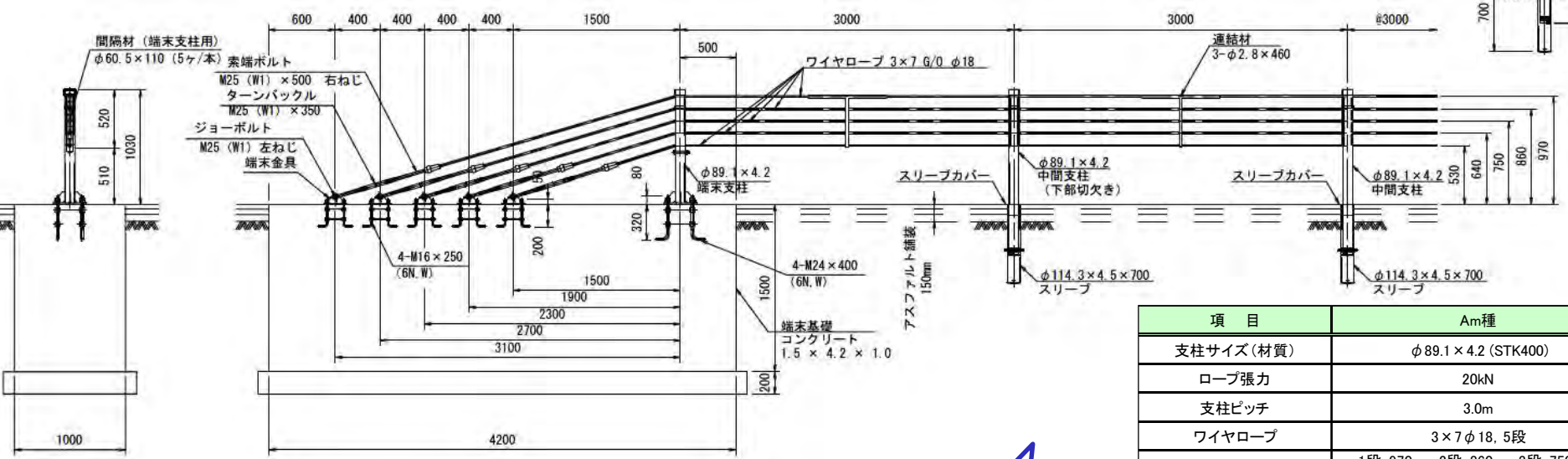
平面図



断面図



正面図



変更箇所

- ・支柱は下部切欠き付き
- ・支柱間中央にロープ連結材
- ・ストラップがロープ5段目と4段目の間

⇒ **性能2.5倍UP!**

項目	Am種
支柱サイズ(材質)	φ89.1×4.2 (STK400)
ロープ張力	20kN
支柱ピッチ	3.0m
ワイヤロープ	3×7φ18, 5段
ワイヤロープの高さ	1段:970mm 2段:860mm, 3段:750mm, 4段:640mm, 5段:530mm
支柱の高さ	1030mm
スリーブ(材質)	φ114.3×4.5 (STK400)
スリーブ土中埋め込み長	710mm(支柱はスリーブに450mm埋込み)
ロープ連結材 Xcm Ycm	3-φ2.8×460mm X:30cm Y:46cm (1段目に固定、5段目-2cm)

車両衝突時のたわみを抑える技術の開発

平成24年の性能確認試験では、変形性能の基準である最大進入行程が**A種基準値の1.5m以下に対して、1.48m**であったので、**張力低下時の対向車線へのはみ出し量の増大が懸念**



大型車衝突時のワイヤロープ状況：下段3本のロープが巻き込まれる

衝突後の状況：上段2本ではね返す

対向車線へのはみ出し量を少なくするためには、車両下にロープが巻き込まれることを防ぐ仕組みが必要



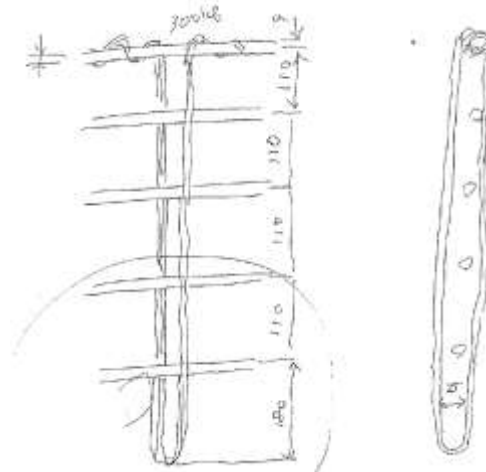
既存技術：ガードレールの間隔保持材



ワイヤロープ式防護柵は、車両衝突時に中間支柱が折れる仕組みなので、間隔保持材は使えない



大型車両衝突時に最上段のロープが車体にくい込むことを利用し、下段のロープが下げられる力に対して、上段のロープと連結して抵抗するための部材を考案



「**ロープ連結材**」と命名

検討時のアイデア

ロープがバラバラに動くのを防ぎ、衝突車両に対して面として働く

ロープ連結材の開発

ロープ連結材は、スパイラル状の鋼線を数本撚り合わせ、内側に強力な摩擦力を持つ研削材が塗布された鋼材。一方を最上段のロープに固定し、もう一方を最下段のロープの下を通した後に再び最上段のロープに固定。**大型車が衝突した時に、下段のロープが車体下部に巻き込まれることを防ぎ、できるだけ多くのロープが車体を捉えることにより、対向車線へのはみ出しを低減させる。**また、**張力が低下しても、性能を確保**することにも効果を発揮することが期待される。



摩擦力を増加する研削材



下段のロープが車体下部に巻き込まれることを防ぎ、できるだけ多くのロープが車体を捉える



ロープ連結材の取り付け時間は1カ所当たり約1分

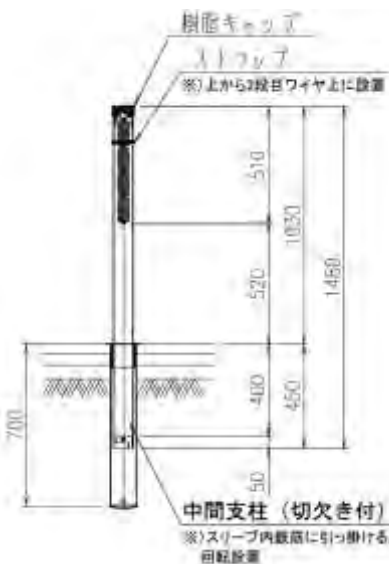
支柱引き抜き防止対策の検討



平成28年3月の性能確認試験



性能確認試験後の状況(平成28年3月): **支柱が抜ける**



下部切欠き付き支柱引き抜き試験



切欠き付き支柱は、スリーブに挿入した後に、切欠きをスリーブ内の鉄筋に掛かるように回転して設置

下部切欠き付き支柱の開発

防護柵性能確認試験(A種:高速道路)

・場所 苫小牧寒地試験道路

・日時

大型車:2020年3月11日(水)

乗用車:2020年7月15日(水)

・条件

中央分離帯用Am:高速道路の一般区間用

大型車:衝突速度52km/h、衝突角度15度

乗用車:衝突速度100km/h、衝突角度20度

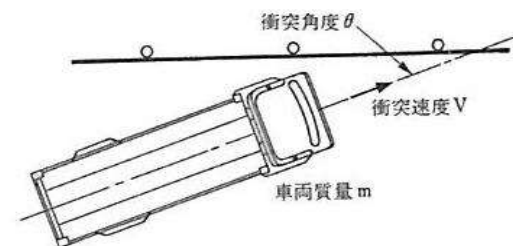
・項目

車両の逸脱防止性能

乗員の安全性

車両の誘導性能

構成部材の飛散防止性能



試験車両 (大型車)



防護柵設置状況 (端末)



防護柵設置状況 (中間支柱)



試験車両 (乗用車)

性能確認試験 大型車衝突状況(ロープ連結材有無)



分離帯用Am種の衝突試験の状況(2012年1月)



分離帯用Am種の衝突試験の状況(2019年3月)



大型車の防護柵衝突状況(2012年1月) ※1/10倍速

大型車の防護柵衝突状況(2019年3月) ※1/10倍速

(A種: 高速道路) ロープ連結材無し

(A種: 高速道路) ロープ連結材有り

性能確認試験 乗用車状況(ロープ連結材有無)



分離帯用Am種の衝突試験の状況(2012年1月)



分離帯用Am種の衝突試験の状況(2020年7月)



乗用車の防護柵衝突状況(2012年1月) ※1/10倍速

(A種: 高速道路)ロープ連結材無し



乗用車の防護柵衝突状況(2020年7月) ※1/10倍速

(A種: 高速道路)ロープ連結材有り

性能確認試験 衝突後の状況(ロープ連結材有無)



衝突後の防護柵の破損状況(2012年1月)



衝突後の防護柵の破損状況(2020年7月, 3月)



衝突後の乗用車と大型車の破損状況(2012年1月)



衝突後の乗用車と大型車の破損状況(2020年7月, 3月)

(A種: 高速道路) ロープ連結材無し

(A種: 高速道路) ロープ連結材有り

防護柵性能確認試験(ロープ連結材有無)

性能確認項目		性能規定	A種性能確認試験結果 (ロープ連結材無し) 大型車：平成24年1月18日 乗用車：平成24年1月12日	A種性能確認試験結果 (ロープ連結材有り) 大型車：令和2年3月11日 乗用車：令和2年7月15日
車両の 逸脱防 止性能	防護柵の 強度性能	大型車が突破しない強度を有すること	部材の切断等はなく、ケーブル、支柱などにより防護柵が連続保持された。	部材の切断等はなく、ワイヤ、支柱などにより防護柵が連続保持されており、大型車は突破しなかった。
	防護柵の 変形性能	大型車の最大進入行程 ・A種：1.5m以下 ・B種：1.1m以下	大型車：1.480m	大型車：0.604m
乗員の安全性能		乗用車が受ける重心加速度 ・A種：150m/s ² /10ms未滿 ・B種：90m/s ² /10ms未滿	防護柵軸方向：66.9 m/s ² /10ms 防護柵横軸方向：95.2 m/s ² /10ms	防護柵軸方向：76.7 m/s ² /10ms 防護柵横軸方向：92.7 m/s ² /10ms
車両の誘導性能	車両は防護柵に衝突後、横転などを生じないこと		乗用車は横転・転覆することなく誘導された。 大型車は防護柵から離れなかったが、離脱の方向に進行しており、横転・転覆することなく安定した姿勢で誘導された。	乗用車は横転・転覆することなく誘導された。 大型車は離脱し、横転・転覆することなく誘導された。
	離脱速度： 衝突速度の6割以上		大型車：52.2km/hの83.1% (43.4km/h) 乗用車：100.6km/hの66.1% (66.5km/h)	大型車：53.9km/hの83.5% (45.0km/h) 乗用車：100.0km/hの60.4% (60.4km/h)
	離脱角度： 衝突角度の6割以下		大型車：0度 (衝突角度14.9度の0%) 乗用車：7.4度 (衝突角度20.7度の35.7%)	大型車：6.6度 (衝突角度15.0度の44.0%) 乗用車：8.5度 (衝突角度20.3度の41.9%)
構成部材の 飛散防止性能		車両衝突時に防護柵構成部材が大きく飛散しないこと	付属品が飛散したが、主要部材ではなく、飛散防止性能を満足している。	付属品が飛散したが、主要部材ではなく、飛散防止性能を満足している。

コンクリート舗装への設置仕様の検討(端末杭・スリーブレス)



下穴あけ ナット締結



金属拡底式アンカーによる端末金具固定



衝突前(左)と衝突後(右)の状況



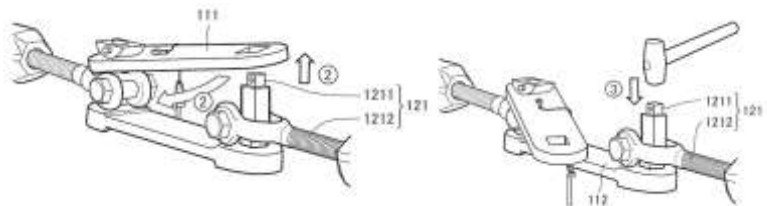
接着系めねじアンカーの施工状況



試験結果: 最大進入行程0.810m

その他の技術開発

・緊急開放金具



事故時に開口部を瞬時に作る

・回転式間隔材



補修時間を短縮する



※従来型は上からスライドして挿入するため、ロープを外す必要がある

・自発光式デリネーター



視程障害に対応

・既設橋梁用基部保護材



ライダーの負傷を軽減する

ワイヤロープ式防護柵がもたらすもの



- 安全：正面衝突事故防止
- 道路整備効果：高速道路暫定2車線区間では、安全性向上の他に規制速度UPの場合、時間便益の向上も期待
- 経済性：他の防護柵に比べ低い導入コスト
- 緊急時対応：任意の箇所ですべて部分的に開放区間を設置

ご清聴ありがとうございました



ワイヤロープ式防護柵整備ガイドライン(案)



ワイヤロープ式防護柵標準設計図集

ワイヤロープ式防護柵HP ; http://www2.ceri.go.jp/wire_rope/index.html



(国研) 土木研究所寒地土木研究所
寒地交通チーム 平澤

Tel. 011-841-1738 Fax. 011-841-9747

E-mail: hirasawa@ceri.go.jp