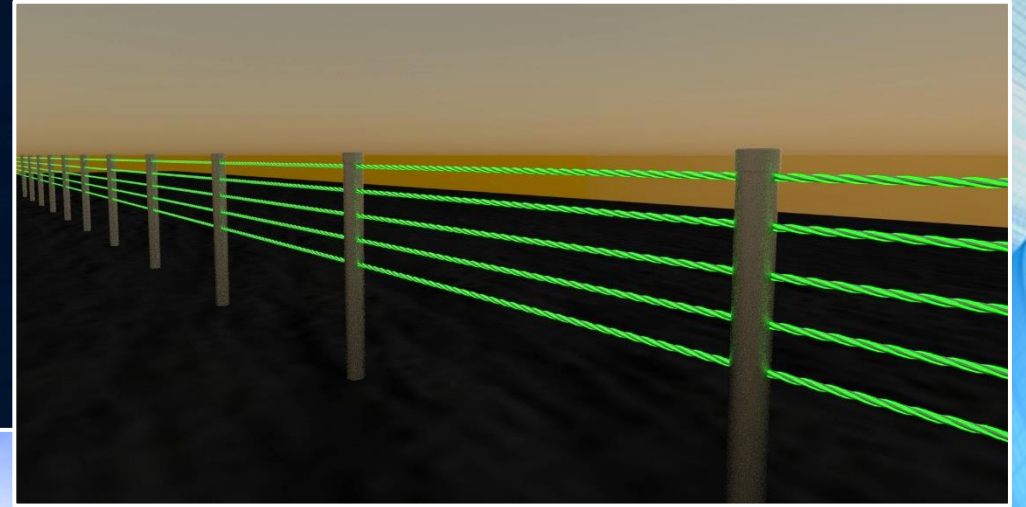


О ЗАЩИТНЫХ ДОРОЖНЫХ ОГРАЖДЕНИЯХ

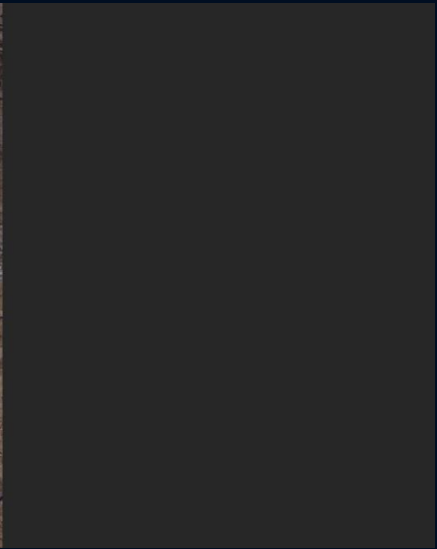


 RIKEN KOGYO INC.

Ситуация с защитными ограждениями (сплошная стенка) в странах Средней Азии



Это защитное ограждение (сплошная стенка) в Киргизии, которое представляет из себя бетонные блоки высотой около 1,0м, однако для дорог, по которым осуществляется движение в ночное время, осветительного оборудования недостаточно, окрестности дороги находятся в темноте, видимость плохая, поэтому с точки зрения безопасности обстановка вызывает опасения и сопряжена с опасностью.



Категории защитных ограждений

□ Защитные ограждения для автомобильного транспорта



<Определение защитного ограждения для автомобильного транспорта>

Наряду с предотвращением отклонений транспортных средств, двигающихся в ошибочном направлении, за пределы дорожного полотна, на полосу встречного движения или пешеходный тротуар, призвано максимально снизить последствия травм для пассажиров и водителя автомобиля, а также повреждения самого транспортного средства, после чего восстановить движение транспортного средства в нужном направлении.

□ Ограждения для пешеходов и велосипедистов



<Определение ограждения для пешеходов и велосипедистов>

Препятствовать падению пешеходов, а также велосипедистов, или самопроизвольному пересечению дороги в неполюженном месте. Обеспечить условия для безопасного и плавного движение для обоих участников движения в лице пешеходов и велосипедистов, а также автомобилей путем создания разделительной линии между пешеходами и транспортными средствами.

Категории защитных ограждений



Защитные ограждения разного типа



Защитные ограждения из балки с 2-волновым профилем



Защитные ограждения из балки с 3-волновым профилем



Балки коробчатого сечения



Защитное ограждение из стальных труб

Защитные ограждения разного типа



Тросовые дорожные ограждения

На Хоккайдо и регионе Тохоку, где большой уровень снежных осадков, такой тип получил наибольшее распространение, поскольку имеет отношение к технологии вывоза снега с дорожного полотна.

Защитные ограждения разного типа



Защитные ограждения по типу металлических балок для мостовых сооружений



Защитные ограждения комбинированного типа из стали и железобетона



Р-класс (защитное ограждение для пешеходов и велосипедистов)

Тип конструкций и предназначение

Тип	Модель	Для дорожных обочин	Для разделительной полосы	Для пешеходных тротуаров, для границ разграничения	Для мостовых сооружений	Для пешеходов и велосипедистов
Эластичные	Защитные перила	○	○	—	○	—
	Защитные ограждения из стальных труб	○	—	○	○	—
	Балки коробчатого сечения	—	○	—	○	—
	Защитные тросы	○	○	—	—	—
	Защитные ограждения по типу металлических балок для мостовых сооружений			—	○	—
Жесткие	Тип "Флорида"	○	○	—	○	—
	Тип с простыми скосами	○	○	—	○	—
	Тип вертикальной стенки	○	—	—	○	—
P, SP	Ограждение для предотвращения перехода/падения	—	—	—	—	○

Тип конструкции и место установки

Место установки	Участки небольших кривых	Места, требующие средств визуальной ориентации	Места, требующие комфортность для обзора	Районы с большим залеганием снега	Места с недостаточной шириной для установки (центральная разделительная полоса)	Места, где прогнозируется значительное неравномерное оседание грунта	Места, требующие обеспечения антикоррозийных свойств	Участки с протяженными прямыми линиями
Модель								
Защитные перила	◎	◎		○	○		○	○
Защитные ограждения из стальных тру	○		○	○			○	○
Тросовые ограждения			◎	◎	○	◎	○	◎
Коробчатые балки			○	○	◎		○	○
◎ Хорошо подходят/○Подходят								

По классам защитных ограждений для транспортных средств

По отдельным классам			Удерживающая способность конструкции (kJ)	Масса транспортного средства (т)	Скорость наезда (км/ч)	Угол наезда (градус)
Со стороны проезжей части	Разделительная полоса	На границе тротуара и проезжей части				
C	Cm	C p	45	25	26	15
B	Bm	Bp	60		30	
A	Am	Ap	130		45	
SC	SCm	SCp	160		50	
SB	SBm	SBp	280		65	
SA	SAm		420		80	
SS	SSm		650		100	

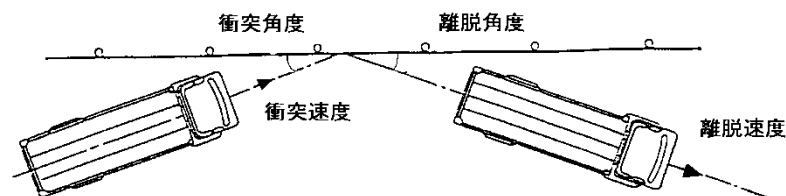
□ Под удерживающей способностью понимается количество энергии, прилагаемой к защитному ограждению при прямом центральном ударе о препятствие

□ Удерживающая способность (kJ) = $0.5 \cdot m \cdot (V/3.6 \cdot \sin \theta)^2$

□ m: Масса ТС, наезжаемого на препятствие (т)

□ V: Скорость наезда (km/h)

□ θ: Угол наезда (deg)



По классам защитных ограждений для транспортных средств

Категории дорог	Расчетная скорость (км/ч)	Обычные участки	Участки, где существует угроза возникновения серьезного ущерба	Центральные автомагистрали и перекрестки, или прилегающие участки
Национальные скоростные автомагистрали Дороги, специально предназначенные для движения автомобильного транспорта	80 и более	A, Am	SB, SBm	SS
	60 и менее		SC, SCm	SA
Прочие дороги	60 и более	B, Bm, Bp	A, Am, Ap	SB, SBp
	50 и менее	C, Cm, Cp	B, Bm, Bp	

☐ Участки значительных повреждений

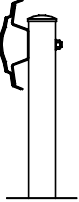
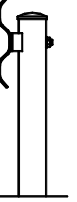
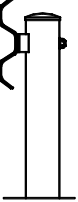
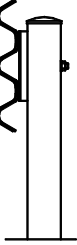
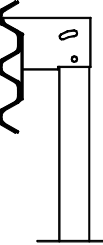
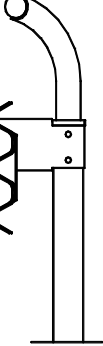
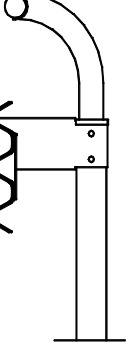
- ☐ Участки, прилегаемые к ж/д и скоростным автомагистралям
- ☐ Участки, где существует угроза возникновения вторичного ущерба
- ☐ Участки, где существует высокая степень опасности за пределами дорожного полотна

→ По классу высшей категории (прим. на 1 уровень выше)

☐ Пересечение с ж/д магистралью «Синкансэн»

- ☐ Требуются конструкции с высокими техническими характеристиками по предотвращению разрушений

По классам защитных ограждений для транспортных средств

Формы дорожных ограждений							
C-класс		-класс	A-класс	SC-класс	SB-класс	SA-класс	SS-класс
							
Слабая УС Сильная УС							



О технических характеристиках защитных ограждений для автомобильного транспорта

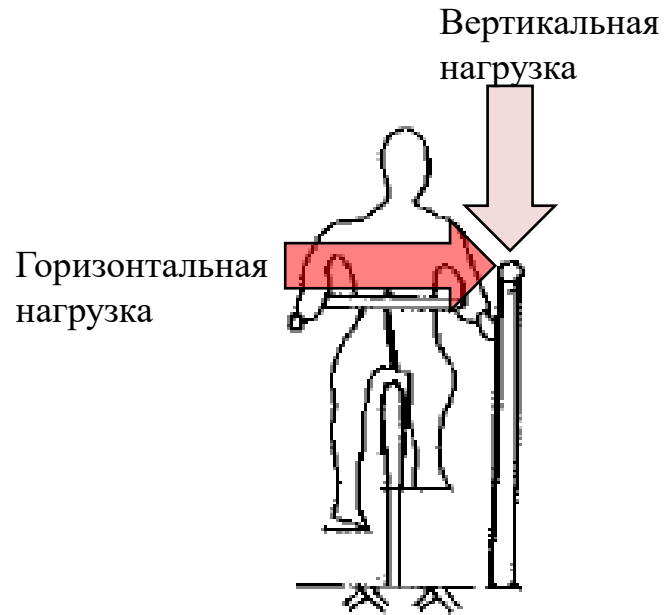
©Необходима проверка путем проведения экспериментальных наездов

- (1) Технические характеристики по удержанию автомобиля на проезжей части**
 - 1) Прочностные характеристики — обладать прочностью, предотвращающей «прорыв».**
 - 2) Удовлетворять требованиям по деформативности — максимальный рабочий ход ограждения (размер динамического смещения кузова ТС), должен удовлетворять показателю, который зависит от места установки дорожного ограждения.**
- (2) Технические характеристики по безопасности людей в салоне**

Удовлетворять требованиям по сообщаемому автомобилю в зависимости от класса ограждения.
- (3) Технические характеристики по удерживанию траектории движения автомобиля**
 - 1) Автомобиль не должен опрокидываться.**
 - 2) Скорость при отскоке от ограждения должна составлять 60% и более от скорости наезда.**
 - 3) Угол отскока от ограждения должна составлять 60% и менее от угла наезда.**
- (4) Технические характеристики по предотвращению разброса осколков конструктивных материалов**

Во время наезда конструктивные элементы не должны сильно разлетаться.

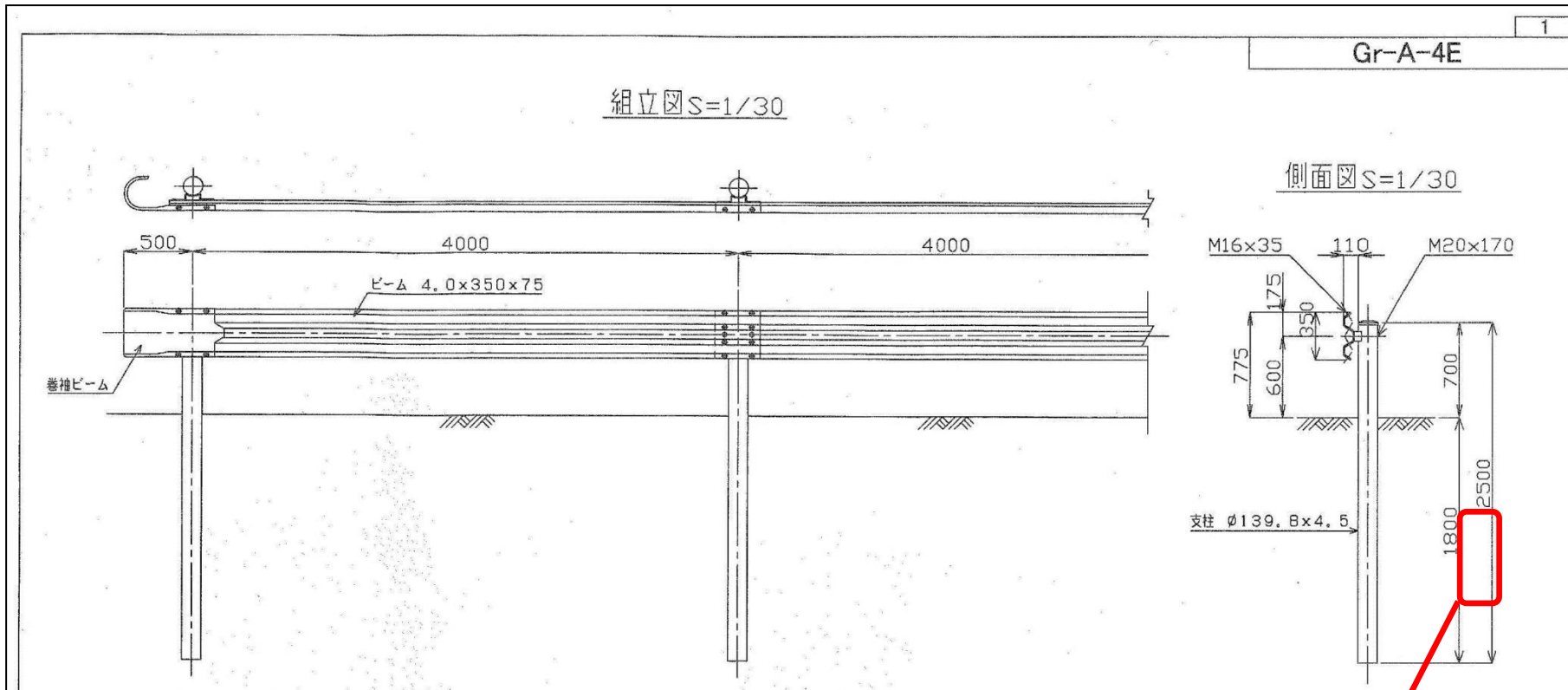
Проектная прочность защитного ограждения для пешеходов и велосипедистов



	Цели	Расчетная прочность	Высота
Р-класс	Предотвращение перехода через улицу	Вертикальная нагрузка 590 (N/m)	0,7(м) 2 0,8(м)
	Предотвращение падения	Горизонтальная нагрузка 390 (N/m)	1,1(м)
SP-класс	Предотвращение падения (для виадуков и мостовых сооружений)	Вертикальная нагрузка 980 (N/m) Горизонтальная нагрузка 2500 (N/m)	1,1(м)

О дорожных ограждениях NEXCO

Основные отличия ① обработка поверхности ··· NEXCO продукция с термомеханическим покрытием/окрашенные изделия для обычных дорог



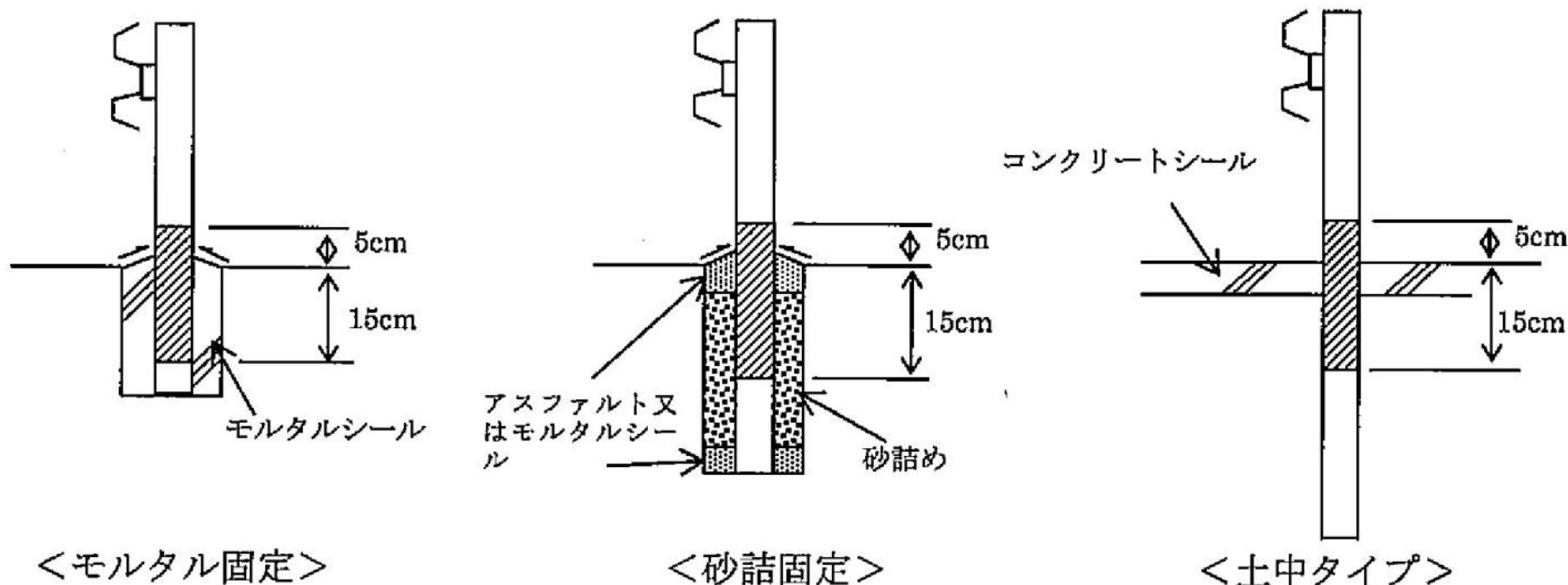
Основные отличия ② глубина заглубления основания опоры ··· NEXCO 1800мм/обычные дороги 1650мм

О принятой в NEXCO антикоррозийной обработке элементов, контактирующих с грунтом

Касательно применяемых NEXCO дорожных ограждений в «Руководстве по управлению работами по возведению защитных ограждений» конкретно прописывается метод антикоррозийной обработки узлов, контактирующих с грунтом.

3. 5 地際部の防錆処理

地際部の防錆処理は、鋼製支柱における地際部に局所的な腐食が発生しないようにするための処理である。構造物埋込みタイプの支柱及びコンクリートシール等により地際部の腐食が懸念される土中埋込みタイプの支柱については、防錆強化を図るものとする。



Текущие задачи в Японии

В Японии есть так называемые скоростные автомагистрали в два временно действующих полосы для движения. Это понятие означает дороги, первоначально спроектированные с полотном для 4 полос, из которых временно запущены в эксплуатацию только две: такое решение часто применяется в отношении дорог, во время запуска которых в эксплуатацию не предполагалась значительная интенсивность дорожного трафика, поскольку это позволяет построить дорогу в течение ограниченного периода и в условиях лимитированных затрат на строительство.



В настоящее время на участках скоростных дорог с двумя временными полосами для движения в большинстве применяется конструкция с разделением полос встречных направлений **резиновыми столбиками**.



Однако указывается на задачи в области безопасности в связи с ростом в последние годы аварий при движении по полосе в противоположном направлении, инициаторами которых чаще всего выступают пожилые водители, а также ДТП с отбрасыванием автомобиля на полосу для встречного движения при столкновении с ограждением. В секторе скоростных автомагистралей дорожного управления при Министерстве гос. земель и транспорта с 2016 года продвигались работы по верификации на пригодность защитных ограждений с тросами, которые могли бы прийти на смену резиновым столбикам, и как результат с марта 2017 года на участках общей протяженностью 100 км были проведены экспериментальные строительные работы и начались верификационные испытания по установке данного вида ограждения.



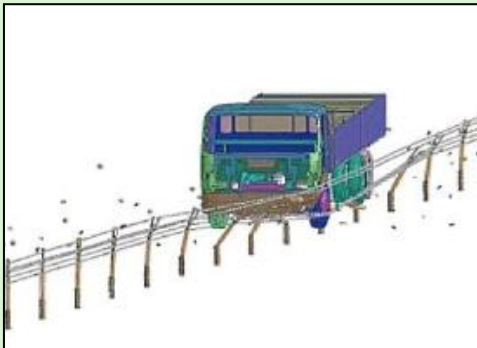
Резиновые столбики

На отдельных участках общей протяженностью около 100 км на 12 автомобильных трассах, вкл. скоростную автомагистраль Акита, скоростную автомагистраль Майдзуру-Вакаса, скоростную автомагистраль Хигасикиюсю

Тросовые защитные ограждения нового типа



Особенность 2 : во время наезда автомобиля ограждение очень эффективно поглощает энергию удара и способствует безопасному сохранению траектории движения.

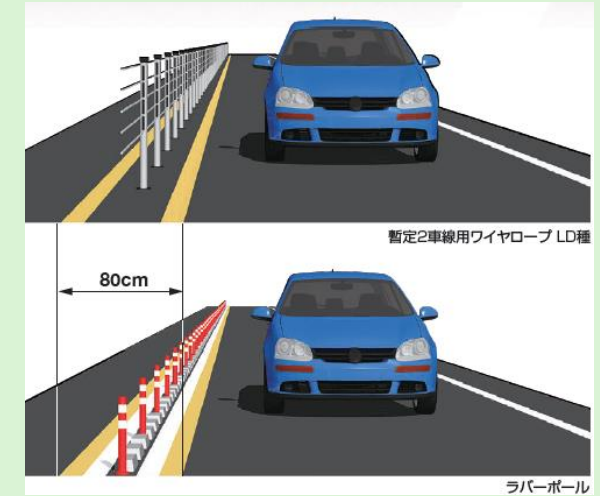


Предварительная верификация методом компьютерного моделирования



Эксперимент по наезду крупногабаритного грузовика на ограждение

Особенность 1 : возможна установка на таком же пространстве, как и для резиновых столбиков. Нет необходимости в строительных работах по расширению проезжей части.



Особенность 3 : после возникновения ДТП позволяет за короткий срок восстановить нормальное движение транспорта и за маленький отрезок времени завершить восстановительные работы.

①ワイヤロープ撤去



②支柱撤去



③開放空間の確保



Некоторые опасения в отношении тросовых защитных ограждений нового типа

Поверхность несущих опор **ныне используемых резиновых столбиков** покрыта пластиком оранжевого и белого цветов, на который наклеен светоотражающий материал белого цвета, что обеспечивает **хорошую видимость в результате свечения при отражении света, идущего от фар транспорта**, при этом и бордюрный камень снабжен светоотражающими элементами с анкерным креплением, поэтому такая простая дорожная конструкция позволяет визуально различить местонахождение центральной разделительной полосы.



Однако у экспериментально обустроенного тросового защитного ограждения несущие опоры выполнены из стального материала, серебряный цвет которого не бросается в глаза, в связи с чем высказываются опасения по поводу того, **что затруднено различение местонахождения центральной разделительной полосы по сравнению с резиновыми столбиками**. Проблема остается даже в случае наклеивания на опорные столбы светоотражающих этикеток, т.к. они обеспечат только точечное свечение.

Более того, также высказывается опасение, что т.к. в конструкции присутствуют натянутые между опорами тросы, которые не использовались ранее, то водители по старой памяти **могут не обратить внимание на существование тросов**.

Далее, в случае монтажа на опорных столбах делиниаторов и прочих указателей для зрительной ориентации водителей, то случае скоростной езды фактическая видимость во многом зависит от поля зрения водителей, поэтому даже при настройке оптических средств освещения транспорта или источников света на LED, способных к светоизлучению с передней части, то даже этим нельзя будет добиться достаточной видимости.

ワイヤロープについて

【ラバーボール】

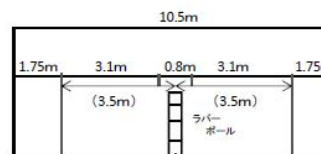


【ワイヤロープ】

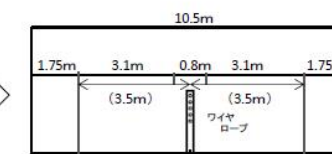


※写真は中央帯1.5mを確保して設置している事例

【現行】



【試行設置(案)】



【ワイヤロープの特徴】

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。



車両が受ける衝撃を緩和

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、設置幅が少なく、既存幅員内で設置が可能。



細い支柱

③短時間で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。



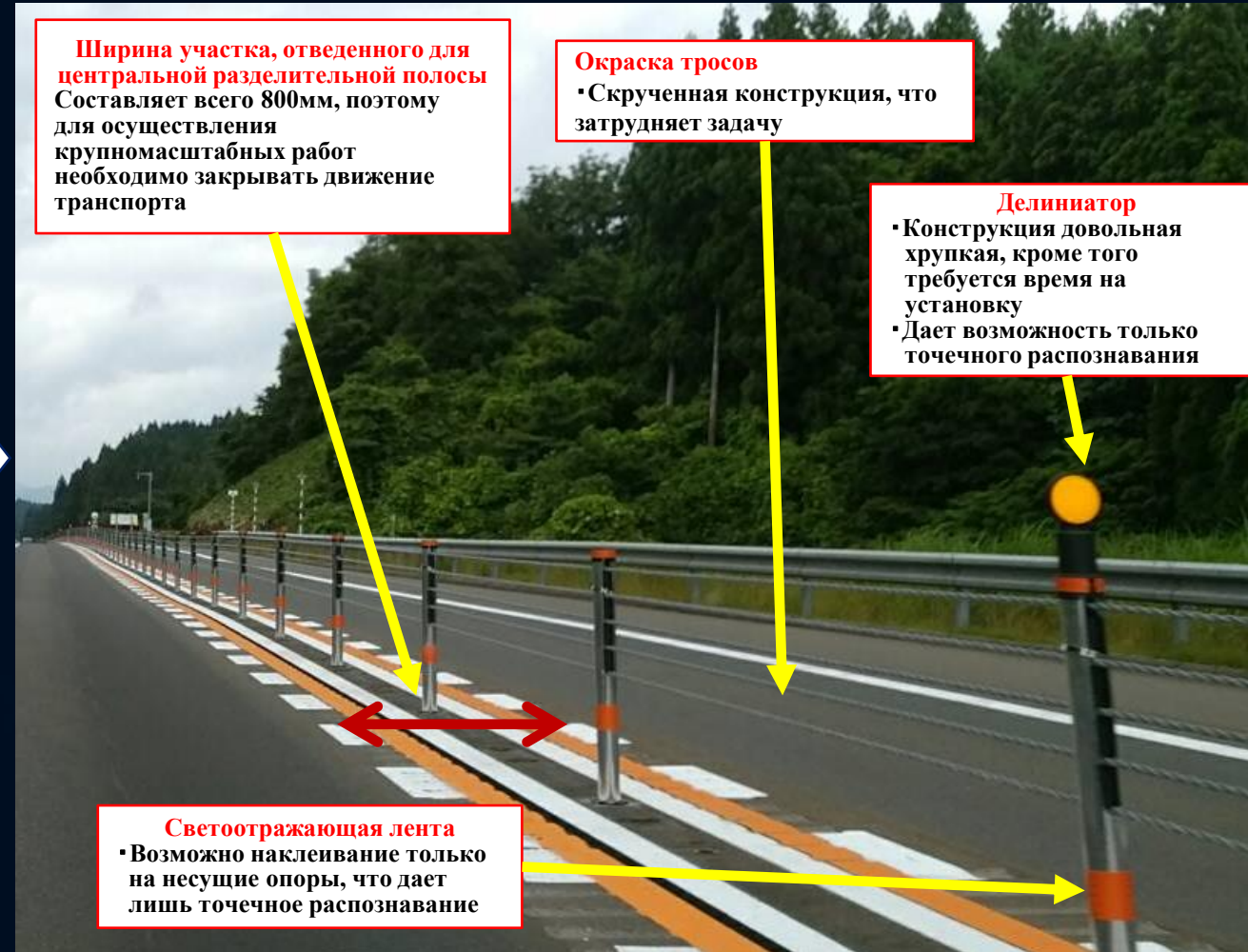
人力で開口部が設置可能

Основные задачи при установке указателей зрительной ориентации на тросовых защитных ограждениях

Резиновый столбик



Трос



Если бы собственно конструкция тросов обладала функциями зрительной ориентации, то могло бы это привести к распознаванию водителями линии трассы и обеспечить более безопасное движение по дороге?

Основные задачи при установке указателей зрительной ориентации на тросовых защитных ограждениях

1. Обеспечение безопасности

- При возникновении ДТП обломки указателей зрительной ориентации на должны разлетаться.
- Не должно возникать вторичного ущерба, исключается нанесение вреда третьим лицам.



大型貨物車による衝突実験の状況



2. Эксплуатационная пригодность

- Не должны служить препятствием при пропуске транспорта через линию ограждения для съезда с проезжей части и при проведении восстановительных работ при ДТП.
- При ослаблении натяжения тросов принять во внимание возможность наезда на них автомобиля.

①ワイヤーロープ撤去



緊急時の開放例

②支柱撤去



③開放空間の確保



3. Установка и демонтаж

Простая конструкция, простота в установке на новом участке, дополнительном монтаже на месте уже существующих сооружений и демонтаже.

С учетом этих обстоятельств был рассмотрен вопрос об установке новых указателей для зрительной ориентации.

Обзор работ по разработке новых указателей для зрительной ориентации

При решении задачи по обеспечению зрительной ориентации в рамках этого проекта в качестве альтернативы светоотражающим лентам и делиниаторам (указатели для зрительной ориентации), работающим по принципу распознавания при помощи широкой светоизлучающей поверхности, была использована технология **обмотки стальных тросов оцинкованной стальной проволокой, покрытой светонакопительными смолами**, которая обеспечивает эффект зрительной ориентации. Физическая форма подачи информации для распознавания, которая попадает в поле зрения водителя, изменена на проволоку, устанавливаемую в одном месте через каждые 40 м и зрительно воспринимаемую **с позиции** водителя как одна **сплошная линия**.

Такое решение позволяет обеспечить безопасность и придать ощущение спокойствия, и одновременно может служить для **зрительной ориентации и при движении по полосе в противоположном направлении**. **Неэнергозатратная** конструкция, т.к. для ее работы не требуется подвод электрического питания, ее применение может внести **вклад в обеспечение безопасности дорожного движения во время стихийных бедствий**.



Пресс-форма для обмотки

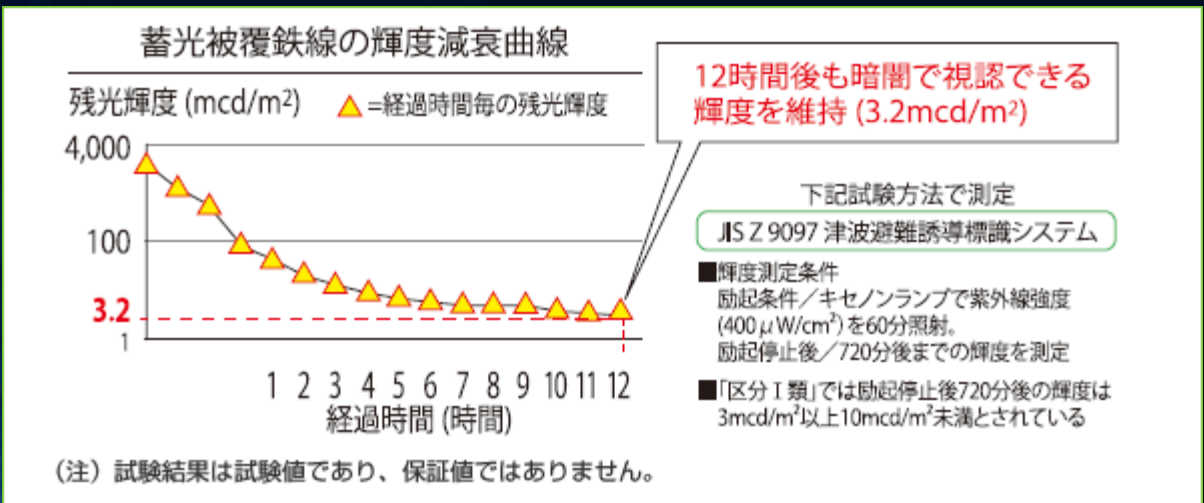


Для нанесения на тросы обмотки из стальной проволоки со светонакопительным покрытием используется специальная **пресс-форма для обмотки**.

Что такое светонакопление?

Светонакопление - это явление накопление света в виде энергии и последующее излучение накопленной энергии после прекращения возбуждения. После накопления световой энергии уже не требуется источник электрического питания для самостоятельного свечения. Накопленная световая энергия постепенно излучается, но при попадании солнечного света цикл накопления энергии постоянно повторяется.

Какая может быть обеспечена яркость источника света?



Параметры яркости объекта и зрительное восприятие человека

人間の目視による暗闇(0.00lx)での明るさの感覚	目安	試験方法
はっきりと文字が読める	10mcd/m ²	※
何とか文字が読める(判読可能)	5mcd/m ²	※
蓄光部が確認できる(誘目可能)	3mcd/m ²	※
なんとか蓄光部が確認できる(誘目可能)	2mcd/m ²	※
人間の目が視認できる限界	0.3mcd/m ²	DIN 67510

※線材メーカーと大学機関との共同研究による実証実験
※数値は試験値であり保証値ではありません。

		Техническая спецификация стальной проволоки, покрытой светонакопительным составом
Для сетки	Сердечник	SWmGS-2
	Вид материала покрытия	Высокофункциональные смолы на олефиновой основе + светонакопительные пигментные краски
	Диаметр проволоки со слоем покрытия	Φ4.2
	Диаметр сердечника	Φ2.3
	Сила натяжения	290N/mm ³ ~540N/mm ³
	Справочная нагрузка на разрыв	1200N~2240N
Стальная проволока	Вид покрытия	Высокофункциональные смолы на олефиновой основе + светонакопительные пигментные краски
	Диаметр проволоки со слоем покрытия	Φ5.1
	Диаметр сердечника	Φ3.2



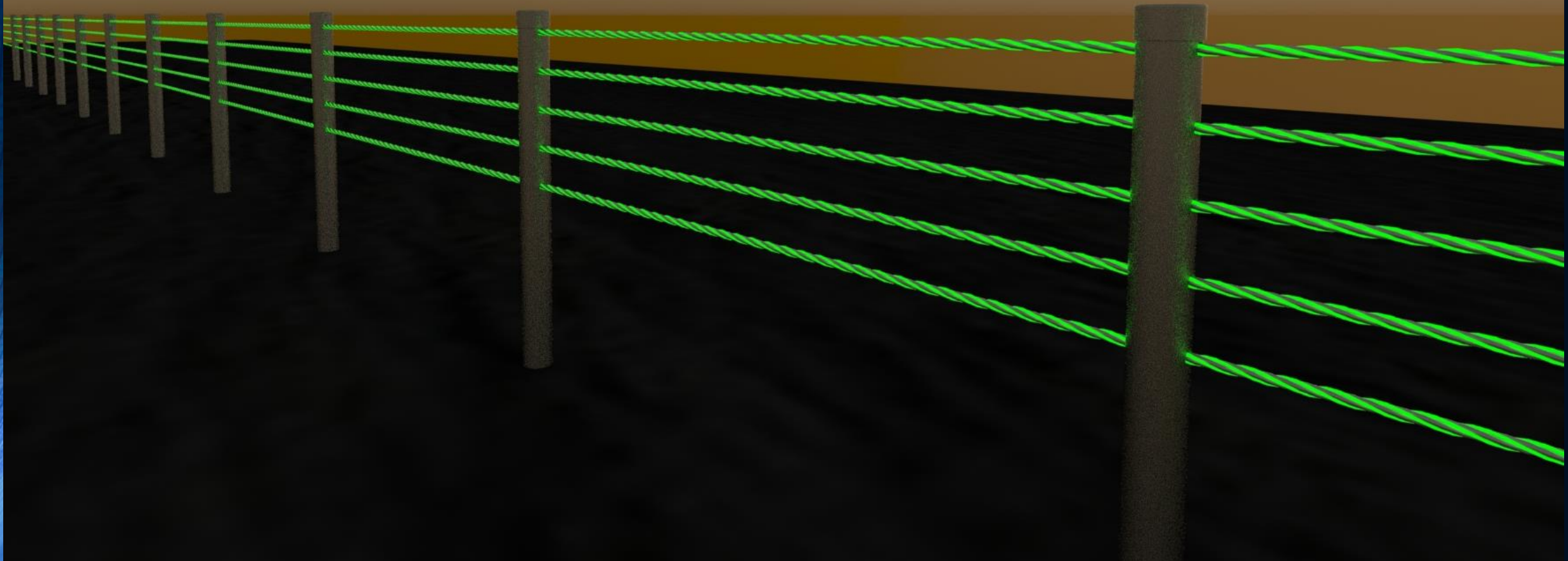
Для сетки

Стальная проволока

Изображение картины свечения ограждения

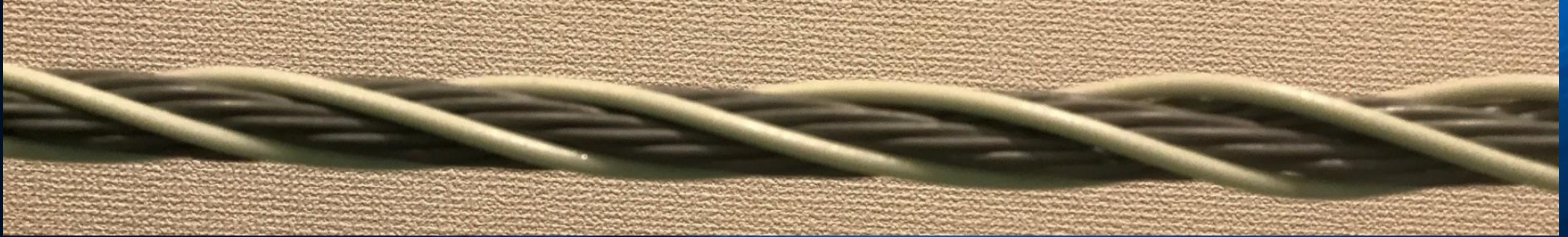
Особенности:

1. В течение 12 часов в полной темноте возможна визуальная ориентация посредством светонизлучение высокой яркости.
2. Повышена прочность по сравнению с традиционными тросами.
3. Не требует подачи электрического питания, путем свечения во время стихийных бедствий может служить подспорьем для обеспечения безопасности дорожного движения.
4. Повышение уровня безопасности посредством зрительной ориентации для водителей.



Картина свечения опытно-экспериментального образца изделия

При
наличии
освещения



Слабое
освещение



Полная
темнота

