

# 車両用防護柵設置に関する調査報告（案）

平成19年3月29日

車両用防護柵設置に関する検討委員会

## 車両用防護柵設置に関する調査報告 目次（案）

第1章 車両用防護柵に関する検討委員会	1
1. 設立趣旨	1
2. 委員名簿	1
3. 委員会開催状況	2
第2章 調査報告	3
1. 福岡市における車両転落事故状況	3
2. 防護柵および縁石に関する基準の考え方	6
2. 1 防護柵の設置基準	6
2. 2 諸外国の防護柵に関する基準比較	11
3. 縁石の高さと誘導効果	18
3. 1 縁石高さに関する基準等	18
3. 2 縁石の車両誘導機能確認実験結果	19
4. 歩道付橋梁における転落事故の発生状況	50
4. 1 事故状況	50
4. 2 発生状況に関する分析結果	52
5. 歩道付橋梁の実態調査結果	69
6. まとめと提言（案）	71
6. 1 本委員会の目的と検討経緯	71
6. 2 防護柵の設置基準・同解説における 橋梁・高架区間の取り扱いについて	72
6. 3 類似事故の発生状況調査からわかった車両転落事故の特徴	72
6. 4 縁石の車両誘導効果について	73
6. 5 今後の対応について	73

### 参考資料

- 第1回委員会議事要旨
- 第2回委員会議事要旨
- 第3回委員会議事要旨

## 第1章 車両用防護柵に関する検討委員会

### 1. 設立趣旨

今般、福岡県福岡市東区にある福岡市港湾局管理の臨港道路「海の中道大橋」において防護柵突破による車両転落事故が発生した。

橋梁における防護柵の設置については、「防護柵の設置基準」（平成16年3月道路局長通達）を基に、各道路管理者等が路外を含む道路の状況及び交通の状況を十分踏まえて設置しているところである。

今回の事故については、裁判における公判の中で明らかにされるものと思われるが、今後より安全性を向上させるため、歩道付橋梁における類似の事故実態を把握し、必要があれば適切な措置を講じることが必要と考える。

このような状況を踏まえ、橋梁上の防護柵の設置のあり方、その他必要な事項を検討することを目的として、交通安全等の専門家からなる検討委員会「車両用防護柵設置に関する検討委員会」を設置する。

### 2. 委員名簿

元田 良孝	岩手県立大学	総合政策学部教授
赤羽 弘和	千葉工業大学	工学部 建築都市環境学科教授
四倉 清裕	財団法人	交通事故総合分析センター 常務理事 兼 つくば交通事故調査事務所長
岡 邦彦	国土交通省	国土技術政策総合研究所 道路研究部 道路空間高度化研究室長
玉越 隆史	国土交通省	国土技術政策総合研究所 道路研究部 道路構造物管理研究室長

### 3. 委員会開催状況

平成18年 9月29日 (金)	第1回委員会開催
平成18年11月29日 (水)	第2回委員会開催
平成19年 2月 9日 (金)	第3回委員会開催
平成19年 3月29日 (木)	第4回委員会開催

## 第2章 調査報告

### 1. 福岡市における車両転落事故状況

事故は平成18年8月25日(金)22時50分に、福岡市東区の臨港道路、海の中道大橋のほぼ中央付近で発生した。当該道路は、福岡市港湾局が補助事業で設置した臨港道路であり、管理も同部局が行っている。

事故は、酒気帯び運転の乗用車に5人乗りのRV車が追突され、縁石、歩道を乗り越え、さらに防護柵を突破して15m下の博多湾に転落した。当時、水深は6m程度あり、転落車両に乗車していた子供3名が死亡(水死)した。

被害車両はRV車で、車両重量1.8t、タイヤサイズは外径31inch(78cm程度)であった。加害車両は、セダン系の普通乗用車、車両重量1.7tであった。

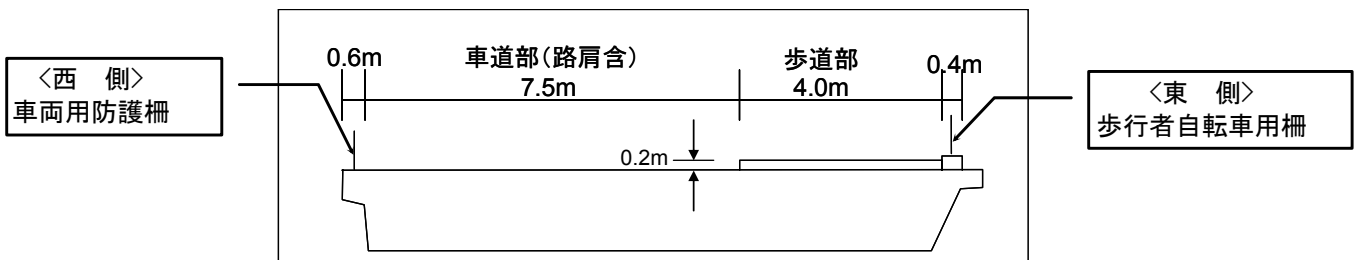
事故の起きた海の中道大橋は、福岡の中心部よりやや北側にあり、海の中道から人工島のアイランドシティに渡る橋である。追突されたRV車、追突した乗用車とも北側(海の中道)から南側(アイランドシティ)に向かって進行しており、RV車は道路左側の博多湾に転落した。



位置図

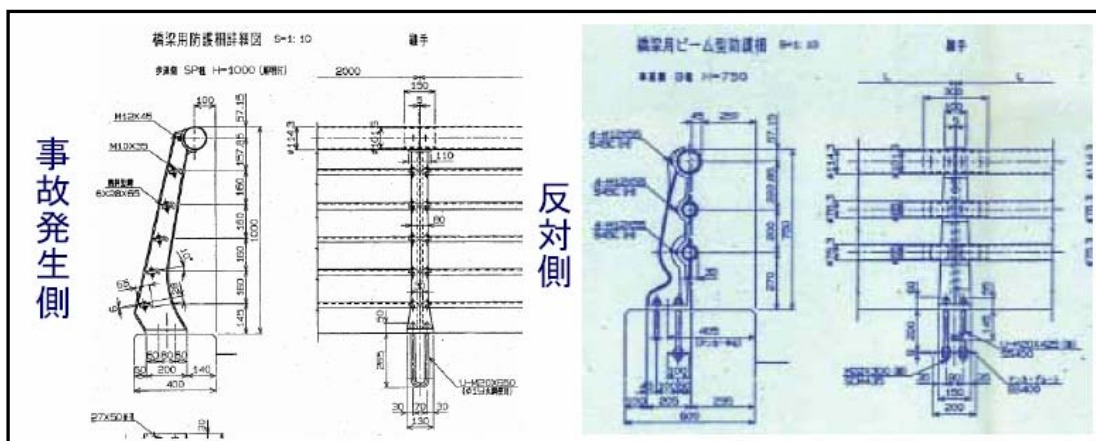
加害者は9月14日に送検されて16日に危険運転致死傷罪で起訴されている。

事故が発生した海の中道大橋は、平成14年10月に供用された比較的新しい橋梁であり、橋長約750mの見通しのよい直線道路である。横断構成は、車道部が2車線対面交通で、路肩も含めて7.5mである。東側には幅4mの歩道が設置されており、20cmの高さでマウントアップされている。道路規格として、4種1級、設計速度60km/h、規制速度法定速度50km/hとなっている。



橋梁部（横断構成）

当該橋梁の東側（車両が転落した側）には、歩車道境界に防護柵はなく、歩道の外側に歩行者自転車用柵（種別Sp）がついている。高さは1.1mで鋼製（支柱はダクタイル鋳鉄製）である。橋梁の西側（反対側）は歩道がなく、車道端に設計速度60km/hに対応した橋梁用車両用防護柵（種別B）が設置されている。



（東側）歩行者自転車用柵

（西側）車両用防護柵

当該橋梁は、港湾法に基づく臨港道路であり、省令による港湾施設の技術上の基準に基づいて施設等の設計が行われている。基準には防波堤、岸壁等の施設について規定の他、臨港交通施設についても示されているが、具体的な定めはないので、道路構造令、道路橋示方書、防護柵の設置基準等を用いて橋梁や防護柵の設計が行われている。

## 2. 防護柵および縁石に関する基準の考え方

### 2. 1 防護柵の設置基準

防護柵の基準は、防護柵の設置基準・同解説として社団法人日本道路協会より出版されている。内容としては、基準本体となる道路局長通達と同協会の委員会により補足された解説に分けられている。実務者が実際に道路の設計、防護柵の設計を行うときには、当該図書を参考にすることになる。

防護柵の設置基準の経緯としては、昭和40年に最初の通達が発出され、昭和61年に、橋梁に関連する技術図書として、日本道路協会より防護柵の設置要綱・資料集が出版されている。同図書には、橋梁用防護柵の他、耐雪型防護柵が含まれ、防護柵の中でも特殊な部分について詳しく記述したものとなっている。次に、平成10年に大きな改訂があり、主な改訂項目の一点目として従来の防護柵の材質や形状、寸法等を規定した仕様規定から、定められた性能を満たせば材質や構造にとらわれない性能規定への変更があげられる。二点目としては、25トン対応など大型車対応の高い強度を有するSS種などの追加があげられる。三点目としては、昭和61年に出版された前述資料集が取り込まれたことがあげられる。

平成16年に発出された現在の基準も、基本的には平成10年とほぼ同じ内容になっているが、従来の基準で白を標準としていた防護柵の色彩を、景観に配慮した適切な色を採用することに変更されことが特徴として挙げられる。

設置基準は、全体として4章から成り立ち、第1章が総則、第2章が車両用防護柵、第3章が歩行者自転車用柵、第4章が施行や維持管理について定めた共通事項になっている。

車両用防護柵は使う場所によってランクが分けられる。また、性能規定として、性能を検証するために2種類の衝突条件（A及びB）で実車衝突試験を行うこととされている。まず衝突条件Aは、重心の高さが1.4mの大型貨物車が角度15度で衝突させたときに防護柵が突破されない強度を有すること、また車両の最大進入行程（防護柵の変形量）についても性能として目標とする数値が定められている。衝突条件Bでは、質量1tの乗用車を対象として、角度20度で衝突させたときに車両に生ずる加速度が規定値以下であることが、乗員の安全性能として規定されている。車両の誘導性能も機能として求められてお



り、具体的には離脱速度が衝突速度の6割以上であること、離脱角度が衝突角度の6割以下であることなどが定められている。また、構成部材の飛散防止性能も、衝突車以外への二次被害防止の面から、必要とする性能として求められている。

歩行者自転車用柵の強度ランクはP種およびS P種の2種類がある。P種は、標準的な体重の成人がある程度の間隔で腰かけるときの垂直荷重、成人が寄りかかる水平荷重が作用しても塑性変形しない強度が規定されている。S P種はP種より強く、成人が密着して腰かける垂直荷重、群集が横方向から押す水平荷重を想定している。

車両用防護柵の設置区間についての考え方は、基準では以下のように記述されている。

下記各号のいずれかに該当する区間または箇所（以下「区間」という。）においては、道路および交通の状況に応じて原則として、車両用防護柵を設置するものとする。

（1）主として車両の路外（路側を含む。以下「路外」という。）への逸脱による乗員の人的被害の防止を目的として路側に車両用防護柵を設置する区間

①盛土、崖、擁壁、橋梁、高架などの区間で路外の危険度が高く必要と認められる区間

②海、湖、川、沼池、水路などに近接する区間で必要と認められる区間

③橋梁、高架、トンネルなどへの進入部または車道に近接する構造物などに関連し特に必要と認められる区間

（2）主として車両の路外などへの逸脱による第三者への人的被害（以下「二次被害」という。）の防止を目的として車両用防護柵を設置する区間

1) 主として車両の路外への逸脱による二次被害の防止を目的として路側に車両用防護柵を設置する区間

①道路が鉄道もしくは軌道（併用軌道を除く。以下「鉄道等」という。）、他の道路などに立体交差または近接する区間で車両が路外に逸脱した場合に鉄道等、他道路などに進入するおそれのある区間

- 2) 分離帯を有する道路において、主として車両の対向車線への逸脱による二次被害の防止を目的として分離帯に車両用防護柵を設置する区間
    - ①高速自動車国道、自動車専用道路
    - ②走行速度の高い区間で縦断勾配または線形条件が厳しく対向車線への車両の逸脱による事故を防止するため特に必要と認められる区間
  - 3) 主として車両の歩道、自転車道、自転車歩行者道（以下「歩道等」という。）への逸脱による二次被害の防止を目的として、歩道等と車道との境界（以下「歩車道境界」という。）に車両用防護柵を設置する区間（防護柵により歩道等を新設する場合を含む。）
    - ①走行速度が高い区間などで沿道人家などへの車両の飛び込みによる重大な事故を防止するため特に必要と認められる区間
    - ②走行速度が高い区間などで歩行者等の危険度が高くその保護のため必要と認められる区間
- (3) その他の理由で必要な区間
- ①事故が多発する道路、または多発するおそれのある道路で防護柵の設置によりその効果があると認められる区間
  - ②幅員、線形等道路および交通の状況に応じて必要と認められる区間
  - ③気象条件により特に必要と認められる区間

また、解説として「本基準では、車両用防護柵を設置すべき区間を整理し、各号に該当する区間については道路および交通の状況に応じて原則として防護柵を設置するものとしている。ただし、車両用防護柵の必要性は、現地の状況により異なるため、実際に車両用防護柵を設置するか否かは、路外を含む道路の状況および交通の状況を十分に踏まえた総合的な判断が必要である。なお、防護柵が景観に大きな影響を与える施設であることを考慮し、景観を含めた良好な道路空間形成の観点から柵以外の方法で道路利用者などの安全確保を図る方策がないかについても、十分検討を行うことが望まれる」とされており、基準に準拠しつつも種々の要素を総合的に勘案して、各道路管理者が適切に判断して設置することが求められている。

歩行者自転車用柵に関する解説では、橋梁・高架の区間について歩行者自転

車用柵、車両用防護柵および車両用防護柵と歩行者自転車用柵の機能を兼用した高欄兼用車両用防護柵について、選定にあたっての一般的な考え方が以下のように記述されている。

- ①歩道等に接する地覆には、歩行者自転車用柵を設置し、歩行者等の橋梁、高架外への転落を防止するものとする。また、車両自体の橋梁、高架外への転落を防止する必要がある場合には、原則として、③に述べるように歩車道境界に車両用防護柵を設置するものとするが、既設の橋梁、高架などで、歩道等の幅員が狭く、歩車道境界に車両用防護柵を設置すると歩行者等の通行を妨げるおそれがある場合には、歩道等に接する地覆に転落防止機能を有する歩行者自転車用柵を兼用した車両用防護柵を設置するものとする。
- ②車道部に接する地覆には、原則として車両用防護柵を設置し、車両の橋梁、高架外への転落を防止するものとする。ただし、歩行者等が混入するおそれのある場合には、必要に応じて転落防止機能を有する歩行者自転車用柵を兼用した車両用防護柵を設置するものとする。
- ③橋梁、高架区間の歩車道境界には、以下のような場合に、必要な場合に応じて、車両用防護柵を設置するものとする。
  - a) 転落車両による第三者の二次被害が発生するおそれのある場合
  - b) 線形が視認されにくい曲線部など、車両の路外逸脱が生じやすい場合
  - c) 地域の気象特性等によって路面凍結が生じやすくスリップ事故が多発している場合

一般に橋梁、高架区間は、線形条件も良く車両が正常な進行方向を誤るという事態は、ほとんど生じないものと考えられる。特に、歩道等が設置されている場合には、万が一車両が正常な進行方向を誤った時でも、一般的には、まず歩車道境界の縁石が車両の乗越しを抑制し、さらに、縁石を超えるものについては、歩道等の幅員の中で正常な進行方向に回復するものと考えられる。このため、通常歩道等がある場合は、橋梁、高架からの車両の転覆を考慮する必要はないものと考えられる。しかし、橋梁、高架から転落車両による二次被害を防止するため、必要がある場合には、特に安全性の向上を図る

ために、歩車道境界に車両用防護柵を設置するものとする。

また、曲線部などの、線形が視認性されにくい箇所や、冬季の路面凍結によるスリップで、路外逸脱により沿道の人家や、人が多く集まる施設（広場・グラウンドなど）にも二次被害の発生するおそれがある橋梁についても、歩車道境界に車両用防護柵を設置するものとする。

## 2. 2 諸外国の防護柵に関する基準比較

防護柵の機能について、アメリカ、ヨーロッパ、日本の車両用防護柵、歩行者等用柵（歩行者自転車用柵、歩行者用柵、自転車用柵をいう）について整理を行った（表-2.1）。

基本的にはどの国においても、車両用防護柵では車両の逸脱防止と誘導、歩行者等用柵では歩行者の転落防止、保護あるいは誘導等が機能として求められており、大きな差はみられない。

表-2.1 諸外国の防護柵の基準（防護柵の機能）

国・地域	種類	機能	記述内容
米国	防護柵 <sup>a)</sup>	車両通行不可の物理的区分	車両が通常は通過できない物理的制限の提供装置
		車両の逸脱防止と誘導	逸脱車両の制御と誘導に用いられる
		歩行者等の保護	歩行者や見物人を交通から保護する
	歩行者/自転車用柵 <sup>b)</sup>	歩行者/自転車の転落防止	歩行者/自転車の転落を極力減少させるための物理的誘導施設
欧州 <sup>c)</sup>	車両用防護柵	逸脱車両の抑制	逸脱車両の制御のために用いられる保護施設 路側や中央分離帯に設置される
	歩行者用柵	歩行者の保護と誘導	歩行者の保護と誘導のために用いられる施設
日本 <sup>d)</sup>	車両用防護柵	車両の逸脱防止と誘導	進行方向を誤った車両が路外、対向車線または歩道等に逸脱するのを防ぐ 車両を正常な進行方向に復元させる
		乗員・車両の被害・破損を軽減	車両乗員の傷害および車両の破損を最小限にとどめる
	歩行者自転車用柵	歩行者・自転車の転落防止/横断抑止	歩行者および自転車の転落またはみだりな横断を抑制する

車両用防護柵の性能、強度についてみると(表-2.2)、ヨーロッパでは欧州規格として統一規格があるが、アメリカ、ヨーロッパ、日本とも防護柵の強度レベルが何段階かに分けられ、それぞれのレベルに応じて衝撃度、衝突条件が示されている。乗員の安全評価についても、日本同様、車両加速度を中心として評価されている。各国の強度を比較すると、非幹線道路に適用されるもの、幹線道路に適用されるもの、二次被害の防止箇所<sup>e)</sup>に適用されるものによって強度は使い分けられているが、各国ともほぼ同様の強度レベルにあるといえる。

表-2.2 諸外国の防護柵の基準（車両用防護柵の設計条件）

国 地域	防護柵 レベル	強度評価					乗員安全評価(小型乗用車)						適用							
		評価項目	衝突条件				車種	評価項目				衝突条件								
			衝撃度 (kJ)	車両質量 (ton)	衝突速度 (km/h)	衝突角度 (度)		加速度(m/s <sup>2</sup> )												
								10ms移動平均値		50ms移動平均値				車両質量 (ton)	衝突速度 (km/h)	衝突角度 (度)				
推奨値	限界値	推奨値	限界値																	
米国 <sup>e)</sup>	1	34	2	50	25	ピックアップ トラック	147	196	/	/	0.82	50	20	農道・地方道・ 都市内道路						
	2	68	2	70	25		147	196			0.82	70	20							
	3	138	2	100	25		147	196			0.82	100	20							
	4	132	8	80	15	トラック	147	196			0.82	100	20		二次被害防止箇所					
	5	595	36	80	15	トレーラ	147	196			0.82	100	20							
	6	595	36	80	15	タンクローリ	147	196			0.82	100	20							
欧州 <sup>e)</sup>	N1	25	1.5	80	15	小型乗用車	/	/	/	/	/	/	/	一般道路						
	N2	82	1.5	110	20															
	H1	127	10	70	15	トラック								196	176	245	0.9	100	20	二次被害防止箇所
	H2	287	13	70	20	バス								196	176	245	0.9	100	20	
	H3	462	16	80	20	トラック								196	176	245	0.9	100	20	
	H4a	572	30	65	20	トラック								196	176	245	0.9	100	20	
	H4b	725	38	65	20	トレーラ								196	176	245	0.9	100	20	
日本 <sup>d)</sup>	C	44	25	26	15	トラック	/	/	/	/	/	/	/	一般道路						
	B	58	25	30	15									90~120*	1	60	20	国道・主要地方道		
	A	131	25	45	15									150~180*	1	100	20	高速道路・国道		
	SC	162	25	50	15									180~200*	1	100	20	二次被害防止箇所		
	SB	273	25	65	15									180~200*	1	100	20			
	SA	414	25	80	15									180~200*	1	100	20			
	SS	646	25	100	15									180~200*	1	100	20			

\*防護柵形式、基礎条件により変わる

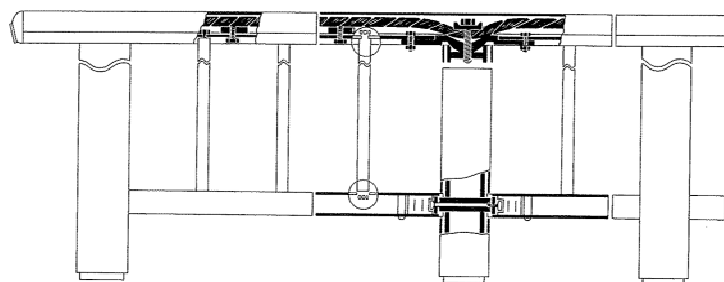
歩行者等用柵の設計条件では、ヨーロッパでは車両用防護柵のような統一規格はないので、イギリス、ドイツ、フランスについて示す（表-2.3）。

設計荷重は、設定値に幅があり、日本が一番高いレベルにあるが、それほど大きな差はみられない。フランスでは歩道の幅員が1 m以下の場合と、1 mを超える場合で2つのタイプがある。ドイツでは、歩道や自転車道は歩行者荷重を対象とした柵をつけることになっているが、歩道付き橋梁では柵のパイプ中にケーブルを内装し、強度を高めていることが特徴になっている（図-2.1）。

表-2.3 諸外国の防護柵の基準（歩行者等用柵の設計条件）

国	作用方向	荷重 <sup>*)</sup> (N)	高さ (mm)	適用
米国 <sup>f)</sup>	垂直方向	2350	1060~ 1370	歩道/自転車道付き橋梁
	水平方向	2350		
イギリス <sup>g)</sup>	路外方向	最大5600	1150~ 1500	歩行者/自転車専用道路
	軸方向	最大1400		
ドイツ <sup>h)</sup>	小型車衝突荷重程度 <sup>**)</sup>	-	-	歩道/自転車道付き橋梁
	歩行者荷重	-	-	歩行者/自転車専用道路
フランス <sup>i)</sup>	垂直方向	980	1000	幅員1m以下歩道付き橋梁
	水平方向	1960		
	垂直方向	980	1000	幅員1m越える歩道付き橋梁
	水平方向	4900		
日本 <sup>d)</sup>	垂直方向	1960	1100	歩道/自転車道付き橋梁
	水平方向	5000		

<sup>\*)</sup>2mスパン



<sup>\*\*)</sup>ケーブル内装型歩行者用柵(高欄) ドイツ<sup>i)</sup>

小型車の転落防止程度の強度を有すると想定される。

図-2.1 ドイツのケーブル内装型高欄

車両用防護柵の設置すべき箇所としては、橋梁、盛土、河川水路、第三者被害防止、線形の厳しい箇所、分離帯が主な箇所となってる（表-2.4）。これらを各国でみると、アメリカでは第三者被害について特段の記述がないが、橋梁区間ではすべて車両用防護柵を設置することになっている。イギリス、ドイツ、フランスの橋梁区間では、国毎に多少の違いはあるものの、基本的には車両用防護柵を設置し、速度が低い区間、交通量が少ない区間では歩行者等用柵でよいという例外規定になっている。これに対して日本では、必要となる区間に車両用防護柵をつける規定になっており、各国と車両用防護柵の適用について若干の差が見られる。

次に、歩道付き橋梁における設置の考え方について、詳細にまとめたもので比較する（表-2.5、表-2.6）。アメリカでは前述したように、基本的には車両用防護柵をつけるということになっている。また、ドイツでは、人家密集地域で規制速度50km/h以上の新設橋では歩車道境界に車両用防護柵をつけること、市町村道や農道等を除く道路では、ワイヤロープを内装した高欄にガードレールを取り付けた高欄兼用車両用防護柵を設置すること、市町村道、農道等ではワイヤロープを内装した歩行者用柵を用いることとしている。フランスでは危険度指数という概念があり、道路条件、交通条件、路外条件などを下に危険度指数として点数付けられ、この点数により適用する防護柵種別を選定することがルール化されている。日本では、防護柵の設置基準・同解説に示された考え方により車両用防護柵を設置することとされている。

## 参考文献

- a) AASHTO, Roadside Design Guide, 1989
- b) American Association of State Highway and Transportation Officials; AASHTO LRFD Bridge Design Specifications, 2004
- c) European Committee for Standardization; Road Restraint systems Part1/Part2, EN 1317-1/ EN 1317-2, 1998
- d) (社)日本道路協会; 防護柵の設置基準・同解説 平成16年3月
- e) Transportation Research Board; Recommended Procedures for the Safety Performance Evaluation of Highway Features, National Cooperative Highway Research Program Report 350, 1993
- f) AASHTO; Guide Specifications for Bridge Railings, 1989
- g) British Standard, Specification for pedestrian restraint systems in metal, BS7818, 1995
- h) Bundesanstalt für Strassenwesen; Richtlinien für passive Schutzzeineinrichtungen an Strassen, Ausgabe 1989
- i) (社)軽金属協会; 欧州土木資材年開発調査団報告書、昭和60年3月 ← フランス規格
- j) The Highway Agency; Safety Fences and Barriers, TD 19/85, 1986
- k) British Standard; Highway parapets for bridges and other structures
- l) The Highway Agency; the Design Manual for Roads and Bridges
- m) (社)鋼材倶楽部; 欧米道路安全施設調査報告書、1993 ←ドイツ規格 ←フランス規格
- n) PFE flash- Les DR sur ponts routiers, 2006



表-2.4 車両用防護柵の設置個所の各国比較

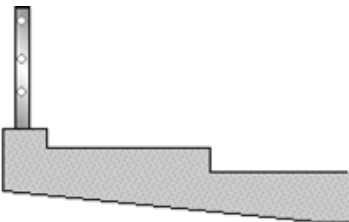
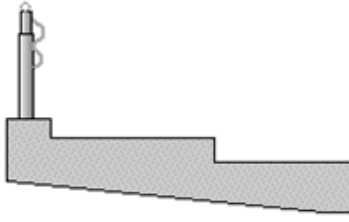
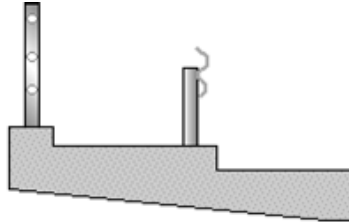
適用範囲 国	橋梁区間	盛土区間	河川水路等	第三者被害			線形厳しい	分離帯	その他
				路側構造物	交差鉄道・道路等	人身防護			
米国 <sup>a)</sup>	○	○ ・路側勾配が急な区間	○	/	/	/	○ ・設計速度60km/hの高速道路 ・設計速度80km/hの一般道路	○ ・交通量と分離帯で必要性を判断	/
イギリス <sup>j)</sup>	○ ・速度低い、交通量少ない場合等で、車両用が必要ない場合を除く	○ ・盛土高さが6m以上 ・盛土高さ3~6mで曲線半径850m以下	○ ・河川湖沼、地下道出入口に隣接する盛土	/	/	○ ・幹線道路のサービスエリア等で歩行者横断の可能性有り	○ ・盛土高さ3~6mで曲線半径850m以下	○ ・分離帯10m以下 ・分離帯内に障害物	/
ドイツ <sup>h)</sup>	○ ・農林道、都市内道路を除く	○ ・所定以上の法定速度区間 一般部:70km/h以上 ・勾配が急な区間	○ ・水質保全区域	○	/	○	/	○ ・法定速度70km/h以上	/
フランス <sup>m)</sup>	○ ・危険度が低い場合を除く	○ ・急激な高低差や急斜面	○ ・側溝、排水溝	○	○	○ ・沿道に居住地域	/	○ ・分離帯12m以下の道路	/
日本 <sup>d)</sup>	○ ・必要な区間	○ ・必要な区間	○ ・海、湖、川、沼地、水路が近接し必要な区間	○ ・必要な区間	○ ・進入の恐れのある区間	○ ・走行速度が高い区間で沿道人家などで必要な区間 ・走行速度が高い区間で歩行者の保護が必要な区間	○ ・走行速度が高く、必要な区間	○ ・高速道路、自動車専用道路	○ ・事故が多発する、多発するおそれのある区間で防護柵の効果が認められる区間 ・幅員・線形、交通状況などにより必要な区間 ・気象条件により必要な区間

表-2.5 各国における車両用防護柵と歩行者等用柵の使い分け

国・地域	防護柵種類	適用	記述内容	
米国	防護柵		全ての構造物には、なにがしかの防護柵が必要である。	
	a) 車両用防護柵 (歩車道境界)	歩道分離	歩行者などが通る場合は、車両交通と歩行者等を分離する防護柵を設置する	
	b) 車両用防護柵 (歩車道境界)	速度の高い幹線道路	速度の高い幹線道路では、歩行者自転車道は、歩道端に歩行者自転車用柵、歩車道境界に高欄兼用車両防護柵を用いる	
	高欄兼用車両防護柵	速度の低い幹線道路	低い速度の幹線道路でのみ、縁石付き歩道と高欄兼用車両防護柵が用いられる	
イギリス	車両用防護柵/ 高欄兼用車両防護柵	基本構造	図示 <sup>k)</sup> (歩行者の通行がある橋梁では、棧の追加などにより対応。鉄道上では高欄兼用は1.5mとする)	
	歩行者等用柵	歩行者等専用橋梁	歩行者用高欄は、車両交通がなく歩行者、騎乗者、自転車利用者の利用に供する橋梁、擁壁や他の構造物に設置される <sup>l)</sup>	
ドイツ <sup>h)</sup>	車両用防護柵 (歩車道境界)	人家密集地域で法定速度 50km/h以上(新設橋)	人家密集地域の外側車線で法定速度が50km/hより高い道路の場合、歩車道境界に片面ブロックアウト型ガードレールを設置しなければならない	
	高欄兼用車両防護柵	市町村道、農道等を除く道路 (既設橋)	橋梁や擁壁上の路側は、ワイヤーロープによって補強された高欄に接合した片面ブロックアウト型ガードレールにより防護柵されなければならない	
	歩行者等用柵	市町村道、農道等(新設橋)	農林道やその他の軽荷重の道路が通る新しい橋梁に対しては0.15から0.2mの高さの歩道で十分である。この場合は、歩行者用柵の中に各支柱に固定された亜鉛メッキのケーブルを配置しなければならない	
フランス <sup>n)</sup>	車両用防護柵/ 歩行者自転車用柵	路外状況に応じて使い分け	橋梁部は、幅員減少や交通流への構造的な影響、気象の影響、水没の危険性、脇見などがあり、防護柵を設置する	
日本 <sup>d)</sup>	基準	車両用防護柵	盛土、崖、擁壁、橋梁、高架などの区間で路外の危険度が高く必要と認められる区間	
		歩行者等用柵	路外の危険度が高い区間 歩道等、………の路外が危険な区間などで歩行者などの転落を防止するために必要と認められる区間	
	解説	車両用防護柵 (歩車道境界)	二次被害の恐れ①	転落車両による第三者の二次被害が発生するおそれのある場合
			曲線部②	線形が視認されにくい曲線部など、車両の路外逸脱が生じやすい場合
			路面凍結箇所③	地域の気象特性などによって路面凍結が生じやすくスリップ事故が多発している場合
高欄兼用車両防護柵	上記①、②、③で歩道幅員が狭い場合	既設の橋梁、高架などで、歩道等の幅員が狭く、歩車道境界に車両用防護柵を設置すると歩行者等の通行を妨げるそれのある場合には、歩道等と接する地覆に転落防止機能を有する歩行者自転車用柵を兼用した車両用防護柵を設置するものとする		
歩行者等用柵	歩道等に接する地覆	歩道等に接する地覆には、歩行者自転車用柵を設置し、歩行者等の橋梁、高架外への転落を防止するものとする		

注)高欄兼用車両防護柵:歩行者等の転落防止の高さを強度を有する車両用防護柵

表-2.6 各国の歩道付き橋梁における防護柵設置形式の使い分け

防護柵 設置形式				
	歩道端	歩行者用防護柵	高欄兼用車両用防護柵	歩行者用柵
国	歩車道境界	無し	無し	車両用防護柵
米国 <sup>b)</sup>	/		幹線道路で車両が低速で走行する場合	幹線道路で、車両が高速走行する場合
イギリス <sup>k)</sup>	交通量が少い・車線が狭い・路外逸脱による乗員の危険性が少ない橋梁で歩行者の転落を防止する場合 危険度を総合的に評価して設置		通常の設置形式	/
ドイツ <sup>h)</sup>	市町村道、農林道	車道幅が狭い場合	通常の設置形式	
フランス <sup>n)</sup> *	危険度指数が低い場合		危険度指数が高い場合	
日本 <sup>d)</sup>	歩道等に接する地覆には、歩行者自転車用柵を設置し、歩行者等の橋梁、高架外への転落を防止する	既設橋等で右記条件に該当するが、歩道幅員が狭く歩行者などの通行の妨げになる場合は、高欄兼用車両防護柵を設置する	橋梁、高架区間の歩車道境界には、以下のような場合に、必要に応じて、車両用防護柵を設置する ・転落車両による二次被害の恐れ ・曲線部で車両が逸脱しやすい ・路面がスリップしやすい	

\* フランスの危険度指数の求め方 : 危険度指数 ID=max(ID1+ID2;ID1+ID3)

危険度指数の種類	構成要因	
ID1: 道路交通条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>・交通量(2~15点)</li> <li>・大型トラック交通(0~3点)</li> <li>・勾配(0~2点)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・道路規格(-1~1点)</li> <li>・わだち(0~4点)</li> <li>・曲率(0,1点)</li> </ul>
ID2: 乗員保護	<ul style="list-style-type: none"> <li>・落下高さ(0~5点)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水深(0,5点)</li> </ul>
ID3: 第三者被害	<ul style="list-style-type: none"> <li>・交差道路交通(0~5点)</li> <li>・沿道居住(0,5点)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・鉄道交差</li> <li>・交差点(0,2点)</li> </ul>

### 3. 縁石の高さと誘導効果

#### 3. 1 縁石高さに関する基準等

縁石高さに関する基準等についてみると、1958年に発出された道路構造令では「歩道は、当該道路の車両の通行の用に供する部分の当該歩道寄りの部分より高くするものとする」とし、具体的高さの規定はみられない。ただし、当該基準を解説する図書である‘道路構造令解説’（（社）日本道路協会、1960年）の排水施設に関する解説には、「縁石の高さは、横断歩行者が容易にまたぎうる高さ、及び自動車が駐車する場合のタイヤの高さ等を考慮して15～20cmとするのが普通である」という記述がみられる。

また1970年に発行された‘道路構造令の解説と運用’（（社）日本道路協会；以下構造令・解説という）では、基準部分では「歩道は、縁石、防護柵その他これに類する工作物により、車道から分離するものとする。」とされ、同部分の解説の中で、「第3種第1級・第2級、第4種第1級・第2級の歩道は、車道面より0.20～0.25m高い構造とするか、防護柵によるのが一般的である」「第3種第3級・第4級・第5級及び第4種第3級・第4級の道路では、歩道幅員が狭く、車道の両側に余裕が不足するときは、歩道面の高さを0.15m程度とするのが望ましい」とされていた。

2004年に改定発刊された現在の構造令・解説の歩道構造に関する解説には、「縁石を設置する場合には、その高さは、歩行者および自転車の安全な通行を確保するとともに、沿道の状況等に配慮し、車道等においては15cmを標準とする。ただし、当該歩道等を設置する一定区間において車両乗り入れ部を設けない場合または交通安全対策上必要な場合には20cmまで、橋またはトンネルの区間においては、当該構造物を保全するために25cmまで高くすることができる」とされている。

以上のように、これまで縁石の高さは15cm～25cm程度の高さとされてきている。これは、縁石による歩道と車道との分離・車両誘導効果の他、歩行者のアクセスや通行車両への乗降（ドアの開閉）等を勘案して縁石高さが決定されたためと考えられる。

### 3. 2 縁石の車両誘導機能確認実験結果

#### 3. 2. 1 実験方法

縁石による車両誘導機能を実験検証するため、ドライバーが車両を運転して所定の角度・速度で縁石に進入し、車両が縁石に誘導される状況及び車両が縁石を乗り越える状況を確認した。ドライバーは経験豊富なプロドライバーとした。

実験では、マウントアップ形式の歩道を設置し、これに実験車両を所定の角度・速度で縁石に進入させ、事前に設置していた光電管のセンサーを用いて、縁石進入前・後の速度を計測した。あわせて車両の軌跡等も観測した(図-3.1)。

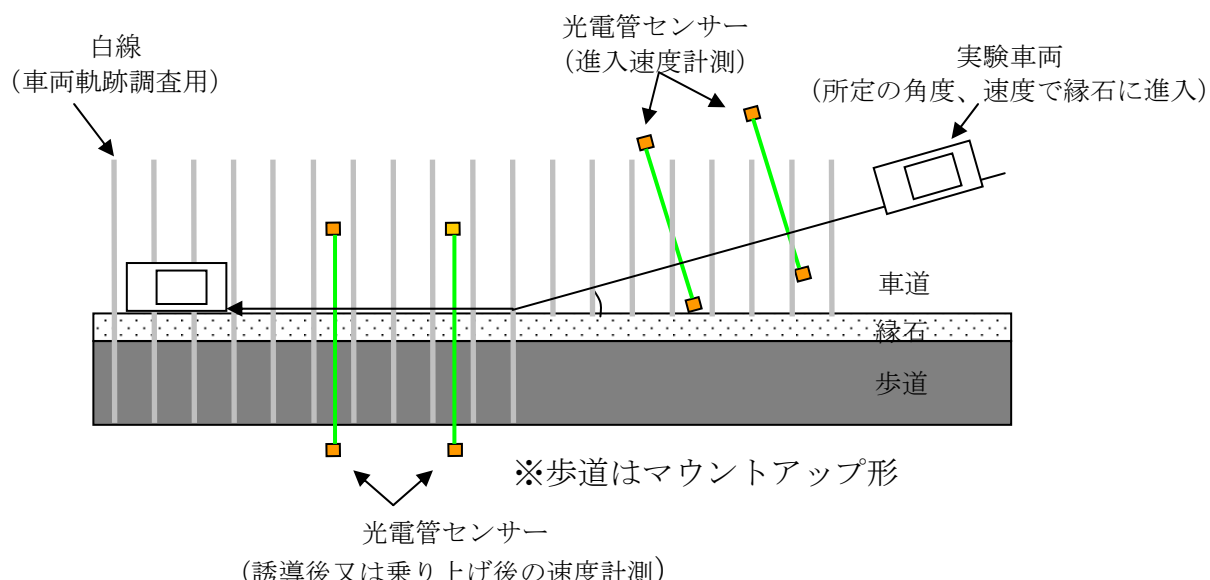


図-3.1 縁石による車両誘導機能の検証実験設定

このとき、縁石への進入前では、ハンドル操作、アクセル操作・ブレーキ操作ともに所定の進入角度、所定の進入速度になるように操作した。縁石の衝突時は、ハンドルは通常の力で握って操作はしないこととした(ハンドル角0度)。また、アクセルとブレーキ操作は行わないものとした。

縁石の衝突後は、縁石で車両が誘導された場合、速度を計測している地点まではハンドル操作をしないこと、車両が縁石に乗り越えた場合は歩道の延長方向に車両が進むようにハンドル操作を行うものとした。ただし、急ハンドル操作は行わないものとした。

アクセルとブレーキの操作は、ともに速度の計測地点通過後までは操作をしないこととした。

### 3. 2. 2 実験条件

#### (1) 縁石高さ

縁石の高さは15cm、20cm、25cmの3条件とした。タイヤと縁石との高さを比較すると、高さ25cmの縁石は乗用車のタイヤの半分程度となる。

#### (2) 進入角度

進入角度は、乗用車の場合は5度、10度、15度を進入条件とした。SUV車では浅い角度2.5度も追加して実験を行った。

#### (3) 進入速度

実験時の進入速度は、30km/h、40km/h、50km/h、60km/hとした。

#### (4) 実験車両

実験車両は表-3.1、3.3に示す乗用車、SUV車および大型車を用いた。

表-3.1 実験に使用した車両諸元 (一例)

車種	年式	車両諸元								
		重量(kg)				寸法(cm)			総排気量(L)	
		車両重量	車両総重量	前前軸重	後後軸重	長さ	幅	高さ		
	日産サニー	H9	1030	1305	670	360	429	169	138	1.49
	日産テラノ	H5	1860	2135	990	870	457	179	169	2.96
	日野	S63	10580	19995	4280	3940 + 2360	1185	249	377	16.26

乗用車は前輪駆動、SUV車は四輪駆動、大型車は後輪駆動である。SUV車を用いた実験では、一部のケースでは駆動方式の違いを比較するために、後輪駆動に切りかえた実験も行った。

#### (5) 実験用タイヤ

実験に使用したタイヤは、乗用車の場合は通常のONロード用タイヤを使用した。SUV車は、一般的なタイヤとして、ONロードにもOFFロードにも適したON-OFFロード用タイヤを使用した。また、SUV車ではタイヤの違いによる比較を行うため、一部ケースでONロードタイヤ、OFFロードタイヤ、外径の大きなタイヤ（タイヤ外径が通常の753mm程度に対して、775mm径）を使用した(表-3.2)。大型車はリブタイヤであり、タイヤ外径は1、055mmあった。

表-3.2 実験に使用したタイヤ諸元（一例）

	タイヤ諸元			外径 (mm)	
	製品名	サイズ			
			①タイヤ幅(mm) ②タイヤ外径(インチ) ③扁平率(%) ④断面幅(インチ) ⑤タイヤ構造記号 ⑥リム径(インチ) ⑦小型トラック用タイヤ		
乗用車		ブリヂストン Bstyle (ONロード用タイヤ)	175 / 70 R 13 ① ③ ⑤ ⑥	577	
SUV車		ブリヂストン DUELER A/T (ON-OFFロード用タイヤ)	265 / 70 R 15 ① ③ ⑤ ⑥	753	
		ブリヂストン DUELER H/L (ONロード用タイヤ)	265 / 70 R 15 ① ③ ⑤ ⑥	753	
	タイヤの違い による比較の ため使用		ブリヂストン DUELER M/T (OFFロード用タイヤ)	30×9.50 R 15 LT ② ④ ⑤ ⑥ ⑦	756
			ブリヂストン DUELER A/T (ON-OFFロード用タイヤ)	31×10.50 R 15 LT ② ④ ⑤ ⑥ ⑦	775

#### (6) 実験の想定範囲

実験に先立ち、実験の対象とする想定範囲の設定を行った。

通常縁石に進入する場合、何らかの理由で走行車線からハンドルを切って縁石方向に向かうと考えられ、最も厳しい条件として、急ハンドル操作を行った場合を考えると、


- ① 急ハンドルの一例：通常行えるとき急ハンドルは、ハンドル角9

0度程度までと想定した(表-3.3参照)。この際、走行車線から縁石に進入する角度は以下ようになる。

乗用車：14度、 SUV車：13度、 大型車：5度

- ② 横すべり限界：急ハンドルにより横すべりが生じると、進入角度はそれ以上大きくなる。すなわち、進入角度には速度と横すべり摩擦係数との関係から限界がある(図-3.2参照) これらを加味した範囲を通常想定される走行範囲とし、進入角度は想定される範囲を若干超える15度までを実験範囲とした。

表-3.3 車両諸元、ステアリング特性等の車種別比較

車種		乗用車(日産サニー)	SUV(日産テラノ)	大型車(日野セレガ)
車両諸元	重量(総重量)	1.305t	2.135t	16.395t
	全長	4.29m	4.57m	11.99m
	全幅	1.69m	1.79m	2.49m
	ホイールベース	2.535m	2.65m	6.2m
	重心高さ	—	—	1.3m
	最低地上高	0.15m	0.21m	0.19m
	駆動方式	前輪駆動	四輪駆動(パートタイム)	後輪駆動
タイヤ諸元	タイヤの標示 ①タイヤ幅(mm) ②扁平率(%) ③タイヤ構造記号(R:ラジアル) ④リム径(インチ)	175 / 70 R 13 ① ② ③ ④	265 / 70 R 15 ① ② ③ ④	295 / 80 R 22.5 ① ② ③ ④
	外径	577mm	753mm	1048mm
	断面高(①×②/100)	123mm	186mm	238mm
ハンドルを90°操作した時に 車両が縁石に進入する角度( $\theta$ )		14°	13°	5°
				
運転免許の種類		普通自動車免許	普通自動車免許	大型自動車免許



遠心力による横すべりに対して、車両が安定であるための速度、曲線半径、片勾配及び横すべり摩擦係数の関係式は以下ようになる。「道路構造令の解説と運用」より

$$R \geq v^2 / (g \cdot (f + i)) \dots\dots\text{式1}$$

ここで、  $R$  : 曲線半径 (m)  
 $v$  : 自動車の速度 (m/s)  
 $g$  : 重力加速度 (9.8m/s<sup>2</sup>)  
 $f$  : 横すべりに対する路面とタイヤの摩擦係数 (横すべり摩擦係数)  
 $i$  : 路面の片勾配

式1をもとにして、車両が走行車線から縁石に進入する際に安定であるための最大の進入角度  $\theta$  を速度毎に算出する。

$$R = v^2 / (g \cdot f) \dots\dots\text{式2}$$

※  $i$  (路面の片勾配) は0とした

左図より、

$$\cos \theta = (R - W) / R \dots\dots\text{式3}$$

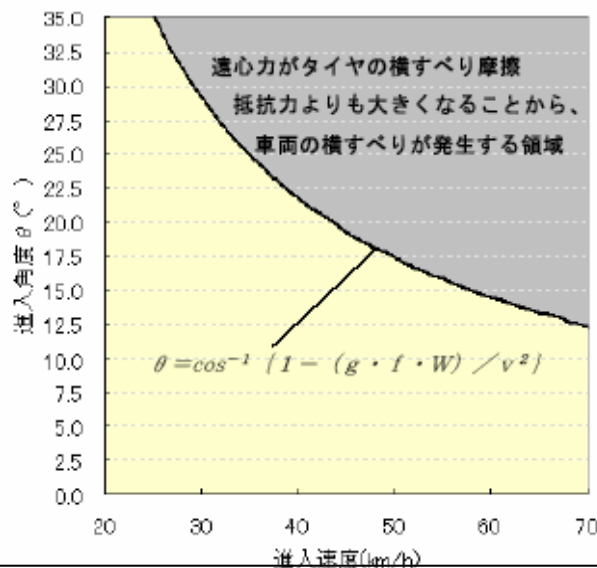
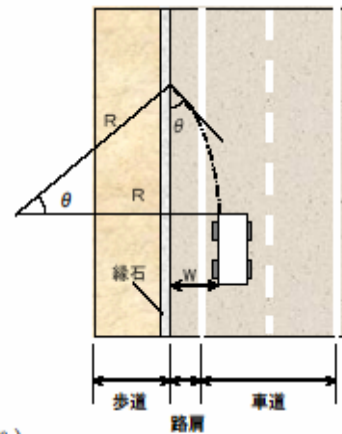
式3の  $R$  に式2を代入すると、

$$\theta = \cos^{-1} \{ 1 - (g \cdot f \cdot W) / v^2 \} \dots\dots\text{式4}$$

ここで、

$f$  (横すべり摩擦係数) : 0.7【Dry】(「路面のすべり」より)  
 $W$  : 1.28m (車幅 : 1.69m、車線幅員 : 3.25m、路肩幅員 : 0.5m)

として、進入角度  $\theta$  を求めると以下ようになる。



### 3. 2. 3 実験結果

#### (1) 縁石の乗り上げ抑止効果

乗用車およびSUV車の実験結果を表-3.4～表-3.6に示す。

グラフ内には、急ハンドルの一例を点線で、横すべり限界を実線で示している。

グラフ内の○、△、×の記号の意味は下記のとおりである。

○：車両が縁石に衝突したときに車両の左側車輪で誘導された場合、

△：縁石に衝突したときに左輪が歩道上に乗り上げた状態で誘導された場合（左側車輪は歩道に乗り上げ右側車輪が縁石に接触誘導された場合、あるいは右輪が縁石に接触する前に誘導された場合）

×：車体全体が縁石を完全に乗り上げてしまった場合

表-3.4により乗用車の場合をみると、縁石高さ15cm縁石による車両の誘導機能は進入角度による影響が大きいものと思われる。左輪で誘導できる進入角度は5度程度以下であり、右輪で誘導できる進入角度は10度程度である。完全に乗り上げてしまう進入角度は15度程度以上になっている。

縁石高さ20cmでは、左輪で誘導できる進入角度10度程度以下、縁石に乗り上げる進入角度15度程度以上になっている。

縁石高さ25cmでは、進入角度が15度であっても左輪で誘導される結果となっている。

表-3.5によりSUV車の場合をみると、縁石による車両の誘導機能は進入速度及び進入角度による影響が大きく出ており、乗用車に比べると速度が変わることによって若干乗り上げの状況等が変わる結果となった。

縁石高さ15cmでは、進入角度5度程度で40km/hでは右輪誘導となっており、50km/hでは乗り上げている。

同様に縁石高さ20cmでは、進入角度5度の場合では60km/hで乗り上げ、進入角度10度の場合では40km/hで乗り上げた。

縁石高さ25cmでは、進入角度10度の場合では60km/h、進入角度15度の場合では40km/hで乗り上げた。

表-3.4 普通乗用車の実験結果

普通乗用車の実験結果と考察		
縁石高さ 15cm		<ul style="list-style-type: none"> <li>・縁石による車両の誘導機能は、進入角度による影響が大きい</li> <li>・左輪で誘導できる進入角度: 5° 程度以下 (ハンドル操作角13° 程度)<sup>※</sup></li> <li>・右輪で誘導できる進入角度: 10° 程度 (ハンドル操作角41° 程度)<sup>※</sup></li> <li>・乗り上げる進入角度: 15° 程度以上 (ハンドル操作角131° 程度)<sup>※</sup></li> </ul>
縁石高さ 20cm		<ul style="list-style-type: none"> <li>・縁石による車両の誘導機能は、進入角度による影響が大きい</li> <li>・左輪で誘導できる進入角度: 10° 程度以下 (ハンドル操作角41° 程度)<sup>※</sup></li> <li>・右輪で誘導できる進入角度: -</li> <li>・乗り上げる進入角度: 15° 程度以上 (ハンドル操作角131° 程度)<sup>※</sup></li> </ul>
縁石高さ 25cm		<ul style="list-style-type: none"> <li>・進入角度が15° であっても左輪で誘導される</li> </ul>
凡例等	<ul style="list-style-type: none"> <li>● : 左輪で誘導    ▲ : 右輪で誘導    × : 乗り上げ</li> <li>— : 走行車線からの進入限界 (遠心力=タイヤの横すべり摩擦抵抗力)</li> <li>- - : 急ハンドルの一例 (走行車線でハンドルを90° 操作した時の進入角度 (14° 実測値))</li> </ul> <p>※ハンドル操作角は、走行車線からの進入を想定した時の推定値</p>	

表-3.5 SUV車の実験結果

SUVの実験結果と考察	
縁石高さ 15cm	<p>・縁石による車両の誘導機能は、進入速度及び進入角度による影響が大きい</p> <p>・進入角度が5°程度で乗り上げる場合がある</p>
縁石高さ 20cm	<p>・縁石による車両の誘導機能は、進入速度及び進入角度による影響が大きい</p> <p>・進入角度が5~10°程度で乗り上げる場合がある</p>
縁石高さ 25cm	<p>・縁石による車両の誘導機能は、進入速度及び進入角度による影響が大きい</p> <p>・進入角度が10~15°程度で乗り上げる場合がある</p>
凡例等	<p>●：左輪で誘導 ▲：右輪で誘導 ×：乗り上げ</p> <p>○△×：車両の運動エネルギー（衝撃度）による推定結果</p> <p>—：走行車線からの進入限界（遠心力＝タイヤの横すべり摩擦抵抗）</p> <p>- -：急ハンドルの一例（走行車線でハンドルを90°操作した時の進入角度（13°実測値））</p>

車両の運動エネルギー（衝撃度）を計算して車両挙動を推定した結果である（図-3.3）。これは、車両用防護柵の強度性能に用いられる衝撃度をもとに、縁石についても同様の整理を行った結果、左輪で誘導できる範囲、右輪で誘導できる範囲が、衝撃度によって概ね整理できたことから、実験していない条件の車両挙動をこのグラフを基に推定したものである（図-3.3）。

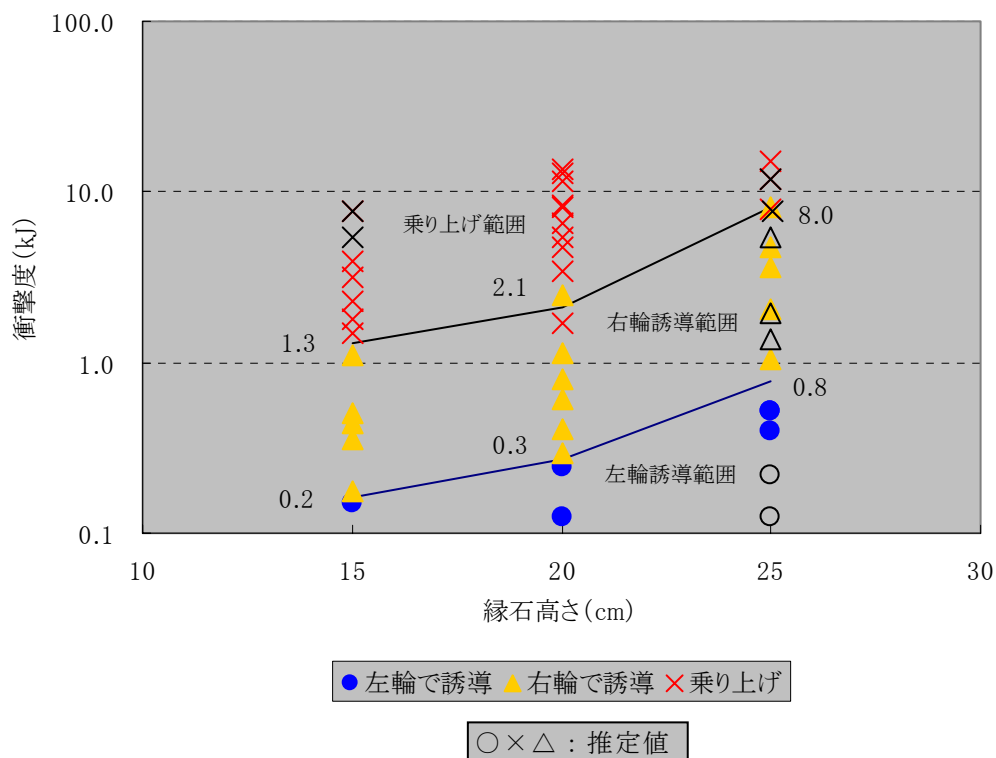


図-3.3 SUV車における縁石高さや衝撃度の違いによる縁石の誘導機能

この他、SUV車のタイヤの種類（ONロードタイヤ、OFFロードタイヤ、ON—OFFロードタイヤ）、駆動方式（四輪駆動、後輪駆動）を変えて車両の乗り上げ易さについても実験を行ったが明確な差は現れなかった。ただし、タイヤ条件としてタイヤサイズを変えた（外径753mmおよび775mm）結果では、外径の小さいタイヤのほうがやや誘導されやすい結果となった（表-3.6）。

表-3.6 SUVのタイヤ種類、駆動方式等の比較実験結果

SUVのタイヤ種類、駆動方式等の比較		
縁石高さ 25cm 進入速度 30km/h	<p>●タイヤ種類比較</p> <p>駆動方式: 四輪駆動   タイヤ外径: 753mm</p>	<p>・ON-OFFロードタイヤの特性は、ONロードとOFFロードの中間に位置すると想定されたが、明確な差はみられなかった。</p>
	<p>●タイヤサイズ比較</p> <p>駆動方式: 四輪駆動   タイヤ種類: ON-OFF</p>	<p>・外径の小さいタイヤ(753mm)の方が、やや誘導されやすい結果となった。</p>
縁石高さ 25cm 進入速度 30km/h	<p>●駆動方式比較</p> <p>タイヤ種類: ON-OFF   タイヤ外径: 753mm</p>	<p>・駆動力が前後に分配されている四輪駆動の方が、やや誘導されやすい結果となった。</p>
凡例等	<p>● : 左輪で誘導    ▲ : 右輪で誘導    × : 乗り上げ</p>	

大型車の場合は、急ハンドル操作をしても乗用車のように進入角度は大きくならない。乗用車の場合と同様に、ハンドルを90度操作した場合の角度を求めると、進入角度は5度程度になるので、表-3.7には5度のラインを急ハンドルの一例として示している。

表によれば、縁石高さ15cmでは進入角度5度、進入速度20km/h程度以下で、縁石高さ20cmでは、進入角度5度、進入速度20km/h程度以下で、縁石高さ25cmでは、進入角度2.5度、進入速度50km/h以下で、左輪で誘導される結果となった。

表-3.7 大型車の実験結果

大型車の実験結果と考察	
縁石高さ 15cm	
縁石高さ 20cm	
縁石高さ 25cm	
凡例	<ul style="list-style-type: none"> <li>● : 左輪で誘導    ● : 右輪で誘導</li> <li>— : 走行車線からの進入限界 (遠心力=タイヤの横すべり摩擦抵抗力)</li> <li>- - : 急ハンドルの一例 (走行車線でハンドルを90° 操作した時の進入角度)</li> </ul>



(2) 歩道の復帰性

縁石衝突後の車両軌跡を①左輪で誘導、②右輪で誘導、③歩道上走行、④路側に到達（4 mの歩道部を超過）の4パターンに分類した。実測データを図-3.8に示す。

運転時に、縁石衝突後のハンドル操作は、基本的に行わないものとしたが、車両が縁石に完全に乗り上げた場合は、歩道延長方向に車両が進むようハンドル操作を行った。ただし、急ハンドル操作は行わないものとした。

乗用車の場合の車両軌跡は、以下のように分類できる(図-3.4)。このうち、③歩道上走行、④路側に到達（4 mの歩道部を超過）について、運転者（プロドライバー）に対して、車両乗り上げ後の車線への復帰性についてヒアリングした

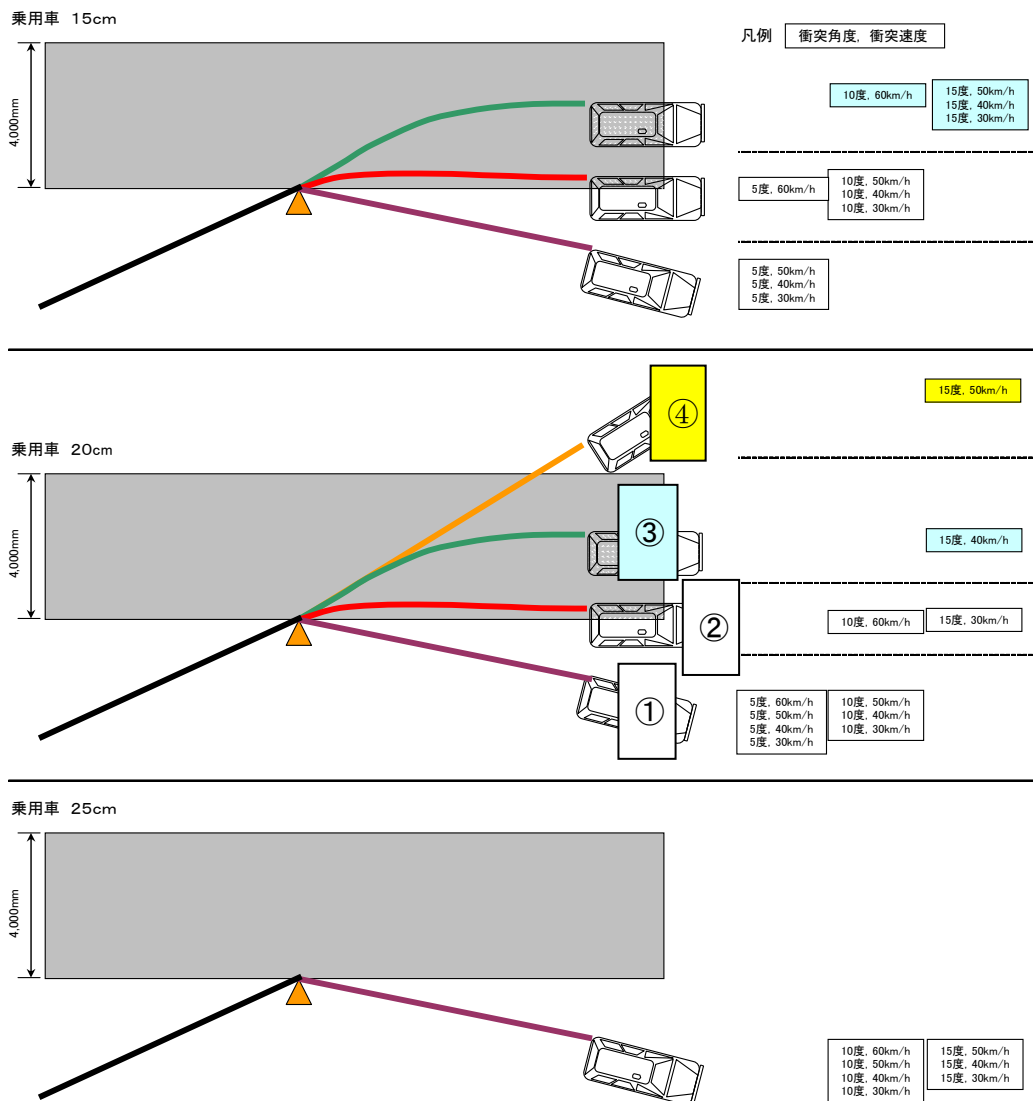
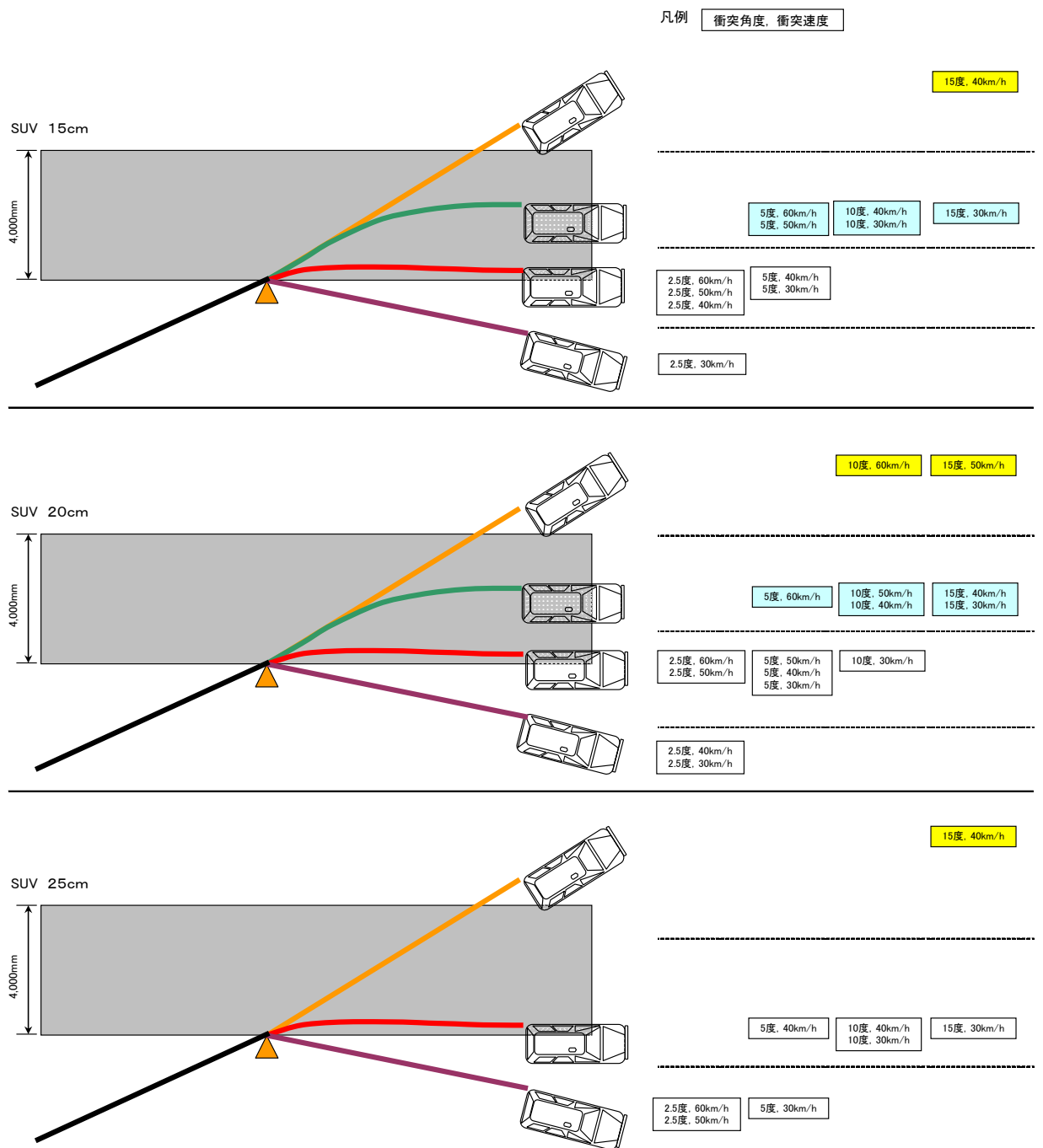


図-3.4 縁石衝突後の車両軌跡（乗用車）

SUV車の場合の車両軌跡は、以下のように分類できる。乗用車の場合と同様に、③歩道上走行、④路側に到達（4 mの歩道部を超過）について、運転者（プロドライバー）に対して、車両乗り上げ後の車線への復帰性についてヒアリングした。



図—3.5 縁石衝突後の車両軌跡（SUV）

大型車の場合の車両軌跡は、以下のように分類できる。

実験場の制約もあり、乗用車、SUVのような③歩道上走行、④路側に到達（4 mの歩道部を超過）の車両挙動はなかった。

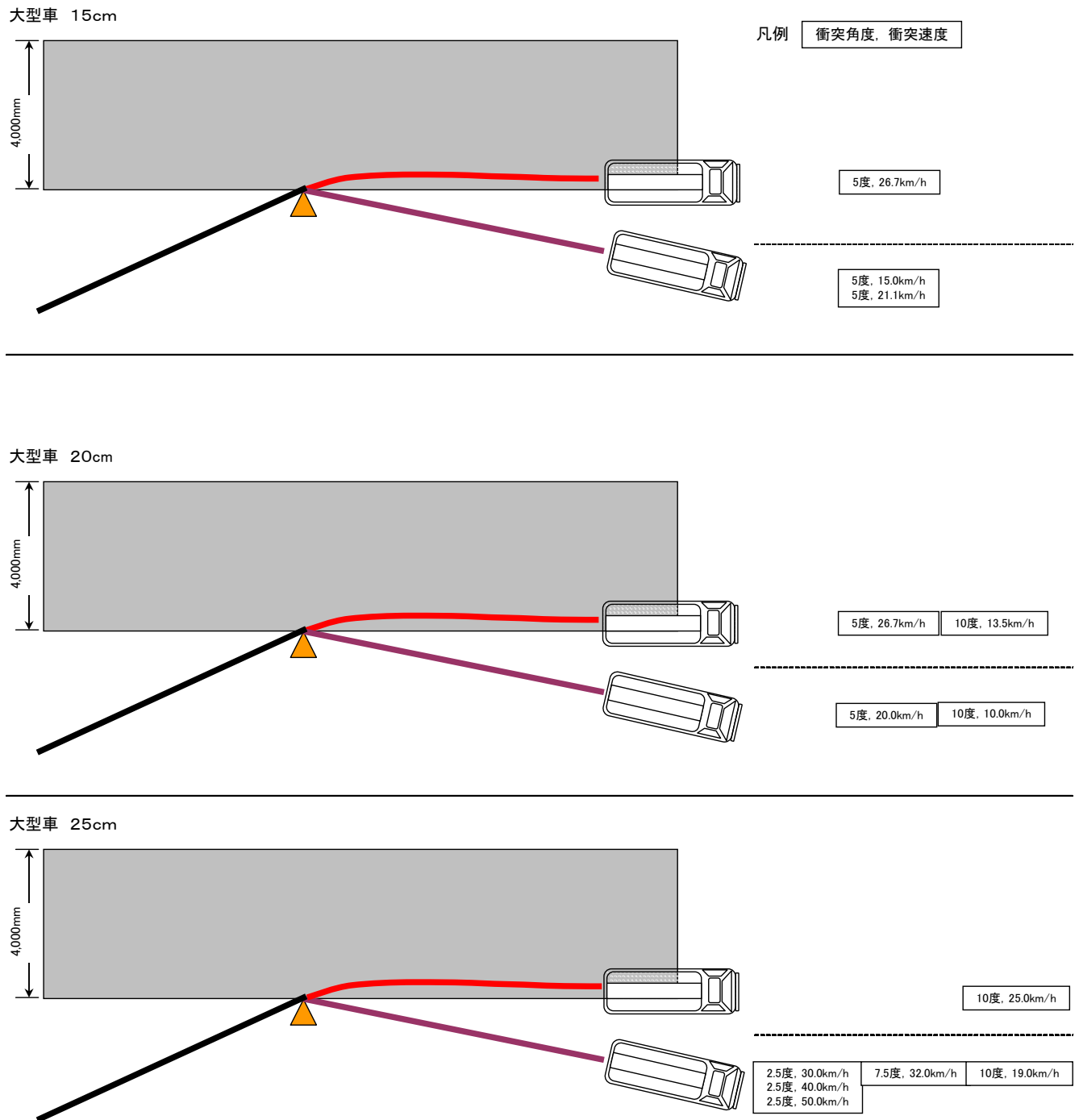


図-3.6 縁石衝突後の車両軌跡（大型車）

実験では、車両の挙動評価の他、③歩道上走行、④路側に到達（4 mの歩道部を超過）の場合について、運転者（プロドライバー）による乗り上げ後の車線への復帰可能性についてもヒアリング調査を行った。その結果を図-3 7 に示す。

縁石乗り上げ後の車線への復帰性について、乗用車の場合、実験を行った範囲の全ての進入条件において復帰可能であると評価している。SUV車についても、ほとんどの条件で復帰可能であるとしているが、進入角度が大きく速度が高くなると復帰が難しいケースも出てきている。なお、大型車については、乗り上がらなかったため、ヒアリング調査は実施していない。

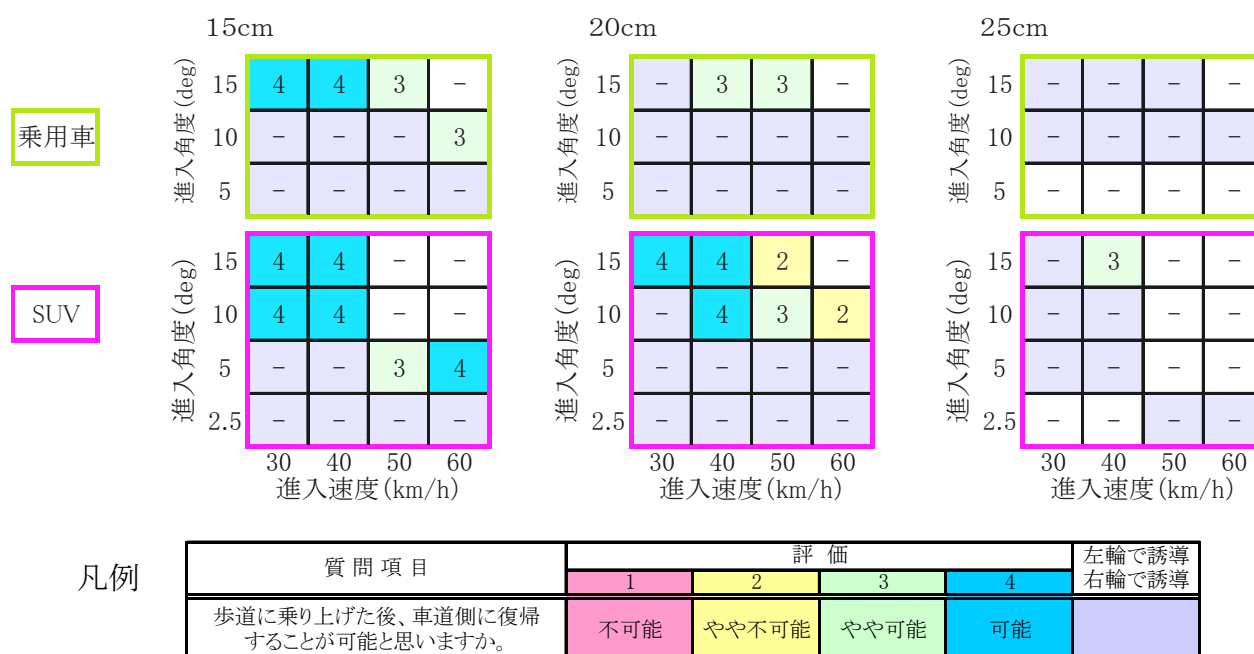


図-3.7 縁石乗り上げ後の車線への復帰性（運転者の評価）

### (3) 縁石等の誘導性の整理

縁石の誘導性について、実験による車両挙動および運転者の評価から、通常想定される車両挙動の範囲\*で、以下のように区分し整理した。

- ①左輪で誘導（車両挙動）
- ②右輪で誘導（車両挙動）
- ③縁石乗上後ハンドル操作により復帰可能（車両挙動および運転者評価）
- ④縁石乗上後ハンドル操作による復帰は困難（車両挙動および運転者評価）

上記について整理したものが、表-3.8、表-3.9であり、これらをまとめると下記のとおりとなる。

#### ○ 乗用車の場合

- ・ 縁石高さ 15cm では、進入角度 5 度では概ね左輪で誘導
- ・ 縁石高さ 15cm では、進入角度 10 度では概ね右輪で誘導
- ・ 縁石高さ 20cm 及び 25cm では、進入角度 10 度では概ね左輪で誘導

#### ○ SUV車の場合

- ・ 縁石高さ 15cm では、進入角度 5 度で進入速度 40km/h 以下では右輪で誘導
- ・ 縁石高さ 20cm では、進入角度 5 度で進入速度 50km/h 以下では右輪で誘導  
進入角度 10 度で進入速度 30km/h 以下では右輪で誘導、進入角度 10 度で乗り上げた場合でも進入速度 50km/h 以下であれば車線へ復帰できる可能性がある
- ・ 縁石高さ 25cm では、進入角度 5 度で進入速度 60km/h 以下では右輪で誘導、  
進入角度 10 度で進入速度 50km/h 以下では右輪で誘導

#### ○ 大型車の場合

- ・ 縁石高さ 15cm では、進入角度 5 度で進入速度 20km/h 程度以下では左輪で誘導
- ・ 縁石高さ 20cm では、進入角度 5 度で進入速度 20km/h 程度以下では左輪で誘導
- ・ 縁石高さ 25cm では、進入角度 2.5 度で進入速度 50km/h 以下では左輪で誘導

※ ・ 進入角度は急ハンドルの一例として、走行車線でハンドルを90度操作した時の進入角度を通常想定されるハンドル操作範囲とした

・走行速度は一般道路の最高速度60km/hを最大とした

表-3.8 縁石による車両誘導性（乗用車、SUV）

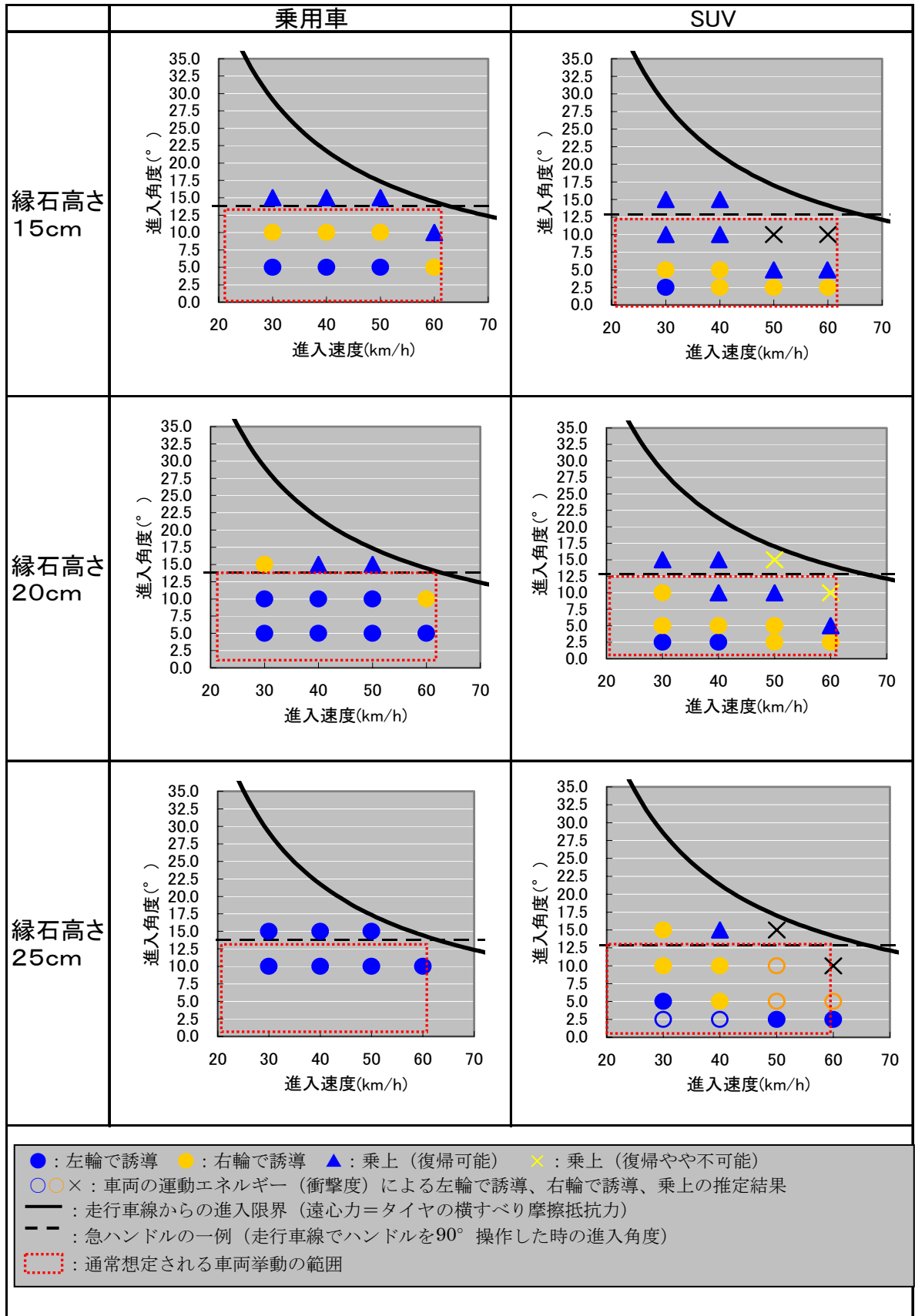
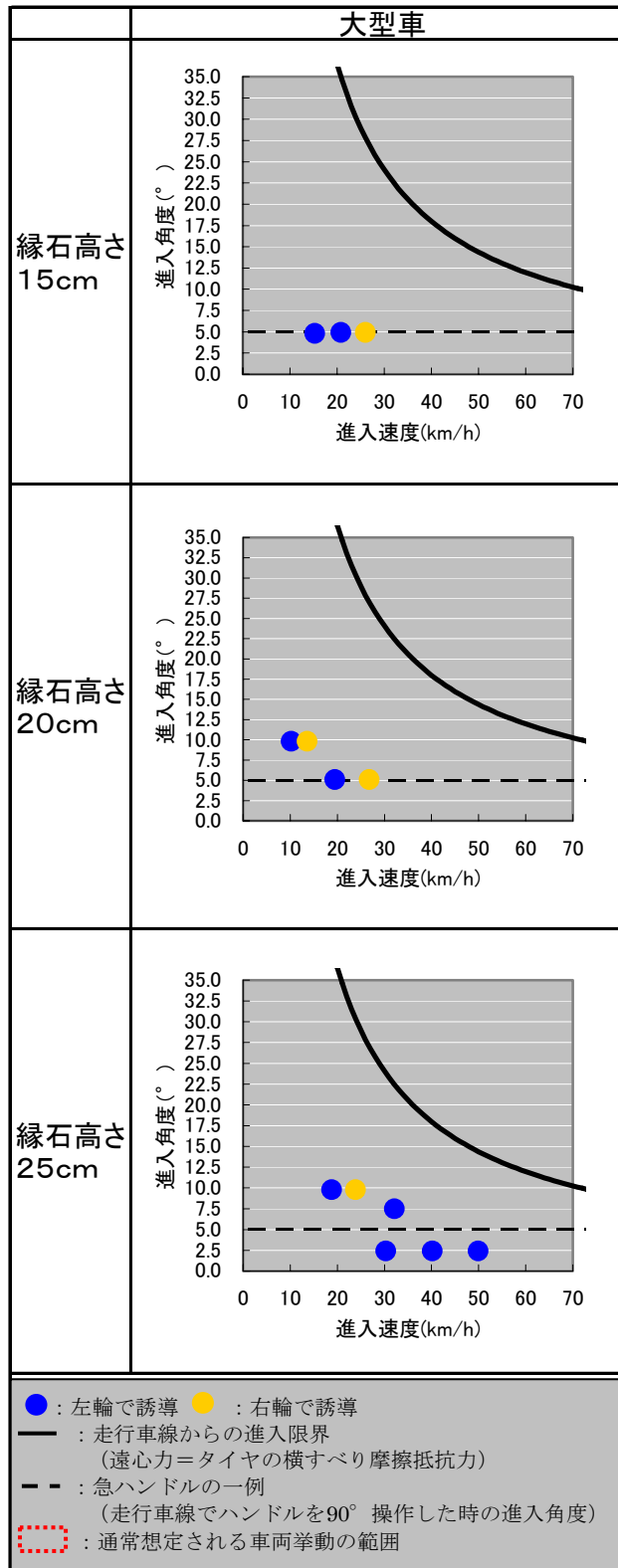


表-3.9 縁石による車両誘導性（大型車）



#### (4) 縁石の車両誘導効果に関するまとめ

上記の結果をもとに、縁石の車両誘導効果についてまとめると以下のとおりである。

##### ○ 乗用車の場合

普通乗用車については、縁石の高さ及び進入角度による影響が大きい。なお縁石高15cm、進入速度60km/hの一部の場合を除き、通常の運転状況<sup>\*</sup>であれば縁石に衝突しても乗越しを抑制し、誘導されることが確認できた。

##### ○ SUVの場合

SUVについては、縁石高さ及び進入角度に加えて進入速度の影響が大きく、普通乗用車に比較して効果の小さいことが判明した。縁石高さが15ないし20cmの場合には、進入角度が5度程度でも乗り上げる場合があるが、縁石高さが25cmの場合には進入速度が60km/hの一部の場合を除き通常の運転状況であれば誘導されるものと考えられる。

##### ○ 大型車の場合

大型車については、ハンドル操作にともなって車両が縁石に進入する角度が普通乗用車やSUVに比べて小さく、通常の運転状況であれば縁石により乗越しが抑制され誘導されることが確認できた。



縁石高さ : 15cm  
 車両 : 乗用車  
 タイヤ種類 : ONロードタイヤ

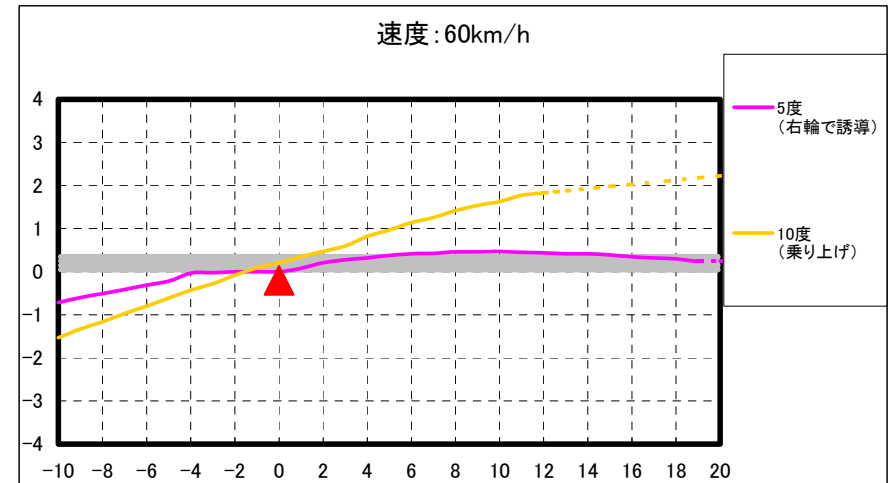
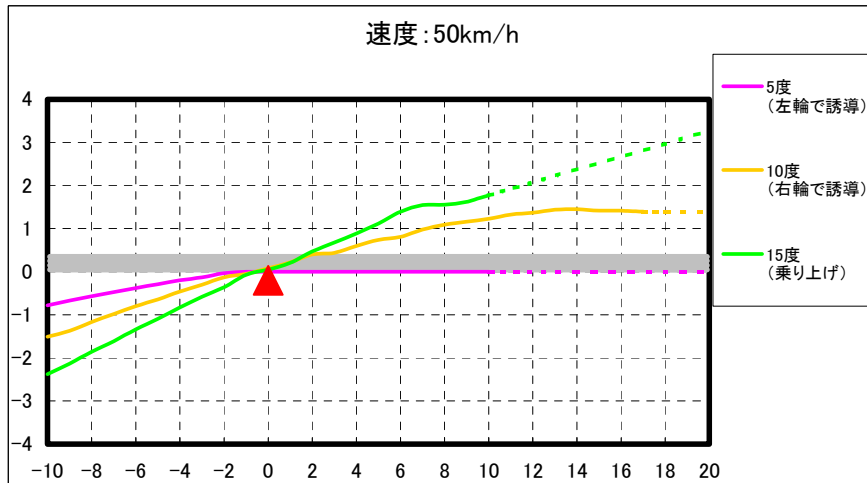
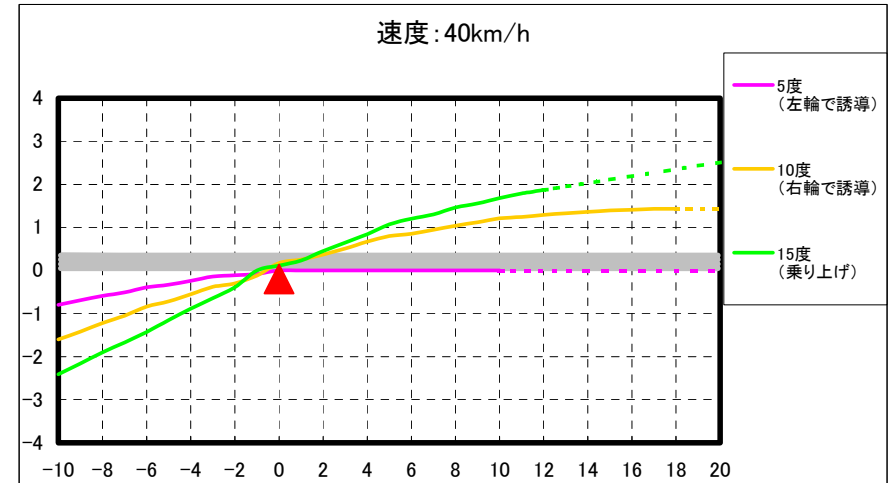
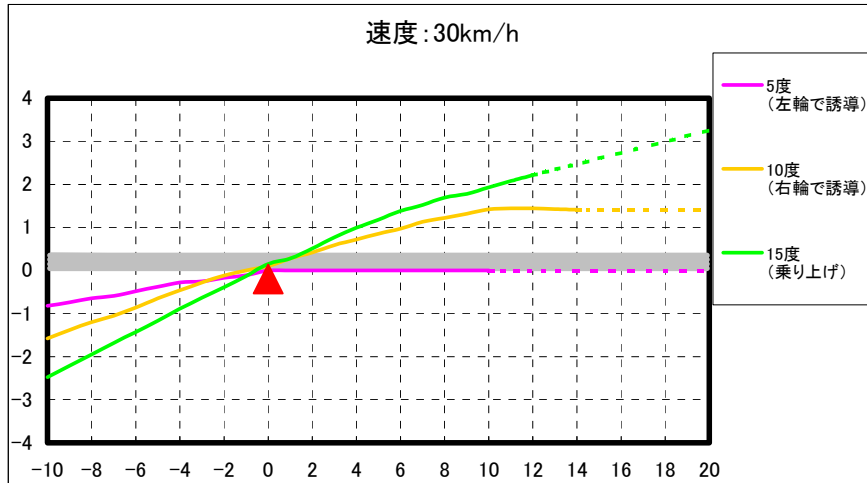


図-3.8(1) 車両軌跡

縁石高さ : 20cm  
 車両 : 乗用車  
 タイヤ種類 : ONロードタイヤ

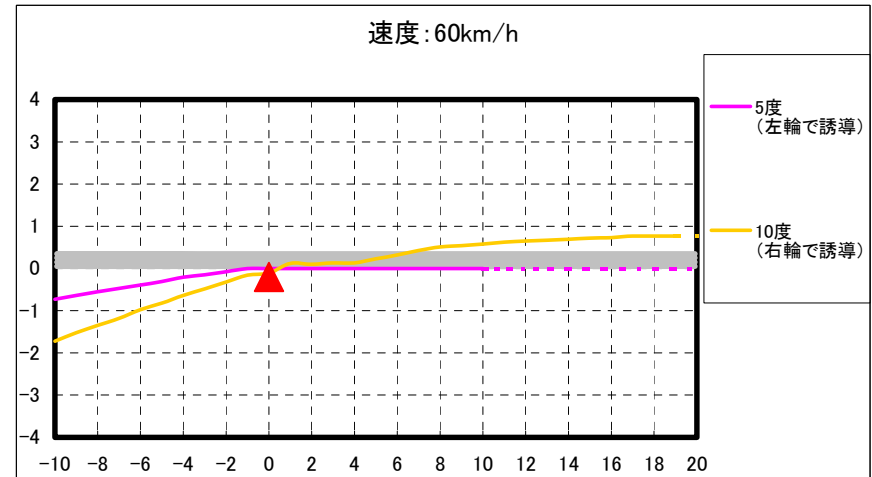
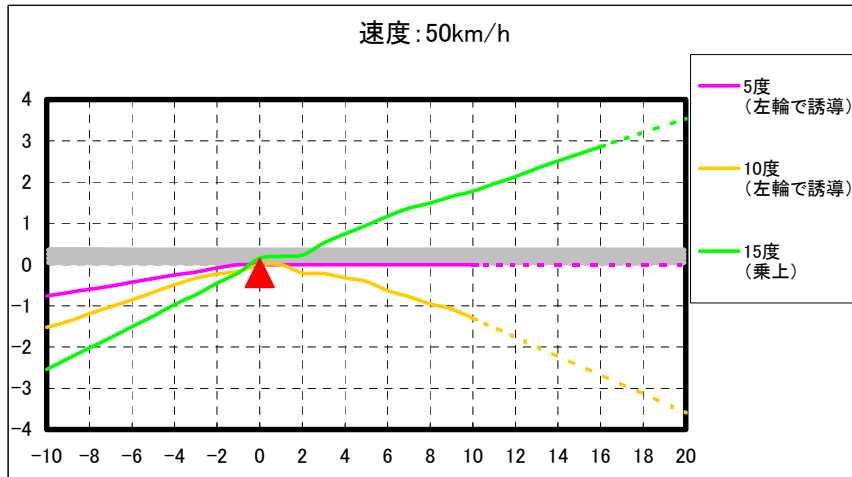
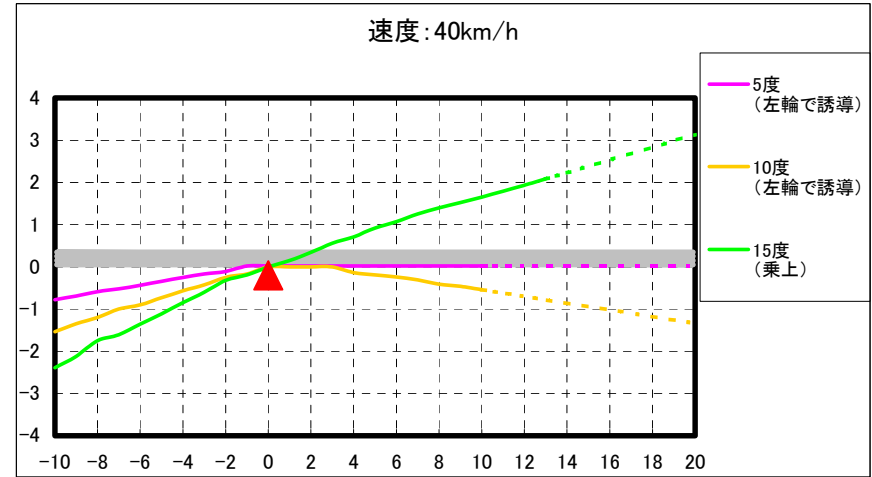
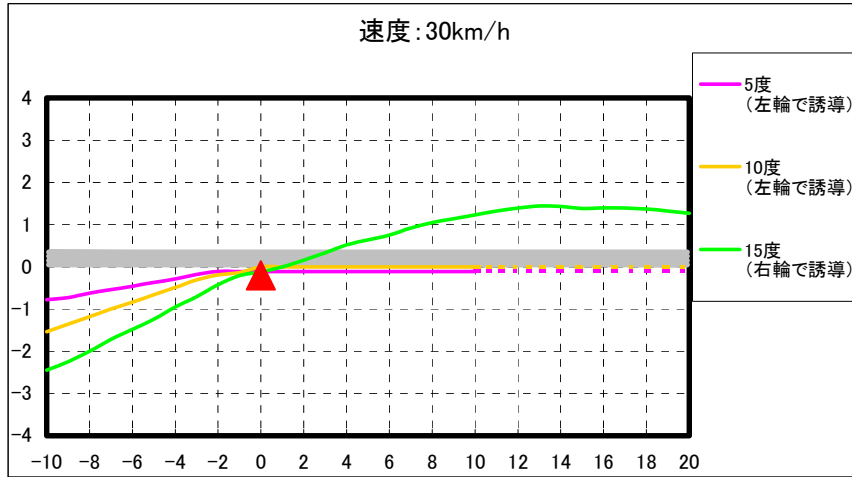


図-3.8(2) 車両軌跡

縁石高さ : 25cm  
車両 : 乗用車  
タイヤ種類 : ONロードタイヤ

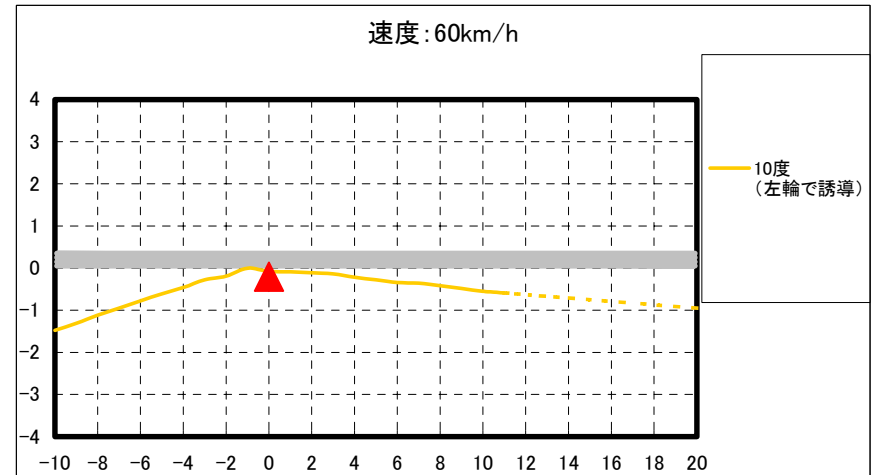
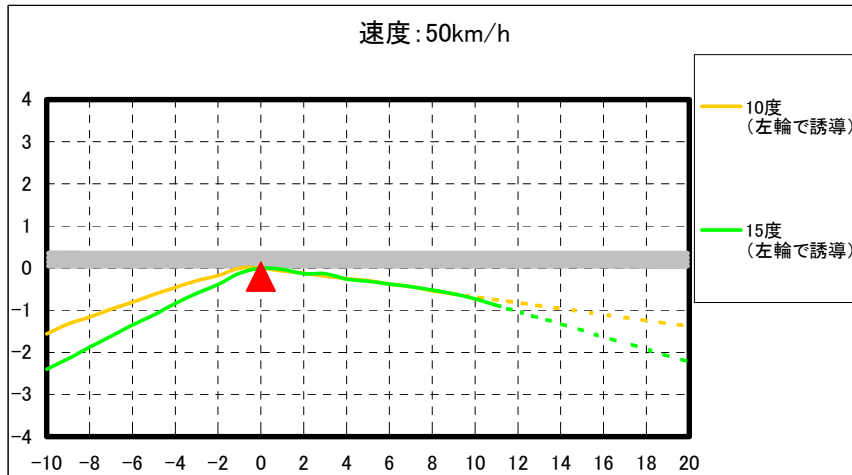
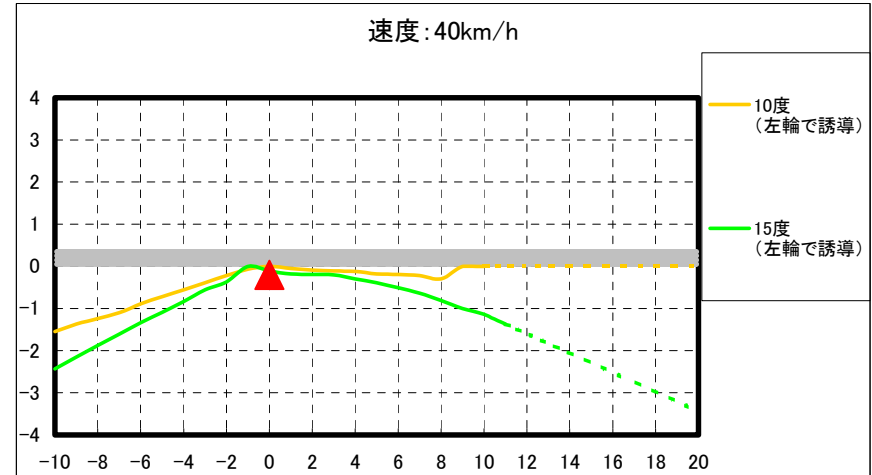
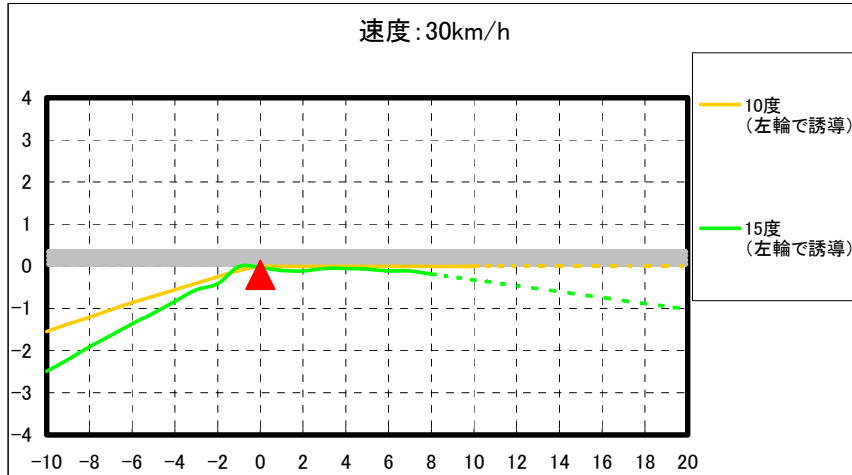


図-3.8(3) 車両軌跡

縁石高さ : 15cm  
 車両 : SUV車  
 タイヤ種類 : ON-OFFロードタイヤ

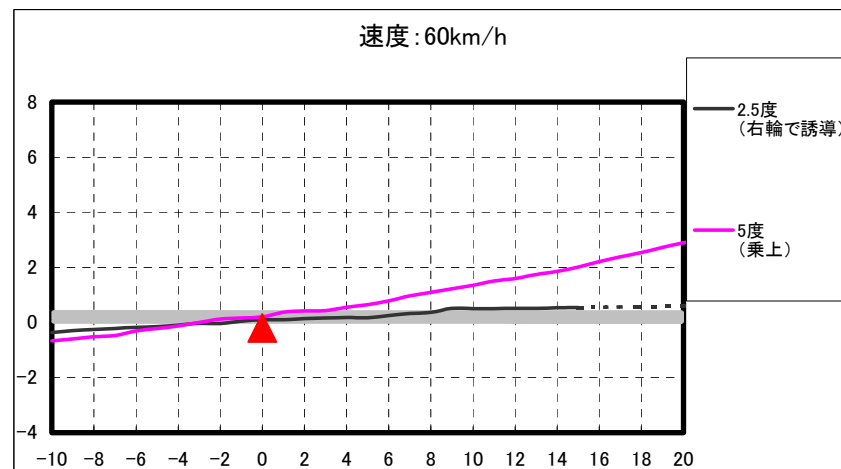
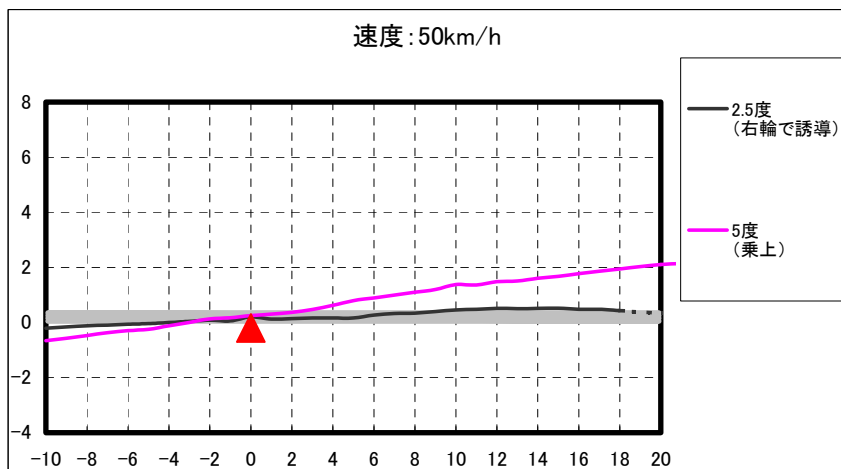
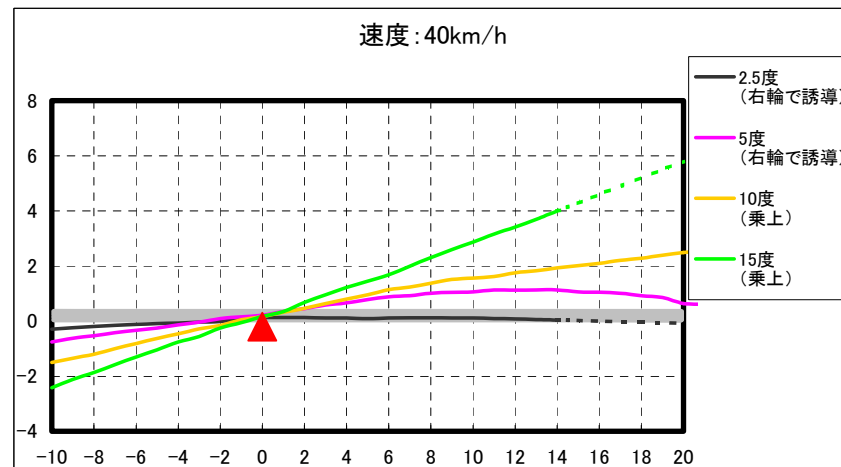
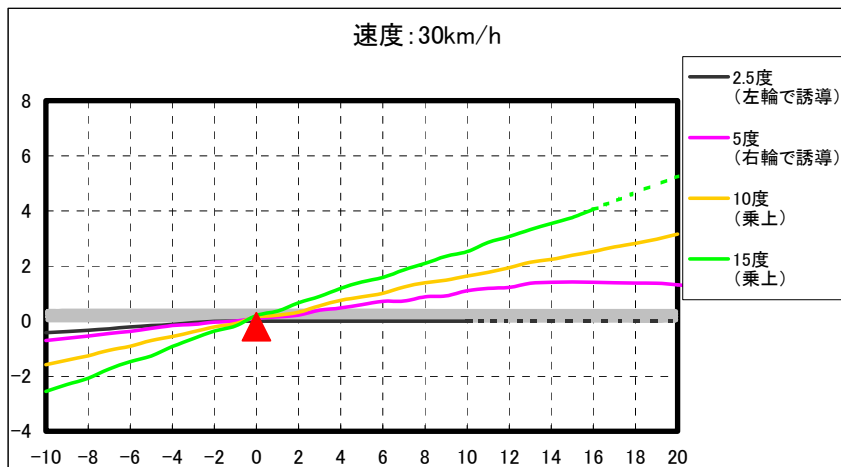


図-3.8(4) 車両軌跡

縁石高さ : 20cm  
 車両 : SUV車  
 タイヤ種類 : ONロードタイヤ

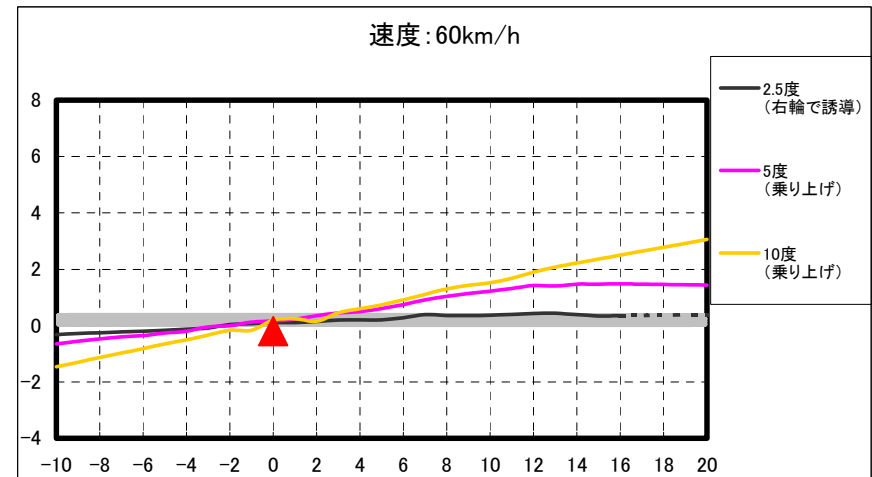
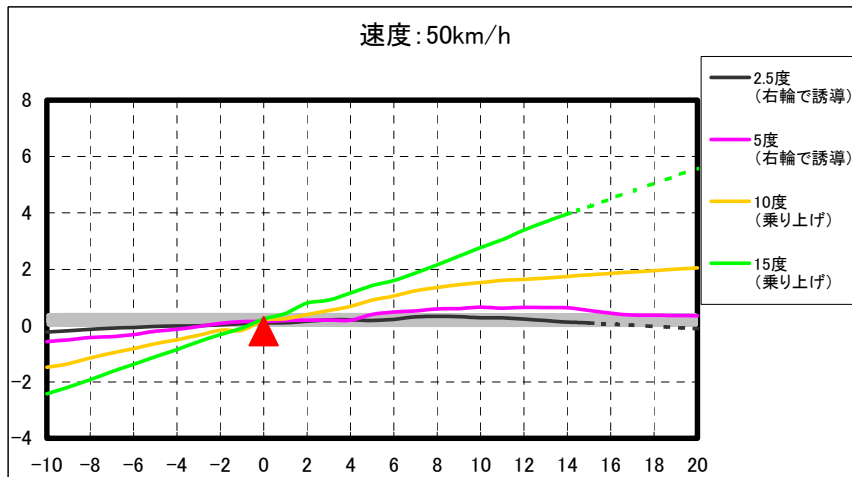
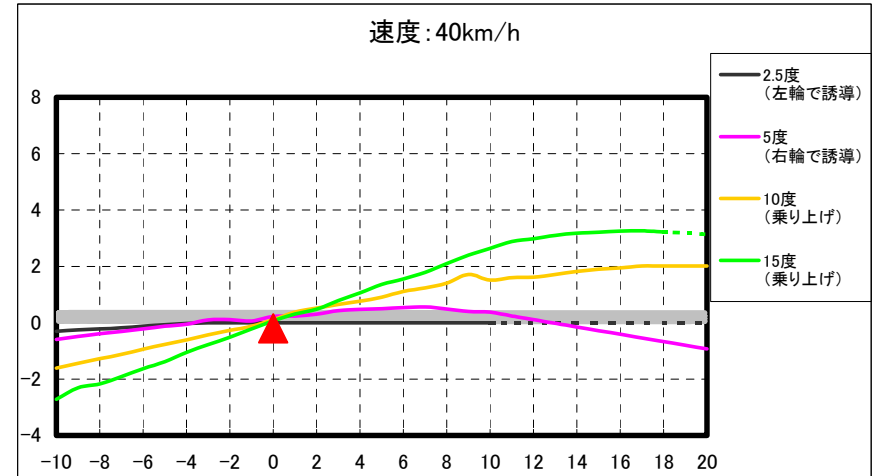
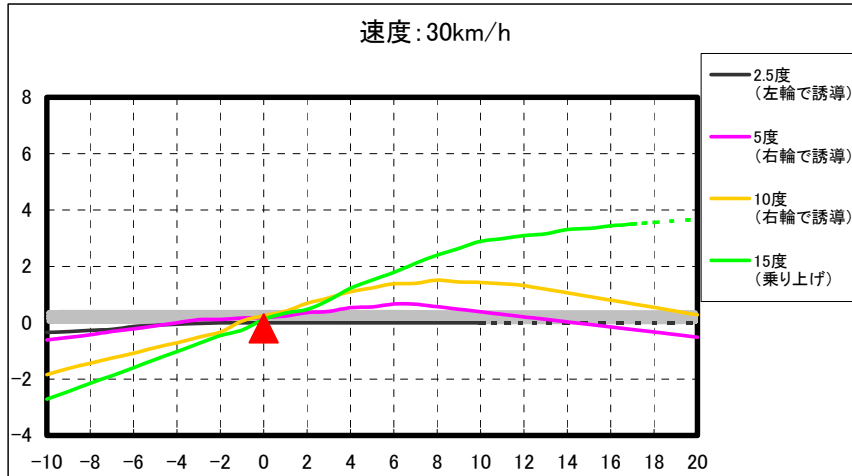


図-3.8(5) 車両軌跡

縁石高さ : 25cm  
 車両 : SUV車  
 タイヤ種類 : ON-OFFロードタイヤ

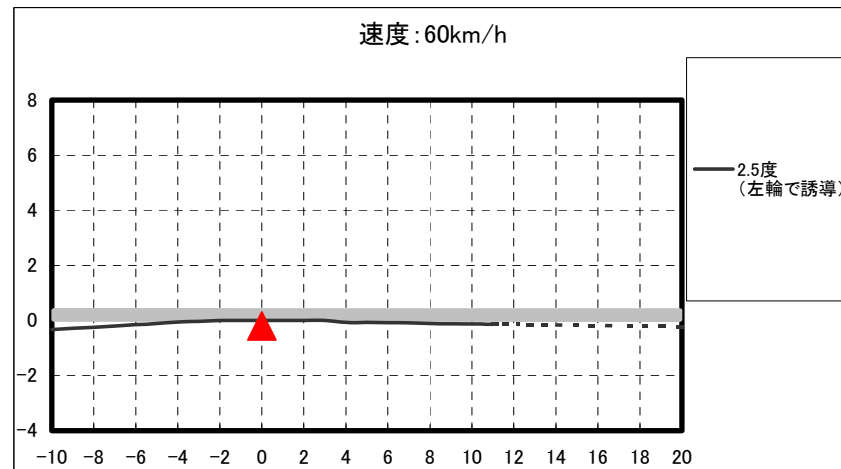
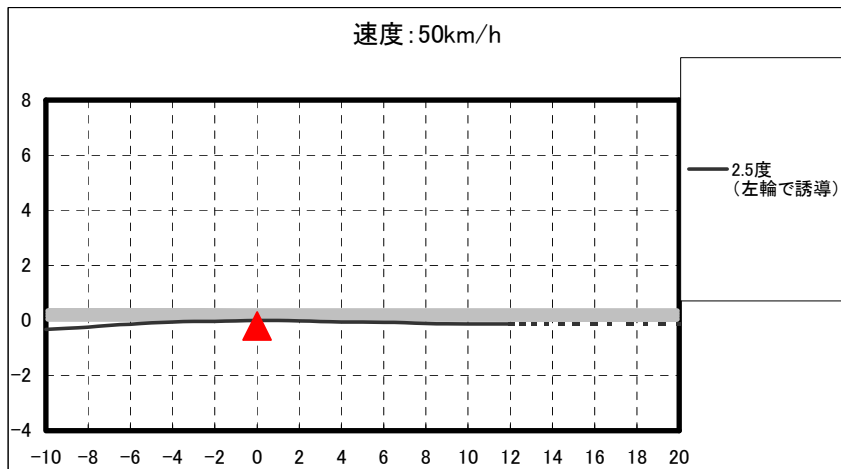
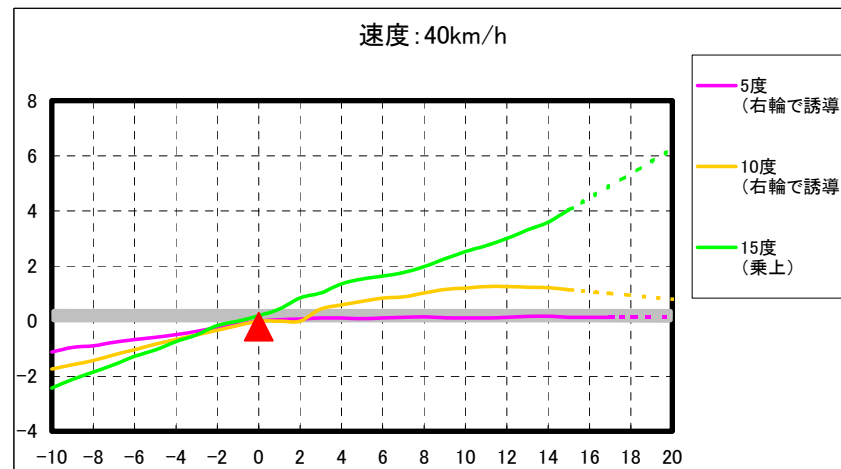
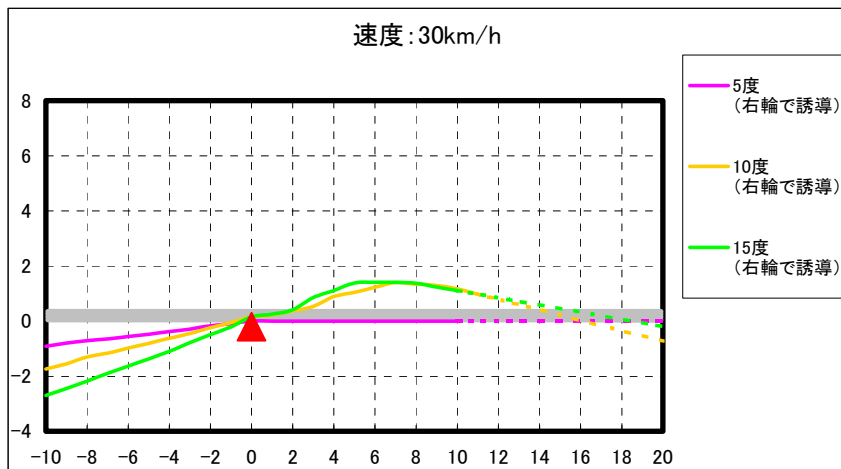


図-3.8(6) 車両軌跡

縁石高さ : 15cm  
車両 : 大型車  
タイヤ種類 : リブ

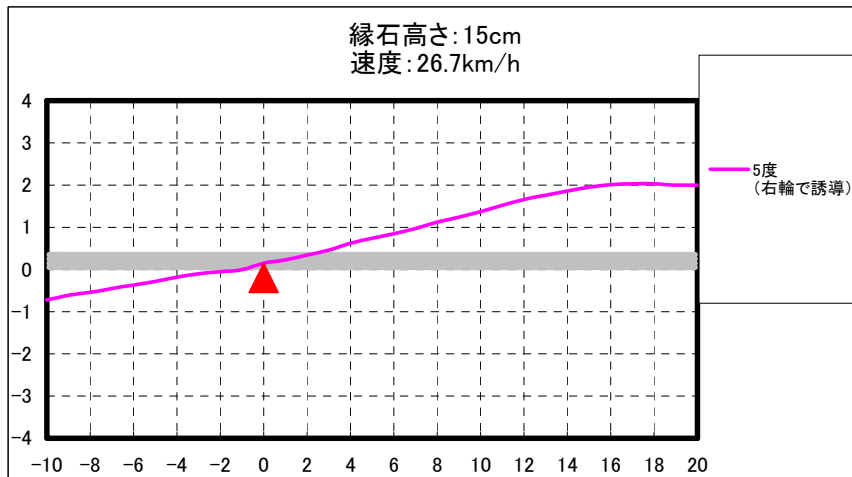
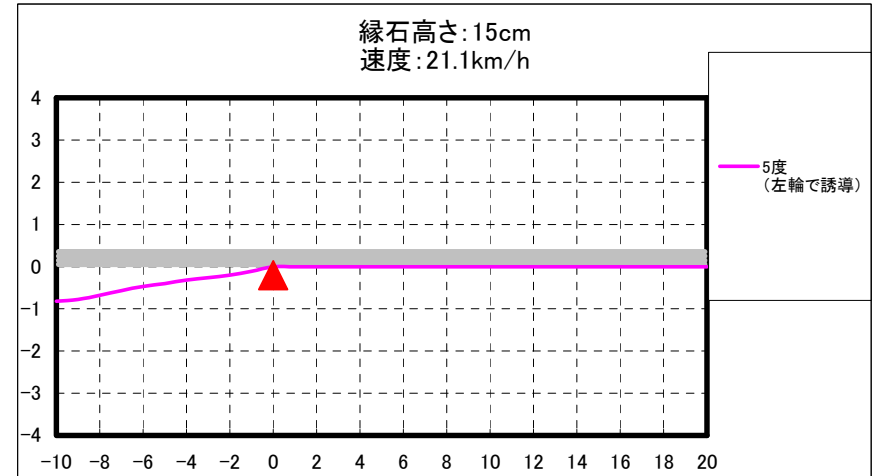
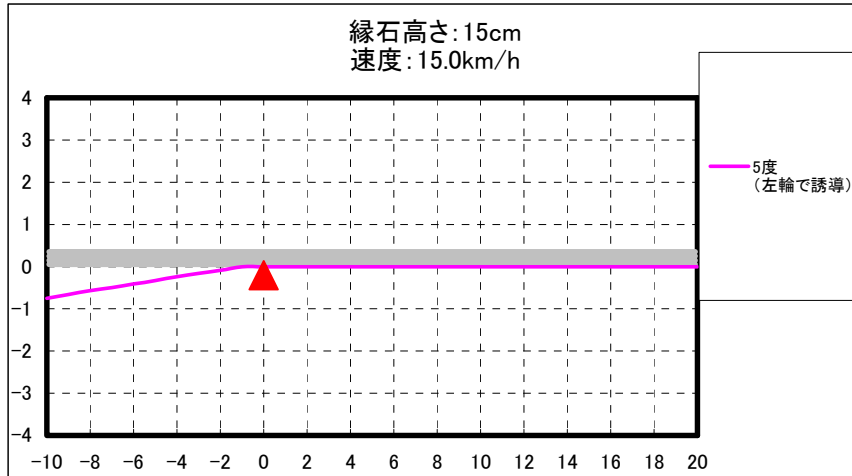


図-3.8(7) 車両軌跡

縁石高さ : 20cm  
 車両 : 大型車  
 タイヤ種類 : リブ

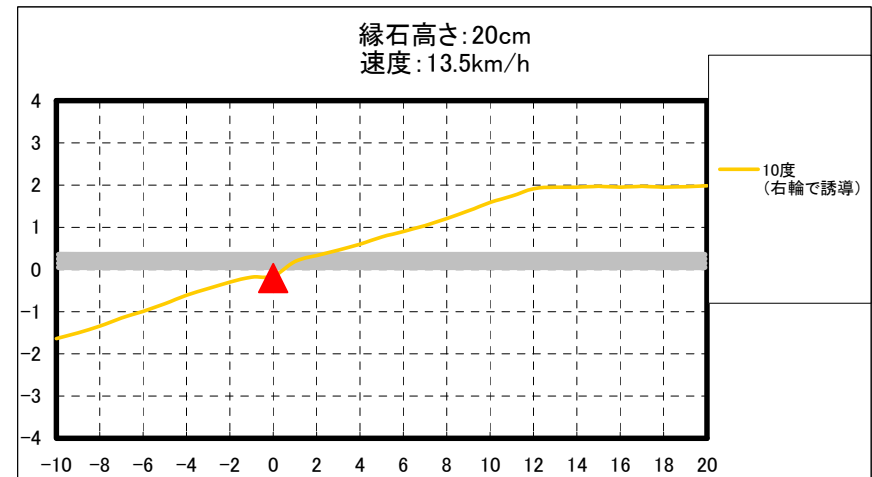
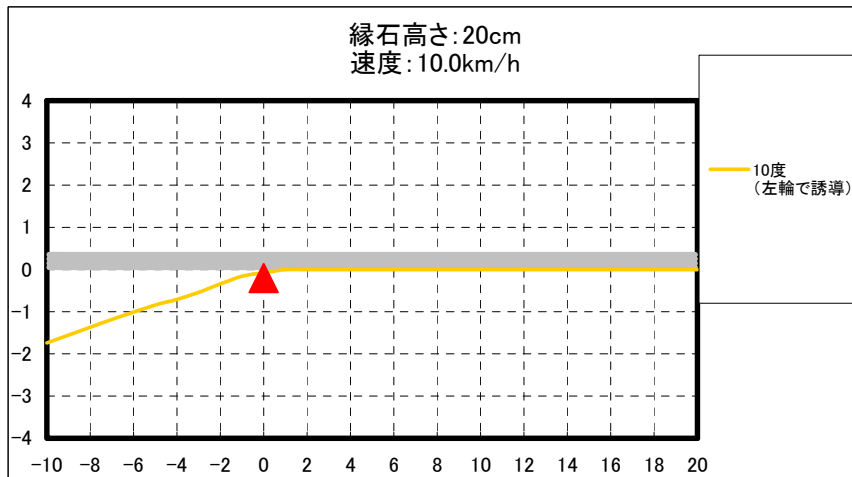
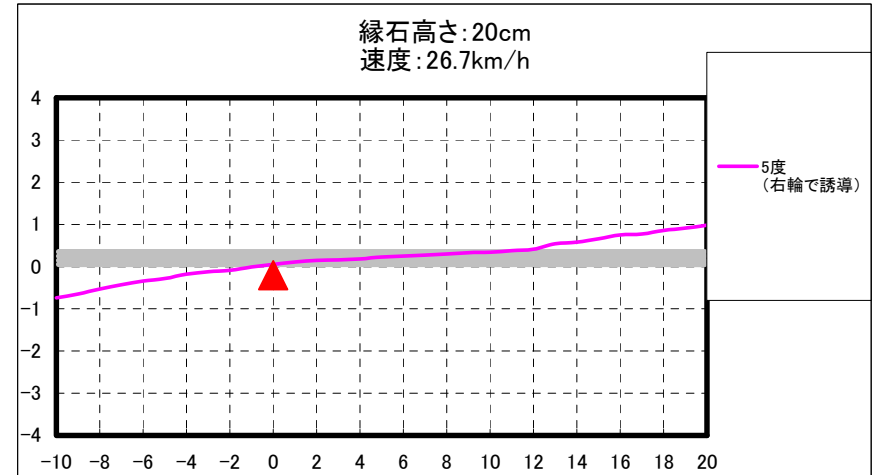
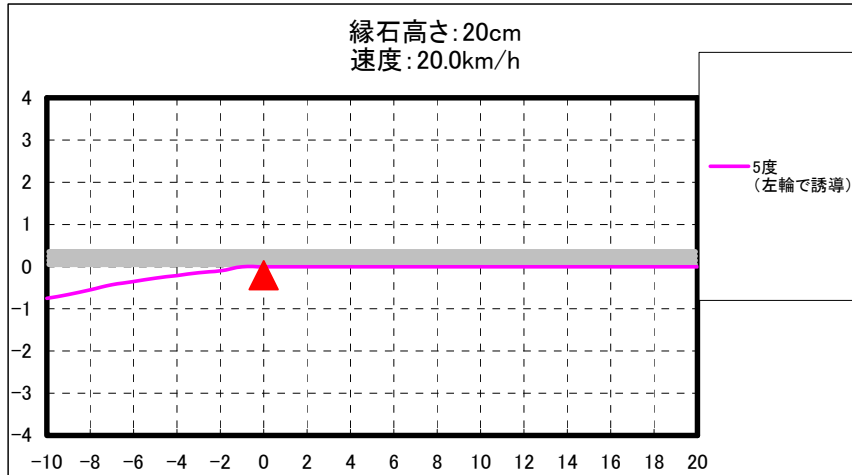


図-3.8(8) 車両軌跡



縁石高さ : 25cm  
車両 : 大型車  
タイヤ種類 : リブ

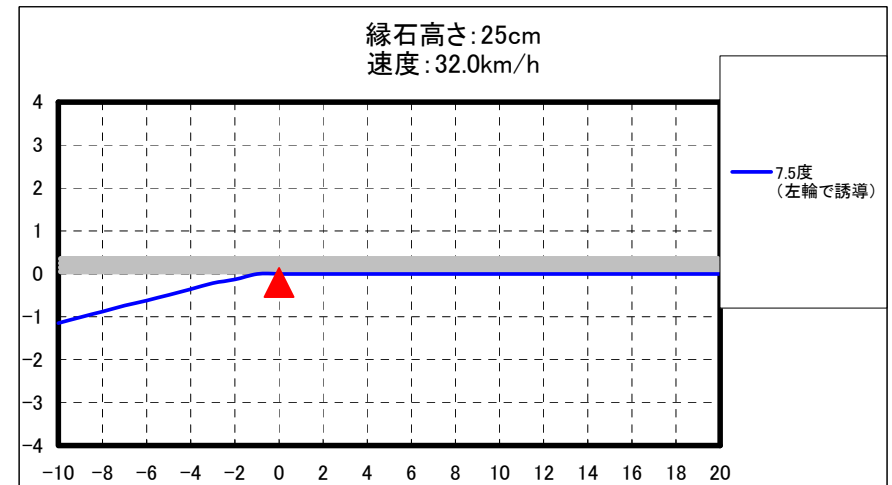
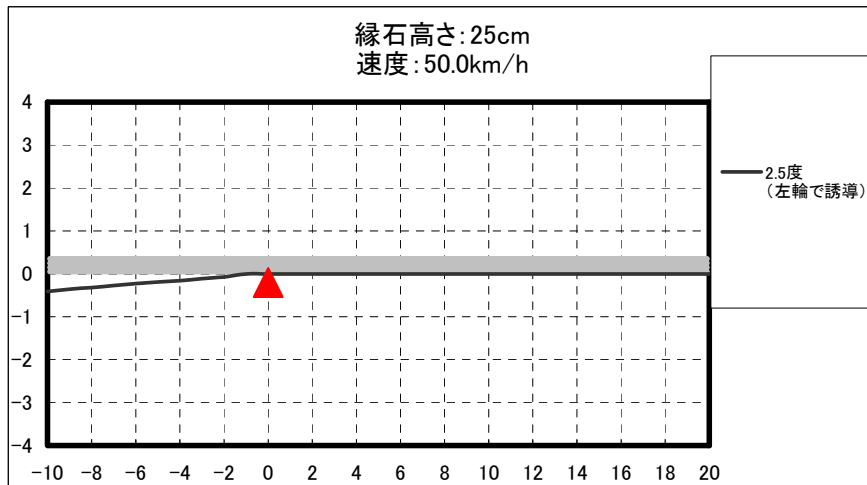
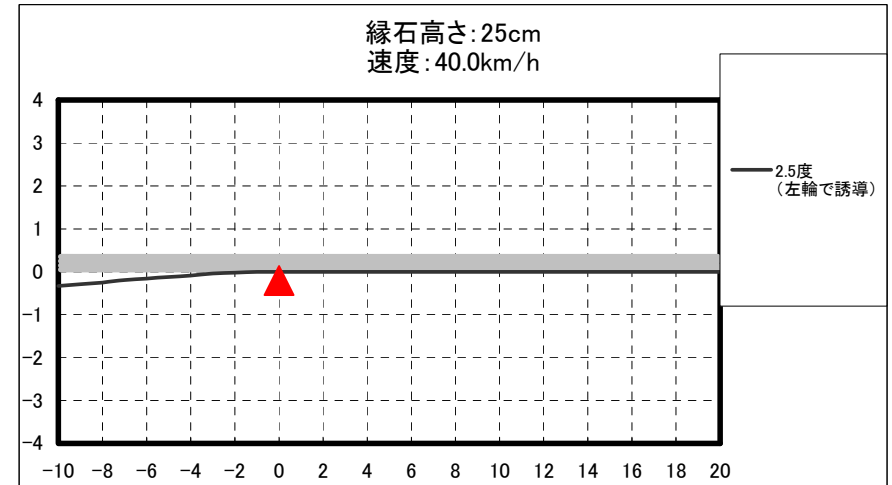
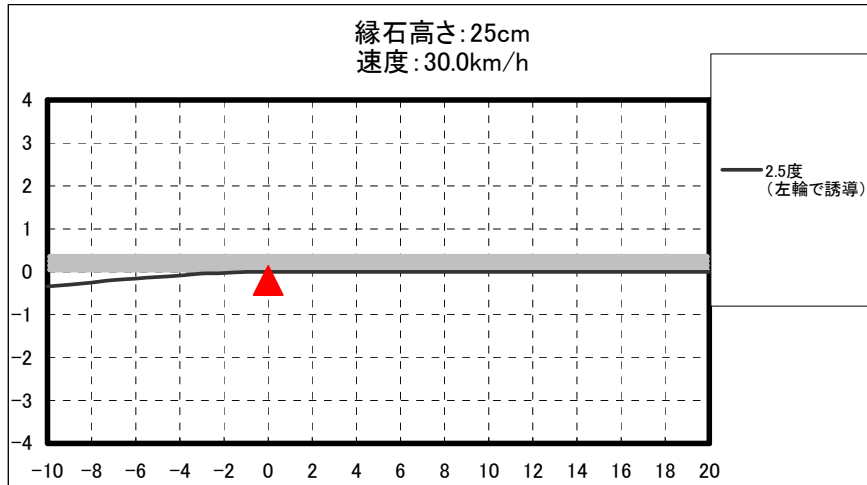


図-3.8(9) 車両軌跡

縁石高さ : 25cm  
車両 : 大型車  
タイヤ種類 : リブ

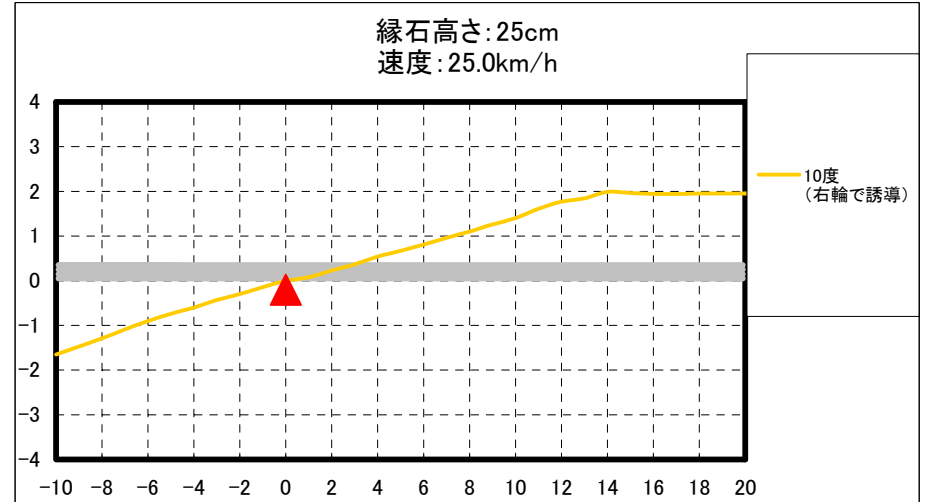
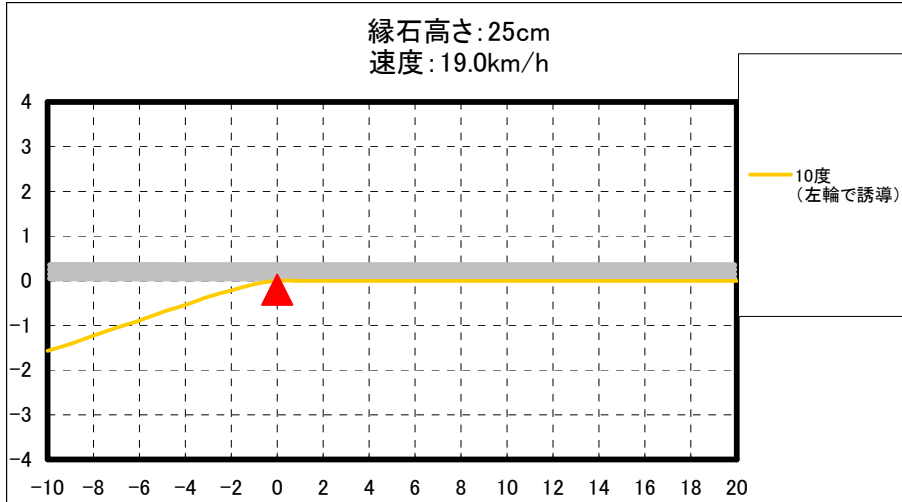


図-3.8(10) 車両軌跡

#### 4. 歩道付橋梁における転落事故の発生状況

##### 4. 1 事故状況

過去10年分の交通事故データを活用して、橋梁からの転落事故を抽出した(図-4.1及び表-4.1参照)。平成8年から平成17年の10年分の合計では、交通事故は886万件発生しているが、歩道付き橋梁での車両転落事故を抽出すると128件抽出された。しかし、発生年月日や場所を特定し、道路管理者に照会をかけて道路の構造等の種々のデータを詳細確認した過程で、橋梁転落でないものが含まれていることが判明したことから、それらを除外し、最終的に77件が抽出された。なお、この中には道路法の道路でないもの(農道や私道)も若干含まれている。

表-4.1 類似事故の発生状況調査について

	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	合計	平均	全事故件数に対する割合
全事故	771,084	780,399	803,878	850,363	931,934	947,169	936,721	947,993	952,191	933,828	8,855,560	885,556	100.0%
橋梁上での事故	5,222	4,951	5,128	5,583	5,719	7,004	6,280	6,588	6,274	6,129	58,878	5,888	0.665%
歩道併設橋梁での車両転落事故	2	9	8	9	9	7	8	10	7	8	77	7.7	0.00087%
うち重過失による事故 <sup>注</sup>	1	5	5	2	5	4	0	1	1	2	26	2.6	0.00029%
うちスリップによる事故	1	3	2	3	0	1	2	5	1	2	20	2.0	0.00023%
うち重過失又はスリップによる事故以外	0	2	0	3	4	2	5	2	3	2	23	2.3	0.00026%

※1.重過失による事故とは、運転者の過失の程度が重大であると判明した事故(交通違反点数6点以上、信号無視、追越違反、携帯電話使用等)

※2.重過失とスリップによる事故の重複は平成9年に1件あるものの、その他は重複なし。

※3.歩道併設橋梁での車両転落事故とは、ITARDAデータ128件中、歩道併設橋梁からの車両転落事故であることが確認された55件及び、

道路管理者の調査により歩道併設橋梁からの車両転落事故として新たに追加された22件について整理した。

※4.道路管理者の調査により新たに追加された22件のうち、9件は法令違反の内容が確認できなかったため、過失内容およびスリップの事故集計対象から除外した。このため、歩道併設橋梁での車両転落事故件数と過失程度及びスリップ事故の合計は一致しない。

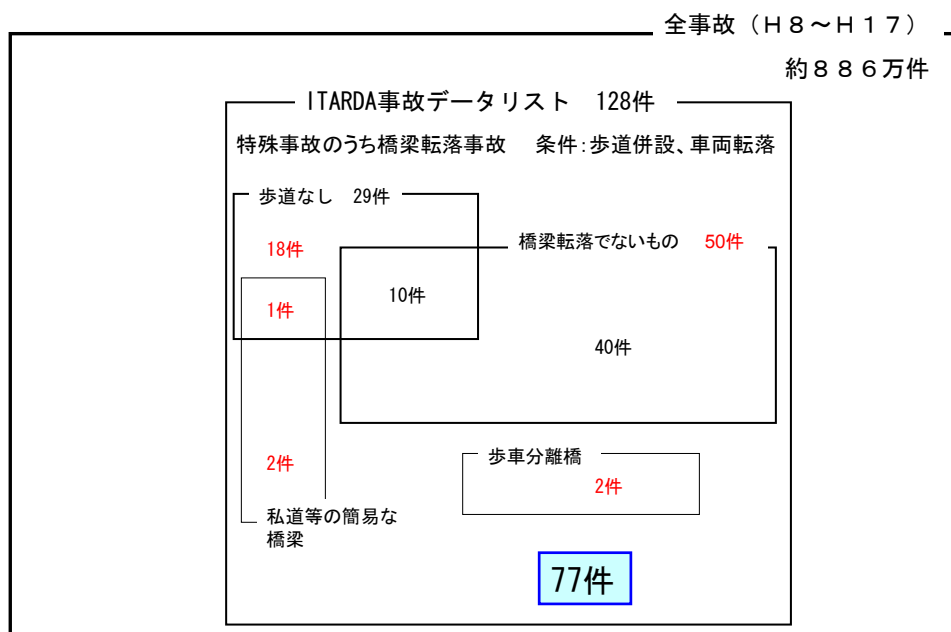


図-4.1 事故データの構成

77件について、まず運転者の過失に着目し、運転者の過失の程度がかなり重大であるものを切り出した。ここで重過失の事故とは、交通違反点数が6点以上、信号無視や追い越し違反等、携帯電話使用等を指している。交通違反点数6点以上は、罰金や点数の他、懲役刑の対象になることから目安とした(図-4.2)。このような重過失事故は77件中26件あった。

**過失度合区分の定義**  
 ★法令違反の項目に「無免許」・「飲酒あり(基準値以下もしくは検知不能)」・「酒気帯び」はないが、「重過失」と区分。  
 ★また、「①交通違反の点数が6点以上のもの」, 「②交通違反の点数が6点未満であるが、重大な事故につながる恐れのある違反」は「重過失」と区分。  
 詳しい重過失項目は右記参照

重過失項目



①交通違反の点数が6点以上となるもの。  
 ②交通違反の点数が6点未満であるが、重大な事故につながる恐れのある違反

違反行為の種類別			内容			
無免許	原付以上	無免許等	停止中	①		
			期限切れ	①		
			条件違反	①		
			その他	①		
飲酒	車両等	飲酒あり	酒酔い	①		
			酒気帯び(0.25以上)	①		
			〃(0.25未満)	①		
			基準以下	②		
			検知不能	②		
法令違反			信号無視	②		
			最高速度違反	①※1		
			追い越し違反	追い越し方法違反	②	
				追い越し禁止場所追越し	②	
			積載不相当	積載物重量制限超過	①※2	
			過労等	薬物使用	酒酔い運転	①
					覚醒剤、麻薬等使用運転	①
					シンナー等使用運転	①
					その他の薬物使用	①
					過労運転	①
共同危険行為	①					

※1 :一般道路での30km/h以上および高速道路での40km/h以上の速度超過は違反点数6点以上、それ以外は6点未満。  
 ※2 :大型車で10割以上の積載物重量制限違反の場合は違反点数6点、それ以外は6点未満

図-4.2 過失度合の区分

他方、スリップにより発生した事故が20件あり、これも特別な事故として切り出した。これは、スリップすると通常の走行とは車の挙動が大きく変わり、防護柵の設置基準の解説でも、スリップのおそれのあるところには車両用防護柵を設置すべきであるとされていることから、別扱いとした。

これら重過失、スリップ事故以外の事故としては23件抽出された。全国で発生している事故に対して、77件でも発生件数0.00087%であり、全体に占める割合は非常に小さい。

#### 4. 2 発生状況に関する分析結果

77件および23件の事故について道路構造との関係を検討した。

この際、車両用防護柵および歩行者自転車用柵の設置形式を、図-4.3に示す3種類に区分した。

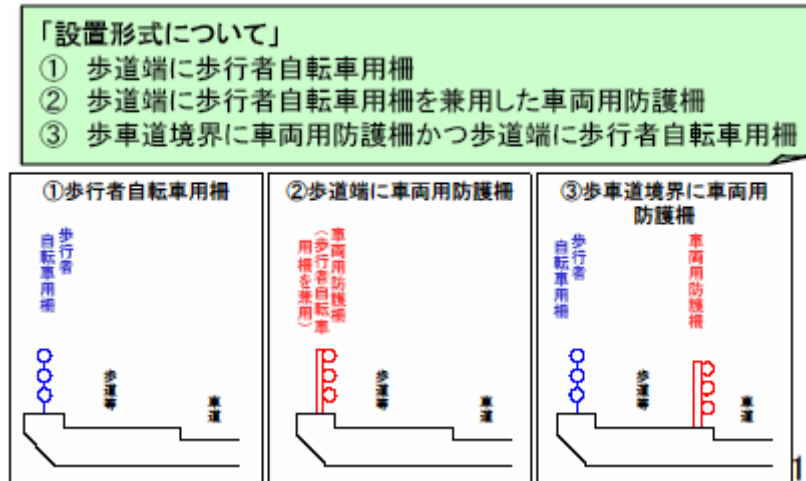


図-4.3 設置形式

##### 4. 2. 1 過失度合と防護柵の設置形式

スリップがなく、軽過失のもの（23件）は①のタイプがほとんどであり、車両用防護柵がついている場合は、重過失を含めて8件発生している（図-4.4）。

過失度合	設置形式	スリップ有	スリップ無	合計
軽過失	①	16	20	36(件)
	②	2	1	3(件)
	③	0	2	2(件)
	計	18	23	41(件)
重過失	①	1	21	22(件)
	②	0	3	3(件)
	③	0	0	0(件)
	計	1	24	25(件)
合計	①	17	41	58(件)
	②	2	4	6(件)
	③	0	2	2(件)
	計	19(件)	47(件)	66(件)

「軽過失」かつ「スリップ無」の23件については運転者の過失度が低いと思われる。そこで、全データと過失度の低いグループに分け、整理分析を行った。

図-4.4 過失度合による事故分析結果

車両用防護柵が設置されているにも係わらず転落した8件の事故では、線形の厳しい箇所での事故が多い（全体的にみると少ない）。車両用防護柵が設置されていても、衝突条件が厳しい場合防護柵の強度を超える衝突エネルギーが働き、突破する場合もあることが分かる。事故の発生件数からみて、非常にまれなケースである。

#### 4. 2. 2 事故の発生状況の一次整理結果

橋梁の架設年別の発生件数について整理した結果では、1970年代に架設された橋梁が多かったが、これは橋梁の架設自体が多かったことが反映しているものと考えられる。また、月別の事故発生件数では、スリップ事故が一定数あったこともあり、12月、1月に件数が多くなった。

橋梁の延長別の事故発生状況では、30m以上の橋梁で事故が多く、30m以下の橋梁ではほとんど事故は起きていない。

この他、年度別、地域別、道路種別別に整理した結果では、特に明確な違いはみられなかった。

#### 4. 2. 3 道路構造等による一次整理結果

道路構造や防護柵形式等の各条件別に事故発生状況を整理した結果を、図-4.5～図-4.10に示す。

平面線形別の事故発生状況では、直線部でもかなりの発生が見られ、約6割は直線橋で発生している。半径300m以下の急カーブの橋梁というのは、事故の発生が少ないが、橋梁数自体が少ないこともあり、特徴的な傾向とはいえない。

防護柵の形式別の発生件数では、全データでは②、③の車両用防護柵が設置されていても転落した事例が計8件見受けられる。ただし、これらのうち軽過失、スリップなしの場合には3件だけになっている。

防護柵の材質別では、歩行者用柵を突破して転落している例としてアルミ材のものが多く見受けられる。

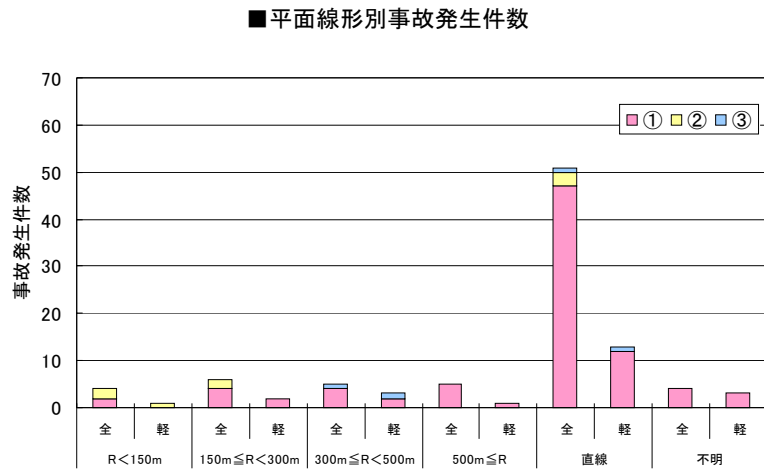
歩道の幅員別の事故発生状況では、歩道が2～3m程度の歩道で事故件数が多いが、4m以上の歩道は比較的少ない。ただし、歩道延長が同じではないので、単純に比較することはできない。

歩道のタイプ別（フラット、セミフラット、マウントアップ）に分析すると、マウントアップが一番多く、マウントアップ歩道が多用されていることが結果に反映していると考えられる。

縁石の高さとの関係では、縁石高さ20cmあるいは25cmでも転落の事例が見受けられるので、これだけからでは縁石の効果というのは判断しにくい。

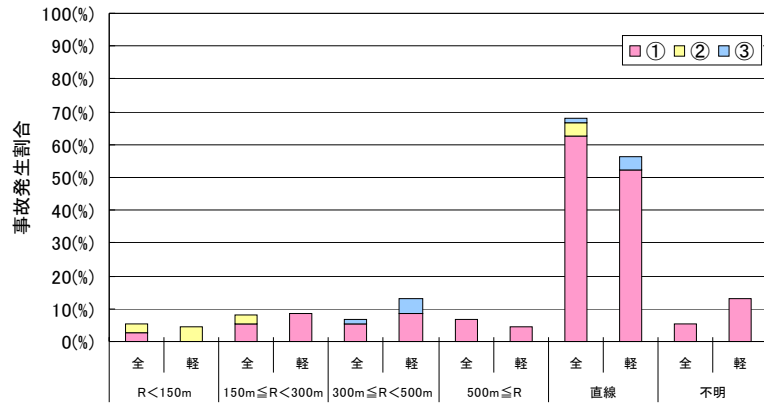
転落している車両としては普通車が多く、タイヤの大きな大型車が転落しやすいという傾向はみられない。

この他、車線数別、設計速度・規制速度別、交通量別、縦断勾配別に事故発生状況を整理した結果では、特に明確な違いはみられなかった。



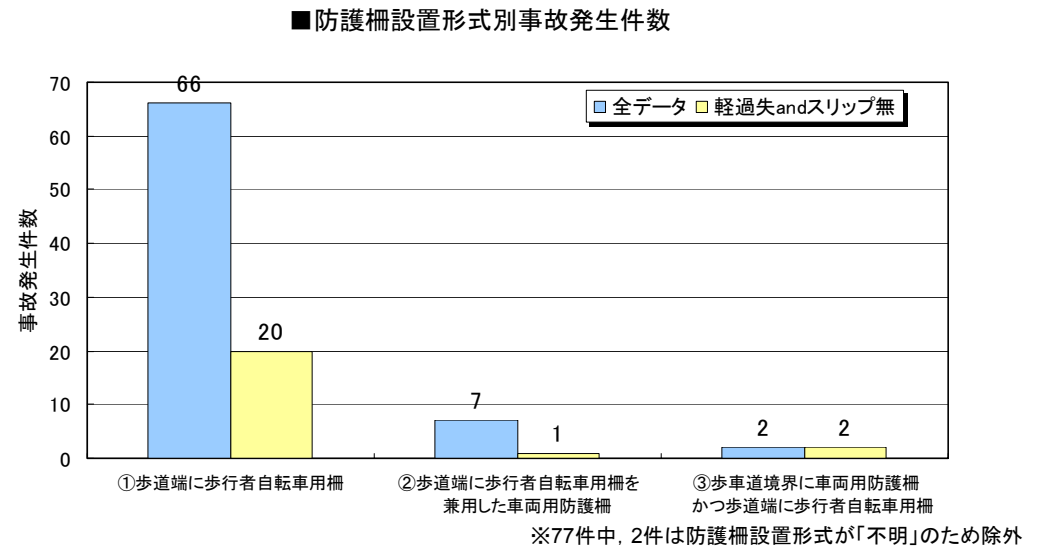
※77件中、2件は防護柵設置形式が「不明」のため除外

■平面線形別事故発生割合



※77件中、2件は防護柵設置形式が「不明」のため除外

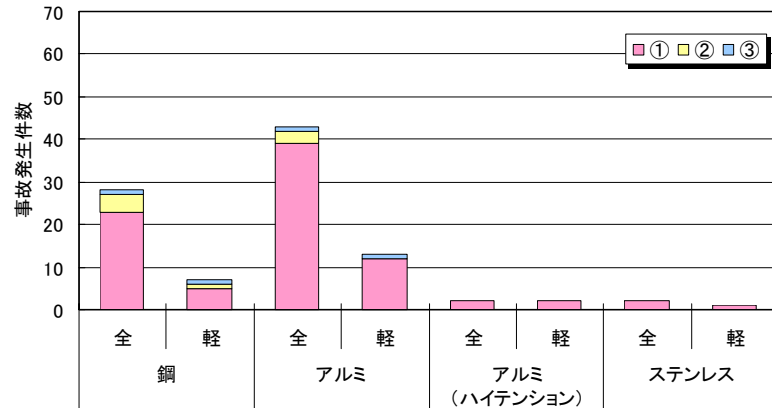
図-4.5 平面線形別事故発生状況



※77件中、2件は防護柵設置形式が「不明」のため除外

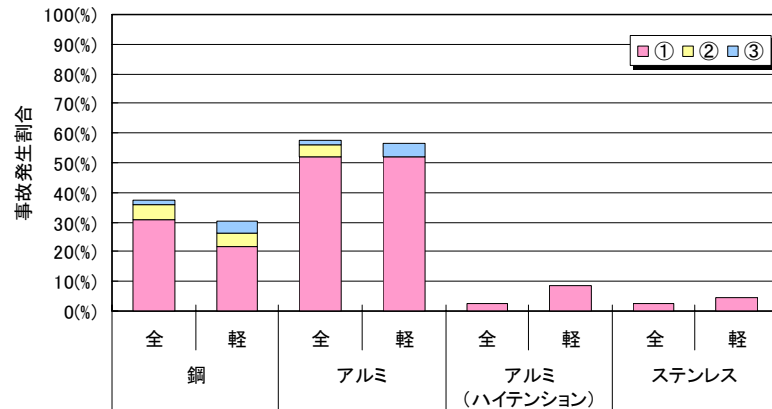
図-4.6 防護柵設置形式別事故発生

■防護柵材質別事故発生件数



※77件中、2件は防護柵設置形式が「不明」のため除外

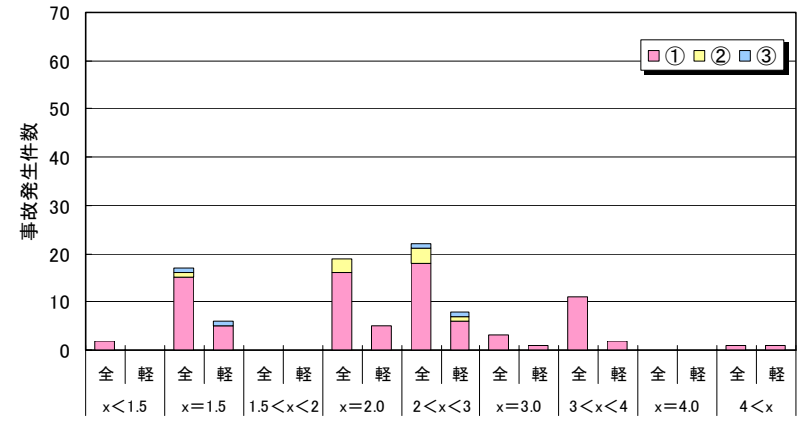
■防護柵材質別事故発生割合



※77件中、2件は防護柵設置形式が「不明」のため除外

図-4.7 防護柵材質別事故発生状況

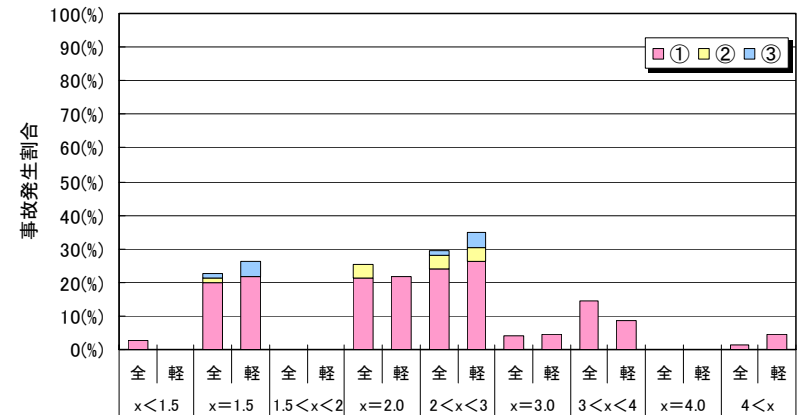
■歩道幅員別事故発生件数



※77件中、2件は防護柵設置形式が「不明」のため除外

単位: m

■歩道幅員別事故発生割合



※77件中、2件は防護柵設置形式が「不明」のため除外

単位: m

図-4.8 歩道幅員別事故発生状況



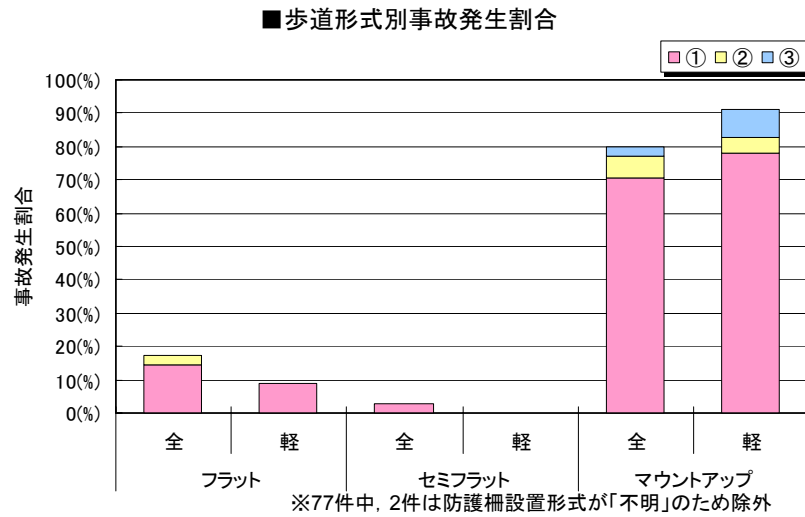
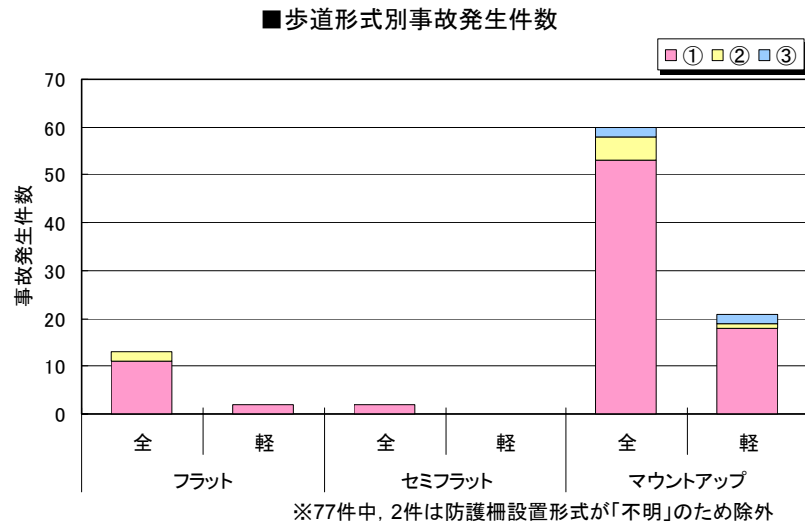


図-4.9 歩道形式別事故発生状況

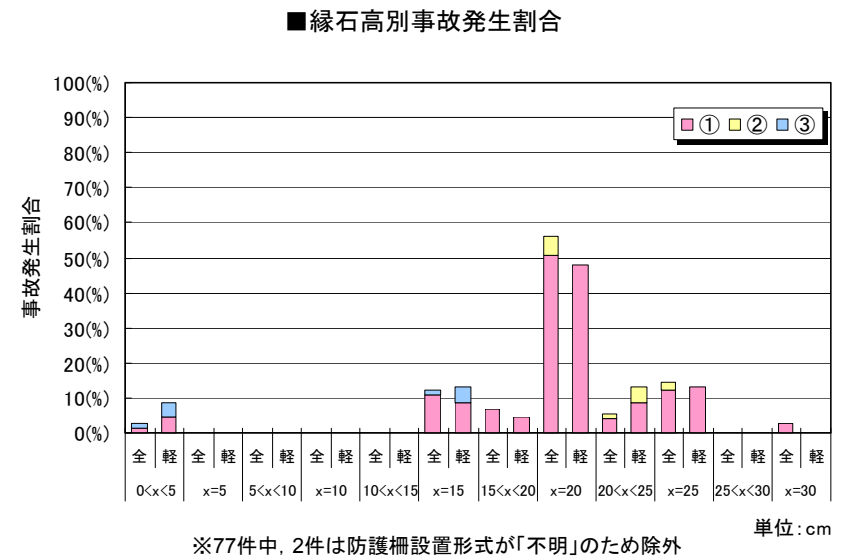
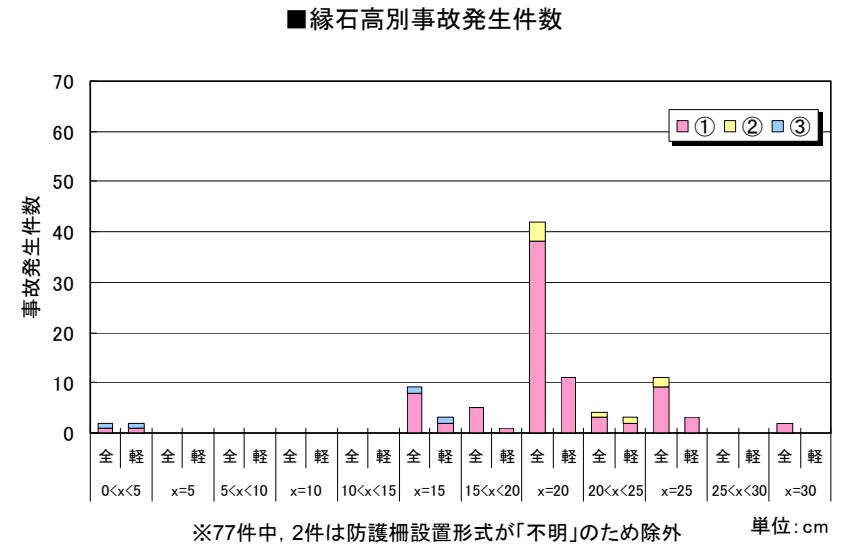


図-4.10 縁石高別事故発生状況

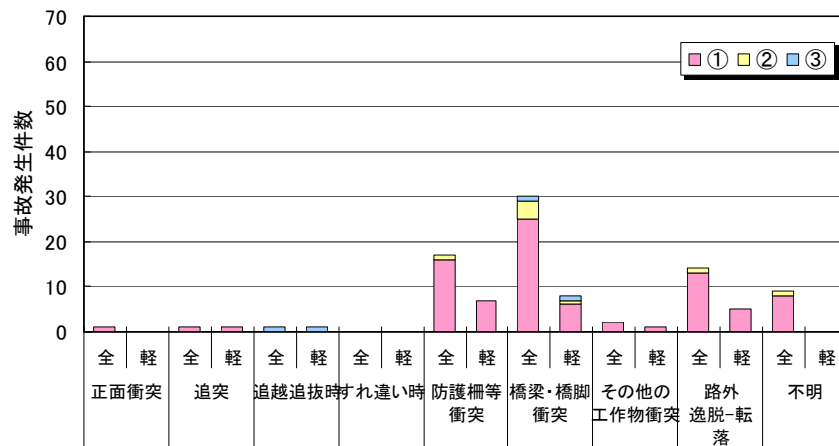
#### 4. 2. 4 事故類型別の一次整理結果

事故類型別及び車種別の事故発生状況について整理した結果を、図-4.11～図-4.13に示す。

事故類型別の発生状況では、福岡市における転落事故のような追突事故は77件の中で1件であった。正面衝突、追い越し・追い抜き時等も1件ずつであり、二当のいない車両単独事故がほとんどである。車種別の分析結果では、普通車が多く、大型車は少数に止まっている。スリップの有無について、スリップありが19件ほど見受けられた。

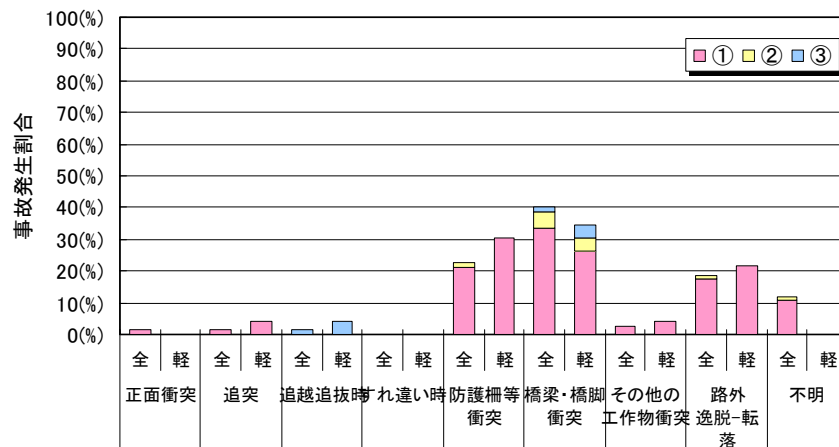
年別の死傷者数・死者数では、特段明確な傾向はみられなかった。

■ 事故類型別事故発生件数



※77件中、2件は防護柵設置形式が「不明」のため除外

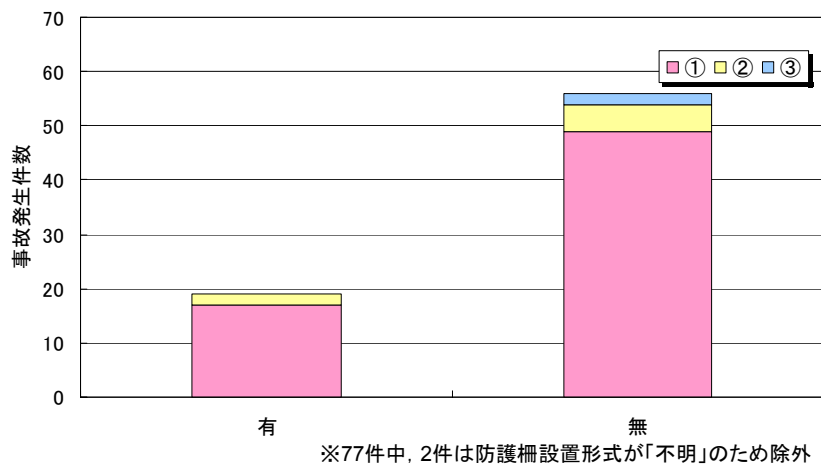
■ 事故類型別事故発生割合



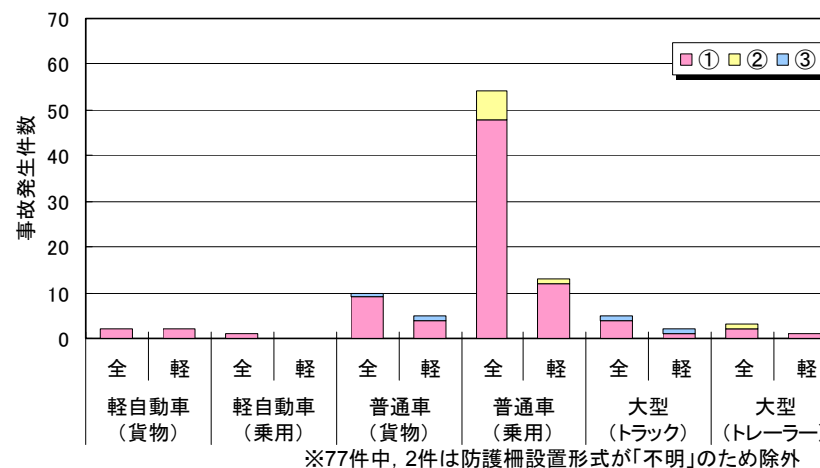
※77件中、2件は防護柵設置形式が「不明」のため除外

図-4.11 事故類型別事故発生状況

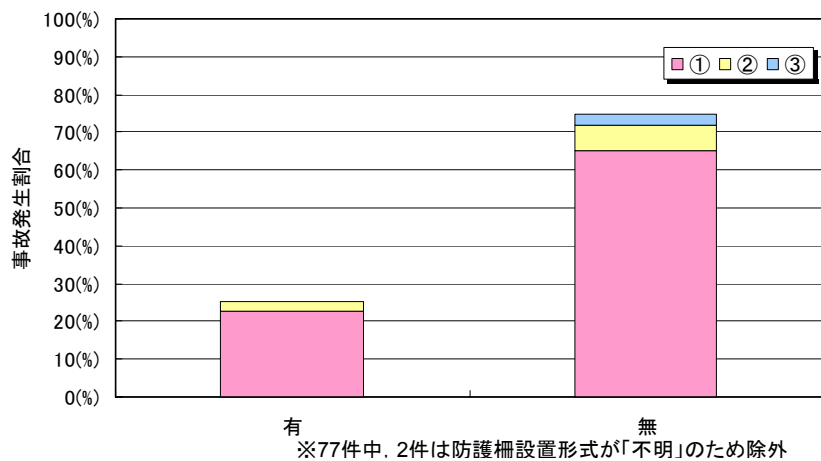
■スリップの有無別事故発生件数



■1当車種別事故発生件数



■スリップの有無別事故発生割合



■1当車種別事故発生割合

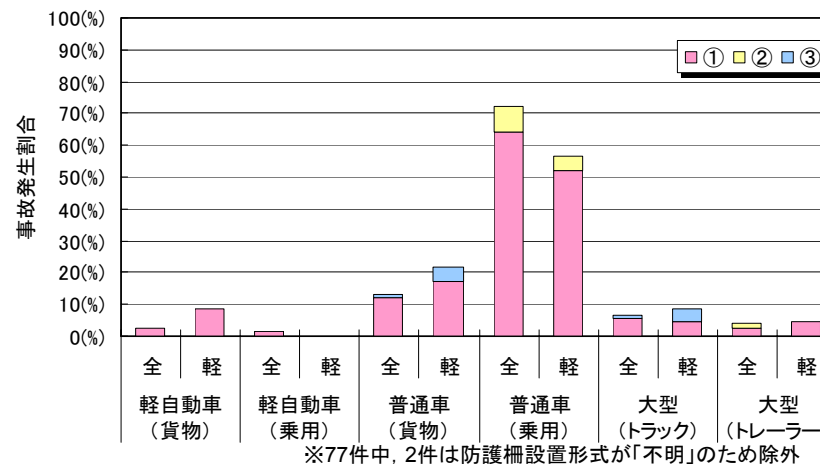


図-4.12 1当車種別事故発生状況

図-4.13 スリップの有無別事故発生状況

#### 4. 2. 5 法令違反別の一次整理結果

今回対象とした全ての事故は、過失の軽重に差はあるが何らかの違反を犯しており、それを法令違反別の発生件数で区分した(図-4.14)。ここで、安全運転義務違反には、前方不注意、ハンドル操作の不適、ブレーキ操作の不適、あるいは若干の速度違反等が該当する。

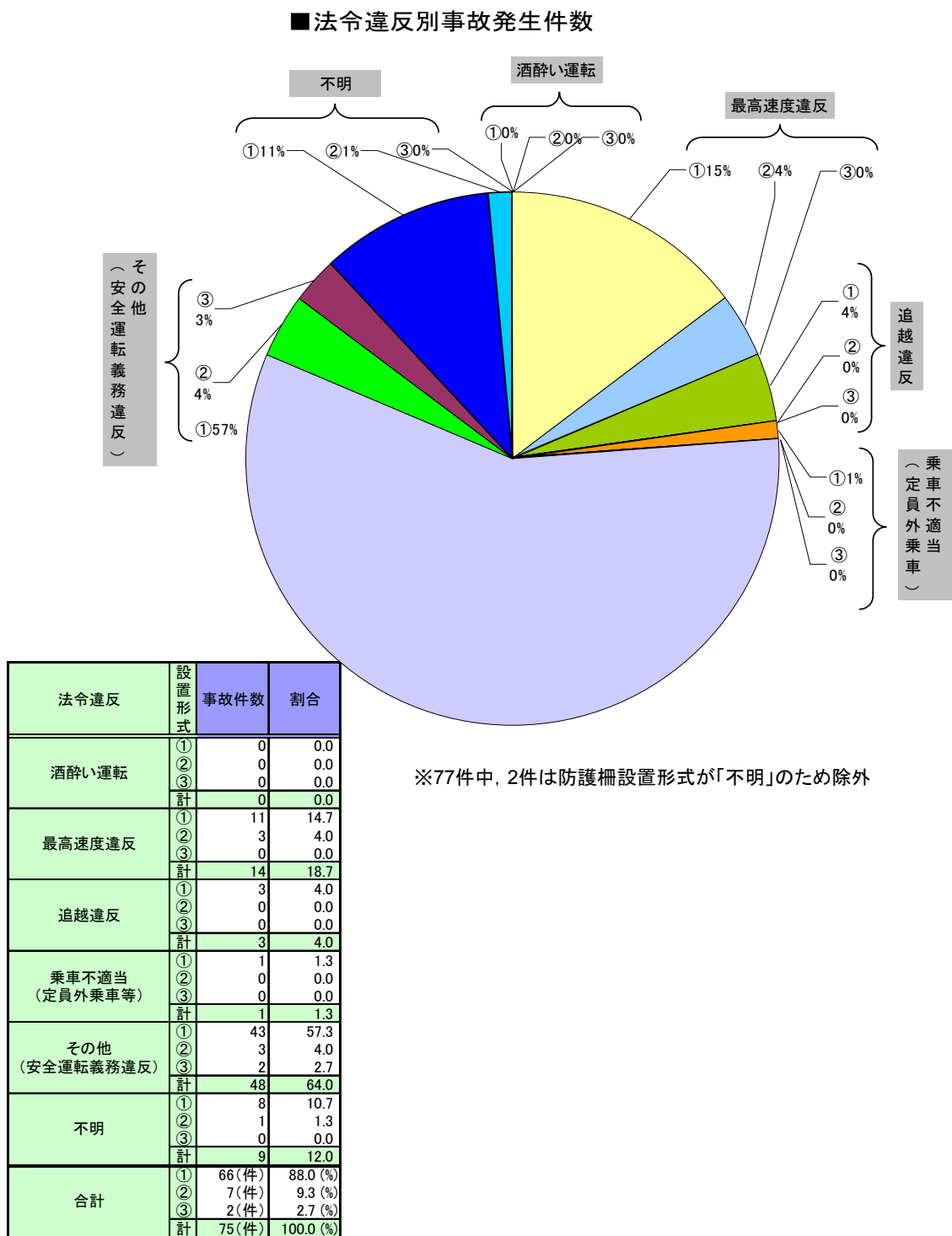


図-4.14 法令違反別事故発生件数

飲酒運転別の発生件数では、酒酔い運転、酒気帯び運転、基準値以下もしくは検知不能であるが飲酒があったものに分けられるが、全体で10件発生している。飲酒なし（不明含む）が65件であった（図-4.15）。

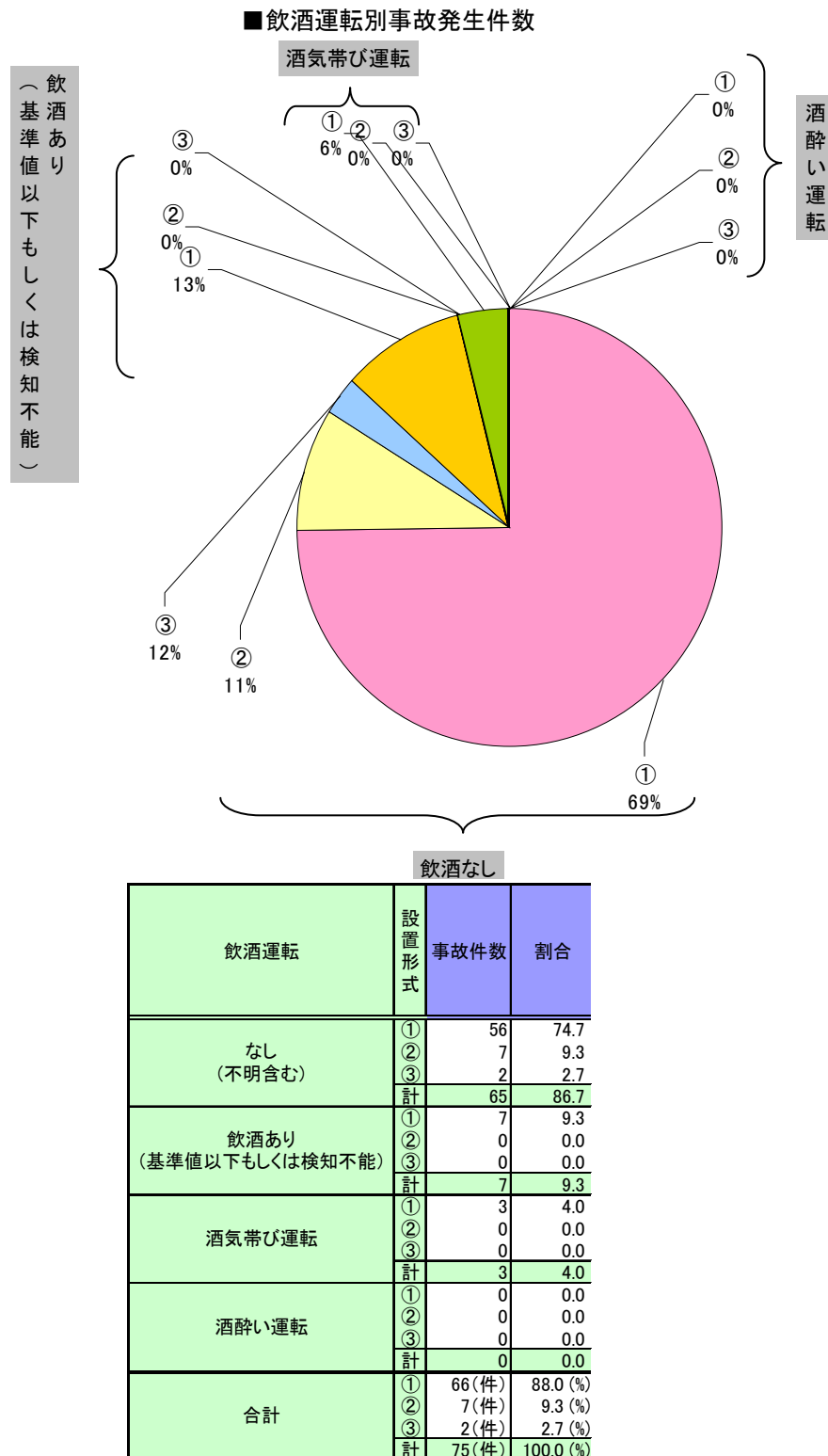


図-4.15 飲酒運転別事故発生件数

過失度合別の発生件数では、重過失と軽過失別に分けると、重過失は25件あり、酒酔い運転、最高速度違反、追い越し違反、その他になっている(表-4.2)。

過失度合	設置形式	事故件数	割合
軽過失	①	36	48.0
	②	3	4.0
	③	2	2.7
	計	41	54.7
重過失	①	22	29.3
	②	3	4.0
	③	0	0.0
	計	25	33.3
不明	①	8	10.7
	②	1	1.3
	③	0	0.0
	計	9	12.0
合計	①	66(件)	88.0(%)
	②	7(件)	9.3(%)
	③	2(件)	2.7(%)
	計	75(件)	100.0(%)

飲酒運転	設置形式	酒酔い運転	最高速度違反	追越違反	その他 (安全運転義務違反)	合計
なし	①	0	6	2	0	8(件)
	②	0	3	0	0	3(件)
	③	0	0	0	0	0(件)
	計	0	9	2	0	11(件)
飲酒あり (基準値以下もしくは検知不能)	①	0	1	1	5	7(件)
	②	0	0	0	0	0(件)
	③	0	0	0	0	0(件)
	計	0	1	1	5	7(件)
酒気帯び運転	①	0	0	0	3	3(件)
	②	0	0	0	0	0(件)
	③	0	0	0	0	0(件)
	計	0	0	0	3	3(件)
酒酔い運転	①	0	0	0	0	0(件)
	②	0	0	0	0	0(件)
	③	0	0	0	0	0(件)
	計	0	0	0	0	0(件)
合計	①	0(件)	7(件)	3(件)	8(件)	18(件)
	②	0(件)	3(件)	0(件)	0(件)	3(件)
	③	0(件)	0(件)	0(件)	0(件)	0(件)
	計	0(件)	10(件)	3(件)	8(件)	21(件)

詳細

表-4.2 過失度合い別事故発生件数

#### 4. 2. 6 全国データとの比較分析

4. 2. 3の項で、道路構造令による一次整理結果を行ったが、このうち月別、橋梁延長別、架設年度別、歩道幅員別、および縁石の高さ別について、全国データの比較等による分析を行った。また、参考として、延長1 km当たりの発生件数比較についても、橋梁と橋梁以外の比較で整理した。

「月別発生状況の把握」(図-4.16)では、77件の月別発生件数と全国事故データの月別発生件数から正規化した値を示している。棒グラフは転落事故の件数の絶対値、折れ線グラフは正規化したものである。月別の発生状況に特異な差がなく、全国の事故を同じ傾向であれば折れ線グラフは水平になる。

図に示された折れ線グラフを見ると、12月、1月の部分が非常に高くなっている。スリップ事故が発生件数の3分の1ぐらいを占めておることからも、冬季に転落事故が多く発生しやすいことがわかる。

「橋梁の延長別の事故の発生状況の把握」(図-4.17)では、転落事故が発生した歩道付き橋梁を延長別に区切り、各延長に算出された歩道付き全国の橋梁延長と比較を行った。棒グラフは事故件数、折れ線グラフが正規化した数値である。

図によれば、30 m以下の歩道付き橋梁での事故発生確率は非常に小さい。事故状況を個別にみると、30 m以下は軽過失の事故はなく、重過失で起きているごく一部の事故を除いて、事故の発生はきわめて低いと思われる。

一方、30 m以上になると事故は増加してきており、200 m以上の歩道付き橋梁では一番高い値になっている。原因としては、単路となる長い橋梁では比較的スピードも出やすいことが要因のひとつになっているのではないかと考えられる。

「架設年別の発生状況の把握」(図-4.18)では、車両転落事故が起きた歩道付き橋梁の架設年を5年ごとに集計し、全国の歩道付き橋梁の架設年ごとの延長を直轄区間の橋梁延長データを元に推計して正規化した。

特徴としては、1971年から1985年ぐらいまでの間の事故発生確率が高い。車両転落事故は、上述のように橋長の長い橋梁で多くなっている傾向があるので、架設年度別・橋長別の転落事故発生状況についてみたものが図-4-19である。この図によれば、1971年から1985年にかけて特に橋長の長い歩道付き橋梁の架設割合が特に多という傾向は見受けられない。

一方、架設年度と防護柵材質別にみたものが図-4.20である。1971年から1985年にかけて、ハイテンション型でないアルミニウム製高欄が多く設置されており、これがこの時期に車両転落事故が多くなったことの原因となっていることが考えられる。1987年以降は、車両が衝突する可能性のある区間にはハイテンション型のアルミニウム製高欄が設置されるようになり、アルミニウム製高欄から転落する事故は少なくなっている。

「歩道の幅員別の発生状況」（図-4.21）では、発生事故の件数を歩道幅員別に分け、直轄国道の歩道の幅員別の延長の比率をもとに全国橋梁の歩道幅員別の比率を出して、正規化を行った。

全体の傾向としては右下がりになっており、歩道の幅員が広くなると比較的事故は起きにくくなる傾向にあるといえる。

「縁石の高さ別の発生状況の把握」（図-4.22）では、転落事故が起こった歩道付き橋梁の縁石の高さをランクづけし、それに対応する橋梁の延長・歩道の延長は直轄国道のデータを基に全国の延長を配分して算出し正規化を行った。

折れ線グラフは右下がりになっており、縁石の高が高くなると事故が起きにくい傾向がみられる。

「延長1km当たりの事故の発生状況」（図-4.23）は、今回対象とした歩道付き橋梁上の転落事故、橋梁転落に限らず全国の事故、全国の橋梁上の事故について、延長で割ることによって正規化したものである。

橋梁上は交差点がないので比較が難しい面もあるが、算出結果でみると、中段の全国の事故よりも橋梁上は延長当たりの事故発生件数が若干少なく、歩道付き橋梁上の転落事故は非常に少ない結果となった。



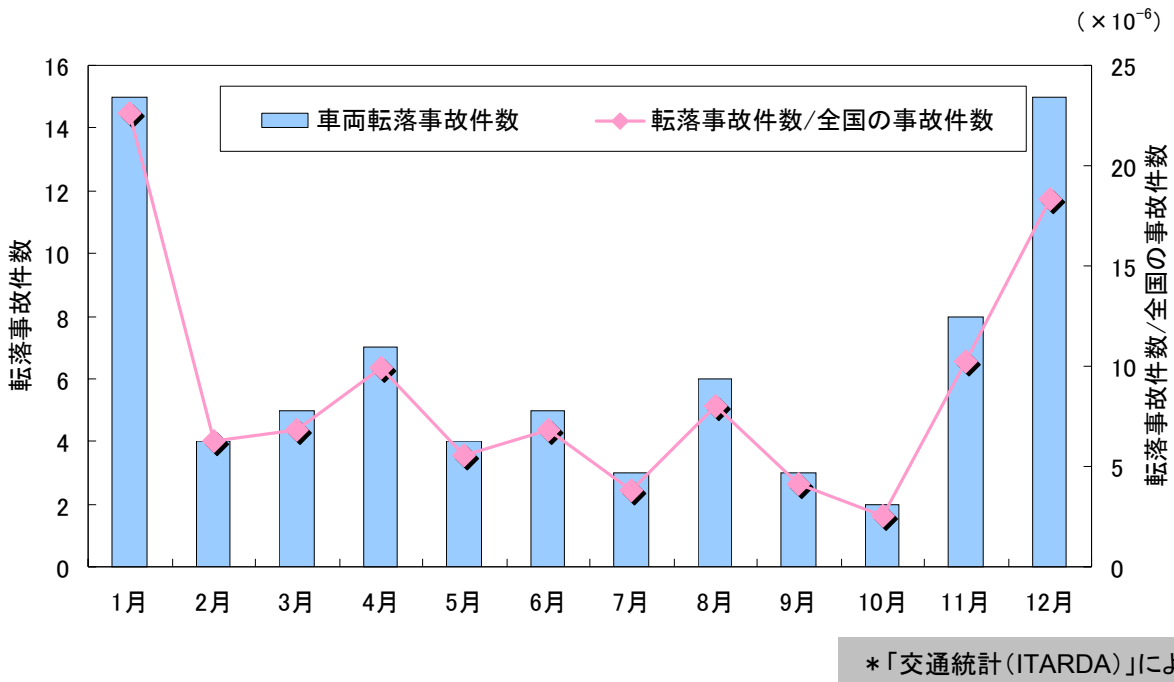
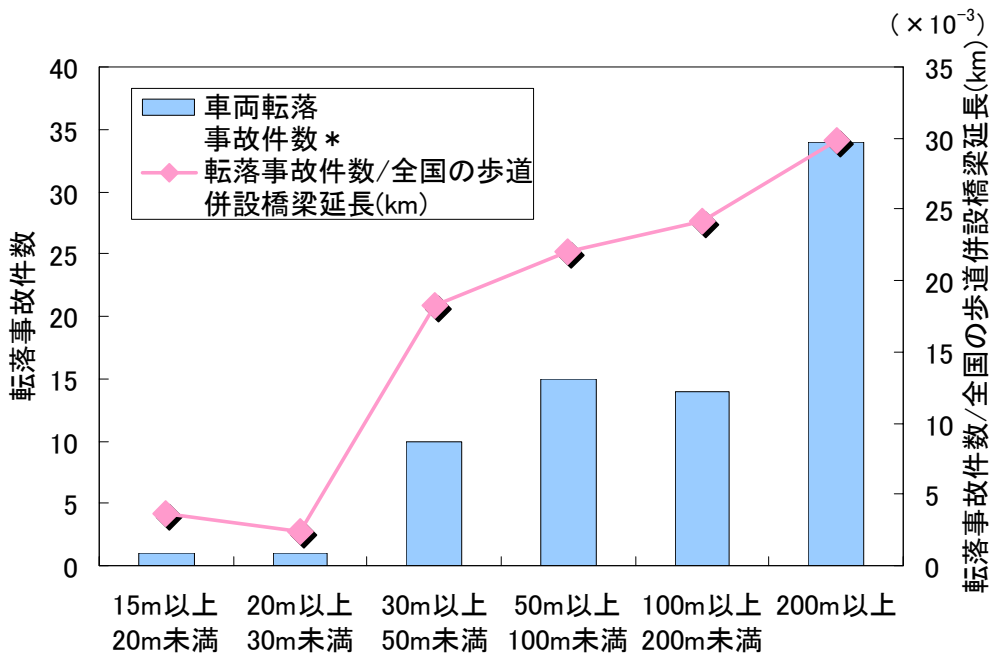
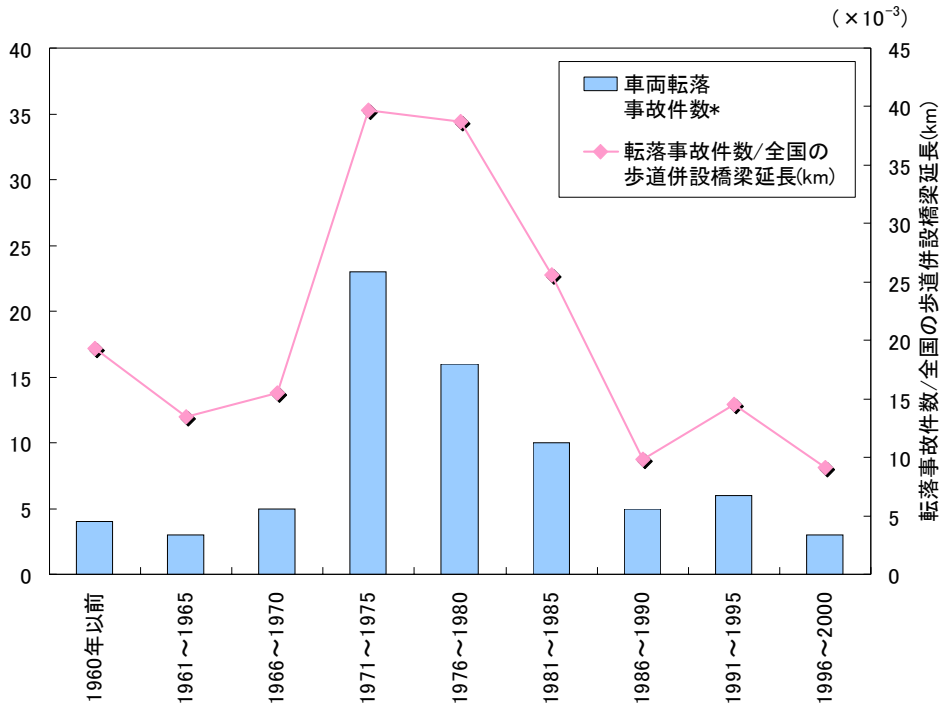


図-4.16 月別の歩道付橋梁からの車両転落事故割合 (H8~H17)



\*道路統計年報では15m以上の橋梁を対象としているため、15m未満の転落事故データ(2件)は除外  
 \*\*全国の橋梁延長別の橋梁延長及び直轄国道の橋梁延長と直轄国道の歩道併設橋梁延長の割合を使用して、全国の歩道併設橋梁延長を推計

図-4.17 橋梁延長別の橋梁延長1km当たりの歩道付橋梁からの転落事故件数

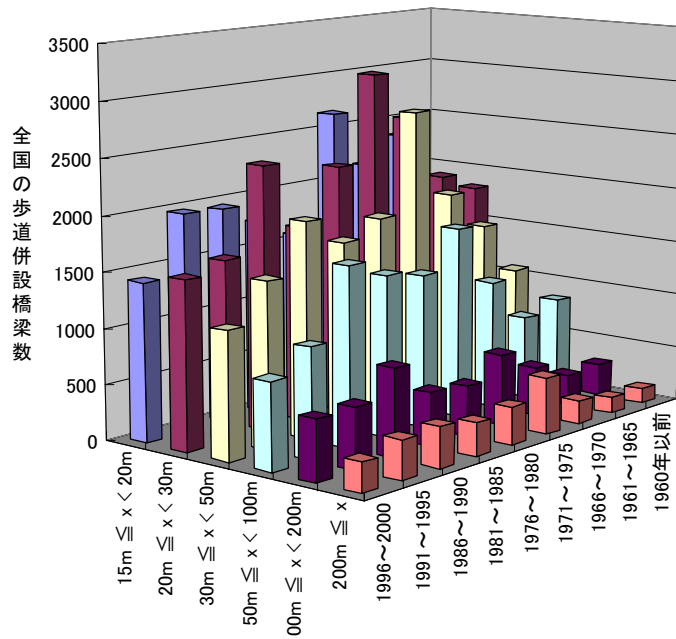


\*道路統計年報では15m以上の橋梁を対象としているため、15m未満の転落事故データ(2件)は除外

\*\*

直轄国道における歩道併設橋梁9,982橋のうち、橋長15m以上の5,581橋の架設年別橋梁延長と、道路統計年報における全国の橋梁延長(高速自動車国道除く)と直轄国道の橋梁延長の割合を使用して、全国の架設年別の歩道併設橋梁延長を推計。

図-4.18 架設年度別の橋梁延長1km当たりの歩道併設橋梁からの転落事故件数



\*道路統計年報では15m以上の橋梁を対象としているため、15m未満の転落事故データ(2件)は除外

\*\*架設年・橋長別の全国の歩道併設橋梁数は、橋長別の全国の歩道併設橋梁数と直轄国道における歩道併設橋梁数の割合から推計。なお、橋長別の全国の歩道併設橋梁数(合計)は、直轄国道の橋梁数(10,522橋:「道路統計年報」より)と歩道併設橋梁数(5,581橋)の割合から推計。

【推計方法】 歩道併設橋梁数(直轄国道) × a / b × 橋長別・架設年別割合(直轄国道)

a: 全国の橋梁数(139,713橋) ※高速自動車国道は除く「道路統計年報」より

b: 直轄国道の橋梁数(10,522数)「道路統計年報」より

図-4.19 架設年別・橋長別の歩道併設橋梁架橋数

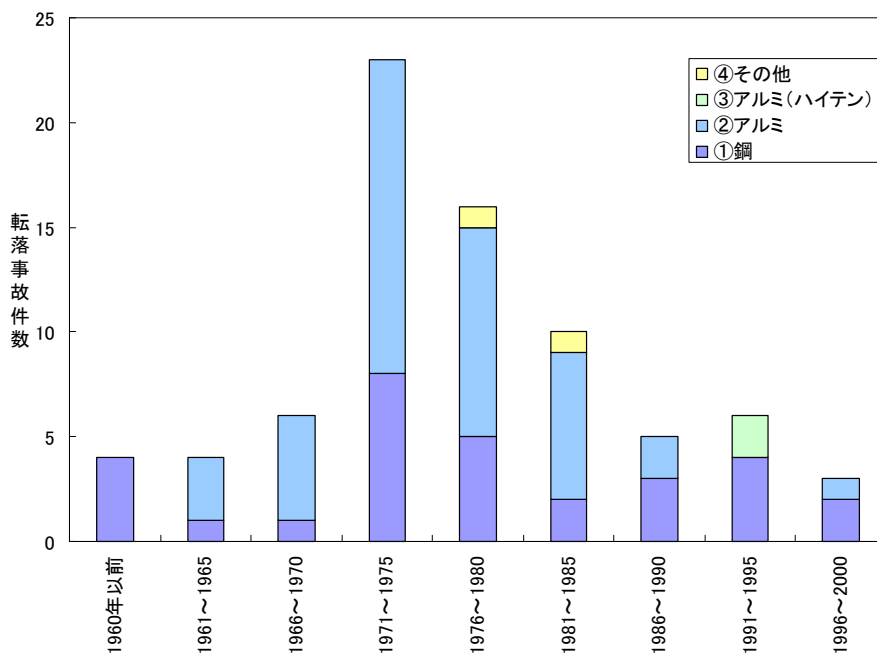
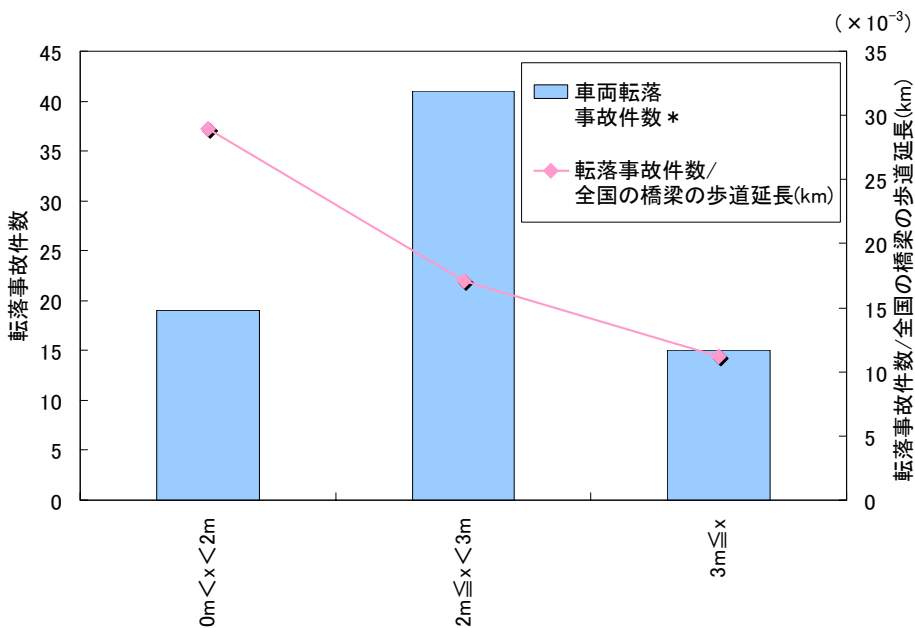


図-4.20 架設年度別、高欄材質別の転落事故件数

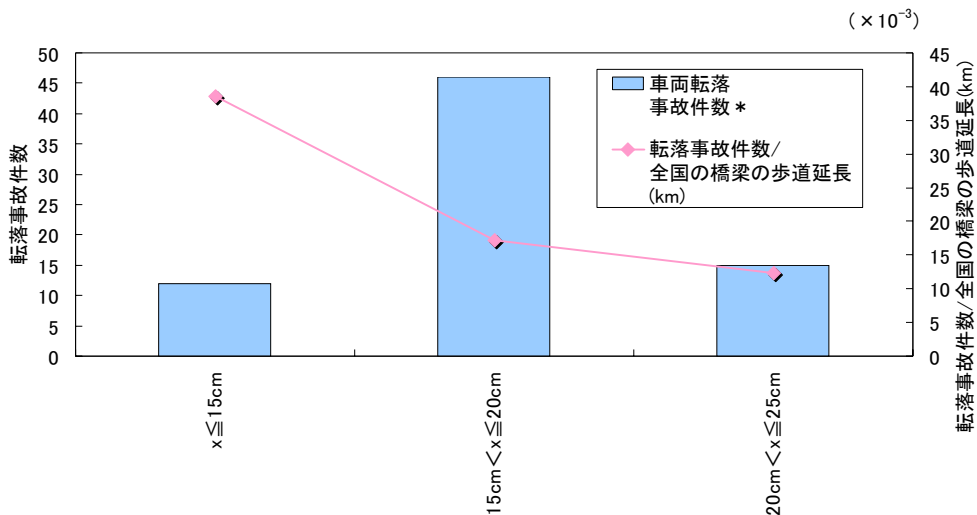


\*道路統計年報では15m以上の橋梁を対象としているため、15m未満の転落事故データ(2件)は除外

\*\*

直轄国道における歩道併設橋梁9,982橋のうち、橋長15m以上の5,581橋の歩道幅員別の歩行者自転車用柵の延長(歩道延長とみなす)及び道路統計年報における全国の橋梁延長(高速自動車国道除く)と直轄国道の橋梁延長の割合を使用して、全国の橋梁の歩道延長を推計。

図-4.21 歩道幅員別の橋梁延長1km当たりの歩道併設橋梁からの転落事故件数



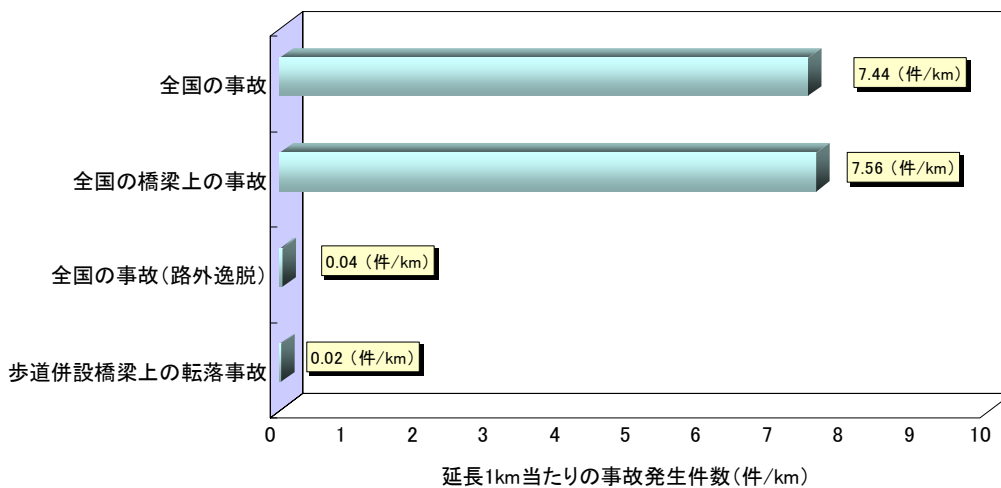
注) 縁石高は一般的構造の基準が25cm以下(道路構造令の解説と運用(社)日本道路協会)であるため、25cm以下のデータを対象に整理を行った。

\*道路統計年報では15m以上の橋梁を対象としているため、15m未満の転落事故データ(2件)は除外

\*\*

直轄国道における歩道併設橋梁9,982橋のうち、橋長15m以上の5,581橋の縁石高別の歩行者自転車用柵の延長(歩道延長とみなす)及び道路統計年報における全国の橋梁延長(高速自動車国道除く)と直轄国道の橋梁延長の割合を使用して、全国の橋梁の歩道延長を推計。

図-4.22 縁石高別の橋梁延長1km当たりの歩道併設橋梁からの転落事故件



全国の歩道併設橋梁の延長は、全国の橋梁延長と直轄国道の橋梁延長の比例配分により推測。

\*【全国の歩道併設橋梁延長の算出方法】

歩道併設橋梁の延長(直轄国道) × a / d

a 全国の橋梁延長(高速自動車国道は除外)「2005道路統計年報(全国道路利用者会議)」による(7790.7km)

d 全国の直轄国道における橋梁延長「2005道路統計年報(全国道路利用者会議)」による(1211.7km)

図-4.23 延長1km当たりの事故発生件数 (H8~H17)

#### 4. 2. 7 まとめ

- (1) I T A R D Aデータによる10年間の全事故データ約890万件のうち、歩道併設橋梁からの転落事故は77件、0.0009%であった。
- (2) 転落事故の発生状況から、過失の程度の重い事故またはスリップ事故43件を除き、過失の程度の軽い事故は23件、年間平均では2.3件であった。
- (3) その他の事故の主な特徴として、橋梁延長30m未満の橋梁では発生件数は少ない。また、歩道幅員4m以上、縁石高25cmより高い橋梁では発生件数は少ない。さらに、ハイテンションのアルミ高欄では少ない。事故類型としては追突による事故は少なく(1件)、福岡市の臨港道路での事故は事故類型としては特異な事故と判断されることがわかった。

## 5. 歩道付橋梁の実態調査結果

直轄国道の歩道付橋梁における防護柵設置状況について調査した。防護柵の設置状況としては、大きく3つのタイプに区分できる。

- ① 歩道端に歩行者自転車用柵が設置されているタイプ（今回の転落事故と同じタイプ）
- ② 歩道端に高欄兼用車両用防護柵（車両用防護柵、歩行者自転車用柵を兼用）を設置したタイプ
- ③ 歩道端には歩行者自転車用柵、歩車道境界に車両用防護柵がついているタイプ

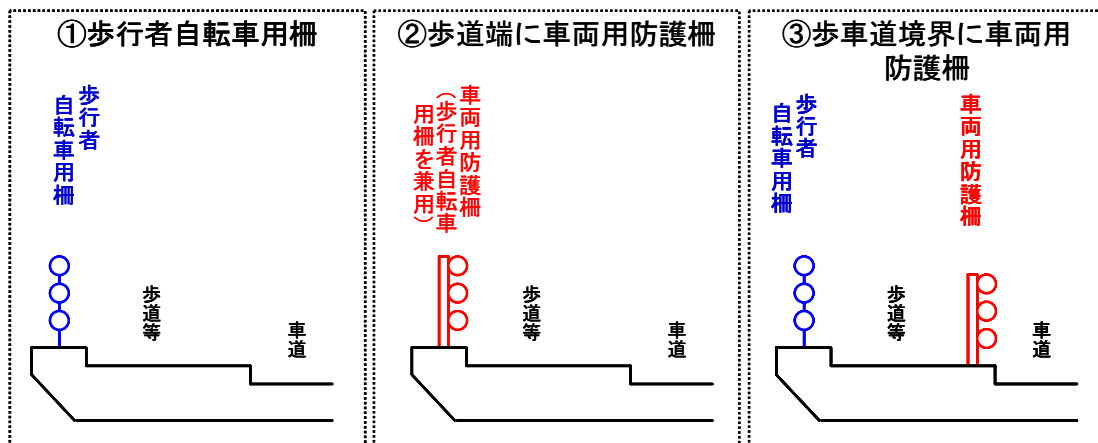


図-5.1 歩道付橋梁の区分

歩道付橋梁の実態調査結果を図-5.2に示す。

直轄国道の歩道付橋梁は9,982橋あり、このうち歩道端に歩行者自転車用柵が設置されている橋梁（歩車道境界に車両用防護柵なし）が3,768橋（38%程度）ある。その他の橋梁としては、歩車道境界に車両用の防護柵が設置されているもの、歩道端に高欄兼用車両用防護柵が設置されているものがある。

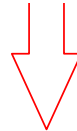
なお、四角囲みの下の（a）、（b）、（c）は防護柵の設置基準の解説に示されている、車両用防護柵を設置することが望ましい区間である。

3,768橋のうち（a）に該当するものが367橋、（b）に該当するものが55橋、（c）に該当するものが751橋（重複あり）である。（a）、（b）、（c）に該当しないものが2,676橋ある。割合で見ると（a）、（b）、（c）はそれぞれ9.7%、1.5%、19.9%であり、全体として約3割が相当する。

中段の表では、（a）二次被害のおそれがある橋梁367橋について、橋梁の周囲に存在するものを道路、鉄道、家屋・大規模施設・危険物貯蔵施設、航路の区分で整理した。この結果では、2/3程度が道路があり、家屋等が2割程度、航路が1割程度であった。尚、道路が多いのは、二次被害箇所が重複している場合には、道路にカウントしている為である。

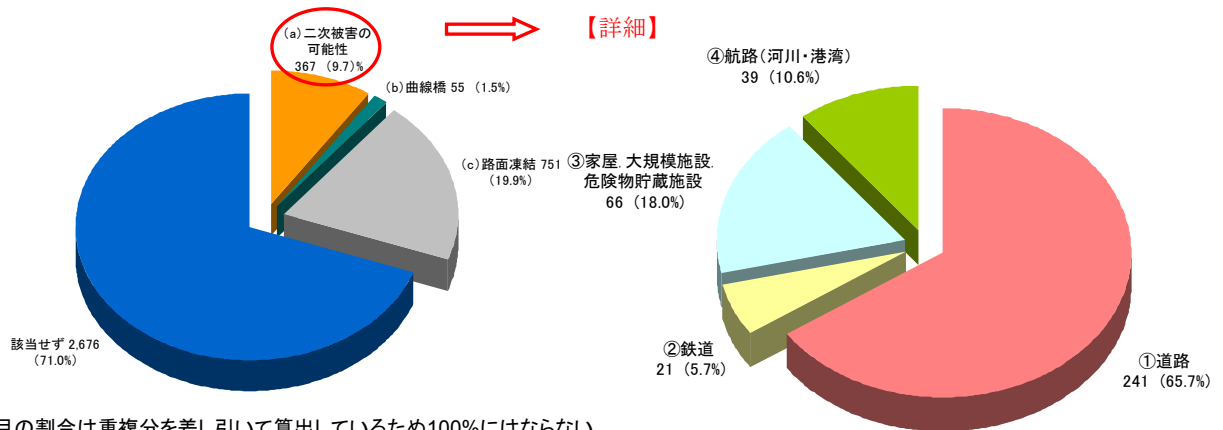
	歩道付き 橋梁数	歩行者自転車用 柵	(a)二次被害	(b)曲線橋	(c)路面凍結	(a)、(b)、(c)に 該当しない
直轄国道 (延長m)	9,982	3,768	367	55	751	2,676
~30	6,248	2,730	238	23	561	1,946
30~100	2,197	692	52	23	105	530
100~	1,537	346	77	9	85	200

- (a) 二次被害発生の可能性あり：転落車両による第三者の二次被害が発生するおそれのある場合  
 (b) 曲線橋：線形が視認されにくい曲線部など、車両の路外逸脱が生じやすい場合  
 (c) 路面凍結：地域の気象特性等によって路面凍結が生じやすくスリップ事故が多発している場合



詳細

	合計	重複状況				
		曲線橋・路面凍結 (b)かつ(c)	曲線橋 (b)	路面凍結 (c)	その他	
合計	367	0	6	57	304	
	100.0%	0.0%	1.6%	15.5%	82.8%	
車両逸脱範囲内の施設	①道路	241	0	5	50	186
		65.7%	0.0%	1.4%	13.6%	50.7%
	②鉄道	21	0	1	2	18
		5.7%	0.0%	0.3%	0.5%	4.9%
③家屋、大規模施設、 危険物貯蔵施設	66	0	0	5	61	
	18.0%	0.0%	0.0%	1.4%	16.6%	
④航路(河川・港湾)	39	0	0	0	39	
	10.6%	0.0%	0.0%	0.0%	10.6%	



注)各項目の割合は重複分を差し引いて算出しているため100%にはならない

図-5.2 歩道付橋梁の実態調査結果(直轄国道)

このように、歩道付併設橋についても、二次被害発生のおそれがある橋梁等は、全体(9,982橋)に対して、4%未満(367橋)であることがわかった。

## 6. まとめと提言（案）

### 6. 1 本委員会の目的と検討経緯

本委員会は、平成18年8月25日に福岡県福岡市東区にある福岡市港湾局管理の臨港道路「海の中道大橋」において発生した防護柵突破による車両転落事故を契機として、今後より安全性を向上させるため、交通安全等の専門家を構成員として橋梁上の防護柵の設置のあり方、その他必要な事項を検討することを目的として設置されたものである。

#### 1) 第1回検討委員会

第1回検討委員会では、福岡市における転落事故の概要および防護柵の設置基準・同解説についての説明及び直轄国道における歩道付き橋梁の防護柵設置状況についての報告がなされた。

#### 2) 第2回検討委員会

第2回検討委員会では、RV車のタイヤサイズや販売台数、諸外国における防護柵の基準についての説明がなされた。RV車は乗用車に比較してタイヤサイズが大きいこと、販売台数は約5%であることがわかった。防護柵の基準では、欧米諸国と強度的にはほぼ同じであることが分かった。一方、歩道付き橋梁上への防護柵の設置の考え方では、米国では原則車両用を設置するとなっていたものの、その他欧州諸国は日本と同様、車両用と歩行者自転車用を使い分けるという考え方であった。

また、類似事故の発生状況についての調査結果の概略報告がなされた。

#### 3) 第3回検討委員会

第3回検討委員会では、諸外国における縁石サイズについての説明及び類似事故の発生状況についての調査結果の報告がなされた。縁石サイズに関しては、欧米諸国と大差のないことが分かった。類似事故の発生状況調査結果からは、歩道付き橋梁からの車両転落事故について後述する3に示す特徴が見られた。

また、直轄国道における歩道付き橋梁の実態調査結果が報告された。車両防護柵の設置に関しては、橋梁架設後の周辺状況の変化や基準の改定により、設置の考え方が現行の解説によらない橋梁が3割程度見受けられた。一方、縁石による車両誘導効果についても実車実験により確認を行い、後述する4に示す結果が得られた。

福岡市の海の中道大橋での車両転落事故については、重過失であり、追突された車両が転落するという通常想定されない事故であり、この事故1件の対策を検討するのではなく、歩道付き橋梁の防護柵設置のあり方全般を検討することが必要とされた。

#### 4) 第4回検討委員会

第4回検討委員会では、類似事故の分析結果についての説明がなされるとともに、縁石衝突後の車両挙動と車線復帰性についての実車実験結果が報告された。また、今後の対応について提言としてとりまとめた。

### 6. 2 防護柵の設置基準・同解説における橋梁・高架区間の取り扱いについ



て

防護柵は、進行方向を誤った車両や歩行者、自転車が路外などへ逸脱するのを防止し、逸脱に伴う当事者の人的被害、車両の物的損害や逸脱した車両により生じる、第三者の人的被害、道路施設や沿道施設などの物的損害など、種々の被害や損害の発生を防止するために設置するものである。

現行の防護柵設置基準及び同解説においては、原則として車両用防護柵を設置する区間等が整理されており、これに基づき道路管理者が路外を含む道路及び交通の状況を踏まえ総合的に判断することが必要とされている。このうち橋梁・高架の区間については、同解説において一般論として、線形がよく歩道等が設置されている場合には、万が一車両が正常な進行方向を誤った場合でも、まず歩車道境界の縁石が車両の乗り越しを抑制し、さらに、縁石を超えるものについては歩道等の幅員の中で正常な進行方向に回復するものと考えられるため、通常歩道等がある場合は、橋梁・高架からの車両の転落を考慮する必要はないものと考えられている。しかし、以下のような場合には、必要に応じて車両用防護柵を設置するものとしている。

- a) 転落車両による第三者の二次被害が発生するおそれのある場合
- b) 線形が視認されにくい曲線部など、車両の路外逸脱が生じやすい場合
- c) 地域の気象特性等によって路面凍結が生じやすくスリップ事故が多発している場合

また、歩行者自転車用柵を設置する場合においても、歩車道境界に車両用防護柵がない橋梁、高架区間の路側に種別 S p のアルミニウム合金製歩行者自転車用柵を設置する場合は、ハイテンション型のアルミニウム合金製歩行者自転車用柵を用いるものとするとしている。

### 6. 3 類似事故の発生状況調査からわかった車両転落事故の特徴

今回の調査結果から次のことが判明した。

- ・ 歩道付き橋梁における車両転落事故は、重過失事故(26件)やスリップ事故(20件)によるものが過半を占めている。これら以外の軽過失の事故は、年2件程度と少数に止まっており、今のところ増加傾向にもない。
- ・ 延長30m以下の橋梁ではほとんど発生していない一方、延長200m以上の橋梁での事故が件数の半分を占めており、橋梁延長あたりの発生率も高い。これは延長の長い橋梁は走行速度が高くなるおそれがあることが原因ではないかと推測される。
- ・ 歩道の幅員が狭い橋梁又は縁石の高さが低い橋梁は、相対的に転落事故の発生率が高い。
- ・ 1985年以前に架設された橋梁では転落事故の発生率が相対的に高い。これは、1986年以前は歩道等があれば高欄を設置する規定になっていたこと、当時ハイテンション型ではないアルミニウム製高欄が設置されているこ

とが原因と推測される。

- ・事故類型としては「追突」によるものは1件しかなく、また、第3者が巻き込まれる（第2当事者の存在する）事故は極めてまれであり、何らかの理由で運転操作を誤った車両自体が転落している場合がほとんどである。

以上から、転落事故の発生している橋梁の特徴としては、

- ①冬季の路面凍結などによるスリップのおそれがある場合
- ②線形が視認されにくい曲線部など車両の路外逸脱が生じやすい場合  
の他、
- ③橋長が長いなど走行速度が高くなるおそれがある場合
- ④歩道幅員が狭い又は縁石の高さが低い場合
- ⑤ハイテンション型ではないアルミニウム製高欄が設置されている場合  
が上げられる。

#### 6. 4 縁石の車両誘導効果等について

実車実験の結果、車両誘導効果は、普通乗用車については、縁石高さ及び進入角度による影響が大きいという特徴があり、通常の運転状況であれば乗越しが抑制され誘導されることがわかった。

一方、SUVについては、縁石高さ及び進入角度に加えて進入速度の影響が大きいという特徴があり、普通乗用車よりも車両誘導効果が小さいことが分かった。縁石高さが低く進入速度が高い一部の 경우에는 乗り上げる場合もあるものの、縁石高さが25cmの場合には通常の運転状況であれば誘導されることがわかった。

また、大型車については、ハンドル操作にともなって車両が縁石に進入する角度が普通乗用車やSUVに比べて小さく、通常の運転状況であれば縁石により乗越しが抑制され誘導されることが確認できた。

なお、SUVは全自動車販売台数の5%程度（軽自動車も含めれば3%程度）であり、基本的にSUVを含まない営業用の車両が、保有台数で約2%ながら走行台キロで約12%を占めることを考慮すれば、SUVの走行台キロに占める割合はさらに低いものと推測される。

以上のことから、縁石高さについては車両誘導効果の観点からはできるだけ高いことが望ましいが、一方で歩行者等への不快感や車両の乗降（ドアの開閉）等の観点も考慮する必要がある。今後SUVの動向も踏まえ、沿道状況等に応じた規格の考え方を整理する必要がある。

#### 6. 5 今後の対応について

##### 6. 5. 1 防護柵の設置基準・同解説について

前述した類似事故の発生状況等から、程度の軽い過失があつたとはいえ、転落

事故が少数ながら発生しており、歩道付き橋梁の安全性をより向上させるため、今後の橋梁・高架の整備にあたっては、防護柵の設置基準に示された、原則として車両用防護柵を設置する区間等に基づき、路外を含む道路及び交通の状況を踏まえ道路管理者が総合的に判断するという設置の基本的な考え方に則した運用の徹底が必要である。

そのために、具体的には、基準の解説部分にある上記の a) b) c) の他、橋長が長いなど走行速度が高くなるおそれのある場合や歩道幅員が狭い場合等も車両用防護柵の設置を検討すべきであり、この観点から基準の解説に必要な事項を盛り込むべきである。

#### 6. 5. 2 既設の歩道付き橋梁の防護柵の設置について

車両転落事故の中にスリップによるものが多く含まれていること、既存橋梁の実態調査によれば、架設年度により防護柵の設置の考え方が現行の解説によらないものが存在することから、歩道付き橋梁の安全性を向上させるためには、既設橋梁についても車両用防護柵の設置を適切に行うことが望ましい。

この際、車両用防護柵の設置の必要性は、1) ひとたび車両が路外へ逸脱した場合に生じると予想される被害の程度と2) 車両転落の発生のしやすさを総合的に勘案して検討する必要がある。

##### 1) 予想される被害の程度

鉄道等または他の道路への車両の進入は、これを利用している第三者に被害を及ぼす可能性に加え、ひとたび衝突事故が発生した場合、鉄道等や他道路の機能を一時的に停止させることによる社会的な影響も大きいといえる。このような事から、二次被害が発生するおそれのある場合は、車両用防護柵設置の優先度が特に高いと考えられる。これらの橋梁・高架については、2次被害の対象となる路外の施設の重要性や交通量等を勘案し、優先度の高いものから対策に取り組むべきである。

##### 2) 車両転落事故の発生のしやすさ

二次被害が発生するおそれのある場合以外でも、車両転落事故が発生しやすいと考えられる場合には、車両用防護柵設置が必要と考えられる。具体的には、過去の事故の発生状況や、橋梁構造等を踏まえ、

- ① 冬季の路面凍結などによるスリップのおそれがある場合
- ② 線形が視認されにくい曲線部など車両の路外逸脱が生じやすい場合
- ③ 橋長が長いなど走行速度が高くなるおそれがある場合
- ④ 歩道幅員が狭い又は縁石の高さが低い場合
- ⑤ ハイテンション型ではないアルミニウム製高欄が設置されている場合

という、歩道付き橋梁の車両転落事故の特徴に該当する場合には、必要に応じ、車両用防護柵を設置すべきと考えられる。

なお、防護柵の設置基準等は時代の要請や新たな知見等により改訂が行われるとともに、橋梁・高架の沿道の土地利用や交通特性も変化することがある。このような状況の変化に際し、各道路管理者は橋梁・高架の防護柵の安全性等を

適切に点検し、必要な対応をとるべきである。

参考資料

### 第1回委員会議事要旨

## 「第1回 車両用防護柵設置に関する検討委員会」 議事要旨

日 時：平成18年9月29日（金） 10：00～12：00

場 所：合同庁舎2号館 低層棟共用会議室2B

出席者：元田委員、赤羽委員、四倉委員、岡委員、玉越委員

（宮田道路局長より挨拶）

（委員長に元田委員、委員長代理に赤羽委員を選出）

（元田委員長より挨拶）

〈議事〉

### 1. 8月25日発生 of 車両転落事故について

（資料1により事務局から説明）

- 事故車はRV車ということで、縁石を乗り越えやすい。RV車のタイヤの直径はどのくらいなのか報告してもらいたい。
- 被害車両が防護柵に衝突した時のスピード・角度はどのくらいだったのか。裁判等で明らかになれば報告してもらいたい。

### 2. 防護柵の設置基準について

（資料2により事務局から説明）

- 海外の基準はどのようになっているのか調べて報告して欲しい。
- 8月25日発生 of 事故における車両挙動と防護柵の設置基準において想定されている衝突条件との関係、および歩道がどの程度緩衝機能を果たすのかということが、今回の委員会の焦点になるのではないかと。  
→特異な事故のケースについてどの程度カバーすべきか、縁石・歩道の機能がどの程度なのかを検討していく必要がある。
- 過去の類似 of 事故事例を分析し、明らかにすることが一つの検討方法になるのではないかと。

### 3. 直轄国道における橋梁防護柵設置状況について

（資料3により事務局から説明）

- 資料は直轄管理 of 一般国道のみの数値だが、地方公共団体の管理する橋梁の状況はどうか。  
→福岡県、福岡市、北九州市が、それぞれ管理する橋梁について防護柵の設置状況を調べて公表しているが、これによれば、①のタイプ（今回事故が発生した箇所と同じで、歩道の外側に歩行者自転車用柵が設置されているケース）は、約6割と直轄管理 of 橋梁に比べて割合が高くなっている。
- ②のタイプ（歩道外側に自転車歩行者用柵と兼用した車両用防護柵が設置

されているケース)は、歩道が狭いために歩車道境界に車両用の防護柵が設置できず、歩道端に車両用を設置することになったと考えられるが、歩道の幅員との関係で橋梁における防護柵の設置状況を整理してもらいたい。

→②のタイプについては、歩道が狭いということの他に、除雪を考慮して、歩車道境界には防護柵を設置しづらいということが考えられる。

○縁石を設置せず、路側線だけで歩道にしている簡易なものも見られるが、橋梁にはないのか。

→橋梁上にはないと思われる。構造令上は、路側線だけのものは歩道とは呼んでいない。

#### 4. 今後の検討方針について

(資料4により事務局から説明)

○類似の事故がどのくらいあるのか、データが集められるのかが今後大切になる。

→過去10年分程度の歩道併設橋梁における車両転落事故について今後調べたい。

○車道から逸脱したかどうかわかれば、縁石の効果の一つの検証になるのではないか。

○橋梁部以外で今回と同じような構造はないのか。橋梁部だけではなくても同じようなことが起きる可能性はあるのではないか。

→基準等に照らして防護柵設置の考え方、運用方針で検討が必要なのは歩道付橋梁の場合と考えられる。まずは橋梁を対象を絞って調査し、その上で、その他の部分についても必要があれば、対象を広げて検討していくとかたちを取らせて頂きたい。

○転落しなかったが、防護柵があったおかげで助かったというものがわかれば、防護柵の機能の証明にもなる。

○歩行者自転車用柵が設置されている歩道併設橋梁について現場をみたい。

#### 5. 検討スケジュールについて

(資料5により事務局から説明)

○10月から12月にかけて3回程度、月1回程度のペースで委員会を開催し、年度内の早い時期に中間的にとりまとめをしたい。

○事故データの入手や整理等があるので、具体的な次回の日程は事務局の方で調整してもらいたい。

以上

## 第2回委員会議事要旨

## 「第2回 車両用防護柵設置に関する検討委員会」 議事要旨

日 時：平成18年11月29日（水） 10：00～12：20

場 所：合同庁舎3号館 10階共用会議室B

出席者：元田委員長、赤羽委員、四倉委員、岡委員、玉越委員

〈議事〉

1. 第1回検討委員会議事要旨の確認について  
（資料1により事務局から説明）

2. RV車のタイヤサイズ等について  
（資料2により事務局から説明）

- 一般に4輪駆動は、2輪駆動に比較して縁石を乗り上げやすいのではない  
か。
- 駆動にはパートタイムとフルタイムがある。縁石の乗り上げやすさを論じ  
る場合は留意する必要がある。
- 何センチまで乗り越えられるということは、スペックに記載されているの  
か。  
→車体の傾きの許容範囲はあるが、乗り越えられるかどうかはないと思わ  
れる。
- 縁石の乗り上げやすさは、タイヤが回転している場合、ロックしている場  
合、ブレーキを踏んでいたかどうかなど、様々な要因が影響する。

3. 諸外国における防護柵の基準について  
（資料3により事務局より説明）

- 歩行者用防護柵の荷重は静的荷重であるが、どのくらいの衝突荷重に相当  
するか求められないか。  
→衝突荷重は実際には実験で確認しており、静的荷重と衝突荷重の関係を  
示すことは困難である。
- 外国の車両用防護柵の設計条件には、車両重量や衝突速度等がいろいろな  
ものがあるが、強度上は日本と比較してどうなのか。  
→防護柵に与える衝撃度（エネルギー）に着目すべきであり、その意味で  
各国差があまりない。
- 縁石の構造は諸外国と同じなのか。  
→調査のうえ、次回の委員会で報告する。

4. 類似事故の発生状況調査について

（資料4-1、4-2、4-3により事務局より説明）

- 管理者による確認の過程で判明した22件は、今回の分析対象の中か。  
→対象外であり、次回までにデータを整理し委員会に報告する。



- 事故数などの絶対値だけではなく、台キロや延長あたりの事故率など正規化した数値で議論できるように欲しい。  
→検討する。
- 資料4-2の20Pにある事故類型で「橋梁・橋脚衝突」というのがあるが、どのようなものか。  
→橋梁の親柱への衝突や、他の道路との立体交差などでの橋梁・橋脚への衝突が考えられるが、「防護柵衝突」とどの程度明確に区別されているかは不明である。
- 車道から逸脱したが、防護柵に衝突し転落しなかったものはどのくらいあるかわからないか。  
→警察に届出が必ずされるものでないのでわからない。
- 縁石の誘導効果について、実験をするなどして整理した方がよい。  
→通常の運転条件を超えるものは対応できないが、既存の研究資料等も活用して整理する。
- ITARDAデータの128件から、歩道併設橋梁からの転落事故と確認された事故が55件となっているが、残りはどのような事故か。  
→車道と歩道が分離された橋梁における事故や、橋梁の前後区間から路外に逸脱し、転落した事故等である。

#### 5. 歩道併設橋梁の実態調査について

(資料5により事務局より説明)

- 資料5(2)の3項目は記述内容が曖昧であり、調査対象の橋梁が該当するかどうか判断に迷うのではないか。  
→現場毎に状況が異なるため、細かく定義することはできないが、例示などで大枠を示す。

#### 6. その他

次回の日程については、前回同様、後日委員の皆様には照会のうえ調整する。

以上

### 第3回委員会議事要旨

## 「第3回 車両用防護柵設置に関する検討委員会」 議事要旨

日 時：平成19年 2月 9日（金） 10：00～12：20

場 所：合同庁舎3号館 11階特別会議室

出席者：元田委員長、赤羽委員、四倉委員、岡委員、玉越委員

〈議事〉

1. 第2回検討委員会議事要旨の確認について  
(資料1により事務局から説明)

2. 諸外国における縁石サイズ等について  
(資料2により事務局から説明)

○日本と諸外国で大差はない。

3. 類似事故の分析結果について  
(資料3-1、資料3-2により事務局より説明)

○P4架設年別発生状況について、1971年から1985年ぐらいにかけて他の年代よりも多く類似事故が発生している。これは、他の時代よりも延長の長い橋梁が多く架設されたためではないのか。

P6縁石高別発生状況について、縁石高が高くなるにつれて事故が減っているが、縁石の高さが影響しているのか、それともそれに関連する何か別の橋梁構造が影響したのかを知りたいので、縁石と橋梁構造の関係について整理してもらいたい。

→データの有無も含めて次回の委員会で報告する。

○P3延長別発生状況について、200m以上の橋梁で多く発生している。スリップが生じやすいためと考えられるので、夏と冬に分けてデータを整理してもらいたい。また、交通量が影響しているとも考えられるため、データのある範囲について自動車走行台キロあたりで整理してもらいたい。

P5歩道幅員別発生状況およびP6縁石高別発生状況について、サンプルが少ないためデータにばらつきが生じている。少しくくって3つぐらいに分類した方がよい。

P7延長当たりの事故発生件数の比較について、橋梁転落事故が非常に希であるということが分かるが、全国の事故は全ての事故形態を含んでおり比較が難しい。全国の事故を路外逸脱などに絞り込んで比較してもらいたい。

→ご指摘の点を踏まえて、次回の委員会で報告する。

○延長が長い橋梁で転落しやすいのは速度が高くなりやすいということ、逆に30m未満の橋梁で転落しにくいのは橋梁上でスリップしても転落過程で30m以上が必要な場合が多いという可能性はないか。

○P7延長当たりの事故発生件数から、橋梁転落事故は希な事故だと分かるが、

転落したときの被害の大きさも含めて評価し、対応を検討すべきである。

#### 4. 歩道併設橋梁の実態調査結果について

(資料4-1、4-2により事務局より説明)

○防護柵の設置基準の解説で、車両用防護柵を設置することが望ましいとされている3つの条件に該当するものを報告してもらったが、これらは架設年度が古いものなのか。

→架設年度が古く、当時の基準・解説の考え方に沿って設置したもの。また、架設後沿道状況が変化したものもある。防護柵の設置基準の解説では、3つの条件に該当する場合は必要に応じて車両用を設置とされているが、今回は全て拾った。このため、交通量や通行量のほとんどないような道路と交差する橋梁についても含まれている。

#### 5. 縁石の車両誘導効果について

(資料5-1、資料5-2により事務局より説明)

○今回の実験結果を用いて、歩道上で車両が正常な進行方向に戻れるという防護柵の設置基準の解説部分を確かめたいので、縁石を乗り上げた場合の車両の軌跡を示してもらいたい。

→次回の委員会で報告する。

#### 6. 橋梁上の車両用防護柵の課題等について

(資料6により事務局より説明)

○福岡の事故がどのような位置付けになるか、そのことに触れることの是非も含めて議論すべきではないか。

○福岡の事故は通常起こりにくいものであったと想定され、かつ現地の防護柵や縁石に問題があったかという点、一般的には問題があるとは言い難い。このような希なケースを含めた対策となるとコスト面でも課題が出てくるのではないか。

○福岡の橋梁で対策をすれば起きなかったとまでは言いにくい。

○当委員会は、今回の事故を契機としてはいるが、橋梁上の防護柵の安全性を全般的に検討していると理解している。

○速度超過等による転落は本来自己責任の問題だが、その後の2次被害の防止は我々の責務であり、そのような危険性のある箇所について車両用防護柵設置の検討をすることは必要ではないか。

○縁石については、全ての乗り上げを防ぐことは難しく、バリアフリーの観点からもあまり高くすることはできない。

→資料6はこれまでの議論を基にまとめているが、今回の議論を踏まえて見直す。

#### 7. その他

今回の資料、議事要旨は委員の先生方へ照会のうえHPで公開する。

以上