

運輸省港湾局監修

# 車止め設計 マニュアル

(財)沿岸開発技術研究センター

# 車止め設計マニュアル

運輸省港湾局監修  
財団法人 沿岸開発技術研究センター

## 発刊にあたって

これまでの港湾における車止めは、「港湾構造物標準設計（第1集）車止めの標準設計（1971年）」を参考に、本来荷役作業に関係する車両の海への転落事故の防止を目的として設置されてきました。しかしながら、一般市民が親水空間を求めて港湾の施設に車両で立ち入る機会が増大してきており、港湾管理の観点から、これに対処せざるをえない事態が発生してきました。また、車止めそのものの耐久性や景観上の問題も指摘されてきています。

(財)沿岸開発技術研究センターでは、このような背景を踏まえ、技術基準の一部改正を契機として平成5年度の自主研究として、学識経験者ならびに関係機関の委員より構成される「車止め研究会」を設置し、その指導のもとに設計等の検討を行い、ここに「車止め設計マニュアル」として発刊するに至りました。

本マニュアルの取りまとめにあたっては、車止め選定のガイドライン（高さ、設置位置、材質、強度、色彩等）をわかり易く整理し、車止めを設置する港湾管理者の利用の便に配慮しました。

本マニュアルが、今後の港湾における車止めの設計に活用され、安全性の確保に資することとなれば幸いです。また、本マニュアルの取りまとめにあたり、ご指導、ご協力をいただいた研究会委員の方々をはじめ関係各位に深甚の謝意を表します。

平成6年4月

(財)沿岸開発技術研究センター  
理事長 土 田 肇

## 推薦のことば

21世紀にむけて、我が国は、環境と調和した開発の推進という観点からも、益々酷最適な使命が大きくなるとともに、国内的にも、より充実した生活基盤の整備が求められてきております。

港湾分野においても、新たな国の内外の要請に対応することが重要であり、引続き、我が国の経済と地域の暮らしを支えるため、機能的でしかも安全な港湾の整備を進めることが必要です。経済、社会の成熟化に伴い、港湾に求められる要請も、物流や生産の場としての機能の充実のほか、豊かなウォーターフロントの形成等港湾における快適空間の確保が重視されるなど、多様化、高質化しつつあり、それを踏まえ、総合的港湾空間の形成を更に進めることが必要です。一方、新たな港湾整備や海洋開発を展開する場の自然条件については、大水深、高波浪、軟弱地盤とその厳しさを増してきており、それを克服するための技術的対応が重要となってきております。また、新材料の開発や情報機器の開発など、他の分野での技術開発成果が港湾整備や海洋開発の技術にも影響を及ぼしつつあり、港湾技術を巡る情勢は、近年、益々多様な動きを見せているところです。このため、国としても、官民による新技術の開発の促進とあわせ、技術開発成果の体系化及び標準化についても、積極的に推進しているところです。

このような中で、運輸省港湾局は、今般、港湾法第56条の2に基づく「港湾の施設の技術上の基準を定める省令」に係る港湾局長通達の一部改正を実施し、平成5年12月10日付けで港湾管理者等に対し通達を行ったところです。これは、平成元年4月1日より実施している現行基準が昭和63年に全面改正されてから5年経過し、この間に新たな技術的知見の蓄積、港湾の施設に対する要請の多様化等、各種の情勢変化が見られたことから、一部改正を行なったものです。特に、車止めについては、一般車両も含めた車両転落の防止に対する要請が益々強まっていることを踏まえ、その規定の内容が拡充されております。

本マニュアルは、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」を補完するものとして、(財)沿岸開発技術研究センターより発刊されるものであり、その意義は誠に大きなものがあるわけですが、今後とも、本書が活用され、現場のニーズに的確に対応した港湾整備が図られることを祈念します。

平成6年4月

運輸省港湾局長  
坂井 順行

## 車止め研究会委員構成

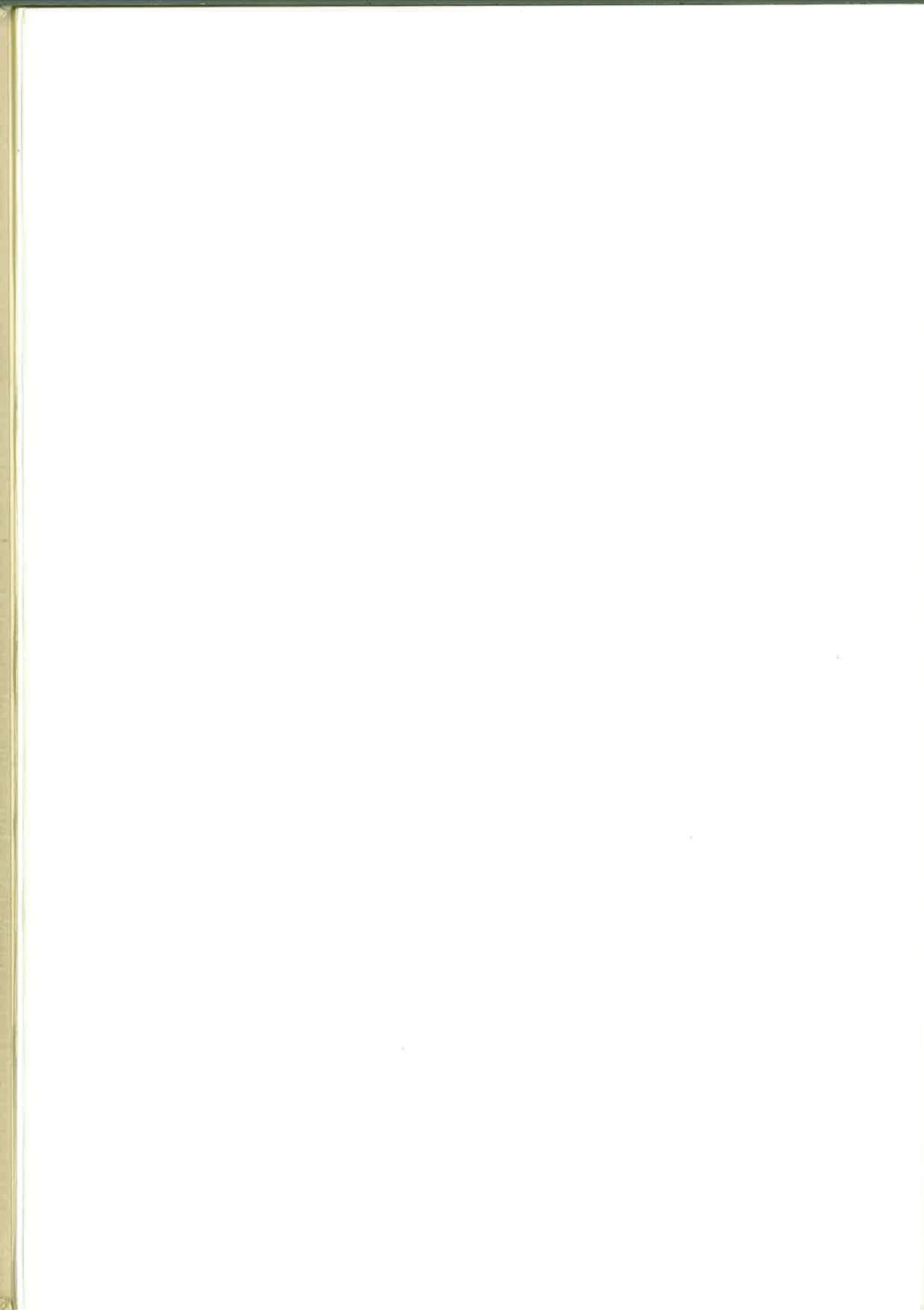
委員長	土田 肇	(財)沿岸開発技術研究センター 理事長
委員	魚本 健人	東京大学生産技術研究所 教授
〃	小澤 宣雄	大阪府 港湾局 建設部長
〃	緑川 勝男	横浜市 港湾局 港湾整備部長
〃	設楽 邦夫	(社)日本港運協会 常務理事
〃	石渡 友夫	(財)港湾空間高度化センター 常務理事
〃	門司 剛至	運輸省 港湾局 建設課長
〃	木原 力	運輸省 港湾局 技術課長
〃	片岡 真二	運輸省 港湾技術研究所 計画設計基準部長

## 車止め研究会ワーキンググループ構成

大内 久夫	運輸省	港湾局	技術課	技術調査官
吉田 由治 (旧)	運輸省	港湾局	技術課	技術指導官
小舟 浩治 (新)		〃		
東山 茂	運輸省	港湾局	技術課	補佐官
吉岡 忠	運輸省	港湾局	建設課	専門官
平原 淳次	運輸省	第四港湾建設局		下関調査設計事務所 次長
福手 勤	運輸省	港湾技術研究所		構造部 材料研究室長
塩見 雅樹	運輸省	港湾技術研究所		計画設計基準部 設計基準研究室長
池田 秀文	運輸省	港湾技術研究所		計画設計基準部 主任研究官
吹上 紀夫	運輸省	船舶技術研究所		大阪支所 船舶用材料研究室長
加藤 雅啓	運輸省	港湾局	技術課	技術基準第一係長
小林 茂雄	運輸省	港湾局	技術課	技術基準第二係長
安部 賢	運輸省	港湾局	技術課	運輸技官
佐藤 正一		(財)沿岸開発技術研究センター		第一調査研究部長
日下 秀人		(財)沿岸開発技術研究センター		主任研究員

# 目 次

第1章 マニュアルの目的	1
第2章 車止め選定のガイドライン	2
2.1 高  さ	2
2.2 設置位置	6
2.3 材  質	8
2.4 強  度	8
2.5 色  彩	12
2.6 附帯する設備	14
2.7 補完する施設	17
第3章 標準的な車止め	19
参考資料	
1 車止めの衝突実験の結果	25
2 事故の発生しやすい場所及び発生要因	29
3 車止めの設計計算法	33
4 色彩に関するJ I Sの規定	39
5 その他の車止め	65



# 第1章 マニュアルの目的

本マニュアルは、係留施設に設置される車止めの設計に資することを目的とする。

## [解説]

(1) 車止めについては、港湾法（昭和25年法律第218号）第56条の2の規定に基づく「港湾の施設の技術上の基準を定める省令（昭和49年運輸省令第30号）」の第10条第7項において“車両が通行することができる係留施設には車止めを設けるものとする。”と規定されている。

(2) 港湾における係留施設は、その本来機能が荷役作業に係るものであることから、港湾の施設の開発整備は、安全性の観点から一般車両の立ち入りを制限する前提で行われていることが多い。また、荷役作業に関係する車両の海への転落防止のための車止めの設置等については、従来より技術基準に則り、十分な対策が講じられてきた。しかしながら、現実には一般市民が係留施設の周辺に立ち入る事態が多く発生してきており、港湾管理の観点から、これに対処せざるをえない事態が生じているのも事実である。このため、一般車両の転落事故の防止を図る施設としても、車止めに対してさらに、所要の検討が必要となってきた。また、車止めそのものの耐久性や景観上の問題も指摘されるようになってきた。

最近では、こうした点を踏まえ、車止めの形状寸法や、色彩に工夫を加えたものが出現してきており、また、耐久性の向上を図る目的で新素材を用いた車止めも開発されており、各地の港湾での使用事例も増えてきている。

(3) これらの状況を踏まえ、平成5年12月に一部改正された「港湾の施設の技術上の基準（平成5年12月10日付け港技第162号運輸省港湾局長通達）」に基づく「港湾の施設の技術上の基準・同解説」が(社)日本港湾協会より刊行されており、その中で係留施設の附帯設備としての車止めについて具体的な解説が新たに加えられている。

本マニュアルは、それを受けて、車止めの設計にあたっての具体的な考え方及び関連情報等を示すことを目的とするものである。これにより新たに考案された車止めについても本マニュアルに準拠して使用してよいものとした。

(4) 本書の**参考資料－5**には、最近見受けられる景観に配慮した車止めについて紹介している。

## 第2章 車止め選定のガイドライン

### 2.1 高さ

車止めの高さは、係留施設内を走行する一般車両を主な対象とし、設置場所の条件に応じて、安全性と荷役作業への影響を考慮して定めるものとする。

#### 【解説】

(1) 車止めの高さを決めるにあたっては、当該係留施設の利用状況に基づき一般車両、荷役作業に係る車両、貨物車両等の転落防止及び荷役作業への影響を個々に検討する必要がある。荷役作業への支障を少なくするためには車止めの高さは、15～20cm程度とすることが一般的である。なお、RoRo船による荷役等特殊な荷役作業形態の場合には、特にその影響を考慮することが重要である。

(2) ふ頭内等を走行する一般車両の速度は、警告・標識等で制限されることが多く、通常30km/h程度以下であり、係留施設周辺でも、徐行制限していることが多い。

一方、30km/hを越える速度で走行する一般車両がバリアーに衝突した場合、運転者及び同乗者の生命が危険となるなど、高速車への対策には限界がある。したがって、本マニュアルにおいては30km/h以下で走行する一般車両を転落防止の検討対象車両とした。

荷役作業形態に加え、設置を予定する場所により、転落事故発生頻度が異なるので、車止めの高さについてはこれらを総合的に考慮して、検討することがのぞましい。

参考資料－1に示す一般車両の転落事故を防止する車止めの高さや衝突速度の関係を調べた実験結果から、30km/h程度で走行する一般車両を転落防止の対象とすると、車止めの高さは、衝突入射角度（進入角度）を $\theta$ とすると、 $\theta = 90^\circ$ では30cm、 $\theta = 45^\circ$ では25cmのものが必要となる。

(3) (1)、(2)を踏まえて車止めの高さを車両の転落の危険性に応じて区分し、表一解2.1の通りとする。

表一解2.1 車止めの高さ

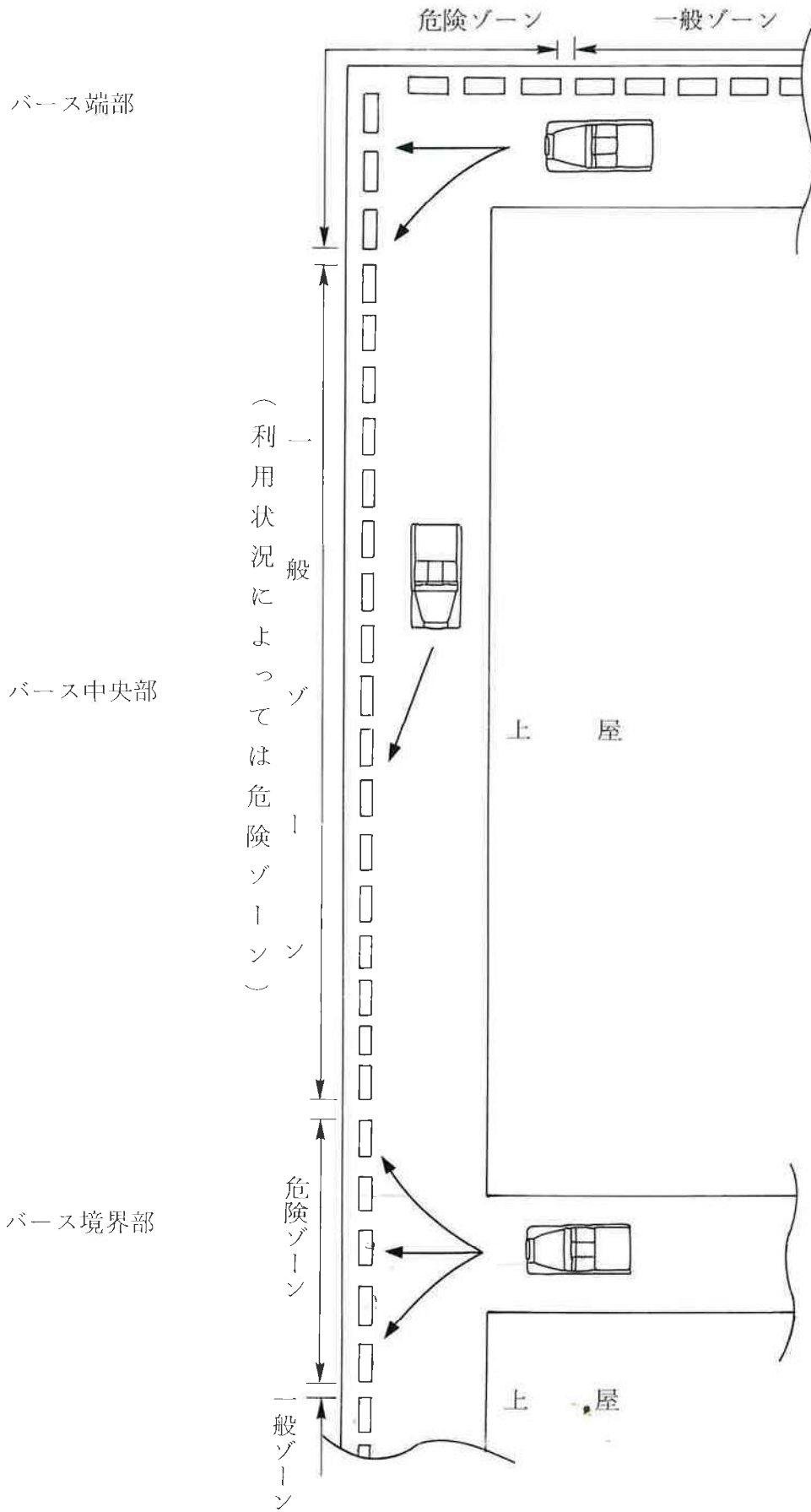
状 況	車 止 め の 高 さ
危険ゾーン <sup>1)</sup>	25～30cm
一般ゾーン <sup>2)</sup>	15～20cm

注1) バース端部、バース境界部等、車両の転落の危険性が高い区画。

注2) その他の区画。

なお、**図一解2.1**に背後に上屋がある場合の車止めの設置イメージ例を、**参考資料－2**に事故の発生しやすい場所の分類を示す。

- (4) **表一解2.1**に掲げる車止めの高さについては、車両の転落の危険性の高い区画が係留施設背後の利用状況等によっても異なってくるので、利用状況を十分考慮して適切に区分するものとする。

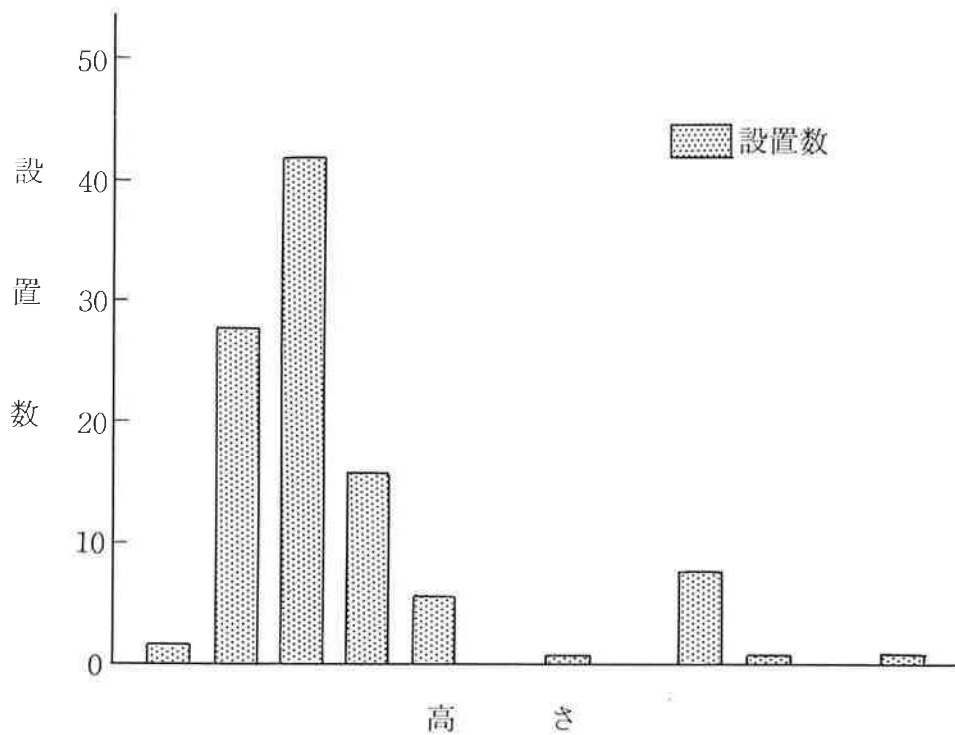


図一解2.1 車止めの設置イメージ例

(5) 車止めは、大型車両の転落防止等特に安全対策を十分に施す必要のある場合については、大型の車止めを設置することがある（写真－解2.1）。

車止めの高さ別設置数に関するアンケート調査（平成2年10月）の実施結果を、ヒストグラムで表わしたものを図－解2.2に示す。

凡 例



高  さ (cm)	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
設置数(箇所)	2	28	42	16	6	0	1	0	8	1	0	1

図－解2.2 車止めの高さ別設置数の分布

## 写真一解2.1 大型の車止め



幅40cm 高さ50cm 清水港（静岡県）

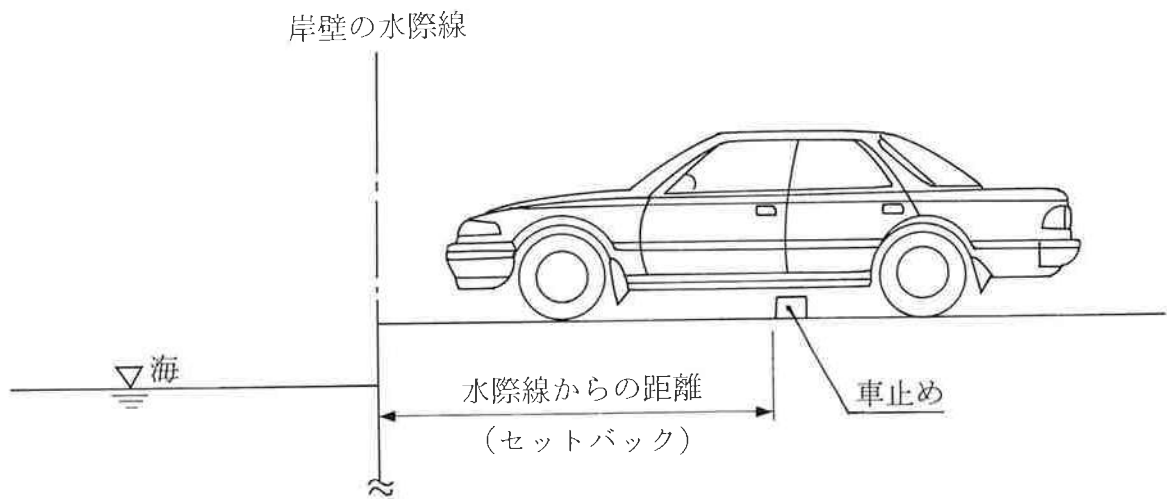
## 2.2 設置位置

車止めの設置位置は、設置場所の条件に応じて、安全性と荷役作業への影響を考慮して定めるものとする。

### 【解説】

- (1) 車止めの設置位置は通常の実施例では岸壁の水際線より10cm程度後方に設置されている。
- (2) 車止めの高さや衝突速度の関係を調べた実験の結果によると、衝突入射角度 $\theta = 90^\circ$ の場合は、走行速度によっては、前輪のみ乗り越え後輪で止められる場合もある（参考資料－1）。前輪のみ乗り越える状況では、岸壁の水際線からの車止めの設置位置が、一般車両が海へ転落するかいなかの重要な分岐点となる（図一解2.3）。

このため、荷役に支障がなければ、前輪が乗り越えても、前輪が岸壁外にでないように、必要なセットバックを設けることがのぞましい（写真一解2.2）。



図一解2.3 前輪のみ乗り越える状況図

写真一解2.2 セットバックした車止め



1.0mセットバック

清水港（静岡県）

## 2.3 材 質

車止めの材質は、設置場所の環境条件に応じて、耐久性や耐候性、施工性等を考慮して適切に選定するものとする。

### 【解説】

- (1) 車止めの設置場所は材料の劣化に対して厳しい環境にあり、材質の選択にあたっては、その耐久性について十分考慮する必要がある。
- (2) 車止めは耐久性、施工・補修の難易度、経済性等を総合的に比較検討して選択することがのぞましい。
- (3) **第3章 標準的な車止め**に示す車止めの主な材質別の特徴を表**解2.2**に示す。また、設置例を**写真-解2.3**～**写真-解2.7**に示す。

## 2.4 強 度

車止めは、その機能が発揮できるように、十分な強度を有するものとする。

### 【解説】

車止めは車両等の衝撃荷重に対し、十分な強度を有するものでなければならない。**参考資料-3**に車止めの設計計算法を例示する。

表一解2.2 車止めの主な材質別特徴

種 別	特 徴	
コンクリート製 (被覆鋼板)	耐久性	・被覆鋼板のサビが目立ち始めると塗装の剝離と共に劣化が進む。
	施工性	・鋼板枠内にコンクリートを打設するタイプで、本体の運搬や据付け作業を容易にしている。
コンクリート製 (被覆鉄)	耐久性	・ダクタイル鉄を素材とすることにより、耐食性に優れ、高温・低温に対しても安定しており、脆弱化の影響が少ない。
	施工性	・製品によっては、長さ50cmの端材と中間材を接合連結することにより、車止めの長さを50cm単位で自由に変えることができ、作業の容易性が図られる。
プレストレスト コンクリート製	耐久性	・高強度であるため、ひびわれや破損が生じにくい。
	施工性	・本体に吊り穴を設け、運搬や据付け作業を容易にしている。
樹脂系 コンクリート製	耐久性	・耐塩害性、耐薬品性に優れている。
	施工性	・吊り上げ用インサートを設け、本体設置後にレジンモルタルを充填することで、作業の省力化が図られる。
合成樹脂製	耐久性	・耐食性に優れている。 ・カーボンブラックの練り込みにより、紫外線による劣化防止ができる。
	施工性	・製品重量がプレストレストコンクリート製、樹脂系コンクリート製の約半分で、施工性に優れている。

写真一解2.3 コンクリート製（被覆鋼板）



H=20cm

四日市港（三重県）

写真一解2.4 コンクリート製（被覆鉄）



H=15cm

北九州港（福岡県）

写真一解2.5 プレストレストコンクリート製



H=20cm

名瀬新港（鹿児島県）

写真一解2.6 樹脂系コンクリート製



H=15cm

横浜港（神奈川県）

## 写真一解2.7 合成樹脂製



H=25cm

堺泉北港（大阪府）

## 2.5 色 彩

車止めの色彩は、安全性を確保するため、視認性を配慮して定めるものとする。必要がある場合には、景観に配慮することがのぞましい。

### 【解説】

- (1) 車止めの色彩は安全色彩の黄と黒の縞模様（縞幅20cm、傾斜角度60°）を標準とする。なお、色彩については、参考資料－4のJIS Z 9101安全色彩使用通則（日本規格協会）とJIS Z 9106蛍光安全色彩使用通則（日本規格協会）によるものとする。
- (2) (1)以外の色彩を使用する場合は、視認性及び景観に配慮することがのぞましい。例えば、アスファルト舗装上の車止めについては、白、赤、黄、青等の色、コンクリート舗装上の車止めについては黒、濃青等の色を用いることが考えられる。なお、設置例を写真一解2.8に示す。ただし、特にダーク系の色を使用する場合には、夜間の視認性の確保に十分留意し、必要に応じて、2.6附帯する設備の設置をすることがのぞましい。
- (3) 旅客船埠頭などでは安全性のほかに景観性をも配慮して、現地に見合った色、模様を採用してもよい。設置例を写真一解2.9に示す。

写真一解2.8(1) 色彩に配慮した車止め



田子の浦港（静岡県）

写真一解2.8(2) 色彩に配慮した車止め



名瀬港（鹿児島県）

## 写真一解2.9 景観に配慮した車止め



横浜港（神奈川県）

### 2.6 附帯する設備

夜間の安全性を確保するため、視認性を高める必要がある場合には、反射板、発光ダイオード等を車止めに附帯させることがのぞましい。

#### [解説]

車両の転落防止を図るためには、2.5 色彩により視認性の向上を図る必要があるが、さらに夜間の視認性を高める必要がある場合には、車止め本体に反射板、発光ダイオード等を附帯させることがのぞましい。

写真一解2.10～写真一解2.11には、反射板、発光ダイオードを取付けた車止めの事例を示す。

写真一解2.10(1) 反射板を取付けた車止め



函館港（北海道）

写真一解2.10(2) 反射板を取付けた車止め



三河港（愛知県）

写真一解2.11(1) 発光ダイオードを取付けた車止め



三河港（愛知県）

写真一解2.11(2) 発光ダイオードを取付けた車止め



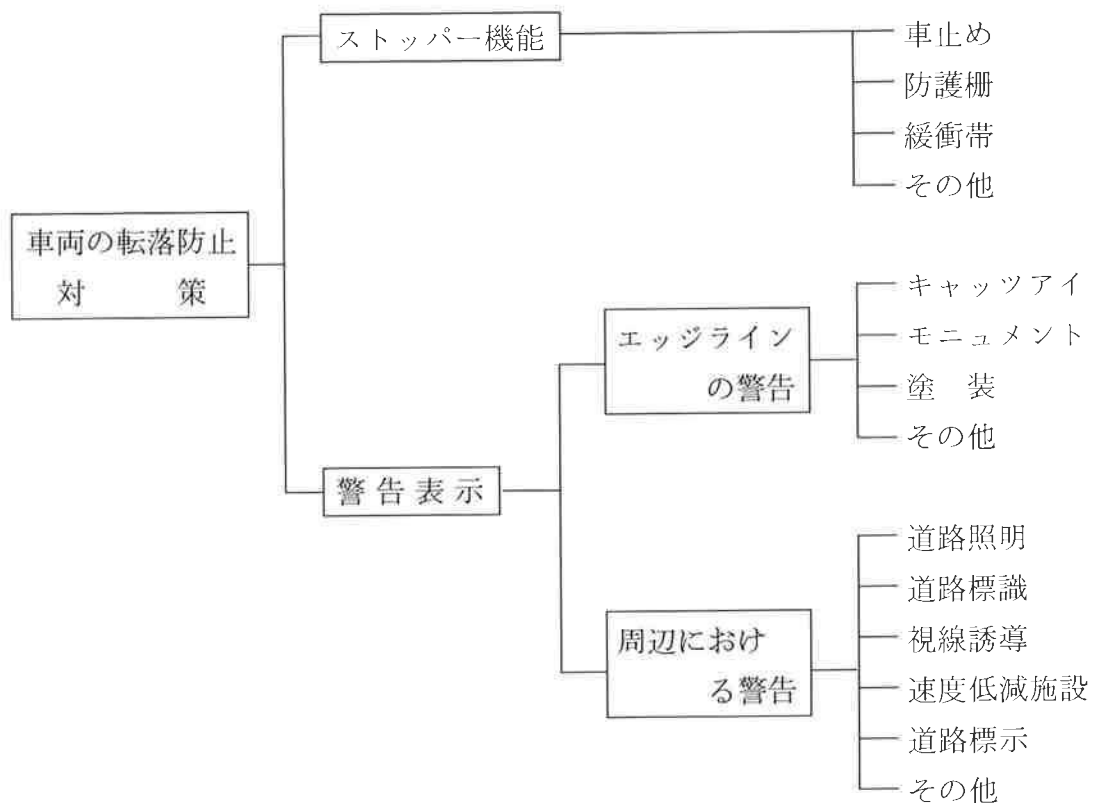
宮崎港（宮崎県）

## 2.7 補完する施設

車両の転落事故防止をより確実にするためには、車止めの機能を補完する施設として、警告標識などの施設を併用することがのぞましい。

### 【解説】

(1) 車両の転落防止対策には、**図一解2.4** に示すように車止め等のストッパー機能によるもののほかに警告表示による方法がある。



図一解2.4 車両の転落防止対策の体系

(2) 車止めの設置に加えて周辺における警告設備の整備など、車止めを補完する周辺施設を設置することにより、より効果的に車両の転落防止を図ることができる。このため、必要に応じて、次の施設等を車止めと連携して配置することがのぞましい。

- ① 安全誘導施設としての標識
- ② 海との境界ラインを視覚的に確認できるための施設としての屋外照明
- ③ 海との境界ラインを事前に周知させる施設としての路面上の注意を促すサイン等

- ④ 係留施設を通行する車両に対して制限速度を周知する標識
- ⑤ 一般車両の立入りを禁止する施設としてのバリケード

### 第3章 標準的な車止め

表-3.1 に係留施設に設置される標準的な車止めを示す。

表-3.1 車止めの種類

材	質	車止めの高さ
コンクリート製	(被覆鋼板)	15、20、25、30(cm)
コンクリート製	(被覆鋳鉄)	同 上
プレストレストコンクリート製		同 上
樹脂系コンクリート製		同 上
合成樹脂製		同 上

#### [解説]

参考までにコンクリート製(被覆鋼板)を図-解3.1~図-解3.4に示す。



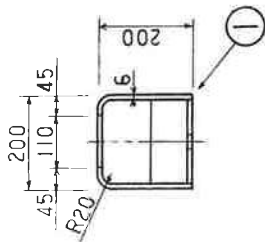
# 車止め断面等詳細図

材質：被覆鋼板

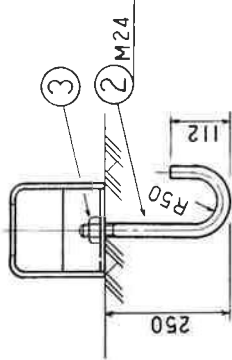
高さ：20cm

単位：mm

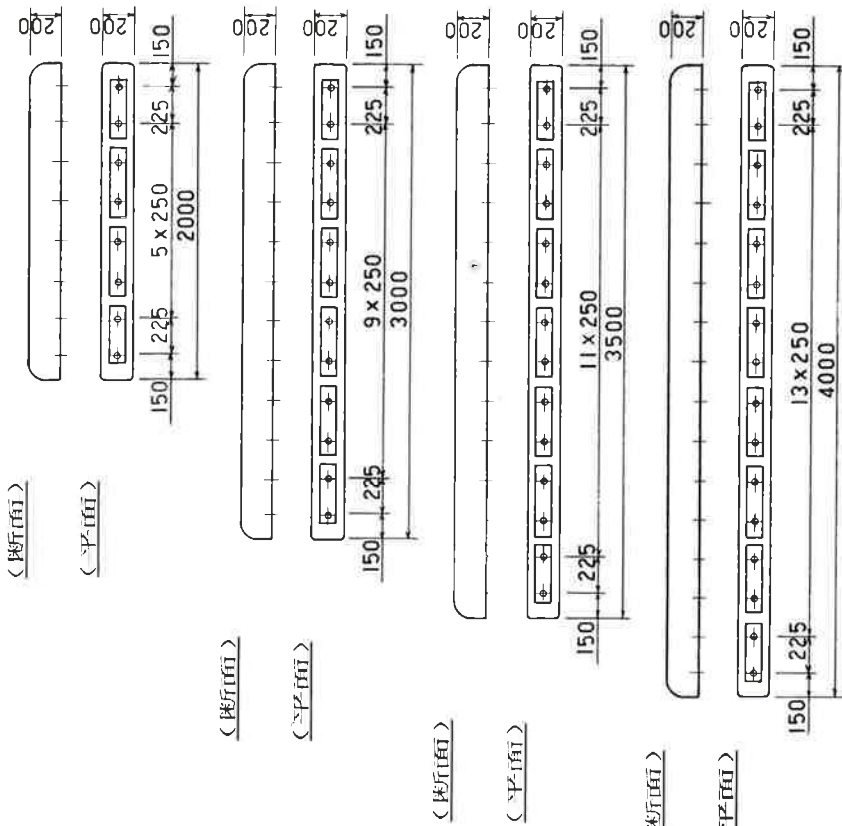
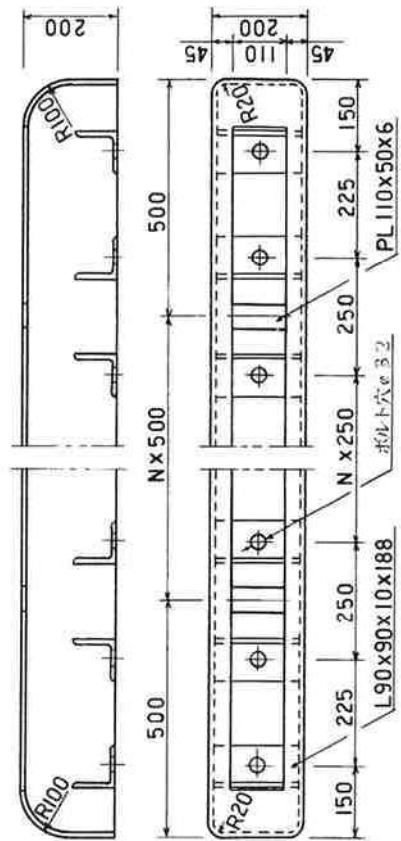
断面図



施工例断面図



高羊添図



使用材料及び数量

記号	名称	材料及び規格	L=2000	L=3000	L=3500	L=4000
①	車止め金物本体	SS400				
②	アンカーボルト	M24	8本	12本	14本	16本
③	ナット	M24	8個	12個	14個	16個

図一解3.2 コンクリート製（被覆鋼板）

H=20cm

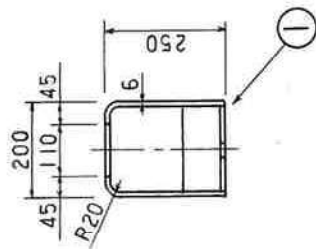
# 車止め断面等詳細図

材質：被覆鋼板

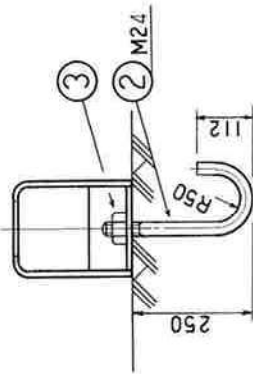
高さ：25cm

単位：mm

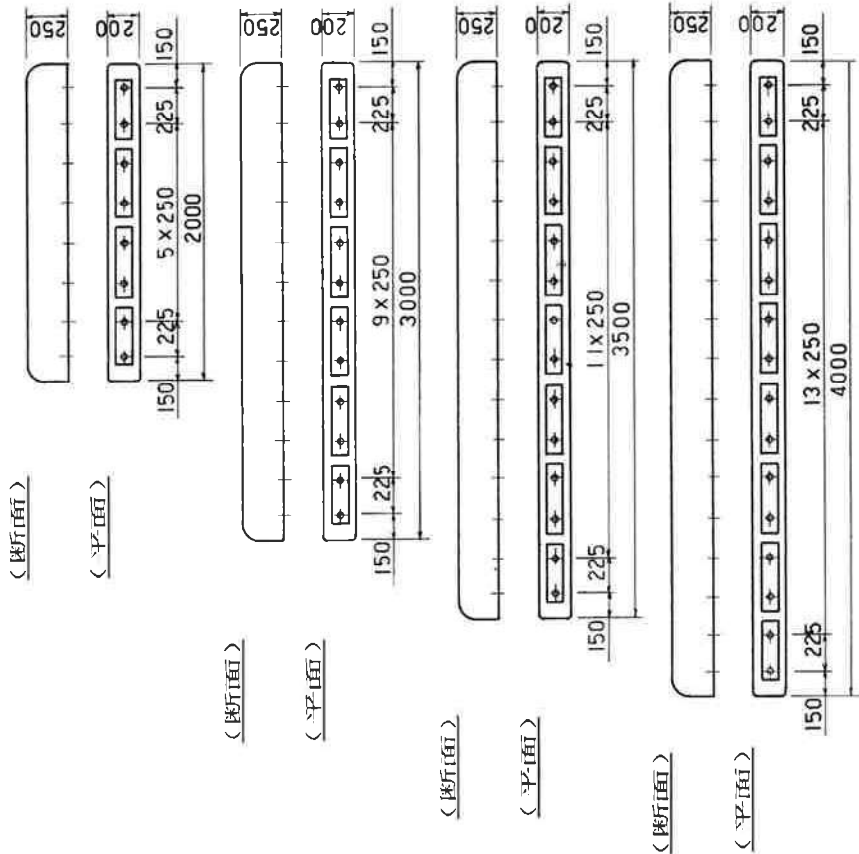
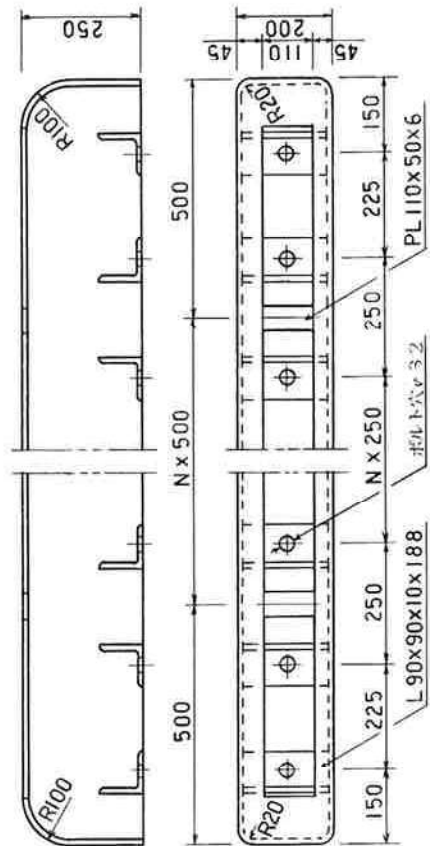
断面図



施工例断面図



留意事項



使用材料及び数量

記号	名称	材料及び規格	L=2000	L=3000	L=3500	L=4000
①	車止め金物本体	SS400				
②	アンカーボルト	M24	8本	12本	14本	16本
③	ナット	M24	8個	12個	14個	16個

図一解3.3 コックリート製（被覆鋼板）

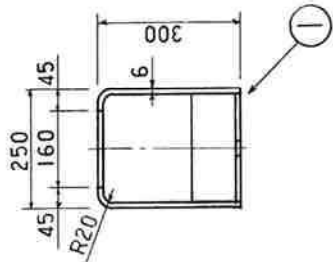
H=25cm

# 車止め断面等詳細図

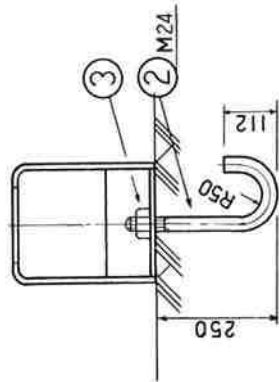
材質：被覆鋼板 高さ：30cm

単位：mm

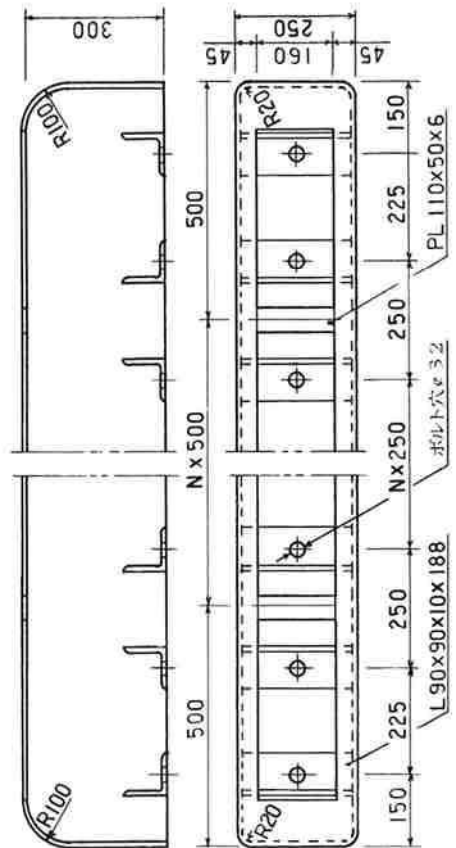
断面図



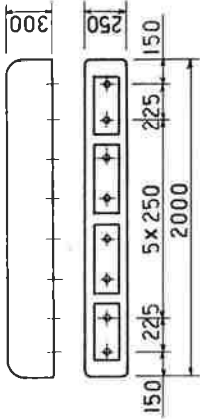
施工例断面図



設置詳細図

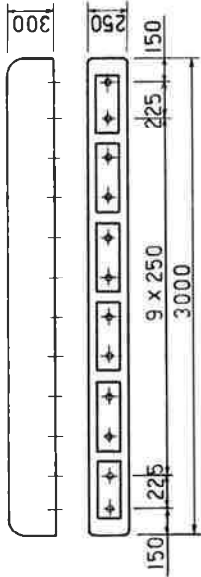


<断面面>



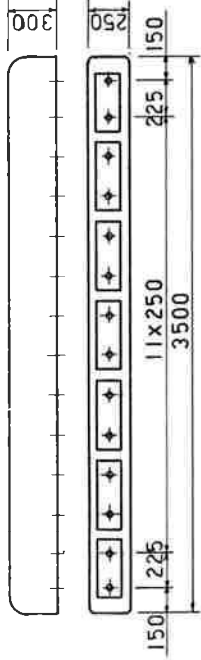
<平面面>

<断面面>



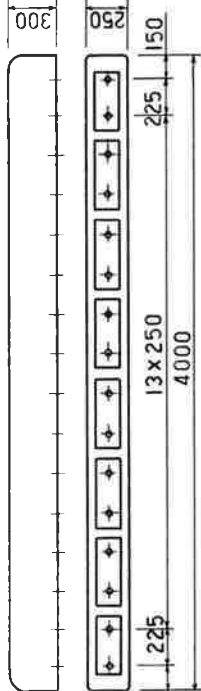
<平面面>

<断面面>



<平面面>

<断面面>



<平面面>

使用材料及び数量

記号	名称	材料及び規格	L=2000	L=3000	L=3500	L=4000
①	車止め金物本体	SS400				
②	アンカーボルト	M24	8本	12本	14本	16本
③	ナット	M24	8個	12個	14個	16個

図一解3.4 コンクリート製（被覆鋼板） H=30cm



## 参考資料－ 1

### 車止めの衝突実験の結果



## 1. 実験の概要

車止めの高さで自動車転落防止の効果を確認するため、実物の自動車を使用して運輸省第四港湾建設局が実証実験を実施したものである。

## 2. 実験方法

本実験は、実車両を車止めに衝突させる実験である。

実験で使用した車止めの高さは15cm、25cm及び35cmであり、実験車両は一般に利用されている割合の高い排気量1,100～2,000ccクラスの普通乗用車を使用した。

実際の岸壁の想定は、実験敷地内の道路端部に鋼製の模擬岸壁を製作し、その模擬岸壁上に模擬車止めを溶接するという方法で行い、実験は車止めに衝突させる無人の車両を運転者の乗った乗用車で後方から押し車止めに衝突させその時の状況を測定する方法で実施した。

車両の衝突時速度は、高速度ビデオ（分解能1/400秒）で計測し、その他の測定項目としては、停止距離、車両衝突時の状況などを測定した。

実験の概略図を図-資1.1に示す。

また、実験ケースは表に示すとおりである。

車止めの高さに関する実験ケース

高さ	進入角度 ( $\theta$ )	速度 km/h
15cm	45° 90°	10ケース
25cm		
35cm		

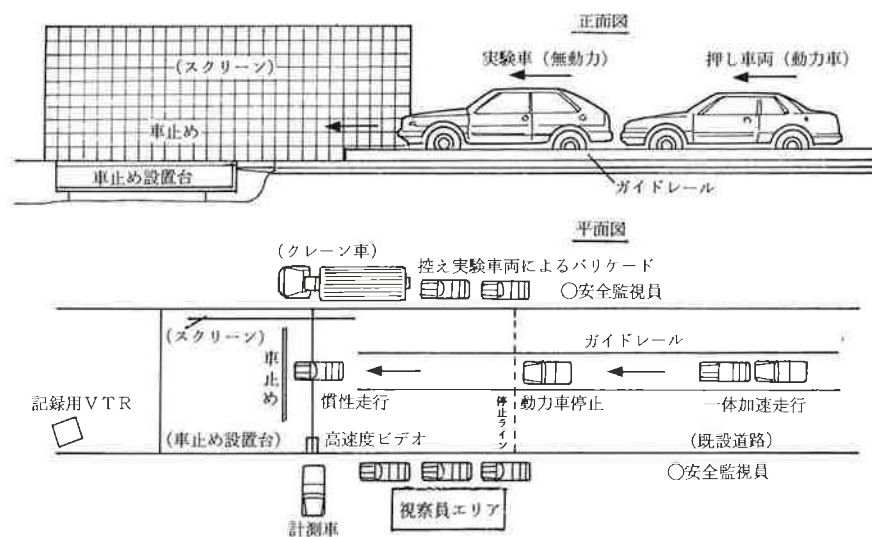
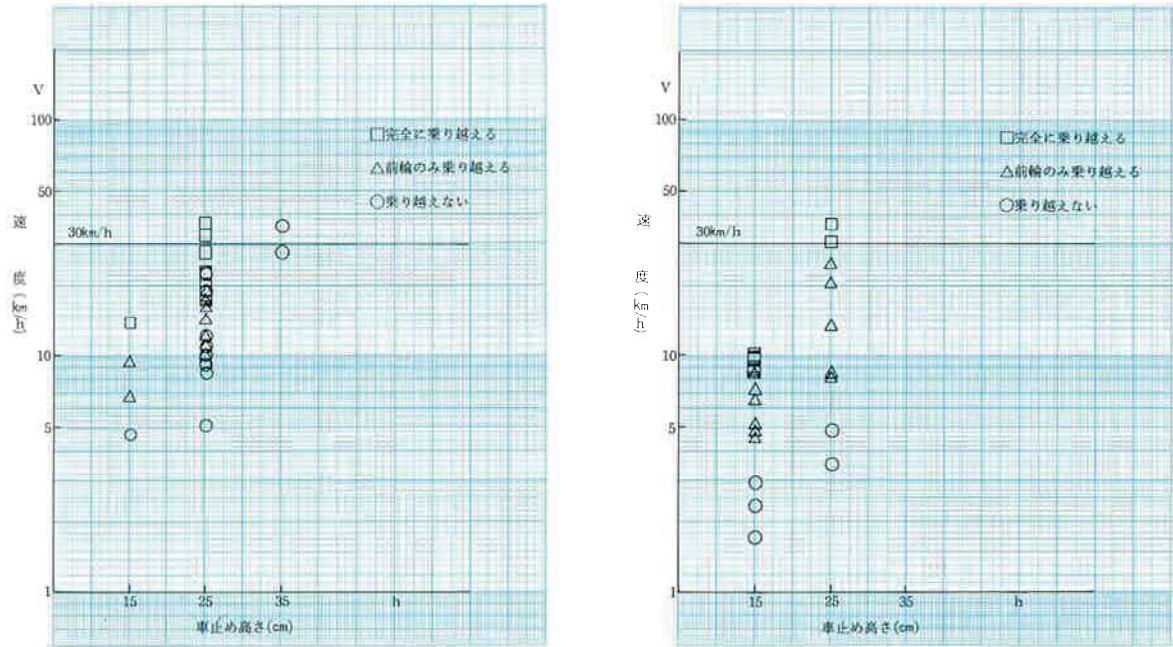


図-資1.1 実験概略図

### 3. 実験結果

図一資1.2 は衝突入射角度を  $\theta = 90^\circ$ 、 $\theta = 45^\circ$  に設定し、衝突後の車両状況を車止めの高さとの関係について示したものである。



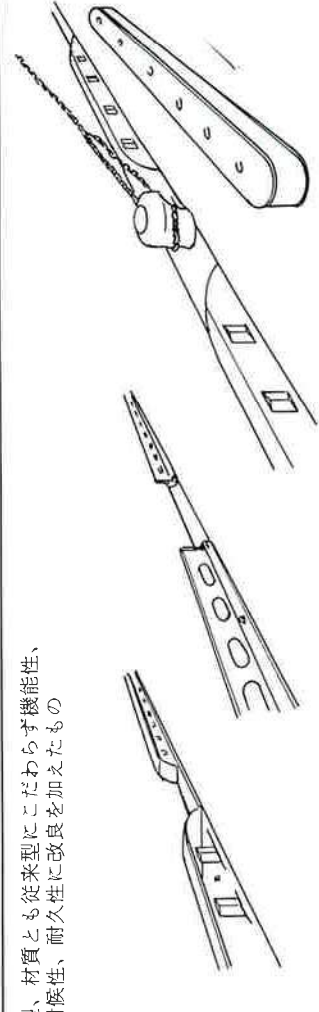
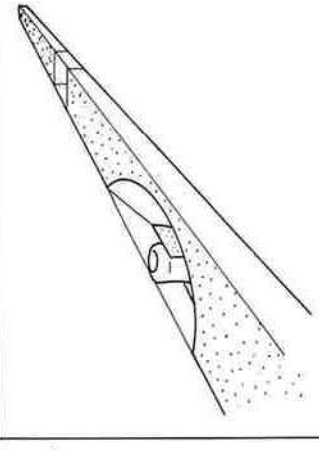
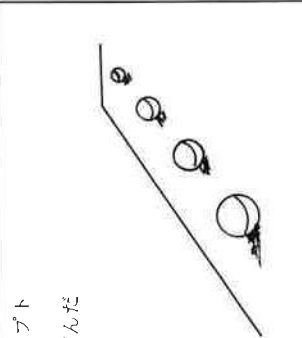
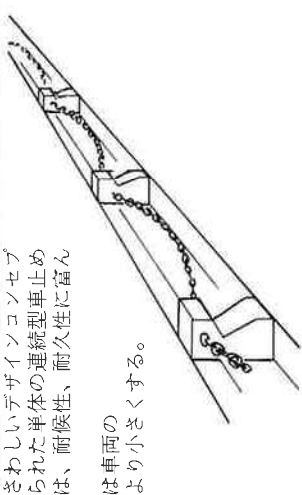
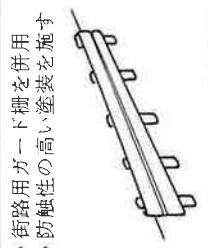
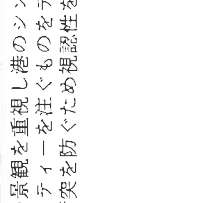
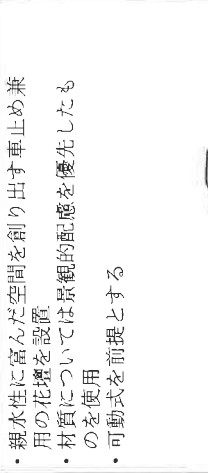
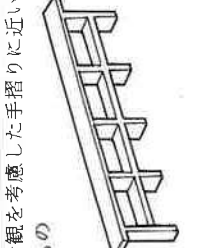
(1) 衝突入射角  $\theta = 90^\circ$

(2) 衝突入射角  $\theta = 45^\circ$

図一資1.2 車止めの高さとの関係



衝突後の状況

緑石型車止め	(デザイン改良型)	<ul style="list-style-type: none"> <li>型、材質とも従来型にこだわらず機能性、耐摩性、耐久性に改良を加えたもの</li> </ul> 		
単体型車止	(単独型)	<ul style="list-style-type: none"> <li>港湾空間にふさわしいデザインコンセプトのもとに創られた単独型車止め</li> <li>材質については、耐候性、耐久性に富んだものを使用</li> <li>(注) 取付間隔は車両の車輪間隔より小さくする。</li> </ul> 	(連続型)	<ul style="list-style-type: none"> <li>港湾空間にふさわしいデザインコンセプトのもとに創られた単体の連続型車止め</li> <li>材質については、耐候性、耐久性に富んだものを使用</li> <li>(注) 取付間隔は車両の車輪間隔より小さくする。</li> </ul> 
ガードレール型車止め	(従来型)	<ul style="list-style-type: none"> <li>街路用ガード柵を併用</li> <li>防触性の高い塗装を施す</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>ふ頭の景観を重視し港のシンボルやアンテナディテールを注ぐものをデザイン化</li> <li>車の衝突を防ぐため視認性を高める必要がある</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>親水性に富んだ空間を割り出す車止め兼用の花壇を設置</li> <li>材質については景観的配慮を優先したものを使用</li> <li>可動式を前提とする</li> </ul> 
	(改良型)	<ul style="list-style-type: none"> <li>景観を考慮した手摺りに近いもの</li> </ul> 	モニュメント型車止め	花壇型車止め

図一資5.1 各種形状の車止め



運輸省港湾局監修

## 車止め設計マニュアル

定価 5,000円（消費税込み）

平成6年4月

発行所 財団法人 沿岸開発技術研究センター

〒102 東京都千代田区隼町3-16

住友半蔵門ビル5階

電話 東京 (03) 3234-5861

印刷所 大光社印刷株式会社

〒135 東京都江東区白河2-10-4

電話 東京 (03) 3643-2971

(財)沿岸開発技術研究センター