

技術と信頼のブランド

I.G.S.

耐衝撃性 ボラード

Vol.1

H型ボラード(Hc/HB種)準拠

国土交通省「防護柵の設置基準・同解説 ボラードの設置便覧」

伊藤鉄工株式会社

よくし そし
「抑止」から「阻止」へ

日本全国に設置されているボラード(車止めポール)の大半は、実車衝突試験がおこなわれておらず、車両侵入の「阻止」ではなく、視覚的効果による「抑止」という製品がほとんどです。

「抑止」から「阻止」へー。

耐衝撃性ボラードは実車衝突試験を繰り返し行い、「阻止」できる性能を実証しています。

(*)実際の施工状況と相違が無いよう地盤改良を行わずに実車衝突試験を行っております。

実車衝突試験実施済

各種ボラードの
役割と比較

H型
ボラード

H型ボラード

- × 大型～中型トラック侵入阻止
- 普通乗用車侵入阻止(弊社試験による)
- 乗員の安全性への配慮(弊社試験による)
- 簡易施工

N型
ボラード

N型ボラード

- × 大型～小型トラック侵入阻止
- △ 普通乗用車侵入阻止(抑止効果)
- △ 乗員の安全性への配慮
- △ 簡易施工

H型
ボラード

- ・ 車両の衝突に対して抵抗する耐衝撃性ボラード
- ・ 車両進入の阻止を目的
- ・ ボラードの高さ：0.70m以上 0.85m以下

N型
ボラード

- ・ 視覚的な車両進入抑止を目的としたボラード
- ・ 車両進入の抑止を目的
- ・ ボラードの高さ：0.85m以下



“耐衝撃性ボラード”の利用で期待される効果

〈安全性の向上〉

細いパイプのユニットを内蔵することにより、車両の衝撃を吸収でき、歩行者の安全および乗員の衝撃も柔らげるため、安全性の向上を図ることができます。

〈工程の短縮を実現〉

先端が絞られた杭基礎を使用することにより、打ち込み時、土を外側に押し出しグリップ力が強化されるため、周辺の転圧が不要。また、養生期間も不要な為、工程の短縮を図ることができます。

IGPH-01

固定式

土中式杭基礎タイプ



1 ゴム製キャップ・超高輝度反射テープ



〈ゴム製キャップ〉
頭部をゴム製にすることで、夏場に触れても熱くないように配慮しています。

〈超高輝度反射テープ〉
ヘッドライト等を受けて明るく輝き、また広角性や夜間の安全確保等にも優れています。

2 ハイパーユニット



〈スクラムパイプ構造〉
車両衝突時には、内部のスクラムパイプが連続的につぶれるように変形し、衝突エネルギーを吸収して衝撃を受け止めると同時に、車両へのエネルギー伝達をも低減し、乗員への衝撃も柔らげます。

それぞれのパイプが衝突エネルギーを吸収する!!

3 スリーブパイル(土中式杭基礎)



打込機を用いて少しずつ打設



スリーブパイルの設置完了



ハイパーユニットを挿入

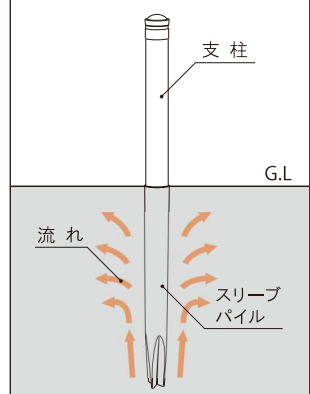
- ・簡易施工
- ・根巻コンクリート不要、養生期間不要
- ・縁石と点字ブロック間の狭小スペースに施工可能
- ・打込むことにより、周辺の大掛かりな転圧不要
- ・凍結深度が深い場所でも有効
- ・ポラードの設置便覧においても土中式を推奨

スリーブパイル先端部



先端部の特殊加工が地盤を外側に押し出す為グリップ力が強化

土の流れ



耐衝撃性ボラード

土中式杭基礎タイプ

H型
ボラード Hc・Hb対応

実車衝突試験

衝撃度 71.5kJ

- ・車両重量：1.16t
- ・時 速：40km
- ・衝突角度：90度
- ・N値6.6(砂質土)



※ゴム製キャップ未装着での衝突試験結果です ※地盤改良を行わずに実車試験を行っております



標準色(頭部・支柱同色)



ダークブラウン

G.L

固定式

納期間合せ

IGPH-01 (スリーブパイル込)

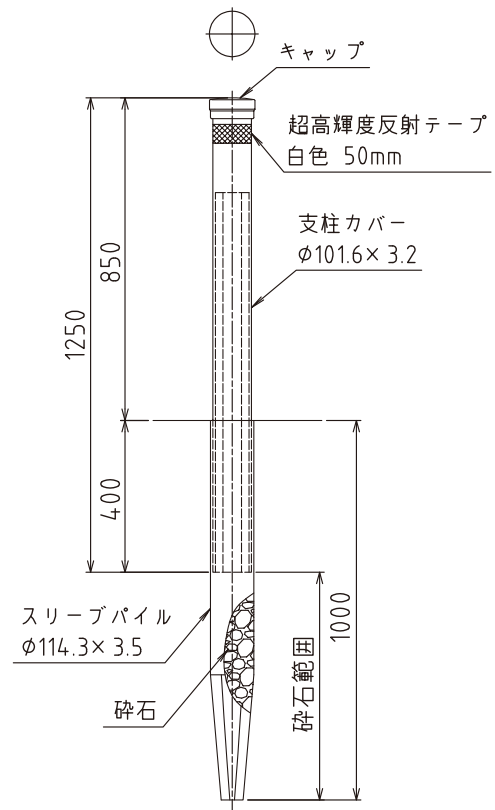
¥68,800

サイズ：支柱カバーφ101.6×t3.2(白色反射テープ付)

材 質：スチール製(頭部：ゴム製)

仕 上：亜鉛メッキ後塗装仕上

重 量：支柱(ハイパーユニット含む)約27.0kg
スリーブパイルのみ約9.6kg



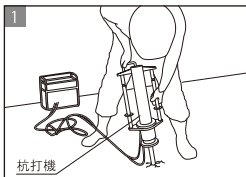
(公社)日本道路協会発刊の「ボラードの設置便覧」では、性能において土中式が推奨されています。

施工方法

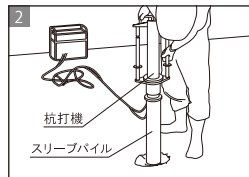
■スタンダード(土中式杭基礎)タイプ

IGPH-01

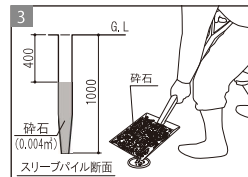
固定式



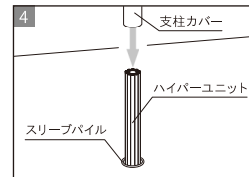
(固定・脱着式共)路盤層など地盤が硬いところはハンドブローカー等でほぐしてからスリーブパイルを打ち込んで下さい



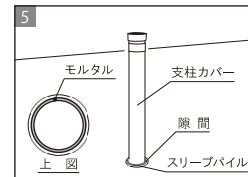
地面(G.L)から300ミリほど土砂を取り除き杭打機でスリーブパイルを地中へ垂直に打ち込んで下さい(※この時点で支柱の立ちが決まります)



地面(G.L)から400ミリ下まで砕石(0.004m)を入れて下さい(※スリーブパイル先端は特殊加工を施しているため土砂を取り除く作業は不要です)



スリーブパイルにハイパーユニットを差し込み、支柱カバーをセットして下さい(※ハイパーユニットのみの別売不可)



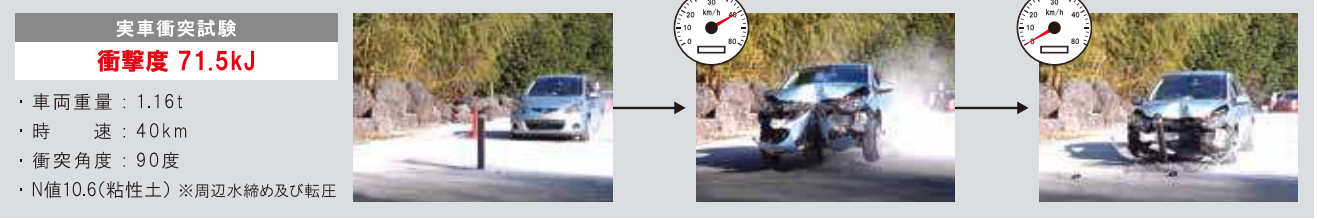
支柱カバーとスリーブパイルの隙間にモルタルを流し込んで完成です

耐衝撃性ポラード

コンクリート独立基礎タイプ

H型
ポラード Hc・Hb対応

※コンクリート基礎が別途必要です



※地盤改良を行わずに実車試験を行っております

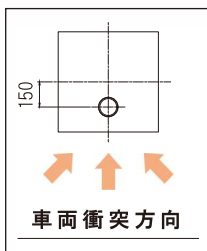
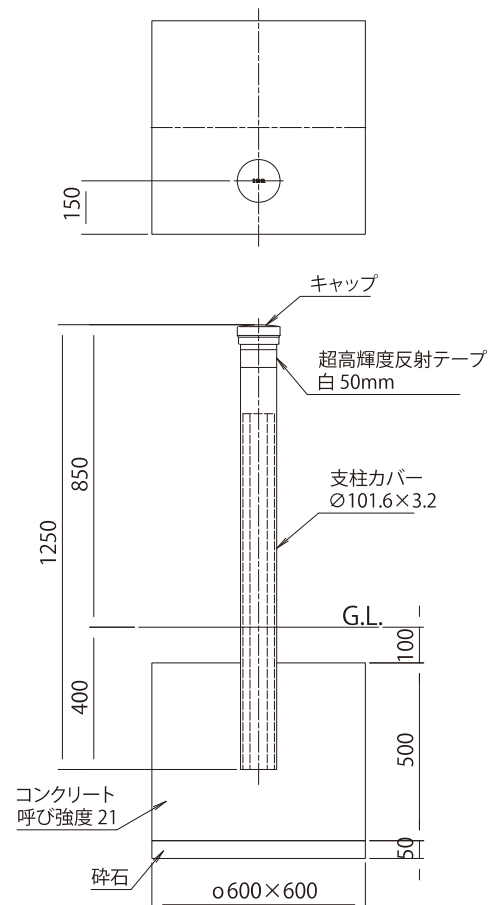


固定式 納期問合せ

IGPH-02

¥47,000

- サイズ: 支柱カバーφ101.6×t3.2(白色反射テープ付)
- 材質: スチール製(頭部: ゴム製)
- 仕上: 亜鉛メッキ後塗装仕上
- 重量: 支柱(ハイパーユニット含む)約27.0kg



左図のように支柱を偏芯して施工してください。
また、コンクリート独立基礎周辺は水締め及び
ローラー・ランマー等で十分に転圧をしてください。

地盤改良を行わずに実車試験を行っております。地盤改良をして基礎周辺を強固にして試験をすると、小さな基礎ブロックでも転倒せずに持ちこたえることが出来ますが、実際の施工状況とはかけ離れてしまいますのでご注意ください。

2021年3月 国土交通省より

ボラードの設置便覧がまとめられました

使用目的によってボラードの設置が2種類(N型・H型)に分類

N型ボラード

- ・視覚的な車両進入抑止を目的としたボラード
- ・車両進入の抑止を目的
- ・ボラードの高さ：0.85m以下

H型ボラード

- ・車両の衝突に対して抵抗する耐衝撃性ボラード
- ・車両進入の阻止を目的
- ・ボラードの高さ：0.70m以上 0.85m以下

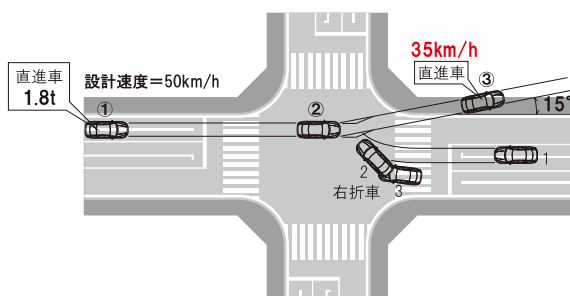
H型ボラード

種別の設定

信号交差点において、右折車と衝突した直進車の挙動をもとに設定

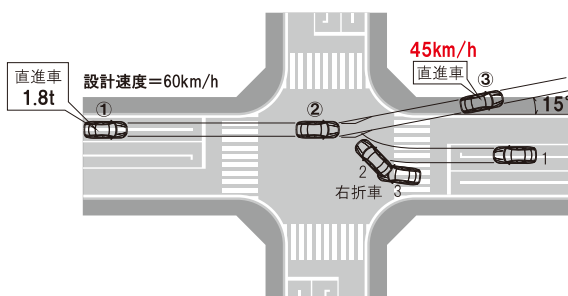
Hc種

第4種3級同士の交差点を想定



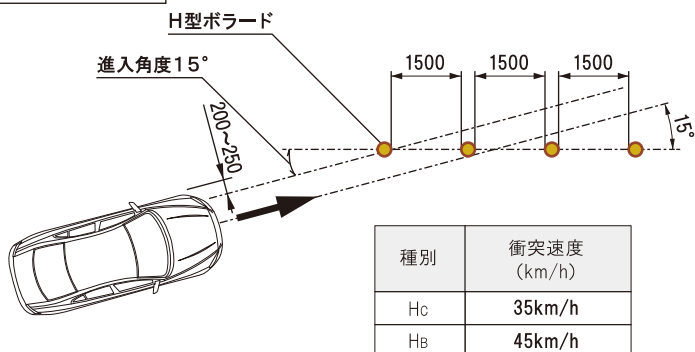
Hb種

第4種2級同士の交差点を想定



種別	車両質量 (t)	衝突速度 (km/h)	進入角度(歩道に進入する角度) (度)
Hc	1.8	35 以上	15
Hb	1.8	45 以上	15

性能の考え方



車両の進入防止の考え方

衝突条件による衝突に対して、H型ボラードが車両を停止させるか、または押し戻すことで車両を歩道へ大きく進入させない強度を有することを性能の考え方として採用している。

構成部材の飛散防止性能の考え方

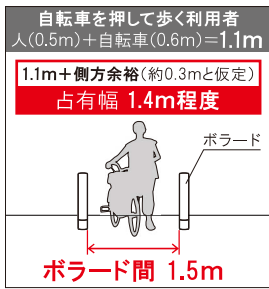
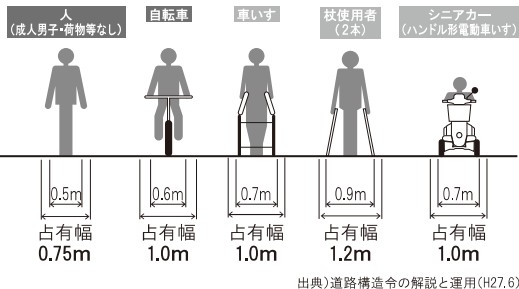
衝突条件による衝突において、H型ボラードの構成部材が大きく飛散しないこと(路上部が脱落しないことを含む)を性能の考え方として採用している。

設置間隔

設置間隔(ボラード間の有効幅員)は、**当該箇所の道路利用者の状況によって適切に設定**
H型ボラードにあつては、**車両がすり抜けられない程度の間隔で配置**

- ・N型ボラード1.0m以上
- ・H型ボラード**1.0m以上1.5m以下**

<参考>



<設置例>



さいたま市緑区



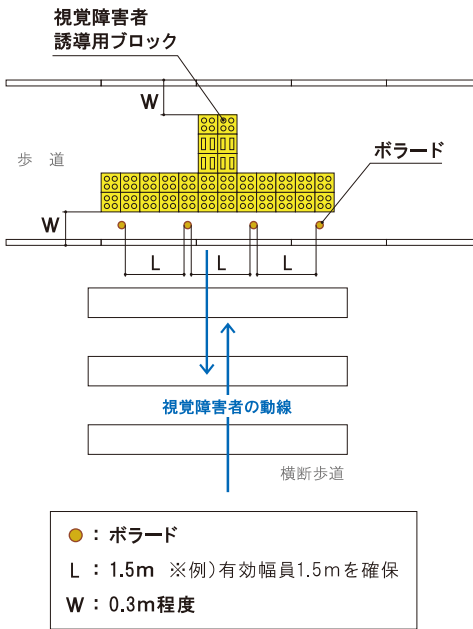
神奈川県大和市



大阪府豊中市

設置方法

<視覚障害者の動線を考慮したボラードの設置例>

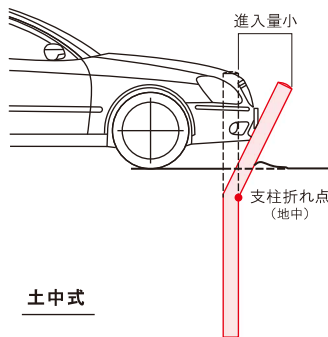


埋込形式の選定

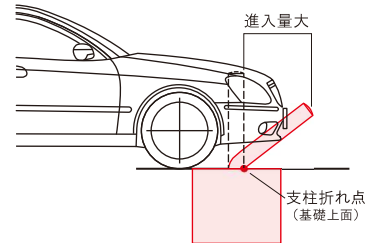
「防護柵の設置基準・同解説 ボラードの設置便覧」より抜粋
H型ボラード・N型ボラードについてはP2参照

H型ボラードの埋込式は原則として土中式を選定するとよい。

既設の地下埋設物の状況などからコンクリート基礎式(独立基礎や連続基礎がある)の選定を妨げるものではないものの、H型ボラードの機能は土中式の方が発揮しやすいと考えられる。その理由として、車両衝突によりH型ボラードが折れ曲がる位置は、土中式の場合は地中で、コンクリート基礎式の場合は基礎上面で折り曲がることが多いため、**地中で折れ曲がる土中式の方が車両衝突時の荷重に対して粘り強く抵抗すると考えられる**。また、交差点開口部に縁石などがある場合の施工において、土中式の方が車道側に寄せて設置することができるため、歩道側の空間を広く確保できる点からも有利となる。



土中式



コンクリート基礎式

※コンクリート基礎タイプはお問合せください。

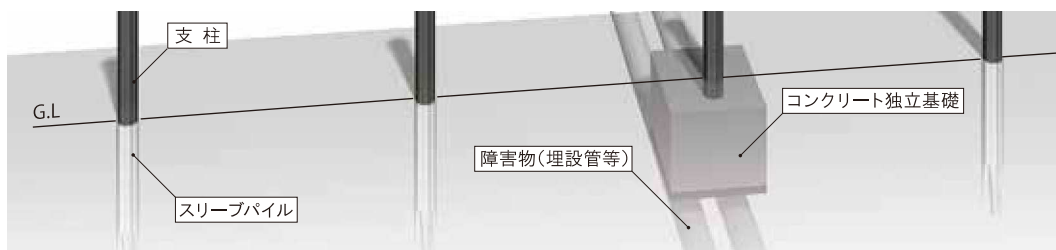
土中式は、支柱折れ点地中で発生することにより土・舗装と一体となって抵抗し、支柱折れ角と車両の歩道側への進入量がコンクリート基礎式に比較して小さい。埋込形式は、土中式とした方が車両の歩道側への進入量を低減できる。

「防護柵の設置基準・同解説 ボラードの設置便覧」より抜粋

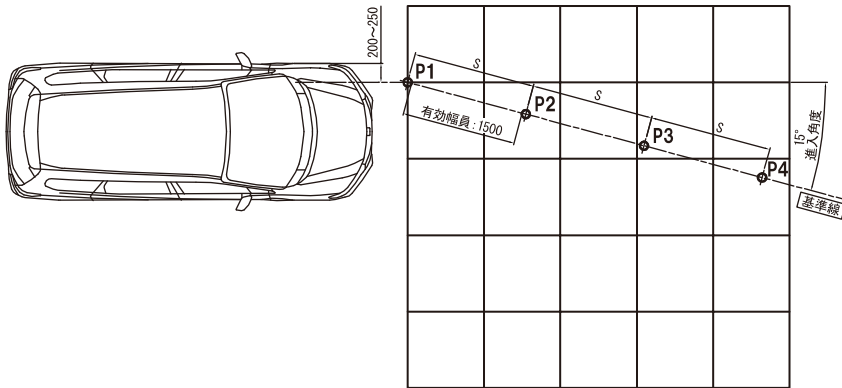
設置例(スリーブパイルとコンクリート独立基礎の組合せ)

⚠️ コンクリート独立基礎周辺は水締め及びローラー・ランマー等で十分に転圧をしてください。

スリーブパイル仕様(土中式杭基礎)はコンクリート独立基礎に比べて車両衝突時に粘り強く抵抗する為、障害物がない場所ではスリーブパイル仕様(土中式杭基礎)を推奨しています。



ポラードの設置便覧 H型ポラード性能確認試験概要



各条件

【舗装条件】

舗装種：密粒度または粗粒度アスファルトコンクリート舗装（舗装厚 30mm）
路 盤：砕石路盤（路盤厚 100mm）

【路床条件】

N 値：5～10程度

【衝突条件】

衝突速度：Hc種 35km/h（車両重量 1.8t）

Hb種 45km/h（車両重量 1.8t）

進入角度：15度

衝突位置：車両の左側面から200～250mm程度車体中心軸に入った車両の
全面位置が先頭ポラード（P1）の中心を通過する位置とする

各測定値

【進入距離】（※1）

車両停止時の値ではなく、衝突から停止するまでに進入した最大値とする

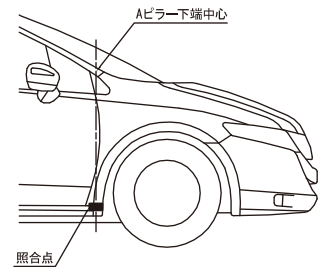
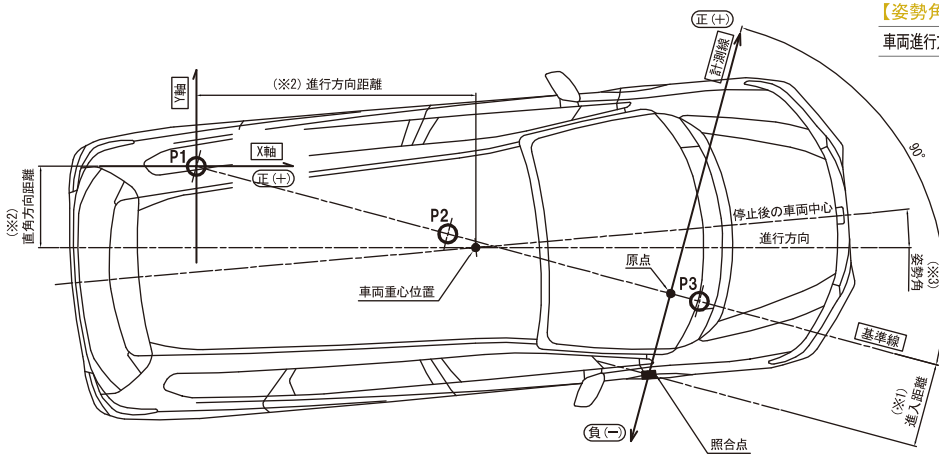
【停止位置】（※2）

先頭ポラード（P1）を原点とし、車両重心位置の距離を測定する

進行方向：X軸 直角方向：Y軸

【姿勢角】（※3）

車両進行方向の線に対し停止した車両の中心線が成す左回りの角度を測定する



計測方法



トラックスケールによる車両重量測定



衝突車両(Hc種・Hb種 同車種)



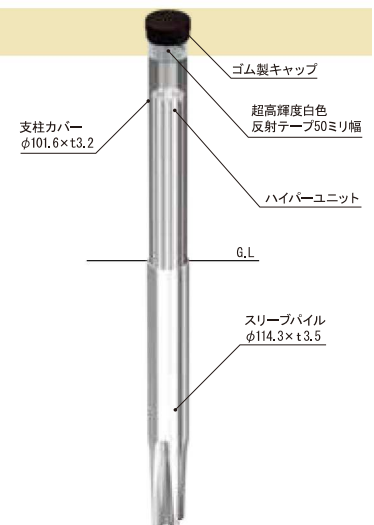
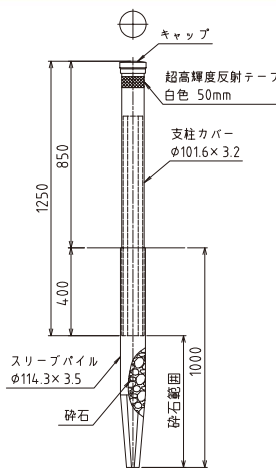
ドローンによる空撮



ハイスピードカメラによる速度計測

供試体：HYP-01

固定式



H型ボラード(Hc種・Hb種)

実車衝突試験を実施しHc種・Hb種共に条件下で車両のすり抜けが無いことを確認しました

防護柵の設置基準・同解説 ボラードの設置便覧に基づく

Hc種 性能確認試験



性能確認試験 設定値	
車両総重量	1.8t
時速	35km
衝撃度	85.1kJ
進入角度	15度
衝突位置	200~250mm
性能確認試験 実測値	
車両総重量	1.887t
時速	34.4km
衝撃度	86.2kJ
進入角度	15度
衝突位置	200mm
性能確認試験 結果	
進入距離	-1.1m
車両すり抜け	なし
姿勢角	54度(転倒)
ゴム製キャップ落下後、転がりを確認	

Hb種 性能確認試験



性能確認試験 設定値	
車両総重量	1.8t
時速	45km
衝撃度	140.6kJ
進入角度	15度
衝突位置	200~250mm
性能確認試験 実測値	
車両総重量	1.873t
時速	44.5km
衝撃度	143.1kJ
進入角度	15度
衝突位置	250mm
性能確認試験 結果	
進入距離	-0.8m
車両すり抜け	なし
姿勢角	8度
ゴム製キャップ落下後、転がりを確認	

営業品目

景観材

- 車止め
- ツリーエレガンス(樹木保護盤)
- エレガンスグレート(側溝蓋・柵蓋)
- 歩行者自転車用柵
- 高欄
- ストリートファニチャー
- サイン・銘板・レリーフ
- ダクトタイル鑄鉄製小便器
- フェンス
- 門扉
- 照明灯
- モニュメント
- ロートアイアン・ロートアルミ
- ラスガードキャスト

建設用土木資材

- 厨房排水管・排水通気配管用防食継手
- 排水鋼管用可とう継手
- 排水金具
- 排水トラップ
- プラスター阻集器
- ベンチレーター
- 小口径ふた
- マンホールふた
- ハンドホール鉄ふた
- 床化粧マンホールふた
- スリット側溝ふた・柵ふた
- フロアーハッチ
- 落葉ダストキャッチャー
- 格子網
- バルブボックス
- 鋼製グレーチング
- ステンレス製グレーチング
- ルーフドレン

・本製品は、品質向上等により、予告なく価格及び仕様を変更する場合があります。・価格には、設置費用・取付工事費用・消費税等は含まれておりません。(地域や運送状況の都合により、別途運賃を請求する場合があります。)

・撮影条件や印刷の都合上、実物と多少色が異なる場合があります。



安全に関するご注意

・本製品は事故被害の軽減を目的としています。・本製品は車種や設置場所や地盤状況、施工方法によっては、実車衝突試験の結果を発揮できない場合があります。・本製品は実車衝突試験によってある一定の強度は確認されていますが、車両が必ず止まることを約束するものではありません。予めご了承ください。

取扱店

I.G.S. 伊藤鉄工株式会社
URL: <http://www.i-g-s.co.jp>

土木景観グループ
TEL 048-224-2744 FAX 048-222-3379
本社工場 〒332-0011 埼玉県川口市元郷3-22-23