

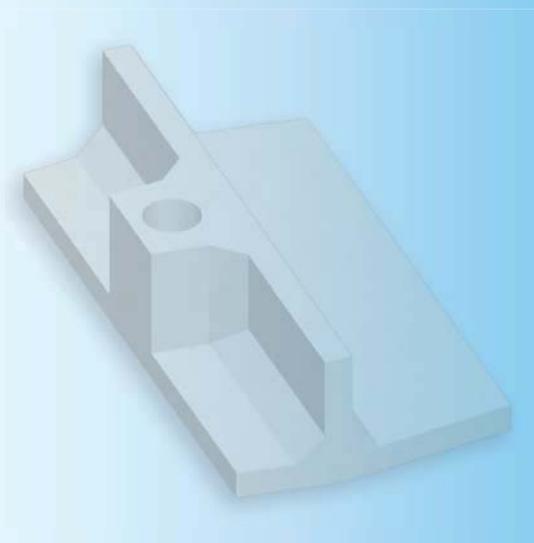
NETIS HR-050011-VE

活用促進技術

NNTD 登録番号1148

防護柵用基礎ブロック

 ベース



NETIS HR-060034-A

EPS軽量盛土工法壁面材

 カバー



三陸自動車道
災害復旧工事 早期応急事例

Gネット工業会 概要

当工業会は、プレキャストコンクリート製品のGベース（防護柵用基礎ブロック）及びLBカバー（EPS工法壁面材）を中心に、テールアルメ工法（補強土壁工法）、EPS工法（軽量盛土工法）、防護柵（ガードレール）など、道路を構築する構造物をトータルコーディネートし、社会と環境に貢献してまいります。

目次



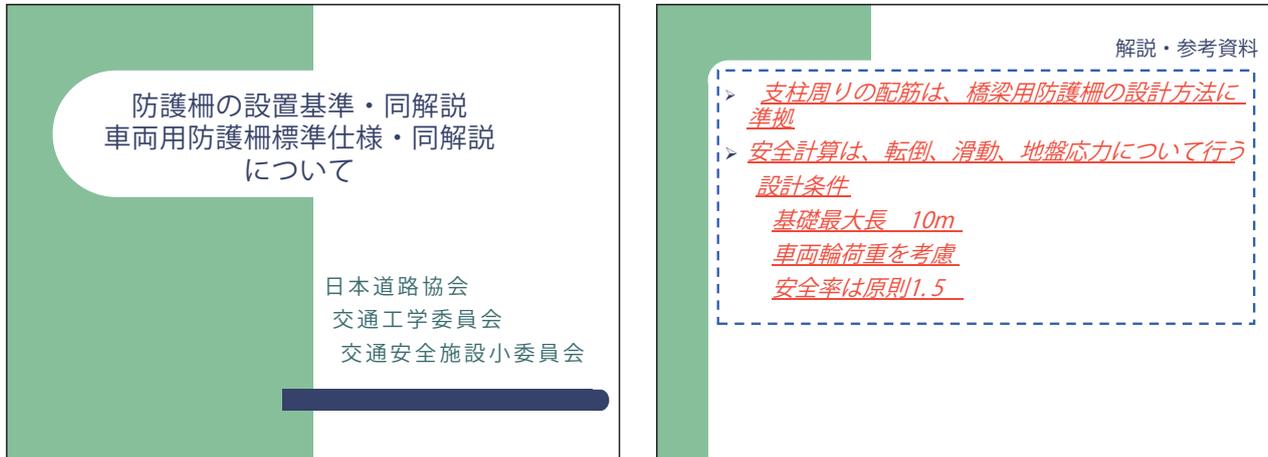
| | |
|-------------|---|
| 概要・特長 | 3 |
| 標準製品(車道用) | 5 |
| 地域対応製品(車道用) | 5 |
| 標準製品(歩道用) | 6 |
| 施工手順・歩掛 | 6 |
| 設計 | 7 |
| 静的実験報告 | 8 |
| 施工例 | 9 |

| | |
|-------|----|
| 概要・特長 | 11 |
| 標準製品 | 12 |
| 他工法比較 | 12 |
| 施工歩掛 | 12 |
| 実験報告 | 13 |
| 施工例 | 14 |

防護柵用基礎ブロック「Gベース」について

「防護柵の設置基準」（H16.3.31 道路局長通達）を受け、(社)日本道路協会より「防護柵の設置基準・同解説」および「車両用防護柵標準仕様・同解説」が発行されました。

「車両用防護柵標準仕様・同解説」（P133）では、基礎の安定計算での設計条件が定められました。



(社)日本道路協会HP引用

基礎の長さは、10mを最大の長さとして計算を行う。

転倒計算で、輪荷重（前輪）を考慮する。

安定計算で、安全率は1.5を確保するものとする。

Gネット工業会では、「車両用防護柵標準仕様・同解説」の設計条件を満足し、かつ擁壁の直上に設置される機会が多い防護柵において、**下部構造に対して衝突時の荷重の影響を与えない構造**となる防護柵用基礎ブロック「Gベース」を開発しました。

「道路土工擁壁工指針」（P213）においても、「付帯施設の基礎は擁壁と分離し、その影響が擁壁本体に及ぼさないように計画するのが望ましい」とされています。

これは、道路インフラの維持管理が重要な課題となっている現在、事故・災害などによる防護柵の損傷があったときに、**擁壁などの下部構造本体を現状維持したまま防護柵基礎を取り換えるだけで**、道路交通サービスを回復するために必要な構造と考えられます。



概要・特長

平成16年度制定『車両用防護柵標準仕様・同解説』『防護柵の設置基準・同解説』に準拠

「Gベース」は、車両の衝突荷重を考慮し、金沢大学の指導の下、安定・構造試験を行い、その安全性が確認され、たわみ性防護柵C種～SC種に対応しています。また、歩道用(P種)対応規格もご用意させていただいております。(NETIS HR-050011-VE)

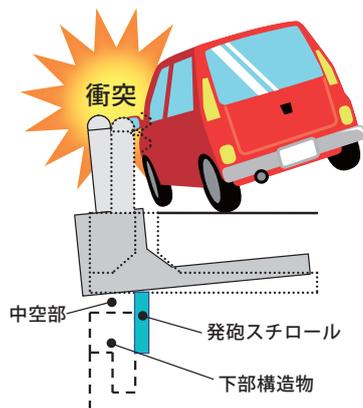
1 下部構造物の直上に設置可能

下部構造物とGベースの前面ラインをそろえる計画が可能。

- ①必要用地幅が小さくなり、用地取得費用が削減。
 - ②下部構造物の断面も小さくなり、盛土の費用も削減。
- なお、衝突事故が発生した場合も中空部を設けて設置されたGベースは、下部構造物に衝突荷重を与えません。
『P.9 実験報告』をご参照ください。

2 豊富なバリエーション

- ①背面に側溝を設置する計画が可能。
 - ②総高500～800までの規格を保有。
 - ③遮音壁、標識など特殊部の対応が可能。
- 『P.4 道路付帯構造物設置例』をご参照ください。



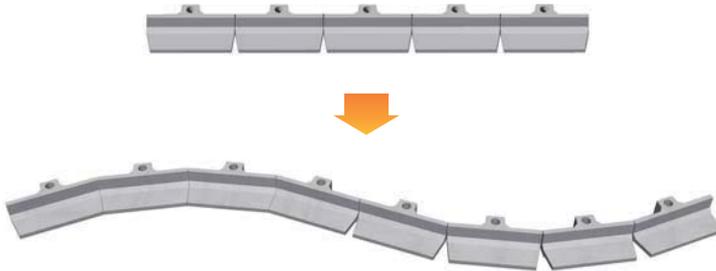
| | 必要寸法※ | Gベース 標準製品 | | | |
|------------------|------------|-----------|------|------|------|
| | | H400 | H500 | H600 | H700 |
| 自由勾配側溝 (300×300) | 背面高495mm以上 | - | - | ○ | ○ |
| 道路用側溝 (300A) | 背面高515mm以上 | - | ○ | ○ | ○ |
| 現場打防護柵基礎 | 総高800mm | - | - | - | ○ |

※必要寸法は、各側溝の最低規格の総高に高さ調整のコンクリート、モルタル、砕石等を考慮した値。



3 ドライ施工で工期短縮

- ①背面のコンクリート打設が不要。
- ②ボルト連結で容易に施工。
- ③標準製品での曲線施工対応が可能。
(R15mまで対応可能です)



●直線部連結仕様 間隔保持材

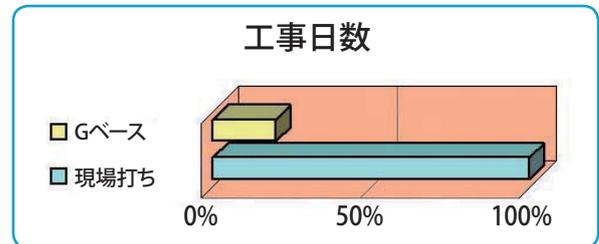


※曲線部は専用プレートにて連結します。

4 維持管理も容易

万が一の事故による損傷時も早期復旧が可能。

●復旧に要する工期は20%



事故対応事例

事故後の防護柵及びGベースの取り替え事例。
わずか2日で復旧が完了しました。

参考文献『道路土工-擁壁工指針』平成24年7月 (P.213) より

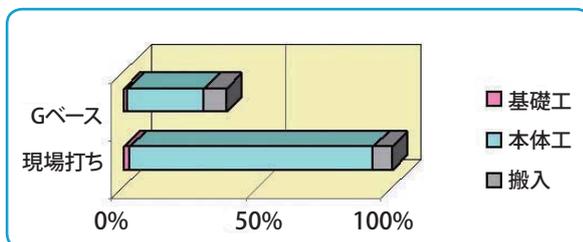
付属施設の基礎は擁壁と分離し、その影響が擁壁本体に及ばないように計画するのが望ましい。用地条件や周辺環境条件等の理由から付属施設を擁壁に直接取り付ける場合には、付属施設が擁壁に及ぼす影響を十分考慮して必要な措置を講じるものとする。

Gベースは、下部構造に影響を及ぼさない設計をしています。

5 環境貢献

CO₂ 排出量の低減による環境貢献

●CO₂ 排出量は現場打ち工法の40%

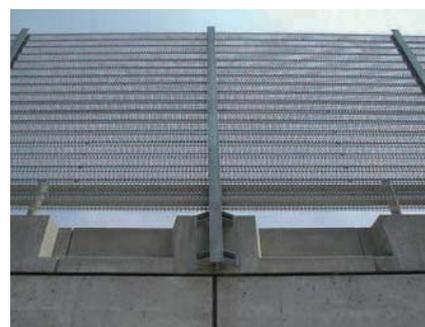


10m当たりの排出量の差を金額換算すると…約6,100円/10m相当。

6 幅広い柔軟な対応

- ◎ガードレールをはじめ、ガードパイプ、ガードケーブルにも対応が可能です。
- ◎曲線施工R15m対応以外の屈曲部なども、斜切製品にて対応が可能です。
- ◎縦断勾配に合わせた設置が可能で、縦断勾配 B,C種15%、SC種12%まで対応可能です。
- ◎防護柵始末端の縁部対応 (L=1.5m) も可能です。
- ◎Gベースは、その他様々なニーズにお応えできる製品です。

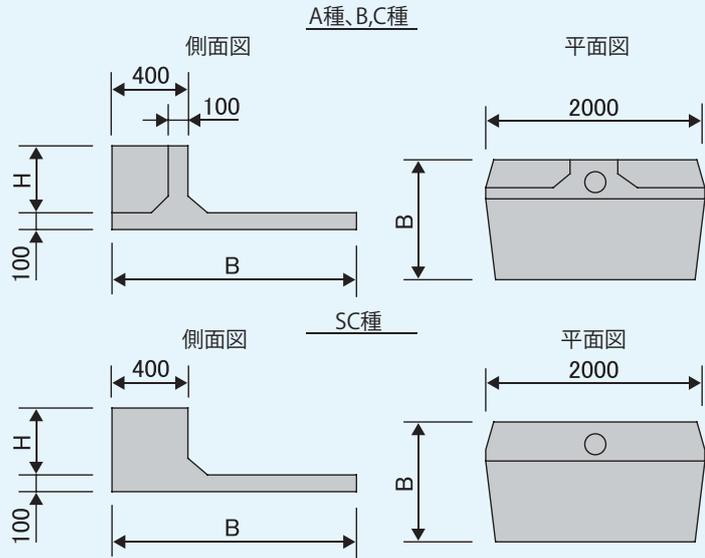
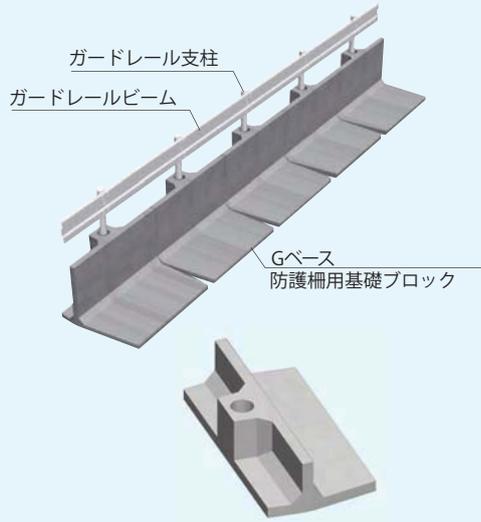
最寄りのGネット工業会員社にお問い合わせください。



道路付帯構造物設置例(照明・標識・防風柵)

標準製品

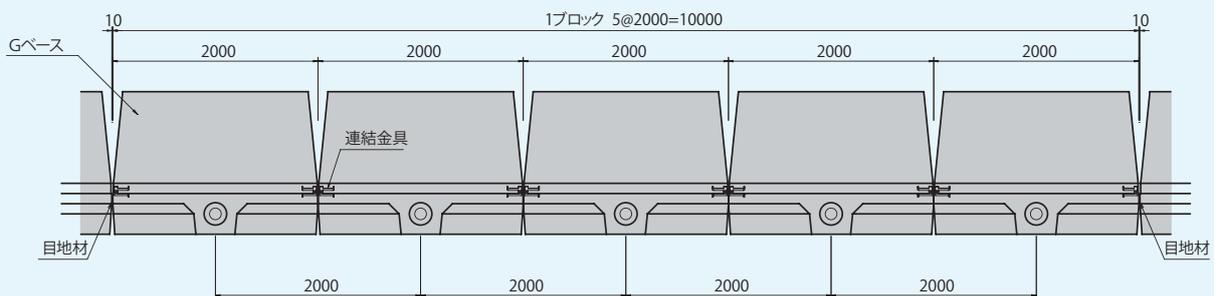
●形状



| タイプ | | H (mm) | 防護柵の種別 | B (mm) | 参考質量 (kg) | |
|-------|------------------|-----------------|--------|--------|-----------|------|
| 直上タイプ | 下部構造の天端直上に設置する場合 | 400 | B,C種 | 1500 | 1015 | |
| | | | A種 | 1800 | 1170 | |
| | | | SC種 | 1900 | 1635 | |
| | | 500 | B,C種 | 1500 | 1095 | |
| | | | A種 | 1800 | 1260 | |
| | | | SC種 | 1900 | 1825 | |
| | 600 | B,C種 | 1500 | 1175 | | |
| | | A種 | 1800 | 1340 | | |
| | | SC種 | 1900 | 2020 | | |
| | 非直上タイプ | 下部構造の直上に設置しない場合 | 400 | B,C種 | 1000 | 795 |
| | | | | A種 | 1500 | 1040 |
| | | | 500 | B,C種 | 1000 | 875 |
| A種 | | | | 1500 | 1125 | |
| 600 | | | B,C種 | 1000 | 955 | |
| | | | A種 | 1500 | 1205 | |
| 700 | B,C種 | 1000 | 1045 | | | |
| | A種 | 1500 | 1295 | | | |

注) 塩害等特殊な条件用の特殊部材厚タイプも対応可能です。最寄のGネット工業会員社にお問い合わせください。

●平面展開図



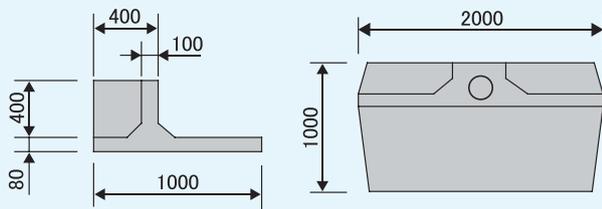
※車両事故等の損傷によりGベースを取り換える際は、目地部間10mmのクリアランスを利用し、スムーズに復旧が行えます。

タイプL

中国地区限定

タイプL

地域・用途を限定し規格化した製品



| タイプ | H(mm) | 防護柵の種別 | B(mm) | 参考質量(kg) |
|--------|-------|--------|-------|----------|
| 非直上タイプ | 400 | B,C種 | 1000 | 715 |

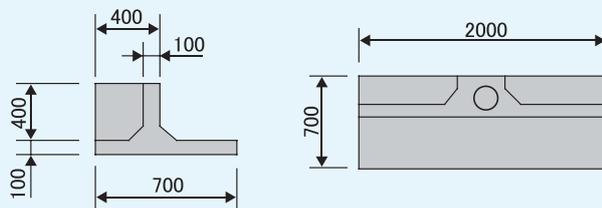


タイプR

熊本地区限定

タイプR

擁壁に直上しない場合で、かつ林道仕様の基準に準拠した製品



| タイプ | H(mm) | 防護柵の種別 | B(mm) | 参考質量(kg) |
|--------|-------|--------|-------|----------|
| 非直上タイプ | 400 | B,C種 | 700 | 665 |

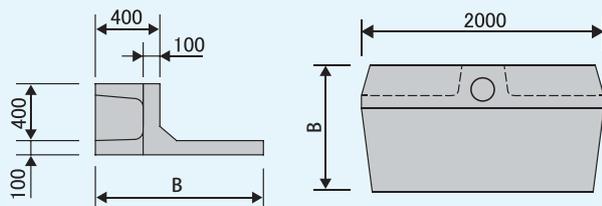


タイプT

全国地区

タイプT

天板を設けて、ガードレール下の隙間をなくし、歩行者の安全に配慮した製品。

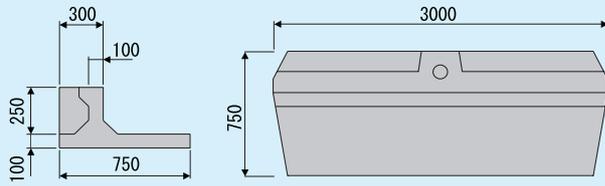


| タイプ | H(mm) | 防護柵の種別 | B(mm) | 参考質量(kg) |
|--------|-------|--------|-------|----------|
| 直上タイプ | 400 | B,C種 | 1500 | 1095 |
| 非直上タイプ | 400 | B,C種 | 1000 | 875 |



歩道用

●形状

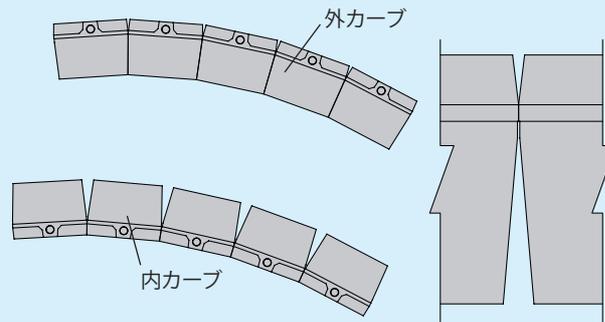


| タイプ | H(mm) | 防護柵の種別 | B(mm) | 参考質量(kg) |
|--------|-------|--------|-------|----------|
| 非直上タイプ | 400 | B,C種 | 1000 | 825 |



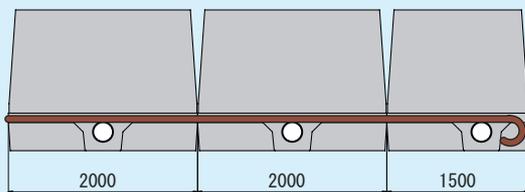
曲線部事例

製品の小口面にテーパを設けており、外カーブ、内カーブに対応できます。(R15mまで対応可能)



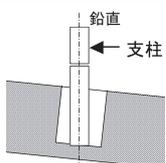
端部事例

施工区間の端部は、ガードレールの袖ビームに合わせた製品での対応も可能です。



縦断対応事例

縦断勾配B,C種15%、SC種12%まで対応可能です。

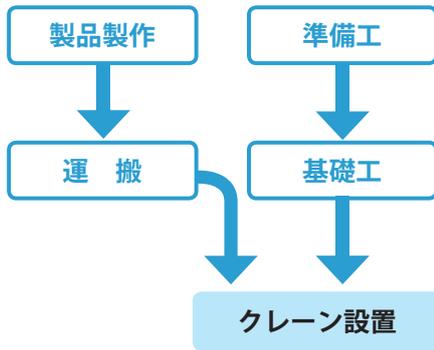


防護柵の支柱は鉛直に設置できます。



縦断勾配9%の施工実績例

施工手順・歩掛(車・歩道用)



標準歩掛 Gネット工業会歩掛(NETIS登録内容)

10m当り

| | 名称 | 規格 | 単位 | 数量 | 摘要 |
|-------|---------|--------|----|------|----|
| 本体据付工 | 土木一般世話役 | | 人 | 0.15 | |
| | ブロック工 | | 人 | 0.15 | |
| | 普通作業員 | | 人 | 0.45 | |
| | クレーン賃料 | 4.9t吊※ | 日 | 0.15 | |
| | 諸雑費 | 16%以下 | 式 | 1.0 | |

※クレーン規格は現場条件に応じて選定してください。

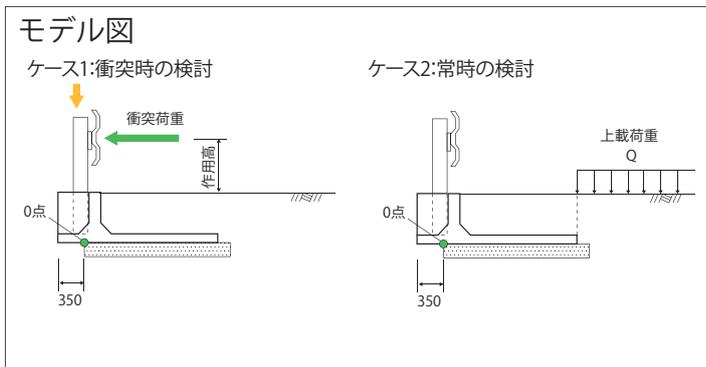
※高力ボルトにより製品同士を一体化させるので、トルクレンチによる所定導入力での管理が必要です(トルク値は規格により異なります)。

防護柵の種別と締め付けトルクについて

| 防護柵の種別 | トルク値(N・m) |
|--------|-----------|
| B・C種 | 40 |
| A種 | 70 |
| SC種 | 75 |

設計方法 防護柵設置基準準拠

下部構造がある場合(直上)の設計は幅350mm(緩衝材300mm+発泡スチロール50mm)の範囲において、中空状態としてモデル化し行っています。



*常時の設計は図のように仮想背面から上載荷重を影響させ、下部構造物に影響を与えないように中空状態もモデル化し行っています。

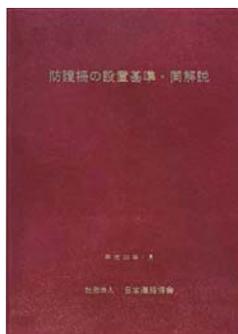
| 防護柵の種別 | 衝突荷重(kN) | 作用高(m) |
|--------|----------|--------|
| B・C種 | 30 | 0.600 |
| A種 | 55 | 0.600 |
| SC種 | 60 | 0.600 |

参考文献

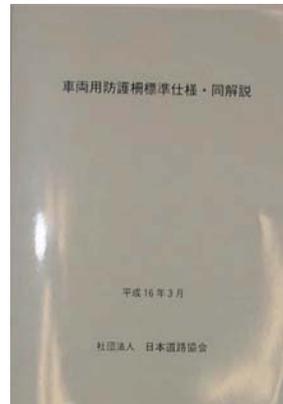
- 「防護柵の設置基準・同解説」
(社)日本道路協会 平成20年3月発行
- 「車両用防護柵標準仕様・同解説」
(社)日本道路協会 平成16年3月発行
- 「道路土工一擁壁工指針」
(社)日本道路協会 平成24年7月発行

〈参考文献〉

防護柵の設置基準・同解説



車両用防護柵標準仕様・同解説



参考文献『車両用防護柵標準仕様・同解説』(P133)より

基礎の長さは、基礎の目地間を安定設計に用いる一連の長さとして計算を行うものとするが、基礎の長さが10mより長くなる場合については、10mを最大の長さとして計算を行うものとする。

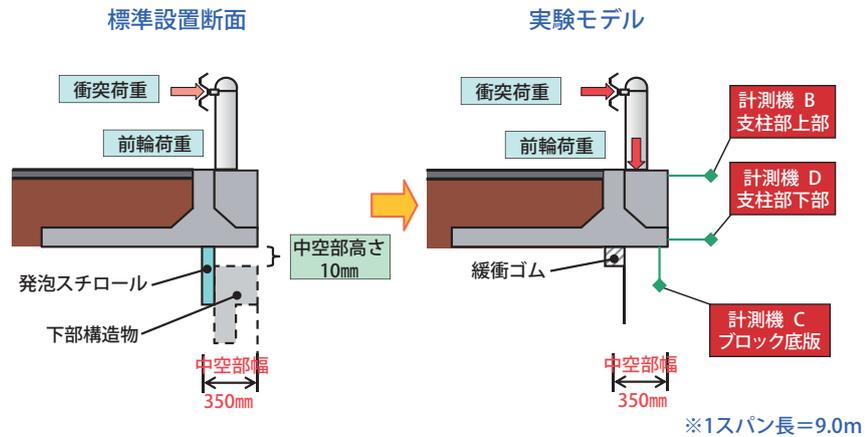
Gベースは、基礎の長さを10mとして設計しております。

静的実験報告書

実験モデル・確認事項

確認事項

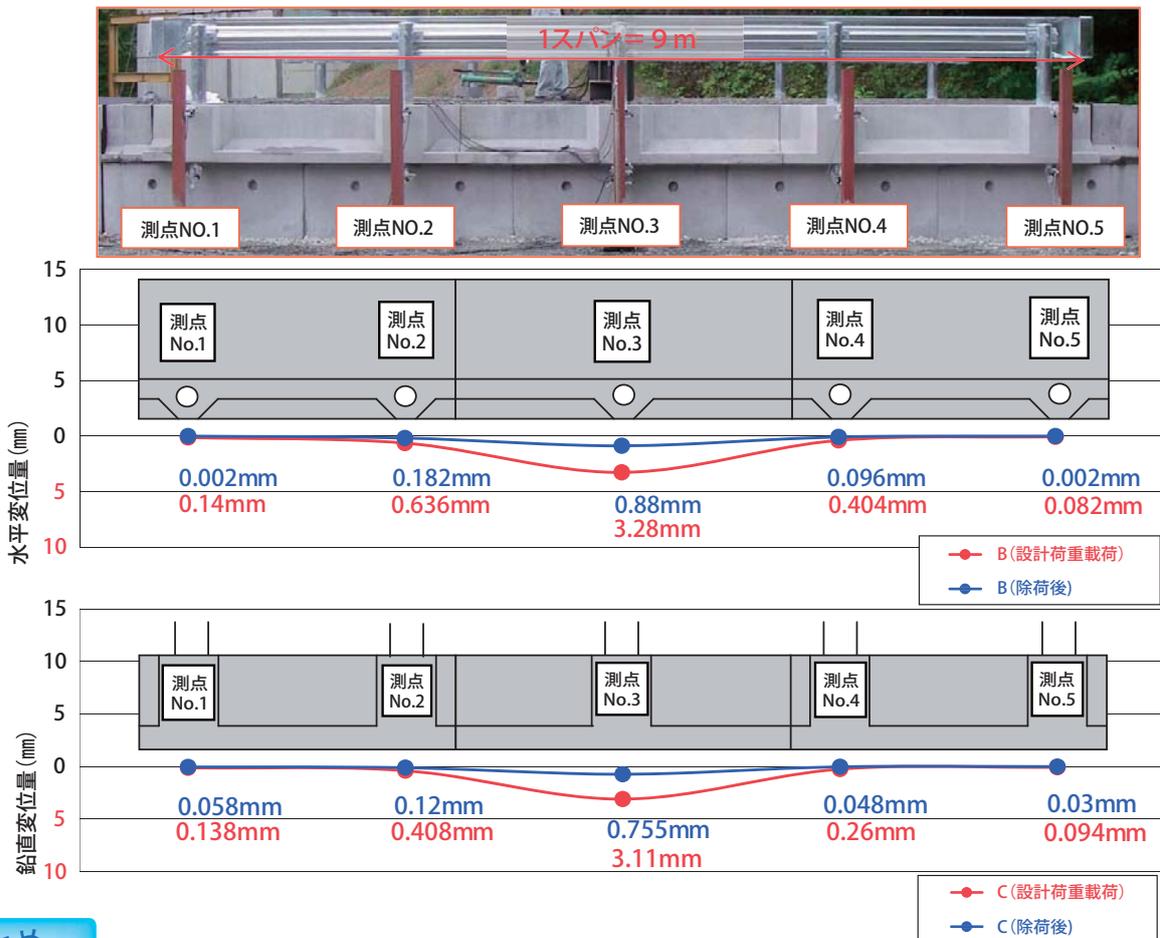
- ① 構造物全体の安全性
- ② 設計衝突荷重作用時の挙動



実験結果

設計衝突荷重載荷時および除荷後の水平・鉛直変位結果

立会人: 金沢大学理工学域環境デザイン学類構造工学 前川教授
 実験日: 平成20年6月20日 場所: 滋賀県甲賀市



まとめ

- ① 試験結果から、基礎に与える衝突荷重の影響は10m程度であり、設計条件としている基礎スパンの最大長10mは適切である。
- ② 変位結果から、鉛直変位量は3mm程度であり、設置仕様の中空部（10mm）を設けることで下部構造物に影響を与えることはないことが確認できた。

施工例



プレキャストL型擁壁直上設置の事例



積ブロック直上設置の事例



補強土壁直上設置の事例



補強土壁直上設置の事例



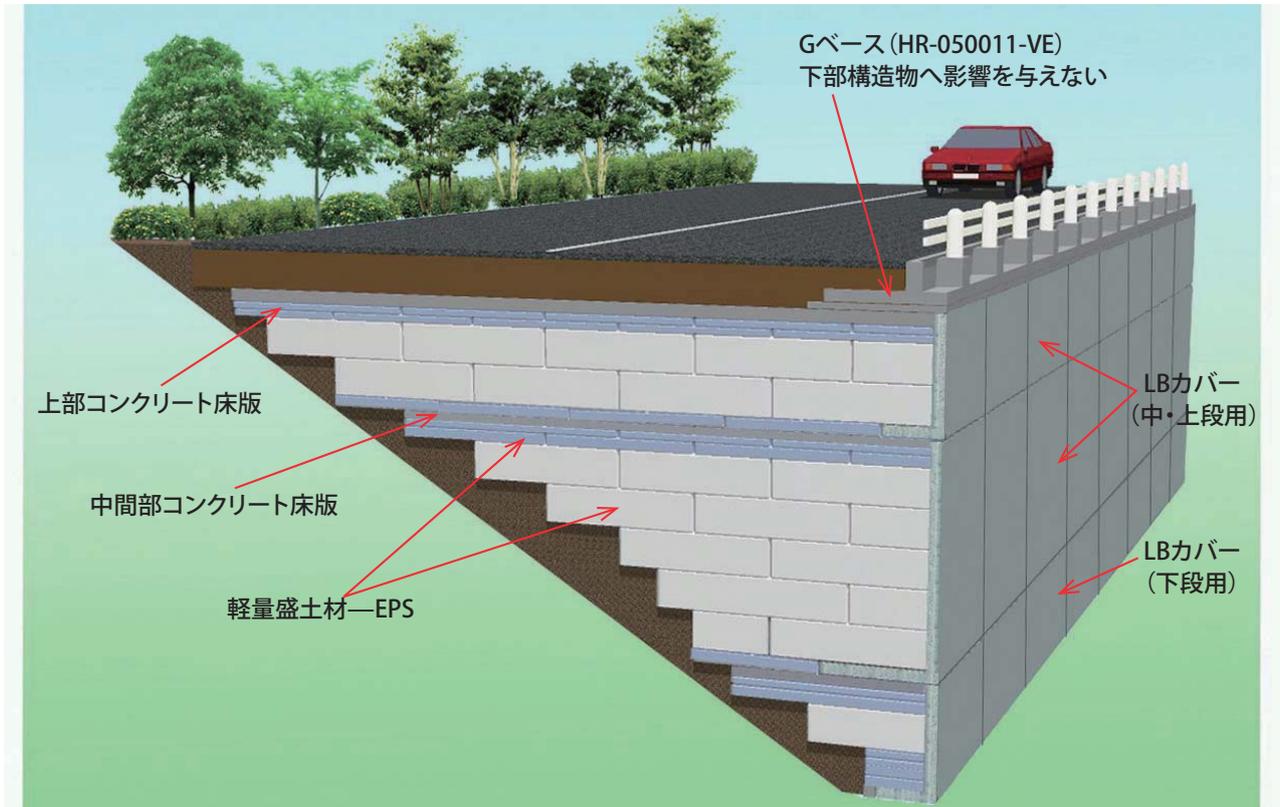
超軽量盛土直上設置の事例



背面に側溝設置の事例

LBカバー

概要



従来のEPS軽量盛土工法では、H型鋼の支柱間に壁面材を並べ保護層を設けていました。「LBカバー」は、従来の工法に比べて工事費や工期を削減するとともに、作業の安全性を確保したプレキャスト超軽量盛土用自立壁面材です。

特長

1 優れた施工性

壁面は、最大で6㎡/枚と広く、更に製品単体でも自立するため、従来工法に比べ施工スピードが大幅に向上します。また、軽量盛土上部に設ける防護柵基礎を『Gベース』と組み合わせて頂くことで、更に施工性の向上が図れます。

2 確かな安全性

施工時に、谷側の足場工設置が不要で、EPSの設置に合わせた壁面部材の設置が可能のため、安全に安心して作業していただけます。また、ブロックは自立し、製品相互は専用プレートにて接合を行うため、特殊な作業を必要としません。

3 高い経済性

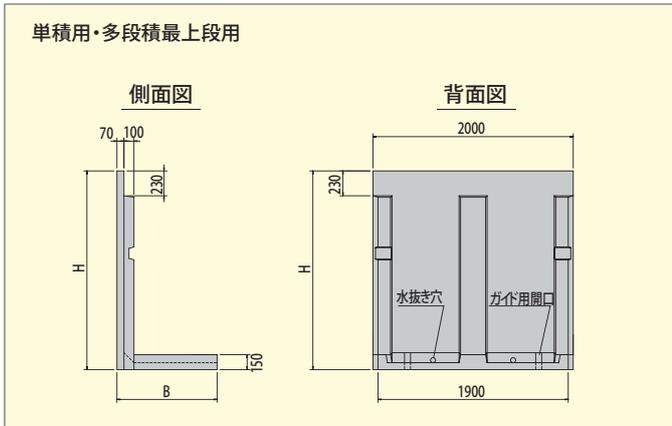
従来のH鋼建て込み式に比べて、足場工等の仮設工も不要となり、20%程度の工事費削減が実現できます。

4 景観に配慮した壁面

壁面材表面は周辺景観との調和を図る為、壁面模様付を標準としております。現場に合わせてカラーコンクリート等での対応も可能です。



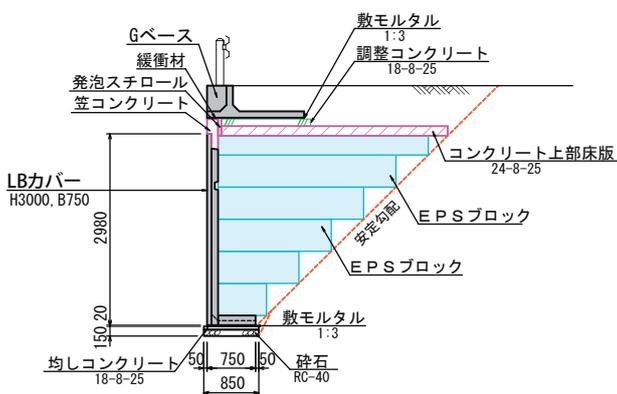
規格



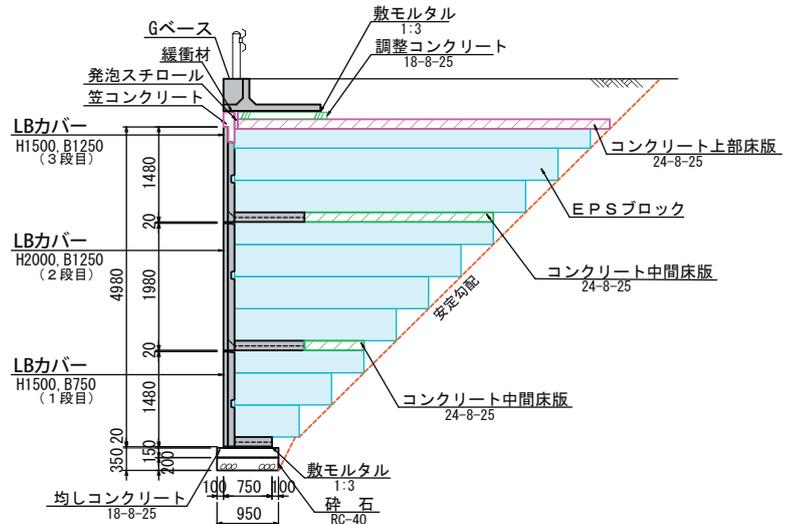
| 区分 | 規格 | 寸法 (mm) | | 質量 (kg) |
|------------|--------|---------|------|---------|
| | | H | B | |
| 単積用 下段用 | H-1000 | 980 | 750 | 695 |
| | H-1500 | 1480 | | 940 |
| | H-2000 | 1980 | | 1185 |
| | H-2500 | 2480 | | 1440 |
| | H-3000 | 2980 | | 1685 |
| 上段用 中段用 | H-1000 | 980 | 1000 | 800 |
| | H-1500 | 1480 | 1250 | 1145 |
| | H-2000 | 1980 | 1250 | 1395 |
| | H-2500 | 2480 | 1500 | 1760 |
| | H-3000 | 2980 | 1750 | 2115 |

施工断面図

単積 H=3000



多段積 H=5000



施工歩掛

| | | 施工延長10m当り | | | |
|-------|-----------|-----------|-------------|-----------------|-----------------|
| 名称 | 単位 | H1000 | H1500~H2000 | H2500~H3000 | |
| 本体据付工 | 土木一般世話役 | 人 | 0.22 | 0.26 | 0.33 |
| | ブロック工 | 人 | 0.22 | 0.26 | 0.33 |
| | 普通作業員 | 人 | 0.66 | 0.78 | 0.99 |
| | クレーン賃料 | 規格 | バックホウ2.9t吊り | ラフテレーンクレーン25t吊り | ラフテレーンクレーン25t吊り |
| | | 日 | 0.22 | 0.26 | 0.33 |
| | 雑工種率 基礎碎石 | % | 45 | 53 | 60 |
| | 雑工種率 基礎コン | % | 74 | 87 | 98 |
| 諸雑費 | % | 16 | 18 | 20 | |

平成22年度 国交省積算基準準用

実験報告

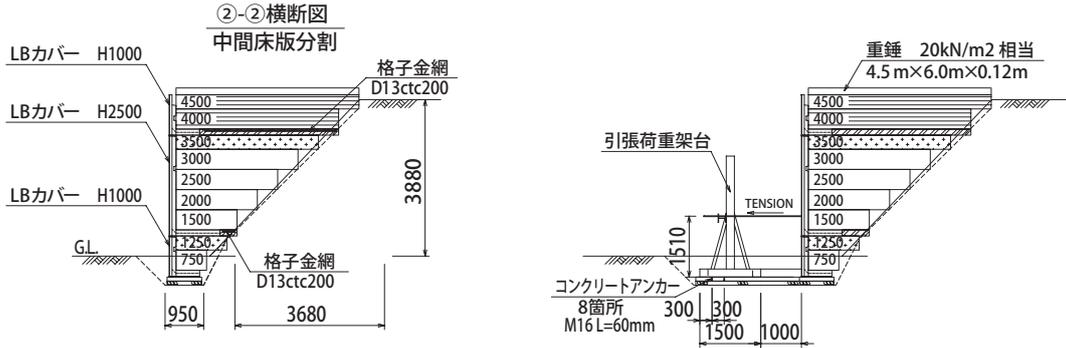
I. 実験による多段積施工実験

確認事項

- ① 施工性・出来形
- ② 常時・地震時の安定性

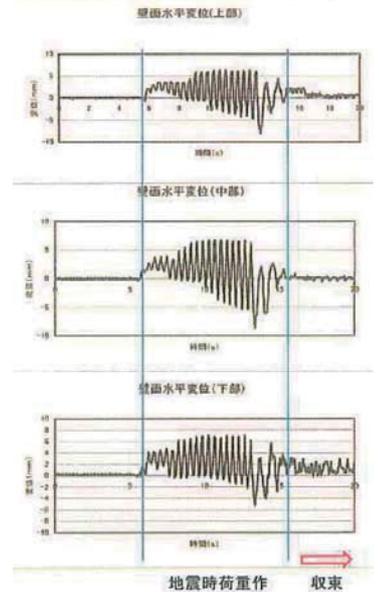
作用荷重

常時：舗装荷重＋交通荷重＝20kN/m²
地震時荷重：水平震度0.15相当、修正震度0.45相当



II. 模型による地震時の安定実験

1/40スケールの模型を遠心力載荷試験装置にて40Gの荷重状態に置き、地震加速度6G(水平震度0.15相当：約120gal)を作用させ、その安定性を確認した。



実験結果のまとめと考察

- ① Iの施工実験により多段積施工が谷側足場を設置しなくても施工が容易に行える。
- ② I・IIの実験により常時・地震時荷重に対して、LBカバーが十分に安全であるといえる。

施工例



LBカバー設置状況



EPS設置状況



歩道拡幅の事例



軌道下の事例



歩道拡幅の事例



LBカバー多段積の事例

■会員会社 (50音順)

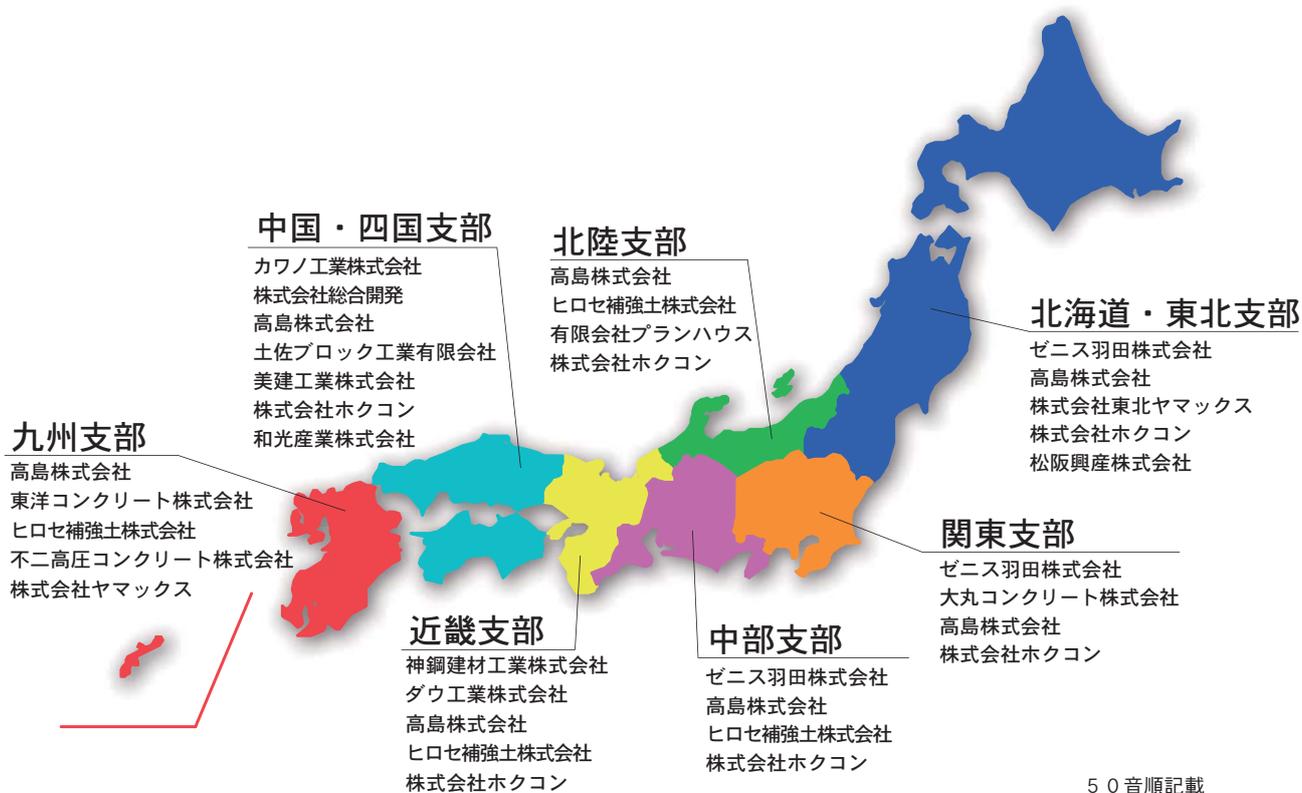
| | |
|--------------|-----------------------|
| カワノ工業株式会社 | 美建工業株式会社 |
| 神鋼建材工業株式会社 | ヒロセ補強土株式会社 (関西・中部・九州) |
| ゼニス羽田株式会社 | 不二高圧コンクリート株式会社 |
| 株式会社総合開発 | 有限会社プランハウス |
| 大丸コンクリート株式会社 | 株式会社ホクコン |
| 高島株式会社 | 松阪興産株式会社 |
| 株式会社東北ヤマックス | 株式会社ヤマックス |
| 東洋コンクリート株式会社 | 和光産業株式会社 |
| 土佐ブロック工業有限会社 | |

■特別会員会社 (50音順)

ダウ化工株式会社

■賛助会員会社 (50音順)

ジャパンライフ株式会社 ユニバーサルビジネス企画株式会社



事務局 (株式会社ホクコン内) TEL.06-6380-3600 FAX.06-6368-3486