

たわみ性防護柵用プレキャスト基礎ブロック実大静的載荷実験

(株) ホクコン 正会員 ○愛甲 秀行

(株) ホクコン 芹川 剛

金沢大学 正会員 前川 幸次

1. はじめに

一般的に補強土壁工法において壁面頂部に車両用防護柵を設置する場合、防護柵基礎は現場打ちコンクリートにより構築されている。その構造は図 - 1 に示すように、壁面頂部の笠コンクリートと分離させた独立型の基礎であり、笠コンクリート上面に硬質ゴムプレート、背面に発泡スチロールを設置することで衝突時に笠コンクリートに作用する水平力を緩和させている。しかし、補強土壁工法のマニュアルによれば水平力は緩和されるが鉛直力はゴムプレートを通じ笠コンクリートに伝達されるとある。そこで本実験に用いた基礎ブロックは、プレキャスト化することによる工期短縮・車両衝突後の早期復旧を目的とするだけでなく、笠コンクリートに伝達される鉛直力を緩和させることも目的として開発を行った。本ブロックを使用した場合の補強土壁面頂部の構造を図 - 2 に示す。鉛直力の伝達を緩和させる方法として、従来使用されているゴムプレート（硬度 60 以上）に比べて硬度の低い気泡ゴムプレート（硬度 13 程度）を使用することで衝突時の鉛直力をゴム本体で吸収する方法とした。

筆者らは開発当時に今回と同様の実大静的載荷実験を行ったが、平成 16 年に「防護柵設置基準・同解説」、「車両用防護柵標準仕様・同解説」（以下基準書とする）が改訂になったため、改訂後の内容に基づいた実大静的載荷実験を行い性能の検証を行った。

2. 実験概要

2.1 供試体

本実験に用いた基礎ブロックは、1 本を 3m のブロックとし 3 本をボルトで連結した 1 スパンの連続基礎として衝突時に抵抗する構造としている。1 ブロックの形状については、図 - 2 の設置状態を図 - 3 のようにモデル化し、表 - 1 に示した設計条件で検討を行い決定した。モデル化では笠コンクリート周辺のゴムプレートおよび発泡スチロールは、荷重に対し容易に変形することから、緩衝材および発泡スチロールの幅 350mm 分を張出し構造とした。

2.2 性能確認方法

防護柵基礎に求められる性能は、防護柵本体に求められる車両逸脱防止性能、乗員の安全性能、車両の誘導性能、構成部材の飛散防止性能の 4 つの性能を確保することにあるため、基準書に記載された荷重に対し、製品全体の安定性、構造上の性能を確保していることが基礎ブロックとしての性能確保の条件となる。そのため本実験では表 - 2 に示す項目について検証を行った。

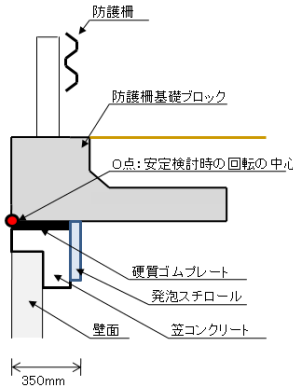


図 - 1 基礎設置断面（現場打ち）

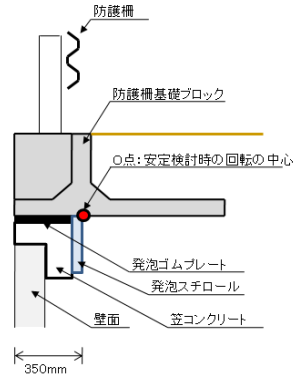


図 - 2 基礎設置断面（プレキャスト）

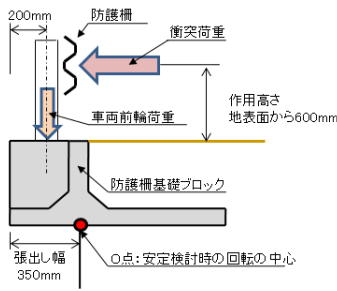


図 - 3 独立型基礎設計モデル

表 - 1 設計条件

項目	設計値
作用水平荷重	防護柵 B 種：30kN
作用鉛直荷重	前輪荷重：25kN
衝突時の安全率	転倒・滑動＝1.5
スパン長	9m

キーワード 連続基礎，たわみ性防護柵，補強土壁工法，張出し構造

連絡先 〒918-8152 福井県福井市今市町 66-20-2 (株) ホクコン TEL 0776-38-3800

2.3 荷重方法

表-2 性能検証

衝突荷重の設計値に相当する水平荷重（設計値 30kN）および前輪荷重に相当する鉛直荷重（設計値 25kN）を図-3に示した所定の位置に載荷した。載荷方法として最初に水平荷重の設計値まで載荷させ、荷重値を保持した状態で鉛直荷重を設計値まで載荷させた。

性能	検証項目	確認内容
車両の逸脱防止 乗員の安全 車両の誘導	安全性	ブロックの転倒 ブロックの滑動
	連続性	ブロック間のズレ
構成部材の飛散防止	製品損傷	ブロックの損傷
下部構造物への影響	緩衝材厚	ブロックの変位量

3. 実験結果及び考察

実験に使用した変位計、油圧ジャッキ、荷重計の配置について図-4、図-5に示す。B点は水平変位、C点は鉛直変位の計測を行った。No1からNo5までの各B点、C点における結果は図-6、図-7に示す。机上の理論において滑動・転倒に対して変位しない設計が行われているが今回の結果よりB点及びC点の各測点で設計荷重載荷時に0.1から3.0mm程度の変位が確認された。しかし除荷後の残留変位がB点、C点のそれぞれの測点において1mm以下に収束していることから、今回の変位はコンクリートの弾性変形による挙動だと考えられ、Gベースの性能に支障をきたすものではないといえる。笠コンクリートに与える鉛直力の緩和について、図-7から1スパンで発生する最大鉛直変位量で3mm程度であることから、本ブロックに使用している厚み10mmの発泡ゴムプレート本体の変形で吸収できる変位量であり衝突時に発生する鉛直力を緩和させる構造であるといえる。1スパンの一体抵抗についてはNo3に発生した変位量を最大に各点において変位量の差は2.5mm以上となりブロック相互間のズレもわずかにみられた。しかし図-8に示すようにすべての点において載荷中の変位の発生が同じ傾向であったため、ブロック間の連結構造が十分機能し3本を一体化させた1スパンで抵抗していることが確認された。

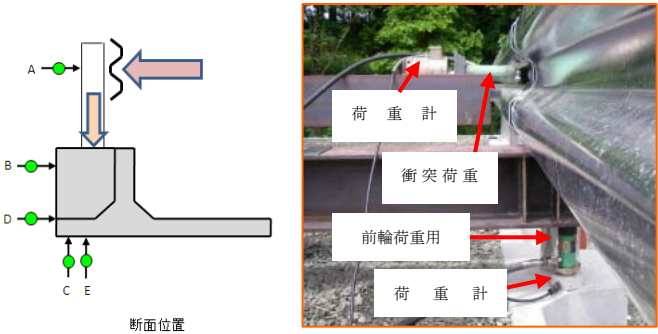


図-4 変位計設置位置

図-5 載荷装置設置位置

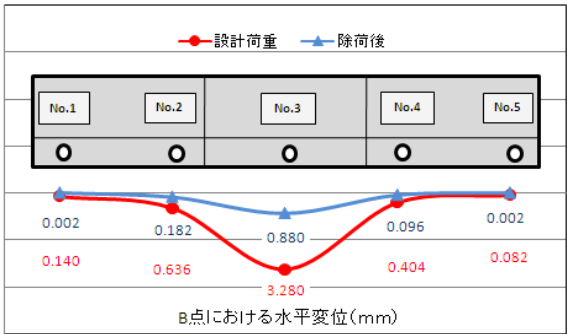


図-6 変位測定結果 (B点)

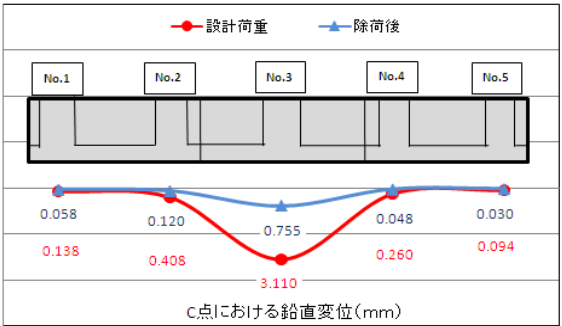


図-7 変位測定結果 (C点)

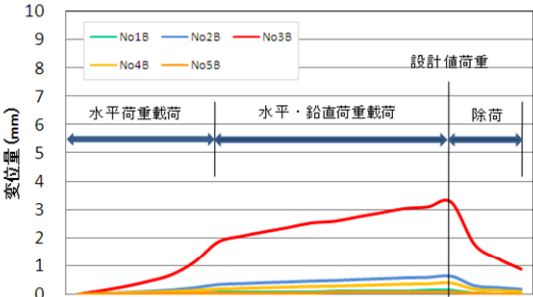


図-8 B点における載荷中変位

4. まとめ

- 今回の実験結果より本製品は設計荷重作用時において1スパン一体で抵抗し、防護柵基礎ブロックとして十分な安全性能を有している。
- 本ブロックと発泡ゴムプレートを用いた、独立型防護柵の構造にすることで衝突時に笠コンクリートに伝達させる鉛直力が緩和される。

参考文献

- 「補強土(テールアルメ)壁工法設計・施工マニュアル」(平成15年11月)(財)土木研究センター
- 「防護柵の設置基準・同解説」(平成20年1月)、(社)日本道路協会
- 「車両用防護柵標準仕様・同解説」(平成16年3月)(社)日本道路協会