

更新用プレキャストコンクリート壁高欄の実用化検討

首都高速道路（株）	正会員	○石原	陽介
埼玉大学大学院	フェロー会員	睦好	宏史
埼玉大学大学院	正会員	牧	剛史
埼玉大学大学院	正会員	鈴木	優佑

1. 背景と目的

首都高速創世記に設置された既存の壁高欄は壁厚が150mmと薄く、これを補う為に鋼板にて補強を行ってきたが、補強鋼板の腐食を補修・補強することは夜間規制時間帯での工事となるため、社会的影響も大きいことから、既設床版を活かしたまま壁高欄を更新する開発を行っている。基本構造は、図1に示す DAK 式プレキャスト壁高欄とし、下側ループ鉄筋を、拡底アンカーを使用することで既設床版と定着させる構造である。過年度に実施した要素試験体による静的載荷実験によって耐荷性能を検証し、基本構造を決定した。本文では、5m 延長の供試体を製作し、静的載荷実験を実施することで、橋軸方向継手を含めた耐荷性能を確認するとともに、実車衝突実験の結果について報告する。

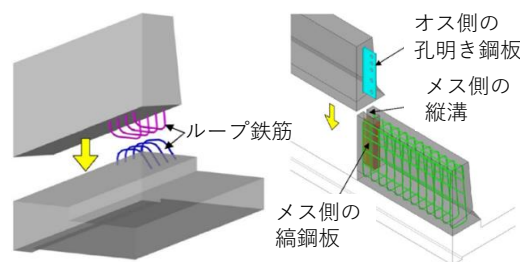


図1. DAK 式プレキャスト高欄概要図

2. 5m 延長供試体を用いた静的載荷実験

橋軸方向継手の耐荷性能と橋軸方向への荷重分散効果を確認するために、実験は2体の供試体にて実施した。供試体は高さ1,080mm、壁厚150mm、延長5,000mmのプレキャスト壁高欄とし、下側ループ鉄筋を通常配筋と接合部を構築し、橋軸方向継手（PBL 継手）を用いないものを供試体 A とし、有効定着長 $hef=90\text{mm}$ の拡底アンカーにて下側ループ鉄筋を構築し床版と接合する構造とした上で、更に橋軸方向には PBL 継手を用い、壁高欄どうしを接合させたものを供試体 B とした。載荷は、高さ900mmの高欄中央部を道路側から背面側にかけて橋軸直角方向に載荷するプッシュオーバー載荷を行った。供試体 B の断面図および正面図を図2、図3それぞれに示す。

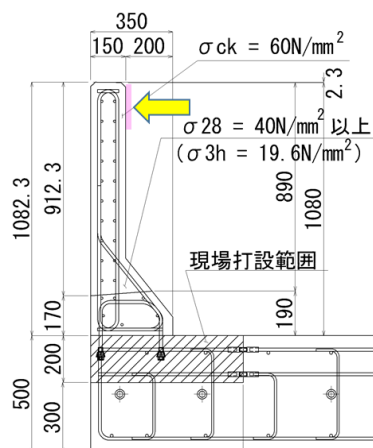


図2. 供試体断面図（供試体 B）

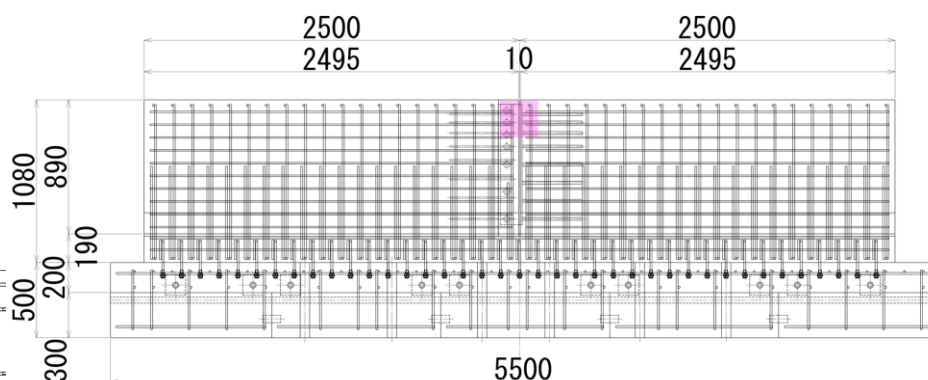


図3. 供試体正面図（供試体 B 着色部：載荷点）

キーワード 壁高欄、剛性防護柵、プレキャストコンクリート、あと施工アンカー、実車衝突実験

連絡先 〒102-0093 東京都千代田区平河町 2-16-3 首都高速道路（株）東京西局土木保全設計課 TEL 03-3264-8529

次に、実験結果を述べる。荷重－載荷点変位関係グラフを図 4 に示す。供試体 A は、最大耐力 243kN となり、種別 SB の衝突荷重相当の約 3 倍の耐荷性能を有し、載荷点付近の押抜きせん断破壊にて終局した。一方、供試体 B は種別 SB 衝突荷重相当の約 2 倍の耐力を保持したまま変形し、変位 22mm 付近で拡底アンカー部のコーン破壊により終局した。また、床版上面高さにおける、引張側鉄筋のひずみ分散状況の比較を図 5 に示す。SB 種衝突相当荷重 (P_d = 約 81kN) 載荷時及び、これの約 2 倍の荷重レベルにおいても、両供試体の鉄筋ひずみは標準的な降伏レベル (約 $2,000\mu$) に達しないことを確認した。また、PBL 継手を有する供試体 B の方が両端方向への分散効果が小さくなる傾向が見られた。この要因として、PBL 継手の剛性がコンクリート壁の剛性に比べ低いことが考えられる。

3. 実車衝突実験

前述の実験結果より、コーン破壊を防止するため、アンカーの有効定着長を 110mm とし、実車衝突実験を実施した。実験条件は衝突条件 A (大型車 SB 種) とした。供試体は、長さを 24.0m (4.0m×6 ブロック) とし、継手中央に車両が衝突するよう設置した。実験結果を表 1 に、衝突時の状況写真を図 6 に示す。表に示すとおり、実車衝突実験の検証項目全てに合格し、同構造の衝突安全性を確認した。

表 1. 衝突条件 A の要求性能と実験結果

		要求性能	実験結果
車両の逸脱防止性能	強度性能	防護柵が突破されない強度を有する	○防護柵は突破されない
	変形性能	主たる部材に塑性変形が生じない	○主たる部材に塑性変形が生じない
車両の誘導性能	車両の挙動	車両は防護柵に衝突後、横転などを生じないこと。	○防護柵衝突後、横転・転覆することなく誘導されている
	離脱速度	離脱速度は衝突速度の 6 割以上であること。	○衝突速度 65km/h の 92.3% (60.0km/h)
	離脱角度	離脱角度は衝突角度の 6 割以下であること。	○衝突角度 15.0 度の 0% (0 度)

4. おわりに

本研究では、5m 延長の供試体を用いた静的載荷実験により、継手を用いた耐荷性能および荷重分散性について検証した。さらに、実車衝突実験を実施し、SB 種衝突条件 A の要求性能を満足することを確認した。首都高速では、本研究の成果を元に実施工を予定していることから、導入に向けて、施工性に関する課題の抽出および検証を行う予定である。

参考文献

- ・防護柵の設置基準・同解説 平成 28 年 12 月 (公社) 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 (公社) 日本道路協会

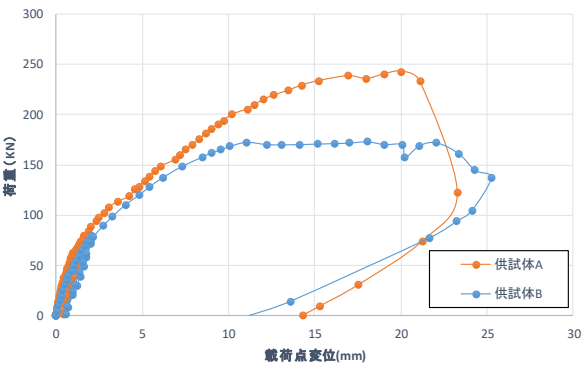


図 4. 荷重－載荷点変位関係

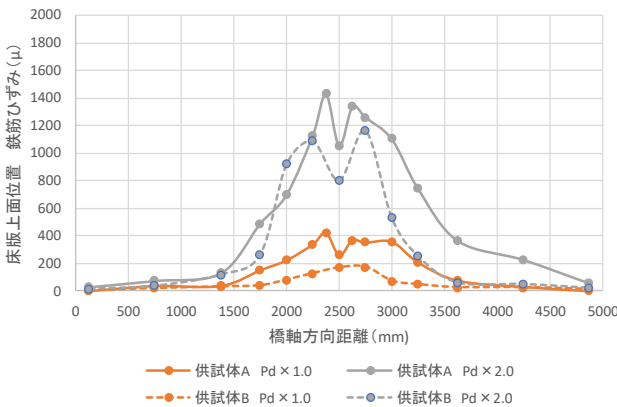


図 5. 衝突条件 A の要求性能と実験結果



図 6. 実車衝突実験の状況