

更新用プレキャストコンクリート壁高欄継手部に関する実験的考察

首都高速道路 (株)	正会員	○石原 陽介
首都高速道路 (株)	正会員	柿木 啓
埼玉大学大学院	正会員	牧 剛史
埼玉大学大学院	非会員	鈴木 優佑

1. 背景と目的

現在、首都高速道路では、大規模更新事業や拡幅工事等の改築工事に伴い、高速道路の壁高欄の更新を実施している。更新にあたっては、交通規制時間の短縮を目的として、プレキャストコンクリート壁高欄（以下、プレキャスト壁高欄と称す）が採用されている。一方、既存の壁高欄は壁厚が薄くこれを補う為に鋼板にて補強を行ってきたが、近年この補強鋼板の腐食が著しく、これらの補修・補強工事を進めている。このような背景より、既設床版が健全な場合は、床版を活かしたまま高欄を更新することに着目し、更新用高欄の検討を開始した。規制時間を極力短くし高欄を更新するためには、現場作業量を少なくすることが望まれる。そこで、数あるプレキャスト壁高欄のうち、DAK 式プレキャスト壁高欄（図1）に着目した。DAK 式プレキャスト壁高欄は、高欄と床版を繋ぐ継手部はループ継手構造にて接合し、橋軸方向の高欄同士は PBL（穴あき鋼板自ベル）で接続するものである。地覆部を含めた接合部は現場にて間詰モルタルを充填し接合する構造である。

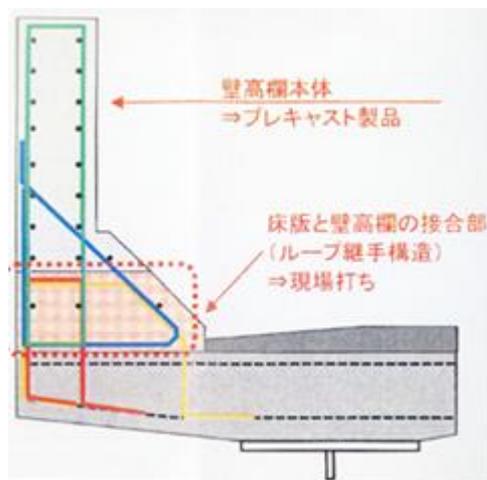


図1. DAK 式プレキャスト高欄概要図

現場での作業量の縮減を図ると同時に、間詰モルタルのひび割れを防ぐために、ループ継手部の短縮による現場での作業効率の向上が可能であるか検証を行うため静的載荷試験を行った。

2. 試験方法および供試体諸元

試験体はフーチング付きの高さ 1080mm、壁厚 250mm、幅 665mm の壁高欄とし、標準ループ継手長供試体 (No. 1) と短ループ継手長供試体 (No. 2) の 2 体について静的載荷試験を行った。試験概要図を図2に、供試体断面概要図を図3に示す。

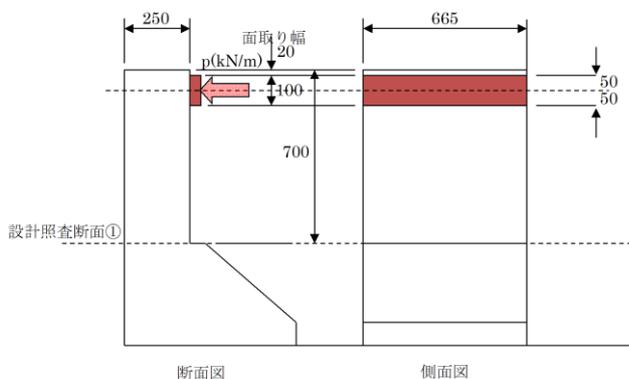


図2. 試験概要図

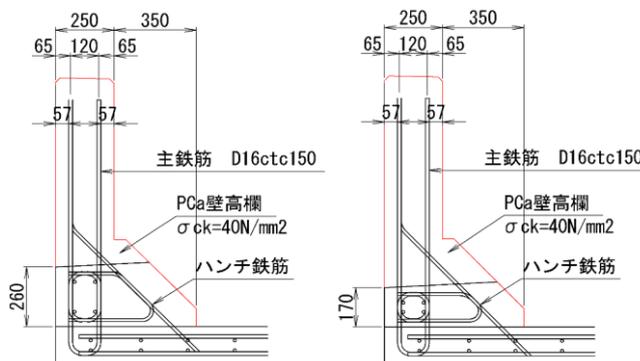


図3. 供試体断面概要図

(左: No. 1 供試体 右: No. 2 供試体)

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, 間詰モルタル, ループ継手

連絡先 〒100-8930 東京都千代田区霞が関1丁目4-1 首都高速道路(株) 技術部技術推進課 TEL03-3539-9457

3. 試験結果

荷重－載荷点変位関係グラフを図4に示す．最大耐力は約120.0kN となり，首都高速道路の剛性防護柵種別である SB種の衝突荷重相当（18.4kN）の約6.5倍の耐力を有することが分かった．また，ループ継手長の長さの違いによる大きな差異は殆ど確認されなかったことから，短ループ継手構造においても，荷重伝達機構が十分に発揮できることが分かった．

次にループ継手部の主鉄筋ならびにハンチ筋の挙動を調べるため，図5に示す引張側高欄断面変化点箇所におけるひずみと荷重関係を示すグラフを図6に示す．これより，SB種衝突荷重相当（18.4kN）載荷時にはいずれの鉄筋のひずみはいずれも50 μ を下回っており，防護柵の設置基準・同解説（日本道路協会）で定められた設計時において主たる部材の弾性限界内での変形しか見込まない条件を十分に満足することが確認された．

また，ループ継手の高さに関する違の違いが鉄筋の挙動にどのように影響するか検証を行ったところ，いずれの供試体も断面が最小となる地覆天端面の高欄主筋が先行して荷重を負担し，その次に地覆天端面のハンチ筋が荷重を負担していることが確認された．これは地覆に期待している床版との接合面への影響を低減させるための機能が十分に発揮されていることが挙げられる．また，間詰めモルタルとプレキャスト高欄ならびにフーチングとの界面に関しては，いずれの供試体も荷重が70kN（衝突相当荷重の約3.8倍）時まで目開きが確認されなかったことから，継手の長さによる影響がコンクリート脆弱部に与える影響についても問題無いことが分かった．

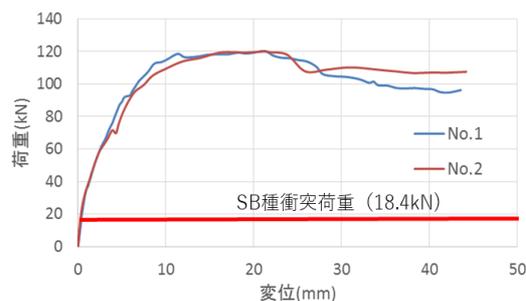


図4. 荷重－載荷点変位関係グラフ

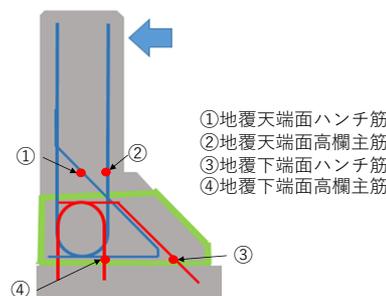


図5. ひずみゲージ取付位置図

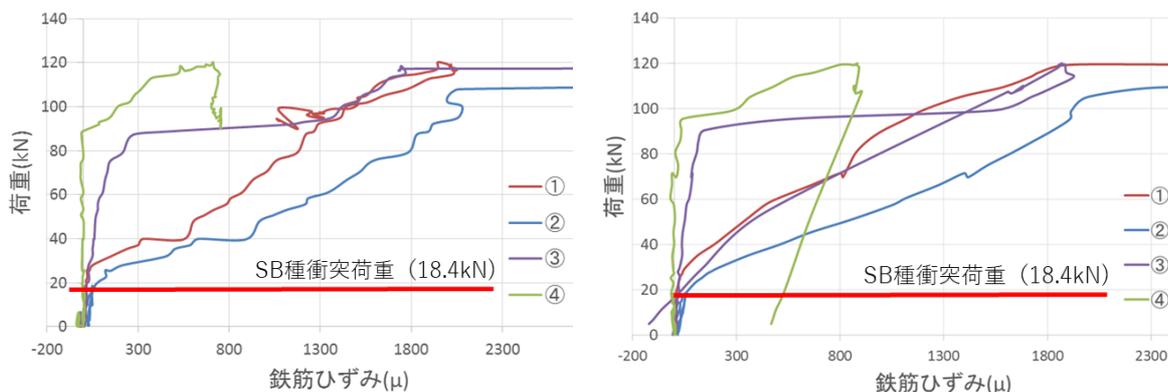


図6. 荷重－鉄筋ひずみ関係グラフ（左：No.1 右：No.2）

4. おわりに

本試験では，壁厚250mmの高欄を対象として試験を行ってきたが，既設構造物の高欄の幅は250mmより薄く，また，高速道路内外での建築限界の制約や下部構造物の改良が困難なことから，上部工重量を増やすことができない制約があるため，壁厚を薄くした更新用高欄の開発が望まれている．今後は，壁厚を薄くした高欄の開発を進めるとともに，車両衝突試験も行い，更新用高欄の安全性について検討することを考えている．

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