

急速施工を目的とした更新用プレキャストコンクリート壁高欄の開発

首都高速道路（株）
埼玉大学大学院

正会員 ○石原陽介 田嶋仁志 盛岡諒平
正会員 牧 剛史 学生員 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、近年この補強鋼板の腐食が著しい。一方、これらの鋼板を補修・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。このような背景から、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が望ましいと考え、急速施工を目的とした更新用壁高欄の検討を開始した。開発にあたっては現場作業量をできるだけ少なくすることが望まれることから、数あるプレキャスト壁高欄のうち、DAK 式プレキャスト

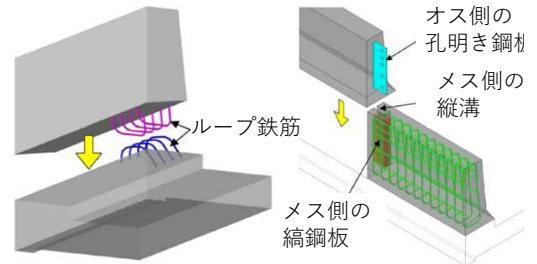


図 1. DAK 式プレキャスト高欄概要図

壁高欄（図 1）に着目した。同形式の特徴としては、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）で接続することであり、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となる。本研究では、拡底アンカーを利用して既設 RC 床版とプレキャスト壁高欄とを接続する構造を開発し、その耐荷性能について静的載荷試験を実施し、検証を行った。

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 150mm、幅 665mm の壁高欄とし、床版と高欄の鉄筋を通常配筋で接合した供試体 A と、アンカー配置を 3 列とし、最小床版厚 160mm と想定し、半分の 80mm を掘削すると仮定して定着した供試体 B と、さらに、アンカー配列を 2 列とし、アンカーの定着長を長く設定した供試体 C の計 3 体について静的載荷試験を行った。プレキャスト壁高欄のコンクリート設計圧縮強度を $60\text{kN}/\text{mm}^2$ として供試体を作成した。試験概要図を図 2 に、供試体断面概要図を図 3 に示す。

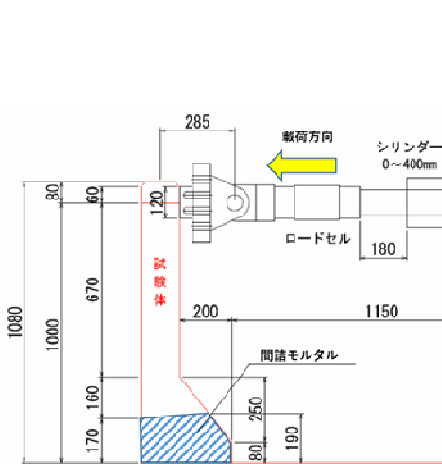


図 2. 試験概要図

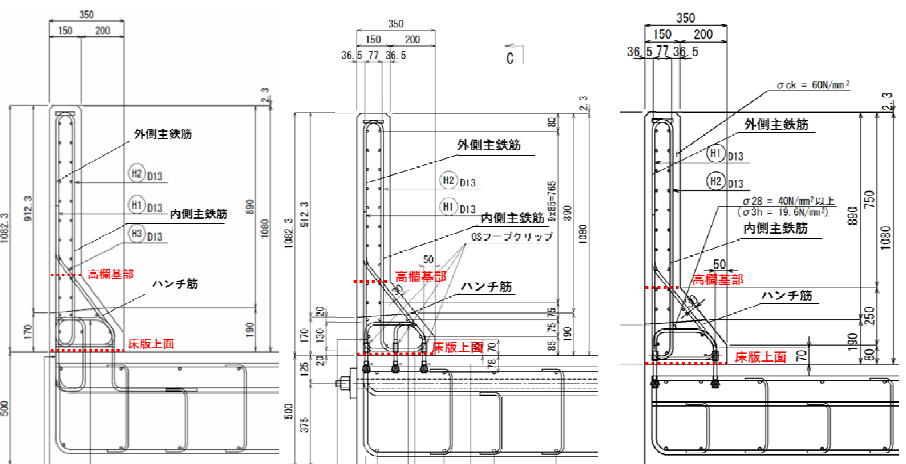


図 3. 供試体断面概要図

(左：供試体 A 中：供試体 B 右：供試体 C)

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, ループ継手, あと施工アンカー

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 TEL 03-3539-9457

3. 試験結果

荷重－載荷点変位関係グラフを図4に示す．初期剛性に少し差異があるものの，最大耐力は供試体 A および B に関しては，概ね 70.0kN となったが，供試体 B については，拡底アンカーの定着長が不足していたことが原因で，最大耐力を迎える前にコーン破壊が生じ，耐力を失った．一方，供試体 C に関しては，供試体 A 同様靱性的挙動を示した．また，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（21.4kN）の耐力に比べると約 3 倍の耐荷性能を有することが分かった．

また，着目断面を高欄基部と床版上面として，荷重と内側主鉄筋ならびにハンチ筋との関係を示したものをそれぞれ図5に示す．これより，SB 種衝突荷重相当（21.4kN）載荷時にはいずれの鉄筋ひずみも降伏レベルに達しておらず，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満足することが確認された．また，本壁高欄の配筋では，ハンチ筋が引張側の最外縁に位置することから，床版上面ではハンチ筋が大きく耐荷性能に寄与していることが分かった．これに加え，供試体 B と C を比較すると，床版上面における内側主鉄筋については，ひずみレベルも小さいことから，これを設置しない構造，すなわち供試体 C のように内側主鉄筋と床版との定着を省略し，アンカー数を減らすことで施工時間を短縮できる可能性があることが分かった．

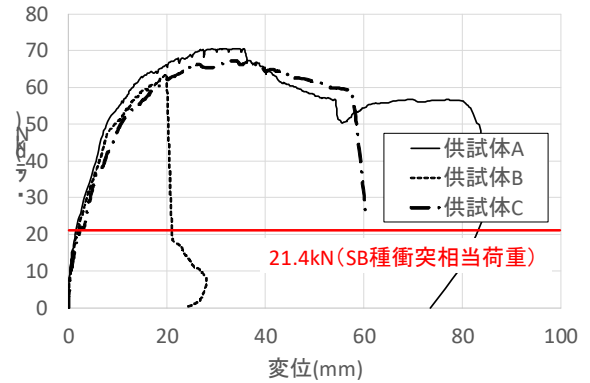


図4．荷重－載荷点変位関係グラフ

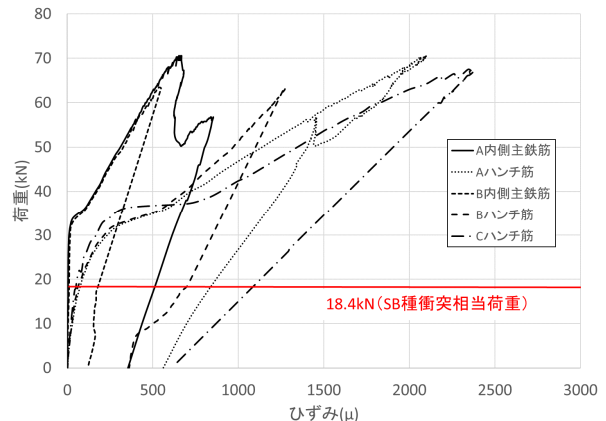
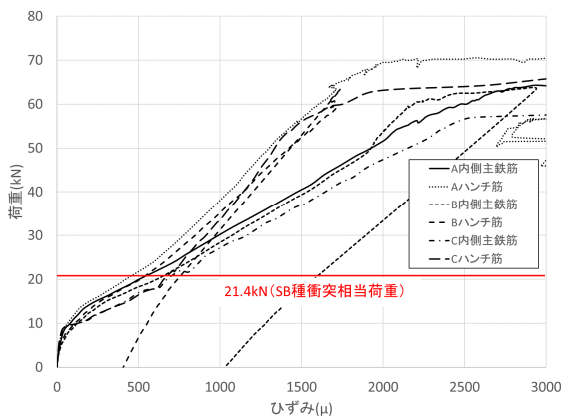


図5．荷重－鉄筋ひずみ関係（左：高欄基部 右：床版上面）

4. おわりに

本試験では，壁厚 150mm の壁高欄を対象として，拡底アンカーを使用した供試体の試験を行った．壁厚 150mm の壁高欄は，高欄基部を制御断面とした挙動を示すが，抵抗断面の有効高さが高い床版上面についても高欄基部よりモーメント長が長いことにより大きなモーメントが作用する．その際，床版に定着した拡底アンカーに大きな引張力が作用することとなり，拡底アンカーの定着長が短ければコーン破壊が生じ脆性的な挙動を示すことがわかった．拡底アンカーの定着長については，十分な耐力を確保するよう適切に設定する必要がある．一方，施工性を考慮し，内側主鉄筋と床版の定着を省略することにより拡底アンカーの本数を減らす構造について，十分な耐荷性能を発揮できることを確認した．今後は，橋軸方向に関して荷重の分散性能について確認を行うとともに，車両衝突試験等について検討していくことを考えている．

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