# 壁厚150mmのプレキャストコンクリート壁高欄の静的載荷実験

埼玉大学大学院　学生会員　○鈴木　優佑
埼玉大学大学院　正会員　睦好　宏史
埼玉大学大学院　正会員　牧　剛史
首都高速道路（株）　正会員　田嶋　仁志
首都高速道路（株）　正会員　石原　陽介

## 1．背景と目的

現在，首都高速道路が管理する高速道路のうち，開通から40年以上を経過した路線が全体の4割にも達している．特に，首都高速道路創世記に設置した壁厚150mmの壁高欄部における補強鋼板の劣化が著しく，壁高欄の急遽更新が求められている．本研究の目的は，十分な安全性を有した上で，より効率的に施工可能な更新用プレキャストコンクリート製（以下，PCa）壁高欄の開発を行うことである．本研究では，壁高欄部と床版部の連結方法に拡底アンカー筋を用い，橋軸方向は孔あき鋼板ジベルにて接合した試験体を製作し，壁厚150mmのPCa壁高欄の安全性能を，静的載荷試験を行うことで検証した．

## 2．試験方法および試験体諸元

試験体はフーチングを含めた高さ1080mm, 壁厚150mm, 幅2.5mブロックを2体連結した5.0mの壁高欄とした．**写真1**に示すように，橋軸方向の壁高欄間の連結には孔あき鋼板ジベルを使用した．また，壁高欄部と床板部の連結には，壁高欄前面と背面に配筋されている鉛直鉄筋を，拡底式アンカーを用いて，床板部と連結した．実際の現場作業と同様に，壁高欄と床板の連結部には，木製型枠を設置し，高強度モルタルを充填することで一体化した．アンカー筋の床板部への挿入長さは，床版厚160mmとして，下段主筋にドリルが当たらない深さを想定して，103mmとした．壁高欄間連結部の天端から120mm下の200mm×200mmの範囲に，衝突荷重を想定した静的水平載荷を与え，破壊までの挙動までを検証した．**図1**に試験体概要を示す．

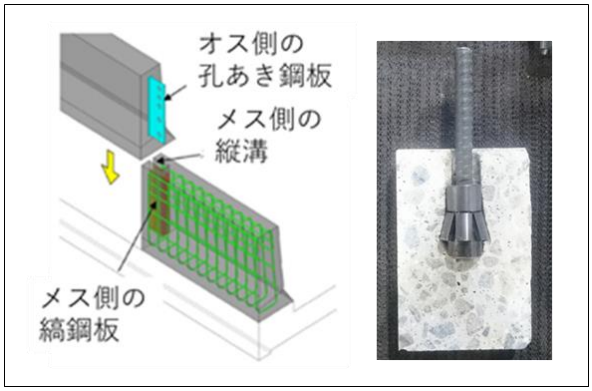


**写真 1. 孔あき鋼板による連結（左），拡底式アンカー（右）**

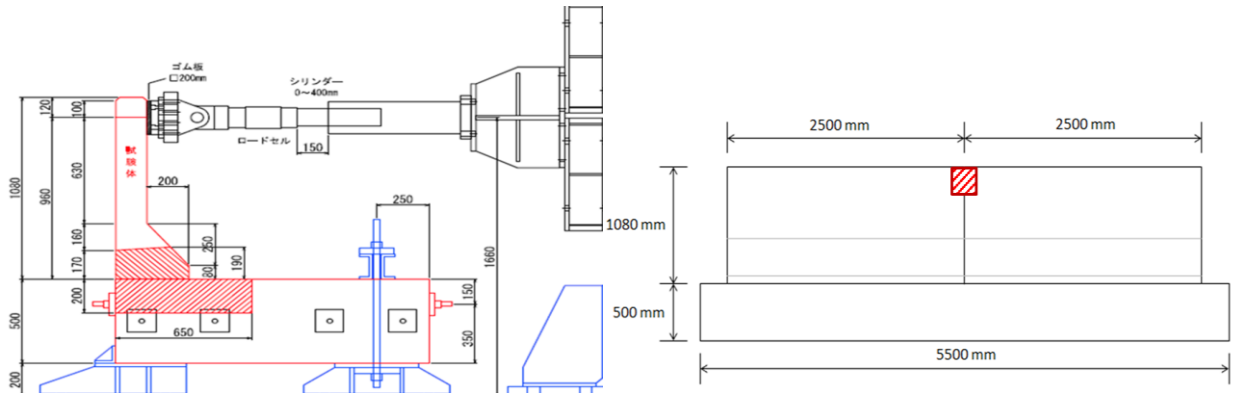


**図 1. 試験体概要**

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，拡底式アンカー
連絡先　〒338-8571　埼玉県さいたま市桜区下大久保６４５　TEL 080-1086-4231

## 3．試験結果

荷重―載荷点水平変位関係を図2に示す．まず，SB 種衝突相当荷重（81.0kN）まで載荷したところ，40kN 付近で，中央付近の壁高欄基部付近にて，橋軸水平方向に進展するひび割れを観測し，それに伴う若干の剛性の低下が確認された．再び荷重を与え，設計荷重（81.0kN）を超えたあたりから，徐々に剛性が低下し続けた．荷重 100kN を超えると，フーチングと充填モルタル部の界面(下部)が開き始め，さらに剛性が低下した．変位約 10mm のところで，最大荷重 172.0kN を計測した．その後，荷重が頭打ちとなり，変位 20mm に至るまで，荷重 170.0kN 付近を維持した．この過程において，フーチング部と充填モルタル部（下界面）の開きが増加していた．その後，変位 23mm 付近にてアンカー筋に作用していた引張力に起因するフーチング上面のコーン破壊が発生し，急激な耐力低下を計測したため，試験を終了した．

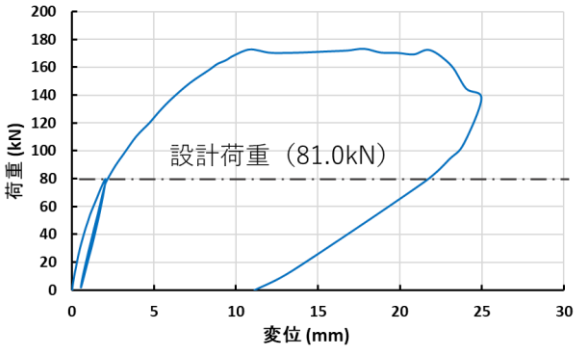


図 2. 荷重―載荷点変位関係

続いて，橋軸方向に並ぶ拡底式アンカー筋のひずみの状況を試験体中央からの距離の分布図としてまとめたグラフを図 3 に示す．設計荷重（81.0kN）では，アンカー筋にはひずみがほぼ出ていない．設計荷重の 2 倍からフーチング部と充填モルタル部（下界面）が開いたことにより，試験体中央付近のアンカー筋に大きくひずみが発生していることが分かった．最大荷重時では全体的にアンカー筋にひずみが発生しており，アンカー筋に引張力が発生し，応力の伝達範囲が大きく拡大していることが分かる．結果として，アンカー筋は降伏することなく，フーチング部のコンクリートが引き抜かれたことによるコーン破壊に起因して急激な耐力低下が生じたことが分かった．このときフーチング上面に生じたひび割れを写真2に示す．

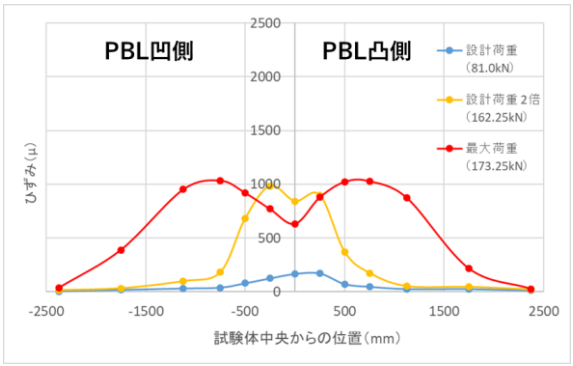


図 3. 拡底式アンカー位置によるひずみ分布図

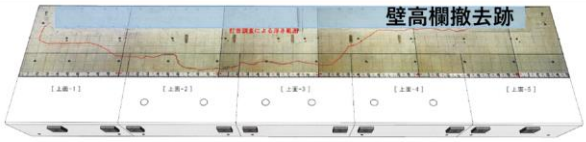


写真 2. フーチング上面に生じたひび割れ

## 4．おわりに

静的載荷試験の結果，最大荷重は約 172kN と設計荷重の約 2.1 倍に留まった．拡底アンカーはコーン破壊が発生する直前までは，継手としての性能を十分に担っていたと考えられる．しかし，コーン破壊は脆性的な破壊であるため，アンカーの有効長については，十分な深さを確保しなければならないことが分かった．アンカー筋への荷重分散に関しては，載荷点直下が最大で，橋軸方向に分散するが，分散範囲が中央から 1m 程度に留まることから，中央に集中している傾向が見られた．今後は，アンカーの有効長を含め，実用化に向けて更なる検討が必要であると考える．

**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