

## RC 橋脚の耐震補強に用いるプレキャストパネルにおける継手構造に関する実験的検討

前田建設工業株式会社 正会員 ○松林 卓  
 前田建設工業株式会社 正会員 小原孝之  
 前田建設工業株式会社 正会員 三島徹也

## 1. はじめに

既設の水中RC橋脚の耐震補強をドライアップを行わずにプレキャストパネルにより低コスト、短工期で行う工法が開発され、すでに実用化されている<sup>1)</sup>。図-1に本工法の概要を示す。本工法は既設橋脚の周囲に帯鉄筋を内包したRCプレキャストパネルを配置し、間隙に充填材を充填することにより補強を行うものである。このとき、プレキャストパネル内の帯鉄筋はパネル端部の接合部で接続される必要があるため、パネル端部に機械式の継手を設けて接続を行っている。しかし、河川にかかる水中橋脚においては施工時期が渇水期に限られるため、さらなる工期短縮が命題となっている。この現状を踏まえ、従来の継手構造を改良した新しい継手鋼材を提案し、プレキャストパネルの製造工期の短縮とコストの縮減を目指している。従来型継手鋼材と今回提案する提案継手鋼材の構造概念の比較を図-2に示す。また、提案継手鋼材の従来型との比較におけるメリットは以下のとおりである。

- ・ 偏心軸力が作用しない構造の為、部材寸法を縮小できる。
- ・ 鉄筋接続が機械式継手（カプラー）の為、溶接不要である。
- ・ 溶接不要の為、製造工期の短縮とコスト縮減に効果がある。

## 2. 提案継手鋼材の構造性能

新型継手鋼材の構造性能を確かめるため、継手鋼材の引張試験を行った。引張試験の概要を図-2に示す。試験は、帯鉄筋の設計降伏強度（SD345,  $f_y=345\text{N/mm}^2$ ）、鉄筋破断強度（ $f_u=600\text{N/mm}^2$ ）および設計降伏強度の2倍相当応力（ $\sigma=690\text{N/mm}^2$ ）の3段階の引張荷重を作用させ、引張荷重を保持できることを確認するとともに、継手鋼材に異常・変状が無いことを目視で確認した。試験結果を表-1に示す。試験の結果、すべての荷重段階において継手鋼材は荷重を保持し続け、除荷後の観察においても異常・変状は認められなかった。

表-1 提案継手鋼材の引張試験結果

|                           | 設計荷重時   | 鉄筋破断荷重時 | 実験最大荷重時 |
|---------------------------|---------|---------|---------|
| 引張荷重 (kN)                 | 520     | 921     | 1100    |
| 鉄筋の応力 ( $\text{N/mm}^2$ ) | 342     | 606     | 724     |
| 継手鋼材の状況                   | 異常・変状なし | 異常・変状なし | 異常・変状なし |

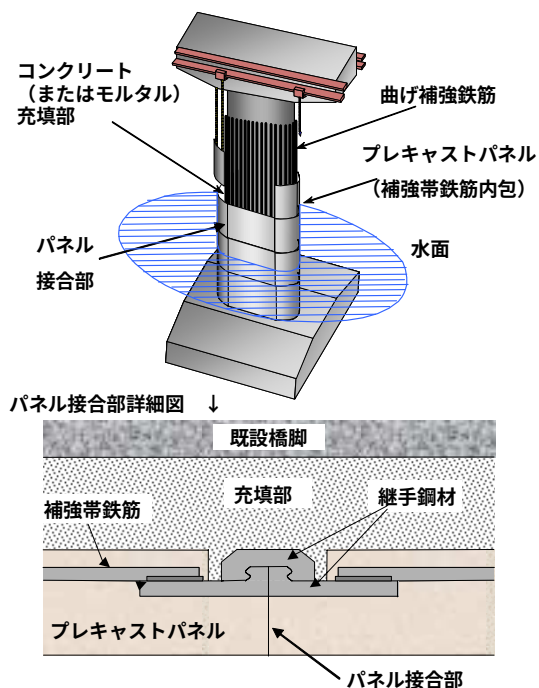


図-1 耐震補強工法の概要

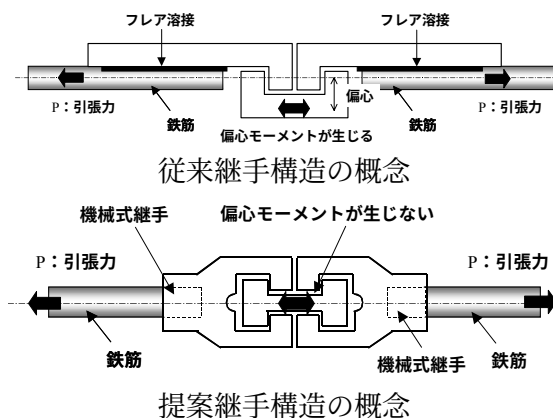


図-2 継手構造概念の比較

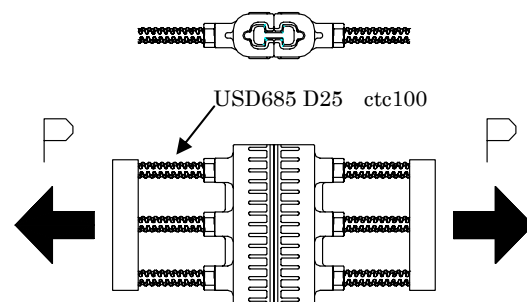


図-3 引張試験の概要

キーワード：耐震補強、プレキャストパネル、継手鋼材、機械式継手

連絡先：〒179-8914 東京都練馬区旭町 1-39-16 前田建設工業（株）技術研究所 TEL03-3977-2241

### 3. 補強柱試験体の正負交番载荷試験

新型継手鋼材を用いたプレキャストパネルによる補強効果を検証するために、補強柱試験体の正負交番载荷試験を行った。試験体仕様を表-2に、試験体形状を図-3に示す。载荷は、軸力として2240kN（既設柱断面あたりの軸応力として $\sigma_n=3.5\text{N/mm}^2$ ）を作用・保持させるとともに、水平力を正負交番に载荷した。水平载荷は、主鉄筋が降伏したときの変位を基準とし、その整数倍で漸増させ、繰り返しは3回とした。試験体は、主鉄筋の座屈によるかぶりコンクリートの剥落および帯鉄筋のはらみだしが顕著になり、水平荷重が低下して終局を迎えた。実験終了後にかぶりコンクリートを撤去して観察したところ、主鉄筋の座屈が観察された。試験の結果、得られた载荷点変位－水平荷重の関係を図-4に示す。同図には、道路橋示方書・同解説V耐震設計編<sup>2)</sup>および鉄道構造物等設計標準・同解説－耐震設計<sup>3)</sup>の2基準に準拠して算定した計算値も図示した。図-4によると実験結果は両計算結果の耐力および変形性能を上回っており、十分な耐震補強効果が確認された。

#### 4. まとめ

橋脚の耐震補強に用いるプレキャストパネルの継手構造を提案した。各種構造実験を実施した結果、提案継手構造試験体および同補強柱試験体は十分な構造性能を有していた。

謝辞：本実験を実施するにあたり、ユニタイト株式会社山中氏ならびに宮田氏には多大なご尽力を賜りました。ここに謝意を表します。

#### 参考文献：

- 1) 小原孝之ほか：RC 橋脚の水中耐震補強工法の開発，コンクリート工学年次論文集，Vol.22，No.2，pp.1429～1434，2000
- 2) 日本道路協会：道路橋示方書・同解説V耐震設計編
- 3) 鉄道総合技術研究所：鉄道構造物等設計標準・道解説 耐震設計編

表-2 試験体仕様

| 被補強柱                  |               |                  | プレキャストパネル      |                | 作用軸力                      |            |
|-----------------------|---------------|------------------|----------------|----------------|---------------------------|------------|
| 形状寸法<br>(mm)          | 主筋<br>(SD345) | 帯筋<br>(SD345)    | 形状寸法<br>(mm)   | 帯鉄筋<br>(SD345) | 応力<br>( $\text{N/mm}^2$ ) | 軸力<br>(kN) |
| 断面<br>800×800         | 7D25          | D13ctc300        | t=80mm<br>コの字型 | D16ctc100      | 3.5                       | 2240       |
| せん断比 $\rho_v$<br>2200 | $p_s=0.60\%$  | $p_{w0}=0.106\%$ | 充填厚<br>15mm    | 0.40%          |                           |            |

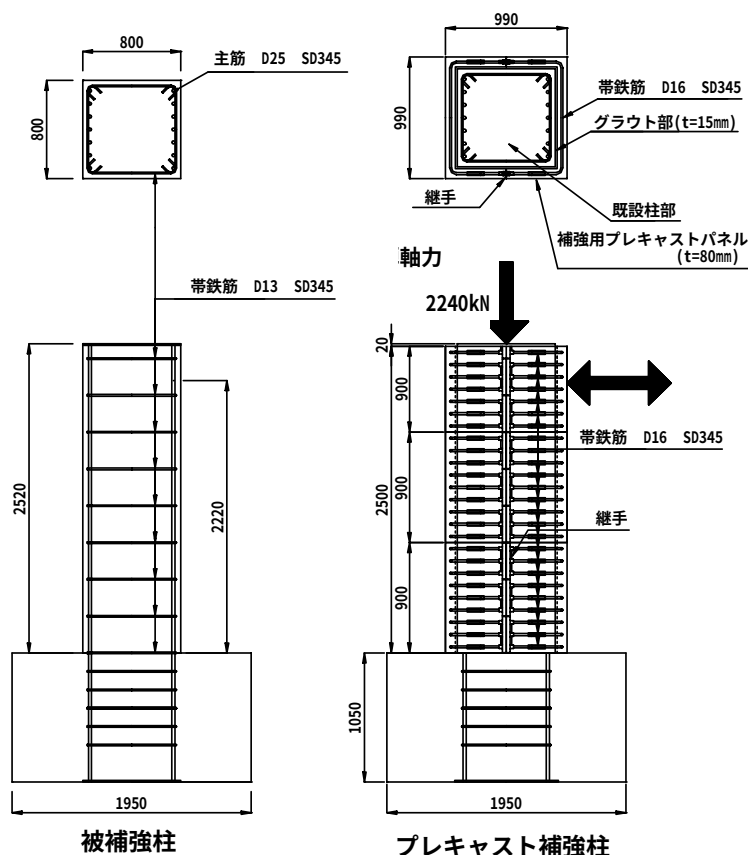


図-3 試験体形状

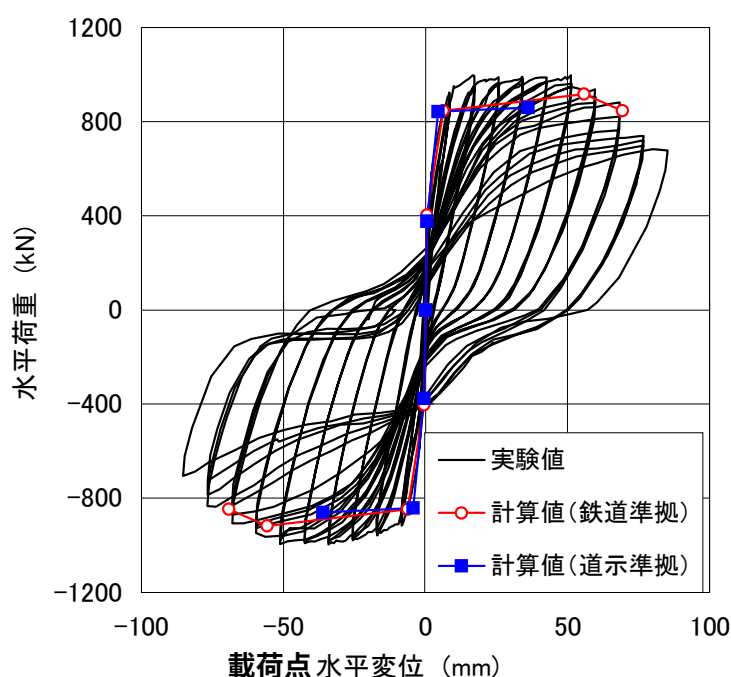


図-4 水平荷重－载荷点水平変位関係