

## 既設高架橋に対する補修補強と空間創造に向けた柱-梁接合構造の実験的検討

三菱重工鉄構エンジニアリング株式会社 正会員 ○由良慎弥, 北川淳一  
 公益財団法人 鉄道総合技術研究所 正会員 谷口 望  
 早稲田大学 学生会員 土屋 拓, フェロー会員 依田照彦

## 1. はじめに

近年, RC ラーメン高架橋の老朽化が深刻化しており, 耐久性・耐震性の観点から大規模な補修補強が必要な時期が迫っている。また, 高架下空間の有効利用の観点から, 高架下の空間創造技術が望まれている。これらの要求を満足する技術として, 筆者らは既設 RC 高架橋駅部を対象にした柱移設によるリニューアル工法(図-1)の検討を進めている。本研究では, 新設 CFT 柱と既設 RC 桁の接合部構造を提案し, 载荷実験により提案構造の妥当性を検証した。提案構造は, 図-2 に示すように, 既設 RC 桁にコの字型の鋼製補強部材を被せ, 側面から PC 鋼棒を挿入し貫通させた後, 既設 RC 梁と鋼製補強部材, PC 鋼棒の隙間にグラウト材を充填し一体化を図るものである。

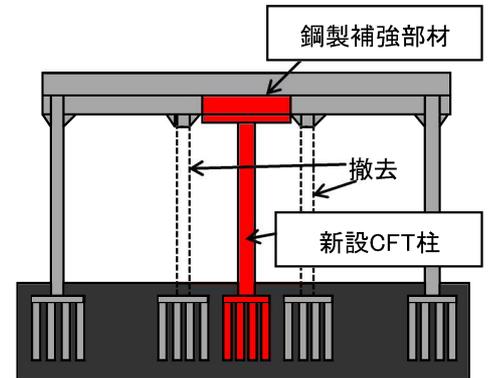


図-1 リニューアル工法

## 2. 载荷実験

供試体の概要図を図-3 に示す。供試体は提案構造をスケールダウンしたものであり, 実構造を上下逆にした状態で, CFT 柱頭部を载荷点とした。使用する試験機の能力を考慮し, 200kN 以下の载荷荷重で接合部 PC 鋼棒が降伏し, 他の各部材は PC 鋼棒に先行して降伏を迎えないように供試体寸法を決定した。また, グラウト材が既設 RC 桁と鋼製補強部材の合成に及ぼす効果を確認するため, 隙間にグラウト材を充填するケース(A)と充填しないケース(B)について実験を行った。(A)については, グラウト材と鋼製補強部材間に剥離材を塗布し, 付着による抵抗を無くしている。供試体は, 図-4 に示すように供試体支持台および受梁を使用して, 反力床に設置した後, 支点部に固定用 PC 鋼棒を挿入して緊張力を導入し, 摩擦接合することで両端固定とした。载荷方法は変位制御の水平交番载荷とし, 同変位での繰り返し回数は3回とした。

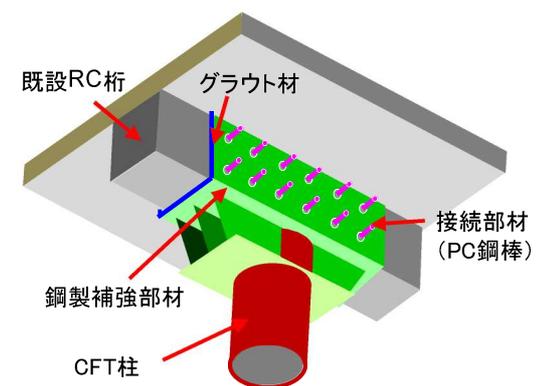


図-2 提案構造

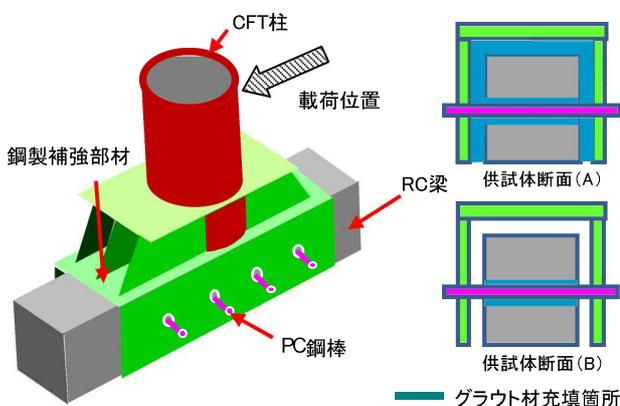


図-3 供試体概要図

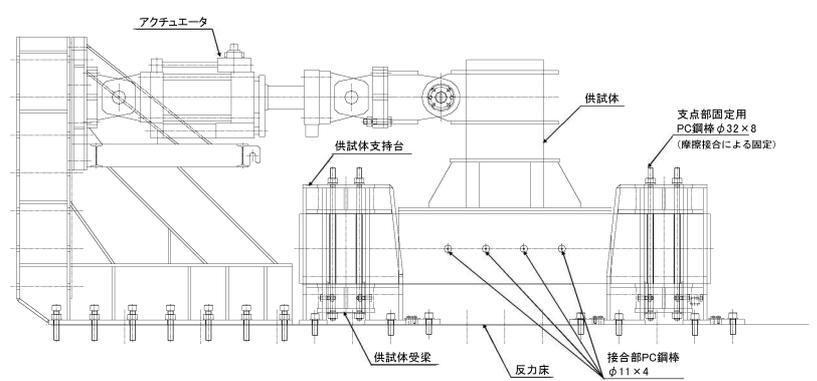


図-4 载荷状況図

キーワード 補修補強, 空間創造, 柱-梁接合部, CFT

連絡先 〒730-8642 広島市中区江波沖町 5-1 三菱重工鉄構エンジニアリング(株) TEL082-292-3124

### 3. 実験結果

図-5 に各供試体の荷重変位曲線を示す。載荷方向については、試験機の引き方向を正、押し方向を負にとっている。

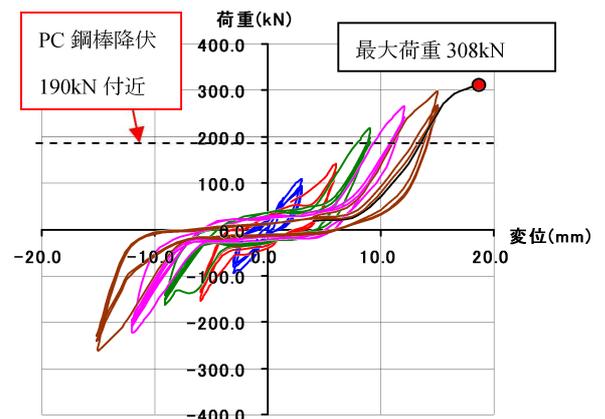
(A) については、最大荷重である引き側 308kN に達したとき、最外縁 PC 鋼棒が破断した。(B) については、3 サイクル目の押し側載荷時に、最外縁 PC 鋼棒が破断した。破断面の写真(図-6)から、PC 鋼棒はせん断により終局に至ったと考えられる。

(A) の荷重-変位曲線は、スリップ型の曲線を描いており、合成構造として挙動していることを確認した。耐荷力は (A) : 308kN, (B) : 34kN と 10 倍程度異なっており、グラウト材充填の有効性を確認した。なお、(A) については図-5 中の破線部(190kN 付近)で傾きが減少し始めており、PC 鋼棒が降伏に至ったと考えられる。

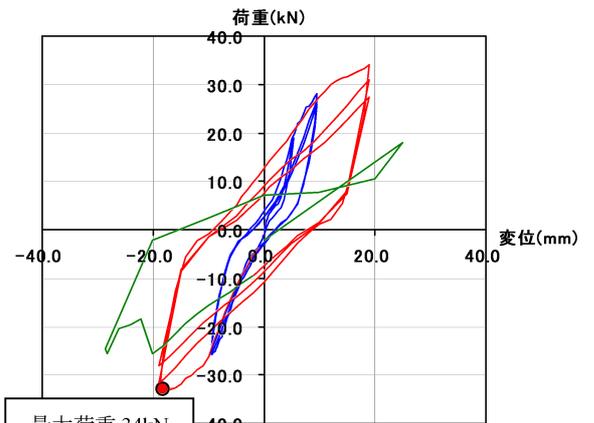
また、(A) における鋼製補強部材の鉛直方向変位の計測結果(図-7) から、鋼製補強部材の端部が回転中心となっていることが確認できる。このことから、図-8 に示すように最外縁の PC 鋼棒の分担偶力が最も大きくなると考えられ、偶力分担を想定して算出した最外縁 PC 鋼棒の降伏荷重は 190kN であった。これは実験での降伏荷重と概ね一致することから、本計算法にて降伏荷重を評価できていると考えられる。

### 4. まとめ

本載荷試験により、鋼製部と RC 梁部との間のグラウト材の有無による挙動の違い、破壊形態および変形性能を確認した。また、PC 鋼棒のせん断応力による設計の妥当性を確認した。なお、本実験は面内方向のみの検討であり、今後は、設計法確立に向けたデータ蓄積のために、面外方向の載荷試験や梁部分の曲げ載荷試験を行う予定である。



(A)



(B)

図-5 荷重-変位曲線

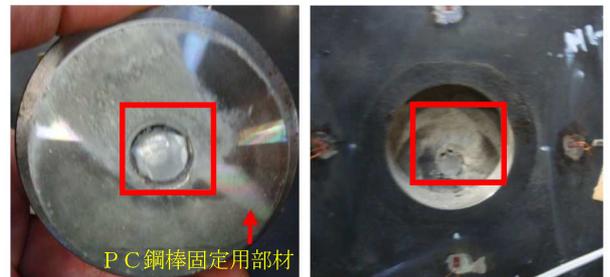


図-6 PC 鋼棒の破断面 (A)

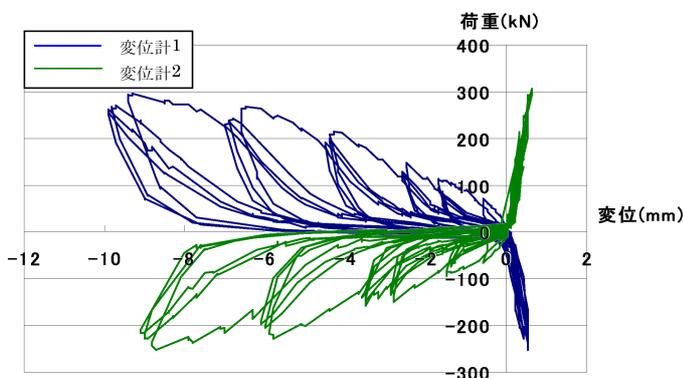


図-7 鋼製部鉛直方向変位(A)

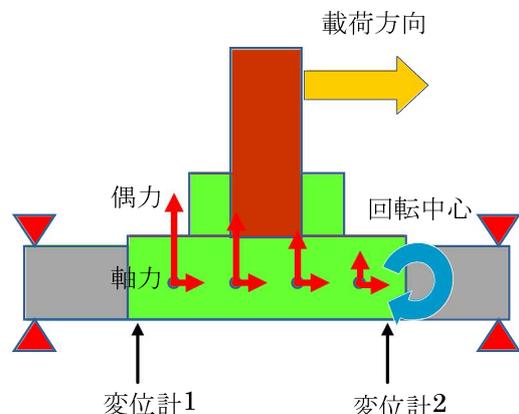


図-8 回転中心と偶力

### 参考文献

1) 鉄道総合技術研究所編：鉄道構造物等設計標準・同解説（鋼とコンクリートの複合構造物），2002.12