

既設 RC 部材とプレキャスト部材との接合方法に関する載荷試験

東日本旅客鉄道 正会員 ○水野 弘二
正会員 井口 重信

1. はじめに

建設業における生産性向上の取組みの一つとして、プレキャストコンクリート（以下、PCa）を用いた品質の安定化や、現場での省力化、省人化が期待されている。鉄道の高架化工事においては、限られた用地内で分割して高架橋の施工を行い、完成した高架橋から部分的に開業することが多い。そのため、全線高架化後に張出しスラブのみが残工事として残る場合もある。そこで、張出しスラブをPCa化し、現場作業の省力化を図ることを目的にPCa張出しスラブと既設高架橋との接合方法の開発を行った。

PCa化施工のイメージを図-1に示す。本開発では、現場作業の省力化を図るため、足場、支保工なしでPCa部材をクレーン架設し、既設部材に接合させることを目的に接合方法の提案から仮固定時の耐荷性能の確認を行った。なお、本設化後の耐荷性能及び実大模型を用いた施工性確認については、文献1)を参照されたい。

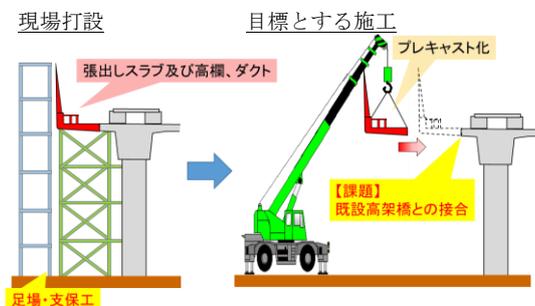


図-1 PCa 施工のイメージ

2. PCa 部材接合構造

提案するPCa部材の接合構造を図-2に、施工ステップを図-3に示す。本構造は、PCa部材に設置した逆T形鋼の拡大孔に既設側のねじ節鉄筋を貫通させ、逆T形鋼を反力としてねじ節鉄筋にトルクを導入する。それにより、図-2 B断面の面タッチ用の突起に支圧力が作用しPCa部材が仮固定される。営業線近接等、時間的制約がある施工箇所においては、この状態で当夜の作業を終える。その後、接合面の隙間に無収縮モルタルを流し込み、トルク導入部周辺の切欠き部に間詰コンクリートを打設することで、既設部材とPCa部材が一体化（本設化）される構造である。

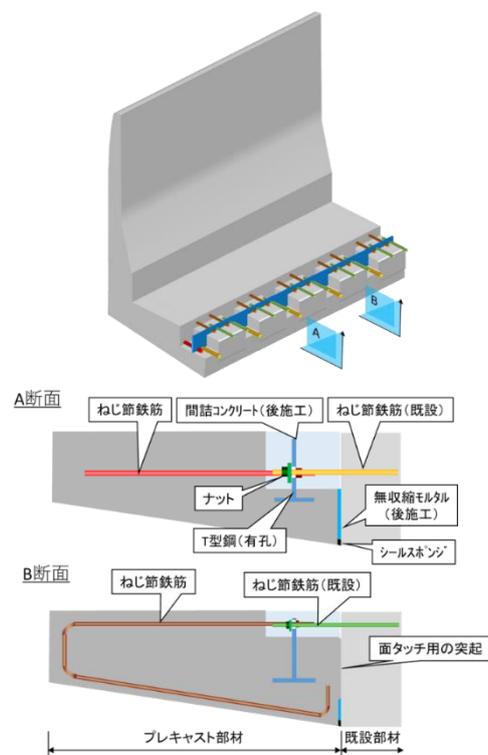


図-2 PCa 部材接合構造

4. 試験概要

4.1 試験体概要

図-4に載荷試験の試験体を示す。既設部材とPCa部材を分けて製作し、PCa部材を既設部材に接合させた上で載荷試験を行った。主鉄筋は逆T型鋼を介したナットによる固定を行うため、すべてねじ節鉄筋とした。B-B断面に示すように、500mm間隔で主筋を断面中央に配置しトルク導入用の鉄筋とした。断面中央に配置したことで、

中立軸に近くなり引張り応力が小さくなることから、断面上部にD13を設置した場合と曲げ降伏耐力が同等となるようにD19とした。

4.2 仮固定状態での載荷試験概要

PCa部材と既設部材を接合し、トルク導入により仮固定した状態で載荷試験を

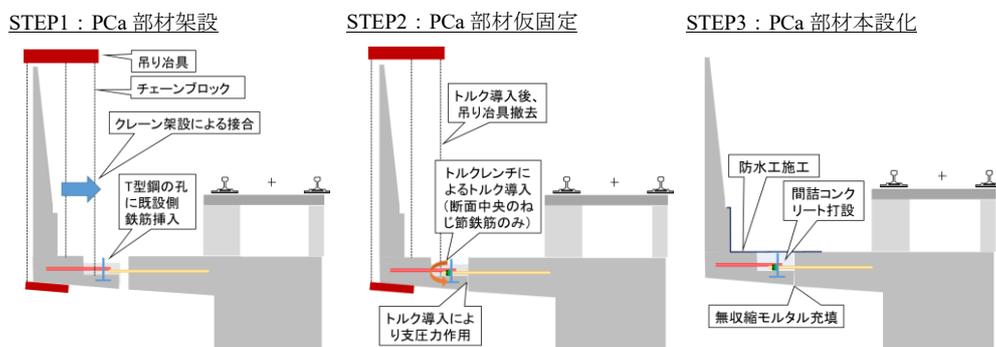


図-3 施工ステップ

キーワード プレキャストコンクリート、張出しスラブ、生産性向上

連絡先 〒370-8543 群馬県高崎市栄町6番26号 東日本旅客鉄道(株) 上信越工事事務所 TEL027-324-9369

行った。 載荷試験の概要を図-5に、試験状況を図-6に示す。 載荷試験の確認荷重は、張出しスラブに設置される高欄と地覆の死荷重及び群集荷重、地震時鉛直荷重（仮設時）とし計 14.0kN とした。 載荷は載荷 A の後に載荷 B から行い、載荷方向は、スラブ上面からとした。 これは高欄外側からの風荷重に対しては、死荷重の方が大きくキャンセルされるためである。 図-7に D19 鉄筋における導入トルクと発生軸力の関係を示す。 仮固定時の導入トルクの設定にあたっては、以下に示す接合部に作用するせん断力とトルク導入による接合面のせん断耐力から設定した。

(1) 作用せん断力 : V_d

高欄, 地覆を含む PCa 部材全体の死荷重 15.8kN
 群集荷重 0.3kN
 地震時鉛直荷重 6.3kN 計 22.4kN

(2) 接合面のせん断耐力 (摩擦力) : V_{ud}

導入軸力 40kN×2 本 (断面中央のトルク導入鉄筋の本数) = 80.0kN
 せん断耐力 80.0kN×0.3 (摩擦係数(仮定)) = 24.0kN
 $\ast V_d/V_{ud}=22.4/24.0=0.93 \leq 1.0$

図-7 より, 40kN の軸力を導入するには, 300Nm のトルク導入が必要であるため, 導入トルクは 1 本あたり 300Nm と設定した。

5. 試験結果

図-8に載荷試験時の荷重-変位関係を、図-9に載荷 A 後のひび割れ状況を示す。 確認荷重の 14kN を上回る荷重まで載荷したが、荷重が上がるにつれ、曲げ変位は発生しているものの、接合面にズレは確認されなかった。 また、載荷 A では変位計①に 3mm 程度の残留変位が生じ、PCa 部材の切欠き部の側壁にひび割れが生じた。

変位計① (試験体端部) の残留変位は、切欠き部の側壁のひび割れの影響と考えられる。 実適用においては、ひび割れを発生させないような壁厚を設定する必要があると考えられる。 載荷時の変形形態は曲げ変形のみであり、300Nm のトルク導入による支圧力だけで PCa 部材を仮固定することが可能であることが確認された。

6. まとめ

PCa 部材の接合方法について、足場支保工を必要としない構造を提案し、その耐荷性能等を確認した。 その結果、トルク導入により仮固定された PCa 部材は架設時に必要な荷重を載荷しても、接合面ですれることなく固定することが可能であることを確認した。

参考文献

- 1) 水野ら, 既設 RC 部材とプレキャスト部材との接合方法の開発, 東日本旅客鉄道(株), SED54, 2019.11.

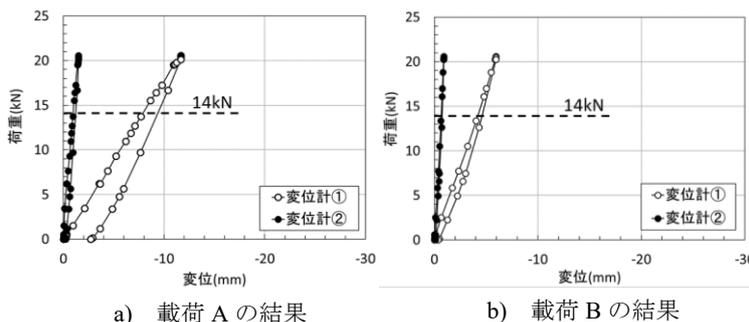


図-8 荷重-変位関係

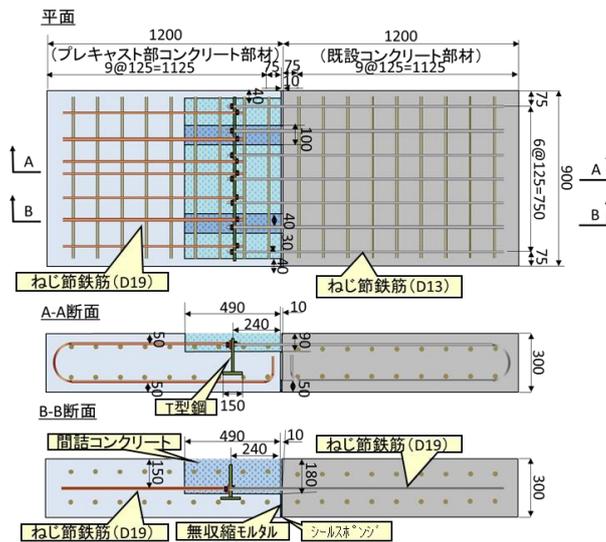


図-4 試験体概要図

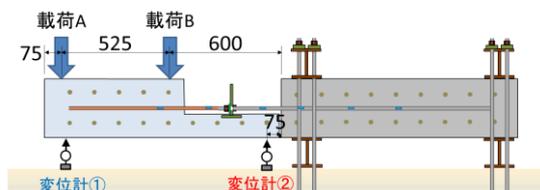


図-5 仮固定状態での載荷試験概要図



図-6 載荷試験状況 (載荷 A)

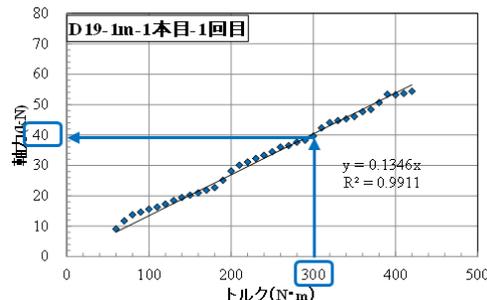


図-7 トルク-軸力関係 (D19 鉄筋)



図-9 試験体のひび割れ状況