

都市土木小規模工事でのPCa躯体採用とコンクリートクラック制御

三井不動産(株) 山田修平 平尾一紘

鹿島建設(株) 正会員 原田恒樹 ○工藤耕一 萩原佳祐 直江美峰 井上直史

1. はじめに

本工事は東京都中央区日本橋室町三丁目地区再開発商業ビルと東京地下鉄駅構造物およびJR新日本橋駅から地上に出ることなく、直接アクセスするための地下連絡通路を構築するものである(図-1, 2参照)。

本事業は計画当初、国道事業として延長約120mの地下歩道を一括で構築するものであったが、工事の難度の高さから工区が4分割され発注された。そのうち、本工事工区については、交通量が非常に多い国道4号線(中央通り)と区道の交差点直下に位置することや、再開発ビル工事や周辺工事の調整から、着工が1年以上遅れていた。一方、当事業の最上位要求事項は、2020年夏に控えるオリンピック・パラリンピックまでの地下歩道全線開業であったことから、本工事区間を当初設計の在来工法RC構造から、プレキャスト複合構造への転換を図り工期短縮を実現した。本稿ではその際の課題と対応策について報告する。

2. PCa躯体採用経緯

PCa躯体を採用するにあたり、地下歩道躯体全体のPCa化を目指したが、築80年の地下鉄既設躯体と接続詳細位置の確定が困難であるため、既設躯体接続部は現場打ちとした。また、梁、柱もPCa化が困難であったため、側壁+底版・頂版の一部のみPCa化し現場打ち躯体との複合構造として計画した(図-3参照)。

また、受注時の工期短縮案として躯体のPCa化を提案しており、工事着手までの時間が限られていたため、構造計算は当初設計を踏襲し、配筋図をPCaにそのまま適用した。

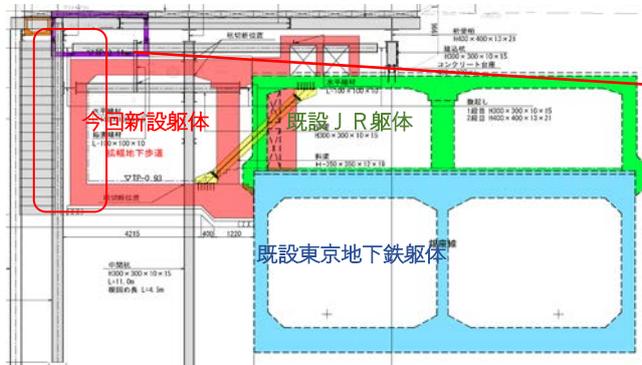


図-1 構造一般図(断面図)

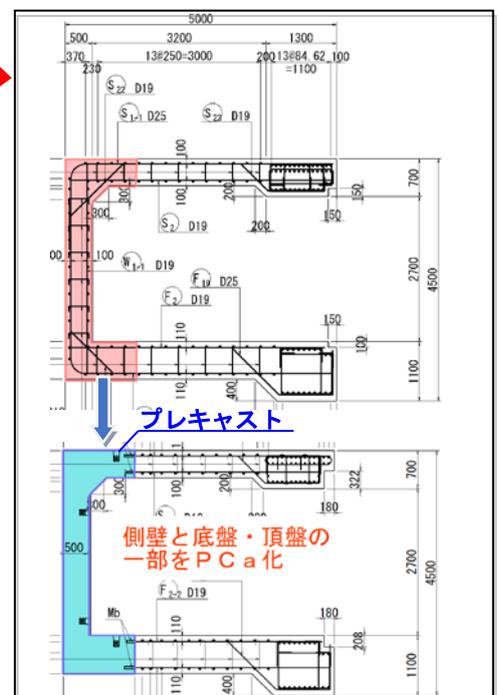


図-3 変更断面図

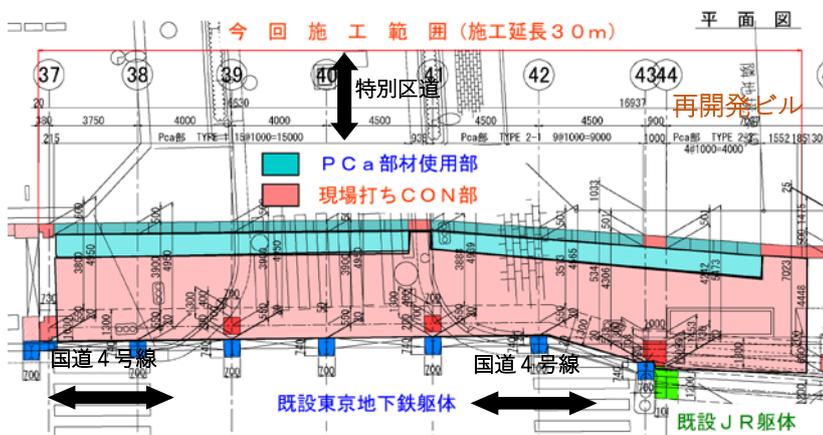


図-2 構造一般図(平面図)

キーワード：都市土木、プレキャスト工、膨張コンクリート、コンクリートスリット打設、温度応力解析
 連絡先 〒107-8477 東京都港区元赤坂1-3-8 鹿島建設(株)東京土木支店土木部 TEL 03-6838-2284

3. コンクリートのひび割れ防止対策

3.1 コンクリートクラックを制御するため施工上の対応

今回、構造物の品質を確保するために温度ひび割れ解析を実施した。本構造物は、構築延長方向に細長形状であり、PCa 部材と鉄筋がつながっている現場打ちコンクリートの複合構造となっているため、内外部拘束による場所打ち部躯体の温度応力クラックが懸念された。

そこで、施工計画として、場所打ち部を PCa 区間に合わせてブロック分割し、側壁部を後行施工する計画とし、底版・頂版の幅と同じピッチ(約 4.0m)にて底版・頂版に誘発目地を設置しクラックの位置の制御を図った(図-4 参照)。コンクリート配合計画については、膨張剤入りコンクリート(膨張率 172×10^{-6} :膨張材内割り 20kg 配合試験より)を採用し、より乾燥収縮量を抑制することとした。

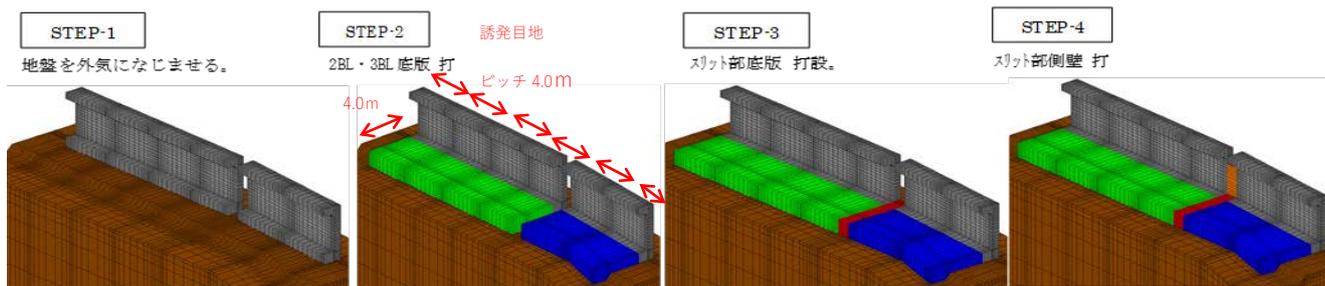


図-4 コンクリート打設計画

3.2 コンクリート応力計測

温度応力解析を行ったところ、全ての部位で最小ひび割れ指数は目標品質レベルを満足し、ひび割れ発生確率は 8.0~47.4%まで軽減される結果となった(図-6 参照)。これに対し、実施工時にコンクリート温度の計測を行い、ひび割れ対策の検証した(図-7 参照)。現在までのところ、現場打ち部にヘアクラック以外のひび割れは発生していないことを確認している。

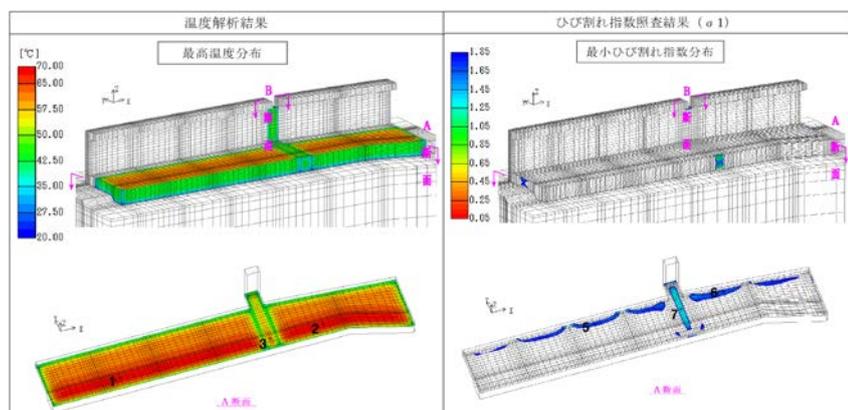


図-6 コンクリートひび割れ解析

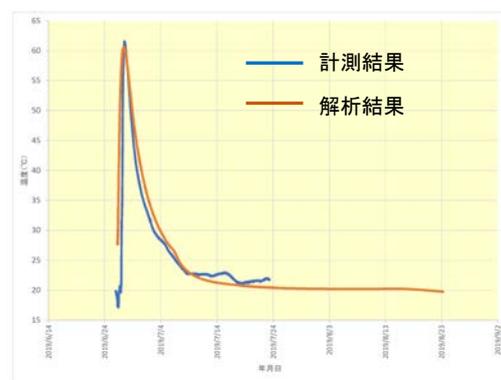


図-7 計測結果と解析結果の検証

4. 周辺施設を考慮した PCa 揚重計画

許可条件下での路上作業にて、架空信号線や重機配置、路下の埋設物等、施工は細部までの検討が必要であった、これに対し CIM を活用し揚重・投入方法を事前シミュレーションにて関係者全員で共有し、問題なく施工を進められた(図-5、写真-1 参照)。

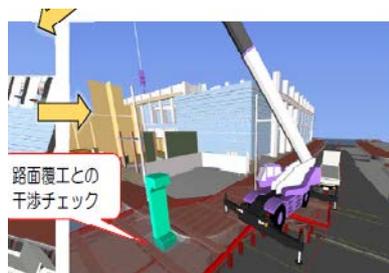


図-5 CIM計画



写真-1 施工状況

5. まとめ

近年、土木工事における PCa 部材の採用事例は増加しているが、都心部小規模工事においては、不確定要素が多く、PCa 部材を採用している事例は少ない。本稿は、今後も継続する都市部小規模において、想定される課題を事前に克服し、品質および安全施工確保を前提とした工期短縮につながる事例として参考になれば幸いである。