

本設利用工事桁の施工について

JR 東日本 正会員 倉岡 希樹 JR 東日本 正会員 高井 剣
 JR 東日本 正会員 工藤 晃一 JR 東日本 正会員 杉田 清隆

1. はじめに

鉄道橋の架け替え工事等において、工事桁をコンクリートで巻きたて合成構造の本設桁として利用する工法（以下、「本設利用工事桁工法」という。）を考案した。本工法は従来の工法と比較し、工事桁撤去・新桁架設の省略が可能となり、夜間短時間工事等、施工時間に制約を受ける場合、優位性が発揮される工法である。

本工法では、鋼とコンクリートとの一体化と列車振動によるひび割れ発生の抑制が課題とされていた。これらについては、単純梁の試験体による載荷試験を行い、硬化前から列車による振動の影響を受けるコンクリートが鋼と一体となるための最適構造を確立し、工事桁の本設利用化は構造的に可能であることを確認している¹⁾²⁾³⁾。

今回は、本設利用工事桁工法の施工方法に着目し、報告する。

2. 本設利用工事桁の概要

本設利用工事桁構造を図-1に示す。本設時における長スパン化に対応するため、工事桁に補強桁を取付け、コンクリートを充填することによって耐力及び剛性を高めた。また、補強桁下フランジに型枠を直接載せ、列車振動を受けても鋼とコンクリートに同じ動きをさせることで一体化が成り立つ構造とした。型枠

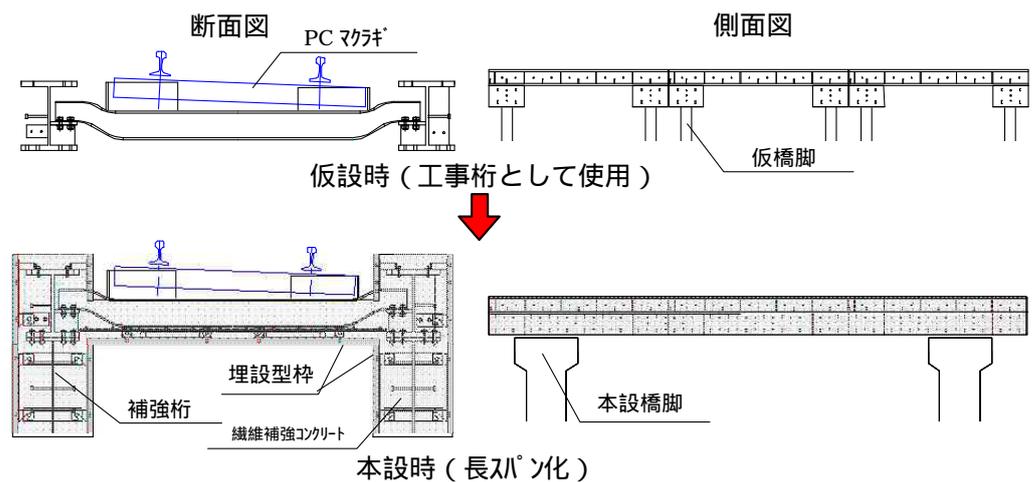


図-1 本設利用工事桁の概要

は主桁側面とスラブ底面には埋設型枠を使用し、主桁底型枠は補強桁の下フランジがその役目を果たす構造とした。また、マダキは本設化構造を見据えて仮設時からPCマダキを用い、コンクリートは充填性及び打設時間短縮を図る目的から、高流動コンクリートを用いることとした。なお高流動コンクリートについては、列車振動の影響により、主桁方向に発生するひび割れを抑制できるという既往の研究結果¹⁾²⁾³⁾から、繊維補強コンクリートとした。

3. 本設利用工事桁における課題

・狭隘空間施工を考慮した型枠形状

本工法は工事桁撤去が不要であるが、新たにコンクリート充填のための型枠設置作業が発生する。この作業における施工時間短縮と施工性向上を目的に、以下の構造を取り入れた。

コンクリート埋設型枠の採用

フック形状型枠取付治具の採用

のコンクリート埋設型枠の採用により、脱型作業の削減が可能である。また、この型枠は十分な強度と剛性を有しているため、弱材齢時のコンクリートの液圧対策にも効果を発揮できる。の型枠治具をフック形状とした点については、桁下での重機による型枠設置が不可能な狭隘空間においても、人力施工による設置が可能という大きなメリットを保持している（図-2）。

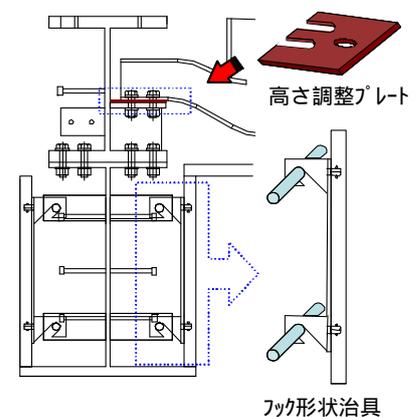


図-2 高さ調整プレート・フック形状治具

キーワード：本設利用 工事桁 桁たわみ 製作そり 軌道構造

連絡先：〒151-8512 渋谷区代々木2-2-6 Tel 03-3379-4353 Fax 03-3372-7980

・桁たわみ発生時における軌道管理

施工段階での桁のたわみ変化を算出（模擬的に、仮設時 Δ 12m、本設時 Δ 25m の高架橋を想定）したところ、図 - 3 に示すように、STEP3（仮橋脚撤去）においてかなり大きなたわみの発生が予測された。この対策について以下に述べる。

本設利用工事桁桁たわみ対策（当初案）

当初案では、桁たわみ変化による軌道整備への対応は、図 - 4 に示すレール下の軌道パッド^①及びマクラギ^②下の可変パッド^③を併用し行う予定であったが、前述のたわみ変化の結果及び以下の点が課題となった。

- ・ レール下の軌道パッド^①による軌道調整可能量は、最大20mmである。
- ・ 桁の架設時は施工精度の観点から、基準高さよりも低い設置を行う。
- ・ 当夜作業において、支点盛替え作業と同時に軌道パッド^①及び可変パッド^③による軌道調整作業を行うことは、時間僅少のため不可能である。

以上により、当初案だけでは施工は困難であることが明らかとなったため、次なる対策として行ったのが工事桁に製作そりを設ける対策である。

本設利用工事桁桁たわみ対策（改善案）

通常、工事桁は仮設材で Δ 8～12mと短いため製作そりを設けることはなく、過去にも施工例がないことから、施工ステップにおけるたわみ検討を行った。施工ステップごとの製作そりの変化を図 - 5 に示す。

製作そりにより、最終形の構造はワットな SC 桁を構築できるが、施工段階においては、本設橋脚の施工位置付近で軌道と桁の間に製作そりによる空間が生まれることになるため、施工段階における軌道調整が必要となる。軌道調整を軌道パッド^①のみで行うことを考えたが、供用開始後軌道整備上の余裕を確保したいという観点から、軌道パッド^①以外に棚板位置に調整プレート（フィラー）を設置し（図 - 2）併用して調整することを考案した。これにより、支点盛替えによる桁のたわみの課題を解消することができた。

4. まとめ

今後は、線路閉鎖間合い時間内でのコンクリート打設完了に向けての詳細計画が必要となる。東京圏における線路閉鎖間合い時間は最短2時間半程度であるが、現在この時間内で打設を完了するための配管計画、打設方法を検討中である。また、長さ Δ 化した際のコンクリートのクレープ^④ひずみ予測を行い、そのひずみ量すなわち桁たわみ量に対応する軌道整備対策の検討も随時行う予定である。

この本設利用工事桁工法により、これまで大都市圏過密線区の桁架替工事において必要であった長大間合いが不要となる。本工法は、安全・安定輸送の確保、コスト^⑤、工期短縮を可能とする画期的な工法である。

参考文献

- 1) 白神亮, 細田暁, 金子達哉, 工藤伸司: 工事桁本設利用のための鋼・コンクリート一体化構造の開発, 第30回土木学会関東支部技術研究発表会概要集, 2003年3月
- 2) 白神亮, 細田暁, 金子達哉, 工藤伸司: 工事桁本設利用のための鋼・コンクリート一体化構造の開発に関する載荷実験, 土木学会第58回学術講演会概要集, pp.1067-1068, 2003年9月
- 3) 網嶋和彦, 菅野貴浩, 田附伸一, 津吉毅: 工事桁の本設橋梁化に関する実験, 第31回土木学会関東支部技術研究発表会講演概要集, 2004年3月

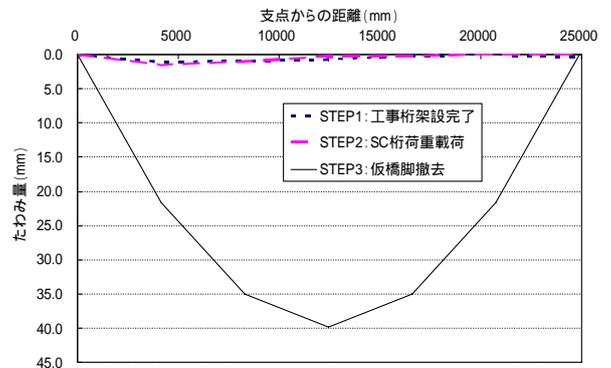


図 - 3 各施工ステップの桁たわみ変化

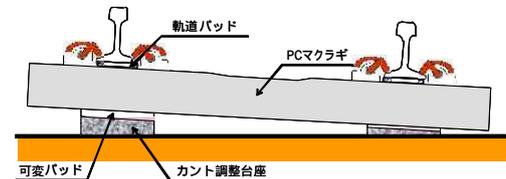


図 - 4 軌道パッド^①及び可変パッド^③

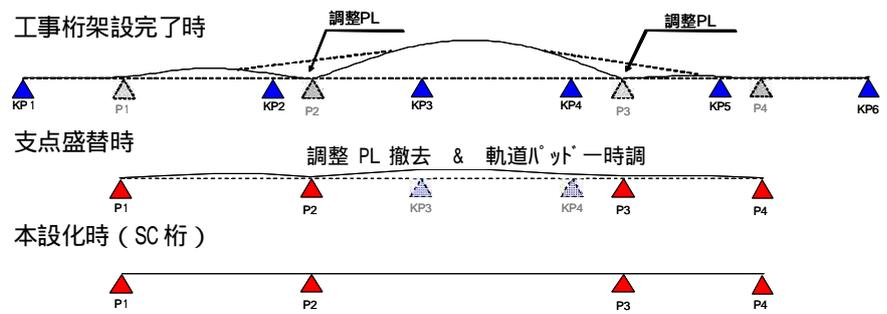


図 - 5 桁製作そり変化図 KP: 仮橋脚 P: 本設橋脚