

プレキャスト型枠工法を用いた高架橋の施工

西日本旅客鉄道(株) 正会員 ○下田 誠剛
 前田建設工業(株) 正会員 原 夏生
 前田建設工業(株) 正会員 大澤 泰治
 前田建設工業(株) 正会員 米田 大樹

1. はじめに

大阪外環状線鉄道整備事業は、城東貨物線の施設や用地を活用して、大阪中心部から放射状に広がる鉄道路線と連絡しながら、新大阪から大阪東部地域を経て久宝寺に至る 20.3km の路線を整備する事業である。

その中で久宝寺地区は関西本線との合流部であり、1 時間に上下 24 本の列車が通過する上下線間に高架橋を構築する営業線近接作業となる。したがって、関西本線の建築限界との離隔確保が困難であり、走行する列車に非常に近接して施工しなければならない。また、列車接近に伴う作業中断が頻繁に生じ作業効率が低下する。そこで、高架橋構築の安全性向上と工期短縮を目的として、プレキャスト型枠工法を適用した。¹⁾²⁾



図-1 大阪外環状線略図

2. 工法の概要と適用範囲

プレキャスト型枠工法は、工場製作したハーフプレキャスト床版を構造部材の一部かつ型枠の兼用とし、場所打ちコンクリートと一体化させる工法である。そのため、大型の揚重機を必要とせず、型枠を不要とし、支保工の省略が可能である。今回適用した久宝寺地区では、高欄一体型のプレキャスト床版を用いて高欄外

側での営業線に近接した作業を無くすことができ安全性向上と工期短縮を実現できた。

プレキャスト型枠工法は地中梁、柱、梁、スラブ、高欄に適用可能である。久宝寺地区では、現場状況による安全性向上や工期短縮の効果、鉄道工事の品質管理基準への適合性を考慮して、スラブと高欄にプレキャスト型枠工法を適用した。

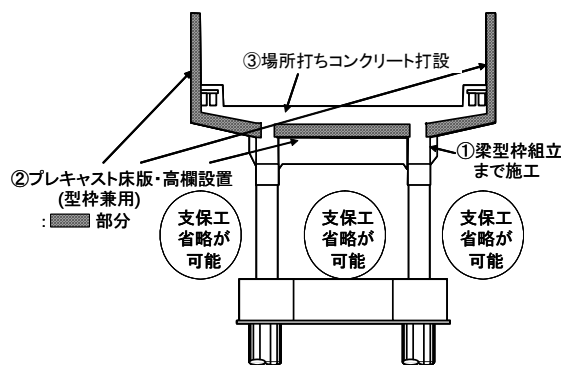


図-2 プレキャスト型枠工法の概要

3. 設計

今回の適用では、既に完成していた在来工法での設計をプレキャスト型枠工法に置き換える手順で行った。各部材の耐力および剛性は、元設計と同等になるように設定し、杭や柱の寸法や鉄筋量に影響を及ぼさないよう考慮し全体系の破壊モードを変化させないようにした。具体的には、各検討断面において変更前後における部材剛性と安全率の変化率が十分に小さいことを確認した。

ただし、プレキャスト型枠を用いたスラブではハンチが省略されているので、在来工法によるスラブと仕様が大きく変わるため、元設計と同等の照査を再度行っている。また、梁もハンチの省略により有効断面の変化が生じるが、以下の 2 条件を満たすような断面を設定する場合はフレーム計算を再度行わず、耐力照査のみ行うこととした。

キーワード : プレキャスト、ラーメン高架橋、営業線近接施工

連絡先 : 〒531-0071 大阪市北区中津 1-11-1 中津センタービル Tel 06-6375-8948

①梁の断面二次剛性変化率 α が $\pm 5\%$ 以内

②(元設計の照査結果) $\times (1 + \alpha / 100) \leq 1.0$

その結果、ラーメン高架橋では、各限界状態が最も厳しい断面で照査したところ、断面積変化率 0.99、軸心変化率 1.00、剛性変化率 1.00 となり変化率は 1%未満であった。他の断面においても当初設計の断面二次剛性と比べて変化が十分に少ないことを確認し、フレーム計算は再度行わず耐力照査のみ行った。ラーメン橋台については、変化率が十分小さくならないが、中層スラブを無支保施工するためにプレキャスト床版の厚さが 115mm 必要であることも考慮して、スラブ厚を 160mm から 200mm に変更し、それに合わせ梁の断面を大きくすることで対処した。その結果、全て前述の 2 条件を満たした。

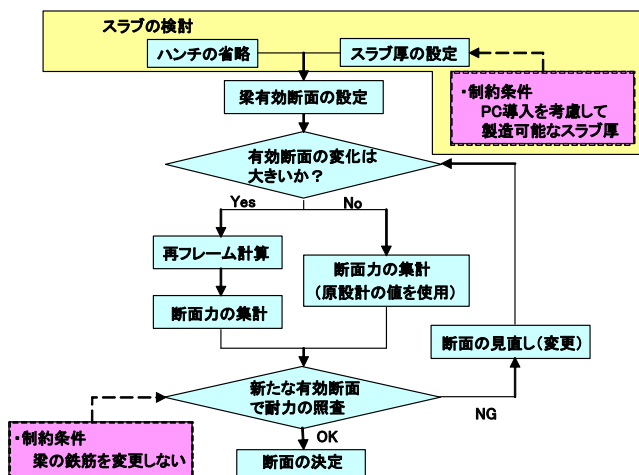


図-3 梁の設計照査フロー

4. 施工

施工においては、写真-2 のように高欄外側で営業線に近接する危険な作業をほとんど無くすることができ安全性が向上した。

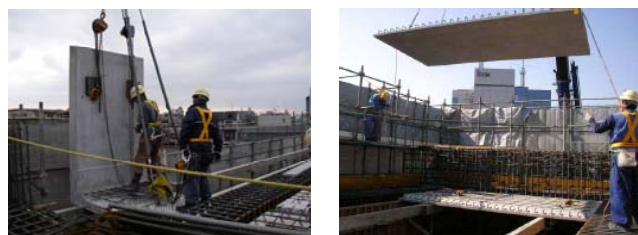


写真-1 プレキャスト型枠架設状況



写真-2 鉄筋組立・コンクリート打設状況

図-4 は 1 スパン(ラーメン高架橋 10m)あたりの作

業人数と施工日数を示しており、現場での作業人数を 4 割以上減らすことができた。また、1 スパンあたりの施工日数を 5 割以上短縮することができ、全体工期を 3 ヶ月短縮することができた。

架設時間はスラブが 5~15 分、高欄が 20~30 分であった。(列車接近時にクレーン作業を中断するのでばらつきがある)

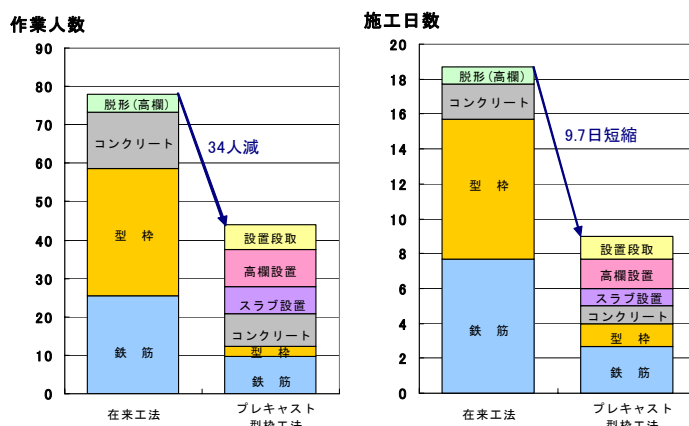


図-4 作業人数と施工日数の比較

5. まとめ

今回のプレキャスト型枠工法適用により、得られた効果を以下にまとめる。

- (1) 現場での作業を大幅に軽減でき、特に営業線に近接する高欄外側の作業をほとんど無くすることができ安全性が向上した。
- (2) 1 スパンあたりの工期は大幅に短縮できた。また、支保工省略や並列作業を可能とすることができたため全体工期短縮の効果があつた。
- (3) プレキャスト化により材料費は増加するが、工期の短縮による安全対策費の低減もあり工事費は在来工法とほぼ同等にすることができた。
- (4) プレキャスト化により材料品質の向上、かぶりの確実な確保ができた。

今回のプレキャスト型枠工法採用にあたって、(財)鉄道総合技術研究所(コンクリート構造)の谷村幸裕氏にご指導いただきました。また、日本カイザー(株)の竹山博史氏には工場との調整等で多大なご協力をいただきました。ここに記して感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 鉄道総合技術研究所：プレキャスト型枠工法を適用した鉄道ラーメン高架橋の設計・施工指針，平成 11 年 3 月
- 2) 鉄道総合技術研究所：トラス鉄筋付プレキャスト版を用いた鉄道ラーメン高架橋スラブの設計・施工指針，平成 15 年 12 月