

超重量物自走ドーリー（多軸台車）を用いたPC桁架設工事

(株)大林組 ○岩名 信之
 新京成電鉄(株) 鉄道事業本部 連立工事部 井上 淳
 (株)大林組 平松 功稔
 (株)大林組 正会員 濱田 啓司

1. はじめに

新京成線(鎌ヶ谷市)連続立体交差事業は、千葉県・鎌ヶ谷市・新京成電鉄(株)共同で新京成線の鎌ヶ谷大仏駅～くぬぎ山駅間を連続立体化する工事である。約3.3kmを高架化し、既存踏切道12箇所を除却することにより、都市交通の円滑化、渋滞の緩和および都市機能の向上を目指すものである。



写真-1 現場状況

本稿では、この事業のうち、国道464号(交通量の多い船橋・我孫子線)上でのPC桁架設工事について報告する。(写真-1参照)

2. 工事概要

本橋の橋梁概要を以下に示す。また、図-1に主桁標準断面図を示す。

工事名称：新京成線(鎌ヶ谷市)連続立体交差事業に伴う第4工区土木関係その20工事

構造形式：複線8主桁形式PC単純ホロー桁

橋 長：36.988m

桁 長：36.948m

支間長：35.900m

主桁幅：1.000m

桁 高：1.750m

斜 角：66° 30' 02"

曲線半径：R=200m

支承種別：ゴムシュー・鋼棒ストッパー

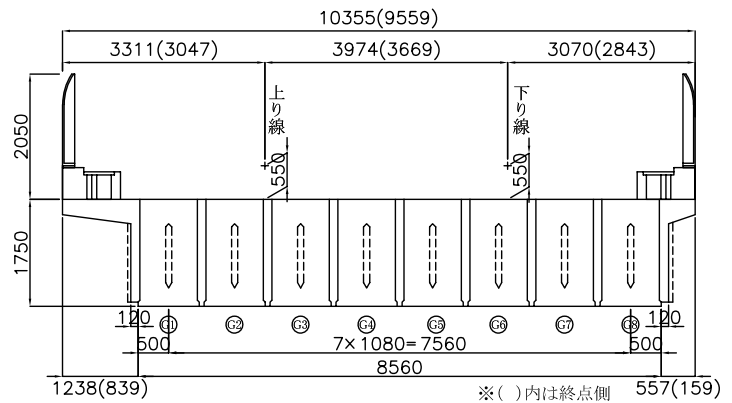


図-1 主桁標準断面図

3. 本工事の特徴

3.1 架設工法の選定

架設工法の選定にあたり、現場の施工環境(表-1参照)を考慮し、架設桁架設工法(一組桁架設工法、二組桁架設工法)、トラッククレーン工法、併用架設工法(架設桁+クレーン相吊り)等について比較検討を行った。検討の結果、当現場では、上記の工法の中では二組桁架

表-1 施工環境

項目	内容
営業線近接作業	夜間線路閉鎖・キ電停止作業
鉄道施設物近接作業	遮断機・警報機・電路柱等の移設及び改造
国道上作業	夜間車両通行止め作業
架設後の空頭高	H=4.55mに制限
運搬経路に支障物	架空線・電路柱・轍による路面不陸
作業基地	隣接する公園予定用地を借地(スペース・地耐力の確保)

設工法が優位という結果となった。管轄の警察と協議を行ったなかで交通規制の日数を可能な限り削減するよう指導を受けた。これを踏まえた架設工法として、今回採用した超重量物自走ドーリーによるPC桁架設工法が挙がり、二組桁架設工法との比較検討を行った。（表-2参照）この結果、通行止めを20日から11日へ大幅に減らすことができ、経済性でも有利な結果となるため、超重量物自走ドーリーによる運搬直接架設工法を採用した。

ここでいう超重量物自走ドーリーとは、3～5軸からなる台車を運搬物に応じて複数台連結させて、前方にエンジンユニットを取付けたリモコン操作により超重量物を運搬する特殊車両である。

表-2 架設工法の比較評価

架設方法	架設桁架設工法(二組桁架設工法)	自走ドーリー運搬直接架設工法
工期	120日 (片側交互通行規制49日、通行止20日)	100日 (片側交互通行規制37日、通行止11日)
施工性	鉄道(営業線)に対する安全性大 当条件下では、最も標準的工法	鉄道(営業線)に対する安全性大 直接架設では高さ・平面位置の微調整が容易 作業基地と主桁設置箇所が近接
安全性	他と比較して危険性が希少 当条件下では、最も標準的工法	他と比較して危険性が希少 (夜間作業日数の軽減)
環境保全	他に比較して問題点が希少 通行止許可時間は6H/日であるが短縮の可能性大 国道464号・・・	他に比較して問題点が希少 通行止および片側交互通行規制作業の日数の軽減 国道464号・・・
経済性	通行止20日、片交通行規制49日 自走ドーリー運搬直接架設工法を除けば、最も経済的な工法	通行止11日、片交通行規制37日 架設(設備・機械損料含む)に関わる工事費が軽減
総合評価	○	◎

3.2 PC桁運搬直接架設工の概要

施工箇所隣接する作業ヤードにて9軸編成の自走ドーリーを組立て、その上に架設桁を設置する。作業ヤードが狭いため、架設日毎に当夜施工分のセグメントを搬入した。セグメント桁の搬入取卸し～接合～緊張作業は、直接架設桁上で行った。（図-2参照）セグメント桁の取り卸しには200tトラッククレーンを用い、緊張作業時にセグメント桁の端部を支持するために架設桁両端にベント設備を配置した。組立てたPC桁は国道464号を夜間通行止めにした後、自走ドーリーにて運搬直接架設する（図-3、写真-2参照）。据え付けは自走ドーリー本体のジャッキ操作（ジャッキストローク±350mm）により行った。

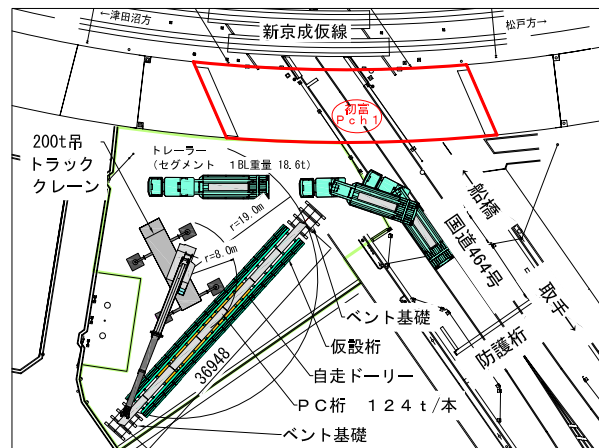


図-2 セグメント搬入・荷卸



写真-2 主桁運搬

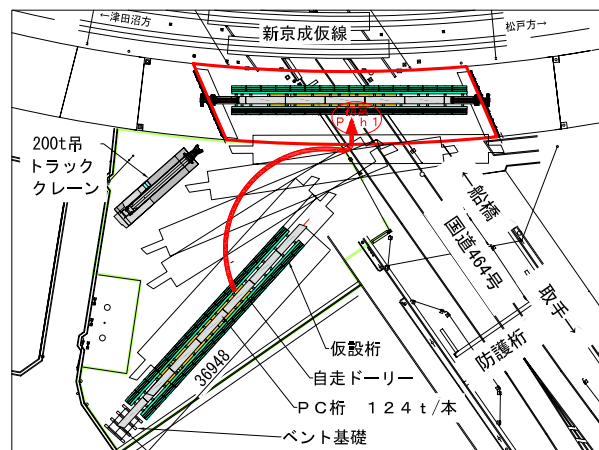


図-3 主桁運搬

4. 施工上の問題点

4.1 仮支持点の位置検討

P C 桁長約37mに対して架設地点の道路幅は15mである。多軸台車の長さは道路幅以下となるため、多軸台車上にてP C 桁を仮支持する位置は、P C 桁の本来の支点より内側となる(図-4参照)。仮支持した状態での変形がP C 桁本体の品質に悪影響を及ぼさぬことを確認する必要がある。

4.2 踏切設備近接部の施工方法

新京成仮線側の桁の架設に際しては、踏切施設が近接し、自走ドーリーにより直接架設できないため、補助工法を併用する必要がある。(図-5参照)

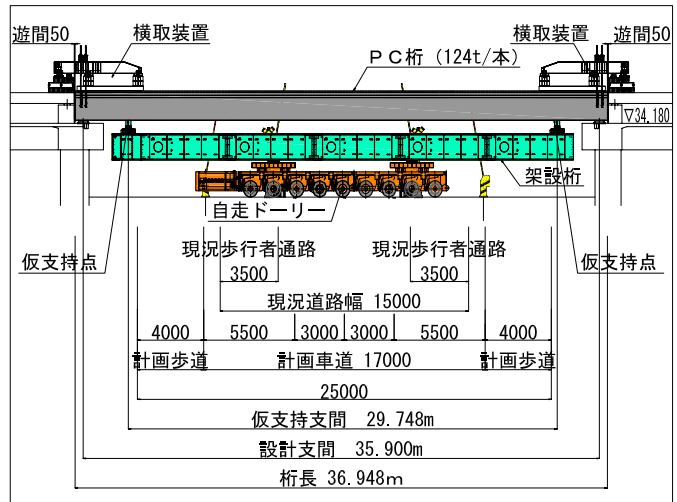


図-4 主桁運搬

5. 解決策とその技術的根拠

5.1 P C 桁仮支持点の位置検討

P C 単純桁の場合、設計支持点以外の点で不用意に仮支持すると、桁自重による応力変動し、ひび割れの発生原因となる。これは、完成系での設計支持点で支持した時の桁の自重応力と見合うようにプレストレスが導入されているためである。図-6に示す応力度検討箇所において桁自重とプレストレスによる合成応力度を算出し、許容値を満足するような最小の仮支点間距離を算出し、架設桁長及び仮支持点位置を検討した。

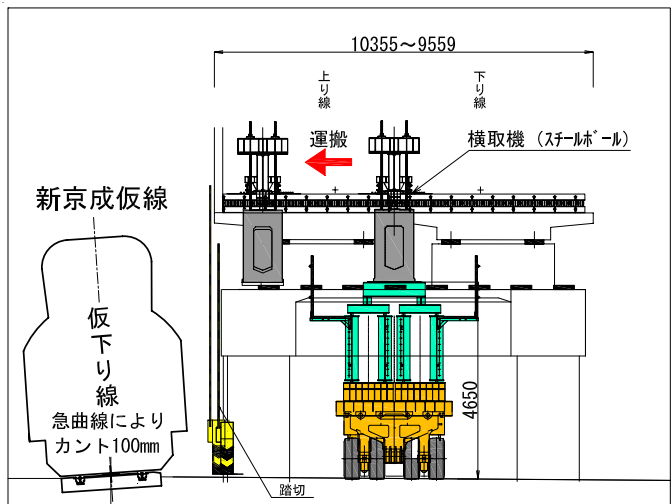


図-5 横断面

検討の結果、最少仮支持支間は28.700m(桁両端部より4.124m内側の位置)となったので、施工は仮支持支間29.748m(桁両端部より3.600m内側の位置)で仮支持することとした。

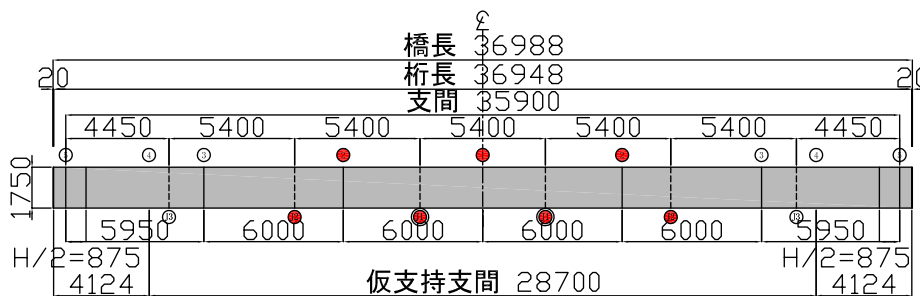


図-6 応力度検討箇所

5.2 踏切設備近接部での横取り架設

全8本の桁の内、仮下り線側の3本の桁に関しては、踏切警報機・遮断機が多軸台車の移動を支撑するため、自走ドーリーにより仮置後、横取装置にて所定の位置に据え付けた。(図-7、写真-3参照)

横取時には隣接の躯体に設計値以上の荷重が作用するため、ひび割れ防止のため、四角支柱にて躯体補強を行った。

6. 結果

営業線直近の桁については、横取りから据え付けまでの作業が、き電停止作業となるため、PC桁の運搬・仮置で1日、横取り・据え付けで1日の計2日間で施工したが、残り5本の桁については1日の道路規制時間内（22：00～5：00）でPC桁架設から翌日分のセグメント荷卸しまで完了し、予定通り計画の11日間で架設を完了した。

本工法の採用により、他の架設工法に比べ、交通規制日数を大幅に削減することが可能となった。

また、据付後のPC桁にひび割れは発生せず、仮支持位置の計算結果を施工で実証することができた。

7. 今後の展望

自走ドーリーによるPC桁の運搬においては、設計支持点と運搬時の仮支持点の位置が異なるため、検討が不可欠となる。現場レベルで概略検討できるソフト（マニュアル等）などがあれば、より採用の事例が増えると思われる。本工事では、支障物により横取作業が発生したが、制約が無ければ横取装置と横取りによる集中荷重に対する補強工が不要となり、工期短縮、機器損料の軽減、交通規制等の環境負荷低減などの効果がより一層期待できる。自走ドーリーを使用する本工法は、制約条件等にうまく対応できるケースであれば、さまざまな場面での採用の可能性は大きいと考えられる。

8. まとめ

自走ドーリーを用いたPC桁運搬直接架設工法は、施工条件が適合すれば、従来工法と比較して経済的で、また交通規制日数を削減させ環境性にも優位な工法といえる。本工法では、設計支持点以外で仮支持した際の構造的安全性の検討が必要であり、施工事例が希少な工法であるが、適切な管理を行えば十分汎用性のある工法であることが実証できた。本稿が同種工事の参考になれば幸いである。

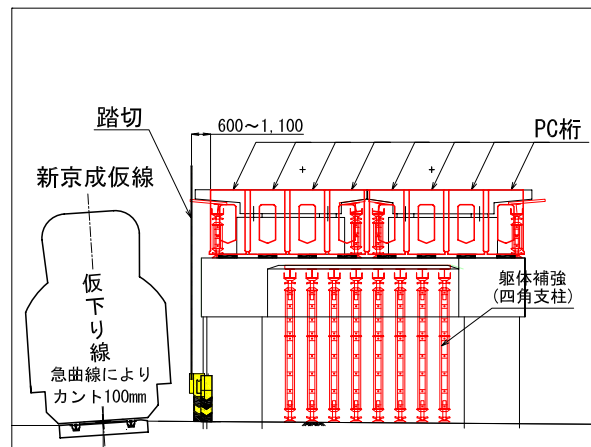


図-7 主桁横取り



写真-3 主桁横取り