

河川内での鉄道営業線に近接したニューマチックケーソンの施工について

株式会社大林組

正会員 ○田井 祐介

正会員 伊藤 良二

正会員 谷口 卓哉

正会員 後藤 幸介

阪神電気鉄道株式会社 非会員 杉垣 直哉

1. はじめに

本工事は阪神なんば線淀川橋梁の架替え工事であり、淀川の治水機能向上を目的とした事業の一環である。事業概要を図-1に示す。当社JVは、淀川右岸にてP46～P50橋脚を施工している。P47～P50橋脚は河川内に位置し非出水期期間中の限られた期間で施工する必要があった。また、鉄道営業線に近接しているため、鉄道営業線に支障のない安全な施工が求められた。本稿ではP47橋脚施工時の工程及び既設構造物に対する課題とその解決策について述べる。

2. P47橋脚施工概要

P47橋脚はその基礎及び柱部分をニューマチックケーソン(ピアケーソン)工法により施工した。一般構造図を図-2に示す。施工は9ロットに分けて行った。昼間作業では躯体構築、夜間作業では沈下掘削というサイクルで施工した。

3. 課題

(1) 既設構造物への影響

現在営業中の阪神なんば線の橋脚とP47橋脚との離隔は最も近いもので、約2.5mと非常に近接している(図-3)。ケーソンはOP-45.10mまでの掘削を計画しており、ケーソン施工時に営業線の橋脚に沈下や変位が生じ、鉄道の営業に支障をきたすことが懸念された。

(2) 限られた工期

河川内施工により、8か月(10月16日～6月15日)の非出水期間中という限られた工期内に準備工～撤去工に至るまですべての作業を完了させる必要があった。当初計画段階からGWや日曜日作業を含めた工程となっており、荒天などで作業ができない日が発生することも想定される中、ひっ迫した工程となっていた。そのため工期短縮についての対策が求められた。

4. 解決策

(1) 既設構造物への影響対策

① 影響遮断鋼矢板の打設

図-4に示す通り、営業線側は築島に使用する鋼矢板を長くし、第1天満層(N値が30～40程度の砂質土層)にまで圧入することで、既設構造物への影響を遮断する計画とした。

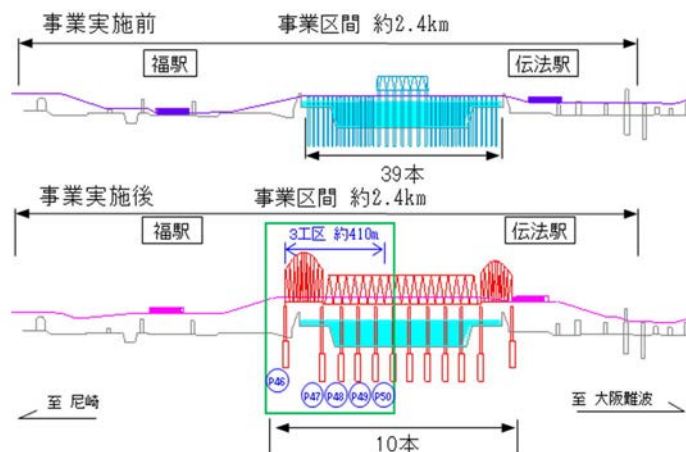


図-1 事業概要

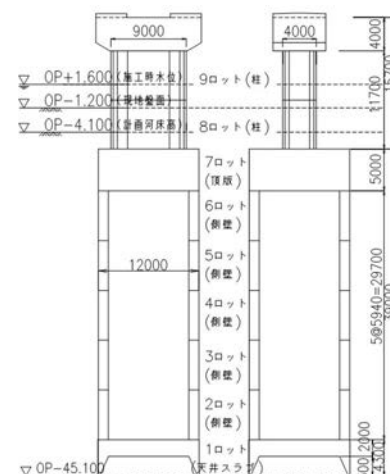


図-2 P47橋脚一般構造図

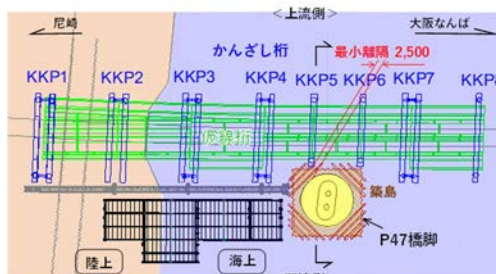


図-3 施工平面図

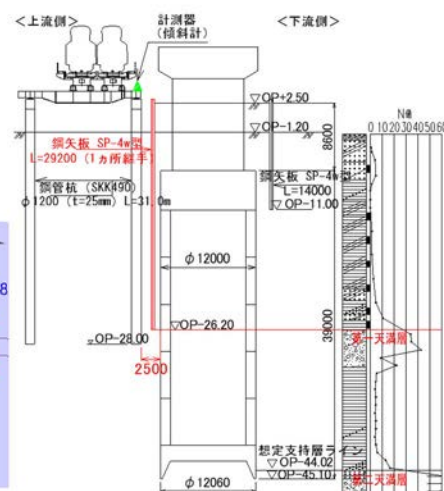


図-4 影響遮断鋼矢板

キーワード ニューマチックケーソン, 営業線近接, 影響遮断鋼矢板, 非出水期, 工程短縮

連絡先 〒555-0034 大阪府大阪市西淀川区福町1丁目11-25 大林組阪神淀川橋梁JV工事事務所

②傾斜計による変位計測

合わせて、仮線桁を支える各かんざし桁、KKP1～KKP8に傾斜計を設置し変位計測を行った。計測は、軌道の乗り心地目標値 5mm を水平変位の許容値とし、そのときの各かんざし桁の傾斜を計算し管理基準値とした。

(2) 限られた工期への対策

工程短縮への一例として、足場の組立手順を工夫することで、短縮を計った。本来では足場を一度解体し再度組み立てる必要があったものを変更し、解体・組立が発生しない手順とした。図-5にそのイメージを示す。従来方法では柱足場は7ロット頂版上へ直接設置する計画であった。しかし、躯体は日々沈下掘削により沈設していくため、7ロット頂版が水中に沈設する前に柱足場を一度解体し、築島の火打ち梁上に足場受桁を設置した上で改めて足場を組み立てる必要があった。しかし、事前に7ロット頂版上に足場受桁を仕込み、その上に足場を設置した。そして、日々の沈下掘削で躯体と柱足場が沈設し、受桁が火打ち梁に到達すると柱足場が築島上に着地するシステムとした。そうすることで、夜間の沈下掘削作業を止めずに、昼間作業における足場の組立解体手間を省略し、結果4日間工程を短縮することができた。表-1に工程短縮イメージを示す。

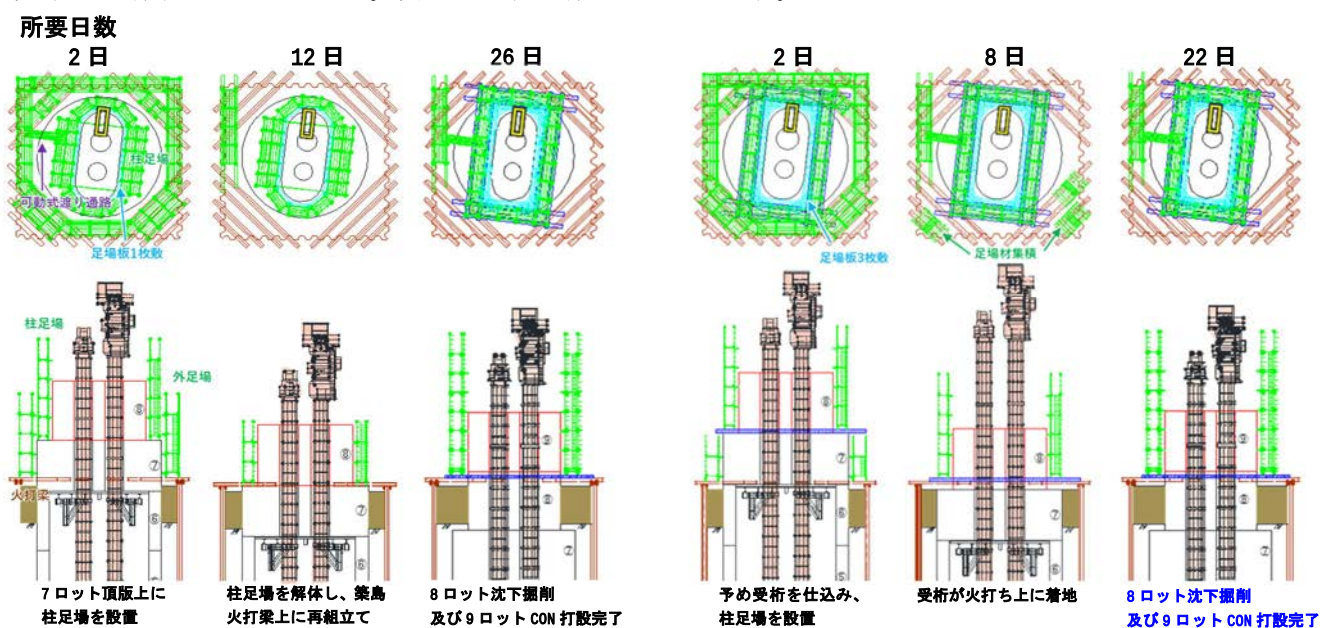


図-5 柱足場の組立手順変更イメージ(左;従来手順、右;変更手順)

表-1 工程短縮イメージ

所要日数		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
従来 の手順	昼間 作業	外足場一部組み立て	柱足場組立・外足場一部解体	鉄筋組立									8ロット CON打設	鉄筋組立	鉄筋組立・柱足場解体・組立								鉄筋組立・フォームコネクタ設置				
	夜間 作業	8ロット CON打設	柱フープ筋仕込	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	9ロット CON打設
	沈下掘削	0.7/5m	1.4/5m	2.1/5m	2.8/5m	3.5/5m	4.2/5m	4.9/5m	5.6/5m																		
足場組立 手順変更	昼間 作業	外足場一部組み立て	柱足場組立・外足場一部解体	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	8ロット CON打設	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	
	夜間 作業	8ロット CON打設	柱フープ筋仕込	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	鉄筋組立	
	沈下掘削	0.7/5m	1.4/5m	2.1/5m	2.8/5m	3.5/5m	4.2/5m	4.9/5m	5.6/5m																		
4日間短縮																											

5. まとめ

以上のような施策を行うことで、営業線への支障なく、また、非出水期期間中という限られた工程の中予定した工事を完工することができた。ニューマチックケーソン工事は躯体構築工事と沈下掘削工事が互いに円滑に進めなければならない難易度の高い工事であると考えられる。一方に遅延やトラブルが発生するともう一方の進捗も止まってしまう、結果大きなロスタイムを生むことになる。躯体構築工事、沈下掘削工事の両工種にとって最適な選択を常に考え今後の工事を進めて行きたい。