

プレキャストセグメントを用いた鉄道橋の急速バランスドカンチレバー架設

(株)大林組 正会員 ○山口 貴志
 (株)大林組 正会員 岩城 孝之
 (株)大林組 正会員 榊原 泰造

1. はじめに

ドバイメトロは近年、世界で最も活気のある建設市場として注目を浴びているアラブ首長国連邦ドバイ首長国の急速な成長に伴う交通渋滞解消、インフラ整備の一環として、ドバイ市庁道路交通局により計画された世界一長い全自動無人化運転の鉄道システムである。29 駅を含む延長 52km の第 1 期工事(レッドライン)及び 18 駅を含む延長 24km の第 2 期工事(グリーンライン)では、それぞれ全体工期 49 ヶ月と 45 ヶ月にて詳細設計、土工工事及びすべての鉄道システムの供給を含む設計・施工フルターンキー契約にて行う。レッドラインの約 81%，グリーンラインの約 68%にあたる、総延長 63km が高架橋であり、総支間数は約 1,900 に及ぶ。この高架橋の上部工工事には、施工の急速化を目指してプレキャストセグメント工法が全面的に採用された。高架橋の大部分は支間長 30m 前後の単純桁橋で構成され、これら上部構造はスパンバイスパン工法にて架設された。一方、高架橋が道路と立体交差し、長い支間が要求される 24 箇所には、中央支間長が 72m の 3 径間連続桁橋が計画され、ショートラインマッチキャスト方式により製作したプレキャストセグメントをバランスドカンチレバー工法にて架設された。極めて厳しい工期的な制約から、3 径間連続桁橋の 1 橋当りの架設期間は約 8 週間、全 24 橋の架設に与えられた期間は 18 ヶ月であった。このため、①オールプレキャスト化と調整目地の工夫、②架橋地点に応じた架設機の採用を実施することで、急速架設を実現し、要求された工程を確保した。本稿では、本工事の技術的課題とその解決策を中心に述べる。

2. 本工事の技術的課題

Tender 時の設計・施工上の与条件から、本工事の技術的課題を以下に列挙する。(図-1 参照)

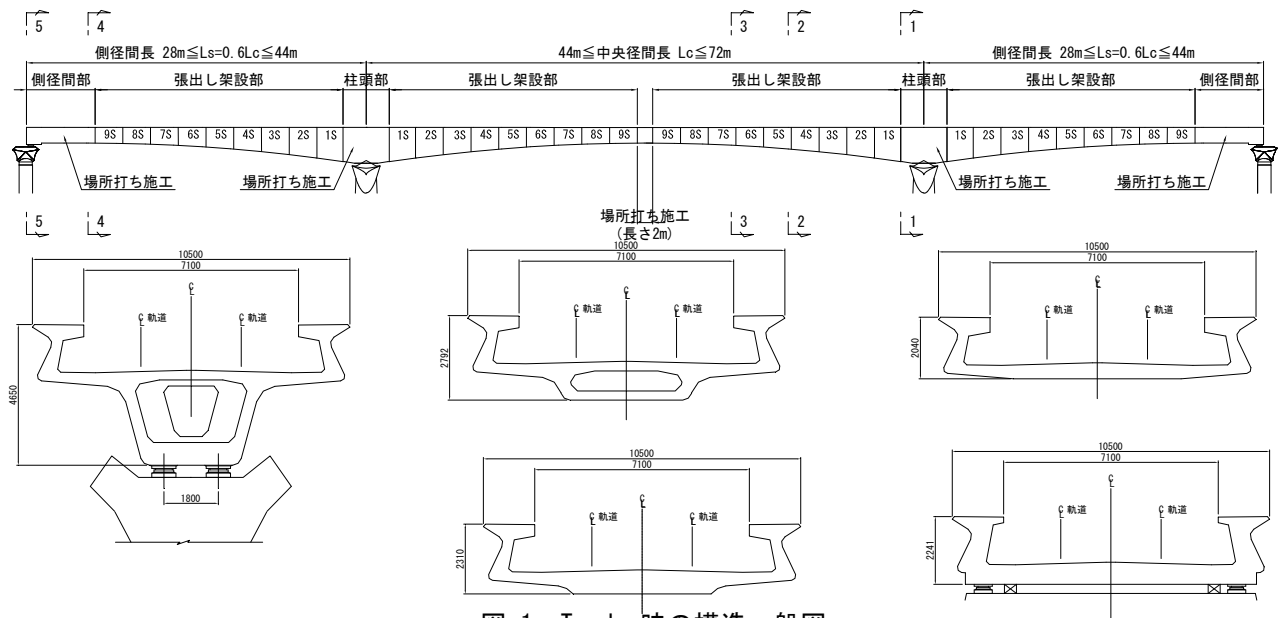


図-1 Tender時の構造一般図

・ 場所打ち施工部

全橋で張出し架設部の長さを決定後、支間長に合わせるため、場所打ち部の長さで調整している。中間支点橋脚上の柱頭部はすべて場所打ち施工で計画され、この場所打ち施工が架設工程のクリティカルパスとなる。

・ 架設方法

キーワード プレキャストセグメント、バランスドカンチレバー架設、エレクトリシオンノーズ

連絡先 〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 品川インターシティ B 棟 株式会社 大林組 TEL03-5769-1860

架設方法は柱頭部施工後、エレクションノーズを用いてセグメントをバランスドカンチレバー架設し、側径間部の場所打ちにより閉合することが計画されている。なお、中央閉合部も長さ2mの場所打ち施工で計画されている。閉合部の長さが2mの場合、有筋の場所打ちとなるため、現場作業を最小にすることができない。

3. 技術的課題に対する解決策とその結果

本工事の技術的課題に対する技術的解決策とその結果について以下に示す。

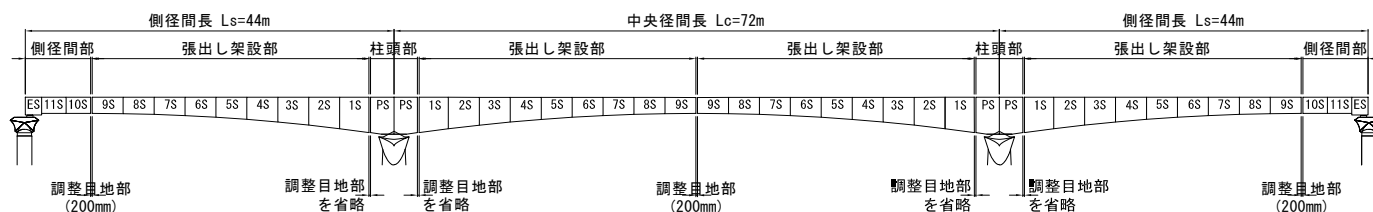


図-2 詳細設計時の支間割り

- ・ オールプレキャスト化と調整目地の工夫

場所打ち施工の回数を削減するため、柱頭部と側径間部をプレキャスト化(図-2 参照)した。また、中央閉合部を長さ2mから200mm(仕様書BSの観点から許容される最大鉄筋間隔により決定)と短くし、無筋の場所打ちの調整目地に変更した。その他の調整目地は、支保工上で架設する側径間セグメントと張出し架設セグメントの間の2箇所(図-3 参照)とし、柱頭部と第1セグメントの間に、線形調整用に設けられる調整目地部を省略した。この調整目地により、セグメント製作精度の補正を含む架橋中の線形調整を可能とした。

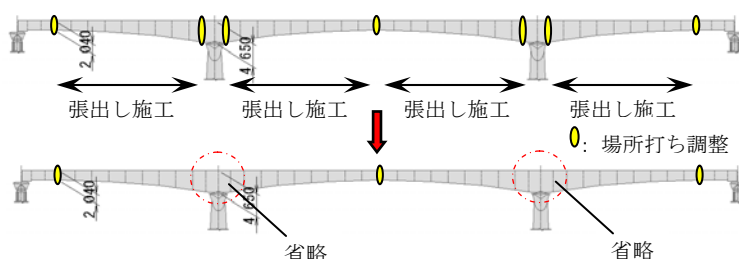


図-3 場所打ち調整目地の工夫

- ・ モバイル型のエレクトリションノーズの適用

既設道路を横断する施工箇所では、架設位置直下にセグメントを搬入できないため、一般的なエレクションノーズでは、架設が不可能であった。そのため、セグメントの吊上げ地点が限定される箇所では、架設された橋の任意の位置でセグメントを吊上げ、セグメントを懸架した状態で自走により張出し先端に移動し、架設する機能を有するモバイル型を開発した。なお、施工はエレクションノーズの設置後、第2セグメントから第9セグメントを順次張出し架設を行った。第8セグメントの架設状況を図-4に示す。

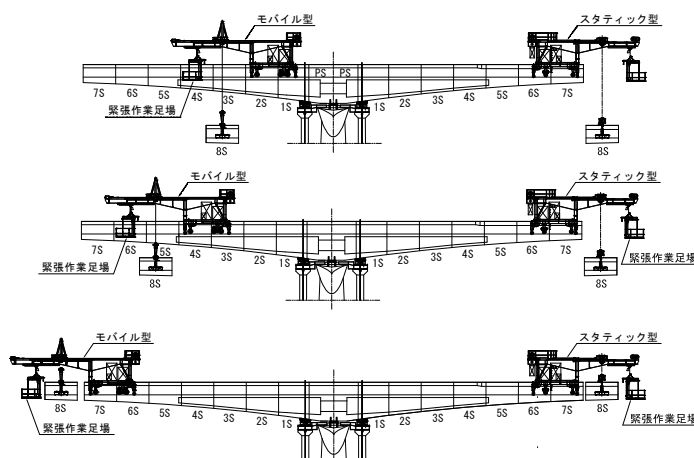


図-4 第8セグメントの架設状況

4. おわりに

ドバイメトロプロジェクトの3径間連続桁橋には、断面形状や調整目地の位置に特徴があり、プレキャストセグメントの製作にはショートラインマッチキャスト方式を、その架設にはモバイル型のエレクションノーズを用いたバランストカンチレバー工法を適用した。本工事は、総延長 60km に 24 箇所所在する3径間連続桁橋を1JVが担当し、土工事に与えられた施工期間は 18 ヶ月と、これまでに経験のない工事規模と短工期であったが、現場作業を最小にするオールプレキャスト化と無筋目地の工夫と、架設面でモバイル型エレクションノーズを用いることで、施工の急速化を実現した。これにより、国内の都市内高架橋建設工事にもプレキャストセグメント工法を適用できると考える。

今後、海外では本工事のような大規模発注の都市内高架橋建設プロジェクトが増加していくと予想され、同様な橋の計画では、断面形状、セグメント製作方法及び架設機械に関して、本工事を踏まえた検討が必要である。