

鉄道営業線直上施工によるラーメン高架橋の設計・施工計画

阪急設計コンサルタント(株)

正会員 ○松本 尚衛

正会員 山口 武志

1. はじめに

大都市圏における道路と鉄道の連続立体交差事業において、鉄道に対する安全性や施工上の制約から当初計画のSRC構造を高強度RC構造に変更し、安全性や施工性をより向上させた高強度RCラーメン高架橋の設計事例について報告する。

2. 構造物の概要

本構造物は、大都市圏における鉄道営業線直上施工となる軌道階が2層構造の3径間ラーメン高架橋である(図-1)。なお、地中梁については、現在線直下の部材であるため、計画線に切替えた後に構築する。

3. 本構造物における設計・施工の課題および提案

本構造物においては、用地が限られた中で配置する必要があるため(図-2)、部材寸法を抑えることが課題であった。このため、概略検討では通常材料によるRC構造では部材寸法が大きくなるので、SRC構造として計画していた。しかし、SRC構造では、鉄道営業線直上施工において作業ヤードが狭隘な中で重量鉄骨材の架設が必要となり、クレーン配置による道路使用幅が大きくなることや、鉄道運行に対する安全性に問題があると考えられた。また、鋼材価格上昇に伴う事業費の増大も懸念された。

そこで、高強度材料を使用したRC構造を採用することで、用地内への構造物配置が可能となる部材寸法に抑えることが可能であり、鋼材量低減による事業費削減にも寄与できると考えた。その結果、高強度材料を使用したRC構造の実績は少なく様々な問題があったが、いくつかの対応策を講じることで高強度RC構造の採用に至った。以下にその対応策について述べる。

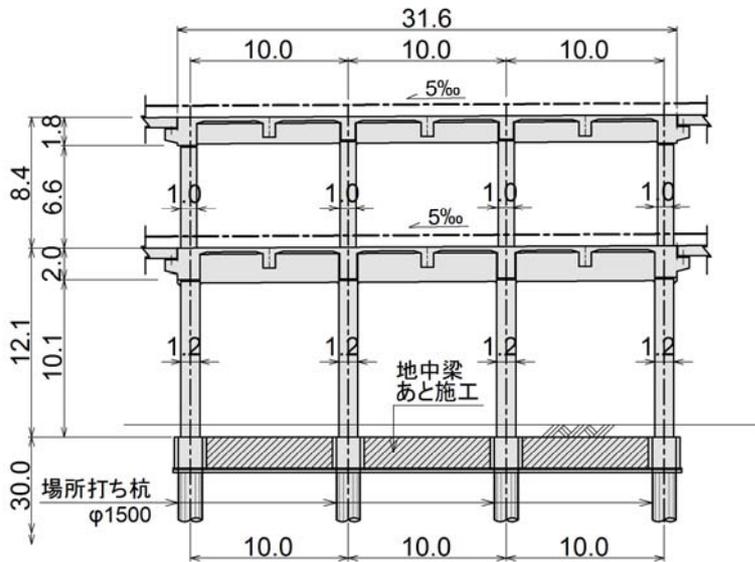


図-1. 縦断面図 (単位 : m)

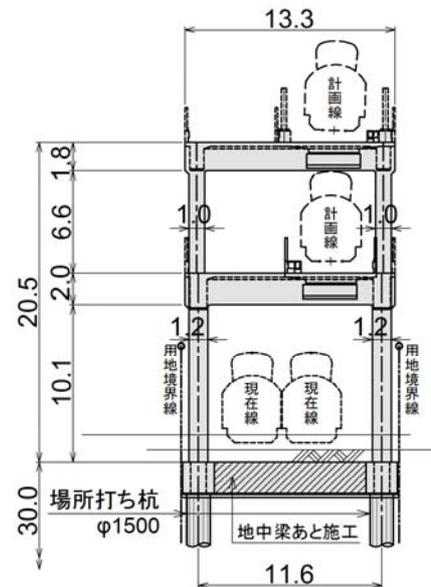


図-2. 横断面図 (単位 : m)

4. 高強度RC構造への対応策

4-1. 高強度材料の採用

高強度材料を採用することで、部材の縮小化、鋼材量の低減および鉄骨製作費削減によるコスト縮減が図れる。また、高強度RC構造とすることで狭隘な作業ヤードでの鉄骨架設を回避することができ、鉄道営業線直上施工に対する安全性も向上できる。このことから、高強度RC構造を採用し、高強度材料は設計基準強度 50N/mm² のコン

キーワード RC ラーメン高架橋 高強度RC構造 SRC構造 鉄道営業線直上施工

連絡先 〒530-0012 大阪府大阪市北区芝田1丁目4番8号北阪急ビル 阪急設計コンサルタント(株) TEL06-6359-2755

クリート並びにSD490の鉄筋を用いる計画とした(図-3)。

4-2. USD1275の超高強度ユニット鉄筋(帯鉄筋)の採用

施工実績が少なかったSD490の鉄筋を採用するに当たり、従来のSD390以下の鉄筋との成分の違いから、SD490は溶接性や加工性に問題が発生することがあり、十分な品質を確保できない可能性があった。この対応策として、現場フレア溶接が省略可能なUSD1275の超高強度ユニット鉄筋(帯鉄筋)を採用した。これにより、現場作業が省力化され、工程短縮・工事費縮減に寄与した。

4-3. 高流動コンクリートの採用

高強度コンクリートは、コンクリート配合中のセメント量が多く、粘性増大による過密配筋への充填性悪化が懸念された。さらに、温度応力解析の結果、温度ひび割れが発生する可能性がわかった。そこで、自己充填性に優れる高流動コンクリートを採用した。また、高流動コンクリートは自己収縮が大きいこともあり、温度と自己収縮によるひび割れの抑制対策として、低熱ポルトランドセメントを採用した。

なお、本高架橋区間においては、線路縦断勾配が付いていることで、軌道スラブのコンクリートを同様の勾配で打設する必要があった。しかし、勾配のある構造物において、高流動コンクリートによる施工性が懸念された。このため、軌道階スラブのコンクリートにおいては、スランプ管理が可能な高強度コンクリートを採用する計画とした。これらに関しては、今後試験施工を実施し、過密配筋中へのバイブレーターの可否やコンクリートの圧送、コテ仕上げの施工性を確認する予定である。

5. 狭隘な作業ヤードにおける施工計画

高架橋構築時における通常のクレーン配置を行うと、作業ヤード内に納まらず周辺道路まで影響し、道路占用範囲が大きくなる。このため、道路占用範囲を抑えるべく、狭隘な作業ヤードで高架橋の構築が可能な直上施工機を採用した。直上施工機の寸法は、線路直角方向13.9m、線路方向14m、全高26.3m、作業構台までの高さ12.6mとした。なお、直上施工機の中層部については、下層柱と上層柱の鉄筋継手を考慮した位置とした。また、張出し幅については、杭の鉄筋かご直径を考慮して決定した。

6. まとめ

本稿では、大都市圏における狭隘な用地内で、営業線直上施工となる軌道階が2層構造の3径間高強度RCラーメン高架橋の設計と施工計画の事例について述べた。高強度RC構造の採用により、鉄道営業線直上での重量鉄骨架設を省略できたことから、鉄道に対する安全性や施工性が向上したとともに、直上施工機の縮小により道路占用幅が縮小し、周辺環境への影響も低減できた。また、超高強度ユニット鉄筋の採用により、継手品質を向上させることができたとともに、工程短縮・事業費削減にも寄与することが出来た。今後は試験施工の結果を元に、上部構造のコンクリートの打設計画を実施していく所存である。

参考文献

- 1) 鉄道総合技術研究所：鉄道構造物等設計標準・同解説 コンクリート構造物，平成16年4月
- 2) 鉄道総合技術研究所：鉄道構造物等設計標準・同解説 耐震設計，平成11年10月
- 3) 鉄道総合技術研究所：鉄道構造物等設計標準・同解説 変位制限，平成18年2月

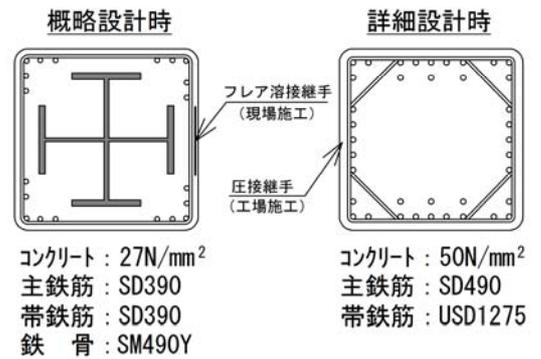


図-3. 高架橋柱断面

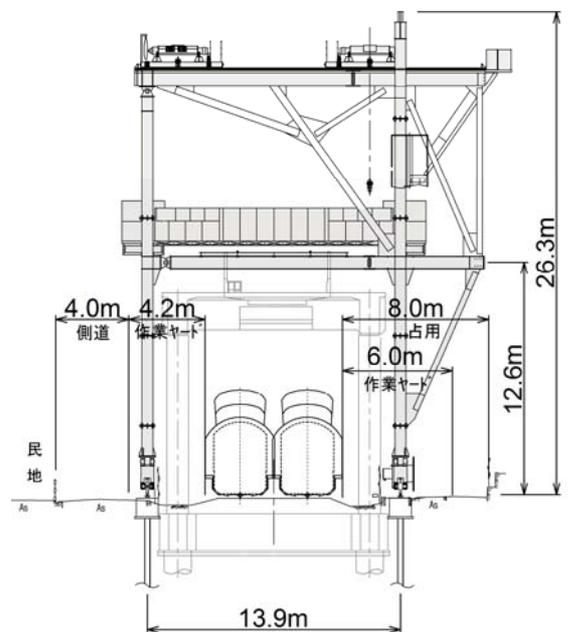


図-4. 直上施工機