

環状2号線交差部工事における本設利用工事桁の構造について

JR 東日本 正会員 市毛 健 JR 東日本 正会員 霞 誠司  
 JR 東日本 正会員 三浦 慎也 JR 東日本 正会員 高井 剣

1. はじめに

環状2号線交差部工事では、工事桁をコンクリートで巻きたて、合成構造の本設桁として利用する工法（以下、「本設利用工事桁工法」という。）を採用している。本工法は従来の工法と比較し、工事桁撤去・新桁仮設の省略が可能となり、夜間短時間工事等、施工時間に制約を受ける場合に優位性を発揮する工法である。

今回は、本工事に用いる本設利用工事桁の構造について、繊維補強コンクリートに関する検討結果を中心に報告する。

2. 本設利用工事桁の特徴(図-1)(図-2)

本設時の長尺化への対応

本設時における長尺化に対応するため、工事桁に補強桁を取付け、コンクリートを充填することによって耐力及び剛性を高めた。

コンクリート埋設型枠の使用

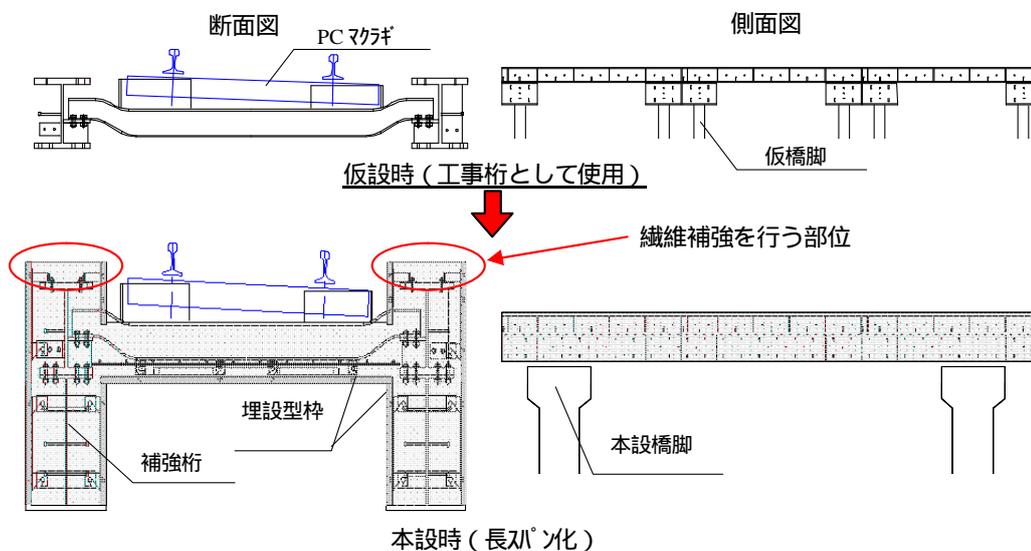
コンクリート埋設型枠の採用により、脱型作業の削減による施工時間の短縮を可能とした。また、この型枠は十分な強度と剛性を有しているため、弱材齢時のコンクリートの液圧対策にも効果を発揮できる。

鋼とコンクリートの一体化構造

本工法では、コンクリートの硬化前から列車による振動の影響を受けるが、補強桁下フランジに型枠を直接載せ、型枠治具をフック形状にすることにより、列車振動を受けても鋼とコンクリートに同じ動きをさせることで一体化が成り立つ構造とした。また、型枠治具がフック形状であることは、桁下での重機による型枠設置が不可能な狭隘空間においても、人力施工による設置が可能というメリットを有している。

高流動コンクリート（一部繊維補強）の使用

コンクリートは充填性及び打設時間短縮を図る目的から、高流動コンクリートを用いることとした。なお、過去の実験により確認された、列車振動の影響による主桁方向に発生するひび割れを抑制するために、図-1に示す桁上面部に用いるコンクリートは、繊維補強をすることとした。



(図-1) 本設利用工事桁の特徴

(図-2) フック形状治具

キーワード：本設利用 工事桁 繊維補強コンクリート 鋼・コンクリート一体化

連絡先：〒151-8512 渋谷区代々木 2-2-6 Tel 03-3370-1087 Fax 03-3372-7987

### 3. 繊維補強コンクリートに関する検討

#### 室内配合試験の目的と概要

桁上面部に用いるコンクリートの繊維補強については、既往の研究<sup>1)2)3)</sup>でひび割れ発生の抑制効果が確認されているが、繊維混入による充填性の低下が懸念される。そこで、本工事に用いる高流動コンクリートの要求品質(表-1)を満足する繊維種及び混入率について、室内配合試験を行い検討することとした。本試験では、高流動コンクリートの要求品質を満足する最大繊維混入率を探るために、表-2に示す各フック試験を、表-3に示す二種類の繊維について、混入率を0.7vol%から0.1vol%ずつ減じて行った。また、本試験の目的上、全ての試験項目の仕様を満足した時点で、混入率を減じることを止めた。表-4に本試験に用いた高流動コンクリートの基本配合を示す。

#### 試験結果

##### 1)スランプ 70-試験(図-3)

繊維混入率が同じケースを比較すると、Fiber2よりもFiber1のスランプ70-が小さい。これは、繊維の弾性係数が大きい(繊維が硬い)ことによるものと考えられる。

##### 2)空気量(図-4)

すべてのケースにおいて、経時30分以降では空気量の仕様を満足した。

##### 3)ボックス充填試験(図-5)

自己充填性ランク2を経時90分まで満足する結果となったのは、Fiber1では0.4vol%、Fiber2では0.6vol%のケースであった。これは、Fiber2がFiber1よりも密度が小さく、繊維が軟らかいためであると考えられる。

##### 4)Vロート試験(図-6)

すべてのケースにおいて、練り上がり直後から経時90分まで、Vロート試験の仕様を満足した。

##### 5)まとめ

本工事に用いる高流動コンクリートの要求品質を満足する繊維混入率は、Fiber1では0.4vol%、Fiber2では0.6vol%であることが確認された。繊維混入量(kg/m<sup>3</sup>)を比較しても、Fiber2-0.6vol%の方が多いことから、本工事では、Fiber2-0.6vol%を採用する。

#### 4. おわりに

室内配合試験結果からは、Fiber2-0.6vol%の採用を決定したが、実機レベルでは投入の作業性や、繊維の分散性が懸念される。よって、今後はこれらの点について実機試験により確認を行い、最終的な仕様を決定する。

#### 【参考文献】

- 1) 白神亮, 細田暁, 金子達哉, 工藤伸司: 工事桁本設利用のための鋼・コンクリート一体化構造の開発, 第30回土木学会関東支部技術研究発表会概要集, 2003年3月
- 2) 白神亮, 細田暁, 金子達哉, 工藤伸司: 工事桁本設利用のための鋼・コンクリート一体化構造の開発に関する載荷実験, 土木学会第58回学術講演会概要集, 2003年9月
- 3) 綱嶋和彦, 菅野貴浩, 田附伸一, 津吉毅: 工事桁の本設橋梁化に関する実験, 第31回土木学会関東支部技術研究発表会講演概要集, 2004年3月

項目	仕様
設計基準強度	35N/mm <sup>2</sup>
セメントの種類	早強ポルト
粗骨材の最大寸法	20mmまたは25mm
水セメント比	40%
空気量	4.5 ± 1.5%
スランプリュー	650 ± 50mm
自己充填性ランク	ランク2
流動性保持時間	90分

(表-1) 高流動コンクリートの要求品質

試験項目	仕様(は目安値)
スランプリュー	650 ± 50mm (700mm以上も可)
空気量	4.5 ± 1.5%
ボックス充填試験	300mm以上 (ランク2)
Vロート流下試験	7 ~ 20秒 (吐出口: 75 × 75mm)
「土木学会コンクリートライブラリー-93 高流動コンクリート施工指針」より	

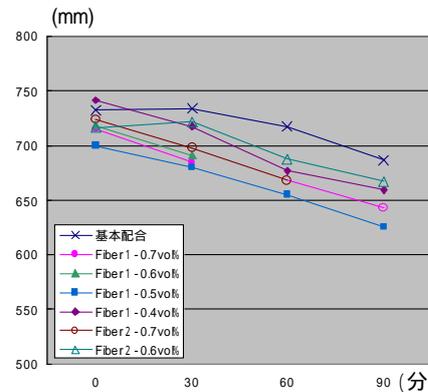
(表-2) フック試験項目

繊維	材質	密度	繊維径	繊維長	引張強度	弾性係数
Fiber1	ビニロン	1.30g/cm <sup>3</sup>	660 μm	30mm	880N/mm <sup>2</sup>	28000N/mm <sup>2</sup>
Fiber2	ポリプロピレン	0.91g/cm <sup>3</sup>	600 μm	30mm	530N/mm <sup>2</sup>	5000N/mm <sup>2</sup>

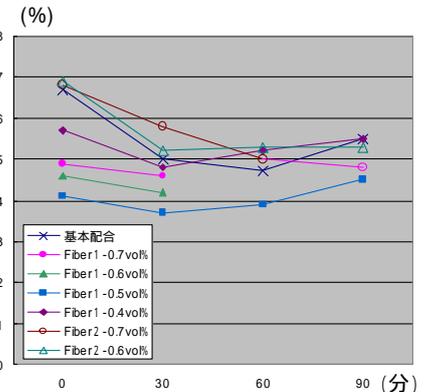
(表-3) 試験に用いた繊維

W/C (%)	Air (%)	Vw/Vp (%)	s/m (%)	s/a (%)	Gvol (L/m <sup>3</sup> )	単位量(上段: kg/m <sup>3</sup> , 下段: L/m <sup>3</sup> )					VIS (P × %)	SP (P × %)
						W	C	LP	S	G		
40.0	4.5	77.5	40.1	48.6	285	175	438	235	702	767	0.263	14.13
						175	139	87	269	285		

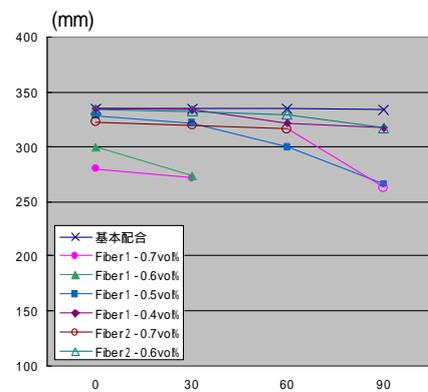
(表-4) 基本配合



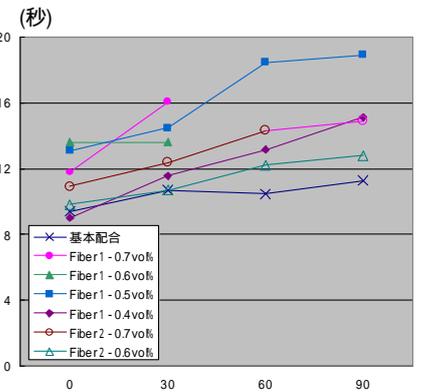
(図-3) スランプ70-試験結果



(図-4) 空気量結果



(図-5) ボックス試験結果



(図-6) Vロート流下試験結果