

超高強度繊維補強コンクリートを用いた国内初の道路橋

大成建設 正会員 ○大熊 光

大成建設 正会員 大竹 明朗

日本道路公団 黒岩 正

日本道路公団 正会員 西川 孝一

1. はじめに

近年、超高強度繊維補強コンクリート（以下 UFC という）がその優れた材料特性から注目されており、橋梁における実績が国内外で増えている（表－1）. 今回、東九州自動車道の堀越 C ランプ橋において、道路橋としては国内で初めて、主桁に UFC を採用した. 本稿ではその概要について報告する.

2. 橋梁概要

表－2に橋梁諸元を、図－1に構造一般図を示す. 本橋は、UFC をプレテンション I 桁に用い、床版には通常のコンクリート（設計基準強度 36N/mm²）を用いた PC 合成桁橋であり、桁と床版とは孔あき鋼板ジベル（以下 PBL という）で接合した. 圧縮強度 180N/mm², 引張強度 8.8N/mm²以上を有する UFC は鉄筋を必要としないため、図－2に示すようにウェブ厚は 9cm と薄く、従来のコンクリートと比べて非常にスレンダーな形状にすることができた.

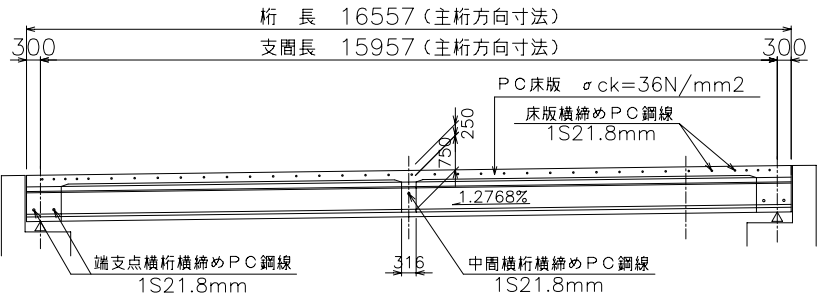
詳細設計は、超高強度繊維補強コンクリートの設計・施工指針（案）¹⁾ に準拠した限界状態設計法により行った.

表－1 UFC を用いた橋梁実績（一部）

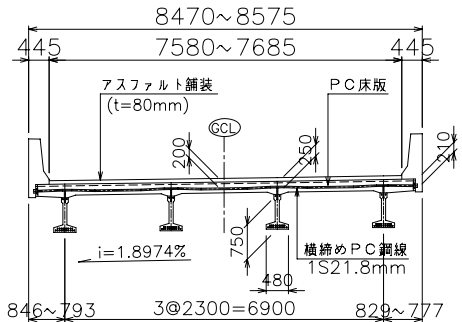
用途	名 称	所在地	完成年月
道路橋	Shepherds Gully Creek橋	オーストラリア	2004. 6
	Sherbrooke橋	カナダ	1997. 7
歩道橋	酒田みらい橋	山形県	2002. 10
	仙遊(Sunyudo)橋	韓国	2002. 3
	赤倉温泉ゆけむり橋	山形県	2004. 1
歩廊桁	東電常陸那珂点検歩廊	茨城県	2002. 3

表－2 橋梁諸元

橋 種	PC道路橋（B活荷重）
構造形式	単径間プレテンション合成 I 桁
橋 長	16. 617m（支間長15. 957m）
幅 員	8. 470～8. 575m
桁 高	1. 0m（UFC桁：0. 75m）
強 度	UFC：180N/mm ² , コンクリート：36N/mm ²
PC鋼材	SWPR7BL（1S15. 2BL）
支承構造	ゴム支承



図－1 構造一般図

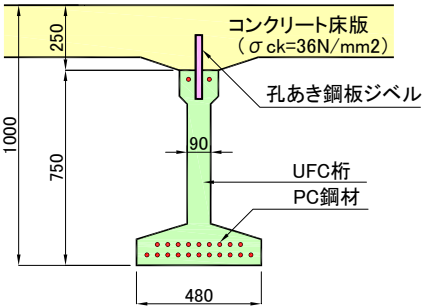


図－2 断面詳細図

3. 工事概要

本工事は九州自動車道から東九州自動車道に分岐する小倉 JCT（図－3）において、九州自動車道本線上の既設桁橋を撤去した上で、既設の橋台を利用してランプ橋として架け替える工事である.

JCT の設置に伴う九州自動車道の線形変更による段階施工中での架設のため、供用中の上下線に挟まれた狭小なスペース内において、主桁をクレーンにて橋台背面ヤードに一旦仮置きした後、本架設する計画としている（図－4）. また、交差道路から主桁の搬入を行うため、架設時に加えて



キーワード 超高強度繊維補強コンクリート, UFC, PC 合成桁, プレテンション, 孔あき鋼板ジベル

連絡先 〒245-0051 神奈川県横浜市戸塚区名瀬町 344-1 大成建設（株） 土木技術開発部 TEL045-814-7219



図-3 位置図

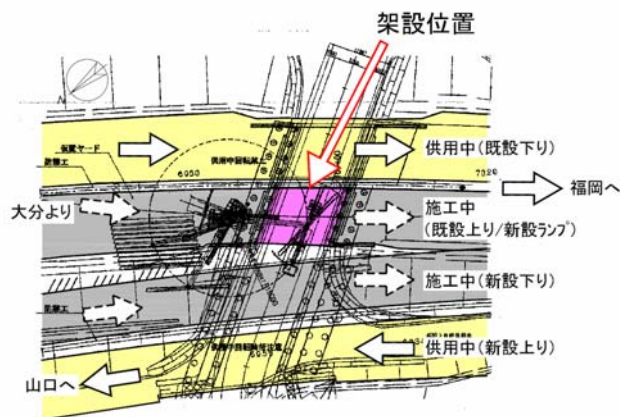


図-4 施工ヤード平面図

搬入時においても、交差道路の通行規制が必要である。

当初計画はプレテンション方式PC単純中空床版橋であったが、今回UFCを用いたPC合成桁を採用することにより、主桁本数が11本から4本に減少し、桁搬入時および架設時の交差道路通行規制の時間短縮が可能となった。また、桁1本当たり重量が12t→5tに減少したため、架設に使用するクレーンを小型化することができた。

4. 実験概要

道路橋へのUFC適用にあたり、プレテンション部材にUFCを用いた場合の構造特性、UFCとコンクリートとの合成構造等について、各種確認実験および非線形モデルによる3次元FEM解析を行い、所要の性能を満足する事を確認した。以下に実験の概要を示す。

1) 実物大モデルの製作実験

実物大モデル（桁長10.6m）を製作し、製作性、UFCの充填性、型枠の妥当性等を確認した。

2) 実物大モデルによる構造確認実験

- ・プレストレス導入時の分布及びプレストレスロス量を把握し、設計に反映した。
- ・UFC桁の弾性および塑性変形量を確認した。
- ・PC合成桁の載荷実験を行い、設計荷重時（使用時・終局時）の挙動および耐力を確認した（写真-1）。

3) PBLジベルの耐力評価

2面せん断実験を行い、PBLジベルの耐力を確認して設計に反映した。



写真-1 実物大モデル載荷実験

5. おわりに

本橋では、床版を含めた躯体重量は当初計画と比較して30%以上の軽量化を実現したが、既存の橋台を利用するため下部工工事費に対するメリットは無かった。新設工事の場合は、軽量化による下部工規模の縮小、低桁高による取り付け道路の盛土減少等が可能であり、さらに大きなメリットが期待できる。

また、UFCは硬化体組織が緻密であるため耐久性が極めて高く、設計耐用期間は100年を標準としている¹⁾。そのためライフサイクルコストの縮減が期待できる。

5月の架設に向けて、UFCプレテンションI桁はコンクリート製品工場にて製作された。全4基の桁はトレーラー1車で現地まで運搬され、桁の架設は1日で完了する予定である。

本橋の計画にあたっては、「超高強度繊維補強コンクリートを用いた橋梁に関する技術検討」委員会（委員長：東京工業大学二羽教授）に、ご指導、ご尽力を賜った。ここに心から感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 超高強度繊維補強コンクリートの設計・施工指針（案） 土木学会コンクリートライブラリー113