

ワッフル型 UFC 床版間詰め部の充填性に関する検討

－阪神高速道路 信濃橋入路橋－

鹿島建設(株) 正会員 ○村岸聖介 正会員 小嶋進太郎 正会員 切山貴文
阪神高速道路(株) 正会員 藤林健二 谷口祥基 杉山貴教

1. はじめに

筆者らは、鋼床版と同程度の重量の実現を可能としながらも高い耐疲労性を有するワッフル型 UFC 床版（UFC：超高強度繊維補強コンクリート）を開発しており、この床版を阪神高速道路 1 号環状線信濃橋入路橋に日本で初めて適用した。UFC 床版同士および UFC 床版と鋼桁の接合部への間詰め材の充填に関して、間詰め材には UFC に準ずる材料を用い、床版に設けたスタッド用の孔（以下、スタッド孔）から充填を行うこととした。しかし、無収縮モルタルなどと比べ、今回用いる間詰め材の粘性が高く、かつ本工事では間詰め材を投入するスタッド孔の間隔が約 0.8m と広い箇所が多数存在することから、充填に時間を要することが懸念された。そこで、実橋の一部を模擬した模型への充填試験を行い、充填手順・充填時間を確認して実施工に反映した。また、夏季の施工であることを考慮して 35℃の高温下におけるモルタルフローの経時変化試験も実施したので併せて報告する。

2. 工事概要

今回の適用箇所は、信濃橋入路橋のうち、本町通（国道 172 号）を跨ぐ部分の鋼単純合成鈑桁橋であり、阪神高速西船場ジャンクションの改築に伴い架け替えられるものである。橋長は約 37m、幅員は 5.75m であり、最大 8.0%の縦断勾配を有している。ワッフル型 UFC 床版は、橋軸方向及び橋軸直角方向の 2 方向にリブを配置した構造（図－1）であり、主桁、側縦桁、横桁によって構成される床組に支持される。

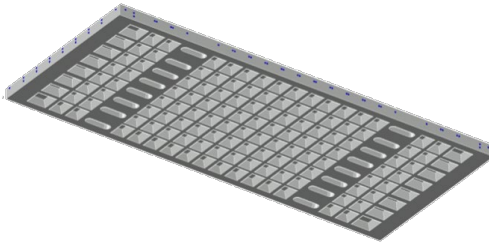
3. 間詰め施工検討

(1) 接合部の詳細

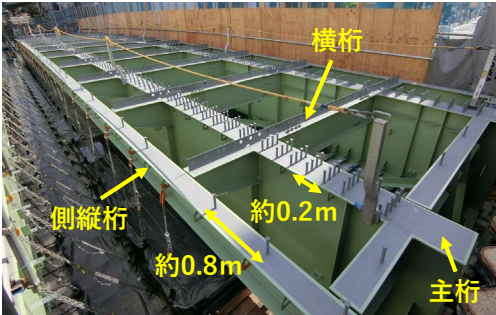
床版架設前の鋼桁を写真－1 に示す。鋼桁と床版のずれ止めには頭付きスタッド（以下、スタッド）を用いており、床版と鋼桁の間隙は標準を 50mm としている。間詰め材を投入するスタッドの孔の間隔は、主桁では約 0.2m であるのに対し、側縦桁では約 0.8m と広がっている。間詰め材の配合を表－1 に示す。間詰め材には、ずれ止めの耐力向上のために UFC に準ずる材料を用いた¹⁾。間詰め材としての充填性を確保するため、鋼繊維は長さ 15mm のものを 0.75vol%混入することとし、高性能減水剤（以下、SP）は 38.6kg/m³（結合材の 3.0wt%）を標準とした。

表－1 間詰め材の配合

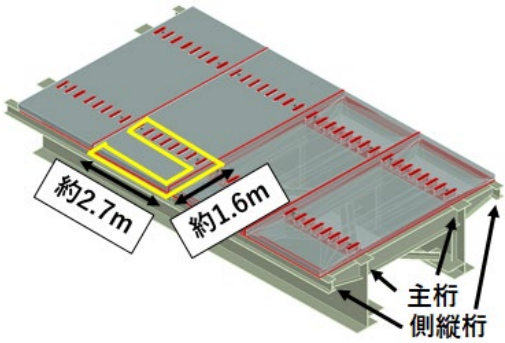
単位量(kg/m ³)				鋼繊維 (kg)
水	収縮低減型 プレミックス結合材	骨材	高性能 減水剤	
195	1287	905	38.6	58.9 (0.75vol%)



図－1 ワッフル型 UFC 床版（下面）



写真－1 床版架設前の状況



図－2 充填試験の対象範囲

キーワード：超高強度繊維補強コンクリート，道路橋床版，充填試験，床版と鋼桁の接合部

連絡先 〒540-0001 大阪市中央区城見 2 丁目 2 番 22 マルイト OBP ビル 9 階 TEL 06-6946-3311

(2) 充填試験

充填試験で対象とした範囲を図-2 に、充填試験状況を写真-2 に示す。床版を模擬した押え型枠はアクリル製とし、目視で充填状況を確認できるようにした。充填は以下に示す2段階の手順で実施した。最初に写真-2 中の①に示す横桁上の中央から充填し、間詰め材が主桁および側縦桁に達した後は、写真-2 中の②に示す主桁および側縦桁と横桁が交差する位置から充填することとした。試験開始時のモルタルフロー（JIS R 5201 落下なし）は288mmであり、モデル化した区画を約30分で完全に充填できることを確認した。

(3) モルタルフローの経時変化試験

上記の充填試験は気温約20℃の屋内で行ったが、実施工では7月下旬に充填作業を実施する予定であったため、35℃の高温下におけるモルタルフローの経時変化試験を実施した。なお、充填試験ではSPの量を標準の3.0wt%としたが、経時変化試験では夏季施工用の配合として高温下でもモルタルフローを確保するため、SPの量を3.5wt%に増量して試験を行った。試験結果を図-3に示す。同図には充填試験時に行ったモルタルフローの試験結果を併せて示す。気温35℃の環境下でSPの量が3.5wt%の条件では、練上がり直後（注水から20分後）のモルタルフローが300mmであり、練上がりから70分後（注水から90分後）にはモルタルフローが246mmに低下したが、鋼桁と床版の間隙を模擬した厚さ50mmの間隙を有するL型ボックスに充填できることを確認した。すなわち、ヤード内の練混ぜ場所から打込み箇所までの運搬時間を10分ほど考慮しても充填開始から60分程度は50mmの間隙に充填可能であることを確認した。

(4) 現場施工

上記の試験結果を踏まえ、実施工ではSPの量を3.5wt%とし、練上がり直後のモルタルフローは290～310mmに制御した。試験では横桁の上からの充填のみで鋼桁と床版間の間詰めを充填したが、実施工では充填時間を短縮するため、写真-3に示すようにスタッド孔からも充填を行った。充填箇所を移動するタイミングは、隣のスタッド孔の床版下面まで間詰め材が充填されていることを目視で確認した後とした。側縦桁のスタッド孔は数が少ないため充填に時間がかかったが、練上がり直後の間詰め材を優先的に側縦桁上の間隙に使用することにより、充填を完了することができた。

4. まとめ

本報告では、ワッフル型UFC床版を信濃橋入路橋に適用した工事のうち、間詰めの施工について報告した。側縦桁があるなど通常のPC床版の間詰め施工とは異なる点があったが、事前の施工試験で確認した充填手順・充填時間を施工計画に反映し、問題なく充填を完了することができた。

謝辞：本研究を行うにあたり、長岡技術科学大学長井正嗣名誉教授、東京工業大学二羽淳一郎教授、岐阜大学内田裕市教授および神戸大学三木朋広准教授にご指導をいただきました。ここに深く感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 小嶋ら：高強度繊維補強モルタルを間詰めとしたUFC床版と鋼桁の接合部に関する検討，土木学会第74回年次学術講演会，V-59，2019.9

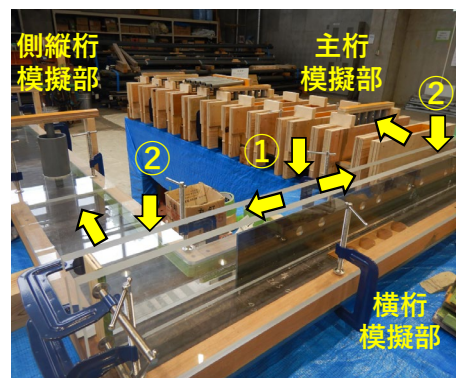


写真-2 充填試験状況

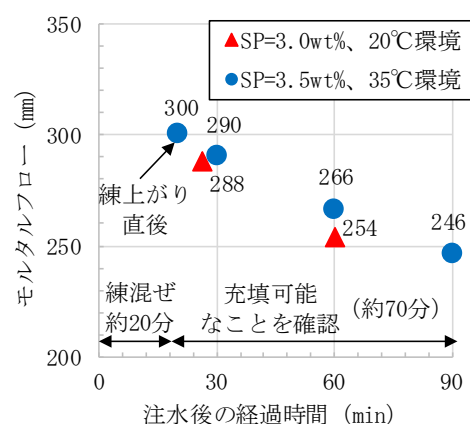


図-3 モルタルフローの経時変化



写真-3 充填状況