

2 方向プレストレスを導入するワッフル型 UFC 床版の専用架台での製作

阪神高速道路(株) 正会員 ○福岡純一 正会員 藤林健二 非会員 杉山貴教
 鹿島建設(株) 正会員 齋藤公生 正会員 藤代 勝 正会員 木原大樹

1. はじめに

阪神高速道路(株)と鹿島建設(株)は、耐疲労性に優れ、鋼床版と同程度までの軽量化を期待できる超高強度繊維補強コンクリート製のプレキャスト床版(以下、ワッフル型 UFC 床版)の開発に共同で取り組んできました。今回、阪神高速道路の信濃橋入路橋改築において日本で初めてワッフル型 UFC 床版を適用し、床版の高耐久化と軽量化、および床版架設の急速化を実現した。適用した入路橋の諸元を図-1、図-2に示す。

本報文では、このワッフル型 UFC 床版の構造概要、プレキャスト部材の中でも複雑な形状であるワッフル型 UFC 床版の、専用架台を用いた製造方法について報告する。

2. ワッフル型 UFC 床版の概要

図-3に示すワッフル型 UFC 床版は、スラブと橋軸・直角方向のリブで構成される。つまり、平板状の床版下面が四角錐台状に切り取られた形状となり、軽量化が図られる。2方向のリブ内には PC 鋼材が配置され、それぞれプレテンション方式で $20\text{N}/\text{mm}^2$ を超える高レベルのプレストレスが導入される。これにより、活荷重による発生応力の変動幅が大きい薄肉部材でも、合成応力をひび割れ発生強度以下に抑えることができる。

ワッフル型 UFC 床版の断面を図-4に示す。橋軸方向リブの中心間隔は 250mm とし、道路橋示方書規定の T 荷重(載荷幅: 500mm)がどこに載荷されても、直下には常に複数のリブが存在する配置とした。一方、直角方向リブの中心間隔は、発生応力が制限値を満たすよう 270mm に設定した。床版厚は、T 荷重作用時におけるパネル1枚(床版支間 2.5m)当たりの相対たわみ量を、規定値の 1.5mm 以下に抑えられるよう、既往の試設計を基に、スラブ厚を 45mm 、リブの高さを 105mm 、合計 150mm (いずれも標準パネル)とした。

PC 鋼材の配置に当たっては、床版断面図心から PC 鋼材図心までの偏心量を小さく抑え、プレストレスによる UFC 床版のそり変形を抑制した。直角方向には鉛直に2本並べた配置とし、その間に橋軸方向の PC 鋼材を水平に2本並べて配置することで、両方向ともに偏心量を小さく抑えた。

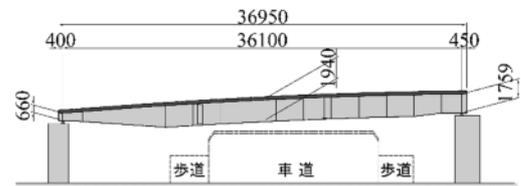


図-1 信濃橋入路橋 (側面図)

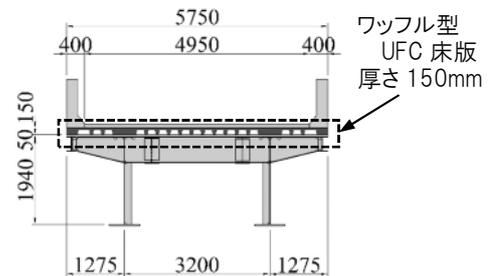


図-2 信濃橋入路橋 (断面図)

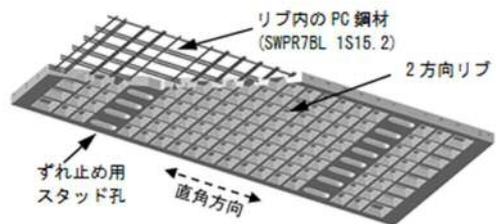
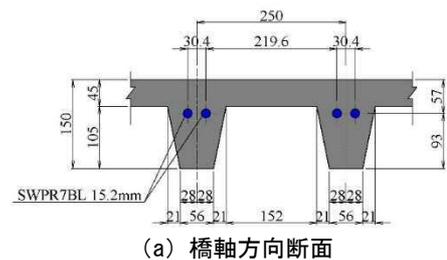
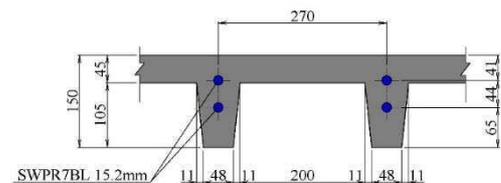


図-3 ワッフル型 UFC 床版概要



(a) 橋軸方向断面



(b) 直角方向断面

図-4 ワッフル型 UFC 床版の断面

キーワード：超高強度繊維補強コンクリート 道路橋床版 専用製作架台 2方向プレストレス

〒552-0007 大阪市港区弁天1-2-1-1900 大阪ペイタワーオフィス19F 阪神高速道路大阪建設部設計課 TEL06-6599-1724

3. ワッフル型 UFC 床版の製作

3.1 ワッフル型 UFC 床版の製作方法

2方向にプレテンション方式でプレストレスを導入するワッフル型 UFC 床版の製作においては、1方向の緊張設備を有する一般的なプレキャスト PC 床版製造ラインに、直行する緊張架台を追加設置することが考えられるが、本工事の床版を製作する工場の配置上不可能であった。そこで、過去にプレテンション方式で2方向にプレストレスを導入した羽田 D 滑走路の UFC 床版の製作事例を参考に、**図-5**、**写真-1**に示すような四辺に緊張用の反力壁を有するコンクリート製専用製作架台を構築した。橋軸方向は製作する全ての床版パネルで鋼材配置が同じであるため、緊張力を直接壁に伝達する。一方、直角方向はパネルにより鋼材配置間隔が異なるため、壁を一部切欠き、パネルごとに設計された反力梁を通じて壁に緊張力を伝達する機構とした。

3.2 ワッフル型 UFC 床版の製作手順

床版パネルは**図-6**に示すフローに従って15枚製作した。床版パネルは非常に薄く、PC 鋼材配置誤差によって好ましくない変形が生じる恐れがあるため、通常の $\pm 5\text{mm}$ より厳しい管理限界($\pm 2\text{mm}$)を設けた。個々の PC 鋼より線での緊張力のばらつきを抑えるため、PC 鋼より線2本を1組として総ネジ PC 鋼棒に接続して緊張しナット定着を行った。床版下面のリブ成形には、柔軟性のあるウレタン製の四角錐台の型枠を用い、1次養生中の自己収縮の影響を受けないよう配慮した(**写真-2**)。所定の強度発現を確認した後に、底版枠を下方に降下させ、型枠の拘束がない状態で直角方向→橋軸方向の順にプレストレスを導入した。直角方向へのプレストレス導入時には、緊張力解放前の橋軸方向 PC 鋼材に付加応力を与えないよう、架台両側の反力梁の変位を均等に制御しながら緊張力を解放した。橋軸方向は、緊張側に設置した鋼製梁をジャッキで1方向に解放して導入した。その後2次養生および仕上げを行った。

4. おわりに

本報文では、2方向にプレストレスを導入するワッフル型 UFC 床版を、専用架台を用いた製作について報告した。現場に搬入された床版を**写真-3**に示す。今回ワッフル型 UFC 床版を採用し、一般的な RC 床版と比べて自重を約 50%低減できた。本床版の適用による自重の低減は、桁構造の簡素化や耐震性の向上だけでなく、運搬や架設に使用する重機のコンパクト化が可能となり、施工時間の短縮や施工ヤードが狭隘な現場条件において大きなメリットとなった。

参考文献

- 1) 土木学会：UFC 道路橋床版に関する技術評価報告書，技術推進ライブラリーNo. 17，2015。
- 2) 小坂ら：超高強度繊維補強コンクリートを用いた軽量かつ耐久性の高い道路橋床版の開発，第 68 回年次学術講演会，2013。

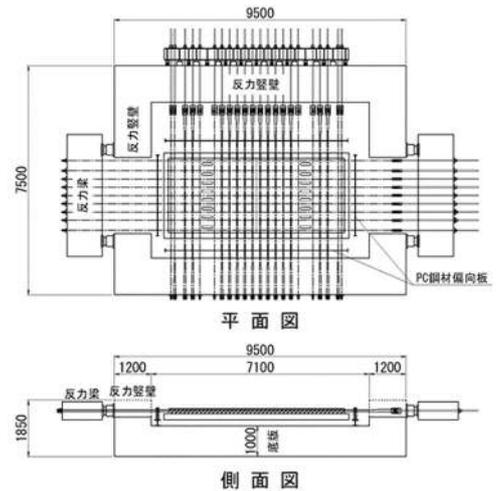


図-5 床版製作専用架台構造



写真-1 床版製作架台

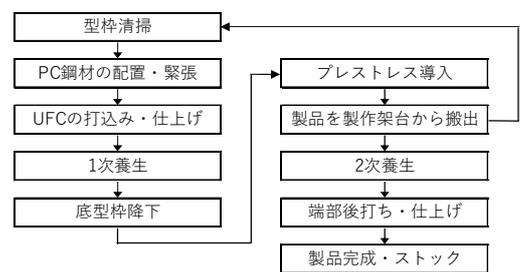


図-6 床版製作のフロー



写真-2 床版製作状況



写真-3 現場搬入時の床版