

都市高速道路本線での床版更新への平板型 UFC 床版の適用

阪神高速道路(株) 正会員 ○川崎 雅和

鹿島建設(株) 正会員 齋藤 公生

阪神高速道路(株) 非会員 岩里 泰幸

鹿島建設(株) 正会員 藤代 勝

阪神高速道路(株) 正会員 越野まやか

鹿島建設(株) 正会員 熊部 淳

1. はじめに

2020 年 11 月の阪神高速 1 号環状線南行きリニューアル工事に併せ、12 号守口線の高架橋 1 径間で劣化した鉄筋コンクリート床版（以下、RC 床版）を、平板型の超高強度繊維補強コンクリート床版（以下、UFC 床版）に取り替えた。本工事は、阪神高速道路における大規模更新事業として初の本線橋での床版取替えである。以下では、今回適用した UFC 床版の構造ならびに架設について報告する。

2. 背景

阪神高速道路は営業開始から 50 年以上が経過し、現在一般道路の約 6 倍に当たる大型車両の通行を支えている。12 号守口線は 1967 年に営業を開始し、床版更新対象となった守口線 P20－P21（以下、守 S20）（図－1）における、2018 年時点の日交通量は 6.9 万台である。守 S20 は 1980 年に床版下面に鋼板接着補強をしたが、その後の点検で内部ひび割れや上面の土砂化が、床版を切り出しての輪荷重走行試験で疲労耐久性の大幅な低下が確認された。さらに、鋼板の腐食も見られたため、床版取替えを決定した。

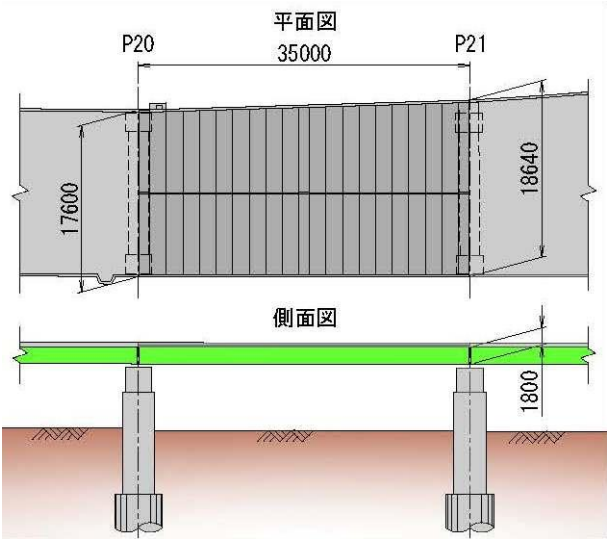
平板型の UFC 床版は、主に更新用に阪神高速道路(株)と鹿島建設(株)が共同開発した。薄肉・軽量ながら非常に耐久性が高い。2018 年には 15 号堺線玉出入口の床版取替えに初適用した¹⁾。その結果、耐久性向上に加え、取替え期間の短縮等のメリットが確認されたため、高速道路本線橋への適用を決定した。

3. 平板型 UFC 床版の構造

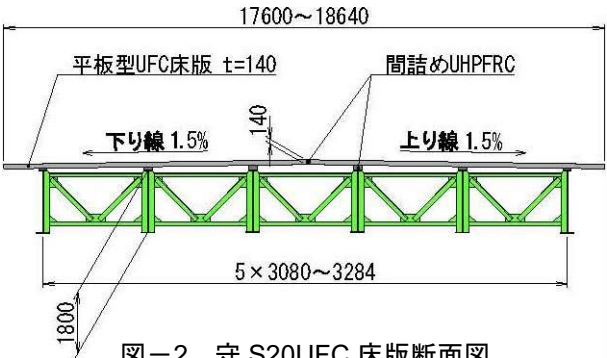
3.1 床版厚と重量

既設 RC 床版の設計活荷重は TL-20、厚さは 170mm である。これに対し、B 活荷重を考慮した一般的なプレキャスト PC 床版の最小厚は 190 mm となる。ただし、床版継目部での配筋を考慮し、一般に 220mm の床版厚が確保される。ここで、プレキャスト PC 床版とした場合、路面高さの変更が課題となる。UFC 床版では、曲げ剛性低下が鋼桁に及ぼす影響について十分な研究成果がないため、曲げ剛性が既設 RC 床版と同等となる厚さ 140mm を採用した（図－2）。この結果、路面高さの変更なしに床版取替えが可能となっている。

ここで、上述した 3 種の床版の重量を比較する（表－1）。既設 RC 床版を一般的なプレキャスト PC 床版で更新すると、23.7%の重量増なのに対し、平板型 UFC 床版で更新すれば、21.4%の重量減となる。この結果、



図－1 守 S20 一般図



図－2 守 S20UFC 床版断面図

表－1 床版厚・床版重量の比較

	床版厚 (mm)	床版重量 (kN)	重量増減 (%)
既設 RC 床版	170	2964	—
平板型 UFC 床版	140	2329	-21.4
プレキャスト PC 床版	220	3664	23.7

床版架設時の荷重に対して鋼桁の仮補強が必要になったものの、活荷重の増加に伴う恒久補強が不要となっている。

3.2 上下線一体断面への対応

守 S20 には、上下線に中央分離帯から路側帯に向け 1.5% の横断勾配が設けられているため、上下線一体での工場製作には、床版の屈曲が必要となる。プレテンション方式で横方向にプレストレスを与える UFC 床版の屈曲させた製作には課題が多い。また、上下線一体での床版幅は 17,600mm から 18,640mm となり、製作工場からの運搬も課題となる。そこで、UFC 床版を上下線に分割して製作・搬入し、床版設置後に上下線を一体化することとした。

車両の通行しない中央分離帯下に上下線間の目地（以下、縦目地）が位置するため、縦目地には横方向のプレストレスを与えない構造とした。プレキャスト UFC 床版の側端面から直径の 5 倍以上重なり合うように継手用鉄筋を突出させ、付着強度の高い超高性能繊維補強コンクリート（UHPFRC）を充填することで、上下線床版の一体性を確保した。この結果、縦目地幅は標準部で 150mm となり、底型枠の組立て・解体作業が簡素化された（図-3）。

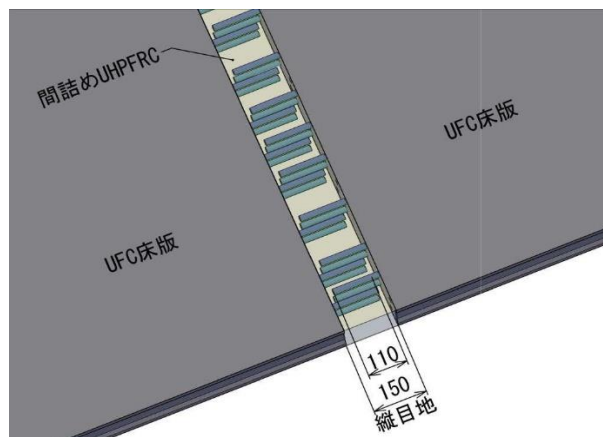


図-3 縦目地構造

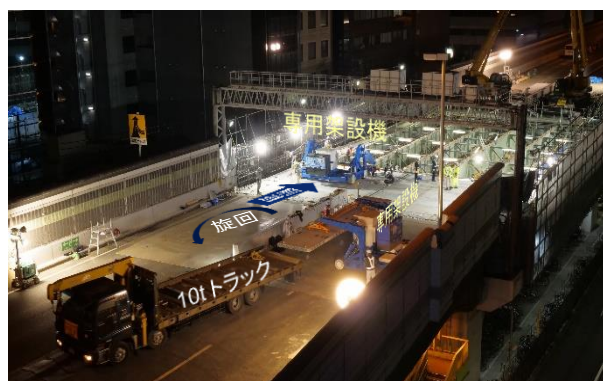


写真-1 アーム式専用架設機による設置

4. UFC 床版の架設

4.1 アーム式専用架設機による設置

UFC 床版の設置には、玉出入口でも使用したアーム式専用架設機（以下、架設機）を 2 台使用した。上下線それぞれで 2 車線の道路幅を利用できたため、10t トラックで搬入したプレキャストパネルを架設機が把持して 90 度旋回し、既に設置済みのパネル上を走行して、所定の位置に設置した（写真-1）。架設機がプレキャストパネルを把持してから床版取替え区間に進入する前には門型標識柱の下を通過するが、装置高さ約 2.7m の架設機の使用により門型標識柱に関係なく設置作業を進めることができた。この結果、21 時間で 42 枚のプレキャスト UFC 床版の設置を完了した。

4.2 超高性能繊維補強コンクリート（UHPFRC）による間詰め

本工事では、前述の縦目地を含め、全ての間詰め部への充填材料に高強度化や高耐久化の目的で超高性能繊維補強コンクリート（UHPFRC）を採用した。製造には、高速道路上に設置した 500l 練りの車載式のミキサーを使用した。粗骨材が配合されない UHPFRC では、一般のコンクリートに比べてミキサーが発する練り混ぜ音が小さく、住宅が隣接する都市部においても昼夜連続での練り混ぜが可能となり、間詰め作業の時間の短縮に寄与した。

5. おわりに

都市高速道路本線で初となる床版取替え工事の更新床版として、厚さ 140mm の平板型 UFC 床版を採用した。床版架設後には、プレキャスト壁高欄、中央分離帯防護柵の設置、アスファルト舗装、遮音壁の設置、伸縮装置の設置を行い、通行止め開始から 17 日間で交通を開放した。平板型 UFC 床版の採用により床版の耐久性を向上させるとともに、取替えに伴う社会的影響を低減したと言える。本工事での成果が、都市高速道路における床版取替えの活性化に繋がることを願う。

参考文献

- 1) 橋爪大輔, 大西和行, 一宮利通, 齋藤公生, 村岸聖介, 藤代勝: 平板型 UFC 床版の設計・製作・架設, 橋梁と基礎, pp23-28, 2019.7