

超高耐久床版 Dura-Slab の実用化に向けた実証橋の建設

西日本高速道路（株）	正会員	○松尾 祐典
西日本高速道路（株）	正会員	和田 圭仙
三井住友建設（株）	正会員	狩野 武
三井住友建設（株）	正会員	内堀 裕之

1. はじめに

近年、日本では道路橋床版の劣化が深刻な社会問題になっており、高速道路橋では、大規模な更新を必要とする床版に対して、床版の取替工事を実施している。寒冷地や山間部における凍結防止剤散布量や海岸線における飛来塩分量が多い橋梁では、塩害によりコンクリート床版が劣化している。コンクリート床版は適切な維持管理が必要であるが、日本では今後ますます技術者不足や維持管理費・更新費の増加が深刻になると考えられる。そのため、将来の維持管理の負担をできるだけ小さくしていく必要があり、今後新設されるコンクリート床版は耐久性の高い床版構造が望まれる。このような社会的な背景を鑑み、鉄筋や PC 鋼材などの腐食する可能性のある鋼材を一切使用しない「超高耐久床版（以下、Dura-Slab）」を開発した¹⁾。Dura-Slab の実用化に向けて、計画通り建設が可能であることや、床版本体及び接合部が設計で想定している通りの挙動となることを検証するため、実証橋を製作した。本稿では、施工手順を概説し、その結果について報告する。

2. Dura-Slab の概要

Dura-Slab は、設計基準強度 80N/mm^2 の高強度繊維補強コンクリートと緊張材としてアラミド FRP ロッドを使用し、鉄筋や PC 鋼材等の腐食する可能性のある材料を一切使用していないリブ付きのプレキャスト床版構造であり、二次製品工場で作製される。なおコンクリート内に混入する短繊維は非鉄製であり剥落防止効果もあるビニロン繊維としている。Dura-Slab 概要図（実証橋）を図-1 に示す。

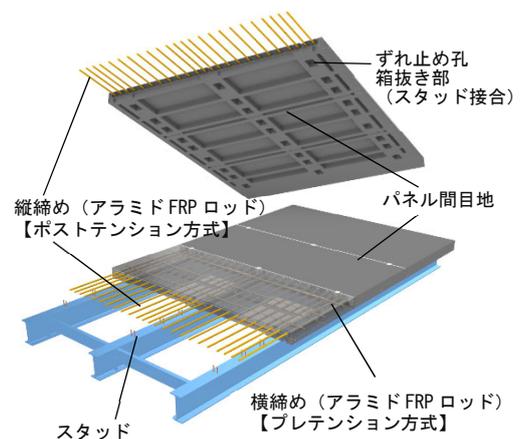


図-1 Dura-Slab 概要図（実証橋）

3. Dura-Slab の接合部

Dura-Slab は、耐久性確保のため床版上面には孔を設けないことをコンセプトとしている。図-3 のように床版下面にずれ止め孔の箱抜きを設け、スタッドと接合する。箱抜き周りに補強材が必要ないことを試験で確認している²⁾。また、図-4、写真-2②のように床版パネルを設置後、縦締めのジョイントを接合するために床版パネルをスライドする必要がある。ずれ止め孔の箱抜きの大きさはスライド量を考慮している。図-1 に示すパネル間目地の幅は、無収縮モルタルを確実に充填する隙間寸法から 30mm とした。スタッドによる鋼主桁との接合では、無収縮モルタルを鋼主桁のフランジと床版のすき間から注入し、水平目地およびスタッド箱抜き部を同時に無収縮モルタルで充填する。写真-1 のように透明な型枠を使用した試験体で全体に無収縮モルタルを充填できることを確認した。

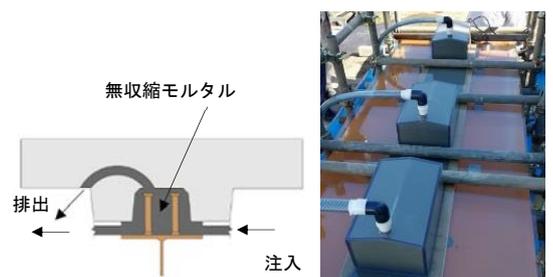


図-3 Dura-Slab 接合部（断面図）

写真-1 ずれ止め孔箱抜き部充填試験

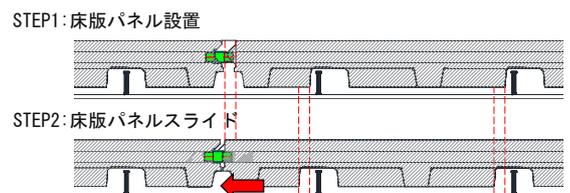


図-4 床版パネルのスライド

キーワード 超高耐久床版, 実証橋, 高強度繊維補強コンクリート, アラミド FRP ロッド, 接合部

連絡先 〒530-0003 大阪府大阪市北区堂島 1-6-20 堂島アンバザ 18F TEL : 06-6344-7392

4. 実用化に向けた実証橋の建設

実証橋は、Dura-Slab の実用化に向け、施工性および構造全体の安全性を検証することを目的として建設した。大きさは、図-5 のように橋長 11.0m、支間 10.0m の単径間 3 鋼主桁に、幅員 6.0m の長さ 2.47m の標準パネル 2 枚と長さ 2.965m の端部パネル 2 枚の Dura-Slab を架設した。床版パネル設置後は、床版間の目地を無収縮モルタルで打設し、9 本束のアラミド FRP ロッドを緊張後、縦締め孔を無収縮モルタルで充填し定着した。最後に、床版下側から水平目地およびスタッドのずれ止め孔箱抜き部を無収縮モルタルで同時に充填した。建設状況写真を写真-2 に示す。

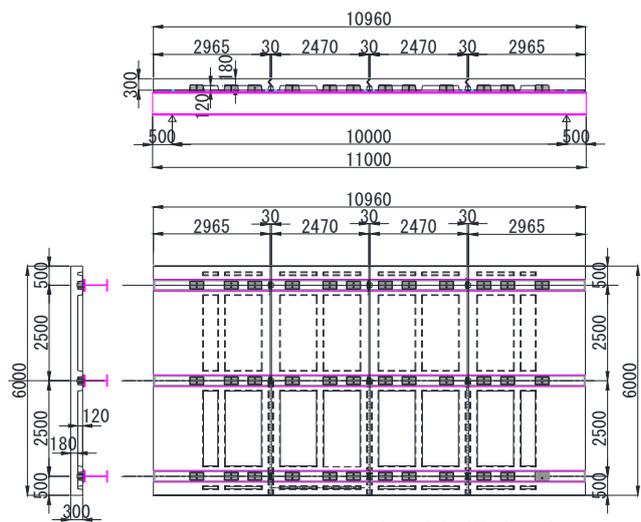
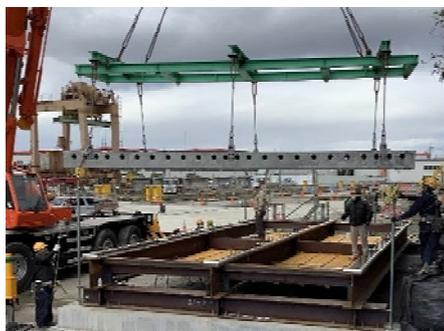


図-5 Dura-Slab 実証橋 構造一般図



①床版パネル架設状況



②床版パネル架設状況（スライド前）



③水平目地およびスタッド箱抜き部
無収縮モルタル充填状況

写真-2 Dura-Slab 実証橋 建設状況

5. 結果とまとめ

Dura-Slab の実証橋において、床版パネルの架設では床版パネルをスライドし、箱抜き孔とスタッドの干渉もなく計画通り設置することができた。次に、パネル間の目地の充填は漏れもなく計画通り施工でき、アラミド FRP ロッドの緊張も直線配置のため摩擦 0 で管理でき計画通り緊張することができた。最後に、床版下側から水平目地およびスタッドの箱抜き孔の充填作業も、何点か小さい課題はあったが、無収縮モルタルが詰まることなく計画通り充填することができた。実証橋の完成写真を写真-3 に示す。

Dura-Slab 実証橋の建設の課題として、製作時の脱枠がスムーズにできなかったことや、排気口ホースの配置が集中してしまったことや、床版下での注入作業では注入後のホースが固定しづらかったこと等が挙げられる。これらの課題を解決するとともに本施工試験の結果を活用し、世界初となる Dura-Slab の高速道路への採用を目指す。

参考文献

- 1) 福田雅人, 芦塚憲一郎, 狩野武, 三加崇: 超高耐久床版の疲労耐久性に関する実験的検討, 第 26 回プレストレストコンクリートの発展に関するシンポジウム, 2017.10, pp555-558
- 2) Chamila Kumara Rankoth, Takeshi Karino, Yoshinori Wada, Yusuke Fujii: EXPERIMENTAL STUDY ON ULTRA HIGH DURABLE SLAB TO GIRDER JOINT IN STEEL PLATE GIRDER BRIDGES, 第 29 回プレストレストコンクリートの発展に関するシンポジウム, 2020.10, pp347-350



実証橋全景（スロープ埋め戻し）



橋面全景

写真-3 Dura-Slab 実証橋 完成写真