

## 超高耐久床版（Dura-Slab）と鋼桁の接合部に関する実験的検討

西日本高速道路（株）	正会員	○藤井 雄介
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）		ランコス チャミラ

### 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<sup>1)</sup>、鋼桁との接合構造の検討を実施した。

### 2. Dura-Slabの概要

Dura-Slab は、設計基準強度  $80\text{N/mm}^2$  の高強度繊維補強コンクリートと緊張材として用いるアラミド FRP ロッドのみを用い、鉄筋や PC 鋼材といった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、二次製品工場で作成される。なお、コンクリート内に混入する短繊維も非鉄製のビニロン繊維としている。概要図を図-1 に示す。

### 3. Dura-Slabの接合部

一般的なプレキャスト PC 床版（以下、PC 床版）の床版と鋼桁との接合にはスタッドが用いられ、床版のずれ止め孔まわりには、図-2 のように補強筋が設置されている。Dura-Slab の場合は、腐食する可能性のある材料を用いないことで高耐久化を目指すため、ずれ止め孔まわりへの補強筋設置はしない。そこで、ここでは Dura-Slab の接合部性能について、PC 床版の接合部と比較することで確認する。なお、ずれ止め孔への無収縮モルタル充填は、Dura-Slab の耐久性をさらに高めるために、ずれ止め孔を床版天端まで孔を開けない床版下端の箱抜きとし、図-3 のように床版下側から注入する。

### 4. 試験法の概要

試験法は、「頭付きスタッドの押し抜き試験方法（案）<sup>2)</sup>」に従う。図-4 に示す試験体でスタッドにせん断力が作用するように荷重を単調増加荷重または漸増繰り返し荷重させる。

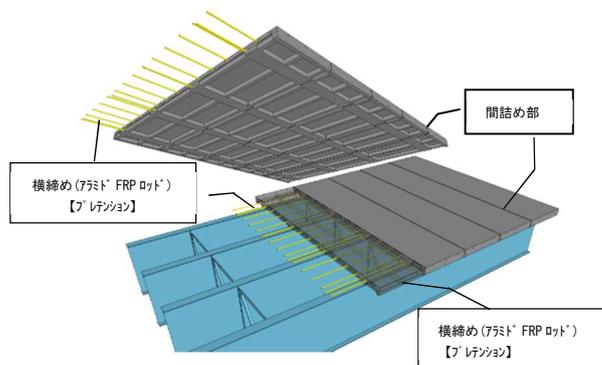


図-1 Dura-Slab 概要図

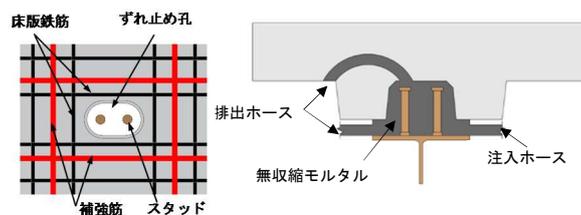


図-2 PC 床版接合部（平面図）

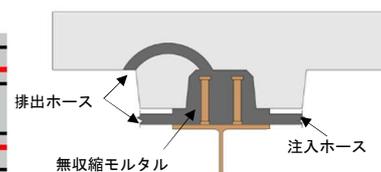


図-3 Dura-Slab 接合部（断面図）

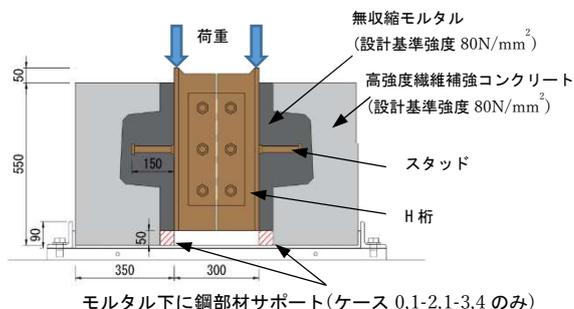


図-4 試験体概要図

キーワード Dura-Slab, 高強度繊維補強コンクリート, アラミド FRP ロッド, 接合部, スタッド  
 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

## 5. 試験体の種類

図-5 に示す 5 ケースの試験体について試験を実施した。試験体 1 ケースにつき単調増加荷重を 2 体，漸増繰り返し荷重を 1 体について試験を実施する。ケース 1 は Dura-Slab の接合部についての試験体であり，ケース 0 の PC 床版の標準的な接合部に対してせん断耐力を比較する。ケース 2,3 は，ケース 1 に対してコンクリート床版を模擬するコンクリート部分を補強した試験体であり，補強の必要性の有無を確認する。ケース 4 は，ケース 1 に対しスタッド本数を 2 倍にした試験体であり，群定着の影響を確認する。

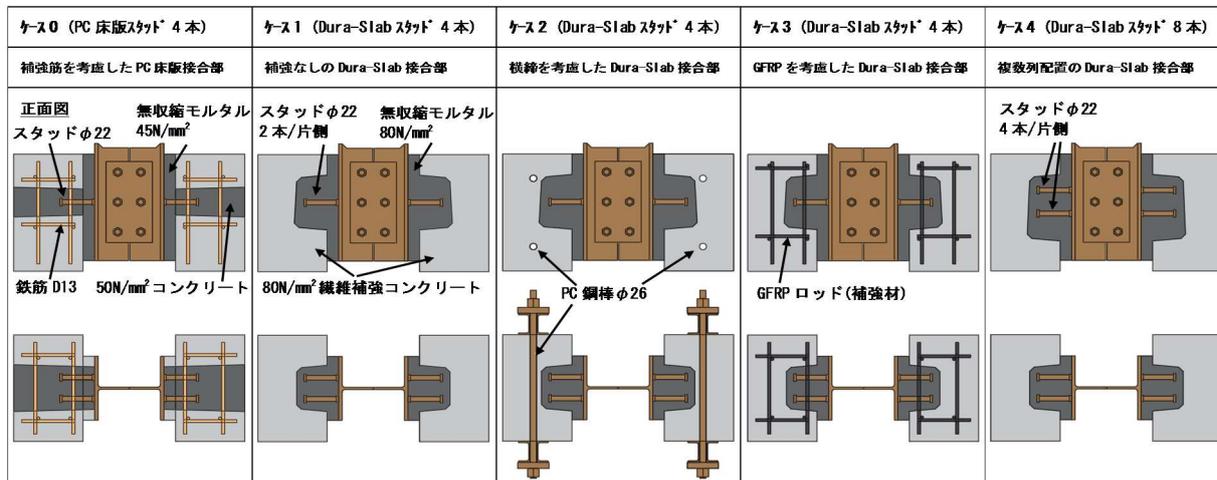


図-5 試験体の種類

## 6. 試験結果

図-6 は各ケースの単調増加荷重における荷重と鉛直相当変位の関係を示す(図-6 のケース 0, 2, 3, 4 は，単調増加荷重の 2 ケースの内，最大荷重の小さい方を選定，各ケースとも単調増加荷重と漸増繰り返し荷重の最大荷重は同程度)。図-4 のモルタル下側の鋼部材サポートの有無については，設けない場合(図-6 のケース 1-1, 2-1, 3-2)と，設ける場合(図-6 のケース 0-1, 1-2, 4-2)で最大荷重は同程度であったが，設けない場合は最大荷重まで上がった後に荷重が低下し，変位が大きくなる結果となった。設けた場合は，最大荷重まで上がった後も荷重を保持する結果となった(ケース 1 は鋼部材サポートを設けた場合と設けない場合の両方で試験を実施している)。実際の橋梁ではモルタルは連続しており，鋼部材サポートを設けた場合の方が実際の橋梁の状況に近いと考えられる。

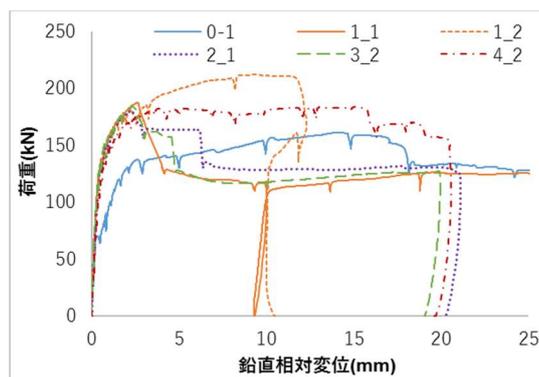


図-6 荷重と鉛直相対変位の関係  
(スタッド1本当たり，単調増加荷重)

支持条件が同一のケースであるケース 1-2 とケース 0-1 の結果の差から，Dura-Slab は補強しない場合でも PC 床版の標準的な接合部の 1.3 倍程度のせん断耐力を保有していることが確認できた。さらに，ケース 1-2 とケース 4-2 の結果の差から，スタッド本数が 2 倍の方が群定着の影響によりスタッド 1 本当たりの最大荷重が 9 割程度であることが確認できた。また，同様に支持条件が同一のケースとなるケース 1-1 とケース 2-1，ケース 3-2 の結果から，コンクリート部を補強しても耐力は向上しないことが確認できた。これは 3 ケースともに，間詰モルタルの破壊，スタッド切断の順で破壊し，床版を模擬しているコンクリート部は破壊しなかったためである。

## 7. まとめ

以上から，Dura-Slab の接合部の試験は，PC 床版の接合部より耐力があり，ずれ止め孔まわりに補強が必要ないことが確認できた。今後はこれらの成果を活用し，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) 頭付きスタッドの押し抜き試験方法(案)とスタッドに関する研究の現状，(社)日本鋼構造協会，1996.11