

## チャンネル形状プレキャストPC床版片持ち部の疲労実験

富士ピー・エス 正会員 ○真鍋 英規  
大阪大学大学院 フェロー 松井 繁之

### 1. はじめに

チャンネル形状PC床版（以下チャンネル形状版と称す。）の概要を図1に示す。本工法は複数のプレテンション部材である床版を主桁上直角方向に敷設し、橋軸方向プレストレスを導入一体化した後、主桁と結合して連続床版を構築するものである。チャンネル形状版の断面はリブ部と床版部から成る形状であり、荷重に対する抵抗断面が合理的で、床版の軽量化が図れる。このチャンネル形状版を使用することにより床版の耐久性の向上、施工の省力化、コスト縮減を図ることが可能となる<sup>1)</sup>。本研究ではチャンネル形状版片持ち部の疲労性状を確認する目的から輪荷重走行試験機を用いた疲労実験を行った。

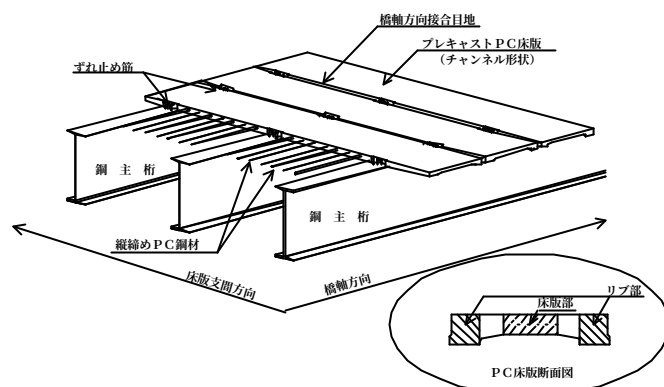


図1 チャンネル形状版概念図

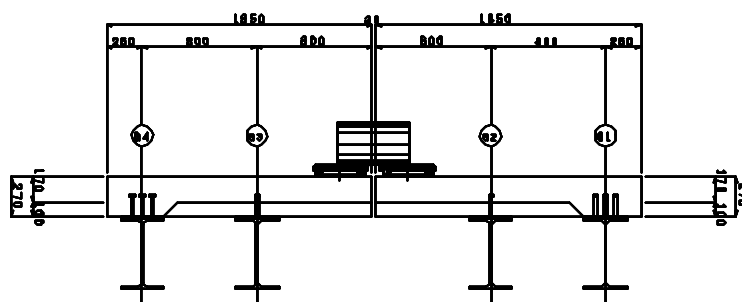


図2 試験体設置断面図

### 2. 輪荷重走行試験機による疲労実験

①試験体の設計：輪荷重走行試験に用いた試験体は、片持ち部の活荷重に対する支間を0.75mとして輪荷重荷重  $P=98\text{kN}$  を用いて設計を行った。片持ち部支点橋軸直角方向が引張応力度発生限界状態で、片持ち部先端橋軸方向がひび割れ発生限界状態による設計を行った。

②試験体諸元：試験体単体の寸法は、橋軸方向版幅 1.5m、長さ 1.85m、床版部厚さ 0.17m、リブ部厚さ 0.27m である。橋軸直角方向はプレテンション部材であるが、そのチャンネル形状版単体を2枚用いて、目地部に無収縮モルタル打設後、橋軸方向にPC鋼棒Φ23mm×4本を配置し縦締めを行い2体を一体化させた。その連続版を図2に示す様鋼桁に固定することにより張出し床版を構築した。導入プレストレスと活荷重（ $P1=9.8\text{kN}$ ）による応力度を表1に示す。

③輪荷重走行試験：実験は大阪大学の輪荷重走行試験機を用いて実施した。載荷荷重履歴を図3に示す。

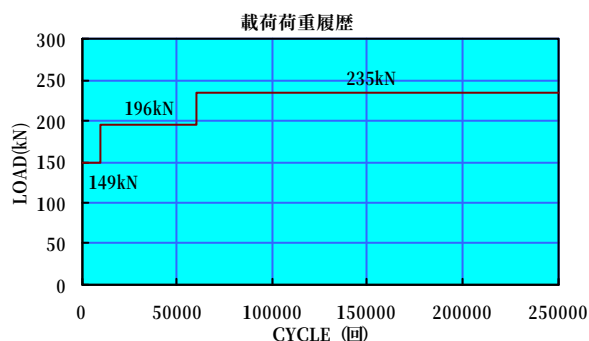


図3 載荷荷重履歴

### 3. 実験結果および考察

輪荷重走行試験は最終荷重 235kN、走行回数 25 万回をもって試験体未破壊のまま終了した。

①ひび割れ：供試体上面のひび割れは目視では確認されていない。下面ひび割れに状況を図4に示す。初期ひび割れは、走行回数 5 千回、載荷荷重 149kN で床版部中央の片持ち部先端において橋軸直角方向に発生し

表1 試験体応力度

|                           | 橋軸直角方向<br>外桁支点上 |      | 橋軸方向<br>片持ち部先端 |       |
|---------------------------|-----------------|------|----------------|-------|
|                           | 上縁              | 下縁   | 上縁             | 下縁    |
| 単位 $\text{N}/\text{mm}^2$ |                 |      |                |       |
| プレストレス                    | 6.19            | 4.33 | 3.42           | 3.42  |
| 活荷重                       | -4.33           | 5.99 | 5.18           | -5.18 |

キーワード：プレキャストPC床版、チャンネル形状、片持ち床版、疲労試験、輪荷重走行試験機

連絡先：〒530-0012 大阪市北区芝田2丁目2番1号 (株)富士ピー・エス 大阪支店 TEL:06-6372-0380

た。その後載荷荷重と載荷回数の増加に伴って、両側の床版ではほぼ対象なひび割れの進展が観られた。下面のひび割れは縦締めP C鋼材を先端部付近に配置できなかったため、プレストレス力伝達範囲の影響が生じているものと考える。

②たわみ：試験体中央の片持ち床版先端に静載荷（荷重  $P=196\text{kN}$ ）した場合の載荷点下のたわみであるが、初期状態と載荷終了時ではほぼ同様の値（ $\delta=0.25\text{mm}$ ）となった。これはひび割れの方が橋軸直角方向であるため、片持ち部先端のたわみに支配的である橋軸直角方向の剛性の低下が疲労により起こらなかったためである。

③コンクリートひずみ：図5に試験体中央載荷時の外桁支点上の橋軸直角方向ひずみと載荷回数との関係を示す。また、床版部載荷時における片持ち部先端付近下面の橋軸方向ひずみと載荷回数との関係を示す。上面の橋軸直角方向のひずみは荷重の増加に対するひずみの増加が認められるが、一方下面の橋軸方向ひずみでは、初期状態～終了までほぼ同様な値を示している。これは、上面の橋軸直角方向断面にはひび割れは発生しておらず床版は健全なままであるが、下面の橋軸方向断面にはひび割れが発生しているため荷重増加に伴うひずみの増加が認められないと考察できる。しかし、ひずみは疲労試験終了まで  $70\sim 80\mu$  程度維持しており、ひび割れ深さが載荷回数の増加に伴いそれほど進行していないと推察でき、これは縦締めプレストレスがひび割れの進行を抑制しているものと考える。

発生ひずみから応力度に換算すると、上面橋軸直角方向  $\sigma_{cxu} = -1.6\text{N/mm}^2$ 、下面橋軸方向  $\sigma_{cyl} = -3.3\text{N/mm}^2$  であった。表1に示す道示式による活荷重応力度と比較すると何れも小さい値となるが、道示式は安全率が含まれていること、完全な片持ち版としての解析であること等がこの違いを生じさせるものと考えられる。FEM解析による応力コンター図を図7に示すが、同載荷での応力度は、上面橋軸直角方向  $\sigma_{cxu} = -2.6\text{N/mm}^2$ 、下面橋軸方向応力度は  $\sigma_{cyl} = -4.3\text{N/mm}^2$  となった。なおFEM解析では支持鋼桁の影響は考慮していない。

#### 4. まとめ

チャンネル形状版片持ち部の疲労性状を確認する目的から輪荷重走行試験を用いた疲労実験を行った。今回は破壊までの載荷ではないが、使用状態での性状の確認はできたと考える。片持ち床版の支点部は現道示式による設計を行えば疲労強度は十分であろう。一方、片持ち先端部橋軸方向ではひび割れが発生したが、ひび割れの進展は縦締めプレストレスで抑制されているため疲労耐久性に大きく影響をあたえるものではないと考える。

#### 参考文献

- 1) 真鍋，林，松井：チャンネル形状プレキャストP C床版の開発，プレストレスコンクリート，Vol20，No2，1988

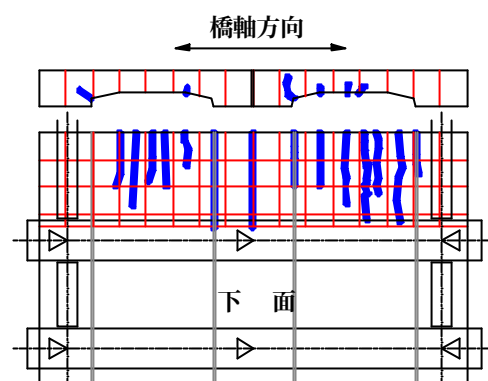


図4 試験体ひび割れ状況

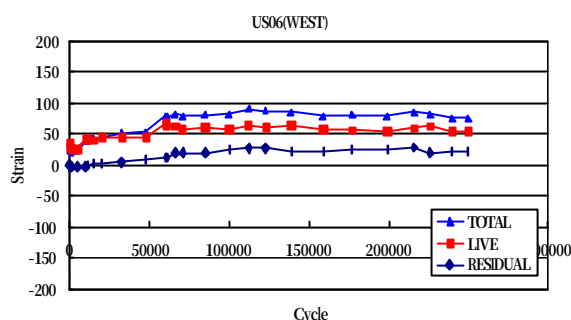


図5 コンクリート上面ひずみの経時変化

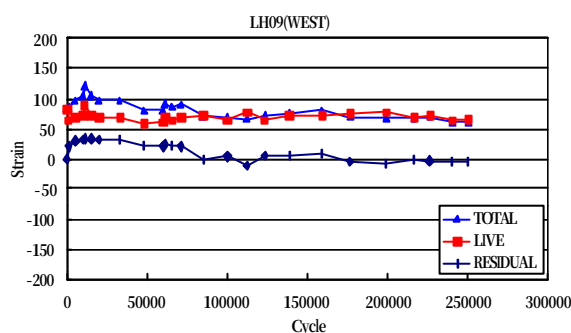


図6 コンクリート下面ひずみの経時変化

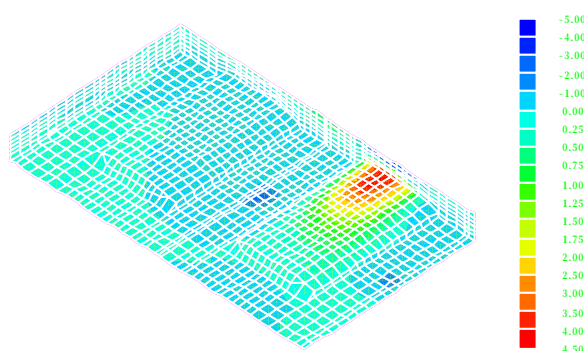


図7 FEMによる実験値の検証