

I-A 491

リブ付きプレキャストP C床版の静的載荷実験

川崎重工業 正員○大垣 賀津雄
 同上 正員 八部 順一
 日本大学 正員 星埜 正明
 同上 学生員 長瀬 嘉理

1. まえがき

近年、次世代の合理化・省力化橋梁システムの検討が盛んに行われており、従来のRC床版を有する多主桁橋に代わる長支間のPC床版を有する少本数主桁橋が、有力な構造形式の1つとして認められてきている。また現地工事の省力化・工期短縮、安定した品質確保等の理由から、PC床版のプレキャスト化についても検討されている。

プレキャスト床版では各ブロックの連結が問題となるが、従来方式としては、PC鋼線によって橋軸方向に各パネルを連続化する方法またはループ鉄筋継手による接合方法が採用されている。しかし、前者にはPC鋼線の配置やグラウトの注入など煩雑な作業があること、後者には部分的にループ継手部がRC構造となることなどの問題点がある。

そこで、これら問題点に対し、接合部にリブを設けPC鋼棒で締め付けることにより、版として完全に一体化させたリブ付きプレキャスト床版を考案した。本実験では、2種類(PLATE1、PLATE2)の供試体を用いた。PLATE1はパネル2枚を結合したものでありPLATE2はパネル3枚を結合したものである。これら2ケースについて異なる載荷位置で静的載荷実験を行い、そのひび割れ状況、変形状態、応力状態、終局耐力について検討した。

2. 実験方法

(1) 供試体

橋軸方向の連続性を考慮するために、供試体の自由辺にはH鋼を設置した。供試体の概要を図-1に示す。接合部は接着剤などを用いず、いわゆるドライ結合とした。実験供試体の形状寸法および使用材料の特性を表-1に示す。

(2) 載荷方法

本構造は接合部にリブを有するため、載荷位置により各部発生応力、ひび割れ発生状況および耐荷力が異なる。そこで、図-1に示すようにPLATE1ではリブ上に、PLATE2ではリブ間の床版に荷重を載荷させた。実験装置を図-2に示す。

はじめにPC鋼棒の導入張力を9tfと17tfの2ケースに変化させて弾性範囲内でそれぞれ載荷・除荷を行った。その後、導入張力を17tfにして除荷・載荷を繰り返して破壊に至るまで荷重を加えた。

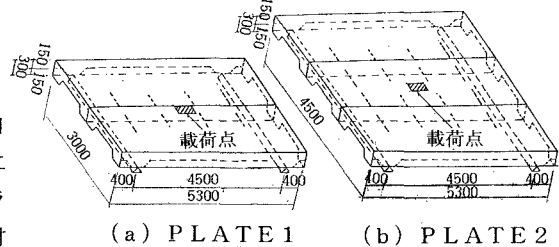


図-1 実験供試体

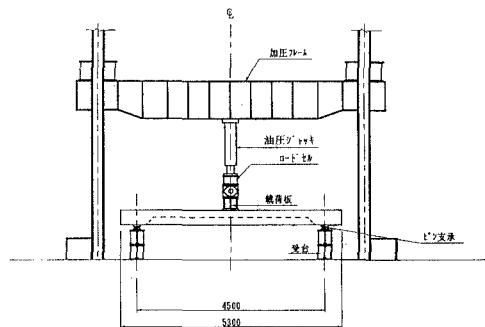


図-2 実験装置

表-1 実験供試体諸元

供試体 名称	供試体 寸法 (mm)	コンクリート 強度 (kg/cm ²)	鉄筋		PC鋼線		PC鋼棒		本数 (本)	導入軸力 (tf)
			材料	強度 (kg/cm ²)	鋼線材料	鋼線強度 (kg/cm ²)	鋼棒 材料	鋼棒強度 (kg/cm ²)		
PLATE-1	5,300×300 ×3,000	755	SD295 D10	5459	SWPR7B-11.1 (7レイン用)	3636	SBPR930 /1080	11172	13	17
PLATE-2	5,300×300 ×4,500	670	SD345 D13	5800	SWPR19-17.8 (ホステン用)	3920	-17φ			

3. 結果と考察

(1) 終局耐力

破壊モードはPLATE1ではリブ部の曲げ破壊、PLATE2ではリブ間床版の押し抜きせん断破壊であった。各供試体の終局耐力の実験値と計算値を表-2に示す。表-2の終局耐力の計算値(2)は、前田・松井提案式を準用し破壊状況からせん断面を橋軸方向 20° 橋軸直角方向 10° と仮定して求めた押し抜きせん断耐力である。同表より計算値と実験値はほぼ一致していることがわかる。

(2) 荷重-鉛直変位

PLATE1、PLATE2の載荷点直下の荷重-鉛直変位関係を図-3に示す。図より載荷初期はFEMの値とほぼ一致していることがわかる。供試体下面のひび割れ発生後も荷重除荷時には、再びほぼ弾性的に挙動していることがわかる。PLATE1ではリブ1本分で大部分の荷重を分担するのに対し、PLATE2ではリブ2本分で分担するので後者の変位量が小さくなっていると考えられる。

(3) 接合部のずれ

接合部のずれは、PLATE1では50tf載荷以降に生じ、59.8tfで約10mm生じた。これに対しPLATE2では破壊直前でも0.66mmとほとんどずれは生じなかった。PLATE1の方が接合部で伝達されるせん断力は大きくなるのでこのような差になったと考えられる。また、P C鋼棒の張力にはほとんど変化は見られなかった。

(4) ひび割れ特性

ひび割れ発生荷重はPLATE1は20tf、PLATE2は18tfであった。図-4、図-5に終局耐力の約50%時(PLATE1:36tf、PLATE2:30tf)供試体下面のひび割れ状況を示す。ひび割れ幅は最大で約0.35mmであった。PLATE1は、リブ部の曲げひび割れが主であり、PLATE2ではリブ間床版の曲げひび割れが顕著である。

4. まとめ

- 1) リブ部に載荷したPLATE1ではリブ部の曲げ破壊が生じ、リブ間床版に載荷したPLATE2では床版の押し抜きせん断破壊が生じた。
- 2) ひび割れは、PLATE1ではリブ部付近に、PLATE2では床版部に主として発生するが幅は小さい。
- 3) ひび割れ発生後、ある程度の荷重までは除荷・載荷時に弾性的挙動を示す。
- 4) PLATE1では終局状態に近くなると床版間のずれが生じるが、荷重の小さい範囲内ではほとんど生じない。PLATE2ではずれはほとんど生じない。

参考文献

- 1) 日本道路協会：道路橋示方書・同解説Ⅲコンクリート編，1994.2
- 2) 前田幸雄，松井繁之：鉄筋コンクリート床版の押し抜きせん断耐荷力の評価式，土木学会論文集，V-1，1984.8

表-2 終局耐力

供試体名称	コンクリート強度 (kgf/cm^2)	終局耐力 (tf)		
		①実験値	②計算値	①/②
PLATE-1	755	66.0	58.7 (1)	1.13
PLATE-2	670	76.7	67.5 (2)	1.14

※計算値(1)：リブ部の破壊曲げモーメントに相当する載荷荷重

計算値(2)：押し抜きせん断耐力²⁾

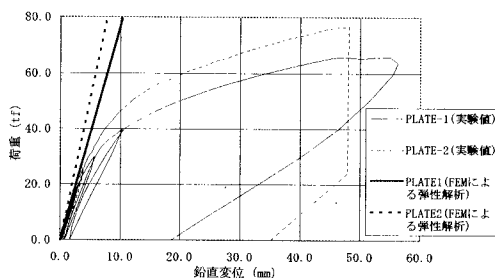


図-3 荷重-鉛直変位

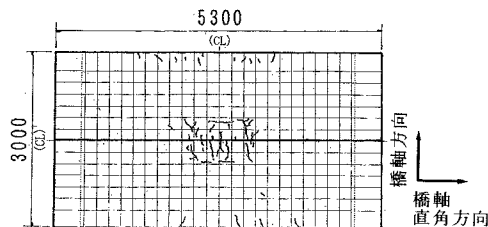


図-4 PLATE1ひび割れ状況(36tf)

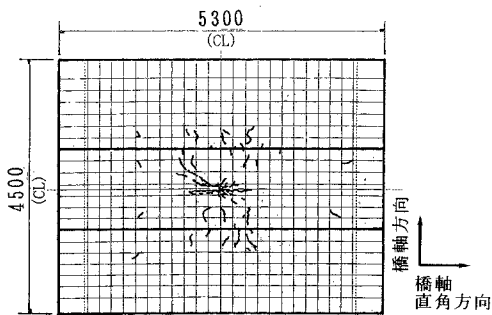


図-5 PLATE2ひび割れ状況(30tf)