CS-14 パーシャルプレストレスを導入したＰＣ床版の輪荷重走行実験

（社）日本橋梁建設協会　正会員　八　部　順　一　　建設省土木研究所　正会員　西　川　和　廣
（社）日本橋梁建設協会　正会員　川　畑　篤　敬　　建設省土木研究所　正会員　内　田　賢　一
（社）日本橋梁建設協会　正会員　佐々木　保　隆　　建設省土木研究所　正会員　宮　崎　和　彦

１．まえがき

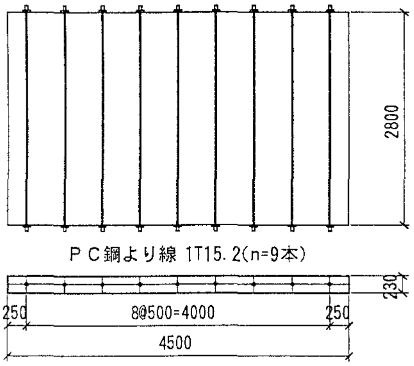
近年、道路橋床版の損傷原因となる疲労強度に関する研究は、輪荷重走行試験機の導入に伴い、その研究事例[1]が増えているものの、今なお少なく、十分なデータが得られているとは言い難い。これまでの研究によると、床版支間方向にプレストレスを導入した１方向ＰＣ床版の疲労耐久性は、ＲＣ床版に比べ飛躍的に増加することが報告[2]されている。しかし、省力化、工費縮減[3]の観点からポステン方式ＰＣ床版の現場施工においては、緊張本数を低減し、かつ疲労耐久性の低下を極力小さくすることは有効であると考えられる。本実験は、単位長さあたりの緊張本数を変え、導入プレストレス力をパラメータにした輪荷重走行実験を行うことにより、導入プレストレス力と疲労耐久性との関係を把握することを目的に、（社）日本橋梁建設協会と建設省土木研究所構造橋梁部橋梁研究室との共同研究として行ったものである。なお、本実験では別途、建設省土木研究所で行っている平成８年道示により設計されたＲＣ床版との比較検討もあわせて行った。

２．実験対象とするパーシャルプレストレスＰＣ床版および試験方法

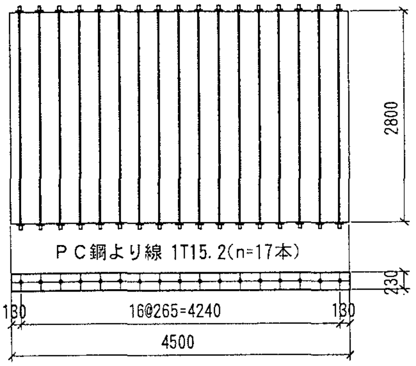
本実験で採用した床版構造は、床版支間方向にパーシャルプレストレス（フルプレストレスの 25%、50%）で設計したＰＣ床版を対象とした。活荷重載荷時における床版下面の引張応力は、25%の場合 26kgf/cm^2、50%の場合 16kgf/cm^2 発生する。床版支間方向の補強鉄筋量は、配力鉄筋量の 1/2 とした。実験供試体は、床版支間 3m の連続版で設計し、正の曲げモーメント部分 2.5m を取り出した床版厚 23cm の単純支持して実験を行った。図－1、２にプレグラウトタイプのＰＣ鋼線を用いたパーシャルプレストレス 25%、50%実験供試体の概要を示す。表－１に実験供試体の材料特性を示す。 なお、輪荷重走行による載荷は、16tf より走行回数４万回毎に 2tf ずつ段階的に荷重を増加させる方法により行った。

表－１　実験供試体の材料特性　　　単位：(kgf/cm^2)

実験供試体	コンクリート圧縮強度	コンクリート引張強度
ＰＲＣ２５％	５４９	３３
ＰＲＣ５０％	５８０	３０



図－１　ＰＲＣ２５％実験供試体



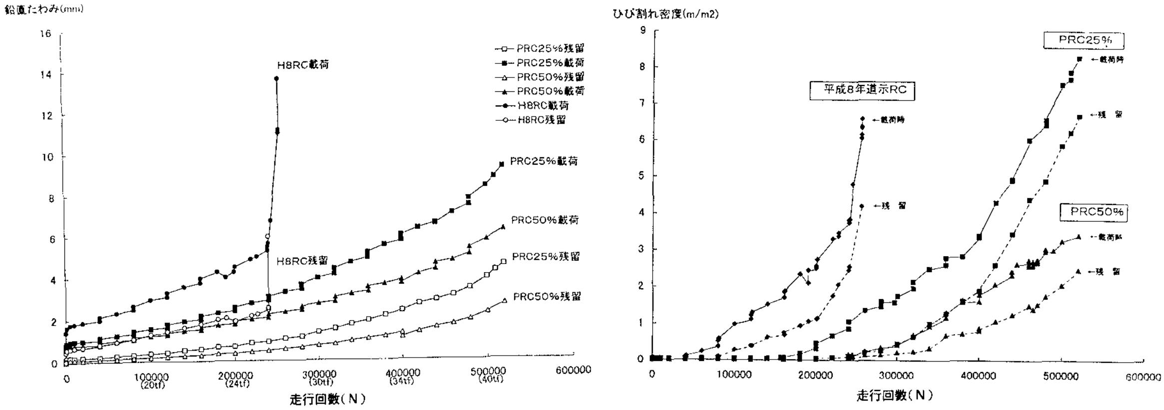
図－２　ＰＲＣ５０％実験供試体

Key words：パーシャルプレストレスＰＣ床版、輪荷重走行実験、疲労耐久性

連絡先：〒273-0026　船橋市山野町２７番地（横河テクノビル）　TEL.0474-35-6161　FAX.0474-35-6160

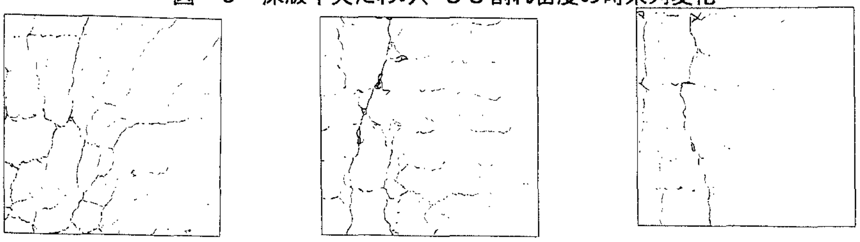
3．実験結果

図－３（１）に床版中央位置における鉛直たわみと走行回数の関係を示す。導入したプレストレス力により、荷重載荷時たわみと残留たわみが異なることが理解される。別途行った平成８年道示に準拠したＲＣ床版（床版厚 25ｃｍ）は、載荷回数 26 万回（荷重 28tf）で破壊に到るが、パーシャルプレストレスを導入したＰＣ床版は載荷回数 52 万回（荷重 40tf）までにおいては、25%,50%供試体とも破壊に至っておらず、疲労耐久性の向上が確認された。図－３（２）に床版下面のひび割れ密度と載荷回数の関係を示す。また、図－４に最終荷重ステップにおける床版下面のひび割れ状況を示す。ＰＲＣ25%実験供試体は、ＰＲＣ50%実験供試体に比べ残留たわみ量が大きく、またひび割れの進展が早いことがわかる。すなわち、パーシャルプレストレスを導入したＰＣ床版は、ＲＣ床版と比較して、ひび割れ発生後も、導入されたプレストレス力に応じたみかけの低下が少なく、疲労耐久性が向上しているものと思われる。



（１）床版中央たわみの時系列変化　　（２）床版ひび割れ密度の時系列変化

図－３　床版中央たわみ、ひび割れ密度の時系列変化



載荷荷重：28.05tf
走行回数：255,596回
（１）平成８年道示準拠ＲＣ床版

載荷荷重：40.01tf
走行回数：520,006回
（２）ＰＲＣ２５％

載荷荷重：39.88tf
走行回数：520,004回
（３）ＰＲＣ５０％

図－４　最終荷重ステップにおける床版下面のひび割れ状況

4．まとめ

単位長さあたりの緊張本数を変え導入プレストレス力をパラメータにした輪荷重走行実験結果より、橋軸直角方向に補強鉄筋を配置し、かつフルプレストレスに対し 50%程度（緊張本数を半減）のプレストレスを導入することにより、従来のＲＣ床版に比べ飛躍的に疲労耐久性が向上することが確認された。今後、より詳細な実験および解析による検討は必要であるが、ポストテンション方式のＰＣ床版については、現場施工の省力化、工費縮減の観点から疲労耐久性を十分確保できる範囲で、単位長さあたりの緊張本数を少なくし、導入プレストレス力の低減の可能性を有するものと考える。

＜参考文献＞ 1)松井繁之：床版の技術開発，－耐久性の向上、施工合理化－，橋梁と基礎，97-8，pp.84-94

2)大西弘志・松井繁之：橋軸直角方向にプレストレスを導入した鉄筋コンクリート床版の疲労耐久性，構造工学シンポジウム，Vol.44A，1998.3.，pp.1373-1382

3)西川和廣：ライフサイクルコストを最小にするミニマムメンテナンス橋の開発，橋梁と基礎，97-8，pp.68-69