

PCU型桁合成床版載荷実験

PC建設業協会 正会員 三瀬あゆこ
 日本鉄道建設公団 柿崎 孝夫
 日本鉄道建設公団 正会員 種田 昇
 PC建設業協会 阿部 浩幸

1. はじめに

PCU型桁・合成床版橋は、架設現場における作業の省力化を推進する目的で、部材をできる限りプレキャスト化し、吊足場を一切なくした構造である。プレキャストU字型主桁の採用によって主桁を少数化、さらに主桁間を結ぶ床版としてプレキャスト型枠を採用し、中間横桁をなくす計画である。このような構造を採用した鉄道橋ははじめてである。そこで本実験では、このPCU型桁間の床版としての合成床版部の合成性能を確認することを目的として、実物大の供試体を用いた静的および疲労載荷実験を行い、その性能に問題ないことを確認した。

2. 実験概要

図-1に供試体を示す。供試体は、静的および疲労載荷実験を行うために、2体製作した。橋軸方向に1m切りだした実物大供試体であり、幅1600×高さ1040mmのU字型主桁間に幅1020×厚さ70mmのPC版を置き、後打ちコンクリートとの合成床版とした。

PC版は2.9mmのPC鋼より線を10本配置し、コンクリート応力で 3.4N/mm^2 のプレストレスを与えたプレキャスト部材とし、主桁との接合部分(以下掛違部)には無収縮モルタルを打設した。後打ち床版にはD16異形鉄筋(SD345)を150mm間隔で2段に配置した。合成床版の厚さは230mmである。試験時のコンクリートの圧縮強度は、主桁およびPC版が 57.5N/mm^2 、後打ちコンクリートが 38.8N/mm^2 である。

実験は2主桁の下端を支点とし、合成床版中央に1点載荷とした。載荷荷重は、実橋における床版支間中央での設計断面力と供試体の載荷点断面力が一致するように設定し、使用限界状態の載荷荷重は37.4kN、終局限界状態のそれは50.4kNである。また疲労載荷実験においては、荷重振幅をあわせるように載荷荷重を決め、その値は繰返し荷重下限で2.9kN上限で48.3kNとし、100年間供用に相当する588万回の繰返し載荷を行った。

3. 実験結果

3.1. 静的載荷実験結果

図-2に最大荷重時のひび割れ状況を示す。使用および終局限界状態において、ひび割れは確認されず、荷重が87.2kNのとき掛違

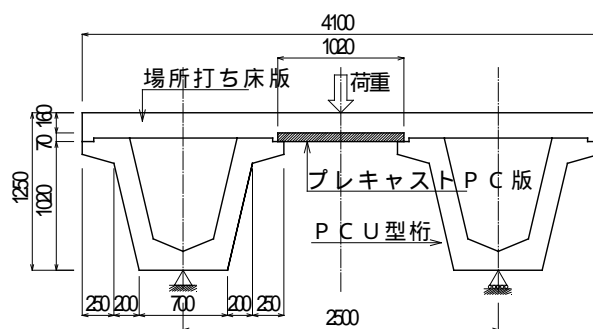


図-1 供試体概要

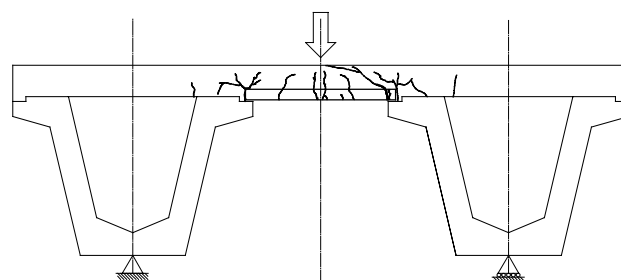


図-2 ひび割れ状況(静的・最大荷重時)

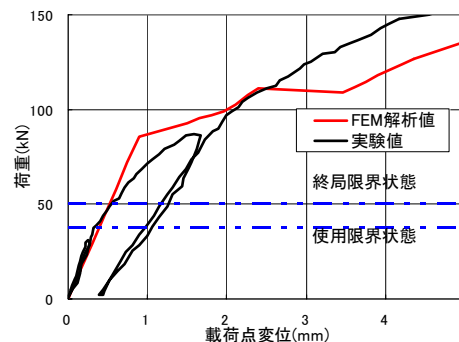


図-3 荷重 - 載荷点鉛直変位関係(静的)

キーワード：PCU型桁、合成床版、プレキャストPC版

連絡先：〒321-4367 栃木県真岡市鬼怒ヶ丘5 TEL：0285(83)7921 FAX：0285(83)0021

部の上部にひび割れを確認した。その後、PC版載荷点下にもひび割れが発生した。図-3に荷重-載荷点鉛直変位の関係を低荷重部について示す。ここで非線型FEMモデルを用いた解析結果(以下解析値)も示す。実験値は、ほぼ終局限界状態まで解析値とよ

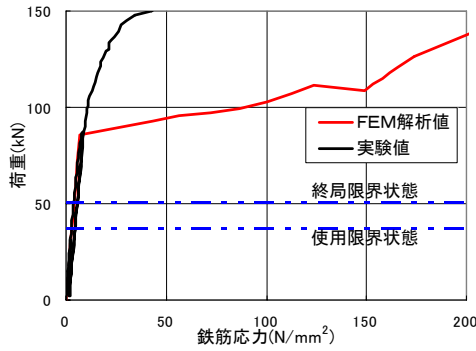


図-4 荷重-載荷点下段鉄筋応力関係(静的)

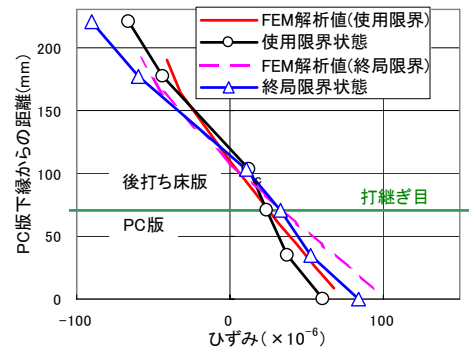


図-5 載荷点断面ひずみ分布(静的)

く一致しており、その後解析値より大きな変位を示した。図-4に荷重-載荷点床版下段鉄筋応力関係を示す。実験値は使用および終局限界状態において弾性的な変化を示している。解析では載荷荷重約85kNから鉄筋応力が急激に増加しはじめており、これは掛違部にひび割れが生じたためと考えられる。実験値は緩やかに変化した。図-5に載荷点のひずみ分布を示す。使用および終局限界状態において、PC版と後打ち床版との間に平面性が確保されることがわかった。また図-2より、打継ぎ目のずれによるひび割れも確認されなかった。以上より、使用および終局限界状態において、合成床版断面ひずみ分布は解析値と同様に直線的で、その合成性能に問題がないことが示された。

3.2. 疲労載荷実験結果

図-6に588万回繰返し後のひび割れ状況を示す。掛違部上部にひび割れが発生したが、100万回以上の繰返しに対しての進展は見られなかった。また、打継ぎ目のずれによるひび割れも確認されなかった。

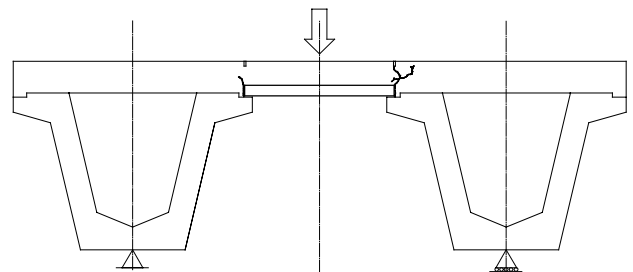


図-6 ひび割れ状況(疲労・588万回繰返し後)

図-7に繰返し回数-上限荷重における載荷点変位関係を示す。変位は約100万回まで増加したが、その後大きな増加はなく安定した。図-8に合成床版載荷点断面のひずみ分布を示す。各繰返し回数において、打継ぎ目において極端に不連続となることはなく、PC版と後打ち床版は一体となって挙動した。以上より、588万回の繰返し(100年間の供用)後も、床版の合成性能は保たれることがわかった。

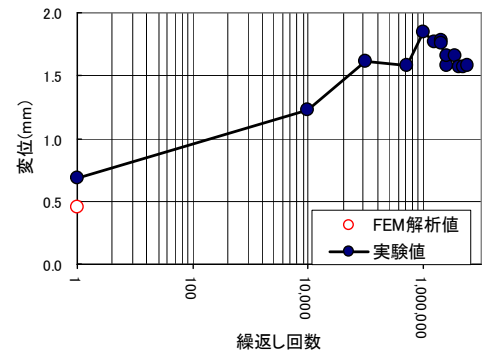


図-7 荷重-載荷点変位関係(疲労)

その後さらに、静的破壊実験を行った。その結果、疲労載荷しないものとほぼ同様の挙動を示した。したがって、使用および終局限界状態において、588万回の繰返し(100年間の供用)後も床版の合成性能に問題ないことを確認した。

4. まとめ

静的載荷実験より、使用および終局限界状態において、合成性能は十分に有しているといえる。

疲労載荷実験より、588万回(100年間の供用)後も、合成性能は保たれることがわかった。

謝辞：常磐新線PCU型桁研究会委員長丸山久一先生はじめ委員各位に謝意を表します。

参考文献 土木学会：PC合成床版工法設計施工指針(案)、コンクリートライブラリー第62号、昭和62年3月

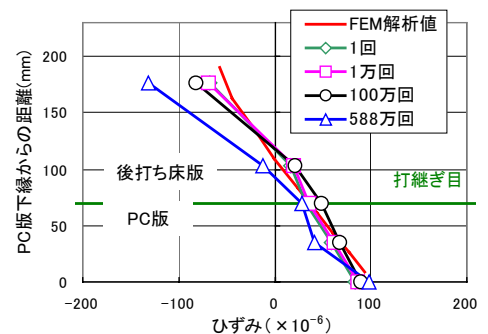


図-8 載荷点断面ひずみ分布(疲労)