

輪荷重走行試験によるPC合成げた橋の主げた上フランジ切欠き支点部の耐久性検討

(社)プレストレスト・コンクリート建設業協会 正会員 ○清水 俊一
 (社)プレストレスト・コンクリート建設業協会 正会員 大岡 昭雄
 (独)土木研究所寒地土木研究所 正会員 三田村 浩
 大阪工業大学 フェロー 松井 繁之

1. はじめに

一般的にPCコンボ橋と呼ばれるPC合成げた橋（PC合成床版タイプ）は、平成7年より平成9年にかけて建設省土木研究所（現在；独立行政法人土木研究所および国土交通省国土技術政策総合研究所）が社団法人プレストレスト・コンクリート建設業協会と共同で開発した構造¹⁾である。本構造は、図-1に示すようにPC板を埋設型枠とした合成床版であり、主げた上フランジを切り欠いてPC板を載せる形式を採用している。この切欠き支点部に着目した場合、比較的薄いコンクリート部分でPC板を支持しており、多くの補強鉄筋を配置しにくい部分でもあることから、施工荷重を考慮した切欠き支点部の静的載荷試験と、場所打ちコンクリート床版によって合成された後の床版に対して定点疲労試験を実施して安全性を確認している。

ここでは、定点疲労によって確認された主げた切欠き支点部のせん断疲労強度に対し、輪荷重走行試験を追加で実施し、その耐久性を確認することを目的に実験を行ったものである。

2. 実験方法

供試体は、主げた上フランジ切欠き支点部厚が最も薄くなるタイプの実橋をモデル化して図-2に示すような形状とした。また、供試体の製作は、実橋と同様の手順とするために、主げたおよびPC板を工場にて製作し、養生後に実験棟に搬入して組み立て、合成床版コンクリートを打設した。

供試体を使用する材料は、一般的なPCコンボ橋に用いるものと同等とし、主げたおよびPC板には 50N/mm^2 の早強コンクリート、場所打ち床版は 30N/mm^2 の普通コンクリート、鉄筋にはSD345、PC鋼材にはSWPR7L $\phi 9.3$ を使用した。硬化コンクリートの強度を表-1に示す。

載荷試験は、独立行政法人土木研究所寒地土木研究所の輪荷重試験機を用い、幅300mmの鉄輪を床版支間直角方向に供試体中央から $\pm 1.0\text{m}$ の範囲を24rpmにて走行させた。荷重は、初期荷重を140kNとし、5万回走行ごとに40kNずつ増加し、260kNに達した後は一定荷重とした。

キーワード 輪荷重走行試験，PC合成床版，主げた切欠き支点部のせん断疲労強度

連絡先 〒060-0003 北海道札幌市中央区北3条西2丁目6番地 (株)ピーエス三菱札幌支店 TEL011-219-7673

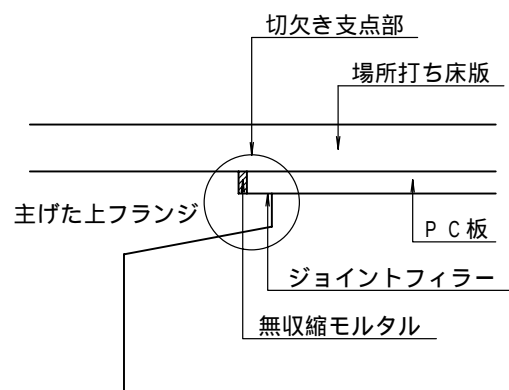


図-1 主げた切欠き支点部概要図

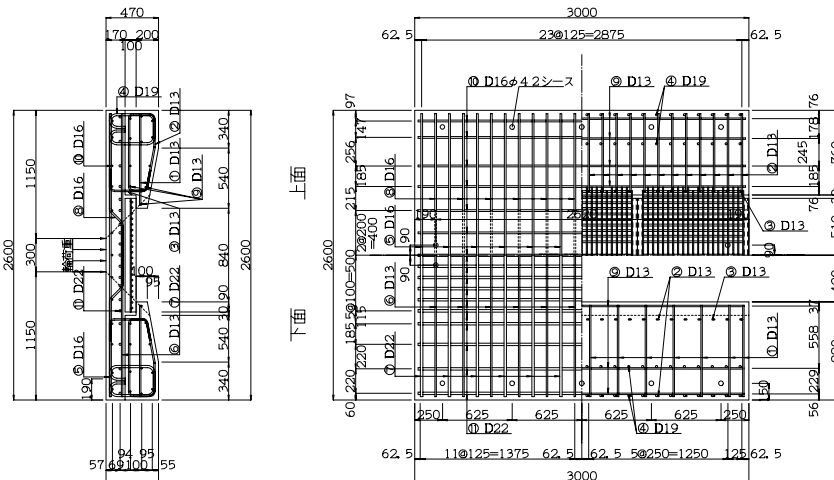


図-2 供試体詳細図

表-1 硬化コンクリートの強度

使用場所	主桁	PC板	床版	無収縮
設計強度	50N/mm ²	50N/mm ²	30N/mm ²	-
材令	50日	50日	37日	40日
1体目	64.3N/mm ²	64.5N/mm ²	34.3N/mm ²	63.7N/mm ²
2体目	65.1N/mm ²	63.6N/mm ²	35.3N/mm ²	64.2N/mm ²
3体目	65.6N/mm ²	64.7N/mm ²	35.9N/mm ²	62.1N/mm ²
平均	65.0N/mm ²	64.3N/mm ²	35.2N/mm ²	63.3N/mm ²

また、荷重回数は、式-1 によって 16tf 荷重に換算し、文献 1) に示された R C 供試体と同等以上となるように決定した。その際、実験では床版支間中央荷重としているが、実構造では偏荷重されることを考慮し、最も不利となる支間について FEM 解析を行って実験供試体との比較を行った。その結果、実橋では実験供試体の約 1.176 倍のせん断応力度が生じることが確認された。以上から、R C 供試体と同等となる荷重回数は 773,000 回となり、荷重回数は 780,000 回とした。

$$N_0 = (P_1 / P_0)^{1/k} \times N \cdots \cdots \text{式-1}$$

ここに、 N_0 :換算回数、 P_0 :基準荷重、

P_1 :載荷荷重、

k :S-N 曲線傾き(0.07835)、

N :載荷回数

◆:高性能変位計

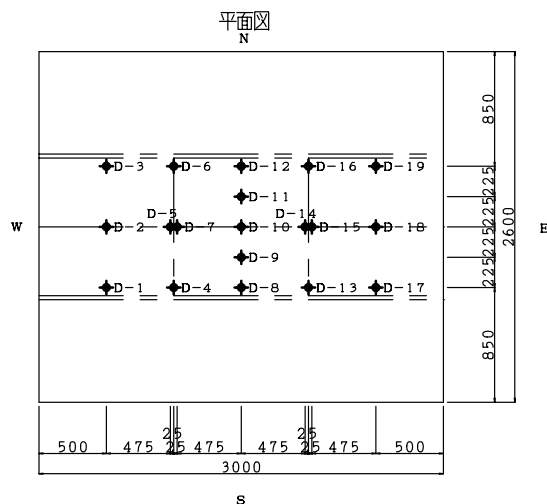
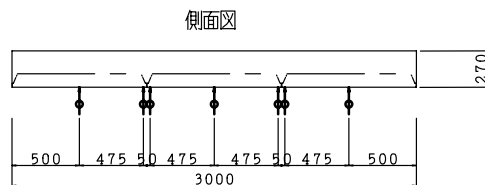
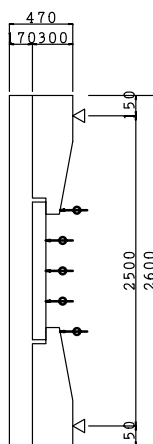


図-3 計測装置設置位置

計測は主げた切欠き支点部に着目し、床版下面に高性能変位計、切欠き支点部鉄筋およびコンクリートにひずみゲージを貼付した。変位計位置を図-3に示す。

3. 結果と考察

支間中央におけるたわみと荷重回数の関係を図-4に示す。輪荷重によるたわみは、荷重増加とともに増加しているが、その後の増加はほとんど見られず、有害なひびわれ発生による剛性低下等の影響はほとんどないものと考えられる。同様の傾向が鉄筋およびコンクリートのひずみについても確認された。

図-5 に床版下面でのひびわれ発生図を示す。床版下面のひびわれは、プレストレスが導入されていない橋軸直角方向にのみ生じており、規定回数が載荷されても十分な耐久性を有しているものと考えられる。また、P C 板継目部と床版支間中央を切断して観察した結果、P C 板の継目部に打設した無収縮モルタルにひびわれが生じていた。しかし、このひびわれは、非常に微細なものであったこと、無収縮モルタルは設計計算上考慮されていないこと、主げたの切欠き支点部にはひびわれが観察されていないことから十分な耐久性を有しているものと考えられる。

4. おわりに

P C 合成げた橋の主げた切欠き支点部に対する輪荷重走行試験の結果、本構造は輪荷重に対して十分な耐久性を有することが確認された。

参考文献

- 岡原，藤代，西川，神田ほか：コンクリート橋の設計・施工の省力化に関する研究報告書()—P C 合成げた橋(P C 合成床版タイプ)—，共同研究報告書第 215 号，1998.12.

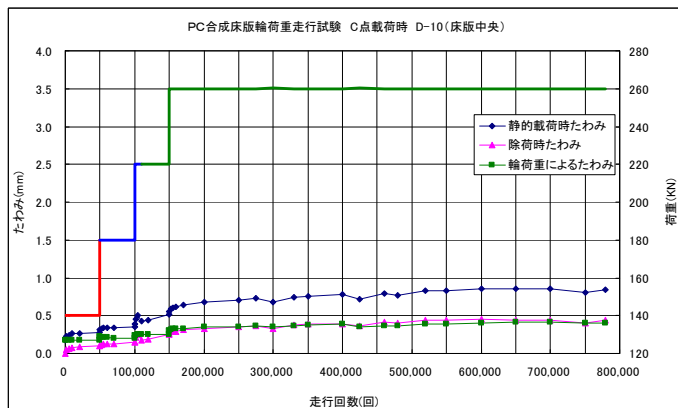


図-4 床版支間中央での荷重回数とたわみの関係

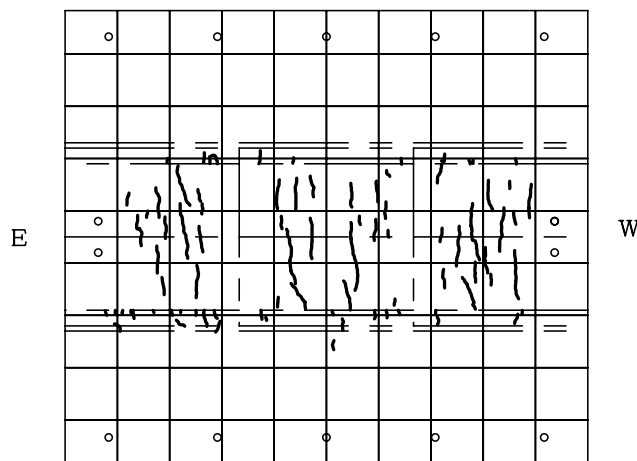


図-5 床版下面でのひびわれ状況