

## 溝形鋼合成床版の疲労耐久性について

石川島播磨重工業(株) 正会員 ○渡邊裕一  
 石川島播磨重工業(株) 正会員 鈴木 統  
 大阪大学工学部 フェロー 松井繁之

### 1. はじめに

本合成床版は過去に自社の輪荷重走行試験機により、土木研究所方式(階段載荷)及び一定載荷(26t-50万回)方式による疲労耐久性の検討を行っている。前回の実験では床版支間を6mと仮定した床版厚(26cm)で、2.5mの支持間隔で走行試験を行った。その結果、活荷重たわみの増加及び継手構造の破壊は起こらず十分安全であったことを確認した。本合成床版の高い疲労耐久性を確認した一方、版厚を薄くできる余地を見出した。版厚を薄くした場合には、本合成床版のようにずれ止めとして機能するリブを有する鋼コンクリート合成構造は、長期の疲労作用においてはリブ(溝形鋼)を起点とした応力集中により、コンクリート部に貫通ひび割れの発生が予想される。

今回、薄くした版厚の影響と貫通ひび割れ発生の有無、及び引張接合による継手の耐久性について検討するために、大阪大学で走行試験を実施したのでその一部を報告する。

### 2. 溝形鋼(チャンネル)合成床版の特徴(図1参照)

- ・継手構造は引張接合方式を採用している。
- ・溝形鋼は合成断面の主筋となり、かつコンクリート打設時の形枠補強材となる。
- ・形状保持材はハンチ形状を保持すると共に、コンクリート打設時の死荷重を主桁上フランジに伝達する。
- ・底鋼板とコンクリートは、溝形鋼ウェブの孔とスタッドにより一体化する。

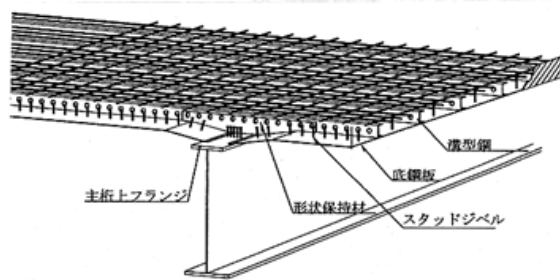


図1 チャンネルビーム合成床版の模式図

### 3. 走行試験概要

#### (1) 床版供試体

- ・支持方法(図2参照) 実橋と支持条件を同じとするためにハンチを設け、主桁上フランジとの接合はスタッドジベル(1列配置)で行なった。
- ・コンクリートの配合 コンクリート打設に伴うリブ(溝形鋼)周辺の欠陥及びコンクリート沈降ひび割れを抑制するために、膨張材を $30\text{kg}/\text{m}^3$ 配合した。コンクリートは材令28日の圧縮強度が $30\text{kN}/\text{mm}^2$ になるように配合を決定した。

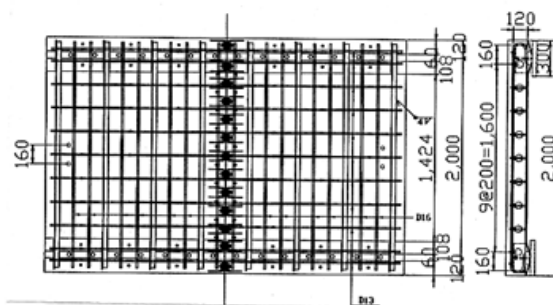


図2 供試体図

#### (2) 走行パターンと測定項目

床版に与える疲労荷重は都市高速上の50年分の交通荷重に相当する疲労環境(15t-80万回:40万往復)以上を目的に、走行パターンを15t-60万回(30万往復)後、18t-40万回(20万往復)とした。尚、今回は床版内部の状態を確認するために、試験終了後に床版供試体を切断する。測定項目は、床版たわみ(縦横断)/底鋼板ひずみ(図3参照)/リブ(溝形鋼)のひずみ/コンクリート内部のひずみ/継手部の開閉量とし、所定の回数毎に静的載荷を行い、計測した。

キーワード: 合成床版、溝形鋼、輪荷重走行試験、疲労耐久性、貫通ひび割れ

石川島播磨重工業(株) 〒135-8322 東京都江東区毛利1-19-10 TEL 03-3846-3152, FAX 03-3846-3345

4. 結果・考察

(1) たわみと走行回数

走行回数と床版中央のたわみの経時変化を図4に示す。床版厚は17cmと薄かったが100万回(50万往復)終了時においても継手部の破壊はなく、かつ活荷重たわみもほぼ安定(18tで約0.6mmのたわみ)して推移し、最後まで合成効果を保持したことを確認した。懸念した貫通ひび割れも過酷な疲労環境下であったが発生しなかった。このことからリブ(溝形鋼)とコンクリートは一体となっていたと言える。

(2) 断面のひずみ分布(コンクリート部)

図5はコンクリート断面内の中立軸の変化を示す。試験開始時は実験値とコンクリートの引張領域を有効とした計算値とは一致した。15t-60万回終了時点ではコンクリートの引張領域を無効とした計算値まで中立軸は上方に移動した。しかし活荷重たわみの推移(図4)から試験終了まで合成構造として機能したと言える。

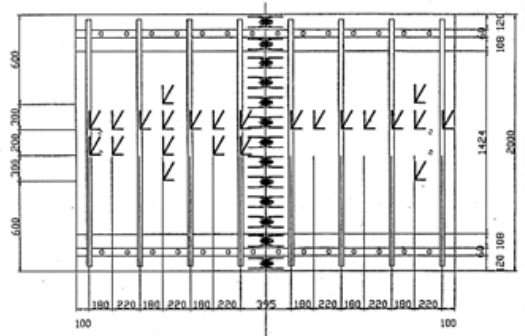


図3 ゲージ配置の一例(底鋼板ひずみ)

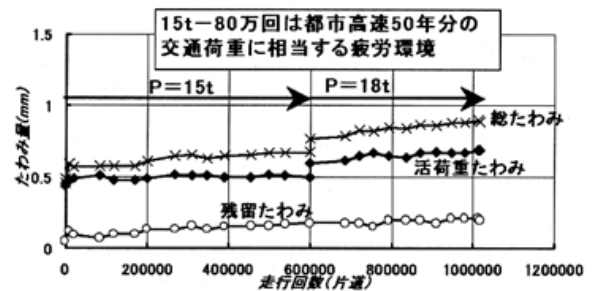


図4 中央たわみと走行回数

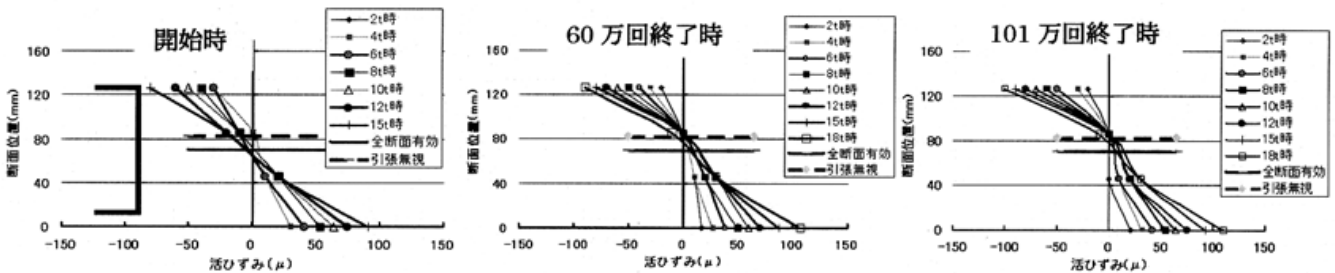


図5 コンクリート部(リブ間)断面内のひずみ分布

(3) 底鋼板のひずみ分布(走行方向)

床版の北側及び南側に偏載荷した時の底鋼板活荷重ひずみ(橋軸直角方向)の走行方向断面の分布を図6に示す。概ねひずみはなめらに分布し、局所的にひずみが偏っている箇所は見当たらず、版全体が合成構造として機能したと言える。

(4) たたき検査結果

写1のマーキング範囲は下面のたたき検査の結果、付着切れを生じたと考えられる箇所である。しかし床版たわみ量や底鋼板ひずみの結果から、本床版は合成構造と機能していたことが明らかである。つまりコンクリートと底鋼板の付着が切れてもずれ止めが有効に機能し合成効果を保持すると判断できる。

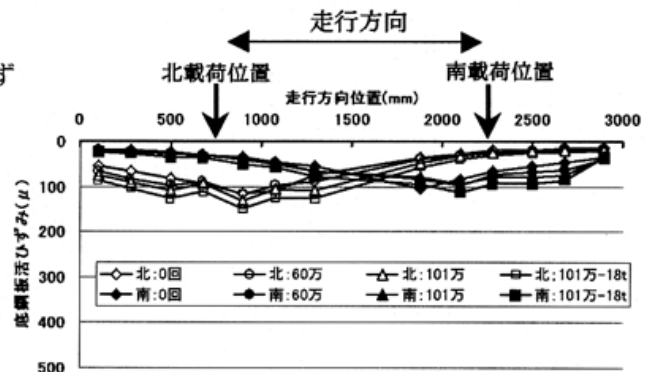


図6 底鋼板のひずみ分布(走行方向)



写1 下面たたき検査結果

5. まとめ

- ・ 17cmの薄い版厚でも都市高速50年以上の荷重疲労に対し引張接合継手は健全で、床版は最後まで合成構造として機能したことを確認した。
  - ・ コンクリートとリブは一体となっていたために、リブを起点としたひび割れは発生しなかった。またコンクリートと底鋼板はスタッドによって
- 写1 下面たたき検査結果
- 謝辞 本試験にご協力頂いた大西先生、松井研究室の方々にこの場をかりてお礼申し上げます。