

鋼・コンクリート合成床版の中間支点部輪荷重走行試験

（その2：主桁剛性に着目した試験結果）

宮地鐵工所 正会員 ○ 林 暢彦 宮地鐵工所 正会員 佐藤 徹

川田工業 正会員 柳澤 則文 川田工業 正会員 橋 吉宏

大阪大学大学院 フェロー 松井 繁之 首都高速道路公団 正会員 吉川 直志

1. まえがき

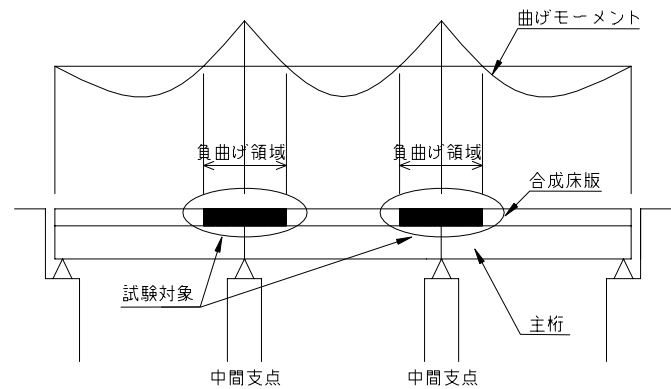
首都高速OE工区では、一部合成床版を有する鋼連続合成桁橋を採用することとなっている¹⁾。そこで負曲げ領域下における合成床版の疲労耐久性を確認することを目的として、輪荷重走行試験を実施した。ここでは連続桁中間支点部の負曲げモーメントの作用（図－1）に対し、合成桁としての主桁剛性に着目した試験結果について報告する。なお、試験は下記に示す2種類の合成床版を対象とした。

(1) タイプA：ロビンソン型合成床版， (2) タイプB：成型型鋼合成床版

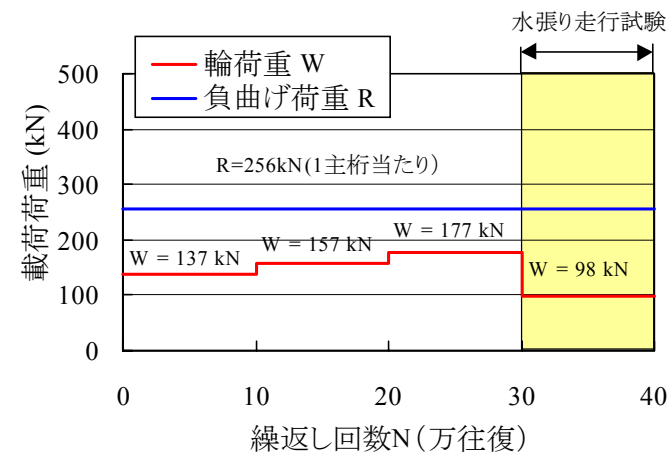
2. 試験方法および負曲げ荷重の検討

輪荷重走行試験は輪荷重 W を 10 万往復ごとに 137kN、157kN、177kN と階段状に変化させ（図－2）、床版耐久性を比較的短期間で確認するための促進試験とした（詳細はその1を参照）。

負曲げ荷重 R は対象橋梁の基本設計計算書から上側配力鉄筋応力度に着目し、合成後死荷重(d)と合成後活荷重(L)の重ね合わせ応力度が $d+0.6L$ 相当²⁾になる荷重を載荷するものとして、 $R=256\text{kN}$ （1主桁あたり）と決定した（表－1）。なお、負曲げ荷重は試験における床版有効幅を2径間連続桁の中間支点上として計算し、コンクリートを無視した主桁＋合成床版による合成桁としての断面剛性から曲げモーメントを求め、単純ばりに作用する集中荷重として計算を行った。合成床版の有効断面は、タイプAおよびタイプBとも中間支点付近に設けた底鋼板のパネル接合部を高力ボルト摩擦接合としているため、底鋼板＋配力鉄筋としている。



図－1 試験対象



図－2 荷重載荷パターン

表－1 実橋の応力と負曲げ荷重

対象橋梁		OE33工区上部工工事		
		実橋	輪荷重走行試験	
	上側配力鉄筋	配力筋応力度 (N/mm^2)	曲げモーメント ($\text{kN}\cdot\text{m}$)	負曲げ荷重R (kN)
作用 応 力 度	①合成前死荷重	—	—	—
	②合成後死荷重(d)	39.6	-146.74	136
	③活荷重(L)	58.2	—	—
	④クリープ	3.0	—	—
	⑤乾燥収縮	4.3	—	—
	⑥温度差	31.0	—	—
	⑦活荷重(0.6L相当)	34.9	-129.32	120
	②＋⑦(d+0.6L)	74.5	-276.06	256

注) 負曲げ荷重＝合成後死荷重＋活荷重(0.6L相当)：1主桁当たりの荷重

キーワード：鋼・コンクリート合成床版，連続合成桁，負曲げモーメント領域，輪荷重走行試験，主桁剛性
連絡先：〒290－8580 千葉県市原市八幡海岸通3番地，Tel：0436－43－8110, Fax：0436－43－7400

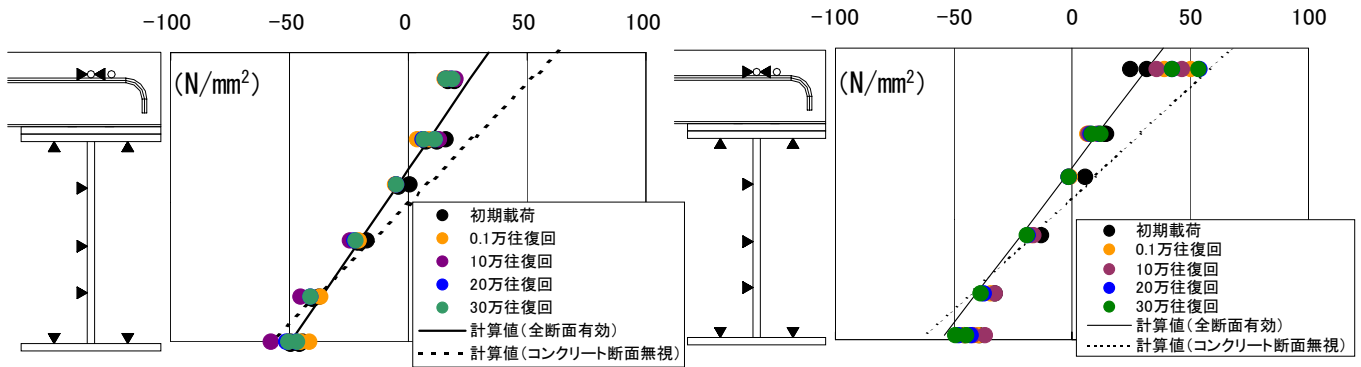


図-3 タイプAの主桁系断面応力分布

図-4 タイプBの主桁系断面応力分布

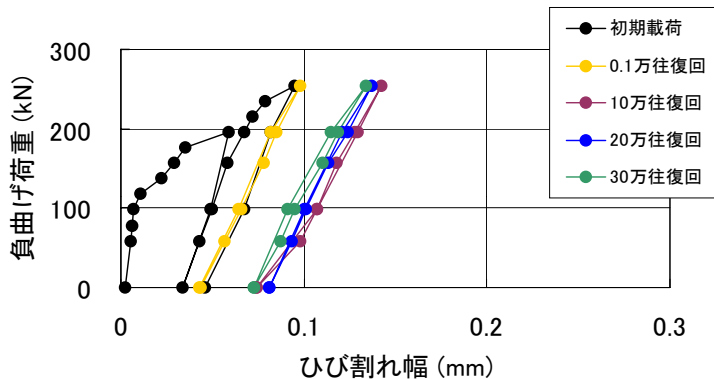


図-5 タイプAの荷重－ひび割れ幅関係

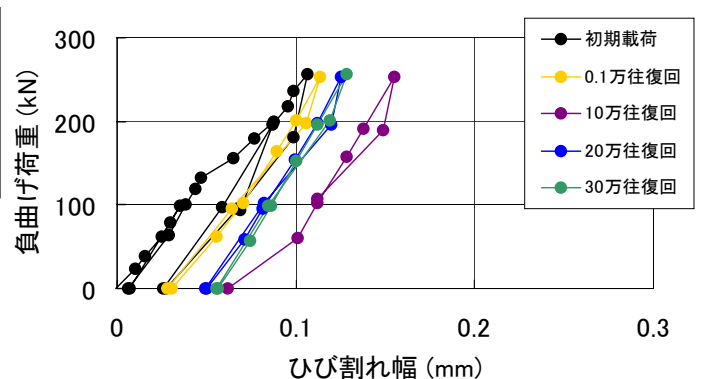


図-6 タイプBの荷重－ひび割れ幅関係

3. 主桁剛性に着目した試験結果

輪荷重走行試験では走行回数 0, 0.1 万, 10 万, 20 万, 30 万往復時に、輪荷重は除荷した状態で負曲げ荷重静的載荷試験を実施した。走行回数での試験結果から、負曲げ荷重 $R=256\text{kN}$ 載荷時の主桁系断面応力分布図を図-3および図-4に示す。図の横軸は橋軸方向応力度を表し、縦軸は高さ方向の各測定位置を表している。この結果によれば、タイプA、タイプBとも応力分布は平面保持が成立しており、主桁と合成床版は一体化して挙動している様子が見受けられる。次に、主桁上に生じたひび割れについて、各走行回数におけるひび割れ幅の変化を図-5および図-6に示す。タイプBでは、負曲げ荷重初期載荷時のひび割れ幅 0.1mm 程度から、最終的には 0.15mm となっている。走行回数の増加に伴ってひび割れ幅も徐々に広がっているものの、主桁剛性の変化に大きな影響はなかった。なお、このような状況はタイプAについても同様の傾向となっている。

4. まとめ

①主桁系の応力分布：負曲げ荷重載荷状態において、合成桁としての断面内応力分布形状は、初期載荷から輪荷重走行終了時に至るまでコンクリート全断面有効とする挙動に近く、所要の剛性を十分確保していることが確認できた。

②床版上面のひび割れ幅：主桁上の床版上面に発生したひび割れの幅は、その多くが 0.05mm 以下の微細なものであり、主桁剛性に影響を及ぼしていない。このひび割れ幅の大部分は負曲げ荷重の初期載荷に生じており、その後の輪荷重走行によって大きく変化することはなかった。

最後に、本研究は大阪大学、川田工業(株)、(株)宮地鐵工所、首都高速道路公団の4者により実施したものであることを付記する。

<参考文献>

- 1) 大久保, 山本, 岩城, 北川, 渡辺: 合成床版を有する鋼連続合成少数鈹桁橋の設計, 鋼構造年次論文報告集, 第10巻 PP. 149-156, 2002年11月, 日本鋼構造協会
- 2) 中園, 安川, 稲葉, 橘, 秋山, 佐々木: PC床版を有する鋼連続合成2主桁橋の設計法(上), 橋梁と基礎, Vol.36 No.2 PP. 27-35, 2002年2月, 建設図書