

トラスウェブを有する鋼・コンクリート合成げたの静的載荷試験（その1）

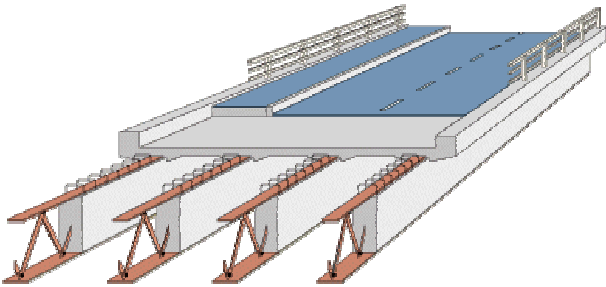
川田工業 正会員 ○藤林博明 川田工業 フェロー 渡辺 滉

川田工業 米田達則 川田工業 正会員 街道 浩

川田工業 正会員 福岡 聡 大阪工業大学 正会員 栗田章光

1. はじめに

近年の建設工事において、公共事業のコスト縮減が求められており、このニーズに対応するために新しい合成げたを考案した。新形式のけたは矩形の鉄筋コンクリートウェブの上下面に鋼フランジを配置し、両者を合成させた構造である。上下の鋼フランジの連結にはトラス状の繋ぎ材を用い、鋼板ウェブを省略することによって鋼部材の重量および加工工数を大幅に低減している。図－1に示す概念図は、上記のけたとRC床版を合成させた橋梁（T r i ビーム合成げた橋）である。この橋梁は、支間長が10～25m程度の中小スパン橋に対して優れた経済性を有する。



図－1 T r i ビーム合成げた橋の概念図

本文（その1）では、実橋の1／3程度の模型を製作して載荷試験を行った結果のうち、弾性時のたわみとひずみの挙動について報告する。また、（その2）においては、せん断に関する計算とRCウェブのひびわれ幅について報告する。

2. 載荷試験の概要

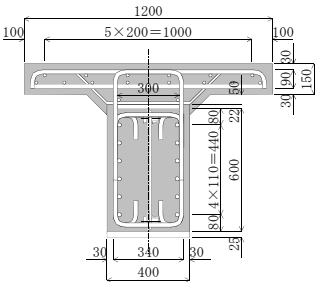
表－1および図－2に、それぞれ試験体の構造諸元および断面図を示す。試験体は全長9,000mm・支間長8,400mm・高さ647mmのけたに、コンクリート版厚150mm・幅1200mm・ハンチ高さ50mmのRC床版をRCウェブの上端に配置したジベル鉄筋を介して合成させたものである。上下の鋼フランジは、300mm×22mmおよび400mm×25mmであり、この間に75mm×9mmの平鋼の繋ぎ材を配置し、高力ボルトを用いて連結している。また、鋼フランジのRCウェブ側には、□22×22×250mmの角鋼ジベルを配置して両者を一体化している。

RC床版	設計基準強度	30N/mm ²
	橋軸方向鉄筋	D16@200(SD295)
	橋軸直角方向鉄筋	D16@125(SD295)
RCウェブ	設計基準強度	30N/mm ²
	橋軸方向鉄筋	D19@110(SD295)
	鉛直方向鉄筋	D16@175(SD295)
鋼げた	上側鋼フランジ	PL-300×22(SS400)
	繋ぎ材	FB-75×9(SS400)
	下側鋼フランジ	PL-400×25(SS400)
	ジベル鉄筋	D19@125(SD295)
	角鋼ジベル	□22×22×250(SS400)

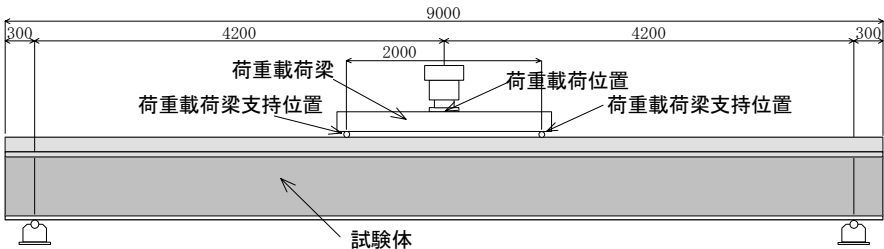
載荷要領は図－3に示す通りであり、試験体中央のRC床版上面に設置した支間長2,000mmの載荷ばりを介して荷重を載荷した。

表－2 載荷荷重

	載荷荷重	繰返し回数	応力状態
STEP-1	0kN→150kN→30kN	5	RCウェブひび割れ発生
STEP-2	30kN→300kN→30kN	5	下側鋼フランジ許容応力度1/2
STEP-3	30kN→600kN→30kN	5	許容応力度
STEP-4	30kN→1100kN→30kN	5	降伏応力度
STEP-5	30kN→1900kN→30kN	1	引張強度



図－2 試験体の断面図



図－3 載荷要領図

3. 載荷荷重

載荷ステップを表－2に示す．初めに無載荷の状態から計算上RCウェブのコンクリートにひびわれが発生する150kNまで荷重載荷を行い，30kNまで除荷する載荷を5回繰返した．次に30kNから下側鋼フランジの計算上の応力度が許容応力の1/2程度となる300kNまで載荷を行った．以下同様に応力度が計算上140N/mm²および240N/mm²となる荷重載荷を行った．最後に，下側鋼フランジの応力度が引張強度の410N/mm²相当となる載荷まで試験を行った．なお，下側鋼フランジの応力度が130～140N/mm²程度となる状態が道路橋示方書¹⁾に示される荷重条件で設計された橋梁の荷重レベルとし，この載荷荷重600kNを設計荷重と規定し，以下に示す試験結果の評価基準とする．

4. 試験結果および考察

図－4～図－6に載荷荷重が150kN，600kNおよび1100kN時における試験体のたわみの測定結果を示す．図中には，コンクリートの全断面を有効とした場合とコンクリートの引張領域を無視した場合の計算値を同時に示す．

図－4に示すRCウェブにひびわれが発生しはじめる状態においては，たわみの測定値は全断面有効の計算値とおおむね一致し，その分布形状もほぼ等しい．また図－5に示す載荷荷重が設計荷重程度となる状態においては，測定値が全断面有効の計算値と引張領域無視の計算値の中間に位置している．さらに，図－6に示すように下側鋼フランジの発生応力度が降伏応力度程度となる状態においては，測定値が引張領域のコンクリートを無視の計算値とほぼ一致し，その分布形状もほぼ等しい結果となった．

図－7，図－8に載荷荷重が150kN，600kNの場合の支間中央断面におけるひずみの分布の測定結果を示す．

図－7に示すようにRCウェブにひびわれが発生しはじめる状態においては，ひずみの測定値はRC床版上面から下側鋼フランジ下面まで全断面有効の計算値の周囲に分布する．図中には測定値の近似線を同時に示すが，全断面有効の計算値と中立軸がほぼ一致することが分かる．

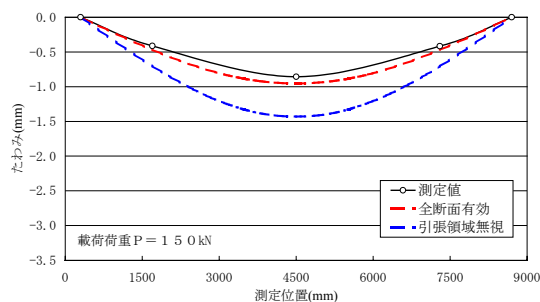
また，載荷荷重が設計荷重程度となる状態においては，図－8に示すようにひずみの測定値は引張領域無視の計算値よりもやや小さいものの，測定値の近似線と引張領域無視の計算値との中立軸がほぼ一致することが分かる．

5. まとめ

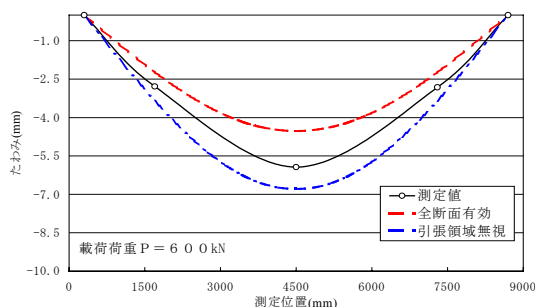
本報告では，載荷試験の結果（その1）として，たわみとひずみ分布に関して下記の結果が得られた．

- 1) 試験体の弾性たわみの測定値は計算値とほぼ一致する．
- 2) 試験体断面の弾性状態でのひずみの測定値は計算値とほぼ一致し両者の中立軸も等しい．

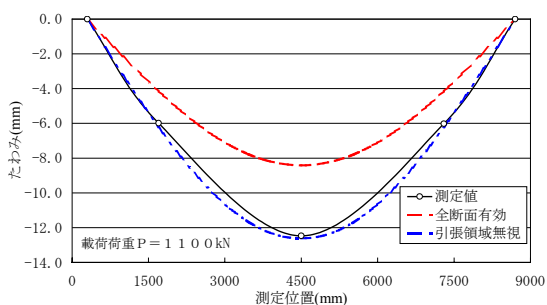
＜参考文献＞1) 日本道路協会：道路橋示方書・同解説，Ⅱ鋼橋編・Ⅲコンクリート橋編，丸善，2002．



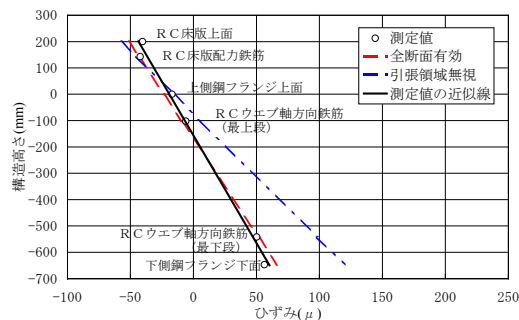
図－4 ひび割れ発生荷重時のたわみ



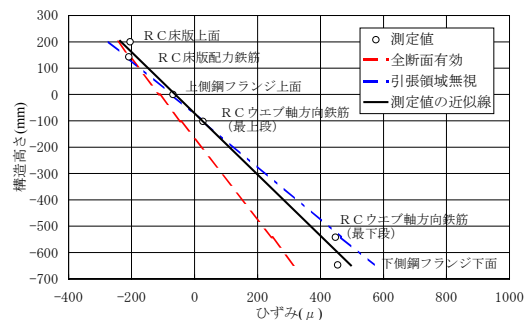
図－5 設計荷重載荷状態でのたわみ



図－6 下側鋼材降伏状態でのたわみ



図－7 ひび割れ発生状態でのひずみ分布



図－8 設計荷重状態でのひずみ分布