

トラスウェブを有する鋼・コンクリート合成げたの負曲げ載荷試験

川田工業 正会員 ○池田直樹 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は、コスト削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適用し、鋼ウェブを省略している。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 b e a m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おいて優れた経済性を有する。

本文では、連続げたに適用するための負曲げ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。なお、正曲げモーメントが作用する静的載荷試験の結果は、文献1), 2)で報告している。

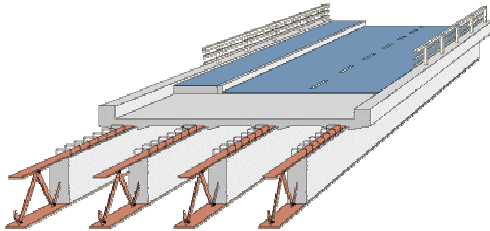
2. 載荷試験の概要

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6,200mm・支間長2,800mm・張出長2,800mm・全高さ847mm・RC床版厚150mm・幅1200mmの合成げたである。中間支点部の構造は、中間支点上RC横桁とT r i b e a mを一体化して連続化している。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、□22mm×22mmの角鋼ジベルを配置して両者を一体化している。

載荷要領は図－3に示す通りであり、試験体中央の中間支点上RC横桁下面と一方の端部のRC床版上面を支持して、もう一方の端部に荷重を載荷して負曲げモーメントを発生させた。

3. 載荷荷重

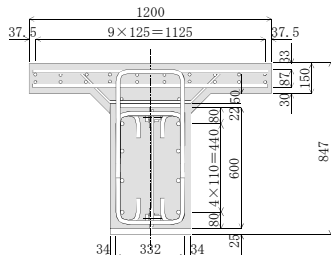
載荷荷重については表－2に示す通りである。初めに無載荷の状態から、コンクリートの全断面を有効とした計算（以下、全断面有効と略す）においてRC床版にひびわれが発生する120kNまで荷重を増加させ、30kNまで除荷する載荷を5回繰返した。次に、30kNからコンクリートの引張領域を無視した計算（以下、引張領域無視と略す）においてRCウェブの圧縮応力度が許容応力度となる240kNまで荷重を増加させ、30kNまで除荷する載荷を5回繰返した。以



図－1 T r i b e a m合成げた橋の概念図

表－1 試験体の構造諸元

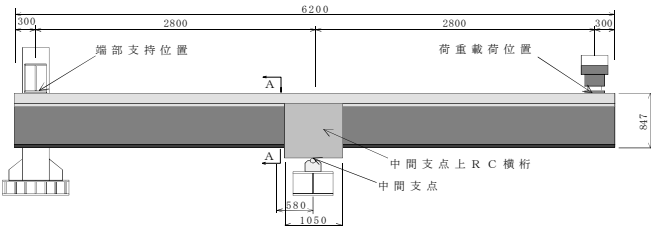
RC床版	設計基準強度	30N/mm ²
	橋軸方向鉄筋	D16 @ 125 (SD295)
	橋軸直角方向鉄筋	D16 @ 125 (SD295)
RCウェブ	設計基準強度	30N/mm ²
	軸方向鉄筋	D19 @ 110 (SD295)
	スターラップ	D16 @ 175 (SD295)
	ジベル鉄筋	D19 @ 125 (SD295)
鋼 げ た	上側鋼フランジ	300 × 22 (SS400)
	繋 ぎ 材	2-FB 75 × 6 (SS400)
	下側鋼フランジ	400 × 25 (SS400)
	角 鋼 ジ ベ ル	□22 × 22 (SS400)



図－2 試験体の断面図

表－2 載荷荷重

	載荷荷重	繰返し回数	対応する応力状態
STEP-1	0kN→120kN→30kN	5	RC床版にひび割れが発生
STEP-2	30kN→240kN→30kN	5	RCウェブが許容応力度
STEP-3	30kN→300kN→30kN	5	中間支点部コンクリートが許容応力度
STEP-4	30kN→360kN→30kN	5	上側鋼フランジが許容応力度
STEP-5	30kN→750kN→30kN	5	床版配力筋が降伏応力度
STEP-6	30kN→775kN	1	RCウェブが終局ひずみ



図－3 載荷要領図

キーワード：鋼・コンクリート合成げた、トラスウェブ、負曲げ載荷試験、弾性挙動

〒550-0014 大阪市西区北堀江 1-22-19 TEL 06-6532-4897 FAX 06-6532-4890

下同様に300kN、360kN、750kNまで荷重を増加、30kNまで除荷する載荷をそれぞれ5回繰返した。最後に、RCウェブが計算上の終局ひずみとなる状態まで荷重を増加させた。なお、道路橋示方書³⁾に示される荷重条件にしたがって設計した場合、負曲げモーメントに対してはRCウェブ下縁の圧縮応力度がまず許容応力度に達する。したがって、この載荷荷重240kN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120kN、240kNおよび750kN時におけるの試験体のたわみの測定結果を示す。図中には、全断面有効とした場合と引張領域無視した場合の計算値を同時に示す。図-4に示すRC床版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となる状態においては、測定値が全断面有効と引張領域無視の計算値の間に位置している。さらに、図-6に示すように床版の配力鉄筋（橋軸方向鉄筋）の発生応力度が降伏応力度程度となる状態において、測定値が引張領域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。

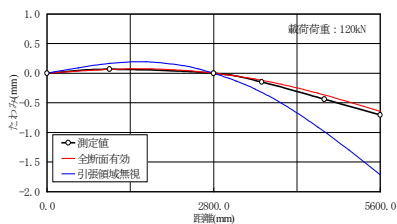


図-4 ひび割れ発生時のたわみ

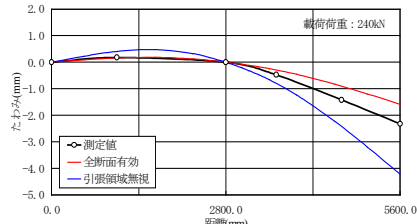


図-5 設計荷重時のたわみ

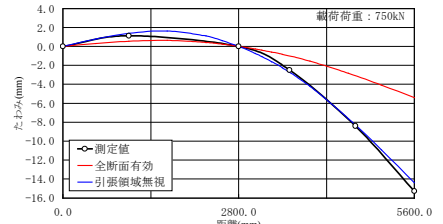


図-6 床版配力鉄筋降伏時のたわみ

次に、図-7～図-9に載荷荷重が120kN、240kNおよび750kN時の中間支点から580mmの位置の断面（図-3 A-A）におけるひずみ分布の測定結果を示す。図中には、全断面有効および引張領域無視の計算値と測定値の近似線を同時に示す。図-7に示すRC床版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し、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。次に、図-8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と引張領域無視の計算値の間に位置しているが、全断面有効の計算値に近い分布状況である。さらに、図-9に示すようにRC床版の配力鉄筋が降伏応力度となる設計荷重の約3倍の載荷荷重時において、測定値は引張領域無視の計算値の周囲に分布し、引張領域無視の計算値と中立軸がほぼ一致していることが分かる。

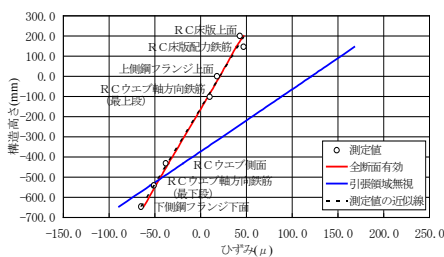


図-7 ひび割れ発生時のひずみ分布

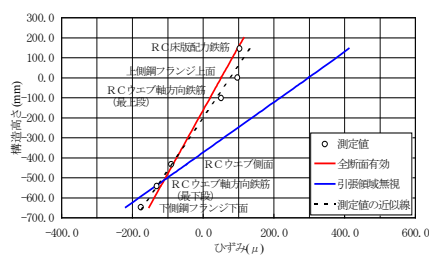


図-8 設計荷重時のひずみ分布

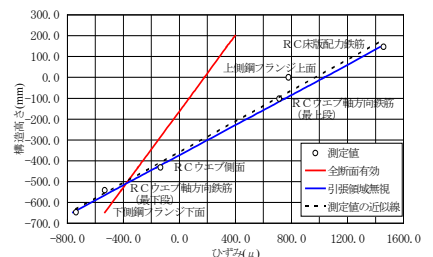


図-9 床版配力鉄筋降伏時のひずみ分布

5. まとめ

負曲げ載荷試験の結果として、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はの測定値は、計算値とほぼ一致する。
- 2) 試験体断面の弾性ひずみの測定値は、計算値とほぼ一致し両者の中立軸も等しい。

<参考文献>

- 1) 藤林, 渡辺, 米田, 街道, 福岡, 栗田: 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), 土木学会第59回年次学術講演会(I), 2004.9.
- 2) 福岡, 渡辺, 米田, 街道, 藤林, 栗田: 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2), 土木学会第59回年次学術講演会(I), 2004.9.
- 3) 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.