

突起付き T 形鋼を用いた連続合成床版橋の負曲げ部静的載荷試験

川鉄橋梁鉄構

正会員

○小林 博之

正会員

上村 明弘

正会員

神田 恭太郎

前田建設工業

正会員

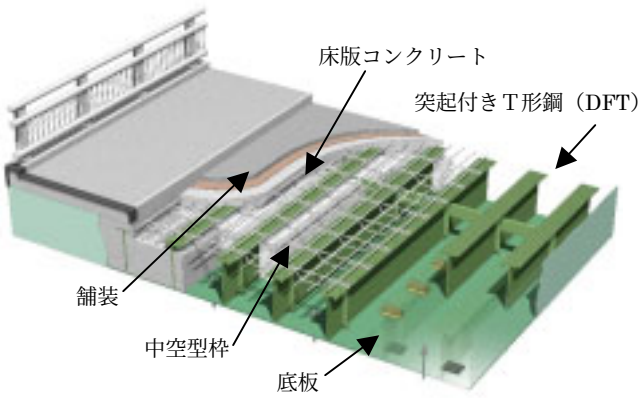
赤坂 雄司

正会員

原 夏生

1. はじめに

突起付き T 形鋼（以下 DFT と称する）を主桁に用いた鋼・コンクリート合成床版橋（図－1 概要図参照）は、合理的な合成構造の実現により、他の橋梁形式との比較において構造高を低く抑制することが可能となる特長を有している．特に建築限界の制約を受ける架橋条件下等で本橋梁形式は、その施工性の容易さも相まって構造的な優位性を発揮することができる．従来本形式は、単径間橋梁として発展してきており、最近では立体交差高架橋などの多径間連続形式として更なる構造高の抑制、長支間化に対するニーズが高く、連続合成床版橋としての技術の確立が求められるようになった．本論文は,こうした背景により実施した DFT を用いた連続合成床版橋の中間支点部の負曲げ静的載荷試験について、試験の内容と結果について概説するものである．



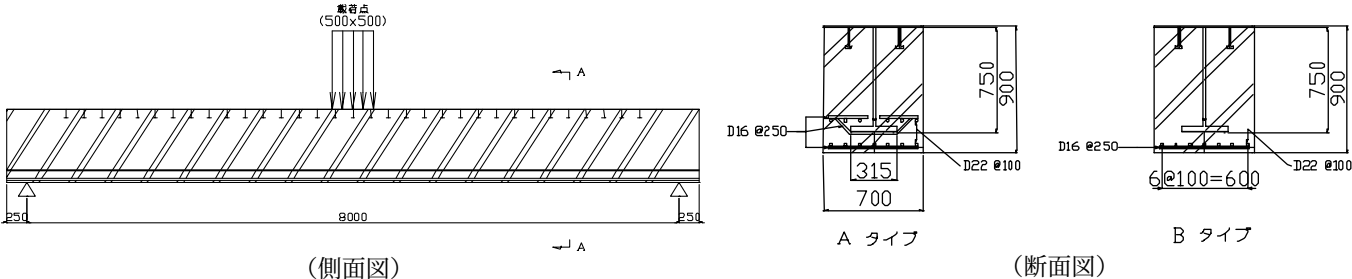
図－1 合成床版橋の概要図

2. 負曲げ部ひび割れ試験概要

本試験は,合成床版橋の中間支点部において以下の事項が成立することを確認するために実施した．

- ①平面保持の仮定
- ②土木学会コンクリート標準示方書のひび割れ幅算定式（以下学会式と称する）によるひび割れ制御設計^{1),2)}

載荷方法は 3 点曲げとして,DFT のサイズおよび鉄筋径とピッチは実物大を再現し,かつせん断スパン比が実橋と同等となるよう供試体の諸元を決定した.さらに、ひび割れ制御用に配置した鉄筋の鉄筋比がひび割れ幅に与える影響を明らかにするため、鉄筋比を変えた 2 供試体（A タイプ、B タイプ）に対して試験を実施した．図－2 は供試体の側面図および断面図を示し、表－1 は 2 供試体の鉄筋比および周長比を示す．



図－2 試験供試体の側面図・断面図

コンクリートは,実橋の場合と同じ設計基準強度 30N/mm² でかつ膨張コンクリートとした.さらに圧縮側コンクリートと底鋼板のずれが生じないように,底鋼板にスタッドを配置した.なお、ひび割れ幅は各測定断面における鉄筋計算応力が設計値となる時の載荷荷重において、 π ゲージにより測定した．

表－1 供試体の鉄筋比・周長比

	鉄筋比(%)		周長比(mm/mm ²)	
	鉄筋のみ	DFTフランジ考慮	鉄筋のみ	DFTフランジ考慮
Aタイプ	2.4	7.9	0.0043	0.0058
Bタイプ	1.3	6.8	0.0023	0.0038
(道示規定値)	2以上		0.0045以上	

キーワード：合成構造、床版橋、連続化、負曲げ、ひび割れ

連絡先：〒111-0051 東京都台東区蔵前 2-17-4 JFE 蔵前ビル TEL03-5825-1757

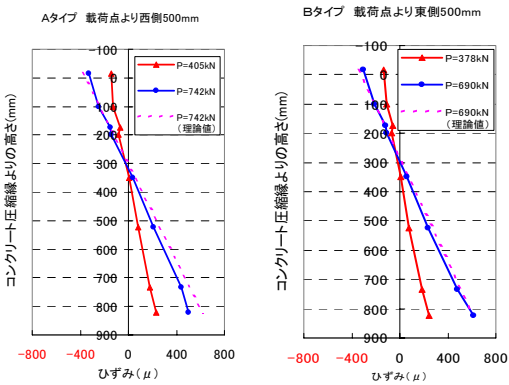
3. 試験結果

3.1 ひずみ分布

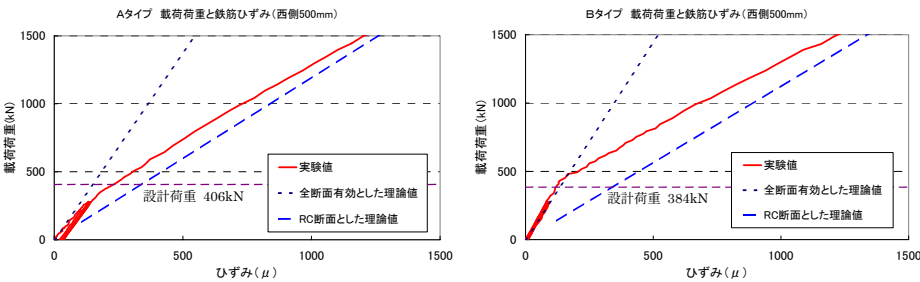
図－3は、支間中央より 500mm 離れた位置での各載荷荷重における断面高さ方向のひずみ分布を示したものである。ひずみ分布の実験値は、引張側・圧縮側ともに RC 断面とした理論値に近く概ね直線分布となっており、合成床版橋の負曲げ部においても平面保持の仮定が成立すると言える。

3.2 鉄筋ひずみ

図－4は、支間中央より 500mm 離れた位置での載荷荷重と鉄筋ひずみの関係について、全断面有効とした理論値および RC 断面とした理論値と実験値を示したものである。ひび割れ発生後の実験値は、テンションスティフニング効果により、荷重が増加しても RC 断面とした理論値より小さく、RC 断面と仮定して設計することにより安全側の値を与えることになる。



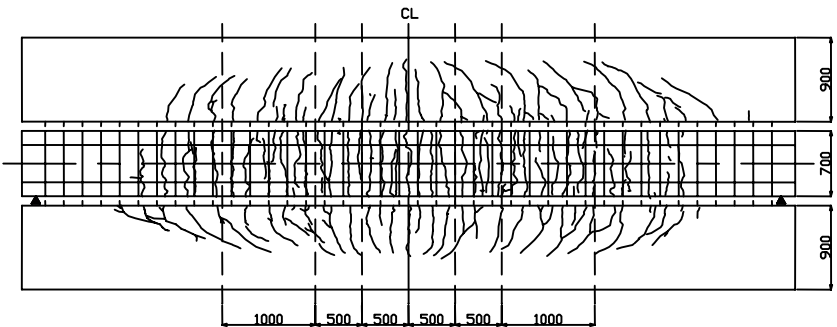
図－3 桁のひずみ分布



図－4 載荷荷重と鉄筋ひずみの関係

3.3 ひび割れ間隔

図－5は、供試体Aタイプの最終ひびわれ分布図を示したものである。平均ひび割れ間隔は、Aタイプで 150mm、Bタイプで 180mm となっており、良好なひび割れ分散性を示している。



図－5 供試体のひび割れ分布図（Aタイプ）

3.4 ひび割れ幅

表－2は、設計荷重におけるひび割れ幅の実験値と学会式による計算値を示す。なお計算値については、外側鉄筋、DFT フランジおよび内側鉄筋を考慮し引張鉄筋の段数を1段、2段、3段として、それぞれの値を示している。ひび割れ幅の最大値は、Aタイプでは引張鉄筋の段数を3段とした計算値より小さく、Bタイプでは2段とした計算値より小さくなる。これにより DFT フランジを引張鉄筋の一部として鉄筋段数に考慮のうえ、学会式を適用してひび割れ幅を算出することが可能と考えられる。

表－2 設計荷重におけるひび割れ幅（単位：mm）

		Aタイプ	Bタイプ
実験値	平均値	0.038	0.053
	最大値	0.072	0.070
計算値	鉄筋段数 1 段	0.104	0.101
	2 段	0.095	0.092
	3 段	0.090	
ひび割れ幅の許容値		0.123	

4. おわりに

本合成床版橋を連続化した場合の中間支点部負曲げに対しては、平面保持の仮定が成立することや、RC 断面と仮定して設計して問題ないこと、およびひび割れ幅の算出において学会式の適用が可能であることから、引張鉄筋の配置を前提としたひび割れ制御設計が可能であると言える。今後は実験供試体をモデル化した F E M解析により D F Tや鉄筋比がひび割れ幅に及ぼす影響を明らかにする予定である。最後に本試験の実施にあたり、御指導・御助言を頂いた早稲田大学の依田教授、千葉工業大学の佐藤教授に感謝の意を表す次第である。

（参考文献）1)土木学会：コンクリート標準示方書 性能照査編，2002 年 3 月
2)日本橋梁建設協会：PC 床版を有するプレストレスしない連続合成 2 主桁橋の設計例と解説，平成 13 年 7 月