

ADS 床版を用いた連続合成桁中間支点部の負曲げ試験

東京鐵骨橋梁 正会員 ○碓山 晴久

東京鐵骨橋梁 正会員 鈴木 孝洋

東京鐵骨橋梁 フェロー 入部 孝夫

1. はじめに

近年，少数主桁橋などの合理化橋梁の増加に伴い，長支間対応床版の需要が増大し，鋼・コンクリート合成床版（以下，合成床版と称す）が採用される事例が増加してきた．連続合成桁へ合成床版を適用する場合には，中間支点部のひび割れに対する挙動を把握し，ひび割れ制御を行えることが重要となる．合成床版を用いた連続合成桁の中間支点部に関する研究も進められており，その挙動も認識されつつある．筆者らは，曲面底鋼板を有する ADS 床版に着目し，中間支点部の模型試験体を用いて静的載荷試験を行い，負曲げを受ける領域の合成床版の挙動を把握することとした．

2. 試験概要

(1) 試験体

試験体は，床版支間 6.0m の合成床版を用いた支間長 55m の 3 径間連続逆 π 型箱桁の実橋構造から中間支点付近の 10m に着目したモデルである．試験体概要を図 - 1 に示す．試験では，ひび割れ分散性の差異を確認するために，配力鉄筋量を変えて 2 体製作した．鉄筋は主鉄筋および配力鉄筋とも D22（SD345）を使用した．試験体の鉄筋比と周長率を表 - 1 に示す．

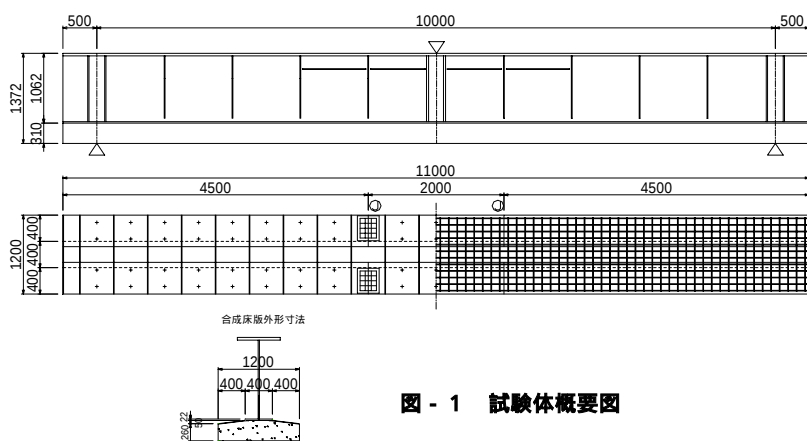


図 - 1 試験体概要図

表 - 1 試験体の鉄筋比と周長率

試験体名称	鉄筋比 (%)	周長率 (mm/mm ²)
ADS - A	2.48 (2.2)	0.0045 (0.0040)
ADS - B	2.98 (2.6)	0.0054 (0.0048)

() 内数値は，ハンチ断面を含んだ値

合成床版のコンクリートの設計基準強度は 30N/mm² に設定し，普通ポルトランドセメントを使用した自己収縮保証型膨張コンクリートとした．ADS-B 試験体にはひび割れ分散性を考慮して，クラック抑制網目状繊維を混入した．

混入繊維は，ポリプロピレン繊維で，長さ 12mm のものをコンクリート体積比率で 0.1%，重量で 910 g/m³ とした．試験当日のコンクリート圧縮強度は，ADS-A 試験体 (σ_{33}) では 36.6N/mm² で，ADS-B 試験体 (σ_{39}) は 32.9N/mm² であった．

(2) 静的載荷試験

試験では，図 - 1 に示すように試験体を反転させて試験体中央部に荷重を載荷し，主桁部に負の曲げを発生させた．荷重の大きさは，断面計算で求めた応力から算出された値とし，載荷ステップはコンクリートのひび割れ状態を想定して次の 5 段階の荷重をピークとする繰返し載荷とした．

ひび割れ発生荷重まで 1 回，鉄筋応力 98MPa まで 1 回，鉄筋許容応力 137MPa まで 3 回，鉄筋許容応力の 2 倍まで 1 回，鋼桁上フランジ降伏まで 1 回

ここで，鉄筋許容応力の 2 倍までの載荷は，定常的なひび割れが出揃う状態を想定している．

3. 試験結果

(1) ひび割れ状況

鉄筋応力度 98MPa 載荷時および鉄筋許容応力度 137MPa 載荷時のひび割れ状況を表 - 2 に示す．ひび割れ幅については，両試験体とも RC 床版のひび割れ幅 (0.22mm：鉄筋応力度 98MPa 載荷時) と同程度

表 - 2 ひび割れ集計表

試験体	ADS - A		ADS - B	
	鉄筋98MPa	鉄筋137MPa	鉄筋98MPa	鉄筋137MPa
平均ひび割れ間隔 (mm)	277.8	250	227.3	208.3
平均ひび割れ幅 (mm)	0.17	0.22	0.14	0.17
最大ひび割れ幅 (mm)	0.23	0.29	0.19	0.22

キーワード 合成床版，連続合成桁，負曲げ，ひび割れ分散性

連絡先 〒108-0023 東京都港区芝浦 4-18-32 (株)東京鐵骨橋梁 TEL:03-3451-1144 FAX:03-5232-3335

であった．ひび割れ性状としては，ADS-A よりも ADS-B の方がひびわれ分散性の良いことがわかった．

(2) たわみ

試験体の荷重 - たわみ曲線を図 - 2 に示す．両試験体ともひび割れ発生荷重（約 250 kN）程度までは，底鋼板を考慮した断面剛性を有しているが，鉄筋許容応力荷重（約 900 kN）では，主桁 + 鉄筋断面の剛性とほぼ一致した．たわみの実測値は，桁の剛性を評価するため，除荷時の変位量から残留たわみを除いた値を用いている．

(3) 鉄筋応力度

試験体中央部の配力鉄筋の荷重 - 応力曲線を図 - 3 に示す．ADS-A 試験体では，ひび割れ発生（約 200 kN 載荷時）後，鉄筋応力が急激に増加しており，従来のひび割れに関する研究と同様の性状を示した．ADS-B 試験体では，ひび割れの発生を示す鉄筋応力の急増が明確でなく，200 kN ~ 250 kN 載荷近傍では，鉄筋応力は

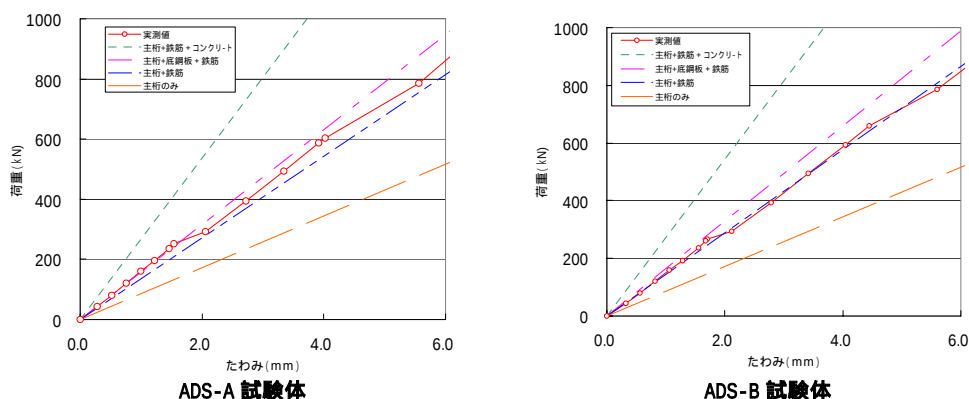


図 - 2 荷重 - たわみ曲線

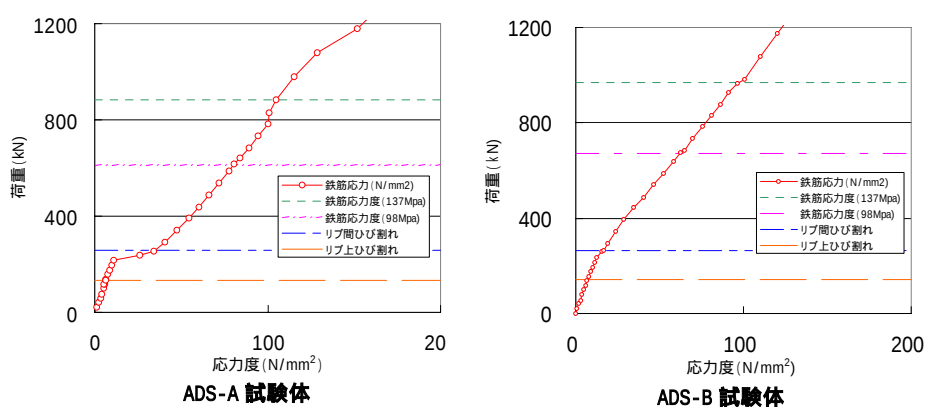


図 - 3 鉄筋の荷重 - 応力曲線

はなだかな増加傾向を示した．この鉄筋応力のなだかな増加現象は，コンクリート表面にひび割れが発生しても，ひび割れは鉄筋にまでは至らず，ひび割れが分散することによって鉄筋応力が急増しなかったことを示していると考えられる．この鉄筋応力の増加性状については，クラック抑制網目状繊維を混入したことによる影響であると考えられる．クラック抑制網目状繊維は，コンクリートの固化収縮に伴うひび割れ発生の抑制およびコンクリートの剥落防止を目的として開発されたコンクリート混和材料であり，外力によるひび割れ発生防止性能や構造応力を分担する材料ではないとされている．そのため，定量的な評価は困難であるが，ひび割れ分散性を向上させる効果を有する混和材料であると考えられる．終局載荷（上フランジ降伏荷重）後のひび割れスケッチを図 - 4 に示す．図 - 4 と表 - 2 から ADS-B 試験体には，小さなひび割れが数多く生じていることがわかる．

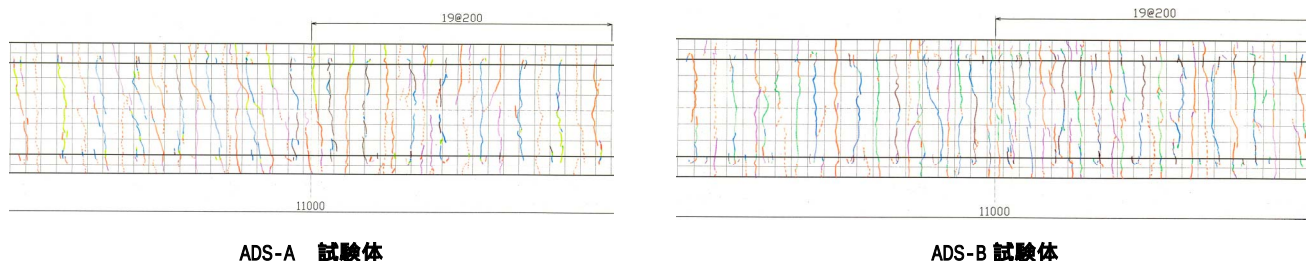


図 - 4 終局載荷後のひび割れスケッチ

4. まとめ

- ・ ADS床版を連続合成桁に適用する場合は，中間支点付近の配力鉄筋量を鉄筋比2.5%以上とすれば，RC床版と同等のひび割れ制御が行える．
- ・ クラック抑制網目状繊維を用いると，ひび割れ分散性が向上すると考えられる．