

ADS 合成床版の疲労耐久性確認試験

東京鐵骨橋梁 正会員 鈴木 孝洋

東京鐵骨橋梁 正会員 碓山 晴久

” フェロー 入部 孝夫

” フェロー 櫻井 孝

1.はじめに

ADS 床版は、ハンチ高を利用して床版下面を滑らかな放物線形状にした合成床版で、鋼とコンクリートのずれ止めには、孔あき鋼板ジベルとスタッドジベルを用いた構造である。本床版は、主桁間に横繋ぎ材がないADS1（図 - 1）と横繋ぎ材を有する ADS2（図 - 2）の 2 タイプがある。ADS2 は横繋ぎ材を設けることで、アーチ効果を生じさせ、床版は曲げと軸圧縮力で荷重に抵抗する構造である。本稿は、疲労耐久性の確認のために行った輪荷重走行試験結果の概要を報告するものである。

2.試験体および載荷方法

ADS 床版の試験体形状を図 - 3、4 に、試験体構造諸元を表 - 1 に示す。試験体は、長さ 4.5m、床版支間 2.5m、底鋼板は 8mm である。ADS1 と ADS2 の異なる点は、ADS2 は主桁を含む試験体となっており、主桁間には 2m 間隔で横繋ぎ材を設けていること、コンクリート床版厚は支間中央で ADS1 が 182 mm、ADS2 は 162mm で、ADS2 を 20mm 薄く設定したことである。本試験の載荷方法は、初期荷重 157kN で、走行回数 4

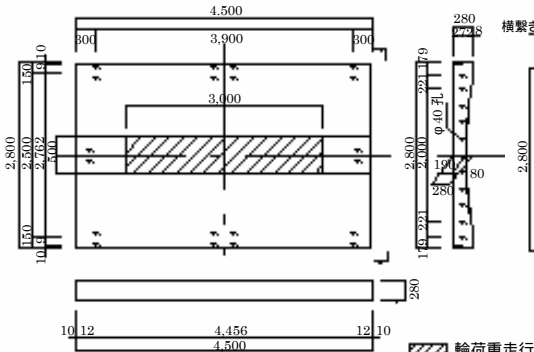


図 - 3 ADS1 試験体

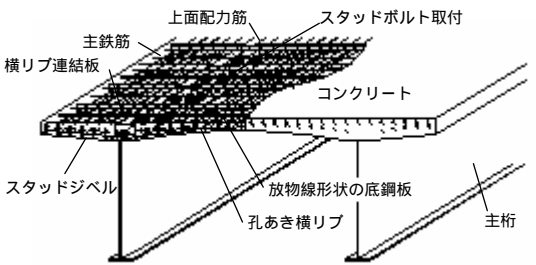


図 - 1 ADS1 構造図

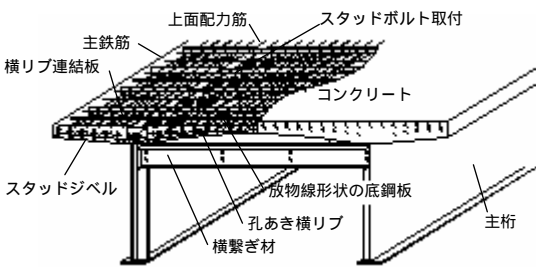


図 - 2 ADS2 構造図

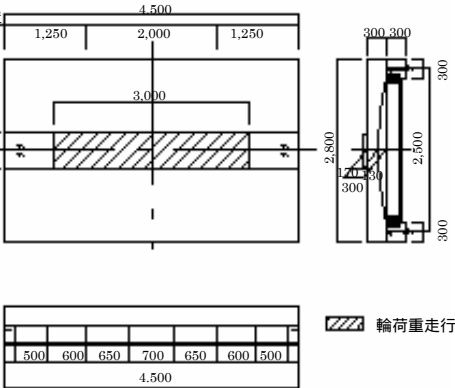


図 - 4 ADS2 試験体

万回ごとに 19.6kN づつ増加させ、最大荷重 392kN、累計走行回数 52 万回に達する階段載荷を行った¹⁾。

3.輪荷重走行試験の結果

試験体中央のたわみ - 荷重の関係を図 - 5 に示す。図中には、比較のために RC8 および PRC50 を描画した²⁾。ADS1 は荷重 392kN、走行回数 52 万回に至るまで、たわみの急激な変化は認められず、PRC50 と比較しても、たわみ量は小さく、同等以上の疲労耐久性を有していることが確認された。

ADS2 は、荷重 352.8kN、走行回数 40 万回までは安定しているが、荷重 372.4kN、走行回数 44 万回以降は増加している。ADS2 の試験では、49.1 万回で押抜きせん断破壊と思われるひび割れが確認され

表 - 1 試験体構造諸元

試験体部材		構造諸元	単位
床版厚	ADS1	182 ~ 272	mm
	ADS2	162 ~ 292	mm
底鋼板	板厚	8	mm
孔あき鋼板リブ	板厚	11	mm
	橋軸方向間隔	500	mm
スタッド	寸法	φ19×130 ~ 160	mm
	橋軸方向間隔	500	mm
	橋軸直角方向間隔	200 ~ 250	mm
主鉄筋	呼び	D19	-
	間隔	125	mm
上側配力筋	呼び	D16	-
	間隔	125	mm
下側配力筋	呼び	D16	-
	間隔	250	mm
コンクリート	設計基準強度	30	N/mm ²
	膨張材	30	kg / m ³

キーワード：合成床版，輪荷重走行試験，疲労耐久性

連絡先：〒108-0023 東京都港区芝浦 4 - 18 - 32 TEL 03-3451-1144 FAX 03-5232-3335

たが、荷重 392kN を維持したまま走行回数 52 万回を終了した。最大たわみは PRC50 と同程度の 6mm 以下にとどまったことから、ADS2 も高い耐久性を有していることが確認された。

4.試験と解析のたわみの比較

ADS1 試験体について、各部を忠実に再現させた FEM 解析を行い、実測結果と比較した。荷重は設計荷重である 100kN とした。解析モデルを図 - 6 に示す。コンクリートはソリッド要素、鋼板はシェル要素とし、鉄筋とスタッドは梁要素 $z-z$ とした。材料特性は道示に基づき入力した。

解析モデルは、全断面有効（ヤング係数比： $n=6$ ）

全断面有効（ $n=10$ ） 引張領域剛性低下（ $n=10$ ）の 3 タイプとした。全断面有効モデルのヤング係数比（ $n=6$ ）は、材料試験から得たコンクリートの弾性係数から算出した。また、引張領域剛性低下（ $n=10$ ）は、コンクリートに発生する曲げひび割れを考慮し、コンクリートの引張領域内の剛性を 100 分の 1 に低下させたモデルである。

橋軸直角方向のたわみ分布を図 - 7 に示す。橋軸直角方向のたわみの実測値と解析値を比較すると、走行回数 20 万回までは全断面有効（ $n=6, 10$ ）と近い結果となり、その後、実測値は走行回数が増加するにともない、引張領域剛性低下に近づいている。走行回数 50 万回でのたわみでは、実験値と解析値はよく一致しており、分布の傾向もほぼ等しいものとなった。

5.ADS1 と ADS2 の解析による比較

ADS1 と ADS2 の FEM 解析による床版内部の橋軸直角方向応力分布を図 - 8 に示す。解析モデルは前述の全断面有効（ $n=10$ ）モデルである。図中で赤い部分が引張応力領域を示す。ADS2 は、アーチ効果により床版内部に軸圧縮力が生じるため、引張領域が減少していることがわかる。

6.まとめ

ADS1 および ADS2 は荷重 392kN、走行回数 52 万回の輪荷重走行試験に対して、疲労耐久性を十分に保有していることを確認できた。

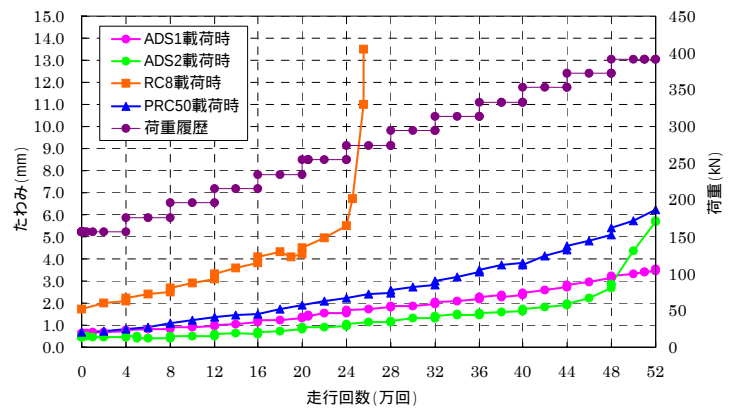


図 - 5 試験体中央のたわみと走行回数

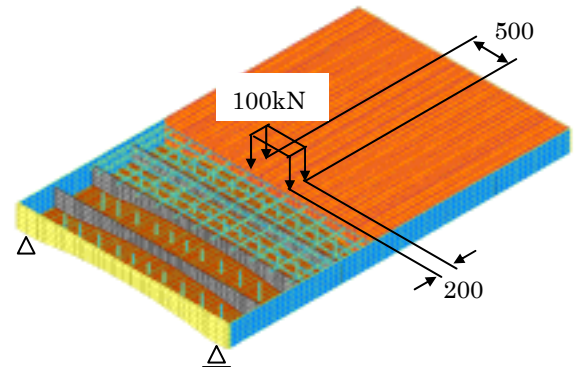


図 - 6 解析モデル

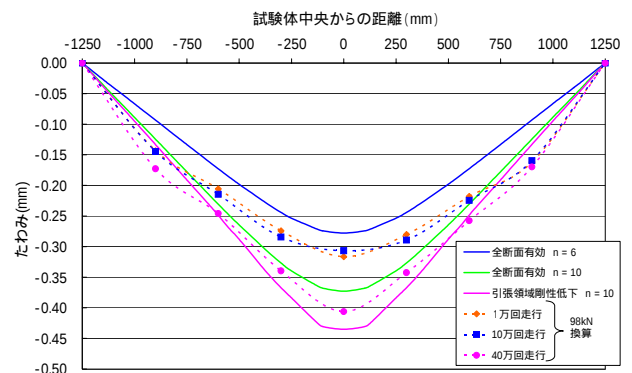


図 - 7 橋軸直角方向のたわみ分布

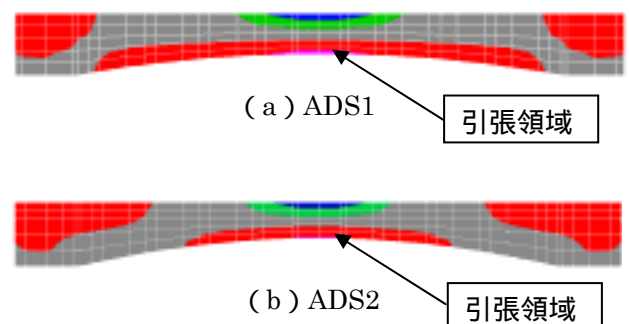


図 - 8 橋軸直角方向応力分布

【参考文献】

- 1) 土木研究所：「道路橋床版の輪荷重走行試験機における疲労耐久性評価手法の開発に関する共同研究報告書」
- 2) 八部 順一：「我国における合成床版の開発・適用状況について」，第 4 回 鋼構造と橋に関するシンポジウム論文報告集，2001.8