

現存する日本最古の鋼桁道路橋 明治橋の静的載荷試験

JIP テクノサイエンス 正会員 野瀬智也 九州大学 正会員 山口 浩平
 松尾橋梁 正会員 高林和生 三井造船 正会員 内田 大介
 大阪工業大学 正会員 堀川都志雄

1. はじめに

明治橋は、現存する国内最古の合成床版を有する鋼2主I桁橋であり、1902年（明治35年）に現在の位置（大分県臼杵市）に施工された。本橋は、架設当時の原形をとどめており、歴史的、文化的に貴重な橋梁である¹⁾²⁾。本橋保存活動の一環として、(社)土木学会鋼構造委員会道路橋床版の調査研究小委員会、(社)日本橋梁建設協会、日立造船(株)が、2004年3月に詳細な構造調査、損傷状況調査、静的載荷試験を実施した。静的載荷試験では、床版および桁の変形性状に着目し、損傷が著しい場所を特定し、補修・補強方法を検討するための基礎データの蓄積を行った。

本文では、床版・桁のひずみとたわみに着目した静的載荷試験結果を報告するとともに、FEM解析を実施することによって、本橋の現状を推定することとした。今後の補修・補強方法の基礎データとなる資料を報告するものである。

2. 試験概要

表-1に明治橋の橋梁概要を示す。静的載荷試験の対象範囲は、構造・損傷度調査と同様³⁾、全面的に床版が損傷していたA1橋台-P1橋脚間を避け、一部に比較的健全な箇所が残るP1橋脚-A2橋台間の1径間とした。橋梁概観および静的載荷試験状況を写真-1に示す。

表-1 明治橋の概要

架設位置	大分県臼杵市
橋梁形式	単純鋼2主板桁橋・2連
橋長	32.5m(2 X 16.25m)
全幅員	5.4m
床版形式	合成床版
床版厚	180mm, 90mm
主桁間隔	4.8m
主桁高	1.4m

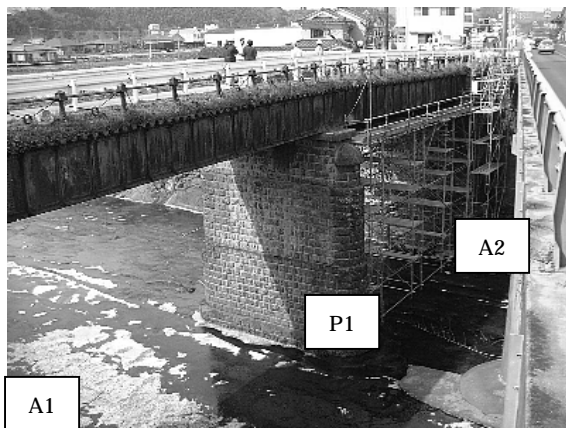


写真-1 橋梁概観および静的載荷試験状況

3. 載荷車両諸元および載荷パターン

載荷は、全重量48.9kNの散水車を用いて行った。図-1に車両諸元を示す。軸重は後輪が30.5kN、前輪が18.4kNである。載荷パターンは、たわみの影響線に着目したパターン1、断面A、断面B、断面C、各々に散水車を載荷した場合の各断面のたわみとひずみ性状に着目したパターン2、の2種類で、各2回ずつ計測を行った。静的載荷試験における載荷要領の概念図を図-2に示す。

キーワード 明治橋, 合成床版, 静的載荷試験

連絡先 〒600-8815 京都市下京区中堂寺粟田町93番地 JIPテクノサイエンス TEL 075-312-1012

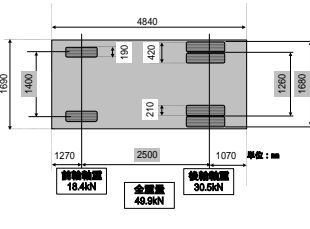


図-1 載荷車両諸元

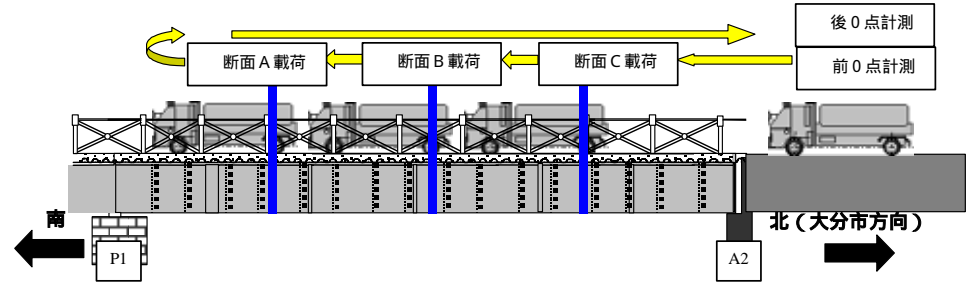


図-2 載荷パターン

4. 試験結果

4.1 床版のたわみの影響線（パターン1）

図-3 に床版のたわみ（床版支間中央位置）の影響線を示す．図の横軸は，橋軸方向距離（A2：0，P1：16250）である．

図-3 から，断面B，断面Cのたわみより，断面Aのたわみが著しく大きいことがわかる．これより，断面Aにおける床版の損傷が大きいことが伺える．

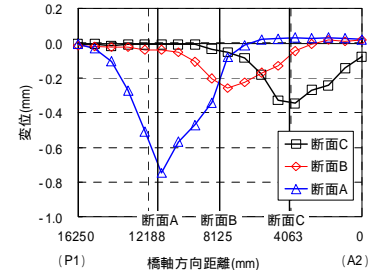


図-3 床版のたわみの影響線

4.2 桁のたわみ，ひずみ性状と考察（パターン2）

断面B載荷時に着目し，表-2 に示すケース ～ について，FEM を用いた弾性解析を実施した．

各ケースの断面Bにおける桁のひずみ分布図を図-4，図-5 に，断面Bの位置における桁のたわみを図-6 に示す．図-4 から，試験結果による桁のひずみ分布は，桁と床版間の非合成，または合成を考慮したケース ，ケース の解析結果の間に分布しており，不完全ではあるが合成挙動を示していることがわかる．

また現橋の床版上面は，土砂に覆われていたため³⁾，現橋を考慮したケース（土砂+舗装+群集），土砂を取り除くことを想定したケース（舗装+群集）も実施した．

図-5 から，ケース（舗装+群集）の下縁の桁のひずみは，ケース（土砂+舗装+群集）における下縁の桁のひずみの4割程度になることがわかった．同様に，図-6 からケース（舗装+群集）の桁のたわみは，ケース（土砂+舗装+群集）における桁のたわみの4割程度であることが伺える．

表-2 解析ケース（断面B載荷時）

ケース	合成/非合成	荷重	備考
	-	-	実測値
	非合成	散水車	実測値の確認モデル
	合成	散水車	
	合成	土砂+舗装+群集	現橋のモデル
	合成	舗装+群集	

* 合成/非合成：桁-床版間の合成/非合成

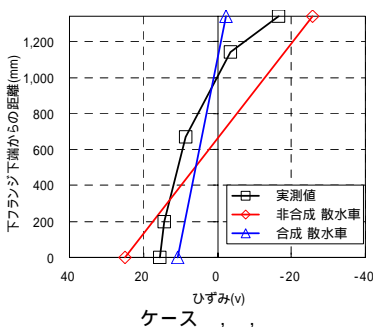


図-4 桁のひずみ分布（実測値の確認モデル）

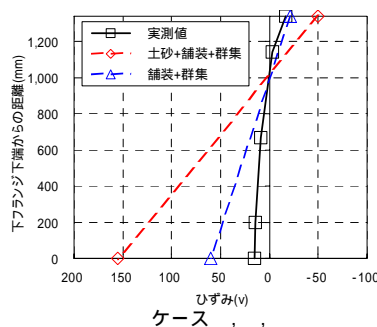


図-5 桁のひずみ分布（現橋のモデル）

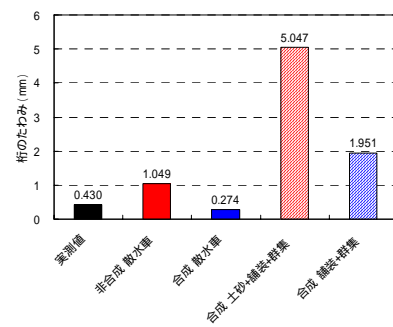


図-6 桁のたわみ

5. まとめ

本橋に関して，静的載荷試験から基礎データの蓄積を行うとともに，解析結果から，本橋の現状をある程度，推定することができた．今後，これらの静的載荷試験による基礎データや，解析資料のデータより，補修・補強方法の検討を進めていく予定である．

参考文献

- 1) 松井，嶽下：日本最古の合成床版を用いた鋼橋 - 明治橋 - 見聞録，第3回道路橋床版シンポジウム論文報告集，2003.5
- 2) 土木学会：日本の近代土木遺産，2001.3
- 3) 杉原伸泰他：100年を経た合成床版を有する鋼2主1桁橋（明治橋）の構造・損傷度調査，土木学会第4回道路橋床版シンポジウム，2004.11