

I-138

プレファブ鋼床版によるRC床版架け替え時の
全体挙動解析法

熊本大学 正員 山尾 敏孝
川崎製鉄㈱ 正員 ○中村 聖三

熊本大学 正員 崎元 達郎
川崎製鉄㈱ 正員 川井 豊

1. まえがき

損傷を受けたRC床版の補修・補強方法の一つに、プレファブ鋼床版による架け替え工法がある。この工法は、急速施工性、耐久性、および死荷重の軽減などの点で優れていると言われており、著者らはこれまでに完成系での構造特性および耐久性などに関する研究^{1)~4)}を実施してきた。しかし、RC床版を一部撤去した状態あるいは一部鋼床版で置換した状態のような本工法施工時の安全性についての詳細な検討手法がないのが現状である。本研究は、RC床版をプレファブ鋼床版に架け替える場合の桁橋の全体挙動や応力状態などの挙動特性を解析できる手法を開発し、並行して行なった模型実験により構造モデル化の妥当性及精度について検討したものである。

2. 解析手法の概要

RC床版は板要素に、鋼主桁は文献5)に示すようなトラス1パネルのひずみエネルギーを考慮した方法でトラス部材に置換した。また、横桁は対傾構に置換したが、横桁を片持はりと考え端部に荷重が作用したときの荷重点のたわみと、同じ長さの片持トラスにおいて端部に同じ荷重が作用したときの荷重方向のたわみが等しいと仮定したときのトラスの剛性を計算し、このトラス部材の各断面積を求めた。さらに、板要素と鋼桁はジベルなどのズレ止めにより結合されているので、橋軸方向のせん断力のみを伝えるような結合材⁶⁾より両者を連結した。なお、結合材の剛性は実際の床版と主桁とのズレ剛性を考慮して決定した。

3. 実験概要

実験は、諸般の理由により、鋼床版をRC床版に見立てて行なった。試験体は図1に示すように、荷重分配対傾構を有する三主桁の桁橋を基本モデルとし、縦リブ主体のバトルデッキ型鋼床版パネルを高力ボルトで結合した。また、一次施工・二次施工の施工段階を構造的に模擬できるように、パネルを橋軸方向に2分割した。載荷条件は施工中に現われる最も危険な状態を想定し、主桁支間中央断面の中桁上あるいは主桁間隔中央に一点もしくは二点載荷とした。実験は施工手順を考慮し、STEP-1~STEP-7の7段階について実施した。図2にSTEP-3~6における試験体の状態を示す。なお、STEP-1,2は主桁のみの場合で、それぞれ支持横桁増設前後の状態であり、STEP-7は架け替えが完了した状態である。

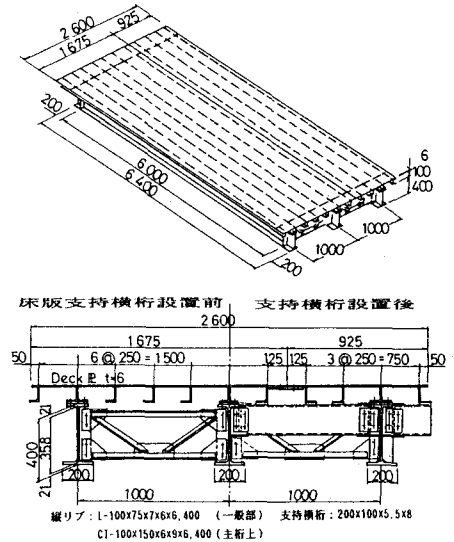


図1 試験体の形状・寸法

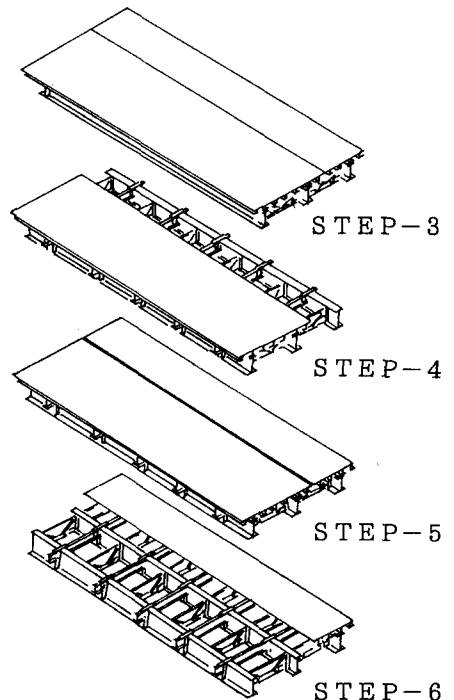


図2 実験ケース (STEP-3~6)

4. 結果と考察

試験体を図3に示すようにモデル化し、解析を行なった。モデルの鋼床版部では曲げ剛性が等しくなるように板幅を同じにして板厚及びヤング係数を求めた。また、支持横桁は骨組要素とし、対称条件により全体構造の半分をモデル化した。要素分割は実験と同じ分割ができるように、橋軸方向及び橋軸直角方向ともに10等分とした。なお、主桁と床版との間のせん断バネ定数 k は過去の研究結果より $k=10^4$ (kg/cm/cm)を用いた。図4は結果の一例として、荷重ケースCASE-1,2の場合についてSTEP-3,4,6での中央断面の変位状態を示したものである。各STEPとも解析値は実験値と非常によい対応を示していることがわかる。図5は荷重ケースCASE-3の場合のSTEP-3,4,6での主桁中央断面での応力状態を示したものである。この例でも両者により対応がみられ、ここで用いた解析法の妥当性が検証されたと言える。

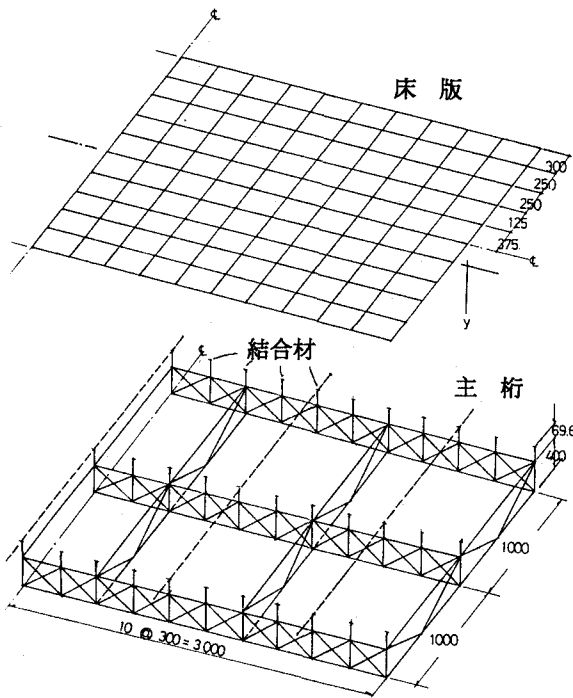
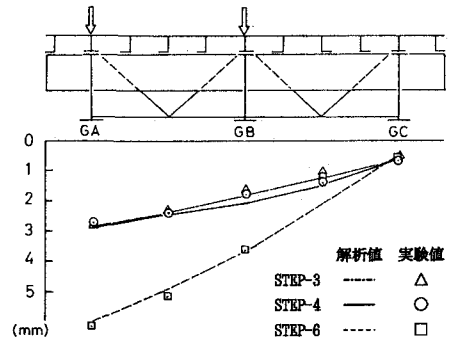
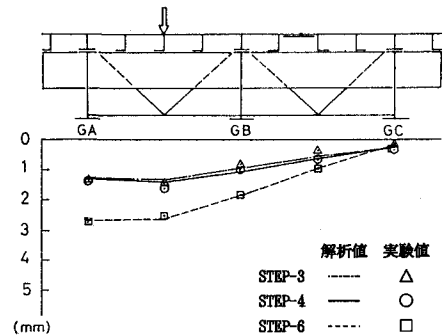


図3 解析モデルの一例



(a) CASE-1



(b) CASE-2

図4 中央断面での変位

参考文献：

- 1) 原他：RC床版補修用プレファブ鋼床版に関する基礎実験（その1）、土木学会年講集 I-186、1988.10
- 2) 川井他：〃（その2）、土木学会年講集 I-187、1988.10
- 3) 川井他：RC床版補修用プレファブ鋼床版の実用化実験（その1）、土木学会年講集 I-225、1989.10
- 4) 中村他：〃（その2）、土木学会年講集 I-226、1989.10
- 5) 山尾他：クレーンガーダー・・・、土木構造・材料論文集、第5号、1990.1
- 6) 石井他：桁橋のトラス・・・、土木学会西部支部講演概要集、1990.3

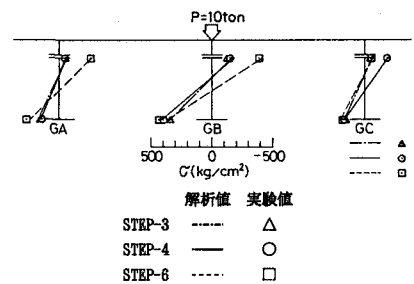


図5 中央断面での応力 (CASE-3)