

鋼床版で置換した床版を持つ合成桁の挙動について

熊本大学 学生員 松山 重保 熊本大学 正員 山尾 敏孝
 熊本大学 正員 崎元 達郎 川崎製鉄㈱ 正員 川井 豊

1. まえがき:

RC床版の補修・補強方法として、施工性、耐久性や死荷重の軽減および工期の短縮等の観点よりプレファブ鋼床版による置換方法がよく用いられている¹⁾。しかし、この工法を用いる場合の鋼床版と主桁との連結方法やRC床版を一部撤去した状態での全体挙動や応力状態についてよくつかめていないのが現状である。本研究では、図1に示すような一部鋼床版に置換した状態での桁橋の全体挙動や応力状態について解析を行い、実験結果等との比較により検討したものである。

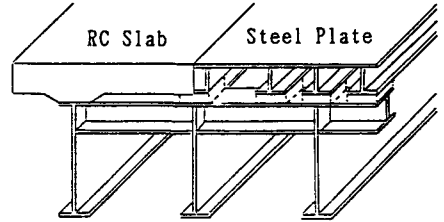


図1 一部鋼床版で置換した桁橋

2. 解析手法の概要:

鋼桁とRC床版からなる合成I桁橋の全体挙動を、横桁の剛性を考慮して解析する手法については報告したが²⁾、ここでは、この解析方法を用いて図1に示すようなRC床版と鋼床版からなる合成桁を図2に示すようにモデル化した。RC床版及び鋼床版からなる合成桁全体の断面2次モーメント及び中立軸を求め、これと等しくなるようにモデルの断面形状を求めた。特に、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。対傾構・横構等もはり要素に置換し、さらに鋼桁と床版の間のずれの影響も考慮している。

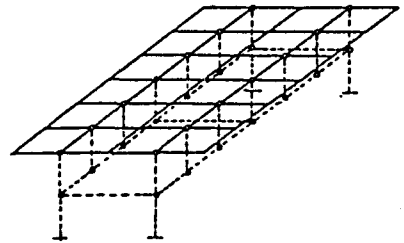


図2 モデル化

3. 解析例: 図3に示すような断面形状の1本主桁と鋼床版からなる桁橋をモデルとして解析した。荷重は図3(a)に示すように $P=40$ tonfを2点に载荷した。模型実験^{3), 4)}で用いられた断面形状及び材料定数は図3(b)に示すが、解析では図3(c)に示すような断面形状および換算ヤング係数をもつモデルを用いた。なお、分割は橋軸方向に20分割、橋軸直角方向に2等分とした。図4は、ずれ止めのばね係数 C を 10^2 (kg/cm/cm) ~ ∞ に変化させて解析した場合の橋軸方向のたわみ分布を、図5は支間中央断面から50 cm離れた位置での軸応力分布をそれぞれ示したものである。実験供試体では、主桁上フランジにスタッドジベルを取り付けて高力ボルトで接合した後モルタルを充填して鋼床版を連結する方法を用いており、モルタル充填前後の実験値も併せて示している。図より充填後は $C=10^5$ (kg/cm/cm)程度のずれ止め係数に相当しており、一般の合成桁橋とあまり変わらない合成効果が得られていることがわかる。

次に、図6に示すような3主桁を有する鋼床版の実物大模型実験供試体^{3), 4)}をモデル化して解析を行った。この場合の分割は橋軸方向に12分割、橋軸直角方向には6等分とし、集中荷重 $P=12$ tonfをスパン中央断面の内桁に载荷した。図7はずれ止めのばね係数を $C=10^4$, 10^5 (kg/cm/cm)及び ∞ として計算した場合の支間中央断面におけるたわみ分布を、図8は支間中央断面から50cm離れた位置での軸応力分布を示したものである。ずれ止めのばね係数 C が 10^4 (kg/cm/cm)以下になるとたわみや応力分布に与える影響は大きいことがわかる。なお、横桁及び対傾構がある場合の全体挙動やRC床版と鋼床版からなる合成桁橋の全体挙動や応力状態の解析結果については紙面の都合上講演当日発表する予定である。

参考文献: 1)山口他: 茂岩橋……, 橋梁と基礎, 1981 2)山尾他: 合成I桁橋の……, 構造工学論文集, Vol. 35A, 1989. 3 3)建設省土木研究所: RC床版補修用の……, 1989. 6 4)藤原他: RC床版補修用……, 第43回年次学術講演集, 1-186, 187, 1988. 10

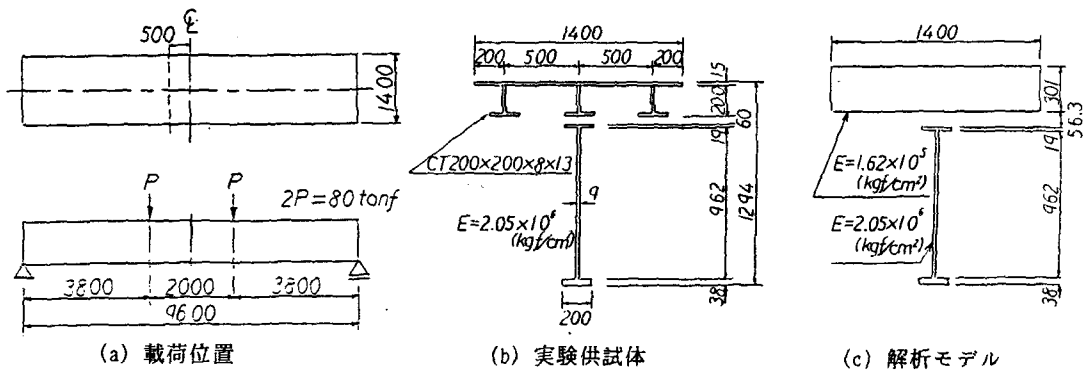


図3 1本主桁の鋼床版桁橋

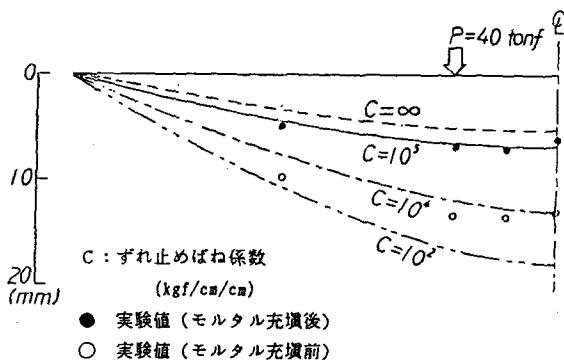


図4 橋軸方向のたわみ分布

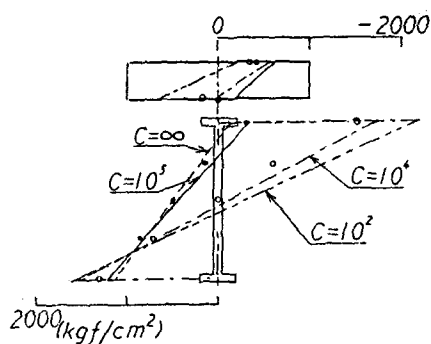


図5 載荷位置より50cm離れた断面での軸応力分布

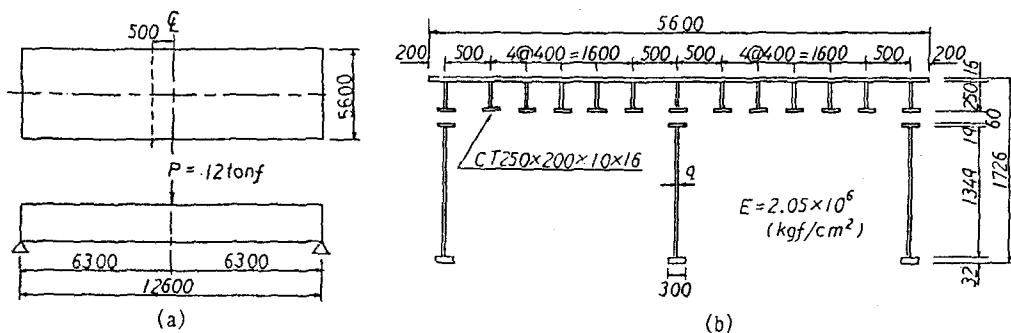


図6 3本主桁の鋼床版桁橋

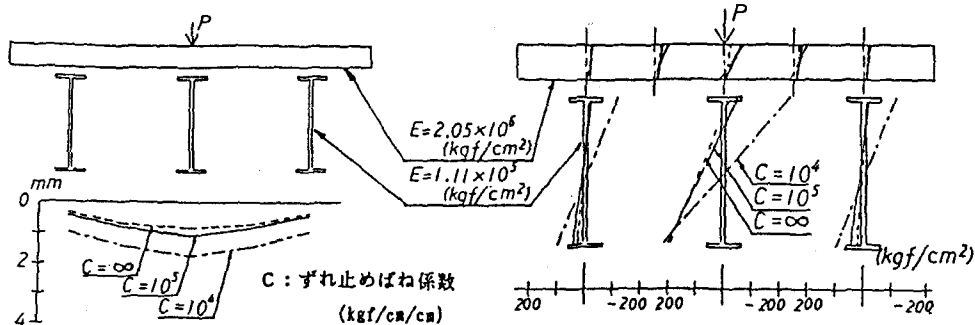


図7 支間中央断面のたわみ分布 (中桁載荷)

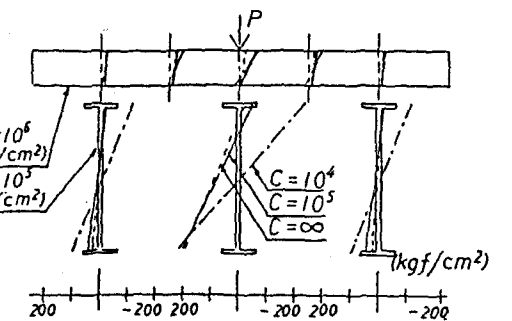


図8 載荷位置より50cm離れた断面の軸応力分布