

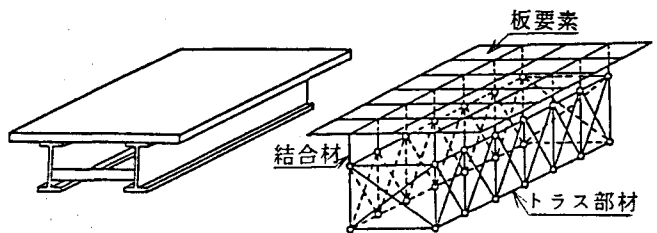
桁橋のトラス置換による三次元的挙動解析について

熊本大学 学生員 石井 勝敏 熊本大学 正 員 山尾 敏孝
 熊本大学 正 員 崎元 達郎 川崎製鉄(株) 正 員 湯治 秀郎

1. まえがき： 鋼桁とRC床版からなる合成桁橋の挙動解析について、著者らは、鋼桁を骨組要素に、床版を板要素にモデル化する手法を用いてきた¹⁾が、対傾構・横構を有する桁橋をモデル化する場合には、骨組要素と共有節点を持たないため置換が必要となる。そこで本研究では、対傾構や横構が通常トラス形式で配置されることに着目し鋼桁及び横桁を同じ剛性をもつトラスに置換して全体構造の解析を行うものである。ここでは、桁橋のRC床版を板要素に、鋼桁及び横桁をトラスに置換するモデル化及び、この手法を用いた全体構造解析結果と実験及び文献 1) の解析結果とを比較検討したものである。

2. 解析手法の概要： RC床版は、文献

1)と同様な板要素としたが、鋼桁及び横桁は次のようにトラス部材に置換した。図1(a)に示すような桁橋において、主桁などのプレートガーダーの1パネルの曲げとせん断ひずみエネルギーを、トラスの軸力によるひずみエネルギーと等置し、これより置換するトラスの各部材断面積を求める手法である²⁾。また、横桁は対傾構に置換するが、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、曲げモーメントを上下弦材が、せん断力を斜材が受け持つとして荷重方向の変位の和を求め、両者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部材断面積を求める。なお、板要素と鋼桁は、ジベル等のずれ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の剛性をずれ止めのばね係数 k を考慮して求め、両者を連結している。これらの方法によるモデル化の1例を図1(b)に示す。



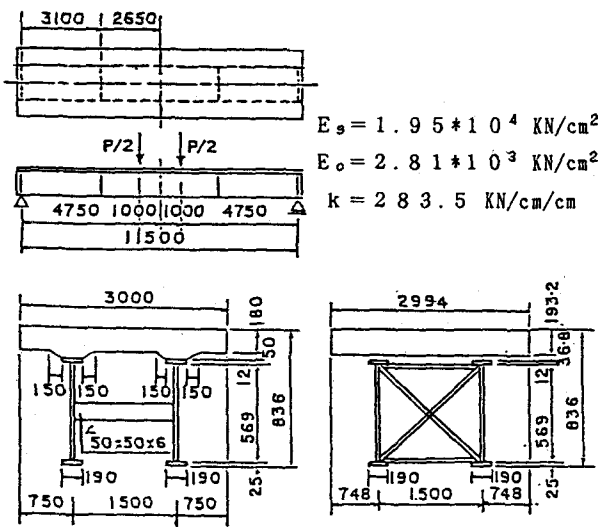
(a) 桁 橋 (b) 解析モデル

図1 モデル化

3. 数値解析例： 本解析法の妥当性を検討するために、まず、図2(a)に示す合成桁橋について解析し比較を行った。解析モデルは実験供試体³⁾のハンチ部分を考慮して図2(b)に示す断面形状とし、材料定数やずれ止めのばね係数 k 等については実験と同じとした。また、板要素は橋軸方向に16、橋軸直角方向に4等分とし、横桁は4ヵ所に配置して図2に示す位置に載荷した。図3は、はり中央断面の載荷点での荷重-たわみの関係を示したものであり、図4は、非載荷桁への分配効果を調べるために、外桁載荷したときの中央断面のたわみ分布を示したものである。解析結果は実験値と比べ多少大きめであるがよい対応を示しており、またずれがない完全合成の場合の解析結果と比べてずれの影響がかなり大きいことがわかる。また外桁載荷の場合でも解析値は実験値と非常によい対応を示しているといえる。図3, 4には文献

1)の解析結果も併せて示しているが、両者ともほぼ一致していることがわかる。次に、図5に示すような佐藤⁴⁾らが行った3主桁及び対傾構と下横構を有する合成桁橋のモデルを用いて解析を行った。板要素は橋軸方向に8、橋軸直角方向に6等分とした。スパン中央の内桁と外桁に載荷したときの中央断面のたわみ分布を図7に示す。両者とも解析値は実験値に比べ多少小さめであるが、よい対応を示していると言える。なお、他の解析結果については、講演当日発表の予定である。

参考文献： 1)山尾他：合成I桁橋の……，構造工学論文集，Vol.35A，1989.3 2)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 3)大阪市土木局他：旧神崎橋の耐荷力に……，1986.3 4)佐藤他：床組と横桁の……，土論集，第22号，1974.2



(a) 実験供試体

(b) 解析モデル

図2 旧神崎橋2主桁供試体(単位mm)

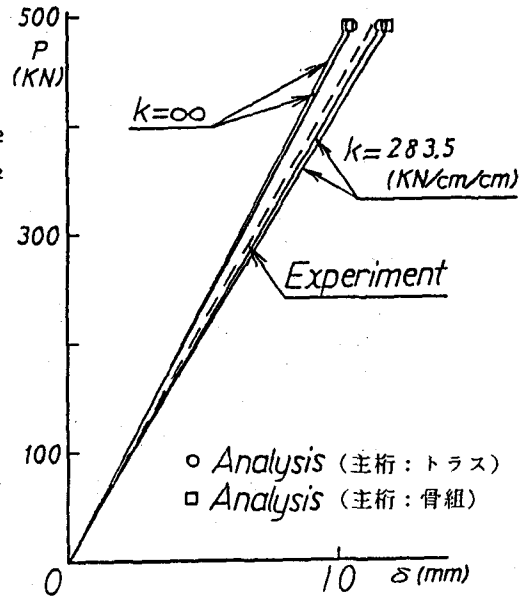
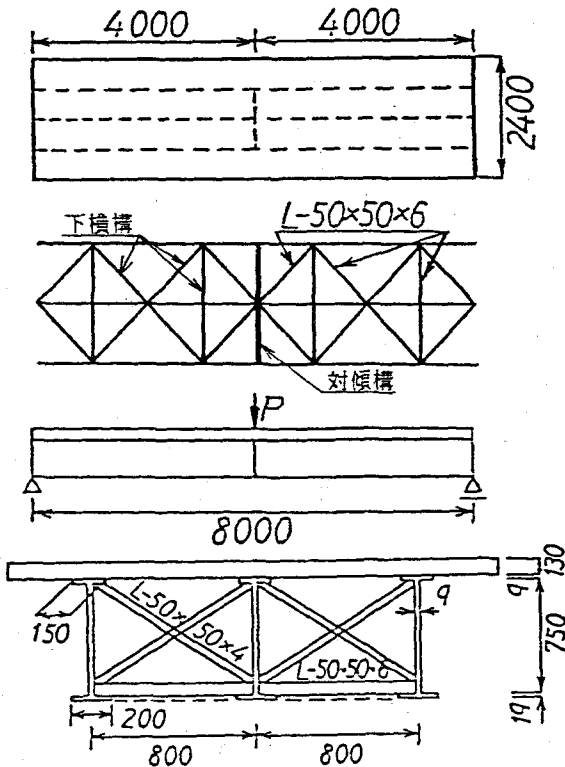


図3 支間中央の荷重-たわみ関係



$$E_s = 2.06 \times 10^4 \text{ KN/cm}^2$$

$$E_o = 2.69 \times 10^3 \text{ KN/cm}^2$$

$$k = 588.6 \text{ KN/cm/cm}$$

図5 3主桁解析モデル(単位mm)

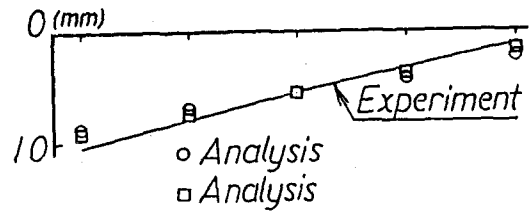
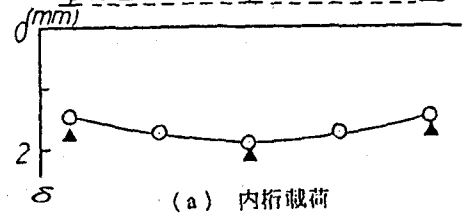
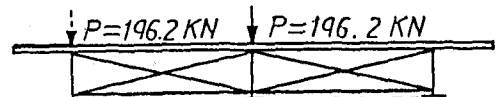
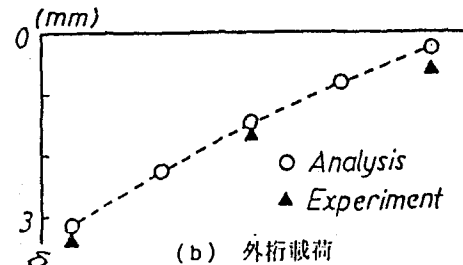


図4 支間中央断面のたわみ分布



(a) 内桁載荷



(b) 外桁載荷

図6 支間中央断面のたわみ分布