

プレキャスト床版を有する連続桁橋のスタッドに関する実験的研究

大阪市立大学工学部 正員 中井 博 阪神高速道路公団 正員 ○山内 幸裕
 大阪市立大学工学部 正員 酒造 敏廣 大阪市立大学工学部 学生員 山本 竜太郎

1. まえがき

プレキャスト床版を有する連続桁橋においては、プレストレスによる床版のアップ・リフトを防ぐために配置したスタッドが床版・鋼桁間のずれ止めの役割を果たすことが考えられる。そのため、負の曲げモーメントが作用する中間支点付近では、床版・鋼桁間の合成効果により無視できない引張応力が床版に発生するとともに、スタッドにも大きなせん断力が作用する。

そこで、本文は、負の曲げモーメントを受ける連続桁の中間支点付近に着目し、比較的径の小さいφ13スタッドを配置したときの鋼桁・床版間の合成効果を理論的・実験的に把握し、スタッドの設計法を検討するものである。

2. 負の曲げモーメントを受ける梁の弾性実験と弾性合成解析

(1) 実験桁

連続桁の中間支点付近を図-1 に示すような張り出し部を有する単純梁の実験桁に置換し、床版に引張応力が生じる状態で、弾性実験を行った。実験桁としては、同一寸法のもので2体(G-1、G-2桁)製作した。実験桁は、プレキャスト床版5枚(幅500mm×高さ200mm×長さ1,000mm)、鋼桁(H-440×300×11×18)、および、φ13スタッド2列で50cm間隔に配置したずれ止めからなる。G-1桁は、床版内にセットしたPC鋼棒2本(φ23)を通じて、弾性実験前にプレストレスを入れている。また、G-2桁は、プレストレス導入前に床版のひび割れ実験を行い、その後プレストレスをかけて弾性実験を行うものである。なお、床版内には、平均圧縮応力で40kgf/cm²に相当するプレストレス力を導入している。

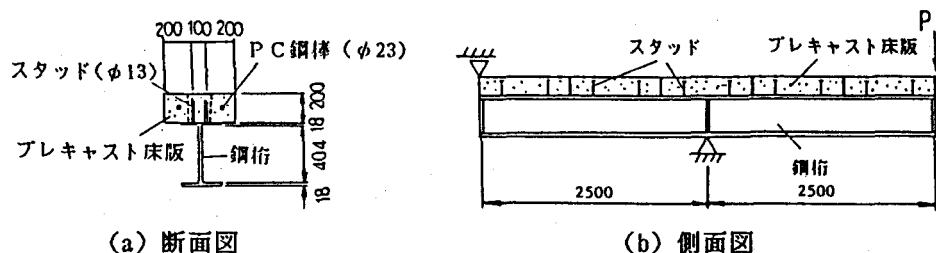


図-1 負の曲げモーメントを受ける梁供試体G-1・G-2桁(寸法単位:mm)

(2) 弾性合成桁の解析

実験結果との比較のため、文献1)に従って、鋼桁と床版との間にずれが生じるとする弾性合成桁の解析も行った。その際、鋼桁と床版との間の合成効果を表すパラメーターとして、文献2)に示されたずれ止めのフレキシビリティ定数 s を用いた。

$$s = \sqrt{(k_o \cdot L_d) / (k \cdot n_s)} \quad \dots(1)$$

Hiroshi NAKAI, Yukihiro YAMAUCHI, Toshihiro MIKI, Ryūtarō YAMAMOTO

ここに、 k : $\phi 13$ スタッド一本の単位当たりのばね定数、 k_0 : 基準ばね定数($=20 \text{ tf/cm/cm}$)、 n_s : ずれ止め一列のスタッド本数、 l_d : ずれ止め間隔(cm)。あらかじめ実施したスタッドの押し抜き試験から、残留ずれ 0.08 mm に対応するバネ係数 $k(=135 \text{ tf/cm/cm})$ を用いると、実験桁の s 値は約 1.9 となる。

3. 負の曲げモーメントを受ける

梁の静的弾性実験結果

(1) 断面内垂直ひずみ分布

スパン中央の断面内垂直ひずみ分布を図-2 に示すが、床版と鋼桁との境目ではひずみが不連続となり、実験桁は弾性合成桁の挙動を示していることがわかる。これらの実験値は、押し抜き試験から推定したフレキシビリティ定数 $s(=1.9)$ を用いた弾性合成桁としての

理論値とよく一致している。また、G-2 桁では、プレストレス導入前のひび割れ実験により、床版継目は不連続となっていたが、その後のプレストレスが有効に働いて実験値と理論値とはよく一致しており、G-1桁の挙動と相違しなかった。

(2) 床版・鋼桁に作用する軸方向力 N の分布

垂直ひずみの実験値から床版・鋼桁に作用する軸方向力 N の分布を求めたものを、図-3 に示す。実験値は、 $s=1.9$ に対する弾性合成桁としての理論値によく一致しており、完全合成に比して、中間支点上の値が小さくなっていることがわかる。また、床版・鋼桁間に作用する水平せん断力を T とすると、 T は N の橋軸方向の変化率($=dN/dx$)を表すことになるので、 T 値は中間支点上ではほぼ 0 となることわかる。

4. あとがき

本研究により、床版に導入するプレストレスの効果や $\phi 13$ スタッドを用いた弾性合成桁の挙動などが明らかにできた。

【参考文献】 1) シュタインハルト：鋼橋の理論と計算、山海堂、(橋 善雄・小松定夫訳)、2) 小松定夫・佐々木 考：不完全合成格子橋の理論と近似計算法について、土木学会論文報告集、第329号、pp.27~37、1983年1月、3) 中井 博・袴田文雄・酒造敏廣・山本竜太郎：スタッドの押し抜きせん断試験とバネ定数について、昭和62年土木学会年次学術講演会概要集、昭和62年5月(発表予定)

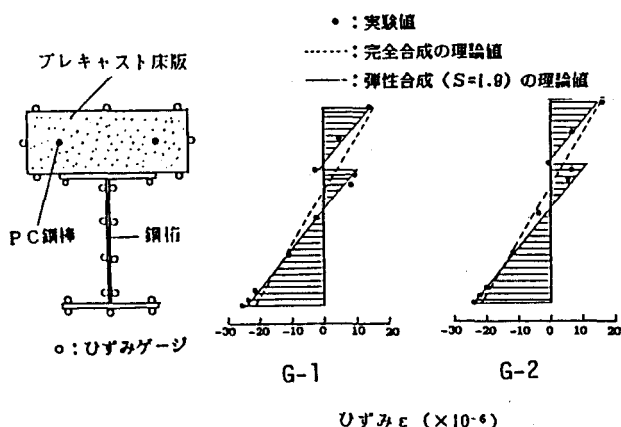


図-2 断面内の垂直ひずみ分布($P=1 \text{ tonf}$ に換算)

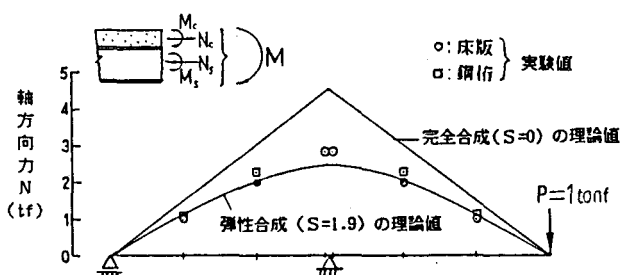


図-3 床版に作用する軸方向力 N の分布