

付着を期待する鋼・コンクリート合成桁の実験的研究

山口大学大学院 (学生員) ○光川直宏
 (株) 東亜建設工業 (正会員) 藤井伸之
 山口大学工学部 (正会員) 高海克彦
 山口大学工学部 (正会員) 浜田純夫

1. まえがき

現在、建設業界では熟練労働者の減少という問題を抱えており、作業の省力化が注目されている。そこで本研究では、施工の簡易化を目指した合成桁の開発を目的に、従来のずれ止め（スタッドジベル）に換わるT形鋼を鋼桁上に溶接した合成桁を製作し、その挙動について調べたものである。このT形ジベルを使用する利点として、ジベルを鋼桁に溶接することや、コンクリート床版内の鉄筋の組み立てが簡略化できることなどが考えられる。また、ジベル自体を鉄筋量の増加と考えるので合成桁全体の強度の増加が期待できる。そして、連続橋などにおいて合成桁に不利である負の曲げモーメントが作用する場合についても検討を行った。

2. 実験概要

供試体は11体製作し、断面寸法は共通でコンクリート床版は幅50cm、厚さ9cm、ハンチを水平線に対して1:3の比で高さ3cmとした。鋼桁部のH形鋼は呼称寸法250×175mmのもの、T形鋼には呼称寸法150×100mmを半分にしたものを使用した。スパン長においては、許容応力度設計法に基づき1.6, 2.0, 2.4, 2.6mとした。配筋量は正の曲げモーメントを受けるものにはD10を8本、負の曲げモーメントを受けるものにはD19を6本あるいは8本とした。供試体名称について、Pは正の、Nは負の曲げモーメントを受けるものを示し、数字はスパン長を、Sは図-1の様な横ふしを想定してT形鋼上面にD10を15cm間隔で溶接したものを示す。IIは鉄筋量を多くしたものである。載荷方法はP16のみ1点集中載荷、他のものは図-2のように2点集中載荷で10tずつの繰り返し載荷を行い、負の曲げモーメントを受けるものは供試体を上下逆にした。コンクリートと鋼のひずみ測定は供試体中央断面付近で、たわみはスパン中央とスパン1/4の点で、コンクリートと鋼のずれ測定は供試体両端と供試体1/4の点で行った。

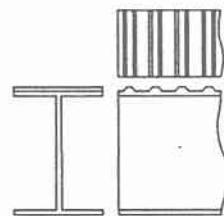


図-1 横ふしのある鋼桁

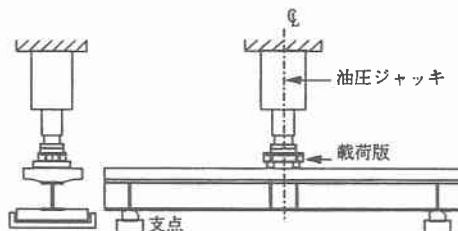


図-2 載荷図

3. 考察

(1) ひずみ分布

図-3にP24とP24Sのひずみ分布を示す。P24は荷重が上がり30t以降になるとコンクリートと鋼のひずみの差が大きくなっているが、横ふしを付けたP24Sは荷重が上がっても両者のひずみに差がでないのが分かる。

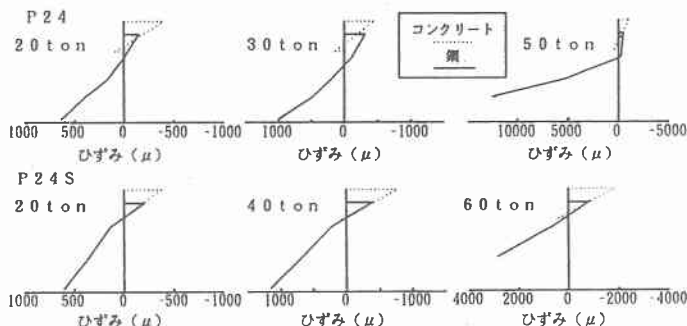


図-3 ひずみ分布図

(2) ずれ性状

図-4に各供試体の残留ずれが生じるときの付着応力、残留ずれ0.075mmのときの付着応力、および終局時に必要な付着応力を示す。残留ずれが生じるときの付着応力で正、負どちらの曲げモーメントを受けるものでも横ふしを付けたP24S、N24S、鉄筋量を多くしたN24Ⅱ、横ふしを付け鉄筋量も多くしたN24SⅡが大きな値を示している。しかし、この付着応力を

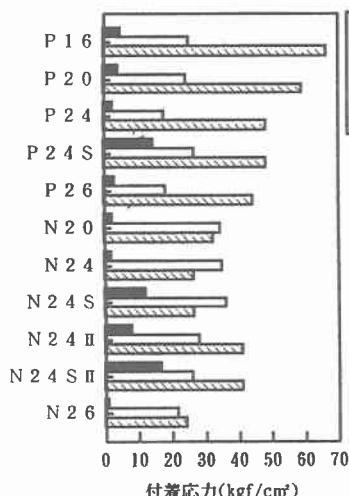


図-4 各供試体の付着応力

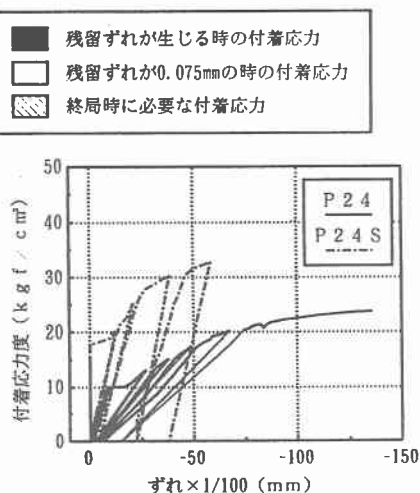


図-5 ずれ-付着応力関係

図-5でみると大きくずれが生じていない。そこで残留ずれが0.075mmのときの付着応力をみると大きくずれが生じているのが分かる。このことから残留ずれが0.075mmのときにほぼ付着が切れると考えられる。

(3) 曲げ耐力

図-6に各供試体の破壊曲げモーメントと材料試験結果に基づいた計算値耐力を示す。正の曲げモーメントを受けるものにおいては横ふしを付けたP24Sだけが計算値を上回っている。負の曲げモーメントを受けるものにおいては全てが計算値を上回っている。このように正、負の曲げモーメントを受けることやスパンによって違いがみられるのは次に述べる事が考えられる。終局時に必要な付着応力は図-4に示した。これより、スパンが長くなるほど小さな値を示している。また、負の曲げモーメントを受けるものよりも正の曲げモーメントを受けるものの方が、終局時に必要な付着応力と前述した付着が切れたと考えられる付着応力との差が大きくなっている。この差が大きいということは、コンクリートと鋼がそれぞれの中立軸を持った非合成状態を意味しているので耐力が低下したと考えられる。

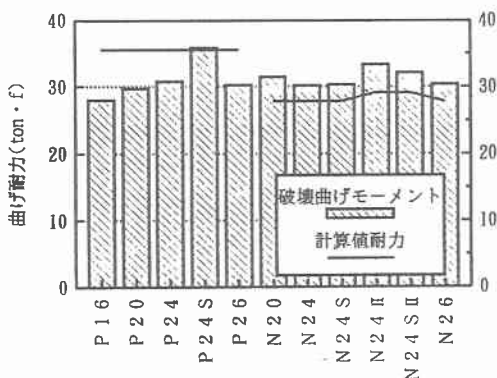


図-6 曲げ耐力の比較

(4) ひび割れ性状

正の曲げモーメントを受けるものはいずれも同様にT形鋼上に軸方向のひび割れがみられる。負の曲げモーメントを受けるものにおいては無数の曲げひび割れがみられ、横ふしを付けたものや鉄筋量を多くしたものはひび割れ間隔が小さくなっている。

4. おわりに

- (1) 付着を基本とした供試体では、同一断面ならばスパン長を長くし付着面積を増加させることで合成効果が表れる。
- (2) 正の曲げモーメントを受ける供試体では、横ふしを付けることで水平せん断力に対する機械的抵抗が生じ、T形鋼を鉄筋量として扱うことができる。
- (3) 負の曲げモーメントを受ける供試体では、T形鋼を鉄筋量として扱うことができ、横ふしを付けることでさらに付着特性が向上する。