

(株)福田道路 正夏 西川 義宏
 (株)本間組 正夏 武藤 光恵
 (株)横河工學 正夏 杉原 正徳

1. まえがき

島田・熊沢両氏は、合成桁の設計上の問題として次の諸点を上げている。「桁の曲げに伴うせん断力は、鋼とコンクリートとの接続個所にせん断作用を及ぼすが、せん断力を伝達し、鋼とコンクリートとの相対的なずれ止め(ジベル)をどのようにするか。」「コンクリートは引張強度に期待できない材料であるが、構造的にコンクリートに引張応力が生ずるような箇所をどう処理するか。」「そこで我々は中立軸と床版と鋼桁の接点にくるように設計した模型合成桁を作製して、スタッドジベルの形状・本数・配置を変えてずれ止めとしての効果を比較検討した。また、補強鉄筋を用いて引張によるひび割れ発生にどのような影響を及ぼすか調べてみた。

2. 実験方法

模型の寸法・形状・載荷方法を図-1に示し、スタッドジベルの形状・寸法を図-3に示す。鉄筋は主鉄筋としてSD35のD16、配力鉄筋としてSD35のD10、補強鉄筋としてSR24のφ6とそれぞれ使用した。鉄筋の配置を図-2に示す。模型合成桁はスタッドジベルの形状・本数・配置を変えて2種類、それぞれ2本づつ合計4本を作製した。

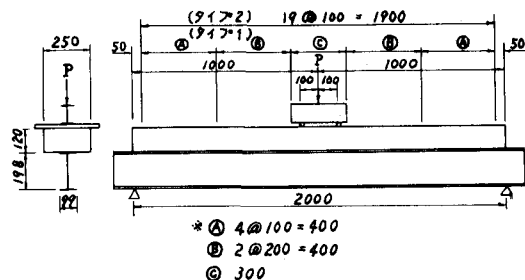


図-1 一般寸法

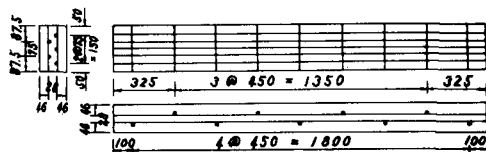


図-2 配筋図

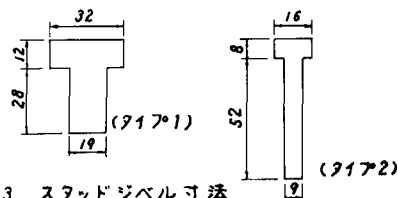


図-3 スタッドジベル寸法

3. 実験結果および考察

1) ひずみ分布図による比較

図-4より、No.1、No.3の合成桁のひずみ分布図と比較すると載荷初期($P=2t$)においてNo.1、No.3合成桁ともひずみ分布は直線的で理論値と一致している。しかし、破壊付近($P=22t$)ではNo.3合成桁のひずみ分布は初期載荷と同様の傾向を示しているが、No.1合成桁のひずみ分布は理論値とかけはなれている。破壊荷重はNo.1合成桁が24t、No.3合成桁は32tである。

以上のことにより、タイプ1、タイプ2のスタッドジベルと比較した場合、タイプ2のジベルの方が

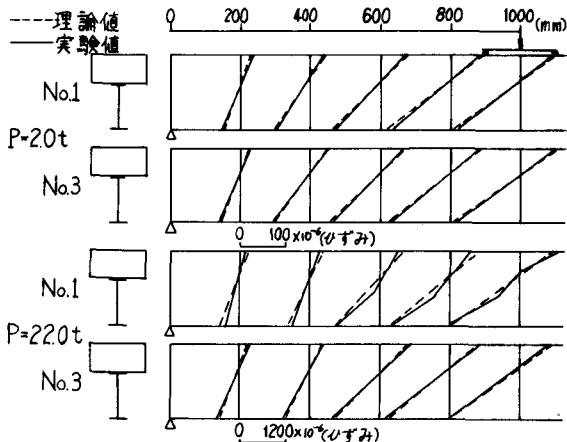


図-4 No.1, No.3合成桁のひずみ分布図

せん断力の伝達に対して有効に働き、ずれ止めとして適しているといえるようである。

2) 荷重-たわみ図

図-5、フックの法則よりNo.1合成桁は16t付近、No.3合成桁は17t付近まで弾性域といえ、その範囲はほぼ一致していることがわかる。しかし、塑性域に入るとNo.1合成桁は8tで破壊しているが、No.3合成桁は破壊までに15tを越している。実際の合成桁において設計上塑性域に入るような荷重が作用することは考えられないが、塑性域が大きいということは破壊の前兆と知る上で重要な一端を示していると思われる。このことからタイプ2のジベルが鋼とコンクリートと一体化する上で有効に働いているといえよう。

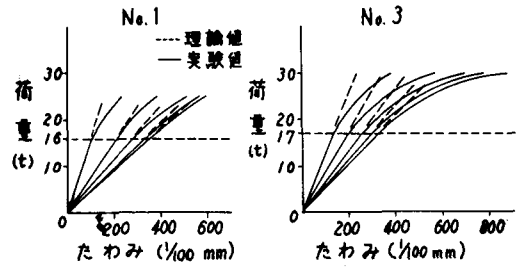


図-5 荷重-たわみ図

3) 補強鉄筋の効果

図-6、タイプ1のジベルにおいてNo.1合成桁とNo.2合成桁のひずみ分布図と比較するとその効果は顕著にみうけられないが、両端に補強鉄筋を用いたNo.2合成桁のひずみ分布図において端部から20cmのコンクリート床版内のひずみ分布が曲線を示している。このことはタイプ2のジベルを用いて端部に補強鉄筋を入れたNo.4合成桁のひずみ分布にも同様の傾向が見うけられた。(図-7)しかし、このことが補強鉄筋によるものであるということは今回の実験から断定することはできなかった。

図-8、ひび割れに対する補強鉄筋の有効性について、No.2合成桁は中央部に補強鉄筋を入れながら、たため比較できないが、中央部にも補強鉄筋を入れたNo.4合成桁と補強鉄筋を用いなかったNo.3合成桁を比較すると明らかに後者の方がひび割れが密に、また長く発生していることが確認できる。このことより中央部に配する補強鉄筋はひび割れに対してある程度有効に働いていることがわかる。

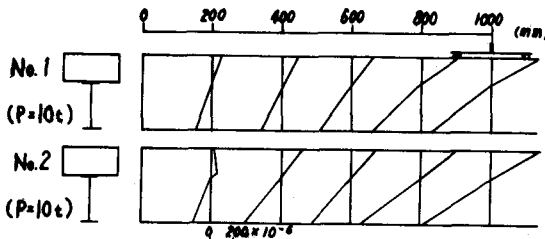


図-6 ひずみ分布図

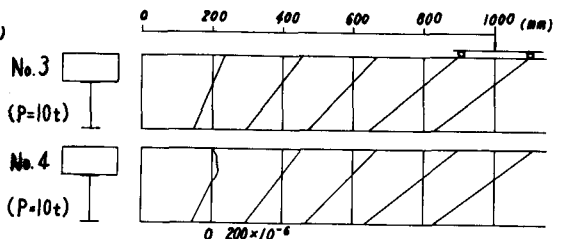


図-7 ひずみ分布図

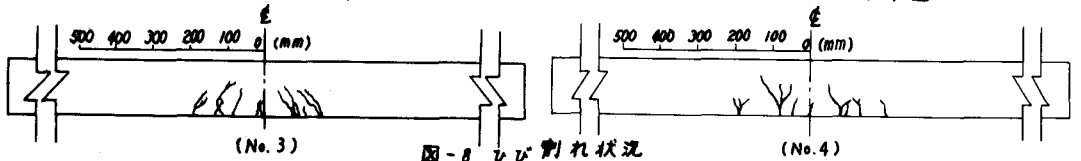


図-8 ひび割れ状況

4. まとめ

スタッドジベルの形状・本数・配置の違いによる比較より、スタッドジベルは細長いジベルを密に配置する方が鋼とコンクリートと一体化する上でより有効に働くということが確認された。また、中央部に配置した補強鉄筋についてひび割れを防止するという目的はいくらか達せられたと思う。

参考文献

島田特雄・熊沢用明、合成桁の理論と設計、山海堂