

## 合成桁のスタッドグループ配置に関する実験的研究（その2）

片山ストラテック 正会員 大久保宣人\* 大阪工業大学大学院 学生員 中島星佳\*\*  
 大阪工業大学大学院 学生員 小松恵一\*\* 大阪工業大学工学部 正会員 栗田章光\*\*  
 片山ストラテック 正会員 石原靖弘\*

### 1. はじめに

近年、コストダウンを目指し、少数主桁を有する PC 床版連続合成桁が多数建設されている。連続合成桁は鋼重の低減、車両走行に伴う騒音の低減、耐震性および景観の向上等、多くの利点を有しており、今後さらに需要が増大するものと考えられる。合成桁に PC 床版を採用する際、PC 鋼材によりプレストレスを導入すると鋼桁からの拘束を大きく受けることになる。そこで、鋼桁と床版の接合材であるスタッドをグループ配置し、床版を箱抜きした状態で PC 鋼材を緊張することにより床版コンクリートに効率よくプレストレスを導入することができる。このようなスタッドをグループ配置した合成桁の我が国における施工実績はなく詳細な研究事例も少ない。そこで、本研究ではスタッドのグループ配置の力学特性を把握するため模型供試体を用いた基礎的な実験を行った。ここでは静的載荷実験の概要と結果について述べる。

### 2. 供試体の種類と実験方法

供試体の種類を表 - 1 に示す。供試体は、鋼 I 桁の上フランジ上面にスタッドを通常配置したタイプとグループ配置したタイプのそれぞれに、床版にプレストレスを導入しないもの（正曲げ供試体）とプレストレスを導入するもの（負曲げ供試体）を各 2 体ずつと、通常配置にせん断補強筋を配置したものの 1 体の合計 5 体を製作した。

表 - 1 供試体の種類

タイプ	通常配置	グループ配置	プレストレス導入	せん断補強筋	試験方法
TYPE1-A					正曲げ
TYPE1-B					負曲げ
TYPE1-C					正曲げ
TYPE2-A					正曲げ
TYPE2-B					負曲げ

実験は図 - 1 に示すように単純支持とし、容量 3000kN ジャッキを用いた 1 点載荷で行った。正曲げタイプは下フランジを 2 点で支持し、負曲げタイプは供試体を上下逆にし床版を 2 点で支持する載荷方法とした。載荷の要領は、最大荷重付近までは荷重制御による繰り返し載荷とし、それ以降は変位制御とした。

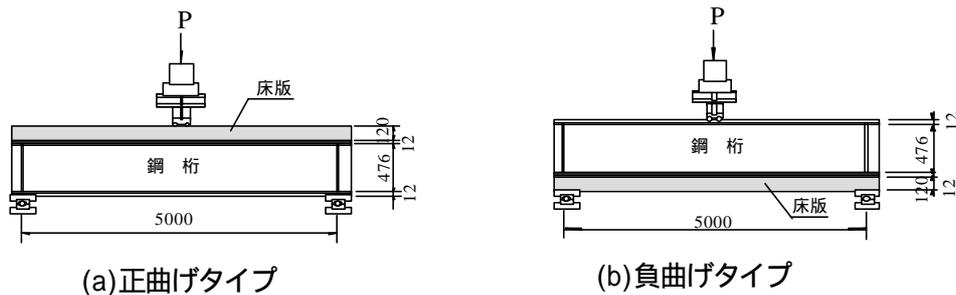


図 - 1 実験方法

### 3. 実験結果

正曲げおよび負曲げ供試体の荷重と変位の関係を図 - 2 および図 - 3 に示す。正曲げ供試体を比較すると、TYPE1-A および TYPE1-C に差はなく、せん断補強筋の有無が耐荷力に対して影響していないことがわかる。グループ配置の TYPE2-A は 800kN あたりまでは一定の荷重の増加に対してたわみの増加が若干大きい。しかし、800kN 以降は他のタイプと比べてたわみの増加が小さくなり、終局荷重が 1000kN 近くまで伸びているのがわかる。終局荷重は TYPE1-A が 927kN、TYPE1-C が 956kN、TYPE2-A が 990kN となり TYPE2-A が一番大きくなったが、その差は最大で 63kN であり 3 タイプとも同等と考えられる。一方、負曲げ供試体では、100kN 程度までは 2 タイプとも同様

Key Words : 合成桁、スタッド、通常配置、グループ配置

\*〒551-0021 大阪市大正区南恩加島 6-2-21

TEL06-6552-1235 FAX06-6551-5648

\*\*〒535-8585 大阪市旭区大宮 5-16-1

TEL06-6954-4109 FAX06-6957-2131

な勾配であるが、100kN以降はグループ配置のTYPE2-Bのたわみの増加量が大きくなっている。原因としては床版端部に箱抜きが設けられていることによる構造的な問題により鋼桁と床版にずれが生じたと考えられる。終局荷重は鋼桁の座屈によるものであったが、TYPE-1Bで468kN、TYPE2-Bで430kNと差はなく、同等の耐荷力があると考えられる。

次に設計荷重時および降伏荷重時における鉛直方向のたわみについて比較する。たわみの測定は支点部、支間中央部、支間1/4点の計5点について行った。正曲げ供試体のたわみ分布を図-4に示す。設計荷重時の支間中央部における鉛直たわみは、TYPE1-Aで4.3mm、TYPE1-Cで3.8mm、TYPE2-Aで3.9mmであった。降伏荷重時にはTYPE1-Aで7.8mm、TYPE1-Cで7.4mm、TYPE2-Aで7.8mmであった。負曲げ供試体のたわみ分布を図-5に示す。設計荷重時の支間中央における鉛直たわみはTYPE1-Bで2.7mm、TYPE2-Bで2.6mmであった。降伏荷重時にはTYPE1-Bで4.0mm、TYPE2-Bで4.4mmであった。これらの結果より、正曲げおよび負曲げ供試体ともにたわみの測定値はほぼ同じ値を示しており、スタッド配置の違いによる性状の差異はないものといえる。

各供試体における設計荷重時および降伏荷重時の支間中央部での垂直ひずみ分布の比較を行う。正曲げ供試体のひずみ分布は図-6に示すように、ほぼ直線に分布しており中立軸は上フランジのやや下側にあることがわかる。また、3タイプとも同じ様なひずみ分布となっている。負曲げ供試体のひずみ分布は図-7に示すようにタイプによる大差は見られず、ひずみもほぼ直線に分布しており中立軸も上フランジやや下側にあることが確認できた。これらの結果より、グループ配置された供試体も十分な合成作用を発揮することが認められた。

#### 4. まとめ

実験の結果により、スタッドをグループ配置しても通常配置されたケースと同等の耐荷力を有しており、主桁と床版は設計上十分な合成作用を発揮することが確認できた。それゆえ、スタッドをグループ配置した合成桁は、PC床版を有する鋼桁に有効であることは明らかである。今後は箱抜き部の形状や配置および施工性を考慮した詳細構造を検討したい。

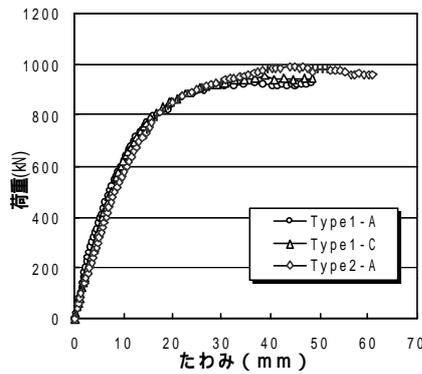


図 - 2 荷重 - 変位曲線 (正曲げ)

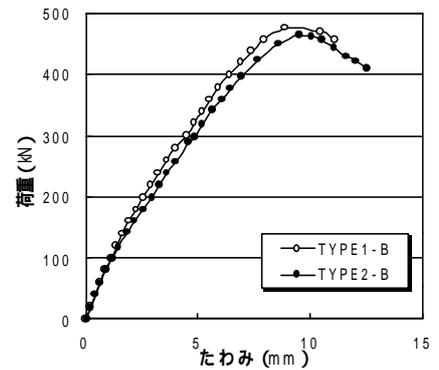


図 - 3 荷重 - 変位曲線 (負曲げ)

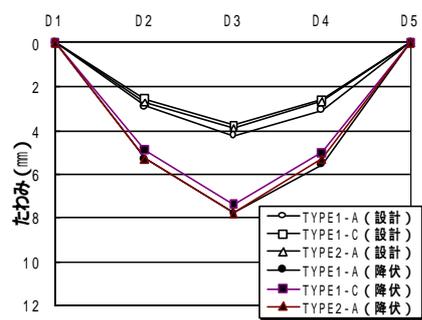


図 - 4 たわみ分布図 (正曲げ)

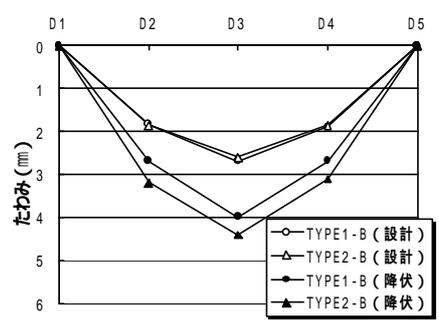


図 - 5 たわみ分布図 (負曲げ)

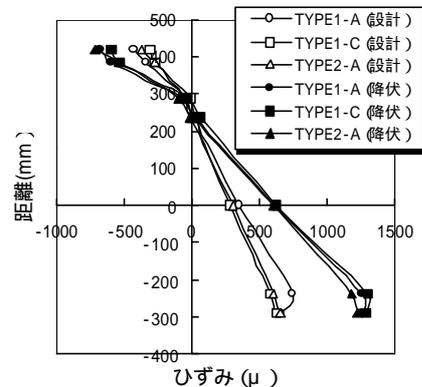


図 - 6 ひずみ分布図 (正曲げ)

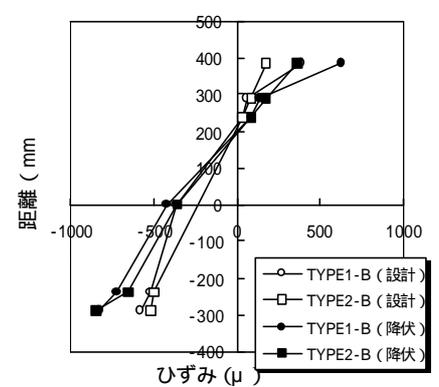


図 - 7 ひずみ分布図 (負曲げ)