

I-220

トラス型ジベルを用いた合成鋼床版桁の実験

川崎重工業 正員 ○浅 沼 素
 " 正員 佐 野 信一郎
 " 正員 赤 尾 宏

1. まえがき

鉄筋とコンクリートからなる橋梁の鉄筋コンクリート床版は、最近の大型車の増加によるコンクリートのひび割れ損傷、床版厚の増加による工費の増、現場施工の非効率性、などの問題をかかえている。これらの問題点の改善のため、鋼板とコンクリートから成る合成床版に着目し、両材料を合理的に合成するトラス型ジベルを考案し、このジベルを用いた合成床版について、その耐荷性、耐久性の実験研究を行ってきた。(1)

今回は、このトラス型ジベルを用いた合成床版を主桁フランジに用いた、いわゆる合成鋼床版桁(図-1)の耐荷力を調べ、一般の合成桁橋と鋼床版桁橋の中間をいく型式をめざすものである。

実験は、①トラス型ジベルのせん断耐力を調べる押し抜き実験、②合成鋼床版桁の合成効果を調べる正曲げ耐荷力実験、③連続合成鋼床版桁の支点部の負曲げによるコンクリートのひび割れ処置のための床版へのV型ノッチ効果についてそれぞれ行った。図-2はV型ノッチの形状を示し、このノッチをある間隔に配置し、意図的に、ノッチの箇所にひび割れを発生させ、その代りこの箇所に化学的防水処理を施し、雨水の床版内への侵入を防止し、床版の劣化を防ぐものである。

実験結果として、ジベルのせん断押し抜き実験及び正曲げ実験とも計算値通りの値を示し、また負曲げ実験のノッチについて、その効果のあることが確認された。

2. 供試体と実験方法

実験に用いたコンクリートの材料諸元は、設計基準強度 $300\text{kg}/\text{cm}^2$ 、粗骨材寸法 25mm 、スランプ 8cm 、空気量 4% 、 W/c 45.5% である。

押し抜きせん断試験の供試体は、図-3に示すように、ジベル方向のものとジベル直角方向のものについて行った。ジベル斜材は波状のデッキプレートに帯状に切断し、すみ肉溶接にて取付けられている。

合成鋼床版桁の供試体の形状寸法は図-4に示す。主桁上フランジとしてのデッキプレートの厚さは

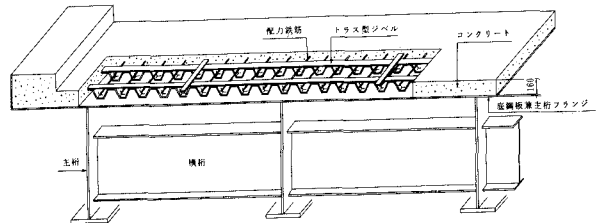


図1 合成鋼床版桁概要図

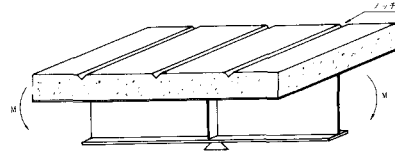


図-2. 床版表面のV型ノッチ

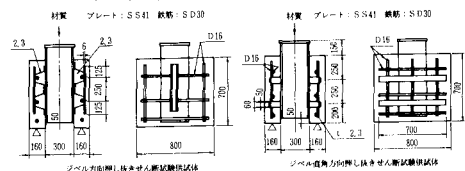


図-3 押し抜きせん断供試体

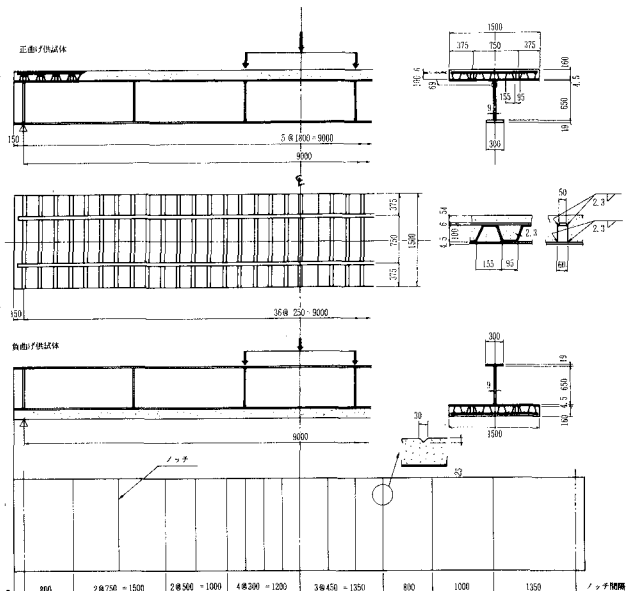


図4. 正曲げ, 負曲げ供試体

45mmの薄板を用い、この上に、トラス型ジベルを桁軸方向に250mm、巾方向に750mmの間隔にそれぞれ配置し、その板厚はジベル斜材を2.3mm、フラットバーを6mmとした。合成断面の中立軸は、デッキプレート上面より69mmで上フランジより位置している。正曲げ供試体、負曲げ供試体とも同一形状寸法で、負曲げ供試体の床版上面にはV型ノッチが施されている。

3. 実験結果と考察

図-5は、せん断押し抜き実験による荷重-変位曲線と破断状態を示す。ジベル方向、ジベル直角方向とも荷重点に近いジベルより順次、ジベル斜材の取付部の母材にて破断した。降伏点の計算耐力 $P_u = 20.4\text{ton}$ である。

図-6、図-7は、それぞれ正曲げ実験に於ける支間中央の荷重-ひずみ曲線及び荷重-たわみ曲線を示す。鋼とコンクリートとの弾性係数比 $N=7$ として計算、全塑性の極限耐力 $P_u=101\text{ton}$ で、計算値と実験値とはよく一致した。コンクリートと接しているデッキプレートのひずみは、荷重の増加にともない、弾性状態から塑性状態に変化し、断面の中立軸は床版内に入り、圧縮から引張に変化していく。その後、相当の持続耐力を有し、支間中央のコンクリートの圧縮破壊にて崩壊した。このことはトラス型ジベルがフランジの一部として、コンクリートと合成一体化して作用したことによる。

図-8は、負曲げ載荷にともなう床版コンクリート表面に発生するひび割れの状態を示す。ひび割れ線に示されている数字は、ひび割れ発生時の荷重を示す。ひび割れの発生状態は、荷重20tonまでは、600~1200mmの間隔でノッチ部のみに発生し、荷重40tonで全てのノッチ部に発生した。荷重45tonで初めてノッチ部以外の所に斜め状に発生し、これは設計荷重34tonの1.3倍に相当している。図-9は、負曲げ載荷の荷重-たわみ曲線で、コンクリートとの合成はなされず、非合成桁としての値を示している。

4. あとがき

以上の実験結果より、本合成鋼床版桁は、正曲げに於いて、トラス型ジベルのコンクリートとの合成が十分なされ、所定の強度を発揮した。しかしジベルを設計する上で、ずれ耐力を評価する間隔、板厚などの関係について今後検討していく必要がある。また負曲げ実験のノッチの効果について、その効果があることが確認されたが、ノッチ間隔と桁の曲げ曲率の関係についても今後検討していく必要がある。

最後に、本実験に際し、指導していただいた東京大学の長谷川助教、上野助手に心から感謝の意を表します。

参考文献 (1)浅沼・佐野・赤尾、トラス型ジベルの用いた合成床版の実験、年次講演会1984, 1985。

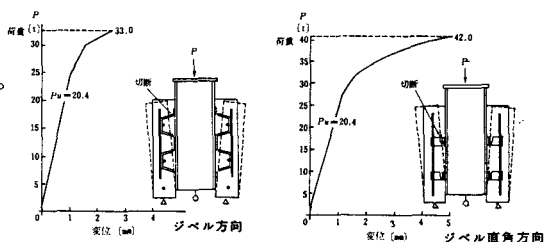


図-5

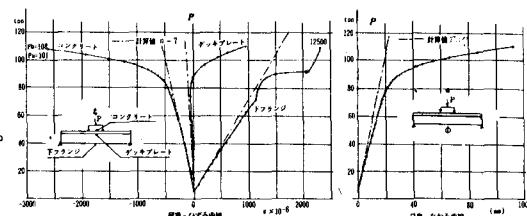


図-6

図-7

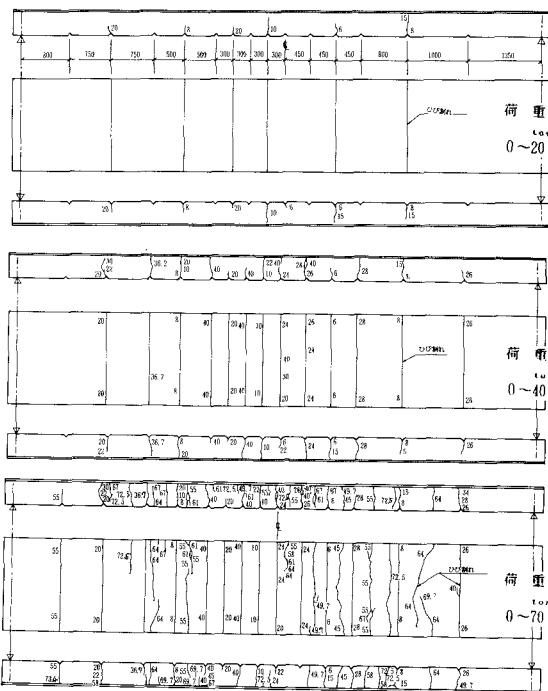


図-8

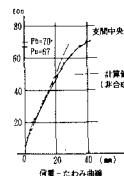


図-9