

I-273

トラス型ジベルを用いた合成床版の耐荷力試験

大阪市立大学工学部 正員 中井 博 阪神高速道路公団 正員 杉山 功
阪神高速道路公団 正員○広瀬鉄夫 川崎重工業㈱ 正員 山本晃久

1. まえがき

近年、道路橋におけるRC床版の損傷が大きな問題となっており、同時にこれらの損傷を防止するための床版厚の増加に伴う死荷重増は、上部構造のみならず下部構造の設計にも影響を与えている。このような観点から、鋼とコンクリートとを一体化させた合成床版が注目され、種々の形式の合成床版の研究が行われている。今回、新しい床版形式として、薄鋼板上にジベル斜材とフラットバーとで成形したトラス型ジベルを溶接することにより、コンクリートと合成した図1に示す合成床版を考案した。本文では、この合成床版を実橋の床版として適用するために行っている一連の試験¹⁾のうち、合成作用を調べるための基本的試験である押し抜きせん断試験と最適なトラス型ジベルを取り付けた合成床版の静的な曲げ耐荷力試験の結果を報告する。

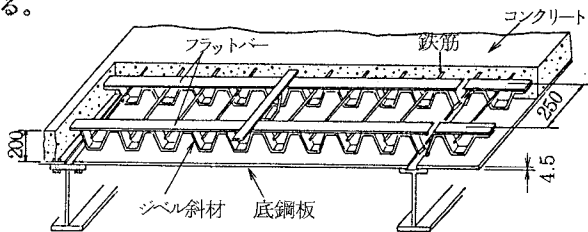


図1 トラス型ジベルを用いた合成床版の概要図

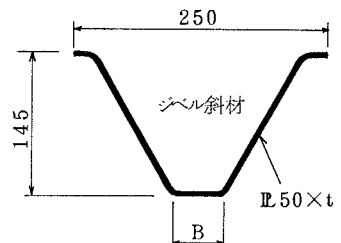


図2 ジベル斜材の形状

2. 実験概要

(1) 押し抜きせん断試験 図2, 3に示す種類の供試体について、トラス型ジベルのせん断耐力と破壊荷重および破壊形式を調査し、最適なトラス型ジベルの板厚および溶接長を決定するために、図4に示す押し抜きせん断試験²⁾を行った。これらの試験は、残留ずれが0.08mmに達するまで載荷と除荷を数回繰返したのち、破壊に至るまで載荷した。

B (mm) \ t (mm)	32	45	6.0
40	4	4	4
50	4	4	4
60	4	4	4

* まわし溶接施工

図3 試験種類および供試体数

(2) 曲げ耐荷力試験 押し抜きせん断試験で得られた最適なトラス型ジベルを取り付けた合成床版が、所要の曲げ耐荷力を有しているかどうかを確認するために、図5に示す正曲げ、負曲げに対する耐荷力試験を行った。また、これらの試験では、トラス型ジベル形状の影響および排水桝の有無の影響についても合わせて検討した。

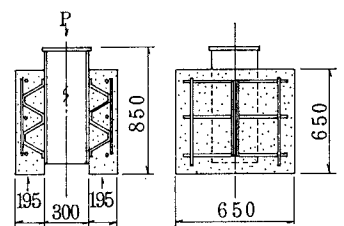


図4 押し抜きせん断供試体の詳細

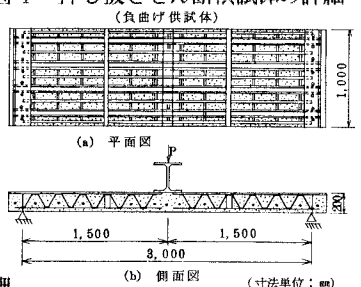
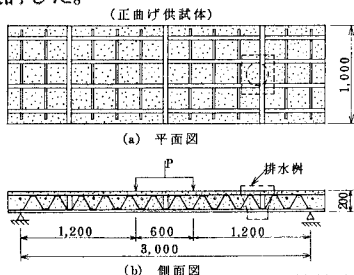


図5 静的耐荷力試験供試体の詳細

(寸法単位: mm)

3. 試験結果および考察

(1) 押し抜きせん断試験 試験で得られた代表的な荷重-ずれ曲線を図6に示す。ここで、残留ずれ量0.08mmに対応する荷重を限界せん断耐力と呼ぶこととする。また、供試体の種類ごとに限界せん断耐力および破壊形式を整理したものを、図7、8に示す。これらより、次のことが考察できる。

- ①耐力は、ジベルの厚さに比例し、ジベルの溶接長は流入する応力を平均化するのに役立ち、50mm以上で有効である。
 - ②まわし溶接は応力集中を緩和し、応力をよりスムーズにジベルに伝えるため、耐力を高める。
 - ③ジベル板厚 $t=4.5\text{mm}$ のとき、ジベルおよび溶接部の破壊が発生しており、したがって、この板厚が最も経済的である。
- (2) 曲げ耐力試験 試験で得られたひびわれ荷重および破壊荷重の実験値と破壊荷重の計算値とをまとめたものを、表1に示す。また、正曲げ試験で得られた荷重-たわみ曲線の一例を、図9に示す。これらより、次のことが考察できる。

- ①合成床版の曲げ耐力は、複鉄筋長方形断面を有するRC梁に置き換えて計算できる。
- ②排水桝の影響は、無視することができる。
- ③トラス型ジベルの形状は、静的曲げ耐力に影響しない。
- ④たわみは、ヤング係数比 $n=15$ として計算した方が実験値より大きくなるため、安全側の評価となる。

4. 合成床版の設計

(1) トラス型ジベルの設計 4辺単純支持された合成床版（3.0m×6.0m）を対象に、弾性板理論を用い、安全率 $\gamma=3$ を見込んだ設計水平せん断力を求めると、7.5tfとなる。これを今回の試験結果（図7）に対応させると、ジベル厚さ4.5mm、溶接長50mmとするのが実用的で、経済的であると言える。また、ジベル斜材の断面積に若干の補正を加えてスタッド径に換算すれば、道路橋示方書の式（Ⅱ鋼橋編 9.5.6）の適用が可能である。

(2) トラス型ジベルを用いた合成床版の合成作用 佐藤らの研究³⁾を用いて本合成床版の合成作用を評価した結果、合成効果は高く、完全合成板として取り扱ってよいと思われる。また、底鋼板の板厚を4.5mmとすれば、所要の静的な曲げ耐力が得られることがわかった。

5. あとがき

本試験により、最適なトラス型ジベル形状および所要の静的な曲げ耐力を有する底鋼板の板厚が設定できた。今後さらに検討すべき項目として、定点疲労試験および輪荷重走行疲労試験を実施し、各部材の疲労や耐久性についての検討を行う予定である。

参考文献 1) 災害科学研究所：トラス型ジベルを用いた合成床版の実験的研究，1990年3月 2) 土木学会：鋼・コンクリート合成構造の設計ガイドライン，1989年3月 3) 佐藤浩一，渡辺昇，井上稔康：不完全合成桁と合成板の解析理論の相似性について，土木学会北海道支部論文報告書，第45号，1989年2月

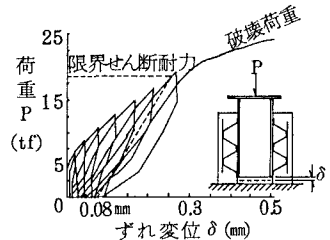


図6 荷重-ずれ曲線の一例

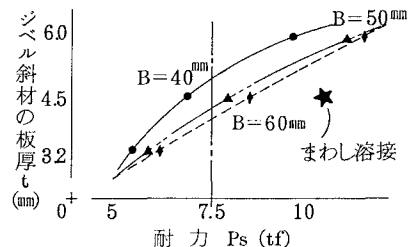


図7 ジベル斜材の形状と耐力の関係

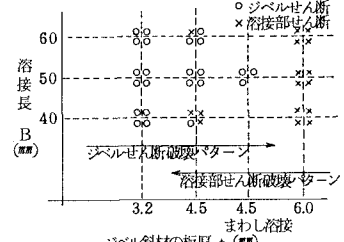


図8 破壊パターンの分布

表1 耐力試験結果

	正曲げ一般部		負曲げ		正曲げ排水桝部	
ジベル板厚	4.5 mm	6.0 mm	4.5 mm	6.0 mm	4.5 mm	6.0 mm
ひびわれ荷重 (tf)	12.0	18.0	6.0	4.0	4.0	6.0
破壊荷重 (tf) (実験値)	34.6	34.4	28.0	28.5	34.0	34.0
破壊荷重 (tf) (計算値)	34.3	34.3	22.8	22.8	34.3	34.3

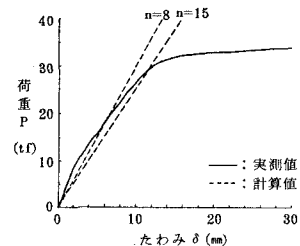


図9 支間中央の荷重-たわみ曲線