

I-154 新しい型のずれ止め構造の耐荷力試験とその合成床版への応用

憐宮地鐵工所 正会員 原 昭 恵

憐宮地鐵工所 正会員 太 田 貞 次

宇都宮大学 正会員 阿 部 英 彦

1. まえがき

近年現場での施工性や材料の有効的な利用による経済性を追求した合成床版の研究が多くなされている。それ等に使用されるずれ止めとしては、スタッドが一般的である。しかし、鋼板とコンクリートの合成床版にはコンクリートのひび割れ防止のため鉄筋が不可欠であり、その鉄筋に多少の手を加える事により、単なる鉄筋としてだけでなくずれ止めとしての機能を合せ持たせたい。この観点から鋼板の補剛リブと鉄筋に着目した各種のずれ止めについて押し抜き試験をおこない、その耐荷力と特性を調べた。又、その中で機能の優れた構造を合成床版に応用すべく載荷試験を行ったのでここに報告する。

2. 試験体と試験方法

(1) 試験体

試験体は図-1に示す9種類である。I型は各タイプの耐荷力を比較する上での基準としたものである。V型はIII型およびIV型の、又、VI型はVII型およびVIII型に対し現場での施工精度を考慮した基礎データを得る事を目的としたものである。

試験体は、各タイプ5体製作し3体は静試験、2体を疲労試験用とした。コンクリートの強度は $\sigma_{28}=320\text{kg}/\text{cm}^2$ であり鉄筋はSD30、その他の鋼材はSS41を使用した。

(2) 試験方法

試験に当っては、BS-5400を基とし、図-2に示すごとくH型鋼の両フランジに各タイプのずれ止めを設け、それにコンクリートを打設しH型鋼の上部より載荷したときの荷重、およびずれ量を計測した。

(3) 荷重の載荷法とずれ量の測定

静荷重載荷にあたっては図-2に示すごとく、4個のロードセルと4個の変位計を使用した。荷重はアムスラーにより、①0t→1t→0t、②0t→1t→2t→0t、③0t→1t→2t→3t→0t、のごとく載荷し、それぞれの荷重に対するずれ量を自動計測した。なおずれ量の計測では①の時の初期値を0とし、各ステップに対し載荷時および荷重解放時の値を計測した。

又、疲労試験にあたっては、基準となるI型のスタッド断面に対してせん断応力の振巾で $7\text{kg}/\text{mm}^2$ 程度を試験荷重として設定し、他のタイプについては、静試験より求めた耐荷力に対して同程度の安全

タイプ	ずれ止めの種類
I	スタッド16φ
II	異形鉄筋を貫通(密着、溶接) 異形鉄筋D16 密着(溶接) 25φ孔
III	異形鉄筋を貫通(密着、クサビ) 異形鉄筋D16 クサビ 53
IV	異形鉄筋を貫通(密着、自重) 異形鉄筋D16 45°
V	異形鉄筋を貫通(間隔有) 異形鉄筋D16 53
VI	ハニカム腹板(無筋)
VII	ハニカム腹板(D13) 異形鉄筋D13
VIII	ハニカム腹板(D16) 異形鉄筋D16
IX	異形鉄筋ラチス腹板 異形鉄筋D16

図-1. ずれ止めの種類

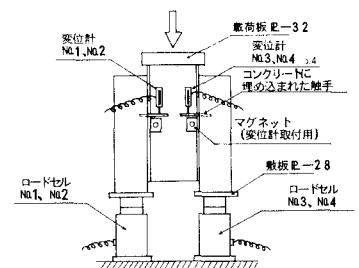


図-2. 試験方法

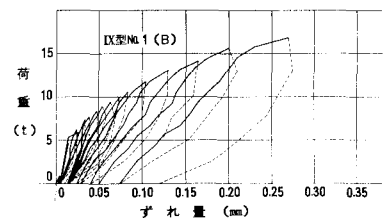


図-3. 荷重-ずれ量 (IX型No.1 B)

率となるよう振巾を設定し、10万回、50万回、200万回の繰りかえし荷重後における残留ずれ量を計測した。

3. 試験結果と考察

図-3にIX型の荷重とずれ量の関係を、図-4に同型の荷重と残留ずれ量の関係を示す。又、図-5に各タイプの荷重と残留ずれの関係をまとめたもの示す。図-6に疲労試験時に載荷した荷重と繰りかえし載荷後における残留ずれ量を示す。

次に各タイプを残留ずれ量が0.08mmとなる荷重を3.5の安全率で除した値と定義した設計耐荷力で評価する。なおスタッドを用いた試験体I型は道路橋示方書より算出したものと良い一致を見た。

II～V型のものは、T型リブに直交して配筋される鉄筋にずれ止めの作用を合せ持たせようとしたものであり、配筋時の施工性を考慮して貫通孔を大きくしようと試みた。しかし、鉄筋と貫通孔が溶接などにより密着していないものは、耐荷力が小さく実用性に乏しい。又、VI型からVIII型ではリブをハニカム状に切断することにより材料効率を良くし、かつ、ずれ止め効果を期待したが、コンクリートの支圧面積が小さいため、スタッドに比べ十分な耐力が得られていない。IX型は腹材を鉄筋ラチスで構成し、同時にずれ止め効果を期待したものである。デッキプレート上に斜めに溶植した鉄筋をずれ止めとして使用した例は過去に存在し、旧合成桁設計施工指針にもその耐力算出式が次式の様に示されている。 $Q_a = \sigma_{sa} \cdot A$

試験の結果得られた耐力は、上記の式で求めた値と良く一致しており、耐力機構上は同一であると考えられる。

4. 合成床版への応用

上記の試験結果を踏まえ、図-7に示す鉄筋ラチスを腹材としフランジ材として、平鋼ないしは丸鋼を使用したたてリブを有する鋼板にコンクリートを打設した合成床版を開発すべく研究を進めている。

これは、3～7m程度の小支間の床版橋や一般橋梁の床構造に使用する事を目的としている。これ等についても載荷試験を行ったが、その応力状態はリブフランジと鋼板を上下の鉄筋と見做すR.C断面として説明できる事が分かった。この合成床版の載荷試験については稿を改めて報告させていただく。

【参考文献】

1. 阿部；鉄道用合成桁のずれ止めに関する実験的研究，鉄道技術研究報告；1975年3月
2. British Standards Institution；BS 5400 Part 5 Code of practice for design of composite bridge, 1979.
3. 高崎，原，鬼頭；縦リブを利用したずれ止め構造の耐力力試験，宮地技報No.1；1985.3

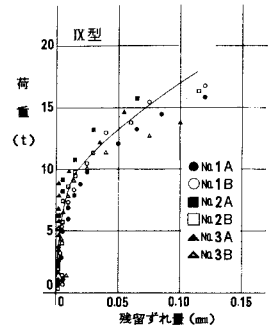


図-4. 荷重-残留ずれ曲線 (IX型)

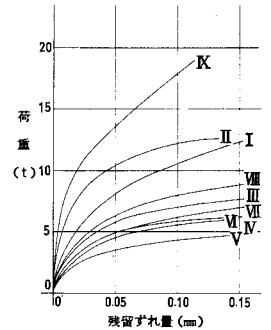


図-5. 荷重-残留ずれ曲線

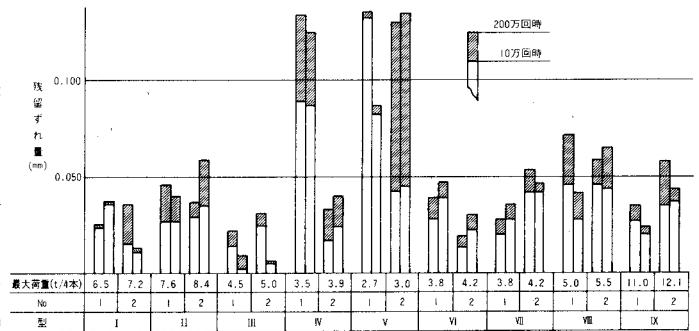


図-6. 繰返し荷重による残留ずれ量

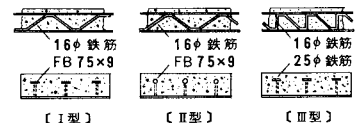


図-7. 合成床版