

鋼板・コンクリート合成床版の配力鉄筋方向の継手構造に関する研究

九州大学 学生員○徐 聖 卓
九州大学 正 員 日 野 伸 一
九州大学 正 員 太 田 俊 昭
(株)宮地鐵工所 正 員 清 水 功 雄

I. まえがき

橋梁床版の力学特性や耐久性を向上させる目的で、従来の RC 床版に代わる、様々な種類の床版形式が開発されている。型枠と引張材を兼務させた底鋼板上に、ジベルを介してコンクリートを打設した鋼板・コンクリート合成床版もその一種である。これらの床版を施工する際、現場でのコンクリート打設に先行して、橋軸方向にブロック化し架設された底鋼板を接合一体化する必要がある。しかし、全面溶接などは精度管理や施工性に問題が多く、これに代わるより単純化、省力化可能な継手構造が強く求められている。そこで、図-1 のようなロビンソン型床版を対象に、底鋼板の床版配力鉄筋方向の継手構造を提案し、その継手性能について検討を行う。

II. 供試体

継手供試体としては、図-2 に示すような比較用の継手のないタイプ A と 5 種類の継手構造である。継手ははり供試体の中央に設けられた。タイプ D、E、H は引張ボルト接合とし、タイプ F、I は摩擦接合のボルトである。使用した高力ボルトは M22(F10T) であり、鋼板は SS400、 $t=8\text{mm}$ 規格のものである。なお、紙面の都合上実験の詳細については文献 1) を参考されたい。

III. 解析方法

解析は構造解析用プログラム LUSAS 2) を用いて二次元弾塑性解析で行った。図-3 に供試体の有限要素分割を示す。鋼板は 8 節点長方形要素を、また鉄筋、高力ボルトは 3 節点棒要素を用いてモデル化した。またスタッド位置および高力ボルト位置にはジョイント要素を導入し、接合面における相対変位をモデル化した。ここで、引張ボルト接合継手におけるジョイント要素のばね係数 K_B は、次のとおりである。

$$K_B = \frac{A_b \times E_b}{l_f}$$

A_b : ボルトの断面積
 l_f : ボルト 有効長さ
 E_b : ボルトのヤング係数

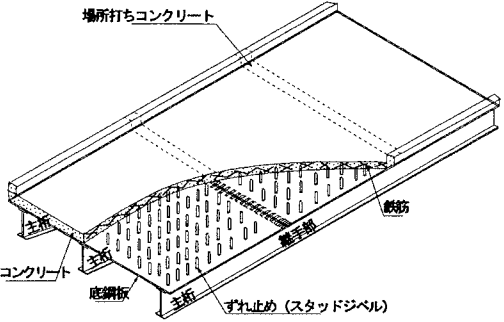


図-1 合成床版概念図

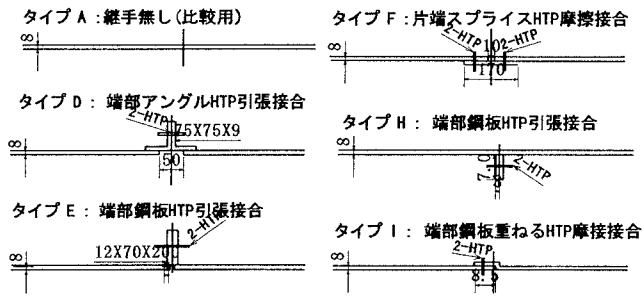


図-2 継手構造供試体

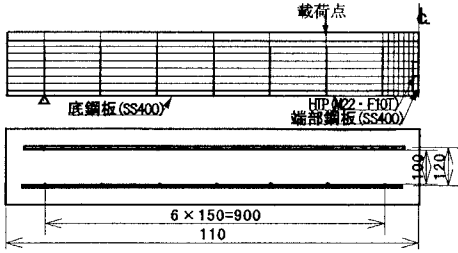


図-3 有限要素分割

IV. 結果および考察

1) 摩擦継手

図-4にはスタッドに作用するせん断力分布の解析結果を示す。また図-5にはり中央点の荷重-たわみ曲線を示す。摩擦継手の2供試体は荷重 15tf 付近で母材部の底鋼板が降伏した後、18.0tf 付近で支点から 55cm のスタッド位置の鋼板が破断した。これに対して今回使用した摩擦継手の許容耐力は 18.0tf であるが、継手として十分な性能を有していると考えられる。

2) 引張接合

図-6に引張接合継手における継手部の荷重-開口幅曲線を示す。また、はり中央点の荷重-たわみ曲線を図-7に示す。両図より、FEM 解析値は実験値と良い一致がみられた。しかし、タイプ-D継手では継手下面での開口により予想より低い荷重で継手部が破断した。一般に、HTB 引張接合継手の性能は締付けられた HTB のばね定数と接合板の変形量の相互関係に支配されると考えられる。上部のコンクリートが大きく変形を起こし、図-8に示すようなてこ作用のために、ボルトに F+R の力が作用したため耐力低下の原因と考えられる。ここで B はボルトの引張力、F 底鋼板の引張力、R はてこ作用による反力である。

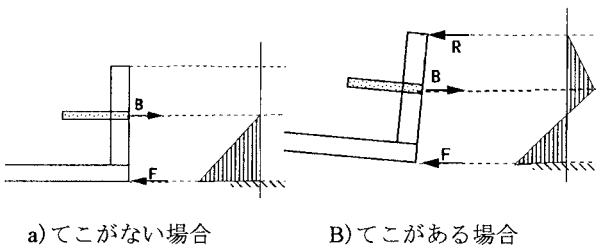


図-8 てこ作用の概念図

[参考文献]

- 1) 日野ら：道路橋合成床版の橋軸方向継手の疲労性状に関する実験的研究、土木学会第 51 回年講、1996.9
- 2) LUSAS : Version 12
- 3) 日本鋼構造協会：高力ボルト接合、JSSC Vol.2 No.12 1966. 12
- 4) R.P. Johnson and C.L.C. Law : SMI-RIGID JOINTS FOR COMPOSITE FRAMES

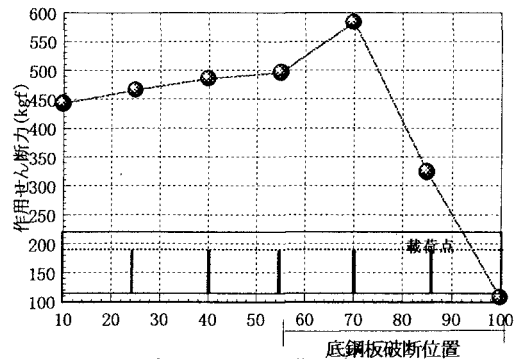


図-4タイプ-Aスタッドに作用するせん断力

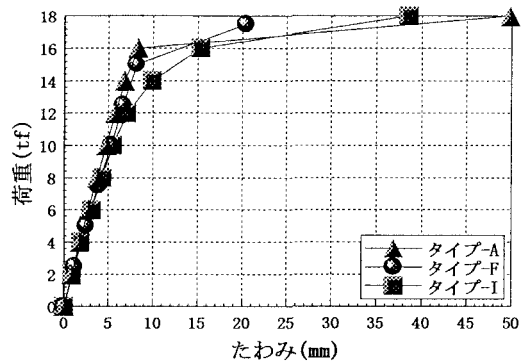


図-5 摩擦接合たわみ曲線

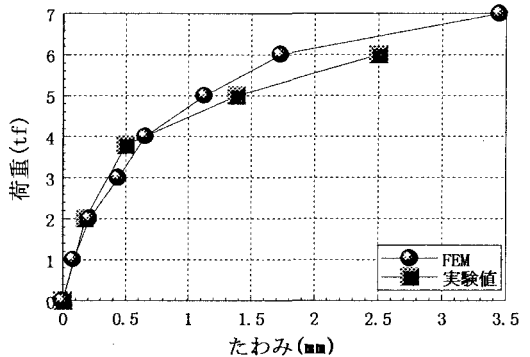


図-6 タイプ-D継手部の開口幅曲線

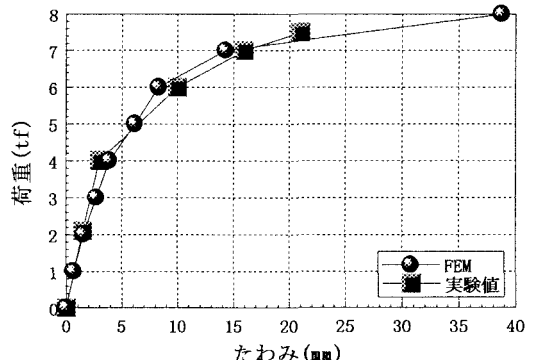


図-7 タイプ-Dたわみ曲線