

突起付き T 形鋼ジベルを用いた合成床版の負曲げ試験（その 1：合成桁挙動の確認）

川鉄橋梁鉄構（株）正会員 ○上村明弘 川鉄橋梁鉄構（株）正会員 高須賀丈広
 川崎製鉄（株）（当時）正会員 田中 祐人 川崎製鉄（株）（当時） 末田 明
 長岡技術科学大学 正会員 長井 正嗣 川鉄橋梁鉄構（株）正会員 神田恭太郎

1. はじめに

著者らは昨年度までに図-1 に示す突起付き T 形鋼ジベル（以下 DFT と称す）を用いた合成床版の版曲げ試験により本床版の終局耐力・設計法の妥当性を検証するとともに、独立行政法人土木研究所における輪荷重走行試験により本床版が PC 床版と同等以上の高疲労耐久性を有することを確認した¹⁾。本報では DFT を用いた合成床版の連続合成桁への適用性検証を目的とした中間支点部の静的負曲げ試験結果のうち、床版剛性の評価について報告する。

2. 試験体形状

本試験は図-2 に示す 3 径間連続開断面箱桁の中間支点近傍 11m を対象とした。試験体は床版厚 260mm、幅 1200mm とし、主桁と床版はスタッドジベルを用いて合成した。本合成床版鋼パネルは T-100×204×8×12 の DFT を橋軸方向に 500mm 間隔で配し、板厚 8mm の底鋼板にすみ肉溶接することで形成される。この鋼パネルに床版上面側の橋軸直角方向 500mm 間隔（DFT 間中間部）に主鉄筋 D22 を、橋軸方向 100mm 間隔には配力筋 D22 を配筋後、膨張コンクリート（膨張材 30kg/m³）を打設し、試験体を製作した。なお、1 パネル幅が 2500mm の試験体のパネル間継手は下記 2 タイプを選定し、各継手に対する試験体を製作した。

2.1 HTB 継手試験体（図-3 c）-1）

本継手は底鋼板を HTB で連結し、底鋼板橋軸方向に作用する断面力を 1 面摩擦接合により確実に伝達する方式である。この方式は、設計上、底鋼板を橋軸方向の設計断面として考慮できる信頼性の高い方式であるが、施工に際しては、吊り足場を不要とするための工夫が必要である。

2.2 RC 継手試験体（図-3 c）-2）

本継手は底鋼板橋軸方向に作用する断面力を継手鉄筋により伝達する方式であり、継手鉄筋の必要本数は底鋼板橋軸方向に作用する断面力により算定する。継手鉄筋は、必要定着長を確保するために DFT を貫通させる必要があるが、製作性を損なうことがないように、その定着長を決める必要がある。ここでは、継手鉄筋長を 1000mm（継手位置から片側 500mm）とし、定着長不足は、継手鉄筋の端部に定着板を設け、

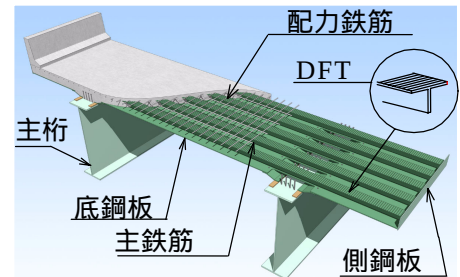


図-1 突起付 T 形鋼ジベルを用いた合成床版

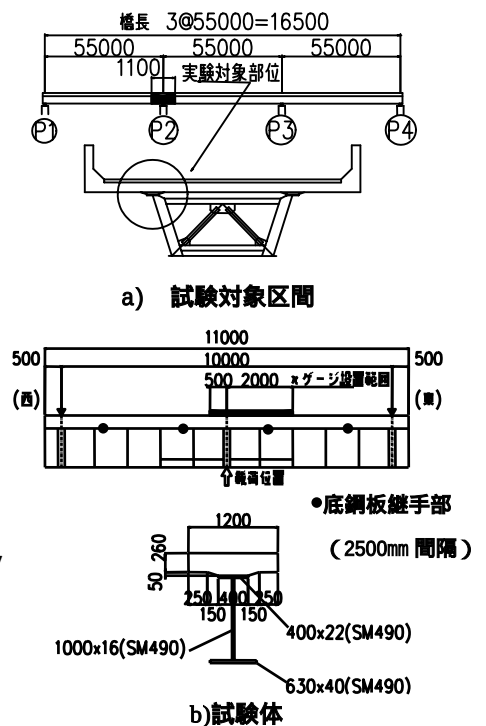


図-2 試験対象と試験体

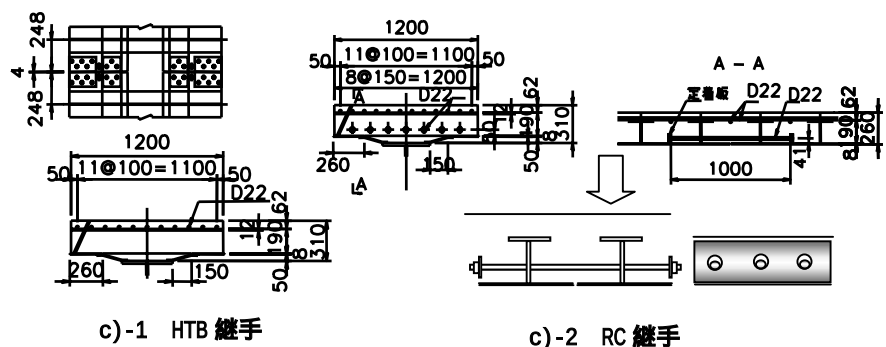


図-3 継手詳細

キーワード：合成床版、突起付 T 形鋼ジベル、連続合成桁、負曲げ時性能

連絡先：川鉄橋梁鉄構（株） 橋梁事業本部 技術部

〒111-0051 東京都台東区蔵前 2 丁目 17 番 4 号 TEL：03 - 5825 - 1757, FAX：03 - 5825 - 1671

補うこととした。設計上の断面剛性は、底鋼板が連続していないため底鋼板を断面として考慮せず、継手鉄筋が橋軸方向全長に渡って連続していると仮定し算定することとした。

定着板の寸法および板厚は、継手鉄筋降伏時の鉄筋軸力に対して、定着板と接するコンクリートの支圧応力とナット位置を支点とした定着板の片持ち曲げモーメントによる応力に対して設計した。今回の試験体では、D22の継手鉄筋を150mm間隔で7本配置し、定着板は50mm×16mm×50mm(SM400A)とした。

3. 試験要領

試験は中間支点部の負曲げ状態を再現するため、上下反転させた試験体を支間10mで単純支持し、支間中央の鋼桁下フランジに1点載荷した。載荷荷重は床版ひび割れ発生荷重(A)・配力筋の発生応力が設計荷重である98N/mm²になる荷重(B)までそれぞれ1回づつ載荷し、配力筋応力が許容応力度137N/mm²に達する荷重(C)を3回繰り返した後、破壊まで単調増加させた。主な計測項目は試験体たわみ量、鉄筋・底鋼板・鋼桁ひずみ、床版ひびわれ幅などである。

4. 試験結果

4.1 モーメントと変位の関係

各継手方式を採用した本合成床版の載荷位置におけるモーメントと変位の関係を図-4に示す。本図の縦軸はモーメント比 M/M_y を表し、横軸は変位比 δ/δ_y を表す。なお、 M_y は鋼桁断面のみを考えた場合の鋼桁上フランジ降伏モーメントを表し、 δ_y はその時の載荷位置変位を表す。また、<1>～<4>および[1]～[4]は各仮定断面のモーメントと変位の関係を表す。図中A～Cは前述の荷重値、Dは配力筋降伏荷重を示す。本図より、両試験体ともひび割れが発生する荷重までは<1>および[1]断面のモーメント-変位曲線に近接し、その後ひび割れによる剛性低下により、勾配が緩やかとなることが分かる。

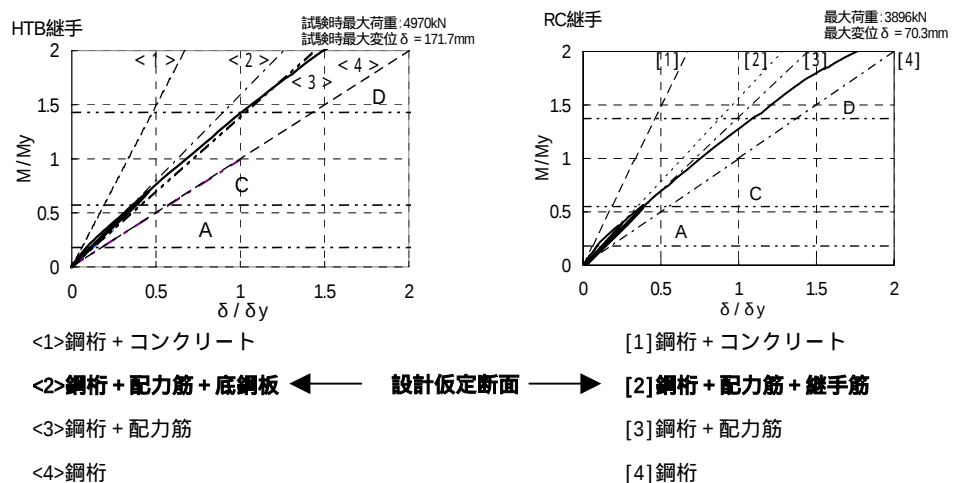


図-4 たわみとモーメントの関係

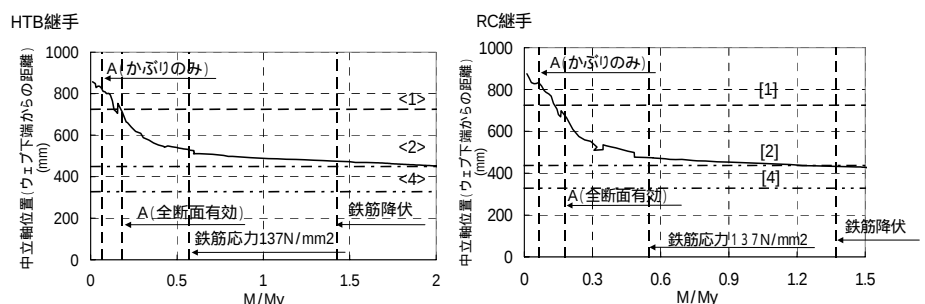


図-5 各継手における中立軸の移動

4.2 モーメントと中立軸位置の関係

荷重載荷点から700mm離れた位置におけるモーメントと中立軸位置の関係を図-5に示す。本図の縦軸はウェブ下端からの中立軸位置を表し、横軸はモーメント比 M/M_y を表す。また、<1>～<4>および[1]～[4]は前述の各仮定断面の中立軸位置を表す。本図から両試験体ともひび割れ発生荷重までは全断面有効で挙動し、荷重増加と共に剛性が低下するものの、配力筋降伏時までは設計仮定断面にて挙動していることが確認できる。また、ひび割れ発生荷重についてDFT上のかぶりコンクリートのみを有効断面とした場合と全断面有効とした場合について比較すると、断面剛性が低下し始める位置は、両試験体ともかぶりコンクリートのみ有効・全断面有効の場合の中間であり、本合成床版は、かぶりコンクリートのみ有効と考えた断面でひび割れ発生荷重を安全側に推定できることが判明した。

5. まとめ

突起付きT形鋼ジベルを用いた合成床版の静的負曲げ載荷試験における断面剛性の評価から、本合成床版は、配力筋降伏時まで設計仮定断面にて挙動しており、設計法の妥当性を確認することができた。

【参考文献】

- 1) 末田他：突起付きT形鋼ジベル合成床版の構造特性と疲労耐久性、鋼構造年次論文集，第10巻，pp157-164，2002年11月