

1/2モデル鋼床版補剛木桁 (SW 桁) の載荷実験

秋田県立農業短期大学 正 員 ○佐々木貴信

秋田大学 正 員 薄木 征三

(株) 日本製鋼所 村井 正光

1. まえがき

SW(Steel stiffened wood)桁の研究に関して、坪野ら¹⁾は、木材と鋼板の接着性能について、接着剤および鋼板の表面処理条件を変化させた接着せん断試験を行い、最適な組み合わせ条件を検討した。ついで、この最適条件で製作した鋼補剛桁の曲げ破壊試験を行い、その曲げ破壊性状について検討している。本報では、これらの基礎実験結果に基づいて設計したSW 橋を対象として、1/2モデルの鋼床版補剛桁の曲げ載荷試験を行い、SW 桁の曲げ性能および接合部の強度性能について検討したので報告する。

2. 試験体および試験方法

本研究では、橋長 60m の 2 径間連続桁橋を対象として、実橋の 1/2 モデル主桁の曲げ試験を行った。試験体は図 1 に示すように、端支点部（試験体 No.1）および中間支点部（試験体 No.2）のモデル各一体ずつである。試験体長さは両者とも 12m であり、試験体 No.1 では 6m+6m、試験体 No.2 では 3.5m+5m+3.5m の部材が接合されている。図 2 に示したように、集成材桁の上下面に部材全長に亘って加工されたスリットに、鋼床版と補剛鋼板がそれぞれ接着されたものが一つの部材要素となり、接合はこれら部材を互いの鋼床版および補剛鋼板を溶接するというものである。集成材と鋼板の接着に関しては、接着せん断試験の結果⁹⁾に基づき、接着剤にはサンスター技研（株）製のエポキシ樹脂接着剤 E6264D、鋼板接着面の処理にはサンドブラスト処理 Rz80 を採用している。

曲げ試験方法は図 1 に示すように、試験体 No.1 では支間 11m で荷重点間 3.6m の 4 点曲げ載荷とし、試験体 No.2 では上下を返し、支間 11m の中央点への集中載荷とした。試験体 No.2 の試験方法は、連続桁の中間支点部に生じる負の曲げを作用させるためである。

試験では、図3に示すように支間中央のたわみ、接合部の開き、および接合部近傍の鋼板、集成材、鋼床版の各々のひずみ等をそれぞれ測定した。

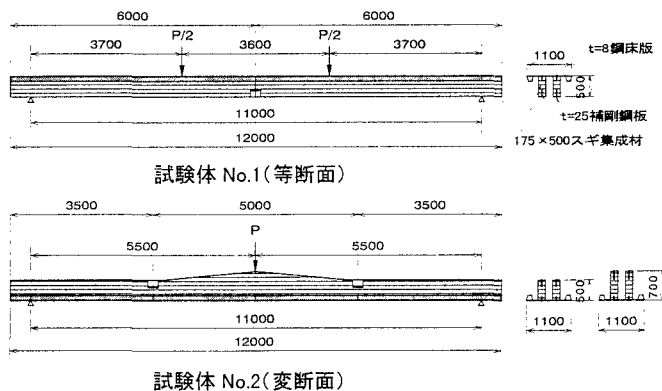


図1 曲げ試験体

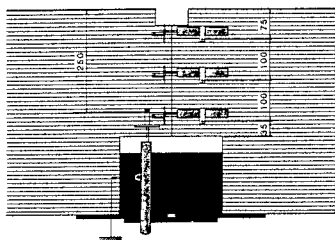


図3 変位計位置図(試験体 No.1)

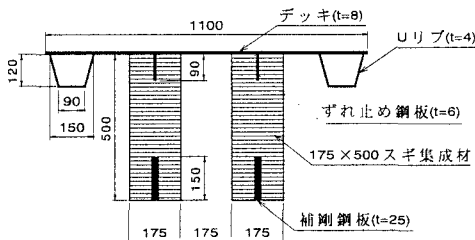


図2 断面図(試験体 No.1)

3. 結果および考察

試験体に用いたスギ集成材は JAS (日本農林規格) で定められた E75-F240 と呼ばれる強度等級の集成材である。この等級の集成材では、曲げヤング係数が 75tf/cm^2 、曲げ強度が 240kgf/cm^2 になる。また、鋼床版、補剛鋼板などの鋼材の材質は全て SS400 材である。以下では、鋼材と集成材のヤング係数比を $2100/75=28$ とした合成断面として、実験結果の評価を行った。

図4に示したのは各試験体の荷重-たわみ曲線である。最大荷重は、試験体 No.1 が 53.6tf 、試験体 No.2 が 59.2tf であった。鋼材の許容引張応力度 1400kgf/cm^2 として計算した許容耐力 (No.1: 37.5tf , No.2: 46.2tf) に対する、最大荷重の実験値の比はそれぞれ $53.6/37.5=1.43$, $59.2/46.2=1.28$ である。両試験体とも支点部付近から集成材の水平せん断によって破壊が生じたため、破壊性状は脆性的であった。集成材の場合、曲げや圧縮、引張に比べせん断強度が著しく小さく、集成材のせん断応力の照査にあたっては十分注意する必要がある。本実験においても、集成材の水平せん断によって破壊が生じていることから、せん断応力に対する対策の必要性が示唆された。

図5に示したのは、試験体 No.1 における各荷重レベルでの接合部の水平変位である。図中に示した一点鎖線は前述の合成断面の計算から求めた桁の中立軸位置であり、実験値と計算値はよく一致している。図6に示したのは、試験体 No.1 (左) および試験体 No.2 (右) における接合部近傍の断面内のひずみ分布である。同図からも図5と同様に、計算値と実験値の中立軸の位置が比較的良好に一致していることが分かる。また、ひずみ分布も断面内でほぼ直線的に分布しており、鋼版-集成材間の十分な接着性能による、集成材と鋼床版および補剛鋼板の十分な合成効果が確認された。同図右の試験体 No.2 においても同様に、中立軸位置、および断面内ひずみ分布の直線性から SW 桁の合成効果が認められる。

最後に、本研究の実験の遂行に当たって多大なご協力をいただいた、サンスター技研(株)、並びに秋田グルーラム(株)の皆様に深く感謝の意を表します。

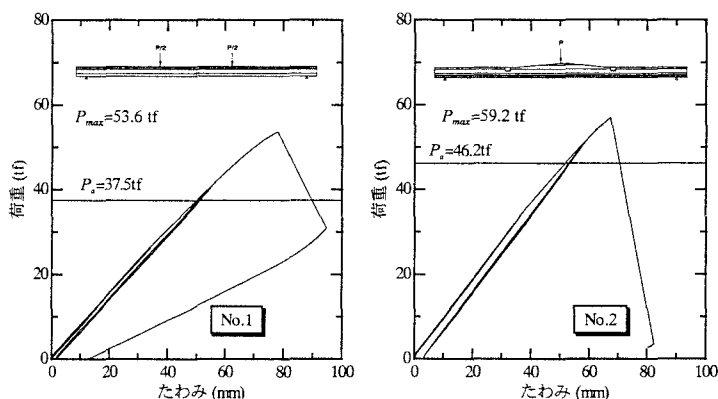


図4 荷重-たわみ曲線

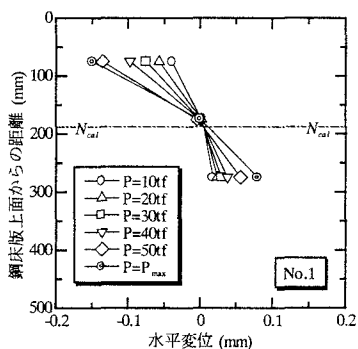


図5 接合部水平変位

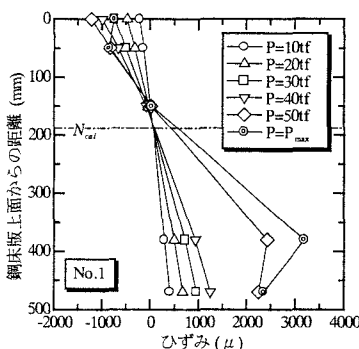


図6 接合部のひずみ分布

<参考文献>

坪野, 蛇川, 松沢, 薄木: S W 桁の曲げ耐力に関する基礎的研究, 平成9年度東北支部講演概要集