

I-310 コンクリート合成鋼床版木桁橋 の開発的研究

北海道大学工学部	渡辺 昇
北海道大学工学部	佐藤 浩一
北海道開発局	斎藤 嘉之

1. はじめに

橋梁において、コンクリート床版と鋼桁よりなる合成桁がある。その場合、主桁と横桁に鋼桁を用いている。本論文では、鋼板とコンクリート版とをスタッドジベルで合成したコンクリート合成鋼版（CS版）を床版とし、鋼桁のかわりに集成材を用いた木格子桁橋を考えた。その基礎的実験として、1）ジベルによる集成材のせん断実験、2）T桁のフランジにCS版を、ウェブに集成材を用いた合成桁の実験と解析を行った。さらに、木格子桁橋について実験と解析を行ったので、その概要を報告するものである。

2. ジベルによる集成材のせん断実験

2・1. 実験供試体と実験方法

供試体として、H型鋼にジベルを溶接または溶植し、そのジベルを介して接着剤で集成材を接合させたものを用いた。ジベルには、A：鋼板を軸方向に連続させたストリップジベル、B：鋼板をある間隔で離散的に溶接した板ジベル、C：直径13mmの鉄筋をある間隔で離散的に溶植した頭つきスタッドジベルの3タイプを使用した。Aタイプは、接着長さが10cmと20cmの2種類（A-10、A-20）、B・Cタイプは、ジベルの間隔が10cm、20cm、30cmの3種類（B・C-10、B・C-20、B・C-30）、合計8供試体について実験を行った。

載荷は、H型鋼の両側に接合させた集成材を脚にして直立に設置し、中央のH型鋼の上部より行った。

測定は、H型鋼ウェブの中央にダイヤルゲージを設置して行った。

2・2. 実験結果

破壊荷重は次の通りである。A-10:7t、A-20:16t、B-10:58t、B-20:76t、B-30:76t、C-10:21t、C-20:24t、C-30:22t。B-30の供試体のみジベルで破壊し、他の供試体は全て集成材で破壊した。

2・3. 考察

1）スタッドジベルの供試体（C供試体）は、刃物で木を切断したような破断面となり、今回の目的に適さないことがわかった。

2）せん断耐荷力は、（木のせん断強度）×（押し抜きせん断面積）で決まる。押し抜きせん断面積が最大のB供試体が、A供試体よりもせん断耐荷力が大きくなり、破壊荷重が高くなった。B供試体の中でも、ジベル間隔が大きいほど押し抜きせん断面積が大きくなるため、押し抜きせん断面積の小さいB-10は破壊荷重が小さくなっている。しかし、B-20とB-30で破壊荷重に差は出なかった。これは、B-30では木のせん断耐荷力がジベルの強さを上回ったため、これ以上ジベル間隔を広げてもジベル自体が壊れてしまい、耐荷力は上がらない。よって、板ジベルの間隔は20～30cmが適当であろうと推察できる。

3. CW桁の実験

3・1. 実験供試体と実験方法

鋼板とコンクリート版とが頭つきスタッドジベルで完全合成されているCS版を床版とし、それをジベルを介して接着剤で集成材に接合させたT桁とした。ジベルには、2.の実験より連続型のストリップジベルと離散型の板ジベルを用いた。ストリップジベルを介してCS版と集成材を接合させた供試体

をAA-供試体、板ジベルを介したものをBB-供試体とする。

実験は、支間長480cmの単純支持で行い、荷重方法は両供試体とも荷重点間75cmの2点対称荷重とした。

3・2. 実験結果

10t荷重時のひずみ図を図-1に、たわみ曲線を図-2に示す。

3・3. 考察

1) 図-2より、BB-供試体のたわみの実験値が計算値より大きいことがわかる。また、図-1で、BB-供試体の鋼板部のひずみ値とその直下の木部のひずみ値とがほぼ同じ値となっている(図-1における1点鎖線)。このような合成構造で、その床版と桁の合成状態が明確でない場合、これらの実験データを同等のものとして取り扱うことは無理がある。したがって、CS版と集成材はそれぞれ別のひずみ分布を持つことが考えられる。以上より、BB-供試体は不完全合成桁であろうと予想できる。

2) 図-1、2より、AA-供試体のひずみの実験値と計算値がほぼ一致していることがわかる。すなわち、CS版と集成材が、ストリップジベル、接着剤により一体化(合成)されていることがわかった。今回、木の弾性係数を多少低くとしたが、このことを考慮すれば実験値と理論値はさらに一致すると思われる。

4. CS版合成木格子桁橋の実験

4・1. 実験供試体と実験方法

集成材で主桁3本、横桁2本の格子を組み、3.の実験で適切とされたストリップジベルを介して接着剤でCS版を接合させたものを使用した。横桁は主桁およびCS版とは接合されていない。主桁上フランジ部に溝を切り、ただはめ込んだ構造である。

実験は、支間長480cmの単純支持で行い、荷重は、次の2種類とした。1)橋軸方向2点対称荷重、2)橋軸直角方向2点対称荷重。1)の荷重方法を実験1、2)を実験2とする。

4・2. 実験結果と解析

格子桁の計算にはGuyon-Massonnetの方法を用いた。実験1における10t荷重時のひずみ図を図-3に示す。

4・3. 考察

実験結果の図-3より、実験値とGuyon-Massonnetによる理論値とがほぼ一致していることがわかる。すなわち、コンクリート床版、鋼板および木主桁がスタッドジベル、ストリップジベル、接着剤により一体化(合成)されていることがわかった。また、Guyon-Massonnetの方法で解析可能であることが判明した。

(参考文献)

- 1) 渡辺昇:格子げたの理論と計算、技報堂、1966.
- 2) 渡辺昇:橋梁工学、朝倉書店、1974.
- 3) W.STEINBACH: Zur Torsion von Verbundträgern mit geschlossenem Hohlquerschnitt, DER BAUINGENIEUR 38, 1963.
- 4) 薄木征三:最近の木橋の設計、土木学会誌、第74巻、第10号、pp.38-39、1989.

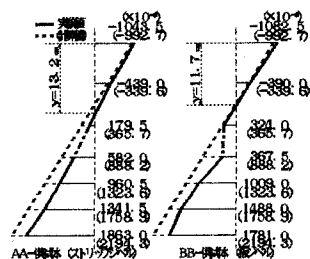


図-1 ひずみ分布図

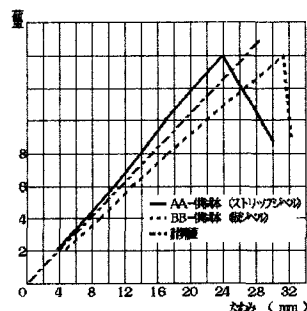


図-2 荷重-たわみ図

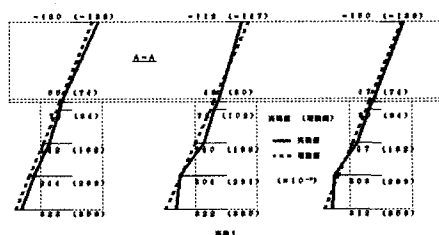


図-3 実験1におけるひずみ分布図