

I-332 集成木材を主構造材料とした本郷橋の現場実験

秋田大学 正員 長谷部 薫
 秋田高専 正員 堀江 保
 秋田大学 正員 薄木 征三

1. まえがき

近年、木材が構造材料として見直され、小規模な橋梁の主構造材料として集成材が使用されており、奈良県黒滝村、長野県軽井沢町、秋田県増田町、千葉県船橋市などにおいて集成材を主要部材として歩道橋が架設されている。

秋田県土木部において計画、建設したスギ集成材を使用した本郷橋が平成元年12月架設完了した。この集成材橋は、県道側道の歩道橋として計画され、秋田杉集成材を主桁、床版パネル、横桁、高欄支柱等に用いており、主桁と床版パネルをラグボルトで結合している。幅員2 m、支間12.9 mで65°の斜角がある主桁2本の格子桁橋である。

本報告では、本郷橋の現場載荷実験を行い変位を測定し、剛性法から得られる格子構造の計算値との比較検討を行った。また、ラグボルトによる桁と床版の橋軸方向の合成効果について検証を行った。

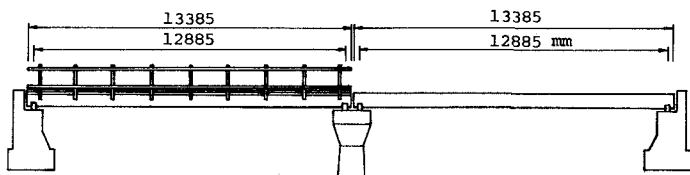
2. 本郷橋の現場実験

本橋は、秋田県大館市花岡の県道側道に位置し、図-1に一般図を示す。単純桁2連で、荷重は5.15 tの小型除雪車を用い、5~8 cm厚の木製ブロック舗装を行っている。床版厚8 cmで、17枚の床版パネルをφ20鉄筋でほぼ組みし、φ11x240のラグボルトによって主桁に結合している。主桁間隔1.4 mで、横桁を2本配置し、主桁と横桁を貫通する上下2本のφ22ボルトで主桁に取り付けている。また、桁の端部にも端横桁を配置し、中間横桁と同様にφ22ボルトを用いている。高欄支柱は、接合金具とφ20ボルトを用いて床版と結合し、支柱と桁は高欄つなぎ材を介してφ20ボルトで連結している。支点部は、13x39x4 cmのネオプレーンパッドを用いたゴム支承を採用し、219x100x12x19x200 mmのアングルを支点部に用いて変位とねじりを拘束している。

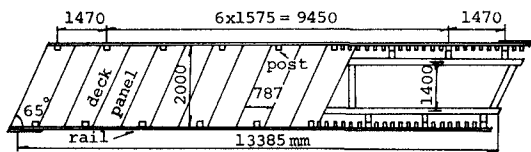
(1) ヤング係数Eの測定

防腐処理を行う前に、集成材工場で実物桁の曲げ試験を行いEを求めた。試験方法は、支間を実橋と同じ12.9 mとし、H形鋼を用いて2点集中荷重を作用させ、荷重と支間中央における変位を測定した。支間と桁高の比 $L/H = 1290/70 = 18.4 > 18$ (JAS規定) でせん断力の影響を考慮せずにEを求めた。各主桁に対するEと断面定数を表-1に示す。

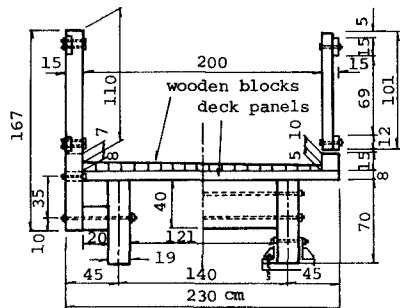
(2) 荷重載荷方法と変位量の測定



側面図



平面図



断面図

図-1 本郷橋の一般図

集成材床版パネルを設置する前後に、現場において載荷実験を行った。載荷方法は、支間中央および支点側の2本の主桁上部に、重量1 tのコンクリート製ブロックをクレーン車を用いて同時載荷した。ダイヤルゲージを用い、支間中央と横桁取り付け部における2本の主桁の垂直変位、および支点部における支点変位を測定した。また、横桁取り付け部における主桁の上下縁の水平変位を測定し、ねじり変位を求めた。

(3) 実験結果

図-2と3は、支点変位を補正したa桁とb桁の垂直変位の実験値と計算値を示している。図中の白丸と黒丸は、床版を打設する前後の実験値であり、実線は桁のねじり剛性を考慮した格子桁理論による計算値、破線は単純桁理論による値である。図より、鉛直変位はa桁、b桁ともに計算による予想値と良く一致している。格子桁理論と単純桁理論の差は支点側載荷の場合3%程度であるが、支間中央載荷では差はほとんど見られず、単純桁理論で十分実験結果を説明できることがわかる。計算値は床版と桁の合成効果を考慮していないが、実験結果をみると、床版をラグボルトで桁に固定する前後の鉛直変位の差は最大2%程度であり、桁と床版の合成効果は無視してよさそうである。

主桁の水平変位の実験値より、横桁取り付け部における橋断面のねじり変位を図-4と5に示す。図-4は支点側載荷で、床版を設置する前の結果であるが、橋断面には僅かながら断面変形が認められる。しかし床版をラグボルトで桁に固定した後では、図-5に示すようにa桁、b桁ともに同方向にねじれ、床版は断面形保持の役割をも果たしていることがわかる。

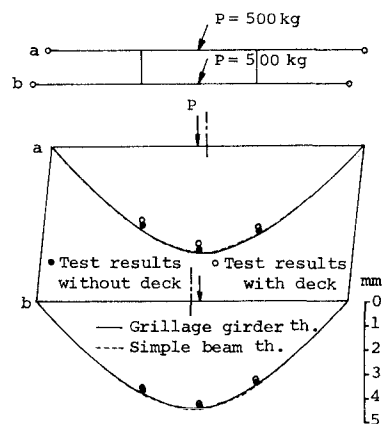


図-2 鉛直変位図（桁中央載荷）

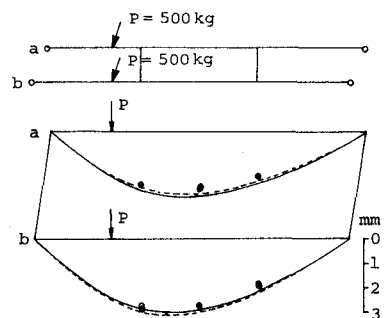


図-3 鉛直変位図（支点側載荷）

表-1 ヤング係数と断面定数

	Girder a	Girder b	Cross beam
E (kg/cm ²)	88000	87800	80000
G (kg/cm ²)	5216	5204	5000
I (cm ⁴)	580114	562484	35506
J (cm ⁴)	174139	164209	65507
E/G	16.87	16.87	16.0

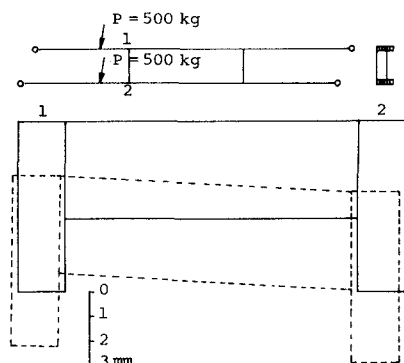


図-4 鉛直変位とねじり角（床版打設前）

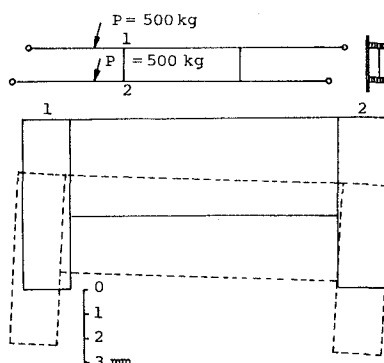


図-5 鉛直変位とねじり角（床版打設後）