

I - 4

プレストレス木床版の模型載荷実験

秋田大学 学生員 ○泉谷 智之
秋田大学 学生員 菅原 正人
秋田大学 正 員 薄木 征三

1. まえがき

プレストレス木床版とは、ラミナ（製材した板）の幅広面を垂直に立て、これらの板相互を糊で接着するのではなく、幅員方向に貫通する孔に挿入した鋼棒にプレストレスを与える事によって一体とし、せん断力に対してはラミナ相互の摩擦力だけで抵抗する構造である。本研究において、ラミナにLVL（Laminated Veneer Lumber：単板積層材）を使用することにより集成材ラミナより木材の利用効率の向上とそれによる一層の低コスト化を計ることを目的としている。LVLとは、丸太をかつら剥きにして得た単板を繊維方向に平行に積層接着させたものである。ここでは、近年秋田県内に林道橋を架設する事を想定してLVLプレストレス床版橋の1/2モデルを用いた、曲げ載荷試験の結果について報告する。

2. LVLラミナの材料定数及びモデル実験

2.1 材料定数

主構造材として、幅40mm、高さ220mm、長さ5000mmのスギLVLを51本、幅員方向の床版端部に幅80mm、高さ220mm、長さ5000mmのベイマツLVLを2本使用する（図-1参照）。実験で用いた1/2モデルを図-2に示す。図-2よりPS鋼棒の橋軸方向の間隔は60cmであり、床版端部では40cmである。静的荷重の載荷は図-2に示すように油圧ジャッキと車輪モデルを用いて行った。ここでアスファルト舗装の代わりに厚さ3cmのエラストイトを用いている。今回測定した各ラミナの橋軸方向の平均曲げヤング係数を表-1に示す。これは、長さ5mのラミナを単純支持し、支間を4.8mとして支間中央に集中荷重150kgfを作用させて得られた値である。その他のヤング係数は文献1)を参照のこと。また、ポアソン比に関しては集成材の値を準用した。

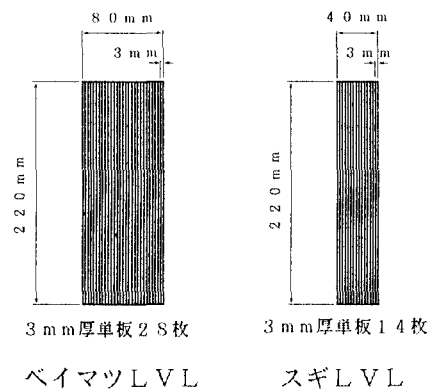


図-1 ラミナ断面図

2.2 プレストレス

緊張すべきPS鋼棒は8本であり、これらに鋼棒1から8まで番号を付す。目標設計プレストレス力は想定橋の引張応力と等しくなるように6.5tfとし、米国での方法に習い、鋼棒1から8まで順次緊張し、これを3回繰り返した。1回に与える緊張力は6.5tfのほぼ1/3ずつ増加させ、3回目の緊張で6.5tfに到達するようにした。緊張力は手動式油圧ジャッキに連動するセンターホールジャッキとラムチャを用いて行われ、緊張力の大きさはロードセルで確認した。

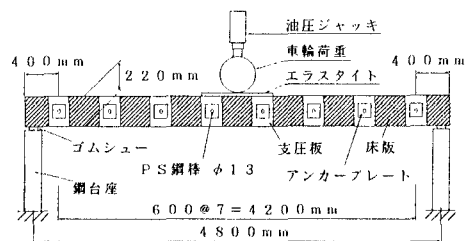


図-2 1/2モデル側面図

3. 実験結果

3.1 載荷試験

図-3は、支間中央に偏心及び対称載荷を行ったときの

支間中央におけるたわみの実験値とFEMで解析した直交異方性板としての計算値を示している。ここで、材料定数はプログラム上表-1のスギLVL値のみを用いて解析した。幅員方向の床版端部において、弾性係数の違いから計算値の方が多少大きく表れているものの、載荷位置においては各荷重レベルではほぼ一致しているのが確認できる。また、有効幅**b**を持つ梁として断面2次モーメント求め、集中荷重によるたわみを求めた。これを◎印で表す。図から、偏心載荷では最大2.3%実験値を過小評価したが、対称載荷では合致した。**b**=865mmは文献2)から求めた。なお、設計荷重T-14に相当する荷重はP=5.2tfである。

表-1 LVLラミナのヤング係数およびポアソン比

	平均 E_x (kgf/cm ²)	E_y (kgf/cm ²)	G_{xy} (kgf/cm ²)	ν_x	ν_y
スギLVL	93100	1600	6350	0.400	0.007

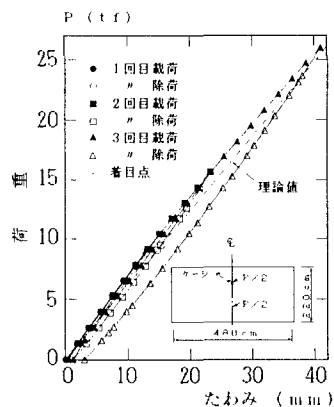


図-4 荷重-たわみ履歴曲線

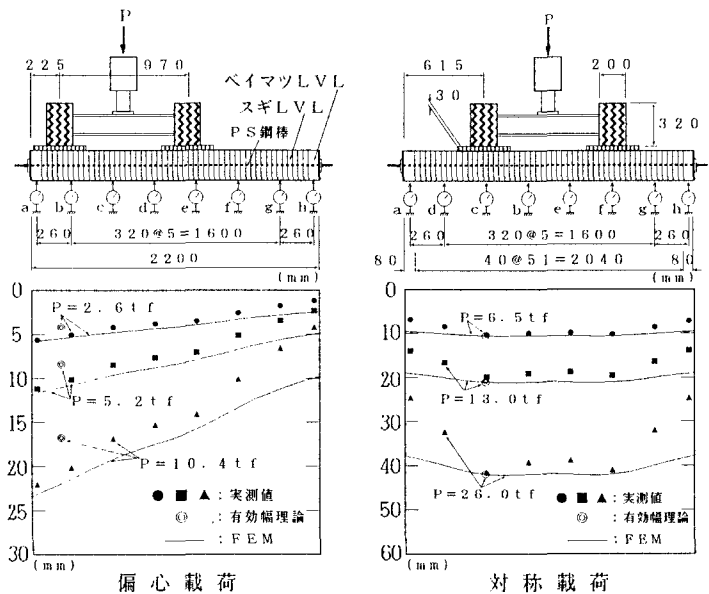


図-3 たわみ図

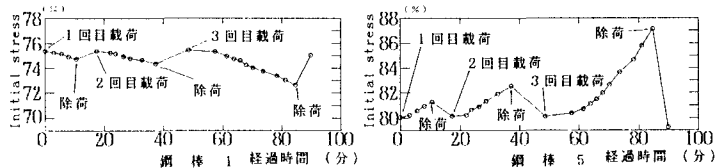


図-5 載荷中のプレストレス力の変化(対称載荷)

3.2 載荷中のプレストレス力の変動

図-4は対称載荷のときの載荷-除荷実験の結果を示す。図-5は目標設計プレストレス力6.5tfを100としたときの載荷実験中のプレストレス力の変動を示している。図-5中の1回目とは図-4の1回目載荷に相当する。載荷点付近の鋼棒5は荷重の載荷及び除荷に対応して緊張力も増加及び減少が見られるが、支点付近の鋼棒1はそれとは逆の挙動を示した。このことは、幅員方向にわずかではあるが支間中央付近では引張応力、支点付近では圧縮応力が相対的に働いているものと思われる。

《参考文献》 1) 緑川, 長谷部, 薄木: プレストレス木床版の弾性係数について,

本講演概要集, I-3.

2) 薄木, 清水, 長谷部: プレストレス木床版の弾性及びクリープ挙動に関する実験的研究,
土木学会構造工学論文集, Vol.40A, 1994.3