

構造用集成材の強度特性について

岩手大学工学部 学生員 ○山本 亮

岩手大学工学部 正員 宮本 裕 岩崎 正二 出戸 秀明

日本大学工学部 正員 五郎丸 英博

1. まえがき

近年、木材加工技術の進歩に伴い、強度・品質が安定し、長期耐久性に優れた大断面集成材の製作が可能となった。そのため、集成材を主材料とする歩道橋などが、公園などを中心に架設されている。また、林道橋を中心に集成材を用いた木車道橋が次々に建設されつつある。このような状況のもと、集成材の曲げ剛性についての研究報告は多数発表されているが、集成材特有の層の方向性を考慮した研究はほとんどみられない。しかし、集成材を橋梁の構造部材として用いる場合には、この方向性による強度特性の違いを明らかにしておく必要がある。

そこで本研究では、異等級のラミナで構成される構造用集成材の方向性を考慮した曲げ・圧縮・引張・せん断試験を行ったので報告する。

2. 曲げ試験の概要と結果

曲げ試験は、強度の違いによって等級分けされた唐松のひき板16枚を接着積層し、2種類の供試体を3体ずつ製作した（図1-1、図1-2参照）。両供試体とも外層及び中層4層、内層8層の計16層構成とした。各層ごとにひずみゲージ及び変位計を取り付け、両端単純支持の2点载荷により曲げ試験を行った。実験より得られたひずみデータを用い、文献1）に従い等価弾性係数を求めた。結果を表1に示す。

3. 圧縮試験の概要と結果

圧縮試験も曲げ試験と同様に、強度の違いによって等級分けされた唐松のひき板を、接着積層したものを3種類3体ずつ製作した。供試体1は、外層及び中層4層、内層8層の計16層構成とし、供試体2及び3は、外層及び中層2層、内層4層の計8層構成とした（図2-1、図2-2参照）。全ての供試体において、各層の中央部に縦横にひずみゲージを接着し、全面圧縮試験を行った。これらの供試体は、図2-3に示すように曲げ試験の供試体から、方向性を考慮して切り出したものである。試験結果として、圧縮強度及び各層の弾性係数を表2に、圧縮試験状況を写真-1に示す。

4. 引張試験の概要と結果

引張試験は、外層及び中層については1層、2層の供試体を3体製作し、内層については1層、2層、3層の供試体を3体製作

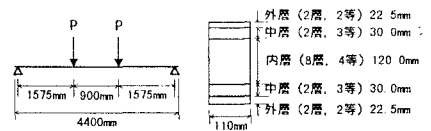


図1-1 曲げ供試体1

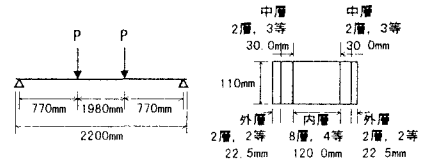


図1-2 曲げ供試体2

表1 等価弾性係数（ $\times 10^3 \text{ kg/cm}^2$ ）

	曲げ供試体1	曲げ供試体2
等価弾性係数	113.7	90.9

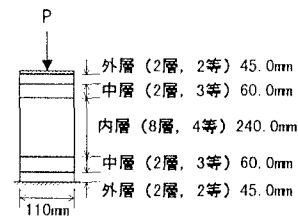


図2-1 圧縮試験体1

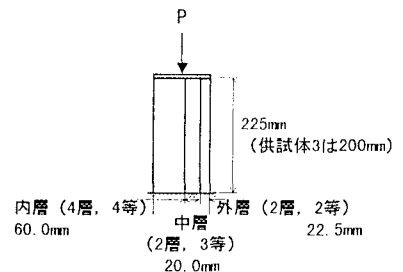


図2-2 圧縮供試体2及び3

した。これらの供試体の長さは、全て 1000mm である。
また、16 層の供試体も 3 体製作した。全ての供試体の
中央部に縦横にひずみゲージを接着し、引張試験を行っ
た。引張試験も圧縮試験と同様に、曲げ試験の供試体か
ら、方向性を考慮して切り出したものである。試験結果
として、引張強度及び各層の弾性係数を表 3 に示す。

5. せん断試験の概要と結果

せん断試験も曲げ試験と同様に、強度の違いによって
等級分けされた唐松のひき板 16 枚を接着積層した供試
体を 6 体製作し、その内 3 体は図 4 に示す断面を使用し
(供試体 1)、残りは、供試体 1 を横に倒したもので実験
した(供試体 2)。両供試体とも、中央部にロゼットゲー
ジを接着し、図 4 に示すようなせん断試験を行った。実
験より得られたひずみデータを用い、文献 1) に従い等
価せん断係数を求めた。結果を表 4 に示す。(写真-2)

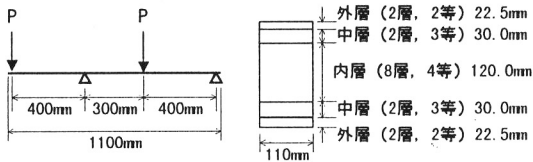


図 4 せん断供試体 1

表 3 引張試験結果

	圧縮強度(kgf)	横方向弾性係数(kgf/cm ²)	縦方向弾性係数(kgf/cm ²)
外層1層	7851.935	224.2	160.5
外層2層	5863.458	354.4	185.9
中層1層	1376.638	191.5	111.4
中層2層	9687.452	385.4	194.5
内層1層	3059.195	182.2	102.5
内層2層	6118.391	227.2	190.1
内層3層	6832.203	276.2	193.3
16層	611.839	6.0	2.8

表 4 等価せん断弾性係数 (×10³ kgf/cm²)

	供試体1	供試体2
等価せん断弾性係数	9.1	12.0

6. あとがき

今回、実験結果をまとめるにあたり、弾性範囲内の強度
特性についてのみまとめたが、各実験とも破壊に至るまで
载荷を行いデータを収集している。当日は破壊時の強度特
性も含めて発表する予定である。

参考文献

1) 堀江 保, 薄木 征三, 倉西 茂: 曲げを受ける集成材ばりの力学的特性, 構造工学論文集, Vol38A, pp931-940, 1992.

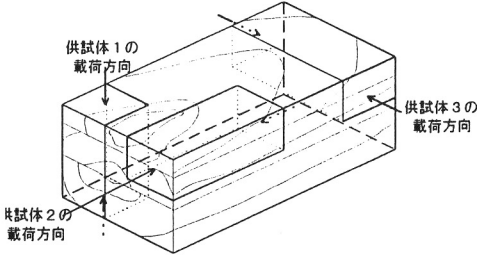


図 2-3 圧縮供試体全体図

表 2 圧縮試験結果

圧縮供試体 1		
	圧縮強度 (kgf)	縦方向弾性係数 (kgf/cm ²)
外層	4415.43869	303.1
中層		57.0
内層		372.3
圧縮供試体 2		
	圧縮強度 (kgf)	縦方向弾性係数 (kgf/cm ²)
外層	75460.153	105.4
中層		249.2
内層		275.5
圧縮供試体 3		
	圧縮強度 (kgf)	縦方向弾性係数 (kgf/cm ²)
外層	7046.347	8.9
中層		3.1
内層		4.5

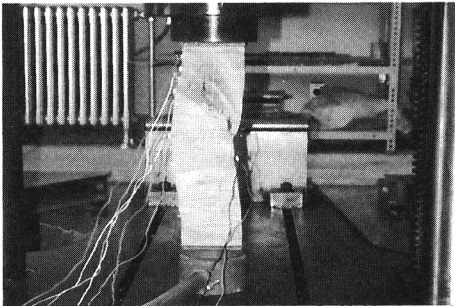


写真-1 圧縮試験状況

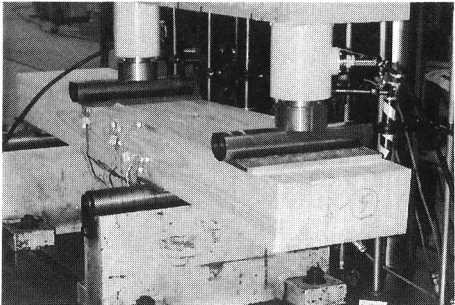


写真-2 せん断試験状況