

## サンブズギを用いた接着重ね梁のせん断強度

日大生産工 (院) ○美谷添 翔 日大生産工 師橋 憲貴  
 森林総合研究所 新藤 健太 日大生産工 桜田 智之

1. はじめに 昨年、筆者らは千葉県の上野の山林の現状を知るため、千葉県山武市の伝統的な林家でヒアリング調査を行った。その結果、木を切り出しても採算が取れないことが、山林所有者の管理意欲を薄れさせ、そのことは山林の荒廃へと繋がることを知った。山林の管理の改善のためには、木材を建築構造物へ利用することが一番有効であると考えた。

そこで本研究は、千葉県産の木材の普及を図るため、林家が育てたサンブズギを用いて2層接着した重ね梁(以下、接着重ね梁)を作製し、構造物としてのせん断強度について検討を行い、サンブズギの構造性能を明確にすることを目的とした。

### 2. 試験体作製

2.1 試験体の種類 試験体は、ポリウレタン系接着剤、イソシアネート系接着剤、フェノール・レゾルシノール系接着剤の3種類の接着剤を用いて作製した接着重ね梁<sup>1)</sup>(以下 Ps 梁、Is 梁、Rs 梁)と、単一梁(以下 Ts 梁)の4種類とした。試験体数は、Ps 梁、Is 梁、Rs 梁、Ts 梁共に12体ずつとした。試験体断面は図-1に示すように60×120mmとした。

2.2 素材 接着重ね梁に使用した素材36本は、平成24年3月末に千葉県山武市植草の山林で伐採されたサンブズギであり、4月末に寸法60×60×4000mmに製材された。5月末に搬入するまでの1ヶ月間、天然乾燥を行った。また搬入後も実験棟内で天然乾燥を行い、含水率を11週間測定した。含水率の推移を図-2

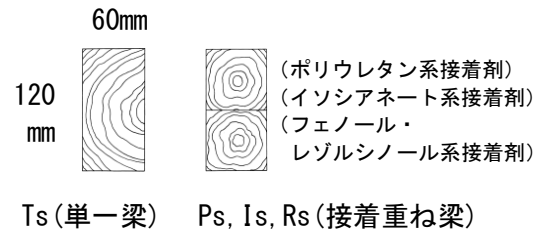


図-1 試験体断面

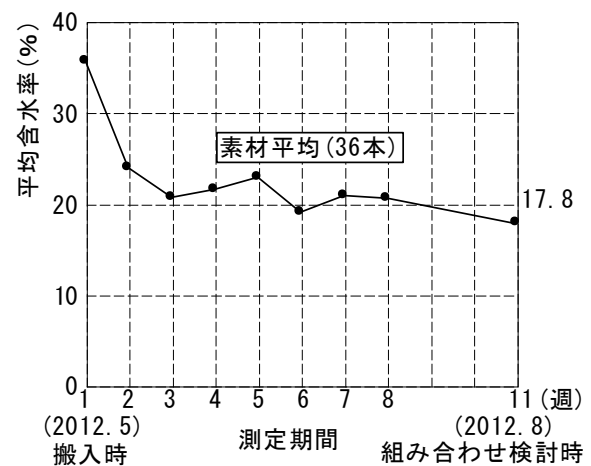


図-2 含水率の推移

に示す。搬入時の素材36本の含水率は30%~50%程であり、試験体の組み合わせ検討時の平均含水率は17.8%となった。含水率の測定には高周波式含水率計を用いた。

2.3 組み合わせ 接着重ね梁の組み合わせは、素材(60×60×4000mm)36本のヤング係数をあらかじめ曲げ剛性試験により測定し、平均のヤング係数6.02kN/mm<sup>2</sup>とほぼ同値になるように決定した。その際2材は、ヤング係数の差が大きい材同士から、ほぼ同値の材同士とし、試験体の上下は、ヤング係数の高い素材を下端、低い素材を上端とした。

Shear Strength of Glued Built-up Timber Beam Made of Sanbusugi

Sho MIYAZOE, Noritaka MOROHASHI, Kenta SINDOU and Tomoyuki SAKURADA

組み合わせが決定した後、素材(60×60×4000mm)から60×60×1400mmの寸法で2本に切り分け、Ps梁、Is梁、Rs梁に分類した。

試験体概要を表-1に示す。Ps梁、Is梁、Rs梁の平均ヤング係数は、Ts梁を下回った。これは、接着重ね梁の素材の方が、未成熟材の割合が高いからだと考え。密度は、Ps梁、Is梁、Rs梁、Ts梁共にほぼ同値となった。これは、同じ樹種サンプスギの木材を用いているためと考える。Ps梁、Is梁、Rs梁はTs梁の含水率を上回った。これは、芯去り材であるTs梁の方が辺材を含んだため、乾燥が早くなったことによるものと考え。

**2.4 接着・圧縮** 接着・圧縮概要を表-2に示す。接着剤塗布量は300g/m<sup>2</sup>とした。Ps梁(ポリウレタン系接着剤)は圧縮圧を0.1MPa、圧縮時間を24時間とした。また、Is梁(イソシアネート系接着剤)、およびRs梁(フェノール・レゾルシノール系接着剤)は、圧縮圧を0.78MPa、圧縮時間を15時間とした。Ps梁の圧縮は大学の実験棟内で、Is梁、Rs梁の圧縮は森林総合研究所の圧縮機を使用した。

**3. 実験方法** 実験は、5点荷重せん断実験<sup>2)</sup>を行った。加力方法を図-3で示す。実験時のせん断スパンa=300mmは、梁せいh=120mmの2.5倍とした<sup>3)</sup>。

せん断強度は、実験より最大荷重Pmaxを求め、 $f_s = 33P_{max}/64bh$ から算出した<sup>4)</sup>。

**4. 実験結果** 実験結果一覧を表-3に示す。接着重ね梁Ps梁、Is梁、Rs梁のせん断強度はほぼ同値となった。また、表-1に示したように、接着重ね梁は単一梁よりもヤング係数が下回ったが、接着重ね梁のせん断強度は、単一梁Ts梁を30%~50%程上回り、低いヤング係数であっても、せん断強度が高くなる傾向が認められた。

**5. 結論** サンプスギを用いた接着重ね梁のせん断強度について検討を行った結果、接着剤

表-1 試験体概要

試験体 各12体	ヤング係数 (kN/mm <sup>2</sup> )		密度 (kg/m <sup>3</sup> )		含水率 (%)	
	Ave	SD	Ave	SD	Ave	SD
Ps	5.38	0.62	499	16.2	14.3	1.15
Is	5.48	0.51	514	25.2	14.6	0.34
Rs	5.91	0.32	498	14.2	14.4	1.35
Ts	8.74	1.67	452	20.3	11.0	1.58

表-2 接着・圧縮概要

試験体	塗布量 (g/m <sup>2</sup> )	圧縮圧 (kg/cm <sup>2</sup> )	圧縮時間 (h)
Ps	300	1 (0.1MPa)	24
Is		8 (0.78MPa)	15
Rs			

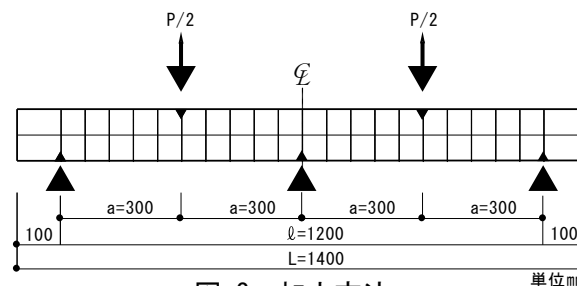


図-3 加力方法

表-3 実験結果一覧

試験体 各12体	最大荷重平均	平均せん断強度	5%下限値	
	Pmax (kN)	f <sub>s</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	SD	F <sub>0</sub> (N/mm <sup>2</sup> )
Ps	106.1	7.43	0.72	5.82
Is	109.8	8.19	0.87	6.24
Rs	105.4	7.86	0.67	6.35
Ts	80.7	5.48	0.94	3.38

の種類によらず、接着重ね梁は単一梁のせん断強度を十分に上回り、良好な構造性能を有することが明らかとなった。

今後、他県のスギ材のデータとの比較を行い、本研究で得られたサンプスギのせん断強度との差異について検討を行っていきたい。

**謝辞** 本研究において、林家の猪野源治氏には大変お世話になりました。森林総合研究所の宮武敦氏、平松靖氏、井道裕史氏にはご助力をいただきました。心より感謝いたします。

**参考文献**

- 1) 美谷添翔, 師橋憲貴, 新藤健太, 桜田智之: 千葉県産スギ間伐材を用いた接着重ね梁のせん断強度, 日本建築学会大会学術講演梗概集(東海), 2012. 9, pp. 627-628
- 2) 吉田孝久: 長野県林業総合センター, 接着重ね梁の製造マニュアル - 間伐材を救え! 接着重ね梁 -, 平成 21 年 3 月
- 3) 井道裕史: 実大材を用いたせん断試験方法, 木材工業 Vol. 63, No. 5, 2008, pp. 209-210
- 4) (財)日本住宅・木材技術センター, 構造用木材の強度試験マニュアル, 平成 23 年 3 月版, pp. 18-19