

# ドリフトピンを用いた小断面木質材料の接合

山本幸雄

日田産業工芸試験所

## Strength Properties of Small Section Woods Connected with Driftpin

Yukio YAMAMOTO

Hita Industrial Art Research Division

### 1. はじめに

家具などに用いられる小断面木質材料の接合は、ほぞまたはダボと接着剤を併用した接合方法が一般的である。しかし、接着剤を使わずに木質材料を接合する方法のひとつに、鋼板とドリフトピンを使った接合方法がある。この接合方法は、木材に鋼板を挿入しドリフトピンで木材と鋼板を固定するだけで、特に複雑な加工を必要としない、接着剤を使わずに仕口を構成できるなどの特徴がある。そこで、木造ドームなどの大規模木造建築などで使用されること多いドリフトピン接合を、プレートにアルミニウム、ドリフトピンにアルミニウムまたはスギ圧密材を使用し、この接合方法がいすや机などの脚物家具に利用できないか検討した。

### 2. 内容

昨年度は、スギとアルミニウム板、アルミニウムピンを使い、アルミニウムの板の厚さ、ピンの太さなどを変え、引張り試験を行った。その結果、アルミニウムの板は2.0mm、ピンの直径は10mm とすると良いことが分かった。

試験に用いたアルミニウム板、およびアルミニウムピンはJIS H4000 アルミニウム及びアルミニウム合金の板及び条に規定されているA5052Pを用いた。アルミニウム板の幅は50mm、厚さは2mm、アルミニウムピンの直径は10mm、長さは25mm

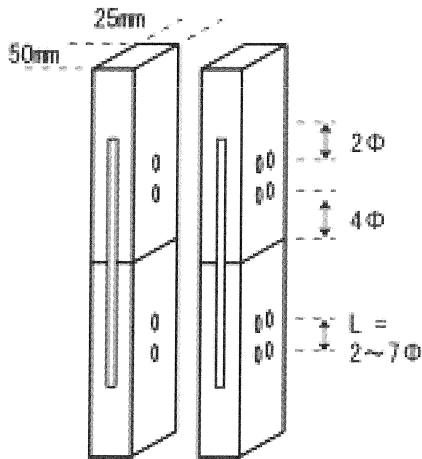


Fig.1 試験片の概要

mとした。また、アルミニウム板端とアルミニウムピンまたはスギ圧密ピン中心までの距離はピン直径の2倍、スギ材端とアルミニウムピンまたはスギ圧密ピン中心までの距離はピン直径の4倍とした。

スギ圧密ピンは、幅127×厚44×長670mm、密度0.384g/cm<sup>3</sup>のスギを厚さ25mmにまで圧縮し、10.5mmの丸棒を作製、長さ25mmに切断した。圧密後のスギの密度は0.583g/cm<sup>3</sup>であった。

幅50×厚25×長1000mmのスギ146本をFFTアナライザー(エー・アンド・ディー社製、AD-3527)を用い、動的ヤング係数を求めた。このときの密度は0.437g/cm<sup>3</sup>、動的ヤング係数の平均は3.89GPa、標準偏差は0.93であった。その後切り出したスギを、ヤング係数の分布が等しくなるように3つのグループに分け試験に用いた。

試験には、INSTRON社製万能試験機(5568 最大容量50kN)を用いた。試験速度は5mm/minとした。試験は各条件とも4体ずつ行った。

アルミニウムピンの場合、ピンは1または2列としピンの間隔Lを2~7Φで変化させた。スギ圧密ピンの場合、ピンは1列としピンの間隔Lを2~7Φで変化させた(Fig.1)。

試験は、引張り試験、25mmの面に加力する曲げ試験(縦曲げ試験)、50mmの面に加力する(平曲げ試験)を行った。曲げ試験のスパンはLが2Φのとき450mm、3Φのとき500mm、4Φのとき550mm、5Φのとき580mm、6Φのとき620mm、7Φのとき660mmとした。その後、ホゾ接合及びドリフトピン接合で作製したいすの背もたれの荷重試験をJIS S 1021 学校用家具-教室用机・いす 8.3.6 いすの背もたれの強度試験 に従い試験した(Fig.2)。

### 3. 結果

引張り試験、縦曲げ試験、平曲げ試験の結果をTable 1・2に示す。これらからアルミニウムピンを用いた場合は、引張り試験、縦曲げ試験では十分な強度を示すことがわかった。また、スギ圧密ピンを用いた場合は、引張り試験、縦曲げ試験ではピンを2列にすれば十分な強度を得られる可能性があることが分かった。

またドリフトピン接合部を平曲げ試験した場合、アルミニウ

ム板が中立軸上に配置されるため、圧縮側スギのめり込みのみで曲げに抵抗するため十分な強度が得られないことが分かった。

ホゾ接合及びドリフトピン接合で作製したいすの背もたれの荷重試験を行ったところ、ホゾで作製したモデルと遜色ない性能を有していることが分かった (Fig. 3)。

分な強度を得られなかったが、アルミニウム板を引張り側と圧縮側にそれぞれ1枚ずつ配置すれば、平曲げ試験でも十分な強度が得られる可能性があると思われる。

#### 4. 今後の方向性

今年度アルミニウム板1枚を用いた場合、平曲げ試験では十

Table 1 各試験の最大荷重(N)

ピンの種類	列数	試験方法	ピンの間隔					
			2	3	4	5	6	7
アルミニウム	1	引張り	6735	9029	10769	11149	11049	11284
		縦曲げ	1834	1589	1745	2002	1990	1931
		平曲げ	726	644	631	516	497	441
	2	引張り	11808	11087	11141	11450	10587	10928
		縦曲げ	2573	2707	2580	2384	2112	2093
		平曲げ	769	684	706	577	582	498
スギ圧密ピン	1	引張り	3990	4041	4162	3957	3881	4094
		縦曲げ	874	893	1060	980	1003	1238
		平曲げ	412	413	360	368	288	275

Table 2 破壊の状況

ピン種類	列数	試験方法	ピンの間隔					
			2	3	4	5	6	7
アルミニウム	1	引張り	D割 4	D割 3 J割 1	D割 2 J割 2	D割 2 J割 2	D割 3 J割 1	D割 2 J割 2
		縦曲げ	D割 4	D割 4	D割 4	D割 4	D割 4	D割 4
		平曲げ	C圧 4	C圧 4	C圧 4	C圧 4	C圧 4	C圧 4
	2	引張り	J割 4	J割 4	J割 4	J割 4	J割 4	J割 4
		縦曲げ	D割 4	D割 2 Al断 2	D割 2 Al断 2	Al断 2	Al断 2	Al断 2
		平曲げ	C圧 4	C圧 4	C圧 4	C圧 4	C圧 4	C圧 4
スギ圧密ピン	1	引張り	C断 4	C断 4	C断 44	C断 4	C断 4	C断 4
		縦曲げ	C断 4	C断 4	C断 44	C断 4	C断 4	C断 4
		平曲げ	C圧 4	C圧 4	C圧 4	C圧 4	C圧 4	C圧 4

D割：ドリフトピン部のスギ材の割れで破壊， J割：ジグピン部のスギ材の割れで破壊， C圧：圧縮側スギ材がめり込み破壊， Al断：アルミニウム板が切断し破壊， C断：スギ圧密ピンが折れ破壊

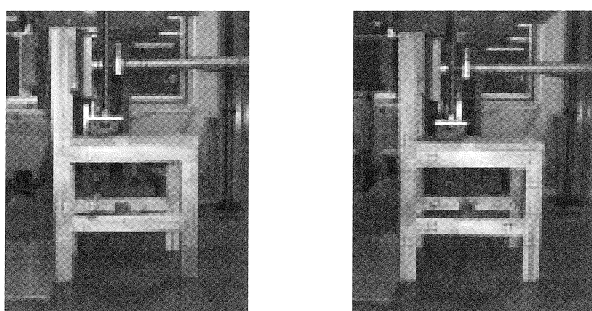


Fig. 2 ホゾ接合及びドリフトピン接合で作製したいすの背もたれの荷重試験の様子

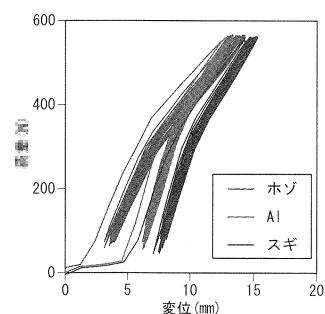


Fig. 3 ホゾ接合およびドリフトピン接合で作製したいすの背もたれの荷重試験の結果