

# ベニヤのスカートジョインティングについて(2)

## - 単板の縦接合 -

野崎兼司 田口 崇  
高谷典良 吉田 弥明  
小倉高規

前号(1971, 8月号)で, 単板のスカート切削についての試験結果を報告したが, 今回は前号につづいて, スカート切削した単板の縦接合試験結果について報告する。

### 2. スカート単板の接合試験

予備試験およびスカート切削試験の結果から, 接合効果に影響があると思われた樹種, スカート倍率, スカート面の重ね倍率(スカート巾に対する重ね巾の比をいう), 圧縮圧力, 切削精度(単板の狂いの大小), を実験因子として取上げ, シナ, カバ, ラワン2.5mm厚単板をスカート接合し, 接合効果は, 接合単板を用いて3プライ合板を製造し, その曲げ試験結果により判定した。

#### 2.1 試験方法

##### 2.1.1 試験条件

シナ, カバ, ラワン2.5mm厚単板を用い, スカート倍率8, 10, 12倍, スカート面の重ね倍率0.9, 1.0, 1.1倍, 圧縮圧力, 8kg/cm<sup>2</sup>, 12kg/cm<sup>2</sup>, スカート精度(一次的条件として, 単板の狂いの大小で示す), 大, 小, の因子を取り上げ, 第4表の組合せによる27条件に, これらと比較するためノージョイントを加えた30条件について試験をおこなった。供試数

第4表 スカーフ接合条件の組合せ

| スカーフ倍率 | 圧縮圧力<br>kg/cm <sup>2</sup> | スカーフ<br>切削精度 | スカーフの重ね倍率(倍) |     |     |
|--------|----------------------------|--------------|--------------|-----|-----|
|        |                            |              | 0.9          | 1.0 | 1.1 |
| 8      | 12                         | 小            | —            | —   | ○   |
| 10     | 8                          | 小            | ○            | ○   | ○   |
|        | 12                         | 小            | ○            | ○   | ○   |
|        |                            |              | 大            | —   | —   |
| 12     | 12                         | 小            | —            | —   | ○   |

注) スカーフ切削精度は一次的条件として、単板の狂い(単板木口面の波打ち)で示す。

は、各条件3枚、計81枚である。

2.1.2 供試単板の製造およびスカーフ切削

供試単板は、材質差による影響を極力避けるため、すべて1本の原木から2.5mm×95cm×95cmの単板を採取し、ローラードライヤーで含水率6~10%(KET, M-8S型)に乾燥し、各試験条件にふりわけ、狂い小の条件でスカーフ切削する単板は、ホットプレ

単板の接合には、尿素樹脂接着剤(R.C70~72%)を用い、塗布量約35g/(30×30)cm<sup>2</sup>(片面半量あて、両面に刷毛塗り)とし、スカーフ面の重なり巾は単板厚さより計算によって求めたスカーフ面の巾に対して、各試験条件の重ね倍率になるよう機械を調整して結合し、95cm×95cmの接合単板を製作した。

接着剤配合比は、尿素樹脂100部、小麦粉20部、水20部、硬化剤(NH4Cl)1部、熱圧温度、熱圧時間は、各条件とも150、30秒とした。

合板は、表面にスカーフ接合単板を用い、裏面には、表面と同樹種のノージョイント単板、芯板にラワン単板を用いて、単板構成2.5mm+4.5mm+2.5mmのシナ、カバ、ラワン9mm3プライ合板を、一般的な接着条件によって各条件3枚あて製造した。

試験条件中、ラワンのスカーフ倍率10、圧縮圧力8kg/cm<sup>2</sup>、スカーフ面の重ね倍率0.9のものは、スカーフ接合時に接着面から剥離を生じたため、合板製造から除外した。

2.1.4 スカーフ接合効果の判定

接合効果の判定は、供試合板より45cm巾の試験片を採取し、曲げ試験機により破壊に至るまで荷重を加え、破壊の進行状況、破壊形状の観察および曲げ破壊強さ、接合面の木部破断率によっておこなった。曲げ試験は、接合面を引張り側にし、荷重点がスカーフ巾の中央に位置する中央集中荷重とし、スパンは、厚さの60倍とした。したがって1条件の供試合板は6枚である。

2.2 試験結果および考案

スカーフ接合した合板の曲げ試験結果を第6表に示す。破壊は全て接合部分で起った。スカーフ接合における圧縮圧力、スカーフ面の重ね倍率と曲げ試験値との関係をスカーフ倍率10倍のものについて第4図、スカーフ倍率と曲げ試験値との関係を、圧縮圧力12kg/cm<sup>2</sup>、スカーフ面の重ね倍率1.1倍のものについて第5図に示す。

圧縮圧力、重ね倍率の接合効果におよぼす影響は、

第5表 スカーフ精度測定結果 (単位:mm)

| スカーフ倍率 | 樹種  | 単板の狂い |      |                | 小   |      |                | 大 |   |                |
|--------|-----|-------|------|----------------|-----|------|----------------|---|---|----------------|
|        |     | A     | H    | R <sub>H</sub> | A   | H    | R <sub>H</sub> | A | H | R <sub>H</sub> |
| 8      | ラワン | 0.1   | 19.8 | 0.6            | —   | —    | —              | — | — | —              |
|        | シナ  | 0.2   | 19.2 | 0.4            | —   | —    | —              | — | — | —              |
|        | カバ  | 0.8   | 20.0 | 0.6            | —   | —    | —              | — | — | —              |
| 10     | ラワン | 1.4   | 24.7 | 1.3            | 4.7 | 24.2 | 1.7            | — | — | —              |
|        | シナ  | 0.6   | 24.4 | 0.8            | 1.4 | 23.7 | 0.5            | — | — | —              |
|        | カバ  | 0.4   | 24.8 | 0.9            | 2.5 | 23.9 | 1.1            | — | — | —              |
| 12     | ラワン | 1.0   | 30.1 | 1.1            | —   | —    | —              | — | — | —              |
|        | シナ  | 0.4   | 29.6 | 0.9            | —   | —    | —              | — | — | —              |
|        | カバ  | 1.1   | 29.1 | 1.1            | —   | —    | —              | — | — | —              |

スによってしわのぼしをした。狂いの大きい条件の単板は、1.1.2に示した方法により測定した堆積倍率は、シナ3.9倍、カバ3.5倍、ラワン4.5倍であった。

スカーフ切削は、供試単板の長さを2等分し、送り速度15m/分で各条件10枚宛切削をおこなった。供試単板の切削精度を1.1.3による方法で測定した結果を第5表に示す。

2.1.3 単板の接合および合板の製造

第6表 スカーフ倍率および圧縮条件と接合効果(破壊係数: kg/cm<sup>2</sup>)

| スカーフ倍率 | 圧縮圧力<br>kg/cm <sup>2</sup> | 樹種  | スカーフの重ね倍率 (倍)            |                            |                                  |
|--------|----------------------------|-----|--------------------------|----------------------------|----------------------------------|
|        |                            |     | 0.9                      | 1.0                        | 1.1                              |
| 8      | 12                         | ラワン | —                        | —                          | 648~726~764<br>(100)             |
|        |                            | シナ  | —                        | —                          | 622~772~872<br>(100)             |
|        |                            | カバ  | —                        | —                          | 790~945~1,220<br>(30~85~100)     |
| 10     | 8                          | ラワン | 接合時, スカーフ面より剥離           | 356~439~498<br>(0~11~20)   | 508~676~788<br>(60~88~100)       |
|        |                            | シナ  | 91~253~506<br>(0~5~20)   | 482~654~733<br>(40~78~100) | 741~830~904<br>(100)             |
|        |                            | カバ  | 177~336~530<br>(0)       | 236~358~532<br>(0~3~10)    | 413~710~1,250<br>(10~44~90)      |
|        | 12                         | ラワン | 133~278~498<br>(0~3~20)  | 306~557~762<br>(20~75~100) | 667~718~778<br>(80~95~100)       |
|        |                            | シナ  | 193~360~522<br>(5~17~50) | 591~683~775<br>(30~67~100) | 666~765~846<br>(100)             |
|        |                            | カバ  | 218~458~817<br>(0~3~20)  | 276~422~605<br>(0~20~40)   | 1,160~1,230~1,290<br>(80~94~100) |
|        | (狂い大)                      | ラワン | —                        | —                          | 496~750~840<br>(80~95~100)       |
|        |                            | シナ  | —                        | —                          | 737~784~804<br>(100)             |
|        |                            | カバ  | —                        | —                          | 670~1,065~1,280<br>(10~53~95)    |
| 12     | 12                         | ラワン | —                        | —                          | 533~641~755<br>(80~92~100)       |
|        |                            | シナ  | —                        | —                          | 757~811~892<br>(100)             |
|        |                            | カバ  | —                        | —                          | 900~1,040~1,240<br>(85~96~100)   |
| 接合     |                            | ラワン |                          |                            | 680~745~804                      |
|        |                            | シナ  |                          |                            | 795~834~859                      |
|        |                            | カバ  |                          |                            | 1,215~1,240~1,255                |

注) ( )はスカーフ面における木部破断率(%)

第4図に明らかなように、スカーフ倍率が10倍の場合、圧縮圧力が高い(12kg/cm<sup>2</sup>)方が全般的に高い接合効果を示し、特にカバの場合、重ね倍率1.1において圧縮圧力の影響が大きい。重ね倍率では、倍率の大きい(1.1倍)が接合効果が高い。ラワンは、圧縮圧力の低い方でより重ね倍率の影響が大きく、カバでは重ね倍率1.0~1.1倍で急激に接合効果が増大しているが、これは材質(硬材)の影響によるものと思われる。

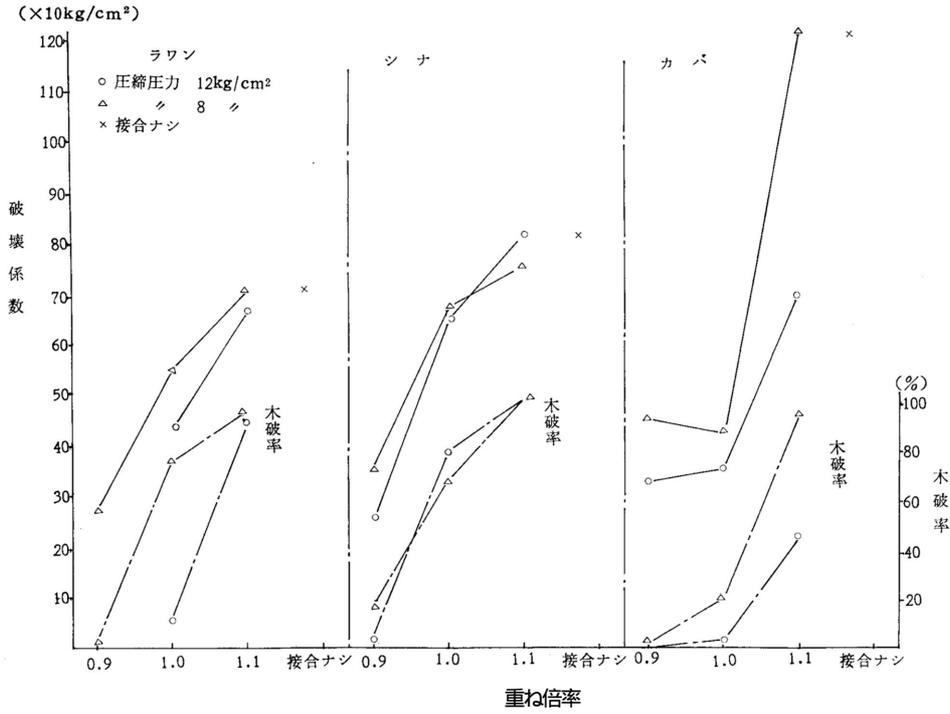
スカーフ倍率10倍、重ね倍率1.1倍の場合、圧縮圧力によっては、接合なしの単板を使用した合板の曲げとほぼ匹敵する値を示し、圧縮圧力、重ね倍率が接合効果におよぼす影響は極めて大きく、また樹種によりその傾向に差のあることを示している。

スカーフ倍率と接合効果の関係は、スカーフの重ね倍率1.1倍、圧縮圧力12kg/cm<sup>2</sup>の場合、各樹種に、はっきりした共通の傾向は認められない。ラワンでは、スカーフ倍率8、10倍の場合には、ほとんど接合なしの合板の曲げに匹敵する値となり、破壊経過、木部破断率もよく、安定した接合効果を示しているが、12倍では、8、10倍に比して低い値を示しパラツキも大きい。シナは、12倍の場合が8、10倍より良い値を示し、パラツキも少なく、接合なしの合板とほぼ等しい値を示している。カバでは、10倍が最も良い値を示し、パラツキも少なく安定した接合効果を示しているが、8、12倍では10倍よりも低い値を示し、そのパラツキも大きい。これらの原因

は明らかでないが、本試験に用いた切削方法による切削精度(狂いの大小ではなく)、切削面の良否、材質差などが、スカーフ倍率により影響をうけたものであるかどうか、今後の検討にまたねばならない。

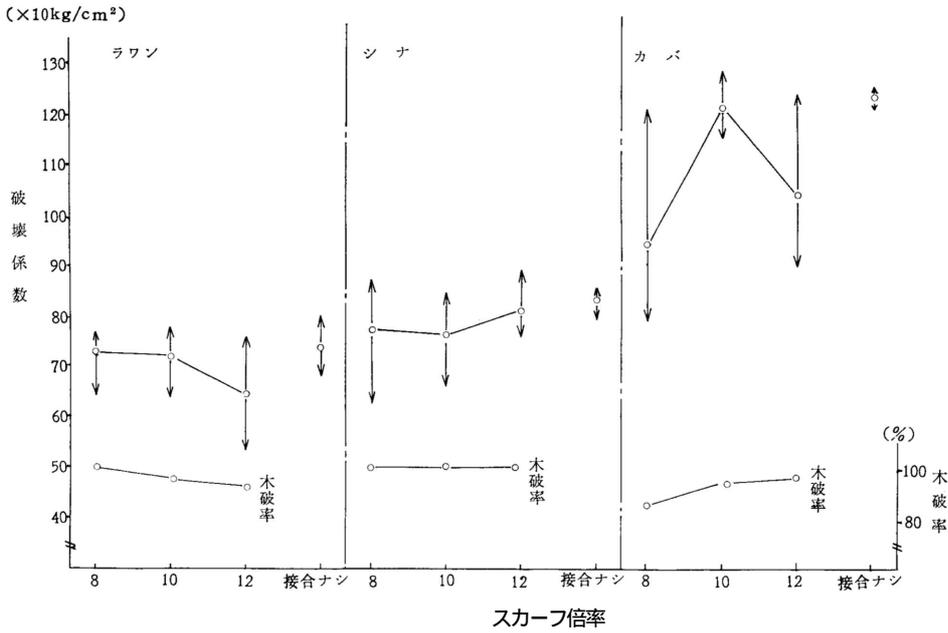
単板の切削精度(本試験の場合は単板の狂いにもとづく、切削面先端の直線度)スカーフ巾のパラツキであるが、定量的な段階を設けるに至らなかった)と接合効果の関係は、本試験に使用した単板の狂いでは、ラワン単板の場合、狂いが大きいと平均値では、接合

ベニヤのスカーフジョイントングについて (2)



注) スカーフ倍率10

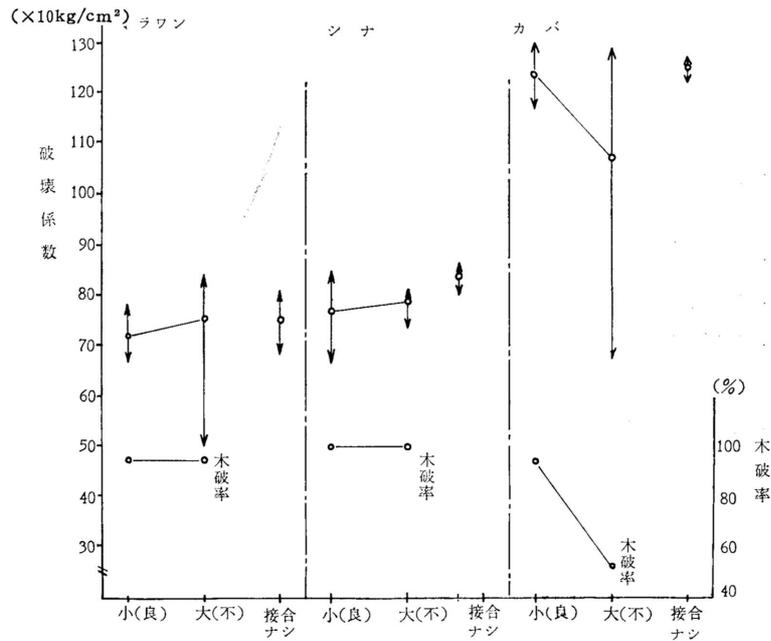
第4図 縦接合条件と接合効果



注) スカーフの重ね倍率1.1倍, 圧縮圧力 $12 \text{ kg/cm}^2$

第5図 スカーフ倍率と接合効果

なしの合板とほぼ同等の曲げ強さを示しているが、バラツキが大きい。またカバでは、狂いが大きくなると、平均値も低く、バラツキも大となりスカーフ接合としての安定性を欠いている。シナの場合は、狂いの大きい方が、むしろ小さい方より、良い結果を示しているが、これは、2.1.2および、第5表に示したように、狂いそのものは大きかったが、切削精度が比較的良好であったためと思われる。



注) スカーフ倍率10 圧縮圧力12kg/cm<sup>2</sup> スカーフの重ね倍率1.1  
第6図 単板の狂いと接合効果

### まとめ

実用機により3樹種2通り厚の単板スカーフ切削と3樹種2.5mm厚単板のスカーフ縦接合試験をおこない、次のような結果をえた。

1) シナ, セン, ラワンのスカーフ切削面は、同一切削条件では、シナ, センが同程度で、ラワンはやや悪くスカーフ面の先端に針状のケバの発生が多い。しかし、切削精度(スカーフ面先端の直線度, スカーフ巾のバラツキ)は余り差はない。

2) 単板の狂いが大きいと切削精度は低下する。

3) 切削の送り速度が速いと、切削精度、特に直線度が低下する。

4) 単板厚0.9mmと2.5mmの切削精度を比較すると、直線度、スカーフ巾のバラツキは、何れも0.9mmの方が良いが、スカーフ巾の平均値は2.5mmの方が計算値に近い。

5) 2.5mm厚単板によるスカーフ接合では、スカーフ面の重ね倍率の影響が最も大きい。

6) 接合圧縮圧力は、8kg/cm<sup>2</sup>と12kg/cm<sup>2</sup>とでは、全般的に12kg/cm<sup>2</sup>の方が高い接合効果を示すが、シナの場合、重ね倍率1.1倍で、8kg/cm<sup>2</sup>の方が高い接合効果を示した。

7) スカーフ倍率と接合効果の関係は、重ね倍率1.1倍、圧縮圧力12kg/cm<sup>2</sup>では、ラワンが8, 10倍、シナが12倍。カバでは10倍が良い接合効果を示した。

8) 単板の狂いに基づく切削精度の低下により、接合効果は低下し、スカーフ接合としての安定性を欠く。

以上の知見から、接合条件によっては、接合のしない単板にほぼ匹敵する接合効果を示すことから、接合単板の表板えの使用も考えられ、中心単板としては実用の可能性が充分あると考えられる。今後解決すべき問題点は、単板の狂い防止と実作業行程に如何なる手順で取入れ、能率化をはかるかであると考えられる。

- 試験部 合板試験科 -  
(原稿受理 46.6.26)