

テーピングによる単板はぎ合せ方法が 合板におよぼす影響について

On the Veneer Jointing by Taping.

Masashi YAGISHITA and Michitoshi SAGA

柳 下 正⁽¹⁾
嵯 峨 途 利⁽²⁾

ま え が き

合板に使用する原木の事情は年々悪化の傾向にあり、とくに国産材（主として北海道産合板用原木）は資源的よりみてもなかなか優良原木は望めない状態である。

現在、国産材の単板は合板製造において定寸の単板をうることは困難であり、小幅単板をはぎ合わせて定寸単板に製造するのが通例である。このため国産材を表板とする合板の製造工程において小幅の単板をはぎ合せする技術がかなり重要な因子となると考えられる。すなわち、単板はぎ合せ技術の優劣が合板の品質や性能に影響するものと思われる。

合板製造工程中の単板はぎ合作業には、テープレス・スプライサーおよびエッジグラーによるはぎ合せ方法とガムテープを使用してテーピングマシンによるはぎ合せ方法の2つの方法が広く採用され、どちらの方法にもそれぞれ一長一短があり、はぎ合せを行なう単板の厚さ、樹種およびはぎ合せの枚数などによっていずれかの方法を行なっている。とくに国産材のごとく乾燥後に“アバレ”の多く、また定寸の幅にするのにはぎ合せを多く必要とする単板では、テーピングマシンによるはぎ合せ方法が採用されている。

このテーピングマシンのはぎ合せ方法は従来より最も普遍的に用いられてきた方法であり、単板のはぎ合せ端面には普通は接着剤を塗付することなく、クラフト紙の片面に、簡単に温水中に浸漬しさらに瞬間的加熱によって硬化するような主として非耐水性接着剤を塗付したテープ（ガムテープ）を、テーピングマシンによってはぎ合せを行なう単板の表面に接着させてはぎ合せを行なうものである。この方法ではぎ合せを行なった単板を表板として合板を製造した際に、はぎ合せ単板のはぎ合せ端面は常に無接着の状態であり、またガムテープを単板木表側に接着させた場合（表貼り）とガムテープを単板木裏側に接着させた場合（貼り込み）それぞれいくつかの問題点が生じ、この問題点は合板に対して影響をおよぼすものと考えられる。

よって、このようなガムテープによる単板のはぎ合せ方法に起因するいくつかの問題点が、最終的に合板品質にいかん影響を及ぼすか、またこの影響に対していかに防止を行なうかについて、本実験では、市販のガムテープと普通のテーピングマシンを使用して数樹種の単板のはぎ合せを行ない、ガムテープをそれぞれはぎ合せ単板の木表側と木裏側にテーピングを行ない、それに単板のはぎ合せ端面に耐水性接着剤を塗付した場合と塗付しない場合を組み合わせ合板にして4種類の試験片を作製し、高温による連続乾燥と室温による長期間乾湿くり返しの条件を設定してはぎ合せ部分の評価を行なった。

(1)(2) 木材部材質改良科接着研究室員

試 料

1. ガムテープ

日本理化製紙所の穴あきガムテープ

幅: 18 mm, 厚さ: 0.10 mm (ガムテープ接着剤層を含む)

2. ガムテープによる表板単板のはぎ合せ

(1) 表板単板の種類

樹 種	切 削 方 法	寸 法	厚 さ (mm)
ブ ナ	ロータリー	幅 22 cm × 長 90 cm	0.7
ブ ナ	〃		1.0
カ バ	〃		1.2
セ ン	〃		1.0
ラ ワ ン	〃		0.7
ラ ワ ン	〃		1.3
タ モ	スライサー		0.5
タ モ	〃		0.7

(2) 表板単板のはぎ合せ方法

表板単板は、温度 20°C、関係湿度 65°C の恒温恒湿室にて 7 日間調湿を行ない、単板調湿状態を最小限に維持しつつ、つぎのごとくテーピングを行なった。

- (a) はぎ合せ直前にジョインターにてはぎ合せ単板の端面を切削。
 (b) 一般のテーピング作業と同一条件にてテーピングを行なう。
 (c) 各樹種、各単板厚さともはぎ合せ単板 6 枚を作製、6 枚のうち 3 枚はガムテープをはぎ合せ単板の木表側に接着（テーピング）、3 枚は木裏側に接着（テーピング）した。
 (d) はぎ合せ単板寸法: 40 cm × 90 cm
 (e) はぎ合せの終わった単板は、温度 20°C、関係湿度 75% の恒温恒湿室にて調湿を行なった。

3. 試験片の調製

(1) 試験片の種類

第1表 ガムテープによるはぎ合せ方法を異にした試験片の種類

試験片種類	接着方法*	エッジグルーイング
1	A	有
2	B	有
3	A	無
4	B	無

* 第1図を参照

表板単板のはぎ合せガムテープの接着方法および表板単板のはぎ合せ端面のエッジグルーイングの有無により第1表に示すような4種類の試験片に分類した。

(a) 表板単板のはぎ合せガムテープの接着方法はぎ合せ単板のガムテープ接着面によって第1図のごとき2つの型の接着方法を行なった。

A 型 (表貼り): 単板の木表側をガムテープにてはぎ合せした単板を試験片の表板単

板とした型(第1図)。

B 型 (貼り込み): 単板の木裏側をガムテープにてはぎ合せした単板を試験片の表板単板とした型 (第1図)。

(b) 表板単板のはぎ合せ端面のエッジグルーイング

各樹種の試験片用はぎ合せ単板の一部に、ガムテープによるはぎ合せを終了後において第2図に示す方法でエッジグルーイングを行なった。

エッジグルーイングの接着剤は日本ライヒホルド工業株式会社 T・S 1000を使用した。

エッジグルーイングを行なったはぎ合せ単板は、塗付後 1 時間後に接着を行なって試験片とした。

(2) 試験片の構成および寸法

本実験に供した試験片ははぎ合せ単板を表板単板とした。

構成 3 プライ

表板: 試験片用はぎ合せ単板

中板: 赤ラワンロータリー単板, 厚さ 2.0 mm。

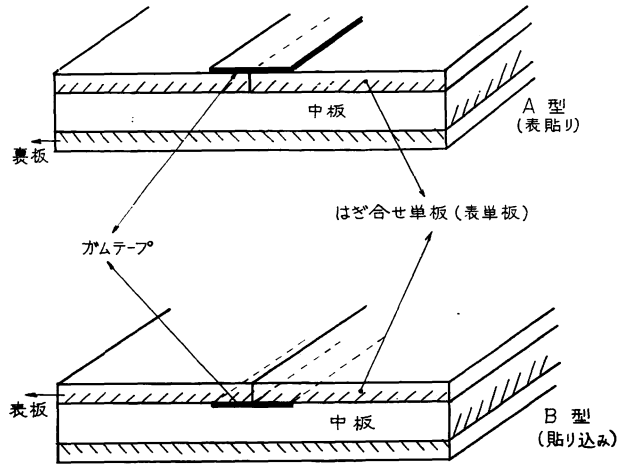
裏板: 表板と同一種類の単板ではぎ合せのない単板。

寸法: 第 3 図に示す。

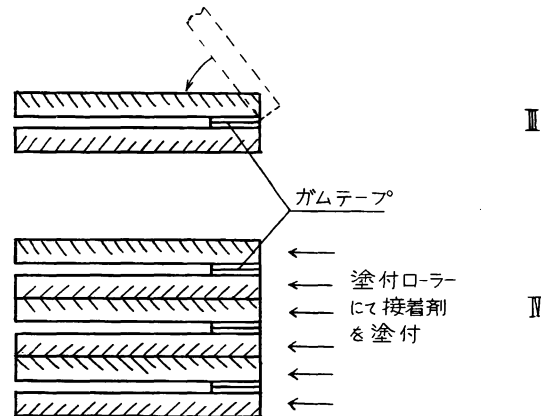
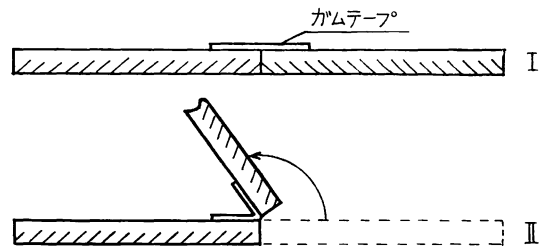
(3) 試験片用はぎ合せ単板

温度 20°C, 関係湿度 75% の室内にて、ガムテープにてテーピングを行なったはぎ合せ単板の片面 (ガムテープの接着面) より第 4 図の方法でスポットライトをあて、反対側 (ガムテープのない面) よりルーペにてはぎ合せ部分 (はぎ口) を観察し、連続して間隙のない部分を切断して試験片用はぎ合せ単板とした。

試験片用はぎ合せ単板は、はぎ合せ部分を中心として 20 cm×20 cm の寸法とした。



第 1 図 はぎ合せ単板の接着方法



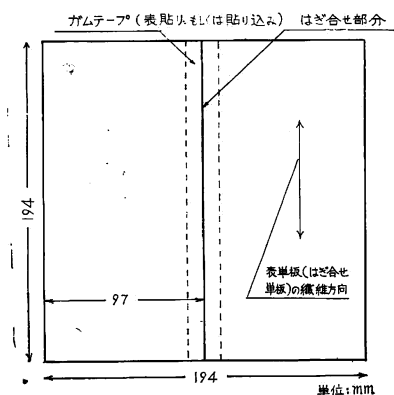
I: はぎ合せを行なった単板

II: はぎ合せ部より折る

III: はぎ合せ端面を合わせて折り重ねる

IV: 折り重ねた単板をさらに重ねて端面に接着剤を塗付

第 2 図 はぎ合せを行なった単板のはぎ合せ部分端面の接着剤塗付方法 (エッジグルーイングの方法)



第 3 図 試験片寸法

(4) 試験片の接着条件

接着剤の配合割合……………2 類合板配合

尿素樹脂 (東洋高圧ユーロイド 120)	100 部
小麦粉 (日本製粉扇印)	27 部
水	45 部
硬化剤 (塩化アンモニウム)	1 部

塗付量: 25 g/30 cm×30 cm

塗付法: 中板にローラー塗付器にて塗付

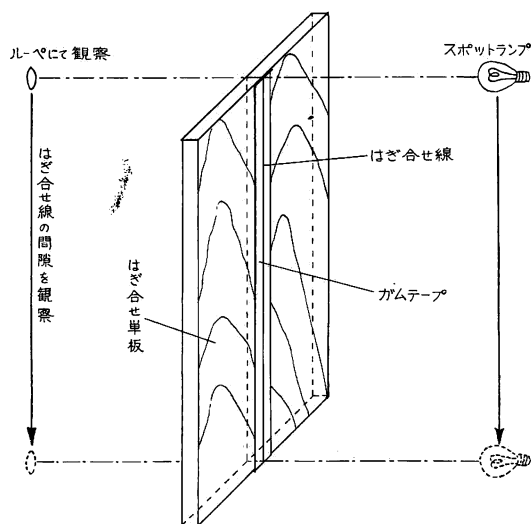
冷 圧: 10 kg/cm², 2 時間

熱 圧: 8 kg/cm², 温度 105~110°C, 熱圧時間 3~4 分

(5) 試験片の表面仕上

試験片の表面 (表板単板) を軽くサンディングを行なった。A 型試験片のみにについては, 表面のガムテープの部分を手鉋にて除去した後にサンディングを行なった。

(6) 試験片は接着後, 各実験まで温度 20°C, 関係湿度 75% の室中にて調湿を行なった。



第 4 図 はぎ合せ単板のはぎ合せ部分 (はぎ合せ線) の間隙の観察方法

実験方法と実験結果

表板単板をガムテープにてはぎ合せを行なった合板のはぎ合せ部分が, 合板使用中に影響をうける最大の因子としては, 使用中における外気条件による単板のディメンション変化が考えられる。しかしこのような因子の影響によって, はぎ合せ部分がどのような状態となるか, またはぎ合せ端面にエッジグルーイングを行なった場合と行なわない場合の比較, およびガムテープが表貼りと貼り込みの場合の比較について明確でないために, 連続乾燥と合板使用時の外気条件に類似した乾湿くり返しの 2 つの試験条件を設定して実験を行なった。

1. 連続乾燥による実験

合板の表板単板のはぎ合せ部分が外的条件により影響をうける場合は, はぎ合せ部分が結果的に開口する場合と考えられる。この開口を生ぜしめる外的条件の第 1 の原因として考えられるのは, 乾燥による

単板の収縮である。よって本実験においては、単板に促進的にディメンション変化をおこさせる条件として高温の連続乾燥条件を設定した。この場合、乾燥温度が最も影響を左右する条件であり、高温であるほど短時間にてディメンション変化が生ずると考えるが、試験片の材質低下を阻止するために本実験においては 80°C とした。

(1) 実験条件

- (a) 乾燥温度 80°C
- (b) 乾燥時間 72 時間
- (c) 乾燥器 湿度無調節の乾燥器

(2) 試験片

樹 種	はぎ合せ単板の厚さ	樹 種	はぎ合せ単板の厚さ
ブ ナ	0.7 mm	ラワン	1.3 mm
カ バ	1.2 mm	タ モ	0.7 mm

試験片の種類は各樹種ともに 4 種類とした。

(3) 測 定

連続乾燥経過中、2 時間、24 時間、48 時間および 72 時間後にそれぞれ含水率変化ならびに本実験にて設定した測定方法により測定を行なった。

含水率の測定は全乾法にて行ない、含水率測定用試験片は同一構成の試験片で、各樹種につき 1 枚とした。

測定方法については、本実験において表板単板のはぎ合せ部分の状態に対してつぎの 2 方法にて測定した。

(a) はぎ合せ部分の開口長さの割合

試験片のはぎ合せ部分における開口の長さを肉眼にて測定（単位 mm）し、次式によりはぎ合せ部分の開口長さ割合 l （%）を算出した。なお、同一はぎ合せ部分のはぎ合せ線上において、はぎ合せ開口長さが数か所にわたる場合はその合計長さとした。

$$l = \frac{l_1 + l_2 + \dots + l_n}{L} \times 100 \dots \dots (\%)$$

l : はぎ合せ部分の開口長さ割合（%）， L : はぎ合せ部分の全長，

$l_1, l_2 \dots l_n$: はぎ合せ部分に生じたはぎ合せ部分開口長さ。

(b) はぎ合せ部分の開口幅

試験片のはぎ合せ部分に、等間隔（はぎ合せ線上の両端をそれぞれ基点として）に 20 点の測定点を付し、測定点上のはぎ合せ部分を“プリネルショップ型”顕微鏡（×100）にて測定（単位 μ）し、最大開口幅および平均開口幅を測定した。

(4) 実験結果

80°C 連続乾燥中における各経過時間後の各樹種の含水率変化を第 2 表に示す。

各経過時間後の測定結果を第 5 図および第 3 表にそれぞれ示す。

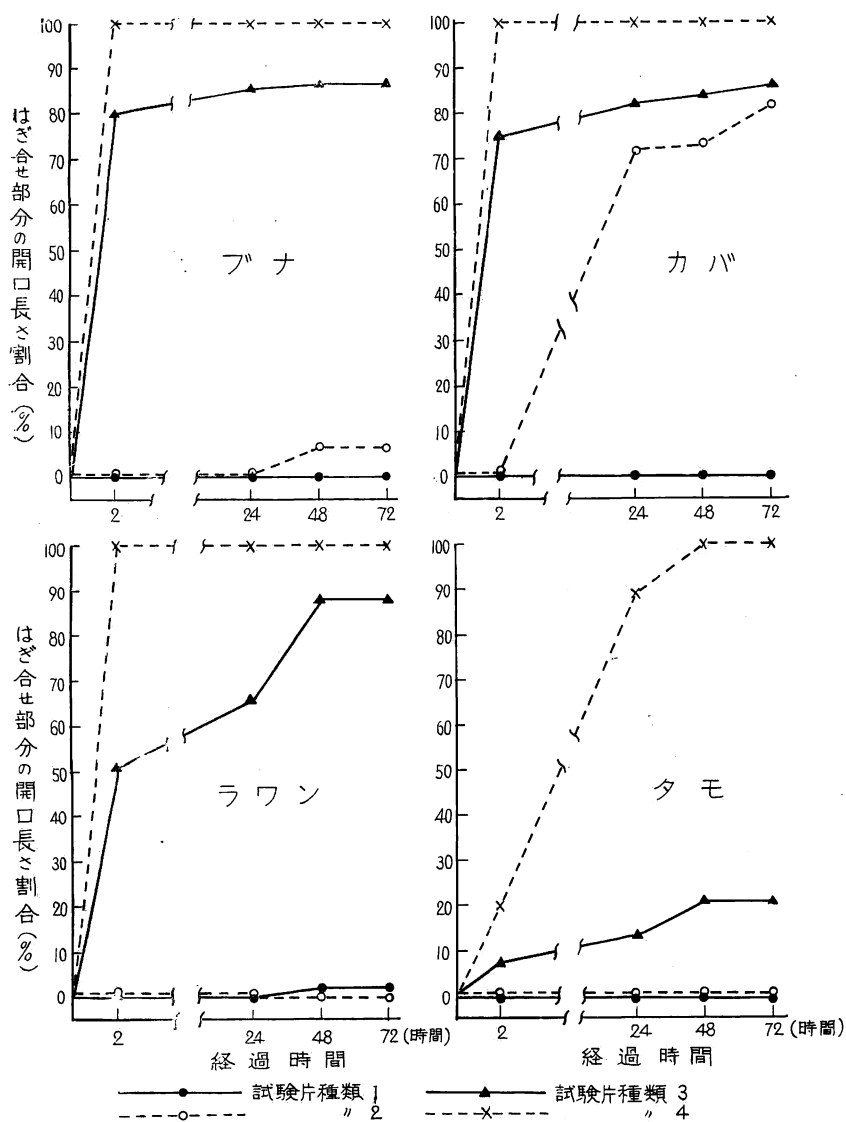
連続乾燥 72 時間後における 4 種類の試験片のはぎ合せ部分の形状について第 6 図に示した。

連続乾燥中、各試験片は 2 時間後において含水率は 3~4% まで急速に低下し、さらに 24 時間後で

第2表 80°C 連続乾燥中の各経過時間後の試験片含水率

樹 種	含 水 率				
	気 乾	2 時 間	24 時 間	48 時 間	72 時 間
ブ ナ	13.8	3.7	1.8	1.6	1.3
カ バ	14.9	3.9	1.9	1.6	1.3
ラ ワ ン	14.8	4.1	2.1	1.8	1.2
タ モ	14.5	3.5	2.0	1.7	1.4

(注) 含水率試験片は各樹種とも実験に使用した試験片と同一寸法である。含水率測定は全乾法。



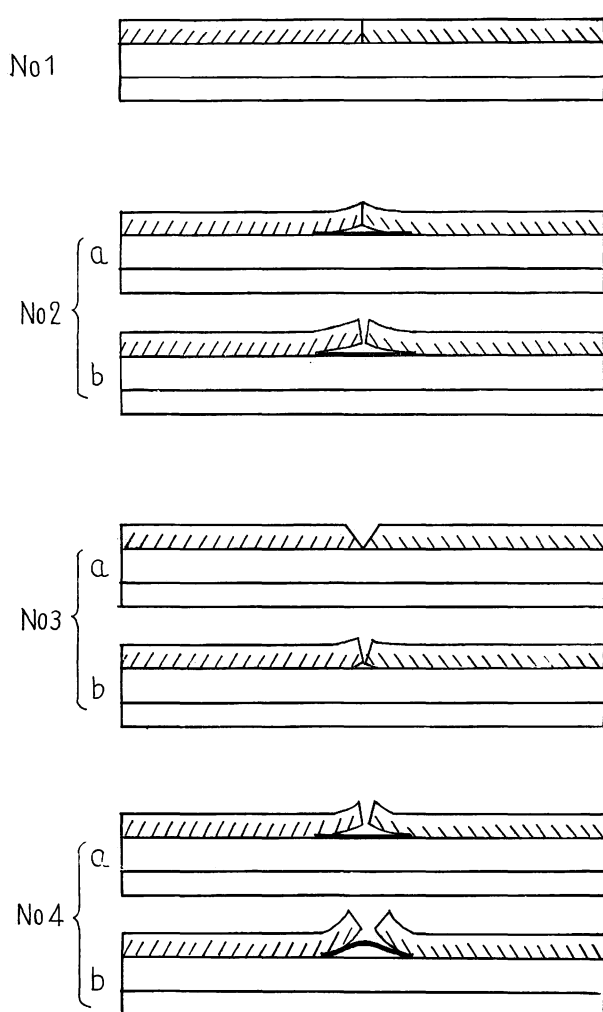
第5図 80°C 連続乾燥中の各経過時間後におけるはぎ合せ部分の開口長さ割合 (肉眼観察)

第 3 表 80℃ 連続乾燥中の各経過時間後におけるはぎ合せ部分の開口幅

はぎ合せ単板		試験片 種 類	経 過 時 間 (時間)	開 口 幅		はぎ合せ単板		試験片 種 類	経 過 時 間 (時間)	開 口 幅	
樹種	厚さ			最大幅 (μ)	平均幅 (μ)	樹種	厚さ			最大幅 (μ)	平均幅 (μ)
ブ ナ	0.7	1	2	0	0	ラ ワ ン	1.3	1	2	0	0
			24	0	0				24	0	0
			48	0	0				48	40	2
			72	0	0				72	40	2
		2	2	0	0			2	2	0	0
			24	80	7				24	0	0
			48	120	10				48	0	0
			72	130	12				72	0	0
ナ	0.7	3	2	40	25	ラ ワ ン	1.3	3	2	80	34
			24	80	44				24	100	45
			48	80	58				48	100	59
			72	90	59				72	100	62
		4	2	80	50			4	2	80	62
			24	120	76				24	120	71
			48	120	89				48	120	78
			72	120	90				72	140	90
カ バ	1.2	1	2	0	0	タ モ	0.7	1	2	0	0
			24	0	0				24	0	0
			48	0	0				48	0	0
			72	0	0				72	0	0
		2	2	0	0			2	2	0	0
			24	80	27				24	0	0
			48	80	39				48	0	0
			72	80	43				72	0	0
バ	1.2	3	2	280	60	タ モ	0.7	3	2	50	2
			24	400	86				24	60	28
			48	400	95				48	60	29
			72	400	105				72	60	33
		4	2	250	127			4	2	60	27
			24	300	189				24	100	70
			48	300	200				48	140	82
			72	320	238				72	160	85

は 2% まで達し、その後はきわめてゆるやかな低下であった。この結果より各試験片のディメンションは含水率低下にともなって 2 時間以内で急激に変化し、その後は比較的徐々に変化が生じたと考える。

第 5 図および第 3 表より、はぎ合せ部分の状態についてエッジグルーイングを行なわない試験片すなわち、試験片種類 3 および 4（以下試験片 3 および 4 という）は 2 時間後においてははぎ合せ部分に肉眼で観察されるはぎ合せ部分の開口（以下開口という）が生じた。特にガムテープの接着方法（以下接着方法という）B 型の試験片（試験片 4）は A 型の試験片（試験片 3）より影響は大きく、試験片 4 においてブナ、カバ、ラワンは 2 時間で 100% に達し、タモは 48 時間後に 100% に達した。試験片 3 についてはブナ、カバは 2 時間後に 80% に対しラワンは 50% で、48 時間後においてこれら 3 樹種は約 90% に達した。タモは 72 時間後において 20% であった。顕微鏡観察による開口幅の最大幅は 24 時間後まで増大し、その後はほとんど止まったが、平均幅は 72 時間まで増大がつづいた。樹種別ではカバが最も開口幅は大きかった。



第6図 80°C連続乾燥72時間後における4種類の試験片のはぎ合せ部分の状態

エッジグルーイングを行なった試験片（試験片1および2）では、A型（試験片1）は72時間後においてもほとんど開口は生じなかったが、B型（試験片2）はブナが24時間以後、カバは2時間後において開口し、とくにカバでは72時間後においては80%に達した。しかし、B型でも2時間以内の急激なディメンション変化には十分耐久性を示した。

測定結果より、各樹種ともに試験片1が最も影響は少なく、試験片2、試験片3の順で、試験片4が最も悪い結果であった。

樹種別ではカバが最も影響が大きく、ブナ、ラワン、タモの順に影響が少なかったが、ラワンの場合はカバおよびブナに比べて肉眼観察が困難であった。ロータリー単板とスライサー単板の間では、スライサー単板の方が影響は少なかった。しかし、ロータリー単板ではタモの試験片がないために、確定的な比較ではない。

連続乾燥72時間後における4種類の試験片のはぎ合せ部分の形態については（第6図）：

試験片1（第6図—No.1）の場合、はぎ合せ部分およびはぎ合せ部分の合板接着層（はぎ合せ単板と合板中板の接着層）に異状は生じなかった。

試験片2（第6図—No.2aおよびNo.2b）の場合、この試験片はB型でエッジグルーイングを行なったものであり、表面からの測定では2時間後には異状は生じないでその後の継続乾燥中において開口が生じた。72時間後のはぎ合せ部分の状態では開口した部分はほとんど接着層に残っている、ガムテープとはぎ合せ単板との間に剝離が生じていた（No.2b）。また、測定の際異状のない部分でもこの剝離の生じている場合（No.2a）を認めた。

試験片3（第6図—No.3aおよびNo.3b）の場合、エッジグルーイングを行っていないため、はぎ合せ部分は第6図—No.3aのごとき開口が多かったが、部分的にはぎ合せ部分における合板接着層（No.3b）に剝離が生じたが、試験片2より少なかった。

試験片 4（第 6 図—No. 4 a および No. 4 b）の場合、はぎ合せ部分全体にわたって開口が生じ、ほとんどはぎ合せ単板とガムテープ間に剝離が生じた（No. 4 a）。またカバおよびブナにはガムテープが合板中板より剝離（No. 4 b）している部分があった。

以上、72 時間後における 4 種類の試験片では試験片 1 がほとんど異状を認められなかったほかは、3 種類の試験片とも影響がいろいろの形で生じ、B 型の試験片ははぎ合せ部分以外にガムテープの部分の合板接着層に剝離が生じた。

2. 乾湿くり返し実験

合板が使用中に外気条件によって影響されて品質が低下する因子としては、大気中の関係湿度変化による吸湿および放湿のために生ずる、合板を構成する単板のディメンション変化が第 1 に考えられる。このディメンション変化は実際では非常に緩慢であるが、間断なく長期間にわたって繰り返されている。わが国の関係湿度は夏季と冬季においてその差ははなはだしく、これにともなう合板の平衡含水率の差も 10～20% くらいになると考えられる。このような含水率差は、当然はぎ合せ部分に対して影響を与えるものと考えられる。本実験においては合板の使用条件に類似し、平衡含水率差が 10% 以上となる実験室的乾湿くり返し条件を設定して、影響を測定した。

(1) 実験条件

温度 20°C、関係湿度 95%（平衡含水率 24%）の室中に 8 日間調湿し、その後

温度 20°C、関係湿度 45%（平衡含水率 8%）の室中に 8 日間調湿した後に測定を行なった。

(2) 試験片

樹 種	はぎ合せ単板の厚さ	樹 種	はぎ合せ単板の厚さ
ブ ナ	0.7 mm	ラワン	0.7 mm
ブ ナ	1.0 mm	ラワン	1.3 mm
カ バ	1.2 mm	タ モ	0.5 mm
セ ン	1.0 mm	タ モ	0.7 mm

試験片種類は各樹種および各厚さともに 4 種類とした。

(3) 測 定

温度 20°C、関係湿度 95% 調湿後に含水率測定およびはぎ合せ部分に対し肉眼的観察を、また温度 20°C、関係湿度 45% 調湿後に含水率測定ならびに本実験にて設定した測定方法により測定を行なった。

含水率測定および測定方法は連続乾燥における測定法と同一である。

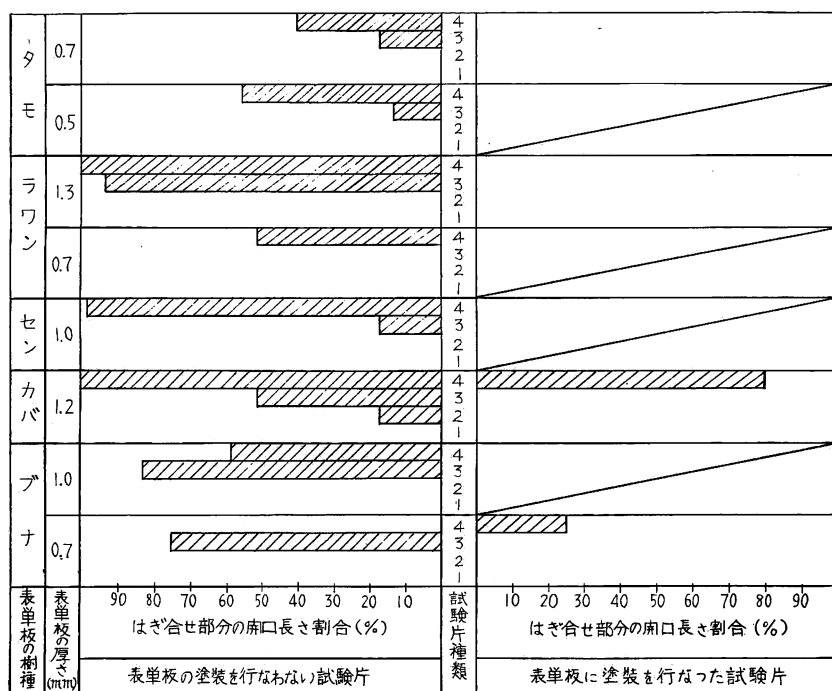
(4) 実験結果

各調湿後における含水率変化を第 4 表に示す。温度 20°C、関係湿度 45% 調

第 4 表 乾湿くり返し実験の各調湿後の含水率

試験片のはぎ合せ単板		温度 20°C の各調湿後の含水率 (%)	
樹 種	厚 度 (%)	R. H 95%	R. H 45%
ブ ナ	0.7	22.3	9.0
	1.0	23.1	9.2
カ バ	1.2	21.9	9.0
セ ン	1.0	22.8	8.9
	0.7	23.7	8.7
ラ ワ ン	1.3	22.9	9.0
	0.5	21.9	9.2
タ モ	0.7	22.3	8.9

(注) 含水率試験片は各樹種とも実験に使用した試験片と同一寸法である。含水率測定は全乾法。



第 7 図 乾湿くり返し実験におけるはぎ合せ部分の開口長さ割合 (肉眼的観察)

湿後における測定結果を第 7 図および第 5 表に示す。

温度 20°C, 関係湿度 95% 調湿後における肉眼的観察の結果, 各樹種の試験片に異状は認めなかった。

各試験片の含水率は温度 20°C において, 関係湿度 95% 調湿後で 21.9~23.7% となり, 関係湿度 45% 調湿後では 8.7~9.2% となり, 平衡含水率の差は約 14% であった。

第 7 図および第 5 表より, はぎ合せ部分の状態は, エッジグルーイングを行なわない B 型試験片 (試験片 4) は開口長さ割合はブナ (0.7 mm), カバ, センおよびラワン (1.3 mm) では 100% であり, その他は 50~60% であった。開口幅については最大幅および平均幅ともにブナおよびカバが最も大きく, セン, ラワンの順で小さい結果であった。ロータリー単板とスライサー単板では多少スライサー単板の方が小さい結果であった。

エッジグルーイングを行なわない A 型試験片 (試験片 3) の開口長さ割合はブナおよびラワン (1.3 mm) が 70~90%, カバ 50%, センおよびタモが 20% 以内であった。開口幅はカバが最も大きかった。同一樹種の場合は単板厚さが大きいほど開口幅も大きかった。肉眼的測定と顕微鏡による測定の間に測定結果に相違を生じたが, これははぎ合せ部分の開口が肉眼で判別可能な限度が樹種によって異なったためである。ブナ, カバおよびセンの場合では開口幅 10 μ 以上は十分判別できるが, ラワンおよびタモでは 20~30 μ が限度であった。

エッジグルーイングを行なった B 型試験片 (試験片 2) は, 開口長さ割合は (肉眼的観察) カバのみが測定されたが, 開口幅はカバ, ラワンおよびタモ (厚さ 0.5mm) に測定された。しかし, カバ以外ではきわめてわずかであった。A 型試験片 (試験片 1) では, 各試験片ともに開口は全く生じなかった。

第 5 表 乾湿くり返し実験後におけるはぎ合せ部分の開口幅

試験片のはぎ合せ単板		試験片の種類	表単板の塗装を行なわない試験片		表単板に塗装を行なった単板	
樹 種	厚 さ (mm)		開 口 幅		開 口 幅	
			最 大 幅 (μ)	平 均 幅 (μ)	最 大 幅 (μ)	平 均 幅 (μ)
ブ ナ	0.7	1	0	0	0	0
		2	0	0	0	0
		3	50	41	20	2
		4	110	80	30	14
	1.0	1	0	0		
		2	0	0		
		3	70	44		
		4	160	106		
カ バ	1.2	1	0	0	0	0
		2	140	28	0	0
		3	80	41	0	0
		4	140	96	60	40
セ ン	1.0	1	0	0		
		2	0	0		
		3	50	21		
		4	110	69		
ラワン	0.7	1	0	0		
		2	20	3		
		3	30	9		
		4	60	40		
	1.3	1	0	0	0	0
		2	20	3	0	0
		3	80	61	0	0
		4	80	57	10	2
タ モ	0.5	1	0	0		
		2	20	3		
		3	30	4		
		4	30	5		
	0.7	1	0	0	0	0
		2	0	0	0	0
		3	70	24	0	0
		4	70	29	30	8

以上の結果より、エッジグルーイングを行なった場合の方が影響は少なく、またエッジグルーイングの有無にかかわらず B 型試験片はともに影響は大きかった。

3. はぎ合せ単板塗装の場合の乾湿くり返し実験

(1) 塗装条件

試験片の表単板（はぎ合せ単板）のみに次の方法で塗装を行なった。

- 試験片表単板を 240 番サンドペーパーにて研磨。
- ウッドシーラーにて下塗り。
- 透明ラッカー塗装 3 回……(はけ)
- 透明ラッカー塗装 1 回……(タンボ)

(2) 実験条件

乾湿くり返し実験と同じ。

(3) 測 定

乾湿くり返し実験と同じ。

(4) 試験片

樹 種	はぎ合せ単板厚さ	樹 種	はぎ合せ単板厚さ
ブ ナ	0.7 mm	ラワン	1.3 mm
カ バ	1.2 mm	タ モ	0.7 mm

試験片種類は各樹種、各厚さともに 4 種類とした。

(5) 実験結果

測定結果を第 7 図および第 5 表に示す。

第 7 図より肉眼的観察においては、ブナおよびカバのエッジグルーイングを行なわない B 型試験片 (試験片 4) に開口が生じた。しかし、顕微鏡観察 (第 5 表) では、ラワンおよびタモの試験片 4 ならびにブナの試験片 3 にわずかに開口が生じた。

エッジグルーイングを行なった試験片は A 型および B 型ともに開口は生じなかった。

測定されたはぎ合せ部分の開口は、ほとんど塗装被膜の下側においての開口であるが、ブナおよびカバにおいては最大開口幅が 30μ 以上の個所では塗装被膜が破壊された。

考 察

1. 80°C における連続乾燥は本実験の条件としては多少苛酷なようであるが、はぎ合せ部分の影響が短時間で測定することができ、しかも 72 時間後においてははぎ合せ部分の最終的と考えられる欠点が観察されたことにより適当な条件であったと考える。また、本実験の乾湿くり返し条件は合板の使用条件に類似しているため、実験条件としては最適条件と考えられるが、合板試験片の吸湿放湿に長期間を必要とするために、結果の判定まで多大の時間を要する難点が存在する。

本実験において設定した 2 条件の間において 80°C 連続乾燥 2 時間後の測定結果と乾湿くり返し実験の測定結果がほぼ同じ傾向にあり、長期間を要する最適な乾湿くり返し条件に対して温度 80°C における短時間乾燥の条件をもって、はぎ合せ部分の影響の判定を代行しようとする。

2. はぎ合せ部分は合板表板のディメンション変化によって影響をうけるものと考えられ、特にはぎ合せ部分は本実験の結果では乾燥によるディメンション変化が直接的に影響するものと考えられる。しかし、ガムテープが合板接着層に残留 (本実験の B 型試験片) し、ガムテープの接着剤が非耐水性の場合では、合板が長期間にわたって吸湿状態を続けたとき、ガムテープの部分の接着力は低下するものと思われる。これは著者の実験によっても、ガムテープ貼り込みの場合におけるその部分の温冷水引張剪断接着力試験は、常態接着力試験に比較して低下が著しかった。

3. はぎ合せ単板のエッジグルーイングの有無は、使用単板の樹種や厚さにかかわらず大きな差異が生じて、エッジグルーイングを行なわない場合には合板含水率増減により必ずはぎ合せ部分に開口が生ずるものと考えられ、よってガムテープによるはぎ合せの場合は、エッジグルーイングが必要であると考えられる。

また、ガムテープはぎ合せ方法が表貼り (本実験 A 型試験片) について考察すれば、エッジグルーイングを行なえば (試験片 1) 短期間にははぎ合せ部分の開口は生じないものと考えられ、エッジグルーイ

ングの接着剤が耐水性接着剤であれば本実験の連続乾燥の結果から見ても、十分長期間にわたって耐久性があると考えられる。エッジグルーイングを行なわない場合（試験片 3）はディメンション変化にともなってはぎ合せ部分が開閉するものと考えられ、長期間にわたるときは開口が合板接着層に達し、はぎ合せ部分における合板接着層に接着力低下を生ぜしめる危険性があると考えられる。

ガムテープはぎ合せ方法を貼り込み（本実験 B 型試験片）について考察すれば、エッジグルーイングを行なえば（試験片 2）外観的にははぎ合せ部分の開口は生じないが、外気条件によるディメンション変化およびガムテープ自体のディメンション変化ならびにガムテープの接着剤が現在ほとんど非耐水性であるために、はぎ合せ単板とガムテープの間の接着力が低下して、その部分に剝離が生じ最終的にはぎ合せ開口するものと考えられる。エッジグルーイングを行なわない場合（試験片 4）では、結果的に最も影響が大きく、前記 3 種類のはぎ合せ方法に比べて最も短時間で開口し、その上はぎ合せ部分の合板接着層の剝離が生ずるものと考えられる。ガムテープ貼り込みの場合は接着層に残っているガムテープの影響が結果に大きく支配すると考えられ、ガムテープの貼り込みは行なわない方がよいと考える。

4. ガムテープを使用して単板のはぎ合せを行なって合板を製造する場合、試験片 1 の方法で行なうことが最もよいと考えられ、特に試験片 4 の方法は避けるべきである。ガムテープの貼り込みは、たとえエッジグルーイングを行なっても危険性は大きいと考えられるが、しかし貼り込みが避けられない場合、著者の実験によればガムテープの紙をきわめて薄くし、かつ耐水性接着剤を紙面に塗付したテープを使用する方法がよいと考える。

5. はぎ合せ単板を使用した合板の表面を塗装することによって、ある程度はぎ合せ部分の開口を阻止することは可能であるが、塗料被膜の性質によってははぎ合せ部分の開口の防止方法とはいえないと考える。

摘 要

市販の有孔ガムテープを使用してテーピングマシンにより各樹種単板のはぎ合せを行ない、ガムテープが表貼りの場合を A 型、貼り込みの場合を B 型とし、さらに A, B 型（第 1 図）に対してエッジグルーイングを行なった場合（エッジグルーイング方法は第 2 図）と行なわない場合の 4 種類の試験片（第 1 表）を作製した。

4 種類の試験片を“温度 80°C における連続乾燥”および“温度 20°C における関係湿度 95% と 45% で、それぞれ 8 日間ずつ調湿”の 2 条件にて処理を行ない、試験片の表板単板はぎ合せ部分を肉眼および顕微鏡的の 2 測定方法で測定を行ない、はぎ合せ部分の検討を行なった。

実験結果をそれぞれ第 5～7 図および第 2～5 表に示した。

ガムテープのはぎ合せ方法を異にした 4 種類の試験片の間において、はぎ合せ部分に異状が見られないのは試験片 1（A 型エッジグルーイング有）だけであり、試験片 2（B 型エッジグルーイング有）、試験片 3（A 型エッジグルーイング無）および試験片 4（B 型エッジグルーイング無）にはそれぞれはぎ合せ部分に開口が生じ、特に試験片 4 は最も影響が大きかった。

ガムテープが貼り込みの場合、エッジグルーイングを行なってもガムテープの部分の合板接着層が最終的に剝離し、エッジグルーイングを行なわない場合は短時間で影響が生じた。

エッジグルーイングの有無は単板の樹種や厚さにかかわらず大きな差異が生じ、原則的に行なう必要が

あると考える。

ガムテープによるはぎ合せ単板を使用する場合には、試験片 1 の方法で行なうのが最も良く、試験片 4 の方法は極力避けるべきであると考ええる。

はぎ合せ単板を表板とした合板の表面を塗装することによって、はぎ合せ部分にある程度保護することは可能であるが、塗料被膜の性質によっては決定的な防止方法ではないと考える。

文 献

- 1) 柳下 正: 単板はぎ合せ用レジソテープの試作, 木材工業, 14, 10, (1959)
- 2) 嵯峨途利: 合板製造上の単板のはぎ合せについて, 合板工業, 21, (1961)
- 3) 山岸祥恭・岡田幹夫: ガムテープの使用が合板の接着力に及ぼす影響について, 指導所月報, 88, (1959)
- 4) 瀬戸健一郎・野崎兼司・倉田久敬: 焼付塗装用合板の表面はぎ合せ試験, 北海道立林業指導所研究報告, 30, (1963)