

集成材に関する研究（第 12 報）

化粧用集成材の接着剤の種類と接着性能

森 屋 和 美⁽¹⁾

西 原 実⁽²⁾

菅 野 蓑 作⁽³⁾

I 緒 言

化粧用集成材にたいする使用者側の性能上の要求から、これらに使用される接着剤は、屋内の長期にわたる温湿度変化に耐え、ときとして、雨しぶきやこぼれ水、水漏れなどに対しても十分対抗しうるものでなければならない。また、需要者側の価格上の要求から、これら接着剤はかなり安価なものが望まれる。

これら諸要求にそいうる接着剤のひとつにユリア樹脂接着剤があり、化粧用集成材の接着剤としてひろく用いられているが、その実情をみると、ユリア樹脂に対して小麦粉などのフィラーを添加して使用している場合が多い。そして、適正量のフィラーを添加することはむしろ空隙充填効果があり、またユリア樹脂の欠点である老化性の改良にも有効であることが定説となっているが、接着剤の価格を下げる目的で限界量をこえたフィラーを添加することが接着性能に悪影響をおよぼすこともあきらかである。しかるに、化粧用集成材の製造に際し、ユリア樹脂へのフィラー添加の効果ならびにその限界量などに関して行なわれた試験資料はあまりみうけられないので、まずこの問題について検討を加える必要があるように考えられる。つぎに、化粧用集成材の接着剤として、ユリア樹脂以外の木材用接着剤の中から、これに適合しうるものを選ぶと、酢酸ビニル樹脂エマルジョン接着剤およびカゼイン接着剤をあげるように考えられる。これらは、常温以下の温度条件においても硬化し、また、ユリア樹脂接着剤の欠点であるかたくり性質、あるいは老化性などにおいてユリア樹脂接着剤よりもすぐれているが、耐水性がいくらか低いことが指摘されているので、これらが化粧用集成材の接着剤としての用途に適合するものかどうかを検討する必要があるように考えられる。そこで、今回の試験においては、ユリア樹脂接着剤へのフィラー添加の効果およびその限界量を検討し、あわせて酢酸ビニル樹脂エマルジョン接着剤およびカゼイン接着剤の化粧用集成材の接着剤としての適合性を究明することとした。

なおこの試験を行なうにあたり、ご援助とご指導をいただいた上村 武木材部長、中村 章材質改良科長、また、試験片製作のご協力をいただいた田中辰五郎技官に対し、深く感謝の意を表わす。

II 試 験 方 法

1. 試 験 材 料

(1) 供試ひき板

供試ひき板の樹種はエゾマツ (*Picea jezoensis* CARR.) およびブナ (*Fagus crenata* BL.) とした。その産出地、調製方法、調製操作、ひき板の品質、寸法などは第 11 報のひき板の場合と同様であるので省略

(1) (2) 木材部材質改良科接着研究室 (3) 木材部材質改良科接着研究室長

Table 1. ユリア樹脂接着剤の配合と諸性質
Formulations and properties of extended urea resin adhesives.

符 号 Mark of adhesives		A	B	C	D	E	F	G
		無 増 量 Straight resin	増 量 Extending ratio					
配 合 Formulation	U. R. Urea resin	100	100	100	100	100	100	100
	小 麦 粉 Wheat flour		5	10	15	30	50	75
	水 Water		7.5	15	30	60	100	150
	硬 化 剤 Hardner	5	5	5	5	5	5	5
粘 度 (poise) Viscosity		128	69	54 (48)	56	75	79	96
樹 脂 率 (%) Resin content		69	61	55	48	37	28	22
増量物添加率(%) Extender		0	12.5	25	45	90	150	225
凝固時間 (hr) Gel time		2.7	3.5	5.0	7.7	16.5	24.2	40.9
硬化時間 (hr) Curing time		7.5	9.1	10.0	17.6	26.7	47.8	74.6

- 注) 1. 粘度は硬化剤添加前に B 型粘度計でローターを 6 rpm で測定, () 内は 12 rpm の場合, 接着剤温度 23°C
2. 樹脂率はユリア樹脂接着剤の樹脂分の小麦粉・水・硬化剤添加後の接着剤に対する率。なお, 供試ユリア樹脂接着剤の樹脂率は 72%である
3. 増量物添加率は増量するもの(小麦粉・水)のユリア樹脂接着剤に対する率
4. 凝固時間, 硬化時間は測定時温度 20°C, R. H. 65%において測定

するが, ブナひき板の一部に厚さ 16mm, 幅 110mm のものを使用した (Fig. 1)。これらひき板の性状を Table 2 および Table 3 に示した。

(2) 接 着 剤

1) ユリア樹脂接着剤: 東洋高圧工業株式会社製ユリア樹脂接着剤ユーロイド #120 を使用した。硬化剤は塩化アンモニウム 20%水溶液をユリア樹脂液の重量に対し 5%添加した。充填および増量剤として小麦粉を使用し, その配合比と性質を Table 1 に示した。なお, 適当な粘度になるよう水で小麦粉の重量の 1.5~2 倍の範囲内で希釈した。Table 1 に示す各配合の接着剤に, 任意に A~G の符号をつけ試験に使用した。

2) 酢酸ビニル樹脂エマルジョン接着剤: 鐘淵紡績株式会社製ヨドゾール EQ-09 を原液のまま使用した。この接着剤の性質は, 固形分 37±1.5%, 粘度 130±20 ポイズ (B 型粘度計を用い 30°C にて測定), pH 4~5 であった。

3) カゼイン接着剤: 内海化学工業株式会社製完全配合型カゼイン木材接着剤のウトム P-100s に, つぎの割合で水を加え, 30 分以上かくはんして十分糊状にしてから使用した。

{	カゼイン接着剤 (粉末) 100
	水 250

Table 2. エゾマツ試験材の性状と接着条件
Preparing conditions of EZOMATSU laminated wood.

接着剤 Adhesives		ユリア樹脂接着剤 Urea resin adhesives							酢酸ビニル樹脂エマルジョン接着剤 Polyvinylacetate resin emulsion adhesive	カゼイン接着剤 Casein glue
		A	B	C	D	E	F	G		
ひき板の性状 Conditions of laminations	気乾容積重 (g/cm³) Specific gravity	0.42 (0.47~0.39)	0.42 (0.47~0.39)	0.44 (0.47~0.40)	0.44 (0.47~0.40)	0.43 (0.47~0.40)	0.44 (0.47~0.40)	0.43 (0.47~0.40)	0.43 (0.47~0.39)	0.43 (0.47~0.39)
	木目 Grain	板目 Flat grain	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
	含水率 (%) (全乾法) Moisture content (by oven dry method)	12.4±0.6 (13.4~11.1)	12.7±0.7 (14.1~11.1)	13.4±0.6 (15.0~12.2)	12.6±0.6 (13.9~11.1)	12.6±0.9 (13.8~10.8)	13.6±0.8 (14.9~12.4)	13.0±0.5 (13.8~12.1)	13.7±0.5 (14.2~13.2)	13.7±0.5 (14.2~13.2)
接着条件 Gluing conditions	接着時度 Temp. at the time of gluing	乾球(°C) Dry bulb temp.	21.5	〃	〃	〃	〃	〃	23.3	〃
		湿球(°C) Wet bulb temp.	18.0	〃	〃	〃	〃	〃	18.6	〃
	塗付量 (g/m²) Amount of spreading glue		330	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
	たい積時間 (min) Assembly time		27	〃	30	25	27	29	23	21
	圧縮圧力 (kg/cm²) Clamping pressure		8	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
	硬化条件 Curing condition	乾球温度(°C) Dry bulb temp.	(常 温 硬 化) Room temperature setting							
		湿球温度(°C) Wet bulb temp.								
		圧縮時間(hr) Clamping time	24	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃

注 Note : () 内は最大~最小をあらわす max~min. ±…標準偏差 standard deviation.

Table 3. プナ試験材の性状と接着条件
Preparing conditions of BUNA laminated wood.

接着剤 Adhesives		ユリア樹脂接着剤 Urea resin adhesives							酢酸ビニル樹脂エマルジョン接着剤 Polyvinylacetate resin emulsion adhesive	カゼイン接着剤 Casein glue
		A	B	C	D	E	F	G		
ひき板の性状 Conditions of laminations	気乾容積重 (g/cm ³) Specific gravity	0.64 (0.69~0.61)	0.65 (0.69~0.61)	0.64 (0.69~0.55)	0.64 (0.70~0.60)	0.65 (0.70~0.62)	0.65 (0.70~0.60)	0.66 (0.72~0.60)	0.63 (0.67~0.60)	0.62 (0.66~0.59)
	木目 Grain	板目 Flat grain	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
	含水率 (%) (全乾法) Moisture content (by oven dry method)	11.6±0.7 (13.4~10.1)	11.3±0.5 (12.6~10.4)	12.0±0.6 (13.3~10.8)	11.5±0.5 (12.8~10.1)	11.5±0.4 (12.2~9.9)	11.6±0.4 (12.8~10.8)	12.0±0.6 (13.3~10.8)	13.2±0.2 (13.5~13.1)	13.2±0.2 (13.5~13.1)
接着条件 Gluing conditions	接着時の温度 Temp. at the time of gluing	乾球温度(°C) Dry bulb temp	21.5	〃	〃	〃	〃	〃	23.3	〃
		湿球温度(°C) Wet bulb temp.	18.0	〃	〃	〃	〃	〃	18.6	〃
	塗付量 (g/m ²) Amount of spreading glue		330	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
	たい積時間 (min) Assembly time		48	〃	50	49	50	〃	48	22
	圧縮圧力 (kg/cm ²) Clamping pressure		15	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
	硬化条件 Curing condition	乾球温度(°C) Dry bulb temp. 湿球温度(°C) Wet bulb temp.	(常 温 硬 化) Room temperature setting							
		圧縮時間 (hr) Clamping time	24	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃

注: Table 2 におなじ

2. 供試材の調製

ユリア樹脂を使用したものはひき板 2 枚合わせ、酢酸ビニル樹脂エマルジョン接着剤およびカゼイン接着剤を使用したものは、ひき板 5 枚合わせの積層接着とした。塗付、圧縮、硬化などの接着操作は第 11 報と同じなので省略するが、接着時のひき板の性状および接着条件を Table 2 および Table 3 に示した。

3. 接着性能試験の方法と結果の判定基準

(1) 初期接着性試験

試験法：ASTM D 805 (ASTM D 905) による常態ブロックせん断試験によることとし、せん断強さ、木部破断率、含水率を測定計算した。

試験結果の判定基準：「集成化粧材製造基準」¹⁾に示されたところによった。すなわち、「木部破断率の最小値が 10% 以上で、平均値が 50% 以上の場合に満足すべき接着性能と判定する。ただし、接着せん断強さが $100\text{kg}/\text{cm}^2$ を越える場合には、満足すべき接着性能と判定して木部破断率の平均から除くことができる。」

(2) 耐久接着性試験

第 11 報に報告した結果にもとづき、この試験では同報に記したはく離試験 a 条件と同 f 条件の試験法を採用した。これら試験法の内容については同報にそれぞれ報告してあるので本報においては省略する。

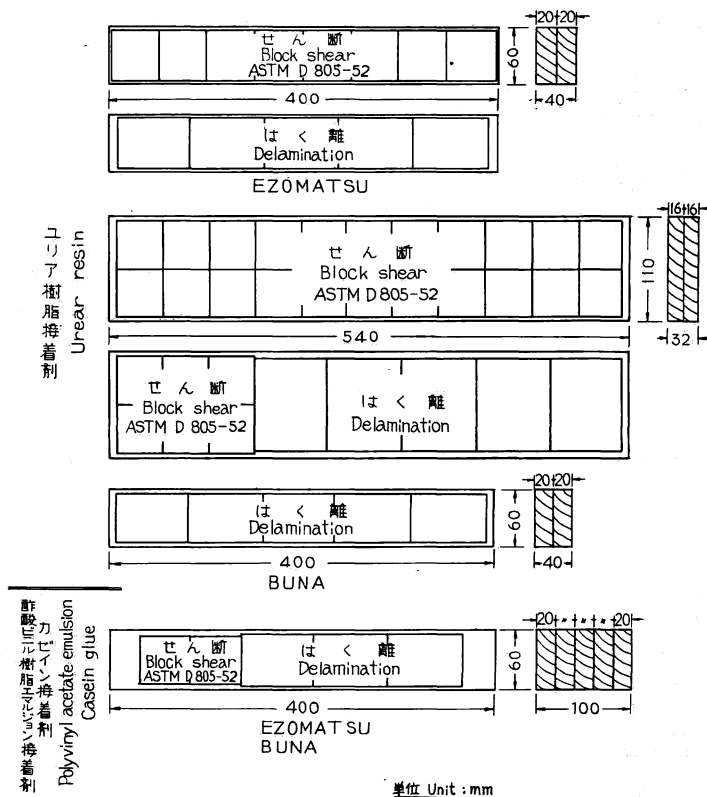


Fig. 1 試験片の採取位置

The portions of test specimens cut from the beams.

同報において f 条件でかなりの確な判定が可能と考察したが、各種接着剤の接着性能を試験するにあたって、f 条件の乾湿くり返し促進処理を 3 サイクルまで行ない、サイクルの影響もあわせて検討することとした。

試験結果の判定基準：“集成化粧材製造基準”に示されたところによった。すなわち、「はく離率の最大値が 20%以下、平均値が 15%以下の場合に満足すべき接着性能と判定する。」

(3) 試験片の形状と試験片のとり方

(1)(2)に示す試験は所定の形状の試験片を Fig. 1 に示す位置から採取した。ただし、C 配合ユリ

Table 4. 各種接着剤による
Initial gluing faculties of EZOMATSU

		ユ リ ア 樹 Urea resin			
		A	B	C	D
せん断強さ (kg/cm ²) Shear strength		85.9±10.6 (102.7~73.9)	80.1±7.6 (92.6~66.5)	84.5±8.9 (99.4~55.8)	89.0±16.8 (106.4~66.5)
木部破断率 (%) Wood failure		93.8 (100~80)	80.1 (100~40)	97.7 (100~75)	95.7 (100~90)
測定個数 Number of testing		24	〃	59	24
含水率 (%) Moisture content		12.4±0.6 (13.4~11.1)	12.7±0.7 (14.1~10.9)	13.4±0.6 (15.0~12.2)	12.6±0.6 (13.9~11.1)
試験時の温度 Temperature at the time of testing	乾球温度 (°C) Dry bulb temp.	23.0	27.5	25.0	27.0
	湿球温度 (°C) Wet bulb temp.	21.5	26.0	23.0	24.5

注：Table 2 におなじ

Table 5. 各種接着剤による
Initial gluing faculties of BUNA

		ユ リ ア 樹 Urea resin			
		A	B	C	D
せん断強さ (kg/cm ²) Shear strength		155.2±5.2 (163.5~141.2)	153.4±9.6 (174.7~136.5)	152.6±13.7 (176.0~110.0)	146.0±17.7 (168.2~121.2)
木部破断率 (%) Wood failure		100 (100~100)	97.5 (100~85)	92.0 (100~50)	84.3 (100~50)
測定個数 Number of testing		28	〃	59	28
含水率 (%) Moisture content		11.6±0.6 (13.4~10.6)	11.3±0.5 (12.6~10.4)	12.5±0.6 (13.9~11.5)	11.5±0.5 (12.9~10.1)
試験時の温度 Temperature at the time of testing	乾球温度 (°C) Dry bulb temp.	30.0	23.0	18.0	24.0
	湿球温度 (°C) Wet bulb temp.	26.0	21.0	14.5	23.0

注：Table 2 におなじ

ア樹脂接着剤は第 11 報 Fig. 2 に示す位置から採取した。

(4) 試験に使用した機械装置, 試験操作などについては第 11 報と同様なので省略する。

Ⅲ 試験結果

1. 初期接着性

試験の結果を Table 4 および Table 5 に示した。エゾマツの場合には, G 配合のエリア樹脂接着剤をのぞくその他の接着剤は, いずれも高度の初期接着性を示しているが, ブナの場合には, A, B, C, D

エゾマツ集成材の常態接着性能

laminated wood glued with various adhesives.

脂 接 着 剤 adhesives			酢酸ビニル樹脂エマルジョン 接着剤 Polyvinylacetate resin emulsion adhesive	カゼイン接着剤 Casein glue
E	F	G		
88.4±7.2 (102.1~78.7)	90.5±8.3 (104.3~72.9)	64.9±9.9 (82.4~48.9)	71.4±11.9 (91.0~44.0)	80.8±7.4 (95.0~67.0)
83.1 (100~40)	94.6 (100~80)	50.6 (90~10)	99.4 (100~90)	100 (100~100)
〃	〃	〃	16	〃
12.6±0.9 (13.8~10.9)	13.6±0.8 (14.9~12.4)	13.0±0.5 (14.1~12.1)	12.7 (13.7~11.0)	13.1 (14.5~12.0)
25.0	28.0	30.0	10.0	〃
23.7	26.0	27.0	7.0	〃

ブナ集成材の常態接着性能

laminated wood glued with various adhesives.

脂 接 着 剤 adhesives			酢酸ビニル樹脂エマルジョン 接着剤 Polyvinylacetate resin emulsion adhesive	カゼイン接着剤 Casein glue
E	F	G		
126.4±18.7 (149.5~80.0)	110.1±13.7 (129.4~85.8)	76.9±13.2 (114.7~62.9)	154.8±15.3 (177.0~116.0)	153.3±19.4 (191.0~121.0)
16.8 (75~0)	3.0 (10~0)	0	90.3 (100~60)	88.8 (100~60)
〃	〃	〃	16	〃
11.5±0.4 (12.2~9.9)	11.6±0.4 (12.8~10.8)	12.0±0.6 (12.9~10.6)	12.0 (13.1~10.5)	11.5 (12.8~10.0)
23.0	25.0	〃	16.5	14.0
22.0	23.5	〃	12.5	10.0

Table 6. 各種接着剤による
Evaluation of gluing faculties of laminated

樹種 Wood species	接 着 剤 Adhesives		a				個 数 Number of testing
			はく離率(%) Delamination				
			個 数 Number of testing	平 均 Average	最 大 Max.	合 否 Propriety	
ヒノキ SUGI	ユリア樹脂接着剤 Urea resin adhesives	A	16	0	0	○	5
		B	16	0	0	○	5
		C	19	0	0	○	5
		D	16	0	0	○	5
		E	16	2.0	30	×	5
		F	16	6.3	57	×	5
		G	16	18.6	43	×	5
	酢酸ビニル樹脂接着剤 Polyvinylacetate resin emulsion adhesive	3	0	0	○	3	
	カゼイン接着剤 Casein glue	3	0	0	○	3	
ブナ BUNA	ユリア樹脂接着剤 Urea resin adhesives	A	16	0.3	2	○	5
		B	16	0.3	3	○	5
		C	19	0.1	1	○	5
		D	16	1.4	9	○	5
		E	16	11.7	52	×	5
		F	16	34.9	99	×	5
		G	16	40.6	100	×	5
	酢酸ビニル樹脂接着剤 Polyvinylacetate resin emulsion adhesive	3	16.5	31	×	3	
	カゼイン接着剤 Casein glue	3	0	0	○	3	

注：合否らの○印は合格，×印は不合格 ○ Pass, × Fail

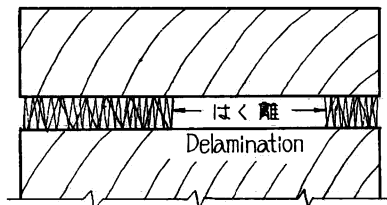


Fig. 2 酢酸ビニル樹脂エマルジョン接着剤による接着層はく離状況の模式図
The model figure of delamination of a glue line formed with
polyvinylacetate resin emulsion adhesive.

集成材の接着性能の判定
wood with various adhesives.

f								
1 cycle			2 cycle			3 cycle		
はく離率 (%) Delamination			はく離率 (%) Delamination			はく離率 (%) Delamination		
平 均 Ave.	最 大 Max.	合 否 Propriety	平 均 Ave.	最 大 Max.	合 否 Propriety	平 均 Ave.	最 大 Max.	合 否 Propriety
0	0	○	0	0	○	0	0	○
0	0	○	0	0	○	0	0	○
0	0	○	0	0	○	0	0	○
2.5	13	○	5.2	26	×	7.6	38	×
0	0	○	3.4	11	○	10.5	28	×
4.5	95	×	48.6	95	×	51.8	100	×
19.7	43	×	36.6	66	×	48.9	67	×
0	0	○	0	0	○	0	0	○
0	0	○	2.9	8	○	3.7	8	○
0	0	○	0	0	○	0	0	○
0	0	○	0	0	○	0	0	○
0	0	○	0	0	○	4.7	24	×
0	0	○	2.7	14	○	8.0	40	×
50.9	81	×	54.7	86	×	64.1	91	×
78.4	92	×	84.8	100	×	92.6	100	×
95.8	100	×	98.6	100	×	100	100	×
0	0	○	3.8	8	○	10.3	26	×
0	0	○	0.4	1	○	2.4	7	○

配合のユリア樹脂接着剤と、酢酸ビニル樹脂エマルジョン接着剤およびカゼイン接着剤がいずれも高度の初期接着性を示し、E, F, G, 各配合のユリア樹脂接着剤は、その順に性能低下が認められた。

2. 耐久接着性

試験の結果を Table 6 に示した。エゾマツの場合には、E, F, G 各配合のユリア樹脂接着剤に性能不足が認められ、ブナの場合には、E, F, G の各配合のユリア樹脂接着剤および酢酸ビニル樹脂エマルジョン接着剤に性能不足が認められた。なお、酢酸ビニル樹脂エマルジョン接着剤の場合、はく離試験中にその接着層に Fig. 2 において模式的に示したような現象（ゴム糊などを指につけて、はがしたときの

Table. 7. 各種接着剤による集成材の接着性能の判定
Evaluation of gluing faculties of laminated wood with various adhesives.

樹 種 Wood species	接 着 剤 Adhesives		せん断試験 Block shear test ASTM D 805	はく離試験 Delamination test		総 合 Propriety of synthesis
				a	f (1 cycle)	
エ ゾ マ ツ シ EZOMATSU	ユリア樹脂接着剤 Urea resin adhesives	A	○	○	○	○
		B	○	○	○	○
		C	○	○	○	○
		D	○	○	○	○
		E	○	×	○	×
		F	○	×	×	×
		G	○	×	×	×
	酢酸ビニル樹脂接着剤 Polyvinylacetate resin emulsion adhesive		○	○	○	○
	カゼイン接着剤 Casein glue		○	○	○	○
ブ ナ ナ BUNA	ユリア樹脂接着剤 Urea resin adhesives	A	○	○	○	○
		B	○	○	○	○
		C	○	○	○	○
		D	○	○	○	○
		E	×	×	×	×
		F	×	×	×	×
		G	×	×	×	×
	酢酸ビニル樹脂接着剤 Polyvinylacetate resin emulsion adhesive		○	×	○	×
	カゼイン接着剤 Casein glue		○	○	○	○

注：1. ○印は合格，×印は不合格

2. せん断試験とはく離試験の両方とも○印以外は，総合欄で×印

ように糸をひいた状態）が現われ，はく離の測定が困難であったがこの試験では図示した部分をはく離として測定計算した。

IV 考 察

1. 接着性能の判定

IIに記述した判定基準によって，ブロックせん断試験結果とはく離試験結果を判定し，Table 7 にそれぞれの合否を示した。なお，同表において f 条件に関しては 1 サイクル後の結果により判定した。これを見ると，せん断試験結果の合否とはく離試験結果の合否とが一致してない場合が多いので，接着性能的

確な判定はこの両者を総合して行なう必要があるように考えられる。なお、耐久接着性を試験するはく離試験において、f 条件を採用する場合、ユリア樹脂接着剤の増量物添加率の高い配合においては、サイクルが多くなるにつれてはく離率も少しずつ大きくなるが、“集成化粧材製造基準”に示されている試験法（本報において a 条件）の処理と、f 条件における 1 サイクルの処理とを、それぞれの処理によって生ずるはく離率によって比較検討すると、その苛酷度は同等と判定される。すなわち、第 11 報に記述したとおり、f 条件による 1 サイクルのはく離試験法の妥当性は今回の試験結果からも確認された。

2. 各種接着剤の接着性能

（1）ユリア樹脂接着剤

小麦粉を増量する場合、この試験ではエゾマツ、ブナともに、D 配合すなわち混合された使用時接着剤の樹脂率 48% までが増量限界と考えられるが、より安全な範囲は C 配合すなわち上記樹脂率が 55% 程度までの増量と考えられる。そして安全域における増量は作業性を向上させ、空隙充填効果があり、また、ユリア樹脂の欠点である老化性を改良するなどの効果があることは定説とされている。

（2）酢酸ビニル樹脂エマルジョン接着剤

エゾマツは、初期接着性、耐久接着性とも満足すべき性能を示したが、ブナの場合、初期接着性と f 条件における耐久接着性は、基準に合格するが a 条件においては不合格であった。これは、酢酸ビニル樹脂エマルジョン接着剤の耐水性が、適正配合のユリア樹脂接着剤に比較して、いくらか低いために、f 条件における水中浸せき時間が 6 時間であるのに比して、a 条件のそれが 24 時間であることの影響があらわれているように考えられる。

（3）カゼイン接着剤

エゾマツ、ブナの両樹種について、初期接着性および耐久接着性とも満足すべき性能を示している。

V 摘 要

化粧用集成材の接着剤として、一般に広く用いられているユリア樹脂接着剤のフィラー添加の効果と、その限界量について検討した。また酢酸ビニル樹脂エマルジョン接着剤およびカゼイン接着剤について、化粧用集成材の接着剤としての適合性を検討したもので、大要つぎのとおりである。

（1）ユリア樹脂接着剤に小麦粉を増量する場合、本試験では D 配合すなわち樹脂率 48% までが増量限界と考えられるが、より安全性をみて C 配合（樹脂率 55%）が安全域と思われる。

（2）酢酸ビニル樹脂エマルジョン接着剤はエゾマツの場合、初期接着性、耐久接着性とも良好な性能を示している。ブナについてみると、初期接着性は良好であるが、耐久接着性は適正配合のユリア樹脂接着剤に比しておとる。この試験結果から一概に合格するとはいえない。高比重材の接着には慎重を要す。

（3）カゼイン接着剤はエゾマツ、ブナ両樹種とも初期接着性および耐久接着性とも満足な性能を示している。ただし、この試験に供した接着剤は現在市販されているもののなかで最も良質なものをを用いた。

文 献

- 1) 社団法人日本木材加工技術協会：集成化粧材製造基準，(1964)
- 2) 西原 実・森屋和美・菅野養作：集成材に関する研究（第 11 報），化粧用集成材の接着性能試験の方法，林試研報，200，pp. 57～68，(1967)

Studies on Laminated Wood. (XII)

**Gluing faculties of laminated decorative wood glued with
various kinds of adhesives.**

Kazumi MORIYA, Minoru NISHIHARA and Minosaku SUGANO

(Résumé)

Urea resin adhesives have been widely used for laminated decorative wood in our country. But they have rarely been used without extending them with filler or extender. We studied therefore extended urea resin and investigated extending limitation. And we studied also polyvinylacetate resin emulsion adhesive and casein glue and investigated gluing faculties at the time of using them for laminated decorative wood. The results were summarized as follows:

1. It was found that extended urea resin with wheat flour should not be extended more than 55% resin content.
2. Good glue bonds were obtained at the time of preparing EZOMATSU samples glued with polyvinylacetate resin emulsion adhesive. But durabilities of BUNA sample glued with the adhesive were lower than the ones glued with extended urea resin adhesive (55% resin content).
3. Good glue bonds were obtained at the time of preparing EZOMATSU and BUNA samples glued with casein glue.