



最近の合成樹脂接着剤寸見

半 井 勇 三

1909年H. Les. Bakeland氏が石炭酸フォルムアルデヒド樹脂を發明してBakeliteと命名せられ、合成樹脂工業の端緒を拓いたのは一昔のことであるが、その後合成樹脂の研究発達は誠に目覚ましいものであり、木材加工面に於いても各種の合成樹脂を接着剤として利用することにより従来の動植物質接着剤では到底望み得なかつた耐水性、耐久性、耐熱性或は可撓性その他極めて広範の目的、用途に応じ得る木材加工品が生産せられる様になつた。合成樹脂接着剤は、熱硬化性樹脂と熱可塑性樹脂に大別することが出来るが、次にその発達の過程を示す。

- 1912年 石炭酸樹脂接着剤
- 1930 尿素樹脂 クク
- 1935 石炭酸フィルムグルー (テゴフィルム)
- 1939 酢酸ビニル樹脂接着剤
- 1941 メラミン樹脂接着剤
- 1942 不飽和ポリエステル樹脂接着剤
- 1943 レゾルシノール樹脂接着剤
- 1945 フーラン樹脂接着剤
- 1946 エポキシ樹脂接着剤

我國に於ては昭和14年頃愛知化学に依り尿素樹脂接着剤が「愛知ムテキ欄」なる商品名で市販されたのを嚆矢とする。其後戦争に突入して木製航空機、舟艇その他の軍需合板用接着剤として尿素樹脂及び石炭酸樹脂の研究が促進せられ、広く利用せられる様になつた。終戦当時原料の枯渇で、一時中断の状態であつたが、

其後米國に於ける合板を初め、木材加工品の優秀性が紹介せられるに及び、再び合成樹脂接着剤の研究が著しく刺戟せられ、工業生産力の復興に伴つて急速に発展普及するに至つた。

併しながら現在の段階では主として尿素樹脂接着剤が合板用に大量使用せられ、面目を果しているに過ぎず、石炭酸樹脂やメラミン樹脂の接着剤としての利用は尚微々たる様であるが、今後の需要が期待せられる又ポリビニル樹脂エマルジョングルーや、レゾルシノール樹脂、不飽和ポリエステル樹脂等新しい合成樹脂が将来木材加工面に益々利用せられるであろうことは必至の情勢にある。次に之等の合成樹脂接着剤に関連した二、三の問題に触れてみたいと思う。

尿素樹脂の増量問題

合板用接着剤として尿素樹脂は一般に適当に増量して使用する。時には10倍以上も増量を行つている様なことを聞くが、これでは尿素樹脂を使用した価値がない。尿素樹脂液の樹脂分は約70%であるから、仮りに10倍量に増量したものを平方尺当 40g塗布するとせば平方尺当りの樹脂分は 3g 以下に過ぎないから耐水性等は全く期待出来ない。尿素樹脂合板と称する以上は熱圧法によつても、5-6倍量位に止めるべきであろう。次表は米國に於ける代表的樹脂メーカーが推奨している尿素樹脂の増量割合と合板の用途、等級を示したものである。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
尿素樹脂 (液状)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
小麦粉		25	50	40	100	75	75	75	150	250
クルミ殻粉	15			15		25				
血粉							25			
水		20	50	45	100	90	100	75	150	275
用途	キャピネットの工 作用 芯板の エ ン グ ー イ ン グ	Type II 合板 熱圧	優秀な 家具合 板冷圧	同左 冷圧	同左 熱圧	同左 熱圧	特に優秀な 家具合板 熱圧	Type III 合板 冷圧	ひき出し の底裏板 冷熱 熱圧	Type III 合板 包装箱 冷熱 熱圧

上表に於てD.F.は合板裏面への樹脂液の滲透が問題になる場合、及びAの割合せ等の場合には充填剤としてクルミ殻粉を混入しているのは注目すべきと思う
 一般に増量剤としては小麦粉、或は大豆粉が使用される。耐水性の点では、小麦粉は大豆粉に劣る。又小麦粉でも、グルテンの含有量の多い強力粉は薄力粉に比して耐水性は優れている様である(第1表) 常態

接着力に於ては小麦粉と大豆粉とは大差なく、増量樹脂液の状態は、前者の方が良好であるから、合板の用途や、増量率に応じて、両者の何れかを選ぶか、或は両者を適当に配合することが有利であろう。又増量尿素樹脂の耐水性を増強する目的には血粉やメラミン粉末を少量添加配合すると効果的である。(第2表、第3表)

第1表 増量剤としての小麦粉の品種と耐水性
 配合、尿素樹脂 100部、小麦粉 20部、水 30部、硬化液 10部、耐温水接着力 kg/in²

種類	供試小麦粉原料	グルテン含有量 %	カ			パ			セ			木部破断率 %
			最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	
強力粉	カナダ小麦	13~15	162	105	132	0~20	98	75	80	20~100		
準強力粉	カナダ小麦の他内外地小麦混合	11~13	154	98	120	9~20	98	70	85	20~100		
中力粉	内外地軟質小麦混合	10~12	130	75	96	0~10	94	50	68	0~100		
薄力粉	外地日軟質小麦を主体とする	8~9	138	70	94	0~10	90	58	72	0~100		

粉の等級は何れも3等粉に就いて行つた。
 単板厚1.0mm 3ply、冷圧3時間後熱圧100°C 5分間、加圧力 15kg/cm²
 供試小麦粉は千葉製粉株式会社製

第2表 増量剤に血粉添加の影響 (筆者)

配 合	耐温水接着力 kg/in			常態接着力 kg/in ²
	最高	最低	平均	
尿素 小麦粉 大豆粉 血粉 水	82	60	75	100 (80)
100 30 6 50	100	75	88	115 (60)
100 30 60	95	78	86	98 (80)
100 24 6 60	130 (30)	105 (20)	114	117 (70)

備考 カバ単板厚 1.5mm 3Ply、冷圧3時間後、熱圧90°C~100°C 5分間、加圧力15kg/cm²
 () の数字は木部破断率%

第3表 増量剤にメラミン粉末添加の影響 (筆者)

配 合	耐温水接着力 kg/cm ²		
	最高	最低	平均
尿素樹脂 小麦粉 メラミン粉末 水	70	50	56
100 30 5 45	86	68	70
100 30 10 50	82	64	68

備考 ラワン1mm 3Ply、冷圧2時間、熱圧90°C~100°C 5分間

尚北海道林業指導所の考案による発泡増量法がある
 之は限界活性剤の作用によつて糊液を発泡せしめ、容積を増大せしむるのである。その利点とするところは増量剤や水を多量添加することなく、而も微量塗布によつて実質的に2倍~3倍量を塗布したと同様の効果を挙げ得る。又塗布量が少く、特に添加する水量が少ないので熱圧する際に膨れを生ずる様な危険がなく、熱圧後の合板の乾燥が省略出来る。併し芯板が厚く、特に剥肌が粗雑なる場合には欠膠を生じ易い様に考えられる。この場合、筆者は充填剤として特殊のセルロシンを少量混ざることにより、接着力及木部破断率を向上せしむことを実験したが、この点興味あるところと考え、更に検討したいと思つている。

完全耐水接着剤に就いて

第一類合板や航空機の構成、船舶のキール、フレーム等の集成材用の接着剤としては完全な耐水性を有する石炭酸樹脂、メラミン樹脂或はレゾルシノール樹脂等が使用される。之等は使用時の硬化温度によつて、

高温硬化（130°C以上）中温硬化（100°C前後）及低温硬化（20°C前後）に別けることが出来る。普通のベークライト型石炭酸樹脂は、高温硬化性であるが強酸性の硬化剤を添加して低温で硬化する常温硬化石炭酸樹脂がある。又レゾルシノールを共縮合せしむことによつて中温で硬化する樹脂が得られる。メラミン樹脂は、弱酸性で（硬化剤塩化アンモン）レゾルシノール樹脂は大体中性に於て（硬化剤パラフォルム）室温で硬化する。常温硬化石炭酸樹脂液は、アルコール可溶で水に不溶であるが、メラミン樹脂液及びレゾルシノール樹脂液は水及び水、アルコール混合液によく溶解するから使用上好都合である。之等の常温硬化性の樹脂は何れも余り低温（20°C以下）の場合は硬化に相当長時間を要し接着力を充分發揮し得ないから保温した方がよい。レゾルシノール樹脂は二価のフェノールであるレゾルシノール $\text{C}_6\text{H}_3(\text{OH})_2$ とフォルムアルデヒドと反応して縮合した熱硬化性の樹脂で第二次大戦中、米国に於て研究完成せられて以来、常温硬化石炭酸樹脂に代つて盛んに使用せられているらしいが、我国では非常に高価なるため、未だ普及するに至らない。メラミン樹脂は最近メラミンの価格も安くなり、尿素と共縮合して完全な耐水性能を發揮する。又水溶性で使用し易いので相当利用される様になつた。

株式会社横浜ヨット製作所に於て、最近製作中の大型高速艇の集成材によるキール、フレーム、ステム、を常温硬化石炭酸樹脂及びメラミン樹脂で接着しているが、その実物の一部に就いて接着力試験を行つた結果を示すと第4表の如くである。

第4表 集成材によるキールの接着力試験成績

供試接着剤 常温硬化石炭酸樹脂
 （不動化学工業製“Bondex”）
 メラミン尿素共縮合樹脂
 （不動化学工業製“melabond”）
 接着圧縮時の温度 15~25°C
 樹種 米松、ケヤキ、板厚50mm 含水率13~15%
 試験片形状 平行滑脱型

接着剤別	試験別	接着力kg/cm ² （木部破断%）		
		米松+米松	ケヤキ+ケヤキ	米松+ケヤキ
常温硬化石炭酸樹脂	常態	50.4 (63)	63.0 (63)	49.6(100)
	煮沸	36.7 (78)	47.0 (90)	31.3 (47)
メラミン樹脂	常態	42.1(100)	44.9(100)	47.0 (74)
	煮沸	31.9 (53)	27.1 (37)	29.4 (40)

（ ）の数字は木部破断率を示す
 煮沸は沸騰水中に4時間浸漬

プラスチック化粧板其他

合板（或はハードボード等）の表面を合成樹脂で被覆することによつて表面を硬くし耐磨耗性、耐水性耐熱、耐火性、耐薬品性等を与えると同時に光沢ある美麗な装塗を兼ねる所謂プラスチック化粧板（Plastic Resin Sheet Overlaid Ply wood, or Plastic Surfaced ply wood）がある。之には、木材の木理を透明に表面に現したものと木理を現さないで下地に着色或は色々美しい模様を印刷した紙を置いて、その上に樹脂層を形成せしめて鮮明に表面に現したものがある。合板の表面に直接樹脂液を塗布含浸せしむか樹脂液を含浸せしめた極めて薄い単板或は紙、布を合板の上に置いて熱圧接着せしめて製造するのである。之にはメラミン樹脂や、石炭酸樹脂が主として使用される。又メラミン樹脂板やポリエチレン或は塩化ビニル樹脂のシートを表面に接着せしめて同様の目的を達することが出来る。尚、将来性あるのは、不飽和ポリエステル樹脂の加工利用である。ポリエステル樹脂の特徴として、接着や成型に高圧を必要とせず、所謂接触圧によつて各種の繊維を補強材として、極めて高強度の製品が得られる。

薄い軽金属板を合板面に接着せしめた Ply-metalがある。木材と金属の接着は困難であつて好適な接着剤は比較的少いが、米国Good year corpの製品で、Pliobondがある。之は Hycar 型のニトリルゴムをアルコール可溶の石炭酸樹脂（Nonciack型）と、トリクロールエチレン或はメエルエチルケトンの如き溶媒に混溶したものである。其他スイスCiba社のAralditeなる熱硬化性樹脂がある。之はエポキシ樹脂であつて金属に対して強力な接着性を有すると言う。

次にFlexible Woodなるものがある。之は薄いベニヤ単板に寒冷紗や布を裏貼りしたもので、極めて柔軟性で屈曲自由である。之の接着剤としては可撓性に富むゴム系やビニル樹脂系が使用される。

最近ポリビニルレジジン、エマルジョン、グルーが木工方面に可なり使用されている。之はポリビニル樹脂

を水に分散させた乳化液で、外観は「ポリビニルブチラール」「アセテート」「クロライド」或は其等の混合物の様である。樹脂と水の外に可塑剤、ファイラー、顔料等が加えてある。使用が簡単で可使時間に制限されず、乾燥すれば透明になつて、グルーラインが目立たず柔軟性で、刃物を損傷しない。グルーの水分が木材中に拡散されるとエマルジョンになつている樹脂分は凝固して接着が行われる。獣膠の如く短時間の室温圧縮で接着が出来るので便利である。樹脂の凝固は可逆性のものゝ如く吸湿して軟化（温度が高いと甚しい）するから耐水性は余り期待出来ない。

終りに接着剤に関する比較的最近の海外の参考書を記して置く。

De Bruyne, N.A. and Houwink, R. "Adhesion and Adhesives" 1951 New York

De Bruyne N. A. "Structural Adhesives" 1951 London
 Pinto E. H. "Wood Adhesives" 1948 London
 J. Delmonte. "The Technology of Adhesives" 1947 New York
 H. R. Simonds and other "Hand book of plastics" 1947
 T. D. Perry "Modern Wood Adhesives" 1944
 R. Nauth The Chemistry and Technology of Plastics. 1947
 Powers. P. O "Synthetic Resins and Rubbers" 1943
 Marrell. R. S Synthetic Resins and Allied Plastics. 1943 Oxford
 C. B. Hemming "Plastics and Resins (1945) (新宮商工東京出張所)

コラゲート合板に就いて (豫報)

森 滋 晴 枝 盛 信

緒 言

吾が国木材資源の宝庫と言われた本道に於いても、優良広葉樹資源の枯渇は加速度的に進み、合板工場に於ける原木の品質は年々急激に悪化している現状である。然るに合成樹脂工業の発達に伴って益々合板品質が向上され、その需要も年々増大し、特に厚物合板の需要が急激に増加している。従つて厚物合板製造に際しては前述の点からその製造面に甚だ困難を極めて居る。これが対策として、表板となる優良材を出来得るだけ薄く削ぎ単位石数からの生産量を拡大し、廃材その他低価値材を用いて中芯とすると云ふ考え方は今日に至つては常識となつて来た。例えばチップボード、各種のランバーコアの製作に併せて、之等を中芯とした各種合成材の検討が行はれ活目に値する試験研究成果が実際に工業化されつつある。

斯様な見地に立ち当所に於いても之等中芯に対する色々な研究を行つて居るのであるが、今回は先に発表した蜂の巣合板の改良法としてのコラゲート合板に就いて御紹介し参考に供したい。これは広葉樹材の有効利用の面の外に更に蜂の巣合板と同様樹脂含浸紙を用いて空隙を持った中芯を製作するものである為、軽量にして強度が大なる利点がある。従つて厚物合板の最大の欠点たる過大なる重量を軽減し得る。且つ又断熱並びに防音等の効果が大きい利点も考へると、今後の需要面にも多大の期待を持ち得るものであると確信している。

コラゲート合板の製作過程の概略は、合成樹脂を含浸したるクラフト紙及至セミケミカル紙を波型成型機にて熱処理し、完全に硬化した切片をクロス又は円筒状に張り合せてブロックを作る。之を所定の厚さに切断し中芯として表裏に単板を接着したものであつて、

最近の合成樹脂接着剤寸見 半井勇三

1909年 H.Les.Bakeland氏が石炭酸フォルムアルデヒド樹脂を發明して Bakelite と命名せられ、合成樹脂工業の端緒を妬いたのは一昔のことであるが、その後合成樹脂の研究發達は誠に目覚ましいものであり、木材加工面に於いても各種の合成樹脂を接着剤として利用することにより従来の動植物質接着剤では到底望み得なかつた耐水性、耐久性、耐熱性又は可撓性其の他極めて広範圍の目的、用途に応じ得る木材加工品が生産せられる様になつた。合成樹脂接着剤は、熱硬化性樹脂と熱可塑性樹脂に大別することが出来るが、次にその發達の過程を示す。

- 1912年 石炭酸樹脂接着剤
- 1930 尿素樹脂 " "
- 1935 石炭酸フィルムグルー (テゴフィルム)
- 1939 酢酸ビニル樹脂接着剤
- 1941 メラミン樹脂接着剤
- 1942 不飽和ポリエステル樹脂接着剤
- 1943 レゾルシノール樹脂接着剤
- 1945 フーラン樹脂接着剤
- 1946 エポキシ樹脂接着剤

我国に於いては昭和14年頃愛知化学に依り尿素樹脂接着剤が「愛知ムテキ糊」なる商品名で市販されたのを嚆矢とする。其の後戦争に突入して木製航空機、舟艇其の他の軍需合板用接着剤として尿素樹脂及び石炭酸樹脂の研究が促進せられ、広く利用される様になつた。終戦当時原料の枯渇で、一時中断の状態であつたが、其の後米国に於ける合板を初め、木材加工品の優秀性が紹介せられるに及び、再び合成樹脂接着剤の研究が著しく刺激せられ、工業生産力の復興に伴って急速に發展普及するに至つた。

併しながら現在の段階では主として尿素樹脂接着剤が合板用に大量使用せられ、面目を果しているに過ぎず、石炭酸樹脂やメラミン樹脂の接着剤としての利用は尚微々たる様であるが、今後の需要が期待せられる。又ポリビニル樹脂エマルジョングルーや、レゾルシノール樹脂、不飽和ポリエステル樹脂等新しい合成樹脂が将来木材加工面に益々利用せられるであろうことは必至の情勢にある。次にこれ等の合成樹脂接着剤に関連した二、三の問題に触れてみたいと思う。

尿素樹脂の増量問題

合板用接着剤として尿素樹脂は一般に適当に増量して使用する。時には10倍以上も増量を行っている様なことを聞くが、これでは尿素樹脂を使用した価値がない。尿素樹脂液の樹脂分は約70%であるから、仮に10倍量に増量したものを平方尺当り40g塗布するとせば平方尺当りの樹脂分は3g以下に過ぎないから耐水性等は全く期待出来ない。尿素樹脂合板と称する以上は熱圧法によつても、5-6倍量位に止めるべきであろう。次表は米国に於ける代表的樹脂メーカーが推奨している尿素樹脂の増量割合と合板の用途、等級を示したものである。

上表に於いて D.F. は合板裏面への樹脂液の滲透が問題になる場合、及び A の矧合せ等の場合には充填剤としてクルミ殻粉を混入しているのは注目すべきと思う。

一般に増量剤としては小麦粉、或は大豆粉が使用される。耐水性の点では、小麦粉は大豆粉に劣る。又小麦粉でも、グルテンの含有量の多い強力粉は薄力粉に比して耐水性は優れている様である。(第 1 表) 常態接着力に於いては小麦粉と大豆粉とは大差なく、増量樹脂液の状態は、前者の方が良好であるから、合板の用途や、増量率に応じて、両者の何れかを選ぶか、或は両者を適当に配合することが有利であろう。又増量尿素樹脂の耐水性を増強する目的には血粉やメラミン粉末を少量添加配合すると効果的である。(第 2 表、第 3 表)

第 1 表 増量剤としての小麦粉の品種と耐水性

配合、尿素樹脂 100 部、小麦粉 20 部、水 30 部、硬化液 10 部、耐温水接着力 kg / in^2
粉の等級は何れも 3 等粉に就いて行った。

単板厚 1.0mm 3ply、冷圧 3 時間後熱圧 100 5 分間、加圧力 $15\text{kg} / \text{cm}^2$

供試小麦粉は千葉製粉株式会社製

第 2 表 増量剤に血粉添加の影響 (筆者)

備考 カバ単板厚 1.5mm 3ply、冷圧 3 時間後、熱圧 90 ~100 5 分間、加圧力 $15\text{kg} / \text{cm}^2$ () の数字は木部破断率%

第 3 表 増量剤にメラミン粉末添加の影響 (筆者)

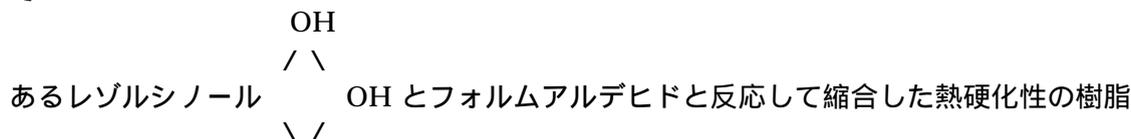
備考 ラワン 1mm 3ply、冷圧 2 時間、熱圧 90 ~100 5 分間

尚北海道林業指導所の考案による発泡増量法がある。これは限界活性剤の作用によって糊液を発泡せしめ、容積を増大せしむのである。その利点とするところは増量剤や水を多量添加することなく、而も微量塗布によって実質的に 2 倍~3 倍量を塗布したと同様の効果を挙げ得る。又塗布量が少なく、特に添加する水量が少ないので熱圧する際に膨れを生ずる様な危険がなく、熱圧後の合板の乾燥が省略出来る。併し芯板が厚く、特に剥肌が粗雑なる場合には欠膠を生じ易い様に考えられる。この場合、筆者は充填剤として特殊のセルロシンを少量混ざることにより、接着力及び木部破断率を向上せしむことを実験したが、この点興味あるところと考え、更に検討したいと思っている。

完全耐水接着剤に就いて

第一類合板や航空機の構成、船舶のキール、フレーム等の集成材用の接着剤としては完全な耐水性を有する石炭酸樹脂、メラミン樹脂或はレゾルシノール樹脂等が使用される。これ等は使用時の硬化温度によって、

高温硬化（130 以上）中温硬化（100 前後）及び低温硬化（20 前後）に別けることが出来る。普通のベークライト型石炭酸樹脂は、高温硬化性であるが強酸性の硬化剤を添加して低温で硬化する常温硬化石炭酸樹脂がある。又レゾルシノールを共縮合せしむことによって中温で硬化する樹脂が得られる。メラミン樹脂は、弱酸性で（硬化剤塩化アンモン）レゾルシノール樹脂は大体中性に於いて（硬化剤パラフォルム）室温で硬化する。常温硬化石炭酸樹脂液は、アルコール可溶で水に不溶であるが、メラミン樹脂液及びレゾルシノール樹脂液は水及び水、アルコール混合液によく溶解するから使用上好都合である。これ等の常温硬化性の樹脂は何れも余り低温（20 以下）の場合は硬化に相当長時間を要し接着力を充分発揮し得ないから保温した方がよい。レゾルシノール樹脂は二価のフェノールで



で第二次大戦中、米国に於いて研究完成せられて以来、常温硬化石炭酸樹脂に代って盛んに使用せられているらしいが、我国では非常に高価なるため、未だ普及するに至らない。メラミン樹脂は最近メラミンの価格も安くなり、尿素と共縮合して完全な耐水性能を発揮する。又水溶性で使用し易いので相当利用される様になった。

株式会社横浜ヨット製作所に於いて、最近製作中の大型高速艇の集成材による、キール、フレーム、ステム、を常温硬化石炭酸樹脂及びメラミン樹脂で接着しているが、その実物の一部に就いて接着力試験を行った結果を示すと第 4 表の如くである。

第 4 表 集成材によるキールの接着力試験成績

供試接着剤 常温硬化石炭酸樹脂（不動化学工業製“Bondex”）
メラミン尿素共縮合樹脂（不動化学工業製“melabond”）
接着圧縮時の温度 15～25

樹種 米松、ケヤキ、板厚 50mm 含水率 13～15%

試験片形状 平行滑脱型

（ ）の数字は木部破断率を示す

煮沸は沸騰水中に 4 時間浸漬

プラスチック化粧版その他

合板（或はハードボード等）の表面を合成樹脂で被覆することによって表面を硬くし耐磨耗性、耐水性、耐熱性、耐火性、耐薬品性等与えると同時に光沢ある美しい塗装を兼ねる所謂プラスチック化粧板（Plastic Resin Sheet Overlaid Ply wood or Plastic Surfaced ply wood）がある。これには、木材の木理を透明に表面に現したものと木理を現さないで下地に着色或は色々美しい模様を印刷した紙を置いて、その上に樹脂層を形成せしめて鮮明に表面に現したものがあ。合板の表面に直接樹脂液を塗布含浸せしむか樹脂液を含浸せしめた極めて薄い単板或は紙、布を合板の上に置いて熱圧接着せしめて製造するのである。これにはメラミン樹脂や、石炭酸樹脂が主として使用される。又メラミン樹脂板やポリエチレン或は塩化ビニル樹脂のシートを表面に接着せしめて同様の目的を達することが出来る。尚、将来性あるのは、不飽和ポリエステル樹脂の加工利用である。ポリエステル樹脂の特徴として、接着や成型に高圧を必要とせず、所謂接触圧によって各種の繊維を補強材として、極めて高強度の製品が得られる。

薄い軽金属板を合板面に接着せしめた Ply-metal がある。木材と金属の接着は困難であって好適な接着剤は比較的少ないが、米国 Good year corp の製品で、Pliobond がある。これは Hycar 型のニトリルゴムをアルコール可溶の石炭酸樹脂（Nonolack 型）と、トリクロールエチレン或はメエルエチルケトンの如き溶媒に混溶したものである。その他スイス Ciba 社の Araldite なる熱硬化性樹脂がある。これはエポキシ樹脂であって金属に対して強力な接着性を有すると言う。

次に Flexible Wood なるものがある。これは薄いベニヤ単板に寒冷紗や布を裏貼りしたもので、極めて柔軟性に屈曲自由である。この接着剤としては可撓性に富むゴム系やビニル樹脂系が使用される。

最近ポリビニルレジンは、エマルジョン、グルーが木工方面に可也使用されている。これはポリビニル樹脂

を水に分散させた乳化剤で、外観は「ポリビニルブチラール」「アセテート」「クロライド」
或はそれ等の混合物の様である。樹脂と水の外に可塑剤、ファイラー、顔料等が加えてある。
使用が簡単で可使時間に制限されず、乾燥すれば透明になって、グルーラインが目立たず
柔軟性で、刃物を損傷しない。グルーの水分が木材中に拡散されるとエマルジョンになっ
ている樹脂分は凝固して接着が行われる。獣膠の如く短時間の室温圧縮で接着が出来るの
で便利である。樹脂の凝固は可逆性のものの如く吸湿して軟化（温度が高いと甚だしい）
するから耐水性は余り期待出来ない。

終りに接着剤に関する比較的最近の海外の参考書を記しておく。

（新宮商工東京出張所）