

木材類の接着に関する研究

第2報

アセトン—ホルマリン樹脂の接着剤への應用 (其の2)

後藤良造・香西保明

(木材化学研究室)

Ryōzō Gotō and Yasuaki Kōzai: Studies on Adhesion for Woods. II.

Application of Acetone-formalin Resin as Adhesives. 2.

前報に於て筆者等は先づアセトン—ホルマリン樹脂の接着剤としての豫備實驗を行い、次いで常態に於ける接着壓と接着力との關係、加熱溫度及び加壓時間と接着力との關係、塗布後の放置時間と接着力との關係、可使時間並に塗布量について各々検討した。本報に於ては、主として耐水性に就いての試験結果を検討してみよう。試験片はブナ材を、樹脂は $A_1-F_{2.5}$ 即ちアセトン1モルに對しホルマリン2.5モルを縮合させたものを用いた。これらの規格は總て前報のものと同じ物である。

1) 接着壓と耐水性との關係

加熱溫度 $80^{\circ}\sim 90^{\circ}\text{C}$ 、加熱時間 1時間、浸水溫度 $25^{\circ}\sim 28^{\circ}\text{C}$ 、浸水後試験片を引き出し常溫 ($28^{\circ}\sim 30^{\circ}\text{C}$) で30分間放置風乾して後、剪斷試験を行つた。その結果は第1表、第2表の如くで圖

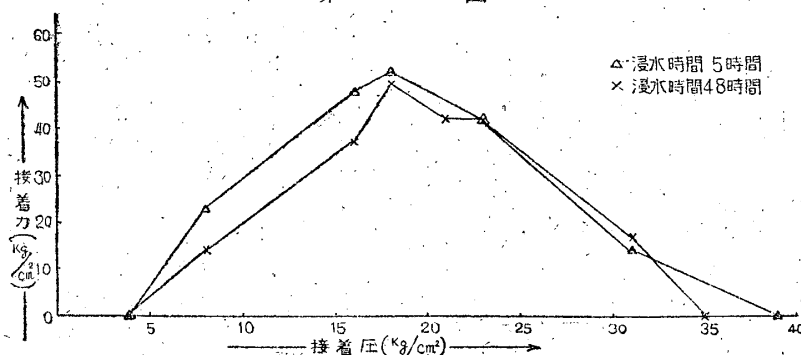
第1表

浸水時間 48時間	
接着壓 (kg/cm^2)	接着力 (kg/cm^2)
4	0
8	14
16	37
18	50
21	42
23	42
31	17
35	0

第2表

浸水時間 5時間	
接着壓 (kg/cm^2)	接着力 (kg/cm^2)
4	0
8	23
16	48
18	52
23	42
31	14
39	0

第1圖



示すれば第1圖の如くなる。圖中—×—實線で示された曲線は浸水時間48時間のもの、—△—實線で示された曲線は浸水時間5時間のものをそれぞれ表わしている。

この結果によれば、接着圧 18 kg/cm^2 附近に於て最高の接着力 $50 \sim 52 \text{ kg/cm}^2$ を示し、浸水時間48時間のものも5時間のものもその傾向が相似ている。これを常態最適の接着圧 (31 kg/cm^2) 並に接着力 (153 kg/cm^2) と比較してみれば接着圧に於て約半減し、接着力に於て約 $\frac{1}{3}$ である。常態の最高接着力が耐水性の最高接着力の約 $\frac{1}{3}$ であることは致し方ないとしても、最高接着圧が約半減することは、頗る興味のあることである。以下諸試験(耐水性)では總て最適接着圧 18 kg/cm^2 を用うる。

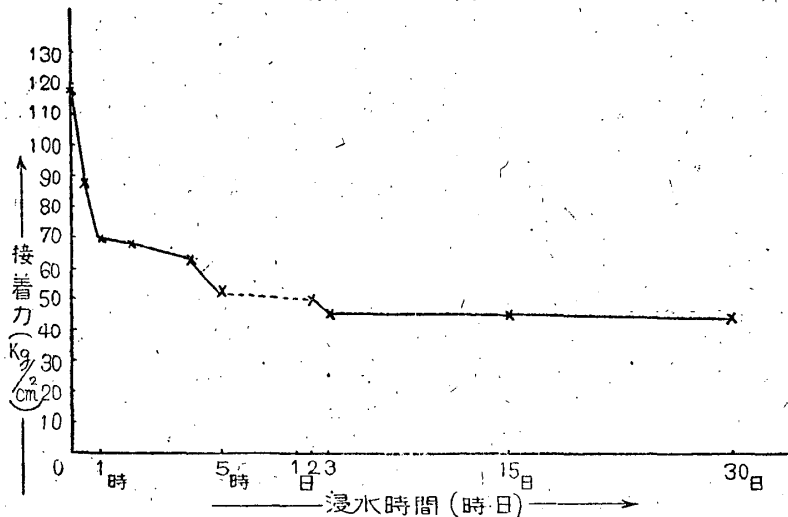
2) 耐水性に於ける浸水時間と接着力との關係

加熱溫度 $80^\circ \sim 90^\circ \text{C}$ ，加熱時間1時間，接着圧 18 kg/cm^2 ，浸水溫度 $25^\circ \sim 28^\circ \text{C}$ ，浸水後試験片を引き出し常溫 ($28^\circ \sim 30^\circ \text{C}$) で30分間放置風乾して後、剪斷試験を行つた。その結果は第3表、第2圖の如くである。

第 3 表

浸水時間 (時, 日)	接着力 (kg/cm^2)
0	119
0.5時	88
1 "	70
2 "	68
4 "	63
5 "	52
2 日	50
3 "	45
15 "	45
30 "	43

第 2 圖



この結果によれば、浸水5時間迄は浸水時間とともに接着力の低下を來たすが、それ以後は1ヶ月浸水して置いても左程接着力 ($50 \sim 40 \text{ kg/cm}^2$) に減少を認めない。このことはこの樹脂の耐水性を物語るもので、特徴の一つと見做される點である。

3) 耐水性に於ける加熱溫度と接着力との關係

加熱時間1時間，接着圧 18 kg/cm^2 ，浸水時間48時間，浸水溫度 $25^\circ \sim 28^\circ \text{C}$ ，浸水後試験片を引き出し、常溫 ($28^\circ \sim 30^\circ \text{C}$) で30分間放置して後、剪斷試験を行つた。その結果は第4表、第3圖の如くである。

この結果によれば、最初は幾分接着力の上昇を來たすが、その後は加熱溫度を $140^\circ \sim 150^\circ \text{C}$ 迄變化してみても殆んど接着力に影響がなく、大略 50 kg/cm^2 前後でとどまる。 130°C 以上になれば、寧ろ接着力の減少を來すが如き感がある。

4) 耐水性に於ける加壓時間と接着力との關係

加熱溫度 $80^\circ \sim 90^\circ \text{C}$ ，接着圧 18 kg/cm^2 ，浸水時間48時間，浸水溫度 $28^\circ \sim 30^\circ \text{C}$ ，浸水後試験

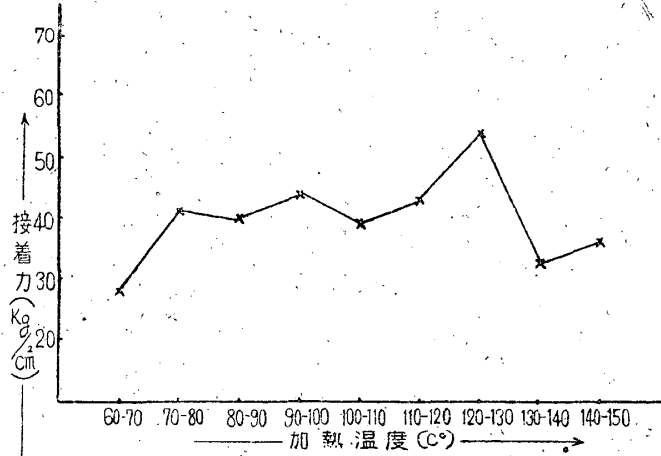
片を引き出し、常温 (28°~30°C) で30分間放置した後、剪断試験を行つた。その結果は第5表、第4圖の如くである。

この結果によれば、接着力に多少の不規則性が認められるけれども、大略加壓時間は接着力に影響がないと云えよう。

第 4 表

加熱温度 (C°)	接着力 (kg/cm ²)
60~70	38
70~80	51
80~90	50
90~100	54
100~110	49
110~120	53
120~130	64
130~140	42
140~150	46

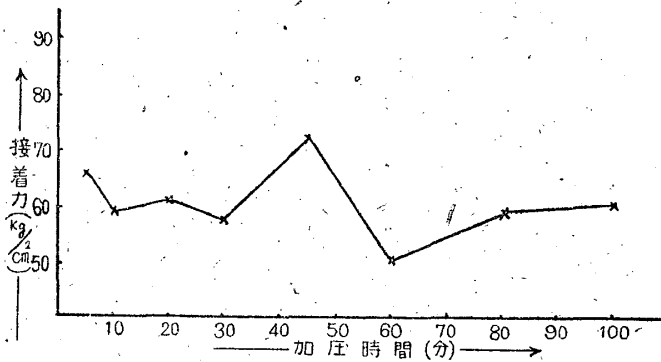
第 3 圖



第 5 表

加圧時間 (分)	接着力 (kg/cm ²)
5	66
10	59
20	61
30	58
45	72
60	50
80	59
100	60

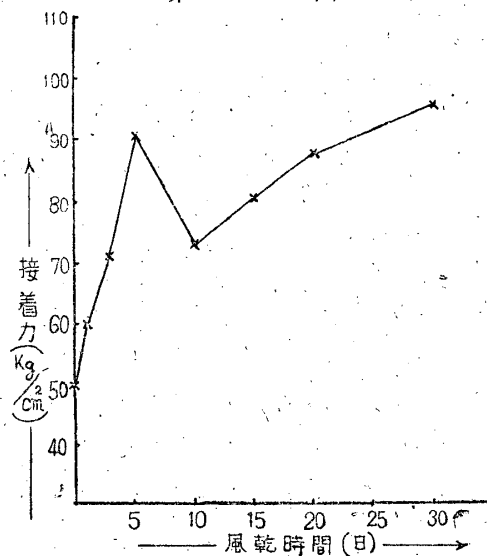
第 4 圖



第 6 表

風乾時間 (日)	接着力 (kg/cm ²)
直後	50
1	60
3	71
5	91
10	73
15	81
20	88
30	96

第 5 圖



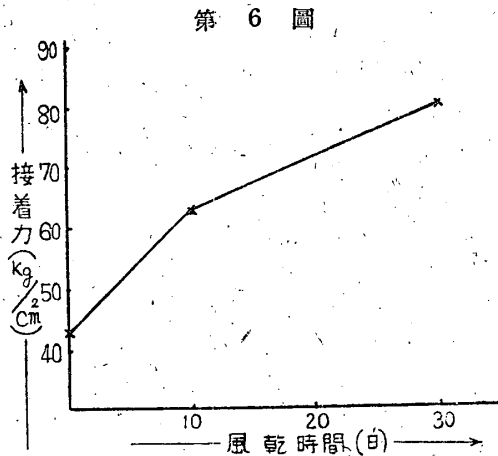
5) 浸水後の風乾時間と接着力との関係

上記4圖の試験は、總て浸水後引き上げ、30分間常溫(28°~30°C)に放置風乾して後、剪斷試験を行つた結果であるが、浸水後の風乾時間が接着力と如何なる関係にあるかを試験してみた。その結果は、第6表 第5圖の如くである。試験條件は、加熱溫度 80°~90°C、接着壓 18 kg/cm²、加熱時間1時間、浸水時間48時間、浸水溫度 28°~30°Cである。

この結果によれば、直後より5日迄は風乾時間に比例して接着力も相當増加するが、その後は1ヶ月風乾してもさして接着力に變化を認めない。更に浸水と風乾とを繰り返して行つてみたが、これもたいして變化がない。第7表、第6圖はその結果である。即ち接着並に浸水條件を前回と同一とし、最初の風乾(常溫)を10日間行つた後、更に48時間浸水し、引き上げ直後のものと2回目の風乾を10日間と30日間と行つたものについて、その強度試験を行つたものである。

第 7 表

二回目の風乾時間 (日)	接 着 力 (kg/cm ²)
直後	43
10	63
30	80



以上の諸實驗結果を總括してみると次のことが結論される。

- i) 接着剤としての耐水性は認められる。
- ii) 耐水性に於ける接着壓は 18 kg/cm² 附近が最適で、加熱溫度が 80°C 以上であれば、加壓時間にはたいして影響がない。
- iii) 耐水性に於ける接着力は、常態の約 $\frac{1}{2}$ (50 kg/cm²) であるが、浸水後の風乾時間によつてこれは幾分増強される傾向にある。

終りに臨み終始御懸篤なる御鞭撻と御指導とを賜つた野津龍三郎先生、並に研究上多大の便宜を與えられた木材研究所長梶田教授及び工學部纖維化學教室藤野教授に對し深甚なる感謝を捧ぐ。

Summary

The experimental results are summarized below:

- i) Acetone-formalin resin adhesive has a moderate water resistance.
- ii) The optimum specific pressure in the case of the water resistance, is about 18 kg/cm² and it is observed that the pressing temperature, if it is above 80°C, does not notably influence to the pressing time.
- iii) The wet adhesive strength is about 30 kg/cm² and shows a tendency to increase parallel with the air-drying time after a water treatment.