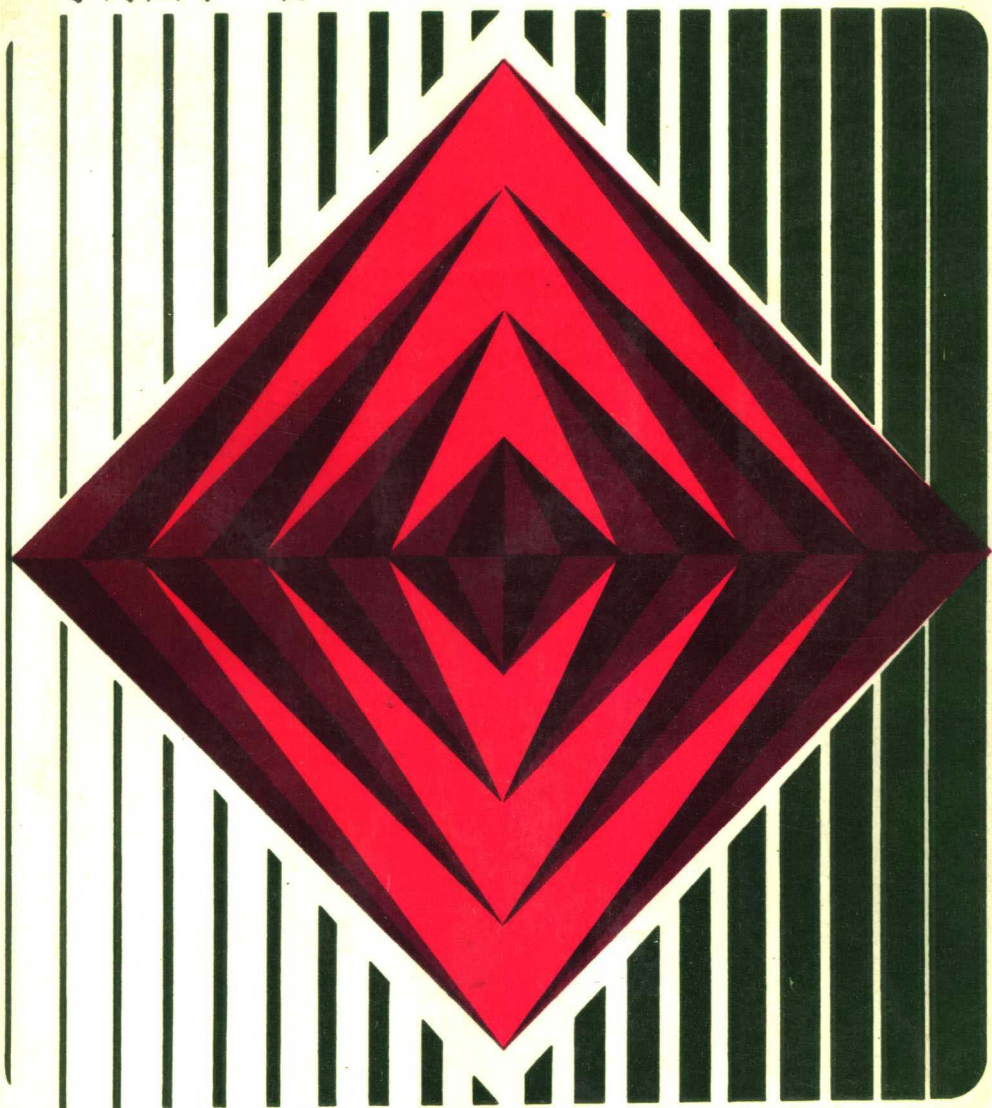


接着技術與 接着劑應用

小野昌孝 著



賴耿陽 編譯

旗文書局

接着技術與 接着劑應用

小野昌

江蘇工業學院圖書館

藏書章
賴敦陽 編譯

復文書局

接着技術與接着劑應用

著作權執照台內著字第 號

版權所有



翻印必究

中華民國七十四年三月初版發行

平裝本160元 精裝本200元

著 者： 小 野 昌 孝

編 譯 者： 賴 耿 陽

發 行 者： 吳 主 和

發 行 所： 復 文 書 局

地址：臺南市東門路421巷28號

門市：台南市林森路二段63號

電話：(06)2370003·2386937

郵政劃撥帳戶 0032104-6

No.28, LANE421 DONG-MEN
ROAD TAINAN TAIWAN REPUBLIC
OF CHINA

TEL: (06)2370003·2386937

本書局經行政院新聞局核准登記發給
出版事業登記證局版台業字第0370號

序

接着某材料與某材料而作成有助於人類生活的智慧早就開始於紀元前 3000 年時的埃及人利用動物性膠（骨膠）。

可見接着技術有久遠的歷史，却直到最近才確立現代化的工業技術。亦即，工業上的接着技術只有二次大戰前後到今天的 30 多年歷史而已。

首先啓用合成樹脂系接着劑的是現代合板工業的接着工程，其後逐步介入對合玻璃、建築、土木、紙、包裝、纖維、輸送機器、鞋、電機製品及各種家庭用品等產業生產物的製造技術中。

接着劑種類繁多，可依用途分類，或依天然系（植物蛋白系、動物蛋白系、血粉系）、無機系、合成樹脂系及合成橡膠系等化學組成或物性的差異而分類。被接着的對象材料也幾乎無限，為選擇最適於對象材料的接着劑，需要相當專門的知識。

評價接着性能的方法也須依被接着材的種類、接着劑種類及製品使用狀態等而選用適當的方法。也須解析所得的評價值而適正判斷。

由上可知適材適所很重要，接着設計及技術常左右接着性能的良否。在現代的接着工法中，須充分瞭解評價接着性能的方法。

目前各國所制訂評價接着性能的試驗方法還不十分適切。

本書針對此難解的學問，由接着工學最前線的技術人員支援、解說、介紹接着設計的指針、評價接着性能的試驗方法，但願有助於參與接着工學技術、研究分野的技術者、研究者等。

1981 年 11 月

編者

改用國際單位制 (SI)

日本工業標準調查會第 210 次標準會議決定 JIS 採用國際單位制 (1972 年 12 月 21 日)，更換的第 1 階段是 1974 年 4 月 1 日以後制訂。改訂的 JIS 在舊有單位的數值後，以括弧併示國際單位制 (SI) 的數值。

閱讀本書時，若有必要換算為國際單位制 (SI)，請參閱書末參考資料 4 “國際單位制 (SI) 換算率一覽表”。

目 錄

第1章 總論	1
1.1 接着劑、粘着劑及密封材的生產與用途	1
1.1.1 接着劑的生產與用途	1
1.1.2 粘着帶類的生產與用途	4
1.1.3 密封材的生產與用途	12
1.2 接着的理論	14
1.2.1 投錨效果與扣定效果	15
1.2.2 共價鍵、氫鍵、凡得瓦爾力	16
1.2.3 吸着說	19
1.2.4 靜電說	21
1.2.5 擴散說	21
1.2.6 界面化學特性	24
1.2.7 相溶性	25
1.3 被接着材料的種類與特性	27
1.3.1 金屬材料	28
1.3.2 塑膠材料	36
1.3.3 橡膠材料	37
1.3.4 木材及木質材料	37
1.3.5 其他材料	38
1.4 接着劑	39
1.4.1 接着劑的構成	39
1.4.2 接着劑的分類	39

1.4.3	依組成分類	40
1.4.4	依形狀分類	43
1.4.5	依硬化方法分類	43
1.5	粘着劑、粘着帶類	45
1.5.1	粘着劑的構成	45
1.5.2	粘着帶	47
1.6	密封材、防水充填劑	48
1.6.1	建築用密封材	48
1.6.2	建築用防水充填劑	58

第2章 木材工業 59

2.1	合板	59
2.1.1	合板概說	59
2.1.2	合板的材料與製造法	60
2.1.3	接着操作	61
2.1.4	合板形試片的製造法	63
2.1.5	合板的規格及試驗法	65
2.2	集成材	67
2.2.1	集成材概說	67
2.2.2	集成材的原材料與製造法	68
2.2.3	接着操作	68
2.2.4	規格與試驗法	72
2.3	木製品的接着	79
2.3.1	傢俱	79

第3章 建築 91

3.1	地板鋪裝	91
3.1.1	準備	91

3.1.2	施 工	94
3.1.3	注意事項	98
3.2	壁的裝飾	100
3.2.1	基地處理	100
3.2.2	表面鋪裝	103
3.2.3	施工上的注意事項	107
3.3	天花板裝飾	108
3.3.1	施 工	108
3.3.2	注意事項	112
3.4	其他接着及接縫充填	112
3.4.1	混凝土的接着	113
3.4.2	補 修	114
3.4.3	接縫充填	116
3.4.4	其 他	123

第4章 電器及精密機械..... 125

4.1	電 器	125
4.1.1	電器用接着劑的特性	125
4.1.2	電器零件的接着	131
4.1.3	電器的接着	132
4.2	導電性接着劑	136
4.3	無電特性要求之處的接着	137
4.3.1	箱用接着劑	141
4.3.2	裝飾板及名牌	141
4.4	印刷配線板	147
4.5	磁 帶	168
4.5.1	磁帶的製造法與材料	168
4.6	電絕緣材料	174

4.6.1	電絕緣材料	174
4.6.2	混成電絕緣材料	180
4.6.3	電絕緣用塑膠膜	180
4.6.4	電絕緣用粘着帶	181
4.6.5	橡膠帶	186
4.6.6	注型用樹脂	186
4.7	精密機械	188
4.7.1	光學機器	188
4.7.2	光學以外的使用例	190
4.7.3	鐘錶	190
4.7.4	其他的精密機械	191

第五章 車輛、船舶、飛機 192

5.1	汽車	192
5.1.1	構造用接着劑	192
5.1.2	非構造用接着劑	195
5.1.3	密封材	196
5.1.4	汽車用接着劑及汽車用密封材試驗方法	197
5.2	鐵路車輛	200
5.3	船舶	200
5.3.1	鋼船	200
5.3.2	LNG油輪	303
5.3.3	FRP船	203
5.3.4	木造船	205
5.4	飛機	205
5.4.1	構造用接着劑	205
5.4.2	準構造用接着劑	207
5.4.3	非構造用接着劑	208

5.4.4	飛機用密封劑	209
5.5	其 他	209
第6章 包裝		211
6.1	紙 類	212
6.1.1	瓦楞紙	212
6.1.2	紙 器	215
6.1.3	紙 袋	217
6.2	柔軟性包裝材料	220
6.2.1	鋁箔複合包裝材料	220
6.2.2	複合膜	221
6.3	封緘材料	228
6.3.1	橡膠帶	228
6.3.2	粘着帶	230
6.4	標 籤	233
6.4.1	貼標籤	233
6.4.2	標籤用接着劑	236
6.4.3	標籤貼着機	236
第7章 其他工業材料及日用品		239
7.1	一般工業材料	239
7.1.1	聚氫乙烯金屬積層板	239
7.1.2	對合玻璃	241
7.1.3	複層玻璃	243
7.2	一般工作	245
7.2.1	一般工作用接着劑	245
7.2.2	一般工作用接着劑的用法	248

第8章 接着劑的選法 251

8.1 接着劑的選法	251
8.1.1 被接着材的種類與性質	252
8.1.2 使用目的	260
8.1.3 實用條件	261
8.1.4 接着劑的選擇	264
8.2 試驗、測定方法的分類與活用	278
8.2.1 接着劑的試驗、測定方法	278
8.2.2 ISO 規格	303
8.2.3 密封材、防水充填材的規格	306
8.2.4 粘着帶、絕緣帶類的規格	307
8.2.5 與 JIS 以外之試驗、測定方法的關係	308
8.2.6 試驗、測定方法的活用	309
8.3 接着作業的重點	312
8.3.1 被接着材的準備	312
8.3.2 接着劑的準備	315
8.3.3 接着劑的適用	316
8.3.4 貼 合	317
8.3.5 接着硬化	317
8.3.6 養 生	320
8.3.7 設備的保全	321
8.3.8 檢 查	321
8.3.9 品質保證	323
8.3.10 結 語	323

參考資料..... 324

1. 接着劑的選擇表	325
------------------	-----

2. 表面處理法一覽表	327
3. 安全衛生	352
4. 國際單位系 (SI) 換算率一覽表	358
索 引	360

第 1 章 總論

1.1 接着劑、粘着劑及密封材的生產與用途

1.1.1 接着劑的生產與用途

(1) 生 產

接着劑的生產在 1970 年以前的年成長率約 20 %，其後的成長緩和，但仍維持約 10%，1973 年達尖峯。石油危機後因不景氣

表 1.1 1973 ~ 1977 年度接着劑生產量 單位 t

品 種	1973 年度	1974 年度	1975 年度	1976 年度	1977 年度
尿 素 樹 脂 系	430 000	375 000	346 000	398 000	400 000
三聚氰胺樹脂系	80 300	63 200	42 500	46 000	45 500
酚 樹 脂 系	31 000	20 700	17 600	19 600	19 500
環 氧 樹 脂 系	8 000	5 600	5 700	7 000	7 600
醋酸乙 烯 溶 液 型	8 800	5 000	4 900	5 400	5 600
醋酸乙 烯 乳 系	101 700	68 200	68 300	76 400	80 800
其 他 乳 膠 系	31 100	20 000	18 800	21 400	22 000
熱 熔 膠 系	6 900	5 200	8 500	10 700	12 000
其 他 樹 脂 系	7 800	5 700	5 800	6 500	7 200
合 成 橡 膠 C R 系	36 100	24 300	26 200	27 500	27 000
其 他 合 成 橡 膠 系	6 500	4 400	3 700	3 800	3 800
天 然 橡 膠 系	6 800	4 900	4 800	4 800	5 200
其 他	17 000	12 800	8 200	8 900	8 800
合 計	772 000	615 000	561 000	636 000	645 000
金 額	738 億圓	701 億圓	661 億圓	757 億圓	790 億圓

2 接着與接着劑利用技術

的影響，導致減產；一舉落到 4、5 年前的水準，1976 年以後才漸恢復。（表 1.1）

(a) 尿素樹脂系、三聚氰胺樹脂系、酚樹脂系 此三種主供合板用，合板在 1974 年以後減產，接着劑的生產也遭受打擊，合板景氣的復甦緩慢，今後接着劑需要量也難望成長。

(b) 環氧樹脂系 主要供土木、建築用、電機用接着劑等，特別是土木用途尚待開拓，生產量少，穩定成長。

(c) 乳膠系 主要品種為醋酸乙烯樹脂乳膠，約占全體的 80%，廣供木工用、建築用、紙・包裝用、纖維用等，最近因環境問題而忌諱溶劑形，可望取代其地位。另有 EVA 系 (ethylene vinyl acetate) 乳膠也不錯。反之，醋酸乙烯 - acryl 共聚合乳膠被 EVA 系取代，顯著衰退；acryl (亞克力) 乳膠適用為粘着劑。

(d) 熱熔膠系 廣用於紙、包裝、合板、木工、纖維、電機方面，最近成為接着劑中成長率最高的品種，今後可望當成無公害形接着劑。

(e) 其他樹脂系 cyano acrylate 系的生產數量少，單價極高，為接着劑的主要品種之一，1975 年起頗受重視，成長率高達 20 ~ 30 %。聚脲酯系近年也用於各方面，穩定成長，為積層包裝用主流，在鞋用方面也增大需要量。

(f) 合成橡膠系 全體的 80 % 以上為氯丁二烯 (chloroprene) 橡膠系，為萬態形，廣用於汽車、鞋類、建築、木工、橡膠製品等，但為有機溶劑形，不利於勞動衛生、環境，生產有達最大限度的傾向。腈橡膠系也同樣抑制成長。乳液 (latex) 形却因無公害性而增多需要，遲早會在很多分野取代溶劑形。

(g) 其他 天然橡膠系主供鞋類用接着劑，但因是溶劑形，成長率低。瀝青系為溶劑形，1976 年以後中止生產，此外

尚有多種接着劑，但目前無醒目的製品。

(2) 用途

目前幾乎各種產業都多少使用接着劑，用途範圍也極廣，1974 年以後因景氣停滯，接着劑需要量未能成長，但非本質上的消費動向衰微，將會因景氣的復甦而再增大。(表 1.2)

表 1.2 1973 ~ 1977 年度接着劑需要量

單位 t

部 門	1973 年度	1974 年度	1975 年度	1976 年度	1977 年度
合 板	464 000	402 000	347 000	392 500	394 000
木 工	128 000	87 400	84 800	95 300	97 700
建 築	68 500	47 700	50 000	58 400	61 200
土 木	3 800	2 600	2 700	3 200	3 400
紙 包 裝	32 500	23 400	24 300	27 600	28 600
纖 維	16 700	10 500	10 000	10 900	11 500
輪 送	12 500	8 900	9 200	10 500	9 800
鞋 類	9 500	6 600	6 400	7 200	7 500
橡 膠 製 品	3 600	2 400	2 200	2 400	2 500
電 機	6 400	4 400	4 300	4 900	4 800
家 庭 用	5 000	3 400	3 600	4 200	4 500
其 他	21 500	15 700	16 500	18 900	19 500
合 計	772 000	615 000	561 000	636 000	645 000

(a) 合板・木工 合板、木工佔接着劑需要量的 75 % 以上，但都持續低迷，未開拓新用途，未能有太大的期望。

(b) 建築・土木 1965 年建築工法從傳統的濕式工法轉換為乾式工法後，建築的接着劑使用量激增，接着劑的用法隨工法而變化。土木方面的用量雖少，却是重要的分野。

(c) 紙・包裝 近年包裝的多樣化也增大接着劑使用量，順利成長，粘着帶（膠帶）的需要量也大幅成長。

(d) 輸送 大半為汽車方面，在勞動衛生上，幾已中止使用有機溶劑形接着劑，接着劑使用量減少，車輛內部裝璜用量

4 接着與接着劑利用技術

可觀。

(e) 鞋類 因皮鞋、塑膠鞋等的普及而順利成長，但石油危機後，已達最大限度，擺脫有機溶劑形接着劑也是一大課題。

(f) 其他…… 主要用途之一為電機系統，另有纖維、橡膠製品、研磨材、光學機器等用途，但需要量不大。

1.1.2 粘着帶類的生產與用途

粘着劑為接着劑的一種，但因性質異於其他接着劑，常個別討論。有的粘着劑直接使用，不過一般是加工成膜狀（film）的粘着帶（tape，膠帶）或粘着皮（sheet）形，粘着帶類首由絆創膏、friction tape（膠布）等上市，1945年頃添加玻璃紙粘着帶（膠紙），漸增種類，1955年以後迅速成長。

圖 1.1 及表 1.3 為 1960～1977 年出貨量及前一年比的推移，順利成長到 1973 年，但 1974 年起，傾向完全不同，而且將持續一段時間。

(1) 生產

表 1.4 為最近數年的出貨數量，表 1.5 為金額，圖 1.2 為各種類的出貨數量。

由圖 1.2 可知紙粘着帶、膜粘着帶、織物粘着帶所佔比率在 1973 年約 84%，在 1977 年約 81%，其中較多的是牛皮紙粘着帶、玻璃紙粘着帶、和紙（日本紙）粘着帶，其次為 vinyl 粘着帶、人

表 1.3 粘着帶及皮類的
各年度出貨數量及前一年比

年度	出貨數量 m ²	前一年比
1960	34 759 444	
1961	48 727 695	140.2
1962	68 395 239	140.3
1963	83 438 043	122.0
1964	103 793 118	124.4
1965	130 443 536	125.7
1966	175 425 394	134.5
1967	220 450 048	125.7
1968	280 156 189	127.1
1969	349 682 722	124.8
1970	409 615 861	117.1
1971	460 957 418	112.5
1972	531 192 349	115.2
1973	657 832 776	123.8
1974	481 461 354	73.2
1975	479 493 308	99.6
1976	571 756 545	119.2
1977	541 042 561	94.6

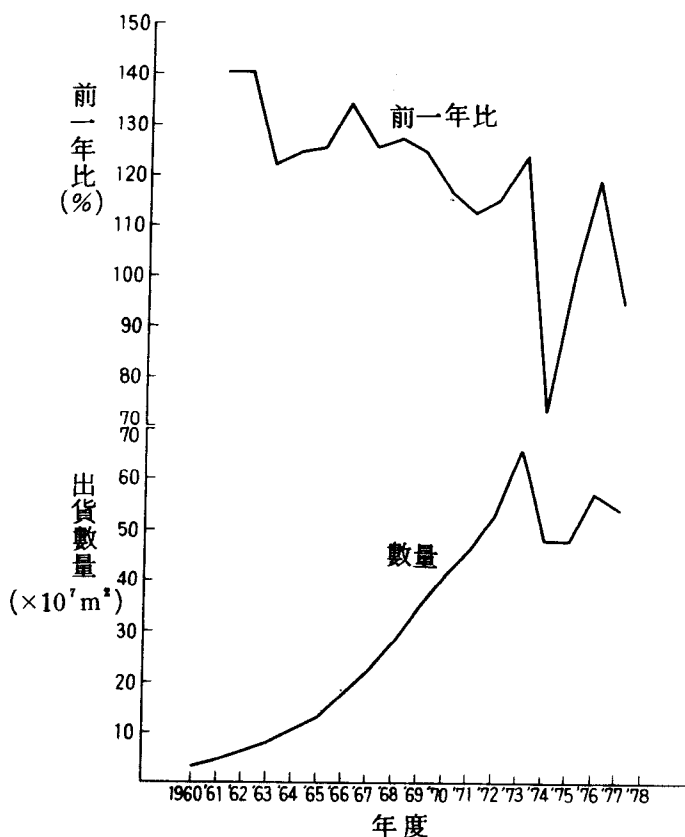


圖 1.1 粘着帶及皮類各年度的出貨數量及前一年比

造纖維布粘着帶，1967 年以玻璃紙粘着帶最多，1968 年由牛皮紙粘着帶取代而至於今，牛皮紙粘着帶的主要用途為捆包用。最近數年出貨量有增加傾向的是發泡體粘着帶、金屬粘着帶、長絲（filament）補強粘着帶等特殊粘着帶、兩面粘着帶、金屬粘着帶等，今後特殊用途者勢必增加。

（2） 用途

粘着帶類的共通用途有保持、捆束、封罐、包裝、絕緣等，