

黏著紙及黏著膠布

蘇裕昌*

The Tacky Paper and Adhesive Tapes

Yu-Chang Su*

Summary

The tacky paper and adhesive tapes are important conversions of paper products. Depending on the applications, various functions are required. The grade of products including adhesive label, adhesive tape, adhesive film etc are basically consisted of surface substrate and basal layers, the base surface substrate is coated with adhesives, thus are tacky in nature. The basal layer is usually base paper coated with a releasing agent layer to facilitate detachment from the surface substrate. The grade is mainly used in packaging, masking and surface protection, two-side tape, commercial label, printing industry and various material lamination conversions. Suitable substrates and various applications are detailed. The adhesives often used include natural rubber, styrene-isoprene block copolymers(SIS), styrene-butadiene block copolymers(SBS), polyacrylic acid, polyacrylamide, polyvinylacetate, styrene, acrylonitrile and silicone resins. Their property requirements include tackiness (pressure adhesion), peelability (releasing), bleed resistance, printability, warp resistance, hole-punching and lap seam conversion etc. Methods of testing tack include ball tack, probe tack and loop tack etc. Adhesive strength and holding powers are tested by loading a loop of the paper. Several new type of tacky papers are noted which allowed for certain special applications with the development of new kraft substrate that has special PE or polyolefin elastomer lamination and aging-resistant adhesives.

一、緒言

最近黏著紙從標籤到尖端科技黏著紙之相關產品的標示、加工等用途上之使用之方便性、機能性使其能應用在廣泛之領域上，依據各種其使用用途所要求之機能各式各樣，無法完全一一涵蓋。本論文討論其基本構造到各種用途別之黏著紙及黏著膠布。

粘著紙，包括粘著標籤紙 (adhesive label)、粘著膠帶 (adhesive tape)、裝潢貼膜 (adhesive film)等，為滿足粘著貼附的目的，雖不同途之黏著紙或黏著膠帶有不同構造，但其主要結構分為表面基材、底層兩大部分(如圖 1 所示)(丸地, 1980)，其表面基材的底層上

塗布有粘著劑，具有感壓黏著性能，底層一般在基紙上塗佈離型(防粘)層，便於面層離型、並對膠粘層提供保護。表面基材可以是塑膠膜、金屬箔、布、或紙質等各種不同材料。藉由表面塗布粘著劑所獲得粘著貼能力，與表面經過特殊處理的離型紙粘的在一起，使用時可以很方便的離型下來，粘貼在各種物體表面。其表面基材(或其他膜材料)之上層，即未塗布粘著劑之表面，可以做為印刷文字或圖案，達到說明、廣告、標示價格、或裝飾的作用。這種具有特殊功能的材料正在日益廣泛的被應用到各工商業領域上。隨著粘著紙在包裝、印刷、電氣、商業等諸多行業中的

廣泛的應用，其快捷、清潔以及不可替代的優點使之逐漸替代了漿糊、膠水粘著劑的位置及加工方式。粘著紙的生產和應用解決了許多特殊加工及應用上之困難，帶來了其應用領域及方法主要有以下幾種。(1)包裝上的應用。(2)遮蔽和表面保護之應用。(3)兩面膠帶。(4)商業標籤。(5)印刷工業。(6)工業上的各種材料積層加工上之應用。黏著紙主要種類、用途、及所應用之重要機能比較列表如表 1。表 2 則依據所使用之領域、用途標記其所要求之機能。

表 1 各種黏著紙的重要用途種類及機能

| 用途 | 黏著紙種類 | 重要機能 |
|----------|-----------|--------------|
| 價格標籤 | 道林紙型 | 機械貼附適性 |
| 各種製品規格標示 | 道林紙型 | 尺寸安定性、強黏著性 |
| 商品宣傳標記 | 道林紙型 | 再脫離性 |
| 冷凍食品標示 | 道林紙型 | 低溫黏著性 |
| 各種不同標示用 | 塗佈紙型 | 印刷適性 |
| 光澤性標示用 | 鏡面塗佈紙型 | 自動標籤適性、印刷適性 |
| 商發報表 | 道林紙型 | 摺疊適性、印字性、操作性 |
| PPC 複印用 | 道林紙型 | 油墨定著性、尺寸安定 |
| 粗面黏著標示用 | 道林紙型 | 粗面接著性 |
| 耐水性 | 特殊紙(含浸紙)型 | 耐水性 |
| 感熱印刷用 | 特殊紙(感熱紙)型 | 感色呈色性 |
| 磁片編目用 | 特殊紙型 | 離型性、筆記性 |
| 無塵室用 | 特殊紙(無塵紙)型 | 潔淨性 |

表 2 不同種黏著標籤的用途及所要求機能

| | 用途 | 要求之機能 |
|--------|----------------------------|-------------------------------------|
| 食品用途 | 水果、生鮮食品之品 | 適合被粘著體之黏著性 |
| | 牌、品質、價格標籤 | 無毒耐濕性 |
| 室外用途 | 室外宣傳廣告用自粘貼紙、海報 | 適合被粘著體之黏著性 |
| | 交通、路徑說明標誌 | 表面基材之耐候性接著力、耐候性 |
| 衣物纖維用途 | | 適合被粘著體之黏著性 |
| | 衣物、纖維的品牌、品質、價格標籤 | 在剝離時不會殘留接著劑 |
| | 研討會名牌、標籤 | 不會汙染或使被粘著體變質 |
| 高速印刷用途 | | 印刷適性 |
| | 高速自粘貼紙、標籤印刷用紙 | 耐翹曲性 尺寸安定性 沖床加工等二次加工性 高離型性 |
| 標籤機用途 | | 耐翹曲性 尺寸安定性 |
| | 食品、醫藥、化粧品、瓶、箱、等高速自動標籤貼附機使用 | 沖床加工等二次加工性 高離型性、離型均一性 |
| | | 基材之表面剛性 |

二、黏著紙的種類、構造及分類

一般黏著紙的構造如圖 1 所示，由表面基材、黏著劑、離型紙所構成，其中表面基材為紙質者稱之為粘著紙，表面基質為塑膠膜者稱之為粘著膜、或膜狀

黏著紙及黏著膠布

黏著紙，其分依表面基材、黏著劑、離型紙的種類分類如表 3。

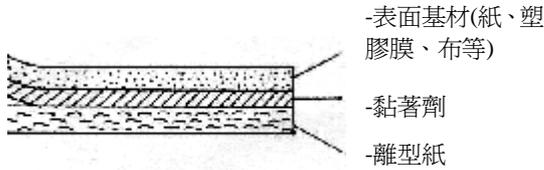


圖 1 一般黏著紙的構造(坂下仁, 1997)

(一)依表面基材分類

黏著紙的表面基材依所使用紙張的種類分為道林紙型、塗佈紙型、鏡面塗佈紙型等。其他特殊紙型，特殊紙型有鋁箔層積型、隨最終使用者之目的鋁蒸著紙、樹脂含浸紙、感熱紀錄紙、無塵紙、水溶紙等(如表 3)。此等黏著紙有不同之外觀、機能、價格、應用用途等。

表 3 粘著紙的分類

| 依表面基材分類 | 依粘著劑種類分類 | 依粘著特性分類 | 離型紙 |
|------------------------------------|-----------|-----------|---------|
| 1. 道林紙型 | 1. 聚丙烯類 | 1. 永久粘著性 | PE 層積紙類 |
| 2. 塗布紙紙型 | 2. 橡膠類 | 2. 粘著再剝離性 | 格拉率紙類 |
| 3. 鏡面塗布紙型 | 3. 天然橡膠類 | | 白土塗佈紙類 |
| 4. 特殊紙型 | 4. 合成橡膠類 | 依粘著力分類 | 超壓光牛皮紙類 |
| 布、鋁箔積層紙、鋁蒸著紙、感熱紀錄紙、無塵紙、樹脂含浸紙、水溶紙等。 | 5. 聚丙烯酸酯類 | 1. 高粘著性 | 聚乙烯醇塗佈類 |
| | 6. 聚乙烯醚類 | 2. 中粘著性 | 羊皮紙類 |
| | | 3. 低粘著性 | 塑膠膜類 |
| 5. 其他 | | | |

(二)依黏著劑分類

黏著紙之黏著劑可分溶液型(水溶液型、溶劑型)、及無溶劑型，溶液型中之溶劑型又分合成(聚丙烯樹脂類、橡膠類、其他樹脂類等，依其耐候性、加工性、等變數以合成樹脂類有較佳之性質，且使用量也較多。黏著紙常用之黏著劑如表 4。橡膠、天然橡膠、苯乙烯、異丁二烯 (Styrene-Butadiene rubber : SBR)、聚異戊二烯 (polyisoprene) 等的彈性體與松香、萘類化合物、石油樹脂等黏著性附著劑、可塑劑、填充劑、老化防止劑等。依形態分類則分溶劑型、乳液型等。丙烯酸類黏著劑以丙烯酸(C2~C12)為主體配合丙烯酸醯胺、醋酸乙炔、苯乙烯、丙烯腈等樹脂等。共聚合高分子黏著劑分未架橋型及架橋型產品。架橋型一般有較佳之耐熱性、耐溶劑型、凝固力等。採用之架橋劑有環氧異氰酸樹脂(Epoxy isocyanate)、三聚氰胺(melamine)等。另外依黏著劑的形態有乳液性、溶劑型等，而以乳液型之量較多。近年來參考溶劑型(Thermoplastic elastomer) SIS (Styrene-isoprene Block copolymer)、SBS (Styrene-Butadiene Block copolymer) 等主成分之熱熔膠也被開發應用，近年來因環保之要求，漸多往水溶液型轉換。

表 4 黏著紙常用之黏著劑

| | |
|------|------------------------------------------------------------|
| 橡膠類 | 天然橡膠 |
| | 苯 乙 烯 - 異 戊 二 烯 樹 脂 SIS (Styrene-isoprene block copolymer) |
| | 苯 乙 烯 - 丁 二 烯 樹 脂 SBS (Styrene-Butadiene block copolymer) |
| 聚丙烯 | 丙烯酸(C2~C12)為主體配合 丙烯酸醯胺、醋酸乙炔、苯乙烯、丙烯腈 |
| 矽利康類 | 矽利康樹脂 |

(三) 依粘著特性及粘著大小分類

黏著劑依其黏著性分為永久黏著型 (Permenent

type)及暫時接著 (再分離型; Removable type)二類。永久性黏著型是指一旦貼住後並不破壞表面基材則無法簡單剝開。再剝離型則容易貼上及撕下,而且在撕下時不會殘留黏膠,如標籤、價格標籤等。各種黏著紙依黏著力的大小則分為高、中、低黏著力等之黏著紙。

表 5 黏著紙上所使用之表面基材

| 紙質 | 膜質材料 | 其他材料 |
|-------|-------|------|
| 道林紙 | PE | 不織布 |
| 塗佈紙 | PVC | 金屬箔 |
| 鏡面塗佈紙 | 聚脂 PS | 複合材料 |
| 金屬鋁箔 | PP | |
| 含浸紙 | | |
| 合成紙 | | |
| 特殊紙型 | | |

三、粘著紙的品質

黏著紙所要求之特性,隨著在各領域上應用用途之擴大,漸成多樣化及高度機能性,所要求之品質列如表 5 所示。粘著紙的主要要求性質 (1)粘著性 (感壓接著性)。(2)再剝離性(離型性)。(3)耐滲性/耐流出性。(4)印刷適性/耐翹曲性。(5)沖床加工適性/縫線加工適性。(6)標籤適性等。

表 6 黏著紙所要求之品質特性

1. 黏著性(感壓黏著性、貼附性質、黏度、黏著力、保持力)。
2. 黏著劑之耐流動性、耐滲出性。
3. 印刷適性。
4. 耐翹曲性。
5. 沖洞及縫邊加工適性。
6. 標籤適性。
7. 耐候性。

8. 保存性。

9. 離型性。

10. 對被黏著體之非污染性。

(一) 粘著性 (感壓接著性)

粘著性是粘著紙中之最重要的性質之一,能輕易的貼上且貼上後必須具有不會翹曲、及(可控制)脫離性質之接著性。粘著紙如黏著標籤(label)、及易粘貼紙之粘著性的評估,是在實際使用上測量被黏貼對象即被接著體上實際貼附時之接著狀態進行。一般在實驗室中主要是測定評估粘著紙的粘著性是測試稱之為粘著三物性之粘性 (tack; 或稱之初期黏著性)、粘著力 (adhesion)、及粘著保持力(holding power)。

1. 粘性 (tack)

粘性主要是評估粘著紙之貼附性、初期 (瞬間)接著力,試驗方法主要有滾球粘性法 (ball tack)、圓柱黏度 (probe tack)、環狀黏性 (loop tack)等。滾球黏性試驗法中又有 J. Dow 法與滾球粘性 (rolling ball tack)。以上之各種測定法各有其優缺點,視使用之目的選擇適用的方法。

J. Dow 法測定黏性之方法如圖 2 所示,此方法為 JIS Z0237 所規定之粘性測定法,在一定傾斜角之斜面上貼上粘著紙,以各種大小(直徑 1/32 ~ 32/32 吋)之鋼球滾動在試驗片之黏著劑面上,黏著劑的粘性使鋼球黏貼停止在試驗片上,以所使用鋼球大小表示粘性的的大小,所停止之鋼球愈大則粘性愈高。

滾球粘性法如圖 3 所示,此方法為 PSTC.6、ASTM D3121 所規定之粘性測定法。在一定傾斜角之斜面上滾動一定大小之鋼球(直徑 7/16 吋),量測在試驗片之粘著面上停止之距離,以到停止為止之距離的大小表示粘性的的大小。

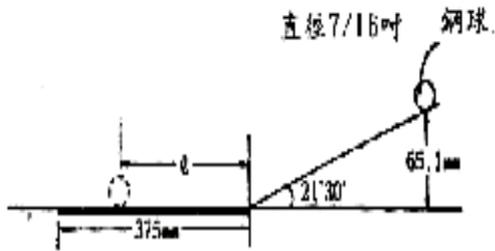


圖 2.J. Dow 法(柴野, 1998)

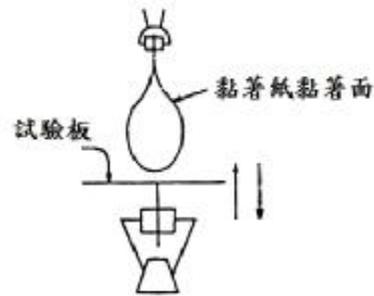


圖 5 環狀黏性 Loop tack(柴野, 1998)

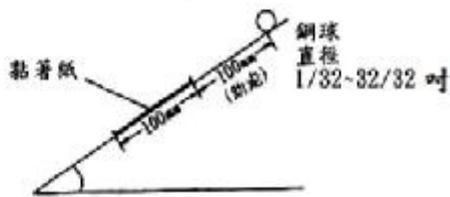


圖 3.滾球粘性法(柴野, 1998)

圓柱黏度(probe tack)法 如圖 4 所示,此方法為 ASTM D2979 所規定之粘性測定法。以直徑 5 mm 之圓柱 (probe) 在一定荷重下在試驗片之粘著面接觸一定時間後,測定將其剝離所需的力。

環狀黏性(loop tack)測試法如圖 5 所示,試驗片捲成環狀(loop),將其與被接著體經短時間接觸後,測定將其剝下所需的力。以上之各種測定法各有其優缺點,各視使用之目的選擇適用的方法。

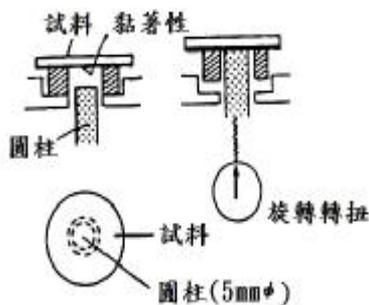


圖 4 圓柱黏性 Probe tack 法(柴野, 1998)

2. 粘著力 (adhesion strength)

粘著力是粘著紙貼附後經過一定時間評估其接著性的大小,一般是以 JIS Z 0237 所規定之方法,如圖 6 所示測定其 180°剝離力,但也有測定 90°剝離力或剪斷黏著力的應用。

3. 黏著保持力 (holding power)

評估粘著紙貼附後試驗片對剝離的抵抗之方法,即測定粘著保持力。如圖 7 所示,如 JIS Z 0237 之規定,在一所定荷重的條件下測定粘著體掉落的時間、或測量掉落距離以作為評估粘著保持力的大小。



圖 6 黏著力(180°)測定法(柴野, 1998)

黏著紙為得高黏著性，上述之粘性、粘著力、粘著保持力三者均愈高愈能得高粘著性，但是很多的場合，提高一個物性，會有使其他的物性降低之傾向。例如，在低溫使用時黏性會提高，但是此時之粘著力與粘著保持力較高溫時之粘著力、粘著保持力均呈有較抵之傾向。相反的在高溫使用時可提高粘著力及粘著保持力，但是其黏性較低溫時低。因此，實際應用上應配合其用途所重視的性質為優先考量因子，其他的物性只要在使用上不會產生問題的範圍下，平衡設計粘著三物性即可。另外，黏性、粘著力、粘著保持力隨粘著劑種類而異，除此之外也受其黏著劑塗佈厚度、塗佈面狀態、表面基材的種類、厚度等的影響，必須考量這些因子設計適用的粘著性。

(二) 再剝離性(離型性)

依據使用之用途，粘著紙有時也須具備必要再剝離性的必要，即必須具備有貼上粘著紙後(1)可再將其容易剝離撕開。(2)黏著劑不會殘留。(3)不會污染被粘著體等性質。另外，一般再剝離性粘著紙較永久接著型粘著紙有較低的粘著力，再剝離性粘著紙所使用之黏著劑一般使用較低的玻璃轉換溫度，且較低的彈性率的產品。

(三) 耐滲性/耐流出性

粘著紙的粘著劑不可滲出 (bleed) 表面基材，或自側面流出。粘著劑滲入紙層及流出的對策處理為在表面材與粘著劑之間設置隔離層等，尤其是低溫用、粗糙面接著用等粘著加工需注意粘著劑的流出。

(四) 印刷適佳、耐翹曲性

一般粘著紙常進行印刷，因此表面基材必須有良好的印刷適性。另外，印刷時，粘著紙，側方由於吸濕導致形成波浪邊等翹取，影響印刷及後續加工作業，如圖 8 為翹曲等現象。因此離型紙張形成波浪邊或緊邊愈少愈佳。表面基材的吸濕寸法安定性、含水率對波浪邊或緊邊等翹曲的形成影響很大。



(a) MD-正面 (b) MD-反面 (c) CD-正面 (d)CD-反面



(e) 波浪邊+翹曲 (f) 波浪邊 (g)牛皮黏著紙

圖 8.平面型粘著紙的波浪邊或翹曲的現象(丸地, 1980)

(五) 沖床加工性、縫線加工性

粘著紙一般常進行各種標籤、貼紙形狀的打洞(沖床)、縫線加工等。打洞(沖床)、縫線加工時必須具備(1)容易截斷。(2)黏著劑不能附著在裁切刀片上。(3)紙渣必須能容易去除的特性。影響沖床加工性、縫線加工性的主要因子為表面基材性質、粘著劑、離型紙的力學物性、離型紙的離型性等。

(六) 標籤貼附適性

將粘著紙加工製成所定的形狀之標籤、貼紙等常以手工貼附或使用貼標籤機貼附。標籤或貼紙如超級市場的價格標籤必須在以手動標籤貼附機貼附，或大型標籤則自動標籤機進行貼附作業時不可發生問題。另外，如離型紙的離型性、表面材料的挺度、加工離性若不適當則容易發生問題，除以上之特性外，粘著紙的耐候佳、保存性等也是必要的性質。

四、粘著紙的製造及幾種新型黏著紙

圖 9 為粘著紙的製造流程，在離型紙上塗布粘著劑後經除去溶劑後經烘箱乾燥後，加濕作業貼上表面

黏著紙及黏著膠布

基材、即為粘著紙。粘著劑的塗佈方式有 Bottom feed reverse coat、Top feed reverse coat、Transfercoat、Gravure roll coat、Fountain coat、Bar coat 如圖 10(丸地, 1980)(柴野, 1988)等。

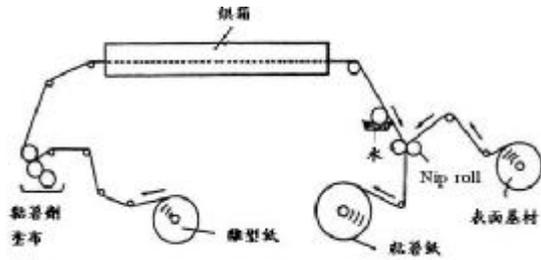
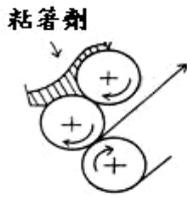
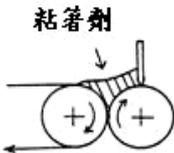


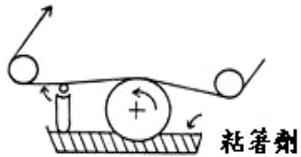
圖 9.粘著紙的製造流程(丸地, 1980)(柴野, 1988)



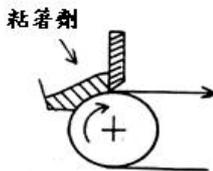
(a) Three roll reverse coat



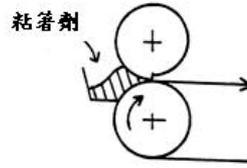
(b) two roll reverse coat



(c) bar coat



(d)knife coat



(e)Metering roll coat

圖 10 黏著劑塗布方式(丸地, 1980)

(一) 貼附記事用紙

3M 以 Post-it 名稱開發之重複貼附-剝離之記事用紙，如圖 11 所示之構造。使用以特殊之球狀粘著劑，在紙上或其他材料貼附後紙面也不會行成紙剝，重複剝離幾次也仍具貼附之機能。

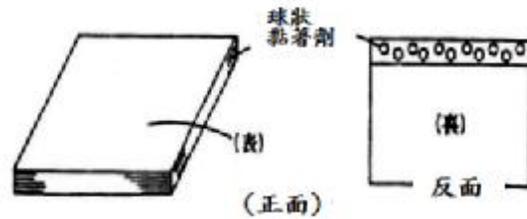


圖 11.重複貼附-剝離之記事用紙之構造(柴野, 1988)

(二) 超高離型性標籤

重複貼附剝離幾次也仍具貼附之機能之粘著標籤，如圖 12 所示之構造。在瓦楞紙箱等貼附後再剝離時不會損傷紙面，應用在宅配用、物流管理用、搬家用標籤、物流管理用、商品標籤、劑量標籤等。

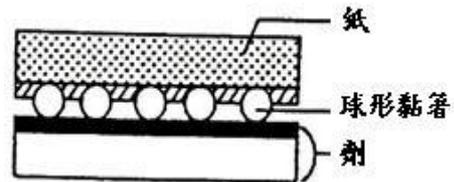


圖 12.超高離型性標籤(柴野, 1988)

五、紙粘著膠帶

粘著膠帶的種類極多，以膠帶的基材（支持體）分類則有紙類、布類、塑膠膜類、金屬箔類、橡皮薄片類、發泡體類及其他類等如表 5。其中以紙為基材的紙粘著膠帶有最大的使用量，其次為塑膠膜粘著膠帶。紙粘著膠帶中有，牛皮紙粘著膠帶、和紙粘著膠帶、皺紋紙(伸張紙)粘著膠帶，其中使用量最多者為牛皮紙粘著膠帶。

表 6 粘著膠帶(布)的種類

| 用途(機能性) | 種類 |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 包裝用、事務用粘著膠帶 | 牛皮紙膠帶、手工紙膠帶、玻璃紙膠帶、纖維素醋酸酯膠帶 (mending tape)、布膠帶、PP 膠帶、兩面膠帶等。 |
| 塗裝用遮蔽 (masking) 粘著膠帶 | 塗裝用遮蔽膠帶、外壁粗面遮蔽膠帶 |
| 表面保護用粘著膠帶 (金屬板、塗裝板、化粧板等的表面保護) | PVC 膠帶、PE 膠帶等。 |
| 建築用粘著膠帶 | 布膠帶、手工紙膠帶 |
| 電氣絕緣膠帶 | PVC tape、Polyester tape、Polyimide tape |
| 醫療用粘著膠帶 | Teflon tape、玻離紙 (cellophane) 膠帶。 |
| 特殊粘著膠帶(布) | |
| 防蝕膠帶(布) | PVC 膠布、PE 類膠帶(布) |
| 貼合膠帶(布) | 布膠布、鋁-牛皮紙膠布、鋁箔膠布、紙膠布、聚醋酸酯膠布、PP 膠布 |
| 照相製版用膠布 | 玻離紙膠布、醋酸酯膠布、紙膠布、聚酯膠布、兩面膠布 |
| 標籤、裝飾用膠布 | PVC 膠布、PP 膠布、聚酯膠布、鋁蒸著膜膠布、鋁箔膠布、反射膠布。 |
| 斷熱、隔音、防振膠布 | 塑膠樹脂發泡膠布 |
| 電子零件固定用膠布 | 皺紋紙膠布、PE 膠布、PP 膠布、PVC 膠布等。 |

(1)牛皮紙粘著膠布

牛皮紙粘著膠帶常用在瓦楞紙箱的封箱等包裝用途上。牛皮紙粘著膠帶的構成圖如 13 顯示。膠帶的背面有進行矽利康離型劑加工，為的是膠布展開時膠帶不會破裂很容易離型展開，所使用的矽利康樹脂必須不會影響之粘著性之低離型性離型劑，一般廠採用附加反應型矽利康離型劑。為了防止高價的矽利康離型劑往紙層內滲透，常用 PE 作為隔離層而達到塗布量之最小需求量，同時也改善紙張的強度及賦予防水性，所使用的 PE 為以高壓法製備之低密度 PE，所採用之牛皮紙常為具延伸性的牛皮紙，此類紙張在紙張之縱向(MD)有較高之伸長率。

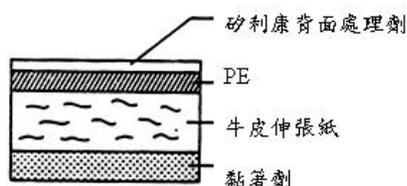


圖 13.牛皮紙粘著膠帶的構造(柴野, 1988)

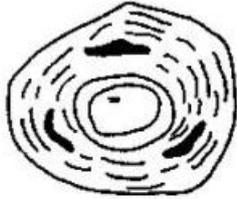
另外，此種應用為膠帶之牛皮基紙一般層間剝離強度之需求較一般牛皮紙高，為了提升層間剝離強度可採用紙力增強劑。粘著劑層採用之黏著劑幾乎為天然橡膠，近年也有採用熱溶膠型 SIS 類黏著劑。

牛皮紙型粘著膠帶最重要的品質為瓦楞紙箱的封箱性質，此封箱性質與粘性、黏著力、粘著保持力等三物性呈正相關，但也發生即使具優良三物性，其封箱性有不佳之情況，因此除了測定此三物性之外，其封箱實測試驗也必須同時進行，一般之封箱之試驗包括低溫(0.5℃)及高溫(40℃)之測試。除封箱試驗外粘著膠布尚需具備高抗張強度、撕裂強度、高展開性、耐老化性、膠合劑之耐滲性等及在應用時不會發生套疊(telescoping)或裂口(gapping)等變形之現象如圖 14、圖 15。



telescoping

(套疊)



gapping

(裂口)

圖 14.粘著膠帶變形之現象(柴野, 1988)

(二) 新型的牛皮紙型膠布

前述之牛皮紙型膠布在應用時常會有各種之使用上之問題，如不能重疊粘著。以常用之牛皮紙型膠布進行封箱時，在重疊粘著部分如圖 16，常會發生接著不良之現象，此部份會翹起或導致破裂。已貼有膠布之紙箱上，上面殘存有膠布時在其上無法重疊黏貼，而且無法接著，其主要原因為膠布背面上常已進行離型劑塗佈等之離型處理。另外尚有膠布具滑溜性，膠布背面具滑溜性，在紙箱堆積時常易導致崩倒，特別是堆積運輸時引起紙箱堆崩倒。這種現象也不多是由於膠布背面離型性所導致。另外一個問題是膠布背面上無法簽字筆將字寫上，這也是由於矽利康等離型劑的表面張力很小，導致表面之易剝離(照片 1)之性質。如上述傳統紙粘著膠布之重疊黏貼性、非滑溜性、筆記性等不足之問題點推論其主要問題均來自表面處理劑矽利康所導致。

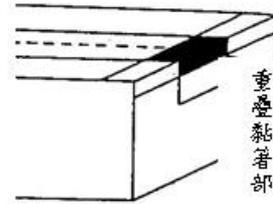


圖 16 牛皮膠帶之重疊黏貼(柴野, 1988)

| | 進行前 | 進行後 |
|-------------|-----|-----|
| 牛皮紙膠帶 舊型 | | |
| 牛皮紙膠帶 新型 | | |

圖 15

照片 1. 膠布背面具滑溜性在紙箱堆積運輸時引起紙箱堆崩倒(柴野, 1988)
在平坦路堆高車以進行搬運 15m 後以急煞車後之現象

表 7 新型牛皮紙型粘著膠布的性質

| 性質 | 新型 (I) | 新型 (II) | 傳統牛皮紙型粘著膠布 |
|----------------------|--------|---------|------------|
| 粘著力 | 500 | 450 | 350 |
| 重疊貼著性 | ◎ | ○ | X |
| 重疊貼著離型強度 (gf/25mm) | 610 | 82 | 20 |
| 滑溜性(滑溜開始角度) | 22° | 18° | 9° |
| 油性奇異筆筆記性 | ◎ | ◎ | X |
| 展開性: 背面離型強 (gf/20mm) | 500 | 230 | 80 |
| 耐老化性 | ◎ | ◎ | X |
| 耐寒性 | ○ | ○ | X |

極優 ○優 X 不良

為了解決上述問題，近年來開發新型牛皮紙型膠帶，其使用量有顯之增加。此新型(I)(II)型膠帶，其構造如圖 17、圖 18 所示。所使用之牛皮紙與傳統型相同但與傳統牛皮紙膠帶主要的相異點為背面之處理劑，背面處理劑由傳統之矽利康型轉為使用非矽利康型。此背面處理劑除了所附加之非滑溜機能外尚具膠帶強度提升，另具防水提升的功能，尚可減少耐老化、使用高價之矽利康型為劑之使用費用，轉為應用在較膠帶常用之黏著劑具有較佳性能、但高價之黏著劑，因此新型膠帶較傳統型膠帶有較佳之耐老化性、耐熱性、耐寒性等。表 6 為新型與傳統型牛皮紙膠帶之性能比較。照片 1 非滑溜 (nonslip) 性質之調查比較結果，在推高機移動時紙箱堆崩落的情形。表 6-3-5 為耐老化性之結果。



圖 17. 新型牛皮紙型粘著膠帶的構造 (I) (柴野, 1988)



圖 18. 新型牛皮紙型粘著膠帶的構造 (II) (柴野, 1988)

表 8 新型膠帶的耐老化性

| 膠帶的 老化條件 | | J. Dow 黏性 | | | 粘著力 g/10mm JIS 21523 | | | 黏著劑的滲透 (到紙層內之滲透) | | |
|-------------|------------|-----------|-------------|-------------|-------------------------|-------------|-------------|---------------------|-------------|-------------|
| 溫度 (°C) | 時間 (hr) | 新型 膠帶 | 傳統膠帶 (A) | 傳統膠帶 (B) | 新型 傳統 | 傳統膠帶 (A) | 傳統膠帶 (B) | 新型 傳統 | 傳統膠 帶(A) | 傳統膠 帶(B) |
| 空白 20°C 放置 | | 16 | 16 | 22 | 400 | 390 | 440 | ○ | ○ | ○ |
| 80 | 4 | 19 | 7 | 16 | 410 | 330 | 500 | ○ | ○ | ○ |
| | 24 | 20 | 7 | 16 | 420 | 310 | 480 | — | — | — |
| 100 | 4 | 20 | 7 | 17 | 430 | 280 | 470 | ○ | × | × |
| | 24 | 19 | 6 | 14 | 430 | 250 | 410 | — | — | — |
| 120 | 4 | 19 | 完全無黏 性 | 完全無黏 性 | 410 | 不能接著 | 不能接著 | × | × | × |
| | 24 | 17 | | | 490 | | | — | — | — |

圖 19 為新型與傳統型膠帶展開性能比較結果，新型較傳統型的牛皮紙型黏著劑較難展開，但較布膠帶 OPP 膠帶有較易之展開性。以上檢討新型膠帶的重疊黏貼性，油性奇異筆之筆記性及耐老化之結果，發現均較傳統有較佳之結果。

(三) 替代布質黏著劑膠帶之新型膠帶

布黏劑膠帶具(1)、強度高。(2)、以手動切斷性

佳。(3)、黏著性佳等之特性。常用於重物之包裝用，但價格高。近年替代布膠帶之功能之新型膠帶被開發成功，且急速的被普及應用。此新型膠帶即是利用上述新型牛皮紙型膠帶上，複合以橫切性佳之特殊膜製程其性質如表 7。

黏著紙及黏著膠布

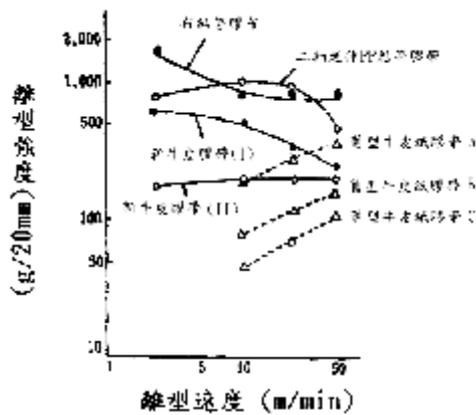


圖 19 新型膠帶之離型性比較(柴野, 1988)

表9 替代布質膠布之新型紙黏著劑之新型紙黏著膠布

| | 新型紙黏著膠布 | 布質黏著膠布 |
|-----------------|---------|--------|
| 黏著力 (g f/10mm) | 1000 | 340 |
| 抗張強度 (cm /10mm) | 6.0 | 6.9 |
| 直線切割性 | ○ | ○ |
| 非滑溜性(滑溜開始角度) | 20° | 24° |
| 耐寒性 | ○ | x |
| 價格 | 價廉 | 高價 |

○ 優良 x 不佳

(四) 和紙黏著膠布

和紙黏著膠布的特徵為雖薄但強度較高，柔軟容易以手撕斷，具適度的黏著性等。應用為遮蔽(masking)、醫療用輕包裝等多種應用範圍。圖 20 為其組成構造，原紙採用基重 28 ~ 31 g/m²，厚度 50 ~ 60 μm 的和紙。為提升強度柔軟度的目的，常以天然橡膠合成橡膠、聚脲樹脂、聚丙烯樹脂等含浸之，且以聚丙烯酸乙酯之其縮合物、EVA、PVA 等做為底塗。所使用之黏著劑幾乎為橡膠類樹脂。遮蔽用(masking)膠布所要求之性質在塗裝時應不塗料的穿

透滲透為主要要件，尺寸也不能變化，塗料塗佈後剝離時背面之塗佈片不會脫離，膠布易剝離無貼著痕跡，不殘留黏著劑等特性。



圖 20 和紙粘著膠帶的構造(柴野, 1988)

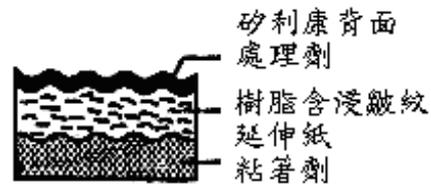


圖 21 皺紋紙粘著膠帶的構造(柴野, 1988)

(五) 皺紋(延伸)黏著膠布

伸縮性佳與被黏著體之結合性佳，彎曲部分也能貼著，容易固定貼著等為皺紋黏著膠布的特性，其構造如圖 21，此種膠布為最國最常用之膠布，其用途很廣如包裝、事物用、遮蔽用、製圖用、電子零件貼著用。製備此種膠布所採用的原紙為具伸縮性之皺紋紙。皺紋的形態、樣式隨著使用用途而異，為改善原紙的層間強度以天然橡膠合成橡膠，乳膠、聚丙烯樹脂等含浸之。背面處理劑則採用 SBR、醋酸乙酯、聚丙烯樹脂、聚脲樹脂類等。所採用黏著劑則以橡膠類為主。

另外，皺紋紙黏著性膠布在高溫烤漆塗裝時之遮蔽用上之使用很多，黏著劑之再剝離性，非污染性、及耐熱性也是必要之性質。

(六) 雙面膠布

雙面膠布的構成如圖 22，呈卷筒狀，由兩面皆具有黏著性的膠帶本體與分別保護兩面黏著性之新型

紙所構成。膠帶中黏著紙之原紙可採用不織布、和紙、白道林、格拉辛紙各種塑膠膜等。用途包括一般事務用以外，印刷時印版的固定，各種電子零件或加工之固定，斷熱隔音、防黏膠布、塑膠樹脂、發泡膠布、電子零件固定用膠布、皺紋紙膠布、PE 膠布、PP 膠布、PVC 膠布等。雙面膠帶的使用幾乎完全替代了傳統的膠水、漿糊在工業生產、裝飾裝潢等領域中發揮了重要的作用，在某些不適合塗刷膠水的狀況下，雙面膠帶的作用是不可替代的。

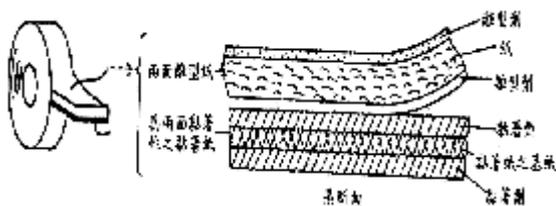


圖 22 雙面粘著膠帶的構造(丸地, 1980)

六、參考文獻

- 1.丸地幸雄 (1980) 新紙加工便覽-黏著紙 紙業タイムス社編 pp.919-926
- 2.坂下仁 (1997) 特殊機能紙-49 黏著紙 紙業タイムス社編 pp.321-330
- 3.柴野富四 (1988) 最新紙加工便覽-加工製造篇-黏著紙 紙業タイムス社編 pp.1014-1026
- 4.柴野富四 (1988) 特殊機能紙-剝離紙 紙業タイムス社編 pp.332-353
- 5.中村義男 (1974) 紙加工便覽-製品篇-剝離紙,離型紙 紙業タイムス社編 pp.751-755

*蘇裕昌 國立中興大學森林學系教授

*Dr. Yu-Chang Su, Professor, Dept. of Forestry,
National Chung-hsing University.