



포장산업용 접착제 최근발전 동향

Trend of Packaging Adhesive

한국계면활성제접착제공업협동조합 자료제공

본고에서는 지난호에 이어 포장산업용 접착제 중 골판지용을 비롯한 접착테이프 및 특수 접착제의 동향에 대해 살펴보도록 하겠다.

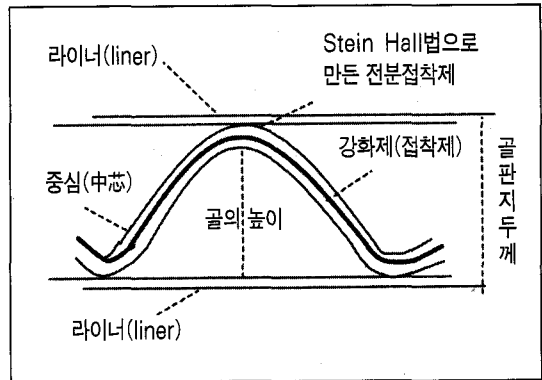
6. 골판지

6-1. 골판지 구조와 종류

골판지는 파형중심상하(波形中芯上下)에 라이너(표리판지)를 접착한 것이다. 그리고 골판지 두께는 골(후루트)의 두께 및 상하 라이너 두께의 합이다.

골의 종류는 30cm당 골수와 골의 높이(mm)로서 A, B, C후루트로 분류돼 있다. 이와 같이 골이 높은 것은 골의 수가 적다. 골은 단보루에서 유래한 단(段) 또는 후루트라고도 한다. 골판

〔그림 3〕 골판지 형성구조



지의 종류는 편면, 양면, 복양면, 복복양면 골판지가 있다. 양면골판은 보통의 일반 골판지에 널리 사용되고 있다.

편면골판지는 일반상자에는 사용되지 않으며

〔표 13〕 골 종류

종류	30cm당	골의 높이	특 징	비 고
A 골	34±2	4.5-4.8	완충성우수, BF의 안쪽에 위치	KSA1502
B 골	50±2	2.5-2.7	평면강이 강하고, DW에서는 바깥쪽위치	
C 골	40±2	3.5-3.7	국내사용이 드문형태	
D 골	92±2	1.4-1.6	마니라 및 합판상자 대응	

상자절단이나 완충재로 사용된다.

최근 가정용 완충재로 많이 사용돼 왔었던 발포스티롤이 경시되면서 편면골판지의 수요가 증가하고 있다.

복양면골판지는 튼튼한 상자가 되므로 중량이 나가는 물건이나 과일포장 상자에 사용되고 있다. 복복양면골판지는 라이너와 중심을 합쳐 7매의 원지를 사용하며 강도가 극히 높아 기계류나 항공화물의 목재파렛트 대체에도 사용된다.

6-2. 골판지용 접착제

Stein Hall방식이라는 풀의 제조방식은 호화 가열한 라이너에 닿으면 생전분(生澱粉)이 호화(糊化)하여 점도가 상승하고 셋팅(고화)되는 원리를 이용하고 있다.

우선 가성소다를 용해탱크에 미리 용해해 놓

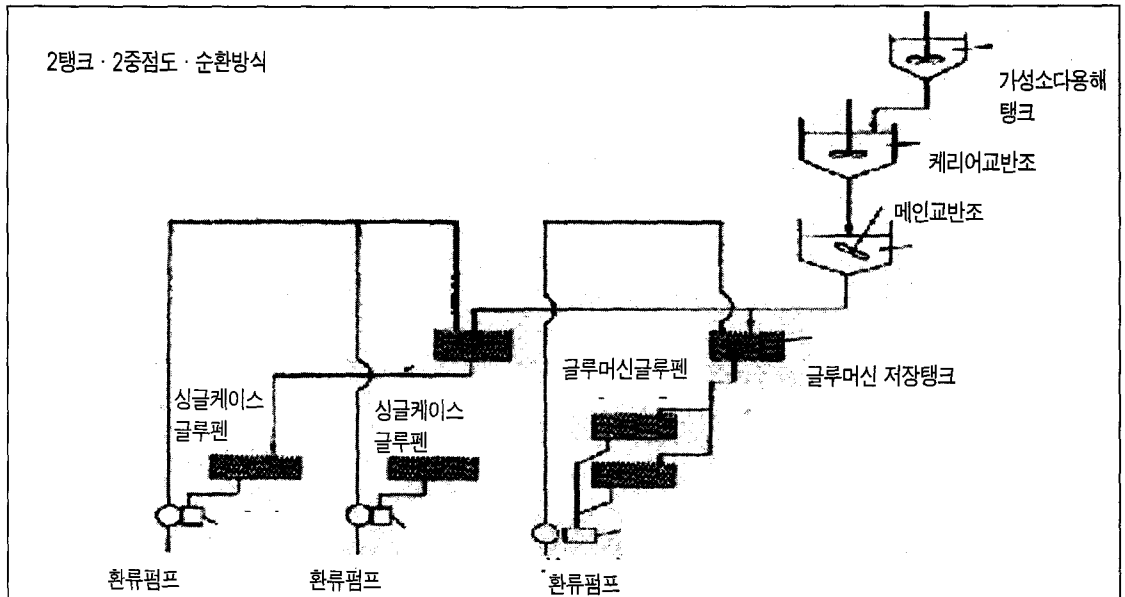
고 캐리어 교반조중에 물과 콘스타치가 혼합된 후 가성소다수용액을 가하고 62~64℃에서 교반하여 전분을 호화한다.

다음의 메인교반조에서 콘스타치와 물의 분산액을 만들어 놓고 캐리어중에 호화전분을 주입하여 교반한다. 이 캐리어는 메인 생전분의 침전을 막는 역할을 하고 전체풀 중 20%가 호화전분이며 80%가 생전분의 비이다.

그리고 콘스타치와 물의 비가 18~20%, 가성소다대 콘스타치의 비 1.5~2.0, 붓사대 콘스타치의 비는 1.5~3.0이다.

붕사는 호화전분의 증점과 초기테크를 강화하고 시간경과시 점도안정성을 개선한다. 이들 풀은 두 개로 나뉘어 저장하고 싱글 및 더블페이스용 풀통(펜)으로 펌프이송되며 환류펌프로 양탱크에 순환된다.

(그림 4) 골판지용 접착제





비케리어방식은 전분분산액 중에 소량의 가성 소다액을 가하고 부분호화한 후 적당한 점도가 되었을 때 분산을 가하여 중화하고 그 이상의 호화를 막고 생전분을 잔류시키는 방법이다.

이때 가성소다와 전분의 비는 3.5%이고 39℃에서 교반한다. 이 방식은 캐리어탱크가 불필요하고 열원이 절약된다. 또한, 고농도의 풀이 가능하여 자유수가 적게되고 머신스피드가 올라가며 골판지의 낭비가 줄어드는 이점이 있다.

6-3. 골판지강화용 접착제(강화제)

골판지 중심지(中芯紙)에 해당하는 재료는 위의 그림과 같이 2매의 지 사이에 강화제인 접착제를 넣고 합지한 것을 사용하여 한층 강화된 골판지를 만들기도 한다.

이때 사용되는 강화제로는 PVA(완검,저중합도)/Vinyl Acetate의 Graft중합물을 사용하거나 PVA/65%요소수지/55%PVAc에밀전/염산성 메칠 푸로 파놀 아민 /크레이 필러 /수를 3.0/0.65//27.5/3.0/4.0/59.3비로 배합후 89~93까지 예열하여 사용하기도 한다.

6-4. 제상과 제함(製箱, 製函)

골판지상자의 제조공정으로는 ▲상자가 필요로 하는 규격으로 절단하는 재단(스릿트), ▲접히는 곳에 접는선을 넣는 접는선 넣기(스코어), ▲프랩부에 입구(스롯트)를 넣는 절단구, ▲상자의 전개도에 모양을 찍는 다이컷트뽑기, ▲유저가 지정한 인쇄(프린트), ▲통붙임(조인트) 및, 바닥붙임포장과 봉합공정이 반자동으로 되고 있다.

또한 맥주캔 등의 다량포장에는 1매의 판지로

자동적으로 포장상자를 만드는 랩라운드시 케이스(Caser)가 이용되고 있다.

폴더그루어(Folder Gluer) - 다이컷트한 골판지를 접고(폴딩), 스테플(針金) 고정하여 통붙임하는 방법이 있는데 강도, 양산, 코스트면에서 글루어조인트(접착접합)법이 많이 사용된다.

최근 인쇄와 다이컷트를 겸비한 프렉소폴더글루어라는 콤팩트한 기계가 보급되고 있다. 다음도에 후렉소폴더글루의 공정도를 표시하였다.

골판지를 1매씩 자동으로 기계에 삽입하고 표면을 인쇄한 후 선넝기와 다이컷트로 전개도를 만들고 다음 폴롤러로 전사도포(轉寫塗布)하고 압착하여 수십매씩 결속한다.

6-5. 폴더글루어용 접착제 자료

위 공정에서 사용되는 PVAc에밀전착제는 고형분 50~55%, 점도 2000~3000cps 유리전이온도(Tg) 30~33℃, pH 4.5의 범위에 있는 품질이 적합하고 발수골판지용 접착제는 발수표면에 대한 젖음성(Wetting)과 접착성을 고려하여 55%EVA Emulsion/DBP/Toluene/100/5/5 정도 배합한 것을 접착제로 사용한다.

단보루상자의 봉합(케이스썰)방법에는 검테이프(1매붙임, H붙임), 점착테이프붙임, 핫멜트, PVAc콜드글루, 테이프 병용 및 스테플(침금)고정이 있는데, 봉합속도는, 스테플 1~4케이스/분, 테이프 2~20케이스/분, PVAc 10~25케이스/분, 핫멜트 20~60케이스/분이다. 이들중 핫멜트기 봉합속도가 가장 빠르며 기계의 전장은 3~4m로서 장소가 적은 이점이 있다.

핫멜트 봉합의 문제점으로는 하절기 60~70

℃이상 포장물의 경우, 핫멜트가 냉각고화되기 어렵고 퇴적한 최상단의 단보루 양프렙이 열린다. 이를 예방하려면 핫멜트와 PVAc콜드글루 양쪽Applicator를 병용할 필요가 있다.

6-6. 상자붙임용 접착제 자료

상자붙임용 핫멜트접착제는 EVA수지/점착부여수지/파라핀왁스/필러 등이 배합된 것을 사용하여 고속작업이 가능하다.

그런데 상자의 유통 및 물류과정에서 고온을 경유하면 접착층이 이완되는 경우가 있으므로 주의가 요구되며 PVAc에멀전은 고형분 55%이상, 점도 3000cps이하, Tg 30~35℃, pH 4.5~5.0인 것이 적합하다.

PVAc 에멀전은 비교적 높은 온도에서 연화되므로 유통과정에서 상자의 접착층 파괴는 좀처럼 일어나지 않는다.

6-6-1. 랩라운드식 케이스

맥주, 콜라, 주스 등 20~30개 캔의 고속포장에서는 다이컷트한골판지를 1매씩 콘베어에 펼친후 소정량의 캔을 놓고 상자 만들기과 봉합을 동시에 행하는 랩라운드(Wrap round)식 케이스가 많이 사용되고 있다.

[그림 5]는 2단 콘베어상에 아래로 인접하여 포장해가는 케이스를 표시한 것이다.

이 방법은 장소를 차지하지 않는 콤팩트한 기계이지만 약간 속도가 떨어진다. 이때 판지중 굵혀지는 네곳 테두리에 핫멜트를 2조씩 짧은 선상으로 도포한다.

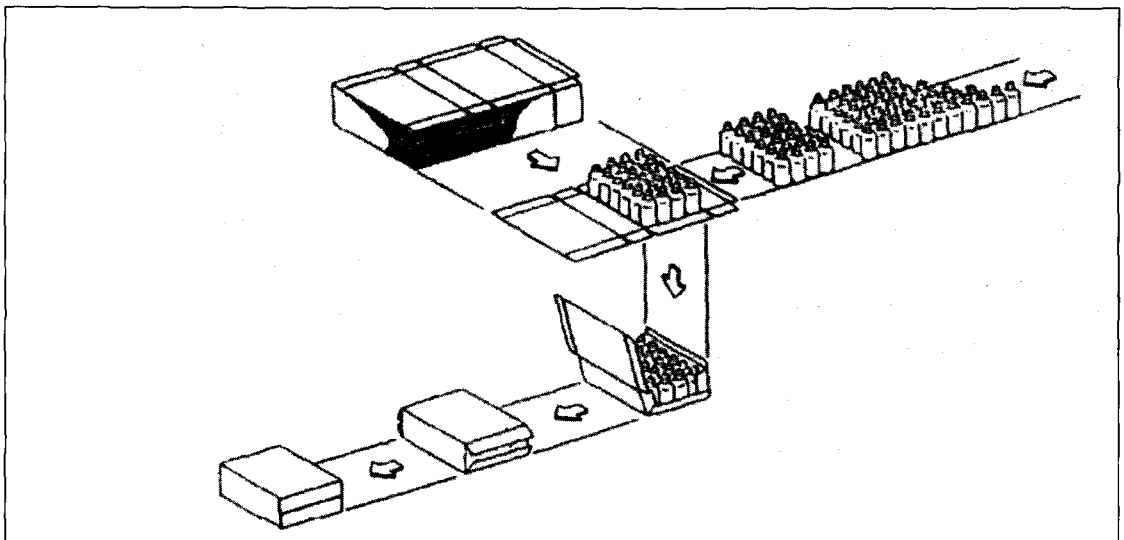
6-6-2. 카톤상자(Carton)

1)카톤의 형성과 원지

① 카톤의 형성

카톤이란 골판지로 만든 작은 상자로서 과자,

[그림 5] 하강하면서 포장하는 랩라운드식 범용 Caser





약품, 식품, 일용품, 공업제품 등을 충전하는 작은 상자이다. 이 골판지는 백색의 고급품을 사용한다. 인쇄와 니스칠 가공을 한다.

이 판지를 다이컷트에서 눌러 뽑고 전개도형으로 하며 통붙임기에서 통상으로 굽혀서 매거진으로 한다. 이 매거진을 1매씩 포장기 중에서 개구, 충전, 케이스씼하고 보내진다.

② 판지의 인쇄

판지의 인쇄는 평판(平板), 첩판(凸版), 요판(凹版)의 각종 인쇄기가 사용된다.

인쇄잉크성분으로는 폴리에스텔(알키드)변성건성유가 많고 수성접착제로는 접착이 곤란하다. 석교로 통을 붙일 때 호백이라는 인쇄하지 않은 공백부를 남긴다.

잉크건조에는 적외선 등의 건조기가 사용되고 있는데 최근에는 건조가 빠른 자외선경화형 잉크도 사용되고 있다.

- 평판인쇄(平板印刷) : 요철이 없는 평탄한 판면에 잉크를 도포하고 판지를 압착하여 잉크를 전사시키는 방식을 평판인쇄라 한다.

요철이 없는 평탄한 롤러에 잉크를 전사시켜 압체롤러 사이에 종이를 통과시켜 전사하는 방법을 옴셋트인쇄라 한다. 평판인쇄의 주류를 접하고 있다.

- 첩판인쇄(凸版印刷) : 금속이나 고무롤러 표면에 다수의 구(溝)를 각식(刻食)하여 놓고 잉크를 칠하여 롤러로서 압착하여 잉크를 전사시키는 방식을 첩판인쇄라 한다.

이때 크롤롤러첩판을 사용하는 방식을 플렉소인쇄라고 한다.

- 요판인쇄(凹版印刷) : 금속롤러에 다수의 각식구를 만들고 잉크를 칠한 롤러에서 압착하여

요부에 잉크를 채우고 판지롤사이에서 압체하여 잉크전사를 하는 방식이 요판인쇄인데 그라비아인쇄라고도 한다.

③ 각종 바니스의 처리

- 바니스처리

인쇄판지 표면에 미장, 광택, 마모를 대비하기 위해 속건유성 바니스, 비닐 바니스, 그라비아 자외선경화 바니스를 도포로사 마무리하는 때가 많다.

이들 바니스가공의 종류에 따라서 인쇄면 이상의 접착성을 내기가 어렵다.

핫멜트접착제는 수성접착제보다 바니스면에 대하여 빠르게 붙지만 비닐바니스면에 접착하기 어려우므로 그 선택이 중요하다.

- 유성바니스 : 건성유와 로진변성페놀수지용제에 용해하여 저농도로 조절하였으므로 가격이 저렴하지만 건조가 늦은 결점이 있다.

- 비닐바니스 : 염화비닐(70%)과 초산비닐(30%)인 혼합모노머를 초산에틸중에서 용액중합한 50%용액을 용제로 희석하고 도포건조한다.

이 바니스는 속건성이고 실온에서 부로킹되지 않으며 Heat Seal성이 양호하므로 바니스처리에 많이 사용돼왔다. 그런데 근년에 와서는 용제의 공해문제가 되고 있다.

- 아크릴에멀전 : 2, 3종류의 아크릴모노머를 수중에서 유화중합한 무용제타입이다.

이 타입은 무용제로서 아전성이 좋은데 건조가 늦고 레벨링과 광택이 떨어지는 결점이 있다. 따라서 도포건조후에 경면(鏡面) 롤러사이에서 평활성과 광택을 개선하는 법도 채용되고 있다.

- 자외선경화 바니스 : 아크릴이나 우레탄계 프레폴리머에 미량의 광개시제(벤조인 등)을 혼합한 타입이다.

이 타입은 무용제로서 순간적으로 경화하는데 가격이 높은 결점이 있다.

2) 카톤 제상과 포장

① 통붙임기

이 기계는 싹붙임기라고 한다. 전개도 모양으로 카트하여 접는선을 넣은 브랭크판지를 옮기어 롤러상에 1매씩 올려놓고 풀칠하기 위해 남겨놓은 곳에 접착제를 도포후 접어서 압제하는 기계이다.

② 자동제상기

상자 바닥의 브렙과 싹붙임을 동시에 하고 상자를 조립하는 기계이다. 그 공정은 →브렙의 공급 → 다시접기 → 바닥접어풀칠하기, → 싹붙임 → 벨트프레스마무리이다.

이들의 통붙임과 바닥붙임용 접착제로는 아크릴공중합 또는 비닐공중합(EVA) 에멀전이 사용되고 있다.

그리고 판지의 가공마무리 종류와 기계의 적성에 따라 수 종류의 접착제가 사용되고 있으며 미리 충분한 시험후 선택함이 바람직하다.

③ 횡형포장 가드너

이 기계는 통붙임한 가드너매가진을 1매씩 콘베어상에 픽업하고 양끝을 열어 횡측구(橫側口)에 포장물을 삽입, 양끝 풀칠할 곳에 접착제를 도포하고 양끝을 봉하는 자동기계이다.

④ 종형포장 가드너

하단우측 카톤매가진에서 취출레버로 1매씩 콘베어상에 내려놓고 사이드프랩을 컷터로 절단하여 가지런히 하고 톱프랩을 접착 또는 차입방

식으로 밀봉하고 반출콘베어로 옮긴다.

이 방법은 입수하여 차례로 제품을 투입포장하는 반자동기계로서 30~100개/분의 포장속도이다.

이 기계에 제품공급장치를 연결하면 자동포장기가 되며 50~300개/분의 고속도 충전포장이 가능케 된다.

⑤ 랩라운드시식 가드너

랩라운드가드너는 상기 단보루의 라운드방식과 1매의 브랭크씨트로 제품을 싸면서 제상제함(製箱製函)하는 자동기계이다.

- 개개 제품사이가 밀착포장되면서 서로 충돌하는 일이 없으므로 제품의 손상과 수송시 소음이 예방된다.

- 포장된 상자가 작아져 브랭크시트는 약 20% 절약되어 코스트가 내려간다.

- 상자의 시트 두께가 10~15미리 정도로 얇은 경우에도 튼튼한 포장이 가능(종래가드너에서는 불가능 하였음)하다.

- 라운드가드너는 완전한 연속식이 아니며 간헐적으로 수평과 상하로 이동되어 상자가 만들어진다. 따라서 운전속도가 최대 120개/분으로서 전자동가드너인 최대 400개에 비하여 늦다.

6-7. 자동포장용 접착제

과거 상자를 만드는 과정에서 철사로 꿰매는 방법을 사용하였으나 현재는 대부분 접착제에 의한 접착방법을 채택하고 있다.

과거방법에 비하여 작업속도가 약 40배 정도 향상되고 상자내 포장물의 상처도 예방할 수 있어 대부분 자동포장에는 접착제에 의한 접착공법이 사용되고 있다.



[표 14] 점착테이프 종류

종류	세부내용	KS규정항목
종이테이프	크라프트지 1종, 박엽지 2종, 크레이프지 3종	KSA1525
직물테이프	투습도에 따라 1, 2, 3종으로 구분	KSA1526
셀로판테이프		KSA1528
비닐테이프	포장 및 봉합용, 전기절연용(KSA2306), 방식용(KSA1530)	KSA1527
양면테이프	유지체종별로, 종이, 부직포(1종), 직물(2종), 플라스틱필름(3종), 발포체(4종), 무유지체(5종)	KSA1529

7. 포장용 점착테이프

이외에 OPP, 폴리에스테르, 면포점착테이프도 있다.

7-1. 점착테이프 종류

포장용 테이프는 유지체(또는 지지체)별로 플라스틱필름류, 직물류, 종이류 등이 있는데 요약하면 다음표와 같다.

7-2. 점착제(감압점착제) 종류

점착제의 형태별로는 용제계, 에멀전계, 핫멜트계가 있다.

[표 15] 점착제(감압점착제)의 종류

용도별	점착제 조성물	용도별	점착제 조성물
포장 및 사무용	천연고무계, 포리아소프렌, SBR, 재생고무, 부록코폴리머, 아크릴계	방식 전기절연	부틸고무, 재생고무, 천연고무, SBR, 아크릴, 실리콘
양면	천연고무, 부록코폴리머, 부틸고무, 아크릴계	전자	천연고무, SBR, 아크릴, 실리콘계
마스킹	천연고무, 아크릴, 실리콘계	의약, 위생	천연고무, 부록코폴리머, 아크릴계
표면보호	천연고무, 부록코폴리머, 포리아소부틸렌, 아크릴계	점착, 라벨	천연고무, 부록코폴리머, 아크릴, 포리아소부틸렌계

[표 16] 점착제를 구성하는 주성분별 특성

주성분의 분류	탄성체(Elastomer)	특성
고무계	천연고무 SBR 부록SIS 기타	천연고무는 가격이 저렴하다 피착체의 선택성이 적다 극성기가 없으므로 점착력 상승효과가 적다 내열과 내후성이 약하다
아크릴계	아크릴산 에스텔의 공중합체	자체로서 점착성이 있고, 물성조정이 자유롭다. 고무계에 비하여 내열, 자외선성이 양호하다. 피착체의 선택성이 있다.
실리콘계	실리콘고무	적용 온도범위가 넓다, 내열, 내한성, 내약품성, 내후성이 우수하다. 가격이 높다.

[표 17] 종이관련 테이프, 라벨용

유지체종류	용도	일반 경포장	강점차, 중포장	마스 킹용	스프라 이스	영구 고정용	표면 보호용	결속용	전기 절연용	동합, 봉인용	표시, 표 지 인쇄	사무, 문 구 장식	라벨 스티커
한지류		○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○
크라프트지		○	○	○							○		○
크레이프지		○		○		○	○		○	○			
코트지											○		○
수용성지											○		○
아트지											○		○
내수지													○
판지													○
상질지										○	○	○	○
평면지				○	○			○	○				
감압발색지													○
케스트코트지										○	○	○	○
합성지	○										○		○
박엽지					○								○
A모조지											○		○
박지(箔紙)													○
함침지													○
특수가공지											○		

[표 18] 포, 부직포관련 테이프용

유지체종류	용도	일반 경포장	강점차, 중포장	마스 킹용	스프라 이스	임시 고정용	보 호용	결 속용	영구 고정용	전기 절연용	방 식용	봉합, 봉인용	표시, 표 지 인쇄	방 수용	의료, 스포츠
스포포		○	○	○			○		○	○	○	○			
면포			○				○	○	○	○	○	○			○
폴리에스테르직포				○				○							
폴리에틸렌	○	○						○	○						
유리포						○				○					
아세테이트포										○					
부직포				○	○	○			○		○	○			○



[표 19] 플라스틱관련 테이프, 라벨용

유지체종류	용도	일반 경포 장	강점 착 포장	마스 킹용	스포 라이 스	임시 고정 용	보 호 용	결 속 용	영구 고정 용	전기 절연 용	방 식 용	봉합 용	표시, 표지 인쇄	사무 문구 장식	라벨, 스티커	의 료 용	원예, 농업 용	미고 용
경질PVC		○		○			○				○				○			
연질PVC		○		○			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
폴리프로필렌		○	○		○	○	○				○	○						
폴리에틸렌		○	○				○				○			○	○	○		
셀로판		○											○	○				
아세테이트														○	○			
폴리에스텔		○		○	○	○	○	○	○			○			○			
나이론, 비니론									○			○						
불소수지							○			○								○
포리이미드				○						○								
노멕스				○						○								
PPS										○								
초고분자량 PE																		○
TP. Elastomer													○					

[표 20] 발포체, 고무시트 관련 테이프용

유지체종류	용도	방음 방진용	Seal 용	단열 용	강점 착용	표면 보호용	영구 고정용	전기 용	방수 용	임시 고정용
폴리에틸렌 폼		○	○	○			○			
폴리우레탄 폼				○			○	○		○
부틸계 폼							○			
네오펜계 폼		○		○			○			
천연고무계 폼		○	○	○						
염화비닐계 폼			○							
EPDM계 폼		○	○							
실리콘계 폼			○							
아크릴수지계 폼					○		○			
부틸고무 시트								○	○	
실리콘고무 시트								○		
천연고무 시트						○				

[표 21] 금속박 관련 테이프 · 리벨용

용도 유지체종류	방음 방진용	Seal 용	마스 킹용	스포 라이스	표면 보호	고정 용	전기 절연	봉합 봉인	표시 표 지 인쇄	사무 문 구 장식	리벨 스티커
알루미늄 박(箔)	○	○	○	○	○	○					○
반경질알루미늄 박					○				○		
동 박(銅 箔)	○	○	○		○						
스텐리스 박		○			○						
철 박(鐵 箔)		○									
알루미늄박+크라프트지					○			○			
알루미늄박+구조지									○	○	○
알루미늄박+폴리에스테				○	○						
알루미늄박+아세테이트			○								○
철 + 폴리에스테		○									
알루미늄증착폴리에스테								○	○	○	

[표 22] 양면테이프 관련 용도

용도 유지체종류	일 반 용	강점 착력 용	스포 라이스	임시 고정 용	영구 고정 용	전 기 용	보 강 용	봉합 봉인 용	표시 표지 인쇄	사무 문구 장식	건축 자재 용	의료 용	원해 봉인 용	단 열 용
한지류	○				○			○	○	○				
박엽지	○		○		○			○	○	○				
수용성지			○		○						○			
부직포	○	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○
스포, 면포		○			○						○		○	○
비니론크로스					○									
염화비닐필름	○				○					○				
폴리에스테필름					○		○	○	○					○
폴리프로필렌					○				○					
알루미늄박														○
폴리에틸렌폼					○					○				
폴리우레탄폼				○	○	○								○
부틸폼				○	○									
아크릴수집폼		○			○						○			
유지체 무	○				○				○					



[표 23] 각종 접착제품 적정도포량

Products	Approximate Coatings thickness (mils)	mm	μ
Paper Labels	1.0	0.0254	25.4
Paper Transfer Tapes	1.0	0.0254	25.4
Plastic Labels and Decals	1.0~1.5	0.0254~0.0381	25.4~38.1
PVC Finger Bandage	1.5~2.0	0.0381~0.0508	38.1~50.8
Silicon Electrical Tape	1.5~2.0	0.0381~0.0508	38.1~50.8
Diaper Tape	1.5~2.0	0.0381~0.0508	38.1~50.8
Polyester Packaging Tape	2.0~3.5	0.0508~0.0889	50.8~88.9
Polypropylene Strapping Base	2.5~4.0	0.0635~0.1016	63.5~101.6
Acetate Office Tape	2.5~3.0	0.0635~0.0762	63.5~76.2
Aluminum Foil Duct Tape	2.5~3.5	0.0635~0.0889	63.5~88.9
Printable Computer Tape	3.0	0.0762	76.2
Porous HospitalTape	3.0~4.0	0.0762~0.1016	76.2~101.6
Trainers Tape	4.0~5.0	0.1016~0.1270	101.6~127
Velcro Strip	5.0~7.0	0.1270~0.1778	127~177.8
Glass Reinforced Polyester Tape	5.0~7.5	0.1270~0.1905	127~190.5
Film Label and Decals	6.0	0.1524	152
Paper Masking Tape	6.0~7.0	0.1524~0.1778	152~177
Coated Cloth Packaging Tape	12.0	0.3048	304.8
Corrosion Protection Tape	12.0~15.0	0.3048~0.3810	304~381

인용: Hand Book of Adhesives P. 662), Van Nostrand Reinhold (Adhesive thicknesses for Various PSA Products)

보기 1mils(millesimal의 약자) 1μ(micron)

= 1/1,000 inch = 1/1,000 mm

= 0.0254 mm = 1/1,000,000 m

= 25μ

앞의 각종 유지체(또는 지지체)에 도포되는 접착제(感壓接着劑)의 주성분이 되는 원료와 이들의 특성은 [표 15], [표 16]와 같다.

7-3. 기타 접착제품

유지체별 산업현장의 접착제품 용도사례는 다음 [표 17, 18, 19, 20]과 같다.

- 접착제

제지공장의 종이 이음용 스프라이싱테이프는

수에 쉽게 용해되는 수용성 아크릴접착제를 사용하며 최근 크라프트테이프 등에 대해서도 초지공정에서 분해되는 Repulpable 접착제를 일부 사용하고 있다. 또한 건축물 방수용으로는 벤트나이트를 고분자물과 배합한 수팽윤성 고분자를 사용하고 있다.

Foam Plastic용 접착제로서 내열용은 실리콘계 접착제를 사용하고, 일반육외 내자의선용은 아크릴계를 사용한다.

자동차 수차단용(水遮斷用)은 부틸고무계 또는 아크릴공중합형 접착제를 사용한다.

8. 각종 접착제품 적정도포량

위와 같이 재료의 종류와 사용목적에 따라서 사용되는 접착제의 성분이 다르고 도포량과 도포방법도 다르다.

또한 도포후 건조과정의 열처리조건도 다르나 여기서는 지면의 한계가 있는 관계로 다음에서는 각종 접착제품별 도포기준량을 표기하고자 한다.

9. 특수 가공 접착제품 사례

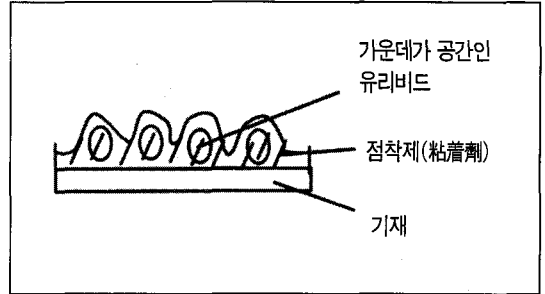
9-1. 3M사가 개발한 'Post it'

[그림 6] 참조.

9-2. 공사현장에서 고체 붙일수 있는 접착시트

가운데가 빈 유리구와 접착제를 배합하여 도포, 건조하면 건조과정에서 유리구내에 흡입되

[그림 7] 고체붙일수 있는 접착시트의 형태



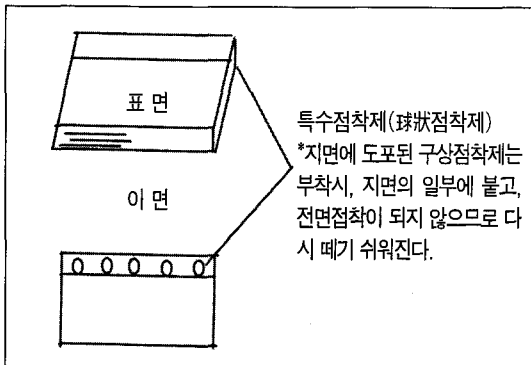
는 접착제로 인해 표면은 요철(凹凸)상태로 건조하게 된다. 부착시는 앞에서 설명한 사례와 유사하게 일부만 접착이 이뤄지므로 혹시 부착 위치가 틀려도 다시 교정할수 있는 편리함이 있는 특징이 있다.

완전한 위치에 부착이 된 후에는 위에서 눌러 등으로 압착하여 유리구가 부서지게 하므로서 이상적인 접착을 하게 된다(그림 7).

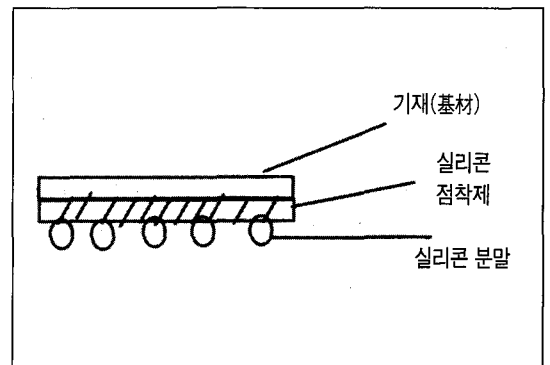
9-3. 고체붙일수 있는 실리콘접착시트

[그림 8]과 같이 고체 붙일수 있는 실리콘접착시트는 실리콘접착제에 구상의 실리콘분말을

[그림 6] 붙였다 떼는 메모용지



[그림 8] 고체 붙일수 있는 실리콘접착시트 형태





[표 24] 실리콘계 점착제의 SUS에 대한 접착력 비교

단위 g/20mm

구 분	수정작업성 (수작업)	부착30분후 접착력		Squeeze (압착 6일후)
		고무롤러	Squeeze	
고쳐붙이는 타입의 실리콘점착제	가능(양호)	350	670	830
종래의 실리콘점착제	불가능(불량)	1,100	1,400	1,400

배합하여 도포, 건조한 것으로서 시공중 1차 부착시는 부착면적이 적은 부분접착 상태가 되어 접착력이 약하다.

따라서 쉽게 다시 뗄수 있으므로 정확한 위치에 교정하여 붙인후 헤라(Squeeze)로 문질러주면 분말이 점착제 내부쪽으로 스며들게 되고 전면접착이 되면서 강고한 접착이 이뤄진다.

더욱 여기에 실리콘분말을 배합하므로써 실리콘이 지닌 우수한 성질(내열, 내한, 내후, 내수, 전기절연성)이 부가되는 효과도 있다.

이러한 방법을 활용한다면 다른 수지를 이용해 가능한 기능을 부여할 수 있게 된다.

예를 들면 아크릴점착제에 아크릴분말(PMMA 등)을 배합하거나 고무계점착제에 고무분말을 배합하는 방법이 있다.

이들 제품간 품질의 비교는 [표 24]과 같다.

9-4. 고체 붙일수 있는 핫멜트 시트

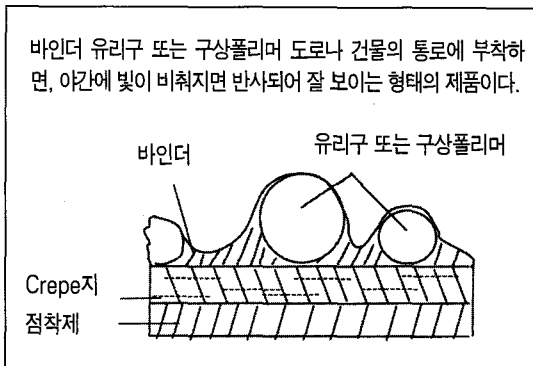
[그림 8]에서 점착제에 해당하는 부분을 핫멜트재료로 하고 구상의 실리콘 분체부분을 구상의 점착제로 교체하면 보통 핫멜트점착에서 순간적인 접착이 이뤄지므로 잘못 부착된 부분의 교정이 어려운 실정이다.

이 경우 구상점착제의 접착력을 이용해 임시 정확한 위치에 접착을 하고 위치가 확정되면 위에서 열프레스로 점착하면 정확한 작업을 할수 있다.

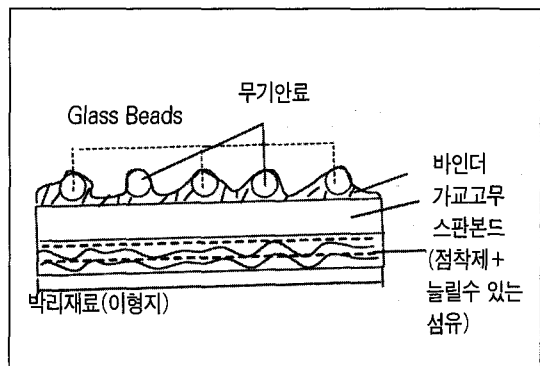
9-5. 발광성 도로포장용마스크팅테이프

여기서 구는 유리나 딱딱한 수지인데 바인더로 종이에 고정하고 종이 이면에 박리지가 붙어 있고 사용시에는 벗겨낸다. 여기서 구상물질은 반사재의 역할을 하는데 여러 방향에서 들어오

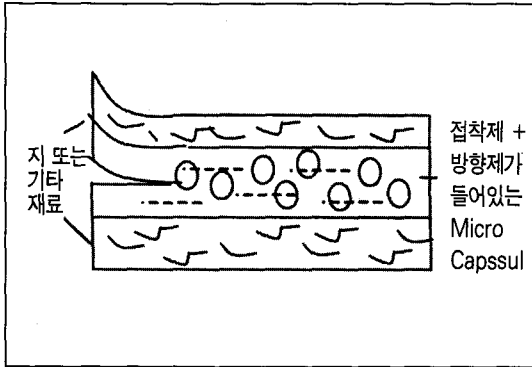
[그림 9] 발광성도로 포장용 마스크팅테이프



[그림 10] 제거 가능한 미끄럼방지 포장용 마스크팅시트



[그림 11] 향기나는 접착시트 구조



는 빛을 반사할 수 있는 것은 공(구)의 모양이기 때문이다.

9-6. Non Slip 포장용 마스킹 접착 테이프

이 테이프는 [그림 10]과 같이 Glass Beads 이외에 미끄럼방지제인 안료도 사용되고 있다.

반사성과 미끄럼방지성이 동시에 나오는 제품이다. 아울러 여기에는 접착제 중 늘어나기 쉬운 섬유도 들어 있어 테이프를 늘려 곡면접착이 용이하게 하였다. 붙인 후 뗄 때는 깨끗하게 벗어진다.

9-7. 향기나는 접착제

향기를 넣은 Micro Capsul을 접착제에 분산시켜 시트의 형태로 만든 것으로 접착제층이 갈

라져 Capsul 이 깨지면서 향기가 나도록 설계된 제품이다.

여기서 접착제는 사용목적에 따라 재습형 (Remoistenable Adhesive)이나 감압형 (Pressure Sensitive Adhesive) 모두 사용할 수 있다.

10. 기타 특수 접착제

10-1. Honey moon 접착제

Honey Moon 접착제란 상품명을 사용한 것은 일본의 고니시(小西)社인데 그 내용은 합판의 한쪽에 접착제를 도포하고 상대면에는 프라이머를 도포하여 서로 접합하면 접착되는 모델의 접착제이다. 이런 유형의 접착제는 비단 합판에만 한정적으로 사용되는 것은 아니며 경우에 따라서는 대부분의 소재에 적용할 수 있다.

위의 고니시사 제품의 조성은 [표 25]와 같다. 메이커의 안내문을 보면 위의 주제에 tetraglycidil xylenediamine을 3~5부 첨가후, 위와 같은 방법으로 사용시 초기접착력 발휘시간이 매우 빨라진다고 한다.

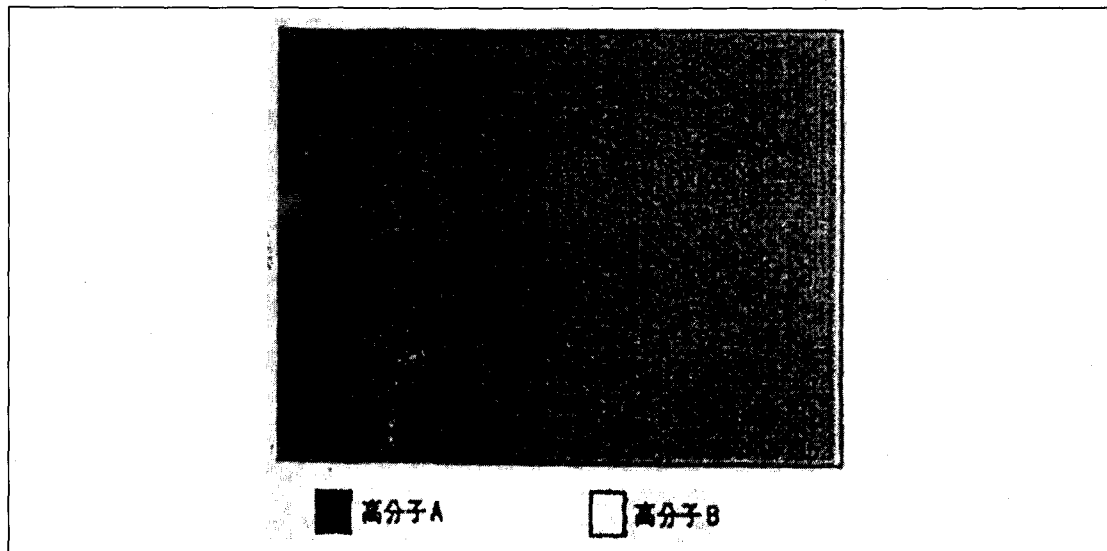
이외에도 EVA, PVAc 에멀전이나, PVA수용액이 함유된 접착제에는 이소시아네이트 화합물과 빠른 가교반응이 일어나므로, 목재는 물론 섬유산업이나 건축자재 등에 적용도 가능하다.

[표 25] Honey moon 접착제

구분	조성	사용방법
주제	이소부틸렌-무수마레인산-마레이미드공중합체 48 부에 25% 암모니아수 8부를 배하후 용해한 다음, 수 104부를 가하고, 48%SBR라텍스 108부와 탄 산칼슘 69부를 배합하여 주제로 사용한다.	목재의 한면에 주제를 도포하고, 다른 한쪽에는 프라이머를 도포하고 사용시 접합한다.
프라이머	15%그리옥살수용액	



[그림 12] 경사기능(傾斜機能) 브랜드 개념도



10-2. 경사기능성(傾斜機能性) 접착제

경사기능재료는 우주선의 엔진개발에 응용되고 주로 고열차단성을 갖는 열응력완화형 내열재료로서 발전되고 있다.

그 때문에 주로 금속이나 세라믹을 대상으로 한 경사기능재료의 연구가 주류를 이루고 있다. 자연계에는 대나무의 구조가 좋은 예가 되는데 대나무의 경우 내부가 비어 있는데도 불구하고 강풍에 꺾이지 않는 강인한 성질을 가지

고 있다.

내부로 갈수록 부드러우나 외피쪽으로 향할수록 단단한 구조로서 강도의 경사를 가진 예로 볼 수 있다. 또한 조개껍질이나 조류중, 부리로써 나무에 굴을 파는 종류의 새는 역시 강도의 경사 구조를 가지 경사기능(傾斜機能) 브랜드의 개념도는 종류로 볼 수 있다.

고분자물질에서 경사기능구조에 대한 연구는 많지 않으나 앞으로 이와 관련된 연구가 속속 발

[표 26] 경사기능 필름 응용현상과 가능성

발휘가 기대되는 기능	응용분야	비고
열응력 완화기능	내마모성 기계부품(스포츠통용구, 건축자재)	耐 Hinge성: 구부렸다 펴는 동작에 견디는 물성
진동,음향기능	방음, 재진재료	
전기적, 자기적기능	전자 Shield재료, Copy용재료	
광학적기능	광섬유, 렌즈	
의학적, 생체적기능	인공장기, 인공혈관	
포장용기 기능	일체형 점착제, 내Hinge성 용기	
화학적기능	내식재료(화학플렌트의 구조재료)	

표될 것으로 본다.

[그림 12]은 성분이 서로 다른 두가지 수지용액을 브렌드시 일어날 수 있는 경사구조를 나타낸 것이다.

좌측으로는 고분자 A성분의 농도가 진하고 우측으로 갈수록 고분자 B성분의 농도가 진하게 나타나는 형상이다.

만약 고무시트와 철판을 부착한다면 한쪽에는 고무, 다른 한쪽은 철판성분으로 되고 안쪽으로 가면 반드시 고무와 철의 경계면을 보게 된다. 그러나 [그림 12]과 같은 사례에서는 경계면이 없으면서 좌측과 우측의 물성이 서로 다른 하나의 시트를 만들 수 있다.

앞으로 이용이 기대되는 분야로는 다음과 같은 것이 있다.

이상은 외지에 발표된 자료를 게재한 것인데 접착제분야에도 이런 기능성을 부여한다면 매우 유용하게 적용될 분야가 있을 것으로 본다.

-경사기능 접착제나 고분자재료의 예비수요처

① 속은 유연하나 겉은 내마모성이 강한 고분자 : 포장재료, 농업용비닐재료, 피로감이 없고 안락한 느낌의 마루재료 (Cushion성 재료)

② 속은 단단하나 겉은 유연한 재료 : 병원, 학교복도의 계단이나 경사진 통행로, 농기구나 공구, 자전거 등의 손잡이, 쌀이나 밀가루포장 적재시 미끄럼방지용 포장물

③ 속은 핫멜트형 수지, 겉은 점착성 수지 : 정확한 위치의 열접착용 접착제

④ 속은 도전성 수지, 겉은 비도전성 수지 : 온열장판재료 또는 접착제

⑤ 속은 소수성 겉은 친수성 표면시트 : 수성잉크 인쇄재료(내유성잉크)

⑥ 속은 유기고분자 겉은 무기재료 : 내열 및 내화성 코팅제나 접착제

⑦ 속은 플라스틱 겉은 펄프재료 : 강인한 인쇄재료, 화폐, 신용카드 등

5. 맺는 말

이상으로 포장산업에 사용되는 각종 재료와 이들 재료간에 관련된 접착제에 대하여 주로 수성접착제를 위주로 논하였다.

추가하여 최근 다른 접착제에 비하여 괄목할 만한 성장이 계속되고 있는 점착제를 설명하기 위해 이들 점착제를 이용하고 만들어진 각종 점착가공제품의 사례를 그림과 함께 설명하였다.

그리고 끝부분에는 경사기능성접착제(傾斜機能性接着劑)란 비교적 생소한 문구의 소재이용에 관해 예시하고 앞으로 전개될 가능성이 있는 제품류에 관해 언급하였다.

포장산업에 사용되는 접착제는 포장에 이용되는 각종재료(지, 합성지, 플라스틱, 금속등)의 지속된 발전과 개량으로 인해 많은 변천과 발전이 거듭되고 있다.

최근에는 이들 소재의 기능발전에만 노력하였던 연구개발의 방향이 대세의 흐름에 영향을 받아 재생적 기능이 있는 포장재료, 쉽게 분해·분리 및 폐기될수 있는 포장재료수준의 요구까지 접치고 있는 실정이다.

접착제의 경우도 이러한 사회적요구에 부응하고 대처하기 위하여 각종재료에 적합한 기능과 재생성, 분리 및 분해성까지 겸비한 수준으로 연구개발되어야 한다고 생각된다. [K]