

친환경 접착제 업체 대응방안

안 승 균 | (주)오공 품질관리부
차장

E-Mail : ask508@hotmail.com

1. 서 론

접착제는 고대인들로부터 돌로 만들어진 사냥도구인 창 또는 칼을 나무에 고정시키기 위하여 아스팔트를 사용하면서 접착제라는 것이 생겨나게 되었다. 또한 고대 바빌론에서는 아스팔트 또는 타르를 건축용 접착제로 사용했다는 기록이 있으며, 그 후 천연 접착제등을 주로 이용하여 20세기까지 접착제의 기술적인 발전은 별로 없었으나, 천연 자원의 고갈과 제1, 2차 세계대전이 발발하면서 군수 물자를 제조하는데 사용되면서 접착제의 사용량과 종류가 급증하였다.

우리 나라에서도 아주 오래 전부터 일반 가정에서 물에 밀가루를 풀어 끓인 것을 문간의 창호지나 벽지를 붙이는데 사용했는데, 이것을 풀이라 불렀다. 이러한 풀도 접착제의 일종으로, 산업이 발전함에 따라 점점 개량되어 공장에서 대량 생산되어 벽지용 접착제 또는 지물용 접착제로 사용되고 있다.

최근에는 우주, 항공, 자동차, 전자 산업 등의 발달로 보다 광범위하고 우수한 접착제가 요구되고 있으며, 또한 보다 건강하고 평화로운 생활을 위하여 환경 친화적인 접착제의 요구가 절실하여 지고 있다.

2004년 5월 30일부터 시행된 “다중 이용시설등의 실내공기질 관리법 시행규칙”에 의하면 실내공

기 오염물질로 미세먼지(PM10), 이산화탄소(CO₂), 포름알데히드(HCHO), 총부유세균, 일산화탄소(CO), 이산화질소(NO₂), 라돈(Rn), 총휘발성 유기화합물(TVOC), 석면, 오존 등 10종을 규정하고 있으며, 신축 공동주택의 경우 포름알데히드와 총휘발성 유기화합물을 실내공기질의 측정항목으로 정하고 있다.

또한, 건축자재에서 “환경부령이 정하는 오염물질 방출 건축자재”라 함은 접착제의 경우 방출농도가 포름알데히드 4 mg/m³ 이상이고 총휘발성 유기화합물은 10 mg/m³ 이상인 것을 말하며, 일반 건축자재(벽지, 도장재, 바닥재, 목재 및 기타 건축물 내부에 사용되는 건축자재)의 방출농도는 포름알데히드가 1.25 mg/m³ 이상 그리고 총휘발성 유기화합물은 4 mg/m³ 이상 방출되는 건축자재를 오염물질 방출 건축자재라 말하며, 오염물질 방출기준이 있는 환경마크, 한국산업규격(KS) 등을 획득한 건축자재에 대하여는 해당 오염물질 측정을 제외할 수 있다. 접착제에서 포름알데히드는 요소, 멜라민수지 접착제의 합성원료로 사용되며, 일부에서는 접착제를 제조하는데 방부제로 사용되기도 한다. 그리고 열용융형(Hot-Melt)접착제를 제외한 대부분의 접착제는 액상으로서 용매로 유기용매 또는 물을 사용하는데, 유기용매를 사용하는 접착제는 작업할 때에 용제가 휘산되면서 다량의 휘발성 유기화합물

이 방출되고 있다.

건축 자재로서 접착제를 직접 사용하는 부위는 바닥, 벽, 천장 그리고 욕실 등에 사용되고 있으며, 접착된 완제품을 생각한다면 거의 모든 건축자재가 접착제를 사용하고 있다고 해도 과언은 아니다. 최근 휘발성 유기화합물질 VOCs(Volatile Organic Compounds) 배출에 대한 규제가 강화되고 오염물질 방출정도에 따라 등급을 표시하며 방출 건자재 사용을 제한 하는등 환경에 대한 인식이 높아짐에 따라 앞으로는 환경 친화형 제품이 시장을 주도해 나갈 것으로 전망된다.

그러나 무엇보다 전세계적으로 환경에 대한 중요성이 부각되어 현재 사용되고 있는 접착제등도 환경 친화형 제품으로의 대체가 절실한 상황이나 아직까지 기존에 사용하는 접착제에 비하여 가격이나 물성면에서 만족할 만한 효과를 거두지는 못하고 있는 실정이다. 이에 일반적으로 건축용이나 일반 산업용으로 사용되고 있는 접착제의 용도에 대하여 설명하고 환경 친화형 제품의 개발현황과 대응전략에 대하여 살펴보고자 한다.

2. 본 론

2-1 건축에 사용되는 접착제

최근의 건축은 많은 부분에 접착제를 사용하고 있다. 접착제를 사용하지 않고 못과 볼트만을 이용한다면 연결 부위의 매끈하고 깨끗한 표면의 유지와 재료에 균일한 힘을 유지시키기에는 구조나 공법을 바꾸지 않고서는 불가능하다. 그러므로 접착제는 건축에 있어서 필요 불가결한 자재로서 그 종류도 다양하다. 건축에 사용되는 접착제를 용도별로 분류하면, 장판류나 타일등에 사용되는 바닥용 접착제, 벽이나 천정 재료등을 접착하는데 사용되는 벽재용 접착제, 욕실에 이용되는 건자재를 접착하는데 사용되는 욕실용 접착제 등으로 분류 할 수 있다. 또 건축용 접착제를 주성분과 용도별로 구분하면 다음과 같다.

접착제에 사용되고 있는 유기용제는 대부분 규제 대상으로 유기용제 사용량을 줄이거나 휘발성 유기화합물이 방출되지 않는 제품을 사용하도록 규제가

표 1. 건축 시공용 접착제 성분에 의한 분류

구 분	주 성 분	용 도
용제형 접착제	합성고무계	고무타일, 방음재 시공
	초산비닐 용액계	스틸로폼등 시공
수성형 접착제	변성 아크릴 수지계	아스타일등 비닐타일 시공
에폭시형 접착제	에폭시 수지계	UBR욕조, 건축부자재 시공
폴리우레탄계형 접착제	폴리우레탄 무용제계	고무칩 바인더 및 시공
	폴리우레탄 용제계	고무타일시공, 샌드위치 판넬 제조 인조잔디시공
순간접착제형 접착제	시아노아크릴계	모노롬시공

표 2. 접착제에 포함되는 VOC

접착제	포함되는 VOC	비 고
초산비닐 에멀전형	미반응 초산비닐 모노머, 가소제, 미량용제류	
초산비닐 용제형	메탄올, 초산에틸, 미반응 초산비닐 모노머	
합성고무 용제형	톨루엔, 노말렉산, 초산에틸, 사이클로헥산 메틸에틸케톤, 아세톤	
요소, 멜라민형	미반응 포름알데히드	
에폭시형	가소제, 아세톤등 용제류	
폴리우레탄 용제형	메틸에틸케톤, 아세톤, 초산에틸	
전분계	가소제, 방부제	

강화되고 있다. 접착제에서 많이 사용되는 톨루엔 등 벤젠 화합물이나 탄화수소류, 염소화 용제들을 지구환경과 작업환경에 문제를 덜 야기시키는 알코올류, 에스테르류로 대체하고 Terpene이나 과산화수소 같은 생분해가 가능하고 대기오염이나 오존층 파괴에 위협적이지 않는 용제류로 대체하려고 하나 아직까지는 제품의 특성 및 작업성에 문제가 있으며 기존 용제류보다 가격도 비싸기 때문에 원가부담을 가지고 있어서 경제적이고 무해한 원료로 어떻게 대체하느냐가 관건이다.

2.1.1 바닥내장 재료를 접착하는데 사용되는 접착제

건축자재로서 바닥재는 각 제조회사 별로 종류가 다양한데 일반적으로 나무 목질재, 염화비닐 타일 또는 장판, 천연 및 인조 대리석 등이 사용되고 있다. 이러한 재료들을 접착하는 접착제로는 용제형 2액 에폭시, 수성 아크릴 에멀전형, 합성고무 용제형 접착제 등이 사용되고 있다. 이들 접착제 중 용제형 2액 에폭시와 합성고무 용제형 접착제는 주

로 유기용매를 사용하므로 휘발성 유기화합물로 톨루엔, 노말렉산, 사이클로헥산, 메틸에틸케톤, 아세톤, 메틸알코올 등이 함유되어 있으므로 휘발성 유기화합물이 다량 방출될 수 있음을 알 수 있다.

목질용 접착제로 사용되는 2액형 에폭시 접착제는 기존의 PVC 장판을 대체하여 원목마루, 강화마루등이 개발되어 아파트의 거실등에 고급재료로 사용되면서 접착재료로 성장하기 시작하였다. 우리나라는 4계절이 있어 겨울 난방에 사용되는 온돌문화 특성상 상재 마루의 저온에 의한 수축과 고온에 의한 팽창, 뒤틀림등 소재의 변형을 방지하기 위하여 원목 마루나 강화마루 시공용으로 개발되어 사용되고 있으며 사용량 또한 대량으로 사용되고 있다. 또 마루 바닥재는 시공시 바닥면이 평평하게 되어야 마루 바닥이 평탄하게 유지되나 대개의 바닥층이 평탄하게 미장이 되어 있지 않아 울퉁불퉁하므로 바닥재를 시공할 때에 바닥이 평탄하게 충진이 되고, 접착이 잘 되게 습윤효과를 주기 위하여 충진제와 유기용제, 첨가제가 배합되어 있으므로 특히 실내에서 작업을 하는 작업특성 때문에 실내 공기

표 3. 바닥재에 사용되는 접착제

바닥 재료	사용 접착제	비 고
대리석류	2액형 에폭시수지 접착제 변성 아크릴수지계 접착제 2액형 우레탄수지 접착제	
목질 바닥재	2액형 에폭시수지 접착제 고내수성 초산비닐수지 접착제	원목 마루류 강화 마루류
염화비닐 타일	2액형 우레탄수지 접착제 합성고무 용제형 접착제 변성아크릴수지 접착제	
장판류	초산비닐수지 접착제 초산비닐수지 전분형 접착제	
체육관 플로어	2액형 우레탄수지 접착제 변성아크릴수지 접착제	

을 오염시키는 주범으로 지목되고 있다. 그러나 최근에는 에폭시 접착제의 단점을 보완하기 위하여 환경 친화형 수성 에폭시 접착제를 개발하여 바닥재 접착제로 적용하는 실험 등이 행해지고 있으나 아직까지는 총휘발성 유기화합물 측정 결과 만족할 만한 결과를 얻지 못하고 있으나 머지 않아 만족할 만한 물성이 개발되리라 본다. 한편으로는 2액형 무용제 형태의 폴리우레탄 접착제를 적용하는 실험이 일부에서 행해지고 있으며, 총휘발성 유기화합물 측정 결과는 만족할 정도이나 기존 에폭시 접착제의 접착력 및 기타 작업성이 떨어지며 가격적인 면에서도 에폭시 접착제 보다 고가이므로 적용에 한계가 있다. 그러므로 폴리우레탄 업계에서는 2액형 무용제 폴리우레탄 접착제를 바닥재에 적용하기 위하여 접착력, 작업성, 제품가격 등을 고려한 개발이 활발하게 이루어지고 있다. 요즘에는 바닥 접착작업이 필요없이 조립 시공할 수 있는 크립형 목질 상재가 개발되어 기존의 접착식 목질 시장을 대체해 가고 있다.

상업용으로 많이 사용되고 있는 PVC 타일용 접

착제는 고전적인 저가 PVC타일 시장에서 고가 기능화된 타일 시장으로 성장하면서 수요가 폭발적으로 증가하였다. PVC 타일용으로 사용되는 수성 아크릴 접착제는 제품 및 요구 접착력에 따라 여러 가지 제품이 개발 되어 있는데 접착력을 증가시키기 위하여 첨가하는 점착부여 수지를 용해하기 위하여 톨루엔등 유기용제를 소량 포함하고 있어 실내 작업시에 문제점으로 지적되고 있다. 또 우리나라의 사계절의 기후 특성상 동절기에는 에멀전이 동결되어 작업을 할 수 없으므로 동절기나 작업현장이 불량한 경우에는 용제형 폴리 우레탄 접착제로 시공을 하고 있다. 또한 동절기 작업에서 동파방지와 작업장 난방을 위하여 온풍기등 직접 난방을 하는 경우도 있으므로 환기와 화재에 무방비 상태로 접착작업을 하기도 하여 많은 위험요소를 가지고 있다. 최근에는 이러한 단점을 보완하기 위하여 수지의 접착력과 응집력, 전단력, 내열성 및 고탄성을 유지하도록 물성을 개선하고 에멀전 점착 수지를 사용하여 유성 접착제와 대등하고 기능화된 접착제 개발이 진행되고 있다.

표 4. 벽재 및 천정에 사용되는 접착제

벽재 재료	사용 접착제	비 고
무기질 보드류	합성고무 용제형 접착제	
화장 합판류	합성고무 용제형 접착제	
스틸로폼류	초산비닐수지 용액형 접착제 초산비닐수지 페이스트형 접착제	
인테리어 시트류	아크릴수지형 접착제 합성고무 용제형 프라이머	
벽지류	초산비닐수지 접착제 전분형 접착제	

2.1.2 벽내장 재료를 접착하는데 사용되는 접착제

일반적으로 벽재용 접착제는 무기질 보드, 목질 보드, 시멘트 보드 등과 종이 또는 실크벽지를 접착하는 것이다. 과거에는 못이나 타카등으로 작업을 한 부분이었으나 시공시간을 단축시키고 인건비를 절감하며 또 재료에서 전체적으로 지지되는 힘을 고르게 분산시키고 작업면을 깨끗하게 하기 위하여 사용된다. 단열과 방음을 위하여 석고보드와 스틸로폼 등을 각목, 지지체 또는 세멘트 벽체에 직접

접착하는데 사용되는 접착제로는 수성 초산비닐계, 합성고무계, 초산비닐 용제형 접착제등이 사용된다. 벽지류 등을 접착하는 데에는 수성 초산비닐 수지 접착제, 전분풀 등이 사용되는데, 이들은 수용성 원료를 사용하므로 총휘발성 유기화합물이 방출되지 않으나 접착력 및 장기간 보관을 위하여 소량의 가소제와 방부제를 첨가하여 사용되므로 이들 첨가제에서 규제물질 등이 검출될 수 있다. 첨가된 가소제 중 DOP와 DBP 등 프탈레이트(Phthalates)계 가

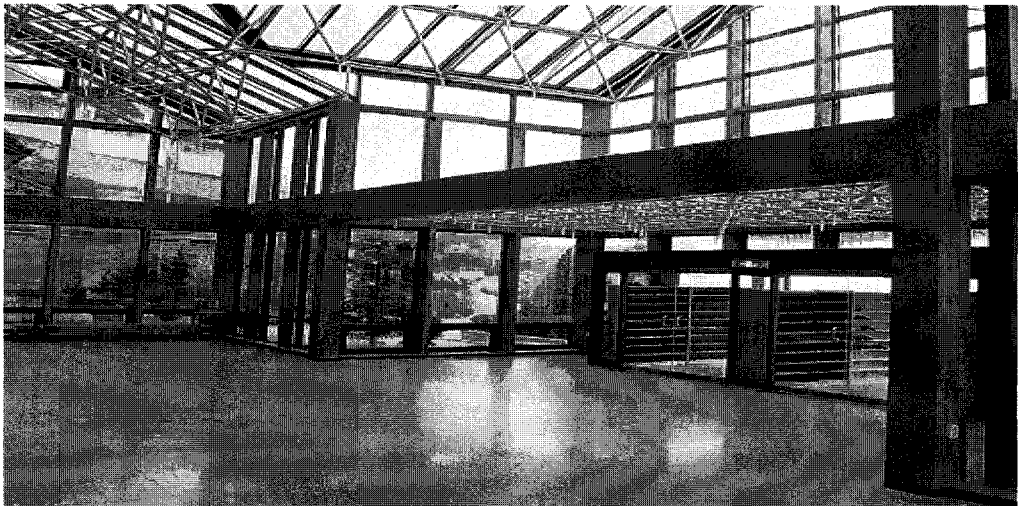


그림 1. 인테리어 시트 시공 사진

소제는 환경호르몬이자 발암성의심 물질로서 사용이 금지되었으며, 방부제로는 포름알데히드가 사용되어 왔다.

그러나 최근에는 가소제를 프탈레이트계가 아닌 (Non-Phthalates) 가소제를 사용하여 기존제품과 같은 접착력을 발휘하는 접착제와 가소제를 전혀 함유하지 않는 무가소제 친환경접착제가 개발되었으며, 또한 포름알데히드 이외의 방부제를 첨가하여 제품을 장기간 보관할 수 있는 제품이 개발되어 판매되고 있으나 이 또한 기존 제품과의 원가경쟁과 소비자의 인식에 따라서 얼마나 빠르게 수요가 확산되느냐가 관건이다.

건물의 인테리어나 리모델링에 사용되는 인테리어용으로는 PVC필름 후면에 아크릴 접착제를 도포하여 이형지를 붙여서 시공할때에 이형지를 벗겨내고 접착을 한다. 또 시공시에 콘크리트나 석고보드, 발라이트 벽재 표면에 접착력을 좋게 하기 위하여 프라이머 처리를 하는데 지금까지는 용제형 합성고무계 프라이머를 사용하였으나 최근에는 친환경수성 라텍스 프라이머가 개발되어 사용되고 있다.

2.1.3 욕실 건자재를 접착하는데 사용되는 접착제

대개 욕실에서는 물을 많이 사용하기 때문에 도기질 세라믹 타일과 각종 장식 재질을 접착하는 것

표 5. 욕실에 사용되는 접착제

욕실 재료	사용 접착제	비고
타일류	시멘트 무기질 접착제 2액 에폭시 수지 접착제	
변기및세면기 마감	실리콘 실란트	
거울고정	실리콘 실란트	
UBR 욕실형	변성 아크릴 수지형 접착제 2액 폴리우레탄 수지 접착제	

으로 바닥내장 재료와 같이 일반적으로 무기질 시멘트가 사용되었으나 적은 면적을 국부적으로 수리할 때나 장식을 접착할때에는 2액 용제형 에폭시 접착제, 무용제 실리콘 실란트등이 사용된다.

앞서 언급한바와 같이 2액 용제형 에폭시 접착제는 작업성을 개선하기 위하여 유기용매를 사용하는 경우도 있으므로 톨루엔, 노말헥산, 사이크로헥산, 메틸에틸케톤, 아세톤, 메틸알코올 등과 같은 휘발성 유기화합물이 방출될 수 있다. 또한 실리콘 실란트는 무용제형으로 휘발성 유기화합물은 방출되지 않으나 작업시 자극적인 취기와 소량의 첨가제가 첨가되어 휘발성 유기 화합물이 검출될 염려가 있다.

그리고 최근 연구 동향을 살펴보면, 고내수성 바닥내장 재료를 접착하는 접착제의 연구와 병행하여 연구가 진행되고 있으며, 바닥내장 재료를 접착하는 무용제 2액 폴리우레탄 접착제 또는 수성 에멀전 에폭시 접착제 등으로 적용이 가능할 것으로 생각된다.

UBR용은 작업시간의 단축과 미적 감각을 살리기 위하여 기능화된 엔지니어링 플라스틱이 사용되는데 호텔등 상업용과 가정용에도 적용되어 새로운 수요가 창출되고 있다. 플라스틱면에 재료를 접착하기 때문에 접착작업이 어려우므로 특수 수지를 첨가하여 기능성을 부여하여 접착이 잘 되도록 제조되어진다. UBR은 작업을 신속하고 간편하게 할 수 있기 때문에 향후 성장하리라 기대되며 내수성과 내구성에 대하여 접착력과 더불어 끊임없이 연구 개발이 되어야 할 부분이다.

2.1.4 고성능 수성비닐 우레탄 접착제

요소 수지등의 포름알데히드계 열경화성 수지 접착제를 사용하여 합판과 보드류로 제작한 가구에서 포름 알데히드가 방출되어 인체에 유해하다는 것이

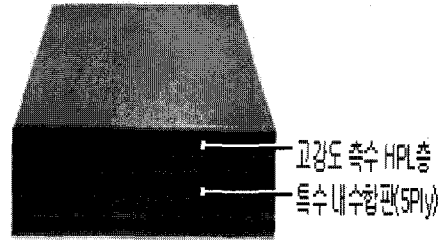
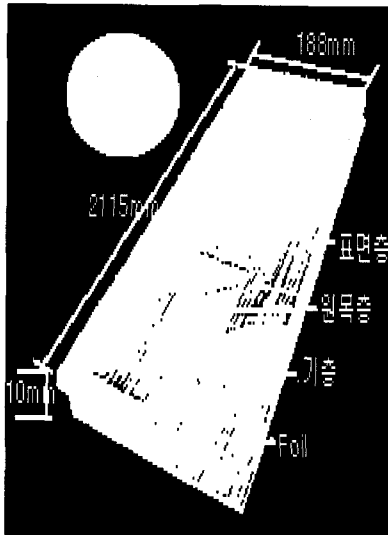


그림 2. 수성비닐 우레탄 접착제 적용예

알려지면서 포르말린 공해문제가 대두되어 1970년 대 이후 비포르말린계 접착제의 연구가 다양하게 이루어지며 수성 비닐 우레탄 접착제가 개발되었다.

수성 비닐 우레탄 접착제는 활성 수소를 갖는 고분자의 수용액이나 수분산액에 가교제를 첨가함으로써 상온에서도 충분히 반응하여 분자간 가교를 생성하여 높은 내수성과 내열수성을 발현하므로 포름알데히드계 수지중 가장 우수한 물성을 가지는 레조시놀계 수지에 필적하는 물성을 가진 완전 환경친화형 접착제이다.

수성 에멀전 제품으로 포름 알데히드, 페놀, 아민, 휘발성 유기 화합물등이 방출되지 않으므로 목재, 가구의 외장 및 구조용으로 사용이 가능하고 다양한 피착재와 작업 조건에 따라 물성을 조절하기에 용이하므로 향후 여러가지 기능과 용도로 유성 접착제를 대체하여 사용할 수 있으리라 기대된다. 또한 다양한 소재의 개발이 이루어지고 2종류 또는

3종류 이상이 복합된 소재를 접착하고자 할 때에는 지금까지는 유성접착제 외에는 적당한 접착제가 없었으나 수성 우레탄 비닐 접착제는 금속면에서도 유성 접착제에 필적하는 우수한 접착력을 나타내므로 앞으로 지속적인 물성 개선과 용도 개발로 수요가 지속적으로 증가할 것으로 본다.

2.2 산업용에 사용되는 접착제

접착제를 사용한 제품은 일상생활에서 매일 접하는 것으로서 사용된 접착제의 종류와 용도 또한 매우 광범위하다. 접착제의 종류를 살펴보면 자동차용, 라미네이트용, 건축/시공용, 목가구용, 전기/전자용, 유통용, 신발용 접착제 등이 있으며, 자동차용 접착제는 자동차의 각종 내장재, 부품, 차체 등의 제조에 사용되는 접착제를 말하며, 라미네이트용 접착제는 산업용 및 각종 식품류의 포장에 사용되는 다층 포장지 제조에 사용되는 접착제를 말한다.

그리고 건축/시공용 접착제는 건축물 시공 및 건축 자재 제조에 사용하며 바다 재시공시에도 사용되는 접착제를 말하며, 목가구용 접착제는 목가구 제조 시 사용되는 소재, 부속품, 가구자체 등에 적용되는 접착제를 말한다. 또한 전기/전자용 접착제는 각종 전선 및 스피커, 냉장고, 회로기판 등 전기, 전자 산

업의 부품 및 자재 제조용으로 쓰이는 접착제를 말한다.

다음과 같이 접착제는 우리가 이용하는 모든 제품에 사용되고 있으며 매우 중요하다고 할 수 있다.

자동차용 접착제는 자동차를 조립할 때에나 내장용으로 각종 비구조물을 접착할때 사용되는데

표 6. 산업용 접착제의 분류

분 야 별	성 분 별	용제 유무	경화 구조별
자동차용 접착제	폴리우레탄계	용제형 무용제형 수분산형	1액형 2액형 습기경화형 자외선경화형 열경화형
라미네이트용 접착제	합성및천연고무계		
건축/시공용 접착제	초산비닐계		
목가구용 접착제	아크릴계		
전기/전자용 접착제	핫멜트계		
유통용 접착제	에폭시 수지계		
신발용 접착제	변성 실리콘수지계		

표 7. 자동차용 접착제 분류

구 분	주 성 분	용 도
용제형 접착제	폴리우레탄계	DOOR TRIM, HEAD LINING 등
	변성수지	HANDEL, MOLDING PAD, 아스팔트 시트 각종 PP성형물 등
	합성, 천연고무계	TOP CEILING, DOOR RIM, SHEET COVER, WETHER STRIP 등
수성에벌전형	PU, ACRYL,EVA,PVAc	DOOR TRIM 고주파용, NYLON PILE FLOCKING 등
에폭시접착제	에폭시계	금속, 유리, 목재, 세라믹 등 접착
핫멜트접착제	폴리아마이드계, EVA계	DOOR SCREEN, REAR COMBINATION LAMP, CARPET PAD등
변성 아크릴형	아크릴계	세라믹, SUS 등 기타 경질 플라스틱류 접착
순간 접착제	시아노아크릴레이트계	PP, PE 접착시 선처리 및 각종 재질 접착

표 8. LAMINATE용 접착제의 분류

구분	적 용	FILM 구성	적용 제품
일반용	과자, 비스킷, 차류등의 스넥 건조 식품류	OPP/CPP, OPP/VMCIP	PU, PE계
BOIL용	햄버거, 과일등의 내산, 내유, 기타 내열성 식품류	ON-6, PET/PE, CPP, KOP/에바스/PE	PU, PE계
POUCH용	한약, 카레, 조미료, 햄버거, 즉석 식품류등의 내열, 내압, 장기 내용물, 내 PIN BALL성을	PET/CPP, Ny, PE PET/PE	2액 PU, PE
RETORT용	요구하는 식품	PET/AL/CPP or PE	

표 9. 목가공용 접착제의 분류

구분	주성분	용 도
용제형접착제	폴리우레탄 2액형 합성고무계	Membrane press, Wrapping, 전사용 범용 가구재
핫멜트접착제	EVA계 폴리아마이드계	Edge 접착, 삼각지지대
수성접착제	초산비닐수지계 EVA계 변성아크릴계 폴리우레탄계	전사용, Membrane Press, Edge 접착용 가구재, 건축재
순간접착제	시아노아크릴계	목재, 금속, 경질 플라스틱

PVC 페이스트와 합성고무 용제형이 사용되었다. 차체의 진동을 감소시키거나 단열을 목적으로 보다 내면에 우레탄 폼, 유리섬유, 시트등을 접착하고, 도어 테두리에 스폰지나 내벽, 도어, 레저나 카펫등을 접착할 때 사용하였다.

또한 경량화를 추진하여 자동차 연비를 높이고 안전성 유지와 세련되고 미려하게 장식하기 위하여 엔지니어링 플라스틱을 사용되는등 내장재들이 고 급화되고 있다.

요즈음에는 소비자들이 건강에 대한 인식이 증대 되고 환경 친화형 기능성 소재의 개발로 무엇보다 접착제도 무독성 제품이 요구되고 있기 때문에 기존에 사용되어 오던 용제형 고무계 접착제등이 작업부위와 용도에 따라 핫멜트 접착제와 수용성 접착제로 개발되고 있으며 일부에서는 접착제가 필요 없는 어셈블리 형태로 내장재가 변화하고 있다.

목가공용의 수성접착제는 가장 용도 개발이 오래 된 부분으로 포리졸이라고 불리는 에멀전 접착제의

표 10. 전기, 전자용 접착제 분류

구 분	주 성분	용 도
용제형 접착제	합성고무계 합성아크릴계 변성고무계	스피커 제조용(콘지/니크로 강판,프레임/콘지) 뎀퍼용, 회로기판용 잉크바인더
협기성 접착제	변성아크릴계	마그네트/톱플레이트
HMA 접착제	폴리올레핀계 변성고무계 EVA계 폴리아마이드계	냉장고 PU발포폼 누설방지용 냉장고 배리어접착용, 응축기 고정용 각종 전자부품접착용
수성 접착제	EVA, 아크릴, PU계	스피커제조용(콘지/니크로 강판, PU, 프레임/콘지)
에폭시 접착제	에폭시 수지계	금속, 플라스틱등 경질 재료의 접착
폴리우레탄계	폴리우레탄계	도전성 매트 및 의류 제조용

대표로 성장하였다. 에멀전 접착제는 무용제형으로 인화성이 없고 독성이 없으므로 목공, 합판, 건축등에 많이 사용된다. 또 과거는 원목을 그대로 사용하는 원목 목재 중심에서 자원도 점점 부족하여 지고 목적에 따라 재료를 가공하고 재료를 복합화시켜 미관과 원목의 단점을 개선 시키는데 사용되는 없어서는 안되는 재료로 인테리어 및 지물에 사

용하기 적합한 만능 접착제이다.

EVA계 에멀전 접착제는 합판, MDF, 파티클 보드등에 PVC필름을 접착하는재료로 사용되는데 필름이 유연하고 PVC와의 접착력이 좋기 때문에 많이 사용되고 있다. 목재재료와 PVC의 작업성과 접착력을 좋게 하기 위하여 톨루엔등의 유기용제가 소량 사용되었으나 친환경 제품으로 변화해 감에

표 11. 유통용 접착제의 분류

구 분	주 성분	용 도
용제형 접착제	합성 고무계	계단 논슬립 접착, 비닐타일 및 립류시공
	PVC 계	PVC 경질 파이프 접착
순간 접착제	시아노 아크릴레이트계	금속, 세라믹, 유리등의 접착
실리콘실란트	변성실리콘 초산형	유리 및 창문제작 2중단열 창문의 제작 창문 및 쇼윈도우의 제작
	변성실리콘 무초산형	건축물 팽창 및 연결부위 접착 이중창 및 창호실링 클린룸의 조인트 실링

따라 유기용제를 사용하지 않는 무공해 제품으로 개발되어 가고 있다.

목공에서 순간 접착제는 단품이나 소품을 접착하는데 없어서는 안되는 재료로서 용제를 사용하지 않는 무용제형으로 작업이 간단하고 경화시간이 짧아 효율적인 작업이 이루어지나 접착한 부분이 충격에 약하고 가격이 비싸기 때문에 부분적으로 사용되고 있다.

핫멜트 접착제는 용제를 전혀 사용하지 않는 환경 친화형 제품으로 생산설비가 자동화되어감에 따라 지속적으로 제품이 개발되어 가고 있으며 많은 부분이 핫멜트 접착제와 같이 무해한 접착제를 사용하게 될 것이다.

3. 맺음말

접착제는 그 자체를 최종 사용하기 위한 제품이 라기 보다는 주로 최종 제품을 제조하기 위한 보조 재료 모든 산업의 접합과 조립 생산에 사용되는 핵심소재이다. 최근 다양한 신소재의 출현으로 재료가 복합화 되어가며 임금 상승으로 인하여 작업 인원을 줄이고 작업의 효율성을 높이기 위하여 생산현장을 자동화 시킴에 따라 새로운 기능을 갖는 접착제의 수요도 계속 늘어나고 있다.

이러한 수요자의 요구에 맞는 기능화 되고 고성능화된 접착제들은 용도에 반하여 환경에 대한 영향은 무시된 면도 있었다. 그러나 최근의 접착제 기술 흐름 또한 우리가 살고 있는 지구환경을 보존하는 환경에 대한 중요성이 크게 인식되어 환경에 유해한 영향을 주지 않는 제품의 개발과 더불어 자동화에 의하여 제조 단가를 저하시키고 기능화 소재에 사용이 가능하도록 특정한 기능을 부여하는 기능성 제품의 개발이 이루어 지는등 다품종 소량 생산 방식의 친환경 제품으로 변화하고 있다.

그러나 환경 친화형 저공해 및 무공해 접착제가 용도별로 개발되어 사용되고 있으나 사용상 완전한 무공해화는 공급자와 사용자가 동시에 대처하여야 하기 때문에 현장 실용화나 가격적인 면에서 많은 어려움이 따르고 있다. 또한 국내 접착제 산업이 소규모 기업 형태로 자본력이 취약하고 일부 분야에서는 저가 과당 경쟁으로 인하여 부가가치가 높은 합성기술이 선진국에 비하여 크게 뒤떨어져 고기능화된 제품의 개발이 지연되고 있다. 그러나 건축 및 산업용 자재에 있어 접착제는 매우 큰 기능과 비중을 차지하고 있으므로 현재 사용중인 유기용제형, 비환경 친화형 제품보다 성능이 우수하고 가격 경쟁력이 있는 환경 친화형 제품을 개발하기 위하여 기술 개발에 심혈을 기울이고 있다.

- 참고문헌 -

1. Vicki John, Nigel Handbook of Adhesives and Sealant in construction (2003)
2. D.A. Dillard , A.V. Pocius The Mechanics of Adhesion(2002)
3. 山本 鐵太郎著 ゴム年鑑 (2002)
4. (株)CMC出版 粘着製品の開發技術(2003)
5. 김현중역 새집증후군의 실체와 대응전략 한국 목재신문사
6. 일본접착학회 일본접착학회지 VOL.36 No.7 pp265~270