

Development Trend of Dismantlable Adhesive for Resource Recycling

자원 재활용을 위한 해체성 접착제의 개발 동향

Writer

황선일
한국과학기술정보연구원, 전문연구위원

Contents

I. 서언

1. 자원의 리사이클 및 재활용의 필요성
2. 기존 가역성 접합기술의 문제점
3. 해체성 접착제 개발의 필요성
- II. 해체성 접착제의 개념 도입
- III. 해체성 접착제의 해체인자 및 해체 조작
 1. 해체인자 : 연화 및 용융, 해체조작 : 가열
 2. 해체인자 : 연화 및 용융, 해체조작 : 전자기유 도가열
 3. 해체인자 : 전기화학반응, 해체조작 : 통전
 4. 해체인자 : 마이크로캡슐의 팽창, 해체조작 : 가열
- IV. 열팽창성 마이크로캡슐 혼입 접착제
 1. 해체성 접착기술의 진전
 2. 열팽창성 마이크로캡슐의 구조와 특성
 3. 열팽창성 마이크로캡슐 혼입 접착제의 해체 메커니즘
- V. 해체성 접착제 관련 국내의 특허소개
 1. 국내출원 특허
 2. 외국출원 특허
- VI. 향후 개발과제
 1. 팽창제 및 발포제의 선택
 2. 가열수단의 다양화
 3. 분해성 고분자의 적용
 4. 해체수단의 다양화
- VII. 결론

I. 서언

1. 자원의 리사이클 및 재활용의 필요성

일상생활은 물론 산업 활동에서 사용되는 다양한 공업제품은 다종다양한 소재와 부품으로 구성되고, 각 구성요소들의 조립, 접합을 통해 완제품으로 된다. 특히, 자동차나 전자기기 등은 고가의 많은 부품 소재들로 접합되어 구성되기 때문에 사용이 끝난 폐기제품을 해체하여 고가의 부품을 회수, 재활용한다는 것은 경제적 관점뿐 아니라 지구자원 고갈 우려의 해소 및 환경 보호라는 측면에서도 중요한 과제이다.

최근 소재의 접합방법 중에서도 접착제를 이용한 접합은 낮은 비용, 경량성, 이종재료의 접합 용이성 등과 같은 이점으로 인해 다양한 산업분야에서 많이 이용되고 있다. 그러나 접착제로 결합된 부품은 해체분리가 어려워서 리사이클이 곤란한 제품을 양산하는 것으로 되어 소재의 재자원화에 장애가 되고 있다. 따라서 접착제로 결합되어 있는 부품을 필요에 따라 쉽게 분리할 수 있다면 소재의 재활용은 물론 환경오염도 줄일 수 있기 때문에 박리하기가 쉬운 접착제의 개발에 대한 요구가 증대되고 있다.

2. 기존 가역성 접합기술의 문제점

기존의 가역성 접합기술로는 기계적 체결방식이나 야금적 접합 방법, 접착제를 이용한 접합방법 등이 이용되었지만 해체용이

성에 한계가 있다. 볼트·너트, 나사 등을 이용하는 기계적 체결은 가역성 접합의 한 방법이지만, 볼트나 나사는 하나하나 각각을 회전하여 본체로부터 분리해야하기 때문에 제품 구조가 복잡하거나 접속 점수가 증가함에 따라 해체비용이 증가하는 문제점이 있다.

한편, 야금적 접합은 볼트나 나사와는 달리 체결기구로서 구멍이 필요 없기 때문에 제품 구조의 단순화 및 소형화를 실현하는 것이 가능하다. 그러나 이와 같은 접합은 사용 시의 신뢰성을 확보하기 위해 모재와 동등 또는 모재보다도 높은 접합강도가 요구되므로 일반적으로는 분리해체가 어렵다. 예를 들면, 야금적 접합은 열이나 압력에 의해 모재 간에 반응층을 형성하여 접합하는 것이 일반적이지만 반응층의 열적 안정성과 접합강도가 높게 되도록 설계하기 때문에 접합부분을 분리해체하여 재이용하는 것이 곤란하므로 가역적인 접합방법으로는 부적합하다.

기존 접착제에 박리성을 부여하는 수법으로는 몇 가지가 있지만 열가소성 수지의 연화

를 이용하는 방법과 발포제를 혼입하는 방법의 두 가지로 대별되며,

또한 이들을 혼용하는 방법이 이용된다. 열가소성 수지는 가열에 의해 급속히 연화하여 액체 상태로 되기 때문에 접합부위의 해체가 가능하다. 다만 생각하면 재고착하기 때문에 고온에서 분리작업을 실행할 필요가 있으며, 안전 작업을 위한 연구가 필요하다. 최근에는 열경화성수지 접착제가 접착강도, 안전성 및 사용편이성이 우수하기 때문에 폭넓은 분야에서 이용되고 있지만 접합부위의 분리해체가 어려워 리사이클에 한계가 있으므로 해체용이성에 대한 연구개발이 필요하다.

3. 해체성 접착제(dismantlable adhesive) 개발의 필연성

해체성 접착이란 사용 시에는 충분한 접착강도를 유지하고, 사용이 끝난 후에는 외부자극에 의해 접착강도가 현저하게 저하되어 쉽게 분리해체가 되는 접착재료 및 그 기술을 뜻한다. 제품의 리사이클 및 재활용을 추진하는 데에는 복수

의 부재를 분리해체하여 재이용이 가능한 부재는 재사용하고, 재이용이 불가능한 부재는 적절하게 리사이클 처리를 할 필요가 있다. 이를 활성화하기 위해서는 구성부재의 접합부위를 용이하게 분리할 수 있는 기술이 필요하다.

최근 자원절감을 위해 자원의 리사이클 및 재활용의 관점에서 사용이 끝난 후에 폐기제품의 접합부위를 해체하여 효율 좋게 재이용하는 것이 가능하도록 하기 위한 해체성 접착제의 개발이 활발하게 진행되고 있다. 가역성 접합을 실현하는 수단으로는 T. Suga 등에 의해 활성 분해(active disassembly) 방법이 제안되었다. 이것은 접합부위에 해체기구나 에너지변환기구를 미리 내재시킴으로써 낮은 에너지로 용이하게 접합부위를 분해하는 방법이다. 접합계면을 제어하는 방법으로는 ①결합상태의 조작, ②계면의 내부응력을 유기하는 2가지의 수법이 있다.

II. 해체성 접착제의 개념 도입

접착제는 재료간의 접합을 용

이하에 실현하는 것이 가능하기 때문에 넓은 분야에서 이용되고 있다. 그러나 통상의 접착제는 접착 후의 분리가 어렵기 때문에 사용이 끝난 제품의 리사이클 및 재이용에는 문제점이 있다. 이를 해결하기 위해서는 사용 후에 접착제를 용이하게 박리할 수 있는 접착제, 소위 해체성 접착제의 개발이 필요하다.

해체성 접착제의 개념은 이전부터 활용되어 제조 프로세스에서 임시고정을 위해 왁스가 사용되었다. 예를 들어 실리콘 웨이퍼의 연마공정에서 웨이퍼를 폴리싱 플레이트에 임시 고정하기 위해 접착제가 사용된다.

이 경우, 웨이퍼의 이면에 액상 왁스를 도포하고 베이킹 후에 과열된 폴리싱 플레이트에 압착하여 접합한다. 웨이퍼의 박리는 가열과 함께 세정제에 침지하고, 웨이퍼에 잔존하는 접착제는 유기용제나 알칼리 용액에 침지함으로써 세정한다. 이와 같은 제조 프로세스에서 사용되는 해체성 접착제는 접착제를 박리시키는 힘을 조절 가능한 점이나 장기간의 접착 신뢰성이 필요하지 않기 때문에 높은 접착강도가 요구

되지 않는다.

재료의 리사이클 및 재이용을 목적으로 하기 위해서는 일반 이용자의 다양한 부하나 장기간의 사용에 견딜 수 있는 접착력이 필요하므로 왁스 등과 같은 기존의 해체성 접착제로는 강도가 부족하다. 따라서 재료의 리사이클 및 재이용에 적합한 고강도 및 고내구성의 특성을 가진 새로운 해체성 접착제의 개발이 필요하다.

III. 해체성 접착제의 해체인자 및 해체 조작

해체인자란 접착제의 응집 파괴 또는 접착제면의 박리를 일으키는 물리적 현상을 뜻하며, 해체조작이란 해체인자를 활성화시키기 위한 조작을 의미한다. 해체성 접착제에는 수직 부하, 가열, 침지, 전자기유도, 자외선조사 등의 해체조작과 역학적 파괴, 연화 및 용융, 마이크로캡슐의 팽창, 접착제의 흡습 등의 해체인자가 조합되어 존재하고 있으며, 여러 가지 타입의 접착제가 개발되고 있다. 이들 중에서 리사이클링 및 재이용에 적용 가능하다고 생각되는 대표적인 예는 다음과 같다.

1. 해체인자 : 연화 및 용융, 해체조작 : 가열

일단 경화돼 접합된 후에 해체가 필요한 경우에는 열분해에 의해 제거가 가능한 시스템이다. 가교제는 반응부위에 에폭시기, 열분해부위에 3급 에스테르기를 가진 화합물이며, 140℃ 이상의 가열에 의해 가교구조가 형성된다. 한편, 200℃ 이상의 가열에 의해 가교구조가 분해되고, 용제에 의해 용해 제거가 가능하다.

2. 해체인자 : 연화 및 용융, 해체조작 : 전자기유도 가열

전자기유도 및 열가소성 접착제테이프는 열가소성 수지의 테이프 사이에 알루미늄박을 삽입한 것으로, 수지의 연화 및 용융을 전자기유도가열에 의해 실현되는 것이 특징이다. 접착제테이프를 피착체에 삽입하고 휴대형 전자기유도가열방식에 의해 외부로부터 가열함으로써 접합과 해체의 쌍방을 실행하는 것이 가능하다. 일명 ‘올 오버(all over)공법’이라 하며, 목조건축현장에서 주로 사용되고 있다.

3. 해체인자 : 전기화학반응, 해체조작 : 통전

이 수법은 접착계면에서의 전기화학적 변화와 이온의 이동을 이용하는 통전 박리 접착제의 원리이다. 에폭시수지 기재 중에 폴리디메틸실록산, 폴리 에틸렌글리콜 및 특수한 염이 혼입됨으로써 경화 시에 바다의 섬과 같은 구조(해도구조)가 생성된다. 함유된 염은 클러스터 중의 폴리 에틸렌글리콜을 매개로 이동이 가능하며, 전압을 공급함으로써 이온이 이동한다. 이동한 이온은 양극 피착체에서 전기화학반응을 일으켜 계면에서 박리가 일어나게 한다.

4. 해체인자 : 마이크로캡슐의 팽창, 해체조작 : 가열

접착제에 발포제를 혼입하면 그 팽창력에 의해 접합부위가 분리되어 해체가 가능하게 된다.

이 수법에는 가열에 의해 발포하는 열팽창성 마이크로캡슐이 일반적으로 사용되며, 이 팽창력에 의해 접착제 층이 팽창되어 접착계면에서 박리가

일어난다. 기존부터 강도가 낮은 점착제에 사용되었지만 최근에는 주택건축용 에멀전계 접착제나 실리콘계 탄성 접착제를 필두로 보다 고강도의 에폭시 접착제에도 적용이 시도되고 있다.

또한 유기계 발포제로서 예를 들면, ADCA(azodicarbon amide)나 OBSH(4,4'-oxybisbenzene sulfonyl hydrazide) 등은 가열이 촉매로서 작용하여 화학반응을 일으킴과 동시에 기체가 발생된다.

플라스틱이나 고무 등의 발포에 사용되는 재료로서 사용량이 많기 때문에 가격 면에서 매력적이다. 다만 에폭시수지 등과는 반응하는 경우도 있기 때문에 조합 시에 주의가 필요하다.

무기계 발포제로는 천연광물에 산을 층간삽입(intercalation)한 단순한 조성을 가진 팽창 흑연이 유명하며, 고무의 증량재로서 사용되고 있다.

최근에는 접착제의 박리력도 크기 때문에 해체성 접착제용 첨가제로서 주목되고 있다.

여기에서는 열팽창성 마이크로캡슐 혼입 접착제에 관련한 특성에 대해 자세히 살펴본다.

IV. 열팽창성 마이크로캡슐 혼입 접착제

1. 해체성 접착기술의 진전

열가소성 접착제는 가열에 의해 접합부위의 해체가 가능하기 때문에 해체성 접착제로서의 사용이 가능하다. 이와 같은 관점에서는 고강도라고는 말할 수 없지만 적당한 강도를 가진 '박리되는' 접착제가 기존부터 존재한다고 할 수 있다. 그러나 기존 접합물의 해체는 대상물을 가열하여 뜨거운 상태에서 박리를 실행할 필요가 있으며, 일단 냉각하면 다시 접착력이 부활한다. 고온에서 접합물의 해체는 특별한 장치를 사용하지 않으면 위험하기 때문에 실시 사례도 그다지 많지 않다. 즉, 접착접합부위의 해체는 기존부터 가능하였지만 적극적으로는 실시되지 않았다고 볼 수 있다.

최근 해체성 접착제의 제조방법으로는 가열에 의해 팽창하는 마이크로캡슐을 접착제에 혼입함으로써 접합부위의 해체를 도모하는 수법이 주목되고 있다. 예를 들면, 비닐 에멀전 수지 등의 열가소성 접착제에 열팽창성 마이크로캡슐을

혼입하면 가열 시에 마이크로 캡슐이 팽창함으로써 접합면이 부풀어 오르면서 박리가 일어난다. 일단 박리가 일어나면 냉각 후에도 접합부위의 해체가 용이하여 실온에서 안전하게 작업을 실행할 수 있다. 이 기술은 주택건축분야에서 이미 실용화되어 석고보드와 화장판 등의 접합에 사용되고 있다. 주목되는 점은 이 기법이 열가소성 접착제뿐 아니라 열경화성 접착제에도 적용이 가능해 고강도의 에폭시 접착제에 열팽창성 마이크로캡슐을 혼입하여도 가열에 의해 접착제 층이 크게 팽창됨으로써 접합부위가 박리된다는 것이다. 이것은 고강도 및 고내구성과 ‘벗겨지는’ 기능을 함께 보유하는 신기능의 해체성 접착제의 등장을 시사한다.

2. 열팽창성 마이크로캡슐의 구조와 특성

열팽창성 마이크로캡슐의 구조는 PVC, 폴리비닐리덴, 아크릴수지 등으로 구성된 외피(shell)와 내부에 액상 탄화수소가 충전되어 있으며, 직경은 약 20 μ m 정도이다. 가열하면 마이크로캡슐의 내부압력이

상승함과 동시에 외피가 연화되면서 팽창이 시작되고, 온도의 상승에 따라 그 체적도 증가한다. 더욱 가열하면 외피로부터 탄화수소가 누설되고 최종적으로는 수축된다. 팽창개시온도 및 체적증가량은 마이크로캡슐의 등급에 따라 다르기 때문에 접착접합부위의 팽창개시온도 및 해체온도를 조절하는 것이 가능하다. 대표적인 것으로서 80 $^{\circ}$ C에서 팽창을 개시하는 등급의 예를 들면, 대기압 하에서 체적이 최대 70배로 증가한다. 이것을 에폭시수지에 혼입하고, 실온에서 충분히 경화시킨 다음 가열하면 경질의 경화물이 우레탄폼 형상과 같이 연질 성상으로 변환된다. 또한 그 체적 팽창도 매우 크다. 예를 들면, 마이크로캡슐을 50wt% 혼입한 경우에는 100 $^{\circ}$ C로 가열하면 그 체적은 4배로 증가한다. 즉, 마이크로캡슐은 경질의 에폭시수지를 변형시킬 정도의 팽창력을 발현한다.

3. 열팽창성 마이크로캡슐 혼입 접착제의 해체 메커니즘

열팽창성 마이크로캡슐의 팽

창에 의해 어떻게 접착접합부위에서 박리가 일어날까? 쉽게 생각되는 가설은 마이크로캡슐의 팽창에 따라 촉발되는 내부응력에 의해 역학적으로는 박리가 일어난다고 볼 수 있다.

실제, 에폭시수지를 기재로 한 접착제의 경우에는 박리가 접착단부에서 발생하고, 그 박리가 균열되면서 양쪽 접착계면으로 진전되어 박리된 접착제가 접착면 방향으로 팽창된다. 따라서 재료역학적인 설명이 가능하다(균열성장설).

한편 비닐에멀전 수지에 열팽창성 마이크로캡슐을 혼입한 경우는 다른 경향을 보인다. 예를 들어 석고보드와 금속판을 접합한 경우, 접합부위의 해체는 금속판의 접착계면에서만 일어나서 완전한 계면박리로 된다.

이 경우, 접착제 층은 석고보드에 의해 박리되지 않고 접합면에 수직으로는 팽창되지만 면내방향으로는 변형되지 않는다. 따라서 이 경우는 접착제 층의 팽창에 기인하는 균열진전이라고 생각하기는 어렵고, 오히려 마이크로캡슐의 팽창이 접착계면을 밀어 올려 국부적으로 계면 피트(pit)가 형

성되어 이것이 연속되면서 박리가 일어나는 것으로 추정된다(피트 생성설).

V. 해체성 접착제 관련 국내외 특허소개

1. 국내출원 특허

(1) 한국 등록특허 10-1146248

이 특허에서는 해체성 접착제 및 이를 이용해서 접합시킨 피착제의 해체방법에 관한 것으로, 조성은 하드 세그먼트의 비율이 15~30중량%인 폴리우레탄, 우레탄기와 히드록시기를 가지는 주사슬에 무기화합물이 결합된 반응성 유기-무기 하이브리드 화합물 및 열팽창 비드를 포함하는 마이크로웨이브에 의해 해체 가능한 우레탄 접착제 조성물 및 이의 해체방법을 제공한다.

(2) 한국 등록특허 10-1222112

이 특허에서는 해체성 폴리우레탄 접착제 조성물 및 이의 해체방법에 관한 것으로, 접착제 조성은 에스테르계 폴리올 100중량부, 디이소시아네이트 10~60중량부, 사슬연장제

2~10중량부, 화학발포제 10~30중량부, 나노금속 필러 1~8중량부, 분해촉진제 2.5~30중량부 및 용매가 혼합된다.

폴리우레탄 구조에서의 하드 세그먼트의 함량은 15~35중량%이고, 고형분 함량은 20~50중량%인 해체성 폴리우레탄 접착제에 이소시아네이트 경화제를 투입하여 피착물을 접착하는 접합단계와 이 피착물의 접합부위에 마이크로웨이브를 조사하여 피착물을 해체하는 해체단계를 제공한다.

(3) 한국 등록특허 10-0528118

이 특허에서는 점착성을 갖는 수지 및 활성 에너지선 조사에 의해 가스를 발생하는 화합물을 함유하는 것을 특징으로 하는 박리성 접착제 조성물을 제공한다.

(4) 한국 공개특허 10-2016-0060753

이 특허에서는 모노머 혼합물을 기준으로 하여 적어도 부분적으로 가교된 폴리아크릴레이트를 포함하는 가역성 감압 접착제 조성물을 제공한다.

2. 외국출원 특허

(1) US 2016/0284449 A1

이 특허에서는 분해, 수선 및 재조립이 가능한 활성 접착제 조성물 및 이를 사용하는 가역성 결합 구조 조인트에 관한 것으로, 특히 이 접착제 조성물은 전자기적으로 여기되는 입자를 포함함으로써 물체의 형태에 관계없이 재료를 접착하는 것이 가능하다. 이 접착제 조성물은 수명시간 동안에는 부품의 수선 및 대체를 가능하게 하며, 사용이 끝난 후에는 부품을 해체, 리사이클을 가능하게 한다.

(2) US 2016/0046846 A1

이 특허에서는 전자부품의 조립 시에 부품이 전자기기의 지정위치에 항구적으로 보존되도록 하면서도 필요에 따라 부품을 분리하는 경우에는 부품에 손상 없이 해체할 수 있는 접착제 조성물을 제공한다.

(3) 일본특개 2015-196791

이 특허에서는 접착제에 의해서 조립된 구조체 또는 물품을 그 접착접합부위에서 용이하게 해체하는 것이 가능한 해체성 접착제 조성물을 제공한다.

(4) **일본특개 2004-123943**
이 특허에서는 화장금속판과 다공질 기재로 구성된 접착패널을 떼기할 때 파괴하지 않고 쉽게 해체할 수 접착제 조성물을 제공한다.

(5) **WO 2014157620 A1**
이 특허에서는 피착체에의 접착이나 부품 간의 고정 가능성이 가능하고, 또한 분리 시에는 쉽게 해체가 가능한 해체성 접착테이프 및 이 해체성 접착테이프를 실현 가능하게 하는 접착제 조성물을 제공한다.

(6) **WO 2007083566 A1**
이 특허에서는 부재를 접착하여 구조체를 형성하는데 사용되는 접착제 조성물에 관한 것으로, 구조체를 해체하는 경우에는 쉽게 해체가 가능한 접착제 조성물을 제공한다.

VI. 향후 개발과제

1. 팽창제 및 발포제의 선택

마이크로캡슐 이외의 발포제(예를 들면, 유기발포제 및 무기발포제)에도 접착제의 해체성 부여능력이 있다. 이 경우, 발포제의 팽창배율뿐 아니

라 수지의 열연화점과 팽창제 및 발포제의 팽창(발포) 개시 온도와의 관계가 중요하며, 팽창 전에 수지가 연화될 필요가 있다. 또한 가열 시에 수지의 탄성률이나 강도가 충분히 낮지 않으면 접합부위가 박리되기 어렵다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 요구되는 내열성의 확보, 유리전이온도 초과 시에 급속한 연화 및 탄성률이나 강도의 대폭적인 감소 등의 특성을 발현할 수 있는 수지의 개발도 필요하다.

2. 가열수단의 다양화

현재 해체성 접착제의 대부분은 가열이 주요한 해체조작이며, 이 경향은 장래에도 변화하지 않을 것으로 보이지만 가열수단의 개량도 중요하다. 예를 들면, 제품 전체를 접합부위의 해체온도까지 가열하는 것은 비효율적이므로 접합부위만을 선택적으로 가열하는 수단의 개발이 필요하다. 이러한 의미에서는 전자기유도가 열이 우수하며, 휴대형 전자기유도가열장치를 이용한 벽판이나 천정판의 시공법이 이미 실용화되고 있다. 독일에서 개발된 마이크로웨

이브가열법은 나노페라이트 입자를 접착제에 분산하고, 이것에 선택적으로 흡수되는 파장의 마이크로웨이브를 조사하는 방법으로서 어떠한 접착제에도 적용이 가능하다. 또한 나노페라이트 입자가 발열하기 때문에 접착제 층만이 가열되고 피착체는 가열되지 않으므로 에너지절약 관점에서 유망하다. 현재는 접착제의 경화에 사용되고 있지만 향후 접합부위의 해체에도 적용이 가능할 것으로 전망된다.

3. 분해성 고분자의 적용

분해성 고분자는 고분자 자체의 리사이클 관점에서 연구가 진행되어 다양한 수지가 제안되고 있다. 예를 들면, Matsumoto 등이 제안한 분해성 고분자인 폴리피옥시드는 가열에 의해 액화 및 분해되며, 실온까지 냉각되어도 그의 성상이 변화되지 않는다. 따라서 가열에 의해 액체 상태로 되고, 실온에서도 분리가 가능한 접착제를 실현할 가능성이 있다. 상기의 물질 외에도 열가소성을 가진 열용융 에폭시수지나 가교성 고무 중에 수소결합부

위를 삽입하여 가열용융이 가능하도록 합성된 THC(thermoreversible hydrogen-bond crosslinking) 고무 등도 등장하고 있다.

4. 해체수단의 다양화

가열 이외의 해체조작의 개발도 중요하다. X선의 조사, 통전(가열), 냉각에 의한 취성화, 정수압부여, 충격에 의한 취성화 등 아직도 시도되지 않은 해체조작의 연구도 진전될 것으로 예상된다. 예를 들면, 최근에는 통전에 의해 박리될 수 있는 접착제도 시판되고 있다.


VII. 결론

현재의 해체성 접착기술은 해체조작으로서 일반 이용자가 조작이 용이한 가열을 이용하는 기술이 많지만 가열은 환경변화에 따라 해체가 잘 이루어지지 않을 가능성이 있다. 따라서 향후에는 해체조작으로서 X선, 자외선, 초음파 등을 이용하는 기술의 개발이 필요하다. 또한 일반 이용자를 대상으로 하는 제품의 리사이클 및 재이용을 고려하는 경우에도 해체성

접착에 있어서는 통상 사용기간 중에 접착부위에서 박리가 일어나지 말아야 한다.

이와 같은 발상이 해체성 접착제의 보급을 방해하는 면도 있다고 생각된다. 리사이클링 및 재이용을 추진하기 위해서는 해체성 접착제에 대해 예상 밖의 부하에 대한 강도보증은 요구되지 않지만 예상 밖의 부하에 의해 박리가 발생하여도 사고가 일어나지 않도록 기계적 접합기술 등과 복합하여 안전보증이 실현되도록 해야 한다. 향후 해체성 핫멜트 접착제의 개발은 환경문제를 유발하는 용제를 사용하지 않는다는 점에서 다양한 분야에서의 이용이 확대될 것으로 예상된다. 특히 해체성 접착기술의 확보는

경제성 있는 자원 리사이클 인프라를 구축하는 데 기반이 되는 물론 선진국의 환경규제에도 적극적으로 대응할 수 있는 제품의 개발을 가능하게 함으로써 전기전자, 자동차, 조선, 생활용품 등 전방산업의 경쟁력 향상에 기여할 것으로 판단된다.

앞으로 사용이 끝난 제품의 분해를 보다 쉽게 처리할 수 있는 해체기술이 등장할 것으로 기대된다. 특히 가열만으로 제품을 세부까지 해체할 수 있는 기술이 실현되게 된다면 이후의 자원 리사이클도 유효하게 가능할 것으로 예상된다. 

※ 자료 제공에 도움을 주신 (사)한국접착산업협회에 감사드립니다.

독자투고 안내

월간 포장계는 독자여러분들의 의견을 수용하기 위해 다양한 의견의 독자컬럼을 모집합니다.

어떠한 의견이라도 좋습니다. 포장인의 독설을 펼칠 지면을 할애하니 많은 참여 기다립니다. 필자는 밝히지 않겠습니다.

월간 포장계 편집실

TEL : (02)2026-8655 E-mail : kopac@chollian.net