

접착제의 물성과 실용특성

- 상용성과 점착물성을 중심으로 -

김 현 중

Practical Performance of Pressure Sensitive Adhesive - Miscibility and PSA Performance -

Hyun-Joong Kim

1. 서 론

우리 생활 주변에서 널리 사용되는 재료인 접착제는 물질과 물질을 접착한다는 의미에서 크게 접착제에 포함되기도 하나 일부 특징에서 접착제와는 구분된 성질을 가지고 있다. 단시간에 작은 압력에 의해 피착물에 접착된다는 의미에서 감압접착제(pressure sensitive adhesive, PSA)라고 불리우는데 통상적으로 '접착제'라는 말을 더 많이 사용하고 있다.

표 1에서 나타낸 바와 같이 접착제는 초기의 상태, 경화, 파괴 과정에 있어 접착제와 구분된 특징을 가진다. 일반적으로 접착제(adhesive)는 초기에 액체 상태로 존재하고 증발, 냉각, 반응 등의 과정을 거쳐 경화한다. 경화 후에는 고체상을 가지게 된다.

반면 접착제는 초기에 고체와 액체의 중간 정도 되는 반고체의 성질을 지니게 된다. 경화과정은 일반적인 점탄성 물질의 경우와 같으며 경화된 후에도 초기의 상태와 같은 반고체의 성질을 계속 유지하게 된다.

이와 같이 접착제는 접착제와는 여러 가지로 구분된 특성을 지닌다. 또한 사용 분야가 매우 다양하기 때문에 요구되는 특성 역시 제품마다 달라지게 된다. 이와 같은 특성을 실용특성이라 하며 이것은 접착제의 구성 성분인 탄성체(elastomer)와 점착부여수지(tackifier)간에 상용성 여부에 크게 의존하게 된다.

따라서 본 원고에서는 접착제의 상용성과 이에 따른 점착물성을 중심으로 설명하기로 한다.

표 1. 접착제와 점착제의 구분

	contact process	curing	fracture process
접착제(adhesive)	liquid	evaporation cooling reactive	solid
점착제(pressure sensitive adhesive)	semi-solid	viscoelastic materials	semi-solid

• 2000년 11월 25일 접수(received on November 25, 2000)
• 서울대학교 생물자원공학부 접착과학 및 바이오복합재료 연구실(Hompage: www.adhesion.org).
e-mail; hjokim@snu.ac.kr

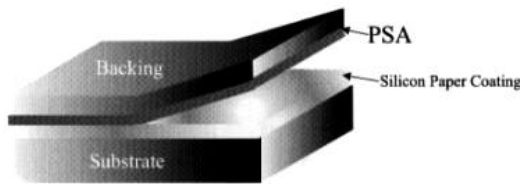


그림 1. 점착제품의 구성.

2. 점착제의 구성

점착제라는 말보다 테이프라는 말이 우리에게 더 친숙한 데서 알 수 있듯이 점착제는 단독으로는 존재하지 못하며 다른 물질과 함께 조합화되어 하나의 제품으로 사용되게 된다.

가장 단순한 구조의 점착제품은 기재(backing)에 점착제(PSA)가 도포된 형태이다. 이것을 실리콘 코팅이 되어 있는 이형지(substrate)에 점착시킨 것이 우리들이 흔히 사용하게 되는 라벨이나 테이프와 같은 제품인 것이다. 그림 1은 그 모식도를 나타낸 것이다.

이 중에서 순수한 의미의 점착제는 탄성체(elastomer)와 점착부여수지(resin 또는 tackifier resin)로 구성된다. 탄성체는 점착제의 기본을 이루게 되며 고무계, 아크릴계, 비닐계, 실리콘계 등이 있다. 이에 비해 점착부여수지는 점착제의 최종 점착물성의 균형을 조절할 목적으로 사용되며 로진(rosin)계, 터펜(terpene)계, 탄화수소(hydrocarbon)계로 크게 나누어진다. 일반적으로 점착부여수지는 탄성체에 비해 상대적으로 높은 유리전이온도(glass transition temperature, T_g)와 낮은 분자량을 가지며, 탄성체와 잘 혼합되는 특징인 상용성(miscibility)도 가져야 한다.

이러한 탄성체와 점착부여수지의 비율과 조성을 변화시켜 제품의 사용 조건에 맞는 점착제를 만들게 된다.

3. 점착제의 상용성 측정 방법

앞에서 언급한 것처럼 점착제의 두 주요 성분간의 상용성은 제품의 특징에 큰 영향을 미치게 되기 때문에 제조된 점착제의 상용성을 측정하는 것은 점착제

의 기본 특성 조사 중에서 가장 중요한 의미를 가지게 된다.

상용성 측정을 위해서는 DSC에 의한 열분석, 혼합물의 상태도 작성, 점탄성 측정 등의 방법을 이용하게 된다.

3.1 DSC(Differential Scanning Calorimetry)에 의한 열분석

DSC는 온도를 변화시켜 가며 시료로 흐르는 열량의 변화를 측정하는 방법인데, 고분자 특성의 주요인자인 유리전이온도(glass transition temperature, T_g)를 용이하게 측정할 수 있다. DSC를 통하여 유리전이온도를 측정할 때는 상이 변화함에 따라 열용량의 기선(baseline)이 변화한다는 것을 이용하게 된다. 그림 2에서 나타난 바와 같이 일반적으로 기선의 이동이 시작되는 점이나 이동되는 중간점으로 표시된다.

유리전이온도는 점착제의 점착물성에 주요한 영향 인자이며 점착제의 적용조건에 맞는 최적의 물성을 갖추기 위해서는 T_g 의 측정은 필수적이다. 또한 T_g 를 측정하여 상용성의 여부를 알 수 있게 된다.

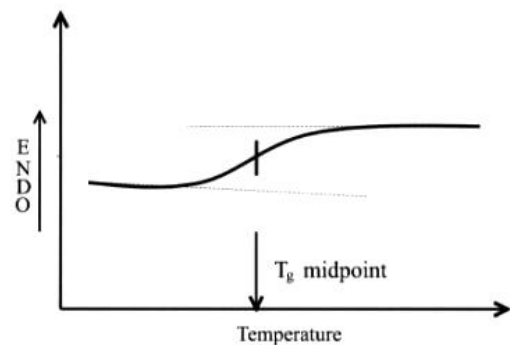


그림 2. DSC에 의한 전형적 피크.

만일 점착제가 상용성이 있는 경우에는 위의 그림처럼 하나의 T_g 가 나타난다. 반면에 탄성체가 점착부여수지와 상용성을 나타내지 못하면 두 개 이상의 T_g 가 나타나게 된다.