

## 점착제에의 방사선 이용

점착제는 테이프나 레이블처럼 우리 주변의 제품에서, 반도체 제품 등의 분야까지 폭넓게 이용되고 있으며, 현대 문명을 지탱하고 있다고 해도 과언은 아니다. 점착제는 영어로 pressure sensitive adhesives라 표기하고, 정식명은 감압형점착제로서 점착제의 일종이다. JIS-K6800에 의하면「상온에서 점착성을 가르키며, 가벼운 압력으로 피착제에 점착하는 물질」로 정의 되고 있다. 점착성능은 박리력, 터크(tuck)력, 그리고 유리력의 3물성이 기본으로 되어, 그 정의를 만족시키기 위해서도 적당한 응집력과 점탄성의 특성을 갖지 않으면 안된다. 점착제는 그 성질상, 단독으로 사용되는 일은 없고 지지체 등과의 복합체 제품으로 되는 것이 대부분이다.

점착제에 관한 연구는 제품개발과 함께 하고 있는 경우가 많기 때문에, 연구 논문으로서가 아니고 특허로서 세상에 나오는 것이 많다. 점착제에의 방사선 이용면에서는 전자선·자외선에 의한 것이 중심이며, 1960년대 연구가 시작되었고 총설은 많이 있다.

최근에는, 환경문제로 관심이 높아지고 규제가 강화되고 있기 때문에, 점착제품 제조과정에서 방사선기술의 적용이 특히 주목되고 있다. 일본 국내에서는 점착제품 제조에 대하여 많은 비율로 용제시스템이 차지하고 있는데, 유기(有機)계에서 수(水)계로 옮겨가는 것, 또는 용제사용량의 억제 등 환경대책이 추진중이다. 또한 코스트 측면에서도

최종적으로는 무(無)용제계로 바꾼다는 것을 시도하고 있으며, 방사선에 의한 큐어링(curing: 경화) 기술의 적용이 검토되고 있다. 또, 제품의 고성능화, 고기능화라는 차별화를 위한 검토가 진행되고 있는 경우도 있다.

방사선 조사의 점착제 제품으로서의 적용방법은 크게 3가지로 나눌 수 있다.

### 1. 점착제를 제조하는 단계에서의 이용

점착제로 되는 수지를 조제한 후, 지지체에 바르고 방사선을 쬐며 경화시켜 점착성능을 나타내게 하는 형태이다.

### 2. 점착제의 성능을 향상시키기 위한 이용

이미 점착제로서의 성능이 나타나고 있는 것을 방사선을 쬐여, 내열성이나 내용제성 등의 성능을 향상시키는 것이다. 이것은 방사선에 의한 가교반응(crosslinking reaction)을 이용한 것이다.

### 3. 점착제를 이용하는 단계에서의 이용

점착제를 사용할 때, 또는 사용후에 방사선에 의하여 점착성능이 변화 할 수 있는 기능을 갖게하는 방법이다. 기능성을 갖게 하기 위하여 점착태두리에 어떤 배합제를 첨가, 또는 미리 관능기(官能基) 등을 부가한 점착제를 만든다.

점착제품 제조에서의 방사선기술의 적용은, 페인

팅 등의 가공이 용이한 아크릴계 oligomer, 모노머를 사용한 점착제 시럽을 전자선, 자외선으로 경화시키는 것이다. 오래된 것은 아크릴계 불포화 올리고모를 반응성 희석제와 혼합시켜 염도조절하여, 탈산소하에서 전자선을 쬐 예가 있다. 또 butyl 아크리레이트와 초산비닐의 공중합물을 2-ethyl hexyl 아크리레이트에 용해시켜 가교제의 트리메틸 프로판 트리아크리레이트, 광개시(光開始)제를 배합한 예, 불포화 폴리에스테르와 N,N-dimethyl, N,N-diethyl 등의 아미노에칠 아크리레이트를 배합한 예, 또는 말단 아크릴 변성 poly butadiene에 아크릴산 및 점착부여수지를 배합한 예 등이 대표적인 배합 예로서 열거되어 있다. 이들 이외에도 많은 형태로 검토되고 있지만, 종래법으로 만든 것과 비교하면 터크력이 약하다는 등 점착성능면에서 불리하며, 실용화 된 예는 거의 없다는 것이 현실이다. 앞으로의 연구성과가 기대된다.

점착제품의 고성능화라는 점에서, 방사선기술의 적용은 내열성이나 내용제성을 향상시킨다는 점에서 주로 이용된다. 예를 들면, EVA계의 hot melt형 점착제는 무용제로 가공할 수 있다는 점에서 매우 환경에 우수한 점착제라고 말할 수 있지만, 반대로 내열성이 약하다. 그래서 전자선 조사로 가교 구조를 도입하여 내열성을 향상시킨 예가 있다. 마찬가지로 SBS나 SIS와 점착 부여제의 배합으로 사용되는 합성고무계 점착제도 hot melt type형이기 때문에, 조사에 의하여 성능향상이 가능하다. 다만, 이들 점착제는 방사선에 대한 반응이 둔하여, 어떠한 반응조제가 필요하다. 반응 조제의 첨가는 조사전의 성능안정성 결여나 조사후의 급격한 탄성률의 상승으로 터크력이나 박리력의 저하를 가져온다.그래

서 SIS에서는 방사선 반응 타입의 것이 개발되었다. 이것을 사용한 점착제에서는, 가교제가 필요 없으므로 조사에 의한 터크력이나 박리력의 저하가 거의 없는 배합을 얻었다. 이 배합에 대해서는 여러가지 점착부여제와의 배합이 조사되어, 그 상용성이 조사효과에 영향을 주는 것도 알려져 있다. 내열성, 내용제성 향상의 목적 이외에 방사선 이용을 검토한 예로서는, 점착제에 저분자량의 가역제를 첨가한 경우, 내부에서 이동현상을 저지한 것도 있다. 조사에 의한 그물눈 구조의 생성으로 가역제 분자가 더욱 구속된 것으로 생각된다.

점착제의 고기능화에 대한 대표적인 예로서는, 반도체용의 자외선 경화형 점착테이프를 들 수 있다. 반도체 제조공정의 많은 부분에서 사용되고 있는데, 예를 들면, dicing공정에서 사용되는 타입의 경우, wafer의 dicing시에도 높은 점착력을 가지고 chip의 비산을 막고, pick up시에는 자외선 조사로 박리성이 용이하며 자외선으로 점착력 저하를 일으키지 않도록 하는 기능성을 가진 사용 방법이다. 이를 테이프에서는 기본적으로는 아크릴계 점착제에 광중합성올리거머 등의 첨가물을 가하여 반응성을 갖게 하는 경우가 많다. 그러나, 이들의 조성에서는 응집력에 문제가 있다. 최근에도, 점착제조성물에 유화중합으로 합성한 마이크로 겔 미립자를 분산시켜, 전자선이나 자외선 조사로 점착 성능을 제어하는 타입이 검토되고 있다.

이상, 대략적으로 예를 들어 설명하였지만, 점착제품에의 방사선기술 적용은 더욱 많은 형태가 검토되어, 그 가능성에 기대가 크다. 특히 산업계가 직면하고 있는 환경문제의 해결에는 방사선기술의 적용이 불가결 하며, 앞으로의 연구가 기대된다. **KRIA**