

에폭시수지 접착제의 특성과 응용

김 현 중 · 김 대 준

Performance and Application of Epoxy Resin Adhesive

Hyun-Joong Kim and Dae-Jun Kim

1. 서 론

에폭시수지 접착제는 접착성, 내구성, 물성 등이 우수하고, 주제와 경화제의 조합에 따라 그 특성을 비교적 용이하게 바꿀 수 있기 때문에 전기, 토목, 건축 등의 분야에서 다양하게 사용되고 있다. 접착제에 대한 연구도 활발하여 가장 일반적인 에폭시수지인 비스페놀 A형 에폭시 수지에 대한 기초적인 연구에서부터 최근의 고기능성 에폭시 수지에 대한 연구에 이르기까지 다양한 연구들이 진행되어 왔다.

본고에서는 그 동안 발표되어 온 여러 연구사례를 중심으로 하여 에폭시수지 접착제의 기본 특성, 최근 연구동향 및 산업 응용시 주의점 등에 대해 설명하여 관련된 분들의 이해를 돕기로 하겠다.

2. 에폭시 수지의 종류¹⁾

2.1. 비스페놀 A(BPA)형 에폭시 수지

에폭시 수지 중 가장 기본이 되며 오래 사용된 것이다. 알칼리 존재하에서 비스페놀A와 에피클로로히드린의 반응을 통해 얻어지는데, 그림 1에 그 구조를 나타냈다.

일반적인 용도 뿐만 아니라 저점도, 고순도, 저결정성 등의 다양한 제품들이 개발되어 있다. 토목·건축, 접착 등의 분야에 사용된다.

2.2. 비스페놀 F(BPF)형 액상 에폭시 수지

원료로 비스페놀 F를 사용하는 것 외에는 비스페놀 A형과 똑같은 저점도의 액상 에폭시 수지이

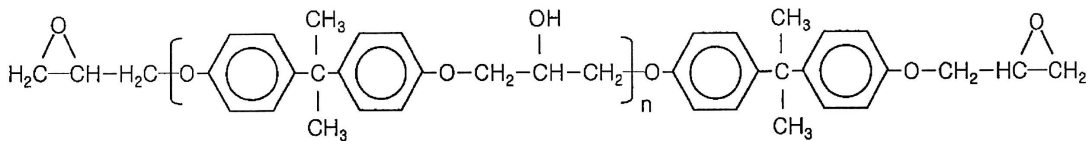


그림 1. 비스페놀 A형 에폭시수지의 구조.

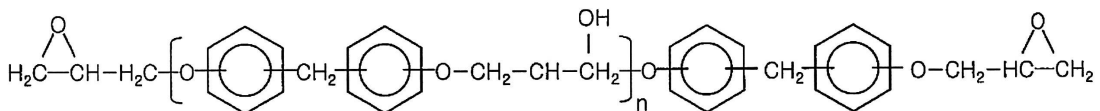


그림 2. 비스페놀 F형 에폭시수지의 구조.

· 2001년 5월 31일 접수(received on May 30, 2001)
· 서울대학교 생물자원공학부 목질복합재료 및 접착과학연구소(Hompage:www.adhesion.org)
· E-mail: hjokim@snu.ac.kr

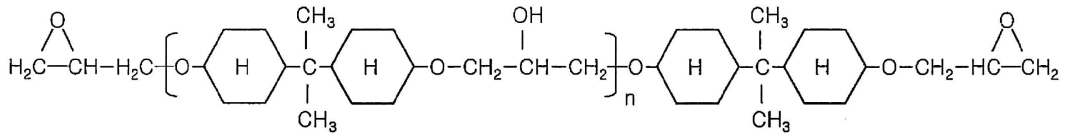


그림 3. 수첨비스페놀 A형 에폭시수지의 구조.

다. 그 구조는 그림 2에 나타났다.

일반적인 비스페놀 A형 수지에 비하여 저점도 이므로 작업성이나 유동성이 우수하여 반응성 희석제의 첨가량을 감소시킬 수 있다. 일반적인 비스페놀 F형 수지에는 3핵체 이상의 고분자 성분이 함유되어 있는데, 이러한 성분은 경화제로 아민류를 사용할 때 상용성면에서 문제점으로 나타난다. 최근에는 고순도의 비스페놀 F를 이용하여 2핵체의 함량을 높인 저점도화 수지가 보고된 바 있다.⁽²⁾

2.3. 2관능 및 다관능 에폭시수지

그림 3은 2관능 에폭시수지의 하나인 수첨 비스페놀 A형 에폭시 수지를 보여주고 있다. 이것은 기존의 제법을 달리하여 제조한 것으로 가수분해성 연소량을 감소시킨 고순도 제품이다. 전자용 액상 봉지제 등으로 적용이 가능하다. 기타 2관능 에폭시수지로는 비스페놀 A나 F을 고형화한 것이 있는데 주로 도료의 주제로 사용된다.

2관능 에폭시수지 외에 관능기가 여러 개 존재

하는 다관능 에폭시수지도 있다. 일반적으로 다관능 에폭시수지는 경화제와의 반응이 빠르기 때문에 경화물의 내열성, 기계적 물성은 다소 취약한 점이 있어 비스페놀 A형 등과 같은 다른 수지와 함께 사용한다.

다관능 수지 중 나프탈렌형 다관능 에폭시수지는 내열성이 좋으며 경화물의 T_g(DMA법)는 284°C이다. 내열성이 많이 요구되는 전기, 전자 분야에서 그 용도가 확산되고 있다.⁽³⁾

3. 에폭시수지 접착제 물성의 영향 인자

3.1. 올리고머 구조

올리고머 구조는 에폭시 수지 경화물의 물성에 영향을 미친다. 이것을 보여주기 위한 연구가 분자 사슬의 길이가 다른 비스페놀형 에폭시 수지를 동일한 경화제(DDM)를 이용하여 경화시킴에

비스페놀형 에폭시 수지

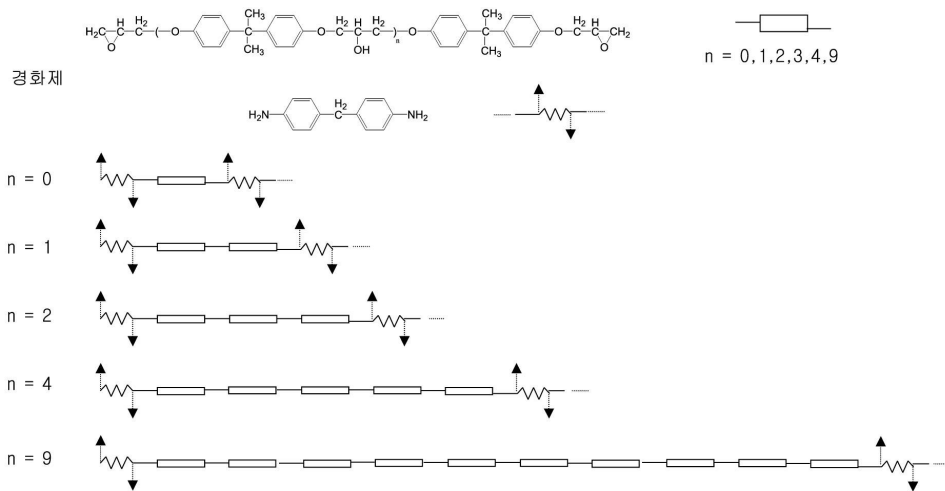


그림 4. 올리고머 길이가 다른 에폭시 수지 경화물의 구조 모델.