

접착제에 있어서 수성화의 최근 동향

吉川 洋明 / 코니시(株) 浦和研究所 연구개발 제3부

1. 머리말

환경문제를 부르짖는 가운데 사회전체가 VOC(Volatile of Organic Compounds) 결국 휘발성유기화합물의 저감화에 노력하고 있다.

접착제에 있어서도 이러한 사회적인 배경으로 인해 용제형접착제에서 전환가능한 함유용제가 적은 저독성(환경대응형)의 수성접착제 개발이 요구되고 있으며 '인간과 작업환경에 뛰어나다'가 접착제의 중요한 기능으로서 인식되게 되었다.

특히 주택분야에서는 물을 分散媒로 하는 수성접착제의 커다란 수성화 저해요인이었던 '건조성(접착속도)' '접착성(접착의 폭)' 이 용제형접착제와 동등 이상의 수성접착제가 개발됨에 따라 수성화가 급속히 진행되고 있다.

여기에서는 '접착제에 있어서 수성화의 최근 동향'으로서 '수성화에 대한 시장동향' 및 '환경대응형 수성접착제 최근의 개발동향'에 관해서 서술한다.

2. 수성화에 대한 시장동향

에폭시계, 고무계를 주로 하는 용제형접착제가 사용돼 온 주택내장공사분야에서는 화재·약취·작업환경의 개선(PL대책) 등의 문제에

서 에폭시계는 주로 일액습기변화형(一液濕氣硬化形)인 우레탄계 무용제형접착제로, 고무계·초산비닐수지 베이스트계의 용제접착제는 아크릴에멀전인 머스티형 수성접착제 등으로 바뀌고 있다.

게다가 고기밀성 주택의 보급에 의해 최근 클로즈업되고 있는 신축병 문제(합판용접착제(유리아·멜라민·페놀계), 벽지용접착제(전분)에 함유돼 있는 포름알데히드의 발산이 원인이 되고 있다)가 TV 등에서 보도돼 일반가정에서도 VOC문제가 인식된 것도 수성화에 박차를 가하는 계기가 됐다.

종래보다 핫멜트계 접착제나 초산비닐수지, 에틸렌초산비닐공중합수지에멀전(이하 EVA라 생략) 등의 수성접착제가 사용돼 온 포장분야에 있어서 수성화(이 경우 함유용제 저감화·저독성화가 된다)는 주택분야에 있어서 수성화와 비교하면 두드러진 움직임은 아니다.

카톤케이스에서 사용되는 수지가공지나 발수 골판지용의 수성접착제(주로 EVA)를 보면, 접착성확보를 위해 일반적으로 톨루엔·크실렌·염소계용제를 함유하고 있으며 엄밀히는 환경부하가 적은 수성접착제라고는 말하기 어려운 것이 현실이다.

위생면에서의 요구가 엄격한 식품포장용에서는 이전부터 내용물에서 약취나는 것 등의 문

제에서 이들 용제의 절감이 요구되고 있으며, 이미 EVA계의 접착타입의 무용제형 수성접착제가 개발돼 일부 유저로부터 사용되고 있지만 생산성의 문제도 있어 일반적으로 보급하기에는 미흡하다.

결국 환경대책보다 생산성의 향상이 우선되고 이것에 맞는 환경대응형 수성접착제가 아니라면 채용되지 않는 것이 실정이다.

그렇지만 앞에 말한 용제는 1995년 10월1일부터 노동안전위생법이 개정되고 톨루엔의 관리농도가 100ppm에서 50ppm으로, 모노크로벤젠의 관리농도가 75ppm에서 10ppm으로 규제가 엄격해졌다.

특히 염소계용제는 작년 11월의 勞働省발표에서 P-디크로벤젠의 발암성이 인정된 것도 있으며 그 사용자체가 제한되는 방향으로 있다.

이러한 상황 아래에서 앞에 말한 용제함유 수성접착제와 동등한 생산성을 가진 환경대응형 수성접착제의 개발이 급선무가 되고 있다.

3. 환경대응형 수성접착제의 최근 개발동향

환경에 맞는 수성화를 목적으로 최근 개발된 에멀전형의 수성접착제 특장점에 관해서 서술한다.

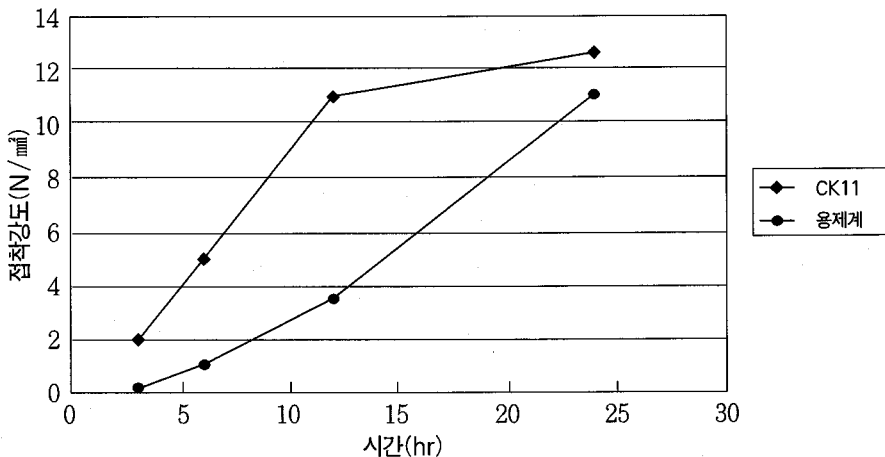
공통적인 특장점은 노동안전위생법·소방법의 규제를 받지 않고 악취·독성이 강한 용제가 아닌 인화점이 없고 안전성이 높은 수성접착제라는 것이다.

3-1. 이크릴계 머스틱형 수성접착제

주택 내장공사에 있어서 맨손 등의 壁床面의 기초작업(콘크리트/목재의 접착)용으로 용제형 접착제 동등 이상의 접착성이나 작업성을 가진 아크릴에멀전을 기초로 한 무용제 머스틱형 수성접착제를 개발했다(수성 콘크리본드 CK11).

‘수성 콘크리본드 CK11’은 내수성, 내후성에

(그림 1) 나무벽돌용 접착제의 집착강도(평면인장)



뛰어난 高不揮發分의 아크릴에멀전에 특정의 점착부여수지를 용제를 사용하지 않고 배합하는 특수기술을 확립한 것으로 이 분야에 수성화가 가능하게 됐다.

이하에 특징점을 나타냈다.

- 동용도의 용제형 점착제에 비해 점착속도가 빠르다(그림 1).

- 凸凹이 있는 접착면에도 접착이 가능하다(불휘발분 75%와 유효성분량이 많다).

- 종래의 수성형 점착제는 점도가 높더라도 수직면에 도포하면 흘러 내리는 경우가 많았지만 CK11은 흘러 내리는 것이 없다.

- 도포작업성이 뛰어나 여름이나 겨울이나 똑같이 작업할 수 있다.

- 많은 건축재료에 대해 강한 점착강도를 나타낸다. 목재·콘크리트·발포스티롤 등에서 재료가 파괴될 때까지의 강도를 나타낸다

3-2. 환경대용형 수지가공지용 EVA

틀루엔·크실렌·염소계용제를 넣지 않고 그런 용제를 넣은 종래의 EVA나 초산비닐아크릴 공중합수지계의 용제함유 수성점착제와 같은 생산성을 지닌 새로운 EVA를 개발했다(본드 SP7).

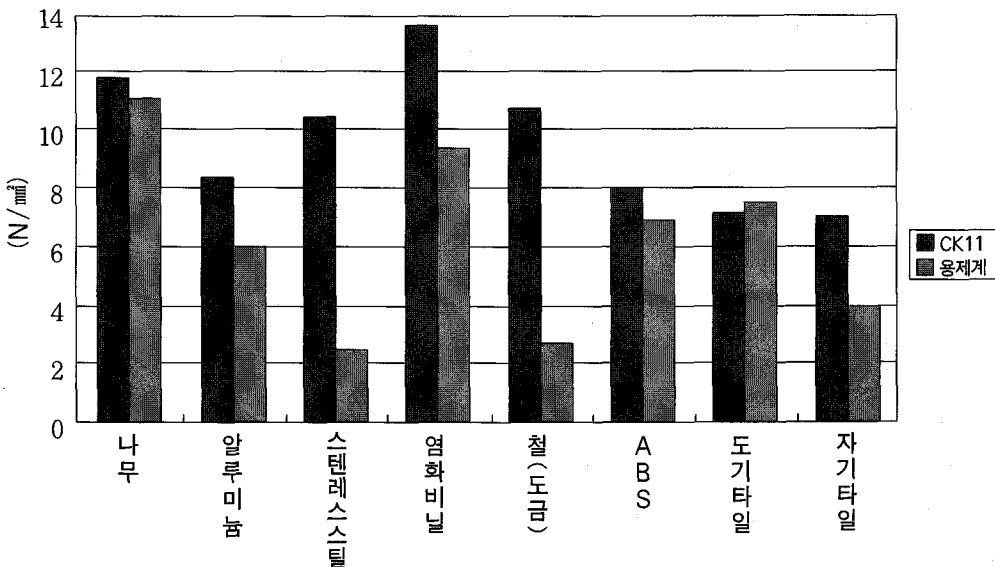
'본드 SP7'은 표면자유에너지가 낮은 수지가 공지를 포함한 난점착재료에 대한 에멀전입자 표면의 점착성(밀착성)을 향상시키기 위해 개발한 새로운 중합법에 의해 제조된 EVA를 다시 변성하는 것으로 종래의 무용제형 EVA에는 없는 점착성과 내열성을 확보했다.

이것에 의해 앞에 말한 용제를 없애는 것이 가능하게 됐다.

이하에 특징점을 나타냈다.

- 건조피막의 표면자유에너지가 낮고, 난점착재료에 대한 밀착성이 뛰어나다(표 1).

(그림 2) CK11의 각종 재료로의 점착강도(기초 : 슬레이트)



· 논톨루엔, 논프탈산형 접착제이면서 광범위하게 접착성과 내열성을 가진다.

특히 종래의 용제함유접착제로도 접착곤란한 합성지 유포(王子유화 합성지제) 및 OPS필름에도 접착가능하다

[표 2, 3].

· 피막의 투명성이 뛰어나고 끈적거림이 없다.

종래의 무용제형 수성접착제는 내열성이 낮은 점착타입이었기 때문에 라인 위에서의 블로킹 트러블이 있었다.

· 초기접착성, 기계적성에 뛰어나며 같은 용도의 용제함유 수성접착제와 동일조건에서 사용이 가능하다.

· 온도에 의한 점도변화가 적다.

4. 맺음말

부분적이긴 하지만 접착제의 환경에 대한 노력으로서 '수성화의 최근 동향'에 관해서 서술해 봤다.

본고에서 소개한 수성접착제 이외에도 2액순간젤(함수젤)형의 아크릴에멀전이나 특수한 클로로플렌라텍스를 이용한 수성 콘택트형 접착제도 개발돼 시장에 도입되고 있다.

게다가 환경에 대한 사회적 배경에서 수성화는 여러가지 용도·분야가 확대되고 있으며, 그것에 대응한 환경대응접착제의 개발이 요구되고 있다. 기술혁신에 의한 수성화의 기술개발은 앞으로도 꾸준히 진행돼 갈 것이다. ☞

[표 1] 수성접착제의 표면자유에너지

구 분	SP 7	접착제 A	접착제 B	접착제 C	PE	염화비닐	PS
표면자유에너지(γ) (mN/m)	44.4	63.8	42.4	64.4	35	44	41

접착제 A : 용제함유수성접착제
접착제 B · C : 무용제형접착제

[표 2] 가공지온접착성시험

시험온도 5℃	SP 7	접착제 A	접착제 B	접착제 C
프레스코트지	○	○	×	×
OP니즈가공지	○	○	×	×
UV니즈가공지①	○	○	○	×
UV니즈가공지②	△	△	△	×
유포/합성	○	×	○	×
OPS/지	○	△	×	×

[표 3] 내열성시험(100/cm² 하중 크립발생온도)

구 분	SP 7	접착제 A	접착제 B	접착제 C
UV니즈①/K라이너	110℃	140℃	65℃	—