

목재의 추출성분과 접착성

編輯室

최근 국내업계에서 사용되는 목재의 수종이 다양해 짐에 따라 성질이 다양한 목재를 접착하지 않을 수 없다. 이로인해 수종에 따라 만족할만한 접착을 얻을 수 없는 것이 현재의 우리 실정이다. 이러한 접착불량의 원인은 일반적으로 다음의 원인을 들 수 있다.

- (1) 고비중재로서 목질이 단단(硬)하여 접착층의 응집력이 약한 경우.
- (2) 목질이 다공성으로서 접착제가 과도하게 침투하는 경우.
- (3) 접착면에 油性의 수지층을 형성하여 접착제가 스며들기(wetting)가 곤란한 경우.
- (4) 목재중에 특수한 성분이 함유되어 있어, 접착제의 경화속진을 저해 할 경우.

위의 여러가지 원인중 (3)과 (4)는 주로 목재의 추출성분에 기인한다. 이와같이 목재의 접착에 크게 영향을 주는 추출성분은 핵산, 벤젠, 에테르, 알콜, 물 등의 중성용매에 추출되는 성분을 지칭하며, 이의 함량은 대개 소량이다.

추출성분은 terpenes, steroid, alkaloid, flavon, tannin, 탄화수소, 지방산 등의 천연 유기화합물로서 이의 조성과 함량은 수종, 심편재부, 수령 등에 따라 다르다.

접착과 추출성분과의 관계는 많은 연구자의 관심을 집중시켜 왔으나, 목재접착에 많이 사용되고 있는 요소 수지와 페놀 수지접착제가 목재접착에 미치는 영향에 대하여는 아직 명확히 밝혀져 있지 않다.

접착제의 내수성

목재의 접착에는 일반적으로 水系接着劑가 사용되고 있으며, 여기에는 phenol 수지 등과 같은 수용액형과 초산 비닐수지 등과 같은 乳劑型으로 나뉜다. 乳劑型 접착제는 수성분이 물에 용해되기 어렵기 때문에 건조하면 적당한 耐水性을 갖는다. 또 수용액형의 접착제는 분자가 서로 架橋함으로써 비로소 耐水性을 나타낸다. 따라서 수용액형의 접착제는 架橋 밀도에 따라 내수성이 다르며, 특히 알카리제의 페

놀 수지 접착제는 수지 자신이 알카리 염의 형태로 변하는 강한 친수성을 나타내기 때문에 가교밀도가 높으면 그만큼 강한 접착성을 나타낸다.

추출처리와 접착성

각종용제로 추출성분을 제거한 목재는 매가 높을 수록 물의 濕潤性(wetting)이 개선된다. 추출처리된 목재는 대개 접착성이 향상되기 때문에 일반적으로 추출성분을 접착에 마이너스 작용을 하는 것으로 여겨지고 있다. 그러나 추출성분을 제거 함으로써 접착강도가 반대로 저하한다는 자료도 있다.

높은 접착강도를 얻기 위하여는 접착제가 목재중에 적당히 침투할 필요가 있으며, 추출성분의 존재가 접착제의 침투에 미묘한 영향을 준다. 일반적으로 추출성분은 접착제의 침투를 억제하는 작용을 한다. 그러나 추출성분이 제거됨에 따라 접착제를 과도하게 침윤시키는 경우도 있다.

고온하에서 목재를 건조하면 접착성이 크게 저하하며, 이런 현상도 추출성분에 기인한다. 추출성분을 제거한 목재는 고온건조시켜도 습윤성과 접착성을 크게 저하시키는 않는다.

습윤성과 접착층의 수분

목재표면에 접착제를 도포하면 접착제 중의 수분이 급속히 목재내부로 침투하여 접착층의 농도와 점도가 증가한다. 이때 수분의 침투성은 목재의 습윤성과 깊은 관계가 있다.

油性의 추출성분을 다량 함유하는 수종(예 : Kruing)은 물에 대한 습윤성이 나쁘다. 이러한 수종의 표면에 접착제를 도포하면 접착층의 수분 침투속도가 저하한다. 잔류수분이 많은 접착층은 유동성이 높아 균일한 접착층을 형성하기 어렵고 이것이 접착성을 저하시키는 하나의 원인이 된다.

일반적으로 습윤성이 나쁜 목재는 접착제를 도포한 후 방치하여 접착층의 수분을 감소시킨 다음 열압 등을 행하면 접착강도가 개선된다.

파티클보드 제조에 있어 내수성을 개량할 목적으로 파라핀 등을 접착제에 첨가하여 성형하는 경우가 있으나, 油性 수지분을 다량 함유하여 습윤성이 나쁜 목재는 물의 침입을 억제하여 접착층을 보호하기 때문에, 대개 물에 침지처리하면 접착열화가 감소된다. 목재의 추출성분은 접착에 반드시 마이너스 작용을 한다는 말을 할 수 없다.

목재의 pH와 접착제

목재의 접착에 사용되고 있는 요소수지, 메라민수지 등의 아미노계 접착제와 페놀수지접착제의 경화속도는 pH에 따라 크게 다르다. 아미노계 수지의 경화반응을 pH가 낮을 수록 빠르며, 페놀수지의 경화속도는 약산성의 경우가 느리다.

시판되고있는 알카리계 페놀수지접착제는 경화성이 빠르기 때문에 수지의 분자량을 거대해지는 경향이 있다. 이러한 수지는 알카리성일 경우에만 수용성을 갖고 있으나, 매가 저하되면 수지의 용해성은 떨어진다.

목재는 일반적으로 산성이며, 매는 추출성분의 조성에 따라 달라진다. 산성성분을 다량 함유하는 수종은 그 만큼 pH가 낮아진다. 산도가 강한 목재에 접착제를 도포할 경우 접착제는 목재의 pH에 큰 영향을 받는다. 페놀수지접착제로 오우크材를 접착하면 접착성이 나쁜 예가 있다. 이러한 원인은 재의 강한 산도 때문으로 미리 열수로 추출처리를 하거나, 알카리처리를 한으로서 접착성이 크게 개량된다는 보고가 있다. 티크材를 열수추출한 후 추출액을 메탄올로 分別하여 얻은 물질을 요소수지에 첨가한 결과, 메탄올 가용분은 강산성의 페놀성물질이기 때문에 경화후 수지의 분해를 촉진한다고 하였다. 또 메탄올 불용분은 유기산의 알카리 염으로 추정되며, 이것은 강력한 pH완충성이 있기 때문에 요소수지에 대한 경화제의 효과를 감소시켰다.

카폴재의 열수추출성분도 아미노계 수지접착제의 경화를 억제하는 작용을 갖고 있으며, 역시 경화제의 염산발생機構를 저해하는 것으로 밝혀졌다.

카폴재와 페놀수지접착제

카폴재는 접착과 도장가공상 문제가 많은 수종이

다. 장애의 원인은 주로 추출성분에서 찾을 수 있다. 바닐린산, 몰식자산, ferulic acid 등을 함유하는 에테르 추출성분이 도료의 중합작용을 크게 억제하는 것으로 알려져 있다.

알카리계 페놀수지접착제에 대해서도 역시 에테르 추출성분이 경화저해작용을 하며, 이중에 함유되어있는 강한 산성성분의 영향이 특히 두드러지게 나타난다. 이 경화저해작용은 페놀수지의 架橋반응형태에 변화를 준다고 알려져 있다. 또 추출성분은 페놀수지의 매를 저하시켜, 가교반응을 지연시키며, 또 수지의 석출을 유발시켜 반응의 균일성을 방해한다고 알려져 있다.

한편, 물이나 알콜로 추출된 성분은 페놀수지의 경화시간을 반대로 단축시키는 작용을 하며, 수지가 목재내부로 침투하는 것을 억제하는 역할을 한다. 추출성분은 그 종류에 따라 서로 상반되는 영향을 하게 되나, 실제로 카폴재를 접착할 경우 지배적인 영향을 주는 성분의 작용이 표면에 나타난다.

카폴재를 알카리계 페놀수지로 접착성이 나쁘다. 이에 관해서는 접착제의 측면에서도 많이 연구되어 상당히 개선되었다고 인정되나 완전히 해결 되지 않는 실정이다. 따라서 이를 위해서는 경화저해의 기구를 보다 명백히 파악할 필요가 있을 것이다.

카폴재의 추출물은 페놀수지접착제의 내수성을 저하시킨다는 설이 있다. 이 현상은 수지의 가교밀도가 저하 함으로서 생기는 것인지, 메틸렌결합보다도 친수성이 있는 메틸렌에테르결합에 의한 가교가 많기 때문인지, 또는 그외의 원인에 의한 것인지는 명확히 알 수 없다.

카폴재의 접착에 酸경화형의 페놀수지접착제를 사용하면 우수한 접착성을 얻을 수 있다. 아미노계 수지접착제는 수지의 과도한 침투에만 유의하면 접착성은 큰 문제가 없다.

α -올레핀·무수말레인산 공중합수지접착제와 내수성을 부여시킨 大豆Luc 접착제와 같은 강한 알칼리성을 나타내는 접착제로 카폴재를 접착할 경우에는 통상의 수종과 다른 거동이 인정되며 접착특성 특별한 배려가 요구된다.

이상과 같은 제현상을 고려하면 카폴재의 접착에는 알카리성에서 영향을 주는 어떤 성분이 접착성에 관하여는 것으로 여겨지며, 추출성분과 접착성과의 관계는 아직 연구할 여지가 남아있다. < 土 > ■