

# 人造木材와 防火



김 정 흠  
(고려대교수 · 물리학)

## 발본색원이 방재의 제 1 원리

방재의 제1원리는 발본색원이다. 아예 근본이 되는 원인을 제거하고 없애버린다면 재난이 일어날 확률도 0이 된다. 발본색원이란 나무의 뿌리를 뽑고 물이 나오는 원천을 막아버리면 나무도 돌아나지 않고, 물 난리도 겪지않게 된다는 뜻이다.

그런 의미에서라면 예컨대 돌이나 흙벽돌로 집을 짓고 철근 콘크리트로 건물은 짓는다면 화재의 위험성은 전연 없어진다. 그러나 그래도 화재는 일어난다. 건물자체가 아니라 그 내부장식에 가연성 물질이 들어차 있기 때문이다. 아무리 바깥 껍질이 불연성 건축재로 되어있더라도 내부에 가연성물질이 가득 차

있다면 발본색원은 되지 않기 때문이다.

## 내장재의 난연화

건축자재중 내장재는 의자이나 장식을 위해 쓰이는 경우가 많고 따라서 디자인이나 거주성이 무엇보다 요구되고 있다. 이와 같은 요구에 대해 목재는 옛날부터 가장 만족스러운 내장재로서 친근감을 받아왔으며 또 널리 사용되어 왔다. 사실 洋의 동서를 막론하고 목재는 내장재로서 중심적인 역할을 해왔다.

그러나 건축물이 고층화되는데 따라 화재의 위험성이 목재의 대량사용에 브레이크를 걸게 되었다. 주지하는 바와 같이 고층건물은 화재시 계단통로가 일종의 굴뚝역할을 하게 되어, 내장재로서 목재나 紙類등 가연성 물질을 쓴 경우 커다란 화재로 번질 위험성이 많다. 그 결과 다대한 인명손실을 수반하는 대화재를 유발하는 경우도 많다.

그래서 최근에 와서는 인명에 위험성을 주는 이런 화재를 막기위해 법규에 의한 정비가 이루어져 건축자재에 대한 규제가 법제화되어가고 있다. 따라서 도시에서의 건축물에서는 그 건축

물의 불연화 및 각종 방재설비의 충실화가 의무적으로 과해지기에 이르렀다. 그 결과 건물의 외장뿐만 아니라 내장에 있어서도 방재성능을 구비하는 재료나 시설이 강력하게 요구되기에 이르러, 가연성의 목재나 지류, 가연성의 커튼이나, 융단등 직물계의 사용이 제한을 받기에 이르렀다.

그 뿐만 아니라 목재는 재생산이 가능하다고는 하지만 근래에 들어와 가구·집기등의 대량생산, 펄프의 대량소비에 따른 대량亂伐에 의해 그 원천인 삼림자원이 점차 고갈되어가고 있고, 그 결과 목재가격도 점차 高騰해지는 경향이 있다.

이런 여러 이유에 의해 목재는 내장재료로서 그 강도나 가공성·중량·의장성·거주성·흡습방열등 여러 장점을 갖고 있음에도 불구하고 고층건물의 내장재로서 점차 제한을 받게 되는 동시에 목재에 대신할 여러 무기질계 인조목재가 개발되기에 이르렀다.

## 합성목재는 방화에는 부적당

이런 목재의 대체품으로서 지금까지는 주로 합성목재라 불리

는 재료가 개발·시판되어 왔다. 합성목재는 기능상 (1) 목재의 역학적 기능 즉 그 강도적 성질을 대체하는 것과 (2) 목재의 나뭇결이나 색조등 외관을 대체하는 것의 두가지가 있어왔다.

그 합성목재의 대부분은 합성고분자계로 이루어져 있는 것이 많았던 관계로, 목재의 본질적 결합인 타기쉬운 성질(가연성)에서 벗어날 수는 없었다. 따라서 방화규제가 엄한 특수·대규모 건축물의 내장재로서는 적합치가 않았다. 그래서 합성목재는 내장재로서보다는 가구나 집기·주택부품에 더 많이 사용되어 왔다.

그래서 방재를 위한 건축자재로서는 합성목재가 아닌 새로운 재료가 요구되어왔다. 이런 목적을 위해 개발된 것이 인조목재이다.

## 인조목재

인조목재는 목재의 3대결집이라 일컫는 「탄다」 「썩는다」 「췌다」의 약점을 최대한 보완한 합성목재의 일종이다.

인조목재의 주요 구성물은 조놋라이트(Xonotlite)·유리섬유·유기고분자계중합체 에멀전등이다. 조놋라이트는 규산칼슘(CaO-SiO<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>O 계의 열수합성에 의한 함수칼슘규산염)의 일종이며 이 이외로 토버모라이트(Tobermorite)등도 많이 이용되고 있다.

조놋라이트와 유리를 서로 열키게한 후 고분자계중합체 에멀전을 침투시켜 만든 이 인조목재는 비중이 0.50~0.55이며, 나왕목재와 비슷할 정도의 질삭이

나 활공이 가능하는 등 보통의 목공용 기기를 이용해서 가공이 가능하다. 또 못뿔이 저항치, 나사保持力등은 삼나무와 비슷하며 역학적 하중에 대한 형상유지력은 목재보다 월등히 낮다. 또 靱性도 있어 일반적 무기재료에서는 실현할 수 없었던 강인성을 가질 수 있어 가공중에 파손되는 일도 적다.

이런 인조목재의 특징을 요약하면

- (1) 방화성이 높다.
  - (2) 목재만큼 가볍다.
  - (3) 가공성이 拔群하다.
  - (4) 치수 안정성이 좋다.
  - (5) 못뿔이저항·나사保持力이 좋다.
  - (6) 변질·腐朽·충해가 없다.
  - (7) 보온·단열성이 좋다.
  - (8) 독성이 없다.
- 등이다.

## 응용범위 넓혀가는 방화 인조목재

이런 특성으로 인해 인조목재는 그 불연성을 살려 고층건물의 내장재로서 점차 그 사용범위를 넓혀가고 있다. 예컨대 천정이나 벽면등에 쓰이는 널빤지재, 커튼박스나 조명박스등 각종 틀짜임재, 방화벽材나 방화문, 방염차단재 등에 널리 사용되고 있다.

또 이런 불연성·내화재로서의 인조목재외에도 고층건물의 방화를 위해서는 가구나 집기등도 점차 불연성·난연성을 갖는 재료로 대체하고 있다. 예컨대 약간 차가운 느낌은 나나 책상·걸상·캐비닛, 책꽂이나 서가등등 재래로 목재를 썼던 집기는 거

의 모두가 강철재로 바뀌어가고 있고, 또 창가의 커튼이나 방바닥의 융단등도 유리섬유나 불연재나 내화재로 만든 것으로 대체되어가고 있다. 또 창틀도 대부분 알미늄사시로 바뀌어가는 등 현대건물은 점차 목재에서 떠나 방화성이 강한 재료로 대체되어가고 있다.

그 결과 목재가 갖던 우아한 느낌은 점차 사라져가고 있지만, 그 한편으로는 발달된 표면처리 기술에 의해 겉으로 보아서는 구별할 수 없을 정도로 나무결이나 색조가 아름답게 보이는 인조목재도 나타나게 되었다.

또 최근에 와서는 목재처럼 조습기능을 갖는 인공목재도 개발되어가고 있다. 습기가 많을 때는 습기를 흡수해주고, 건조한 날에는 흡수했던 습기를 도로 방출해주는, 목재 못지않은 인조목재도 개발에 성공하고 있다.

어쨌든 방화·방재의 제1원리는 뒀니뒀니 해도 발본색원, 즉 아예 불이 붙을 수 없는 재료로 건축물의 외부를 둘러싸고 내부를 장식하는 일이다. 그런 불연재·난연재의 도입으로 한때는 목재가 갖는 친근감·조습기능·우아성등이 희생된 일도 있었으나, 현대과학은 이런 약점등도 강화보강해주어가고 있다.

어쨌든 21세기가 되면 많은 건물들이 불연재의 대량사용으로 화재를 근본적으로 막아주게 되어 있다. 그리고 이에 추가해서 각종 방화·소방 시설등도 완비하게 되고, 이들이 개인컴퓨터에 의해 자동화전자회로에 연결되어 있어 만전의 방화태세를 갖추게 된다. ☐