

성경에 나오는 재료와 접합 이야기

김 희진

한국생산기술연구원

1. 나무와 목재

해변에 있는 모래와 공사판에 있는 모래의 차이는 무엇일까요? 해변가나 강가의 모래는 영원히 모래로 남아 있지만, 공사판의 모래는 곧 콘크리트로 변할 것이라는 것입니다. 앞산에 있는 나무는 하나님이 만드시고 우리 모두의 것입니다. 그러나 이러한 나무가 제재소로 옮겨져 있거나 목수 앞에 놓여 있으면 우리는 이들을 '목재'라 부르고, 목재는 '돈을 주고 사야하는 상품'이며 '용도'가 뚜렷이 있다고 하는 것입니다. '나무와 목재'의 관계는 '공기와 액화 질소'의 관계일 것입니다.

하느님은 자기가 원하는 모든 것을 모두 다 만드셨다고 성경은 기록하고 있습니다. 그리고 만들어진 것들을 보시고 매우 흡족해 하셨다고 하셨습니다. 그러면 우리가 지금 사용하고 있는 재료들은 모두 하나님이 만들어 주신 것일까요? 우리가 '신소재', '첨단소재' 등을 얘기하면서 하나님이 만들지 못한 재료를 최초로 만든 것처럼 하는 것들은 무엇일까요? 나이론 보다 강한 실을 끝도 없이 만들어 내는 거미를 보면서 하나님이 아직도 숨기고 있는 재료가 얼마나 되는지 궁금하지 않으십니까? 그럼 과연 하나님께서 만드신 것은 무엇이고, 인간으로써 우리가 만들고 있는 것은 무엇일까요?

2. 나뭇잎 과 치마

여기에 나무 한그루가 있는데, 그 나무의 잎을 따서 녹차를 만들 수 있다고 합니다. 그러면 그 나뭇잎은 훌륭한 재료입니다. 어떤 사물이 가공되어, 용도에 따라 사용될 것이라면 그 사물은 재료입니다. 그런데 그 사물이 용도는 있는데 가공될 수없거나 가공되었으되 쓸모가 없다면, 그것은 자연물이던지 아니면 쓰레기일 것입니다. 성경을 보면, 하와가 나뭇잎으로 치마를 만들었다고 합니다. 여기서 조금 전까지 단순한 '나무 잎'이었던 것이 하와의 손길이 닿는 순간에 재료가 된 것입니다. 그렇게 시작한 치마의 소재는 많은 사람들의 손길이 닿아 현재 우리가 입고 있는 옷의 소재인 천에 이르게 되었습니다.

3. 재료의 분류

재료는 그림 1과 같이 금속재료(metal), 무기재료(Ceramic), 그리고 고분자재료(Polymer)의 세 가지로 분류됩니다. 그리고 이들이 혼합된 재료를 복합재료(Composite)라고 합니다. 예를 들면, 금속에 고분자재료 파이버가 혼합되어 있으면, 이를 metal matrix polymer composite 라고 합니다. 그럼으로 우리가 용접 또는 접합하고자 하는 재료도 이상의 네 가지 재료입니다. 재료가 기본적으로 세 가지(metal, ceramic, polymer)로 구분되어 질 수 밖에 없었던 것은 하나님이 천지를 창조하심에 있어 원자와 원자 간 결합을 몇 가지만으로 한정하였기 때문입니다.

그런데 이러한 재료의 분류로 인해서 대학의 학과가 분류되었습니다. 금속재료를 전공하는 학과로써 대부분의 공과대학에는 금속공학과가 있

었습니다. 세라믹을 전공으로 하는 학과로는 '세라믹공학과', '무기재료과', '파인세라믹과' 등등이 있었습니다. 그리고 고분자재료를 전공하는 학과로는 '섬유공학과', '응용화학과', '고분자재료과' 등의 이름으로 학과가 개설되어 있었습니다. 그리고 복합재료를 전공으로 하는 '복합재료과'가 개설되기도 하였습니다. 그러나 근래에는 이들 재료를 전공하는 학과들이 '재료공학부' 등으로 통합되는 과정에 있는 것 같습니다. 그럼으로 이 세상의 모든 재료는 Fig. 1에 보여준 4가지 재료 중에 하나로 명확히 구분됩니다.

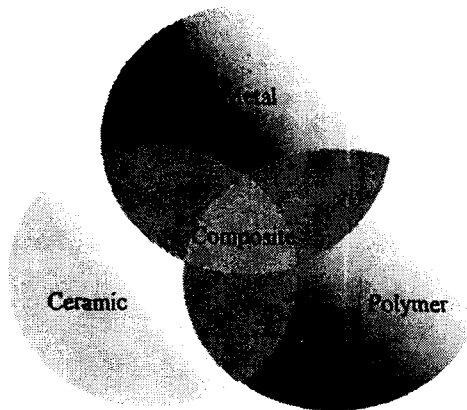


Fig. 1. Classification of Materials

4. 성경에 나오는 재료 및 접합

성경을 보면 인간이 인간되어(?) 최초로 사용한 재료는 나뭇잎이었습니다. 나뭇잎을 역어서 치마를 만들었다고 합니다(창 3:7). 나뭇잎은 고분자재료로 분류되는 재료입니다. 그리고 나뭇잎을 엮는다고 하는 것은 나뭇잎을 기계적으로 체결하였다는 것인데, 이것은 Fig. 2에서 보여주는 세 가지 접합 방법 중의 하나입니다. 우리는 아직도 옷을 만드는 과정에서, 천이라는 고분자재료를 사용하고 있고, '재봉질'이라고 하는 기계적 접합 방법을 사용하고 있습니다. 근본적으로 달라진 것이 한도 없다는 것입니다. 기계적 접합 방법 중에는 리벳팅이나 볼팅 등이 있는데, 이러한 방법은 1900년대 중반 까지도 가장 광범위하게 사용된 접합 방법이었습니다.

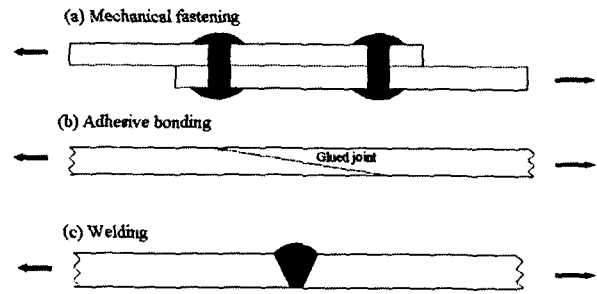


Fig. 2 Typical joining methods for the materials under applied stress.

나뭇잎 다음으로 인간이 사용한 재료는 나무였습니다. 왜냐하면, 노아는 방주를 짓기 위해 잣나무를 사용하였기 때문입니다(창 6:14). 그리고 나무의 부식을 방지하고자 '역청'이라고 하는 페인트를 나무 표면에 칠하였습니다. 역청 또한 고분자재료로 분류되는 것입니다. 그럼으로 노아의 방주는 '고분자재료의 결정체'였던 것입니다. 그런데 노아는 방주를 지으면서 어떠한 접합방법을 사용하였을까요?

이후 세월이 흐르면서 인간은 인간다워 지고자(?) 하는 욕심에 하나님을 멀리하게 되는데, 놀랍게도 그러한 과정에서 공학(Engineering)이 체계를 갖추게 됩니다. 시날 평원에 모인 노아의 후손들은 하나님께 기도하며 구하기보다는 자기들 자신들의 힘으로 '인간의 위대함'을 증명해 보고자 합니다. 이를 위해 여러 사람이 모여서 지혜를 모으고, 토론을 하고, 이론을 내고, 실험도 하고 하여 '최첨단 이론'을 도출하게 되었습니다. 그것은 '하늘 끝까지 도달할 수 있는 대'를 쌓을 수 있다는 것이 이론적으로 증명이 되었던 것입니다. 그런데 여기서 이론의 당위성을 재차 검증해 보았으면 좋았으련만, 당시의 시날 평원 사람들은 이를 바로 실현해 보고자 하였습니다. 그리하여 일어난 사건이 '바벨탑 사건'입니다(창 11:1-9). 바벨탑 건설을 위해 인간들은 '벽돌'이라고 하는 신소재를 개발하게 되었고, 벽돌이라는 세라믹 재료를 접합하는 신기술을 개발하게 되었습니다. 그리고 '성과 대'를 기초로 하는 새로운 건축 기술도 개발되었던 것입니다. 공학적으로는 학문적인 체계와 기술의 발전이 크게 이루어 졌

던 시대였습니다.

“.....뜻이 하늘에서 이룬 것 같이 땅에서도 이루어지이다. 아멘.....”

다음으로 성경에 나타나는 재료는 복합재료입니다. 이미 인간은 고분자재료와 세라믹재료를 다룰 줄 알았기 때문에 이를 혼합한 복합재료를 만들 수 있었던 것입니다. 그것은 유대인들이 예 곁에서 노예생활을 하면서 만들었던 “짚을 넣은 벽돌”입니다(출 3:7). 이를 공학적으로는 ‘ceramic matrix polymer composite’라고 합니다. 이럼으로서 세라믹이 가지는 취약점을 보완하였던 것입니다. 바벨탑 소재로 사용된 벽돌은 ‘흙을 구워 만든 벽돌’이었습니다. 이제 이를 대체할 수 있는 ‘짚 벽돌’을 개발함으로써 생산 원가를 크게 저하시켰을 뿐만 아니라, 대량생산이 가능하게 되었던 것입니다.

금속은 인간의 노력만으로는 온전히 만들지 못하였던 재료였나 봅니다. 금속은 하나님이 모세를 시내산으로 불러서 40일 동안의 ‘쪽집게 가의(?)’를 시켜서 제조기술을 전수해 준 재료입니다. 더불어 하나님은 모세가 공학적인 재능이 없다는 것을 아시고, 실제로 금속을 연구하고 개발하는 전문가를 소개시켜 주시기까지 하셨습니다(출 31:1-5). 금속은 진정 ‘하나님이 인간에게 주신 은혜요, 커다란 선물’입니다. 하나님은 여기에 더하여 보다 더 큰 축복을 주십니다. 그것은 이들 소재를 가지고 구조물을 만들 수 있는 ‘제작 기술’을 전부 전수하여 주시기까지 하셨습니다(출 31:6). 아마도 이때 금속의 용접기술도 같이 전수되었을 것입니다. 이와 같이 ‘금속과 용접’은 하나님만이 가지고 있던 고유기술이었습니다.

4. 맺음말

하나님은 본인이 가지고 있던 모든 기술을 모세시대에 이미 인간에게 모두 전수해 주었습니다. 그런데 인간의 게으름으로 인하여 후대에 온전히 전수해 주지 못하였나 봅니다. 하나님은 이러한 인간의 한계를 아시고 특별히 ‘연구하라’고 하십니다. 그럼으로 땀 흘려 연구함은 하나님의 지혜에 보다 가까이 가는 길일 것입니다.