

직교 집성판(CLT)

CLT(Cross Laminated Timber)는 그 가능성이 이제 막 모색되기 시작한 신재료입니다. 히루젠이 지닌 긴 목재 생산의 역사와 지속 가능한 개발을 향한 현지인들의 열정을 생각하면, 마니와시는 일본 CLT 제조의 주요 거점이 될 것으로 기대됩니다.

CLT란?

CLT는 여러 장의 얇은 나무판자를 서로 직각으로 교차하도록 쌓아서 큰 패널로 만든 건축 자재입니다. 이 패널은 원목재가 지닌 나뭇결의 매력을 유지하면서 높은 안정성, 내열성, 범용성을 자랑합니다. CLT는 1990년대 중반에 유럽에서 개발되었습지만, 일본에는 최근 들어 보급되었습니다.

CLT의 제조 방법은?

CLT 제조의 첫 번째 단계는 특별한 화로로 제재를 충분히 건조하는 것입니다. 목재는 수분을 잃으면 수축하므로, 사전에 충분히 건조해서 패널을 구성하는 각 제재의 크기가 나중에 변화하거나 완성 후의 패널이 휘는 것을 막을 수 있습니다. CLT의 재료가 되는 각 부재(部材)는 건조 후 외관이나 강도에 따라 분류되어 최적의 배치 장소가 결정됩니다.

그다음 제재는 서로 맞물리게 하기 위한 톱니(핑거 조인트)로 연결되어 최대 12m의 나무판자가 됩니다. 얇은 못이 줄지어 있는 듯한 이 톱니는 압력을 분산시켜 접착되는 표면적을 늘릴 수가 있으므로, 굉장히 강력하게 접착됩니다. 이러한 이음매를 활용해 안정성을 잃지 않고 굉장히 긴 나무판자를 제조할 수 있습니다. 하지만 일본에서는 트럭의 법적 제약이 있어 도로 수송 시 적재물의 길이는 최대 12m입니다.

나무판자를 일렬로 세워 적층용 접착제로 코팅한 후, 직각으로 교차하는 다른 나무판자 층을 위에 올립니다. 이 공정을 반복하지만, 패널 용도에 따라 최종 층수는 바뀝니다. 모든 층이 완성된 후에는 패널에 40~60 분간(기온에 따라 상이함) 1㎡당 8kg의 압력을 가해 접착합니다. 그 후 패널이 완전히 마를 때까지 24시간 보관합니다.

완성한 패널은 ‘머더보드’라고 불리며, 주문에 맞춰 자릅니다. 접합부부터 창문이나 조명 스위치와 같은 개구부까지, 모든 부분을 공장에서 정밀하게 자르기에 현장에서 만드는 시간은 극적으로 단축됩니다. 미리 자른 각 부재는 조립해서 정해진 장소에 고정하기만 하면 됩니다.

CLT의 이점은?

CLT의 이점은 비용, 기능성, 지속 가능성 등 다방면에 걸쳐 있습니다. 건축 재료로서의 CLT는 표준적인 목재 패널 재료와 비교했을 때 안정성, 내화성, 내진성, 단열 성능이 뛰어날 뿐만 아니라, 나무 본연의 자연스러운 색상과 나뭇결도 유지하고 있습니다.

CLT는 심미성이 뛰어날 뿐만 아니라 콘크리트나 강철보다 환경 부담이 적고 범용성도 뛰어납니다. 콘크리트는 오랜 기간 건설에서 빼놓을 수 없는 존재였습지만, 제조에 필요한 모래를 조달하는 것이 점점 어려워지고 있습니다. 한편, 목재 재료는 재생 가능하고 국내에서 쉽게 조달할 수 있습니다. 또한 현지의 원재료를 사용하며,

완성품의 무게를 낮춤으로써 수송에 따른 탄소 배출량을 억제할 수 있습니다.

또한 CLT 를 쓰면 삼림 자원을 더욱 효율적으로 활용할 수 있습니다. CLT 는 작은 목재를 큰 패널로 합칠 수 있을 뿐만 아니라, 기존에 별로 주목받지 못했던 목재를 활용하는 시장을 창출할 수 있습니다. 예를 들어 일본에서는 나뭇결의 색 차이가 확실하게 드러나는 삼나무보다 색이 균일하고 열은 편백나무를 귀중하게 여깁니다. 하지만 편백나무는 삼나무보다 훨씬 늦게 성장하기 때문에 가격도 비쌉니다. 이러한 점을 보았을 때, CLT 패널은 바깥쪽에는 편백나무판자, 숨은 안쪽에는 저렴한 삼나무판자를 사용해 구축할 수 있기에 최종 제품의 가격을 낮출 수 있습니다. 또한 해당 방식에서는 성장이 빠른 나무 종류를 성장이 느린 나무와 조합해 사용할 수 있으므로 삼림을 더욱 좋게 유지할 수도 있습니다.

건축 현장에서는 콘크리트가 마르는 것을 기다리지 않아도 되기에 조립식 주택용 CLT 패널로 빠르게 뼈대를 조립할 수 있습니다. 모듈식으로 연결하면 필요에 따라 건물을 쉽게 분해, 이동할 수도 있습니다. CLT 가 가져오는 뛰어난 단열성은 가열, 냉각 비용을 낮추고 장기적으로 환경에 미치는 영향을 억제할 수 있습니다.

CLT 의 생산 공정에서 발생한 폐기물도 활용할 수 있습니다. 마니와에서는 나무의 폐목재나 톱밥은 수집한 후, CLT 공장에서 길 건너편에 있는 바이오매스 발전소에서 연료로 소각합니다. 그리고 이때 생성된 열은 CLT 공장의 목재 건조로에 보내집니다. 완결형 생산 루틴이 형성되어 있는 것입니다.

CLT 의 가능성이 드러난 한 예를 보시려면 ‘GREENable HIRUZEN’을 방문해주십시오. 건축가 구마 겐고가 설계하고 현지에서 생산한 목재로 만들어진 파빌리온은 히루젠 고원의 풍경을 즐기면서 편안한 시간을 보낼 수 있는 명소입니다.