



환경배려형 우드플라스틱

Development of Environmentally-friendly Wood-plastic Material

中山東太 / (주)우드플라스틱테크놀로지 대표 겸 사장

1. 우드플라스틱의 혁신적인 제조기술을 실용화한 도쿄대학의 벤처

(주)우드플라스틱테크놀로지는 도쿄대학 대학원 농학생명연구과 안도 나오토 명예교수가 개발한, 고강도이면서 저비용의 우드플라스틱의 혁신적인 제조기술을 실용화하는 것을 목적으로 설립된 도쿄대학의 벤처기업이다. 도쿄대학이 승인하는 「기술이전관련사업자」인 도쿄대학 엔지캐피탈(주), 금융기관계의 벤처캐피탈로부터도 출자를 얻었다.

우드플라스틱은 바이오매스를 활용한 플라스틱의 일종으로, 목질 바이오매스와 플라스틱(폴리에틸렌, 폴리프로필렌 등의 열가소성 수지)의 복합소재이다.

재생가능한 목질 자원을 원료로 하고 있기 때문에 환경에 우수한 소재로, 나무와 플라스틱 쌍방의 장점은 살리고 결점은 보강한다는 특징을 가진 신소재이다.

목갑판(wood deck)의 대체 등 건축자재 분야(주로 외장용)에서 이용되고 있다. 하지만 건축

자재에 이용되는 우드플라스틱 제조공정에서는 파우더 형태로 같은 톱밥을 완전히 건조시킨 상태로 플라스틱에 첨가하고 있기 때문에 기존의 제조방법에서는 ① 파우더 형태로 가공해 건조시키는 공정에서 에너지와 비용이 든다 ② 톱밥을 파우더 형태로 작게 만들기 때문에 나무의 섬유가 잘려 강도가 떨어진다는 결점이 있다. 따라서 플라스틱보다 고가라도 우드플라스틱의 특징이 발휘되는 분야로 용도가 한정되고 있었다.

한편, 동사의 제조기술은 파우더 형에는 없는 긴 섬유가 남아있는 상태의 톱밥을 이용하고, 그 톱밥에서부터 수분을 제거하고 플라스틱과 복합화하기까지의 공정을 일관공정(혼합용융공정)으로, 기존보다도 단시간에 실현하고 있다. 일관공정에서 용융한 우드플라스틱 소재를 제조라인으로 보내고, 대형 최신형 프레스 성형기로 성형한다(사진 1).

다시 말해 톱밥과 수지를 회전하는 날개가 달린 믹싱장치 안에 넣은 뒤 휘저으면 그때에 발생하는 마찰열에 의해 용융해 질 상태가 되는 믹싱용융공정을 거친다.

[사진 1] 프레스 성형기



동사의 제조기술은 톱밥과 수지를 믹싱장치 안에 함께 투입해 저어서 겔 상태로 만드는 것을 특징으로 하고 있다. 같이 섞어서 겔 상태로 만들기 때문에 믹싱장치 안에서 용융할 때에 온도가 올라가 톱밥 안에 존재하는 물이 증발하기 때문에 우드플라스틱의 수분함유량을 적게 만들 수 있다.

가압혼련공정에서는 믹싱용융공정으로 생성된 겔 상태의 재료를 혼련한다.

보통 믹싱용융공정에서 톱밥과 수지가 혼합되면 다시 혼련할 필요가 없다. 하지만 2축 혼련기와 같은 니더(kneader)로 한번 더 혼련하면

톱밥과 수지가 균일하게 혼합되기 때문에 제조된 우드플라스틱의 강도가 높아지고 재료 표면이 더욱 평평해진다.

이러한 것들에 의해 기존에는 건조에 일(日) 단위의 시간이 필요했지만, 동사 제법에서는 분(分) 단위로 필요해 높은 생산성과 낮은 비용을 실현할 수 있다. 또한 나무의 섬유가 플라스틱을 보강해 높은 강도를 가지며, 플라스틱보다 낮은 비용, 높은 강도의 혁신적인 소재를 만들 수 있다.

동사의 두 공장은 오카야마현 츠야마시과 돗토리현 구라요시시에 소재하는데, 각각 일본 유수의 제조지대와 매우 가깝다. 따라서 톱밥의 조달에 유리해 비용 우위성을 발휘한다.

2. 우드플라스틱 파렛트 점유율 100%

동사는 중량물을 운반·보관할 때에 이용하는 물류자재인 우드플라스틱제 파렛트를 개발해 오카야마공장에서 제조하고 있다.

우드플라스틱제 파렛트의 선구자로, 점유율 100%를 자랑한다.

물류업계에서는 목재 파렛트가 많이 사용되어 왔는데, 해충 피해, 나무 조각 등 위생과 안전의

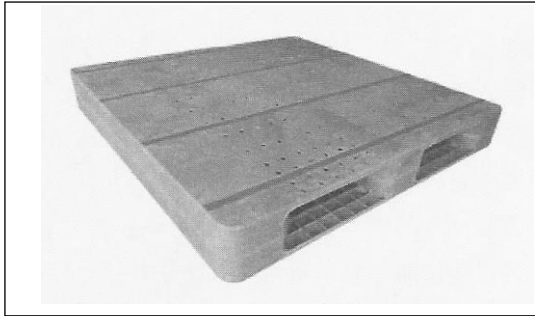
[표 1] 우드플라스틱 파렛트 시험 결과

시험항목	수치항목	시험결과	비고
구부림시험	굴곡율	0.76%	JIS기준값 1.5%이하
	잔류 굴곡율	0.12%	JIS기준값 0.5%이하
바닥면 텍 보드 시험	굴곡율	0.67%	JIS기준값 2.5%이하
모서리 낙하시험	변형율	0.0%	JIS기준값 1%이하
다리부분 압축시험	변형량	0.52mm	JIS기준값 4mm이하

※ 14형 파렛트 시험시험방법 : JIS Z 0602 평파렛트 시험방법



[사진 2] 우드플라스틱 파レット



문제로 인해 식품업계 등 위생관리가 엄격한 업계에서는 플라스틱제 파렛트로의 교체가 서서히 진행되고 있다.

그러나 플라스틱제 파렛트는 목재에 비해 고가인 데다가 석유화학 시황에 의해 가격 변동이 크다는 단점이 있다.

또한 고갈성 자원인 석유유래 플라스틱의 사용을 삭감함으로써 자원 절감을 도모하고, 동시에 CO₂ 배출량을 삭감하기 위한 노력이 기업, 지역단위로 확대되고 있다.

우드플라스틱 파렛트는 목재 파렛트가 가진 위생·안전면에서의 과제를 해결할 뿐만 아니라 플라스틱이 가진 환경과 비용의 문제도 해결할 수 있는 제품으로써 고객으로부터 높은 평가를 얻고 있다([사진 2], [표 1]).

3. 그린폴리에틸렌의 이용

동사는 소지츠플래닛(주)과 제휴를 맺고 톱밥에 사탕수수유래의 폴리에틸렌(그린폴리에틸렌)을 혼합한 우드플라스틱 소재로 만든 그린우드플라스틱 파렛트를 개발했다.

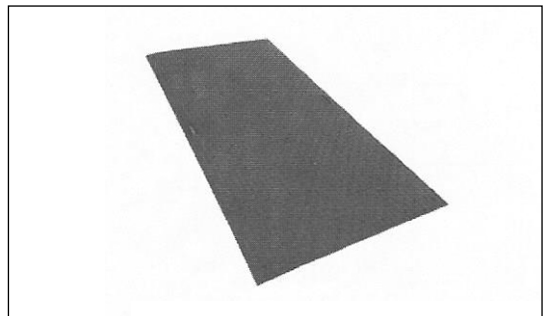
그린폴리에틸렌은 브라질의 Braskem사가 세계에서 유일하게 생산하고 있는 소재로, 바이오매스도가 100%에 가깝다.

석유유래 폴리에틸렌과 비슷한 수준의 물성을 가지며 기존의 성형설비, 성형조건을 그대로 사용할 수 있다. 사탕수수 유래라는 것 말고는 일반 폴리에틸렌과 거의 같다고 할 수 있다. 그래서 석유유래 폴리에틸렌과 섞어서 사용하는 것도 가능하다.

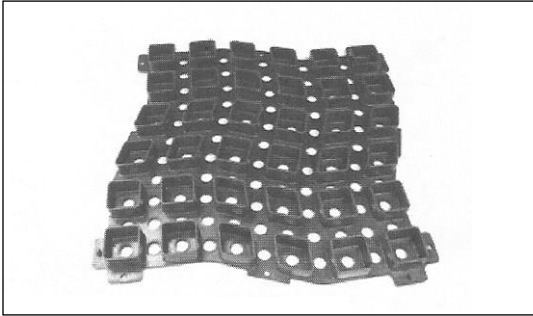
이 제품의 최대 장점은 사탕수수유래이기 때문에 CO₂ 배출을 삭감할 수 있다는 것이다. 석유유래 폴리에틸렌에 비해 71%의 CO₂를 삭감할 수 있다. 이 제품은 포장자재를 중심으로 많이 적용되고 있다. 플라스틱 봉투, 쓰레기 봉투 등의 인플레이션 필름 분야, 화장품, 음료용기 등의 블로우성형 분야, 방수봉투, 방수종이봉투 등의 페이퍼 라미네이트 분야에서 적용 실적이 있다.

동사의 제품은 톱밥을 혼입했기 때문에 이미 환경배려형 제품이라 할 수 있다. 거기에 그린폴리에틸렌을 사용해 환경 배려 면에서의 특징을 최대한으로 높였다. 그 결과 톱밥과 그린폴리에

[사진 3] 주판



[사진 4] 굵은 자갈 고정도구



틸렌이라는 바이오매스 유래 소재를 거의 100% 사용해서 제조되는 세계 유일의 파렛트가 되었다.

도쿄도가 추진하는 화물수송평가제도 등 앞으로 물류사업자들에게 CO₂ 삭감에 대한 요구가 한층 강해질 것으로 예상된다. 따라서 CO₂ 삭감 효과가 있는 환경배려형 물류자재에 대한 수요는 앞으로 더욱 높아질 것으로 보인다.

4. 우드플라스틱의 다른 용도로 전개

동사에서는 우드플라스틱 소재의 특징을 살려 다른 용도로 전개하는 것을 추진하고 있다. 그 하나로서 건설현장이나 이벤트회장 등에서 사용되는 “주판”을 들 수 있다.

기존에는 철판이 많이 이용되었는데, 핸들링의 용이함이나 운반 비용의 삭감효과(전 CO₂ 삭감 효과) 등에 의해 플라스틱제가 급속히 보급되고 있다.


기존의 철판 주판은 일반적으로 약 500kg이었는데 플라스틱제는 약 40kg로 1/10 이하로 중량을 삭감할 수 있다.

중량은 줄어들었지만 일반적인 사용에 충분한 강도와 내구성을 가졌다.

동사는 이 용도를 위해 파렛트와 마찬가지로 목질 섬유 특성을 살려 강도를 향상시키는 한편, 플라스틱 소재를 연구해 이 용도에 적합한 일정 유연성을 가진 주판을 개발했다((사진 3)).

플라스틱제에 비해 가격 우위성이 있어서 판매 개시 이후 반년만에 1만장 넘게 판매되었다.

이밖에 실적이 있는 용도로써 굵은 자갈 고정도구((사진 4))가 있다.

지금까지 동사 프레스 성형기를 이용한 용도로 실적을 올렸는데, 이 소재는 사출성형이 가능해 일용잡화나 건축자재 분야에서 소재의 특성을 살린 용도를 개발하고 있다. 

독
자
결
럼
모
집

월간 포장계는 독자여러분들의 의견을 수용하기 위해 다양한 의견의 독자컬럼을 모집합니다.

어떠한 의견이라도 좋습니다.

포장인의 독설을 펼칠 지면을 할애하니 많은 참여 기다립니다.

필자는 밝히지 않겠습니다.

월간 포장계 편집실
TEL : (02)2026-8655
E-mail : kopac@chollian.net