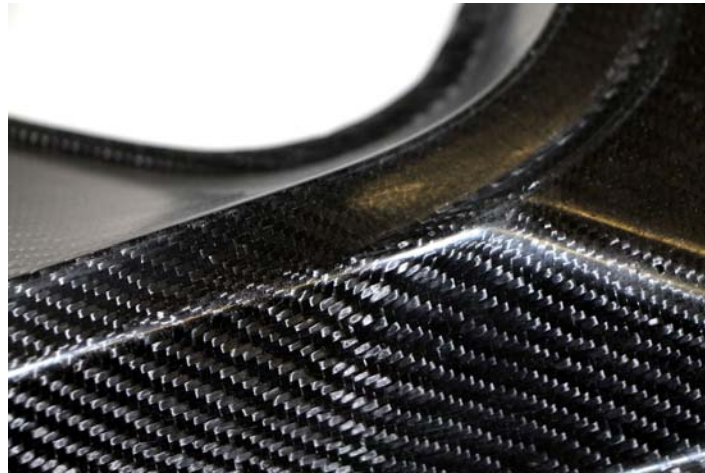


면, 마와 같은 천연섬유로 만들어진 자동차 부품

탄소와 유리섬유는 합성고분자를 강화하는데 사용되는 재료로, 자동차 차체의 구조에 사용될 수 있다. 그러나 바로 이러한 점에서, 면, 마 및 목재에서 얻는 천연섬유는 훨씬 많은 잠재성을 가지고 있다. 만약 바이오 기반 텍스타일과 탄소섬유가 결합되면 매우 튼튼하면서도 가벼운 부품을 만들 수 있다.



<그림 1> 탄소섬유와 대마섬유(hemp)를 사용한 강화 플라스틱 자동차 부품

'경량(lightweight)'은 자동차 산업에서 중요한 화두이며, 항공우주 분야에서도 매우 중요하게 여겨지고 있다. 이러한 경향에 따라, 자동차 제조업체에서는 섬유강화 플라스틱에 대하여 관심을 기울이고 있다. 섬유강화 플라스틱은 합성고분자 매트릭스 내에 섬유를 삽입하여 만들어지며, 섬유는 내구성을 향상시키는 역할을 한다. 사용되는 섬유는 응용분야에 따라 달라진다. 탄소섬유는 주로 포뮬러1 경주용 자동차에 많이 사용된다. 그러나 탄소섬유는 가격이 너무 높고, 제조공정이 어려운 단점이 있기 때문에, 탄소섬유 강화 플라스틱(CFRPS, Carbon fiber-reinforced plastics)은 아직 대량생산이 되지 못하고 있다. 반면에 유리섬유는 어느 정도 가격 경쟁력은 있지만, 비교적 무게가 무거운 단점이 있다. 이와 같은 문제에 대한 해결방안으로 최근 독일 Fraunhofer institute의 연구진은 천연섬유를 대안으로 제안하였다.

면, 아마, 대마 및 목재에서 유래되는 다양한 섬유들은 유리섬유와 같이 경제성이 있으면서, 유리섬유나 탄소섬유보다 가벼운 장점이 있다. 또다른 장점으로, 사용 종료 후 폐기할 때 소각하면 부산물이 생성되지 않으며, 부가적인 에너지를 생산할 수 있다. 또한 연구진에 따르면, 천연섬유가 내구성과 안정성 면에서 탄소섬유에 미치지 못하는 못하지만, 사용하고자 하는 응용분야에

따라 바이오 기반 텍스타일 섬유들과 탄소섬유를 결합하여 우수한 결과물을 얻을 수 있다. 일반적으로 섬유는 직물 형태로 고분자 매트릭스 내에 포함되므로, 기계적 스트레스가 강하게 걸리는 부분에는 탄소섬유를 사용하고 다른 부위에는 천연섬유를 사용하는 방식으로, 두 섬유를 적절하게 사용하여 상호간의 단점들을 크게 보완할 수 있다. 이러한 방법으로 가격 경쟁력을 확보하면서 내구성이 아주 우수할 뿐만 아니라, 탄소섬유만 사용한 제품보다 친환경적인 제품을 만들 수 있다.

일반적으로 천연섬유는 표면처리를 한 후에야 제직공정에 사용되며, 이 때 이러한 표면처리를 가호(sizing)라고 한다. 직물 생산에서 가호가 매우 중요한 반면, 섬유강화 복합재료를 제조하는 데는 공정을 복잡하게 만드는 문제를 발생시킨다. 독일의 연구진은 이 문제를 해결하기 위해 섬유 표면을 특수하게 처리하거나 혹은 코팅하여 섬유가 고분자 매트릭스와 최적으로 결합하고 반응할 수 있게 하였다. 이러한 처리는 복합재료 제조시 중요한 것으로, 섬유가 고분자 매트릭스에 적절하게 결합되면 내구성을 50 % 이상 향상시킬 수 있다. 이러한 표면처리는 유리 및 탄소섬유에 일반적으로 사용하는 것으로, 이를 보강재로 사용할 직물에 처리하면 우수한 결과를 얻을 수 있다.

독일의 연구진은 새로운 하이브리드 재료를 만드는 것 이상의 연구를 수행하고 있는데, 이들 새로운 재료의 제조공정 연구와 함께 산업용 규모로 생산할 수 있는 방법도 연구하고 있다. 또한 하이브리드 재료의 폐기에 대한 연구에도 관심을 가지고 있는데, 재활용 입장에서 볼 때 섬유강화 복합재료는 어려움이 있는 재료로서 탄소섬유를 복합재료에서 추출하는 데에 비용이 많이 든다. 따라서 새로운 하이브리드 재료 연구와 함께 이들이 재공정에 사용될 수 있고, 개개 구성물들이 새롭게 사용되기 위해 회수될 수 있는지에 대한 연구가 필요하다.

♠ Fraunhofer/Research News, Jan 05, 2015