

미국 차량경량화 기술개발 한창

탄소섬유, 엔지니어링 플라스틱 등 소재 다양화

금융위기 이후 미국 자동차업계의 화두는 연비 절감이다. 전기자동차, 하이브리드 차량 등 친환경차량 개발과 더불어 기존 가솔린 차량의 연비 개선을 위한 부품개발에 이르기까지 각 완성차 기업들과 부품기업들은 너나 할 것 없이 연비 절감을 위한 기술개발에 매진하고 있다. 이처럼 각 브랜드별로 연비 개선과 친환경 차량 개발에 엄청난 인력과 자본을 투자하는 이유는 소비자 기호의 변화나 시장수요에 대응하기 위해서이기도 하지만, 무엇보다 미국 연방정부의 연비규제 때문이다. 연비 규제는 각 자동차기업별 평균 연비를 매년 특정 수준까지 개선할 것을 요구하고 있는데, 한국 일본 등 미국 자동차 시장에서 중 소형 차량을 많이 판매한 기업들에 비해 빅3 등 미국 완성차 기업들은 대형승용차나 SUV, 픽업트럭 등 연비가 낮은 차량들의 판매비중이 높기 때문에 이와 같은 연방 규제는 여전히 버거운 목표로 보인다.

연도별 미국 차량 연비 목표

단위: 갤런 당 마일

연도별	2012	2013	2014	2015	2016
승용차	33.8	34.7	36.0	37.7	39.5
경트럭류	25.7	26.4	27.3	28.5	29.8
전체	30.1	31.1	32.2	33.8	35.5

출처: Auto News

자동차 업계는 그동안 전통적인 가솔린 엔진 차량의 연비 증가를 위해서 다양한 시도를 해왔다. 한편으로는 효율을 높이기 위한 직분사 엔진 개발, 친

환경 차량용 고급 엔진 오일 개발 등 내연기관의 연비 증가를 위한 적극적인 노력을 진행하는 한편, 다른 한편으로는 차량을 가볍게 하기 위한 소재개발에 매진해 왔다.

탄소섬유, 가볍지만 가격은 비싸

일반 강철보다 강하면서 무게는 훨씬 가벼운 탄소섬유(Carbon Fiber Composites)가 최근 들어 각광받고 있다. 탄소섬유는 과거에는 경주용차나 최고급 스포츠카에만 주로 사용되어 왔으나, 2003년부터 일반 자동차의 보디패널이나 내장재용으로도 사용되기 시작했다. 유리섬유와 유사한 합성물질인 탄소섬유는 강도가 안정적이면서도 보디패널부터 차체에 이르기까지 용도가 다양하다는 것이 장점이다. 탄소섬유는 혼다의 고급 자동차 브랜드인 Acura NSX-R과 닛산의 Skyline GT-R에도 사용되고 있다. 그러나 비싼 원가와 생산비용이 비싸다는 것이 탄소섬유 소재의 단점으로 대두되고 있다. 탄소섬유는 1b당 가격이 6~7달러로, 일반 강철에 비해 원가가 매우 높아 본격적인 상용화를 위해서는 더욱 연구가 필요하다.

미국에서 탄소섬유 소재는 자동차 부품뿐만 아니라 항공 우주산업과 대체 에너지 산업 등 다양한 산업에 사용되고 있다. 특히 탄소섬유 강화 플라스틱(Carbon Fiber Reinforced Plastic)은 강성이 뛰어나서 유리섬유 강화 플라스틱(Glass Fiber

Reinforced Plastic)에 비해 각광을 받고 있다. 컨설팅사 Lucintel사에 따르면 탄소 섬유 강화 플라스틱은 항공 우주산업 21%, 산업용 15%, 풍력 발전 11%, 자동차 부품 10%로 시장을 점유하고 있다. 또한 2014년경에는 전 세계 탄소섬유 시장이 25억 달러에 이를 것으로 전망된다. 2010년 기준으로 국가별로는 북미와 서유럽, 일본이 대다수의 생산량을 보이고 있다. 자동차부품 시장에서 탄소섬유의 수요는 지속될 것으로 보인다. BMW사는 2009년 탄소 섬유 전문 업체인 SGL Group과의 조인트벤처 계약을 통해 도심주행용 전기자동차에 사용될 탄소 섬유 강화 플라스틱 소재를 개발하기로 하는 등 관련연구도 활발하게 진행 중이다.

엔지니어링 플라스틱 활용 확대

또 다른 경량소재로 엔지니어링 플라스틱이 있다. 일상생활용품에서부터 자동차, 전기, 전자, 우주항공 산업 등 폭넓게 사용되면서, 그 종류도 매우 다양한데 화학구조에 따라 폴리아미드, 폴리에스테르, 폴리카보네이트, 폴리테레프탈산부틸렌, 폴리산화페닐렌으로 구분된다. 시장 조사 전문기관인 Freedonia에 따르면 엔지니어링 플라스틱 시장은 2010년까지 연평균 2.5%가 성장하여 총생산량이 54억lb에 이르렀다. 이는 최근 전기, 전자 제품 및 자동차 관련 부품의 생산량 증가에 따른 것인데, 특히 폴리에스테르, 폴리카보네이트가 시장의 변화를 주도할 것으로 보인다. 미국 내에서는 2012년에 약 100만 톤의 생산이 이루어지고 시장규모는 약 110억 달러에 이를 것으로 전망된다. 한편, 자동차 부품 시장에서는 2012년까지 차 한 대당 평균 약 12lb에 달하는 양이 사용될 것으로 예상된다.

엔지니어링 플라스틱은 금속을 대체하는 소재로, 낮은 가격과 열안정성을 지닌 코폴리머의 개발과 사출 성형기의 발전으로 그 사용이 더욱 확대되고 있다. 또 다른 특징으로는 무게감소 효과이다. 자동차 차체 무게를 10% 감소시킬 때마다 휘발유 효율은 5% 증가한다고 한다. 이러한 점에서 엔지니어링 플라스틱은 각광을 받고 있다.

또한 엔지니어링 플라스틱은 다양한 디자인으로 부품을 생산할 수 있어 적용 범위가 넓다. 원가도 금속, 비금속에 비하여 싼 것이 자동차 부품 업계에 매력적으로 다가가는 이유다. 실제로 엔지니어링 플라스틱은 엔진 등 부품에는 36%가, 외장재와 구조재에는 29%가, 내장재에는 35%가 사용되는 것으로 분석된다.

신소재의 단가 인하가 상용화의 열쇠

이처럼 차량의 강성을 그대로 유지하면서도 무게는 더욱 가볍게 해주는 경량 소재의 사용은 계속적으로 증가될 것으로 전망된다. 다만, 다소 높은 단가를 어떻게 인하할 것인가와 안전성을 어떻게 보완할 수 있을지가 자동차 부품 소재로서의 경량소재의 운명을 좌우할 것으로 보인다. 한국 부품기업들은 일부 기존 부품의 소재 전환을 통한 완성차 업계의 연비 개선 노력에 많은 공헌을 할 수 있을 것이다. 한때는 생소했던 그린 테크놀로지(Green Technology)라는 용어와 관련한 GM사 임원의 한마디가 우리 기업들에게 시사 하는 바는 크다. “연비 절감, 대량 생산, 원가 절감의 이 세 가지 측면에서 현재 한국 업체들은 제대로 된 길을 가고 있으며, 더욱더 매진해 달라는 것이 우리의 요청사항이다.” 

듀폰의 엔지니어링 플라스틱 소재
밸브커버



출처 : Dupont사