

비스말레이미드 복합재료의 도래

에폭시 수지는 우수한 기계적 특성, 폭 넓은 사용 온도 범위, 그리고 제품의 성형·제작시 취급의 용이함 등의 장점을 바탕으로 하여 우주·항공산업 분야 등의 선진 복합재료의 매트릭스로 사용되어오고 있다. 그러나, 현재 우주·항공산업 분야에서 에폭시의 사용 온도 범위보다 높은 특성을 지니는 수지를 요구하고 있으며, 이러한 요구에 부응하여 에폭시와 유사한 가공성을 가지면서도 보다 높은 온도에서도 사용 가능한 BMI composites가 미 국방부 프로젝트인 Air Force's F-22에서부터 Formula-1 race car 적용에 이르기까지 그 사용이 확대되어 가고 있다. 처음 BMI composites는 1980년대 초에 개발되었으며 300~450°F 온도 범위에서 우수한 기계적 특성을 나타내었으나, 낮은 damage tolerance(손상 허용치)를 지녀 이를 개선하기 위한 작업이 Cytec Fiberite Inc.에서 진행되어 Cycom® 5250™이란 제품을 개발하게 되었다. 현재 BMI composites는 에폭시보다 높은 온도에서만 사용 가능한 매트릭스로서가 아니라 표 1에 나타난 것처럼 전체적

인 우수한 특성을 바탕으로 하여 상당한 관심이 모아지고 있으며, 이들 우수한 특성들은 오늘날 선진 복합재료 분야에 종사하는 제작자들에게 응용 분야의 확대를 가져오고 있다.

(SAMPE Journal, 35, 13, November/

December, 1999) □

흡습처리와 정전분리에 의한 지류와 플라스틱의 분리회수

최근, 폐기물에 대해 고도의 리사이클과 적절한 처리가 강하게 요망되고 있다. 그러나 사람에 의한 분리수집에는 한계가 있고 분리 회수물체의 이물질 혼입은 피할 수 없는 현실이다. 특히, 지류와 플라스틱이 혼합된 폐기물의 경우에 이것들을 효율적으로 분리하는 방법은 확립되어 있지 않다. 왜냐하면 지류와 플라스틱은 비중이나 전기적 성질 등이 비슷하여 통상의 방법으로는 분리가 어렵기 때문이다. 설상 지류와 플라스틱을 분리한다 하더라도 이물질이 조금이라도 혼입되어 있으면 이것들을 재자원화하기 어렵고 분리 회수물의 부가가치도 떨어지기 마련이다.

종래의 방법으로는 액체중에 종이를 섬유화하여 원심력을 이용하여 플라스틱을 회수, 제거하는 방법 등이 사용되었다. 그러나 이러한 방법은 건조 공정이나 수처리 공정이 필요하고 설비 코스트도 많이 드는 문제점이 있다. 따라서 건조, 수처리 등의 부대 공정이 필요없는 간편한 방법을 개발하였다. 즉 지류와 플라스틱의 흡습성의 차이에 착안하여 흡습처리에 의해 양자의 전기적 특성의 차이를 확대시켜 정전분리하는 방법을 검토하였다. 이것은 흡습처리 후 정전분리를 하여 지류를 도전체로 하고 플라스틱을 절연체로 하여 분리하는 방법을 이용하였다.

폐기물에 대한 실험 결과, 높은 회수율(90% 이상)로 지류를 회수할 수 있었다. 게다가 코팅지를 함유한 폐기물에 대해서도 흡습처리와 정전분리에 의한 방법이 유효함을 알 수 있었다. 그러나 본 실험에서는 시판되고 있는 재료로 흡습 장치와 정전분리 장치를 만들었기 때문에 모든 지류와 플라스틱 폐기물에 대해 적합한 장치는 판명되지 않았다. 따라서 앞으로 여러 폐기물들에 적합한 장치를 고안하여 실용화를 향해 검토할 예정이다.

(일본 공업재료, 47, 98, 1999) □

표 1. Major 5250-4 Composite Applications.

Program	Application	Benefit of BMI Use
F-22	Wings, empennage fuselage, under structure	· Aerodynamic heating · High mechanical properties at elevated temperature · Excellent balance of properties
C-17	At flap hinge fairing	· Exhaust impingement · High service temperature · Availability of materials for rapid scale-up
P&W 4168 engine	Inner core cowl	· High service temperature · Light weight than metal · Fewer parts
Bell Model 412	Tailboom	· Exhaust impingement · High service temperature · Low maintenance costs · Lighter weight than metal
RTM for F-22	Sine wave spars	· High service temperature · Excellent RTM processing characteristics
Formula 1 Race Cars	Engine parts, Exhaust impingement	· High service temperature · Weight savings

DNA 인공합성 성공

10만개 염기쌍을 지닌 DNA를 합성함에 따라 인간이 인공적으로 새로운 생명체를 만들 수 있는 길이 열릴 것으로 전망된다. 이번 연구결과에 대해 전문가들은 “돌리 복제에 견줄 만한 생명과학혁명”이라고 진단했다. 유기체 DNA는 4가지 분자가 각기 2개씩 짝을 지은 ‘기본쌍(base pairs)’이 많게는 수십 만개씩 이중 나선으로 연결돼 있다. 텍사스대학팀은 이제까지 100개 이내에서만 가능했던 기본쌍 연결방법을 발전시켜 10만쌍을 연결할 수 있는 기술 수준에 근접하고 있다. 10만쌍을 연결한다는 것은 기본 생명체를 인위적으로 만들 수 있는 기술수준이다. 특히 에번스 교수팀은 박테리아 핵심유전자 구조를 복사해 SO1을 창조할 예정이며 이 SO1이 스스로 생존하고 증식할 수 있다면 인간이 만들어낸 첫 생명체가 되는 셈이다. 에번스 교수는 이와 관련해 “SO1은 특정 기능을 보유하지 못한 단계로 창조되나 일단 SO1이 생존하게 되면 컴퓨터 조작을 통한 유전자 변형만으로 원하는 기능을 갖춘 전혀 새로운 생명체를 만들어 낼 수 있다”고 밝혔다. 새롭게 생명체가 만들어진다면 이는 질병치료와 환경정화 등 다양한 분야에 활용될 것으로 보인다. 예를 들어 새로운 생명체가 암공격 기능을 갖도록 조작해 인체 안으로 전달하면 효율적인 치료를 할 수 있다. 또 최적의 기능을 하는 미생물을 만들어 환경정화에 사용할 수 있다.

(매일경제신문, January 25, 2000) □

산성에 강한 페인트 세계 첫 개발

노루표페인트 브랜드의 대한페인트유키(대표 한영재)는 산성 음식에 잘 견디는 전자레인지 도어용 백색 전착페인트를 세계 최초로 내 놓았다고 밝혔다. 전자레인지 도어전문 도장업체인 대한전자(대표 박호준)와 공동 개발해 지난해 11월 특허출원도 마쳤다. 이 페인트는 아크릴수지에 특수첨가제를 섞어 내산성을 크게 높인 것이 특징. 초산(식초) 함유량이 10%인 음식을 조리해도 페인트 피막이 벗겨지지 않는다는 것. 기존 전자레인지 도어용 백색 페인트의 경우 초산함유량이 5% 이상인 음식을 넣으면 피막이 벗겨지는 현상이 나타난다. 이 페인트는 몸에 해로운 납, 주석 등 중금속이나 환경호르몬이 없어 환경 규제가 엄격한 선진국에 내다팔기 쉽다고 회사측은 설명했다. 또 흑색 페인트에 비해 열효율

도 높다. 이 회사 관계자는 “세계 전자레인지 도어용 페인트 시장규모는 연간 1백억원으로 흑색 페인트가 70%를 차지하고 있다”며 “앞으로 고 내산성 백색 페인트가 흑색 페인트를 대체할 것”으로 전망했다.

(한국경제, January 26, 2000) □

라세미 단량체와 라세미 촉매를 이용한 입체선택적 중합

Poly(lactic acid)(PLA)는 생분해성이며 입체활성일 경우 높은 결정도와 안정성으로 인해 응용가능성이 매우 크다. Michigan 주립대학의 Baker와 Smith 연구팀은 Schiff base-aluminum 착물 촉매를 이용할 경우 (-) 착물은 D-lactide만을, (+) 착물은 L-lactide만을 중합시킬 수 있으며 이 중합은 높은 단분산도를 나타내는 등 리빙중합적 성질을 나타냄을 보고하였다. 라세미 촉매라 하더라도 해당 단량체와만 반응하는 높은 선택성을 가지고 있으며, 또한 라세미 단량체일지라도 해당 촉매와만 반응하는 선택성을 보였다. 이러한 이중적 선택성으로 인하여 라세미 촉매와 라세미 단량체를 이용할 경우에도 생성된 고분자들은 높은 입체선택성을 갖는 D-PLA와 L-PLA만을 생성하였다. 또한, 생성된 고분자들은 보통의 라세미 단량체가 중합될 경우 비결정성을 나타내는데 비하여 1:1의 Stereocomplex를 형성하여 42%의 높은 결정도를 나타내었다.

(J. Am. Chem. Soc. 2000, published on web 5, Feb) □

무/유기 하이브리드 다공물질의 합성

일본의 豊田合成은 유기물의 에틸렌기와 무기물의 산화규소의 상호 공유결합된 다공물질의 합성에 성공하였다. 유/무기 하이브리드구조 다공물질의 합성은 세계 최초의 것으로, 그 다공물질은 에틸렌기의 양측에 알콕시드기가 결합된 원료와 계면활성제를 혼합하여 합성한 후 계면활성제를 제거하므로서 무수한 미세공을 형성하는 것으로 에틸렌기와 계면활성제의 혼합비, 혼합온도를 변화 시키므로서 미세공의 크기를 2-10nm 육각주상형과 구상형의 2가지로 제조하는 것이 가능하다. 이번에 합성한 다공물질은 유기화합물의 흡착성, 균일한 표면특성이 있어, 의약품의 정제에 사용하는 흡착제, 촉매등에 응용이 기대된다. 豊田研究所는 흡착제는 5년후, 촉매로는 10년후에 실용화를 목표로 연구를 진행하고 있다.

(공업재료, 47(12), 1999. 12) □

직경 0.2-0.4 μm 의 초극세 탄소섬유를 개발하다

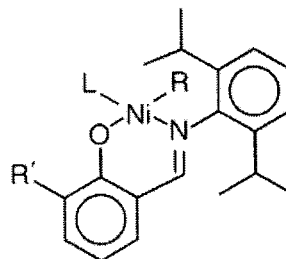
群馬大學工學部の 大谷朝男교수와 群衆化學工業은 공동으로 직경이 0.2-0.4 μm 의 탄소섬유를 개발하였다. 통상 탄소섬유의 직경이 10 μm 정도 이기 때문에 이의 약 1/25-1/50정도의 크기이다. 이번에 개발한 탄소섬유는 페놀계로서, 통상적으로는 페놀수지와 에틸렌수지를 8 : 2의 비로 혼합하고 가열하여 인장한 후 산성액중에서 불용화하고 질소가스중의 전기로에서 열처리하므로써 제조되는 것이다. 그러나 이런 방법의 경우 탄소섬유의 직경을 세밀히 보면, 열처리에 의한 폴리에틸렌의 소멸로 페놀수지중에 미세공이 형성될때 종방향으로 신장되는 문제가 있었으나 이번에 개발한 방법은 페놀수지와 폴리에틸렌의 혼합비를 통상의 역으로 3 : 7정도로 하므로써 극세화에 성공하였다.

(해외과학기술동향, 47(12), 1999. 12) □

보다 개선된 새로운 메탈로센 촉매

캘리포니아 공과대학교 화학과의 Robert H. Grubbs 교수 연구팀은 니켈을 포함하고 있는 새로운 촉매를 개발하여 고분자량의 폴리에틸렌을 만들었다고 *Science*(287, 460 (2000))에 발표하였다. 이 촉매는 오염물에 내성을 보이며, 낮은 압력과 온도에서 작용하며 공촉매도 필요치 않다. 동시에 이 촉매는 작용기를 가지고 있는 올레핀 계통의 화합물의 중합에도 사용된다. 한편, 전세계적으로 매년 8,500만톤 이상의 폴리오레핀이 만들어지고 있다. 1950년대부터는 이것들의 상당량이 Ziegler-Natta 촉매($\text{TiCl}_3/(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{AlCl}$)에 의해 만들어지고 있지만, 지난 과거 15년 동안은 metallocene 촉매가 폴리오레핀 생산에서 많은 인기를 누리고 있다. Ziegler-Natta 촉매와는 달리 metallocene 촉매는 그 구조나 반응 메커니즘이 아주 잘 알려져 있으며, 화학자들은 이 metallocene 촉매를 잘 조절하여 고분자의 성질을 원하는 것으로 디자인할 수 있다. 하지만 metallocene 촉매는 아주 까다로운 조건을 요구한다. 즉, metallocene 촉매의 중앙에 있는 전이금속(주기율표의 앞쪽에 있는) 양이온 센터의 친전자 성질은 주위의 영향에 아주 민감하여 유기 작용기나 산소, 질소, 황과 같은 불순물에 의해 비활성화되기 쉽다. 따라서 그 해결책으로 주기율표의 뒤쪽에 있는 전이금속을 사용하여 촉매를 만드는데, 이 촉매는 산소에 대한 친화도가 덜하다는 장점이 있다. 한

New neutral, single-component Ni catalysts



L = triphenylphosphine; R = phenyl; R' = phenyl, 9-phenanthroline, or 9-anthracene
or
L = acetonitrile; R = methyl;
R' = 9-anthracene, triphenylmethyl, or *m*-terphenyl

예로 Shell 회사의 higher olefin process (SHOP)에서는 니켈 금속 원자와 인-산소 리간드 킬레이트가 만든 착물을 촉매로 사용한다. 이 촉매는 극성 작용기가 있는 단량체를 중합시키는데도 사용되지만, 고온과 고압을 요구한다는 단점이 있다. 그래서 이번에 이 문제점을 해결하기 위해 Caltech의 Grubbs 교수팀이 사용한 방법은 SHOP 촉매를 기본으로 하되 인-산소 리간드 킬레이트 대신에 입체적으로 그 크기가 더 큰 salicylaldimine을 사용하고 있다. 그 결과, 분자량이 250,000 이상이며 분자량 분포가 좁고 가지도 아주 약간만 있는 폴리에틸렌을 얻을 수 있었다. 또한 에틸렌과 hydroxyl과 같은 극성 작용기를 가진 올레핀과의 공중합체도 만들 수 있었다. (CE&N, January 24, 2000) □

끊어진 신경 재생

절단된 신경을 다시 연결시키는 기술이 영국에서 개발되었다. 영국 런던에 있는 로열프리병원(RFH)의 Georgio Terenghi박사는 끊어진 신경의 말단사이를 작은 튜브로 연결시켜 튜브안에서 신경조직을 배양하는 기술을 개발해 현재 실험중이며 성공가능성이 매우 큰 것으로 알려지고 있다. 튜브는 생분해성(biodegradable)이 있기 때문에 신경이 연결된 뒤에는 분해되어 없어진다. Terenghi박사는 튜브안 쪽에는 ‘슈반세포(Schwann)’라고 불리는 특수세포를 코팅하게 되며 이 세포는 신경의 성장을 촉진하는 단백질을 분비한다고 밝혔다. “슈반세포는 시험관에서 배양해 이 튜브속에 주입하는데는 이미 성공했으며 현재 이 튜브속에서 신경이 자라기 시작하고 있다”고 Terenghi박사는 말했다. 그는 또 “슈반세포

포는 환자 자신의 신경조직에서 떼어내 쓸 수도 있으며 그렇게 하면 면역체계의 거부반응도 피할 수 있다"고 덧붙였다. 이 튜브를 얼마동안 지속시키는 나는 배양하는 신경섬유의 길이가 얼마인 지에 따라 달라진다. 신경은 하루에 약 1mm씩 자라기 때문에 상완(上)에서 척수까지 이어지는 신경인 경우에는 자라는데 1년이상 걸릴 수도 있다는 것이다. Terenghi 박사는 중추신경조직은 재생이 불가능하기 때문에 이 기술은 말초신경(peripheral nerve)이 손상된 경우에만 가능하며 척추부상자에게는 쓸 수 없다고 말했다. 손상된 말초신경을 수리하기 위해서는 현재 환자의 다른 부위에 있는 신경섬유의 일부를 떼어다 이식하는 방법이 이용되고 있다. Terenghi 박사는 "그러나 이 방법으로는 손상된 말초신경은 고칠 수 있으나 신경섬유를 떼어낸 다른 부위가 마비되는 부작용이 종종 나타난다"고 지적했다.

(KORDIC, 해외기술동향, Aug. 22, 1999) □

온도감응 접착제

야구선수에게 가장 당황스러운 순간들 중 하나는 타석에서 멋진 스윙을 하는 순간 배트가 손아귀를 벗어나 날아가 버리는 경우이다. 많은 야구선수들은 배트의 손잡이 부분을 끈끈한 송진 스프레이로 칠하여 그러한 일이 일어나지 않도록 한다. 물론 그 배트를 땅에 떨어뜨릴 경우 손잡이 부분은 먼지로 덮혀 엉망이 될 것이다. 이에 대해 프랑스의 몇몇 과학자들이 좋은 아이디어를 내었다. 그들이 개발 중인 코팅은 손에 닿으면 끈끈해지지만 그대로 두면 신속히 굳어 먼지가 앉지 않는 일종의 테프론 코팅을 형성한다. 이 코팅을 발명한 사람은 프랑스의 화학회사 Elf Atochem의 G. de Crevoisier이다. 그는 이 코팅을 '스위치블 접착제'(switchable adhesive)라 부른다. 화학자의 입장에서 이 물질은 "온도감응성 불소고분자(temperature-sensitive fluorinated polymer)"이다. 이 코팅에 대한 개발은 아직 실험단계이나, 연구결과를 검토한 매사추세츠대학교의 토마스 러셀은 이 고분자가 매우 독특하며 인체의 온도를 경계로 끈적이고 매끄러운 특성을 오간다고 밝혔다. 러셀은 이러한 특성을 적용할 다양한 용도분야가 있을 것이라고 말하면서 야구배트를 일례로 들었다. 다른 예로 외상용밴드(Band-aid)가 있을 것이다. 밴드를 붙이고 있는 동안은 접착성이 요구되나 몸에서 떼어내 쓰레기통에 버릴때는 끈적이지 않는 것이 좋을 것이다. 독특한 특성을 지닌 접착제에

관한 시장은 매우 크다. 예를 들면 '포스트-잇'(Post-It) 노트와 같은 것이다. Crevoisier는 테프론과 유사한 물질과 접착성 물질을 결합시켰다. 실온에서 이 고분자는 고체이며 표면은 매끄럽다. 그러나 손에 닿아 온도가 상승하면 이 물질은 어느 정도 용융되어 끈적이게 된다. 그는 어느 정해진 특정온도에서 그와 같은 변환이 일어나도록 고분자를 적당히 조절할 수 있을 것이라고 말한다. 그는 연구결과를 사이언스 저널(8월 20일자)을 통해 보고하였다.

(KORDIC, 해외기술동향, Aug. 24, 1999) □

옥수수 원료 천연 고분자 대량 생산

Dow Chemical사와 주요 농업 관련 사업 업체인 Cargill회사는 현재의 석유화학 원료를 이용하는 고분자 대신 완전히 재생 가능한 원료를 이용하는 고분자 제품의 대량 생산 및 판매를 세계 최초로 시작할 것이라고 발표하였다. 이 발표의 내용을 자세히 살펴보면 옥수수 알갱이를 고분자 제조 원료로 이용하여 필름이나 포장 재질의 용도로 사용하는 고분자를 만드는 기술을 이용하여 양사가 동등한 비율의 투자를 하고 Cargill Dow Polymer(CDP)라고 하는 벤처 기업을 만드는 것이라고 한다. 이 신기술을 이용한 고분자 제품은 세계 최초로 대량 생산 체제를 갖춘 것으로서 세계 시장에서 수십억 달러의 시장성을 갖고 있는 것으로 전망된다고 한다. 공장은 네브라스카 지역에 설립될 계획이며 이 지역은 미국내에서 옥수수의 주요 원산지로서 올 봄에 착공하여 2001년경 완공을 목표로 하고 있다는 것이다. 이 공장의 설립에는 3억 달러가 투자될 것이며 매년 1,400만톤의 옥수수를 원료로 하여 140,000톤의 고분자를 생산할 계획이라고 한다. CDP사는 이미 첫째 생산량을 충분히 소화시킬 수 있는 고객을 확보하고 있으며 2년 후에는 유럽에도 공장을 설립할 계획이다. 공장 설립은 여기서 그치지 않고 대략 2년마다 새로운 공장 시설을 수요에 따라 지역별로 건설할 계획이라는 것이다. 이 새로운 고분자 수지는 폴리락틱산(PLA ; Polylactic acid)으로서 전통적인 석유화학 고분자에 대하여 의류, 컵, 식품 용기 그리고 기타 포장 제품 분야에서 가격과 품질면에서 경쟁력을 갖고 있다고 한다. 이 제품의 생산 방식은 'Nature Work'라고 명명되어졌으며 옥수수 시럽과 같은 천연 식물성 당 성분을 원료로 하여 생분해성을 갖는 폴리락틱산으로 만드는 공정이다. 즉 현재 고분자 섬유와 포장재의 원료를 탄화수소가 아닌 카

르보하이드레이트로 전환한다는 의미를 갖고 있으며 이는 환경적 측면에서 대단한 의미를 지니는 획기적 전환점으로 받아들일 수 있다. CDP사는 이 기술을 이용하여 현재의 옥수수 뿐만 아니라 쌀과 밀을 원료로 이용할 수도 있을 것으로 전망하고 있으며 향후에도 지속적으로 새로운 재생성 원료를 이용하게 될 것이라고 한다. 일본의 패션 디자이너인 Mizoke는 이미 이 폴리락틱 고분자 섬유를 이용한 의류 모델을 선보였다고 한다.

(출처: KORDIC, 해외기술동향,
http://cehmweb.com/alchem/2000/news/
nw-000114-recycle.html: January 14, 2000) □

전도성이 우수하고 가공도 용이한 전자기능재료 개발

동경대학원의 中 善樹교수는 전기를 통하면 발광하는 광전변환기능 및 도전성등이 우수한 새로운 유기재료를 개발하였다. 봉소를 포함한 특수한 구조의 고분자재료로 전자를 운반하는 능력이 높고 기존의 재료에 비하여 가공하기 쉬운 것이 특징이다. 재료에 입력하는 광 및 전기의 강도에 의해 투과성등이 변하는 성질(비선형성)도 우수하다. 연구진은 평면형화상표시장치인 EL소자등에 사용하는 전자재료 및 광학재료, 광촉매등 폭넓은 응용이 전망되고 있다. 개발한 것은 전기를 통하기 쉬운 「공역계고분자」의 일종이다. 폴리아세틸렌이나 폴리티오펜이라는 재료가 있으며, 소형충전지나 콘덴서, 발광소자등에 응용되기 시작하였으나, 기존의 제품은 벤젠등의 유기용매에 용해하지 않기 때문에 성형하기 어려워 재료의 합성과 가공을 동시에 행할 필요가 있었다. 신 재료는 광이나 열이라는 외부로부터의 자극을 받으면 전기전도성이 변화하거나 발광한다. 이것은 재료 내에 있는 봉소원자가 전자를 취하여 분자내를 움직이는 별도의 장소로부터 방출하는 등의 작용을 하기 때문이다. 재료에 자외선을 쏘이면 청색으로 빛난다. 분자구조를 조금 변화하면 녹색이나, 자색, 백색의 광도를 낸다. 비선형성도 유리를 주성분으로 한 무기재료보다 높다고 한다. 이러한 봉소를 포함하는 고분자는 도전성 등이 우수한 반면, 공기에 접촉하면 분해하기 쉬운 결점이 있다. 신 재료는 봉소원자를 탄소 및 수소원자가 둘러싸는 구조로 하여 문제를 해결하였다. 또한, 현재 전자제품 등에 사용되고 있는 유기재료보다도 분자량이 크고, 유기용매에 녹기 쉽기 때문에 가공성도 높다. 연구진은

EL소자 및 콘덴서, 광통신용소자, 충전지용의 재료로서 유망시 되고 있다. 원재료비는 현행보다도 2배 높지만, 용도가 넓기 때문에 제조가는 낮아질 가능성도 있다. 금후, 신 재료가 갖는 다양한 기능과 분자구조의 관련을 규명하여 보다 우수한 기능을 갖는 재료의 설계법 및 합성법을 확립할 생각이다.

(출처: KORDIC, 해외기술동향,
일경산업신문, January 13, 2000) □

세계 최초 크린에어덕트, AESJ의 TOP를 사출성형

타이거즈폴리머는 사출성형에 의한 올레핀계 열가소성 엘라스토머(TPO)제의 클린·에어덕트(자동차의 흡기계 부품)의 양산에 세계에서 처음 성공했다. 원료로는 AES일본(AESJ)의 「썬도프렌」을 사용해, 혼다기연공업(本田技研工業)의 하이브리드카 「인사이트」에 채용되었다. 종래의 가황 고무제에 비해 경량화를 꾀할 수 있고, 생산성이 향상된 것이 특징. TPO의 수요의 확대에 한층 탄력이 붙을 것으로 보인다. 이 회사는 축적한 성형기술을 폴로 활용하여 사출성형에 의한 TPO제 클린·에어덕트의 양산에 세계에서 처음으로 성공했다. 지금까지 클린·에어덕트는 단타입(斷-)으로 NBR등의 가황고무가 사용되고, TPO는 장타입(長-)만, 폴리프로필렌(PP)과의 삼차원 익스체인지블로우에 의한 것이 사용되고 있다. 이번의 사출성형품은 가황고무제에 비교하여, 부품의 박육화를 포함하여 30% 이상의 경량화를 실현한 것이다. 성형사이클이 단축이나 고무 공정의 생략에 의해 생산성도 향상되고 있다. 게다가, TPO제이므로 리사이클도 용이하고 블로우 성형품과 비교하여 후가공이 불필요하다고 하는 우위성이 있다. 혼다기연의 「인사이트」는 가솔린차로서 세계 제일의 저연비를 실현했지만, 이번의 클린·에어덕트가 차량의 무게를 줄이는 중요한 역할을 담당한다. 재료인 「썬도프렌」은 완전 가교형의 TPO로, 수 많은 TPO중에서도 가장 고무 탄성이 우수하다. 에어덕트등이 가황고무 대체 용도로는 압도적인 강점을 갖고 있고, 지금까지의 실적이 높이 평가되어 채용이 되었다. TPO출하의 약7할이 자동차 용도로, 금후에도 동용도를 중심으로 높은 향상이 기대되고 있다. 에어덕트의 사출성형품의 실용화로, 수요의 확대가 더욱 더 가속될 것 같다.

(출처: KORDIC, 해외기술동향,
일본 석유공업일보, January 1, 2000) □