

PPS/PEI 블랜드

결정성 Polyphenylene sulfide(PPS)와 부정형 Ultem polyetherimide(PEI)의 블랜드가 GE Plastics 사에 의해 소개되었다. PPS의 유동 및 성능 특성을 그대로 유지하면서도 PPS와 연관된 전형적인 문제점인 flash 를 실질적으로 해결한 이 블랜드는 connector 분야에서 액정고분자와 가격 경쟁이 예상된다. 블랜드의 주성분인 PPS는 PEI와 상용성이 있으며 PEI는 flash 를 제어하고 치수안정성을 향상시킨다. 새로운 PPS/PEI 블랜드는 두 등급이 있는데, 30% 유리섬유를 함유한 supec CTX 530의 가격은 \$ 6.25/lb이고 40% 유리섬유를 함유한 CTX 540의 가격은 \$ 6.05/lb이다.

(Plastics Technology, October, 1994) □

Advanced Styrenic Resins

ABS의 인성과 광택, HIPS의 취급용이성을 겸비하면서도 ABS 보다 가격이 낮은 advanced styrenic 수지가 Dow Plastics 사에 의해 개발되었다. Advanced styrenic 수지로는 사출성형용의 AIM 4800과 AIM 4810 및 Coextrusion용 AIM 4900 등급이 있으며, notched Izod 충격강도와 dart 충격강도는 고평택 HIPS 수지에 비하여 두배 이상 큰 것으로 보고되었다.

(Plastics Design Forum, September, 1994) □

장섬유 강화 복합재료

결정성 재료의 일반적인 특성인 우수한 유동성을 유지하면서도 매우 높은 강성을 나타내는 사출용 장섬유 강화복합재료(Verton UF-700-10)가 LNP Engineering Plastics 사에 의해 개발되었다. 장섬유가 50% 강화된 polyphthalamide의 굴곡강도는 2.5×10^6 psi로서 단섬유강화 polysulfone, polyethersulfone, polyetherimide와 polyphenylene sulfide의 굴곡강도가 1.8×10^6 psi 이하라는 점을 고려할 때 매우 높은 값이다. 또한 Verton UF-700-10은 단섬유강화 고온복합재료에 비하여 인성, 피로특성, 인장강도가 예외적으로 크다. 이 재료의 응용분야로는 자동차 변속장치 부품, 산업부품, 운동용품 및 의료장비 등이 예상된다.

(Plastics Design Forum, September, 1994) □

PC 골프 퍼터

Polycarbonate(PC)를 사용하여 헤드의 무게 편중을 줄이고 크기도 대폭 증가시킨 새로운 LTP 퍼터가 소개되었다. 이 퍼터는 클럽면이 안정되고 sweet spot이 넓어 퍼팅의 정밀도를 증가시킨다. 또한 퍼터면의 중점과 샤프트 축을 일치시키므로써 퍼팅시 클럽헤드의 뒤틀림을 감소시킨다. 클럽 바닥면은 잔디와의 마찰 저항을 줄여 scuffing 을 방지하도록 V형태로 설계되었다.

(Plastics Design Forum, September, 1994) □

Coextruded LCP-thermoplastic

Superex Polymer 사에서는 액정고분자(LCP)와 열가소성 수지를 동시 압출하여 높은 내투과성과 강도를 가지는 필름을 개발하였다. LCP가 flow 방향만을 배향되는 것을 막기 위하여 동시 압출하면서 이축연신을 하였다. LCP와 열가소성 수지의 결합을 위하여 Tie-layer용 물질을 사용하였다. 동시압출한 필름은 다른 내투과성 고분자나 유리, 알루미늄 층보다 더 용이하게 재활용할 수 있다고 한다. 또한 산소나 수분의 투과도가 매우 낮고 열과 용제에 대한 저항성이 뛰어나다. 예상되는 응용분야로는 전자렌지용 식품용기, 포장필름, 연료탱크 라이너, 기타용기 등이 있다.

(Plastics Design Forum, September, 1994) □

Recycled fibers

DSK Associates 사에서는 독성과 발암성이 없고 저밀도와 고흡수성을 특징으로 하는 재생섬유 Fiber GP 110을 소개하였다. 100% 셀룰로스 폐기물로 만들어진 이 섬유는 일반 등급과 특급등급이 있는데 석면 대체용으로 적합하다고 한다. 이 섬유는 900%의 기름 흡수성과 800%의 수분 흡수성이 있으며 밀도는 1.52 g/cm^3 , 섬유길이는 1.5~4.0 mm이다.

(Plastics Design Forum, October, 1994) □

강화 TPU 에라스토머

유리섬유와 경질 열가소성 수지가 병합된 열가소성 폴리우레탄 에라스토마인 Estaloc이 BF Goodrich 사에 의해 개발되었다. 등급에 따라 굴곡강도가 475에서 61,083

MPa, Izod 충격강도가 "no break"에서 190 J/m 범위를 가진다. 다른 열가교성 에라스토마에 비하여 좋은 내충격성과 넓은 영역의 강성도를 겸비하고 있기 때문에 기존의 에라스토마가 사용되지 못했던 분야에서 다른 플라스틱을 대체하리라 예상된다. Eastaloc 은 0.2%의 매우 낮은 성형 수축률을 가지는데, 이 값은 유리강화 나일론 66, 아세탈, 폴리카보네이트 보다도 낮은 값이다. 따라서 시행착오없이 정밀치수의 금형을 설계할 수 있다. 또한 선팅창 계수가 알루미늄이나 스틸과 유사하여 ($1.5 \sim 2.0 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$) 열사이클시 일어날 수 있는 플라스틱/금속간의 층간 파괴가 크게 억제된다. 50% 유리함량까지도 매끄럽고 균일한 표면이 얻어지는데, 이는 TPU가 유리에 대한 상용성이 좋아 섬유를 완벽하게 코팅할 뿐만 아니라 성형시 resin-rich 표면이 형성되기 때문이다. 성형사이클 시간은 기존의 에라스토마에 비하여 반정도이며 성형온도 역시 훨씬 더 낮다. Eastaloc은 도색시 primer가 필요없기 때문에 스포츠/레저 용품이나 side molding과 같은 자동차 부품에 사용할 수 있다. 특히 저온 특성이 우수하여 유리섬유강화 나일론을 대체할 수 있으리라 예상된다.

(Modern Plastics International, October, 1994) □

Metallocene-Based LLDPE

저전압 wire/cable covering 용 LLDPE(Engage CL 8003)이 Dow사에서 개발되었다. 18%의 octene 함유등급의 경우 매우 우수한 전기절연성과 고충진성 및 뛰어난 내열화성을 가지고 있다. 밀도가 0.885 g/cm^3 으로 기존의 PVC 수지와 경쟁할 수 있으리라 예상된다. 이 수지의 용융지수는 1.0 g/10 min 이고 인장강도는 24.8 MPa, 신율은 670%이다. 밀도가 0.875 g/cm^3 인 Engage KC 8852 에라스토마는 매우 우수한 cling 성능을 가지고 있어 ethylene-methyl acrylate 공중합체의 대체물로 사용할 수 있다.

(Modern Plastics International, October, 1994) □

폴리에스터 에라스토머

PBT(Polybutylene terephthalate) hard segment와 방향족 폴리에스터 soft segment로 구성된 폴리에스터 에라스토머(ELA 4100)가 Teijin Ltd.사에서 나왔다. ELA 4100은 soft segment가 지방족인 일반적인 에라스토마에 비하여 뛰어난 damping 특성을 나타낸다. 또한 내후성과 내수성이 우수하고 내열성이 좋다. ELA 4100은 150°C 에서

600시간 열화시키어도 40% 이상의 인장강도를 유지한다. 반면에 지방족 폴리에스터 에라스토마의 경우 50시간이 지나면 인장강도가 40% 이하로 떨어진다. ELA 4100의 용융온도는 210°C , 연화점은 91°C , shore D hardness는 90, 인장강도는 $4.2 \sim 11.1 \text{ MPa}$, 신율은 $810 \sim 1150\%$ 정도로 수지의 가격은 $\$ 10 \sim 15/\text{kg}$ 수준이다. Soft segment가 polytetramethyl ether glycol(PTMG), hard segment가 polybutylene naphthalate(PBN)으로 구성된 ELA 4300 등급의 용점은 $190 \sim 225^{\circ}\text{C}$, shore D hardness가 22~55, 연화점이 $55 \sim 225^{\circ}\text{C}$, 신율이 $630 \sim 1050\%$, 인장강도가 $3.7 \sim 14.7 \text{ MPa}$ 이며 가격은 $\$ 20/\text{kg}$ 정도이다.

(Modern Plastics International, November, 1994) □

Engineering Alloys

PC에 비하여 내열성이 향상된 Polyarylate/PC 알로이가 Unitika사에서 나왔다. 열변형 온도가 145°C 로 PC보다 10°C 높고 연화점도 PC에 비하여 35°C 정도 높다. 인장강도는 65 MPa, 신율은 90%이며 굴곡강도는 85 MPa, Rockwell hardness는 120이다. 유리섬유강화 polyarylate/나일론 66 알로이의 수분흡수율은 0.54%로 30% 강화나일론의 약 반이며, 열변형온도는 233°C , 인장강도는 150 MPa, 굴곡강도는 200 MPa, Rockwell hardness는 121 정도이다. 이외에 polyarylate/nylon 6 알로이도 소개되었는데, 이 재료는 내후성이나 가공성 및 강도가 기존의 나일론보다 우수하다고 한다.

(Modern Plastics International, November, 1994) □

<인하대학교 고분자공학과 이광희>