

2009년 7월 17일

화학경제연구원  
컨설팅팀

발간일: 2009년4월  
분량: 90 페이지  
가격: 55만원

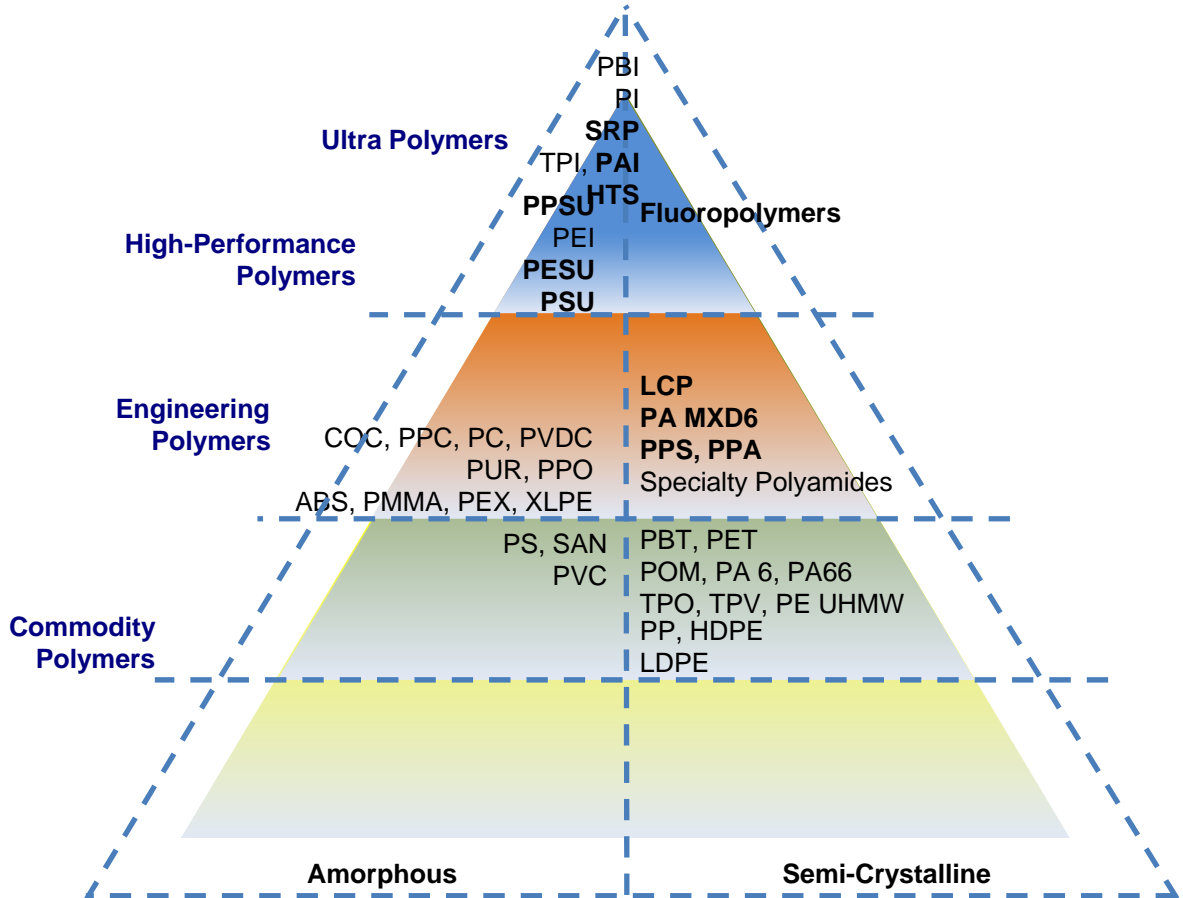
김은진 전문연구원  
(02)2108-8070  
consulting2@chemlocus.com

## 슈퍼 엔지니어링 플라스틱 시대 오는가?

**합성수지** 산업은 30여 년 전 석유화학을 기반으로 한 대량생산 고도성장시대가 끝나고, 현재는 범용고분자 개발도 일단락된 시대로 접어들었다. 현재는 완제품 경량화와 고부가가치화가 플라스틱 산업에 남은 과제가 되고 있다. 자동차, 기계, 전기전자 분야 등 공업적 용도에 사용되면서 내열성과 기계적 특성이 우수한 고부가·고기능성 제품인 엔지니어링 플라스틱이 부상하고 있다.

엔지니어링 플라스틱 중에서도 150°C 이상에서 장시간 사용할 수 있는 내열성을 갖는 열가소성 수지를 슈퍼 엔지니어링 플라스틱의 범주에 넣는다. 슈퍼 엔지니어링 플라스틱 시장은 해마다 고성장을 거듭하고 있으며, 새로운 대체재 개발과 신수요가 발생함에 따라 잠재 성장 가능성이 높은 편이다. 이에 따라 현재 국내에 시장이 형성된 슈퍼엔지니어링 플라스틱인 PPS, LCP, PEEK, 내열PA, PI를 기준으로 시장상황을 점검하고 세계 및 한국 수요를 분석 및 전망했다.

한국의 5대 슈퍼 엔지니어링 플라스틱 수요는 2005년 이후 연평균 20.8%의 고성장을 거듭해 2008년 현재 8000톤, 820억원 규모까지 성장했다.



Source) CMRI

### PPS, 환경·경제성 문제로 생산 없어 Neat resin 전량 수입

PPS는 슈퍼 엔지니어링 플라스틱의 일종으로 1968년 미국의 필립스 석유가 처음 개발했다. 강도, 내열성, 내약품성, 치수 안정성이 매우 우수하며 니트레진과 컴파운드로 구분된다.

국내 PPS 시장은 컴파운드를 수입해 공급하는 한국법인과 딜러 등이 있고 니트레진을 수입해 컴파운딩해서 자가소비 및 수출, 내수 판매하는 공급 형태로 2분화된다. 자가소비 목적으로 컴파운드를 생산하는 기업은 제일모직과 LG화학의 2개 기업이 있다.

PPS는 전기전자용 비중이 높은 편이며, 주로 커넥터에 사용되고 그밖에 절연부품, 프로젝션 빔, 믹서기, 전자레인지 등 소형가전에 사용된다. 고온 및 치성에 강해 자동차용으로 제너레이터 모터 커버, 산업재 및 기타 용으로 널리 적용된다. 자동차의 전기전자부품 채용이 증가해 2008년 기준 국내 수요의 55%는 자동차용으로 사용되며 전기전자용으로 35%, 기타 10%의 수요 구성비를 보였다.

1997년 SK케미칼이 공장사고로 PPS neat resin 생산을 전면 중단하면서 한국은 neat resin을 전량 수입에 의존하는 사업구조로 재편됐다. PPS 생산 공정상 염소가 사용돼 환경문제가 발생하고, 제조 코스트가 높아 경제성이 떨어지는 단점 때문에 유사한 성능을 가진 LCP로의 대체도 진행중이다.

### LCP, Non-Halogen으로 PPS, 내열 PA 대체 가속화

LCP는 고분자 물질이지만 액정과 비슷하게 용융 상태에서도 결정 상태를 유지하며 성형되는 슈퍼 엔지니어링 플라스틱의 일종이다. 1976년 Eastman Kodak에서 PET의 내열성을 향상시키기 위하여 PHB로 변성시킨 액정 폴리에스터를 개발해 최초로 발표한 후, Toray, Amoco(구 Dartco), Polyplastics, Dupont 등 많은 회사들이 액정 폴리머를 생산하고 있다.

고탄성, 고상성, 저성형 수축율, 내약품성, 저선팽창계수, 자기소화성 등이 뛰어난 특성을 지니고 폴리머가 막대형태이기 때문에 용융상태에서 고도의 배향성을 가지며, 섬유보강의 효과 및 자기 섬유보강 효과를 갖고 있다. 낮은 선팽창율, 고탄성율, 치수안정성, 성형가공 특성이 매우 우수해 정밀사출성형에 적합하다.

LCP는 차세대 전자소재로 부각되고 있는 고내열성 슈퍼 엔지니어링 플라스틱으로 전기/전자부품의 경박단소화 및 Pb-free 경향으로 인해 전자소재로 적합한 플라스틱이다. 국내에서는 삼성정밀화학이 기술개발을 통해 2007년 12월 양산을 시작해 국산화에 성공했다.

염소문제가 발생하는 PPS와는 달리 할로겐을 사용하지 않은 LCP 제품이 각광을 받으면서 PPS 대체재로 부상하고 있다. LCP는 내열 전기전자 부품을 중심으로 광범위한 분야에 응용되는데, PPS와 PA 계열 슈퍼 엔지니어링 플라스틱의 대체재로 점차 채용 범위가 넓어지고 있다.

LCP를 용도별로 구분하면 크게 전기전자용, 자동차용, 기타용으로 구분되며 2008년 기준 전기전자용의 비중이 80% 가까이 차지하는 대수요 시장이다. 자동차용은 10%대의 수요를 이어갔다.

### PEEK, Victrex 독점 체제·전량 수입 상황 지속

PEEK의 연속 사용온도는 240°C 정도이며 유리섬유 등으로 강화하면 300°C 정도에 이를 수 있어 내열성능에서는 폴리이미드 수지에 미치지 못하지만 그와는 달리 고온으로 가열하면 녹기 때문에 성형가공이 용이한 장점을 보유하고 있다. 내열수성, 내약품성, 내충격성, 착색성 등이 뛰어나며 내방사선성이 가장 우수하고, 폴리이미드와 거의 동급의 내마모성, 폴리이미드 이상의 내피로성을 갖기 때문에 항공기용 커넥터, 다이빙플레이트, 자동차 엔진 부품, 베어링열수미터부품, 열수 펌프 등으로 이용된다.

PEEK는 대부분의 화학물질에 대해 내화학성을 지니며 250°C에서 연속 사용이 가능하고 300°C에서도 높은 기계적 물성을 유지 할 수 있음. 동시에 난연성이 탁월하며 유독Gas 발생 비율도 낮고 자기윤활성 및 내마모성도 우수하다.

주요용도는 자동차, 반도체, 전기/전자, 항공우주, 일반 산업소재 등으로 사용되며 국내는 82%가 자동차용으로 대수요 시장이며 반도체 및 전기전자가 12%로 뒤를 이어가고 있다. PEEK는 전세계적으로 Victrex가 독점하던 시장이었으나 특허가 만료된 이후 Solvay와 Degussa가 시장에 참여하면서 시장이 현재 재편되고 있는 상황이다. 국내 역시 생산 없이 전량 수입에 의존하고 있으며 Victrex가 95%에 가까운 시장점유율을 유지하고 있다.

### PPA&6T, 60% 구성하는 자동차용 성장이 수요 확대의 관건

폴리아미드의 고흡수성 발현은 분자 구조 중의 아미드기에 수분자가 수소결합하기 때문에 이 흡습의 원인인 아미드기의 농도를 절감시킴으로 인해 PA46에 비해 3분의 1의 저흡습율을 구현할 수 있다. PPA는 세계최초로 Amoco사에서 개발된 Amodel이라는 제품을 일컬으며 기본적으로 PA(Polyamide)의 단점인 수분 흡수성을 개선하기 위해 만들어졌다.

PPA에 내열성을 향상시키기 위해 벤젠그룹이 들어가면서 PA6T가 그 역할을 맡게 되었음. PA6T는 아미드 그룹사이에 탄소의 개수가 6개이면서 벤젠그룹을 가지고 있는 물질로 벤젠과 탄소와의 결합이 Trans인 것을 말한다. 또한 동일한 구조에서 벤젠과 탄소와의 결합이 Iso이면 PA6I라 불린다.

PA6T는 PA9T와 마찬가지로 단독으로 사용하지 않는데, 단독으로 성형할 경우 성형시 산화가 일어나 제품의 성형이 거의 불가능하다. 일반적으로 이를 피하기 위해 성형시 진공상태에서 질소퍼징을 해야 하는데 이 때 설비비용이 매우 높고 생산성이 낮아져 고비용이 발생하므로 다른 제품과 Blending을 통해 성형성을 개선하여 사용한다.

현재 세계적인 PPA&PA6T 브랜드는 2001년 Amoco가 Solvay에 매각한 Amodel을 비롯해, ASTM방식으로 명명되는 Grivory, Arlen 등의 제품과 Iso방식으로 명명되는 PA6T 제품이 있다.

한국은 PPA와 PA6T를 전량 수입에 의존하며, 수입물량은 해마다 증가추세에 있고 2005년부터 2008년까지 연평균 증감률은 66.3%로 분석된다. 2009년에는 글로벌 경기침체와 수요 감소로 증가폭이 감소하거나 2008년과 비슷한 수준에 머물 것으로 전망된다.

### PA9T, Kuraray 독점, 추가 수요처 개발 미흡으로 성장은 둔화

PA9T의 대표적인 브랜드인 Genestar는 Kuraray가 원료 모노머로부터 직접개발한, 완전히 새로운 형태의 폴리아미드계 엔지니어링 플라스틱으로 저흡수성, 고내열성, 고내약품성 및 치수 안정성이 우수하다. PA 6T와는 다르게 성형성이 우수하여 단독으로 사용되며 일반 PA 계열의 플라스틱에 비해 낮은 수분 흡수력과 높은 내화학성, 치수안정성을 갖추고 있다.

이에 따라 전기전자 부품이나 자동차 부품에 사용된다.

PA9T는 Kuraray에서 독점 생산하고 있으며, 국내 수입되는 물량은 추가 수요처를 구하지 못해 2006년 이후 성장 증가세가 둔화됐다.

### PA46, 세계 DSM 독점 공급 · 한국 100% 수입의존

Polyamide는 diacid(COOH가 양쪽에 2개 있음)와 diamine(NH3)의 중합을 통해 만들어지는데, PA46은 acid쪽에 4개의 탄소가 있는 것을 말한다.

국내 PA46 시장은 DKSH사 컴파운드를 수입해 독점 공급하며, 일부 시험용 및 소량으로 수입해서 사용하는 기업이 존재한다.

PA46은 전기전자용과 자동차용 비중이 반반씩으로 일반적으로 나일론과 비슷한 물성을 가지나 지방족 길이가 짧아서 강도나 내열성이 더 우수하다. PA46은 LCP와 거의 유사한 흐름성을 갖고 있어 가공성이 우수 할 뿐만 아니라 기계적 특성도 비슷해 LCP 대체수요가 많다. 특히 핸드폰 커넥터용으로 시사출시 하자가 없고 가격도 저렴해 LCP대체 수요가 기대되고 있다.

PA46은 고내열성 Polyamide 수지로서 DSM Engineering Plastics에서 Stanyl 이라는 상품명으로 독점 생산하고 있으며 7가지 분류에 따라 총 26개의 그레이드가 제공되고 있다.

DSM은 Base Resin을 네덜란드에서 생산하고 유럽, 미국, 일본, 동남아시아 등에서 Compounding하여 세계에 공급 중이다. 한국 역시 DSM 제품을 수입해 사용하고 있다.

### PA46, 세계 DSM 독점 공급 · 한국 100% 수입의존

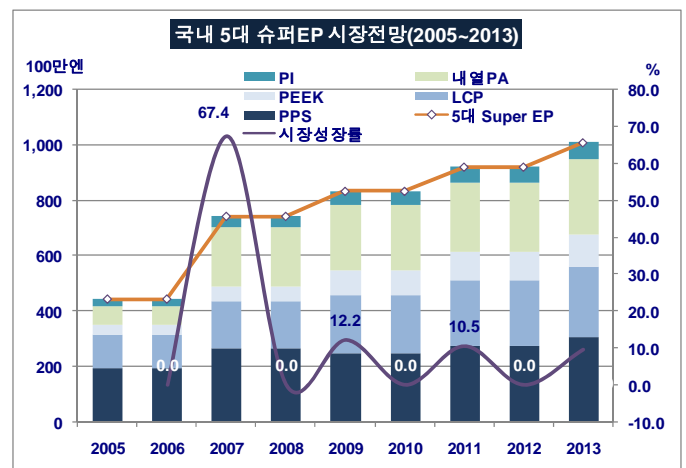
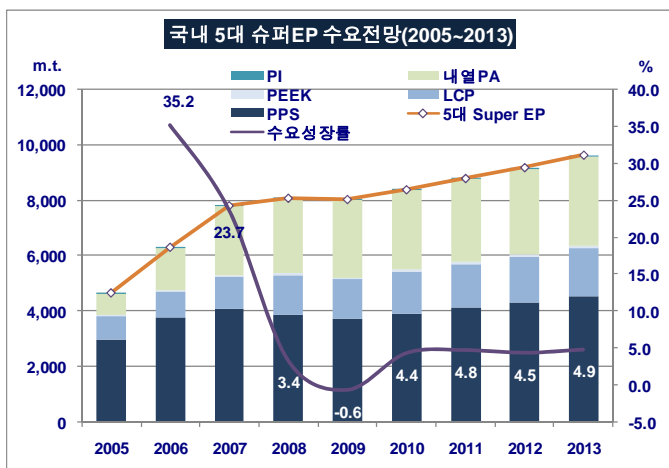
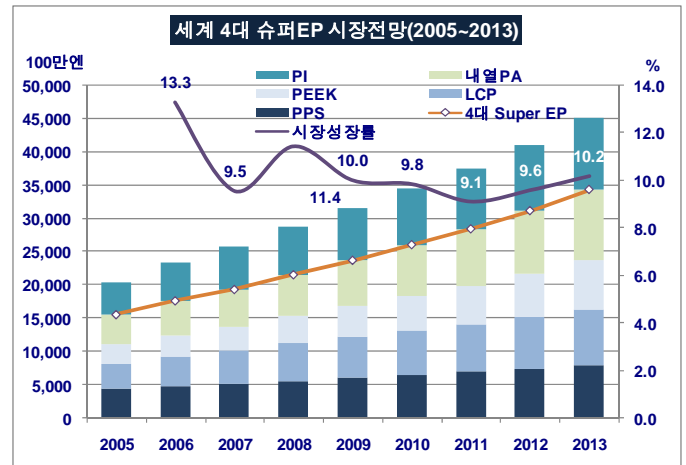
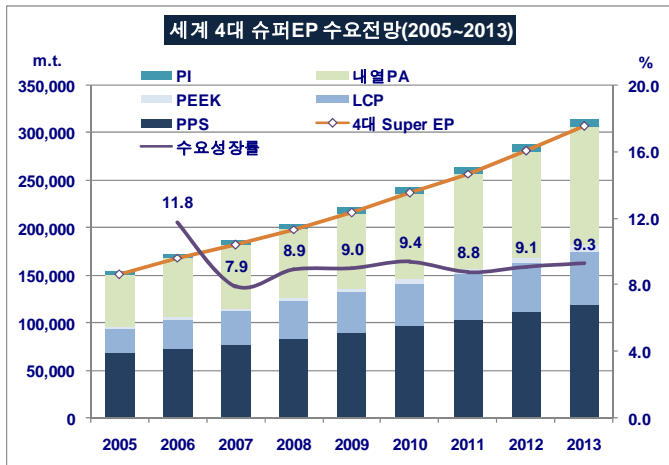
PI는 1959년 미국의 DuPont사가 항공 우주용으로 개발했는데, 용융점이 700°C로 대단히 높기 때문에 이 수지로 만든 부품은 극저온인 260°C에서 견딜 수 있다. DuPont은 전방향족 PI를 개발해 Vespel이라는 상품명으로 판매를 시작했다.

기계적 강도, 전기적 특성, 내화학 약품성, 내방사선 등도 뛰어나 성형재료, 코팅재료, 필름, 접착제 등 사용범위가 넓은 편이다. 성형제품은 필름 형태와 플라스틱으로 2분화되며 필름과 플라스틱은 서로 다른 개념으로 원료 및 제조 방식도 다른 특성을 보인다.

본 보고서에서는 PI 필름을 제외하고 플라스틱 시장을 대상으로 했다.

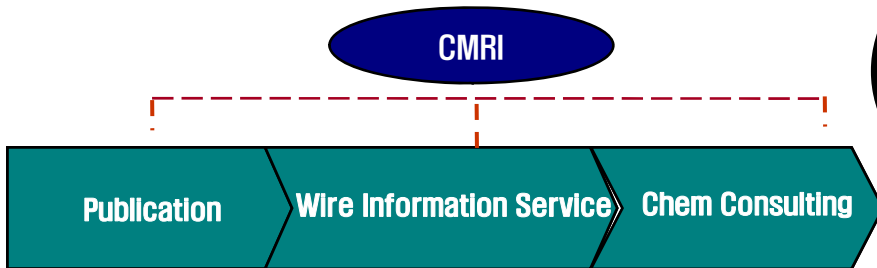
PI는 종류별로 전방향족 PI, 열가소성 PI, 열경화성 PI로 구분되고 전방향족 PI는 직쇄형으로 불용불용 특성을 갖기 때문에 사출성형은 불가능하고 압출성형만 가능하다. 용도별로는 국내기준 자동차 43.1%, 반도체 37.3%, 산업재 13.7%, 기타 5.9%로 나타났으며 자동차의 비중이 점점 늘어나는 추세이다.

PI는 슈퍼 엔지니어링 플라스틱 중에서 물성이 가장 우수한 것으로 알려져 있으나 가격이 워낙 고가여서 기능면에 비해 국내 시장이 빠르게 성장하지 못했다. 2004년까지 전량 수입에 의존하다 2005년부터 대림코퍼레이션에서 양산을 시작해 국산화가 진행되고 있다.



Source) CMRI

• 상세한 내용은 2009년 4월 발간된 [슈퍼 엔지니어링 플라스틱 시대 오는가?] 보고서를 참조하시기 바랍니다.



- ▶ Chemical Journal (since 1991) (Weekly chemical market magazine)
- ▶ Chemical Yearbook
- ▶ Petrochemical Industry book
- ▶ ChemLocus.co.kr
- ▶ Chem Market News DB
- ▶ Petrochemical Price DB
- ▶ Petrochemical S&D DB
- ▶ Chemical Company DB
- ▶ Seminar/Conference
- ▶ Market Analysis
- ▶ Demand Forecasting
- ▶ Price Forecasting
- ▶ New Business Development
- ▶ Feasibility Study
- ▶ Management Strategy
- ▶ Policy & Strategy Establishing



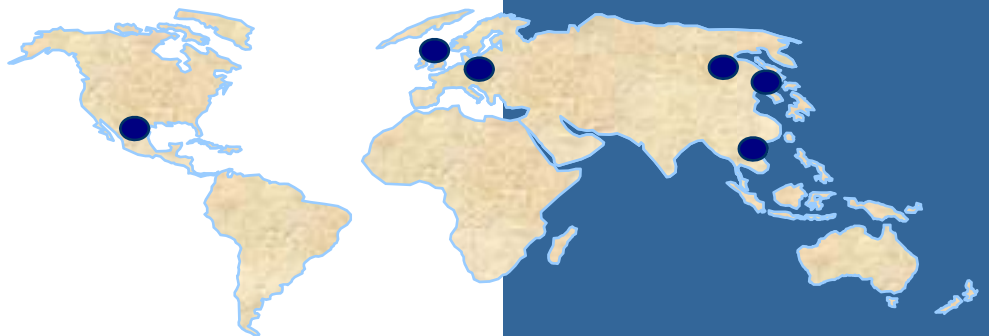
Expertise Industry	Products
Petrochemical	Olefins(C1, C2, C3, C4 Derivatives.), Aromatics, Synthetic Fiber Materials...
Performance Polymer	Electronic/Automobile/Construction Polymers, Engineering Plastics, Super EP, TPE ...
Specialty Chemicals	Electronic Chemicals, Plastic Additives, Catalyst, Environment Chemicals...
Fine Chemicals	Paint & coating, Adhesive, Surfactant, Pigment, Chloro-Alkali, Silicone, Fine Ceramic...



시장분석 및 마케팅 전략수립

신규 투자품목 발굴

수익분석 및 사업타당성 검토



화학경제연구원

Phone: +822 2108-8070

Fax: +822 2108-8077

consulting@chemlocus.com

• 본 보고서의 저작권은 (주)화학경제연구원에 있으므로, 무단 전재 및 판매는 법적 제재를 받을 수 있습니다.