

## 고분자나노융합소재 가공기술센터, CNSPPT

안 경 현 센터장 (서울대학교 화학생물공학부 교수)

서울시 관악구 관악로 1 서울대학교 311동 417호  
 Tel: 02-880-8322  
 E-mail: ahnnet@snu.ac.kr  
 Homepage: www.cnsppt.co.kr

### 센터 개요

‘고분자나노융합소재 가공기술센터(Center for nano-structured polymer processing technology, 이하 CNSPPT)’는 산업통상자원부의 고분자나노융합소재 가공기술 기반구축사업의 일환으로 2012년 11월 출범하였다.

CNSPPT는 국내 플라스틱 가공 산업의 지속적인 발전을 목표로 학계의 전문가들이 뜻을 모아 설립하였다. 플라스틱 가공기술의 개발을 촉진함은 물론 관련 기업이 안고 있는 기술적인 애로사항들을 같이 고민하여 해결하고 있으며 전문가들의 체계적이고 효과적인 도움을 기업에 제공하고 있다. 이를 위해 CNSPPT에는 소재가공관련 각 분야의 전문가인 약 30여명의 교수진이 참여하고 있으며 산학 네트워크 구축을 통해 국내기업들에 대한 기술적인 지원을 수행하고 있다. 한 걸음 더 나아가 현장 엔지니어를 위한 교육활동 및 전문 인력 양성을 꾸준히 수행함으로써 국내 플라스틱 가공 산업이 지속적으로 성장할 수 있는 토대를 다지고 있다. 보다 전문적인 지원을 위해 다양한 실험·분석 장비에 대한 구축사업도 진행하고 있다. CNSPPT에서는 기업이 안고 있는

하드웨어(장비)적인 문제는 물론 소프트웨어(공정기술)적인 문제까지 아우르는 총체적인 솔루션을 제시하고자 노력하고 있다.

CNSPPT 설립에는 일종의 ‘책임감’이 크게 작용했다. 과거 한국 경제의 고도성장 시기에는 눈에 보이는 장비 중심의 사고가 지배하여, 품질·생산성 보다는 제품의 구성이 중요했다. 당시에는 상대적으로 공정기술의 중요성에 대한 인식이 부족했었던 것이다. 어떻게든 선두주자를 쫓아가는 것이 급선무였고 이 같은 인식은 현재까지 이어져 무형적 가공기술의 중요성에 대한 인식부족, 투자 및 전문 인력 부족 등과 같은 문제점들을 만들어냈다. 이러한 문제들은 기업의 경쟁력 약화는 물론 국가산업 경쟁력의 약화라는 더 큰 문제를 불러 왔다. 인식부족으로 인한 전문가 양성 및 지식체계 구축 실패, 논문 위주의 정부정책으로 인한 산학협력 축소 및 차단, 인력 이탈로 인한 공급망 붕괴의 악순환 고리가 생긴 것이다. 결국 이런 문제들은 주요 기술에 대한 높은 수입 의존도와 독자 기술 및 제품 개발역량 저하, 고급 기술 인력의 감소 및 설계능력 저하 등의 결과로 나타나 경쟁력 약화의 큰 요인으로 작용하게 되었다.

반면 주요 경쟁국들은 소재가공기술 기반구축을

위한 투자를 꾸준히 진행하고 있다. 독일은 1950년대부터 IKV를 중심으로 기업에 대한 기술지원 활동을 활발히 진행해왔으며 일본은 Yamagata 대학 중심으로 가공기술 분야에 대한 투자를 지속하고 있다. 한편 중국은 거점대학 중점지원 및 해외유학과 흡수를 통해 기술개발 및 확산에 주력하고 있다. 중국의 약진과 독일·일본의 꾸준한 투자로 국내 플라스틱 가공 산업에 대한 위기감은 날로 증가하고 있는 상황이다. 이렇듯 열악한 경쟁상황 하에서 위기를 극복하고자 CNSPPT가 설립되게 되었다.

기업들의 기술수준이 높아져 가공기술이나 유변학에 대한 관심이 증가한 것도 CNSPPT 설립의 중요한 요인으로 작용했다. 즉 하드웨어뿐만 아니라 소프트웨어에도 관심을 갖기 시작한 것이다. 점차 고성능·고기능 제품의 개발이 중요해지면서 기업에서는 가공기술과 유변학을 다시 보게 되었으며 결국 경험과 지식이 풍부한 전문가들로부터의 자문은 물론 연구수행까지 가능한 CNSPPT의 설립은 필수적이었다.



[그림1] CNSPPT 출범 계기 및 사업 영역

## 센터 사업영역

### 1) 국내기업체 기술지원

CNSPPT에서는 ‘플라스틱 산업의 기반구축’이라는 청사진을 그리고 있다. 현재 CNSPPT에는 30여명의 대학교수들과 20여개의 기업이 참여하고 있는데 이들이 CNSPPT에 참여하는 이유는 무엇일까? 그 중 하나는 CNSPPT가 바라보고 있는 ‘무형 기술의 중요성’에 공감했기 때문이다. 하드웨어 중심에서 소프트웨어 중심으로 패러다임이 전환되고 있는 시대에 이를 미리 대응하고 준비해야 한다는 인식이 강하게 작용한 것이다.

CNSPPT는 기존의 단편적인 기술 지원에서 벗어나 총체적인 솔루션을 제공하기 위해 복수의 전문가들을 활용하고 있으며 직접적인 기업 경영성과에 기여하고자 노력하고 있다. 특히 지난 3년간 100여개 기업체를 대상으로 기술 상담을 해온 경험을 바탕으로 기술개발 의지가 강한 기업들을 집중적으로 지원하고 있다.

실제로 CNSPPT에서는 중소기업인 H사와 M사에 대한 기술지원을 통해 190억 원 이상의 매출 향상 효과를 이끌어낸 바 있다. 산업용 유화기 전문업체인 H사는 2013년 봄, 세계적인 화장품 기업에 장비납품을 앞두고 있었다. H사는 제품에 대한 정확하고 객관적인 데이터가 필요했는데 자체적으로 문제해결이 어려워지자 센터에 도움을 요청했다. 센터는 즉각적으로 대응하여 자료를 제공하였으며 그 결과 큰 규모의 매출로 연결시킬 수 있었다. M사도 마찬가지였다. 공장 이전으로 인한 손실을 줄이기 위해 조기 안정화가 필요했던 M사는 본 센터에 도움을 요청하였으며 센터에서는 M사에 설계기술을 지원함으로써 매출액 증대는 물론 이후 M사가 해당업계 국내 1위로 오를 수 있는 발판을 제공하였다. 본 센터와의 협력이 해당기업들의 직접적인 경영성과 향상으로 나타난 것이다.

이들 외에도 국내의 글로벌 기업 및 대기업들에서



**기존의 기업 기술지원**

- ✓ 편향적 기술지원 : 하드웨어(장비) 위주, 작동원리 습득 미흡
- ✓ 현장 위주의 교육 부재
- ✓ 네트워크, 사업확장, 인력수급 미흡

**CNSPPT의 기업 기술지원**

- ✓ 총체적 기술지원 : 하드웨어(장비)와 소프트웨어(작동원리) 동시 지원
- ✓ 현장 애로사항을 반영한 교육, 자문
- ✓ 네트워크, 사업확장, 인력수급 주력

[그림2] 기존 기업기술지원과 CNSPPT 기업기술지원 비교

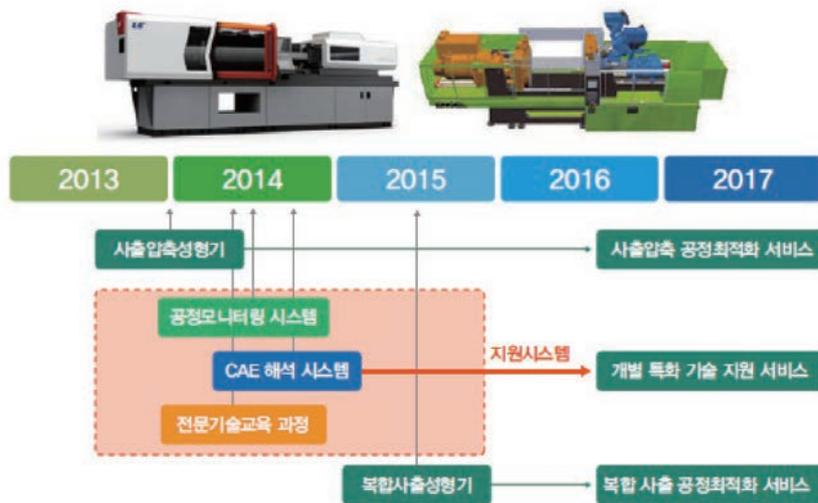
도 본 센터와의 협력을 다양하게 모색하고 있다. 위의 실증 사례에서 볼 수 있듯 이제는 기업들이 가공 기술을 어떤 노력을 통해 얻어야 할지에 대해 진지하게 고민해야 할 시점이다. 앞으로 기업들이 살아남기 위해서는 기술경쟁력을 갖춰야 하며, 특히 기업이 수익을 창출하고 생산성을 높이는데 있어서는 눈에 보이지 않는 부분, 즉 무형기술을 활용하는 것이 더욱 중요해질 것이다.

**2) 장비 인프라 구축**

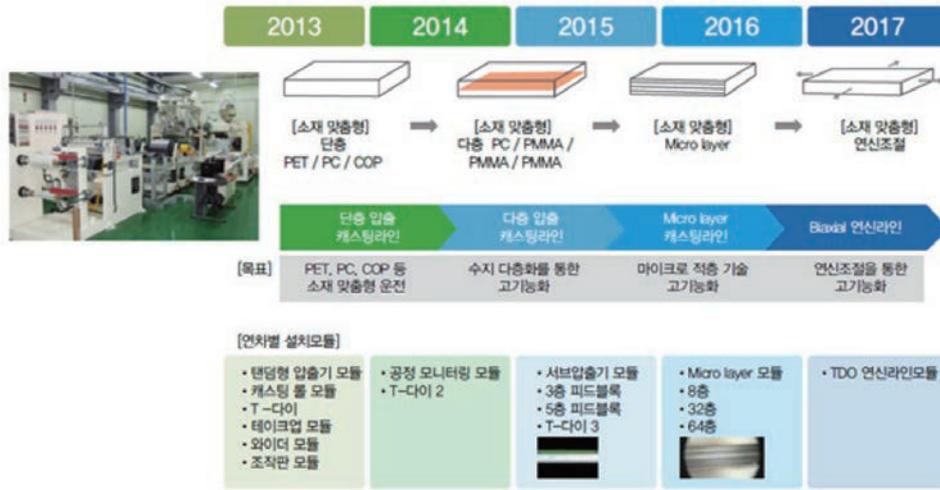
CNSPPT에서는 기업체의 기술지원 수요를 바탕으로 기술경쟁력 확보 및 핵심소재 수입 대체를 위해 사출, 압출 및 나노분석 장비 인프라를 순차적으로 갖춰나가고 있으며 이를 통해 플라스틱 가공에 필요한 장비를 대학 등의 연구기관은 물론 필요로 하는

기업들이 사용할 수 있는 환경을 만들고자 한다. 기업들이 가공 공정 상 문제가 발생했을 때 본 센터의 장비를 활용하여 문제를 해결할 수 있도록 장비 및 시설을 단계적으로 구축해나가고 있는 것이다.

아주대학교에 구축된 사출 장비의 경우 기술 고도화를 위하여 온도 및 압력 변수를 고려한 시제품 제작, 이중사출 시제품 제작 등이 가능하도록 설비 도입을 완료하였다. 한남대학교에 설치된 압출 장비는 제작 국산화를 통해 외국으로의 기술유출 및 개발 지연 문제를 줄였으며 텀덤 다층필름 및 다각화된 소재 압출이 가능 하도록 장비를 지속적으로 보완해나가고 있다. 울산 테크노파크에 도입중인 나노분석 장비는 미래 산업으로 기대가 높은 나노 산업에서의 기업 경쟁력 강화를 위해 수요 및 시급성이 큰 장비 위주로 인프라를 구축하고 있다.



[그림3(a)] CNSPPT의 장비구축사업 현황 (사출 장비)



[그림3(b)] CNSPPT의 장비구축사업 현황 (압출 장비)



[그림3(c)] CNSPPT의 장비구축사업 현황 (나노분석 장비)

### 3) 핵심인력 양성 및 산업체 인력교육

CNSPPT에 참여하고 있는 교수들은 학생들뿐만 아니라 산업현장 인력들의 역량 제고를 위한 교육 프로그램 개발에도 힘쓰고 있다.

현재 국내 플라스틱 가공공정 분야의 인력난 현상은 심각한 것으로 알려져 있다. 과거에는 선진국에서 가공기술을 전공한 전문인들이 산업을 이끌어왔지만 이들 세대의 경험과 노하우를 다음 세대에 전하는 체제 구축과 인력양성을 위한 노력은 부족한 실정이다. 이런 상황이 지속되면 기술인력 단절 현

상을 불러와 국내 산업의 수준이 급격하게 저하될 가능성이 크다. 기술의 끈이 한번 끊어지게 되면 이를 다시 회복하는데 오랜 시간이 걸린다. 그만큼 경험과 지식을 쌓는 과정이 쉽지 않다는 뜻이다. 그래서 과거 세대의 유산을 다음 세대에게 물려주기 위해서는 가공기술을 연구하고 있는 새로운 인력들이 외부환경에 영향을 받지 않는 토양을 만들어야 한다.

CNSPPT에서는 참여 교수들에 대한 연구지원은 물론 이들과 보조를 맞추고 있는 학생들에 대해서도 지원을 하고 있다. 이는 구세대와 신세대간의 기



(단위: 명)	회수	회원사	비회원사	대학원생	비고
정규 기술 교육	19회	220	133	83	포럼/입출/사출
기업맞춤교육(L&E)	1회	50	0	0	기업 요청 → CNSPPT 맞춤 기획
해외최신기술동향 소개	1회	9	19	0	독일 IKV 신기술동향
총계	21회		514		



[그림4] CNSPPT의 산업체 인력교육 현황

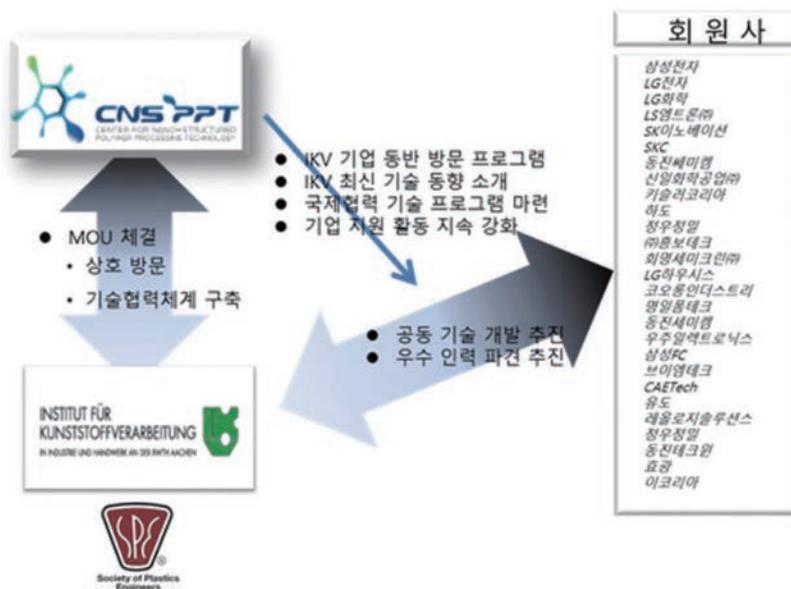
술전수 연결고리를 만들겠다는 의도이다. 기술을 전수받은 학생들은 기업으로 진출해 기술개발 활동에 참여하고 있다. 궁극적으로 이와 같은 노력은 기술 인력 공급 망을 살려냄으로써 기업의 인력난 해소에 큰 도움이 될 것으로 기대한다.

앞서 언급하였듯이 본 센터에서는 산업현장 인력의 역량제고에도 힘쓰고 있다. 플라스틱 가공을 대표하는 압출·사출·코팅 공정 각 분야에 필요한 전문 지식을 현장의 실무자들에게 교육하고 있으며 이들에게 기초 유변학·공학·장비 설계·메커니즘 등 가공공정에 필요한 이론·실기 교육도 병행하고 있다. 아울러 정기 기술세미나 개최와 국제 협력활동 등

‘플라스틱 산업의 기반구축’을 목표로 다양한 활동을 펼치고 있다.

#### 4) 국내외 네트워크 활동

산업계와 학계의 정보 교류는 매우 중요하다. 대부분의 시간을 연구실에서 보내는 교수들에게 산업현장의 목소리를 듣는 것은 필수적이다. 기업은 필요로 하는 기술 및 인력 관련한 정보 얻는데 있어 현실적인 어려움을 겪고 있다. CNSPPT는 이러한 두 집단이 서로가 필요할 때 만날 수 있는 창구 역할을 하고 있으며 산학 네트워크 구축 활동을 통해 다양한 시너지 효과를 기대하고 있다.



[그림5] CNSPPT의 네트워크 활동 및 영역

더 나아가, 해외 협력 파트너를 꾸준히 발굴함으로써 기술적인 영역을 넓히는 데에도 노력을 아끼지 않고 있다. 이미 가공기술 분야에는 독일과 같은 기술선진국이 있으며 이들 나라에서의 산학협력은 오래된 역사와 전통을 자랑하는 매우 효율적이고 모범적인 케이스이다. 해외 교류를 통해 이러한 선례를 학습하고 우리 것으로 소화하여 본 센터의 역량을 업그레이드 하고자 노력하고 있다.

## 향후 센터활동 방향

CNSPPT 기획 단계에서는 기업과의 연구과제 수행이 쉽지 않을 것이라 생각했었다. 그러나 최근의 상황을 보면 일부 기업을 중심으로 여러 개의 연구과제를 센터에게 위탁하고자 하는 움직임이 나타나고 있으며 이는 예전과 다른 분위기로 기업에서도 CNSPPT의 활동 및 목표에 대해 긍정적으로 평가하고 있음을 말해주는 것이다. 참여 기업들로부터 자금 지원을 이끌어내어 참여 교수들에게 가공관련 연구과제 지원이 가능해졌다는 것은 매우 고무적인 일이다.

앞으로 눈에 보이지 않는 부분 즉 무형기술을 활용하는 것은 더욱 중요해질 것이다. 하지만 아직도 많은 기업에서는 이런 부분에 대해 간과하는 경우가 있어 아쉽게 느껴진다. 소재 가공 산업에 있어 유변학의 중요성에 대한 인식이 점차 높아져가고 있음에도 불구하고 연구비 지원 감소 등에 따라 관련학계 기반이 취약해져간다는 점은 우려스럽다. 현재의 상황이 지속된다면 국내 기업 및 학계가 느끼는 위기감은 현실이 될 것이다.

이제 기업에서는 기술을 어떻게 확보해야 하는지도 어떤 노력을 통해 얻을 수 있는지 진지하게 고

민해야 한다. 학계 역시 기업들에게 직접적인 도움을 줄 수 있는 방법들에 대해 더욱 고민해야 한다. CNSPPT는 이러한 양 방향에서의 needs를 수렴함으로써 국내 중요 산업기반 중 하나이고 우리가 꼭 발전시켜야 하는 세계 4위 규모의 플라스틱 가공 산업의 발전을 위해 지속적으로 노력하고자 한다. 기업이 안고 있는 문제를 해결하는데 센터가 보유한 인적·물적 자원을 가용할 수 있도록, 그리고 참여기업이 수익을 창출하고 생산성을 높일 수 있도록 더욱 노력할 것이다.

CNSPPT에서는 기업이 갖고 있는 문제가 무엇인지 정확하게 진단할 수 있다. 제품 생산 시 발생하는 문제에 대해 어떤 약점이 있는지, 원인은 무엇인지, 그리고 해결방안까지도 제시될 가능성이 높다. 왜냐하면 본 센터에는 전문가 집단의 경험과 지식이 있고, 이를 기업들에게 지원하는 것을 목표로 하고 있기 때문이다. 앞으로 기술적 어려움을 겪는 많은 기업들이 CNSPPT의 문을 두드려 주기를 기대한다.

### ••안 경 현••



#### 학력 및 경력

1981-1986 서울대학교 공과대학 화학공학과 학사  
1986-1988 서울대학교 공과대학 화학공학과 석사  
1988-1991 서울대학교 공과대학 화학공학과 박사  
1991-1993 Univ. of Wisconsin 박사 후 연구원  
1993-1994 교토대 박사 후 연구원  
1994-2000 제일모직 선임연구원  
2000-2004 서울대학교 BK21 연구교수  
2004-현재 서울대학교 화학생물공학부 교수00

#### 주요 연구분야

Computational Rheology  
Microfluidics and Microrheology  
Nanorheology and Rheometry  
Coating Rheology