

## SPECIAL ISSUE

## 대한민국 리딩기업의 혁신과 도전

### 권두언

한국산업기술진흥협회 박용현 회장

### 최고기술경영인 인터뷰

LG화학 배터리연구소장 김명환 사장

### 기술혁신 성공사례

(주)대동이엔지 박경훈 이사

### 혁신 현장속으로

(주)나우코스 노향선 대표이사



ISSN 2234-649X

# “Make Your Future”

R&D의 미래, 특허로부터 시작됩니다!



## 정부 R&D 우수특허 창출지원 사업

정부 연구개발 과제의 우수특허 창출, 유망 R&D 전략 및 기술이전·사업화 전략을 제시하고 강한 권리항 설계 및 전략을 통한 특허설계지원을 통하여 R&D 전주기 특허(IP)기반 R&D 전략을 수립합니다.

구 분	정부 R&D 수행(초기·중기)				정부 R&D 수행(후기·완료)	
세부 사업명	정부 R&D 특허전략 지원사업(5개월 / 2.5개월) (중대형·대학 R&D / 지재권 융복합 / 소형 R&D)				정부 R&D 특허설계 지원사업(6개월) (자유공모형 / 사업연계형)	
지원대상	대학·공공연 또는 사업단, 중대형 과제				자유공모	대학·공공연 또는 사업단, 중대형 과제
					사업연계	대학·공공(연) TLO, 우수발명과제
지원내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 주요특허 권리분석</li> <li>· 장벽(문제)특허 대응 전략 제시</li> <li>· 신규특허 창출 전략 제시</li> <li>· R&amp;D 시기별 맞춤형 지원</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>· 심층 선행특허조사</li> <li>· 강한 권리항 전략 제시</li> <li>· 국내·외 특허 출원 지원</li> </ul>	
참여기관 부담금	중대형 R&D, 지재권 융복합		대학 R&D	소형 R&D	자유공모형, 사업연계형	
	현금	36백만원	26백만원	15백만원	현금	5백만원
	현물	24백만원	19백만원	5백만원	현물	15백만원

### 신청 및 접수

신청기간 : [특허전략/특허설계] 상반기\_ 2017년 1월, 하반기\_ 2017 4월

신청방법 : IP-R&D 사업관리시스템(ippro.kista.re.kr)을 통한 온라인 신청



※ 자세한 사항은 특허청(www.kipo.go.kr), 한국지식재산전략원(www.kista.re.kr) 홈페이지 참조

### 문의처

한국지식재산전략원 정부협력팀

T. 02-3475-1325

Email. ipex@kista.re.kr

# 글로벌 기술혁신 IP 전략개발 사업

**사업소개** 우리 중견·중소기업이 글로벌 시장을 주도할 수 있도록 제품 개발부터 해외 시장 진출까지 고객 관점의 IP 종합 전략 수립

**지원방식** 한국지식재산전략원 소속 지재권 전략 전문가<sup>1)</sup>와 지재권 분석 전문기관(협력기관)<sup>2)</sup>이 팀을 구성하여 기업에 맞춤형·밀착형 전략 지원

- 1) 한국지식재산전략원 소속 전문위원으로 R&D와 IP경력 12년 이상의 전문가로 구성
- 2) 특허·디자인·상표 조사 분석 전문기관, 디자인·브랜드 개발 전문기관 등으로 구성



※ 부처 협업 지원 : 중기청(KOTRA)·미래부

**지원대상** 국내 중소기업 및 중견기업

- 중소기업 : 중소기업기본법 제 2조에 따른 중소기업
- 중견기업 : 중견기업 성장촉진 및 경쟁력 강화에 관한 특별법 제 2조에 따른 중견기업

**지원유형**

과제 유형	신제품/신서비스 창출형			제품 / 서비스 고도화형
세부 유형	특허+디자인+브랜드(T) 개발	특허-디자인(P) 개발	특허-브랜드(B) 개발	특허(기술) 개발
지원 내용	글로벌 시장에서 차별화된 제품·서비스·기술을 갖는 히트상품·서비스를 개발하기 위한 특허·디자인·브랜드 토탈 IP-R&D 전략 지원	제품의 품질과 기능을 향상시킬 수 있는 디자인 개발 및 특허 융합전략을 수립하는 특허·디자인 창출 전략 지원	제품의 품질과 브랜드 인지도를 제고할 수 있는 브랜드 개발 및 특허 전략을 수립하는 특허·브랜드 창출 전략 지원	글로벌 시장 진출을 위한 개발 제품·서비스·기술 관련 R&D 방향, 핵심특허 선제대응, 강한 IP 선점 및 포트폴리오 구축 등 종합적 IP-R&D 전략지원
지원 기간	32주(8개월)	20주(5개월)	20주(5개월)	20주(5개월)
공고 및 신청	★연 1회 '17년 1월 중순	★연 2회 상반기 : '16년 12월 ~ '17년 1월말 하반기 : '17년 4월~5월		

※ 상기 일정은 사정에 따라 다소 변경될 수 있습니다

※ [17년 신규 지원 분야] ICT 등을 활용한 제품-서비스 R&D 과제(비즈니스 모델(BM), 사용자경험(UX) 등 포함) 및 중국진출 관련 중국 특허 과제를 신규 지원 예정

**지원절차**



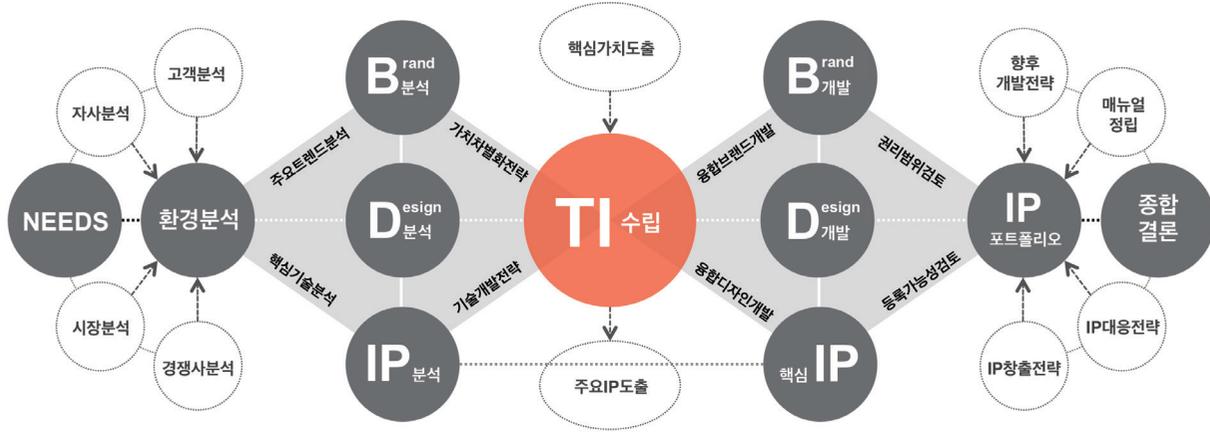
**문의** 한국지식재산전략원 / 성장전략팀

- 사업 공고 및 신청 : <http://ipro.kista.re.kr>
- E-mail : [iprndinfo@kista.re.kr](mailto:iprndinfo@kista.re.kr), TEL : 02-3475-8590, 1302, 8597, 8596

# 글로벌 기술혁신 IP 전략개발 사업

**자원내용** 제품 특성 및 고객 니즈 맞춤형 토탈 아이덴티티(TI) 수립을 통한 종합컨설팅

## 〈Double Diamond Process〉



<p><b>환경·IP분석</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>기업니즈 분석</li> <li>시장 분석, 3C(자사, 경쟁사, 고객) 분석</li> <li>IP(특허/브랜드/디자인) 동향 분석</li> </ul>	<p><b>토탈 아이덴티티(TI) 구축</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>핵심가치 분석                     <ul style="list-style-type: none"> <li>자사, 경쟁사의 현재 핵심가치 및 차별화 전략 분석</li> </ul> </li> <li>미래가치 도출                     <ul style="list-style-type: none"> <li>메가트렌드 분석</li> <li>제품 핵심가치 정립</li> </ul> </li> <li>TI 전략 수립                     <ul style="list-style-type: none"> <li>BI(Brand Identity) + PI(Product Identity)</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>제품 기반 융합 IP 개발</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>맞춤형 브랜드 개발/보완                     <ul style="list-style-type: none"> <li>타겟시장 맞춤형 브랜드 개발</li> </ul> </li> <li>혁신 디자인 개발/보완                     <ul style="list-style-type: none"> <li>IP 융합 디자인 개발</li> </ul> </li> <li>혁신 서비스 분석                     <ul style="list-style-type: none"> <li>선도 특허 개발</li> <li>브랜드·디자인 융합 특허(기술)개발</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>IP포트폴리오·권리화 전략</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>융합IP 출원·권리화 전략                     <ul style="list-style-type: none"> <li>우수 IP설계 및 IP창출, IP 포트폴리오 구축</li> </ul> </li> <li>핵심IP 대응전략                     <ul style="list-style-type: none"> <li>회피, 무효화 전략 등</li> </ul> </li> <li>후속 R&amp;D 방향 설정                     <ul style="list-style-type: none"> <li>제품 라인업을 고려한 후속 제품 R&amp;D 방향 도출</li> </ul> </li> </ul>
--	---	---	--

## 자원사례 〈A社 의약품 제조기기 개발 사례〉

<p><b>NEEDS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>신규 브랜드·디자인 개발</li> <li>IP 포트폴리오 구축</li> <li>기업 Identity 구축</li> </ul>	<p><b>환경분석</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>특허·디자인·브랜드 분석 및 자사·경쟁사 제품 분석</li> </ul> <p><b>〈자사 기존제품〉</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>정제기</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>충진기</p> </div> </div>	<p><b>TI 수립</b></p> <p><b>“Innovative Humanity”</b></p> <p>기존의 물을 탈피한 사용자 중심의 혁신적, 새로운 제품</p>
<p><b>성과</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>CEO의 경영철학이 기술에서 디자인경영으로 전환</li> <li>해외 바이어 구매문의 증가</li> </ul>	<p><b>융합 IP 개발</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>정제기</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>충진기</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>중량측정기</p> </div> </div>	
<p><b>IP 포트폴리오</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>특허·디자인·상표 10건 출원</li> <li>통합브랜드 “VANTIX” 런칭</li> </ul>		

# CONTENTS

JANUARY 2017 / VOL. 401

## SPECIAL ISSUE 대한민국 리딩기업의 혁신과 도전

# 01

- 08 INTRO** 2017년 산업계 R&D 동향 | 김이환 부회장
- 삼성전자(주) | 정철희 사장
  - 두산인프라코어(주) | 손동연 CEO
  - KT(주) | 이동면 부사장
  - LG이노텍(주) | 권일근 CTO/전무
  - (주)포스코 | 장인화 기술투자본부장
  - (주)효성 중공업PG | 박승용 CTO/전무
  - (주)대우건설 | 박용규 기술연구원장
  - 한국전력공사 | 배성한 전력연구원장
  - 한국쓰리엠(주) | 김치득 연구소장/부사장

- (주)달리 | 최근수 대표이사/연구소장
- (주)에이텍티앤 | 신승영 대표이사
- (주)에스폴리텍 | 이혁렬 대표이사
- 금성볼트공업(주) | 김선오 사장
- 한국파워트레인(주) | 배기만 대표이사
- (주)아팩 | 심명식 대표이사
- (주)우진 | 김정철 연구소장
- 피케이밸브(주) | 이상섭 연구소장

- 48 특별기고** 2017 Global R&D Trend | IRI, EIRMA



발행인 박용현

편집인 김이환

외부 편집위원

- 송석정(코오롱인더스트리 고문)
- 장정훈(비스바이오 상무)
- 이동준(산일전기 전무)
- 김동준(이노캐탈리스트 대표)
- 김보경(연세대학교 교수)
- 정세진(동아일보 기자)

내부 편집위원

- 김성우 이사
- 박중환 본부장
- 이대권 본부장
- 김상길 본부장

편집 박나혜 주임

발행처 한국산업기술진흥협회 (www.koita.or.kr)

주소 서울 서초구 바우뫼로 37길 37 산기협 회관

전화 02. 3460. 9073

팩스 02. 3460. 9079

신고번호 서초, 라11690

발행 2016. 12. 30(통권 401)

기획·디자인 (주)갑우문화사 (02. 2275. 7111)

광고문의 vczs85@koita.or.kr

\* 기술의 경영은 KOITA 홈페이지와 모바일앱에서 볼 수 있습니다.

\* 기술의 경영에 실린 그 어떤 내용도 무단으로 복제해서 사용할 수 없으며, 게재된 기사내용은 한국산업기술진흥협회의 견해와 다를 수 있습니다.

- 06 권두언** 한국산업기술진흥협회 박용현 회장
- 60 최고기술경영인 인터뷰** LG화학 배터리연구소장 김명환 사장

### INNOVATION

- 68 혁신 인사이트** 게임의 법칙을 바꾸는 변화와 혁신 | 한인재
- 71 혁신 아카데미** MOT Framework 기반 기술기획 | 남태영
- 74 기술혁신 성공사례** (주)대동이엔지 박경훈 이사
- 82 혁신 현장속으로** (주)나우코스 노향선 대표이사

### TECHNOLOGY

- 86 Hot Tech** 콘덴서뱅크의 직렬 리액터 상태 모니터링을 위한 인덕턴스 측정 기술 | 이진락
- 88 Win Tech** 광에너지 상향변환 나노구조체 개발 | 권오석
- 92 성공하는 IP-R&D 전략** 기술개발에서 기술사업화로 | 이유미
- 96 신기술(NET)인증** 신기술(NET)인증 기술

### CULTURE

- 100 과학기술 플러스** 미세먼지, 왜 겨울철 불청객이 되었나 | 이성규
- 102 과학과 문화** 특수효과로 관객을 사로잡는 뮤지컬과 공연의 무대기술 | 임동욱
- 104 푸드 & 과학** 면역력 증진을 위해 놓치지 말아야 할 겨울 제철음식 | 정혜경

### NEWS

- 106 현장스케치** IR52 장영실상 25주년 기념 및 시상식
- 108 대한민국 엔지니어상** 12월 수상자
- 110 IR52 장영실상** 2016년 수상제품(제45주~제52주)
- 112 koita Member News**
- 116 koita News**
- 118 koita Member 제품소개**
- 122 koita Diary**

koita Monthly Schedule / 2017년 KOITA Academy 교육일정

# 격변의 시대, 열린 기술혁신으로 나아가자



박용현 회장  
한국산업기술진흥협회

2017년 새해가 밝았습니다.

회원사 임직원과 산업기술인 모두에게 희망찬 한 해가 되기를 기원합니다.

지난해는 우리 경제에 어려움이 많았습니다. 글로벌 경기 침체로 수출은 2년 연속 감소세가 이어졌고, 소비 위축으로 내수까지 얼어붙었습니다. 국내외 정치, 경제 전반에 불확실성이 높아지면서 기업의 투자도 원활하지 않았습니다.

그나마 다행인 것은 우리 기업의 기술역량이 높아져서 기술수출액이 처음으로 100억 달러를 넘어섰고, 기업연구소가 꾸준히 증가하면서 산업계 기술혁신의 저변이 넓어졌다는 사실입니다.

한국산업기술진흥협회도 지난 한 해 우리 기업의 기술혁신 의지를 북돋기 위하여 노력을 기울였습니다. 3만 7천여 개 기업연구소의 목소리를 모아 정책에 반영하여 기업을 지원하였고 조찬세미나, 글로벌포럼, 하계포럼을 통하여 새로운 혁신 아이디어를 제공하였습니다.

기업 연구개발(R&D) 실태에 대한 심층조사인 'KOITA R&D 인덱스'를 처음 발표하였고, 이공계 직원이 반드시 알아야 할 기초지식을 선별하여 '과학·공학 기초소양 문제 Pool'을 구축하였습니다. 지난 2015년에 출범한 'SOS 1379'를 통한 기술지원은 통산 2만 건을 넘어서는 성과를 냈습니다.

또한 2006년 통합인증제로 시작된 NET인증 신기술이 1,000개를 넘었으며, IR52 장영실상 25주년을 계기로 산업기술 발전의 역사를 되돌아보기도 하였습니다.

이러한 모든 성과는 회원 여러분께서 도와주신 덕분이라고 생각합니다. 새해에도 더욱 노력하겠습니다.



지금 우리 산업기술계는 기존 경쟁의 틀이 한꺼번에 바뀌면서 앞을 예측할 수 없는 ‘격변의 시대’를 맞고 있습니다.

미국, 중국, EU(유럽 연합) 등에서는 보호무역의 장벽이 높아지고 있습니다. 4차 산업혁명을 주도하는 인공지능, 자율주행자동차, 가상현실, 드론 등의 기술 분야에서는 전 세계 기업들의 기술경쟁이 치열하게 전개되고 있습니다. 중국은 이미 조선, 철강, 석유화학, 통신기기, 가전 등 주력 산업의 시장점유율에서 우리를 추월했고 이제 기술면에서도 우리를 앞설 기세입니다.

이러한 격변의 시대에는 전체를 살피면서 미래를 멀리 내다보는 열린 리더십이 필요합니다. 주변의 다양한 주체들과 소통하고 협력해야 상황 변화에 빠르게 대응할 수 있고 새로운 기회를 찾아낼 수 있습니다.

R&D에 대한 인식과 문화를 근본적으로 바꾸려는 노력도 요구됩니다. 단기적인 성과에 치중하기 보다는 긴 안목으로 장기적인 투자에 나서야 하며, 자체개발 중심의 폐쇄적인 R&D에서 벗어나 외부와 협력을 통한 열린 기술혁신을 해 나가야 합니다.

정부는 기업 스스로 산업기술혁신에 나설 수 있도록 환경을 조성하는 데 주력해야 할 것입니다. 또한 산업계 R&D가 양적 성장에서 질적 성장으로 발전할 수 있도록 기술혁신 역량을 중심으로 한 R&D 정책을 강화해야 한다고 생각합니다.

한국산업기술진흥협회도 회원들 간 교류와 협력이 확대되도록 협회를 ‘열린 기술혁신의 장’으로 만드는 데 더욱 힘을 기울이겠습니다.

이를 위하여 회원들이 지식과 정보를 공유하고 활용할 수 있는 지식·정보 공유체계를 마련해 나가겠습니다. 연구현장의 의견을 폭넓게 수렴하고 새로운 방식의 정부지원시책을 제안하여 산업계 R&D 활성화에 기여하겠습니다. 중소기업의 기술혁신역량 제고를 위하여 회원대상 세미나를 확대하는 한편, 연구원 육성을 위한 지원을 확대해 나가겠습니다. 특히 회원들이 정부출연연구기관 및 대학을 통하여 기술애로를 해결하고 우수 인력을 활용할 수 있도록 산학연 협력 지원을 강화해 나가겠습니다. 기업 R&D의 질적 성장을 위하여 추진 중인 우수연구소 지정제도도 차질 없이 추진하겠습니다.

이와 함께 투명경영, 책임경영에 소홀함이 없도록 하여 협회가 회원들로부터 신뢰 받을 수 있도록 하겠습니다.

올해는 행운과 희망을 상징하는 ‘붉은 닭의 해’입니다. 어둠 속에서 여명을 알리는 닭의 힘찬 울음처럼 우리 산업기술인의 힘찬 기상으로 희망과 행복을 만들어 가는 한 해가 되었으면 합니다.

지난 한 해 베풀어 주신 성원에 감사 드리며, 올 한 해 회원 여러분의 건승을 기원합니다.

새해 복 많이 받으십시오. [기술경영](#)

# 대한민국 리딩기업의 혁신과 도전

2017년은 글로벌 경제의 불확실성이 더욱 확대될 전망이다. 세계적으로 보호무역주의의 확산으로 세계 교역이 위축될 것이고, 국내적으로는 정치사회적 불확실성이 계속될 전망이다. 이로 인해 우리 경제성장률은 2%대에 머물며 저성장을 이어갈 것이라는 관측이 지배적이다.

한편으로는 4차 산업혁명으로 대표되는 변화의 물결이 더욱 거세질 전망이다. 디지털 기술을 기반으로 한 파괴적 혁신이 가속화되면서, 기존 산업이 재편되고 새로운 산업이 창출되는 변혁의 시기에 들어서고 있는 것이다. 이 같은 위협요인을 극복하고 새로운 성장 동력을 확보하기 위해서 우리나라의 R&D 리딩기업들은 어떤 준비를 하고 있을까? 각 기업의 최고기술임원으로부터 2017년 R&D 계획을 들어보았다.

 삼성전자(주)	 두산인프라코어(주)	 KT(주)	 LG이노텍(주)	 (주)포스코
 (주)효성 중공업PG	 (주)대우건설	 한국전력공사	 한국쓰리엠(주)	 (주)딜리
 (주)에이텍티앤	 (주)에스폴리텍	 금성볼트공업(주)	 한국파워트레인(주)	 (주)아팩
 (주)우진	 피케이밸브(주)			



# 2017년 산업계 R&D 동향



김이환 부회장  
한국산업기술진흥협회

## 서언

2016년 우리나라 경제는 글로벌 경기 침체로 인해 2년 연속 수출이 감소하였으며, 소비 위축으로 인해 내수경제 또한 크게 움츠러들었다. 그럼에도 불구하고 산업계의 기술혁신 활동이 확산되며 기업연구소가 3만 7천 개를 돌파했고, 처음으로 우리나라의 기술수출액이 100억 달러를 넘어서기도 하였다.

2017년 세계경제의 불확실성은 더욱 확대될 것으로 보인다. 최근 한국무역협회에서 발표한 “2016년 수출입 평가 및 2017년 전망”에 따르면, 2017년 세계경제는 신흥국의 경기회복 전망에도 불구하고 저성장세가 지속될 것으로 전망했다. 인도, 중남미, 아세안 등을 중심으로 신흥국 경기가 회복될 것으로 예측됨에도 불구하고, 미국을 제외한 선진국의 성장세 둔화, 금리 인상 등으로 인해 세계경제의 불확실성이 더욱 커질 것으로 전망했다. 더욱이 세계적인 저성장 국면 속에서 미국 신정부의 보호무역주의 확산이 우려됨에 따라 우리나라의 수출에 적신호가 켜진 것이다.

냉혹한 글로벌 무한 경쟁 속에서 성장을 지속해 왔던 우리 산업계에 새로운 변화가 필요한

시기이다. 더 이상 선진국을 따르는 모방 전략이 유효하지 않으며, 양적인 성장의 한계에 봉착한 것이다. 그 어느 때 보다 연구개발(R&D)을 통해 글로벌 기술경쟁력을 확보하기 위한 노력이 요구되며, 과거의 성장 전략과 다른 새로운 접근이 필요한 때이다.

## 2015년도 연구개발 활동 및 기술무역 조사 결과

2015년도 우리나라의 총 연구개발비는 전년대비 3.5%(2조 2,252억 원) 증가한 65조 9,594억 원(583억 달러)으로 세계 6위 수준인 것으로 나타났다. 국내총생산(GDP) 대비 연구개발비 비중은 4.23%로서 전년대비 0.06%p 감소하였음에도 불구하고, 여전히 세계 1위 수준인 것으로 조사되었다.

그림 1 우리나라 총 연구개발비 및 GDP 대비 연구개발비 비중 추이



\* GDP는 한국은행의 경제통계시스템(ECOS)의 해당 연도 자료를 활용

<미래창조과학부 보도자료(2016.12)>

우리나라의 연구개발비 사용 주체별 현황을 살펴 보면, 기업이 77.5%(51조 1,364억 원)인 것으로 조사되어 공공연구기관 13.4%(8조 8,241억 원), 대학 9.1%(5조 9,989억 원)에 비해 높은 것으로 나타났다. 연구개발 단계별로는 기초 연구개발비 11조 3,617억 원(17.2%), 응용 연구개발비 13조 7,450억 원(20.8%), 개발 연구개발비 40조 8,528억 원(61.9%)인 것으로 나타나, 전년 대비 각각 1.1%(기초), 14%(응용), 1%(개발) 증가된 것으로 조사되었다.

기업 전체의 매출액은 1,690.8조 원으로 조사되었으며, 매출액 대비 연구개발비 비중은 전년 대비 0.06%p 증가한 3.02%로 나타났다. 대기업의 연구개발비는 38조 9,303억 원, 중소기업 연구개발비는 6조 3,753억 원, 벤처기업은 5조 8,308억 원으로 조사되었는데, 매출액 대비 연구개발비 비중은 대기업의 경우 전년대비 1.3%p 감소하였으며, 중소기업과 벤처기업은 0.5%p, 0.8%p 증가한 수치이다.

기업의 연구개발비 규모는 전년에 비해 증가하였지만, 국내 총 연구개발비 증가율은 둔화(7.48%(2014) → 3.5%(2015))된 것으로 나타났다. 연구개발비 규모가 큰 대기업보다 벤처, 중소기업의 연구개발비 증가율이 높게 나타났으며 이는 벤처, 중소기업의 기업부설연구소 신규 설립 증가 등이 반영된 결과로 보인다.

그림 2 우리나라 기업유형별 연구개발비 추이



표 1 전년도 대비 연구개발비 상위 기업 연구비 증감

(단위: 억 원)

구분	기업 사용 연구비					
	2014년	2015년	전년대비증가율			
연구비 상위 (누적)	5개	230,273	46%	223,106	44%	-3.11%
	10개	259,605	52%	256,834	50%	-1.07%
	20개	284,444	57%	281,686	55%	-0.97%
	50개	312,772	63%	314,038	61%	0.40%
	100개	337,929	68%	339,489	66%	0.46%
	200개	359,054	72%	360,523	71%	0.41%
	500개	384,973	77%	387,478	76%	0.65%
	700개	394,384	79%	397,275	78%	0.73%
	1,000개	404,347	81%	407,812	80%	0.86%
	전체	498,545	100%	511,364	100%	2.57%

<미래창조과학부 보도자료(2016.12)>

특히 연구개발비 상위 기업 연구비를 살펴보면, 상위 그룹에 속하는 기업의 연구비는 감소하고, 하위 그룹 연구비는 증가한 경향을 보이는 것으로 나타났다.

연구개발 투자에 대한 성과 측면에서 살펴볼 수 있는 것이 기술무역이다. “2015년도 기술무역통계조사”에 따르면, 우리나라의 기술무역 규모는 268.2억 달러로 전년 대비 15.1억 달러(6.0% ↑) 증가한 것으로 나타났다. 기술수출액은 104.1억 달러로 전년 대비 6.4억 달러(6.6% ↑) 증가하였으며, 기술도입액은 164.1억 달러로 전년 대비 8.7억 달러(5.6% ↑) 증가하였다.

무역수지 적자액은 전년 보다 2.3억 달러 증가한 60억 달러로 나타났으나, 기술 무역수지비는 0.63으로 전년과 동일한 수준을 유지하였다.

산업별 현황을 살펴보면, 기술수출의 경우 정보통신 분야가 전년 대비 21.9% 증가한 34.3억 달러, 화학 분야는 전년 대

<미래창조과학부 보도자료(2016.12)>



그림 3 우리나라 기술무역 추이



<미래창조과학부, 기술무역통계조사 보고서, 각 연도>

비 111.1% 증가한 6.8억 달러를 기록하였다. 반면, 전기전자 분야의 기술수출액은 전년 대비 2.3% 감소한 40억 달러, 기계 분야의 경우 13.2억 달러로 전년 대비 12.3% 감소한 것으로 나타났다.

기술도입은 전기전자 분야의 기술도입액이 소폭 증가하여 86.5억 달러(2.2% ↑)를 기록하였으며, 정보통신 분야의 기술도입액은 전년 대비 54.9% 증가한 33.2억 달러로 나타났다. 그리고 기계 분야의 기술도

입액은 19.8억 달러 수준으로 전년 대비 2.5% 감소하였고, 건설 및 소재 분야의 기술도입액은 각각 28.5%, 30.9% 감소한 2.7억 달러, 2.2억 달러로 나타났다.

### 2017년 산업계 R&D 투자 전망

2017년 산업계 R&D 투자는 감소할 것으로 전망된다. 산기협이 최근 표본 기업 500개사를 대상으로 KOITA RSI<sup>01</sup>를 조사한 결과 투자 RSI는 95.1, 인력

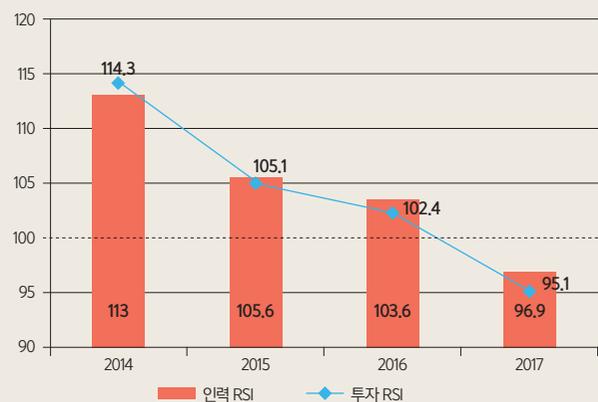
표 2 2015년 산업별 기술무역통계

(단위: 백만 달러, %)

구분	기술수출			기술도입			기술무역수지비	
	금액	증감률	구성비	금액	증감률	구성비	금액	수지비
농림수산	61	31.6	0.6	260	1.4	1.6	-199	0.24
섬유	167	-8.9	1.6	347	0.3	2.1	-180	0.48
화학	680	111.1	6.5	619	-14.9	3.8	61	1.10
소재	29	40.3	0.3	216	-30.9	1.3	-186	0.14
기계	1,315	-12.3	12.6	1,984	-2.5	12.1	-669	0.66
전기전자	4,000	-2.3	38.4	8,647	2.2	52.7	-4,647	0.46
건설	259	3.1	2.5	272	-28.5	1.7	-13	0.95
정보통신	3,431	21.9	33.0	3,316	54.9	20.2	115	1.03
기타	466	-12.7	4.5	748	-14.9	4.6	-282	0.62
<b>전체</b>	<b>10,408</b>	<b>6.6</b>	<b>100.0</b>	<b>16,409</b>	<b>5.6</b>	<b>100.0</b>	<b>-6,001</b>	<b>0.63</b>

<미래창조과학부, 2015년도 기술무역통계조사 보고서, 2016.12>

그림 4 R&D 투자 및 연구인력 RSI 전망



01 KOITA RSI(KOITA R&D Sentiment Index): 차년도 연구개발에 대한 투자 전망을 지수화한 척도. 100 이상이면 해당 연도보다 호전, 100 미만이면 악화, 100이면 해당 연도와 동일함을 의미(0 ≤ RSI ≤ 200). 산기협에서는 2013년부터 조사를 실시하여 발표

RSI는 96.9로 나타나 전년 대비 감소할 것으로 예상된다. 동 조사를 실시한 이후, R&D 투자 및 연구인력 채용을 묻는 질문에 대하여 RSI 지수가 100 이하로 조사된 것은 이번 조사가 처음이다.

기업 규모로 볼 때, 대기업은 2016년 수준을 그나마 유지하는 것으로 나타났지만, 중견기업과 중소기업의 경우 올해 대비 R&D 투자와 인력 채용 모두 감소할 것으로 예상된다.

산업별로 살펴보면, 투자 RSI는 화학·자동차·정보통신·기타 산업이 증가할 것으로 나타났으나, 건설·기계·소재·전기전자 분야는 R&D 투자가 크게 감소할 것으로 조사되었다.

인력 RSI의 경우 또한 화학·정보통신·기타 분야만 증가세를 보였고, 이를 제외한 다른 업종은 모두 감소하는 것으로 나타났다. 특히, 건설 분야의 연구인력 RSI는 86.2로 가장 감소폭이 클 것으로 예상된다.

표 3 기업 규모별 투자 및 연구인력 RSI

구분	투자 RSI				인력 RSI			
	2014	2015	2016	2017	2014	2015	2016	2017
대기업	118.5	109.0	103.2	101.2	117.7	110.0	102.1	100.0
중견기업	117.5	102.7	103.3	96.0	113.1	103.8	104.4	93.2
중소기업	113.4	105.2	102.1	94.2	112.5	105.4	103.6	97.4
전체	114.3	105.1	102.4	95.1	113.0	105.6	103.6	96.9

\* 중견기업: 중소기업이 아닌 기업 중 매출액 1조 원 미만인 기업

표 4 산업별 RSI 추이

구분	투자 RSI					인력 RSI				
	2014	2015	2016	2017	증감	2014	2015	2016	2017	증감
건설	98.4	98.0	94.0	85.1	△8.9	96.2	97.0	97.0	86.2	△10.8
기계	115.9	105.6	99.3	85.2	△14.1	117.2	104.9	100.0	91.5	△8.5
서비스	107.1	106.2	106.2	98.5	△7.7	106.4	106.9	103.1	95.4	△7.7
화학	117.8	109.2	106.7	106.7	0	119.0	107.5	110.0	103.3	△6.7
소재	114.4	104.2	100.0	89.2	△10.8	111.2	106.3	100.0	92.2	△7.8
자동차	126.1	101.3	102.6	101.4	△1.2	124.6	103.9	106.6	98.6	△8.0
전기전자	115.5	104.5	100.0	85.9	△14.1	114.0	106.1	100.0	92.2	△7.8
정보통신	117.3	102.6	105.1	101.8	△3.3	118.1	109.6	105.9	107.1	1.2
기타	119.0	113.6	108.0	106.1	△1.9	109.8	106.8	112.5	107.1	△5.4
전체	114.3	105.1	102.4	95.1	△7.3	113.0	105.6	103.6	96.9	△6.7

### 결어 - 맺음말

2016년의 산업기술계 최대 화두는 제4차 산업혁명에 대한 논의였다. 연초 다보스포럼에서 ‘4차 산업혁명’이 집중 조명을 받은 데 이어, 3월 구글의 인공지능(AI) 프로그램인 알파고와 이세돌의 바둑 대결에 국민적 관심이 집중된 것을 계기로 국내에서도 4차 산업혁명에 대한 논의가 본격화되었다. 이와 더불어 조선, 철강 등 주력 산업의 경쟁력 급락으로 촉발된 산업 재편 문제가 급부상하면서, 산업기술지원 정책도 ‘선택과 집중’, ‘효율성 확보’가 더욱 강조되었다.

이에 산업기술지원 정책 추진의 컨트롤타워 필요성이 제기되었고, 대통령 직속의 ‘과학기술전략회의’가 신설되었다. 과학기술전략회의는 5월과 10월 두 차례 개최되었는데, 제1차 회의에서는 대학, 출연연, 기업의 역할분담과 국가 전략 분야에 대한 ‘Top-down’식 투자 강화 등을 내용으로 하는 R&D 혁신 방안을 보고했다. 이어 10월에 개최된 2차 회의에서는 미래 신성장 동력 확보를 위해 △지울주행차 △경량소재 △인공지능(AI) △스마트시티 △가상·증강현실 △정밀의료 △신약 △탄소자원화 △미세먼지 등 9개 국가전략 프로젝트를 선정, 발표한 바 있다.

이와 함께 민간기업의 R&D 역량을 질적으로 향상시키기 위해 우수 기업연구소 육성 정책이 추진되었다. 우수한 기업연구소를 집중 육성함으로써 전



체 기업연구소의 질적 성장을 견인하고자 국가과학기술심의회 바이오특위 논의를 거쳐 우수기업연구소 지정제도를 도입, 추진키로 하였다. 우수 기업연구소 지정제도는 혁신 전략(Stratgy), 혁신활동 자원(Resources), 혁신활동 수행(Activity), 혁신활동 산출(Output), 혁신활동 성과(Outcome)을 종합적으로 판단하여 혁신역량을 평가하는 데, 향후 국가 전체 산업 기술지원정책 전반의 중요한 기준이 될 수 있을 것이다. 아울러 중소기업 기술도우미인 기업공감원스톱지원센터(SOS1379)가 성공적으로 정착하여, 기업에 2만 건 이상의 서비스를 제공하는 성과를 거뒀다.

산업기술 진흥을 위한 시상 및 인증제도에서도 많은 성과가 있었다. 신기술인증제도 도입 10년 만에 1,000개를 넘어 우리나라 신기술인증 역사에 큰 획을 그었으며 IR52장영실상은 25주년을 맞이하여 공로자들을 포상하였다. IR52장영실상은 1991년 최초 수상이 이루어진 이래 1,367개 제품과 5,321명의 연구진이 수상하여 국내 주요 산업의 성장·발전에 기여하였다.

산업계 R&D 활동을 심층적으로 분석하기 위한 노력으로 산기협은 「KOITA R&D Index」를 조사·발표하였다. KOITA R&D Index는 기술기획, 연구개발 수행, 기술사업화, 연구인프라 등 기업의 R&D 활동이 어떻게 이루어지며 산업별·규모별로 어떤 차이가 나는지 확인한 것으로, 산업기술계 지원정책 수립에 유용한 지표가 될 것으로 기대된다. 이밖에 이공계 엔지니어의 역량 개발을 위해 과학·공학 기초소양 문제 Pool을 구축하여 2017년부터 회원사를 대상으로 서비스를 실시할 예정이다.

2017년은 글로벌 경제의 불확실성이 더욱 확대될 전망이다. 보호무역주의의 확산으로 세계 교역은 위축될 것이고, 국내적으로는 정치사회적 불확실성이 계속될 전망이다. 이로 인해 우리 경제성장률은 2%대에 머물며 저성장을 이어갈 것이라는 관측이 지배적이다.

한편으로는 4차 산업혁명으로 대표되는 변화의 물결이 더욱 거세질 전망이다. 디지털기술을 기반으로 한 파괴적 혁신이 가속화되면서, 기존 산업이 재편되고

새로운 산업이 창출되는 변혁의 시기에 들어서고 있는 것이다. 특히 중국이 생산뿐 아니라 기술적인 측면에서도 무서운 기세로 성장하여 우리 기업을 위협하고 있다.

이 같은 위협요인을 극복하고 새로운 성장 동력을 확보하기 위해서는 우선 우리의 현 상황을 정확히 인지하고 개선방안을 찾는 것부터 시작해야 할 것이다. 특히 2017년은 새로운 정부의 출범을 준비하는 시기로, 기존 정책과 제도의 점검을 통해 혁신을 시도하기에 좋은 기회가 아닐 수 없다.

따라서 정책의 성과를 객관적으로 평가하기 위한 과학적인 방법론의 확립이 선행되어야 할 것이다. 과학기술·산업기술 정책과 지원 사업을 수행하는 과정에서 축적한 Big Data를 바탕으로 정책의 성과와 효율을 분석하는 ‘Science of Science Policy’를 구축할 필요가 있는 것이다.

예를 들면 25년간 축적된 IR52장영실상 관련 데이터, 1,000개에 이르는 NET(신기술인증) 기술, 6만 개가 넘는 기업연구소 및 연구개발전담부서의 R&D 정보 등이 Big Data 수준으로 확보되어 있다. 이 데이터를 이용해 국가 과학기술·산업기술 비전과 계획, 투자 전략 등을 분석한다면, 객관적인 성과를 측정하는 것은 물론 더 나아가 합리적인 개선 방향과 미래 전략을 도출할 수 있을 것이다.

우리는 급변하는 시대에 살고 있다. 변화와 혁신으로 가야만 생존할 수 있는 시대이다. 산업기술계도 큰 변화를 준비해야 한다. 산업기술 정책의 전반을 점검하고 완전히 새로운 틀의 구축을 서둘러야 한다. 단기적 전략에서 벗어나 장기적 관점에서 멀리 내다보는 기술혁신 전략을 수립해야 한다. R&D 문화 또한 수직적 관계에서 벗어나 창의가 구현되는 개방적, 수평적 문화로 변화해야 할 것이다. **기술과 경영**

삼성전자(주)

SAMSUNG

# 차별화된 혁신 기술을 창출하기 위한 연구개발에 집중

연구개발 성과 및 테마

2016년 주요 성과	2017년 주요 테마
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 친환경 Quantum Dot(QD) 소재 개발 및 성능 향상</li> <li>· 딥러닝 기반의 음성인식, 자연어 처리 알고리즘 지문인식 기술 개발</li> <li>· 새로운 형태의 고용량 배터리 연구</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 인공지능 분야</li> <li>· 자율주행용 신개념 센서 등 차세대 소자/부품 분야</li> <li>· 차세대 디스플레이 및 전기차 배터리용 소재 분야</li> </ul>



정철희 사장  
삼성전자(주) 종합기술원

## 회사 소개

삼성전자는 1969년 창립한 이래, 인재와 기술 중시, 인류 사회 공헌이라는 경영이념을 바탕으로 글로벌 산업을 선도할 제품과 서비스를 창출하기 위해 지속적으로 연구개발 투자를 확대해 왔습니다. 특히, 확고한 글로벌 기술 리더십 구축을 위해 2016년 약 15조 원이라는 막대한 규모의 연구개발 투자를 진행하였으며, 약 6만 명에 이르는 우수 연구개발 인력이 '세계 최고', '세계 최초'의 기술 확보를 위해 불철주야 노력하고 있습니다. 이러한 노력의 결과, 주요 제품에서 핵심 기술을 확보하는 한편 2006년 이후 약 10년간 미국 특허 등록 건수 세계 2위를 유지하는 등 기술적 성과를 창출하고 있습니다. 이러한 기술 경쟁력 확보를 위한 연구개발에 핵심적인 역할을 하는 곳이 삼성전자 종합기술원입니다.

## 2016년 주요 연구개발 성과

제품의 주요 성능을 혁신하고 소비자 라이프스타일을 바꿀 수 있는 핵심 기술 창출을 목표로 미래 유망 분야 연구에 주력하였습니다.

먼저 2015년부터 삼성 SUHD TV에 적용되어 온

친환경 Quantum Dot(QD) 소재는 세계 최고 수준의 양자 효율을 확보하였고, 자연색에 가까운 색재현성을 구현하는 등 TV의 주요 성능을 획기적으로 향상시키는 연구에 집중했습니다. 특히 QD 소재는 활용성이 무궁무진하기 때문에 디스플레이뿐만 아니라 차량용 이미지 센서, 바이오 소자 등 다양한 제품에 적용될 수 있도록 플랫폼 형태의 기술을 개발하고 있습니다.

두 번째로 딥러닝 기반의 음성인식, 자연어 처리 알고리즘, 지문인식 기술은 삼성 모바일 디바이스에 이미 탑재됐거나 탑재 가능한 수준까지 발전하였습니다. 향후 지속적인 연구를 통해 실시간 통역, 지능형 Assistant, 자율주행 등 혁신기술 개발의 토대가 될 수 있을 것으로 기대됩니다.

또한, 인간의 뇌를 모방한 비전 센서(Vision Sensor)는 기술적 가능성을 검증하였고, 전장, 드론, 감시카메라 등과 같은 제품에 적용할 수 있는 기술로 발전시켜 나갈 계획입니다.

다음으로 종합기술원은 새로운 형태의 고용량 배터리에 대한 연구를 진행 중이며, 작년 3월에는 차세대 이차전지 개발을 이끌 리튬 저장 반응 기구에 대한 연



구 논문이 세계적 학술지 'Nature Communications'에 게재되기도 하였습니다. 뿐만 아니라, 컴퓨터 시뮬레이션을 통해 OLED, 배터리 등의 재료 발굴에서 소재 개발에 적극 활용하여, 재료 연구개발의 생산성을 극대화하고 있습니다.

## 최근 환경 변화 및 전망

전 세계적으로 인공지능, 자율주행, 신재료 등 미래 유망 기술 확보 경쟁이 치열하게 펼쳐지고 있습니다.

ICT 분야를 살펴보면, 글로벌 기업뿐만 아니라, 주요 스타트업 기업과 대학들까지 일제히 기술개발 경쟁에 뛰어들면서 '무한 경쟁' 상황에 직면하고 있습니다. 주요 IT기업들은 보유하고 있는 강점 역량을 기반으로 한 신사업 분야 기술개발에 적극 나서고 있습니다. 구글의 경우, 검색 등에서 확보한 유저 정보를 바탕으로 개인비서 등과 같은 사용자 맞춤 서비스가 가능한 인공지능 기술 개발을 선도하고 있습니다. 학계에서도 기업의 투자 확대에 힘입어 연구개발에 가속도가 붙고 있습니다. 대표적으로 영국의 옥스퍼드, 케임브리지 지역이 인공지능 및 자율주행 기술의 중심축으로, 캐나다 몬트리올 지역이 인공지능 기술의 메카로 떠오르고 있습니다.

다음으로 소자·부품 분야에서는 업체 간 인수합병과 신생 업체의 진입이 활발합니다. 특히 최근 반도체 분야에서 무어의 법칙이 기술적 한계에 부딪히면서 높은 시설투자, 연구개발 및 생산 원가 이슈 해결 등을 위한 업체 간 대규모 인수합병이 늘어나고 있습니다. 기존 미세공정에 기반한 'Chip Scale-down' 중심의 경쟁에서 융복합을 통한 'System Scale-up' 경쟁으로 바뀌고 있는 것입니다. 디스플레이의 경우에는 모바일 분야에서는 OLED가 핵심 기술로 부상하고 있으며, TV형 디스플레이는 QD와 OLED 간 시장 주도권 확보를 위한 기술 선점 경쟁이 활발합니다. 또한 1회 충전으로 500km 이상 주행 가능한 차세대 전기차 시대가 열릴 것으로 예상되면서, 핵심 부품이자 원가의 절반 이상을 차지하고 있는 전기차 배터리 기술도 급

속도로 발전하고 있습니다. 뿐만 아니라 배터리 상태를 모니터링하고, 제어·관리하는 배터리 관리 시스템(BMS)도 다양한 IT 기술들과 접목되면서 기술의 진보가 두드러집니다.

시장 측면에서는 중국 기업들이 내수 시장에서의 성공을 기반으로 ICT, 부품·소자, 재료 등 전 기술 분야에서 전 세계로 사업을 확장하고 있어 주목됩니다.

## 2017년 연구개발 목표와 추진 전략

차별화된 혁신 기술을 창출하기 위한 연구개발에 집중할 계획입니다. 사람을 닮은 Assistant 구현을 위한 인공지능 분야, 자율주행용 신개념 센서, 뉴럴 프로세서 등 차세대 소자/부품 분야, 차세대 디스플레이 및 전기차 배터리용 소재 분야 등 핵심 기술을 선점하기 위해 연구 역량을 강화해 나갈 방침입니다.

특히, 삼성은 휴대폰, DTV, 반도체, 디스플레이, 배터리 등 다양한 제품군을 보유하고 있어 융복합 시대에 종합기술원이 더욱 역량을 발휘할 수 있을 것으로 기대됩니다.

## 연구소 운영 전략

'삼성의 미래를 주도할 최첨단 기술의 산실'이라는 기치로 설립된 종합기술원은 올해로 30주년을 맞이하였습니다. 이에 '세상을 바꾸는 창의적 연구로 존경 받는 초일류 연구소'라는 비전을 갖고, 새로운 도약을 위한 몇 가지 연구개발 혁신을 추진코자 합니다.

미래 핵심 기술을 빠르게 선점하기 위해 자체 R&D와 더불어, 외부의 연구자원을 활용하는 오픈 이노베이션도 적극적으로 확대해 나갈 예정입니다. 국내외 대학, 연구기관과의 협력을 강화해 나가는 한편, 글로벌 스타트업 기업의 혁신적인 아이디어도 적극 활용할 계획입니다. 아울러 미국, 중국, 러시아 등 해외 연구 거점을 통해 해당 국가의 강점 선행기술을 확보하는 노력도 병행해 나가고자 합니다. 또한 창의와 도전, 소통과 신뢰의 연구 문화 구축에도 힘써 나갈 것입니다. [\[기술과 경영\]](#)

# 두산인프라코어(주)



## ‘Global Leader in Infrastructure Solutions’ 실현을 위한 R&D 전략

연구개발 성과 및 테마

2016년 주요 성과	2017년 주요 테마
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 세계 수준의 중장비 연비향상 기술 개발</li> <li>· 시장 최적화 제품의 성공적 출시 (Log Loader 및 중국 C-Model 신규 라인업)</li> <li>· B5 10,000시간 내구신뢰성 부품 개발</li> <li>· 무인화/자동화 작업보조 기술 개발</li> <li>· Stage5/P-Euro6 배기규제 대응 기술 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 건설기계 및 디젤엔진의 고효율화</li> <li>· ICT를 통한 Solution Offering 기술 개발</li> <li>· Modular Architecture 기반 라인업 최적화</li> <li>· Customer Value 증대를 위한 Cost Engineering 강화</li> </ul>



손동연 CEO  
두산인프라코어(주)

### 회사 소개

두산인프라코어는 지난 80년간 한국 최고(最古)이자 최고(最高)의 기계 기업으로 자리매김을 굳건히 해왔습니다. 건설기계와 엔진, 각종 어태치먼트, 유틸리티 장비 등 모든 참여 사업 분야에서 세계 최고 수준의 경쟁력을 갖춘 ISB(Infrastructure Support Business) 분야 글로벌 선도 기업으로 성장하고 있습니다. 주력 사업인 건설기계는 2015년 매출 5조 4천억 원으로(두산밥캣 포함) 전체 매출의 75%의 비중을 차지하고 있습니다. 엔진사업 역시 글로벌 최고 수준의 소형엔진인 G2 엔진의 판매 호조에 힘입어 2016년 3분기 영업이익이 전년 동기 대비 38% 증가하는 등 성장세를 지속하고 있습니다.

두산인프라코어는 기술 경쟁력 강화를 통한 세계 최고 수준의 제품 출시를 목표로 2012년 각 사업부의 R&D 조직 및 선행 개발 조직을 하나로 통합한 기술 본부를 출범시켜 전 세계에서 가장 엄격한 배기규제인 Tier-4F를 만족하는 굴삭기 및 엔진 라인업을 성공적으로 출시하였으며, 현재는 각 사업부문 직속으로 R&D를 운영함으로써 양산 제품의 품질 및 신뢰성을 더욱더 강화하는 동시에 시장 별 Needs에 최적화

된 신제품 개발에도 매진하고 있습니다.

### 2016년 주요 연구개발 성과

두산인프라코어 R&D 전략의 기본 방향은 차별적 기술 확보와 선진 엔지니어링 프로세스 구축을 통한 제품 경쟁력 강화입니다.

먼저 차별적 기술 확보 차원으로 기존에 당사 장비가 강점을 지니고 있던 연비 및 내구 신뢰성을 더욱 향상시키기 위한 기술개발에 집중 투자하였습니다. 그 결과 당시의 이전 모델 대비 굴삭기는 35%, 휠로더는 25% 이상 연비를 향상시켰으며, 내구성 검증 항목과 절차를 대폭 강화해 전 세계 건설장비 업계 최초로 주요 부품의 내구 신뢰성을 B5Life 10,000시간 수준까지 향상시키기도 했습니다.

제품의 기본적인 경쟁력 향상과 더불어 고객 편의성 및 안정성 향상을 위한 ICT 기술 접목에도 노력을 기울이고 있습니다. TMS(Telematics System)의 자기화 개발 및 3D 머신 가이드스(Machine Guidance), 오토 그레이딩 컨트롤(Auto Grading Control) 기술 개발을 완료해 2017년부터 양산 적용 및 글로벌 확대를 추진할 예정입니다.



엔진 부문에서도 의미 있는 성과를 얻었습니다. 중국 및 신흥 시장의 Tier-3 배기규제에 대응하고 선진 시장 Stage-5/Post Euro-6 배기규제 대응을 위한 선행기술을 완성하는 등 그 명성을 더욱 공고히 하였습니다. 10년간의 끈질긴 집념을 통해 세계 두 번째로 순수 독자개발에 성공한 차세대 전차엔진을 성공적으로 양산 착수했으며, CO<sub>2</sub> 배출량을 18% 저감하고 유해 배기가스를 Euro-6 규제 대비 1/3수준까지 저감한 HCNG(Hydrogen Blended CNG) 엔진 기술 개발도 괄목할 만한 성과입니다.

2012년부터 지속적으로 추진해 오던 글로벌 PDM(Product Data Management) 시스템을 통해 제품 구조 중심의 개발정보 통합관리가 가능한 글로벌 인프라를 구축하여 “Design Anywhere, Build Anywhere”의 협업 체계도 완성했습니다. 또한 연구원의 지식과 경험 공유를 활성화하기 위한 KBE(Knowledge Based Engineering) 시스템을 개발하여 산재해 있던 각종 지식정보(설계표준, 품질개선, Lessons Learned 등)를 통합하며 연구개발 선진화에 더욱 박차를 가하고 있습니다.

### 최근 환경 변화 및 전망

제조업 전반에 드리워진 장기 침체와 심화되는 경쟁 속에서도 “4차 산업혁명”으로 대변되는 제조업의 급속한 경쟁 환경 변화는 당사를 포함한 제조업체가 맞이할 가장 큰 변화의 물결이라 생각합니다. 당사의 건설 기계 산업도 지난 몇 년간 선진시장의 침체는 물론 중국과 신흥시장에서의 급속한 냉각을 경험하였으며, 이 과정 중 경쟁의 심화는 물론 제품의 Commodity화로 시장 내 생존을 위한 뼈아픈 노력을 하였습니다. 경쟁사들도 이러한 일련의 환경 하에서 제품의 고부가가치화 및 산업 변화에 부응하기 위해 IoT, Big Data 기술을 장비에 접목하기 시작하였으며 원격 무인화/자동화 기술을 개발, 도입하고 이를 제조 현장과 제품 경쟁력의 원천으로 고려하고 있습니다.

### 2017년 연구개발 목표와 추진 전략

세계적으로 저성장 기조가 지속될 것으로 많은 전문가들이 전망하고 있는 가운데 국내외 정치·경제 환경의 불확실성 또한 기증되고 있는 상황입니다. 이에 2017년을 두산인프라코어 “기술굴기(技術崛起)”의 원년으로 삼고, 모든 역량을 집중하고자 합니다.

첫째로는 R&D의 본질적 기능인 제품/기술 혁신에 박차를 가하겠습니다. 이미 두산인프라코어는 배기규제 대응 및 연비의 획기적인 향상을 위한 ▲전자유압 기술, 손실에너지를 유압/전기/Rotary 에너지를 재활용하는 ▲하이브리드(Hybrid) 기술, ▲후처리 효율성 향상 기술 등 융복합 기술에 대한 다수의 성공의 경험을 보유하고 있기에, 앞으로의 기술개발도 기대 이상의 성과를 낼 것으로 확신합니다. 더불어 적극적인 원가절감 활동을 통한 가격 경쟁력 증대에도 힘쓸 것입니다.

특히 모듈러 아키텍처(Modular Architecture)를 기반으로 제품 라인업을 최적화하고, 시장 별 수요에 맞춘 Top Class 굴삭기 및 로더 개발을 추진할 것입니다. 이에 더해, 2016년에 수립한 중장기 기술 로드맵을 기반으로 ‘고효율(High Efficiency)’ 및 ‘ICT를 통한 솔루션 오퍼링(Solution Offering)’ 기술 개발도 적극적으로 전개해 나갈 것입니다. EU Stage-5를 겨냥하여 ‘No-EGR’ 및 ‘High Efficiency SCR’, ‘후처리 모듈화 기술’이 접목된 엔진 라인업 개발을 착수하는 동시에, 차량 관점에서의 Efficiency 향상을 위해 소형 및 중대형 굴삭기, 휠로더 기종 별로 최적화된 연비 향상 기술을 개발할 것입니다. 중장비 기계 산업에서 전통적으로 약점 분야였던 S/W 및 IT기술 강화를 위해 ICT 개발 전담조직을 구성하여 굴삭기 무인화/자동화를 위한 기술 개발을 진행하는 동시에 TMS를 통한 무선 장비 진단, 3D 머신 가이드스(Machine Guidance) 기술도 상용화할 것입니다.

다음으로는 R&D 엔지니어들이 영업/품질/Service 등의 부문에 가능한 모든 수준의 기술적 지원을 다하는 전방위적인 혁신활동을 진행해 나갈 것입니다.

기술경영

KT(주)



# 미래융합 사업에서 과감하고 선도적인 기술혁신 지속적 수행

연구개발 성과 및 테마

2016년 주요 성과	2017년 주요 테마
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 유무선 GiGA Infra 기술 혁신</li> <li>· 5G 시범 서비스 준비</li> <li>· 기업 전용 무선 서비스 상용화</li> <li>· 에너지/보안/농업 등 융합 사업 추진</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 유무선 망품질 고도화</li> <li>· 평창 5G 서비스 고도화</li> <li>· 기업 ICT 서비스 융복합화</li> <li>· 융합서비스의 지능화</li> </ul>



이동면 부사장  
KT(주)

## 회사 소개

KT는 대한제국 시절 한성전보총국이 세워진 이후 131년 동안 국민 곁에서 언제 어디서나 편리하게 통신할 수 있는 환경을 만들려고 노력해 온 대한민국을 대표하는 통신사입니다. 1가구 1전화 시대, 인터넷 상용화, 스마트 혁명을 주도하며 대한민국 통신의 역사가 되어 왔습니다. 지금의 KT는 GiGA급 유무선 네트워크 인프라와 최첨단 정보통신 기술을 활용하여 4차 산업 혁명의 첨병으로 국내를 넘어 글로벌 1등 통신 기업으로 도약하고자 노력하고 있습니다.

KT 기술의 중심부인 KT 융합기술원은 그동안 통신 기술의 국산화, 국가 통신망의 고도화에 앞장서 왔습니다. 1982년 외산 교환기에 의존했던 자동 교환 기술의 국산화를 시작으로 1994년 국내 최초 전화선을 이용한 인터넷 서비스 보급, 2015년 GiGA 인터넷 100만 가입자를 돌파하기까지 초고속 국가망, 유비쿼터스 건설을 위해서 저희 연구진들은 초고속 유무선 인프라 및 서비스 개발에 매진해 왔습니다. 그 결과 지금은 안정된 초고속 인프라를 바탕으로 4차 산업 혁명을 이끄는 GiGAtopia 실현을 목전에 두고 있습니다.

## 2016년 주요 연구개발 성과

KT의 연구개발은 네트워크에서 융합서비스까지 다양한 분야에서 이루어지고 있습니다. 몇 가지 대표적인 내용을 말씀드리면, 우선 2016년 KT융합기술원에서는 그동안 광케이블에서만 가능했던 GiGA급 인터넷을 전화선/LAN 케이블을 이용하여 구현하도록 하는 기술을 세계 최초로 개발하였습니다. 이로 인해 그동안 인프라 제약으로 GiGA급 서비스를 이용할 수 없었던 낙도, 농어촌에서도 기존 전화선을 이용해 GiGA급 인터넷을 제공할 수 있게 되었고, 특히 도서 지역에 기가 아일랜드를 지속적으로 조성하고 GiGA 통신망 기반 위에 스마트팜, 화상교육/멘토링 등 농업생산, 교육, 문화, 의료 등 ICT를 융복합 한 KT 서비스를 제공함으로써 전 국민이 제약 없이 GiGA급 서비스 혜택을 받을 수 있는 환경을 구축했습니다.

기업의 경우 스마트폰 시대에 발맞춰 이동성, 개인화 니즈를 충족하면서도 기업 정보 보안 문제를 한 번에 해결할 수 있는 스마트오피스 솔루션인 기업 전용 LTE 서비스를 세계 최초로 개발하였습니다. 이를 통해 KT는 유·무선을 통합한 기업 전용 네트워크 서비스를 제공하게 되었으며 기업 고객은 비용, 보안, 속도의



세 마리 토끼를 한 번에 잡을 수 있는 혁신적 서비스를 제공받을 수 있게 되었습니다.

KT는 에너지, IoT, 보안관제, 농업 등 산업과 ICT를 융합한 다양한 서비스로 산업 패러다임 시프트를 추진 중입니다. 그중 에너지 분야의 경우 원격에서 수만 개의 빌딩/시설물들의 에너지를 통합 관제할 수 있는 KT-MEG 플랫폼을 개발하여 에너지 분석/예측을 통한 효율적 사용은 물론 신재생 에너지들을 포함한 생산/소비/거래 전 영역에서 소비자(고객)가 중심이 되는 개방형 전력사업에 활용할 예정입니다.

### 최근 환경 변화 및 전망

통신 네트워크의 급속한 발전으로 UHD 콘텐츠, VR, 홀로그램, 커넥티드카 등 대용량 트래픽을 유발하면서 지연시간도 매우 적어야 하는 새로운 네트워크를 필요로 하는 서비스들이 이미 등장하고 있습니다. 일례로 자율주행 자동차의 경우 시간당 3.6 테라바이트의 데이터를 처리할 수 있어야 합니다. 이러한 서비스들 외에도 향후 수십억 개의 사물들이 네트워크로 연결된다면 통신사업자의 네트워크에 더욱 의존하게 될 것입니다. 또한 구글 알파고와 이세돌 9단의 바둑 대결 이후 글로벌 IT기업을 중심으로 인공지능 기술 개발과 투자가 더욱 가속화되면서 지능정보 시대의 때 이른 도래를 맞이하면서 생활과 사회, 산업 전반에 큰 변화를 예고하는 진단들이 쏟아져 나오고 있습니다. 하지만 국내의 관련 투자나 기술 수준은 아직은 미미한 수준으로 글로벌 선도 기업들에 대한 추격은 물론 국내 지능정보 분야 발전을 뒷받침할 정부의 제도적 지원과 대기업들의 지능정보 산업 리딩이 필요한 시점입니다.

### 2017년 연구개발 목표와 추진 전략

GiGAtopia 실현을 가속화하기 위해서 2017년 KT R&D는 미래융합 사업에서 과감하고 선도적인 기술 혁신을 지속적으로 수행할 것입니다.

구체적 목표로는 인프라 경쟁우위를 지속하기 위해

현재 GiGA급 속도에서 최대 10배 빠른 네트워크 연구와 Data Big Bang에 대비한 대용량 유무선 트래픽을 효율적으로 수용, 안전하게 처리할 수 있는 차세대 네트워크를 준비할 예정입니다.

그리고 지능정보화 시대에 발맞추어 준비해 온 축적된 지능정보 기술을 활용하여 홈/미디어 중심의 생활환경 지능화, 기업 고객 및 기업 혁신을 위한 기업 환경 지능화, 융합 산업 영역에서 Data 기반 맞춤형 지능화를 구현하여 체계적이고 통합적인 서비스 차별화를 만들어 낼 것입니다.

### 연구소 운영 전략

통신 산업을 포함한 IT 시장은 경쟁 환경의 다변화, 고객 니즈의 다양화/세분화, 기술의 융합화로 기업 입장에서 이익을 창출하기에 보다 많은 노력이 필요한 상황으로 나가고 있습니다. 이러한 환경에서 연구개발의 중요성이 커질 수밖에 없고 제한된 자원 내에서 투자 대비 큰 성과를 내야 하므로 중장기적 신기술 개발, 확보라는 고유 역할뿐만 아니라 매출 창출·비용 절감 등 실질적인 사업적 기여 성과 중심의 시장 친화적 R&D를 병행하고 있습니다. 이를 위해 실제 사업화 과정에서 성공 비율을 높이고 실질적 성과로 이어질 수 있도록 사내외 협업에 중점을 두고 빠른 의사 결정 및 실행으로 이어지는 연구소 내부 체질 개선을 꾀하고 있습니다.

현재에는 한두 가지의 기술보다는 다양한 기술의 연결을 통한 가치창출(Value Creation)이 더욱 중요해지고 있습니다. 이에 따라 연구소에서도 단위 기술의 획기적인 발전과 더불어 시장에 꼭 필요한 가치 기술을 만들기 위해 기술 간의 재조합적 혁신을 추구하고 있으며, 외부 전문 그룹이나 일반 기업, 정부부처와도 적극적으로 공조하고 있습니다.

뿐만 아니라 해외 우수 기업들과의 협력을 통해 KT 기술을 세계 표준화로 만들고 기술을 수출함으로써 세계 통신 시장에서 KT와 대한민국 국가 경쟁력을 높이는 데 기여하고 있습니다. [\[기술경영\]](#)

# 미래 성장 동력 확보를 위한 R&D와 신사업 개발을 적극 추진

연구개발 성과 및 테마

2016년 주요 성과	2017년 주요 테마
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 광학 2배줌 Dual Camera 상용화</li> <li>· 5W 급속 무선 충전(Tx) 상용화</li> <li>· 섬유형 플렉시블 압력센서 개발</li> <li>· 70mW UVC LED 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Internet of Things(통신, 센서)</li> <li>· Smart Car(ADAS용 부품)</li> <li>· Virtual Reality(광학 부품)</li> <li>· E-Textiles</li> </ul>



권일근 CTO/전무  
LG이노텍(주)

## 회사 소개

LG이노텍은 혁신 기술을 바탕으로 인류가 꿈꾸는 편리하고 안전하며 즐거운 미래를 실현해 가는 최첨단 소재·부품 기업입니다.

당사는 광학솔루션, 전장부품, 기관소재, LED 등 4개 사업부를 기반으로 글로벌 시장을 적극 공략하고 있습니다.

먼저 광학솔루션 사업은 모바일 기기에 적용되는 고성능 카메라 모듈을 선보이며 세계 시장을 선도하고 있습니다. LG이노텍의 스마트폰용 카메라 모듈은 지난 2011년부터 5년 연속 세계 시장 점유율 1위를 유지하고 있습니다.

전장부품 사업은 융복합 핵심 기술로 제품 라인업을 다변화하고 있습니다. 특히 차량부품은 지난 3분기에 전년 동기 대비 매출이 28% 증가하는 등 성장세를 이어가고 있습니다.

기관소재 사업은 세계 시장을 선도하고 있는 포토 마스크, 테이프 서브스트레이트 등 디스플레이용 부품의 수익성 확대와 플립칩 칩스케일 패키지(FC-CSP) 등 고성능 제품 판매 증가로 사업 경쟁력을 높여가고 있습니다. 이와 함께 소재·소자 분야 신사업 발굴

에도 적극 나서고 있습니다.

LED 사업은 고부가가치 영역으로 사업 구조를 빠르게 전환하고 있습니다. 특히 조명 및 차량용 LED와 살균, 정화, 노광용 UV LED 시장을 적극 공략해 나가고 있습니다.

## 2016년 주요 연구개발 성과

LG이노텍은 지난 9월 세계 최초로 광학 2배줌 듀얼 카메라를 상용화하며 프리미엄 스마트폰의 카메라 기능에 대한 확고한 방향성을 제시하였습니다. 올해 주요 고객의 신제품에 적용/출시돼 우수한 성능으로 호평을 받았습니다.

또한 지난 10월 세계 최초로 15와트(W) 무선충전패드 양산에 성공했습니다. 무선충전패드의 충전 속도와 호환성을 한층 업그레이드했고 충전 중 과열 감지 기능을 적용해 안전성까지 높였습니다. LG이노텍은 15W 무선충전패드 양산으로 스마트폰 이외 자동차, 가구 등 제품들에 무선충전 기능의 도입이 확산될 것으로 기대하고 있습니다.

이와 함께 지난 6월 세계 최초로 섬유형 플렉시블 압력센서를 개발했습니다. 이 제품은 의류 원단처럼



등글게 말 수 있고 센서 표면 전체에서 압력을 감지하는 혁신 제품으로 내구성 또한 뛰어나 다양한 환경에서 사용할 수 있습니다. 또한 힘이 가해지는 모든 부위의 압력을 빈틈없이 측정할 수 있습니다. 작은 크기로 잘라 쓰거나 여러 장을 붙일 수 있어 스포츠 의류, 자동차 시트, 원격 진료 등에 활용이 가능합니다.

11월에는 세계 최고 수준의 성능을 보유한 70mW UVC LED 개발에도 성공했습니다. UVC LED는 살균 및 정화 기능이 우수해 활용 분야가 다양하지만, UV 램프 대비 가격 경쟁력이 떨어져 시장 확대에 한계가 있었습니다. 하지만 70mW UV LED는 최고 수준의 출력과 가격 경쟁력을 동시에 확보해 램프 시장을 빠르게 대체할 수 있을 것으로 예상됩니다.

### 최근 환경 변화 및 전망

최근 글로벌 경기가 소폭 개선되며 각 국가별로 금리 인상이 논의되고 있습니다. 하지만 제조업 PMI 지수를 보면 한국만 세계 경제 흐름에서 벗어나 제조업 경기 악화를 나타내고 있습니다. 이러한 경기 흐름은 국내 정치 상황과 강대국들을 중심으로 한 보호주의 무역 정책 강화로 인해 더욱 심화될 것으로 예상됩니다.

IT 시장 트렌드 관점에서 보면 그동안 시장 성장을 견인했던 스마트폰 시장 또한 성장에 한계가 온 것으로 보입니다. 또한 스토리지를 제외한 대부분의 하드웨어 시장은 마이너스 성장이 예상됩니다. IT 서비스 및 소프트웨어 시장이 성장세를 보이겠지만 전체 시장을 이끌 만한 새로운 전기를 마련하고 있지는 못합니다. 하지만 클라우드, 빅데이터 및 소셜 기술을 포함한 신규 플랫폼 영역과 새로운 비즈니스 모델에 연계된 IoT, 인공지능, 로봇틱스, 스마트카, 가상현실 등 기술 부문의 성장은 지속되고 있습니다. 또한 이와 같은 신규 플랫폼, 다양한 신기술들이 새로운 시장을 창출하며 IT 시장 성장을 견인할 것으로 예상됩니다.

### 2017년 연구개발 목표와 추진 전략

LG이노텍은 최첨단 소재부품 기업으로서 글로벌

경쟁력 강화와 미래 성장 동력 확보를 위한 R&D와 신사업 개발을 적극 추진하고 있습니다.

먼저 카메라 모듈은 스마트폰에서 입증된 기술을 바탕으로 안면인식 등 첨단 기술과의 접목을 통해 가상 현실, 차량용 등 인접 영역으로 확대를 더욱 가속화해 나갈 것입니다. 차량부품은 전기자동차와 자율주행차 등 미래 자동차 분야에 중점을 둔 제품을 개발하고 있습니다. 특히 고출력, 친환경, 일체형 모델 등을 통해 제품 차별화에 주력하고 있습니다. 신성장 동력 분야에서는 앞서 언급된 IoT, 스마트카, 가상현실뿐 아니라 스마트 빌딩, 신재생 에너지 등과 같은 미래 유망 테마를 실현하기 위한 소재·부품 개발에 집중하고 있습니다.

### 연구소 운영 전략

급변하는 IT 시장의 트렌드에 발 빠르게 대응하기 위해서는 내부 개발 프로세스의 혁신과 외부 신기술 활용이 병행되어야 합니다. 당사에서는 린스타트업(Lean Start-up) 관점의 개발 프로세스를 도입하여 급변하는 IT 시장에 대응하고자 합니다. 올해부터는 새로운 아이디어, 외부 신기술에 대해 제품별 비즈니스 리더가 성공 가능성을 직관적으로 판단하고, 빠르게 프로토타이핑(Prototyping)을 진행할 수 있도록 하고자 합니다. 이렇게 제작된 프로토타입(Prototype) 샘플을 고객에게 소개하고 조기에 피드백을 받은 후, 완성도를 높여갈 것입니다. 두 번째는 동시공학(Concurrent Engineering)입니다. 순차적인 단계로 진행되던 과거의 제품 개발과는 달리, 전체 프로세스를 담당하는 모든 부서가 동시 진행과 상호 교류로 제품 개발의 성공 가능성을 높이고, 개발 기간과 비용을 줄이는 방법입니다. 이 방법은 최고 경영층의 높은 관심과 관리가 전제되어야 합니다.

이 밖에도 외부 신기술 활용은 내부 인적 자원의 한계를 극복하기 위한 최선의 방법입니다. 성공이 담보되지 않은 많은 신기술을 모두 개발할 수 없기에 오픈 이노베이션(Open Innovation)을 활성화하고자 합니다.

기술경영

(주)포스코



# 스마트 제철소 구축 및 핵심 공정 운전 자동화

연구개발 성과 및 테마

2016년 주요 성과	2017년 주요 테마
<ul style="list-style-type: none"> <li>에너지 산업 및 건축용 고망간강 양산 상용화</li> <li>자동차 배기계용 400계 STS 제품 상용화 개발</li> <li>스마트 표면처리 강판 PosCOTE-D 기술</li> <li>잉크젯 프린트 강판 및 공정 기술 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>스마트 솔루션 플랫폼 기반 스마트 제철소</li> <li>CO<sub>2</sub> 및 에너지 저장 공정/설비 기술 개발</li> <li>고성능 차세대 기가급 자동차 강재</li> <li>글로벌 철강사 기술 협력을 위한 SPB</li> </ul>



장인화 기술투자본부장  
(주)포스코

## 회사 소개

포스코는 대한민국 최초의 일관제철소로 1968년 4월 1일 창립되었습니다. 자본도 기술도 경험도 없는 상태에서 제철소를 시작한 포스코는 빠른 성장을 보이며 2015년 6월 철강 제품 생산량 8억 톤을 돌파하였습니다. 다보스포럼으로 알려진 세계경제포럼(WEF, World Economic Forum)은 지난 1월 ‘2016 글로벌 지속가능경영 100대 기업’을 발표하였으며, 여기서 포스코는 40위에 선정되었습니다. 특히 전 세계 철강 기업 중에서는 지속가능경영 기업으로 유일하게 선정되었습니다. 포스코 기술연구소는 1977년에 설립되었습니다. 기술연구원은 현재 산하에 포항연구소, 광양연구소 외에 엔지니어링솔루션실을 포함하는 체제로 운영되고 있습니다. 최근 기술연구원은 고객에게 강제와 더불어 강제 사용 기술을 통합 제공하는 Solution Marketing의 핵심 기능을 담당하도록 그 역할을 확대하고 있으며, SPB(Solution Based Platform Business)를 통하여 국내외 철강사와의 기술협력을 추구하고, 혁신적 기술개발을 선도하고 있습니다. 뿐만 아니라, RIST, 포스텍, 철강대학원 등을 포함한 국내외 유수의 연구기관 및 대학과 협력을 확대하는

Open & Collaboration을 통한 기초연구에도 많은 노력을 기울이고 있습니다.

## 2016년 주요 연구개발 성과

2016년 포스코 기술연구원의 대표적인 연구개발 성과로는 먼저 고망간강 양산-상용화를 통한 적용 확대를 들 수 있습니다. 최근 급성장하고 있는 액화천연가스(LNG) 시장에 사용될 극저온용 고망간강은 LNG 저장에 탁월한 성능과 우수한 가격 경쟁력을 지니고 있습니다. 또한 내마모 고망간강은 오일샌드 산업 분야에서 그 성능을 이미 인정받고 있습니다. 한편 사회적 문제로까지 인식되는 층간소음을 해결하는 데에도 고망간강이 이용되고 있습니다. 바닥에 가해지는 진동에너지를 알파벳 Z 모양으로 가공된 방진용 고망간강으로 흡수하여 층간소음을 획기적으로 줄이는 제품을 개발하였습니다. 향후 고망간강은 군수 산업, 해양플랜트 및 미래 수소에너지 분야까지 확대 적용할 계획입니다.

자동차 분야에서는 “자동차 배기계용 고성형 439XF 페라이트계 스테인리스강” 개발이 많은 관심을 받고 있습니다. 올해 양산 개발된 자동차 배기계용 “439XF 스테인리스강”은 머플러 심가공 또는 파이프 밴딩 성형시



두께 감소율(Thinning)이 낮고 용접부 저온충격인성이 획기적으로 개선된 페라이트계 강종으로서 복잡한 배기계 형상의 머플러 심가공 및 파이프 밴딩, 확관 및 축관의 성형 가공을 가능하게 하였습니다.

또한 대형 국책과제인 세계일류소재개발(WPM) 사업을 통해 “친환경 스마트 표면처리강관”을 개발하였습니다. 개발된 표면처리 기술은 물리적 기상 증착이라고 불리는 PVD 방법에 의해 강관 표면에 강한 코팅층을 형성시키는 기술로, 강관을 연속적으로 진공챔버를 통과시키는 기술, 플라즈마를 이용한 전처리 기술, 포스코 고유의 PVD 코팅 기술을 핵심으로 순수 국내 기술로 개발한 것입니다. 본 기술을 통하여 기존의 용융도금이나 전기도금으로는 제조하기 어려운 새로운 코팅 제품을 개발하고 있습니다.

끝으로 “고해상도 잉크젯 프린트 강관 개발”을 소개하고자 합니다. 고해상도 잉크젯 프린트 강관은 잉크젯 프린팅 기술과 철강재를 접목한 제품으로 이번에 개발한 잉크젯 프린트 강관은 완벽한 풀컬러(Full Color) 인쇄가 가능한 특징이 있습니다. 기존 프린트 강관 대비 4배 이상 높은 1,200dpi 수준의 해상도 표현이 가능하며, 특히 고내식성과 밀착성이 우수한 잉크 용액을 적용하여 기존 프린트 강관에 비해 선명한 색의 구현이 가능하고, 제품의 수명 향상이 기대됩니다.

### 최근 환경 변화 및 전망

신재생에너지원에 대한 관심의 증대로 전통 에너지에 기반을 둔 산업이 송두리째 재편될 것이라는 ‘에너지 혁명(Clean Disruption)’이 화두가 되고 있습니다. 에너지 혁명은 특히 석유를 비롯한 기존 전통 에너지에 의존하지 않는 사회를 추구하기 때문에 석유를 기반으로 한 모든 산업이 위협에 처할 것이라고 말하고 있습니다.

전기차 시장은 하루가 다르게 커져 가고 있습니다. 지난 11월 22일, 폭스바겐은 미국에 더 이상 디젤차를 공급하지 않을 것이고, 전기차 등 신차로 시장 공략에 나설 것이라고 밝혔습니다. 전기차를 필두로 스마트그리드, 에너지저장장치(ESS), 빅데이터를 활용한 전력

수요관리, 개인 간 혹은 기업 간 전력 거래 등은 에너지 산업의 새로운 변화로 우리 앞에 다가와 있습니다.

에너지 혁명은 포스코와 같은 철강사에게는 위기이자 기회가 될 것입니다. 철강업은 대표적으로 에너지 소비가 많은 업종입니다. 에너지 혁명의 흐름을 따르지 못한다면 제조 원가에 큰 위협이 될 수도 있습니다. 뿐만 아니라 철강 제품의 변화에도 주의를 기울여야 합니다. 화석 연료 시대의 석탄, 석유, 천연가스와 관련된 에너지 산업에서, ESS, 배터리 소재, 신재생 발전 등의 산업으로 철강 제품의 변화가 이어질 것으로 생각됩니다.

### 2017년 연구개발 목표와 추진 전략

포스코는 최근 많은 관심을 받고 있는 인공지능을 활용한 스마트 제철소 구축에 박차를 가하고 있습니다. 스마트 제철소의 기본은 모든 정보를 모니터링하고 제어하는 것에 있습니다. 이를 위해서 기존에 사용한 정형 데이터 외에 속련된 조업자가 중요한 결정에 사용하는 시각 정보 등 비정형 데이터를 인식할 수 있는 딥러닝 기술이 필요하며, 조업 여건 변화나 신강종 생산 등 경험하지 못한 새로운 환경 변화에 대해서 스스로 역량을 강화하는 강화 학습 기술의 개발이 요구됩니다. 이를 통해 품질 향상과 품질 편차 안정화를 달성할 수 있을 것으로 기대합니다.

강종 개발에 대해서는 기가급 자동차 강재 개발에 집중할 계획입니다. 인장강도가 1000급 이상의 초고강도강을 기가스틸이라고 하며, 이는 일반 강보다 3배 이상 강도가 높아 경량화가 중요한 자동차 강관 시장에서 중요한 미래 먹거리입니다. 포스코는 트립(TWIP) 강처럼 이미 차세대 기가스틸 분야에서 높은 기술 경쟁력을 보유하고 있으며, 이를 바탕으로 현재 10종 이상의 차세대 기가스틸 개발을 추진하고 있습니다.

끝으로 기술을 개발하여 제품 품질 수준을 향상시키는 것에 그치지 않고, 개발된 포스코의 고유 기술 및 솔루션 자체를 플랫폼화하여 판매하는 사업인 SPB를 강화할 계획입니다. **기술경영**

# 글로벌 전력시장을 선도하는 혁신 기술 개발에 박차

연구개발 성과 및 테마

2016년 주요 성과	2017년 주요 테마
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 차단기 신소재 절연 코팅 기술 확보</li> <li>· 변압기 저소음화 기술 개발</li> <li>· 세계 최대 용량(400MVar) MMC 방식 STATCOM 개발</li> <li>· 주파수 조정용 ESS 개발</li> <li>· 전력기기용 Asset Management Solution 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 차단기 SF6 대체 친환경 가스 개발</li> <li>· 변압기 고주파 Surge 저감 기술 개발</li> <li>· 200MW BTB MMC HVDC 개발</li> <li>· DC 마이크로그리드 시스템 기술 개발</li> <li>· 변전소용 Asset Management Solution 구축</li> </ul>



박승용 CTO/전무  
(주)효성 중공업PG

## 회사 소개

효성 중공업PG는 1962년 설립 이래 전력기기와 산업기계설비 분야에서 기기 제조부터 시스템까지 폭넓은 제품과 통합 솔루션을 제공하는 글로벌 회사로 성장하였습니다. 1978년 설립된 중공업연구소는 국내 최초로 765kV 변압기, 800 kV 차단기, Super Premium급 고효율 전동기를 개발하는 등 우수한 기술력을 통해 회사 성장의 기반을 구축하여 왔습니다.

중공업연구소는 안양과 창원에 소재한 2개의 연구소에서 전력전자, 전자계, 재료 등 기반 기술을 연구하는 기술그룹과 Business 개념을 강화하여 제품개발을 전담하는 제품 그룹으로 운영되고 있습니다. 중공업연구소는 기존 제품인 차단기, 변압기, 전동기의 핵심 기술 확보를 통해 글로벌 기술 경쟁력을 강화하고, 이와 함께 신사업 제품 및 기술 개발을 통해 미래 성장 동력을 창출할 수 있는 중심축(Pivot)으로서의 역할을 확대하였습니다. 앞으로 신재생에너지와 DC그리드 확대에 따라 시장 수요가 증가할 것으로 예상되는 HVDC(High Voltage Direct Current), STATCOM (STATic Synchronous COMPensator), ESS(Energy Storage System)와 같은 신사업 분야에서 차별화된

제품개발과 기술혁신을 통해 새로운 도약의 기회를 만들어 나갈 것입니다.

## 2016년 주요 연구개발 성과

2016년에 변압기와 차단기 제품은 글로벌 회사들보다 사이즈를 축소함으로써 운송 중량과 설치면적을 줄이고 품질 향상도 가능한 원천기술을 확보하였습니다. 대표적 성과로 차단기용 신소재 절연 코팅 기술을 개발했습니다. 기존 에폭시 절연소재는 제품 설계시 충분한 절연거리가 필요하여 제품의 크기가 커지는 문제가 있어 절연 성능을 30% 향상시킬 수 있는 신소재를 발굴하였으며, 향후 제품 확대 적용을 통해 글로벌 수준의 Compact화를 달성할 것으로 기대됩니다.

전력 산업에서 간헐성 및 변동성의 특성을 지닌 신재생에너지가 증가함에 따라 안정적 전력 공급 및 전력품질 향상을 위한 STATCOM 시장이 활성화되는 추세입니다. 특히 MMC(Modular Multilevel Converter) 방식의 STATCOM은 최신 전력전자 기술을 활용하여 반응속도가 빠르고 설치면적이 감소되는 장점이 있습니다. 효성은 국내 유일의 STATCOM 제조사로서 세계 최대 용량의 400Mvar MMC STAT-



COM을 개발하여 2017년에 신충주/신영주에 설치 예정이며, 글로벌 시장인 인도, 파나마 등에도 진출하는 쾌거를 이루었습니다.

효성은 전력망의 획기적인 변화를 가져올 ESS 시장에서 주파수 조정용 ESS를 개발하였으며, 2017년에 국내 최대 규모인 48MW를 한전 김제변전소에 설치 예정입니다. 효성은 이미 수요반응용, 신재생 연계용, 주파수 조정용 ESS 구축을 완료한 바 있으며, 2016년에는 글로벌 회사들과 동등 수준의 용량을 지닌 시스템 개발에 성공하였습니다.

효성은 고객 전력설비의 유지 보수를 데이터베이스 기술을 기반으로 한 Asset Management System을 개발하였습니다. 이는 차단기, 변압기 등에 센서를 부착하여 데이터를 수집하고 분석함으로써 고객 설비의 유지 보수와 고장 발생 시기를 예측하고 운영을 최적화하는 기술입니다. 앞으로 IoT와 빅데이터 등을 적용한 통합 솔루션을 구축함으로써 사업영역을 확대하고자 합니다.

### 최근 환경 변화 및 전망

신재생에너지의 확산에 따라 기존 AC망과의 효율적 연계 및 안정적 전력 공급을 위해 DC그리드와 ESS의 중요성이 높아질 것으로 보입니다. 더욱이 DC그리드와 ESS는 SiC, GaN 등을 포함한 전력반도체의 기술 발전과 리튬이온배터리의 가격 하락에 따른 경제성 확보로, 발전 및 송전은 물론 수용가 등 배전 분야로도 확산될 것으로 예상됩니다. 이와 함께 전력기술 분야는 최근 제조업에 불고 있는 IoT, 빅데이터, 인공지능 등 최신 IT 기술을 기반으로 한 4차 산업혁명으로 인해 효율적 전력 생산 및 소비를 위한 스마트그리드가 본격적으로 추진될 것입니다.

이러한 환경 변화 속에서 이미 글로벌 회사들은 친환경 가스 및 소재를 적용한 차단기 및 변압기 개발, 다양한 DC 제품 확대, 디지털 변전소나 배전망 자동화 기술 개발을 통해 시장 선점에 나서고 있습니다. 국내 회사들도 선제적 대응이 필요한 시점입니다.

### 2017년 연구개발 목표와 추진 전략

신기후체제로 인해 전력 시장에서도 친환경 제품에 대한 관심이 가속화되기 시작했습니다. 이에 따라 효성은 차단기에 사용되고 있는 지구온난화지수가 높은 SF6 가스를 대체하는 친환경 가스를 선행적으로 연구할 계획입니다.

DC그리드 구현에 핵심 기기에는 전압형 HVDC와 DC 차단기가 있는데, 전압형 HVDC는 최근 저손실 전력반도체 개발, 컨버터 대용량 모듈화, 500kV 해저 케이블 개발 등으로 손실을 줄이고 용량 제약이 사라짐에 따라 시장에서 각광을 받고 있습니다. 2017년에는 국내 및 글로벌 시장 참여를 위해 실증 완료 후 200MW BTB MMC HVDC 개발을 추진하여, 수입에 의존하고 있는 기술의 국산화에 기여할 것으로 기대됩니다.

ESS 시장은 국내 신재생에너지 정책 및 한전의 배전망 시범사업 추진으로 신재생 연계용, 배전용 ESS 적용이 확대될 전망입니다. 효성은 핵심 부품인 제어기들을 일체형으로 구현한 통합형 ESS Controller 개발을 추진할 계획입니다. 더불어 향후 배전급 DC 마이크로그리드에 적용 가능한 ESS 기술개발을 통해 제품 포트폴리오와 참여 시장 영역을 확대해 나갈 것입니다.

### 연구소 운영 전략

중공업연구소는 차별화된 신제품 개발을 위해 전력전자, 전자계, 재료 등 핵심 기반 기술에 대해 선행 연구를 강화할 예정입니다. 효과적인 연구개발을 위해 독일 프라운호퍼연구소 등 글로벌 연구기관 및 대학들과 Open Innovation 체계를 구축하여 시너지 효과를 창출할 계획입니다. 더불어 현재 운영 중인 기술 그룹/제품 그룹 매트릭스 조직을 고도화하여 연구개발 속도를 높이고 성과를 극대화하도록 개선을 진행 중입니다. 앞으로 기술 그룹은 글로벌 기술역량을 통해 에로기술을 빠르게 해소하고, 제품 그룹은 시장 트렌드와 고객 Needs를 정확히 파악하여 적시 개발이 가능하도록 기능을 강화할 예정입니다. **[기술과 경영]**

## (주)대우건설



# 혁신활동을 새로운 변화의 모멘텀으로 삼아 글로벌 건설 시장 리드

연구개발 성과 및 테마

2016년 주요 성과	2017년 주요 테마
<ul style="list-style-type: none"> <li>· ICT 융합 스마트 컨스트럭션</li> <li>· 건축물 에너지 저감 기술</li> <li>· 초고층 빌딩 정밀시공기술</li> <li>· 친환경 유기성 폐기물 에너지 생산기술</li> <li>· CFD-엔지니어링 해석 기술</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 4차 산업혁명과 건설 기술</li> <li>· ICT 융합 스마트시티 기술</li> <li>· 드론 활용 생산성 향상 기술</li> <li>· Pre-construction(BIM) 기술</li> <li>· 시장 선점을 위한 유지보수사업 기술</li> </ul>



**박용규** 기술연구원장  
(주)대우건설

### 회사 소개

1973년 창사 이래 43주년을 맞이하는 대우건설은 꾸준한 변화와 혁신으로 우리 삶에 새로운 가치를 더하여 왔습니다. 끊임없이 변화하는 기업만이 더 나은 세상을 만들어간다는 것을 잘 알기에 새로운 일에 대한 도전을 멈추지 않고 있습니다. KDB산업은행 등 금융조달과 연계한 국내외 다양한 사업기회를 창출한 대우건설은 국내 건설시장을 넘어 글로벌 건설시장에서 확고히 자리매김하기 위해 변화의 영역을 넓혀가고 있습니다. 2016년에 창사 이래 처음으로 매출 10조 원을 초과하여 약 11조 원을 달성하였으며, “인류와 더 나은 미래를 지향하는 기업” 비전을 달성하기 위해 세상을 바꾸는 건설의 힘을 믿고, 시장의 변화를 선도하는 건설 융합의 선두주자로서 새로운 세상을 열어나갈 것에 대해 확신합니다.

대우건설은 1983년 국내 건설업체 최초로 연구와 실험을 동시에 수행할 수 있는 기술연구원을 개원하여 본격적인 건설기술개발의 장을 열었습니다. 시장과 연계된 현장지향형, 미래지향적 기술혁신을 통해 새로운 가치를 창조하고 월드클래스 기술경쟁력을 원동력으로 회사 경영에 기여하는 혁신기술의 글로벌

리더가 되어 미래 성장을 목표로 지속적으로 노력할 것입니다.

### 2016년 주요 연구개발 성과

건축/주택 분야에서는 건축물 에너지 절감 기술로서 에너지 절감 80% 달성을 위한 최적 기술 및 건설 소음 모니터링 시스템, 저탄소 조강 콘크리트 기술을 확보하였습니다. 또한, 초고층 빌딩의 시공 중 변형을 사전에 예측하는 초고층 빌딩 정밀시공기술(BMC, Building Movement Control)을 이용하면 시공단계별 보정을 통해 정밀시공이 가능하게 되었으며, 이 기술은 20여 개 국내외 프로젝트 적용을 통해 기술의 우수성을 검증하였습니다.

토목 분야에서는 초장대 관련 기술개발 및 조립식 교량(프리캐스트 바닥판, 방호벽, 교각) 기술, 옹벽(Precast Modular Retaining Wall) 급속 시공 기술, 연약지반 개량 기술 등을 확보하였습니다.

플랜트 분야에서는 친환경 유기성 폐기물 에너지 생산 기술, 이산화탄소 포집 및 소재 활용 기술, 하수 고도처리 공법 등을 개발해 적용하였습니다. 또한, 해외 전문사에 의존하던 Offshore 관련 해저 파이프라인



설계 기술과 폭발에 대한 고급 엔지니어링 기술을 개발하여 기술 자립을 실현하였습니다.

4차 산업혁명 등 최근 기술 트렌드에 선제 대응하여 건설현장의 차량 출입통제, 근로자 위치 기반 안전관리 등에 최근 ICT 기술을 접목한 스마트 컨스트럭션을 업계 최초로 토목 및 건축 현장에 시범 적용하였습니다. 또한, 드론을 활용하여 토공량 분석, 3D 모델 기반 시공 계획을 실현하였으며, 향후 측량 자동화로 발전시켜 현장의 생산성을 향상시키는 기술을 확보할 예정입니다.

### 최근 환경 변화 및 전망

최근 4차 산업혁명이 화두가 되면서 사물인터넷, ICT 기술이 주목을 받고 있습니다. 대우건설은 사물인터넷을 활용한 ICT 기술의 접목을 통해 고부가 서비스를 제공하는 신성장동력 확보 및 패러다임 변화에 기민하게 대응하고 있습니다. 이를 기반으로 국토교통부 7대 신산업으로 선정된 드론 활용기술, 해수담수화, 스마트시티 기술, 제로에너지 빌딩 구현 기술과 미래창조과학부 9대 국가전략 프로젝트로 선정된 탄소자원화 기술개발, 미세먼지 해결 기술개발에 집중할 예정입니다.

### 2017년 연구개발 목표와 추진 전략

2017년 연구개발의 목표는 ICT 기술을 접목한 스마트시티 및 생산성 향상을 위한 드론 활용 기술 등 신성장동력 기술 확보입니다. 이를 위해 기술연구원 조직을 사업본부 대응형 조직에서 성과 중심형 조직으로 변경하였습니다. 또한, 4차 산업혁명 등 패러다임 변화에 대응하고 미래 먹거리 창출을 위한 기술기획 업무를 수행하는 전담조직을 신설하였습니다. 다른 한편으로는 동반성장 실현을 위해 대우건설의 보유기술 87건을 협력업체에 이전하였습니다. 이를 통해 협력업체는 매출 증대, 대우건설은 기술료 창출의 효과를 강화할 계획입니다.

### 연구소 운영 전략

기존 건설 분야 연구조직은 현장 기술지원 및 기술 개발에 집중되어 있고, 미래 시장 예측, 기술 확보 전략, 신규 비즈니스 모델 선정 등 기획 기능은 상대적으로 약했던 것이 사실입니다. 장기적인 기술 관리 및 기업의 경쟁력 강화를 위해서는 기획 기능의 확대가 필요합니다. 신사업 전망, 기술 니즈 상황과 경쟁 현황, 사업전략 및 목표를 종합적으로 고려하여 기술 확보 전략을 수립해 나갈 예정입니다.

대우건설 기술연구원은 설계부터 시공, 준공 이후 유지관리까지 건설업 전(全) 밸류체인(Value Chain)에 대응하는 Total Solution Provider로서 월드클래스 기술력을 보유하고 있습니다. 특히 최근에는 독자 개발한 BMC(초고층 빌딩 정밀시공기술) 기술이 모바일 플랫폼 '카카오', 세계 최초 20나노 D램, UHD OLED TV 등 세계적인 기술들과 나란히 국내 최고 권위의 공학기술 단체인 한국공학한림원이 선정한 '2014년 대한민국을 빛낸 산업기술 성과'에 선정되었습니다.

이와 같은 성과 달성을 위해 기술개발은 현장과 사업본부 기술부서에서 제안한 과제를 중심으로 수요자의 니즈에 대응할 수 있도록 진행하였습니다. 또한, 개발된 기술을 적용하여 원가절감 및 공기단축을 실현한 우수 현장과 그 기술을 제안한 직원 및 과제 개발 담당 직원 모두에게 CEO 포상을 실시하는 제도를 신설하여 기술개발에서 현장 적용에 이르는 전 영역에 걸쳐 R&D의 선순환 체계를 구축하였습니다. 또한, 기술지원에 대해서는 연구원들이 현장을 지원한 후에 현장에서 달성된 성과를 정량적으로 평가하는 시스템을 구축하였습니다. 기술지원 성과에 대해서는 사업본부별로 우수 지원자에 대해 포상제도를 실시하여 기술을 중시하는 문화를 구현하고 있습니다. 그동안 기술연구원이 지속적으로 추진해 온 혁신활동이 기업 성장의 원동력이 되어 새로운 가치를 창출하고 차별화된 기술 경쟁력을 토대로 고부가가치를 창출함으로써 회사의 경영과 미래 성장에 기여할 것을 확신합니다. **기술과 경영**

# 한국전력공사



## 새로운 KEPCO 백년, 미래 핵심 기술 개발로 글로벌 시장 선점

연구개발 성과 및 테마

2016년 주요 성과	2017년 주요 테마
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 차세대 SCADA와 변전소 간 고속통신 장비 개발</li> <li>· 세계 최초 FR ESS 엔지니어링 기술 개발</li> <li>· 154kV 초전도 한류기 Compact 시스템 개발</li> <li>· HVDC 시스템 건전성 평가 기술 독자 확보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 전력-ICT 융합 산업 인터넷 기술 개발</li> <li>· 폐지 석탄발전소 대상 석탄가스화 추진</li> <li>· 친환경, 고안전성, 초저가 ESS 개발</li> <li>· 무선전력전송, 메타물질 등 미래 기술 개발</li> </ul>



배성환 전력연구원장  
한국전력공사

### 회사 소개

1898년 고종황제가 설립한 왕립 한성전기회사로 첫걸음을 내디딘 KEPCO는 119년간 안정적인 전력 공급으로 대한민국의 눈부신 경제성장과 국민들의 풍요로운 삶을 뒷받침해 왔습니다. 작년에는 Forbes가 선정한 '글로벌 100대 기업'이자 '세계 1위 전력유틸리티'로서 KEPCO의 명성은 물론 국가의 위상을 높이기도 하였습니다. KEPCO의 기업부설연구소인 전력연구원은 1961년 7월 한국전력 전기시험소로 발족하여 1984년 5월에 기술연구원으로 확대 개편하고 1995년에는 전력연구원으로 그 명칭을 변경하여 우리나라 전력기술 개발의 심장 역할을 해오고 있습니다.

최근에 일궈 낸 괄목할 만한 R&D 성과에는 ▲2015년 광복 70주년 과학기술 대표성과 70선에 포함된 765kV 국산화 등 3건의 연구 ▲캐나다와 아프리카에 수출한 에너지 자립섬의 핵심인 마이크로그리드 기술 ▲신안성, 신용인의 54MW급 ESS(Energy Storage System) 운용 기술 ▲세계 최고 수준의 고효율 이산화탄소 흡수제 개발 ▲미국에 역수출된 디지털 변전 시험 기술 등이 대표적입니다. 또한 해외사업 및 국내 전력설비의 긴급 고장복구 등 기술적 난제를 연평균

1,000여 건씩 해결하는 기술 지원을 지속적으로 제공하고 있습니다.

### 2016년 주요 연구개발 성과

KEPCO는 본연의 책무인 안정적인 전력 공급을 위한 전력 산업 운영 고도화 기술개발뿐만 아니라 글로벌 시장에서 'Leading KEPCO'를 구현하는 에너지 신시장의 개척과 발전을 지원하는 기술개발 등 다양한 분야에 지속적인 투자와 성과를 일구어 내고 있습니다. 이에 몇 가지를 소개해 드리면, 먼저 변전소 내 통합된 정보를 DNP(Distributed Network Protocol) 또는 IEC 61850으로 전송 가능한 SCADA(Supervisory Control And Data Acquisition) 고속통신장치 개발과 더불어 차세대 SCADA와 변전소 간 고속통신장치 실증으로 고속통신장치 세계 최초 Client/Server 동시 국제표준 인증을 취득('16.4)하였습니다.

그리고 전력계통 주파수 조정용(FR, Frequency Regulate) ESS 통합 제어기의 GF(Governor Free, 발전기별 주파수 추종운전) 및 AGC(Automatic Generation Control, 자동발전제어) 개발로 세계 최초 발전기 FR 기능 ESS 엔지니어링 기술을 확보하



기도 하였습니다. 현재 국내 9개 변전소 236MW ESS 사업에 적용하여 무고장 운전 중에 있습니다. 또한, 세계 최고 상용화 전압인 154kV급 초전도 한류기 Compact 시스템을 개발하고 무인 원격 감시 시스템 상에서 극저온 상태 운전을 약 5개월간 안정적으로 운전하였습니다. 마지막으로 제주 HVDC(High Voltage Direct Current) 시스템 Power Transfer 검토, 제주 HVDC 시스템 Gamma Kick(정류실패 저감을 위해 필터 스위칭 이전에 소호각을 증가시키는 제어 전략) 제어 타당성 검토, 제주 HVDC 제어 알고리즘 타당성 검토, 제주 HVDC 인근 계통 발전기 축 진동 안정성 검토 등을 독자적으로 수행하여 HVDC 시스템 최적 운영을 위한 글로벌 수준의 HVDC 제주 #1, #2 시스템 건전성 평가 기술을 확보하였습니다.

### 최근 환경 변화 및 전망

요즘 전력을 비롯한 에너지 분야의 가장 큰 화두는 4차 산업혁명 주도와 기후변화 대응 선도라 하겠습니다. 다가올 미래 전력기술도 과거와는 달리 급속히 발전하는 ICT 기술과 바이오, 환경, 신소재와 결합된 융복합 기술로 탈바꿈할 것입니다. 또한, 2015년 12월 개최된 파리기후변화 총회에서 결정된 협약에서 알 수 있듯이, 이제 온실가스 감축은 글로벌 리스크 중 가장 큰 위협요인 중 하나인 것입니다. 잘 아시다시피 우리나라는 온실가스 배출량이 세계 7위이며 2030년까지 배출전망치의 37%를 감축해야 합니다. 특히, 우리나라 온실가스 배출량 중 40% 이상이 화력발전소에서 배출되고 있어 전력산업의 역할이 매우 중요시되고 있습니다.

### 2017년 연구개발 목표와 추진 전략

금년도에는 전력 분야의 새로운 변화를 위해 4차 산업혁명을 주도적으로 도입하는 원년으로 삼고자 합니다. 구체적인 실행방안으로는 ▲개방형 플랫폼 구축 ▲스마트 전력설비 구현 ▲설비진단 지능화 등 3대 기술 분야에 중점 투자할 계획입니다. 또한 기후변화 대

응 및 미세먼지 등 사회적 이슈를 해결하기 위한 기술을 확보하고 CO<sub>2</sub>를 활용한 미래 고부가 상품 개발 등을 추진해 나가고자 합니다. 세부 실행방안으로는 ▲미세먼지 과다 배출 석탄발전소 집진·저감 기술 ▲폐지 예정 노후 석탄발전소를 석탄가스화 발전소로 전환하는 기술 ▲포집된 CO<sub>2</sub>를 활용한 화학소재 합성기술 상품화 ▲초저가 고안정성의 친환경 해수전지 기술개발 등에 지속적으로 R&D 투자를 확대하고 연구의 경쟁력을 확보하기 위해서 사외 자원도 적극 도입·활용할 것입니다.

미래 유망기술 및 친환경 기술개발, 전력 ICT 융복합 신기술 개발 등 회사 미래 성장 동력 창출에 지속적인 투자는 물론, 전력설비 성능 향상 기술 개발, 전력 그룹사 기술 지원 등 현장 중심의 운영기술 개발도 적극 추진할 것입니다. 또한 전력 R&D 플랫폼 구축과 산학연 공동 기술개발 등으로 전력산업 R&D Hub 역할을 다하겠습니다.

### 연구소 운영 전략

연구개발로 우수한 성과를 거두기 위해서는 창의성이 무엇보다도 중시되어야 합니다. KEPCO는 미래 창의연구 분야를 설정하여 운영하고 있는데, 이 분야로 지정 및 채택되어 시행하는 과제는 설혹 실패하더라도 책임을 묻지 않도록 하여 과감하게 창의적 연구에 도전하는 제도를 운영하고 있습니다. 그리고 과거에는 자체 보유자원을 활용하여 처음부터 끝까지 모든 것을 주도하여 연구하였으나, 작년부턴 외부에서 어느 정도 기초연구가 되어 성과가 입증된 결과물에 대한 후속 연구를 지원하여 상용화를 앞당기는 개방형 연구관리 방식도 도입하여 운영하고 있습니다.

특히, 금년도에는 전력 에너지 기술 한계돌파를 위한 창의·도전형 Open R&D 수행을 통하여 기술융합 신에너지 기술 개발로 기후변화 대응은 물론 전력 신사업 주도의 한계 극복을 위한 Moonshot 프로젝트도 추진할 예정입니다. **기술과 경영**

# 한국쓰리엠(주)



## 기존 전자/수출 시장의 역량 유지 및 내수성장 지원을 위한 연구소 운영 확대

연구개발 성과 및 테마

2016년 주요 성과	2017년 주요 테마
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 무선 충전용 고효율 소재 기술 상용화</li> <li>· 광학용 접착제 기술 다변화</li> <li>· Flexible/Foldable Display용 소재 개발</li> <li>· AR/VR 시인성 개선 기술 상용화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 전기자동차용 소재 기술 개발</li> <li>· 고소작업 추락사고 방지용 안전 제품</li> <li>· Smart Phone용 충격 흡수, 방수 및 열관리 기술 개발</li> </ul>



김치득 연구소장/부사장  
한국쓰리엠 (주)

### 회사 소개

1977년 설립된 한국쓰리엠은 한국 내 대표적인 외국계 제조 기업입니다. 제조와 연구개발 역량의 시너지를 바탕으로 탄탄한 성장을 이뤘으며 널리 알려진 스카치브라이트™, 이나스카치™, 포스트-잇® 브랜드 등의 소비자 제품뿐 아니라 산업용 제품, 의료용 제품, 안전, 전자/전기, 자동차, 건설, 전력 및 통신 관련 제품 등 B2B와 B2C 시장에 17,000여 가지 다양한 제품을 공급해 오고 있습니다.

업무 시간의 일부를 본인의 관심 분야를 위해 사용하도록 허락하는 15% 룰이나 실패를 무릅쓰고 도전한 프로그램을 인정해 주는 The First Penguin Award 등을 통해 연구개발 직원들의 창의성과 열정을 지원하고 있으며, 이는 3M만의 핵심 기술과 융합되어 고객을 위한 최적화된 솔루션을 개발, 고객의 성공을 지원하고 있습니다.

연구소 운영 성과 또한 전 세계 자회사 연구소 중에서 지난 수년간 가장 뛰어난 실적을 자랑하고 있습니다. 제품이 다양한 것만큼이나 연구원들의 전공과 경력이 다양하며, 주1일 근무지 선택(Flex Ability), 자유로이 사용한 15% 시간으로 만든 아이디어와 시제

품 경연을 매년 실시하는 연구원들의 축제 같은 테크 포럼 등이 운영되고 있습니다.

### 2016년 주요 연구개발 성과

2016년 한국쓰리엠은 연구역량을 전자 시장과 수출 산업에 집중하였습니다. 3M은 수년 전부터 기술이 단순히 과학을 떠나 상용화되어 제품에 적용될 수 있어야 한다는 사업 목표를 새롭게 제시하고 이에 Science Applied to Life™라는 Trade Mark를 만들었습니다. 고객사들과 어려운 여건 속에서 함께 고군분투한 한 해였지만 무선 충전용 고효율 소재 기술의 상용화, 전자파 차폐 재료 및 Foldable/Flexible Display 용 소재 기술 개발은 2016년 전자 및 수출 시장에서의 대표적인 성과라고 할 수 있습니다. 이는 세계 최강이라 자부할 수 있는 한국의 모바일 및 디스플레이 기술 제품들을 지원할 수 있는 기반 기술의 진보라는 점에서 큰 의미가 있다고 하겠습니다.

더불어 3M의 46가지 Technology Platform과 아직은 제품에 적용되지 않은 여러 분야의 기반 기술들을 상용화하여 국내 산업 발전과 소비자 편의에 이바지할 수 있도록 한국쓰리엠 기술연구소뿐만 아니라



전 세계 3M 연구소에서 지속적으로 노력할 것입니다.

### 최근 환경 변화 및 전망

최근 환경 변화의 키워드는 고령화, 양극화(정치/사회/경제/소비), 안전과 보안, 환경 보존과 에너지 위기 등이며, 이는 한국이라는 한 국가만의 문제가 아니라 아시아 지역과 세계적인 트렌드(Mega Trend)로 알려져 있습니다.

모든 회사에게는 비즈니스를 성장시키는 동시에 우리의 지구를 보호할 책임이 있습니다. 지속가능성은 3M의 핵심 가치 중 하나이며, 수십 년간 이를 지켜왔습니다. 예를 들어 1970년대 3M은 혁신적인 3P 프로그램(Pollution Prevention Pays, 오염방지비용)을 실시하여 거의 40억 파운드의 오염물질 발생을 방지했습니다. 2015년도에는 집에 태양에너지로 전원을 공급하려는 프로젝트를 시도하는 직원들의 노력을 지원하는 획기적인 시도를 시작했습니다. 또한 고객의 탄소 발자국을 줄이는 제품을 설계하는 노력을 지속적으로 해오고 있습니다.

### 2017년 연구개발 목표와 추진 전략

기존의 전자/수출 시장에 대한 역량을 유지하면서 내수성장을 지원하는 방향으로 연구소 운영을 확대해 나갈 계획입니다. 산업 및 건설 시장을 위해 3M에서 새롭게 선보이는 추락방지 시스템, 산업 및 건설 현장에서 필수적인 작업자 개인 안전 제품, 특수 용도로 사용되는 각종 테이프 및 연마, 절삭 제품과 건설자재의 보관 및 사용을 편리하게 할 수 있는 제품 등에 초점을 맞추어 개발계획을 수립하고 있습니다. 다양한 솔루션을 제공하고 있는 자동차 시장에는 자동차 전장화(Automotive Electrification)와 관련된 제품 개발 및 소개를 통하여 자동차 메이커와의 지속적인 파트너십을 이어갈 계획입니다. IoT 및 OLED 시장은 전자 업계의 큰 트렌드로 3M의 기술집약적인 솔루션이 기반 기술 및 시장 발전에 도움이 될 수 있도록 고객과의 소통을 통한 기술개발 및 소개에 초점을 맞출 계획입니다.

개인 안전, 소비자 및 헬스케어 관련 제품은 소비자의 안전과 건강에 중점을 두어 소비자가 안심하고 사용할 수 있는 제품을 개발하는 데 목표를 두고 있습니다. 이러한 관련 기반 기술 도입 및 개발을 위해 미국, 독일, 일본 및 중국 연구소와의 공동 개발, 고객 방문 등의 교류를 한층 더 강화할 계획입니다. 이를 통해 2017년에도 시장에서 필요로 하는 솔루션을 제공할 수 있도록 지속적으로 노력하겠습니다.

### 연구소 운영 전략

3M 연구소는 연구소 개개의 역량을 중심으로 서로 다른 전략을 가지고 운영되고 있습니다. 미국의 중앙 기술연구소는 기술개발에, 독일/일본/중국 연구소는 기술개발과 상용화에, 그리고 한국 연구소는 이미 개발 관리되는 46개 기술 플랫폼과 연계된 상용화와 고객지원에 중점을 두고 운영되고 있습니다. 고객 니즈를 기반으로 한 상용화를 위해 3M은 독특한 연구개발 프로세스를 확보하여 사용 중이며, 성과측정에 있어서도 올해 개발된 신제품의 매출액 대비 비중이 가장 중요한 지표 가운데 하나로 관리되고 있습니다. 또한 당사 연구소에서는 매년 5,000명 이상의 현재 또는 잠재 고객들을 고객기술지원센터에 초청하고 있는데, 이러한 활동 또한 주요 성과지표를 달성하기 위한 효과적이고도 독특한 프로그램이라 할 수 있습니다.

최소 10년을 내다보는 기술과제 개발 능력이 기술개발 자체보다 중요합니다. 지역에 국한되지 않는 글로벌 메가트렌드를 분석하고, 자사의 핵심 역량에 맞는 기술과제를 발굴하여야 합니다. 산학 연계를 비롯한 다양한 파트너들과의 협업과 함께 다양한 분야의 전문가들의 도움을 받아 연구소를 지속적인 학습조직으로 만들어야 합니다. 당사 연구소는 테크포럼, 15% 룰 등을 활용하여 기술조직 내에 분야별로 십여 개의 미니 챕터를 운영하고 있습니다. 이러한 활동을 통하여 연구원들의 다양한 지적욕구를 채워주는 것은 물론이며, 경력개발의 기회로 활용하고 있습니다. [기술과경영](#)

(주)딜리



# Inkjet Technology 분야의 글로벌 리더를 위한 R&D 역량 강화

연구개발 성과 및 테마

2016년 주요 성과	2017년 주요 테마
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 디지털 인쇄기(네오 머큐리) 성능 개선</li> <li>· IR52 장영실상 최우수상(대통령상) 수상</li> <li>· WC300 R&amp;D 과제 선정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 광폭 출력 디지털 프레스 개발</li> <li>· WC300 R&amp;D 과제 수행(2차년도)</li> <li>· 고성능 하이브리드 UV 프린터 개발</li> </ul>



최근수 대표이사/연구소장  
(주)딜리

## 회사 소개

딜리는 1996년 창립 이래 디지털 잉크젯 기술 분야의 글로벌 리더를 비전으로 삼아 디지털 잉크젯 프린터 제조의 원천기술을 확보한 국내 유일한 디지털 잉크젯 프린터 제조회사입니다.

20년 전 일리정공 법인을 설립하여 주판 사업을 인수하며 창업하였으나 저가의 전자계산기의 보급으로 실패하였으며, 뒤이어 제도기 제조사업은 컴퓨터를 이용하여 설계하는 AutoCAD로 인하여, 측량 망원경 제조사업은 GPS를 이용하는 광파 측량기 보급으로 실패한 경험을 바탕으로 미래의 변화를 내다볼 수 있는 안목이 필요하다는 것을 절실히 느끼며 고민하던 중 국내에 광고 인쇄 프린터 제조업체가 없음을 깨달아 디지털 잉크젯 프린팅 기술의 국산화를 시작하였습니다. 2003년에 국내 전문가가 전무한 상태에서 해외 기술협력도 없이 오로지 내부에서 시행착오 끝에 환경 친화적인 UV 디지털 프린터인 네오젯의 자체 개발에 성공하였습니다.

와이드-포맷 프린터의 품질 우수성을 인정받아 수출 강소기업의 입지를 구축한 상태에서 차세대 먹거리 제품으로 여겨지는 디지털 프레스의 기술개발에 착수

하여 7년간의 노력 끝에 2012년에 개발에 성공하여 첫 제품이 출시되었습니다. 2016년에는 디지털 라벨 프레스의 제조기술을 인정받아 IR52 장영실상 최우수상(대통령상)을 수상하였습니다.

중장기적으로는 와이드-포맷 프린터 및 디지털 프레스의 고품질화와 더불어 미디어 제조사업에 진출하여 디지털 잉크젯 프린터 세계시장의 Top 5 및 디지털 프레스 세계시장의 Top 5에 오르는 잉크젯 기술 분야의 글로벌 리더로 성장하는 것을 목표로 하고 있습니다.

## 2016년 주요 연구개발 성과

2016년 기술연구소의 기술개발 성과는 크게 네 분야로 나누어 볼 수 있습니다. 첫째, 디지털 인쇄기인 네오 머큐리의 성능 개선을 수행하였습니다. 열에 취약한 연포장 소재를 열 변형 없이 출력할 수 있는 열 저감 시스템 개발, 인/아웃 피드 시스템을 적용하여 듀얼 피딩 시스템 및 핀큐어링 기술 개발, 고성능 헤드를 채용한 바니쉬 인쇄기 개발, 롤 지름 최대 1,320mm의 디지털 인쇄기 와인딩 시스템 개발, 가변 데이터를 고속으로 처리하기 위한 펌웨어 설계 및 고속 RIP



소프트웨어를 개발하였습니다.

둘째, 와이드-포맷 하이브리드 프린터의 성능 개선을 수행하였습니다. 열 발생이 많은 벌브-타입 램프를 개선하여 열 발생이 적고 수명이 긴 UV LED를 채용한 프린터 개발, H3200i LED 프린터의 프레임과 새로운 사이드판 타입을 적용한 설계, 네오 선 모델의 정밀 제어가 가능한 리니어모터 시스템을 개발하였습니다.

셋째, 최대 인쇄 폭 5m를 출력할 수 있는 RTR 프린터를 개발하였으며, 인쇄 품질이 2.5m RTR 프린터와 동등한 품질을 얻을 수 있도록 성능 개선 및 안정화를 위하여 자동 텐션과 토크 제어 시스템을 적용하였습니다.

넷째, 출력된 다양한 형태의 인쇄물을 커팅할 수 있는 조각기를 개발하였습니다.

이 외에도 출력된 라벨의 커팅 및 슬리팅을 수행할 수 있는 후가공기를 개발하였으며, IoT 기술을 적용하여 해외 고객 장비에 대한 원격제어 및 모니터링을 수행할 수 있는 소프트웨어를 개발하였습니다.

## 최근 환경 변화 및 전망

인쇄 산업은 최근 기계 작업에서 디지털화로 인쇄 방식이 전환되고, 전자 미디어의 발달로 인해 인쇄 미디어가 대체되거나 전자출판의 경향이 증대되는 등 새로운 도전을 맞이하고 있습니다.

인쇄 산업의 시대적 요구는 디지털과 친환경 인쇄의 융합으로 패러다임이 급속히 변하고 있으며, 광고 시장에서 온라인 광고가 차지하는 비중이 증가하여 인쇄광고 비중이 감소하고 있습니다. 디지털 인쇄의 확산과 네트워크에 기반한 인쇄 기술의 변화는 소품종 대량 인쇄 방식에서 맞춤형 주문생산이 원활한 다품종 소량 인쇄로 발전하게 되고, 그래픽 및 이미지 전송이 가능하여 기존 필름 공정이 필요하지 않게 되어 고객과 프린터가 서로 연계되는 웹을 이용한 인쇄가 확대되고 있습니다.

글로벌 잉크젯 프린터 시장은 2020년까지 연평균 8% 성장을 이룩하여 650억 달러를 초과할 것으로 전망되고 있습니다(Smithers Pira 2016 보고서). 지속적으로

성장하여 온 와이드-포맷 프린터 시장은 성장률이 둔화되어 4.5%의 성장률을 예상하지만 디지털 인쇄 시장은 아시아와 북미를 중심으로 연평균 성장률이 15% 이상으로 크게 성장할 것으로 기대됩니다.

## 2017년 연구개발 목표와 추진 전략

2017년 기술연구소는 효율적인 기술개발과 지속성장을 가져오기 위하여 선택과 집중 전략으로 WC300 R&D 정부 과제 수행과 신성장동력의 신제품 개발을 목표로 삼고 있습니다.

먼저 WC300 R&D 과제의 2차년도 개발 목표인 디지털 라벨 프레스의 출력 속도 향상 기술 개발, 디지털 라벨 프레스의 양면인쇄 구현 기술 개발, 디지털 라벨 프레스의 광폭 라벨 출력 기술 개발, 디지털 바니쉬 코팅기 제조 기술 개발 등을 성공적으로 수행하여 4차년까지 마칠 수 있는 발판을 마련할 것입니다.

두 번째로 신성장 동력을 창출하기 위한 신제품을 개발하고자 합니다. ODM 계약업체인 유럽의 글로벌 A회사의 요청에 따라 고사양의 하이브리드 UV 프린터를 조속히 개발하여 제품군을 다양하게 구성하고 새로운 시장 개척의 문을 열고자 합니다.

## 연구소 운영 전략

2017년부터 당사는 기존의 기술연구소 조직을 연구기획실, 기구 디자인팀 및 제어팀으로 구성되는 연구본부로 개편하여 연구개발의 효율성을 높이고 기술개발의 유기적인 협력관계를 확립하고자 합니다. 연구기획실의 신설을 통하여 정부의 R&D 과제 신청 및 수행을 효율적으로 진행할 수 있으며 해외 신기술 및 시장 동향을 조사하여 신제품 기술개발에 반영할 수 있을 것입니다. 또한 당사는 외부 전문가로부터 매주 2시간 연구 및 기술개발의 올바른 방향 설정에 대한 전문 컨설팅 교육을 받고 있습니다. 당사 연구본부의 장단점을 허심탄회하게 들을 수 있으며 선진화된 기술개발 접근 방법을 습득하고 있습니다. **기술과경영**

(주)에이텍티앤

A TEC T&

# 2018년 ‘글로벌 강소기업’ 비전 달성, 2020년 ‘World Class 300’ 기업 위상 구축

연구개발 성과 및 테마

2016년 주요 성과	2017년 주요 테마
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 버스 운전자 모니터 및 단말기 개발</li> <li>· TVM 현금 처리 모듈 개발</li> <li>· 차량관제 시스템 개발</li> <li>· 글로벌 강소기업 인증</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 버스 탑승자 감지/상황인지 시스템 개발</li> <li>· 커넥티드 드라이빙 컴퓨팅 시스템 개발</li> <li>· 인터랙티브 차량 관제 시스템 개발</li> <li>· 신분증 인식기 NET 인증 획득</li> </ul>



신승영 대표이사  
(주)에이텍티앤

## 회사 소개

당사는 교통카드시스템 전문회사로서 (주)에이텍에서 2015년 7월 교통사업부가 인적분할한 회사입니다. 모기업 에이텍은 1993년 설립하여 일체형 PC, LCD 모니터 등을 개발, 생산하여 정부 및 교육기관 등에 제공하는 기업으로 2007년 교통카드시스템 시장에 진출하여 서울을 비롯한 전국 지하철, 버스, 택시 등에 사용되는 교통카드시스템을 구축했습니다. 2015년 교통카드시스템 분야의 전문성과 글로벌 역량을 강화하고자 인적분할해서 전문기업으로 경영하고 있습니다. 현재 일회용 교통카드시스템 장비를 수도권 지하철 전 역사에 구축하여 운영하고 있으며, 전국으로 버스 및 택시 결제단말기와 고속버스 통합단말기를 공급해서 운영하고 있습니다. 또한 전국호환 T-Money 교통카드를 비롯한 전국의 교통 요금을 정산하는 한국스마트카드의 서울시, LG-CNS와 함께 3대 주주로서 경영에 참여하고 있습니다.

해외 사업으로는 2010년 뉴질랜드 웰링턴을 시작으로 오uckland, 말레이시아 쿠알라룸푸르, 콜롬비아 보고타, 2015년에는 몽골 울란바토르에 교통카드 단말기를 구축했습니다. 올해는 중소기업청으로부터 글

로벌 강소기업으로 선정되었고 향후 러시아, 중남미, 동남아시아 등 해외시장을 중점으로 진출을 계획하고 있으며 글로벌 기업으로 발돋움하기 위해 정진하고 있습니다.

## 2016년 주요 연구개발 성과

2016년 대표적인 연구개발 성과로는 크게 세 가지로 분류할 수 있습니다.

첫째, 최근 교통 결제 지불 수단인 MS, IC, RFID 등 모바일과 핀테크 분야까지 고려하여 기존 교통 결제 단말기 시스템에 사용할 수 있도록 호환성을 강화하여 개발한 것입니다.

둘째, 대중교통 수단의 대표적 운송수단인 버스에 버스 운전자 단말기를 설치하여 버스 간의 V2V (Vehicle to Vehicle) 통신을 가능하게 하고 촬영을 통한 얼굴인식 기술을 개발하여 허가가 없는 운전자가 임의로 조작 및 운전을 하는 등의 행위를 할 수 없도록 보안성을 강화하는 시스템을 개발하고 있습니다.

또한 얼굴인식 기술을 적용하여 최근 정부 지원과제를 통해 버스 탑승자를 검지하여 공석을 미리 알려주는 서비스, 정류장 내 사람들이 몰리는 시간대를 통계



적으로 파악하여 배차를 효율적으로 진행할 수 있는 시스템 개발, 승객들이 핸드폰을 통해 버스 전용 예약 좌석제를 이용하는 시스템을 시범운영하는 등 고객의 입장에서 편의성을 도모하기 위해 많은 노력을 기울이고 있습니다.

셋째, 또한 대금 결제 분야로서 많은 보안 시스템을 접목시키고자 노력하고 있습니다. 이는 단말기뿐만 아니라 역사 내 설치되어 있는 통합 발매기의 동전 감별 모듈 개발을 진행하고 있는 이유이기도 합니다. 고객들의 입장에서 10원짜리 동전 한 개라도 오차 없이 반환될 수 있도록 수천 번의 실험을 진행하고 있으며, 이를 통해 고객의 편의성을 향상시키고자 노력하고 있습니다.

### 최근 환경 변화 및 전망

기술이 발전하면서 교통수단에도 많은 변화가 일어나고 있습니다. 최근 가장 이슈가 되고 있는 분야는 단연 업계에서 2020년을 산업의 시작으로 생각하는 “자율주행자동차”가 아닌가 싶습니다.

현재 IoT 강국으로 손꼽히는 한국뿐 아니라 세계 어디서든 자동차는 인터넷과의 연결이 가장 미흡한 부문입니다. 미래 사회에서는 자동차 내에서도 영화, TV, 인터넷, 스마트폰을 사용할 수 있는 서비스를 기대할 만합니다.

또한, 미래 도로 및 자동차 환경에서는 자동차의 소유에서 자동차 공유(Car Sharing)로의 변화도 예측되고 있으며, 자율주행자동차의 공유(Driverless-Shared Autonomous Cars)를 통해 개인에게 편리함과 더불어 효율적인 교통 체계 구축이 가능할 것으로 전망됩니다. 미국 미시간 주의 앤아버 시를 대상으로 한 연구에 따르면 자율주행자동차를 통해 현재 자동차의 15%만으로도 개인 교통수요를 충족시키는 것이 가능하고, 개인의 자동차 및 교통비용 지출도 80% 정도 줄일 수 있을 것으로 내다보았습니다.

당사는 이러한 사용 환경에 발맞추어 주차, 주유, 보험 가입, 자동차 유지관리 관련 비용을 통합하는 결제

시스템이나 이를 고려한 사용료 지불 시스템 등 관련 기술 및 시장 동향도 유심히 살피고 있습니다.

### 2017년 연구개발 목표와 추진 전략

당사는 전사원의 70% 이상이 연구원으로 구성되어 있으며, 이를 통해 내부 프로젝트가 활발히 진행되고 있습니다. 매출액의 10% 이상의 아낌없는 개발비 지원과 산학연 연계를 통한 지속적인 기술개발로 신사업을 위해 끊임없이 노력합니다.

2016년에는 추가로 4개의 정부과제에 선정되어 이를 통해 국익에 이바지할 수 있도록 선진 기술 학습과 신기술 개발에 전념하고 있습니다.

### 연구소 운영 전략

당사는 IP 관리에 많은 노력을 기울이고 있습니다. 매년 1건 이상의 지식재산권 출원을 독려하고 있으며, 직무발명 보상제도 운영을 통해 매년 20건 이상의 직무발명 보상을 실시하고 있습니다. 현재 약 80건 이상의 출원을 실시하였고, 설립 1년 만에 한국발명진흥원으로부터 IP 우수사례 기업으로 선정, 산업통상자원부로부터 신기술실용화 공로로 산업통상자원부 장관 표창을 수여하는 등 지속적인 혁신을 연구소의 가장 큰 핵심 활동으로 손꼽고 있습니다.

또한 설립과 동시에 BSC(Balanced Score Card)를 도입하여 각자의 목표를 명확히 하고 대기업 수준의 인사평가를 통해 효율적인 연구소 운영을 독려하고 있으며, 당사 기술 분야와 관련 없는 기술이라 하더라도 최신 트렌드를 엿볼 수 있는 제품이나 기술이 있다면 관심 있는 연구원이 시연 및 제작하여 누구나 최신 기술을 접해볼 수 있는 계기를 마련하고 있습니다. 나아가 유연한 사고를 할 수 있는 환경을 제공하고 각자의 분야에서 전문성을 극대화하도록 지원함으로써 창의적인 전문가 집단을 지향하고 있습니다. **기술경영**

# 시장 Needs에 기반한 제품 개발, 시장 1위 달성을 위한 사업 집중

연구개발 성과 및 테마

2016년 주요 성과	2017년 주요 테마
<ul style="list-style-type: none"> <li>· PC, PMMA 복층판 개발(NET 인증 획득)</li> <li>· 열 차단 투명 시트 개발</li> <li>· 각종 기능성 PC 필름 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 온실용 PMMA 복층판 사업화</li> <li>· 유리 대체용 초내후 PC 시트 개발</li> <li>· Halogen-Free PC 시트 개발</li> <li>· 다층 복합화로 신규사업 창출</li> </ul>



이혁렬 대표이사  
(주)에스폴리텍

## 회사 소개

에스폴리텍은 1996년 12월에 설립된 엔지니어링 플라스틱 시트 및 필름 부품소재 전문 기업입니다. 사업 부문은 폴리카보네이트(PC)와 아크릴(PMMA) 원료를 소재로 한 엔지니어링 플라스틱과 광학용 시트/필름 사업 부문으로 구분됩니다. 엔지니어링 플라스틱 사업 부문의 산업용·건축용 플라스틱 제품과 광학용 시트/필름 사업 부문의 디스플레이용 도광판 등을 생산 판매하고 있습니다. 엔지니어링 플라스틱 사업 부문은 현재 국내를 넘어 아시아 시장 1위를 굳건히 지키고 있습니다.

2001년 LCD 모니터용 광학부품인 도광판을 국내 최초로 개발하면서 도약의 계기가 되었습니다. 개발 당시에는 LCD 산업 초기로 도광판을 일본에서 전량 수입하고 있었습니다. 약 2년여의 개발 노력 끝에 한 박자 빠른 기술개발로 대기업들에 앞서 가장 먼저 양산화에 성공했습니다. 이후 LCD 산업의 급격한 성장세로 당사의 매출과 수익은 증가하게 되었습니다.

또한 단열성능이 우수한 제품으로 주로 지붕재, 채광판 등에 사용되는 PC 복층판의 경우, 국내 최초로 부자재를 사용하지 않고 제품끼리 체결이 가능한 일

체형 SKYLITE® Click 제품을 개발하여 신기술인증을 획득하였습니다.

당사의 장점 중 하나는 연구소 내 Pilot 압출기를 보유하고 있다는 것입니다. Pilot 압출기로 미리 평가가 가능하게 되면서 원재료 Loss 및 설비 트러블을 미리 확인할 수 있기 때문에 개발 속도 및 다양한 제품을 출시하는 데 있어 중요한 장점으로 작용하고 있습니다.

## 2016년 주요 연구개발 성과

에스폴리텍은 시트 및 필름 전문 기업으로 주로 유리 제품과 경쟁을 하고 있는데 2016년에는 유리온실을 대체하기 위한 PC와 PMMA 복층판 등 관련 제품 수종류를 개발하였습니다. 특히 그동안 수입에 의존해 오던 PMMA 복층판을 아시아에서는 처음으로 국산화하여 양산 단계에 있습니다. PC, PMMA 복층판은 유리의 단점인 충격시 쉽게 깨지는 문제를 해결하여 안전사고의 위험을 개선했고, 열관류율을 대폭 향상시켜 온실의 경우 유리 대비 에너지 효율이 증가하여 운영의 경비 절감이 가능합니다.

또한 오늘날 모든 측면에서 보안의 중요성이 강조되면서 각종 정보의 안전성에 대응할 수 있는 제품 수



요가 날로 증가하고 있습니다. 주민등록증이나 각종 면허증 등 높은 수준의 보안이 요구되는 보안카드용 PC 필름과 어두운 밤길 운행시 도움이 되는 도로 표지판 등에 사용되는 재귀반사용 PC 필름도 개발하여 양산 중에 있습니다. 보안용 필름은 그동안 글로벌 기업들만 공급하던 특수 제품으로 약 5년에 걸쳐 개발하여 시장 진입에 성공하였으며 세계 여러 나라에 수출하고 있습니다.

캐노피용 투명 열 차단 PC 시트도 개발했는데, 기존 양산 제품은 투명도가 좋지 않았으나 특수 첨가제를 활용하여 투명성이 양호한 PC 시트 제품을 개발하여 국내는 물론 수출도 하고 있습니다. 향후 시장 확대가 예상되는 만큼 업그레이드된 제품도 지속적으로 출시할 예정입니다.

### 최근 환경 변화 및 전망

2017년에는 소비, 금리, 유가 등 여러 대내외적인 이슈뿐 아니라 각국의 보수적인 무역정책들이 한층 강화될 것으로 예상됩니다. 또한 2% 중반의 경제성장률이 예측되면서 한중 FTA로 인한 저가 중국산 제품의 공세가 더욱 거세질 것으로 예상되는 등 불확실성이 높아져 가고 있습니다.

당사의 주력 제품 중 하나인 LCD용 도광판도 디스플레이 시장이 점차 OLED TV로 이행함에 따라 중장기적으로는 수요가 줄어들고 가격도 인하될 것으로 예측됩니다. 반면에 플렉시블 디스플레이와 같은 신규 디바이스의 도입이 예상되고 전기자동차를 포함한 자동차 산업에서 연비 개선을 위한 경량화 추진으로 각종 재료의 복합화, 유리제품의 플라스틱화 등 새로운 수요도 지속적으로 창출될 것으로 예상됩니다.

### 2017년 연구개발 목표와 추진 전략

2017년은 불확실성이 더욱 증가하게 될 것으로 예상되어 시장의 Needs가 있는 제품 위주로 개발을 하고 개발한 제품은 반드시 시장에서 1위를 점유할 수 있도록 집중할 계획입니다. 당사 연구소에서는 네 가지

방향으로 연구개발에 집중할 계획입니다.

첫째, 당사가 국내 시장점유율 1위를 점하고 있는 건축용 PC 시트는 주로 외장재로 사용되기에 장기간 옥외에 노출되어 그동안 황변으로 인해 미관을 저해하기도 했습니다. 당사는 강력한 내후성과 내스크래치성을 검비하여 옥외에서도 10~20년 사용해도 황변의 발생이 거의 없고, 장기간 사용시에도 유리에 비하여 표면품질의 품위가 저하하지 않는 제품 개발에 주력할 것입니다. 둘째, PMMA 복층판의 적극적인 시장 공략을 위해 이슬이 맺히지 않는 특수 코팅 제품의 개발과 각종 부자재를 개발함으로써 소비자가 DIY로 조립이 가능할 정도로 구조를 변경하고 총비용을 대폭 개선하여 대량 보급이 가능하도록 개발에 총력을 다할 것입니다. 셋째, 향후 조명용 확산판의 수요 증가가 예상되며 유럽과 같은 선진국에서는 안전 규격의 강화로 Non-halogen 난연 PC 확산판의 수요가 증가할 것으로 예측되기 때문에 당사에서는 이러한 수요 증가에 맞추어 제품 개발에 집중할 것입니다. 넷째, 당사가 보유한 핵심 기술을 바탕으로 새로운 사업을 위해 기존 기술의 고도화·복합화로 신제품의 개발과 신규 기술·아이템 소싱 및 개발을 게을리하지 않고 지속적인 연구개발에 정진할 것입니다.

### 연구소 운영 전략

기술 수준의 보편화가 빠른 시대이기 때문에 차별화 없이는 생존이 불가능한 세상이 되었고 차별화를 해도 곧 후발주자들이 추격해오고 있습니다. 기업이 영속적인 발전을 위해서는 끊임없이 새로운 지식을 습득하고 우수 인력의 양성과 우수한 인재의 발굴이 선행이 되어야 하며, 연구 인력 개개인의 능력을 향상시키는 것이 무엇보다 중요한 일일 것입니다. 또한 벽이 없는 조직운영과 수직·수평 간의 자유롭고 활발한 연구 활동 분위기를 제공함으로써 보다 창의적이고 획기적인 연구결과를 얻을 수 있을 것입니다.

**기술경영**

# 금성볼트공업(주)



## 성과와 품질 강화를 통한 고객과 약속, 고객 감동으로 기술 메커니즘 실현!

연구개발 성과 및 테마

2016년 주요 성과	2017년 주요 테마
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 부스터 사업부</li> <li>- 학연공동 부설연구소 연계후속 연구 개발 지원 사업 선정</li> <li>· 조향현가장치 부품</li> <li>- 파이프로드 190~290mm 가능한 3Roll 전조기 2대 증설 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 파이프로드 200mm 이하 제품 생산설비 2대 개발 예정</li> <li>- 월 생산수량 100만 개 주문 증가 100% 예상</li> <li>· NET 신기술 마크획득 예정</li> <li>· 관련 국책사업 진행 예정</li> </ul>



김선오 사장  
금성볼트공업(주)

### 회사 소개

금성볼트공업은 1978년 설립된 이래 모든 산업 분야의 기초가 되는 볼트와 너트를 전문 제조하는 기업으로 고압에도 견딜 수 있는 부스터 파이프(배관용)을 생산하고 있습니다.

지속적이고 끊임없는 연구개발을 통해 국내 최초 고장력 항공용 볼트를 개발하고 155mm 곡사포용 볼트, 너트 제품의 국산화에 성공했습니다. 특히 원뿔지그를 이용한 중소형 금속 배관용 다중 T형 포밍 자동화 가공에 대한 신기술(NET) 인증을 받아 “국내 1등 기술을 보유한 기업”을 비전으로 성장해 나가고 있습니다.

금성볼트공업 기술연구소는 국내 고객의 다양하고 전문화된 의견을 청취하고, 독자적인 기술을 기반으로 연구개발 중심의 연구소로 성장했습니다. 그리고 연구개발을 통해 최상의 품질을 유지하고 불량 최소화 및 사전 납기를 추진해 왔습니다. 이러한 결과로 순조로운 성장과 매출 증대를 통해 투자를 꾸준히 늘려가고 있습니다.

현재 중소기업청 100PPM 인증, 한국능률협회 ISO9000 인증, 한국표준협회 KS 인증, 현대기아 SQ 인증 등 각종 품질인증 및 40여 특허를 보유하고 있

며 600여 종류 이상의 부품은 자동차용, 산업용, 항공·방산용으로 나눠 생산하고 있습니다.

기술개발 부문에 있어서 지도와 선행과제를 함께 직접 계획·관리·진행함으로써 연구 인력들의 사기에 큰 영향을 주고 있는데, 이는 과거 회사의 위기였던 시기에 용접 스티드 볼트머리절삭기계장치 특허의 아이디어를 낳았으며 현재 이 제품은 회사 매출의 30%를 점유하고 있습니다.

### 2016년 주요 연구개발 성과

2015년 12월에는 “원뿔지그를 이용한 중소형 금속 배관용 다중 T형 포밍 자동화 가공기술”을 개발하여 생산현장에 적용함으로써 공정 단순화를 실현하고(타사 7공정 → 당사 5공정) 강성과 내구성 향상과 더불어 자동화를 통한 제작 비용을 절감하였습니다. 또한 자동화 시스템 및 특화된 포밍지그 사용으로 파이프에 다중 포밍을 구현함으로써, 공정시간 단축 및 품질 향상과 대량생산이 가능하였습니다. 지금도 부지런히 국산 부품 개발에 힘을 쏟고 있습니다.

이에 신기술(NET) 인증을 획득하여 학연공동 기업 부설연구소 연계 후속 연구개발 지원 사업에 선정 되어



신기술 상용화에 필요한 추가 R&D를 한국화학융합시험연구원과 공동으로 추진하여 기업의 기술혁신 역량 제고에 크게 기여하였습니다.

주요 연구개발은 내용은 T형 배관분기관 파이프의 체결시 원형인 파이프의 특성상 나사탭의 피팅유나 상하부 가공 후 용접하는 비효율적인 방식을, 메인 배관에 T형 모양의 돌기를 뽑아 올려 용접하는 방식으로 개선한 것입니다. 이는 기존 외국의 작업 방식에 비해 공정시간을 50% 이상 단축하고 고가의 장비 및 소모품을 시중 구매품으로 대체하여 경쟁력을 확보하였습니다.

이외에 조향현가 장치인 파이프로드 ASSY의 경량화 기술을 개발하여 설비투자 및 인력 확보 등으로 고용 창출에 기여하였으며, 생산량 200% 증가 목표를 실현하고 있습니다.

### 최근 환경 변화 및 전망

자동차 산업은 기계, 자동차, 전자공학 등 융합 분야로 발전하고 있으며 자동차 연료의 친환경화 및 연료절감 등의 세계적인 추세로 하이브리드차, 전기자동차, 바이오디젤차, 태양열차의 개발 및 양산이 이루어지고 있습니다. 자동차 부품 업체들도 이에 맞추어 선택과 집중을 통해 기술개발에 매진하고 있습니다.

2017년에는 신흥국 신장, 원화 약세, 인플레이션 등의 이슈들은 우리나라의 자동차 수출 회복을 견인할 것으로 보이며, 미국 등 보호무역주의가 가져올 불확실성이 중장기적으로 영향을 미칠 것으로 보이는데 금성볼트공업은 기술연구소를 중심으로 장기 전략 수립 및 시장에 대한 공략 강화, 기업 간 경쟁이 더욱 치열해질 것으로 예상되는 분야에 대한 경쟁력 향상 방안을 마련하고 있습니다.

### 2017년 연구개발 목표와 추진 전략

금성볼트공업은 독자적인 기술을 확보하여야만 경쟁력을 갖출 수 있다는 신념으로 국내 시장의 볼트, 너트 기술개발에 매진할 계획입니다. 또한 신기술 개발

에 중추적인 역할을 할 수 있는 훌륭한 인재들을 양성 및 채용하며, 지역 산업을 성장 및 육성시키기 위해 산학공동연구과제, 공동장비 활용 등을 이용할 예정입니다.

그리고 “품질만이 살길이다”라는 슬로건 아래 고객의 욕구를 만족시키고 현대·기아차, 현대위아, 효성, 센트랄, GM, 포드, LS엠트론 등 국내 기업과 상생의 협력관계를 유지할 계획입니다.

이러한 목표를 달성하기 위하여 “선택과 집중”을 통해 시장 변화에 대응하고 기존 볼트, 너트 분야의 기술경쟁력을 강화시키고, 신규 항공 신소재, 우주용 과제 발굴을 통해 사업 다각화를 할 예정입니다. 여기에 맞춰 기술연구소 내부 역량 강화를 위해 연구원 충원 및 로드맵을 추진할 계획입니다.

### 연구소 운영 전략

미래 신성장 동력의 준비는 기초소재인 볼트와 너트 생산을 전문으로 하는 기업으로서 기술연구소 인력을 충원하고 기술의 효율성을 높이며, 개방형 이노베이션을 통해 문제없는 제품으로 거듭나는 한 해를 맞이할 예정입니다.

장기적인 관점에서 연구와 개발을 통해 성과를 거둘 수 있도록 투자를 확대하고 성장 동력을 갖춰야만 미래 변화 속에서 살아남을 수 있을 것입니다. 지역 대학과의 협력을 통해 고부가가치 미래 산업의 핵심 인재를 선제적으로 확보하고 실무형 인재 양성을 위한 기반 마련 및 영남 과학기술 인재 저변 확대를 위해 지원하겠습니다.

또한, “원뿔지그를 이용한 중소형 금속 배관용 다중 T형 포밍 자동화 가공기술” 신기술을 상용화시켜 신규 시장 확보 및 경쟁력을 갖추기 위한 연구개발 조직을 만들어 가겠습니다.

남다른 경영철학으로 철저한 업무지침과 전 직원의 교육을 통한 인재양성에 심혈을 기울이고 있으며, 회사에 어려운 문제 발생시 솔선수범의 자세로 직원의 능력을 향상시키고 있습니다. **[기술과 경영]**

# 한국파워트레인(주)



## 표준류 재정비 작업 및 시작 공법 개발 등 강건 설계 체계 확립

연구개발 성과 및 테마

2016년 주요 성과	2017년 주요 테마
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 후륜 8속용 펜듈럼 토크컨버터 개발</li> <li>· 터빈 록업 클러치 적용 토크컨버터 개발</li> <li>· 초저강성 댐퍼 기술 개발</li> <li>· 신규 해외 고객 2개사 양산 개시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 전문 중형 8속용 저강성 토크컨버터 개발</li> <li>· 중국향 저가형 토크컨버터 개발</li> <li>· 반공진 댐퍼 적용 토크컨버터 개발</li> <li>· 실차상사 모드 시험 코드 개발</li> </ul>



배기만 대표이사  
한국파워트레인(주)

### 회사 소개

한국파워트레인은 1993년 자동차용 자동변속기의 주요 핵심 부품인 토크컨버터를 전문 제조하는 회사로 설립되었습니다. 한국파워트레인의 주 생산품인 토크컨버터는 유체클러치의 일종으로 엔진과 자동변속기 사이에 장착되어 엔진의 동력을 자동변속기로 전달하는 기능을 수행하며, 토크컨버터의 성능 변화에 따라 차량의 동력성과 연비가 민감하게 반응하는 자동변속기 차량의 핵심 부품입니다. 이러한 중요성 때문에 세계 유수의 완성차 업체에서는 토크컨버터를 자체 개발하거나 자회사를 두어 토크컨버터를 직접 공급받고 있는 실정이었고, 국내 완성차업체에서도 기술력 부족으로 수입에 의존할 수밖에 없었습니다. 그러나 한국파워트레인은 자체 기술력으로 토크컨버터의 국산화에 성공하였으며, 100년 이상의 축적된 노하우를 보유한 해외의 글로벌 기업과 당당히 경쟁할 수 있는 기술을 확보하였습니다. 2011년에는 세계 최초로 전문 9속 자동변속기용 토크컨버터 개발에 성공함으로써 자동변속기 세계 최고 기술 보유기업인 독일의 ZF사에서도 기술력을 인정받고 있습니다. 한국파워트레인은 오늘도 혁신을 통한 가치 창조와

인간을 존중하는 경영으로 고객, 구성원 그리고 사회의 행복을 추구하는 기업 경영이념을 바탕으로 세계 최고의 기술과 품질을 제공하기 위해 끊임없는 변화를 시도해 나가고 있습니다.

### 2016년 주요 연구개발 성과

작년 연말에 신개념의 진동 감쇄 장치, 즉 진자댐퍼 (Pendulum Damper) 기술이 적용된 토크컨버터 개발이 완료되어 양산차량에 적용되었습니다. 이 기술은 엔진의 폭발행정에서 발생하는 큰 진동에너지를 흡수해서 변속기 및 운전자에게 전달되지 않게 차단해 주는 기술입니다. 특히 승용 디젤 차량에 적용되면 마치 가솔린엔진 차량을 타고 있는 것 같은 안락감을 느낄 수 있습니다. 이 기술개발을 위하여, 당사에서는 신규 설계는 물론 새로운 시험 코드 개발, 신규 생산 기술 개발 등 많은 새로운 연구와 투자가 있었습니다. 뿐만 아니라 고객사인 현대자동차에서도 많은 투자와 지원을 해주어서 계획대로 양산에 돌입하게 되었습니다. 또 하나의 주요한 성과는 새로운 해외 고객 2개사와 함께 신규 토크컨버터 개발에 성공하여 양산을 시작하였다는 것입니다. 기술적으로 난이도가 높은 기



중은 아니었으나, 한국파워트레인으로는 국내 고객의 비중이 85%로 높은 데 비하여, 고객 다변화를 통한 경영안정성 확보에 큰 도움이 되는 성과였습니다. 또한 해외 변속기 업체와의 협업을 통하여 다양한 개발 과제를 수행함으로써, 당사 신제품 개발 수행능력을 한 단계 성장시키는 계기가 되었습니다. 그 외에도 Global Standard에 걸맞는 연구소로 성장하기 위하여 다양한 설계표준 및 시험표준 등 표준류 150여 건을 정비하였습니다.

### 최근 환경 변화 및 전망

국내외 경제전망에 따르면 내년 경영 환경은 글로벌 경제와 산업의 저성장 기조가 지속되는 가운데 미국 신정부 출범, 유럽 정정불안 등 지정학적 불확실성이 더욱 높아질 것으로 보입니다. 세계 경제는 뚜렷한 정책 수단의 부재에 따른 미국과 EU의 성장 정체, 중국의 성장 둔화가 계속되고 있으며 미국의 기준금리 인상 및 브렉시트 등에 따른 불안요인도 적지 않을 것으로 전망됩니다. 특히, 우리나라의 경우 안으로는 국가 리더십의 상실, 삼성전자와 현대차 등 대기업의 부진, 기간 산업 구조조정에 따라 예상되는 경기침체 심화 등의 문제로 시름하고 있고 밖으로는 미국 대선 결과에 따른 불확실성, 북핵 위협, 세계적 무역량 감소 등의 악재들이 꿈틀대고 있습니다. 자동차 시장은 미약한 성장을 하나 점진적으로 정체될 것으로 예상하고 있으며 성장세의 한계로 인해 선진시장의 수요 부진이 장기간 지속되고 중국과 인도가 BIG Market으로 대두될 것으로 예상하고 있는데 공급과잉의 지속으로 글로벌 경쟁 양상은 더욱 치열해질 것으로 판단합니다.

### 2017년 연구개발 목표와 추진 전략

2017년에도 당사는 신규 시장 개척을 위하여 많은 신기술 및 신기종 개발을 계획하고 있습니다. 이를 위해서는 고객이 감동할 만한 성능 개발은 물론이고 높은 수준의 내구성 확보가 필요합니다. 이를 위하여 당사는 새로운 전략으로 사업 계획을 전개해 나갈 예정

입니다. 그중 중요한 내용을 소개하자면, 탁월한 경쟁력을 갖춘 신제품을 개발한다는 것은 매년 계획하고 실천에 옮기는 항목입니다만 올해에 특히 중점적으로 시행할 전략은 강건 설계 체계를 확립한다는 것입니다. 강건 설계(Robust Design)라 함은 내구성 확보뿐 아니라 다양한 제조공정 조건 및 차량 운전조건에서도 성능 편차를 최소화할 수 있는 안정된 설계를 의미합니다. 이를 위해서 당사는 양산 및 개발 중인 모든 제품의 표준류 재정비 작업을 수행할 것이며, 초기에 양산 성능을 확보하기 위해 양산 공법에 필적하는 시작 공법을 개발해 나갈 계획입니다. 또한 해외 경쟁사들의 신제품 벤치마킹을 강화함으로써, 선진 설계 동향을 추적하고, 실차 조건을 개발 단계에서 검증할 수 있는 새로운 시험 코드를 제정하여 신제품 개발에 적용해 나가겠습니다.

### 연구소 운영 전략

한국파워트레인은 지금까지 매년 높은 수준의 연구 개발 투자를 통해 토크컨버터 설계 및 개발을 위한 인프라 구축 및 연구 인력을 확보해 왔습니다. 2008년 신축 이전된 기술연구소는 세계 최고 수준의 시험평가 설비와 시작품 제작 설비를 구축함으로써 신제품 연구에 필요한 기본 인프라에 있어서 세계 최고 수준을 확보하고 있습니다. 이는 R&D 인프라 강화를 위한 연구소 운영 방침에 따른 결과입니다. 당사 기술연구소는 첫째, 연구 인력 육성을 위해 연구원 기술 교육 체계를 정립하고 효율적으로 운영하며 기술 멘토제를 통해 선임자와 후임자 간의 기술교류 증대에 힘쓰고 있습니다. 둘째, R&D 분야별 전문가 육성을 목표로 설계 분야는 유체, 구조, 최적화 분야의 산학협력 연구 체계를 구축하고 시작 분야는 요소기술 전문가를 육성하며 시험 분야는 실차 평가 전문 인력 육성에 매진하고 있습니다. 셋째, 시험평가 설비와 시작품 제작 설비의 신규 제작 및 노후장비 오버홀을 통한 끊임없는 투자로 연구개발을 위한 인프라 확보에 주력하고 있습니다. **기술경영**

(주)아팩



# 수성 점·접착제 분야 국내 대표기업으로의 성장을 위한 업무역량 배양

연구개발 성과 및 테마

2016년 주요 성과	2017년 주요 테마
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Aqueous Anti-corrosion Polyurethane Dispersion 개발</li> <li>· Water-based PE/Urethane Foam Insulation Adhesive 개발</li> <li>· Polyvinyl Acetate Emulsion for Flame Retardant Styrofoam 개발</li> <li>· Acrylic PSA for Protective PE Film 개발 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 자동차 도료용 친환경 수분산 수지 개발</li> <li>· 철판 및 목공용 코팅제(OH Functional Acrylic Emulsion 2액형) 수지 개발</li> <li>· 종이, 목재 코팅용 Soft Feel, Matte Type PUD 수지 개발</li> <li>· Polyurethane Thickener 개발</li> <li>· PCM용 친환경 PUD, AUD 개발 등</li> </ul>



심명식 대표이사  
(주)아팩

## 회사 소개

아팩(Advanced Polymer Emulsions Company, Ltd.)은 1996년에 설립되었습니다. 친환경 수성 아크릴 에멀전 점·접착제, 수성 그라비아·플렉소 잉크 용 아크릴 에멀전, 수성 양이온·음이온 벽지용 아크릴 에멀전, 식품 연포장용 수성 드라이 라미네이션 점착제, 도료용 수성 아크릴 에멀전, 특수 용도의 각종 수성 아크릴 에멀전, 유무기 하이브리드 에멀전, 우레탄 분산 에멀전(PUD, Polyurethane Dispersion) 및 아크릴 우레탄 분산 에멀전(AUD, Acrylic Urethane Dispersion)을 전문적으로 연구·개발·제조하고 있습니다.

아팩은 창업 초기에 “친환경 수지 개발에 충력을 기울여 유성 수지를 수성 수지로 전환시켜 인류 건강과 자연환경 보존에 기여한다”를 기업 사명(미션)으로 정하였습니다. 고객과 함께 수성 점·접착제를 연구개발하고 수입에 의존하고 있는 특수 아크릴 합성수지의 국산화에 노력을 경주하며, 지난 20년 동안 고객과 함께 꾸준히 성장하였습니다.

2002년에 설립된 기술연구소는 화학 및 고분자를 전공한 전문 연구 인력으로 구성되었습니다. 전체 임직원

의 약 40%를 차지합니다. 제품 혁신의 속도가 느리고 제품 수명주기가 타 업종보다 상당히 길고 동종업체의 수가 상당히 많은 산업에 속해 있습니다. 이런 경쟁 환경 하에서 지속가능 성장을 위한 경쟁 전략으로 제품과 서비스 차별화에 역점을 두었습니다. 그래서 연구개발 역량 강화를 통한 기술력 축적에 투자를 지속하고 있습니다.

## 2016년 주요 연구개발 성과

아팩의 연구개발 성과에는 고객과의 긴밀한 협업이 주요하다는 사례가 많습니다. 첫째, 점착제(PSA, Pressure Sensitive Adhesive) 관련입니다. 표면 보호 필름용 점착제 시장에 진입하기 위해서 용제형 점착제 생산 업체 및 코팅 업체들과의 적극적인 협업을 끌어냈고, 동시에 몇 곳의 철강회사가 수성형 점착제로 전환할 의향을 확인한 후에 개발에 착수하였습니다. 기존의 용제형 점착제와 동등한 물성을 확보함과 동시에 상대적으로 원가 경쟁력을 확보한 표면 보호 필름용 수성형 점착제 개발에 성공하였습니다. 점착력 20gf/in 이하의 미접용, 100gf/in 약접용, 250gf/in 중접용 등의 PE, PET, PVC 보호필름용 수성형 아크릴 에멀전 점착제를 성공적으로 개발하여 고객으로



부터 코팅 라인 작업성, 내수성, 박리성이 아주 우수하다는 평가를 받고 있습니다. 향후 친환경 시장의 급성장으로 2020년까지 10억 원 이상의 매출을 기대하고 있습니다.

둘째, 2008년부터 자동차에 적용되는 접착 소재의 친환경화에 대한 노력이 지속적인 결실을 보고 있습니다. 지속적인 연구개발을 통해서 특수 아크릴 에멀전 분야에서 글로벌 선진 업체들로부터 기술적 독립을 확고히 하였습니다. 국내 1위 글로벌 완성차 제조업체의 1차 벤더인 S사와 협력하여 자동차의 외부 진동과 소음을 제어하는 LASD(Liquid-Applied Sound Deadener, 액상 적용 제진재)의 핵심 소재인 아크릴 접착제(바인더) 개발에 착수하였고, 2012년에 최종 고객의 생산라인 테스트에 합격하여 현재 4개 완성차 브랜드에 적용되고 있습니다.

셋째, 일회용 식품용기(무형광 천연펄프 식품 원지로 만든 일회용 종이컵 및 종이 접시)에 적용되는 PE 코팅을 대체하는 아크릴 코팅제(미국 FDA 시험기관 안전성 시험 통과) 개발에 성공하였습니다. 국내 연간 약 140억 개로 환산되는 종이컵에 사용되는 버진 펄프를 손쉽게 재활용하는 길을 최근에 열게 되어 자원 절약이라는 친환경성을 성취하였습니다.

## 최근 환경 변화 및 전망

2015년 12월 국제 사회가 진통 끝에 합의한 신기후체제, 파리 협정(Paris Agreement)은 2020년 만료 예정인 기존 교토의정서 체제를 대체하게 됩니다. 이 협정이 발효되면 선진국과 개발도상국의 구분 없이 모든 국가가 기후변화 대응에 동참해야 한다는 것을 의미하고, 이는 전 세계의 산업과 소비 활동에 새로운 패러다임을 예고합니다.

최근 옥시 가습기 살균제 사태가 이슈화되면서 제품의 포함 성분이나 제조과정 등의 안전성을 확인하는 안전을 지향하는 소비 행태가 급속도로 퍼지고 있습니다. 2000년대 초부터 꾸준히 증가해오던 사회 일반의 웰빙 니즈는 최근의 옥시 사태와 맞물려 제품 안전성에

대한 관심을 환기하고 이에 대한 소비자 니즈가 더욱 확대될 것으로 전망합니다.

이러한 세계적인 환경 규제 및 가습기 살균제 사태 등으로 인하여 환경 규제는 더욱 강화될 것이라고 봅니다. 특히 화학 산업에 속한 기업들은 화평법(화학물질 등록 및 평가 등에 관한 법), 화관법(화학물질관리법), 그리고 산업안전보건법에 따른 공정안전관리(PSM, Process Safety Management) 제도 등을 준수하는 데 드는 인적·물적 투자를 감당해 내야 합니다.

이런 규제 환경에 적응하는 길은 친환경 생산공정 구축과 친환경 제품을 생산하는 것입니다. 향후 지속적으로 강화될 환경 규제 상황을 사업 기회로 전환하기 위해서 창사 이래 지속해서 매진하고 있는 용제형수지의 수성화를 구현하는 연구개발 역량을 더욱 강화하려고 합니다.

## 2017년 연구개발 목표와 추진 전략

2015년 12월 아팩은 한국산업단지공단 경기지역 본부 경인권기업성장지원센터의 육성기업 지원사업에 선정되었습니다. 이로써 체계적이고 종합적인 전문 컨설팅과 차별화된 육성 프로그램을 2016년 초부터 3년간 지원받게 되었습니다.

이에 발맞추어 아팩은 변화 선도팀을 구성하였고, “아팩 비전 2018. 수성 점·접착제 분야 국내 대표기업으로 성장”이라는 뚜렷한 비전을 재설정하였습니다. 이를 달성하기 위한 전략 방향으로 ① 영업과 마케팅 역량 강화, ② 제품 경쟁력 확보, ③ 조직관리 역량 강화에 정합하는 다수의 혁신 과제 프로젝트를 개발하여 수행하면서 2016년 도입기를 지났습니다. 2017년에도 설정된 전략 방향에 맞추어 혁신을 확산할 수 있는 다수의 과제를 발굴하여 조직 구성원들이 소통하고 협력하면서 지속가능 성장을 위한 각 부문의 업무역량을 배양할 것입니다. 특히 여러 고객사의 개발 요구 사항에 민첩하고 정확하게 중복·누락 없이 대응할 수 있도록 돕는 시스템을 데스크톱 기반으로 최근에 구축하였습니다. **기술과 경영**

(주)우진

WOOJIN INC.

# 중소형 원자력 발전소에 활용 가능한 계측기 개발 및 상용화, 유량측정 기술 개발

연구개발 성과 및 테마

2016년 주요 성과	2017년 주요 테마
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 안전 등급 공정제어계측용 지시 및 제어기 개발 및 실용화</li> <li>· 상부 탑재형 노내계측기 설계기술 개발 및 확보</li> <li>· 노내 열전대용 상온보상기함 개발 · 실용화</li> <li>· 대구경 유량교정 시스템 개발 및 상업교정 서비스 개시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· SMR(Small Modular Reactor)용 내장형 제어봉 구동장치 개발</li> <li>· 자기출력형 중성자 검출기 개발</li> <li>· SMART용 제어봉 위치 전송기 개발</li> <li>· 안전 등급 온도 감응식 유량계 개발</li> <li>· 내진 및 먼진용 댐퍼 기술 개발</li> </ul>



김정철 연구소장  
(주)우진

## 회사 소개

우진은 모든 산업에 근간이 되는 철강 산업과 원자력 발전소에서 사용하는 정밀 계측기를 개발하고 생산하는 계측 전문 기업입니다. 우진은 제철 현장에서 쇳물의 온도와 각종 성분을 측정하고 시료를 채취하는 철강용 계측기의 개발 및 판매를 주요 사업으로 시작하여, 1980년 회사 설립 이래 산업용 계측기의 개발 및 제조에 주력해 왔습니다. 현재는 축적된 계측기 관련 기술력을 응용하여 원자력 발전소용 계측기를 핵심 사업으로 영위하고 있으며, 오랜 시간 수입에만 의존해 왔던 원자력 발전소 계측기를 국산화하는 데 성공하여 원자력 발전소의 4대 핵심 부품 개발 노하우를 지니고 있습니다. 이외에 철강 산업용 자동화 장치, 설비진단 시스템, 유량계측 시스템, 플랜트 사업 및 신소재 사업을 주요 사업으로 하고 있습니다.

우진은 1987년 국내 최초로 계측전문연구소를 설립하여, 현재 제1연구소와 제2연구소로 나누어 각 분야별 체계적인 연구개발 활동을 수행하고 있습니다. 특히 2015년 10월 개소한 제2연구소의 유량연구센터는 우리나라 원자력발전소 및 화력발전소, 열병합발전소 등의 대구경 유량계 교정 서비스가 가능하여 해외에

의존해 오던 교정 서비스를 국내에서도 가능하게 함으로써 외화절감은 물론 국내 계측기 산업 발전에 크게 기여할 것으로 기대되며, 교정범위는 세계 최고 수준으로 평가받고 있습니다.

## 2016년 주요 연구개발 성과

2016년 우진의 기술연구소는 효율적인 연구개발을 위해 전문 분야에 따라 제1연구소와 제2연구소로 분할하여, 제1연구소는 원자력 발전소용 계측기 분야, 제2연구소는 유량측정 기술 개발 및 교정 분야를 주력으로 꾸준한 연구개발 활동을 진행했습니다. 제1연구소의 원자력 발전소용 계측기 분야에서는 정부과제를 통해 차세대 원자력발전소의 핵심 기술인 상부 탑재형 노내계측기 및 내장형 제어봉 구동장치의 상세 설계 기술 개발을 완료하여 시험품 제작을 앞두고 있는 등 국내 원자력 기술 개발에 기여하였습니다. 또한 안전 등급 공정제어계측용 지시 및 제어기 개발을 완료하여 원자력 발전소에 적용을 위한 성능 검증 및 신뢰성 평가를 완료하였습니다. 제2연구소의 유량연구센터는 세계 최대 수준인 12,000 m<sup>3</sup>/h용량의 교정 설비를 통해 유체의 온도를 90℃ 까지 올림으로써 유



체 흐름의 동적 유사성 지표인 레이놀즈수(Reynolds Number)를  $2.5 \times 10^7$ 까지 가능하게 하는 교정 기술을 확보함으로써 그동안 세계 최고였던 일본의 국가 측정표준기관인 NMIJ( $1.8 \times 10^7$ )를 크게 앞질러 원자력 발전소 및 화력발전소 등 대구경 유량계 교정이 가능하도록 하였습니다.

### 최근 환경 변화 및 전망

2015년 12월 파리 기후협약에 따라 기존 에너지 산업 구조가 저탄소 방향으로 흘러가는 현상이 나타날 것으로 전망하고 있습니다. 따라서 저탄소 배출의 원자력발전 산업도 향후 온실가스 감축에 중요한 역할을 할 것으로 기대하고 있습니다. 원자력발전소의 경우 최근 지리적, 경제적 여건상 대형 원자력발전소가 부적합한 국가를 중심으로 중소형 원자력발전소에 대한 관심이 높아지고 있습니다.

유량연구 분야는 미국의 경우 원자력발전소의 주급수 유량측정 불확도를 낮춤으로써 발전소의 효율을 약 1.5% 향상시켜 발전소의 추가 건설 없이 전기 생산량을 늘리고 있는 추세입니다. 또한 유럽의 경우도 각국의 측정표준기관을 중심으로 발전소의 유량, 온도, 열에너지, 전기출력 등의 측정 불확도를 낮춤으로써 발전소의 효율을 개선하고 에너지를 절감하여 환경을 개선하고자 하는 연구가 꾸준히 진행되고 있는 만큼 국내에서도 이와 같은 연구가 필요하다는 의견이 제시되고 있습니다.

### 2017년 연구개발 목표와 추진 전략

우진은 차세대 원자력발전소 계측 산업 발전에 부흥하기 위해 중소형 원자력 발전소에 활용할 수 있는 계측기 개발 및 상용화를 목표로 하고 있습니다. 이를 위해 한국원자력연구원과의 공동연구를 통해 국내 중소형 원자력 발전소 SMART(100MW급)에 사용되는 정밀급 제어봉 위치시시의 측정 정확도를 확보하는 연구개발을 진행할 예정입니다. 이와 더불어 정부과제를 통해 연구 중인 내장형 제어봉 구동장치 기반 기술

확립을 통해 국내 원자력 핵심 기술 확보에 발판을 마련하고자 합니다.

또한 최근 우리나라도 지진으로부터 안전시대가 아니라는 인식이 널리 퍼지고 있어서 우진이 개발하여 국내외 특허를 보유하고 있는 방진합금(Dampalloy, 소음 및 진동을 흡수하는 금속)을 이용하여 건축물에 적용되는 댐퍼를 개발함으로써 국내 내진설계 기술에 기여하고자 합니다.

마지막으로 우진은 한국수력원자력과의 공동연구를 통해 원자력발전소의 유량측정 불확도를 낮춤으로써 출력 향상 및 에너지 절감을 위한 연구를 진행할 예정이며, 한국수력원자력 지원과제를 통해 안전 등급 온도 감응식 유량계 개발을 토대로 원자력발전소의 기술 사양 및 품질 요건에 부합하는 최적 유량계 설계 및 모델 선정을 진행할 예정입니다.

### 연구소 운영 전략

우진의 기업철학은 “돈이 아닌 기술을 버는 것”입니다. 그 가치를 실현하기 위해 전체 인력의 25%가 연구개발에 종사하고 있으며, 직원 상당수 역시 공대 출신입니다. 그 밖에도 연구개발에 대한 동기부여를 위해 2002년부터 직무발명 보상제도와 연구원 인센티브제도를 통해 특허출원과 등록시 단계별로 포상하는 환경을 구축했습니다. 또한 연구개발 활동에 필요한 지원을 아끼지 않고 있으며, 성과물 관리 및 로드맵 설정 등을 통해 연구소의 내부적인 관리 체계를 수시로 점검하고 성공적인 프로젝트 수행을 위해 노력하고 있습니다. 2016년에는 연구소 조직 및 연구개발 관리 시스템 제도를 전면적으로 개편하여 체계적인 프로젝트 관리 절차를 확립하였고, 이를 통해 연구개발 일정의 지연을 방지하고 외부환경에 대한 변화에 적극적으로 대응하고 있습니다.

그리고 연구원들 간 프로젝트 수행 과정에서 발생한 오류나 특이사항, 노하우 등을 전달하는 시간을 가짐으로써, 원만한 프로젝트 진행을 위한 기술교류 또한 지속적으로 추진하고 있습니다. **[기술과 경영]**

# 피케이밸브(주)



## 새로운 성장 동력을 위한 Ball Valve 개발 등 기술 경쟁력 확보

연구개발 성과 및 테마

2016년 주요 성과	2017년 주요 테마
<ul style="list-style-type: none"> <li>· LNG Carrier용 초저온 버터플라이 밸브 개발 및 납품</li> <li>· Soft Seat Side Entry Ball Valve 개발</li> <li>· Blowdown Valve 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Top Entry Ball Valve 개발</li> <li>· 초저온용 Ball Valve 개발</li> <li>· LNG 기화 설비용 온도 제어 밸브 개발</li> <li>· Off-shore용 Metal Seat Ball Valve 개발</li> </ul>



이상섭 연구소장  
피케이밸브(주)

### 회사 소개

피케이밸브는 국내에 밸브 산업이 전무하던 시절인 1946년 창립 이후 약 70년간 끊임없는 R&D 투자와 독자적인 품질관리체계를 통해 국내 산업용 밸브 업계의 표준이 되어 왔습니다. 특히 사내에 밸브 제품을 연구하는 “R&BD 센터(1994년 개소)”와 밸브 재료만 특화해서 연구하는 “재료 연구센터(2011년 개소)”를 동시에 운영하고 있으며 설계팀, 발전기술팀, 신사업팀으로 구성된 연구조직에서 30여 명의 연구 인력이 밸브 연구에 매진하고 있습니다.

연구개발을 통해서 원자력용 밸브, 초저온용 밸브, 고온·고압용 밸브 등이 개발되어 있으며 이러한 제품들은 원자력 산업, 가스 및 LNG 산업, 정유 및 석유 화학, 담수화 설비, 해양 산업, 환경플랜트 등 다양한 산업 현장에 사용되고 있습니다.

당사는 한국의 산업 태동기부터 밸브 제품의 국산화를 통한 국가 경제 발전에 기여하고, 현재는 세계 70여 개 국가에 ‘PK’의 이름으로 진출하는 등 글로벌 기업으로 성장해오고 있으며 제품의 품질을 공급자 측면에서 판단하지 않고 고객 입장에서 판단하는, 이른바 역지사지의 품질 평가 및 사후 서비스 제공으로

고객 만족도를 최대한 높이는 피케이밸브만의 ‘신용본위’의 경영을 유지·발전시키기 위한 연구개발을 지속하고 있습니다.

### 2016년 주요 연구개발 성과

피케이밸브는 1985년 국내 최초로 초저온 밸브 개발에 성공한 후 1988년부터 한국가스공사 평택·인천·통영·삼척 LNG 생산기지과 포스코 광양 LNG 터미널 등에 수많은 초저온 밸브를 공급하였으나, 높은 진입장벽으로 인해 LNG Carrier에는 공급하지 못했습니다. LNG Carrier의 운전 특성상 유지 보수가 난해하고 LNG의 폭발 위험성 때문에 높은 신뢰성이 요구되어 국내 밸브 제조사가 진입하기에는 너무나 높은 장벽이었습니다.

그러나 당사는 육상용 초저온 버터플라이밸브 설계 및 제작 기술을 기반으로 10여 년의 준비 끝에 유럽산에 의존하던 LNG Carrier용 초저온 버터플라이밸브를 2016년 DSME를 통하여 현대LNG상선에 126대를 공급·설치하여 새로운 시장을 개척하는 결실을 맺게 되었습니다.



## 최근 환경 변화 및 전망

최근 환경 변화와 시장의 발전 방향을 연계해서 한마디로 정의하면 “석유화학, 해양플랜트 시장의 부진, 화력발전 시장의 성장, 원자력발전 시장의 불확실성 확대”라고 할 수 있습니다. 그 이유는 밸브라는 제품은 플랜트의 부품으로 사용되기 때문에 플랜트의 신규 건설 및 유지 보수 시장과 밀접한 관계가 있으며 더불어 플랜트 시장은 원유 가격과 깊은 상관관계를 가지고 있습니다.

최근 유가 현황을 보면 한때 100달러 이상을 유지하던 유가가 급락하여 50달러에도 미치지 못하는 상황이 장기간 지속되고 있습니다. 유가가 하락하면 신규 플랜트 건설 지연 및 취소뿐 아니라 유지 보수 시장의 위축까지 이어지게 됩니다. 화력발전의 경우 원료에 해당하는 원유가격의 하락으로 투자 여력이 발생하기 때문에 신규 발전소의 증설 및 2021년 발효되는 신기후 변화 협약에 대응하기 위한 노후 발전소의 효율 향상을 위한 개보수 시장이 확대될 것으로 예상됩니다.

마지막으로 원전 시장은 유가 하락에 따른 일부 메리트(연료비)의 상실 및 2011년 3월 일본 후쿠시마 원전 사고로 안전성에 대한 우려가 확대되면서 국제적으로는 계획된 원전 건설이 취소(베트남), 지연(터키)되고 있으며 국내적으로는 금년 9월 경주지역 지진이 더하여 원전 시장의 불확실성을 더욱 증대시키고 있습니다. 이러한 현황을 고려할 때 전체적으로 2017년 밸브 시장의 전망은 그리 밝지 않을 것으로 예상됩니다.

## 2017년 연구개발 목표와 추진 전략

PS Gate 150# 92”, PS Gate 4500# 20”, Cladding Globe 2500# 20”, Steamblowing Valve, Blowdown Valve 등의 개발 및 공급 실적으로 알 수 있듯이, 당사는 석유화학 및 발전 관련 산업에는 상당한 기술과 품질로 시장을 점유하고 있습니다. 그러나 저 단가를 기초로 하는 중국, 인도 등의 약진으로 2014년을 정점으로 당사의 성장은 정체기로 돌아섰으며 이를 타개하고자 2015년 신사업팀을 발족하여 단계적인 연구개발

목표를 설정, 추진하고 있습니다.

먼저 해양 플랜트 및 LNG 가스용 관련 산업에는 해외시장의 진출이 미미한 실정이고 비전통 가스(Shale Gas)의 개발로 인하여 천연가스 산업의 폭발적인 성장을 예견, 천연가스용 Ball Valve 개발을 통한 새로운 성장 동력을 마련하고자 저장 및 이송용 Ball Valve 개발에 박차를 가하고 있습니다. 또한 당사는 기술력을 바탕으로 고객의 요구를 만족시킬 수 있는 맞춤형 제품 개발에 초점을 두고 있습니다. 그 일환으로, 기본적으로 해석 기반 기술과 축적된 경험이 동반되지 않으면 진행이 불가한 제품들인 선박엔진용 SCR 밸브, LNG 기화 시스템 온도제어 밸브 등 고부가가치 제품의 개발에 매진하고 있습니다.

중소·중견기업의 가장 큰 애로사항은 연구 핵심 인력의 확보에 있습니다. 당사는 연구인력 지원 프로그램을 통하여 구조 및 유동해석이 가능한 인력을 확보했으며 또한 공개모집을 통하여 설계 유경험자를 채용했고 활동의 효율성을 위하여 기존 설계파트 인원과 검사파트 인원을 차출하여 별도의 독립된 공간과 연구 랩에서 타 조직의 간섭 없이 자율적인 조직으로 연구개발 활동에 매진하고 있습니다. 연속적인 사업 진행을 위한 연구원들의 기술 교육 및 개발 자료 공유를 위한 기술 자료 데이터베이스 구축을 진행 중이며 이를 바탕으로 맞춤형 제품 개발에 박차를 가할 예정입니다.

융합과 결합이 트렌드인 시대의 흐름에 맞도록 밸브뿐만 아니라 관련 부품 업체, 그리고 고객과의 협업을 통한 기술개발을 진행하고 있습니다. 초저온 버터플라이 밸브의 Sealing(Metal)은 제조업체와의 협업을 통하여 수년 전 국산화를 이루었고 구동기 업체와는 제품의 작동 토크 등의 특성 관련 연구를 진행 중이며, 중소·중견기업의 가장 어려운, 해외 Major 고객 승인 문제와 안전한 판로 확보를 위한 관련 대기업과 Off-shore용 Metal Seat Ball Valve 개발 관련 MOU를 체결하여 진행 중에 있습니다. **기술과 경영**

## 2017 Global R&D Trend

세계산업기술진흥기관연맹(W-FIRA; World Federation of Industrial Research Associations)의 회원기관인 미국 산업연구협회(IRI; Industrial Research Institute)와 유럽산업연구경영협회(EIRMA; European Industrial Research Management Association)의 2017년 글로벌 R&D 전망을 들어본다.

- 2017년 미국 R&D 동향 예측
- 유럽 2017: 연구, 개발 및 혁신





# 2017년 미국 R&D 동향 예측

## 미국 산업연구협회(IRI) 연례 설문조사 결과 경기 침체로 R&D 투자와 낙관론 감소

미국 산업연구협회(Industrial Research Institute)



IRI<sup>01</sup>는 1982년부터 R&D와 혁신에 중점을 둔 기업들을 대상으로 R&D 지출을 예측하는 연례 설문조사를 수행해 왔다. 본 설문조사는 R&D 책임자들에게 지난해의 실제 활동과 예산, 다음 해의 예측과 전망을 묻는다.

2016년에는 역대 두 번째로 IRI가 전통적으로 수행해온 R&D Trends Survey를 R&D Magazine 편집자들이 작성하는 연례 글로벌 R&D 투자 전망(GFF, Global R&D Funding Forecast)과 통합했으며, 이를 통해 설문조사 대상과 내용을 확대함으로써 더 강력한 분석이 이루어졌다. 2016년 6~8월 사이에 세 번에 걸쳐 배포한 별개의 설문조사들을 통해 데이터를 수집했으며, 각 설문조사별 평균 응답자 수는 300명이 조금 넘었다. 참여기업의 과반수(65~85%, 설문조사별로 차이가 있음)는 2016년 한 해 동안 R&D에 5,000만 달러 미만을 지출했다.

이 보고서에서는 전망 데이터의 예비분석 결과를 제시하며, IRI가 개발한 변화 지수(Sea Change Index) 분석 결과도 첨부했다. 후자는 이 보고서의 다른 버전에는 포함되어 있지 않다.

### 세계 R&D 투자 전망

R&D Magazine의 58번째 연례 글로벌 R&D 투자 전망<sup>02</sup>은 2017년 전 세계 R&D 투자가 3.4% 증가하여 구매력평가지수(PPP) 기준 2조 660억 달러가 될 것이며, 115개국 이상에서 상당한 R&D 투자가 일어날 것(R&D 투자액 1억 달러 이상 국가)이라고 추정한다. 2017년 R&D 투자 성장률은 둔화되었는데, 이는 전 세계적 경기 침체로 R&D 가용 자금이 줄었기 때문이다.

전체적인 전 세계 R&D 전망은 국가별 산업계·정부·학계의 투자를 포함한다. R&D 투자의 많은 부분이 해당 국가 경제상황에 따라 좌우되며, 이는 국내 총생산(GDP)으로 파악할 수 있다. 우리의 전망은 국가별 경제통계, 국가별 과학·기술과 경제 간 관계(발표된 내용 기준), IMF, 세계은행, OECD, 미국 CIA 등이 발표한 최신 경제전망에 기반을 두고 있다.

01 IRI(Industrial Research Institute)는 전 세계 기업과 연구소들을 결집시켜 R&D와 혁신에 관한 우수 사례와 정책을 발굴·공유·학습·창조하고 있다. IRI는 미국 유일의 초산업적 R&D 전문가 연합으로, 30년 넘게 R&D 동향 예측 설문조사를 발표해 왔으며, 이 보고서는 동 분야에서 가장 역사가 깊고 신뢰성 있는 것 중 하나이다. 올해에도 IRI는 R&D Magazine과 제휴하여 R&D 동향에 대한 전망 발표를 위한 데이터를 수집하고 분석했다. IRI에 관한 더 많은 정보는 웹사이트([www.iriweb.org](http://www.iriweb.org))에서 확인할 수 있다.

02 2017년 보고서는 [www.rdmag.com](http://www.rdmag.com)에서 볼 수 있다.

### 전 세계 개관

지난 10년 동안의 전망에서 나타난 바와 같이, 전 세계 R&D 투자의 성장은 아시아 국가들의 상당한 성장에 의해 견인되고 있다. 특히 중국은 오랫동안 R&D 투자 성장률이 연간 10% 이상이였다. 이런 고속성장은 기본적으로 지속 가능하지 않은 것이었으며, 현재 중국의 R&D 성장률은 7%대로 낮아졌지만 여전히 미국과 대부분의 유럽 국가에 비해 두 배 이상이다. 올해 아시아는 전 세계 R&D 투자의 42% 이상을 차지하고 있다(표 1). 아시아의 비중은 매년 늘고 있으며, 그에 따라 나머지 다른 국가들의 R&D 투자 비중은 줄고 있다.

미국은 지난 50년간 세계 최대의 R&D 투자국이었으며 올해도 그렇다. 아시아의 성장 때문에 전 세계 R&D에서 미국이 차지하는 비중은 계속 줄어들고 있지만, 지난 5년간 감소 추세는 둔화되었다. 많은 개도국과 사회적 갈등을 겪는 국가에서는 경제적 혼란으로 인하여 R&D 투자 증가율이 정체되어 있으며, 북미, 유럽, 아시아의 고성장 국가들의 증가율에 뒤처지고 있다.

2008~2010년 세계 경제 불황으로부터의 회복 속도는 지난 12개월 동안 느려졌으며, IMF도 3개월마다 발표하는 경제성장전망에서 전체적인 경제성장 예상

치를 계속 낮췄다. IMF의 최신 세계경제전망(World Economic Outlook, 2016년 10월) 역시 대부분 국가의 경제성장 예상치를 2016년 7월에 발표했던 것보다 낮췄다(2016년 7월 전망치 자체도 2016년 4월 전망치보다 낮아진 것이었다). 이는 경제 불황 회복기간으로서는 역사상 최장기간에 해당하는 것으로, 신흥개도국의 성장률에 부정적 영향을 미쳤다.

미국은 느리지만 꾸준한 성장이 이루어지게 하는 강력한 프로그램들 덕분에 R&D 투자 면에서 많은 다른 서구 국가들을 앞서고 있다. 이러한 성장을 지원하는 것은 견고한 핵심 학술기관들, 연방정부 연구조직과 시설, 산업 조직이다. 지난 2년간 예산 제약 때문에 많은 연방기관들이 R&D 예산을 동결시켰음에도 불구하고 산업 부문의 R&D 투자는 늘어난 것으로 보인다.

향후 5년 이상은 바이오제약, 자동화 및 로봇공학, 인공지능(AI), 클라우드 컴퓨팅, 자율교통 시스템, 무인 항공 시스템, 첨단 군사·무기 시스템 같은 여러 기술 트렌드들이 계속해서 새로운 발전을 주도할 전망이다. 지구 온난화, 에너지 자원, 식량 생산이 극복 불가능한 문제가 되지는 않을 것으로 보인다.

지구의 인구 변화 역시 전 세계 기술 수요, R&D 자금 조달, 미래의 연구 인력 수급 문제에 큰 영향을 미칠 것으로 보인다. 이러한 도전에 직접적인 영향을 미치는 인구 고령화 문제가 대부분의 국가(특히 일본과 중국)에서 심각해지고 있다.

표 1 국내총연구개발비(GERD)와 지역/국가별 비율

지역/국가 구분	GERD(10억 달러)			GERD*의 비중		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017
북미(12개국)	538.4	555.9	571.9	27.9%	27.8%	27.7%
미국	496.8	512.5	527.5	25.8%	25.6%	25.5%
남미(10개국)	52.0	50.0	50.0	2.7%	2.5%	2.4%
유럽(34개국)	416.6	423.0	429.2	21.6%	21.2%	20.8%
독일	112.2	112.5	112.5	5.8%	5.6%	5.4%
아시아(24개국)	795.2	845.4	887.0	41.3%	42.3%	42.9%
일본	164.6	172.3	173.4	8.5%	8.6%	8.4%
중국	372.8	401.0	429.5	19.4%	20.1%	20.8%
한국	74.7	80.9	83.9	3.9%	4.0%	4.1%
인도	67.7	72.8	77.5	3.5%	3.6%	3.8%
아프리카(18개국)	18.4	18.0	18.4	1.0%	0.9%	0.9%
중동(13개국)	47.7	48.7	51.2	2.5%	2.4%	2.5%
러시아/CAS(5개국)	58.2	57.8	58.4	3.0%	2.9%	2.8%
합계(116개국)	1,926.5	1,998.8	2,066.3	100.0%	100.0%	100.0%

\*GERD: Gross Domestic Expenditure on R&D

### IRI의 변화 지수(Sea Change Index) 및 역사적 동향

이 부분의 분석은 IRI가 단독으로 수행한 것으로, GFF 연구 보고서의 다른 간행본에는 수록되어 있지 않다.

R&D Magazine과 IRI는 2016년 중반 몇 달간 세 번의 설문조사를 배포했으며, 각 설문조사는 R&D 지출의 다른 측면에 초점을 맞췄다. 본 보고서의 동향 데이터는 세 번째 설문조사를 통해 수집된 것으로, 이 설문조사의 응답자(조직) 수는 315개였으며, 그중



176개는 IRI가 역사적인 데이터를 추적할 때 사용하는 연간 R&D 지출액 50만 달러 이상인 조직이었다(표2). 올해 설문에서는 R&D 지출액이 50만 달러에서 5,000만 달러 사이인 조직의 응답 비중이 매우 높았으며, 2016년 R&D 지출액 50만 달러 이상 조직 176개 중 131개가 여기에 해당했다(표3).

표2 R&D 지출이 50만 달러를 초과하는 응답자 수(산업별)

산업	응답자 수
학계	25
의료/진단	16
정부/비영리단체	15
바이오/생물/유전공학	12
자동차	11
기계/장비	10
R&D 서비스	10
항공우주	9
재료/화학/가스	9
에너지/유틸리티	8
제약	8
통신	7
식품/음료	7
전자/반도체	7
방위/군사/국가안보	5
연방 연구소	4
석유/플리머	4
컴퓨터/소프트웨어/인터넷	3
계측 장비	2
농업	1
건설	1
광업	1
가공	1
총계	176

표3 R&D 지출이 50만 달러를 초과하는 응답자 수(금액별)

2016년 R&D 지출액(백만 달러)	응답자 수
>1,000	12
501-1,000	6
101-500	11
51-100	11
11-50	21
6-10	16
1-5	48
0.5-1	46
무응답	5
총계	176

### 역사적 데이터

역사적 데이터는 시간의 흐름에 따른 동향을 보여줄 수 있다는 점에서 매우 중요하며, 이를 통해 한 해의 데이터로는 볼 수 없는 R&D 지출 예측에 관한 더 많은 사항을 파악할 수 있다. IRI가 보통 수집하는 역사적 데이터와의 일관성 유지를 위해 IRI의 독자 지표인 변화 지수를 이용해서 응답들을 분석했다. 이 지수는 각 범주에 대해 R&D 지출에서의 부정적 변화를 예견하는 응답자의 수를 긍정적 변화를 예견하는 응답자 수에서 뺀 다음, 그 차이를 응답자 수로 나누어 데이터를 백분율로 정규화하여 계산한다. 지수의 범위는 -100%에서 +100%까지이다. 이 지수는 실제 증가율을 측정하는 것이 아니고 응답자의 정서(낙관론 대 비관론)를 측정하는 것이라는 점에 유의해야 한다. 변화가 없을 것이라 예견한 설문 응답은 분석에서 제외하고, 증가 또는 감소할 것이라 예견한 응답만 포함시켰다. 이 또한 마찬가지로, 변화가 거의 없을 것이라고 예견한 응답이 아주 많을 경우 긍정적 및 부정적 정서 모두 완화될 수 있다는 점에 유의해야 한다. 올해 보고서에서는 별 변화가 없을 것이라 전망한 응답자 비율이 약 30~50%였으며(질문에 따라 비율이 다름), 따라서 분석을 통해 적절하고 신뢰성 있는 정서를 도출할 수 있었다.

2017년 R&D 지출 예측 데이터를 살펴보면, 지난해보다 낙관적 전망이 약간 감소하였음을 알 수 있다(그림1). 지난해의 경우 R&D 지출 예상치가 15년 만에 최고에 달해서, 2015년 -3%에서 2016년 +42%로 급등했다. 2017년 예상치는 그보다 약간 줄어 +31%

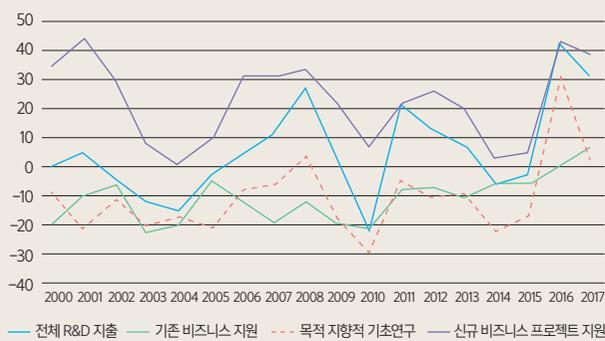
그림1 전체 R&D 지출의 변화 지수(2000~2017)



였다. 이 수치가 예상 성장률을 나타내지는 않지만, 총 R&D 지출과 관련해서 실용주의(Pragmatism)가 어느 정도 복귀했음을 나타낸다. 다른 범주들에서도 비슷한 감소 추세가 나타난다. 자본지출은 +28%에서 +5%로 줄었고, 매출에서 차지하는 R&D 비율(R&D/Sales Ratio)은 +9%에서 +3%으로 줄었다.

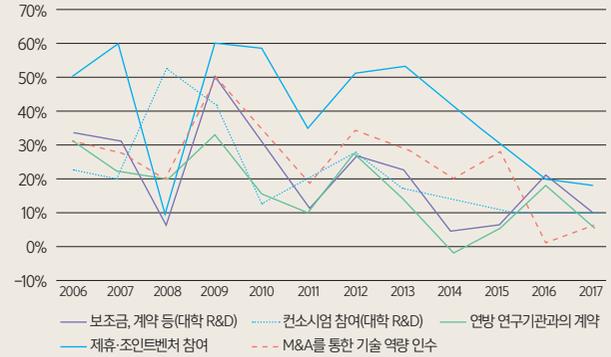
또한 지출 범주 전반에 걸쳐 낙관론이 대체로 감소한 것으로 나타난다. 신규 비즈니스 프로젝트 지원(이번 설문조사에서는 “개발”로 지칭)은 전체적으로 양의 값을 유지하지만, 작년 수치 +43%에서 다소 감소한 +39%로 나타났다(그림 2). 기존 비즈니스 지원(설문조사에서 “기술 서비스”로 지칭)에서는 올해 대부분의 변화 지수에서 나타난 전반적인 정서와는 다른 움직임이 나타났다. 작년의 0%에서 +7%로 낙관론이 크게 부상한 것이다. 작년 설문조사 데이터에서 놀라운 부분 중 하나였던 것이 목적 지향적 기초연구 예산 전망이 갑자기 급등한 것이었는데, 올해에는 작년의 +31%에서 +2%로 줄어서 보통 거의 0에 가까운 역사적인 동향에 더 근접했다.

그림 2 유형별 R&D 지출의 변화 지수(2000~2017)



데이터를 통해 낙관론에서 실용주의로 회귀하거나 심지어 비관론이 부상하는 추세가 나타나기는 하지만, 모든 지수가 여전히 양의 값을 나타내고 있다는 점이 중요하다. 올해 설문조사 데이터에서는 비관론(음의 값)이 전혀 나타나지 않았다. 이 전체적인 낙관론은 협력에 관한 분석에서도 나타난다. 다만, R&D 총 지출에서 나타난 정서와 유사하게, 산업 간 협력에서도 작년에 비해 낙관론이 줄어들었다(그림 3). 제휴·

그림 3 R&D 협력의 변화 지수



조인트벤처 참여 기대는 약간 줄었으며, 보조금과 대학·연방 연구기관과의 계약에 대한 기대 역시 그랬다. 나머지 두 범주인 M&A를 통한 기술 획득과 대학 연구 컨소시엄 참여에 대한 기대는 모두 약간 증가했다. 5개 협력 범주 모두의 변화 지수 값이 +5%에서 +18% 사이였다.

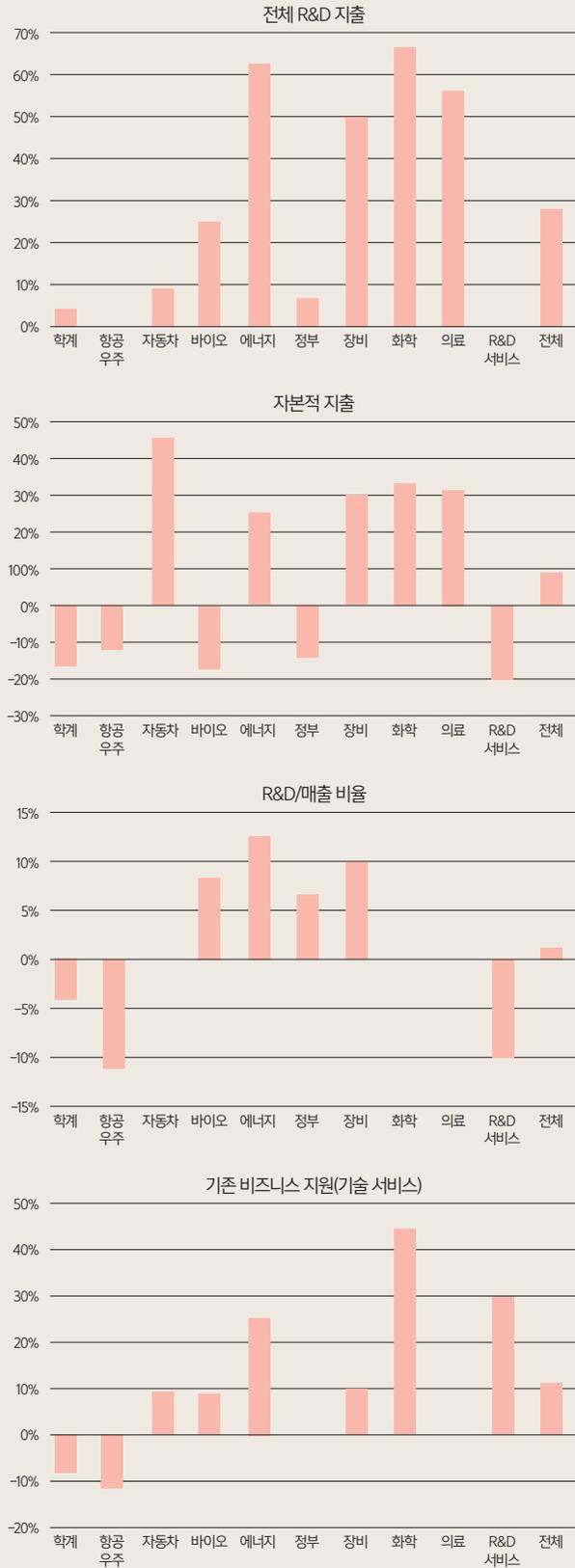
산업별 동향

R&D 지출 예측을 더 상세하게 파악하기 위해 설문조사 참여자가 종사하는 산업 부문에 관한 정보를 물었다. 그다음 이 데이터를 산업별로 분석하여 어디에서 가장 큰 변화가 일어나고 있는지, 어떤 요소가 특정 산업에 가장 큰 영향을 미치고 있는지 살펴봤다. 역사적으로 특정 산업이 산업별 데이터에 포함하려면 해당 부문 응답자 수가 최소 5명 이상이어야 한다. 하지만 올해 설문조사에서는 대부분의 산업이 이 요건을 충족했다. 따라서 응답자 수가 가장 많은 10개 산업만 분석에 포함시켰다. 이들 산업 부문의 지출 데이터를 살펴보면 올해 설문조사에서 낙관론이 줄어든 원인을 파악하는 데 도움이 될 수 있을 것이다(그림 4).

전체적으로 산업별 데이터는 몇몇 예외를 제외하면 대체로 양의 값을 나타낸다. 이들 예외가 올해 낙관론이 지난해보다 줄어든 원인에 대한 실마리를 제공할 수 있을 것이다. 모든 산업의 변화 지수가 가장 높은 성과를 내는 산업의 지수만큼 높지는 않다. 예를 들어 항공우주에서는 신규 비즈니스 개발을 제외한 모든 주요 지출 범주에서 비관적 정서가 나타났으며, 심지어



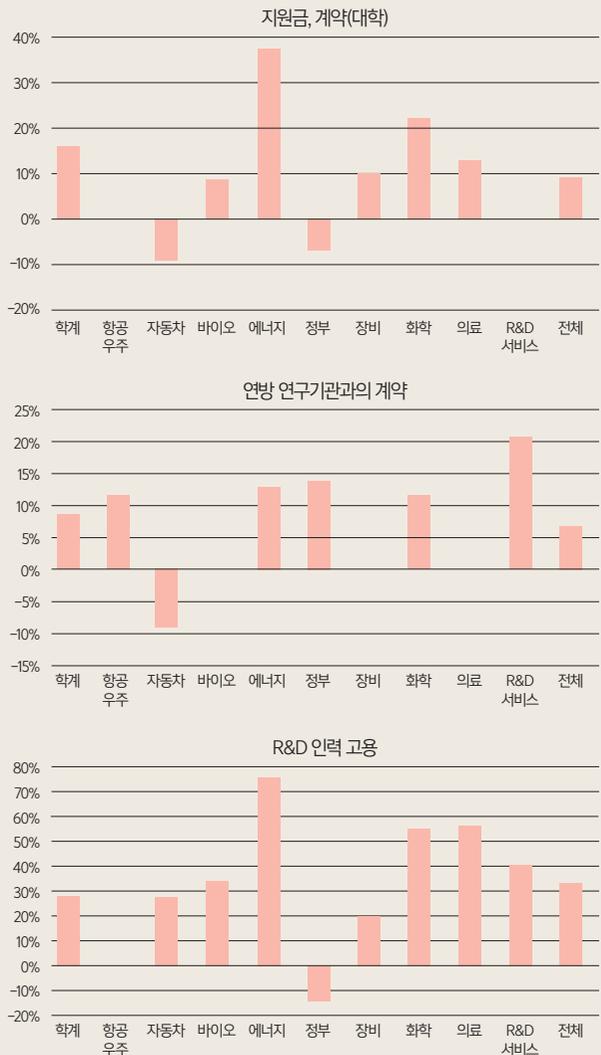
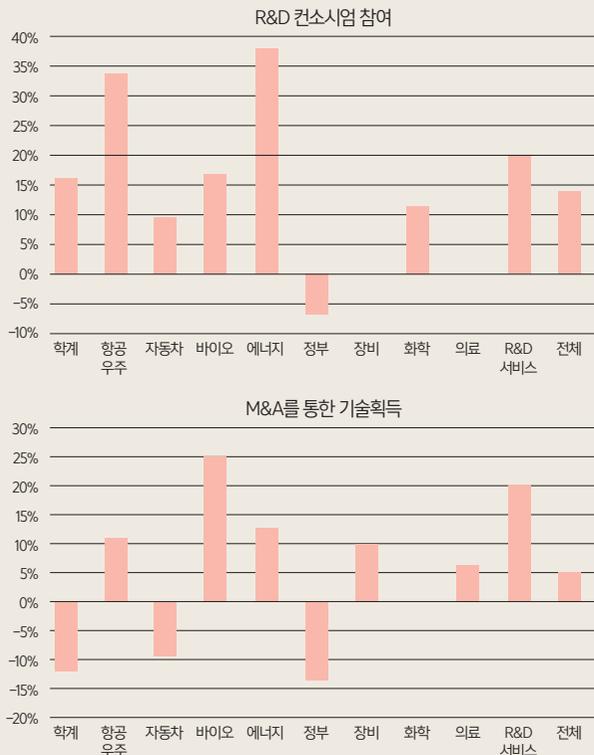
그림 4 산업별 R&D 지출



신규 비즈니스 개발에서도 낙관론 수준이 다른 산업 부문들(바이오, 에너지, 의료 등)만큼 높지 않다. 마찬가지로 학계에서는 2017년 R&D 지출과 관련해서 낮은 수준의 낙관론이 나타나고 있지만, 신규 비즈니스 개발을 제외한 거의 모든 다른 범주에서는 비관론이 나타난다. 지난해보다 올해 낙관론이 강하게 나타나지 않은 이유는 항공우주와 학계에서 전반적으로 나타나는 이러한 비관론과 정부/비영리단체 부문에서 나타나는 낙관론 부족 또는 비관론에 있을 수 있다.

R&D 협력에 대한 분석은 R&D 지출에 대한 분석과는 상당히 다르다(그림 5). R&D 지출에서는 비관론이 늘어나는 것처럼 보이는 산업들이 R&D 협력에서는 훨씬 더 낙관적인 정서를 보이고 있다. 특히 항공우주 산업에서는 파트너십과 제휴를 중심으로 강한 낙관론이 나타나며, 대학 R&D 계약을 제외한 대부분의 협력 범주에서도 낙관론이 나타난다. 마찬가지로 학계에서도 M&A를 통한 기술 획득(애초에 이 범주는 학계에 적절하지 않은 것일 수 있다)을 제외한 모든 협력 범주에서 낙관적 정서가 나타난다. 또한 인력 고용 범주에서도 현재 경제상황에 대한 확신이 커지고 있음이 드러난다. 거의 모든 산업 부문에서 미래 인력 고용을 위한 자금 조달과 관련하여 강한 낙관론이 나타나고 있다. 다만 항공우주는 예외적으로 변화 지수 값이 0%이다. 정부/비영리단체 부문 역시 인력 고용 관련 미래 예산에서 약간의 비관론을 보이는데, 이는 경제적 불확실성과 더불어 정치적 불확실성이 반영된 결과로 보인다.

그림 5 산업별 R&D 협력 지출



산업별 분석은 전체 데이터에 관한 새로운 관점을 제공한다. 몇몇 동향은 산업별로 데이터를 구분해서 살펴볼 때 낙관론과 비관론이 더 강하게 드러나기 때문이다. 예를 들어 자본적 지출에 관한 정서는 전체 데이터에서 약간 낙관적으로 보이지만 산업별 지출에서는 절반 정도가 비관적 정서가 나타나고 있어, 이것이 지난해보다 전체적으로 낙관론이 줄어든 이유인 것으로 보인다.

데이터는 간혹 주요 동향에 있어 취약점을 드러내기도 한다. 예를 들어 신규 비즈니스 프로젝트 지원(비즈니스 개발)의 경우 전체적으로 강한 낙관론이 나타나고 거의 모든 산업에서도 그렇다. 하지만 자동차 산업에서는 긍정적 정서나 부정적 정서가 나타나지 않는



다. 자동차 산업의 다른 지출 영역을 살펴보면 2017년 자동차 기업들에게 신규 비즈니스 개발의 우선순위가 떨어지는 이유를 어느 정도 알 수 있다. 지출 범주들을 살펴보면 자동차 산업이 전체적인 R&D 예산에 관해서는 약간의 낙관론을 보이고 있다. 자본적 지출 및 인력 고용과 관련해서는 강한 낙관론을 보이고 심지어 기존 비즈니스 지원 자금 가용성과 관련해서도 약간의 낙관론을 보이고 있지만, R&D 지출이 매출에서 차지하는 비율과 비즈니스 개발 자금 조달에서는 아무 정서도 나타나지 않는다. 자동차 산업은 전체적으로 새로운 제품계열을 혁신하는 것보다 기존 비즈니스 유닛의 계열을 확장하는 신규 설비 투자에 더 관심이 크다는 것이 가능한 설명 중 하나일 것이다.

올해 결과에서 두드러지는 점 중 하나는 에너지/유틸리티 기업들의 존재감이 매우 강하다는 것이다. 이들 기업은 모든 지출 범주와 협력 범주에서 보통에서 강함 수준의 낙관론을 보였다. 이는 일반적인 규칙에서 벗어난 예외라는 점에서 눈에 띈다. 산업별 조사를 수행했던 다른 모든 산업에서는 낙관론이 나타나지 않는 영역이 어느 정도 있었지만, 에너지/유틸리티 기업들은 전 영역에서 낙관론을 피력했으며, 심지어 우리가 질문했던 많은 영역에서 강한 낙관론을 보였다(R&D 예산, 자본적 지출, 파트너십 및 제휴, (특히 대학과의) 연구 계약 획득). 신규 인력 고용 예산과 관련해서도 에너지/유틸리티 기업들은 가장 높은 수준의 낙관론을 보였다. 거의 모든 산업에서 낙관론과 비관론이 혼재하고 있으나, 에너지/유틸리티 부문이 홀로 빛나는 것이다.

## 요약

전체적으로 R&D 책임자들은 전년도 설문조사에 비해 2017년 R&D 투자 성장에 다소 덜 낙관적이었지만, 낙관 기조는 유지되었다. 신규 비즈니스 프로젝트가 투자의 핵심 동인 중 하나로 여전히 남아있지만, 한 산업 부문을 제외하고는 산업 부문별 분석에서 살펴본 모든 산업 부문이 비즈니스 개발에서 더 낙관적인

태도를 보였다. 자본적 지출과 R&D 지출이 매출에서 차지하는 비율에 관한 지표는 여전히 양의 값을 보였지만, 전년도에 비해 낙관적인 동향이 줄어들었다. 특히 자본적 지출에서는 혼재된 결과가 나타나서, 산업 부문의 절반이 비관적으로 전망했다.

R&D 전문 인력 고용에 관한 기대는 거의 모든 산업에서 계속 낙관적이었는데, 예외적으로 항공우주와 정부/비영리단체 부문은 다른 산업에 비해 훨씬 덜 낙관적이었다. 전 세계 투자 패턴 역시 안정적인 것으로 보인다. 낙관적 전망이 매우 강했던 지난해에 비해 올해 응답자들은 R&D 지출에 관해 그보다 좀 약한 낙관론만을 피력했다.

## 결론

글로벌 R&D 투자 전망 보고서에 따르면 2016년 중반부터 후반까지 R&D 지출 성장률이 둔화되는 것으로 밝혀졌다. 마찬가지로 2017년 R&D 투자 전망에서도 전 세계적 경제 환경이 반영되면서 성장률이 감소되었다. 이런 성장 둔화가 R&D 가용자금에 영향을 미쳤으며, IRI의 변화 지수로 살펴본 2017년 R&D 지출 전망의 여러 범주에서 낙관론이 줄어든 이유일 수 있다. 하지만 모든 R&D 지출 범주와 산업계 · 정부 · 학계 협력에서 지난해에 비해 낙관론이 줄긴 했으나, 전반적으로 여전히 낙관적이라는 점은 중요하다. 경제 여건에 상관 없이 몇몇 산업이 다른 산업들보다 현재 조건으로부터 더 큰 영향을 받는 것처럼 보이는 것은 일반적인 현상이다. 전 지구적인 자원 제약과 개방적 경쟁 환경에서 몇몇 산업은 다른 산업보다 더 나은 모습을 보일 것이다. 이번 분석에서 나타난 많은 긍정적인 사항(몇몇 산업은 거의 대부분의 범주에서 낙관적인 태도를 보이고 있고, 고용은 전체적으로 늘어나거나 비슷한 수준을 유지할 것이며, 전체적으로 봐서 낙관론이 비관론보다 훨씬 우세하다는 점)은 전 세계 R&D 지출 상태에 관한 더 비관적인 분석이 공연히 공포감을 조장하는 것에 불과할 수 있음을 시사한다. **[기술과 경영]**



산업계 R&D 투자 트렌드에 관한 이번 10번째 조사는 '2014 EU Industrial R&D Investment Scoreboard'에 속한 EU에 기반을 둔 1,000개의 회사 중에서 162개 기업(주로 대기업)이 답변하였다. 이들 162개 기업의 R&D 투자는 약 600억 유로이며, 이는 EU Scoreboard 1,000개 기업의 R&D 투자 총액 중 약 36%에 해당한다. 조사결과와 주요내용은 다음과 같다.

- 응답 기업들은 2015~2017년 동안 연간 3.0%씩 명목 R&D 투자가 늘어날 것으로 전망하고 있다. 이는 2015년 조사의 예상증가율(4.2%)보다 1/3이 줄어든 것으로, 2014년 예상증가율(2.6%)보다는 약간 높다.
- KET(Key Enabling Technologies, 핵심 기술) 관련 활동은 환경 및 사회 분야에 집중되어 있다.
- 응답 기업들이 보고한 특허출원 건수는 조사대상 기술유형별로 상당히 고르게 분포되어 있다.
- 정보를 제공한 149개 기업의 R&D 중 1/4은 EU의 역외 지역에서 이루어진다. 전 세계 연간 R&D 예상 증가율이 3.0%인 가운데 지역별 분포 양상을 살펴 보면, EU 지역의 예상 증가율은 평균보다 약간 낮았다(향후 3년간 연간 2.6%). 한편 EU 이외 지역의 예상증가율은 인도(15.8%), 중국(6.9%), 미국 및 캐나다(5.8%), 나머지(3.8%) 등으로 상당히 높게 나타났다. 일본과 그 밖의 유럽 국가는 마이너스 증가율을 보였으며(각각 -0.8%, -1.3%), R&D 투자액 역시 상대적으로 적었다.
- 응답 기업들의 향후 3년간 R&D 투자 전망을 보면 유럽 기업들의 세계경제 참여가 지속됨을 알 수 있다. EU 내 R&D 투자에 계속 초점을 맞추면서도 신흥 시장의 성장기회도 활용할 것으로 보인다.
- 응답 기업들의 2/3가 모국을 가장 매력적인 R&D 투자처로 간주한다. 모국 이외 국가로는 미국, 독일, 중국, 인도가 언급되었다.
- (대학, 공공연구기관과의) 지식공유 및 협력, (다른 기업, 기술 센터·인큐베이터와의) 근접성, 노동시장 내 R&D 인력(양, 질, 인건비)이 R&D 활동에 매력적인 국가를 판단하는 기준이었다. 노동시장 내 R&D 인력의 양과 질이 인건비보다 확실히 더 우선시되었으며, 인건비는 중립적인 요소로 간주되었다.
- EU 내 지역들의 R&D 매력도 비교에서는 R&D 인력의 질, 대학·공공연구기관과의 지식공유 기회, 다른 기업 R&D 거점과의 근접성이 단연 가장 많이 언급되었다.



- EU 내 R&D 매력도 요소와 미국 R&D 매력도(실제 투자가 이루어진 33개 사례 기준)의 비교에서 응답 기업들은 근접성, 지식공유 기회, R&D 인력의 양과 질을 두 지역 모두에서 가장 중요한 요소로 꼽았다.
- EU 내 R&D 매력도 요소와 중국·인도 R&D 매력도의 비교에서 11개 응답 기업은 두 지역 간 기준을 상이하게 제시했다.
- 산업계 R&D 활동 활성화를 위해 EU에서 추진해야 할 구조개혁과 관련해서는 EU 법 및 국가 법 준수를 더 쉽고, 더 저렴하고, 덜 부담스럽게 만드는 것이 최우선 사항으로 꼽혔다. 프레임워크 프로그램(Framework Program)의 조건 개선과 세월에 있어 복잡성 감소가 그 뒤를 이었다.

2017년에도 Horizon 2020 프로그램은 지속된다. 연구 및 혁신 활동을 위한 유럽의 자금들은 상호 연결된 몇 개의 EU 프로그램들을 통해 분배될 것이다. 당기(2014~2020)에는 2014년에 시작된 Horizon 2020(연구 및 혁신을 위한 8차 기본 계획: FP8)이 모든 정책 분야에 걸쳐 연구 및 혁신 활동에 대한 자금 지원을 전담한다. 부문별 프로그램들도 연구 및 혁신 활동에 자금을 제공하는데, 우주 연구(코페르니쿠스, 갈릴레오), 핵 연구(유럽원자력공동체 연구훈련 프로그램, 국제핵융합실험로), 석탄·철강 생산이 대표적이다. 유럽 수준에서 집행되는 유럽구조투자기금(European Structural and Investment Funds)은 지역 수준의 R&D 역량 개발을 지원하는 데 사용될 수 있다.

이들 프로그램을 통해 2014~2020년 기간 중 연구·혁신 활동을 지원할 목적으로 EU 기금 중 약 1,200억 유로 이상의 예산을 전 세계적으로 사용할 예정이다.

그 밖의 5개 프로그램 역시 연구·혁신 활동과 연결되어 있거나 영향을 미친다. COSME(Competitiveness of Enterprises and Small and Medium-sized Enterprises: 중소기업 경쟁력 강화), Erasmus+(교육), 보건 프로그램, 생명 프로그램(환경·자연보전·기후변화 대응 조치), 유럽연결기금(선택적 인프라

투자를 통한 성장·일자리·경쟁력 향상)이 그것이다.

## 연구 및 혁신 활동 지원 전담 프로그램

### Horizon 2020(748억 유로)

Horizon 2020은 연구 및 혁신 활동을 위한 제8차 기본 계획으로서 EU 프로그램 중 최대 규모이다. 이 프로그램의 현재 예산은 748억 유로이며, 행정비용을 제외한 운영예산은 약 700억 유로로 추정된다. 이 프로그램은 우수한 과학, 산업 리더십 및 사회적 과제라는 3개의 축을 중심으로 구성되며, 다음과 같은 다양한 수단과 조치를 통해 자금을 제공한다.

- 개별 연구자들의 연구 프로젝트에 대한 보조금 지원 및 이동 지원
- 협력 연구 프로젝트 자금 지원
- 공공 부문 간, 공공-민간 부문 간 제휴에 대한 지원 및 자금 제공
- 중소기업(SME) 연구 및 혁신 활동에 대한 지원 대책

### 원자력 에너지 프로그램(45억 유로)

유럽원자력공동체 연구훈련 프로그램(Euratom Research and Training Program)

사업기간은 2014~2018년이며 3개 영역으로 구성되어 있다.

- 핵 안전, 안보 및 표준화를 통한 관련 EU 정책 지원
- 핵분열(원자력 시스템 안전성 포함), 핵폐기물 관리, 방사능 방호, 방사능의 의학적 이용
- 핵융합, 핵융합 발전의 타당성, 이 분야에서 ITER(국제핵융합실험로) 프로젝트를 보완하는 연구 활동 지원

원자력 에너지 프로그램을 보완하는 프로그램(2019~2020년도)이 2018년 유럽연합 이사회에서 채택될 예정이다.

국제핵융합실험로(ITER, International Thermonuclear Experimental Reactor)

유럽연합은 2013년 12월 결정된 유럽원자력공동체 조약(Euratom Treaty)에 따라 ITER 프로젝트에 참여한다.

### 석탄·철강 연구기금(3억 유로)

석탄·철강 연구기금(RFCFS, Research Fund for Coal and Steel)은 예산이 유럽연합의 다년도 재정계획(Multiannual Financial Framework)에 연계되어 있지 않기 때문에 자율적으로 운영된다. 하지만 중복지원을 피하기 위해 RFCFS의 자금제공은 Horizon 2020 등에 의한 자금 지원을 보완하는 역할만 해야 한다.

### 연구 및 혁신 활동 관련 프로그램

#### COSME(23억 유로)

Horizon 2020은 중소기업 지원 사업 등을 통해서 새로운 제품이나 서비스의 개발로 이어지는 연구 및 혁신 활동에 자금을 제공한다. COSME 프로그램은 기업 연구 및 혁신 활동 확대에 초점을 맞춘 창업과 기업 확장을 위한 지원제도 제공을 통해 Horizon 2020을 보완한다.

#### Erasmus+(148억 유로)

Erasmus+ 프로그램은 유럽인들의 일반 교육, 고등 교육, 훈련 기회를 추구하도록 장려한다. 연구 활동과 연결되는 부분으로는 박사급 연구자들이 경력 초기에 국제 경험을 쌓도록 지원하는 것이 대표적이다.

#### 3차 보건 프로그램(4억 유로)

3차 보건 프로그램(Third Health Program)은 질병 예방, 국제적 보건 위협으로부터 EU 시민을 보호하고, 혁신적 의료체계 지원 및 의료 접근성을 높이는 것을 목표로 한다. 이 프로그램은 회원국들 간의 경험과 모범 사례 공유 및 공동 대응, 의료 서비스 방법론 조율과 같은 다양한 조치에 자금을 제공한다. 이 프로그램은 의료 분야 연구 활동에 직접 자금을 제공하지

않고 의료 정책과 의료 서비스 체제에 대해 지원한다.

#### 생명 프로그램(35억 유로)

생명 프로그램(Life Program)은 환경, 생물 다양성, 기후 변화 분야의 활동을 지원한다. 이 프로그램의 전반적인 목적은 유럽 차원의 부가가치를 창출하는 프로젝트들에 대한 공동 자금을 제공함으로써 EU의 환경 및 기후 정책의 집행·개정·발전을 지원하는 것이다. 생명 프로그램은 Horizon 2020을 통해 수행되는 연구 활동의 결과물이 EU 환경 및 기후 정책에 반영되도록 장려한다.

#### 유럽연결기금(219억 유로)

유럽연결기금(Connecting Europe Facility) 프로그램은 유럽 전역에 걸쳐 운송, 에너지, 통신 분야의 인프라 개선을 위해 자금을 제공한다. 통신 분야의 예산은 11.4억 유로로 네트워크 개선을 위한 연구 및 혁신 활동을 지원하고 있다. 통신 분야의 경우 Horizon 2020에서 자금을 지원하는 연구 활동과 시범 프로그램을 통해 광범위한 초고속 인터넷 인프라 개발과 디지털 서비스 인프라 구축이 이루어지고 있다.

연구 및 혁신 활동에 직접 자금을 제공하지는 않지만 관련성 있는 5개의 다른 EU 프로그램들이 이들 프로그램을 보완한다.

#### 우주 프로그램(2개 프로그램)

위성 프로그램인 갈릴레오(Galileo, 지구 위성 항법 시스템)와 코페르니쿠스(Copernicus, 지구 환경 안보 감시 시스템)는 Horizon 2020의 우주 관련 연구 지원을 보완하는 차원에서 자금을 지원한다.

#### 유럽구조투자기금(3개 프로그램)

- 유럽지역발전기금(ERDF) + 유럽사회기금(ESF)
- 유럽농촌개발농업기금(EAFRD)
- 유럽해양어업기금(EMFF)

이들 기금의 집행은 지역 수준의 기관에 위임되어



있다. 모든 기금에 적용되는 공통 조항들이 적힌 규정(Regulation)에는 유럽구조투자기금의 네 가지 우선순위 목표가 정의되어 있으며, 그 목표는 다음과 같다.

- 연구, 기술개발 및 혁신 강화
- 정보통신 기술의 접근성, 활용성, 품질 향상
- 농업 부문 및 어업/양식업 부문 중소기업(SME)의 경쟁력 향상(전자는 EARFD, 후자는 EMFF)
- 모든 부문이 저탄소 경제로 전환하도록 지원

## 유럽과 국제 협력

급변하는 환경 속에서 연구 및 혁신 활동이 점차 국제적으로 상호 연계되고 있다. 선진국뿐만 아니라 신흥개도국들도 자신들의 연구 및 혁신 시스템을 강화하고 있다. 새로 수립된 국제 협력 전략은 공통의 관심 분야 및 상호 이익이 되는 연구 및 혁신에 초점을 두고 있다. 이 전략은 다음의 3가지 목적을 바탕으로 한다.

### 과학적 지식의 영역 확장

유럽연합은 인구 비율은 7%에 불과하지만, 연구 및 혁신 분야의 세계적인 리더로서 세계 연구비 지출의 24%, 영향력이 큰 간행물의 32%, 특허출원의 32%를 차지한다. 우수한 과학은 경제적 번영과 안녕의 기반이다. 따라서 Horizon 2020은 유럽과 그 외 지역의 정상급 연구자들에게 포상할 뿐만 아니라 세계적인 연구 인프라 구축에도 자금을 지원하는 등 과학 발전을 위한 자금 지원을 계속하고 있다. 또한 앞으로도 연구자의 훈련 · 이동 · 경력개발을 장려할 것이다.

### 범지구적 과제 해결

지구적 도전은 연구 및 혁신의 중요한 동인이다. 지구의 자원은 유한하므로 지속가능하게 관리해야 한다. 기후변화와 전염병은 국경에서 멈추지 않으며, 전 세계에 걸쳐 식량 안전이 보장되어야 한다. 범지구적 문제 해결을 위해서는 전 세계적 차원에서 해답이 필요하므로, 개도국과의 협력을 통해 수자원 관리, 에너

지 안보, 농업 발전, 특정 보건과 같은 난제를 공동으로 해결하는 데 초점을 맞춰야 한다.

### 경쟁력 있는 산업에 대한 투자

연구와 혁신 간 연결고리 강화를 통해 세계적으로 더 나은 제품과 서비스를 제공함으로써 산업(특히 중소기업) 경쟁력을 강화한다. Horizon 2020은 기업의 연구 및 혁신을 지원하고 전 세계 공공 및 민간 부문 결집을 통해 산업 리더십을 키운다. 여러 산업 및 부문에 걸쳐 혁신의 기반이 되는 첨단 제조, 마이크로 일렉트로닉스, 나노 기술, 바이오 기술 등 핵심 기술(KET) 구현에 초점을 맞춘다.

앞에서 강조한 바와 같이 프로젝트 및 참여자 수와 이런 프로젝트 모두를 공공자금으로 지원한다는 점에서 유럽연합 집행위원회(EC)가 이를 엄격하게 통제하는 것은 당연하다. 유럽연합 집행위원회는 과거 프레임워크 프로그램들에 비해 Horizon 2020이 가지는 특징 중 하나가 상당한 수준의 간소화라고 주장하지만, 행정 부담은 여전히 있다. 이는 중소기업 참여에 걸림돌이 될 수 있으며, 바로 이런 이유 때문에 유럽연합 집행위원회는 중소기업들의 유럽 R&D 컨소시엄 프로그램 참여를 촉진하기 위해 몇 가지 구체적인 조건을 개발했다. 전체적인 유럽연합 집행위원회 프로그램은 여전히 다음 우선순위에 기반한다.

- 일자리, 성장, 투자 촉진
- 잘 연결된 디지털 단일 시장
- 미래지향적 기후변화 정책을 가진 탄력적인 에너지 연합
- 강화된 산업 기반을 가진 더 깊고 더 공정한 내부시장
- 더 깊고 더 공정한 경제 및 통화 연합
- 합리적이고 균형 잡힌 미국과의 자유무역협정(FTA)
- 상호 신뢰를 바탕으로 한 사법 및 기본권 강화
- 새로운 이민정책
- 더 강력한 글로벌 주역
- 민주적 변화 연합

Horizon 2020 프로그램이 향후 10년과 그 이후의 도전들에 대처하기 위한 유럽 차원 주요 노력 중 하나는 분명하다. **기술과 경영**

# 뚝심과 끈기의 연구열정과 리더십

LG화학 배터리연구소장 김명환 사장





환경 이슈가 세계적으로 대두되면서 전기차와 하이브리드카에 대한 수요가 증가하고 있다. 그 핵심이 되는 배터리 수요 역시 증가 추세다. 실제 한 조사에 따르면 글로벌 전기차 배터리 시장은 2015년 110억 달러에서 2020년 320억 달러로 약 3배 가까이 성장할 것으로 예상되고 있다. 그 중심에는 LG화학이 있다. 2015년 글로벌 시장조사업체인 ‘네비건트 리서치’가 실시한 세계 전기차 배터리 제조업체 경쟁력 평가에서 1위로 선정된 LG화학은 현대기아차, GM, 포드 등 29개 글로벌 완성차 제조업체들을 대상으로 전기차 배터리 사업을 진행하고 있으며 누적 수주 금액은 36조 원을 돌파했다. 이처럼 눈부신 LG화학의 성과 뒤에는 LG화학 배터리연구소장을 역임하고 있는 김명환 사장이 있었다.

## 멀리 미래를 내다보는 기업

본격적인 추위가 다가오는 11월, 대전광역시 유성구에 위치한 LG화학 기술연구원에서 김명환 사장을 만났다. 김명환 사장은 LG화학의 2차전지 사업 진출 초기인 1997년부터 배터리연구소장을 역임한 배터리 전문가로, 국내 최초로 리튬 이온 전지 양산을 통해 LG화학의 전지 사업 기틀을 마련한 장본인이다. 서울대에서 공업화학을 전공했고, KAIST와 미국 애크론(AKRON)대에서 각각 화학공학 및 고분자공학에 대한 석·박사 과정을 수료했다.

LG화학에 근무하면서 신규 소재 개발 등 차세대 전지 기술 차별화 추진을 통해 고용량·고효율의 전지 기술력을 확보하며 GM, 포드, 폭스바겐, 다임러 등 글로벌 주요 자동차 업체의 프로젝트 수주를 확대하고 전력저장 전지 시장을 선도했다는 평가를 받고 있다. 2015년 말에는 그간의 공을 인정받아 사장으로 승진했다. 지금의 김명환 사장을 만든 원동력은 무엇일까? 그는 회사의 기업 문화와 전략 방향에 그 답이 있다고 말한다.

“우리 회사는 소재를 중심으로 솔루션을 제공하는

역할을 하고 있습니다. 과거에는 완성품을 중요시 했지만 이제는 소재가 중요한 시기입니다. 소재는 모든 산업에서 중심이 되고 있기 때문에 소재 부분을 어떻게 하느냐에 따라서 기업 전체의 경쟁력이 결정된다고 생각합니다. 그래서 궁극적으로는 소재에 역량을 집중해야 하는데 그 부분에서 우리 회사가 큰 역할을 하고 있습니다.”

아직까지 소재에 집중하는 기업이 많지 않은 상황에서 LG화학이 오래 전부터 소재에 집중할 수 있었던 이유는 거시적인 관점에서 멀리 내다보는 안목 덕분이라는 것이다.

“LG화학은 크게 기초소재 사업본부, 전지 사업본부, 정보전자소재 사업본부, 재료 부문으로 이뤄져 있습니다. 1979년에 설립된 LG화학 기술연구원은 전사차원의 R&D 성과창출 등 미래 준비를 담당하며 유진영 사장(CTO)이 맡고 계십니다. 저는 전지 사업본부의 CTO 역할인 배터리연구소장을 맡고 있습니다. 40여 년 가까운 조직의 역사에서 기술연구원장은 세 번 밖에 바뀌지 않았고 후계자 구도로 이어지면서 조직의 문화와 방향을 일정하게 유지할 수 있었습니다. 소재 부문에 집중할 수 있었던 것도 장기적인 관점의 투자와 R&D가 있었기에 가능했습니다.”

물론 과거 국내에 다른 경쟁사들도 있었다. 그 가운데 LG화학이 세계적인 경쟁력을 확보할 수 있게 된 비결은 꾸준한 R&D와 인내의 힘이었다. 실제로 R&D에 대한 LG의 지원은 참으로 대단하다. 연구개발에 있어 투자를 아끼지 않으며 연구원에 대한 지원 역시 마찬가지다. ‘연구개발상’이라는 포상제도를 해마다 실시하고 있는데 뛰어난 성과를 거둔 R&D 인재를 임원급 대우를 받는 ‘연구위원’으로 발탁 승진시킨다.

화학이라는 분야의 특성상 연구원들의 역할도 큰 원동력이 되었다.

“최근 전자 계열의 자매사에서 전지 사업본부로 오신 분이 이런 말씀을 하더군요. 화학 쪽 연구원들은 전자 분야와 사뭇 다르게 매사 조심스러워하더라는 겁니다. 어쩌면 당연한 거예요. 화학은 인내가 필요한



2014년 김명환 사장(당시 부사장, 오른쪽)이 구본무 LG 회장(왼쪽)에게 LG연구 개발상 대상을 수상한 '케이블 배터리'에 대해 설명하고 있다.

분야이기 때문이죠. 화학은 결과가 바로바로 나오지 않고 기다리는 기간이 상대적으로 길다 보니 그런 이야기가 나오는 것 같습니다.”

고객과의 신뢰를 구축하는 것 또한 빼놓을 수 없는 강점이다.

“전지는 B2B 사업이다 보니 신뢰가 아주 중요합니다. 철저한 검토를 통해 확실한 부분에 대해서만 약속을 하고 향후 더 큰 부분을 제공하는 식으로 서포트하고 있습니다. 고객사들이 항상 좋은 평가를 해주는 이 유가 바로 여기에 있다고 생각합니다.”

LG화학의 비전은 고객과 함께 성장하는 기업이다. 고객이 원하는 것을 정확히 캐치하고 그것을 현실화시켜서 제공하는 것이 LG화학의 역할이고 그것을 확실하게 하고 있다는 것이 자랑스럽다고 말한다.

### 그룹의 전폭적인 지원과 차별화

LG화학과 40여 년 가까이 함께해 오면서 보람과 어려움도 많았을 터. 배터리연구소의 수장으로서 그동안 어떠한 역할과 노력을 해왔는지 들어보았다.

“사실 저는 전지 분야를 전공하지 않았습니다. 1980년대에 석사를 마치고 연구원으로 들어왔을 때는 고분자 전공이었습니다. 엔지니어링 플라스틱 분야를 맡았는데 당시에는 다른 특허를 보고 재현하는 수준이었습니다. 미국으로 유학을 가서도 고분자를 계속했죠.”

유학 이후 배터리연구소장으로 임명된 후 줄곧 전지를 연구해 온 그는 어떤 목적을 가지고 여기까지 왔는지보다는 단지 운이 좋아서라고 생각한다.

“제가 생각하는 최고기술경영인의 역할은 급변하는 기술의 트렌드를 잡아내고 그 기술을 이해해서 기업 전체의 의사 결정을 돕는 것이라고 생각합니다. 그동안 수없이 많은 의사결정 과정에서 저는 제게 주어진 역할을 열심히 했을 뿐입니다.”

물론 그 과정이 쉽지 않았지만 그때마다 그룹 차원의 지원이 큰 힘이 되었다고 회고한다.

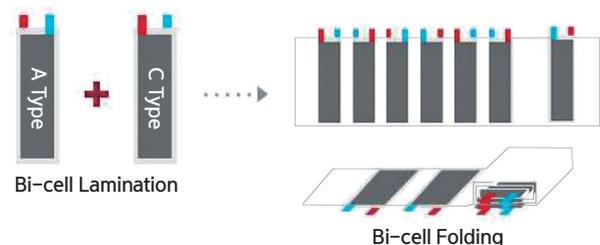
“배터리가 각광받기 시작한 것이 얼마 되지 않은 만큼 남들이 가지 않은 길을 먼저 가는 것은 고단하고 어려운 일이었습니다. 초기에는 내부적으로 투자에 비해 수익이 없다며 회의적인 반응이었으니 외부의 시선은 말할 것도 없었죠.”

그럼에도 불구하고 계속해서 한길을 걸을 수 있었던 이유는 무엇이었을까?

“배터리를 하면서 힘든 부분이 많았습니다. 우리 회사는 차별화를 굉장히 중요하게 여깁니다. 1등을 따라 잡기 위해서는 1등과 전혀 달라야 한다는 것이 우리의 입장입니다. 일종의 탈추격 전략인데, 벤치마킹과 자본력을 통해 비용을 줄여서 경쟁력을 얻는 것이 아니라 다른 회사에서 하지 않는 다른 부분을 찾아가자는 것이죠.”

남과 다르지 않으면 결코 살아남을 수 없다는 인식에서 출발한 성공사례들 가운데 김명환 사장은 LG화학의 고유 제조 기술인 ‘스택 앤 폴딩(Stack & Folding)’ 기법을 예로 들었다. 일반적인 배터리는 두 루마리 휴지를 둘둘 마는 것과 같은 원리인 와인딩

그림 1 LG화학의 ‘스택 앤 폴딩(Stack & Folding)’ 방식





(Winding) 기법으로 제작된다. 하지만 스택 앤 폴딩 방식은 전극을 셀 단위로 잘라서 쌓고 접음으로써 공간적인 면에서 효율을 높였다.

또 분리막도 개발했다. SRS®(안전성강화분리막) 기술은 2004년 LG화학이 독자 개발한 배터리의 안정성을 강화하는 기술로, 배터리 핵심 소재인 분리막 원단에 세라믹을 코팅해 열적·기계적 강도를 높여 내부 단락을 방지하는 것이다.

“처음에는 이러한 방식이 비용이나 공정 측면에서 비효율적이라는 지적을 받았지만 저는 그렇게 생각하지 않았습니다. 특히 안정성 면에서의 이득은 결코 양보할 수 없었습니다. 후에 리콜 같은 문제가 생겼을 때의 비용에 비하면 ‘새 밭의 피’에 불과하다는 생각을 했습니다.”

돈만 들어가고 수익을 내지 못하던 때였으니 외부는 물론 내부의 냉담한 반응에 대해 어쩔 수 없는 부분이라고 생각했다. 그때마다 구본무 회장의 전폭적인 지지는 큰 힘이 되어주었다.

“기회가 될 때마다 기술적인 부분이나 활용 전망에 대해 설명을 드렸는데 그때마다 회장님께서도 결코 포기하지 말고 길게 보고 투자하고 연구개발에 더욱 집중하라며 독려해 주셨습니다. 이러한 지원이 있었기에 똑심있게 계획한 대로 밀고 나갈 수 있었습니다.”

그 결과 LG화학은 지난해 말 글로벌 시장조사업체인 ‘네비건트 리서치’가 발표한 <세계 전기차 배터리 제조업체 경쟁력 평가>에서 세계 1위를 차지할 수가 있었고, 누적 수주금액은 36조 원을 돌파했다.

연구개발이 기술적 성과로만 끝날 수도 있는 상황에서 사업화에 성공한 비결은 무엇인지도 궁금했다. 김명환 사장은 고객과의 소통을 첫손으로 꼽았다.

“저는 고객들과의 소통이 굉장히 중요하다고 생각합니다. 특히 새로운 것을 개발하고 차별화하기 위해서는 고객의 니즈를 파악하는 것이 중요합니다. 경쟁사보다 나은 것을 만들어보야 고객 입장에서 차이가 없을 수도 있기 때문이죠.”

그러면서 플러그 인 하이브리드 관련 프로젝트를



2015년 서울 양재동 LG전자 서초 R&D캠퍼스에서 열린 ‘연구개발성과보고회’에서 김명환 사장(당시 부사장)이 구본무 LG 회장(왼쪽)에게 LG연구개발상을 수상한 장거리 주행 전기차용 ‘고밀도 배터리’에 대해 설명하고 있다.

진행할 당시의 이야기를 들려주었다.

“하이브리드카의 중요한 이슈는 이동거리와 직결되는 배터리 용량 부분인데 처음에는 경쟁사 대비 높은 스펙만을 목표로 진행했습니다. 그런데 고객과 직접 만나보니까 그보다 훨씬 높은 수준을 요구하더라고요. 그 후 고객과의 충분한 미팅과 소통을 통해 파악한 부분을 토대로 프레젠테이션을 진행해 좋은 결과를 얻을 수 있었습니다.”

고객과의 소통은 새로운 접근방식과 차별화라는 의미의 성과를 불러올 수 있다는 얘기다.

“간혹 고객이 원하는 것이 생각보다 높은 경우가 있는데 목표를 높게 잡고 진행하면 긍정적인 자극이 되기도 합니다. 전혀 새로운 접근 방식이 탄생할 수 있고 차별화된 결과물을 얻을 수도 있죠. 실제로 다들 사용하면 안 된다는 소재를 사용해 개발을 성공시킨 적도 있습니다.”

그러면서 특히 탑 매니지먼트 미팅을 강조했다. B2B 사업인 만큼 회사 대 회사로 만나게 되는데 보통의 미팅 방식대로라면 자칫 과정이 복잡하고 기간이 오래 걸릴 수 있는 사안을 최상위층과의 미팅을 통해 빠르고 간결하게, 그러면서 정말 원하는 부분을 얻어 낼 수 있다는 것이다.

“탑 매니지먼트와 미팅을 통해 우리 쪽의 의사도 전달하고 있는데 그 결과 얻은 것도 많습니다. 한번은 전기차 관련 프로젝트를 진행하는 과정에서 상대방이 원하는 바를 위해서는 우리가 일부 희생해야 하는 부



2013년 대덕연구개발특구 40주년 기념행사에서 과학기술훈장 응비장을 수상한 김명환 사장

분들이 있었는데 탑 매니지먼트 미팅 자리에서 우리의 입장을 설명하고 절충한 결과 성공적으로 상품을 출시할 수 있었습니다.”

물론 보텀 업(Bottom-up) 방식의 미팅을 진행하기도 하지만 중요한 의사결정자인 최상위 층을 직접 만나서 의견을 듣다 보면 우리가 가진 의견과 아이디어도 명확히 전달할 수 있다는 것이다.

LG화학이 자동차용 전지에서 글로벌 리더의 위치를 가질 수 있었던 또 하나의 원동력은 선행 개발에 있었던 만큼 지속적인 차별화 유지를 위해서도 선행 개발에 중점을 두고 있다고 한다.

“1996년 소형배터리로 시작했습니다. 하지만 이미 일본에 뒤져 있는 상황에서 다른 분야로 눈을 돌린 결과 2000년에 자동차용 배터리를 시작했습니다. 당시로서는 꽤 이른 도전이었는데 그 모티브가 된 것이 1997년 세계 최초의 양산 하이브리드카인 도요타의 프리우스였습니다.”

프리우스는 처음 출시 때만 해도 차 외관이 그리 훌륭한 것도 아니어서 잠깐 유행하다 말겠지 하는 게 일

반적인 견해였다. 하지만 LG화학의 판단은 달랐다. 에너지, 환경 문제는 지속적인 이슈가 될 것이라는 판단 아래 자동차용 배터리 개발에 들어간 것이다.

“해외 출장을 갈 때면 길가에 하이브리드카가 돌아다니는지 눈에 불을 켜고 살피곤 했습니다. 그러다 한 대라도 발견하게 되면 그것을 위안 삼아 개발에 매진했습니다.”

본격적으로 자동차용 배터리를 시작한 것은 2005년 이었고, 결국 2009년 첫 양산에 돌입했다. 하이브리드카와 전기차를 어렵지 않게 찾아볼 수 있는 지금 생각해 보면 선행 개발은 매우 중요하며 향후에도 선행 개발을 위한 투자를 지속적으로 이어가야 한다고 생각한다. 최소 3년 앞은 내다 봐야 경쟁력이 있을 것이라는 판단이다.

### 바람직한 최고기술경영인의 덕목

LG화학이 자동차용 배터리 분야에서 글로벌 리더로 성장하는 과정에서 핵심적인 역할을 해 온 리더로서 최고기술경영인에게 요구되는 덕목에 대해 물어보았다. 김명환 사장은 CEO와의 소통을 중요한 부분으로 꼽았다.

“지금은 기술이 중요한 시대입니다. CEO와 최고기술경영인은 각자 전문 분야가 다른 만큼 CEO는 기술에 대한 정보와 이해가 부족할 수밖에 없는데 이러한 부분을 서포트하는 것이 최고기술경영인의 역할입니다. 급변하는 기술 트렌드를 공부하고 그것을 CEO와 함께 공유하고 쉽게 이해할 수 있도록 도울 수 있어야 좋은 최고기술경영인이라고 생각합니다.”

연구개발만이 아니라 사업 경험도 중요한 부분이라고 생각한다.

“2004년에 1년간 사업부장을 했는데 그때 느낀 게 연구를 위한 연구가 되어서는 안 된다는 것이었습니다. 어떻게 사업화시킬 것인가 고민하다 보니 기술개발을 할 때 공정, 품질, 인증은 물론 라인과 설비 구축 같은 부분도 함께 고려해야겠다는 생각이 들더군요.



그러한 부분을 확실하게 인지하고 있어야 전체적인 기술이 같이 움직일 수 있다고 생각합니다.”

실제로 이런 경우가 있었다. 배터리의 경우 보통 용량과 효율을 올리는 데에만 치중할 경우 실제 양산까지 거리가 멀어질 수 있는데 LG화학은 전지를 시작한 지 1년 만에 파일럿 라인을 깔고, 다시 1년 만에 양산 라인을 깔았다. 전례 없는 시도가 가능했던 것은 개발의 결과물이 양산되기 위해서는 공정 부분에 대한 고려도 필수라고 생각한 덕분이었다. 그렇게 입사 이후 김명환 사장이 진행한 프로젝트의 사업화 성공률은 거의 100%에 달한다. 어떻게든 처음부터 사업화를 염두에 두고 진행할 때 그 성공률이 올라가고 미래 가치도 확보될 수 있다고 믿고 있다.

좋은 최고기술경영인으로서 역할을 다 하기 위해 인재 발탁과 양성에도 힘쓰고 있다.

“좋은 인재를 찾아내는 것은 굉장히 중요한 최고기술경영인의 역할입니다. 연구개발에서 항상 남보다 앞서가고 좋은 결과를 얻기 위해서는 연구 인력들이 중요합니다. 이때 좋은 능력을 가진 인재들을 뽑는 것만이 전부가 아닙니다. 자유로운 분위기 속에서 창의력과 능력을 맘껏 발휘할 수 있는 환경을 조성해주고 필요할 때에는 방향을 제시해주는 역할을 할 수 있어야 합니다.”

2015년 LG화학은 웨어러블 기기에 최적화된 ‘와이어’ 배터리를 개발해 냈다. 줄처럼 꼬고 감을 수 있는 형태로 주목을 받은 와이어 배터리는 공식적인 과제가 아니라 3명의 연구원이 의기투합해서 만든 것이었다.



LG화학이 2015년 공개한 밴드형 와이어 배터리

“그 과정에서 제가 한 것이라곤 간섭하지 않으려고 노력한 것 밖에 없습니다. 사실 특허 부분에서 비용이 많이 들기 때문에 막을 수도 있었지만 최대한 자유를 보장해줬는데 그것이 좋은 결과로 이어졌습니다.”

자칫 연구를 위한 연구, 차별화를 위한 차별화가 될 수도 있지 않겠느냐는 질문에 묵묵히 지켜보다가 정말 고객에게 가치를 줄 수 있는 일이라면 지원을 해주고 아닐 경우에는 중단도 시키면서 전체를 조화롭게 유지해 나가고 있다고 밝혔다.

미래 LG화학을 이끌어갈 후계자 양성에도 힘을 쏟고 있다. 후계자 양성은 최고기술경영인뿐 아니라 모든 리더의 가장 큰 덕목이라는 게 그의 철학이다. 후계자란 존재는 곧 자신과 함께 일할 수 있는 파트너가 있다는 것과 같은 의미로, 후계자와 함께 힘을 합쳐서 더 큰 성과를 낼 수도 있고 부족한 부분을 보충할 수도 있기 때문이다.

“그동안 좋은 사람들과 함께였기 때문에 더 많은 힘을 얻었고 더 큰 성과를 낼 수 있었습니다. 조직 전체를 볼 때도 후계자가 있는 것이 중요합니다. 조직이 한 사람의 리더에게 크게 의존할 경우 만약 그 리더가 존재하지 않을 때 문제가 생기게 됩니다. 결국 리더 자신의 자유는 물론 조직의 자유도 제한될 것입니다.”

굿 컴퍼니(Good Company)는 리더가 부각되지만, 그레이트 컴퍼니(Great Company)는 다른 사람들이 리더를 인식하지 못한다고 한다. 즉 후계자를 잘 양성해서 조직 전체의 역량이 커진다면 그보다 좋은 일이 어디 있겠느냐는 것이다.

## 젊은이들에게 전하는 이야기

김명환 사장의 유학시절 이야기다. 박사 학위를 받기 위해 미국에 막 도착했을 때 고분자학과가 아닌 다른 과로 옮길 것을 권유받았다고 한다. 보통 7년은 돼야 할 만큼 졸업이 쉽지 않다는 게 이유였다. 5년 정도를 목표로 시작한 도전이었기에 큰 고민이 아닐 수 없었다. 그러나 그의 결심은 흔들리지 않았다.



충북 청주시 소재 LG화학 오창공장 전기차 배터리 생산라인에서 연구원들이 생산된 배터리 셀을 검사하고 있다.

“정말 열심히 하는데도 7년이나 걸릴까 하는 생각으로 정말 열심히 공부했습니다. 그 결과 4년 반 만에 졸업을 할 수 있었어요. 그때의 경험을 통해 깨달은 것이 있습니다. 남의 말만 듣고 쉽게 포기하지 않아야 한다는 겁니다. 조금은 다르게 생각해 보고 최선을 다하면 원하는 결과를 얻을 수 있습니다.”

변화가 많은 시대인 만큼 급하게 생각하는 사람이 많은데 조금더 생각하지 말고 독심 있게 인내심을 가지라고 조언한다.

“조금 앞서고 싶어서, 혹은 작은 불만이 있어서 이 회사 저 회사 옮겨 다니는 사람도 많은데 비단 회사 생활뿐 아니라 모든 일에서 인내심을 가지고 독심 있게 갈 필요가 있습니다.”

마지막으로 무슨 일을 하던지 보람을 찾으라고 조언했다.

“제 삶에 있어 배터리는 ‘보람’입니다. 배터리는 이제 정말 중요한 산업이 되었고, 우리나라는 물론 LG 그룹의 신성장 동력으로 큰 의미가 있습니다. 자동차용 배터리 개발로 단가가 낮아지고 계속 발전이 된다면 에너지와 환경 문제가 개선되고 전 인류적 차원에서 큰 이득이 있을 것이라고 생각합니다. 그만큼 제가 하는 일에 대해 큰 보람을 느끼고 있으며 보람은 제 삶의 동력이 되고 있습니다. 다른 사람들도 삶의 보람을 찾을 수 있는 일이 있다면 인내심을 가지고 최선을 다하기를 바랍니다.”

2015년 말 부사장에서 사장으로 승진하면서 김명환 사장은 참 과분한 자리라고 생각했다고 한다. 한편으

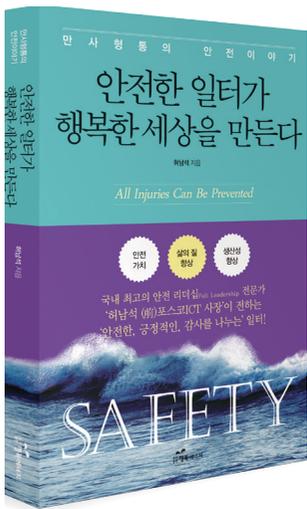
로는 이런 자리에 왔으니 그에 맞는 일을 해야 한다고 결심했다고 한다. 요즘 근황을 묻는 질문에 ‘후배들이 발전해 나갈 토대를 어떻게 만들어 놓을 것인가를 고민하면서 재미있게 잘 지내고 있다’고 대답 한다. 새로운 기술을 계속 모니터링하면서 앞으로는 어떤 기술이 떠오를지를 분석하고 있다. 또한 혁신기술 개발을 위해 조직을 가다듬고, 서로 배운 것을 전달하자는 취지의 개발공유회를 만들어 상호 배움의 장을 제공해주고 있다. “후배들에게 견고한 토대를 만들어 주는 것이 제게 주어진 미션입니다.”라는 그의 말을 통해 LG화학의 더 밝은 미래를 볼 수 있었다. **기술과경영**

### 주요 경력

- 1979년 (주)력키 중앙연구소 고분자연구 부문
- 1990년 (주)유공 고분자연구소 신소재개발팀 팀장
- 1992년 (주)LG화학 Toner개발팀 팀장
- 1996년 (주)LG화학 Li-ion Battery개발팀 팀장
- 1998년 (주)LG화학 Battery연구소장(상무)
- 2009년 (주)LG화학 Battery연구소장(전무)
- 2011년 (주)LG화학 Battery연구소장(부사장)
- 2016년 (주)LG화학 Battery연구소장(사장)(현)

### 주요 수상

- 1999년 과학기술부 IR52 장영실상/대통령상
- 2000년 산업자원부 10대 신기술 인증
- 2001년 산업자원부 세계일류상품 인증
- 2002년 과학기술부 신기술(KT마크) 인증
- 2003년 과학기술부 IR52 장영실상/장려상
- 2005년 과학기술부 IR52 장영실상
- 2006년 과학기술부 IR52 장영실상
- 2007년 과학기술부 신기술(NET) 인증
- 2008년 지식경제부 대한민국 기술대상/동상
- 2010년 교육과학기술부 국가 녹색 기술대상/대통령상
- 2010년 공학한림원 선정 대한민국 100대 기술
- 2011년 교육과학기술부 IR52 장영실상
- 2013년 미래창조과학부 대덕특구 유공자 훈장/옹비장



## 안전한 일터가 행복한 세상을 만든다



지은이 허남석 출판사 행복에너지 가격 15,000원

2014년 봄, 대한민국은 300여 명의 소중한 국민들을 사고 때문에 앓고 말았다. 모든 국민은 충격에 빠졌고 나라 전체가 비탄에 휩싸였다. 세계에서 인정받는 경제 강국으로 성장한 이후에도 셀 수 없을 만큼 많은 사고들이 잇을 만하면 뉴스 지면을 장식한다. 이러한 사고는 하나의 공통점이 있다. 바로 인재(人災)라는 사실이다.

‘안전리더십(Felt Leadership)’을 통해 일터에서 벌어지는 안전 사고를 예방하고, 나아가 ‘긍정, 감사’를 통해 기업을 지속적으로 성장시키는 방안을 상세히 소개한다. 평생 산업현장 일선에서 발로 뛰어 온 저자는 안전리더십 분야의 최고 전문가로서, 이 책에 자신의 모든 현장경험과 리더십 노하우 그리고 연구 성과를 담아내었다. 궁극적으로 ‘안전과 긍정, 감사’가 선순환하는 고유의 기업 문화가 산업현장 전반에 정착되어, 안전한 일터가 행복한 세상을 만들 수 있기를 기대하고 있다.

저자는 지난 40년간 포스코에서 근무하며 산업현장 일선에서 발로 뛰어왔다. 포스코 경영연구소 사장, 포스코 ICT 대표이사/사장, 포스코 기술연구원장/광양제철소장 등을 역임했으며, 2016년 현재는 (주)남영 코칭&컨설팅 대표이사/회장을 맡고 있다. 이제 새로이 인생 2막을 여는 시점에서 치열한 성과 경쟁에 파묻혀 효율만을 추구해야 생존할 수 있던 시대를 지나, 다음 세대의 번영을 위해 사회적 갈등을 완화하고 시민 의식으로 개혁을 이루는 ‘선진화’ 시대를 앞당겨야 한다는 책임감 하에 이 책의 집필을 시작했다.

특히 펠트 리더십은 산업 현장에서는 안전 리더십으로, 경영 현장에서는 긍정·감사의 리더십과 코칭 리더십으로 형태를 달리 할 수 있다. “강조되는 개념은 조금씩 달라지더라도 이 세 가지 리더십은 결국 ‘신뢰를 바탕으로 한 진정성’이라는 기반 위에서 발휘된다”고 강조하면서 이를 다양한 사례를 통해 증명해 내고 있다. **기술과 경영**

### New books

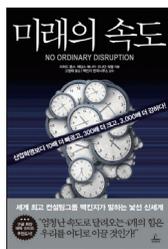


#### 2017 세계경제대전망

지은이 이코노미스트  
감수 현대경제연구원  
출판사 한국경제신문사  
가격 20,000원

2017년을 맞아  
꼭 알아야 할 세계 이슈

2017년 트럼프가 미국의 45대 대통령으로 취임하면서 세계 각국에 미칠 충격과 영향에 대해 집중 조명하고, 트럼프의 예상 행보를 예측, 정리한다. 또한 브렉시트 이후 영국의 행보가 세계시장에 어떤 변화를 가져올지 그 파장에 대해 전망하며, 장기간 지속될 저금리 시대에 생산성 둔화의 해법을 어디서 찾아야 할지에 대한 고민 등을 함께 나눈다.



#### 미래의 속도

지은이 리처드 톨스, 제임스  
매나, 조나단 워첼  
옮긴이 고영태  
감수 맥킨지 한국사무소  
출판사 청림출판  
가격 16,000원

거대한 붕괴와 기회,  
어떻게 대비해야 할까

이 책은 미래의 근본적인 변화와 변화의 원인, 이를 현명하게 대응할 수 있는 기술을 제시하고 있다. 1부에서는 미래를 근본적으로 바꿀 신형국의 도시화, 기술의 속도, 고령화의 역할, 글로벌 커넥션의 확대에 대해 다양한 분석과 사례를 통해 이야기한다. 2부에서는 파괴적 트렌드가 가져올 낯선 신세계를 소비, 자원, 자본, 노동, 경쟁, 정책으로 구분해 설명한다.



#### 라이프 트렌드 2017: 적당한 불편

지은이 김용섭  
출판사 부키  
가격 16,000원

‘적당한 불편’을 받아  
들이는 이들의 욕망을  
포착하라!

이 책은 돈으로 불편을 사고, 감수할 만한 불편을 새로운 매력으로 느끼는 사람들, 적당한 불편을 라이프 스타일로 받아들이는 이들의 숨은 욕망에 주목한다. 또한 컬처와 라이프 스타일, 비즈니스와 소비 영역에서 막강한 영향력을 행사하게 될 ‘열두 사람’에 주목하고, 이를 새로운 흐름으로 받아들이는 이들과 이들을 중심으로 형성될 ‘뉴노멀’의 시대를 조망한다.

# 100년 기업의 성공 키워드, 게임의 법칙을 바꾸는 변화와 혁신



한인재 센터장/기자  
동아일보 경영교육센터/DBR·HBR코리아

변화 없이 장기적으로 생존할 수 있는 기업은 없다는 사실을 모르는 경영자는 없다. 하지만 언제 주력 사업과 기술, 조직을 바꿔야 할지 판단하기란 매우 어려운 일이다. 결정을 내렸다 하더라도 실제 변화를 실행하는 일도 쉽지 않다. ‘하버드비즈니스리뷰(Harvard Business Review)’에 따르면, 개혁을 10년 안에 끝낼 수 있다고 확신하는 CEO들은 3분의 1 정도에 그친다고 한다. 결국 많은 리더들이 ‘일단 기다려 보자’는 접근을 택하곤 한다. 하지만 코닥, 모토로라, 컴팩, 블록버스터와 같은 사례들이 보여주듯, 그때가 되면 ‘만시지탄(晩時之歎)’, 너무 늦을 수도 있다.

‘나일론’과 ‘라이크라’, 20세기를 대변하는 섬유 제품의 공통점은 200년 기업 듀폰의 대표적 브랜드라는 것이다. 많은 사람들이 이들 브랜드 덕분에 듀폰을 섬유·화학 회사로 알고 있지만, 사실 듀폰은 1802년 화약 제조 회사로 출발한 기업이다. 듀폰이 나일론을 출시한 건 1940년이였다. 듀폰은 이 나일론이라는 획기적인 기능성 합성섬유를 기반으로 세계적인 기업으로 성장했다.

그런데 21세기로 접어들자 듀폰은 충격적인 소식을 전했다. 듀폰을 대표해 온 핵심 주력 사업인 섬유 사업에서 탈피하겠다는 선언이였다. 실제로 2004년 듀폰은 섬유 사업을 매각했다. 이어 듀폰은 종자 회사를 인수하고, 옥수수를 비롯한 농산물 업종에 진출한다. ‘듀폰 역사상 최대의 도박’이라는 평가를 받을 만한 과감한 변신이였다. 결과는 어땠을까.

듀폰은 3년 만에 전체의 3분의 1을 넘는 매출을 신제품에서 올렸다. 그리고 농산물·식품 분야의 매출이 기존 주력 사업인 기능성 섬유제품의 매출을 능가하게 된다.

반면 세계 섬유 산업의 중심은 중국을 비롯한 개발도상국으로 옮겨가며, 섬유 산업의 성장률은 정체되기 시작했다. 듀폰이 만일 기존의 주력 산업에만 한정된 자원을 계속 투입했다면 현재 듀폰의 위상은 유지되지 못했을지 모른다. 지금의 듀폰은 농작물 종자 사업에 생명공학, 재생 에너지, 환경 기술, 첨단 소재, 전자 정보 사업을 비롯한 미래형 사업 포트폴리오를 갖추고 있는, 종합 과학 기업이라고 불릴 만하다.

## 변화와 혁신, 초경쟁 시대의 필요 조건

듀폰 CEO는 “듀폰의 200년 역사는 과거와 결별하는 과정의 역사”라고 말한 바 있다. 이 같은 듀폰의 전략은 ‘성장이 있는 곳이라면 어디로든 언제든 움직이는 것’이라고 정리된다. 듀폰이 오랫동안 최고의 기업의 자리를 차지해 온 원동력은 바로 이처럼 기존의 성공을 가져온 주력 핵심 사업에만 머무르지 않고, 미래의 변화를 내다보며 과감하게 새로운 성장 사업에 투자해 온 데 있다고 볼 수 있다.

미국의 GE(제너럴 일렉트릭)와 스웨덴의 발렌베리 그룹도 적시에 사업을 다각화하는 변화와 혁신으로 오랜기간 선도 기업으로서의 입지를 강화해 온 대표적



사례다.

GE는 잘 알려진 것처럼 토마스 에디슨이 창립한 회사다. 그가 발명한 전구 등 조명기기와 전기 설비는 오랫동안 GE를 대표해 온 주력 사업이었다. 하지만 20세기 말 GE는 전통적인 전기, 조명뿐 아니라, 화학 등 중공업과 방송 사업에까지 진출했다. 그룹의 가장 큰 자산은 금융 사업이 차지할 정도였다.

21세기에 접어들자 GE는 과감한 변신을 시도한다. 현재의 수익성이 좋은 주력 사업이라 하더라도 미래의 성장성이 떨어지는 사업들은 과감히 버리거나 규모를 줄이기로 한 것이다.

GE는 주력 사업을 매각하거나 투자를 줄여 확보한 재원을 ‘에코매지네이션(Ecomagination: 친환경을 의미하는 Eco와 상상력을 뜻하는 Imagination을 조합해 만든 신조어)’ 관련 사업에 쏟아부었다. 점차 환경과 에너지, 건강과 삶의 질의 중요성이 커지는 메가 트렌드를 내다보고, 수처리 회사와 에너지 기술 회사를 인수하는 등 물 관련 기술, 에너지 기술, 의료 장비 등에 집중적으로 투자했다. 이런 변화에 힘입어 한때 그 위상이 흔들렸던 GE는 세계 최고의 친환경 인프라 회사로 변모하는 데 성공했고, 손꼽히는 글로벌 최고 기업으로서 위치를 굳건히 지킬 수 있었다.

스웨덴의 발렌베리 그룹은 5대에 걸친 긴 역사를 가진 가족 기업이다. 발렌베리 그룹은 다양한 사회공헌 활동을 펼치고 엄격한 승계 체계를 준수하며, 경제적 이익과 기업의 사회적 책임을 동시에 추구하는 존경받는 기업으로 손꼽힌다. 발렌베리 그룹은 한때 삼성그룹의 벤치마킹 대상으로 더 유명세를 타기도 했다.

그런데 이 그룹이 잘 알려진 가전 분야뿐만 아니라, 은행, 금융, 전기, 통신 장비, 건설 장비, 제약업에 이르기까지 다양한 사업을 하고 있다는 사실은 모르는 경우가 많다. 사실 발렌베리 그룹이 150년 넘게 지금의 자리를 지켜온 데에는 ‘문어발식 기업’이라 해도 과언이 아닐 만큼 과감한 다각화 전략도 한몫했다고 볼 수 있다.

### 한 우물만 판다면...

“한 우물만 판다.” 기업인이나 유명 전문가의 인터뷰에서 자주 등장하는 말이다. 잘나가던 기업이 실패하면 이를 두고 ‘관련 없는 분야로의 무리한 확장 때문’이라는 지적이 가장 먼저 언론 지면에 나오곤 한다. 선택과 집중이 중요하다는 해설이 덧붙여진다.

경영학계에서는 사업 다각화와 기업 성과와의 관계를 어떻게 바라볼까. 이 분야를 연구한 학자들은 평균적으로  $\cap$ 자 곡선(역 U자 곡선)의 관계가 있다고 보고 있다. 경영자는 보통의 경우 기존 사업과 관련성이 큰 분야로 진출하는 ‘관련 다각화’를 먼저 시도한다. 관련 다각화를 하면 ‘규모의 경제(Scale Economies)’가 나타나기 때문에 비용이 절감되는 등 기업 전체의 성과가 높아진다고 본다.

나아가 경영자는 기존 사업과는 명확한 연관성이 없는 분야로 확장하는 ‘비관련 다각화’로 큰 변화를 시도할 수도 있다. 이렇게 연관성이 적은 사업 분야로 진출하게 되면 비용 절감 효과는 상대적으로 작게 나타나는 반면 리스크는 커지게 된다. 성과가 좋은 일부 사업이 나머지 사업을 보조하는 역효과가 날 수 있고, 이 경우 그룹 전체의 성과가 낮아지게 된다. 특히 자만심이나 과시, 확장 욕구에서 비롯된 무리한 인수합병(M&A)은 ‘승자의 저주’에 빠지게 되는 비극을 불러오기도 한다. 이처럼 학계에서도 사업 확장은 기존 사업과 연관성이 큰 관련 다각화가 좋다는 분석이 일반적이었다.

하지만 이제는 패러다임을 수정해야 할 때가 왔다는 주장도 힘을 얻고 있다. 트렌드의 변화 속도가 매우 빠른 초경쟁 시대다. 언제 어디서 산업 간 경계마저 무너뜨리는 경쟁자가 나타날지 모른다. 컴퓨터를 만들던 애플이 스마트폰을 만들더니, 콘텐츠 유통업을 점령했다. 온라인 검색업에서 시작한 구글이 스마트폰 운영체제를 장악하고, 단말기 제조업체들을 좌지우지한다. 책 유통업에서 출발한 아마존이 종합 이커머스 기업으로 도약하더니 태블릿PC까지 내놓았다.

비단 대기업만의 얘기가 아니다. 이 같은 큰 변화의 흐름에서 영향을 받지 않은 중소기업이나 자영업은 거의 없다.

‘한 우물만 파서 성공한다’가 아니라 한 우물만 파다가는 거기에 빠져 죽거나 순식간에 물이 말라 버리기 십상이라는 얘기다. 핵심 역량과 핵심 사업은 다르다. 기존의 성공을 가져온 핵심 주력 사업 분야에만 머무르지 말고, 앞으로의 성공의 기반이 될 핵심 역량을 중심으로 재빠르게 사업 기회를 찾아 변신해야 한다. 한 기업이 벤처기업에서 출발해 중기업, 중견기업, 대기업으로, 나아가 글로벌 기업으로 성장하기 위해서는 ‘한 우물’적인 시각과 사고 체계를 버려야 할 때다 온다는 뜻이다.

### 고성장 기업들의 성공 비결, 변화와 혁신

넷플릭스는 1990년대 말 DVD 사업으로 크게 성공한 기업이다. 우편으로 DVD를 주문할 수 있는 우편 주문 DVD 서비스를 내놓아, 당시 주류를 이뤘던 대형 비디오 대여 프랜차이즈들을 누르고 시장의 판도를 바꾼 것이다.

그런데 2011년 넷플릭스의 CEO 리드 헤이스팅스는 충격적인 발표를 했다. 주력 사업인 우편 주문 DVD 서비스를 별도 회사로 분리시키고, 앞으로는 온라인 스트리밍 서비스에 집중하겠다고 발표한 것이다. 조직 내부의 강력한 반발은 불을 보듯 뻔했다. 고객들의 반응도 좋지 않았다. 실제 수십만 명의 고객이 서비스를 해지했다고 한다. 이런 반발에 넷플릭스는 전략을 일부 조정하긴 했다. 그러나 변화의 결과는 놀라웠다. 3년 만에 넷플릭스의 매출은 두 배로 뛰었다. 2017년을 맞은 지금, 온라인 스트리밍 서비스가 앞으로의 영상 소비를 주도할 것이라는 데 의문을 갖는 사람은 많지 않다.

인도는 선진국 기업들의 콜센터 외주처로 인기가 많다. 타타그룹의 계열사인 타타 컨설턴시 서비스도 외주 콜센터 사업으로 급격히 성장한 기업이다. 하지만

콜센터 외주 수요가 최고조에 이르던 시기에 이 회사는 콜센터 사업을 과감히 정리했다.

타타 경영진은 앞으로 외주 서비스 전체가 클라우드 환경으로 바뀔 거라 내다봤다. 즉, 오프라인 콜센터 사업이 위축되는 대신, 온라인을 활용한 양질의 서비스가 대세가 될 것이라 판단했다. 이 분야를 강화하기 위해서는 우수한 인재들을 더 많이 유치해야 했다. 하지만 업의 특성상 콜센터의 직원 이탈은 매우 심했고, 연간 50만 명에 이르는 인력을 채용하고 교육하는 게 큰 부담이었다. HR부서는 흡사당했고, 많은 회사의 재원이 낭비됐다. 결국 타타는 캐시카우인 콜센터 사업에서 과감히 철수하기로 결정했다. 그리고 이 판단은 매우 선도적이고 적절했다는 평가를 받았다.

이제 불황이라는 말도 사치라고 불릴 만큼 구조적인 저성장이 고착화된 시대다. 여기에 경쟁은 더욱 치열해지고 있는 경영 환경에서, 새로운 사업 분야에 진출하기란 물론 쉽지 않은 일이다. 하지만 앞서 언급한 기업들이 증명하듯 정보, 콘텐츠, 환경, 에너지, 바이오, 헬스케어 등 미래 유망 분야는 여전히 많이 있다. 유통, 식품, 소재 등 전통 산업에서도 새로운 기회는 열리고 있다.

대량생산 혁신으로 자동차 대중화 시대를 연 헨리 포드도 당시에는 혁신가였다. 1913년 그가 컨베이어 시스템을 도입해 대량생산 혁신을 이뤄내기 전까지 자동차는 사실 대중이 이용할 수 있는 운송 수단이 아니었다. 포드는 사고의 전환에서 출발한 생산 기술의 혁신을 발판으로 쓸 만한 품질의 자동차를 저가에 양산해 인류의 생활상을 바꿀 수 있었다.

포드는 자신의 혁신 비결을 물었을 때 이렇게 답했다. “내가 만약 소비자들이 원하는 것을 물어봤다면, 더 빨리 달리는 말을 만들었는지 모른다.” 소비자라고 항상 옳은 것만은 아닐 수 있다. 지금 고객이 원하는 것이 아니라, 과감한 변화와 적시 투자로 미래 시장이 원하는 것을 구현하기 위한 미래의 기술과 역량을 갖추는 때, 게임의 룰을 바꾸는 ‘Rule Changer’로 도약할 수 있다. **기술과 경영**



## MOT Framework 기반 기술기획



남태영 대표

SBI consulting Korea Agent

### 가치를 지향하며... Value Innovation, Proposition & Creation

얼마 전 모 일간지에서 새로운 블루오션 전략(Blue Ocean Strategy)에 관한 기사를 읽을 수 있었다. 수년 동안 많은 경영 이슈들 중 하나로 회자되었던 김위찬 교수의 블루오션 전략은 가치혁신(Value Innovation)에 관한 것으로, 업계에서 당연하게 생각되고 있는 여러 가지 수단 가운데 가장 실질적이고 직접적인 인자에 집중하면 새로운 가치를 얻어낼 수 있고 이는 사업 성공으로 이어질 수 있다는 이론이다. ‘기술만이 살 길이다’라고 주장하는 연구개발 분야에 종사하는 인력들에게는 쉽게 받아들여지지 않았지만 기술 역시도 여러 가지 가용한 수단 중 하나일 뿐이고, 가장 필요한 수단으로서 받아들여질 수 있어야만 역할을 할 수 있다는 것이다.

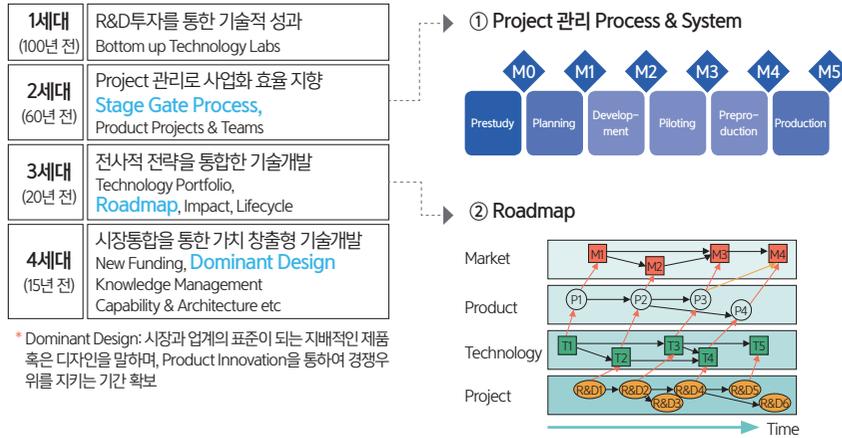
R&D에서 역시 가치를 강조하는 것은 새로운 일이 아니다. ‘도대체 그 많은 돈을 쓰고 회사를 위해서 한 일이 무엇인가?, 제대로 가치 있는 일을 할 수는 없는가?’ 하는 비난 아닌 비난 속에서 속앓이하는 연구원들이 많을 것이다. ‘실리콘밸리의 정신(The Soul of Silicon Valley)’이라고 찬사를 받고 있는 SRI(Stanford Research Institute) 역시 한동안 그런 비난에서 자유롭지 못했지만, 이제는 연구개발 성과가 산업계에 막대한 기여를 하는 중요 연구소로서 자리 잡고 있다.

가치제안(Value Proposition)은 SRI가 내세우는 R&D가 가야 할 방향이기도 하면서 실제 연구소에서

성과를 내는 데 활용되는 방법론이기도 하다. 40년대 말 설립된 SRI는 컴퓨터용 마우스, 인터넷의 전신인 APPA net, 주목받는 음성인식 알고리즘인 Siri 등 중요한 연구성과를 낸 바 있다. 하지만 SRI도 얼마 전 퇴임한 사장인 커티스 칼슨이 주도한 Value Proposition 활동 이전에는 혁신적인 기술을 개발하고도 실제 산업에 반영하지 못해 엄청난 성과가 있었음에도 불구하고 세상의 주목을 받지 못했다. SRI에서는 고객에게 전달할 수 있는 ‘가치’로 구현될 수 있는 연구성과만을 ‘혁신’으로 인정하고, 그런 혁신을 이루기 위해 연구개발 결과가 정말 가치가 있다는 것을 보여 줄 수 있도록 많은 노력을 해왔으며 그 대표적인 방법이 가치제안(Value Proposition; NABC Profiling)이다.

‘가치’에 관한 또 하나의 흐름으로, R&BD의 대표적인 이론 중의 하나인 4세대 R&D를 들 수 있다. 에디슨 같은 천재들이 많은 실패를 하다가 한두 번의 성공으로 명성과 성과를 이어가던 1세대 R&D에 비하여 실패가 용납되지 않는 급박한 변화의 시대에 살고 있다. R&D 부문은 전사의 역량을 모아 제대로 된 성과를 내고, 경쟁자들을 따돌리기 위한 혁신적인 결과를 낼 수 있어야 하며(Dominant Design), 이를 사업까지 연계하여 성공을 이루어야만 생존할 수 있게 되었다. 4세대 R&D는 윌리엄 밀러에 의해 주장되었던 이론으로 연구원이 자신의 연구결과가 사업까지 잘 이어져 갈 수 있도록 주도적인 역할을 해야만 가치가 창출(Value Creation) 될 수 있다고 한다.

그림 1 세대별 R&D의 특징



<4th Generation R&D: Managing Knowledge, Technology, and Innovation. W.L. Miller, L. Morris>

이상에서처럼 R&D에서도 ‘가치(Value)’가 자주 언급되고, 가치가 없는 활동은 의미 없는 연구성과로 외면당하는 세상이 되었다. 하지만 R&D에서 부각되는 또 하나의 이슈는 불확실한 미래 환경에 대한 적극적이고 유연한 대응이다. 연구개발 환경이 다양해지고, 이종 영역 간의 융합이 일어나며, R&D Cycle이 짧아지는 등의 변화에 대응하기 위해서는, 가치를 지향하면서도 연구개발 체계를 슬림하고 유연하게 만들지 않으면 살아남을 수 없다는 것이다.

그림 2 불확실한 미래에서의 R&D 요구사항

- Lean	(Concerns with less of everything – less time to design, less inventory and less defects)
- Agile	(Ability to respond to unexpected and unpredicted changes)
- Flexible	(Ability to respond to unexpected and unpredicted changes and implies adaptability and versatility in research and biz. domain)
- Communication	
- Biz. Intelligence + Technology Intelligence + ... Integration	
- Commercialization	

연구소의 Role은 기술개발에서 사업화를 통한 Value Creation으로 이동  
<SBI consulting>

결국은 가치를 지향하면서 변화에 유연하게 대응할 수 있는 체력을 키우고 이를 바탕으로 더 많은 기회를 받아들여서 소화해내야 하고, 실제 가치가 구현될 때까지는 한순간도 마음을 내려놓을 수 없다. 매 순간 제대로 된 R&D를 하고 있는지, 전에 발굴했던 연구테마가

아직도 유용한지를 수시 점검하고 방향이 바뀌면 조정하는 일이 절실하게 요구되는 시대에 연구개발을 하고 있는 것이다. 이런 R&D 정글에서 살아남기 위해서는 더 많은 기회를 발굴하고 이들이 정말 가치가 있는 것들인지 수시 점검하고 재선별을 하는 작업이 지속되어야 할 것이다.

**변화되는 기술경영체계 (MOT Framework)**

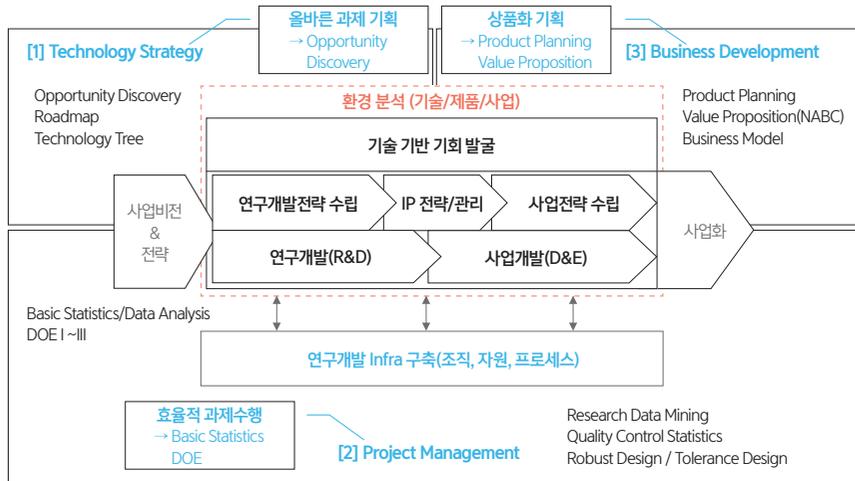
기술경영을 체계적으로 추진하고자 다양하고 많은 기술경영체계들이 제안되고 현업에 활용되어 왔다. 각각의 구성이나 프로세스는 다양하지만 대체로 사업비전과 전략을 반영하고, 외부환경을 분석한 것을 바탕으로 기술 측면에서 어떤 전략을 구사할 것인지, 내부 조직과 자원은 어떻게 활용할 것인지, 연구테마는 어떤 과정을 통하여 사업으로 연결할 것인지에 대한 프로세스와 방법을 제공하는 면에서는 유사한 부분들이 많다.

또 기술경영체계를 세분화하여 각 모듈마다 어떤 연구방법론이 적합한지를 고민하여, 각 기업 또는 학자마다 자신들이 주장하는 체계와 방법들만이 독특하고 유일하게 성과를 낼 수 있다고 주장한다. 각자의 주장은 각자의 상황에 대한 최고의 솔루션이고 실제적인 성과를 거두어 왔을 것이다.

하지만, 한편에서는 가치 구현을 위한 차별화된 시도가 있어 왔다. ‘실리콘밸리의 정신’으로 불리는 SRI를 비롯한 MOT의 리더들은 ‘기술경영’에 ‘상업화 경영 (Commercialization Management)’을 추가한 새로운 모델을 제안하고 있다. 현재까지는 지적재산권 확보가 연구개발의 목표였고, 많은 기업이나 연구소들이 새로운 특허나 제법 등을 만들어 내는 것을 기술경영의 성과로 인식하여 왔다. 그러나 특허나 논문 등을



그림 3 일반적인 기술경영체계



통하여 자신들의 노하우가 누출되기도 하고, 언제 발생할지 모를 특허분쟁을 대비하여 기약할 수 없는 기간 동안 특허 소유권 유지비용을 지출하는 것은 적절하지 않다고 인식하게 되었다.

또한 연구결과가 사업부로 이관되거나 스타트업으로 이어지는 경우 원활한 연계가 되지 않아 생기는 기회 손실을 주목하게 되었고 이를 해결하기 위하여 기술 상업화/사업화를 위한 부분을 추가하고 그 흐름을 원활히 만들려는 노력을 지속하고 있다. 결국 연구개발이 성공했다는 것은 지적재산권을 등록한 것으로 다 한 것이 아니다. 실질적으로 돈을 벌거나 회사의 브랜드 가치를 높일 수 있는 성과로 이어지도록 기술경영체계도 변화하고 있으며, 앞에서 언급된 가치의 실현이 눈앞에서도 일어나고 있는 것이다.

### MOT Framework 기반의 기술기획

R&D 결과의 가치를 실현하기 위한 형태로 기술경영체계도 변화하고 있다. 기술사업화 성공의 효율을 높이기 위한 노력들에 부응하기 위하여, 변화된 기술경영체계를 충분히 활용하여 실질적인 성과로 이어질 수 있도록 몇 가지 주요한 연구방법론을 소개하고자 한다.

첫째, 기회발굴과 가치제안(Opportunity Discovery & Value Proposition)이다. R&D 성공의 첫 단추가

될 수 있으므로 가능한 한 더 많은 기회를 발굴하되, 선정 기준을 강화하기보다는 적은 투자로 일단 연구개발을 시작하고 가치가 확인되지 않는 테마들은 가치제안 및 검증을 통해 조기에 조정하는 것이다.

둘째, 불확실한 미래 환경변화 분석(Environmental Analysis)이다. 예측이 불가능한 외부 환경인자들 중 자사의 연구개발과 사업에 직접적인 영향을

미치는 인자들(Drivers of Change)을 규명하고 이에 대한 대책 마련의 기초가 되는 자료를 준비하는 과정이다.

셋째, 사업개발(Business Development)이다. 연구결과가 지적재산권 상태로 머물지 않고 사업적 성공으로 이어질 수 있도록 연구 부문과 사업 부문 간의 연계를 원활히 하고, 두 부문이 다루어야 할 콘텐츠들을 최적화하는 작업이다.

넷째, 과제계획(Project Plan)이다. 고지에 깃발을 꽂는 것은 최전선을 누비는 보병인 것처럼, 기술경영체계를 통하여 기술기획이 체계적으로 수행되었다면 첫 실행은 과제계획이므로 전략을 구체화하고 핵심 기술을 규명하는 활동을 수행해야 한다.

다섯째, 과제관리(Project Management)이다. 이미 검증되고 많이 사용되는 일반적인 'Project Management'가 아니라 알려지지 않은 길을 가야 하는 R&D에 최적화된 과제관리 방법을 제안하고자 한다. 착수 당시에 확정된 일정, 예산 등의 목표 잘 지키고 있는지를 단순히 관리하는 일에 한정하지 않고 외부환경 변화를 미리 감지하고 과제 방향을 적절한 순간에 조정할 수 있는 선제적 과제관리를 의미한다.

이상의 변화하는 R&D 환경에 대응한 기술경영체계와 연구방법론에 대해서는 다음 호에 사례와 더불어 구체적으로 설명하고자 한다. [기술경영]

# 독점적 기술개발을 통한 경쟁력 확보와 신제품 개발 전략

## (주)대동이엔지



박경훈 이사  
(주)대동이엔지

### 스톡데일 패러독스의 교훈

미국 경영 전문가 짐 콜린스(Jim Collins)는 『좋은 기업을 넘어 위대한 기업으로(Good to Great)』에서 위대한 기업으로 도약한 회사들의 공통된 특징을 찾아내 ‘스톡데일 패러독스’라는 이름을 붙였다. 역경에 처했을 때 그 현실을 외면하지 않고 정면 대응한 회사는 살아남은 반면, 조만간 일이 잘 풀릴 거라고 낙관한 회사들은 무너지고 말았다는 것이다.

‘스톡데일 패러독스’란 용어는 베트남 전쟁이 한창일 때 ‘하노이 힐턴(Hanoi Hilton)’ 전쟁포로 수용소에 수감되었던 미군 장교 짐 스톡데일(Jim Stockdale)의 이름에서 따왔다. 스톡데일은 베트남전쟁 때 적군에게 잡혀 오랜 수감생활을 하다 생존해 돌아온 전쟁 영웅이다. 스톡데일은 암울한 감옥에서 어떤 유형의 사람들이 끝까지 살아남는지를 직접 목격했다. 제일 먼저 죽은 사람은 쉽게 예상되듯이 비관적인 사람들이었다. 그렇다고 희망으로 충만한 낙관주의자들이 가장 오래 살아남은 것도 아니다. 추수감사절 때엔 나가겠지, 크리스마스 때까지 나가겠지, 낙관주의자들의 이런 현실성 없는 희망이 계속될수록 희망이 꺾이는 횡수도 늘어난다. 실망과 좌절의 횡수가 늘어 희망의 우물이 완전히 말라버리면 그대로 힘없이 무너지는 것이다. 바로 스톡데일 패러독스다. 희망도 자주 꺾이면 독이 된다는 뜻이다.

경영의 불확실성과 치열한 제품·기술 경쟁 등의

어려움이 많은 오늘날, 이 스톡데일 패러독스는 성공을 꿈꾸는 기업이 가져야 하는 기본적인 자세가 되고 있다.

### 위기극복 리더십 4가지 유형

저성과와 장기 불황을 극복할 새로운 리더십이 요구되는 지금 최고경영자(CEO) 혹은 연구개발의 책임자가 가져야 하는 리더십은 크게 7가지로 정리된다. 그 가운데 중요한 4가지는 다음과 같다.

첫째, 경영목표에 기반한 경영전략과 계획에 대한 변함없는 소신을 가지고 사업을 일관되게 추진하되 무조건적인 장밋빛 전망을 경계해야 한다. 기업들 중에 당해 연도 혹은 중장기 경영목표를 가벼이 여기는 경우들을 종종 목격한다. 가령 매년 수립하는 사업계획과 목표에 차질이 생길 경우 세계 경기 둔화와 내부 인력의 이탈 및 노사분규 등 경영여건의 악화 등을 이유로 저조한 실적을 당연시 한다. 이렇게 어떤 문제를 당연시하면서 스스로 포기하거나 양보할 경우 사업 전체가 흔들리는 위기가 발생할 수 있음을 기억해야 한다. 따라서 사업의 계획 시점에서부터 경영목표의 달성을 저해할 수 있는 리스크를 분석하고 인식함은 물론 상시적 점검과 대응 등 끊임없는 관리활동을 전개해야 한다. 또한, 목표 달성 의지가 내·외부 환경에 따라 좌절되거나 꺾이지 않고 도전과 열정 등 내부의 에너지가 식지 않도록 관리에 주의를 기울여야 한다.



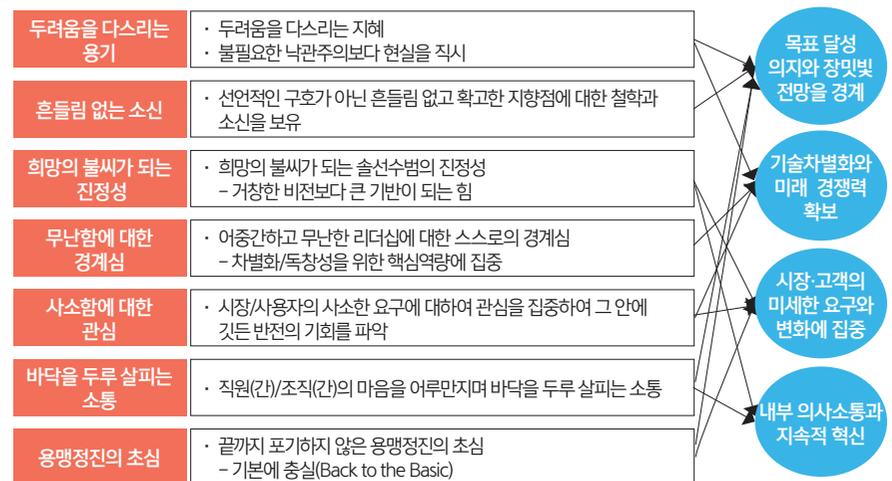
둘째, 현 시점에서 대등한 경쟁력을 갖춘 제품이나 서비스와 경쟁하기보다는 기술적 차별화에 집중함으로써 미래 경쟁력을 확보해야 한다. 물론 기업의 존속과 유지를 위하여 당장의 실적에 기댈 수 있는 제품과 기술도 중요하다. 하지만 그것이 미래 시장에서의 근본적인 경쟁력과 제품력을 확보하는 데는 큰 도움이 되지 못할 수 있다. 시장은 '이 정도의 제품이면 경쟁해볼 만하겠다'의 수준으로는 지속적인 성장과 우위성을 제공해 주지 못하는 불확실성을 가지고 있기 때문이다. 경쟁의 차별화 포인트가 '가격'이라고 해서 무작정 경쟁제품보다 낮은 가격의 제품으로는 수익성을 보장받지 못할 뿐더러 기업의 장기적 생존도 보장해 주지 못한다. 결국 '저가격화' 전략 역시 향후 시점에서의 시장·고객이 요구하는 독특한 기능과 기술력이 기반이 되어야 성공할 수 있다. 미래를 염두에 두지 않는 어중간한 포지셔닝으로는 한계가 있다는 점을 인식하고 제품 고유의 특성과 그에 따른 기술력이 뒷받침될 수 있도록 해야 한다.

셋째, 시장과 고객의 미세한 변화와 요구(Needs)에 집중하여 새로운 기회가 자연스럽게 창출될 수 있도록 내부체계를 구축해야 한다. 전통적이면서 오랫동안 유지해 온 사업영역의 경우 시장의 미세한 니즈와 변화에 둔감해진다. '저런 상황은 과거부터 으레 그렇게 해왔기 때문에...'라는 생각이 변화를 가로 막는 큰 걸림돌이 될 수 있다. 물론 기술적 한계나 규제 때문으로 새로이 이슈화하기 쉽지 않을 수 있다. 하지만 시장의 변화와 연관기술의 발전이 근본적인 문제 해결의 기회가 될 수 있다는 점을 잊어서는 안된다. 실제로 성공한 신제품 가운데는 시장의 '사소한 요구'를 해결해 나가는 과정에서 탄생한 것들이 수없이 많다.

마지막 넷째는 조직 내부의 의사소통이 강화될 수 있도록 경영자는 솔선수범하고, 추진축의 역할을 수행해야 한다는 것이다. 외부의 경영여건이 좋지 못하면 가장 먼저 내부 직원의 '손길과 발걸음의 분주함'이 떨어지고, 그것은 목표에 대한 집중력을 떨어뜨리면서 조직의 힘이 분산되게 한다. 이때 최고경영자가 솔선수범하고 의사소통의 핵심이 되어 내부의 에너지를 관리해야 한다. 혁신 활동의 확산을 위해 최고경영자가 먼저 대화와 의견을 제시하여 내부의 소통을 이끌어야 초기 시스템이 자연스럽게 작동된다. 실제로 얼마 전 국내 한 기업에서 있었던 이야기다. 개방형 혁신체계 강화를 위한 시스템을 구축했음에도 전혀 활성화 되지 않아 고민하던 상황에서 한 신입직원이 연구개발과 관련된 질문을 사내 게시판에 올렸다. 이에 최고경영자가 직접 답변을 올리자 다양한 계층과 연관 조직에서의 의견과 해결 방안을 공유하기 시작하였고 지금은 조직 문화 활성화의 중요한 사례가 되었다.

그럼 지금부터 시장의 어려운 경쟁 환경 속에서 '타사와 동일한 제품 또는 특허 확보가 가능하지 않은 제품은 절대 개발하지 않는다'는 원칙 아래 미래 경쟁력을 확보해 나가고 있는 (주)대동이엔지의 연구개발 과정과 특징에 대하여 살펴보기로 하자.

그림 1 불황극복 CEO의 리더십 포인트 7



<되돌아 보는 CEO 리더십의 기본, 김현기, LG경제연구원, 2009. 1. 재가공>

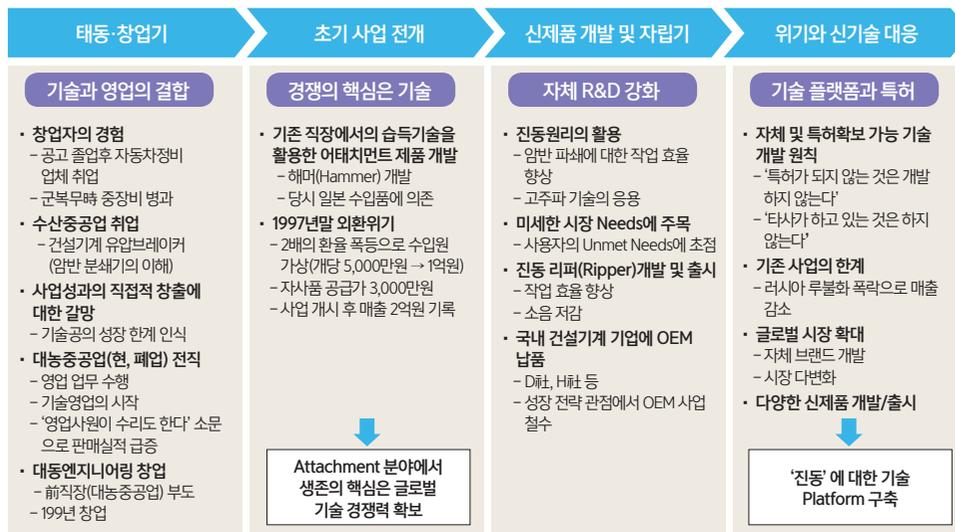
## 브리오 댄퍼(Brio Damper) 개발과정과 성공

대동이엔지는 어태치먼트(Attachment)라 불리는 굴삭기 장착 제품군을 생산하는 업체다. 지반을 깨는 유압 브레이커(암반 분쇄기) 종류인 해머(Hammer)와 리퍼(Ripper) 등을 주로 생산한다. 특히 해머에 비해 상대적으로 균열이 있거나 약한 지반을 뚫는 리퍼는 세계최초 '진동'이라는 개념을 착안해 세계 50여 개국에 판매 중이다. 지난해 여름에는 32주차 iR52 장영실상을 수상하며 기술력과 혁신성을 인정받았다.

장영실상을 수상한 제품은 굴삭기의 암 끝단에 장착되는 기계장치로 유압 브레이커(Breaker), 버킷(Bucket) 등 다양한 어태치먼트를 장착할 수 있는 부속품인 '브리오 댄퍼(Brio Damper)'다. 중장비인 굴착기에 충격이 지속되면 장비가 망가질 수 있고 작업자의 피로도도 가중되는 다른 제품들과 달리 작업 때 발생하는 충격을 90% 이상 완화해줘 굴착기 수명을 연장하고 작업자의 피로도도 크게 줄여줄 수 있다. 대동이엔지 관계자는 "후발 경쟁주자가 등장할 수 있지만 굴착기 암에 부착하는 어태치먼트의 반력을 95% 이상 상쇄할 수 있는 기술을 쉽게 따라오지는 못할 것"이라고 설명한다. 그 자신감의 원천은 기술력에 있다.

대동이엔지의 기술기반 확보 과정에 대해 살펴보

그림 2 대동이엔지의 성장과 기술전략 방향



기 전에 창업자 박정열 대표이사의 과거 경력을 눈여겨 볼 필요가 있다. 공업고등학교를 졸업한 박 대표는 자동차 정비사와 군복무시절 중장기 병과에서 근무한 경험으로 건설기계 제조회사에서 근무했었다. 수입제품의 수리업무를 담당하던 그는 엔지니어로서 한계를 느끼고 영업을 배우기 위해 지금은 문을 닫은 대동중공업이라는 회사로 이직해 유압 브레이커 영업을 시작했다. 하지만 영업에 문외한인데다 내향적인 성격이라 6개월 동안 단 한 대의 제품도 팔지 못했다. 그런데 언제부터인가 엔지니어 출신 영업사원인 그의 진가가 나타나기 시작했다. 거래처의 제품이 고장 나면 부품을 구해 직접 수리를 해주자 '영업사원이 제품 수리도 가능하다'는 소문이 퍼지면서 그의 판매실적은 한 달에 2억 원으로 꺾충 뛰었다.

이후 불황의 여파로 다니던 회사가 폐업하자 직접 창업에 뛰어들 박 대표는 그동안 체득한 기술 노하우와 지식을 활용하여 주로 수입에 의존하던 제품(해머)을 직접 개발하게 되었다. 이후 1997년 말 외환위기를 겪는 과정에서 수입산에 비해 두 배의 가격 경쟁력을 가지면서 첫 성공을 거두게 되었다.

첫 성공 후 대동이엔지는 차기 신제품 개발 대상을 진동 리퍼(Ripper)로 정하고 현장 사용자들이 지속적으로 토로했던 작업상의 어려움과 고충을 면밀하게

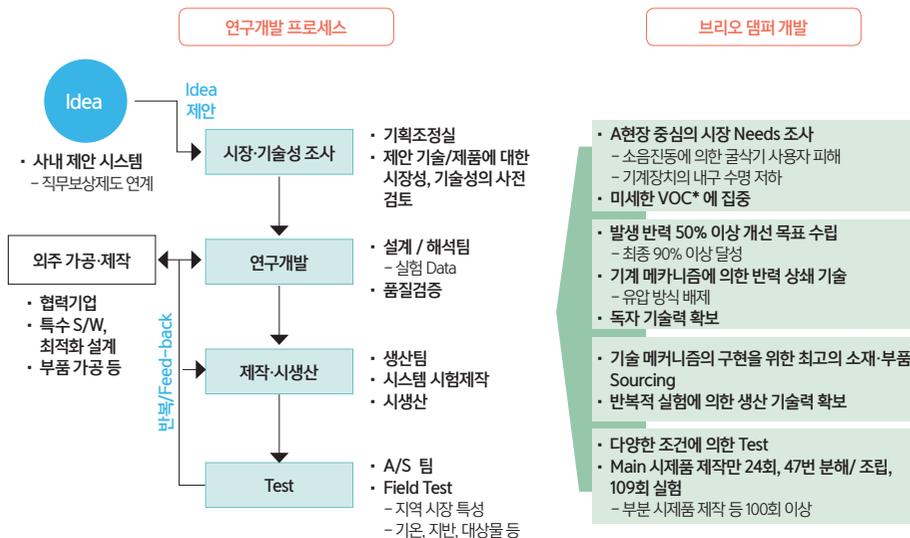
살피기 시작하였다. 그 결과 유압 브레이커와 같은 기계장치에서 발생하는 진동/충격이 사용자들의 신체적 고통을 가중시킴은 물론 굴삭기 자체의 내구수명에 심각한 악영향을 미치고 있다는 것에 주목했다. 그동안 제품개발 과정에서 작업자의 건강 문제는 고려된 적 없던 상황



이라 새로운 진동 래퍼 개발은 더욱 시급한 과제로 다가왔다.

대동이엔지는 굴착 작업 중 발생하는 반력을 상쇄하기 위해 유압과 같은 힘을 이용하지 않고 기계 메커니즘의 원리로 해결하는 것을 개발 목표로 삼았다. 이를 위해 작업 중 발생하는 발생 반력을 50% 이상 상쇄하는 것을 목표 성능으로 2013년부터 설계, 시제품 제작에 들어갔다. 그런데 현장 테스트 결과 발생 반력 50%에 턱없이 모자라는 평가 결과가 나왔다. 다시 연구개발로 피드백되어 수차례 재설계를 진행했지만 현장 테스트에서 기준에 미치지 못하는 일이 반복되었다. 결국 문제해결이 불가능하다는 판단 아래 연구개발 비용에 따른 추가 손실을 막기 위해 개발 중단 얘기까지 나왔다. 회사의 대표조차도 개발 중단을 심각하게 고려하지 않을 수 없었다. 하지만 포기할 수는 없었다. 계속해서 해결 방안을 모색하고 해결책을 내놓는 일을 무한 반복하는 과정에서 새로운 아이디어가 탄생됐다. 일반제품에 적용하는 일자형 샤프트가 아닌 굴절식 샤프트를 적용한 결과 수직 반력을 수평운동으로 쉽게 바꿀 수 있게 되었다. 이를 통해 굴착 작업 시 발생하는 반력 중 95% 이상을 상쇄할 수 있었다. 운전자의 물리적인 근골격계 보호와 함께 굴착기 내구 수명 확보가 가능한 획기적인 제품이 탄생된 것이다.

그림 3 연구개발 체계와 브리오 댐퍼의 개발



2013년부터 진행된 연구개발과정에서 기술 메커니즘의 구현, 부품 파손, 성능 불만족 등을 극복하기 위해 시제품 24개를 만들어 109번 실험을 실시했다. 지속적인 연구개발 노력 끝에 2015년 시제품을 만들 수 있었고 해외 바이어들 앞에서 시연한 결과 현장에서 발주 의뢰 및 주문생산 요청 등 뜨거운 반응을 얻었다.

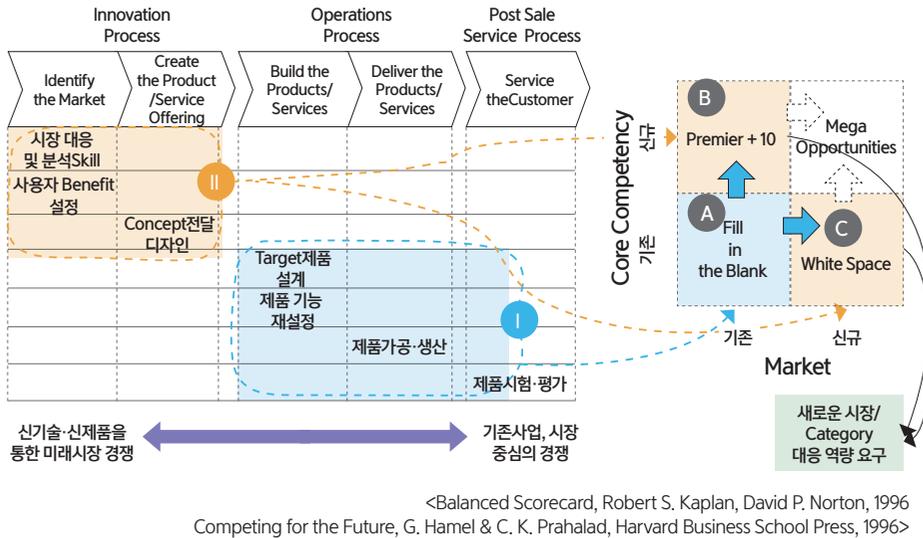
### 신제품 개발 체계와 성공 요인

진동 리퍼와 브리오 댐퍼의 성공적인 개발, 그 이면에는 이 기업만이 가지고 있는 독특한 특징들이 있다. 그것은 신제품과 신기술 개발을 성공으로 이끄는 중요한 포인트로 적용하고 있다.

#### (1) 시장·고객의 미세한 니즈에 맞춘 제품 개발

첫 번째 성공 포인트는 시장의 미세한 니즈에 맞춘 제품 개발 역량이다. 대동이엔지의 제품 개발 과정을 보면 제품을 기계적인 관점에서 바라보는데서 나아가 사용자 관점의 접근으로 장시간 작업에도 신체적 고통이 낮고 기계 자체에도 부담을 주지 않는 기능과 성능을 갖춘 제품 개발에 집중하고 있음을 확인할 수 있다. 이는 일반 기업들이 시스템을 중심으로 신제품 아이템을 생각하는 것과는 근원적으로 다른 접근 방식이다. 또한 기존 시장을 중심으로 대체제품 개발에 주목(그림 4의 A 영역)한 연구개발활동에서 벗어나 신시장의 지속적인 창출과 대응을 위해 전혀 새로운 영역(그림 4의 B, C 영역)인 진동기술, 댐퍼 기술 개발에 집중한 것도 눈에 띈다. 기존 영역에 안주하기보다 새로운 영역을 도전의 기회로 활용하는 역량과 사업적 기반을 확보

그림 4 기술확보 전략의 방향



자사의 기술력을 부각시키기 어렵다는 판단 아래 자체 브랜드 파워를 키워 가고 있다. 그 결과 캐터필러(Caterpillar) 등 글로벌 기업과의 공동개발에서 성과를 거두고 있다. 개발자들에게도 큰 영향을 미쳐 '내가 개발한 기술로 시장에서 경쟁을 하는 회사에서 근무하고 싶다'는 연구원들이 늘어나고 있다.

한다는 측면에서 매우 훌륭한 전략적 방향이라 할 수 있다.

## (2) 핵심기술력 확보 및 신제품 개발 선도

두 번째는 핵심기술력의 확보 및 강화, 그리고 독자적 기술력 확보를 통한 신제품 개발에 있다. 창업 초기에 수입 대체품의 개발과정에서 분해, 조립, 설계, 시험 제작 등 소위 기반기술을 확보한 대동이엔지는 기존 제품으로는 글로벌 기업들과 경쟁하는 것에 한계를 인식하면서 독자적 기술의 선행 연구에 주력해 왔다. 특허확보가 전제되지 않으면 경쟁에서 어려움을 겪게 되고 궁극적으로는 시장에서의 존립이 어렵다고 판단한 때문이다. 그에 따라 타사가 하고 있거나 이미 보유하고 있는 제품은 개발하지 않는다는 원칙을 갖게 되었다. 리퍼 개발 역시 고주파 기술을 활용하여 미세한 진동을 결합한 진동리퍼로 차별화를 추구하였다. 자체 진동을 발생하는 기술개발에 이어 진동을 흡수하는 브리오 댐퍼를 연구 개발하고 이렇게 확보된 진동과 충격 흡수기술을 기반으로 바이브레이터, 버킷, 롤러 등 다양한 신제품 개발을 전개해 오고 있다. 진동기술을 기업의 플랫폼 기술로 발전시키고 있는 것이다. 물론 한때는 신제품 판매 및 매출 확보를 위해 국내 대기업들과 OEM 사업을 전개하기도 했었다. 하지만

## (3) 연구개발 프로세스의 무한 반복을 통한 기술 내재화

세 번째는 연구개발 프로세스(Idea → 시장/기술성 검증 → 연구개발 → 제작 및 시생산 → 테스트)를 무한 반복하는 과정에서 관련 기술을 내재화 한다는 점이다. 중소기업에게 연구개발 인력의 확보도 어려운 일이지만 이들의 역량을 지속적으로 업그레이드 시키는 것 또한 매우 어려운 일이다. 개발자들의 강한 인내심과 회사의 투자가 뒤따라야 가능한 일이다. 대동이엔지에서는 신제품/신기술에 대한 아이디어가 나오면 가장 먼저 기술과 시장성에 대한 가능성 검증작업에 들어가다. 그 결과에 따라 내부 검토가 완료되면 곧바로 제품의 설계와 해석 등 연구개발의 과정을 거치게 된다. 일부 특수 부품이나 가공이 필요한 부품, 소프트웨어가 필요하다면 협력사에 개발 혹은 제작을 의뢰하고 나머지는 곧바로 내부에서 시험제작에 돌입한다. 그렇게 만들어진 시제품은 A/S팀을 통해 테스트를 진행한다. A/S팀은 평소 고객들의 불만이나 사용자 문제점들을 충분히 이해하고 그에 대한 데이터를 보유하고 있는 최일선 팀으로서 실제 작업 환경을 고려한 동일한 현장 상황에서 테스트를 진행한다. 이때 한번의 테스트로 합격 판정을 받은 제품은 지금까지 한 건도 없었다. 대기업처럼 실제 상황을 반영한



기계장치들이 갖추어진 시험제작실과 테스트 파트 등이 없다 보니 실제 사용환경과 동일한 조건이 갖춰질 때까지 기다리는 것이다. 가령 추운 지방에서 사용될 제품이면 겨울 혹한기를 기다렸다가 비로소 테스트를 실시한다. 결코 쉽지 않은 과정이지만 얻는 것은 의외로 많다. 수많은 시행착오를 통해 분해와 조립을 반복하고 재설계의 과정을 거치면서 자연스럽게 기계에 대한 이해와 시험제작, 테스트 기술, 그리고 생산에 관한 노하우들을 쌓아가는 것이다.

#### (4) 명확한 목표의식과 추진력

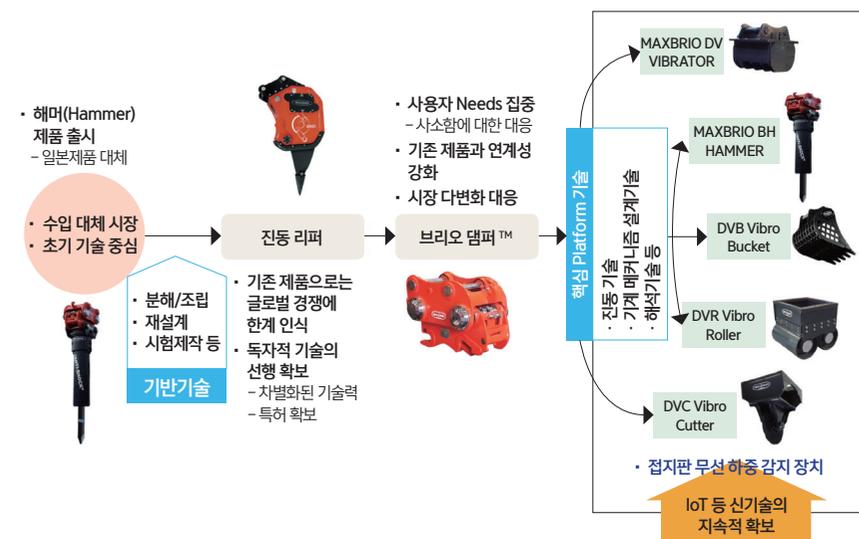
마지막 네 번째는 명확한 목표 의식과 그에 따른 전략적·조직적 관점에서의 일관된 추진력을 들 수 있다. 대동이엔지는 일반적으로 제품의 원가를 낮추거나 성능이나 원가 비중을 30% 개선시키는 목표를 달성하는 것이 그렇게 어려운 일이 아니라고 설명한다. 그렇다면 50% 이상을 목표로 하는 경우에는 어떨까? 보통의 기업들에게 그것은 거의 불가능할 정도로 어려운 일이다. 모든 것에 대하여 원점부터 재검토하고 부품이나 소재에 이르기까지 전체 구성품과 제작의 전체 프로세스를 재설계 혹은 재검토해야 하기 때문이다. 브리오 맴퍼의 반력 목표를 50% 이상으로 설정한 대동이엔지에게도 그것은 거의 불가능에 가까운

도전이였다. 초기 설계제품의 반력은 목표의 절반 수준인 약 25~30%에 그쳤다. 그 정도의 개선 효과로는 기존의 제품들과 비교할 때 크게 장점을 부각시키기 어렵다고 판단한 대동이엔지는 재설계와 분해·조립 과정을 무한 반복했다. 그래도 개선의 기미는 보이지 않고 포기 일보직전의 극한 상황에 내몰렸다. 그 절체절명의 순간에 비로서 해결의 실마리들을 찾을 수 있었다. 한번도 흔들린 적 없는 명확한 목표의식과 끝까지 도전을 이어나가는 추진력이 가져온 결실이었다.

#### 시사점

이제 대동이엔지는 급격하게 변화하는 글로벌 경영 환경과 기술환경하에서 새로운 도전을 계속하고 있다. 특히 사물인터넷(IoT) 시대에 대응하기 위해 건설기계 관련기술 적용에 속도를 내는 한편 글로벌 기업과의 협력관계를 추진하는 등 세계 각지의 다양한 지역적 특성에 능동적으로 대처할 수 있는 제품개발에 매진하고 있다. 한편 영업이익의 20%를 연구개발비로 투자하는 등 기술력 확보에 적극적으로 대응하고 있다. 비록 작은 연구소와 인력을 보유한 기업이지만 이들이 추진해 온 결과들은 우리에게 많은 것을 시사하고 있다.

그림 5 대동이엔지의 제품 개발과 플랫폼 기술 구축



첫째, 모든 신제품 개발은 독창적이고 독점적 기술이 기반이 되거나 확보할 수 있는 것만을 대상으로 한다는 점이다. 중소기업이 글로벌 시장을 대상으로 사업을 전개할 계획이라면 제품의 경쟁력 또한 글로벌 수준에서 객관적으로 비교되어야 한다. 글로벌 시장에서 국내와 같이 중소기업에게 사업의 우선권을 부여하거나 평가에 가점을 주는 등의 혜택은 적용되지 않는다. 이런 상황에서 '타

기업(해외기업 포함)이 추진하고 있는 것은 하지 않는다'거나 '특허권을 확보할 수 없다면 연구개발을 하지 않는다'와 같은 R&D의 원칙을 세운 것은 이 회사가 원천 기술 확보에 얼마나 집중하고 있는지를 보여준다. 또한 기존 제품을 업그레이드하거나 저가격화를 위한 연구개발 역시 독창적이고 차별화된 기술을 기반으로 추진되고 있음을 확인할 수 있다.

둘째, 일상에서 사용자의 사소한 니즈(Needs)에 주목하고 이를 신제품 개발에 반영한다는 점이다. 이는 소니社(SONY)의 모리타 아키오 전회장이 남긴 “고객에게 묻지 말고 신제품으로 선도하라”라는 말, 그리고 포춘(Fortune, 1995.5)紙에 실린 “Ignore Your Customer”라는 말과 일맥상통한다. 즉 오늘날의 제품개발은 고객의 “말” 보다는 고객의 “행동” 패턴을 중시하라는 의미로 해석되고 있다. 지난 1980~1990년대까지는 고객들에게 물어보고 그 의견이 반영된 제품의 개발이 목표였다면 오늘날의 기업들에게 이러한 활동은 이미 기본이며 더 앞선 제품·기술의 콘셉트를 발굴하기 위해서는 고객이 미처 표현하지 못하는 그들의 행동패턴에서 의미를 찾아야 한다는 목소리가 높다. 이는 ‘고객의 과거만 바라봐서는 고객의 생각을 앞서가는 혁신을 기대할 수는 없다’는 의미로 ‘트렌드를 뒤쫓기보다는 새로운 트렌드를 만들어가야 한다’는 것과 같은 맥락이다.

셋째, 지속적인 개선 연구와 제품 혁신을 추구해야 한다는 점이다. 일반적으로 하나의 신제품이 시장에 출현하면 곧바로 동일한 기능을 수행할 수 있는 경쟁 제품이 등장한다. 따라서 독창적이고 독점적인 기술을 개발하여 신제품을 출시했다고 해서 거기에 안주해서는 경쟁력을 오래 유지할 수 없다. 경쟁의 핵심을 분석하고 그에 대응할 수 있도록 지속적인 개선활동이 필요한 이유다. 대동이엔지가 만든 브리오 뎀퍼는 기존 제품에서 발생하는 소음과 진동으로 인한 작업자의 피로도를 개선하고 장비의 수명을 획기적으로 개선한 제품이다. 하지만 여기서 만족하지 않고 도전을 이어가고 있다. 보급율을 향상시켜 시장의 저변을 확대하기

위해 신기술 개발을 통한 저가격화 연구를 추진하고 있다. 또한 그동안 개발된 제품들에 대하여서도 공통된 시장 니즈가 있다면 그 기술들을 적용시켜 시장에서 제품의 차별화를 추구하고 있다. 시장을 선점하는 것은 물론 그것을 지켜내는 것 또한 매우 어렵고 중요하다. 이는 이 기업은 알고 있기 때문이다.

넷째, 아무리 어려운 ‘난관’이라도 문제는 해결될 수 있다는 궁극적 ‘낙관’을 가져야 한다는 점이다. 신제품으로 시장에 승부를 걸고 그에 성공한 기업의 경우 보통 시장이 형성되어 있거나 기술개발의 불확실성이 해소된 대상에 한해 신제품 개발에 집중한다. 그러나 이러한 경우 곧바로 치열한 경쟁에 내몰리게 되고, 그 틈바구니에서 살아남기 위해 많은 에너지를 소모해야 한다. 따라서 시장과 기술에 대한 불확실성이 다소 크더라도 한 세대를 앞선 신제품이나 신기술의 개발에 집중하는 것이 효과적이다. 하지만 한 세대를 앞선 도전적인 신기술을 개발하는 데는 2배, 3배 더 큰 어려움이 따른다. 그 과정에서 필요한 것은 ‘지속적이고 끈기있게 고민한다면 좋은 결과를 얻을 수 있으리라’는 희망을 가져야 한다. 대동이엔지가 브리오 뎀퍼의 개발과정에서 발생 반력의 저감목표 50% 달성을 위한 수많은 실험과 재설계에서 실패를 거듭하다가 결국 포기하려던 순간 해결의 실마리를 찾을 수 있었던 것처럼 말이다. **기술경영**

**(주)대동이엔지**



주소 경기도 파주시 탄현면 검산로361번길 9  
 설립 1997년  
 대표이사 박정열  
 사업부문 토목공사 및 유사용 기계장비

# 2016 대한민국 기술대상 산업기술진흥 유공 부문 대통령 표창



2016년 12월 16일 서울 서초동 엘타워에서 열린 'R52 장영실상' 25주년 기념식에서 한국산업기술진흥협회가 25년간 장영실상을 운영해온 공적 등을 인정 받아 산업통상자원부 '2016 대한민국 기술대상'의 산업기술진흥 유공 부문에서 기관포상으로 최고인 대통령 표창을 받았다. 박용현 산기협 회장(왼쪽)과 최양희 미래창조과학부 장관이 표창장 수여 후 기념촬영을 하고 있다.

INNOVATION  
혁신 현장속으로

글\_ 이소영(자유기고가)  
사진\_ 한제훈(라운드테이블 이미지컴퍼니)

# 피부 건강까지 생각하는 K-Beauty의 숨은 리더

화장품 OEM/ODM 전문 기업

(주)나우코스





미국의 저명한 정신분석가 디오도어 루빈(Theodore Rubin)은 말했다. 도전해서 성공하는 길은 결코 포기하지 않는 것이라고. 숱한 위기 속에서도 (주)나우코스(이하 나우코스)가 지난 17년 동안 굳건히 성장할 수 있었던 것도 그와 같은 도전정신 덕이었다. 이젠 한반도를 넘어 세계시장까지 영향력을 과시하고 있는 나우코스. 그 노하우를 들어본다.

### 기초부터 색조까지 차별화된 기술력을 보유하다

정직 · 창의 · 협동이라는 모토 아래 지난 2000년 3월 문을 연 나우코스는 화장품을 주 소재로 하는 OEM/ODM 전문 기업이다. 고객사의 매뉴얼을 기반으로 화장품을 제조하는 OEM(Original Equipment Manufacturing)뿐 아니라 직접 화장품을 개발하고 생산하는 ODM(Original Development Manufacturing)도 가능해서 여러 화장품 기업이 선호하는 파트너로 손꼽히고 있다.

나우코스 연구진의 활약으로 히트 친 제품들 중 대표적인 것이 겔화공법으로 탄생시킨 마스크라이다. 나우코스만의 독자적인 겔(Gel) 네트워크 형성 기술력을 바탕으로, 마스크라에서 고질적인 단점으로 지적되어 왔던 장기간 보관시 굳음 현상 등을 크게 개선했다. 그리고 이와 같은 고품질의 화장품을 중저가로 공급하여 소비자에게 큰 호응을 얻었다.

“미사에서 판매하고 있는 디스타일3D/4D마스크라가 겔 네트워크 형성 기술을 도입해서 만든 제품이죠. 마스크라라면 볼륨이며 유지력도 중요하지만 금방 굳어 폐기 처분해야 하면 다 소용없잖습니까. 겔화공법 마스크라는 그와 같은 사용자의 애로사항들을 적극 반영시킨 제품입니다.”

지난 2005년, LG생활건강과 나우코스가 공동으로 개발한 디후 브랜드의 미백진고도 상당히 팔목할 만하다. 이는 나우코스 초기 개발 제품인 김정문알로에 큐어크림에서 아이디어를 얻어 성공시킨 제품으로, 실크같이 부드러운 사용감에 밀착력도 우수하여 10년 넘게 사랑받고 있다.

“김정문알로에 큐어크림은 1991년, 제가 김정문알



로에의 자회사인 푸른화장품 연구소장직에 있을 당시 개발했던 제품입니다. 알로에 베라와 알로에 아보레센스가 함유된 무수제형 제품으로 피부 치료 효과뿐만 아니라 보습 및 광채 기능까지 있어 오늘날까지도 인기를 누리는 제품이죠. 지금의 나우코스를 있게 한 제품 중 하나입니다.”

Mini Interview

# 도전하지 않는 삶은 죽은 것과 같다



## 노향선 대표이사

**Q. 생명과학연구소의 우수한 연구  
력 비결이 궁금합니다.**

마케팅 부문과 밀접하게 교류  
하며 끊임없이 아이템을 발  
굴하는 조직문화 덕분이죠.  
유행이 빠르게 변화는 화장  
품 업계의 특성상 신속한 트렌  
드 파악과 신제품 개발은 필수예  
요. 때문에 저희는 'New & Hit'라  
는 회의 시스템을 운영, 매주 한 번  
씩 트렌드를 선도할 만한 제품 아

이디어 회의를 진행하고 있습니다. 뿐만 아니라 고객사(아  
모레퍼시픽, LG생활건강)가 실시하는 연구인력 교육프로그  
램에도 적극 참여토록 독려하고 있습니다.

**Q. 대표님의 경영철학에 대해 듣고 싶습니다.**

A. 첫째도 둘째도 '정직하자'입니다. 이는 고객사와의 신뢰  
를 공고하게 하는 최선이자 유일이기 때문입니다. 소비자에  
대해서도 마찬가지입니다. 좋은 화장품은 결국 소비자가 먼  
저 알아보게 돼 있거든요. 성분이나 효능 등은 속인다고 속  
여지는 것이 아니에요. 나우코스는 정직한 제품을 통해서 우  
수한 가치를 증명해 보이려 합니다.

**Q. 나우코스 임직원들에게 당부하고 싶은 말씀이 있다면?**

A. 실패할까 두려워서 도전조차 하지 않는 우를 범하지는  
않았으면 해요. 실패해도 좋습니다. 일단 도전하십시오. 포  
기하지 마십시오. 그렇지 않으면 조직은 아무런 변화도 발전  
도 이룩하지 못할 것입니다. 저는 용기 있는 여러분을 믿습  
니다.

화학공학도 출신인 노향선 대표는 피어리스 화장품  
과 김정문알로에, 푸른화장품의 연구소에서 오랜 세  
월 탄탄하게 쌓아올린 연구력을 기반으로 나우코스를  
설립했다. 화장품을 연구하고 개발하는 데 있어서만  
큼은 누구보다 잘할 수 있다고 자신했기 때문이다.

### 고객사가 먼저 찾는 'Beauty Solution Partner'

그런데 창업 3년만에 주요 고객사의 내부 문제 및  
부실 경영으로 매출대금 등을 전혀 결제 받지 못한 불  
상사가 발생했다. 옆친 데 댈친 격으로 부자재 비용에  
대한 책임까지 고스란히 떠안으며 나우코스는 심한  
자금난에 시달렸고 급기야는 직원들을 떠나보내야만  
하는 아픔까지 겪게 됐다. 이후 절치부심하며 가까스  
로 매출이 회복세에 들어서게 되었으나 2008년 10월  
어려움은 또 찾아왔다. 시설자금 및 운영자금 상황에

대한 요구가 한꺼번에 터진 것이다. 이로 인해 주거래  
은행에 워크아웃 요청을 했지만 거절당하였고 하는  
수 없이 기업회생절차(법정관리)를 밟아야만 했다.

"2008년 11월 3일 개시 결정을 받고 이듬해인  
2009년 7월 24일 회생절차 인가 결정까지 받았지요.  
저는 고객사를 찾아다니면서 '더욱 분발해서 좋은 제  
품으로 보답하겠노라'고 끊임없이 설득했고, 채권자  
와 협력업체의 이해 아래 2012년 1월 14일 마침내 회  
생절차 종결에 이르렀습니다."

그야말로 끝없는 집념의 결과였다. 갖은 우여곡절  
에도 포기라는 것은 상상조차 해본 적이 없다는 노향  
선 대표는 나우코스를 '나의 숙명이자 삶의 원동력'이  
라고 표현했다. 나우코스는 약속대로 지속적인 성장  
세를 보여줬다. 획기적 제형의 제품을 개발해 연달아  
히트시키면서 기업의 초석을 다시금 단단히 하였다.  
7DAYS 타투아이브로우, 숨37도 버블디마스크 등이



이때 큰 도움 준 효자상품이다.

“타투아이브로우 경우 개발 과정에서 다소 어려움이 있었어요. 육안으로 봤을 때와 피부 위에 사용했을 때의 색을 동일하게 맞추기가 쉽지 않아, 개발하는 데만 약 1년 반이 소요됐습니다. 그래서지 문제점을 해결했을 때의 쾌감이란 정말 이루 말할 수가 없이 컸습니다.”

눈썹을 그리는 데 적잖은 시간을 할애해야 하는 여성들에게는 한 번 그려두면 일주일간 유지되는 7DAYS 타투아이브로우의 등장이 더없이 반가울 수밖에 없었다. 또한 LG생활건강 브랜드인 슴37도 버블디마스크 제품은 샘플만 월 100만 개씩 생산할 정도로 폭발적인 인기를 구가했다.

특히 나우코스는 화장품유통업체 (주)오피인터내셔널(이하 오피인터내셔널)과의 전략적인 협업으로 중국 시장에 진출, 중국 유명 온/오프라인 매장 600여 곳에 입점하는 쾌거를 이뤘다. 그밖에도 17개성 3개 직할시에 33여 개 판매대리상을 보유하고 있다.

“우리나라에서 완제품이 만들어져 수출되어 판매되는 오피(Ottie) 화장품은 우수한 품질에 비하여 가격이 대단히 합리적이라서 중국 소비자의 마음을 단번에 사로잡았어요. 더군다나 판매망이 전국 곳곳으로 구축되어 있어 재구매가 높은 편입니다.”

특이한 점은 오피인터내셔널의 최미향 대표와 나우코스의 노향선 대표가 사업파트너이자 부부라는 사실이다. 노향선 대표는 ‘나우코스는 오피인터내셔널의 ODM 업체일 뿐이다’ 우스갯소리를 하면서도 신제품 개발에 대해 강한 의지를 표했다. 오피인터내셔널은 실제 작년 대비 신제품을 10가지 더 확대하며 올해에는 총 품목수를 402개 보유하게 됐다.

**인체친화적인 제품으로 국내 넘어 세계시장까지**

나우코스의 제품들이 연령, 성별, 피부 성향 등을 막론하고 주목받는 데에 생명과학연구소의 힘이 컸다. 기초제품연구팀, 색조제품연구팀, 특수제형연구

팀, 품질관리팀으로 세분화해 전문성과 효율성을 더 하였고 때문이다. 연구진만 해도 총 34명으로, 나우코스는 기술 경쟁력을 날로 높여가고 있다.

“앞서 말씀드린 마스크라 겔 네트워크 형성 기술과 더불어 미샤 매쉬팩트, 오피 캡슐 겔 크림 역시 저희 생명과학연구소의 독보적 기술이 반영된 제품입니다. 바르는 순간에 캡슐이 터지며 피부에 영양을 공급하는 캡슐 겔 크림 제품은 2015년도에 출시되었는데, 독특한 사용감 덕분에 반응이 뜨겁습니다. 이 같은 캡슐 제조방법으로 더 다양한 제품을 개발해 보고자 합니다.”

주름방지 및 보습력이 우수한 소재와 제형을 개발하는 데 주력하고 있는 나우코스 생명과학연구소는 포인트 메이크업용 색조제품 분야에도 출시표를 던진 상태이다. 한편 피부 노화방지 전용 제품 개발에도 적극적으로 에너지를 쏟고 있다.

“당면 과제로는 글로벌코스메틱사업단이 진행하는 <차세대 글로벌 안티그레이 화장품> 개발을 2018년까지 차질 없이 수행하는 것입니다. 향후 10년 내에 중국, 인도네시아, 미국 등을 대상으로 현지 공장 설립을 계획하고 있습니다. 또한 2018년에는 유럽, 남미, 아프리카까지 수출을 확대해 나가려 합니다.”

대한민국 화장품이 세계 넘버원 브랜드로 자리매김하는 그날까지 열과 성을 다하리라 다짐하는 나우코스, 나우코스의 힘찬 도약을 기대한다. **기술과경영**

**(주)나우코스**



<b>주소</b>	(본사)세종시 전의면 신단길 220 (서울사무소)서울시 금천구 가산디지털1로 131
<b>사업부문</b>	화장품 OEM/ODM 전문 기업
<b>대표</b>	노향선
<b>지식재산권</b>	상표권 87건, 특허등록 8건, 특허출원 2건

# 운전 상태에서 콘덴서 뱅크의 직렬 리액터 상태 모니터링을 위한 인덕턴스 측정 기술



이진락 대표이사  
(주)유성계전

## 회사 소개

(주)유성계전(이하 유성계전)은 1989년에 설립하여 전기산업 발전의 주축인 수배전반, 보호배전반 감시 제어반 등의 제조 산업과 디지털 보호계전기, 감시 제어시스템, 전력설비 진단, 스마트그리드 분야에 대한 연구개발 및 해외 마케팅 사업, 신재생에너지, 정보통신공사사업, 전기공사업을 통해 미래 전력 산업 구축에 이바지하고 있다. 대부분 기업들이 시작 단계에서만 R&D에 수익의 10%씩 자금을 투자하는 반면, 유성계전은 R&D를 수익 창출의 원천으로 생각하고 아낌없는 투자를 하고 있다. 그 결과 30건의 특허등록과 12건의 연구개발 등을 이루어냈고 지금까지도 새로운 기술개발에 힘을 쏟고 있다.

## 기술개발 배경

일반적으로 수배전반 계통에 역률개선 목적으로 설치되어 있는 콘덴서 뱅크에서 진상 콘덴서와 직렬로 연결된 리액터는 제5고조파 전압 억제 및 전력계통에서 콘덴서 뱅크로 유입되는 Surge성 돌입전류 억제의 목적으로 전력용 콘덴서의 6%에 해당하는 용량을 설치하고 있다. 그 외에도 콘덴서 회로 개폐시에 발생하는 돌입전류를 억제함과 동시에 고조파 확대를 방지하는 목적으로 사용되고 있다. 일반적으로 23kV급 이

하의 전력계통에는 철심형 직렬 리액터, 154kV급 이상의 전력계통에는 공심형 직렬 리액터를 사용하고 있다. 직렬 리액터 보호 규정 KS C 4802(표 1)에서 고조파 전류를 포함한 합성 전류 120%와 제5고조파 전류 35%까지 최대 허용 전류로 정하고 있으나 제5고조파 전류가 35%를 초과하는 경우가 발생하여도 합성 전류가 120%를 초과하지 않으면 안전한 것으로 판단하여 과전류 차단을 하지 않는다. 이때의 제3고조파 전류가 30% 함유되고 나머지는 제5고조파 전류라면 리액터 단자전압은 자기 정격전압의 315%까지 상승하게 되며 이로 인해 리액터는 층간 단락이 발생한다. 따라서 과전류 계전기로만 관리함에 따라 콘덴서보다 직렬 리액터의 소손 사고율이 높고 이로 인한 여파로 콘덴서까지 폭발하는 사고가 빈번하게 발생한다. 또한, 공심형 직렬 리액터는 과전류, 과전압으로 층간 단락이 발생하여도 과전류 계전기가 동작하지 않으며 철심형으로 지락고장이 발생하여야 과전류 계전기가 동작하게 된다.

표 1 전력용 콘덴서의 허용 최대 사용 전류

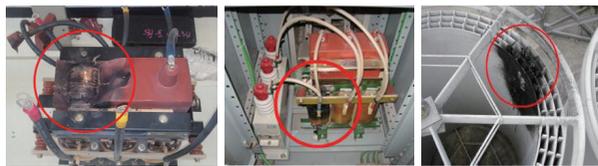
전압 구분	규격	최대 사용 전류	
		직렬 리액터 무	직렬 리액터 유
저압회로용	KS C 4806, 4801	130% 이하	120% 이하, 제5고조파 35% 이하
고압회로용	KS C 4806, 4802	고조파 포함 135% 이하	120% 이하, 제5고조파 35% 이하
특별고압 회로용	KS C 4806, 4801	고조파 포함 135% 이하	120% 이하, 제5고조파 35% 이하



표 2 직렬 리액터 유형별 사고 원인 및 보호 시스템 문제점

구분	철심형 직렬 리액터	공심형 직렬 리액터
사고 원인	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 잦은 투입, 개폐로 인한 돌입전류</li> <li>- 제5고조파 기준 값 초과로 단자전압 상승 및 과열</li> <li>- 콘덴서 용량과의 불일치</li> <li>- 계통 내의 단락 또는 지락 사고</li> <li>- 경년변화에 의한 절연 열화</li> <li>- 내화에 의한 절연 파괴</li> <li>- 수명 감소에 의한 미소한 손상(Pin Hole)</li> </ul>	
보호 방식	- OCR, OVR, UVR	- OCR, OVR, UVR
사고 파급 순서	- 단락 및 지락 사고	- 층간단락 → 애자 Flash Over → 콘덴서 소손 및 화재 발생
보호 시스템 문제점	- 활선 상태에서 리액터 열화 진단 불가	- 보호계전기 부동작 - 활선 상태에서 리액터 열화 진단 불가

그림 1 철심형 및 공심형 직렬 리액터의 소손



그러나 공심형 직렬 리액터는 층간 단락이 되어 화재가 발생하여도 지락 또는 단락으로 발전하기 어려워 과전류 계전기가 동작할 수 없는 문제가 있다. 직렬 리액터의 사고 원인 및 문제점은 표 2와 같다.

### 기존 기술의 문제점

기존의 직렬 리액터 열화 진단 기술은 활선 상태에서 측정하려면 소음, 온도, 열화상 측정 방법이 있는데 이러한 방법들은 정확한 값이 아닌 근사값만 검출할 수 있으며 정확한 측정을 위해서는 휴전 후 배선을 분리한 다음 용량 측정기로 측정할 수밖에 없었다. 그러므로 인력 소요와 정전 등의 불편함이 발생하게 된다.

표 3 기존 기술과의 차별성

구분	기존 기술	자사 기술
타 장치와 배선 분리 여부(불량 판단시)	필요	불필요
직렬 리액터(철심, 공심) 용량 변화 상태	검출 불가능	검출 가능
직렬 리액터(철심, 공심) 열화 진단	진단 불가능	진단 가능
정전 여부	필요	불필요

### 기술 상세 내용

자사의 “운전 상태에서 콘덴서 뱅크의 직렬 리액터 상태 모니터링을 위한 인덕턴스 측정기술”은 활선 상태에서 입력되는 전압, 전류, 위상 정보와 기본파 및 고조파 정보를 실시간으로 측정·분석하여 자체 개발한 알고리즘에 적용하여 기본파 및 n차 고조파에 대한 각각의 임피던스를 연산한다. 또한 전압 변동에 따라 변하는 철심형 직렬 리액터 기준 값을 보정하여 항상 일정한 기준 값과 열화 및 소손으로 변화된 실제 값을 비교하여 직렬 리액터의 상태를 진단한다. 분석된 기본파 및 n차 고조파는 표시장치에 표시되어 관리자가 기기의 상태를 한눈에 파악할 수 있도록 도와준다. 또한 연산된 임피던스를 이용하여 각각의 직렬 리액터를 감시하여 리액턴스 값의 변화에 따라 경년변화에 의한 성능 저하 및 리액터의 고장을 판단하여 사고 발생 전에 경고 신호를 발생시켜 사고를 예방할 수 있다.

### 기술의 파급 효과

리액터는 산업 전반에 사용되고 있으며, 리액터의 고장으로 인하여 화재 및 정전 등 여러 가지 피해가 발생하게 된다. “활선 상태에서 직렬 리액터 상태 진단을 위한 용량 측정 기술”을 도입하게 되면 수·배전반 역률 보상용 콘덴서 뱅크의 직렬 리액터를 리액터의 종류(철심형, 공심형), 고조파 함유량 및 전압레벨에 관계없이 활선 상태에서 실시간으로 측정, 감시 및 보호를 할 수 있어 정전 보상비용, 정전 복구비용 및 화재 복구비용을 절감할 수 있으며 유지보수 및 인력 비용을 절감할 수 있으므로 큰 경제적 이득을 얻을 수 있다. 또한, 새로운 장비를 설치할 필요 없이 기존 전압·전류 기기를 그대로 사용 가능하여 기기 교체 및 회수 등 사후 처리에 대한 비용과 시간을 절약할 수 있으며, 리액터 용량 감시를 통한 효율적인 운영 및 전력의 품질 향상 효과를 얻을 수 있다. **[기술과 경영]**

# “삼중항-삼중항 소멸법” 기반 광에너지 상향변환 나노구조체 개발



권오석 전임연구원  
한국생명공학연구원 위해요소감지 BNT연구단

태양에너지란 태양에서 오는 열과 빛 형태의 복사 에너지를 말하며, 지구가 자연으로부터 얻을 수 있는 에너지 중 가장 깨끗하고 풍부한 에너지이다. 이러한 태양에너지 기술은 실제 우리 생활에서 건축, 농업, 채광, 제염, 살균 등 다양하게 활용되고 있으며, 최근에는 재생 에너지에 사용되고 있다. 재생 에너지 기술은 태양 에너지를 태양열, 태양 전지, 태양의 화학 처리 등으로 활용하는 것으로, 기존 고갈되어 가는 화석 연료를 대체할 수 있는 방법으로 그 활용이 점점 늘어나고 있는 추세이다. 이러한 태양 에너지 기반의 재생 에너지 장비들은 한번 시설을 마련하면 유지 보수비용이 거의 들지 않으며, 공해가 없고, 시설의 수명이 매우 길다는 장점이 있다. 그러나 초기 시설비용이 월등히 비싸다는 단점이 있기 때문에 태양광 에너지 변환효율을 높이는 연구개발을 통하여 시설비용을 낮추려는 노력이 진행되고 있다.

태양광 에너지 변환효율을 높이는 방법 중에 하나가 광에너지 상향변환(Upconversion)으로, 이는 둘 혹은 그 이상의 낮은 에너지를 가진 광자들을 융합하여 하나의 높은 에너지를 가지는 광자를 생산해내는 광화학적 과정이다. 즉, 지금까지 활용되지 못하고 버려지는 낮은 빛 에너지 광자를 높은 빛 에너지 광자로 변환함으로써 기존의 태양광 에너지 변환효율을 높이는 방법과는 전혀 다른 신재생 에너지의 새로운 패러다임이다. 광에너지 상향변환은 최근 광촉매 성능, 태

양전지 효율 및 바이오 이미징 선명도 향상에 기여함으로써 산학계에서 활발하게 연구가 이루어지고 있다. 이러한 태양광 에너지 상향변환기술에 있어서 핵심 기술은 에너지 상향이 가능한 기초물질이 반드시 포함되어 있어야 하며, 기초물질들 간의 서로 다른 에너지 상향 메커니즘은 광에너지 상향변환 효율에 있어서 중요한 변수로 작용한다. 지금까지 광에너지 상향변환은 희토류계 원소가 포함된 무기물을 이용하여 활발하게 이루어져 왔으며, 이는 무기물이 가지는 긴 수명의 전이 에너지 영역에서 이중 여기가 발생 가능하기 때문이다. 즉, 일차적으로 광자를 흡수한 전자가 기저상태로 돌아가기 전에 추가적인 광자를 흡수하여 더 높은 에너지 준위로 여기되어 처음 입사된 광자보다 더 높은 광에너지 준위를 가지는 광자를 방출하게 된다. 하지만 무기물 기반의 광에너지 상향변환은 반드시 높은 입사 에너지( $<102\text{mW}/\text{cm}^2$ )를 가지는 비연속적인 광원(레이저)이 필요하며, 이를 통한 광에너지 변환 효율은 5% 미만으로 매우 낮은 양자효율을 보여 주기에 산업적인 적용 가능성이 희박하다는 단점을 가지고 있다.

이러한 단점을 극복하기 위해서 최근 연구되고 있는 분야가 바로 “삼중항-삼중항 소멸(Triplet-Triplet Annihilation)법”에 기반한 에너지 상향변환이다. 이는 대량 합성이 가능하며 생산 단가가 저렴한 유기물을 활용하고 있으며, 특히 두 가지의 서로 다른 유기

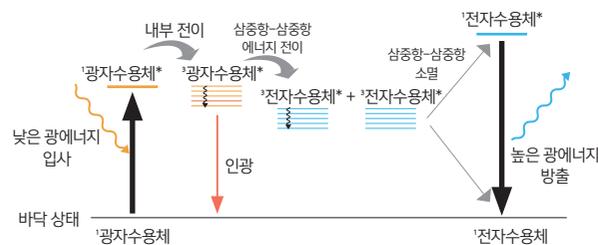


화합물이 쌍을 이룬다는 새로운 형태의 에너지 상향 변환 메커니즘이다. 이는 높은 양자 효율, 연속 스펙트럼(태양광) 광원, 넓은 흡광 영역, 낮은 입사 광원 강도 요구치 등의 특징점을 가지기에 활발히 연구되고 있다. 이 글에서는 삼중항-삼중항 소멸 에너지 상향변환이 가능한 나노구조체 개발 및 응용연구에 대해서 소개하고자 한다.

우리나라에서는 아직 삼중항-삼중항 소멸법에 기반한 광에너지 상향변환을 활발히 연구하는 연구진이 극소수에 불과하여, 먼저 광에너지 상향변환의 메커니즘을 살펴보고자 한다(그림 1). 삼중항-삼중항 소멸 에너지 상향변환은 입사하는 광자를 수용하는 유기 광자수용체 및 여기된 전자를 받아들여 높은 광에너지를 발산하는 유기 전자수용체로 이루어져 있다. 우선 낮은 에너지를 가진 광자가 입사되면, 광자수용체가 이를 흡수하여 여기 상태로 변함과 동시에 내부 전이를 통하여 삼중항의 여기 상태로 변하게 된다. 이때 여기된 삼중항상태의 광자수용체가 빛에너지를 발산하면 인광의 형태로 나타나지만, “삼중항-삼중항 에너지 전이” 과정을 거쳐 전자수용체에 전달되어 여기된 삼중항 전자수용체를 형성하게 된다. 이렇게 형성된 여기된 삼중항 전자 수용체 두 개가 만나(삼중항-삼중항 소멸) 하나의 여기된 단일항 전자수용체를 생성하게 된다. 생성된 여기된 단일항 전자 수용체는 높은 빛 에너지 광자를 방출함으로써, 비로소 낮은 빛 에너지의 광자를 높은 빛 에너지의 광자로 변환 방출하게 된다.

상기 메커니즘을 자세히 들여다보면, 광자수용체의 전이 에너지를 전자수용체가 받아들임으로써 에너

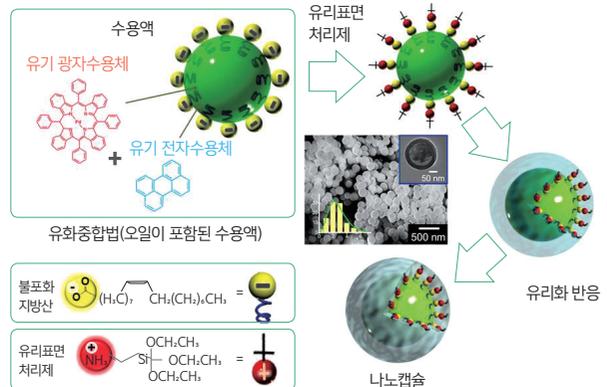
그림 1 삼중항-삼중항 소멸 에너지 상향변환의 간략한 모식도



지 상향변환이 이루어지며, 동일한 광자수용체에 또 다른 전자수용체를 적용하게 된다면 전혀 다른 높은 빛 에너지를 가지는 광자를 발산하게 된다. 즉, 하나의 입사되는 빛에 의해서 다양한 빛 발산이 가능한 시스템을 구축할 수 있다. 하지만 본 연구에 있어서 가장 큰 걸림돌은 1) 광자수용체와 전자수용체 간의 특수한 에너지 필요조건 충족, 2) 텍스터 에너지 전이(Dexter Energy Transfer)로 인한 효과적인 용매 확산 조건, 3) 광자수용체의 에너지 퀘칭(Quenching)을 방지하기 위한 무산소 조건 등이 있다. 특히 다양한 산업으로의 응용을 위해서 반드시 넘어야 할 걸림돌은 무산소 조건이다. 바이오 및 신재생에너지 산업은 주변 환경이 물로 이루어져 있어 무산소 조건을 극복하지 않고서는 실제 산업현장에 적용이 될 수 없다. 이러한 걸림돌을 극복하기 위하여 본 연구팀은 예일대학교(김재홍)와 함께 세계 최초로 액상 형태의 유기 광자수용체 및 전자수용체를 수용 가능한 나노캡슐을 제조하는 데 성공함으로써 삼중항-삼중항 소멸 에너지 상향변환 연구의 산업응용 가능성을 학회에 보고하였다.

액상 형태의 유기화합물을 수용하기 위한 나노캡슐은 고분자 계면활성제를 활용하는 전통적인 유화중합법에 기반을 두고 있지만, 본 연구에서는 유기 광자수용체 및 전자수용체가 녹아있는 오일을 계면활성제로 이용함으로써 유리 재질이 감싸진 나노캡슐을 제조할 수 있었다(그림 2).

그림 2 유화중합법 기반의 나노캡슐 제조 모식도 및 주사전자현미경 사진



## 나노캡슐 기반의 응용 연구 사례

### 다중 암 진단을 위한 삼중항-삼중항 소멸 에너지 상향변환 나노캡슐 개발

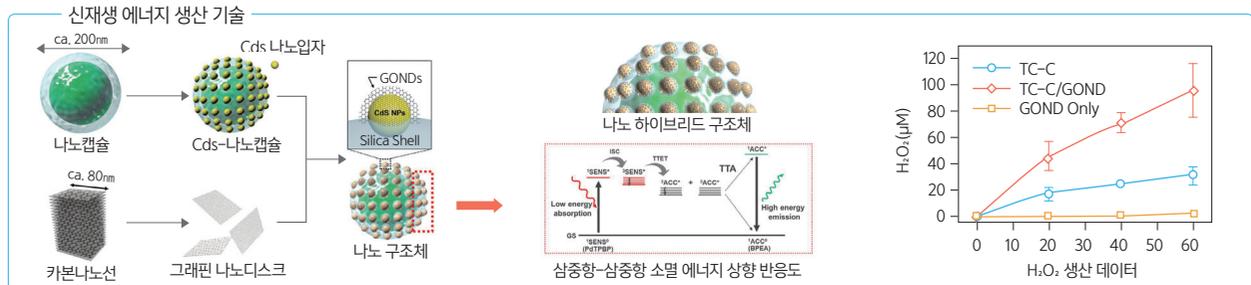
현재 암 진단은 시간이 오래 걸리며 전이 및 재발에 대한 불안감으로 환자들이 가장 많이 고통받고 있는 질병 중의 하나이다. 이러한 암 진단에 있어서 환자의 심리적 불안감과 경제적 비용을 최소화하기 위하여 본 연구팀은 삼중항-삼중항 소멸 에너지 상향변환 기반의 나노캡슐을 활용하여 “다중 암 진단”을 위한 바이오 이미징 응용에 성공하였다. 구체적으로, 상기 제조 방법을 통해서 동일한 광자수용체와 서로 다른 두 개의 전자수용체를 각각 가지는 나노캡슐을 제조하였다. 이 두 개의 나노캡슐은 입사되는 붉은빛을 통하여 각각 서로 다른 형광(푸른색 형광 및 녹색 형광)을 발산하게 제조하였으며, 나노캡슐 표면을 기능화하여 푸른색 형광을 띄는 나노캡슐에 지방암세포와 선택적 결합을 하는 단백질을 결합하고 나머지 녹색 형광을 띄는 나노캡슐은 대장암세포와 선택적 결합을 하는 항체를 결합하였다. 이는 기존의 암 진단에 비해서 1) 24시간 이내 진단, 2) 색깔을 통한 다중 암 진단 가능, 및 3) 노이즈 제거를 통한 선명한 이미징 등의 장점을 가지고 있어, 향후 암뿐만 아니라 다양한 질병을 진단하는 데 있어서 원천기술을 제공할 것으로 기대된다.

### 과산화수소 생산을 위한 삼중항-삼중항 소멸 에너지 상향변환 나노하이브리드 개발

과산화수소는 산업체에서 다양하게 활용되고 있어, 친환경적 접근을 통한 과산화수소 대량생산 기술 개발은 산업적인 과제이다. 특히 일반 생활에서 무심코 버려지는 빛 에너지를 재활용하여 과산화수소를 생산하는 원천기술 개발은 산업적·경제적 기여도가 매우 우수하여 세계적으로 많은 과학자들이 연구하고 있다. 이러한 산업적 요구에 맞춰 본 연구팀은 에너지 상향변환 기법을 기반으로 버려지는 빛 에너지를 재활용하여 과산화수소를 제조하는 방법을 개발하여 학회에 보고하였다. 구체적인 연구 방법은 유회중합법 기반의 삼중항-삼중항 소멸 에너지 상향변환이 가능한 유기형광 발광체를 유리 재질 캡슐에 가둔 후, 입자의 표면처리를 통하여 광촉매(CdS) 나노 입자를 부착하였다. 나아가 광촉매 효율을 향상시키기 위하여 광촉매 나노입자 표면에만 선택적으로 그래핀 나노디스크를 코팅함으로써 하이브리드 나노캡슐을 제조할 수 있었다. 이를 활용하여 수용액 상에서 과산화수소를 생산하는 연구를 성공할 수 있었다(그림 3).

지금까지 태양광 에너지 변환효율을 높이는 방법 중에 하나인 “삼중항-삼중항 소멸”법에 기반한 나노구조체 제조 및 이를 활용한 다중 암 진단 및 신재생 에너지 분야로의 응용에 관한 연구 경향을 소개하였다. 이는 지금까지 연구되지 않은 새로운 영역의 에너지 상향 연구 분야로서 현재는 원천기술 개발 단계이지만, 향후 꾸준한 연구개발을 통해 산업 현장에 사용될 때 환경 및 바이오 이미징뿐만 아니라, 태양전지, 바이오센서 등 다양한 분야에도 적용이 가능할 것으로 기대된다. [기술과경영](#)

그림 3 삼중항-삼중항 소멸 에너지 상향기반 나노캡슐을 활용한 과산화수소 생산기술 모식도(좌) 및 과산화수소 생산 효율 그래프(우)



# 2017년도 산기협 기술개발지원사업 추진일정

산기협의 2017년도 정부위탁 기술개발지원사업의 추진일정을 알려드립니다.

사 업 명	지 원 내 용	담 당 자
고경력 연구인력 채용 지원사업 (www.rndjob.or.kr)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 대상: 기업부설연구소(연구개발전담부서) 보유 중소·중견기업</li> <li>· 지원내용: 지원인력 연봉의 50% (최대 5,000만원/연)</li> <li>· 사업공고: '16.12월말</li> <li>· ※ 지원대상 및 내용은 변경될 수 있습니다.</li> </ul>	02)3460-9088 mirukang@koita.or.kr 강만영 과장
전문연구요원제도 운영 (www.rndjm.or.kr)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 대상: 자연계 석사학위이상 연구전담요원 5인이상 기업 부설연구소(중소·벤처기업은 2인)</li> <li>· 지원내용: 병역대체복무를 활용한 석사이상의 우수인력 확보</li> <li>· 신청기간: 6월(중소·벤처기업은 1월, 6월)</li> </ul>	02)3460-9122 dslee@koita.or.kr 이덕성 부장
이공계인력중개센터 (www.rndjob.or.kr)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 대상: 이공계인력 구인기업 및 구직자</li> <li>· 지원내용: 구인·구직 정보제공, 중개알선 등</li> <li>· 신청기간: 온/오프라인 상시 무료신청</li> </ul>	02)3460-9122 rndjob@koita.or.kr 이덕성 부장
중소중견기업 맞춤형 석박사 연수사업 (snejob.koita.or.kr)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 대상: 이공계 석·박사 학위 취득 후 5년 이내인 자</li> <li>· 지원내용: 출연(연) 등 연수 및 채용연계 지원 등</li> <li>· 사업공고: 2월</li> </ul>	02)3460-9080 chun@koita.or.kr 천양희 과장
이공계 전문기술 연수사업 (snejob.koita.or.kr)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 대상                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- (인력) 이공계 대졸(전문대졸 포함) 미취업자로 '85.1.1 이후 출생자(만 32세)</li> <li>- (기관) 정부출연기관, 국·공립연구기관, 전문생산기술연구소, 대학 및 기타 전문기술인력양성 비영리 기관 및 단체</li> </ul> </li> <li>· 지원내용: 교육운영경비, 연수비 및 채용연계 지원 등</li> <li>· 사업공고: 2월</li> </ul>	02)3460-9086 moon@koita.or.kr 김문기 과장
학연 공동 기업부설연구소 연계 후속 연구개발 지원사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 대상: 신기술 및 기업부설연구소(전담부서) 보유 중소기업</li> <li>· 지원내용                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 신기술(NET) 상용화 지원: 1개사당 2억이내</li> <li>- 신기술(NET) 획득 지원: 1개사당 1억이내</li> </ul> </li> <li>· 신청기간: 1월~2월</li> </ul>	02)3460-9062 atena0506@koita.or.kr 이혜승 대리
산학연협력 클러스터 지원사업 (www.mdcluster.net)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 대상: 기업(기업부설연구소 보유), 대학, 출연(연) 등</li> <li>· 지원내용                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 지식클러스터 지원: 과제당 0.35~0.45억 이내</li> <li>- 핵심융합기술개발 지원: 과제당 1~2억 이내</li> </ul> </li> <li>· 신청기간: 1월~3월</li> </ul>	02)3460-9060 chk6426@koita.or.kr 최해규 주임
투자연계형 기업성장 R&D 지원사업 (www.mdstartup.or.kr)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 대상: 중소·중견기업(설립 7년 이내)</li> <li>· 지원내용                             <ul style="list-style-type: none"> <li>창조경제혁신센터에서 추천한 창업기업(팀)과 6개월 챌린지 플랫폼·엑셀러레이터 지원사업 수행기업 중 선정된 주관기관(창업기업)에 출자기관의 자금투자와 정부의 R&amp;D 자금 지원(3억원 이내)</li> </ul> </li> <li>· 신청기간: 공고내용 참조</li> </ul>	02)3460-9064 hades14@koita.or.kr 손용희 주임

※ 추진내용 및 일정은 사정에 따라 변경될 수 있습니다.

## 기술개발에서 기술사업화로



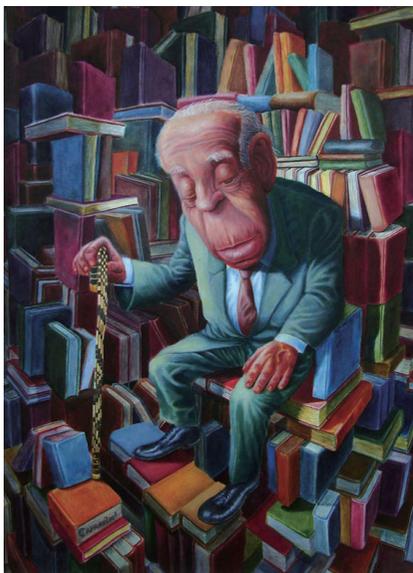
이유미 그룹장  
한국지식재산전략원

### 들어가며

기술개발 전쟁 중이던 주요 선진국은 이제 개발에서 활용으로 방향을 틀고 있다. 이러한 기조에 맞춰 우리나라도 「제5차 기술이전 및 사업화 촉진 계획(안)」을 의결하며, R&D를 통해 개발된 기술의 상용화, 기술이전 및 사업화를 촉진시키기 위한 정부 정책을 앞다퉀 내놓고 있다. 이에 대해 이 글에서는 R&D 성과물의 빠른 사업화를 위해 국내외에서 어떠한 노력을 하고 있는지를 살펴보고 앞으로의 방향에 대해 전망해 보고자 한다.

### 바벨의 도서관과 4차 산업혁명

#### 그림 1 바벨의 도서관



아르헨티나의 대문호 호르헤 루이스 보르헤스가 쓴 소설 ‘바벨의 도서관’을 묘사한 그림이다. 바벨의 도서관은 세상에 존재하는 모든 원하는 책과 정보로 가득 찬 공간이다. 그런데 그 정보의 홍수 속에서 아이러니하게도 원하는 것을 찾기에는 어마어마한 시간이 걸리거나, 죽을 때까지 찾지 못하게 되는 허점이 있었다.

우리도 바벨의 도서관에 묘사된 것과 같이 책이 늘어남으로써 함께 늘어나는 방의 개수처럼 새로운 기술을 끊임없이 개발하려고만 하고 있는 실정이다. 그러나 이제는 사업화시킬 수 있는 기술을 찾아야 할 시기이며, ‘기술도입’이야말로 4차 산업혁명에 대응하는 가장 빠른 방법일 것이다.

### 기술사업화의 침병 기술도입

기술개발에서 사업화 성공을 위해 우리 기업들은 늘 ‘Make or Buy’라는 전략적 선택의 기로에 놓여 있다.

기업 내부 자원이나 역량을 활용해 자체적으로 기술을 개발하여 사업화는 경우가 Make에 해당하나, Make만을 전략적으로 선택하기 위해서는 기업이 이미 해당 기술 분야에서 독보적으로 높은 기술력과 점유율을 확보하고 있어야 한다는 전제가 필요하다. 그러나 새로운 시장에 진입하거나 초기 기술개발 비용이 많이 드는 경우에는 기술의 조기 확보를 위해 Buy 전략을 활용하는 것이 사업화를 위한 지름길이다. Mansfield(1998년)의 “Patent and Innovation: An



Empirical Study”에 의하면, 과거 Make에 의존하던 미국과 기술의 Copy와 Buy 정책을 적극적으로 도입한 일본의 ‘혁신 속도와 혁신 비용’을 비교할 때, 혁신 속도는 1.8배, 혁신 비용은 1.23배 더 많이 소요된다는 연구결과를 밝힌 바 있다.

이에 따라 이 글에서는 기술사업화를 위해 주요 선진국이 어떠한 과학기술 정책을 추진하고 있는지 살펴보고, 우리의 정책 방향성을 진단해 보고자 한다.

### 미국의 과학기술 정책 기조는 ‘Lab to Market’

OECD MSTI(Main Science and Technology Indicator)의 데이터를 참조하면, 중국의 경우 연구개발 투자 추세가 계속적으로 증가 추세를 보이고 있으나, 미국은 2016 이후 그 증가 추세가 둔화되고 있다. 이는 2015년 오바마 대통령이 창업 촉진을 위해 ‘Startup America Initiative’을 통해 공공기관을 중심으로 보유하고 있는 기술을 상용화하고 기술이전을 촉진하기 위한 ‘Lab-to-Market’ 정책을 추진하고 있기 때문이다.

이에 따라 미국의 각 부처에서 Lab-to-Market 활동의 장려를 위해 범부처 우선순위 목표(Cross-Agency Priority Goal)를 설정하고 에너지부(DOE), 국방부(DOD), 국립보건원(NIH), 국립과학재단(NSF) 등 기술 분야별 주요 부처를 중심으로 Lab-to-Market 활동 성과를 관리하고 있다.

이와 같이 미국의 각 정부 부처에서 추진하고 있는 여러 사업 중 가장 눈에 띄는 사례를 몇 가지 소개하면 다음과 같다.

#### NIH(국립보건원) 사례

NIH(국립보건원)는 매년 SBIR(Small Business Innovation Research: 중소기업 기술혁신 촉진)과 SBTT(Small Business Technology Transfer: 중소기업 기술이전)에 연 700만 달러를 지원하고 있다. 이는 1982년 중소기업혁신 연구법에 근거하여 개발된 것으로 제품 상업화를 목적으로 하고 있다.

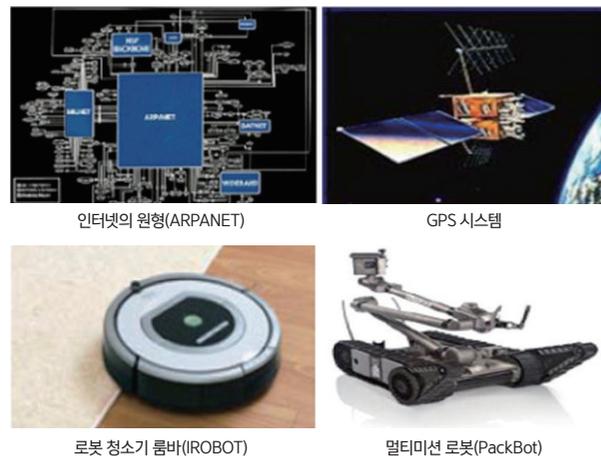
#### SBIR Program

- 1단계: 기술개발 타당성 조사 수행을 위해 최대 6개월 10만 달러
- 2단계: 1단계를 통과한 기업에 대해 상업화 잠재력 제고 목적으로 2년간 최고 75만 달러
- 3단계: 제품 상업화 목적으로 펀드 및 정부 기관 예산 조달

#### DARPA 기술이전 성공 사례

2014년(2013.10.~2014.9.3.)예산 기준 28억 달러로 국방종합 예산(683억 달러)의 약 4%에 해당하며, 미국정부 총 연구개발 예산(1,428억 달러)의 약 2%에 해당하는 예산을 투입하여, 타 분야 융합을 통해 비연속적인 이노베이션을 성공시켰다. 특히 DARPA의 경우 PM이 중심이 되어 우수한 연구자 등을 모아 이종 분야 융합을 통한 Disruptive(비연속) Innovation 관점에서 프로젝트를 진행한 것이 특징이다.

그림 2 DARPA의 기술이전 성공 사례



#### UCSD의 CONNECT Program 성공 사례

UCSD는 미국 캘리포니아 샌디에이고 대학에서 비영리 자립조직 형태로 설립되었다. 기업, 기술, 금융, 법률회사 등의 교류를 통해 기술사업화를 이룰 수 있도록 지원하는 Know Who와 Know How가 결합한 형태의 조직이다. UCSD는 1985년 설립 후 1,000여 개 이상 기업의 사업화를 지원하였으며, 투자유치자금이 15억 달러에 달하는 성과를 거뒀다. UCSD가 이와 같이 성공을 거둘 수 있었던 요인은 대학-기업-투자자 협력(University-Industry-Capital Collaboration)

네트워크의 활용과 인적 네트워크의 신뢰성을 통해 정보의 교류와 활용이 이루어졌기 때문이다.

### 일본의 '중개(橋渡し)' 시스템

일본 경제산업성은 2014년 1월부터 산업구조심의회 산업기술환경분석회 연구개발·평가 소위원회를 개최했으며, 「橋渡し」시스템(기술중개 시스템)을 혁신 방향으로 설계했다.

일본의 기술사업화를 위한 기술중개 시스템 구축(산·학·연·관 연계활동 촉진), 혁신 주축 간 상호 협력을 통한 우수 기술 시드 창출, 이노베이션을 담당할 인재 육성 및 유동화에 초점을 맞추어 정부를 중심으로 정책이 운영되고 있다. 이러한 정부 중심 정책 기조에 따라, NEDO나 TIA 등을 중심으로 이루어지는 기술중개 시스템(기술사업화)을 소개하면 다음과 같다.

### NEDO 사례

NEDO에서는 기술사업화를 위해 NEDO기술전략연구센터를 중심으로 산·학·관이 모여 글로벌 기술전략을 세우고 관련 정책을 추진하고 있다. 또한 PM(Project Manager)에 의해 유연성과 기동을 확보하는 연구개발 매니지먼트를 실시함으로써 기업이 적극 활용할 수 있는 기술집약형 기술과 사업화 목적의 최적 실시 체제를 확보하여 연구기반 사업화를 진행하고 있다.

또한 지재권에 있어서는 지재권 수탁자 귀속 원칙

을 사업화에 대한 전제로 하여, 미활용 지재권의 제3자 허여를 원활하게 하고, 귀속 대상의 유연한 선택을 통해 대학이나 공공(연)에서 생성되는 미활용 특허의 적재를 방지하고 있다.

다만 일본에서도 모든 시스템의 흐름이 1년 내에 이루어지는 것이 아니라 기술의 난이도에 따라 2~3년, 3~5년 등 중기 혹은 장기에 걸쳐 단계별로 이루어지도록 하고 있으며, 사업 종류 후 2년 시점의 사업화를 달성 목표를 50%로 진행하고 있다.

### TIA-nano 성공 사례

혁신적 기술 시드를 신속하게 사업화하기 위한 시스템으로 80개 이상의 대학과 220개사가 함께하며, 나노테크 분야의 2세대 기술 시드를 창출하여 산업계가 활용할 수 있도록 하는 것을 목적으로 하는 혁신 조직이다.

최근 성공 사례로 스미토모 전기공업의 6인치급 대형 웨이퍼 생산라인 구축이 있다. 2015년 11월부터 구축 진행한 실리콘 카바이드(SiC)전력 반도체의 양산 개발을 가능하게 하는 새로운 라인이 완성되어 가동을 시작하였으며, 이는 6인치급 대형 웨이퍼 프로세스를 실현한 오픈이노베이션 거점으로는 세계 최초이다. 또한 국립산업기술종합연구소와 스미토모 전기공업주식회사가 상호 연계하여 준공하고, 양산 기술, 신뢰성 평가, 품질 평가 등 단계별로 함께 진행하여 양산 라인까지 구축하였으며, 실용화를 통해 본격 보급을 위한 준

그림 3 TIA-nano의 기술사업화 시스템

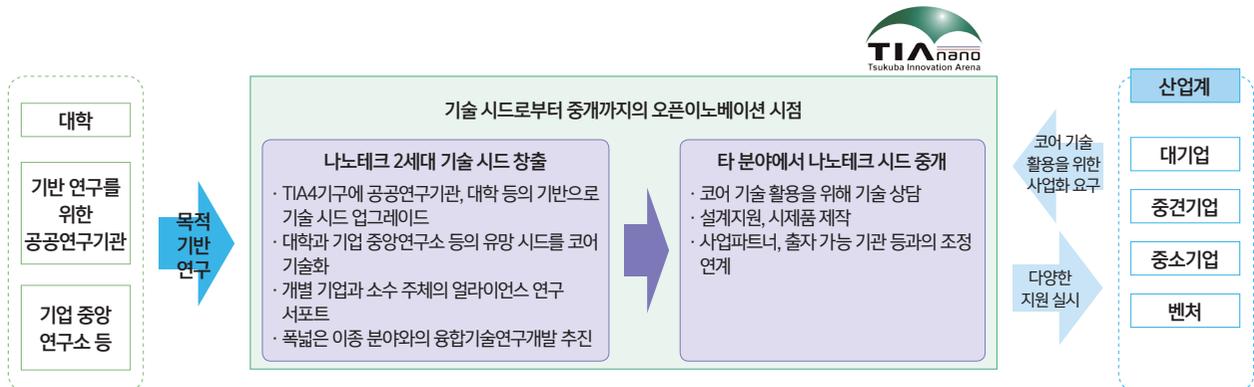
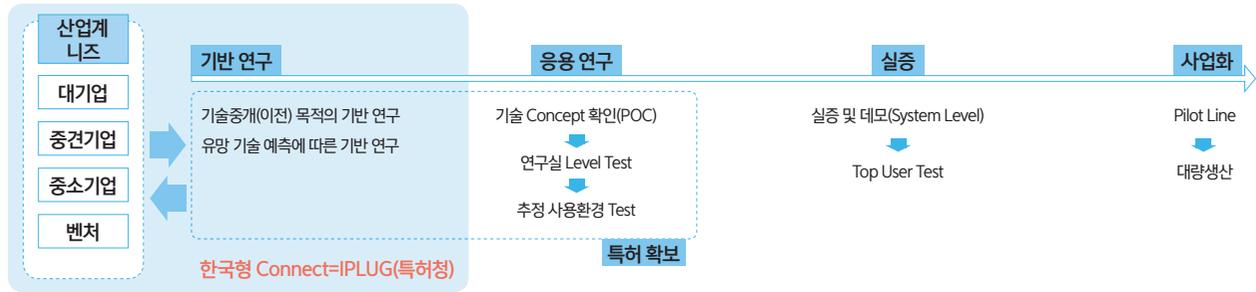




그림 4 우리의 기술사업화 방향



비를 할 예정이라고 한다(2016.11.4.).

### 우리나라 기술사업화 혁신 방향

앞서 기술이전 선진국인 미국과 일본의 다양한 사례와 성공 케이스에서 우리가 답습해야 할 부분은 두 가지가 있다. 첫 번째는 단계별 진행이며, 두 번째는 사업 완료와 완료 후 1~2년간의 후속 모니터링 기간까지의 지속적 지원을 포함하는 것이다. 우리의 연구 개발 정책은 마치 사계절마다 유행하는 스타일처럼 늘 다양하고 빠르게 확산되지만 그 순서가 없고, 정부 모든 부처에서 동일한 것을 목표로 삼는다. 그리고 하나 같이 해당 연도 내에 투입한 금액의 몇 배의 수익이 나오기를 강요하고 검사하고 있다. 이러한 정부 정책 내에서 나오는 성과는 어쩔 수 없이 잠깐 스쳐가는 유행가처럼 그때만 반짝하고 수년이 지나면 기억조차 없어지는 미미한 것뿐이다. 우리의 기술사업화 방향은 **그림 4** 처럼 기반 연구, 응용 연구 그리고 실증과 사업화가 하나의 선상에서 순차적으로 진행되어야 하며, 그 진행 프로세스 안에는 반드시 기업의 기술 니즈와 연구자의 연구 시드, 그리고 지재권이 함께 고려되어야 미국의 DARPA나 아이패드와 같은 성공 사례를 만들 수 있을 것이다.

2015년 하반기 특허청에서는 IPLUG(아피플러그: IP활용 네트워크)라는 기술이전 플랫폼을 만들었다. 본 플랫폼을 통해 산업계의 니즈를 확보하고 이를 대학·공공(연)에 전달하는 역할을 하고 있다. 현재까지 IPLUG를 통해 150여 건의 특허가 기업에 이전되었으

나, 기업이 기술을 사업화할 수 있도록 하기 위한 추가 지원이 없었던 한계가 있었다. 2017년부터는 위와 같은 프로세스가 실현될 수 있도록 특허청은 발명인터뷰 사업에는 POC(Proof of Concept)를 접목하고, 기타 활용을 위한 신규 지원 사업으로 기술이 사용될 환경(생산 시스템이 구축된 기업 또는 이전 받은 기업이 실제 활용할 사업장)에서의 TEST를 위한 “실증 사업”과 기술 업그레이드에 따른 시제품 제작 지원을 통해 ‘기술이전에서 기술의 상용화’로 연차록될 수 있도록 보다 적극적인 지원을 계획 중이다.

### 마치며

현재 우리 과학기술 지원 정책은 다양한 부처와 정부기관을 통해 쏟아져 나오고 있으나, 상호 간의 연계성 부재와 기업의 자립력 부족으로 인해 그 성과가 미비한 한계에 봉착해 있다. 이러한 현황을 탈피하기 위해서는 무엇보다도 이들 간의 역할을 연계시켜주고서 포트할 기술중개 그룹이 필요하며, 이들이야말로 기술이전 사업화의 바통존 역할을 할 수 있는 주체라고 할 수 있다.

우리 과학기술 정책에서 바통존(Baton Zone) 역할을 할 민간 거래기관과 대학·공공(연)의 기술사업화팀 등의 역량을 강화시키고 시장을 확대해 간다면 산·학·연 간의 연계 강화를 통해 니즈에 맞는 기반 연구와 응용 연구가 이루어질 수 있으며, 미활용 특허의 양산이나 기업의 기술 부족이 어느 정도 해소될 것으로 기대된다. [\[기술과경영\]](#)

# 신기술(NET)인증 기술

신기술(NET· New Excellent Technology)인증은 산업통상자원부 국가기술표준원과 한국산업기술진흥협회가 운영하는 인증 제도로써 개발된 신기술의 상용화와 기술거래를 촉진하고자 도입되었다. 기업 및 연구기관, 대학 등에서 개발한 신기술을 조기 발굴하는데 기여하고 있다.

‘신기술(NET)인증’을 받은 기술 가운데 전기·전자, 정보통신 분야의 기술을 소개한다.

## 전기·전자 부문



**회사명** (주)모던텍  
**주생산품** 전기공급 및 제어장치  
**개발기간** 2010년 7월  
 ~2015년 8월

### 전기자동차용 동시 멀티 충전을 위한 전력 분배 제어 기술

차량과 차량에 충전용 전력을 공급하는 충전 유니트 사이에 차량의 인렛(In-let)부와 충전기 유니트의 아웃렛(Out-let)부를 호환시키며 다양한 인렛부를 갖는 차량 충전 기술이다. 전력분배를 효율적으로 제어하기 위한 충전부 설계를 소형으로 적층하였고, 개별 전원 공급 장치의 출력을 10kW × N개의 구조로 설계하여 차량에서 요구하는 전력량의 효율적인 대응이 가능하다.

#### 기술·경제적 파급효과

- ① 여분의 전력에 대해 효율적인 충전기 사용이 가능하도록 하기 위해 전력분배 기술을 적용한 PCU(Power Control Unit) 개발
- ② 전력망의 대기 전력 절감과 효율적인 전력 사용 가능(동일 전력상황 기준에 따라 1.2~1.5배 이상의 효율적 전력량 운용 가능)
- ③ PCU를 통한 다수 차량에 동시 충전 가능
- ④ 용량 가변 시스템으로 상황에 따른 충전량 조절 가능(완속, 중속, 급속)



**회사명** 삼덕통상(주)  
**주생산품** 신발  
**개발기간** 2012년 12월  
 ~2014년 11월

### 건강관리시스템 탑재형 스마트 신발 기술

실시간 족저압력과 보행패턴 측정 기술 기반의 운동 정보 및 신체활동 측정 및 분석 기술이다. 건강관리시스템이 탑재된 스마트 디바이스 삽입형 스마트 신발구조 설계 기술로서 정확한 운동량 센싱, 분석, 구현, 지속적 기능 유지가 가능하다. 본 기술은 개인용 모바일 모니터링 디바이스와 연계한 M-health 및 U-health 기술로서 의료보조 역할을 수행할 수 있다.

#### 기술·경제적 파급효과

- ① 변화된 건강관리에 대한 수요에 대처할 수 있는 기반 마련
- ② 신발내삽입된 압력센서를 이용한 족압 정보를 활용하여 보다 편리하며 피로감이 덜한 개인 맞춤형 미드솔 제작 가능
- ③ 피트니스 증진 및 예방 목적의 신발 개발을 통해 사회적 비용 절감
- ④ 스포츠 및 군 장비용 기능성 전투화 분야에 적용될 경우 천연일률적인 웨어러블 기기를 탈피한 새로운 시장성 확보 및 신성장 동력원으로 자리매김 가능





회 사 명 (주)성광유니텍  
주 생산품 창호(원가드)  
개발기간 2015년 11월  
~2016년 8월

## 창문 방법용 압저항 폴리머 센서를 이용한 스마트 방법 시스템 기술

양자터널링 현상과 전자호핑, 전도성입자들간의 거리 변화로 인한 저항변화 등을 활용하였다. 힘 변화에 따라 저항 범위가 수백 MΩ에서 수 Ω까지 크게 변화하는 압저항 고무센서를 창호 외부에 적합한 환경으로 알고리즘화하여 적용하였다. 가속도 센서의 X, Y, Z의 백터 값으로 기울기를 계산하여 산출한 결과 값을 알고리즘에 적용한 후 이벤트 발생에 대한 신호 값을 RF 무선통신으로 수신기에 전달하여 사용자가 외부 침입 시도를 감지할 수 있는 기술이다.

### 기술·경제적 파급효과

- ① 힘의 변화에 따라 저항 범위를 측정할 수 있는 플렉시블 압저항 고무 센서를 활용하여 외부에서 침입을 시도하는 상황인지 실생활에서 발생하는 상황 인지 확인 가능
- ② 기존 침입 후에 발생하는 마그네틱 센서를 대체할 수 있는 기술
- ③ 미국의 홈 시큐리티 시장의 성장과 함께 집안 침입 방지에 주목하고 있으며 국내에서는 독거노인 등 1인 가족의 증가 추세로 집 외부에서 발생할 수 있는 리스크를 사전에 감지 및 예방 가능



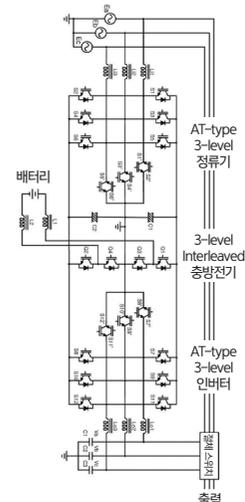
회 사 명 성신전기공업(주)  
주 생산품 무정전전원장치  
개발기간 2014년 3월  
~2016년 3월

## UPS의 다중화 중성점 제어 및 3-level Interleaved 충방전기 제어 기술

3-level Interleaved 충방전기 및 AT-type 3-level 정류기를 이용한 3-level UPS의 다중화 중성점 제어 기술이다. 별도의 중성점 제어장치 없이 UPS의 교류입력이 정상시에는 정류기에서 정전시에는 3-level Interleaved 충방전기에서 UPS의 직류단 전압의 불균형을 제거한다. UPS 변환기들을 다기능화하여 중성점 제어를 위한 별도의 하드웨어 및 제어가 필요치 않은 회로의 간결성 및 신뢰성을 추구하였다.

### 기술·경제적 파급효과

- ① UPS 변환기의 다기능화에 관한 기술개발이 활발해질 것으로 전망
- ② UPS의 고효율 운전영역을 확대하기 위한 기술개발이 활발해질 것으로 전망
- ③ 배터리 충방전 효율을 향상시키는 3-level Interleaved 충방전기 제어 기술이 확보됨에 따라 배터리 관련 변환기 효율향상 기술개발이 활발해질 것으로 전망
- ④ 기존 UPS 대비 종합효율 5% 이상 상승으로 전력 손실절감
- ⑤ 기존 UPS 대비 10% 이상 장비(리액터, 방열판, 장비체적 등) 제작 비용절감
- ⑥ 글로벌 제품과 대등한 97% 고효율 UPS 개발로 수입대체 효과





회 사 명 (주)에너테크  
 주 생산품 하이브리드 변압기  
 개발기간 2013년 1월  
 ~2016년 3월

## 저손실 하이브리드 변압기의 지그재그 권선 및 Tie-plate 형상 기술

고조파 저감을 위한 하이브리드 변압기의 지그재그 권선 기술이다. 누설자속 및 표유부하손 저감을 위한 지그재그 권선 리드선 공법으로서 와전류손 및 권선온도 감소를 위한 Tie-plate 형상 기술이다. 기존 기술 대비 누설자속 및 표유부하손 저감과 와전류손 및 권선온도를 감소시켜 대용량 제조 기술 확보는 물론 비용 절감 효과가 있다.

### 기술·경제적 파급효과

- ① 고조파 감쇄 기능을 갖는 저손실 하이브리드 변압기 기술력 확보
- ② 기존 기술 대비 표유부하손 36.2% 저감으로 하이브리드 변압기의 효율 개선
- ③ 기존 기술 대비 와전류손 감소 및 LV권선온도 13.3% 감소로 안전성 향상
- ④ 하이브리드 변압기 2,500kVA 대용량 제조 기술 확보
- ⑤ 하이브리드 변압기의 제조 공정 및 제조 비용 10% 절감
- ⑥ 기존(변압기+고조파필터) 설비 투자 대비 투자비 30% 절감



회 사 명 에이치이솔루션  
 주 생산품 전력기기  
 개발기간 2015년 6월  
 ~2016년 10월

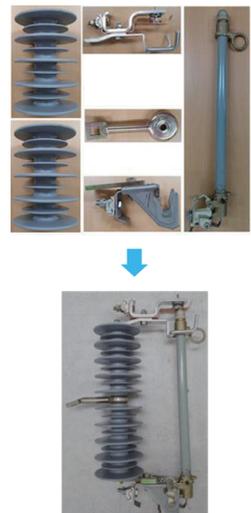
## 전계완화용 폴리머 컷아웃 스위치의 제작을 위한 설계 기술

컷아웃 스위치\*의 고정지지대를 노출시키고, 절연애자를 두 부분으로 나눠 중간의 고정지지대를 완전히 노출시킨 형태로 개선한 기술이다. 이 개선을 통하여 전계 최적화 형상으로 절연 성능을 높이고 생산 단가를 낮추었다.

\* 컷아웃 스위치: 한전 책임 분기점에서 변압기 1차 측의 각 상마다 설치하여 변압기의 보호와 부하선로의 개폐를 위한 장치

### 기술·경제적 파급효과

- ① 절연애자를 두 부분으로 나눠 성형시간 단축 및 생산량 증대
- ② 중간지지대의 완전 노출을 통하여 주변 전계완화 효과를 얻고 짧아진 절연거리를 전계 최적화를 통해 극복
- ③ 절연애자를 내오손애자로 사용 가능하여 부품의 활용성을 높임
- ④ 절연애자를 두 부분으로 나누었기 때문에 기존보다 부피가 줄어 성형시 원자재 로스 및 불량률 감소로 제작비용 절감
- ⑤ 절연애자가 고장일 경우 그 부분의 애자만을 교체 가능하여 유지비용 절감





## G2power

회 사 명 지투파워(주)  
주 생산품 전력감시진단장치 외  
개발기간 2015년 1월  
~2016년 7월

### 배전반의 ULTRA/TEV 신호를 사용한 지능형 부분 방전 열화 진단 기술

배전반 내에서 발생하는 부분 방전을 비롯하여 코로나 방전 등의 물리적 현상을 과도대전압 및 초음파신호 AA, AE 듀얼 센싱 기술과 지능형 진단 알고리즘으로 구현하는 기술이다. 실시간으로 사고 및 고장 정보를 예측 및 인지하여 배전반의 정전사고와 화재 피해를 방지한다.

#### 기술·경제적 파급효과

- ① 해외에서 수입 중인 국내 수입제품 대비 가격 경쟁력 확보 및 기술의 차별화 제시
- ② Neural Fuzzy 알고리즘에 의한 절연 열화의 건전성 지수표현으로 사용자의 편의성 제공
- ③ LCD Touch 방식의 대화면 UI 설계로 부분방전 분석 및 진단의 편리성 제공
- ④ ULTRA, TEV 듀얼 센서를 이용한 PD 검출 방식은 실시간으로 배전반 내의 변압기, 개폐기, 차단기, 부스바 등에서 발생하는 부분 방전 검출
- ⑤ 22.9kV 배전반에서 뛰어난 가성비로 많은 시장수요 창출 가능



## 정보통신 부문

## Samyoung Celetra

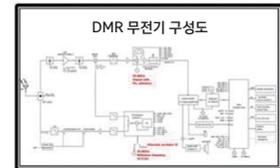
회 사 명 삼성셀레트라(주)  
주 생산품 DMR무전기,  
공기조화기 외  
개발기간 2011년 5월  
~2016년 8월

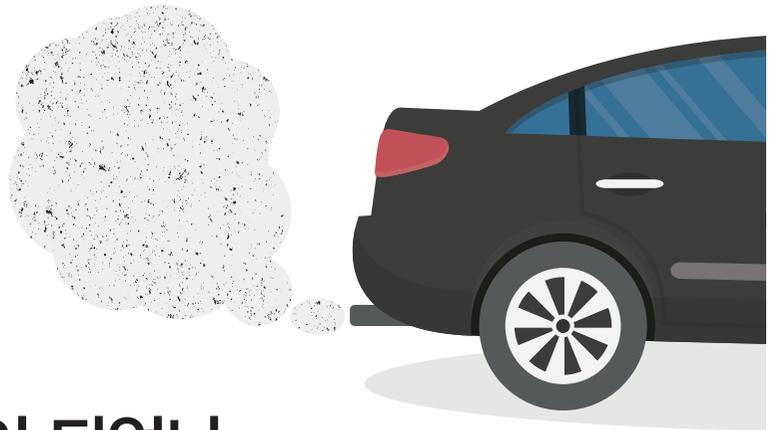
### 2개의 기준 주파수를 사용한 디지털 무전기 (DMR)용 광대역 주파수 합성기 기술

불요 스퓨리어스 성분을 제거하기 위해 PLL 주파수 합성기의 출력주파수가 기준 주파수의 고조파 성분 근접된 영역에 대해 기준 주파수를 변경 적용함으로써 상호 변조로 인한 스퓨리어스가 발생되지 않는 광대역 주파수 합성기 설계 기술이다. 본 기술은 광대역 Fractional N PLL 합성기에서 필연적으로 발생하는 스퓨리어스를 제거하여 115dBc/Hz@1kHz 정도의 저잡음을 달성하였다.

#### 기술·경제적 파급효과

- ① 인접채널선택도 면에서 본 기술을 적용할 경우 75dB까지 성능이 개선되고 최고 성능 수준의 디지털 무전기 설계 가능
- ② 주파수 합성기의 고속 광대역화를 통해 DMR에서 요구하는 송수신이 동시에 가능한 Full Duplex 기능 구현이 가능하고, 원가 경쟁력 확보와 동시에 DMR 트래킹 시스템용 단말기 요구에 대한 기술력 확보
- ③ VCO가 내장된 PLL 합성기를 통해 기존 Discrete 방식의 VCO를 사용하는 PLL 합성기 대비 소모 부품수의 획기적 절감과 단말기 소형화 가능
- ④ 디지털 변조 기술 적용 및 DMR 무전기의 고성능 광대역화를 통해 국내 무전기 시장의 수입 대체효과 및 해외시장 진출을 통해 경제적 수익 창출 가능





## 미세먼지, 왜 겨울철 불청객이 되었나

요즘 우리나라의 겨울 날씨는 꼭 유럽을 연상시킨다. 투명한 햇살이 비치는 맑은 날 대신 우중충한 날들이 계속 이어지기 때문이다. 이런 현상은 실제로 지난 가을 기상청에서 발표한 시정거리 측정 자료에서도 잘 드러난다.

9월 1일부터 11월 20일까지 서울지역에서 시정거리가 20km 이상으로 관측된 일수는 총 19일에 불과했던 것. 지난 4년간 같은 기간 동안 시정거리 20km 이상인 날이 평균 43일이었던 것과 비교하면 절반 이하 수준으로 떨어진 셈이다. 이처럼 시정거리를 줄여줄게 하는 가장 큰 원인 중의 하나가 바로 미세먼지다.

날씨가 추워지면 미세먼지가 더 심해지는 데는 이유가 있다. 여름철엔 비에 의해서 씻기거나 높은 습도로 인해 농도가 낮지만, 겨울철엔 대기 정체로 인해 미세먼지의 농도가 더욱 높아지기 때문이다. 또한 중국의 경우 전체 가정 가운데 절반 정도가 아직도 난방을 위해 아궁이에서 불을 피운다. 그것이 편서풍을 타고 한국까지 날아와 겨울만 되면 하늘을 뿌옇게 가려버린다.

지름이  $10\mu\text{m}$  이하면 미세먼지(PM10), 지름이  $2.5\mu\text{m}$  이하면 초미세먼지(PM2.5)로 구분해서 부른다. 보통 외부에서 인체로 들어오는 이물질은 코털이나 기관지 섬모에서 걸러진다. 그러나 미세먼지는 크기가 너무 작아 호흡기를 그대로 통과해 체내에 쉽게 축적된다.

따라서 미세먼지는 건조한 코와 기관지 점막에 침투해 염증을 일으켜 감기 및 폐렴, 천식, 기관지염 등의 호흡기질환을 유발할 수 있다. 심하면 목이 칼칼하면서 따갑고 기침증상을 동반하는 후두염까지 걸릴 수 있다.

더구나 미세먼지보다 더 작은 초미세먼지의 경우 폐포 끝까지 침투하는 특성을 지닌다. 따라서 초미세먼지는 모세혈관을 통해 바로 혈액 속에 섞이므로 협심증이나 심근경색 같은 심혈관 질환은 물론 대사장애를 유발할 수 있으므로 더욱 치명적이다. 세계보건기구(WHO) 산하 국제암연구소에서는 2013년에 미세먼지를 1급 발암물질로 지정했다. 또한 미국 암학회는 초미세먼지가  $10\mu\text{g}/\text{m}^3$  증가할 경우 전체 사망률은 7%, 심혈관 및 호흡기계 원인에 따른 사망률은 12% 증가한다는 연구결과를 내놓은 바 있다.

인하대병원 및 아주대 공동연구진은 미세먼지를 포함한 대기오염 탓에 수도권에서만 1년에 성인 1만 5,000여 명이 조기 사망한다는 결과를 발표했다. 유럽과 비교할 경우 3배 정도 높은 수치인 셈이다.

환경부의 연구결과에 의하면 미세먼지는 아토피피부염도 악화시킨다. 미세먼지가  $1\mu\text{g}/\text{m}^3$  증가할 경우 아토피피부염 증상이 평균 0.4% 증가한다는 것. 또한 아토피피부염 증상에 영향을 미치는 주요 요인은 계절별로 달라지는데, 겨울의 경우 미세먼지 농도가 증상 악화에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다.

미세먼지를 발생시키는 요인은 중국 외에도 다양하다. 승용차를 비롯해 화물차, 건설장비 등에서 내뿜는 배출가스가 바로 그것이다. 우리나라 자동차 보유대수는 2014년 기준으로 세계 15번째에 해당할 만큼 많은데, 수도권 미세먼지의 77%는 자동차나 건설기계 등의 엔진에서 나온다는 연구결과가 있다.

경제성이 가장 뛰어난 발전원인 석탄화력발전소도 미세먼지 발



생의 주범 중 하나다. 우리나라는 총 전력 생산량 중 39.2%를 석탄화력발전소에서 만들 만큼 석탄을 많이 댄다. 그밖에도 자동차가 달릴 때 타이어에서 발생하는 분진, 공업단지에서 나오는 굴뚝 연기, 건설현장에서 발생하는 비산먼지를 비롯해 심지어 숯가마 찌질방이나 직화구이 음식점 등에서도 미세먼지가 나온다.

우리나라의 미세먼지 수준은 꽤 심각한 편이다. 경제협력개발기구(OECD)에 의하면 한국의 대기 중 평균 미세먼지 농도는 1m<sup>3</sup>당 30.3 $\mu$ g으로 36개 회원국 중 칠레, 터키, 폴란드에 이어 네 번째로 나쁘다. OECD 평균이나 WHO의 기준에 비해 1.5배가 넘는 수준인 셈이다.

이에 따라 최근 정부에서도 미세먼지를 줄이기 위해 적극적인 정책을 내놓고 있다. 지난 7월 산업통상자원부는 30년 이상 된 노후 석탄화력발전소 10기를 폐기하고, 신규 석탄발전의 전력시장 진입을 제한한다는 내용의 미세먼지 저감 정책 방안을 발표했다. 또 현재 운영 중인 화력발전소에 대해서는 환경설비 등을 보강해 미세먼지 배출량을 줄인다는 계획이다.

미세먼지를 저감할 수 있는 기술개발을 적극 추진하겠다는 계획도 내놓았다. 정부는 2017년부터 3년간 423억 원을 투자해 미세먼지 대응 기술개발을 추진할 범부처 단일사업단을 발족할 예정이다. 또 국가의 R&D 역량을 집중해 미세먼지의 발생부터 유입, 측정, 예보, 집진, 저감, 보호 대응 등에서 근본적이고 과학적인 해결책을 마련할 것이라고 밝혔다.

요즘 같은 겨울철에는 특히 미세먼지 예보에 주의를 기울이는 것이 좋다. 미세먼지 농도 수치가 m<sup>3</sup>당 100 $\mu$ g 이상일 때는 어린이 및 노인, 호흡기질환자, 심혈관질환자의 경우 외출을 최대한 삼가야 한다. 부득이하게 외출을 해야 할 경우 황사 마스크를 착용하도록 한다.

식품의약품안전처 기준에 의하면 황사 마스크는 0.04~1.0 $\mu$ m의 먼지를 80% 이상 제거할 때 허가하도록 되어 있어 미세먼지는 물론 일부 초미세먼지까지 거를 수 있다. 황사 마스크는 1회용이어서 세탁한 후 착용하면 효과가 떨어질 수 있으므로 주의해야 한다. 또한 황사 마스크를 구입할 때는 '의약외품, 황사방지용'이라고 표기되어 있는지 확인해야 하며, 착용법에 따라 적정하게 착용해야 한다.

외출 후에는 중금속이나 먼지를 씻어낼 수 있는 세정제로 반드시 손을 씻어야 하며 양치질을 해야 한다. 미세먼지 농도가 높은 날에는 창문을 열어서 하는 실내 환기도 가급적 하지 않는 것이 좋다.

또한 청소기를 사용하면 빨아들인 먼지 중 미세먼지는 다시 배출되므로 실내 청소시에는 가급적 물걸레를 사용해야 한다. 그냥 물걸레질을 하는 것보다 먼저 분무기로 실내에 물을 뿌린 후 닦아주면 대기에 비가 내린 것처럼 날아다니는 미세먼지를 어느 정도 제거할 수 있다. 이 방법은 실내의 습도를 높여주는 역할도 하므로 일석이조의 효과를 볼 수 있다.

실내에서 공기정화 식물을 키우는 것도 한 방법이다. 농촌진흥청이 내놓은 연구결과에 의하면, '산호수'와 '벵갈고무나무' 등의 식물은 미세먼지를 줄이는 데 큰 효과를 발휘한다. 산호수와 벵갈고무나무의 잎에 윤택이 나게 하는 왁스 층에 미세먼지가 달라붙거나 잎 뒷면의 기공 속으로 흡수되어 사라지기 때문이다. 농촌진흥청에 의하면 아무것도 없는 방에 초미세먼지를 투입하고 4시간이 지난 후 그 양을 측정한 결과 44% 정도 줄어들었다. 자연적으로 감소한 양인 셈이다. 반면에 산호수를 들여놓은 방은 70%, 벵갈고무나무를 넣은 방은 67% 정도 미세먼지가 감소한 것으로 밝혀졌다. **기술과 경영**

# 특수효과로 관객을 사로잡는 뮤지컬과 공연의 무대기술

공연예술은 사람의 마음을 움직이는 힘이 있다. 모여 앉은 관객들 앞에 약간 높은 무대를 만들고 그 위에 배우나 가수가 올라와 시를 읊고 노래를 부르고 춤을 춘다. 그러면 관객들은 웃음을 터뜨리고 눈물을 흘리고 저절로 박수를 친다. 그러나 무대에서 펼쳐지는 공연예술은 사람의 힘만으로 완성되지 않는다. 기술과 결합할 때 효과가 극대화된다. 무대기술은 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 하나는 고대 그리스 시대부터 지속되어온 '기계기술'이고 다른 하나는 19세기 말에 시작된 '영상기술'이다.

기계를 이용한 무대기술의 원조는 '데우스 엑스 마키나(Deus Ex Machina)'에서 찾을 수 있다. 문학이나 연극의 스토리를 분석할 때 자주 사용되는 표현이다. 그대로 해석하면 '기계장치에 의한 신(神)'이라는 의미다. 고대 그리스 시절에는 연극이 주된 공연예술이었다. 관객이 들어찬 극장에서 이야기를 한참 진행시키다가 모든 사건을 엮어서 멋지게 마무리하기가 어려워지면, 작가는 도르래 장치에 배우를 매달아 무대에 투입시켜서 마치 신이 강림하는 듯한 장면을 연출했다. 신이 내려오셨으니 인간들의 모든 눈정은 무의미해지고 연극은 급하게 마무리된다.

이러한 기법을 당시에는 '아포 메카네스 테오스'라 불렀고 이것을 라틴어로 번역한 것이 '데우스 엑스 마키나'다. 스토리가 빈약할 때 주로 사용하는 용어지만 기계기술을 무대에 도입한 사실을 증명해준다. 이후에도 기계장치를 활용해서 무대효과를 극대화시키는 방법이 사용돼 왔다. 그러나 근대까지도 주로 밧줄과 도르래를 이용해 무대 뒷벽의 배경을 바꾸는 데 사용되는 수준이었다. 현대에 접어들어 전자제어 장치가 등장하면서 기계기술이 본격적으로 발전하기 시작했다.

요즘 사용되는 대표적인 기술은 '무빙워크', '크레인', '로봇'이다. 그 중에서 무빙워크는 바닥 자체가 움직이는 장치로서 역동적인 장면을 보여줄 때 사용한다. 무대 밖의 스태프가 책상이나 의자 같은 소품을 올려놓으면 정해진 위치로 옮겨준다. 뮤지컬 '고스트'에서는 춤추며 노래하는 배우가 올라타서 순식간에 옆으로 이동하기도 하고 제자리에서 걷는 모습을 연출하기도 한다. 뮤지컬 '명성황후'에서는 무빙워크를 나선형으로 만들어 중심부를 들어 올려 언덕을 만들었고 오르막길을 뛰어오르며 칼싸움을 펼치기도 했다.

그림 1 뮤지컬 '고스트'



크레인은 주로 대형 극장에서 사용한다. 전자식 콘트롤러에 연결된 수십 개의 크레인이 천장에 매달려 있는데 프로그램에 따라 여기저기 움직이며 물건을 내려놓고 또 들어올린다. 끝부분에 집게나 갈고리가 달려 있어 소품을 쉽게 집어들 수 있다. 연극의 막과 막 사이에는 조명을 잠깐 끄고 배경과 소품 전체를 바꾼다. 이때 발소리나 인기척이 없는데도 무대가 바뀌는 것도, 장롱과 소파가 사라진 자리에 벽면이 세워지고 거대한 구조물이 순식간에 놓이는 것도 전자식 크레인의 활약 덕분이다. 때로는 물건 대신에 사람을 들어올리기도 하고 뮤지컬 '헤드윅'에서처럼 크레인 끝에 조명을 달아 무대 위를 밝히기도 한다.

최근에는 로봇을 내세우는 뮤지컬도 늘어나고 있다. 전자식으로 제어하는 크레인도 어떻게 보면 로봇 팔 형태의 일꾼이지만 요즘 로봇은 배우가 되어 무대 위에 직접 등장한다. 로봇 하면 뻗뻗한

그림 2 뮤지컬 '드래곤 길들이기'





동작을 연상하기 쉽지만 뮤지컬 ‘드래곤 길들이기’를 관람하면 요즘 로봇 기술을 재평가하게 된다. 사람보다 몇 배나 큰 용이 등장해서 날갯짓을 하고 불을 뿜으며 눈이나 입을 세밀하게 움직여서 감정을 표현하기도 한다. 움직임도 부드러워서 ‘혹시 살아 있는 건 아닐까’ 하는 의심이 들 정도다.

자연스러운 동작의 거대 로봇이 등장한 사건으로는 2014년 러시아 소치에서 열린 동계올림픽 개막식을 꼽는다. 당시 주경기장에는 봅슬레이를 타는 곰 ‘폴라베어’, 스노보드를 즐기는 표범 ‘레퍼드’, 춤을 잘 추는 산토끼 ‘헤어’ 등 3가지 마스코트가 커다란 몸집에 부드러운 움직임을 보이며 입장을 해 화제를 모았다. 프랑스 서부 도시 낭트에서는 코끼리와 거미 모양의 거대 로봇을 만들어 시대를 활보시킨다. 큰 소리를 내며 사람을 태우고 다니는 이 로봇들은 매년 행사 때마다 수많은 관광객을 끌어들이며 호자 노릇을 톡톡히 하고 있다.

기계기술과 더불어 공연 장르에서 무대를 화려하게 꾸미는 방법으로 ‘영상기술’이 개발되고 있다. 실제 물체가 아닌 이미지만으로 입체감을 주는 효과를 가리킨다. 영상을 이용한 무대기술의 출발점은 1792년 12월 마술사 폴 필리도르(Paul Philidor)가 프랑스 파리에서 보여준 ‘판타스마고리(Fantasmagorie)’ 쇼로 볼 수 있다. 여러 인물의 모습을 그림으로 그린 후 어두운 무대 위에 거저기에 세워두고 불빛을 비춰서 마치 죽은 자가 살아 돌아온 듯한 모습을 연출했다. 1802년에는 영국 런던으로 퍼져가 ‘판타스마고리아’라는 이름으로 불렸고 곧 유럽 전체에서 유행했다. 유령 같은 형체(Phantasma)들이 특정 장소에 모인다(Agora)는 의미의 신조어다.

이 기술은 19세기의 발명가 존 헨리 페퍼(John Henry Pepper)에 의해 한 단계 더 발전한다. 페퍼는 1862년 찰스 디킨슨의 소설 ‘유령 이야기’를 각색한 연극에서 무대와 관객 사이에 커다란 유리판을 45도 각도로 비스듬하게 설치했다. 무대 아래나 옆면에 숨겨진 공간에서 유령 옷을 입은 사람이 연기를 펼치고 밝은 빛을 비추

그림 3 연극 ‘페퍼의 유령(Pepper’s Ghost)’



면, 관객들은 실제 배우가 아닌 유리에 반사된 모습을 보기 때문에 마치 유령이 공중에 떠 있는 듯한 공포감에 사로잡힌다. 이 기법은 ‘페퍼의 유령(Pepper’s Ghost)’라 불리며 큰 인기를 얻었다.

이 기술은 현대에 들어와 ‘플로팅 홀로그램(Floating Hologram)’ 즉 떠다니는 홀로그램이라는 기술로 발전했다. 배우와 관객 사이에 망사 형태의 막을 내리고 그 위에 입체영상을 투사하면 실제 사람이 서 있고 움직이고 춤추는 것처럼 보인다. 사실 홀로그램은 레이저 기술을 이용해서 물체를 입체적으로 기록하고 재생하는 방식을 가리킨다. 일반적인 사진이나 영상과는 다르게 푸리에 방정식 등 수학적 변환을 통해 위치정보를 기록한다. 덕분에 기록 원판이 손상되어도 전체(Holo) 모습이 드러나는 표현물(Gramma)이라는 뜻에서 홀로그램이라 불린다. 1948년 헝가리 출신의 영국인 물리학자 데니스 가보어(Dennis Gabor)는 특정 물체에 레이저 광선을 쬐 후 반사되고 회절되는 값을 계산해 다른 곳에서도 실제 모습을 그대로 보여주는 홀로그램 공식을 찾아냈다.

그러나 페퍼의 유령에서 발전한 플로팅 홀로그램은 2차원 막 위에 입체처럼 보이는 영상을 투사하는 방식이다. 진정한 홀로그램이라 말하기는 어려워 ‘유사 홀로그램’이라 불리기도 한다. 그래도 발전을 거듭한 덕분에 공연무대에서는 실제 사람이 등장한 것처럼 보이는 수준에 이르렀다. 미국에서는 1996년 사망한 합창가수 투팍(2PAC)이 동료가수들과 함께 무대에 등장하는 플로팅 홀로그램 쇼를 만들어 관객을 놀라게 했다. 우리나라에서는 동대문에 설치된 세계 최초의 홀로그램 전용 공연장 ‘케이라이브(K-Live)’에서 소녀시대와 싸이 등의 케이팝 가수들이 홀로그램으로 등장한다.

그림 4 홀로그램 공연 ‘케이라이브(K-Live)’



고대 그리스부터 지금까지 인류 역사와 함께하며 풍부한 감정을 이끌어낸 무대기술. 앞으로는 어떤 형태로 발전할지 오래도록 지켜보고 기대할 만하다. **기술과경영**

# 면역력 증진을 위해 농치지 말아야 할 겨울 제철음식



기온이 영하로 떨어지는 겨울철에 접어들었다. 겨울철이 되면 많은 사람들이 위축된다. 기온이 낮아지면 면역력이 약해져 외부 바이러스가 침투하기 쉬워진다. 쌀쌀한 기온과 감기는 직접적인 연관성이 없음에도 불구하고 겨울철 감기에 걸리기 쉬워지는 이유다. 체온이 떨어지면 면역력도 함께 떨어진다. 인체를 건강하게 유지하는 데 꼭 필요한 산소나 영양소, 면역물질 등을 운반하는 혈액도 체온의 영향을 받는데 몸이 차가워지면 혈관이 수축되어 혈액의 흐름이 원활하지 않게 된다. 체온은 1도만 떨어져도 배설기능이 저하되고 알레르기 증상까지 나타나며 자율신경실조증에 걸리기도 한다. 때문에 정상 체온인 36.5도를 유지하는 것이 좋다

면역력이란 외부의 바이러스나 세균으로부터 우리 몸을 지키고 보호해주는 힘이다. 따라서 면역력이 약해지게 되면 우리는 다양한 질병에 노출될 위험이 높아지게 된다. 면역력을 높여 건강을 보호하기 위해서는 평소 꾸준한 운동과 함께 충분한 휴식을 취해주고, 면역력을 높이는 음식을 함께 먹어 도움을 받는 것이 좋다.

특히, 영양상태가 불량하면 면역기능이 저하되어 질병이환율이 증가한다. 감염성질환뿐만 아니라 만성 퇴행성질환도 면역기능 저하와 관련이 있다. 일반적으로 면역기능에 영향을 주는 영양

소는 에너지, 단백질, 철, 아연, 구리, 셀레늄, 비타민 A, C, E, B 복합체, 항산화 영양소 및 지방산이 있다. 그리고 영양 상태가 면역기능에 영향을 미치는 기전으로는, 첫째, 면역기관의 성숙과 퇴화, 둘째, 면역세포의 수와 기능, 셋째, 면역단백질 분비와 조절 등을 들 수 있다.

영양소 중에서는 단백질과 에너지가 특히 중요하다. 단백질에너지영양불량상태(PEM, Proteinenergy Malnutrition)가 되면 흉선, 비장 등의 면역기관의 성숙을 저해한다. 특히 영양불량 어린이들이 콧물을 잘 흘리고, 소화기계와 호흡기계의 감염에 쉽게 걸리게 된다. 다음으로 항산화영양소가 중요한데, 면역세포막에는 비교적 불포화지방산의 함량이 높아 산화적 스트레스(Oxidative Stress)를 받기 쉽다. 또한 면역세포는 식균작용 중에 정상적으로 과산화물질을 생성하나 이 과산화물이 제거되지 않으면 면역세포의 손상을 초래하게 된다. 그러므로 항산화 효소나 항산화영양소의 부족은 면역기능 저하를 초래한다. 그리고 지방도 면역기능에 중요하다. 일반적으로 지방 중에서도 필수지방산이 부족하거나, 고지방 식사를 하게 되면 면역기능이 저하된다.

그럼, 면역력을 높여 겨울철 건강을 지키는 데 도움을 주는 음식에는 어떤 것들이 있을까?



**굴** 바다의 우유라 불리는 굴은 겨울(12월~2월)이 제철이다. 이 시기의 굴은 지질, 글리코겐 함량이 증가하기 때문에 맛도 좋고 영양도 최고이다. 특히 굴은 면역기능에 좋은 미네랄인 아연 함량이 높아 바이러스와 싸울 수 있는 힘을 실어준다. 아연은 면역반응과 연관이 있는 백혈구를 생성하고 활성화하는 데 기여하기 때문이다. 아연은 상처를 치유하는 일처럼 면역계가 하는 역할의 보조기능도 한다. 이외에도 굴에는 철분 및 구리가 다량 함유되어 있어 빈혈 예방에 좋다. 또한 굴에는 타우린 성분도 많아 간 해독작용 및 간 기능을 강화하는 데 좋다.

**고구마** 겨울이면 노랑계 잘 구워진 군고구마가 우리를 유혹한다. 고구마의 색깔을 내는 베타카로틴은 활성산소로 인한 손상을 막는 데 도움을 준다. 면역시스템을 강화하고 노화과정으로 인한 손상을 예방하거나 지연시키는 데도 효과가 있다. 고구마에는 탄수화물, 단백질, 지방 등의 영양성분을 비롯하여 칼륨, 칼슘, 인과 비타민 A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C, E, 섬유질이 풍부하다. 특히, 고구마에 들어 있는 면역에 좋은 비타민 C는 다른 식품의 비타민 C와는 달리 익혀 먹더라도 50~70%까지 남아 있어 파괴되지 않고 섭취할 수 있다.

**꼬막** 꼬막은 다른 조개류에 비해 단백질 함량이 높은 면역식품이다. 꼬막에는 필수아미노산이 균형있게 들어있고, 아미노산인 타우린 함량이 높아 간의 해독작용을 돕고 간 세포 재생에 도움이 되며, 갈슘 함량이 높아 골다공증에도 좋다. 또한 '바다의 비타민'이라 할 만큼 비타민 B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>12</sub>가 풍부하다. 특히 비타민 B<sub>12</sub>가 많이 들어 있는데 비타민 B<sub>12</sub>는 적혈구를 만들고 신경세포를 튼튼히 해 준다. 무엇보다 꼬막에는 항산화와 노화 억

제에 관여하는 미네랄인 셀레늄이 함유되어 있어 새로운 노화방지 식품으로 떠오르고 있다.

**과메기** 겨울은 과메기의 계절이다. 11월부터 1월까지가 제철인 과메기는 쫄깃쫄깃한 식감에 고소하고 담백한 맛이 일품이다. 특유의 비릿한 향을 싫어하는 사람도 있지만 과메기 맛에 한번 빠지면 헤어 나오기 힘들다. 과메기는 본래 겨울철에 청어를 얼리고 녹이기를 반복하여 그늘에 말려 만들었다. 과거에는 청어가 주원료였으나 1960년대 이후 생산량이 줄면서 콩치로 과메기를 만들어 먹기 시작했다. 과메기라는 용어는 '청어의 눈을 꼬챙이에 꿰어 말렸다'는 뜻의 관목(貫目)에서 나온 말이다. 과메기는 불포화지방산인 DHA와 EPA가 풍부하게 함유되어 있어 고혈압, 심근경색, 동맥경화 등 각종 성인병 예방에 좋다. 과메기 생산과정에서 생성되는 핵산은 피로회복, 신진대사 촉진, 빈혈 개선, 간 기능 향상 등에 효과가 있고 고단백 식품이라 면역력 증진에 좋다. 특히 과메기에 들어있는 다량의 비타민 E는 노화 예방에도 도움을 준다.

**굴** 겨울철 과일로 굴을 빼 놓을 수 없다. 굴은 10월보다 겨울에 수확한 것이 비타민 C가 더 많이 함유되어 있어 겨울에 먹는 것이 더 좋다. 굴에는 비타민을 비롯해 당분, 유기산, 아미노산, 무기질 등이 들어 있다. 굴에 들어 있는 비타민 C는 면역력을 높여 주고 항산화 작용을 하며 신진대사를 원활히 하여 감기 예방과 피부미용, 스트레스 해소 등에 도움을 준다. 특히 굴의 풍부한 비타민 C는 콜라겐을 만들고, 모세혈관을 튼튼하게 하며, 혈액순환 촉진과 항균작용에 도움을 주므로 겨울철에 꼭 챙겨먹어야 할 과일이다. 기술과경영



## IR52 장영실상 25주년 기념 및 시상식 대한민국 과학기술 발전 주도 국가 미래 비전을 제시하다

지난해 12월 16일 서울 양재동 엘타워 그랜드홀에서 미래창조과학부(이하 미래부)가 주최하고 한국산업기술진흥협회(이하 산기협), 매일경제가 주관하는 IR52 장영실상 25주년 기념식이 열렸다. 최양희 미래부 장관, 박용현 산기협 회장, 장대환 매경미디어그룹 회장, 문길주 과학기술연합대학원대학교 총장, 수상자, 가족, 임직원 등 약 190여 명이 참석한 본 기념식 및 시상식은 산업기술발전 성과를 조명하고 산업기술의 미래를 향한 산업계의 도전의지를 다지는 자리로 마련되었다.

제정된 지 25주년을 맞은 IR52 장영실상(이하 장영실상)은 국내 기업이 개발한 신기술 제품 중 독창성·경제성·기술성이 우수한 제품과 기술혁신 성과가 우수한 연구개발조직을 발굴·포상함으로써 기업의 기

술개발을 촉진하고 개발자의 사기를 진작하여 과학기술을 발전시키기 위해 1991년부터 산기협과 매일경제가 공동주관으로 시행해 오고 있다. IR(Industrial Research)은 산업연구의 약자이고, 52는 1년에 52주 동안 매주 시상한다는 뜻으로, 1991년 1월부터 매주 선정하여 상패와 메달을 수여한다.

1991년 1월 5일 제1호 수상 제품(현대자동차 ‘알파 엔진’)에 대한 시상식이 이뤄지면서 장영실상의 막이 올랐다. 25년이 흐르는 동안 매년 52개 기술 개발품이 쏟아졌고 2014년부터는 장영실 기술혁신상도 신설되어 매년 6개 기술혁신 조직이 선정되었다. 2016년말까지 선정된 제품과 조직은 총 1,367개이며 수상자는 5,321명에 이른다.

장영실상은 지난 25년간 우리 기업이 해낸 대표



신기술 제품을 시상하며 산업기술 최고 브랜드로 자리 매김하였으며, 우리나라 과학기술 발전을 주도하였다. 1호 수상 제품인 현대자동차 ‘알파엔진’이 등장한 후 국내 최초 국산 엔진 자동차가 거리를 누볐고, 1994년 37주차 수상제품인 배기 시스템까지 더해지면서 1995년엔 한국이 세계 5대 자동차 생산국으로 올라섰다. 2000년 36주차 수상 제품인 ‘TFT LCD 모니터’와 2002년 38주차 수상품 ‘40인치 LCD TV’의 등장은 2004년 한국의 세계 LCD 시장 점유율 1위라는 결과를 낳았다. 또한 1999년 23주차로 수상한 ‘월클릭 인터넷’ 기술은 2002년 한국의 초고속인터넷 보급률 세계 1위로 이어졌으며, 2007년 19주차에는 휴대인터넷 ‘와이맥스’ 시스템이 장영실상을 받으면서 한국의 정보기술(IT) 수준을 전 세계에 알렸다. 스마트폰 기술에 있어서도 2009년 10주차로 수상한 2세대 위성통신 단말기가 장영실상을 통해 새롭게 부각됐고, 2012년 28주차의 모바일 펜터치 기술, 52주차의 차세대 스마트폰이 장영실상을 받으며 2012년 한국은 스마트폰 시장 점유율 세계 1위를 기록하게 된다.

장영실상은 기술성·경제성·파급효과 등이 뛰어난 신기술 제품을 통하여 경제성장을 견인해 왔다. 국산 기술이 축적돼 2차, 3차 신제품을 개발해내는 데 장영실상이 촉매제가 된 것이다. 1991년 국산 최초 승용차 엔진은 2005년 대형 승용차 가솔린엔진으로 이어졌고, 2010년엔 대형 상용차 디젤엔진으로도 확대됐다. 2015년에는 저연비 터보 분사엔진 기술

로도 이어졌다. 전기·전자 분야에서는 1990년대 초반 냉장고와 세탁기 등의 개발품이 가전 국산화를 주도했고 이후 전자부품과 인터넷, 이동통신, 디스플레이, 첨단 가전 등으로 점차 기술이 올라섰다. 그리고 2010년 이후 스마트폰 등 각종 스마트 가전이 장영실상을 받으며 산업혁신을 이끌었다.

또한 중소기업 선정 확대와 산업계 연구자의 사기 진작 등을 통해 산업기술혁신 풍토조성에 기여하고, 우리 기업의 신기술·신제품 성과를 국민들에게 알리고 기술혁신을 통해 국가 미래를 밝혀나갈 비전을 제시해 왔다는 데 의미가 크다. 1991년만 해도 총 52개 수상 제품 가운데 대기업 38개, 중소기업 14개로 대기업에 치중돼 있었다. 하지만 2000년부터 중소기업 우대 가점 제도 등을 통해 중소기업 제품을 장려한 결과 그해 중소기업 수상 제품이 20개로 올라섰고 2016년에는 대기업(20개)보다 중소기업 제품(23개)이 더 많은 상황으로 바뀌었다. 나아가 대·중소기업 공동연구의 수상 비중 또한 높아졌다. 두 기업이 협력해서 특정 신기술을 만들어낸 데 대한 시상은 2000년 3개, 2005년 5개, 2010년 8개에 이어 지난해 9개로 늘어났다.

표1 수상제품 선정 건수(연 52개)

구분	1991년	2000년	2005년	2010년	2015년	2016년
대기업	38	29	23	29	19	20
중소기업	14	20	24	15	22	23
공동연구	-	3	5	8	11	9

이번 기념식에서는 “미래를 향한 기술! 대한민국을 창조하는 혁신!”이라는 슬로건을 제시하고 장영실상 수상 기업들이 기술혁신을 통해 세계 초일류국가를 건설하는 데 앞장서자는 비전을 선포하였다.

한편 산기협은 25년간 장영실상을 위해 아낌없는 노력과 지원을 해온 공적 등을 인정받아 산업통상자원부 ‘2016 대한민국 기술대상’의 ‘산업기술진흥 유공’ 부문에서 기관포상으로 최고인 대통령 표창을 받았다.

기술과 경영

## 고기능성 자외선 차단 유·무기 융합 신소재 개발

**홍원기** 수석연구원  
한국콜마(주)



홍원기 수석연구원은 기존 무기 소재 자외선 차단제의 단점을 개선하는 고기능성 자외선 차단 유·무기 융합 신소재를 개발하여 국내 화장품 산업의 경쟁력 확보에 기여한 공로를 인정받아 수상자로 선정되었다.

홍원기 수석연구원은 기존 무기 소재 자외선 차단제의 단점인 얼굴이 하얗게 뜨는 백화현상, 기름진 사용감, 광(光)에 의한 안정성 저하 등을 보완하여 소비자들이 거부감 없이 사용하는 것을 목적으로 연구개발을 시작했습니다.

일반적으로 자외선은 홍반, 가려움증, 피부암 등을 유발하는 유해파장이므로 효과적인 자외선 차단을 위해 다양한 성분을 혼합하여 자외선 차단제를 개발하는데, 이 과정에서 광에 의한 안정성 저하, 백화현상, 기름진 사용감 등의 단점을 개선하는 것이 연구개발의 주요 과제였습니다.

홍원기 수석연구원은 자외선 차단제의 주원료에 대한 표면 개질과 더불어 화장품의 뼈대를 잡는 유화시스템의 변화가 제품 개선에 중요 사항임을 인지하고 광안정성과 자외선 차단에 시너지 효과를 내는 ‘고기능성 자외선 차단 유·무기 신소재 융합 기술’을 개발하였습니다.

국내 최초로 유·무기 하이브리드 산업화 기술에 성공한 한국콜마는 2013년부터 매년 25% 이상의 매출 신장을 달성하였으며, ODM 업계 자외선 차단제 부문에서 약 50%의 시장점유율을 차지하였습니다.

홍원기 수석연구원은 “개발에 도움을 준 동료들과 아낌없이 지원해 준 회사에 감사하다.”며 “연구를 통해 기업과 직원이 함께 성장할 수 있다는 믿음으로 적극적인 자세와 책임감을 갖고 신기술 개발에 임하겠다.”고 수상 소감을 밝혔습니다.

## 국내 최초 전원부·오디오부 통합 2,000W급 고출력 앰프 개발

**정인택** 이사  
(주)디라직



정인택 이사는 국내 최초로 전원부와 오디오부가 통합된 2,000W급 고출력 앰프 개발을 통해 해외 제품에 의존하던 앰프를 국산화하여 국내 음향산업의 경쟁력 향상에 기여한 공로를 인정받아 수상자로 선정되었다.

정인택 이사가 입사할 당시 회사는 설립 2년차에 총 직원 수가 5명인 소기업이었습니다. 입사 후 회사는 IMF, 해외 서브프라임 사태 등으로 항상 풍전등화의 위기를 겪게 되었고 정인택 이사는 열정으로 어려운 시기를 보냈다고 합니다.

입사 초기 정인택 이사는 대표이사, 부사장 등과 함께 수많은 테스트 과정을 거치면서 차량용 오디오를 성공적으로 개발하였으며 개발된 기술을 바탕으로 아날로그·디지털 앰프 기술을 접목한 혼합형 앰프를 개발하였습니다.

이후 디지털 앰프 기술력을 이용해 기존의 복잡한 회로 구조를 단순화한 전원부·오디오부 통합 구조의 2,000W 앰프를 개발하고 해외시장에 의존하던 네트워크 방송시스템을 독자 개발하는 등 꾸준히 연구개발에 몰두하였습니다.

정인택 이사가 주도한 연구개발로 디라직은 국내 공공기관 및 대형 건설사에 영상장치 및 방송시스템을 납품하여 2015년에 매출액 300억 원을 달성하였으며, 현재는 연면적 1,000평의 사옥을 보유하고 80명이 넘는 직원을 고용한 중기업으로 성장하였습니다.

연구자로서의 자긍심을 중시하고 꾸준히 기술개발에 임해 온 정인택 이사는 “회사 초기 멤버로서 어려운 시기를 함께해 온 직원들과 꾸준히 연구개발에 투자해 준 회사에 감사하다.”며, “세계 앰프 시장에서 우리나라의 위상을 높일 수 있도록 신기술·신제품 개발에 힘쓰겠다.”고 수상 소감을 밝혔습니다.



## 후막형 반도체용 접착소재 개발 및 고신뢰성 접착필름 양산 성공

**이광주** 연구위원  
(주)LG화학



이광주 연구위원은 고속 고용량 메모리 반도체 패키지의 성능 향상 및 후막형 반도체용 접착소재를 개발하고 반도체 패키지의 고신뢰성 접착필름 양산에 성공하여 국내 반도체 산업의 경쟁력을 향상시킨 공로를 인정받아 수상자로 선정되었다.

이광주 연구위원은 고객사로부터 반도체 칩 접착기능과 함께 칩과 와이어를 매립할 수 있는 몰딩 기능을 갖춘 반도체 패키징용 접착소재 개발을 의뢰받아 2012년부터 연구개발에 착수하게 되었습니다.

의뢰받은 접착소재의 성능구현은 개발 난이도가 높아 처음부터 새로운 소재 개발을 시작해야 했으며, 이 기술은 요구 물성 간의 상충관계로 인해 해외의 선진업체들 또한 개발에 난항을 겪고 있는 첨단 기술이었습니다.

이광주 연구위원은 고분자 설계기술, 공정성 제어기술, 신뢰성 강화를 위한 접착제 설계기술을 개발하고 약 2년간의 테스트 과정을 거쳐 당초 의도대로 특성이 구현됨을 확인하였습니다. 이후 추가 2년간 지속적인 성능 개선을 통해 반도체 고객의 요구 수준에 부합되는 신규 후막형 반도체용 접착소재를 해외의 선진 업체보다 먼저 개발할 수 있었습니다.

이광주 연구위원과 연구팀이 개발한 신규 후막형 반도체용 접착소재를 통해 LG화학은 2015년부터 국내반도체 고객사에 단독 소재 공급사로 선정 되었으며, 이는 Apple 스마트폰의 신규 모델인 NAND 제품에 적용되고 있습니다.

이 연구위원은 “기술 난이도와 진입장벽이 높은 반도체 소재 연구에 적극적으로 지원해 준 회사에 감사드립니다.”며, “우리 반도체 산업이 세계 최고의 경쟁력을 유지할 수 있도록 차별화된 소재 개발에 힘쓰겠다.”고 수상 소감을 밝혔습니다.

## 기계의 판대 수정 및 두께 조정 등을 통해 획기적 제침전용 기계 개발

**강태연** 반장  
(주)니텍스제침



강태연 반장은 기존 제침전용 기계의 판대 수정 및 두께 조정 등을 통해 획기적으로 설계된 기계를 개발하여 국내 제침 산업의 경쟁력 향상에 기여한 공로를 인정받아 수상자로 선정되었다.

강태연 반장은 니텍스제침에 입사하여 13년간 라운드엣지 공정에서 근무하였으며, 입사하면서부터 20%에 육박하는 불량률에 대해 고민하기 시작하였습니다.

여성도 기술을 알고 배우고 익히면 실력이 더욱 향상된다는 대표이사의 경영철학에 힘입어 강태연 반장은 생산1팀의 팀장으로부터 기술을 전수받았으며, 전수받은 기술을 이용하여 불량률을 줄일 방법을 강구하였습니다.

제침전용기계 중 라운드엣지는 크게 제품을 밀어 넣는 판대와 이 판대의 아랫부분을 받쳐주는 판대로 구성되어 있는데, 이 판대 사이에서 제품이 구부러지거나 끊기는 현상이 지속적으로 발생되어 왔습니다.

강태연 반장은 이러한 불량을 줄이기 위해 수많은 시행착오를 거치면서 두께를 조정하고 판대를 수정하는 방법으로 설계를 고안하고 기계를 개발하여 불량률을 10%이하로 감소시킬 수 있었습니다.

강태연 반장은 “여성 엔지니어에게 기회를 준 회사와 아낌없이 기술을 전수해 준 팀장님, 그리고 옆에서 도움을 준 동료들에게 감사하며, 국내 제침 산업이 더 발전할 수 있도록 항상 노력하고 배우는 자세를 갖겠다.”고 수상 소감을 밝혔습니다.

45주

Wet 방식 폴리우레탄 필름을 적용한 2차전지용 팽윤테이프

(주)세일하이텍

(주)세일하이텍 박광민 연구소장, 이일노 수석연구원, 한석진 책임연구원이 개발한 팽윤테이프(Swelling Tape)는 2차전지 내부에서 사용되는 특수 테이프로서 전지 내부의 부속물에 마감으로 부착되어 부속물들을 고정·안정시켜주며, 외부의 진동과 충격을 흡수하여 전지의 보호 기능을 수행하는 기능성 테이프입니다. 개발된 특수 폴리우레탄의 내부에는 미세 공극이 있고, 공극 속으로 전해 질 액이 침투되면서 팽윤 반응이 구현되는 것입니다.



알룰로스(Allulose)는 무화과 등 자연계에 존재하는 희소당 중 하나로 C제일제당이 세계 최초의 효소 기술로 대량생산을 시작한 천연 유래 제로 칼로리 감미료입니다.

C제일제당(주) 박승원 연구소장, 김성보 팀장, 이주향 선임연구원, 김양희 선임 연구원이 개발한 본 제품은 설탕에 가까운 단맛 (설탕 대비 70%의 감미도)을 내며, 가공식품에 사용할 경우 식품의 풍미를 향상시키고 물성을 개선하는 등의 다양한 장점을 가지고 있어 여러 용도로 사용할 수 있는 식품원료입니다.



46주

알룰로스(Allulose)

C제일제당(주)

47주

BGA용 전자파 차폐 장비

제너셈(주)

반도체 Package 간에는 서로 다른 주파수들 간의 간섭에 의해 Noise가 발생할 수 있으며, 이는 우리가 흔히 경험하였던 모바일 폰의 발열 및 오작동의 원인이 되고 있습니다. 또한 세계보건기구에서는 해당 Noise가 뇌에 치명적인 유해 가능성을 경고하고 있습니다. 제너셈(주) 최원용 연구소장, 이희동 기술이사, 한기현 책임 연구원이 개발한 EMI Shielding 장비는 Package 내로 침투하는 원치 않는 전자파를 감소·차단하는 역할을 하는 장비입니다.



BLR(Body Lift Ring)엔진룸 차체 구조는 충돌시 변형, 충돌 에너지를 흡수하여 승객의 안전을 보호합니다. 자동차 충돌 발생시 차량의 전방부가 가리앉는 현상 과다로 안전장치의 산포가 커지는 현상이 있는데 현대자동차(주) 허준무 이사대우, 김해웅 팀장, 박창호 파트장, 김도희 책임연구원이 개발한 본 제품은 충돌시 차체 변형 에너지를 차량 상승 에너지로 변환(Body Lift)시켜 이를 대폭 개선시켰습니다. 또한 본 제품에 핫스텝핑 스틸 구조를 접목하여 중량 12.3kg을 절감하였습니다.



48주

바디리프트링 (Body Lift Ring) 소형차 엔진룸 차체 구조

현대자동차(주)



49주

골관절염치료제 아셀렉스

크리스탈지노믹스(주)

염증성 질환 치료를 위해 많이 사용되는 비스테로이드성 항염증제(NSAID)는 드물게는 심장순환계의 부작용을 가지고 있고, COX-2에 선택적인 약제를 제외한 모든 NSAID들은 심각한 위장관계 부작용을 보이고 있습니다. 크리스탈지노믹스(주) **노성구 부사장, 이도영 센터장, 스티브김 본부장**이 개발한 본 제품은 골관절염(퇴행관절염)의 증상이나 징후의 완화에 사용되는데, 위장관계와 심혈관계 부작용을 최소화하고, 염증과 통증 저해 효과를 발휘하는 NSAID입니다.



본 제품은 세계 최초 Petabyte SSD 상용화 기술 개발로 업계 유일 15.36TB 유효용량을 제공합니다. 삼성전자(주) **조상연 상무, 박종규 수석연구원, 윤찬호 수석연구원, 정다운 수석연구원**이 개발한 본 제품은 초고용량 전용 컨트롤러 및 SW로 HDD



대비 1,000배의 읽기성능이 향상(200K IOPS)되었습니다. 2.5인치 최초 256Gb V낸드, 20나노 LPDDR4 D램 탑재로 TCO 800% 절감 효과가 있으며, 고성능 초고용량 SSD 시장 창출 및 선점으로 사업경쟁력이 강화될 것으로 기대됩니다.

50주

세계 최고 용량 초고속 엔터프라이즈 메모리 스토리지 15.36TB SAS SSD

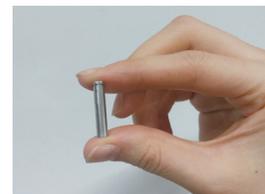
삼성전자(주)

51주

초소형 원형전지

(주)LG화학

본 제품은 블루투스 이어폰, 스마트 글라스, 스마트 워치와 같이 최근 급격한 성장을 보이고 있는 웨어러블 기기와 스마트 펜슬, 전자펜 등과 같은 소형 모바일 장치에 사용되는 초소형 원통형 리튬이온 배터리입니다. (주)LG화학 **김기웅 연구위원, 이정규 부장, 정상오 차장, 윤수현 과장**이 개발한 본 제품은 작고 가벼우면서도 급속충전 및 장수명 등을 달성하기 위해 박막의 소재 및 소입경 활물질, 저 저항 전해액 등의 신 재료를 적용하였고 LG화학 고유 기술인 SRS 분리막을 사용하였습니다.



스마트 크루즈 컨트롤 기술은 레이더 센서를 사용하여 전방 차량의 속도 및 거리를 감지하고 운전자의 조작 없이도 차 간 거리 유지 및 속도를 제어해 주는 기술입니다. 현대자동차(주) **홍승찬 책임연구원, 김성진 책임연구원, (주)프라코 이용환 이사, (주)**



쓰리나인 **천재경 부장**이 개발한 본 제품은 주행시 발생하는 파편이나 기후 환경으로부터 레이더 센서를 보호하고, 전파성능을 방해하지 않으면서 라디에이터 그릴과의 디자인 일치감을 구현한 레이더 투과 커버입니다.

52주

차량용 레이더 투과 커버

현대자동차(주), (주)프라코, (주)쓰리나인

**광동제약(주)**



**국산 약콩 100% 음료  
'약콩 100' 출시**

광동제약(주), 밥스누와 공동 개발한 약콩을 통째로 갈아 만든 약콩 음료 '약콩 100'을 출시하였다.

**금호전기**



**외식업중앙회와 LED조명  
공급 MOU**

금호전기(주), 한국외식업중앙회와 회원사 LED조명 공급에 관한 업무 협약을 체결하였다.

**대우건설**



**이란 5억 달러 규모 발전소  
추진 MOU**

(주)대우건설, 이란 시르잔 복합화력 발전소 개발사업을 위해 이란 고하르 에너지, 한국서부발전과 3자 간 양해각서를 체결하였다.

**동아ST**



**초음파 영상진단장비 국내  
독점 판매 계약**

동아에스티(주), 중국 마인드레이와 'Resona7', 'DC-60'을 비롯한 초음파 영상진단 장비의 국내 독점 판매 계약을 체결하였다.

**두산인프라코어**



**미얀마 금광업체 건설장비  
수주**

두산인프라코어(주), 미얀마 금광업체로부터 50톤급 대형 굴삭기 6대를 포함한 건설장비 총 40대를 수주하였다.

**monami**



**직물 채색용 마카 출시**

(주)모나미, 옷과 가방에 그림을 그리고 색을 칠할 수 있는 직물 채색 전용 제품인 '패브리 마카 470'을 출시하였다.

**BINEX**



**칭화대학교와 바이오신약  
공동 연구 MOU**

(주)바이넥스, 중국 칭화대학교와 바이오신약 공동 연구 및 개발 협력을 위한 전략적 양해각서를 체결하였다.

**BIONEER**  
Innovation • Value • Discovery



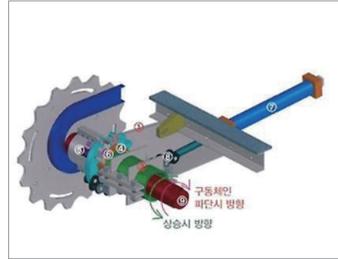
**'분자진단키트' 공동 연구  
개발 MOU**

(주)바이오니아, 의료법인 명선의료재단 사과나무치과병원과 구강질환 분자진단키트의 공동 연구개발 협약을 체결하였다.



### 고려대 세종캠퍼스와 가족기업 협약

(주)부강테크, 고려대 세종산학협력단과 정책개발 및 기술 발굴 도모 등을 위한 가족기업 협약을 체결하였다.



### 에스컬레이터 역주행·급정거 방지장치 개발

부산교통공사, 민간업체인 HPNRT와 함께 에스컬레이터 역주행 방지용 보조 브레이크 개발에 성공하고 시험운행에 들어간다.



### 발전소 성능·손실 파악 계산 엔진 '솔버' 개발

비앤에프테크놀로지(주), 발전소 성능과 손실비용을 파악할 수 있는 계산 엔진 '솔버' 개발에 성공하였다.



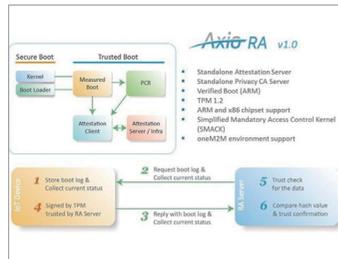
### 초경량 고속충전 '노트북9 Always' 출시

삼성전자(주), 초경량과 신개념 충전 방식을 적용한 '노트북9 Always'를 출시하였다.



### 알루미늄 전해콘덴서 국내 최초 개발

삼영전자공업(주), 자동차 전장부품에 특화된 알루미늄 전해콘덴서 'BXQ 시리즈'를 국내 최초로 개발하였다.



### 해킹 위협 검증 플랫폼 '엑시오 알에이' 출시

시큐리티플랫폼(주), IoT용 신뢰 컴퓨팅 기반 해킹 위협 원격 검증 플랫폼 '엑시오-알에이'를 출시하였다.



### 인도네시아 사료 공장 완공

C제일제당(주), 인도네시아에 양계, 양어 등을 위한 신규 사료 공장 2개소를 완공하였다.



### 벤처기업 3개사와 5G 서비스 개발 착수

에스케이텔레콤(주), '5G 공모전' 선발 벤처기업 3개사와 증강현실·가상현실 등을 활용한 5G 서비스 개발에 착수하였다.

 **LG CNS**



**일본 대규모 태양광 발전소  
구축 사업 수주**

(주)엘지씨엔에스, 일본 아마구치현 신미네 지역에 대규모 55MW급 태양광 발전소 구축 사업을 수주하였다.

 **MBG**



**‘인도네시아 니켈’  
본격 개발 착수**

(주)엠비지, 인도네시아와 신재생 에너지 수출에 따른 양해각서 체결에 이어 T/F팀을 구성하여 니켈 개발에 착수하였다.

 **woongjin**  
웅진컴퍼스



**키드애플티브와 데이터 분석용  
솔루션 개발 MOU**

(주)웅진컴퍼스, 실리콘밸리 에듀테크 기업인 키드애플티브와 학습 데이터 분석용 솔루션 개발을 위한 업무협약을 체결하였다.

 **COSMAX**



**존슨앤존슨에 기초 화장품  
100여 종 공급**

코스맥스(주), 미국 존슨앤존슨그룹의 ‘뉴트로지나’, ‘아비노’, ‘다바오’ 등에 기초 화장품 100여 종을 개발해 공급하기로 하였다.

 **Tekville**  
테크빌교육(주)



**한국교원대 유아교육원과  
MOU**

테크빌교육(주), 한국교원대학교 유아교육원과 교직원 전문성 향상을 위한 업무협약을 체결하였다.

**THINKWARE**



**블랙박스 ‘아이나비 블랙  
마스터 2K’ 출시**

팅크웨어(주), 첨단운전자지원시스템 등을 탑재한 신제품 블랙박스 ‘아이나비 블랙 마스터 2K’를 출시하였다.

**PARATECH**  
(주)파라텍



**청정소화설비 설계프로그램  
‘HFC-125’ 출시**

(주)파라텍, 청정소화설비 설계프로그램 ‘HFC-125’에 대한 성능인증을 획득하고 소화설비 시스템을 정식 출시하였다.

**POSCO ENERGY**



**남아프리카 300MW급 석탄  
화력발전 수주**

포스코에너지(주), 보츠와나 국영 전력공사(BPC)와 300MW급 석탄화력 발전소의 건설과 운영을 위한 전력 거래계약을 체결하였다.



**Pulmuone**



**건강음료 '발효숙성울금 150' 출시**

(주)풀무원, 인도산 울금을 발효·숙성해 커류민의 체내 흡수율을 높인 건강음료 '발효숙성울금150'을 출시하였다.

**KAC 한국공항공사**  
KOREA AIRPORTS CORPORATION



**서울세계건축대회 조직위원회와 MOU**

한국공항공사, 서울세계건축대회 조직위원회와 2017 서울세계건축대회의 성공적 개최 지원을 위한 업무협약을 체결하였다.

**KGC인삼공사**



**반려동물 건강식 '지니펫' 신제품 2종 출시**

(주)한국인삼공사, 정관장 6년근 홍삼 성분과 홀리스틱 원료를 결합한 신제품 '지니펫 더홀리스틱' 2종을 출시하였다.

**한국전력공사**  
KOREA ELECTRIC POWER CORPORATION



**중국 에코팜 그린하우스 위한 기술투자 MOU**

한국전력공사, 에코팜과 중국 흑룡강성에 들어설 에코팜 그린하우스 재배시설을 위한 기술투자 업무협약을 체결하였다.

**KAI 한국항공우주산업주식회사**  
KOREA AEROSPACE INDUSTRIES, LTD.



**한국형 발사체 개발사업 MOU**

한국항공우주산업(주), 경상남도·사천시와 '한국형 발사체 개발사업' 투자를 위한 업무협약을 체결하였다.

**Hanmi 한미약품(주)**



**아주대와 혁신 항암신약 개발 착수**

한미약품(주), 아주대학교와 줄기세포를 활용한 혁신 항암신약 개발 계약을 체결하였다.

**한화테크윈**



**K9 자주포 폴란드 수출 2차 사업 계약 체결**

한화테크윈(주), 폴란드 국영 방산 업체인 HSW와 약 3,000억 원 규모의 K9 자주포차체납품 2차계약을 체결하였다.

**현대중공업**



**한국에너지공단과 빌딩 에너지 관리 시스템 MOU**

현대중공업(주), 한국에너지공단과 빌딩 에너지 관리 시스템 개발을 위한 업무협약을 체결하였다.

**2016년 제5회  
기술경영부서장 교육**



12월 1일(목)~2일(금). 회원사 기술경영과 R&D 능력 배양을 위한 2016년 제5회 기술경영부서장 교육을 롯데시티 구로에서 개최하였다.

문의: 교육연수팀 김삼식 과장  
02-3460-9137

**2016년  
대한민국 창조경제 대상 시상식**



12월 2일(금). 2016년 대한민국 창조경제 대상 시상식을 코엑스 인터컨티넨탈 호텔에서 개최하였다.

문의: 시상인증단 이동기 선임과장  
02-3460-9026

**2017년도 상반기  
전문연구요원제도 종합설명회  
(부산)**



12월 5일(월). 2017년도 상반기 전문연구요원제도 종합설명회를 부산시청 대회의실에서 개최하였다.

문의: 이공계인력중개센터 이덕성 부장  
02-3460-9122

**제125회  
전국연구소장협의회 정기모임  
(송년모임)**



12월 7일(수). 회원 간 친목, 화합 도모 및 2016년 활동 마무리를 위한 제125회 전국연구소장협의회 정기모임을 그랜드 인터컨티넨탈호텔에서 개최하였다.

문의: 회원지원팀 서희경 과장  
02-3460-9044



**2016년  
CTO클럽 송년모임**



12월 8일(목). 기업 간 협력 및 선진기술 정보공유를 위한 2016년 CTO클럽 송년모임을 탐클라우드52에서 개최하였다.

문의: 전략기획본부 신화영 주임  
02-3460-9074

**제2회  
산기협 영남사무소 미래세미나  
(친환경자동차)**



12월 8일(목). 제2회 산기협 영남사무소 미래세미나를 부산과학기술기획평가원 대회의실에서 개최하였다.

문의: 영남사무소 주범식 선임과장  
051-642-2953

**12월 충청호남권  
정부연구개발지원사업 및  
산기협 사업설명회**



12월 9일(금). 연구소 사후관리 및 지원 사업 안내를 위한 정부연구개발지원제도 및 산기협 사업설명회를 대전사무소 회의실에서 개최하였다.

문의: 대전사무소 최선아 사원  
042-862-0002

**제16회 대전충청  
기술경영인클럽 정기모임  
(송년모임)**



12월 12일(월). 교류회 회원 간 유대강화 및 교류 활성화를 위한 제16회 대전충청 기술경영인클럽 정기모임을 아드리아호텔에서 개최하였다.

문의: 대전사무소 홍성철 과장  
042-862-0146



**제12회  
연구소전담부서 정기상담회**



12월 12일(월), 연구소/전담부서 설립 및 변경신고 편의 도모를 위한 제12회 연구소/전담부서 정기상담회를 산기협 대강당에서 개최하였다.

문의: 연구소인정단  
02-3460-9010

**2016년 제6회  
산기협 정책위원회**



12월 13일(화), 2017년 산기협 주요 신규 사업 추진계획 검토 등을 위한 2016년 제6회 산기협 정책위원회를 산기협 중회의실에서 개최하였다.

문의: 정책기획팀 노현석 선임과장  
02-3460-9036

**12월  
정부연구개발지원제도 및  
산기협 사업설명회**



12월 14일(수), 12월 정부연구개발지원제도 및 산기협 사업설명회를 산기협 대강당에서 개최하였다.

문의: 회원지원팀 서희경 과장  
02-3460-9044

**2017년도 상반기  
전문연구요원제도 종합설명회  
(서울)**



12월 14일(수), 2017년도 상반기 전문연구요원제도 종합설명회를 양재동 aT센터에서 개최하였다.

문의: 이공계인력증개센터 이덕성 부장  
02-3460-9122

# News

**2016년 제64회  
신기술기업협의회 정기모임  
(송년모임)**



12월 14일(수), 회원 상호 간 정보교류 및 회원사 방문 등을 위한 2016년 제64회 신기술기업협의회 정기모임을 더케이호텔에서 개최하였다.

문의: 시상인준단 이상섭 대리  
02-3460-9025

**제43회  
기술경영임원 교류회 정기모임  
(송년모임)**



12월 14일(수), 제43회 기술경영임원 교류회 정기모임을 그랜드인터컨티넨탈호텔에서 개최하였다.

문의: 교육연수팀 김삼석 과장  
02-3460-9137

**2017년도 상반기  
전문연구요원제도 종합설명회  
(대전)**



12월 15일(목), 2017년도 상반기 전문연구요원제도 종합설명회를 대전시청 세미나실에서 개최하였다.

문의: 이공계인력증개센터 이덕성 부장  
02-3460-9122

**제32회 영남  
기술경영인협의회 정기모임  
(송년모임)**



12월 16일(금), 회원 간 친목, 화합 도모 및 2016년 활동 마무리를 위한 제32회 영남 기술경영인협의회 정기모임이 부산 파라다이스호텔에서 개최되었다.

문의: 영남사무소 주범식 선임과장  
051-642-2953

# koita Member 제품 소개

Koita Member 제품 소개 서비스는 회원사가 개발한 창의적이고 혁신적인 기술·제품의 홍보를 통해 시장 진출을 지원하며, 회원사간 상호협력 기회를 제공합니다.

## 경향셀(유)



주소  
전남 담양군 담양읍 예코길 56  
전화  
061-382-2500  
홈페이지  
www.kaiflex.co.kr

### 고강도 난연성 고무발포단열재

#### 개요

- 당사의 제품은 건축물의 기기, 덕트 및 배관의 결로 방지, 동파 방지, 보온·보냉에 사용하는 단열재료, 우수한 성능과 기술력으로 경쟁력을 가지고 있음

#### 기능 및 특징

- 우수한 단열성능: 열전도율 ~0.035 W/m.K
- 우수한 내구성 및 시공성(고강도): 인장강도 ≈300kPa
- 우수한 난연 성능
  - 한계산소지수(LOI) 32% 이상
  - 가스유해성(마우스 평균행동 정지시간) 9분 이상



## 송현엘앤씨(주)



주소  
경기 오산시 외삼미로 154-3  
전화  
031-8003-7740  
홈페이지  
www.safetyspray.co.kr

### 뿌리는 안전선

#### 개요

- 누구든지 쉽고 간편하게 적용할 수 있는 스프레이 제품으로 안전사고 예방 아이템

#### 기능 및 특징

- 국내 특허(제10-1493912호)를 획득한 제품
- 에어로졸 스프레이캔을 역방향으로 특수 노즐을 장착하여 삽입 후 간단히 분사 되는 방식
- 다양한 색상을 통해 상징적인 안전 개념을 도입하여 안전사고 예방에 적용
- 형광 오렌지, 형광 옐로우 색상은 주간에 시안성이 탁월하여 먼 곳에서도 쉽게 사물을 인지할 수 있도록 함



## (주)SGS서진교육



주소  
서울 관악구 봉천로 27길 62, 4층  
전화  
02-884-0110  
홈페이지  
http://songkids.moapp.kr/

### 한글, 경필지도

#### 개요

- 한글을 익히는 과정에서 한글지도 과정을 두뇌 발달에 맞추어 개발
- 우뇌의 감성을 키우고, 좌뇌의 논리력을 키워주는 프로그램

#### 기능 및 특징

- 경필지도는 글자를 따라 써 가며 글씨의 정자체를 익힐 수 있음
- 어린이들이 좋아하는 동시, 동요, 창작동화, 전래동화, 위인 이야기를 통해 인성과 생활교육을 익힐 수 있음
- 글씨를 쓰는 것뿐만 아니라 글의 내용을 생각하며 그림을 그리는 활동을 통해 재미를 느낄 수 있음
- 유치원생부터 전 연령층이 활용 가능



## (주)건우테크



주소  
부산시 강서구 과학산단 1로  
60번길 31 (재)부산테크노파크  
POST-B동 204호, 205호  
전화  
051-467-0041  
홈페이지  
www.kwt21.co.kr

### 고속 AIR 블로워

- 개요**  
- 신기술인 고속 스위치드 릴렉턴스 전동기를 적용한 방폭형 에어 블로워
- 기능 및 특징**  
- 반영구적인 Air Foil Bearing 적용  
- 고속 전동기(효율 80~90%) 적용  
- 전동기, 임펠러 직결 구조  
- 제품의 안정성 확보 및 경량화 구조  
- 냉각구조 특허기술 적용(발열량 감소)  
- 루츠 블로워 대비 35% 에너지 절감  
- 소재별 물성치 검토를 통한 안전 설계



## (주)에어케어블라인드이비즈



주소  
서울 서초구 논현로 21, 2층  
전화  
02-2039-8899  
홈페이지  
www.aircareblinds.com

### 공기정화 에어케어 블라인드

- 개요**  
- 제올라이트를 블라인드 원단에 입히는 세계 최초 기술 적용 블라인드
- 기능 및 특징**  
- 포름알데히드 감소 효과  
· 실내 공간에 존재하는 포름알데히드를 흡착 분해하여 WHO의 권고수치까지 감소시켜 실내 공기를 정화해 주는 효과  
- 소취효과 탁월  
· 실내에서 나는 악취 제거(음식물 및 생활 악취)  
- 향균 효과 탁월  
· 일반 향균 블라인드와 비교해도 높은 향균 효과 발휘(산업환경연구센터)  
- 최소 5년간 효과 지속



## 기가에이치앤티(주)



주소  
경기 안산시 단원구 첨단로 401  
전화  
031-492-9844  
홈페이지  
www.gigafilter.co.kr

### Exhaust Filter, Air Oil Separator

- 개요**  
- 당사의 필터 제품은 컴프레서, 진공펌프, 반도체 설비, 산업용 기계류, 선박 등의 부품으로 사용
- 기능 및 특징**  
<Exhaust Filter>  
- Vacuum Pump용 Exhaust Filter로 Oil Carryover, Differential Pressure 품질성능이 세계적인 수준을 자랑하는 제품  
<Air Oil Separator>  
- Air Compressor용 Air Oil Separator  
\* 특수한 사양의 주문생산이 가능하며, 주문자 상표 납품 가능



<Exhaust Filter>



<Air Oil Separator>

# 1월 회원지원교육 프로그램

## 기술혁신 Part

### ○ 회원지원 무료교육

과정명	일시	장소
국가연구개발사업 종합설명회	1.20(금) 13:00 ~ 17:00	한국화학융합시험연구원 본원 과천청사

### ○ 회원지원 이러닝 무료교육

- 교육기간: 2017. 1. 16(월)~2. 15(수)
- 교육비: 회원사 무료(\* 비회원사 수강 불가)
- 교육과정 및 내용

구분	과정명	주요내용
1	선행기술검색노하우(5시간)	• 국내외 특허정보 검색 방법 습득
2	발명신고서 작성과 명세서 검토(5시간)	• 직무발명제도 이해, 명세서 검토방법 숙지
3	기술이전 및 사업화 전략(10시간)	• 기술이전 및 사업화의 원리 이해
4	지식재산경영과 특허전략(5시간)	• 특허전략 수립사례 학습 및 중요성 이해
5	사례로 알아보는 저작권의 이해(10시간)	• 저작권의 침해대응 방안에 대한 이해
6	사례로 보는 중소기업 지재권분쟁 대응전략(10시간)	• 지재권 분쟁사례와 대응방법 습득
7	직무발명 이것만은 알고 하자재(10시간)	• 직무발명제도를 이해하고 관련사례를 분석
8	연구보안관리(3시간)	• 국가R&D사업/과제수행에 필요한 연구보안 기법 습득
9	연구노트 2015(2시간)	• 연구노트에 대한 이해를 통해 작성법 습득
10	연구주제 타당성 분석(3시간)	• 연구주제 선정 역량강화를 위한 분석방법론 습득

| 신청방법 | [www.koita.or.kr](http://www.koita.or.kr) 또는 한국산업기술진흥협회 App에서 교육신청

| 문의처 | 한국산업기술진흥협회 교육연수팀

- TEL: 02-3460-9139

# koita Global Forum 2016

미래를 향한 도전 - 변화와 혁신 Challenge for the next 25 years - Innovation and change



동 포럼에 참여하지 못한 산기협 회원을 위한 동영상 서비스! [무료]  
산기협 홈페이지 (WWW.KOITA.OR.KR) 를 통해 보실 수 있습니다.

## SPEAKER



Maynooth University  
(Iceland)  
Marth G. Curley 교수



바스프(BASF)  
Sanjeev Gandhi  
아시아 지역 총괄 대표



지멘스(SIEMENS)  
Jim Rusk  
수석부사장 겸 CTO



보쉬 (Bosch)  
Frank Schaefers  
한국법인 대표이사



솔베이(SOLVAY)  
Andre Nothomb  
아시아 태평양 지역본부 대표



GENS Group  
Semyon Kogan  
대표이사

Sunday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday
				1 성공하는 프레젠테이션 스킬 산기협 대강당 10:00~17:00 총장권 연말정산 실무 대덕테크비즈센터 10:00~17:00	2 연말정산 실무 산기협 대강당 10:00~17:00 2016년 대한민국 창조경제 대상 (공헌 부문) 시상식 코엑스인터컨티넨탈호텔 12:00~13:30	3
11.29(화)~12.29(목) 2017년 제1회 신기술(NET) 신규신청 및 유효기간 연장신청 접수 신기술 인증 홈페이지 09:00~18:00 11.30(수)~12.4(일) 2016 홍콩 국제 혁신디자인·기술 박람회 홍콩				12.1(목)~12.2(금) 2016년 이공계인재를 위한 취업아카데미 인하대학교 08:30~18:00 2016년 제5회 기술경영부서장교육 서울 09:00~18:00		
4	5 2017년도 상반기 전문연구요원제도 종합설명회 부산시청 13:30~16:30	6	7 제125회 전국연구조합협의회 정기모임(송년모임) 그랜드인터컨티넨탈호텔 17:00~21:00	8 2016년 제2회 산기협 영남 미래세미나 부산과학기술기획평가원 16:00~18:00 CTO클럽 송년모임 탑클라우드52 19:00~21:30	9 12월 대전충청권 정부연구개발지원 제도 및 산기협 사업설명회 대전사무소 회의실 14:00~17:00	10
				12.8(목)~12.9(금) 2016년 제5회 기술경영실무자교육 대전 09:00~18:00 2016년 전남기업 R&D 혁신역량 강화교육(2차) 전남과학기술진흥센터(영암) 10:00~18:00		
11 고경력 연구인력 채용지원사업 운영설명회 더케이호텔 10:00~17:00 기업연구소/전담부서 정기상담회 산기협 대강당 14:00~17:00 제16회 대전충청기술경영인클럽 정기모임(송년모임) 호텔 이드리아 17:30~21:00	12 12.12(월)~1.13(금) 2017년도 과학기술진흥 정부포상 접수 오프라인	13 연말정산 실무 산기협 대강당 10:00~17:00	14 12월 정부연구개발지원제도 및 산기협 사업설명회 산기협 대강당 09:30~12:00 2017년도 상반기 전문연구요원제도 종합설명회 양재 AT센터 13:30~16:30 제43회 기술경영 임원교류회 그랜드인터컨티넨탈호텔 18:00~20:00 제64회 산기협기업협의회 정기모임 (송년모임) 더케이호텔 18:00~20:30	15 2017년도 상반기 전문연구요원제도 종합설명회 대전시청 13:30~16:30	16 IR52 장영실상 25주년 기념 및 제81차 IR52 장영실상 시상식 엘타워 10:30~13:00 12월 대전충청권 연구소/전담부서 정기상담회 대전사무소 회의실 14:00~17:00 영남기술경영인협의회 정기모임 (송년모임) 파라다이스호텔 16:00~20:00	17
18 12.18(월)~12.22(목) 2016년 중국 기술협력 지원사업 중국 청두시	19	20 영남권 연말정산 실무 부산 창조경제혁신센터 10:00~17:00	21 호남권 연말정산 실무 광주 이노비즈센터 10:00~17:00 2016년 제3회 신기술(NET) 인증서 수여식 엘타워 11:30~13:00	22	23 12월 영남권 연구소/전담부서 정기상담회 부산 창조경제혁신센터 10:00~12:00 12월 영남권 정부연구개발지원제도 및 산기협 사업설명회 부산 창조경제혁신센터 14:00~17:00	24
25	26	27	28	29	30	31



기술지원  
기업공감 원스톱서비스

1379

어떤 도움을 받을 수 있나요?



제품설계, 생산공정 분석, 시제품 제작 등을 위한 기술지원



참여 지원기관 전문가들이 현장을 방문하여 기술자문 및 기술 수요 파악



시험 및 분석, 인증, 측정, 시제품 제작 등 지원



각 기관이 보유한 특허를 공개하고 기업이전 및 사업화 지원

기업의 모든 기술고민, 지금 상담하세요!

SOS 1379

\* 전문기관에서 제공하는 서비스는 별도 비용이 발생할 수 있습니다.

# 새로워진 모바일앱에 여러분을 초대합니다!

IN MY HAND

NEW MOBILE APP



KOITA



기술과 경영



조찬세미나



R&D JOB



R&D 지원제도



기술경영인 하계포럼

교육, 포럼도 바로 신청  
R&D지원사업도 실시간 확인

산기협에서 제공하는 다양한 정보를  
모바일에서 만나보세요!