

6월호

ISSUE VOL.21  
2015. JUNE

한국산업기술평가관리원

한국산업기술진흥원

한국에너지기술평가원

한국공학한림원

06  
9 477228 490002  
ISSN 2288-4904  
₩6,000

# 이달의 신기술

NEW TECHNOLOGY  
OF THE MONTH



## 미래의 선택이 아닌 필수 자율주행 자동차

R&D 글로벌  
2015 CES를 통해 본  
자율주행기술 동향

이달의 산업기술상 신기술 장관상  
차세대 태양전지의 새로운 역사를 쓰다  
대구경북과학기술원

이달의 산업기술상 사업화 기술 장관상  
국내 최초 생체활성물질 적용 임플란트  
시제품 개발하다\_ (주)메가젠임플란트

뿌리산업경쟁력강화  
지원사업의  
추진현황 및 성과

# CONTENTS

6월호

이달의 신기술 2015. JUNE ISSUE VOL. 21

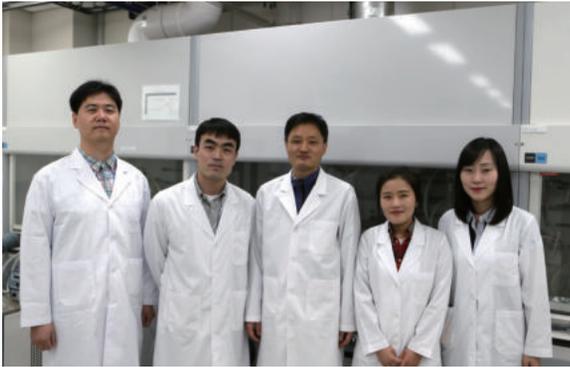
## 커버스토리

2 ..... 자율주행 자동차, 미래의 선택이 아닌 필수

8 ..... OPINION  
자율주행 자동차

## 이달의 산업기술상

14 ..... 신기술 장관상\_ 대구경북과학기술원  
차세대 태양전지의 새로운 역사를 쓰다



20 ..... 사업화 기술 장관상\_ ㈜메가젠임플란트  
국내 최초 생체활성물질 적용 임플란트  
시제품 개발하다

24 ..... R&D 스펙트럼  
넓은 표면적으로 고정력을 증가시킨  
치과용 임플란트

## 산업기술 R&D 성공 기술

27 ..... 이달의 새로 나온 기술

37 ..... 이달의 사업화 성공 기술

46 ..... R&D 비즈니스  
선택이 아닌 필수가 된 소셜 마케팅

48 ..... 이달의 산업 전시  
2015 국제수송기계부품산업전  
(Global TransporTech 2015)  
국제 LED & OLED EXPO 2015



52 ..... 피플 인사이트  
자동차부품연구원 허경 원장

55 ..... 기업연구소 현장 탐방  
한국과학기술원(KAIST) 필드로보틱스센터  
자율주행차량연구팀

58 ..... R&D 사업소개  
자율주행 자동차와 관련한 사업 및 성과

64 ..... R&D 글로벌  
2015 CES를 통해 본 자율주행기술 동향

## 뿌리산업경쟁력강화지원사업

68 ..... 뿌리산업경쟁력강화지원사업의 추진현황 및 성과

## NEW TECHNOLOGY OF THE MONTH



<b>포커스</b> .....	<b>80</b>
공장 자동화 및 물류운반 시스템 전문회사 (주)금강오토텍	
<b>포커스 인터뷰</b> .....	<b>83</b>
뿌리사업 성공기업 미다스(주) 임혁 대표이사	
<b>해외 산업기술</b> .....	<b>86</b>
美 풍력산업의 새 시대를 예고한 'Wind Vision' 보고서 분석	
<b>IP 트렌드</b> .....	<b>92</b>
새로운 혁신 모델을 제시한 우버(Uber)	
<b>이달의 아이디어</b> .....	<b>96</b>
반려동물을 위한 아이디어 상품	

R&D 노트 ..... 98

기술과 문화 ..... 100  
영화 '매트릭스'를 통해 보는  
가상현실 기술의 빛과 그림자

Q&A ..... 103

News ..... 104



### 이달의 신기술 2015년 6월호 통권 21호

등록일자 2013년 8월 24일

발행일 2015년 6월 5일

발행인 한국산업기술평가관리원 원장 이기섭

발행처 한국산업기술평가관리원, 한국에너지기술연구원,  
한국산업기술진흥원, 한국공학한림원

후원 산업통상자원부

주소 대구광역시 동구 첨단로 8길 32 (신서동)  
한국산업기술평가관리원

편집위원 산업통상자원부 차동형 국장, 유법민 과장,

최정식 사무관, 박만희 사무관, 서성민 사무관,

이종렬 사무관, 이명섭 주무관

한국산업기술평가관리원 박종만 본부장,

장세찬 단장, 이병현 팀장

한국에너지기술연구원 방대규 본부장

한국산업기술진흥원 박상이 본부장

한국산업기술미디어재단 정경영 상임이사

한국공학한림원 남상욱 실장

편집 및 제작 한국경제매거진 (02-360-4875)

인쇄 (주)상지퍼낸아이 (02-2275-2500)

구독신청 02-360-4875 / sghong@hankyung.com

문의 한국산업기술평가관리원 (053-718-8451)

잡지등록 대구, 라07713

\* 본지에 게재된 모든 기사의 판권은 한국산업기술평가관리원이 보유하며,  
발행인의 사전 허가 없이는 기사와 사진의 무단 전재, 복사를 금합니다.

# 자율주행 자동차란?

자동차가 주변환경을 인식해 위험을 판단, 주행 경로를 계획하는 등 운전자 주행 조작을 최소화하며 스스로 안전 주행이 가능한 자동차를 의미한다.



# New Horizon of Autonomous Vehicle

## 자율주행 자동차, 미래의 선택이 아닌 필수

최근 들어 유럽, 미국, 일본을 포함한 전 세계 자동차회사들이 2020년까지 고속도로에서 자율주행이 가능한 자동차를 상용화하겠다는 기사를 쉽게 찾아볼 수 있다. 이에 대해 '정말 가능할까' 하고 의구심을 갖는 사람이 많은 것도 사실이다. 또한 '이러한 자동차가 나온다면 구입하겠는가'라는 수요조사를 통해 관련 시장 분석을 하고 있다. 글로벌 IT기업들도 자율주행 자동차를 만들고 있어 CES 등 IT기기를 전시하는 행사에 자동차회사들이 자율주행 자동차를 전시하는 상황이다. 이렇게 빠르게 변화하는 미래 자동차 시대를 우리는 무엇을 어떻게 준비해야 하는지 절실한 고민이 필요한 시점이다.

송봉섭 [아주대학교 기계공학과 교수]

# Autonomous Vehicle

### 자율주행 자동차란?

자율주행 자동차 또는 무인자동차라 하면 1980년대 미국 NBC에서 제작한 드라마 'Knight Rider'에 나오는 자동차를 떠올리게 된다. 우리나라에서는 '전격 Z작전'이라는 제목으로 방영됐다. <그림 1>에서 보는 것처럼 자동차가 운전자 없이 움직이며, 주인공이 요즘에 쉽게 볼 수 있는 스마트워치와 같은 시계를 통해 호출을 하면 스스로 알아서 주인공을 찾아와 서로 대화를 하는 자동차가 드라마에서 소개됐다. 여기서 주인공은 '키티'라 불리는 자동차의 도움으로 범죄자를 체포하는 슈퍼 히어로로 소개됐던 기억이 난다. 과연 이런 자동차가 우리가 말하는 자율주행 자동차이며, 가까운 미래에 상용화될까.



<그림 1> 드라마 '전격 Z작전'의 자율주행 자동차 '키티'

최근 들어 다양한 매체를 통해 자율주행 자동차에 대한 소개 기사가 거의 매일 보도되고 있다. 전 세계 자동차회사뿐만 아니라 세계적인 IT기업들도 2020년까지 자율주행이 가능한 자동차를 상용화하겠다는 기사를 쉽게 찾아볼 수 있다. 그중 대표적인 예로 독일의 메르세데스 벤츠 (Mercedes-Benz)가 2013년 9월 만하임에서 포르츠하임까지 자사의 S500을 개조한 차량으로 무인자율주행에 성공했다(<그림 2>). 이 도로는 125년 전인 1888년에 창립자 카를 벤츠(Carl Benz)의 아내 베르타 벤츠(Bertha Benz)가 자동차를 이용해 최초로 장거리 주행에 성공한 기념비적인 도로이며, 이 뜻을 계승해 자율주행 자동차의 시대를 열기 위한 의지를 보여주는 시험주행이었다.



<그림 2> 독일 메르세데스 벤츠의 S500 Intelligent Drive



〈그림 3〉 미국 구글의 자율주행 자동차

또 다른 대표적인 예로 글로벌 IT기업인 미국의 구글이 지난 몇 년 동안 약 24대의 무인자동차를 이용해 캘리포니아 실리콘밸리 주변을 170만 마일 이상 자율주행에 성공했다고 홍보하고 있으며, 최근에도 일주일에 1만 마일 이상의 주행 데이터를 수집하고 있다(그림 3). 특히 도로 형상, 보행자, 교차로, 자전거 등 복잡한 도심 주행 상황을 만들 수 있는 인자에 대해서 광범위하게 데이터를 수집하고 있다. 이를 기반으로 자율주행이 가능한 고정밀 지도, 교통신호 및 자전거의 수신호 인지 등 관련 핵심 기술을 확보하고 있다.

자율주행 자동차의 목표는 크게 친환경 효율 최대화, 교통사고 저감을 위한 안전성 극대화, 그리고 이동 효율의 최대화로 요약할 수 있다. 친환경 효율 제고라 함은 연비 개선과 탄소 배출 저감을 통한 친환경 기술의 확산을 뜻한다. 예를 들어 자율주행 자동차 간 군집주행을 통해서 연비 효율을 개선시킬 수 있으며, 더 나아가 유해 배기가스를 저감시킬 수 있다. 미국 캘리포니아 PATH의 경우 2003년부터 트럭과 버스의 군집주행기술을 선보이고 있으며, 〈그림 4〉와 같이 2010년에 미국 네바다 주 고속도로(SR-

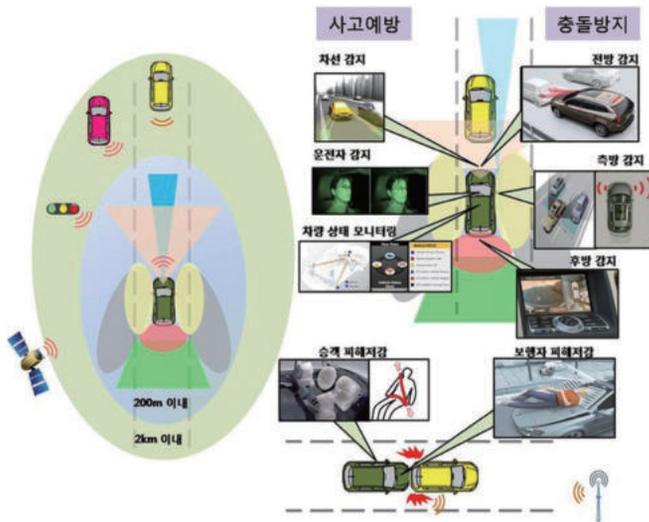
722) 5km 구간에서 87km/h의 속도로 군집운행을 할 경우 연비 효율이 10~13% 정도 향상됨을 보여줬다. 일본 NEDO의 'Next Generation Vehicle and Fuel Initiative'에 의하면 ITS를 기반으로 탄소 배출을 줄일 수 있는 Energy-saving ITS 개념을 제안했으며, 2012년 특정 고속도로에서 자율 군집주행을 위한 시험 차량을 선보였다.



〈그림 4〉 Automated trucks of California PATH

## 교통사고 제로를 위한 백신?

자율주행 자동차의 궁극적인 목표는 교통사고를 제로로 만드는 것이다. 하지만 실제 도로는 우리가 예측할 수 없는 수많은 상황이 발생한다. 예를 들어 안개, 폭설 등 기상악화로 인한 연쇄추돌, 음주운전 차량의 난폭 운전, 무단횡단, 보험료를 노리고 일부러 교통사고를 유발하는 급정거 등을 쉽게 떠올릴 수 있다. 이러한 상황에서 1~2초를 쪼개서 지능적으로 자동차가 스스로 대처한다면 사람이 운전하는 것보다 훨씬 교통사고율을 줄이거나 피해의 정도를 낮출 수 있을 것이다.



〈그림 5〉 미래의 고안전도 차량기술 개념도(2030년 자동차기술 전망 인용)

이러한 자동차를 만들기 위해서 기존 자동차회사들은 운전자 지원 시스템(Driver Assistance System) 또는 반자율주행(Highly Automated Driving)이라는 이름으로 점진적으로 자율주행이 가능한 기술을 개발하고 있다. 〈그림 5〉에서 보는 바와 같이 운전자에게 발생할 수 있는 위험 또는 교통사고 정보를 제공하는 시점을 기준으로 차량과 인프라 간 통신(V2I), 차량 간 통신(V2V), 그리고 차량 자체의 고도화로 나눠 각각 관련 기술이 개발되고 있다. 미래의 안전 차량 기술은 차량 자체 내에 장착된 센서를 이용해 전방위에 있는 차량 및 보행자 인지뿐만 아니라 차선과 운전자의 상태를 모니터링해 추돌 경고, 차선 이탈 경고, 졸음운전 경고 등 운전자에게 알려 주는 경고 시스템부터 스스로 추돌 피해 저감 또는 추돌 회피를 수행하는 시스템으로 진화하고 있다. 더 나아가 V2V와 V2I를 이용해 주변 돌발 위험 및 사고 상황 또는 기상정보를 운전자에게 전달함으로써 좀 더 안전적으로 운전을 유도해 주는 방법이 개발되고 있다.

**“자율주행 자동차 시대의 도래는 새로운 패러다임을 요구하는데, 이를 위해서는 개방적 협력을 통한 혁명(Revolution by Open Collaboration)이 필요하다. 따라서 성공의 열쇠는 정부, 대기업, 공기업, 중소기업 간 개방적 협력을 할 수 있는 통섭적 생태계를 어떻게 조성하는지에 달려 있다.”**

반면 미국의 구글이나 테슬라와 같이 새롭게 이 시장에 도전하는 기업 의 경우 운전자가 운전 전 신경을 쓰지 않아도 되는 완전자율주행(Fully Automated Driving) 자동차를 몇 년 이내에 선보이려고 하고 있다. 최근 구글 무인차의 경우 지금까지 11차례의 사고가 보고됐는데, 모두 심각한 사고는 아니었으며, 구글의 잘못으로 발생한 사고가 아니라고 적극적으로 해명하는 상황이다. 자동차회사가 추진하는 자동차와 운전자 간 상호작용을 하는 반자율주행 방식의 경우 또 다른 어려움을 해결해야 한다는 주장도 있다. 즉 ‘어떻게 운전자가 위험 상황을 충분히 인지하고 자동모드에서 수동모드로 전환해도 괜찮은지를 확신할 수 있는가’다. 독일 아우디에서 수행한 실험에 의하면 경고등이나 음성으로 운전자에게 다시 운전하도록 요청할 경우 평균적으로 3초에서 7초(최대 10초)의 시간이 소요된다는 발표가 있었다. 차량이 20~25m/s의 속도로 주행하고 있다면 과연 어떻게 운전자에게 안전하게 수동 주행을 유도할 수 있을지도 앞으로 어려운 문제가 될 듯하다.

이러한 문제점을 비행기 사고에 비유해 논리를 얻으려 하고 있다. 2013년 7월 미국 샌프란시스코 국제공항에서 아시아나항공 214기의 착륙사고가 발생했다. 미국 CNN 보도에 의하면 아시아나항공은 착륙사고에서 비행속도 모니터링, 최저 안전속도 유지 실패 등 조종사들의 부분적인 과실이 있음을 인정했다. 이처럼 인간의 역할을 대신할 수 있는 복잡한 소프트웨어와 완벽하게 상호작용을 한다는 것이 얼마나 어려운 것인지를 보여주는 예라고 주장하고 있다. 이러한 논리를 바탕으로 구글은 컴퓨터가 운전자보다 항상 더 안전하게 운전할 수 있으며, 반자율주행이 먼저 선행돼야 한다는 주장에 반론을 제시하며 완전자율주행도 병행돼야 한다고 주장하고 있다. 이러한 논리로 조향 핸들이 필요 없는 자율주행 자동차(그림 6)를 앞으로 수년 내에 상용화하려고 하고 있다.

자율주행 자동차 기술의 진화는 교통사고를 예방하거나 피해를 경감시켜 주는 백신인 것에 대해서는 의심치 않는다. 아직까지는 완벽한 백신을 만들기 위한 방법에 대한 접근방법이 다를 수 있으며, 부작용도 발생할 수 있다는 점을 숙지해야 할 듯하다. 하지만 (자율주행 자동차의 사고와 같은) 부작용이 있기 때문에 백신에 대한 개발을 중단하거나 서두르지 말아야 한다는 일부 논리에 대해서는 동의하기가 어렵다.

### 누가 이 시장을 선점할 것인가?

소비자의 관점에서 생각해 보면 위에서 언급된 자율주행 자동차의 목표 중 세 번째인 이동 효율의 최대화가 가장 관심이 높아질 것이라고 생각한다. 이동 효율을 제고하는 방법으로 크게 두 가지가 활발하게 진행되고 있다. 첫 번째는 차 안에서 다양한 스마트기기와 연동되고 인터넷과 연결되는 커넥티드카(Connected Car)다. 이러한 환경을 통해 차 안에서의 이메일 및 메시지 확인, 모바일 사무 처리, 음악 및 영화감상 등 이동 중 효율을 제고할 수 있는 다양한 서비스가 가능할 것으로 기대하고 있다. 물론 이는 안전상 이유로 단독으로 제공되기 어려우며, 자율주행기술과의 결합을 통해 이뤄질 것으로 판단된다. 이미 구글, 애플, 마이크로소프트 등 세계적인 IT기업들이 이를 위한 솔루션을 제공하며 자동차회사와의 협력을 통해 상용화하고 있다. 더 나아가 자율주행 자동차의 상용화를

위해서는 고정밀의 지도가 필수적인 핵심 기술이라고 판단하고, 기술력이 있는 강소기업의 인수를 통해서 관련 기술의 우위를 점하고 있다.

다른 하나는 노령 운전자나 장애인을 지원하는 서비스다. 특히 노령 운전자가 전 세계적으로 증가하고 있으며, 노령 운전자의 교통사고율도 매년 늘어나고 있다. 우리나라의 경우도 예외가 아니다. 20~30대에 의한 교통사고가 크게 줄어든 것에 비교하면 노령 운전자 교통사고가 1992년 대비 7배 증가하고 있어 교통사고 증가율이 매우 높은 편이라고 할 수 있다. 이에 대해 노령화 사회에 걸맞은 새로운 맞춤형 노령운전자제도가 필요하다는 주장도 있지만 반면 '노인들에 대한 역차별' 또는 '신체가 허약하고 움직임이 불편한 노인들의 이동권을 제한한다'며 반발하는 의견도 동시에 존재하고 있다. 하지만 자율주행 자동차 기술이야말로 이러한 문제점을 해결할 수 있는 최적의 해결책이라고 생각된다.

자율주행 자동차에 대해서 소비자가 어떻게 받아들이는지가 자율주행 자동차 시대가 얼마나 빨리 도래할 수 있는지를 결정하는 중요한 인자라 생각한다. 최근 월스트리트저널은 바클레이의 보고서를 인용해 앞으로 25년 내 공유 방식의 자율주행 자동차가 급부상해 미국의 연간 신차 판매량을 40%나 하락시킬 것이라는 전망을 전했다. 보고서에 따르면 앞으로 자동차시장은 크게 4개의 범주, 즉 시골지역에서 사람이 운전하는 전통적인 차량, 한 가족이 소유하는 자율주행 차량, 스마트폰 앱으로 호



〈그림 6〉 미국 구글의 조향핸들과 페달이 없는 자율주행 자동차

출하는 무인택시, 카풀용으로 사용되는 밴이나 버스 같은 공유용 자율차량이 부상할 것으로 예상된다. 또한 최근에 승객을 일반 택시와 연결해주는 우버(Uber)가 무인택시나 공유용 무인차량 개발을 위해서 미국 카네기멜론대학과 손잡고 도전장을 내민 것으로 보도되고 있다.

앞으로 25년 내 이 분야 시장은 대규모 자동차회사 진영과 글로벌 IT기업 및 전기차 제조회사 진영과의 치열한 경쟁이 지속될 듯하다. 자동차회사는 현재 차량을 고도화해 자율주행 차량으로 천천히 진화하도록 접근하는 반면 다른 진영에서는 무인택시, 공유용 자율차량, 무인배달차량 등 틈새시장을 빠르게 공략하며 지도, 소프트웨어, 통신 등 핵심 자동차-ICT 융합기술을 보유하려고 할 것으로 예상된다. 2007년 아이폰을 선보인 애플이 스마트폰의 선도자(First Mover)가 될 것이라고 아무도 예상하지 못했던 것처럼 앞으로 10년 또는 20년 후 자율주행 자동차의 선도자가 누가 될지 예측하기는 어렵겠지만 협업을 통한 기술적 혁신을 두려워한다면 절대 선도자가 될 수 없다는 것은 누구나 예측할 수 있을 듯하다.

### 향후 고민은?

자율주행 자동차의 상용화를 위해서는 기술적 문제뿐만 아니라 법적 제도, 자동차 보험, 자율주행 자동차에 대한 도덕적 또는 사회적 수용성(Social Acceptance) 등 문제들이 동시에 고려되어야 한다. 특히 법적 제도 마련 및 보험료 산정을 위해서라도 자율주행 시 발생한 사고에 대해서 사고원인 및 귀책사유를 가릴 수 있는 객관적인 방법이 마련되어야 한다. 비행기에서 적용되는 방법이나 수준이 아니더라도 당사자 간 상호 수용할 수 있는 방법이 마련되기 전에는 사회적 수용성을 얻기가 어려울 듯하다.

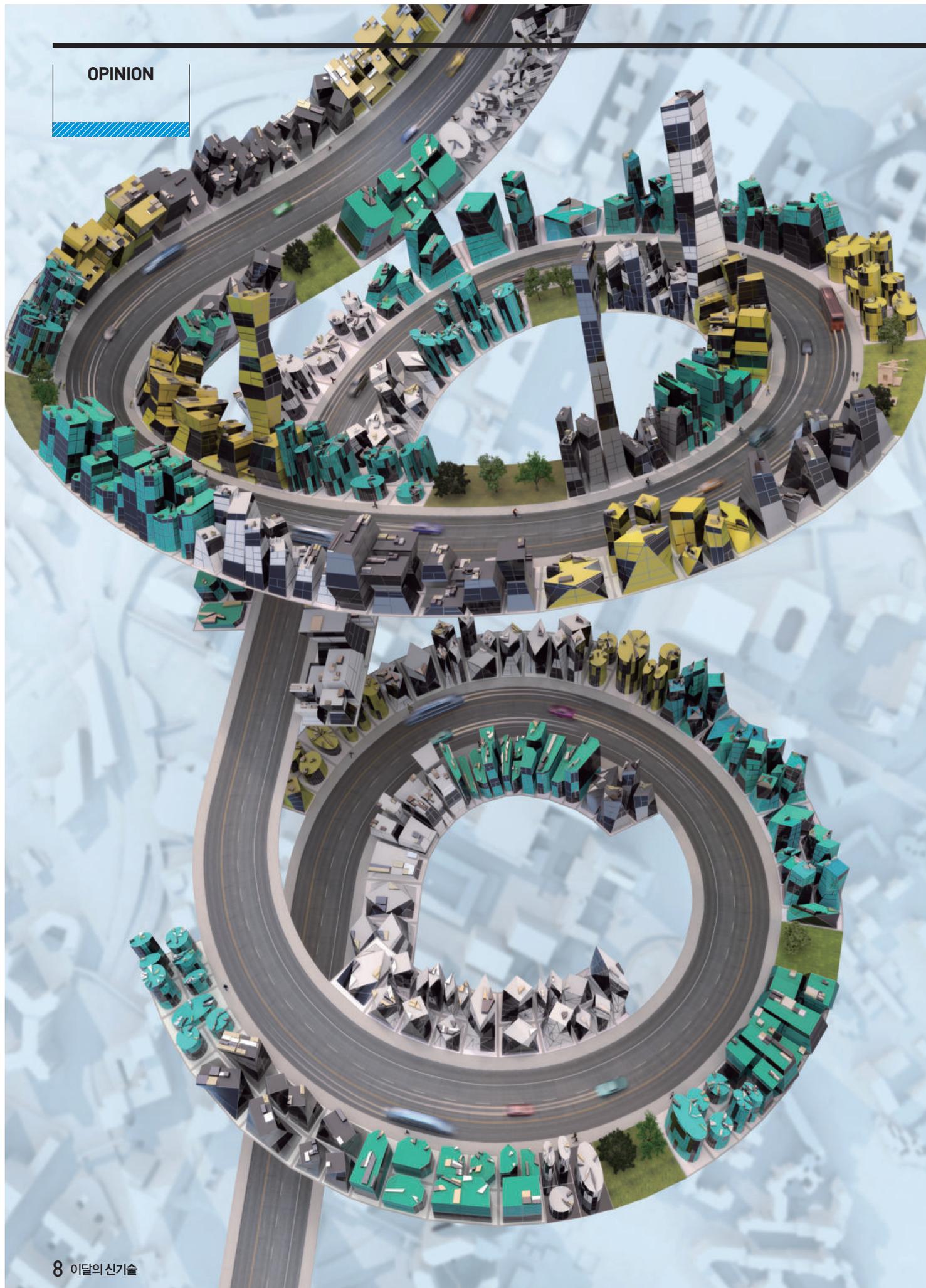
자율주행 자동차의 상용화 성공을 위해서는 자 차량의 정보가 일부분 공유되는 사물인터넷 환경으로 진화해야 한다고 생각된다. 이 경우 개인 사생활 보호나 해킹에 대비한 보안문제도 동시에 언급된다. 자율주행 자동차의 사회·경제적 파급 효과에 대한 분석 및 대국민 홍보를 통해 사생활 보호나 보안문제에 대한 사회적 합의가 선행적으로 이뤄져야 한다.

자율주행 자동차는 현재 차량을 중심으로 개발되고 있으며, 도로 인프라와의 연동이 꼭 필요하다는 의견에 대해서 모두 동의하고 있다. 하지만 대부분 차량과 인프라 간 통신이나 교통흐름 또는 사고정보 전송 등만 언급되는 것 같다. 자율주행 자동차의 주행성능이 보장되기 위해서는 도로의 상태 모니터링 및 관리가 실시간으로 이뤄져야 한다. 도로 위 요철이나 버려진 쓰레기, 도로 파임, 차선 훼손 등 다양한 도로 상태 변화가 발생할 수 있으며, 이러한 모든 상황을 고려하면서 자율주행 자동차를 개발하기에는 현실적으로 어려움이 존재한다. 자동차 및 ICT의 기술 진화는 반드시 필요하지만 도로 관리기술의 진화도 같이 발 맞춰 가야 함을 명심해야 한다.

자율주행 자동차 시대의 도래는 새로운 패러다임을 요구한다. 즉 자동차회사만의 역량이나 IT회사 역량만으로 세계시장을 선도하기는 어렵다. 개방적 협력을 통한 혁명(Revolution by Open Collaboration)이 절실히 필요한 시기다. 우리나라는 세계적인 자동차회사, ICT회사, 그리고 우수한 도로 운영기술을 가진 공기업 등 자율주행 자동차 개발을 위한 개별적인 역량을 충분히 갖추고 있다. 성공의 열쇠는 정부, 대기업, 공기업, 중소기업 간 개방적 협력을 할 수 있는 통섭적 생태계를 어떻게 조성하는지에 달려 있다는 점을 마지막으로 강조하고자 한다.



〈그림 7〉 메르세데스 벤츠의 자율주행 자동차 Mercedes F015





허건수 [한양대학교 미래자동차공학과 교수]

# 자율주행 자동차

자율주행 자동차는 스스로 주변 환경을 인식하고 위험을 판단, 주행 경로를 계획해 운전자의 주행 조작을 최소로 하며, 안전 주행이 가능한 인간친화형 자동차를 의미한다. 자율주행 차량은 교통 혼잡의 감소와 도로 안전의 향상, 배출가스 저감 등의 사회적 이익을 제공할 것으로 기대된다. 특히 자율주행 차량은 속도 위반과 음주운전 및 운전 부주의 등 휴먼 에러(Human Error)에서 비롯되는 교통사고가 감소해 연간 발생하는 130만 명의 교통사고 사망자 수를 크게 줄일 것으로 예상된다. 마지막으로 자율주행을 통한 주행 습관의 변화로 연비를 향상시키고, CO<sub>2</sub> 배출을 저감할 수 있을 것으로 전망된다. 세계 자동차업체들은 앞으로 5년에서 20년 사이 다양한 형태의 자율주행이 가능할 것으로 예측하고, 상용화 계획을 발표하기 시작했다. 또한 자동차 선진국가들은 국가적 차원의 지원을 통해 자율주행 차량의 기술 개발을 진행하고 있다. 본 원고에서는 사례 중심으로 세계 자율주행 자동차의 현황을 살펴보고, 전망을 예측해 본다.

## 자율주행 자동차의 세계 동향

해외 선진국의 경우 자율주행 기술의 발전을 위해 1990년대 후반부터 국가 주도 하에 다양한 프로젝트들을 진행해 왔다. 특히 미국, 유럽, 일본 등은 운전자 및 보행자의 안전을 명목으로 기술 장벽을 설정해 자국의 자율주행 기술경쟁력을 강화하는 전략을 사용해 왔다.

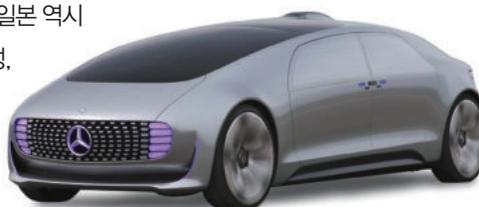
미국의 경우 1991년 AHS(Automated Highway System)를 계획해 1997년에는 대규모로 자동운전 시범이 이뤄졌다. 이후 교통부(Department Of Transportation : DOT), 국방부(Department Of Defense : DOD), 과학재단(National Science Foundation : NSF), 에너지부(Department Of Energy : DOE) 등을 통한 연방정부와 주정부 지원으로 여러 대학과 연구기관에서 자율주행 차량 및 교통 시스템을 개발하고 있다. 최근 2014년 예산안에는 배기가스 감소와 교통사고 감소, 이동성 증가, 교통혼잡 감소 등을 목적으로 통합능동 교통 시스템에 대해 대통령이 특별 지원을 요청하기도 했다.

유럽 역시 자율주행 자동차 기술 개발에 공공기관이 주도적 역할을 하고 있다. EU에서는 1987년부터 1995년까지 749백만 유로를 투자한 PROMETHEUS(PROgram for a European Traffic of Highest Efficient and Unprecedented Safety) 프로젝트를 통해 자율주행 자동차 개발을 지원했다. 이후 1996년부터 2003년까지 CHAUFFEUR 프로젝트를 통해 2대의 트럭 군집 주행에 관한 연구를 진행했다. 이밖에 SARTRE, HAVEit, CityMobil 1/2 단계 프로젝트 등 다양한 프로젝트를 추진해 EU 주도 하에 자율주행 차량 관련 기술 개발이 이뤄졌다. 일본 역시

내각부 및 총무성, 경제산업성, 국토교통성, 문부과학성 등 4개의 정부부처가 연합해 ITS(Intelligent Transportation System) 적용 기술에 관한 지원을 하고 있다. 특히

AHVS(Automated Highway Vehicle System), eITS, SIP 자동운전 시스템 프로젝트 등을 통해 자율주행 차량에 대한 연구를 활발히 진행하고 있다.

이러한 노력에 힘입어 해외 자동차 OEM 및 부품업체에서는 최근 자율주행 자동차에 대한 상용화 계획을 지속적으로 발표하고 있다. 예를 들어 메르세데스 벤츠(Mercedes-Benz)는 2013년 프랑크푸르트 모터쇼에서 자율주행기술을 시연한 바 있으며, 최근 CES 2015에서는 4인승 자율주행 콘셉트카인 F015를 출품, 가상의 보행자와 장애물을 회피하는 데모를 보여줬다. 도요타(Toyota)의 경우 2020년 도쿄 올림픽에서 무인 콜택시 서비스를 추진할 것을 발표하기도 했다. 자동차 부품회사인 델파이(Delphi)는 자사에서 보유 중인 ADAS 기술을 활용한 자율주행 차량을 개발해 미국 대륙을 횡단하는 자율주행 프로젝트를 진행 중이다. 전통적인 자동차업체가 아닌 회사들 또한 자율주행 차량기술 개발에 몰두하고 있다. 구글(Google)의 셀프 드라이빙 카(Self-driving Car)는 이제 식상한 이야기가 돼 버렸으며, 인덕트 나비아(Induct Navia)는 CES 2014에서 셀프 드라이빙 셔틀(Shuttle)을 선보였다. 테슬라는 자사의 모델 S를 자율주행 차량으로 개발하겠다고 선언했다.



<그림 1> 메르세데스 벤츠의 자율주행 콘셉트카 F015  
출처 : CES 2015

해외의 경우 자율주행기술에 관한 연구뿐 아니라 자율주행 자동차 서비스 관련 연구와 운전자 수용성에 관한 연구 역시 활발히 진행되고 있다. 유럽은 EU 및 개별 정부의 활발한 지원 하에 CHAUFFEUR, KONVOI, HAVEit, SARTRE와 같은 다수의 프로젝트를 진행할 때 자율주행 자동차 관련 서비스 기능 평가를 함께 실시하고 있다. 또한 메르세데스 벤츠와 도요타, 포드(Ford) 등은 시뮬레이터를 활용해 각종 ADAS 및 자율주행에 대한 운전자 적응성 평가 관련 연구를 진행하고 있다.

### 자율주행 자동차의 국내 현황

앞서 살펴봤듯이 글로벌 시장에서 경쟁국가들은 자율주행 자동차산업의 역량 강화에 전폭적인 지원을 아끼지 않고 있으며, 국외의 경쟁업체들 역시 기술 개발에 열을 올리고 있다. 또한 기존 자동차 관련 회사가 아닌 새로운 업체들이 글로벌 시장에 등장해 함께 경쟁하고 있다. 이는 해당 기술에 대한 선도국이 없는 상황에서 주도권을 갖기 위한 노력으로 볼 수 있다.

국내도 정부 주도 하에 자율주행 차량 관련 연구가 진행됐다. 산업통상자원부는 능동 안전 시스템, 자동차선 변경 시스템, 발레파킹 기술 개발 등 자율주행을 위한 핵심 시스템 및 모듈 위주의 기술 개발을 지원하고 있다. 미래창조과학부는 국가 중점 과학기술 전략 로드맵에 '스마트 자동차 기술'을 포함시키고 관련 연구를 지원하고 있으며, 국토부는 자율주행 자동차 안전 분야 R&D 로드맵 중 안전성 평가기술 개발에 관한 로드맵을 작성하고 첨단 안전 자동차의 평가기술 개발에 대한 지원을 하고 있다.

마찬가지로 국내의 자동차업체 역시 자율주행기술 개발을 위해 다양한 계획을 진행하고 있다. 현대·기아자동차는 2~3년 안에 부분 자율주행 자동차를 선보일 계획을 발표했고, 현대로템에서는 2020년까지 다기능 무인장갑차 개발 계획을 수립했다. 국내 자동차 부품업체인 모비스 또한 2018년까지 자율주행 부품 및 시스템 양산체계를 갖출 계획을 수립했으며, 만도도 수입 의존도가 높은 주요 센서 등을 국산화하고 자율주행의 기술경쟁력을 강화할 계획이다.

하지만 국내의 자율주행 자동차 관련 센서, 통신 분야의 경우 수입 의존도가 매우 높으며, SW 및 제어 등에 대한 핵심 원천기술도 부족한 상황이다. 또한 국내는 자율주행 차량 관련 서비스에 대한 연구와 운전자 수용성 연구 등 차량 개발 이외의 부수적 연구가 매우 부족한 실정이다. 태동하는 자율주행 자동차산업의 글로벌 시장에서 기술 선도국이 되기 위해 정부의 지원 및 자동차와 IT, SW, 반도체 등 타 산업과의 융합이 절대적으로 필요한 시점이다.

### 자율주행 자동차의 규제

자율주행 차량 관련 법규도 최근 변화가 일어나고 있다. 기존 빈 협정에

의하면 운전자는 주행 중 반드시 차량을 제어해야 한다. 하지만 2014년 9월 개정돼 2016년 3월부터 발효 예정인 Vienna Convention on Road Traffic 규정에 따르면 시스템 안전 기준에 적합하거나 운전자가 제어 우선권을 가지고 자율주행 시스템을 중지할 수 있는 경우에 대해 자율주행 장치에 의한 주행이 가능하게 됐다. 이러한 움직임과 함께 유럽 및 세계 여러 국가는 자율주행을 지지하는 쪽으로 법을 개정하고 있다. 미국에서는 네바다, 캘리포니아, 플로리다, 미시간 주 등이 이미 자율주행 시험에 대한 합법화를 추진했다. 또한 미국 도로교통안전청(NHTSA)은 자율주행의 안전 규정에 대한 법규 재정을 목적으로 관련 연구를 지원하고, 자율주행기술에 있어 주요 인프라가 될 V2V(Vehicle-To-Vehicle) 개발에 관한 규정안 결정을 예고하는 등 자율주행 관련 법규 마련을 위한 다양한 움직임을 보이고 있다. 일본 역시 정부 차원에서 2013년부터 일반 도로에서 자동차 제조업체의 자율주행 시험을 위한 주행을 특별히 허가하는 움직임을 보이기 시작했는데, 2020년까지 V2V 기술에 대한 상용화를 추진하고 2030년에는 자율주행을 상용화할 계획을 수립했다.



〈그림 2〉 네바다 주의 자율주행 자동차 시험을 위한 임시 운행 허가 사례

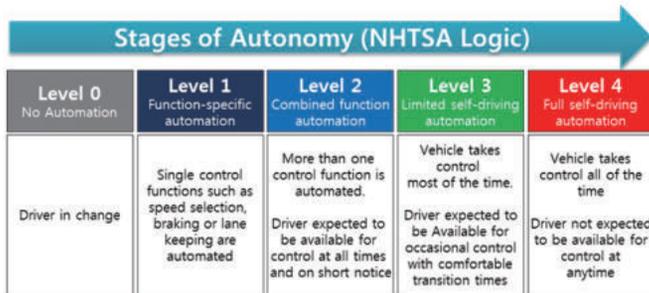
### 자율주행 자동차의 전망

NHTSA에서는 자율주행에 대한 기술 수준을 정의한 바 있다. 레벨 0부터 4까지 총 5단계로 정의된 NHTSA의 기술 수준에서 레벨 0은 어떠한 주행 제어장치도 장착하지 않은 차량의 상태를 의미하며, 레벨 1은 각각의 감·가속 및 조향 제어가 가능하지만 서로 통합되지 않은 형태를 나타낸다. 또한 마지막 레벨인 4는 완전한 자율주행 차량을 의미한다.

현재 전 세계 많은 자동차 제조업체 및 부품업체가 ACC(Adaptive Cruise Control)와 LKS(Lane Keeping System)를 결합한 레벨 2 수준의 자율주행기술을 확보하고 있는 것으로 보인다. Strategy Analytics에서는 2020년 정도에는 전체 차량 중 9%에 해당하는 차량이 레벨 2 수준의 자율주행을 할 것으로 전망했다. 구글을 비롯해 아우디(Audi)와 포드, BMW 자동차업체에서는 2018년부터 2025년까지 고속도로 등 제한적 상황에

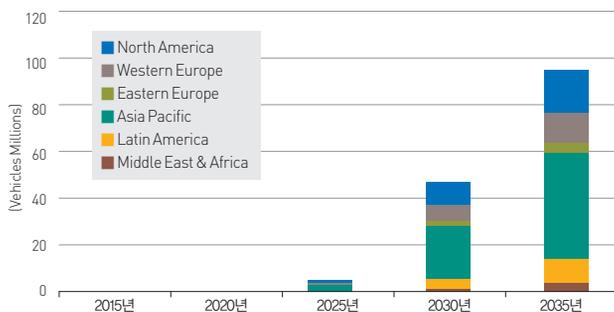
서의 자율주행인 레벨 3 수준의 자율주행 차량을 선보일 계획을 발표했고, 모건 스탠리의 애덤 존스(Adam Jones)는 2026년 정도에 레벨 4 수준의 자율주행 차량이 판매될 것으로 예측했다. 보다 보수적으로 IHS는 미국에서 레벨 4 수준의 자율주행 차량이 2030년에 판매되기 시작할 것으로 전망했다. Navigant Research의 경우 2035년 이후 전체 차량의 75% 이상이 레벨 4 수준의 자율주행 차량이 될 것으로 예상하기도 했다.

앞서 언급한 자율주행 차량의 상용화에 대한 전망과 함께 앞으로 형성될 자율주행 차량시장 규모에 대한 다양한 예측이 발표되고 있다. 2014년에 IHS 오토모티브는 자율주행 자동차의 시장에 대한 전망으로 2025년에는 23만 대, 2035년에는 1180만 대로 전망하고 있으며, 2050년 이후에는 모든 자동차에 자율주행 시스템이 탑재될 것으로 예측했다. 보다 낙관적인 전망으로 2013년 Navigant Research에 따르면 자율주행기술을 탑재한 양산형 자동차는 2020년쯤 출시될 것으로 예상해 2035년까지 북미와 서유럽, 아시아·태평양의 세 지역에 9580만 대의 자율주행 자동차가 출시될 것으로 전망하고 있다.

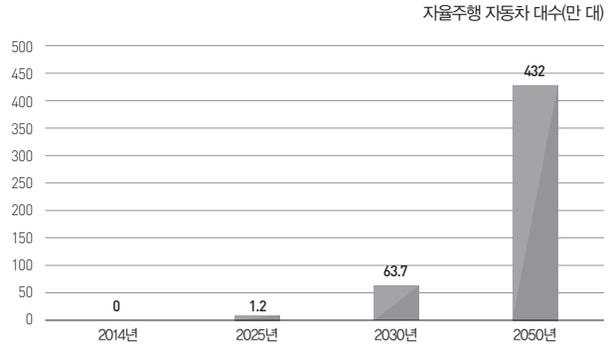


〈그림 3〉 NHTSA에서 발표한 자율주행의 기술 수준

국내 자율주행 자동차시장 규모 및 전망에 대한 자료는 현재 보고된 바 없지만 2012년을 기준으로 세계시장 대비 국내시장 규모가 약 5.4%인 것을 적용하면 2025년에는 1만2000대, 2035년에는 63만7000대 정도의 시장 규모를 형성할 것으로 예측된다.



〈그림 4〉 자율주행 자동차 세계시장  
출처: KATS 기술보고서 제1호, 2014



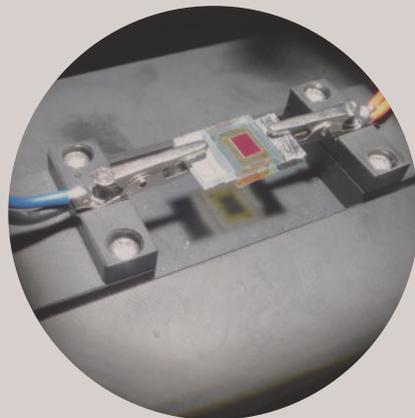
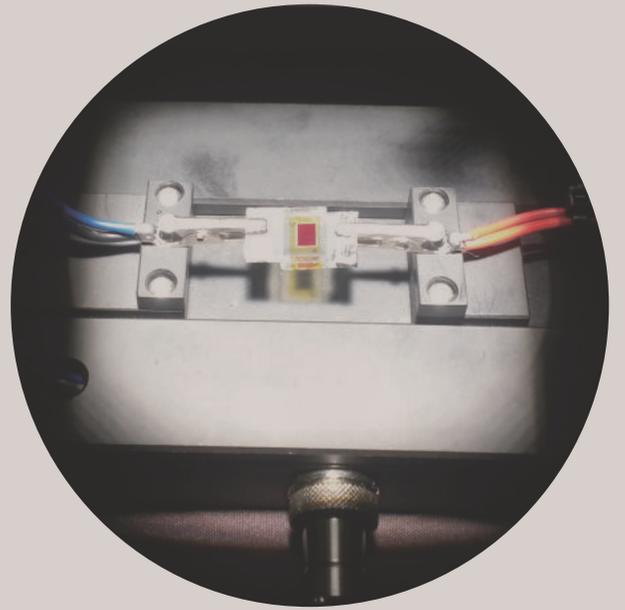
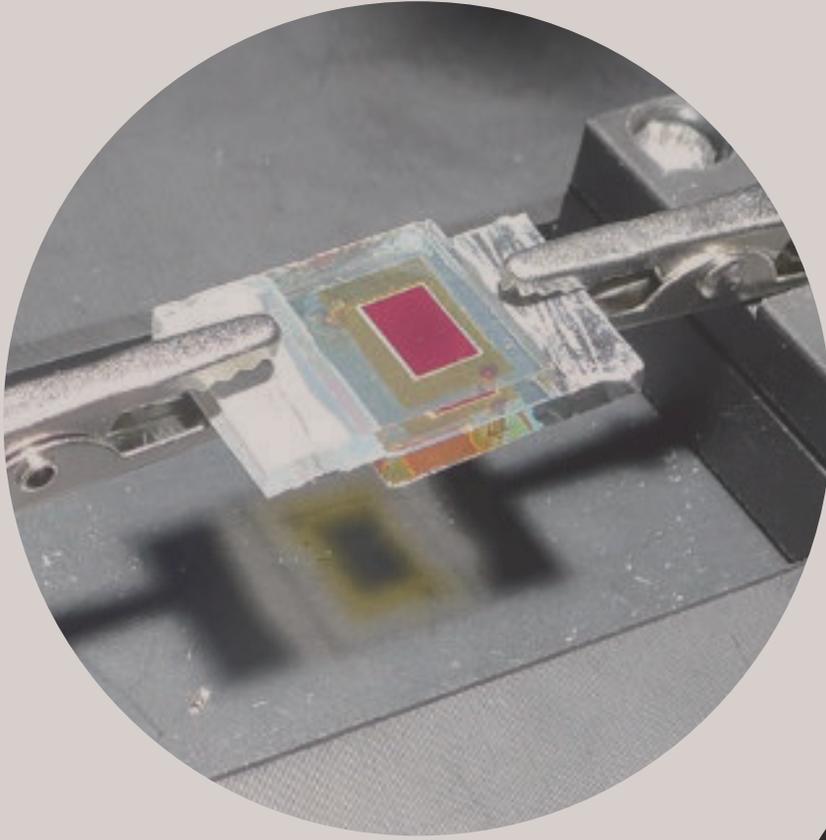
〈그림 5〉 국내 자율주행 자동차시장 전망  
출처: IHS 오토모티브, 2014년 자료를 토대로 예측

### 맺음말

교통사고 저감과 교통 흐름 원활, 배출가스 감소 등 각종 사회적 이익뿐만 아니라 주행 시 개인의 편의 및 안전을 위해 자율주행 차량에 대한 요구가 확대되고 있다. 폭스바겐, 볼보, 다임러, 도요타, 닛산, 아우디, BMW, GM 등 선도 완성차업체와 보쉬(Bosch), 델파이, 콘티넨탈(Continental) 등 부품업체, 그리고 구글, 인덕트, 테슬라 등 기술기업들이 이미 자율주행 차량 관련 프로토타입을 제시하고 그 성능을 데모했다. 이들은 모두 미래에 자율주행으로 인해 발생할 커다란 시장 잠재력을 인지하고 있으며, 시장에 대한 선도를 위해 치열한 경쟁을 펼치고 있는 것이다. 이러한 글로벌 시장을 우리가 같이 선점할 수 없다면 선·후발주자간 기술 격차의 심화, 핵심 부품의 해외 의존 및 기술 종속, 경쟁력 하락 등이 우려된다.

국내도 해외와 마찬가지로 정부 주도 하에 자율주행 관련 연구가 일부 진행되고 있으며, 국내 완성차업체 및 부품업체와 연구기관에서 어느 정도 연구를 진행하고 있다. 하지만 센서, 반도체 및 통신 분야에 대한 수입 의존도가 높으며, 세계 100대 부품회사에 5개의 국내 업체만 포함되어 있어 부품에 대한 핵심 원천기술이 부족한 상황이다. 그뿐 아니라 자율주행 자동차가 상용화될 경우 운전자의 수용성 및 사회적 수용성에 대한 연구가 외국에 비해 매우 부족한 상황이다. 그럼에도 불구하고 최근에 자동차 관련 업체, 연구기관, 대학 등에서 자율주행 자동차의 시험운행을 언론에 홍보하면서 기술 수준 및 상용화에 따른 성급한 기대를 불러오고 있다.

현재 한국은 세계 5위의 자동차산업국으로 자리매김했으며, IT, SW, 반도체 등 타 산업의 기술도 세계 선도 수준으로 성장했다. 자율주행기술에 대한 특정 선도국이 없는 상황에서 정부의 적극적인 지원과 함께 자동차 산업과 IT, SW, 반도체산업 등 산업 간 융합에 성공할 경우 상당한 경쟁력을 확보할 수 있을 것으로 기대된다. 보다 적극적인 정부 지원과 함께 대응책을 마련하고 관련된 부품산업을 육성해 가까운 미래로 다가올 자율주행 자동차 시대에 대비해야 할 것이다.



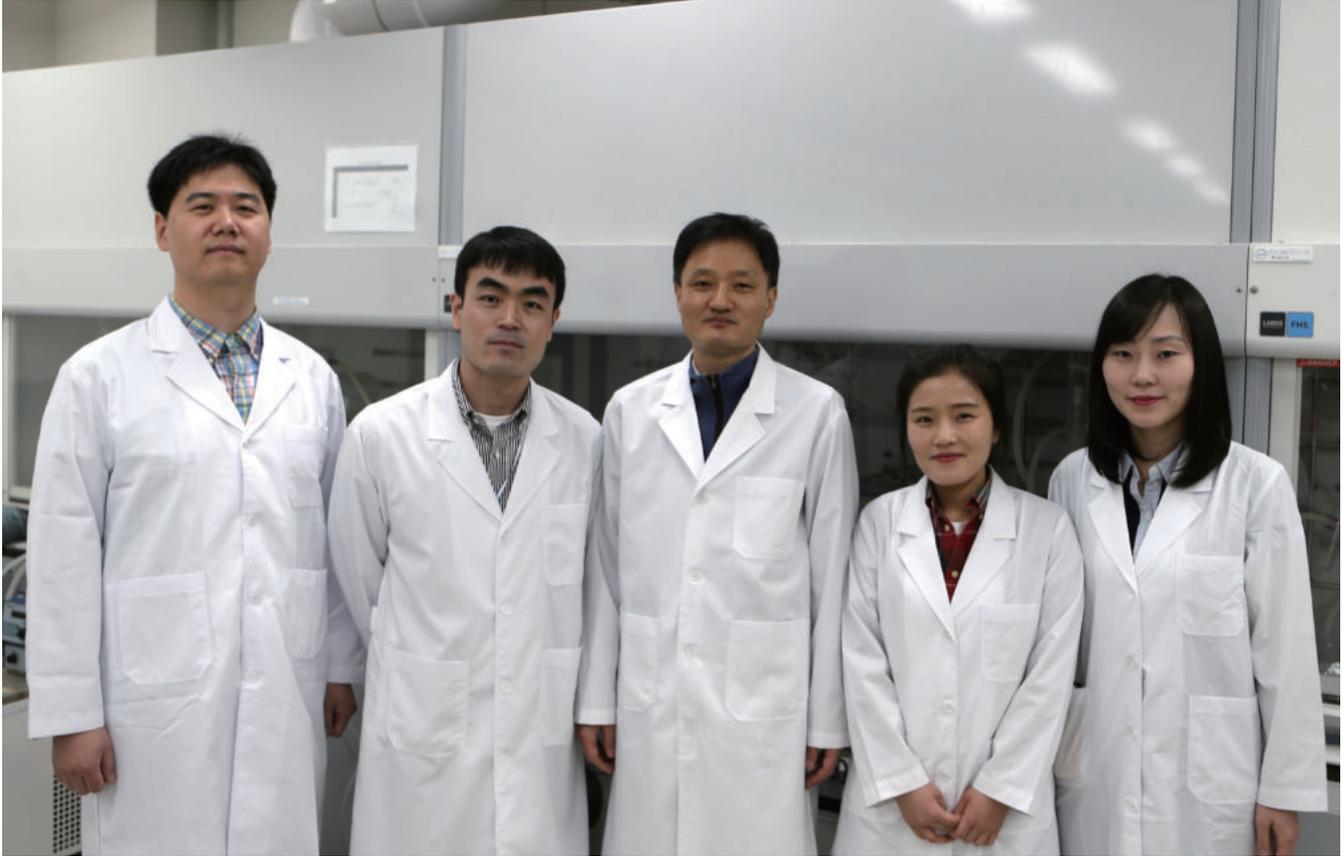
# 이달의 산업기술상

이달의 산업기술상은 산업통상자원부 R&D로 지원한 과제의 기술 개발 및 사업화 성과의 확산과 연구자의 사기 진작을 위해 매월 수상자를 선정한다. 신기술 부문은 최근 최종 평가를 받은 R&D 과제 중에서 혁신성이 높은 기술 또는 해당 기간 중 성과물이 탁월한 기술로 선정한다. 대구경북과학기술원이 ‘염료감응 태양전지 유기염료의 광흡수영역 확장기술’ 연구과제를 통해 신성장동력산업으로 기술력을 확보함으로써 초기 시장을 선점하고, 높은 전·후방산업 연관 효과로 시장창출 및 고용창출 효과가 탁월해 영예의 장관상을 수상했다.

신기술 부문

산업통상자원부 장관상

차세대 태양전지의 새로운 역사를 쓰다 - 대구경북과학기술원



대구경북과학기술원 (강진규 차세대융복합연구센터장)

## 차세대 태양전지의 새로운 역사를 쓰다 세계 최고 수준 염료감응 태양전지 고효율 유기염료 기술 개발

태양전지를 상용화하기 위해서는 효율성은 높고 가격은 낮아야 하는 두 마리 토끼를 모두 잡아야 성공할 수 있다. 이에 따라 두 마리 토끼를 잡기 위한 연구가 국내·외를 막론하고 치열하게 펼쳐지고 있다. 이런 가운데 국내 연구진이 차세대 태양전지로 불리는 염료감응 태양전지의 효율을 세계 최고 수준으로 끌어올리는 데 성공, 화제가 되고 있다. 대구경북과학기술원(DGIST) 차세대융복합연구센터 강진규 박사팀이 개발에 성공한 고효율 유기염료가 바로 그것이다.

취재 조범진 사진 대구경북과학기술원 제공

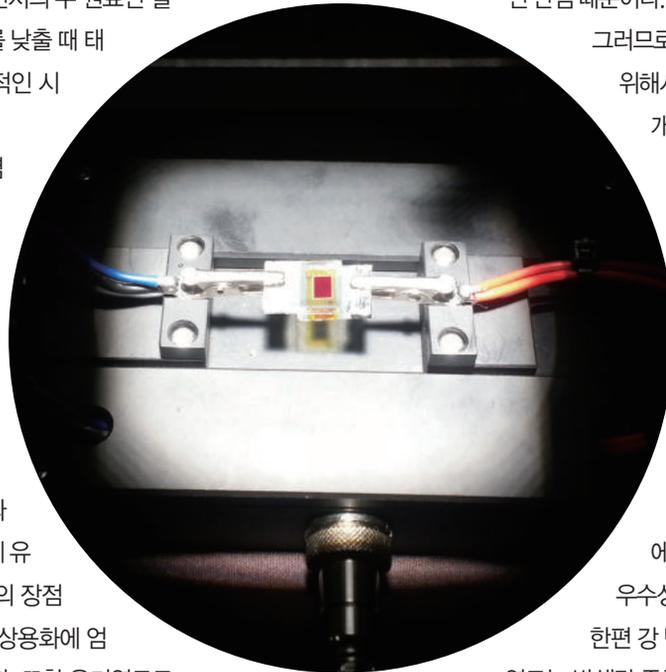
**사업명** 핵심소재원천기술개발  
**연구과제명** 염료감응 태양전지 유기염료의 광흡수영역 확장기술  
**개발기간** 2010. 6 ~ 2014. 5 (48개월)  
**총사업비** 1,374백만 원  
**개발기관** 대구경북과학기술원  
 대구광역시 달성군 현풍면 테크노중앙대로 333  
 053-785-3700 / www.dgist.ac.kr  
**참여연구진** 강진규, 김대한, 성시준, 황대규, 양기정, 조효정, 남정은, 김효정

## 고효율 · 저가격 실현, 염료감응 태양전지 상용화 앞당긴다

1950년대 처음으로 태양전지가 상용화된 이후 현재까지 태양전지의 연구 · 개발 방향은 변환 효율이 높은 고효율 태양전지의 개발과 태양전지의 생산원가를 낮추는 데 있다.

이는 태양광에서 전기에너지로 변환할 수 있는 태양에너지량이 보통 약 50% 수준으로, 절반 수준인 20% 이상의 변환 효율을 내고, 현재 가장 많이 사용하는 결정질 실리콘 태양전지의 주 원료인 실리콘의 고가에 따른 높은 생산원가를 낮출 때 태양전지의 상용화가 이뤄지고 안정적인 시장이 될 수 있기 때문이다.

그러므로 강진규 박사팀의 이번 '염료감응 태양전지 유기염료의 광흡수 영역 확장 기술' 개발은 1세대 태양전지인 결정질 실리콘 태양전지와 2세대 태양전지이며, 현재까지 기술 개발과 연구가 진행되고 있는 박막형 태양전지를 넘어 3세대 태양전지로 불리는 염료감응(형) 태양전지의 태양광 흡수 파장을 넓힘으로써 고효율 달성과 함께 유기염료를 사용하는 데 따른 저가격의 장점을 가능케 해 염료감응 태양전지의 상용화에 엄청난 가속도를 붙일 것으로 전망된다. 또한 유기염료로 RGB 컬러를 구현, 응용범위를 더욱 넓힐 수 있는 계기를 마련해 염료감응 태양전지시장의 확대까지도 기대된다.



## 세계 최고 수준의 광전변환 효율 유기염료 개발 성공

염료감응 태양전지는 1991년 스위스의 그라첼(Gratzel) 등에 의해 개발됐는데, 이것은 광감응 염료분자와 나노입자인  $TiO_2$ 로 이뤄지는 산화물 반도체를 이용한 광전기 화학적 태양전지로서 기존의 실리콘 태양전지에 비해 제조공정이 간단해 단가가 저렴하며, 재료 수급의 제약이 없고, 친환경적이라는 장점을 지닌 3세대 태양전지 중 가장 선도적 위치에 있는 태양전지로 평가받는다.

강 박사는 "염료감응 태양전지는 이론적 한계 변환 효율이 33%로 높으며, 제조비용이 저렴하고 원재료 수급에 대한 자원적 제약이 없다. 또한 고온 및 고진공 공정을 사용하지 않고 환경오염물질의 배출이 적어 친환경적인 에너지원으로 각광받고 있으며, 염료구조의 다변화를 통한 태양전지의 컬러화 구현이 가능한 장점이 있다"면서 "그러나 아직까지 염료

감응 태양전지는 실제 광전변환 효율이 낮고, 상용화에 어려움이 있어 고효율 염료의 확보가 요구되는 상황에서 연구팀의 이번 기술 개발이 염료감응 태양전지 연구와 기술 개발 및 상용화에 큰 도약대 역할을 할 것으로 보인다"고 말했다.

실제로 염료감응 태양전지의 상용화에 있어 가장 걸림돌이 된 것은 바로 핵심 소재인 염료이며, 이는 현재 사용하는 루테튬계 염료 가격이 비싼 단점 때문이다.

그러므로 염료의 효율 증진과 저비용의 실현을 위해서는 유기금속 염료를 대체할 유기염료 개발의 필요성이 대두됐다. 이런 가운데 강 박사팀이 자체 기술 개발을 통해 넓은 파장의 영역에서 빛을 흡수할 수 있도록 광흡수 영역이 확장된 페노시아진 기반의 새로운 유기염료를 설계 및 합성해 광전변환 효율을 세계 최고 수준인 11.2%로 끌어올리는 데 성공한 것은 DGIST가 염료감응 태양전지 연구 분야를 선도하는 최고 수준의 연구기관이 됨과 동시에 우리나라 염료감응 태양전지 기술의 우수성을 세계에 알리는 계기가 됐다.

한편 강 박사는 "이번 기술 개발과정에서 유기염료는 발색단 종류 및 개수에 따라 다양한 색을 구현할 수 있고, 상용화된 루테튬계 염료와 달리 쉽게 분자 디자인이 용이한 반면 광대역 파장을 흡수하기 위해서는 수많은 합성을 통한 발색단을 분자에 접목해야 하는데 복잡한 합성방법이 가장 큰 어려움이었다"며 "하지만 다른 연구그룹과 달리 상용화가 가능한 고효율 유기염료를 만들기 위



해 발색단보다 염료가 산화물 위에서 제 역할을 할 수 있는 다양한 기능을 적용함으로써 고효율 광대역 흡수 염료를 제작할 수 있게 됐다”고 개발 당시의 어려움을 밝혔다.

### 상용화 진입 연구 가속화 통해 시장 진입 선점 예정

세계적 수준의 신규 염료 및 공정 원천기술을 확보함에 따라 강 박사팀은 진행 중인 핵심소재원천기술개발사업 2단계 과제를 수주, 국내 염료 감응 태양전지 선두기업과 함께 상용화 진입을 위한 연구를 진행 중이며, 추후 염료감응 태양전지시장 진입을 선점할 예정이다.

이는 염료감응 태양전지와 같은 차세대 태양전지는 사용하는 재료뿐만 아니라 제조공정이 고온, 고진공 프로세스를 필요로 하지 않고, 인쇄 기술에 따른 제조의 고속화에 의해 모듈 가격을 대폭 삭감할 수 있는 것은 물론 소자의 경량화가 가능하며, 색채가 풍부한 태양전지 생성을 통한 심미적 염료감응 태양전지 개발이 중요한 이슈가 돼 있으며, 이를 기반으로 한 새로운 태양전지시장이 형성될 것으로 판단된 데 따른 것이다.

또한 염료감응 태양전지는 기술 특성상 디스플레이산업과 유사해 세계 최고의 디스플레이 기술 수준을 보유하고 있는 우리나라의 경우 전자·후방 산업이 발달해 있어 조기 Value Chain 구축을 통한 해당 산업의 성장 가능성이 매우 커 시장 진입의 용이성은 물론 시장 선점에 있어 강력한 파급력을 가질 것으로 기대되기 때문이다.

특히 염료감응 태양전지시장의 약 50%를 차지할 것으로 보이는 BIPV 시장의 경우 건축산업과의 융·복합을 통한 동반 성장과 함께 시장 장악에도 이번 강 박사팀이 개발에 성공한 기술이 큰 역할을 할 것으로 전망된다.

“가장 큰 영광은 한 번도 실패하지 않는 것이 아니라 실패할 때마다 일어서는 것이라는 격언처럼 언제나 실패를 두려워하지 않고 새롭게 시도하는 자만이 성공하는 인생을 살 수 있다”고 말하는 강 박사는 앞으로의 계획과 관련해 “DGIST는 태양전지 관련 우수 연구진과 원천기술을 보유하고 있으며, 원천 특허도 다수 소유하고 있어 이를 바탕으로 개발 기술을 상용화하는 데 전초기지 역할을 톡톡히 할 것으로 기대하며, 지금의 결과에 안주하지 않고 세계 최고 수준의 효율을 자랑하는 태양전지 개발을 위해 지속적인 연구를 이어가겠다”고 말했다.

#### 전문가 코멘트

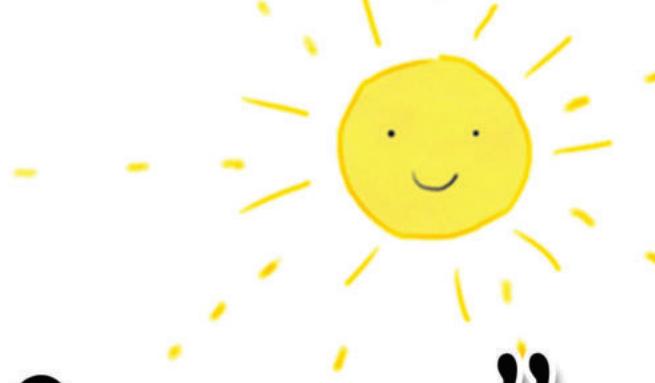
“세계적 수준의 광대역 흡광기술 개발을 통해 염료감응 태양전지의 고효율화 기반을 조성했다. 특히 강점인 다양한 색 구현 특성과 투명성은 관련 시장 선점에 기여할 것으로 기대된다.”



한정우  
한국산업기술평가관리원  
화학공정 PD

대구경북과학기술원(DGIST) 전경





# “KATECH DAY for you”

여러분께 한걸음 다가갑니다.

귀 기관의 연구개발에 필요한 분야를 알려주시면 직접 찾아가겠습니다.



신청 : 자동차부품연구원 홈페이지(<http://www.katech.re.kr>) 메인화면 바로가기 > 업체방문신청

문의 : 중소/중견기업협력단 조규석 전문위원 041-559-3204 ( [kscho@katech.re.kr](mailto:kscho@katech.re.kr) )





# 이달의 산업기술상

이달의 산업기술상은 산업통상자원부 R&D로 지원한 과제의 기술 개발 및 사업화 성과의 확산과 연구자의 사기 진작을 위해 매월 수상자를 선정한다. 사업화 기술 부문은 종료 후 5년 이내 과제 중 매출·수출 신장, 고용 확대 등의 사업화 성과 창출에 크게 기여한 기술에 시상한다. (주)메가젠임플란트가 ‘생체융합형 차세대 치과용 임플란트 기술 개발’ 연구과제를 통해 새로운 콘셉트의 임플란트 시스템을 개발하고, 국내 최초 생체활성물질 적용 임플란트 개발로 기존의 임플란트 개념 및 변화를 유도하며 높은 사업화 실적을 창출해 영예의 장관상에 선정됐다.

**사업화 기술 부문**

**사업화 기술 장관상**

국내 최초 생체활성물질 적용 임플란트 시제품 개발하다 - (주)메가젠임플란트



(주)메가젠임플란트 (박광범 대표이사)

## 국내 최초 생체활성물질 적용 임플란트 시제품 개발하다

치과용 임플란트는 치아결손 부위를 대처하는 것으로 현재까지 나온 방법 중 가장 대표적인 방법이다. 치과용 임플란트 개발 시 핵심 사항은 임플란트의 치유기간 단축을 통해 환자의 불편함을 최소화하는 데 있다. 이를 위해 임플란트 전문기업에서는 다양한 표면처리법에 대한 연구를 진행하고 있다. 그럼에도 아직까지는 충분히 만족할 만한 수준에 이르지 않은 상황이다. 이러한 가운데 (주)메가젠임플란트에서 골융합기간의 단축을 위해 골형성 촉진 단백질 코팅기술 개발로 기존의 임플란트에 비해 월등한 효과가 있는 임플란트 시스템 개발에 성공했다. 현재 이를 제품화하기 위해 안전성 및 유효성 평가를 진행하고 있으며, 식품의약품안전처에 임상시험신청서를 제출한 상태다. 이로써 기존 국내·외 기업에서 시도하지 못한 새로운 개념의 임플란트 시스템 개발로 새로운 시장을 창출하고, 빠른 골융합을 통해 환자의 불편함을 해소할 수 있을 것으로 기대된다.

취재 김은아 사진 서범세

**사업명** 산업원천기술개발사업  
**연구과제명** 생체융합형 차세대 치과용 임플란트 기술 개발  
**제품명** AnyRidge Implant System  
**개발기간** 2009. 6. ~ 2014. 5. (60개월)  
**총사업비** 5,590백만원  
**개발기관** (주)메가젠임플란트  
 경상북도 경산시 자인면 한창군로 472  
 053-859-2896 / www.megagen.co.kr  
**참여연구진** 박광범, 양동준, 하동국, 안현욱, 박근오, 류시욱, 이선영, 손준익, 박종광, 노우창, 이상민

## 임플란트 시장 및 개발현황

현재 국내 임플란트 시장은 국내업체가 약 80%를 차지하고 있으며, 해외기업은 약 20%에 그치고 있다. 임플란트 기업체에서는 임플란트의 설계 개선과 표면처리에 대한 지속적인 연구를 진행하고 있으며, 특히 해외의 경우 골형성 촉진 단백질에 대한 연구를 추진하고 있는 것으로 알려져 있다.

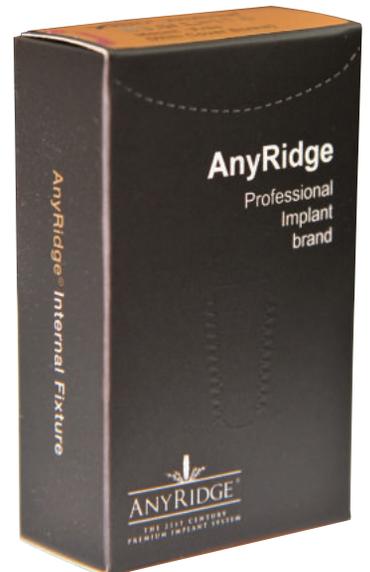
### 생체활성물질 탑재를 위한 임플란트 고정체 설계 및 시제품 개발

㈜메가젠임플란트가 '생체융합형 차세대 치과용 임플란트 기술 개발' 연구과제를 통해 개발한 핵심 내용은 크게 생체활성물질 탑재를 위한 임플란트 고정체 설계 및 시제품 개발, 생체활성물질 정량화, 생체활성물질 탑재 공정 개발로 요약된다. 우선 생체활성물질 탑재를 위한 임플란트 고정체 설계 및 시제품 개발과 관련해 임플란트의 구조는 자연치아와 유사하면서도 잔존골과의 친밀도를 높이며, 시술자가 편리함을 느낄 수 있는 시술자의 Technique Sensitivity를 최소화하도록 설계되어야 한다. 이렇듯 생체활성물질 적용의 최적화를 위한 임플란트 디자인을 진행했는데, 기존 임플란트와의 차별성 확보 및 임플란트 성공률의 중요한 요소 중 하나인 초기 고정력 증가를 주요 콘셉트로 하여 표면적이 큰 임플란트 고정체를 디자인했다. 또한 기존 임플란트와는 차별화된 외형으로 인해 우려되는 역학적 안정성에 대한 검증을 위해 유한요소 해석을 통한 설계 안정성을 평가했으며, 구조적인 취약점이 발생한 임플란트 Connection 부위의 설계 개선을 통해 역학적인 취약점을 해결했다. 더불어 임플란트 표면에 생체활성물질 탑재를 위한 공간 확보를 위해 Hole, Groove 등의 다양한 방법을 검토했으며, 양산화 공정 검토과정을 통해 표면적이 증가된 구조만으로도 충분한 효과를 기대할 수 있어 최종 제품은 표면적이 증가된 모델(Deep & Knife Thread)로 사업화를 진행했다. 생체활성물질 코팅에 추가적으로 (주)메가젠임플란트에서 개발한 표면처리법인 칼슘이온 코팅법을 적용해 생체활성물질 코팅과 시너지 효과를 갖도록 개발을 진행했다.

### 생체활성물질 정량화 및 생체활성물질 탑재 공정 개발

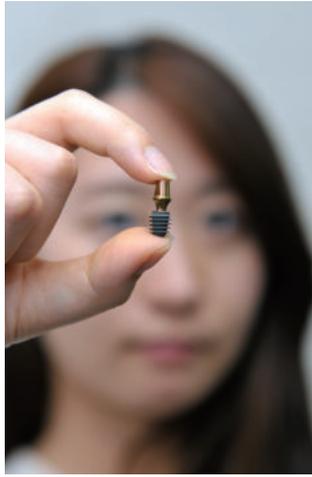
다음으로 생체활성물질 정량화와 관련해 생체활성물질 최적 성능 구현 및 골융합의 최적화를 위해 개별 임플란트에 코팅되는 용량의 정량화를 진행했다. 생체활성물질은 용량에 따라 골형성을 촉진할 수 있으며, 반대의 경우에는 골형성에 부정적인 영향을 줄 수도 있다. 따라서 골형성 촉진을 위한 최적의 용량 선정이 필요하다. 또한 생체활성물질 용량 선정을 위해 다양한 동물을 이용, 평가를 진행했으며, 최종적으로 사람과 유사한 중량의 미니피그(60kg)를 사용해 제품의 평가를 진행했다. 동물실험의 결과 임플란트에 적합한 용량을 선정했으며, 이 용량을 이용해 공정 개발을 진행했다.

마지막으로 생체활성물질 탑재 공정 개발과 관련, 생체활성물질 탑재 임플란트의 양산화 공정을 개발을 위해 코팅 설비 구축을 진행했다. 치과용 임플란트는 의료기기로 멸균과정을 필수적으로 거쳐야 한다. 현재 사용되는 임플란트 멸균법은 감마선 조사를 통한 멸균을 진행하고 있다. 이에 반해 생체활성물질은 단백질로 감마선 멸균 시 파괴되는 특성이 있어 제품 멸균을 위해 감마선을 사용할 수 없다. 멸균과정이 필요 없는 무균 공정을 통해 제품을 개발하고 시제품을 제작했다. 더불어 임플란트의 표면 코팅 공정의 자동화를 위해 초음파 Bath를 제작해 생체활성물질 코팅을 진행했으며, 이를 위해 코팅용 Jig, Ample 등의 구성품을 설계, 제작했다. 이외에도 코팅에 소요되는 시간과 단계별 소요시간을 최적화한 생산 공정을 구축했다.



### 생체활성물질 최적 성능 구현 및 골융합 최적화

이렇듯 이달의 산업기술상을 수상한 임플란트 제품은 기존의 임플란트에 비해 차별성을 지니고 있다. 바로 넓은 표면적으로, 임플란트 초기 고정력은 임플란트 성공률을 좌우하는 중요한 요소다. 높은 초기 고정력을 위해서 넓은 표면적을 갖는 나사산이 필요하며, 기존 임플란트에서는 시도되지 못했던 깊은 나사산을 적용해 높은 초기 고정력과 하중 분산을 달성했다. 또한 다양한 직경에 동일한 코어 직경 적용을 통해 수술과정을 단순하게 하여 기존 임플란트에 비해 수술 편의성을 높였다. 더불어 골형성기간 단축을 위해 골형성 촉진 단백질인 BMP-2의 코팅 공정을 개발, 시제품을 제작했다. 골형성 촉진 단백질은 일반적 공정에서는 사업화 진행이 불가능하기 때문에 이를 위해 기존 임플란트 제작 공정과는 다른 새로운 공정을 개발했다. 이외에도 단백질 특성상 기존의 임플란트 멸균방법인 감마선 멸균이 불가능한 어려움이 있으며, 이를 해결하기 위해 무균설비를 적용해 최종적으로 시



제품을 개발했다.

생체활성물질 코팅 임플란트의 완전 사업화를 위해 현재 임상평가 신청을 진행 중으로 추후 임상평가를 통해 완전 사업화를 할 예정이라는 (주)메가젠임플란트 박광범 대표는 “임상평가를 통해 사업화 완료 시 골형성 촉진 단백질이 적용된 최초의 치과용 임플란트가 출시될 것으로 예상된다”며 “골형성 촉진 단백질을 적용한 골이식재 등의 다양한 제품군 출시를 통해 확보 기술을 활용 할 예정”이라고 말했다.

#### 전문가 코멘트

“생체융합형 차세대 치과용 임플란트 기술 개발과제를 통해 국내 최초 생체활성물질 적용 임플란트의 시제품을 개발했다. 특히 생체활성물질 최적 성능 구현 및 골융합의 최적화를 위해 개별 임플란트에 코팅되는 용량의 정량화 등 비교우위의 핵심 기술 확보로 앞으로 사업화의 성과가 크게 기대된다.”



허영  
한국산업기술평가관리원  
의료기기 PD



환자분의 소중한 치아를 위해  
의사선생님이 엄선한 메가젠임플란트

# MEGA<sup>I</sup>GEN

국산 제품 중 임플란트의 본고장인 유럽에서 가장 선호하는 임플란트!

메가젠임플란트는 전 세계 70여 개국으로 수출됩니다.



메가젠의 대표브랜드

 **MEGA<sup>I</sup>GEN**  
For Lifetime Smiles

[www.imegagen.com](http://www.imegagen.com)

# 넓은 표면적으로 고정력을 증가시킨 치과용 임플란트

‘치아는 오복 중 하나’라는 말에서 알 수 있듯이 조상들이 평소에 치아를 얼마나 중요하게 생각했는지를 확인할 수 있다. 치아가 없다면 평소 생활이 얼마나 불편해질지 생각해 보면 그 중요성을 다시 한 번 느끼게 된다. 치과용 임플란트는 충치나 치주질환 혹은 사고로 인해 상실된 치아를 대체해 음식 섭취에 필요한 저작 기능을 보조하는 역할을 하게 되는 구강에 적용되는 의료기기다. 예전에는 주로 해외 제품이 대부분이었으나 최근 지속적인 연구를 통해 국내시장에서는 국산 제품이 우위를 차지하고 있으며, 점차 해외시장 진출을 진행하고 있다.

## ■ 제품(기술) 메이킹

생체융합형 차세대  
치과용 임플란트  
프로젝트 착수  
2009.06

1차 설계 완성 및  
구조 분석  
2009.12

임플란트 표면처리  
효과 검증  
2011.10

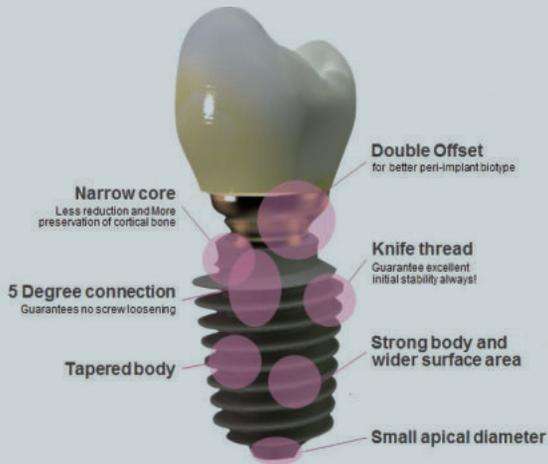
임플란트 사업화를 위한  
공정 확정  
2013.04

2009.10  
임플란트 고정체  
컨셉트 확정 및 설계 진행

2010.03  
임플란트 설계 개선을 통한  
하중 집중현상 개선

2012.04  
임플란트 사업화를 위한  
표면처리법 선정

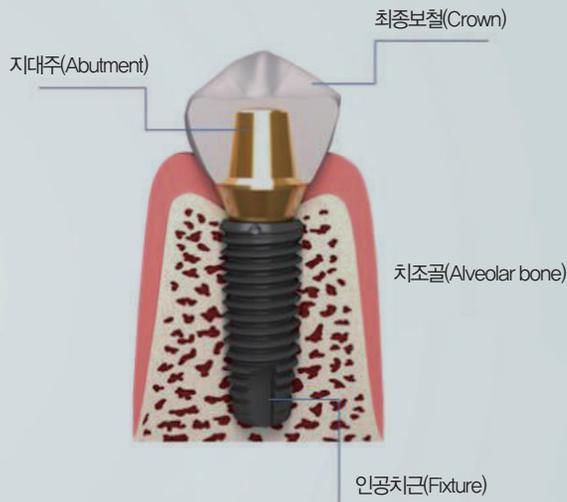
2014.05  
생체융합형 차세대  
치과용 임플란트  
프로젝트 종료



〈이달의 산업기술상을 수상한 임플란트 시스템〉

- ▶ 치과용 임플란트는 제품의 특성상 구강 내에 이식되는 소형의 의료기기.
- ▶ 높이는 7~15mm 수준이며, 직경은 3.5~8mm 정도의 크기.
- ▶ 형태에 따라 구강 내에 적용하기가 다소 크다고 생각할 수 있으나 다양한 임상적 환경을 고려한 제품군이 구성됨.
- ▶ 이식형 의료기기의 특성상 구강 내에서도 인체 무해한 의료용 타이타늄 소재가 적용됨.
- ▶ 치아로 볼 때 뿌리 부분이라고 할 수 있는 고정체 부분, 눈으로 보이는 치아 부분인 크라운, 고정체와 크라운을 서로 연결해 주는 상부보철물로 구성됨.

“이 제품은 기존 임플란트와는 달리 몇 가지 특징에서 차별성을 지닌다. 먼저 넓은 표면적으로, 일반적인 임플란트의 경우에는 삼각나사를 사용하는 등의 형태를 보인다. 하지만 임플란트의 성공률에서 중요한 요소 중 하나인 초기 고정력의 증가를 위해 기존의 임플란트에서 시도되지 않은 얇고 넓은 나사산을 적용해 초기 고정력 증가를 달성했다. 더불어 기존에 시도되지 않은 구조의 안정성 분석을 위해 유한요소 해석을 통한 구조 분석을 진행했으며, 이를 통해 구조적 안정성이 우수한 임플란트 구조를 개발했다.”



〈일반적인 치과용 임플란트 구성〉



〈임플란트 시스템 제품 구성〉

“이달의 산업기술상을 수상한 상기 제품은 기존의 임플란트 대비 넓은 표면적으로 인한 우수한 초기 고정력과 동일 코어 적용을 통한 시술의 편의성, 임플란트 내부 연결구조 개선을 통한 상부보철물과의 풀립성 개선을 통해 기존의 임플란트와는 차별화된 성능을 확보하고 있다.”

- ▶ 임플란트 시술과정의 단순화를 위해 임플란트 코어를 동일하게 설계, 임플란트 시술이 실패해도 추가 드릴링 없이 더 큰 직경의 임플란트를 식립할 수 있도록 설계.
- ▶ 기존의 임플란트에 비해 빠른 골융합을 통한 치유기간 단축을 위해 세계 최초로 골형성 단백질인 BMP-2를 임플란트에 코팅하는 기술을 개발해 제품에 적용.
- ▶ 현재 식품의약품안전처의 임상시험 진행을 위한 승인 절차 진행 중.

“이미 해외에서 골형성 촉진 단백질이 코팅되지 않은 우선사업화 제품에 대해 높은 관심을 보이고 있으며, 2014년 기준으로 약 70억 원의 매출 실적을 확보하고 있다.”



# 2015년 『이달의 산업기술상』 시상계획 공고

산업부 R&D지원을 통해 개발된  
우수 기술(신기술 부문) 및 사업화 성공 기술  
(사업화기술 부문)에 대해 다음과 같이  
2015년 『이달의 산업기술상』 시상계획을  
공고하오니 많은 신청 바랍니다.

## ■ 시상개요

산업부 R&D로 지원한 과제의 기술개발 성과 및  
사업화 성과의 확산과 연구자의 사기 진작을 위해  
이달의 산업기술상 수상자 선정

구분	시상대상
신기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 세계 최초·최고 수준의 우수 기술 개발에 직접적 공로가 인정되는 연구자</li> <li>※ 신청일 기준 6개월 이내 최종평가에서 '혁신성과', '보통', '조기중료(혁신성과, 보통)', 판정을 받은 기술 또는 과제 진행 중이라도 탁월한 성과를 도출한 기술</li> </ul>
사업화 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 개발된 기술의 사업화에 우수 성과를 창출한 중소기업 대표</li> <li>※ 신청일 기준 5년 이내 종료된 과제 중 최종평가에서 '혁신성과(우수)', '보통' 판정을 받은 기술(중간평가시 '조기중료(혁신성과, 보통)' 판정을 받은 기술 포함)</li> </ul>

매월 신기술 부문 1명, 사업화 기술 부문 1명에 대해  
산업부 장관상 수여

※ 수상자에게 상패 및 포상금(각 500만 원) 지급

## ■ 장관상 수상자 중 별도 심의를 통하여

연말 『대한민국 기술대상』 수상자  
(대통령상, 국무총리상)를 선정

신청자격 등 자세한 사항은  
KEIT 홈페이지  
(<http://www.keit.re.kr>)  
참조

## ■ 신청(추천)서 교부 및 접수

관련양식: KEIT 홈페이지 참조

신청(추천)서 접수처: [techaward@keit.re.kr](mailto:techaward@keit.re.kr) (한국산업기술평가관리원 성과확산팀  
'이달의 산업기술상' 담당자)

## ■ 제출서류

구분	공통서류	추가서류
신기술 부문	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 신청(추천)서</li> <li>■ 사업자등록증</li> <li>■ 기타 실적에 따른 증빙서류</li> <li>■ 유공자 이력서</li> <li>■ 장관 포상에 대한 동의서</li> </ul>	-
사업화기술 부문		최근 3년간 대차대조표 및 손익계산서 (사업화기술 부문 신청의 경우 제출)

## ■ 2015년도 접수일정(상시 접수)

※ 신청서 접수는 신청 접수 기준일(주말 또는 공휴일인 경우 그 다음날) 17시에 마감(E-mail 수신기준)하며,  
마감 이후에 접수한 신청서는 다음 심사월 심사대상

구분	2차	22차	23차
	1~4월 분	5~8월 분	9~12월 분
신청접수	~2015. 1. 20(화)	~2015. 5. 11(월)	~2015. 9. 10(목)
선정평가	2월 중	5월 중	9월 중
발표	매월 말 수상자 발표		
시상(대상자)	2015. 3	2015. 7	2015. 11

※ 상기 일정은 접수 현황에 따라 변경될 수 있음

## ■ 문의처

한국산업기술진흥원 T 02-6009-3252  
(135-080) 서울시 강남구 테헤란로 305, 한국기술센터 사업관리실

한국에너지기술평가원 T 02-3469-8358  
(135-520) 서울시 강남구 테헤란로 114길 14, 성과활용팀

한국산업기술평가관리원 T 053-718-8451  
(701-300) 대구광역시 동구 첨단로 8길 32, 성과확산팀

한국공학한림원 T 02-6009-4002  
(135-080) 서울시 강남구 테헤란로 305, 한국기술센터 15층

# 이달의 새로 나온 기술

산업통상자원부 연구 개발 과제로 개발된 기술 중  
최근 성공적으로 개발이 완료된 신기술을 소개한다.  
기계·소재 4개, 바이오·의료 2개, 전기·전자 1개,  
정보통신 1개로 총 8개의 신기술이 나왔다.

## 기계·소재

- c-MES 공정 지원 플랫폼 기술 ■ c-MES 설계 지원 플랫폼 기술
- 태양광 발전 및 전기자동차(HEV·EV) 대응 고효율 전력변환 장치용 파워 인덕터 소재
- 고속 응답 제어밸브

## 바이오·의료

- 방사성 표지화합물 활용 표적 항암제 및 표적 영상진단제
- 3배 이상 속도 향상된 핵산 추출기술을 이용한 1시간 이내 결핵, 성병, 식중독 진단 제품

## 전기·전자

- GaN 에피층 형성을 위한 6인치급 다중적층형 수소화기상증착 반응기 및 GaN Template 기판소재

## 정보통신

- 양자화 기반 2D 영상 콘텐츠의 3D 변환기술과 이를 활용한 입체영상 저작도구 개발 및 시험 적용



기존에 개발된 자동 공정계획 시스템에 현장 노하우를 반영한 알고리즘과 절차를 추가하고, 사용자 상호작용과 친화성을 강화해 유연하며 실용적인 공정계획을 구현함.

## c-MES 공정 지원 플랫폼 기술

이달의 새로 나온 기술 기계·소재 부문  
한국과학기술연구원 PBS0 관사업(묶음예산)

### 기술내용

공정계획은 여전히 경험 많은 숙련기술자가 직접 설계 도면을 검토해 자신의 경험과 지식을 바탕으로 수동으로 수행함으로써 납기 지연의 요인이 되고 있으며, 생산성 향상에 걸림돌이 됨. 또한 숙련기술자가 보유한 경험을 축적해 재현시킬 방법이 부족, 지속적인 기술 개발 및 축적이 어려운 실정임. 이러한 가운데 본 연구과제를 통해 가공 및 조립 특징 형상 추출기술, 공정지식 표현 및 관리기술, 가공 공정계획 기술, 조립 공정계획 기술을 확보함. 구체적인 연구내용을 살펴보면 특징 형상 추출 시스템 개발과 관련해 STEP AP224 기반의 대화형 특징 형상 추출 시스템을 구현함. 공정지식 관리 시스템 개발과 관련해 공정 온톨로지를 구현하고, 특징 형상에 적합한 공정의 추론을 구현함. 가공 공정계획 시스템 개발과 관련해 가공 공정 선택, 가공 선행관계 분석, 가공기계의 선정, 셋업 및 셋업 순서 결정, 공구 및 절삭조건 결정을 수행하는 포괄적인 절삭가공 공정계획을 구현함. 조립 공정계획 시스템 개발과 관련해 부품의 단면적 변화의 분석과 이미지 매칭기법을 통해 조립 상호 연관성을 추론하고, 이를 토대로 최적화된 조립 순서의 생성과 조립방향의 선정을 자동으로 수행함. 웹 기반 절삭가공 작업계획 시스템 개발과 관련해 소규모 가공업체를 위한 사용자 중심의 절삭가공 작업계획 전용 시스템을 개발함.

### 적용분야

자동차 부품, 공작기계, 산업설비 등 기계류 부품의 절삭가공과 조립을 중심으로 하고 있으며, 핵심 개념을 응용해 제조업 전반으로 확장 적용이 가능함.

### 향후계획

구축된 가공지식 및 데이터베이스 관리 기능과 추론 알고리즘 등을 기반으로 제조업 전반에서 필요로 하는 다양한 의사결정 지원 기능을 지속적으로 확장해 전문인력의 부족, 경험지식의 단절 등의 문제 해결을 위한 솔루션을 개발하고 보급함.

### 연구개발기관

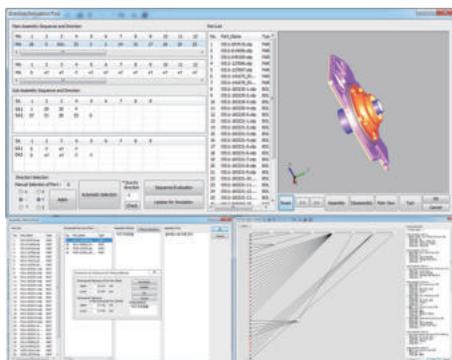
한국과학기술연구원 / 02-958-5001 / www.kist.re.kr

### 참여연구진

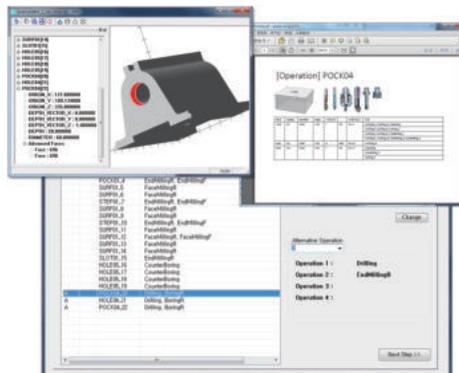
한국과학기술연구원 박면웅, 김재관, 성균관대 강무진, 엄광호, 울산대 박홍석 외

### 평가위원

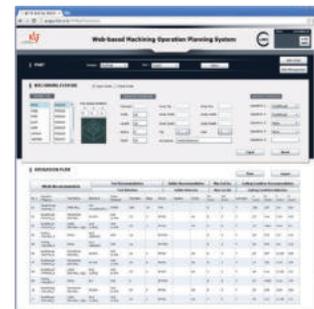
유피시앤에스 오경모, 선문대 김재원, (주)피도텍 윤상준, 경기과학기술대 장현수



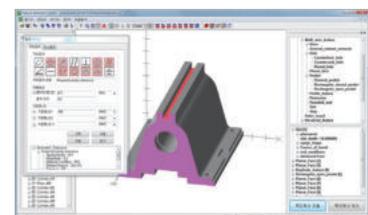
조립 공정계획



가공공정 결정



웹 기반 절삭가공 작업계획



특징 형상 추출 시스템



기존 소규모 공학 해석문제는 물론 대규모 실감형 제품 설계문제를 다룰 수 있는 보급형 제품 설계 플랫폼 개발.

## c-MES 설계 지원 플랫폼 기술

이달의 새로 나온 기술 기계 · 소재 부문

한국과학기술정보연구원\_PBSOI관사업(무음예산)

### 기술내용

가상 제품 설계 및 시뮬레이션 기술은 실제 제품 생산 이전에 생산 중 발생할 수 있는 오류나 문제점을 사전에 예측하고 해결할 수 있다는 장점으로 인해 부품에서부터 자동차, 항공 등 대형 완제품에 이르는 다양한 산업군에서 널리 활용되고 있음. IT의 발달, 제품에 대한 이용자 요구 증대 등으로 오늘날 산업현장에서는 보다 정밀하고 다양한 현상을 동시에 고려해 해결할 수 있는 현실에 가까운 설계와 시뮬레이션을 요구하고 있음. 이러한 현실에 가까운 가상 설계 및 시뮬레이션 기술을 구현하기 위해서는 대규모 어셈블리 모델링 및 가시화 기술, 다양한 조건에서의 정밀 전산모사(시뮬레이션)와 함께 해석 결과에 대한 다분야 통합 최적 설계기술 등이 필요하며, 이를 위해서 초고성능 컴퓨팅 기술의 활용이 필수적임. 하지만 국내의 경우 고가의 컴퓨팅 및 가시화 장비, 전문인력 확보 문제 등으로 인해 관련 R&D 및 현업에의 적용 · 연구가 매우 미흡한 실정임. 이러한 가운데 한국과학기술정보연구원에서는 기존 중 · 소규모 문제는 물론 대규모 문제를 효율적으로 처리할 수 있는 대규모 실감형 제품 설계 플랫폼(Large-scale Realistic Design platform : LARD) 기술 개발을 추진했음. 본 시스템에서는 중소기업에 위한 저가 · 보급형 설계환경 제공과 손쉽고 간편한 슈퍼컴퓨터의 활용 기능 제공을 기본 방향으로 설정하고 개발을 중점 추진했음. LARD 시스템은 가시화(Visualization), 시뮬레이션(Simulation), 최적화(Optimization), 초고성능 컴퓨팅(High-Performance Computing)의 4개 모듈로 구성돼 있음. 가시화 부문에서는 슈퍼컴퓨팅 자원을 활용한 실감형 가시화 및 렌더링, 가상 · 증강현실 기반의 디지털 제품 품평 및 해석 결과에 대한 정밀 검토 기능을 제공하고 있음. 시뮬레이션 부문에서는 도교대에서 개발한 대규모 병렬 해석코드인 Adventure Solid를 활용하기 위한 전 · 후처리 기능을 제공함. 또한 최적화 모듈에서는 진화 알고리즘 기반 최적화 기술을 적용했으며, 슈퍼컴퓨팅 모듈에서는 Adventure FEA 데이터의 송 · 수신 및 해석, Job 데이터의 효율적 처리 · 관리 등을 위한 Supercomputing Manager와 Job Status 모니터링 기능을 지원함.

### 적용분야

국내 제조 중소기업의 제품 설계에 활용.

### 향후계획

LARD 시스템의 산업현장 적용을 위한 성능 검증과 개선과정을 완료 후 국내 중소기업에 대상으로 본격적 보급 · 확산을 추진할 계획임.

### 연구개발기관

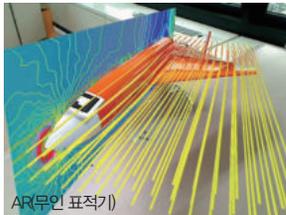
한국과학기술정보연구원 / 042-869-0561 / [www.kisti.re.kr](http://www.kisti.re.kr)

### 참여 연구진

한국과학기술정보연구원 이상민, 김재성, 박형욱, 서동우, 전남대 이재열, 김민석, 한양대 최동훈, 최평민 외

### 평가위원

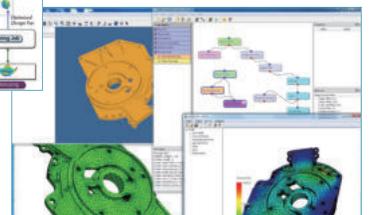
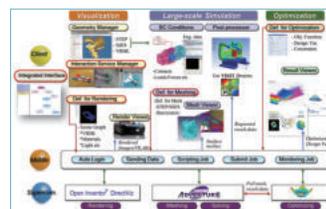
유피시앤에스 오경모, 선문대 김재원, (주)피도텍 윤상준, 경기과학기술대 장현수



AR(무인 표적기)



AR(차량용 에어컨)





## 태양광 발전 및 전기자동차(HEV · EV) 대응 고효율 전력변환 장치용 파워 인덕터 소재

이달의 새로 나온 기술 기계 · 소재 부문  
(주)창성\_우수기술연구센터(ATC)사업

### 기술내용

대체에너지로 무한 청정에너지인 태양광 발전 시스템에 대한 관심이 높아지고 있음. 하지만 높은 가격 때문에 패널, 인버터 및 주변 장치의 효율 개선과 신뢰성 확보에 주력하는 실정임. 인버터의 생산량 대부분은 유럽 업체들이 선점하고 있고, 인버터에 사용되는 인덕터 소재로는 일본의 JFE의 규소강판이 표준사양으로 채택돼 사용됨. 하지만 소재의 수급, 가격 및 특성 개선요구가 증대되면서 새로운 인덕터 소재의 개발이 요구됨. 이와 관련해 전기자동차 보급의 걸림돌인 충전 인프라 부족을 보완하기 위해서는 충전 인프라의 급속 충전설비를 구축해 충전 시간을 최소화해야 함. 충전 시스템은 외부 충전기와 자동차 내부에서 배터리에 충전하는 OBC(On Board Charge) 부분으로 구성됨. OBC에서 안정적인 전력 공급을 위해서 필수 부품인 인덕터의 고신뢰성 특성이 요구됨. 다양한 코어 재질에 대한 인덕터 제작이 경험에 의한 설계가 주로 이뤄지고 있고, 설계 후에도 단품 성능평가에 그치고 있어 인덕터의 체계적인 설계 방안과 컨버터 장착 및 운전을 통한 인덕터 성능평가가 요구되는 상황임. 이러한 가운데 본 연구과제를 통해 고청정 분말 제조기술을 비롯해 저손실, 고밀도 연자성 코어 제조기술을 확보함. 또한 방열 소재 제조기술 및 고효율, 고신뢰성, 저소음 인덕터 제조기술을 확보함. 이외에도 코어 및 인덕터 평가기술, 신뢰성 평가기술을 확보함.

### 적용분야

태양광 발전 인버터용 고효율 인덕터, HEV · EV 전력변환 장치용 고효율, 고신뢰성 인덕터.

### 향후계획

SiC, GaN 스위칭 소자를 이용한 태양광 인버터용 인덕터, HEV · EV 30kW dc-dc 컨버터용 고밀도 인덕터, Mild HEV 48V 실장용 멀티 페이스 인덕터, 6.6kW OBC용 인덕터 · 트랜스포머 개발 진행 중임.

### 연구 개발기관

(주)창성 / 032-450-8825 / www.changsung.com

### 참여 연구진

(주)창성 정인범, 유봉기, 김성배, 유광용, 정만철 외, 청주대 장평우, 성균관대 이병국 외

### 평가위원

한국세라믹기술원 김종희, 경기대 김응수, LS메탈 이동우, (주)아이디 문현찬, (주)이미지스테크놀로지 윤경언, 한국생산기술연구원 김현중





본 개발은 국내 기술로의 신규 개발로 1차년도 800Hz의 동작주파수를 갖는 고속 응답 밸브의 개발에 그 의미가 있으며, 효과적인 시장 공략을 위해 기존 수입 밸브와의 탈·부착 인터페이스를 동일 적용해 손쉽게 국내 제품으로 교체 사용이 가능하도록 제품 호환성을 부여함.

## 고속 응답 제어밸브

이달의 새로 나온 기술 기계·소재 부문  
케이시시정공(주) 기술로지원사업

**기술내용** 》 최근 고속 응답 제어밸브가 주로 쓰이는 산업 자동화 시장의 국내 규모는 2011년 약 16조 원(독일 ZVEI 자료)인데, 이 가운데 공압기시기 장치의 규모는 약 6000억 원 정도로 추산됨. 자동차 생산라인, 반도체 생산라인, 공장 자동화, 일반 산업용 장비 등에 점차 사용이 증대됨에 따라 고속 응답 제어밸브의 수요가 큰 폭으로 증가될 것으로 예측됨. 반면 일본 및 독일 회사가 고속 응답 제어밸브 부문 국내시장의 70%를 점유하고 있어 국내 전문 중소기업 육성이 시급함. 산업 자동화 장비들이 소형화되고 있으나 국내 고속 응답 제어밸브의 경우 소형화 및 저소비 전력 기술이 개발돼 있지 않아 한계점에 도달하고 있음. 특히 반도체 장비산업의 경우 더욱 소형화가 절실함에 따라 대부분 외국 제품이 고가임에도 사용되고 있음. 이에 독과점으로 과도하게 상승된 외산 제품가격을 하향시켜 가격 안정화 및 수입제품의 의존율을 낮추기 위한 저전력형 고속 응답 제어밸브의 국산화 개발이 필요함. 이러한 가운데 본 연구과제를 통해 전압의 가변입력을 가능케 하는 전류제어기, 최대 동작주파수 800Hz 연속정격으로 사용이 가능하고, CAN 통신제어 시스템을 접목시킨 밸브를 개발하는 기술을 확보함.

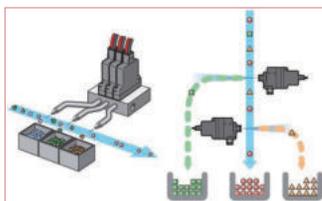
**적용분야** 》 고속 제어가 필요한 색채선별기, 곡물선별기(정미기) 등의 장비에 적용, 저소비 전력(2W 미만) 반도체 장비와 같은 정밀 장비 개발에 사용, 정밀 유량 제어가 필요한 디스펜서(Dispenser)기기 시장 공략, 고속 제어밸브 개발 기술을 활용한 타 모델의 응답속도 개선 및 시리즈 모델군 개발 적용.

**향후계획** 》 선진 수준까지의 내구성을 높이기 위한 신뢰성 기술의 확보와 메커니즘의 정확도를 높이고, 후속 모델인 정전압 제품의 개발을 지속 진행함. 우선 시장 공략으로 고속 제어가 필요한 색채선별기(특히 곡물선별기) 장비에 사용되는 수입 밸브를 국산 밸브로 대체해 가격 안정화 및 국산화를 진행함.

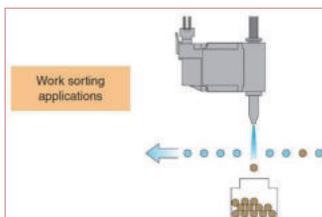
**연구 개발기관** 》 케이시시정공(주) / 031-455-8775 / www.kccpr.com

**참여 연구진** 》 케이시시정공(주) 장윤희, 조경구, 한국산업기술시험원 김성민, 김민, 한국산업기술대 정명진, 강병훈, 기계융복합 기술연구조합 정경수, 이승률 외

**평가위원** 》 (주)엠비엠텍 이규현, 한국기계연구원 이근호, 지맥(주) 이동수, 동은에이티에스 강환국, 한국세라믹기술원 최균, 유한대 박세환



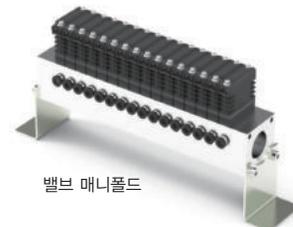
적용처(부품 정렬)



적용처(불량 선별)



CAN 통신모듈



밸브 매니폴드



밸브제어기



밸브 단품



대부분 수입에 의존하던 방사성 의약품 분야의 국산화 토대가 마련됐으며, 이를 활용한 기술 개발을 통해 다양한 원자력의 평화적 이용 분야에 선진국들과 대등한 경쟁관계를 형성할 것으로 전망됨.

## 방사성 표지화합물 활용 표적 항암제 및 표적 영상진단제

이달의 새로 나온 기술 바이오·의료 부문

(주)엔바이로코리아\_기술로지원사업(공모분야)

### 기술내용

» 감마선 또는 베타선을 방출하는 방사성 동위원소를 화합물(Biomarker)에 표지한 방사성 동위원소 표지화합물을 방사성 의약품이라 하며, 방사성 동위원소 표지 직전의 방사성 동위원소를 생산하는 발생기(Generator)도 방사성 의약품으로 관리됨. 방사성 의약품을 인체에 투여해 질병의 진단 또는 치료를 연구하는 방사선 영상학은 의학의 한 분야로 세포 및 유전자 수준의 정보까지도 파악해 분자영상을 추구하는 미래 첨단의학임. 방사성 동위원소 발생기는 저비용의 간단한 장치로서 현대 핵의학 분야에서 매우 중요한 역할을 차지해 주로 진단 및 치료에 사용하는 단반감기 핵종을 현장에서 직접 생산하는 데 활용되고 있음. 대표적인 방사성 동위원소 발생기로는 테크네튬-99m(Tc-99m)을 생산하기 위한 Mo-99/Tc-99m 발생기로서 Mo-99의 방사성 붕괴에 의해 생성되는 Tc-99m은 각종 질병을 진단하는 데 쓰이는 방사성 동위원소이며, 연간 6000~8000개의 Mo-99/Tc-99m 발생기가 병원에서 사용되고 있음. 암세포를 초기에 진단해 발견하고 치료, 제거하는 것이 최근의 암 진단 및 치료 분야의 중요한 과제이자 방향임. 최근에 핵기술을 이용해 저산소증의 종양세포를 측정 및 치료하는 의학 분야에 적용하고 있어 저산소증 세포에 지체되는 방사성 핵종을 영상화하는 기술을 통해 종양세포를 검출 진단 및 치료하는 저산소증 영상화 기술(Hypoxia Imaging Technique)을 개발, 사용함. 정상세포와는 달리 암세포는 세포 성장에 필수적인 아스파라긴 아미노산을 합성할 수 없어 외부의 아스파라긴 공급에 의존하고, 1-(2-아미노에틸)-2-메틸-니트로이미다졸 또는 그 유도체들이 아스파라긴과 연결돼 쉽게 종양 영상화 진단 및 치료에 이용될 수 있음. 본 연구과제의 핵심 기술은 AP-MT 합성기술, Smart R(Tc-99m) Generator 기술, 방사성 의약품 자동화 제조장치 기술임.

### 적용분야

» 순수 국내 제조기술로 인한 막대한 외화 유출을 줄여 비용 절감 등의 경제적 효과와 99Mo/99mTc Generator의 사업화는 암 진단제에 대한 우수한 수입대체 의약품으로 활용할 수 있을 것으로 기대됨.

### 참여 연구진

» (주)엔바이로코리아 박영재, 박성한, 표형열, (재)포항테크노파크 박재규, 박선민 외

### 향후계획

» 개발 완료한 99Mo/99mTc Generator를 제품화해 올해 7월부터 생산 및 판매를 개시할 예정이며, Smart형 Generator는 그 수요가 가시적으로 나타날 때 본격적으로 제품화에 착수할 것임. 본 기술을 바탕으로 다른 의료용 방사성 동위원소 발생기(Ge-68/Ga-68 Generator 등) 제조기술 개발에 활용할 예정임.

### 평가위원

» (주)세종바이오 정동석, 한국원자력연구원 김천호, 우영메디칼 이종희, (주)플렉센스 권정우, 한국기초과학지원연구원 유은경, 디오셀(주) 이주형, (주)미래컴퍼니 서운호

### 연구 개발기관

» (주)엔바이로코리아 / 042-864-2341 /  
envirokorea.co.kr(www.envirokorea.net)





기술의 의의

의료비 상승의 문제는 선진국가들의 경제·사회적 부담으로 작용하고 있는데, 본 제품을 국내 병원과 진료검사 센터에 적용하면 이러한 분자진단 비용과 나아가 조기 질병 진단을 통해 의료비 지출을 절감할 수 있음.

### 3배 이상 속도 향상된 핵산 추출기술을 이용한 1시간 이내 결핵, 성병, 식중독 진단 제품

이달의 새로 나온 기술 **바이오·의료 부문**  
(주)제놀루션\_투자자연계형기술개발사업

기술내용

분자진단은 유전자 정보를 담고 있는 핵산(DNA, RNA)을 검사해 질병을 진단하는 기술로서 국내는 물론 글로벌 고령화 시기와 맞물려 진단의학에 대한 요구가 급상승 중임. 진단시장은 크게 체내 진단과 체외 진단으로 나뉘며, 체내 진단은 X선·핵자기공명장치(MRI)·컴퓨터단층촬영(CT) 등 체내에서 직접 질병 원인을 분석하는 방식이고, 체외 진단은 혈액·소변 등 '인체 유래 검체'를 이용해 질병을 분석하는 방식임. 체외 진단 중에서도 질병의 근원이 되는 DNA를 직접 검사하는 분자진단(MDx: Molecular Diagnostics)은 의료계에서 가장 성장성이 높은 분야로 평가받고 있음. 근래 들어 분자진단 검사의 이용이 급속히 증가하면서 빠르고 많은 양의 검체들을 한 번에 검사하기 위한 자동화 기기와 간편한 제품들이 개발 및 출시되고 있음. 관련 세계시장 규모가 10억 달러로 매년 고속성장하는 추세임. 이처럼 분자진단은 성장성이 높고, 시장 규모가 점점 커지고 있음. 미래 진단시장에 있어 필수적인 기술로서 기술 개발의 필요성이 대두되고 있으며, 많은 국가 및 회사들의 연구 개발로 더욱 성장하고 있음. 이에 분자진단의 산업화를 위해 분자진단의 근간이 되는 기술인 각종 체내·외 시료로부터 핵산을 신속하고 경제적으로 추출하고 이를 이용한 진단기술 개발에 목표를 두고 본 연구과제를 진행함. 이를 통해 자동화 핵산 추출장비(Nextractor)와 다양한 시료를 추출할 수 있는 6가지의 추출 시약을 개발, 제작, 그리고 판매하고 있음. 이미 국내 주요 검진센터 등에 판매를 시작했으며, 중국, 스페인, 일본, 태국 등에 판매하고 있음. 이외에도 결핵, 성병, 설사에 대한 체외 분자진단 제품을 개발하고, 참여기관의 체외 분자진단 제품에 대한 평가를 수행함. 본 과제를 통해 개발된 추출기기와 검출 제품을 통해서se 고객담을 이용한 결핵의 진단은 40분이면 가능함.

적용분야

병원이나 검사기관의 분자진단검사학과에서 체외 분자진단 검사 시 검체 내의 타겟 DNA를 보다 효율적이고 빠르게 추출할 수 있으며, 진단 키트를 이용해 검출 후 각 질병에 대한 진단까지 가능함.

향후계획

중국, 인도, 동남아, 남미 등 감염성 질환이 문제인 일부 국가에 대한 수출 진작과 나아가 Nextractor 장비로 향후 혈액을 이용한 암진단 기술에 접목할 것임.

연구 개발기관

(주)제놀루션 / 02-3010-8670 / www.genolution1.com

참여 연구진

(주)제놀루션 김동호, 신희중, 김상출, 지경태, 김지은, 김해인, 서울대학교병원 박성섭, 성문우, 박현웅 외

평가위원

(주)차바이오메드 정광희, 베트올(주) 김정미, 한국생산기술연구원 이우중, 한국산업기술시험원 박성용, 안산대 심문정





기존의 장비 · 공정에 비해 생산성이 3배 정도 증가해 LED 칩 제조 측면에서의 원가 절감 효과를 가져올 수 있으므로 시장에서의 가격경쟁력을 확보할 수 있음.

## GaN 에피층 형성을 위한 6인치급 다중적층형 수소화기상증착 반응기 및 GaN Template 기판소재

이달의 새로 나온 기술 전기 · 전자부문

(주)티지오테크\_투자자연계형기술개발사업

### 기술내용

본 개발 기술은 부품소재산업경쟁력향상사업(투자자연계형기술개발사업)을 통해 (주)티지오테크, 삼성전자(주), (재)차세대융합기술연구원, 서울대 등이 참여한 연구 개발의 결과물로 'LED GaN Template용 다중적층형(Multi-stacking) 수소화기상증착(Hydride Vapor Phase Epitaxy : HVPE) 시스템 및 기판소재' 기술임. 이는 LED 칩 제조공정에서 핵심적이고, 가장 많은 시간과 비용이 소요되는 에피층을 획기적인 기술 적용을 통해 대량으로 형성함으로써 제조원가 절감을 가져올 수 있음. 다중적층형 수소화기상증착 시스템은 에피층 형성 시 다수(6인치급 기판 60장)의 기판을 장착해 동시에 공정을 진행할 수 있어 기존의 MOCVD를 이용한 공정 진행에 비해 생산성을 약 3배 향상시킬 수 있음. 현재 LED용 에피층 형성을 위한 장비는 Aixtron사 및 Veeco사의 MOCVD 장비가 거의 100%를 차지(Aixtron사의 세계 MOCVD 시장점유율 > 70%)하고 있으므로 이를 대체할 수 있는 국산화 장비 개발은 필수적임(국산화 대상 '0' 순위). 따라서 본 과제에서 개발하는 대상 제품은 HVPE 시스템의 장점 및 Multi-stacking Furnace의 장점을 접목한 구조이므로 생산성 향상 및 국산화에 기여할 수 있는 좋은 해결방안임. 이러한 가운데 본 연구과제를 통해 대량 생산(6인치 기판 60장 이상)이 가능한 GaN 에피 성장을 위한 다중적층형 수소화기상증착 제조 시스템을 개발함. 또한 센터 배치 구조의 소스 분사 노즐 기술, 다중적층 구조에서도 공전과 자전을 구현할 수 있는 기술 등 핵심 기술을 개발, 적용함으로써 형성된 박막의 균일도를 크게 향상시킴. 한편, 기존 LED 소자에 적용되는 에피층은 사파이어(Sapphire) 기판 상에 MOCVD(Metal Organic Chemical Vapor Deposition) 장비를 이용해 undoped GaN(u-GaN), n-type GaN(n-GaN), MQW(Multiple Quantum Well), p-type GaN(p-GaN) 박막을 순차적으로 형성하는데, 이때 사파이어 기판에 형성된 n-GaN · u-GaN · 사파이어 구조의 기판을 'GaN Template' 기판이라고 칭하고, 본 개발 시스템은 이러한 'GaN Template'를 저가 및 대량으로 생산할 수 있는 혁신적인 장비임.

### 적용분야

LED 산업 분야에서의 장비 및 소재 국산화를 통해 기술 산업화를 실현할 수 있으며, 현재 침체돼 있는 LED 산업을 성장시킬 수 있는 밑거름이 될 수 있음. 또한 전력반도체 분야에도 응용할 수 있어 그 응용가치는 확대될 수 있음.

해 평가를 진행하고 있음. 또한 양산 수준의 시스템을 설계, 제작해 프로 모션을 진행 중이며, 올해 내 판매를 통한 매출 실적을 달성할 예정임.

### 향후계획

(주)티지오테크에서는 본 과제를 통해 개발된 시스템으로 'GaN Template (on PSS : Patterned Sapphire Substrate)' 기판을 제작하고, 이를 국내 · 외 LED 칩 생산업체에 제공

### 연구 개발기관

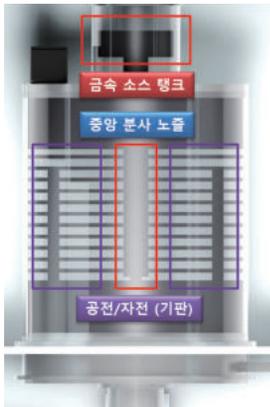
(주)티지오테크 / 070-4905-9911 / www.tgopto.com

### 참여 연구진

(주)티지오테크 이재학, 이유진, 연세훈, 이승은, 송재호, 이명철, 삼성전자(주) 윤석호, (재)차세대융합기술연구원 박용조, 서울대 이경우, (주)유시스템 채정재, (주)슬라웨이 이승호 외

### 평가위원

(주)사파이어테크놀로지 이희춘, 연세대 명재민, 한국과학기술연구원 김성일, (주)씨앤아이테크놀로지 김봉석, 한국에이에스엠지니텍(주) 김수현



시스템 개념도



반응기 내부구조



기술의 의의

워크플로의 개선으로 원가 절감과 입체영상 품질 향상, 이를 통해 국내 입체영상 제작기업들의 수익 개선이 가능함. 또한 클린업 부위 최소화로 고품질을 갖는 저예산 콘텐츠 제작도 가능함.

## 양자화 기반 2D 영상 콘텐츠의 3D 변환기술과 이를 활용한 입체영상 저작도구 개발 및 시험 적용

이달의 새로 나온 기술 정보통신부문

전자부품연구원\_기술로지원사업(공모분야)

**기술내용** 3D 입체영상 콘텐츠 제작 시장은 2013~17년 사이 국내 2568억 원, 해외 25조6320억 원의 거대 시장이 형성될 것으로 예측되는 고부가 가치산업임. 특히 2D to 3D 변환기술은 기존의 개봉영화, 신작영화(애니메이션), CF, 공연영상의 3D 변환 등 활용처 및 시장 수요가 매우 큼에도 불구하고 매초 24프레임의 이미지 수동 컨버팅하지 않으면 완성도 높은 이미지를 얻지 못하는 치명적인 결함으로 인해 3D산업 창출이 지체 중인 실정임. 2D의 '타이타닉'을 3D로 컨버팅해 재개봉하는 데 60주, 200억 원의 자금이 소요(OSEN뉴스, 2012.4.7)될 정도로 3D산업의 활성화와 국제경쟁력 제고를 통한 수출 증대에 기여하기 위해 보다 경쟁력이 있는 3D 제작기반 마련을 위한 알고리즘 및 저작도구 SW 개발이 필요함. 이러한 가운데 본 연구과제를 통해 텍스맵 양자화 알고리즘 기술 및 등심선 매치무브 알고리즘 기술을 개발함. 또한 양자화 텍스맵 보간 알고리즘 기술, 상용 저작도구 플러그인 엔진기술을 비롯해 양자화 기반 입체영상 저작도구 구동 엔진 및 통합 환경기술을 확보함. 이와 관련한 기술 개발 결과를 살펴 보면 상용 저작도구 플러그인 개발을 완료(양자화 노드 및 텍스맵 보간 노드)함. 이를 참여기관의 워크플로 시험 적용을 완료하고 생산성 향상 시험 검증을 끝냄. 더불어 저작도구 애플리케이션(알고리즘 모듈, 구동 엔진, 통합 환경 포함)을 개발함으로써 콘텐츠 공동 제작 및 SW 패키지 판매를 가능하게 하고, 콘텐츠 제작 경쟁력을 확보함.

**적용분야** 독자 입체영상 변환·저작도구, 국내 입체영상 제작업체에 보급 확산, 상용 저작도구(Nuke) 기반 개발된 플러그인은 현재(주)디넥스트미디어에서 상업 입체영상 제작에 사용 중.

**향후계획** 저작도구 애플리케이션을 국내 입체영상 제작업체에 보급 확산해 국내 입체영상 업체 간 제작과정을 체계적으로 통일, 협업체계 구축, 상호협력 강화할 계획임. 앞으로 4K·8KUHD급 텍스맵 생성 기반기술을 확보해 상용 제품과의 경쟁력을 높일 예정임.

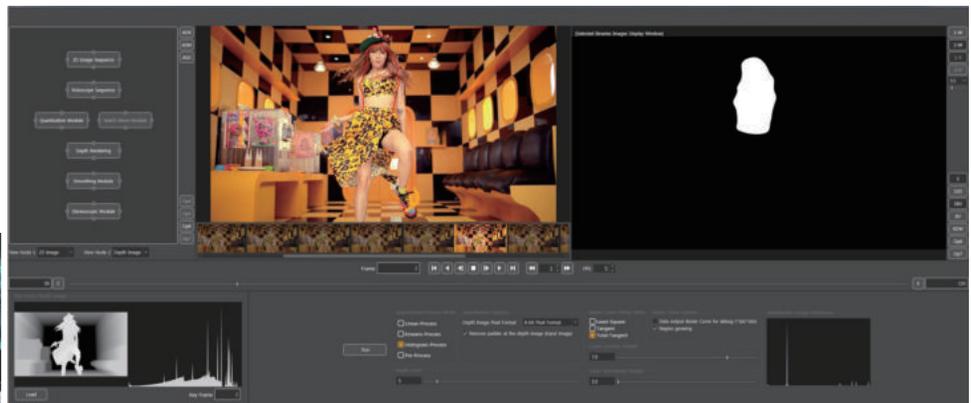
**연구 개발기관** 전자부품연구원 / 031-789-7133 / www.keti.re.kr

**참여 연구진** 전자부품연구원 신화선, 조충상, 강주형, (주)디넥스트미디어 최성진, 김현준, (재)씨윗코리아 송병석, 배상욱 외

**평가위원** 한국과학기술연구원 권용무, 중앙대 채영호, 그림소프트 이기정, (주)메이데이앤씨 최돈출, (주)코아비즈 김성학, 서울사이버대 이성태, 한국전자통신연구원 손욱호



상업 입체영상 제작



입체영상 저작도구 SW

투명하고 전문적인 산업기술 기획·평가·관리를 통한 국가기술경쟁력 강화

# 新비전 '세계최고의 산업기술을 선도하는 R&D지원 글로벌 리더'

Keit가 R&D지원 분야의 글로벌 리더로서 도약하기 위해  
새로운 비전으로 새로운 도전을 시작합니다.

Keit는 우리의 산업기술이 세계최고 기술경쟁력을 확보할 수 있도록  
선진화·전문화된 기획-평가-관리를 통해 앞장서 길을 만들겠습니다.



# Keit

# 이달의 사업화 성공 기술

산업통상자원부 연구 개발 과제를 수행하여 종료한 후  
5년 이내 사업화에 성공한 기술을 소개한다.

사업화 성공 기술은 개발된 기술을 향상시켜 제품의 개발 · 생산 및 판매,  
기술 이전 등으로 매출을 발생시키거나 비용을 절감하여  
경제적 성과를 창출한 기술을 말한다.

화학 4개, 지식서비스 1개, 기계 · 소재 2개로  
총 7개의 사업화 성공 기술이 나왔다.

## 화학

- 보온성 정보 제공과 바디 맵핑 기술을 활용한 고감성 패션 아웃도어용 재킷
- 고기능 · 고안정성 NIR Dye ■ 자동차 내 · 외장재의 혁신적 조립을 위한 준구조용 점착 테이프
- LNG 선박용 극저온(-170℃) 자동화 우레탄 점착소재

## 지식서비스

- 양방향 서비스 제공을 위한 MICE 산업용 플랫폼 디자인 기술

## 기계 · 소재

- 고분자 연료전지용 무코팅 금속분리판
- 전속도(보행자~고속 충돌) 충돌 대응 경량 알루미늄 범퍼 시스템

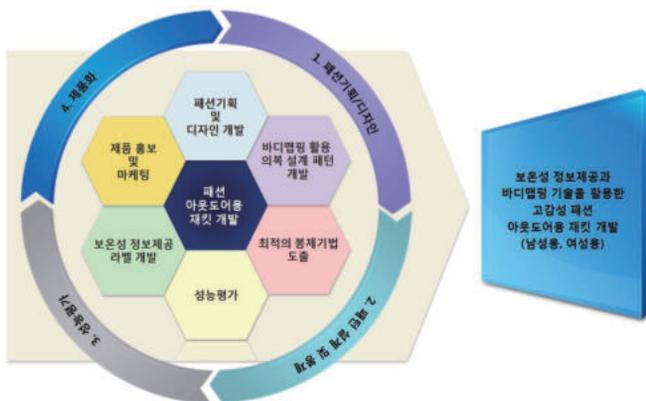
## 보온성 정보 제공과 바디 맵핑 기술을 활용한 고감성 패션 아웃도어용 재킷

이달의 사업화 성공 기술 화학부문

(주)에이디엘코리아\_섬유생활스트림간협력기술개발사업

**기술내용** 》 의복의 보온력(CLO)은 식품영양학에서의 칼로리 개념으로 볼 수 있으며, 날씨와 운동량 등에 따라 달라지는데 지금까지 착용자의 주관적 경험에만 의존해 온 불편함을 감소시킴. 의복 선택을 할 때 보온성에 대해 정량적인 도움을 주고 의복의 보온력을 산출해 제공하는 것은 영양정보를 제공하는 것과 마찬가지로 국민의 건강 향상에 기여하는 효과가 있을 것임. 따라서 본 기술은 바디 맵핑(Body Mapping) 기술을 활용해 보온 성능이 집중적으로 요구되는 인체 부위에 최적의 보온성을 선택적으로 부여하는 개발 기술의 도출을 통해 인체 추위 스트레스로부터 착용자를 보호함. 또한 아웃도어 활동 시 동작 및 자세를 고려한 인체공학적인 디자인 및 글로벌 트렌드를 반영한 심미성, 패션성을 고려한 디자인을 개발하고, 소비자들이 신뢰할 수 있는 보온력 관련 착용 정보기술을 개발, 의복에 제공함으로써 착용자들의 의복 구매 및 착용 선택 시 도움을 주는 기능이 부가되는 것임. 이러한 고감성 패션 아웃도어용 재킷 개발을 위한 기술로는 패션 기획 및 제품 디자인 개발을 통한 심미성이 강조된 아웃도어용 재킷 디자인 개발, 인체공학적인 패턴 설계와 봉제를 통한 보온성, 쾌적성, 활동성이 증대된 시제품 개발, 완제품 및 원단 상태의 성능 평가(Thermal Manikin, 인체착용평가 등 활용)를 통해서 제품의 보온력을 산출하고 보온성 성능 인증 및 착장 정보 제공 기능의 라벨 개발, 최종 개발 제품의 B 및 마케팅 활동 등으로 아웃도어 재킷에 보온성 정보 제공 라벨이 부착된 제품이 전개되는 것임.

**사업화 내용** 》 아웃도어용 의복이 착용되는 다양한 상황은 추위와 더위라는 기후 문제와 신체활동에 따른 체열 생산문제를 모두 고려해야 하므로 이러한 추위와 더위 문제를 정량적인 정보로 해결하는 것이 필요함. 특히 소재의 특성만으로는 의복 내 온·습도의 조절이 제한적이기 때문에 의복 착용 시 쾌적감을 향상시키기 위해서는 의복 구성 및 패턴 설계에 의한 열, 수분 배출 측면 또한 고려해야 함. 인체는 부위별로 피부 온도 분포가 달라 부위별로 요구되는 보온 특성이 상이한데 현재는 서로 다른 원단을 선택적 복합 배치하는 기술이 활용되고 있으나 전적으로 심미성 및 주관적 경험에서 비롯된 것으로 과학적 증거가 부족한 실정임. 아웃도어용 패션 제품은 기능성 의류 소재의 사용을 기본으로 하고, 여기에 착용성 측면에서의 기능성, 활동성, 안전성과 의복의 가시성 측면에서의 패션성이 필수적으로 가미되어야 하는 복합적 제품이며, 또한 소비자들에게 의복 선택 시 정확한 정보 전달 기능을 필수적으로 갖춰야 함. 최근 아웃도어용 제품은 보온성 강화, 초경량성, 생활방수 기능, 쾌적 건조 기능, 보온·보냉 기능을 보유한 인공지능 섬유 등을 활용해 개발하는 추세로 다양한 기능의 소재가 개발돼 하나의 의복에 활용되는 사례가 증가하고 있으나 이것의 제품 디자인, 패턴 설계, 봉제기술 및 다양한 기능성 측면에서의 종합적인 정보 제공은 부족한 실정임. 날씨, 활동량 등에 따른 보온성 관련 착장 정보 제공이 전무한 국내 아웃도어 의류시장에서 보온성 정보를 제공함으로써 착용자는 외기의 날씨 변화에 적절하게 대처할 수 있음. 이에 따라 온열 스트레스 감소가 가능하도록 기술 우위를 확보하고, 정보 전달의 용이성을 위해 마크를 개발해 부착함으로써 소비자의 이해도를 높일 수 있음. 본 개발내용 중 한 요소인 보온성 정보 제공의 방법으로는 강제적 의무사항인 품질 표시 라벨 및 선택적 수단인 상표 표시 라벨 등과 같은 다양한 라벨을 활용하고, 보온성 측면에서의 인증 절차를 거친 기능성 제품임을 표시하는 별도의 마크를 개발해 와펜, 라벨, 케어 라벨, 태그(Tag)를 부착하고 이를 홍보하고자 함. 국내·외시장 진출 시 기존 제품과의 차별화 전략 아이템으로 활용 가능하며, 인터넷 쇼핑몰 및 오프라인시장 대응을 통해 국내시장 점유율을 확대하고 해외시장 진출을 도모함으로써 매출 확대와 글로벌 시장 진출을 최종 목표로 하고 있음.



(기술 개발 개요도)

**사업화시  
문제 및 해결**

» 아웃도어 의류시장이 급속히 확대되고 합리적 구매패턴을 가진 소비자들의 제품 선택이 더욱 신중해지는 경향을 보이는 시장 현황임. 제품 제조기업들의 과다 경쟁 구도와 브랜드별 차별화 마케팅 전략 수립에 많은 어려움을 겪는 상황에서 소비자에게 신뢰감과 차별성을 전달할 수 있는 핵심 기술의 개발은 제품 고부가가치 확보를 위해 각 브랜드에서 적극 도입이 요청됨. 실제 최근 브랜드사별 다운재킷 제품의 과대 및 허위 광고에 대한 논란이 불거지고 있어 구입 상품의 보온력에 대한 정확한 정보 제공은 소비자에게 신뢰감을 줄 수 있고, 궁극적으로는 의복 선택 시 착장 정보가 제공되는 제품의 선택을 유도할 수 있으며, 관련 시장의 확대를 기대할 수 있을 것임. 에너지 기후 시대에 에너지 절약을 위해 전 세계적으로 쿨비즈, 웜비즈 등과 같은 의복 착용 캠페인이 주요 관심사임. 본 기술 개발의 결과물은 환경 온도에 따른 최적 보온력의 의류 제품을 제시함으로써 환경온도 대비 지나치게 과하거나 부족한 보온력의 의복을 착용하지 않도록 해 겨울철 과대 난방 방식을 통한 에너지를 절약하는 동시에 추위로부터는 인체를 보호하는 두 가지 기능을 동시에 만족시킬 수 있는 기술임. 의복에 최적의 보온력 제품을 제시해 착장자의 올바른 의복 선택 효과와 쾌적감 향상에 기여하므로 소비자가 적정 보온력의 의복을 자율적으로 선택할 수 있는 정보 제공이 가능하며, 이러한 개발 기술을 통해 정보 제공형 의복의 중요성에 대한 사회적 메시지를 전달할 수 있음. 전체 의류 제품에 기술 적용이 가능해 시장성 확대 및 시장 성장에 효과적일 것으로 판단되며, 나아가 본 개발 기술의 보온력 정보 제공은 각종 스포츠웨어, 작업복, 군복 등 다양한 고기능성 의복뿐만 아니라 보온이 필수적으로 요구되는 아동이나 노인용 의복을 포함한 전 의류 제품 및 침낭, 침구류 등의 생활용 섬유 제품에도 적용 가능해 제품 적용 분야 확대 및 고부가가치화가 가능함. 정부의 적극적인 지원으로 보온력 표시 표준화가 이뤄져 의류 및 착용형 섬유 제품에 한해서 국내 상표 라벨 규격인 KS K 0021에 본 개발 기술의 결과물인 보온성 정보 제공 기능을 반영할 수 있도록 유도한다면 기술의 파급 효과는 더욱 증대될 것임.



스포츠·레저용 고기능성 의복은 '웨어(wear)'에서 '기어(gear)', 즉 장비로 그 개념이 진화하고 있으며, 섬유 소재의 첨단기술뿐만 아니라 심미성, 쾌적성을 동시에 고려하는 과학적 디자인 위주의 첨단 설계기술이 필수적임. 바디 맵핑이란 첨단 의복 설계에 적용 가능한 하나의 방법으로 인체의 부위별 특성을 도출해내는 기법임. 신체 각 부위의 서로 다른 요구조건을 정량적으로 파악해서 3차원의 인체에 맵핑함으로써 부위별로 서로 다른 소재나 패턴을 선택, 배치하거나 핵심적으로 공략해야 할 부위를 찾아내고, 그 부위에 가장 적합한 소재 및 디자인을 구현해 쾌적성과 기능성을 극대화하는 기술임. 본 개발 대상은 바디 맵핑 기술을 적용해 최적의 보온 효과 및 쾌적성을 부여하는 제품 개발이 가능한 인체공학적 패턴을 개발해 사용하는 것임. 즉 개발 대상의 하나인 다운재킷의 경우 부위별로 다운의 함량을 조절해 최소의 다운 양으로 최대의 보온 효과를 얻음으로써 경제성, 경량성, 보온성, 활동성의 4요소를 동시에 만족시킬 수 있는 제품을 개발하는 것이 핵심 요소임. 또한 완제품 상태의 의복 보온력을 측정하는 물리적 방법의 하나인 서멀 마네킨(Thermal Manikin)을 이용해 개발 대상의 보온성 측정 및 성능을 검증하며, 이를 통해 보온성이 향상된 아웃도어용 재킷의 성능을 정확하게 평가하고, 평가 결과물은 소비자에게 제공할 정보 제공용 자료로 활용함.

**연구  
개발기관**

» (주)에이디엘코리아 / 02-541-5925

**참여  
연구진**

» (주)에이디엘코리아 채승전, 임수진, 고주영, 서울대학교 산학협력단 황수경, 한국패션산업연구원 최은미, 박준희

**평가위원**

» (주)오공 장성욱, (주)뮤릭스 엄정현, 한국폴리텍섬유패션대 김미선, 한국생산기술연구원 윤혜준, (주)에스아이켄 이상신, (재)대구경북디자인센터 이경남, 한국국제대 최일홍



## 이달의 사업화 성공 기술



가시광 투과율이 85% 이상이며, 근적외선 영역의 투과율은 10% 이내인 특성을 보이며, 내광, 내습, 내열 특성이 매우 우수한 근적외선 흡수 염료.

## 고기능 · 고안정성 NIR Dye

이달의 사업화 성공 기술 화학부문

(주)경인양행, 산업소재핵심기술개발사업(화학공정소재)

**기술내용** NIR Dye는 산업 전반에 많이 사용되며, 현재도 여러 분야에 쓰이는데, 예를 들면 태양전지(염료감응형), 바이오(Bio Imaging), 방위산업, 열차단 필름, PDP, Eye Protection 등에 응용하고 있음. 하지만 이렇게 다양한 산업 전반에서 이용되는 NIR Dye는 현재 일본, 미국, 독일 등의 선진국에서만 생산되는 실정이며, 국내에서는 연구 · 개발 및 생산이 전무후무한 상황임. 내구성이 우수한 NIR Dye를 개발해 다양한 산업 전반에 적용, 대외 무역 적자 해소와 함께 해외 수출도 가능할 것으로 보임. 또한 기술 개발에서 얻어진 합성 · 정제 방법 등의 원천기술을 확보했으며, 이 기술은 비단 염료 외에 의약중간체 합성등의 방법에도 적용 가능할 것으로 판단됨.

**사업화 내용** 2013년 국내 PDP Filter 제조사인 U사에 NIR Dye를 공급했고, 국내 굴지의 S사에는 2014년 5월부터 공급 진행함. 2013년 6억 원 매출을 시작으로 2014년 2Q까지 17억 원의 실적을 올렸으나 PDP TV의 잇따른 사업 철수로 인해 매출이 급감하는 모습을 보였음. 하지만 신규로 열차단 필름에 적용을 시작해 2015년 본격적인 양산에 들어가 현재 4억 원의 매출을 올리고 있음. 앞으로 지속적으로 상승할 것으로 예상됨.

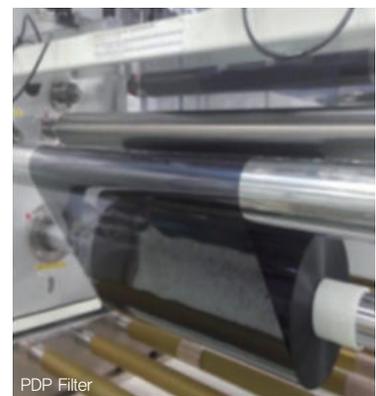
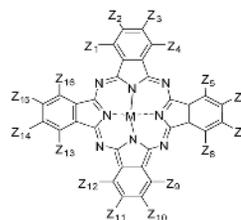
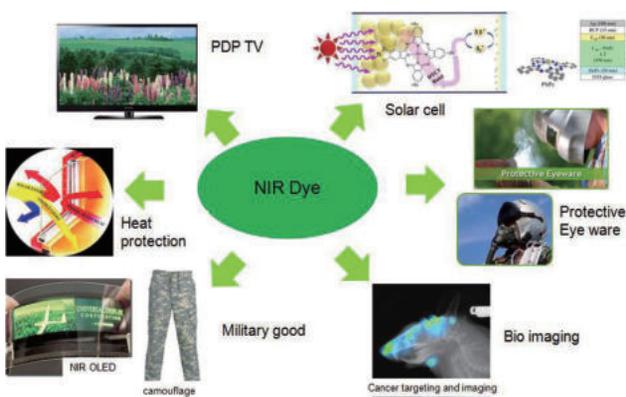
**사업화시 문제 및 해결** 사업화를 위해 기술적인 측면에서 3가지 문제점과 사회적인 측면에서의 문제점이 있었음. 기술적인 측면에서 첫째로 경쟁사 일본 제품보다 성능은 우수하면서 가격이 저

렴해야 사업화가 가능했던 상황이었음. 이를 해결하기 위해 합성 및 정제 공정의 기술 개발로 순도 개선 및 목적 수율을 달성해 사업화가 가능했음. 두 번째로 합성 공정에서의 안전성을 위해 폭발 위험물질을 안전물질로 대체하는 연구를 진행했음. 세 번째로 합성 중 발생하는 유해가스를 차단하기 위해 여러 기관의 자문 및 기술 개발로 환경적인 문제를 해결함. 사회적인 측면에서 NIR Dye의 주 사용처는 PDP TV에의 적용이었으나 PDP TV의 철수에 따라 사업화에 어려움이 있었음. 하지만 열차단 필름에의 적용, 더불어 새로운 응용처인 비닐하우스의 열차단 특성을 향상시키는 제품 등에 적용하는 새로운 사업을 진행하고 있음.

**연구 개발기관** (주)경인양행 / 02-3660-7815 / www.kyungin.co.kr

**참여 연구진** (주)경인양행 류세열, 이종윤, 박재석 외

**평가위원** 자연테크(주)이순홍, 한발대 이철우, (주)지에스메디칼 박창규, 한서대 이영훈, (재)구미전자정보기술원 김헌곤, 자동차부품 연구원 윤주호, 코이즈 최윤기, 씨엔비산업(주)한갑수





준구조용 점착테이프의 점착제 설계, 점착강도(박리 강도, 전단 강도, 인장 강도) 개선을 위한 점착제 설계, 고내열성, 내구성 및 신뢰성 안정화를 위한 점착제 설계.

## 자동차 내 · 외장재의 혁신적 조립을 위한 준구조용 점착 테이프

이달의 사업화 성공 기술 화학 부문

동서화학공업(주) 산업소재핵심기술개발사업(화학공정소재)

### 기술내용

준구조용 점착 테이프는 자동차 내 · 외장재 점착 시 기존의 볼트, 너트, 리벳과 같은 기계적인 결합 방식을 대체하기 위한 UV 경화형 고강도의 점착소재임. UV 경화가 가능한 올리고머 및 모노머와 이를 UV 경화하기 위한 광개시제 및 기능성 첨가제를 조합함으로써 UV 경화에 의한 가교 시스템을 구축하고, 점착제의 분자설계를 바탕으로 고내구성, 고신뢰성 등 기능성의 향상을 이룰 수 있음. UV 경화형 준구조용 점착 테이프를 개발함에 있어서 무용제형의 UV 경화 시스템으로 글로벌 환경 규제에 대응하며, 새로운 기능성 점착 테이프를 개발함으로써 시장경쟁력 강화가 가능함.

### 사업화 내용

고기능성의 준구조용 점착 테이프 관련 시장은 해외 선진국 및 글로벌 기업 등이 장악하고 있음. 미국, 유럽, 일본 등 점착 테이프 관련 산업 선진국의 경우 점착제의 경화, 노화 등 시뮬레이션을 통해 고신뢰성을 확보, 적용하고 있음. 과제로 개발한 준구조용 점착 테이프는 자동차 내 · 외장재의 준구조용으로 적용되고 있으며, 자동차산업 외 전기전자, 디스플레이, 태양광 및 건축산업 분야로 점착 테이프를 산업 전반에 걸쳐 다양하게 적용하고 있음. 준구조용 점착 테이프를 개발해 자동차산업 및 전기전자, 디스플레이산업 등 부품 소재에 적용해 약 46억 원의 매출을 실현함.

### 사업화시 문제및해결

고기능성 점착 테이프는 점착 기능 외에 특수 기능을 부가하거나 환경 적합성을 고려한 각종 기능성 제품으로 미국, 일본 등의 선진국들이 주도적으로 개발함. 해외 기술 및 수입 의존도가 높아 고기능성 점착 테이프의 기술 수준 향상을 위해서는 기초, 응용 및 생산연구까지 효율적이고 체계적인 연구가 필요함. 기존의 용제형 점착제를 대체해 친환경성을 확보했으며, 무용제형 점착제 합성 기술을 개발함으로써 국내 기술의 핵심 보유와 원천기술 개발로 점착제 산업 및 관련 산업으로의 다양한 응용이 가능함. 사용자가 요구하는 기능성 제품의 제조 및 고부가가치의 신제품 개발에 효과적으로 활용 가능함.

### 연구 개발기관

동서화학공업(주) (서울대 산학협력단, 울산테크노파크 정밀화학센터) / 031-351-6611 / www.idongsuh.com & www.insandigichem.co.kr

### 참여 연구진

동서화학공업(주) 원동복, 이강신, 문수영, 서보민, 서울대 김현중, 박지원, 울산테크노파크 정밀화학센터 우항수, 김언아 외

### 평가위원

공주대 이종집, (주)오공 장성욱





극저온 환경에서 해당 소재에 요구되는 핵심 물성인 접착력과 기밀성의 우수성을 확보해 LNG 선박의 안정성을 극대화하고, 우레탄 시스템의 습도 불안정성을 해소하기 위해 Aza-michael 메커니즘을 도입한 Isocyanate Free 우레탄 접착제 기술임.

## LNG 선박용 극저온(-170℃) 자동화 우레탄 접착소재

이달의 사업화 성공 기술 화학부문

(주)노루홀딩스\_수요자연계형기술개발사업(일반)

**기술내용** LNG 선박은 구조의 특성상 LNG를 저장하는 화물창 시스템이 선박의 성능을 결정하는 가장 중요한 부분이며, LNG의 극저온(-170℃) 조건에서 선박의 안정성을 부여하기 위해 화물창 구조물의 소재로 우레탄 Insulation Panel이 사용되는데, 이를 견고하게 연결해 기밀성에 문제가 없도록 사용되는 핵심 소재가 LNG 선박용 접착제임. 이 중 선박 화물창의 안정성에 가장 중요한 영향을 미치는 핵심은 2차 방벽용 접착제이며, 그 중요성만큼 국제 인증사와 조선사에서 요구되는 물성기준에 도달하는 데 고난도의 기술이 필요함. 기존 2차 방벽용 접착제로 사용된 에폭시계 접착제의 극저온 충격성에서의 취약함을 극복하기 위해 외국사에 의해 우레탄 접착제로 전환됐으나 우레탄 반응 메커니즘의 근본적인 문제인 고온고습 조건 시 수분과의 부반응에 의한 기포 발생에 따른 기밀성 문제가 대두됨. 이러한 부반응에 따른 기포 발생 문제를 해소할 수 있는 신경화반응 메커니즘을 도입해 국제인증 스펙과 조선사 요구조건을 충족시키는 안정화된 접착소재 시스템을 개발하는 데 성공했음.

**사업화 내용** LNG 2차 방벽용 접착 시스템이 기존 에폭시 시스템에서 우레탄 시스템으로 전환되는 상황에서 요구 물성을 만족하는 승인제품을 보유한 업체는 세계적으로 외국사 한 곳 밖에 없어 독점적으로 공급이 진행됨. 핵심 소재를 외국사에 독점적으로 의존하는 불합리성을 타파하고, 조선사 Yard에서 요구되는 외국 제품의 품질 개선사항이 반영된 국산화 기술 개발을 통해 세계 1위인 국내 LNG

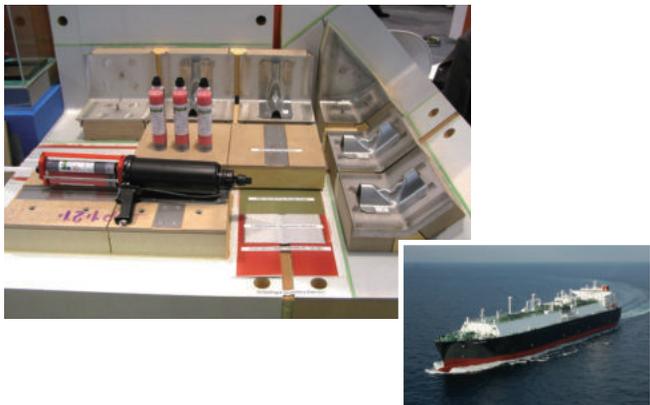
선박 건조의 차별성을 확보함으로써 국제적인 기술경쟁력을 이끌어 나가고자 사업화를 진행했음. 개발된 우레탄 접착 시스템은 자동용과 수동용, PTBS(Pump Tower Base Support)용으로 2차 방벽용 접착 시스템 세트화를 국내 최초로 실현했음. 조선사 적용 시험을 마치고 국내시장을 확장하는 중이며, 해외 조선소에서도 기술력을 인정받은 상태로 수주를 진행 중이어서 지속적으로 수출이 신장될 것으로 예상됨. 또한 앞으로 LNG 화물창 시스템에 사용되는 타종의 TBP(Top Bridge Pad)용 접착제, MASTIC용 접착제를 우레탄 시스템으로 개발함으로써 명실공히 LNG 선박용 접착소재 전체를 우레탄 시리즈화해 우리나라 조선산업의 기술력 및 시장경쟁력 선도에 기여할 것임.

**사업화 시 문제 및 해결** LNG 화물창의 극저온 조건에서 요구되는 우레탄 복합수지 설계에 있어 고온다습 조건 시 작업 안정성, 발포 제어성, 소재 함침성 및 접착성, 수작업성 등 다양한 인자를 동시에 만족시켜야 하는 최적의 경화반응 시스템 도출이 필수적인 요소였으나 수많은 시행착오를 거쳐 적합한 신경화 시스템 설계 구축으로 극복해 나갈 수 있었음. 수요처인 조선사와의 유기적 협력체제로 Mock-Up 평가와 Yard 검증, 외부기관 장기 신뢰성 평가를 통해 필요 물성을 확보, 국제인증업체(GTT) 승인 획득과 4대 선급 인증을 받아 품질 검증 및 양산화까지 성공할 수 있었음.

**연구 개발기관** (주)노루홀딩스 / 031-467-6092 / www.norooholdings.co.kr

**참여 연구진** 삼성중공업(주) 김재훈, 배준홍, 김민홍, 박성호, (주)노루홀딩스 김재학, 박덕민, 최준영, 김희종, (주)노루알앤씨 송기명, 이종문, 박정민, (주)헵스캠 김형석, 유재철, 김새롬, 부경대 박진환 이원호 외

**평가위원** (주)대경나노텍 이기풍, 호전에이블 정광모, (주)공공 장성욱, 금오공과대 장진호, 한국화학연구원 홍영택, 경상대 남상용, 한국생산기술연구원 김동현, 한국기계연구원 부설재료연구소 문성철





RSVP 행사관리 시스템과 전시부스 디자인 툴을 이용해 행사관리(주최업체, 협력업체, 관람객), 전시장 동선 계획 및 3D 부스 디자인 등에 대한 웹 기반 디자인 서비스를 제공함.

## 양방향 서비스 제공을 위한 MICE 산업용 플랫폼 디자인 기술

이달의 사업화 성공 기술 지식서비스 부문

(주)디엔디이\_디자인전문기술개발사업

### 기술내용

» MICE(Meeting, Incentives, Convention, Exhibition)는 복합적인 전시산업을 의미하는 것으로 국내의 경우 해외 선진국 대비 운영 소프트웨어, 핵심 콘텐츠 및 행사 서비스의 전문화 부족 등의 취약점을 가지고 있음. 이를 개선하기 위해 전시 주최자와 협력업체 간 양방향 서비스 제공을 위한 RSVP(프랑스어 Répondez S'il Vous Plait : 초대장에서 "회답 바랍니다"의 의미) 행사관리 시스템 및 가상 시뮬레이션 기반의 전시부스 디자인 툴의 두 가지 구성요소로 개발하게 됨. RSVP 행사관리 시스템은 행사관리, 주소록 관리, 협력업체 관리, 부스·부대시설 관리, 등록·결제 관리, 메시지 관리 등의 기능이 있고, 가상 시뮬레이션 기반 전시부스 디자인 툴은 2D 전시관 평면을 기초로 전시공간을 사용영역별로 분할하고 3D 부스 디자인하는 기능을 제공해 전시 주최자, 협력업체 및 고객과의 양방향 소통이 가능하도록 플랫폼을 구성함. 또한 다양한 웹 환경에서 지원이 가능하도록 PC, 노트북, 태블릿, 스마트폰 등의 최신 디바이스에서도 함께 구동되는 서비스임. 유지보수의 편리성과 공개 소프트웨어 등과의 범용적인 Integration을 위해 HTML5, ASP(Application Service Provider) 및 Java, jQuery, WebGL 기반 제작기술로 개발했고, 사업화를 실현했음.

### 사업화 내용

» 국내 MICE산업은 전시·컨벤션센터 등의 양적인 성장에 이룬 반면 행사 개최 및 실행단계에서 데이터베이스를 구축하고 전산 시스템화를 통한 효율성과 안정적인 의전 서비스를 제공할 수 있는 질적 성장이 필요한 시점임. (주)디엔디이는 2013년 사업화를 시작해서 약 2억 원, 2014년 약 12억5000만 원의 매출을 달성함. 지역 대표 전시 콘텐츠인 BEXCO, 부산시립미술관(2014 한·아세안 특별정상회의 개최 기념 특별전 전시행사 수주), CECO 등과의 연계가 점차 확대됐고, 행사 개최 전 준비업무에 대한 효율적이고 투명한 전산화 수요로 지속적인 매출 증가가 예상됨. 앞으로 ASP와 같은 소프트웨어 서비스 임대사업으로 확대할 수 있게 계획하고 있음.

### 사업화시 문제 및 해결

» 현장 전시기획업체의 비즈니스 모델로부터 유즈케이스 모델-구현 모델단계로의 구체화에 시행착오 및 모호한 부분(MICE 행사 자체가 인력 기반으로 진행되는 부분이 많음)이 많아 어려움이 있었음. 이에 전시 주최자, 협력업체가 가지고 있어야 할 핵

심 기능의 목표·우선 기준을 정량화해서 요구사항정의서, 구조설계서 등에 대한 소프트웨어 제품 리스크를 분석하고 분석결과를 활용하는 전략을 수립함. 정부 공인기관의 1차 및 2차에 걸친 소프트웨어 품질 테스트와 애플리케이션 성능·부하테스트를 통해 사용이 쉽고 안정적인 플랫폼 개발이 되도록 역량을 집중하려 했음. 특히 1차 소프트웨어 품질 검증 시 완성도 면에서 이슈가 됐던 RSVP 행사관리 시스템의 3D 오브젝트, 협력업체 각종 항목 등의 공통 Master 코드화 및 관리 기능을 추가하고, 3D 부스 디자인 툴은 별도의 프로그램 설치(3D 엔진) 없이 웹 환경에서 구현이 가능하도록 2차 소프트웨어 품질 검증 시점에서 개발에 성공함.

### 연구 개발기관

(주)디엔디이 / 051-920-2480 / www.dnde.co.kr

### 참여 연구진

(주)디엔디이 최경호, 백석흠, (주)알앤엘커뮤니케이션 이덕만, (주)지엑스 정재민, (재)부산경제진흥원 부산신발산업진흥센터 박승범 외

### 평가위원

한국공공마케팅연구원 탁훈식, 한남대 이은석, 디자인엑스투 김광, 서울시립대 도시과학연구원 박성룡, 아이엔디그룹 강건우, 대구상공회의소 김지현



MICE iGuide 메인 플랫폼



전시부스 디자인 툴(부스 배치 및 동선 계획)



전시부스 디자인 툴 (3D 부스 디자인)



강산 환경인 고분자 전해질 연료전지 작동 환경 내에서 우수한 내식성 및 전도성을 동시에 확보하는 스테인리스강과 이를 이용한 연료전지용 무코팅 금속분리판을 개발하고, 기존 카본계 및 코팅 금속분리판을 대체할 수 있는 상용화 기반기술을 확보함.

## 고분자 연료전지용 무코팅 금속분리판

이달의 사업화 성공 기술 기계·소재 부문

(주)포스코\_수요자연계형기술개발사업(일반)

**기술내용** 연료전지 분리판은 단위전지가 수십에서 수백 장까지 적층된 연료전지 스택 내에서 각 단위전지 반응을 위한 가스를 공급하며 발생한 전기를 집전하는 등의 중요한 역할을 하는 소재임. 연료전지 개발 초기에는 흑연을 이용한 분리판이 사용됐으나 고가 및 충격에 약한 특성으로 인해 최근에는 가격이 저렴하며 성형성이 우수한 금속 소재를 이용한 분리판의 적용이 확대되는 추세임. 하지만 일반적인 금속소재는 내식성과 전도성이 부족해 금속의 표면에 전도성과 내식성이 우수한 물질을 코팅해서 사용해야만 하고, 이로 인해 분리판 제조공정이 복잡해지며 비용이 상승하는 문제가 발생함. 이러한 문제를 해결하기 위해 고분자 전해질 연료전지(PEMFC)용 무코팅 금속분리판을 제조할 수 있는 스테인리스강(Pos 470FC)을 개발했음. 본 기술은 내식성이 우수한 스테인리스 합금 성분 설계를 통해 강한 부식환경에서도 우수한 내식성을 확보하는 소재를 개발하는 기술과 함께 우수한 내식성 확보에 필수적으로 알려진 낮은 전도도의 표면 피막을 내식성을 유지하면서도 전도성이 우수한 형태로 제조하는 요소기술로 구성돼 있음. 또한 스템핑 등의 박판 성형기술을 활용해 연료전지 분리판 부품 제조 공정기술을 개발하고, 연료전지 장기 내구성(건물용 : 2만5천 시간, 수송용 : 5천7백 시간)을 검증해 분리판 제조비용의 혁신적 절감 및 연료전지 상용화를 앞당기는 기반기술을 구축함.

**사업화 내용** 가정용 연료전지 제작업체인 (주)퓨얼셀파워(現 두산퓨얼셀)와 2012년 세계 최초로 개발 강재를 활용한 무코팅 금속분리판을 채용, 1kW 스택 제작에 성공해 에너지관리공단의 신재생에너지 시스템 인증에 성공했음. 특히 글로벌 자동차사의 친환경 차량 개발 로드맵과 연계해 연료전지 차량용 분리판 협력이 이뤄지고 있으며, 핵심 소재 및 부품의 수출 전략품목으로의 성장을 위해 양산공급체제에 부합하는 상용화 기술 개발이 진행 중임. 특히 소재기술과 아울러 중소기업과

공동으로 개발한 극박 판재에 대한 연료전지 분리판 성형 부품 기술과 패키지화해 개발소재 외 성형부품에 대한 사업화가 진행 중이며, 연료전지 핵심 소재 부품 분야의 수출 아이템으로 성장할 것으로 기대됨.

**사업화시 문제 및 해결** 연료전지 작동환경에서 기존 코팅공정 없이도 세계 최고 수준의 고내식성 및 고전도성을 동시 확보했으나 범용 스테인리스강에 비해 0.1mm 전후 두께의 박판소재로 상당히 복잡한 형상의 분리판을 성형하는 것이 어려운 문제였음. 하지만 중소기업 및 대학, 연구소와의 긴밀한 협력체계를 바탕으로 최적 유로 설계, 성형 해석, 성형 테스트 등의 체계적인 접근으로 빠른 시간에 소재의 성형기술을 확보할 수 있었으며, 이 과정에서 역량이 우수한 다수의 중소기업을 발굴하는 성과도 있었음. 이러한 성과를 바탕으로 연료전지 분리판에 대한 소재뿐만 아니라 이용기술에 대한 솔루션도 함께 제공할 수 있는 기술적 기반을 마련함으로써 사업화에 성공함.

**연구 개발기관** (주)포스코 / 054-220-9849 / www.posco.com  
기술연구원 포항연구소 STS연구그룹

**참여 연구진** (주)포스코 이윤용, 김종희, 조기훈, 김광민, (주)두산퓨얼셀 홍병선, 오성진, (주)오토엔 정병수, 최영석, (주)성우 권성욱, (주)탈리스 이호진, KIST 조은애, 생기연 강정진, 한양대 엄석기, 연세대 김순태, 포항공대 김규영 외

**평가위원** 중앙대 여태환, 전자부품연구원 장세홍, 제노에너지(주) 김상필, 경희대 정세영, 한국기계연구원 부설재료연구소 임영목, 영진약품공업(주) 박종기, 한국산업기술평가관리원 최수진





범퍼 마운팅형 로워 스티프너는 스티프너가 쉽게 회전하지 않도록 마운팅부의 충분한 강도를 확보할 수 있도록 구조 설계가 중요함. 범퍼 백빔은 크러시 박스가 백빔 내부의 리브와 서로 교차해 강하게 결합될 수 있도록 하는 구조.

## 전속도(보행자~고속 충돌) 충돌 대응 경량 알루미늄 범퍼 시스템 (정면 전속도 충돌 대응 경량 Front Under Body 실차 적용기술)

이달의 사업화 성공 기술 기계 · 소재 부문

현대자동차\_그린카등 수송시스템산업핵심기술개발사업(자동차)

### 기술내용

보행자와 정면충돌 사고에 효과적으로 대응할 수 있는 초경량 범퍼 시스템을 개발함. 보행자를 보호하기 위해 범퍼 마운팅형 로워 스티프너를 개발해 보행자 사고 시 보행자의 다리 상해를 저감시켜 줄 뿐만 아니라 저속 충돌 시 로워 스티프너에 의한 쿨링 시스템의 파손을 방지해 주는 구조로 개발함. 또한 차량의 언더커버 검용으로 사용할 수 있도록 판형 로워 스티프너도 개발했는데 이 부품은 차량의 디자인 자유도를 향상시켜 주는 효과가 있음. 알루미늄은 기본적으로 경량 재질로서 범퍼에 많이 사용되고 있는데 재질 특성상 충돌 시 파단이 많이 발생해 충돌 성능의 저하가 발생함. 특히 범퍼 백빔과 크러시 박스 간 연결부에서 파단이 많이 발생해 이 부분의 파단을 방지하고자 범퍼(백빔)에 크러시 박스를 삽입하는 구조를 채용함. 또한 백빔의 중량을 최소화하고자 저속 충돌부터 고속 충돌까지 충돌 전달 형태를 분석해 백빔의 단면을 최적화했음.

### 사업화 내용

범퍼 장착형 로워 스티프너는 사업 초기에는 복합 소재로 개발됐으나 현재는 스틸, 알루미늄 등으로 다양하게 변화돼 판형 스티프너와 더불어 현대·기아자동차 다수의 차량에 적용돼 보행자 안전도 향상 및 수리비 절감에 기여하고 있음. 경량 알루미늄 범퍼는 최근 연비 향상 목적 때문에 점차 적용되는 차량이 증가하고 있음.

### 사업화시 문제및해결

판형 로워 스티프너는 충격 시 스티프너가 쉽게 변형되고 장착부의 차체 강도를 충분히 확보하기 어려웠음. 이에 스티프너에 강성을 향상시키는 포밍 등을 추가하고 차체 마운팅 개수를 증대했는데 이것은 저속 충돌 시 차체를 변형시켜 수리비가 증가하는 문제가 발생함. 이를 해결하고자 일정 충격 강도 이상에서는 스티프너가 분리될 수 있도록 함.

### 연구 개발기관

현대자동차 / 031-368-1252 / www.hyundai.com

### 참여 연구진

현대자동차 정낙승, 권정환, 자동차부품연구원 유용문, 성우하이텍 박상언 외

### 평가위원

부광전기 김부욱, 한국산업기술시험원 김상열, ㈜동양강철 박상우, 쌍용자동차(주) 김기주, 중소기업진흥공단 정재환, 합동창업지원(주) 안형근, 군산대 심기중



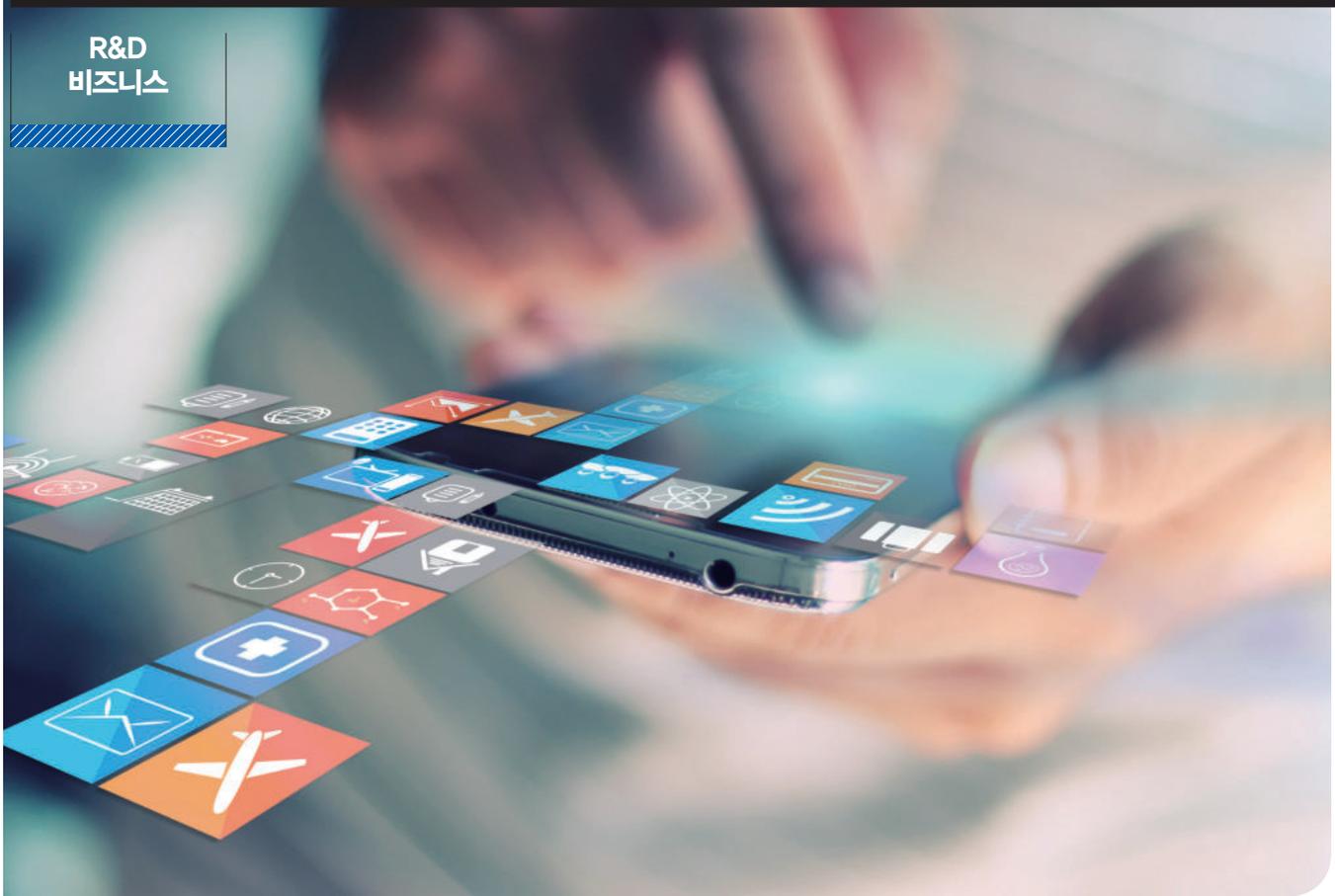
판형 로워 스티프너



경량 알루미늄 범퍼 시스템(범퍼 마운팅형 로워 스티프너)

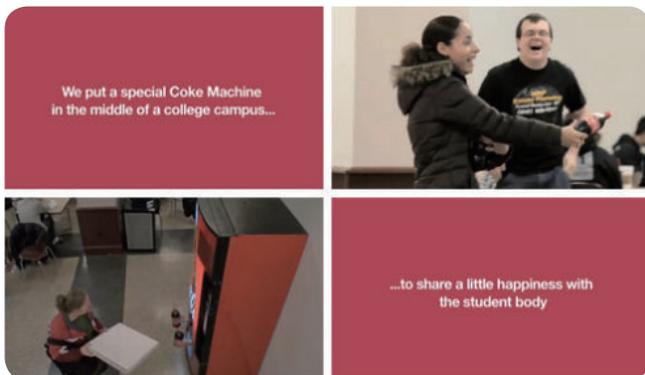


경량 알루미늄 범퍼 백빔 & 크러시 박스



## 선택이 아닌 필수가 된 소셜 마케팅

기업들이 돈 안 드는 마케팅, 효과적인 홍보 등을 이유로 소셜 마케팅에 관심을 갖는 건 당연하다. 미디어 전문가들은 소셜 마케팅이 유일한 수단이 안 될지는 몰라도 최소한 미디어 믹스(Media Mix)의 중요한 부분이 될 것으로 예상하고 있다. 최근 애드콜로니와 닐슨이 공동 조사한 바에 따르면 TV광고만 했을 때 브랜드 기억도는 55%에 불과했지만 이를 스마트기기와 동시에 했을 때는 무려 93%까지 올라가는 것으로 나타났다. 경기침체가 예상되는 시점에서 기업이 선택할 마케팅은 무엇일까. 당연히 돈이 덜 들면서도 효과가 극대화되는 소셜 마케팅일 수밖에 없다. 소셜 마케팅이 효과적인 이유는 소비자들이 주체적으로 참여하는 데 그 핵심이 있다. 스스로 체험한 결과를 남들과 공유하려 하고, SNS 친구들의 체험을 믿어 주는 요즈음의 소비문화 말이다. 중요한 것은 마케팅 방식이 아무리 바뀌어도 변치 않는 본질이 있다는 엄연한 사실이다. 가격경쟁력, 품질경쟁력이 없으면 이제 살아남지 못한다. 여기에 아무리 작은 회사라도 경쟁력이 높으면 알릴 방법은 너무도 많아졌다는 사실이다.



### 코카콜라 '행복자판기' 주목

미국 대학 캠퍼스 학생식당에서 한 학생이 콜라 한 병을 빼먹으려 자판기에 동전을 넣는다. 그런데 이게 웬일, 2초마다 한 병씩 계속 콜라가 쏟아진다. 친구들이 달려와 공짜 콜라를 가져간다. 좋긴 한데 황당하다는 표정이다. 이뿐만 아니다. 꽃다발도 나오고, 웨이터가 한 잔씩 컵에 콜라를 부어 주기도 한다. 이번에는 피자가 나오더니 20 짜리 큰 병도 쏟아진다. 결국 혼자서는 도저히 꺼낼 수도 없는 초대형 햄버거가 등장한다. 수십 명이 햄버거를 나눠 먹으며 학생식당은 행복한 파티장으로 변한다. 수년 전 코카콜라가 진행한 이벤트 '행복자판기(Happiness Machine)'의 골자다. 시

시해 보이지만 이 이벤트의 효과는 놀라웠다.

현장에 있던 대학생들은 작은 행복감을 느꼈고, 좋은 기억을 갖고 돌아갔다. 그런데 그 장면을 찍어 편집한 동영상이 유튜브와 페이스북 등 소셜네트워크서비스(SNS)를 타고 전해졌다. 하루 만에 수만 명이 접속하더니 1주일 사이 200만 명을 훌쩍 넘어 버렸다. 이것으로 끝난 게 아니다. 방송과 신문이 코카콜라의 이 이벤트를 관심 있는 뉴스로 다루고, 비슷한 이벤트가 영국, 일본, 인도, 멕시코 등으로 퍼져갔다. 이런 것까지 합하면 코카콜라 소셜 이벤트 동영상 시청은 수천만 건이 넘는다.

코카콜라는 이후 사람들이 목말을 태우는 등 힘을 합해야 뽕아 먹을 수 있는 '친구자판기', 자판기를 안아주면 콜라를 내놓는 '허그(Hug)자판기' 등으로 이벤트를 이어가고 있다. 코카콜라가 거둔 마케팅 효과는 엄청난 것이었다. 사실상 돈을 거의 들이지 않고 수천만 명이 기억할 만한 마케팅 행사를 벌인 것이다. 30초에 380만 달러가 들어가는 슈퍼볼 광고에 빼놓지 않고 참여하는 코카콜라가 '행복자판기' 이벤트를 시작하며 확보한 예산은 6만 달러에 불과했다. 이러한 코카콜라의 성공사례는 소셜 마케팅이 이제 변두리에 있는 것이 아니라 홍보 마케팅 영업활동의 주류로 들어서고 있다는 것을 상징하는 극명한 증거다.

### 젊은층 홀린 민속촌의 소셜 마케팅

흰 소복을 차려입은 묘령의 여인이 긴 생머리를 풀어 헤치고 나무 위에 앉아 있다. 언뜻 무서울 수 있는 모습이지만 머리에 꽂은 커다란 여우귀와 특유의 애교로 지나가던 관람객의 시선을 붙든다. 이 여인의 정체는 한국민속촌의 구미호 알바(아르바이트)생이다. 한국민속촌에 다녀온 남자 관람객이 "구미호에게 홀려 버렸다"고 후기를 남기며 입소문을 타기 시작했다. 특히 SNS를 이용해 사람들에게 친숙하게 다가가고 있다. SNS는 한국민속촌의 마케팅팀에서 운영하고 있고, 내부 합의를 통해 신상을 공개하지 않는 담당자가 '속촌아씨'라는 이름으로 활동하고 있다. 속촌아씨는 "기체후일향만강 하셨습니다니까(건강하게 편히 잘 계셨습니까), 아침 문안 인사 드리겠습니다"라는 말과 함께 매일 아침 민속촌의 행사, 근황을 SNS로 알린다. 이러한 마케팅의 성과로 한국민속촌의 공식



페이스북 '좋아요' 수는 8만 개에 다다르고, 사진 한 장에 '좋아요' 수도 1000~3000개를 넘는다. 공식 트위터의 팔로어(구독자)는 5만여 명에 달하며, 공식 블로그인 '촌스러운 이야기'도 꾸준히 방문객을 늘리고 있다. 이런 움직임이 주목받아 SNS 우수 활용 기업으로 선정되기도 했다. 민속촌의 집집마다 각기 다른 콘셉트와 체험활동이 진행되고 있으며, 한복을 차려입은 관리인들이 각각 그곳에 머무르고 있다. 남부 지방 민가를 지키던 관리

인에게 "온돌방 체험은 어디서 하느냐"고 묻던 김정숙(62) 씨는 "진짜 집에서 거거하는 조선시대 사람과 대화하는 것 같다"며 "옛편을 멘 옛장수도 자유롭게 돌아다녀 찾는 재미가 쏠쏠하다"고 말했다. 원래 한국민속촌은 외국인 관광객이나 영화·드라마 팬들이 세트장처럼 찾는 곳이라는 인식이 강했다. 속촌아씨는 "전통은 고루하고 재미없는 것"이라는 편견으로 관람객이 점점 감소해 한국민속촌에도 '변화'와 '혁신'이 필요했다"며 "새로운 시대에 맞게 전통을 잇기 위해서는 전통을 그대로 보존하는 '박물관'이 아니라 사람들과 함께 공유하고 즐기는 '전통문화 테마파크'로 변해야 했다"고 말했다. 변화의 첫 단계로 새로운 인력을 총원해 마케팅팀을 만들었다. 체험과 놀이를 통해 관람객이 직접 살아 있는 전통문화를 만나고 즐길 수 있도록 하기 위해 끊임없이 고민했다. 이에 따라 전혀 다른 방식의 콘텐츠가 생겨났고, 여기에 맞춰 새로운 접근 방식의 마케팅이 시작됐다. SNS를 통한 마케팅팀의 역할도 크다. 실감 나는 영상 촬영과 웬만한 예능 프로그램 뺀치는 자막 편집이 홍보 전략이다. 특히 알바생뿐만 아니라 한국민속촌 행사에 참여하는 일반 관람객을 영상의 주인공으로 다뤄 더 다양하고 생생한 재미를 준다. 또 종종 민속촌의 소소한 일상을 마케팅팀의 시선으로 편집해 잔잔한 웃음을 선사한다. 이렇게 제작하고 편집한 영상을 SNS에 올려 더 많은 사람에게 전달한다. 속촌아씨는 이러한 SNS 접근에 대해 "재치와 유머 '드립(애드리브)'을 통해 젊은층이 자연스럽게 민속촌에 다가올 수 있도록 동분서주하고 있다"며 "'강제 주입'이 아니라 팬들과 함께 '갖고 노는 방식'으로 참여를 이끄는 게 핵심"이라고 설명했다.

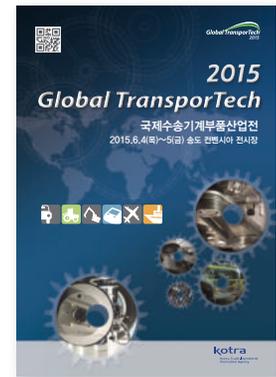


# 2015 국제수송기계부품산업전 (Global TransporTech 2015) 6월 4일부터 5일까지 인천 송도 컨벤시아에서 개최

## 세계 자동차업계, 송도에서 한국 車부품 쇼핑 나선다

올해 9회째를 맞이하는 국제수송기계부품산업전을 통해 KOTRA는 구매력이 큰 매출액 1억 달러 이상의 글로벌 기업 122개사를 포함해 총 37개국에서 220여 개사의 바이어를 초청, 국내 전시기업 141개사와 1대 수출 상담을 지원한다. 이번 행사에는 GM, VW, 아우디 등 글로벌 완성차업체와 콘티넨탈, 보쉬, 마그나 등 대형 벤더기업, Advance Auto Parts, Dacomsa 등 대형 유통기업이 대거 참가한다.

세계 3위 완성차 제조업체이며, 한국 기업 300개사 이상이 직납하고 있는 GM은 올해 엔진 및 파워트레인, 차체부품의 소싱을 희망하고 있다. 또한 세계 3위 오일펌프 생산업체인 스택폴(Stackpole)은 아시아 자동차 시장 진출을 위해 한국을 비롯한 현지 소싱을 확대할 계획이다. 이외에도 중남미 최대 애프터마켓 자동차 부품 유통업체인 Dacomsa(멕시코)는 시장을 포함한 다수의 경영진이 참가해 한국 협력업체 개발에 전력을 다 할 예정이다. 특히 폭스바겐의 경우 신임 한국구매사무소장을 비롯한 독일 본사, 중국 법인 구매 담당자 10여 명이 참가해 행사 2일차인 5일에 부대행사인 한·독 오토포럼(Autoforum)을 통해 구매정책설명회와 함께 한국 기업과의 상담을 병행한다. 한편 5일에는 차량 경량화 관련 기업 및 일반 관람객이 참가하는 '제1회 차량 경량화 기술발전 선도 포럼'이 열리는데, 참가희망자들은 전시회 홈페이지(www.gt.or.kr)에서 참가신청서를 다운로드 제출하면 된다.



## 2015년 6월에 열리는 해외 주요 전시회

※ 전시 일정은 주최 측 사정에 의해 변동될 수 있습니다.



### 37개국 220여 개사 바이어 방한, 한국 부품 조달 추진

지역별로는 전통적인 완성차 거점지역인 북미, 유럽 및 일본지역에서 85개사가, 신흥 완성차 거점지역인 중국, 인도, 동남아시아 등지에서 56개사가 방한한다. 중동, 중남미, CIS, 서남아시아 등 신흥시장에서는 63개사가, 자동차산업의 미개척지인 아프리카에서는 애프터마켓 분야를 중심으로 18개사가 참가한다. 또한 올해 전시회에는 인천광역시, 경상북도, 충청남도, 지역별 TP 및 한국산업단지공단 등 15개 기관이 공동관 형태로 참가해 관할 부품기업의 수출 확대를 지원한다. 더불어 KOTRA는 대우인터내셔널, 현대모비스와 협업을 통해 대·중소 상생협력관을 운영해 각 협력사의 전시 참가를 지원한다.

특히 KOTRA는 올해 처음으로 한국 차체 경량화 기술의 글로벌화를 위해 자동차 경량화 테마관을 운영하고, 자동차 신기술 포럼을 개최한다. 올해 테마관은 LG 하우시스, 효성, 한국탄소융합기술원으로 구성되며, '21세기 산업의 쌀'이라고도 불리는 미래 핵심 부품소재인 탄소섬유를 주제로 한다. 행사 2일째인 5일에는 경량화 분야의 국내 선두주자인 LG 하우시스, 효성, 현대제철, 롯데케미칼뿐만 아니라 독일의 폭스바겐에서 연사로 참가해 기법별 경량화 기술을 발표한다.

한편 관련학과 전공 대학생 및 고등학생을 대상으로 한 부대행사인 '드림포럼-자동차편'에는 세계 최초로 기어로드 방식 자동 무단변속기 원천기술을 개발한 (주)이스트바이크와 배터리 교체형 전기버스 시스템을 세계 최초로 개발한 (주)비긴즈에서 연사로 참가해 한국 자동차부품 벤처기업의 성공사례와 전기차로 만드는 카본프리 도시에 대한 비전을 제시한다. KOTRA 김재홍 사장은 "미국시장의 회복세 유지, 서유럽 경기회복 조짐, 유가 반등으로 인한 신흥시장의 회복 기대감리 등 호조요인으로 인해 해외 수요가 확대되는 시점을 놓치지 말아야 한다"고 강조하고 "국제수송기계부품산업전을 통해 우리 기업들이 완성차 및 대형 벤더들의 현지조달 확대 기조를 적극 공략할 수 있도록 지원할 것"이라고 밝혔다.



KOTRA는 '2015 국제수송기계부품산업전 (Global TransportTech 2015)'을 6월 4일부터 5일까지 이틀간 인천 송도 컨벤시아에서 개최한다. 이번 전시회에는 산업통상자원부와 인천광역시, 인천 송도 컨벤시아, KOTRA와 인천경제진흥원이 공동 주관한다.

**2015 UAE 두바이 자동차부품 전시회 (AAME)**  
6월 2일부터 4일까지 아랍에미리트 두바이에서 개최.  
[www.automotivemachinerydubai.com](http://www.automotivemachinerydubai.com)  
**이스라엘 텔아비브 방산·보안 박람회 (ISDEF)**  
6월 2일부터 4일까지 이스라엘 텔아비브에서 개최. [www.isdefexpo.com/he](http://www.isdefexpo.com/he)  
**2015 일본 후쿠오카 국제 뷰티쇼 (FBS2015)**  
6월 8일부터 10일까지 일본 후쿠오카에서 개최. [www.giftshow.co.jp/figs](http://www.giftshow.co.jp/figs)

**2015 제11회 중국(베이징) 국제동력전동 및 제어기술 전시회(CIPTC2015)**  
6월 9일부터 11일까지 중국 베이징에서 개최. [www.ciptc.org](http://www.ciptc.org)  
**폴란드 포츠난 표면처리기술 전시회 (SURFEX)**  
6월 9일부터 12일까지 폴란드 포츠난에서 개최. [www.surfex.mtp.pl/en/surfex\\_in\\_a\\_nutshell/about\\_surfex](http://www.surfex.mtp.pl/en/surfex_in_a_nutshell/about_surfex)  
**독일 뮌헨 국제 태양광 박람회 (Intersolar Europe)**

6월 10일부터 12일까지 독일 뮌헨에서 개최. [www.intersolar.de](http://www.intersolar.de)  
**프랑스 파리 에어쇼(SIAE)**  
6월 15일부터 21일까지 프랑스 파리에서 개최. [www.siae.fr](http://www.siae.fr)  
**바이오 2015(BIO 2015)**  
6월 17일부터 20일까지 미국 샌디에이고에서 개최. [www.bio.org](http://www.bio.org)  
**미국 뉴욕 추계 텍스월드 2015(Texworld)**  
6월 22일부터 24일까지 미국 뉴욕에서 개최. [www.texworldusa.com/showprofile.htm](http://www.texworldusa.com/showprofile.htm)

**싱가포르 복합소재 전시회(JEC Asia 2015)**  
6월 23일부터 25일까지 싱가포르에서 개최. [www.jeccomposites.com](http://www.jeccomposites.com)  
**2015 대만 타이베이 국제 식품기계 및 기술 박람회(Foodtech Taipei 2015)**  
6월 24일부터 27일까지 대만 타이베이에서 개최. [www.foodtech.com.tw](http://www.foodtech.com.tw)  
**이스라엘 텔아비브 국제 보석산업 전시회(Jovella 2015)**  
6월 30일부터 7월 1일까지 이스라엘 텔아비브에서 개최. [www.stier.co.il](http://www.stier.co.il)



# 국제 LED & OLED EXPO 2015 6월 23일부터 26일까지 서울 KINTEX에서 개최

## 국내 최대 규모 LED 전문 무역전시회

올해는 해외 업체의 참가가 두드러진 양상으로 금호전기, 필룩스, 유양디앤유, 쉐라사이언스, 알에프세미, 에버라이트(대만), 파나소닉(일본), 웰라이텍, 광전자정밀, 창조코퍼레이션, 에버파인(중국), HZO(USA), BJB(독일), CITEL(프랑스), 재진가로동, 와이에스솔루션, 오토레즈, 티제이엘, 벡스트아이, 카스 등 국내·외 LED 선두기업을 포함해 약 250개 업체가 참가, 자사의 최신 기술 및 제품을 선보일 예정이다. 또한 공동 주관 기관인 KOTRA가 전시참가 기업을 대상으로 해외 바이어와의 '대외 수출상담회'를 진행, 국내에서 쉽게 접하기 어려운 해외 각 지역의 바이어(100여 명)를 한 자리에서 만날 수 있는 기회를 주고, 이를 통해 국내 기업에 새로운 비즈니스 창출의 기회를 제공한다.

## LED 산업포럼 등 다채로운 부대행사

올해로 5회를 맞는 LED 산업포럼이 '빛으로, 하나로, 세계로'라는 주제로 동시 개최된다. 이번 포럼에서는 세계 빛의 해(IL)를 맞이해 세계 빛의 해 특별 섹션, LED광원산업발전전략, 빛에 따른 인체 및 생태 적합성, 미래 LED·OLED 융합기술을 위한 정보 공유 등이 진행된다. 더불어 대·중소기업 간 상생협력을 위한 특별관을 마련해 대·중소기업 간 상생협력의 장이 열릴 예정이다. 또한 빛의 융·복합성, 무한한 예술성, 그리고 미래지향적인 빛에 대해 생각해 보는 전시로서 조명박물관 라이트 아트 작품도 선보일 계획이다. 2015 LED 디자인 사진전, 제8회 LED 산업 신기술 개발 우수업체 정부 시상 등 다양한 부대행사를 준비해 관람객들에게 또 다른 즐거움과 유익한 시간을 제공할 것으로 보인다.

이외에도 동시 개최되는 국제 LASER EXPO는 신산업 창출의 새로운 동력산업으로 미래의 모든 산업과 함께 성장할 동력이 될 레이저 분야의 기업들과 바이어 간의 신기술 교류 및 융합의 장이 될 전망이다. 한편 전시회 관련 문의는 전시사무국(02-783-7979)으로 하면 된다. 현재 홈페이지(www.ledexpo.com)에서 관람객 사전등록을 진행하고 있는데, 사전등록 시 무료 입장이 가능하다.



국내뿐만 아니라 해외에서도 LED에 대한 관심이 높아지고, 다양한 분야에서의 활용 방안들을 선보이는 LED·OLED 기술의 모든 것을 집약적으로 살펴볼 수 있는 국내 최대 규모 LED 전문 무역전시회인 '국제 LED & OLED EXPO 2015'가 오는 6월 23일부터 26일까지 4일간 일산 킨텍스에서 13회째 개최된다.





# 희망을 키우는 평생은행 IBK기업은행

기업과 국민의 희망을 키워온 IBK기업은행  
 더 나은 내일을 위한 혁신적인 생각으로  
 국민 모두의 평생행복을 또 한번 이어갑니다



# 국내 유일의 자동차부품 전문 연구기관

## 자동차부품연구원 허경 원장

현재 전 세계적으로 친환경화, 지능화, 경량화, 글로벌화 등이 주요 이슈로 부각되고 있다. 이에 따라 친환경 자동차 기술 개발을 위해 클린디젤차같이 기존 내연기관차의 효율 및 환경성을 확대하는 방향과 내연기관차를 대체할 하이브리드카, 전기차, 수소연료전지차 등을 개발하는 방향으로 연구·개발(R&D)이 진행되고 있다. 또한 셰일가스 같은 신연료를 사용하는 차량 개발을 위한 연구도 최근 주목받는 분야로 R&D가 강화되는 추세다. 이에 국내 최고의 자동차부품 전문 연구기관인 자동차부품연구원을 방문, 허경 원장과의 인터뷰를 통해 오늘날의 자동차부품 및 자동차 개발 방향에 대해 들어봤다.

취재 김은아 사진 자동차부품연구원 제공

### 자율주행 자동차에 주목하다

최근 자동차산업에서 가장 주목받는 것은 단연 자율주행 자동차다. 자율주행 자동차는 자동차가 주변환경을 인식, 위험을 판단해 스스로 안전 주행이 가능하도록 한 자동차로 안전뿐만 아니라 편의성까지 갖춰 사람이 직접 운전하지 않아도 원하는 목적지까지 이동이 가능하다. 이런 시대적 흐름에 맞춰 글로벌 완성차들은 자율주행기술 개발에 집중하고 있으며, 이는 앞으로 미래 자동차시장에서 경쟁력을 유지하는 데 중요하다. 이에 우리나라에서도 자율주행기술에 대한 장기적인 비전과 목표를 가지고 세계 자동차시장에서 경쟁력을 갖추기 위해 여타를 추진하고 있는데, 바로 자동차부품연구원에서 이를 위해 지원하고 있다. 예비타당성 검토를 통과해 본 사업이 진행되면 이를 통해 국내 중소 부품기업들이 산업의 요구에 대응할 수 있는 고부가가치 기술 개발 기반 마련과 글로벌 경쟁력 향상 및 시장 선도에 큰 기여를 할 수 있다. 이러한 자동차산업 메가트렌드에 맞춰 자동차부품연구원 및 자동차부품기업들도 관련 분야의 R&D를 점차 강화하고 있다.

이와 관련해 자동차부품연구원 허경 원장은 “기업이 실제로 필요로 하는 기술 니즈를 파악하고, 이를 통해 관련 기술을 개발, 기업과 협력해 기업의 실질적인 매출 성장에 기여할 수 있는 기술 이전 사업화 분야에 집중하고 있다”며 “이와 더불어 새로운 비즈니스 아이디어를 발굴해 기업의 새로운 사업 분야 개척에도 도움을 주고자 한다”고 말했다.

### 중소·중견기업들에 찾아가는 서비스

자동차, ICT 인프라, 도로 인프라의 연결성을 강화하는 스마트카는 제품중심형과 서비스중심형으로 분류된다. 제품중심형은 교통사고를 획기

적으로 저감시키고, 사용자의 운전 편의성을 극대화하는데 자율주행 자동차가 이에 해당한다. 서비스중심형은 LTE 기반에 운전자의 다양한 요구에 부합하는 이동 서비스와 인포테인먼트 서비스를 제공하는 커넥티드카가 이에 포함된다. 자동차부품연구원에서는 자율주행 자동차와 커넥티드카로 연구 분야를 나눠 스마트카의 역량을 강화하고 있다.

먼저, 자율주행 자동차 분야에서는 중소·중견 부품업체의 새로운 사업모델 발굴과 개발 역량 강화를 위해 많은 노력을 하고 있다. 완성차업체와 대형 부품업체와 달리 열악한 개발환경과 연구인력으로 힘들게 사업하고 있는 중소·중견기업은 환경센서(카메라, 초음파, 레이더, 라이더), 무선통신, 보안모듈, 복합축류, HMI모듈 등과 같은 자율주행 핵심 부품을 독자적으로 R&D 할 수 있는 여건이 안 된다. 이에 자동차부품연구원은 이와 같은 자율주행 핵심 부품에서 중소·중견기업이 성공적으로 상용화 기술을 개발하고, 글로벌 경쟁력을 확보할 수 있도록 현장에 밀착해 조력자 역할을 하고 있다.

더불어 커넥티드카 분야에서는 ICT기업들과 전략적인 협력관계를 구축하면서 개방형 서비스산업 생태계를 조성하기 위해 노력하고 있다. 대표적인 연구 분야로는 스마트 텔레매틱스, 증강현실, 차량 원격 진단, 웨어러블 인터페이스, 차량 빅데이터·클라우드·IoT(사물인터넷) 서비스 등이 있다. 특히 제품의 수명주기가 빠른 ICT의 차량 적용성을 평가하기 위한 통신-드라이빙 시뮬레이터 연동기술, 한국정보화진흥원의 지원을 받은 스마트카특사업 등을 통해 ICT기업에서 개발한 제품과 서비스를 가상 및 실차 환경에서 평가할 수 있는 다양한 기반을 구성하기 위한 연구를 진행 중이다.

이와 관련해 허 원장은 “자동차부품산업계를 지원함에 있어 부품의 신





뢰성 평가 수준을 넘어 품질 개선 및 전략적 제휴를 통한 부품 공동 개발 등 업체와의 유기적 협력체계 구축에도 적극적으로 대응하려고 한다”며 “앞으로 부품기업이 품질관리를 넘어 최고의 기술을 보유함으로써 글로벌 100대 기업들로 전환될 수 있도록 최대한 지원할 계획이며, 중소·중견기업들에 찾아가는 서비스를 확대함으로써 핵심 기술을 확보할 수 있도록 중점 개발해 나갈 방침”이라고 밝혔다.

### 지역별 특화된 전문 지역연구센터 설립 및 운영

자동차부품연구원은 정부와 민간이 필요로 하는 다양한 자동차부품의 R&D 활동을 수행하고 있으며, 기관의 설립 목적에 부합하는 중소·중견기업 지원사업들도 활발하게 진행하고 있다. 그중 대표적인 사업을 소개하면 현장 기술 지도 및 지원사업으로 중소기업들의 현장 애로기술 해결 및 품질관리와 연구원 내 시험장비 및 설비를 활용한 지원, 그리고 실차 주행환경의 전자파 평가 지원을 실시한다. 또한 공인인증지원사업으로 자동차 관련 부품의 시험검사 분석과 공인기관 자격 및 시험검사 업무 등의 인증 지원을 실시하고, 규격 표준화 품질향상지원사업으로 자동차부품 분야의 국제 표준화 활동과 기술표준 확산, 국제 수준의 부품업체 품질경영 시스템 기술 지도 등을 진행한다. 이외에도 자동차부품 성능시험장 활용지원사업으로 기업들이 개발하는 부품에 대한 실차 시험 및 성능 평가를 지원하고 있다.

이를 위해 현재 자동차부품연구원은 그린카, 스마트카, 소재, 신뢰성 등 각 분야에 걸쳐 약 240명의 석·박사 인력을 포함한 전체 430여 명의 인력으로 구성돼 있으며, 연간 약 1000억 원 이상의 예산으로 중소 부품업체들의 R&D와 각종 시험인증 업무를 지원하고 있다. 이와 더불어 산업통상자원

부 등 정부의 지원을 바탕으로 자동차부품 산업정책 지원, 그리고 친환경차, 스마트카, 신소재 등 미래형 자동차부품기술 개발에 노력하고 있다.

최근 들어 여러 지자체의 요구에 따라 해당 지자체의 부품업체 밀착 지원을 위한 아이템 발굴과 관련 기술 개발 지원을 집중적으로 추진하고 있다. 그 결과 지역별로 2개 본부, 4개 센터, 1개 사무소 등 총 7개 지역에서 특화된 전문 지역사업을 수행하고 있으며, 이를 통해 지역맞춤형 R&D를 진행하고 있다. 이외에도 중앙정부의 지원이 부족한 중소 부품업체들의 R&D 능력을 향상시키기 위해 해당 지자체와 긴밀한 협력을 계속 추진 중이다.

#### ■ 자동차부품연구원 지역사업(총 7곳)

- (대구) ▶ 대구경북본부 - 지능형 자동차
- (광주) ▶ 광주전남본부 - 콜린디젤 자동차
- (전남 영암) ▶ 프리미엄자동차연구센터 - 프리미엄 자동차, 튜닝
- (전남 영광) ▶ E-모빌리티연구센터 - 개인용 이동수단(E-Mobility)
- (경기 시흥) ▶ 자동차뿌리기술연구센터 - 뿌리기술 지원
- (충북 충주) ▶ 친환경교통기술연구센터 - 친환경 자동차
- (전북 군산) ▶ 전북사무소 - 그린상용차

특히 다양하게 진행되는 여러 국가와의 FTA 발효에 따른 수출국의 제품 안전 요구사항의 강화로 국내 자동차부품업체들의 R&D 역량 강화가 절실한 상황으로 중소 부품업체들이 자동차 전장화에 따른 기능 안전을 확보하기 위한 협력을 강화하고 있다. 이와 관련해 허 원장은 “자동차부품연구원은 미국, 독일, 일본, 중국 등 글로벌 연구소들과 함께 공동 연구를 추진하기 위해 협력 중”이라며 “이를 기반으로 앞으로 국내 부품업체들의 글로벌화를 지원하겠다”고 말했다.



## 국내 무인자동차 기술 개발의 로드맵 한국과학기술원(KAIST) 필드로보틱스센터 자율주행차량연구팀

1482년 레오나르도 다빈치가 인류 최초로 태엽자동차를 만들고, 1886년 독일의 고트리프 다임러와 칼 벤츠가 각각 오늘날의 자동차와 같은 휘발유용 자동차를 발명한 이래로 자동차는 인류 생활에 없어서는 안 될 교통수단으로 자리 잡았다. 또한 태엽에서 증기기관, 그리고 내연기관으로 발전한 자동차는 이제 연료전지, 수소, 전기자동차 등으로 동력원의 발전까지 이뤄지면서 자동차는 인류가 생존하는 한 사라지지 않을 것으로 예상된다. 최근에는 운전자가 직접 자동차를 운전하지 않고 자동차 스스로 주행하는 자율주행 차량인 '무인자동차'에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있어 멀지 않은 장래에 무인자동차가 도로 위를 달리는 모습을 볼 수 있을 것으로 전망된다. 이에 국내 자율주행 차량 연구에 있어 기준이 될 수 있는 연구방향과 실질적인 결과물로 실력이 입증된 한국과학기술원(KAIST) 필드로보틱스센터 자율주행차량연구팀, 이른바 '유레카'팀을 통해 자율주행 차량의 현재와 미래를 들여다봤다.

취재 조범진 사진 서범세

### 센터 중심 공동 연구 통해 무인자동차 기술 개발

카이스트 필드로보틱스센터의 문을 들어서는 순간 마치 세 개의 이미지가 혼재돼 있는 느낌이 들었다. 연구센터와는 다른 자리 배치 탓인지 사무실 느낌과 함께 한쪽에는 무인기, 드론, 무인선(船) 등 한창 연구되는 것들이 있어 연구실 같은 느낌이 드는 순간, 다른 한쪽에는 놀이공원에서 볼 수 있는 자동차 주행 시뮬레이션 장치가 놓여 있어 오락실 같은 분위기를 자아냈다.

그리고 필드로보틱스센터에 바로 자율주행 차량을 연구하는 유레카팀이 있고, 이곳에서 유레카팀을 이끌고 있는 심현철 센터장(항공우주공학과 교수)이 취재진을 맞았다.

심 교수는 “카이스트 자율주행 차량 연구는 현재 필드로보틱스센터를 중심으로 교내 여러 교수님들과 협력해 수행하는 공동 연구이며, 자율주행 차량 연구는 차량뿐만 아니라 여러 분야 기술의 통합이 중요하므로 차량제어전공이신 최세범 교수, 영상 및 레이저 센서 처리에 전문이신 전자공학과 권인소 교수, 항법제어 및 기술 통합에 저희 연구실 등 각 분야의 전문가이신 교수님들 간 협업으로 연구가 진행되고 있다”고 설명했다.

최근 주목받고 있는 무인자동차 기술은 엄청난 파급력을 가진 기술로 평가받고 있다. 특히 핵심인 자율주행기술은 2000년대 전에도 연구됐지만 컴퓨터, 센서기술 등의 제한으로 그 성능은 기대치에 미치지 못하는 한계성을 가지고 있었다. 그리고 본격적인 연구는 2000년대 들어 미국의 DARPA(방위고등연구계획국)에서 2004년, 2005년, 2007년 3차례에 걸쳐 주최한 Grand Challenge 및 Urban Challenge를 계기로 시작됐으며, 이들 대회가 오늘날 우리가 알고 있는 무인자동차의 기술 수준 향상에 촉매 역할을 했다고 할 수 있다.

현재 무인자동차의 핵심 원천기술 선도국은 미국이며, 그 뒤를 독일이

바짝 뒤쫓고 있는 상황이다. 그렇다면 무인자동차 기술 연구에 미국, 독일 등 선진기술국과 세계적으로 유명한 자동차 회사들이 뛰어드는 이유는 무엇일까.

이에 대해 심 교수는 “무인자동차의 핵심인 자율주행기술은 무인항공기 기술과 달리 상당히 이전이 용이한 기술로, 차량의 자동주행기술은 조향과 감·가속만 자동화하면 되므로 세계 각국의 어느 자동차이든 보편적으로 적용이 가능하다는 장점이 있다”면서 “만일 우리나라가 기술 개발이 부족해 미국의 구글이 개발한 자율주행기술을 도입한다면 스마트폰에서 안드로이드 운영체계를 사용하는 것과 같이 우리나라 자동차 회사는 껍데기만 만들고 고부가가치 소프트웨어는 외국 기술에 점령당하는 상황이 발생하기 때문”이라고 설명했다.

### 높은 기술력, 뛰어난 연구 성과 갖춘 ‘유레카’팀

이처럼 세계 각국이 무인자동차 기술 개발에 전력을 다하고 있는 지금, 우리나라 정부 역시 최근에서야 정부 차원으로 스마트카 기술의 개발사업에 대한 심사와 지원책 마련을 논의하고 있지만 뒤늦은 감이 있고, 우리나라 자동차산업의 규모를 볼 때 무인자동차 기술에 자동차업체가 생존을 걸고 적극 개발에 나서지 않고 있어 아쉬움이 큰 상황이다.

국내 주요 완성차업체 주도로 무인자동차 대회 개최는 물론 기술 개발 연구가 진행되고는 있지만 첫 단추인 연구 및 개발 방향 설정에서부터 잘못 꿰어졌다는 비판이 나오고 있다.

무인자동차 기술은 크게 두 가지의 핵심 기술이 중심이다. 자율주행에 있어 필요한 센서와 상황인식 및 판단기술이다. 이 가운데 센서기술의 경우에는 상당한 기술 발전이 이뤄져 인간의 감각보다 더욱 빠른 반응속도와 감지능력을 갖출 정도가 됐지만 상황인식 및 판단기술 부분은 여전히



주어진 차량을 손쉽게 무인화하기 위해 개발 중인 로봇이 비행시뮬레이션을 통해 비행기를 조종하고 있는 모습.



유레카 터보의 자율주행시스템을 점검하고 있는 연구원.

풀어야 할 숙제가 많아 이 분야에 대한 원천기술 확보를 위한 경쟁이 매우 치열하다.

이런 점에서 국내의 많은 무인자동차 기술 연구 및 개발 관련 연구소, 기업, 학교 중에서도 카이스트 필드로보틱스센터 자율주행차량연구팀인 '유레카' 팀이 가장 올바른 연구 및 개발 방향을 설정해 무인자동차 기술 개발에 나서고 있다. 다시 말해 무인자동차 개발의 본래 목적을 가장 충실하게 따르고 있다는 것이다.

'유레카'라는 팀명은 지난해 개최된 현대자동차 주최 '무인자율주행차량경진대회'에 출품한 무인자동차에서 비롯됐다. 한편 놀라운 것은 당시 대회에

서 유레카는 비가 내리는 관계로 빗길 주행을 할 수밖에 없었지만 정확한 차선 인식을 통해 주행을 했고, 이후 빗길 주행 영상이 유튜브에 올려져 세계 각국의 네티즌으로부터 관심과 함께 세계 각국의 주요 신기술 등을 소개하는 잡지에도 소개되는 등 훌륭한 성과를 냈다. 그리고 이 같은 성과의 바탕에는 바로 무인자동차 기술에 대한 올바른 방향 설정이 큰 역할을 했다고 평가할 수 있다.

이에 대해 심 교수는 "저희가 처음 개조에 사용한 차량은 K사의 쏘울이고, SUV 형태라서 차량에 각종 시스템 탑재는 쉬운 반면 주행성에 제한이 많아 이를 개선하기 위해 H사의 벨로스터라는 스포티한 차량을 이용해 '유레카 터보'를 개발했다"면서 "이번 차량 개발이 저희에게는 세 번째 작업이라서 그동안의 노하우를 적용해 상당히 콤팩트하면서도 높은 성능의 자율주행 시스템을 개발하는 것이 가능했고, 그 결과 차량의 개조량을 대폭 줄이고 개발기간을 단축시킨 것은 물론 고속 주행에도 노력해서 최근에는 132km/h까지 자율주행을 했다"고 밝혔다.

또한 심 교수는 "저희 학생이 설계 개발한 자율주행 시스템이 National Instrument가 주최하는 Global Design Competition에서 전 세계 3250개 이상 참가팀 중 최종 우승 후보자로 선정되는 영예를 안기도 했다"고 덧붙였다.

### 기술 발전 장애요소 많아... 로봇 통한 무인화 연구도 진행 중

한편 무인자동차 기술의 발전 속도는 점점 빠르게 진행되고 있으며, 이에 따른 지원 강화와 각종 제도적 장치 등에 대한 논의 역시 활발히 이뤄지고 있다. 반면 우리나라의 경우에는 세계 상위권의 자동차 산업국에 걸맞지 않게 무인자동차 기술에서는 뒤쳐진 측면이 매우 많다.

우선 자동차 분야를 기계공업적인 측면에서 접근, 여타 기술에 대한 개방성이 취약해 따로 놓고 있는 상황이라는 지적이 많다. 이에 따라 앞서



심현철 교수는 국내 무인자동차 개발의 올바른 로드맵을 이끌고 있다.

거론된 무인자동차 기술 개발 및 연구 방향이 본래 연구 및 개발 목적과 달리 속도에 치중하는 등 잘못 설정되는 결과를 만들어내고 있다.

또한 많은 예산 소요에 대한 지원책이 마련되지 않고 있는 점과 차량을 안전하게 시험할 수 있는 장소가 필요한데 그런 장소가 없거나, 있어도 사용료가 터무니없이 비싸다는 점 등이 국내 무인자동차 기술 개발에 장애요소로 지적되고 있다. 유레카팀 역시 아직은 실제 도로 시험은 준비 중이며, 차량의 기본적인 조향 및 감·가속 제어를 위한 시험 주행에도 어려움이 많다.

앞으로의 계획과 관련해 심 교수는 "최근 센서 기술이 발달해 무인차량에 부착된 센서의 탐지능력은 인간의 오감을 넘어서는 단계에 이르렀지만 여전히 무인차량은 사람과 같은 수준의 자율주행이 어렵다. 이는 무인차량이 아직 사람과 같은 수준의 복잡한 인식 및 판단을 하지 못하기 때문"이라며 "이에 따라 앞으로 자율판단능력을 갖춘 시스템 개발과 함께 무인자동차를 개발하다 보면 각종 장치 부착에 따른 차량 개조가 많이 필요한데, 이런 점을 해결하기 위해 주어진 차량을 손쉽게 무인화하기 위한 자동 운전이 가능한 로봇을 개발 중이며, 이 로봇 기술을 완성한 후 기존의 차량은 물론 항공기 및 배 등도 무인화하는 것이 목표"라고 말했다.



상당히 콤팩트하면서도 높은 자율주행 성능을 갖춘 '유레카 터보'의 후면부.

DRIVER  
ASSIST

DRIVING  
SETTING

AUTONOMOUS  
VEHICLES

# 자율주행 자동차와 관련한 사업 및 성과

운전자의 조작 없이 자동차 스스로 주행환경을 인식해 목표지점까지 운행함에 따라 운전자의 부주의로 인한 교통사고를 미연에 방지하고, 편리하고 즐거운 운전환경을 제공하는 자율주행 자동차. 먼 미래로 여겨졌던 자율주행 자동차가 현실에 등장할 날이 멀지 않았다. 2013년 글로벌 시장조사기관 Navigant Research에서 발표한 자료를 살펴보면, 완성차시장 측면에서 자율주행 자동차의 정식 시판은 2020년으로 세계 3대 시장(북미, 서유럽, 아시아·태평양)에서의 성장속도가 2020년 8000대에서 2035년 9540만 대로 연평균 성장률 85%를 기록할 것으로 전망하고, 2035년에는 판매량의 75%가 자율주행 자동차일 것으로 예상하고 있다. 또한 단독 혹은 2개 이상 적용되는 서비스는 상용화 시작연도가 조금씩 다르기는 하지만 전체적으로 세계시장 규모가 2015년 5.8조 원에서 2035년 743조 원으로 연평균 성장률이 56%로 예상된다.

## 자율주행 자동차란?

현재 많은 사람이 자율주행 자동차와 무인자동차라는 개념을 혼동해 사용하고 있다. 하지만 무인자동차는 전쟁 및 재난 상황 등에서 위험한 임무 또는 생명보호를 목적으로 인간이 탑승하지 않고 특정 임무를 수행하는 자동차로서 기술 개발과정에서 탑승자의 편의·안전·승차감을 고려할 필요가 전혀 없다. 반면 자율주행 자동차는 운전자 또는 승객을 위해 자동으로 운전을 대신해 주는 자동차로서 기술 개발과정에서 탑승자의 편의·안전·승차감이 최우선적으로 고려돼야 한다. 자율주행 자동차와 무인자동차는 유사 기술을 쓰기 때문에 동일한 용어로 사용하기 쉽다. 하지만 목적에 있어 분명한 차이가 존재하고, 이 차이로 인해 요구사항이나 개발을 위한 철학 등이 완전히 다르기 때문에 정확한 용어 사용이 필요하다.

자율주행 자동차는 운전자의 발(가·감속), 손(조향), 눈(전방주시)의 사용 유무에 따라 기술 수준이 정의된다. 미국 도로교통안전국(National Highway Traffic Safety Administration)에서는 자율주행기술 수준을 레벨 0부터 레벨 4까지 구분하고, 자율주행 자동차에 대한 가이드라인을 발표했다.

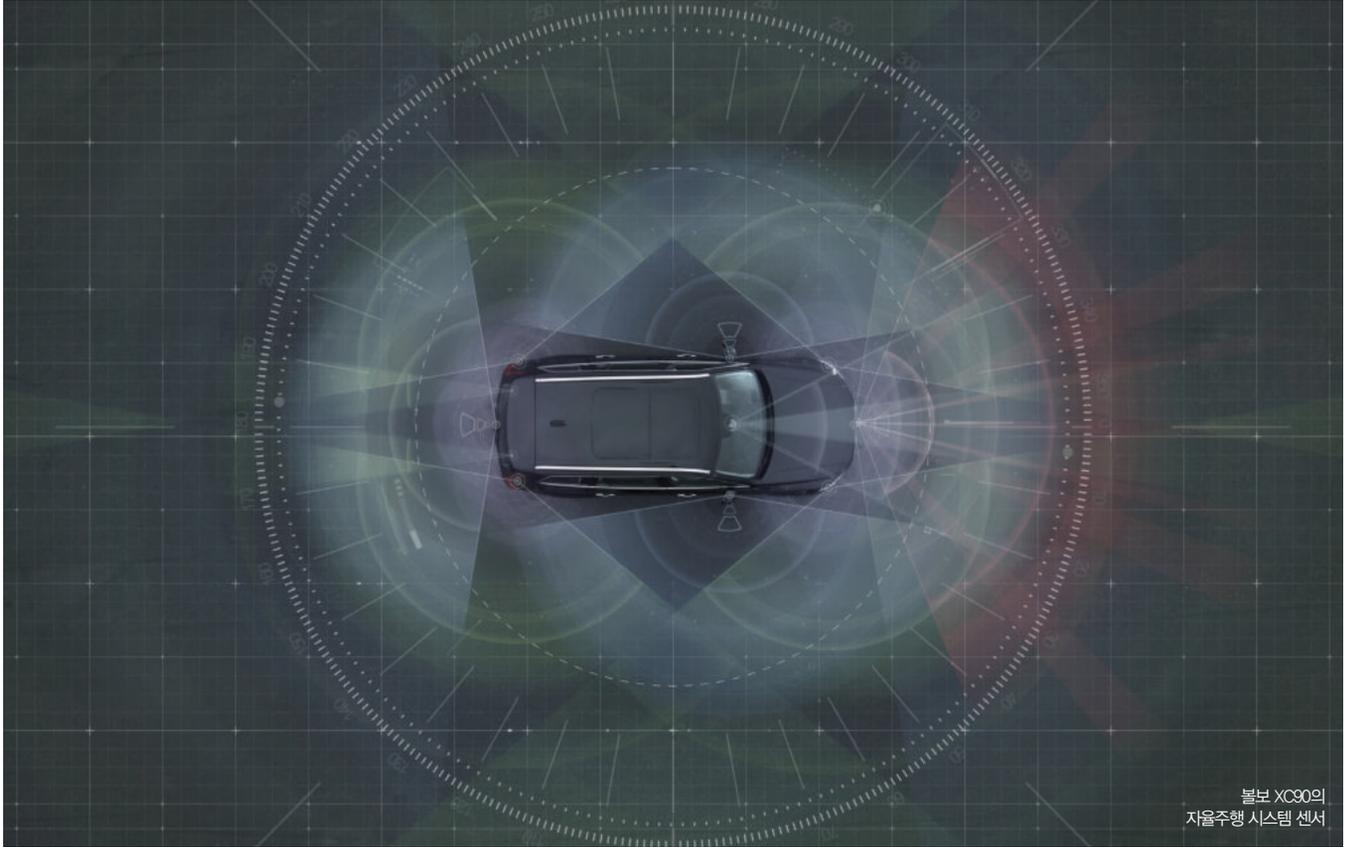
'레벨 0'은 자동화 시스템이 전혀 없는 자동차, '레벨 1'은 여러 자동화 시스템 중 1개 시스템이 적용된 자동차, '레벨 2'는 여러 자동화 시스템 중 2개 이상이 통합돼 적용된 자동차, '레벨 3'은 제한된 조건에서만 자율주행이 가능한 자동차, '레벨 4'는 완전 자율주행 자동차를 의미한다.

구분	사용 유무		
	발	손	눈
레벨 0	○	○	○
레벨 1	X	○	○
레벨 2	X	X	○
레벨 3	X	X	△
레벨 4	X	X	X

※ ○ : 사용, △ : 조건부 사용, X : 미사용

## 산업부 창조경제 산업엔진 '자율주행 자동차'

자율주행 자동차는 카메라, 라이다, 레이더 등의 센서를 통해 주변 상황을 정확히 파악하는 기술, 차량 주변 센서로 확인이 어려운 부분은 차량과 차량, 차량과 도로 등과의 통신을 기반으로 정보 교환을 통해 위험 여부를 종합적으로 판단하는 기술, 운전자와 자동차와의 교감을 통해 자율주행에 대한 신뢰성을 확보하고 위험 상황에 대해 운전자가 적절히 대응할 수 있도록 하는 기술, 그리고 혹시 발생할지 모르는 제어 오류에 대한 대응기술 등이 필수적이다. 이와 같은 자율주행 자동차에 적용되는 핵심 기술은 지금까지 자동차산업에 없는 새로운 기술이다. 우리나라의 완성차업체는 선진부품을 활용해 자율주행 자동차 기술 개발이 어느 정도가 가능할 것으로 판단된다. 하지만 핵심 부품은 국내가 아닌 해외 부품을 적



볼보 XC90의  
자율주행 시스템 센서

융합으로써 자율주행기술 개발에서 선진국과 기술 격차가 커질 수 있다. 특히 해외 의존도가 심화됨에 따라 기술이 종속되고, 가격경쟁력이 약화돼 장기적으로는 국내 생산기반을 상실할 가능성도 크다.

자동차산업은 국내 최대 규모의 산업으로 대규모 설비투자 및 연구·생산·정비 등 고용창출 효과가 지대한 국가 기간산업이고, 미래 자동차 산업은 자율주행기술 개발에 달려 있다 해도 과언이 아니다. 이에 산업통상자원부에서는 창조경제 산업엔진 프로젝트 중 하나로 '자율주행 자동차'를 선정하고 예산 확보를 위해 신규 사업을 기획, 예비 타당성 조사를 준비하고 있다. 신규 기획사업은 '자동차 전용도로 자율주행 핵심기술사업'으로 기존 대기업 주도와 달리 중소·중견기업 중심의 산업구조 마련을 위한 수평분업형 대·중소·중견기업 신산업 생태계를 조성하고, 중소·중견기업이 주도 가능한 자율주행 핵심 부품 및 서비스 개발을 지원, IT·SW산업과의 융합을 통해 고부가가치 기술을 보유하며, 글로벌 시장을 선도할 수 있는 중소·중견기업 육성을 목적으로 한다.

이 같은 목적 달성을 위해 기존 R&D 체계와 달리 2개 이상의 수요기업(시스템 또는 OEM)과 연계된 중소·중견기업 중심의 기술 개발을 유도해 다수의 미래 수요처를 기술 개발 초기부터 확보하는 전략을 포함시켰다.

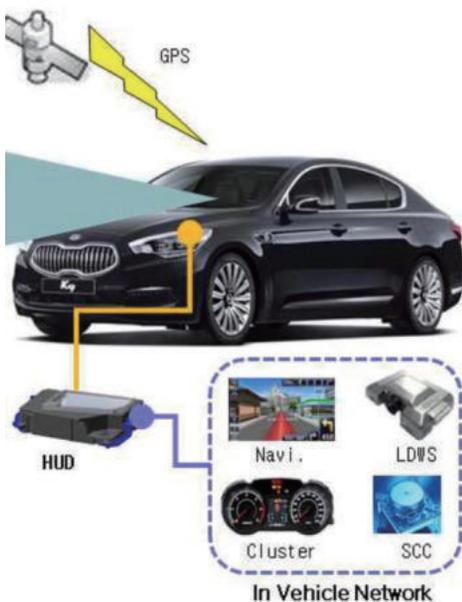
이를 통해 기존의 수직계열화된 생태계를 수평분업화된 생태계로 변화시킬 수 있다. 또한 기술 개발을 통해 핵심 원천기술을 확보한 중소·중견기업은 국내 완성차로의 실질적인 납품 실적을 기반으로 해외 수출 기회와 가능성이 크게 높아져 글로벌 부품업체로의 성장을 기대할 수 있다.

동 사업의 기술 개발 목표는 '자율주행 자동차 단계별 시나리오' 중 '레벨 3(제한된 조건에서 한시적으로 자율주행하는 자동차)'을 목표로 하고 있다. 자율주행을 위한 제한된 조건은 자동차, 도로, ICT 등과 연계된 조건 등이 제시될 수 있으나 앞으로 미래부, 국토부와의 연계를 고려해 동 사업에서는 '자동차 기반 제한된 조건에서의 자율주행'을 목표로 한다. 이것은 서라운드 센서(레이더, 영상 등) 및 V2V 등 차량탐재형 핵심 부품기술을 기반으로 기존 자동차 전용도로(차선)에서의 자율주행을 의미한다. 더불어 자율주행의 최종 목표인 자동차-ICT-도로와 연계된 자율주행 자동차를 위해 산업부, 미래부, 국토부 공동으로 민간 중심의 '스마트자동차추진단'을 구성(2014.4)하고, 부처별 역할 분담 및 실행계획을 수립하고 있다. 산업부는 자율주행 자동차 개발 및 부품업체 육성을, 미래부는 이용자 중심의 교통 서비스 제공 및 창조 생태계 조성, 국토부는 교통효율 향상 및 교통사고 저감을 목적으로 단계별 목표 및 세부 추진전략을 공동으로 준비하고 있다.

## 지능형 자동차 5가지 사례

### 운전자 전방 주시 집중도 향상을 위한 가상 이미지 거리 7.5m 이상 HUD 시스템 개발

2013년 6월부터 2016년 5월까지 (주)세코닉스가 주관기관으로 추진하는 운전자 전방 주시 집중도 향상을 위한 가상 이미지 거리 7.5m 이상 HUD(Head Up Display) 시스템 개발사업의 주요 기술은 최적의 GUI(Graphical User Interface)를 통한 차량 내부 정보, 내비게이션, 안전 운전지원시스템(ADAS) 정보를 통합 표시하는 증강현실 기반의 차량용 HUD 시스템 개발이다. 이를 위해 현대모비스(주), (주)퓨전소프트, (주)에이엔피크리비즈, (주)그린광학, 자동차부품연구원, 서울대학교 산학협력단이 참여해 국내 최초 자동차 HUD용 PGU System으로 국산 양산화 기술 확보 및 세계 최고 수준 기술 달성이라는 성과를 거뒀다. 또한 DLP(Digital Light Processing) HUD 시스템으로 대화면 증강현실 구현을 비롯해 특허 6건 등록(국내), 6건 출원(국내), 총 6건 논문 게재(SCI 1건, 비SCI 5건) 등의 과학·기술적 성과를 창출했다. 경제적 성과로는 2020년까지 HUD 양산화 기술에 따른 총 3272억 원의 매출 발생이 예상된다. 특히 참여기업인 (주)에이엔피크리비즈는 차량 매립형 HUD 광기기술을 국내 최초로 개발해 차량 HUD시장에 진입했으며, IT 소프트웨어 기술개발업체인 (주)퓨전소프트는 국내 최초 증강현실 주행경로 기술력으로 성공적인 자동차산업 분야 진출을 이뤄냈다.



### 사고 예방과 승객 상해 경감을 위한 능동 및 수동 안전 통합 시스템 개발

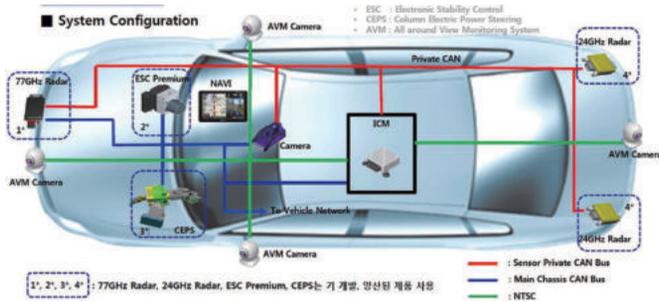
2012년 6월부터 2015년 5월까지 현대모비스(주)가 주관기관으로 추진한 사고 예방과 승객 상해 경감을 위한 능동 및 수동 안전 통합 시스템 개발사업의 주요 기술은 차량 전방 카메라, 레이더, 초음파 센서기술을 통합해 충돌 위험상황 판단기술을 개발하고, 이를 기반으로 한 능·수동 안전 통합 시스템 개발이다. 이를 위해 엠아이웨어, (주)이노엑스, (주)인품, 자동차부품연구원, 국민대학교 산학협력단, 연세대학교 산학협력단이 참여해 에어백 최적화 상해 저감기술 및 2차 충돌 예방 로직 개발을 비롯해 통합 안전 로직 시험환경 구축에 따른 실차 성능 신뢰성을 확보하는 과학·기술적 성과를 올렸다. 특히 2019년까지 총 1조541억 원의 매출이 발생할 것으로 예상되는데, 이는 참여기업들의 앞으로 경제적 성과가 가시화되는 덕택이다. 이와 관련해 CAN통신 Simulator 개발업체인 (주)이노엑스는 능·수동 안전 통합 시스템을 납품할 예정이고, 엠아이웨어는 카메라 촬영 정보를 블랙박스, 내비게이션 등과 연계하는 통합 통신 시스템을 납품할 계획이다. 이외에도 (주)인품은 본 사업을 통해 충돌용 대차 설계 제작기술을 확보하며 시험장비를 납품할 예정이다.



### 도로 속성 정보와 영상센서, 레이더 정보를 융합해 차간거리 제어, 차선유지 지원, 커브 사고방지 기능을 개선한 통합 운전 지원 시스템 개발

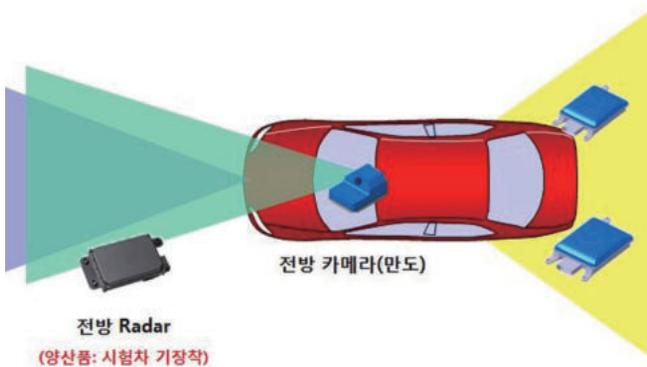
2012년 6월부터 2016년 5월까지 (주)만도 글로벌R&D센터가 주관기관으로 추진하는 도로 속성 정보와 영상센서, 레이더 정보를 융합해 차간거리 제어, 차선유지 지원, 커브 사고방지 기능을 개선한 통합 운전 지원 시

스텝 개발사업의 주요 기술은 도로 속성 정보와 영상센서, 레이더 정보를 차량 통신망에 통합해 주변 상황인식 성능을 향상시키고, 차선유지, 사고 방지 등 차량 제어에 효과적인 통합 시스템 개발이다. 이를 위해 ㈜아이비스, ㈜티아이랩, 자동차부품연구원, 한양대학교 산학협력단, 서울대학교 산학협력단, 서울시립대학교 산학협력단이 참여해 국내 최초 EURO NCAP 핵심 기술 개발 및 상용화 차량 적용을 실현하며 국제 표준화 활동을 통한 ISO WD 14296을 제출해 표준화를 진행 중이다. 또한 기술 개발 목표 조기 달성에 따른 시스템 상용화 및 사업화를 통해 2014년 기준으로 106억 원의 매출액을 달성했는데, 이러한 경제적 성과는 2017년까지 총 1360억 원의 매출로 증가할 것으로 예상된다. 이렇듯 본 사업은 해외 표준화 기술 선점으로 글로벌 지능형 자동차시장의 기술경쟁력을 확보했다는 데 큰 의의가 있다.



### 종횡방향 통합능동 안전 시스템용 센서 융합 개발

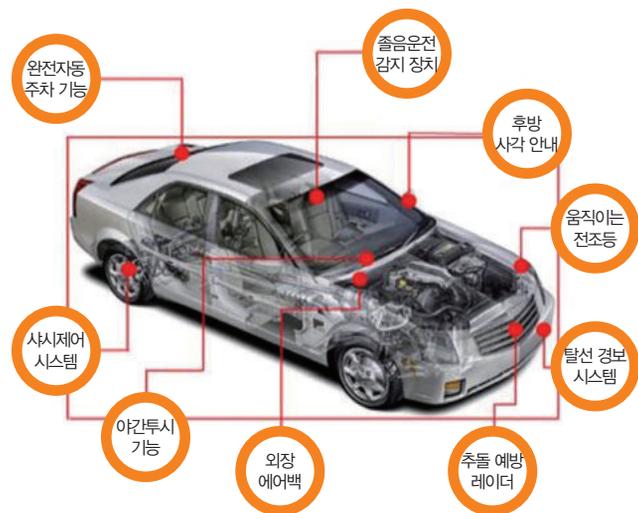
2008년 12월부터 2013년 9월까지 ㈜만도 글로벌R&D센터가 주관기관으로 추진한 종횡방향 통합능동 안전 시스템용 센서 융합 개발사업의 주요 기술은 전방 카메라와 레이더 데이터를 융합해 차선 및 차량 인식기술을 개발하고, 측·후방 레이더를 이용한 장애물 인식기술로 종횡방향 통합능동 안전 시스템 개발이다. 이를 위해 만도헬라일렉트로닉스, 자동차



부품연구원, 서강대학교 산학협력단, 한양대학교 산학협력단이 참여해 국내 최초 차량 정보와 전방 레이더의 장애물 인식정보를 이용한 센서 융합기술을 개발하는 성과를 창출했다. 또한 차선 인식정보를 보정하기 위한 고정 주기 차선 정보 예측기 개발을 비롯해 특허 출원 5건(국내), 총 25건 논문 게재(SCI 3건, 비SCI 22건) 등의 과학·기술적 성과를 올렸다. 이와 관련한 경제적 성과를 살펴보면 2014년 기준으로 총 964억 원의 매출액을 올렸는데, 2017년까지 총 2500억 원의 매출이 발생할 것으로 예상된다. 이외에도 교통사고 예방에 따른 사회적 안전비용 절감(연간 11조 원)에도 기여할 전망이다.

### 지능형 충돌 예방 안전 시스템 개발

2006년 11월부터 2011년 10월까지 ㈜만도가 주관기관으로 추진한 지능형 충돌 예방 안전 시스템 개발사업의 주요 기술은 능동적 보행자 보호 시스템 및 통합 충돌안전 제어 시스템을 통합해 지능형 충돌 예방 안전 시스템을 개발하고, 성능평가 환경 구축 및 시험기술 개발이다. 이를 위해 ㈜삼승, 자동차부품연구원, 국민대학교 산학협력단, 서강대학교 산학협력단, 연세대학교 산학협력단, 서울대학교 산학협력단이 참여해 국내 최초 카메라 및 레이더 융합 기반의 제어 시스템 개발이라는 성과를 올렸다. 또한 해외 선진업체와 동등 이상 수준의 국산화 제품 확보로 해외 OEM 수주 발판을 마련하고, 특허 등록 4건(국내), 출원 55건(국내 49건, 해외 6건), 총 73건 논문 게재(SCI 7건, 비SCI 66건) 등의 과학·기술적 성과를 거뒀다. 이와 관련한 경제적 성과를 살펴보면 2014년 기준으로 총 120억 원의 매출액을 올렸는데, 2017년까지 총 950억 원의 매출이 발생할 것으로 예상된다. 이외에도 사업에 참여한 중견·중소기업 R&D 수행 및 사업화 성과에 따라 신규 인력 고용 효과도 나타나고 있다.



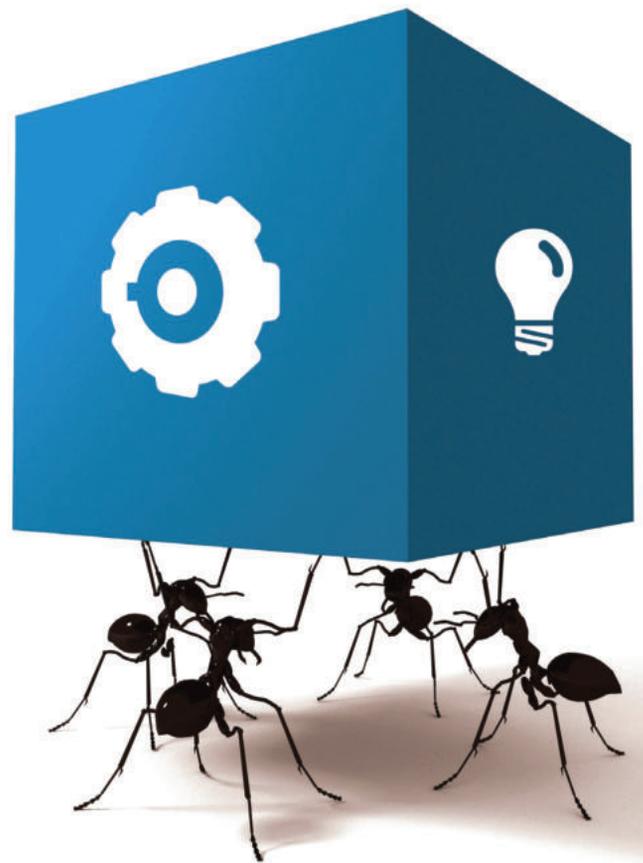


# 당신은 작지 않습니다. 당신은 **창조경제**의 주역입니다.



산업의 허리인 중소·중견기업이 튼튼해야 우리 경제가 건강해집니다.

한국생산기술연구원은 중소·중견기업의 기술적 어려움을 해결해  
창조경제의 주역으로 성장할 수 있도록 지원하고 있습니다.



**KITECH**  
한국생산기술연구원

[www.kitech.re.kr](http://www.kitech.re.kr)

331-822 충청남도 천안시 서북구 입장면 양대기로길 89 한국생산기술연구원 TEL. 041-589-8114, FAX. 041-589-8120

기술지원 무료 상담전화 080-9988-114

# 2015 CES를 통해 본 자율주행기술 동향

지난해에 이어 2015년에도 자동차업계의 핵심 키워드는 단연 ‘스마트카’ 또는 ‘자율주행’이다. 매년 1월 초 미국 라스베이거스에서 열리는 CES를 보면 2012년 이후 지속적으로 자동차 관련 기술이 전시되는 등 CES가 가전쇼가 아닌 모터쇼라고 불릴 만큼 매우 관심이 높았다. 이에 2015 CES 자동차관을 중심으로 스마트카, 자율주행 관련 기술 동향을 살펴봤다.

문종덕 [한국산업기술평가관리원 스마트카 PD]  
조광오 [한국산업기술평가관리원 책임연구원]

## 2015 CES에서 공개된 자율주행 자동차

2015 CES에서 벤츠는 자율주행 자동차로 F015 Luxury in Motion 콘셉트카를 공개했다. 이번에 공개한 콘셉트카는 자율주행 모드를 선택하면 핸들이 전면의 대시보드 안으로 들어가고, 운전석과 보조석이 뒤로 회전해 앞뒤 좌석이 마주보게 되는 형태로 전환되는 특징이 있다. 아우디가 선보인 무인 자율주행이 가능한 A7 모델은 스탠퍼드대가 있는 캘리포니아 주 팰로앨토에서 라스베이거스까지 900km를 운전자 조작 없이 달리는 등 실제 주행에 성공한 모델이다.

또한 발레오는 동일 차선 내에서 자동으로 주행하는 기술(Cruise4U)을 소개했는데, Cruise4U는 레이저 스캐너, 초음파 센서, 카메라로 주변환경을 인식, 자동으로 속도를 제어하고 차선을 벗어나지 않도록 제어하는 기술이다. 이외에도 델파이는 2007년 DARPA Urban Challenge 대회에 참가했던 차량을 소개했으며, 이는 10년 이내의 짧은 기간에 자율주행 자동차가 상용 수준으로 근접할 수 있음을 시사한다.



벤츠, F015 Luxury in Motion  
발레오, Cruise4U

### 2015 CES 자동차관 개요

- IT의 수요처 및 생활공간으로서의 자동차 일치 강화
- 키워드 : 자율주행, 자동차-운전자 간 HMI (차세대 인터페이스), 웨어러블 디바이스로의 확장, 차량 내에서 스마트폰 콘텐츠 활용
- 기존연설자 5명 중 2명이 완성차사(벤츠, 포드)로
- 가전쇼가 무색할 정도로 자동차가 부각
- 참가 규모 : 현대차, BMW, 폭스바겐, 벤츠, 도요타 등 완성차 10개사 등 자동차 관련 기술·부품을 전시하는 기업 수 470여 개사 수준

## 자율주행 자동차를 위한 옵션 기술

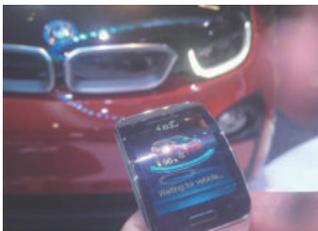
2015 CES에서는 다가올 미래에 자율주행 자동차가 실현될 경우 이동 수단이 아닌 생활공간으로의 자동차를 고려한 다양한 기술도 소개됐다. 그 대표적인 기술이 클러스터-헤드유닛 대형화 및 정보 연계, 제스처 인식, 운전자 감성 등이다. 발레오는 Cruise4U 동작 시 클러스터를 통해 주행 관련 정보 제공뿐만 아니라 스마트폰 연동을 통한 다양한 정보 제공 기술을 소개했다. 여기에 더해 부품사에서 자율주행기술뿐만 아니라 HMI 관련 기술 개발도 추진 중으로 알려지고 있다.



발레오, Cruise4U용 클러스터 - 주행모드

발레오, Cruise4U용 클러스터 - 스마트폰 콘텐츠

더불어 스마트폰 기능이 웨어러블 디바이스로 확대되는 추세를 확인할 수 있다. 삼성전자 - BMW는 '갤럭시 기어S'를 활용해 전기차 i8에 명령을 내려 주차장의 지정된 위치까지 무인주행으로 이동하는 기술을 선보였고, LG전자 - 아우디는 '스마트워치' 기반 무대 위로 차량을 등장시키는 자율주행기술을 공개했다. 또한 폭스바겐은 'Trained Parking' 즉 운전자가 한 번 주차장까지 운행하면 차량이 이 위치를 기억하고 이후 스마트워치를 통해 무인으로 주차하거나 주차 전 차량을 세웠던 곳으로 다시 오게 하는 기술을 소개했다. 이외에도 현대차가 선보인 '스마트워치' 기반 차세대 블루링크 기술은 '시동 걸기, 문 여닫기, 주차장에서 자동차 찾기' 기능을 운전자의 목소리를 통해 제어가 가능하다.



삼성 - BMW, 갤럭시 기어S 연동



현대차, 차세대 블루링크

## 2015 CES에서 만난 국내 자동차 관련 기술

2015 CES에서 LG전자 - 벤츠는 스테레오 카메라 시스템 공동 개발을 위한 양해각서를 체결하는 등 자동차산업에서 LG전자의 약진이 두드러졌다. LG전자는 전시장 2층에 비공개 전시장을 마련하고, CES 기간 내내 완성차 및 부품사를 대상으로 타사 대비 선명도가 우수하거나 커브드 디스플레이를 활용한 클러스터를 비롯해 1개 CPU로 2개의 OS를 가상으로 동시에 운영하는 기술, 자동차 헤드유닛과 연결해 스마트폰의 앱 및 콘텐츠를 활용하는 기술 등 스마트카 기술을 소개했다. 이외에도 ADAS 구현을 위한 스테레오 카메라 및 레이더 기술, 터치패드 또는 제스처 활용, 다중 디스플레이 연계를 통한 HMI 기술 등도 선보였다.

또한 영상 기반 국내 중소·중견기업들이 2015 CES에 참가해 다양한 기술을 선보였다. PLK는 일본으로 수출하는 ADAS 연동 블랙박스를 비롯해 전방충돌경고(FCW), 차선이탈경보(LDW), 중장비용 AVN 등의 기술을 소개했다. 엠씨넥스는 AVN 기술, 운전자 상태 인식 모니터링, 후방 카메라, 무선충전, 스테레오 카메라, ADAS 연동 블랙박스 등의 기술을 선보였다. 이외에도 이미지넥스트가 AVN 기술, 후방카메라, 내비 및 AVN 화면 연동 가능한 전용 태블릿(옵니패드) 등을 소개했다.



PLK의 옵티안



엠씨넥스의 운전자 상태 인식 모니터링



이미지넥스트의 옵니패드



# 뿌리산업 경쟁력강화 지원사업

뿌리산업의 중요성에도 불구하고 국내 뿌리산업은 열악한 수준이다. 국내 뿌리기업은 규모가 영세한 기업이 대다수로 기술 혁신이 부족해 고부가가치화에 어려움을 겪고 있다. 또한 열악한 근로환경으로 인해 신규 인력 확보에 어려움이 있으며, 각종 환경 규제로 제한이 크다. 더욱이 뿌리산업은 대기업 종속형 공급망 구조의 최하단에 위치해 외부환경 변화 및 대·중소 상생에 의한 동반성장 여건이 취약, 국내에서 자립이 힘든 수준이다. 따라서 국내 뿌리산업은 자체 연구역량 및 국내·외 무역환경·에너지 규제 대응역량이 취약해 정부 지원 없이 자체적인 산업구조 형성이 어려운 실정이다. 이에 정부는 2011년 제조업 품질경쟁력의 근간이 되는 뿌리산업을 적극 육성해 주력산업과 동반성장하는 뿌리산업 강국으로 도약하기 위해 '뿌리산업 진흥과 첨단화에 관한 법률'을 제정했다. 이를 토대로 산업통상자원부에서는 뿌리산업 진흥정책의 일환으로 2011년부터 뿌리산업경쟁력강화지원사업을 추진하고 있다. 이에 뿌리산업의 중요성을 살펴보고, 더불어 그동안의 뿌리산업경쟁력강화지원사업의 추진현황 및 성과를 조명해봤다.

*“우리나라 인재들의 머릿속에서 탄생하는  
비상한 아이디어들도 뿌리산업의 우수한 기술력을  
통해 제품으로 만들어져야 세계인을 만나고  
우리 경제도 성장을 계속할 수 있다.  
즉 뿌리산업이 없다면 설계도만 있을 뿐이다.”*



## 뿌리산업경쟁력강화지원사업의 추진현황 및 성과

뿌리산업경쟁력강화지원사업(이하 '뿌리사업')은 '글로벌 수준의 핵심 제조공정 개발 R&D 기반 인프라 조성 및 기술 혁신 지원을 통해 뿌리산업의 제조공정 혁신과 경쟁력 제고'를 목적으로 추진되고 있다. 한국산업기술진흥원이 전담기관으로, 한국생산기술연구원이 주관기관으로 추진하는 뿌리사업은 뿌리기술지원센터별로 인프라 조성 및 기술 지원을 수행하고 있다. 뿌리사업은 크게 뿌리산업의 제조공정 혁신과 경쟁력 제고를 위한 '핵심 제조공정 개발 R&D 기반 인프라 조성' 및 '인프라를 활용한 기술 지원' 등 2개의 세부내용으로 사업이 구성돼 있다. 인프라조성사업에서는 권역·지역별로 뿌리기술지원센터(이하 '뿌리센터')를 구축하고, 주력산업과 연계된 공동 활용 R&D 인프라를 구축하고 있다. 더불어 기구축된 인프라를 활용한 기술지원사업에서는 독자적인 장비 및 연구·개발 능력이 부족한 뿌리기업의 애로사항을 지원하기 위해 시제품 개발·제작, 제조공정 고도기술 지원 등 문제해결형 현장밀착 지원을 수행하고 있다.



## 뿌리산업경쟁력강화지원사업이란?

뿌리산업은 주조, 금형, 소성가공, 용접, 표면처리, 열처리 등 공정기술을 활용하는 기초공정산업을 의미한다. 뿌리기술은 제품 형상을 제조하는 공정기술(주조, 금형, 소성가공, 용접)과 소재에 특수 기능을 부여하는 공정기술(표면처리, 열처리)로 구분된다. 이러한 뿌리산업은 자동차, 조선 등 국내 주력 제조산업 전반에 걸쳐 연계성이 높다는 점에서 중요하다. 대한민국의 자부심을 안고 육대주를 질주하는 자동차부품의 90%는 뿌리산업의 손길로 만들어지고, 오대양을 누비는 세계 일류 선박의

생산원가 35%는 뿌리산업인 용접·접합 분야가 차지한다. 또한 뿌리산업은 기술의 첨단화 및 융·복합화를 통해 신성장동력산업 탄생을 견인하는 핵심 산업이다. 특히 뿌리산업은 '넛크래커(Nut-cracker)' 위기에 빠진 국내 주력산업의 글로벌 경쟁력 강화를 위한 열쇠다. 자동차, 조선 등 국내 주력산업은 중국 등 후발주자의 빠른 추격과 일본 등 기술기반의 선도주자 사이에서 압박을 받고 있다. 주력산업 최종재의 품질에 절대적인 영향을 미치는 뿌리산업의 기술 혁신 없이는 최종재의 국제경쟁력을 지속적으로 유지·강화하기 어렵다는 점에서 뿌리산업의 육성이 중요하다.

주조		일정한 모양을 하고 있는 틀(주형)에 쇠나 구리 등을 녹인 액체를 부어서 제품을 만드는 기술	용접		2개의 재료나 부품을 높은 온도를 이용해 접합하는 기술
금형		제품을 대량 생산하기 위해 원료를 주입해 원하는 형태로 찍어 내는 '틀' 또는 '형'을 금형이라고 함	열처리		철이나 합금에 열을 가하거나 식히면서 단단하게 하거나 무르게 하여 원래의 성질을 변화시키는 기술
소성가공		철판이나 알루미늄 등의 재료를 틀(금형)에 올려 놓고 강한 힘을 가해 원하는 모양으로 찍어 내는 기술	표면처리		재료의 표면을 강하게 하거나 녹이 슬지 않도록 하는 기술

〈표 1〉 뿌리기술의 정의

## 뿌리산업경쟁력강화지원사업의 추진현황

뿌리산업경쟁력강화지원사업에는 2011년 이후 3차년도까지 총 385억 83백만 원의 예산이 투입됐다. 이를 통해 1차년도에 시흥, 진주, 김제 등 3개 지역에 뿌리센터를 구축하기 시작해 2차년도에는 광주, 고령, 3차년도에는 부산, 울산에 센터를 구축하는 등 3차년도까지 총 7개 지역에 뿌리센터를 구축하고 있다. 또한 3년간 뿌리센터에는 파일럿 플랜트 장비 등 총 94종 장비를 구축해 각 지역 내 뿌리기업의 장비 공동 활용을 지원하고, 현장밀착형 기술 지원 등을 수행하고 있다.

센터명	특화분야
시흥뿌리기술지원센터 (시화공단)	경안권 자동차, IT, 기계 등 주력산업 대응 6대 뿌리기술 분야
진주뿌리기술지원센터 (정촌 일반산업단지)	동남권 조선 · 자동차 · 항공산업 대응 금형 · 소성가공 분야
김제뿌리기술지원센터 (김제지평선산업단지)	전북권 상용차 · 농기계 · 건설기계 부품의 친환경 주조 · 소성가공 · 열처리 분야
광주뿌리기술지원센터 (광주첨단산업단지)	서남권 자동차 · 중소선박산업 대응 용접 분야
고령뿌리기술지원센터 (다산지방산업단지)	대경권 자동차 · 조선 · 건설기계산업 대응 주조 분야
부산뿌리기술지원센터 (미음공단)	동남권 자동차 · 조선 · 정밀기계 핵심 부품소재 표면처리 분야
울산뿌리기술지원센터 (울산테크노산업단지)	동남권 자동차 · 조선 · 플랜트 · 원전산업 대응 용접 · 주조 분야

〈표 2〉 뿌리센터 구축 현황



위치	시화공단(경기도 안산시 오이도)
특화분야	경안권 자동차, IT, 기계 등 주력산업 대응 6대 뿌리기술 분야
연락처	032-850-0221
착공/준공	2013년 12월 / 2015년 5월
부지/건물	16,500㎡ / 5,280㎡

### ① 시흥뿌리기술지원센터

수도권 지역에는 국내 전체 뿌리기업 중 54.4%가 밀집돼 있으며, 특히 시흥 및 인근 지역(남동, 안산)에 뿌리기업이 다수 분포하고 있다. 또한 시흥 인근 지역에는 국내 중소 제조기업의 50.8%가 위치하고 있으며, 수도권 인근에는 IT 및 전자산업의 국내 최대 수요기업(삼성, LG 등)이 위치하고 있어 시흥은 뿌리기업과 대기업의 동반성장을 위한 업무 추진에 용이한 입지다. 이에 시흥뿌리기술지원센터(이하 '시흥센터')는 '시흥지역 뿌리산업 주축 중소기업 경쟁력 강화를 위한 기술 혁신 지원 시스템 구축'을 목표로 뿌리사업을 추진하고 있다. 특히 경안권 자동차, IT, 기계 등 주력산업에 대응해 6대 뿌리기술 분야 전체에 대한 인프라를 조성하고 기술 지원을 수행하고 있다. 시흥센터는 2013년 12월 착공돼 시화공단 내 구축 중이며, 현재는 인천 생산기술연구원 및 부천 금형기술센터에 6대 뿌리기술 분야 연구시설 및 장비를 구축(인천 생산기술연구원 및 부천 금형기술센터에 구축된 연구시설 및 장비는 시흥센터 준공 이후 센터로 이전돼 활용될 예정)해 관련 기업들을 중심으로 지원하고 있다. 또한 시흥센터는 3차년도까지 장비 활용 기술 지원 388건, 시제품 개발 및 제작 지원 67건, 제조공정 고도기술 지원 413건 등을 수행해 수도권 뿌리기업의 경쟁력 제고에 기여하고 있다.



위치	정촌 일반산업단지(진주시 정촌 일반산업단지)
특화분야	동남권 조선·자동차·항공산업 대응 금형·소성가공 분야
연락처	065-756-6574
착공/준공	2013년 7월 / 2015년 2월
부지/건물	18,577㎡ / 8,543㎡

## ② 진주뿌리기술지원센터

경남은 자동차, 전기·전자, 조선·해양, 항공산업 등 기계산업 중심의 산업구조를 갖고 있으며, 특히 동부지역은 자동차·수송기계, 기계부품·재료산업, 서부지역은 조선, 항공, 자동차·수송기계산업에 강점이 있다. 경남의 뿌리산업은 기계산업에 대응해 소성가공 및 금형 분야가 주도하고 있다. 제조업 및 산업시설, 연구지원시설이 집중돼 있는 동부지역은 소성가공 및 금형 분야 모두에 강점이 있지만 서부지역은 지역산업 특성상 조선 및 항공산업이 발달함에 따라 관련 뿌리산업인 소성가공 분야의 기업들이 다수 분포하고 있으나 상대적으로 금형 분야는 취약하다. 이에 진주뿌리기술지원센터(이하 '진주센터')는 '경상남도 지역산업(기계·수송기계·조선·해양·항공우주산업) 기반 관련 뿌리산업 육성 및 글로벌 경쟁력 강화를 위한 동남권 뿌리기술(소성가공, 금형) 실용화 기술 지원 및 연구기반 Pilot Plant 구축'을 목표로 뿌리사업을 추진하고 있다. 진주센터는 2013년 7월 착공돼 정촌 일반산업단지 내에서 구축된 금형·소성가공 관련 연구시설 및 장비를 중심으로 관련 기업들을 지원하고 있다. 또한 진주센터는 3차년도까지 장비 활용 기술 지원 288건, 시제품 개발 및 제작 지원 33건, 제조공정 고도기술 지원 318건 등을 수행해 경남지역 뿌리기업 육성 및 글로벌 경쟁력 제고에 기여하고 있다.



위치	김제지평선산업단지(전북 김제시 백산면 부거리)
특화분야	전북권 상용차·농기계·건설기계 부품의 친환경 구조·소성가공·열처리 분야
연락처	063-210-3712
착공/준공	2012년 4월 / 2013년 6월
부지/건물	9,920㎡ / 1,980㎡

## ③ 김제뿌리기술지원센터

전북은 국가 주력산업의 부품소재 공급기지로서 최적의 입지조건을 보유하고 있으며, 현대, GM대우, LS엠트론, 두산인프라코어, 현대중공업 등의 대기업 집적이 가속화되고 있다. 이들 산업은 '소재→부품→조립공정'으로 이뤄지며, 뿌리기술과 관련된 산업과 전·후방으로 밀접한 관계를 가진 산업으로 균형 잡힌 산업 발전이 필수적이다. 하지만 전북은 타 지역에 비해 산업적으로 낙후돼 있고, 늦은 산업화 정책으로 인해 자동차·(농)기계 등 전방산업 육성을 위해 필요한 뿌리산업(구조, 소성가공, 열처리 분야) 기반이 매우 취약한 실정이다. 이에 김제뿌리기술지원센터(이하 '김제센터')는 '뿌리산업 주축 중소기업 경쟁력 강화를 위한 기술 혁신 지원 시스템 구축 및 전북권 성장동력형 뿌리기업 집적 특성화 전문 산업단지 육성 지원'을 목표로 뿌리사업을 추진하고 있다. 특히 전북권 상용차·농기계·건설기계 부품의 친환경 구조·소성가공·열처리 분야에 대한 인프라를 조성하고 기술 지원을 수행하고 있다. 김제센터는 김제지평선산업단지 내에 2012년 4월 착공돼 2013년 6월 준공됐으며, 구조·소성가공·열처리 관련 연구시설 및 장비를 중심으로 관련 기업들을 지원하고 있다. 또한 김제센터는 3차년도까지 장비 활용 기술 지원 138건, 시제품 개발 및 제작 지원 15건, 제조공정 고도기술 지원 144건 등을 수행해 전북지역 뿌리기업 경쟁력 제고에 기여하고 있다.



위치	광주첨단산업단지(광주광역시 첨단벤처로)
특화분야	서남권 자동차·중소선박산업 대응 용접 분야
연락처	062-600-6302
착공/준공	2014년 8월 / 2016년 5월(예정)
부지/건물	991㎡ / 건축평면 설계 중

#### ④ 광주뿌리기술지원센터

광주는 자동차산업을 중심으로 완성차 생산 전국 4위 도시로 200여 개의 자동차부품업체가 집적화돼 있으며, 정보가전, 광산업업체가 하남, 평동, 첨단과학단지를 중심으로 집적화돼 있다. 또한 광주를 포함한 호남권 전반에서 주력산업 업체들의 대부분이 용접·접합공정을 이용해 부품을 제조하고 있다. 하지만 용접·접합 분야에 연구·개발 전문인력 및 공정 장비, 성능시험 평가장비 등이 부족해 기술고도화 및 신제품 개발에 어려움을 겪고 있다. 이에 광주뿌리기술지원센터(이하 '광주센터')는 '호남권 역 용접·접합기술 발전의 인프라 구축을 통한 연관산업 고도화 기반 조성 및 지역 용접·접합기술의 첨단화·고품위화를 위한 기술 지원'을 목표로 뿌리사업을 추진하고 있다. 특히 서남권 자동차·중소선박산업 대응 용접 분야에 대한 인프라를 조성하고 기술 지원을 수행하고 있다. 광주센터는 2014년 8월 착공돼 광주첨단산업단지 내 구축 중(2016년 5월 준공 예정)이며, 현재 한국생산기술연구원 호남지역본부 그린기공공정 연구실용화그룹 내에 용접 관련 연구시설 및 장비를 구축(한국생산기술연구원 호남지역본부 그린기공공정연구실용화그룹에 구축된 연구시설 및 장비는 광주센터 준공 이후 센터로 이전돼 활용될 예정)해 관련 기업들을 중심으로 지원하고 있다. 또한 광주센터는 3차년도까지 장비 활용 기술 지원 117건, 시제품 개발 및 제작 지원 13건, 제조공정 고도기술 지원 112건 등을 수행해 광주지역 뿌리기업 경쟁력 제고에 기여하고 있다.



위치	다산지방산업단지(경북 고령군 다산면 송곡리)
특화분야	대경권 자동차·조선·건설기계산업 대응 주요 분야
연락처	053-580-0153
준공	2014년 3월
건물	485㎡

#### ⑤ 고령뿌리기술지원센터

다산주물단지는 인근 지역에 자동차, 전기·전자, 중공업, 기계산업 등 수요기업이 다수 소재하고 있고, 국내 대표적인 소재 관련 대기업(POSCO, 현대제철)이 근거리에 위치한 국내 3대 주요집적단지다. 하지만 국내 주요산업의 높은 열, 유해가스, 분진 등 낙후된 작업환경과 주물 생산량 감소, 뿌리산업 기피현상 등으로 산업기반이 취약한 실정이다. 이에 고령뿌리기술지원센터(이하 '고령센터')는 '대구경북지역 대표 뿌리산업 집적지인 고령 다산주물단지 중소기업 경쟁력 강화를 위한 R&D 기반 기술 혁신 지원 시스템 구축 및 기술 지원'을 목표로 뿌리사업을 추진하고 있다. 특히 대경권 자동차·조선·건설기계산업 대응 주요 분야에 대한 인프라를 조성하고 기술 지원을 수행하고 있다. 고령센터는 다산지방산업단지 내 기존 다산주조기술지원센터 및 대구경북주물사업협동조합에 구축(2014년 3월 준공)돼 주요 관련 연구시설 및 장비를 중심으로 관련 기업들을 지원하고 있다. 또한 고령센터는 3차년도까지 장비 활용 기술 지원 76건, 시제품 개발 및 제작 지원 11건, 제조공정 고도기술 지원 90건 등을 수행해 경북지역 뿌리기업 경쟁력 제고에 기여하고 있다.



위치	미음공단(부산시 강서구 과학산단)
특화분야	동남권 자동차·조선·정밀기계 핵심 부품소재 표면처리 분야
연락처	051-980-6630
착공/준공	2014년 8월 / 2016년 6월(예정)
부지/건물	5,530㎡ / 3,300㎡

### ⑥ 부산뿌리기술지원센터

표면처리 분야는 소성가공 및 금형산업의 필수 후처리 분야로 소성가공 및 금형분야가 발달한 동남권(부산, 울산, 경남) 지역에 표면처리 관련 사업체가 다수 분포돼 있다. 부산에는 장림신평, 녹산, 강서 등 3개 도금 단지에 250여 개 표면처리업체가 밀집해 있고, 인근 지역에 300~350개 업체가 분포돼 있으나 산업여건이 상당히 낙후돼 있는 실정이다. 특히 습식표면처리기술의 도금액 및 첨가제 등 원·부자재의 대부분을 수입에 의존하고 있으며, 공정기술이나 자동화 기술에서 선진국 대비 8~10년(40~60% 수준)의 기술 격차를 보이고 있다. 이에 부산뿌리기술지원센터(이하 '부산센터')는 '동남권 표면처리산업 생산기술 첨단화 및 보급 확산을 통한 글로벌 기업 육성 및 지역 전략산업·표면처리산업 경쟁력 강화'를 목표로 뿌리사업을 추진하고 있다. 특히 동남권 자동차·조선·정밀기계 핵심 부품소재 표면처리 분야에 대한 인프라를 조성하고 기술 지원을 수행하고 있다. 부산센터는 2014년 8월 착공돼 미음공단 내 구축 중(2016년 6월 준공 예정)이며, 현재 한국생산기술연구원 동남지역본부 내 임시공간을 마련, 표면처리 관련 연구시설 및 장비를 구축(한국생산기술연구원 동남지역본부에 구축된 연구시설 및 장비는 부산센터 준공 이후 센터로 이전돼 활용될 예정)해 관련 기업들을 중심으로 지원하고 있다. 또한 부산센터는 3차년도까지 장비 활용 기술 지원 28건, 시제품 개발 및 제작 지원 9건, 제조공정 고도기술 지원 11건 등을 수행해 부산 및 동남권 지역 뿌리기업 경쟁력 제고에 기여하고 있다.



위치	울산테크노산업단지(울산시 울산테크노단지)
특화분야	동남권 자동차·조선·플랜트·원전산업 대응 용접·주조 분야
연락처	052-980-6640
착공/준공	2014년 11월 / 2016년 3월(예정)
부지/건물	9,918㎡ / 5,000㎡

### ⑦ 울산뿌리기술지원센터

동남권 지역은 2010년 통계청 자료 기준으로 사업체 수가 5033개사로 전국의 20.1%로서 수도권 다음으로 뿌리기업 집적도가 높은 것으로 나타났다. 특히 용접·주조 분야 뿌리기업은 총 796개사(전국 21.4%), 종사자 수 1만462명(전국 19.1%, 2010년 경제총조사 기준, 통계청)으로 높은 수준이다. 동남권에서 용접 관련 업체는 울산의 현대중공업, 미포조선, 부산의 한진중공업, 경남의 대우조선해양, 삼성중공업 등 대형 조선사를 중심으로 분포하고 있으며, 주조업체는 울산의 온산국가산단, 부산의 명지 녹산국가산단, 경남의 창원국가산단 및 진해마천지방산단을 중심으로 분포돼 있다. 또한 비철주조에서 비중이 높은 국내 다이캐스팅 주조업체는 수도권과 더불어 영남권의 분포가 매우 높다. 이에 울산뿌리기술지원센터(이하 '울산센터')는 '동남권 자동차, 조선, 플랜트, 원전산업 대응이 가능한 용접, 비철주조 Pilot Plant 장비 구축과 기술 지원을 통한 지역 뿌리기업 경쟁력 강화'를 목표로 뿌리사업을 추진하고 있다. 특히 동남권 자동차·조선·플랜트·원전산업 대응 용접·주조 분야에 대한 인프라를 조성하고 기술 지원을 수행하고 있다. 울산센터는 2014년 11월 착공돼 울산테크노산업단지 내 구축 중(2016년 3월 준공 예정)이며, 현재 울산 친환경정기기술센터 내 용접·주조 관련 연구시설 및 장비를 구축(울산 친환경정기기술센터에 구축된 연구시설 및 장비는 울산센터 준공 이후 센터로 이전돼 활용될 예정)해 관련 기업들을 중심으로 지원하고 있다. 또한 울산센터는 3차년도까지 장비 활용 기술 지원 3건, 시제품 개발 및 제작 지원 2건, 제조공정 고도기술 지원 5건 등을 수행해 울산 및 동남권 지역 뿌리기업 경쟁력 제고에 기여하고 있다.



## 뿌리산업경쟁력강화지원사업의 대표성과 12가지 사례

2011년 이후 뿌리사업 지원을 통해 국내 뿌리기업이 겪고 있던 애로기술을 해소할 수 있었고, 기업 성장의 기반을 다질 수 있었다. 3년간 뿌리센터를 통해 각 지역 내 뿌리기업에 총 2281건의 기술 지원이 이뤄졌으며, 장비 활용 기술 지원 1038건, 제조공정 고도기술 지원 1093건, 시제품 개발·제작 지원 150건이 진행됐다. 특히 3차년도까지 기술 지원을 통해

개발·제작된 시제품의 36.7%가 상용화됐으며, 개선된 공정기술의 36.8%가 현장에 적용되는 등 기술 지원의 결과물이 뿌리기업의 산업현장에서 중요한 역할을 수행하고 있다. 실제로 (주)금강오토텍, (주)우성메텍, (주)거양금속, (주)호창MF 등 많은 뿌리기업이 뿌리센터의 지원을 통해 제조공정 혁신을 이뤘고, 기업경쟁력을 향상시킬 수 있었다.

### ① 스마트패드용 대면적배터리 케이스 시제품 제작\_S사

스마트기기의 수요가 증가하면서 이를 생산하는 기업의 수도 늘어났고,

구분	1차년도(2011.8~12.7)	2차년도(2012.8~13.5)	3차년도(2013.6~14.3)	
구축장비 수(누적)	23종	64종	94종	
지원현황	장비 활용 기술 지원	297건	333건	408건
	시제품 개발·제작지원	30건	35건	85건
	제조공정 고도기술 지원	320건	350건	423건

〈표 3〉 뿌리사업 추진현황

다양한 제품이 출시되면서 경쟁이 치열해졌다. 특히 업계에서는 제품의 두께가 얇아짐에 따라 1~0.6mm 두께의 스마트패드용 배터리 케이스를 성형할 수 있는 정밀금형기술이 요구됐다. 이에 S사는 대면적 박육 제품에 대한 기술 개발을 추진했지만 관련 기술력 부족으로 인해 트러블이 발생했다. 특히 CAE(Computer Aided Engineering) 기술 없이 직접적으로 금형을 제작해 잦은 수정 및 변경사항이 발생하면서 시간·금전적 손실이 생겼다. 시흥센터는 대면적 박육 제품의 정밀금형기술에 대한 정보 제공 및 케이스 최적화를 위한 사출유동 해석기술 지원 등을 통해 스마트패드용 배터리 케이스 시제품 제작을 지원했다. 특히 고가의 CAE 소프트웨어를 가상 엔지니어링 설계 협업 시스템으로 제공해 원격으로 장소에 제약 없이 기술을 지원함으로써 효율적인 지원을 수행했다. 시흥센터의 기술 지원을 통해 S사는 제작된 시제품으로 스마트패드 배터리 케이스 개발을 효율적으로 추진할 수 있게 됐다. 그 결과 원가 절감을 통해 연간 5000만 원의 비용을 감소시킬 수 있었으며, 생산성 향상(5%) 및 납기 단축(5%)을 통해 기업의 수익을 개선시키는 등의 경제적 성과가 창출됐다.



〈그림 1〉S사 지원 체계도

## ② 산업용 모노레일 전차반 내 제어보드의 Pb-free 시제품 제작\_ (주)금강오토텍

(주)금강오토텍은 공장 자동화 로봇 및 운반기계 등을 생산하는 기업으로 글로벌 환경 규제 대응을 위해 산업용 모노레일 전차반 내 제어보드의 Pb-free 공정 전환이 필요해 기술 개발을 추진하고 있었다. 하지만 시제품 제작장비 및 단위공정 최적화 기술 부족 등으로 인해 기술 개발에 어려움을 겪고 있었다. 이에 (주)금강오토텍은 시흥센터에 SMT 공정조건 외

제어보드 PCB와 솔더, 마스크 등의 원부자재 설계를 최적화해 접합 특성을 향상시키는 공정 최적화 기술 지원을 요청했다. 시흥센터는 SAC305 무연합금 적용 전차반 제어보드의 특성 평가 및 단위공정 최적화, PCB, 메탈마스크 설계 최적화 등을 통해 시제품 제작을 지원했다. 또한 시제품 제작 후 칩 부품 접합강도 등 접합부 품질평가를 통해 SMT 공정 최적화 데이터를 제공했다. 시흥센터의 공정 개선 결과로 수출용 Pb-free 제품 2개 모델을 개발해 신규 매출 3.4억 원이 발생했으며, 제어보드 제조공정 내 불량률 평균 2% 감소 등의 성과가 발생했다. 이외에도 (주)금강오토텍은 무연솔더링 적용으로 친환경 이미지를 구축해 앞으로 국제시장에서 경쟁력을 강화할 수 있을 것으로 전망된다.

지원기업	(주)금강오토텍	지원기간	2014. 2. 3~5
주소지	인천광역시 남동구 영동로 616	지원분야	산업용 모노레일 전차반 제조

1) 기술 지원 필요성

- 글로벌 환경규제 대응을 위하여 산업용 모노레일 전차반 내 제어보드의 Pb-free 공정전환이 필요함.
- SMT 공정조건 외 제어보드 PCB와 솔더, 마스크 등의 원부자재 설계를 최적화하여 접합특성을 향상시키는 공정 최적화 기술지원 필요.

2) 기술 지원 내용

- SAC305 무연합금 적용 전차반 제어보드의 특성 평가 및 단위공정 최적화 수행
- 솔더링 공정에서는 솔더노출 방지 및 젖음성 향상을 위한 PCB, 메탈마스크 설계 최적화 수행
- 칩 부품 접합강도, 보이드 분포, IMCs 계면분석 등을 통한 접합부 품질평가 수행

3) 기술 지원 파급효과

- 산업용 모노레일 제어보드의 Pb-free 적용
- 무연솔더링 적용으로 친환경 이미지 제고 및 무역장벽 극복
- 무연 신제품 2모델, 신규 매출 3.4억 원 달성

**기술지원 전**

오노레일 전차반 내 용연 제어보드

- 무연솔더 적용 전차반용 가이드라인 및 인포레 부재
- SMT 장비 및 솔더링 단위공정 최적화 기술 부재
- 장비부재로 인한 제어보드 시제품 제작이 어려움

**기술지원 후**

무연솔더 적용 제어보드의 접합부 분석 및 최적화 콘도프로그램

- SAC305 무연솔더 적용 SMT 공정최적화 데이터 확보
- 수출용 Pb-free 제품 2개 모델 개발로 신규매출 3.4억 원 달성
- 제어보드 제조공정 내 불량률 평균 2% 감소

〈그림 2〉(주)금강오토텍 지원 체계도

## ③ LED 단자용 은도금 접합 및 변색 불량 원인분석 애로기술 지원\_N사

N사는 리드프레임 도금(Ag) 및 사출 → Packing → 포장단계의 제조공정에서 도금 및 사출을 담당하는 표면처리기업이다. N사는 LED 사출물 성형 후 Au wire 분당 시 일부 은도금면 분당 불량 및 사출물 성형면 일부 은도금면 변색 등의 불량으로 인해 어려움을 겪고 있었다. 이에 시흥센터에 표면 변색 불량 및 분당 불량의 원인을 규명하고자 경쟁사와 후공정기업의 샘플 및 최근 교체한 양극(Ag)의 분석을 요청했다. 시흥센터는 불량 제품 및 경쟁사 제품의 표면 성분 비교, Ag Anode 정성분석 등을 지원했다. 경쟁사 제품과 비교분석을 통해 불량 원인을 찾을 수 없었으나 SIMS 장비를 활용해 극표면 표면성분을 분석한 결과 변색부위 표면에서 불순물을 검출할 수 있었다. 이에 시흥센터는 사출온도 및 조건 재확인 공정을 튜닝하고, 은도금 변색을 유발하는 유해환경 차단을 위한 샘플 포장을

변경하는 등 공정 개선안을 제시했다. 그 결과 시흥센터의 공정 개선을 통해 N사는 불량률을 30%에서 10% 수준으로 감소시킬 수 있었고, 생산성이 5% 향상됐다. 이외에도 패키징업체에서 요구하는 품질 수준을 충족시킬 수 있었다.

**[1] 기술지원 배경**

- 기술지원 요청사항 : 의뢰사는 리드프레임 불량률 저감을 위하여 표면 분석불량 및 본딩 불량률의 원인 규명
- 의뢰사 : N사 (리드프레임 제조공정 중 도금(Ag) 및 사출 → 패키징 → 포장단계의 제조공정에서 도금 및 사출을 담당)
- 의뢰생물 : 동일 업종인 경쟁사와 협공정 기업의 생물 및 최근 교체한 양극(Ag) 분석을 요청함

**[2] 기술지원 내용**

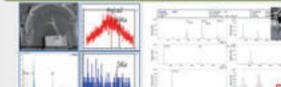
- 본 도금 표면 본딩 불량 원인분석 (EDS, EPMA, TOF, SIMS 활용)
- 기 구축장비인 EDS 및 EPMA를 활용하여 경쟁사제품(정상) 의뢰사 제품(불량) 표면성분 비교분석을 수행하였으나, 정상품과 불량품 간의 차이 없음
- 본 사업 구축장비인 SIMS 장비를 활용하여 극표면 표면성분 분석을 통하여 은 도금 표면의 변색부위 성분분석을 진행
- 표면에서 불순물 검출됨 (Fe, Cu, Si, Ca/F, Cl 등)
- Ag anode (사용 전극)의 정성분석
- SIMS 활용 기준사용 양극과 교체양극의 불순물 비교분석을 진행하였으나, 표면성분간의 큰 차이가 없어, 적절한 분석방법인 ICP-MS 분석을 추천하여 업체에서 진행

**요청 내용**



- LED 리드프레임 사출을 성형 후 Au wire Bonding 시 일부 은 도금면에서 Bonding 불량 및 발생
- LED 리드프레임 사출공정 후 일부 은 도금 표면 변색발생
- 경쟁사 제품과의 비교분석을 통한 불량 원인규명 및 공정 개선 필요

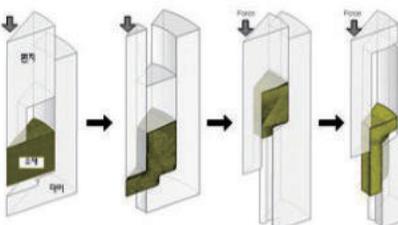
**기술지원 결과**



- 각 분석 단계별 공정개선안 제시
- 사출 온도 및 조건 재확인 공정 tuning
- 은도금 변색을 유발하는 유해환경 차단을 위한 생물포장 변경
- 1차분석 완료 후 양극 정밀 분석기술/장비 추천(ICP-MS)

〈그림 3〉N사 지원 체계도

#### ④ 자동차 차축 연결 허브 부품의 고정밀 열간 단조 공정기술 개발\_ (주)우성메텍



〈성형공정해석 예〉



〈금형강도해석 예〉

〈그림 4〉 연결 허브 부품의 열간 단조품 제조를 위한 3단 열간 단조 금형 설계

(주)우성메텍은 자동차 차축과 감속기를 연결하는 허브 부품인 고정밀 열간 단조 부품을 납품하는 기업으로 자동차용 열간 단조품만 연간 약 72만 개, 한 달에 약 6만 개를 현대·기아자동차에 납품하고 있다. 하지만 제품을 생산하는 과정에서 발생하는 1%의 불량(약 600개)이 늘 걸림돌이 됐다. 이에 진주센터에 자동차 차축 연결 허브 부품의 고정밀 열간 단조 공정기술 개발을 요청했다. 진주센터는 CAE(Computer Aided Engineering) 해석을 통해 자동차 차축 연결 허브 부품의 고정밀 열간 단조 공정기술 개발에 착수했으며, 최적의 공정과 공정 설계를 지원했다. 그 결과 진주센터의 기술 지원을 통해 불량 원인을 파악할 수 있었고, 공정 개선을 통해 불량률을 0.2% 미만까지 감소시킬 수 있었다. 이외에도 기술 지원을 통해 부품 제조비용이 감소되고, 생산시간이 단축되는 등 기업 수익 개선에 기여했다.

#### ⑤ Drive Clutch Hub 시제품 제작 지원\_ (주)거양금속

(주)거양금속은 소성가공 분야 업체로 진주센터에 자동차 공기압축기용 Drive Clutch Hub 부품의 국산화를 위해 냉간 단조 성형기술 지원을 요청했다. 특히 플랜지부, 컵형상부, 내측 기어부를 동시에 성형할 수 있는 기술이 필요했다. 진주센터는 DEFORM, 3차원 측정기 등의 장비를 활용해 '플랜지부 + 컵형상부 + 내측기어부'를 동시에 성형할 수 있는 냉간 단조 공정 설계 CAE 해석기술 지원을 수행했으며, 이를 통해 Drive Clutch Hub 시제품을 제작했다. 그 결과 진주센터의 기술 지원을 통해 Drive Clutch Hub 냉간 단조 성형 시 동심도  $\pm 0.1\text{mm}$ 를 확보하는 등 공정기술 개발에 성공하며 개발된 기술의 사업화로 약 4.8억 원의 매출 성과가 발생했다.

#### ⑥ 클러치 드럼 허브 시제품 제작 지원\_ (주)호창MF

(주)호창MF는 금형 분야 업체로 클러치 드럼 허브 측면에 홀 간격 불균일에 따른 불량률(30%) 증가 및 생산성 저하로 어려움을 겪고 있었다. 이에 (주)호창MF는 진주센터에 클러치 드럼 허브 측면 홀성형 불량 개선을 위한 금형 및 공정 설계 지원을 요구했다. 진주센터는 UG, DEFORM, 3차원 측정기 등의 장비를 활용해 클러치 드럼 허브 측면 홀성형을 위한 금형 및 공정 설계 지원을 수행했고, 이를 통해 시제품 제작 및 신뢰성 평가를 지원했다. 그 결과 진주센터의 기술 지원을 통해 생산 사이클 타임이 단축돼 생산성이 기존 대비 10% 향상되고, 불량률 및 원가가 절감되는 등의 성과가 발생했다.

### ⑦ 펌프트럭용 파이프 원심주조 시제품 제작\_ (주)티엠시

(주)티엠시는 주조 분야 업체로 주조공정 불안정으로 인해 품질이 불균일하고, 불량이 대량 발생하는 등의 문제를 겪고 있었다. 특히 작업자노하우에 의존해 제품을 생산, 품질 관리의 어려움이 있었으며, 3mmt 이하 제품의 경우 불량률이 50% 이상 발생하는 등 근본적인 개선방안이 시급한 실정이었다. 이에 (주)티엠시는 김제센터에 원심주조 최적 공정에서의 건설기계용 내마모 인너파이프 시제품 제작을 요청했다. 김제센터는 유동 및 응고 해석기술을 통해 최적의 주조방안을 도출했고, 공정변수별 시험분석을 통해 공정 최적화를 고려, 불량률 3% 이하의 양호한 시제품을 개발했다. 그 결과 김제센터의 기술 지원을 통해 (주)티엠시는 불량률을 감소시킬 수 있었고, 생산성 향상을 통한 납기 단축을 이룰 수 있었다. 이외에도 김제센터를 통해 개발한 기술을 산업기계 설비 및 화학 플랜트, 장치산업으로 확대 적용할 수 있을 것으로 전망하고 있으며, 이로써 연간 10억 원의 매출이 발생할 것으로 기대하고 있다.

지원기업	(주)티엠시	지원기간	2012.08~2013.10	2) 기술 지원 내용
주소지	전북 진주시 덕진구 물매동 2가 758-1	지원분야	시제품 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>유동 및 응고해석 기술을 통한 최적의 주조방안 도출</li> <li>공정변수별 시험분석을 통한 공정 최적화</li> <li>시제품 제작, 성능평가</li> </ul>

**1) 기술 지원 필요성**

- 이송관용 파이프: 주조공정 불안정에 의한 품질 불균일 및 대량 불량 발생
- 원심주조 품질안정화 및 가격경쟁력 향상을 위한 기술개발 필요
- 고효율 원심주조 시스템 활용, 주조해석 및 공정변수 영향 분석을 통하여 최적의 원심주조 공정조건 확립 요구

**3) 기술 지원 파급효과**

- 신규매출 10억원, 신규고용 창출 5명 예상 (2014년)
- 불량률 3% → 가격경쟁력 20% 상승
- 생산성 향상을 통한 납기단축
- 산업기계설비, 화학플랜트 및 장치산업으로의 적용 확대

**기술지원 전**

- 작업자 노하우에 의존한 제품개발에 의한 불량발생 및 품질저하 → 생산성 저하 및 납기지연
- 3mmt 이하 제품의 경우, 불량률 50%이상의 대량불량 발생으로 근본적인 개선방안 요청

**기술지원 후**

- 주조응고해석 및 공정변수별 공정 최적화로 불량률 3% 이하의 양호한 시제품 개발
- 수요기업에서 요구하는 내마모특성이 향상된 콘크리트 펌프트럭용 이송관 파이프 시제품개발 완료

〈그림 5〉 (주)티엠시 지원 체계도

### ⑧ Hawse pipe 용접용 와이어 송급장치 제작\_ (주)코스틸산업

(주)코스틸산업은 용접 분야 업체로 소형(φ500~1200 이하) Hawse pipe 용접공정 자동화에 어려움을 겪고 있었다. 이에 광주센터에 Hawse pipe 제조공정에 있어 용접 효율 증가 및 용접 자동화를 위한 SAW 용접공정 개발을 요청했다. 광주센터는 서브머지드 아크용접기, CATIA 등의 장비를 활용해 SAW 용접공정 최적화 및 WPS 인증을 위한 용접부 신뢰성 평가, SAW 와이어 송급장치 설계 등을 지원했다. 광주센터의 기술 지원을 통해 (주)코스틸산업은 DNV WPS 인증을 완료했으며, 용접부의 신뢰성을 확보

〈그림 6〉 (주)코스틸산업 지원 체계도

했다. 이외에도 광주센터의 지원으로 생산성이 10% 향상됐으며, 이를 통해 연간 매출액이 15% 상승하는 등 기업 수익 개선에 기여했다.

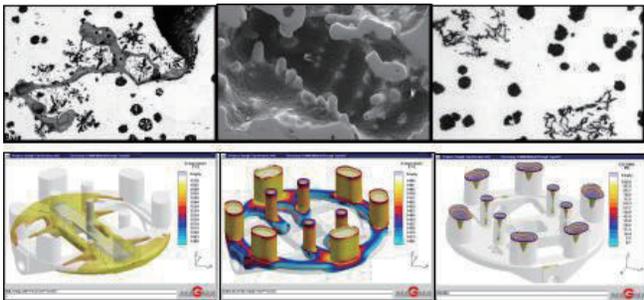
### ⑨ 공기정화기 필터 유닛 레이저 용접공정 기술 지원\_ 나노비즈(주)

나노비즈(주)는 용접 분야 업체로 공기정화기 필터 유닛의 점 저항 용접시 발생하는 용접 불량 및 겹치기 폭에 의한 필터 효율 저하 등의 문제가 있었다. 이에 광주센터에 공기정화기 필터 유닛의 점 저항 용접을 레이저 용접으로 대체공정 개발을 요청했다. 광주센터는 파이버 레이저 용접기 및 관련 기술을 이용해 필터 외부 하우징 용접기술 최적화 및 지그 개발을 지원했다. 그 결과 광주센터의 지원을 통해 공기정화기 필터 유닛의 용접부 강도 310MPa 및 Lap Joint 폭 2mm 이하, 용접 공정시간 4.1초 등을 확보하는 데 성공했다. 이를 통해 가격경쟁력이 10% 향상됐으며, 연간 매출액 2억 원이 발생하는 등의 경제적 성과가 도출됐다.

〈그림 7〉 나노비즈(주) 지원 체계도

⑩ 터보차저(Turbo-Charger) 주조기술 개발\_ 미다스(주)

미다스(주)는 선박엔진부품 제조기업으로 기업의 성장동력 확보를 위해 자체적으로 터보차저(Turbo-Charger)를 개발하기 시작했다. 하지만 연구 개발과정에서 주조공정에 대한 시험분석을 할 수 있는 고가의 장비를 갖 추기 어려워 작업자의 노하우에만 의존하다 보니 금전·시간적 문제에 직 면했다. 특히 터보차저는 다른 부품에 비해 부피가 크고 단위 중량이 2인 에도 불구하고 두께는 10~15mm로 얇아 제조가 쉽지 않은 부품이었다. 이 에 고령센터에 터보차저 주조기술 개발을 요청했다. 고령센터는 뿌리사업 을 통해 구축한 장비를 활용, 터보차저 주조기술 개발에 필요했던 화학분 석, 강도시험, 경도시험, 주조품 내부결함 검사, 충격시험 등을 진행해 일 본 제품 수준 이상의 기술을 개발했다. 그 결과 고령센터의 기술 지원을 통 해 15%에 육박했던 불량률이 5% 이하로 감소하고, 인건비 및 원자재 비용 등 20% 정도의 원가절감 효과까지 얻게 됐다. 기술 개발 소식이 업계에 퍼 지면서 미다스(주)의 제품 수주 실적도 향상됐는데, 매출 적자를 냈던 매출 이 2013년 56억 원을 달성한 데 이어 2015년에는 100억 원대의 매출을 목 표로 하고 있다.



<그림 8> 주조 결함 분석(위), CAE를 통한 주조방안 설계

⑪ 중장비 부품 T/C Housing 시제품 개발\_ 다산주철

다산주철은 중장비·농기계·산업부품을 생산하는 주조 분야 업체로 중장비 핵심 부품 제조를 위한 주조방안 개발을 추진하고 있었다. 하지만 연구 개발과정에서 체계적인 주조방안 설계기술 미확보로 신제품 개발 시 과도한 시행착오로 인해 많은 비용과 시간이 소요되는 등의 문제가 발생 했다. 이에 고령센터에 중장비 핵심 부품 제조를 위한 주조방안 설계, 시제 품 제작 및 품질 평가를 요청했다. 고령센터는 FE-SEM, MAGMA SW, 자 동 톱기계, UTM, OES 등의 장비를 활용해 주조 결함 분석을 통한 결함 발 생원인 분석, 유동해석을 통한 최적 주조방안 설계, 시제품 제작을 위한 주

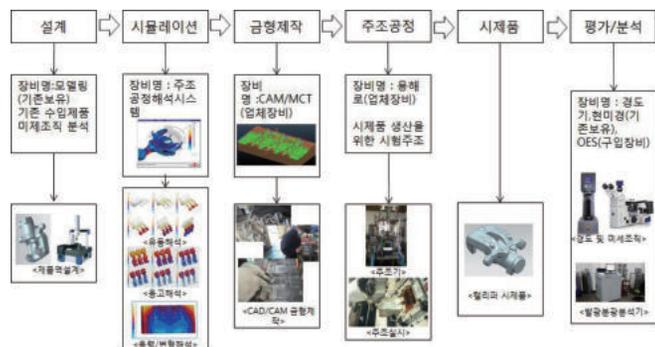


<그림 9> 다산주철 지원 체계도

형 최적화 등을 지원했다. 또한 T/C Housing 시제품 제작 및 평가·분석을 통한 품질 평가를 지원했다. 그 결과 고령센터의 기술 지원을 통해 불량률 을 7%에서 2% 미만으로 감소시켜 연간 6000만 원의 원가절감 효과와 생 산성 10% 향상, 납기 6% 단축 등의 성과가 발생했다.

⑫ 알루미늄 캘리퍼 증력 주조에 따른 주조방안 설계 및 시제품 제작 지원\_ 대성산업

대성산업은 주조 분야 업체로 인서트 금형 변형에 의한 주조금형 수명 단축 및 과도한 수정·교체시간에 의한 생산 효율 저하의 문제를 겪고 있 었다. 이에 고령센터에 인서트 금형 변형 최소화를 위한 주조금형 설계 및 주조방안 설계 지원을 요청했다. 고령센터는 주조공정 해석 시스템을 활 용한 유동 및 응고 해석기술을 통한 최적의 주조방안과 응력 해석을 통한 주조제품 및 금형 변형 제어 방안을 도출해 시제품을 제작했다. 고령센터 의 기술 지원을 통해 생산성이 연간 15% 향상되고, 가격경쟁력이 25% 상 승하는 등의 성과가 발생했다. 이로써 연간 8억 원의 매출액이 발생해 경 제적 성과가 도출되는 등 기업 수익 개선에 기여했다.



<그림 10> 대성산업 지원 체계도

새로운 사업과 일자리를 창출하는

# KIAT 3.0

우리 모두 함께 합니다

## 투명한 KIAT

· 우리원이 보유한 산업기술 정보를 민간에 개방하여 신규 비즈니스 및 일자리 창출의 기회를 확대 제공하고 국민의 알권리를 충족  
기관 및 사업정보 공개, NTB 기술정보 개방

## 유능한 KIAT

· 부처 - 유관기관간 협업체계를 강화하여 고객에게 제공되는 서비스 품질을 제고하고 기업의 생산 활동을 촉진  
옴부즈만 운영, 기술사업화협의체 운영

## 서비스 KIAT

· 온-오프라인 서비스 체계를 수요자 중심으로 개편하여 고객의 우리원 접근성을 제고  
평가관리 서비스 구현, 중소 · 중견기업 글로벌 연계체계 구축



# EMS

Electronic Monorail System, 고속주행(90m/min)이 가능하고, Micro Processor를 탑재시켜 Speed Controller 및 각종 센서에 의한 확실한 Accumulator 정지와 원하는 속도 제어가 가능하며, 자체 개발한 구간 통신 제어시스템에 의한 지상으로부터 유·무선 통신을 통하여 승·하강 및 주행을 하는 운반장치이다.



## 뿌리사업 통해 성장 엔진 달고 세계에 도전한다 공장 자동화 및 물류운반 시스템 전문회사 (주)금강오토텍

자연 생태계가 환경 변화에 잘 적응하고 유지되기 위해서는 생태계의 근간을 이루는 각각의 요소들이 제 기능을 잘할 수 있어야 한다. 이와 마찬가지로 산업 생태계 역시 빠른 변화 속도에 잘 적응하고 유지되며 성장하기 위해서는 뿌리를 이루는 뿌리산업과 뿌리기업이 제 기능을 발휘할 수 있는 토대와 지원이 있어야 한다. 이런 측면에서 산업통상자원부가 추진하는 ‘뿌리산업경쟁력강화지원사업(이하 뿌리사업)’은 빠른 경제 발전과정에서 희생돼 취약해진 국내 뿌리산업과 뿌리기업을 다시금 우리 경제의 성장동력으로 전환하고자 하는 데 있어 큰 역할을 하고 있다. 이에 뿌리사업을 통해 한층 업그레이드돼 국내는 물론 세계시장에서 일류기업이 되고자 하는 공장 자동화 및 물류운반 시스템 전문회사 (주)금강오토텍을 찾아가 봤다.

취재 조범진 사진 서범세

경인권 자동차 및 IT와 기계 등  
주력산업 대응 6대 뿌리기술  
분야 전체에 대한 인프라를  
조성하고, 기술 지원을 수행하고  
있는 '시흥뿌리기술센터'와  
1986년 설립 이후 30여년간  
공장 자동화 및 물류운반  
시스템을 전문으로 하는  
(주)금강오토텍의 뿌리사업은  
성공적인 사례로 평가받는다.



## 뿌리사업 엔진 달고 일류기업 향해 나아가다

기초공정산업인 뿌리산업의 산업 전반에 대한 연계성은 매우 크다. 그러므로 뿌리산업은 국가의 산업 생태계를 건강하게 하고 발전을 위한 기초라는 점에서 보호 및 육성이 필요하다.

뿌리산업은 기술의 첨단화 및 융·복합화를 통해 신성장동력산업 탄생을 견인하는 핵심 산업으로 산업 전반의 체계를 세우고, 산업 발전의 동력원을 만들어내는 설계도 및 엔진과 같다고 할 수 있다. 또한 세계시장에서 국내 주력산업의 지위 유지 및 경쟁력 강화에 필요한 필수 영양소와 같은 역할을 한다고 말할 수 있다.

이렇듯 뿌리산업의 중요성에도 불구하고 국내 뿌리산업의 현주소는 밝지 못하다.

현재 국내 뿌리기업은 규모가 영세한 기업이 대다수로 기술 혁신이 부족해 고부가가치화에 어려움을 겪고 있고, 열악한 근로환경으로 신규 인력 확보가 힘들어 고충이 많으며, 각종 환경 규제로 인해 제한이 큰 상태다. 또한 대기업 종속형 공급망 구조의 최하단에 위치한 탓에 외부환경 변화 및 대·중소 상생에 의한 동반성장 여건이 취약해 자립이 힘든 수준으로 파악된다.

이에 따라 정부는 산업 생태계의 밑동부터 흔들리는 위기 상황에 대한 해결책으로 2011년에 제조업 품질경쟁력의 근간이 되는 뿌리산업을 적극 육성, 주력산업과 동반성장하는 뿌리산업 강국으로 도약하기 위해 '뿌리산업 진흥과 첨단화에 관한 법률'을 제정했다. 산업통상자원부에서는 뿌리산업 진흥정책의 일환으로 2011년부터 '글로벌 수준의 핵심 제조공정 개발 R&D 기반 인프라 조성 및 기술 혁신 지원을 통해 뿌리산업의 제조

공정 혁신과 경쟁력 제고'를 목적으로 '뿌리산업경쟁력강화지원사업'을 추진하고 있다.

현재 뿌리사업은 한국산업기술진흥원이 전담기관으로, 한국생산기술연구원이 주관기관으로 추진되고 있으며, 뿌리기술지원센터별로 인프라 조성 및 기술 지원을 수행하고 있다. 이 가운데 경인권 자동차 및 IT와 기계 등 주력산업 대응 6대 뿌리기술 분야 전체에 대한 인프라를 조성하고, 기술 지원을 수행하고 있는 '시흥뿌리기술센터'와 1986년 설립 이후 30여년간 공장 자동화 및 물류운반 시스템을 전문으로 하는 (주)금강오토텍의 뿌리사업은 성공적인 사례로 평가받는다.

## 순수 국내 기술로 'SKY CAR, KARUN' 개발, 수입대체 효과 가져와

(주)금강오토텍(대표이사 강춘식)은 공장 자동화 로봇 및 운반기계 등을 생산하는 기업으로 그동안 국내의 기술 부족으로 일본이나 유럽의 수입품에만 의존하던 공장 자동화 및 물류운반 시스템 시장에서 자체 기술 개발을 통해 'KARUN'이라는 자체 모델을 개발, 국산화하는 데 성공했다. 이로써 그동안 수입 의존에 따른 높은 가격 부담과 외화 유출 및 유지보수의 어려움에 처해 있던 국내시장에 품질과 가격 면에서도 우수하고 신속한 A/S 대응을 가능케 해 주목을 받고 있다.

이에 대해 이병훈 (주)금강오토텍 영업본부 이사는 "이를 기반으로 자동차, 전기, 전자, 철강, 식품 등의 자동화 공장 특성에 맞는 맞춤형 설비를 인정받아 국내외의 주요 완성차업체를 비롯해 이란, 러시아, 말레이시아, 중국, 인도 등의 해외 현지 공장에도 설치했으며, 반응이 좋아 현재까지 구

준한 투자로 이어지고 있다”면서 “지속적인 AS를 통해 보다 향상된 품질을 확보하고, 설비 안정화를 위해 기술자를 파견해 보수 및 유지 교육을 시행하고 있다. 새로운 세계 물류시장 확보를 위해 현지 법인 설립을 추진 중이며, 대외적인 회사 홍보를 위해 국내·외 전시회 참가 및 정부 유관기관과 컨소시엄을 통한 참여사업 등을 활발히 수행하고 있다”고 말했다.

한편 (주)금강오토텍의 주요 제품 및 기술로는 고속 주행이 가능하고, 마이크로 프로세서를 탑재해 스피드 컨트롤러 및 각종 센서에 의한 정지와 원하는 속도로 제어할 수 있으며, 자체 개발한 구간 통신 시스템에 의한 지상으로부터의 유·무선 통신을 통해 승·하강 및 주행을 하는 EMS(Electrical Monorail System)와 고객이 원하는 자동화 및 물류라인에 공장 특성에 맞는 맞춤형 설비가 구현 가능한 특화된 기술 등이 있다.

이와 관련해 이병훈 이사는 “생산량에 맞춰 탄력적인 운영을 할 수 있도록 MCP 및 CCP와의 광통신을 통해 생산정보, 제어속도, 정지위치, 라인간 적재 등 현장 조건에 적합하도록 조정이 가능하며, 주력 제품으로는 EMS와 FRICTION BAR의 마찰을 이용한 FDS, 체인 방식의 OHC, 플로우 공간을 이용한 SLAT과 FREE FLOW 컨베이어 등이 있다”고 말했다.

### 뿌리기술센터 통해 친환경 이미지 달고 무역장벽 극복

하지만 국내는 물론 이란, 러시아, 말레이시아 등 해외에도 많은 납품 실적을 보유하고 있는 (주)금강오토텍은 날로 강화되는 글로벌 환경 규제에 효과적으로 대응하기 위해 산업용 모노레일 전차반 내 제어보드의 Pb-free 공정 전환이 필요해 기술 개발을 추진했지만 시제품 제작 장비 및 단위공정 최적화 기술 부족 등으로 인해 기술 개발에 어려움을 겪었다. 이에 (주)금강오토텍은 시흥뿌리기술센터에 SMT 공정조건 외 제어보드 PCB와 솔더, 마스크 등의 원부자재 설계를 최적화해 접합 특성을 향상시키는 공정 최적화 기술 지원을 요청했다.

이에 따라 시흥뿌리기술센터는 SAC305 무연합금 적용 전차반 제어보드의 특성 평가 및 단위공정 최적화, PCB, 메탈마스크 설계 최적화 등을 통해 시제품 제작 지원과 시제품 제작 후 칩 부품 접합강도 등 접합부품



(주)금강오토텍 이병훈 영업본부 이사

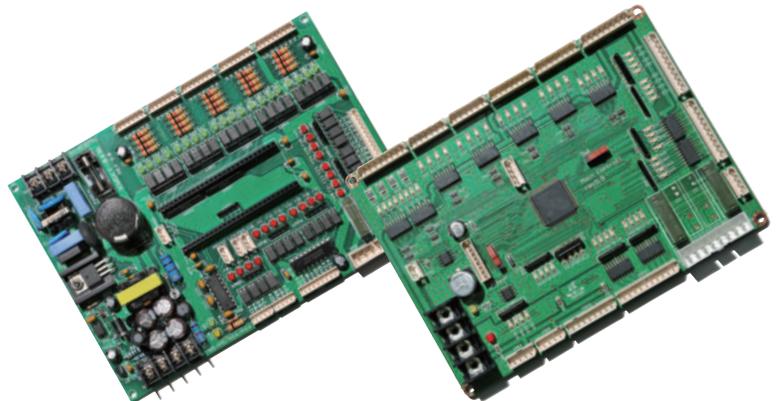
질평가를 통해 SMT 공정 최적화 데이터를 제공했다.

이와 관련해 (주)금강오토텍 부설연구소 강희찬 책임연구원(차장)은 “시흥센터의 지원 결과로 수출용 Pb-free 제품 2개 모델을 개발하게 됐고, 이를 통해 신규 매출 3.4억 원이 발생했으며, 제어보드 제조공정 내 불량률도 평균 2% 감소하는 등 성과가 발생했다”면서 “무연 솔더링 적용으로 앞으로 국제 시장에서 친환경 이미지 구축을 통한 경쟁력 강화까지도 가져올 수 있을 것으로 기대된다”고 밝혔다.

또한 이병훈 이사는 “이번 시흥뿌리기술센터의 지원사업으로 저희 회사의 기술을 근간으로 하는 기계기구의 설계 및 제작과 자동제어 분야, 로봇틱스산업, 자동화기계산업, 컴퓨터제어 사업 등에 특화된 기술을 이전·접목해 사업의 다각화를 통한 업체의 다변화를 추진할 수 있게 됐다”고 말했다.

그리고 앞으로의 계획에 대해 그는 “특히 SKY CAR, KARUN의 운반장치와 지상제어장치 간 통신을 위한 유·무선 광통신 기술력 및 운반장치의 정확한 속도제어를 위한 제어기기, 소프트웨어 등 연관기술을 가진 업체와의 교류로 보다 정밀하며 소형화를 통한 신제품을 개발, 자동차 이외의 시장으로도 그 점유율을 높이고, 적극적인 해외시장 개척을 통해 명실상부한 국내·외 최고 기업으로 성장하고자 한다”고 설명했다.

시흥뿌리기술지원센터의 지원으로 공정 최적화가 이루어진 Pb-free 제어보드의 개선 전(왼쪽)과 개선 후(오른쪽) 모습.



## 터보차저

엔진에 공기 주입을 많이 해 폭발 압력을 높여 주고, 파워를 증가시키는 역할을 하는 부품으로 엔진의 출력을 높이는 방법 중 가장 효율적. 중량 대비 소재 두께가 얇아 까다로운 공정 요구.



## 선박엔진용 터보차저 주조기술 선두주자 뿌리사업 성공기업 미다스(주) 임혁 대표이사

국내 뿌리산업은 자체 연구역량 및 국내·외 무역환경과 에너지 규제 대응역량이 취약해 정부 지원 없이 자체적인 산업구조 형성이 어려운 실정이다. 이에 따라 정부는 2011년 제조업 품질경쟁력의 근간이 되는 뿌리산업을 적극 육성, 주력산업과 동반성장하는 뿌리산업 강국으로의 도약을 위해 '뿌리산업 진흥과 첨단화에 관한 법률'을 제정하고, 뿌리산업경쟁력강화지원사업을 적극 추진하고 있다. 그러나 정부의 지원만으로는 모든 것이 해결될 수 없기 때문에 뿌리기업들의 노력 역시 절실히 요구되고 있다. 이런 가운데 전량 수입에 의존하던 선박엔진용 터보차저(Turbo Charger)를 국산화하는 데 있어 중요한 주조기술을 지역뿌리기술센터를 통해 확보함으로써 국내 조선산업의 경쟁력 강화는 물론 아무나 할 수 없는 특화된 주조기술 보유로 세계시장 진출의 활로를 개척한 기업이 있어 화제가 되고 있다.



미다스㈜ 임직원들은 3D산업이라는 편견 속에서도 묵묵히 정밀주조기술 개발과 제품 제작에 열정을 쏟아붓고 있다.

## 뿌리사업 성공사례 기업으로 손꼽혀

회사의 주인공인 미다스㈜는 경북 고령군 다산면 ‘다산지방산업단지’, 이른바 ‘다산주물단지’에 위치한 선박엔진부품 공작기계, 산업기계 등을 제조하는 기업으로 올해로 설립된 지 3년이 지난 새내기 같은 회사다.

그러나 새내기 회사라고는 믿기지 않을 정도의 주조기술력을 보유하고 있는 미다스㈜는 국내에 몇 안 되는 정밀주조기술 보유기업으로 엔진 개발 및 제작 주요 대기업들로부터 러브콜을 받는 작지만 강한 기업이다.

특히 미다스㈜는 회사 설립과 함께 누구나 할 수 있는 것이 아닌 아무나 할 수 없는 주조기술 확보에 매진했고, 이를 위해 기업의 성장동력 확보를 공고히 할 수 있는 터보차저를 개발하기 시작했다. 이 과정에서 발생하는 많은 변수와 기술적 난제 등을 뿌리산업경쟁력강화지원사업 취지에 딱 맞게 해결함으로써 성공적인 사례기업으로 손꼽히고 있다.

이와 관련해 임혁 미다스㈜ 대표이사는 “우선 국내 주조산업의 현주소를 살펴봐야 한다”면서 “저희 회사가 위치한 다산지방산업단지의 약 80%는 주조 관련 공장들이 있는 곳으로 국내 3대 주조집적단지지만 그렇다고 특별히 뭔가 차별화된 것이 있지는 않다. 이들 기업은 소규모로 운영되다가 이곳에 산업단지가 조성되면서 갑자기 규모가 커진 사례가 대부분이다 보니 정해진 파이에서 할 수 있는 것은 저가 공세와 반복되는 실수의 악순환뿐”이라고 말했다.

또한 임 대표는 “사실 주조는 이전부터 지금까지 체계적인 교육과 실습으로 이뤄지기보다는 몸으로 체득돼 온 경향이 강하고, 대부분 그렇게 생각한다”며 “그러므로 정부의 지원이 있다 해도 쉽게 기존의 틀을 깨고 새로운 것에 대한 도전을 하기가 쉽지 않다. 그런 점에서 저희 회사가 강점이 있다고 말씀드릴 수 있다”고 덧붙였다.

실제로 임 대표와 고령뿌리기술센터를 통해 터보차저의 주조 결합 제어를 위한 기술지원사업을 주관한 여종열 이사는 금속 관련 학문을 전공했고, 주요 금속 관련 기업에 종사하면서 충분한 경험을 쌓아온 전문가들이다.

그러므로 회사 설립과 함께 운영 방향을 설정함에 있어서도 누구나 할 수 있는 것이 아닌 아무나 할 수 없는 것에 초점을 맞췄고, 그 결과 국내에서는 물론 해외 기업들에도 주목받는 선박엔진용 터보차저 및 산업기계 분야 로봇 부품 전문 주조기업으로 성장할 수 있게 됐다. 또한 고령뿌리기술센터

를 통해 문제점을 해결하고, 이를 자신의 것들로 만들어내 경쟁력을 강화하는 계기를 마련하게 됐다.

## 일본 제품 수준 이상 터보차저 주조기술 확보

미다스㈜가 기업의 성장동력 확보를 위해 자체적으로 개발하기 시작한 선박엔진용 터보차저는 초기 연구 개발과정에서 주조공정에 대한 시험분석을 할 수 있는 고가의 장비를 갖추기 어려워 작업자의 경험과 노하우에만 의존하면서 금전적으로나 시간적으로 많은 손실을 가져올 수밖에 없었다.

특히 터보차저는 다른 선박엔진 부품에 비해 부피가 크고 단위중량이 0.5~3t임에도 불구하고 두께는 10~15mm로 얇아 제조가 쉽지 않은 부품이어서 사실상 국내 주요 엔진기업들은 그동안 독일, 스위스, 일본 등 외국 기업을 제품을 전량 수입해서 엔진을 제작해 왔다. 이에 따라 높은 구매단가와 낮은 납품으로 인한 이종고에 시달리면서도 생산성이 없다는 이유로 자체 제작을 소홀히 해 왔다.

이렇듯 쉽지 않은 제조공정과 까다로운 품질 요구조건 탓에 전량 수입에 의존해 오던 터보차저의 자체 제작에 나선 미다스㈜는 얇은 소재 두께 때문에 주조방안 및 주조공정의 최적화가 절실히 요구되는 부분의 해결을 위해 고령뿌리기술센터에 터보차저 주조기술 개발을 요청하게 됐다. 그리고 고령뿌리기술센터는 뿌리사업을 통해 구축한 장비를 활용, 터보

차저 주조기술 개발에 필요했던 응고 및 유동해석 프로그램을 활용한 최적의 주조방안 설계를 통해 외국제품 수준 이상의 주조기술을 개발하는데 큰 역할을 했다.

이에 대해 여중열 이사는 “센터와의 협력을 통해 터보 하우징에서 발생하는 주조 결함에 대한 정량적인 분석과 함께 주조 결함 제어를 위한 기술 지원을 받는다면 터보 하우징 전문 생산업체로의 성장과 함께 수요 기업으로부터 기술력 및 신뢰성 확보에 따른 매출 증대 및 경쟁력 확보가 기대됐고, 실제로 큰 효과를 봤다”면서 “고령뿌리기술센터의 기술 지원으로 15%에 육박했던 불량률을 5% 이하로 감소시킬 수 있게 됐으며, 인건비 및 원자재 비용 등을 약 20% 정도 절감하는 효과까지 얻게 됐다”고 밝혔다.

더불어 여 이사는 “기술 개발 소식이 관련업계에 퍼지면서 제품 수주실적 역시 향상되기 시작했고, 매달 적자를 내던 매출이 이를 계기로 상승해 2013년에는 매출 56억 원을 달성한 데 이어 올해에는 100억 원대의 매출을 올릴 것으로 예상된다”고 말했다.

그러나 무엇보다도 미다스(주)가 뿌리산업경쟁력강화지원사업을 통해 얻은 것이 있다면 그것은 바로 외부 변수에 흔들리지 않는 경쟁력이라 할 수 있다. 이는 선박용 터보차저의 경우 복잡한 목형 제작과 주조방안 및 까다로운 작업공정 탓에 쉽게 개발능력을 확보하기 어려워 해외에서도 몇몇 소수 기업에서만 생산하는 점을 감안할 때 미다스(주)의 이번 성과는 터보차저 전문 생산기업으로의 자리매김과 함께 독보적인 주조시장 선점을 통한 경쟁력을 확보할 수 있게 됐기 때문이다.

더욱이 주물 선진국과 동등한 수준 이상의 주조품 개발로 인해 국내시장은 물론 해외시장까지 시장 확대가 가능해졌으며, 두께가 얇은 박육 제품에 대한 설계능력 확보와 이를 통한 고품질의 주조품 개발능력 및 철저한 품질검사체계를 갖추어서 고급 주물제품 생산에 높은 경쟁력을 확보할 수 있을 것으로 기대된다.

### 튼튼한 뿌리기업 위상 정립 위한 노력 계속

뿌리산업경쟁력강화지원사업의 효과적인 활용을 통해 한층 강화된 경쟁력과 기술력을 갖추게 된 미다스(주)의 노력은 여전히 현재진행형이다. 주먹구구가 아닌 체계적인 주조산업의 시스템을 갖추는 데 힘을 보태는 것 외에도 정말 튼튼한 뿌리기업으로서의 위상 정립을 위해 또다시 아무



미다스(주) 임혁 대표이사

나 할 수 없는 분야로의 진출을 피하고 있고, 이미 상당한 기술 수준에 있는 것으로 파악된다.

이에 대해 여 이사는 “선박용 터보차저와 산업기계 분야 로봇 기능 부품 외에도 높은 주조기술이 요구되는 건설기계 굴착기용 유압밸브인 MCV(Main Control Valve) 부품기술을 확보, 시장 영역을 더욱 확대할 계획”이라고 밝혔다.

하지만 이 같은 긍정적인 전망에도 불구하고 임 대표는 “현재 뿌리산업 및 뿌리기업의 문제점은 산업의 구조적 문제에서 비롯됐고, 그러다 보니 하루아침에 바뀔 수 없다. 그러므로 열심히 하는 것도 중요하지만 잘하는

것 역시 무엇보다도 중요하다. 다시 말해 남들과 다른 나만의 잘하는 것이 있어야 살아남을 수 있다”며 “이를 위해 정부의 적극적인 지원과 기업 스스로의 개선 및 참여가 더욱 필요하며, 그야말로 진정한 상생경영이 이뤄질 수 있도록 제도적 장치와 정책만이 아닌 인식의 전환을 유도하는 실질적인 움직임이 절실히 요구된다”고 강조했다.

앞으로 미다스(주)는 쉬운 길보다는 어려운 길을 선택해 헤쳐 나갈 것으로 예상된다. 누구나가 아닌 아무나 할 수 없는 기술로의 길에 들어섰고, 선택을 통해 값진 결과와 성취감을 얻었기 때문이다. 그리고 그 노정에 뿌리사업과 이를 통해 구축된 뿌리기술센터가 함께할 것으로 보여진다.



터보차저 조립 완제품.

# 美 풍력산업의 새 시대를 예고한 'Wind Vision' 보고서 분석

미국 에너지부(Department Of Energy : DOE)가 오바마 정부의 국가 청정에너지 정책 지원 및 2050년까지 풍력발전을 통한 미국 총 전력 공급의 35% 달성 목표 등에 대한 'Wind Vision' 보고서를 올해 3월 발표했다. 이 보고서의 주요 목적은 2014년까지 미국 풍력 분야의 현황을 점검하고, 지난 10년간 핵심 기술 및 사회·경제적 성과에 대한 문서화, 탄소 배출 저감, 청정 공기의 공급, 물 사용량 저감 목표 등을 포함한 국가 미래 전력 수요 충족에 기여할 수 있는 다양한 가능성 조사, 미국 풍력발전산업의 성장 및 지속적 고용창출 효과, 직접적 경제적 파급 효과 등 다양한 이점에 대한 정량화, 풍력발전산업의 지속적인 성장 및 기술 응용을 통해 앞으로 도출 가능한 성과에 대한 분석이다.

박재형 [한국에너지기술평가원 글로벌협력실]

## 개요

'Wind Vision' 보고서는 2년에 걸쳐 산업체, 전력 시스템 운영기관, 국가 환경관리기관, 부지 선정 관련 기관, 연방 정부기관, 연방 연구기관 및 연구소 등 해당 분야 약 250명의 전문가와의 협력을 통해 작성됐다. DOE는 'Wind Vision'을 통해 단순한 풍력발전 확산을 위한 타당성 조사, 비용 및 이익에 대한 분석이 아닌 산업의 평가, 정책적 제언뿐만 아니라 미국 연방, 주, 지역 단위에서의 정책 결정 시 풍력발전에 대한 정보 및 통찰력 제공이 목적이라고 밝혔다.

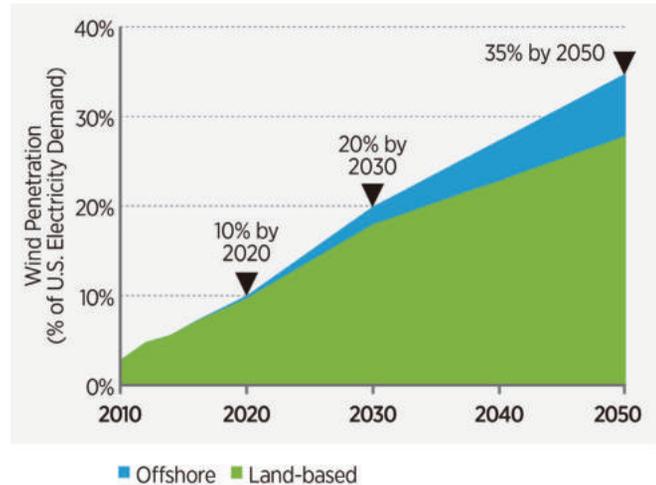
특히 풍력발전에 대한 장기적 성장 관점에서 미국의 국민, 지역사회 및 국가적 차원에서의 경제·사회적 이익이 무엇인지 자세히 보고하고, 주요 사항으로 기후변화 대응, 공기의 질 향상, 공공의 건강·보건 기여, 경제발전 가속(신규 일자리 창출 등), 에너지원 다양성 확보, 물 부족 문제 경감 등을 제시했다.

지난 10년간 미국 풍력발전 분야의 놀라운 성장은 연방 및 주 정부의 정책적 지원과 풍력발전 기술의 혁신에 따른 생산비용 절감이 동시에 이뤄졌기 때문이며, 이러한 경제·기술적 성장의 연속성을 유지하기 위해 정부 및 사회의 지속적인 관심과 지원이 더욱 필요함을 강조하고 있다. 그렇지 못할 경우 'Wind Vision'에서 제시한 공공의 이익 대부분을 포기해야 함을 역시 강조하고 있다.

## 미국 풍력발전 현황

풍력발전은 2000년 이후 미국에서 가장 빠르게 성장하는 신재생에너지 전력 공급원 중 하나이며, 풍력발전 용량, 설치면적, 경제적 파급 효과

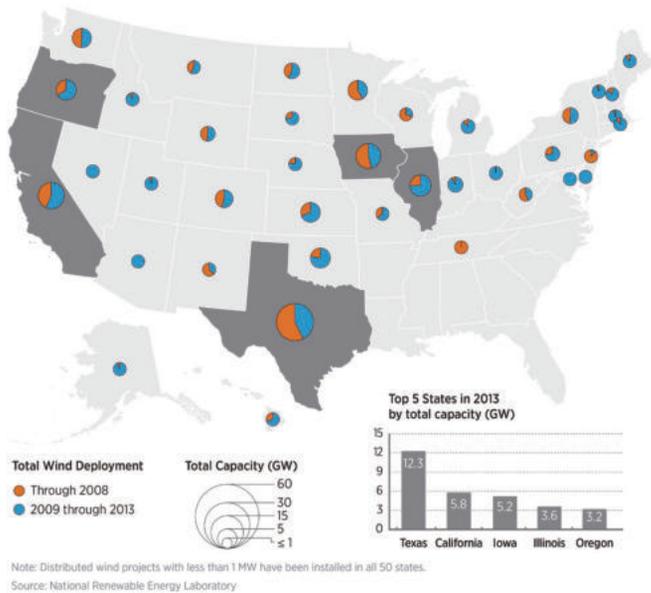
등 성장률도 매우 높다. DOE는 'Wind Vision'을 통해서 앞으로 풍력발전 규모를 대폭 확대하고자 단계적이고 구체적인 시나리오를 제시했으며, 미국 전력 수요량 기준 2020년까지 10%, 2030년까지 20%, 2050년까지 35% 확대계획을 표명했다(그림 1).



〈그림 1〉 육상·해상 풍력 설치계획을 포함한 2050년까지의 'Wind Vision' 시나리오

실제 전력 공급 비중이 2008년부터 2013년까지 1.5%에서 4.5%로 약 3배의 성장을 기록했으며, 2013년 말 기준 39개 주에 61GW가 설치 및 운전 중이다(그림 2).

특히 2008년부터 2013년까지 5년간 정부 주도 하에 풍력산업의 급속한 양적 팽창에 힘입어 풍력발전기 설치 용량도 2006년 2GW/년, 2008년 8GW/년, 2013년 13GW/년(최대치)을 달성했다. 기존의 전력 공급 시스템에 풍력발전이 어떻게 안정적이고 효과적으로 통합될 수 있을 것인지에



〈그림 2〉 2013년 미국 주 단위 풍력발전 설치, 운전 용량

대한 과제도 이미 해법을 찾아가고 있으며, 아이오와 및 사우스 다코타 주에서는 생산되는 전체 전력 공급량의 25% 이상을 풍력으로 생산하고 있고, 12%가 넘는 주도 7개(콜로라도, 아이다호, 캔자스, 미네소타, 노스 다코타, 오클라호마, 오리건)에 달한다. 또한 미국 풍력발전단지의 신규 투자 규모는 2008년부터 2013년까지 연평균 13 billion 달러 수준이며, 2008년 이후 민간 영역의 투자 유치액도 약 100 billion 달러를 달성했다. 이와 같이 풍력산업의 양적 팽창의 결과로 발전단가도 5년 만에 3분의 1 이상(\$71/MWh(2008) → \$45/MWh(2013))을 줄이는 데 성공했다. 또한 미국 43개 주 풍력발전기 부품산업 업체 수가 560개에 이르고, 신규 고용 창출도 확대돼 관련 산업의 5만 개 일자리를 제공, 규모의 성장과 경제적 성장도 동시에 달성했다(그림 3).

	2008 Actuals	2013 Model Results Detailed in the 2008 Report, 20% Wind Energy by 2030	2013 Actuals
Cumulative Installed Wind Capacity (GW)	25	48	61
States with Utility-Scale Wind Deployment	29	35	39
Costs (2013\$/MWh) <sup>1</sup>	71	66	45

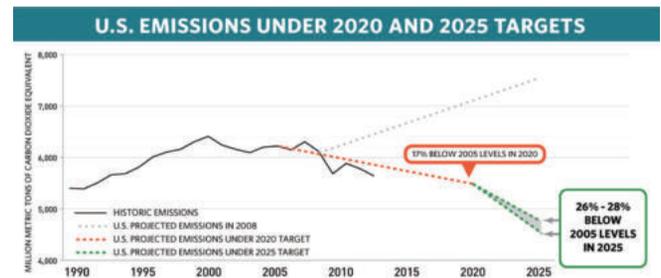
1. Estimated average levelized cost of electricity in good to excellent wind resource sites (typically those with average wind speeds of 7.5 m/s or higher at hub height) and excluding the federal production tax credit.

〈그림 3〉 2008년 미국 DOE Wind Energy 보고서 내 2030년 분야별 목표치

이러한 수치는 2008년 DOE에서 발표한 이전보고서의 예상 수치를 넘어서는 것으로 미국의 풍력산업 발전이 성공적으로 이뤄지고 있음을 간접적으로 나타낸다.

## 미국의 풍력발전에 의한 사회·경제적 효과

미국 오바마 정부는 2014년 6월 청정발전계획을 발표하고 2015년 3월 유엔의 기후변화에 관한 국제연합 기본협약인 UNFCCC(Unted Nations Framework Convention on Climate Change)에 구체적인 온실가스 감축 목표계획을 제출했다. 주요 내용은 2005년 기준으로 2020년까지 17%, 2025년까지 26~27%를 감축할 것이며, 이는 오바마 정부의 기후변화 행동계획(Climate Action Plan)에 따라 화석연료 발전을 줄이고 신재생에너지 시장 확대 및 다양한 대체에너지원 활용 정책 등으로 추진될 것이다(그림 4).



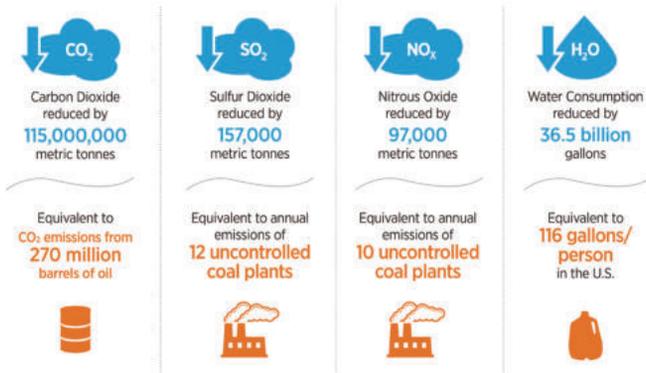
〈그림 4〉 2050년까지 미국의 온실가스 감축 목표 추이

미국의 도전적인 온실가스 감축 목표치 달성계획 중 풍력발전의 기여도는 매우 높은 수준이며, 경제적 파급 효과 또한 중요하게 인식되고 있다. DOE 'Wind Vision'에서 풍력발전의 지속적인 성장 및 확대를 위해서는 혁신적 기술뿐 아니라 온실가스 감축, 유해물질 저감을 통한 공기의 질 개선, 공업용수 사용의 저감, 지역사회와의 직접적 인력고용 효과, 풍력발전단지 조성 시 토지 사용에 대한 보상 확대, 세금 저감 등 사회·경제적 파급 효과를 매우 강조하고 있다.

### (1) GHG 배출

2013년 기준 미국의 탄소 배출량은 54억 규모이며, 이 중 전력 생산으로 발생하는 탄소 배출량이 약 35%인 19억에 이른다. 풍력발전의 확대는 화석연료에 의한 발전량을 일부 대체함으로써 탄소 등 온실가스 배출량을 상당히 감축할 수 있는데, 2013년 발전량으로 추정하면 차량 2000만

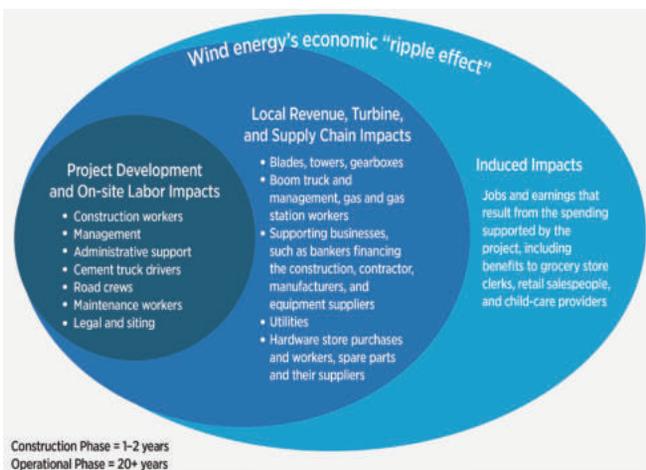
대 또는 오일 2.7억 배럴의 탄소 배출량인 1.15억을 저감하는 효과와 동일하다. 또한 발전 부분에 사용되는 365억 갤런의 물 사용량을 줄일 수 있는데, 이는 미국 전체 인구 1인당 116갤런의 물 사용량과 같다. 이러한 수치는 풍력발전 확산 및 제로 탄소, 제로 오염물질, 제로 용수 등 기후변화 대응을 위한 정책 수립에도 많이 인용된다(그림 5).



〈그림 5〉 미국 풍력발전에 의한 온실가스 감축 효과 및 물 사용량 저감 효과(2013년 기준)

## (2) 경제발전의 기여

DOE 'Wind Vision'의 주요 내용 중 상당 부분이 풍력발전의 점진적 확대를 통한 경제적 파급 효과, 특히 풍력발전 설치, 운전지역의 경제적 영향에 대해 언급하고 있으며, 이는 기술적인 설명보다 중요한 부분으로 사료된다. 미국 풍력산업의 성장은 해당 지역, 주, 국가 전체에 해당 산업과 관련된 제조업, 건설업, 엔지니어링, 수송, 금융, 컨설팅 등의 신규 고용 창출 등 직접적인 경제적 파급 효과를 가져왔다(그림 6).



〈그림 6〉 미국 풍력발전에 의한 경제적 파급 효과

실제로 현재 풍력발전이 가장 활발히 운전 중인 아이오와와 서부 텍사스의 풍력발전단지 인근 주민들에 대한 2011년 설문조사에 의하면 전체 응답자 중 70% 이상이 새로운 일자리를 얻거나 관련 사업의 경제적 수혜를 받은 것으로 나타났다. 또한 2012년 네브래스카대학 연구결과를 인용하면 2000년부터 2008년까지 풍력발전기가 설치된 미국 12개 주 1009개 지역의 연평균 수입이 약 1만 달러 증가했고, 풍력발전 MW당 약 0.5개의 신규 일자리가 발생했다.

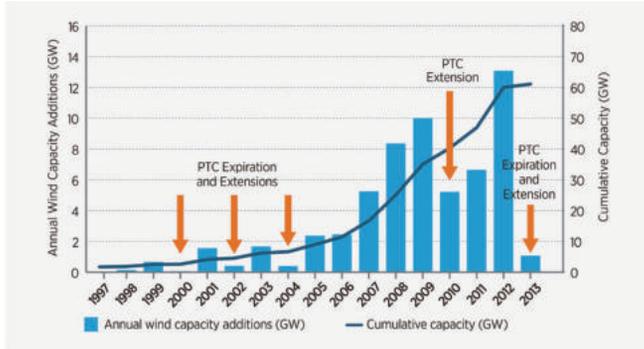
구체적으로 NREL의 보고서를 인용해 풍력산업의 대표 주로 거듭난 아이오와 주에서의 풍력발전이 지역사회에 미친 경제적 파급 효과에 대해 조금 더 자세히 알아보겠다. 아이오와 주는 2000년부터 2008년까지 1000MW의 풍력발전기를 설치했는데, 건설기간 동안 약 2300개의 Full-Time 및 270개의 정규직 고용, 약 290 million 달러 수준의 경제활동이 발생했다. 또한 건설 후 운전기간 동안 연간 약 38 million 달러 수준의 경제활동 발생을 비롯해 연간 6 million 달러 이상 세액 증가 및 연간 4 million 달러 이상 아이오와 풍력발전소 토지 소유자의 임대차 수익이 발생했다.

미국 전체의 풍력발전과 연관된 고용 현황을 검토하면 <표 1>과 같다. 그리고 2013년에는 전체 고용률이 다소 떨어졌는데, 그 이유는 정책적 환경과의 갈등 및 연방정부의 PTC(Production Tax Credit) 기간의 종료, 연장 등으로 설치용량의 변동성 때문이다(그림 7). 미국 풍력 분야의 경우 정부의 재정적 지원을 의미하는 PTC의 적용 유무 및 연장·종료 시점에서 풍력발전 설치용량 규모의 변동성은 매우 크다. PTC는 1992년 에너지 정책법(Energy Policy Act) 제정 시 다양한 신재생에너지원에 대한 생산기반 세액공제제도이며, PTC는 풍력발전기 용량에 따라 첫 10년 동안 2.3¢/kWh의 세액 공제를 제공했다.

	2011	2012	2013
<b>Turbine Deployment</b>			
Annual turbine installations	6.8 GW	13.1 GW	1.0 GW
Total turbines operating	38,000	45,000	46,000
<b>Manufacturing</b>			
Manufacturing facilities	470	580	560
<b>Employment</b>			
Total FTE wind jobs	75,000	80,700	50,500
Manufacturing jobs	30,000	25,500	17,400
Construction sector jobs	9,400	16,700	9,600
Wind technician jobs	4,000	7,200	7,300
Other jobs	31,600	31,300	16,200

〈표 1〉 미국 풍력발전에 의한 고용률(2011~13년)

이는 풍력발전 설치·운전 지역에서의 미·도덕적 가치보다 지역사회의 경제적 요인이 더욱 중요하며, 풍력발전 확대에 있어 간과하지 말아야 하는 요소다.



Note: As of January 1, 2014 the PTC expired again and lapsed for a period of nearly 12 months, although only through year-end 2014.  
Sources: American Wind Energy Association

〈그림 7〉 미국 연도별 풍력 설치용량 및 PTC 연장·종료 시기

## DOE 'Wind Vision' 로드맵 주요 내용

DOE 'Wind Vision'의 최종 목표인 2050년까지 미국 전력 발전량 중 35%를 풍력으로 생산하고, 발전단가를 2013년 기준 대비 육상 풍력은 37%, 해상 풍력은 51%를 낮추는 시나리오를 제안했다. 이를 현실화하기 위해 풍력발전 비용 저감, 풍력발전 개발지역의 확대, 경제적 가치의 극대화 이상 3가지 핵심 전략에 따른 9가지 실행계획을 수립, 발표해 소개하고자 한다.

### (실행계획 1) 풍력 자원 및 지역 특성 분석

① **풍력 자원 특성화 제고**- 다양한 지형, 기후 등에 따라 풍향(풍속, 풍량, 에너지밀도, 난류강도, 극한풍속 등) 예측의 불확실성과 예측 실패율을 줄이기 위해서 다양한 시간 스케일(분, 시, 일, 월, 년)의 데이터를 수집, 분석을 통해 기초 데이터를 확대하고 이를 통한 모델링을 개발, 적용.

② **풍력발전단지 간 전기·물리적 흐름 이해를 통한 최적화**- 풍력단지 설계 구성 시 단지 내 터빈 간 물리적 상호작용으로 난류 발생 저하 등을 고려한 공기역학적 환경 조성, 난류에 의한 상호 교섭, 풍력발전 효율 저하, 잦은 고장 등을 최소화하고, 풍력단지의 선정, 발전기 배열 등의 최적화 달성.

③ **해상 풍력 자원의 분석, 특성화**- 미국의 모든 해안 지역(특히 동북부 및 5대호 지역)에 대한 해상 풍력 자원 및 외부 설계조건 검증. 특히 해상 풍력발전기 설계 및 모델링 검증을 위해 터빈이 작동되는 높이에서 풍향에

측, 분석자료의 축적이 필요하며, 해상 풍력발전기 건설 및 유지보수 등을 위해 해상 상태(파고, 파력 스펙트럼, 해류, 수온, 염도 등) 데이터 수집, 분석.

### (실행계획 2) 풍력발전 기술의 고도화

① **차세대 풍력발전 기술의 개발**- 차세대 풍력발전 기술의 개발은 지속적인 생산단가의 저감, 기술의 신뢰성 향상, 전력 변환 효율의 제고, 발전용량의 증가 및 저풍속 지역 활용이라는 기회를 제공할 수 있음. 핵심 요소 기술로는 로터, 블레이드, 고효율 터빈 컨트롤 시스템, 타워 제조기술들이며, 발전용량 및 규모의 대형화 등이 가능한 혁신 기술 개발이 우선시 됨. 또한 해상 풍력발전의 경우 육상 풍력에 비해 높은 가격을 저감할 수 있는 해상 시공기한 단축에 관한 혁신기술, 지지 구조물(고정식, 부유식)의 표준화 및 대량 생산기술, 60m 이상의 심해 지지 구조물 기술 개발.

② **표준 및 인증 프로세스 제고**- 풍력발전 설비의 가격 저감 가속화를 위해 복잡 지형, 해상 풍력의 경우 허리케인 노출 등 다양한 풍향 상황 등을 고려해 시뮬레이션이 가능한 툴을 마련하고, 설계 인증, 형식 인증 프로세스 고도화를 통한 기술의 신뢰성 제고.

③ **고등 시뮬레이션 및 시스템 설계 방식의 개선 및 검증**- 풍력발전 설비 시뮬레이션 툴을 개발해 공학적 디자인, 분석, 모사시험 등을 통해 시스템 설계기술의 정확성, 유연성, 신뢰성을 향상.

④ **테스트 시설 구축**- 풍력발전 설비의 설치 전 최종 성능시험, 시스템 신뢰성 등을 테스트하고, 지속적인 혁신기술 개발을 위해 세계 최고 수준의 시험 설비 구축.

⑤ **혁신적 풍력발전 시스템 개발**- 풍력발전 시스템 기술의 다양성 확보 및 혁신적 연구·개발(R&D)의 지속성을 위해 하이 리스크(High-Risk), 하이 리워드(High-Reward)가 가능한 기술에 지속적 투자.

### (실행계획 3) 공급망, 제조 및 물류

① **국내 제조 경쟁력 제고**- 혁신적인 소재 연구 및 저가 상용·대형화가 가능한 첨단 제조에 대한 투자를 통해 국내 제조 경쟁력 제고.

② **이송, 건설 및 설치 솔루션 개발**- 대용량 풍력발전 시스템 개발에 따라 요소부품들의 크기, 무게의 증가는 공장에서 설치지역까지의 육상이

송 시 안전, 공공시설 보전 등에 제인사항이 발생하므로 운송, 건설, 설치에 대한 가격 저감을 동반할 수 있는 솔루션 개발.

③ 해상 풍력발전 시스템 제조 및 국내 공급망 개발- 해상 풍력발전 개발, 확산 및 신규 제조시설 확충을 위해 공공 부문과 민간 부문의 전략적 기획, 투자가 지속적으로 필요하고, 혁신적 요소부품의 개발뿐 아니라 대형 요소부품의 해상 운송, 기반설비 구축, 관련 산업의 신규 일자리 창출과 공급망 활성화를 위한 지원.

**(실행계획 4) 풍력발전 시스템의 성능, 신뢰성 및 안정성 확보**

① 신뢰성 향상 및 수명 증가- 향상된 설계 적용, 시스템 실증, 핵심 부품의 수명주기 실험 및 상태 모니터링 시스템 적용 등을 통해 계획되지 않은 유지보수를 줄임으로써 기술적 신뢰도 및 안정성 확보.

② 풍력발전단지 운전 전에 관한 세계적 수준의 데이터베이스 개발- 정상운전 조건에서의 전력 생산, 운전, 에너지 효율 증가 기술 및 풍력터빈 성능 등에 대해 미 전역 풍력발전단지에서 신뢰성 데이터 수집 및 데이터베이스화.

③ 극한 운전환경에서의 안정적인 운전 보장- 번개, 허리케인, 폭한, 염분 부식 등 극한 운전환경에서의 데이터 수집, 시험방법, 운전 신뢰성 확보 기준 개발.

④ 풍력발전 운전 및 유지보수의 모범사례 개발 및 문서화- 풍력발전 단지의 안전과 최적화 운전을 위해 운영 및 유지보수(Operating & Maintenance) 전략과 절차에 대한 모범사례 개발 및 촉진.

⑤ 재가동과 해체에 대한 애프터 마켓 기술 업그레이드 및 모범사례 개발- 풍력발전 시스템의 운전 수명은 20년 이상이나 주요 부품의 교체, 업그레이드를 통한 재가동 및 해체에 대한 모범사례 개발.

**(실행계획 5) 전력 송전 및 통합 시스템 구축**

① 충분한 송전 시스템 개발- 풍황이 좋은 지역과 고전력 수요 지역의 차이로 인한 고전압 송전의 기술적 안정성과 가격경쟁력을 동시에 만족할 수 있는 대량 전력 송전 시스템 및 효율적 운전 필요에 따라 전력 부분과의 협력 추진.

② 유연한 에너지 공급원 확충- 다양한 전력수요의 대응을 위해 전력

부분과 협력을 하고, 풍력과 기존 발전체계, 태양광 발전, 에너지 저장 등 여러 가지 에너지 공급원의 활용을 통한 전력망의 유연성 제고.

③ 풍력발전 확대를 위해 경제적인 전력 시스템 운영- 풍력발전 비용이 높은 전력 시스템 운영의 비용 효율성 향상과 전력시장 활성화를 위해 전력 부분과의 협력 필요.

④ 통합 전력망을 위한 최적화 제어기술 제공- 풍력발전장치 및 제어체계와 기존 발전 시스템과의 최적화된 계통 연계를 통해 전력품질 및 전압 제어기술 제공.

⑤ 해상 풍력 전력망 설계 및 최적화 통합 전략 개발- 풍황 및 해류 영향, 해저지형 및 수심, 해저 전력선 등 해저 전력망 시스템을 개발, 평가하고, 발전량 극대화 측면에서의 단지 확장, 타 에너지원과의 통합 전략 개발.

⑥ 분산형 풍력 통합 전력망 기술 제고- 분산형 풍력발전 시스템의 운전 정보 수집 및 모델링 툴을 사용해 시스템의 신뢰 제고.

**(실행계획 6) 풍력발전단지 부지 선정 및 허가**

① 공공 사용 부지에 대한 규제 완화 옵션 개발- 풍력발전단지 부지 중 항공, 레이다, 공유지, 주거지역 영향 지역, 상업지역, 해상 운송 등 공공 목적 사용 부지와 연관될 경우 가치 평가, 규제 완화 등의 옵션 개발.

② 환경영향 완화 전략 개발- 풍력발전단지 부지 선정 시 야생동물 및 환경 훼손 등의 영향을 최소화하는 전략 개발.

③ 풍력발전 설치 및 운전 에 대한 개발지역 영향 완화 전략 개발- 지역 사회, 지역주민에게 풍력발전 설치, 운전의 개발 필요성에 대한 정확한 정보를 제공해 지속적 확산정책 추진이 가능하도록 전략 체계화.

④ 풍력발전단지 개발을 위한 명확하고 일관된 규정, 가이드라인 개발- 연방정부, 주정부 단위의 주관 프로젝트를 통해 추진하고, 민간 토지 및 해상지역에 대한 명확한 규정, 가이드라인 개발.

⑤ 풍력발전단지 선별을 위한 체계 수립- 잠재적 풍력발전 개발지역에 대한 신속한 사전심사를 허용해 위험도를 낮추고, 효율적인 부지 선정체계를 확립.

## (실행계획 7) 협력, 교육 및 봉사활동

① **풍력발전의 영향 및 혜택에 대한 정보 제공**- 경제적 파급 효과 및 기후변화 대응 효과를 포함하는 풍력발전의 폭넓은 사회·경제·환경적 영향에 대한 정보를 제공해 대중의 이해도 증진.

② **국제 교류 및 협력사업 조성**- 풍력기술 R&D, 표준 및 인증, 부지 선정, 운전과 해체 등의 모범사례에 대해 의견 교환, 연구방법 토론, 민간 및 공공 부문 연구내용 교류 등 다양한 국제 교류 및 협력사업 조성.

## (실행계획 8) 인력 개발

① **인력 양성 및 교육 프로그램 개발**- 풍력 분야의 인력양성사업 및 초·중·고등학교부터 대학 학위과정까지의 교육 프로그램을 개발해 산업계에서 요구하는 인재 육성 추진.

## (실행계획 9) 정책 분석

① **에너지 기술의 가치 평가방법의 수정 및 적용**- 에너지 기술의 비용, 이익, 위험, 불확실성 및 기타 영향에 대한 비교 평가방법을 수립하고 적용.

② **정책 분석방법의 수정 및 적용**- 국가 전력 포트폴리오에 영향을 미치는 연방 및 주정부 정책 결정에 이해도 제고를 위해 정책 분석방법의 수정 및 적용.

③ **'Wind Vision Study Scenario' 달성을 위한 로드맵의 정기적 업데이트**- 미국의 풍력기술 발전과 추진과정을 모니터링하고, 우선순위의 풍력기술 R&D 정보를 수집하며, 약 2년마다 정기적으로 풍력 로드맵 업데이트 추진.

## 결론 및 제언

미국은 깨끗하고 저렴하며 안전한 에너지의 안정적 생산과 소비가 21세기 가장 큰 도전과제 중 하나로 인식하고 있으며, 그 문제 해결에 앞으로 풍력발전의 큰 기여가 예상된다. DOE 'Wind Vision' 보고서는 현재뿐 아니라 미래에 풍력발전이 미국의 지속적 경제성장의 핵심 사항이며, 공공·민간 부문으로 풍력산업이 점진적으로 확대될 것으로 예상된다. 또한 'Wind Vision'의 시나리오처럼 미국 총 전력 공급량 중 2030년까지 20%, 2050년까지 35%를 달성하기 위해서는 과거의 혁신기술 개발, 제조단가의 저감, 정부 보조정책 등에 의해 달성한 현재의 4.5% 달성방법과는 달리 'Wind

Vision' 로드맵에서 보여주는 보다 강한 공공 및 민간 부문의 역할, 육상 풍력뿐 아니라 해상 풍력으로의 기술·사업범위 확장, 정책·경제적 보조정책 확대, 대용량 풍력발전 R&D를 위한 혁신기술 개발, 시장 활성화를 위한 규제 완화 및 규격 표준화, 인력 양성, 기후변화 대응 및 풍력산업의 필요성에 대한 홍보정책 등이 동시에 강력히 추진되어야 가능한 것이라고 생각된다.

'Wind Vision' 보고서 검토 후 2008년 이후 미국 풍력발전산업의 성공 요인 중 함께 고민하고자 하는 몇 가지 시사점을 간략하게 정리했다.

### ① 세계가 주목할 수준의 보고서를 통해 국민적 동의와

#### 정부 정책결정의 주요 자료로 발간

- 250명의 정계, 학계, 산업계, 연구소 소속 최고 전문가들의 의견 반영과 2년에 걸친 준비과정, 그리고 이전 보고서의 장·단점 분석을 통한 대외 상황 변화에 대해 반영한 점.
- 보고서의 대상이 전문가를 위한 것이 아닌 일반 국민들도 이해할 수 있는 내용을 포함함으로써 정책결정자들을 설득할 수 있는 객관적 자료를 근거로 작성한 점.

### ② PTC(인센티브제도)의 연장

- 정책 지원대상을 미국 내 생산제품 대상으로 제한함으로써 에너지 분야의 민간 부문 참여를 확대를 유도하고, 미국 내 신규 고용 창출 등 경제적 파급 효과에 크게 기여한 점.
- PTC 연장을 위해 일반인들의 지지를 이끌어내고 이를 통한 정치권에 힘을 실은 점.

### ③ 지속적인 정책의 일관성

- 정책적 민감성이 높은 에너지 분야에서의 지속적인 정책 일관성은 민간의 신규 투자에 대한 불확실성을 낮췄고, 정부가 앞으로 풍력산업의 성장에 확신을 주었기 때문에 자발적 투자가 확대됐으며, 신규 고용 등 관련 경제적 파급 효과가 발생한 점.

### ④ 지역사회의 설득과 지지

- 상대적으로 개발이 늦었던 아이오와 주와 같이 미국 중부 내륙지방에 풍력 관련 산업체 유치, 신규 일자리 창출 등을 통해 지역경제를 활성화한 점.
- 'Wind Vision' 보고서에서도 풍력발전단지 설치지역에 대한 혜택을 강조함으로써 환경·심미적 불편함을 극복한 점.

※ 본 보고서는 한국에너지기술평가원과 의견이 다를 수 있으며, 본문 내용에 이견이 있는 경우 jehyung@ketep.re.kr로 문의하시기 바랍니다.



# 새로운 혁신 모델을 제시한 우버(Uber)

스마트폰 애플리케이션을 열어 몇 번 터치만 하면 운전사가 딸린 최고급 세단이 나를 모시러 온다. 고객을 감동시킨 환상적인 서비스는 '우버(Uber)'라는 이름의 스타트업을 불과 5년 만에 기업가치 18조 원의 글로벌 기업으로 성장시켰다. 하지만 논란의 불씨도 꺼지지 않는다. 로마, 파리, 베를린, 서울에서는 '불법 영업'을 반대하는 택시 노동자들의 파업과 시위가 잇따르고 있고, 관리·감독당국도 새로운 비즈니스 모델을 두고 혼선을 빚기는 마찬가지다. 우버는 과연 '유사 콜택시 영업'일까, 아니면 시장의 판도를 바꿔 놓을 태풍일까. 이제 우버는 단순히 불법성 여부를 떠나 디지털 혁신과 낡은 아날로그 제도의 전면전으로 확대됐다.

## 우버란?

우버는 자동차를 보유하고 이를 대여해 돈을 버는 운송업체가 아니다. 정보기술(IT)을 통해 자동차를 사용자에게 연결해 주는 서비스를 제공할 뿐이다. 위성항법장치(GPS)로 가장 빨리 올 수 있는 자동차의 위치와 오는 데 걸리는 시간을 알려 준다. 운전사에 대한 고객들의 평점도 한눈에 볼 수 있다. 요금은 미리 입력돼 있는 신용카드로 자동 결제되기 때문에 지갑도 필요 없다.

## 우버의 탄생

우버는 현 최고경영자(CEO)인 트래비스 칼라닉이 2009년 미국 샌프란시스코에서 설립한 회사다. 캘리포니아주립대(UCLA)에서 컴퓨터공학을 공부한 칼라닉은 재학 시절 개인끼리 동영상 파일을 공유하는 P2P 서비스업체 스쿠어(Scour)에 입사했다. 칼라닉은 이 회사에서 마케팅과 사업 개발을 담당했다. 칼라닉이 합류한 후 스쿠어는 수백만 명이 이용하는 서비스로 성장했다. 하지만 1999년 경쟁사 냅스터의 등장과 일부 엔터테인먼트 기업과의 저작권 소송으로 결국 파산했다. 이듬해 콘텐츠 유통업체 레드스우시를 설립했지만 큰 성공을 거두지 못하고 2300만 달러에 회사를 매각했다. 이런 경험들이 칼라닉이 뛰어난 기업가로 성장할 수 있도록 자양분이 됐다. 회사 매각으로 거액을 거머쥔 칼라닉은 스페인, 일본, 그리스, 하와이, 프랑스, 세네갈 등지를 떠돌며 새로운 사업 아이디어를 구상했다. 그러다가 2008년 말 동료 스타트업 기업인들과 참석한 한 포럼에서 우버 사업 아이디어를 구상하게 된다. 당시 그는 운전사가 딸린 차를 렌트했는데, 하루 렌트 비용이 800달러였다. 칼라닉은 렌트비가 너무 비싸다고 느꼈고, 비용을 줄일 수 있는 방법을 고민했다. 그러면서 '시간이 남는 자동차 소유자가 차가 필요한 사람의 운전사가 돼 주면 어떨까'하는 데까지 생각이 이어졌다. 이 아이디어는 결국 우버로 발전했다. 스쿠어에서 익힌 P2P 개념을 차량 공유 서비스에 구현한 것이다.

## 모바일 종합 물류회사로 도약

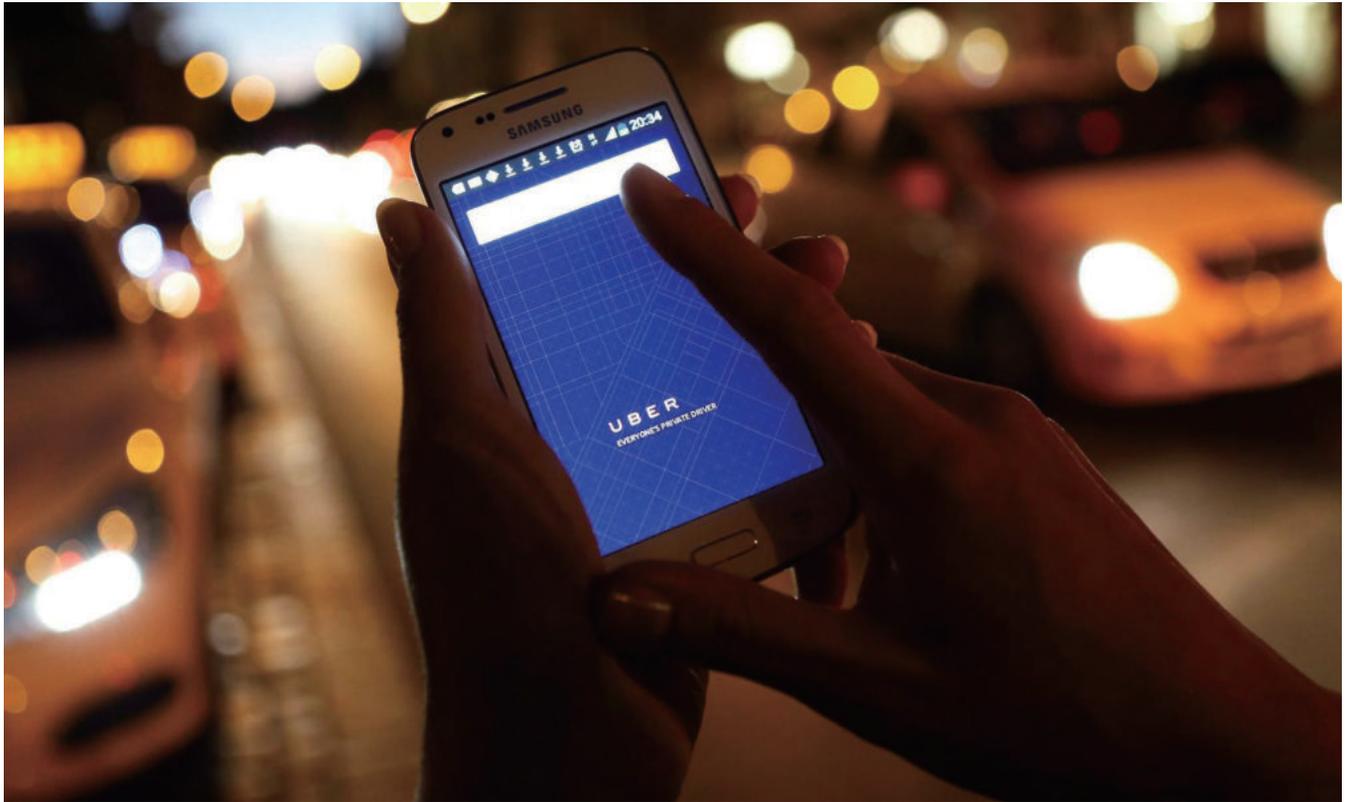
칼라닉은 2009년 시범 서비스를 거친 뒤 2010년 6월 샌프란시스코 지역에서 정식 서비스를 론칭했다. 반응은 폭발적이었다. 인터넷 전문 매체 테크크런치의 공동 창업자 마이클 애링턴은 자신의 트위터에 "스마트폰 터치 한 번으로 '5성급' 운전사가 15분 만에 프리우스 차량을 몰고 내가 있는 호텔 로비에 도착했다. 택시와는 비교할 수 없을 정도로 편리하다"고 썼다. 우버는 승승장구하기 시작했다. 2010년 말 구글 출신의 투자자 크리스 사카로부터 125만 달러를 유치한 데 이어 2011년 초에는 벤치마크캐피털 등으로부터 1150만 달러를 투자받았다. 투자 유치에 잇달아 성공하



면서 우버는 전 세계를 무대로 급격히 사업을 확장할 수 있었다. 창업한 지 5년 만에 우버는 43개국 163개 도시에 진출했다. 이러한 우버의 고속성장에는 구글의 공도 컸다. 구글은 2013년 구글벤처스를 통해 우버에 2억5000만 달러(약 2500억 원)를 투자했다. 구글벤처스가 확보한 지분은 불과 7.35%. 3조 원 이상의 기업가치를 인정받은 것이다. 구글벤처스의 가세는 후속 투자를 끌어들이는 토양이 됐다. 특히 '무인자동차 개발에 나서고 있는 구글이 투자한 데에는 뭔가가 있을 것'이란 추측이 주효했다. 포브스는 "구글이 자신들의 무인자동차 프로젝트를 우버 시스템에 연결하려고 할 것"이라고 예상했다. 이 같은 전망에 '돈이 될 것 같다'고 생각한 뮤추얼펀드들이 너도나도 우버 투자에 참여하기 시작했다. 피델리티가 4억2500만 달러, 웰링턴매니지먼트가 2억900만 달러, 블랙록이 1억7500만 달러를 투자했다. 줄 잇는 투자로 2013년 3조~4조 원대였던 우버의 기업가치가 2014년 6월 18조 원으로 경총 뛰어올랐다. 국내 대기업인 SK텔레콤의 시가총액과 맞먹는 규모다. 서비스도 다변화하고 있다. 고급 승용차를 이용한 리무진 서비스 '우버 블랙'을 비롯해 기존 택시를 이용하는 '우버 택시', 일정 자격을 갖추면 일반인도 영입할 수 있는 '우버 X' 등 여러 서비스가 존재한다. 특히 최근에는 자전거 택배 서비스인 '우버 리시'와 카풀 서비스 '우버 풀'을 선보이며 모바일 종합 물류회사로 도약하고 있다.

### 저항을 몰고 다니는 스타트업

우버는 진출하는 도시마다 택시 운전사들의 반발을 불러일으키고 있다. 영국 런던, 프랑스 파리, 독일 베를린, 스페인 마드리드 등 유럽 주요 도시는 우버에 반발하는 택시 운전사들의 파업으로 몸살을 앓았다. 파리의 택시 운전사들은 우버 차량을 공격하기도 했다. 우버의 본거지인 미국에서는 일자리를 빼앗길 위기에 처한 택시 운전사들이 노조를 통해 집단적으로 저항하고 있다. 이들은 무면허 택시 영업을 정부가 허용해서는 안 된다고 주장한다. 택시 운전사들의 집단적인 저항에 우버는 "우리는 기존에 인·허가된 회사 및 운전사들과 함께 일하고 있다"고 반박했다. 한국도 상황은 다르지 않다. 택시 노조는 "불법 택시 우버가 기존 택시 운전사들의 생존권을 위협하고 있다"며 격렬하게 반발하고 있다. 갈등은 기존 택시업계와의 사이에서만 있는 게 아니다. 우버는 최근 경쟁 서비스인 리프트(Lyft)와도 한바탕 혈전을 벌이고 있다. 리프트는 본래 일반인이 돈을 받고 카풀을 하는 서비스였다. 사건의 발단은 리프트가 우버와 유사한 서비스인 '리프트 라인'을 내놓으며 시작됐다. 우버는 곧바로 카풀 서비스인 '우버 풀'을 선보이며 맞대응에 나섰다. 이후 리프트가 미국 경제 전문지 CNN머니에 "우버 운전사들이 5000여 건의 주문을 넣은 후 이를 취소하는 방식으로 리프트의 영업을 방해했다"고 제보하면서 진흙탕 싸움이 시작됐다. 이에 대해 우버는 "리프트 운전사들도 같은 수법으로 1만 번 이상 우버의 영업을 방해했다"며 비난했다.



## 우버의 성공요인

■ **GPS 기반의 수요 예측 프로그램**- 우버의 서비스가 구현될 수 있는 이유는 GPS 센서 덕분이다. GPS가 제공하는 위치 정보를 통해 차량 이용을 원하는 사용자의 위치 및 인접한 차량을 파악해 승객과 운전사를 연결하고, 승객은 앱을 통해 실시간으로 운전사의 위치를 확인할 수 있다. 우버 차량은 승차 지점에서 하차 지점까지 운전사가 소지한 스마트폰의 GPS를 이용해 자동으로 시간과 이동거리에 따른 요금을 산정한다. 이는 또한 차량 도착시간 최소화, 차량 운용 효율 극대화를 위해 매일 발생하는 데이터를 분석, 수요 예측을 가능하게 한다. 수요가 많은 시간대와 지역을 분석, 근처에 차가 대기할 수 있도록 해 차량 도착시간을 단축할 수 있다.



■ **사용자 편의를 위한 모바일 결제**- 모바일 결제기술 역시 우버의 핵심이다. 우버 이용 후 발생한 요금은 하차 시 사용자가 사전에 입력한 신용카드 정보를 토대로 자동 결제되며, 영수증은 이메일이나 모바일폰 문자를 통해 전송된다. 또한 결제 기능은 여러 명이 함께 이용할 때 더치페이 등 다양한 옵션을 포함하고 있어 사용자 편의성을 극대화했다. 요금 결제 시 사용자가 별도로 현금을 소지해야 하는 불편을 덜어 주고 있다. 우버의 결제 시스템은 글로벌 신용카드업계의 데이터 보안 표준안인 'PCI-DSS(Payment Card Industry Data Security Standard)'의 기준을 준수하고 있다.

■ **공급 균형을 위한 피크타임요금제**- 우버는 변동가격제를 적용, 수요와 공급의 원리에 따라 수요가 많은 시간대에는 거리당 비용이 올라가고, 공급이 많아지면 가격이 내려가는 '피크타임제(Surging Price)'를 운영하고 있다. 악천후, 연말이나 특정 이벤트 등으로 수요가 폭증해 거리에서 택시를 잡는 게 거의 불가능하거나 운전사들이 운행을 회피하는 시간대에도 차량이 부족해 불편하지 않도록 운전사들에게 추가 인센티브를 제공하는 것이다. 이렇게 공급 균형을 맞춰 소비자들이 안정적으로 차량을 확보하도록 하고 있다.



## 반려동물을 위한 아이디어 상품

도심을 조금만 벗어나 산책을 하다 보면 반려동물과 함께 나들이를 하는 사람들을 종종 접하게 된다. 이번 호에서는 평생을 함께하기에 반려동물이라 칭하는 애완동물을 위한 아이디어 상품을 소개한다.



### 개의 말을 알아듣는 자동번역기

개의 뇌파를 읽어 인간 언어로 바꾸는 기기. EEG 뇌파 탐지 센서가 탑재된 이 기기를 개에 착용시키면 개 뇌파를 읽어 인간 언어에 해당하는 말로 변환해 준다. 특히 스피커가 장착돼 있어 사람 목소리로 들을 수 있는 게 특징이다. 하지만 아직은 단순한 감정을 전하는 데 그친다. 탐지할 수 있는 뇌파의 패턴은 '배고프다' '피곤하다' '누구세요?' 등 기본적인 것으로 제한돼 있다. 이 기기는 미국의 NSD라는 업체의 '짓는 건 이제 그만(No More Woof)'이라는 프로젝트를 통해 개발됐다. 현재는 영어로만 번역할 수 있으며, 곧 중국어 · 프랑스어 · 스페인어 등도 지원할 예정이다. [www.nomorewoof.com](http://www.nomorewoof.com)

### 벼룩 No! 진드기 No! 애완견 빗

애완견을 괴롭히는 벼룩과 진드기를 간단하게 해결할 수 있는 애완견용 빗 '플리 킬링 펫 콤(Flea Killing Pet Comb)'이다. 이 제품은 전원 케이블이 없어 편리하며, 빗질을 할 때마다 약한 전류가 흘러 벼룩을 죽인다. 낮은 전압은 애완견에게 해를 끼치지 않고 오히려 피부를 손상시키는 화학물질을 사용하는 것보다 나은 방법이라는 게 전문가들의 의견이다. 애완견의 나이와 크기에 상관없이 사용할 수 있으며, AA 배터리 2개로 작동한다. [www.hammacher.com](http://www.hammacher.com)



### 자전거 자투리 공간도 알뜰하게

자전거의 자투리 공간 활용법이 눈길을 끈다. 자전거 의자 아래에 수납할 수 있도록 도와주는 이 아이디어는 낭비되는 공간을 활용할 수 있다는 점에서 의미가 있다. 큰 물건을 넣지는 못하지만 간단한 간식이나 음료 · 컵 등을 수납할 수 있다. 해외의 한 와인 관련 사이트에 '와인 소풍용 자전거'라는 이름으로 소개됐다. 박스를 열어 작은 티 테이블로도 이용할 수 있다. 해당 자전거는 중고 자전거 판매업체에서 별도 주문 제작하는 제품으로 알려졌다. [hellsouldron.wordpress.com](http://hellsouldron.wordpress.com)



### 장난감형 강아지 칫솔

애완견의 건강을 위해서는 양치질이 꼭 필요하다. 하지만 어릴 때부터 훈련돼 있지 않은 이상 기존의 칫솔로 강아지를 양치시키는 일은 어렵다. 이빨 닦는 것을 싫어하는 강아지들을 위한 장난감형 칫솔이 등장했다. 중국의 한 디자이너가 제작한 큐링(Q-Ring)이다. 고무 재질로 된 링의 파인 홈 부분에 치약을 넣으면 강아지가 단순히 물고 가지고 노는 것만으로 양치질이 된다. 돌보기 모양의 칫솔을 접으면 프리스비로 변해 애완견들을 운동시킬 때도 안정맞춤인 일석이조의 제품이다. [www.yankodesign.com](http://www.yankodesign.com)





### 반려동물의 건강을 책임지는 '보이스'

반려동물의 건강 상태와 습관을 기록할 수 있는 건강 밴드 '보이스(Voyce)'다. 보이스는 생체 의학 연구원들과 동물 전문가, 코넬대가 함께 개발한 것으로 반려견의 심장박동 · 호흡률 등과 같은 중요 건강 신호와 행동성 레벨, 칼로리 소모량 등의 지표를 모니터링한다. 반려동물의 건강과 활동 상태를 매일 기록해 행동 · 식사 · 운동 · 호흡 등의 패턴을 이해할 수 있도록 돕는다. 이 데이터는 사용자의 컴퓨터나 휴대전화로 전송된다. [www.mydogsvoyce.com](http://www.mydogsvoyce.com)



### 손목에 차는 반려견 목줄

'리시인유(Lishinu)'는 손목에 차는 반려견 목줄이다. 손목에 걸기 때문에 양손이 자유로워 다른 물건을 잡을 수 있어 편리하다. '리시인유'는 손목시계처럼 손목에 차고 벨트를 후크에 걸어 조이면 된다. 이 기기를 손목에서 풀고 싶다면 안전벨트를 풀면 된다. 그리고 제품의 반대쪽은 개의 목에 쉽게 걸 수 있다. 줄의 길이는 약 3m까지 늘릴 수 있으며, 50cm로 줄일 수도 있다. 제품은 단단한 플라스틱 재질로 만들어졌으며, 안쪽은 레이저 컷과 자동 잠금식으로 돼 있다. [www.lishinu.com](http://www.lishinu.com)



### 나들이 유혹하는 전동 스쿠터

보관과 충전이 편리한 박스형 스쿠터가 모습을 보였다. 러시아의 스쿠터 전문회사 자이트에코(ZET ECO)가 차세대 전동 스쿠터를 개발했다. 이 전동 스쿠터는 기존 스쿠터와 다르게 튀어나온 부분을 없앤 박스형 디자인을 채택해 보관과 운반이 편리해진 것이 특징이다. 표준 전기 배터리 팩을 담았으며, 충전은 가정용 전압 220V와 110V로 가능하다. 2.5시간이면 완충되며, 완전 충전으로 도로 상황에 따라 약 25~40km를 이동할 수 있다. 최고 속도는 15mph(시속 24km)다. 제품의 길이와 두께는 각각 85cm와 15cm로 앞바퀴가 분리되며, 무게는 18kg이다. 별도 수납공간이 있고, 전면과 후면에 발광다이오드(LED) 방향 지시등도 부착했다. 또 휴대전화 거치대도 있다. [www.zeiteco.com](http://www.zeiteco.com)



### 고양이를 위한 먹이 공급기

고양이를 위한 스마트 먹이 공급기 '비스트로(Bistro)'다. 비스트로는 고양이의 체중을 측정할 수 있는 발판을 갖고 있다. 먹이를 먹기 위해 고양이가 발판 위에 올라서면 무게 센서가 작동한다. 매번 무게를 측정하며 체계적으로 체중 관리를 한다. 고양이를 여러 마리 키우는 이들에게도 권장한다. 비스트로는 고양이의 얼굴을 인식하는 기능을 갖춰 고양이별로 먹이 양을 미리 설정해 두고 먹이를 공급한다. 집 안이 아닌 외부에서도 모바일 애플리케이션을 이용해 고양이들을 관리할 수 있다. [www.zillians.com](http://www.zillians.com)



### 반려동물과 놀 수 있는 사이트

기술의 발전으로 주인이 집에 없을 때에도 반려동물에게 실시간으로 밥을 줄 수 있다. 더 나아가 미국의 아이펫 컴패니언(Pet Companion)은 무선으로 움직이는 로봇식의 장난감들을 통해 동물보호소에 있는 반려동물들과 인터넷 웹사이트에서 놀아줄 수 있도록 하고 있다. 리치인(Reach-in)의 기술을 통해 아홉 개의 각기 다른 지역에 있는 고양이보호소의 상황을 실시간 비디오로 제공해 준다. 유저들은 카메라와 방 곳곳에 설치된 무선 조종 장난감들을 동시에 조작해 고양이들과 놀아줄 수 있으며, 2분에 한 번씩 고양이가 바뀐다. 이는 반려동물들과 유저들에게 즐거움을 줄 뿐만 아니라 보호소 관리자들의 짐을 덜어준다. 나아가 유저들이 웹사이트에 머무르는 시간이 길어지면서 기부나 입양이 폭발적으로 증가하고 있다. 현재는 동물자선사업에 사용되는 기술이지만 앞으로는 바쁜 반려동물 주인들에게도 유용할 것으로 전망된다. [www.ipetcompanion.com](http://www.ipetcompanion.com)

# 정부 R&D 사업에 처음 참여한 기관, 우수 성공사례로 대통령 표창을 받다

이병현 [한국산업기술평가관리원 성과확산팀 팀장]

지금으로부터 8년 전인 2007년 봄으로 거슬러 올라간다. 기계 분야 담당 간사인 내게 회사 근무복을 입은 2명이 내방했다. 매년 연초에는 신규 사업 지원 업무로 무척 바쁜 시기이다 보니 사전 약속 없이 불쑥 찾아온 방문객이 반가울 리 만무했다. 하지만 멀리 대구에서 찾아왔다고 하니 하던 일을 잠시 뒤로 미루고 용건이라도 들어주려 만남을 가졌다. 방문자는 KCW라는 자동차용 와이퍼를 만드는 회사의 부장과 대리로 정부과제를 한번도 수행한 적은 없지만 이번 기회에 해보고 싶다는 뜻을 전했다.

당시 나는 간사생활의 오랜 경험으로 회사의 담당자와 몇 마디 나눠 보면 그 회사가 어떤 회사이고 어떻게 운영되는지 대충 짐작이 가능했다. 그런데 단 한번도 정부과제를 수행한 경험이 없는 회사의 내방객과 대화를 나눌수록 중소기업임에도 별도의 기술연구소를 보유할 만큼 자체 기술 개발의 중요성을 잘 인식하고 있다는 판단이 들었다. 여기에 더욱 놀라운 점은 중소기업임에도 불구하고 회사의 기술적 약점을 파악하고, 그

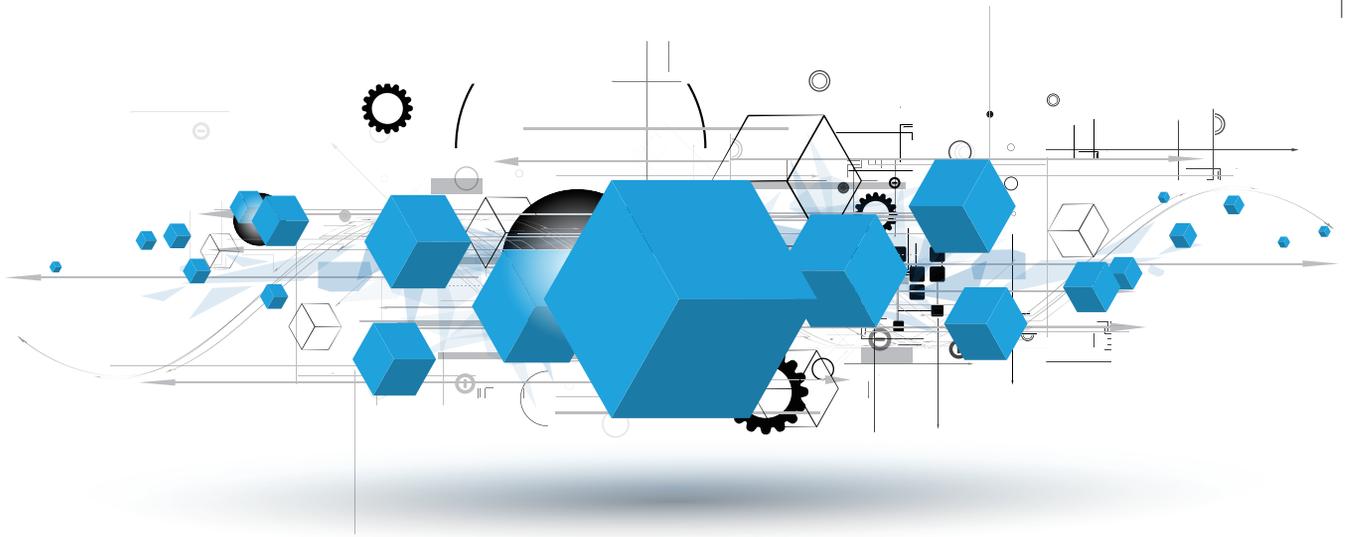
## 성공적인 정부 R&D 사업을 추진하기 위한 TIP

### 과제 실무자와 전담기관 담당자 간 소통 채널을 강화하라

연구과제 관리 실무자는 전담기관의 담당 간사에게 연락하는 것을 어렵게 생각하면 안 된다. 늘 편하게 전담기관 담당자와 소통하며 과제 추진상의 애로사항이나 자문요청을 통해 앞으로 발생할지 모를 위험요소에 대비하는 자세를 가져야 한다(평소 전담기관 담당자를 괴롭힌 과제가 후에 문제가 생기거나 성과가 나쁜 사례를 경험한 적도, 들어본 적도 없다. 대부분 사고가 나는 과제는 1년 내 조용히 있다가 과제기간이 끝날 때쯤 문제를 들고 찾아오는 과제다. 이때는 도와주고 싶어도 물리·시간적인 한계로 도움을 줄 방법이 없는 경우가 대부분이다). 특히 관련 규정에 반해 사용된 사업비의 경우에는 정산불인정 및 환수가 이뤄지므로 이에 대한 각별한 주의가 필요하다.

### 전담기관의 담당자는 R&D 추진의 조력자다

해당 기술의 세부내용은 현재 그 과제를 진행하는 연구자가 가장 잘 파악하는



러한 약점을 어떤 방향으로 개선해야 하는지에 대한 방향을 이미 설정해 놓은 부분이었다.

기초체력은 있는 듯하니 적당한 정부과제를 연결해 지원받을 수 있게 도와주면 잘되겠다는 판단이 들었다. 그래서 회사의 규모, 연구 분야, 연구기간 및 소요예산 등을 고려해 KCW에 적합한 사업을 추천했다. 그것이 바로 부품소재기술개발사업이었는데, KCW는 사업계획서 및 발표 준비를 충실히 하여 신규 과제로 선정됐고, 우연히도 내가 담당자로 배정됐다. 이후 약 2년간 해당 과제를 담당하면서 기업의 현장 실사를 나가 생산 라인도 둘러보고, 연차평가가 발표내용, 보고서 등을 살펴봄에 나도 조금씩 와이퍼 전문가가 되어 갔다. 더불어 시도 때도 없이 R&D 관련 규정을 문의하던 연구기관의 '초짜' 대리도 어느덧 과제관리 전문가가 되어 가고 있었다. 하지만 그 무렵 나는 내부 부서 이동으로 KCW, 그리고 그 대리와의 더 이상 일을 진행하지 못하고 다른 업무로 전환됐다.

그로부터 몇 년 뒤 KCW라는 회사를 잊으며 지낼 무렵 우연히 잘못 걸려온 전화를 넘겨받다가 당시의 담당 대리(현재는 차장)와 연결이 됐고, 그를 통해 내가 담당했던 과제의 성과에 대해 들을 수 있었다. 과제는 '성공'적으로 끝났고, 과제를 통해 확보된 기술(지식재산권)을 기반으로 실질적인 수입대체 및 수출 증대가 발생했으며, 이러한 성과로 당시 총괄 책임자였던 부장은 기술유공자로 '대통령 표창'을 수상해 현재는 상무로 진급했다는 것이었다. 그러면서 "정부과제를 처음 수행하는 우리 회사를 도와주어서 이렇게 좋은 계기가 됐다"고 내게 감사인사를 하는 순간 정말 가슴 뿌듯한 보람을 느꼈다.

나는 내가 하는 이 직업이 정말 좋다. 다른 사람들을 도와주면서 월급 받고, 여기에 더해 감사하다는 인사까지 받는 이런 직업이 대한민국에 어디 또 있겠는가. 오늘도 그 맛에 나는 피곤한 줄 모르고 야근을 한다.

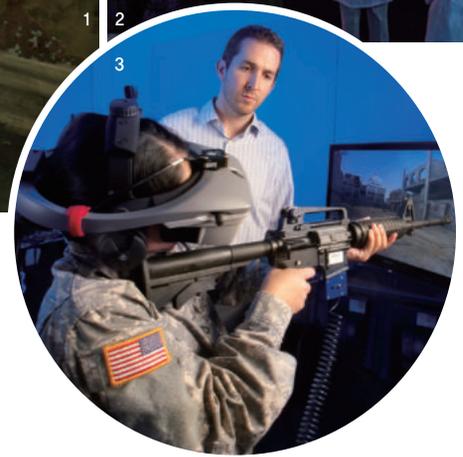
것이 당연하다. 그러나 전담기관의 담당자는 과제 관리에 있어서는 베테랑이다. 과제 추진상 문제가 생겼을 때 전담기관 담당자의 경험을 통해 유용한 해결책을 제안받을 수 있을 것이다. 가령 처음에는 한뜻으로 추진했던 연구과제 컨소시엄이 뼈대대며 불협화음을 내서 과제 추진의 효율성이 극도로 떨어지는 경우가 종종 있다(컨소시엄 기관 간의 이해관계, 기업의 최종 목표와는 거리가 있는 본인이 하고 싶은 연구를 하는 대학 또는 연구소의 연구자 등). 대부분의 경우 기업은 이러한 상황을 어쩔 수 없는 것으로 인식하고 속앓이를 하면서도 그대로 추진하는 경우가 많다. 하지만 이 경우 전담기관 담당자와 상의하면 반드시 효율적인 참여기관 관리기법을 알려줄 것이다.

#### 전담기관의 담당자가 관리과제의 연구내용을 숙지할 수 있게 하라

우스갯소리로 과제 실무자와 담당 간사는 협약할 때, 현장 실사 나갈 때, 연차 평가할 때 등 1년에 3번 얼굴을 본다고 한다. 예전에 비해 전담기관 담당자가

관리해야 하는 과제 수는 매년 증가하고, 관리해야 할 항목 역시 늘어나는 추세다. 때문에 전담기관 담당자가 모든 관리대상 연구과제의 기술적 내용을 100% 숙지하고 있을 것이라는 기대는 하지 않는 게 좋다. 이럴 때 해결방법은 의외로 간단하다. 전담기관 담당자에게 본인의 R&D 과제에 대해 공부를 시켜 주면 된다.

연차별 연구기간 중간쯤 지난 시기에 실무자가 전담기관 담당자에게 10장 내외의 자료, 즉 올해 수행하기로 한 내용, 전반기에 수행한 일, 후반기에 해야 할 과제, 자금 집행 현황, 지재권 출원 현황, 연차평가보고서 작성계획 등의 내용들을 간단히 설명한다. 간단하지만 무척 중요한 일이다. 바쁜 전담기관 담당자의 시간을 뺏는 게 아닌가 걱정이 된다면 그런 생각은 애당초 하지 않아도 좋다. 전담기관 담당자는 기본적으로 엔지니어 출신이다. 엔지니어는 기술과 관련한 대화를 나누는 것을 즐긴다(생각해보라. 늘 모니터 앞에서 행정서류 더미 속에 파묻혀 사는데 기술에 대한 얘기를 할 상대가 모처럼 나타났다면, 유레카~).



## 영화 '매트릭스'를 통해 보는 가상현실 기술의 빛과 그림자

이동훈 [과학 칼럼니스트]

그러고 보니 벌써 16년 전이다. 앤디 워쇼스키 감독의 대작 SF 영화 '매트릭스'가 개봉돼 원산지 미국은 물론 우리나라 극장가에까지 평지풍파를 일으킨 게 말이다. 영화 속 미래에서 인류는 매트릭스라는 고도로 발달한 컴퓨터 네트워크의 노예가 돼 자신의 체력으로 매트릭스를 유지해 주고, 매트릭스가 보여주는 가상현실(Virtual Reality) 데이터를 현실인 양 착각하며 살아가는 비참한 삶을 영위하고 있었다.

이 영화는 어쩌면 일반인에게는 매우 생소한 개념일 수도 있는 가상현실을 대중이 잘 이해할 수 있게 설명했다. 동시에 가상현실 기술의 엄청난 발전 가능성은 물론 이 기술이 오용될 경우의 두려운 미래를 간접적으로나마 체험하게 해준 작품이기도 하다. '매트릭스'가 나오고 나서 강산이 한 번 바뀌고도 남을 시간이 지난 지금 가상현실 기술은 영화 속만큼은 아니더라도 착실히 발전을 거듭하고 있다.

### 기계로 꾸는 꿈, 가상현실

가상현실을 가장 짧고 거칠게 정의하자면 '기계장치를 이용해 꾸는 꿈'이라고 표현할 수 있다. 흔히 몰입형 멀티미디어로도 불리는 가상현실은 실제 세계, 또는 가상 세계의 물리적 존재를 기계로 재현하는 환경이기 때문이다.

요즘은 대부분의 사람이 가상현실을 컴퓨터와 연관 짓지만 사실 가상현실이라는 용어와 개념은 전자공학계가 아닌 예술계와 건축계에서 처음 개발했다. 유럽에서는 수백 년 전부터 관객들을 완전히 감싸는 360도 원형 파노라마 벽화가 존재했다. 현실이 아니지만 체험자에게 마치 현실과도 같은 박진감을 주기 위해 만들어진 이러한 원형 벽화는 가장 원시적인 형태의 가상현실로 볼 수 있다.

여기에서 조금 더 발전해 종래에 그림으로 묘사하던 가상의 물체들을 입체화하고, 그 물체들을 기계장치의 힘으로 움직이는 환경도 일종의 가상현실로 볼 수 있다. 마치 연극 무대나 유원지의 '귀신의 집'과도 같은 환경이다. 하지만 극장의 무대장치와 소품은 비록 '진짜'는 아닐지라도 물리적 실재이기에 완벽한 가상으로 볼 수는 없다. 진정한 가상현실을 열어 준 것은 바로 2진수의 마술, 컴퓨터와 전자공학의 힘이었다.

컴퓨터로 구현된 가상현실은 매우 몰입성이 높고, 강한 시각적 자극을 제공하는 가상의 3차원 환경을 제시한다. 현재까지 가상현실에서 재현하는 자극은 주로 스크린을 통해 전달되는 시각적 자극과 스피커나 헤드폰 등을 통해 전달되는 청각적 자극이다. 일부 발전된 햅틱(촉각과 힘, 운동감 등을 느끼게 하는 컴퓨터 기술) 시스템은 촉각적 자극도 제공할 수 있다. 오늘날의 가상현실 기술은 CAD 소프트웨어, 그래픽 하드웨어, 헤드

- 1 가상현실은 그 속으로 현실 도피를 하는 폐인들을 양산할지도 모른다는 위험성이 있다.
- 2 가상현실은 교육과 문화, 과학과 기술 분야에도 널리 응용될 수 있다.
- 3 가상현실 기술은 군사훈련 등 실제로 하기에는 위험하거나 비싼 분야부터 시작해 영역을 넓혀가고 있다.
- 4 영화 '매트릭스' 포스터

마운트 디스플레이(HMD), 데이터 글로브 등의 급격한 발전에 힘입어 사용자에게 매우 큰 실감을 줄 수 있다.

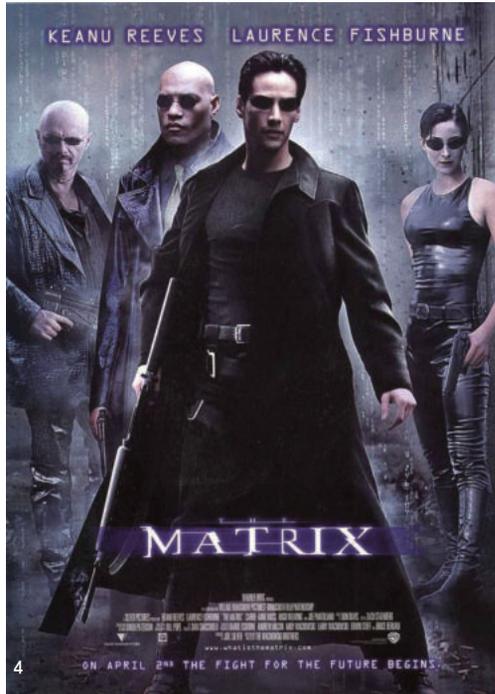
### 현실에서는 불가능하던 것도 가상현실에서 체험

현재 가상현실이 가장 많이 쓰이는 데는 다른 아닌 시뮬레이션 분야다. 기업과 군대, 관공서 등 여러 조직에서 실시하는 교육훈련 중에는 실제 환경에서 실물을 가지고 진행할 경우 비용이 너무 많이 들거나 피교육자의 위험 부담이 큰 것이 많다. 예를 들어 자동차나 배, 항공기 등 장비의 조작훈련, 다양한 재난상황 대처훈련, 전투 및 범죄 진압훈련 등이 그것이다. 그러나 가상현실 기술을 이용한 시뮬레이터를 사용하면 비용을 크게 아끼면서도 지극히 안전한 방식으로 교육훈련을 진행할 수 있다.

이러한 시뮬레이션 능력은 학교 교육에도 유용하게 쓰일 수 있다. 예를 들어 역사 교육의 경우 가상현실을 통해 과거의 환경을 그대로 재현하고, 학생들을 그 속에 보낸다면 타임머신을 만들지 않아도 과거에는 불가능했던 수준의 실감 나고 비용대 효과가 뛰어난 교육을 진행할 수 있다. 또 의대나 이공대 등에서도 가상현실을 통해 인체와 여러 자연물의 구조를 더욱 손쉽게 파악할 수 있다.

또한 가상현실 시스템은 더욱 실감 나는 원격 통신환경을 구축할 수도 있다. 즉 원격회의 등을 할 때 상대방이 마치 내 앞에 직접 있는 듯 실감 나는 회의가 가능할 것이다.

가상현실은 채택 컴퓨터 근무, 건축, 디자인 등에도 엄청난 영향을 미칠 것이다. 훌륭한 가상현실 기술 속에서 사람들은 현실과 중력을 무시하고, 적외선 시각으로 사물을 보며, 사람이 진입할 수 없을 정도로 좁은 곳에도 들어가 볼 수 있다. 현재 설계용 프로그램 솔리드웍스의 고급 사용자가 되려면 키보드와 마우스 사용을 숙달해야 하지만 앞으로 가상현실 기술이 대중화되면 아마추어들도 맨손으로 그와 동일한 수준의 결과물을 만들어 낼 수 있을 것이다. 인공지능 뱀새가 물씬 나던 사용자 인터페이스를 없애고, 대신 간단한 손동작으로 컴퓨터 프로그램을 조작할 수 있기 때문이다.



### 가상현실, 현실을 제치고 인간 생활의 중심이 될지도

하지만 대부분의 독자에게 가장 확연히 다가오는, 그리고 상업성 높은 가상현실의 쓰임새는 게임, 영화 등 엔터테인먼트산업이 아닐까. 게임에 가상현실 기술이 적용된다면 TV나 컴퓨터, 스마트폰 등의 스크린을 통해 게임을 즐기던 시대는 가고, 이제 사람이 게임 속으로 '문자 그대로' 뛰어드는 시대가 올 것이다. 가상현실을 통해 만들고 감상하는 영화는 기존 영화에서 보여주지 않던 다양한 앵글 및 배우들의 화면 밖 모습 등 화려한 '스페셜 피쳐'도 제공하는 등 영화 감상의 차원을 일변시킬 것이다. 실제

로 가상현실 기기 오콜러스 VR을 개발한 파머 러키도 게임을 더욱 실감나게 추구하기 위해 기기를 개발했다고 밝히고 있다. 또한 올 3월 중국 기업 UC 글래스는 사이버 섹스를 즐길 수 있는 가상현실 기기를 단가 200달러에 공급할 수 있다고 밝혀 화제를 모으기도 했다.

더 나아가 영화 '매트릭스'에서처럼 아무런 부가장비 없이 인간의 신경계에 바로 연결돼 즐길 수 있는 가상현실 체험 시스템이 나온다면 사람들은 삶의 대부분 시간을 가상현실 속에서 보내게 될지도 모른다. 실생활에서 불가능한 일을 얼마든지 할 수 있고, 즐거운 경험만을 누릴 수 있기 때문이다. 러키는 이렇게 말한다.

“가상현실을 통해 모든 것이 디지털로 복제되고 모두에게 나누어진다면 희소성이라는 단어가 무슨 의미가 있는가. 모두가 명품을 가질 수 있다면 명품을 갖는 데 어떤 의미가 있는가. 실생활에서 불가능한 일들을 할 수 있는 가상 세계는 실제 세계보다 더욱 매력적이고 살기 좋은 세계가 될 것이다.”

물론 러키가 꿈꾸는 세상을 만들려면 많은 시간이 걸릴 것이다. 그러나 그런 세상은 음울한 생활을 하는 수백만의 사람들에게 더욱 의미 있고, 부유하고, 행복한 세상을 열어줄 것이라고 그는 힘주어 말한다. 물론 이러한 그의 말은 보기에 따라서는 디스토피아적으로 들리기도 한다. 이렇게 발전된 기술이 가상현실을 현실의 도피처쯤으로 여겨 오늘날 악물이나 알코올에 중독된 사람들처럼 수많은 '가상현실 중독자'들을 양산할 위험도 없지 않기 때문이다. 어찌됐건 인류는 가상현실로의 대이주를 위한 발걸음을 이미 떼어 놓았다. 그 이주가 인류에게 어떻게 작용할지는 오랜 시간을 두고 지켜봐야 할 듯하다.



## 상시 성과입력 시스템 오픈

Search

한국산업기술평가관리원에서는  
국가 R&D 조사·분석·평가를 위해  
매년 1회 실시하던 조사입력을  
수행기관에서 상시로 입력할 수 있도록  
상시 성과입력 시스템을 오픈하였습니다.

총괄책임자 또는 성과입력담당자는 I-Tech  
(KEIT 산업기술지원사이트, <http://itech.keit.re.kr>)에서  
성과 발생 시마다 수시로 입력하시면 됩니다.

자세한 이용안내는 산업기술지원사이트  
(<http://itech.keit.re.kr>)를 참고하여 주시기 바랍니다.

### 상시 성과입력

#### 1. 로그인

<http://itech.keit.re.kr>  
: 총괄책임자 ID 로그인

#### 2. 온라인 사업관리

성과조사

#### 3. 성과정보 등록

과제정보, 성과홍보,  
논문, 지식재산권,  
기술료, 사업화,  
인력양성, 해외연수,  
표준화 성과 입력

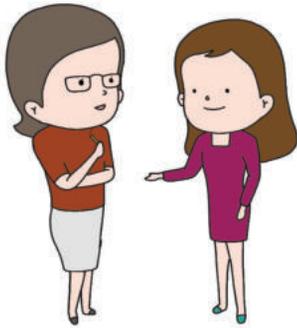
※ 총괄책임자 ID로 로그인하여 성과담당자(주관기관 및 참여기관)를 추가할 수 있습니다.



**Q&A**

**개정규정 적용과 관련된  
부칙에 대하여**

올해부터 R&D 규정이  
많은 부분 변경된 것으로 알고 있습니다.  
개정된 규정의 적용과 관련해  
구체적인 내용을 알 수 없나요?



2015년 1월부터 개정된 R&D 규정이 시행 중입니다.  
산업통상자원부 홈페이지에서 개정된 R&D 규정을 살펴본시거나  
궁금한 사항에 대해 질문을 남기시면  
자세한 답변을 들으실 수 있습니다.

규정이 개정되면 바로 적용되는 것이지,  
아니면 일정 기간 무효를 두고 적용되는지 궁금합니다.  
그리고 적용되는 시점은 어떻게 되나요?

규정이 개정되면 언제부터 개정된 규정이 시행되는지  
부칙에 나와 있습니다.

①

부칙의 내용 중  
어떤 조항을 보아야 하는지요?

산업기술 R&D 규정에서 개정 시행과 관련해서는  
부칙 조항에서 '시행일'과 '적용례'를 보시면 됩니다.

②

시행일은 무엇이고,  
시행일은 어떻게 되나요?

14	15	16	17	18	19	20
		고시일				
21	22	23	24	25	26	27
		일반인 인지하는 시간				
28	29	30	31	1	2	4
				시행일		

시행일은 개정된 규정을 적용하는 시점을 알려 줍니다.  
보통은 개정된 규정을 고시하는 날이 표기되며,  
개정된 규정이 많아 일반인들이 인지하는 시간이 필요할 경우  
한두 달 지난날을 표기하는 경우도 있습니다.  
지난 개정의 경우 2014년 12월 16일 고시했으나  
시행일은 2015년 1월 1일이었습니다.

③

그런데 시행일과 적용례는  
뭔가 다른 것이지요?

적용례는 규정 중 특정하여 다르게 적용할 때 사용합니다.  
그중에서도 특정 사안에 대해 적용하는 시점을 달리 정할 때  
사용되기도 합니다. 예를 들면 지난 개정의 경우  
올해 1월 1일부터 적용하지만 정부출연금과 민간부담금에 대해  
2015년 신규 공고 과제부터 적용한다고 돼 있습니다.  
즉 시행일이 정해져 있으나 특정 조항은  
그럼에도 불구하고 달리 적용할 때 적용례에 표기해 줍니다.

④

‘이달의 신기술’은 여러분 의견에 항상 귀 기울이고 있습니다. 관심 있는 콘텐츠, 사업화에 유망하다고 생각하는 신기술을 비롯해 추가됐으면 하는 내용, 바라는 점 등이 있다면 많이 참여 바랍니다. 문의처 053-718-8451, yslee@keit.re.kr

## 독일 베를린에서 ‘한·독 전기자동차 포럼’ 개최

한국산업기술평가관리원(KEIT)이 독일 베를린 전기자동차사업단(eMO-Berlin)과 5월 19일(독일 현지시간) 베를린 외교부 콘퍼런스룸에서 양국 전기자동차산업 발전 및 국제 경쟁력 확보를 위해 ‘한·독 전기자동차 포럼’을 개최했다. 한국과 독일의 전기자동차 관련 산·학·연·관 전문가 150여 명이 참석한 이 포럼에서는 양국의 자동차산업 및 투자진흥정책, 전기자동차 개발 최신 동향 등이 소개됐으며, 보쉬 소프트웨어 이노베이션의 마틴 박사가 ‘전기자동차 연계 서비스’, 휴젝의 토마스 이사가 ‘고객 지향 배터리 충전시장 모델’ 등의 전기자동차 성공사례를 발표했다. 이와 관련해 김영학 KEIT 본부장은 “한국은 전기자동차와 무인자동차 분야를 선도하는 독일과의 기술 교류를 통해 경쟁력을 확보하고, 독일 또한 자동차산업과 공장 자동화 등 IT 분야 강국인 한국과의 파트너십을 강화해 아시아시장에서의 입지를 더욱 넓히는 소중한 자리가 되리라 확신한다”고 말했다.

문의처 한국산업기술평가관리원 국제협력팀 PD(053-718-8420)



## ‘2015 코리아 유레카 데이’ 한국, 유레카 준회원국 지위 연장

산업통상자원부가 국내 기관과 유럽연합(EU) 산·학·연 간 기술 협력 매치메이킹 행사인 ‘2015 코리아 유레카 데이(한·EU 기술 협력 콘퍼런스)’를 5월 20일부터 3일간의 일정으로 그랜드 하얏트 호텔에서 개최했다. ‘코리아 유레카 데이’는 우리나라가 범유럽 공동 연구·개발(R&D) 네트워크인 유레카에 가입한 이후 유레카 회원국들과 국내 기관의 기술 협력 확대를 위해서 매년 개최하는 행사다. 이번 2015 유레카 데이는 ‘사회적 도전을 위한 글로벌 혁신(Global Innovation for Societal Challenges)’이라는 주제로 1대1 기술 협력 상담, 기술 세미나, 글로벌 협력사례 공유, EU R&D 프로그램 소개 등 한·EU 기술 교류 활성화를 위한 다양한 프로그램으로 진행됐다. 또한 국내 기관에 유레카(EUREKA), 유로스타(EUROSTAR2) 등 EU의 대표 R&D 사업에 대한 소개 및 지원 노하우 설명을 EU 사업 담당자가 직접 진행했고, 국내 중소·중견기업의 앞으로 EU R&D사업 참여에 큰 도움이 될 것으로 기대했다. 특히 이번 행사에서는 한국의 유레카 준회원국 지위 갱신 협정에 대한 서명식도 함께 진행했다. 한국의 유레카 정부 대표인 산업부 차동형 국장과 브루노 무어(Bruno Moor) 유레카 의장이 협정문에 서명함으로써 2015년 6월 만료 예정인 우리나라의 준회원국 지위를 2018년 6월까지 연장하는 데 합의했다. 이로써 앞으로도 국내 기관들은 44개 유레카 회원국 R&D 기관과 발굴한 공동 연구과제에 대해 각국 정부로부터 R&D 자금을 지원받을 수 있게 됐다. 이관섭 산업부 차관은 개회사에서 “국내 기관 간 협력에서 벗어나 글로벌 협력을 통해 선진적인 R&D 방식, 문화 등을 배우고 개선해 나갈 필요가 있다”며 “한국의 제조업과 EU의 선진 기술이 융합된다면 큰 시너지 효과를 낼 것”이라고 말했다.

문의처 산업통상자원부 산업기술개발과(044-203-4505)

## 카타르 과학기술단지와 산업기술 협력 MOU 체결

정재훈 한국산업기술진흥원(KIAT) 원장과 하마드 알 쿠웨리(Hamad Al-Kuwari) 카타르과학기술단지(QSTP) 대표가 5월 19일 서울 강남구 역삼동 한국기술센터에서 ‘한·카타르 산업기술 협력에 대한 양해각서’를 체결했다. 양해각서에 따라 양국은 앞으로 산업기술정책 교육 프로그램 운영, 기술 멘토링을 실시하며, 정보통신기술(ICT) 및 헬스케어 등의 분야를 중심으로 공동 R&D 및 사업화를 추진하게 된다. 두 기관은 세부 교육과정과 기업 수요조사 일정 등을 담은 연간 계획표(Annual Workplan for 2015)를 수립하며, 구체적 협력 방안을 논의하기 위한 실무회의도 매년 정기적으로 진행할 예정이다. 한편 QSTP는 카타르의 과학기술 혁신, 기술사업화를 촉진하는 역할을 담당하는 기관으로 현재 글로벌 석유기업인 셸(Shell)과 엑손모빌(Exxon Mobil) 등 세계적인 기업들의 R&D센터들이 입주해 있으며, 전체 GDP의 2.7~2.8%를 R&D에 투자하고 있는 카타르의 기술 분야 육성을 주도하고 있다. 정재훈 KIAT 원장은 “이번 양해각서 체결로 카타르와 실질적인 산업기술 협력이 단계별로 이뤄질 것”이라며 “산업 다각화를 추진하는 중동시장에 국내 기업들이 한 발 더 다가설 수 있을 것”이라고 말했다.

문의처 한국산업기술진흥원 대외협력실(02-6009-3071)



# 이달의 신기술

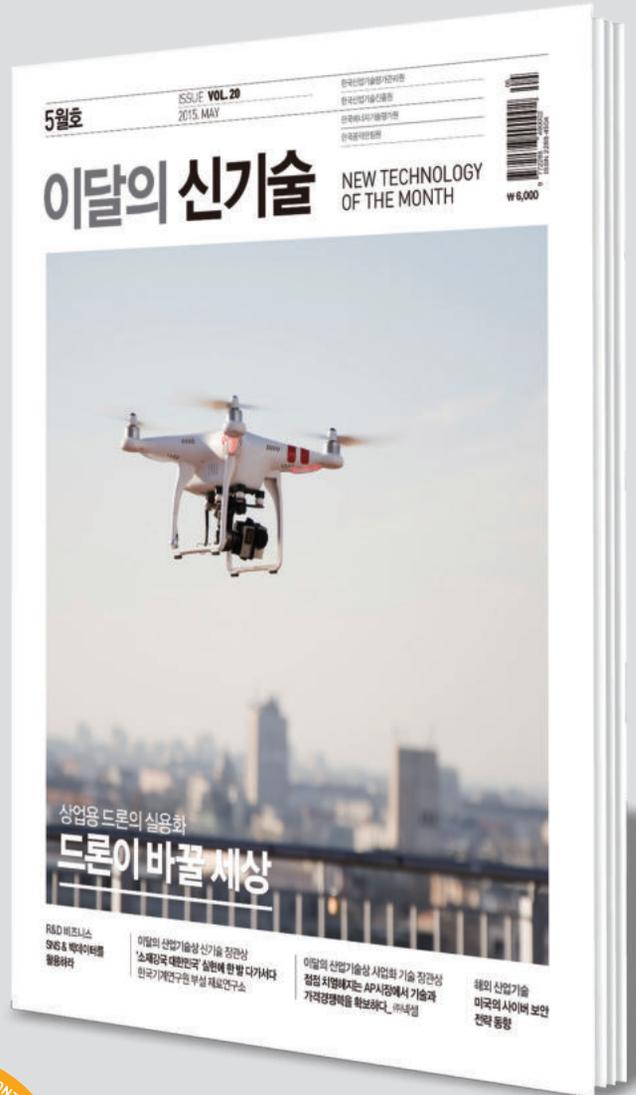
NEW TECHNOLOGY OF THE MONTH

『이달의 신기술』은 산업기술R&D의 성과확산을 위하여 산업통상자원부 산하 R&D전담기관들(한국산업기술평가관리원, 한국산업기술진흥원, 한국에너지기술평가원) 및 한국공학한림원이 함께 만든 전 기술분야를 망라한 종합 R&D 성과 정보지입니다.

이 잡지는 R&D 및 혁신과정에 대한 다양한 정보는 물론 기술정보와 사업화정보가 모두 수록되어 각 기업들의 다양한 기술 및 경영전략을 엿볼 수 있으므로 R&D를 수행하고자 하는 기업들로 하여금 생생한 체험과 교훈을 제공해 드릴 것입니다.

『이달의 신기술』은 월간지로서 『이달의 산업기술상』을 수상한 기업들에 대한 심층탐사내용을 비롯하여 정부 지원 산업기술개발사업 성공과제 소개, 산업기술 동향 및 이슈 등의 특집, 전문가칼럼, 산업기술 R&D 담론 등으로 구성되며, 기타로는 Q&A, 정책 및 제도 소개, 뉴스나 소식 등이 실립니다.

아무쪼록 본 잡지가 발간 목적대로 산업현장의 R&D 수행 기업들에게 혁신의 동력을 제공할 수 있기를 바랍니다.



## 주요내용

- 산업기술상 수상기업 심층인터뷰
- 산업기술R&D 성공기술 (이달의 새로 나온 기술, 사업화 성공 기술)
- 산업기술부문별 특집
- 전문가칼럼 및 산업기술담론
- 저명인사 인터뷰
- R&D사업소개, R&D제도 및 Q&A, 산업기술뉴스 등

## 총괄 편집 및 감수기관

- 한국산업기술평가관리원, 한국산업기술진흥원, 한국에너지기술평가원, 한국공학한림원, 한국산업기술미디어재단

## 편집 및 제작 (판매)기관

- 한국경제매거진
- 판매가격 : 6,000원(각 서점 구매)

## 정기구독 문의

계좌번호 : 038-132084-01-016 기업은행

1005-102-350334 우리은행

전화 : 02-360-4875 이메일 접수 : sghong@hankyung.com

구독료 : 50,000원 (연간)

# 이달의 신기술

NEW TECHNOLOGY OF THE MONTH

6월호

2015. JUNE  
ISSUE VOL. 21

