

이달의 신기술

NEW TECHNOLOGY
OF THE MONTH



우리의 미래를 바꿀
로봇 테크놀러지

R&D 글로벌
포스트 스마트폰 시대 혁신의
중심 '로봇 플랫폼 경쟁'

이달의 산업기술상 신기술 장관상
대한민국 생화학·의학 분야에 밝은 빛을
더하다_ (주)디케이씨코포레이션(BioActs)

이달의 산업기술상 사업화 기술 장관상
컴퓨터에 UCC 있다면 로봇에는
UCR이 있다_ (주)로보티즈

해외 산업기술
세상 속으로
들어온 로봇

CONTENTS

7월호

이달의 신기술 2015. JULY ISSUE VOL. 22

커버스토리

2 로봇 테크놀러지로 달라질 우리의 미래

10 OPINION
로봇과 공존하는 사회

이달의 산업기술상

16 신기술 장관상_ (주)케이씨코퍼레이션(BioActs)
대한민국 생화학·의학 분야에 밝은 빛을 더하다



22 사업화 기술 장관상_ (주)로보티즈
컴퓨터에 UCC 있다면 로봇에는 UCR이 있다

26 R&D 스펙트럼
미니멀리즘 기반 UCR(User Created Robot) 기술

산업기술 R&D 성공 기술

29 이달의 새로 나온 기술

35 이달의 사업화 성공 기술

48 R&D 비즈니스
어린이 40대 남성(Kiddie 40s),
해외 직구문화를 주도하다

50 이달의 산업 전시
제13회 '나노코리아 2015'
'앱소코리아(애플리케이션박람회)'



54 피플 인사이드
한국로봇학회 강철구 학회장

57 기업연구소 현장 탐방
KAIST 휴머노이드로봇연구센터

60 R&D 사업소개
로봇 R&D사업의 추진 현황 및 성과

66 R&D 글로벌
포스트 스마트폰 시대 혁신의 중심 '로봇 플랫폼 경쟁'

70 해외 산업기술
세상 속으로 들어온 로봇

NEW TECHNOLOGY OF THE MONTH



소재부품기술개발사업

소재부품기술개발사업이란?	78
포커스	88
하이브리드 TV 튜너 국산화에 성공한 (주)레이믹스	
R&D IP	92
애플 WWDC 2015 vs 구글 I/O 2015	
이달의 아이디어	96
사람을 위한 따뜻한 배려가 돋보이는 아이디어 상품	
R&D 노트	98
대기업 주관 대형 R&D 과제가 3년 만에 중단된 이유는?	

기술과 문화	100
영화 '아일랜드'와 생명복제기술의 명암	
Q&A	103
News	104



이달의 신기술 2015년 7월호 통권 22호

등록일자 2013년 8월 24일

발행일 2015년 7월 3일

발행인 한국산업기술평가관리원 원장 성시현

발행처 한국산업기술평가관리원, 한국에너지기술평가원,
한국산업기술진흥원, 한국공학한림원

후원 산업통상자원부

주소 대구광역시 동구 첨단로 8길 32 (신서동)

한국산업기술평가관리원

편집위원 산업통상자원부 차동형 국장, 유법민 과장

이충렬 사무관, 김효선 사무관, 박만희 사무관,

주현수 사무관, 서성민 사무관,

최정식 사무관, 이명섭 주무관

한국산업기술평가관리원 박종만 본부장,

장세찬 단장, 이병현 팀장

한국에너지기술평가원 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.

DRC

(DARPA Robotics Challenge), 미국 정부가 일본 후쿠시마 원전사고 발생 후 로봇을 재난 현장에서 활용하기 위해 다양한 미션을 제시하고, 이를 경쟁해 문제를 해결하도록 만들기 위한 대회로 2015년 6월 5일에 치러진 결승전에서 한국 KAIST팀의 DRC-휴보2가 우승을 차지함으로써 국내에서도 주목받은 바 있다.



로봇 테크놀러지로 달라질 우리의 미래

수천 년 동안 인류는 아주 서서히 발전해 오다 불과 200년 전 18세기 후반 제임스 와트(James Watt)의 증기기관이 개발된 이후 가장 큰 규모로 급격한 변화를 일으켰다. 증기기관은 인간의 근육이 가진 한계를 넘어서서 유용한 에너지를 원하는 만큼 내어 주는 능력을 통해 현대생활을 낳았다. 산업혁명을 통한 기술의 혁신은 인류를 기하급수적으로 발전시켰다. 이러한 기술 혁신이 인류 발전에 얼마나 중요한 역할을 했는지를 보여준다. 비슷한 추세로 우리는 디지털 기술에 힘입어 경이로운 속도로 발전하는 시대에 살고 있다. '제2의 기계시대' 저자인 에릭 브린올프슨(Erik Brynjolfsson)은 증기기관으로 인해 엄청난 풍요로움과 그에 못지않은 빈곤함을 경험케 한 제1의 기계시대가 저물며, 컴퓨터, 통신기술의 발달을 통한 '제2의 기계시대'가 다가옴을 예고한다. 기계들은 얼마 전만 하더라도 인간의 고유 영역으로 여겨졌던 지성과 인지능력을 요구하는 활동에 점점 더 많이 적용되고 있다. 그로 인해 인류는 방대한 양의 정보를 처리하고 보다 복잡한 문제를 해결할 수 있게 됐다. 지난 몇 년에 걸쳐 우리는 디지털 기술의 발전에 계속 놀라고 있다. 이제 기계는 우리의 말을 듣고 대답하고, 사람의 감정마저 읽어내며, 사람의 도움 없이 스스로 자동차를 운전한다. 퀴즈쇼에 나가 사람을 이기고, 재난 현장에 투입돼 인간 대신 임무를 수행하는 등 급격하게 기계의 지능이 발전해 가고 있다. 기술의 발전은 눈에 띄지 않게 증가하다가 어느 시점에서 폭발적으로 증가해 완전히 다른 형태의 변화를 가져다준다. 그리고 변화를 인식할 때쯤에는 이미 새로운 변화가 시작되고 있을 것이다. 급변화의 시작을 알리는 변곡점에서 있는 우리, 이제 인공지능을 가진 기계와 공존하는 미래에 대한 준비를 시작해야 하는 것은 아닐까.

서일홍 [한양대학교 융합전자공학부 교수]

Robot Technology

인간의 지능을 가진 로봇, 가능한가

인간은 높은 수준의 지능을 이용해 오랜 세월 지구의 주인이 됐다. 인간의 지능은 인간의 의식을 관장하는 뇌로부터 만들어진다. '마음의 미래(The future of the mind)'의 저자 미치오 카쿠는 의식이란 목적을 이루기 위해 다양한 변수로 이뤄진 다중 피드백 회로를 이용, 이 세계의 모형을 만들어내는 과정이라고 말한다. 저자는 의식의 수준을 4단계로 나눈다. 0단계 의식은 개체의 움직임이 전혀 없거나 극히 제한된 운동만 할 수 있으며, 단 몇 개의 변수(온도 등)만으로 이뤄진 피드백 회로를 이용해 자신이 속한 세계의 모형을 만들어낸다. 1단계 의식은 감각정보를 이용해 공간 속에서 자신의 물리적 위치를 말해 주는 모형을 만들 수 있다. 곤충이나 파충류처럼 이동할 수 있으며, 중앙신경계가 있다. 2단계 의식은 집단 속에서 자신의 사회적 위치를 말해 주는 모형을 만들어낸다. 1단계보다 좀 더 많은 변수와 감정을 사용한다. 강아지, 침팬지 등의 포유류처럼 작은 집단 속에서 사회적 교감도 어느 정도 할 수 있는 모형을 만들어낸다. 3단계 의식은 상상 속에서 시간을 미래로 이동해 모형을 시뮬레이션할 수 있다. 이 의식 수준에 도달한 생명체는 호모 사피엔스뿐이다. 인간은 행동을 행하기 전 3단계 의식을 통해 미래를 예측하고, 시뮬레이션해 최종 결정을 내림으로써 생존에 필요한 최적의 행동을 찾아낸다. 타 생물과

는 다르게, 이러한 예측 능력을 통해 인간은 적자생존에서 강한 자로 오랜 세월 생존할 수 있었다. 그런데 의식 수준마다 자신이 속한 외부환경 모형을 만들고 이를 토대로 필요한 예측을 하는 능력은 어디서 오는 것일까. 0단계 의식에 필요한 기능은 유전자로 미리 프로그래밍돼 있다고 여겨진다. 1단계부터 3단계까지 일부는 선천적으로 프로그래밍돼 있고, 일부는 후천적으로 학습에 의해 프로그래밍된다고 보여진다. 단계별 의식의 수준은 후천적 학습능력과 학습된 것을 얼마나 기억해 환경이해를 보다 효율적으로 할 수 있느냐에 달려 있다고 할 수 있다. 특히 3단계 의식 수준을 갖고 있는 사람의 경우 태어나서 배우는 시간은 적어도 20년 이상이며, 이를 감당하기 위한 뇌의 용량이 다른 단계의 의식 수준을 갖는 생명체보다 비교할 수 없을 만큼 크다.

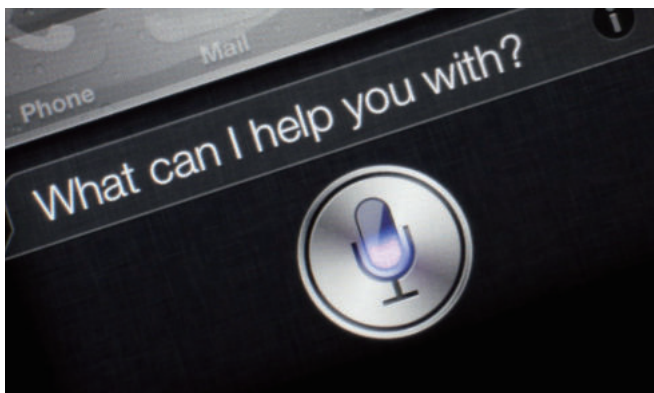
그러면 우리는 인간의 지능을 구현해 인간과 비슷하게 행동하는 로봇을 만들 수 있을까. 현재 우리 곁에서 가동되고 있는 로봇의 의식 수준부터 정확하게 규명할 필요가 있다. 공장에서 반복된 동작만 하는 제1세대 로봇은 정지 상태에서 몇 가지 변수만으로 미리 프로그램된 제한된 작동만 했으므로 0단계 의식을 갖는다. 로봇청소기 아이로봇(iRobot)은 혼자 공간을 움직일 수 있는 능력을 가지고 집안 구석구석을 청소한다. 아이로봇은 센서를 이용해 외부환경을 감지하고, 공간 속에서 자신의 물리

적 위치를 말해 주는 모형을 만든다. 그리고 그 환경에 맞서 ‘먼지를 모두 제거한다’는 좋은 행동을 선택하는 수준의 1단계 의식을 가지고 있다. 간혹 환경이 바뀌거나 좁은 공간에서 이동하기 위한 길을 찾는 데 큰 어려움을 겪기도 한다. 또한 이전에 경험했던 지도를 기억해 보다 유용한 지도를 만들고, 이전보다 청소를 더 효율적으로 하는 학습 청소로봇은 없다. 로봇공학자 한스 모라벡은 다음과 같이 말한다. “지능검사나 서양 장치에서 어느 수준의 성능을 발휘하는 컴퓨터를 만들기는 상대적으로 쉽지만 지각이나 이동 능력 면에서 한 살짜리 아기의 능력을 갖춘 컴퓨터를 만드는 일은 어렵거나 불가능하다.” 1단계 의식조차 완전하게 구현하지 못하고 있음을 보여주는 것이다. 로봇이 자아의식을 갖고 미래를 시뮬레이션할 수 있을 때 비로소 인간과 같은 3단계 의식을 갖게 되고, 이 단계로 접어들어야 사람의 감정과 의도를 이해하고 행동까지 예측할 수 있게 된다.

그렇다면 로봇은 언제쯤 인간 수준의 지능을 가질 수 있을까. 정확한 시기는 아무도 알 수 없다. 분명한 것은 최근 놀라운 로봇기술 발전사례들이 소개되고 있고, 이러한 기술은 지난 몇 년 사이에 갑자기 나타나고 있는 것처럼 느껴진다. 과연 최근에 개발된 로봇들의 의식은 몇 단계 수준에 와 있을까. 최근 우리를 놀라게 한 성공적인 로봇들의 의식 수준을 알아보기로 한다.

자연어를 이해하고 인간과 퀴즈 대결하는 기계

물리적 세계를 감지하고 몸을 통제해 그 세계를 물리적으로 조작하거나 돌아다니면서 자기 주변의 상태를 바꿀 수 있는 능력을 가진 기계를 강한 의미의 로봇이라고 한다면 물리적으로 움직이지 않고 감각센서를 통해 세계를 모델링하고 자기 주변의 반응, 상태를 바꿀 수 있는 능력을 가진 기계를 약한 의미의 로봇이라 볼 수 있다. 움직이지 않지만 지능을 가진 기계, 컴퓨터의 지능이 최근 들어 급격하게 발전하고 있다. 2011년 가을 애플은



〈그림 1〉 시리

‘시리(Siri)’를 탑재한 아이폰 4S를 선보였다. 시리는 자연어 사용자 인터페이스로 작동하는 지적인 개인비서다. 사용자가 하는 말을 듣고 무엇을 원하는지 파악한 뒤 정보수집 행동을 취한 다음 합성한 목소리로 찾은 내용을 사용자에게 알린다. 음성으로 일상적인 일들을 지시할 수 있는 것은 대단히 유용한 일이다. 음성감각정보를 이용해 음성대화의 세상을 모델링하고, 현재 입력된 자연어 상태를 감지해 상황에 알맞은 대화행동(Speech Act)을 함으로써 주변의 상태(여기서는 주인의 결정)를 바꾸는 형태의 전형적인 1단계 의식 수준이다. 그렇지만 시리가 나왔을 때 많은 사람이 애플의 개인비서가 일을 그다지 잘하지 못한다는 것을 알아차렸다. 말을 이해 못하거나 엉뚱한 대답을 하고, 다시 말해 달라는 요청을 한다. 냉정히 말하자면 1단계 의식 수준에도 못 미치는 스마트폰 속 개인비서는 주인의 주머니 속에 버려지고 말았다. 결국 시리가 좌절감을 주는 대화행동을 할 때가 많지만 이 기술이 놀랍다는 사실을 부정할 수는 없다.



〈그림 2〉 왓슨

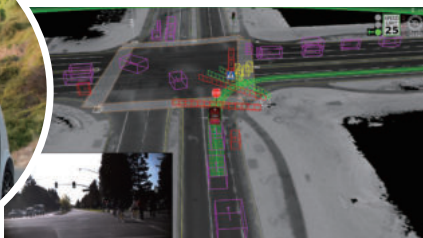
2011년 2월 14일 인간이 아닌 IBM의 슈퍼컴퓨터 왓슨(Watson)은 퀴즈쇼 ‘제퍼디!’에 참가해 인간과 대결을 했다. 각 퀴즈에 답할 기회를 놓고 서로 경쟁하기 때문에 빨라야 하고, 우승할 만큼의 상금을 쌓으려면 많은 질문에, 특히 어려운 질문에 대답하고 정확한 답을 해야 한다. 놀랍게도 상금액 기준 사상 최대 우승자 브레드 러터, 가장 긴 챔피언십(74년 연속 승리)의 기록 보유자 켄 제닝스와 대결에서 왓슨은 그들에게 참패를 안겨줬다. 왓슨은 시리와 같이 자연어를 이해해서 질문에 대한 답을 방대한 지식정보 상태 안에서 가능한 빨리 정확하게 찾아내는 것을 목표로 한다. 결국 왓슨은 방대한 지식이라는 환경에서 자신이 어디 있는지를 빠르게 찾아 상금을 높이는 행동(퀴즈의 답)을 하는 1단계 의식 수준에 불과하다. 같은 1단계 의식 수준이라도 한정된 분야에서 언어를 이해하고 유용한 정보를 빅 데이터로부터 찾아주는 능력은 쓰임새가 많다. 2015년 4월 IBM은 왓슨 기술을 퀴즈쇼뿐만 아니라 다양한 산업에 적극 활용할 것이라고 발표했다.

‘왓슨 헬스’는 개인 데이터와 기존 연구자료, 임상실험 정보 등을 동시에 분석해 의사나 개인이 쉽게 진단을 내리고 맞춤형 치료를 할 수 있도록 도울 예정이고, 소프트뱅크의 감성 교류 로봇 페퍼와 협업 중이다. 또한 ‘셰프 왓슨’에게 방대한 조리법을 학습시켜 새로운 조리법을 소개하는 요리책을 쓰기도 했다.

도로 위를 달리는 무인자동차



〈그림 3〉 구글 자동차



〈그림 4〉 구글 자동차가 만들어낸 환경 모형

미국 국방고등연구계획국(Defence Advanced Research Project Agency)은 2002년 DARPA 위대한 도전(Grand Challenge)으로 무인자동차를 만들겠다는 구상으로 경주계획을 발표했다. 캘리포니아의 모하비 사막을 관통하는 240km의 도로를 완주할 수 있는 자율주행 자동차를 만들겠다는 구상이었다. 2004년 3월 13일 경주대회가 열렸고, 결과는 참담했다. 두 대의 출전 차량은 출발지점에서 멈춰 섰고, 한 대는 출발하자마자 뒤집혔다. 선두인 카네기멜론대학의 샌드스톤은 12km를 달리다 도로를 벗어나 제방에 처박히고 말았다. DARPA의 사막 대실패라는 이름이 붙을 만큼 결과는 충격적이었다. 불과 5년이 지난 2010년 구글은 자율주행 자동차가 실제 교통상황에서 미국의 도로와 고속도로를 주행하는 데 성공했다고 발표했다. 그리고 2015년 5월 구글은 ‘무인자동차 프로젝트 월간 보고서’에서 무인자동차 사고보고서를 발표한다. 5년간 280만km를 주행하는 동안 모두 가벼운 12건의 접촉사고가 있었고, 이 중 6건만이 자동주행 모드에서 발생했다고 보고한다. 즉 24만km 중 한 번의 확률로 사고가 발생한 것이다. 이제 무인자동차는 도로 위에서만큼은 완벽한 외부환경 모형을 만들 수 있고, 생존에 유리한 행동(무사고 운전)을 하는 1단계 의식에 접근했음을 보여준다. 구글 자동차가 다룰 수 없는 상황이 아직 많다는 것은 분명하다. 복잡한 교통상황이나 비포장도로, 구글이 미리 상세히 지도를 작성하지 않은 지역에서 주행하는 경우가 그렇다. 하지만 확실한 것은 로봇이 진짜 도로 위에서 스스로 주행을 하고 있다는 사실과 급속한 기술 발전에 힘입어 5년 만에 사막 대실패를 승리로 바꾸어 놓았다는 사실이다.

“인간과 로봇이 공존하는 시대가 예견되고 있다. 즉 인공지능을 가진 로봇이 우리 생활 속으로 들어와 인간에게 풍요와 자유를 주는 시대의 도래를 의미한다. 하지만 이러한 급변화의 시작을 알리는 변곡점에서 있기에 이제라도 우리는 미래를 준비해야만 한다.”

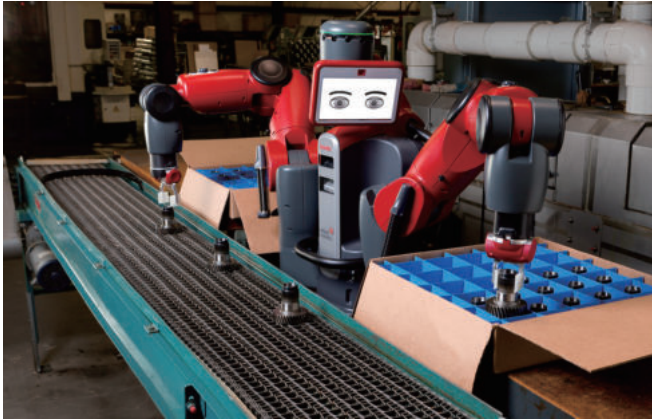
인간의 일을 대신하고 도와주는 로봇

강한 의미의 로봇은 공장, 창고, 전쟁터, 가정 등의 물리적 세계와 물리적으로 상호작용할 수 있는 능력을 가진 기계로서 센서를 통해 물리적 세계를 감지하고 몸을 통제해 그 세계를 조작을 통해 바꾸거나 혹은 돌아다닐 수 있는 능력을 가진 기계라 말할 수 있다. 많은 사람은 공장에서 로봇이 대부분의 일을 하고 있을 것이라고 생각한다. 하지만 실상은 다르다. 로봇은 전체 공정의 10%도 소화하지 못하고 있으며, 대부분의 공정은 인간이 직접하고 있다. 물리적 세계에서 일할 때 인간은 기계가 따라오지 못하는 엄청난 융통성을 발휘한다. 지금 공장의 로봇들은 어느 수준에 와 있을까. 공장으로 가보자. 로봇이 나사를 조이는 일을 하고 있다. 이 업무는 시간이 흘러도 한결같은 상태를 유지하는 일정한 환경에서 이뤄진다. 즉 매번 나사 조임의 대상 물체는 같은 곳에 정확하게 위치해야 한다. 이를 수행하기 위해서는 나사를 조이기 위한 특수한 기계를 설계하고, 기계가 해야 할 일을 일일이 프로그래밍해야 한다. 이 로봇으로 다른 과업을 수행하기 위해서는 생산을 중단하고 기계의 프로그램을 다시 짜야 한다. 즉 오늘날의 공장은 특수한 기계가 한 가지 일만 하는 0단계 의식을 가진 로봇들로 가득하다. 공장의 조립로봇은 이동하지 않고 프로그램이 주는 신호에 반응해 극히 제한된 행동만 하는 것이다.

2008년 로드니 브룩스는 리싱크로보틱스(Rethink Robotics)라는 회사를 설립한다. 현재 공장에서 사람들이 맡고 있는 업무를 로봇에게 프로그래밍하지 않고 가르치는 로봇을 만들겠다는 것이었다. 리싱크로보틱스의 백스터(Baxter) 팔을 움직이면 백스터는 자신의 팔을 어떻게 움직여야 하는지를 배운다. 단지 몇 분 만에 백스터는 상자에서 물건을 꺼내 이를 컨베이어 벨트에 놓고 조립한 후 다시 상자에 넣도록 가르칠 수 있다. 센서를 통해 상자와 물건이라는 환경을 감지, 이들 간의 상대적 위치 등을 알려 주는 환경모형을 만들고, 스스로 팔을 움직이면서 물건을 조작해 상태를 변화시키는 1단계 의식 수준이다. 백스터는 현재 미국의 여러 공장

소프트뱅크에서 개발한 페퍼, 그리고 MIT에서 개발한 지보는 감성 교감형 인공지능 로봇으로 분류된다. 페퍼는 사람들의 감정을 읽게 설정돼 있고, 자신의 감정도 표현할 수 있다. 지보는 인간의 음성과 이미지를 인식해 사용자 가족의 표정이나 심리 상태 패턴을 분석하고 그에 걸맞은 해답을 돌려준다.

에 도입돼 작업자들과 함께 부품을 조립하고, 물건을 포장하고 있다. 최근 리싱크로보틱스에서는 백스터에 이어 민첩성과 유연성이 필요한 정밀작업에 특화된 한 팔 로봇, 쇼어(Sawyer)를 출시했다.



〈그림 5〉 백스터 로봇

보스턴의 또 다른 신생기업인 키바(Kiva)는 로봇에게 창고 안에서 안전하고 빠르게 효율적으로 이동하는 법을 가르치고 있다. 키바 로봇은 선반 밑으로 들어가 선반을 들어 올린 뒤 사람이 있는 곳으로 옮길 수 있도록 만들어졌다. 2012년 3월 창고물류 분야의 선두기업인 아마존은 키바를 인수한다. 과거 아마존 물류센터에서 근무한 직원들은 하루 평균 24km를 걸어야 했지만 키바 로봇으로 인해 사람이 일일이 물건을 찾아다니는 수고를 덜고 생산성을 높이고 있다. 작업효율은 2~3배 높이고, 비용은 20% 절감할 수 있다고 한다. 이 로봇은 물류창고 내부의 환경모형을 만들고 최단시간에 물건을 배달하는 행동을 취하는 것을 목표로 하는 1단계에 가까운 의식을 갖는다.



〈그림 6〉 키바 로봇

백스터 및 키바와 같은 1단계 의식을 가진 공장로봇의 의식 수준을 높이는 시도가 최근 활발하게 이뤄지고 있다. 한국은 물론 전 세계 주요

산업국가들이 주목하는 독일의 제조업 혁신전략 '인더스트리 4.0'이 실용성과 실행력을 강화해 재추진되고 있는 것이다. 미리 입력된 프로그램에 의해 생산시설이 수동적으로 움직이는 기존의 공장과는 달리 공장에서 일어나는 모든 일을 자율화하기 위해서는 3단계 의식에 가까운 의식을 갖는 로봇이 필요하다. 3단계 의식을 갖는 로봇은 0~2단계 의식을 모두 갖춘 로봇이다. 미래에 로봇들이 운영하는 공장은 다음과 같을 것이다. 공장에 배치된 각 로봇은 자아의식을 갖고 목표하는 제품을 만들기 위한 작업계획을 시뮬레이션한다(3단계 의식). 제품을 만들 때 필요한 작업에 따라 로봇들을 배치시키고, 로봇 간 상호작용을 통해 작업을 공유한다. 이들은 감정요소를 배제한 사회성을 가지고 다른 로봇이 하는 일과 중복되지 않을 만큼 긴밀한 협업을 한다(2단계 의식). 각 로봇은 외부환경의 모형을 만들고 제품을 조작하거나 이동시켜 자신의 과업을 수행한다(1단계 의식). 이를 통해 요구한 제품을 사람 도움 없이 자율적으로 생산해낼 것이다.



〈그림 7〉 인더스트리 4.0 상상도

재난 극복을 위한 위대한 도전

2012년 DARPA는 다시 위대한 도전 경기를 열겠다고 선언했다. DRC는 미국 정부가 일본 후쿠시마 원전사고 발생 후 로봇을 재난 현장에서 활용하기 위해 다양한 미션을 제시하고, 이를 경쟁해 문제를 해결하도록 만들기 위한 대회다. 재난 현장을 그대로 재현한 장소에서 로봇이 1시간 내에 미션을 가장 많이, 가장 빠르게 수행하는 팀이 우승한다. DARPA 로봇릭스 챌린지(DARPA Robotics Challenge : DRC)는 도구 사용, 이동성, 감지, 원격 현장감 등 로봇공학 분야에서 오래 전 제기된 많은 도전과제를 종합한 것이었다. DRC를 발표함으로써 로봇공학계에 2014년 말까지 고도의 기능을 갖춘 인간형 로봇을 만들고 시연할 것을 요구한 셈이다. 2015년 6월 5일 대망의 결승전이 열렸다. 총 8개의 미션을 수행해야 하며, 그 중 1개의 미션은 대회 당일 공개됐다. 단, 미션을 수행할 때 원격지에서 로봇 행동을 사람이 직접 결정하거나 조종할 수 있으며(대략 70~80% 정도의



〈그림 8〉DRC 휴보 2.0

행동을 결정), 일부는 자율적으로 동작해 미션을 수행하게 된다. 이번 결승전 대회에서는 원격 조종을 위한 통신을 간헐적으로 두절시켜 미션을 수행하게 되며, 로봇의 자율성이 더욱 요구되는 환경이었다. 자동차를 타고 운전하기, 스스로 차량에서 내리기, 문 열기, 밸브 잠그기, 도구를 이용해 벽 뚫기, 통로를 막고 있는 장애물을 치우거나 복잡한 지형 통과하기, 사다리 오르기 등 7개의 미션 및 당일 제공된 깜짝 미션인 플러그를 뽑아 다른 곳에 꽂기 미션의 수행 여부와 수행시간으로 평가됐다. 한국 KAIST 팀의 DRC-휴보2는 44분28초 만에 임무를 완료하면서 미국과 일본 등 23개팀의 경쟁자를 제치고 우승을 하는 쾌거를 거뒀다. 하지만 실제 미션 8개를 모두 수행한 팀은 3개팀에 불과했다. 모라벡의 통찰에서와 같이 지각이나 이동능력 면에서 한 살짜리 아기의 능력을 갖춘 로봇을 만드는 일이 얼마나 어려운지를 보여주는 대회였다. 공간을 이동해야 하며, 물체를 조작하기 위한 로봇 주변의 물리적인 세계를 센서를 통해 모델링하고, 그 환경에서 좋은 행동(물리적 조작, 이동을 통해 미션을 완료하는 행동)을 수행하는 전형적인 1단계 의식을 필요로 한다. 대회에 참가한 로봇은 스스로 주변 환경모형을 만들기는 하지만 실제로 참여한 로봇의 대부분이

쉽게 쓰러지는 모습을 보였다. 미션을 완수하기 위한 행동은 완전 자동이 아닌 원격 조종을 통해 사람의 도움을 일부 받았음에도 불구하고 반 이상의 로봇이 미션을 절반도 수행하지 못했다.

앞서 설명한 특정 환경에서 성공적인 지능을 보여준 로봇기술 발전사례들과는 달리 DRC는 로봇의 종합적 도전과제를 제시하고 있다. 앞서 제시한 성공적 사례들은 특정 환경에서 특정 지능을 구현해 1단계 의식에 접근하고 있지만 로봇의 종합적인 1단계 의식을 만들기 쉽지 않음을 보여주는 대회였다.

감정을 읽는 가정용 소셜 로봇

소프트뱅크의 페퍼(Pepper)는 표정과 목소리를 통해 사람의 감정을 유추할 수 있도록 감정 인식 기능을 탑재한 키 120cm 정도의 인간형 퍼스널 로봇이다. 페퍼는 각 가정의 프라이버시를 지키면서도 다양한 감정 등 수치화된 데이터를 하나의 클라우드에 축적, 공유함으로써 학습능력을 높여간다. 페퍼는 사람들의 감정을 읽게 설정돼 있고, 자신의 감정도 표현할 수 있다. 한편 지보를 개발한 MIT 미디어랩의 브리질 박사는 “로봇은



〈그림 9〉 페퍼

우리를 행복하게 만들어줘야 하고, 우리가 슬플 때를 알 수 있어야 한다”는 말로 지보의 장점을 설명한다. 지보는 인간의 음성과 이미지를 인식해 사용자 가족의 표정이나 심리 상태 패턴을 분석하고 그에 걸맞은 해답을 돌려준다. 때로는 사진 촬영을 대신해 주기도 하고, 영상통화를 중개해 주기도 한다. 이들 로봇은 인공지능이 인간과 교감을 나누기 위한 목적으로 사용됐다는 공통점을 지니고 있다. 일종의 감성 교감형 인공지능 로봇이다. 2단계 의식은 집단 속에서 자신의 사회적 위치를 말해 주는 모형을 만들어내고 감정을 이용한다고 했다. 가정과 같은 사람과 공존하는 공간에서의 로봇은 2단계 의식을 필요로 한다. 특히 인간과의 감성적 교류는 아주 어려운 분야다. 하루에도 열두 번씩 마음이 바뀐다는 여자의 마음을 읽어낼 수 있을까. 현재 개발되는 감성 교류 로봇을 보면 아직은 2단계 의식에 접근하지 못하는 듯하다. 이 로봇들은 얼굴표정, 음성 속 감정의 패턴 등을 인식해 사람의 감정을 찾고, 그에 알맞은 좋은 행동(감정 표현)을 하게 만들어졌다. 오히려 1단계 의식 수준과 비슷하다. 로봇이 큰 상을 받아 감격의 눈물을 흘리는 사람을 보고 있다. 지금 만들어진 로봇은 그 사람이 감격의 눈물을 흘린다고 생각하지 못하고 단지 슬퍼함을 표현하고 있다고만 생각할 것이다. 2단계 의식 수준을 구현하기가 쉽지 않다는 것을

말해 준다. 하지만 2단계 의식을 구현하기 위해, 그리고 로봇에게 감정을 주기 위해 노력을 하고 있으며, 사람과 공존할 때를 고려하는 HR(Human Robot Interaction) 연구가 활발해지고 있다. 페퍼와 지보가 이러한 노력의 적절한 사례일 것이다. 일단 소셜 로봇에 시동은 걸렸다. 아직은 2단계 의식 수준에 미치지 못한 것 같지만 이미 페퍼와 지보는 상용화 준비도 마



〈그림 10〉 지보

쳤다. 가격도 높은 편이 아니다. 사용자의 손에 쥐어졌을 때 사람들의 삶을 얼마나 행복하게 할지 평가만 남았다. 이 로봇들이 높은 수준의 의식이 있다고 평가받는다면 주인에게 사랑받을 것이고, 아니라면 그저 그런 장난감으로 전락하고 말 것이다.

현존하는 로봇기술에 대한 수준을 살펴봤다. 그러면 로봇기술이 발전해 높은 의식단계를 가진다면 우리의 생활은 어떻게 바뀔까.

로봇이 주는 풍요와 자유

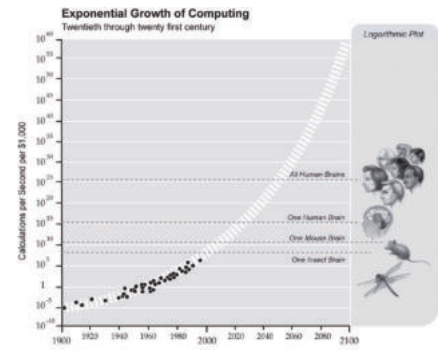
1단계 의식을 완벽하게 구현한 로봇이 만들어진다면 인간의 생활은 어떻게 변할까. 자동차는 스스로 돌아다니고, 로봇청소기는 인간 가정부 못지않게 청소를 완벽하게 할 것이며, 전쟁도 로봇끼리 싸우다 결국 승패가 결정 날 것이다. 산업용 로봇에 힘입어 생산성은 높아지고, 재난구조용 로봇 등의 활약으로 인간의 평균 수명은 길어질 것이다. 로봇이 주는 풍요와 자유는 인간에게 평균적으로 보다 윤택한 생활을 오래 영유할 수 있도록 할 것이다. 2단계 의식을 갖는 로봇이 만들어진다면 사람과 감정을 교류하고 사회성을 갖는 로봇이 만들어질 것이다. 애완로봇은 늘 나의 기분을 즐겁게 해주며, 술 한 잔 같이해 줄 수 있는 친구로봇은 나의 외로움을 달래줄 것이다. 하지만 모든 사람이 로봇의 발달로 혜택을 볼 수 있는 것은 아니다. "2030년까지 전 세계에서 20억 개의 일자리가 사라질 것이다." 구글이 선정한 세계 최고의 미래학자 토머스 프리에는 얼마 전 컴퓨터 알고리즘과 로봇의 발전이 불러올 미래의 파급 효과를 이렇게 표현했다. 로봇의 발전으로 대표되는 기술 혁명이 인간의 일자리를 감소시킬 것이냐에 대해서는 의견이 엇갈린다. 인류가 그동안 경험해 왔던 것처럼 기술 혁명이 또 다른 일자리를 만들어낼 것이라는 낙관론도 적지 않다. 이러한 변화에 시급하게 대비해야 하는 곳은 아마도 교육 시스템이 아닐까 한다. 앞으로의 교육은 감성이나 사회성, 창의성 등 로봇이나 알고리즘이 자동화할 수 없는 인간만이 가진 고유한 역량들을 강화시키고 발전시키는 방향으로 재설계돼야 한다는 것이 미래학자들의 중론이다.

인간을 능가하는 인공지능 로봇을 만들 수 있을까. 3단계 수준의 온전한 자의식을 지닌 인간지능을 능가하는 로봇이 나온다? 인류를 위협하게 될까.

인간을 능가하는 인공지능 로봇, 특이점이 정말 올까

0단계 의식을 가지는 로봇들은 사람이 직접 환경에 대해서 프로그래밍해 0단계 의식을 갖도록 설계된 단순한 피드백 회로를 갖고 있다. 이 로봇은 동일한 환경조건하에서는 아주 잘 동작한다. 1단계 의식을 구현하기 위해 대부분의 사람은 환경모형을 잘 만들기 위한 복잡한 피드백 회로를 설계했다. 강아지를 설명하는 다양한 회로가 있다고 생각하자.

네 개의 발이 있음을 확인하는 회로, 기분이 좋으면 꼬리를 흔드는 것을 파악하는 회로 등 강아지를 설명하는 많은 회로를 직접 설계했다. 더욱 복잡한 회로는 특정한 강아지를 아주 잘 설명하지만 강아지의 종류를 구별하려면 또 다른 회로를 추가해야 한다. 이는 1단계 의식과 비슷하게는 구현 가능해도 모든 환경을 설명할 수 없음을 알려 준다. 최근 이 장벽을 넘어설 방법으로 빅데이터와 기계학습(Deep Network 등) 기술이 급부상하고 있다. 이 기술은 의식을 구현하기 위한 회로를 직접 설계하는 방식에서 벗어나 로봇 스스로 환경에 대한 모형을 학습하도록 만드는 방법이다. 최근 과학자들은 빅데이터의 경험을 통해 학습하고 배우도록 환경을 만들어주는 학습기술을 통해 지능을 구현하려고 한다. 실시간으로 엄청난



〈그림 11〉 컴퓨터 계산능력 예측도

게 생산되고 있는 빅데이터는 가능한 모든 환경에 대한 모형을 학습하게 만들고 있고, 이 엄청난 데이터를 학습하는 데 필요한 연산능력이 컴퓨터의 발전에 따라 기하급수적으로 증대해 빅데이터를 통한 학습을 가능하게 하고 있다. 하지만 아직은 1단계 의식조차도 완전하게 구현하지는 못하는 듯하다. 2단계 의식을 구현하려고 노력하고 있지만 로봇이 눈치 100단의 사회적 IQ가 높은 수준의 의식을 가질지는 의문이다. 3단계의 온전한 의식을 지닌 인간지능을 능가하는 로봇 구현이 과연 가능할까. 컴퓨터와 로봇이 진짜 마음을 얻으려면 인간의 뇌보다 처리와 저장능력이 더 뛰어난 새로운 컴퓨터가 나올 때일 것이다. 일단 그 일이 일어나면 세상은 예측할 수 없는 곳이 된다. 2005년 출간한 '특이점이 온다(The Singularity Is Near)'에서 현재의 발전 속도를 볼 때 2045년이면 이러한 전환이 일어날 것이라고 예측했다. 특이점 또는 터미네이터의 실현 가능성이 얼마나 될까. 솔직히 알 수 없다. 최근 성공적 로봇기술의 혁신들이 있음에도 불구하고 아직은 시간이 좀 더 지나야 할 것 같다. 특이점이 올 때까지 문제를 만들고, 그 문제를 해결하려다 보면 때때로 인간과 보다 유사한 기능을 지닌 기계가 만들어질 것이다. 이러한 혁신들은 서로 조합되고 놀라운 속도로 발전해 가면서 3단계 의식 수준을 향해 지능 수준을 높일 것이다. 이렇게 비약적으로 기술이 발전한다면 결국 인간을 능가하는 로봇이 나올 것이다. 영화에 등장하는 채피 같은 로봇들이 세상에 출현하는 날, 로봇의 강력한 힘이 인류에게 도움이 될 수 있는 무한한 가능성을 만드는 데 쓰이길 바랄 뿐이다.





전익진 [한국공학한림원 원로 회원,
한국과학기술연구원 감사,
전 범부처 로봇시범사업단 단장]

로봇과 공존하는 사회

빌 게이츠가 마이크로소프트를 창업하던 1973년에는 펀치 카드로 입력하는 컴퓨터가 2층짜리 건물에 한 대 들어 있었다. 같은 해 모토로라가 군용 무전기만한 휴대전화를 세상에 내놓았는데 이것은 30년이 지난 오늘의 스마트폰으로 진화했다. 컴퓨터와 정보통신기술이 우리 생활을 완전히 바꿔 놓았다. 오늘의 산업사회에서는 로봇이 대단히 중요한 역할을 담당하고 있다. 우리나라는 인구 1만 명당 산업용 로봇의 수를 나타내는 로봇밀도에서 일본에 이어 세계 2위를 차지한다. 아직 집집마다 로봇을 소유하고 있지는 않지만 우리는 어느새 로봇과 함께 살고 있다고 할 수 있다. 우리가 생각하는 것보다 훨씬 더 빠른 시간 안에 로봇은 우리 생활 속에 문화로 정착해 다시 한 번 세상을 바꾸고 일상생활의 동반자가 될 것이다.

로봇이 실업률을 높인다?

미국의 실업률이 10%를 넘어서자 그 원인으로 컴퓨터와 로봇이 거론되기도 한다. 실제로 우리나라에서도 표를 파는 사람들이 사라지고 있으며, ATM 기계의 등장으로 은행원들이 감소하고 있다. 일본에서는 로봇이 시간당 3500개의 초밥을 만들고, 중국에서는 로봇이 갈국수를 만들고 있다. 또한 원어민 영어 교사 대신 로봇이 초등학교에서 영어를 가르치고 있으며, 앞으로 경비원들의 수요도 줄어든 것이다. 주물공장, 페인트 작업장, 방사능 위험이 있거나 매우 추운 곳처럼 작업환경이 열악한 곳에서는 로봇이 근로자들을 대체해 가고 있다. 심지어 소방관, 군인까지도 로봇으로 대체될 것이라는 전망이 있다. 더불어 경전철 등은 무인으로 운전되고 있으며, 무인자동차의 등장은 운전사들의 자리를 위협할 수도 있다. 따라서 앞으로 20년 이내에 현재의 직업 가운데 30% 이상이 사라질 것이라는 분석은 단순한 통계 이상의 경고로 받아들여지고 있다.

이러한 가운데 미국에서는 제조업 부흥 전략인 '첨단 제조 파트너십'의 핵심 요소로 사람과 로봇의 협업을 꾀하는 Co-Robot 개념을 추진했으며, 실제 미국 내 많은 일자리가 다시 창출되는 효과가 나타나고 있다. 구글은 지난해에 8개의 로봇회사를 인수했는데, 애플의 하청업체인 팍스콘과 로봇을 개발해 1만여 대의 로봇을 투입, 중국 생산현장을 완전 자동화할 계획이라고 밝혔다. 이는 중국의 인건비가 지난 10년 사이 3배로 상승한 것과 깊은 연관이 있다. 특히 일본의 대기업들을 중심으로 시각 기능을 갖춘 양팔 로봇(Dual Robot)들이 생산 현장에서 운반이나 용접 등이 아닌 조립공정에 투입되기 시작하면서 이러한 노동 대체 현상들은 더욱 가속화될 것으로 예상된다. 이와 관련해 유럽 국가들은 고임금 추세에 생산성 향상을 위한 로봇이 중심이 되는 스마트 팩토리화 및 인더스트리 4.0 계획을 추진하고 있다.

사람과 사회의 문제점을 해결하다

걸지 못하는 사람이 로봇의 도움으로 하루에 몇 십 분씩 러닝머신에서 걷게 되자 기분이 좋아지고 식욕도 생기면서 잠을 잘 자게 됐다고 한다. 평생 휠체어에 앉아 있어야 할 사람이 로봇의 도움으로 오래 걸리긴 했어도 마라톤 전 코스를 완주했다는 뉴스가 크게 보도된 적도 있다. 심지어 손을 사용 못하는 사람이 로봇과 컴퓨터의 도움으로 뇌파만으로 음료수를 마시는 모습도 보게 됐다. 우리나라에서는 로봇을 이용한 복강경 수술이 점점 더 인기를 얻어가고 있다. 이처럼 로봇으로 인한 실업문제를 걱정하는 동안 이제는 자동차나 반도체 조립공장에서 로봇을 투입하지 않고서는 생산을 못하거나 요구하는 생산성을 맞추기가 불가능한 실정이다. 농촌에서는 제한된 시간 안에 모내기나 추수를 해야 하는데 앞으로는 무인화된 농기계들이 불을 켜지 않고 내비게이션에 의지해 밤에도 논밭을 갈고 추수를 할 전망이다.

또한 1인 가정이 증가하고 혼자 보내는 시간이 늘어나면서 많은 사회적 문제가 야기되는 가운데 로봇이 이에 대한 대안으로 제시되고 있다. 이제 로봇이 인공지능 발달과 함께 육체노동뿐 아니라 지식노동도 대신할 날이 조만간 올 전망이다. 집안의 대소사 일정을 챙기는 것부터 TV 채널을 바꾸거나 냉·난방 조절, 조명을 끄고 원하는 음악을 재생하는 등의 기능을 갖춘 서비스 로봇의 출현은 그리 오래 걸리지 않을 것이다. 소프트뱅크의 인간 감성 교류형 로봇 페퍼 등은 인간과 대화하며 개인비서나 친구의 역할도 감당할 계획이다. 이처럼 로봇으로 인해 새로운 일자리들이 생겨나고 있는데, 특히 노령 인구들의 취업도 가능해질 것으로 전망되고 있다.

전쟁의 승패를 좌우한다

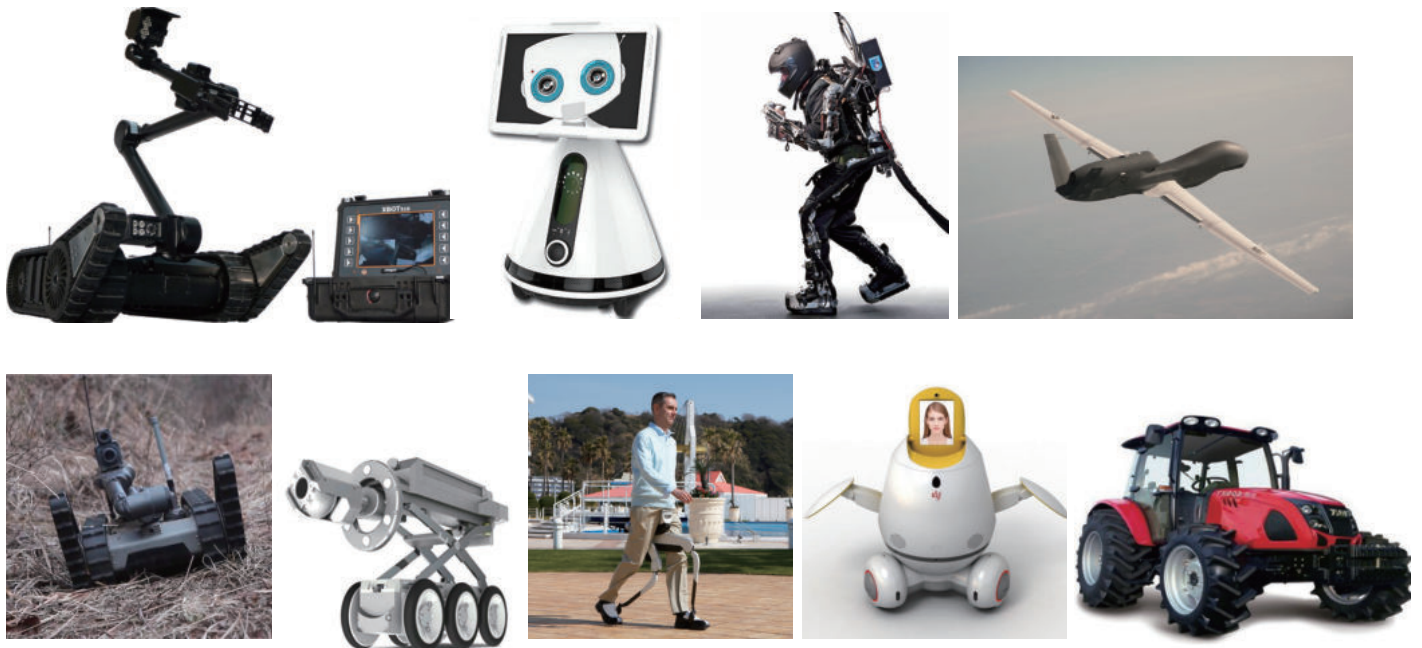
우리나라에서도 이제 전투기, 탱크, 잠수함, 유도탄 등 대부분 첨단무기의 국산화 개발이 완료됐다. 수년 전부터 무기체계의 중점이 스마트화, 무인화로 전환되고 있다. 최근 중동지역을 폭격하고 있는 무인폭격기는 중동 우호 국가의 공군기지에서 발진하지만 전투 의사 결정과 조종은 미국 본토에서 이뤄지고 있다. 미국은 최근 18g에 불과한 초소형 드론을 개발했는데, 일반 카메라와 열화상 카메라를 장착하고 25분 이상 비행할 수 있다고 한다. 지상 무기, 잠수정 등도 무인화로의 개발에 박차를 가하고 있다.

민간용으로 수요가 개발되는 드론은 원래 사격용 타격을 의미했는데 이제는 자율비행체를 뜻한다. 이러한 저가의 무인비행체들은 앞으로의 전술 개념을 크게 바꿔 놓을 전망이다. 무인비행체가 동영상 촬영 등 지상 정찰이나 운반수단으로 각광받고 있다. 우리나라에서도 송전탑 조사, 비행장 경계, 대대용 정찰용으로 현장에서 사용되고 있다. 또한 해외 수출시장에서 이스라엘, 미국 업체들과 경쟁하고 있다. 이러한 무인비행체들은 대부분 로봇의 범주에 포함된다고 할 수 있다.

미래 로봇 세계 개척하는 한국 과학자들

삼성전자 사장과 정보통신부 장관을 역임한 전 진대제 장관은 강연에서 학생들이 향후 진로에 대해 질문하자 “로봇을 전공하면 여러분은 저보다도 더 성공할 수 있습니다”라고 자주 답변했다고 한다. 이는 로봇이 기계, 전자, 인공지능, 센서, 생명공학, 의공학 등 여러 분야의 융합 학문으로 다양한 분야의 전문가들이 로봇 연구에 참여할 수 있다는 의미다. 이와 관련해 과거 F-16 전투기의 운용에는 100여 명의 인력이 필요했는데, 무인폭격기를 운용하는 데는 168명이 필요하다고 한다. 자료분석요원들이 훨씬 더 많이 필요하기 때문이다. 이처럼 로봇 개발 및 제조, 부품과 소프트웨어 개발, 시스템 운용 전문가들이 각광을 받을 것이며, 뇌공학, 음성합성, 회로망, 생명공학 전문가들이 로봇 전문지식을 필요로 할 것이다. 실제로 미국과 중국에는 로봇학과들이 신설되고 있다.

특히 지난 6월 6일 미국 DARPA에서 주관한 우승상금 200만 달러의 재난로봇 경진대회에서 KAIST의 휴보 로봇팀이 우승했다. 미국, 일본, 독일 등 로봇 강국의 23개 연구팀이 참가한 대회에서 우승했으니 국가적인 자랑이자 우리나라의 로봇기업과 연구자들에게 큰 자긍심을 고무시키는



〈그림 1〉 우리와 공존하는 다양한 로봇

왼쪽 왼쪽에서부터 폭발물 처리 로봇, 홈서비스 로봇, 근력증강 로봇(웨어러블), UAV, 초견 로봇, 상수관망 진단 로봇, 노약자 보행보조 로봇, 노인케어 및 특수교육 로봇, 농업용 무인트랙터 등이며, 이 로봇들이 이미 우리 삶 속에 다양한 서비스 분야와 여러 로봇의 형태로 공존하고 있다.

게기가 될 것이다. 참가팀 중 3개팀이 한국팀이고, 특히 8개팀은 한국이 개발한 로봇 동체를 이용했다. 우승을 이끈 KAIST의 오준호 박사뿐 아니라 이제는 외국에서도 우리나라 출신의 로봇 전문가들이 명성을 크게 떨치고 있다. 우리나라에서도 유명한 UCLA 대학의 데니스 흥 박사, MIT의 김상배 박사, NASA의 화성탐사선 책임자 데이비드 오 박사, 스위스 공대의 김승수 박사 등이 대표적이다. 이처럼 한국의 우수한 과학자들이 미래 로봇 세계를 개척해 나가고 있다.



〈그림 2〉 KAIST 후보 로봇팀의 DARPA 챌린지 우승 (2015.6.6)

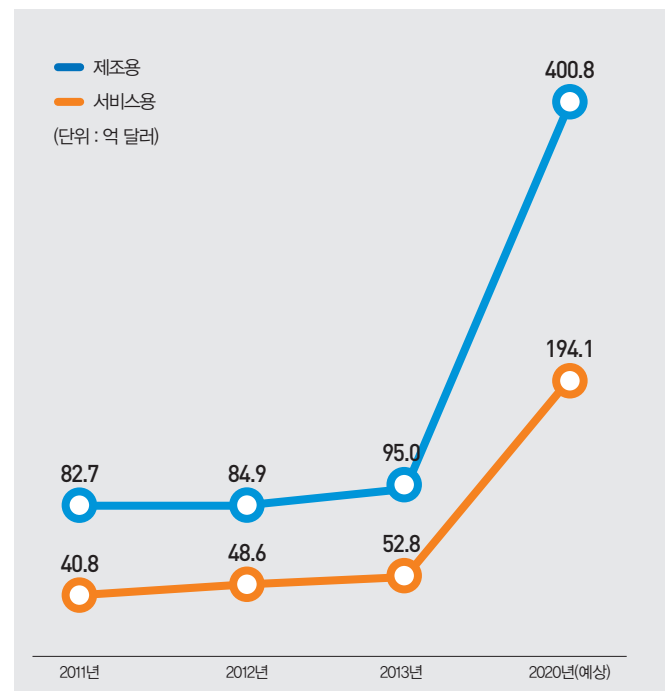
IT와 로봇기술 융합 통한 로봇 경쟁력 확보

우리나라는 2022년까지 세계에서 로봇을 가장 잘 활용하는 국가를 목표로 국내시장을 25조 원까지 육성한다는 계획을 발표한 바 있다. 지난 10여 년간 로봇 생산은 10배를 넘어 2조 원을 넘어섰다. 정부는 반도체나 자동차 등 다른 산업에서는 찾아 볼 수 없는 '지능형 로봇의 개발과 보급 촉진법'이라는 개별 산업을 지원하는 법률을 제정하고, '로봇산업진흥원'이라는 국책기관을 신설했다. 지난 6월 초에는 국민안전처에서 소방본부와 해양경찰 업무용 드론 장비 개발에 착수한다고 발표한 바 있다. 박근혜 대통령은 22차 국가과학기술자문회의에서 무인이동체산업 발전에 박차를 가해야 한다고 밝힌 바 있다.

구분	대기업		중견기업		중소기업		합계
	기업수(개)	비중	기업수(개)	비중	기업수(개)	비중	
기업수(개)	12	3.3%	15	4.1%	341	92.6%	368
매출액(억 원)	6,922	30.5%	3,224	14.2%	12,563	55.3%	22,709

〈표 1〉 국내 로봇산업 구조(2012년 기준)

우리나라 로봇업계를 살펴보면 360여 개 로봇 전문기업 가운데 대기업, 중견기업을 합쳐서 7% 정도 수준이고, 대부분이 중소기업으로 매출액이 100억 원 미만이다. 일본은 이와 대조적으로 대기업들이 로봇업계를 이끌고 있다. 도시바, 도요타, 스미토모, 혼다, 소니가 로봇의 새로운 뉴스를 만들고 있으며, 제조용 로봇의 글로벌 강자인 화낙, 야스카와 등이 기술 우위를 점하고 있다. 미국은 로봇의 선진국이지만 주로 군용, 첩보, 우주 등에 집중하고 있다. 따라서 우리나라는 IT와 로봇기술을 융합한 생활과 밀접한 중소기업형 제품이 많은데, 기능과 품질의 신뢰성을 향상시킨다면 세계시장에서 주도적인 역할을 할 수 있을 것으로 생각된다. 과학자 출신의 CEO가 이끄는 국내 F회사의 경우 2015년 CES에서 세계 50대 로봇기업으로 선정됐으며, 이 회사는 유명 전시회에도 꾸준히 참가하고 있다. 최근에는 박 대통령 해외 순방 기업체로 선정돼 해외 파트너를 통한 수출로 괄목할 만한 매출 성장을 이루고 있는 것이 좋은 예다. 세계 로봇시장 규모는 2020년까지 4배 이상 성장해 600억 달러에 이를 것으로 예측하고 있다.



〈그림 3〉 세계 로봇시장 규모 성장세
출처 : IFR(국제로봇연맹), 마켓앤드마켓



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. (주)디케이씨코포레이션이 '생체분자 영상용 형광 Probe의 개발' 연구과제를 통해 광학 생체분자 영상을 위한 형광 · 소광 염료 및 형광 Probe 제품을 개발해 수입대체 효과뿐만 아니라 높은 가격 및 공급 제한성 때문에 연구활동에 제한을 받았던 대학, 기업, 기관의 잠재수요를 충족시킬 것으로 전망돼 영예의 장관상을 수상했다.

신기술 부문

산업통상자원부 장관상

대한민국 생화학 · 의학 분야에 밝은 빛을 더하다 - (주)디케이씨코포레이션(BioActs)

세포 내에서 일어나는 여러 분자 수준의 변화, 즉 유전자의 발현, 생화학적 현상, 생물학적 변화들을 영상으로 평가하는 기법. 기존의 의학영상 방법과 달리 분자영상법에서는 분자·유전자 수준의 작용에서 나오는 영상신호를 이용하기 때문에 보다 특이적 영상이라는 특징이 있다.



(주)디케이씨코포레이션(BioActs) [박진우 연구소장]

대한민국 생화학 · 의학 분야에 밝은 빛을 더하다 순수 국내 기술로 생체분자 영상용 형광 염료 및 형광 프로브 개발

의학과 의료기술은 하루가 다르게 바뀌어가고 있다. 이에 따라 인류의 수명연장 꿈이 실현될 날이 멀지 않았다는 전망이 나오고 있으며, 아직까지 정복하지 못하고 있는 질병에 대한 연구와 치료제 및 신약 개발은 날로 치열해지고 있다. 이런 가운데 최소 침습을 뛰어넘어 비침습적 방법으로 질병을 진단하고, 치료하며, 약효의 검증은 물론 이에 대한 연구 논문 작성에 있어 가장 필수적인 생체분자 영상을 위한 형광 염료 및 형광 프로브(Probe) 제품 개발에 성공한 기업이 있어 주목을 받고 있다.

취재 조범진 사진 서범세

사 업 명 우수기술연구센터(ATC)사업
연구과제명 생체분자 영상용 형광 Probe의 개발
제 품 명 Flamma™ Fluors 외
개발기간 2009. 5 ~ 2014. 4 (60개월) (*과제기간만 고려)
총 사업비 4,120백만 원
개발기관 (주)디케이씨코포레이션(BioActs)
인천광역시 남동구 청능대로 595번길 9
032-818-9100 / www.bioacts.com
참여연구진 박진우, 김형수, 김기원, 박대수, 심동휘, 문명주 외



인도시아닌 그린(Indocyanine Green), 하기의 구조를 지닌 암록색의 색소로서 정주하면 재빨리 알부민과 결합하고, 90% 이상이 간세포에 섭취돼 원래의 형태로 담즙 중에 배설된다. 브롬살파레인(BSP)에 비해 색소의 간외처리(肝外處理) 비율이 적고, 부작용도 거의 볼 수 없는 이점이 있다.



분자영상시장 본격 확대 속 기초 형광소재 각광

의학과 의료기술의 발전에 따라 영상 시스템으로 영상을 개량하기 위해 만들어진 화합물인 의료 영상용 시약은 진단 및 의약품, 바이오테크놀러지, 생명과학업계에서 중요한 역할을 하고 있으며, 이러한 시약은 종양이 양성인지, 양성인지의 판정은 물론 체내의 전이 여부 등을 알려 주는 기초소재이자 의료시장의 새로운 먹거리로 각광받고 있다.

이처럼 의료 영상용 시약이 각광받게 된 것은 영상의학의 발전과 함께 생체의학의 한 분야인 분자영상이 최근 빠른 속도로 발전하고 있기 때문이다.

우리가 흔히 알고 있는 X선이나 초음파, 컴퓨터 단층촬영인 CT 등은 질병으로 인해 야기되는 해부학적 형태 변화를 영상화하는 방법이므로 이미 질병이 어느 정도 진행된 상태를 나타낸다.

하지만 질병 발생 시 해부학적 변화에 앞서 생화학적 변화 및 분자유전학적 변화가 먼저 나타나는 점을 고려할 때 이를 영상화할 수 있다면 질병 초기에 영상으로 적절한 치료뿐만 아니라 질병의 근본적 원인 규명과 이를 통해 치료 및 치료 효과를 조기에 판정할 수 있어 환자 개개인에 대한 맞춤 치료와 처방이 가능해진다. 그리고 이 같은 역할을 바로 분자영상법이 할 수 있어 최근 빠른 발전 속도와 함께 각광을 받고 있는 것이다.

더욱이 분자영상은 의학은 물론 분자·세포생물학에서부터 영상의학, 물리학, 약학, 화학 등 여러 영역의 학문이 결합한 융·복합 분야라는 점에서 21세기 새로운 경제동력으로도 주목을 받고 있다.

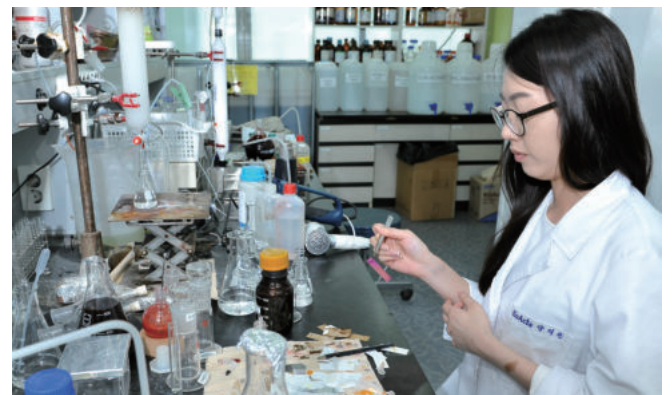
특히 분자영상에 있어 빼놓을 수 없는 의료 영상용 시약 중 생체분자 염색 형광 염료의 경우 분자영상이 지닌 장점을 극대화해주는 역할을 한다는 점에서 이에 대한 기술 확보 및 관련 제품 개발은 치열한 의료시장 경쟁에서 앞서 나갈 수 있는 동력원으로서의 역할을 톡톡히 할 것으로 기대되고 있다.

높은 안정성과 장시간 보관 가능한 장점 지녀

이런 가운데 1976년 회사 설립 이래 약 40년 가까이 섬유용 염료를 전문적으로 제조해 온 ㈜디케이씨코포레이션(대표 나중주) 부설 기술연구소 박진우 연구소장이 순수 국내 기술로 생체분자 염색용 형광 염료 및 형광 프로브 개발에 성공한 것은 시사하는 바가 매우 크다.

이와 관련해 이번 개발을 주도한 박 소장은 “40여 년의 염료 연구 개발 및 제조경험이 큰 힘이 됐다”면서 “2000년 초반에 섬유용 염료의 대량 생산시설을 중국으로 모두 이전함에 따라 새로운 성장동력원을 확보하기 위한 다양한 시도가 이뤄져 왔으며, 이 과정에서 광학 생체분자 영상을 위한 형광 염료 및 형광 프로브 제품을 개발하게 됐다”고 밝혔다.

그리고 박 소장은 “무엇보다도 이번 개발을 통해 그동안 전량 수입에 의존했던 것을 100% 대체할 수 있게 돼 높은 가격과 공급 제한성 때문에 연구활동에 제한이 있었던 대학과 기업, 기관의 잠재수요 충족은 물론 연구환경 개선에 따른 뛰어난 연구 성과 유도가 가능해져 항암제 개발 등 치료제 및 신약 개발뿐만 아니라 국내 광학영상 분야에 활력을 불어넣을 것으로 기대된다”고 덧붙였다.



이번 기술 개발에 성공한 ㈜디케이씨코포레이션의 생체분자 영상용 형광 염료는 수입 대체 효과 외에 높은 안정성으로 장시간 보관이 가능할 뿐만 아니라 복잡한 생체분자를 다루는 사용자에게도 매우 효과적인 장점을 지니고 있다.

이에 따라 탁월한 제품 안정성과 다양한 형광·소광 파장 및 반응기 조합의 제품 구성을 통해 화학·생화학·의학·약학 분야에서의 무한한 신규 광학 영상 응용 연구 및 제품 개발을 유도할 수 있을 것으로 전망된다. 또한 국내·외 항체, 펩타이드 관련 제품 제조업체의 기존 형광제품 대체

용으로도 수요가 충분하고, 형광제품을 사용한 진단, 치료, 임상 연구 및 제품의 상업화 확대와 함께 매출이 급증할 것으로 기대되고 있다.

실제로 ㈜디케이씨코포레이션은 이미 가시광-근적외 전 파장영역에서 사용 가능한 형광 색원체 16종을 상용화했고, 다양한 반응기가 도입된 형광 프로브 60종 이상을 상용화해 상품명 Flamma Fluors 제품군으로 상용화를 완료했다. 그리고 지난해에만 약 6억2000만 원의 매출을 달성했으며, 올해 25억 원을 시작으로 매년 2배 이상의 성장을 이어갈 것으로 예상된다.

박 소장은 이와 관련해 “형광 염료 및 비드 제품과 광학 조영제 제품은 mg당 100~500달러, 생체 물질에 표시된 제품은 ug~ng 단위로 판매되고 있을 정도로 고부가가치 상품군이며, 연구용 형광장비들이 충분히 보급돼 있고 임상 분자 진단시장의 본격 확대에 의한 기초 형광소재의 수요 증대가 예상돼 사업화 잠재력과 성장 가능성에 대해서는 확신한다”고 말했다.



선택과 집중의 산물 'BioActs', 시장 돌풍 예고

한편 ㈜디케이씨코포레이션의 이번 기술 개발에는 또 다른 성공요인이 있다. 그것은 바로 '선택과 집중'이다. 1976년 설립돼 40여 년 가까이 섬유용 염료 전문 제조기업으로서 위상을 공고히 해오던 ㈜디케이씨코포레이션은 2000년 초반에 섬유용 염료제조사업의 중국 이전에 따른 새로운 성장동력원을 확보하기 위한 차원에서 그동안 축적된 기술을 바탕으로 바이오 염료 개발에 착수하게 됐다. 2009년 1월에 바이오사업부인 'BioActs'

를 창설해 본격적인 연구 개발과 제품 개발에 나섰으며, 올해 6월 사명을 BioActs로 바꾸고 연구인력과 시설 및 영업기반 등을 확충, 국내 최고의 생체분자 영상용 형광 염료 및 형광 프로브 기업으로 나섰다.

이는 새로운 성장동력원을 찾기 위한 축적된 기반기술과 노하우에 근거한 새로운 사업군으로의 빠른 선택과 함께 성장 가능성이 높은 분야로의 집중을 통해 좋은 성과를 거둔 대표적인 사례로 주목받고 있다.

이에 따라 BioActs는 벌써부터 국내·외 우수 대학과 병원은 물론 연구기관 및 기업의 연구소로부터 기술 이전과 공동 개발 제안을 받고 있으며, 이들과의 협업 및 제휴를 통해 공동 정부 과제·연구 개발, 기업 특화 제품의 공급 외에도 생체 내의 탐색 및 진단의 목적으로 사용 가능한 형광 프로브 신제품의 확보와 임상용 영상 조영제시장의 포괄적 접근을 위한 연구 등을 진행하고 있다.

이에 대해 박 소장은 “BioActs는 생체분자 염색용 형광 염료와 체외 진단 제품을 위한 기초 광학소재, 그리고 생체 내 탐색을 위한 프로브 연구 개발용 근적외 물질과 조영제의 개발 및 사업화에 주력하면서 장기적으로는 GMP 기반 FDA 승인 염료인 ICG와 MB 등의 형광 염료와 보다 구체적으로는 임상용 내시경 및 수술 보조 형광 마커 제품을 준비하고 있다”면서 “기존 외국 기업들의 시장 지배에 의한 높은 진입장벽이 있지만 이번 개발을 통해 확보한 형광 염료 및 프로브 제조 원천기술을 바탕으로 진입장벽을 뛰어넘어 국내는 물론 세계적으로도 인정받는 이 분야 최대 기업으로 나아갈 것”이라고 밝혔다.



전문가 코멘트

“생체분자 및 나노입자와 우수한 결합력을 갖는 형광 바이오 프로브 개발을 통해 암세포 수술을 용이하게 해주는 형광 염료 및 광학조영제, 분자진단 등에 활용되며 세계 수준의 기술로 수입대체 효과뿐만 아니라 시장 확대 잠재력을 가지고 있다(2015년 매출 25억 원).”



최수진
한국산업기술평가관리원
바이오 FD



당신의 양심에 + 양심을 더합니다

“세상을 바꾸는 힘!”

공익신고

안심하세요!



공약침해행위를 신고한 분은 철저하게 보호하고 지원해 드립니다.

- ✓ 보호 조치 : 신분비밀보장, 신분보호, 신분상 불이익조치 금지
- ✓ 보상 지원 : 최고 10억원의 보상금 및 구조금 지급
- ✓ 법적 책임 감면 : 직무상 비밀준수 의무 면제, 신고자의 범죄 혹은 위법행위에 대한 형벌·징계의 감면

공약침해행위란?

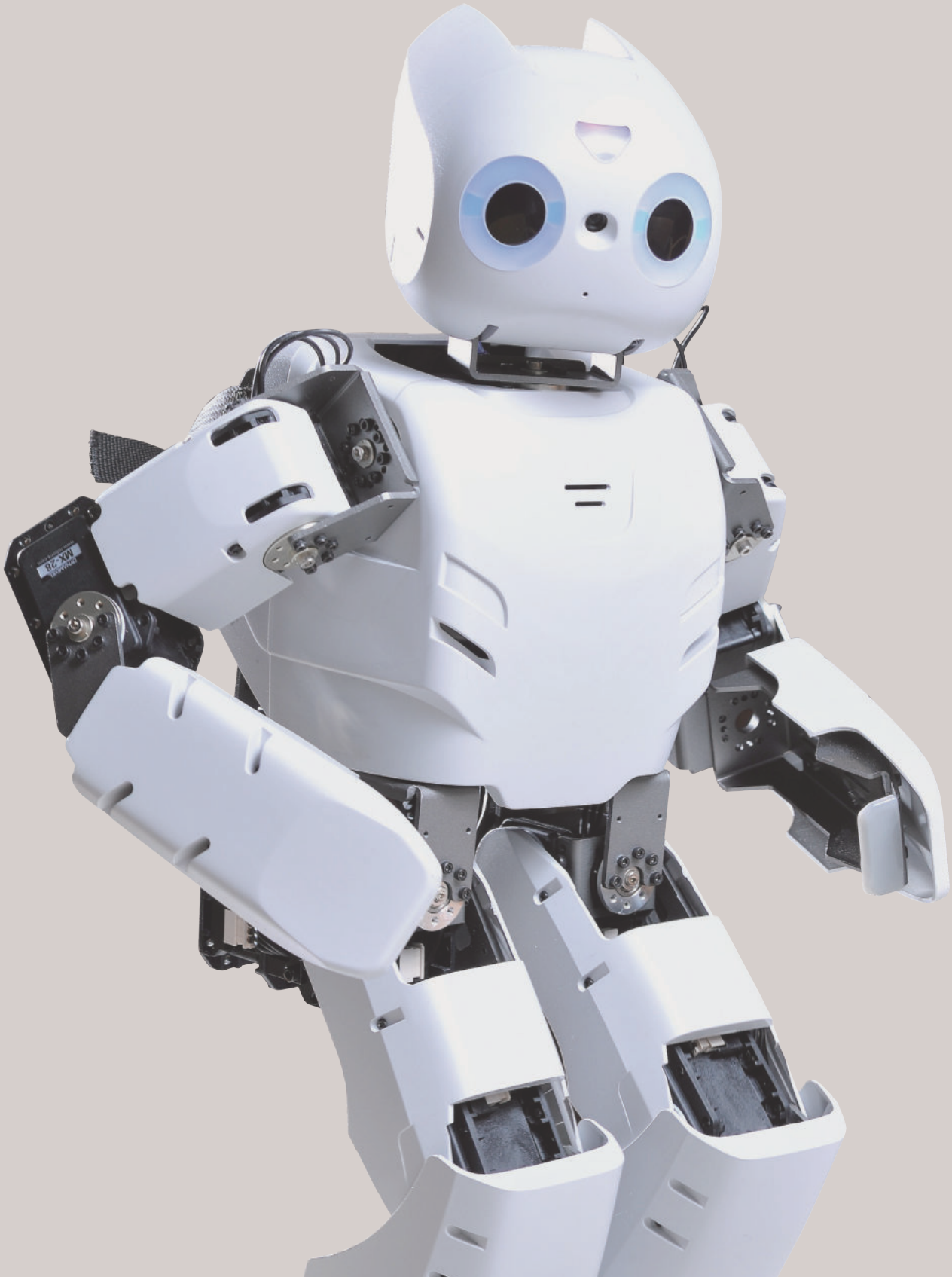
국민의 건강과 안전, 환경, 소비자의 이익 및 공정한 경쟁을 침해하는 행위를 말합니다.
무자격자 의약품 조제·판매, 교량 부실 시공, 폐기물 불법매립, 유사 석유 판매, LPG 가격담합 등



국민권익위원회

고충처리 · 부패방지 · 행정심판 · 제도개선





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)로보티즈가 ‘미니말리즘 기반 UCR(User Created Robot) 기술 개발’ 연구과제를 통해 창의적으로 로봇을 만들고, 즐기고, 공유할 수 있게 하는 UCR 기술을 활용, 다양한 소프트웨어를 출시하며 높은 사업화 실적을 창출해 영예의 장관상에 선정됐다.

사업화 기술 부문

사업화 기술 장관상

컴퓨터에 UCC 있다면 로봇에는 UCR이 있다 - (주)로보티즈

User Created Robot(사용자가 직접 만드는 로봇), 만들고자 하는 로봇을 규정짓는 최소한의 노력(Minimalism)만으로 로봇을 구현해낼 수 있는 HW, SW 및 관련 인프라, 콘텐츠에 관한 총체적 솔루션을 개발하고 이를 활용하는 것.



(주)로보티즈 [김병수 대표이사]

사용자가 로봇을 직접 만드는 User Created Robot 컴퓨터에 UCC 있다면 로봇에는 UCR이 있다

로봇의 상용화는 커녕 업계의 발전을 예측할 수조차 없던 1999년에 설립해 16년간 (주)로보티즈가 걸어온 길은 국내 로봇산업의 역사 그 자체다. 오로지 기술로 승부해 일본 기업들이 독식하던 로봇 분야에서 관철 역할을 하는 모터인 액추에이터를 개발하면서 시장 개척에 성공할 수 있었다. 이를 시작으로 현재 80명의 직원과 함께 휴머노이드 로봇에 활용되는 액추에이터 등 로봇 부품과 플랫폼, 교육 콘텐츠 로봇 분야에서 순수 연구기술을 바탕으로 시장을 선도하고 있다.

취재 김은아 사진 김기남

사업명 산업원천기술개발사업
연구과제명 미니멀리즘 기반 UCR(User Created Robot) 기술 개발
제품명 ROBOTIS IDEAS, DREAM, STEM, PREMIUM 외
개발기간 2009. 6 ~ 2014. 5 (60개월)
총사업비 10,609백만 원
개발기관 (주)로보티즈
서울시 금천구 가산디지털로 145, 1505호
(가산동, 에이스하이엔드타워 3차)
070-8671-2600 / www.robotis.com
참여연구진 김병수, 하인용, 장욱, 이정호, 한재권, 김희일, 이은성,
김도량, 윤용권, 음용진, 김승주, 송현중, 한상현

(주)로보티즈의 주력사업 분야

로봇 작동장치(Actuator)를 기반으로 아이들의 창의력을 키워 주는 교육용 제품 및 서비스를 제공하는 '로보티즈 키즈랩(ROBOTIS KIDSLAB)'과 전문가들의 창의적인 아이디어를 실제 로봇으로 구현해주는 솔루션 '다이나믹셀(Dynamixel)'.

사용자가 손쉽게 원하는 로봇을 만들 수 있는 솔루션을 개발하다

국산 로봇 부품들은 교보재용 로봇에 활용되는 것들이 대부분으로 라인 트레이서 대화용과 같은 중복 개발된 유사품이 많고, 대부분 PCB가 노출돼 비전문가 대상의 사용자 제작 로봇을 개발하는 것에는 적합하지 않다. 또한 국내 업체들은 대부분 자사에서 판매하는 로봇의 작동에 위한 프로그래밍 정도의 응용 솔루션을 제공할 뿐 다양한 로봇 부품들을 지원하는 응용 솔루션이라는 개념이 없다. 해외에서도 각 부품 간 호환성을 추진한 사례는 없지만 개별 회사의 규모가 큰 Lego, Fisher technique, Mechano 등에서 컴포넌트를 응용하기 위한 솔루션은 발달돼 있다. 예를 들어 Lego Digital designer의 경우에는 Lego에서 판매하는 각 부품들을 이용해 SW 내에서 로봇을 조립할 수 있다. 로봇을 완성하면 조립에 사용된 부품의 종류, 수, 가격 등이 생성되며, 조립 순서까지 다른 사람에게 전달할 수 있어 사용자가 제작한 콘텐츠 보급에 획기적 역할을 하고 있다. 바로 최소한의 노력(Minimalism)만으로 사용자가 원하는 로봇(User Created Robot : UCR)을 만들어낼 수 있는 HW, SW 적 솔루션 개발뿐만 아니라 사용자가 만들어낸 콘텐츠를 확산시키기 위한 솔루션도 필요하다.

조금 시간을 거슬러 올라가 보면 PC산업이 발전할 수 있었던 데는 수많은 부품이 체계에 맞게 만들어져 다양한 부품 중 원하는 것들을 조합해 PC를 만들 수 있는 산업 분위기가 큰 몫을 차지했음을 알 수 있다. 로봇도 이와 마찬가지로 부품의 체계를 확립하고, 이를 활용해 사용자가 손쉽게 원하는 로봇을 만들 수 있는 솔루션을 개발해 제공한다면 UCC(User Created Contents)와 같이 사용자가 직접 다양하게 응용하고 창작하는

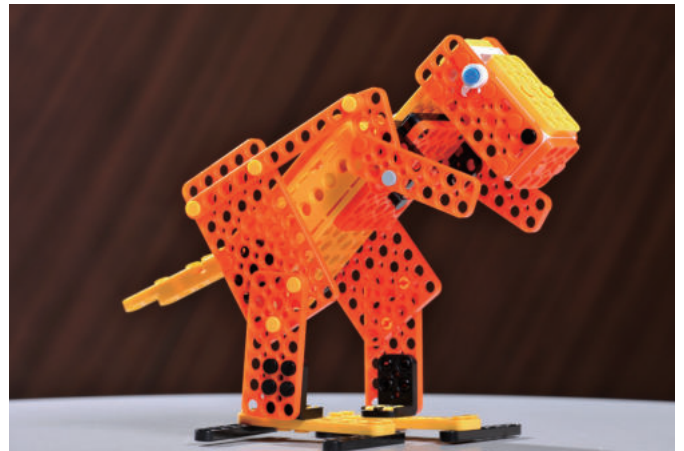
문화적 분위기를 로봇에 적용할 수 있도록 해 현재보다 더 높은 수준의 로봇을 만들어낼 수 있는 기반이 될 것이다.

이러한 산업 분위기가 형성돼야만 로봇산업이 지금보다 훨씬 더 빠르게 발전할 수 있다. 바로 (주)로보티즈가 본 연구과제를 통해 개발한 것이 만들고자 하는 로봇을 규정짓는 최소한의 노력만으로 로봇을 구현해낼 수 있는 HW, SW 및 관련 인프라, 콘텐츠에 관한 총체적 솔루션을 개발하고 이를 활용하는 미니멀리즘 기반 UCR(사용자가 직접 만드는 로봇) 기술이다.

기술을 제품화해 사업 분야를 확대하다

'미니멀리즘 기반 UCR 기술 개발' 연구과제를 통해 (주)로보티즈가 개발한 기술은 UCR과 관련된 다양한 HW 및 SW를 통합 활용할 수 있는 솔루션이다. 이러한 기술을 함축적으로 살펴볼 수 있는 개발품이 UCR 부품의 디지털 데이터화 및 가상 로봇 조립 SW다. 다양한 로봇 부품을 가상환경 상에서 로봇으로 조립하기 위해서는 각 부품의 조립을 위한 특징, 전기적 연결을 위한 특징 등 다양한 정보를 디지털화해 저장할 수 있는 솔루션이 필요하다. 또한 비전문가들이 이러한 부품을 이용해 가상 환경 상에서 로봇으로 손쉽게 조립할 수 있는 SW도 필요하다. 바로 조립 SW는 사용된 부품의 종류 및 수량을 쉽게 알 수 있을 뿐 아니라 조립 순서를 재현할 수 있는 기능을 포함하고 있어 생성한 UCR을 온라인을 통해 다른 사람들과 손쉽게 공유할 수 있다.

또한 효율적인 로봇 프로그래밍을 위한 체계 및 SW는 UCR 솔루션으로 구축된 통합체계를 따르면 제조사에 상관없이 그 체계를 따르는 모든 부품들을 활용 가능하도록 하기 위한 로봇체계를 확립할 수 있다는 아이



디어의 실현이다. 자바로 작성한 프로그램은 플랫폼에 관계없이 자바 가상머신이 설치된 어디서나 실행 가능한 것과 유사한 체계로 다양한 프로그래밍 툴을 통해 중간언어(Intermediate Language : IL)라 부르는 코드를 만들어내면 이 코드를 해석해 실행하는 가상머신(Virtual Machine : VM)을 가진 제어기에 다운로드해 실행할 수 있는 체계를 개발하고, 실제 이를 적용한 HW(제어기) 및 프로그래밍 SW를 개발했다. 더불어 디지털화된 UCR 콘텐츠를 활용해 가상의 공간에서 로봇의 움직임을 생성할 수 있는 응용 솔루션을 개발해 사용자가 생성한 콘텐츠의 활용을 가능하게 했다. 로봇 모션 편집 SW는 실제 로봇과 가상 로봇이 연계돼 모두 움직일 수 있도록 제작됐다.

(주)로보티즈의 김병수 대표는 “스마트폰의 보급에 따라 UCR 솔루션의 모바일 솔루션에 대한 개발을 좀 더 강화하고, 각 응용 솔루션 간의 연계성을 지금보다 높여 진정한 통합 솔루션이 될 수 있도록 할 예정”이라며 “솔루션을 활용해 보다 고급의 콘텐츠를 손쉽게 더 많이 생성할 수 있도록 사용자 편의성을 계속해서 높여 나갈 것이며, 생성한 콘텐츠의 상호 교류를 늘리기 위해 콘텐츠 교류 관련 기능도 계속 추가해 나갈 계획”이라고 밝혔다.

기술력과 사업화를 통해 글로벌 시장에 진출하다

UCR 디자인 솔루션을 활용한 교육용 로봇은 유아부터 고등부까지 단계별 라인업을 갖추고 방과 후 수업 및 대회 등 과학활동에 교재로 활용되고 있다. 또한 기타 과제 수행 중 부가적 개발 산출물로 PC 기반 오픈소스 휴머노이드 플랫폼 및 신규 로봇 스마트 액추에이터 시리즈를 개발, 국내·외 대학 및 연구소 등을 통해 높은 매출을 올리고 있다. 특히 본 연구과제가 시작된 2009년 해외법인을 미국 캘리포니아주에 설립하고, 과제 수행기간 개발된 신제품의 수출 교두보를 마련한 바 있다(매년 총 매출의 50%



규모 수출, 2013년 500만 불 수출의 탑 수상). 이렇듯 UCR에서 개발한 통합체계 및 솔루션을 적용해 제품화하며 연평균 20%의 매출 성장을 이뤄 2014년에는 150억 원을 달성했다. 더불어 과제 개발 산출물의 하나인 PC 기반 오픈소스 로봇 플랫폼을 미국 버지니아공대를 비롯한 국내·외 다양한 대학 및 연구소에 공급, 연구·개발(R&D) 공용 로봇 플랫폼으로 활용되고 있다. 이외에도 2014년 7월 SW 중심사회 전략보고회 행사에서 초·중등학생 SW 교육 활용 로봇으로 소개되기도 했다.

현재 (주)로보티즈의 주력상품으로 꼽히는 모터,

감속기, 제어기, 통신 등 기능을 하나의 모듈로 구현한 스마트 액추에이터 ‘다이나믹셀’은 2005년 출시 이후 국내를 비롯해 미국, 일본, 유럽 등 40여 개 국가에 판매되고 있다. 로봇들의 월드컵 ‘로보컵(RoboCup) 2014’의 40개 참가팀 중 39개팀 로봇에 (주)로보티즈 제품이 장착됐을 정도로 세계에서 기술경쟁력을 인정받고 있으며, 2014년 인텔이 발표한 로봇 ‘지미(Jimmy)’도 다이나믹셀을 기반으로 구동된다. 다이나믹셀은 기계·전기로 연결하는 것이 수월해 블록 장난감처럼 연결하기만 하면 여러 형태의 로봇을 쉽게 만들 수 있다. 로보티즈 키즈랩은 유치원의 창의 교육부터 로봇 공학자의 전공 수업까지 다양한 로봇 클래스를 제공하는 로봇 교육 브랜드로 차별화된 교육용 제품과 함께 전문 강사 연수 및 다양한 마케팅 활동을 통해 국내에 120여 개의 협력점을 보유하고 있다. 이외에도 최근에 출시한 완구형 로봇 ‘로보티즈 플레이 시리즈’의 콘셉트인 ‘아빠와 함께 만드는 로봇’ 안에는 로봇을 잘 모르는 사람들에게 한층 더 가깝게 다가서고 싶은 (주)로보티즈 김병수 대표의 철학이 담겨 있다. 한편 (주)로보티즈는 2013년 산업통상자원부의 우수기술연구센터(ATC) 사업자로 선정된 것을 비롯해 2014년 특허청의 특허기술상 ‘정약용상’ 수상 등으로 R&D 기술력과 성장 가능성을 인정받은 바 있다.

전문가 코멘트

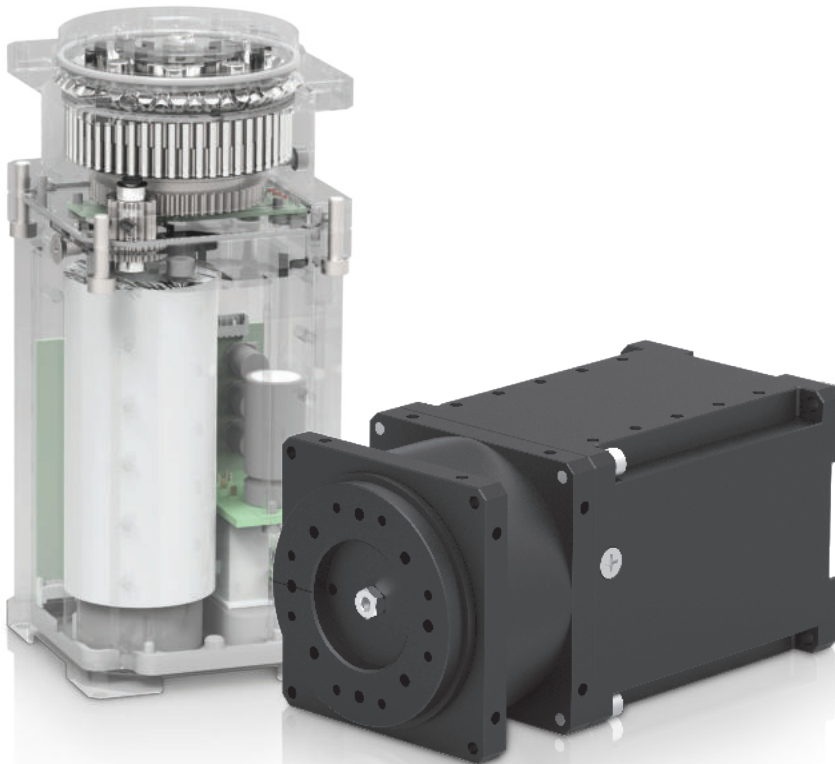
“컴퓨터 프로그램 작성 능력의 중요성을 인식하고, 이를 교과과정에 반영하는 것이 세계적 추세다. 단순한 지식의 학습이 아닌 문제를 파악하고 이를 풀어나가는 인재 양성이 가능하기 때문이다. 이러한 교육과정에 로봇은 하나의 톨로서 중요한 위치를 차지하며, 이에 따른 시장 성장이 예상된다.”



박현섭
한국산업기술평가기관리원
로봇 PD

The Actuator Solution for Full Scaled Robots

DYNAMIXEL PRO



Manipulator

Data	Unit	H54-200-S500-R	H54-100-S500-R	H42-20-S300-R	M54-60-S250-R	M54-40-S250-R	M42-10-S260-R	L54-50-S290-R	L54-30-S400-R	L42-10-S300-R	
Rated voltage	V	24	24	24	24	24	24	24	24	24	
No load speed	RPM	33.1	33.3	32.7	33.1	28.4	28.0	26.0	28.7	29.7	
No load current	A	1.65	1.13	0.57	1.25	1.32	0.52	1.05	1.19	0.72	
Continuous operation	Speed	RPM	29.0	29.2	29.2	28.3	24.2	26.0	22.1	26.9	27.9
	Torque	N-m (oz.f-in)	44.7 (6,330)	25.3 (3,582)	5.1 (722)	10.1 (1,430)	3.9 (552)	1.7 (241)	4.8 (680)	2.5 (354)	1.2 (170)
	Current	A	9.3	5.5	1.5	3.0	1.9	0.6	1.9	1.6	0.8
Resolution	Step/turn	501900	501900	303800	251400	251400	263168	207720	288360	4096	
Gear ratio	-	502:1	502:1	304:1	251:1	251:1	257:1	289:1	401:1	304:1	
Backlash	arcmin	3.5	3.5	3.8	3.8	3.8	4.2	4.6	4.6	4.6	
Interface	-	RS-485 / CAN (Optional)	RS-485 / CAN (Optional)	RS-485 / CAN (Optional)	RS-485 / CAN (Optional)	RS-485 / CAN (Optional)	RS-485 / CAN (Optional)	RS-485 / CAN (Optional)	RS-485 / CAN (Optional)	RS-485 / CAN (Optional)	
Operating temperature	°C	5~55	5~55	5~55	5~55	5~55	5~55	5~55	5~55	5~55	

고성능, 고정밀도

모터축 1회전당 1,000펄스의 인크리멘털 엔코더
12bit 마그네틱 앵슬루트 엔코더

모듈형 구조

사각형 외형구조로 다양한 구조 설계에 응용
추가적인 기구 설계 없이 간단한 시스템 구축
손쉬운 유지보수

정교한 제어 알고리즘

전류 센싱 기반의 위치, 속도, 토크 제어

혁신적인 감속 시스템

무게대 높은 출력비
높은 내구성, 내충격성의 분리형 감속기 채택



(주)로보티즈

서울시 금천구 가산디지털1로 145, 1505호 (가산동, 에이스하이엔드타워3차)

Tel : 070-8671-2600 E-mail : korea@robotis.com

DYNAMIXEL PRO are registered trademarks of ROBOTIS Co., Ltd.

로봇을 컴퓨터처럼 내 마음대로 즐기는 미니멀리즘 기반 UCR(User Created Robot) 기술

미니멀리즘 기반 UCR(User Created Robot) 기술로 개발된 통합체계를 지원하면 제조사에 상관없이 그 체계에 따르는 모든 부품을 활용해 사용자가 원하는 로봇을 만들고, 그 제작방법 및 제어 프로그램을 온라인상으로 손쉽게 주고받을 수 있다. 따라서 교육용 로봇 종사 중소기업들이 중심이 되어 각자 가진 리소스를 공동 활용할 수 있는 장을 마련한 것이라 볼 수 있다. 또한 해외 유명 교육용 로봇과의 비교에서 열세에 있던 소프트웨어(SW) 솔루션을 직접 개발함으로써 해당 분야 제품의 국제경쟁력을 확보했다.

■ 제품(기술) 메이킹

자료 분석 및 SW 프로토타입 구현
1차년도

멀티 플랫폼 지원을 위한
개발 틀 변경 및 UCR 사업화
3차년도

UCR 기술의 보급 및 확산
5차년도

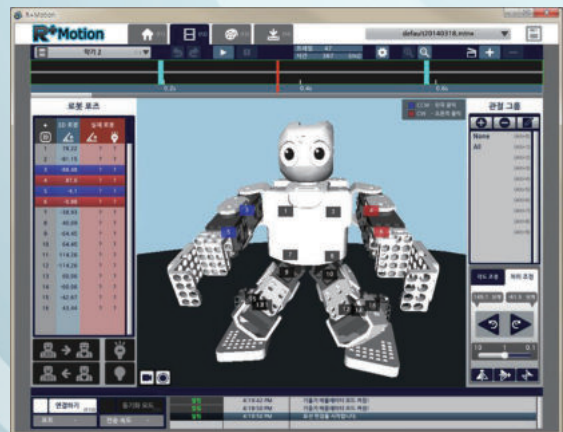
2차년도
체계 확립 및 SW 기본 기능 완성

4차년도
솔루션 기능 개선 및 응용 솔루션 개발



UCR을 가상으로 조립하고 그 조립 순서를 편집해 서로 공유할 수 있는 SW

- ▶ 로봇 부품의 데이터를 디지털화하고, 이를 이용해 가상의 로봇을 조립, 온라인형 로봇 콘텐츠를 작성하며, 사용자들 간에 상호교류가 가능하도록 하는 솔루션 개발.
- ▶ 멀티미디어와 융합된 로봇 콘텐츠 개발환경 개발.
- ▶ 경진대회용 교육 로봇시장으로 국한돼 있는 국내 UCR시장의 영역을 창의·오락·예술·공교육 분야로 넓히고, 세계화할 수 있는 전략적 기획, 콘텐츠 개발, 인프라 구축.



UCR 디자인 데이터의 응용 솔루션으로 다관절 로봇에서 범용적으로 사용되는 재생 방식의 모션 제어를 지원하는 모션 편집 SW

창의력을 판매하는 회사 '㈜로보티즈'

㈜로보티즈의 김병수 대표는 '창의력'이라는 단어를 자주 쓴다. ㈜로보티즈가 꾸준히 개발 및 생산하는 완구용 로봇이 여기에 해당한다. 그는 아이들의 동심이 창의력으로 성장하기를 바라고 있다. 직원들에게 늘 던지는 질문은 "이 제품에 창의력이 있습니까?"이다. "㈜로보티즈의 제품에 혼이 있다면 그것은 바로 창의력일 겁니다. 완구용 로봇 역시 아무리 디자인이 예쁘고 재미있다 해도 창의력이 없으면 소용없습니다." 본래 물개 모형을 만드는 제품을 가지고 고객들은 강아지, 거북, 공룡 등의 다양한 형태를 만들어낸다. 고객이 직접 만든 모형을 동영상으로 찍어 온라인에 게시하면 아이디어가 돋보이는 우수 작품에 시상하기도 한다. "우리가 창의력을 기르는 데 한몫을 한 것 같아서 뿌듯합니다. 이것이 ㈜로보티즈가 가진 힘의 원천이기도 합니다."

앞으로 로봇이 만드는 세상은 어떻게 달라질까. 이에 대해 김대표는 로봇의 진화가 IT산업의 발전과 맥을 같이할 것으로 내다봤다. "IT산업의 광활한 플랫폼은 현재도 계속 바뀌고 있습니다. PC에서 휴대폰과 태블릿, 사물인터넷(IoT)으로 넘어가고 있는 과정이죠. 스마트폰처럼 우리가 몸에 지니고 있던 단말기가 밖으로 떨어져 나올 때 로봇은 시작되는 것입니다."

“이 기술은 로봇에 비전문가인 일반인들이 최소한의 노력만으로 다양한 로봇 부품을 이용해 만들고자 하는 로봇을 구현해낼 수 있도록 하기 위한 HW 및 SW적 체계와 솔루션을 개발하고 이를 활용하는 것이다.”



UCR 응용 솔루션을 적용한 실제 제품

- ▶ 제품별 호환성이 높아 활용적이고, 경제적임.
- ▶ 고가의 교육용 로봇제품 대비 성능이 좋고, 가격도 저렴해 해외 바이어들의 관심이 많아 수출이 점차 증가 추세임.
- ▶ 교육용 로봇제품임에도 다양한 컬러를 사용하고 심미감을 높여 2014년 특허기술상 '정약응상'을 수상함.

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

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 (한국산업기술평가관리원 성과확산팀
'이달의 산업기술상' 담당자)

■ 제출서류

구분	공통서류	추가서류
신기술 부문	<ul style="list-style-type: none"> ■ 신청(추천)서 ■ 사업자등록증 ■ 기타 실적에 따른 증빙서류 ■ 유공자 이력서 ■ 장관 포상에 대한 동의서 	-
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.
전기·전자 2개, 기계·소재 1개,
정보통신 1개로 총 4개의 신기술이 나왔다.

전기·전자

- NFC 안테나용 전자파 차폐를 위한 Ferrite Sheet 복합체
- Home Appliance용 5채널 저전력 전원관리 IC

기계·소재

- 사고감지 및 운전성향 분석이 가능한 원·근거리 무선통신 차량 안전관리 시스템

정보통신

- 글로벌 클라우드 데이터센터 시범단지 구축



Ferrite Sheet 개발 성공으로 100% 수입에 의존한 소재부품을 전량 국산화할 수 있었음. 당사가 글로벌 소재 분야 전문기업으로 도약하고, 우리나라의 소재기술을 전 세계에 알리며, 모바일 결제 방식으로 NFC 기술이 통신표준이 되는 데 크게 기여했음.

NFC 안테나용 전자파 차폐를 위한 Ferrite Sheet 복합체

이달의 새로 나온 기술 전기·전자부문
(주)아모텍_투자자연계형기술개발사업

기술내용

» (주)아모텍이 개발한 Ferrite Sheet는 고집적화돼 있는 스마트폰의 고성능화에 대응하고, NFC를 이용한 모바일 전자결제에 필요한 전자파 차폐기술의 개발을 위해 발열 특성과 다양한 투자율을 갖는 원료 및 공정기술의 개발과 두께를 최소화한 40 μ m 이하의 얇은 두께를 갖는 전자파 차폐용 Sheet의 개발로 전량 수입에 의존하던 소재부품을 국산화할 수 있었음. 모바일 결제 방식으로 NFC 기술이 통신표준으로 선정되는 데 크게 기여했음. (주)아모텍은 국책과제를 통해 NiZn Ferrite 재료를 개발했는데, 이는 목표 특성을 구현함에 있어 용이하도록 조성 설계기반을 마련하고, NiZn Ferrite 재료의 고투자율 저손실 및 낮은 온도계수를 실현해 양산을 위한 공정 개발을 수립하고, NiZn Ferrite Sheet 개발과 관련해 40 μ m 두께의 Sheet 제작을 위한 공정 및 열전도도 50w/(m·K)의 Sheet 기술을 개발함. 이러한 연구결과를 통해 일본의 TODA, MARUWA 등 Sheet 선진 업체에 비해 뒤쳐져 있던 기술 수준을 업그레이드할 수 있었고, 표면처리기술 및 공정의 자동화와 최적화를 통해 최고 수준의 기술을 확보하게 돼 현재 Ferrite Sheet를 양산하는 업체 중 기술과 품질 면에서 가장 우수하다는 평가를 받게 됐음. 이는 앞으로 가장 큰 시장으로 평가되는 중국 및 인도시장에서 저단가의 현지 업체와 경쟁하기 위한 기초가 형성됐다고 판단되며, 향후 NFC의 영역이 확대되고 다양한 부품들과의 복합화가 진행된다면 경쟁사에 비해 월등한 기술경쟁력으로 시장을 선점할 수 있을 것으로 기대됨.

적용분야

» NFC 기술이 적용된 안내·제품 정보(태그기반 박물관·관광정보 제공 등), 광고(위치기반 광고, 쿠폰 제공, 주차 확인 등), 티케팅(영화·공연 티케팅, 음악 등 콘텐츠 구매 등), 결제·계좌이체(대금 지불, 온라인 계좌이체 등), 의료서비스(진료기록 관리 등), 개인인증(출입문 개폐(도어록), 사용자 인증 등)

향후계획

» 기존 NFC 전용 제품에서 무선충전 등 이중제품과 결합하는 등 융·복합 기술을 통한 신제품을 개발하고, 스마트폰에서 자동차, 가전 등으로 응용산업을 확대해 다양한 애플리케이션을 개발하고 제품화할 수 있도록 하고자 함.

연구 개발기관

» (주)아모텍 / 032-821-0363 / www.amotech.co.kr

참여 연구진

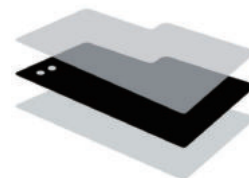
» (주)아모텍 이용용, 김성태, 김수정, 홍경표, 윤국호, 강승진 외

평가위원

» 한국과학기술연구원 한석희, 한국생산기술연구원 임진호, 한국산업기술시험원 송준광, (주)에스지텔레콤 이상원, 호남대 김형중, 한국전자통신연구원 윤성민, (주)드림텍 정호철



Antenna



페라이트 시트



페라이트 시트 적용 예시



기술의 의의

비메모리반도체산업의 국산화를 위해 국내 기술을 통한 기술 개발의 필요성은 절실한 상황으로 이렇게 개발된 제품의 요구량은 전자기기의 꾸준한 증가 추세로 인해 점차 증대될 것으로 전망됨.

Home Appliance용 5채널 저전력 전원관리 IC

이달의 새로 나온 기술 전기·전자부문

(주)태진기술 투자자연계형기술개발사업

기술내용 » 최근 각종 전자기기의 기술적 추세는 저전압화에 따른 고효율 전력 변환 방식뿐만 아니라 부품의 수를 줄이거나 PCB의 실장 면적을 줄여서 제조비용과 소비전력을 낮추기 위한 여러 가지 방법이 요구됨. 또한 다양한 시스템 및 하나의 시스템에서도 다양한 전력 요구량과 요구 방식에 차이가 있어 이를 충족시키기 위해서는 다양한 종류의 전원관리 IC가 필요함. 이러한 다양한 전력 요구 응용 분야에 저비용, 저전력, 소형화 등 효과적으로 적용하기 위한 전원관리 IC의 필요성이 대두되고 있는 실정임. 이러한 가운데 본 연구과제를 통해 최대 입력전압 16V, 0.5MHz Switching Regulator 1개와 5V 출력을 가지는 Linear Regulator 1개의 One-Chip화를 실현함. 더불어 최대 입력전압 16V, 0.3~2.0MHz Switching Regulator 3개와 3.3V 및 6.25V 출력을 가지는 Linear Regulator 2개의 One-Chip화를 실현함. 핵심 기술은 Multi Channel, Multi Function을 지닌 High Voltage 전원관리 IC의 One-Chip화임.

적용분야 » LCD·LED TV 및 모니터, 셋톱박스, Blu-Ray DVD, DVR, DTV, 카오디오·비디오, 시큐리티 카메라 등 전원이 요구되는 다양한 시스템에 적용 가능함.

여러 Power Management 기술들을 One-Chip에 집적화함으로써 Multi Channel Power Management IC의 다양한 라인업 구축을 위한 지속적인 개발 진행.

향후계획 » Multi Channel Power Management IC는 제품의 특성상 생산 중인 전자기기에 적용은 불가능하고 새로운 모델 개발 시 검토를 진행해 적용 여부가 결정됨. 따라서 신규 개발제품에 적합한 Demo Board의 제공 및 시스템 적용에 최적화가 가능하도록 솔루션 제공을 통해 고객사에서 단품 테스트로 성능을 평가할 수 있도록 턴키 방식으로 기술을 지원함. 이로써 새로운 모델에 적용 및 평가 진행 후 신규 개발제품에 적용할 수 있도록 유도함으로써 신규 시장을 확보해 나가고 있는 중. 새로운 모델의 평가는 최소 6개월에서 12개월이 소요되므로 앞으로 1년 동안은 기술 지원을 통한 마케팅 활동에 전념해 1년 후 판매가 이뤄지도록 진행 중. 또한 보다 다양한 시스템에서 요구하고 있는

- 연구개발기관** » (주)태진기술 / 042-933-9642 / www.htckorea.co.kr
- 참여연구진** » (주)태진기술 최태혁, 박현, 김민성, 이장혁, 이정선, 이준창, 장기석 외
- 평가위원** » 중앙대 전홍태, (주)스테레오피아 이연우, 티아이솔루션(주) 박경순, 아스텔(주) 현진일, (주)서남 송재용, (주)제이디테크 김기덕, 한국전자통신연구원 김원종





근거리(블루투스), 원거리(WiFi) 무선통신기술, 블루투스 AP(Access Point) 기술, 외부 서버 시스템 구축 및 운영기술을 확보함.

사고감지 및 운전성향 분석이 가능한 원·근거리 무선통신 차량 안전관리 시스템

이달의 새로 나온 기술 기계·소재 부문

삼보모터스(주) 지능형자동차기술개발사업

기술내용

IT와 융합된 고안전 지능형 자동차가 발전하고, 선진국에서는 첨단 IT 융합 스마트 자동차 기술단계로 접어들고 있어 기술 주도권을 잡기 위한 핵심 기술 확보가 필요한 상황임. 이와 관련해 지능형 자동차 기술 중에서 현재 가장 큰 시장을 확보하고 있는 부문은 자동차 안전성 기술임. 지능형 안전 시스템 기술은 자동차의 주행 안전성을 극대화하는 기술로 부가가치가 매우 높은 기술이며, 최근 부각되는 기술이기 때문에 중국, 인도 등 후발주자의 세계 자동차시장 잠식에 대한 대응은 물론 자동차부품시장을 선도할 수 있는 매우 중요한 기술임. 따라서 우리나라가 보유하고 있는 세계 수준의 안전 자동차 기술을 바탕으로 범국가적인 신성장동력 전략산업으로 육성해 글로벌 시장에서의 초기 시장 확보 및 기술 선도를 주도할 필요가 있음. 이러한 가운데 본 연구과제에서 보유기술들에 대한 양산성 확보와 기술 교류를 통한 보유기술의 보완·개선으로 양산 수준의 원·근거리 무선통신 모듈을 개발함. 또한 핵심 요소기술 개발에 활용할 수 있는 사고심각도 판정 및 운전성향 분석 SW 개발, 운전자 지원 시스템의 VRDS 기반 HMI 평가기술 개발, T-Car 기반의 시제품 통합평가 수행, 시제품의 전자파 신뢰성을 확보하기 위한 전자파 대응설계 및 전자파 신뢰성 평가수행, 국내·외 표준(KS, ISO, NCAP 등) 분석을 통한 통합시험 평가 기준 및 평가방안을 개발함. 이러한 본 연구과제에서 개발한 핵심 기술을 요약하면 차량 단말장치 기술, 저장 및 인터페이스 기술, 사고판단 및 재구성 기술, 통신기반 ERS 기술임.

적용분야

보험업체 : PAYD 서비스와 연계해 단말기 및 서비스 솔루션 제공, 물류·운수업체 : 안전운행, 차량정보, 차량관제와 연계해 단말기 및 서비스 솔루션 제공.

향후계획

차량정보 DB 및 차량 안전관리단말기에 탑재된 요소기술 및 기능을 통한 신규 서비스 발굴. OBD 통신 프로토콜 최적화를 통한 차량별 진단통신 추가 및 차량정보 디스플레이를 위한 스마트폰 연동 서비스 개발. 자동차보험사와 함께 유럽의 PAYD 서비스와 유사한 BIZ 모델을 개발해 운전자용 B/B 단말기 및 PAYD 서비스 솔루션 제공 예정. 화물운송회사와 서비스 협력을 통해 차량 운행관리 단말기 및 차량관제서비스(Fleet Management Service) 제공 예정.

연구개발기관

삼보모터스(주) / 053-580-3660 /
www.sambomotors.com

참여연구진

삼보모터스(주) 이백, 유병훈, (주)오토산업 황철진,
(주)인앤시스 안상환, 모트랩(주) 이준호, 자동차부품연구원 노형주, 박선홍 외

평가위원

델릿와이어리스솔루션즈 김현수, 전자부품연구원 박상현,
현대모비스(주) 황태훈, 한국전자통신연구원 김경호,
상명대 유현중, (재)경북아이티융합산업기술원 황정식



〈차량 안전관리 시스템 개념도〉



블루투스 AP



기술의
의의

글로벌 클라우드 데이터센터 시범단지를 중심으로 아·태지역 제1의 데이터 허브로 도약시키기 위해 인프라 조성, 해외 IT기업 투자유치 기반 마련, 산업 활성화를 위한 시범과제 지원 추진 등.

글로벌 클라우드 데이터센터 시범단지구축

이달의 새로 나온 기술 **정보통신부문**

정보통신산업진흥원_기술로지원사업

기술내용

» 데이터센터는 차세대 경쟁력인 '데이터'를 관리하는 핵심 인프라로 자국 내에 데이터 직접시설인 데이터센터의 유무에 따라 정보산업의 글로벌 주도국이 될 가능성이 증대함. 데이터센터의 핵심이 되는 콘텐츠 및 인터넷 트래픽 중심의 위치에 따라 연관 산업(SW, 관련 장비 등)의 발달, 일자리 창출, 인력 육성 등의 다양한 산업에 파급 효과가 높음. 하지만 글로벌 클라우드 데이터센터 유치는 지자체, 기업 등의 개별적인 노력으로는 해결할 수 없으며, 한국이라는 위치를 세일즈하는 것으로 국가적 차원의 전략적이고 체계적인 접근이 필요함. 이러한 가운데 본 연구과제를 통해 데이터센터 활성화를 위한 인프라 조성부터 글로벌 클라우드 데이터센터 시범단지의 전력 공급을 위한 관로 구축 지원, 해외 IT기업 투자유치 기반 마련, 시범단지 활성화 및 글로벌 데이터 허브화를 위한 데이터허브육성센터 설립까지 지원함. 또한 클라우드 데이터센터 활성화를 지원하기 위해 클라우드 데이터센터 운영 및 클라우드 서비스 개발 등에 필요한 인력 제공 등을 위한 클라우드 기술 및 외국어 능력을 겸비한 글로벌 전문 인력 양성, 클라우드 전문행사인 '클라우드 엑스포 코리아' 개최를 통해 국내·외 클라우드 기업 및 제품 소개, 국내 기업의 글로벌 진출기회 제공과 해외 기업의 국내 투자유치 촉진 등을 수행함. 이외에도 글로벌 클라우드 데이터센터 시범단지의 해외 글로벌 IT기업 유치를 위한 전략과 시범단지의 글로벌 허브화를 위한 중장기 로드맵 및 운영방안 등을 수립함.

적용분야

» 글로벌 기업의 시범단지 유치를 위한 기초 자료로 활용 (MOU 체결 기업, 투자유치활동 기업 DB 및 투자유치 사례 집), 시범단지 입주기업을 위한 인센티브로 활용, 클라우드 산업의 보급 및 확산을 위한 레퍼런스로 활용.

향후계획

» 1단계(2012~16년)로 글로벌 클라우드 데이터 거점 조성 및 역량 강화, 2단계(2017~19년)로 데이터 거점 안정화 및 클라우드산업 활성화, 3단계(2020년~)로 데이터 거점 및 클라우드산업 확산.

연구 개발기관

정보통신산업진흥원 / 02-2141-5230 / www.nipa.kr

참여 연구진

정보통신산업진흥원 임수미, 장성은, 부산광역시 이선배, 정태기, (재)부산정보산업진흥원 김준수 외

평가위원

이화여자대 조동섭, 경북대 박종화, ㈜아침소프트 김성현, 배재대 강호정, 디자인리서치앤플래닝(주) 우정준, (주)테크란 김진관



글로벌 클라우드 데이터센터 시범단지(미음지구) 위치도



글로벌 클라우드 데이터센터 시범단지(미음지구) 내 LG CNS 데이터센터



글로벌 클라우드 데이터센터 시범단지(미음지구) 내 LG CNS 데이터센터 통합관제실

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



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.

기계·소재 3개, 전기·전자 3개, 바이오·의료 1개, 화학 1개, 지식서비스 2개, 세라믹 1개로 총 11개의 사업화 성공 기술이 나왔다.

기계·소재

■ 제트밀 기술을 활용한 알루미늄 파우더 제조를 위한 미세 분쇄기술 ■ 35마력, 4륜구동의 전기동력식 트랙터 상용화를 위한 Application 및 통합 제어기술 ■ 회전 정밀도 5 μ m(외륜), 3 μ m(내륜)를 갖고 내구수명 100만 회 이상의 지름이 ϕ 50mm와 250mm인 크로스 롤러 회전 베어링

전기·전자

■ MPSoC 설계기술 ■ 우주·항공·국방용 50GHz 초광대역 고성능·고신뢰 Microwave 동축 케이블 및 커넥터 ■ Flexible 디스플레이용 투명전극 소재

바이오·의료

■ 해외 의약품 인증기관 개량 신약 승인을 위한 다중층상유화제형 기술을 이용한 피부외용제 제조 개발기술

화학

■ 하이브리드형 수분 조절 및 복합 기능성 스포츠 아웃도어용 섬유소재

지식서비스

■ Carbon ECO Bodyboard 개발 및 마린장비 디자인기술 특허 기업역량 강화 전략 수립
■ 한국 기업의 해외 진출을 위한 스토어 아이덴티티 디자인 전략 심화 모델

세라믹

■ 고품질 사파이어 잉곳 성장로를 위한 Auto-Seeding 핵심 부품



고순도 알루미늄 스크랩이 갖는 연성과 저융점의 극복, 폭발위험성을 제거한 안전한 알루미늄 미세 분쇄기술 개발, 알루미늄 스크랩의 불순물 0.4% 이하의 고부가가치 알루미늄 미세 분말 생산기술을 개발함.

제트밀 기술을 활용한 알루미늄 파우더 제조를 위한 미세 분쇄기술

이달의 사업화 성공 기술 기계·소재 부문

(주)제이엠테크_첫걸음부품소재기술개발사업

기술내용 연성이며, 융점이 낮은 알루미늄 스크랩의 고속 분쇄 시 서로 엉기거나 눌러 붙지 않도록 분쇄하는 기술을 개발함. 알루미늄 미세 분쇄기술 개발로 관련 기술의 국산화를 이룸. 제트밀 기술은 유출이 불가함. 개발 기술을 전기전자 폐기물 중에서 특히 알루미늄과 성질이 유사한 Flexible PCB기판의 분쇄에 확대 적용함. 98% 이상의 알루미늄 함유량을 가진 알루미늄 스크랩의 경우 알루미늄의 특성인 연성과 저융점을 극복하고, 알루미늄 분말의 폭발위험이 없는 미세 분쇄기술 개발과 알루미늄 스크랩에 포함된 다양한 이물질 등을 제거해 알루미늄 함유량 98% 이상, 불순물 0.4% 이하의 고부가가치 알루미늄 미분 파우더 생산기술을 개발함.

사업화 내용 알루미늄 폐지원의 재자원화와 탄소 배출가스 저감을 통한 친환경공법을 개발함. 고급 합금철(페로몰리브덴, 페로바나듐)의 소재로 알루미늄 그래놀(99%)이 사용되는데 그 시장 규모가 전 세계적으로 연간 약 5000억 원임. 따라서 해외 수출을 할 경우 상당한 무역수지 균형 효과가 나타남. 핵심 기술 및 재활용 설비를 수출함.

사업화 시 문제 및 해결 연성의 극복과 관련해 초고속 분쇄 - 3500rpm 이상의 고속으로 연질의 금속을 분쇄함. 표면의 이물질 도정과 관련, 고정날과 회전날의 간격을 8mm에서 1mm까지 단계적으로

조절해 커팅과정에서 크리시 효과를 동시에 줌으로써 표면의 라카를 도정. 고정날과 회전날의 최소 간격이 1mm나 됨으로써 자석으로 선별되지 않는 연성의 플라스틱류는 알루미늄보다 잘리지 않고 큰 입자로 배출되는 효과를 나타냄. 낮은 용융점의 극복과 관련, 고속 분쇄도정기 속 분쇄물의 흐름을 강한 터보 임펠러로 만들어진 Air Flow에 의해 함으로써 자연적인 공랭 효과(Pneumatic System), 25RW 용량의 냉각기(분쇄도정기의 분쇄도정실에 수랭식 재킷), 배출 공기의 온도를 센서를 통해 INDICATOR에 표시, 재료 투입량을 조절할 수 있어 섭씨 80도 이하로 조정함(컨트롤러).

연구 개발기관 (주)제이엠테크 / 031-997-4437 / www.jmtechkorea.com

참여 연구진 (주)제이엠테크 이경복, 차해숙, 이경중, 이상환, 안덕희, 박성배, 김일용, 강성길, 한양대 이성렬, 권강, 임호빈, 최명환, 구분열, 신원경 외

평가위원 한국과학기술정보연구원 이상호, 아주대 김재호, 호전에이블 정광모, 하나에이엠티(주) 김홍물, (주)진함 최정목, 전자부품연구원 이민호, 한국생산기술연구원 신교직





대표적인 기술을 요약하면 전기 트랙터 레이아웃 설계기술, 통합 제어기술, BMS 기술, 모터 및 인버터 제어기술, 전기 트랙터에 적합한 트랜스미션 및 유압부품 제작기술임.

35마력, 4륜구동의 전기동력식 트랙터 상용화를 위한 Application 및 통합 제어기술

이달의 사업화 성공 기술 기계 · 소재 부문

대동공업(주) 수요자연계형기술개발사업(일반)

기술내용

» 선진국의 배기가스 규제가 강화되고, 화석 자원의 고갈에 대비해 근본적인 대응책의 최우선 안으로 동력원을 화석 연료에서 전기에너지로 변환한 전기 트랙터 개발을 통해 선진국의 배기가스 규제로 인한 무역장벽을 해소하고 새로운 시장을 개척하기 위해 개발함. 소재부품개발사업을 통해 디젤엔진을 대체할 수 있는 순수 전기화 시스템을 개발하는 것을 목표로 했고, 순수 전기 트랙터는 세계 최초의 제품으로 기존 디젤 트랙터와 동일한 성능을 구현하기 위해 차량 중량을 경량화하면서 최대의 견인력을 내기 위한 부품의 최적 레이아웃 설계기술을 자체적으로 개발했음. 또한 중량물인 배터리의 탈·부착이 용이하도록 구조를 설계했으며, 이는 특히 출원을 완료한 상태임. ASM과 Carsim 소프트웨어를 통한 차량 시뮬레이션이 가능하도록 핵심 전장품인 모터, 배터리, 인버터 등의 전기적 특성 파라미터와 포장지 조건 등의 주행환경에 대한 파라미터 정의를 통해 시뮬레이션이 가능하도록 트랙터 모델링 개발을 완료했음. 전기자동차와 달리 농업용 트랙터는 연속적인 고부하 작업 및 열악한 환경에서 작업을 수행하므로 온도 및 방수조건 환경 특성을 고려해 모터, 인버터, 배터리, BMS 시스템, 트랜스미션, 유압장치 등을 농업용으로 적합하도록 개발 완료했음. 1충전 사용 시간 증대를 위해 BMS, 인버터, 그리고 통합 제어가 연계된 차량 통합 제어로직 및 에코로직의 개발을 통해 에너지 효율 향상에 대한 연구를 수행했음. 특히 주행 및 작업을 수행하기 위해 2모터 시스템을 구현했으며, 2개의 모터가 작업과 주행을 동시에 수행할 때 에너지 효율을 극대화하기 위한 연구 수행을 통해 최적의 통합 제어로직을 개발 완료했음.

사업화 내용

» 매연과 소음에 민감한 유원지, 수목원 및 관공서에서 청소, 살수, 운반 등을 할 수 있는 작업기를 전기 트랙터에 부착해 도시형 트랙터시장을 개척 중임. 비닐하우스 등 밀폐된 공간의 작업장, 과수원 등 매연에 민감한 농작물을 취급하는 곳을 집중 공략해 판로를 개척했고, 농업용뿐 아니라 건설 및 실내 물류 이송용으로 사업 확대가 가능함.

사업화시 문제및 해결

» 리튬 배터리의 가격, 사용시간이 디젤 트랙터와 비교되는 점, 트랙터는 농업용으로만 사용한다는 고정관념 등.

연구 개발기관

» 대동공업(주) / 053-610-3000 / www.daedong.co.kr
 (주)브이씨텍 / 031-477-5050 / www.vctech.co.kr
 (주)맥시스 / 032-621-3322 / www.mcsys.co.kr
 (주)피앤이솔루션 / 031-343-1221 / www.pnesolution.com
 대동기어(주) / 055-851-2448 / www.daedonggear.com
 하이드로텍(주) / 053-593-8468 / www.hydrotech.kr
 울산대학교 / 052-259-1287 / www.ulsan.ac.kr

참여 연구진

» 대동공업(주) 천석기, (주)브이씨텍 김영란, 대동기어(주) 구강모, 하이드로텍(주) 차순용, (주)맥시스 김대광, (주)피앤이솔루션 우성훈, 울산대 김병우 외

평가위원

» 전주대 이충호, (주)에이치엔엘 나규동, 한국기계연구원 박영준, 동서대 진태석, (주)녹산 김준배





고하중 · 고정도를 달성하기 위해 롤러의 구름면을 크라운 형상으로 처리했으며, 요소부품의 핵심 기술로서 미드 자체의 선삭 가공기술, 열처리 공정기술, 정밀 연삭 가공기술 및 조립 공정기술을 확보함.

회전 정밀도 5 μ m(외륜), 3 μ m(내륜)를 갖고 내구수명 100만 회 이상의 자름이 150mm와 250mm인 크로스 롤러 회전 베어링

이달의 사업화 성공 기술 기계 · 소재 부문

미드_첫걸음부품소재기술개발사업

기술내용

고하중용 크로스 롤러 회전 베어링은 크게 내륜, 외륜, 롤러, 리테이너, 실 등으로 구성되며, 내륜과 외륜은 높은 내마모성과 강성을 가진 베어링강(SUJ2)으로 설계돼 있음. 롤러를 매개체로 회전운동을 하기 때문에 마찰저항이 적고, 안정된 회전운동과 높은 회전 정밀도를 구현할 수 있음. 원활한 롤러의 순환을 위해 스페이스 리테이너로 스큐(롤러의 어긋남)를 방지하고, 외부로부터 이물질의 침입을 방지하기 위해 사이드 실이 부착돼 있음. 본 개발 제품은 스페이스 리테이너를 채용한 구조로 회전운동 시 소음을 적게 하고 정밀한 회전이 가능한 장점이 있음.

사업화 내용

근래에 공작기계 및 산업계 자동화 분야에서 로봇의 선회용 관절부, 머시닝센터의 회전 테이블, 정밀 회전 스테이지, 의료장비분야 등에 수요가 폭발적으로 증가함. 또한 동남아시아 및 유럽과 미국 지역에도 수출 증대가 가능할 것으로 기대됨. 따라서 투자를 유치해 생산을 극대화하고, 기술인력을 양성해 고품질, 빠른 납기, 원가절감 등으로 경쟁력을 향상시킴.

사업화시 문제 및 해결

국내의 고하중용 크로스 롤러 순환 베어링의 생산은 첫걸음 상태이며, 일본 THK의 제품군이 국내에서 사실상 독점 판매되고 있음. 직접적인 관련 기술로 볼 수 있는 크로스 롤러 가이드는 국내에서 당사의 기술이 가장 앞서고 있으며, 국내 최초로 고니오 크로스 롤러 가이드까지 개발이 완료돼 생산 판매하고 있음. 현재 미드에서는 정밀 가이드를 주로 생산하고 있으나 선진 외국 업체와의 경쟁을 위해서 내구수명과 생산성을 높였고, 자체적인 내구성을 시험하는 테스트 장비를 구축했으며, 이를 바탕으로 국가공인기관으로부터 인증을 받아 양산함으로써 사업화에 성공했음.

연구 개발기관

미드 / 031-998-9581 / www.midcop.co.kr

참여 연구진

미드 김신오, 한국산업기술대 김영일 외

평가위원

두원공과대 김호중, 성균관대 이영제, 제이케이비 김용주, 한국과학기술연구원 이용복, ㈜에스코알티에스 백준호, ㈜유지인트 김충현, 한국해양기술원 한택희





32bit · 64bit 프로세서 설계기술과 동종 · 이종 CPU 인터페이스 기술, 주변 회로 설계 및 I/F 기술, 디버그 및 Operating System 지원과 관련 SW 기술 등 프로세서 임베디드 SoC 설계 및 상용화에 필수적인 기술이 MPSoC 설계기술임.

MPSoC 설계기술

이달의 사업화 성공 기술 전기 · 전자부문

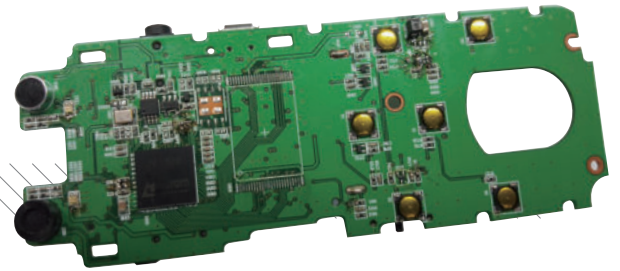
(주)자람테크놀로지 전자정보디바이스산업원천기술개발사업(반도체)

기술내용

일반적으로 SoC(System-on-Chip)란 하나의 칩에 여러 기능을 가진 회로들을 집적하는 것을 의미함. 제품 라이프사이클의 급격한 감소와 Time-to-market 제약조건 심화로 인해 기존에 설계된 SoC의 유연성을 높임으로써 좀 더 많은 제품에 사용할 수 있도록 하려는 시도와 요구가 증가하고 있음. 응용에 따른 SoC의 재사용은 강력한 범용 마이크로 프로세서를 내장해 소프트웨어적으로 해당 응용에서 요구하는 기능을 필요에 따라 구현하는 방식으로 이뤄지고 있음. 단일 프로세서 상에서 다양한 작업을 각각 실시간으로 처리하는 것은 높은 동작 주파수를 요구하며, 이는 SoC의 전반적인 에너지 효율을 떨어뜨리는 결과를 발생시킴. 따라서 전력 성능과 에너지 효율이 매우 중요시되는 대부분의 내장형 시스템에서 단일 프로세서, DSP 기반의 동작은 더 이상 적합한 SoC 구조가 아님. 대부분 임베디드 응용의 경우 태스크 수준의 병렬성을 이용할 수 있는 여지가 많고, 실시간 처리가 중요시 되고 있으므로 각 태스크를 빠른 시간 안에 높은 전력 효율성으로 처리할 수 있는 다수의 프로세서 및 DSP, 특정 응용 분야를 위한 가속기를 하나의 칩 안에 집적하는 것이 면적 및 전력과 SoC의 재사용성에 있어서 매우 유리함. MPSoC(Multi-Processor System-on-Chip)는 이러한 조건에 만족하는 새로운 개념의 SoC 설계방법으로 하나의 칩 안에 여러 개의 프로세서와 이를 뒷받침하는 다수 · 다량의 메모리 시스템, 인터페이스, 그리고 그 밖의 여러 IP 등을 탑재하는 기술을 의미함. MPSoC 설계기술 개발은 저전력, 고성능 MPSoC 구축을 위한 요소기술을 개발하고, 생성된 MPSoC를 지원하기 위한 컴파일러 및 시스템 소프트웨어를 개발함으로써 각종 응용 분야에 요구되는 MPSoC를 빠르게 설계 및 상용화할 수 있는 기술을 개발함.

사업화 내용

개발된 MPSoC의 상용화는 크게 두 가지 방향으로 진행됐는데, 첫 번째는 MPSoC 기술을 활용한 SoC 칩을 자체 개발해 판매하는 것이고, 두 번째는 MPSoC 설계기술을 라이선스하거나 고객사와의 협력을 통한 ASSP(Application Specific Standard Product) SoC 칩을 개발하는 것임. 첫 번째 MPSoC 기술을 활용한 자체 SoC 칩은 필립스 ODM(Original Development Manufacturing)으로 판매 중인 디지털 녹음기(Digital Voice Tracer)의 메인 MCU로 개발되고 상용화됐음. 32bit 듀얼 코어 프로세서가 메인 MCU로 사용됐고, 16bit DSP가 Co-processor로 적용됐음. USB 2.0 OTG, 24bit 시그마-델타 오디오 CODEC, 낸드플래시 I/F, DDR 메모리 I/F 등의 주변 회로가



SoC 칩에 함께 내장됐으며, 연간 400만 달러 정도의 수출 실적을 달성하고 있음. 두 번째 고객사와의 협력을 통한 ASSP SoC 개발 및 상용화 실적은 음성인식용 SoC 칩 개발, 필기인식용 SoC 칩 개발, LTE M2M 모뎀 SoC 개발 등이 있으며, 32bit 듀얼 코어 또는 쿼드 코어를 메인 MCU로 사용하고, 각각의 애플리케이션을 효율적으로 처리할 수 있는 HW 액셀러레이터가 내장된 구조임. 음성인식용 SoC 칩은 연간 300~500Kpcs 규모로 상용화됐고, 필기인식용 SoC 칩은 개발된 칩을 활용한 세트 개발이 진행 중임. 2015년 8월 첫 번째 상용화 제품이 출시될 것으로 예상됨.

사업화시 문제 및 해결

MPSoC 설계기술의 상용화에 가장 어려운 점은 SoC 칩 개발에 초기 개발비가 상당히 많이 소요된다는 것임. 55nm 공정을 이용해 몇 가지 IP(PLL, USB, ADC, DAC 등)를 이용, SoC 칩을 제작할 경우 개발비가 8억~10억 원 정도 소요되는데, 중소기업들이 감당하기에는 리스크가 큰 편이라 할 수 있음. 고객사와의 협력을 통한 상용화 칩 개발은 위에 언급한 초기 개발비 리스크 문제점 이외에 프로세서 임베디드 SoC를 개발할 경험이 없는 고객사가 많아서 개발에 어려움을 겪게 되는데, 이런 문제점을 해결하기 위해 HW 설계뿐만 아니라 SW 기술 지원이 필수적이라 할 수 있음. 예를 들어 고객사들이 개발한 HW와 메인 프로세서의 I/F 설계에 관한 기술 지원이 꼭 필요함. 대부분의 경우 Initial Boot Code 작성, OS 포팅 지원 및 사용된 주변 회로들에 대한 드라이버 작성 등의 SW 지원이 필수적이며, 이러한 기술 지원이 원활하게 이뤄질 때 비로소 상용화된 칩 개발에 성공할 수 있음.

연구 개발기관

(주)자람테크놀로지 / 031-779-6700 / www.zaram.com

참여 연구진

(주)자람테크놀로지 백준현, 박성훈, 이태중, 안윤식, 심용철, 김원중, (주)에이디칩스 이희, 김관영, 고려대 김선욱, 서울대 백윤흥, 강원대 김윤 외

평가위원

경북대 박세광, 충북대 김영석, (주)가인테크 박성호, (주)다이나믹시스템 기안도, 청주대 차형우, 한국전자통신연구원 양우석, 특허청 박근용



유전체에 공기층을 형성해 유전율을 낮추고, 낮은 유전율로 형성된 50 Ohm 동축 케이블의 중심도체 크기를 증가시켜 전반적인 신호 손실을 줄이는 기술을 보유함.

우주 · 항공 · 국방용 50GHz 초광대역 고성능 · 고신뢰 Microwave 동축 케이블 및 커넥터

이달의 사업화 성공 기술 전기·전자 부문
(주)가레인_우수기술연구센터(ATC)사업

기술내용

최근 통신의 발달과 사용자의 급격한 증가로 초고주파 (Microwave) 통신장비 개발을 요구하고 있으며, 이러한 추세에 따라 주파수 사용밴드가 광대역화되고, 통신장비들의 부품 또한 광대역 성능을 요구하는 고품질의 능동, 수동 부품들이 요구됨. 이런 고주파 신호를 다루는 고주파 부품들은 회로와 외부를 연결하기 위해서 개별 모듈과 기구적으로 결합되면서 전기적으로 공통 접지를 만들기 용이하며, 신호선 또한 납땜 방법으로 비교적 간단히 연결할 수 있는 동축 케이블을 주로 사용하고 있음. RF(Radio Frequency) 통신장비들의 입·출력 포트는 체결이 용이한 동축 커넥터로 이뤄져 있음. 하지만 동축 케이블을 통해 모듈과 모듈을 연결하거나 안테나 신호를 송·수신할 경우는 주파수가 높아질수록 커넥터와 케이블 간의 구조적 차이로 인한 불연속 효과뿐만 아니라 전송모드의 부정합 특성을 일으키게 되며, 기생 성분의 영향으로 인해 고주파 전송 특성이 저하되기 때문에 초고주파 및 밀리미터 파 시스템의 전체 성능에 큰 제한을 가져오게 됨. 특히 동축 케이블의 길이 연장됨에 따라 발생하는 삽입손실(Insertion Loss) 증가로 인해 높은 게인(Gain)을 가지는 증폭기가 필요해 전력소모 및 원가적인 측면에서 심각한 문제를 야기시킴. 저손실 케이블은 중심도체, 유전체, GND 테이프, GND 편조, 재킷으로 구성돼 있으며, 일반 RF 케이블과 동일한 구성이지만 유전체에 기공(Air Space)을 형성하는 것이 핵심임. 50 Ohm 동축 케이블의 유전율을 낮추게 되면 중심도체의 크기를 증가시킬 수 있고, 중심도체를 키우게 되면 전달신호의 로스(Loss)를 대폭 줄일 수 있음.

사업화 내용

그동안 국내 저손실 케이블의 제조기술이 미비하기 때문에 고주파 동축 케이블, 커넥터, 밀봉 케이블 조립체를 전량 해외에 의존했음. 당사가 기술력을 확보하고 동등 성능을 구현해 국내·외 항공, 국방, 우주사업에 적용시켰음. 항공 분야에서는 항공용 저손실 밀봉 케이블 조립체를 고객사에 납품하고 있으며, 훈련기, 전투기 등에 탑재되고 있음. 또한 국방 분야에서는 차세대 군전술정보통신체계(TICN)에 당사의 저손실 케이블을 적용시키고 있음.

사업화 시 문제 및 해결

전 세계적으로 고주파 광대역 케이블, 커넥터 개발업체는 미국, 유럽 등 소수의 선진사들이며, 이에 따른 재료, 기술 등은 공개되지 않음. 또한 설비를 통해 제품을 개발, 생산하기 때문에 RF 기술뿐만 아니라 메커니즘 공학이 접목된 복합기술을 구현해야 했음. 과제 수행을 통해 다년간 재료 수급 및 기술과 노하우가 축적됐으며, 이로써 개발을 성공적으로 마무리했음.

연구 개발기관

(주)가레인 / 031-233-7325 / www.gigalane.com

참여 연구진

(주)가레인 정경훈, 이상현, 강경일 외

평가위원

(주)마이크로팩 김재욱, 원광대 박대희, (주)플라이드플라즈마 김성영, 경상대 김갑순, 동양미래대 변성광, 한국로봇융합연구원 서진호, 한국전력공사 강원구, 인천기능대 강갑술





고투과도, 저저항 투명전극 소재 개발을 위한 금속기반 투명전극 소재기술 및 산화물계 투명전극 소재기술과 최종적으로 두 소재 기술의 우수성을 극대화한 하이브리드형 투명전극 소재기술이 핵심임.

Flexible 디스플레이용 투명전극 소재

이달의 사업화 성공 기술 전기·전자부문

(주)잉크테크_WPM(World Premier Materials)사업

기술내용

현재 디스플레이의 투명전극으로 사용되고 있는 ITO (Indium Tin Oxide)의 문제점 극복 및 이를 대체할 고투명, 저저항의 투명전극 소재기술 개발이 필요함. 플렉시블 투명전극 기술에 대한 연구는 국내·외에서 활발히 진행되고 있으나 현재까지는 플렉시블 소재에 상용화할 만큼의 기계적으로 유연하면서 금속 수준의 전도도, 우수한 광투과율, 고밀착성, 고내열성, 표면 평탄화 및 가공성 등의 특성을 가지고 있는 플렉시블 투명전극 소재는 개발돼 있지 않은 상태임. 본 기술 개발을 통해 금속기반 투명전극 소재, 산화물계 투명전극 소재 및 하이브리드 타입 투명전극 소재 제조기술을 확보해 고신뢰성 플렉시블 디스플레이용 투명전극 소재를 개발하고자 함. 금속기반 투명전극 소재 개발을 위한 유기금속 Complex 합성기술 개발, 금속 Wire 합성기술 개발, 미세패턴 음각형성기술 개발, 대면적 롤투를 박막형성기술 개발을 진행하고, 산화물계 투명전극 소재 개발을 위한 산화물계 스퍼터링 타깃 조성 개발, 고밀도 타깃 제조기술 개발, 대면적 스퍼터링법에 의한 산화물계 박막 형성기술 개발 및 내굴곡 특성 향상을 위한 박막과 모재의 계면 연구 개발을 진행함. 또한 금속기반과 산화물계의 장점을 극대화하기 위해 하이브리드 타입 투명전극 소재 제조기술 개발을 진행함.

사업화 내용

현재 투명전극의 응용 분야는 대부분 평판 디스플레이시장에 집중돼 있으며, 응용되는 재료는 대부분 ITO 박막이었으나 플렉시블한 투명전극이 개발될 경우 기존에 사용되던 ITO의 대체와 ITO로는 적용이 제한적이거나 불가능했던 영역에서 새로운 산업이 창출될 수 있을 것임. LCD 및 OLED의 상부와 하부에 들어가는 기판 및 전극이 투명전극으로의 대체가 진행된다면 성장 중인 디스

플레이산업의 큰 캐시카우 역할이 기대됨. 본 기술을 통해 제조된 투명전극 소재는 LCD, OLED, FED 등의 디스플레이 분야 이외에도 터치패널, 투명 전자파 차폐막, 투명발열체, 도전성 유리, 가스센서, 열반사 코팅막, 태양전지, 조명 및 자동차, 투명 정전기 방지막, 통신기용 안테나, 광학필터 등 초경량, 저전력, 저가격, 휴대성, 고기능성을 특징으로 하는 차세대 플렉시블 디스플레이 및 일렉트로닉스에 응용 가능할 것으로 기대됨.

사업화시 문제및해결

플렉시블 디스플레이용 투명전극 소재의 가장 중요한 특성은 고투과율과 저저항을 유지하면서 우수한 내굴곡성(Flexibility)을 가지는 것임. 금속기반 투명전극은 내굴곡성 및 투과율, 면저항이 우수하지만 Haze 특성이 미흡하고, 산화물계 투명전극은 Haze 특성은 우수하지만 내굴곡성이 미흡하므로 두 가지 소재의 장점을 극대화하면서 단점을 극복하기 위해 하이브리드 타입의 투명전극 소재를 개발하고자 함.

연구 개발기관

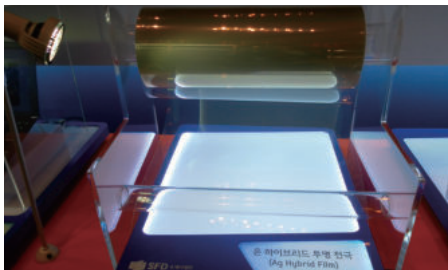
(주)잉크테크 / 031-494-0001 / www.inktec.com

참여 연구진

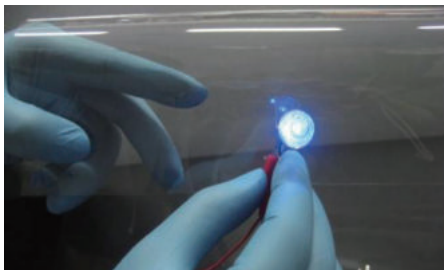
(주)잉크테크 이인숙, (주)나노신소재 박장우, (주)나노픽시스 이용상, 재료연구소 이건환, 성균관대 정일섭, 연세대 박진우 외

평가위원

(주)피브이트로닉스 박순규, 고려대 주병권, (주)엠테크 장승일, 울산과학대 김도영, 전자부품연구원 한철중, (재)대구테크노파크나노융합실용화센터 김보성



고품질 롤투를 투명전극



고투과, 저저항 투명전극



롤투를 코팅장비



해외 의약품 인증기관 개량 신약 승인을 위한 다중층상유화제형 기술을 이용한 피부외용제 제조 개발기술

이달의 사업화 성공 기술 바이오·의료 부문

(주)네오팜_우수기술연구센터(ATC)사업

기술내용

피부의 장벽 기능은 몸속의 수분이 외부로 빠져 나가는 것을 억제하는 것뿐만 아니라 외부의 해로운 자극원, 알레르겐 등이 몸속으로 침입하는 것을 막는 역할도 수행함. 피부 질환 치료를 위해 사용되는 다양한 피부 외용제제 중 특히 스테로이드 제제는 염증 반응을 치료할 수 있는 가장 흔히 사용되는 약물 중 하나이나 장기간 사용 시 피부 위축, 피부 장벽 손상 등의 부작용을 야기할 수 있음. (주)네오팜에서는 피부 장벽 기능에서 핵심적인 역할을 하는 물질인 세라마이드의 유사체를 자체 개발하고, 이를 이용해 다중층상유화제형(Multi-Lamellar Emulsion: MLE) 기술을 개발한 바 있음. 또한 MLE 기술은 손상된 피부 장벽 기능의 회복을 촉진하고, 장벽 기능을 강화하는 등의 효과가 있음을 다수의 임상시험을 통해 확인한 바 있음. 이러한 MLE 기술을 스테로이드 제제와 같은 피부 외용제에 적용해 피부 외용제 사용 시 나타날 수 있는 부작용을 완화하고, 약물의 경피 전달을 최적화한 제제를 개발했음.

사업화 내용

다중층상유화제형을 적용한 다양한 피부 외용제를 개발하고, 이를 이용해 미국 FDA에 10종 이상의 일반의약품(Over-The-Counter: OTC)으로 등재 완료함.

사업화시 문제 및 해결

다중층상유화제형을 이용해 피부 외용제 제형을 개발하면서 다양한 약물과의 상용성을 평가하는 데 많은 시간과 비용이 소요됐으며, 경피 약물 전달 거동 연구를 위해서는 극미량의 약물을 분석할 수 있는 분석법 구축이 선행돼야 했음. 이러한 문제점들을 해결하고자 약물의 물리화학적 특성에 근거해 적용할 수 있는 제형 라이브러리를 구축하고, 이를 이용해 상용성 평가과정을 단축할 수 있었음. 약물 분석법은 충북대학교 약학대학 분석화학교실과의 공동 연구를 통해 목표로 하는 약물의 분석법을 확보할 수 있었으며, 이로써 다중층상유화제형이 약물의 경피 전달을 최적화하는 효과를 지니고 있음을 확인할 수 있었음.

연구 개발기관

(주)네오팜 / 042-864-0036 / www.neopharm.co.kr

참여 연구진

(주)네오팜 CRID Center 김윤, 정세규, 양명길, 이신희, 충북대 이용문, 단국대 홍승필 외

평가위원

젠큐릭스 장시영, 한국식품연구원 박동준, (주)케이씨아이 박정호, 올리패스(주) 정신, 동남보건대 최성업, 한국콜마(주) 장관영, 남부대 최선은





향상된 하이브리드 수분 조절 기능(투습도 $12,000\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{day}$ 와 흡한속건성), 스웨이드조의 소프트 터치감과 직물라이크하며 양방향 신장률이 60% 이상, 고신축성인 0.05 den급 이하의 스포츠웨어 및 아웃웨어용 섬유소재 개발.

하이브리드형 수분 조절 및 복합 기능성 스포츠 아웃웨어용 섬유소재

이달의 사업화 성공 기술 화학부문

성일산업(주) 벤처형전문소재기술개발사업



개발제품의 상세 개념도

기술내용

수분 조절 및 복합 기능성 섬유소재 개발을 위한 0.3denier 이하급 극세사 계통의 필라멘트(이하 극세사)와 잠재권축 필라멘트를 이용해 수분 조절 및 복합 기능성 환편물과 경편물의 편물 설계 및 편직기술을 개발함. 수분 조절 및 복합 기능성 편직제품의 수축가공, 염색가공, 투습방수 라미네이팅 기술을 개발함. 완성된 수분 조절 및 복합 기능성 섬유소재를 활용, 디자인 개발 및 봉제를 통해 스포츠웨어나 아웃웨어용 의류제품을 개발하고자 함. 수분 조절 기능을 가진 섬유소재 개발은 Fumed Silica를 활용해 투습도를 높이는 Polyurethane(이하 PU) 라미네이팅 공정 및 잠재권축사 사용으로 흡한성 증대, 극세사의 다층 구조에 의한 흡한성 증대 및 편발수를 활용한 흡한속건성 기능을 갖는 섬유소재를 개발함. 복합 기능성으로 잠재권축사를 사용해 신축성, 형태 안정성, 염색가공성, 경제성을 확보했으며, 표면에 극세사를 사용해 고감성 터치 및 마찰음 차단 기능을 개발함. 극세사와 잠재권축사를 활용한 스웨이드조 양방향 신축성 편물은 기존의 PU계 탄성사를 사용한 제품과는 유사하나 기존 PU탄성사가 지닌 단점을 극복한 차별화된 원단소재로서 고밀도로 인한 스웨이드조에 의해 터치감과 마찰음 감소로 쾌적성이 우수할 뿐 아니라 잠재권축사의 흡한성, 극세사의 모세관 현상, 편발수에 의한 흡한속건성의 기능과 직물라이크해 고시감이 풍부하고 양방향 신축이 가능한 고밀도 편물을 개발함. 잠재권축사는 염색과정 이전에서는 권축가공이 발현되지 않아 복합사 가공이나 편직작업이 원활히 이뤄지는 반면 습열공정인 염색공정에서 열수에 의해 Relaxing돼 수축과 권축이 발현됨으로써 고밀도화와 탄성의 효과가 부여되는 것이 본 과제와 핵심 메커니즘임. 또한 이 편물에 양방향 신축이 가능한 PU계 투습방수 가공을 통해 방풍성, 보온성, 투습방수성의 기능을 지닌 스포츠웨어 및 아웃웨어용 섬유소재 개발을 목적으로 함. 가벼운 환경의 일상복으로 사용될 수 있는 Soft-shell 개념과 극한 상황에서 사용될 수 있는 Hard-shell 개념으로 나눠 개발함. 본 사업에서는 스포츠웨어 중심으로 중점 추진했으나 향후 군경용, 작업복 유니폼 등 산업용 원단소재로도 적용범위를 확대할 예정임.

사업화 내용

경편물의 경우 공정 안정성과 염색견뢰도는 만족할 만하나 신축성과 경량성 부분에서 다소 미흡하지만 탄성 및 내구성의 증대로 용도 확대 적용 중임. 환편물의 경우 편성조직, 편성길이, 잠재권축사의 함량, 가공폭에 따라 염색견뢰도, 신축성, 경량화, 내

구성 부분에서 만족돼 기존 PU계 탄성사 함유 편물과의 차별화 상품이 개발됨. 또한 고수축으로 인한 기존 편물에서는 불가능한 직물라이크화한 편물소재 즉 하리, 고시감의 감성 발현으로 아웃웨어 소재 적용 시 호평을 받고 있음. 투습방수 필름과의 라미네이팅 시 내필링성, 신축회복성 등 상호 보완작용이 일어나 기존 일반 편물 원단소재의 단점을 개선한 차별화 원단소재로 개발이 완료돼 고내구성의 스포츠웨어 원단소재로 적용 중임. 내층 원단의 저중량 양방향 신축성 소재 개발 및 적용으로 3.0-layer 저중량의 양방향 신축성 원단소재의 개발이 가능해 다양한 응용 제품으로 적용 중임. 이와 같은 제품 개발의 결과 다양한 제품의 사업화로 연결 중이며, 향후 소비자들의 제품에 대한 신뢰성 확보 시 관련 제품 매출액의 지속적인 증가로 이어질 것으로 판단됨.

사업화시 문제 및 해결

기존 투습방수 원단소재들이 직물을 중심으로 개발돼 아웃웨어 의류시장 대부분을 점유했고, 그에 따른 제조공정 등이 거의 직물원단 소재 위주로 조건이 확립돼 왔음. 따라서 신축성 원단소재 개발에 따른 기계상의 원단 장력문제 등을 해결하기 위한 공정별 조건 확립과 원사부터 투습방수 가공에 이르기까지 즉 원사종류별 선정평가, 제편, 염색가공, 투습방수수지 선정, 투습방수 멤브레인 제조, 라미네이팅, 실리카 소재의 개질 및 분산성 평가, 편발수 등 공정요소의 복잡성과 융합성에 따른 시제품 개발에 다소 많은 시간과 비용이 소요됨. 이에 협력업체 간 원활한 의사소통과 협력으로 개별 기술 요소들에 대한 문헌을 통한 선진기술의 연구와 기술을 일부 접목해 개발에 때때로 봉착한 문제점들을 해결했음.

연구 개발기관

성일산업(주) / 031-491-5350 / www.seongil.com

참여 연구진

성일산업(주) 이철희, 동화텍스타일(주) 노유환, 성일티앤씨(주) 이용남, (주)우인에프씨씨 이재재, 한국생산기술연구원 이권선, 건국대 김성동 외

평가위원

뉴텍건설화학(주) 류동성, (주)웰크론 이창환, 한국섬유소재연구원 신유식, 숭실대 홍철재, (재)FTI시험연구원 김중훈



카본 성형을 이용한 경량, 부력과 내구성 증가의 전문가용 보디보드 전문기술 개발과 디자인 해양레저장비 전문기술 특허기반, 국내 산업 보유기술 활용 및 사용자니즈 정보 융합의 해양레저장비 디자인 툴킷을 제시함.

Carbon ECO Bodyboard 개발 및 마린장비 디자인기술 특허 기업역량 강화 전략 수립

이달의 사업화 성공 기술 지식서비스 부문

티오알앤디랩스_디자인기업역량강화사업

기술내용

본 기술은 전문가용 보디보드 개발과 해양레저장비 디자인 방법을 제시하는 툴킷 완성. 글로벌 해양레저 기술정보 분석, 선진 디자인 트렌드, 국외 디자인 방법론 유입을 위한 MOU 체결로 정보 공유화를 진행함. 디자인과정에서 장비 설계, 제조과정 이해와 충돌을 최소화할 수 있는 정보 제공의 1차 디자인 툴킷(장비의 이해, 기본 성능, 주요 성능과 디자인 주의점)을 완성해 디자인 도출방법을 제시하고 이를 이용, 내부 연구디자이너가 제조해 사용자 니즈를 직관적으로 적용할 수 있는 외관 디자인을 도출함. 장비 전체가 사용자 안전과 직결되는 내구성, 부력문제 해결과 직접 전문가 인터뷰, 단계별 프로토타입 테스트를 통해 성능 개선, 설계 변경 등을 실시하는 국내 최초 해양레저장비디자인-MED(Marine Leisure Activity Equipment Design) 기술 특허 연구방법과 툴킷을 제시함. 장비 개발은 일반 제품이 가진 문제, 즉 내부 EPS 발포물과 얇은 수지레진 피막층으로 이뤄져 외부요인으로 보드 파손 시 발생하는 사용자 위험, 해양 오염문제를 극복하기 위한 초경량, 전문가용 카본보드 개발을 목표로 함. 외관은 3K카본 2레이어 합본과 수지 주입, 넓은 표면적의 고른 수지침침을 위한 중앙삽입구 배치, 높이 선정(공기압) 및 수지 주입시

간이 품질의 관건. 수지가 넓은 면적을 고르게 주입한 후 탈형, 8시간 오븐 건조과정을 거쳐 2mm 두께의 초경량 보드 외관을 완성하고, 리시 채널 연결 홈을 이용해 액상수지 발포기법으로 완성함. 완성된 외관 상하면 2중 방수처리 합본 후 미려한 카본 외관 표현을 위해 레진 도포로 완성함. 보드 성능 신뢰성을 위해 사전 디자인과정에서 소프트웨어를 활용한 부력, 유동 해석, 프로토타입(목업)을 이용한 수중 테스트와 전문가 평가 후 완성된 기술로 보디보드 전문가 시장을 겨냥한 글로벌 기술경쟁력 기반 수출 판로가 가능할 것으로 기대함.

사업화 내용

국내 최초로 개발된 카본 보디보드로 기존 보디보드와 비교, 우수한 부력과 내구성을 겸비해 고부가가치 상품에 해당함. 본 장비 완성과 더불어 완성된 초보자용 물놀이 겸용 장비 개발 관련으로 국제 규모의 2015 iF와 레드닷 디자인어워드, 국내 HIT500 선정을 통해 기업 브랜드, 브랜드 디자인 완성도에 대한 입지를 세움. 현 전체 매출의 20% 이상 성장하고 있으며, 지속적인 시장 대응 가격경쟁력 기반 제조기술 변화와 소재 발굴을 진행해 2015 하반기 해양레



저안전인증을 추진함. 안전장비 분야의 구조 응용 제품 파생이 유력해 보다 폭넓은 해양 부문 판매 진출이 가능할 것으로 보여 국외 수출 구축과 관련해 꾸준한 국외 상담과 유럽, 미국, 동남아 등 전시에서 높은 제품 평가 반응. 해양레저장비 디자인 특화는 정보기반 툴킷을 온라인 공간 확충 및 공개 공유와 상용화를 계획 중임. 해양 디자인 관련 전문가와 중소기업, 디자이너가 공유할 수 있는 온라인 공간을 이용해 국내 해양레저장비 디자인 전문성 발전에 기여하고자 함. 또한 본 정보기반 툴킷을 개발하는 과정에서 발굴된 해양레저 서비스(전시, 안전장비 분야)까지 확대될 수 있는 새로운 시장 발굴로 사업기간 내 2년간 국제 보트전시 분야에 기획 부문과 서비스 부문을 공급, 직접 매출에 연계되고 있음.

사업화시 문제 및 해결 » 국내에는 보디보드 개발 선례나 해양레저장비 디자인 방법론이 전무한 상태로 보디보드 기술을 이해하기 힘들었음. 국외 보디보드 40종 이상을 직접 구매해 절단, 단면, 소재 등을 분석한 축적자료가 활용기준이 됐으며, 전문가 인터뷰 및 일반 국내 사용자를 대상으로 해양레저장비 적합도 등이 추가 반영되어야 하는 문제를 해결해 장비성능 신뢰도를 확보함. 제조경험이 다양하지 못한 상태에서 발생한 이음부(방수)문제를 치구를 이용, 덧대기 및 방수코팅 부분을 디자인(외관, 기능) 요소로 연계해 문제를 해결함. 전문 설계자, 디자이너 모두 해양장비 개발을 위해서 주요 정보와 공통문제를 지표화해 방대한 자료를 빠르고 효율적으로 전달하기 위해서 전 세계 해양레저와 문화를 조

사, 맵으로 작성해 레저특성별 군집을 만들어 주요 지표를 완성함. 해양문화의 이해는 매우 중요하며, 이러한 인식 전환을 위해 영상교육 방식의 툴킷을 제작, 국외 해양레저와 문화에 대한 이해기반 교육자료를 활용한 결과 기존 인식과 확연한 차이를 발견함. 디자인과 기술 융합 장비의 이해, 접근, 해석이 가능함으로써 인식문제를 해결함. 국내 제조기술은 매우 한정적이며, 기존 보유기술을 활용해 극대화할 수 있는 레저장비기술 개발이 매우 중요한 것으로 디자이너가 인식할 수 있는 대표적 기술을 지표화해 내부 기술력을 강화함. 이를 기반으로 다양한 해양레저장비 디자인의 보다 안전하고 정확한 목표를 설정해 내부 핵심 기술 역량으로 사업화함.

- 연구 개발기관** » 티오알앤디랩스 / 070-7542-7430~3 / www.tomd.com
- 참여 연구진** » 티오알앤디랩스 김태호, 황수진, 박현진, 최윤지, 유니온테크 김효식, 김태웅 외
- 평가위원** » 한국공공마케팅연구원 탁훈식, ㈜갑을프라스틱 박동준, 협성대 최석준, ㈜아이더스디자인 오두원, ㈜피앤디디자인 전태은, 그린디자인연구소 왕중두, 동서울대 고석천





해외 진출 시 문화에 대한 이해를 기반으로 성공적인 스토어 디자인을 개발할 수 있는 디자인 방법론 개발, 해외로 진출하는 브랜드의 스토어 아이덴티티를 국가·도시·타깃별로 올바르게 전달할 수 있는 디자인 요소 이미지 측정방법 개발.

한국 기업의 해외 진출을 위한 스토어 아이덴티티 디자인 전략 심화 모델

이달의 사업화 성공 기술 지식서비스 부문

(주)대한에이앤씨 디자인기업역량강화사업

기술내용 국내 기업들의 성공적 해외 진출을 위해 진출 국가별 그 문화와 시장의 이해를 바탕으로 차별화된 스토어 아이덴티티(Store Identity) 디자인 전략을 구축할 수 있는 GLSI Design 방법론을 개발함. 또한 GLSI Design 방법론을 누구나 쉽게 활용할 수 있도록 자세한 내용 및 방법을 담은 GLSI 툴킷을 개발했으며, GLSI 툴킷은 4가지로 구성되어 있음. ① GLSI Guidebook : GLSI Design 방법론과 프로세스 및 65개국의 문화 특성 수록, ② GLSI Workbook : GLSI Design 방법론을 현장에서 바로 따라해 볼 수 있도록 구성, ③ GLSI Casebook : 스토어 디자인에 필요한 9개 국가(중국, 러시아, 미국, 인도, 한국, 영국, 베트남, 터키, 싱가포르)의 문화 특성 및 소비자 특성 정보 수록, ④ GLSI Survey Program : 스토어 디자인을 위해 진출국에서 필요한 리서치를 바로 할 수 있는 Online Survey Program으로 리서치 전문가 없이도 자동으로 결과 분석 리포트가 생성되도록 개발. 이러한 GLSI 툴킷을 통해 국내 기업들이 브랜드 전략 요소인 스토어가 소비자와 만나는 접점 현장에서 최소한 브랜드 아이덴티티를 잘못 전달해서 실패하는 확률을 낮추기 위해 소비자 리서치를 통한 과학적이고 실무지향적인 스토어 디자인 방법 제시로 성공적인 해외 진출의 밑거름이 되고자 함.

사업화 내용 국내에서 해외로, 해외에서 국내로 진출하는 기업들이 늘어남에 따라 국가별 문화와 시장에 맞는 차별화된 스토어 아이덴티티 전략의 필요성이 높아지고 있어 글로벌에 대한 관심 및 수요가 국내·외로 증가함에 따라 지속적인 매출 증가가 예상된다. GLSI Design 방법론을 활용한 컨설팅 및 디자인 적용과 관련된 스토어 아이덴티티 프로젝트를 수주해 12.1억 원의 매출 성과를 냈으며, 그 외

에도 현재 여러 해외 진출을 하려고 하는 국내·외 브랜드와 계약을 진행 중임. 현지화된 스토어 아이덴티티 전략방법을 담은 GLSI 툴킷은 상용화 준비 중이며, 국내·외 클라이언트의 관심이 높아 이로 인한 매출이 증가할 것으로 기대됨.

사업화 시 문제 및 해결 GLSI 툴킷을 상용화하기 위해서는 GLSI Survey Program 을 다양한 국가에서 사용할 수 있도록 개발할 필요성이 있음. 하지만 최근 인터넷을 사용할 수 있는 모바일 기기가 늘면서 GLSI Survey Program을 실행할 수 있는 디바이스의 종류와 OS가 다양해지고, 국가별로 사용되는 브라우저 및 온라인 환경이 달라 GLSI Survey Program의 국가별 호환성에 대한 문제점이 있었음. 그러나 국가별 온라인 환경을 조사하고 국가별 사항에 맞게 프로그램을 개발해 사용에 대한 호환성 문제를 해결하였으며, 다양한 디바이스에서도 설문 이 가능하도록 개발함.

연구 개발기관 (주)대한에이앤씨 / 02-2273-6000 / www.daehananc.com

참여 연구진 (주)대한에이앤씨 백지희, 박재용, 김은정, 지상훈, 방한나, Rakova Oxana, Jin zhenhua 외

평가위원 협성대 최석준, 디자인리서치앤플래닝(주) 우정준, (주)에이치스퀘어디자인웍스 김훈희, 경기대 김규진, 흥익대 나건, 서울시립대 박성룡



GLSI 툴킷



GLSI Design 방법론



결정성장장치의 내부 관찰용 비전 시스템, 고온 정밀제어를 위한 드라이빙 모듈 및 상호 연동을 위한 알고리즘을 개발해 기존 수동 공정을 자동화 시스템으로 구축함.

고품질 사파이어 잉곳 성장로를 위한 Auto-Seeding 핵심 부품

이달의 사업화 성공 기술 세라믹 부문

디케이아즈텍(주) 투자자연계형기술개발사업

기술내용

» 사파이어는 산화 알루미늄을 2100°C 이상의 고온에서 용융한 후 강온 중에 단결정으로 성장된 결정체임. 지금까지 사파이어의 공업적 응용은 LED산업에 한정 사용돼 왔지만 제조기술에 많은 개선이 진행됐고, 신규 제조사 유입에 따른 가격 하락으로 다양한 분야에서 응용 및 그 적용범위가 확대되고 있음. 여러 가지 사파이어 성장법 중 키로폴로스(Kyropoulos) 공법은 결정의 품질이 우수하고, 대구경에 유리한 반면 종자(Seed) 결정을 용융액 표면에 접촉해 초기 결정화를 유도시키는 Seeding 공정이 필요불가결함. 하지만 장기간의 숙련된 작업기술을 습득한 엔지니어가 매뉴얼로 진행해야 하는 단점이 있음. 이처럼 엔지니어의 의존도가 높고, 매뉴얼로 진행하기 때문에 수율의 불안정을 야기해 생산 Capacity 증대에 어려움이 있었음. 이러한 문제를 극복하기 위해 Auto-Seeding 핵심 부품을 개발하는 계기가 됐음. Auto-Seeding에 있어 핵심 기술인 용융액의 온도 및 표면 Image 측정, Driving Module 자동화 및 연동 프로그램 개발을 통해 사파이어 성장로에 적용했음. 기존 공정에 Auto-Seeding 기술을 적용함으로써 사파이어 생산이 표준화됐고, 나아가 생산수율 안정화에 기여했음. 따라서 이 기술을 접목시킨 키로폴로스 성장로를 양산 라인에 구축할 경우 기존 대비 200% 이상 생산성 향상 효과가 기대됨.

사업화 내용

» 해외 유수의 스마트폰 제조사인 애플의 아이폰에 사파이어를 채택해 고급화 마케팅을 펼치고 있는 가운데 대형시장을 무기로 중국의 메이저 휴대폰업체에서도 사파이어 전면 글라스를 적용한 제품을 선보이고 있음. 더욱 중국은 가파른 스마트폰 보급률을 바탕으로 사파이어 단결정 생산장비 투자를 공격적으로 진행하고 있는 실정임. 본사에서 개발한 Auto-Seeding 기술이 적용된 키

로폴로스 장비는 안정된 수율과 대량 생산성, 낮은 제조원가를 인정받아 중국의 한 업체에 납품하는 쾌거를 이뤄냄(140억 원 매출 규모). 또한 광학적 품질이 우수한 대형 사파이어를 생산, 방산용 윈도를 제작해 해외 의존도가 높은 소재의 내재화에 성공했음. 이와 같이 국내 사파이어 소재 분야의 기반을 다지고, 기술 개발을 발전시켜 세계적인 경쟁력 발굴 및 글로벌 리더십을 확보함.

사업화시 문제및해결

» 기존의 Manual Seeding은 다양한 정보를 바탕으로 다각적인 해석을 통해 상황에 맞는 최선의 결정을 진행하기 때문에 엔지니어의 숙련도 및 의존도가 매우 높은 문제점을 내포하고 있었음. 이를 자동화하기 위해서 사람의 눈과 같은 역할을 하는 비전 시스템, 두뇌의 역할을 하는 알고리즘, 팔과 같은 역할을 하는 드라이빙 모듈 파트로 구성해 개발을 진행함. 더욱이 개발 진행과 더불어 발생된 애로사항을 단순하게 해석해 접근함. 예를 들면 용융액의 증발로부터 발생하는 오염과 고온으로 인한 내부 소재의 변형은 비전 시스템의 간섭을 발생시키는 문제를 야기했으나 다채널 시스템을 개발해 해결할 수 있었음. 또한 드라이빙 모듈의 구성 부품 성능(Pulling 이송거리 정밀도, 반복 정밀도, 하중 정확도 등) 및 성장된 결정의 초기 모양 재현성 등을 공인 시험기관을 통해 신뢰성 자료를 확보함(통계적 수치로 활용). 그 결과 반복성이 높은 동작 특성으로 재현성을 얻어낼 수 있었고, 이를 바탕으로 공정의 안정화를 성취할 수 있었음. 특히 Auto-Seeding 시스템을 적용한 고품질 사파이어 성장로 개발까지 접목시켜 사파이어 산업계를 한 단계 향상시킬 수 있는 기반을 마련함.

연구 개발기관

» 디케이아즈텍(주) / 061-460-5800 / www.dkaztec.co.kr

참여 연구진

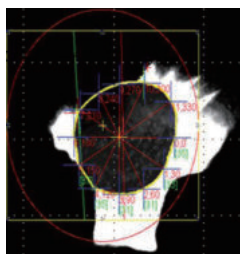
» 디케이아즈텍(주) 박종관, 마용준, 안병현, 이학형, 최민국, 김정남, 한양대 박재근, 한국세라믹기술원 최형석 외

평가위원

» 한국신발피혁연구원 김동건, 강원대 김경환, (주)세라콤 이호용, (재)포항산업과학연구원 전명철, (주)굿피앤씨 백승욱, 씨앤에프 박홍식, 새생명특허법률사무소 박상훈



개발된 Auto Seeding 핵심부품이 적용된 키로폴로스 성장장치



Auto Seeding 분석 영상(Captured)



어른아이 40대 남성(Kiddie 40s), 해외 직구문화를 주도하다

최근 몇 년 새 외국 인터넷 사이트를 통해 물건을 직접 구매하는 이른바 '해외 직구족'의 성장세가 폭발적이다. 유학생이나 해외 출장이 잦은 직장인 등을 통해 알음알음 입소문으로 시작해 이제는 주부, 평범한 직장인에게까지 급속히 퍼져 새로운 소비 트렌드로 자리 잡고 있다.

해외 직구에 빠지는 이유, 가격경쟁력

관세청은 지난해 해외 직접구매(직구) 물품 수입이 15억4000만 달러로 사상 최대 규모를 기록했다고 밝혔다. '안 해본 사람은 있어도 한 번만 한 사람은 없다'는 말이 있을 정도로 해외 직구의 매력은 폭발적이다. 더구나 여성보다 남성이 해외 직구를 더 많이 한다는 소식은 다양한 구매 물품과 해외 쇼핑의 달라진 트렌드를 보여준다. 이처럼 한국 소비자들이 '직구'에 빠진 가장 큰 이유는 가격경쟁력 때문이다. 한국에서 판매되는 가격에 비해 최고 50%까지 저렴하게 구입할 수 있다고 전해진다. 예를

들어 미국 사이트에서 1만 원대에 판매되는 상품을 한국 수입업체가 판매 하면 관부가세(관세+부가가치세)와 물류비·인건비 등 판매수수료까지 합쳐져 가격이 3만 원대로 오르기 때문이다. 한·미 자유무역협정(FTA) 발효에 따라 면세 혜택 범위가 기존 150달러에서 200달러로 늘어난 것도 해외 직구시장을 키우는 데 일조했다. 싼값뿐만 아니라 한국에서는 구할 수 없는 다양한 제품을 고를 수 있다는 점 역시 직구족들을 일명 '개미지옥'으로 빠뜨리게 하는 주요인으로 작용한다.

주: 2009년 1월~2014년 6월.

순위	품목	종합 점수
1	커피	335.7
2	핸드백	329.9
3	운동화	329.0
4	두발용 제품	324.1
5	기타 식품	308.6
6	가방·케이스	305.7
7	카드건·터틀넥	304.6
8	손목시계	302.7
9	양념류	299.8
10	건과류	298.8

〈표1〉 해외 직구 관심 품목 순위

출처: 관세청 수출입 무역통계

해외 직구 최고 관심 품목은 '커피'

관세청에서 지난 5년간 해외 직구 내역에 대한 빅데이터를 분석한 결과 수입 신고 자료가 7062만 건, 금액이 2조1138억 원에 달했다. 해외 직구 품목 중 소비자의 최대 관심 품목은 커피였다. 품목 순위는 건수 합계 지수, 건수 성장률지수, 금액 합계지수, 금액 성장률지수를 점수로 환산해 선정됐다. 이를 통해 소비자의 관심이 가장 높은 품목은 커피, 핸드백, 운동화로 나타났다. 커피는 최근 2년간의 수입금액(152억 원)이 분석기간 전체 수입금액(185억 원)의 81.4%를 차지할 정도로 급격한 성장세를 보였다. 주로 미국, 독일에서 수입됐으며, 수입된 커피 중 캡슐 커피를 포함한 인스턴트 커피가 82%, 볶은 커피가 17.2%의 비중을 차지했다. 관심도 상위 5가지 품목 중 핸드백, 운동화, 두발용 제품도 최근 2년간 급격한 성장세를 보였다. 세 품목 모두 분석기간 전체 수입 중 최근 2년간의 수입금액이 65% 이상을 차지했다. 핸드백은 비교적 가격이 비싼 가죽 가방이 전체 수입 건수의 8.5%로 비중이 낮았다. 금액을 기준으로 국가별로 수입 품목을 나눠 보면 미국에서는 건강기능식품, 패션, 유아용 제품을, 독일에서는 화장품, 커피, 샴푸, 주방가전, 시계 등을 주로 수입했다. 중국에서 수입한 품목 중에는 운동화, 가방, 티셔츠 등 패션·의류가 전체의 95% 이상을 차지했다. 뉴질랜드에서 수입한 품목 중에는 식품류가 전체의 85%나 됐다. 지표별로 나눠 분석한 결과 수입 건수·금액 면에서 건강기능식품을, 건수 성장률 면에서 곡물·종자를, 금액 성장률

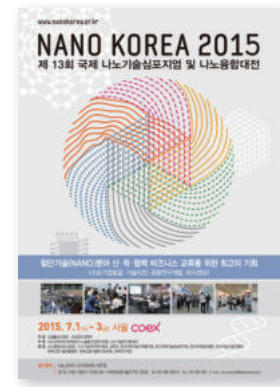
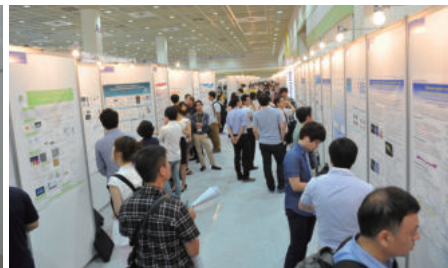
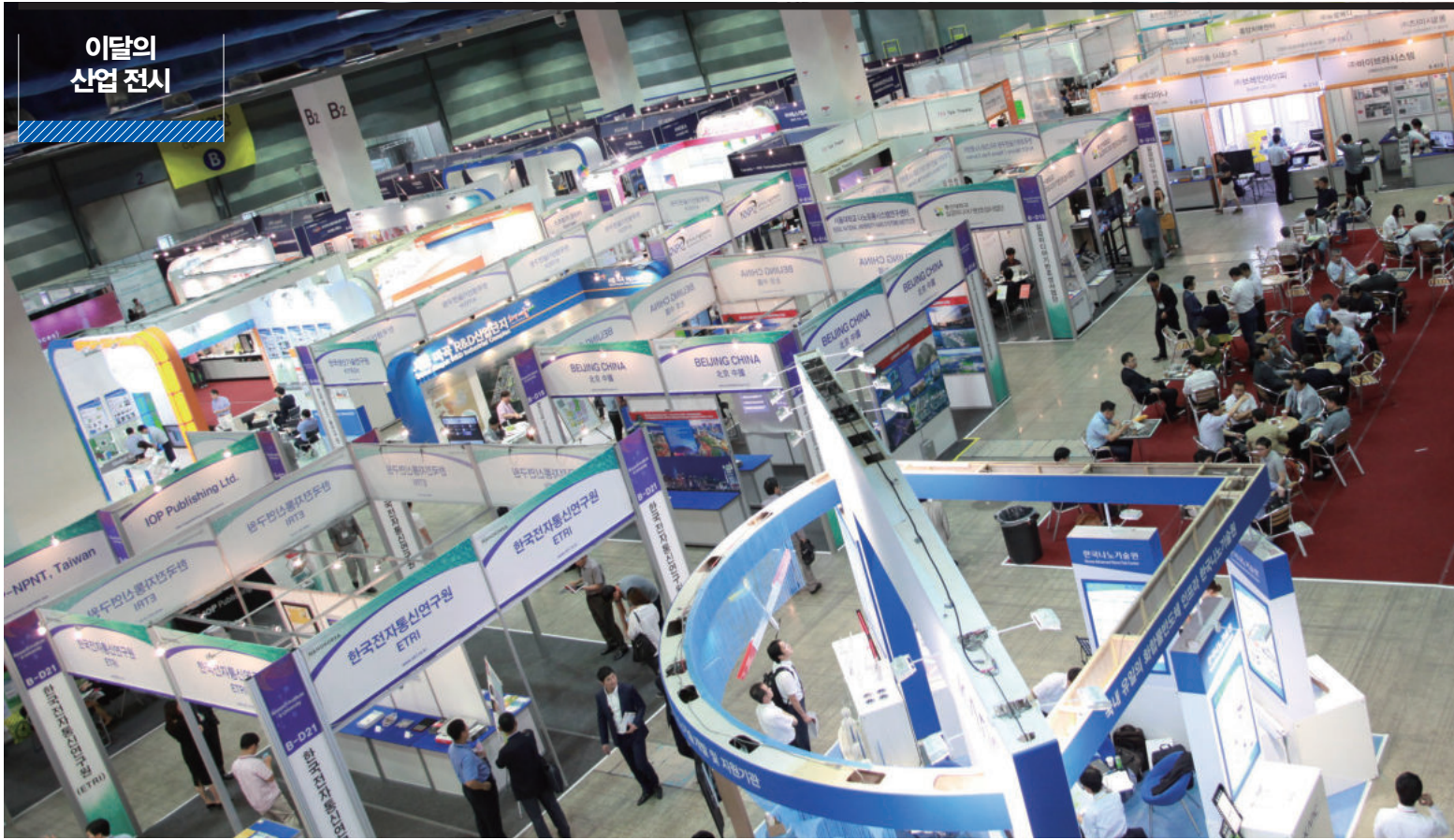
면에서 텔레비전을 가장 선호하는 것으로 나타났다. 건강기능식품 중에는 비타민류 등 영양제, 프로폴리스를 함유한 제품을 선호했다. 곡물·종자의 성장률이 높은 이유는 귀노아 때문이었다. 최근 슈퍼푸드로 각광받는 귀노아가 성장률을 주도했고, 이집트 콩, 렌즈 콩이 성장세를 보였다. 텔레비전은 2013년 하반기부터 급속하게 성장하기 시작해 2년간 거둔 수입액이 5년간 수입의 100%에 가까웠다. 한편 해외 직구 관심도가 가장 낮은 품목은 유제품, 바퀴 달린 완구, 양산·우산 등이었다.



주요 소비집단 '40대 오빠가 된 X세대'

특히 이러한 해외 직구의 주 타깃으로 '40대 오빠'가 주요 소비집단으로 부상하고 있다. 김난도 서울대 교수는 "소비 키워드 중 하나는 '어른아이 40대(Kiddie 40s)'라며 "40대의 젊어 보이고 싶은 열망이 커지면서 기능성 남성 화장품시장과 성형산업이 크게 성장할 것"이라고 전망한 바 있다. 그는 "탈권위적 사회와 해외 문화를 경험한 새로운 40대는 소년 같은 감성을 지닌 어른아이들"이라며 "미용, 여가 등 다방면에서 소비의 주역으로 가정과 자아를 중요시하는 이들이 시장의 핵심 계층이 될 것"이라고 말했다. 바로 1990년대 문화를 이끈 X세대(1966~74년생)가 모두 40대가 됐고, 인기리에 방영된 케이블 드라마 '응답하라 1994'의 주인공들이 이 세대에 포함된다. 수적인 규모에서도 베이비붐 세대(1955~63년생)보다 약 50만 명 더 많다. 1990년대 부촌으로 통하는 강남구 압구정동의 '오렌지족'으로 활약하던 이들의 남다른 소비 본능, 놀이 본능이 적극적인 문화 소비로 이어질 것이라는 예측이 많다. 어린이처럼 장난감을 수집하고 구매하는 어른들, 이른바 키덜트족이 늘고 있는 것 역시 이러한 현상의 연장선상이다.

이달의
산업 전시



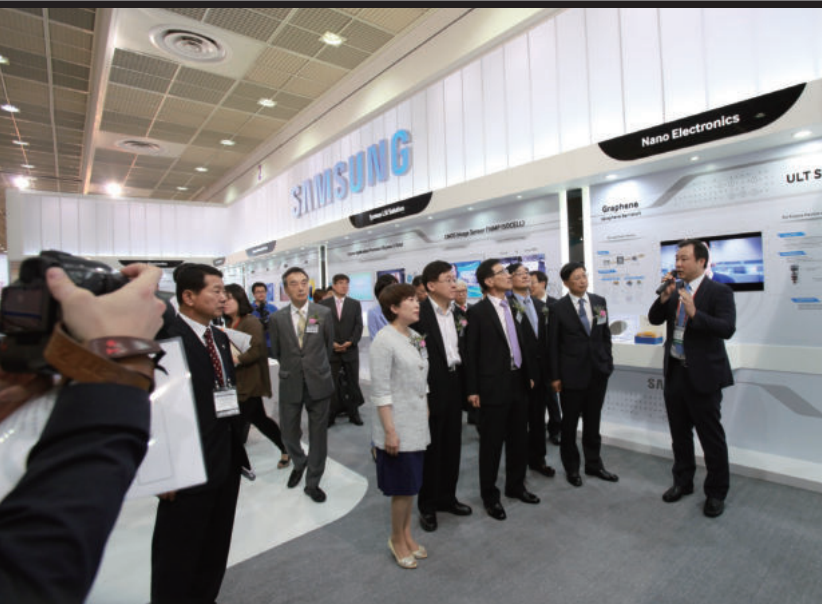
제13회 '나노코리아 2015' 7월 1일부터 3일까지 서울 COEX에서 개최

15개국 350개사의 신기술 · 응용제품 선보여

'나노코리아 2015'는 15개국 350개사의 신기술 · 응용제품을 비롯해 최신 개발된 신기술, 신제품들이 대거 출시돼 기존 주력산업과의 다양한 비즈니스 기회를 제공한다. 나노소재 분야에서는 전기 · 화학적 성질이 우수한 CNT 및 그래핀 응용제품을 중심으로 리튬이온 이차전지용 SiO, 터치패널 ITO 대체 나노 와이어, 천연항균 적용 보호필름, 반도체 · 전자산업용 첨단 세라믹스 등 최신 개발된 나노소재 · 소자 · 시스템이 출품된다. 나노장비에서는 Sputter, Evaporator, Plasma etch, PECVD, ALD 등 반도체 공정장비, 일반의료의 표면관찰용 외관검사장비, 전자 및 반도체용 레이저장비, 의료용 레이저장비 등 나노 측정 · 분석 및 가공 · 제조장비가 다수 전시된다. 또한 소형 · 저전력을 위한 MICRO/MEMS 기술, 제품 고부가가치화의 핵심 기술인 레이저기술, 그리고 IT, BT, ET 등의 핵심 기능을 발휘하는 미래소재인 첨단 세라믹 기술 관련 소재와 장비도 볼 수 있으며, 국내 · 외 우수 3D 프린팅 기술 · 제품과 의공학 분야의 다양한 기술도 전시된다.

2015년 7월에 열리는 해외 주요 전시회

※ 전시 일정은 주최 측 사정에 의해 변동될 수 있습니다.



최신 트렌드 및 연구성과 공유하는 심포지엄 동시 개최

이번 나노코리아는 전시회뿐 아니라 최신 트렌드 및 연구성과를 확인할 수 있는 심포지엄도 동시 개최된다. 행사 1일차에 개최되는 기초강연에는 현대자동차 권문식 사장이 자동차 속 나노기술에 대해 발표하고, 이어서 중국과학기술원 Chunli Bai 원장이 중국의 나노기술 현황과 미래에 대해 연설한다. 행사 2일차에는 LG디스플레이, LS산전, 현대자동차 등 국내 대기업뿐 아니라 일본, 인도, 태국 등 해외에서 수요산업의 나노기술 사업화에 대해 발표하며, 전시 관람객은 무료로 세미나를 들을 수 있다. 이외에도 Plenary Session, Technical Session, Satellite Session, Special Session, Public Session 등 다양한 프로그램이 3일간 진행돼 관련 분야 산·학·연·관이 최신 나노 분야의 연구성과를 확인하고 정보를 공유할 수 있을 것으로 보인다. 한편 나노코리아는 사전등록으로 무료입장이 가능한데, 등록은 홈페이지(www.nanokorea.net)를 통해 6월 30일까지 온라인 신청을 하면 된다. 자세한 사항은 나노코리아 사무국(031-548-2008)이나 이메일(ntrayou@nanokorea.net)로 문의하면 된다.

NANOKOREA

The 13th International Nanotech Symposium & Nano-Convergence Expo

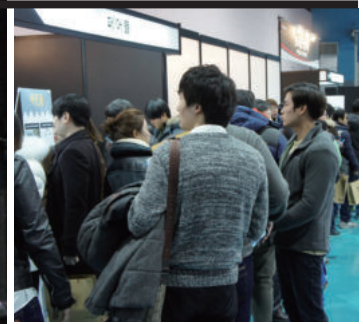
첨단기술 비즈니스 전문전시회이자 세계 2위 규모의 나노기술 전문전시회인 '나노코리아 2015'가 7월 1일부터 3일까지 3일간 서울 코엑스에서 역대 최대 규모로 개최된다. 나노코리아는 기존 제품 및 공정을 업그레이드하거나 신시장 분야를 개척할 수 있는 교류와 협력의 장으로 산업통상자원부와 미래창조과학부 공동 주최로 2003년부터 개최하고 있다.

제28회 도쿄 국제 인터팩스 박람회
2015(INTERPHEX JAPAN)
7월 1일부터 3일까지 일본 도쿄에서 개최.
www.interphex.jp
2015 베트남 호찌민 산업기계 전시회
(IIME 2015)
7월 1일부터 3일까지 베트남 호찌민에서 개최.
www.machinery-vietnam.com
일본 도쿄 제19회 국제 전자 출판 엑스포
2015(eBooks 2015)
7월 1일부터 3일까지 일본 도쿄에서 개최.

www.digi-fair.jp
제16회 중국(다렌) 국제오금공구 전시회
(CIH&TE)
7월 2일부터 5일까지 중국 다렌에서 개최.
www.haozhanhui.com/exhinfo.html
2015 중국(베이징) 국제금속기공기술설비전
7월 4일부터 6일까지 중국 베이징에서 개최.
www.imwe.com.cn
인도 뉴델리 공작기계쇼(IMTOS)
7월 4일부터 7일까지 인도 뉴델리에서

개최. www.imtos.com
스페인 마드리드 신재생 에너지 전시회
(GENERA)
7월 8일부터 10일까지 스페인 마드리드에서 개최.
www.genera.ifema.es
미국 뉴욕 한국 섬유전 2015(KPNY 2015)
7월 9일 미국 뉴욕에서 개최.
www.koreanpreview.com
2015 중국(창춘)국제자동차박람회(CIAE)
7월 15일부터 24일까지 중국 창춘에서 개최.
www.auto-changchun.com

2015 대만 국제 로봇전시회(2015 TAIROS)
7월 16일부터 19일까지 대만 타이베이에서 개최.
www.tairos.tw
세부 농업기술 전시회(AGRITTECH CEBU)
7월 23일부터 25일까지 필리핀 세부에서 개최.
www.globallinkmp.com
2015 헬스케어&메디컬 코스메틀로지 엑스포(2015 BioTaiwan)
7월 23일부터 26일까지 대만 타이베이에서 개최.
www.bioclub.com.tw



‘앱쇼코리아(애플리케이션박람회)’ 7월 22일부터 24일까지 서울 SETEC에서 개최

애플리케이션, 사물인터넷, 모바일 디바이스, 액세서리 총출동

한국경제TV가 주최하는 ‘앱쇼코리아(애플리케이션박람회)’는 본격적인 스마트 모바일 시대를 맞이한 국내 모바일시장에서 최고의 비즈니스 마케팅 창구로 주목받고 있다. 특히 국내 앱시장은 3조 원가량의 거대 규모지만 별다른 광고 마케팅 방법이 없어 홍보방법을 고민하던 앱 개발사에 새로운 마케팅 창구를 열어줘 큰 호평을 받은 바 있다. 이번 앱쇼코리아는 120개사 250부스 규모로 개최돼 애플리케이션과 사물인터넷, 모바일 디바이스 및 스마트폰 액세서리 제품 등의 업체가 참여하게 된다. 이에 일반 사용자, 업계 종사자, 기업 홍보 및 구매 담당자, 업계 진출 희망자 등 3만 여명이 박람회를 찾을 예정이다. 특히 이번 애플리케이션박람회는 BtoB와 BtoG 강화를 위해 여러 투자자 및 바이어를 초청해 참여 업체들에 새로운 사업 제휴기회를 제공할 계획이다. 지난 1회 박람회에서도 호평을 받았던 질 높은 세미나는 물론 다양한 이벤트 구성으로 유용한 정보와 즐거움을 선사할 것이다. 또한 부스 참여 시 3월 31일까지 조기 신청 업체에 20%의 할인 혜택을 제공해 영세 개발자에게 좋은 기회가 될 것이다.

ICT를 위한 단독관 ‘ICT 마켓플레이스’ 구성

이번 ‘앱쇼코리아’에서는 앱 전문 홍보와 함께 ICT 분야 기술 및 제품을 단독으로 만날 수 있는 ‘ICT 마켓플레이스’를 구성해 관련 업계의 관심을 받고 있다. ICT는 IT시대 핵심 기술로 평가받으며 관련 산업의 규모가 증가하고, 정부 및 각종 기업의 투자가 늘어나고 있는 분야다. 이에 박람회 사무국은 사물인터넷(IoT), 모바일 플랫폼, 솔루션, IT 융합기술, 무선 네트워크, 가상현실 등을 전시하는 ICT 단독관 ‘ICT 마켓플레이스’를 구성했다. 이곳에서 ICT 및 제품과 함께 시장의 발달 가능성과 잠재력을 확인할 수 있을 것이다. 한편 앱쇼코리아는 7월 22일부터 24일까지 3일간 SETEC(서울무역전시장)에서 개최되며, 현재 참관객 사전등록 및 부스 참여 모집을 진행하고 있다. 참관 및 부스 참여에 관한 자세한 사항은 박람회 사무국(070-7873-1297, appshow@wowtv.co.kr)에 문의하거나 홈페이지(www.app-show.co.kr)에서 확인할 수 있다.



지난해 12월 국내 최초·최대 규모 오프라인 모바일축제 ‘앱쇼코리아(애플리케이션박람회)’를 성황리에 개최했던 앱쇼코리아가 7월에 제2회 박람회로 돌아온다. ‘앱쇼코리아’는 지난해 12월 처음 개최돼 기업 투자자 및 바이어, 앱 개발자와 업계 종사자, 일반 관람객 등 1만5000명 이상이 찾아 대성황을 이룬 성공적인 박람회로 평가받은 바 있다.





기술의 희망 | IBK기술금융 |
 취업의 희망 | IBK일자리창출 |
 노후의 희망 | IBK평생살게 |
 창조희망 | IBK문화콘텐츠금융 |

희망을 키우는 평생은행 IBK기업은행

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



우리 삶을 바꿀 로봇 첨단기술의 미래를 선도한다

한국로봇학회 강철구 학회장

지난 6월 6일(현지시간) 미국 캘리포니아 주 포모나에서 열린 재난대응로봇대회 DRC(DARPA Robotics Challenge) 결선 대회에서 우리나라 KAIST 연구팀이 개발한 휴머노이드 로봇 휴보II가 1위를 차지하는 쾌거가 있었다. 이에 따라 우리나라 로봇기술의 우수성을 전 세계에 알리는 계기가 됐으며, 국내 로봇 연구와 기술 개발 움직임에 세간의 관심이 집중되고 있다. 그러나 이러한 쾌거와는 달리 아직까지 국내 로봇 연구환경과 기술 개발 속도는 미국과 일본 등에 비해 뒤쳐져 있다. 이런 가운데 로봇 관련 산·학·연의 연결고리이자 정보 교류 역할을 하고 있는 한국로봇학회의 활동과 주요 사업에 관심이 모아지고 있다. 이에 한국로봇학회 제12대 회장인 강철구 건국대학교 기계공학부 교수를 만나 한국로봇학회의 주요 사업과 국내 로봇 분야의 현황 및 전망을 직접 들어봤다.

취재 조범진 사진 이승재

로봇 관련 기술 및 정보 제공의 산실 역할 특목

한국로봇학회(Korea Robotics Society : KROS, 이하 로봇학회)는 2003년 체신청으로부터 ‘한국로봇공학회’로 사단법인 설립인가를 받아 시작했으며, 2008년 학회 명칭을 ‘한국로봇학회’로 개명해 오늘에 이르고 있는 국내 대표적인 로봇 관련 학술 단체다.

설립목적은 우리나라 로봇 분야의 학술 및 기술 발전을 도모하고, 로봇 산업 발전에 기여하며, 궁극적으로 로봇을 통해 우리 삶을 윤택하게 하는데 있다.

그리고 매년 국내학술대회(KRoC) 및 국제학술대회(URA)를 개최하고 있으며, 학회답게 논문지로는 ‘한국로봇학회 논문지’와 영문 논문지인 ‘Intelligent Service Robotics(SCIE)’를 계간으로 발간하고 있다. 또한 학회지로 ‘로봇과 인간’을 발행하고 있으며, 연 4회 뉴스레터를 인터넷으로 발간하고 있다.

더불어 로봇학회는 미국, 일본, 중국, 대만, 인도의 로봇학회 및 아시아 로봇학회연맹(ARSU) 등과 MOU를 맺고 국제적인 상호협력 활동을 펼치고 있으며, 현재 약 1900명의 개인회원과 23개의 단체회원 및 18개의 기업회원이 등록돼 활발한 활동을 벌이고 있다.

이처럼 로봇학회를 비롯해 국내 로봇 관련 단체와 산·학·연의 노력이 지난달 KAIST팀의 DRC 우승에 밑거름이 됐음은 두 말할 나위 없다. 더욱이 로봇학회가 그동안 펼쳐 온 주요 사업 중 논문 발간과 학술대회 개최 및 후원은 국내 로봇 연구환경에 큰 도움이 됐으며, 빠르게 변화하는 로봇 관련 기술 및 정보 제공의 산실 역할을 톡톡히 해 왔다고 해도 과언이 아니다.

이와 관련해 강철구 학회장은 “학회의 설립목적은 궁극적으로 로봇을 통해 우리 삶을 윤택하게 하는 데 초점을 두고 있다”면서 “앞으로 로봇을 통해 세상의 많은 것이 바뀌어 나갈 것이고, 그 변화의 물결에 우리 로봇 학회가 역할을 해 나갈 수 있도록 최선의 노력을 다 하겠다”고 밝혔다.

그리고 그 일환으로 강 학회장은 취임과 함께 특별사업으로 ‘우리 삶을 바꿀 2045년 미래로봇’ 사업을 추진하고 있다.

로봇 연구자에게 영감을 제공하고, 일반인들의 로봇에 대한 관심 유도 및 정책 입안자들에게 올바른 정책 방향을 제시할 목적으로 진행되고 있는 이 사업에 대해 “멀지 않은 미래에 로봇이 우리 가정으로 들어와 PC, 인터넷, 스마트폰에 이어 또 한번 우리 삶의 패러다임을 바꿀 것을 의심치 않는다. 로봇학회가 이러한 변화의 중심에 서고, 우리가 그 변화에서 주역의 위치에 있음을 늘 자랑스럽게 생각한다”고 밝힌 강 학회장의 취임 일성처럼 내실화와 함께 도약을 꿈꾸는 로봇학회에 새로운 원동력이자 국내 로봇 연구와 기술 개발 및 로봇산업이 앞으로 어떻게 나아갈지에 대한 이정표 역할을 할 것으로 보인다.

로봇을 이용한 자동화, 지방공단의 쾌적한 도시화 등 중소기업 육성 필요

지난달 KAIST팀의 DRC 우승과 관련해 국내 로봇기술 및 로봇산업의 현황과 전망을 묻는 질문에 강 학회장은 “아직은 개선돼야 할 부분이 많고, 부족한 면도 없지 않다”면서 “미국의 경우에는 구글이나 아마존 등이 로봇기업을 인수하거나 무인항공 로봇인 드론 기반의 택배사업 등을 펼치는 등 활발한 움직임을 보이고 있다. 마이크로소프트는 국내 업체





환경을 조성하기 위한 공학교육의 개혁은 물론 로봇 관련 학과의 신설 및 효율적 운영과 우수 학생 선발 등의 노력 및 지원이 있어야 한다”고 덧붙였다.

로봇 사회로의 안내자 역할하는 학회 만들겠다

학회장으로서의 활동과 건국대학교 기계공학부 교수로서 후학 양성에 여념이 없는 가운데도 강 학회장은 수년 전에 개발한 ‘생각하는 팔씨름 로봇’ 외에

와 전략적 제휴를 맺어 최근 부상하고 있는 사물인터넷 및 클라우드, 키넥트 센서를 로봇과 연결하려는 노력이 이뤄지고 있으며, 로봇기술 주도국 중 한 곳인 일본도 혼다와 소프트뱅크 등이 휴머노이드 로봇 및 반려 로봇 등을 개발 또는 상업화하는 등 빠르게 움직이고 있다. 반면 우리나라는 아직까지 한계에 봉착한 것으로 평가받고 있는 산업용 로봇에 치중하고 있다”면서 “앞서 밝힌 대로 ‘우리 삶을 바꿀 2045년 미래로봇’ 사업처럼 인간의 삶으로 들어올 수 있는 서비스 로봇 개발 노력이 필요하며, 미국, 일본 등과 같이 국내에서도 대기업들의 로봇 분야에 대한 적극적인 참여와 지원이 필요하다”고 강조했다.

실제로 국내 로봇산업은 산업용 로봇에 집중돼 있고, 대부분 중소기업이 참여하고 있다. 그러므로 한계 봉착에 따른 폭발적인 시장 성장이 없을 것이라는 전망을 감안할 때 국내 로봇산업의 발전 속도는 미국과 일본에 비해 뒤쳐질 수밖에 없으며, 이를 반영이라도 하듯 국내 로봇산업시장 규모는 연간 2조 원 정도에 머물고 있다.

그렇다면 이를 극복하기 위한 해결책은 무엇인가에 대해 강 학회장은 “큰 관점에서는 우리나라의 고용 창출은 대부분 중소기업이 하고 있으며, 미국이나 독일처럼 중소기업이 탄탄해야 우리 경제에 미래가 있으므로 중소기업 육성이 중요하다”며 “이를 위해서는 고급 인력의 중소기업 유치가 절실하므로 이를 유도하기 위해 정부에서 정책적으로 중소기업의 로봇을 이용한 자동화를 적극 지원하고, 미국의 실리콘밸리와 같이 우리나라의 지방공단을 고급 인력이 살고 싶은 쾌적한 도시로 만들어야 한다”고 말했다.

또한 그는 “우리나라 성장동력의 기본은 교육에서부터 비롯됐다. 그러므로 교육열이 식지 않도록 하는 정책의 필요성과 함께 최고의 로봇 연구

현재 로봇의 운동제어 중 잔류진동을 억제하는 입력성형제어(Input Shaping Control) 연구와 로봇 성능이 업그레이드되기 위해서는 힘의 제어가 필요한데 이를 위해 무선통신 힘토크 센서를 개발하는 등 연구 개발에도 매진하고 있다.

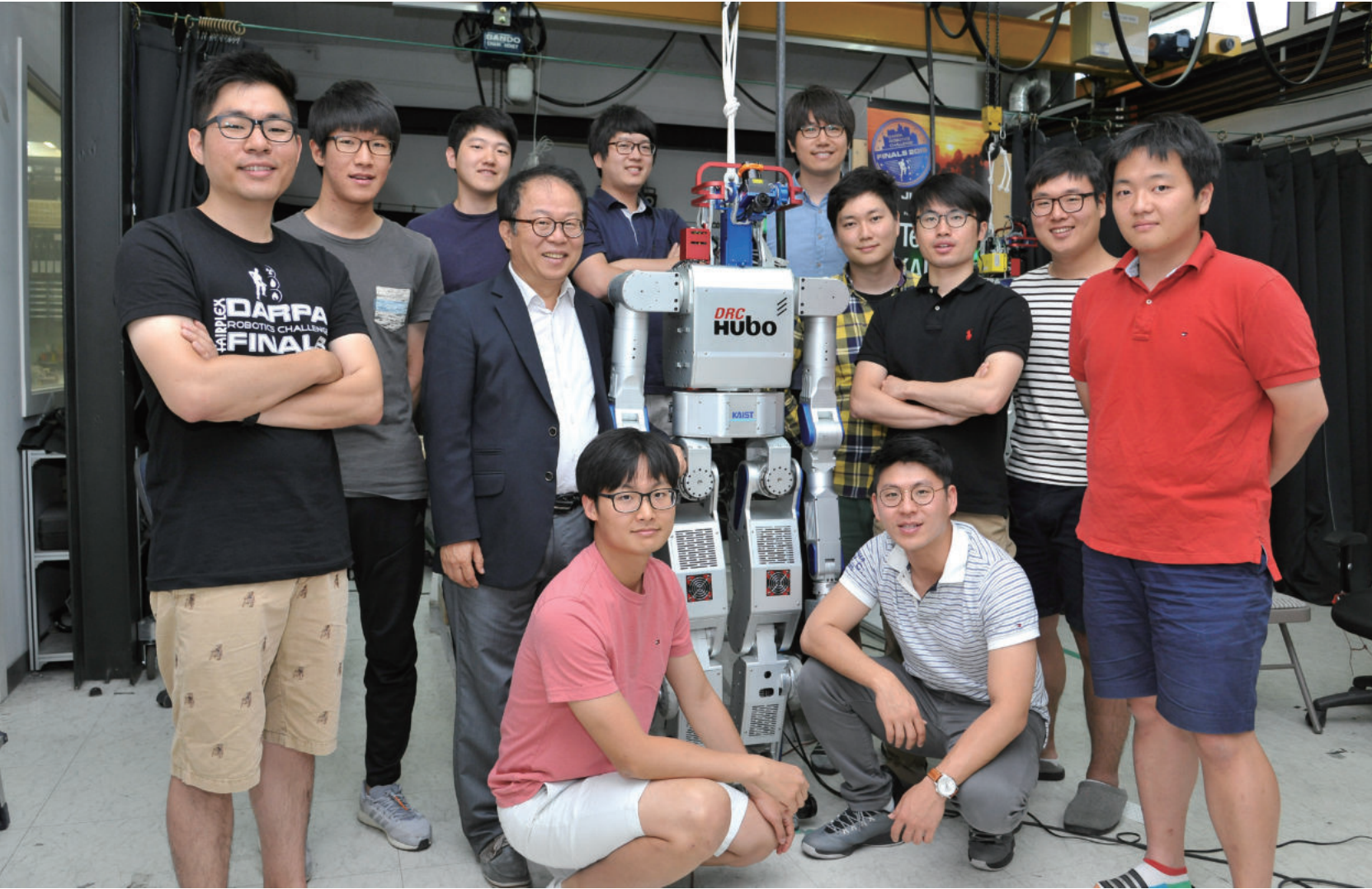
특히 눈길을 끄는 것은 학회장으로서의 직책을 떠나 대학에서 후학을 가르치는 교수로서, 로봇을 연구하는 연구자로서, 학생과 로봇 연구를 하는 사람들에 대한 배려와 소통을 잘 이뤄 나가고 있다는 점이다.

트위터와 블로그를 통해 자신이 가르치고 있는 학생들의 미래에 대한 고민은 물론 학내 발명동아리의 이름부터 세세한 부분까지도 살뜰히 챙기는 모습은 작지만 강한 ‘작은 거인’의 면모를 보여주고 있다.

10여 년 전 큰 수술을 받고 회복된 이후 새로운 삶을 살고 있다는 강 학회장은 “학회의 내실화와 함께 앞으로 가까운 미래에 우리 삶을 바꿀 테크놀러지는 로봇이 확실하므로 로봇 사회로 가는 선두에 저희 학회가 자리매김하는 것은 물론 안내자 역할을 할 계획이며, 학회의 세계화를 통해 한국이 로봇 학술 및 기술을 리드할 수 있도록 최선의 노력을 다할 계획”이라고 밝혔다.

한편 강 학회장은 “개인적으로는 새로운 삶을 살고자 마음먹은 이후 주변 사람들에게 좋은 기억으로 남는 사람이 되도록 순수와 열정, 그리고 적응의 삶을 살기 위해 노력하고 있으며, 후학들 역시 이런 삶을 살아가길 기대한다”며 “또 한 가지 계획은 오래 읽힐 수 있는 좋은 전공서적을 저술해 후학들에게 도움이 됐으면 하는 바람이 있다”고 말했다.

1년이라는 짧은 임기지만 국내 로봇 분야의 발전을 위해 열과 성을 다하는 강 학회장. 그를 통해 우리나라 로봇 분야의 밝은 미래가 보이는 듯하다.



한국 로봇기술 역사에 거대한 발자취를 남기다 DRC 우승 영광 안은 KAIST 휴머노이드로봇연구센터

지난 6월 6일 우리나라 로봇 분야에 큰 획을 긋는 낭보가 전해졌다. 미국 캘리포니아 주 포모나 시의 복합시설 페어플렉스에서 열린 DRC(DARPA Robotics Challenge)에서 우리나라 KAIST팀의 휴보(Hubo)가 미국, 일본 등을 제치고 우승한 것이다. 이를 계기로 세계는 지금 우리나라의 로봇산업과 연구 수준에 관심을 기울이고 있으며, 특히 우승 주역인 KAIST 휴머노이드로봇연구센터(이하 휴보랩)에 대해 주목하고 있다. 이에 따라 휴보랩의 소장이자 휴보 개발의 컨트롤타워 역할을 해온 오준호 교수를 만나 휴보랩의 이모저모와 이번 DRC 우승에 따른 우리나라 로봇산업의 현재와 미래를 짚어봤다.

취재 조범진 사진 서범세

미국, 일본과 어깨를 나란히 하는 계기 마련

세계 최고의 재난 대응 로봇으로 휴보가 인정받음과 동시에 오 교수의 하루하루는 24시간이 모자랄 정도로 매우 바쁘다. 각종 인터뷰며, 강연 등 좀처럼 시간을 내기 어려운 상황에서 1시간이라는 짧은 시간이 주어졌지만 많은 것을 보고 들을 수 있었던 값진 시간이었다.

KAIST 동문(東門)에서 좀 떨어진 곳에 위치한 휴보랩은 최근 우승에 따른 관심과 인기와는 달리 여타 연구센터와 별반 다를 게 없는 느낌이었다. 하지만 각 방마다 연구원들은 끊임없이 모니터를

바라보고 무엇인가를 만지는 등 바빠 움직이고 있었고, 휴보가 있는 실험실에는 연신 커다란 공작기계가 쉴 새 없이 돌아가고 있었다.

우승 소감을 묻는 질문에 오 교수는 의외의 답을 내놓았다.

“DARPA 로보틱스 챌린지에서의 우승이 세계 최고의 로봇이라는 의미는 아니다. 직설적으로 얘기하자면 정해진 미션을 잘 수행해서 좋은 점수를 받은 것일 뿐이다. 자만하기는 이르다. 하지만 간과해서는 안 되는 것이 이번 대회에 출전한 로봇 모두 세계 최고 수준이라는 점”이라고 말하는 오 교수는 “미국에서는 세계 최고의 공대로 손꼽히는 MIT가 출전했고, 2위를 한 IHMC는 DARPA에서 전폭적으로 지원하는 국책 연구소다. 3위인 타르탄 레스큐는 전문 엔지니어가 붙어 생산한 전문 제품이다. 수준 높은 제품을 카네기멜론대 학생들이 받아서 대회에 참가한 것이다. NASA에서는 우주 미션을 수행하는 팀이 만든 로보시미안을 출전시켰고, 세계 최고의 안정성을 자랑하는 플랫폼을 갖춘 일본에서는 2013년 예선 대회 우승팀 샤프트의 후속 모델인 잭슨 로봇이 나왔다. 굉장한 자금을 들여 개발한 로봇들이고, 모든 팀이 자국의 명예와 연구팀 기술에 대한 명예를 짊어지고 출전한 대회다. 이런 대회에서 1등을 했다는 것은 우리보다 앞서 기술을 개발한 일본, 미국과 같은 선두주자와 손색없이 겨룰 수 있는 실력을 우리 대한민국이 보유했다는 의미다. 한마디 더 덧붙이자면 8점 만점의 대회에서 1, 2점을 포기하면 경기 운영이 매우 쉬워진다. 하지만 그 1점, 2점 때문에 로봇의 구조가 바뀌고, 노력의 크기가 달라지는 것이다. 2위를 한 IHMC의 로봇은 경기 첫날 두 번이나 쓰러지면서 크게 파손됐는데, 이런 문제점을 극복하고 다음날 경기에서 완주했다는 것은 굉장한 의미가 있는 사건이다. 이번 대회는 점수 이외에도 많은 것을 의미 있게 눈여겨봐야 한다”고 강조했다.

실제로 2013년 DRC에서는 단 한 팀도 모든 미션을 완수하지 못했다. 그런데 불과 1년여 만에 미션을 완수하는 팀들이 나왔다는 것은 그만큼



휴보의 아버지로 불리는
오준호 KAIST 휴머노이드로봇연구센터 센터장

로봇 연구와 기술 발전의 속도가 매우 빠르게 진행되고 있음을 나타내고 있으며, 또한 치열한 경쟁이 이뤄지고 있다는 것을 알게 해준다. 그러므로 오 교수의 우승 소감이 시사하는 바는 우리나라 로봇 연구가 어떤 방향으로 진행돼야 하는지와 어떤 정책과 지원이 필요한지를 곰곰이 생각해 보게 한다.

‘휴보’, 로봇기술의 한계를 극복해 나간다

우리나라 휴머노이드 로봇 연구의 산실인 휴보랩은 KAIST에 방문하는 인사라면 누구나 방문 1순위로 꼽는 곳으로 알려져 있다. 이는 단순히 휴머노이드 로봇을 연구하고 제작하는 곳이라는 것을 떠

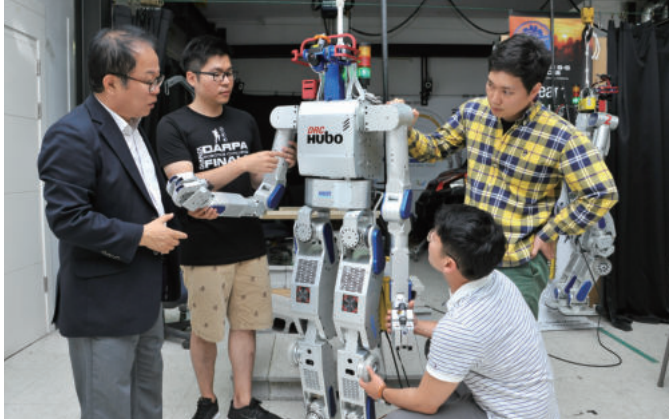
나 미래 성장동력이자 국가경쟁력을 가능하는 척도인 로봇 연구에 있어 휴보랩이 방향타 역할을 하기 때문이다. 다시 말해 휴보랩을 통해 한국의 로봇 연구 수준과 로봇산업의 미래를 가능할 수 있기 때문인 것이다.

더욱이 휴머노이드 로봇은 폭넓은 활용도와 경제성 측면에서 다른 로봇들과 달리 장점을 지니고 있고, 미국과 일본 등 로봇기술 선도국들이 휴머노이드 로봇 연구에 매진하는 것 역시 이 같은 장점에 기인한다. 특히 휴머노이드 로봇은 모든 기술이 집약됐다는 측면에서, 다른 로봇으로의 기술 이전 및 한계 극복에 열쇠를 가져다준다는 점에서 휴보랩에 대한 관심은 당연한 것이라고 할 수 있다.

이와 관련해 오 교수 역시 “휴머노이드(인간형) 로봇은 로봇의 수많은 형태 중 하나일 뿐이다. 인간형 로봇이 가시성이 좋아서 주목을 많이 받기는 하는데 실질적으로 사용하고 있는 곳은 드물다. 전체 로봇 분야를 놓고 보면 다른 로봇들 연구가 훨씬 많은 것도 사실이다. 인간형 로봇이 실용적으로 사용되기 위해서는 갈 길이 멀다. 그래도 계속된 연구가 필요한 이유는 휴머노이드 로봇에는 모든 기술이 집약돼 로봇기술 한계를 높이는 역할을 하기 때문”이라고 말한다.

이번에 우승을 거머쥔 휴보를 살펴보면 오 교수의 역설이 이해된다. 휴보는 8개의 DRC 미션을 수행하기 위해 2004년 125cm였던 키를 2013년에는 145cm로, 그리고 이번 대회에서는 웬만한 성인키에 해당하는 168cm까지 로봇 체구를 키웠으며, 안정성 확보를 위해 하체 힘을 좋게 할 수 있도록 다리에 대용량 축전기인 슈퍼 커패시터를 장착했다. 정강이와 발 밑에는 바퀴를 달아 2족 보행 및 무릎을 꿇고 자동차처럼 바퀴로 이동할 수 있도록 해 장거리 이동과 빠른 이동 속도를 가능케 했다.

또한 휴보의 머리에는 레이저 스캐너와 광학카메라를 장착해 시각처리 능력을 더욱 향상시켰고, 권인소 KAIST 교수팀이 개발한 시각처리 프로그램을 통해 더욱 정확하게 주변 환경 데이터를 처리할 수 있도록 하는



24시간, 365일 내내 머릿속에서 떠나지 않았던 휴보에 대한 열정과 연구 의지는 DRC 우승이라는 결과물과 함께 더 강하고 좋은 로봇 연구를 향한 자신감을 연구원들 모두에게 가득 안겨주었다.

등 기계공학과 전기·전자공학 및 다른 여러 분야의 기술들이 집약된 결과 세계 최고의 재난 대응 로봇이라는 영예를 안게 된 것이다.

하지만 오 교수와 휴보랩은 여전히 많은 것을 연구하고 해결해 나가야 한다고 강조한다. 오 교수는 “이제 와서 하는 말이지만 재난구조 로봇에게 닥치는 무시무시한 재난은 장비를 부러뜨리는 것, 넘어지는 것들이다. 재난 로봇이 되기 위해서는 자기가 재난을 당하지 않는 것이 중요하다. 이것이 참가팀 모두의 공통된 관심사이자 숙제다. 로봇이 주변과 상호작용을 하기 시작하면 신경 써야 할 문제는 눈덩이처럼 불어난다”면서 “로봇이 걷는다는 것은 지면과 상호작용을 한다는 것이다. 문을 여는 미션도 마찬가지로 상호작용이다. 궤도가 조금만 빗나가도 손가락이 부러지거나 팔이 떨어지기도 한다. 실험실에서 안전장치에 매달아 놓고 움직이는 로봇이 아니라 실제 상황에서 정확하고 안정적으로 움직이는 로봇을 만들어야 한다는 것이 이번 대회 참가팀들이 전반적으로 공감한 과제다. 더 강인한 로봇을 만들어야 한다. 그래서 앞으로의 목표는 더 정교하게 만드는 것이다. 더욱 완벽하고 효율적으로 업무를 수행할 수 있도록 기능을 끌어올리는 것이 목표”라고 힘줘 말했다.

열악함 속에 무지개 같은 희망을 쏘아 올린다

한편 이번 대회를 통해 주목해야 할 곳이 더 있다. 바로 휴보랩 내에 있는 학내 벤처기업인 ‘레인보우’(대표 이정호)다. 오 교수의 제자이기도 한 이정호 대표의 레인보우는 이번 대회에서 휴보랩과 함께 주축이 되어 휴보의 플랫폼을 전담해 우승의 숨은 주역이기도 하다.

그리고 레인보우는 또 다른 시사점을 던져주는 것이기도 하다. 그것은 우리나라 로봇산업과 연구의 현주소를 가늠할 수 있게 해주기 때문이다. 대회 우승 이후 언론과의 인터뷰에서 오 교수는 연구비 조달과 관련한 답

변에서 우리나라 로봇 개발에 있어 문제점을 지적했고, 연구비 조달을 위해 레인보우를 창업할 수밖에 없었던 일 등을 밝혔다.

실제로 오 교수는 2011년 레인보우를 학내 벤처기업으로 창업하고 곧바로 휴보 8대를 미국의 대학과 싱가포르의 국책연구기관 등에 판매해 연구비를 조달하기도 했으며, 2013년에는 2012년 북한이 쏘아 올린 ‘광명성 3호 2호기’ 촬영에 성공해 눈길을 끌었던 천체관측용 광학식 마운트(오 교수가 휴보에 쓰이는 위치제어기술 및 다중모터 제어기술, 시스템 기술을 응용해 자체 개발한 추적장치) 판매를 통해서 연구비를 조달하기도 했다.

그러므로 레인보우는 우리나라 로봇산업의 발전과 연구 활성화를 위한 해결과제의 한 단면이자 무지개가 담고 있는 ‘희망’의 의미와 같은 존재라 할 수 있다.

마지막으로 국내 로봇기술의 현재와 전망에 대해 묻는 질문에 오 교수는 “로봇기술 수준은 국력에 비례한다고 생각한다. 미국이 가장 강하고, 유럽과 일본이 같은 수준, 우리나라는 그 다음쯤 된다는 것이 개인적인 의견이다. 이번 대회 우승으로 일본, 미국 등에서도

이제 경쟁상대가 하나 더 늘었다고 얘기한다. 우리가 노력하는 만큼 그들도 계속 발전하고 있기 때문에 쉽게 뛰어넘겠다고 장담할 수는 없다. 다만 서비스 로봇이나 애플리케이션 위주 로봇시장은 현재까지 두각을 나타내는 나라가 없기 때문에 우리나라도 어깨를 나란히 할 가능성이 충분하다”면서 “로봇기술 원천기술 연구가 활발해졌으면 좋겠다. 이번에 좋은 결과를 냈지만 단기적 투자보다는 꾸준한 투자가 이어져야 결실이 있을 것이라 생각한다”고 밝혔다.

앞으로 로봇은 인류의 삶에 있어 중요한 위치를 차지하게 될 것으로 전망된다. 이에 따라 세계 각국의 로봇 연구는 더욱 속도를 더해갈 것이고, 경쟁 역시 치열해질 것이 분명하다. 이런 측면에서 KAIST 휴머노이드로봇연구센터는 우리나라 로봇 연구와 기술의 전초기지이자 메카로봇의 역할을 톡톡히 해 나갈 것으로 전망되며, 오준호 교수의 꿈 역시 머지않아 이뤄질 것으로 한껏 기대해 본다.



DRC 우승을 이끈 KAIST 휴머노이드로봇연구센터의 ‘휴보 II’

R&D
사업소개



로봇 R&D사업의 추진 현황 및 성과

국내에서 로봇은 2003년 차세대 성장동력으로 선정된 후 2004년부터 로봇에 대한 정책적 지원이 본격화됐다. 이를 계기로 로봇과 관련해 생산·수출·고용 등 모든 측면에서 지속적인 성장을 나타내고 있다. 생산 측면에서 살펴보면 2003년 이후 연평균 36%의 지속 성장세를 실현하면서 2009년 국내 1조 원을 넘어선 이래 2013년 2.2조 원을 돌파한 바 있다. 또한 수출은 2013년 7376억 원으로 2004년 904억 원 대비 약 8.2배 증가한 것으로 나타났다. 더불어 고용은 2013년 1만1478명으로 2004년 3067명과 대비할 때 약 3.7배 증가했다.

산업용 로봇	개인서비스용 로봇	전문서비스용 로봇
		
제조용 로봇	청소, 교육, 생활지원, 문화 등	의료, 국방, 안전, 해양, 농·축산, 건설 등

로봇이란?

로봇은 산업용뿐만 아니라 개인서비스(교육, 청소 등), 전문서비스(의료, 국방 등) 등 다양한 분야에서 활용이 가능하다. 이러한 로봇산업은 기계·IT 등 다양한 기술이 집적되고, 타산업의 부가 가치를 높여 주는 융합 산업으로 창조경제의 핵심 역할을 수행한다. 한편 지능형 로봇 개발 및 보급 촉진법 상의 지능형 로봇이란 외부환경을 스스로 인식(Perception)하고, 상황을 판단(Cognition)해 자율적으로 동작(Mobility & Manipulation) 하는 기계장치를 의미한다.

국내 로봇정책의 변화(35년 역사: 1978~현재)



1978년부터 1986년까지를 국내 로봇산업 태동기로 보는데, 이때 자동차 용접로봇이 국내 최초로 도입됐으며, 로봇산업에 대한 정부 지원이 없는 상태에서 산·학 자체적으로 로봇 R&D가 진행됐다. 이러한 로봇산업 태동에 의미 있는 사건을 살펴보면 1978년 국내 최초로 현대차 울산공장에 일본 도요타의 다점용접로봇이 도입됐고, 1981년 대우중공업 고유모델 1호기가 국산화에 성공하며 1984년 수직관절형 아크용접용 로봇 NOVA-100이 개발돼 1986년 국산 제조용 로봇 NOVA-10의 생산이 시작됐다.

1987년부터 1996년까지를 제조용 로봇기반 형성기로 보는데, 이때 자동차·반도체산업의 성장으로 인한 자동화 요구 증가 및 정부의 활발한 R&D 지원 정책으로 로봇산업이 상승하는 효과가 있었다. 이러한 제조용 로봇기반 형성기에 의미 있는 사건을 살펴보면 1987년 제조용 로봇 분야 '공통핵심기술개발사업'에 지원이 시작됐고, 1988년 LG산전에서 4축 스카라로봇을 자체 개발해 상용화했다. 또한 1993년 한국생산기술연구원 에서 국내 최초로 전방향 무인 반송차를 개발했고, 1994년 한국과학기술 연구원에서 인간형 로봇 센토 개발에 착수했다. 한편 한국과학기술연구원이 진행한 인간형 로봇 센토의 개발은 1999년 완료됐다.

1997년부터 2001년까지를 로봇산업의 위기와 기회의 시대로 보는데, 이때가 바로 IMF 위기에 따른 산업구조 재편, 업계 내부의 구조조정 등으로 제조용 로봇 분야에 대한 정부 지원 및 R&D가 거의 중단되다시피 했다. 로봇산업의 위기는 1997년 LG산전, 대우중공업, 기아정공 등 대기업이 제조용 로봇사업에서 철수하는 사태로 대변된다. 하지만 IT산업의 급

신장에 따라 제조용 로봇에서 지능형 로봇으로 로봇산업의 패러다임이 변화되며 로봇 전문기업 설립이 시작된 것은 로봇산업의 기회이기도 했다. 1997년에서 2001년까지 5년간 한국로봇산업협회 회원사 기준으로 로보스타 외 121개사가 설립됐다. 이에 2001년 10월 산자부에서 '퍼스널 로봇기반기술개발'로 지능형 로봇에 대한 지원을 착수하기에 이르렀다.

2002년부터 2007년까지가 지능형 로봇이 등장하며 로봇정책이 본격화된 시기인데, 이때 정부 지원이 규모·체계화돼 산자부, 정통부, 과기부 등 여러 부처가 지능형 로봇사업을 지원하기 시작했다. 2002년 과기부에서 '중점과제 서비스용 로봇기술개발사업'을 추진했으며, 2003년 8월에는 산자부가 주관하고 정통부가 협조해 10대 '차세대 성장동력산업'으로 로봇이 선정됐다. 이외에도 '21C 프론티어사업' 추진, '성장동력지능형 로봇사업단' 출범, '지능형 로봇산업 비전과 발전전략' 수립을 통한 로봇산업 육성이 본격화된 시기다. 실례로 2005년 12월 산자부에서 로봇팀을 발족한 이후 R&D, 수요 창출, 기반 조성 등 로봇산업 육성을 위한 정책이 시작됐다. 2002년부터 2007년까지 이 시기에 정부는 총 4865억 원(R&D 4022억 원, 수요 창출 95억 원, 기반 조성 748억 원)의 정부출연금을 투자해 기술 개발 및 시장 창출을 주도했다.

2008년부터 2012년까지를 정부정책 강화, 시장 확대기로 보는데, 이때 로봇특별법 제정 및 후속조치가 시행됐으며, 지식경제부 로봇산업과 신설로 로봇정책이 본격화되면서 로봇시장 2조 원이 달성됐다. 이 시기의 의미 있는 사건을 살펴보면 2008년 3월 '지능형 로봇 개발 및 보급 촉진법'이 제정됐고, 2009년 4월 제1차 지능형 로봇 기본계획이 수립됐다. 또한 2010년 6월 한국로봇산업진흥원이 설립됐고, 2011년 로봇팀이 로봇산업과로 확대·개편되는 등 대규모 로봇보급사업이 본격화(로봇보급사업 마스터플랜 발표 및 7개 부처 MOU)됐다.

세계 로봇산업 현황 및 전망

2013년 세계 로봇시장 규모는 148억 달러(2007~13년 연평균 13.9% 성장)로 이 중 제조용 로봇시장 규모가 95.1억 달러(2007~13년 연평균 10% 성장)다. 출하대수를 기준으로 할 때 한국은 최근 급성장하고 있는 중국, 북미, 일본에 이어 세계 4위권이다. 또한 서비스용 로봇은 52.9억 달러(2007~13년 연평균 15% 성장)인데, 전문서비스용 로봇시장은 35.7억 달러 규모로 연평균 13% 증가한 것으로 조사됐다. 전문서비스용 로봇 중 수술·치료로봇 14.5억 달러, 착유·목축로봇 8.8억 달러, 무인항공기·지뢰탐지로봇이 7.9억 달러 등이다. 개인서비스용 로봇시장은 17.2억 달러 규모로 연평균 21% 증가했는데, 이 중 가정용 청소로봇이 8.0억 달러, 엔터테인먼트 로봇이 9.1억 달러 등으로 조사됐다. 이러한 로봇 성장률을 감

안할 때 세계 로봇시장은 2016년 189억 달러 규모를 형성해 본격적인 성장단계에 진입할 전망이다(국제로봇연맹(IFR), 2013.9)이다.

(단위 : 백만 달러)

연도	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	연평균
전체	8,071	9,358	6,622	9,722	12,702	13,328	14,789	10%
제조용 로봇	5,839	6,219	3,821	5,832	8,497	8,684	9,507	9%
서비스 로봇	전문	1,688	2,579	2,200	3,353	3,420	3,567	13%
	개인	544	560	601	537	636	1,224	21%

〈표 1〉 세계 로봇시장 규모(매출액)

출처 : World Robotics 2013(IFR : International Federation of Robotics, 2014.9)

이와 관련한 로봇 선진국들의 추진 현황 및 향후 계획을 살펴보면 다음과 같다. 미국은 세계 최고의 기술력을 바탕으로 서비스 로봇시장을 주도하며 최근 제조업 부흥을 위한 제조용 로봇 투자를 강화하고 있다. 국가로봇계획(National Robotics Initiative : NRI) 일환으로 생산성 혁신과 동남아 인건비 상승 대응을 위한 차세대 제조용 로봇(작업자와 공간을 공유하고 전 산업 분야에 파급 가능한 Co-Robot 기술 등) 투자를 강화하는 한편 국방·우주·안전 등 최첨단 로봇기술 발전을 주도하고 있다. 국방 분야와 관련해 미군은 2020년까지 병력 30%를 로봇으로 대체한다는 계획이며, 우주 분야와 관련해 NASA는 'Curiosity'에 이어 화성탐사로봇 'InSight'를 발사할 계획(2016.3)인 것으로 알려지고 있다. 안전 분야와 관련해 재난대응로봇 기술 개발 촉진을 위한 DRC(DARPA Robotics Challenge) 프로젝트를 추진하고 있다. 이외에도 구글, 아마존 등 IT기업 주도로 자율자동차, 드론 등의 상용화가 추진되고 있다.

EU는 제조 현장에 IoT 기술을 접목한 Industry 4.0으로 4차 산업혁명 주도를 추진 중이며, 다양한 분야의 실용로봇 개발을 진행하고 있다. 대표적으로 스마트공장의 주요 생산 시스템인 차세대 제조로봇 기술 개발을 추진하는데, 독일의 KUKA는 MS와 공동으로 IoT 기반의 생산 시스템을 구축하는 것으로 알려지고 있다. 이외에도 EU와 약 180개의 기업·연구기관이 공동으로 로봇 분야의 연구·혁신 프로젝트인 'EU SPARC Project'(2014)를 추진 중인데, 제조·농업·보건위생·운송·가정 분야 등 실용로봇 개발에 총 28억 유로가 투자됐다.

일본은 산업용 로봇의 경쟁력을 바탕으로 서비스로봇의 시장 육성을 적극 지원하고 있다. 이와 관련해 지능형 로봇기술 SW, 생활지원 로봇 개발 프로젝트를 진행해 세계 최초로 생활지원 로봇의 ISO/DIS 13482 인증(2013.3, (주)사이버다인)을 추진했다. 또한 기존 제조용 로봇을 개발하던 기업들이 재활·간병 등 서비스로봇 분야로 사업을 다각화하고 있다. 도요타는 재활치료로봇 Walk Training Assist를 출시(2013)했고, 야스카와전기는 뇌졸중 환자를 겨냥한 '발목지원보행 로봇'을 개발(2013)한 바 있다.

국내 로봇산업 현황

국내시장은 국제 금융위기 등 경기침체 영향에도 불구하고 로봇시장이 2009년 1조 원 돌파 이후 2013년 2.2조 원 규모로 성장했다. 이 중 제조용 로봇 생산은 2013년 1.6조 원 규모로 전년 대비 4.8% 증가한 반면 서비스용 로봇 생산은 2013년 3029억 원 규모로 전년 대비 8.6% 감소한 것으로 나타났다. 2013년 로봇 수출액은 7376억 원으로 2012년(5953억 원) 대비 23.9% 증가했는데, 수출액을 기준으로 제조용(5965억 원), 개인서비스(1186억 원), 로봇부품(207억 원), 전문서비스(18억 원) 순이다.

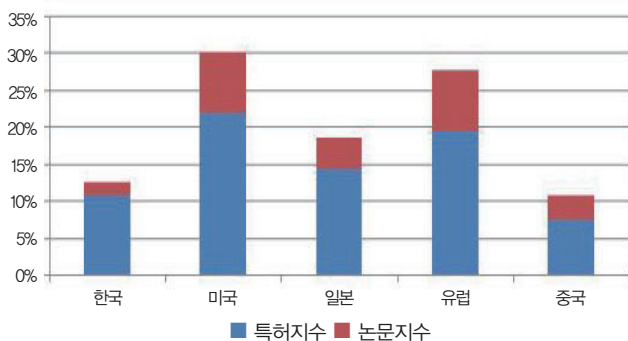
(단위: 억 원)

연도	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	연평균
전체	7,542	8,267	10,202	17,848	21,464	21,327	22,210	20%
제조용 로봇	6,410	7,015	8,323	14,111	16,479	16,184	16,958	18%
서비스	88	122	150	995	682	355	378	28%
로봇	353	361	601	1,717	2,394	2,959	2,651	40%
로봇부품	691	769	1,128	1,026	1,909	1,829	2,223	22%

〈표 2〉 국내 로봇시장 현황(생산기준)

출처: 2014년 로봇산업 실태조사 보고서(2014.9)

특히 국내 로봇 종합 기술경쟁력은 미국, 유럽, 일본에 이어 4위 수준이지만 기술 격차는 점점 더 줄어들고 있는 것으로 조사됐다. [기술 격차(미국 대비): (2003) 4년 → (2009) 2.5년 → (2011) 2.1년 → (2013) 1.8년] 한편 국내 로봇기업의 92.3%가 중소기업으로 중견기업이 특히 부족한 것으로 조사됐다.



평가항목	한국	미국	일본	유럽	중국
AMS+평가 총점	0.15	0.30	0.19	0.26	0.10
논문 종합지수	0.07	0.32	0.17	0.32	0.13
↓ 가중치 적용					
종합지수	12.6%	30.2%	18.7%	27.7%	10.7%
환산	41.8%	100%	61.9%	91.9%	35.5%

출처: 계량정보(논문·특허)를 활용한 우리나라 IT 기술경쟁력 보고서(산기평, 2011년)

국내 로봇 R&D 3대 사업

국내 로봇 R&D사업은 크게 로봇산업융합핵심기술개발사업, 로봇산업 클러스터조성사업(대구), 로봇비즈니스벨트조성사업(경남 창원)으로 분류할 수 있다. 2009년부터 추진되는 로봇산업융합핵심기술개발사업은 로봇 분야 첨단 융합제품·부품·원천기술 개발을 집중 지원해 산업경쟁력을 제고하고, 미래 신산업을 육성하는 것을 목적으로 하고 있다. 이에 따라 R&D는 첨단 융합제품, 부품 및 원천기술 개발 분야인데, 상세내용은 제조·의료·사회안전·교육 등 타 산업과의 융합제품 개발, 이동·작업지능, 부품·플랫폼 등 핵심 기반기술 개발이다. 이렇듯 차세대 로봇기술 개발을 추구하기에 원천기술부터 첨단 융합제품까지 로봇산업의 경쟁력 제고를 위한 중·장기, 대형 과제 위주로 지원하고 있다. 한편 로봇산업융합핵심기술개발사업의 2016년 투자 방향을 보면 기존처럼 '로봇비즈니스벨트조성사업' 및 '로봇산업클러스터조성사업'의 R&D 과제와 차별화되는 중·장기 핵심 기술 개발 위주로 지원하면서 기존의 확보된 기술을 바탕으로 향후 트렌드와 시장수요에 기반한 원천 및 상용화 기술에 집중 투자한다는 방침이다. 실례로 제조용 로봇 분야를 보면 타 사업과 차별화해 차세대 제조공정용 로봇에 주력(경량·소형·저가, 유연생산 대응, 인간 협업 등)하게 된다.



(제조) 독일 폭스바겐 공장 조립라인에 설치, 사람과 직접 협력작업을 수행하는 로봇



(자동차) 로봇기술 융합으로 사람보다 나은 운전실력을 자랑하고 있는 구글 무인자동차



(의료·재활) 세계 최초로 공적 보조를 받는 일본 세움의 마이스포(식사 지원 로봇)



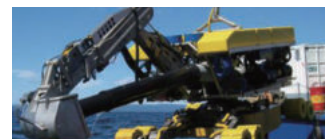
(문화) 전통예술 + 로봇, 대중문화(공연) + 로봇 등 로봇 활용 문화 확산



(국방) 아프간, 이라크 등에서 많은 병사의 희생을 대신한 미국 iRobot의 Packbot(정찰로봇)



(교육) 보급사업 결과 2015년 정규 교과 포함 등 급성장 중인 국내 교육용 로봇



(해양) 석유·천연가스 탐사용 해저준설을 수행하는 프랑스 Nexans의 로봇

〈그림 1〉 7대 로봇 융합 유망 분야

2012년부터 2016년까지 사업을 진행하는 로봇산업클러스터조성사업(대구)은 로봇 융합기술 혁신을 위한 기반 구축 및 상용화 기술 개발을 통해 로봇산업 R&BD 허브 구축을 목적으로 한다. 이에 따라 R&D는 중소 제조·의료·사회안전·로봇부품/모듈 등 4개 분야에서 추진 중인데, 상세 분야는 섬유, 뿌리산업, 보조로봇 등 중소 제조 로봇과 재활 및 보조 로봇이다. 이렇듯 4개의 특화 분야를 중심으로 기개발 기술을 적용해 단기·소형(2~3년) 상용화 가능과제를 지원하고 있다. 한편 로봇산업클러스터조성사업(대구)은 2016년 사업 종료 예정으로 신규 과제 없이 계속과제만 지원하게 된다. 중소기업의 로봇사업화를 위한 24개 상용화 기술 개발과제가 그 대상이다.

2015년부터 2019년까지 사업을 진행하는 로봇비즈니스벨트조성사업(경남 창원)은 특수 제조환경 분야 로봇기술 개발, 실증·확산사업 및 테스트플랜트 구축 등을 통한 국가 제조경쟁력 강화를 목적으로 한다. 이에 따라 R&D는 5대 특수 제조환경에 적용 가능한 제조로봇 시스템 개발 분야에서 추진 중인데, 상세 분야는 식음료 핸들링 로봇, 내열 수직다관절 로봇 등 6개 과제에 투자되고 있다. 5대 특수 제조환경은 청결·위생, 고온·고중량·내열, 밀폐·고소, ICT기반 물류를 의미한다. 이렇듯 특수

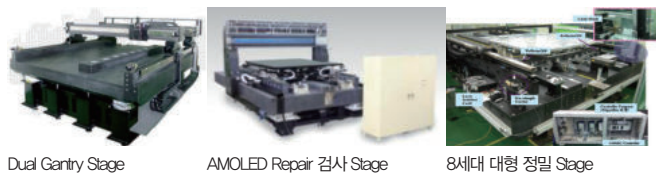
제조환경 분야로 특화, '로봇 + 주변기기 + SW + 공정기술'을 패키지로 개발 및 수요기업을 반드시 참여시켜 수요연계형 기술 개발을 추진하고 있다. 한편 로봇비즈니스벨트조성사업(경남 창원)은 2016년 식음료 공정, 주물·성형공정, 밀폐공간 용접 등 국가 제조경쟁력 강화를 위한 특수 제조환경용 로봇기술 개발과제가 본격적으로 추진된다.

국내 로봇 R&D사업의 성과



정부의 지속적인 R&D 투자로 핵심·원천기술 확보, 선진국 대비 기술 격차 단축, 기업의 매출·수출 증대 등 가시적인 성과가 창출되고 있다. 지속적인 R&D 투자로 기술 추격이 가속화되면서 로봇 부문에서 세계 최고 수준의 기술을 보유한 미국과의 기술 격차가 단축되고 있다. 또한 논문 게재, 특허 출원 등 원천기술 확보 성과가 지속적으로 나타나고 있으며, 기술 사업화도 꾸준히 진행되고 있다. 특히 로봇 R&D 수행기업이 기술 개발 결과를 활용해 매출 증대, 수출계약 체결 등의 직접적인 성과도 도출되고 있다.

이러한 로봇 R&D를 통한 관련 기업의 성과를 살펴보면 2005년부터 2009년까지 로보스타가 수행한 '차세대 지능형 나노급 이송로봇 시스템 기술 개발' 연구과제를 통해 개발한 차세대 지능형 이송로봇 시스템이 2009년부터 2014년까지 794억 원의 매출을 달성했다. 이를 계기로 로보스타는 2010년 '5백만 불 수출의 탑'을 수상한 데 이어 2011년 코스닥에 상장되는 결실을 맺은 바 있다.



Dual Gantry Stage

AMOLED Repair 검사 Stage

8세대 대형 정밀 Stage

또한 2005년부터 2009년까지 고영테크놀로지가 수행한 '차세대 광응용 제품 생산용 로봇 시스템 기술 개발' 연구과제를 통해 개발한 3차원 측정센서(반도체 검사로봇)가 2009년부터 2014년까지 97억 원의 매출을 달성하며 세계시장 1위(2014년 50% 이상)를 석권한 바 있다. 특히 현대중공업은 2004년부터 2009년까지 '첨단 제조용 지능형 시스템 개발' 연구과제를 수행한 데 이어 2009년부터 2014년까지 '고밀도 혁신 제조공정용 로봇 시스템 기술 개발' 연구과제를 진행했다. 이를 통해 2009년 LCD, 자동차 제조용 로봇 및 제어기 사업화와 2011년 100kg급 기반하중의 6축 슬림로봇 및 제어기 사업화라는 결실을 맺었다. 현대중공업은 로봇 관련 연구과제를 수행하면서 2007년 제48차 장영실상 수상에 이어 2010년 로봇대상(대통령상)을 수상한 바 있다.

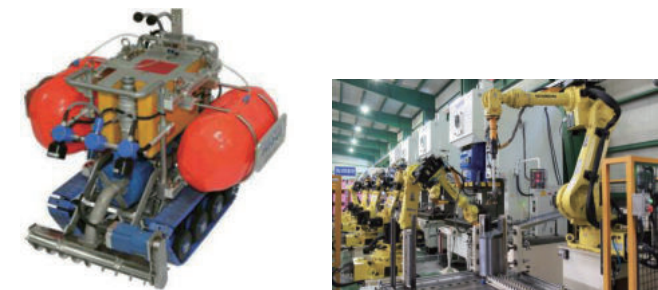


자동차 제조용 165kg급 스프링용접 로봇

LCD 제조용 8세대 Glass 핸들링 로봇

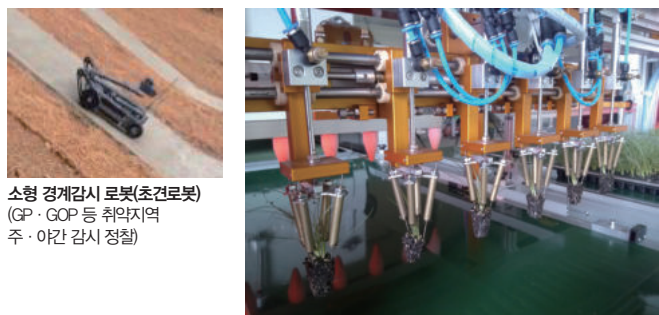
800kg급 고중량물 운반로봇

더불어 2008년부터 2011년까지 퓨처로봇이 수행한 'u-city 환경기반 하이브리드 u-로봇 서비스 시스템' 연구과제를 통해 개발한 u-로봇 서



대형 수조·하천·호수의 바닥 슬러지 등 오염물 제거 로봇(배수작업 없이 청소작업 가능)

뿌리기업 공정 적용 로봇(생산성 증대, 불량률 감소, 인력문제 해소, 산업재해 예방)



소형 경계감시 로봇(초건로봇) (GP·GOP 등 취약지역 주·야간 감시 정찰)

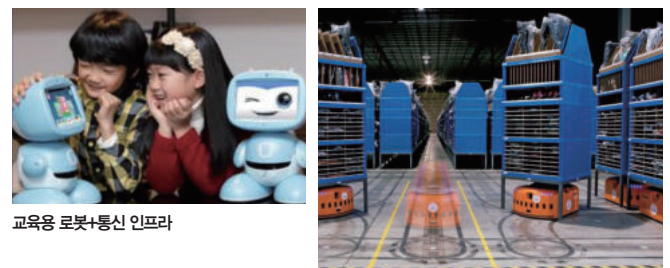
모판에서 모종을 이송해 포트에 이식하는 로봇(작업속도 12배 향상)

<그림 2> 로봇 보급사업(2011~13)의 대표적 성과

비스 시스템으로 2015년 중등과 3년간 1200만 달러 수출계약을 체결하기도 했다. 이러한 성과를 바탕으로 '로봇산업핵심기술개발사업'은 2013년 미래부 상위평가에서 '우수' 등급을 받은 바 있다.

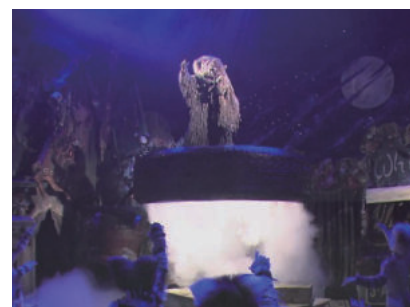
한편 로봇산업클러스터조성사업 R&D와 관련한 대표적인 성과사례를 보면 2013년부터 2015년까지 (주)인스턴이 수행한 '로봇을 이용한 마이크로 드릴비트' 연구과제를 통해 개발된 로봇을 이용한 마이크로 드릴비트 세척 시스템이 세계 최초로 기술 개발에 성공하며 2014년 중국시장에 수출(82만 달러)한 바 있다. 80% 이상 전량 수입에 의존하던 드릴비트 재연마기의 국산화 및 자동화 시스템 개발을 통해 향후 350억 원 이상의 수입 대체 효과가 가능할 전망이다. 이외에도 2012년부터 2014년까지 (주)포디컬처가 수행한 '3차원 영상기반 자율주행형 터널검사 로봇 시스템' 연구과제를 통해 자율주행기반의 3차원 터널검사 로봇 시스템을 개발하며 2014년 미국에 해외법인을 설립했다. 향후 터널검사장비 국산화, 수입대체 및 해외시장 진출이 가능할 것으로 전망된다.

이렇듯 로봇산업클러스터조성사업은 2012년 최초 추진된 과제들이 현재 종료되는 단계로 R&D 성과물이 도출되기 시작하고 있다. 2014년 이후 A등급 이상의 상위특허가 꾸준히 양산되고 있으며, 정규직 형태의 사업화, 고용 창출 등 성과가 확대되고 있다. 이에 따라 R&D 과제 수행기업들의 수출계약 체결, 해외법인 설립 등 개발기술 사업화를 통한 경제적 성과가 도출되고 있다.



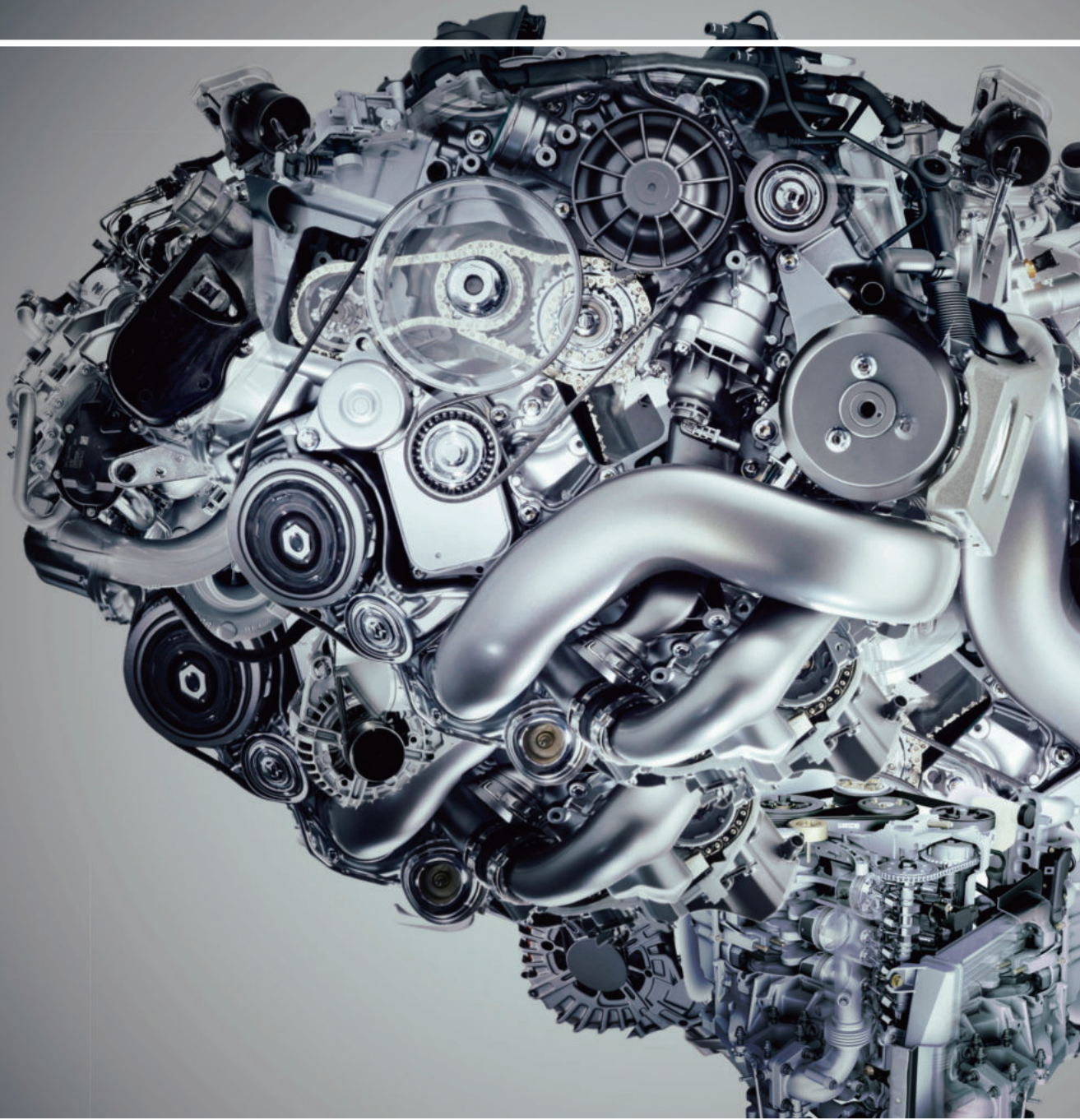
교육용 로봇+통신 인프라

운송로봇 등 물류 자동화



무대장치 로봇+뮤지컬 공연

<그림 3> 국내 로봇 서비스 비즈니스 사례



포스트 스마트폰 시대 혁신의 중심 ‘로봇 플랫폼 경쟁’

로봇의 역사는 결코 짧지 않다. 100년 전부터 시작된 꿈으로 산업용 로봇은 1950년대에 시작돼 이미 연 수천억 달러의 큰 시장이 형성돼 있다. 단순 작동에 그쳤던 로봇은 이제 커뮤니케이션을 하며 자율성을 갖고 유연하게 움직인다. 공상과학소설이나 영화 속 상상을 구현하는 단계로 발전하고 있다. 그러다 보니 로봇에서 미래를 찾는 글로벌 기업들은 발 빠르게 움직인다. ‘스마트폰’ 중심의 정보기술(IT) 생태계를 ‘스마트 로봇’으로 재편하려는 구상이다. 여기에 각국 정부도 산업 부흥에 팔을 걷어붙이면서 차세대 정보통신기술(ICT)의 격전지, ‘로봇 플랫폼 경쟁’이 이미 시작됐다. 그런데 지금 이 시점에서 스마트 로봇에 주목해야 할까. 바로 기술적 진화에 더해 또 하나의 배경으로 산업적 매력이 거론되는데, 기업들의 신성장동력 후보군 중 로봇의 가능성이 무궁무진하기 때문이다.



로봇기술의 진화

로봇의 기술이 날로 진화함에 따라 활용 범위가 빠르게 확대되고 있다. 카메라, 센서, 정밀 액추에이터(Actuators) 등 기반기술이 발전하면서다. 영화 현장에도 로봇이 활용되고 있는데, 영화 '그래비티(Gravity)'에서 무중력 우주공간 장면들은 인간보다 역동적이며, 정교한 카메라 워크를 구사하는 봇앤드롤리(Bot & Dolly)의 카메라 로봇이 찍은 것이다. 또한 로봇 수술은 오차가 적어지면서 인공관절, 전립선암, 복강경 등 정밀한 수술에 이용된다. 이외에도 스페인 식품회사인 엘 돌체(EI Dulce)에서는 기계 시각 인식 기능을 이용해 사람이 작업할 때보다 3~4배 빨리 움직이는 컨베이어 벨트에서 불량 감자, 오렌지, 양배추를 자동으로 골라낸다. 나준호 LG경제연구원 책임연구원은 "일본에서는 화전초밥집에 스시 로봇이 도입돼 1시간에 초밥을 3500개나 만들어내기도 하고, 목장에서는 우유

“현재의 스마트 로봇은 스마트폰 등장 직전과 똑같은 상황으로 흘러가고 있다. 2000년대 초반 벤처캐피털 사이에서 앞으로 IT산업의 주도권을 놓고 휴대전화, 디지털카메라, 넷톱 등 세 후보를 거론하며 저울질하고 있었다. 이러한 춘추전국시대를 평정한 계기는 애플 아이폰의 등장이었다. 이처럼 사람들의 마음을 사로잡는 메인 플랫폼의 등장으로 이후 스마트폰 시대가 열렸듯이 로봇 세계에서도 현재 메인 플랫폼이 무엇이 될 것인지를 놓고 치열한 한판 승부가 벌어지고 있다.”

짜는 착유 로봇도 도입되고 있다”고 말했다.

이러한 로봇은 크게 세 가지로 이뤄진 존재다. 3대 구성요소로 센서(Sensor), 프로세서(Processor), 실행기(Effector)를 가지고 있다. 센서는 주위 환경에서 정보를 감지하는 기술이고, 프로세서는 정보 처리 및 반응 기술, 실행기는 기계 분야로 로봇의 팔 다리에 해당하는 하드웨어를 뜻한다. 각각 감지(Sense), 사고(Thing), 행동(Act)의 역할을 수행한다. 최근 로봇이 '연구'를 뛰어넘어 '시장'에 나오는 배경은 그동안 축적돼 온 기술들이 상용 가능한 수준으로 발달했기 때문이다. 특히 과거와 비교할 때 최근 로봇에서 주목할 만한 변화는 프로세서 부문으로 이것은 '인공지능'으로 설명할 수 있다.

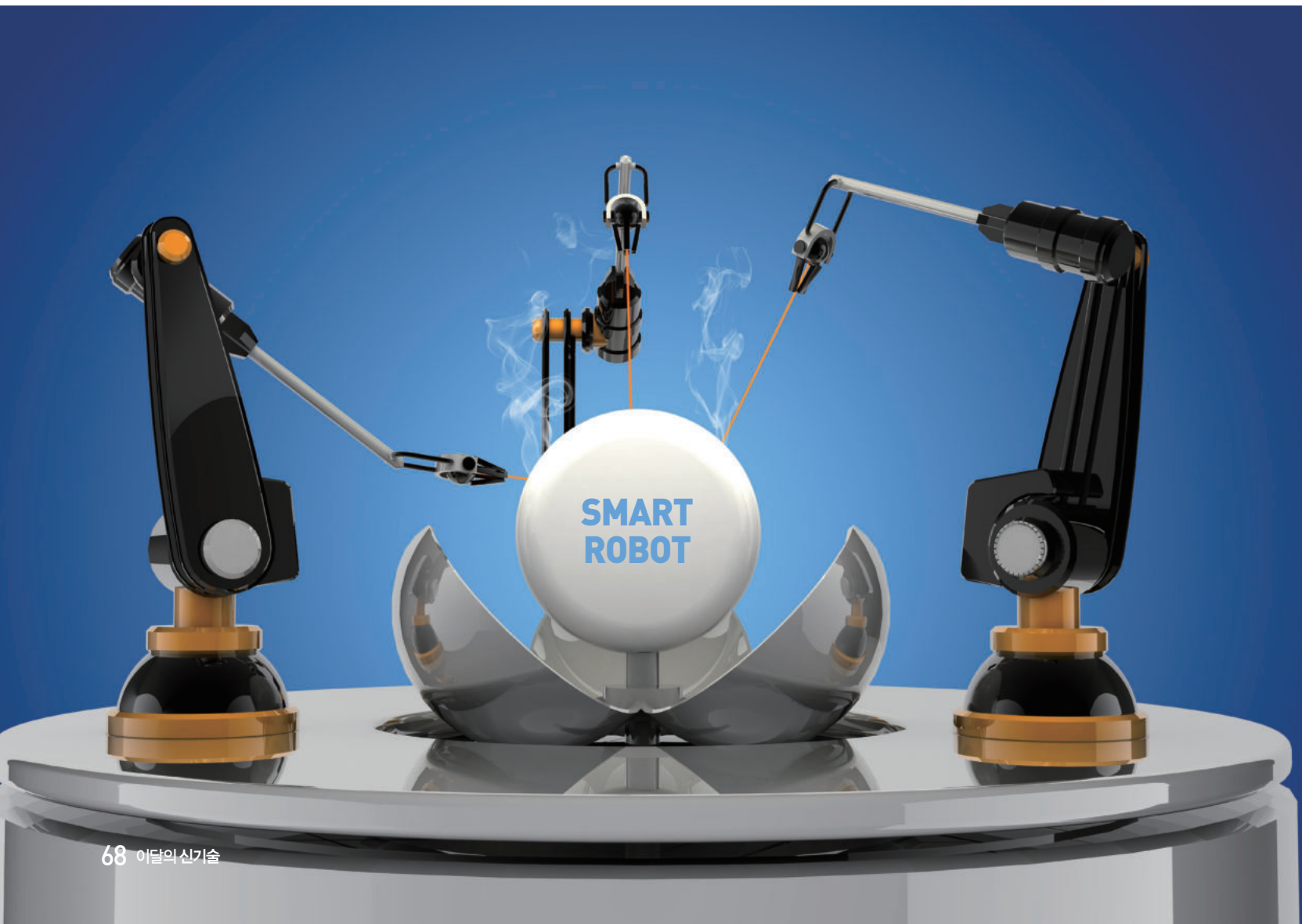
'로봇의 뇌' 인공지능 기술이 핵심

애플의 '시리', 구글의 '구글나우'로 잘 알려진 인공지능은 활용 범위가 다양해졌다. 금융 부문에서도 최근 알고리즘의 적용 범위가 시스템 트레이딩을 넘어 투자분석이나 의사결정, 투자자문 등으로 빠르게 확대되고 있다. 미국의 켄쇼(Kensho)에서 개발 중인 인공지능 워런(Warren)은 “미 중앙은행(Fed)이 금리를 올리면 어떤 섹터가 유망할까?”처럼 자연어로 질문을 하면 관련 분석 결과나 유망종목을 제시한다. 홍콩의 딥 날리지(Deep Knowledge) 벤처캐피털은 생명과학 벤처기업 대상 전문분석 인공지능인 바이탈(Vital)을 투자 이사회의 임원으로 임명하고 사람과 동등한 한 표를 주기로 했다. 의료 분야에서도 인공지능이 활용되고 있는데, 미국의 메이요 클리닉(Mayo Clinic)에서는 뇌를 모사한 인공지능경망을 심

장 내막염의 진단에 활용할 수 있다는 것을 입증해 보인 바 있다. 또한 IBM의 인공지능인 왓슨(Watson)은 지난해부터 미국 뉴욕의 MSKCC 병원 등에서 시험 이용되고 있다. 한편, 과거 로봇은 집적회로(IC)에 입력하면 단순 동작을 무한 반복하는 데 그쳤기 때문에 사고 위험에도 쉽게 노출됐다. 이물질이 있을 때에도 작동을 멈추지 않아 생기는 인명사고가 잦았다. 하지만 최근 인간의 '뇌'에 해당하는 인공지능의 발달로 로봇이 지능형으로 진화하고 있다. 인공지능은 알고리즘으로 인공지능이 로봇에 적용되면 지능을 가진 로봇이 탄생한다. 다시 말해 똑똑해진 로봇, '스마트 로봇' 세계가 펼쳐지고 있다.

글로벌 기업이 주도하는 로봇시장 열린다

스마트 로봇의 특징은 '자율성'으로 요약된다. 로봇이 스마트해진다는 것은 사람과 같이 상황에 따라 자율적으로 판단해 그에 따라 반응한다는 것이다. 실시간으로 스스로 결정하는 능력이 핵심적인 특징이다. 진석용 LG경제연구원 책임연구원은 "로봇의 자율성은 인간이 리모트컨트롤을 통해 로봇을 조종·통제하는 가장 낮은 단계에서부터 버튼만 누르면 로봇이 그 순간부터 알아서 해결하는 가장 높은 단계까지 6단계로 구분된다"며 "아직까지는 스마트 로봇이라고 하더라도 리모트컨트롤인 경우가 많고, 로봇청소기는 좀 더 나아진 둘째 단계에 해당한다"고 설명했다. 실

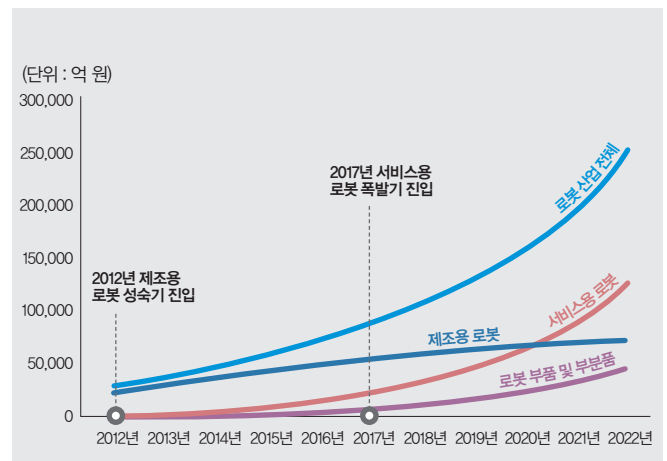


내에서는 자율적으로 움직이는 것을 말한 것이다. 최근 로봇들은 자율성 이외에도 '감성 교류', '융·복합' 등의 특징이 두드러진다. 감성적으로 사람들과 소통하거나 복잡다단한 일을 처리하는 능력을 자랑한다. 특히 스마트폰 다음의 혁신으로 스마트 로봇이 주요 후보로 언급된다. 빌 게이츠는 이미 2000년대 초반 칼럼을 통해 스마트 로봇 가능성을 예견한 바 있다. 과거 PC가 변화를 일으킨 것처럼 로봇이 새로운 변화를 몰고 올 것이라는 전망이었다. 또한 '가정 1로봇' 시대를 예측했다. 마이크로소프트는 로봇 분야에서 표준 운영 시스템을 제공할 것이라고 밝히고 실제로 로봇을 위한 소프트웨어 개발도구인 MSRDS(Microsoft Robotics Developer Studio)를 출시한 바 있다.

이처럼 최근 글로벌 IT기업들이 스마트 로봇에 뛰어들며 차세대 ICT의 격전지가 되고 있는데, 그 중심에는 로봇 플랫폼 경쟁이 자리하고 있다. IT 생태계의 주도권을 쥐기 위해 가지각색의 로봇 비즈니스를 시도하고 있다. 가장 왕성한 활동을 하고 있는 곳이 구글이다. 구글은 직접 로봇을 개발하는 쪽보다 세계 최강의 로봇기업들을 인수하는 방식을 통해 로봇 역량을 강화하고 있다. 구글은 일본의 휴머노이드 로봇기업 '샤프트'를 인수하며 주목을 받았는데, 구글은 이에 머물지 않고 샤프트를 시작으로 7개 로봇업체를 인수했다. 휴머노이드뿐만 아니라 군사용 로봇, 로봇 팔, 로봇 용 바퀴 등 분야별 최고 기술력을 가진 회사들로 포트폴리오를 완성하고 있다. 로봇사업을 이끄는 이가 안드로이드사업을 총괄한 앤디 루빈이라는 점에서 구글이 로봇 운영체제(OS)를 개발하려 한다는 분석이 설득력을 얻는다. 미국에서는 구글, 일본에서는 소프트뱅크가 앞장서고 있다. 손정의 회장이 이끄는 소프트뱅크는 사람을 닮은 휴머노이드 로봇 '페퍼'를 선보였는데, 페퍼는 감정 인식 로봇으로 사람의 표정과 목소리를 인식, 감정 상태를 분석할 수 있다. 상대방의 감정과 말에 따라 다른 방식으로 커뮤니케이션하는 것도 가능하다. 게다가 학습 능력이 있어 사람과 대화할수록 더 똑똑해진다. 도쿄 시내 휴대전화 매장에서는 “안녕하세요, 저는 페퍼입니다”라고 말하는 로봇이 손님을 맞이하고 있다. 소프트뱅크의 전략은 단순한 로봇 판매 확대에 그치지 않는다. 스마트폰처럼 앱을 설치, 간단하게 페퍼의 기능을 확장할 수 있게 했다. 다양한 앱이 개발될 수 있도록 소프트웨어 개발도구도 제공할 계획이다. 소프트뱅크의 전략이 성공한다면 페퍼를 중심으로 개인 서비스용 로봇 생태계를 구축할 수 있을 것이다. 하지만 소프트뱅크는 통신사라는 점에서 페퍼를 통해 진짜 내세우는 것은 클라우드 서비스에 있다는 분석도 나온다. 감성 로봇을 앞세우면서 결국 자사 클라우드 네트워크 서버를 통해 소통한다는 점을 강조하고 있다.

로봇 생태계 주도권을 잡아라

구글과 소프트뱅크 사례만 보더라도 기업들이 로봇 비즈니스를 통해 얻고자 하는 것은 단순히 로봇에만 국한되지 않는다는 것을 알 수 있다. 스마트폰을 잇는 혁신으로서의 스마트 로봇으로 궁극적으로는 앞으로 IT 생태계를 주도하겠다는 전략이다. 이 두 회사 이외에도 마이크로소프트, 아마존, 혼다 등 글로벌 기업들이 스마트 로봇 경쟁에 뛰어들고 있다. 국가로 보면 미국, 일본, 독일, 프랑스, 이스라엘 등이 앞장서고 있는 상황이다. 로봇은 IT기업의 기술 역량을 총집대성하고 있다. 하드웨어는 기계공학의 총집약체이며, 소프트웨어 측면에서는 인공지능, 빅데이터, 무선 네트워크, 클라우드 등이 필요하다. 이 때문에 기술을 선도하고 역량을 쌓아두기 위해서는 로봇이 최적의 대안으로 꼽힌다. 특히 소프트웨어 기업이 로봇 OS를 선점해 스마트폰, 스마트홈, 스마트카 등 다른 생태계에 연결하면 무궁무진한 사업 기회가 펼쳐질 것으로 예상된다. 더불어 현재의 스마트폰처럼 로봇을 통해 다양한 라이프스타일의 필요한 서비스를 해결할 수 있다면 로봇 중심의 생태계가 열린다는 전망이다. 일례로 로봇청소기가 주변 사물과 통신을 통해 연결되고 다른 플랫폼과 연계되는 크로스 플랫폼 비즈니스 모델이 될 수 있다. 꼭 청소기가 아니더라도 움직이는 '개인비서'로서 현재의 스마트폰에서 진일보한 서비스가 가능하다면 영화 '아이언맨'의 주인공이 부럽지 않을 수 있다. 이러한 매력적인 시장성 때문에 당장 돈이 되지 않음에도 불구하고 글로벌 기업들이 메인 플랫폼 경쟁에 나서고 있는 것이다.



〈그림 1〉유형별 로봇시장 전망

출처 : 한국로봇산업협회

세계 로봇경진대회(DRC : DARPA Robotics Challenge 2015)의 모든 것 세상 속으로 들어온 로봇

지난 6월 7일 메르스 확산 등으로 우울한 우리나라에 단비 같은 기쁜 소식이 날아들었다. 우리나라 대표 휴머노이드 로봇인 '휴보(Hubo)'가 지난 6월 5, 6일 양일간 미국 LA 근교 포모나(Pomona)에서 열린 세계 로봇경진대회(DRC : DARPA Robotics Challenge 2015, 이하 DRC)에서 우승한 것이다. 로봇 강국인 미국, 일본, 독일의 참가팀들을 제치고 이뤄낸 쾌거였다.



조용범 [한국산업기술평가관리원 미국사무소장]
서용원 [한국산업기술평가관리원 국제협력팀장]

DARPA가 다시 선택한 경진대회, DRC

DRC는 미국 국방부 산하 국방고등연구계획국(Defense Advanced Research Projects Agency : DARPA)에서 2011년 일본 후쿠시마 원전사고를 계기로 재난구조에 적합한 재난구조용 로봇 개발 진흥을 위해 시작됐다. 후쿠시마의 방사선은 구조대의 접근을 막을 정도로 위험했고, 통제 불능의 상황은 막대한 양의 방사능 물질 및 오염수가 누출되는 대재앙을 야기했다. 만약 사람을 대신해 재난 현장에 투입될 수 있는 지능형 로봇이 있었다면 그 재앙의 규모를 완화시킬 수 있었을 것이라는 생각에서부터 대회를 기획하게 됐다.

사실 DARPA는 이미 2004~2007년에 무인(자율)주행 자동차 경진대회인 'Grand Challenge/Urban Challenge'를 개최해 무인자동차 기술 발전에 큰 계기를 마련했으며, 미국이 이 분야에서 세계 최고 기술을 확보할 수 있도록 기여한 바 있다. 이 대회를 통해 개발되고 발전된 기술들은 구글(Google)에 매각돼 지금의 무인자동차인 'Bubble Car' 개발에 활용됐다. 또한 이 대회를 통해 전 세계적으로 무인(자율)주행 자동차에 대한 관심이 높아지고 기술 개발이 활성화되는 계기가 됐다. 아마 로봇 분야에서도 또 한 번의 기술적 혁신 및 확산을 목적으로 시작한 것으로 보인다.

지금까지의 휴머노이드 로봇은 기능적인 것보다 사람과 비슷하다는 상상력을 충족시키는 수단, 그 이상 이라도 아니었다. 실제적으로도 활용 분야가 명확하지 않아 민간에서는 미래 먹거리 정도로만 생각하고 있지 활발한 기술 개발이 이뤄지지 않고 있는 게 현실이다. 대부분의 로봇시장은 아직도 자동차 또는 반도체 공장 등의 대량 생산라인에서 필요한 제조용 로봇 중심이며, 서비스 로봇들도 수술·치료로봇, 무인항공기(UAV), 가정용 청소로봇 등이 대부분이다.

DARPA는 인간형 로봇의 사회적 기능을 재난구조로 설정하며, 전 세계 휴머노이드 연구자들에게 오아시스를 선사한 것이다. 이전 경진대회와 마찬가지로 많은 연구자의 참여와 기술정보의 공개는 상상을 넘어서는 시너지를 일으킬 것이고, 10년 이내에 사람처럼 도구를 사용하고, 일반인도 손쉽게 제어가 가능하며, 사람들과 함께 거주하면서 도움을 줄 수 있는 로봇의 개발도 가능하리라 판단한 것이다.

많은 참가자를 유인하기 위해 대규모 상금을 걸었고, 혁신적인 아이디어를 가진 사람들이 자유롭게 참여할 수 있는 개방적인 기술 개발 환경 조성을 위해 소프트웨어, 하드웨어 플랫폼 모두를 개방했다. 아이디어로 세상을 바꾼다는 DARPA의 철학을 반영한 것이다. 참신한 아이디어와 소

(단위 : 백만 달러)

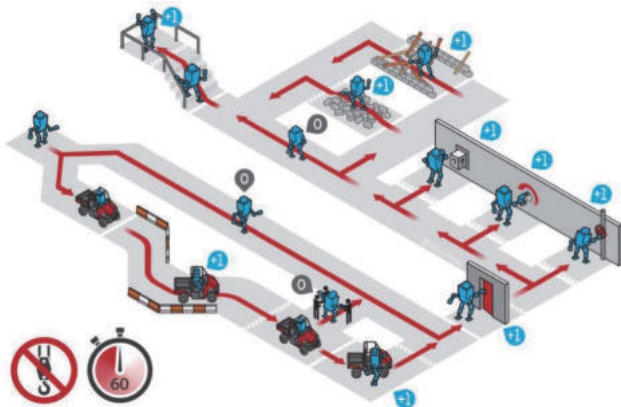
연도	2007	2008	2009	2010	2011	2012	연평균
전체	8,071	9,358	6,622	9,722	12,702	13,328	11%
제조용 로봇	5,839	6,219	3,821	5,832	8,497	8,684	8%
서비스 로봇	전문서비스용	1,688	2,579	2,200	3,353	3,420	15%
	개인서비스용	544	560	601	537	636	18%

〈표 1〉 세계 로봇시장 규모(매출액) 출처: World Robotics 2014(International Federation of Robotics : IFR), 2013.9

소프트웨어 기술은 가지고 있으나 하드웨어가 없는 팀들을 위해서는 DARPA에서 지정한 공식 로봇 플랫폼 아틀라스(ATLAS: 구글이 인수한 보스턴 다이내믹스에서 개발)를 활용해 참가할 수 있었다.

로봇이 풀어야 하는 8가지 열쇠

200만 달러의 상금과 세계 최고 인간형 로봇이 되기 위해서는 8가지 임무를 1시간 내에 열악한 환경에서 수행해야 한다. 로봇이 풀어야 하는 어려운(현재의 로봇 수준에서) 8가지 열쇠는 ①차량 운전 ②차량 하차 ③문 열기 ④밸브 잠그기 ⑤드릴로 벽 뚫기 ⑥특별임무(콘센트 옮겨 꽂기, 스위치 내리기 등) ⑦장애물 통과 ⑧계단 오르기다. ①~③ 및 ⑧은 외부(Outdoor), ④~⑦은 건물 내부(Indoor) 수행임무이며, 임무당 1점씩의 점수를 받게 돼 만점은 8점이다.



〈그림 1〉DRC 로봇이 수행할 임무 코스

출처: DARPA Robotics Challenge Finals: Rules and Course(IEEE Spectrum, 2015.6)

초기 인간형 로봇의 현 수준을 감안하고 대회 참가를 활성화하기 위해 DARPA에서는 현실적인 예외를 인정했다. 만약 8개의 임무 중 수행이 어려운 사항이 있다면 점수를 포기할 수 있도록 했으며, 로봇의 수행 불능 상황에서는 10분의 시간 감점을 대가로 Reset(재시작)을 할 수 있도록 하여 모든 참가 로봇의 임무 수행능력을 볼 수 있도록 했다. 예를 들면 ①차량 운전이나 ②차량 하차가 어려운 로봇들은 차량을 이용하지 않고 스스로 움직여 문 앞까지 이동할 수 있고, 임무수행 중 넘어지거나 통신 오류 등으로 인해 문제가 생겼을 때 로봇을 손바서 다시 시작할 수 있도록 하였다.

또한 로봇의 돌발 상황에 대한 대응능력을 보기 위해 ⑥특별임무를 두었는데, 특별임무는 경기 당일 사전에 설정된 네 가지 중 한 가지가 발표 되도록 하여 재미를 더했다. 이번 결선에서 첫째 날은 '스위치 내리기'로 상대적으로 용이한 과제였으나 둘째 날은 '콘센트 옮겨 꽂기'라는 어려운

임무가 부여돼 많은 참가자들을 곤혹스럽게 만들었다.

⑦번 과제인 장애물 통과는 두 가지 환경 중 하나를 선택해 수행할 수 있는데, 한 가지는 벽돌이 무작위로 쌓여 있는 울퉁불퉁한 지형을 걸어서 통과하는 것이고, 나머지 하나는 파이프, 나무, 플라스틱 등의 장애물(Debris)이 쌓여 있는 길을 헤치고 지나가는 것이다. 주로 2족 보행 로봇들은 울퉁불퉁한 지형의 경사면을 걸어가는 것을 선호했고, 바퀴로 이동하는 로봇들은 장애물을 치우며 통과하는 방법을 택했다.

18개월 동안의 성장, 더 어려워진 도전

2013년 12월의 예선(Trial) 대회 이후 약 18개월간의 기술 발전 성과를 확인하려는 듯 DARPA는 보다 까다롭고, 현실적인 경기 환경을 제시했다. 결선단계 로봇들은 유선으로 제공되던 전력 및 통신선을 제거해야만 했고, 안정적인 보행을 가능케 했던 안전 케이블(Screw)도 사용할 수 없었다. 이로 인해 로봇들이 탑재해야 하는 대용량 배터리는 균형 및 동작에 영향을 미쳐 로봇을 새로 설계해야 했으며, 로봇 내의 모든 구동장치(Actuator)는 배터리에 적합한 것으로 변경해야 했다. 안전 케이블을 사용하지 못하도록 함으로써 로봇의 균형 유지 기능을 업그레이드시키고, 쓰러지는 상황에서의 충격을 최소화하는 기술 개발도 해야만 했다. 그야말로 새로운 수준의 로봇을 만들어야만 했던 것이다.

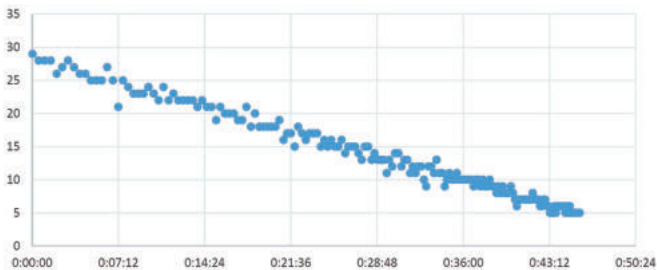
부드러운 모래가 깔린 차도는 직접 이동을 선택한 로봇들에게 큰 어려움을 선사했으며, 차량의 제동에도 많은 영향을 미쳤다. 특히 비포장도로 연습을 하지 않은 로봇들의 경우는 대부분이 구간을 포기할 수밖에 없어 선두그룹과 후발그룹의 구분이 명확해졌다. 하나의 해프닝으로 발생한 것이지만 대회에 큰 영향을 미친 환경이 또 하나 있다. 공사 인부들의 실수로 경기장 건물 내부 바닥이 약 3도 정도 기울어지는 사태가 발생했고, 재공사가 어려워 참가자들은 예기치 않은 특별임무를 선사받게 된 것이다. 가뜰이나 중심 잡기가 어려운 인간형 로봇이 경사진 내부를 안정적으로 걸어야만 했으며, 이로 인해 많은 로봇이 바닥에 넘어져야만 했다. 재미있었지만 안타까웠고, 조금은 우스꽝스러워 보이는 장면이었다.

생각하는 로봇! 느린 로봇들, 왜 그럴까?

애니메이션 주인공인 '아톰'이나 영화의 '로보캡', '아이로봇' 같은 것을 상상하고 DRC를 참관한 사람들은 실망하게 된다. 실제 로봇들은 아직까지 아주 천천히 한 동작씩 밖에 하지 못하고, 사람이 5분이면 할 일들을 1시간 가까이 걸려도 수행하지 못하곤 했다. 그렇다면 TV 등에서 본 일본의 '아시모'나 미국의 견마로봇 등은 춤도 추고 뛰기도 하는데 어떤 차이가 있는지의 의문이 들 수 있다. 이는 대회 현장의 통신환경을 최대한 재난 환경과 비슷하게 설정해 놓은 데 그 이유가 있다.

기본적으로 재난 현장에서는 우리가 일상생활에서 접하는 안정적인 통신환경이 제공될 수 없다. 또한 로봇 통제실(Command Center)은 먼 곳에 위치해 있어야만 한다. 이러한 환경들을 재현하기 위해 로봇 통제실은 경기장에서 수백 미터 떨어진 큰 창고(Air Dom, Garage)에 위치시켰고, 대회 현장의 무선통신을 위해서는 개최 측에서 통제가 용이한 와이파이(Wi-Fi)망을 설치했다. 각 참가팀들은 시각적으로 단절된 위치에서 로봇이 보내오는 정보에 근거해 임무 수행 명령을 내려야만 했으며, 대회 개최 측에서는 통신환경을 차단하거나 간섭해 임무 수행을 어렵게 했다. 즉 짧은 시간 동안만 정상적인 무선 전송이 되도록 해 로봇과 통제실 간 데이터 송·수신을 제한함으로써 통제실의 명령 없이도 환경을 스스로 인지하고 자율적인 임무 수행을 할 수 있는 로봇을 개발하도록 유도한 것이다. 참고로 DRC-휴보의 경우 ①차량 운전 ④밸브 잠그기 ⑧계단 오르기 등의 임무는 통제실에서 명령만 내리면 주변 환경을 스스로 판단해 임무를 수행하도록 프로그램돼 있다고 한다.

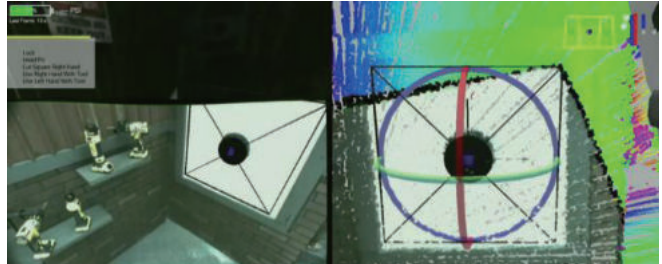
무선통신 중 데이터 손실(Blackout) 패턴은 경기시간에 따라 달라지도록 했다. 경기 시작 직후에는 가끔씩 25~30초 동안 통신이 단절되도록 돼 있고, 시간이 경과됨에 따라 통신 단절시간은 5초까지 줄어들지만 그 빈도는 높아지도록 돼 있다. 경기 15분을 남겨 놓은 45분부터 통신 단절은 없도록 했다. 로봇이 움직이는 시간은 통제실의 사람들이 편안하게 쉬는 시간이고, 로봇이 서서 생각하는 시간은 통제실이 분주해지는 아이러니한 상황을 설정한 것이다.



〈그림 2〉 시간 경과에 따른 무선 단절시간 (시간:분:초)
출처 : DRC Finals Rule Book(DARPA 2015.4.9)

통신교란(Jamming)을 자세히 살펴보면 경기 시작 후 약 7분간 25~30초 동안 지속되는 무선통신 단절이 15회나 있었다. 즉 420초 동안 약 400초 정도가 무선통신이 단절되는 상황에서 로봇을 조종해야 하는 것이다. 아무리 우수한 로봇이라 하더라도 명령을 받지 못하면 어떠한 임무도 수행할 수가 없다. 판단은 사람이 하기 때문이다. 이러한 설정들이 '생각하는 로봇'의 모습을 만들어내게 된 것이다. 이는 참가자들에게 로봇의 하

드웨어, 소프트웨어 등의 기능적인 요소 외 로봇에 적합한 데이터 압축 및 송·수신 기능 등을 개발할 수밖에 없게끔 만든 것이다.



〈그림 3〉IHMC 'Running Man' 로봇이 벽 뚫기 임무 중 조종사에게 전송한 영상 데이터
출처 : 유튜브 DARPAtv 채널, DRC 2015 Main 영상

흥미진진한 로봇들의 이야기

아직까지 로봇이 넘어지거나 기능 장애 발생 후 스스로 일어나 재시작하는 경우는 극히 드물었다. 하지만 이번 대회에 참가한 카네기멜론대 TARTAN RESCUE팀의 CHIPS 로봇만은 예외였다. 우승을 차지한 KAIST의 DRC-휴보도 경기 첫날 넘어진 후에는 재시작을 해야만 했으나 CHIPS는 첫째 날부터 다른 모습을 보여줘 사람들을 들뜨게 했다. 경기 첫날 문을 열고 들어오다 넘어진 후 약 15분간 자체 복구한 뒤에 나머지 임무를 모두 완수해 대회 첫째 날 1위에 등극했다. 많은 로봇 연구자들은 이 로봇의 자체 복구 능력에 대해 찬사를 보냈으며, 재난 대응에 반드시 필요한 기능이라고 한 목소리로 얘기했다.

KAIST DRC-휴보가 아니었으면 가장 찬사를 받았을 팀은 플로리다 인 간기계연구소(IHMC) ROBOTICS팀의 Running Man 로봇이다. 예선 경기에서도 일본의 샤프트(SHAFT : 도쿄대에서 스핀오프한 기업) 로봇 다음으로 높은 가능성을 보여줘 대부분의 참가자가 이번 대회 우승 후보로 여겨 온 팀이다. 이번 대회에서 수상한 로봇 중 유일하게 안정적인 2족 보행을 보여줬는데, 울퉁불퉁한 지형 위를 걷는 모습은 멀리서 보면 사람이라고 할 정도로 부드럽고 안정적이었다. 사실 DARPA의 공식 하드웨어 플랫폼인 아틀라스 로봇을 사용한 6개팀 중 유일하게 수상을 해 대회를 주관하는 DARPA와 제작사인 구글의 체면을 살리는데도 기여를 했다. 결과적으로는 외적 기능에 치중했던 기존의 로봇 연구에서 내적 기능인 소프트웨어, 통제실의 역할도 간과할 수 없는 중요한 부분이라는 메시지를 각 인시켰다.

독일 NIMBRO RESCUE팀의 Momaro 로봇은 독일답게 실용적이고 아주 간단해 보였다. 두 개의 손과 네 개의 바퀴 달린 다리를 가진 로봇으로 안정적인 운행 기능을 바탕으로 첫날부터 멋진 모습을 선보였다. 신화에 나온 괴물 켄타우로스를 연상시키는 모습으로 첫째 날 계단 오르기만 제

외하고 모든 임무를 최단시간 내에 끝마쳐 사람들의 박수를 받았다. 둘째 날에는 장애물 통과 시 다리 1개가 망가져 어려움을 겪었으나 결국 임무를 완수해 가능성을 보였다.

가장 많은 사람이 기대한 팀은 NASA일 것이다. 역시 NASA답게 우주 탐사기술을 적용한 RoboSimian 로봇을 선보였는데, 유일하게 사람 모습과 거리가 먼 비휴머노이드 로봇이다. 행성 탐사를 위해 만들어진 다관절, 변신 로봇으로 걸모습만 볼 때에는 8가지 임무 수행이 가능할지 의심되나 임무에 따라 다양하게 자세를 바꿈으로써 안정적으로 임무를 수행할 수 있었다. 로봇 전문가들의 말에 따르면 우주에서 가장 적합한 것은 물론이고, 네 개의 긴 다리는 실제 재난 현장에서 아주 유용하게 사용될 수 있는 구조라고 한다.



Running Man 로봇
(IHMC ROBOTICS팀, 2등)



CHIPS 로봇
(TARTAN RESCUE팀, 3등)



Momaro 로봇
(NIMBRO RESCUE팀, 4등)



RoboSimian 로봇
(NASA RoboSimian팀, 5등)

전 세계에서 가장 높은 수준의 로봇을 개발한다는 자부심을 가지고 있고, 예선 대회에서 경쟁팀들을 멀찍이 따돌린 실력을 보여줬던 로봇 최강국 일본에 이번 대회는 이번이 아니라 재난으로 다가왔다. DRC 예선 대회에서 1위를 차지한 소프트가 구글에 매각되는 충격에서 벗어나기 위해 일본은 전략적으로 정부기관인 NEDO(New Energy and industrial technology Development Organization : 신에너지 종합 개발기구)의 지원을 받아 개발한 두 개 로봇을 포함해 3개팀이 출전했는데, 그 결과는 초

라했다. 산업기술종합연구소의 HRP2+ 로봇이 10위, 도쿄대의 JAXON 로봇이 11위를 차지하는 데 그쳤다.

결과적으로 모든 임무를 완수한 유일한 3개팀이 모두 입상했으며, 시간 순으로 1등은 KAIST의 DRC-휴보(한국, 44:28), 2등은 IHMC연구소의 Running Man(미국, 50:26), 3등은 카네기멜론대학의 CHIP(미국, 55:15)이 차지했으며, 각각 200만 달러, 100만 달러, 50만 달러의 상금을 받았다. 우수한 로봇을 개발해 명성도 얻고, 상금도 획득했으니 도량 치고 가재 잡은 격이다.

패배 + 노력 + 전략 = 우승

대회 후 우승팀의 리더인 오준호 교수님의 언론 인터뷰를 보면 2013년의 좌절, 이를 극복하려는 끊임없는 노력, 대회에서 주어진 임무에 대한 정확한 분석 및 대안 마련이 우승으로 이끌었다고 한다. 이를 계기로 2015년의 후보는 전혀 다른 로봇으로 변신했고, 통제팀은 보다 많은 대안을 준비하도록 훈련했다고 한다. 그 결과는 대회 하루 전 경기 순서를 정하기 위해 진행된 리허설 때부터 드러났다. 참가팀 중 유일하게 8개 임무를 모두 수행했고, 시간기록도 훌륭했다. 대회 첫날 행사에 참석한 다른 나라의 전문가 및 미국 관계자들은 한국팀에 찬사를 보냈고, 큰 기대를 가지게 됐다.

예선 때와는 다르게 KAIST팀의 DRC-휴보는 임무에 따라 자세를 바꿀 수 있는 변신로봇으로 발전해 있었다. 차에서 내릴 때는 철봉에서 내리듯이 안정적이고, 이동 시에는 무릎을 꿇은 자세로 바퀴를 이용해 안정적이고 빠르게 움직이고, 도구 임무 시에는 서서 적절히 높이를 맞춰 동작하고, 계단을 오를 때는 몸통을 180도 회전시켜 다리의 무릎이 계단에 걸리지 않도록 자세를 바꿔 단숨에 올라갔다. 우리나라의 창의성이 빛을 발하는 순간이었다. 또한 개선된 시각처리 시스템을 채용해 주변 사물을 더 잘 인지할 수 있도록 해 후보의 빠른 움직임을 가능하게 했다. 이런 점들이 DRC-휴보가 경기에서 부여된 임무를 가장 빠르고 효과적으로 수행해 우승할 수 있었던 요인이었다.

대회 전날 리허설 결과는 모든 참가자 및 관계자에게 강력한 우승 후보로 각인됐으나 첫째 날은 예기치 않은 전동 드릴의 날이 부러지는 불운으로 인해 벽 뚫기 임무를 완수하지 못해 7점(5등)으로 마무리했다. 하지만 둘째 날은 불운마저 연습으로 잠재우고, 콘센트 옮겨 꽂기라는 가장 세밀하고 까다로운 임무를 무사히 완수해 44분28초라는 짧은 시간 내에 모든 임무를 완벽히 수행함으로써 우승을 차지하게 된다. 첫째 날의 특별임무 가스워치 내리기로 훨씬 수월한 임무였음을 감안한다면 45분여의 기록은 대단한 결과라고 볼 수 있다. 아쉽게도 우리나라 다른 참가자인 서울대는 4점으로 12위, 로보티즈는 3점으로 15위를 차지했다.



1 옆으로 앉아서 차량 운전



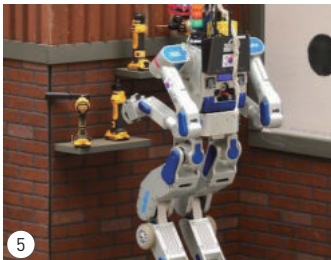
2 차량 지붕을 잡고 철봉에서 내리듯이 하차



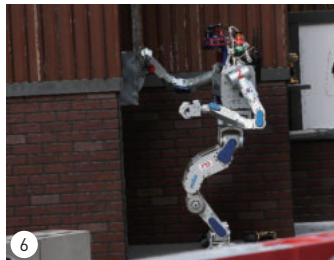
3 무릎 꿇고 이동 후 문 열기



4 몸통을 180도 회전해 밸브 잠그기



5 드릴로 벽 뚫기 업무 수행을 위해 두 발로 일어서



6 두 발로 서서 특별임무(스위치 내리기) 수행



7 불도저처럼 발판을 이용해 장애물을 치우고 지나감



8 몸통을 180도 회전해 계단 오르기

Beyond DRC

DARPA에서는 로봇 분야 활성화를 위해 메인 경기장 밖에 70개의 부스를 설치하고 로봇 관련 산·학·연들의 기술이나 제품들을 소개하는 EXPO도 개최했다. 군사로봇, NASA 우주 프로젝트를 위한 로봇, 교육용 로봇, 산업용 로봇, 로봇 부품 등 현재의 로봇기술을 확인할 수 있는 좋은 자리였으며, DRC 행사 중간 쉬는 시간에는 DARPA에서 개발 중인 로봇들에 대한 동작 시연도 있었다. 앞으로의 로봇 세상을 이끌어갈 아이들, 학생들, 젊은 연구자들에게는 꿈과 희망을 볼 수 있는 충분한 기회였다.

사실 KAIST팀 DRC-휴보의 우승도 우리에게 그지없는 즐거움이지만 한국 로봇 플랫폼의 위상을 드높였다는 점에서도 큰 의미가 있다. 참가팀 중 한국 3개팀, 미국 2개팀, 독일 1개팀이 우리나라 로봇 플랫폼을 사용해 경기에 임했다. 'DRC-휴보' 플랫폼은 KAIST팀, 미국 DRC-휴보팀(네바다주립대)에서 사용했고, 로보티즈의 '뿔망' 플랫폼은 로보티즈팀, 서울대팀, 미국 THOR팀(UCLA+펜실베이니아대), 독일 HECTOR팀(독일기술대)에서 활용했다. 총 6개팀이 우리나라 로봇 플랫폼을 사용했는데, DRC 공식 로봇 플랫폼인 아틀라스가 7개팀에서 사용한 것을 감안하면 우리나라 로봇 하드웨어의 우수성을 여실히 보여줬다고 하겠다. 로봇에 들어가는 중요 부품인 구동장치(Actuator)를 포함한다면 총 3개국 8개팀이 한국의 로봇 플랫폼 및 부품에 의존해 대회에 참가한 것이다.

DARPA 챌린지의 백미는 Open Innovation이라 할 수 있다. DARPA는 모든 대회 참가팀들을 경기장에서 수백 미터 떨어져 있는 거대한 창고(Garage)에 모아놓고, 팀별로 일정 공간을 배정해 로봇 정비 및 조종을 하도

록 했다. 대회기간 동안 연구자들이 활발한 교류를 할 수 있도록 한 배려였다. 실제로 창고에 위치한 대부분의 팀들은 자신의 공간을 개방, 다른 팀 연구원이 자유롭게 방문해 로봇들에 대해 논의하고 토론할 수 있게 했다. 올림픽과 같이 경기 결과만을 위해 겨루는 것이 아니라 로봇이라는 공통의 관심사를 가지는 연구원들끼리 네트워크를 구축할 수 있도록 한 것이다.



KAIST 'DRC-휴보' 로봇



DRC 우승팀 KAIST



로보티즈 '뿔망' 로봇



DRC 공식 플랫폼 '아틀라스' 로봇

이번 DRC에 참가한 팀들 중에는 오픈소스(Open Source : 공개 소프트웨어)를 사용한 팀이 많다. 23개 참가팀 중 18개팀 정도가 오픈소스인 로봇운영체제(Robot Operating System : ROS)와 로봇 시뮬레이터를 사용했다고 한다. 비단 컴퓨터 소프트웨어, 안드로이드 스마트폰뿐만 아니라 로봇에서도 오픈소스가 대세로 자리 잡는 것 같다. 구글이 그런 것처럼, 무인자동차 경주대회가 그런 것처럼 개방형 혁신이 DARPA를 통해 다시 한 번 대세로 자리 잡는 계기가 된 것 같다.

DRC가 남긴 것, 후보가 가져온 것

3년 전 처음 차량을 운전하고, 계단을 오르고, 밸브를 잠그고, 벽을 뚫는 등의 DRC 임무가 공개됐을 때 대부분의 사람은 과연 가능할까 하는 의구심을 품었지만 약 3년의 시간은 로봇뿐만 아니라 연구자도 진화했을 만큼 성공적이었다. 아마도 DARPA의 DRC 개최가 휴머노이드 로봇에 대한 관심과 기술을 한 단계 도약시키는 데 기여했다는 것에는 누구도 이의를 제기할 수 없을 것이다.

DRC-후보 우승이 우리에게서 큰 기쁨이고 대단한 일이지만 우리가 세계 최고의 로봇기술을 보유하고 있다고 말하기는 아직 이르다. 일본, 독일

등의 전통적 강국은 여전히 산업용 로봇시장을 주름잡고 있으며, 미국은 막대한 자금력, 풍부한 인력 및 최정상급의 로봇기술을 가지고 넘볼 수 없는 위치를 점하고 있다. 다만 KAIST의 이번 대회 우승은 우리나라도 이제 전통적인 로봇 강국들과 대등하게 교류하고, 경쟁자로서 견제당할 수 있는 위치로 자리매김했다는 것을 보여줬다고 하겠다. 이제는 기술 선도국의 위치에서 모든 것을 볼 수 있는 것이다. 이러한 결과들이 우리나라 로봇산업에 대한 관심을 증폭시키고 기술 개발 및 투자 확대로 이어지기를 희망한다.

후보의 경기를 보지 못한 많은 분에게 드릴 수 있는 가장 현실적인 소식은 규정상 DRC의 1~3등 팀들은 경기 후 전 세계를 돌며 경연을 하도록 돼 있다는 것이다(물론 거부하면 안 되지만 2~3등 한 미국의 두 팀이 거부할 가능성은 낮아 보인다). 우리나라에서는 10월 말 칸텍스에서 개최될 '로보월드' 전시회장에서 시연될 예정이다. 멀리 미국까지 가서 후보의 활약을 보지 못한 분들에게는 DRC-후보의 멋진 성능을 확인해 볼 수 있는 좋은 자리가 될 것이다. 몇 개월 동안 더 발전된 '후보'의 시연은 여러 가지 상황으로 우월한 우리나라 국민들에게 큰 즐거움을 안겨줄 수 있을 것이다.

순위	팀명	국가	기관명	점수	시간
1	Team KAIST	한국	KAIST	8	44:28
2	Team IHMC ROBOTICS	미국	IHMC연구소	8	50:26
3	Team TARTAN RESCUE	미국	카네기멜론대학	8	55:15
4	Team NIMBRO RESCUE	독일	본 대학	7	34:00
5	Team ROBOSIMIAN	미국	NASA 제트추진연구소(JPL)	7	47:59
6	Team MIT	미국	MIT대	7	50:25
7	Team WPI-CMU	미국	월세스터 폴리테크닉대+카네기멜론대	7	56:06
8	Team DRC-HUBO AT UNLV	미국	네바다주립대	6	57:41
9	Team TRAC LABS	미국	TRAC LABS	5	49:00
10	Team AIST-NEDO	일본	산업기술종합연구소(AIST)	5	52:30
11	Team NEDO-JSK	일본	도쿄대	4	58:39
12	Team SNU	한국	서울대	4	59:33
13	Team THOR	미국	UCLA + 펜실베이니아대	3	27:47
14	Team HRP2-TOKYO	일본	도쿄대	3	30:06
15	Team ROBOTIS	한국	로보티즈	3	30:23
16	Team VIGIR	미국+독일	버지니아공대 + 다름슈타트 기술대 등	3	48:49
17	Team WALK-MAN	이탈리아	이탈리아 기술연구소 + 피사대	2	36:35
18	Team TROOPER	미국	록히드마틴	2	42:32
19	Team HECTOR	독일	독일기술대	1	02:44
20	Team VALOR	미국	버지니아공대	0	00:00
21	Team AERO	일본	RT 엔지니어스	0	00:00
22	Team GRIT	미국	Grit Robotics	0	00:00
23	Team HKU	홍콩	홍콩대	0	00:00

〈표 2〉 대회 결과 출처: DRC 공식 홈페이지(www.theboticschallenge.org)



소재부품기술 개발사업

소재·부품산업은 모든 산업의 기본이자 글로벌 강국의 초석이다. 소재·부품산업이 튼튼해야 자동차, 조선, 철강 등 주력 산업도 계속해서 세계 일류로 남을 수 있다. 소재·부품산업 분야에서의 무역흑자가 1000억 달러를 넘어선 지금 향후 12년은 우리 경제가 세계 소재·부품시장의 주역으로 발돋움하는 전환기가 될 것이 분명하다. 이에 핵심 소재 경쟁력 강화와 융·복합소재 부품 개발을 포함하고 있는 소재부품기술개발사업에 대해 살펴보고, 그동안 추진한 소재부품기술개발사업의 성공사례를 통해 우리나라 소재·부품산업의 현주소와 미래를 조망해 본다.

소재부품기술
개발사업



소재부품기술개발사업이란?

소재부품기술개발사업은 국내 소재·부품산업의 지속적인 발전을 위해 글로벌 시장의 조달 참여가 유망하고, 소재·부품 및 다른 분야의 기술 혁신과 경쟁력 제고에 긴요한 핵심 소재·부품기술 개발을 지원하는 사업을 의미한다. 이러한 소재·부품산업은 주요 산업의 중간재로서 국가 경제의 생산 및 교역에 중요한 역할을 수행하고 있으며, 완성품 제조업의 수준과 경쟁력을 좌우하는 핵심 산업으로 소재산업은 금속, 세라믹, 고분자, 화학, 바이오·의료, 융합소재로 구성되고, 부품산업은 수송, 기계, 로봇, 전기·전자, 반도체·디스플레이, 융합부품으로 이뤄진다.

글로벌 시장에서 주목받는 한국의 소재·부품산업

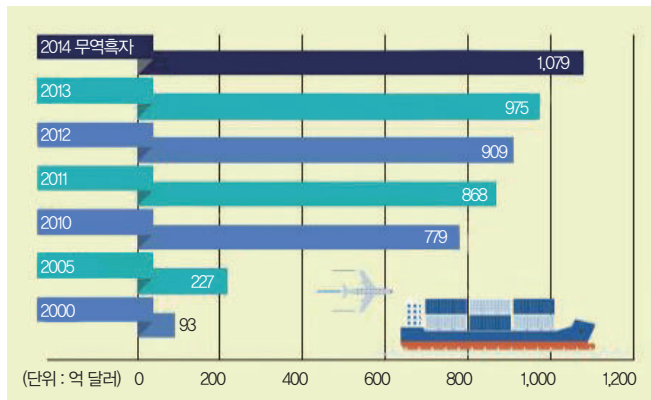
오늘날 한국의 소재·부품산업이 글로벌 시장에서 주목받고 있다. 세계적 수준의 품질과 가격경쟁력이라는 ‘두 마리 토끼’를 모두 갖췄기 때문이다. 우리나라의 소재·부품산업은 2000년 이후 정부의 부품·소재 산업 육성정책에 힘입어 눈부신 성장을 거듭해 왔다. 이미 2010년 세계 5대 강국으로 미국, 독일, 일본 등 유수의 선진기술 강국과 어깨를 나란히 한 데 이어 2014년 12월 11일 소재·부품산업의 무역수지 흑자액이 사상 처음으로 1000억 달러를 돌파했다. 1997년 34억 달러 흑자로 돌아선 뒤 17년 만에 30배로 성장하며 이룬 쾌거다.

그동안 우리 경제는 앞만 보고 달려 왔다. 완제품을 빨리 만들어 내야 팔아야 하는 처지에서 소재·부품 원천기술을 확보하는 데 관심을 돌릴 수 없었다. 때문에 휴대폰, 디스플레이, 반도체, 자동차 등 우리나라 대표 수출품목을 뒷받침하는 소재·부품장비 산업경쟁력은 취약했다. 국가

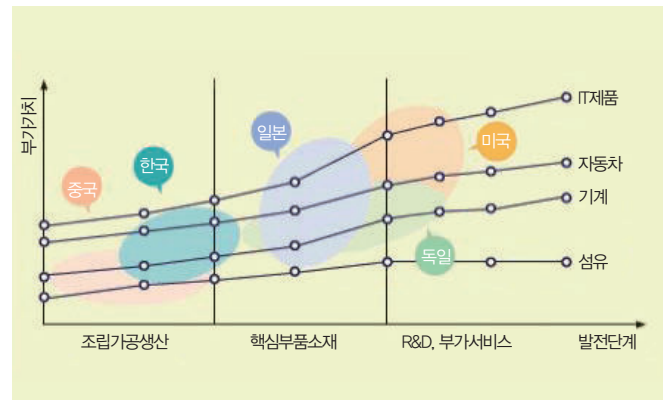
주력 수출품목의 해외 물량이 증가하고 부가가치가 높아질수록 이들 품목의 후방 산업은 상대적으로 그림자가 짙어졌다.

하지만 미국, 일본 등 선진국에 전적으로 의존하던 소재·부품산업이 이제 국가 경제의 한 축을 담당하는 ‘효자산업’으로 자리 잡고 있다. 지난해 한국 소재·부품산업의 흑자 규모는 1079억 달러로 전체 무역수지 흑자액(474억 달러)의 2.3배를 기록했다. 부품산업이 855억 달러로 79%, 소재산업이 224억 달러로 21%를 차지하며 부품 분야에서 높은 경쟁력을 드러냈다. 품목별로 보면 전자부품의 무역흑자가 448억 달러로 가장 많았고, 수송기계(231억 달러), 화학소재(169억 달러), 전기기계부품(95억 달러) 등의 흑자폭도 컸다.

지역별로는 중국에서만 469억 달러 흑자를 기록하며 우리 소재·부품산업의 경쟁력을 보여줬다. 동남아국가연합(아세안)과 중남미 등 신흥시장에서도 소재·부품 무역흑자가 빠르게 확대되고 있다. 아세안에서만 2010~14년 연평균 17.6%씩 소재·부품 분야의 무역흑자가 증가하고 있고, 중남미에서도 무역흑자 연평균 증가율이 9.0%에 달했다.



〈그림 1〉 소재·부품산업 무역 실적추이



〈그림 2〉 주요국 산업구조 전이 및 발전단계



소재부품기술
개발사업

핵심 소재 경쟁력 강화와 융·복합소재 부품 개발

소재부품기술개발사업은 크게 핵심 소재 경쟁력 강화와 융·복합소재 부품 개발로 분류할 수 있다. 소재 특성(High Risk, High Return)을 고려해 장기간에 걸친 지속적인 투자로 기술 개발을 지원하는 핵심 소재 경쟁력 강화는 WPM, 핵심소재원천기술, 전략적핵심소재, 핵심방산소재기술개발사업의 4개 세부사업으로 구성돼 있으며, 사업별 목적에 따라 다양한 형태로 지원되고 있다. 더불어 글로벌 소싱 참여가 유망하고 소재·부품 산업 경쟁력 제고에 긴요한 핵심 소재·부품기술 개발을 목적으로 하는 융·복합소재 부품 개발은 수요자연계형, 벤처형전문소재, 투자자연계형의 3개 세부사업으로 구성돼 있으며, 사업별 목적에 따라 다양한 형태로 지원되고 있다.



핵심 소재 경쟁력 강화의 4대 세부사업

WPM(World Premium Materials)은 녹색성장과 신성장동력의 창출을 위해서 고유 브랜드화가 가능한 WPM 10대 핵심 소재기술 개발을 목적으로 하고 있다. WPM은 2018년 세계시장 10억 달러 이상 창출 가능하며, 시장점유율 30% 이상을 달성할 수 있는 세계시장 선점 핵심 소재로 꼽히고 있다. 따라서 세계 최초로 상용화하거나 시장을 창출하고 지속적으로 시장지배력을 갖는 세계 최고 수준의 소재 개발을 지원한다는 방침이다. 이를 위해 2010년부터 2018년까지 정부 R&D 자금 약 6000억 원 규모가 투입될 예정으로, 중소·중견기업의 글로벌 마켓 진입 촉진 등을 위해 사업 단별 대기업의 정부출연금 활용비율은 50% 이내로 제한하고 있다.

지원년도	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016 ~18	합계
정부출연금 (억 원)	200	950	900	700	639	598	2,265	6,252

〈표 1〉 연도별 예산 지원실적 및 계획(안)
2016~18년 정부출연금은 기재부 예비타당성 조사 결과 반영

핵심소재원천기술개발은 소재산업 기술경쟁력 강화를 위해 임계성능 향상 및 신기능 창출이 가능한 핵심 원천기반기술 개발을 목적으로 하고 있다. 원천기술 개발 특성을 고려, 지속적이고 효과적인 개발 지원을 위해 최장 9년간, 3단계로 구분해 R&D를 지원하는데, 1단계 지원 규모는 과제당 정부출연금 연 3.5억 원 내외를 기준으로 설정하고 있다.

구분	1단계	2단계	3단계
과정	선행연구 (Feasibility Study)	심화·응용	실용화
주관기관	연구소, 대학 등 비영리기관	연구소, 대학, 기업	기업
정부출연금 지원비율	100% 이내	공동운영요령 제24조에 따름	공동운영요령 제24조에 따름
개발기간	2년 이내	3년 이내	4년 이내
기업 참여	-	참여 필수	참여 필수 (수요기업 포함)
기술료	비장수	장수	장수

〈표 2〉 핵심소재원천기술개발사업 추진절차 및 내용

전략적핵심소재기술개발은 기술 개발 성공 시 세계시장 독과점이 가능하나 민간 스스로 개발하기에는 리스크가 큰 전략적 핵심 소재 개발을 목적으로 한다. 1단계(2~4년)를 통해 응용 핵심 기술을 확보하고, 2단계(3년 내외)를 통해 사업화 기술을 확보하는 단계로 추진되는데, 주관기관은 산업체에 한하며 중소·중견기업 경쟁력 제고를 위해 정부출연금의 50% 이상을 중소·중견기업에 지원하는 것을 원칙으로 하고 있다. 과제당 정부출연금 연 14억 원 내외이며, 지원기간은 7년 이내다.

핵심방산소재기술개발은 민간 산업과 육·해·공 군수용으로 활용이 가능한 신소재 창출을 위한 핵심 국방소재 개발과제 지원을 목적으로 한다. 과제당 정부출연금 연 10억 원 내외, 지원기간 7년 이내로 지원하는 핵심방산소재기술개발의 지원 방향은 다음과 같다. 우선 국방소재 개발을 통해 확보된 첨단기술을 산업용 소재 개발로 확산(Spin-off)시키고, ‘군’이라는 안정적인 수요처를 확보한다. 다음으로 ‘국방소재 민간위원회’를 구성해 무기체계와 연동하는 국방소재 개발계획을 수립하고, Top-down 개발과제를 도출한다. 마지막으로 방산소재응용기술개발은 산업부에서 지원하고, 개발된 방산소재의 무기체계 적용을 위한 해외 인증, 무기탑재 적용, 성능 보완 등은 방위사업청에서 지원한다.

응·복합소재 부품 개발의 3대 세부사업

수요자연계형기술개발은 시장 수요가 크고 산업기술 경쟁력 제고에 긴요한 부품기술에 대해 부품기업과 수요기업이 공동으로 기술 개발을 하는 것을 의미한다. 이를 위해 미래 소비 트렌드, 기술의 파급 효과, 기술 개발 성공 가능성, 중소·중견기업 적합성 등을 고려해 선정하는데, 중소·중견기업 중심으로 주관기관을 선정하고 정부출연금의 70% 이상을 중소·중견기업에 지원하는 것을 원칙으로 한다. 지원 규모는 과제당 정부출연금 연 11억 원 내외로 지원기간은 5년 이내다.

벤처형전문소재기술개발은 중소·중견 소재기업이 특정 분야 및 틈새 시장(Niche Market)에서 세계시장을 선점할 수 있도록 벤처형 전문 소재 기술 개발을 의미한다. 이를 위해 대기업에 유리한 규모의 경쟁이 주도하는 소재가 아닌 기술력을 바탕으로 한 경량화, 감성소재 등 고기능성 소재 개발을 지원한다. 또한 중소기업 지원 강화를 위해 주관기관을 중소·중견기업에 한정하고, 정부출연금의 70% 이상을 중소·중견기업에 지원한다. 지원 규모는 과제당 정부출연금 연 5억 원 내외로 지원기간은 3년 이내다.

투자자연계형기술개발은 기술 개발과제의 사업화 제고를 위해 민간 자본의 사업성 평가(투자유치)를 접목한 투자기관 연계형 개발과제 지원을 의미한다. 이를 위해 무역역조 개선 효과가 크고, 미래시장 선점이 가능한 핵심 소재·부품에 대한 품목 공고와 함께 중소·중견기업이 창의적으로 과제를 발굴할 수 있도록 자유공모를 병행한다. 또한 기술 개발 지원과 함께 벤처캐피털 등을 통한 민간투자를 연계시켜 기업의 기술력 향상 및 IPO 등을 통해 기업의 대형·전문화를 유도한다. 지원 규모는 과제당 정부출연금 연 5.5억 원 내외로 지원기간은 3년 이내다.



〈그림 3〉 소재부품기술개발사업 지원내용

소재부품기술개발사업 대표성과



소재부품기술개발사업



특허
총 178건 등록



소재·부품 20개 대표성과



소재부품기술개발사업



매출액
총 3,328천억 원



소재·부품 20개 대표성과



소재부품기술개발사업



신규고용
총 3,360명



소재·부품 20개 대표성과

(주)엠엠테크의 8세대 AM OLED 기판 표면처리장비 개발



8세대 기판 표면처리 시제품

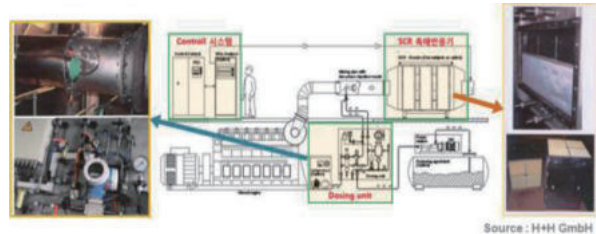
(주)엠엠테크를 비롯해 삼성모바일디스플레이, 삼성기공이 참여, 2010년 11월 1일부터 2013년 10월 31일까지 총 사업비 63억 원(정부출연금 47억2500만 원)이 투입된 연구과제를 통해 AM OLED용 저온 폴리실리콘 기판의 자연 산화막을 제거하는 HF 클리너가 개발됐다. 동 과제는 차세대 디스플레이용 OLED 기판 표면처리장비를 개발하는 과제로 최종 기술 개발 목표인

8세대 AM OLED 표면처리 장비 개발을 완료했다. 핵심 기술은 대응 가능 패널 사이즈 2200x2600mm 개발, 식각 Rate 0.230nm/min, Uniformity 4.15%, Particle 24개, Etching 254ppm 등이다. 이와 관련해 본 연구과제의 총괄책임자인 (주)엠엠테크의 장승일 연구책임자는 “디스플레이 유리 기판 표면은 먼지, 미생물 등 불순물에 오염돼 있다”며 “디스플레이 기판이 커질수록 정밀한 표면처리기술이 중요하데, 산업통상자원부의 소재부품기술개발사업을 통해 적절한 시기에 콤팩트한 구조를 갖는 실리콘 기판 세정기술을 보유함으로써 미래 성장동력을 확보할 수 있었다”고 성공요인을 밝혔다.

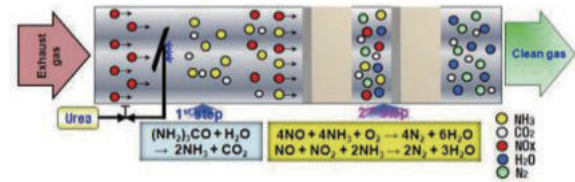
한국피아이엠(주)의 MIM 및 원심주조공법을 적용한 차세대 가변과급기 핵심 부품 개발

한국피아이엠(주)을 비롯해 (주)우성금속, 영남대학교, 한국섬유기계연구원이 참여, 2009년 5월 1일부터 2012년 4월 30일까지 총 사업비 20억 1580만 원(정부출연금 15억1185만 원)이 투입된 연구과제를 통해 자동차 배기가스 저감과 연비 증감에 효과가 높은 가변과급기(터보차저)를 MIM과 정밀 원심주조공법으로 개발했다. 동 과제는 고밀도화 분말사출 성형공법 및 정밀 원심주조공법에 의한 차세대 가변과급기 핵심 부품을 개발하는 과제로 당초 계획한 정량적 목표 항목을 달성했다. 관련 내용으로 바인더, Feedstock 제조기술 및 사출-탈지-소결 공정을 확립했으며, 금속분말사출을 위한 원천기술을 확보했다. 이를 기반으로 정밀 원심주조공법에 의한 가변과급기 베어링, 디스크의 시제품 제작을 완료하고, 개발 제품을 수요기업에 납품한 실적이 있을 정도로 개발기술의 확대 가능성이 높은 것으로 평가됐다. 특히 일본 등의 해외업체에 납품 중으로 향후 매출 증대 및 고용 창출 효과가 기대되고 있다. 자동차 터보차저(가변과급기)시장은 매우 유망하다는 한국피아이엠(주)의 정재옥 기술연구소 이사는 “대부분의 디젤 차량에 터보차저가 적용됐으며, 앞으로는 일반 가솔린 차량에도 본격 채택될 것으로 보여 터보차저시장에 진출한 2008년 이래 회사 매출도 급증세를 보이고 있다”면서 “앞으로 터보차저뿐 아니라 다양한 종류의 자동차부품시장에도 진출할 계획”이라고 밝혔다.

(주)나노의 선박용 허니컴형 SCR 탈질촉매 제조기술 개발



Source: HHH GmbH



선박용 SCR 시스템 개요

(주)나노를 비롯해 고려대학교, 부산대학교, 한국산업기술시험원이 참여, 2009년 5월 1일부터 2012년 4월 30일까지 총 사업비 22억9320만 원(정부출연금 17억1990만 원)이 투입된 본 연구과제를 통해 선박엔진에서 발생하는 오염물질인 질소산화물을 제거 또는 저감할 수 있는 촉매기술

이 개발됐다. 동 과제는 선박용 허니컴형 SCR(Selective Catalytic Reduction) 탈질촉매를 제조하는 과제로 최종 평가 결과 최종 목표 대비 실적이 양호하다고 평가를 받았다. 연구 개발내용을 요약하면 선박용 허니컴형 SCR 탈질촉매 설계기술 및 시제품 6종을 개발하고, 50셀의 고밀도 허니컴형 SCR 탈질촉매 제조공정을 확립했다. 또한 SCR 탈질촉매 성능평가시스템 구축 및 평가기술을 확보하고, 정유용 폐촉매로부터 SCR 탈질촉매 원료 제조공정을 개발했다. 이외에도 선박용 허니컴형 SCR 탈질촉매의 성능 및 수명 예측 시험방법에 대한 규격을 제정하고, 셀밀도, 탈질효능, 압축강도, 열적 안정성 등 대부분의 목표를 달성한 바 있다. 특히 수요기업인 국내 H사를 통해 한진 피츠버그선에 적용해 운전상태의 우수 판정을 받았으며, 국내 조선사, 해외 SCR 시스템 엔지니어링사에 촉매를 공급해 매출을 올리고 있다. 유럽을 중심으로 선박 엔진에서 발생하는 오염물질을 줄이기 위해 SCR 탈질촉매제 수요가 크게 증가하고 있다는 (주)나노의 박삼식 상무는 “2016년부터 국제해사기구(IMO)가 선박에서 발생하는 질소화합물 배출 기준을 대폭 강화함에 따라 전 세계적으로 SCR 탈질촉매제시장이 급팽창할 전망”이라며 “선박용 SCR 탈질촉매제 기술을 기반으로 앞으로 자동차나 가스터빈 발전 설비에 들어가는 SCR 탈질촉매 연구 개발에 박차를 가할 계획”이라고 밝혔다.

(주)마이크로필터의 기능성 활성탄 적층 여과제(Activated Carbon Block) 제조 및 공정기술 개발



카본 블록

(주)마이크로필터를 비롯해 한국생산기술연구원, 전남대학교 산학협력단이 참여, 2010년 11월 1일부터 2013년 10월 31일까지 총 사업비 28억 원(정부출연금 21억 원)이 투입된 본 연구과제를 통해 냉장고에 들어가는 정수기 물에서 중금속이나 부유물 등 입자를 제거해주는 필터의 핵심 소재인 카본 블록이 개발됐다. 동 과제는 냉장고 및 가정용 정수기 필터로 활용되는 기능성 활성탄 적층 여과제 제조 및 공정기술 개발을 목표로 한 과제로서 당초 계획한 정량적 목표를 달성했다. 관련 내용을 살펴보면 원재료 입도 분포 및 압출조건 최적화를 통한 입자 제거 성능을 확보(Particulate Class1, 3 Reduction 99% 이상)했다. 또한 활성탄 개질, 첨가제 개발, 원재료 함량비 및 압출조건 최적화를 통한 중금속, 염소 소독물 흡착 성능을 확보(염소환원 97.4% 이상, 납 100%, 수은 85% 이상)하고, 국내 공인기관 및 NSF 인증을 통해 입자제거 성능, 중금속 흡착 성능, 내구성 등에 대한 신뢰성을 확보한 바 있다. 최종 평가 시 해외에서 수입하던 제품의 국산

화에 성공해 수입대체 및 수출증대 효과가 기대되므로 개발 제품에 대한 특허 확보가 필요하다는 의견이 제시된 바 있다. 이와 관련해 (주)마이크로필터 장용원 차장은 “그동안 전량 수입에 의존해 오던 카본 블록을 국산 화함에 따라 정수기 필터의 기술 자립이 가능해졌다”며 “중금속, 입자, 유기화합물 등을 제거할 수 있는 카본 블록의 개발에 이어 앞으로는 물속에 있는 다양한 오염물질을 걸러낼 수 있는 기술도 빨리 확보해 글로벌 경쟁력을 더욱 높여갈 계획”이라고 밝혔다.

(주)마이크로프랜드의 500MHz 이상 High Speed MEMS 프로브 카드 및 관련 소재 국산화



(주)마이크로프랜드를 비롯해 (주)웨이투텍, (재)서울테크노파크가 참여, 2009년 5월 1일부터 2011년 4월 30일까지 총 사업비 19억3200만 원(정부출연금 14억4490만 원)이 투입된 본 연구과제를 통해 반도체 300mm 웨이퍼 상에 배열돼 있는 칩의 이상 유무를 검사하는 MEMS 방식 프로브 카드와 성능 테스트 검사장비가 개발되고, 500MHz 이상의 고속 처리 기능이 갖춰졌다. 동 과제는 웨이퍼 상에 배열돼 있는 칩 상태 반도체의 전기적 특성을 측정하기 위해 ChipPad와 테스터 간 인터페이스하는 반도체 측정 장치의 모듈인 프로브 카드 개발로 성능지표가 당초 목표 이상으로 개발돼 시제품까지 제작한 바 있다. 기술내용을 살펴보면 Fine Pitch(70nm) 프로브 구조 개발을 위시해 High Speed Circuit 및 Multi layer Ceramic 상용화 평가기술을 개발했다. 관련 수치는 Test Frequency 800MHz, 저항 평균 4Ω 이하, 누설 전류 10nA, Needle Load 6gf로 개발한 프로브 카드는 메모리반도체 측정에 필수 모듈로 향후 해외 수출 및 국내 수입대체 효과가 기대되고 있다. 이와 관련해 본 연구과제의 총괄책임자인 (주)마이크로프랜드의 조용호 CTO는 “500MHz 이상 고속 MEMS 프로브 카드의 개발로 연 500억 원에 달하는 수입대체 효과를 거뒀다”며 “앞으로 패키징 테스트 소켓은 물론 사물지능, 바이오 진단키트 등 분야에 3D MEMS 기술을 적용할 수 있는 토대를 마련할 것”이라고 밝혔다.

(주)세창스틸의 롤러 방식을 이용한 심레스 강관 성형기술 개발



(주)세창스틸과 한국산업기술시험원이 참여, 2009년 5월 1일부터 2012년 4월 30일까지 총 사업비 26억2152만 원(정부출연금 19억6614만 원)이 투입된 본 연구과제를 통해 자동차 동력장치 등 핵심 부품에 사용되는 심레스 강관이 피어싱(천공)공법을 사용해 개발됐다. 동 과제는 파이프, 튜브, 자동차부품용 심레스 강관을 제조하는 공정 개발 과제로서 평가항목인 표면조도, 외경공차, 두께공차, 편육률, 직진도, Grain Size, 밀도, 경도, 인장강도, 연신율 등에서 당초 목표를 달성했다. 이에 생산설비를 구축하고 사업화가 완료됐다. 특히 롤러 방식을 이용한 심레스 강관 성형기술을 국내 최초로 개발하고 현재 다양한 분야에 적용돼 사업화가 진행되고 있다. 본 연구과제의 총괄책임자인 (주)세창스틸의 김완교 기술연구소장은 “그 동안 심레스 강관은 주로 일본, 미국 등 선진국으로부터 수입, 사용해 왔지만 (주)세창스틸이 국산화에 성공하면서 상당한 물량의 수입대체 효과를 거뒀으며, 수급 안정화에도 기여하고 있다”며 “앞으로 자동차부품을 비롯해 다양한 산업 분야에서 심레스 강관 수요가 증가할 것으로 예상되는 만큼 고객들의 요구에 부응할 수 있는 다양한 종류의 심레스 강관 기술 개발에 나설 계획”이라고 밝혔다.

삼흥사(주)의 신공법을 적용한 고효율 스피들(Spindle) BLDC 모터 개발

삼흥사(주)가 참여해 2010년 11월 1일부터 2013년 10월 31일까지 총 사업비 20억 원(정부출연금 15억 원)이 투입된 본 연구과제를 통해 노트북에 들어가는 CD롬 핵심 부품인 스피들 BLDC 모터가 기존의 금속소재 대신 플라스틱을 사용해 개발됐다. 크기와 무게를 줄이되 플라스틱의 강도를 높이는 게 핵심 기술이다. 동 과제는 ODD용 고효율 스피들 BLDC 모터 개발 과제로 구조 변경 및 공정 개선을 통해 고효율 스피들 모터를 구현했다. 관련 기술내용을 살펴보면 자기회로 최적 설계기술 개발을 비롯해 회전자 및 고정자 형상 최적화 기술 개발, 진동, 소음 저감을 위한 코킹 토

크 저감설계 등이다. 본 연구과제의 총괄책임자인 삼흥사(주)의 이정훈 실장은 “노트북 핵심 부품인 스피들 BLDC 모터의 소재를 금속에서 플라스틱으로 바꾼 것은 세계적으로 처음”이라며 “스핀들 BLDC 모터의 국산화를 통해 국산 제품의 가격경쟁력이 높아지면서 수입대체 효과를 거두고 있다”고 밝혔다.

(주)효성의 LCD용 TAC(Tri-Acetyl Cellulose) 필름 개발



(주)효성을 비롯해 온빛, 단국대학교, 강원대학교, 한국과학기술연구원, 한국생산기술연구원이 참여, 2007년 6월 1일부터 2010년 5월 31일까지 총 사업비 93억 원(정부출연금 46억5000만 원)이 투입된 본 연구과제를 통해 TAC(Tri-Acetyl Cellulose) 필름 개발 및 양산화를 최종 목표로 진행해 고온고습 상태에서 신뢰성 및 치수안정성을 확보하는 기술이 개발됐다. 동 과제는 LCD용 TAC 필름을 개발하는 과제로 최종 목표 대비 달성 정도가 우수하고, 연차별 사업 수행에 대한 결과도 우수해 사업화 성공 가능성이 높은 것으로 평가됐다. 관련 기술내용을 살펴보면 TAC 필름 Pilot 공정 확립 및 양산화 기술 확보를 비롯해 시간, 온도, 고형분 함량에 따른 Dope 제조조건을 확립했다. 또한 첨가제 분산조건, Casting 조건, 건조조건 등을 확보하고, 폭, 두께, 광투과도, 이물, 신율, 강도, 치수안정성 등의 최종 기술 개발 목표를 대부분 달성했다. 특히 TAC 필름의 양산화 기술을 확보해 울산에 공장을 설립했으며, 노트북용 등으로 관련 제품을 납품해 상당한 매출을 올리는 등 대면적에 대한 신뢰성 확보 시 수입대체 및 수출 증대 효과가 탁월할 것으로 예상된다. 본 연구과제의 총괄책임자인 (주)효성의 김용원 상무는 “TAC 필름은 기존 필름과 어느 정도 일맥상통하는 부분이 있어 전통적인 필름 제조사들이 기술 개발에 유리할 수밖에 없다”며 “여러 필름 회사가 도전했지만 그중 일부 기업만 성공했을 정도로 기술 난도가 높아 연구하는 과정에서 수도 없이 난관에 부딪혔지만 극복할 수 있다고 믿었고, 계속되는 시행착오를 겪는 과정에서 정부 지원 덕분에 결국 기술 국산화에 성공할 수 있었다”고 밝혔다.

㈜만도의 VISS(영상기반 지능형 조향장치) 개발



전 공정이 자동화돼 있는 ㈜만도 생산라인

㈜만도를 비롯해 현대모비스, 현대자동차, LG이노텍, 이스턴마스크, 피엘케이테크놀로지사가 참여, 2005년 8월 1일부터 2010년 7월 31일까지 총 사업비 261억8000만 원(정부출연금 128억9600만 원)이 투입된 본 연구과제를 통해 전기모터식 파워스티어링 장치에 사용되는 조향기어, 모터, 제어기, 토크 및 절대조향각 센서가 개발되고 이를 조합해 능동조향장치(EPS) 등이 개발됐다. 동 과제는 능동 조향 모듈 개발, 반자동 주차 모듈 개발, 차선 변경·유지 모듈 개발 등을 목표로 진행해 전동식 조향기어 샘플 제작 및 공인기관 시험을 완료했다. 또한 Active Vision 기반 반자동 주차 시스템을 개발하고, 영상처리 DSP 및 초소형 카메라 모듈, 차선 유지 제어 알고리즘 개발을 통한 차선 유지 시스템을 개발했다. 특히 능동 조향 모듈 및 반자동 주차 모듈은 2010년부터 현대자동차에 양산 적용되고 있고, 차선 유지 모듈의 차선 이탈 경보장치도 현대자동차에 양산 적용되는 등 사업화가 실현되고 있다. 본 연구과제의 총괄책임자인 ㈜만도의 송준규 수석연구원은 “영상기반 지능형 조향장치(Vision based Intelligent Steering System: VISS)는 전기모터식 파워스티어링 시스템, 반자동 주차보조 시스템, 차선유지보조 시스템, 차선변경보조 시스템 등 4개 기능이 하나로 합쳐진 시스템”이라며 “선진업체들의 진입장벽이 높은 자동차 핵심 부품으로 국산화에 성공하면서 국내 자동차 경쟁력을 한 단계 높인 것은 물론 최근 자율주행 자동차 연구에서 원천기술이 되고 있다”고 밝혔다.

디와이오토(주)의 FMVSS 118 S5를 만족하는 자동차용 차세대 파워윈도 모터 시스템 개발

디와이오토(주)를 비롯해 영신ENG, 디에이치일렉트로닉스, 자동차부품 연구원이 참여, 2007년 6월 1일부터 2010년 5월 31일까지 총 사업비 32억 3170만 원(정부출연금 21억5400만 원)이 투입된 본 연구과제를 통해 자동차 파워윈도 개폐 시 어린이 사고 등을 방지하기 위해 자동차용 파워윈도 모터 시스템이 북미 법규인 ‘FMVSS 118 S5’ 기준에 맞게 개발됐다. 동 연구과제는 FMVSS 118 S5를 만족하는 자동차용 차세대 파워윈도 모터



파워윈도 모터 시스템

시스템 개발과제로 준하는 변위센서 시스템 및 고속·고정밀 모터 제어 법 개발을 비롯해 학습 기능을 갖는 외란 식별 알고리즘, 윈도 모터 전용 ASIC 칩을 개발했다. 또한 생산라인 모터의 진동 및 소음 신호 분석을 통한 지능형 불량 판정 모듈을 개발하고, FMVSS 118 S5 기준을 만족하는 Safety Motor의 수명 내구 및 신뢰성을 확보(신뢰 수준 90% B10 수명)했다. 이와 관련해 디와이오토(주)의 김백용 선형연구센터 부장은 “엄격한 ‘미국 연방자동차안전기준(FMVSS)’에 맞게 개발된 자동차용 파워윈도 모터 시스템을 이미 국내 자동차업체에 공급해 안전성과 신뢰성을 인정 받았으며, 큰 수입대체 효과도 거뒀다”며 “앞으로 ISO 국제기준을 완벽하게 충족해 고급차 수요가 많은 유럽 등 선진국시장을 집중 공략할 계획”이라고 밝혔다.

현대다이모스(주)의 저상 Rear Axle Ass'y 개발

현대다이모스(주)를 비롯해 (주)세명테크, 경북대학교, 상신브레이크, 화신정공이 참여, 2009년 5월 1일부터 2012년 4월 30일까지 총 사업비 73억 7700만 원(정부출연금 36억8884만 원)이 투입된 본 연구과제를 통해 전량 수입제품을 도입·적용하고 있던 저상 버스용 저상 후륜 차축의 국산화를 이뤄냈다. 동 과제는 저상 Rear Axle Ass'y 개발을 수행하는 과제로서 Ass'y 내구수명(70만km) 목표 100% 달성을 비롯해 전달효율, 최대 엔진토크, 하우징 오프셋량, Disc Runout, 제동력 목표를 100% 달성했다. 또한 차량 실내소음, 제동효율 목표 100% 달성과 제동 성능에 있어서 자동차안전연구원 시험결과 법규를 만족했다. 특히 2012년 7월부터 200대 이상 양산해 완성차에 적용 조립했는데, 향후 사업화 확대에 문제가 없을 것으로 예상되고 있다. 이와 관련해 현대다이모스(주)의 노기민 연구원은 “비용절감 측면을 고려해 저점도 합성유 기어오일을 적용했고, 치형 수정으로 목표 소음을 만족했다”며 “저상 후륜 차축에 적용한 기어 재질과 열처리 조건을 신기술로 인정받음으로써 상용차 부품 전문기업으로 자리매김할 수 있었다”고 밝혔다.

엠케이전자(주)의 차세대 반도체 패키징용 파인피치(Fine Pitch) Au 본딩 와이어 개발



개발이 완료된 금 본딩 와이어 최종 제품

엠케이전자(주)를 비롯해 SK하이닉스, (주)아이엠에스솔루션, 서울대학교, 한국과학기술연구원, 한국과학기술원이 참여, 2007년 6월 1일부터 2010년 7월 31일

까지 총 사업비 25억8978만 원(정부출연금 18억4400만 원)이 투입된 본 연구과제를 통해 반도체 칩의 고집적화 및 경박단소화 추세에 맞춰 12μm 초미세 본딩 와이어와 생산장비가 개발됐다. 동 과제는 차세대 반도체 패키징용 파인피치 Au 본딩 와이어를 개발하는 과제로서 세계 최고 수준인 12μm Au 본딩 와이어(Drawability 27km)를 개발 완료했다. 특히 수요기업에 대한 12.5μm 극세선 납품 실적 등 사업화 확대가 기대될 정도로 수행 결과의 사업화 성공 가능성이 높다고 평가받은 바 있다. 이와 관련해 본 연구과제 총괄책임자인 엠케이전자(주) 문정탁 이사는 “12μm급 초미세 본딩 와이어 기술의 개발에 따라 반도체 칩의 고집적화 및 경박단소화 추세에 적극 대처할 수 있게 됐다”며 “향후 금(Au)뿐 아니라 구리, 은 등 소재의 초미세 본딩 와이어 기술도 확보해 글로벌 강자로 자리매김할 계획”이라고 밝혔다.

LG이노텍의 10μm급 미세 멀티 롤투롤(Multi Roll to Roll) 연속 패터닝 기술 개발



스마트폰 터치 기술에 적용된 인쇄전자기술

LG이노텍을 비롯해 이그텍스, 웅진포춘, 한국기계연구원, 한국생산기술연구원, KAIST, 제주대학교가 참여, 2008년 6월 1일부터 2011년 5월 31일 까지 총 사업비 70억 원(정부출연금 52억5000만 원)이 투입된 본 연구과제를 통해 스마트폰 등 모바일기기의 터치스크린에 적용 가능한 미세 인쇄전자기술이 개발됐다. 특히 LG이노텍이 기술 개발을 당초 계획보다 일

찍 완료함에 따라 양산 적용시점도 빨라졌는데, 총 40억 원의 자금을 투자해 모바일용 ‘Gap-less 터치스크린’ 양산체제를 구축했다. 2010년 파일럿 시스템을 구축하고 2011년부터 양산에 들어가서 LG이노텍이 개발한 다이렉트 프린팅(Direct Printing) 기술이 처음으로 적용된 상품이 바로 LG 스마트폰과 태블릿PC용 터치스크린이다. 이와 관련해 본 연구과제의 총괄책임자인 LG이노텍의 유영선 책임연구원은 “최근 인쇄전자기술이 주목받고 있는데, 이는 전자제품의 생산공정을 단순화하고 오염물질의 발생을 억제한다는 측면에서 지구온난화와 환경오염문제에 효과적으로 대처할 수 있는 방안으로 떠오르기 때문”이라며 “LG이노텍은 터치스크린에 인쇄전자기술을 접목한 경험을 바탕으로 이 분야 글로벌 리더로 확실하게 자리매김할 계획”이라고 밝혔다.

(주)아이티엑스시큐리티의 유·무선 통합형 IP기반의 차세대 지능형 영상인식장치 개발



에스원과 협업해 제작한 영상인식장치

(주)아이티엑스시큐리티를 비롯해 경희대학교, (주)모비너스가 참여, 2009년 5월 1일부터 2012년 4월 30일까지 총 사업비 39억4200만 원(정부출연금 28억6200만 원)이 투입된 본 연구과제를 통해 최신 DSP(디지털신호처리) 기술을 활용하는 유·무선 통합형 IP기반의 차세대 지능형 영상인식장치가 개발됐다. 동 과제는 유·무선 기반 16채널의 카메라 모듈을 지원할 수 있는 지능형 영상보안장치 모듈을 개발하는 과제로서 16채널 DSP기반의 영상인식 모듈 개발을 비롯해 압축 Codec 3종(H.264, MPEG4, MJPEG)을 개발했다. 또한 IP CAM 접속 프로토콜 10종을 개발하고, WiFi를 이용한 무선 인터페이스 모듈 및 Video Analytics 알고리즘을 개발했다. 이와 관련해 본 연구과제의 총괄책임자인 (주)아이티엑스시큐리티의 정의석 부사장은 “CCTV시장이 기존의 아날로그 방식에서 IP 기반 디지털 방식으로 전환되면서 화질이 크게 개선되고 한층 지능화되고 있다”며 “앞으로는 범죄나 사고를 예방할 수 있는 수준으로 영상인식 장치의 지능화가 가속화되고, 웨어러블 카메라, 클라우드 시스템 등 신기술 도입이 활발해지는 등 이러한 기술 변화 추세에 적극 대처하기 위해 연구 개발에 더욱 매진할 계획”이라고 밝혔다.

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

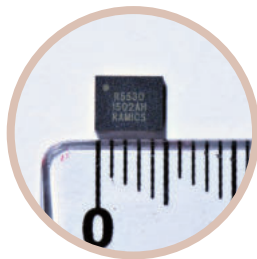


작지만 강한 기업이 이룬 커다란 기적 같은 일 하이브리드 TV 튜너 국산화에 성공한 (주)레이믹스

전 세계의 TV 수요는 약 2억3000만 대로 시장 규모 면에서는 손가락에 꼽힐 정도다. 그리고 이러한 거대시장에서 우리나라의 기업 삼성과 LG가 1, 2위를 차지하고 있다. 하지만 세계 1, 2위의 위치에 어울리지 않게 TV의 핵심 부품 중 하나인 튜너 반도체의 경우 전량 수입에 의존하고 있다. 이런 가운데 국내 반도체 설계 전문 팹리스 회사인 (주)레이믹스가 순수 국내 기술로 '복수 표준의 디지털 및 아날로그 방송 수신을 위한 하이브리드 TV용 500mW급 전력소모를 가지는 CMOS Front-end 튜너 SoC 개발'에 성공, 국내 TV 제조사들의 수입 의존도를 점진적으로 대체하고, 이를 통한 시장경쟁력 강화를 더욱 공고히 할 수 있도록 해 주목을 받고 있다.

취재 조범진 사진 서범세

*(주)레이믹스가 개발한
실리콘 튜너 칩은 반도체 칩
하나로 전세계 모든 방송
표준을 수신할 수 있는 것은
물론 적은 외장 부품과
작은 사이즈, 낮은 가격의
장점을 지니고 있다.*



손톱보다 작은 크기의 칩 속에 전 세계 11개 이상의 다양한 방송 표준을 모두 만족시키는 (주)레이믹스의 핵심 기술과 연구원들의 열정이 녹아 들어가 있다.

국내 최고의 아날로그, 디지털 혼성 회로 분야 기술 보유

국내 각 산업 분야에 대한 면밀한 검토와 자기 성찰을 해보면 늘 부족한 것이 있다. 그리고 이러한 부족한 점이 세계시장에서 우리나라 제품의 경쟁력 강화에 발목을 잡는 경우가 많다. 이에 따라 정부는 부족한 것으로 평가받고 있는 핵심 소재와 부품에 대한 원천기술 개발에 적극적인 지원을 펼치고 있으며, 몇몇 분야에서는 예상보다 뛰어난 효과를 보이고 있다.

이런 측면에서 소재부품기술개발사업을 통해 (주)레이믹스가 개발에 성공한 '복수 표준의 디지털 및 아날로그 방송 수신을 위한 하이브리드 TV 용 500mW급 전력소모를 가지는 CMOS Front-end 튜너 SoC'는 세계 1, 2위의 TV 시장점유율을 가지고 있으면서도 여전히 시장 한계 예측에 따른 불안감과 핵심 부품 전량 수입에 따른 수급 불안에 시달리는 국내 주요 TV 제조사들에 청량제 이상의 역할을 할 것으로 기대된다.

경기도 성남시 분당구 정자동에 위치한 (주)레이믹스(대표이사 조계욱)는 휴대용 모바일 TV용 RF 개발진과 국내 대기업 혼성모드 칩셋 전문가들이 2009년 12월 창업한 반도체 설계 전문 팹리스 회사다.

올해로 5년 차인 스타트업 회사 (주)레이믹스는 창업 멤버 및 엔지니어들 모두 최소 15년 이상의 반도체업계 경력을 가진 베테랑들로 구성되어 있으며, 현재 임직원 중 약 80%가 연구진으로 이뤄져 있을 만큼 탄탄한 연구능력과 기술력을 갖춘 '작지만 강한 기업'이다.

이번 개발에 성공한 가정용 TV에 장착하는 하이브리드 TV 튜너는 지난 5년간 개발에 전념한 데 따른 값진 결과로서 국내 최초로 Digital RF Architecture를 채택해 RF 튜너와 아날로그 TV용 Demodulator를 원칩화해 SoC로 공급하고 있다.

자체 기술 통해 하이브리드 TV 튜너 국산화 성공을 이룬다

TV용 핵심 부품 중 하나인 TV 튜너는 2010년도 이전까지만 해도 여러 가지 부품으로 조합된 캔 튜너를 사용해 왔다. 그러나 캔 튜너는 많은 부품을 필요로 하고, 사이즈가 크며, 가격이 비싸 더 이상의 원가절감 및 생산성을 높이는 데 한계에 도달했다. TV 기술의 발달에 따른 브라운관의 평면화 및 고화질 실현 등의 기술적 추세에 캔 튜너의 대응력 역시 한계에 도달, 반도체 칩으로 만들어진 실리콘 튜너로 대체하는 시장이 생기게 됐다.

현재 튜너 반도체시장의 전 세계 연간 규모는 약 1300억 원으로 추정되며, 세계 1, 2위를 차지하는 국내 TV 제조사의 튜너 소비 규모는 약 600억 원 정도로 파악되고 있다. 하지만 실리콘 튜너는 하나의 칩으로 아날로그 TV 방송과 디지털 TV 방송, 지상파 방송, 케이블 방송 등 11개 이상의 다양한 방송 표준을 모두 만족해야 할 뿐만 아니라 어느 환경에서든 구동돼야 하기 때문에 매우 높은 수준의 기술을 요하는 탓에 국내 TV 제조사들의 경우 전량 수입에 의존해 왔다. 이를 해결하기 위해 하이브리드 TV 튜너 칩셋 개발에 노력했지만 디지털 RF SoC 설계기술이 취약해 번번이 개발에 실패하면서 '올며 겨자 먹기'식으로 지금까지 전량 수입에 의존할 수밖에 없었다.

이런 가운데 (주)레이믹스가 개발한 실리콘 튜너 칩은 반도체 칩 하나로 전세계 모든 방송 표준을 수신할 수 있는 것은 물론 적은 외장 부품과 작은 사이즈, 낮은 가격의 장점을 지니고 있다. 순수 CMOS 공정을 이용해 특허 출원된 고유의 Digital RF Architecture를 이용, 소프트웨어 프로그래밍으로 간편한 RF 성능 최적화 및 국가 표준을 선택 가능케 했다는 장

점도 있다.

또한 높은 선형성과 저잡음 특성을 가지고 있어 다양한 공중파 신호 및 케이블 환경에서 최적의 수신 성능을 보이며, 내부 온도 센서를 통한 높은 신뢰성과 레귤레이터를 내장해 단일 전원으로 사용할 수 있어 외부 부품 비용이 절감되는 장점도 지니고 있다. 그리고 아날로그 TV용 Demodulator를 내장해 RF 성능에 예민한 아날로그 TV 성능 최적화를 튜너 칩에서 수행할 수 있도록 했다. 이를 통해 별도의 칩셋이 필요하지 않고, 필드의 방송 상태에 따라 유연하게 아날로그 TV 방송신호를 최적화시킬 수 있는 고유 알고리즘을 내장해 충실한 수신 성능 구현이 가능하다는 장점도 있다.

이와 관련해 이번 개발을 주도한 이정은 (주)레이믹스 부사장은 “그동안 실리콘 튜너는 양산에 성공한 실리콘랩스와 NXP 등 해외 몇몇 기업들이 전 세계 실리콘 튜너시장을 장악해 왔으며, 국내 역시 실리콘랩스가 지난 수년간 100% 독점 공급을 해왔다”면서 “대만이나 미국의 다른 업체는 물론 우리나라의 몇몇 대기업들도 실리콘 튜너 칩 개발에 나섰지만 제품 성능 부족으로 중국의 저가 시장에만 진입하거나 아예 개발을 포기했다”고 설명했다.

이런 측면에서 (주)레이믹스가 TV 튜너 국산화에 성공한 것은 단순히 국내 TV 제조사들의 수입의존도를 점진적으로 대체하고, 튜너 공급사가 다변화되면서 실리콘랩스와 같은 해외 기업에서의 독점 공급이 아닌 공정 거래로 튜너시장을 최적화하며 연간 600억 원의 수입대체 및 700억 원의 수출 효과를 거두는 것 이상으로 국내 주요 대기업들도 하지 못한 고도의 디지털 RF 설계기술을 한국의 중소 팹리스 기업이 구현함에 따라 RF 및 아날로그, 디지털, 혼성모드 SoC 설계기술 능력과 국내에서는 최초이자 전 세계에서는 두 번째로 양산에 성공하게 됐음을 전 세계에 알릴 수 있게 됐다는 데 더 큰 의미가 있다.

소재부품기술개발사업과 대기업의 협업 모범사례로 손꼽혀

한편 (주)레이믹스의 이번 개발 성공에 대한 평가에 있어 한 가지 주목해야 할 점은 정부의 성공적인 지원 정책과 실질적인 지원 프로그램이다.

중소기업들의 경우 대기업과 달리 기술 및 연구 개발에 많은 자금을 투



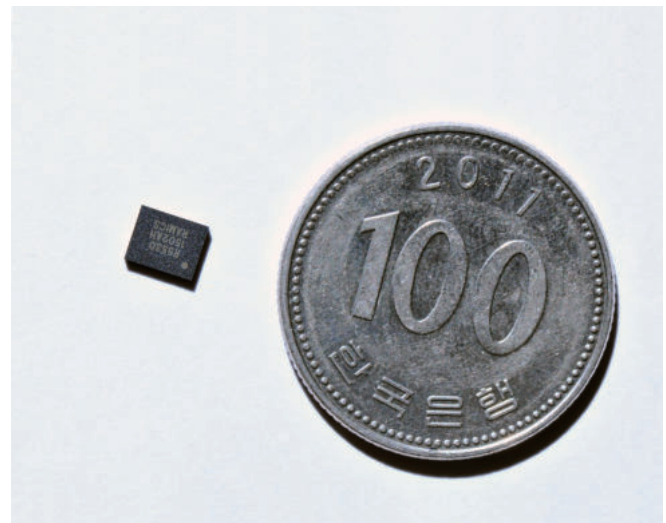
(주)레이믹스 이정은 부사장·연구소장

입하는 것이 어렵다 못해 불가능하다고 할 수 있다. 또한 이와는 달리 적극적인 자금 투입으로 연구 및 기술 개발에 주력할 수 있다 하더라도 핵심 인력 및 장비 등에 있어서 대기업과 비교해 크게 부족한 사항이어서 여러모로 중소기업에는 핵심 원천기술에 대한 연구와 개발은 먼 나라 이야기일 수밖에 없는 현실이다.

이런 측면에서 (주)레이믹스의 ‘하이브리드 TV 튜너 국산화 성공’은 민·관과 대·중소기업 협업의 우수사례로 손꼽힐 만하다.

이에 대해 이 부사장은 “정부의 기술개발 사업을 통해 제품을 개발하고, 대기업의 기

술과 인력, 장비 지원 및 평가 검증을 통해 문제점 및 취약점을 극복하면서 양산까지 할 수 있게 됐다”며 “100% 수입에 의존하던 분야의 칩을 정부 지원 및 대·중소기업 협업으로 국산화에 성공해 좋은 상생 협력 모델이 될 수 있는 사례로 평가받고 있다”고 말했다. 또 그는 “창조경제를 실현하기 위해 많은 젊은 벤처 창업자들이 필요한 상황에서 국내 연구 개발진이 국내 기술로 세계 기술장벽을 넘어선 것은 젊은 창업자들에게 매우 긍정적인 사례가 될 것이며, 창업의욕을 더욱 고취시킬 수 있을 것으로 생각된다”고 강조했다.



아무도 할 수 없는 독보적 기술력 갖춘 강소기업으로 나아가다

이처럼 정부의 지원과 대·중소기업 간 협업의 결과가 가져온 ㈜레이믹스의 성과에 따른 사업화 전망은 매우 밝다.

이 부사장은 “전 세계에서 두 번째로 하이브리드 실리콘 TV 튜너 개발에 성공해 국내 대형 TV 제조사에 지난해 12월부터 양산 공급하고 있으며, 해당 튜너의 규모의 경제를 달성하기 위해 다른 유수의 TV 제조사들과 셋톱박스 메이커에 프로모션 중이고, 검증단계에 들어갔다”며 “각기 다른 성능 및 지역별 취향, 환율 방어 및 보급형 TV 제조사까지 유연하게 대응하고 아우를 수 있도록 경제적이면서도 고성능의 칩셋을 만들기 위해 해당 튜너를 업그레이드하려는 노력도 함께하고 있다”고 밝혔다.

또한 “올해부터 본격적인 매출이 발생할 것으로 기대하고 있다”면서 “기술장벽이 높고 점점 시장을 확대해 나가는 중이기 때문에 향후 3년간 약 1300억 원 규모의 안정적인 매출이 발생할 것으로 기대하고 있으며, TV 튜너 칩이 장착된 TV, 셋톱박스, 모니터 TV, 스크린을 포함한 제품 등 IoT 및 5G 관련 다양한 제품에 응용할 수 있어서 추가 시장 창출 및 파급 효과가 클 것으로 전망된다”고 덧붙였다.

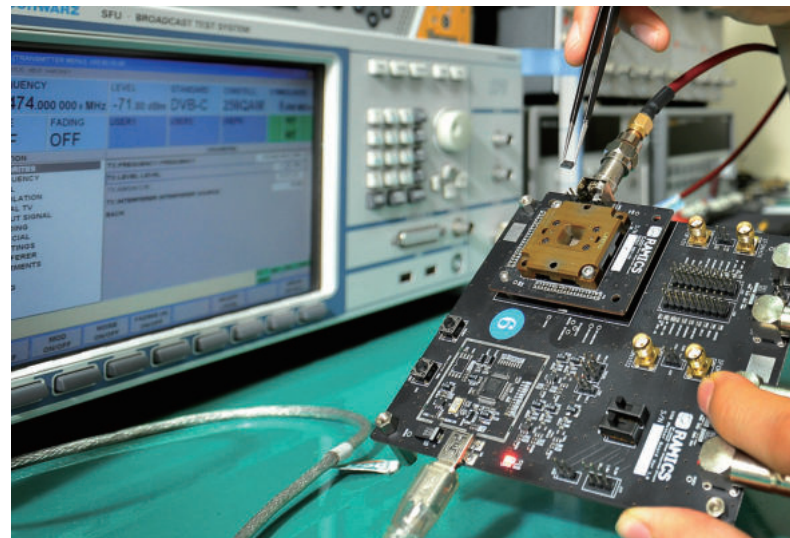
그리고 향후 개발 계획과 관련해서 김진화 ㈜레이믹스 전무이사는 “첫 번째 개발 중인 제품인 ‘전 채널 일괄 수신기(All Band Receiver : ABR)’는 기존의 튜너와 확연한 차별성을 가진 제품으로 기존의 튜너는 한 개의 채널을 선택해 출력을 내주지만 ABR은 모든 채널을 한 번에 일괄 수신해 이 중 원하는 복수개의 채널만을 선택, 방송을 시청할 수 있는 새로운 기술의 차세대 튜너라고 할 수 있다”며 “이미 구조에 대한 국제 특허를 출원했으며, 기술 개발에 매진하고 있다. 이와 함께 두 번째 제품은 해외 기업과 TV White Space Wi-far 통신용 모듈을 개발 중인데, TV White Space는 아날로그 TV가 스위치 오프되면서 현재 사용되지 않는 유휴 TV 대역을 통신용 대역으로 활용할 수 있는 새로운 기술로서 기존의 WiFi가 근거리 통신을 위한 통신수단이었다면 TV White Space Wi-far는 수 km까지의 원거리 통신을 주목적으로 하는 통신수단이다. 이를 이용해 인터넷 인프라가 구축되지 않은 개발도상국의 인터넷망을 구축하는 데 활용될 전망”이라고 말했다.

어려운 환경에서도 우리 순수 기술로 전량 수입에 의존하는 방송용 TV 튜너 칩을 만들겠다는 일념 하나로 밤낮없이 5년을 달려온 결과 ㈜레이믹스는 핵심 IP 블록부터 작은 빌딩 블록에 이르기까지 모든 블록을 자체 기술진이 순수 개발해 하이브리드 TV 튜너를 국산화하는 데 성공했다.

“기술장벽이 높고 점점 시장을 확대해 나가는 중이기 때문에 향후 3년간 약 1300억 원 규모의 안정적인 매출이 발생할 것으로 기대하고 있으며, TV 튜너 칩이 장착된 TV, 셋톱박스, 모니터 TV, 스크린을 포함한 제품 등 IoT 및 5G 관련 다양한 제품에 응용할 수 있어서 추가 시장 창출 및 파급 효과가 클 것으로 전망된다.”

앞으로 세계 최고가 되는 기업이 아니라 아무도 할 수 없는 독보적인 기술력을 지닌 강소 벤처기업으로 자리매김하기 위해 오늘도 최선의 노력을 다하고 있다.

가장 기억에 남았던 순간은 성능 평가를 위해 참여했던 전세계 필드 테스트 투어로, 내로라하는 글로벌 TV 튜너 경쟁사들과 모두 함께하는 자리아자 11개 방송 표준의 지원 기능 여부를 확인할 수 있는 치열한 자리였기 때문에 굉장히 설레면서도 걱정이 앞섰고, 태국, 인도네시아 등 아시아 국가부터 아프리카, 유럽, 북미 등 테스트 후 실패로 되돌아가는 업체들의 뒷모습을 돌아보면서 마지막까지 살아남을 수 있던 그 순간을 아직도 잊을 수 없다는 이 부사장은 “그날 그 순간에 느꼈던 마음과 다짐을 결코 잊지 않고 ‘작지만 강한 기업’ ㈜레이믹스의 꿈을 하나씩 실현해 나갈 것”이라고 말했다.



R&D IP



Google

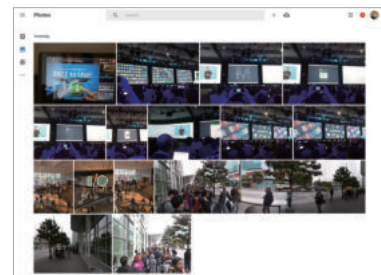
애플 WWDC 2015 VS 구글 I/O 2015

세계 최대 인터넷 서비스 기업인 구글이 지난 5월 28일(현지시간) 연례 개발자회의를 개막하고 '구글 I/O 2015'에서 '안드로이드M'을 비롯해 클라우드, 사물인터넷(IoT), 가상현실(VR) 등 새로운 서비스와 소프트웨어를 무더기로 선보였다. 또한 전 세계 시가총액 1위 정보기술(IT) 기업인 애플이 지난 6월 8일(현지시간) 세계개발자회의(WWDC) 2015를 열고 'iOS 9'을 비롯해 워치OS 2, 애플뮤직 등 자사 디바이스에 적용되는 최신 운영체제(OS)를 대거 공개했다.



구글, 클라우드 · IoT · VR · 결제 등 신제품 무더기 발표

세계 최대 인터넷 서비스 기업인 구글이 지난 5월 28일(현지시간) 연례 개발자회의를 개막하고 '구글 I/O 2015'에서 클라우드, IoT, VR 등을 공개했다. 또한 구글은 안드로이드 OS 차기 버전(6.0)인 '안드로이드 M'의 개발자 프리뷰를 발표하면서 모바일 결제 플랫폼 '안드로이드 페이'를 OS 수준에서 지원키로 했다고 밝혔다. 구글의 제품 총괄 순다르 피차이 선임부사장(SVP) 등 이 회사 고위 임직원들은 샌프란시스코 모스콘센터 서관에서 개막한 '구글 I/O 2015' 기조연설 무대에 등장해 이런 내용을 공개했다. 그는 기조연설 마지막에 구글의 새 제품들을 예로 들면서 "전산학을 이용해 사람들의 중요한 문제들을 해결하는 것이 구글의 사명"이라고 설명했다.



구글 포토

구글은 이날 고품질 사진을 무료 · 무제한 자동으로 저장할 수 있는 클라우드 서비스 '구글 포토(photos.google.com)'를 공개하고 몇 시간 후 전격 출시했다. 구글 포토에서 자동으로 무료 · 무제한 저장되는 최고 해상도는 스틸 사진이 1600만 화소, 영상이 1080p로 대부분의 카메라가 찍은 고품질 사진을 손실 없이 무제한 저장할 수 있는 수준이다. PC, 안드로이드, iOS 등 어떤 기기에서든 자동으로 클라우드와 로컬 저장소가 연동되며, 머신러닝을 통해 장소, 시기, 사물, 사람 얼굴 등을 인식해 자동으로 분류하는 '똑똑한' 사진 · 영상 관리가 가능하다. 안드로이드 플랫폼을 장악했을 뿐만 아니라 일반 웹이나 iOS용 서비스에서 입지가 굳은 구글이 이런 무제한 무료 서비스를 출시함에 따라 개인용 클라우드 서비스 분야에 큰 영향이 있을 것으로 보인다.



IoT OS ‘브릴로’

구글은 또 IoT를 위한 ‘종합적 엔투엔(n-to-n) 솔루션’, 즉 다중 기기 간에 연동이 가능한 솔루션을 제시한다며 그 OS에 해당하는 ‘브릴로(Brillo)’와 통신 규약인 ‘위브(Weave)’를 발표했다. 사용자들은 이에 기반한 안드로이드 기기를 통해 IoT 기기를 조작하는 사용자 경험을 누릴 수 있다. 브릴로는 올해 3분기, 위브는 올해 4분기에 개발자 프리뷰가 나올 예정이다.



안드로이드 M

구글은 이날 안드로이드의 차기 버전인 ‘안드로이드 M’의 개발자 프리뷰를 공개했다. 이 버전은 내부적으로 ‘마카다미아 너트 쿠키’라는 이름으로 불리고 있으나 올가을로 예상되는 정식 출시 이후에는 명칭이 바뀔 수도 있다. 안드로이드 M은 구글의 모바일 결제 시스템 ‘안드로이드 페이’와 지문인식 기능을 OS 차원에서 지원한다. 이에 따라 NFC가 내장된 안드로이드 M 기기는 비접촉식 NFC 결제단말기가 있는 매장 어디서든 ‘안드로이드 페이’ 결제에 쓸 수 있게 될 전망이다. 또한 지문인식 센서도 OS 차원에서 지원되므로 안드로이드 스마트폰에서 채택이 늘어날 것으로 보인다. 물론 안드로이드 M에서 페이 기능과 지문인식 기능은 연동되므로 사용자가 지문 센서에 손가락을 대면 결제를 위한 본인 인증이 이뤄질 수 있다.



VR 플랫폼 ‘점프’

구글은 VR 플랫폼 ‘점프(Jump)’를 공개하고 액션 카메라업체 고프로(GoPro)와 제휴로 했다고 발표했다. 아울러 고프로가 제조할 새로운 VR 카메라 ‘어레이’를 공개했다. 어레이는 16대의 카메라로 전방위 입체 영상을 촬영해서 이를 하나의 입체영상 파일로 결합하는 기능을 지니고 있으며, 이 기기로 찍은 입체영상은 유튜브 앱과 VR 헤드셋으로 볼 수 있다. 특히 구글의 20달러짜리 ‘카드보드’ 키트와 스마트폰을 이용해 VR 헤드셋으로 쓰는 것도 가능하다. 어레이 카메라는 7월부터 일부 유튜브 비디오 제작자들에게 공급된다. 구글은 또 지난해 처음 나온 카드보드의 새 버전을 공개하고 회의 참석자들에게 배포했다. 이 버전은 최대 6인치 크기의 스마트폰을 지원한다.



지도 · 유튜브 오프라인 기능 강화

구글은 지도와 유튜브 등 보통 온라인 상태에서 쓰이는 자사 앱의 오프라인 기능을 강화하겠다는 방침도 밝혔다. 인도네시아 등 일부 국가에 제공되는 오프라인용 유튜브는 인도 등 통신 사정이 좋지 않은 재개발국에서 사용자들이 적은 통신비용으로 효율적으로 비디오를 볼 수 있도록 하기 위한 것이다. 구글은 그간 크롬 브라우저의 오프라인 모드를 통해 통신 사정이 열악한 환경에 최적화된 표시방법을 택해 사용자가 데이터 사용량을 줄이도록 지원해 왔다. 오프라인용 구글 지도는 기존의 온라인 구글 지도가 통신이 불가능한 지역에 가면 제대로 작동하지 않는 불편을 해소하기 위한 것으로 구글은 ‘턴 바이 턴 음성안내(사용자가 움직이면서 경로의 방향이 바뀔 때마다 이를 음성으로 안내해 주는 기능)’ 기능을 오프라인 모드에 추가기로 했다.



애플 iOS 9 생태계 진화, 음악 · 시계 등 콘텐츠 경쟁력 강화

지난 6월 8일(현지시간) 애플의 팀 쿡 최고경영자(CEO) 등 경영진은 미국 샌프란시스코 모스콘센터에서 '변화의 중심점(Epicenter of Change)'이라는 주제로 세계개발자회의(WWDC) 2015를 열어 새로운 기능을 공개했다. 전 세계 시가총액 1위 IT기업 애플이 다양한 자사 디바이스에 적용되는 최신 OS를 대거 공개했는데, 맥 컴퓨터용 운영체제 'OS X 엘 캐피탄'과 아이폰, 아이패드 등 모바일용 'iOS 9', 스마트워치 애플 워치용 '워치OS 2' 등이다. iOS 9와 OS X 엘 캐피탄 개발자용 시험 버전이 이날 동시에 공개됐는데, 일반 사용자가 내려받아 쓸 수 있는 정식 버전은 올 가을에 업데이트될 전망이다. 한편 WWDC는 애플 서비스 생태계에 몸담고 있는 전 세계 개발자들이 가장 주목하는 행사로 아이폰, 아이패드 등 차세대 디바이스가 아닌 주요 OS와 서비스가 발표된다. 지난해 WWDC에서는 iOS 8과 데스크톱 PC용 OS인 X, 아이클라우드 서비스를 한데 엮는 연동성 강화 정책을 발표한 바 있다. 올해 WWDC는 12일까지 닷새간 열렸는데, 기조연설뿐만 아니라 주요 세션 30개가 스트리밍 생중계됐다.

더 강력해진 iOS, 그리고 X

iOS 9의 주요 특징은 더 강력해진 음성명령 서비스 시리와 검색 기능인 스포트라이트 강화다. 기존 음성 검색 명령어 결과값을 리스트 형식으로 뿌려주던 것에서 진화해 사진이나 동영상, 음악까지 바로 노출하도록 했다. 예를 들어 지난해 6월 빌보드 차트 1위곡을 들려 달라고 하면 관련 포스트 결과만 보여주는 게 아니라 바로 해당 음악을 들을 수 있는 결과값을 반영하는 식이다. 특정 축구경기 동영상을 검색하려면 바로 시청 가능한 영상을 찾아준다. 시리와 지도 간 연동성도 더 좋아졌다. 시리로 지도 앱을 켜 뒤 경로 검색 명령을 내리면 마치 내비게이션처럼 길을 안내한다. 이 같은 기능은 미국 뉴욕과 시카고, 캐나다 토론토 등 북미 지역뿐만 아니라 독일 베를린, 영국 런던, 중국 베이징 · 광저우 · 청두 등 전 세계 300여 개 도시 정보를 지원한다. iOS 9를 간 아이패드에서는 두 손가락으로 가상 키보드를 터치해 '가상 트랙패드'를 열고 멀티태스킹을 즐길 수 있다. 새로운 iOS 9를 설치하려면 아이폰이나 아이패드 내부에 1.3GB의

저장공간이 필요하다. 최신 아이폰 6부터 구형 모델인 아이폰 4S, 아이패드 2, 아이팟 터치 5세대 등 대부분의 애플 제품에서 사용할 수 있다. 또한 맥용 X 엘 캐피탄에는 화면 분할 기능을 추가해 멀티태스킹을 강화했다. 두 애플리케이션 창을 나란히 띄워 동시에 작업할 수 있다. 가장 기본적인 앱인 노트 앱은 애플 기기 내 사진이나 PDF 파일, 동영상, 지도 등 콘텐츠를 삽입할 수 있도록 진화했다. 한편 애플은 자사 프로그래밍 언어인 '스위프트 2'를 오픈소스로 공개한다는 전략도 발표했는데, 그간 구글에 비해 폐쇄적이라는 평가를 받은 애플의 개발 생태계를 보다 개방하는 전략이어서 주목된다.



애플 워치OS 2, 그리고 애플뮤직

애플이 새로운 유료 스트리밍 음악 서비스인 '애플뮤직' 공개를 예고했다. 애플은 지난해 인수했던 음원 장비 제조 및 스트리밍 서비스 기업인 '비츠(beats)'의 음악 서비스를 대폭 개편했다. 사용자가 평소 좋아하는 음악을 알고리즘(자동) 및 전문가 추천으로 스트리밍 서비스로 들을 수 있다. 유명 뮤지션이 24시간 내내 방송하는 글로벌 라디오 프로그램인 '비츠 원'도 선보인다. 사용자와 뮤지션이 온라인에서 소통할 수 있는 '커넥트'도 연동해 서비스 유대감을 높인다. 6월 30일 전 세계 100여 개국에서 시작되는데, 첫 3개월간은 무료 서비스 정책을 구사해 초기 사용자 확보에 나선다.

또한 애플은 스마트워치 전용 OS인 워치OS 두 번째 버전을 공개했다. 지난 4월 전 세계에 처음 애플 워치를 발매한 뒤 불과 두 달도 안 돼 내놓는 OS 업데이트다. 최초 버전과 달리 애플 워치 전용 앱 구동이 가능하다. 기존 애플 워치 앱들은 아이폰에 깔린 앱을 다시 애플 워치로 연동해야 쓸 수 있다. 하지만 워치OS 2부터는 애플 워치 독립형 앱을 구동할 수 있다. 다양한 외부 개발자들이 스마트워치에 더 최적화된 서비스를 개발할 수 있는 토대가 될 것으로 기대된다. 애플이 스마트워치용 OS 강화에 속도를 내는 이유는 애플 워치 인기에 발맞춰 관련 생태계를 보다 빨리 구축하기 위해서다. 이 큰 시일 내에 독자적인 워치 콘텐츠 플랫폼을 구축해 스마트워치시장에서도 독보적인 경쟁력을 차지하려는 포석으로 보인다. 이날 팀 쿡 CEO는 애플의 앱스토어 누적 다운로드 건수가 1000억 건을 돌파했다고 밝혔다.



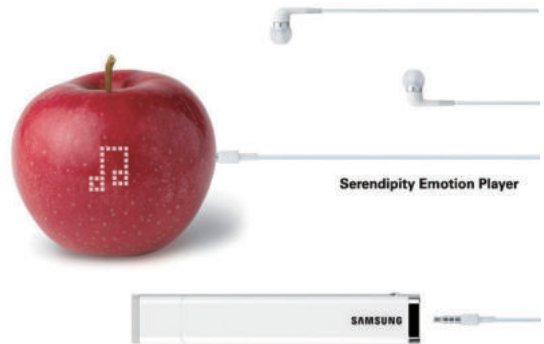
사람을 위한 따뜻한 배려가 돋보이는 아이디어 상품

상품을 만드는 이유는 이윤을 남기기 위해서고, 이러한 상품을 개발하기 위해서는 아이디어가 필요하다. 하지만 때로는 이윤이 아닌 사람 그 자체를 위해 상품이 제작되기도 한다. 이번 호에서는 사람을 위한 배려가 돋보이는 아이디어 상품들을 모아봤다.



'물 절약' 변신 욕조 '히든카드'

물 절약에 도움이 되는 욕조는 어떤 모습일까. 국내 디자이너들이 고안한 이 욕조의 겉모습은 반원의 유선형 모양으로 평범해 보이지만 버튼 하나만 누르면 모양이 변한다. 목욕방법에 따라 기울기가 조절돼 사용될 물의 양을 절약할 수 있다. 족욕을 하고 싶을 때는 욕조 머리쪽 부분을 위쪽으로 올려 사용할 물의 60%를, 반신욕을 원할 때는 평행하게 유지시키며 40%를, 전신욕을 하고 싶을 때는 욕조의 다리쪽 부분을 위쪽으로 올려 물의 20%를 절약할 수 있다. www.yankodesign.com



내 기분 따라 음악 트는 플레이어

디자이너 송규호 씨가 디자인한 MP3 플레이어 '세렌디피티 이모션 플레이어'는 사용자의 감정에 따라 음악이 달라진다. MP3 플레이어에 장착된 카메라로 이용자의 감정에 맞는 색깔을 찍으면 기기가 색깔을 감정으로 해석해 그에 맞는 곡을 재생한다. 일종의 '컬러테라피'로 선택된 색깔에 맞게 이용자 마음의 휴식과 진정을 돕는다. 예컨대 사진과 같이 빨간 사과를 찍으면 신진대사를 상승시키는 열정적인 노래가 재생되고, 노란색을 찍으면 경쾌하고 활동적인 느낌의 곡이 흘러나온다. 녹색은 집중력을 높이는 곡, 파란색은 심리적 안정감을 주는 곡, 보라색은 편안한 휴식을 취할 수 있는 곡이 재생된다. www.yankodesign.com



공기를 물로? 도로 광고판의 변신

리마는 페루에서 두 번째로 큰 사막 도시다. 사막이기 때문에 주민들은 항상 식수 부족에 시달린다. 많은 리마 사람이 식수를 우물에서 얻는데 대부분의 우물은 말라 있고 마르지 않은 우물이라도 오염돼 있기 때문에 각종 질병문제가 발생한다. 깨끗한 물이 매우 절실한 도시다. 그러나 사막 도시인 리마의 독특한 특징을 활용하면 식수난을 해결할 수 있다. 리마는 비가 자주 내리지 않는 대신 대기 중의 습도가 98% 가까이 될 정도로 높다. 페루의 UTEC 대학에서 이러한 도시의 특징을 이용해 리마 주민을 위한 발명품을 만들었다. 바로 공기 중의 수분을 식수로 바꿔 주는 도로 광고판이다. 광고판 내부에 설치된 발전기가 공기 중의 수분을 탱크에 저장하고 탄소 필터를 이용해 정수한다. 깨끗하게 정수된 물은 냉장 탱크를 거쳐 광고판 하단으로 이동. 수도꼭지를 틀면 나오도록 설계돼 있다. 식수를 통해 담아가며 주민들과 아이들이 활짝 웃는 모습을 보면 얼마나 의미가 큰 프로젝트인지 알 수 있을 것 같다. www.draftfcb.com



대답하는 도시의 가로등

도시의 거리에는 잠들어 있는 시설물들로 가득하다. 우체통, 배수관, 가로등, 버스정류장, 맨홀뚜껑, 벤치... 이제 그들을 깨워 말을 걸고 어떤 대답이 돌아오는지 들어볼 수 있다. 영국의 '헬로 램프 포스트(Hello Lamp Post)'는 거리에 있는 우체통, 소화전, 가로등과 같은 공공 시설물에 폰 메시지로 질문하면 응답해 주는 프로젝트다. 리서치&디자인 스튜디오 PAN의 작품으로 이용방법은 '헬로(Hello)+시설물의 이름+공공 시설물에 부여된 코드번호'를 입력해 폰 메시지로 말을 건다. 그러면 잠에서 깨어난 물체들이 지금 자신이 어디에 있는지, 현재 상황에 대해 질문을 던진다. 그리고 자신과 대화를 나누고 있는 상대방에 대해 질문한다. www.watershed.co.uk/playablecity



책 골라 주는 자판기

서점의 베스트셀러 코너는 인기 있는 책들을 한눈에 볼 수 있어 편리하다. 하지만 베스트셀러 코너에서 볼 만한 책을 고르는 일조차 귀찮게 느껴진다면 어떡해야 할까. 이런 고민을 해결해 줄 재미있는 해결책이 등장했다. '랜덤 책 자판기'다. 토론토의 작은 중고 서점인 더 몽키스 포(The Monkey's Paw)의 '비블리오 매트(Biblio-Mat)'은 랜덤으로 책을 골라 주는 자판기다. 사용법은 간단하다. 먼저 2달러를 넣고 잠시 기다리면 랜덤으로 선택된 책이 나온다. 어떤 책이 나올지는 주인도 모른다. 이 서점은 중고 서점이기 때문에 손때 묻은 오래되고도 특이한 책이 많은 편이고, 독특한 방식으로 책을 접할 수 있어 서점을 방문한 사람들이 대부분 "재미있다"는 반응을 보인다고 한다. 하지만 원하지 않는 책이 나올 때의 불편한 점은 재미를 위해 감수해야 한다고 하니 2달러를 넣기 전에 이 점을 잊어서는 안 된다. www.monkeyspaw.com



종이 한 장 벗기면 끝나는 설거지

'설거지가 귀찮은' 이들이 반길 만한 접시가 등장했다. 종이 10겹으로 만들어진 '플레이트 오! 플레이트!(Plate-Oh! Plate!)'다. 이 접시는 사용된 종이 한 겹만 벗겨내면 설거지 '끝'. 따로 물과 세제를 쓰며 설거지하지 않아도 간편하고 빠르게 접시를 재사용할 수 있다. 이에 따라 설거지하는 데 쓰이는 물 사용량과 폐수를 줄일 수 있다. 또한 이 접시는 일회용기의 사용이 많은 야외에서 유용할 것으로 보인다. 한 번 쓰고 버리는 일회용 접시를 사용하는 대신 '플레이트 오! 플레이트!'는 열 번 재사용할 수 있기 때문이다. 접시에 쓰이는 종이는 친환경 소재인 생분해성으로 환경을 해치지 않으며, 일회용기보다 부피가 작아 쓰레기 양도 줄일 수 있다. www.adesignaward.com



계절성 우울증 치유하는 버스정류장

스트레스에 쌓인 바쁜 현대인들은 이제 '힐링'이라는 단어에 익숙해졌다. 몸과 마음의 상처를 치유하고 극복할 수 있도록 도와주는 힐링의 종류에는 음악, 여행, 테라피 등 다양하다. 스웨덴의 우메아 에너지(Umea Energi)는 버스정류장에 우울증 치료에 탁월한 조명장치를 설치, 많은 사람이 버스를 기다리며 힐링할 수 있도록 돕고 있다. 스웨덴은 북극에 가까이 있어 해가 빨리 진다. 도시에 어둠이 빨리 내리기 때문에 시민들이 계절성 우울증에 시달리기 쉽다. 버스정류장들에 설치된 조명장치들은 광선요법(햇빛이나 인공적으로 만든 자외선 따위의 빛을 쬐어 병을 치료하는 방법)과 비슷하지만 건강에 해로운 자외선을 걸러냈다. 이를 통해 우울증에 걸리기 쉬운 시민들에게 힐링을 제공한다. 조명장치는 태양력·풍력·수력 등의 친환경 에너지로 운영된다. 스웨덴 버스정류장의 힐링 조명장치는 3주간의 일시적 캠페인이다. 하지만 각국 도시들에도 이 같은 버스정류장을 설치할 수 있는 시발점이 될 것으로 전망된다. www.umeaenergi.se

장애인을 위한 '엘리베이터 욕조'

몸이 불편한 이들을 위한 움직이는 욕조. 일명 '엘리베이터 욕조'의 이름처럼 욕조의 몸체가 엘리베이터처럼 위아래로 움직인다. 이 욕조는 컨트롤 패널 판을 축으로 사각형의 욕조가 위아래로 움직이게 설계됐다. 병원이나 요양원, 그리고 집에서 유용하게 쓰일 것으로 보인다. www.tuvie.com



9년간 지원을 계획하고 시작한 대기업 주관 대형 R&D 과제가 3년 만에 중단된 이유는?

이재득 [한국산업기술평가관리원 시스템산업PD지원TF 책임연구원]

지금으로부터 약 2년 전인 2013년 본인은 산업통상자원부에서 소재 분야 R&D 사업으로는 가장 대형이던 WPM(World Premier Materials) 사업을 담당하고 있었다. WPM은 세계 최초로 상용화를 하거나 혹은 지속적으로 글로벌 시장지배력을 가질 정도의 최고 수준의 10대 핵심 소재를 의미한다. WPM 사업은 핵심 소재 분야의 우리나라 기술경쟁력을 높이기 위해 정부에서 국내의 내로라하는 소재기업과 연구소 및 대학들이 함께 10대 핵심 소재를 개발하도록 최장 9년 동안 지원한 대형 R&D 사업이다.

2013년 3월은 총 9년의 WPM 사업 중 1단계 3년이 종료돼 다음 단계로의 진행 여부에 대한 단계 평가를 실시하는 기간이었는데, 본인이 평가해야 되는 세라믹 분야 과제 중 모 대기업이 주관으로 수행하는 과제의 단계 평가를 준비하다가 고민에 빠지게 됐다. 왜냐하면 해당 기업에서 개발하는 기술이 시장환경의 변화로 기술 개발을 완료한다고 하더라도 시장에서 더 이상 경쟁력이 없을 것 같았기 때문이다.

그래서 본인은 각별히 신경을 써서 관련 분야 전문가이면서 해당 과제와 직접적인 이해관계가 없는 사람들을 평가위원으로 위촉했고, 평가위원회를 총 1박2일 동안 개최해 1일차에는 주관기관의 기술 개발 현장을 조사하고 2일차에는 발표 평가를 하는 것으로 계획을 수립했다.

위와 같은 철저한 준비 후에 평가위원회가 개최돼 1일차에 주관기관 기술 개발 현장을 평가위원 10여 명과 함께 조사하고 평가위원들과 내부 회의를 했는데 역시나 동 과제의 2단계 계속 지원에는 부정적인 의견이 많았다. 그럼에도 불구하고 대부분 평가위원이 이 대형 과제를 '중단' 시

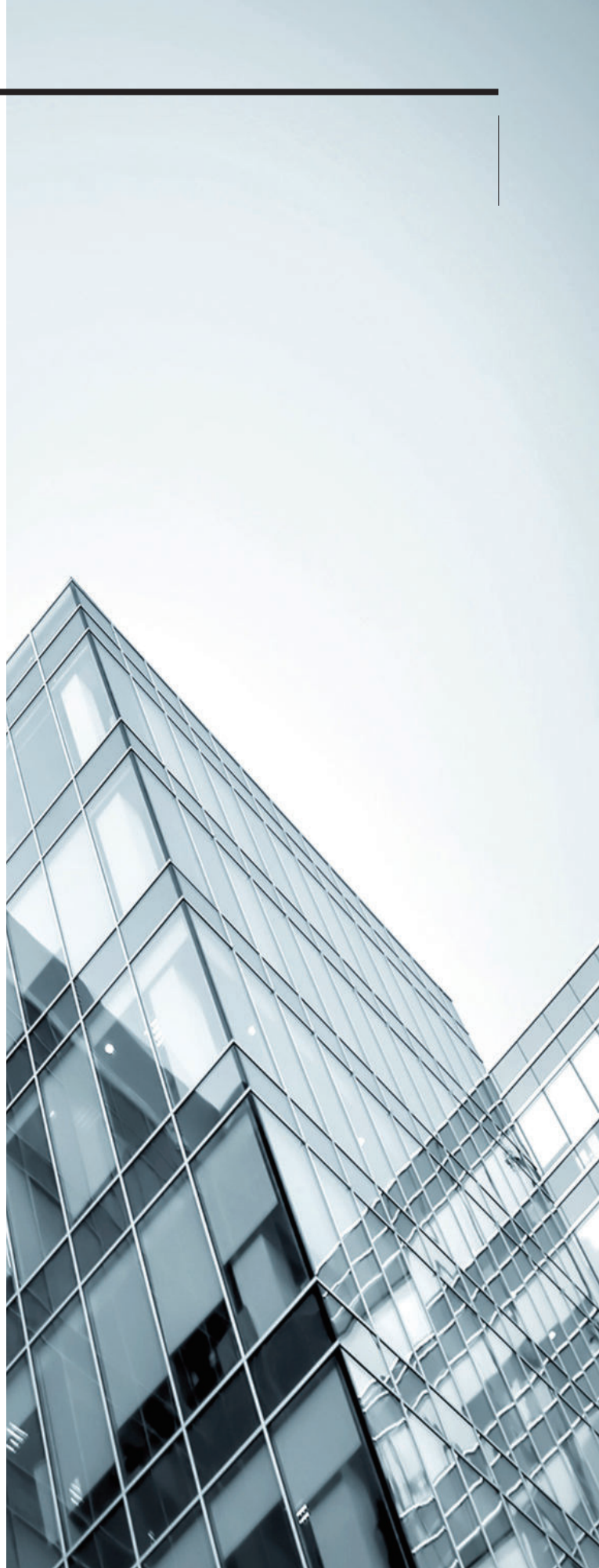
키는 것에는 부담을 느껴서 다음 날로 결론을 미루고 1일차 평가를 마무리했다. 그날 밤 잠자리에서도 이 과제의 처리방법을 고민하느라 계속 뒤척였던 기억이 난다.

2일차 발표 평가에서 주관기관과 치열하게 질문을 주고받았지만 역시나 결론은 이 과제는 계속 지원해도 사업화 성공 가능성이 극히 낮다는 것이었다. 그렇지만 '대마불사(大馬不死)'라고 3년간 정부출연금만 40억 원 넘게 지원한 과제를 '중단'시키는 것은 쉬운 일이 아니었다. 특히나 이 과제와 같이 기업 주관의 과제가 중단될 경우 자칫 실무자들이 회사 내에서 징계 등 불이익을 받을 수도 있어서 '중단'은 평가위원 개인 입장에서 심정적으로 매우 부담스러운 결정이었다.

그럼에도 불구하고 이 과제를 계속 지원하는 것은 사업화되지도 않을 과제에 정부 예산을 낭비하는 게 될 것이므로 최종 결론은 2단계 지원 '중단'으로 할 수밖에 없었다. 다만 이 과제는 기술 개발은 성실히 수행했고, 시장환경 변화에 따른 사업성 악화로 '성실 중단'된 것이므로 정부출연금 환수나 참여 제한 등 별도 제재는 없는 것으로 최종 결론이 났다. 이처럼 이 과제가 중단된 것은 사실 과제를 수행한 주관기관 및 참여기관의 잘못이 아니라 최초 과제를 기획할 때 미래 기술 트렌드 및 시장 예측을 잘 못한 데 있다.

그러나 현실적으로 요즘처럼 기술이 급변하는 시기에 WPM사업과 같이 9년이나 걸리는 사업이 종료되는 시점의 기술과 시장동향을 정확히 예측하는 것은 불가능한 일이다. 그래서 본인은 5년 이상의 장기 R&D 사업의 경우 최초 과제기획을 잘하는 것도 중요하지만 평가·관리를 담당하는 간사가 과제 진행 중간에 과제의 기술 개발 방향이 미래 트렌드와 일치하는지 계속 점검하고 그렇지 않다면 Moving Target의 개념으로 기술 개발 방향 및 목표를 일부 수정하는 등의 노력이 필요하다고 본다.

물론 위 사례와 같이 불가피한 경우에는 과감하게 '중단'시키는 것도 필요하겠지만 이런 경우는 가급적 발생하지 않아야 할 것이다. 또한 과제를 수행하는 주관기관 및 참여기관에서도 본인들이 수행하는 과제가 시장환경 변화 등으로 앞으로 사업화가 어려울 것 같으면 이를 담당 간사에게 솔직하게 알리고 같이 대안을 고민하는 자세가 필요하다. 과제가 이미 시작됐다고 앞으로 사업화되지도 않을 과제를 계속 수행하는 것은 정부 예산 낭비일 뿐만 아니라 기업 입장에서 연구인력 및 인프라 낭비라는 것을 알아야 한다.





영화 '아일랜드'와 생명복제기술의 명암

2005년 개봉한 영화 '아일랜드'는 인간복제기술의 그림자를 확실히 보여줬다. 복제인간들이 일반인들에게 장기를 제공할 목적으로 사육당하는 모습은 많은 이에게 큰 충격을 안겨줬다. 그런 디스토피아를 열 수도 있는 인간복제가 과연 가능한가. 만약 가능하다면 앞으로 어떤 빛과 그림자를 열어줄 것인가.

이동훈 [과학 칼럼니스트]

인간복제란 한 인간과 유전적으로 동일한 또 다른 인간을 만들어내는 것을 말한다. 인간복제기술은 크게 수정란 분할과 체세포 핵 이식의 두 가지 방법이 있다. 수정란 분할은 수정란이 4~8개의 세포로 분열했을 때 각각의 세포를 분리해내는 것이다. 이렇게 분리된 세포들은 다시 완전한 개체로 분화할 수 있는 능력이 있기 때문에 각각의 자궁에 착상시키면 인공적인 일란성 태아들, 즉 쌍둥이들이 태어나게 된다.

체세포 핵 이식은 성체의 체세포를 이용하는 방법이다. 즉 성체의 체세포 핵을 분리한 후 난자와 수정시켜 새로 분화하게 만드는 것. 이 수정란을 자궁에 착상시키면 성체와 유전적으로 동일한 아기가 탄생하게 된다.

현재 체세포 핵 이식으로 만들어진 복제동물로는 유명한 복제양 돌리를 포함해 소, 쥐, 염소, 돼지, 사슴, 말, 노새, 토끼, 고양이, 늑대, 개, 담비 등이 있다. 인간도 원리상으로는 다르지 않기 때문에 인간복제도 이론적으로는 그리 어렵지 않아 보인다.

인간복제의 기술적 장애물들

하지만 체세포 핵 이식기법 자체에부터 이미 엄청난 문제가 숨어 있다.

우선 성공률이 너무 낮다. 동물의 체세포 핵은 원래 생식세포가 아니다. 정자처럼 난자에 결합해 수정란을 만들라고 있는 것이 아니다. 이 때문에 난자에 이식 및 융합시키는 과정의 성공률은 지극히 낮다. 게다가 배아단계까지 키웠다고 하더라도 제대로 임신시켜 출산에 이르는 더욱 어렵다.

복제 수정란의 자궁 착상 성공률은 5~10%에 불과하며, 이 중에서 정상적으로 출산되는 비율은 25% 수준. 출산했다고 해도 주요 장기가 없는 기형으로 태어나거나 오래 살지 못하고 돌연사하는 경우가 많다. 실제 복제양 돌리도 성공하기 전까지 무려 276번의 실험 실패를 겪어야 했다.

이런 낮은 성공률의 원인으로 여러 가지 주장이 제기되고 있다. 우선 탈(脫)메틸화가 제대로 진척되지 않아서라는 주장이 있다. 일반적으로 포유동물의 수정란은 발생 초기 단계에 게놈에 붙어 있는 메틸기(CH₃-)가 없어져야 다양한 세포로 자라날 수 있게 분화된다. 그런데 복제된 수정란의 경우 탈메틸화가 제대로 진행되지 않아 분화가 방해 받는다.

또한 복제 수정란은 자궁 속에서 태아를 감싸주는 태반을 형성하지 못할 가능성도 크다. 수정란은 자궁에 착상하기 전에 세포 수가 약 150개 정도인 배반포기를 거친다. 배반포기 배아에는 두 가지 종류의 세포가 있는

데, 하나는 태아로 자라날 내부 세포덩어리, 또 하나는 태반 형성에 관여하는 영양외 배엽세포다. 그런데 복제 수정란의 영양외 배엽세포는 그 수가 일반적인 수정란의 3분의 1밖에 안 돼 태반을 제대로 만들지 못한다.

유전자 발현에서 문제가 생기기도 한다. 정상적 수정과정에서 동물 태아는 어머니로부터 염색체를 하나씩 물려받는데, 양쪽 염색체가 모두 발현되면 유전 이상이 발생한다. 따라서 정상적인 방식으로 태어나는 동물은 두 유전자 중 한 쪽만 발현되고, 나머지 한쪽은 앞서 말한 메틸기가 붙어 발현되지 않는다. 이 같은 작용을 유전자각인이라고 하고, 발현되지 않는 유전자를 각인유전자라고 한다. 하지만 복제동물의 경우 이 유전자각인이 제대로 일어나지 않아 유전자 중복이 발생하기도 한다. 제대로 살지 못하는 복제동물이 있는 것도 이 때문이다.

또한 복제 수정란은 Oct-4 유전자가 제대로 발현되지 않는 경우도 많다. 다른 유전자 발현을 조절하는 단백질을 만드는 Oct-4 유전자는 정상적인 경우 배아의 내부 세포덩어리, 또는 성체의 생식세포에서만 발현된다. 하지만 복제 수정란의 경우 Oct-4 유전자가 아예 발현되지 않거나 내부 세포덩어리 이외의 다른 부분에서도 발현된다.

따라서 복제동물 만들기는 고등한 동물일수록, 그리고 번식을 덜 하는 동물일수록 난도가 높아진다. 인간 다음으로 고등한 동물인 원숭이조차 아직 제대로 된 복제가 이뤄지지 않았다.

1 주인공들은 자유를 찾아 필사의 탈출을 벌인다. 마이클 베이의 액션 영화지만 그 철학적 무게는 결코 가볍지 않다. 2 영화 '아일랜드' 포스터 3 주인공들은 사실 일반인들을 위해 장기를 적출당하기 위한 목적으로 사육되고 있는 복제인간들이었다.



인간복제의 미래와 도덕적 문제

과연 인간복제가 가능한 것인가. 물론 전혀 불가능하다고는 말할 수 없다. 비록 확률은 매우 낮지만 실험 횟수를 엄청나게 늘리면 언젠가는 성공할지도 모른다. 하지만 실험에 쓸 재료를 구하기 어렵다. 특히 난자는 워낙 생성되는 수가 적어 무제한적으로 구할 수 없다. 그리고 모든 연구에는 재정적 한계도 뒤따른다. 이 때문에 현실적으로 실험 횟수를 크게 늘리는 것은 어렵다.

그래도 미래의 어느 날 누군가가 복제 인간을 만들어내는 데 성공할지도 모른다. 그렇게 되면 히틀러 같은 위험한 인간을 마음대로 복제해내는 암울한 디스토피아가 도래할 것인가. 결론부터 말하자면 복제인간이 등장해도 그런 걱정은 기우에 가깝다고 봐야 한다. 특정한 유전형질, 예를 들어 히틀러와 똑같은 유전형질을 갖고 있는 복제인간이 태어난다고 할지라도 그가 사는 환경이 다르고 시대가 다르다면 히틀러와 똑같은 성품과 능력, 지식과 기억을 갖춘 제2의 히틀러는 될 수 없기 때문이다. 이는 우리 주변에서 흔히 볼 수 있는 가장 완벽한 자연적 복제인간, 즉 일란성 쌍둥이만 봐도 입증

되는 사실이다. 유전자가 같은 일란성 쌍둥이를 같은 부모 밑에서 똑같은 교육방식으로 키워도 완전히 똑같아지지는 않는다.

오히려 걱정해야 할 것은 영화에서도 나타나듯이 복제인간의 인권문제다. 복제인간은 엄연히 인간과 동일한 신체와 능력을 보유하고 있기에 인간이라고 볼 수 있다. 그러나 일각에서는 종교적, 사상적 이유 등을 내세워 복제인간의 인권을 인정하려 들지 않을지도 모른다. 오히려 그것을 빌미 삼아 영화에서처럼 복제인간의 인권을 탄압하고, 일반인을 위한 노예 내지는 가축으로 출생시켜 기르고 사용하려 들지도 모른다. 오늘날 많은 사람이 과거의 비인도적인 노예제도에 반감을 나타내듯이 일반인을 위해 인간 이하의 대접을 받는 복제인간이라는 개념은 생각만 해도 그야말로 '불쾌하리만치 위험한' 느낌을 준다.

놀랍게 발전하는 과학과 기술. 그것은 지극히 가치중립적인 것이다. 어떤 도덕과 철학을 가진 자의 손에 들리느냐에 따라 건설의 도구로도, 파괴의 도구로도 될 수 있다. 이 영화를 통해 인간복제에 관심을 가진 분들이 그런 뻘찬 진리를 새삼 깨달아 주셨으면 한다.



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

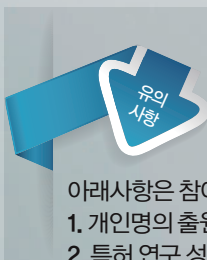
2. 온라인 사업관리

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.



아래사항은 참여제한 대상이 될 수 있습니다.

1. 개인명의 출원 및 등록(개인사업자 대표자 명의로 인정)
2. 특허 연구 성과 허위·이중 제출

Q&A

개정된 연구시설 및 장비의 현물 산정 기준에 대하여

올해부터 R&D 규정이 많은 부분 변경돼 시행 중인 것으로 알고 있습니다. 이 중 연구시설 및 장비의 현물 산정 기준도 변경됐는데, 이와 관련한 내용을 알 수 없나요?



네, 올해 1월부터 개정된 R&D 규정이 시행 중입니다. 산업통상자원부 홈페이지에서 개정된 R&D 규정을 살펴보시거나 궁금한 사항에 대해 질문을 남기시면 자세한 답변을 들으실 수 있습니다.

연구시설 및 장비의 현물 산정 기준이 바뀌었다는데, 어떻게 변경됐나요?

구입일 반영

장부가 기준 → 구입가 기준

장부가 기준에서 구입가 기준으로 변경됐습니다. 그러니까 기존에는 장부가 기준으로 하던 방식에서 구입가 기준으로 변경됐으며, 여기에 구입일을 반영토록 했습니다.

연구시설 및 장비의 현물 산정 기준이 장부가에서 구입가로 바뀌었다는 얘긴데요, 그럼 보다 구체적으로 기준이 어떻게 변경됐는지 알려주세요.

장부의 20% 구입가의 20%

기존에는 장부의 20% 이내에서 현물로 산정이 가능했습니다. 개정된 규정에 따라서는 구입한 지 5년 이내에 한해 구입가의 20%까지 산정 가능합니다.

신규 인력 채용과 관련한 현물 산정 비율에도 변화가 있다고 하는데, 무엇이 어떻게 변경되는 것인가요?

네, 신규 인력을 채용했을 경우 증가되는 현물 산정 비율에 변경이 있습니다. 기존에는 중소기업이 신규 인력을 채용했을 때 장부의 50%까지 현물로 산정 가능했으나 개정된 규정에 의하면 구입가의 30%까지만 가능토록 변경됐습니다.

마지막으로 한 가지만 더 질문 드릴게요. 수행기관에서 보유하고 있는 시작품 또는 시제품의 현물 산정도 가능하다고 들었는데, 맞는지요?

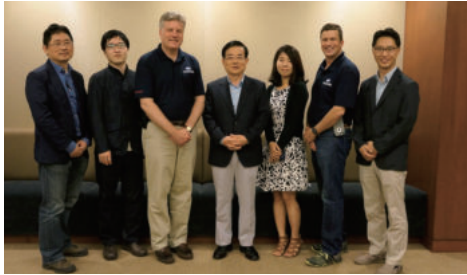
시제품 or 시작품

현물 산정 가능

그동안 시작품 또는 시제품은 현물 산정이 어려웠으나, 규정 개정을 통해 시작품 또는 시작품에 대한 현물 산정이 가능해졌습니다. 단, 자산으로 등록된 경우에만 현물로 산정 가능하니 참고하시기 바랍니다.

'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

KEIT, 美 연구 전담기관 DARPA와 로봇 등 다양한 분야의 연구 협력 논의



한국산업기술평가관리원(이하 KEIT)이 6월 6일(미국 현지시간) 로봇 챌린지가 열린 캘리포니아 주 페어플렉스에서 미국 국방부 산하 방위고등연구계획국(DARPA)과 로봇 분야를 포함해 양 기관 간의 전반적인 업무협력 확대에 대해 심도 있게 논의했다. 로봇 챌린지는 DARPA에서 주관해 추진하는 재난 대응 로봇기술을 결합하는 대회로 로봇 챌린지를 주관하는 DARPA (Defence Advanced Research Projects Agency)는 미국 국방부 산하의 방위고등연구계획국이다. 이번 로봇 챌린지(DRC 2015)에는 KEIT에서 기술 개발 예산을 지원한 KAIST, 서울대, 로보티즈 3개 한국팀이 참가했으며, KAIST팀의 DRC- 휴보 로봇이 영예의 1등을 차지했다. 특히 KEIT 이기섭 원장과 DARPA의 Dr. Steven Walker 부소장(Deputy Director)은 로봇기술을 비롯한 미래 성장동력 분야의 R&D 공동 지원 및 연구기획에 대해서 적극적으로 협력하는 방안 등에 대해 토의했다. 더불어 이번 챌린지의 주제인 재난안전뿐만 아니라 인류복지를 위한 로봇 개발 및 신시장을 창출할 수 있는 바이오, 센서 등 미래 성장동력 분야에 대해서도 양 기관이 협력해 대학 등 개발 수행기관에 대한 공동 지원을 논의했다.

문의처 한국산업기술평가관리원 국제협력팀(053-718-8420)

산업부, 'R&D사업화 전담은행' 3차년도 사업 시행

산업통상자원부(이하 산업부)가 산업부 R&D 과제에 성공한 기업 등 우수 중소·중견기업의 사업화 자금 지원을 위해 연간 3000억 원 규모의 저리 융자를 지원하는 'R&D사업화 전담은행' 사업을 실시할 예정이다. 동 사업은 2013년부터 실시해 온 사업으로 3차년도 R&D사업화 전담은행 사업을 올해 6월부터 실시하며, 사업 수행기관(기업은행, 우리은행)을 통해 총 3126억 원(기업 1866.3억 원, 우리 1259.8억 원)의 저리 대출을 지원할 예정이다. 3차년도 사업에서는 '여성 연구인력 활용 우수기업', '수요발굴지원단 발굴기업' 등 기술사업화를 위해 노력하는 기업군을 추가로 발굴해 지원할 계획이다. 또한 단순 저리 대출에 그치지 않고 중소·중견기업의 사업화에 실질적인 도움이 될 수 있도록 각 은행이 보유한 전문인력(기업 거명, 우리 50명)을 활용해 경영·가업승계·세무·회계·법률·녹색·창업·특허 등 맞춤형 종합 컨설팅도 무료로 제공할 예정이다.

이와 관련해 산업부 관계자는 "산업부는 R&D사업화 전담은행 성공사례를 타 부처와 공유하고 관련 사업을 확대하기 위해 노력하고 있다"며 "향후 R&D사업화 전담은행 사업이 범부처로 확대될 수 있도록 지속적인 노력을 경주할 계획"이라고 밝혔다.

문의처 산업통상자원부 산업기술시장과(044-203-4534)

워싱턴서 한·미 제조업 혁신포럼(AMIF) 개최

산업통상자원부(이하 산업부)와 버지니아 주정부가 지난 6월 15일(현지시간) 워싱턴 웨스턴 알렉산드리아 호텔에서 '한·미 제조업 혁신포럼(Advanced Manufacturing Innovation Forum, 이하 포럼)'을 열었다. 이번 포럼에는 산업부 이관섭 차관과 마크 워너(Mark R. Warner), 미 연방 상무부 브루스 앤드루스(Bruce Andrews) 부장관을 비롯해 두 나라 기업과 연구기관 관계자 150여 명이 참석했다. 참석자들은 행사에서 최근 미국의 경제성장을 이끌고 있는 제조업 혁신의 현황 및 전망을 공유했고, 한국의 제조업 혁신 3.0 전략과 양국 제조기업의 혁신사례 등을 논의했다.

이번 행사는 3일간 진행됐는데, 15일에는 개막과 기조연설, 16일에는 1대1 비즈니스 상담회, 17일에는 롤스로이스, 버지니아 첨단제조혁신센터(CCAM) 등 미제조 혁신 현장방문으로 이뤄졌다. 한편 포럼에서는 첨단 제조업 분야에서 한·미 양국이 협력을 확대하기 위해 양국의 기관 간 총 3건의 양해각서를 체결했다. 한국산업기술진흥원(KIAT)과 미국 버지니아 CCAM 간 양해각서에 따라 양국은 연간 총 20억 원 규모의 대응기금을 조성해 한국-버지니아 주 기업 간 공동 연구·개발(R&D)을 지원한다. 한국전자부품연구원(KEIT)은 버지니아공대와 손잡고 입체(3D) 프린팅, 스마트 센서 등 제조 혁신 관련 분야의 공동 연구를 추진한다. 이외에도 LS산전과 미국 SAI는 미국시장 공동 개척을 위해 미국 안전보증기관(UL) 배전반 개발과 규격 취득을 위한 공동 기술 개발 등을 추진하기로 했다.

문의처 산업통상자원부 산업기술개발과(044-203-4505)

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, 산업기술R&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.



정기구독 안내

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)

2015년 7월 [여름맞이 EVENT]
1년 정기구독 신청시 선착순 100명



삼성미 보조배터리 슈퍼슬림 5000 mAh 증정

이달의 신기술

NEW TECHNOLOGY OF THE MONTH

7월호 2015. JULY
ISSUE VOL. 22

