

4월호

ISSUE VOL. 19
2015. APRIL

한국산업기술평가관리원

한국산업기술진흥원

한국에너지기술평가원

한국공학한림원

04
9 17 7 2 8 8 4 9 0 0 0 2
ISSN 2288-4904
₩6,000

이달의 신기술

NEW TECHNOLOGY
OF THE MONTH



혁신, 멈추지 않는 빛

디스플레이의 진화

R&D 비즈니스
디스플레이션 시대에
고객의 지갑을 여는 마케팅

이달의 산업기술상 신기술 장관상
항염증제시장의 새로운 패러다임을
만들다_ 크리스탈지노믹스(주)

창조경제 산업엔진
스마트 바이오의약품
생산 시스템

해외 산업기술
독일 연방정부의
숙련된 기술인력 양성

CONTENTS

4월호

이달의 신기술 2015.APRIL ISSUE VOL.19

커버스토리

2 빛을 이용한 디스플레이의 혁신은 계속된다

8 OPINION
TV의 혁신

이달의 산업기술상

14 신기술 장관상_ 크리스탈지노믹스(주)
항염증제시장의 새로운 패러다임을 만든다



20 사업화 기술 장관상_ (주)평화발레오
건식듀얼클러치 모듈 국산화 통해
기술장벽 및 수출장벽 허물다

24 R&D 스펙트럼
고연비 자동차시장 열고
꿈의 연비 1 당 100km에 도전하다

산업기술 R&D 성공 기술

27 이달의 새로 나온 기술

41 이달의 사업화 성공 기술

46 R&D 비즈니스
디스플레이션 시대에 고객의 지갑을 여는 마케팅

48 이달의 산업 전시
2015 서울모터쇼
국제전자회로산업전 · 국제전자실장산업전



52 피플 인사이트
이기섭 한국산업기술평가관리원 원장

55 기업연구소 현장 탐방
한국디스플레이산업협회(KDIA)

58 해외 산업기술
독일 연방정부의 숙련된 기술인력 양성

66 R&D 글로벌
글로벌 기업의 미래 먹거리

68 IP 트렌드
KISTEP 선정, 10대 미래 유망기술의 의미와 내용

NEW TECHNOLOGY OF THE MONTH



이달의 아이디어	70
보는 즐거움을 배가시키는 아이디어 상품	
미래산업선도기술개발사업	
미래산업선도기술개발사업이란?	74
조기성과창출형 과제의 추진 현황 및 성과	75
신시장창출형 과제의 추진 현황 및 성과	78
대구경북과학기술원 웰니스융합연구센터	84
박민 KIST 복합소재기술연구소 소프트혁신소재연구센터장	87
창조경제 산업엔진	
스마트 바이오의약품 생산 시스템	92
기술과 문화	100
군용 암호를 푸는 과정에서 탄생한 현대 컴퓨터 '이미테이션 게임'	

Q&A 103

News 104



이달의 신기술 2015년 4월호 통권 19호

등록일자 2013년 8월 24일

발행일 2015년 4월 3일

발행인 한국산업기술평가관리원 원장 이기섭

발행처 한국산업기술평가관리원, 한국에너지기술평가원,

한국산업기술진흥원, 한국공학한림원

후원 산업통상자원부

주소 대구광역시 동구 첨단로 8길 32 (신서동)

한국산업기술평가관리원

편집위원 산업통상자원부 차동형 국장, 유법민 과장,

최정식 사무관, 박만희 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 (02-360-4836)

인쇄 학원사 (053-422-7200)

구독신청 02-360-4836 / shsun@hankyung.com

문의 한국산업기술평가관리원 (053-718-8451)

잡지등록 대구, 리07713

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

세계 빛의 해

유엔은 2013년 광학기술의 중요성을 알리기 위해 2015년을 빛의 해로 정했다. 2015년은 19세기 프랑스 물리학자 오귀스탱 장 프레넬이 빛의 파동 개념을 제시한 지 200년 되는 해이자 알베르트 아인슈타인이 일반 상대성 이론을 제시한 지 100년이 되는 해라는 역사적 의미도 지니고 있다.



세계 빛의 해 2015를 맞이하여 ‘디스플레이’ 집중 조명 빛을 이용한 디스플레이의 혁신은 계속된다

올해는 유엔(United Nations)이 정한 ‘세계 빛과 광기술의 해(International Year of Light and Light-based Technologies)’다. 줄여서 ‘세계 빛의 해(IYL)’라고 부르지만 ‘광기술’의 중요성을 세계인들에게 인식시키고자 하는 것이 IYL 지정의 주요 목적 중 하나다. 유네스코(UNESCO)에서 2012년 이러한 지정 노력이 시작돼 2013년 12월 20일 유엔총회에서 IYL 2015 결의안이 채택됐다. 세계 85개국의 다양한 기관이 동참하고 있으며, 올해 1월 19, 20일 파리의 유네스코에서 1500명이 모여 개최식을 가졌다. 우리나라에서는 지난해 11월 민병주 의원 등이 ‘2015년 세계 빛의 해 지원에 관한 결의안’을 발의했고, 올해 2월 16일 국회 본회의에서 수정, 통과됐다. 이를 기념해 지난 3월 11일 국회 의원회관에서 ‘2015 세계 빛의 해 선포식 및 기념 세미나’가 여야 국회의원들과 20여 개의 학술단체, 산업협회, 국책연구소 등 관계자들의 참여 속에 개최됐다. 미래창조과학부, 산업통상자원부, 유네스코 한국위원회가 후원했다. 이렇듯 ‘세계 빛의 해(IYL)’를 맞이한 2015년에 여전히 혁신이 멈추지 않는 빛을 이용한 디스플레이의 진화와 미래에 대해 살펴보고자 한다.

이병호 [서울대 전기정보공학부 교수]

Display with Light

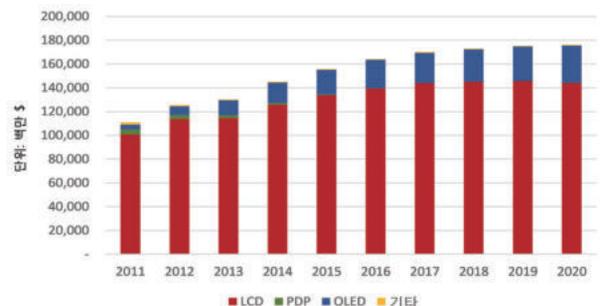
디스플레이 - 브라운관에서 액정을 거쳐 유기발광다이오드까지

현대 문명은 빛을 이용한 과학기술 위에 이룩됐다고 해도 과언이 아니다. 조명기술부터 정밀한 진단과 치료를 할 수 있는 의료기술, 인터넷을 가능하게 하는 광통신기술, 디지털 정보를 시각화하는 디스플레이 기술 모두 빛을 이용하는 기술이다. 그중 디스플레이 기술은 우리나라 산업을 대표하는 기술 중 하나로서 그 중요성이 매우 크다는 것은 잘 알려져 있다. 하지만 한편으로는 중국이 우리나라 기술을 추격해 오는 속도가 놀라워 우리나라 산업계와 학계에서는 나아갈 방향을 모색하고 선도기술을 확보해 가는 일이 커다란 과제다.

디스플레이 기술의 가장 큰 혁명은 평판형 디스플레이의 등장일 것이다. 십 수년 전부터 대중화되기 시작한 평판형 디스플레이는 매우 빠른 속도로 텔레비전이나 모니터의 브라운관 같은 기존의 디스플레이를 대체해 나갔으며, 노트북 컴퓨터, 휴대전화, 디지털 사진기, 태블릿 컴퓨터 등 새로운 시장을 창출해내는 데에도 매우 중요한 역할을 했다. 특히 액정표시장치(LCD : Liquid Crystal Display)는 대표적인 평판형 시각 표시 장치로서 소형, 대형 등 다양한 크기로 구현이 가능하다는 장점을 바탕으로 휴대전화와 같은 개인용 제품부터 컴퓨터 모니터, 텔레비전 등 중대형 제품에 이르기까지 널리 적용돼 어디서나 볼 수 있는 가장 대중적인 디스플레이 장치가 됐다. 심지어 유기발광다이오드(OLED : Organic Light

Emitting Diode) 디스플레이를 사용하는 장치마저도 액정이라고 잘못 볼 정도로 액정이라는 단어는 일상생활에서 디스플레이를 대표하는 용어로 자리 잡았다.

이렇게 액정 디스플레이의 막강한 파급력으로 인해 디스플레이시장은 빠른 속도로 성장해 왔다. 정보화 시대에 들어서면서 대중화된 멀티미디어 콘텐츠는 디스플레이의 발전과 더불어 고품질, 고성능 디스플레이의 수요를 증가시켰고, 그 규모는 앞으로도 점점 증가할 것으로 예상된다. 디스플레이시장 전문 조사기관인 디스플레이 서치(Display Search)에 따르면 세계 디스플레이시장 규모가 2016년에는 약 150조 원에 육박할 것으로 전망된다.



〈그림 1〉 디스플레이 세계시장 규모 및 전망
출처 : Display Search

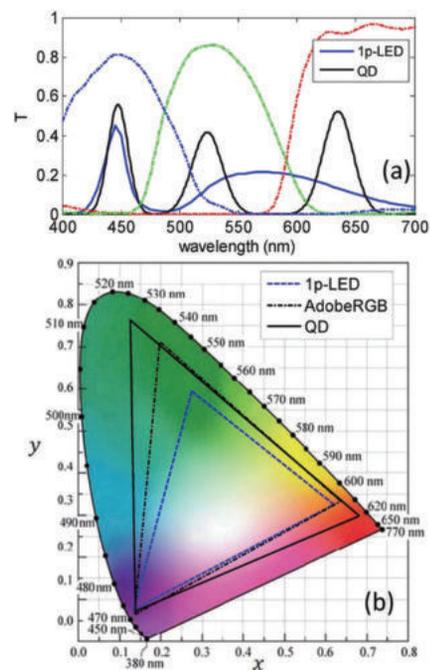
디스플레이의 진화 - 디스플레이의 색상

디스플레이의 발전은 보다 사실적인 경험을 제공하는 데 그 초점이 맞춰져 있다. 디스플레이의 화질은 여러 가지 요소에 의해 결정되는데 크게 해상도, 대비도, 색상으로 구분할 수 있다. 이러한 화질 특징은 단순하게 광학 분야의 연구만을 통해 개선할 수 있는 것이 아니고, 물리, 화학, 재료 공학, 전기공학, 인간공학 등 다양한 분야의 깊은 지식을 요구한다. 그렇기 때문에 다양한 과학 및 공학 분야의 연구자들이 지속적으로 교류하고 협력해 내놓은 연구 결과를 바탕으로 디스플레이의 화질이 발전해 왔다.

현재의 디스플레이 기술 방식은 크게 광원의 빛을 감쇠시켜 영상정보를 표시하는 수광형 디스플레이와 영상정보가 필요한 곳에 빛을 발생시키는 발광형 디스플레이로 이뤄져 있다. LCD는 수광형 디스플레이의 대표적 방식으로서 편광을 이용해 광원의 빛이 액정 층을 통과하는 정도를 조절, 빛의 세기를 조절하는 것을 원리로 한다. 따라서 보다 자연스럽게 생생한 색상을 표현하기 위한 노력은 광원에 대한 지속적인 연구와 개발로 이어졌다. 반면 최근 고급 디스플레이 시장에서 큰 주목을 받고 있는 OLED는 대표적 발광형 디스플레이이다. OLED는 청색 OLED에서 나머지 적색과 녹색 빛을 얻어내거나 백색 OLED와 컬러 필터를 사용하는 방법 등 다양한 색상 구현 방식을 이용한다. 그중에서 가장 널리 이용되는 RGB(Red, Green, Blue) 방식의 경우 3개 하부 화소가 하나의 화소를 구성하며, 각각의 하부 화소는 적색, 녹색, 청색에 해당하는 파장대역의 빛을 방출하는 유기물 반도체로 이뤄져 있다. 이 방식은 순도 높은 원색을 표현하는 데 유리하기 때문에 LCD에 비해 보다 자연스럽게 생생한 원색을 표현할 수 있다. 또한 발광형 디스플레이의 특성으로 인해 깊은 검은색을 표현할 수 있어 LCD에 비해 매우 높은 대비도를 보인다. 결과적으로 화질적인 측면에서 색상 및 대비 표현이 LCD보다 매우 뛰어난 특성을 갖게 된다.

반면 LCD에서 기존에 광원으로 이용됐던 냉음극관(CCFL : Cold Cathode Fluorescent Lamp)은 컬러 필터를 통해 정확한 색상을 표현하는 데 한계가 있다. 최근 주로 이용되는 발광다이오드(LED : Light Emitting Diode) 배면광(BLU : Back Light Unit)과 같은 경우 CCFL보다 넓은 스펙트럼을 갖고 있어 컬러 필터를 통과하는 파장대역의 성분을 더욱 많이 포함하고 있기 때문에 정확하고 자연스러운 색상을 표현할 수 있다. 또한 적은 전력으로 더 많은 양의 빛을 낼 수 있기 때문에 디스플레이에서 소모되는 에너지를 줄일 수 있다는 장점으로 인해 친환경적인 특징을 갖는 미래 기술로 주목받고 있다. 지난해 노벨물리학상은 청색 LED를 개발한 사람들에게 수여된 바 있다. 올해 1월 미국 라스베이거스에서 개최된 최대 가전 전시회인 'CES(Consumer Electronic Show) 2015'에서는 양

자점(QD : Quantum Dot)을 이용한 대화면 디스플레이가 등장해 개선된 화질로 주목받았다. 양자점 디스플레이 역시 LCD를 기반으로 한 디스플레이로 BLU를 양자점을 이용한 광원으로 사용해 색상 표현을 획기적으로 개선한 디스플레이 방식이다. 양자점은 좁은 파장 영역의 빛을 방출하는 특성을 갖고 있으며, 그 크기에 따라서 방출되는 빛의 파장대를 수 나노미터 단위로 매우 미세하게 조절할 수 있기 때문에 매우 높은 색순도를 갖는 광원을 만들 수 있다. 따라서 양자점 BLU를 적용한 디스플레이는 기존 BLU를 사용한 디스플레이 대비 30% 이상 개선된 색재현율을 나타내고, 높은 색순도로 인해 컬러 필터에 의한 광 손실이 줄어드는 이점으로 더욱 높은 광효율을 보인다.



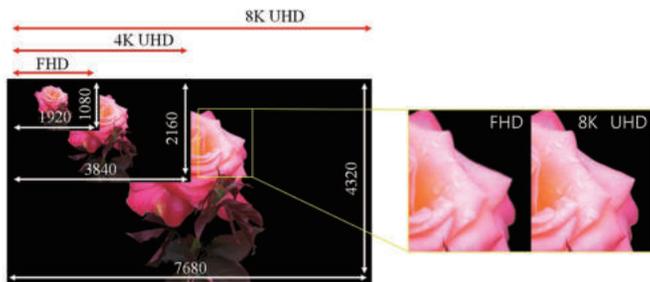
〈그림 2〉 양자점 광원과 LED 광원의 색재현 특성

출처 : SPIE Newsroom

삼성전자, LG전자 등 주요 텔레비전 제조사들이 양자점 기술을 활용한 디스플레이를 선보였으며, 아마존과 SONY도 양자점 기술을 적용한 태블릿 컴퓨터 및 휴대전화를 출시했다. 이러한 양자점 기술의 등장으로 인해 LCD 기반의 디스플레이에서도 OLED와 비교할 만한 수준의 화질을 기대할 수 있게 됐으며, 기존 LCD 기술과의 공정 호환성이 뛰어난 점을 바탕으로 빠른 속도로 다양한 LCD 제품에 적용될 것으로 기대돼 OLED와의 화질 경쟁은 더욱 가속화될 것으로 생각된다. OLED 역시 양자점 기술을 적용하는 것이 가능하기 때문에 이를 활용해 개선된 효율과 고품질 영상을 무기로 LCD와 경쟁할 것으로 예상된다.

디스플레이의 진화 - 디스플레이의 고해상도화

SD(Standard Definition, 640 x 480)급이나 XGA(Extended Graphic Array, 1024 x 768)급의 해상도는 수년 전에 이미 휴대전화와 같은 소형 디스플레이에서도 구현됐다. 현재는 텔레비전의 경우와 마찬가지로 FHD(Full High Definition, 1920 x 1080)급 해상도를 갖는 디스플레이를 장착한 휴대전화가 주류로 자리 잡았으며, HD(High Definition, 1280 x 720)급의 4배에 해당하는 QHD(Quadruple High Definition, 2160 x 1440) 영상을 제공하는 제품도 등장했다. 텔레비전과 같은 대화면 디스플레이에서도 산화물 반도체의 개발로 인해 고해상도화가 가속되고 있다. 현재는 FHD 해상도의 4배에 이르는 UHD(Ultra High Definition, 3840 x 2160)급 해상도를 구현하는 제품이 고급 디스플레이시장에서 주류를 이루고 있으며, 현재의 방송 표준인 FHD급 영상보다 16배의 영상정보를 갖는 UHD 8K(7680 x 4320)와 같은 규격이 차세대 영상의 표준으로서 개발되고 있다.



〈그림 3〉 디스플레이 해상도 비교

고해상도 디스플레이는 더욱 가까운 관찰거리에서도 만족할 만한 품질의 영상을 제공하기 때문에 사람들에게 더 넓은 화각을 갖는 영상으로 몰입감 있고 실재감 있는 영상을 제공할 수 있다는 장점이 있다. 구글의 유튜브(YouTube)와 같은 비디오 스트리밍 서비스에서도 UHD 4K(3840 x 2160) 해상도를 지원하는 영상을 제공하기 시작했고, 휴대전화에 내장된 사진기를 이용해서도 손쉽게 4K 영상을 촬영할 수 있어 고해상도 영상 콘텐츠를 손쉽게 접할 수 있는 환경이 조성됐다. 따라서 이러한 고해상도 디스플레이에 대한 수요는 고해상도 영상을 감상하기 위한 모바일용 디스플레이와 텔레비전용 디스플레이뿐만 아니라 이를 편집하고 활용하기 위한 컴퓨터 모니터에서도 지속적으로 증가할 것으로 전망된다.

현재 모바일용 디스플레이에서는 사람의 눈으로는 화소를 구분하기 힘든 수준까지 해상도가 발전했다. 일반적으로 300ppi의 화소 밀도를 갖는 디스플레이의 경우 약 30cm의 관찰거리에서는 화소의 간격이 사람의 시각 분해능을 넘어서게 된다. 물론 더 가까운 관찰거리에서는 디스플레이의 화소를 구분하는 것이 가능하다. 하지만 현재 상용화된 최고 사양의

“액정 디스플레이의 막강한 파급력으로 인해 디스플레이시장은 빠른 속도로 성장해 왔다. 정보화 시대에 들어서면서 대중화된 멀티미디어 콘텐츠는 디스플레이의 발전과 더불어 고품질, 고성능 디스플레이의 수요를 증가시켰고, 그 규모는 앞으로도 점점 증가할 것으로 예상된다.”

휴대전화용 디스플레이는 500ppi를 넘어서는 화소 밀도를 갖춰 이러한 디스플레이의 화소를 구분하기 위해서는 얼굴 바로 앞까지 화면을 가져와야 하므로 일반적인 사용환경에서는 디스플레이의 화소를 육안으로 구분하기 불가능한 수준에 이르렀다.

디스플레이의 미래 - 3차원 영상, 가상현실 및 증강현실

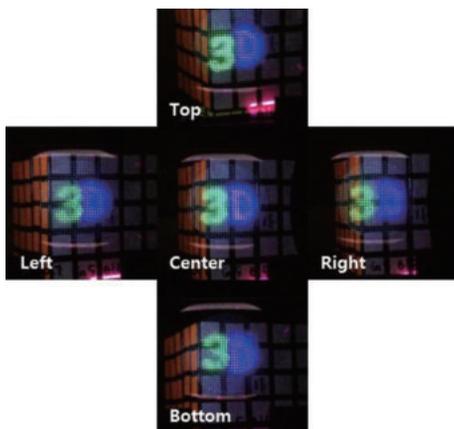
디스플레이 해상도의 발전은 3차원 영상과 같은 차세대 디스플레이 기술의 구현 가능성을 높여 주고 있다. 3차원 디스플레이는 2차원 디스플레이와 달리 관찰자의 위치에 따라서 다른 영상이 관찰되는 시점 영상을 제공함으로써 구현할 수 있다. 이러한 시점 영상은 디스플레이의 해상도를 자원으로 하여 생성되기 때문에 고해상도 디스플레이가 필수적이다. 또한 많은 수의 시점 영상을 제공할수록 더욱 자연스러운 3차원 효과를 발생시키기 때문에 고품질 3차원 영상을 구현하기 위해서는 요구되는 디스플레이의 해상도가 현재의 수십 배에 달하게 된다. 따라서 이러한 차세대 디스플레이의 구현을 위해 디스플레이의 해상도 개선에 대한 요구는 지속될 것으로 전망된다.

디스플레이의 높은 해상도는 3차원 디스플레이 외에도 다양하게 활용될 수 있다. 미국 캘리포니아대학교 버클리 캠퍼스(University of California at Berkeley)와 MIT(Massachusetts Institute of Technology)에서는 고해상도 디스플레이의 특성을 이용해 시력교정이 가능한 디스플레이를 제안했다. 이 방식을 이용하면 원시, 근시 및 난시가 있는 관찰자도 시력교정용 광학기구의 도움 없이 선명한 영상을 관찰할 수 있다. 이러한 디스플레이는 원시가 있는 운전자가 운전 중 하다가 가까운 거리의 차량 계기판 정보를 볼 때 돋보기 안경을 따로 사용하지 않고도 선명한 영상을 볼 수 있도록 해주는 것처럼 매우 다양하게 응용될 가능성이 있다.



〈그림 4〉시력교정 디스플레이
출처: MIT Camera Culture Group

모바일용 소형 고해상도 디스플레이의 수요를 지속적으로 견인할 것으로 전망되는 또 다른 분야는 가상현실(VR: Virtual Reality)과 증강현실(AR: Augmented Reality)이다. 휴대장치용 처리장치의 성능 발전을 바탕으로 휴대전화와 같은 휴대용 기기에서도 높은 수준의 3차원 컴퓨터 그래픽 영상을 구현하는 데 무리가 없는 수준에 이르렀으며, 이러한 기술의 발전은 VR 기술의 활용을 가능하게 했다. 또한 구글 글라스(Google glass)와 같이 현실 세계에 디지털 정보를 동시에 표시하는 AR 기술은 현실 세계와 디지털 세계의 융합을 가져올 기술로 주목받고 있다.



〈그림 5〉증강현실 디스플레이
출처: 서울대

현재 VR 분야에서 가장 주목받고 있는 업체는 오쿨러스(Oculus)다. 오쿨러스는 2011년 18세의 고등학생인 팔머 러키(Palmer Luckey)가 킥스타터(Kickstarter)에서 크라우드 펀딩을 받아 설립한 회사로 머리장착형 디스플레이(HMD: Head-Mounted Display)를 사용한 VR 기술을 개발했다. 최근에는 삼성전자와 협력해 휴대전화를 활용, VR을 체험할 수 있는 제품을 출시하면서 휴대전화의 새로운 활용 가능성을 선보이기도 했다.

오쿨러스의 제품은 기존의 HMD와 달리 100도에 달하는 넓은 화각을 제공하는 것을 특징으로 하며, 디스플레이가 사람이 볼 수 있는 시야의 대부분을 포함하도록 하여 사람이 완전하게 VR 세계에 몰입할 수 있는 경험을 제공한다. 또한 각각의 눈에 다른 영상을 보여 주는 양안 시차를 이용해 3차원 영상을 제공하는 것도 가능하기 때문에 더욱 현실감 있는 경험을 할 수 있다. 하지만 이 방식은 사람의 시야를 전부 포함하는 넓은 영역에 대해 영상을 표시해야 하고, 3차원 영상을 제공하기 위해 이용되는 디스플레이의 해상도가 절반으로 줄어들게 돼 관찰되는 영상의 해상도가 크게 떨어지는 단점이 있다. 때문에 사용자들 사이에서 디스플레이의 해상도 저하와 영상 확대에 의해 화소 구조가 관찰되는 등의 영상 품질에 대한 불만 현상이 나타나고 있어 현재의 디스플레이보다 더욱 해상도가 개선된 디스플레이가 요구되는 상황이다.



〈그림 6〉삼성 Gear VR

입력장치와의 연동 – 인터랙티브 디스플레이

현재 휴대전화의 사용 양상을 보면 제품 본연의 기능인 전화보다 동영상 감상, 인터넷 검색, 소셜 네트워킹, 게임 등의 부가 기능에 이용되는 시간이 더 많으며, 이러한 기능을 구현할 수 있는 성능이 중요한 구매요인으로 여겨진다. 이는 휴대전화의 중심 기능이 콘텐츠 소비로 자리 잡으면서 그 중심에 위치한 디스플레이의 역할이 더욱 중요해졌음을 시사한다. 이와 더불어 소셜 네트워킹, 게임과 같은 능동적인 기기의 사용은 디스플레이에 표시되는 정보와 상호작용을 가능하게 하는 기술도 중요해지고 있다는 것을 의미한다. 이러한 기술 발전의 가장 대표적인 예는 터치 스크린이다. 현재 판매되는 대부분의 휴대전화나 태블릿 컴퓨터는 디스플레이에 표시되는 정보들을 직접 누르거나 밀어서 정보를 입력하고 조작

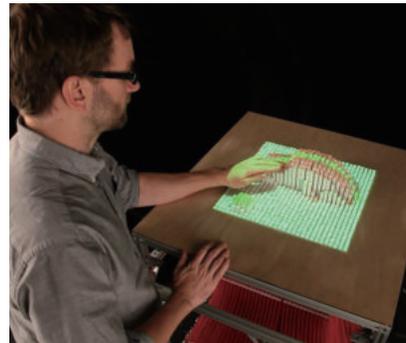
하게 된다. 또 다른 예로는 전자 필기구를 들 수 있다. 전자 필기구는 문자 또는 그림을 입력하는 매우 강력한 도구로 자연스럽게 익숙한 필기구의 입력 방식을 이용해 디지털 정보를 기록할 수 있다는 장점을 바탕으로 휴대전화와 태블릿 컴퓨터에서 지속적으로 활용되고 있다.

이러한 입력장치와 디스플레이의 연동은 실제 생활에서 우리가 물체와 상호작용하는 방법, 즉 직접 물체를 만지고 움직이는 방법을 디스플레이에 적용해 보다 자연스러운 상호작용이 가능하도록 구현한 것이다. 입력장치 기술의 발전은 디스플레이가 단순히 정보를 표현하는 것을 넘어서 사용자의 움직임이나 행동 변화를 감지하고, 이를 표시하는 정보에 반영하는 역할까지 하게 된다는 것을 의미한다. 따라서 보다 자연스러운 컴퓨터와 사람 간의 상호작용을 구현하기 위한 기술들이 지속적으로 관심을 받고 있다.

닌텐도의 Wii는 게임기의 조종기에 위치감지기를 부착해 단순하게 손가락만으로 조작을 하는 게임에서 벗어나 사용자가 몸 전체를 움직여가며 게임을 진행하게 돼 몰입감 있는 게임 경험을 제공할 수 있는 기능을 선보여 큰 주목을 받았다. 이후 마이크로소프트는 깊이 사진기(Depth Camera)를 이용한 동작 감지 센서인 키넥트(Kinect)를 이용해 사용자의 움직임을 정밀하게 관찰하여 사용자의 행동만으로 디지털 정보를 조작할 수 있는 시대를 개척했다. 키넥트는 눈에 보이지 않는 적외선과 같은 빛의 패턴을 물체에 투사해 그 변형된 패턴을 찍어 물체의 깊이 지도(Depth Map)를 알아내거나 적외선이 물체에 맞고 반사돼 되돌아오는 시간을 측정해 물체의 형태 및 거리를 인식한다. 전자를 구조광(Structured Light) 기술이라 하고, 후자를 TOF(Time Of Flight) 기술이라 부른다. 이 같은 행동 감지 기술은 간단한 손동작을 이용해 텔레비전을 조작하거나 몸 전체를 움직이는 게임 등에 다양하게 응용되고 있다. 이는 운동을 이용한 재활치료 등에도 활용된다.



〈그림 7〉 Kinect를 이용한 재활치료
출처 : 한양대학교의료원



〈그림 8〉 inFORM
출처 : MIT Tangible Media Group

터치 스크린처럼 센서를 디스플레이 자체의 기능으로 내장하려는 연구 또한 지속되고 있다. MIT에서는 기존의 LCD에 새로운 광학적인 구조를 접목해 디스플레이가 사용자의 손동작을 인식하거나 디스플레이에 표시되는 영상이 마치 실제 물체처럼 외부의 조명에 의해 변하는 그림자를 갖게 되는 디스플레이를 제안했다. 또한 MIT에서는 액추에이터(Actuator)에 의해 생성되는 3차원 소형물에 영상을 투사하고 사용자가 이를 손으로 누르거나 움직여 조작할 수 있는 기술을 선보였다. 이러한 디스플레이는 사용자가 대상과 직접적으로 상호작용하는 것이 가능하기 때문에 실감형 디스플레이로서 다양한 분야에 활용할 수 있는 기술이다.



〈그림 9〉 BiDi Screen
출처 : MIT Camera Culture Group

빛을 이용한 디스플레이 기술들은 영상정보를 표시하는 것과 더불어 새로운 정보를 획득하는 데에도 다양하게 활용된다. 여기서 소개한 새로운 디스플레이의 응용 분야 출현은 기존 디스플레이 기술 개발의 원동력이 되고 있으며, 이렇게 개발된 신기술들이 서로 융합돼 다시 새로운 제품과 시장을 창출해내고 있다. 우리가 일상생활에서 상호작용하는 경험을 시간과 장소의 제약 없이 어디서나 구현할 수 있는 방향으로 미래의 디스플레이 기술이 발전할 것으로 생각된다. VR 및 AR과 같은 기술 또한 시청각 정보의 제공을 넘어서 현실과 디지털 세계의 경계를 허물고, 현실 세계에서는 불가능한 새로운 경험을 제공할 수 있을 것으로 기대된다.



The Innovation in TV

Transformation of Small Screen at Home

TV의 혁신

안방극장의 변신



석준형 [한양대학교 융합전자공학과 특임교수]

어느 집이나 집안 한가운데 자리를 차지하고 있는 TV. 이것만큼 우리의 일상생활과 친근하고 만인의 사랑을 받아 왔던 가전기기는 없었다. 때로는 사람을 멍청하고 게으르게 만드는 바보상자로, 때로는 우리를 울리고 웃기는 고마운 동반자로, 때로는 세상의 정보를 우리 눈과 귀에 정리해서 전달해 주는 똑똑한 정보매체로 안방자리를 차지해 왔던 고마운 기기다. 대중의 사랑을 받아 왔던 만큼 안방 TV는 기술의 발달과 함께 변신을 거듭해 왔다. 배불뚝이 브라운관 TV에서 평판 TV로, 다시 LED 광원을 이용한 날렵한 모습의 LCD TV로, 그리고 4대3 비율의 화면이 어느새 16대9의 넓어진 화면으로 변신했다. 70여 년 우리 생활의 동반자로 함께 존속해 왔던 브라운관 TV는 2000년 초 플라즈마디스플레이패널(PDP)과 LCD TV의 등장으로 디지털 TV 시대를 맞이하면서 세력을 잃고 만다. 70여 년간 안방 TV를 지배해 왔던 브라운관 TV, 이어서 잠시 머물다가 세력을 얻지 못한 PDP와 프로젝션 TV가 역사의 뒤편길로 사라지고 있다. 그리고는 과거 70년간 아날로그 TV 시대에서 경험하지 못했던 디지털 TV의 혁신기술이 빨라지고 있다. HD(High Definition) 화질에서 한층 선명해진 풀(Full) HD 화면으로, 이제 다시 초대형 화면과 함께 울트라(Ultra) HD 화면이 등장하고 있다. TV와 인터넷의 만남으로 스마트 TV 시대를 열었고, 안방 TV는 이제 더 이상 바보상자가 아닌 한층 똑똑해진 IT기기로 변신해 가고 있다. 과거의 쳐다만 보던 TV가 손안의 TV로, 그리고 양방향 TV로 우리의 일상생활을 바꾸어 가고 있다. TV는 이제 하드웨어적 기술 혁신과 더불어 스마트 TV의 성장과 함께 구글, 애플, 삼성, LG가 각각의 새로운 생태계를 구축하는 각축전을 벌이고 있다. 이에 TV가 차지하는 경제규모, TV의 변천사, 그리고 TV의 혁신과정에 대해서 알아본다



〈그림 1〉 어제의 TV와 오늘의 TV

TV의 경제규모

현재 전 세계 TV 판매량은 매년 2억6000만 대 정도로 유지되고 있다. TV의 신규 수요는 세계경제 상황과 월드컵 등 대형 스포츠 이벤트, 그리고 중국 정부의 가전구매 보조금 정책 등에 영향을 받는다. 전체 TV 판매량 중 LCD TV가 판매대수 2억3000만~2억4000만 대 수준으로 전체 TV의 90% 이상을 차지한다. 2003년을 원년으로 시작한 LCD TV는 2000년 대 중반부터 폭발적인 성장세를 이어가면서 2008년 시장점유율 48%를

차지하고, 이어서 70년을 버텨 온 브라운관 TV를 그 자리에서 밀어낸다. 이후 LCD TV는 급성장과 함께 황금알을 낳는 산업으로 발전해 왔다. LCD TV는 이제 매년 판매대수 2억4000만 대와 매출 1200억 달러를 넘어서는 거대한 시장을 형성하고 있다. 또한 그동안 LCD TV시장의 포화 상태와 2012년부터의 마이너스 성장을 전망했던 예측 자체가 무색하게 2014~2015년에도 성장세를 이어가고 있다. 그 이유는 (1)중국시장의 견인 (2)미국 경제의 회복에 따른 수요 증가 (3)기대치를 웃도는 UHD TV시장의 성장 (4)FHD TV의 가격 하락으로 저가 수요 창출 및 인도 등에서의 소형 TV의 수요 급증 등으로 풀이된다.

브라운관의 발명과 Analogue TV의 변천사

진공 브라운관은 1897년 독일의 물리학자 카를 브라운(Karl Braun, 이후 1909년 노벨물리학상 수상)에 의해 발명됐다. 1936년 영국 BBC에서 최초의 TV 방송을 시작으로 TV 시대가 개막된다. 그 후 1946년 RCA에 의해 브라운관 흑백 TV가 보급되고, 1949~51년 TV 수요가 100만 대에서 1000만 대로 폭발적으로 늘어난다. 1953년 다시 RCA 컬러 TV가 나오면서 미국 가정에서의 안방극장 TV의 등장은 그야말로 사회, 문화, 일상생활에 커다란 변화를 가져오게 된다. 가정주부들은 세탁기와 안방극장 TV의 등장으로 가사의 중노동에서 해방되고, 찰리 채플린의 코미디 프로그

램과 월트 디즈니의 만화영화를 집안에서 즐길 수 있는 생활의 여유를 맛보게 된다. TV의 전송 방식에서 미국은 1954년 NTSC 방식(525라인)으로 컬러 방송을 시작하고, 영국과 독일에서는 1967년 PAL 방식(625라인)으로 컬러 방송을 시작한다. 한편 한국에서의 TV 보급은 상대적으로 늦었다. 1956년 첫 흑백 TV 방송을 개시한 이래 1980년 처음으로 컬러 TV 방송을 시작하기까지 무려 24년을 흑백 TV 시대에서 살았다. 당시 박정희 대통령이 컬러 TV를 부족한 전력 공급시절에 전력 잡아먹는 사치품으로 생각했던 시기이기도 했다. 1966년 금성사가 히타치(Hitachi)와의 기술 제휴로 처음으로 흑백 TV를 생산했고, 1972년 전국을 뒤흔들었던 인기 드라마 '여로'의 파급 효과로 TV 100만 대 시대를 맞이하게 된다.



〈그림 2〉 브라운관 TV의 발전과정



〈그림 3〉 1966년 첫 국내 생산된 금성사 19인치 흑백 TV와 1972년 국내 TV 100만 대 시대를 이끈 인기 드라마 '여로'의 한 장면

1940년대부터 2010년 브라운관 TV의 생산 종료까지 70여 년을 우리의 일상생활에서 희로애락을 함께해 왔던 고마운 동반자 브라운관 TV는 평판 TV의 거센 추격과 디지털 시대라는 물결의 흐름을 거스르지 못하고 막을 내리게 된다.

70년간 전성 시대를 누려 온 브라운관 아날로그 TV 시대에서 빼놓을 수 없는 것이 하나 있다. SONY TV다. 트리니트론(Trinitron)이라는 독특한 구조의 전자총과 전자빔을 분리시키는 새도 마스크 디자인을 발명하면서 화질 개선과 평면에 가까운 스크린을 만들어서 명가 고급 TV의 대명사로 군림해 왔다. 트리니트론 기술과 함께 WEGA라고 하는 영상엔진을 달고 SONY TV의 신화를 1968년부터 40년간 누렸다. 트리니트론 브랜드를 앞세운 SONY TV가 오랜 영상화질의 경험과 축적된 브랜드 파워로 아날로그 TV 시대를 군림했듯이 과거 아날로그 시대에는 기술의 축적과 경험, 그리고 쌓아온 브랜드 파워가 중요한 자산이었다. 그러던 SONY가 삼

성으로 LCD TV의 브랜드 주도권을 넘겨준 것은 디지털 시대의 변화에 대응하지 못했기 때문으로 해석된다. 디지털 시대에는 하루아침에 모든 것이 바뀔 수 있다.



〈그림 4〉 SONY TV에 사용된 트리니트론(Trinitron) 브라운관

Digital TV 등장과 TV의 혁신

1990년대 디지털 혁명의 흐름 속에서 안방극장 TV도 그 변화를 피해갈 수는 없었다. 디지털 환경에서는 경쟁 패러다임이 변하고, 기업 환경에서는 기존의 명성, 기존의 브랜드 파워는 별로 의미가 없다. 누구나, 언제, 어디서나 전 세계를 시장으로 사업을 전개할 수 있는 환경이 된 것이다. 이 기회를 타고 삼성이 발 빠르게 움직였다. 디지털 TV 시대가 열리는 새로운 시장 판도에서 과거 무명의 브랜드 삼성이 디지털 TV에 역습을 가한다. 디지털 시대에서 삼성은 '보르도'라는 브랜드를 앞세운 40인치 LCD TV로 2008년 1분기 22%의 시장점유율을 획득한다(SONY의 점유율 18%).



〈그림 5〉 삼성이 처음 출시한 LCD TV '보르도'

2003년부터 본격적으로 시장에 진입하기 시작한 LCD TV는 이미 시장을 장악하고 있던 42인치 PDP TV와 예고된 치열한 경쟁을 벌인다. 2001년 당시 LCD기술과 제조기술로 불가능하다고 여겼던 당시의 초대형 40인치 LCD TV를 삼성이 기습적으로 개발하면서 평판 TV시장의 주도권 쟁탈에 승부수를 던진다. 액정의 느린 응답속도로 인해 태생적으로 동영상 구현에 불리했던 LCD가 많은 기술적 난제를 극복하면서 성장한다. 이어서 TV 화면의 해상도가 HD(라인 수 720)에서 풀 HD(라인 수 1080)로 증가하면서 PDP는 결정적으로 불리한 위치에 놓이게 되고 2012년 생산 종료를 선언한다. 2007년부터는 LCD TV의 독보적인 성장세가 지속된다. 이어서 TV시장을 90% 이상 독점하는 왕좌의 자리에 오른다. 이러한 변화는 (1)LCD TV의 슬림한 구조적인 장점 (2)고해상도 TV 화면으로 진보하는 트렌드를 쫓아가기에 상대적으로 유리한 구조 (3) LCD의 생산성 향상으로 PDP 대비 가격경쟁력 우위 확보 (4)PDP의 저소비 전력 및 고해상도 달성의 어려움 (5)신규 OLED TV의 시장 진입 실패 등으로 분석된다. 디지털 TV의 보급과 함께 1998년 영국에서 최초의 디지털 방송이 시작된 후 2004년 올림픽 경기 중계 HD방송이 시작된다. 이어 2006년 월드컵 경기에서 HD방송이 확산되고, 2009~12년 미국을 위시한 일본, 영국 등에서 아날로그 방송을 중단하면서 아날로그 TV의 종말을 보게 된다.



〈그림 6〉 LCD TV의 혁신

Smart TV, TV와 인터넷의 만남

스마트 TV는 TV에 인터넷 접속 기능과 독자적인 플랫폼 환경을 중심으로 다양한 콘텐츠를 각종 앱을 통해서 편리하게 이용할 수 있게 만든 TV다. 웹 서핑 및 VOD 시청, 소셜 네트워크 서비스, 게임 등의 다양한 기능을 활용할 수 있는 다기능 TV다. 스마트 TV는 콘텐츠를 인터넷에서 실시간으로 다운받아 볼 수 있고, 뉴스, 날씨, 이메일 등을 바로 확인할 수 있는 커뮤니케이션 센터의 역할을 한다. 홈 엔터테인먼트 중심에 자리 잡게 된 TV가 인터넷과의 접속을 통해 다양한 부가 서비스를 활용하게 된 스마트 TV로 진화하면서 앞으로 홈 네트워크 구축의 허브(Hub) 역

할을 하게 될 조건이 갖춰졌다. 2010년 많은 사람의 관심 속에 애플 TV와 구글 TV가 출시됐고, 이어서 세계 굴지의 미디어 기업들이 TV에 방송망과 통신망을 융합한 새로운 형태의 스마트 TV 서비스를 시도했으나 아직까지는 스마트폰에서와 같은 큰 소비자들의 반향을 일으킬 만한 스마트 TV나 서비스가 출현하지는 않은 상황이다. 그럼에도 불구하고 애플이나 아마존이 새로운 기능의 혁신적인 셋톱박스를 출시할 경우 기존의 스마트 TV시장에 큰 변화를 가져올 가능성도 존재한다. 한편 세계 TV시장의 절반을 장악하고 있는 삼성과 LG는 고화질 프리미엄급 TV를 앞세워 스마트 TV시장 공략에 적극적으로 나서고 있다. 스마트 TV의 활성화를 위해서는 킬러 콘텐츠의 등장과 시청자가 더 쉽게 접근할 수 있고, 편리하고 편안하게 TV를 조작할 수 있는 UI/UX, 그리고 스마트 리모컨이 필수조건이다.



〈그림 7〉 스마트 TV와 응용 앱

미래의 TV와 우리생활의 미래상

미래의 TV는 어디까지 발전할까. 궁극적인 미래 디스플레이 TV는 입체감, 현장감을 주는 가상현실(Virtual Reality)을 구현하는 것을 목표로 삼는다. TV 화면을 보면 마치 현장에 있는 것과 같은 착각을 줄 수 있는 입체감을 구현하는 TV의 형태로 접근하게 될 것이다. 10년 후 우리 생활에는 다시 커다란 변화가 일어난다. 마치 1980년대 처음 PC가 보급되고 인터넷이 우리의 생활에 혁신을 가져왔듯이 안경 없이 보는 3D 입체화면, 홀로그램의 실현이 최종 목표지만 기술상의 제약도 만만치 않아서 언제 실현될지 선볼리 예측하기는 어렵다. 하지만 궁극적인 미래 디스플레이의 목표가 되는 가상현실의 구현 및 인간과 교감하는 TV로 진화될 것임은 분명하다. 미래의 TV는 엔터테인먼트, 헬스케어, 화상채팅, 재택근무, e-러닝(Learning) 등의 분야에서 미래의 삶을 더욱 편리하게 우리 일상생활의 혁신을 가져오는 데 중심적인 기여를 할 것으로 전망된다.



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. 크리스탈지노믹스(주)가 ‘차세대 항염증 및 통증치료제 개발’ 연구과제를 통해 전임상 및 임상 1, 2, 3상 시험에서 우수한 약효와 안전성을 확인받으며 국내 기술로 개발된 신약 후보라는 성과를 인정받아 영예의 장관상을 수상했다.

신기술 부문

산업통상자원부 장관상

항염증제시장의 새로운 패러다임을 만든다 - 크리스탈지노믹스(주)



크리스탈지노믹스(주) (노성구 부사장 · CTO)

항염증제시장의 새로운 패러다임을 만들다 위장관계 부작용 극복한 차세대 NSAID 골관절염 치료제 개발

전 세계적으로 고령화가 진행되면서 고령에 따른 질병의 발생 빈도도 함께 증가하고 있다. 특히 퇴행성 관절염 등 골관절염 환자 수는 빠른 속도로 증가하고 있는 반면 이에 대한 치료법은 여전히 약물 투여와 물리치료, 외과적 수술 등에 그치고 있다. 그리고 현재 퇴행성 관절염 치료에 있어 가장 많이 이용되는 약물치료의 경우 비스테로이드성 소염진통제(이하 NSAID)가 가장 많이 처방되고 있지만 이들 NSAID가 갖고 있는 위장관계 부작용은 치료의 지속성을 떨어뜨리는 원인으로 작용함은 물론 부작용에 따른 합병증 유발 등으로 매번 이슈가 되고 있다. 이런 가운데 위장관계 부작용을 현저히 개선하고, 기존 NSAID에서 드물게 나타나는 심장순환계 부작용까지 극복할 수 있는 차세대 NSAID를 크리스탈지노믹스(주)가 순수 국내 기술로 개발에 성공, 관련업계는 물론 의학계의 큰 주목을 받고 있다.

취재 조범진 사진 이승재

사업명 산업원천기술개발사업
연구과제명 차세대 항염증 및 통증치료제 개발
제품명 Acelex(성분명 : Polmacoxib, 개발명 : CG100649)
개발기간 2006. 5 ~ 2014. 3(95개월)
총사업비 35,814백만 원
개발기관 크리스탈지노믹스(주)
경기도 성남시 분당구 대왕판교로 700 코리아바이오파크 A동 5층
031-628-2700 / www.crystalgenomics.com
참여연구진 노성구, 조종명, 조용현, 홍용래, 이도영, 차현주, 안소연, 김병하, 양수정, 정동섭 외 크리스탈지노믹스(주) 연구원

순수 국내 기술로 차세대 COX-2 저해제 개발 성공

지난해 보건복지부 발표에 따르면 우리나라 65세 이상 노인에게서 골관절염 환자 비율이 24%에 달하는 것으로 나타났다. 이는 노인 4명 중 1명이 무릎 또는 엉덩이 관절에서 치료가 필요한 관절염을 갖고 있다는 것이다.

현재 골관절염 치료에 주로 처방되는 약제인 전통적 경구용 NSAID는 간독성과 위장장애, 심장순환계에 부작용을 일으키는 것으로 보고되고 있다. 실제로 골관절염 환자의 처방 내역을 살펴보면 NSAID와 함께 위장관계 부작용을 최소화하기 위한 약제가 함께 처방되고 있다.

그러나 골관절염 환자 대부분이 위장관계 부작용인 위장관 출혈이나 궤양 등 부작용 발생 위험성이 4~5배 높은 60세 이상 노인들인 점을 감안할 때 위장관계 부작용 최소화 약제를 사용한다 하더라도 부작용 발생 비율을 줄이는 데 한계가 있어 치료 지속성을 떨어뜨리는 것은 물론 또 다른 합병증을 야기할 수 있어 이에 대한 제약업계의 고민은 오랫동안 숙제로 남아 있다.

현재 골관절염 치료에서 가장 많이 사용되는 셀레브렉스나 에토리콥시브(Etoricoxib) 역시 전통적인 NSAID에 비해 위장관계 부작용을 최소화하고 있다고는 하지만 여전히 불안감은 남아 있는 상태이며, 바이옥스 사태에서 비롯된 심장순환계 부작용에 대한 우려 또한 상존하는 실정이다.

이런 가운데 크리스탈지노믹스(주)가 순수 국내 기술로 개발에 성공한 아셀렉스(Acelex)는 기존 치료제들과 비교해 위장관계 및 심장순환계 부작용을 극복할 수 있는 기전을 가지고 있는 것은 물론 진통소염 효과 역시 뛰어나 차세대 NSAID로 큰 각광을 받을 것으로 전망된다.

이와 관련해 연구 및 기술 개발을 주도한 노성구 크리스탈지노믹스(주) 부사장 겸 CTO는 “현재 이미 많은 NSAID가 시판되고 있지만 이들의 대부분을 차지하는 전통적 NSAID들에서 나타나는 위장관계 부작용은 COX-2라는 효소를 억제해야 소염진통 효과가 있는데, 이들이 COX-2와 유사한 COX-1이라는 위장보호 작용을 하는 효소를 같이 저해하기 때문에 생기는 부작용”이라며 “그 이후에 나온 COX-2 저해제들은 COX-1과 COX-2 단백질 구조의 차이를 이용해 COX-2에만 선택적으로 작용함으로써 이런 위장관계 부작용을 극복하기는 했지만 전통적 NSAID나 이전의 COX-2 저해제들 모두 매우 드물게 유의할 만한 심장순환계에 부작용

을 보였다. 이는 심장순환계에서 COX-2가 저해돼 생기는 현상에 의한 것으로 의학계에서는 관절 부위에 있는 COX-2의 저해를 극대화하고 심장순환계 COX-2의 저해를 최소화하는 작용기전을 가지는 약제에 대한 요구가 매우 높은 가운데 이번에 당사가 개발한 아셀렉스는 차세대 COX-2 저해제로 이런 ‘미충족의료요구(Unmet Medical Need)’를 충족시키는 글로벌 혁신 신약으로 볼 수 있다”고 말했다.

소량 복용 및 우수한 약효와 부작용 극복 장점

크리스탈지노믹스(주)가 개발에 성공한 아셀렉스는 글로벌 기준에 맞춰 미국 및 유럽, 그리고 우리나라에서 비임상 및 임상 개발이 진행된 차세대 관절염치료제로, 기존 치료제들과 비교해 가장 적은 용량인 2mg을 1일 1회 투여하면서도 빠르고 우수한 약효를 보이는 것과 함께 소화관계 부작용도 현저히 개선했고, 기존 치료제들에서 드물게 나타나는 유의할 만한 심장순환계의 부작용도 발견되지 않아 앞으로 골관절염치료제시장에서 큰 성장성이 기대된다.

이는 아셀렉스가 현재 가장 많이 사용되는 치료제인 셀레브렉스나 기존 치료제들이 1일 2회 또는 그 이상 최소 200mg에서 최대 400mg까지 퇴행성 관절염 및 류마티스성 관절염의 진통소염제로 복용되는 것과 비취볼 때 100분의 1의 복용만으로 약효를 나타낼 수 있다는 것과 함께 COX-2에 대한 선택적 작용을 통해서 위장관계 부작용을 극복하고 탄산무수화효소(Carbonic Anhydrase)에 대한 결합을 통해 심장순환계 부작용을 회피할 수 있는 새로운 작용기전을 보유하고 있기 때문이다.

이에 따라 아셀렉스의 등장은 NSAID시장에 많은 변화를 불러 올 것으로 전망된다. 특히 연간 3조 원 이상 처방되며 국내에서도 약 480억 원의 매출을 기록하고 있는 셀레브렉스나 에토리콥시브시장을 대체하고, 이후 빠른 속도로 다른 전통적 NSAID들의 시장을 대체해 나갈 것으로 기대된다.

한편 아셀렉스는 영국에서 실시한 전임상 시험결과를 통해 확인한 안전성을 바탕으로 골관절염 적응증으로 이미 임상 1, 2, 3상 시험들을 수행함으로써 우수한 약효와 안전성을 확보했으며, 올해 2월에는 식품의약품안전처로부터 신약 판매 허가를 획득해 조만간 시판에 나설 것으로 보인다.





아셀렉스 기반 글로벌 개량 신약 개발에 박차

이처럼 크리스탈지노믹스(주)가 NSAID 시장에서 돌풍을 일으킬 것으로 기대되는 아셀렉스 개발에 성공한 배경에는 BT와 IT를 융합한 질단백질 구조기반 신약 발굴 기술에서 비롯됐다고 해도 과언이 아니다.

이에 대해 노 부사장은 “생명과학의 발달로 새로운 진단과 치료 기술들이 혁명적으로 변화하면서 세계는 맞춤형 의약의 시대로 가고 있으며, 특히 ‘인간게놈 프로젝트’ 완료 이후 인간 유전체에 대한 정보와 이들을 처리하는 기술이 발달하면서 진단 분야는 급속한 발전을 거듭했다. 반면 이렇게 미리 알게 된 질환에 적절한 치료제가 없는 경우가 많기 때문에 앞으로 매우 많은 종류의 약들이 필요하며, 관련 정보들이 집약돼 신약 개발이 빠르게 이뤄져야 한다는 점에서 크리스탈지노믹스(주)의 기반 기술은 이런 시대에 맞는 기술”이라면서 “이 기술은 인체에서 질환을 일으키는 질단백질의 3차원 입체구조를 규명하고, 이를 기반으로 컴퓨터 IT를 이용해 신약을 설계하며, 이를 실제로 만들어서 약효와 물성을 최적화해 신약 후보를 발굴하는 기술로 아셀렉스 역시 이런 기술을 통해 개발에 성공하게 됐다”고 밝혔다.

앞으로 계획과 관련해 노 부사장은 “우선 아셀렉스는 퇴행성 관절염에 적용될 것이지만 앞으로는 퇴행성 관절염 외에도 류마티스성 관절염 등 다양한 관절염에 적용될 수 있으며, 각종 통증 및 암 예방이나 치료, 그리고 정신질환에도 사용될 가능성이 있다”며 “이에 따라 저희 회사는 앞으로 아셀렉스의 적응증 확대 추진과 함께 아셀렉스를 기반으로 글로벌 진출이 가능한 개량 신약을 지속적으로 개발할 계획”이라고 말했다.

덧붙여 노 부사장은 “크리스탈지노믹스(주)는 앞서 말씀 드린 기반 기술

을 바탕으로 세계 최고의 학술지인 ‘Nature’에 표지 논문을 발표했고, 세계적인 제약사나 바이오텍 벤처들과 공동연구를 진행하는 것은 물론 짧은 역사에도 불구하고 국내 굴지의 제약기업들과 비교해도 많은 3개의 글로벌 혁신 신약 후보를 발굴하고 임상단계에 진입시켜 개발하고 있다. 또한 새로운 신약 후보들을 지속적으로 창출하고 있다”면서 “크리스탈지노믹스(주)가 임상 개발과 상품화를 진행하는 과제들로는 항생제 분야에서 신규 계열을 창출하며 미국에서의 임상 2a상 시험을 완료한 슈퍼박테리아용 항생제 CG400549, 그리고 현재 임상 2상 시험을 승인받은 후성유전학 기반 분자표적 항암제인 CG200745 등이 있다”고 강조했다.

2000년 7월 설립 이후 15년간 어려운 여건 속에서도 신약 개발에 몰두해 온 크리스탈지노믹스(주)는 마치 노성구 부사장의 좌우명인 ‘진인사대천명(盡人事待天命)’처럼 앞으로 아셀렉스를 통해 그동안의 땀과 노력, 열정이 크게 빛을 발할 것으로 한껏 기대가 모아진다.

전문가 코멘트

“본 기술은 염증과 통증을 일으키는 단백질에 선택적으로 작용하는 퇴행성 관절염 치료제로 기존 치료제들과 비교해서 매우 적은 용량(2mg/일)으로 빠르고 우수한 약효를 보이고 있으며, 소화관계 부작용을 현저히 개선한 국내 벤처 순수 기술로 개발된 차세대 신약이다. 국내 출시를 앞두고 있으며, 앞으로 글로벌 기술 수출을 통해 성장성이 큰 관절염 시장(시장 규모 국내 5000억 원, 해외 200억 달러)에서의 성과가 기대된다.”



최수진
한국산업기술평가관리원
바이오 PD

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

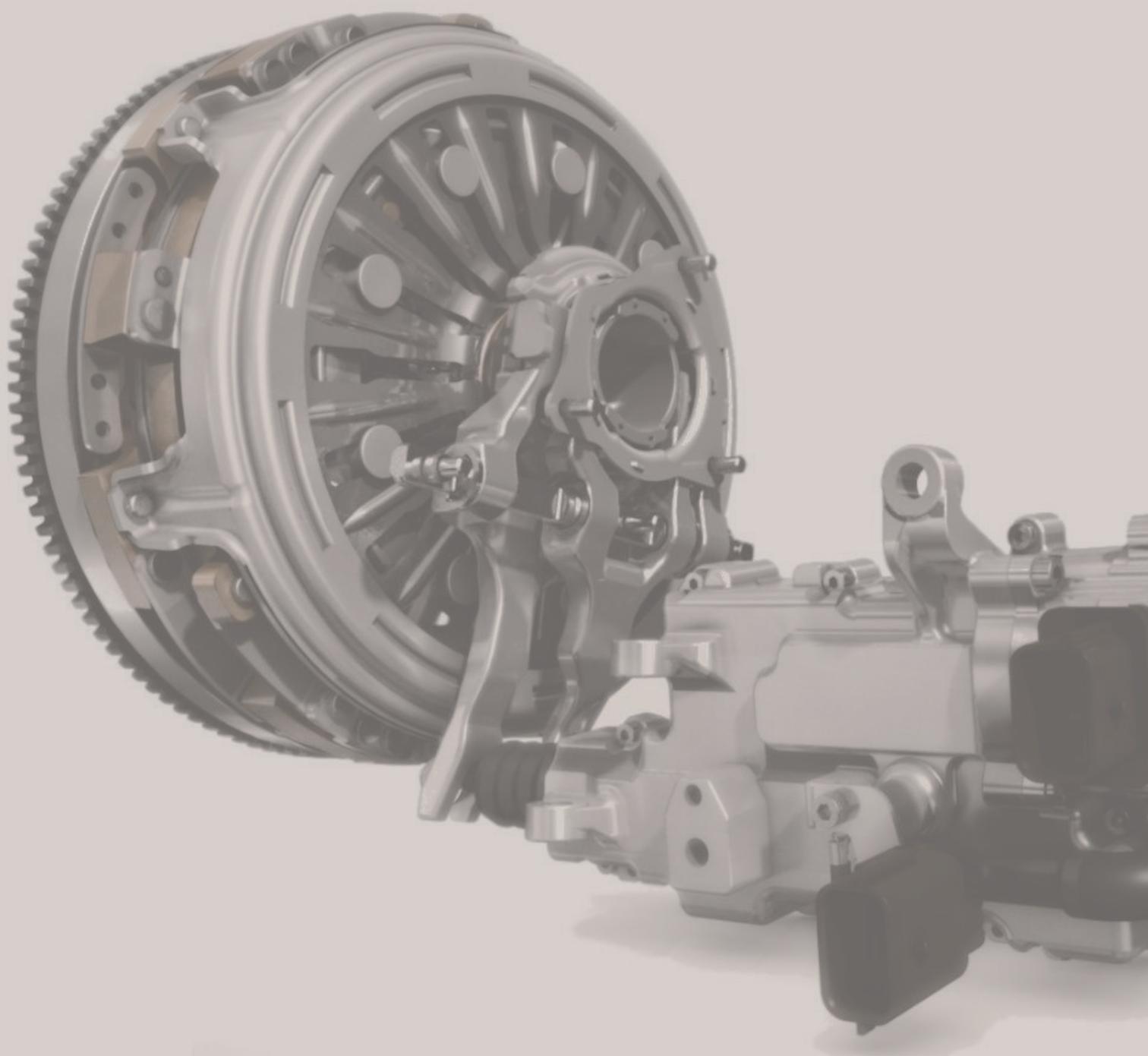
유능한 KIAT

· 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 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)평화발레오가 'EURO-6 2ℓ 급 클린디젤자동차용 DCT Shift 메커니즘 및 건식듀얼클러치 모듈 국산화 개발' 연구과제를 통해 세계에서 두 번째, 국내에서는 최초로 건식듀얼클러치를 양산하는 데 성공하며 현대자동차의 완성차에 장착돼 글로벌시장에 진출한 성과를 인정받아 영예의 장관상에 선정됐다.

사업화 기술 부문

사업화 기술 장관상

건식듀얼클러치 모듈 국산화 통해 기술장벽 및 수출장벽 허물다 - (주)평화발레오





(주)평화발레오 (에릭 발리베 대표이사)

건식듀얼클러치 모듈 국산화 통해 기술장벽 및 수출장벽 허물다

본 연구과제를 통해 수동 변속기의 신속한 변속 응답 특성을 가지고 보다 우수한 연비 특성을 제공하며 자동 변속기의 안락함을 주는 건식듀얼클러치 모듈 기술이 개발되면서 고연비 자동차 개발의 기반을 제공할 것으로 기대된다. 특히 하이브리드 자동차에 건식듀얼클러치 모듈 기술이 접목된다면 0당 100km를 주행할 수 있는 고연비 자동차 개발이 가능할 것으로 전망된다. 이렇듯 고연비 자동차시장을 열고 0당 100km라는 꿈의 연비에 도전하는 (주)평화발레오의 건식듀얼클러치 모듈 기술에 대해 살펴봤다.

취재 김은아 사진 서범세

사업명 그린카 등 수송 시스템 산업핵심기술개발사업(자동차)
연구과제명 EURO-6 2.0급 클린디젤자동차용 DCT Shift 메카니즘 및 건식듀얼클러치 모듈 국산화 개발
제품명 건식듀얼클러치(DCC) 모듈
개발기간 2011. 6. ~ 2013. 11(30개월)
총사업비 2,600백만 원
개발기관 (주)평화발레오
 대구시 달서구 장동 306-70
 053-589-9114 / www.vph.co.kr
참여연구진 문홍철, 박정균, 김지우, 강석민, 장진호, 이상규, 조종환, 이희락, 김상인, 나주형, 김현수, 소윤섭, 윤상준, 김병관, 고재욱, 이상현, 박찬석, 서주형, 이현아 외

유로 6

유럽연합(EU)이 도입한 경유차 배기가스 규제단계의 명칭. 1992년 유로 1에서 출발해 2013년 유로 6까지 지속적으로 강화돼 왔다. 유로 6 기준에 의하면 대형 경유차의 경우 질소산화물(NOx)을 유로 5단계(2.0kWh)의 5분의 1 수준인 0.4gkWh까지만 허용한다.

국내 최초, 세계 두 번째 양산 개발 성공

세계 각국은 환경 및 연비 규제 강화로 기존 대비 효율이 우수하고 유해 가스 배출이 적은 고효율 변속 시스템 개발에 주력 중이며, 국내에서도 2015년부터 유로(Euro) 6 배기가스 기준이 적용되는 등 자동차 배기가스 규제 등이 날로 심화됨에 따라 친환경 차량에 대한 기술 개발이 활발히 진행되고 있다. 따라서 듀얼 변속기 기술 개발을 통해 관련 규제 대응 및 기술장벽과 수출장벽을 허물 수 있다. 하지만 국내의 경우 주요 선진국 대비 고효율 변속 시스템 개발 기술이 약 80% 수준으로 대부분 해외에서의 수입에 의존하는 실정이다. 따라서 각종 규제 대응을 위한 고효율 변속기의 수요 증대에 대비, 고효율 스마트 클린 변속 시스템 국산화 개발을 통한 수입대체 및 무역역조 개선이 필요한 상황이다.

이러한 가운데 (주)평화발레오가 2011년 6월부터 2013년 11월까지 자동차 부품연구원, 버추얼모션, (주)솔텍, 국민대, 강원대, 서울대, 계명대, 한국과학기술원과 함께 '유로 6에 적합한 클린디젤자동차의 DCT용 건식듀얼 클러치 모듈 국산화 개발' 과제 연구를 통해 건식듀얼클러치 기술을 확보하는 성과를 올렸다. 이러한 건식듀얼클러치 기술은 독일의 LUK와 (주)평화발레오만이 양산에 성공한 최고난도의 기술로 수입대체 효과가 있다. 또한 경쟁사와 동등 이상의 성능을 가지면서도 가격경쟁력이 있어 현대자동차의 세계시장 공략에도 도움을 주고 있다. 이처럼 (주)평화발레오는 현대기아자동차와의 파트너십으로 건식듀얼클러치 기술을 개발해 2015년부터 양산에 적용함으로써 시너지 효과를 얻고 있다.



고연비 자동차시장이 열린다

건식듀얼클러치는 수동기반 하드웨어의 특성상 연비효율이 높으면서 실제로 운전자는 자동 변속기와 구별할 수 없을 정도로 변속 충격이 적어 유로 6 등 고연비 기준에 적합하므로 유럽, 중국, 미국 등 전 세계 완성차 업체에서 활용도가 높다. 건식 DCT의 경우 클러치 냉각과 온도 제어, 습식 DCT는 효율 향상을 위해 해외 선진사에서 많은 개발비용을 투자하고 있으며, 관련 기술에 대한 국내·외 격차는 매우 높으나 국내 개발은 전혀 이뤄지지 않은 실정이었다.

이러한 가운데 본 연구과제에서 기술적 난이도가 높은 건식 DCT에 대한 원천기술을 개발해 선진국과 동등 이상의 기술 수준을 확보했다. 특히 토크 용량, 응답속도 및 변속시간 등 핵심 기술 지표 부분에서 선진국 동등 수준 이상을 확보해 양산화로 이어지는 기술적 성과가 있었다.

하지만 이러한 성과를 달성하기까지는 많은 난관이 존재했다. 그중 가장 큰 어려움은 기술 그 자체에 있었다. 건식듀얼클러치 기술은 난이도가 높아 전 세계적으로 독일 LUK에서만 양산에 성공했고, 다양한 특허로 무장해 기술장벽이 높았다. 건식듀얼클러치 모듈은 수동 클러치 기반의 자



(주)평화발레오의 건식듀얼클러치 모듈 양산품



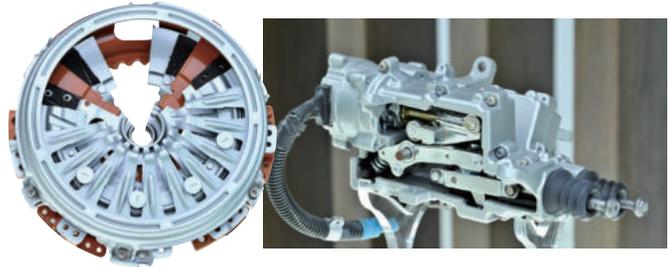
(주)평화발레오의 에릭 발리베 대표이사

동화 클러치 개발과 이에 따른 전자제어 로직 노하우가 필요한 융합형 기술이다 보니 기계기술뿐만 아니라 전자·로직기술 개발이 필요한 시스템 기술이 요구됐다. 이에 전자 로직 관련 인력과 장비가 부족하던 (주)평화발레오는 정부과제를 통해 부족한 부분을 메우면서 독자적인 기술 연구를 수행할 수 있었다. 특히 제품 전반에 대한 동적 거동의 해석 연구가 전무한 상황에서 정부과제 협업을 통해 이를 해결하며, 30개월의 짧은 기간 동안 총 34건의 특허를 출원·등록(출원 12건, 등록 22건 등)했고, 2건의 논문발표를 하면서 지식재산권 확보와 학문적인 기반을 구축하는 데 일조했다.

ℓ 당 100km, 꿈의 연비에 도전하다

건식듀얼클러치가 탑재된 현대자동차의 북미형 수출모델인 Sonata ECO 차량 DCT(Dual Clutch Transmission) 팩의 양산을 2014년 10월 15일부터 시작했다.

“건식듀얼클러치는 수동기반 자동화 변속기(DCT)의 핵심 부품으로 자동 변속기 대비 10% 이상 연비가 높은 기술이다. 고효율의 연비기술은 모두 소비자에게 연비절감 효과로 이어져 본 기술이 탑재된 차량 이용 시 차량 1대당 연 1만5000km 주행한다면 오토차량 대비 연 50만 원(휘발유 1500원 기준)을 절감할 수 있으며, 20만 대 판매 예상 기준에 따라 계산하면 연간 500억 원의 연비 절감 효과가 있다.”



또한 국내에서는 2015년 1월, 디젤엔진 최초로 건식듀얼클러치를 장착한 모델로서 현대자동차의 엑센트 DCT 팩에 장착되었고, 2015년 2월부터는 I30, I40 DCT 팩의 양산도 들어갔으며, 특히 엑센트 DCT 팩 차량의 경우 국내연비 18.5km/ℓ라는 획기적인 연비절감효과를 보여주고 있다.

현재 하이브리드 자동차에 적용되어 있는 기존 변속기를 DCT로 교체하는 기술이 접목된다면, 플러그인 하이브리드 기술과 함께 연료전기 차량에서 연비를 절감하는 최선의 변속기 기술로 발전할 수 있을 것으로 예상된다.

한편, 듀얼클러치 모듈은 DCT의 핵심 기술로 2014년까지 국내에서 독일 LUK가 100% 점유 중이었으나 2015년 (주)평화발레오가 건식듀얼클러치 모듈을 양산하면서 국내의 경우 2015년 80%, 2016년 95%, 2017년에는 국내 시장 100% 점유를 목표로 품질관리에 박차를 가하고 있다. 2014년 DCT시장은 110억 원, 2015년 478억 원, 2017년 1484억 원 규모로 폭발적으로 성장할 것으로 추정된다.

전문가 코멘트

“완성차 연비 개선이 시급한 상황에서 DCT 국산화(가격·기술경쟁력 확보)를 위한 부품업체(중견)의 수요기업과의 긴밀하고 전략적인 협력으로 이뤄졌다. 기술 개발 완료 이후 양산화에 성공하며 수요기업(현대차)에 공급계획이 확정돼 양산화를 위한 투자가 활발히 전개되는 등 지속적인 사업화 성과가 기대된다.”



손영욱
한국산업기술평가관리원
그린카 PD



IN POWERTRAIN

대한민국 자동차 부품업계를 대표하는
평화발레오의 숨은 기술력이 세계 곳곳을 누비고 있습니다.
파워트레인 부품분야의 GLOBAL HUB!
건전한 기업문화와 인재육성 및 기술선도로
세계 속의 평화발레오로 거듭납니다.

고연비 자동차시장 열고 꿈의 연비 ㉫ 당 100km에 도전하다

(주)평화발레오가 개발한 건식듀얼클러치(DDC) 모듈은 자동차 듀얼클러치 변속기에 장착되는 핵심 부품으로 엔진에서 발생된 자동차 동력을 전달 및 차단시키고 소음 진동을 저감시키는 역할을 수행한다. 특히 연비를 높인 자동차의 양산이 가능한데, 하이브리드 자동차에 이 기술이 적용된다면 100km를 주행할 수 있는 고연비의 자동차도 가능할 것으로 기대된다.

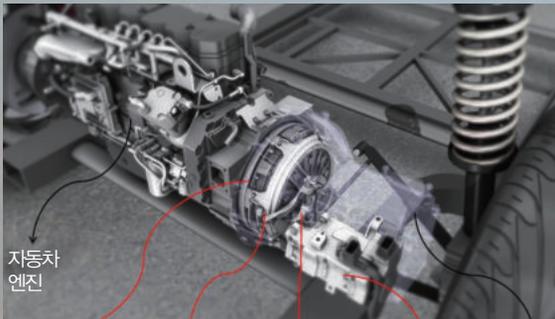
■ 제품(기술) 메이킹

설계 완료 및 Feasibility 성능 검증
2008.3.1 ~ 2011.4.30

현대자동차 양산 수준 내구시험 수행 및 설계 보강
2012.7.1 ~ 2013.6.30

2011.5.1 ~ 2012.6.30
양산형 모델 설계 시작

2013.7.1 ~ 11.30
현대자동차 실차 시험 및 기술 개발 완료



자동차 엔진

External Damper 건식듀얼 클러치 클러치 Engagement System 클러치 액추에이터 Dual Clutch Transmission

- 현대자동차의 국내 모델 엑센트 DCT 팩(2015년 1월 양산)
- I30, I40 DCT 팩(2015년 2월 양산)
- All New Tucson DCT 팩 양산 예정

수동 변속기 기반의 자동화 변속기 핵심 부품으로 연비 향상과 사용자 편의성이 높은 '건식듀얼클러치'

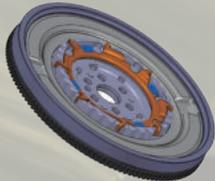
- ▶ 수동 변속기 기반의 고연비 기술: 2개의 수동 건식 클러치 탑재
- ▶ 변속을 담당하는 2개의 전자모터: 자동으로 변속을 수행해 운전자 편의 제공
- ▶ 홀수단(1, 3, 5단) 과 짝수단(2, 4, 6단)의 분리된 클러치를 통해 변속 충격 최소화
- ▶ 기존 AT 제품과 동등 수준의 가격으로 10% 이상 향상된 연비 제공
- ▶ 현대자동차의 글로벌 전략에 따라 유럽, 미국, 중국 등 다양한 나라에 건식듀얼클러치가 장착된 차량이 수출될 예정

고연비 자동차시장이 열린다 수동 변속기의 신속한 변속 응답 특성을 가지고 보다 우수한 연비 특성을 제공하면서 자동 변속기의 안락함을 주는 건식듀얼클러치 모듈 기술이 개발되며 고연비 자동차 개발의 기반을 제공할 것으로 기대된다.

㉫ 당 100km, 꿈의 연비에 도전하다 하이브리드 자동차에 건식 듀얼클러치 모듈 기술이 적용된다면 ㉫ 당 100km를 달릴 수 있는 고연비의 자동차 개발이 가능할 것으로 전망된다.



클러치 Engagement System



External Damper



듀얼클러치



클러치액추에이터

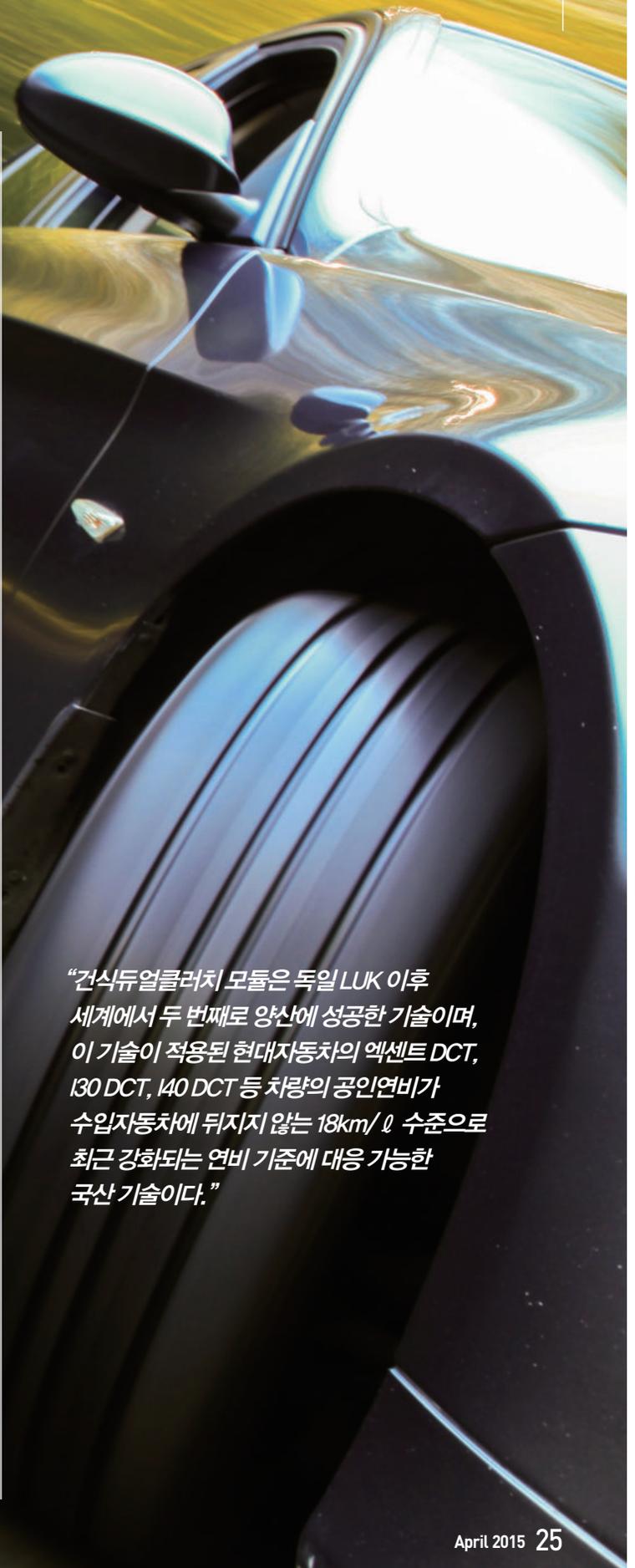
■ 한·프 합작기업, (주)평화발레오 3·3·3

‘파워트레인 부품 분야의 글로벌 허브(Global HUB)’라는 비전을 지닌 (주)평화발레오는 1988년 평화크랏차공업(주)과 프랑스 자동차 부품 전문업체인 발레오의 합작을 통해 글로벌 기업으로서의 성장 발판을 마련했다. 상호 신뢰를 바탕으로 지난 25년간 단 한 차례의 분규도 없는 안정적인 사업장을 유지하면서 지속적인 기술 투자와 생산설비 확대를 통해 매년 괄목할 만한 매출 성장을 기록해 한·프 간 합작기업의 유례없는 성공사례로 평가 받고 있다. 또한 합작기업으로의 장점을 극대화하기 위해 유럽의 시스템과 한국의 선진 정보기술(IT)을 접목한 창의적인 관리 시스템을 개발, 더욱 효율적이고 체계적인 회사 운영을 도모하고 있다.

소통과 창의를 중시하는 기업문화 ‘우리는 인간 존중과 기술 혁신을 바탕으로 가치 창조와 행복을 추구합니다’라는 (주)평화발레오의 경영이념은 기업문화 활동에서도 찾을 수 있다. 대표적으로 상호 소통하고, 배려하며, 창의적인 조직문화 구축을 위해 칭찬문화, 경청미팅(LTM) 등으로 조직 내 커뮤니케이션 활성화 및 신바람 나는 근무환경을 조성하고 있다. 또한 회의·회식문화 개선 및 신입사원 감사 이벤트 등 새로운 프로그램으로 구성원들의 관심과 참여를 확대하고 있다.

멘토링제도 직원을 회사의 가장 중요한 자산으로 인식, 개개인의 역량 개발을 위해 다양한 교육기회를 부여하고 있으며, 멘토링제도를 통해 신입사원이 조기에 회사에 정착할 수 있도록 여러 방면에서 지원을 아끼지 않고 있다.

지역사회 공헌 지역사회 공헌에 이바지하고자 여러 가지 복지사업에 참여하고 있으며, 대표적으로 사회복지공동모금회, 적십자 등 다양한 사회기관을 통해 지속적으로 후원하고 있다. 또한 임직원들로 구성된 자원봉사팀이 매월 지역의 이웃을 위해 무료 급식, 주거환경 개선 등을 실시하고 있다.



“건식듀얼클러치 모듈은 독일 LUK 이후 세계에서 두 번째로 양산에 성공한 기술이며, 이 기술이 적용된 현대자동차의 엑센트 DCT, I30 DCT, I40 DCT 등 차량의 공인연비가 수입자동차에 뒤지지 않는 18km/ℓ 수준으로 최근 강화되는 연비 기준에 대응 가능한 국산 기술이다.”

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 중소·중견기업 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

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

※ 상시 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 053-718-8455
(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 연구개발 과제로 개발된 기술 중
최근 성공적으로 개발이 완료된 신기술을 소개한다.
기계·소재 3개, 바이오·의료 1개, 전기·전자 4개,
정보통신 1개, 에너지·자원 1개, 지식서비스 2개로
총 12개의 신기술이 나왔다.

기계·소재

- 20급 기술린 엔진용 터보차저 국산화 개발 및 휠 설계기술 고도화 ■ 수중함용 저진동 초고압 공기압축기
- 중합반응 및 Micro Dimple를 이용한 고내열용 TPU SEAL

바이오·의료

- 개도국 수출형 IT 기반 스마트 보건소 의료 시스템

전기·전자

- 차세대(18인치) 반도체 생산용 초정밀 Cathode, Wafer Holder, AIN Heater ■ TFT-LCD용 10세대 이상 (a-Si 대응)급 초대면적 PECVD 장비 ■ AMOLED 기판 및 증대형 AMOLED 모듈 측정검사장비
- 차세대 대면적 Laser Repair 장비

정보통신

- 6MHz 전대역용 ATSC-M/H 송신기(다중화기 및 익사이터) 개발 및 RF Signal Black Box

에너지·자원

- 풍력터빈용 PM 동기발전기 설계 및 제조 핵심 기술

지식서비스

- 방위 및 보안산업(D&S) 글로벌 진출을 위한 플랫폼 구축 ■ 전략기술 사전 확인을 위한 시스템 구축



2.0급 가솔린 엔진용 터보차저 국산화 개발 및 휠 설계기술 고도화

이달의 새로 나온 기술 기계·소재 부문

계양정밀_우수제조기술연구센터(ATC)사업

기술내용

유가 상승과 CO₂ 배출량 규제 강화에 따라 자동차 연비 향상 및 CO₂ 저감기술 측면에서 고효율 저배기 내연기관에 대한 기술 개발 요구 및 수요가 급증하는 상황임. 하지만 연소 특성과 성능 요구 등의 기술적 측면에 의해 해외 업체(3~4개)의 독점적 시장 확대가 계속되며, 국내의 경우 전량 국외 업체로부터의 수입에 의존하는 실정임. 대응기술로는 자동차 엔진의 다운사이징 및 다운스피딩 기술이 대두되는 가운데 핵심 기술은 터보차저 개발임. 따라서 터보차저의 중요성과 시장 확대 경향을 볼 때 국내 자동차산업의 보호 및 경쟁력 확보, 대일 무역수지 개선을 위해 터보차저 기술 자립이 시급함. 이러한 가운데 본 연구과제를 통해 가솔린 터보차저의 핵심 기술인 배기온도 950℃ 수준의 내열구조 설계 및 성능 향상을 위한 휠과 스크롤 설계기술을 위한 요소기술을 확보함. 구체적인 요소기술은 컴프레서 휠 및 스크롤 설계기술(구조해석, 유동해석 기술 포함), 터빈 휠 및 하우스, 내부 부품류 내열 설계기술(열피로해석 기술 포함), 배기열 전도에 의한 오일 소착 방지를 위한 수냉식 베어링 하우스 설계기술, 터보차저 시험평가 기술임.

적용분야

자동차용 및 선박용, 농기계용 터보차저, 각종 터보기계, 압축기를 사용하는 다양한 공압 제품.

향후계획

본 연구를 통해 확보한 주요 설계기술을 기반으로 1.6ℓ 급 이하 소형 가솔린 터보차저의 개발 연구를 확대하고, 엔진 작동 적용 평가 및 내구시험을 통해 신뢰성을 검증할 계획임. 또한 고온 및 저속 성능 개선을 위해 저마찰 볼베어링 모듈 개발 및 1050℃ 대응용 터빈하우스 소재 기술을 개발할 계획임.

연구 개발기관

계양정밀 / 054-433-5578 / www.keyyang.co.kr

참여 연구진

계양정밀 장성식, 김기용, 권성, 자동차부품연구원 정재우, 경북대 예병준 외

평가위원

부경대 김시영, ㈜센테크 조종현, 신한대 한상욱, 랜드브릿지 강서희, 한국과학기술연구원 김충현, 현대다이모스(주) 조윤경, 광운대 송승호



KY26 Turbocharger



KY26-CHRA



Engine Dynamometer Test



기술의 의의

기존 수상함용 복합사이클 형식의 공기압축기 기술을 수중함용으로 개발해 제품을 국산화하고, 해군에서 요구하는 특수 성능을 모두 만족해 국내 배치된 잠수함용 공기압축기의 대체 및 해외 수출을 기대할 수 있음.

수중함용 저진동 초고압 공기압축기

이달의 새로 나온 기술 기계 · 소재 부문

범한산업(주) 우수제조기술연구센터(ATC)사업

기술내용 》 공기압축기 제조업체들은 주로 중압의 선박용 압축기를 제작하고 있으며, 수중함용 고압 공기압축기 제조 기술은 전무해 수중함에 사용되는 공기압축기는 전량 수입에 의존하는 실정임. 이에 본 연구과제를 통해 국산으로 대체할 수 있는 복합 사이클 방식을 이용한 초저진동 초고압 공기압축기를 개발함. 특히 고체소음 저감기술을 통해 외벽을 타고 전달되는 진동 및 소음의 최소화를 실현함. 구체적인 연구 성과는 압축기 시스템의 기본 설계기술, 압축기 부품의 상세 설계기술 및 해석, 밸브 · 액세서리 개발 및 검증, 수중함용 고압 열교환기 개발 및 검증, 압축기의 3차원 모델링, 밸브 시스템의 개발 및 검증, 고압 열교환기의 개발 및 검증, 수중함의 특성에 따른 압축기의 내충격 및 내압 설계 등임.

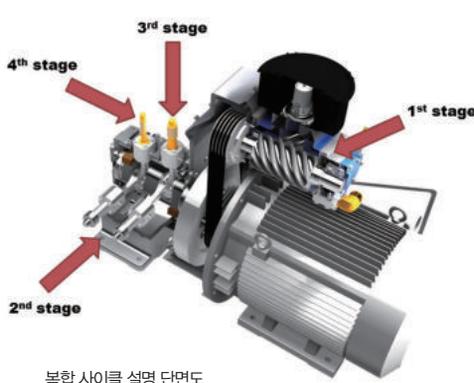
적용분야 》 해군용 수중함의 배기와 송풍, Ballast 조절, 어뢰 발사, 엔진 시동, 내기압 조절, 호흡용 공기 충전에 사용되며, 시추선, FPSO, OFFSHORE RIG 등의 특수선에서는 탄성파 탐사, 원유 펌핑용으로 사용됨.

향후계획 》 해군용 수중함에 적용되는 세계 최고 수준의 저소음 압축기 개발에 성공해 차세대 한국형 잠수함에 납품 예정임. 이외에도 국내 조선소에서 수주한 외국 해군의 잠수함에도 적용 여부를 검토하고 있으며, 최종적으로는 해외로 직접 수출할 계획임.

연구개발기관 》 범한산업(주) / 055-251-6070 / www.bumhan.com

참여연구진 》 범한산업(주) 정영식, 장덕호, 변용수, 정금수, 백창민, 임경민, 김유하, 오선진, 경남대 이준경, 한상보, 방영준 외

평가위원 》 부경대 김시영, (주)센테크 조종현, 신한대 한상욱, 랜드브릿지 강서희, 한국과학기술연구원 김충현, 현대다이모스(주) 조윤경, 광운대 송승호





미국 Parker 및 일본 NOK에서만 독점적으로 판매하고 있는 제품으로 이의 개발을 통해 수입대체 효과는 물론 수출 효과가 클 것으로 기대됨.

중합반응 및 Micro Dimple를 이용한 고내열용 TPU SEAL

이달의 새로 나온 기술 기계·소재 부문

(주)에스제이테크_우수제조기술연구센터(ATC)사업

기술내용

국내 기업의 운송용 장비 및 건설장비 세계 점유율이 크에도 불구하고 이에 소용되는 고온 실(Seal)의 경우 대부분을 해외에서 수입하고 있음. 이와 같이 요구되는 고내열성 실은 대부분 고무(Rubber)를 소재로 하는 실이 사용되고 있으나 근래 들어 환경문제에서 시작되는 자원의 재활용 측면에서 볼 때 TPU(Thermoplastic Polyurethane)의 열가소성 특성은 제품 및 스크랩의 재활용에 따른 폐기물 발생 억제 가능하므로 환경 친화적인 소재로 유리한 입장에 있음. 고무에 비해 TPU가 생산성뿐만 아니라 내마모성과 높은 압력에 대한 내압성이 우수해 내구성이 요구되는 부품에 많이 사용되고 있으나 국내에는 고내열성 TPU 실이 없으며, 고내열성 실을 위한 TPU 소재의 공급이 힘들어 독일과 일본을 비롯한 국외에서는 자체 브랜드로 소재를 개발해 사용하고 있음. 이를 수입대체하고 해외의 독점시장을 타파하기 위해서는 국내에서 고온 내열용 TPU를 이용한 실의 개발이 필요함. 또한 해외 경쟁력 향상을 위해 독자적인 구조의 실, 즉 마이크로 딴플(Micro Dimple)을 이용한 고내열용 TPU 실의 개발이 시급한 실정임. 이러한 가운데 본 연구과제를 통해 내열성 TPU 소재 및 중합공정기술을 비롯해 TPU 재료 평가 기술과 실 신뢰성 평가 기술을 개발함. 더불어 마이크로 딴플을 이용한 저발열 실 형상 개발을 통한 고기능 실 제품을 개발함.

적용분야

산업·건설기계, 조선, 항공, 자동차, 우주항공 등의 밀봉을 위한 요소부품.

향후계획

(주)에스제이테크는 20여 년의 실 분야 업력을 바탕으로 홍보해야 할 고객과 시장에 대해 충분한 경험 및 지식을 보유하고 있음. 이에 주요 전시회 및 주요 고객의 정보를 이미 알고 있기 때문에 시장의 요구를 충분히 파악하고 있음. 제품의 홍보방법은 직접고객 방문을 통한 홍보를 주로 진행할 예정이며, 세계 주요 전시회를 이용할 것임. 또한 이를 통해 신규 시장인 조선·항공·광산 분야에 내열성 TPU 실을 소개해 판로를 확대할 계획임.

연구 개발기관

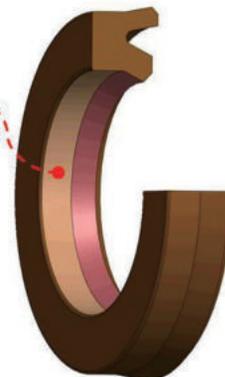
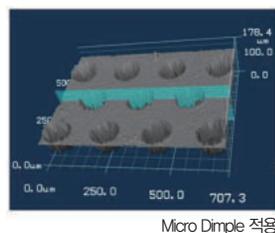
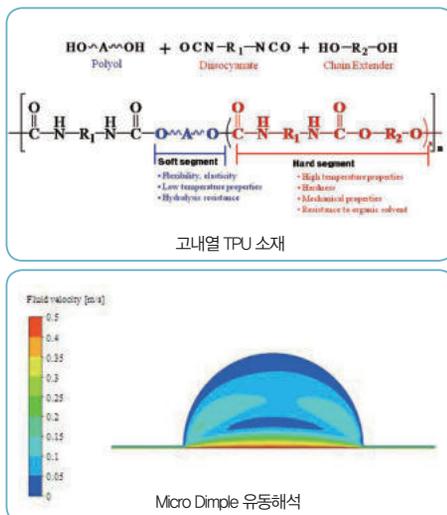
(주)에스제이테크 / 031-8041-1787 / www.sjseal.com

참여 연구진

(주)에스제이테크 김건완, 윤영찬, 도제성, 한국산업기술대 이택성, 경희대 유승훈 외

평가위원

한국기계연구원 두민수, 원지산업기술 장영남, 삼화통신공업(주) 조순학, (주)VCT 김영태, 한국생산기술연구원 정하국, 한얼솔루션양경덕





개도국 보건소의 현대화를 위한 IT 기반 적정기술 의료 시스템 테스트베드를 통해 해외 개도국 원조사업에서의 경쟁 우위 선점이 가능함.

개도국 수출형 IT 기반 스마트 보건소 의료 시스템

이달의 새로 나온 기술 **바이오·의료 부문**

한국디지털병원 수출사업협동조합_기술로지원사업

기술내용

» 개도국 BOP(Bottom of the Pyramid) 중심으로 산간·도서·벽지 등의 열악한 의료 접근성 해소를 위한 기존 보건소의 현대화 수요가 급증하고, 동남아, 중남미, 아프리카 등 개도국의 원격보건소 등 보건소 현대화 수요 및 보건의료 원조 연계형 새로운 차별화 모델 개발 요구가 증가함. 또한 UN의 보건의료 지원 강화 및 한국의 보건의료 공적자금원조(ODA) 지원 확대 기조 등과 연계 가능한 스마트 보건소 모델 개발이 필요한 실정임. 이에 본 연구과제를 통해 3D 초음파 진단기를 활용한 텔레소노(Tele-Sono) 기술 및 진단 프로토콜(7개 장기 대상)을 개발함. 이와 관련해 초음파 진단 관련 비전문가가 활용 가능한 텔레소노 기술 개발 및 인체부위 대상 진단 프로토콜 개발(3D 초음파 영상획득(스캔)과 진단의 분리), 텔레소노 전용 이미지 뷰어 시스템(Viewer System)을 개발함. 또한 3G 및 WiFi 통신망을 통한 3D 영상이미지 압축·전송 및 해제 인터페이스 솔루션을 개발함. 이와 관련해 획득된 3D 영상이미지의 압축을 통한 3G·WiFi 통신망 인터페이스 솔루션 개발, 이미지 획득·전송과정에서의 그레이딩(Grading) 판별기법 기술 개발, 이미지 획득·전송과정에서의 상태 판별용 사전진단(Pre-Screening) 알고리즘 개발 및 데이터 웨어하우스를 구축함. 더불어 해외 공공보건소 시연 및 해외 시범사업을 추진함. 이와 관련해 해외 공공보건소 대상 시연 및 실제 시범사업 추진, 해외 공공보건소와 지역 내 거점 병원과의 상호연동 시험·검증, PHR 기능 접목을 통한 해외 보건소 운영범위 확대 시험·검증, 수출 유망 개도국 대상 타당성 조사 분석(Feasibility Study)을 추진함.

적용분야

» 초음파 진단기가 필요한 개도국 보건소 지역 등 ODA 사업, 원격 협진이 필요한 3D 초음파 진단 분야.

향후계획

» 국내 40개 외국인 근로자 무료 진료소 대상으로 본 기술이 적용된 초음파 진단기 및 텔레소노 시스템을 도입했으며, 이를 바탕으로 프로토콜 개선, 그레이딩 판별 정확도 향상, Pre-Screening 기능 개선 및 국내 종합병원과 연계한 임상 검증, 개도국 5개 사이트 대상 시스템 구축, 기술 이전을 통한 확산 보급 등을 추진하고 있음.

연구 개발기관

» 한국디지털병원 수출사업협동조합 / 02-577-8300 / www.kohea.co.kr

참여 연구진

» 한국디지털병원 수출사업협동조합 이민화, 김태형, 김동현, 연세대 김성수, 정혜경, 강은혜 외

평가위원

» 광운대 안창범, (주)메타헬스 배인호, 전자부품연구원 손재기, 한국산업기술시험원 박호준, 테라에너지시스템 KOO JAIL, 대구가톨릭대 이상복



원격 판독시연



QR코드 텔레소노 홍보영상





본 사업을 통한 핵심 부품의 앞선 기술 개발은 앞으로 반도체 경쟁국과의 격차를 키우고 나아가 관련 핵심 장비 국산화 개발의 근간이 되는 데 기술적 의의가 있음.

차세대(18인치) 반도체 생산용 초정밀 Cathode, Wafer Holder, AlN Heater

이달의 새로 나온 기술 전기·전자부문

(주)월덱스_우수제조기술연구센터(ATC)사업

기술내용

국내 반도체산업은 전 세계 반도체시장의 12%를 차지하고 미국, 일본에 이어 세계 3위의 반도체 생산국이지만 반도체 장비 및 핵심 부품의 경쟁력은 매우 취약한 실정임. 또한 삼성, 인텔, TSMC 반도체 글로벌 빅 3사가 업계 최초로 차세대 웨이퍼를 18인치 450mm로 선언함. 이는 단순히 웨이퍼의 크기가 배로 늘어나는 것이 아니라 반도체 설계에서부터 설비, 부품, 재료, 기술에 이르기까지 모든 반도체 기술의 패러다임이 바뀐다는 것을 의미함. 따라서 이러한 산업적 트렌드 요구에 부합함과 동시에 앞으로 국내 반도체산업의 취약한 핵심 부품의 앞선 개발을 통한 해외 의존도 탈피는 국내 관련 산업을 지탱할 수 있는 핵심 기술이라 할 수 있음. 이러한 기술 개발 배경을 바탕으로 반도체 핵심 부품의 기동인 플라즈마 에칭(Plasma Etching) 공정용 18인치 캐소드(Cathode), 리소그래피(Lithography)용 18인치 웨이퍼 홀더(Wafer Holder), 18인치 AlN 트랙 히터(Track Heater), 18인치 AlN CVD 히터 개발을 추진함. 이와 관련한 본 연구과제를 통해 540mm 실리콘 미세 홀 가공기술을 비롯해 저항 제어기술, Cylindrical Bolt Slot 가공 및 결합기술, 웨이퍼 홀더 생산 가능 SiC 소재 제조기술, 500nm급 웨이퍼 홀더 폴리싱 기술 및 평면도 측정기술, 150w/mk 이상의 열전도율을 가지는 AlN 제조기술 개발, 세라믹+w/Mo 삽입 및 세라믹 접합기술을 개발함.

적용분야

반도체 플라즈마 에칭 공정, 반도체 리소그래피 공정, 반도체 CVD 공정. 본 과제를 통해 개발되는 실리콘, AlN, RB-SiC와 같은 첨단 세라믹을 응용, 화학산업, 의료산업, IT산업을 비롯해 다양한 기계부품, 전기전자부품으로의 활용도가 폭넓게 이뤄질 것으로 예상됨.

향후계획

본 연구를 통해 시장 접근성이 높은 핵심 부품들의 기본 기술인 대형 정밀 가공기술, 나노가공 기술, 소재 제조기술, 소재 접합기술을 확보했으며, 앞으로 18인치 반도체 장비부품 제조 경쟁력을 갖추게 됨. 반도체 장비 제조사와의 다양한 기술 교류를 통해 수입 의존도가 높은 반도체 장비 내 부품 국산화에 주력하고 있음.

연구 개발기관

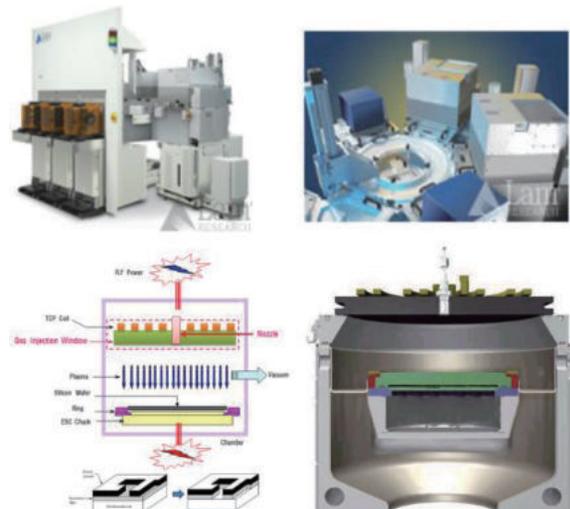
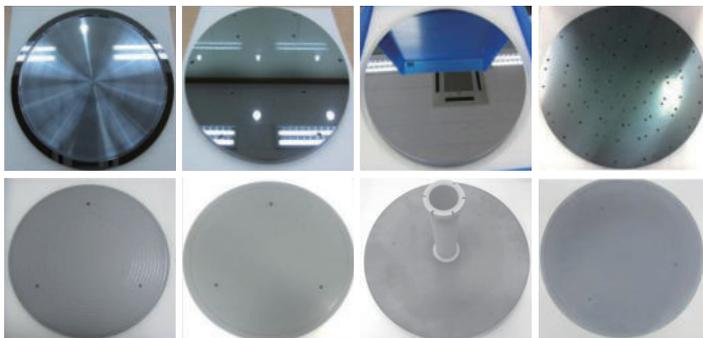
(주)월덱스 / 054-710-2322 / www.worldexint.com

참여 연구진

(주)월덱스 정재극, 허찬, 이준탁, 금오공과대 이종찬, 박휘근, 최윤서 외

평가위원

한국폴리텍Ⅵ대 유경곤, 포톤데이즈(주) 안동훈, (주)한나루 이엔지 정학재, 클레어픽셀(주) 정현준, 한국전자통신연구원 정용덕





11세대 PECVD 장비 개발 성과는 앞으로 디스플레이산업의 기술 및 가격경쟁력을 확보할 수 있는 발판을 마련함. 또한 본 과제를 통해 개발된 다양한 기술로 OLED와 박막 태양전지 등 다른 응용 분야와 기존 4~8세대 PECVD 장비에 대한 업그레이드 파급 효과를 기대할 수 있음.

TFT-LCD용 10세대 이상(a-Si 대응)급 초대면적 PECVD 장비

이달의 새로 나온 기술 전기·전자부문

주성엔지니어링(주)_신성장동력 장비 경쟁력 강화 사업

기술내용 》 국내 디스플레이 패널업체에서는 현재 8세대 글라스 사용 면적을 최대한 늘려 글라스 사용 효율을 최대화하는 노력을 진행해 왔으며, 8세대 글라스의 면적 한계가 있기 때문에 일정 면적 이상 늘리기에는 불가능한 상황임. 초대면적 PECVD(플라즈마 화학증착) 장비를 이용한 TFT(Thin Film Transistor) 제조공정은 글라스 사용 효율 증가로 인한 낮은 제조비용의 장점을 가지고 있음. 따라서 본 기술 개발은 앞으로 전개될 디스플레이산업에서의 무한가격 경쟁에 대비할 수 있음. 국외 패널업체의 경우 이미 10세대에 대한 양산 및 투자 검토가 이뤄지는 실정으로서 이러한 시장 상황에서 본 과제의 개발 결과물은 국내 디스플레이산업의 기술경쟁력을 확보할 수 있는 교두보가 될 것으로 예상됨. 본 연구과제를 통한 핵심 기술은 로드락 챔버, 이송 챔버, 공정 챔버가 포함된 PECVD 장치 개발을 통해 11세대(3000x3320mm) 크기의 글라스 기판 이송 기술, 구조적 안정성을 확보한 초대면적 PECVD 장치 제작기술 및 11세대 TFT-LCD 단위 공정기술임. 특히 초대면적화는 TFT-LCD 분야뿐만 아니라 OLED Encap 공정 등의 다양한 디스플레이 응용 분야 및 박막형 태양전지산업에도 적용 가능해 제반 응용산업을 활성화할 수 있음.

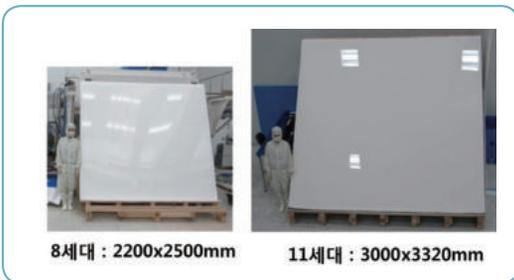
적용분야 》 TFT의 GI(Gate Insulator), PAS(Passivation Layer), Active Layer, OLED용 보호층(Encapsulation), 차세대 디스플레이 IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide) 공정, 태양전지(Solar Cell)

연구개발기관 》 주성엔지니어링(주) / 031-760-7000 / www.jseng.com

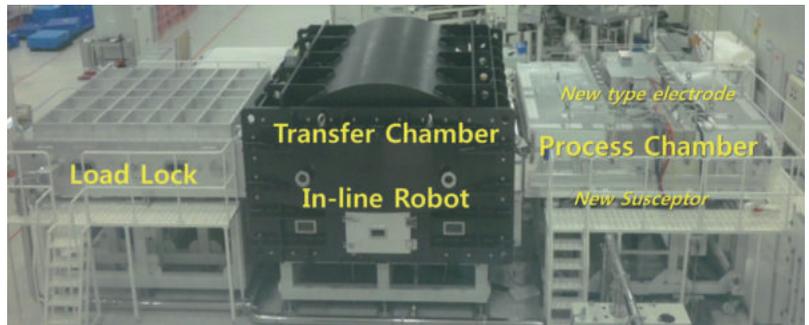
향후계획 》 국내·외 디스플레이시장에서의 가격경쟁력을 확보하기 위한 초대면적 설비 투자가 본격적으로 예상돼 국내 디스플레이용 PECVD 시장점유율 70% 이상과 중국, 대만, 일본 등의 해외 수출 증대를 통한 해외시장 50% 이상 점유율 차지 및 다른 응용 분야에 해당 기술을 적용해 매출 연계를 계획함.

참여연구진 》 주성엔지니어링(주) 이용현, 김경민, (주)동원파츠 조덕형, 문승희, 미래산업(주) 김순호, 이응룡, (주)대명ENG 최경근, 백경철, 한국과학기술원 장홍영, 이정범 외

평가위원 》 대진대 주성후, 세메스(주) 안동욱, 에이피시스템(주) 한재현, 엠에스티코리아(주) 고영욱, 한국전자통신연구원 정순원, (재)서울테크노파크 홍석기, 국립한경대 유동상



8세대 vs. 11세대 Glass 비교



11세대 초대면적 PECVD System



AMOLED용 유리 및 플렉시블 기판의 두께 검사장치 및 AMOLED 모듈의 휘도 검사장치에서 카메라와 구동 모터를 제외한 모든 부품을 국산화함으로써 관련 검사장비 진출이 가능함.

AMOLED 기판 및 중대형 AMOLED 모듈 측정검사장비

이달의 새로 나온 기술 전기·전자부문

(주)세미시스코_신성장동력 장비 경쟁력 강화 사업

기술내용

본 연구과제인 AMOLED용 유리, 플렉시블 기판 검사장비 개발을 통해 플렉시블시장에 진입 가능한 교두보를 마련함. 또한 유리두께 센서 측, 두께를 빠르고 정확하게 측정할 수 있는 원천기술을 개발함. 더불어 광휘도 및 색좌표 대면적 교정 서비스를 통해 국내 디스플레이 장비산업 지원 및 중대형 AMOLED 모듈용 측정검사장비를 개발함. 현재 중대형 AMOLED 모듈을 검사함에 있어 기존 LCD 모듈 또는 소형 AMOLED 검사에 적용했던 검사장치들을 단위 시험기로 적용해 검사하는 과정에서 측정시간이 장시간 소요되고, 분석 데이터를 별도 가공해 처리하는 복잡성이 존재함. 하지만 개발 시스템은 대형 AMOLED 모듈을 검사하는 장비로서 현재 시판되는 55인치 AMOLED 제품을 대상으로 전기·광학적 검사를 수행하고 불량률 판별할 수 있는 기능을 통합적으로 관리할 수 있음. 시스템 구성의 핵심 요소인 광학 측정기와 전기적 구동장치를 병행 개발해 시스템의 단가를 낮춤과 동시에 원천적 기술을 확보했음. 광학 측정기기의 경우 기중 전량 수입에 의존해 개발함으로써 고장 대응 및 가격 조정 등이 어려웠으나 현 기술 개발 결과를 토대로 수입대체 효과의 의의가 있음. 디스플레이 이외의 광학적 측정 요소가 요구되는 응용 분야로 활용할 잠재력이 우수한 기술 개발 결과라고 할 수 있음. FPCB 멀티라벨 검사 및 부착장치의 경우 시트지 형태로 공급되는 여러 종류의 소형 라벨을 동시에 부착할 수 있는 장치로 현재 시판되지 않으며, 특히 비전을 이용한 위치 보상 기능을 포함한 장치는 최초로 국내 특허를 등록함.

적용분야

AMOLED의 다양한 기판 검사시장 적용 가능, 디스플레이 제조 및 생산 분야, 분광 측정 평가 분야, 전기적 에이징 공정 분야, FPCB 멀티라벨 검사 및 부착장치의 활용.

향후계획

개발한 센서 및 장비의 장기 안정도와 양산기술을 확보하고, 한국과 중국의 고객사에 라인검사 장비로 제공.

연구 개발기관

(주)세미시스코 / 031-237-3425 / www.semisisco.com

참여 연구진

(주)세미시스코 우봉주, 한국표준과학연구원 김재완, (주)맥사이언스 배상순, (주)우리시스템 고범주 외

평가위원

대진대 주성후, 세메스(주) 안동욱, 에이피시스템(주) 한재현, 엠에스티코리아(주) 고영욱, 한국전자통신연구원 정순원, (제)서울테크노파크 홍석기, 한경대 유동상





향후 대면적 · 고성능화하는 패널에 대응 가능한 Laser Repair 장비로 관련 장비 분야의 해외 의존도를 줄이고, 나아가 앞으로 대한민국의 새로운 수출 주력 상품으로 자리매김할 것으로 전망됨.

차세대 대면적 Laser Repair 장비

이달의 새로 나온 기술 전기 · 전자부문

참엔지니어링(주) 우수제조기술연구센터(ATC)사업

기술내용

» TFT-LCD 및 OLED시장에서 원판 글라스(Glass)의 대형화(5~11세대) 및 제품 원가의 최소화가 주요 과제로 등장했으며, 소비자들은 패널에 결점이 없는 무결점 제품을 요구하는 상황임. 이에 따라 패널 제조공정에서 발생하는 결점(Defect)의 제거 및 양품화가 되는 생산수율에 절대적인 영향을 미치는 Repair(수리) 장비의 수요가 지속적으로 증가하고 있음. 기존에는 패널 제조 시 사이즈가 작은 5세대용 글라스를 사용했기 때문에 불량 패널 발생 시에도 수율에는 많이 영향을 주지 않아 큰 문제가 없었음. 하지만 최근에는 8세대 이상의 대형 글라스로 패널을 만들기 때문에 불량 패널이 한 장만 발생해도 큰 손실을 보게 되므로 Laser Repair 제품의 수요와 그 중요성은 계속적으로 증가할 것으로 전망됨. 이러한 가운데 본 연구과제를 통해 차세대 대면적 신개념 LCD · AMOLED Laser Repair 장비 개발에 성공함. 이와 관련해 Laser Repair의 고정밀 · 고분해능에 적합한 구조를 갖는 스테이지와 Cutting Laser & Deposition Laser, CF 돌기 Repair, Protective coating Repair, AOI System, High Precision Review System, Shading Repair, 3D Confocal System에 해당하는 모듈을 설계해 제작 구성 및 단위 공정 성능 평가를 진행했음. 이를 통해 해당 성능 평가기준에 모두 만족하는 결과 값을 확인함. 또한 단위 공정 결과를 바탕으로 세부 기술 개발 장치 및 관련 모듈에 인터그레이션(Integration)을 통한 신개념 LCD · AMOLED용 Laser Repair의 시스템 평가 및 기술 개발을 수행했음.

적용분야

» TFT-LCD, OLED 등의 모든 디스플레이 패널 제조 시 발생하는 결점을 제거 및 양품화해 생산수율을 향상시킴. 11세대 초대형 디스플레이 패널에 적용 가능하며, UHD(Ultra High Definition), AMOLED 패널 등 초고해상도, 고성능 디스플레이 패널에 대응 가능한 차세대 디스플레이 분야 핵심 공정장비, 핵심 Laser Repair 모듈 및 정밀 자동 검사 시스템을 선택적으로 장착하는 커스터마이징(Customized)된 공정장비 제공으로 디스플레이 분야뿐만 아니라 타 산업 장비 분야로의 응용기술 확장이 가능함.

향후계획

» TFT-LCD, OLED 등의 11세대 초대형 디스플레이 대면적 패널에 대한 국내 · 외 패널 제조기업의 투자계획이 발표되는 상황임. 당사는 대형화 패널 투자기업들을 대상으로 한 고객 Demo 평가 및 고객사 Device에 맞는 맞춤형 공정 개선을 진행 중이며, 투자시기에 맞춰 대규모 상용화 매출이 이뤄질 수 있도록 고객과의 유기적인 정보 교류와 수요 고객의 니즈(Needs)를 정확하게 파악할 수 있도록 영업 활동을 진행하고 있음. 또한 전략적 마케팅 계획을 수립해 단계별 접근 전략 및 홍보 전략을 수립, 제품 홍보 동영상 제작 및 국내 · 외 유수의 디스플레이 전시회 등에 참여를 통해 국내 · 외 수요기업에 당사의 선도적 기술과 장비에 대한 위상을 높이고 있음. 이를 통해 ATC 사업으로 개발된 선행 개발 장비의 우수성과 대량 매출을 위한 판로 확보에 끊임없는 노력을 하고 있는 상태임.

연구개발기관

참엔지니어링(주) / 031-330-8638 / www.chameng.com

참여연구진

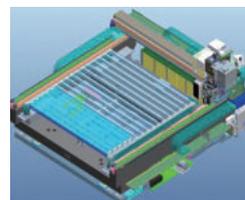
참엔지니어링(주) 지영수, 김현정, 김준래, 변인재, 명노선, 장재영, 신철진 외

평가위원

한국폴리텍V대 유경곤, 포톤데이즈(주) 안동훈, (주)한나루 이엔지 정학재, 클레어픽셀(주) 정현준, 한국전자통신연구원 정용덕



차세대 대면적 Laser Repair 장비



시스템 설 Concept



6MHz 전대역용 ATSC-M/H 송신기(다중화기 및 익사이터) 개발 및 RF Signal Black Box

이달의 새로 나온 기술 정보통신 부문

(주)루먼텍_신성장동력 장비 경쟁력 강화 사업

기술내용

『6MHz 전대역용 ATSC-M/H 송신기(다중화기 및 익사이터) 개발 및 RF 시그널 블랙박스(Signal Black Box) 시스템 개발』을 통해 북미시장에 ATSC-M/H 다중화기 익사이터 공급을 목표로 개발을 완료함. 또한 추가로 전 세계 RF 시그널 블랙박스 및 RF 시그널 리코딩(Signal Recording) 개발을 제안해 과제 개발을 병행 완료함. 국내의 방송환경과 다르게 미주지역의 ATSC-M/H 모바일(Mobile) TV의 서비스 추진 및 진행은 미국 대륙 자체가 광활해 주요 도시에서 단계별로 서서히 진행되고 있음. 따라서 위와 같이 모바일 TV 서비스 추진을 계속 주시하면서 과제 종료 후 상용화 및 사업화가 원활하게 진행되도록 RF 시그널 블랙박스 시스템을 병행 개발 완료해 사업화 진행 중임. 핵심 기술은 6MHz 전대역용 ATSC-M/H 기반 다중화기(Multiplexer), 6MHz 전대역용 ATSC-M/H 기반 익사이터(Exciter)를 비롯해 6MHz 전대역용 ATSC-M/H 전송신호 검증용 분석기(Analyzer), RF 시그널(I/Q Data) 리코드&플레이백(Record & Playback) 시스템임. 이외에도 모바일 방송 다중화기 설계기술, 모바일 방송 모듈레이터 설계기술을 확보함. 『6MHz 전대역용 ATSC-M/H 송신기(다중화기 및 익사이터) 개발 및 RF 시그널 블랙박스 시스템 개발』은 국내 지상파 송출 방식으로 채택된 ATSC 기술을 기반으로 기획보 및 구축된 DTV 주파수와 방송망을 활용해 이동 중(300Km/h 이하)에서 고화질 방송 서비스 및 데이터 서비스가 가능하게 할 수 있는 제품임. 『RF 시그널 블랙박스 시스템』은 전 세계 아날로그, 디지털 방송의 RF 시그널을 리코딩해 문제 및 이벤트 발생 시 해당 신호를 분석, 방송 시스템의 문제점과 방송 서비스 개선을 위해 필수임.

적용분야

6MHz 전대역용 ATSC-M/H 송신기(다중화기 및 익사이터) 개발 및 RF 시그널 블랙박스 시스템은 방송 시스템 및 시스템 개발, GPS 개발, 방위 분야에 다양하게 적용 가능함.

향후계획

6MHz 전대역용 ATSC-M/H 송신기(다중화기 및 익사이터) 시장이 아직 성장하지 않아 『RF 시그널 블랙박스 시스템』을 제품화해 아날로그, 디지털 방송 수신칩 개발 회사, 방송 서비스 회사, 자동차 멀티미디어 및 카 인포테인먼트(Car Infotainment) 개발 회사, GPS 관련 개발 회사 등 다양한 분야에서 RF 시그널 로 데이터(Low Data)를 응용해 필드 테스트 및 개발용으로 활용하기 위한 시스템으로 사업화 추진 중임.

연구 개발기관

(주)루먼텍 / 02-6947-7403 / www.lumantek.com

참여 연구진

(주)루먼텍 김기현, 이승오, 이광진, 김남순, 김민엽, 김윤영, 최성민 외

평가위원

(주)루맥스헬스케어 이강현, 경북그린카부품진흥원 소범식, (주)씨앤티씨랩 백승우, 한성대 정영모, 한국방송공사(KBS) 안홍준





본 연구를 통해 개발된 기술은 풍력터빈용 영구자석 동기발전기에 범용으로 적용 가능한 기술임.

풍력터빈용 PM 동기발전기 설계 및 제조 핵심 기술

이달의 새로 나온 기술 에너지·자원 부문
유니슨(주) 우수제조기술연구센터(ATC)사업

기술내용 풍력발전기 동력 전달계에서 발전기는 풍력발전기 전체 가격의 약 10% 이상을 차지할 만큼 중요한 부품으로 발전기 기술에서 구조적 및 열적 안정성 확보를 위한 설계기술이 핵심 기술임. 이와 관련해 유니슨(주)은 발전기의 완전 국산화 및 세계시장에서 경쟁력 있는 제품을 생산하고자 다년간 신기술 개발 및 현장 시험을 수행해 기술을 축적했음. 따라서 유니슨(주)의 선진 기술로 제작 및 검증된 국내 발전기가 공급될 경우 국내 풍력 발전 시스템업체의 세계적 부품 수급이 원활해지며, 국내 풍력 발전 시스템이 세계시장에서 높은 기술경쟁력을 확보할 수 있음. 이에 본 연구과제를 통해 영구자석 보호커버를 이용한 단순 조립 방식으로 구조적 안정성 및 제작 용이성 확보를 위한 형상 설계를 실현함. 구체적인 연구 성과는 IPM 및 SPM의 장점을 접목한 로터구조 설계 완료, 밀폐형 공랭식 구조 설계 완료, 개발 기술 적용 2MW급 영구자석 동기발전기 설계 및 시제품 제작 완료, 개발 기술 적용 3MW급 영구자석 동기발전기 설계 및 시제품 제작 완료, 시제품 성능평가용 시험 설비 구축 완료, 시제품 성능평가 및 목표 성능 확보, 2MW 풍력터빈 적용 실증시험 완료, 개발 기술의 실용성 검증 완료임.

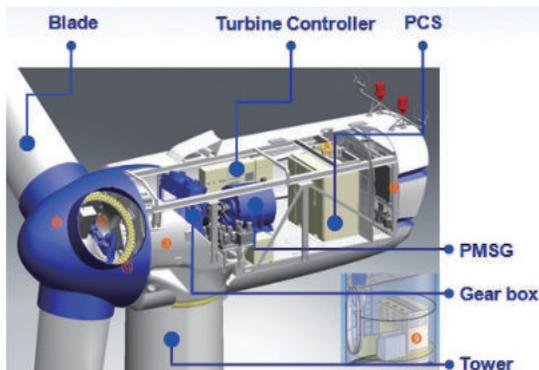
적용분야 밀폐형 냉각 방식의 발전기는 높은 IP 등급을 요구하는 대용량 해상 풍력터빈에 활용.

향후계획 풍력터빈에 대한 실증시험 및 신뢰성 검증 완료, PMSG 제조기술 확립 및 양산 시스템 구축, 풍력터빈 국내시장 상용화 실적을 기반으로 해외시장 본격 진입, 성능 고도화 및 대용량 해상 PMSG 개발, 핵심 부품 고도화 및 해상 풍력터빈 개발.

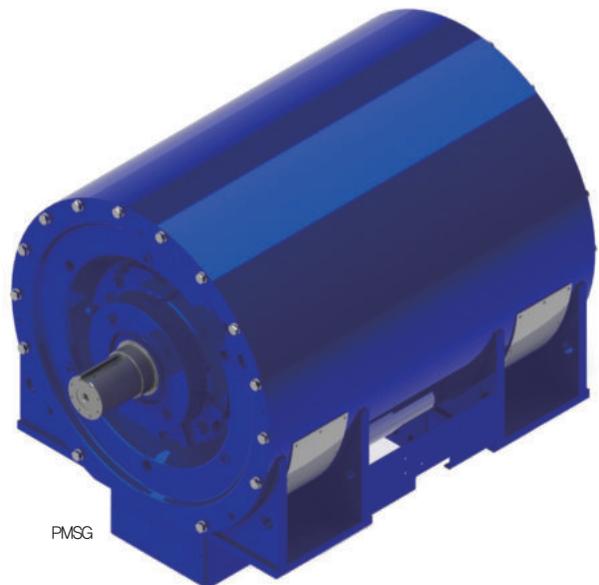
연구개발기관 유니슨(주) / 042-939-0601 / www.unison.co.kr

참여연구진 유니슨(주) 임민수, 김상덕, 방조혁, 황진수, 박선호, 김정수, 김영민 외

평가위원 부경대 김시영, (주)센테크 조종현, 신한대 한상욱, 랜드브릿지 강서희, 한국과학기술연구원 김충현, 현대다이모스(주) 조윤경, 광운대 송승호



풍력터빈 구조



PMSG



방위 및 보안산업(D&S) 글로벌 진출을 위한 플랫폼 구축

이달의 새로 나온 기술 지식서비스 부문
산업연구원_기술로지원사업

기술내용

방위 및 보안산업은 국가 안보와 안전을 위협하는 세계적인 국지 테러, 자연재해 및 안전사고 등에 대응하기 위한 전략산업으로 인식되고 있음. 이에 동 산업의 육성을 위한 수출 활성화 노력이 가속화되면서 범정부 차원의 방위 및 보안산업 수출 지원을 위해 산업통상자원부, 방위사업청 등 방산수출 유관부처와의 협의를 통해 2009년 10월 방산물자교역지원센터(이하 KODITS)를 신설함. 수출지원체계 구축에 따라 수출 실적은 점진적으로 증가하고 있으나 아직까지 국내 생산 대비 수출 규모는 미미한 수준임. 따라서 방위 및 보안산업의 정보 시스템을 강화하고, 수출 지원을 위한 법적 근거를 마련하며, 수출 활성화 관점에서 국가별 맞춤형 솔루션 개발을 통해 글로벌시장 진출을 위한 제도·정책적 플랫폼을 구축할 필요성이 제기됨. 이에 본 연구과제를 통해 방위 및 보안산업 동향 및 통계조사 분석, 수출정보 시스템 고도화, G to G 계약 이행에 따른 모니터링 시스템을 구축함. 또한 수출 진흥을 위한 비즈니스 네트워크를 구축하고, G to G 법령 정비방안 연구를 비롯해 절충교역 전략 연구, 수출 활성화 방안 연구를 진행함.

적용분야

방위·보안산업 동향 및 통계조사 분석, 수출정보 시스템 고도화, 수출 활성화 방안 마련 등

향후계획

최근 국민안전처 신설 등 안전에 대한 범국민적 관심이 높아짐에 따라 관련 산업인 방위 및 보안산업을 육성하기 위한 정부 차원의 지원 예상, 이러한 정책 수립을 위한 기초 자료로 활용 가능. 특히 시너지 효과가 높은 방위 및 보안산업의 수출 촉진에 기여하고자 함.

연구 개발기관

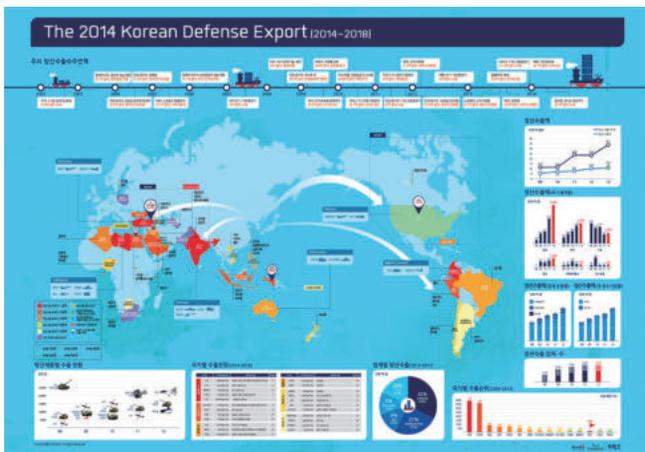
산업연구원 / 044-287-3037 / www.kiet.re.kr

참여 연구진

산업연구원 안영수, 장원준, 김미정, 전자부품연구원 차중범, 윤재빈, 이등은 외

평가위원

한국산업기술대 김용재, 공군사관학교 이희우





기술의 의의

세계 최초로 시도되는 전략기술 확인 시스템으로 해외 혹은 외국인에게 기술 이전 발생 시 방대한 양의 연구정보에 대해 쉽고 편리하게 전략기술 가능성을 확인할 수 있어 국부 유출 방지에 효과가 있음.

전략기술 사전 확인을 위한 시스템 구축

이달의 새로 나온 기술 지식서비스 부문
전략물자관리원_기술지원사업

기술내용 》 개정된 대외무역법(2014.1.31)이 시행되고, 전략기술이 포함된 정보를 외국인에게 이전하는 경우에도 이전주체(연구자 등)는 정부 허가가 필요함. 이에 R&D사업에 전략기술과 관련성을 반드시 확인할 필요성이 있는 바 관련 시스템 구축 등 전략기술 관리대책 마련을 위해 본 연구과제를 수행함. 기존에는 연구 테마와 전략기술과의 가능성을 확인하기 위해서 수백 장에 이르는 '전략물자수출입고시'를 모두 검토해야 하는 상황이고 전략기술에 익숙지 않은 연구자들은 전략기술의 확인이 어려운 상황이었음. 본 연구에서는 연구자료를 시스템에 업로드해 간단한 기술사양 확인만으로 전략기술 가능성을 확인할 수 있는 전략기술 매치율 판정 시스템을 개발했음. 이에 따라 전략기술에 친숙하지 않은 연구자에게 편리하게 전략기술의 가능성을 확인케 해 전략기술관리제도 인식 및 관리 효율성을 제고할 수 있음. 전략기술 매치율 판정 시스템에 적용된 매칭 알고리즘은 전략기술 정보(연구보고서 등)의 주요 단어 추출 후 전략기술 DB와 매칭하는 확률적 매칭 알고리즘을 의미함.

적용분야 》 전략물자관리 시스템, 유사 문서 서칭 시스템(특허, 논문, 대법원 판례 등)

향후계획 》 연구내용과 전략기술 통제기술 간 매치율의 정확도를 향상시키고, 오류를 줄이기 위한 고도화가 진행될 예정임. 전략기술 핵심어 DB에 실효성 높은 단어를 업데이트하고, 다양한 연구자료의 내용을 오류 없이 매칭할 수 있도록 내부 알고리즘을 단계별로 세분화할 예정임.

연구 개발기관 》 전략물자관리원 / 02-6000-6491 / www.kosti.or.kr

참여 연구진 》 전략물자관리원 송경석, 최시명, 정용진, 양승훈, 이재영, 이종엽 외

평가위원 》 (주)오케이컨설팅트 정원용, 중소기업기술혁신협회 박현길, 한국직업능력개발원 정향진, 인덕대 김태정, 송실대 황기현, 한국귀금속보석감정원 김운섭, 제이유 조주연



매치율 시스템 개념



매치율 시스템 기본화면



기술통제 선택화면



결과화면

투명하고 전문적인 산업기술 기획·평가·관리를 통한 국가기술경쟁력 강화

新비전 '세계최고의 산업기술을 선도하는 R&D지원 글로벌 리더'

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

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



Keit

이달의 사업화 성공 기술

산업통상자원부 연구개발 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.

바이오·의료 1개, 전기·전자 1개, 정보통신 1개, 화학 1개로
총 4개의 사업화 성공 기술이 나왔다.

바이오·의료

- 형광분석기 기반의 다기능 복합형 마이크로플레이트 리더 개발

전기·전자

- 차세대 반도체 제조용 Sawing & Placement System

정보통신

- 2.5kW급 지상파 DTV 멀티모드(ATSC/DVB-T) 송신기

화학

- 고효율·고출력 LED용 실리콘 봉지재 및 렌즈 개발



BT · IT · NT를 융합해 형광, 흡광, 발광을 포함하는 다양한 측정 모드를 안정적으로 지원하는 장치. 측정기기로서의 바이오 및 기초과학 분야로 적용 또는 전자동 면역진단기기로서의 의료 · 신약 개발 및 응용과학 분야로 적용.

형광분석기 기반의 다기능 복합형 마이크로플레이트 리더 개발

이달의 사업화 성공 기술 바이오 · 의료 부문

(주)마이크로디지털_신성장동력 장비 경쟁력 강화 사업

기술내용 복합형 마이크로플레이트 리더는 하나의 장치 내에서 형광, 흡광, 발광 측정이 가능하고 적은 용량의 시료를 다양한 측정 모드로 감지할 수 있는 장치임. 기존의 광학을 이용한 바이오 시료 분석기는 형광, 흡광, 발광 등 각각의 특성을 이용한 별도의 분석기기에서 이뤄져 시간과 비용이 많이 소요됐고, 대부분이 외산 제품이었음. DNA, RNA, 단백질과 같은 시료의 정량은 바이오 분야를 비롯해 다양한 산업의 기초가 됨. 이러한 시료는 형광, 흡광, 발광 등 다양한 빛의 특성을 이용해 정량이 가능하지만 빛의 신호를 안정적으로 수치화할 수 있어야 함. 본 제품은 국내 기술을 통해 BT · IT · NT를 융합해 형광, 흡광, 발광 등의 다중모드 측정이 가능한 장치임. 또한 측정 기능 이외에도 Liquid Handler, Shaker, CO₂ Incubator, Temperature Controller 등의 기능을 제공함으로써 다양한 바이오 시료 분석 및 Assay를 완전 자동(Full Automation)으로 가능하게 함. 빛의 특성을 이용한 형광, 흡광, 발광의 측정 데이터는 아날로그 신호를 디지털로 전환해 수치화되는데, 이때 얻을 수 있는 수치는 Background Noise를 최소화함으로써 데이터의 신뢰성과 안정성을 높였고, 두 가지 모드의 소프트웨어(개발자 · 소비자용)를 통해 데이터 분석 및 프로토콜 작성 등을 쉽고 편리하게 사용할 수 있도록 함.

사업화 내용 복합 마이크로플레이트 리더는 생물학, 화학 등 기초적인 분야부터 환경, 신약 개발, 진단의학 등의 응용 분야에 널리 사용되는 장비이며, 100% 외산에 의존하는 실정임. 본 제품은 외산과 비교해 기술적 성능이 전혀 떨어지지 않고, 다양한 애플리케이션을 제공, 디자인, 편리성 측면에서 우월하며, 30% 이상 저렴하게 공급함. 국내 대학교와 연구소 등 기초학문 분야의 꾸준한 수요를 국산으로 대체할 수 있도록 기존 외산 제품 대리점과의 독점 계약을 체결했음. 아울러 다양한 옵션의 조합을 통해 전자동 면역진단기기로 발전해 의료기기로 진입했음. 국내의 유명 진단마커 및 키트 제조업체와 협력해 진단기기+진단키트의 통합 솔루션을 제공, 1·2차 병원의 틈새시장을 공략함. 해외로의 진출을 위해 독일, 미국, 중국, 중동 등 여러 해외 전시회에 참석, 제품 홍보 및 판매 계약을 체결했음. 특히 바이오메디컬 분야로의 진출이 상대적으로 쉬운 중동이나 동남아, 중국 등에 독점 공급 계약을 체결했으며, 바이오 측정기기, 의료용 진단기기로서 꾸준히 매출이 발생

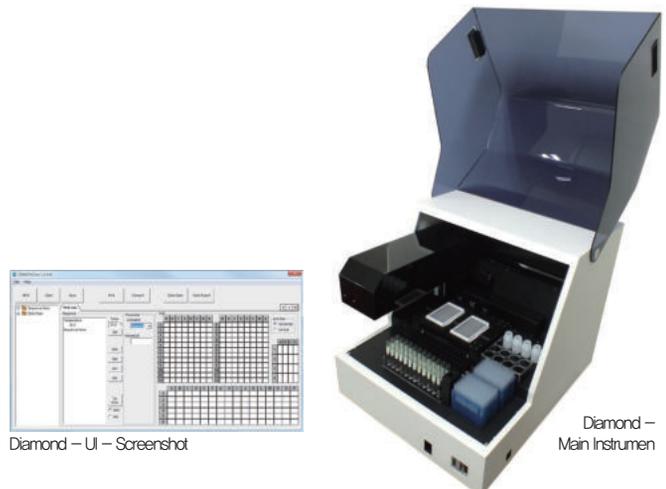
하고 있음. 최근에는 중국의 1·2차 병원을 대상으로 하는 진단기기로 연간 100대 이상의 공급 계약을 체결함.

사업화 시 문제 및 해결 측정기기로서의 복합 마이크로플레이트 리더는 사용자가 최종 샘플의 결과를 확인하는 용으로 일종의 Semi-auto 개념임. 최근 국내 · 외 전시회를 통해 바이오메디컬 장비들의 추세를 보면 Full-auto 방식으로 바뀌었거나 변화하는 과정임. 즉, 결과만 확인하는 장비가 아니라 실험까지 대신해 주는 장비가 돼야 시장에서 의 파급 효과가 클 것임. 이에 따라 측정 모듈 외에 시약을 운송해 주는 Liquid Handler(Robot Arm) 및 Incubator 기능들을 추가해 완전 자동장비를 구현함. 바이오 분야 또는 진단으로 분야의 특성에 맞춰 고정팀, 일회용 팁을 사용할 수 있도록 하여 모델을 다양화했음.

연구 개발기관 (주)마이크로디지털 / 031-621-2200 / www.md-best.com

참여 연구진 (주)마이크로디지털 김경남, 김성대, (주)서린바이오사이언스 이장원 외

평가위원 남서울대 이경학, 두원공과대 유경상, 한국방송통신전파진흥원 이상미, 마스터코리아 임병갑, 바이오퍼스글로벌(주) 이기봉, 한양대 유홍기





직선 형상의 CSP와 곡선부를 갖는 메모리카드 및 WLP 패키지에 대응해 초고속으로 절단, 비전 외관 검사, 양·불 선별 적재 공정을 동시에 수행하는 전자동 인라인 반도체 제조장비.

차세대 반도체 제조용 Sawing & Placement System

이달의 사업화 성공 기술 전기·전자부문

한미반도체(주) 우수제조기술연구센터(ATC)사업

기술내용

한미반도체(주)가 본 과제로서 개발한 기술은 크게 3가지로 정리할 수 있으며 다음과 같음. 첫째, 차세대 초고속 패키지 Sawing & Placement 장비임. 초고속 패키지 절단, 비전 외관 검사, 양·불 선별 적재 공정을 동시에 수행하는 인라인 장비로 Dual Saw Blade 및 Chuck Table을 적용함. 또한 BGA, QFN, CSP 등의 패키지를 절단하는 장비로서 세부적으로는 절단면 품질 및 공정 속도 향상을 위한 최적 공정 파라미터 개발, 정밀 Align Vision 및 Cutting Offset 자동 검사 기술 개발, 분진 최소화 및 최적 처리 기술 개발 등이 있음. 둘째, Laser Sawing & Placement 장비임. 레이저를 이용한 패키지 절단, 비전 외관 검사, 양·불 선별 적재 공정을 동시에 수행하는 인라인 장비임. 메모리카드 등과 같은 곡면 형상까지 절단할 수 있는 차세대 Sawing & Placement 장비로 고속 2 Head Laser Full Cut 공정 기술, 고속 패키지 핸들링 기술, 인라인 패키지 외관 비전 검사 기술을 개발했음. 셋째, WLP Pick & Placement Wafer Saw Inline임. Ball Bumping된 WLP Wafer를 로딩해 개별 패키지로 절단 및 비전 외관 검사를 수행한 후 양·불 적재하는 인라인 장비임. 품질 및 생산량 향상을 위해 다축 동기 제어 및 최적화 알고리즘, 절단된 자재를 최종 적재까지 검사 및 핸들링 가능한 P&P 기술, WLP 3D 비전 외관 검사 기술을 개발했음.

사업화 내용

시장 확대 추세가 확연한 BGA, QFN 등과 같은 Sawing 기반 절단 방식 장비의 고생산성 확보를 위해 패키지 절단, 비전 외관 검사, 양·불 선별 적재 공정을 동시에 수행하는 인라인 장비를 개발, 사업화했음. 개발기간 동안 사업화에 성공했으며, 현재 세계 시장점유율 1위를 기록하고 있음. 또한 외국인 장비에 의존하던 장비시장에 세계 최고 수준의 국산 장비를 공급함으로써 장비 투자비용 절감, 생산 적기 대응 등 국내 소기업체의 경쟁력 향상에 적극 기여했음. 이 같은 이유 등을 기반으로 2014년에는 한국산업기술평가관리원이 선정하는 올해의 K-tech 기술로 선정된 바 있음.

사업화시 문제 및 해결

개발 초기에만 해도 국내 소기업체들은 외국인 장비의 수입에 의존하고 있었으며, 시장 확대 추세가 확연한 BGA, QFN 등과 같은 제품의 생산에 대응하기 위한 외국인 장비의 생산성, 가동률 또한 기대에 미치지 못하고 있었음. 후발주자로서 장

비 개발에 뛰어들어 생산성이 높은 기구부 개발 이외에도 전자 제어, 비전 검사 등 핵심 요소 기술을 자체적으로 개발함으로써 높은 기술 자립도를 달성했음. 이를 기반으로 기존 장비보다 생산성이 20% 이상 향상된 장비를 개발했고, 패키지 절단을 위한 Laser Full, Partial Cut 공정 기술을 개발함으로써 곡선 형상의 제품 생산에도 대응할 수 있는 장비 라인업을 구축했음. 이외에도 10Mbps 모션 네트워크 마스터 카드 개발, 초고속 구동을 위한 리니어 모터 설계 기술 구축, 정밀 위치 제어 및 다축 동기화 제어 기술 개발, 공압기반 최적 적재 핸들링(Pick up & Place) 기술 구축, 고속·고정밀도 3D 비전 검사 기술 구축 및 상기 핵심 요소 기술의 융합을 통한 인라인 통합 장비 기술 확립을 통해 최단기간 내 세계 최고 수준의 장비 제작이라는 경쟁력을 확보했으며, 세계 시장점유율 1위의 결과를 얻을 수 있었음.

연구 개발기관

한미반도체(주) / 032-571-9100 / www.hanmisemi.com

참여 연구진

한미반도체(주) 이용구, 김영환, 유정수, 서울과학기술대 김정환, 이봉구, 정재현 외

평가위원

아이피솔루션(주) 노석홍, 전자부품연구원 김종규, 여주대 김경섭, 청솔기연 박원석, 아주자동차대 고광호, (주)에스아이엠 김현성, 차암특허법률사무소 박균진





2.5kW급 지상파 DTV 멀티모드(ATSC/DVB-T) 송신기

이달의 사업화 성공 기술 정보통신부문

진명통신(주) 신성장동력 장비 경쟁력 강화 사업

기술내용 지상파 DTV 송신기는 100W 이하의 소출력 중계기 위주로 국산화가 이뤄졌으며, 500W 이상의 대출력 송신기는 외국 의 주요 송신업체 제품을 사용하는 실정임. 이에 수입대체 및 수출을 위한 장비 개발의 필요성에 따라 국내에서 사용하는 송신기 중 에서 가장 큰 출력인 2.5kW급 DTV 송신기를 개발함. 2.5kW급 송신기는 Exciter(Modulator), 4개의 고출력 800W HPA, 4Way Divider · Combiner, 송신 Mask Filter 등의 주요 장치와 부가 장치인 Power Distributer, Transmitter Control Unit, Directional Coupler 등으로 구성되며, 500W까지 다양한 출력 별 모델화가 가능한 조합으로는 최대출력으로 개발함. 또한 해외 수출을 위 해서 ATSC와 DVB-T2 방식을 모두 지원하는 장비를 개발하고, 송신기를 작동하고 원격 감사가 가능한 컨트롤러와 출력 미터링 유닛(Metering Unit) 을 갖췄으며, 실험실 테스트는 물론 현장에서의 성능 검증을 위해서 필드 테스트까지 실시해 안정성 및 현장운용성을 확인했음.

사업화 내용 국내의 ATSC 송신기 500W-1kW 등의 작은 출력이 수요가 많으므로 중점적인 판매 목표를 갖고 추진할 계획이며, 현 재는 SBS에서 4K UHD TV 시험방송의 일환으로 DVB-T2 방식으로 용문산과 목동에 1kW 송신기를 설치, 방송 중임. 이는 관악산 송신기와 동일 주파수로 SFN 방송시험을 함께 실시 중에 있음. 한편 국내 전 사회(KOBA, 한국전자전)를 통한 장비 우수성 홍보 및 수요기관인 방송사 와 공동 세미나를 수행해 당사 제품의 기술적 특성, 신뢰성, 운용에 관한 기술협력을 통해 장비 신뢰성을 확보하는 동시에 홍보기회 마련과 신설 송신기 및 노후기 교체로 발생하는 추가 수요에 방송사별 특별 설명회 등 을 꾸준히 추진하고 있음. 해외에서는 동남아시아의 DVB-T2 송신기시장이 열릴 것으로 예상돼 이를 중점 공략 과제로 설정, 시장 진입에 최선을 다해 판매할 계획임. 동남아시아(DVB-T2)와 남미(ISDB-T), 아프리카 (DVB-T2) 등의 신흥시장에 대해서는 가격경쟁력을 기반으로 한 전략을 추진하고, 선진국시장에서는 기술경쟁력을 기반으로 사업화 전략을 추진 하고 있음. 해외 전시회(NAB, IBC, BCA) 등을 통해 장비를 전시하고 설명 회를 개최해 국내 방송사 시험자료 및 상용화 예를 제시함으로써 기술력 등을 적극적으로 홍보하며, 미국시장(ATSC)과 동남아시아(DVB-T)의 방 송사 방문 및 로드쇼를 통한 판매 추진 방송 송신 분야의 딜러망을 활용하 고 기형성돼 있는 유수의 장비회사(Antenna, Combiner, Filter)와 연계해 판

매 추진 중임. 현재는 캐나다의 Nautel과 협력해 150W, 250W, 500W 등의 수출형 모델을 개발, 주문자 상표부착 생산 방식으로 미국과 캐나다에 ATSC 방식으로 수출돼 운용 중이며, 계속해서 1kW 등의 수출형 추가 모 델을 개발 중임. 또한 정부와 협력해 차관이나 지원 사업을 통한 수출 교두 보 확보에 힘쓰고 있으며, 우선적으로 RAPA를 통해 필리핀과 파라과이에 ISDB-T 방식의 1kW 송신기를 각각 설치, 운용 중임.

사업화시 문제및해결 DTV 송신기는 국내에서 대출력 개발이 돼 있지 않은 상황 에서 기존의 소출력 장비 제작 경험과 새롭고 특성이 우수 한 고출력 부품들을 활용해 고출력 증폭기를 개발, 제품 구 성을 단순화하는 방법으로 시스템을 설계했으며, 이는 장비의 소형화와 원가 절감을 이루는 가장 중요한 요인이 됐음. 이런 설계를 바탕으로 수 출형 콤팩트 송신기도 개발해 수출할 수 있게 되는 등 사업화에 큰 역할 을 하는 계기가 됐음. 또한 ATSC · DVB-T2 방식의 멀티모드 송신기 개 발은 ISDB-T를 포함한 세계 어떤 표준 방식의 송신기도 제작할 수 있는 여건이 돼 협소한 국내 수요를 벗어나 해외로 진출할 수 있는 매우 중요 한 요인이 됐음.

연구 개발기관 진명통신(주) / 031-706-0150 / www.jmcom.co.kr

참여 연구진 진명통신(주) 김종일, 최향식, 김태희, 이도현, 박기완, 진홍 윤, 서울과학기술대 김동호, 장정엽, 이위탁, 유동호, 김재 진, 춘천문화방송(주) 고남규, 이용중, (주)이룸테크 박종규, 이영우, 이승규 외

평가위원 남서울대 이경학, 두원공과대 유경상, 한국방송통신전파진흥원 이상미, 마스터코리아 임병갑, 바이오퍼스글로벌(주) 이기봉, 한양대 유홍기





실리콘 화학반응을 통한 다양한 고순도 실리콘 중간체를 합성하고, 이들의 다양한 조합을 통해 기계·화학·광학적으로 우수한 성능을 지니는 LED용 실리콘 봉지재 기술을 확보함.

고출력·고효율 LED용 실리콘 봉지재 및 렌즈 개발

이달의 사업화 성공 기술 화학부문

(주)케이씨씨 산업소재핵심기술개발사업(화학공정소재)

기술내용

LED의 주요 소자들은 외부의 습기나 충격으로부터 보호하기 위해 봉지 공정을 통해 비로소 하나의 LED가 탄생하게 됨. 우리나라는 디스플레이 분야 세계 최대 강국이라는 명성에도 불구하고 수년 전까지만 해도 LED용 실리콘 봉지재를 전량 수입해 왔음. LED 실리콘 봉지재는 실리콘 화학기술을 통해 합성하고, 광학적 특성을 분석해야 하는 다양한 기술이 필요함. 이처럼 특수 기술들의 집합체인 소재임과 동시에 특허 장벽으로 인해 그동안 국내 개발이 쉽지 않은 상황이었음. LED 보호용 실리콘 소재의 기본은 실리콘 고분자임. 일반적인 실리콘 고분자 구조인 $(R_3SiO)_M(R_2SiO_2/2)_D(RSiO_3/2)_T(SiO_2)_Q$ 에서 R그룹 치환기의 종류 및 M, D, T, Q의 비율에 따라 무한대(∞)에 가까운 가짓수의 고분자가 존재하기 때문에 최적의 분자구조 설계를 통해 실리콘 고분자 개발을 진행했음. 최적 구조의 실리콘 고분자를 이용, LED 보호용 실리콘 소재를 제조한 후 이를 LED 패키지에 적용, 광효율, 광속, 접착강도, 고온·고습 시험, 열충격 시험 등을 테스트해 최적의 조합을 찾아내어 최적 제품을 완성했고, 최종적으로 고객사의 수개월에 걸친 장기 신뢰성을 통과 및 매출로 이어짐에 따라 기술·경제적 기반을 확보했음. 현재 지속적인 차세대 제품을 개발 진행 중임.

사업화 내용

LED용 봉지재의 경우 기본적으로 LED칩을 보호하고 빛을 투과시켜 외부로 빛을 방출시키는 기능을 하게 되고, LED 봉지용 수지는 에폭시 계열과 실리콘 계열이 주류를 이루고 있었으나 수년 전부터 LED 패키지의 고출력화에 따른 고내열성이 요구됨에 따라 봉지재료로 실리콘 봉지재가 대부분 사용되고 있음. 실리콘 봉지재는 기존의 에폭시에 비해 청색이나 자외선에 내구성이 강하며 열적으로나 습기에도 매우 강한 면모를 보이기 때문임. 실리콘 봉지재는 크

게 저굴절 봉지재와 고굴절 봉지재로 나뉘는데, 개발 초기에 저굴절 봉지재 사업화를 완성해 국내뿐만 아니라 중국, 일본, 동남아시아를 비롯한 해외에서도 지속적인 매출이 발생하고 있으며, 고굴절 봉지재 또한 국내·외에서 수개월에 걸친 신뢰성을 통과, 매출이 지속적으로 발생 중임.

사업화시 문제및해결

최종 제품을 완성하기 위해서는 다양한 종류의 고순도 실리콘 전구체를 생산하고 이를 재조합해야 함. 사업화 초기에 이들의 공정 안정성 확보에 어려움을 겪었으나 6시그마, DFSS 등의 품질관리기법을 적용해 이러한 문제를 완벽하게 해결했음. 해외 선진업체가 장악하고 있는 해당 시장에 진입함에 있어서 필수불가결한 요소가 신뢰관계 구축 및 가격경쟁력임. 고객사에서 당사의 제품이 문제없이 사용될 수 있도록 신속하고 만족스러운 테크니컬 서비스를 지속적으로 제공하고 있으며, 국내 최초의 실리콘 전문기업이라는 장점을 살려 대량 생산을 통한 가격경쟁력을 확보해 국내·외 우수 고객사에 경쟁력 있는 단가로 공급하고 있음.

연구 개발기관

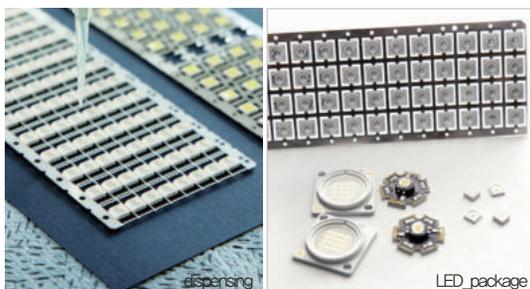
(주)케이씨씨 / 02-3480-5000 / www.kccworld.co.kr

참여 연구진

(주)케이씨씨 강승현, 서승광, 안정모, 한국광기술원 김재필 외

평가위원

한국세라믹기술원 김중희, 공주대 이종집, 한국바이오젠(주) 이상진, (주)포리스 김인선, (주)일렉캠 김운수, 순천대 정민철



디플레이션 시대에 고객의 지갑을 여는 마케팅 저가 마케팅 vs 헝거 마케팅

과거 일본의 장기 불황이 국내에도 올 것이라는 소문은 오래 전부터 무성했다. 여기에 최근 국내 경제가 디플레이션 상황이라는 추측과 주장 등이 더해지면서 장기 불황에 대한 기우들이 쏟아지고 있다. 과연 디플레이션인지, 장기 불황으로 이어지는지는 조금 더 지켜봐야겠지만 불황이 온다면 어떻게 극복해야 하는지에 대해서는 사전에 준비할 필요가 있다. 이에 불황 때 소비자들의 지갑을 열 수 있는 마케팅 전략을 살펴보자.

일본의 장기 불황 시 마케팅 전략 - 저가 마케팅

일본의 장기 불황 당시 고객의 지갑을 열게 한 마케팅은 저가 마케팅이었다. 불황 탓에 지갑을 닫은 소비자를 끌어 모으려면 가격을 낮추는 수밖에 없다. 실제로 일본 기업들은 소비의 변화를 감지하고 일찌감치 저가 마케팅을 펼쳤다. 하지만 이는 물가 하락과 불황의 악순환을 일으키는 이른바 '디플레이션 스파이럴'을 자초했다는 평가를 받고 있다. 즉, 기대 인플레이션율이 내려가면 사람들은 물건 값이 추가로 싸질 것으로 예상해 소비를 미룬다. 기업들은 물건이 안 팔리니 당연히 가격을 낮추게 되고 이는 다시 물가상승률을 끌어내린다. 바로 저가 마케팅은 물가 상승률이 역나선형으로 둔화된다는 '디플레이션 스파이럴'을 초래할 수 있다.

수량을 다 내놓지 않아 갈망하게 만든다 - 헝거 마케팅

최근 국내시장에서 이슈가 된 마케팅 전략이자 디플레이션 시대의 대안으로 부각되는 마케팅 전략은 단연 헝거 마케팅이다. 헝거 마케팅은 의식적으로 잠재고객을 배고픈 상태로 만든다는 의미를 담고 있다. 누구나

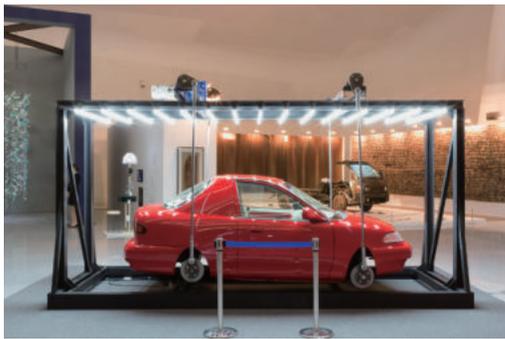
갖고 싶은 상품이 없다고 하면 더더욱 갖고 싶어지는 심리를 이용한 마케팅이다. 즉, 수요일이 10개라면 10개의 상품을 다 내놓지 않고 7~8개만 내놓아 부족 상태, 헝거 상태로 만든다. 바로 이와 관련한 대표상품은 단연 '허니버터칩'이다.

불황이 부른 '허니 열풍'의 이면

2015년 가장 주목해야 할 소비 트렌드는 '허니 열풍'이라고 해도 과언이 아닐 만큼 어떤 제품이든 '허니'라는 이름이 붙기만 하면 소비자들의 눈길을 끈다. 이러한 '허니 열풍'의 조짐은 '허니버터칩'이 인기를 얻기 전인 2014년 초까지 거슬러 올라간다. 굳이 원조를 꼽자면 '벌집 아이스크림'으로 유명세를 탄 소프트리를 언급할 수 있다. 소프트리는 유가농 우유로 만든 소프트 아이스크림에 벌집을 올려 단맛을 강조했다. 그 결과 매장 한 곳에서 월평균 1억 원에 가까운 매출을 올릴 만큼 대박을 내며 승승장구한 끝에 지난해 11월 홍콩 진출에 성공했다. 소프트리의 '허니칩 아이스크림'이 꿀이라는 식품의 '남고 오래된' 이미지를 '트렌디'하게 바꿔 놓는데 성공한 것이다.



IND-9 Venaco



2015 서울모터쇼 4월 3일부터 12일까지 KINTEX에서 개최

람보르기니, 벤틀리, 마세라티 슈퍼카 및 럭셔리 브랜드 참여

'기술을 만나다, 예술을 느끼다(Experience the Technology, Feel the Artistry)'를 주제로 열리는 '2015 서울모터쇼'에는 완성차업체로는 국내 완성차 브랜드 9개, 수입차 브랜드 24개 등 총 33개 브랜드가 참가한다. 이 중 람보르기니, 선릉버스 등 5개사는 서울모터쇼에 최초로 참가한다. 또한 부품 및 용품업체로는 108개사, 튜닝 12개사, 이륜차(자전거 포함) 4개사 등이 참가한다(2015.2.17 기준). 신차의 경우 월드 프리미어 6종, 아시아 프리미어 9종, 코리아 프리미어 18종 등 총 33대(콘셉트카 12대 포함)가 서울모터쇼에서 최초로 공개되며, 완성차 총 350여 대가 전시된다. 한편, 모터쇼 내 참가업체의 국제적인 사업기회 확대를 위해 중국, 멕시코, 콜롬비아 등 개도국의 부품 구매 사절단을 초청했으며, 아시아 및 중남미 지역의 언론인도 초청해 참가업체의 해외 홍보를 돕는다.

2015년 4월에 열리는 해외 주요 전시회

※ 전시 일정은 주최 측 사정에 의해 변동될 수 있습니다.



자동차생활문화관, 국제 콘퍼런스, 기술 세미나 등 다양한 부대행사

킨텍스 내 제2전시장 7홀은 '튜닝 및 자동차생활문화관'으로 구성, 튜닝업체, 친환경차 시승 체험, 자동차 안전운전 체험존, 자동차역사 영상존을 비롯해 자동차와 섬유의 협업을 볼 수 있는 자동차 패션 융합관, 브릴리언트 메모리전 등으로 꾸며 가족 단위 관람객에게 다양한 볼거리를 제공한다. 또한 모터쇼 기간 중에는 자동차 디자인을 주제로 카를로 팔라자니(전 페라리 디자이너), 데일 해로(영국 왕립예술학교 자동차디자인 학장) 등 세계적인 명사가 참여하는 'Car Is Art' 국제 콘퍼런스가 개최된다. 이외에도 자율주행, 감성기술 등 자동차 정보기술(IT) 동향과 미래 추세를 예측하는 '자동차, IT기술을 만나다' 세미나도 개최된다. 서울모터쇼조직위 김용근 위원장은 "전시주제에 맞게 관람객이 자동차에 접목된 기술뿐만 아니라 디자인, 감성, 장인정신, 철학 등 자동차의 예술적 가치를 경험할 수 있도록 준비하고 있다"며 "관람객이 자동차의 본질과 문화에 보다 집중할 수 있는 모터쇼가 될 것"이라고 말했다.



'2015 서울모터쇼'가 4월 2일 프레스데이를 시작으로 3일부터 12일까지 총 열흘간 경기도 일산 킨텍스(KINTEX)에서 열린다. 서울모터쇼는 세계자동차산업연합회(OICA)가 공인한 우리나라 유일의 국제 모터쇼이자 국내 최대의 종합산업전시회로 1995년 제1회 서울모터쇼 개최 이래 올해로 10회째를 맞았다. 한국자동차산업협회(KAMA), 한국수입자동차협회(KAIDA), 한국자동차산업협동조합(KAICA)이 공동 주최하며 격년으로 열린다.

2015 제7회 중국 베이징 국제 태양광발전 산업 박람회(CIPV EXPO)
4월 1일부터 3일까지 중국 베이징에서 개최. www.cipvexpo.china.com
일본 도쿄 제15회 광통신전시회(FOE 2015)
4월 8일부터 10일까지 일본 도쿄에서 개최. www.reedexpo.co.jp/foe
2015 미국 라스베이거스 국제 사인 엑스포(SA Expo)
4월 9일부터 11일까지 미국 라스베이거스에서 개최. www.signs.org

폴란드 포츠난 모터쇼(Motor Show Poznan)
4월 9일부터 12일까지 폴란드 포츠난에서 개최. www.mtp.pl
미국 라스베이거스 방송기자재 박람회(NAB Show 2015)
4월 11일부터 16일까지 미국 라스베이거스에서 개최. www.nab.org
브라질 상파울루 카드&전자신분증 박람회(Cards payment&Identification)
4월 14일부터 16일까지 브라질 상파울루에서 개최. www.cards-expo.com.br

2015 이탈리아 밀라노 가구 박람회 (SALONE Internazionale del MOBILE)
4월 14일부터 19일까지 이탈리아 밀라노에서 개최. www.cosmit.it
2015 스칸디나비아 치과장비 및 기자재 박람회(SCANDEFA 2015)
4월 15일부터 17일까지 덴마크 코펜하겐에서 개최. www.bellacenter.dk
뒤셀도르프 2015 CAM(CAM)
4월 18일 독일 뒤셀도르프에서 개최. www.heilpraktikertag.de

자그레브 국제 냉 · 난방기기 전시회(INTERKLIMA 2015)
4월 21일부터 23일까지 크로아티아 자그레브에서 개최. www.zv.hr
일본 도쿄 MEDTEC Japan 2015 (MEDTEC Japan)
4월 22일부터 24일까지 일본 도쿄에서 개최. www.medtecjapan.com
제3회 이스탄불 스마트그리드전(CSG 2015)
4월 29일부터 30일까지 터키 이스탄불에서 개최. www.hhbexpo.com.tr



국제전자회로산업전 · 국제전자실장산업전 4월 22일부터 24일까지 KINTEX에서 개최

PCB 생산에서 실장 공정까지 One-stop Solution 기회 제공

IT시장에 스마트 대전이 펼쳐지면서 인쇄회로기판(PCB) 기술도 하루가 다르게 발전하고 있다. 전자기기의 고성능 · 고집적화로 더 작고 얇은 크기에 많은 회로와 칩을 담아내며 전기신호를 더욱 빠르게 전송할 수 있는 PCB가 요구되고 있다. 첨단 전자제품들이 갈수록 경박단소로 치달고 각종 기능이 융합되는 추세에서 이들 PCB는 첨단 전자기기 부품의 기능과 외견을 바꿀 수 있는 핵심 부품이다. 이와 관련한 이번 전시회에서는 PCB 및 관련 전 · 후방 업체들이 국내 · 외 전자업체를 대상으로 첨단 PCB와 재료, 장비 등을 전시하고, 고객 유치를 위한 각축전을 벌인다. 특히 국내 유수의 전자회로기판 생산업체인 삼성전기, LG이노텍을 비롯해 원자재 생산업체인 두산전자BG, 생산설비업체인 태성, 이큐스앤지루, 후세메닉스 등이 참여함으로써 관람객에게 'PCB 생산에서 실장 공정까지 원스톱 솔루션(One-stop Solution)'의 기회를 제공한다.

수출 상담부터 최신 기술 정보까지

전시회 기간 동안 (사)한국전자회로산업협회(이하 KPCA)에서는 세계 각국 협회와 네트워크를 구성해 바이어를 선별 초청했으며, 전시회 참가업체의 수출 판로 개척 및 지원을 위해 해외 바이어 숙박과 항공로 지원 프로그램을 운영하는 등 참가업체를 위해 실무매력 있는 바이어와의 활발한 수출 상담을 준비했다. 또한 이번 전시회 기간 동안 KPCA에서는 산업 및 학계, 연구기관 등에서 국내 · 외 전문가들을 강사로 초빙, 총 13건의 국제 심포지엄을 개최함으로써 최고의 권위자들로부터 최신 기술 및 학문을 배울 수 있는 기회뿐만 아니라 서로 의견을 교환할 수 있는 네트워크의 장을 마련했다. 전문 심포지엄 및 특허청 특별 세미나와 참가업체에서 개최하는 신제품 · 신기술발표회(NP)도 준비돼 관람객에게 최신 기술과 제품 정보를 제공한다.

한편, 전시회 첫날인 22일 오후 킨텍스 제2전시장 303호에서는 KPCA 김경희 회장을 비롯한 국내 관련 인사 및 참가업체 대표와 세계 PCB 회장단을 포함한 총 300여 명이 참석하는 가운데 전시회의 성공적인 개막을 축하하고 관련 업계의 노고를 치하하는 환영 리셉션이 열린다. 리셉션에서는 국내 · 외 참가업체 및 참석자에 대한 김경희 회장의 환영사와 산업통상자원부의 축사를 비롯해 전자회로 및 실장산업 발전에 크게 기여한 업계 종사자를 선정, 산업통상자원부 장관상을 수여하는 정부 포상이 이뤄진다.

KPCA show 2015
Int'l Electronic Circuits Show
國際電子回路產業展

KIEP show 2015
Int'l Electronics Packaging Show
國際電子實裝產業展

국내 PCB산업과 함께 성장해 온 '국제전자회로산업전 · 국제전자실장산업전'이 4월 22일부터 24일까지 사흘간 역대 최대 규모로 경기도 고양시 킨텍스 제2전시장에서 개최된다. 이번 제12회 '국제전자회로산업전 · 국제전자실장산업전'은 기업의 비즈니스 활성화 및 신기술 개발에 대한 동기 부여, 기술경쟁력 제고, 잠재 자원 발굴, 산업 트렌드 및 신기술에 대한 정보 교류의 기회를 확대함과 동시에 관람객에게는 전자회로 및 실장산업의 최신 동향과 기술을 직접 체험할 수 있는 기회를 제공할 전망이다.





희망을 키우는 평생은행 IBK기업은행

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



글로벌 리더를 향한 비전, 패스트 팔로어에서 퍼스트 무버로 도약

이기섭 한국산업기술평가관리원 원장

우리나라는 그동안 연구·개발(R&D) 투자를 확대하는 동시에 관련 법·제도를 꾸준히 개선해 왔다. ‘2014 OECD 과학기술산업전망(STI Outlook) 보고서’에 따르면 한국은 국내총생산(GDP) 대비 R&D 투자 비중이 세계 1위인 것으로 조사됐다. 하지만 R&D 기술이 사업으로 연결되는 비율은 연간 20% 수준으로 영국(70%), 미국(69%), 일본(54%)에 비해 매우 뒤처지는 실정이다. 전문가들은 R&D 사업화가 부실한 이유로 외국에 비해 산·학·연 협력이 활발하지 않은 R&D 환경을 지적하고 있다. 이러한 가운데 한국산업기술평가관리원이 국가 R&D 지원 전담기관으로서 R&D 기술이 시장과 만나 활발하게 교류할 수 있도록 자리를 마련하고 제도를 개선하는 등 다방면에서 노력을 펼치고 있다. 이에 취임 이후 혁신적이고 창조적인 경영으로 R&D의 경쟁력을 탄탄히 다지고 있는 이기섭 원장을 만나 한국 R&D산업의 현실과 글로벌 경쟁력 확보 방안 등을 들어봤다.

취재 김은아 사진 김기남

세계를 무대로 활동하는 R&D 지원 글로벌 리더

한국산업기술평가관리원(이하 KEIT)은 산업기술 R&D의 기획·평가·관리를 통해 대한민국 산업경쟁력 확보에 중추적 역할을 담당하는 공공기관이다. KEIT 발족 3년째인 2012년 5월 8일 제2대 원장으로 취임한 이기섭 원장은 대한민국이 세계시장에서 경쟁력을 확보해야 한다는 신념으로 기술강국 대한민국으로 재도약하기 위해 각고의 노력을 기울여 왔다. “세계 최고의 기술을 지향하려면 R&D 과제의 기획과 평가·관리 역시 세계 최고가 되어야 한다고 생각합니다. 우리 산업계가 패스트 팔로어에서 퍼스트 무버로 도약할 수 있도록 미국과 유럽 등 각지의 한인 과학자와 협력할 계획입니다. 과제 기획은 국내에서 이뤄지지만 세계적인 최신 기술과 동향이 반영될 수 있도록 노력하겠습니다.”

특히 이 원장은 글로벌 리더가 되기 위해서는 세계적 기술 트렌드에 주목해야 한다고 강조한다. 정부의 공공기관 지방 이전 정책에 따라 대구로 본원을 옮겼지만 지역에 안주하는 것이 아닌 세계를 향해 뻗어 나가는 글로벌 리더가 되겠다는 청사진을 밝혔다. 실제로 KEIT는 지난해 11월 11일 개청식을 열고 2020 비전인 ‘세계 최고의 산업기술을 선도하는 R&D 지원 글로벌 리더’를 선포했다. 우리나라가 국민소득 4만 달러 시대에 진입하는 데 필요한 미래 먹거리를 창출하고, 창의성과 아이디어를 바탕으로 주력산업을 고도화하는 데 최선을 다하겠다는 의지의 표현이다. “지방 이전을 계기로 전국적인 네트워크를 강화할 계획입니다. ‘글로벌라이제이션(Glocalization, 세계화+현지화)’ 전략으로 현지 문화에 적응해 지자체와 지역민의 특성 및 요구를 만족시키면서도 세계를 무대로 활동하는 R&D 지원 글로벌 리더로서 위상을 갖추기 위해 노력하겠습니다.”

중소기업 지원으로 R&D산업의 선순환 구조 정착

KEIT는 세계 최고 수준 산업기술 역량의 지속적인 확보를 위해 창의산업, 시스템산업, 소재부품산업 등 전 산업 분야에 걸쳐서 대기업과 중소·중견기업의 공동 기술 개발을 통한 상생협력 R&D 활성화 대책을 꾸준히 모색하고 있다. 실제로 탄탄한 경제력을 갖춘 선진국들의 경우 중소기업이 매우 견재하다는 공통점이 있다. 20년의 장기 불황을 견뎌내고 있는 일본이나 통독 이후 오랜 침체를 극복하고 유럽경제의 엔진으로 부상하는 독일의 경우 대기업과 함께 중견·중소기업이 서로 힘을 합쳐 경제를 이끌고 있다. 우리나라도 R&D산업의 선순환 구조를 정착시키기 위해서는 중소기업군을 강화해 산업구조의 허리를 탄탄히 만들어야 한다. 중소기업이 대기업과 동등한 입장에 설 수 있도록 환경을 조성해야 한다. 기술력과 정보력이 취약한 중소기업이 자체 기술 개발 능력을 지닐 수 있도록 중소기업의 R&D 지원체계가 필요한 이유도 이 때문이다.

현재 우리나라는 국가연구개발사업 예산 규모를 지속적으로 늘리며 아낌없는 지원에 힘쓰고 있다. 하지만 정부의 지원이 아무리 다양하더라도 정보력이 취약한 중소기업이 세계시장의 흐름을 파악하지 못하면 ‘우물 안 개구리’가 될 수밖에 없다. 이와 관련해 KEIT는 대기업이 중소기업에 최신 시장정보를 제공하는 ‘R&D 협력 정보공유포럼’을 개최하고 있으며, 중소기업 기술개발사업의 경쟁력 강화를 위해 1대1 현장 컨설팅도 진행하고 있다. 또한 R&D 현장 방문 등을 통해 연구현장의 실질적인 요구를 정기적으로 살피고 있다. 이 원장은 이를 통해 새로운 융·복합 시대를 주도할 중소·중견기업을 배출하겠다는 큰 그림을 그리고 있다. “융·복합 R&D 분야에 적극적인 기술 지원과 중견·중소기업 육성 지원



으로 경쟁력을 배가시키도록 하는 정책에 무게중심을 두고 있습니다. 이를 통해 많은 기업과 기관이 우리 미래 신산업과 먹거리시장을 선점할 수 있도록 융·복합 R&D 분야에 과감히 도전할 수 있는 분위기를 조성해 나갈 계획입니다.”

R&D 성과의 효율성을 위한 현장 중심 기획 및 평가관리 프로세스 개선

KEIT는 R&D 과제의 성과가 실질적인 사업화로 이어지도록 힘을 쏟고 있다. R&D 과제와 시장이 괴리되는 현상을 막기 위해서는 과제기획이 시장과 기업으로부터 도출돼야 하기 때문이다. 이를 실현하기 위해 KEIT는 2015년부터 자유공모형 과제 등을 본격 확대하고 있다. PD들이 과제를 기획해 참여자를 공모하는 기존 방식에서 탈피해 역으로 일반 국민과 기업의 아이디어를 반영, 과제를 기획하는 보텀업(Bottom Up) 방식이다. 이 원장은 “과제를 기획하는 PD들을 대학과 연구기관만이 아닌 산업계 전반으로 영역을 넓혀 종사자들을 영입하고, 해외 인력과 연계 강화를 통해 시장기반 과제가 늘어나도록 할 예정”이라며 “기업이 스스로 하고 싶은 것을 제안하는 환경을 조성해 도전적이고 창의적인 기술 과제가 나올 수 있도록 기반을 갖출 것”이라고 강조했다.

또한 KEIT는 R&D 평가관리의 효율성에 관심을 갖고 고객중심 서비스를 제공하기 위해 노력하고 있다. 산업환경과 정책의 변화에 맞춰 R&D 평가관리 프로세스를 지속적으로 개선해 왔고, 그 결과 2009년 출범 후 통합 대상 기관마다 달랐던 업무 프로세스를 표준화해 국내 처음으로 산업융합 원천기술개발사업 기획·평가·관리 업무에 대한 'ISO 9001(품질경영시스템에 관한 국제규격) 인증'을 획득했다. 더불어 현장공감 R&D 혁신 실행을 위해 불필요한 서류를 면제하는 등 양식을 간소화하고 오프라인 서류의 온라인 제출 전환 등으로 업무 편의와 효율을 높였다. R&D 과제 수행 시 성실도를 평가해 실패를 용인할 수 있도록 규정을 마련함으로써 실패를 통해 더 큰 배움을 얻을 수 있도록 R&D환경을 조성했으며, 보고서 및 평가표에 도전적 R&D지표를 적용했다.

특히 R&D 성과분석의 실효성을 강화하기 위해 실시간 통합연구비관리시스템(RCMS)을 구축, 연구비 유용방지 시스템 고도화 및 기술료·정산환수금 관리 강화에 힘쓰고 있다. 이외에도 올해부터 정부 R&D의 창의성과 전문성을 제고하기 위해 민간의 창의적 연구가 가능한 품목지정형



과제 지원을 확대할 예정이다. 품목지정형 과제는 기존 지정공모와 자유공모의 중간 형태로 구체적 스펙(RFP) 없이 품목만 제시해 세부 개발 방식을 민간 사업자가 결정할 수 있다. 이로써 과제 기획과 사업 수행자가 일치되고 창의적 연구가 가능할 것으로 기대되며, 2017년까지 산업부 R&D의 30% 수준으로 확대될 예정이다.

K테크 확산으로 기술한류의 꿈 실현

KEIT는 대한민국 대표기술인 K테크가 K팝에 이어 세계시장에서 한류 열풍을 일으키는 견인차가 될 수 있도록 'K테크(K-Tech) 프로젝트'를 2012년부터 추진해 오고 있다. 이와 관련해 이 원장은 “과제 기획단계부터 도전적이고 창의적인 K

테크 기술의 창출기반을 다져 나갈 방침”이라며 “이와 함께 IT·소프트웨어(SW) 융합을 통한 주력산업 구조 고도화를 위해 산업 간, 기술 간 융합 촉진에 필요한 융합 R&D 과제 발굴에 힘쓰겠다”고 계획을 밝혔다.

또한 KEIT는 K테크 프로젝트를 통해 2020년까지 바이오·IT융합·로봇·조선·자동차·SW 등 28대 기술 분야에서 100대 K테크를 창출하겠다는 목표를 정했다. 세계인들의 삶의 질을 향상시킬 수 있는 대한민국 대표기술 개발 및 확산을 통해 글로벌 경쟁력을 갖추겠다는 취지다. 이와 관련해 KEIT는 지난해 기계·소재, 전기·전자, 바이오·의료, 화학 분야에서 글로벌 일류 기술·상품으로서의 가치가 있는 10대 K테크를 선정해 시상하고 홍보했다. 이와 함께 정부의 산업기술 R&D 지원계획을 산업계에 알리고, 중소·중견기업을 중심으로 우수기술 발굴과 지원·관리체계를 확대하겠다고 밝혔다.

더불어 KEIT는 대한민국 기술이 글로벌시장에서 인정받는 브랜드 파워를 가질 수 있도록 K테크를 산업계와 R&D 지원체계 속에 확립시켜 나갈 것이라는 구상을 마쳤다. K팝이 문화한류를 이끈 것처럼 K테크가 기술한류를 일으킨다면 우리나라 산업기술이 패스트 팔로어에서 퍼스트 무버로 도약하는 중대한 전기를 마련할 수 있기 때문이다. 이와 관련해 이 원장은 “올해에도 글로벌시장에서 통용될 수 있는 대한민국 대표 산업기술·제품의 확산과 선정된 기관의 자긍심 고취를 위해 K테크를 뽑아 지원할 것”이라며 “한국 기술이 세계 기술의 견인차 역할을 하게 될 그날까지 기술한류를 지원하는 노력을 멈추지 않을 것”이라고 밝혔다.



‘최강국 디스플레이 코리아’를 향한 든든한 지원군 한국디스플레이산업협회(KDIA)

정보기술(IT) 분야의 기술 발전 속도는 매우 빠르다. 그러다 보니 한 기술의 라이프사이클은 불과 3~5년 정도에 불과하고, 점점 더 그 기간이 짧아지는 추세다. 이에 따라 IT 기업들의 움직임은 매우 분주하고 시장을 둘러싼 경쟁은 한치 앞을 내다볼 수 없을 만큼 치열하다. 이렇듯 치열한 시장경쟁 속에서 구심점 역할을 톡톡히 하고 있는 집합체가 있다면 시장전쟁에서는 천군만마를 얻는 것과 다르지 않다. 이런 가운데 내수시장은 물론 세계시장에서 절대적인 우위를 점하는 우리나라 디스플레이산업의 천군만마 역할을 하고 있는 ‘한국디스플레이산업협회(이하 KDIA)’의 책임감은 날로 커지고 있다. 흔히들 협회의 중심이 대기업 위주인 것으로 알고 있는 상황에서 KDIA는 사실상 국내 디스플레이산업 중소·중견기업의 든든한 버팀목이자 시장 개척의 선발대 역할을 하는 협회 중 한 곳이다. 이에 급격한 기술 발전과 부침이 계속되는 시장 상황에서 깊은 고민에 빠진 KDIA의 역할과 앞으로의 계획을 들어봤다.

취재 조범진 사진 김기남

디스플레이산업 발전 도모 위해 2007년 설립

‘한국디스플레이산업협회(KDIA)’는 디스플레이산업계의 유대 강화와 공동 이익을 도모하고, 디스플레이 관련 산업의 종합적인 발전을 도모하기 위해 2007년에 설립됐다. 현재 LG디스플레이와 삼성디스플레이 등 디스플레이 패널 제조업체와 소재부품, 장비업체 185개사가 회원사로 가입돼 있으며, LG와 삼성 등 극소수 대기업을 제외하고는 회원사의 대부분은 소재부품 및 장비 관련 중소·중견기업으로 구성돼 있다.

그러므로 KDIA의 모든 활동은 크게는 우리나라 디스플레이산업 생태계의 선순환 구조와 발전 모색에 집중돼 있지만 더욱 중요시 하는 활동은 회원사의 상당부분을 차지하는 중소·중견 소재부품 및 장비업체 지원에 몰려 있다.

이에 따라 KDIA의 주요 사업계획은 전체적으로 체질 강화와 이를 바탕으로 한 시장경쟁력 강화 및 신규시장 진출에 원동력을 제공하는 데 맞춰져 있으며, 경영과정에서의 애로사항이 될 수 있는 각종 사항들에 대한 해결책 마련 등에 집중돼 있다.

더구나 디스플레이산업의 국내·외 동향이 하루가 다르게 바뀌고 있고, 특히 관련 기술의 발전 속도가 매우 빨라지는 상황에서 KDIA의 국내 디스플레이산업 관련 중소·중견기업에 대한 지원 노력은 비중과 범위가 점점 무거워지고 확대되는 추세다.

급변하는 시장 상황 속 KDIA 역할 증대

사실 디스플레이산업은 타 산업 분야와 달리 장비와 부품소재가 차지하는 비중이 높은 대표적 장치산업 중 하나다. 그러므로 설비 투자비용의 70%가 장비 구매비용에 해당되고, 제품 수율의 90% 이상이 장비 성능에 좌우되고 있어 적기에 대규모 투자가 필요하다. 시장 예측에 실패할 경우 한순간에 경쟁력 상실은 물론 도태될 수 있는 고위험 산업이어서 그 어떤



김현진 한국디스플레이산업협회(KDIA) 연구지원실 실장

분야보다도 정확성과 예측 가능성이 필요하다.

그리고 바로 이러한 부분에서 KDIA의 역할이 큰 도움이 되고 있다는 평가다. 한 기업이 시장을 분석하기 위해 각종 정보와 데이터를 수집하고, 이에 따른 대응전략을 마련하는 일은 여간 쉬운 일이 아니다. 물론 대기업들의 경우 산하 경제연구소나 전략기획실 등을 통해 필요한 정보와 데이터 등을 수집하고 그에 맞는 대응책을 세우는 것이 크게 힘들지 않지만 중소·중견기업들에게는 매우 어려운 일이다. 그렇기 때문에 일반적으로 협회의 역할론이 이러한 부분에서 제기되고 있으며, 그런 점에서 KDIA가 그 역할을 제대로 하

고 있다는 정평이 나오고 있다.

이에 대해 김현진 KDIA 연구지원실 실장은 “국내 디스플레이산업의 위상은 불과 10년 전과 비교할 때 큰 변화가 없지만 전망은 그리 밝지 못하다”면서 “기술장벽이 허물어지면서 중국이 강력한 경쟁자로 급부상하고 있고, 기존 LCD는 어느 정도 한계에 다다른 상황에서 대기업 중심의 패널업체들이 느끼는 위기감보다 장비 및 소재부품 중소·중견기업들이 느끼는 위기감이 훨씬 커 이에 대한 대책 마련이 시급해 지금이야말로 KDIA의 역할이 무엇보다도 중요한 시기”라고 말했다.

5대 핵심 전략 통해 회원사 지원 뒷받침

이렇듯 국내 디스플레이산업은 비쳐진 것과 달리 위기감 속에서 최선의 노력을 경주하고 있는 실정이다. 이에 따라 KDIA는 이 같은 업체들의 노력에 힘을 보태고 추동력을 상승시키기 위해 올해 사업추진 기본방향을 ‘세계적 기업경쟁력의 지속 발전과 혁신 선도’로 정하고, 5대 핵심 전략을 통해 이뤄낸다는 계획이다.

우선 첫 번째로는 통상 및 무역 애로사항을 해소하고, 최근 들어 더욱 강화되는 환경 규제에 대한 지속적인 개선을 유도하며, 동반성장 등 협력기업 간



2015년 반도체 디스플레이 기술 로드맵 세미나(2015.2.9 엘타워)



디스플레이 장비 수출 활성화를 위한 제도 설명회(2015.2.12 서울 플라자호텔)

생태계를 조성해 경쟁력을 잃고 있는 장비기업의 글로벌 성장을 촉진시키는 '업계 경영 애로 개선'이다.

두 번째로는 '기술경쟁력 강화'를 위해 올해 처음으로 퍼스트 무버(First Mover)형 핵심원천기술개발사업인 KDRC(Korea Display Research Corporation)를 추진, 대기업이 정부 R&D의 수혜자에서 국내 연구 생태계 조성을 위해 자발적으로 투자하는 후원자로 변화할 수 있도록 함과 동시에 자동차·의료 등 융합 협의체 운영을 통해 신개념 의료 영상장비인 Brain Functional Display 개발에 참여하고, 광고 및 교육용 디스플레이 개발과 자율주행차량 등 날로 발전하는 자동차산업 분야에서의 자동차용 디스플레이 개발에 참여할 수 있는 기반 구축에 적극 나설 계획이다. 이와 함께 중소기업 경쟁력 강화를 위한 정부 R&D 예산 확보와 중소기업 특허 및 맞춤형 인력양성 사업을 추진해 전문인력 수급의 어려움을 해소하고, 차세대 기술 중심의 국제 표준화 활동을 추진할 방침이다.

세 번째로는 '중소기업 판로 확대'를 위해 중국 현지 방문, 구매상담회 등 대중국 마케팅 사업을 추진하고, IMD 2015 전시회 및 무역상담회 사업을 추진할 예정이다.

네 번째로는 '대중 협력 강화 및 국제 협력 활동기반 확대'를 위해 신설되는 한·중 민간 협의회를 구성 및 운영할 계획이며, 새롭게 한·독, 한·이스라엘, 한·베트남 간 공동 협력기반 마련에 적극 나설 것으로 알려졌다.

다섯 번째는 '회원 서비스 지원 강화'로 KDIA 본연의 역할이자 중점을

두는 사안으로 이를 위해 KDIA는 제6회 디스플레이의 날을 확대 개최하고, 협회 정보 서비스를 한층 강화할 계획이다.

그리고 지난 3월 9일 제6대 협회장에 취임한 한상범 LG디스플레이 사장 역시 취임사를 통해 최근 중국을 중심으로 투자가 이뤄지고 있어 장비기업의 대중 수출경쟁력 강화를 위한 '장비기업의 경쟁력 제고' 지원에

적극 나설 방침과 함께 장비기업만큼 어려운 상황에 놓인 소재부품기업들의 해외시장 개척 및 공략 지원에도 나설 것을 천명했다.

또한 한 회장은 올해 처음 시작하는 퍼스트 무버형 R&D 주도의 조기 정착을 위해서 산·관·학 협력을 통해 미래 디스플레이 원천기술을 확보하고, 핵심 인력을 양성하는 미래 디스플레이 핵심기술개발사업 등을 통해 산업 파급 효과가 크고 기업들이 단독으로 투자하기 어려운 원천·혁신적 기술 개발 추진에 모든 역량을 쏟겠다고 했으며, KDIA의 근간인 회원사 간 교류 활성화와 협력 강화에도 매진할 방침임을 밝혔다.

과거 10년간의 영예를 밑바탕으로 새로운 도약을 향해 나아가는 국내 디스플레이산업은 앞으로

단기적으로는 디스플레이산업의 진정한 구심점이 되기 위해 여러 이해 당사자의 의견을 조율하는 역할에서부터 중·장기적으로는 회원사들의 이익을 극대화할 수 있도록 하는 제도적 뒷받침과 함께 회원 서비스 강화에 중점을 두고 최선의 노력을 해 나갈 KDIA를 통해 한층 발전의 속도를 더할 것으로 기대된다.

**“기술장벽이 허물어지면서
중국이 강력한 경쟁자로
급부상하고 있고,
기존 LCD는 어느 정도 한계에
다다른 상황에서 대기업
중심의 패널업체들이 느끼는
위기감보다 장비 및 소재부품
중소·중견기업들이 느끼는
위기감이 훨씬 커 이에 대한
대책 마련이 시급해
지금이야말로 KDIA의 역할이
무엇보다도 중요한 시기다.”**

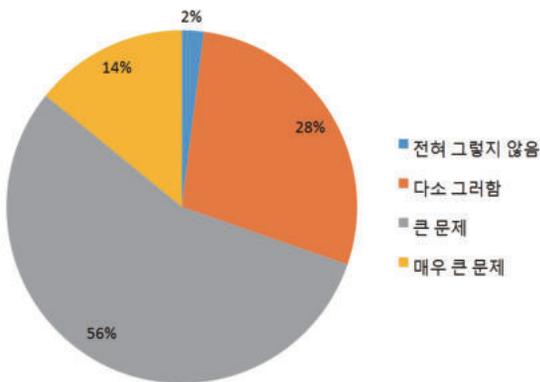
독일 연방정부의 숙련된 기술인력 양성

숙련된 노동인구 확보는 독일 사회가 직면한 중대한 미래 과제로 사회, 번영, 경제 성장 및 경쟁력 유지를 위해 반드시 필요한 사안이다. 지난 몇 년간 독일 노동시장에서 실업률이 감소하는 것은 긍정적이나 장기적 관점에서 숙련된 근로인력을 안정·지속적으로 확보하는 것이 새로운 과제로 대두됐다. 또한 이는 연정협약(Coalition Agreement)에서 합의된 주요 정책과제이자 고용기회 균등 실현과도 밀접한 관계가 있다. 정책 의사결정권자들과 각 기업들은 안정적 숙련 노동인구 확보를 최우선 과제로 인식하고 있다. 독일 기업의 36%가 교육훈련 제공의 필요성을 인지하고 있으며, 중소기업의 경우 3분의 2가 숙련 노동자 부족에 따른 매출 감소를 이미 경험한 바 있다. 이를 해결하기 위한 다양한 방법을 모색 중이나 잠재가능그룹인 노령층, 여성과 저교육자 및 이민 출신자를 검토하는 데 있어 정례화된 전략과 평가체계가 미흡한 것으로 판단됐다. 독일 정부는 이를 보완하기 위해 2011년부터 숙련 근로자 콘셉트와 이를 구현하기 위한 5개 잠재그룹을 정의한 바 있다. ① 이민자 배경 출신 인구 ② 젊은 저숙련 그룹 ③ 여성 ④ 노인 ⑤ 해외 전문인력이 잠재 그룹으로 분류된다. 이후 각종 정책 대화와 국내·외 전문가 그룹 토의 등을 거쳐 그룹별 세부 전략을 발표했으며, 이를 통해 개별 정책에 적용할 수 있는 방안을 도출했다. 이번 호에서는 이를 살펴보고 국내 시사점과 착안사항을 알아보고자 한다.

심기태 [한국산업기술진흥원 유럽사무소 소장]

숙련 노동력 확보와 독일 경제

지난 몇 년간 독일 노동시장에서 실업률 감소는 긍정적 신호이나 장기적 관점에서 숙련된 근로인력의 지속적 확보는 또 다른 과제로 대두됐다. 가까운 미래에 그 심각성은 더욱 크게 관측될 예정이며, 특정 지역이나 직업군에 대해서는 현재도 부족 현상이 확연히 나타나고 있다. 또한 많은 기업이 전문 분야 노동력 확보에 어려움을 호소하고 있으며, 이는 앞으로 위험요소로 작용할 가능성이 크다고 볼 수 있다.

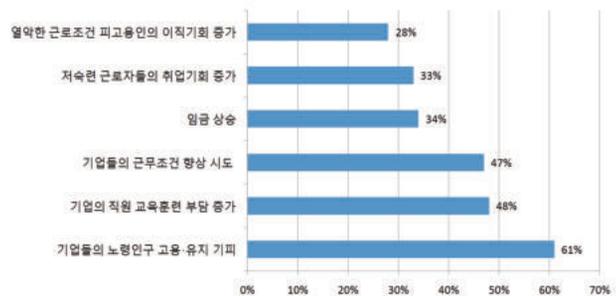


〈그림 1〉 기업인들이 체감하는 전문인력 부족의 심각성
출처: Allensbach Institute (2014)

여기에 노령인구 증가 및 저출산을 비롯한 인구통계학적 문제가 더해지면서 고학력 우수인력 부족 현상이 나타날 가능성이 크며, 이러한 부족 현상이 빠른 속도로 여러 직종으로 확산될 것으로 전망된다.

한편, 저숙련 근로자들은 잘못된 직종에서 직업을 선택하는 경우가 많

고, 여성의 경우 출산 이후 근로기회를 얻는 것이 어렵다. 더 나아가 저임금에 따른 가족 부양의 어려움과 사회 복지 및 연금 혜택에서 상대적으로 소외되기도 한다.

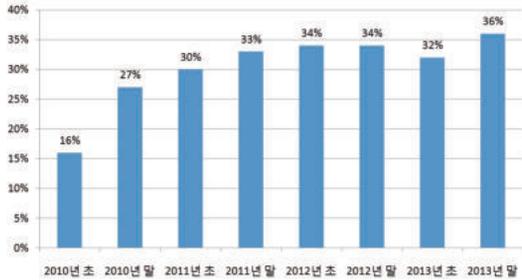


〈그림 2〉 전문인력 부족으로 발생 가능한 현상
출처: Allensbach Institute (2014)

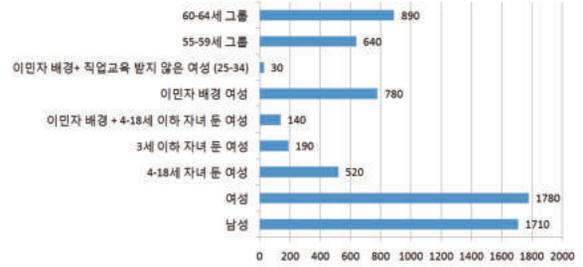
따라서 숙련 노동인구의 안정적 공급은 경제·산업계 및 정책 의사결정권자들의 공통 도전과제로 이를 확보하고 유지하기 위한 적절한 보상체계를 필요로 한다. 또한 노동시장 및 고용 성장의 안정적 상황을 적극 활용하는 것이 필요하다.

독일 정부는 이러한 문제에 장기적 관점에서 대응하기 위한 보고서를 발간한다. 이 보고서에서는 타깃 그룹별 상황을 분석하고, 그에 따른 각종 지원사업 및 세부정책의 목표와 그 결과를 그룹별로 정리했다.

이 보고서의 결론은 ① 향상된 근로·가정생활의 균형 ② 교육 훈련기회 확대 ③ 이민자 배경을 가진 전문인력 유치·유지로 요약할 수 있다. 결론적으로 전문지식과 기술을 독일 노동시장에 제공해 장기적으로 독일 경제 번영에 기여할 수 있도록 유도하는 것이 중요함을 논하고 있다.



〈그림 3〉 전문인력 부족을 실질적 위협으로 인식하고 있는 기업 비중
출처 : German Association of Chambers of Industry and Commerce(2014)

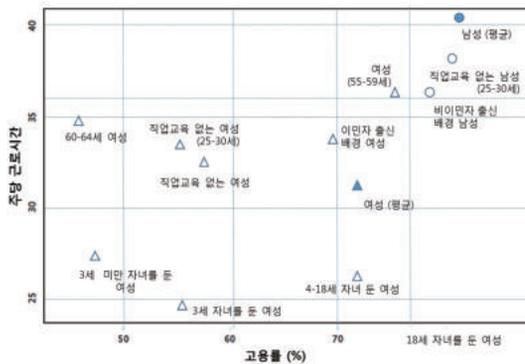


〈그림 5〉 주요 그룹별 고용 증가(2015~)2012, 단위 천 명)
출처 : 연방통계청 인구조사자료(2015, 2012) 및 연방노동사회부 추정치

주요 잠재그룹 분석

대상 그룹 정의

현재 노동시장 상황을 보면 잠재그룹별로 고용률 및 근로시간의 평균 격차가 크다.

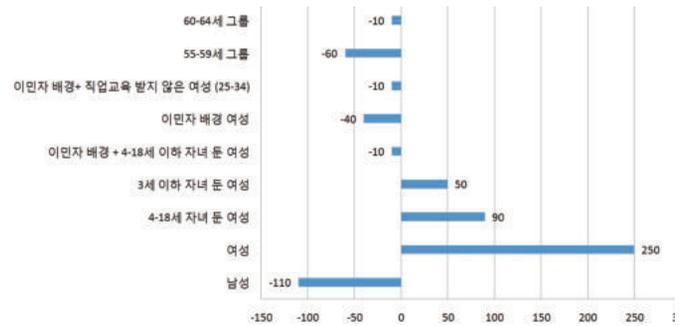


〈그림 4〉 잠재그룹별 고용률 및 주당 근로시간
출처 : 연방통계청 · 연방고용청(2013)

〈그림 4〉를 보면 60~64세 인구 가운데 47% 그룹은 잠재그룹 중 가장 낮은 고용 상태를 보인다. 또한 이민자 배경과 출산 경험을 동시에 갖고 있는 여성은 주 평균 근로시간이 24시간으로 잠재그룹 중 근로시간이 가장 낮다. 즉 여성, 그중에서도 출산 경험이 있는 그룹의 노동시간이 가장 낮으며, 60세 이상 인구 고용 잠재성은 여전히 높게 나타나고 있다. 55~59세 그룹은 오히려 평균에 근접한다.

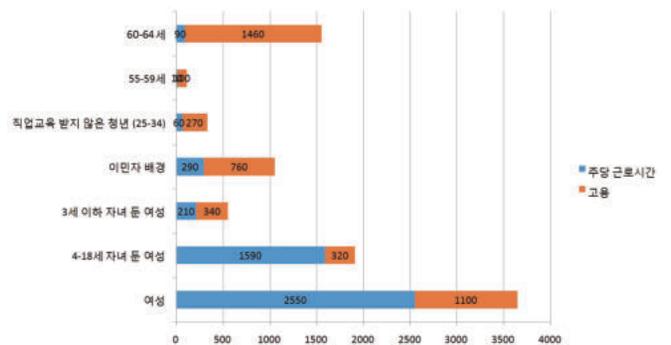
2005년 이후의 변화와 숙련 근로집단 참여를 보면 노인과 여성의 노동시장 참여는 상대적으로 저조하나 세부 집단별로 차이를 보이고 있다. 특히 2005~2012년 여성 고용이 급증한 것으로 보인다. 전일제 고용 수는 1789만 명까지 상승했으며, 그중 3분의 1은 출산 경험을 가진 여성으로 나타났다. 또한 55~59세와 60~64세 노인 고용은 각각 64만 명과 89만 명으로 나타나 상당히 개선된 것으로 보인다.

2005년부터 2012년까지 전일제 일자리를 취득한 여성은 25만 명으로 숙련 노동인구 확보에 기여하고 있다. 반면 이민자 배경을 가진 남성과 노인 그룹은 같은 기간 동안 큰 진전을 보이지 않고 있다.



〈그림 6〉 주요 그룹별 총 근로시간 변화(2005~)2012, 단위 천 명)
출처 : 연방통계청 인구조사자료(2015, 2012) 및 연방노동사회부 추정치

그밖에 노동시장 개선에 기여할 수 있는 세부 그룹을 보면 다음과 같다. 우선 여성이 평균 노동시간 및 평균 고용률에 근접할 경우 전일제 기준 360만 명에 달할 것으로 추산된다. 만약 신규 고용 연령이 60~64세까지 확대될 경우 약 140만 명을 추가 확보할 것으로 추정되나 정년에 인접한 그룹이기 때문에 실현은 불가능할 것으로 보인다.



〈그림 7〉 주요 그룹별 고용 잠재력(20~64세, 단위 천 명)
출처 : 연방통계청 인구조사자료(2015, 2012) 및 연방노동사회부 추정치

그룹별 우수인력 확보 방안

우수인력 확보 방안으로 다음과 같이 4가지를 들 수 있다.

■ 우수한 근로환경 홍보(Qualified Professional Initiative)

독일 연방노동사회부, 경제에너지부 및 고용청은 2012년부터 QPI(Qualified Professional Initiative)를 수행해 정책적으로 숙련 노동인구 이슈를 다양한 방법으로 홍보하고 개별 타깃 그룹과의 대화 및 정보 제공을 시도하고 있다. 이를 위해 내국인을 위한 웹 포털사이트와 해외 전문인력 유치를 위한 웹 포털을 각각 구축 및 보완해 지역·국가단위사업을 홍보하고 프로그램 및 네트워킹 정보를 공개하고 있다. 캠페인의 모토는 '숙련된 근로자들이 일하기 좋은 곳'으로, 관련 타깃 그룹에 정보를 제공하는 것이 목표다. 2013년 설문에 따르면 독일 시민의 3분의 1이 해당 사업에 대해 인지하고 있다. 독일이 해외 인력 유치에 호의적인 문화와 기준을 갖고 있음을 인식하는 데 유효했다.

■ 이노베이션 오피스 - 지역 단위 전문인력 확보

2011년 3월부터 연방노동사회부가 시작한 이노베이션 오피스사업은 숙련 노동인력 확보와 관련된 각종 지역 단체와 관련자들을 위한 서비스 포인트를 제공하고 있다. 주 업무는 지역 우수인력 네트워크를 확보하고 유관 조직에 필요한 자문과 지원을 제공하는 것이다. 이는 장기적으로 해당 조직과의 네트워크 전문성 강화를 목표로 하며, 각종 가이드라인 및 우수 사례를 공유하고 전문 콘퍼런스를 개최하는 등의 활동을 수행한다.

■ New Quality of Work 이니셔티브

연방노동사회부가 시작한 이 사업은 상공회의소, 정책 의사결정권자, 과학기술 커뮤니티에 이르는 전문가들을 두루 아울러 우수한 인적 자원 정책을 도출하기 위한 것이다. 개선 대상 영역은 기본적으로 비즈니스 및 행정 분야로 일자리의 질적인 측면을 보다 강화해 근로 관련 거시 환경을 변화시키고, 기업을 대상으로 양성평등 등의 실질적 해결방안을 제시하는 것을 목표로 한다. 실제 업무 운영단계에서의 변화를 의도해 이에 참여하는 인원은 3000개 기업에 소속된 300만 명으로 추정된다.

■ 숙련 노동력 확보 센터(Centre of Excellence for Securing Skilled Labour)

중소기업에 더 큰 변화를 요구한다는 점을 감안해 개설된 '숙련 노동력 확보 센터'는 중소기업에 대상으로 해 인적자원 개발 전략의 중요성을 환기시키고 개별 기업 상황에 맞는 방안을 제시하기 위해 설립됐다. 웹사이트를 운영하고 있으며, 지역별 행사와 워크숍 개최 등을 통해 해당 이슈에 대한 인식을 증대하는 데 기여하고 있다. 중소기업에 대상으로 전문인력

확보를 위한 우수사례, 체크리스트, 자료집을 제공하고 있다. 고용대상에 서 소외된 그룹 관련 캠페인을 실시하고 주제별 행사도 개최한다. 실례로 'Every age counts - in business as well' 행사를 개최해 우수사례를 홍보하고 다양한 연령층이 함께 근무하는 환경의 장점을 강조한 바 있다. 이를 통해 중소기업들이 해외 출신 전문인력을 보다 손쉽게 유치할 수 있게 노력하는 것이다. 지금까지 이를 위해 185명으로 구성된 자문단을 구성, 지원을 희망하는 기업들에 전문 노하우를 전수했다.

핵심 토픽 : 저교육 수준 집단

■ 데이터베이스

2012년 기준 독일 노동가능인구(20~64세) 중 14.9%는 적절한 직업교육을 받지 않은 상태로 추산된다. 소위 말하는 저수준 인력들의 경우 고용기회가 상대적으로 낮다. 지난 20년간 서비스·지식기반 사회로의 전환 노력에 따라 그 비중은 20%가량 감소했다. 이들의 현 고용률은 20% 수준으로 대졸자 평균 실업률인 2.5%에 비해 매우 저조한 수준이다. 25~34세 근로자 중 약 50만 명은 적절한 직업교육을 받지 않았다. 같은 연령 실업인구 중 절반은 직업교육을 받지 않았으며, 이는 2013년 평균 33만 명에 해당한다.

고학력 인력이 보다 많은 고용기회를 가지기 때문에 저학력 인력도 중요한 잠재 고용대상이나 이들 중 대개가 미니잡 또는 시간제 근로에 종사하는 경우가 많다. 청년 중 140만 명이 직업교육 수료를 마치지 못했다는 점을 감안하면 여전히 추가적인 노력이 요구됨을 알 수 있다. 이를 보완하기 위한 가장 좋은 방안은 물론 지속적인 교육훈련의 기회를 제공하는 것이다. 2013년 현재 약 32만 명이 고용청과 직업센터에서 제공한 연수기회에 참여했다.

■ 실행방안

▶ 이원화 교육 확대

고용청, 직군별 상공회의소 및 구직센터로 하여금 젊은이들에게 적절한 가이드와 교육 훈련기회를 제공하는 것도 하나의 방안이다. 이는 정규 교육과정을 마친 이들에게 직업교육 기회를 제공하고, 신체·경제적 이유로 차별받는 젊은이들에게는 외부기관에 위탁해 전일제 혹은 파트타임 교육 훈련의 기회를 제공하는 방법이다.

▶ Initiative : Training works - late starters wanted

2013년 2월 노동사회부와 고용청이 공동으로 기획한 이니셔티브

'Training works - late starters wanted'는 직업교육을 받지 못한 25~30세 청년들 대상으로 적절한 직업교육 수료기회를 제공한다. 실업 청년뿐 아니라 직업교육을 마치지 못한 채 직장생활을 하는 인원 및 장애 청소년들에게 적극적인 지원을 실시하고 있다. 2013년 8월까지 약 1만9800명이 이 프로그램에 등록했으며, 매년 30%씩 등록자 수가 증가할 것으로 예상된다.

▶ **저숙련 노동자 대상 직장 내 재교육**

직업교육 강화에 가장 많은 필요성을 가진 기업과 근로자를 대상으로 개발한 프로그램으로 OTJ(On The Job) 형태의 교육을 촉진한다. 'WeGebAU(Further Training of Low-skilled and Older Workers)'는 대표적으로 2006년까지 해당 사업을 추진하는 기업에 직접적 지원금을 제공했다. 이는 중소기업에 재직 중인 비숙련 및 노령 근로자들을 대상으로 했으며, 교육과정 이외에도 자녀 양육비 및 여행비용 또는 추가 수당 지급을 실시해 보다 많은 참여를 유도했다. 2012년 기준 1만8000건가량의 지원활동이 이뤄졌으며, 2013년과 2014년에는 2억8000만 유로 예산을 편성 및 지출한 바 있다. 'Flanking structural Adjustment'는 2010년부터 실시된 것으로 저숙련 실업자를 대상으로 하는 직업교육 및 직무능력 향상 지원사업이었다. 고용 관점에서 저숙련 인원의 고용자격을 획득토록 유도하고, 지역 및 분야별 노동력 부족을 방지하며, 더 나아가 재취업을 장려하는 것이 목표였다. 2012년 기준 약 3만 건의 지원활동이 실시된 바 있으며, 2013년과 2014년 각각 4억 유로를 편성 및 지출했다. 'Optimising Training for Low-qualified Unemployed Persons' 프로그램은 미취업 인원이 모듈별로 본인이 희망하는 과정을 조합해 수강할 수 있는 기회를 제공한다는 점에서 기존 프로그램과 차별화된다. 직업교육 수료와 관련된 호환성 높은 과정을 제공해 단기간에 종료가 가능하며 다른 형태의 그룹들에 직업교육 이수기회를 유연하게 제공하는 점이 장점이다.

■ **기업 대상 업무능력 · 취업요건 강화**

▶ **Qualify and Connect**

이 사업은 중등 교육과정 이후 직업교육으로 전환하는 학생들로 하여금 조기에 적성에 맞는 직업을 찾을 수 있도록 지원하는 것이다. 산하 사업인 'Career Entry Support'를 통해 2013년 기준 1000명가량의 전일제 근무인력이 상담가로 근무했으며, 별도의 1700명 선임급 자원봉사자들이 직업교육 과정 중인 학생들의 이탈 방지 및 관리를 수행했다. 2009년 이후 약 2만 명의 학생이 성공적으로 지도를 받았으며, 2012년 4월부터는 고용촉진법에 의해 정규 사업으로 편성돼 현재까지 지속 중이다.



▶ **Basic Education Pact(기본 교육 협정)**

문맹 퇴치는 시민의 경제활동 참여의 전제조건으로 거시적인 관점에서는 성공적 구직활동과도 연관된다. 문맹 퇴치 및 성인교육 전략의 일환으로 교육부와 문화부는 각 연방정부와 공동으로 2000만 유로 규모의 사업을 펼쳤다. 이는 독일 노동인구 중 14%에 영향을 미친 것으로 추정된다. 이 외에도 2012년에는 교육부에서 공공 홍보 캠페인 'My Key to the World'를 개최해 문맹 퇴치의 중요성을 일깨운 바 있다.

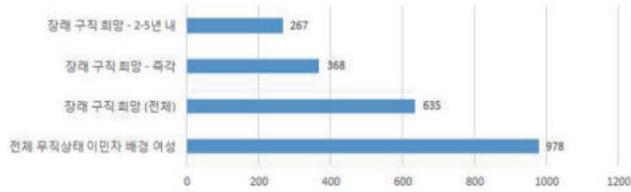
▶ **Encouraging Youth : Young entrepreneurs help out**

부족한 사회적 배경을 가졌거나 개인적인 사유가 있는 학생들은 장래 직업 계획 수행에 많은 어려움이 있는 것으로 드러났다. 그에 대한 방안으로 2011년 11월부터 시작된 Encouraging Youth 프로젝트는 청년 근로 지원 에이전시 및 기업의 자발적인 참여를 바탕으로 이들에게 적절한 상담과 정보를 제공하고 있다. 가령 참여 기업의 운영방법과 근로환경 등을 알려 주고 현직에 있는 직무 견습생과의 대화 또는 입사지원 과정 훈련을 제공하는 식이다. 2013년 말까지 약 1500명의 장애 학생이 참여했다.

핵심 토픽 : 이민자 출신 출산 후 여성

■ **데이터베이스**

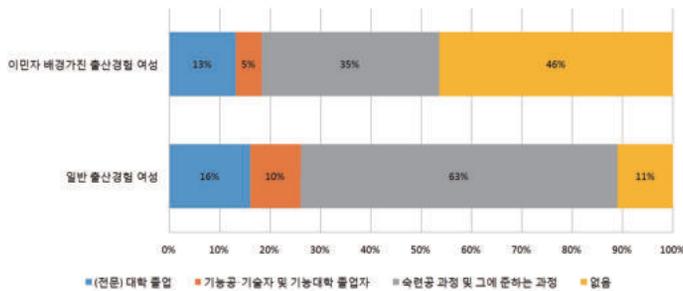
200만 이민자 배경과 함께 18세 이하 자녀를 둔 여성의 수는 약 200만 명이며, 이 중 110명이 고용 상태다. 그러나 이들의 고용률과 근로시간은 상대적으로 낮은 편으로 2011년 센서스에 따르면 이민자 배경을 가지고 출산 경험이 있는 여성의 고용률은 52%이며, 전체 출산 경험 여성의 고용률 73%에 비하면 낮은 수준이다. 약 98만 명의 출산 경험이 있는 이민자 출신의 여성은 무직 상태이며, 출신 지역별로 분류하면 결과가 상이하다. 터키 출신이 남유럽 및 동유럽 출신에 비해 고용률이 더 낮음을 확인할 수 있다.



〈그림 8〉 출산 경험 가진 이민자 배경 여성 및 구직 희망 여부
출처: SOEP 및 센서스(2011)

조사 결과에 따르면 많은 이민자 배경을 가진 엄마들은 구직을 희망하는 것으로 나타났다. 독일 사회경제패널의 2011년 조사에 의하면 이민자 배경을 가진 엄마들은 구직을 희망하고 있으며, 3분의 1은 희망하는 특정 분야 직군을 갖고 있고 즉시 또는 1년 이내로 적절한 직업 찾기를 희망하고 있다. 또한 출산 경험을 가진 여성 중 약 37만 명이 즉시, 약 27만 명이 2~5년 내 직업을 갖기 원하며, 이 중 대부분(70%)이 파트타임 형태의 고용을 선호하는 것으로 나타났다.

대체로 이들의 고용 형태는 전일제 근무 형태가 아닌 경우가 많다. 18세 이하의 자녀를 둔 이민자 배경 여성 100만 명 중 주당 15시간 미만 근로는 19만 명, 15~32시간 근로는 45만 명 정도다. 사회경제패널 2011년 조사에 따르면 주당 근무시간이 32시간인 이민자 배경을 가진 엄마 중 절반은 더 많은 시간의 근로를 희망하는 것으로 드러났다. 2011년 센서스 조사에서도 이와 비슷한 결과가 나타났다. 파트타임에 종사 중인 이민자 배경 엄마들은 더 많은 시간의 근무를 희망했으며, 평균적으로 이들은 주 12시간의 낮은 임금을 직종에 종사 중인 것으로 조사됐다. 이민자 출신 여성들은 이미 관련된 직업교육 혹은 그 이상의 자격요건을 갖춘 경우가 많다.



〈그림 9〉 출산 경험 가진 여성 취업 자격요건 비교(이민자 vs 비이민자)
출처: 마이크로센서스(2011)

특히 (전문) 대학교육 이상을 가진 비중은 이민자 배경이 아닌 일반 여성과 거의 유사한 수준이다. 반면 교육 수준이 낮은 이민자 배경 여성은 전체 집단 평균 이상인 것으로 나타났다. 이러한 이유로 이민자 출신 중 교육 수준이 낮을수록 직업 참여도가 낮은 것으로 확인됐다. 많은 여성이

구직 및 근로시간의 증가를 희망하나 적절한 고용기회를 갖는 경우가 적기 때문에 구직 수요 증가 추세 혜택을 받지 못하는 것으로 보인다. 제3국 출신 고용을 통한 외국인 유입이 많아졌으나(2010~2011년 53% 증가) 이 중 여성의 비중은 약 20% 내외에 불과한 것으로 나타났다.

■ 실행방안

2012년 10월에 시작된 파일럿 프로젝트 이후 연방가족부는 16개 지역을 선정해 아래와 같은 사업을 추진했다.

- 이민자 출신 여성 고용 확대 추구
- 이민자 출신 여성을 위한 지원 서비스 강화 및 연계 확대
- 고용주 대상 관련 그룹에 대한 인식 강화
 - 멘토링: 취업에 성공한 이민자 출신 여성을 활용한 조건
 - 모듈 개발: 다양한 교육훈련 커리큘럼 참여 유도
 - 협력사업 론칭: 직업 분야 여성 참여를 확대하기 위한 각종 파트너 물색
- 이파일럿 사업은 이민자 출신 여성 그룹의 활성화에 기여했으나 이들의 조건과 필요에 최적화된 일부 프로그램만이 성공적인 것으로 평가된다.

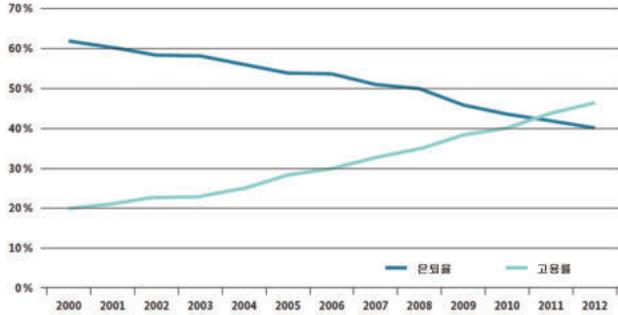
우수 노동인력 확보 활동 및 성과

추진전략(1): 국내 잠재 근로가능집단 발굴 및 지원

■ 현 상황

독일 고용률은 현재까지 꾸준히 증가 중이며, 유럽연합의 평균을 상회하는 수준이다. 2013년 3/4분기 기준 20~64세 고용률은 EU2020 목표치인 77%를 이미 달성했다. 특히 노령인구(55~64세)는 전체 고용률 중 많은 비중을 차지하고 있으며, 55~59세 인구 고용률은 74.9%로 사상 최고치를 달성했다. 60~64세 고용은 46.5%로 다소 낮은 편이나 2000년 이후 꾸준히 증가했으며, 은퇴자 비중도 함께 감소해 2011년에는 피고용 인원 수가 은퇴자 수를 초과하기 시작했다. 20~64세 여성 고용은 EU2020 목표(73%)에 근접했으며, 개선 여지를 보이고 있다. 여성 전체 파트타임 근로 비중은 45%이며, 이들의 평균 주당 근로시간은 18.6시간이다. 이는 유럽에서 가장 낮은 포르투갈(16.4%)에 이은 수치다. 많은 파트타임 여성 근로자들이 근무시간 확대를 희망하나 다른 직업을 구할 수 없으며 20%는 추가 근로를 희망하고 있다.

장기 실업자 수는 236만 명(2005)에서 104만 명(2012)으로 감소해 다소 유리한 상황이다.



〈그림 10〉 60~64세 노령인구 은퇴 및 고용률 변화 추이
출처 : 마이크로센서스(2011)

■ 개선활동

▶ 노동시장 정책 우선순위

2012년 도입된 '노동시장통합기회촉진법'은 인구 변화 대응과 노동력 수급 환경에 유연한 대응을 보장하고 있다. 인터그레이션 서비스 전문가를 도입하고, 고용청 및 구직센터의 적극적 활용을 통한 장기 실직자 구제가 핵심 목표다.

▶ 사람 중심 기업가치 강화 'People Matter' 사업

'사람 중심 기업가치' 이니셔티브는 2012년부터 전국 30개 파일럿 지역을 선정했다. 2014년 말까지 무상으로 중소기업에 대상으로 지속 가능한 노동인구 확보를 위한 각종 자문을 제공했다. 무엇보다 중소기업에 대상으로 한 최신 인적자원 전략 제공이 가장 큰 성과로 평가받고 있다.

▶ 정신건강

근로자의 정신건강에 대한 관심도 또한 높아지고 있다. 정신질환에 따른 병가 또는 조기 은퇴는 노동력 감소와 직결되며 그 수가 지속적으로 증가 추세에 있다. 이에 따라 독일 정부는 2013년 '직업 정신건강 공동선언'을 발표해 정신건강의 중요성과 적절한 근로환경 내 예방책 및 관련 조직 간 공동활동에 대한 범위를 정의해 근로환경 내 안전과 건강을 위한 포괄적인 청사진을 제시했다.

▶ 의료 및 간호인력 확충

우수한 의료 서비스 인력에 대한 요구에 부응하기 위해 연방정부는 다양한 방안을 제시한 바 있다. 가장 큰 변화는 특정 지역에서 의료활동을 수행하는 의사에 대한 인센티브 지급이며, 의료인력 양성을 위한 기관 설립 및 재원 마련에 있어서 많은 자율성을 부여한 바 있다.

▶ 인클루전 이니셔티브

연방재건기금에서 출자한 1억4000만 유로 규모의 인클루전 이니셔티브는 장애 정도가 높은 시민 대상 근로기회 제공 확대를 위해 기존 고용 정책 이외에도 특정 그룹에 대한 지원책 제시를 골자로 하며, 그 목표는 아래와 같다.

- 특수교육이 필요한 중증 장애학생 최대 4만 명 대상 직업 준비 지원
- 장애학생 1300명을 위한 직업교육 훈련기회 제공, 50세 이상의 실업 중증 장애인에 대한 정규직 4000개 확보
- 상공회의소, 산업협회, 농업협회 등 민간 조직의 인클루전 유관활동 대상 특별 예산 지원

▶ 교육 · 고용을 위한 인클루전 이니셔티브

교육 · 고용을 위한 인클루전 이니셔티브는 고용시장 관련 기관이 공동으로 수행하는 사업으로 기업 내 교육훈련, 장애인 고용촉진기관을 통해 고숙련 그룹의 장애인 고용 강화 및 기회 확대를 위해 설립됐다.

추진전략(2) : 일 · 가정생활 조화

■ 현 상황

워킹맘의 총 근로시간은 2010~12년 1억3700만 시간에서 1억4400만 시간으로 증가했다. 또한 육아휴직제도 확대에 의해 1~3세 자녀를 둔 부모의 고용은 2007년 이후 증가 추세에 있다. 아버지들이 제도적으로 자녀와 함께하는 시간이 많아짐에 따라 보다 많은 여성이 전일제 또는 이에 준하는 근무환경으로 복귀하거나 파트타임으로 근무하는 어머니들의 경우 전일제 근로를 희망하고 있다.



전일제 학교 확충도 근로·가정생활 균형에 기여하고 있다. 구 연방주의 경우 15세 미만 자녀를 둔 엄마들의 고용률에 5.2%, 근로시간 확대에 16% 기여한 것으로 나타났다. 양육 관점에서 결혼가정의 근로·가정생활 균형의 중요성 또한 크다.

■ 개선활동

▶ Success Factor Family

가족지향적 근로환경 구축을 위한 사업으로 같은 이름을 가진 민간 기업 네트워크의 이름을 활용했다. 가족지향적 기업에 대한 일반인들의 관심과 참여 확대 및 우수사례를 전파하기 위한 목적으로 추진 중이다.

▶ 탄력 근로시간

2011년 가족지향적 근로시간 선언 이후 정부와 유관단체는 숙련 근로인력 확보를 위한 방안으로 탄력 근로시간제를 활용해 왔다.

▶ 3세 미만 영아 위탁

2013년 8월부터 모든 전일제 탁아소와 유치원에 대한 지원이 의무화됨에 따라 기존에 다소 부족했던 3세 미만 영아 대상 위탁시설을 적극 확충했다. 2014년까지 54억 유로 예산을 투입하고 지자체 대상 연간 8억4500만 유로를 지원해 해당 시설 운영 비용을 충당할 계획이다.

▶ 가사 지원 서비스

가사 지원 서비스는 가사에 대한 부담이 많은 여성들에게 필요한 것이나 적정 수준의 고용이 뒷받침돼 있지 않은 경우 이 서비스를 받기 어려운 실정이다. 따라서 연방정부는 이를 위한 인력 양성체계 및 서비스 품질의 표준을 제정할 예정이다.

▶ 근로 복귀 지원

유럽사회기금에서 출연한 파일럿 프로그램의 후속격인 'Job Prospects'는 출산, 육아, 가족 대상 간병활동이 있던 여성들이 문제없이 재취업 또는 업무에 복귀할 수 있도록 연방 및 지방 고용청과의 연계를 강화하는데 힘쓰고 있다. 1차 시범기간에는 약 1만8000명의 구직 희망 여성 인력 풀을 확보해 이 가운데 69%가 교육훈련 프로그램을 이수했으며, 이 중 4분의 3은 매우 만족한 것으로 나타났다.

▶ 결혼가정 지원

고용청은 노동사회부와 공동으로 전국 100개 지역을 선정해 결혼가정

을 위한 효율적 지원 네트워크를 구성했다.

▶ 여성의 관리직 진출 장려

고용에서의 양성평등은 정부 차원에서 강조하던 가치로 2016년부터 상장사 이사진 내 여성 비중을 30%까지 할 것을 의무화했다. 이를 위해 2015년부터 여성의 관리직, 이사직 진출 및 최고경영자 현황을 공시하기로 결정했다.

추진전략(3): 교육·재교육 기회 확대

■ 현 상황

연방 및 주정부가 2015년까지 20~29세 중 직업교육을 받지 않은 비중을 2008년의 절반 수준인 8.5%까지 줄이기로 결정했다. 숙련 근로자 자격요건도 지속적으로 증가함에 따라 Qualification Initiative for Germany는 2015년까지 전문대학 입학 비중을 40%까지 늘리고자 했으며, 2011년도에 51%로 이미 목표를 달성했다.

■ 개선활동

▶ 직업교육-고등교육 연계

직업교육의 현장성과 고등교육의 이론적 측면을 적절히 배합할 수 있도록 교차형 파일럿 프로젝트를 실시해 상호 자문활동 제공 및 직업교육 중도 포기자를 최소화했다.

▶ 노령인구 간호인력 교육

노령인구 간호인력의 수요 증가에 따라 관련 직종 전환 희망자를 대상으로 비용 전액을 지원했다.

▶ 기업 견습생 배치 지원

노동사회부 주도로 중소기업 견습 인력 채용 및 훈련과 관련된 각종 전문 자문활동을 수행했다.

▶ 전문 간호인력 양성체계 현대화

전문 간호인력 수요 증가에 따라 일원화된 간호교육체계를 일반 간호, 어린이, 노인 등으로 세분화했다.

▶ 신진 숙련 근로자 양성 협정

도제식 직업교육의 매력을 강화하기 위한 사업으로 실시 결과 도제식

견습생 공석이 3분의1 수준으로 감소했다.

▶ 장학금 확대

대학교 또는 그에 준하는 교육기관의 우수학생을 대상으로 매달 300 유로씩 장학금을 지급했다.

추진전략(4): 해외 우수인력 유치 · 통합

■ 현 상황

일정한 직업을 가진 4000만 명 중 이민자 배경을 가진 인원은 약 72만 명이며, 외국인 실업률은 14.3%로 내국인 6.2%에 비해 두 배 이상으로 나타났다. 2013년 기준 실업자 3명 중 1명은 외국인인 것으로 나타났다. 이민자 배경 20~64세 인원의 고용률은 61.6%에서 68.7%로 증가했다. 그러나 이민자 남성 인력의 고용률이 77%까지 증가한 데 반해 여성은 60.4%로 다소 낮은 편인 것으로 나타났다.

■ 개선활동

▶ 학위인정법안

2012년 4월 발효된 학위인정법안을 통해 해외 학위 및 직업교육체계를 인정할 수 있는 법률적 토대를 마련했다. 무엇보다 학위 인정 및 평가를 위한 범위를 확대하고 절차를 간소화해 해외 인력이 독일 노동시장에 손쉽게 참여할 수 있도록 지원했다.

▶ 간호인력 학위인증제도

학위인정법안의 일환으로 당국은 해외 간호인력이 자국에서 수행한 자격 및 교육훈련 과정을 인정받을 수 있게 됐다.

▶ 펀딩 프로그램

2012년 4월부터 지역별 해외 인력 전문자격 인증 및 평가 법안이 도입돼 정부 재원을 통한 고용 에이전시, 구직센터 중사인력으로 하여금 다문화 관리 및 자문능력을 강화했다.

▶ 블루카드

OECD 분석에 따르면 독일 해외 우수인력 유치장애 요소로 까다로운 행정 절차와 관료주의를 꼽았으나 블루카드 제도 도입으로 이를 대폭 해소했다.

▶ 웰컴링 컬처

상이한 행정체계, 근로환경, 사회제도 등으로 어려움을 겪기 쉬운 외국인을 대상으로 우호적 분위기를 조성하고, 공공 행정 및 기업에서 능동적인 도움을 제공할 것을 약속했다.

▶ Make it in Germany

경제에너지부를 주축으로 해외 전문인력을 위한 다국어 버전 웰컴포털인 '메이크 잇 인 저머니'를 개설했다.

▶ 웰컴링 컬처 워킹그룹 운영

연방정부의 인구정책 일환으로 경제에너지부 및 독일 상공회의소가 '해외 출신 고숙련 근로자 통합'을 창설했다.

국내 시사점과 착안사항

인구 감소에 따라 고학력 · 고숙련 전문가 및 근로자 부족현상이 동시에 가시화되고 있는 독일과는 다소 상이한 접근이 필요하다.

첫째, 단기적으로 노동력 수급 관점에서 대학교육과 직업교육이 명확하게 구분된 독일과 달리 한국은 학력과 교육 수준의 결정력이 높기 때문에 청년 장기 실업률 문제가 보다 중요하게 인식되고 있다. 저성장 시대의 진입에 따라 청년 고용문제를 국가적 과제로 인식하고 각 산업에 필요한 전문인력 및 기능인력 수요 예측이 선행되어야 한다.

둘째, 장애인과 노령인구 활용을 위한 효율적 고용시장 운영 및 재교육 전략을 수립해야 한다. 산업구조의 빠른 변화로 인해 앞으로 업무영역의 지식과 전문성은 심화될 것으로 예측돼 타 분야 재취업을 위한 재교육 및 평생교육의 개념을 확대해야 한다.

셋째, 가족 중심의 근로문화 정착 지원이 필요하다. 육아 및 가사에 소요되는 각종 노력을 국가 차원의 지원 범위로 인식하고 이를 위한 사업이 활성화되어야 한다. 전일제 탁아시설 확충 및 미래 전문인력 양성의 기본 틀이 되는 평등한 교육기회를 제공해야 한다.

넷째, 해외 인력 유치를 통한 생산인구 피급 효과 완화 전략을 적극적으로 검토해야 한다. 숙련 인력 중심의 해외 인력 유치 이외에도 저숙련 · 단순 노동인력의 국내 성공적 정착을 위한 정책 연구가 필요하며, 해당 잠재 인력군의 고용 형태 및 근무시간, 학력, 자녀 보유 유무 등의 미시적 요건에 대한 심도 있는 분석이 선행되어야 한다.

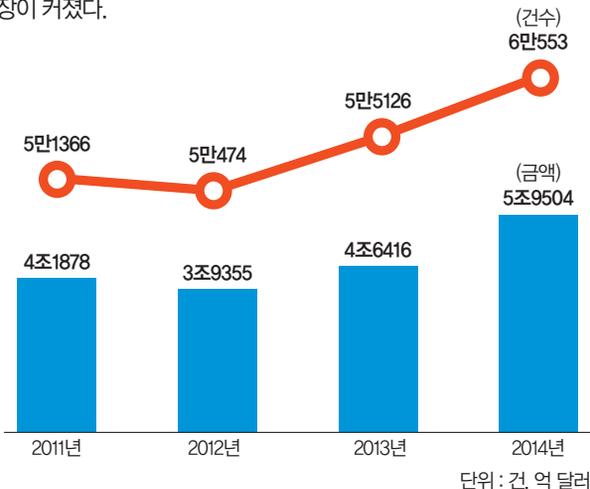
구글은 무인차, 삼성은 IoT, 히타치는 철도... 글로벌 기업의 미래 먹거리

시각	인수기업(국적)	업종	시각	인수기업(국적)	업종	시각	인수기업(국적)	업종	시각	인수기업(국적)	업종	시각	인수기업(국적)	업종
2015년 1월	세메틱(영국)	음악 검색	2015년 1월	쿼이어(미국)	동영상 서비스	2015년 2월	핀메차니카(이탈리아)	철도	2015년 2월	소프트카드(미국)	모바일결제	2015년 3월	에스코(미국)	사이버지
2014년 9월	PRSS(네덜란드)	디지털 잡지	2015년 1월	윗에이아이(미국)	음성인식	2015년 2월	펜타호(미국)	빅데이터 소프트웨어	2015년 2월	오디세이(미국)	사진 동영상 공유	2015년 2월	루프페이(미국)	모바일결제
2014년 8월	비츠뮤직(미국)	음악 스트리밍, 헤드셋	2014년 8월	웨이브그룹사운드(미국)	음향	2015년 2월	핀치(미국)	어린이용 앱	2015년 1월	심프레스(브라질)	프린팅솔루션	2015년 1월	프록시메이터(미국)	SSD 소프트웨어
2014년 6월	복렘프(미국)	소프트웨어	2014년 8월	프라이베이트코어(미국)	사이버 보안	2014년 12월	존슨컨트롤(미국)	자동차 부품	2014년 11월	프린터온(캐나다)	클라우드프린팅	2014년 11월	콰이어트사이드(미국)	시스템에어컨 유통
2014년 6월	스콧스터(미국)	검색엔진	2014년 4월	프로토지오(인도)	경량관리업	2014년 12월	아쿠아웍스앤드 엔지니어링(싱가포르)	담수화	2014년 9월	리볼브(미국)	홈오트메이션	2014년 8월	스마트싱스(미국)	IoT 플랫폼
						2014년 10월	스톤애플컨설팅(싱가포르)	컨설팅	2014년 10월	비전팩토리(영국)	안공지능	2014년 5월	셀비(미국)	웹서비스

〈그림 1〉 글로벌 기업의 인수 · 합병 현황

시간과 싸우는 글로벌 기업, R&D보다 M&D

글로벌 인수 · 합병(M&A)시장이 달아오르고 있다. M&A 전문 조사업체인 뷰로반다익에 따르면 지난해 세계에서 성사된 M&A는 6만553건, 금액은 5조9504억 달러였다. 전년 5만5126건, 4조6416억 달러보다 각각 10%, 28%가량 늘었다. 2010년(3조6000억 달러)에 비하면 60% 넘게 시장이 커졌다.



〈그림 2〉 늘어나는 글로벌 인수 · 합병 출처: 뷰로반다익

사물인터넷(IoT), 기업 간 거래(B2B) 사업을 키우고 있는 삼성전자는 지난해 하반기 이후 7개 기업을 사들였다. 국내에서는 발 빠른 M&A라고 평가하지만 해외 주요 기업과 비교하면 얘기가 달라진다. 기존 검색사업에서 벗어나 무인자동차 등의 신사업을 추진 중인 구글은 같은 기간 인공지능업체 비전팩토리 등 22개 기업을 인수했다. 2010년까지 스마트폰의 대명사라던 블랙베리가 모바일 시대에 적응하지 못해 쇠락의 길을 걸은 것처럼 IoT, 친환경차 등 새로운 패러다임에 대응하지 못하면 한순간에 무너질 수 있다는 절박함이 반영된 것이다.

주요 산업의 패러다임이 급변하자 기존 사업 역량을 강화하는 연구 · 개발(R&D)만으로는 경쟁력을 유지하기 어렵다고 판단한 글로벌 기업들이 자금력을 활용한 M&A를 통해 미래 역량 강화에 나선 결과다. 이른바 인수 · 개발(M&D · Merger&Development)을 통한 미래 생태계 선점 경쟁이 벌어지고 있다.

M&A 통해 미래 수익사업 선점

글로벌 기업들의 M&A는 사업 시너지를 통해 수익성을 높이려는 취지로 추진돼 왔다. 하지만 최근 들어 미래 수익사업을 발굴하는 데 무게를 두고 매물을 찾는 글로벌 기업들이 늘고 있다. 삼성전자가 루프페이를 인



수한 것이나 구글이 소프트카드를 인수한 것도 모바일 결제사업에 뛰어 들기 위한 포석이다. 산업환경이 급변하자 자체 R&D만으로 신사업을 추진하기 어렵다고 판단해서다. 핵심 역량을 지닌 회사를 인수하면 관련 기술과 핵심 인력을 한꺼번에 확보하는 효과를 거둘 수 있다. 인수 대상 기업의 수익 능력을 따져 값(기업가치)을 산정하는 것이 아니라 미래 사업 기회를 확보한다는 차원에서 과감하게 투자하는 글로벌 기업이 늘고 있다. 글로벌 M&A시장이 커지는 이유다. 실제로 삼성전자는 지난해 하반기 이후 해외에서 7개 기업을 사들였다. 지분 투자한 것까지 합하면 숫자는 더 늘어난다. 대부분 유통 및 서비스(콰이어트사이드, 심프레스), 의료(얼리센스) 등 현재 주력사업과는 관계가 적지만 삼성의 비전과 일치하는 분야의 기업들이었다. 삼성은 현재 60조 원 정도의 현금을 들고 있다. 글로벌 기업들의 행보는 더 빠르다. 애플과 구글은 각각 1780억 달러(약 195조 원), 640억 달러(약 70조 원)라는 막강한 보유 현금을 활용해 세계 비즈

니스 생태계의 주도권 싸움을 하고 있다. 최근 두 회사가 잇따라 무인차 시장에 진출하겠다고 선언한 것이 대표적 사례다. 구글이 스카이박스(위성), 비전팩토리(인공지능) 등을 인수한 것은 무인차시장을 선점하려는 전략의 하나라는 분석이 나온다. 일본에서도 변화의 바람이 거세다. 히타치는 M&A를 통해 기업 체질을 성공적으로 변화시킨 사례로 꼽힌다. TV 등 기존 가전사업이 삼성 등에 밀리자 2012년 '사회 이노베이션'이라는 새로운 기업 비전을 내걸고 인프라 쪽 기업을 집중적으로 사들였다. 이탈리아 철도기업 핀메차니카 인수에 2500억 엔(약 2조3000억 원)을 투자하기도 했다. 이와 관련해 이항구 산업연구원 연구위원은 "기업 성장 전략은 내부 투자와 전략적 제휴, M&A 등 세 가지로 나뉘는데 가장 빠르게 변신하기 위해서는 이 중 M&A를 택해야 한다"며 "특히 한국 기업은 미국, 일본 등에 비해 원천기술이 부족해 기존 사업을 확대하기보다는 M&A를 통해 새로운 먹거리를 찾는 방안을 검토해야 한다"고 강조했다.



KISTEP 선정, 10대 미래 유망기술의 의미와 내용

한국과학기술기획평가원(이하 KISTEP)이 2015년에 선정한 '우리 사회 격차 줄여줄 10대 미래 유망기술'은 스마트폰 이용 진단 기술, 의료 빅데이터 기술, 바이오스탬프, Li-Fi 기술, 가상촉각 기술, 비콘 기술, 진공단열 기술, 나노 소재 활용 에너지 하베스팅 기술, 개인맞춤형 스마트러닝, 실감공간 구현 기술이다. 이에 KISTEP의 10대 미래 유망기술 선정 절차와 의미를 살펴보고, 'KISTEP 10대 미래 유망기술'을 자세히 소개한다.

우리 사회의 미래 핵심 이슈 '사회 격차 및 불평등의 증가'

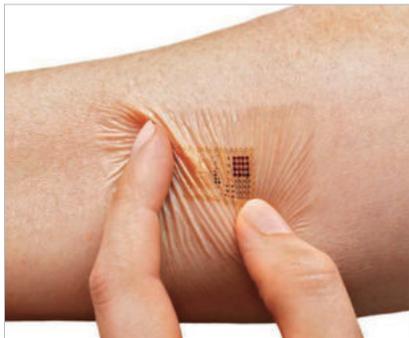
KISTEP은 과학기술 발전의 혜택을 보다 많은 사람이 누릴 수 있도록 도와주는 '우리 사회 격차 줄여줄 10대 미래 유망기술'을 선정, 발표했다. 'KISTEP 10대 미래 유망기술 선정' 연구는 다양한 관점과 시각에서 주요 미래 기술을 분석, 예측함으로써 경제적 부가가치 창출과 동시에 사회적 기회비용을 줄이기 위해 2009년부터 진행하고 있다. 2013년부터는 우리 사회의 미래 핵심 이슈를 선정하고 이에 대응하는 미래 유망기술을 발굴하고 있다. 올해는 앞으로 10년 내 한국 사회에 가장 파급 효과가 크며 시급한 대응이 필요할 것으로 예상되는 핵심 이슈로 '사회 격차 및 불평등의 증가'를 선정하고, 세부 이슈 분석을 위해 블로그, SNS 등 소셜 데이터와 뉴스에 소개된 한국 사회 격차, 불평등 현상을 분석했다. 이러한 분석을 통해 우리 사회의 격차를 의료, 정보, 에너지, 문화·교육 격차 등으로 세분화하고, 이에 대응하는 제품 및 서비스를 구현하는 데 필요한 20개의 핵심 기술을 뽑았다. 이를 대상으로 10년 내 실현 가능성, 미래 격차 이슈 대응성, 경제적 파급 효과, 혁신적 발전에의 기여도 등을 기준으로 전문가 평가를 거쳐 10대 미래 유망기술을 최종 선정했다.



우리 사회 격차 줄여줄 10대 미래 유망기술

'KISTEP 10대 미래 유망기술'에 대해 세부적으로 살펴보면 먼저 **스마트폰 이용 진단 기술**은 스마트폰의 센서, 카메라, 간단한 액세서리를 통해 혈당, 혈압, 심박수 등 생체정보를 측정하고 결과를 바로 전송하는 기술이다. 런던위생열대역과대학이 개발한 스마트폰 앱 '피크비전(Peek Vision)'은 기본적인 시력검사와 색각검사 등을 비롯해 백내장과 같은 중증 질환도 검사할 수 있다.

의료 빅데이터 기술은 건강정보, 진료정보 등과 같은 다양한 의료 관련 데이터를 수집, 저장, 분석해 유용한 정보를 제공하는 기술로 과거 이력을 토대로 미래 건강상태를 예측하고 예방 방향을 제시하기 위한 데이터 확보에 큰 도움이 될 것으로 보인다.



바이오탐프(신체부착 센서 기술)는 반창고나 스티커, 문신처럼 피부에 붙여 몸의 건강상태를 모니터링하는 기술로 제4회 과학기술예측조사에 따르면 이와 관련된 피부생체정보기반 건강 모니터링 기술은 세계적으로는 2018년에, 국내에서는 2023년쯤 실현될 것으로 전망된다.

빛에 정보를 실어 통신하는 Li-Fi(가시광통신) 기술은 발광다이오드(LED)가 발전함에 따라 무선개인통신망 기술로 주목받고 있다. 2011년 영국 에든버러대 해럴드 하스 교수가 와이파이를 꺾을 새로운 근거리통신 기술이라는 뜻으로 Li-Fi(Light Fidelity)를 처음 사용했으며, 조명이 있는 곳이면 어디에서나 사용 가능하며 인체에 무해하고 저렴하다.

가상촉각 기술은 가상의 환경에서 접촉하는 대상체를 실제로 만지는 듯한 촉감을 느끼게 하는 기술이다. 거칠기, 냉·온감, 진동감과 같은 물리적 자극을 사람의 피부에 가해 마치 실제 표면을 만지는 것과 유사한 촉감을 재현하는 기술로 온라인 쇼핑물에서 물건을 만지는 체험이나 온라인 박물관에서 실제 유물을 만져 보는 효과를 낼 수 있다. 또한 촉감을 통한 감정 전달까지 할 수 있는 상호작용을 위한 기술로도 발전 가능하다.

사물인터넷 실현의 핵심 기술로 급부상한 비콘 기술은 반경 50m 내 실내·외에서 사용자의 위치를 찾아 다양한 정보를 사용자에게 자동으로 제공하는 근거리통신 기술이다. 비콘 기술을 이용하면 시각장애인에게 길을 자동으로 안내하는 디지털 지팡이와 같은 장애인 보조기구의 구현과 심전도 모니터링기와 같은 개인용 헬스케어 제품의 사용 편의성을



높일 수 있다. **진공단열 기술**은 열에너지 손실을 최소화하기 위한 진공 기술을 활용한 단열소재 기술로 제로에너지빌딩 구현 등을 통한 에너지 빈곤문제 해결에 도움이 될 것으로 기대된다.

나노 소재 활용 에너지 하베스팅 기술은 복합 및 나노 소재를 활용해 버려지는 기계적 진동에너지, 자연의 빛에너지, 폐열에너지 등을 전기에너지로 변환한 후 이를 저장하거나 사용하는 기술을 말한다. 나노 기술의 발전으로 인해 기존에 버려졌던 미세한 에너지까지도 효과적으로 수확할 수 있는 단계에 이르렀으며, 전력소요 감소를 통해 온실가스 배출 저감에 기여할 수 있다. 또한 인체의 열을 이용하는 에너지 하베스팅 기술로 배터리 교체 수술이 필요 없는 인공장기나 혈관에 투입하는 미세한 크기의 의료 로봇을 위한 무한 동력으로 응용이 가능하다.

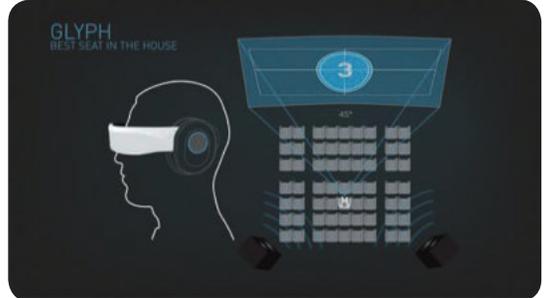
개인맞춤형 스마트러닝은 학습자의 능력과 특성에 맞춰 지능적으로 콘텐츠와 서비스를 제공해 편리하고 효율적으로 학습 효과를 높일 수 있는 기술로 자기주도형 학습을 가능하게 하며, 지역·계층 간 교육 격차를 해소하는 데 기여할 것으로 보인다. **실감공간 구현 기술**은 실제 사물 또는 가상의 물체를 실제와 같이 3차원 공간에 자연스럽게 재현하는 기술로 가상현실 기술을 활용한 테마파크, 박물관, 공연장 등 다양한 가상의 모습을 현실로 구현해 오지, 산간 등에 문화적 혜택을 줄 수 있을 것으로 기대된다.

KISTEP 최문정 미래예측본부장은 “미래 혁신적인 기술 발전이 우리 사회의 격차와 불평등을 감소시킬 것이라는 긍정적인 시각과 계층 간 격차를 더 심화시킬 것이라는 부정적 시각이 공존하는 현실에서 이번에 발표한 ‘사회 격차 줄여줄 10대 미래 유망기술’은 과학기술의 공공성과 사회적 기여도를 높이는 데 일조할 것으로 기대된다”고 밝혔다.



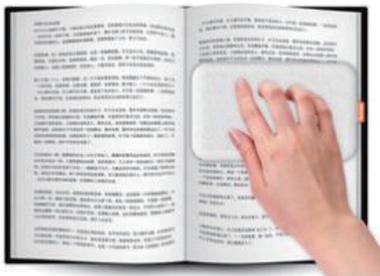
보는 즐거움을 배가시키는 아이디어 상품

'보다'를 영어로 하면 'see'다. 'see'는 '보다'는 의미도 있지만 일반적으로 '알겠다'는 표현으로 사용된다. 마치 '아는 만큼 보이고, 보이는 만큼 느낀다'는 의미가 'see'라는 어휘 하나에 담겨 있는 듯 느껴진다. 하지만 모두가 동일한 대상을 보면서 동일한 느낌을 받는 것은 아니라고 한다. 소수만이 더 많은 부분을 찾아내 일상생활이나 비즈니스에 활용한다. 이와 관련해 이번 호에서는 'see'의 확장형 아이디어 상품을 담았다.



망막에 직접 영상 투사 '웨어러블 영화관'

겉모습은 평범한 헤드폰처럼 보이는 글리프(Glyph). 하지만 이 기계에는 반전 매력이 숨어 있다. 귀에 댄 글리프를 눈앞으로 내리면 비디오 영상이 펼쳐진다. 바로 웨어러블 영화관이다. 글리프의 영상은 안쪽의 헤드 밴드에 장착된 화면인 '가상 레티나 디스플레이'가 사용자 망막에 바로 투사되는 것이다. 비디오를 보지 않을 때는 일반 헤드폰처럼 착용해 노래를 감상할 수 있다. www.avegant.com

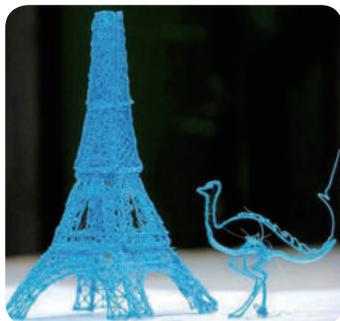


활자가 점자로 변하는 점자리더기

시각장애인들은 책을 읽기 위해 따로 점자를 옮겨 찍은 점자책을 보거나 음성 녹음을 통해 소리로 들을 수 있는 오디오북으로만 책을 읽을 수 있다. 하지만 이들을 위한 책이 너무나없이 부족해 일반인들과 달리 다양한 책을 접할 수 없었다. 중국 디자이너 지아 명인과 바오 하이모는 이러한 문제를 해결할 수 있는 대안을 제시했다. 이들은 인쇄된 활자를 스캔해 점자로 변환해 주는 '점자 리더기'를 개발했다. 시각장애인을 고려해 간단한 조작방법과 휴대성이 용이하도록 디자인돼 책을 읽고 싶어 하는 많은 시각장애인에게 다양한 장르의 책을 전해줄 수 있다. www.yankodesign.com

공책에 쓴 손글씨가 내 폰으로 '썩'

패블릿(5인치 이상의 대화면을 갖춘 스마트폰)이나 태블릿 PC로 공책을 대체하려다 실패한 경험이 있을 것이다. 스마트폰이나 태블릿 PC의 화면 위에 쓰는 메모보다 종이에 필기구로 꼭꼭 눌러 적는 게 익숙하기 때문이다. 그래도 공책과 스마트폰 둘 다 포기할 수 없다면? 펜앤프리(PNF)가 내놓은 롤롤(roll)이 답이다. 롤롤은 종이에 쓴 글씨와 그림을 스마트기기에 그대로 옮길 수 있다. 제품 수신부의 클립처럼 생긴 부분을 용지에 꽂고 책 부분을 스마트기기에 연결하면 내 필기를 그대로 인식한다. 다양한 전용 애플리케이션을 다운로드하면 이미지와 약도도 편집할 수 있다. www.penandfree.com



허공에 쓰는 3D 펜

2D 프린터에서 이제는 3D 프린터가 주목받고 있다. 한번도 생각해 보지 않았던 펜까지 2D의 영역을 벗어났다. '3D 두들러', 허공에 그리는 3D 펜이다. 3D 두들러의 버튼을 누르면 플라스틱의 한 종류인 ABS나 PLA 액체 플라스틱이 흘러나오게 된다. 이 액체 플라스틱은 펜의 내부에 있는 냉각팬에 의해 나오자마자 순식간에 굳어버리는데, 그것을 이어서 입체적인 스케치가 가능하다. 펜은 2D라고만 생각하던 고정관념을 깬 재미만 아이디어이자 조만간 대중화할 것으로 전망되는 3D 프린터의 맛보기일 수 있다. www.the3doodler.com



길 안내에 날씨 검색까지 '구글 글라스'

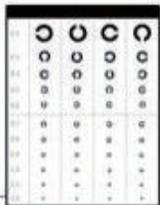
'구글 글라스(Google Glass)'는 안경형 스마트 컴퓨터로 증강현실 기술을 기반으로 한 형태다. 1인칭 시점으로 실시간 사진 및 동영상 촬영, 문자 전송, 내비게이션 등 다양한 활용이 가능하다. 또한 음성 명령과 검색 시스템을 통해 언제 어디서나 원하는 정보를 얻을 수 있다. 예를 들어 아침에 일어나 안경을 쓰면 그날의 날씨와 온도를 알려 준다. 뒷좌석에 앉아 공연을 보더라도 바로 앞에서 보는 듯이 화면을 확대해 볼 수 있으며, 이것을 동영상으로도 남길 수 있다. <https://plus.google.com/+projectglass>



시각장애인을 위한 인공 눈

시각장애인을 위한 인공 눈으로 호주 멜버른 모나시대에서 무선 카메라 시스템과 칩 기술, 신경과학을 접목해 '바이오 눈'을 만들었다. 물론 실제 보는 것처럼 완벽하게 영상을 구현할 수는 없지만 눈앞에 있는 물체의 형태와 사람을 구분할 수 있어 관심을 끈다. 이 바이오 눈은 안경에 부착된 카메라와 동작 인식 시스템, 디지털 영상 조절 장치, 무선 송·수신기, 뇌에 이식되는 칩으로 구성된다. 시각장애인의 눈 역할을 하는 카메라에 찍히는 이미지는 단색의 점 형태로 변환돼 대뇌피질 시신경 부위에 있는 임플란트 형태의 칩으로 전달되고, 이는 다시 대뇌피질에 전기 자극을 통해 마치 직접 보는 듯하게 신호를 만드는 원리다. 이로써 비슷하게 생긴 사람을 구분할 수 있고, 계단이나 구덩이를 인식, 위험을 피해 걷거나 산으로 트레킹을 떠날 수도 있다.

www.monash.edu.au



자동으로 시력 설정하는 모니터 안경

국내 디자이너 최중우 씨가 개발한 시력 보정 스크린(보안기) 아이프리(i-Free)는 모니터에 장착하는 디지털 시력 보정 스크린이다. 안경이나 콘택트렌즈를 착용하지 않아도 말끔하게 화면을 볼 수 있다. 아이프리 상단의 터치 컨트롤 시스템을 자신의 시력에 맞게 설정하면 스크린이 자동 수정돼 사용자가 편안하게 모니터를 응시할 수 있다. 눈에 안경을 쓰는 것이 아니라 모니터에 안경을 씌워 바랄 수 있는 셈이다.

www.yankodesign.com



오 · 탈자 잡는 국어 선생님 '펜'

오 · 탈자를 잡는 펜으로 오스트리아에서 개발된 렘스티프트(Lernstift)다. 이 펜은 처음 글을 배우는 아이들을 위해 고안된 제품으로 글을 쓰면 기본적인 오 · 탈자를 바로잡는 역할을 한다. 펜은 자동으로 오 · 탈자를 인식하고 진동을 통해 사용자에게 알리게 된다. 오 · 탈자 외에 문법이 틀렸을 때도 진동으로 사용자에게 알리는 기능을 제공한다. 또한 사용자의 글을 인식하고 판독하는 기능과 이 기능을 통해 사용자의 글을 자동으로 컴퓨터나 모바일기로 옮길 수 있는 기능이 더해졌다. www.lernstift.com

영수증에 최신 뉴스를 담다

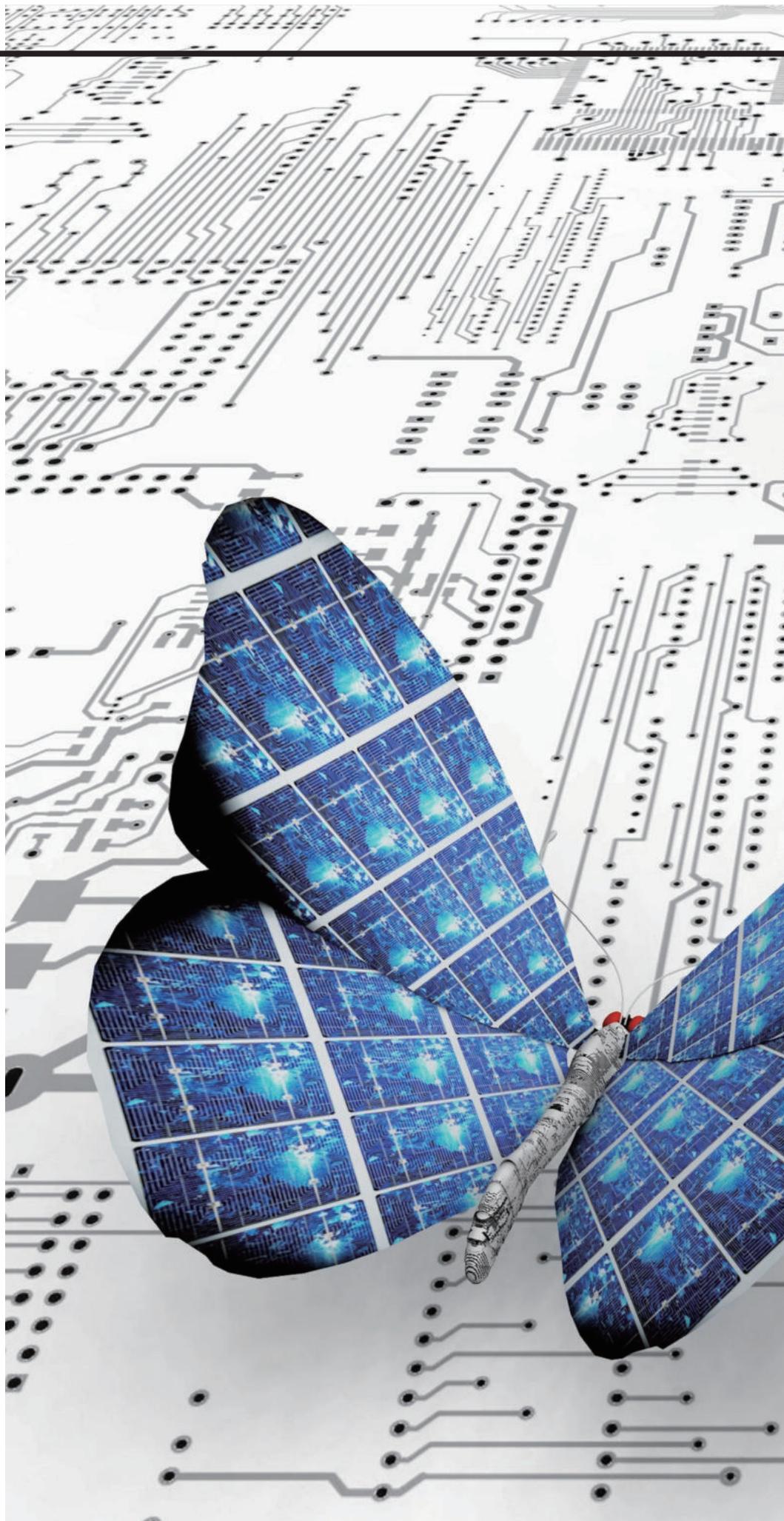
뉴스를 전하는 채널이 '영수증'이 됐다. 미국 워싱턴 DC의 바&레스토랑 올드 에빗 그릴(Old Ebbitt Grill)에서는 이 레스토랑에서 발행하는 영수증 상단에 최신 뉴스의 헤드라인을 담아 고객에게 제공한다. 시시각각 전 세계에서 쏟아지는 뉴스에 촉각을 곤두세우는 요즘 사람들의 성향을 파악해 고객들의 니즈(Needs)를 채워주기 위해서다. 버려지는 영수증에도 고객의 눈길을 끌기 위한 노력이 인상적이다. 이 레스토랑에서는 AP통신이 보도하는 기사를 2분마다 업데이트해 고객이 레스토랑에 들어온 후 보도되는 주요 뉴스를 영수증을 통해 확인할 수 있다. www.ebbitt.com

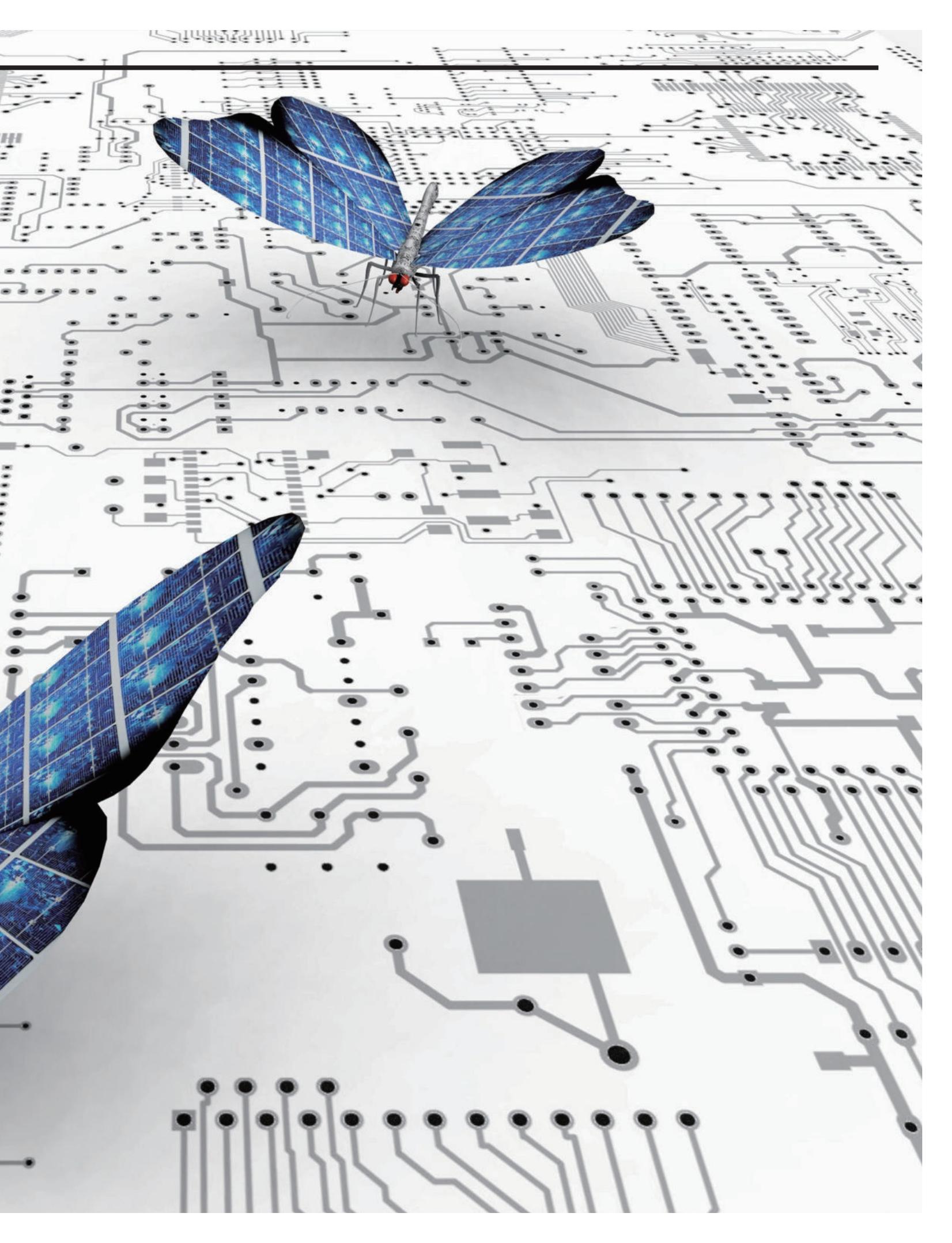


미래산업 선도기술 개발사업

정부가 앞으로 10년을 대비할 새로운 미래 먹거리 창출을 위한 대형 프로젝트로 미래산업선도기술개발사업을 기획 및 추진하고 있다. 조기성과창출형과 신시장창출형으로 구분해 진행되는 미래산업선도기술개발사업 중 조기성과창출형 과제는 사업 마무리 단계다. 따라서 그간 사업 성과, 사업 이관 후 평가·관리 현황 등을 종합 분석해 개발된 기술의 사업화 등 가시적인 성과를 창출하고, 성과 및 운영 노하우를 현재 추진 중인 산업엔진 등 대형 융합과제와 연결이 필요한 시점이다.

이에 미래산업선도기술개발사업 중 마무리 단계인 조기성과창출형 과제의 성과를 정리하고, 사업이 진행 중인 신시장창출형 과제의 진행사항에 대해 알아본다. 더불어 '일반인의 균형 잡힌 웰니스 증진을 위한 응용 서비스 플랫폼 구축'과 '글로벌시장 선점을 위한 그래핀 소재 부품기술 개발'에 대해 살펴본다.







미래산업선도기술개발사업이란?

조기성과창출형과 신시장창출형 과제로 구분

미래산업선도기술개발사업은 향후 10년을 대비할 새로운 미래 먹거리 창출을 위한 대형 프로젝트로 조기성과창출형과 신시장창출형으로 구분해 진행되고 있다. 조기성과창출형 과제는 기존 경쟁력을 바탕으로 글로벌시장에서의 주도권을 유지·강화해 조기에 성과를 창출한다는 목적을 지니고 있다. 신시장창출형 과제는 불연속·급진적 기술 혁신을 통해 새로운 기능·서비스를 제공, 5~7년 이내에 신시장을 창출한다는 목표로 추진되고 있다.

미래산업선도기술개발사업 중 조기성과창출형 과제는 2011년 개시, 2013년까지 총 4216.69억 원(정부 2308.37억 원, 민간 1908.32억 원)이 투입돼 현재 사업 마무리 단계다. 그간 사업 성과, 사업 이관 후 평가·관리 현황 등을 종합 분석해 개발된 기술의 사업화 등 가시적인 성과를 창출하고, 성과 및 운영 노하우를 현재 추진 중인 산업엔진 등 대형 융합과제와 연결이 필요한 시점이다. 반면 신시장창출형 과제는 2012년에 개시돼 2014년까지 총 1563.21억 원(정부 861.14억 원, 민간 702.07억 원)이 투입됐으며, 현재 신시장 창출 및 산업 생태계 조성을 위해 세계 최초, 세계 최고 달성을 목표로 추진 중이다.

대기업과 중소·중견기업 동반성장 성과 도출

특히 미래산업선도기술개발사업의 조기성과창출형, 신시장창출형 과

제 모두 대기업, 중소·중견기업과 R&D 역할 분담을 통해 다양한 동반성장 성과의 도출을 도모하고 있다. 기업 간 협력적 산업 생태계 구축과 동반성장을 위해 대기업은 R&D 총괄 역할 및 시장 창출 역할, 중소·중견기업은 공동 개발 및 협력 대기업의 기술 습득 역할로 구분해 추진되고 있다. 총괄 주관기관은 대부분 대기업이나 수행기관별 예산 배분을 보면 대기업보다는 실제 참여 중소·중견기업에 크게 지원되고 있다. 수행기관(주관·참여기관) 기준으로 중소·중견기업에 대한 지원금은 매년 증가하고 있으며, 대기업에 대한 지원금은 감소하는 추세다.

품목	중소기업	중견기업	대기업
조기성과창출형 (2011/2012/2013년, %)	398 / 411 / 409	121 / 129 / 169	320 / 353 / 316
신시장창출형 (2012/2013년, %)	419 / 421	104 / 123	213 / 177

〈표 1〉수행기관별(주관·참여기관) 지원금

한편 2014년 기준으로 신시장창출형 과제 참여업체 수를 보면 대기업 25개, 중소기업 58개, 중견기업 10개로 집계됐다.

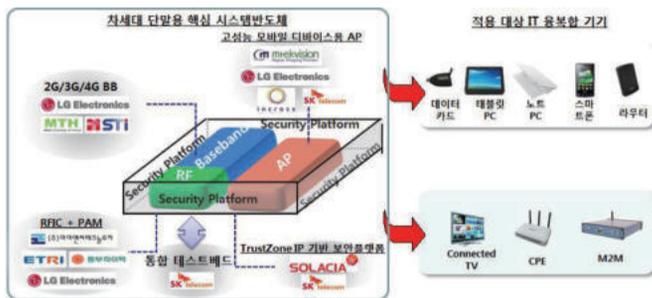
이에 조기성과창출형 과제를 중심으로 미래산업선도기술개발사업의 추진 현황 및 성과를 살펴보고, 더불어 사업이 진행 중인 신시장창출형 과제의 성과 및 동반성장 사례를 요약 정리하고자 한다.

조기성과창출형 과제의 추진 현황 및 성과

미래산업선도기술개발사업 가운데 사업이 마무리되거나 마무리 단계에 있는 조기성과창출형 과제 중 IT 용 · 복합기기용 핵심 시스템반도체, 차세대 전자차 기반의 그린수송시스템, K-MEG(Korea - Micro Energy Grid)의 추진 현황 및 성과를 살펴본다.

IT 용 · 복합기기용 핵심 시스템반도체

조기성과창출형 과제 중 'IT 용 · 복합기기용 핵심 시스템반도체'는 IT 용 · 복합기기에서 초고속 통신 및 대용량 멀티미디어 처리 기능을 구현할 핵심 시스템반도체 개발을 통해 차세대 단말의 핵심 부품 국산화 및 글로벌 경쟁력 확보를 목표로 하고 있다.



이러한 목표를 달성하기 위해 그동안 추진한 개발내용을 살펴보면 4세대 이동통신의 주요 특징인 초고속 통신을 구현하기 위한 베이스밴드 모뎀 및 RFIC · PAM 개발, 대용량 멀티미디어 처리 기능을 구현할 애플리케이션 프로세서(AP) 및 UI · UX, 웹 가속을 위한 솔루션 개발을 비롯해 보안 강화를 위한 시큐리티 플랫폼(Security Platform) 개발이 있다.

이처럼 글로벌 수준의 모바일 기술경쟁력 확보 및 모바일 용 · 복합 SoC 개발을 통한 레퍼런스 단말 상용화 플랫폼 조기 확보, 4세대 단말시장 진입 토대를 마련하는 성과를 달성했다. 이와 관련한 구체적인 성과를 계량화하면 특허 출원 55건(국내 37건, 해외 18건), 특허 등록 1건(국내), 국제표준 기고 5건, SCI 논문 2건을 비롯해 매출 11.8억 원 발생, 신규 고용 117명 창출 등이다.

더불어 현재까지의 추진 현황 및 성과사례를 요약하면 다음과 같다.

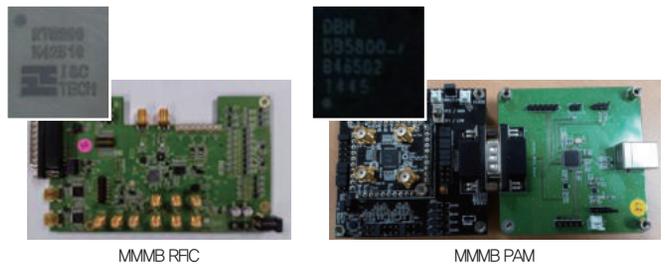
■ IT 용 · 복합기기를 위한 4세대 멀티모드 상용 모뎀 개발



4G · 3G · 2G 멀티모드 모뎀칩 4G 싱글모드 데이터 카드 2G · 3G · 4G 멀티모드 레퍼런스폰

스마트폰, 데이터 카드 등 다양한 IT 용 · 복합기기의 초고속 통신을 위해 개발된 4G · 3G · 2G 멀티모드 상용 모뎀은 시제품에 대한 서비스사 업체(SK)의 테스트베드 · 필드 적용 시험, 무선통신 전문업체(에릭슨)의 신뢰성 테스트 및 상호 호환성 시험을 비롯해 단말 적합성 시험 인증 검증을 완료했다. 또한 개발 모뎀칩이 카테고리 7을 지원해 국내 · 외 경쟁사 대비 경쟁력 및 차별성을 확보했으며, 2015년에 상용화 예정으로 향후 모뎀칩 국산화 및 수입대체, 국내 · 외 시장 점유 확대 및 수출 증대가 기대되고 있다.

■ 2 · 3 · 4세대 이동통신을 지원하는 RFIC · PAM 개발



MMMB RFIC

MMMB PAM

Backward Compatability 및 다양한 주파수 밴드를 지원하는 MMMB(Multi-Mode Multi-Band) RFIC · PAM은 글로벌 로밍 및 2G · 3G · 4G 멀티모드가 지원되며, 다양한 베이스밴드의 적용 호환성을 위한 표준 DigRF 인터페이스를 적용했다. 또한 High Data Rate 지원을 위한 Diversity, CMOS 공정을 이용한 PAM 개발 등 독자기술 확보를 통해 스마트폰, 데이터 카드 등 다양한 IT 용 · 복합기기 제조사 및 모듈 제조를 통한 상용화를 추진할 예정이다.

■ IT 용 · 복합기기를 위한 멀티코어 애플리케이션 프로세서 상용 개발



AP칩

AP칩 적용 스마트폰

용 · 복합 단말기용 High-end급 AP칩의 시제품은 수요기업(LG전자)의 신뢰성 평가가 완료돼 양산시점까지의 기간을 최대한 단축함으로써 2014년 10월 조기 상용화에 성공하며 프리미엄 스마트폰의 파생제품(LG G3스CREEN)에 탑재돼 9.3억 원의 매출 실적을 달성했다. 아울러 AP칩에 최적화된 UX 플랫폼 및 웹 가속 소프트웨어도 상용화에 성공해 9.4억 원의 매출을 달성하는 등 향후 국내 · 외 시장 점유 확대 및 수출 증대가 기대되고 있다.

■ IT 용 · 복합기기의 보안을 위한 Trustzone 기반의 Security Platform 개발



Security Platform 포팅 및 검증

스마트 스틱

스마트폰 등 모바일 디바이스를 통한 개인정보 유출 방지, 개인 금융 거래 시 해킹 및 악성 코드를 원천 차단하기 위해 개발된 보안 플랫폼은 동 사업 세부과제 개발 AP칩과 타사 AP칩(퀄컴, 삼성)에 포팅해 성능 검증을 완료했다. 또한 GP(Global Platform) 인증 획득과 ARM의 Secure OS 파트너로 세계 두 번째로 등록되는 등 제품경쟁력을 확보해 시큐리티 플랫폼의 국산화에 성공했다. SP 핵심 기본기술을 셋톱박스에 적용해 상용 납품하고, 중국 결제회사와의 계약 체결을 달성했으며, 상용화된 결과물을 바탕으로 스마트폰 및 스마트 디바이스시장에 진입해 수입대체와 국내 · 외 시장 점유 확대 및 수출 증대가 가능할 것으로 예상된다.

이와 같은 성과를 토대로 'IT 용 · 복합기기용 핵심 시스템반도체'는 2016년까지 중소기업 협력을 통해 시스템반도체 분야 핵심 기술 역량 확보 및 시장 진출 기반을 마련하고, 2017년부터 IT 용 · 복합 시스템반도체 산업 생태계 복원 및 경쟁력 확보를 추진할 계획이다.

차세대 전기차 기반의 그린수송시스템

조기성과창출형 과제 중 '차세대 전기차 기반의 그린수송시스템'은 세계 자동차산업 4강, 그린카산업 3강 도약을 위한 대량 생산이 가능하고, 세계 최고 수준의 준중형급 전기차 개발을 목표로 하고 있다.



동 연구를 통해 총괄 주관기관인 현대자동차는 2014년 9월 말 기준으로 일충전 주행거리 235km(닛산 리프 213km 대비 10% 이상 우세) 준중형 전기차(쏘울) 개발에 성공했다. 이를 통해 해외 선진사 차량(닛산 리프 모델) 대비 동급 이상의 성능을 구현한 정량적 성과를 비롯해 전기차 양산으로 전기 · 전자 · 화학 등 타 기술 분야 업계의 부품 공급망(Supply Chain)을 구축했다. 이번 연구 · 개발(R&D)을 통해 전기자동차의 핵심 요소기술을 현대자동차와 중소 · 중견기업이 공동으로 개발하고, 세계 최고 수준의 준중형 전기자동차를 상용화했다. 이에 따라 국내 전기자동차 양산을 위한 국내 부품업체의 공급망을 구축한 것은 매우 큰 의의라고 할 수 있다.

동 연구를 통해 전기차 양산을 위한 요소부품의 안정적인 부품 공급망을 확보하고, 전 세계적으로 심화되고 있는 미래형 자동차산업의 경쟁력을 각 부품업체가 확보할 수 있는 기술 혁신의 기회를 제공했다. 이번에 개발된 주요 기술은 '배터리 일체형 준중형 전기차 플랫폼'과 '히트펌프식 냉 · 난방 시스템 개발'을 비롯해 '준중형급 전기차용 80kW급 구동모터 및 감속기 개발' '준중형 전기차용 27kW, 360V급 배터리 시스템 개발' '보급형 100kW급 급속 · 7.7kW급 완속충전기 및 충전 인터페이스 장치'다.

이와 관련된 특허 출원 및 등록은 279건(국내 286건, 국외 93건), 논문 게재 및 발표는 71건(국내 41건, 국외 30건)에 이르며, 이에 따라 2014년 6월 미래부 국가우수개발 연구성과로 선정된 바 있다.

더불어 현재까지의 추진 현황 및 성과사례를 요약하면 다음과 같다.

■ Eng. Plastic 및 고효율 히트펌프 시스템 개발

배터리 시스템에는 (주)SK이노베이션과 협력으로 신소재(mppo 계열의 Eng. Plastic)를 개발해 쓰울 전기차 배터리 모듈에 적용 양산했다. 또한 전기자동차 실내의 쾌적한 환경 조성을 위해 개발된 고효율 히트펌프 시스템은 한라비스테온과 인지콘트롤스에서 개발한 냉각수 전환 밸브를 적용했고, 어큐뮬레이터는 대한냉열에서 개발해 적용했다.

■ 전기차분석기술

테너지는 가솔린이나 디젤 대상의 엔진 시험 개발, 차량 캘리브레이션 등을 수행하는 회사였으나 본 연구를 진행하며 전기자동차에 대한 구조, 시스템별 전력 소모 분석방법 및 벤치마킹 주요 포인트 등을 습득함으로써 기존 내연기관 차량의 성능 평가 외에도 전기차의 성능을 평가할 수 있는 기술력을 확보했다.

■ 전기차구동모터용 하우징 공동 연구

(주)현대모비스는 (주)디알엑시온과 공동으로 전기차량의 소음 저감 및 양산성 확보를 위한 구동모터용 하우징 기술을 공동으로 개발했다. 이를 통해 하우징 양산업체 구매 확약 및 차기 프로젝트에 지속적인 참여가 이뤄지고 있다.

한편 이번 기술 개발을 통해 현대차그룹은 향후 협력사 기술을 육성하기 위한 노력을 지속적으로 수행할 예정이다. 특히 이번 기술 개발을 통해 (주)효성전기에서 양산이 시작된 전기자동차용 모터는 향후 4년간 250억 원의 매출을 기대하고 있다.

이러한 성과를 토대로 '차세대 전기차 기반의 그린수송시스템'은 2017년까지 실외기 착상 지연을 위한 실외기 핀(Fin) 형상 변경을 추진하고, 2019년까지 Vapor Injection 히트펌프 시스템을 개발할 계획이다. 더불어 2014년부터 양산에 들어간 MEB ESC PLUS, MEB ESC PREMIUM 제품에 이어 2017년부터 AHB MOTOR 내수 및 수출을 추진할 방침이다.

K-MEG(Korea - Micro Energy Grid)

'K-MEG(Korea - Micro Energy Grid)'는 그린빌딩, 산업단지, 그린빌리지 등의 에너지 생산·사용의 최적화를 달성할 수 있는 통합 마이크로에너지그리드(K-MEG) 시스템 개발을 목표로 하고 있다.

이를 위해 그동안 추진한 개발내용은 에너지 사용 효율을 30% 향상시키는 솔루션 개발을 비롯해 다양한 환경 및 시장 적용성이 높은 마이크로



〈그림 1〉 에너지 생산·사용의 최적 통합관리를 위한 에너지 토탈 솔루션

에너지그리드 개발, 전기·열·가스 등 복합 에너지원을 활용하는 마이크로에너지그리드 개발이 있다.

이처럼 산업단지·빌딩의 에너지 최적화를 실현한다는 목표로 진행된 K-MEG 시스템은 2014년 9월 기준으로 세계 최대 성능 60kW급 스팀 플라즈마 토치 개발 및 K-MEG 기술 적용 13개 실증 사이트를 운영(국내 8개, 해외 5개)하는 등 다양한 에너지 플랫폼을 통해 글로벌시장 진출기반을 마련하는 성과를 올렸다. 이와 관련한 성과를 계량화하면 K-MEG 기술 및 상품 개발이 95건, 특허 49건, 논문 35건 등이다.

더불어 현재까지의 추진 현황 및 성과사례를 요약하면 다음과 같다.

■ 빌딩에너지효율화사업 미국 진출

6개 대·중소기업 협력(삼성물산, KT, 나라컨트롤, 맥스포, 루텍, 예코 시안)을 구축해 미국 내 에너지 효율화 시스템을 구축했으며, 북미 선진 시장 진출을 위한 빌딩에너지효율화사업 모델을 제시하고 국내 기술 및 제품의 수출 활로를 마련했다.

■ DC배전 실증

신재생에너지 기반 DC전원 구축 및 배전망 기술 개발을 통해 DC배전 효율화를 높임으로써 분산전원으로서의 신재생에너지 활용 및 경제성을 개선했다.

■ 세계 최대 성능 스팀 플라즈마 토치 개발(2012. 12)

세계 최대 성능 60kW급 스팀 플라즈마 토치를 개발했으며, 이는 스팀 플라즈마 저급단 가스화 플랜트 등 다양한 분야에 적용이 가능하다.

이러한 성과를 토대로 K-MEG는 2016년까지 실증 데이터 분석을 마무리해 제품 개발에 적용하고, 2017년부터 K-MEG 브랜드화 공동 사업화 전략을 추진할 계획이다.

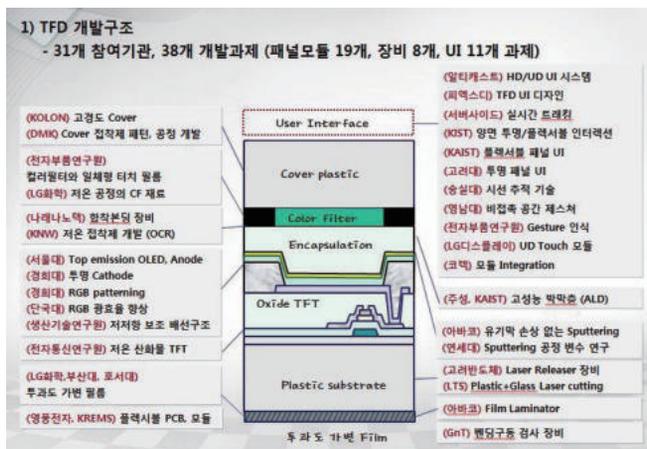
신시장창출형 과제의 추진 현황 및 성과

미래산업선도기술개발사업 가운데 현재 사업이 추진되는 신시장창출형 과제 중 60인치 이상 UD급 투명 플렉시블 디스플레이 및 이를 활용한 IT 융합형 인포테인먼트 시스템, 심해자원 생산용 친환경 해양플랜트, 인쇄전자용 초정밀 연속 생산 시스템, 일반인의 균형 잡힌 웰니스 증진을 위한 응용 서비스 플랫폼 구축, 글로벌시장 선점을 위한 그래핀 소재·부품에 대해 살펴본다.

60인치 이상 UD급 투명 플렉시블 디스플레이 및 이를 활용한 IT 융합형 인포테인먼트 시스템



신시장창출형 과제 중 '60인치 이상 UD급 투명 플렉시블 디스플레이 및 이를 활용한 IT 융합형 인포테인먼트 시스템 개발'은 2012년 8월 1일부터 2017년 6월 30일까지 5년간 추진된다. 이 과제는 60인치 UD급 투명 플렉시블 디스플레이 패널·모듈 개발, 투명 플렉시블 디스플레이용 8G급 양산장비 개발, 투명 플렉시블 디스플레이 응용제품에 적합한 UI 및 사용자 상호작용 기술 개발 등 3개의 세부과제로 진행된다.



비SCI 19건), 특허 출원 79건(국내 77건, 해외 2건), 특허 등록 1건(국내 1건) 등이다. 특히 2014년 9월 기준으로 세계 최초 18인치 투명·양면투명·플렉시블(OLED) 디스플레이 및 18인치 장비 개발을 완료하며, 이를 통해 대면적 투명 플렉시블 디스플레이 응용제품에 대한 사용 가정·게임용 등 시나리오 수립(7개)으로 사업화 모델을 마련하는 성과를 올렸다.

이러한 세계 최초 18인치 플렉시블 디스플레이 개발과 관련한 내용 및 성과를 정리하면 다음과 같다.

■ 세계 최초 플렉시블 디스플레이 개발

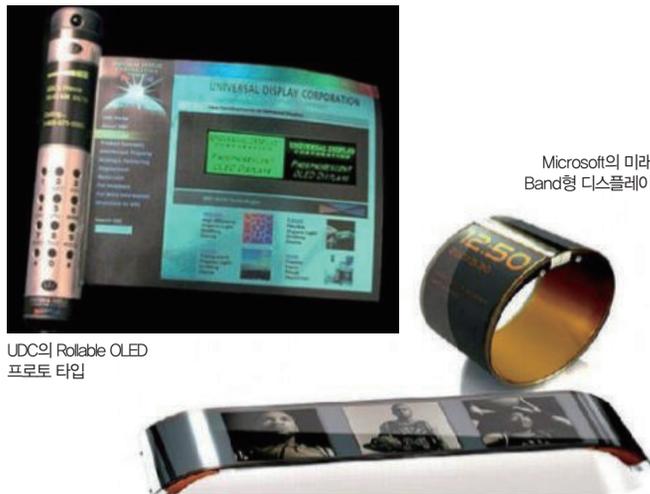
2014년 7월 세계 최초로 공개한 18인치 플렉시블 디스플레이는 그 기술력을 인정받아 세계 최대 과학 전문 잡지사인 파퓰러 사이언스(Popular Science)에서 '2014년 올해의 혁신 대상'을 수상했다. 또한 '2014년 대한민국 산업기술 R&D대전'에 참가해 기술적 성과를 인정받은 바 있다. 따라서 본 성과를 통해 2017년 60인치 이상의 대면적 플렉시블 디스플레이 개발을 위한 기반기술로 활용이 가능하며, 플렉시블 디스플레이 기술에 있어서 기술의 선도 이미지로 향후 사업화 과정에서 기술적 우위 선택 효과를 볼 수 있을 것으로 기대된다.



18인치 플렉시블

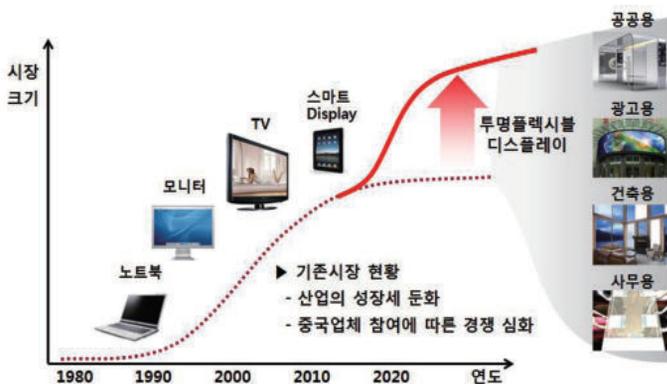
'60인치 이상 UD급 투명 플렉시블 디스플레이 및 이를 활용한 IT 융합형 인포테인먼트 시스템 개발'의 성과를 계량화하면 논문 35건(SCI 16건,

미래의 디스플레이 기술로 꼽히는 대표적인 분야로 플렉시블 디스플레이를 들 수 있는데, 플렉시블 디스플레이는 기존 유리 기판 중심의 무겁고 딱딱하고 깨지기 쉬운 디스플레이에서 유기물 기판을 기반으로 하는 경박·단소형의 깨지지 않고 형태의 변형이 가능한 디스플레이를 의미한다.



〈그림 2〉 플렉시블 디스플레이의 적용 예

이러한 플렉시블 디스플레이는 기존 기술 대체와 더불어 새로운 디스플레이 인터페이스 등의 신시장을 형성할 수 있을 것으로 기대되며, 선진국들은 이미 플렉시블 일렉트로닉스(Electronics) 산업 선도에 의한 전자산업의 부흥을 목표로 새로운 기술 개발 및 산업화 전략을 수립하고 있다. 또한 시장적 측면에서는 디스플레이산업의 국가경쟁력 확보를 위한 차기 성장동력으로 투명 플렉시블 디스플레이 개발이 요구되고 있다. 따라서 국내에서도 플렉시블 투명 디스플레이 기술의 각 요소기술을 해당 분야 전문기관과의 유기적인 공조를 통해 개발하고, 이를 이용한 전략적 제품을 개발해 새로운 시장을 창출할 필요성이 있다.



특히 기술 디스플레이시장은 둔화되고 있으며, 2014년 중국 업체의 디스플레이 참여로 인해 경쟁이 심화되고 있다. 따라서 기존 디스플레이시장만으로는 국내 디스플레이산업이 성장할 수 없으며, 새로운 플렉시블 디스플레이를 통해서 신시장 창출이 필요한 시기다. 이러한 가운데 TFD사업단에서는 2014년 7월 세계 최초, 최대 크기의 18인치 플렉시블 디스플레이를 공개했는데, 18인치 크기의 화면에서도 최대 곡률반경을 구현하기 위해 TFT 회로와 유기물이 증착되는 기판에 고분자 소재의 폴리이미드(Polyimide) 필름을 사용해 두께를 획기적으로 줄이고 유연성을 대폭 증가시켰다. 플렉시블 OLED는 18인치 크기에 100만 화소에 육박하는 HD급 해상도(1200 × 810)로 OLED로는 세계 최대 크기를 자랑하며, 곡률반경도 30R을 구현했다. 곡률반경 30R은 패널을 반지름 3cm의 원으로 말아도 화면 구동에 전혀 이상이 없어 향후 50인치 이상 대면적 두루마리 TV가 가능할 전망이다. 이러한 플렉시블 디스플레이 개발을 통해 기존의 수출 주력 기간산업기술인 유리 기판 기반의 디스플레이 기술이 미래의 정보통신, 융·복합화, 그린에너지 구현에 가장 적합한 플렉시블 디스플레이 기술로 진화해 신성장동력산업을 창출하게 될 것으로 기대되고 있다.

심해자원 생산용 친환경 해양플랜트

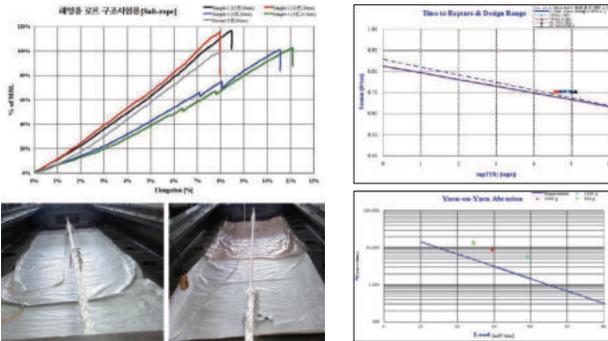


신시장창출형 과제 중 '심해자원 생산용 친환경 해양플랜트'는 2012년 7월 1일부터 2018년 6월 30일까지 6년간 추진되는 과제로 심해 석유 생산량 FEED 설계 및 부유체 핵심 기술 개발, Floating Platform Production Topside 시스템 및 기자재 개발, 심해유전 개발을 위한 500MPa급 URF 및 SIL 3 Manifold 개발과 Subsea 시스템 엔지니어링 기술 개발, 심해자원 생산용 해양플랜트시장 진출을 위한 해저장비 및 URF 설치용 3000m급 심해설치 공사기술 개발 등 4개의 세부과제로 구성돼 있다.

2014년 9월 기준으로 심해자원 생산용 친환경 해양플랜트 개발을 위한 모형시험 모델 및 2000m급 Control Umbilical 시제품 제작을 완료한 바 있다. 또한 3000m급 심해저 필드데모 모델 구축 및 가상 유정을 개발하는 성과도 올렸다. 이와 관련한 성과를 계량화하면 논문 20건(해외 10건, 국내 10건), 학술 발표 67건(국외 13건, 국내 54건, 우수논문상 2건), 특허 출원 26건, 시제품 13건, 프로그램 등록 6건 등이다.

더불어 현재까지의 추진 현황 및 성과사례를 요약하면 다음과 같다.

■ 심해 계류용 섬유재질별 물성시험 수행을 통한 신시장 창출기반 마련

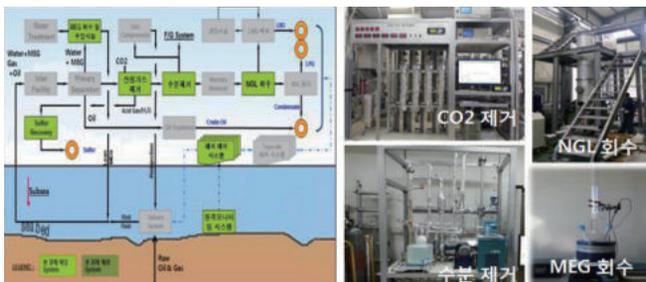


DNV 인증받은 업체의 인증 결과 분석

Sub-rope 구조별 샘플 제조 및 물성 시험

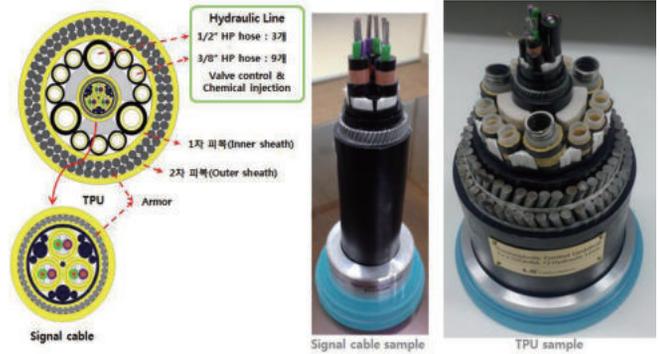
해양용 섬유 로프 원재료 중 하나인 Polyester에 대해 DNV 인증을 받은 업체의 인증 결과를 분석했고, DNV 인증된 원사를 이용해 완제품의 구성 요소인 Sub-rope에 대해 구조별로 샘플 제조 및 물성 시험을 수행했다. 이를 통해 심해 계류용 Polyester Rope는 향후 국내 조선해양 분야의 중소·중견업체들에 새로운 시장 창출의 기회를 제공할 것으로 기대되고 있다.

■ Floating Platform Production Topside 시스템 Lab Test 설비 구축 및 실험, 기본설계



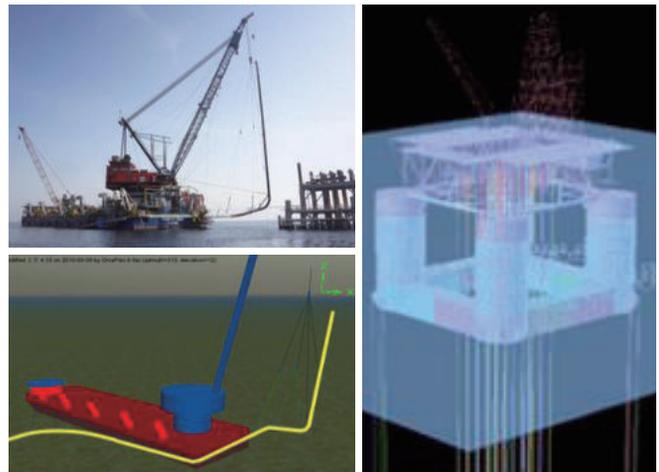
CO₂ 농도 30% 이상 함유 천연가스 처리 시스템 개발을 위한 CO₂ 처리 공정을 확립하고, Lab Test 설비를 구축해 실험을 수행했다. 또한 해양플랜트용 NGL 회수 시스템 공정 개발 및 Lab Test 설비 구축을 비롯해 가스 수분 제거 시스템 패키지 기본설계 및 Lab Test 설비 구축, 실험을 진행했다. 더불어 해양플랜트용 황회수 시스템 기본설계, MEG 회수공정 시스템 개념 설계 및 Lab Test 실험을 수행했다. 이러한 연구과정을 통해 수심 3000m 이중화된 제어 시스템의 기본설계 및 안전성 분석에 이어 수심 3000m급 원격 모니터링 시스템 기본설계 및 시제품 설계까지 마무리하는 결실을 맺었다.

■ 수심 2000m급 Thermoplastic Tube Control Umbilical(TPU) 제작



동 과제를 통해 제작한 수심 2000m급 Thermoplastic Tube Control Umbilical(TPU)은 Topside와 Subsea Structure를 연결하는 라인으로써 Subsea Structure의 Hydraulic Valve Control, Chemical Injection, 신호의 공급, 모니터링의 역할을 수행한다.

■ 심해 URF 및 생산 시스템의 설치 시뮬레이션 기술 개발



바산 공사 해저 URF 설치 시뮬레이션 (2013년 적용 완료)

MHN TLP 공사 심해 세장체 설치 시뮬레이션 (2015년 적용 예정)

〈그림 3〉 사업 적용 사례 및 계획

동 과제를 통해 개발한 심해 URF 및 생산 시스템의 설치 시뮬레이션 기술은 2013년 바산 공사에 실적용을 완료했으며, MHN 공사(2015)에 적용 예정 등 실공사에 점진적으로 확대 적용할 계획이다. 특히 기술 개발 성과의 실공사 적용을 통한 Track-Record를 확대하고 세계 최고 수준과 동등한 설치 시뮬레이션 기술을 확보함으로써 심해설치사업에 대한 매출 확대가 기대되고 있다. 향후 3년간(2017년까지) 매출액 6000억 원 달성예상(매출 기여 금액 600억 원)되고 있다.

인쇄전자용 초정밀 연속 생산 시스템



신시장창출형 과제 중 '인쇄전자용 초정밀 연속 생산 시스템'은 2012년 7월 1일부터 2018년 6월 30일까지 6년간 추진되는 과제로 인쇄·증착 하이브리드 공정을 이용한 OLED 조명 모듈 개발, 인쇄공정을 이용한 40인치 이상의 디지털 사이니지 디스플레이용 TFT Array 개발, R2R 인쇄전자를 이용한 40인치급 액티브 월페이퍼용 TFT 백플레인 개발, Roll-to-Roll 인쇄기술을 이용한 FPCB용 연속 생산 시스템 개발 등 4개의 세부과제로 구성된다.

2014년 9월 기준으로 인쇄공정을 이용한 OLED 조명 패널 제작, 100x100 TFT Array 설계 및 Prototype 제작 등을 완료한 바 있다. 이와 관련한 성과를 계량화하면 논문 27건(SCI 21건, 비SCI 6건), 국제 표준화 기고 3건, 특허 출원 69건(국내 63건, 해외 6건), 특허 등록 5건(국내 5건) 등이다.

더불어 현재까지의 추진 현황 및 성과사례를 요약하면 다음과 같다.

■ 인쇄·증착 Hybrid 공정을 이용한 OLED 조명 모듈 개발

기술내용	제품화
<p>OLED 조명 공정 개발: Flexible 기판 패터닝 기술 및 용액 공정 기술</p>	
<p>인쇄 공정 장비 개발</p>	

인쇄 공정이 50% 이상 적용된 60ml/W 이상 효율을 가지는 OLED 조명 모듈을 개발했는데, 이를 통해 OLED 조명은 용액형 공정용 OLED 라인 공정 구축 및 양산 가능 기술 개발로 30% 원가 절감이 가능하다. 이러한 가격경쟁력을 토대로 사업화 초기 3년간 매출액 600억 원 달성이 예상(해당 제품 한정)되고 있다.

■ Roll-to-Roll 인쇄기술을 이용한 FPCB용 연속 생산 시스템 개발

기술내용	제품화
<p>High Conductive Ag Paste 개발</p>	
<p>Gravure 인쇄 공정 개발</p>	

고전도성 Ag Paste 개발, Roll-to-Roll Gravure 인쇄 장비 개발 및 최적의 인쇄공정 개발을 통해 2018년 6월 4층의 Embedded FPCB 개발을 추진하고 있다. 동 과제가 성공적으로 완수되면 시장 선점을 통한 경쟁력 확보 및 기존 제품 대비 50% 이상 절감 효과의 4층 Embedded FPCB의 제품화가 가능할 것으로 기대되고 있다. 이를 통해 사업화 초기 3년간 매출액 750억 원 달성을 예상(해당 제품 한정)하고 있다.

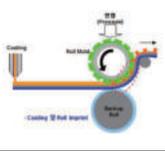
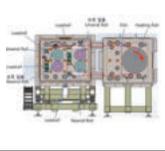
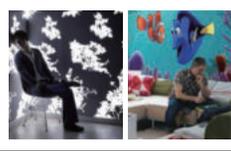
■ 인쇄공정을 이용한 40인치 이상의 디지털 사이니지 디스플레이용 TFT Array 개발

기술내용	제품화
<p>Reverse Offset 인쇄공정</p>	
<p>인쇄공정을 이용한 디스플레이용 TFT Array 개발</p>	

미래산업선도 기술개발사업

인쇄전자 및 디스플레이용 기능성 잉크 개발, 인쇄전자에 최적화된 초정밀 인쇄공정 장비 개발로 2018년 6월 인쇄공정을 이용한 40인치 이상의 디지털 사이니지용 TFT Array 개발을 추진하고 있다. 이 과제가 성공적으로 완수될 경우 기존 방식 대비 원가경쟁력이 확보 가능한 40인치 이상의 디지털 사이니지를 제품화할 수 있을 것으로 기대되고 있다. 이를 통해 사업화 초기 3년간 매출액 3조 원 달성을 예상(해당 제품 한정)하고 있다.

■ R2R 인쇄전자를 이용한 40인치급 액티브 월페이퍼용 TFT 백플레인 개발

기술내용		제품화
		
인쇄 Process	Roll to Roll Process	Active Wall Paper

일반인의 균형 잡힌 웰니스 증진을 위한 응용 서비스 플랫폼 구축



신시장창출형 과제 중 '일반인의 균형 잡힌 웰니스 증진을 위한 응용 서비스 플랫폼 구축'은 2013년 6월 1일부터 2016년 7월 31일까지 추진되는 과제로 일반인의 정신적 웰니스 증진을 위한 생체신호(뇌파, 맥파(PPG), 호흡(RSP), 코티졸)의 측정, 평가를 영상정보기반으로 전환하는 ICT 융합 응용기술 개발, 일반인의 신체적 웰니스 증진을 위한 생체신호(활동량, 심전도)와 식습관 측정도구 ICT 융합 응용기술 및 PWR 기반 기술 개발, 일반인의 균형 잡힌 웰니스 증진을 위한 통합 웰니스 상태 결정 및 추천 서비스 플랫폼 구축 등 3개의 세부과제로 구성돼 있다.

2014년 9월 기준으로 정신·신체적 웰니스 모니터링 핵심 기술 개발 80%를 달성하며, 2015년 실증사업을 추진할 예정이다. 더불어 시제품 제작(웰니스 활동량계 정확도 80%(걸음걸이), 50%(활동량 측정), 3채널 패치형 심전도계 정확도 85%) 및 실증사업 사이트 확보를 위한 MOU 5건 체결을 비롯해 논문(SCI 1건, 비SCI급 6건, 학회 20건), 특허(국내 출원 18

건, 국내 프로그램 등록 7건, 해외 출원 2건), 신규 채용 40명, 기술 이전(4건, 이전료 42백만 원) 등의 성과를 올리고 있다.

더불어 현재까지의 추진 현황 및 성과사례를 요약하면 다음과 같다.

■ 일반인의 정신적 웰니스 증진을 위한 생체신호의 측정, 평가를 영상정보기반으로 전환하는 ICT 융합 응용기술 개발

기술내용	제품화	
		
영상이미지, 코티졸, 맥박, 호흡 측정을 통한 정신적 웰니스·스트레스 지수 개발	웰니스 통합 App 및 서비스 키오스크	웰니스·스트레스 모니터링 시스템

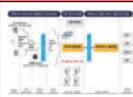
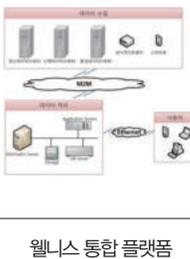
이 과제를 통해 시제품인 생체신호와 영상정보기반의 정신적 웰니스 상태를 알 수 있는 모니터링 시스템을 선보였는데, 향후 3년간(2017년까지) 매출액 100억 원 달성 및 수출 15억 원 달성이 예상(해당 제품 한정)되고 있다.

■ 직장인의 생활건강 생체신호 특히 운동량, 소비 칼로리, 걸음걸이 등 활동량 측정에 특화된 3D 모션센서 기반의 2Point 활동량계 및 무선 전송 모듈 개발

기술내용	제품화
	
3D 모션센서 및 임베디드 기술	
	
활동량 측정 알고리즘	

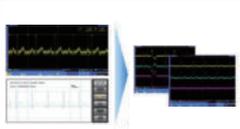
이 과제를 통해 세계 최고 활동량 측정 신뢰도를 확보한 웰니스 서비스용 2Point 활동량계의 제품화를 추진하는데, 향후 3년간(2019년까지) 매출액 75억 원 달성 및 수출 10억 원 달성이 예상(해당 제품 한정)되고 있다.

■ 한국형 웰니스지수 기반 웰니스 휴먼케어 서비스 플랫폼

기술내용			제품화
			
웰니스 데이터 수집을 위한 M2M 인프라 기술 개발	웰니스 통합 데이터 센터	웰니스 인포메틱스 엔진	
			
웰니스 모니터링 시스템	웰니스 추천시스템		웰니스 통합 플랫폼

이 과제를 통해 일반인을 위한 한국형 웰니스지수 및 통합 웰니스 인포메틱스 엔진 기반 웰니스 개선을 위한 추천 시스템 개발을 추진하는데, 관련 핵심 기술은 정신·신체·환경 정보 데이터 수집 및 통합을 위한 M2M 인프라 기술이다. 궁극적 목표인 웰니스 통합 플랫폼을 개발하는 일련의 과정에서 시제품인 통합 웰니스 휴먼케어 플랫폼 기반 서비스 애플리케이션을 제작했으며, 사업 종료 후 3년간(2019년까지) 매출액 30억 원 달성 및 수출 10억 원 달성이 예상(해당 제품 한정)되고 있다.

■ 3채널 패치형 심전도 디바이스 개발 및 웰니스 프로토콜이 적용된 무선(RF) 전송 통신 모듈 개발 및 식약청 의로기기 인증

기술내용		제품화
		
임베디드 기술 및 저전력 블루투스 통신기술	3CH 심전도 측정 알고리즘	

국내 최초 웰니스 무선통신 프로토콜이 적용된 3채널 패치형 심전도계 개발 및 이의 제품화를 추진하는 등 과제는 향후 3년간(2019년까지) 매출액 15억 원 달성이 예상(해당 제품 한정)되고 있다.

글로벌시장 선점을 위한 그래핀 소재·부품

‘글로벌시장 선점을 위한 그래핀 소재·부품 개발’은 2013년 5월 1일부터 2019년 4월 30일까지 6년간 지원되는데, 그래핀 소재의 조기 상용화

를 통해 글로벌 그래핀시장 선점을 목표로 대면적 고속 CVD 합성, 에칭, 전자, 패터닝 공정 최적화 기술 개발 등 핵심 기술 개발을 추진 중이다.

그동안 추진한 개발내용으로는 (터치패널) 유연 터치패널 구현을 위한 기존 인듐대체 투명전극용 그래핀 대면적 소재 및 제조공정 등 기술 개발 지원, (OLED 패널) 그래핀 응용 OLED용 투명전극 및 대면적 유연 OLED 패널 개발 지원, (하이배리어 복합 필름) 태양전지 및 전자회로용 그래핀 복합 필름 소재 및 공정기술, 필름화 공정장비 등 개발 지원, (전자파차폐 코팅재) 휴대폰 및 자동차 전자파 차폐용 그래핀 잉크소재 및 코팅공정, 공정장비 개발 등 기술 개발 지원, (고내식 복합 코팅) 그래핀 나노플레이틀릿 소재 개발 및 철강제품 등의 내식성 향상을 위한 그래핀 나노 균일 코팅제 개발 지원 등이 있다.

더불어 현재까지의 추진 현황 및 성과를 요약하면 다음과 같다.

■ 그래핀 소재·필름의 기술 수준을 중소·중견기업과 공유(2014. 8)

OLED 디스플레이를 개발하는 대기업(LG디스플레이)에서 그래핀 소재·필름의 기술 수준을 중소·중견기업과 공유했는데, 이를 통해 그래핀 소재·필름을 개발하는 중소·중견기업의 기술 개발 방향 설정에 기여했다.

■ 그래핀 복합 배리어 필름 공동 개발(2014. 7)

대·중견기업의 그래핀 복합 배리어 필름 공동 개발 과제를 통해 현재 글로벌 OLED 패널업체의 개발품에 대한 검증 테스트가 진행 중이다. 이는 우수한 투명 무기물 제조기술 및 글로벌 마케팅 능력을 가진 대기업과 그래핀 필름 제조에 특화된 기술을 가진 중견기업이 공동으로 세계 최초 그래핀 복합 배리어 필름을 개발한 성과를 검증하는 작업이다.

■ 초임계 용액 공정기술 공유(2014. 7)

초임계 용액 공정기술을 보유한 대기업(한화케미칼)이 하인테크놀로지사의 필름 캐스팅 용액 내 대면적 GO의 균일 분산기술을 지원했다. 이를 통해 하인테크놀로지 필름 캐스팅 용액의 균일 분산성이 향상되는 성과를 올렸다.

이러한 성과를 토대로 ‘글로벌시장 선점을 위한 그래핀 소재·부품 개발’은 2016년까지 저가형 전해동박기술 개발과 OLED 디스플레이 대기업에서 기술 검증을 추진한다. 더불어 그래핀 복합 배리어 필름 개발, 그래핀을 이용한 전자파 차폐필름 사업화도 진행할 예정이다. 이를 토대로 2017년부터는 그래핀 적용 OLED 디스플레이 제조, 초고성능 식품 포장 재용 그래핀 복합 배리어 필름, 그래핀을 이용한 전자파 복합 대책 필름 사업화 등을 추진할 계획이다.



복지 선진국 향한 ICT 융합 웰니스산업 전초기지 대구경북과학기술원 웰니스융합연구센터

지난 3월 24일 산업통상자원부와 미래창조과학부가 발표한 '미래 성장동력-산업엔진 종합실천계획(안)' 복지·산업동반 육성 부문으로 '맞춤형 웰니스'가 선정됐다. 이는 정부가 '맞춤형 웰니스'를 고령화로 인해 늘어나는 의료비 문제를 해결하고, 나아가 미래 우리 경제의 성장동력으로 삼겠다는 계획을 밝힌 것으로 시사하는 바가 매우 크다. 특히 정보기술(IT)을 기반으로 한 개인 건강관리기술을 수출해 세계시장 5위권 진입을 목표로 함에 따라 그동안 답보 상태에 빠져 있던 국내 웰니스시장에 활력을 불어넣을 것으로 기대된다. 이에 따라 국내 웰니스산업 R&D의 산실로 자리매김하고 있는 대구경북과학기술원(이하 DGIST) 웰니스융합연구센터에 관심이 집중되고 있다.

취재 조병진 사진 서범세

2013년 설립된 웰니스 융합형 기술 특화연구센터

'건강은 건강할 때 지켜야 한다'는 말이 있다. 그러나 우리나라의 경우 높은 기대수명과 달리 건강수명은 점점 낮아지는 상황이며, 이를 반증이라도 하듯 경제협력개발기구(OECD) 회원국 가운데 우리나라의 고령화 속도는 회원국 중 가장 빠르고 65세 이상의 의료비 본인부담금이 3위에 이를 정도로 경고등이 커진 상황이다.

이에 따라 정부가 '맞춤형 웰니스'를 복지·산업동반 육성 부문으로 선정하고, 미래 성장동력으로 채택한 것은 국민건강 증진과 고령화 사회에 대한 본격 대비에 적극 나선 것은 물론 우리나라가 가장 잘할 수 있고 잘하는 IT와의 접목을 통해 새로운 시장이자 신성장동력 산업인 웰니스산업 분야의 선도국이 되기 위한 청사진을 제시한 것으로 평가할 수 있다.

하지만 일반 국민들에게 웰니스는 여전히 생소하다. 헬스케어라는 말은 많이 들어봤지만 웰니스라는 말은 들어본 적이 없기 때문이다.

그렇다면 웰니스는 과연 무엇인가.

웰니스(Wellness)는 웰빙(Well-being)과 행복(Happiness), 건강(Fitness)의 합성어로 신체와 정신은 물론 사회적으로 건강한 상태를 의미한다. 다시 말해 건강에 대한 모든 요소를 전부 포함시킨 능동적이고 총체적인 개인의 능력이 최대로 발휘되고, 질적으로 향상된 삶을 누릴 수 있는 건강한 상태를 유지하며, 웰빙을 위한 잠재력을 극대화하기 위한 체계적인 노력을 뜻한다. 즉 건강할 때 건강을 지키기 위한 모든 행태가 바로 웰니스라 할 수 있다.

2011년부터 본격적으로 웰니스란 말이 사용되기 이전에는 우리가 흔히 알고 있는 헬스케어라는 말이 사용됐고, 사실상 국내 웰니스 관련 기술 및 산업의 본격적인 행보 역시 2011년부터 시작됐다고 볼 수 있다.

이런 가운데 2013년 설립된 DGIST 웰니스융합연구센터는 산·학·연간의 국내·외 연구 협력을 통해 자체 기반기술 확보에만 머물러 있지 않고 실제 생활에 적용될 수 있는 기술 사업화까지 초점을 맞춰 사회, 복지 등 국민의 삶의 질을 관리하고 개선·증진할 수 있는 융합형 기술 등을 선도하는 특화연구센터다.

중점 연구 분야로는 일반 직장인 대상으로 신체·정신적 생체신호를 모니터링해 삶의 균형과 질을 최적으로 관리하기 위한 건강 유지 및 증진이 가능한 '웰니스 휴먼케어 서비스 플랫폼 기술 개발'과 사회안전 등에서 활용할 수 있는 '신재생에너지-지능형 로봇 융합기술' 및 이비인후과 의사들의 수요에 기반한 '복합 센싱정보기반 이비인후과 진단보조 기술' 등의 사업을 수행하고 있다. 이외에도 감각-뇌-ICT 융합기술 등의 학·연 상생연구도 수행 중에 있는 등 국내 웰니스 관련 융합형 기술 분야에 있어 DGIST 웰니스융합연구센터가 그 중심에 있다고 할 수 있다.

블루오션의 미래 성장동력산업으로 각광

현재 웰니스 기술은 일종의 융합기술 산업으로 빠르게 성장하고 있으며, 다양한 산업과 연관돼 있다. 특히 IT산업의 빠른 변화주기 속도에 따라 시장 규모 역시 빠르게 성장하고 있어 미래 성장동력으로 주목받고 있다.

이에 대해 이동하 센터장은 "웰니스산업은 종래의 환자 및 고령자 위주의 보건산업에서 탈피해 인간의 육체·정신·감성·사회·지적 상태를 실시간으로 모니터링해 최적의 건강상태를 유지해 주는 것은 물론 고품질의 환경 관리 및 생활 관리까지 포함하는 산업으로서 고령화 시대인 오늘날 선진복지국가로 나아가는 데 꼭 필요한 산업 분야"라며 "세계시장 규모는 약 2조 달러, 즉 2200조 원 수준이며, 국내시장만 해도 76조 원으로 추산되는 블루오션 산업으로 시장 규모가 세계 3% 수준에 머물고 있어 성장성이 매우 유망한 분야이며, 앞으로 우리나라의 중요한 신성장동력산업이 될 수 있는 분야"라고 강조했다.

주요 사업과 관련해 이 센터장은 "산업통상자원부가 주관한 '웰니스 휴먼케어 플랫폼 구축' 사업은 미래 우리나라의 먹거리로 자리매김할 수 있는 신산업을 창출하기 위한 산업적 파급 효과가 큰 미래산업선도기술 개발사업으로 저희 센터가 총괄 주관을 맡고 있으며, 산업통상자원부와 한국산업기술평가관리원, 대구시·달성군·순창군이 협력기관으로 돼 있다. 정신적 디바이스 개발 담당의 1세부와 신체적 디바이스 개발 담당의 2세부 및 정신·신체·환경적 측정정보기반 통합 웰니스 서비스 및 실증 서비스 운영 담당의 3세부로 구성돼 있다"고 밝혔다.





또한 이 센터장은 “개발기간은 3년이고, 정부출연금 약 120억 원과 지자체 11.5억 원, 민간 부담금 약 40억 원을 포함한 총 사업비가 약 171.5억 원이 투입되는 과제인 ‘웰니스 휴먼케어 플랫폼 구축’ 사업은 일반 직장인을 대상으로 신체·정신·환경적 웰니스 상태를 모니터링해 건강 유지 및 증진이 가능한 솔루션을 개발, 웰니스 생활건강 서비스 기반 비즈니스 모델 2종을 발굴해 관련 산업을 활성화시키는 데 주 목적이 있다”면서 “현재 2차년도 사업이 추진 중이며, 올해 안으로 3차년도 사업을 진행할 계획”이라고 말했다.



비즈니스 모델 실현 및 표준 제정 통해 활성화 모색

한편 웰니스융합연구센터가 수행한 1차년도 사업을 살펴보면 왜 DGIST 웰니스융합연구센터가 국내 웰니스산업 및 R&D 분야에서 선도 역할을 하는지 알 수 있다.

우선 정신적 디바이스 개발 담당의 1세부에서는 일반의 정신적 웰니스 증진을 위한 생체신호를 영상정보기반으로 측정 및 평가하는 ICT 융합 응용기술 개발에 나서 동영상기반 정신적 웰니스 및 스트레스 측정

장비인 키오스크 타입의 시제품 제작과 스마트폰용 애플리케이션 개발을 끝냈다. 또한 맥박과 호흡 측정용 스마트폰 애플리케이션 시제품 및 스마트폰과 연동 가능한 코티졸 측정장비 시제품 제작을 완료했다.

다음으로 신체적 디바이스 개발 담당의 2세부에서는 일반인의 신체적 웰니스 증진을 위한 활동량 및 심전도 등의 생체신호와 식습관 측정도구 ICT 융합 응용기술 및 PWR 기반 기술 개발에 나서 스마트 활동량기 시제품과 연동 스마트폰용 애플리케이션, 스마트 심전도기 시제품 등을 제작 완료했다. 또한 저가형 압력센서 기반 착석자세 측정센서의 시제품 개발 및 제작을 완료했다.

마지막으로 정신·신체·환경적 측정정보기반 통합 웰니스 서비스 및 실증 서비스 운영 담당의 3세부에서는 일반인의 균형 잡힌 웰니스 증진을 위한 통합 웰니스 상태 결정 및 추천 서비스 플랫폼 구축을 통해 웰니스 통합 서비스 운영과 관리 플랫폼을 개발했다. 이와 함께 실증사업으로는 실증사업 추진 협력기관 및 기업과 업무 협력을 맺었고, 대구지식서비스센터 내에 웰니스휴먼케어실증센터 구축을 진행 중이다.

앞으로의 계획과 관련해 이 센터장은 “올해 10월 말이면 끝나는 2차년도에는 1차년도(2013.6.1~2014.7.31) 결과물을 바탕으로 대구에 소재해 있는 사회복지관 14개 기관의 사회복지사 100명을 대상으로 1차 실증 시범 서비스를 지난달부터 운영 중이며, 3차년도에는 기술 개발의 신뢰도 및 안정성 향상과 더불어 2차 일반 직장인군 약 1000명을 대

상으로 시범 서비스를 확대, 이를 바탕으로 웰니스산업을 활성화할 수 있는 비즈니스 모델 2종을 실현해 본 과제를 성공적으로 마무리할 계획”이라고 밝혔다.

또한 이 센터장은 “웰니스산업의 활성화를 위해서는 표준 제정 관련도 중요한 이슈”라며 “DGIST에서는 한국정보통신기술협회(TTA)에서 운영 중인 정보기술융합기술위원회(TC4)-유헬스 프로젝트그룹(PG419)-웰니스 휴먼케어 표준화 실무반(WG4196) 신설을 완료, WG4196을 통해 앞으로 웰니스산업화 활성화에 더욱 노력하겠다”고 강조했다.

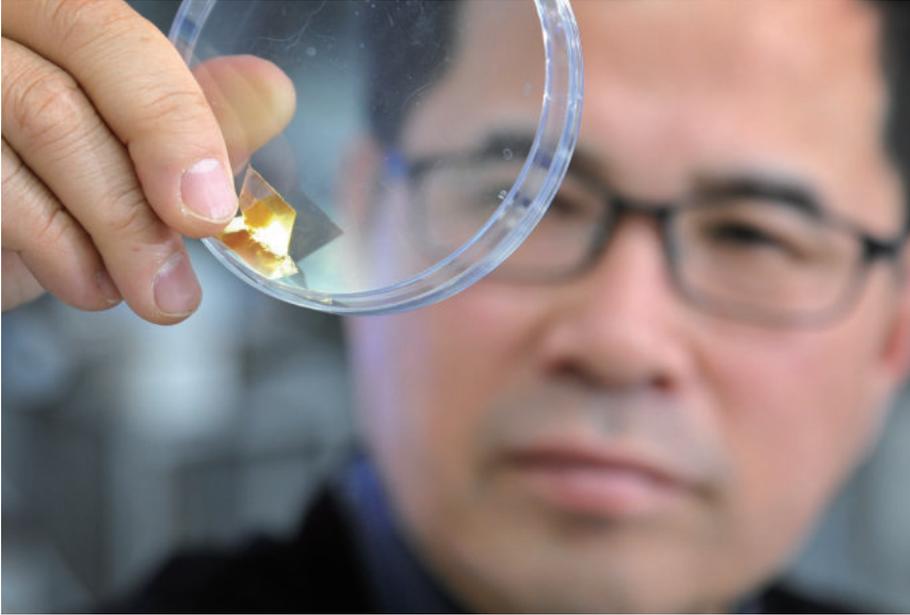


21세기 최고의 꿈의 소재 ‘그래핀’, 세상을 혁신한다

박민 KIST 복합소재기술연구소 소프트혁신소재연구센터장

산업의 변화 속도는 제품의 혁신 요구와 맞물려 있다. 그러므로 가장 빠른 변화의 속도를 가지고 있는 IT산업에서의 제품 혁신 요구는 날로 증가하고 있으며, 이 같은 혁신 요구에는 제품 차별화만이 유일한 돌파구로 여겨지고 있다. 따라서 IT산업에서의 제품 차별화는 소재를 통해 이뤄지고 있으며, 세계 각국은 글로벌시장 선점을 위한 첨단 혁신소재 및 부품과 기술 개발에 매진하고 있다. 이런 가운데 21세기 탄소 시대의 총아로 떠오른 그래핀 소재와 부품 및 기술 개발 경쟁이 가장 치열하게 전개되고 있으며, 이러한 경쟁의 중심에 한국과학기술연구원(KIST) 복합소재기술연구소 소프트혁신소재연구센터가 주도적인 역할을 수행하고 있다. 이에 이번 호에서는 꿈의 첨단 혁신소재로 불리는 그래핀의 현재와 미래, 그리고 우리나라의 현 주소 및 전망 등을 박민 소프트혁신소재연구센터 센터장을 통해 살펴봤다.

취재 조범진 사진 서범세



미래 산업 선도 소재로 급부상하게 됐다.

이에 대해 박민 센터장은 “그래핀은 그 물성이 상온에서는 전자 이동 속도가 실리콘보다 100배 이상 빠르고, 열전도성이나 기계적 강도가 다이아몬드보다는 2배 이상, 강철보다는 200배 이상 우수하다”면서 “그중에서도 전기전도성을 유지한 상태에서 플렉시빌리티가 가능하다는 점이 그래핀이 주목받게 된 한 요인이며, 단점으로 지적되는 반도체가 아닌 금속성 역시 밴드 갭 제어 가능성이 제시되면서 기존 CNT를 뛰어넘어 와해성 기술로서 전 산업 분야에 혁신을 불러오는 것은 물론 인류의 생활 전모를 크게 바꿀 것으로 기대되는 소재가 바로 그래핀”이라고 말했다.

탄소 시대 최고의 꿈의 소재, 미래 산업 선도할 듯

20세기를 실리콘 시대라고 한다면 21세기는 탄소 시대이며, 탄소 원자로 이뤄진 그물망의 튜브 형태 구조체로 나노미터 크기의 직경을 가지고 있는 탄소나노튜브(CNT)를 제일 먼저 손꼽는다. 1991년 일본 NEC의 이자마 박사가 발견해 발표하면서부터 주목받기 시작한 CNT는 이후 합성법과 응용 가능성을 중심으로 활발한 연구가 진행돼 이제는 CNT에 대한 물성이나 합성법 등 많은 부분에서 내용이 알려져 있는 상황이다.

그리고 2004년 영국 맨체스터대학 안드레 가임과 콘스탄틴 노보셀로프 교수 연구팀이 공동으로 우리 주변에서 가장 쉽게 구할 수 있는 흑연으로부터 그래핀을 최초로 분리하는 데 성공하면서 21세기 탄소 시대 최고의 꿈의 소재로 그래핀이 주목받기 시작했다. 그리고 2010년 가임 교수가 노벨물리학상을 수상하면서 그래핀은 최고의 미래 기술 중 하나이자

다양한 산업 분야 활용 가능, 상용화 노력 기울여

그렇다면 그래핀이 꿈의 소재로 불리는 이유는 무엇일까. 그것은 바로 그래핀이 가지고 있는 잠재적인 응용 분야가 매우 넓기 때문이며, 바로 이러한 점이 그래핀이 와해성 기술로 평가받는 주 원인이라 할 수 있다.

〈그림 1〉에서 볼 수 있듯이 그래핀은 혁신주기가 빠른 IT산업은 물론 항공우주산업, 환경 및 에너지산업, 자동차산업 등 다양한 산업 분야의 소재로 활용될 수 있다. 그러므로 그래핀을 통한 산업 간 융·복합이 가능해져 일부에서는 그래핀을 융·복합화 소재라 불리기도 한다.

그러나 그래핀이 등장한 지 올해로 11년이 된 지금, 꿈의 소재이기 때문에 많은 연구소와 대학에서 그래핀 연구가 활발하게 진행되고, 상용화를 위한 노력에 박차를 가하고 있지만 그래핀의 상용화에는 아직 많은 시간과 노력이 요구되고 있다.

물론 몇몇 기업이 그래핀을 이용한 제품 개발에 박차를 가하고 있고, 그래핀 소재를 대량으로 만들어서 사업하는 기업도 있지만 사실 그래핀 소재의 대량 생산은 엄밀히 그래핀이라고 할 수 없는 것들이 대부분이다.

이에 대해 박민 센터장은 “앞으로 5년간 그래핀 상용화에 있어 저해요소와 촉진요소를 살펴보면 여전히 많은 숙제가 남아 있다”면서 “통상적으로 소재가 개발되고 시장에 나오기까지는 많은 시간이 소요되고, 변화 주기가 빠른 산업 분야일수록 이러한 시간 소모를 기다려 주지 않는 등의 문제가 그래핀 연구와 기술 개발 노력에 걸림돌이 되고 있다. 수요 제품의 요구에 따라 다양한 그래핀 합성 등이 필요하고, 기존 기술의 저하 등 여러 문제가 산적해 있지만 그래핀 소재 자체에 대한 연구·개발(R&D)과



〈그림 1〉 그래핀: The Dream Materials—미래 산업 혁신을 위한 꿈의 소재

함께 응용 부분의 연구 역시 활발히 진행되고 있어 이에 대한 적절한 조율과 지원이 있다면 상용화 시기가 마냥 멀다고만 할 수 없다”고 밝혔다.

현재 그래핀은 도입기를 지나 서서히 초기 성장기 단계에 접어든 상황이다. 그렇기 때문에 누가 먼저 산업 초기에 세계적 경쟁력을 확보할 수 있는 퍼스트 무버(First Mover)형 신산업 창출로 이끌고 갈 수 있느냐에 따라 미래 산업을 선도하는 기술대국이냐 소재대국으로 우뚝 설 수 있게 된다고 할 수 있다.

이에 따라 세계 각국은 그래핀 소재 및 부품과 기술 개발을 위한 치열한 경쟁에 돌입했고, 맨 처음 그래핀을 분리하는 데 성공한 영국 등 유럽을 중심으로 활발한 움직임이 시작돼 10년간 1.5조 원의 막대한 연구비가 투입되고 있는 그래핀 플래그십 프로젝트(Graphene Flagship Project)가 대표적인 그래핀 R&D 지원사례로 주목받고 있다.

미래 소재산업 선도국 향한 정부의 적극적인 지원 절실

이처럼 유럽을 중심으로 세계 각국이 그래핀 R&D 및 응용제품 개발 노력에 민간과 정부 차원의 지원이 이뤄지고 있는 지금 우리나라는 어떤 상황일까.

여기에서 우선 한 가지 주목할 만한 사실이 있다. 맨 처음 가임 교수가 그래핀을 흑연으로부터 분리하는 데 성공했을 당시에는 지금과 같은 큰 주목을 받지는 못했다. 그러다가 우리나라가 대면적 그래핀 필름 원천기술 개발에 성공하면서 그래핀 상용화에 대한 기대감이 고조되고, 그 결과 가임 교수가 노벨물리학상을 수상하는 데 일조한 측면이 있다.

현재 우리나라는 그래핀 관련 기초연구에 많은 연구자원을 투입해 그래핀 기반 전자소자 등의 분야에서는 우수한 연구성과를 다수 창출했으며, 앞서 언급한 대면적 그래핀 기반 원천기술에서는 세계를 선도하고 있는 상황이다.

이에 정부는 2013년부터 산업통상자원부 산하 R&D전략기획단을 중심으로 미래 산업 선도 신시장창출형 사업에 착수, 그래핀 기술 선점을 통한 신시장 창출을 위해 ‘그래핀 소재부품 기술개발사업’을 출범시켰다. 그리고 그래핀시장 선점을 통한 미래 소재산업 선도국 실현을 위해 5개 세부과제를 구성, 글로벌시장을 선점하고, 소재에서부터 완제품에 이르기까지 밸류체인 구축을 목표로 사업을 진행하고 있다.

하지만 야심찬 출발과는 달리 실제 정부 지원이 크게 축소되면서 국내 그래핀 R&D는 R&D 투자를 대폭 확대하는 선진국들과의 치열한 경쟁에서 불리한 위치에 놓일 위기에 처해 있다.

또한 현재까지 그래핀은 가임 교수의 말처럼 기존 소재를 대체하고 새로운 시장을 창출할 파괴적인 기술이지만 아직은 잠재성에 방점을 찍을

수밖에 없는 상황이어서 민간 기업들의 대규모 R&D 지원 등이 미흡해 글로벌 기업 33개 육성 및 42대 핵심 상용화 기술 확보와 세계 일등 제품 12개 개발이란 효과를 과연 거둘 수 있을지 의문이 제기되는 실정이다.

이와 관련해 박민 센터장은 “다행히도 최근 산업통상자원부와 미래창조과학부 공동으로 그래핀 사업화 촉진을 위한 로드맵 작성이 진행되고 있어서 상용화를 위한 공백 기술과 중점 기술을 중심으로 더욱 큰 틀에서 상용화 추진 동력이 마련될 수 있을 것으로 기대된다”며 “앞으로 우주의 감초인 탄소의 많은 집합체 중에서 소재 측면에서 가장 중요하게 부각된 그래핀이 패스트 팔로어(Fast Follower)형 타 산업과는 달리 산업 초기에 세계적 경쟁력을 확보할 수 있는 퍼스트 무버형 신산업 창출이 기대되는데 점에서 최선의 노력을 경주할 것이며, 이와 더불어 많은 관심과 지원이 있따라 우리나라가 미래 소재산업 선도국으로 우뚝 설 수 있기를 희망한다”고 말했다.





향후 한국경제를 이끌
‘창조경제 산업엔진’ 집중 조명

스마트 바이오헬스케어 생산 시스템

산업통상자원부, R&D전략기획단 및 민간 전문가 중심으로 총 27개 실무작업반, 약 500명의 산·학·연 전문가가 4개월간 289회의 회의를 거쳐 ‘창조경제 산업엔진’으로 주력사업 13개를 선정한 바 있다. 이러한 창조경제 산업엔진 중 마지막으로 다룰 테마는 ‘스마트 바이오헬스케어 생산 시스템’이다.

이와 관련, 바이오헬스케어는 여러 다국적 제약회사를 비롯해 국내에서도 1990년 이래 꾸준히 출시를 하고 있는데, 일부는 특허가 만료되고 있는 상황이다. 이처럼 특허기간 만료로 인해 만들어진 바이오헬스케어를 보통 제네릭이라고 부른다. 하지만 엄밀하게는 바이오시밀러(Bio-similars)라고 지칭하는 게 맞다. 그 이유는 특허기간 만료 시에도 합성의약품처럼 100% 동일한 성분의 바이오헬스케어 제조는 기대하기 어렵고, 더구나 합성이 아닌 배양을 통한 생산공법이기 때문이다. 이에 바이오시밀러 역시 엄격한 허가기준을 통과해야 하며 국가별로 그 기준을 설정하는 실정이다.

이처럼 바이오시밀러는 오리지널 의약품과의 동등성 입증에 필수적이며, 가격인하의 압력으로 생산단가에 대해 높은 민감도를 보이고 있다. 따라서 바이오헬스케어의 수출 증대, 동등성 입증에 위해 바이오헬스케어 생산 신규 장비의 개발이 요구되고 있으며, 복잡하고 고비용이 드는 바이오 생산공정을 효율적으로 운용할 수 있는 시스템의 개발 요구가 확대되고 있다. 이에 바이오헬스케어 개요 및 특이성을 살펴본 후 스마트 바이오 생산 시스템, 스마트 바이오헬스케어 생산 시스템 핵심 개발 내용 및 추진 전략 등 스마트 바이오헬스케어 생산 시스템에 관한 모든 것을 심도 있게 담았다.

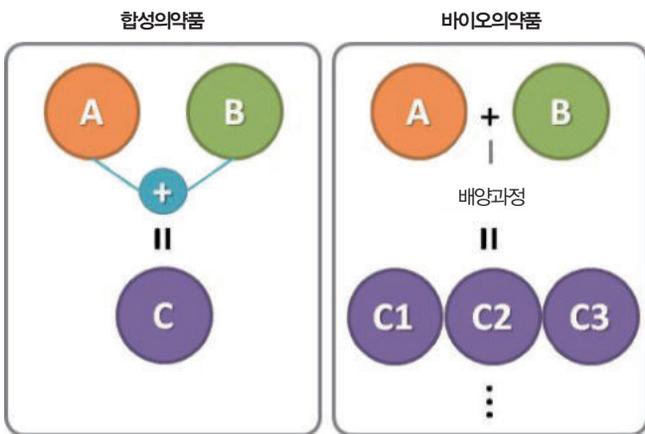
스마트 바이오의약품 생산 시스템

세계 바이오산업은 2007~2011년 연평균 9.9%의 성장률을 보이고 있어 자동차산업(6.4%)이나 IT산업(9.5%)보다도 높은 성장세를 보이고 있다. 특히 바이오시밀러, 항체의약품, 세포치료제 등 전체 바이오시장의 60% 이상을 차지하는 바이오의약 분야의 2011년 세계시장은 1900억 달러 규모이며, 2011~2015년간 연평균 성장률(CAGR)이 18.1%로 전망돼 전체 제약시장의 CAGR 전망치 5.8%에 비해 매우 높은 고속 성장을 보이고 있다. 이에 따라 바이오 제품 생산을 위한 바이오 생산 시스템 수요 역시 동반 확대될 전망이다. 바이오시밀러는 오리지널 의약품과의 동등성 입증에 필수적이며, 가격인하의 압력으로 생산단가에 대해 높은 민감도를 보이고 있다. 따라서 바이오의약품의 수출 증대, 동등성 입증에 위해 바이오의약품 생산 신규 장비의 개발이 요구되고 있으며, 복잡하고 고비용이 드는 바이오 생산공정을 효율적으로 운용할 수 있는 시스템의 개발 요구가 확대되고 있다. 이와 관련해 본지에서는 바이오의약품 및 그 생산 시스템의 현황 및 연구·개발(R&D) 추진 방향에 대해 알아보려고 한다.

임교빈 [산업통상자원부 R&D 전략기획단 신산업 MD]
이승진 [산업엔진 프로젝트 스마트 바이오 생산 시스템 추진단장]
박수정 [산업통상자원부 바이오나노과 사무관]
최수진 [한국산업기술평가관리원 바이오 PD]

바이오의약품 개요 및 특이성

의약품(Drug Medicine)은 사람 및 동물의 질병 진단, 치료 또는 예방을 목적으로 사용돼 그들의 신체구조와 기능에 영향을 미치는 것을 목적으로 하는 물질로서 일반적으로 의약부외품, 화장품, 그리고 기계, 기구는 제외하는 것으로 정의할 수 있다.



이러한 의약품은 제조 방식에 따라 합성의약품(Chemical Drug)과 바이오의약품(Biologics)으로 구분된다. 합성의약품이 화학반응으로 제조되는 반면, 바이오의약품은 생물체에서 유래된 세포, 조직, 호르몬 등의 물질을 이용해 분자생물학적 기법으로 합성과정인 배양을 통해 얻은 부산물을 기반으로 개발된다.

합성의약품은 신물질 신약 개발이 한계에 이르러 막대한 R&D 비용에 대한 효율성이 감소하기 시작했고, 질환의 표적 치료가 불가능해 약물에 대한 부작용의 부담으로 새로운 치료제가 요구되는 실정이다. 특히 1980년대까지 발매된 블록버스터급 신약이 2000년대 들어 특허 만료가 집중되고 있다. 이러한 상황과 더불어 합성의약품이 화학반응에 의해 제조된다는 점을 고려하면 특허가 만료됨과 동시에 같은 성분, 같은 효능의 제품을 누구든지 만들 수 있다는 것을 의미한다. 이같이 특허 만료와 동시에 제조된 합성의약품을 제네릭(Generic)이라고 한다. 각국 정부의 의료비 및 약제비 억제정책으로 제네릭 의약품의 사용이 장려되고 있으며, 이와 더불어 연매출 10억 달러 이상의 블록버스터급 대형 신약의 출시가 감소하고 있다. 이는 앞으로 신성장, 고도의 이윤을 추구하는 신약 개발의 범주에서 벗어나고 있음을 말한다. 실제로 미국 식품의약품국(FDA)의 신물질 신약 허가건수가 1990년대 매년 30여 건 내외에서 2000년대 20건 내외로 줄었다. 세계적 시장조사기관인 데이터모니터(Datamonitor)에 의한 2012년 합성의약품시장 규모는 3700억 달러인 반면 바이오의약품의 대표적 사례인 단일클론항체를 포함한 치료용 단백질치료제시장 규모는 1100억 달러에 불과했으나 6년간 연평균 성장률(CAGR)이 합성의약품 0.61%, 바이오의약품 8.17%로 바이오의약품의 고성장을 전망하고 있다. 이와 같이 의약품 생산이 합성에서 바이오 기반으로 바뀌는 실정이다.

1990년대 후반부터 본격적으로 출시되기 시작한 2세대 항체치료제는 특히 암, 자가면역 질환, 난치성 만성질환 등의 적응증에 뛰어난 약효와 적은 부작용으로 각광을 받고 있다. 또한 R&D 생산성 측면에서 바이오의

약품 신약이 투자비용 대비 우수한 것으로 알려져 있으며, 바이오신약의 임상단계별 성공확률은 기존의 합성신약 대비 2~3배 높고, 개발기간이 짧으며, 개발비용도 비교적 적게 든다. 특히 특정 질환에의 표적 치료를 지향하며 이로 인한 부작용의 부담을 덜어준다는 이점, 나아가 인간 유전자 지도의 완성에 힘입어 환자별 맞춤형 치료로의 활용도 가능하다는 점에서 차세대 의료시장을 선도할 것으로 기대된다. 이 같은 기대 및 최근의 여러 성공사례를 바탕으로 2008~2009년 초대형 다국적 제약회사들이 바이오테크 인수·합병(M&A)을 진행했다. 화이자(Pfizer)+와이어스(Wyeth), 로슈(Roche)+제넨텍(Genentech), 머크(Merck)+쉐링플라우(Schering-plough) 등 초대형 M&A가 진행됐던 것도 성장동력을 잃어가고 있는 다국적 제약사들의 미래를 준비하기 위한 불가피한 선택이었다.

바이오의약품의 경우 이미 여러 다국적 제약회사를 비롯해 국내에서도 개발을 꾸준히 진행, 1990년 이래 지속적으로 출시하고 있으며, 일부는 특허 만료가 도래하는 상황이다. 하지만 이 같은 특허기간 만료 시에도 합성의약품처럼 100% 동일한 성분의 바이오의약품 제조는 기대하기 어렵다. 그 이유는 합성이 아닌 배양을 통한 생산공법이기 때문이다. 따라서 특허기간 만료로 인해 만들어진 바이오의약품을 제네릭이라고 하지 않고 바이오시밀러(Bio-similars)라고 부른다. 이 또한 엄격한 허가기준을 통과해야 하며 국가별로 그 기준을 설정하고 있는 실정이다.

바이오의약품 인·허가과정

일반적인 제품에 대한 허가는 제품이 완성된 후 그 원하는 성능이 일정하게, 그리고 안전하게 나타나는 것에 초점이 맞춰진다. 따라서 주로 제품을 가지고 그 성능을 확인하는 절차를 거쳐 허가를 획득하게 된다. 의약품의 경우 그 제조공정의 모든 단계를 포함해 제품 허가를 획득한 후 비로소 판매가 허용되는 특징이 있다. 즉, 관련되는 모든 프로세스가 세계적으로 공인된 기준에 부합해야 한다는 것이다. 합성신약의 경우 일정한 화학공정을 통해 합성되는 관계로, 또한 오랜 기간의 개발 및 제조경험에 비춰 비교적 견실한 프로세스가 정립돼 있다.

하지만 바이오의약품은 사용되는 원재료가 생물체 및 그로부터 추출된 물질이므로 이러한 과정에서 시작해 다양한 생물학적 반응으로부터 제조공정이 이뤄지므로 비록 같은 조건이라 할지라도 합성의약품 제조공정과 같이 그 결과가 100% 동일하다는 것을 보장하기 어렵다. 더구나 의약품이라는 특수성, 즉 인간의 생명에 관여하는 매우 심각한 상황을 고려한다면 이러한 바이오의약품의 인·허가 절차가 보다 엄격한 것은 자연스러운 일일 것이다.

미국 FDA에서는 신약 허가에 관한 법체계를 둘로 나눠 진행하고 있는 바 합성의약품의 경우 연방 식품·의약품·화장품법(FDCA: Food Drug

and Cosmetic Act)을 따르며, 바이오의약품은 공중보건서비스법(PHSA: Public Health Service Act) 하의 바이오의약품 품목허가(BLA: Biologic License Application) 절차를 따르도록 규정하고 있다. BLA 심사절차 및 규정은 화합물 의약품의 허가를 위한 신약승인신청(NDA: New Drug Application)과 동일한 절차이나 바이오 물질의 오염 및 전염을 방지하기 위한 규정과 전통적 화합물의 우수약품제조관리기준(cGMP: current Good Manufacturing Practice)뿐만 아니라 세포 은행 등의 GTP(Good Transportation Practice)도 준수해야 한다는 점 등이 다르다. 우리나라의 경우 식품의약품안전처가 2009년 7월 동등생물의약품(바이오시밀러)허가제도를 선제적으로 정비, 확립하고 평가 가이드라인 및 허가·심사를 위한 규정을 고시한 바 있다.

유럽은 특허 보호가 엄격해 시밀러 승인 규정을 마련하는 틀의 발전에 많은 공헌을 했다고 볼 수 있다. 유럽의약품기구(EMA: European Medicines Agency)는 2004년 이미 제품 승인 장치를 마련, 2005년 가을부터 시행 중이다. 세계보건기구(WHO)의 경우 2009년 한국을 포함한 10개국의 바이오시밀러 국제기준 마련을 추진한 바 있다. 그러나 바이오시밀러에 대한 전 세계적인 통일적 지침은 명확하지 않다.





스마트 바이오 생산 시스템

바이오 생산 시스템이란

바이오 생산 시스템은 바이오제품의 생산과정에 필요하며, 생명공학 기술에 이용되도록 설계해 제작된 기기 및 그 집합체로 정의할 수 있다. 또한 생산장비, 공정·분석기기 및 부품, SW 등으로 구분할 수 있다.

(생산장비) 최종 바이오제품 생산을 위해 세포(미생물, 동물, 인간)를 일정 조건 하에서 배양하고 배양된 세포로부터 최종 제품을 분리·정제하는 과정에서 필요한 장비.

(공정·분석기기) 생산공정 타당성이나 공정 최적화 실험을 수행하기 위한 기기 및 중간 산물 또는 최종 제품의 특성을 분석하기 위한 장비.

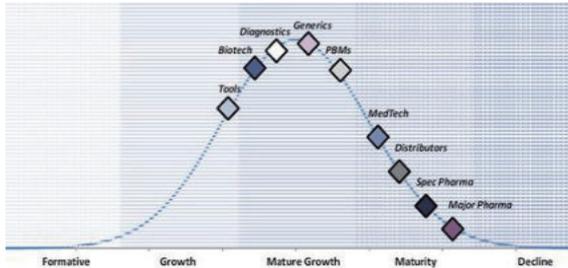
(부품 및 소모품, SW) 생산 시스템을 구성하는 부품, 생산공정에서 활용되는 일회용 소모품, 생산 시스템을 통합적으로 운영하고 데이터를 안정적으로 해석·보관할 수 있는 소프트웨어.

분류		바이오 생산 시스템
생산 장비	세포배양	동물·미생물 세포배양기, Disposable Bioreactor, OP기기 배지 및 버퍼 제조, 저온저장혼합기, 무균튜브연결 시스템
	분리정제	막분리 시스템, 크로마토그래피, 연속원심분리기, 추출기, 유화균질기, 동결건조기
공정 분석 기기	공정기기	소형·미니 (전자동)세포배양기, 자동시료채취기, DNA·RNA·peptide 합성기, Biosafety Cabinet, MF Workstation, 3차원 세포배양 시스템, 액체이송자동화 시스템
	분석기기	광학분석장비(형광, 라만), Plate Reader, UPLC·MS, 초미세전기영동장치, 항체정량분석기, 자동세포수측정기, FACS, Live Cell Analyzer, 유전자서열분석기
부품 SW	부품·소모품	Disposable Bioreactor Bags, Mixing Bags, 서포순환장치, Diaphragm Pump, Aseptic Connector, Tubings
	SW	Plant Designer, DOE Software, 통계처리 소프트웨어

〈표 1〉 바이오 생산 시스템 분류

바이오 생산 시스템 산업 특성

바이오 생산 시스템 산업은 다른 헬스케어산업 대비 상대적으로 성숙도가 낮고 성장세를 지속하고 있는 산업군으로 전망이 밝다.



〈그림 1〉 바이오 장비산업 성장단계
출처: GoldmanSachs Research, 2011

바이오 생산 시스템은 그 생산품의 특성상 재현성 및 신뢰성이 중요하고, 바이오 분야가 복잡하고 세분화돼 정밀·정확성이 더욱 요구된다. 장비의 결함이 발생하거나 안정성이 부족해 생산과정에서 차질이 발생할 경우 비용 및 시간에 대한 손해가 다른 산업군에 비해 매우 크기 때문이다. 이에 따라 바이오 생산 시스템 산업은 수요처 대부분이 기존에 사용해 오던 신뢰성이 확보된 제품을 선호하게 되고 높은 진입장벽이 존재한다. 즉 새로운 제품 사용 시 검증을 위한 비용과 리스크가 발생하므로 제품을 바꾸려는 유인이 적고, 기존 제품에 높은 충성도를 보이고 있는 것이다.

또한 제품이 고가(일부 장비 10억 원 이상)이고, 내구연수가 길어(5~10년) 대량 주문보다는 소량 주문 생산이 많은 부분을 차지하며, 바이오제품에 따라 요구하는 생산 시스템 조건이 차이가 있어 다양한 생산 시스템 제품이 존재하다 보니 이러한 수요자 니즈에 맞는 시스템 개발이 필요하다.

바이오 생산 시스템 개발을 위해서는 기초과학, 공학, 전산학, 의학, 생물학 등의 다학제 간 연계를 통한 개발이 필수다. BIT, NBT 융합을 통해 기존의 제약·식품·화학·농업 분야에 새로운 부가가치를 만들거나 시장을 창출할 수 있다. 우리나라는 바이오 생산 시스템 개발의 기반이 되는 기계, 전기·전자, IT 등 분야의 글로벌 경쟁력을 이미 확보해 놓은 만큼 분야별 기반기술 융합을 통해 바이오 생산 시스템을 개발하면 글로벌 경쟁력 확보가 가능할 것으로 기대된다.

시장 현황

바이오 생산 시스템과 관련한 세계시장 규모는 2008년 약 250억 달러에서 2018년에는 약 530억 달러 규모로 급성장이 전망된다. 생산 시스템 중 세포배양 장비가 2008~2018년 연평균 증가율 13.2%로 가장 높아 급성장할 것으로 전망되며, 2018년 바이오 생산 시스템 분야별 시장 규모는 바이오 공정기기가 200억 달러로 가장 클 것으로 예측된다.

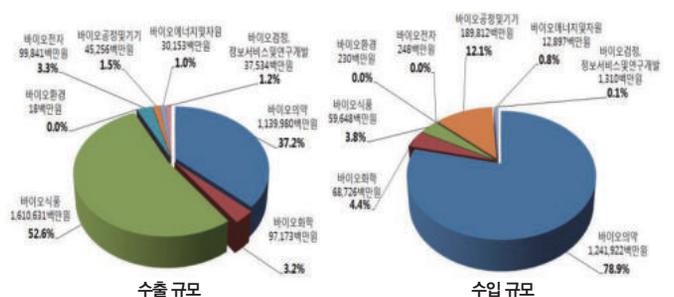
(단위 : 억 달러)

시장	2008년	2009년	2010년	2013년	2015년	2018*년
유전자 펩타이드합성 ¹⁾	94.5	99.5	105.0	121.7	134.7	151.8
세포배양 ²⁾	14.7	17.0	19.7	30.4	40.7	50.6
분리장비 ³⁾	52.2	54.7	57.2	65.3	71.0	78.8
바이오공정 ^{4,5)}	65.7	77.6	89.6	126.1	161.9	200.5
융·복합분석 ⁶⁾	23.3	25.3	27.4	34.8	40.8	47.8
합계	250.4	274.1	298.8	378.3	449.2	529.5

〈표 2〉 분야별 시장 규모 전망

- 1) 산출근거: GIA(2006), SDI(2005) 보고서, GIA(2008), 'Biotechnology Instrumentation: A Global Strategic Business Report'
- 2) 산출근거: Kalorama Information(2005)
- 3) 산출근거: Frost & Sullivan 'World Laboratory Analytical Instrumentation Market Report', GIA(2008), Global Industry Analysis 'Biotechnology Instrumentation: A Global Strategic Business Report'
- 4) 산출근거: 2008 TriMark Publications, LLC사의 'Microscopy Markets'
- 5) 산출근거: 'Bioinsights' 'Kalorama' report(2005)
- 6) Solid Phase extraction, evaporators, concentration 등 다양한 샘플준비 장치
- 7) 연평균 상승률을 고려해 추정

2012년 기준으로 국내 바이오 생산 시스템 관련 생산 현황은 총 1219억 원 규모로 전체 바이오산업 분야 생산 규모 7조1292억 원 중 1.7% 비중을 차지한다(2012년 기준 국내 바이오산업 실태조사보고서(산업통상자원부, 2014)). 그러나 연평균 증가율은 12.5%로 높은 성장세를 보이고 있다. 국내 바이오 생산 시스템 산업의 수출 규모는 453억 원으로 전체 바이오산업의 1.5%이나 수입 규모는 1898억 원으로 12.1%를 차지해 약 1500억 원의 무역 적자를 보이고 있으며, 바이오의약산업 외에 수입 규모가 가장 크다. 또한 바이오 생산 시스템 산업의 내수시장(2665억 원)에서 수입(1898억 원)의 비중이 71.2%를 차지해 국내 기술 개발 필요성이 높다.



〈그림 2〉 2012년 국내 바이오산업 수출·입 현황

출처: 2012년 기준 국내 바이오산업 실태조사보고서(산업통상자원부, 2014)

국내의 경우 아직 이러한 시스템 출시가 보고된 바 없다. 일부 회사에서 바이오리액터라는 이름으로 출시되기는 하지만 주로 대량 용기 하에서의 효소반응이 주가 되고 있으며, 일부 대기업에서 사용되는 대부분의 시스템은 외국 제품을 도입해 운용하는 실정이다.

구분	기업명	제품 및 서비스 내용
세포 배양	Bioengineering (스위스)	■ 동물 세포배양 시스템 및 플랜트 엔지니어링 기술 보유
	Sartorius(영국)	■ 동물 세포배양 시스템, 일회용 배양 시스템 - 백신, 재조합 단백질, 단일항체 등 생산을 위한 시스템 - 생산되는 스케일에 따라 다양한 제품군 보유 - 스테인리스로 쉽게 멸균 가능함
	TAP Biosystems (독일)	■ 세포 파종부터 회수까지의 시스템이 자동화됨 ■ Process 변화 없이 scale-up이 가능함
	Fraunhofer(독일)	■ 3차원 조직배양 시스템 ■ 모듈로 구성돼 있으며 전자동화된 생산 시스템
	Merck Millipore(독일)	■ 모듈별로 구성 가능 ■ 자동화 플랫폼을 사용자에게 따라 선택 가능
	Celtec Biotech(스위스)	■ 스케폴드와 세포의 상호작용을 이용한 3차원 세포배양 시스템
	TECAN(스위스)	■ 사용자의 요구에 따라 세포배양 시스템의 자동화를 조절할 수 있음
	Applitech(중국)	■ 자동화된 시스템으로 샘플 가능함 ■ 유지비용 적음
	팜스웰바이오 (구 코바이오텍)	■ 미생물배양 시스템
분리 정제	Merck Millipore	■ 산업용 막분리 정제 시스템
	Thermo	■ 일회용 배양 시스템 제조 및 소모품 공급
	GE	■ 단백질 정제 크로마토그래피 시스템
	Sartorius	■ 세포배양부터 막분리 정제 시스템까지 토털 솔루션 제공
공정 기기	NBS, Applikon, TAP systems	■ 실험실 세포배양 시스템
	3D Biotek	■ 3D 세포배양
	Life Technologies	■ 세포주자동선별기, 라이브 세포 이미징 장비
	PerkinElmer	■ 액체이송 자동화 워크스테이션
	바이오니아	■ 핵산 제조, 유전자 합성 및 서열분석기 제조, 유전자 합성 및 분석 서비스
분석 기기	펩트론	■ 펩타이드 합성기 및 합성기술 보유
	Agilent	■ LC, GC, MS 등 기초분석 장비
	YSI	■ 멀티파라미터 배지성분분석 시스템
	Thermo	■ 세포배양 실험실 장비, 질량분석 장비
핵심 부품	Beckman	■ 초미세전기영동기기, 세포분석기, 세포수자동분석기
	Gemu	■ 유체이송 및 차단 밸브
	Watson-Marlow	■ 유체이송 펌프(세포배양기 및 다운스트림 장비)
소모품	Mettler-Toledo	■ pH, pO ₂ 센서(세포배양)
	Coming	■ 세포배양 및 분석 소모품
	Xcellerex	■ 세포배양 일회용 용기, 시료 저장 용기
소프트웨어	SPL	■ 세포배양 소모품
	Intelligent Design-Expert	■ 생산공정분석 소프트웨어 ■ 실험계획법 및 통계 처리

기업명	매출액(2013년, \$B)	인원(명)	국가
Danaher	19.1	63,000	미국
Thermo Fisher	13.1	50,000	미국
Agilent Technology	6.8	20,500	미국
Hitachi High-Technologies	3.9	10,500	일본
AMETEK	3.6	12,000	미국
Shimadzu	2.8	10,395	일본
Mettler Toledo	2.3(2012년)	12,400(2012년)	스위스
Applied Biosystems	2.2	9,700	미국
GE Healthcare-Lifescience	2.3(2008년)	3,500(2008년)	영국
Perkin Elmer	2.2	7,600	미국
Waters	1.9	5,000	미국
Sartorius	1.1	5,500	독일
Bruker	1.1(2008년)	6,000(2008년)	독일
Millipore	1.0	10,000	미국
Eppendorf	0.7	2,800	독일

〈표 3〉 해외 바이오 생산 시스템 주요 기업 현황

기업명	매출액(2013년)	주요 품목
서린바이오사이언스	534억 원	MyLab, MyMager, Uniprimer Kit
제이오텍	446억 원	배양기, 진탕기, 잔공장비, 초음파 세척기
케이맥	204억 원	단백질분석 장비(SPR), 분광분석기
바이오니아	201억 원	DNA 추출장치, 합성유전자
영린기기	184억 원	액체·기체 크로마토그래피, 잔류용제 분석 시스템
일신바이오베이스 (구 일신랩)	122억 원	초저온 냉동고, 동결건조기
로봇앤드디자인	99억 원	반도체 디스플레이 제조 장비, 바이오엔지니어링 자동화 장비
한일과학산업	97억 원	원심분리기
팜스웰바이오 (구 코바이오텍)	90억 원	미생물발효기, 동물세포발효기, 원료의약품
펩트론	31억 원	합성 펩타이드, 주문형 항체
로고스바이오시스템스	30억 원	자동세포배양기, 디지털형광현미경, 자동세포카운터

〈표 4〉 국내 바이오 장비 회사별 생산업체 동향

국내 기술 수준

국내에서도 바이오 생산 시스템 개발에 대한 지속적 연구 노력을 통해 원천기술을 확보해 가고 있으나 아직까지 상업화 부문은 미흡하다. 한국의 산업기술 수준은 최고 수준(미국을 100으로 기준) 대비 69.6으로 일반적인 생산 시스템(82.4)에 비해서도 기술 수준의 격차를 보이고 있다.

(단위 % , 년)

구분	한국		미국		일본		유럽		중국	
	상대 수준	격차 기간								
생산 시스템	82.4	15	100.0	0.0	98.3	0.1	97.3	0.1	70.0	27
마이크로·나노생산 시스템	76.4	21	100.0	0.0	94.2	0.5	92.5	0.7	63.0	33
에너지기계	81.3	18	99.7	0.0	100.0	0.0	96.0	0.3	71.2	27
정밀가공 시스템	81.5	17	97.6	0.3	99.4	0.1	100.0	0.0	68.5	29
바이오 생산 시스템	69.6	26	100.0	0.0	85.5	1.2	91.6	0.7	58.7	3.6

〈표 5〉 세계 최고 수준 기술보유국(미국) 대비 상대 수준과 기술 격차

스마트 바이오의약품 생산 시스템 핵심 개발 내용

모든 바이오의약품 생산 시스템은 재료의 장착, 생산공정, 그리고 검증의 순으로 나뉘어 생각할 수 있다. 바이오의약품 생산 시스템의 (원)재료는 세포가 일반적이며, 생산공정은 배양 및 관련 물질의 추출과 정제, 그리고 생물학적 검증과정으로 구성될 수 있다. 한편 시스템의 구성면에서 보면 생산장비, 공정분석 장비, 그리고 관련된 부품 및 소프트웨어로 구성될 수 있다. 각 부분의 기능면을 현재 각각 수동으로 이뤄지는 장비에 비해 나열하면 아래와 같다.



〈그림 3〉 스마트 바이오의약품 생산 시스템 구성

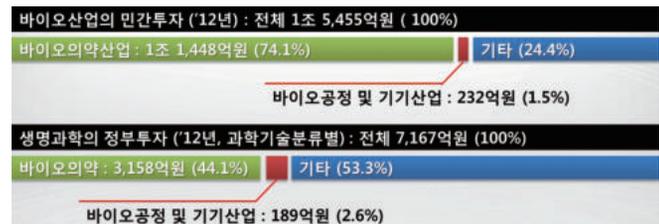


이 같은 각 장비를 통합, 하나의 프로세스로 연결하는 독립 운용 가능한 시스템을 개발하기 위해서는 실로 융합기술의 도움이 절실하다고 하겠다. 한편, 관련 소프트웨어 외에 재료를 포함한 구성요소를 표시, 국내의 상황을 기반으로 핵심적으로 추진되어야 할 사항을 정리하면 다음과 같다.

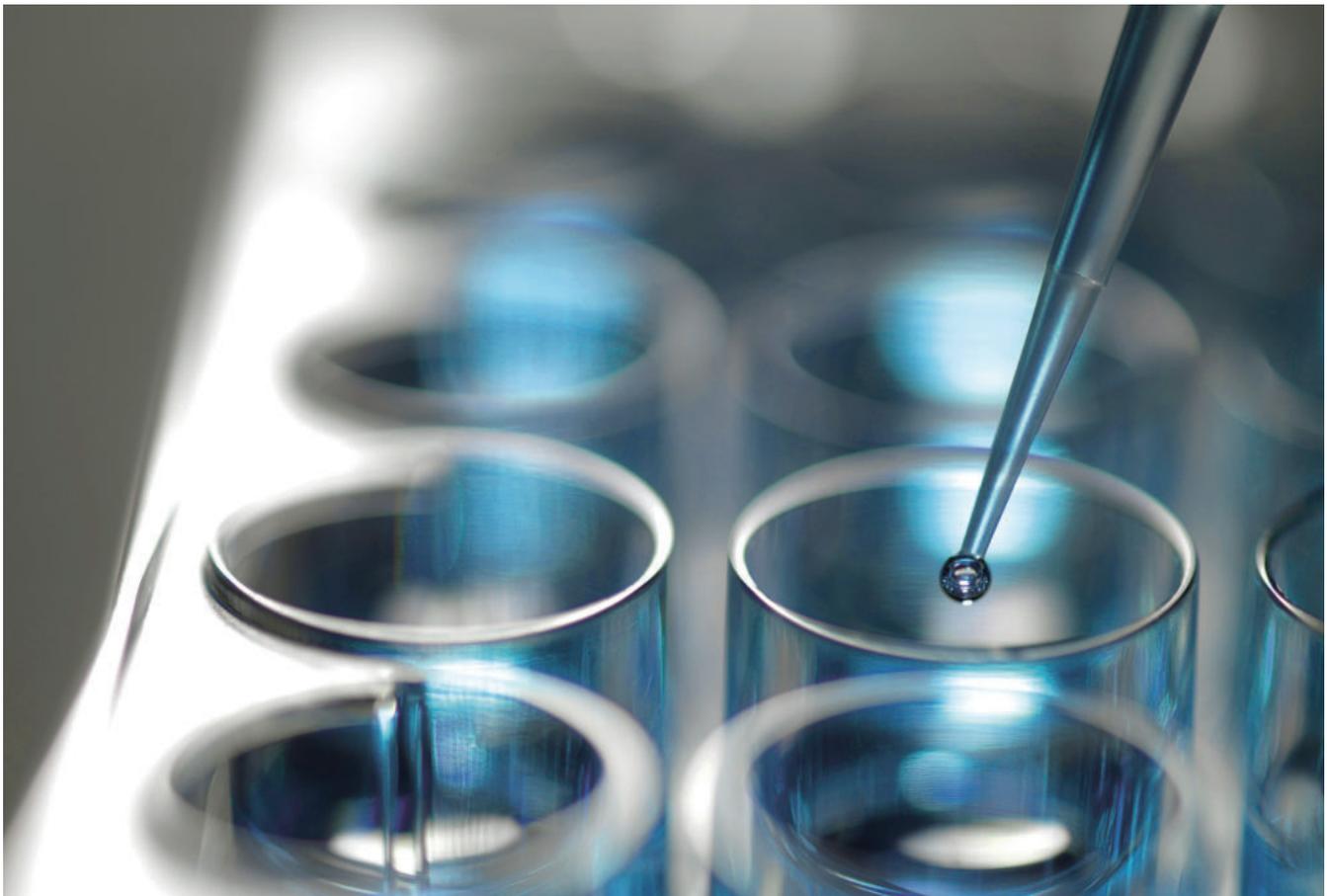


〈그림 4〉 스마트 바이오의약품 생산 시스템 관련 개발 대상

원소재의 경우 국내 수준은 이미 선진국과 동등한 위치에 있는 것으로 평가된다. 핵심 소재는 일부 국산화율이 이뤄져 있으나 여전히 일부 소모품에서 외국 수입품에 절대적으로 의존하는 상황이다. 이와 더불어 부품의 경우에서 일회용 배양 용기 등은 고가에도 불구하고 전량 수입에 의존하고 있다. 하지만 관련 센서 및 이를 결합한 구동 시스템은 국내 기술로 충분히 해결 가능할 것으로 사료된다. 한편, 모듈 및 이를 조합한 생산장비는 전술한 바와 같이 바이오의약품 생산용으로 출시, 인증받은 사례는 보고되지 않은 상황이다. 이 같은 상황은 정부의 관련 투자 비중에서도 확인할 수 있다.



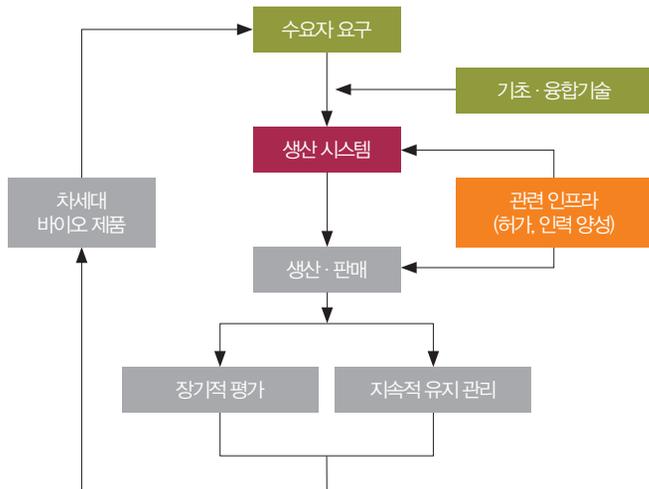
〈그림 5〉 바이오의약품 산업 중 생산 시스템 관련 민간 및 정부 투자 비중



이 같은 국내 현황, 즉 파र्ट별 기술이 일정 수준에 도달돼 있는 점을 고려하면 생산 시스템 구축에서 가장 핵심적인 사안은 이상의 모든 것을 통합(Integration)하는 엔지니어링 기술이 되겠다. 하지만 이러한 통합 구축을 위한 엔지니어링 기술과 바이오라는 특수한 상황, 즉 최종 제품의 까다로운 조건, 더불어 바이오의약품의 경우 그 공정 역시 인·허가요건에서 많은 비중을 차지한다는 것을 고려하면 투자와 함께 적지 않은 시행착오를 감내해야 할 것으로 사료된다.

스마트 바이오의약품 생산 시스템 추진 전략

모든 산업에서 선순환적 구조의 정착은 지속적인 발전과 파생기술을 응용한 차세대 산업 아이템 발굴을 위해 필수적이다. 바이오의약품 산업 관점에서의 선순환 구조를 도식화하면 아래와 같다.



〈그림 6〉 바이오의약품산업 선순환적 구조

순환적인 구조이므로 이 중 하나의 요소라도 불안정할 경우 바이오의약품산업에서 국제경쟁력을 갖는 것이 불가능한 자명하다. 국내의 현 사정은 수요자의 요구 및 기초·융합기술은 상당한 수준에 도달해 있으나 생산 시스템의 부재, 그리고 관련 인프라(인·허가, 관련 인력) 등은 여전히 취약하다고 할 수 있다. 따라서 그 후의 상황 전개에 많은 어려움을 겪고 있는 실정이다.

최근 산업통상자원부 주관으로 관련 시스템의 개발 필요성을 인식하고 다음과 같은 일정을 제시한 상황은 다소 늦은 감이 있지만 매우 고무

적이라고 할 수 있겠다. 이와 더불어 인프라 조성에 정부, 관련 기관, 그리고 학계가 지속적으로 노력을 기울여야 할 것으로 사료된다. 특히 학계의 경우 관련 교육 프로그램의 다변화, 엔지니어링 관점에서의 관련 의공학 자양성에 지속적으로 힘을 쏟아야 할 것으로 생각된다.



〈그림 7〉 스마트 바이오 생산 시스템 비즈니스 로드맵

하지만 이 같은 시스템 개발에서 간과해서는 안 될 것은 원천기술 확보다. 이러한 원천기술은 바이오의약품의 핵심 소재 및 원소재에서도 발견할 수 있으며, 또한 생산 시스템에서도 찾을 수 있겠다.

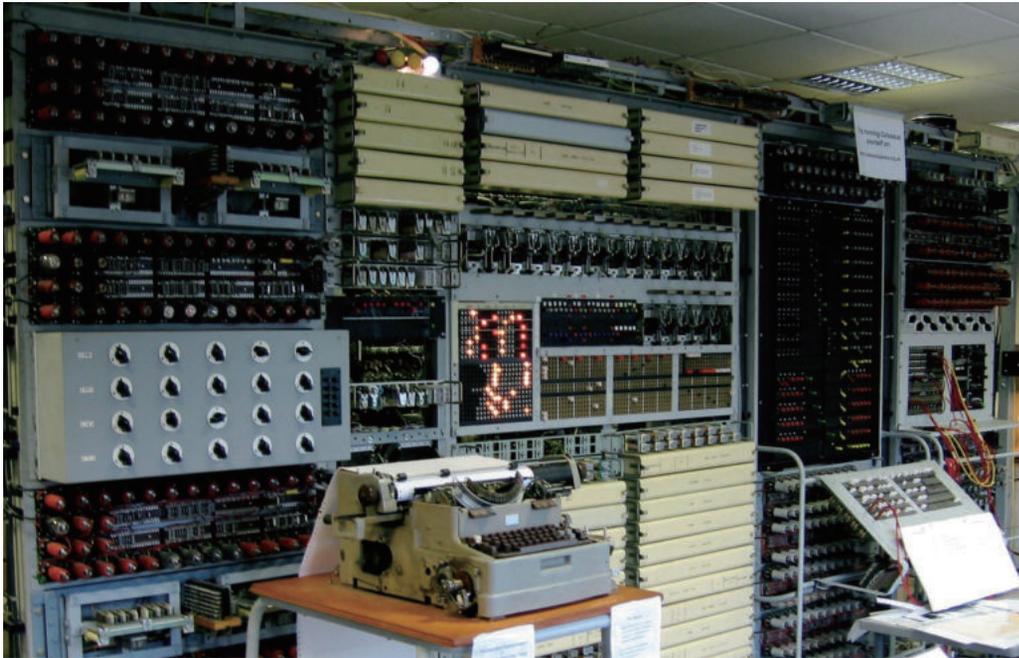
소재의 경우 원소재를 기초로 한 새로운 기능의 발견은 원천기술 확보라는 관점에서 매우 중요하다고 사료된다. 더불어 시스템의 경우 증식을 위한 단순한 배양에 머무르고 있는 현 시스템의 기능을 따라 하기보다 새로운 개념, 예를 들면 조직, 장기 등을 이용한 배양, 그리고 나아가 인체 환경을 구현할 수 있는 시스템에 대한 개발 역시 원천기술 확보에 중요한 사안이라고 생각된다. 이러한 개념의 접목으로 바이오의약품 생산 시스템에 스마트라는 용어를 추가할 수 있을 것으로 사료된다.

맺음말 및 제언

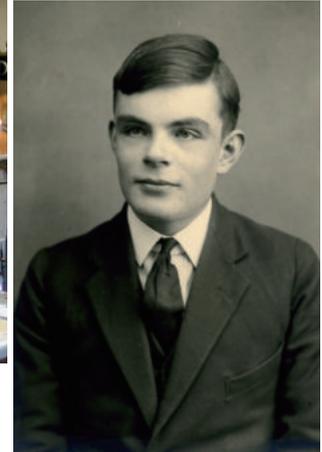
우리는 건강 100세 시대를 맞이하는 시대에 살고 있다. 또한 각국이 차세대 먹거리산업의 선점에 치열한 경쟁을 벌이고 있는 것에 비춰 보면, 바이오의약품 생산기술 및 선순환 구조의 정착은 선택이 아닌 필수인 국가 과제는 자명하다. 특히 바이오의약품은 환경의 변화로 인한 새로운 질병 도래에 따라 그 범위가 어느 정도 넓어질 것인지 예측조차 하기 힘들 정도로 시장성이 매우 높고 고부가가치 제품이 될 것이다. 그 범위의 한계를 가능할 수 없음을 끊임없는 새로운 산업 창조를 의미하며, 이는 창조경제 기본 엔진의 한 축을 담당할 것임에 틀림없을 것으로 사료된다.

이러한 창조적 엔진의 구동은 비단 관련 산업에 종사하는 몇몇 기업체 혹은 학연기관만의 노력으로는 그 동력에서 한계를 보일 수 있을 것이다.

창조 마인드 기반의 범부처적 지원 및 홍보, 학연의 끊임없는 연구, 국민의 관심 등이 어우러진 바이오의약품산업의 발전이야말로 지속적인 선순환 구조에서의 힘찬 창조 산업엔진의 가동과 결실을 기대할 수 있을 것이다.



왼쪽) 앨런 튜링이 개발에 참여한 인류 최초의 컴퓨터 콜로서스. 그러나 이 컴퓨터의 존재는 전쟁이 끝난 후 수십 년이 지날 때까지도 1급 기밀이었다. 오른쪽) 실제의 앨런 튜링. 그는 가지고 있는 재능으로 전쟁의 승리에 큰 공헌을 했지만 그 최후는 쓸쓸하기 그지없었다.



군용 암호를 푸는 과정에서 탄생한 현대 컴퓨터 ‘이미테이션 게임’

필자가 컴퓨터를 처음 배우던 1980년대 컴퓨터 교재에는 늘 ‘세계 최초의 컴퓨터는 미국이 1946년에 만든 에니악(ENIAC)이다’라는 말이 적혀 있었다. 설마 요즘도 그 말이 계속 적혀 있을까 싶다. 미국의 에니악보다 몇 년 전인 1943년 영국에서 콜로서스라는 최초의 컴퓨터를 만들었기 때문이다. 인간은 첨단기술을 군사적 목적에 제일 먼저 쓰는 습성이 있다. 에니악이 포의 탄도를 계산하기 위해 만들어졌듯이 콜로서스 역시 영국의 적이던 독일의 암호를 해독하기 위해 제작됐다. 화제의 영화 ‘이미테이션 게임’은 콜로서스 개발에 참여한 영국의 천재적 수학자인 앨런 튜링의 일대기를 다루고 있다. 그러나 그 내용에는 상당한 픽션도 섞여 있는 편이다. 이번 호에서는 ‘이미테이션 게임’을 통해 실제 영국의 암호 개발 노력과 그로 인해 탄생한 현대 컴퓨터에 대해 간략하게 다뤄보려 한다.

이동훈 [과학 칼럼니스트]

풀기 힘든 수수께끼(enigma), 에니그마(Enigma)

체스나 바둑 등 보드게임을 하다 보면 항상 “두 수 뒤를 내다보아야지”라는 말이 승리의 비결로 나온다. 철저하게 상대방의 입장이 돼 상대방이 어떤 수를 쓸지 알아야 이긴다. 게임뿐 아니라 일상생활에서도, 심지어는 전쟁에서도 마찬가지다. 문제는 현대 암호의 경우 상대방이 쓰는 수, 즉 암호의 작성 규칙을 알기가 인간의 힘만으로는 거의 불가능에 가까울 정도로 어렵다는 점이다. 영화에서는 독일군이 ‘에니그마’라는 기계를 사용해 암호를 작성하고 해독하는 장면이 나온다. 그럼 이 에니그마의 작동원리는 무엇인가.

암호의 작성 방식은 크게 나누어 글자를 다른 글자로 바꾸는 환자법, 그리고 글자의 배열순서를 바꾸는 전자법이 있다. 둘 다 사전에 약속된

논리적 작성 규칙을 통해 수행해야 암호 작성 및 해독에 문제가 없다. 에니그마는 환자법을 적용해 암호를 작성한다. 문제는 이 환자법을 실행하는 논리적 규칙이다.

영화에서도 그렇고, 에니그마와 관련된 각종 자료를 읽어봐도 “여러 개의 회전자를 사용해 철자를 다른 철자로 바꾸고...”하는 식으로 복잡하게 이야기하고 있다. 그러나 아주 단순하게 본다면 에니그마는 누구나 한 번쯤은 사용해 봤을 다이얼 자물쇠와 그 기본원리상 완전히 똑같다. 다이얼 자물쇠는 사전에 정해 놓은 열쇠 번호를 입력해야 열린다. 0에서 9까지 10개의 숫자가 새겨진 다이얼이 4개 있는 자물쇠의 경우 만들 수 있는 열쇠 번호의 개수는 10의 4승, 즉 1만 개(0000~9999)다. 그렇다면 시간이 걸려도 이 열쇠 번호를 모두 한 번씩 입력해 보면 언젠가는 자물쇠가

풀릴 것이다. 이론상으로는 아주 간단하다.

그러나 현실은 그렇지 않다. 에니그마가 제공할 수 있는 열쇠 번호의 개수, 즉 암호 작성과 해독의 논리적 규칙을 정하는 회전자의 설정 방식은 자그마치 1해5900경 개. 혼자서 입력한다면 평생 동안 해도 안 될 만큼 많다. 때문에 독일은 사전에 약속된 열쇠 번호를 모르면 절대 풀 수 없는 암호기라고 자신했다.

'U-571'이라는 픽션 전쟁영화 때문에 연합군이 독일로부터 에니그마 암호기를 훔쳐내 에니그마 암호를 풀었다는 오해가 세간에 널리 퍼져 있다. 그러나 앞서 말한 내용으로 따져 보아 이는 결코 사실일 수 없다. 에니그마 암호기는 어디까지나 '다이얼 자물쇠' 일 뿐이다. 남의 자물쇠와 똑같은 자물쇠를 가지고 있어도 열쇠 번호를 모르면 남의 자물쇠를 열 수는 없지 않은가. 심지어 독일은 에니그마 암호기의 성능을 자신해 외국에 수출도 했다. 독일의 적국이던 폴란드는 에니그마의 복제품을 만들어 독일 측 암호 해독에 사용하기도 했다.

암호 해독을 넘어 생각하는 기계까지 꿈꾸었던 튜링

영화에서는 앨런 튜링이 혼자서 암호 해독기를 만들어 에니그마 암호를 모두 해독한 것처럼 묘사하고 있다. 그러나 실제로 암호 해독기 개발에는 독일의 군사적 위협에 시달리던 폴란드의 공헌도 엄청나게 컸다. 대전 전 폴란드에서 개발한 암호 해독기 봄브(Bombe)는 가능한 모든 열쇠 번호를 매우 빠른 속도로 대입해 암호문 속에서 독일어 평문에서 자주 쓰이는 관용구를 찾았다. 그리고 특정 열쇠 번호에서 관용구가 발견되면 이 열쇠 번호를 적용한 복제 에니그마로 암호문 전체를 해독, 의미 있는 문장이 나오면 작업을 종료하는 방식이었다. 그러나 폴란드는 충분한 수의 봄브를 만들 돈이 없었고, 결국 제2차 세계대전 발발 직전인 1939년 7월 영국에 그간의 연구성과와 봄브, 복제 에니그마를 넘겨주게 된다.

튜링은 자신이 연구했던 수리논리학 개념을 적용해 봄브를 개량했다. 그가 개량한 봄브는 관용구를 발견한 복제 에니그마의 판단에 논리적 모순이 없는지를 내부 회로를 통해 검증했다. 따라서 관용구를 발견할 때마다 암호문 전체를 해독하지 않아도 됐다. 그만큼 작동을 감독하는 인간의 노동량이 단축됐다. 또한 다양한 독일어 관용어를 발견할 수 있어 암호를 푸는 시간도 줄었다. 영화에 묘사된 것과는 달리 영국은 개전 초기인

1940년부터 봄브를 사용한 에니그마 암호 해독을 통해 독일군에 충분한 우위를 거둘 수 있었다.

하지만 독일에는 에니그마 암호기만 있는 것이 아니었다. 독일군 최고 사령부는 유럽 각지의 지역 사령부와 교신하는 데 더욱 보안 수준이 높은

로렌츠 암호를 사용했다. 앞서 말한 콜로르스 컴퓨터는 이 로렌츠 암호를 공략하기 위해 개발됐다. 콜로르스 컴퓨터는 명실공히 세계 최초의 전자식 디지털 컴퓨터였으며, 이 컴퓨터 개발에 튜링도 참여했다. 그러나 1970년대 후반까지 콜로르스 컴퓨터의 존재는 초특급 기밀이었다. 불과 10대만 만들어진 콜로르스 컴퓨터 자체도 1945년 설계도와 함께 기밀 유지를 위해 파기됐다. 과거 컴퓨터 교재에 미국의 에니악이 세계 최초의 컴퓨터로 소개된



것도 바로 이 때문이다.

앞에서도 잠시 언급했지만 이 영화에는 드라마성을 높이고자 들어간 역사적 오류가 제법 있는 편이다. 영화와는 달리 블레츨리 파크에서 독일군의 암호를 해독하기 위해 일하던 사람들은 수천 명이나 됐으며, 튜링이 폴란드 봄브를 개량해 만든 암호 해독기의 이름도 '크리스토퍼'가 아니라 '빅토리'였다. 그리고 튜링이 독불장군식으로 모든 것을 해내는 것처럼 묘사된 영화와는 달리 실제의 튜링은 많은 사람과의 공동작업을 통해 일했다고 전해진다.

영화에서도 나타났듯이 튜링은 생각할 수 있는 기계의 출현을 예견하고 있었다. 전쟁 후인 1950년 튜링은 "컴퓨터의 응답을 인간의 응답과 구분할 수 없다면 그 컴퓨터는 생각할 수 있다. 즉 인공지능이 있다고 봐야 한다"는 요지의 '튜링 테스트'를 발표했다. 그리고 공공로게도 이 영화가 만들어진 해인 2014년 러시아에서 제작한 인공지능 '유진 구스트먼'이 심사위원 중 33%(합격선은 30%)를 속임으로써 세계 최초로 튜링 테스트에 합격했다. 그는 무려 60년 이상 지난 미래를 예견할 정도로 뛰어난 선구안을 가졌던 것이다.

하지만 그는 동성연애를 범죄시하던 당시의 영국 법에 의해 범법자로 몰려 형사 처벌 대신 화학적 거세를 당하고 만다. 화학적 거세의 부작용으로 고통받던 그는 처지를 비관해 청산가리를 넣은 사과를 먹고 자살했다. 유명한 IT 기업 애플의 로고는 튜링이 죽었을 때 먹은 사과를 본떠 만들었다는 설이 유력하다. 그리고 영국 정부는 2013년이 돼서야 튜링에게 사면을 해주었다. 왠지 씁쓸해진다.



상시 성과입력 시스템 오픈

Search

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

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

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

상시 성과입력

1. 로그인

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

2. 온라인 사업관리

성과조사

3. 성과정보 등록

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

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



Q&A

올해 협약 과제부터 적용되는 연구당과 관련하여

올해부터 R&D와 관련해 연구당 부분에서 변경된 것이 많다고 들었습니다. 이와 관련한 구체적인 내용을 알 수 없나요?



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



연구개발 과제에 참여하고 있는 수행기관입니다. 이번 규정 개정으로 직접비의 연구당 지급에 변화가 있다고 하는데, 어떻게 변경되었나요?

네, 연구수당 지급 방식이 차등 지급으로 변경되었습니다. 그러니까 과거에는 기술 개발 결과와 관계없이 연구수당이 지급됐으나 앞으로는 기술 개발 수행 결과를 반영하여 지급되는 방식으로 변경되었습니다.



기술 개발 수행 결과가 반영된다는데, 그런 어떤 의미인가요?

과제를 선정하는 신규 평가를 제외하고 연차 평가와 최종 평가 결과를 연구수당 지급과 연계한다는 의미입니다. 그러니까 연구 수행이 미흡한 경우에는 연구수당이 감액되어 지급됩니다.



그렇다면 연구당 지급 시 과제 평가 결과가 어떻게 반영되는 건가요?



우선, 연차 평가 및 단계 평가 결과 '중단(성실수행)'인 경우에는 협약 시 정한 연구수당에서 50%를 감액하게 됩니다. '중단(불성실)'인 경우에는 연구수당이 미지급됩니다.



설명에 들으니 평가 중간에 중단되지 않으면 기존처럼 연구당을 지급받게 되지 큰 문제는 없을 듯합니다. 그런데 연구과제를 끝까지 진행한 후에도 연구수가 감액될 수 있을 듯한데요, 마지막으로 최종 평가 결과가 연구수에 어떻게 반영되는지 설명 부탁드립니다.



최종 결과에서 목표에 도달하지 못한 '성실수행(60~70점)'인 경우에는 협약 시 정한 연구수당에서 50%를 감액하게 됩니다. 더불어 최종 결과에서 '불성실(60점 미만)'인 경우에는 연구수당이 미지급됩니다.

'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

독일과의 협력으로 한국 섬유기술 재도약, '한·독 섬유기술 세미나'

한국산업기술평가관리원(이하 KEIT)과 독일 NRW연방주 경제개발공사(이하 NRW)가 독일의 첨단 섬유기술 동향과 한국 기업의 유럽 진출 정보를 소개하는 '한·독 섬유기술 세미나'를 3월 26일 더케이호텔서울에서 공동 개최했다.

KEIT의 이기섭 원장과 로프 마파엘 주한 독일대사, 아스트리드 베커 국장 등이 참석한 이번 세미나는 양국의 섬유기술 전문가들이 섬유산업의 최신 동향, 독일 등 유럽 진출 요건과 기업의 성공 사례 등을 소개하는 기조연설 및 연사 발표로 진행됐다. 기조연설에서는 한양대학교 김병철 교수, 독일 섬유패션산업협회 잉게보르크 노이만 회장, 독일 아헨공대 섬유기술연구소의 토마스 그리스 소장, 바이엘 머티리얼사이언스의 닉 스미스 본부장이 각국 섬유산업의 동향과 섬유기술이 나아갈 방향에 대해 발표했다. 또한 유럽 진출 요건을 소개하는 '한국 기업의 유럽 진출을 위한 독일의 관문' '한국 기업의 독일/NRW 비즈니스와 진출' '독일에서의 회사 설립의 필요 요건', 기업 진출의 성공 노하우를 알려 주는 'EU에서의 성공사례(디에스알제강㈜)' 등의 주제로 연사 발표가 진행됐다. 한편, 산업통상자원부의 섬유 관련 R&D 과제(섬유패션스트림, 산업핵심 등)에 관한 기술교류회도 함께 개최돼 참석자들의 큰 호응을 얻은 이번 세미나에 대해 KEIT의 이기섭 원장은 "이번 세미나를 통해 한국의 섬유기술이 재도약하고 '2020년 세계 4위 섬유강국'의 비전을 달성하는 계기가 되길 기원한다"고 밝혔다.

문의처 한국산업기술평가관리원 섬유화학곡속평가팀(053-718-8350)

한·오스트리아, 전략적 기술 협력 틀 '산업기술 협력 양해각서(MOU)' 체결

한국산업기술진흥원(이하 KIAT)이 오스트리아 연구진흥원(이하 FFG)과 산업기술 협력을 위한 양해각서(MOU)를 지난 3월 6일

(현지시간) 오스트리아 빈에서 체결했다. FFG는 2004년 설립된 오스트리아 최대 규모의 연구관리 공공기관으로 연방 과학연구경제부와 연방 교통통신기술부를 대리해 오스트리아의 산업기술 개발 협력을 주도하고 있다. 이번 KIAT와 FFG의 MOU 체결에 따라 앞으로 한국과 오스트리아 양국은 수요조사를 통해 협력할 산업 분야를 도출, 기업 간 공동 연구·개발(R&D) 프로그램을 진행하게 된다. 이를 위해 두 기관은 매년 정기적으로 위원회를 운영하고, 연간 협력 일정표(Annual Workplan)를 작성해 중·장기적인 협력을 진행할 계획이다. 특히 이번 MOU 체결에는 오스트리아 연방정부 관계자들이 직접 참석할 만큼 한국과의 산업기술 협력에 많은 관심을 나타냈다. 이와 관련해 KIAT의 정재훈 원장은 "국내 기업의 유럽 진출을 위한 또 하나의 협력 플랫폼을 만들었다는 데 의의가 있다"며 "소재, 기계 등 오스트리아가 강점을 가진 분야에서 전략적으로 협력하겠다"고 밝혔다. 한편, 한국은 지난 1월 오스트리아 FFG가 총괄하는 소재 분야 R&D 프로그램인 M-ERA-NET(유럽 28개국 참여하며 소재 분야에 한정된 공동 R&D 프로그램) 정식 회원국으로 가입한 바 있다.

문의처 한국산업기술진흥원 글로벌전략팀(02-6009-3208)



세상을 바꾸는 '제2회 따뜻한 기술 성과전시회' 개최

산업통상자원부 국민편의증진기술개발사업 추진의 일환으로 세상을 바꾸는 '제2회 따뜻한 기술 성과전시회'가 지난 3월 20일 카이스트(이하 KAIST) 창의학습관에서 열렸다. 산업통상자원부가 주최하고, 한국생산기술연구원(이하 생기원), KAIST, 한국산업기술평가관리원이 공동으로 주관한 이날 행사에 산·학·연 전문가, 과제 수행자, 실수요자, 대학생 등 200여 명이 참석한 가운데 성과전시회, 중소기업 간담회, 기술 이전 설명회 등이 진행됐다. 장애인, 고령자 등 취약계층을 배려하고, 범죄예방·작업환경 개선 등 국민안전을 확보하기 위한 아이디어와 기술을 직접 제품으로 확인할 수 있도록 구성된 '제2회 따뜻한 기술 성과전시회'에는 취약계층 배려, 국민안전 확보 2개 분야로 나누어 총 33개 성과물이 전시됐다. 대표적인 전시품은 상수도관 파손 부위를 초기에 진단할 수 있는 '상수도관 탐사로봇', 거동이 불편한 환자를 위해 병실에서 머리를 감을 수 있는 '이동형 헤어샤워기' 등이다. 특히 국민편의증진기술개발사업의 기반구축 과제인 '아이디어 팩토리'와 '따뜻한 기술 사업화 촉진' 과제의 성과물이 전시돼 이목을 끌었다. '아이디어 팩토리'는 KAIST와 생기원이 협력해 학생들의 '아이디어→시제품 제작→사업화'를 지원한 과제 성과이고, '따뜻한 기술 사업화 촉진'은 생기원이 관련 중소기업의 애로기술 해소, 품질개선 등을 지원한 과제 성과다.

문의처 산업통상자원부 산업기술개발과(044-203-4527)

이달의 신기술

NEW TECHNOLOGY OF THE MONTH

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

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

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

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



주요내용

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

총괄 편집 및 감수기관

- 한국산업기술평가관리원, 한국산업기술진흥원, 한국에너지기술평가원, 한국공학한림원, 한국산업기술미디어재단

편집 및 제작 (판매)기관

- 한국경제매거진
- 판매가격 : 6,000원(각 서점 구매)

정기구독 문의

계좌번호 : 038-132084-01-016 기업은행

1005-102-350334 우리은행

전화 : 02-360-4836 이메일 접수 : shsun@hankyung.com

구독료 : 50,000원 (연간)

이달의 신기술

NEW TECHNOLOGY OF THE MONTH

4월호

2015. APRIL
ISSUE VOL. 19

