

이달의 신기술

New Technology of the Month

5월호

ISSUE VOL. 08 2014 May

이달의 산업기술상

신기술 최우수상 '연비'와 '안전' 모두 잡은 친환경 타이어 소재 개발
금호석유화학(주)

사업화 최우수상 차세대 A형 보틀리눔 독소 제품 개발 (주)메디톡스

산업기술 R&D 성공 기술

이달의 새로 나온 기술 & 사업화 성공 기술 소개

특집 스마트카 · 로봇산업의 현재와 미래

지역산업을 말한다 - 광주광역시 편

지역산업의 발자취를 통해 본 광주광역시의 현재와 미래

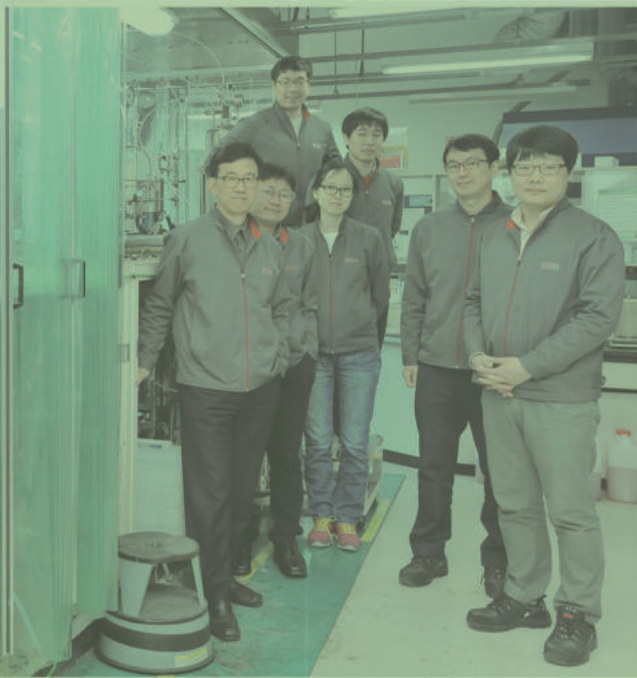
해외 산업기술

미국 상무부(DOC) 2014~2018년 혁신 전략



ISSN 2288-4904

가격 15,000원





〈이달의 산업기술상 신기술·사업화 부문〉

신기술 최우수상을 수상한 금호석유화학(주)의 기능성 실리카 함유 친환경 타이어 소재와 사업화 최우수상을 수상한(주)메디톡스의 제품을 형상화한 이미지

이달의 산업기술상

- 04 **신기술 최우수상** ‘연비’와 ‘안전’ 모두 잡은 친환경 타이어 소재 개발 **금호석유화학(주)**
- 07 **신기술 우수상** 가격 경쟁력 확보한 Copper-Bromide 개발 **비손메디칼(주)**
- 09 **신기술 우수상** 원전 선진국으로의 진화, 원자력연료의 연소성능 검증 기술 **한전원자력연료(주)**
- 14 **사업화 기술 최우수상** 차세대 A형 보툴리눔 독소 제품 개발 **(주)메디톡스**
- 17 **사업화 기술 우수상** 충격과 진동에 강한 폴림방지 너트 개발 **(주)임진에스티**
- 19 **사업화 기술 우수상** 맞춤형 임플란트, 의료기술의 혁신으로 건강을 지킨다 **(주)메가젠임플란트**

산업기술 R&D 성공 기술

- 21 이달의 새로 나온 기술
- 39 이달의 사업화 성공 기술

스마트카·로봇산업의 현재와 미래

- 48 국제안전표준 부합화를 위한 스마트카 기술 개발 동향 및 당면과제
- 57 이륙 단계에 접어든 로봇, 로봇기술

지역산업을 말한다

- 65 지역산업의 발자취를 통해 본 광주광역시의 현재와 미래
- 84 **피플 인사이드**
한국로봇산업진흥원 정경원 원장
- 87 **기업연구소 현장 탐방**
현대모비스(주) 기술연구소
- 90 **산업기술 R&D 담론**
- 92 **산업기술 인프라 소개**
- 96 **해외 산업기술**
- 100 **지식재산 동향**
- 105 **창조경제 산업엔진**
- 116 **R&D 제도 및 Q&A**
- 118 **산업기술 R&D 사업 소개**
- 120 **산업기술 뉴스**

이달의 신기술 2014년 5월호 통권 08호

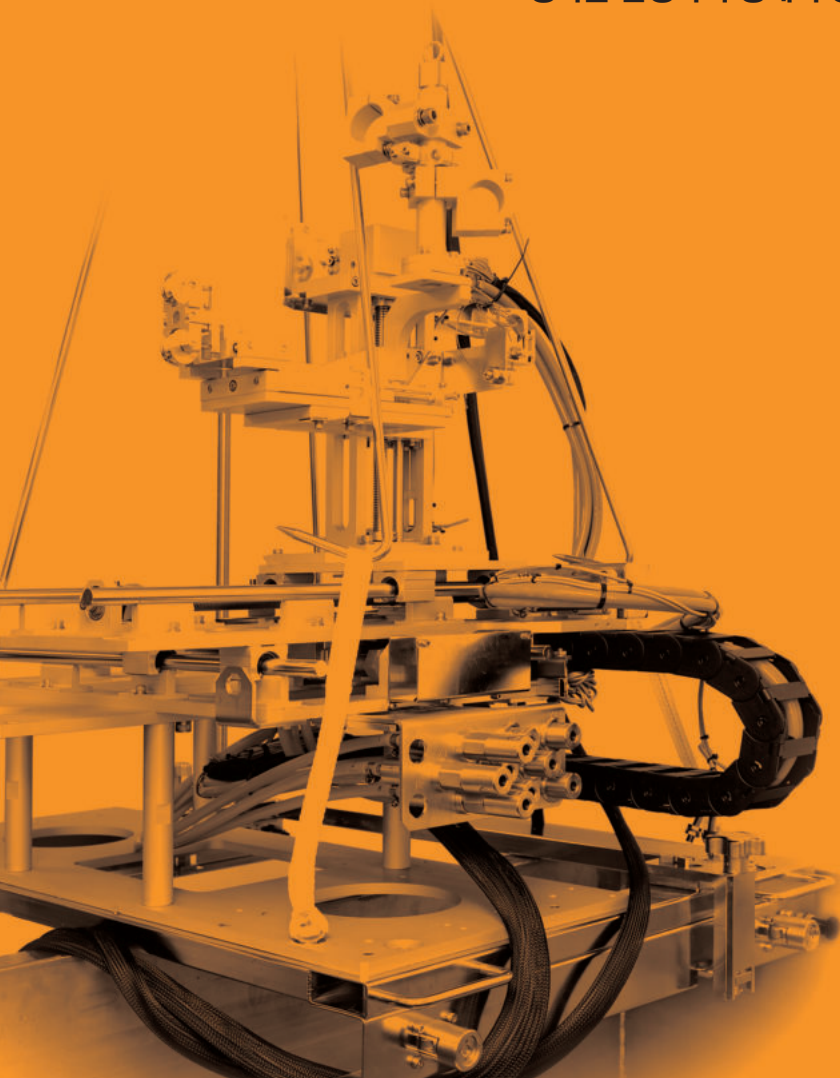
등록일자: 2013년 8월 24일
발행일: 2014년 5월 2일
발행인: 한국산업기술평가관리원 원장 이기섭
발행처: 산업통상자원부, 한국산업기술평가관리원
 한국에너지기술평가원, 한국산업기술진흥원
주소: 서울시 강남구 테헤란로 305
 한국기술센터 8-13층
편집위원: 산업통상자원부
 정만기 실장, 천영길 과장, 신유철 사무관
 한국산업기술평가관리원
 이상일 본부장, 김영학 단장, 이병현 팀장,
 장효성 수석
 한국에너지기술평가원 김계수 본부장
 한국산업기술진흥원 여인국 본부장
 한국산업기술미디어재단
 정경영 상임이사
편집 및 제작: 하나로애드컴(02-3443-8005)
인쇄: (주)애드그린인쇄(02-498-6254)
구독신청: 02-360-4843 / newtech2013@naver.com
문의: 한국산업기술평가관리원(02-6009-8141)
잡지등록: 강남라00709

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

이달의 산업기술상

이달의 산업기술상은 산업통상자원부 R&D로 지원한 과제의 기술개발 및 사업화 성과의 확산과 연구자의 사기 진작을 위해 매월 수상자를 선정한다. 신기술 부문은 최근 최종평가를 받은 R&D 과제 중에서 혁신성이 높은 기술 또는 해당 기간 중 성과물이 탁월한 기술을 대상으로 한다.

금호석유화학(주)이 '기능성 실리카 함유 친환경 타이어 소재 개발' 연구과제를 통해 세계 최초로 용액중합 SBR 컴포지트 적용 가능한 유기화 실리카를 개발하고 유무기 하이브리드 유기보합 탄성체 소재의 원천기술을 확보하는 성과를 달성하여 영예의 장관상을 수상했다.



신기술 부문

신기술 최우수상

'연비'와 '안전' 모두 잡은 친환경 타이어 소재 개발 - 금호석유화학(주)

신기술 우수상

가격 경쟁력 확보한 Copper-Bromide 개발 - 비손메디칼(주)

신기술 우수상

원전 선진국으로의 진화, 원자력연료의 연소성능 검증 기술 - 한전원자력연료(주)



'연비'와 '안전' 모두 잡은 친환경 타이어 소재 개발

최우수상 금호석유화학(주) (고영훈 상무)

취재: 신정은 사진: 이승재

세계 친환경 정책으로 인해 자동차산업에서는 자동차 연비 향상이 핵심 이슈다. 고유가로 소비자가 연비 성능이 우수한 자동차를 선호하는 것은 당연해졌고, 연비의 약 20%를 차지하는 타이어의 연비 성능에 대한 소비자의 관심이 높아지면서 실리카 타이어 시장이 급성장 중이다. 실리카 타이어는 결합력을 극대화하기 위해 용액중합형 솔루션 스티렌부타디엔 고무(Solution Styrene-butadiene Rubber, SSBR)를 사용하는데, 금호석유화학(주)은 '용액 마스터 배합(Wet Master Batch, WMB)'으로 이달의 산업기술상 신기술 부문 최우수상을 수상하는 영예를 안았다. 실리카의 분산성을 극대화한 연구진의 기술 노하우와 개발 배경을 들어보았다.

사업명 산업융합원천기술개발사업

연구과제 기능성 실리카 함유 친환경 타이어 소재 개발

제품명 연속중합형 SSBR(SOL C6270L, 6270M & C6450SL), 배차중합형 SSBR(SOL 5260H), 저연비 및 고성능 타이어(KH16, KH30)

개발기간 2008. 12. ~ 2013. 9. (58개월)

총사업비 3,530백만 원

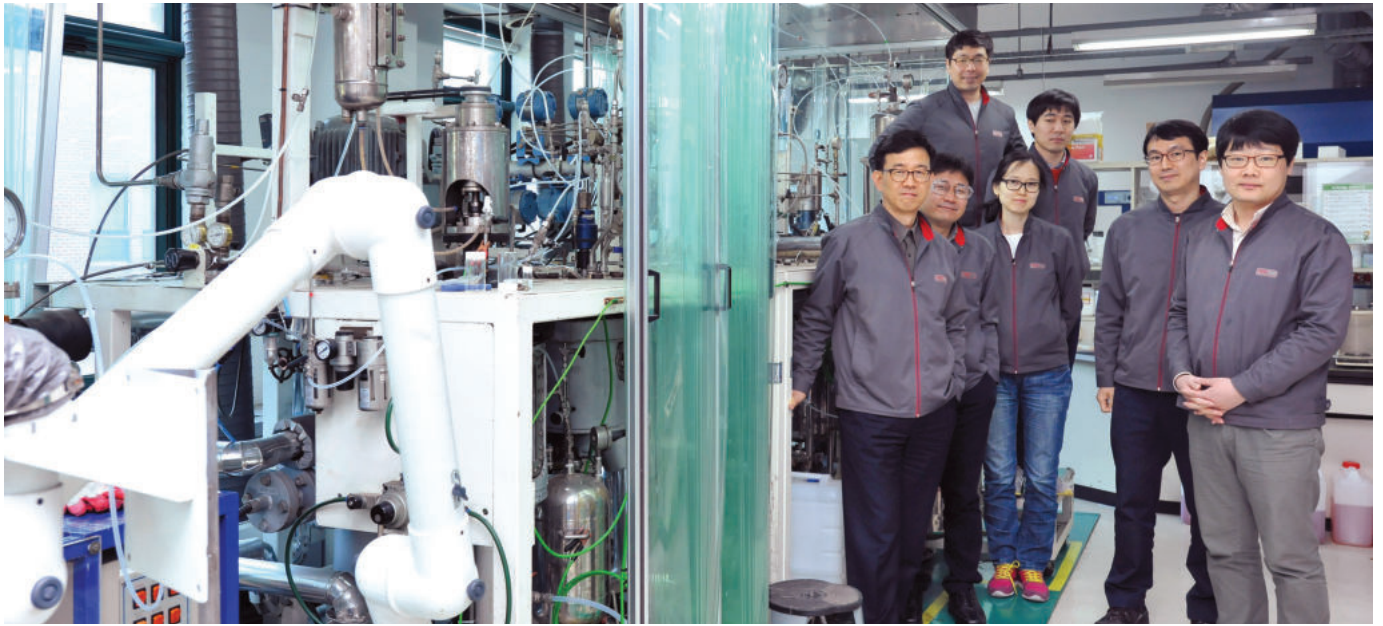
개발기관 금호석유화학(주)
대전광역시 유성구 유성대로 15573길
042-865-8600 / www.kkpc.com

참여연구진 고영훈, 고재영, 조한정, 권민성, 이대형, 노은경, 박철민, 지상철

평가위원 (주)화승인더스트리 박태석, 송실대 이상원, 계명대 하기룡, 한국신발피혁연구원 김동건, (주)오공 장성욱, (주)동양인크 최지원, 한양특허법인 이승실



금호석유화학(주)은 용액 마스터 배합(WMB) 신기술을 개발, 실리카의 분산성을 극대화해 실리카 타이어 소재 개발에 성공했다



금호석유화학(주) 고무분야 연구진

실리카타이어는 기존 카본블랙 타이어 대비 연비 성능과 안전 성능이 높은 타이어로 고효율 연비의 극대화가 가능하다. 이러한 실리카타이어의 핵심 기술은 실리카와 이에 사용되는 고무와의 결합력을 극대화하는 기술이지만 그동안 국내 타이어 3사는 이러한 '솔루션 스티렌 부타디엔 고무(SSBR)'를 일본이나 유럽 등에서 전량 수입해 사용했다. 타이어의 성능 향상을 위해서 기존 공급업체에 전적으로 의존할 수밖에 없는 상황이었다. 기존 타이어의 마모 성능과 기계적 강도를 획기적으로 개선할 수 있는 새로운 기술개발에 뛰어든 금호석유화학은 오랜 연구 끝에 국내 타이어 3사에 안정적으로 소재를 공급하고 있다. 국내를 벗어나 세계의 주목을 받으며 해당 분야에서 '의존했던 나라'에서 '수출하는 나라'로 성장하기에 이르렀다.

타이어 물성의 탁월한 성능 3중, 사업화에 성공

실리카를 타이어에 적용하기 위해서는 실리카와 고무의 배합 성능을 향상시켜야 하지만 실리카는 친수성이 있어 친유성을 보이는 고무와의 혼합 성능이 기존 카본블랙과 비교하여 제한적이다. 금호석유화학은 실리카타이어 배합에 알맞은 용액 중합 SSBR을 자체 개발하여 기존 세계 최고 성능의 연속식 중합형 SSBR보다 타이어 물성이 우수한 제품 3종을 사업화해 국내외 타이어사에 공급을 가능케 했다.

기존 배합 방법은 건식배합의 한계성을 극복하기 위해 세계 최초로 용액 마스터 배합(WMB) 신기술을 개발해 실리카의 분산성을

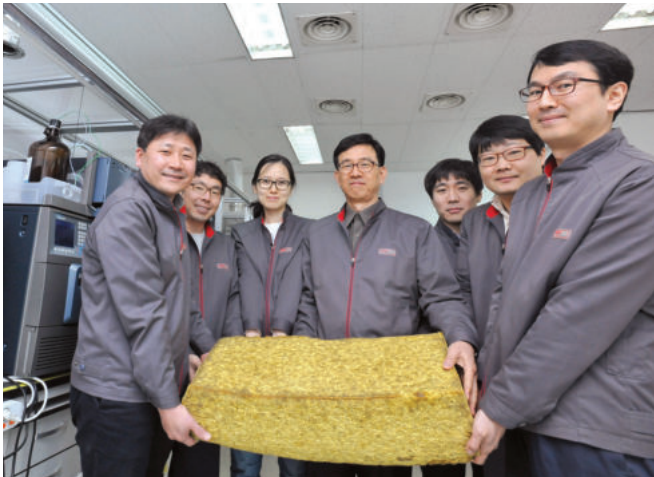
극대화하여 세계 최고의 실리카타이어 소재를 개발했다. 이 기술은 기존 건식배합 방법에서의 극성 실리카와 SSBR의 분산성 문제를 해결하여 궁극적으로 타이어의 물성을 극대화하는 기술이다. 이러한 WMB SSBR 컴포지트를 타이어에 사용하게 되면 실리카가 고무상에서 나노 스케일로 분산되어 기존 타이어의 마모 성능과 기계적 강도를 획기적으로 개선할 수 있다.

이번 연구개발로 고기능성 연속 중합형 SSBR 3종과 말단변성 고기능성 SSBR 1종을 사업화했으며, 유기화 실리카 제조기술·WMB SSBR 컴포지트 제조기술을 개발했다. 또한 이와 관련된 기술을 국내외 특허 출원하여 자체기술화를 일구었다.

금호석유화학은 실리카타이어의 핵심 소재인 SSBR과 차세대 말단변성형 SSBR을 사업화하여 국내 타이어사에 주요 핵심 소재를 안정적으로 공급하고 타이어의 요구 물성에 만족하는 고기능성 고무를 개발함으로써 국내 타이어 3사의 경쟁력을 높이는 데 일조했다. 또한 산학이 협력 연구하여 세계 최초로 WMB SSBR 컴포지트 연구개발이라는 성과를 통해 SSBR 사업의 세계 선두가 되었다고 해도 과언이 아니다. 금호석유화학은 이에 만족하지 않고 이 기술을 지속적으로 연구개발하여 기술 사업화를 위해 국내외 관련 업체와 지속적으로 공동개발을 진행 중이다.

공동 연구로 최적의 유기화 실리카 개발

본 연구는 실리카타이어의 근본적인 문제점인 컴파운드 가공성과 물성저하 문제를 해결하여 세계 최고 성능의 타이어 소재를 개발해



유무기 하이브리드 유기보합 탄성체 원천기술을 성공한 연구진

타이어 및 소재 부문에서 세계 최고가 되겠다는 목표로 기획되었다. 1단계 3년은 대학교·기술연구소·타이어사와 공동연구하여 연구 목적에 부합하는 최고의 약품을 개발하였으며, 2단계 연구에서는 상용화 및 Scale-up Process를 개발하였다.

용액 중합과 실리카의 컴포지트를 개발하기 위해서는 일반 실리카 사용이 제한적이다. 표면을 유기화 처리한 나노 실리카를 적용해 이와 관련한 다양한 연구를 진행했으나 본 연구에 부합되는 실리카는 전 세계 어디에도 존재하지 않아 한국세라믹기술연구소와 공동으로 연구에 착수했다. 최적의 유기화 실리카 개발에 성공하기까지 실패와 고민이 거듭되었다.

새로운 합성 및 분석방법 등이 개발되면서 합성고무 개발 시 연속 중합형 반응기의 실험실 제조가 금호석유화학을 기준으로 최초로 이루어지기도 했다. 약 6개월간 시행착오도 있었지만 이를 통해 최초로 PLC로 조절 가능한 연속식 중합반응기를 개발하여 본 연구에 사용할 수 있었다. 또한 파일럿 및 플랜트 단계에 시설을 투자하고 중합 반응조건을 도출하기 위해 현장에서, 또 연구원이 밤을 지새우며 반복 실험하여 세계 최고 성능의 제품 대비 타이어 물성이 우수한 제품을 내놓게 되었다. 이에 따른 연구진의 자부심도 남다르다. 타이어사의 적극적인 지원과 평가 결과 공유로 단기간에 성과를 이뤘으며, 이러한 연구 결과물이 국내외 타이어사에 공급되어 금호석유화학의 매출이 증대하고 핵심 소재를 국산화해 타이어사의 안정적인 생산으로까지 이어졌다.

유기화 실리카와 용액중합형을 이용한 컴포지트 연구는 파일럿 단계까지 개발했으며, 소재의 선도성과 타이어 물성 향상에 이바지 하는 바가 크기 때문에 현재 연구소에서 관련 연구를 지속적으로 수행 하고 있으며, 본 개발품이 사업화되었을 때 타이어 소재 산업에서 선도주자로서 자리매김하는 그 순간을 기대하고 있다.

고기능·고성능화를 위한 업계의 관심

타이어 업계의 경우 자동차 연비 규제 및 향상에 따라 적용되는 타이어의 연비 향상에 대한 성능 요구가 점차 높아지며, 타이어의 고기능화와 고성능화를 위한 공동 연구가 한창이다. 고무 제조업체의 경우도 실리카 타이어용 용액중합 SBR 시장 증가에 따라 기존 제조업체의 생산 확대와 신규 업체의 증설로 그 경쟁 구도가 점차 심화되고 있는 상황이다. 최근 타이어 라벨링 제도 도입에 따라 범용 제품 대비 실리카 친화력을 한 단계 높일 수 있는 말단변성 제품의 시장이 급성장하고 있기 때문에 향후 시장을 지배할 것으로 보인다.

연간 350억 원의 수출기대효과

금호석유화학은 1970년대부터 합성고무사업을 키우며 현재 세계 최고의 생산능력을 기반으로 전 세계 타이어 업체에 고무를 공급하고 있다. 또한 타이어 소재 생산·연구 부문에서 다년간 기술력을 축적하여 진화하는 SBR 제조기술에 적용하고 있다. 금호석유화학은 연구개발의 속도와 생산·영업·연구부서 간 소통을 강조하고 있다. 삼박자를 잘 갖춰서인지 연속중합형 SBR 3종 사업화로 735억 원(2010년~2014년 2월)의 매출액을 올렸고, 배치중합형 4세대형 SBR 1종 사업화로 4억 원(2013년 10월~2014년 2월), 저연비 및 고성능 타이어 2종 사업화로 4,260억 원(2010년~2013년 9월)의 매출을 일으켰다. 지금은 연간 245억 원의 수입대체 효과를, 350억 원의 수출기대 효과를 바라보고 있다.

금호석유화학 고영훈 상무는 “고분자 말단변성 기술을 개발해 친환경 타이어 개발에서 요구하는 저연비, 저중량 및 내마모도 개선을 충족시키고 빠르게 성장하는 친환경 타이어 소재 시장에서 기술 선점 및 매출 증대에 기여할 수 있는 SBR을 꾸준히 개발할 예정이다”라며 향후 계획을 밝혔다. 본 연구를 통해 “파일럿 단계까지 개발된 용액 마스터 배합(WMB) 기술을 지속적으로 연구개발해 고부가가치의 으뜸 기술력을 통해 Global Leading Chemical Group이 될 것”이라고 각오를 다졌다.

기술의 의의 '기능성 실리카 함유 친환경 타이어 소재'를 통해 세계 최초로 용액중합 SBR 컴포지트 적용 가능한 유기화 실리카를 개발하고 세계 최초 유무기 하이브리드 유기보합 탄성체 소재의 원천기술을 확보함. 더불어 4세대형 말단변성 제품을 타이어업체와 공동개발해 경쟁사 제품 대비 연비 성능이 우수한 SOL5260H를 개발하고 상업화를 성공시켜 세계 시장에서 국내 타이어 업체의 기술력 강화 및 매출 증대 효과가 기대됨

가격 경쟁력 확보한 Copper-Bromide^{구리-증기레이저 치료기기} 개발

우수상 비손메디칼(주) (이선우 대표이사)

취재: 김은아 사진: 이승재

비손메디칼(주)이 추진한 '구리-브롬(Copper-Bromide)을 이용한 의료용 구리-증기 레이저(CVL) 치료기기 개발' 연구과제는 불가리아의 연구진(Technical University of Gabrovo)과 고려대학교 산학협력단이 공동연구했다. 본 컨소시엄을 통해 세계적으로 판매고를 올리고 있는 노실드사 제품의 기본 출력 2W보다 높은 8W를 실현하고, 의료용에 적합하면서도 보다 성능이 우수한 구리-증기 레이저 치료기기를 개발하는 성과를 도출했다. 현재 구리-증기 레이저 치료기기 시장을 독점하는 노실드사 시장체제에서 비손메디칼이 레이저 기기를 국산화하는 데 성공함으로써 수입대체 효과와 함께 수출물량도 급증할 것으로 기대된다.



경쟁 제품보다 우수한 스펙을 보유하다

본 연구과제를 통해 개발된 'Copper-Bromide'는 국내 최초 구리-증기 레이저 치료기기로, 세계 2번째로 개발되었다. 기존에 유일한 제품인 호주 노실드사의 구리-증기 레이저 치료기기보다 출력이 4배 향상되어 소모품이던 튜브의 수명을 Sleep 모드를 도입으로 기존 수명보다 1.5배 향상시켰다. 더불어 부작용을 최소화하고 치료 효과를 증진시키는 Quasi CW Pulsed를 구현하고, 기존 10kV에서 20kV로 개선된 전원공급장치를 개발하여 적용했다. 이렇듯 2W이던 기존 레이저 출력을 8W로 향상시키고, 기존 1,000hrs이던 구리-

사업명	국제공동기술개발사업
연구과제	구리-브롬(Copper-Bromide)을 이용한 의료용 구리-증기 레이저(CVL) 치료기기 개발
제품명	Copper-Bromide
개발기간	2011. 11 ~ 2013. 10. (24개월)
총사업비	800백만 원
개발기관	비손메디칼(주) 서울시 금천구 가산동 371-42 송일벤처타워 503호 02-865-7121 / www.bisonmedical.com
참여연구진	이선우, 김정수, 김치훈, 오민영, 이진우, 신형수, 김대중, 은해준
평가위원	치외과학대 박상규, 국민대 김형민, CJ창업투자 윤석원, (주)메드빌 홍은경, DSC인베스트먼트 신동원, (주)바이오젠 송인근, (주)나스 김현진

증기 레이저 튜브 수명을 1,500hrs으로 증가시킴으로써 경쟁 제품인 노실드사의 장비보다 2배 이상 가격 경쟁력을 지니게 되었다.

기술 측면에서도 필터할 구동부를 통한 레이저 다중 및 단독 조사 제어가 가능하고, 스팟사이즈 조절이 가능한 핸드피스를 개발하고, 더불어 안정적인 출력조사를 위한 레이저 측정 센서, 레이저 조사방식 및 임상 파라미터 적용을 위한 제어부 및 구동부, 소프트웨어를 적용했다. 이외에도 엔지니어 모드를 개발하여 보다 쉽게 장비를 교정 및 수리 가능할뿐만 아니라, 안정적이고 효율이 좋은 튜브 히터 및 시술자 환경을 고려한 분리형 LCD 조작부를 개발하여 적용했다.

의지와 열정으로 기술 독점을 허물다

구리-브롬(Copper-Bromide)을 이용한 의료용 구리-증기레이저 (CVL) 치료기기 기술은 40년 전 국제 공동과제에서 개발되었는데, 당시 이에 참여했던 호주의 노실드라는 연구원이 회사를 설립하여 양산화했다. 이로 인해 사실상 20년간 노실드사가 독점하고 있는데, 한국도 7~8년 전 기술개발을 시도했지만 실패한 경험이 있다.

우연히 책을 통해 이 기술을 알게 된 비손메디칼(주) 이선우 대표는 직접 이 기술을 접하는 방법을 고민했다. 노실드사가 제품을 생산하고



비손메디칼㈜ 이선우 대표(오른쪽 두 번째)와 개발 연구진

있지만 그 기술을 연구하고 개발한 책임자는 불가리아의 Sabotinov 교수로 현재는 불가리아 과학아카데미(BAS)의 고문직을 맡고 있다. 기술을 개발한 연구책임자의 연락처를 손에 쥔 이선우 대표는 메일로 기술개발 의향을 타진했다. 하지만 몇 달이 지나도 아무런 답신이 없자 직접 불가리아로 가서 교수를 만나 어렵게 허락을 받았다.

Sabotinov 교수와 연구제휴를 맺기까지 2년이 걸렸다는 이선우 대표는 “몇 번이고 불가리아로 직접 찾아가지 않았다면 시작도 못했을 것”이라며 “Sabotinov 교수가 이렇게 강한 개발 의지를 보인 곳은 처음이라고 말했다. 어느새 4년이라는 시간이 지났다”고 소회를 밝혔다.

Sabotinov 교수에게 허락을 받기까지 2년, 이후 불가리아 과학 아카데미(BAS) 소속 Gabrov 대학 Lazov 교수팀과 연구해 Cooper Bromide가 나오기까지 2년이 걸렸으니 총 4년이라는 시간이 연구 개발에 소요되었다. 더구나 불가리아 교수진과 연구개발하면서 거리와 언어 장벽을 극복해야 하는 어려움이 있었다. 실제로 구 공산권이던 불가리아에서는 사업이 진행되지 않기가 부지기수였다. 다행히 불가리아 과학계에서 가장 영향력 있는 Sabotinov 교수가 이선우 대표에게 도움을 주어 원활하게 연구될 수 있었다.

가격 경쟁력으로 내수 및 해외 시장을 공략하다

현재 유일한 경쟁 제품인 노실드사 제품은 세계에서 유일하게 개발, 제조, 유통되었기에 1대당 가격이 1억3,000만 원에 이를 정도로 고가로 유통되고 추가되는 유지보수비용도 만만치 않다. 하지만 본 연구과제를 통해 국산화를 달성한 장비를 개발하여 1대당

가격을 획기적으로 낮추어 유통이 가능하며, 유지보수비용 역시 합리적으로 개선하여 구리-브롬 레이저의 보급화 및 가격 경쟁력에서 우위를 예상한다. 또한 현재 KFDA 인증에 이어 유럽 CE 인증을 받았으며 미국 FDA와 중국 CFDA는 현재 진행 중이다. 국내 특허도 4개 갖고 있으며 국제 특허인 국제특허협력조약(PTC: Patent Cooperation Treaty) 특허출원을 마쳤다.

2002년에 설립된 비손메디칼㈜은 9종의 제품을 생산하고 판매 하는데, 전체 매출 중 90%를 수출이 차지한다. 태국, 인도네시아 18%를 비롯하여 일본, 필리핀, 이란까지 합치면 30% 정도다. 이외 러시아, 덴마크, 스위스, 독일, 중국 등 40여 개국에 수출하고 있다. 이전 제품의 수출 경험을 살려 해외 시장을 공략함은 물론이고 세계적인 기술을 보유함으로써 첨단 의료기기 시장에서 경쟁력 제고와 국가 이미지 상승효과를 기대한다. 특히 대부분의 레이저 의료기기가 피부질환에 사용되지만 색소성 병변 및 혈관 병변에 탁월한 효과가 있어 종양 제거나 암세포 조직을 제거하는 수술적 처치를 하는 내과, 외과 등 분야에서 적용 가능함은 물론이고 다양한 분야의 치료에 활용 가능할 것으로 전망한다. 이선우 대표는 “장비의 몸체를 줄이고 레이저에서 가장 중요한 효율을 좀 더 향상시키도록 개선할 예정이다”며 “현재에 만족하지 않고 좀 더 성능을 업그레이드하겠다”고 말했다.

기술의 의의 '구리 - 브롬(Copper-Bromide)을 이용한 의료용 구리 - 증기 레이저(CVL) 치료기기'를 통해 국내 최초이자 세계 2번째로 구리 - 증기 치료기기를 개발함. 기존 유일한 호주 노실드사의 구리-증기 레이저 치료기기 제품보다 4배 향상된 출력을 확보한 국산화로 가격 경쟁력을 갖춘

원전 선진국으로의 진화, 원자력연료의 연소성능 검증 기술

우수상 한전원자력연료(주) (신중철 처장)

취재: 신정은 사진: 이승재

새로운 자동차를 개발할 때 차의 안전성을 사전 검사하는 기술이 필요한 것처럼 원자로에서 연소 중인 원자력연료도 설계 예측치대로 안전하게 연소하고 있는지 검증하는 것이 필요하다. 이 같은 ‘원자력연료 노내연소 성능검사 기술’을 확보하지 못하면 국내에서 원자력연료를 완성도 있게 만들었다 하더라도 원자력연료의 연소성능 검증은 외국에 의뢰해야 한다. 이 경우 우리나라 원자력연료 기술이 해외로 유출될 뿐 아니라 우리가 만든 원자력연료 성능을 제때 검증하지 못하게 되어 국산 원자력연료 개발이 어렵다. Nu-Tech 2012의 목표인 원전수출국 진입을 위해서는 고유 원자력연료 및 핵설계 코드가 필요하고 이를 지원하기 위해서는 반드시 원자력연료의 연소성능 검증이 필요한데, 이번에 국내 연구진이 기술을 개발하는 쾌거를 이뤘다. 원자력연료 기술의 현주소, 한전원자력연료(주)를 찾았다.

‘원자력연료 노내연소 성능검사기술’ 국산화 성공

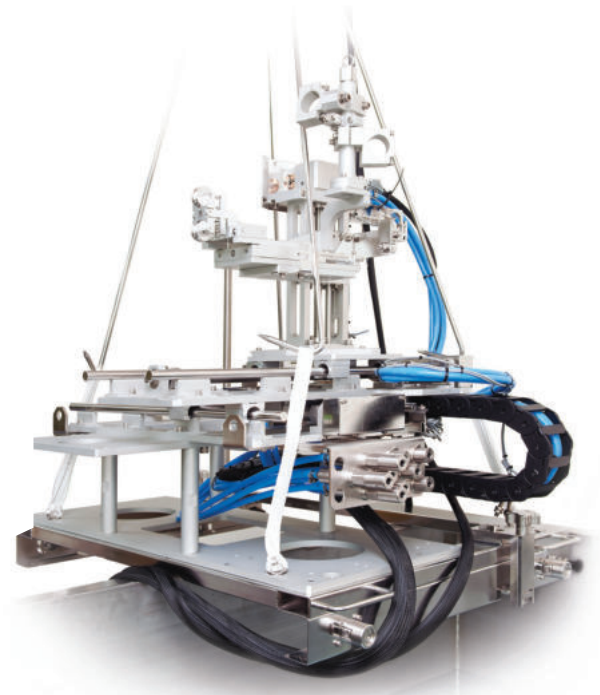
‘원자력연료 노내연소 성능검사기술’은 고압고온의 원자로 내에서 원자력연료가 안전하게 핵분열을 일으키며 연소한다는 것을 입증하기 위해 원자력연료 집합체 조사 성장과 힘 및 비틀림, 연료봉의 외경 변화 및 산화막 두께 등 원자력연료의 각종 제원을 수중 고방사선 환경에서 원격제어로 측정하는 고난도 기술이다.

한전원자력연료는 현재까지 미국, 프랑스 등 원자력 선진국에서만 보유한 이 기술을 국산화에 성공해 원천기술을 확보하고 고유의 원자력연료 성능검사 장비를 개발, 상용화에 성공했다. 또한 국내 활용은 물론 2013년에는 국제 경쟁입찰로 중국핵동력연구원(NPIC)에 본 장비와 기술을 약 400만 불에 수출하여, 현재 중국 진산원전 2호기에서 사용 중이다.

노내연소 성능검사에서 취득한 원자력연료 성능자료는 원자력연료의 안전성 확인뿐만 아니라 원자력연료 개발에 직접 활용되며, 원전 수출 국가에서는 필수적으로 요구되는 원천 기반기술로, ‘원자력연료 노내연소 성능검사기술’ 국산화 성공은 원전 선진국으로서의 위상을 한층 높이는 기술로 평가된다. 원자력연료 성능검사 자료는 원전설계 핵심코드인 노심설계모델을 평가하는 원자력연료 성능 데이터베이스를 생산하므로 고유 원자력연료를 개발하기 위해서 반드시 필요한 기반 기술로 취급된다.

원자력연료 노내연소 성능평가 장비는 필요한 11개 항목에 대한 고유 장비와 검사기술로 구성되어 원자력발전소 내 사용 후 원자력연료 저장조(Spent Fuel Pool)에서 비파괴적

사업명 원자력융합원천기술개발
연구과제 핵연료 노내연소 성능검사 장비 및 기술개발
제품명 핵연료 노내연소 성능검사 장비
개발기간 2007. 8 ~ 2013. 7 (72개월)
총사업비 4,700백만 원
개발기관 한전원자력연료(주)
 대전광역시 유성구 대덕대길 989
 042-868-1234 / www.knfc.co.kr
참여연구진 우상균, 김성민, 한용구, 김용찬, 송정호, 류제성, 서승원, 주진만, 한정윤
평가위원 한국전력국제원자력대학원 하창주, 경희대 정범진, 에너지기술연구원 박재현, ㈜엔에스이 김형철, 한국전력기술 김인용, 순천향대 박병기, 한국원자력안전기술원 이주석



원자력연료 노내 성능검사 장비



한전원자력연료(주) 연구진은 국내 사업뿐만 아니라 해외 수출까지 시너지 효과를 창출하고 있다

방법으로 검사된다. 본 기술은 원자력연료 설계와 제조기술의 바탕 위에 8개 부문의 기술이 접목되는 통합 기술로서 원전 수출을 위한 국내 기술산업 인프라 구축에도 크게 기여할 것으로 전망한다.

국내 원전 사용은 물론 해외 수출까지

한전원자력연료는 국가 원자력산업 수출을 위한 원천기술 개발의 일환으로 지난 2005년부터 국가전략과제로 추진해온 고성능 고유 원자력연료인 HIPER16 및 HIPER17 개발에 이어, '원전 노심설계코드 개발'에 성공했다. 핵설계 코드 2종, 열수력설계 코드, 집합체 지진해석 코드 등 총 4종의 노심설계코드는 2013년 1월 원자력안전위원회로부터 최종 인허가를 획득했으며, 최근 국제 안전현안을 반영한 연료봉 설계코드도 인허가 심사를 완료한 상태다.

국내 미자립 원전 핵심 기술 중 하나인 노심 설계코드 개발을 완료한 데 이어 규제기관으로부터 사용승인을 취득함에 따라 현재 수행 중인 APR1400 원전의 교체노심 설계뿐만 아니라 올해부터 시작 되는 UAE의 원자력연료 및 노심 설계기술 전수를 원활히 수행하게 되었다. 이번 연구개발로 고유 원자력연료 개발과 노심 설계코드 개발에 이어 연료 서비스 기술까지 원천기술 3박자를 모두 개발하게 됨으로써 향후 국내 사업을 차질없이 수행하는 물론 해외 수출 시에도 막대한 시너지 효과를 창출하게 되었다.

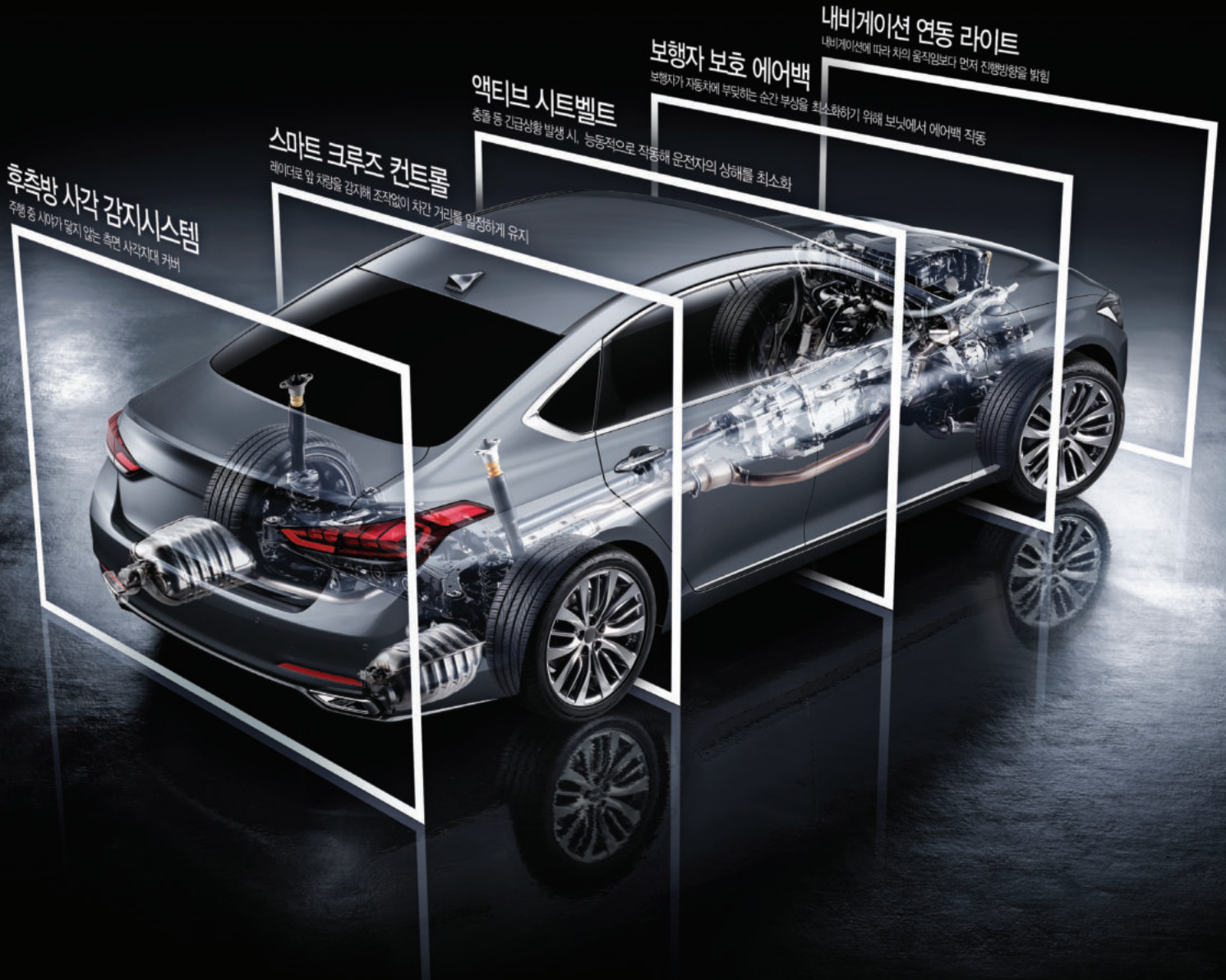
실증시험 자료와 차별화된 기술력으로 국제 경쟁입찰 성공

개발 과정 중 가장 어려웠던 점은 선진국에서 이미 확보한 기술

특허를 피하면서 우리 고유의 원천기술을 확보하는 과정이었다. 이 과정에서 국내외 17건의 특허를 출원했으며 현재 9건은 특허를 받아둔 상태다. 중국 수출 시에는 개발한 장비를 현장에 적용하지도 않고 해외에 수출한다는 오해와 난관이 있었으나, 그간의 충분한 실증시험 자료와 차별화된 기술력 등으로 국제 경쟁입찰을 통해 수출까지 가능해졌다.

한전원자력연료 이재희 사장은 "앞으로도 혁신과 소통을 통해 창조 경영의 기반을 구축하고, 제3공장 증설, 증기발생기 전열관 사업 등 신규 사업을 성공적으로 추진하여 세계적인 기업으로의 성장 기반을 구축해 가고자 한다"고 각오를 다졌다. 아울러 미래 환경을 주도하고 기술의 융·복합 및 창조능력을 가진 도전적이고 창의적인 핵심 인재 양성을 통해 적극적으로 해외 시장을 개척하고 있다. 블루오션 분야의 수출로 신규 수익원을 창출하는 등 세계적인 기업으로의 성장을 기대한다.

기술의의의 '핵연료 노내연소 성능검사 장비 및 기술'을 통해 현재까지 미국, 프랑스 등 원자력 선진국에서만 보유한 기술을 국산화하고 원천기술을 확보함. 더 불어 고유 핵연료 성능검사 장비 개발 및 상용화로 국내 활용은 물론 2013년도에 중국 핵동력연구원(NPIC)에 약 400만 불 수출하여, 현재 중국 진산 원전 2호기에 사용 중이며 브라질 앙그라발전소와 기술지원 용역 계약을 추진 중임



내비게이션 연동 라이트
내비게이션에 따라 차의 움직임보다 먼저 진행방향을 밝힘

보행자 보호 에어백
보행자가 자동차에 부딪히는 순간 부상을 최소화하기 위해 보닛에서 에어백 작동

액티브 시트벨트
충돌 등 긴급상황 발생 시, 능동적으로 작동해 운전자의 상해를 최소화

스마트 크루즈 컨트롤
레이더로 앞 차량을 감지해 조작없이 차간 거리를 일정하게 유지

후측방 시각 감지시스템
주행 중 시야가 닿지 않는 측면 사각지대 커버

당신이 타고 있는 자동차 속에 현대모비스의 첨단기술이 숨어있습니다

첨단 자동차 곳곳에 현대모비스의 최첨단 기술이
적용되어 있다는 사실, 알고 계신가요?
지금도 당신의 자동차 속 현대모비스의 기술이
당신을 더욱 편리하고 안전하게 지켜주고 있습니다



이달의 산업기술상

이달의 산업기술상은 산업통상자원부 R&D로 지원한 과제의 기술개발 및 사업화 성과의 확산과 연구자의 사기 진작을 위해 매월 수상자를 선정한다.

사업화기술 부문은 종료 후 5년 이내 과제 중 매출·수출 신장, 고용 확대 등의 사업화 성과 창출에 크게 기여한 기술을 시상한다.

(주)메디톡스가 MT10109(A형 보툴리눔 독소 제품)를 개발해 글로벌사와 라이선싱을 체결하여 수출효과를 달성, 영예의 장관상을 수상했다.





사업화 기술 부문

사업화 기술 최우수상

차세대 A형 보툴리눔 독소 제품 개발 - (주)메디톡스

사업화 기술 우수상

충격과 진동에 강한 폴리방지 너트 개발 - (주)임진에스티

사업화 기술 우수상

맞춤형 임플란트, 의료기술의 혁신으로 건강을 지킨다 - (주)메가젠임플란트



차세대 A형 보툴리눔 독소 제품 개발 비동물성·비알부민으로 안정성 높여

최우수상 (주)메디톡스 (정현호 대표이사)

취재: 조범진 사진: 이승재

하루가 다르게 변화하는 세상에서 국내는 물론 세계 굴지 기업들의 차세대 성장동력 찾기가 치열하게 전개되고 있는 지금, 의료와 헬스 케어 분야에 관심이 집중되는 것은 그만큼 차세대 성장동력으로서 이 분야의 성장 전망이 밝기 때문이다. 이에 따라 제약업계는 기존 성장 방식에서 벗어나 바이오 의약품을 새로운 미래 성장동력으로 설정하고 연구개발에 매진하고 있다. 이런 가운데 대부분 미국과 유럽의 다국적 기업들이 독식하던 바이오 의약품 시장에 다크호스로 떠오른 국내 바이오 제약회사가 있어 화제다. 순수 국내 기술과 노하우로 세계에서 4번째로 보툴리눔 독소 제품 개발에 성공한 (주)메디톡스가 바로 그 주인공이다. 메디톡스는 21세기 시작과 함께 설립되어 14년이라는 짧은 역사를 가진 기업이지만, 이번이 기존 보툴리눔 독소과는 다른 차세대 A형 보툴리눔 독소 제품 개발에 성공하면서 국내외의 큰 주목을 받고 있다.

사업명 산업기술혁신사업
연구과제 글로벌 시장 진출을 위한 차세대 A형 보툴리눔 독소 제품 개발
제품명 MT10109(A형 보툴리눔 독소 제품)
개발기간 2008. 10. ~ 2013. 9. (60개월)
총사업비 6,100백만 원
개발기관 (주)메디톡스
 충북 청원군 오창읍 가리1길 78
 043-217-1555 / www.medytox.com
참여연구진 정현호, 양기혁, 이창훈, 이재철, 김근수, 이동원 외
평가위원 고려대 김찬화, (주)팬젠 변태호, 아이진(주) 조양제, 대구한의대 이진태, 충북도립대 김희대, [제천]남생물산업진흥원 구재환



세계에서 4번째로 제품 개발에 성공한 (주)메디톡스의 '메디톡신'



막대한 투자비용, 많은 시간, 낮은 성공률의 고위험 분야인 바이오 의약품 시장에 지각변동을 가져온 ㈜메디톡스 연구진들

안정성 논란 잠재우고 치료제 시장 변화 유도

메디톡스가 개발한 차세대 A형 보툴리눔 독소 제품은 세계 최초로 혐기성 미생물 발효기술을 개발하여 동물 유래의 원료 물질을 배제한 배양 기술을 접목하여 상업 생산 공정을 확립한 후 알부민을 포함하지 않는 동결건조 제형 제품이다. 그동안 최대 시장인 유럽 및 미국 등의 국가에 등록된 알부민을 사용해야 하는 수급 문제를 해결했음은 물론이고 최근 이슈인 '변종 크로이츠펠트 야콥병(vCJD)' 등의 문제에 대한 안전성을 확보했다는 점에서 높이 평가받고 있다.

2006년 국내 판매 허가를 획득하여 세계에서 4번째로 보툴리눔 독소 제품 개발에 성공한 메디톡스는 차세대 A형 보툴리눔 독소 제품을 개발함으로써 명실상부한 바이오 제약 회사로 부상하게 되었으며, 국내 바이오 의약품 시장에 활력을 불어넣을 것으로 기대된다.

이와 관련해 정현호 대표이사는 "이번 제품 개발로 미국과 유럽을 포함한 전 세계 시장으로 진출하고 보툴리눔 독소 제제의 고유 명사로 쓰이는 보톡스를 뛰어넘어 우리가 개발하고 생산한 메디톡스 등이 그 위상을 크게 높일 것으로 전망한다"고 밝혔다.

더욱이 이를 위해 메디톡스는 최고 수준의 기술과 시설을 갖춘 보툴리눔 독소 생산시설을 만들고 있으며, 그 결과 최근 미국의 글로벌사와 라이선스를 체결하여 국내 1위가 아닌 글로벌 바이오벤처 리더가 되기 위한 발판도 마련했다.

한편 메디톡스의 이번 제품 개발은 다른 각도에서 변화를 가져올 것으로 기대된다. 현재 약 9대 1의 비율로 주름 치료 등 미용 및 성형 시술에만 편중된 보툴리눔 독소 제품 시장에서 메디톡스는 후발

주자에게 유리한 사업 환경의 틈새인 치료제 시장으로 진입을 확대하고 사용자 증가에도 큰 영향을 끼칠 것으로 전망된다.

실제로 보툴리눔 독소는 유럽 및 미국 등에서는 경부 소아마비나 근육강직, 사시 등 안과 및 신경과적 질환 등의 증상 완화 및 치료에도 사용되고 있으며, 그 비율이 무려 50%에 이른다. 그러므로 메디톡스의 이번 차세대 A형 보툴리눔 독소 제품 개발은 기존 독신을 포함해 여러 치료 적응증으로 사용될 가능성이 높고, 이를 통한 메디톡스의 성장 가능성은 매우 클 것으로 예상된다.

글로벌 바이오벤처 리더로 급부상 전망

21세기 새로운 미래 성장동력으로 주목받고 있는 바이오 의약품 시장은 국가 발전의 명운을 건 한판 승부의 장으로 치열한 경쟁이 진행 중이다. 기존 제약 시장에 비하면 아직까지 전 세계 의약품 시장 규모에 18%에 불과하지만 앞으로 그 비중은 더욱 확대될 전망이며, 2018년에는 약 50%로 시장 규모가 확대되어 의약품 시장의 성장을 이끄는 주동력은 물론 국가 발전의 새로운 원동력으로 작용할 것으로 기대된다.

이런 측면에서 메디톡스의 이번 제품 개발은 매우 미미한 수준의 국내 바이오 의약품 시장 규모의 성장은 물론이고, 막대한 투자비용과 많은 시간 그리고 성공률이 매우 낮은 고위험 사업이라는 인식이 짙게 깔린 국내 바이오 의약품 시장의 시각도 전환할 것으로 보인다.

정현호 대표는 "신약 개발은 평균 10년 내외의 시간이 소요되는 긴 연구로 이 과정에 기초연구뿐만 아니라 인허가를 위한 비임상, 임상

데이터 확보, 해외 시장 진출을 위한 각국 규제기관의 관련 규정 확인, 지적재산권의 확보 및 관리 등 연구 외에도 많은 노력이 필요한 프로젝트”라면서 “메디톡스는 연구개발 중심의 바이오 제약회사답게 자체 기술 개발을 통한 상업화는 물론이고 바이오 혁신 신약 개발을 위한 도전을 지속해 오며 중소기업이지만 과감히 연구개발에 투자하여 지금과 같은 제품 개발에 성공했다”고 말했다.

또한 정 대표는 “국내 바이오 의약품이 세계 수준의 시장으로 진출하기 위해서는 현재에 안주하지 않고, 시도하기 어려운 기술 개발과 혁신형 신약 개발에 과감히 나서고 끊임없는 투자가 이뤄져야 한다”면서 “세계적 수준의 바이오테크 전문가로 구성된 연구진과 제품생산 시스템 및 노하우를 가진 메디톡스가 견인차 역할을 할 것”이라고 밝혔다.

바이오 의약품 시장에서 누구도 하지 못한 비동물성·비알부민 차세대 A형 보툴리눔 독소 제품 개발에 성공, 경쟁에 앞서고 시장 진입의 장벽을 뛰어넘어 명실상부한 글로벌 바이오벤처 리더로 부상하고 있는 메디톡스의 앞으로의 행보가 기대된다.

기술의의의 'MT10109(A형 보툴리눔 독소 제품)'을 통해 세계 최초 Disposable bag 반응기에서 혐기성 미생물 발효 기술을 개발하여, 동물 유래의 원료 물질을 배제한 배양 기술을 접목하여 상업 생산공정 확립 및 알부민을 포함하지 않은 동결건조 제형을 개발함



연구에 몰두하는 (주)메디톡스 연구진

충북 청원군 오창과학산업단지 내 위치한 (주)메디톡스 연구소



충격과 진동에 강한 풀림방지 너트 개발 순수 국내기술로 수입품보다 뛰어나

우수상 (주)임진에스티 (임영우 대표이사)

취재: 조범진 사진: 서범세

2011년 2월 광명역에서 발생한 KTX 열차 탈선 사고는 7mm 고정 너트 하나가 없어져 선로 전환기 불일치 장애가 발생해 사고로 이어졌다. 또한 한 화학공장의 대형 탱크가 폭발한 사고 역시 너트 풀림에 의한 누출로 때문이었다. 우리가 흔히 일상생활에서 사용하는 모든 제품에 설치되는 볼트에 사용되는 너트는 작은 크기에 비해 그 역할과 기능은 말할 수 없이 크다. 그러나 대부분의 너트는 사용기간이 오래되면 부식이나 계속되는 진동이나 충격 등으로 인해 쉽게 빠지는데, 고속열차나 지하철, 경전철은 물론 각종 플랜트 설비에 사용되는 너트가 풀릴 경우 피해 발생 규모는 매우 크다. 이런 가운데 대부분 해외 기술 제품인 풀림방지너트 기술을 순수 국내 기술로 개발, 우수한 품질 개발은 물론이고 수입대체 효과를 가져온 기업이 있어 주목받고 있다.

사업명 첫걸음부품소재기술개발사업
연구과제 3차원 스프링과 접시형 와셔를 30회 이상 재사용이 가능하고 풀림토크 860Nm(M24)를 견디는 풀림방지 너트 개발
제품명 풀림방지너트(세이프락)
개발기간 2011. 10. ~ 2013. 9. (24개월)
총사업비 533백만원
개발기관 (주)임진에스티
 충북 충주시 충주산단5로 19
 TEL 031-945-4001 FAX 031-945-4005,
 www.imjinst.co.kr
참여연구진 임영우, 박형석, 황태호, 최항희, 문상열,
 한국교통대 산학협력단 황준
평가위원 울산대 김병우, 두원공과대 박재열,
 (주)강앤빅메디칼 김지훈,
 (주)엔앤엔산업 류민, 에코에프엠 주대현,
 한국해양과학기술원 한택희,
 (주)엔파트너스 김현우

일본 등 기술 중주국 쿨대를 꺾다

국내 풀림방지 너트 기술은 대부분 일본, 프랑스 등 고속철도를 운영하는 나라나 스웨덴 기술 제품이다. 특히 프랑스 및 일본의 경우에는 15년 동안 국내 고속철도 시장을 중심으로 발전플랜트 등 중공업 시장에서 독점적 공급을 유지하면서 기술 중속을 가속화하고 있는 실정이다. 그러나 이런 상황에도 불구하고 국내 업체들은 새로운 기술을 개발하기보다는 중국 제품과의 가격 경쟁력 노력에만 급급, 해외 업체에 높은 로열티를 지불하는 악순환이 초래되고 있다.

사실 국내에 풀림방지 너트가 도입된 것은 꽤 오래되었다. 1968년 포항제철(현재 포스코)이 건설되면서 압연기, 철광석 운반설비에 일본의 풀림방지 너트 기술이 처음 도입되었고, 1992년 KTX사업이 시작되면서 프랑스에서 도입된 노선설계 및 고속철도 차량에 풀림방지 너트가 적용되어 높은 기술료를 지불하며 지금에 이르렀다.

프랑스 기술제품의 경우 너트를 재사용할 때 나사의 마멸을 초래하고 성능이 급격히 저하되는 문제점이 있었지만 이렇다 할 대안이 없는 상황이었다. 일본 및 프랑스 기술제품의 문제점과 단점을 보완하는 데 주목한 (주)임진에스티는 2년 여의 노력 끝에 볼트에 체결되는 너트에



너트 풀림 방지를 위한 3차원 스프링이 삽입된 풀림방지 너트 '세이프락'

풀림을 방지하는 3차원 스프링을 결합하여, 진동 시 발생하는 나사 풀림 에너지를 잠금 토크 에너지로 전환하는 풀림에너지 상생기술과 30회 이상 반복 사용해도 나사의 마멸이나 손상 없이 볼트를 쉽게 조이고 풀 수 있는 '와셔볼이 풀림방지 너트'를 순수 국내 기술로 개발했다.



(주)임진에스티의 연구진은 젊지 않다. 그러나 열정만큼은 젊은 연구원들에게 뒤지지 않는 전문가들이다

이와 관련해 임진에스티 권영호 전무는 “이번 개발은 약 15년간 이어져 온 프랑스 풀림방지 기술 종속에서 벗어났다는 데 큰 의의가 있다”면서 “임진에스티가 개발한 풀림방지 너트 ‘세이프락’은 기능과 성능 면에서 기존 일본과 프랑스 기술제품은 물론 이들 나라의 기술 제품인 국내 풀림방지 너트 기술보다도 훨씬 뛰어난 기능과 성능을 가졌다”고 밝혔다.

기업과 정부의 적극 지원이 만든 값진 결과

임진에스티의 풀림방지 너트 기술은 현재 한국철도시설공단에 납품되고 있고, 적용 분야 역시 내 진동 충격 및 내열, 내화학, 고도안전 조건이 요구되는 산업 분야에 고루 이용될 수 있어 시장 전망 또한 매우 밝다.

실제로 고속철도의 전차선 및 철도차량 외에도 신재생에너지분야의 풍력발전 플랜트 타워 및 날개와 태양광에 사용할 수 있으며, 원자력·화력발전 플랜트와 담수 플랜트의 발전플랜트의 지지물에도 사용 가능하다. 또한 방위산업 및 자동차 분야에서는 배기계통 등 내진동 특성이 요구되는 부분에 사용 가능하며, 항공 분야의 내장 설비 등 비연소 특성이 요구되는 부분 등에도 사용할 수 있다.

이에 따라 임진에스티는 이번 개발로 국내 풀림방지 시장을 선점함은 물론 연간 25억 원의 매출 증대와 함께 연간 약 100억 원의 수입대체 효과를 가져올 것으로 전망되며, 해외시장 진출에도 박차를 가해 중국 고속철도 시장 진출을 준비하는 것은 물론 독일 및 풀림방지 너트 기술의 종주국인 프랑스 진출도 준비하고 있다.

이에 대해 권영호 전무는 “국내 다른 업체들과는 달리 우리 회사의 세이프락 풀림방지 너트 기술은 미래 시장을 전망하고, 오래전부터 기술기획, 특허출원, 선행기술 시장조사 등 철저한 사전준비와 정부의 적극적인 R&D 지원이 만들어낸 값진 기술”이라며, “이제는 일본과 프랑스 등 풀림방지 너트 기술 종주국과 겨뤄도 뒤지지 않는다”고 자신 있게 말했다.

앞으로 임진에스티는 순수 국내 기술로 국산화에 성공한 풀림방지 너트 기술을 더 많은 분야에서 사용할 수 있도록 이 기술을 적용한 탄성신축 너트 개발에 심혈을 기울일 계획이다. 이는 풀림방지 너트 ‘세이프락’이 아직은 고가이기 때문에 다양한 적용분야에서 시설비 상승을 초래할 수 있기 때문에 이에 따른 조치로 조만간 저렴하면서 우수한 성능의 탄성신축 너트로 새로운 풀림방지 너트 시장을 형성할 것으로 기대한다.

작지만 없어서는 안되는 너트처럼, 그 어떤 충격과 진동에도 꿈쩍하지 않는 너트처럼 묵묵히 국내 풀림방지 너트시장에 선도기업으로 성장하는 임진에스티를 기대한다.

기술의 의의 ‘3차원 스프링과 접시형 와셔를 이용하여 풀림 방지 기능을 극대화 한 자동 잠김 너트 개발’은 유한요소해석을 통해 풀림방지 너트를 설계하였으며, 부품의 항복응력을 비교하여 구조 안전성 검토를 완료함. 이를 통해 선진사 대비 동등 이상의 성능을 확보하며, 해외특허를 등록함. 더불어 한국철도시설공단의 규격을 만족하며, 현재 납품한 실적을 보유하는 등 향후 사업화 가능성이 높을 것으로 기대됨

맞춤형 임플란트, 의료기술의 혁신으로 건강을 지킨다

우수상 (주)메가젠임플란트 (박광범 대표이사)

취재: 신정은 사진: 김기남

2006년 기준으로 국내 치과용 임플란트의 시장 규모는 약 2,500억 원이었으나 2014년 현재 국내 시장 예상 규모는 4조 4,000억 원에 달한다. 국내 치과용 임플란트 기술 신장으로 기술력 확보는 물론 수입 대체 효과로 이어지며 치과 재료 및 의료용 재료 산업계의 활성화까지 규모가 성장했다. 이제는 기술의 진보로 건강을 지키는 시대다.

사업명 광역경제권선도산업육성사업
연구과제 FEM을 이용한 새로운 패러다임의 임플란트 시스템
제품명 AnyRidge Implant System
개발기간 2009. 10. ~ 2012. 4. (31개월)
총사업비 3,512백만 원
개발기관 (주)메가젠임플란트
 경북 경산시 자인면 한창군로 472 / 042-859-2896 / www.megagen.co.kr
참여연구진 박광범, 양동준, 안현욱, 하동국, 박근오, 여신일, 이상민, 손준익, 박철준, 박종광
평가위원 전북대 김동욱, 전자부품연구원 박효덕, 청주대 김동준, 바이오메드랩 김종원, 한국의료기기산업협회 강태건, 경북대 김명남, 동아대 정동근

환자마다 다양한 형태의 Ridge에 대처할 수 있는 시스템 개발

임플란트란 상실된 치아를 인공치아를 이식해 건강한 구강을 가지게 하는 의학의 한 분야다. 본래는 인체의 조직이 상실되었을 때 이를 회복시켜주는 대체물을 의미하지만 치과에서는 인공치아 이식을 의미한다. 나이가 들면서 치아가 제 기능을 못하면 사람들은 치과를 찾고, 상담 결과 의사들이 내놓는 대안이 바로 임플란트다.

기존 임플란트는 삼각나사 혹은 사각나사 등의 형태다. 넓은 부분을 식립하기 위해 코어 직경이 큰 임플란트를 식립해야 하는데 직경이 큰 임플란트를 식립하기 위해서는 가능한 넓은 구멍을 만들어야 하며, 시술 과정이 복잡해진다. 메가젠임플란트(주)의 연구진은 AnyRidge Implant System을 개발해 환자마다 다양한 형태의 Ridge에 대처할 수 있도록 시스템을 개발했다. 임플란트 고정체의 코어는 동일하면서 점차 넓어지는 나사산 형태(Deep Thread)와 칼날 형태의 나사산(Knife Thread) 형상을 가진다. 이러한 특징으로 인해 더욱 큰 구경의 임플란트를 식립할 때도 추가 천공(Drilling) 같은 추가 시술없이 바로 식립할 수 있다는 장점을 지녀 시술부위를 최소화해 환자 골조직에 대한 위험을 최소화하는 것이 가능해졌다. 또한 칼날 형태의 나사산은 쉬운 식립과 함께 넓은 표면적을 제공하여 임플란트 고정체의 초기 고정력 증가를 유도해 임플란트 성공률 또한 높아졌다.



AnyRidge Implant System

새로운 RBM 표면처리기술

메가젠임플란트는 질기고 딱딱한 음식물 섭취가 많은 한국인의 식습관에 부드러운 음식을 즐겨먹는 외국인을 대상으로 개발된 외산 임플란트가 맞지 않아 생기는 문제를 해결하기 위해 2002년 설립한 치과용 임플란트 전문기업이다. 한국인에게 가장 잘 맞는 임플란트를 만들겠다는 목표로 시작된 연구는 임플란트의 표면처리를 위해



새로운 RBM 표면처리기술을 구현한 (주)메가젠임플란트 연구진

각 대학들과 유기적인 공동연구로 새로운 RBM 표면처리기술을 구현하게 되었다.

이러한 표면처리 기술은 임플란트의 표면적을 증가시켜 임플란트와 뼈가 더욱 강하게 결합할 수 있도록 하는 장점이 있다. 하지만 경쟁사가 다양한 표면처리 기술을 개발하고, 회사 내부에서도 차세대 임플란트에 대한 표면처리 요구가 증가하여 골형성에 적합한 새로운 표면처리 연구가 필요한 동시에 표면처리에 적합한 임플란트를 개발하려는 시장 수요도 있는 상태였다. 시장 상황과 개발 요구를 만족시키기 위해 Ca 이온을 이용한 표면처리와 동일 코어를 가지고 칼날 형태의 나사산을 가지는 임플란트 개발이라는 컨셉으로 연구개발에 매진해 현재의 임플란트 시스템 개발에 성공했다.

2013년 수출액 160억 원 중 약 30%의 비중을 차지하는 AnyRidge

AnyRidge의 개발 과정이 순탄하지만은 않았다. 표면처리 방법과 임플란트 고정체 개발 과정 중 몇 가지 문제가 발생하였고, 표면처리의 경우 균일하게 코팅되지 않는 단점과 양산성에서 몇 가지 문제를 보였다. 임플란트의 경우 임플란트 상단에서 역학적인 취약점이 발견되는 등 임플란트 개발에 위기의 순간까지 발생했다. 이런 문제를 해결하기 위해 메가젠임플란트가 확보하고 있는 산업기술연구소의 표면처리 공정을 처음부터 재검토하여 코팅을 위한 지그의 재설계와 코팅 공정의 전면 재검토를 반복한 끝에 코팅 공정 양산화에 성공했다. 임플란트 고정체는 유한요소해석을 이용해 임플란트를 설계과정에서부터

역학적으로 분석하여 설계 중 발생할 수 있는 취약부위를 사전에 제거하고 임플란트 설계를 진행하여 기존 설계에 존재하던 역학적 취약점을 완전히 제거한 임플란트 고정체를 개발할 수 있었다.

AnyRidge Implant System이 본격적으로 해외에 시판되기 시작한 2011년을 기준으로 메가젠임플란트의 해외 수출액이 증가하기 시작했다. 이러한 영향으로 2012년에는 해외수출액 120억 원 중 Any Ridge가 차지하는 비중이 25%를 차지할 정도로 비중이 급격히 증가했다. 특히 2013년에는 수출액 160억 원 중 약 30%의 비중을 차지하며 해외 수출을 이끌어가는 핵심 아이템으로 자리 잡았다.

편리한 시술과 안전성 및 효율성이 높은 임플란트를 보급해 시술자와 환자 모두의 만족을 극대화하는 것이 최종 목표인 메가젠임플란트 연구진은 ‘환자를 위한 안전한 제품’에 대한 긍지와 자부심을 가지고 매해 연구하고 고민하며 국내는 물론 해외에서 인정받는 국산 임플란트 개발사로 자리 잡았다. 치아건강, 기술의 진보가 인간에게 주는 편리함을 전 세계가 함께 누리기를 기대한다.

기술의 의의 'AnyRidge Implant System'을 통해 기존 임플란트 대비 표면적이 약 48%, 초기 식립토크는 약 36% 증가됨으로써 기존 임플란트에 비해 초기 고정력이 크게 증가할 것으로 예상함. 2013년 대비 122억 원의 매출액 및 60억 원의 수출액을 달성했는데, 2012년 AnyRidge는 해외 수출액의 25%를 차지할 정도로 비중이 급증하고 있으며, 2013년 30%로 해외 수출을 이끌어가는 핵심 아이템으로 부상함

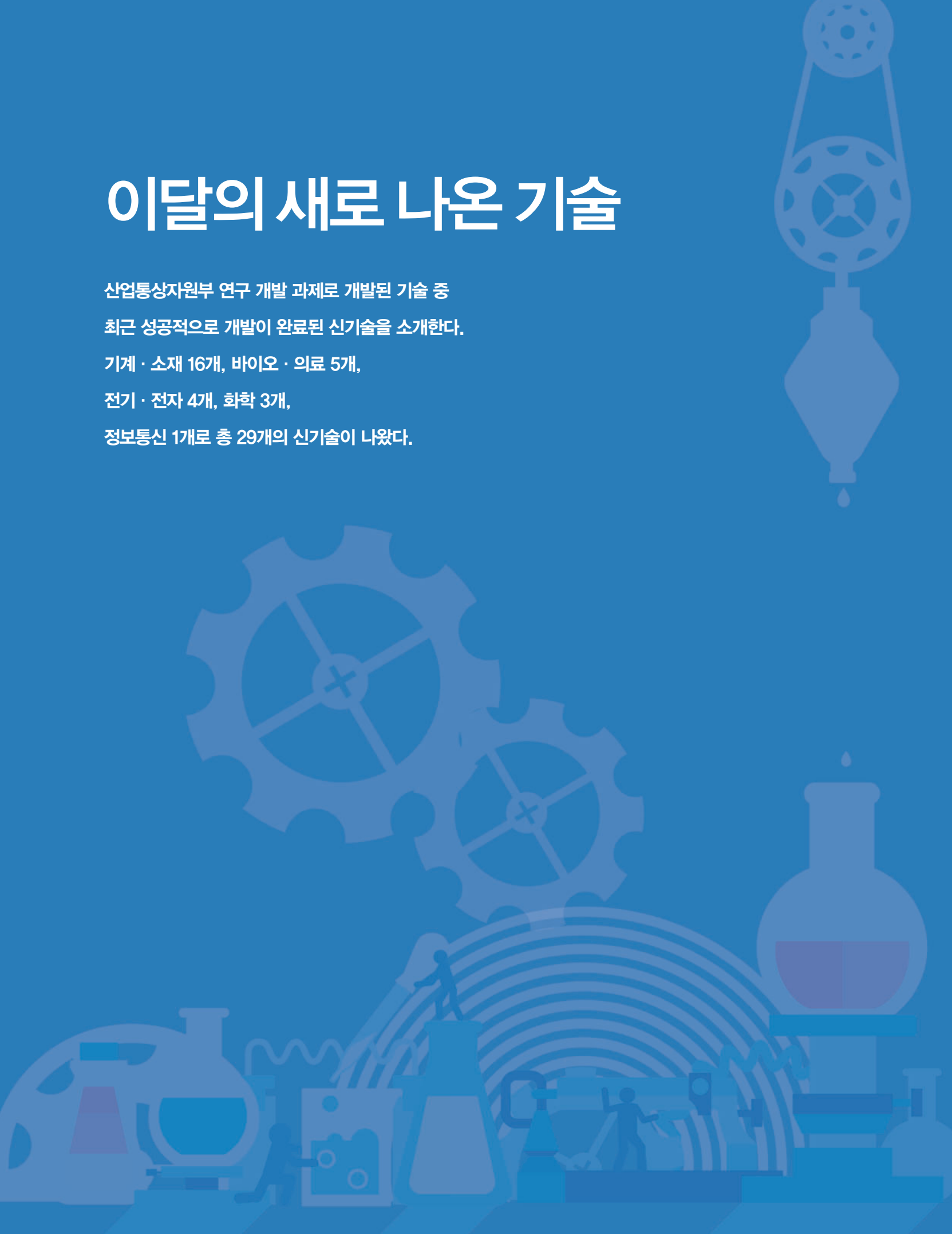
이달의 새로 나온 기술

산업통상자원부 연구 개발 과제로 개발된 기술 중
최근 성공적으로 개발이 완료된 신기술을 소개한다.

기계·소재 16개, 바이오·의료 5개,

전기·전자 4개, 화학 3개,

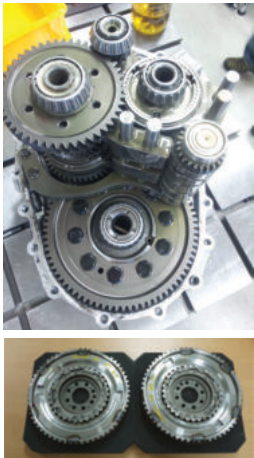
정보통신 1개로 총 29개의 신기술이 나왔다.



이달의 새로 나온 기술

기계 · 소재

Euro-6 2리터급 클린디젤자동차용 DCT Shift 메커니즘 및 건식 듀얼 클러치 모듈 국산화



기술내용 대폭적인 연비 향상 규제를 만족시키기 위해서는 자동차 각 구성품의 연비를 향상시키기 위한 기술 혁신이 반드시 이루어져야 함. 차량의 연비 향상을 위한 기술 분야는 크게 4가지로 나눌 수 있는데, 첫째 엔진과 같은 동력 발생장치의 효율을 높이는 기술, 둘째 변속기와 같은 동력 전달 장치의 효율을 높이는 기술, 셋째 차량 경량화를 통해 가감속에 따른 운동에너지 손실과 주행 저항을 감소시키는 기술, 넷째 동력을 효율적으로 관리해 연비를 향상시키는 하이브리드 기술임. 이 중 DCT Shift 메커니즘 및 건식 듀얼 클러치 모듈은 연비 향상과 수동변속기가 갖고 있는 스포티한 주행 성능 및 자동변속기의 편리한 운전 성능을 동시에 구비한 차세대 자동화 변속기 기술임. DCT Shift 메커니즘 및 건식 듀얼 클러치 모듈을 개발하면 동력전달 분야에서 차량 연비를 10%대로 절감하는 효과가 있고, CO₂ 배출량을 절감할 수 있음. 건식 듀얼 클러치 모듈은 여러 방식의 동력 전달 메커니즘 중에서 가장 효율이 높은 방식이고 승차감도 훌륭한 신개념의 고효율 동력 전달 기술로, 향후 대부분의 변속기를 대체할 기술이므로 수입대체 및 국내 자동차의 기술력 확보를 위해 국산화가 시급한 기술임. 기존 DCT Shift 메커니즘은 기어 선택(Selection)과 기어 변경(Shift)을 각각 별도 모터로 작동시키는 2자유도가 대부분임.

이는 종래의 수동식 기어 변속기에서 변속을 위해 기어 단수를 선택하고 기어를 변경하는 개념을 그대로 답습한

것임. Cam 기구와 Shift Fork, Follower Pin 등의 기구를 이용하여 1 자유도를 갖는 DCT Shift 메커니즘의 구현이 가능하며 이를 적용할 경우, 기존 메커니즘보다 구조가 간단해질 뿐만 아니라 기존 메커니즘의 최대 문제점인 느린 Kick Down 문제와 소음 문제 등을 해결할 수 있음.

이에 따라 본 연구과제를 통해 건식 듀얼 클러치를 개발해 주행 성능 및 연비를 증대시킴. 더불어 1자유도 Shift 메커니즘을 개발해 응답 성능을 향상시킴

적용분야 기존 내연기관 차량(6속, 7속 DCT 차량의 핵심 부품에 적용), 친환경 차량(하이브리드 자동차 엔진동력부의 미션을 DCT로 대체 사용 가능, 전기자동차의 인버터를 대신하는 다단 클러치에 적용 가능)

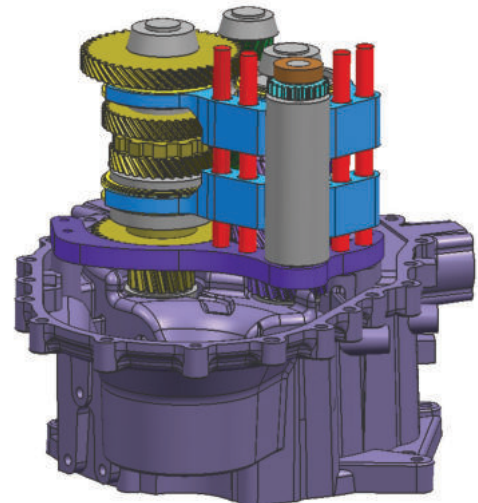
향후계획 (주)평화발레오에서는 약 2,000억 원의 자금을 투자하여 대구 세천공단에 본 과제의 결과물을 양산하기 위한 건식 듀얼클러치 공장을 준공함(2013년 10월 26일). 국내외 완성차 업체와 건식 듀얼 클러치 모듈의 양산을 준비 중임

연구개발 기관 (주)평화발레오 / 053-589-9129 / www.vph.com

참여연구진 (주)솔텍 강현모, 노경선, 버추얼모션(주) 강기량, 김완구, 자동차부품연구원 김규식, 김찬중, (주)평화발레오 조종환, 고재욱, 서울대 강경민, 국민대 김경훈, 강원대 이정우 외

평가위원 한양대 이기형, 한국기계연구원 오승묵, 한국철도공사 박규한 외

의의 클러치의 열변형, 응답 특성 및 고성능 댐퍼 기술을 적용하여 연비를 10% 이상 향상할 수 있는 건식 듀얼 클러치 모듈의 국산화 기술을 개발함



마이크로 금속 소재 가능성 핵심 요소 부품 초정밀 점진성형기술



기술내용 마이크로 부품산업은 제품의 소형화 요구가 높아짐에 따라 휴대성이 높은 고기능의 모바일 정보기기뿐만 아니라 센서류, 디스플레이, 우주항공 분야, 바이오·의료기기 등 적용 범위가 확대되는 추세임. 마이크로 부품의 제작은 Si 반도체 공정, 빔가공기술, 미세 전해가공(Micro ECM) 등을 기반으로 성장하였음

기존 마이크로 부품 제작공정은 가공비용이 높고, 가공이 가능한 재료가 한정되며, 부품의 형상 및 치수 등에 따라 공정 조건이 어려울 뿐만 아니라 공정 과정에서 환경에 유해한 화학물을 사용하는 단점이 있음. 제조단가를 포함하는 생산성 향상 및 적용 재료 확대를 위해 마이크로 성형기술을 개발하고 있지만, 현재 마이크로 부품 생산 관련 원천 기술과 생산 능력을 가진 기술 선진국의 주요 업체들은 시장을 독점하여 가격군을 높게 형성하고 있는 상황임

따라서 생산 관련 원천 기술력을 확보하지 않고 시장에 진입하려 시도한 업체들의 경우 선진 업체들이 가격을 조절하여 만든 진입 장벽으로 인해 시장 진입이 어려운 상황임

이러한 가운데 본 연구과제를 통해 개발한 마이크로 금속 소재 가능성 핵심 부품의 점진성형기술은 마이크로 레벨의 신공정기술을 적용하여 기존의 매크로한 소성가공기술을 mm 이하에서 μm 치수 영역의 마이크로 부품 제조에 적용함으로써 대량생산이 가능하고 최종 제품의 기계적 성능을 구현하는 저비용·고효율의 부품제조 기술임

적용분야 초정밀 체결요소 부품(스마트폰 / 태블릿 PC 등 휴대용 IT 기기 / HDD / SSD 등 초소형 데이터 저장장치), 정밀 회전 구동부품(HDD 데이터 저장장치)

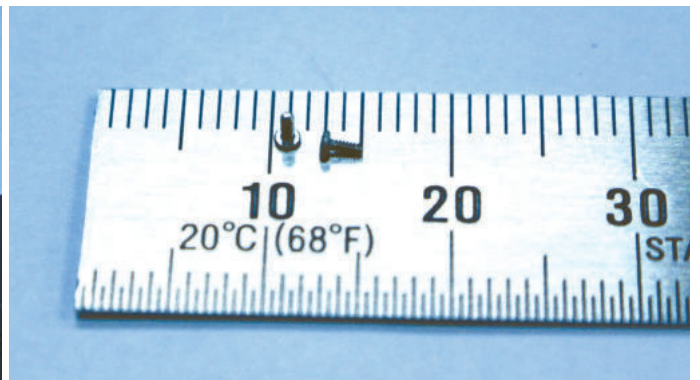
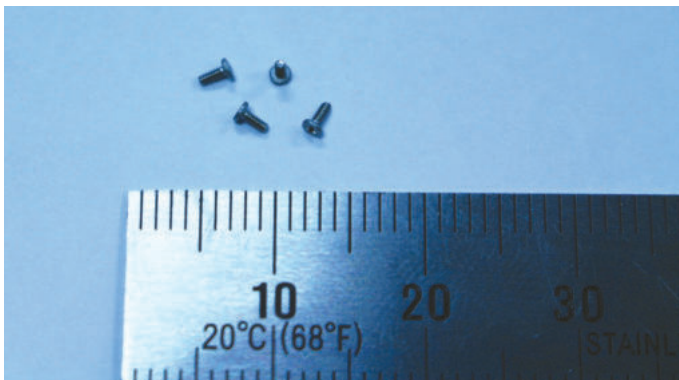
향후계획 스마트폰 시장 확대에 대응하여 마이크로 체결요소 부품 불량률 저감을 통한 양산 과정에서의 생산성 향상을 도모할 계획이며 관련 완성품 제조업체로 확대되도록 마케팅에 노력을 기울일 예정임. 또한 초정밀 회전 구동 부품용 허브와 하우징 부품을 확대 적용하기 위해 글로벌 HDD 브랜드와 협력하여 지속적으로 사업화 추진 예정

연구개발 기관 한국생산기술연구원 / 041-589-8114 / www.kitech.re.kr

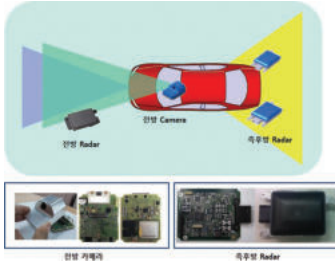
참여연구진 한국생산기술연구원 송정환, 이혜진, (주)서울금속 나승우, 김인락, (주)선일다이파스 전병철, 박남기, 삼성전기(주) 김주호, 이현철, 한국교통대 이형욱, 서울과학기술대 김종봉, 상하이 지오통대 Jun Ni 외

평가위원 충남대 박영우, 강원대 김병희, 한국교통대 박성준, 나노아이 임용근, 대구경북과학기술원 최홍수

의의 초정밀 체결요소 부품의 경우 국내에서 개발한 최소 크기의 마이크로 스크류이며 현재 국내 각종 스마트폰에 사용되어 관련 제품의 소형화 트렌드에 기여함



종횡 방향 통합 능동안전시스템용 센서 융합



기술내용 센서 융합기술을 통해 각 센서 단품에서 해결하지 못한 문제를 해결할 수 있으며 제어 성능 관점에서는 단품에서는 예상하지 못했던 제어 문제, 즉 LKAS는 차량 속도를 예측하지 못하고 ACC는 차량의 횡방향 움직임을 예측하지 못하던 것을 예측하고 미리 제어에 반영하여 제어 성능을 향상시킬 수 있음. 또한 운전자 측면에서는 운전자의 부주의를 유발하는 운전자 Workload를 감소시킴으로써 운전자의 피로도를 낮추고 부주의에 의한 사고를 예방할 수 있음. 이러한 배경에 의해 해외 업체들, 특히 유럽과 일본을 중심으로 센서 융합기술을 개발하고 있으며 최근에는 이를 적용한 차량을 양산하기 위해 준비하고 있음. 이러한 가운데 본 연구과제를 통해 전방 카메라와 레이더 데이터 융합을 이용한 차선 및

차량 인식 기술 및 측·후방 레이더를 이용한 측·후방 장애물 인식 기술을 확보함

적용분야 자율 주행, ACC(Adaptive Cruise Control), FCW(Forward Collision Warning), LKS(Lane Keeping System), LKAS(Lane Keeping Assist System), BSD(Blind Spot Detection)

향후계획 종횡 방향 통합 능동안전시스템용 센서 융합기술을 확대하기 위해 초음파 센서 및 AVM 카메라 센서를 융합한 전방위 인지시스템으로의 기술 확장과 V2X 통신과 연동한 전 구간 자율주행 차량 기술 개발을 지속함

연구개발 기관 (주)만도글로벌 RnD센터 / 02-6244-2114 / www.mando.com

참여연구진 (주)만도글로벌 RnD센터 박민우, 이윤희, 서강대 김경환, 한양대 정정주, 자동차부품연구원 정창현, 이영석 외

평가위원 (주)영진정공 두민수, 신성대 나완용, 서울대 이경수, 조선대 윤천한, 지누코 (주) 박종원, 한국전자통신연구원 권오천

의의 전방 카메라와 전방 레이더의 센서 융합 신규 기술 개발을 통해 국산화 기술을 확보함

유니 소재 및 공법을 적용한 경량 내장부품



기술내용 자원의 효율적 순환과 재활용을 향상을 통한 자동차 부품의 환경규제 만족을 위한 유니 소재 개발의 중요성이 부각됨. 더불어 공정을 단축한 청정생산 및 고감성 내장부품의 경량화로 자동차 연비 규제와 이산화탄소 배출량 감소 요구가 증가함. 이러한 가운데 본 연구과제를 통해 자동차 크래쉬패드 및 도어트림 UPR의 미세발포

사출을 도입하고, 경량화 및 재활용이 가능한 PP계로 통합(3종 → 1종) 유니 소재 일체 성형 공법을 개발함

적용분야 요구 품질 및 원가절감 목표가 달성될 경우 참여기업들과 공동 투자해 자동차 부품 양산 사업화를 추진하며 단계적으로 유니 소재 일체 성형 공법의 적용 범위를 Pillars, Center Panel, Arm Rest, Door Trim UPR 등 다양한 인테리어 부품으로 확대 적용이 가능함

향후계획 소재·부품기업과 공동 마케팅 제휴를 통해 국내외 자동차부품 시장에서 경쟁력을 갖추고 향후 국내외 자동차업체의 신규 프로젝트 진행 시 개발 기술 소개 및 적용을 적극 제안하여 기존 소재 부품 대체는 물론 타 내장부품으로 확대 적용을 추진할 계획임

연구개발 기관 비스티온인테리어스코리아(주) / 041-539-2985 / www.visteon.co.kr

참여연구진 비스티온인테리어스코리아(주) 김홍식, 권승용, 김재홍, 롯데케미칼(주) 연구소 조성민, 남병국, 덕양산업(주) 윤성현, 이재용 외

평가위원 수원대 김정호, 경북대 서관호, (주)켄텍 정광모, 삼성포리머(주) 안영만, 현대코퍼레이션(주) 김대현, 한국철도기술연구원 이철규

의의 소재의 일체화와 경량화를 동시에 만족하여 대형 부품의 환경 재활용 규제에 대응하고, 부품의 원가절감 달성에 기여할 것으로 기대함

상용 자동차용 15,000N급 와이어로프 타입 스페어 휠 캐리어



기술내용 국내 자동차 시장은 현재 당사가 공급 중인 체인형(Chain Type)의 제품이 시장을 주도하고 있음(점유율 90%). 기타 10%는 개발 제품인 와이어로프형(Wire Rope Type)을 미국 TECA사 제품을 수입하여 사용 중임. 하지만 차량의 경량화 및 안전성 강화를 위해 와이어로프형에 대한 고객의 요구가 높아지고 있으며 향후 와이어로프형이 시장을 점유할 것으로 예상됨. 이에 따라 본 연구과제를 통해 선진 모델의 4대 안전 및 편의장치 중 경제성이 없는 보조낙하 방지 장치를 제외한 3대장치(① Torque Limit ② 역전방지장치 ③ 플림방지장치)를 적용하여 제품의 안정성 및 가격 경쟁력을 극대화함

적용분야 상용 자동차용 스페어타이어 혹은 스페어휠의 거치 및 조작 관련 자동차부품, 피니언 및 스프로킷 휠기어의 원리를 이용하여 토크 증폭 시스템을 가진 자동차부품, 건설기계, 운송장비등 건설기계로 기술 전파 및 유사 제품에 적용함

향후계획 개발 완료 후 3년 이내 국내 상용자동차 시장 100% 점유율 달성 및 개발 완료 후 5년 이내 해외 고객확보 및 수출을 도모할 계획임. 더불어 개발 완료 후 10년 이내 수출수량 25만 세트 / 년 및 매출 5,00만 불 / 년 달성을 도모함

연구개발 기관 (주)삼풍하이텍 / 055-329-0570 / www.sampungks.co.kr

참여연구진 (주)삼풍하이텍 양재구, 한정훈, 김명환, 인제대 이성범, 염상훈, 조원석, 외

평가위원 울산대 김병우, 두원공과대 박재열, (주)강앤박메디컬 강지훈, (주)엠엔앤산업 류민, 에코에프엠 주대현, 한국해양과학기술원 한택희

의의 해외 시장을 주도하고 일부 국내로 역수입되는 차량의 안전부품인 Wire Rope Type Spare Wheel Carrier를 순수 국내 기술로 개발 완료함. 더불어 안전상의 사유로 가장 핵심 성능지표로 평가되는 최대인장강도항목에서 동급차종 해외 제품의 수준 대비 약 50% 향상함

터보 냉매압축기 고효율화 설계 원천기술



기술내용 여름철 건물의 냉방을 위해 사용되는 터보냉동기의 냉매압축기는 에너지 소비가 많은 기계로서 국가 로드맵에서도 에너지이용 고효율화가 요구되는 기기로 분류되어 있음. 터보냉동기는 압축기, 응축기, 팽창기 및 증발기로 구성되는데 이 중 냉매를 압축시키는 냉매압축기는 냉동시스템의 성능을 결정하는 매우 중요한 요소기계로서 1%의 효율 상승으로도 국가적으로 많은 양의 에너지를 절감할 수 있는 중요한 품목임. 본 연구과제에서는 현재 시장의 시작기에 있는 무급유 직결구동 소형 터보 냉매압축기와 국내 피크타임 부하를 낮추는 데 기여할 수 있는 빙축열용 냉매압축기 개발을 목적으로 이에 필요한 원천 설계기술을 확보하는 연구를 수행함. 핵심 기술은 소형 고속 냉매압축기 공력 설계 및 자기베어링 설계기술, 빙축열용 압축기 공력 설계기술임

적용분야 터보냉동기는 주로 사무용 빌딩, 공장, 등 매우 다양한 분야에 냉동 공조를 위해 필수적으로 사용되며, 이러한 냉동기에 들어가는 냉매압축기 개발에 활용

향후계획 무급유 직결구동 소형 터보 냉매압축기는 (주)매그플러스에서 빙축열용 냉매압축기는 (주)센추리에서 개발품을 상품화 중이며 곧 시장에 판매할 예정

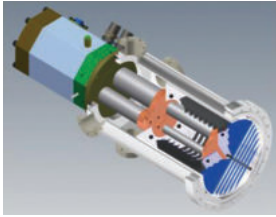
연구개발 기관 연세대학교 산학협력단 / 02-2123-2871 / www.yonsei.ac.kr

참여연구진 연세대 주원구, 한국기계연구원 윤의수, 최상규, 박준영, 박철훈, (주)매그플러스 황준현, (주)센추리 조용훈, 한국과학기술연구원 신유환, 한국기유화시험연구원 김정훈

평가위원 경북대 김만희, 한라대 박준상, 한국가스공사연구개발원 김우식, 첨단기공 (주) 김일겸, 한국생산기술연구원 김종하, 호서대 박차식

의의 무급유 직결구동 소형 터보 냉매압축기의 기술 핵심은 무급유 베어링인 마그네틱 베어링, 고속 BLDC 모터, 고효율 임펠러와 인버터의 고효율 설계 및 시스템 통합기술이며, 빙축열용 냉매압축기는 상이한 동작조건에서도 고효율로 운전할 수 있는 설계기술임

급속재생형 저진동 크라이오 펌프 기술



기술내용 상품화 및 원천 기술 부족으로 수입 및 신규 시장 진입에 한계가 있으므로 고부가가치의 첨단기술 산업화 전략이 필요함. 더불어 후발국과의 차별화 및 진공 기반 기술 확보가 요구됨. 이에 따라 본 연구과제를 통해 급속 재생, 저진동, 고신뢰성을 확보하기 위해 기존의 G-M(Gifford-McMahon) 극저온 냉동기를 맥동관 냉동기로 대체 적용하는 기술을 개발함. 연구 내용을 정리하면 급속재생, 저진동, 고신뢰성을 확보하기 위한 맥동관 냉동기를 개발하고 저소음, 저진동형 로터리 밸브 적용을 개발함. 더불어 크라이오 어레이 형상의 고효율화 및 제작 기술을 개발하고 크라이오 펌프 상품화 기술을 개발함

적용분야 LCD · PDP · OLED 등의 디스플레이 제조공정 장비의 진공 모듈, 초미세 박막 · 패터닝 공정 및 측정 검사기기 장비, 초정밀 가공공정 및 차세대 전지(2차전지 + 연료전지) 제조공정 장비, 초전도 및 핵융합 장치기술의 고진공 장비

향후계획 크라이오 펌프 기술을 개발하여 경쟁력 있는 크라이오 펌프 기술의 국산화에 성공했으며, 2단계 사업을 통해 현장 시험과 신뢰성을 확보하여 급속히 증가하는 진공펌프 시장에 초기 진입이 가능할 것으로 기대함. 특히, 국내 진공 측정 및 표준 분야에서 최고의 기술 및 신뢰성을 확보한 표준연구원과 협력 연구하여 신뢰성을 확보함으로써 우선 국내 시장에 진입하고, 시장 적용 데이터를 기반으로 시장 점유율을 확대하는 선순환 구조 전략으로 접근하면 사업화가 가능할 것으로 기대함

연구개발 기관 (유)우성진공 / 043-260-4310 / www.woovac.com

참여연구진 (유)우성진공 류재경, 강상백, 노영호, 한국기계연구원 고득용, 박성제, 고준석, 한국원자력연구원 인상렬 외

평가위원 한국에너지기술연구원 박준택, 한국산업기술대 이재학, 한국항공대 객재수, (주)대흥기업 정원복, 한국가스안전공사 강승규

의의 전량 수입하는 고진공펌프인 크라이오 펌프 국산화

마이크로 기능성 초정밀 핵심 요소 부품 제조 기반기술



기술내용 마이크로 핵심 요소 부품 제조 공정기술을 이용한 산업은 산업 자체의 시장보다는 부품 혹은 시스템에 직접 파급되는 기술임. 기술 확보가 단기간에 획득하기 어렵고 고품위 제품생산의 노후화가 집적화된 기술로서 중 · 장기 목표 아래 지속적인 기술개발 지원정책이 필요함. 또한 첨단 생산기술의 특성상 선진 기술국의 기술 도입 혹은 제휴 및 기술 이전이 어려운 국가 핵심기술 분야로 산업체 자력으로 기술 확보가 어려운 상황임. 이러한 가운데 본 연구과제를 통해 개발한 마이크로 기능성 초정밀 핵심 요소 부품 제조 기반기술은 마이크로 금속 소재 기능성 핵심 요소 부품 초정밀 점진성형기술, PIM 기술을 이용한 마이크로 무빙 제어부품 초정밀 제조기술, 마이크로 액추에이터용 초소형 부품 제조 및 모듈화 기술, 기능성 초정밀 핵심 요소 부품의 대량생산 및 실용화를 위한 금형기술의 4대 중점 핵심 기술임

적용분야 국가기반 주력산업(IT, 반도체, 디스플레이, 자동차 등)

향후계획 모바일 기기의 체결부품, 액추에이터 부품 등을 사업화하여 세계 시장 점유율 확대에 기여함. 초정밀 부품 제조분야의 기술 수준 향상을 통한 제품 국산화와 요소기술 확립을 통한 부품 소재 산업의 활성화를 추진함

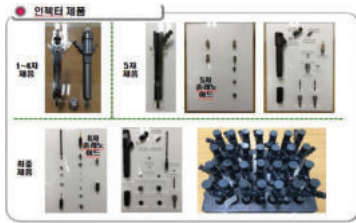
연구개발 기관 한국생산기술연구원 / 041-589-8114 / www.kitech.re.kr

참여연구진 한국생산기술연구원 최석우, 이혜진, 송정환, 한국PIM 김종하, 재영솔루텍 유병택, 한국기계연구원 제태진 외

평가위원 충남대 박영우, 강원대 김병희, 한국교통대 박성준, 나노아이 임용근, 대구경북과학기술원 최흥수

의의 마이크로산업 분야의 핵심 원천 부품 및 제품 제조를 위한 마이크로 생산 기반 기술을 확립하여 기업의 요구에 실질적 대응이 가능한 실용 기술 기반체계 확립에 기여함

Euro-6 대응형 2리터급 클린디젤자동차용 인젝터 국산화 기술



기술내용 Euro-VI 배기가스 규제에 대응하기 위한 서보 솔레노이드 방식의 2,000bar급 커먼레일 승용디젤 인젝터의 국산화 개발임. 세계적으로 강화되고 있는 디젤 배출가스 규제를 만족시킬 뿐만 아니라 지구 온난화를 야기하는 대표적 온실가스인 이산화탄소 배출을 억제하는 효과가 뛰어난 차세대 커먼레일 디젤엔진의 핵심 부품으로, 커먼레일 시스템은 국내 독자기술이 없으며 전량 수입되고 있는 부품임. 본 기술개발로 강화된 배기가스 규제를 만족하는 디젤 엔진용 초정밀 인젝터의 국산화 개발에 성공했으며 연료의 분사압력, 분사타이밍, 분사회수, 분사량 등 설계변수의 상세

컨트롤이 가능한 원천 설계기술(유압제어기술 포함)과 초정밀 가공조립기술, 요소부품에 소요되는 다기능 원천 소재 개발에 이르기까지 종합적 기술개발이 완료되었음. 자동차 부품회사 단독으로는 개발하기 어려운 엔진시스템 구동용 초기 버전의 전용 ECU 개발 및 본 개발품 구동 솔레노이드 제어기까지 전용화 장치로 개발하여 엔진구동에 대응 가능한 수준의 개발품을 제작, 완성하였으며 NOx, PM 저감과 함께 연비향상에 기여할 수 있도록 도모함

적용분야 자동차용, 선박용, 산업용, 농업용 디젤엔진의 연료분사장치에 사용 가능

향후계획 궁극적으로는 커먼레일 시스템 개발에 활용할 수 있도록 현재 주요 부품업체와 협력 중이며 수요가 증대하고 있는 커먼레일 핵심부품 제조시장에 해당 부품업체가 시장에 진입할 수 있도록 다각적 기술지원이 예정되어 있음. 또한 국내 완성차의 수요량 대응 이외에 중소·중견 부품업체를 중심으로 국내 생산기지를 두고 있는 선진 업체로 OEM 납품을 추진하고 있음

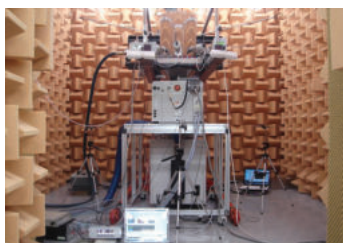
연구개발 기관 자동차부품연구원 / 041-559-3001 / www.katech.re.kr

참여연구진 자동차부품연구원 나병철, 고등기술연구원연구조합 김상식, 고려대 심재경, 경북대 이충원 외

평가위원 한양대 이기형, 한국기계연구원 오승묵 외

의의 초고압 연료분사장치의 원천 설계기술을 확보했으며 난제로 여겼던 초정밀 가공, 조립기술에 대한 해결방안을 제시함. 또한 부품 제작사의 자체 개발을 돕기 위한 커먼레일 시스템 요소부품 평가에 진일보한 기술을 확보했음

고진공펌프 종합특성평가시스템 설계, 진단 기술



기술내용 반도체·디스플레이 등 첨단 공정에서 진공 환경을 조성하는 핵심 장비로, 본 사업 하에서 개발하려는 고진공펌프의 신뢰성을 선진국 수준으로 확보하고 국제적 측정소급성을 유지하기 위한 종합 특성평가시스템의 하드웨어, 소프트웨어 구축이 필요함. 본 연구과제의 핵심 기술은 크라이오 펌프, 터보분자펌프 등 고진공펌프의 핵심 부품, 운전 상태, 내구성·신뢰성 등 종합특성평가 설계, 진단기술임

적용분야 크라이오 펌프·터보분자펌프 등 고진공펌프의 국산화 개발, 배후펌프 등 저진공펌프 개발 및 선진화 토대 제공, 국내외 전 진공펌프류의 국제 측정소급성을 갖는 진단 및 시험평가

향후계획 고진공펌프의 국내 기술개발 성공으로 인한 선진화 및 선도화를 위한 국내외 최고 수준의 시험평가 인프라로서 국내외 산업체의 신뢰성 수준 향상에 기여함

연구개발 기관 한국표준과학연구원 / 042-868-5123 / www.kriss.re.kr

참여연구진 한국표준과학연구원 임종연, 한국원자력연구원 인상열, 나노종합기술원 임성규, 한국기계연구원 고득용 외

평가위원 한국에너지기술연구원 박준택, 한국산업기술대 이재학, 한국항공대 객재수, (주)대홍기업 정원복, 한국가스안전공사 강승규

의의 국내외 유일의 고진공펌프 종합특성평가시스템 인프라 구축으로 선진 진공펌프 수준에 대응할 수 있는 국산화제품개발 능력의 기반을 확립함

냉동기용 고효율 터보 냉매압축기



기술내용 원심 압축기는 터보 냉동기의 핵심 구성품이며 에너지 다소비 품목으로서 하절기에 전력난을 일으키는 주요인으로 손꼽힘. 터보 냉매압축기는 한미 FTA로 인한 관세 철폐 시 현재 또는 미래에 경쟁관계에 있는 품목 유형 5에 해당하므로 원천기술을 개발함으로써 장기적으로 시장 경쟁력을 확보할 필요 있음. 이에 따라 본 연구과제를 통해 고속모터 및 마그네틱베어링을 이용한 직결구동형 소형 냉매압축기 및 빙축열용 중형 터보 냉매압축기의 설계·제작·성능시험기술을 확보함

적용분야 소형 빌딩 및 사무실용 냉방기에 적용, 대형 빌딩 및 공장의 공기조화 및 냉동 공정에 적용

향후계획 (주)센추리 및 (주)매그플러스에서 양산할 계획임

연구개발 기관 한국기계연구원 / 042-868-7358 / www.kimm.re.kr

참여연구진 한국기계연구원 윤의수 외

평가위원 경북대 김만회, 한라대 박준상, 한국가스공사연구개발원 김우식, 첨단기공(주) 김일겸, 한국생산기술연구원 김종하, 호서대 박차식

의의 모든 핵심 요소기술을 국내 산학연이 협력해 개발했으며 특히 직결구동 소형 터보 냉매압축기는 국내에서 처음 개발되는 첨단 제품으로 향후 제품 수출뿐만 아니라 기술 수출도 가능할 것으로 기대함

첨단 송풍기 통합설계 전산체계



기술내용 선진국 송풍기 전문업체들의 경우 송풍기의 성능 개선, 고효율화 및 저소음화를 위해서 3차원 공기역학적 현상 및 공력 소음 발생을 이해하고 이를 바탕으로 한 송풍기 블레이드 형상의 최적설계, 소음저감 설계, 성능 및 소음 해석 등을 수행하고 있음. 이러한 단계별 개발 과정을 효과적으로 수행하기 위해 신뢰성 있는 공력 - 음향학적 해석을 위한 CAE(Computer Aided Engineering) 툴 적용이 필수적이며, 선진국 송풍기 전문업체들의 경우 이러한 CAE 툴을 활용해 고효율, 저소음 송풍기를 개발 및 생산하고 있음. 이러한 가운데 본

연구과제를 통해 삼차원 CFD와 CAA를 수행하고 이를 통해 수치최적설계를 수행하는 일련의 설계과정을 하나로 결합한 첨단 통합형 전산체계 프로그램, Total FAN Plus 시리즈를 개발함. 축류(Total FAN-Axial), 원심다익(Total FAN-Sirocco), 원심터보(Total FAN-Turbo) 및 재생형 송풍기(Total FAN-Regen) 등 네 가지 유형의 송풍기 설계가 가능함. 기초설계, 3차원 유동해석 및 소음해석을 수행하고, 대리모델을 이용하여 단목적 또는 다목적 최적설계가 가능하도록 시스템이 구성되어 있음. 이러한 수준의 설계 소프트웨어는 국제적으로도 아직 상용화되지 않았음

적용분야 각종 산업현장에서 공기 및 각종 기체의 강제이송에 사용되는 산업용과 건물의 공기순환장치와 터널 및 지하공간의 환기장치에 사용되는 공조용 등 산업 전반에 걸쳐 매우 폭넓게 사용되는 송풍기는 용도에 따라 매우 다양한 사양이 설계 및 제작되고 있음. 이렇게 다양한 분야에서 사용되는 송풍기의 고효율 저소음 설계를 위해 본 연구에서 개발한 통합형 전산체계 프로그램을 사용할 경우 국내는 물론 국제적으로 기술 경쟁력을 지닐 수 있다고 예상함. 특히 다양한 송풍기가 부품으로 사용되는 시스템을 다루는 업체의 경우 이 설계시스템 구축으로 여러 유형과 크기의 송풍기 설계가 가능함

향후계획 국제적으로 이러한 구성의 송풍기 설계 소프트웨어가 상용화되지 않음을 감안하여 향후 추가 상용화 개발을 추진할 예정임

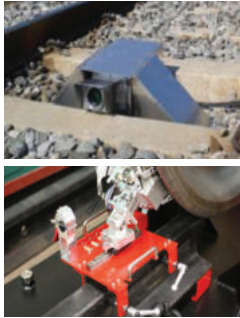
연구개발 기관 인하대 산학협력단 / 032-860-7571 / www.inha.ac.kr

참여연구진 인하대 김광용, 이승배, 김진혁, 허만웅, 수원대 이찬 외

평가위원 (주)엠비텍 이규현, 한국기계연구원 함영복, (주)리텍 이수진, 한밭대 최종민, 한국섬유기계연구원 박시우 외

의의 송풍기의 해석과 고효율 저소음 설계에 사용될 수 있는 첨단 핵심 기술을 비전문가도 쉽게 적용할 수 있도록 GUI 환경을 구축한 통합형 전산체계 프로그램을 개발함

철도차량용 하부 핵심 부품 무분해 비파괴 진단시스템 구축 및 검증기술



기술내용 차량의 구동과 관련된 부분의 결함은 운영을 거듭할수록 손상 부위가 확대되어 대형 사고를 유발할 수 있기 때문에 이를 방지하기 위해 손상을 조기에 비파괴 진단할 수 있는 기술이 필요함. 이에 따라 본 연구과제를 통해 적외선열화상, 음향홀로그래피, 광섬유센싱, 전자기 센싱기술을 이용한 진단기술을 개발함. 구체적으로 연구결과를 나열하면 적외선 열화상 기술을 이용한 하부 부품 이상발열 검사 시스템 구축, 음향 홀로그래피를 이용한 하부 부품 이상 상태평가 시스템 및 DB 구축, 분포형 광섬유센서를 이용한 철도 차량 중량 불균형 평가 시스템 구축, 전자기 카메라에 의한 철도차량 표면직하결함 검사 시스템 구축, 4가지 기술(적외선, 음향 홀로그래피, 광섬유, 전자기)에 의한 통합 진단시스템을 구축 중임

적용분야 자동차, 항공, 발전소 진단·검사기술 분야에 적용

향후계획 관련 시스템을 차량기지에 구축하여 지속적으로 활용하고 제철·플랜트 분야의 진단기술 분야에 활용 계획임

연구개발 기관 한국철도기술연구원 / 031-460-5100 / www.krri.re.kr

참여연구진 한국철도기술연구원 권석진, 유원희, 이동형, 김민수, 김재철, (주)네트텍 이주섭, 전중우, 조선대 이진이 외

평가위원 한양대 이기형, 한국기계연구원 오승묵, 한국철도공사 박규한, (주)키슬러 코리아 김경진, 현대다이모스(주) 한정만, 두산인프라코어(주) 왕태중, 우송대 장대성

의의 사전에 철도 차량 하부에 장착된 부품의 이상 상태를 미리 검지하여 정보를 제공함으로써 부품의 이상 또는 고장으로 인한 탈선 등 대형사고를 예방하여 철도차량의 대국민 신뢰도 제고에 기여함

플랜트용 원심송풍기 성능고도화 및 시리즈



기술내용 플랜트용 원심송풍기는 국가 공공시설물인 자원의 재순환 및 회수 환경플랜트 등에 사용이 증대되고 있으며, 화력 및 원자력 발전소, 제철소, 시멘트·석유화학·반도체·자동차 산업 등 대형 플랜트의 프로세스에서 주도적 역할을 수행하는 필수 유체기계임. 영세한 국내 송풍기 업체들이 자체 자금을 투입하여 개발하기에는 한계가 있어 일정 단계의 발전을 위해 국가의 지원이 필요함. 플랜트 프로세스의 핵심 요소 부품인 원심송풍기는 세계 선진기업들의 다국적 기업 육성으로 기술 경쟁이 심화되고 있는 분야로 중소기업을 보호하기 위해 관련 기술을 세계적 수준으로 확보하는 것이 시급한 실정임. 이러한 가운데 본 연구과제를 통해 산업 플랜트용 원심송풍기의 고효율화를 위한 최적 설계 및 적용 대상에 따른 용량별 시리즈 설계기술을 확보함

적용분야 산업 플랜트용 원심송풍기

향후계획 플랜트용 원심송풍기 기술을 개발해 참여기업인 (주)삼원이앤비가 2012년부터 국내 생활폐기물 자동집하시설에 사용되는 다단직렬 원심송풍기에 다수 납품하여 설치하고 있으며, 지속적으로 관련 국내외 환경플랜트의 산업용 송풍기 시장에 진출하고자 함

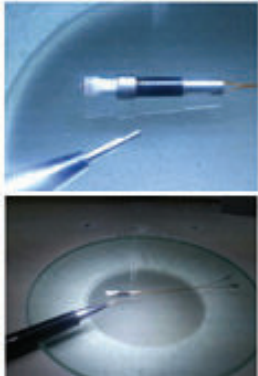
연구개발 기관 한국건설기술연구원 / 031-910-0002 / www.kict.re.kr

참여연구진 한국건설기술연구원 장준만, 이종성, (주)삼원이앤비 권혁진, 양상호, 한국기계전기전자시험연구원 이봉수, 권오용 외

평가위원 (주)엠비엠텍 이규현, 한국기계연구원 함영복, (주)리텍 이수진, 한밭대 최종민, 한국섬유기계연구원 박시우, 현대엔지니어링(주) 김종식, 한국냉동공조인증센터 서정식

의의 산업용 플랜트 핵심 요소부품인 원심송풍기 고효율화 연구를 통해 선진국과 동등한 기술수준을 확보하여 수입대체 및 수출물량 확대가 전망됨

PIM 기술을 이용한 마이크로 무빙 제어부품 초정밀 제조 기술



기술내용 3차원 실형상 마이크로 부품은 시스템의 초소형화(Miniaturization)를 위한 핵심 요소 부품으로 수백 μm ~ 약 1mm 이내의 크기, 수십 ~ 수백nm의 정밀도를 필요로 함. 현재 나노기술을 실용화하고 적용을 확대하기 위해서는 마이크로 기술을 선행 개발해야 함. 또한 기능성만이 강조되던 과거에서 자동화가 요구되는 현재를 거쳐 향후 사회는 삶의 질 향상을 도모하는 웰빙 및 유비쿼터스 분야의 발전이 강하게 요구되고 있으며, 이를 위해 관련 산업의 초소형화, 고밀도화 및 다기능화와 저에너지 소모를 위한 마이크로 부품 개발이 크게 대두됨. 이러한 가운데 본 연구과제를 통해 분말사출압축성형 공정을 이용해 거의 모든 형상의 마이크로 부품을 제조할 수 있는 다양한 형상 제조 핵심 기술을 개발함

적용분야 마이크로 로봇부터 초정밀 기계장치까지 다양한 분야에 적용

향후계획 분말사출압축성형 기술에 의한 마이크로 무빙제어부품 기술은 IT용·복합 제품에 유용하게 적용될 수 있음. 따라서 전방산업인 의료, 생명공학, IT, 통신, 차세대 정밀 로봇, 미래형 자동차, 차세대 전지, 에너지 등 국가 전략산업의 지속적 발전 및 미래 경쟁력 확보에 따른 시장 창출형 아이템으로 웰빙 및 유비쿼터스 분야에 우선 적용할 계획임

연구개발 기관 한국피아이엠(주) / 053-852-2636 / www.pimkorea.com

참여연구진 한국기계연구원 부설재료연구소 이종훈, 이운학, 한양대 윤수민, 윤수광, 한국생산기술연구원 이원식, 김용인, 한국피아이엠(주) 송준호, 박치열, (주)태웅 이진모 외

평가위원 충남대 박영우, 강원대 김병희, 한국교통대 박성준, 나노아이 임용근, 대구경북과학기술원 최홍수

의의 분말사출압축성형(PICM) 기술은 마이크로 부품 제조 산업의 중요한 기술인 분말사출성형(PIM)과 압축성형(Embossing) 기술이 결합된 기술로서 복잡한 형상의 마이크로 부품 제조 공정에 최적인 생산기술임

연료전지용 소형고속 재생형 블로워의 상용화 및 시리즈화



기술내용 다양한 용량의 연료전지 스택에 공기를 공급하는 상용 블로워 및 시리즈 제품이 필요하고 개발된 블로워를 상용화하기 위해 수정 설계가 요구됨. 더불어 시리즈 설계를 통한 제품 개발 비용 및 기간 축소 필요성이 제기됨. 이에 따라 본 연구과제를 통해 개발된 재생형 블로워를 대상으로 상용화 설계를 수행하고 시리즈화를 통해 제품군을 형성함. 연구 내용을 구체적으로 살펴보면 소형고속 재생형 블로워의 상용화 설계(재질, 조립 및 공정), 상용화 블로워용 모터 및 드라이버 개발, 상사를 통한 블로워 형상 시리즈 설계, 모터 및 드라이버의 시리즈 설계, 상용화 및 시리즈화 제품의 성능평가 수행임

적용분야 연료전지 및 의료기기 공기 공급용 블로워, 일반 제조산업 공기 공급용 및 진공용 블로워

향후계획 연료전지 시장이 앞으로 확대할 것으로 보임에 따라 지속적인 연구개발 및 성능개선과 동시에 지속적인 홍보 및 마케팅을 통해 국내외에 제품을 알리도록 노력할 계획임

연구개발 기관 (주)황해전기 / 032-817-2671 / www.hhblower.co.kr

참여연구진 황해전기 차진호 대표, 정경호, 마재현, 김병삼 한국생산기술연구원 최영석, 이경용, 박문수, 전자부품연구원 임승빈, 김영균 외

평가위원 (주)엠비애텍 이규현, 한국기계연구원 함영복, (주)리텍 이수진, 국립한밭대 최종민, 한국섬유기계연구원 박시우, 현대엔지니어링(주) 김종식, 한국냉동공조인증센터 서정식

의의 현재 수입에 의존하고 있는 제품에 대해 국산화 및 제품군을 형성하여 다양한 수요자 요구에 대응하는 기술임

바이오 · 의료

Barrier-free 휠체어 기술



기술내용 국내 공적급여 시장에 저가 수입산이 침투하여 국내 전동휠체어 제조업은 고사 위기로, 저가 수입품과 차별화되는 첨단 전동휠체어의 국산화로 국내 산업 활성화가 필요함. 고령화로 급증하는 전동휠체어 수급자의 삶의 질 향상에 기여하는 본 연구과제의 핵심 기술은 모터·감속기·드라이버를 구동휠에 내장하는 In-wheel 메커니즘, 둔덕답파 메커니즘, 계단승월 메커니즘, 핵심 부품(모터, 감속기, 드라이버) 고효율화 및 경량화 기술임. 또한 본 연구는 초경량 전동 휠체어, 둔덕답파 휠체어, 계단승월 휠체어 등 당초 목표로 한 개발 계획을 전체적으로 충실히 달성하며 외국 제품과 비교하여 성능 면에서도 우수한 결과를 나타냄. 개발 과정에서 진행된 전동휠체어 모터의 핵심 기술 확보는 향후 다양한 장애인 보조기구의 개발로 확산될 것으로 전망함. 초경량 전동휠체어의 개발은 30대의 시제품을 제작하여 성능시험 및 사용자평가를 진행했으며 자체 적용 모터 및 컨트롤러 개발 등 전반적인 개발 내용이 우수하게 진행됨. 초경량 휠체어의 경우 사업화를 위한 양산체계 기반을 구축했고 산재장애인의 휠체어 구입비용을 지원하기 위한 별도 예산을 확보해 시장성을 조기 구축한 점은 탁월한 성과로

판단됨. 저렴하고 낮은 품질의 휠체어가 국내 시장을 잠식하는 상황에서 고품질의 국내산 전동휠체어 출시는 매우 의미가 큼

적용분야 노인장애인용 이동기기로 건강보험, 산재보험 등에 공급하는 전동휠체어로 사용

향후계획 초경량 전동휠체어와 둔덕답파 휠체어는 기술이전하여 산업화할 계획이며 계단승월 휠체어는 경량화, 최적화, 표준화 등의 추가 연구 진행

연구개발 기관 근로복지공단 재활공학연구소 / 032-509-5200 / www.korec.re.kr

참여연구진 근로복지공단 재활공학연구소 차국찬, (주)코모텍 조상욱, (주)에이디티 이지명, 고려대 홍정화, 상운산업 조상철, (재)원주의료기기테크노밸리 김영호, (주)코캠 권유정, (주)한랩 이상훈, 동국대 김성민, 이모션텍(주) 서덕배, 연세대 손종상 외

평가위원 한국산업기술시험원 김종찬, 김장법률사무소 편웅범, (재)충남테크노파크천안벨리 이태경, 비투엠 허민, 코리아엘텍 송준호, 국립암센터 김광기, (주)대성마리프 김국한, 아주대학교의료원 한태하

의의 초경량 전동휠체어는 시험검사를 완료하여 식약처로부터 품목허가를 획득하였음. In-wheel 방식의 구동장치를 적용하였고 차체와 모터, 드라이버, 감속기, 배터리 등 핵심 부품을 모두 개발하여 국산화를 100% 달성함



웹기반 디지털 치과 서비스 시스템



기술내용 디지털융합 인공치아치료 지원시스템은 각 세부 시스템이 독립된 비즈니스 기능과 운영 시스템이 네트워크로 연결된 분산 컴퓨터 환경이지만, 각 시스템 간의 유연한(Seamless) 연결과 연관된 프로세스의 통합 운영과 협업을 필요로 함. 이를 위해 각 시스템 연결을 위한 치아 데이터 압축·전송 기술과 같은 기반 기술과 표준화된 서비스 인터페이스를 제공함으로써 유연한 시스템 연결을 제공하는 오픈플랫폼 기반의 웹서비스 개발이 요구됨. 이에 따라 본 연구과제를 통해 SOA를 기반으로 하는 웹서비스 기술, CBCT 영상 압축·전송 기술, 웹기반 3차원 치아모델 가시화 기술을 개발했으며 각 세부 시스템의 통합 운영과 협업을 위한 서비스를 제공하는 웹기반 디지털 치과 서비스 통합 운용 포털 시스템을 구축하였음

적용분야 웹기반 3차원 치아모델 가시화 기술, 서비스 지원 통합 운영 시스템, 분산 컴퓨팅 통합 운영 시스템, 원격진료 시스템

향후계획 본 과제에서 개발한 오픈 플랫폼 기반의 디지털 치과 병·의원 솔루션으로 인해 국내 디지털 치과의 장비와 시스템을 통합하는 플랫폼 시장을 선도하고자 하며, 또한 대용량 CBCT 영상 데이터 압축·전송과 웹기반 가시화 기술을 활용하여 원격진료 서비스, 이미지 센터 구축 등의 새로운 의료서비스 모델로 확장하고자 함

연구개발 기관 오스템임플란트(주) / 02-2125-7000 / www.osstem.com

참여연구진 오스템임플란트(주) 배승배, 황승용, 이희우, 연세대학교 김기덕, 유선국 외

평가위원 (주)녹십자헬스케어 이경수, 김장법률사무소 편웅범, 케이티메드(주) 허재만, 한국생산기술연구원 고철웅, 인성정보(주) 광봉조, 전자부품연구원 최연식, 신구대 박혜숙

의의 오픈 플랫폼 기반의 디지털 치과 기반 기술과 서비스를 제공함으로써 치과 의료기술들을 패키지화했으며 이를 통해 향후 빠른 치과병원 및 치과산업의 디지털화를 유도할 수 있을 것으로 판단됨

산업용 대면적 고해상도 X-ray 이미지 센서



기술내용 최근 급격히 성장하는 X-ray FPD 시장에 비해 산업용 및 의료장비에서 유방암 진단이나 위장 투시촬영 등에 사용하는 기존 FPD는 고가이므로 장비 가격에서 70%를 차지함. 본 기술개발을 통해 산업용 X-ray NDT 장비 및 의료장비에 사용 가능한 CIS FPD를 기존 대비 4배 이상의 해상도를 가지는 패널을 세종대학교와 공동 개발했으며, 현재 세계 최초의 측정 장비임. ASIC 설계에서 제일 중요시되는

부분은 노이즈와 수율로 4-TR 구조를 3-TR 구조 변경함. CIS FPD 개발에서 필요한 지그(Wafer Scriber, Bonding, Panel Alignment, Dispenser, Chanmer)를 자체 기술로 개발하여, 본 기술개발에 사용 적용함

적용분야 의료용 분야에서 유방암/가슴/위장/조영술/치과 검진 등에 활용 예상, 산업용 비파괴검사(NDT) 검사/투시 장비 등 X선 분야의 다각도로 활용, 아시아 및 아프리카, 동유럽 등 해외 의존도가 높은 국가에 대한 수출 판로 추진

향후계획 우수한 성능 검사를 위해 각 분야 및 국가별 임상실험이 요구되며, 본 과제에서 개발된 CIS FPD의 활용도가 극대화될 것으로 기대함. 특히 기존 FPD 해상도보다 높은 해상도로, 추후 단계별 수출 전략으로 글로벌 수출이 가능토록 노력할 예정임

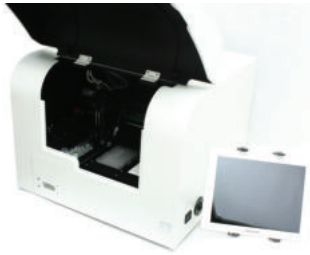
연구개발 기관 (주)메디엔인터내셔널 / 031-451-9466 / www.medien.co.kr

참여연구진 (주)메디엔인터내셔널 한승곤, 박수현, 김주영, 세종대 박상식 외

평가위원 서경대 김진현, (주)티에스식스티즈 문태현, (주)루맥스헬스케어 이강현, 연세대 장원석, 전자부품연구원 차철웅, 전자부품연구원 이승은

의의 패키징 기술 및 Scintillator & FOP & Sensor 접합 기술을 확보함

형광분석기 기반의 다기능 복합형 마이크로 플레이트 리더



기술내용 형광분석기 기반의 복합형 플레이트 리더 장치는 100% 수입에 의존하고 있는 실정으로 다양한 모드의 플레이트 Shaking, 온도조절, CO₂ Incubation 기능이 탑재된 복합형 리더기 수요가 증대하고 있음. 이러한 가운데 본 연구과제를 통해 하나의 장치 내에서 흡광, 형광, 발광 측정이 가능하고 적은 용량의 바이오시료를 다양한 측정모드로 감지하는 기술을 개발함

적용분야 대부분의 무기·유기성분을 측정 분석하는 데 활용할 수 있어 생명공학, 의료진단, 제약, 식품, 기초 이화학 및 환경 분야에 적용 가능함

향후계획 국내 전시회 및 학회에 참석하여 홍보하고 AACC, MEDICA 등 해외 전시회에 참가하여 제품을 홍보함. 전자동 면역진단장치로 확대하여 1, 2차 병원 및 응급실 POCT로 진출을 도모함

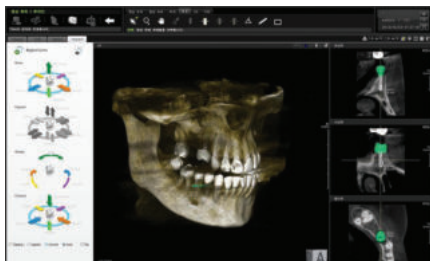
연구개발 기관 (주)마이크로디지털 / 031-628-2200 / www.md-best.com

참여연구진 (주)서린바이오사이언스 방용주, 안종철, 임혜진, (주)마이크로디지털 임경희, 김경남, 임세학 외

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

의의 하나의 장치에서 흡광, 형광, 발광 측정 기능을 구현하고 Liquid Handling 기능을 구현하여 완전 자동 측정이 가능함

치과용 CBCT를 활용한 지능형 구강검사 시스템



기술내용 인공치관은 심미적·기능적 부분에서 제작과정보다 높은 정밀성을 요구하고 치과 진료시장에서의 장비, 진료 인프라의 경쟁력 확보와 수출을 통한 수익창출의 필요성이 제기됨. 더불어 치과용 진단장비에서 Metal Artifact에 의한 영상품질 저하, 높은 피폭선량으로 인한 촬영 기피는 가장 큰 문제점으로 대두되고 있으며, 이를 해소하는 기술 도입이 필요하였음. 이러한 가운데 본 연구과제를 통해 낮은 선량으로 Metal Artifact를 감소시켜 우수한 품질의 영상 획득이 가능한 Iterative Reconstruction 알고리즘 개발, CT 및 파노라마 영상의 동시획득 및 고품질 영상검출이 가능한 CMOS FPD(Flat Panel Detector)를 개발함. 이외에도 3차원

영상데이터 모델링, 고해상도 엑스선 영상 추출, 3차원 데이터 응용 등의 핵심 기술이 있으며, 이를 활용한 모의시술 및 질환 진단 등이 가능한 소프트웨어를 개발하여 기술 경쟁력을 확보함

적용분야 임플란트 및 보철·치과보존·근관치료·구강악안면 외과 분야, 교정학, 치아 형태학 및 체질인류학, 성형외과, 이비인후과 등

향후계획 Iterative Reconstruction 기술과 CMOS FPD, 3D 모델링 기술 등의 제품 차별화 요소를 통해 기술력을 확보하여 시장점유율이 확대될 것으로 기대함

연구개발 기관 (주)제노레이 / 031-627-3900 / www.genoray.com

참여연구진 (주)제노레이 이인재, 노구영, 연세대 박원서, 정진선, 성균관대 이준호, 윤성백, 한양대 권오경, 조윤래 외

평가위원 (주)녹십자헬스케어 이경수, 김장법률사무소 편웅범, 케이티메드(주) 허재만, 한국생산기술연구원 고철웅, 인성정보(주) 광봉조, 전자부품연구원 최연식, 신구대학 박혜숙

의의 CMOS FPD, 영상재구성, 피폭저감 등의 핵심 기술을 자체 개발하여 CBCT에 적용함으로써 기술 경쟁력을 확보하고 임플란트 모의시술, 질환 진단 등의 소프트웨어를 통해 신규 시장 창출 및 매출 성장을 기대함

전기·전자

고해상도 영상신호 분배 및 합성처리 FPGA



기술내용 HD-SDI 영상규격용 신호포맷 트랜스듀서, 시리얼·디시리얼라이저, 매트릭스 스위칭 믹스·디믹스, 리시버, 신호처리 및 제어용 ASIC 등과 같은 구동 IC는 90% 이상 외국 반도체업체에서 생산되어 수입되며 국내 삼성전자, 넥스트칩 등 일부 팹리스 및 디자인하우스 업체에서 매트릭스 스위칭 믹스·디믹스, 신호처리 및 제어용 ASIC 등 제한적 역할을 수행하는 구동칩을 개발하고 있으나 아직 HD-SDI급 고화질 영상처리 수준까지 성능은 미흡한 수준임. HD-SDI 영상전송용 송수신 부품(Receiver / Transmitter)과 구동처리용 프로세서 부품은 캐나다 Geunum사, 미국의 다수 반도체업체, 일본 업체에서 독점하여 전 세계 영상보안감시 시장의 장비 및 부품을

독점하고 있음. 이러한 가운데 본 연구과제를 통해 HD급 영상신호처리를 수행하기 위해 별도로 나뉜 고가의 칩셋을 현대역 병렬버스 구조로 변환시켜 저가의 FPGA를 사용하여 영상신호처리를 함으로 시스템 규모를 단순화할 수 있는 기술을 개발함

적용분야 영상보안 시장에서 시장 수요가 급증하고 있는 모니터링용 영상분배장비의 상용화, 방송장비시장의 실시간 Full-HD급 영상 모니터링 분야 보급 확대 예상

향후계획 기존 SD/HD급 VMS망의 교체 수요를 대체할 수 있는 보급형 솔루션을 개발하여 국내 및 유럽·일본·중국 시장에 지속적인 마케팅과 운영 사이트 확대를 추진 중임

연구개발 기관 (주)네오레드테크놀로지 / 032-624-4380 / www.neoleds.co.kr

참여연구진 (주)네오레드테크놀로지 김정환, 김진수, 박태준, 원선호 외 일본 AMK(테스트필드 제공)

평가위원 서경대 김진현, (주)티에스식스티즈 문태현, (주)루맥스헬스케어 이강현, 연세대 장원석, 전자부품연구원 차철웅, 전자부품연구원 이승은

의의 HD-SDI 영상전송 규격용 표준 신호처리용 브리지 트랜스듀서를 개발하여 관련 영상장비들이 별도의 신호변환용 어댑터 연결 없이도 사용할 수 있도록 환경을 구축해주는 핵심 원천기술을 확보함

R2R 하이브리드 잉크젯 프린팅 시스템



기술내용 미국의 MicroFab이 Si 웨이퍼(Wafer)상에 용융 솔더를 드로핑(Dropping)하는 기술을 개발했으나, 작은 노즐을 사용하기 때문에 노즐의 막힘 현상으로 인해 장시간 재현이 어려우며, 부피의 균일도가 낮고 솔더의 용융점 이상의 높은 온도를 노즐단에 가하기 때문에 내구성 문제 등이 있어 실제 상용화에 한계가 있었음. 이런 문제를 해결하기 위해 Piezo를 이용한 일정 주파수 가진 방법을 이용하여 평균크기 60um, 크기편차 ±2um인 솔더볼을 토출 및 제조 가능한 양산용 메탈젯 헤드 시스템을 개발함. 더불어 정밀 웨이싱

장치 설계·제작 및 제어기술을 확보함. 이외에도 정전기력을 사용한 ESD 싱글·멀티노즐 설계·제작 및 제어기술, 인쇄 미세패턴(10um) 구현을 위한 최적 공정 제어기술 등이 핵심 기술임

향후계획 본 기술을 이용하여 반도체 패키징 분야 핵심 소재인 초미세 솔더볼 생산에 적용함. 또한 R2R 공정에서는 ESD 기술을 이용한 미세패턴 상용화를 진행함

연구개발 기관 엠케이전자(주) / 031-330-1946 / www.mke.co.kr

참여연구진 엠케이전자(주) 문정탁, 손재열, KAIST 성형진, (주)비에스테크 이창훈, 제주대 최경현, KIMM 이택민 외

평가위원 한국생산기술연구원 박경용, 전북대 홍동표, (주)인포비온 김용환, 여주대 김경섭, (재)서울테크노파크 홍석기, 하이셀(주) 문길환

의의 제어기술과 측정기술이 핵심을 이루는 기술 중 하나이므로 이와 관련된 독자적 기술 축적이 가능하고 관련 업체의 기술 발전이 기대됨

Bendable 모듈용 소자 개발 및 성능평가기술



기술내용 최근 스마트폰을 필두로 한 휴대형 모바일기기 시장의 급성장에 따라 관련 회로기판 소재의 수요도 증가하고 있음. 특히 신개념의 새로운 소재기술의 경우 기술 이전이 원천적으로 불가함에 따라 자체 개발력에 근거한 소재 개발이 필요함. 향후 새로운 소재에 대한 시장요구에도 능동적으로 대응할 수 있는 자생력 확보에 큰 의의가 있음. 본 연구과제를 통해 롤투를 공정에 적합한 치수안정성, 접착력, 전기적 절연신뢰성이 우수한 원소재 조성개발 및 생산기술을 확보함.

핵심 기술로 에스케이씨코오롱피아이(주)에서는 폴리이미드의 블록 중합기술 및 나노 실리카 필러 균일 분산기술을 통한 낮은 열팽창계수와 우수한 내열성을 갖는 폴리이미드 필름을, (주)이녹스에서는 높은 내열성의 접착제, 저수축 특성 향상 및 고순도 정제기술을 응용한 플렉서블 기판 소재를 개발했으며, 코오롱인더스트리(주)에서는 신뢰성이 우수한 드라이필름 솔더레지스트를 개발함

적용분야 휴대형 모바일 기기 및 디스플레이 패널용 기판 회로 소재

향후계획 본 기술을 적용하여 2013년 1.5억 원의 매출 실적을 올렸으며, 2014년 매출 50억 원을 예상함. 향후 연평균 25% 이상 성장할 것으로 예상되며 2016년 210억 원 매출을 목표로 하고 있음. 본 기술을 응용하여 Package Substrat용 고신뢰성 소재 개발과 저유전율 폴리이미드 필름 및 극박필름을 개발해 대일 무역수지 개선과 고부가 신소재로 변신하고자 함

연구개발 기관 코오롱인더스트리(주) / 02-3677-5700 / www.kolon.com

참여연구진 코오롱인더스트리(주) 이병일, 봉동훈, 에스케이씨코오롱피아이(주) 김성원, 이길남, (주)이녹스 김광무, 성균관대 이영관 외

평가위원 (주)유프러스립 차경순, (주)아프로R&D 김형태, 제이원 신동수, (주)윈드밸리 전금수, (재)다차원스마트아이티융합시스템연구단 김현호, (주)파루 노진수

의의 롤투를 공정에 적합한 폴리이미드 필름, FCCL, Bonding Sheet, Coverlay 및 드라이필름솔더레지스트 소재를 개발해 고부가 소재시장의 수입대체 및 수출 가능성을 기대함

인체 안전성을 위한 3D 기기·장비 중심의 휴먼팩터 연구



기술내용 휴먼팩터를 고려한 안전 가이드라인 및 표준화는 시청자를 대상으로 정성적·정량적 피로도 측정용을 포함한 과학적인 접근을 필요로 하며, 표준화에 앞서 사용자 특성을 고찰하고 시청자를 대상으로 한 3D 휴먼팩터 데이터를 축적해야 함. 이에 따라 본 연구과제를 통해 3D 시청 안전성을 유발하는 주요 요인에 대한 정량적 평가 프로토콜 개발, 인지 기반 최적 3D 시청 파라미터 규명 및 표준화 안을 도출함

적용분야 3D 스마트TV, 3D 스마트폰·패드, 3D 영화, 3D 학습, 3D 엔터테인먼트 분야의 시청 안전성 문제 해결을 통한 시청자 친화적 휴먼팩터 확보

향후계획 인지 요소가 고려된 시스템·관찰 기반 3D 파라미터 도출 및 평가방법은 다음과 같이 활용될 예정임 ① 관찰자의 시역별 크로스톡 측정을 위한 테스트 베드 및 교육용 기자재로서의 활용 ② 시각적 피로도 감소 훈련 형태 프로그램 개발에 활용 ③ 3D 디스플레이 및 카메라 제작 및 평가 가이드라인에 활용 ④ 3D 산업 개발을 위한 3D 산업 제품 평가 컨설팅·안정성 평가 시스템 구축에 활용 ⑤ 3D 휴먼팩터 산학연 협력체계 구축 운영 및 성과 확산 지원 ⑥ 디스플레이 특성 개선 및 제품 개발에 활용

연구개발 기관 한국과학기술연구원 / 02-958-5011 / www.kist.re.kr

참여연구진 한국과학기술연구원 박민철, 강원대 감기택, 광운대 이형철, 상명대 황민철, 서울대 강승완, 한국전자정보통신산업진흥회 홍원기 외

평가위원 (주)스테레오피아 이연우, 명지대 최우영, 전자부품연구원 최병호, 세명대 권준식, 한국킹유전자 김형식, 보람정보미디어 신문걸 외

의의 3D 기기·디스플레이 중심의 3D 휴먼팩터 유발 요인을 통합 분석하고 시청자를 대상으로 주관적 평가방식 및 객관적 평가·측정 방식, 측정 제어 시스템을 개발함

화학

열 반응 성형가공기술에 의한 의류 및 산자용 섬유제품



기술내용 가공약제나 수입에 의한 선진국 생산설비에 편중되어 많은 한계점이 도출되고 있는 열반응 성형가공기술의 자립화를 위해 고기능성 소재 적용기술, 소재에 따른 최적 가공공정 조건 정립, 의류 및 산자용 소재의 열반응 성형가공 유닛의 고속화·자동화 설계 및 제작기술, 시제품 섬유제품의 시험평가기술 등 시급한 해결이 필요한 실정임. 이러한 가운데 본 연구과제를 통해 직물 표면에 무늬를 형성한 조제를 프린팅 도포 후 열반응 성형공정을 이용하므로 표면을 개질하여 독특한 무늬, 전면 도포 시 표면이 기존 직물과 전혀 다른 독특한 표면 및 부드러운 외관이나 촉감이 부여된 의류 및 산자용 섬유제품을 개발함

적용분야 아웃웨어용·여성 자켓용·파티복·침장용, 기타 레저용·시트 커버 및 야전용 텐트 등의 유사 분야에 광범위하게 활용, 후직 및 산자용 섬유가공에 적용하여 차별화와 고부가가치화 유도

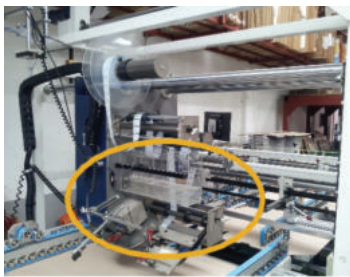
향후계획 바이어 맞춤형 상품기획 및 마케팅 기술을 개발할 예정임. 이를 위해 유명 여성용 브랜드의 제품 트렌드를 분석하고 소싱 매니저의 제품 요구사항을 연구 스트림에 반영하기 위한 클러스터를 운영함

연구개발 기관 (주)에스엠다이텍 / 053-359-0688

참여연구진 한국섬유개발연구원 전초현, 오병천, 손항미, (주)에스엠다이텍 박성길, 정규원, 김상만 외

평가위원 목원대 이동탁, (주)폴리사이언텍 전승호, (주)나라캠 이동권, (주)신창무역 황영구, 성균관대 김봉섭, (주)성욱 한명희, (주)노루비케미칼 안재범
의의 열반응 성형 가공기술을 접목한 제품화 개발과 차별화된 가공에 대한 자체 기술을 확립함

RFID 칩을 삽입한 컬러박스 모듈



기술내용 제품 포장 후 RFID 칩을 박스 내외부에 부착하는 기존 방식의 문제점을 보완하는 기술을 개발함. 포장 박스 제작 공정(접착 공정) 중에 RFID 칩을 삽입, 접착하는 인라인 자동 접착기계를 개발, 제작하여 RFID 칩의 충격, 밀림, 굽힘, 마찰 등에 분리, 훼손을 방지하고 하나의 공정을 단축시킴으로써 시간과 비용을 절감함

적용분야 일련번호 부여, 생산과 출고 등 제품 이력관리, 재고 관리, 추적 관리는 기본으로 향후 별도의 계산원, 검수인 없이도 자동 인식시스템 구축으로 물류비, 인건비 절감과 보안 유지 등 다양한 분야에서 접목 및 활용 가능

향후계획 RFID 칩을 삽입한 컬러박스의 거대 시장 형성 및 확대 가능성을 예비하고 투명한 세금관리, 책임감 있는 공정사회 구현 등을 통해 국가 경쟁력을 제고하며 산업 연관을 분석하여 기술 개발의 파급 효과를 주력으로 연구함

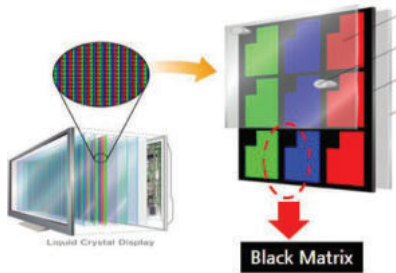
연구개발 기관 재경지기 / 031-943-5205 / www.jkpackaging.co.kr

참여연구진 썬엔지니어링(주) 이명갑, 재경지기 이상훈 외

평가위원 어드벤스드레이시스 곽노홍, 한국폴리텍1 이준호, 전자부품연구원 이상학, 에이스특허정보 최경래, 고등기술연구원연구조합 백진성, 탑스피드마린테크 박근실, 리브스메드 이정주

의의 RFID 칩이 삽입된 컬러박스 모듈 개발과 RFID 칩 부착을 위한 인라인(In-Line) 자동 접착기계를 개발함

저유전을 광차단막 : 유기안료에 기반한 나노분산체 개발 및 응용 기술



기술내용 고화질, 고대비의 LCD 구현과 공정 단순화 추세에 맞추어 고성능·고기능 BM 개발이 절실한 상황이고 다른 소재 대비 해외기술 의존도가 매우 높은 소재임. 따라서 LCD의 구조 단순화, 고신뢰성 확보를 위해 신공정 적용, 생산성 및 성능 향상에 적합한 혁신적인 신규 소재를 조속히 개발해야 함. 개발하고자 하는 저유전을 광차단막의 현재 국내 기술 수준은 원천 재료의 독자적 기술조차 확보되지 않은 상태이며 일본 재료업체의 독과점 방지와 재료 국산화가 절실히 필요함. 이러한 가운데 본 과제를 통해 고내열·고순도 유기염·안료 합성 및 광차단막 적용을 위한 분산기술 개발, 저유전을 광차단막 Formulation 및 양산화 기술을 개발함

적용분야 LCD 컬러필터 신규 모드 및 터치패널 베젤용 저유전을 수지 블랙매트릭스에 적용 가능

향후계획 LCD 시장 포함 타 디스플레이 분야의 부품소재로 기술 활용 및 지속적인 개발을 가속화하여 양산화 성공과 상업화를 통해 대일무역역조 개선과 공정 개선에 따른 원가절감 효과를 기대할 수 있음

연구개발 기관 코오롱인더스트리(주) / 02-3677-3114 / www.kolonindustries.com

참여연구진 코오롱인더스트리(주) 윤경근, 한재국, 한지혜, 삼성디스플레이(주) 허철, 김관수, 엄누리, 범진인더스트리(주) 최철규, 공형준, 이리도스(주) 김진구, 이선희, 서울대 김재필, 이우성, 육심범, 가톨릭대 박종욱, 박영일, 오영산업(주) 정진욱, 윤여중 외

평가위원 계명대 하기룡, 상명대 우제완, 에이스텍 나차수, (재)한국탄소융합기술원 안계혁, 동아대 박종승, (주)동양인크 최지원

의의 본 과제에서 개발된 염·안료의 분산기술 및 광차단막 제조기술 개발로 기존 카본블랙계 광차단막 대비 유전을 및 내열성이 우수한 블랙매트릭스를 개발함

정보통신

2.5KW급 지상파 DTV 멀티모드(ATSC / DVB-T) 송신기



기술내용 ATSC 및 DVB-T 송신기의 신규 및 교체 수요가 활발하게 이루어지는 시점에 가격 및 성능 경쟁력이 확보된 장비가 필요해지면서 개발 계획이 수립됨. 이에 따라 본 연구과제를 통해 ATSC 방식과 DVB-T 방식을 지원하는 2.5KW급 RF 신호를 출력하는 지상파 DTV 멀티모드 송신기를 개발함. 핵심 기술은 800W급 HPA Unit, Controller TCU, ATSC / DVB-T2 2.5KW System 개발임

적용분야 국내 DTV(ATSC) 방송용 송신기, 해외 DTV(ATSC 또는 DVB-T) 방송용 송신기, 산업용 고출력 송신 장비

향후계획 해외 DTV 시장의 활성화로 동남아시아와 미주지역 각국의 신규 수요가 많이 예상되어 수출 여건에 맞는 장비 개발과 수출 상담 등 적극적인 해외 영업활동을 계획하고 있음

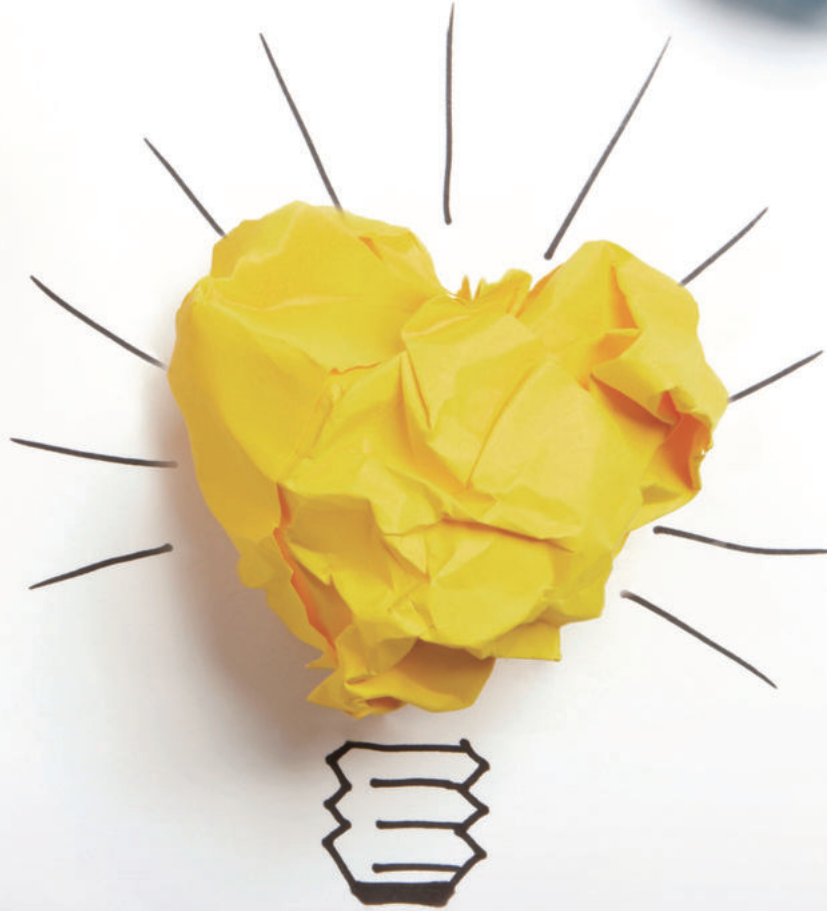
연구개발 기관 진명통신(주) / 031-706-0150 / www.jmcom.co.kr

참여연구진 진명통신(주) 김중일, 최향식, 이룸테크 이윤배, 박종규, 서울과학기술대 김동호, 장정엽, 춘천문화방송 고남규, 이용정 외

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

의의 국내에서 최초로 시도되는 고출력 DTV 송신 장비로 소출력 장비의 생산기술과 신규 개발된 고출력 증폭기를 결합하여 새로운 고성능 장비를 개발해서 국내 기술 경쟁력 및 수출 경쟁력 확보에 기여할 것으로 전망함

따뜻한 아이디어가
따뜻한 내일을 만듭니다



따뜻한 아이디어로 국민행복시대를 밝혀주세요!

제2회 따뜻한 기술 아이디어 공모전

1 응모자격

구분	자격 조건	비고
일반부	제한 없음 * 대학연구소 및 출연연 등은 일반부 참가	그룹참가 가능(3명 이내)
기업부	기업(중소·중견기업)	

2 공모주제 및 공모분야

공모주제 : 사람 중심의 창의적인 가치를 창출하는 따뜻한 기술

공모분야	제안내용
국민편의 기술부문	사회이슈 해결형 4대역(가정폭력, 학교폭력, 성폭력, 불량식품) 근절, 작업환경, 건강증진 등 국민의 안전과 관련된 사회적 이슈를 해결하기 위한 기술/아이템/디자인
사회적약자 배려형	장애인, 고령자를 포함한 일반국민의 일상생활 편의 증진 및 능동적 사회참여 지원을 위한 기술/아이템/디자인

3 공모일정

일정 : 2014.3.27 ~ 5.30(18:00) 까지

접수 : 따뜻한 기술 홈페이지(with365.keit.re.kr)에 접속하여 신청서 및 아이디어 기획서를 온라인으로 제출

발표 : 2014.7.31(예정), 따뜻한 기술 홈페이지(with365.keit.re.kr) 공지

4 시상내역

포상명	포상내용	대상
대상	산업통상자원부 장관상 500만원	※개인부 1점, 기업부 1점 2점
최우수상	한국산업기술평가관리원장상 300만원	※개인부 1점, 기업부 1점 2점
우수상	한국생산기술연구원장상 / 한국과학기술원 총장상 200만원	사회이슈 해결형 2점 / 사회적약자 배려형 2점 4점
장려상	한국산업기술평가관리원장상 한국생산기술연구원장상 / 한국과학기술원 총장상 100만원	사회이슈 해결형 3점 / 사회적약자 배려형 3점 6점

수상작 발표 등은 따뜻한 기술 홈페이지(with365.keit.re.kr) 참조

주최  산업통상자원부  주관  한국산업기술평가관리원  KITECH  KAIST

한국산업기술평가관리원 바이오나노융합평가팀 : 135-080 서울 강남구 테헤란로 305 한국기술센터 8~13층
전화 02-6000-7382, 7363 팩스 02-6009-8268 홈페이지 with365.keit.re.kr 전자우편 kwonsh611@keit.re.kr

이달의 사업화 성공 기술

산업통상자원부 연구개발 과제를 수행하여 종료한 후
5년 이내에 사업화에 성공한 기술을 소개한다.

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

화학 1개, 에너지·자원 7개,
바이오·의료 1개, 기계·소재 2개,
전기·전자 1개, 정보통신 1개로 총 13개다.



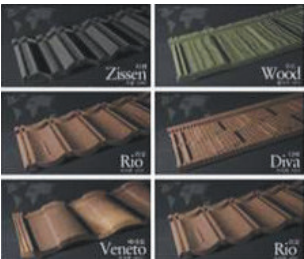
이달의 사업화 성공 기술

화학

광물질 도포 금속 건축 외장재의 신뢰성 향상 연구



신뢰성확산사업 전제품



신뢰성확산사업 후제품

기술내용 첫째, 물리적 요인으로 피착체인 금속 강판재의 종류 및 강판재의 표면처리가 물리적 결합에서 중요한 요인이므로 하도 수성 에멀전 접착액과 가장 결합성이 좋은 강판재의 분석 연구가 요구됨. 둘째, 화학적 요인으로 이종 간의 결합력은 화학적 전기 음성도(극성), 표면장력 등 차이에 의해 영향받는데, 강판재는 일반적으로 극성을 가진 물질로 접착에 적용되는 수성 에멀전 접착액이 무극성일 경우 극성의 접착액에 비해 접착력은 감소됨. 따라서 수성 에멀전 접착액에 Phosphate기를 함유한 극성의 기능성 아크릴 Monomer를 첨가하여 중합함으로써 극성의 금속 강판재와의 접착력을 향상시킬 수 있는 연구가 요구됨. 셋째, 백탁 및 광물질 손실현상으로 백탁 현상이란, 금속기와 표면이 외부 환경(눈, 비 등)에 의해 금속기와 표면 광물질의 색상이 부분적으로 흰색으로 변형되는 현상을 말하는데, 이는 옥외에 방치되는 금속기와는 미관상 중요한 문제가 됨. 광물질 표면의 손실은 상도 수성 접착액의 접착력이 주원인으로 내수성 및 내후성에 강하면서 광물질과의 접착력을 향상시킬 수 있는 아크릴 Monomer를 선별하고 함량을 결정하는 것이 무엇보다도 중요함. 아울러 내후성이 우수한 발수제 등을 첨가하여 표면장력을 감소시킴으로써 수분과의 접촉을 방지해 백탁 현상 방지 및 접착력을 향상시키는 연구 또한 요구됨

사업화 내용 신뢰성확산사업을 시작하기 전인 2009년에는 매출액이 9,660백만 원(수출액 7,623백만 원 수출 비중 79%)에 불과하여 공격적 마케팅 경영에 걸림돌이 있었음. 품질에 자신이 없었는데, 2008년 일본에 수출한 제품이 장시간 눈의 습윤으로 접착막이 강판재와 분리되어 2009년 33,539달러를 클레임 배상한 사례도 있음. 가혹한 환경 지역까지 수출을 늘려가기 위해서는 신뢰성 확보가 절실하게 요구되었음. 2010년 6월부터 2012년 5월까지(사업기간 2년) 신뢰성확산사업을 성공적으로 진행했고, 품질은 세계적 수준으로 향상됨. 사업화 실적을 보면 2012년 매출액 19,718백만 원(수출액 17,507백만 원 수출비중 89%)으로 비약적으로 발전함

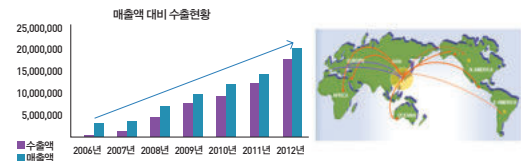
사업화 시 문제 및 해결 첫째, 금속기와용 광물질의 부착성 향상 및 내후성이 우수한 친환경의 상도, 하도 접착액(Copolymer of Ester)의 중합 및 물성 분석. 둘째, 금속기와용 광물질의 부착성 향상 및 내후성이 우수한 친환경의 상도, 하도 접착액(Copolymer of Ester) 중합품의 적용 테스트. 셋째, 모듈의 축진내후성 1,300시간 확보

연구개발기관 (주)페루프 / 1877-9899 / www.feroof.com

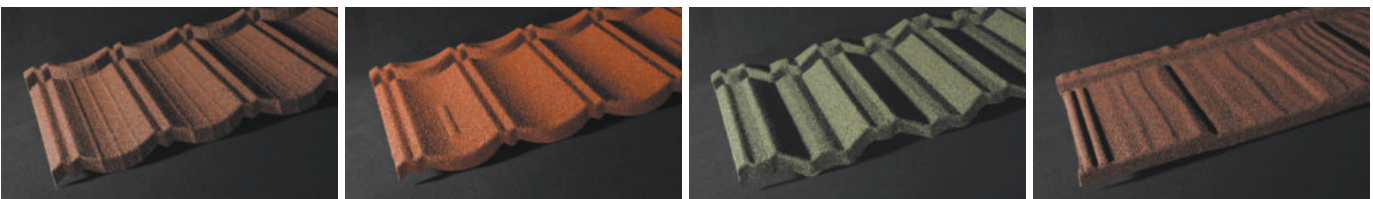
참여연구진 (주)페루프 노제호, 유형웅, (주)삼원 한상갑, 정재호, 한국건설생활환경시험연구원 이장목, 박동천

평가위원 남서울대 임익성, (주)바이테리얼즈 김준성, 배재대 랑문정 외

항목	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	비고
수출액(천원)	181,000	1,279,881	4,554,057	7,622,595	9,141,085	12,017,502	17,507,335	
매출액(천원)	3,114,897	3,693,532	6,779,436	9,659,861	11,781,603	14,133,732	19,718,149	
수출비율	5.8%	34.7%	67.2%	78.9%	77.6%	85.0%	88.8%	



전세계 약 50여 개국 수출 진행 중
자료: 최근 5년간 수출실적 증가현황 - 한국무역협회 수출실적증명서



에너지 · 자원

친환경 차량을 위한 밸런스 샤프트



기술내용 최근 오일펌프 일체형 밸런스 샤프트 제품이 외국 중심으로 양산화되었기 때문에 직렬 4기통 엔진을 중심으로 수요가 급격히 증대되고 있음. 밸런스 샤프트 모듈을 국산화하기 위해 핵심 부품의 설계 및 제작 기술을 확립했으며, CAE 해석 및 시험을 통한 평가기술을 개발함으로써 시작품에 대한 양산 품질을 극대화했음. 양산에 적합한 오일펌프 일체형 제품 도출을 위한 핵심 기술로 엔진 사양에 따른 밸런스 샤프트 불평형 질량 및 위치 선정, 차량 장착 후 원하는 내구성을 보장받기 위한 하우징, 오일펌프 설계 · 제작 기술이 있음

사업화 내용 ㈜동보는 과제 개발을 통해 획득한 밸런스 샤프트 핵심 부품의 설계 및 제작 기술을 바탕으로 2008년 외국계 회사인 Metaldyne에 핵심 부품인 밸런스 샤프트를 공급하는 것을 시작으로 국내 기업인 명화공업 등으로 판매처를 다양화했음. 2013년 기준으로 동보는 밸런스 샤프트 제품 관련 누적 매출액이 947억 원 이상이며, 연평균 20% 이상의 매출 성장률을 달성했음

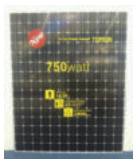
사업화 시 문제 및 해결 밸런스 샤프트 모듈은 엔진 크랭크 샤프트 속도의 2배로 회전함과 동시에 엔진에서 발생하는 관성력을 반대 위상으로 구현해내야 하는 매우 까다로운 운전 조건을 가지고 있음. 따라서 밸런스 샤프트 모듈은 내구성이나 윤활 측면에서 매우 정교한 설계 · 제작 기술을 요구하며 문제가 발생할 경우 엔진에 큰 지장을 주기 때문에 국산 제품의 양산화가 매우 어려운 실정이었음. 이를 극복하기 위해 전용 시험기를 구축하여 실차 장착 이전에 충분한 내구성을 확보함과 동시에 신뢰성 평가규격(RS R 0122)을 제정하고 개발 제품에 적용하여 신뢰성 향상에 주력했음

연구개발기관 자동차부품연구원 대구경북본부 / 053-592-3160 / www.yn-katech.re.kr

참여연구진 자동차부품연구원 이봉현, 김찬중, ㈜동보 김동철 외

평가위원 광운대 박철환, 강릉대 김봉석, 한국철도기술연구원 구동희, 한국기계연구원 김재승, 부산대 조현 외

750Wp급 결정질 실리콘 태양전지 모듈의 고효율화 및 양산 기술



기술내용 대면적 모듈은 기존 양산 모듈보다 2~2.5배 대형화된 모듈로 대면적 모듈을 양산하고 제조하기 위해 Tabber & String, Lay-up, Lamination 등 공정기술과 제조장비 개발은 필수라고 할 수 있음. Lay-up 설치의 대면적화 개발과 대면적 검사 · 검출 장비 및 자동화 시스템의 개발이 가장 중요하며 대면적 모듈에 최적화될 수 있도록 프레임 및 Glass · Junction Box 등 새로운 원부자재를 개발하고 최적의 양산 공정을 개발해 생산성을 향상하고 장기 신뢰성을 확보하는 것이 중요함

사업화 내용 대면적 태양광 모듈은 모듈이 대형화되면서 소요되는 부품 가격을 절감할 수 있으며 일반 모듈에 비해 고효율이기 때문에 단위 시간당 생산 Wp가 증가하게 되어 제조장비의 감가상각이 1/3 이상 줄어들고 이러한 맥락에서 인당 생산성도 일반 모듈에 비해 3배 이상 증가하여 저원가 공정에 최적의 제품이라 할 수 있음. 현재 대면적 모듈의 국내 인증을 일부 완료하고 해외 인증을 진행 중이며, 대면적 모듈 적용이 가능한 구조물을 자체 개발하여 시스템 사업화를 진행하고 있음

사업화 시 문제 및 해결 태양광 모듈의 대면적화에 따른 무게를 보완하기 위해 원부자재의 최적화를 통한 경량화를 진행했으며, 하중 등의 취약점을 보완하기 위해 프레임을 개발했음. 또한 시장 경쟁력을 높이기 위해 CTM 손실을 줄여 타사 대비 2% 이상 높은 효율을 확보하여 시장에 진입하고 있음

연구개발기관 ㈜탑선 / 061-399-1500 / www.topsun.kr

참여연구진 ㈜탑선 길중석, 양범승, 김정훈 외

평가위원 한국에너지기술연구원 유진수, 쉐라테크 이길송, 한국생산기술연구원 문병문, 새롬경영자문 강순식 외

SF6 가스 고효율 회수(Recovery) 장치 시스템 기술



기술내용 본 기술은 산업체(중전기 분야)에서 배출되는 SF6 가스를 대기로 배출하는 것을 억제하고, 회수하여 재이용하는 일련의 SF6 가스(Gas) 고효율 회수(Recovery) 장치 시스템 개발 기술임. 이 장치는 SF6 가스를 회수(Suction) / 정제 / 저장 장치를 상호 연결하여 일원화하고 SF6 회수 장치를 국산화하는 성과를 이룸. 장치의 성능은 SF6 가스 회수율 99%, 회수 처리시간 kg당 0.5분, 고압 및 초고압 중전기에 적합한 압축 저장탱크용량 2m², SF6 정제 순도 99% 이상(IEC 기준 min. 95% 이상)의 SF6 가스 고효율 회수장치 시스템으로 국내 실정에 적합한 SF6 가스 회수 장치 시스템임. 상기 기술을 통해 중전기 분야의 국내 자체의 SF6 배출 제어시스템 구축이 가능하며 온실가스 SF6 가스 처리 및 재이용에 대한 재생(Recycling) 기술 확보 및 국산 부품화 및 통합 SF6 회수 장치의 국산화 기술 확보가 가능함

사업화 내용 SF6 가스 고효율 재생(Recovery) 장치 시스템 개발 과제에서 개발된 요소기술을 활용하여 배기가스 정제설비 제작 및 정제제 판매라는 신규 시장을 창출함. 2013년도까지 국내외 시장에서 20억 원 수준의 사업화 성과를 이룸

사업화 시 문제 및 해결 국내 실정에 적합한 고성능 재생 회수 장치 시스템을 개발하기 위해 일본 및 독일 등 선진국 제품과 기술 평가를 진행하여 이를 바탕으로 회수율, 회수시간, 압축 저장용량(탱크), SF6 순도 확보에 대한 1차 분리 및 정제 성능을 비교함. 또한 이를 평가할 수 있는 평가 기준을 마련했으며, SF6 가스 고효율 재생 장치로 개발된 제품에 대해 공업시험기관인 KTL, KTR, KERI 등의 시험 성적서를 확보함

연구개발기관 ㈜코캣 기술연구소 / 031-628-3456 / www.kocat.com

참여연구진 ㈜코캣 장원철, 권원태, 가명진, 김진영, 양창희, 이민우, 이주성, 박완근 외

평가위원 ㈜에코에너지 윤종필, 현대경제연구원 우진형, ㈜화신 이영춘, ㈜펜타노바 이영학, 수원과학대 권영식 외

Fish Gathering Lamp용 LED 모듈



기술내용 오징어 채취기 어선에 주로 사용되는 집어등인 메탈할라이드 등의 경우, 빛이 전 방향으로 방사되고 가시광선뿐만 아니라 자외선, 적외선 등 다양한 파장대의 빛이 발생하여 실제 집어 효율은 이러한 발광 파장 및 배광 특성으로 인해 출력 광속에 비해 낮은 데 비해 LED(Light Emitting Diode) 등은 발광 파장 및 지향각을 조절할 수 있으므로 저전력으로도 집어 효율을 크게 높일 수 있어 발전용 유류비 감소 효과가 큼. 본 개발에서는 집어에 효율적인 LED 파장 및 배광 특성을 갖춘 오징어용 LED 집어등에 사용하기 위한 LED 모듈의 개발 및 해양 환경의 특수성을 고려한 신뢰성 확보에 중점을 두었으며, 해상 환경에 특화된 방열 효과 및 방염, 방수 기능을 위한 LED 패키지 및

모듈 개발을 진행했고 개발된 LED 모듈을 에너지기술연구원, (주)SRC, 강원도립대학교 등 다른 세부과제 참여기관과 협력하여 집어 등기구에 장착하여 조업 실험을 통해 광학, 방열 특성을 직접 평가했음

사업화 내용 해양환경을 고려하고, 열 특성이 향상되고 양산 능력이 우수한 LED 패키지를 오징어 집어등용으로 모듈화하여 집어등 기구에 부착, 활용할 수 있는 LED 모듈을 제조하고 2단계 실증 조업을 실험해 신뢰성이 우수한 집어등용 세라믹 기판 기반의 단일 칩 LED 패키지 및 COB(Chip on Board) 타입의 LED 패키지 및 모듈을 제품화했으며, 파급효과로 고휘도 카메라 플래시용 고신뢰성 세라믹 LED 패키지를 개발, 삼성전자에 공급했음

사업화 시 문제 및 해결 LED 집어등의 경우 일반 LED 조명에 비해 상당히 고출력이므로 원활한 방열 구조 및 장기적인 신뢰성 확보는 상용화에 매우 중요한 요소였음. 특히, LED 집어등은 기존 메탈할라이드 등에 비해 상당히 무거워 설치 위치상 선박의 무게중심을 상당히 높일 수 있으므로 등기구 경량화가 필수적이며 이에 따라 부족한 방열효과는 모듈 단계에서 COB 기술 및 고방열 기판 설계 / 제조 기술로 해결했음

연구개발기관 전자부품연구원 / 031-789-7433 / www.keti.re.kr

아모센스 / 041-590-5743 / www.amoleds.co.kr

참여연구진 전자부품연구원 조현민, 김민선, 마병진 외, 아모센스 최원길, 단성백, 안영준 외

평가위원 한국화학연구원 박희동, 한서대 박해경, 고등기술연구원 한기보, 한남대 임지원 외

통합 연료신뢰도관리 시스템 및 국내고유 연료손상 분석코드



기술내용 통합 연료신뢰도 관리시스템(i-FREMA)은 국내 경수로 원전에 적용되는 웹 기반의 연료신뢰도 관리 통합 소프트웨어로서 4가지 모듈로 구성됨. 원자력발전소 가동 중 장전된 원전 연료의 건전성을 감시·분석하는 연료건전성 감시모듈, 원전연료의 설계 출력 및 실제 출력을 감시·분석하는 연료성능 감시모듈, 원전연료 설계·제조 정보 및 국내외 연료손상 데이터베이스를 확인할 수 있는 연료신뢰도 정보 모듈, 연료손상 발생 시 후속조치 전략 제시 및 손상 근본 원인 분석 지원 기능을 가진 연료지식정보 모듈로 구성됨. 본 시스템은 원전연료 전 수명을 체계적으로 관리하고 연료신뢰도 감시 및 분석 기능을 제공하는 선진화된 연료신뢰도 관리전문가 시스템이라 할 수 있음. 국내 고유 연료손상 분석코드는 원자력발전소에서 검출되는 방사능 핵종 준위를 분석하여 결함 연료봉 개수를 평가하고 결함을 가진 연료 집합체가 어느 것인지를 분석하는 기능을 수행함

사업화 내용 통합 연료신뢰도 관리시스템(i-FREMA)은 2013년 8월부터 국내에서 운영 중인 전 경수로원전(19개 호기)에 적용되어 운영되고 있으며, 본 시스템은 한국수력원자력(주)그룹웨어를 통해 접속 가능함. 또한 국내 고유 연료손상 분석코드는 국내 전 원자력발전소 연료 담당자에게 보급되어 운영되고 있으며, 2013년 1월 이후 고리 1호기, 신고리 2호기, 한빛 3호기, 한빛 6호기에 적용한 바 있음

사업화 시 문제 및 해결 통합 연료신뢰도 관리시스템은 단순한 데이터베이스 관리 기능을 수행하는 미국 EPRI(전력연구원)의 FRED(Fuel Reliability Database)와는 달리, 웹 기반을 통해 원전 연료 신뢰도를 온라인 감시 분석하는 세계 최초의 통합 연료신뢰도 관리 전문가 시스템임. 국내 고유 연료손상 분석코드 개발은 코드 신뢰성 검증을 위한 해외 연료손상 DB 확보에 어려움이 있었으나, EPRI(미국 전력연구원) 회원가입을 통해 다량의 DB를 확보하여 성공적으로 개발 완료했음

연구개발기관 한국수력원자력(주) / 042-870-5231 / www.khnp.co.kr

참여연구진 한국수력원자력(주) 김용배, 김기영

평가위원 전자부품연구원 박재현, 한국전력기술 김인용, 한국원자력안전기술원 이주석, 순천향대 박병기 외

Hybrid SNCR / SCR 탈질시스템 (Hybrid SCR 탈질시스템)



기술내용 환경규제 강화에 따라 국내 중유화력발전소의 경우 SCR 탈질시스템으로서는 운전부하가 낮을 경우(75% 이하) 온도 유지를 위해 덩트 버너를 가동해야 하므로 추가 연료비용이 많이 발생함. 이에 덩트 버너를 사용하지 않는 대신 SNCR 시스템을 적용하여 SCR 탈질시스템의 문제점을 보완하고 단독 SCR 시스템보다 우수한 SNCR+SCR 시스템이 적용된 융합형 탈질시스템을 개발함. 울산화력발전소 400MW 중유화력발전소에 적용하여 덩트 버너를 가동하지 않고 배출허용기준을 만족하면서 현재까지 상업 운전 중이며, 후속 호기인 4,5호기에도 적용하여 상업 운전 중임. 호기당 연간 10억 원 가량의 운전비용을 절감하는 효과를 보고 있음. 연구과제 성과는 55% 이하 부하에서 SNCR 시스템으로 탈질효율 60% 이상, SNCR+SCR 시스템으로 탈질효율 90% 이상을 달성함

사업화 내용 연구과제 성능 확인 후 한국동서발전(주) 울산화력본부에서 우수한 기술을 인정하여 2011년 후속 호기인 4, 5호기에 대한 계약을 체결, 성공적으로 수행하여 현재 상업 운전 중임(매출액 37억 원). 2012년에는 산업체 보일러에 SNCR+SCR 시스템을 성공적으로 설치하여 상업 운전 중임(매출액 5억 원)

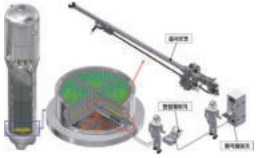
사업화 시 문제 및 해결 한국동서발전(주)은 중소기업과 동반 성장을 중시하는 회사로 국가의 중요한 설비인 400MW 중유화력발전소를 이번 연구과제에 테스트베드로 제공함과 동시에 우수한 발전소 인력들이 기술 지원하는 데 아낌없이 도움을 줌. 이 실적을 바탕으로 국내 매출액을 성공적으로 올릴 수 있었음. 이번 연구과제의 경우 시장이 커지기 전에 연구비를 지원받아 개발품을 완성하여 국내 매출액을 올릴 수 있었음

연구개발기관 한모기술(주) / 02-2103-5901 / www.hanmo.co.kr

참여연구진 한모기술(주) 송재준, 김도중, 최민영, 양영근, 이상원

평가위원 경기대 홍성창

웨스팅하우스형 증기발생기 2차측 원격 육안검사 자동화 기술(KTIS)



기술내용 KTIS는 증기발생기 내부를 검사하는 원격 육안검사 및 이물질 제거용 로봇시스템임. 기존 검사기술은 고방사선 구역에서 납차폐복과 마스크 등의 안전 장구를 착용한 다수의 검사자들이 산업용 내시경 장치(위내시경 장치와 유새)를 조작하여 1~2일에 걸쳐 수행하는 수동 검사로서 많은 방사선 피폭과 검사 사각영역이 발생하는 문제가 있었음. KTIS는 초박막형 내시경 장치가 장착된 검사로봇, 현장제어기 및 원격제어기로 구성된 원격자동화 로봇시스템으로서 획기적인 방사선 피폭 저감(기존의 1/10 수준), 검사 사각영역 최소화(98% 이상 검사 가능), 컴퓨터 기반의 검사 품질 등 차별화된 성능을 제공하는 차세대 검사 기술임

사업화 내용 KTIS는 국내외 웨스팅하우스형 증기발생기를 주요 대상으로 하며 현재까지 총 5건의 사업화 이력이 있음. 2011년 9월 한빛 2호기 증기발생기 2차측 이물질 검사 및 제거 용역 수행, 2011년 10월 한울 2호기 증기발생기 구조물 검사 용역 수행, 2012년 2월 한빛 1호기 증기발생기 2차측 이물질 검사 및 제거 용역 수행, 2012년 4월 한울 1호기 증기발생기 구조물 검사 용역 수행, 2013년 5월 고리 2호기 증기발생기 2차측 이물질 검사 및 제거 용역 수행

사업화 시 문제 및 해결 원자력발전소에 적용되는 기술은 검증된 고도의 안전성, 신뢰성 및 경제성을 기반으로 성장하는 산업분야로서, 특히 후쿠시마 사고 이후 더욱 더 원전 안전에 대한 요구가 증폭되어 사업화 실현이 어려웠음. 요구 문제를 적극적으로 실증하고 보여주고 해결하는 방법으로 대처했음. 발전소 현장을 직접 찾아가 설명회를 하고 실제와 동일한 목업(Mock-up)을 이용하여 시연했음. 요구하는 수준과 방법으로 성능과 안전성 등 실증 시연 결과 KTIS의 안전성 및 신뢰성을 인정받아 사업화에 성공했음. 현재 미국의 웨스팅하우스 및 롤스로이스 등과 KTIS를 이용한 미국 내 사업 관련 협의를 추진하고 있음

연구개발기관 한전KPS(주) / 031-710-4512 / www.kps.co.kr

참여연구진 로보틱스연구실 김경섭, 우장명, 박성호, 류홍석 외

평가위원 경희대 정범진, 한국원자력안전기술원 이주석, 순천향대 박병기

바이오 · 의료

전동식 수술용 Saw 및 Shaver 시스템



기술내용 전원(Electric Power)을 구동원으로 하는 Multifunctional Micro Handpiece와 Micro BLDC Motor를 이용하여 성형외과, 신경외과, 정형외과, 치과, 악안면외과, 이비인후과 등의 수술에 사용되는 핵심 의료기기인 외과 수술용 핸드피스 엔진 세트 및 복합 시스템 개발

사업화 내용 개발 2년차인 현재 외과 수술용 핸드피스(Surgical Handpiece)를 개발하고 인증을 완료했으며, 핸드피스 단품 및 연계 기술을 적용한 제품을 판매하여 약 45억 원의 매출을 달성함. Surgical Handpiece, Saw, Shaver의 세트 제품 개발을 완료하고 2년 후 약 400억 원의 매출을 예상함

사업화 시 문제 및 해결 의료기기는 수출하고자 하는 국가의 제품 인증 획득이 일종의 무역 장벽으로 작용함. 중국 SFDA의 경우, 인증 획득까지 최장 2년여의 시간이 소요될 수 있으며 그에 따른 비용 소요도 많음. 당사는 중국, 미국으로의 수출이 많은 비중을 차지하므로 FDA(미국), SFDA(중국) 인증 획득이 필수임. 이에 따라 인증 획득에 따른 시간적 · 비용적 효율을 위해 최적의 조직을 구성하고 있음

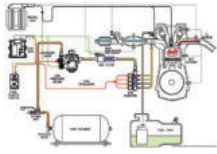
연구개발기관 (주)세신정밀 / 053-587-2345 / www.saeshin.com

참여연구진 헤드컴 왕태철, 경북대 김철, (재)대구기계부품연구원 조지승

평가위원 전북대 김동욱, 전자부품연구원 박효덕, (주)랩지노믹스 김종원 외

기계 · 소재

해외 수출형 CNG Converter Kit



기술내용 CNG Converter Kit는 가솔린 · 디젤 차량(중고차)이나 양산 차량에 장착하여 엔진 구동 연료를 가솔린 · 디젤, CNG 연료로 엔진 구동이 가능하게 하는 친환경 하이브리드 엔진 전환 장치를 의미함. 엔진의 적용방식에 따라 믹서 방식과 인젝션 방식으로 구분됨. ECU, 인젝터, 레귤레이터, 필터 등으로 구성되며, 최근 차량의 첨단 · 고도화에 따른 CNG 전환 장치의 경량화, 소형화, 최적화 적용한 기술을 개발

사업화 내용 기술개발 대상국을 인도네시아 외 한국 주변국인 중국과 우즈베키스탄 등으로 확대하여 기술개발을 시작한 1차 연도에 신기술을 적용한 수출을 통해 2013년 14.6억 원 규모의 수출 성과를 달성하여 투자 대비 2배 이상 파급 효과 발생. 기술개발 이후 연 100억 원 이상 수출 기여 예상함

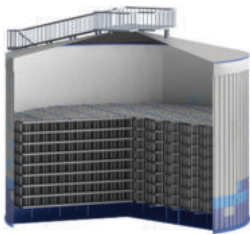
사업화 시 문제 및 해결 수출 대상 지역인 아열대 지방 기후에 따른 부식 문제를 해결하기 위한 방수 기능 적용, 중국 등 미세먼지 발생 해결을 위한 필터 성능 향상 및 모듈화 적용 등 수출 환경과 니즈 기반의 적정 기술을 적용한 수출 시장을 분석하여 맞춤형 기술개발로 사업화 문제를 해결함

연구개발기관 한국생산기술연구원 / 041-589-8574 / www.kitech.re.kr

참여연구진 한국생산기술연구원 이은도, 최석천, 장영석, 자동차부품연구원 오광철, 원장혁, ㈜씨지에스 신병철

평가위원 충남대 이상석, 메드빌 홍은경, 지니스 김현진, 한국화학연구원 김인철 외

E.Cell이 투입된 다단 수직형 혐기소화 및 폐수처리조



기술내용 국내외 상용화된 기술인 CSTR(Continuous Stirred Tank Reactor)은 처리 목표 유출수 농도에 도달하기 위해 긴 체류시간과 이에 따라 부지 면적이 넓어져 경제적이지 않으며, 고농도 폐수를 처리하는 데 효율이 낮다는 단점이 있음. 혐기 또는 호기 조건으로 운영되는 반응조에 적용 가능한 E.Cell(Ecodays Cell)의 개발은 고체, 액체 및 기체의 관형 흐름(Plug Flow)이 구현 가능하도록 제작되어 기존 CSTR 처리시간을 1/10 단축할 수 있는 PFR 효율에 근접함. E.Cell을 개발하기 위해 형상에 따른 유체 역학적 유동 현상을 규명하고 사출하기 위한 디자인을 개발했으며, 재질의 생화학적 내구성을 검증해 고농도 폐수에 오랫동안 사용할 수

있도록 했음. 또한 E.Cell을 적용한 1톤/일 규모의 파일럿 제작을 통해 시공 및 운전 방안을 마련했음

사업화 내용 E.Cell이 적용된 반응조는 고농도의 가축 분뇨, 음식물 폐기물, 하수 슬러지의 바이오 가스화 및 수처리에 최적의 성능을 발휘함. 이러한 우수 기술은 현재 충북 청주시 유기성폐기물에너지화 시설(200톤 / 일), 충북 제천시 유기성폐기물에너지화 시설(52톤 / 일), 강원도 속초시 유기성폐기물에너지화 시설(80톤 / 일) 등 지방자치단체의 기초 환경시설에 주로 적용되었음. 더 나아가 가축분뇨 처리시설 및 산업체 폐기물 처리시설 등으로 그 영역을 넓혀가고 있음

사업화 시 문제 및 해결 기존보다 부지 면적을 적게 차지하며, 고효율 처리시스템을 구현하기 위해 E.Cell 적층 시 소화조 / 수처리 반응조의 안정된 구조 및 운영이 중요함. 이를 위해 각 반응조별로 설계 시 3D 시뮬레이션 및 구조 해석을 통하여 안정성을 확립했으며, 현장 데이터와 시뮬레이션 데이터를 비교 분석함으로써 장기간 운영 매뉴얼을 확보했음

연구개발기관 ㈜에코데이 / 02-993-1496 / www.ecodays.com

참여연구진 ㈜에코데이 최홍복, 김영노, 이재명, 만도신소재(주) 조지현, 오진평, 염현식 외

평가위원 (주)피브이트로닉스 박순규, 에코뱅 방기연, 울산대 김병우, (주)전테크 진창숙, 동양기전(주) 김백용, 코스텍시스템(주) 한재현 외

전기·전자

LED 전원 공급 장치(PSU) 신뢰성 검증 향상



기술내용 PSU는 낮은 전력으로 구동되는 LED 조명에서 부품으로 LED 조명 기기의 수명에 바로 영향을 미치는 부분임. 대부분의 LED 조명용 PSU는 효율이 80%대임. 이와 같은 용량 대비 출력을 사용하지 못하는 것이기 때문에 매우 비효율적이며 수명 역시 매우 중요한 요소인데, 이는 LED의 평균수명 대비 현저히 적은 기존 PSU를 해결해야 할 과제이며, 본 과제는 PSU 효율 90%와 수명 50,000시간을 목표로 함

사업화 내용 효율 90%와 수명 50,000Hr을 달성하기 위한 PSU를 개발하고 신뢰성을 확보하여, LED 수명 및 효율을 획기적으로 개선하여 LED 조명이 시장에 조기 확산되는 데 기여함

사업화 시 문제 및 해결 PL 방지를 위한 강건 설계, 발열량 최소화, 최적의 기구 구 설계를 위한 다양한 신뢰성 기법(다구치 분석, HALT, HASS, 부품의 Edge 분석 등을 적용하여 수명 및 효율을 극대화하기 위한 신뢰성 문제 해결

연구개발기관 (주)성호전자 / 02-2104-7563 / www.sungho.net

참여연구진 (주)성호전자 김종목, 최종오, 김학배, 조재민 외

평가위원 서울과학기술대 변재원, 군산대 조주필, 태광에스피(주) 김대중 외

정보통신

멀티코어 CPU와 GPU를 활용하는 고성능 웹 엔진(A Mobile Parallel Browser for Multi-Core Smartphones)



기술내용 스마트TV, 셋톱박스, 스마트폰 환경에서 PC 수준의 웹 콘텐츠 구동을 목표로 개발된 고성능 웹 엔진. GTK, Qt, EFL 등 다양한 WebKit 포트와 크롬(Chromium)에 적용할 수 있으며 OpenGL 2.0과 OpenGL ES 2.0 표준화 API를 사용하여 높은 확장성을 가짐. 기존 제품 대비 평균 2배 빠르게 HTML5 2D Canvas API 애니메이션의 속도를 구현함으로써 네이티브로 제작된 콘텐츠와 동등한 수준으로 재생 가능함. 특화된 쓰레드(Thread) 관리 기술을 사용하여 기존 제품 대비 CSS3 애니메이션을 평균 1.5배 빠르게 구현함. 특히 리소스가 제한적인 셋톱박스과 같은 기기에서도 화려한 CSS3 애니메이션을 재생 가능함

사업화 내용 2013년형 삼성 스마트TV에 본 과제의 요소 기술인 CanvasGL이 탑재되어 상용화됨. 이후 기술력을 인정받아 2014년 출시된 삼성 스마트TV에는 본 과제의 기술이 모두 포함된 Parallel Rendering Suite(PRS)가 탑재되어 상용화됨. PRS는 스마트TV의 웹브라우저와 위젯 엔진에 적용되어 웹 UI 및 웹 애플리케이션 구동에 사용됨

사업화 시 문제 및 해결 삼성 스마트TV에 PRS를 처음 적용했을 당시 기대만큼 성능 개선이 이루어지지 않아 원인을 찾기 위해 애플리케이션부터 GPU 드라이버 코드까지 분석하여 원인을 밝혀냄. GPU 드라이버의 문제는 칩셋 제조사인 ARM에 보고하여 패치를 받아내고 애플리케이션의 문제는 제품팀에 보고하여 개선함. 이러한 수직적 문제 해결로 목표 성능인 60fps를 달성하여 사업화를 완료

연구개발기관 (주)컴퍼니원헌드레드 / 070-7526-6100 / www.company100.com

참여연구진 (주)컴퍼니원헌드레드 김진천, 서광열, 김규선, 박재현, 강창헌 외

평가위원 이화여자대 조동섭, (주)투비소프트 김영현, 전자부품연구원 이진우, (주)KT 김향식 외

스마트카 · 로봇산업의 현재와 미래

본 5월호 특집에는 스마트카와 로봇의 기술 및 산업에 대해 집중 조명해보았다.

‘국제안전표준 부합화를 위한 스마트카 기술 개발 동향 및 당면과제’라는 타이틀로 스마트카 기술개발 동향부터 기능안전 표준인 ISO 26262와 관련한 당면과제 및 검증 프로세스까지 살펴보았다. 이어 ‘이륙 단계에 접어든 로봇, 로봇기술’이라는 타이틀로 로봇기술에 대한 정의를 비롯하여 로봇산업에 대한 개괄적인 이해를 담았다. 더불어 해외의 로봇기술 동향을 통해 로봇산업의 미래를 전망해보았다.



국제안전표준 부합화를 위한 스마트카 기술 개발 동향 및 당면과제

박기홍 (국민대학교 자동차융합대학 자동차공학과 교수)

권재준 (국민대학교 자동차공학전문대학원 박사과정)

I. 서론

1978년 승용차에 최초로 ABS(Anti-lock Brake System)가 도입된 이후 운전자의 안전과 편의를 추구하기 위한 다양한 차량 전자제어 시스템이 개발되어 왔다. 최근에는 운전자의 조작 없이 자율적으로 구동, 제동, 조향할 수 있는 자율주행(Autonomous Driving) 차량 연구가 활발히 진행되고 있다. 이렇듯 ABS부터 자율주행 차량에 이르기까지 기존 자동차 기술에 차세대 전기전자, 정보통신, 지능제어 기술을 접목하여 고안전 및 고편의 기능을 제공하는 스마트카 기술에 대한 소비자들의 관심과 연구·개발 필요성이 증대되고 있다.

이에 따라 최근 출시되는 차량에는 운전자 경고, 주행 지원 등에 해당하는 다양한 스마트카 기술이 적용되고 있으며, 그 예로 차선이탈경보시스템(LDWS: Lane Departure Warning System), 사각지대경보시스템(BSWS: Blind Spot Warning System), 차선유지시스템(LKS: Lane Keeping System), 자동긴급제동시스템(AEBS: Autonomous Emergency Brake System) 등이 있다. 이 외에도 무선통신 기술과 차량 전자제어 기술을 접목한 V2X(V2V, V2I) 애플리케이션 연구도 활발히 진행 중이다.

하지만 다양한 스마트카 기술이 차량에 적용됨에 따라 이에 필요한 전자제어 시스템의 개수 및 복잡도가 기하급수적으로 증가하여, 기존 단위 부품 수준의 신뢰성만으로는 차량의 안전성을 보장할 수 없게 되어 안전에 대한 새로운 기술적 패러다임이 요구되는 당면과제를 안고 있다. 이러한 당면과제를 해결하기 위한 일환으로 2011년 11월 15일 차량용 기능안전에 대한 표준인 ISO 26262 - Road Vehicle - Functional Safety가 공표되었다. ISO 26262는 기능안전(Functional Safety)이라는 새로운 개념의 국제안전표준으로 하드웨어를 포함하는 시스템적 설계 및 소프트웨어와의 통합에 관한 내용 전반을 다루고 있다. ISO 26262에서 제시하는 기능안전에 대한 내용은 운전자, 탑승자 및 보행자의 안전을 보장하기 위한 시스템 개발 및 시험/평가 기술에

대한 가이드라인을 포함한다. 따라서 스마트카 기술을 개발하고 검증하는 과정에서 반드시 ISO 26262에서 제시하는 기능안전을 준수해야 한다.

II. 스마트카의 개요 및 기술개발 동향

스마트카. 최근 자동차 업계의 핵심 키워드다. 2013년 1월 8일부터 11일까지 미국 라스베이거스에서 열린 2013 CES(Consumer Electronics Show)에는 이전과는 다른 진풍경이 펼쳐져 많은 이의 이목이 집중되었다고 한다. 현대·기아자동차, GM, 포드, 크라이슬러, 아우디 등 세계적인 완성차 업체와 보쉬, 콘티넨탈, 델파이 등 주요 부품업체들이 다양한 스마트카 관련 신기술을 소개했기 때문이다.

이전까지 CES에서는 주로 수년 내 실용화될 가전 및 전자제품의 기술이 전시되어 왔으나, 최근에는 기존 자동차 기술에 모바일 기기와 통신 기능 등 다양한 전기/전자 및 정보통신, 지능제어 기술을 접목한 스마트카 관련 신기술이 소개되고 있다. 특히, '무인화 및 자율주행', '운전자 편의 제공', '커넥티드카(Connected Car)' 등의 다양한 스마트카 신기술이 소개되었으며, 일반 소비자들의 관심도 국제 모터쇼를 방불케 할 만큼 매우 높았다. 이는 스마트카 기술이 추구하는 고안전 및 고편의 기능에 대한 소비자들의 관심과 수요가 반영된 결과로 볼 수 있으며, 완성차 업체와 주요 부품업체 입장에서는 스마트카 관련 신기술을 소개함으로써 기술 경쟁력을 내세울 수 있는 좋은 홍보 기회라 할 수 있다.

스마트카 개요

스마트카는 기존 기계 중심의 자동차 기술에 최신의 전기·전자·정보통신·지능제어 기술을 융·복합하여 고도의 안전과 편의를 제공하는 자동차를 의미한다. 스마트카가 구현하는 첨단 기술은 차량 운전자에게 제공하는 서비스의 목적과 성격에 따라 크게 안전과 편의로 구분 지을 수 있다.

01 렉서스 자율주행 자동차



02 아우디 드라이빙 시뮬레이터



03 포드 Sync



04 아우디 무인 주차 시스템

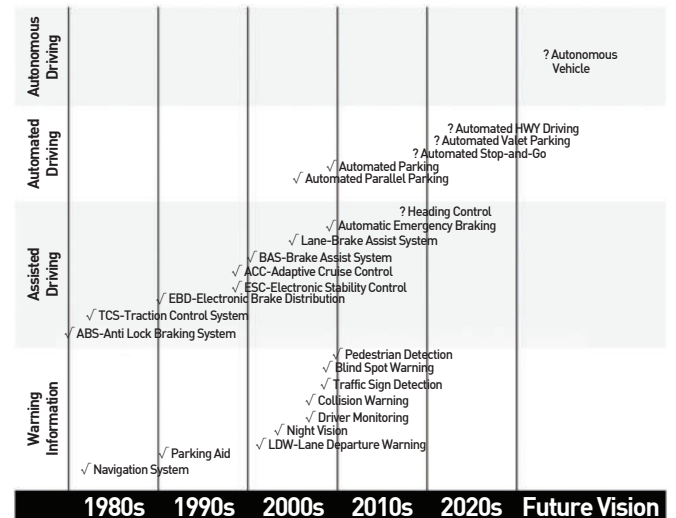
〈그림 1〉CES 2013에서 소개된 다양한 스마트카 기술

먼저, 안전 관련 스마트카 기술은 차량 상태와 주행환경을 인식할 수 있는 센서, 판단 및 실행을 수행하는 알고리즘이 내장된 ECU, 원하는 차량 거동을 발생시키기 위한 액추에이터를 이용하여 차량 결함 경보, 사고 예방 및 회피, 충돌 등 위험 상황으로부터 운전자, 탑승자, 보행자를 보호하여 교통사고 및 피해를 획기적으로 경감하는 기술로 정의할 수 있다. 한국도로교통공단에서 발표한 자료에 따르면 자동차 사고의 대부분이 운전자의 판단 착오와 사고인자 발견 지연에서 기인하기 때문에 이러한 안전 관련 스마트카 기술은 교통사고 감소에 크게 기여할 것으로 기대한다. 특히, 사고피해 경감기술의 경우 차량의 전방, 측방, 후방에서 충격을 최소화하기 위한 제어를 수행하여 운전자, 탑승자, 보행자의 피해 경감 및 피해 확대 방지를 위한 기술이다.

편의 관련 스마트카 기술은 차량 내부의 네트워크와 외부의 무선통신을 기반으로 운전자에게 필요한 정보를 제공하거나 운전자의 편의성을 극대화하는 기술로 정의할 수 있다. 차량 편의 기술의 경우 차량 안전기술과 명확히 구분하기 어려운 측면이 있다. 이는 운전자에게 여러 정보를 제공하거나 주행 중 편의성을 향상시키는 것은 곧 주행 안전성에 영향을 미치기 때문이다. 운전자 정보 제공 및 편의 제공이 중심이 되는 편의성 향상 기술은 향후에는 안전 시스템과 통합되어 운전자 종합 지원시스템으로 불릴 것으로 예상된다.

스마트카 기술개발 동향

스마트카 기술은 차량의 거동을 측정할 수 있는 내부 센서와 주행환경을 인식할 수 있는 환경 센서, 판단 및 계획을 수행하기 위한 고속 제어기, 그리고 원하는 차량의 운동을 발생시키기 위한 구동·제동·조향 액추에이터를 이용하여, 고안전 및 고평의 기능을 제공하는 방향으로 개발되어 왔다. 고안전 및 고평의 기능을



〈그림 2〉스마트카 기술개발 동향

(출처: Center for Automotive Research at Stanford)

추구하기 위해서는 기본적으로 시스템이 자동화되어야 하며, 시스템의 자동화 정도(LOA : Level of Automation)에 따라 스마트카 기술을 몇 가지 분야로 나눌 수 있다. 미국 스탠포드대학교의 CARS(Center for Automotive Research at Stanford)의 경우 스마트카 기술을 정보 제공 및 경보(Warning Information), 주행 지원(Assisted Driving), 자동 주행(Automated Driving), 자율 주행(Autonomous Driving)과 같이 4가지 분야로 구분한다.

• 정보 제공 및 경보(Warning Information) 분야

일반적으로 운전자가 주행을 하는 동안 시각·청각·촉각 정보를 통해 차량의 상태 및 주행 환경 정보를 많이 인지하게 되며, 인지해야 할 정보의 양이 많아지는 경우 주행 부하로 작용하게 된다. 또한 운전자가 인지해야 할 정보 중에는 안전한 주행을 위한 필수 정보가 있으며, 이러한 중요한 정보를 인지하지 못하거나 인지 정확도가 떨어지는 경우 심각한 사고로 이어질 가능성이 커진다. 특히, 운전자가 지닌 시각, 청각, 촉각의 경우에는 운전자의 상태에 따라 인지 능력의 편차가 크기 때문에 균일한 안전성 확보가 불가능하다. 이러한 인간이 지닌 인지 능력의 한계를 보완하고 안전하게 주행하기 위해서는 차량 상태 및 주행 환경 정보를 제공하고, 일정 수준 이상의 위험도가 존재하는 경우에는 운전자에게 시각, 청각, 촉각 등의 형태로 경보를 제공해주어야 한다.

이와 관련한 스마트카 기술로는 차량의 전방, 측방, 후방에 장착된 초음파 센서를 이용한 주차보조시스템, 전방에 장착된 카메라 센서를 이용하여 차량과 차선 사이의 거리를 인지하여 차선 이탈 경보를 해주는 차선이탈경고시스템, 전방에 장착된 레이더 센서를 이용하여 충돌 위험도를 산출하고 경고해주는 충돌경고시스템 등이 있다. 특히, 충돌경고시스템의 경우 차량뿐 아니라 보행자에도 적용되어야 하며, 이와 관련하여 보행자를 인식하고 진행 방향을 예측하는 기술이 활발히 연구되고 있다. 이 외에도, 최근 화두인 V2X 무선통신 기술을 접목하여 차량 내부 센서가 아닌 차량과 인프라 간의 V2I 정보 센서, 차량과 차량 간의 V2V 정보 센서 등을 이용하여 사각지대에 존재하는 위험물에 대한 경보 등을 수행하는 기술이 소개되고 있다.

• 주행 지원(Assisted Driving) 분야

운전자가 주행을 한다는 것은 가고, 서고, 선회하기 위한 구동, 제동, 조향을 수행하는 것을 의미한다. 앞서 언급한 바와 같이 인간은 인지 능력의 한계를 지녔으며, 추가적으로 행동 능력의 한계 역시 있다. 대표적인 예로 전방 물체를 발견하고 제동해야겠다고 판단한 후, 실제 제동 페달을 밟기까지 적게는 0.5초에서 많게는 1.5초의 시간이 걸리는 것으로 알려져 있다. 긴박한 상황이 아니라면 이러한 행동 능력의 한계에 따른 시간 지연이 큰 문제가 되지 않겠지만, 그와 반대

상황이라면 수초의 시간 지연은 심각한 사고를 발생시킬 수도 있다. 이러한 인간이 지닌 행동 능력의 한계를 보완하고 안전하게 주행하기 위해 차량 상태 및 주행 환경 정보를 이용하여 주행 상황을 판단하고, 안전한 주행을 위한 제어 전략을 수립하여 능동적으로 구동·제동·조향 액추에이터를 제어한다.

이와 관련한 스마트카 기술로는 1978년 처음으로 승용자동차에 적용된 ABS, 최적의 구동력을 확보해주는 TCS(Traction Control System), 각 료의 제동력을 독립적으로 제어함으로써 횡방향 안정성을 확보해주는 ESC(Electronic Stability Control), 레이더 센서를 이용하여 전방 차량과의 거리를 유지하며 항속주행을 할 수 있는 ACC(Adaptive Cruise Control), 전방 물체를 감지하고 자동으로 제동력을 발생시킴으로써 종방향 충돌을 회피해주는 자동긴급제동시스템 등이 있다. 특히, 자동긴급제동시스템의 경우 2014년부터 EuroNCAP 안전도 평가 시, 최고 등급(5 Stars)을 획득하기 위해 필수 적용해야 하는 시스템이며, 대상 물체의 경우에도 차량에서 보행자로 확대 적용될 예정이다.

• 자동 주행(Automated Driving) 분야

자동 주행 분야의 경우 운전자가 주행을 위해 수행하던 구동, 제동, 조향에 대한 부분을 일부 주행 상황(자동주차, 고속도로 자율주행 등)에 한정지어 자동으로 수행함으로써 안전성 및 편의성을 제공하는 시스템이다. 여기서 자동 주행을 일부 주행 상황으로 한정 짓는 이유는 센서 관련 한계점과 도로 인프라 구축의 한계점 때문이다. 모든 주행 상황에서 구동, 제동, 조향을 자동으로 수행하는 자율 주행 기술을 위해서는 주변 환경을 인식하기 위한 센서가 상당수 필요하며, 새로운 도로 인프라 구축도 필요하다.

이와 관련하여 미국 교통부에서는 2013년 5월 'Policy on



〈그림 3〉 미국 교통부의 차량 자동화 정도(LOA: Level of Automation) 정의

Automated Vehicle Development'를 공식 발표했으며, 이 발표에서 미국 정부가 생각하는 자율 주행 차량에 대한 개념 및 법규 관련 사항, 그리고 자율 주행 차량 개발 계획 등에 관한 공식 입장을 밝혔다. 그 내용을 살펴보면, 자동화 정도 3에 해당하는 제한된 자동 주행의 경우 자동차전용도로나 고속도로와 같은 일부 주행 상황에 적용 가능하며, 비용이나 도로 인프라 측면에서 현실 구현 가능한 형태의 자율주행 기술로 정의하고 있다.

• 자율주행(Autonomous Driving) 분야

자율주행 분야는 미국 교통부가 발표한 자동화 정도 4에 해당하며, 도심지역을 포함한 모든 주행 상황에 적용 가능한 완전 자율주행 차량을 의미한다. 완전 자율주행 차량을 위해서는 자기 위치 및 주행 환경 인식 기술, 주행 상황 판단 기술, 경로 계획 기술, 액추에이터 제어 기술이 필요하며, 기반 기술로는 고정도 GPS(Global Positioning System) 기술, 고분해도 정밀 센서 기술, 고속 제어기, 고성능 액추에이터 등이 필요한 실정이다.

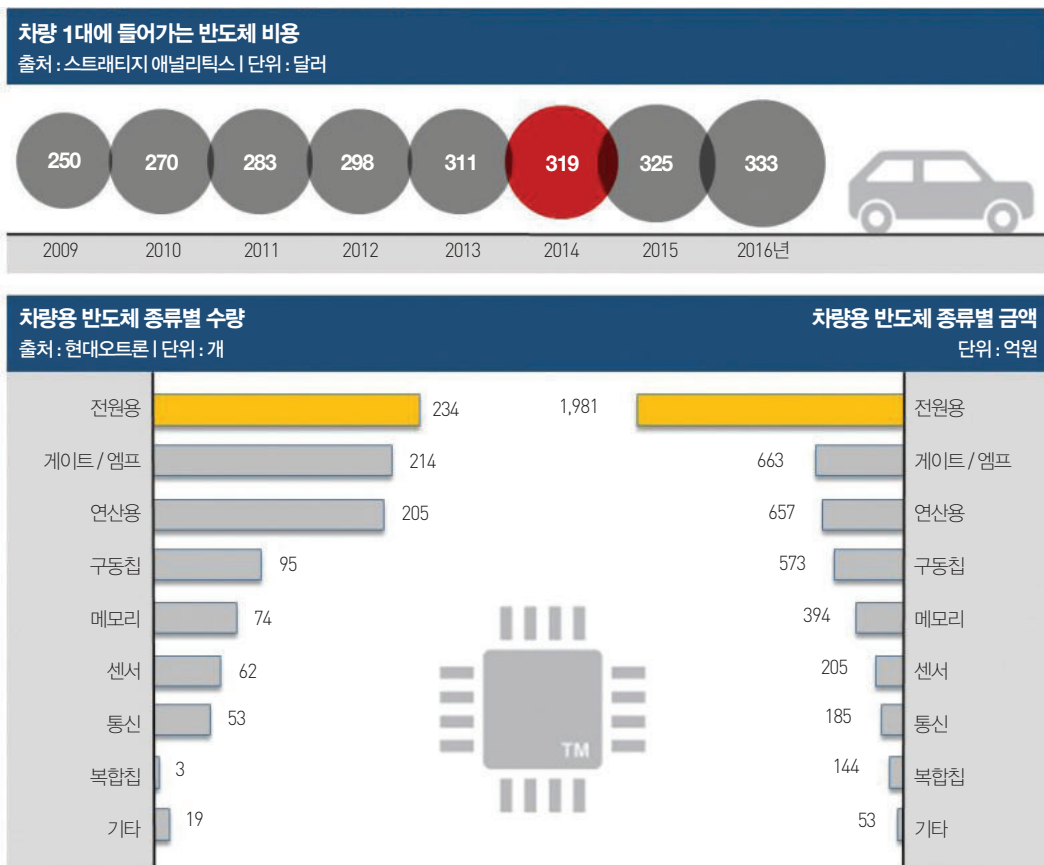
이와 관련하여 미국의 인터넷 기업인 구글은 2005년 DARPA Grand Challenge에서 우수한 스탠포드대학교의 인공지능 분야 세바스찬

스런 교수의 주도 하에 무인 자율주행 자동차를 개발했으며, 2010년 무인 자율주행 자동차 7대로 샌프란시스코에서 로스앤젤레스까지 총 14만 마일(22만 4,000km)을 무사사고로 주행했다. 또한, 다양한 주행환경 성능 검증을 위해 혼잡한 도시, 고속도로, 산간도로 등에서 성능을 평가 중인 것으로 알려져 있다. 무인 자율주행 차량의 법규화와 관련하여 구글은 네바다를 대상으로 무인 자율주행 차량의 시범운행을 위한 시험용 라이선스를 발급받기도 했다.

III. 스마트카의 기술개발 당면과제

전기/전자 시스템 복잡성 증대

최근 들어 스마트카 기술이 널리 적용됨에 따라 차량에 장착되는 전기/전자 시스템의 개수 및 복잡성이 갈수록 증가하고 있다. 예컨대, 2010년 현대자동차 에쿠스 차량에 사용된 ECU는 70개에 달하며, 고성능 자동차에 사용되는 소프트웨어는 1억 라인이 넘으면서 복잡성이 크게 높아졌다. 스트래티지 애널리틱스에 따르면 자동차 생산원가에서 전자부품이 차지하는 비중은 2010년 40%에서 2020년



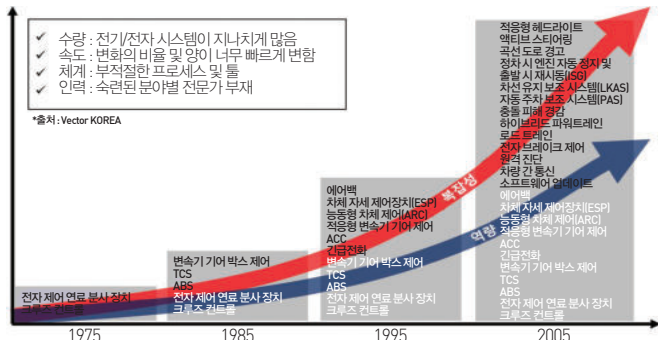
〈그림 4〉 스마트카 기술 적용에 따른 전기/전자 시스템(반도체) 증가 추이

50%로 커질 전망이다.

전기/전자 시스템의 복잡성이 증가하면서 전기/전자 오류에 따른 자동차 사고 위험성을 줄이는 것이 완성차 및 부품 업계의 화두로 떠올랐다. 특히, 다수의 전기/전자 시스템이 포함된 스마트카 기술 개발의 경우에는 이와 관련하여 고려사항이 증가한 셈이다. 예컨대 전기/전자 시스템 기능의 개수와 복잡성 증대, 차량 제어에 대한 시스템별 서로 다른 권한 부여 문제, 시스템 간 상호작용, 인증 관련 요구사항이 증가하기 때문이다.

ISO 26262 기능안전에 대한 요구

전기/전자 시스템의 복잡성이 기하급수적으로 증가하는 데 비해 완성차 및 부품 업계의 역량은 상대적으로 느리게 상승하는 것으로 평가받고 있다. 다시 말해서 전기/전자 시스템은 지나치게 많아지고 변화 속도는 빨라지는 데 반해, 개발 시 필요한 프로세스와 툴은 최적화되지 않아 부적절하고 숙련된 분야별 전문가는 부족한 실정이다.



〈그림 5〉 전기/전자 시스템 복잡성 증대에 비해 역량 상승 폭의 부족화 현상

또한 다양한 스마트카 기술이 차량에 적용됨에 따라 이에 필요한 전자제어 시스템의 개수 및 복잡도가 기하급수적으로 증가하여, 기존의 단위 부품 수준의 신뢰성 검증 프로세스만으로는 차량의 안전성을 보장할 수 없어 안전에 대한 새로운 기술 패러다임 혹은 표준 프로세스가 요구되고 있으며, 이에 대한 해결책으로 2011년 11월 15일 차량용 기능안전 표준인 ISO 26262 - Road Vehicle - Functional Safety가 공표되었다.

ISO 26262는 일반 안전 규격인 IEC 61508을 기반으로 한 자동차 업계에 특화된 안전 규격으로, 안전 우선 시스템 개발 가이드라인 제시를 목표로 한다. ISO 26262의 적용 대상은 하나 이상의 전자 제어시스템을 포함하는 3,500kg 이하의 승용자동차이다. 표준은 개발돼야 할 시스템과 관련한 위험요소를 토대로 위험 기반 접근방식으로 구성되며, 시스템은 물론 개발 과정에 적용되는 엔지니어링 프로세스도 일정한 기준을 요구하기 때문에 실제적인

방법으로 적용하기 위해서는 매우 뛰어난 기술적 판단이 요구된다.

스마트카 기술에 ISO 26262를 적용하기 위해서는 다음의 3가지 사항을 고려해야 한다.

• 부품 레벨이 아닌 시스템 레벨에서 출발

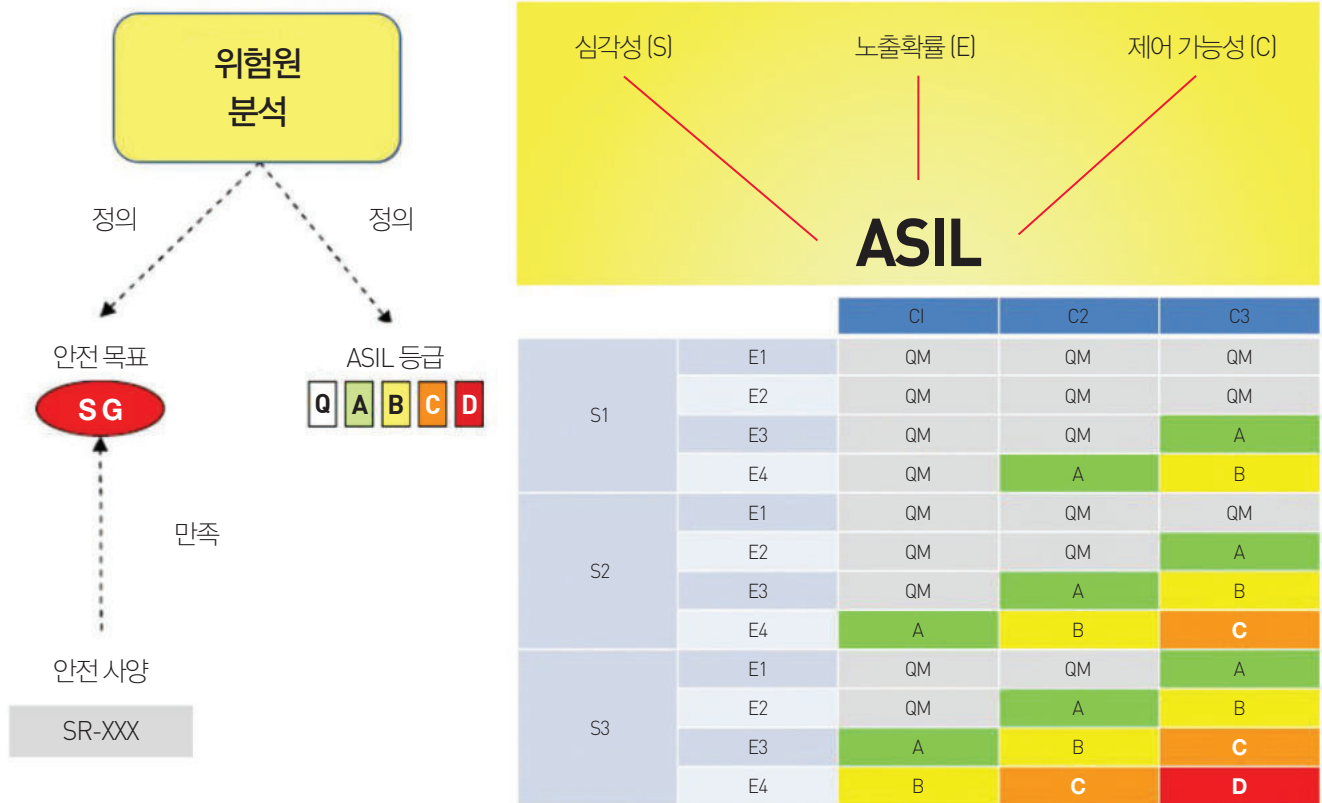
스마트카 기술개발 시 부품 레벨이 아닌 시스템 레벨에서 출발하는 것이 중요하다. 기존의 기능 안전성은 완성차 및 시스템 공급업체의 시스템 레벨이 아닌 부품 레벨에 위임되어 처리되는 경우가 많았다. 예를 들면, 자동긴급제동시스템 개발 업체가 레이더 센서와 카메라 센서를 이용하여 자동긴급제동을 구현함에 있어, ISO 26262 대응을 부품 업체에 맡기고, 이것으로 기능 안전성을 만족했다고 생각하는 경향이 있다. 결국, 이로 인해 시스템 관점을 활용할 수 없어 시스템 레벨에 대한 안전을 보증하지 못하며, 이 경우 이후에 문제점을 발견하더라도 뒤늦게 감지해 문제점 보정에 많은 비용과 시간이 소요된다. 따라서 시스템에 대한 책임을 위임하지 말고 부품 공급업체를 위험성 분석 및 시스템 안전 개념화 과정에 참여하도록 유도하는 것이 중요하다. 시스템에 대한 책임은 곧 시스템 안전 개념에 대한 책임이기 때문이다.

• HARA(Hazard Analysis and Risk Assessment) 중요성

수많은 전기/전자 시스템이 포함된 스마트카 기술의 경우 다양한 원인으로 오작동이 발생할 위험성을 내포하며, 스마트카 기술개발 시에는 위험원 분석 및 리스크 평가가 상당히 중요하다고 볼 수 있다. 실제로 안전 요구사항 및 안전 개념이 리스크 분석을 토대로 일관되게 마련되지 않기 때문에 안전 목표 달성 여부를 확인하기 위해 테스트에 많은 노력을 기울여야 하는 것이 현재 상황이다. 시스템의 위험요소들을 토대로 안전을 구현하고, 안전 요구사항 및 안전 개념을 도출한 뒤 일관되게 처리되도록 해야 하며, 이 과정도 부품 공급업체의 참여를 유도해야 한다.

• ASIL(Automotive Safety Integrity Level) 결정

ISO 26262는 HARA 단계를 통해 얻은 위험원 분석 및 리스크 평가 결과를 토대로 전기/전자 시스템 별 안전 요구 수준에 기반한 ASIL(Automotive Safety Integrity Level)을 정의하도록 요구하고 있으며, ASIL 등급에 따라 개발, 시험 및 평가 수준이 다르게 적용되도록 하고 있다. ASIL은 A, B, C, D의 4등급으로 이루어져 있고, D등급으로 올라갈수록 까다로운 요구사항이 늘어난다. ASIL은 심각성(Severity)과 노출확률(Probability of Exposure), 제어가가능성(Controllability)의 3가지 요소를 이용하여 결정된다. 심각성은 전기/전자 시스템의 오작동으로 인한 사고 발생 시 사람이 다치는 정도의 심각성을 S1(경상), S2(중상), S3(치명상 혹은 즉



〈그림 6〉 ASIL(Automotive Safety Integrity Level) 결정

사망)으로 나누어 평가한다. 노출 확률은 사고가 일어날 수 있는 빈도 혹은 가능 확률을 의미하며, E1(거의 발생하지 않음), E2(1% 미만), E3(1~10%), E4(10% 이상)으로 나누어 평가한다. 제어 가능성은 운전자나 보행자가 제어 가능하거나 사고를 피할 수 있는 능력에 대한 확률치를 의미하며, C1(99% 이상 누구나 제어 가능), C2(90% 이상 일반적으로 제어 가능), C3(90% 미만으로 제어가 많이 어려움)으로 나누어 평가한다. 이러한 3가지 ASIL을 결정짓는 요소는 ISO 26262에 있어 매우 중요하다. 일반적으로 ASIL 결정은 완성차 업체에서 제공하는 것이 원칙이나, 앞서 언급한 바와 같이 전체 시스템 레벨에서 기능 안전성을 만족시키기 위해서는 부품 업체와 협력해 결정하는 것이 바람직하다고 예상된다.

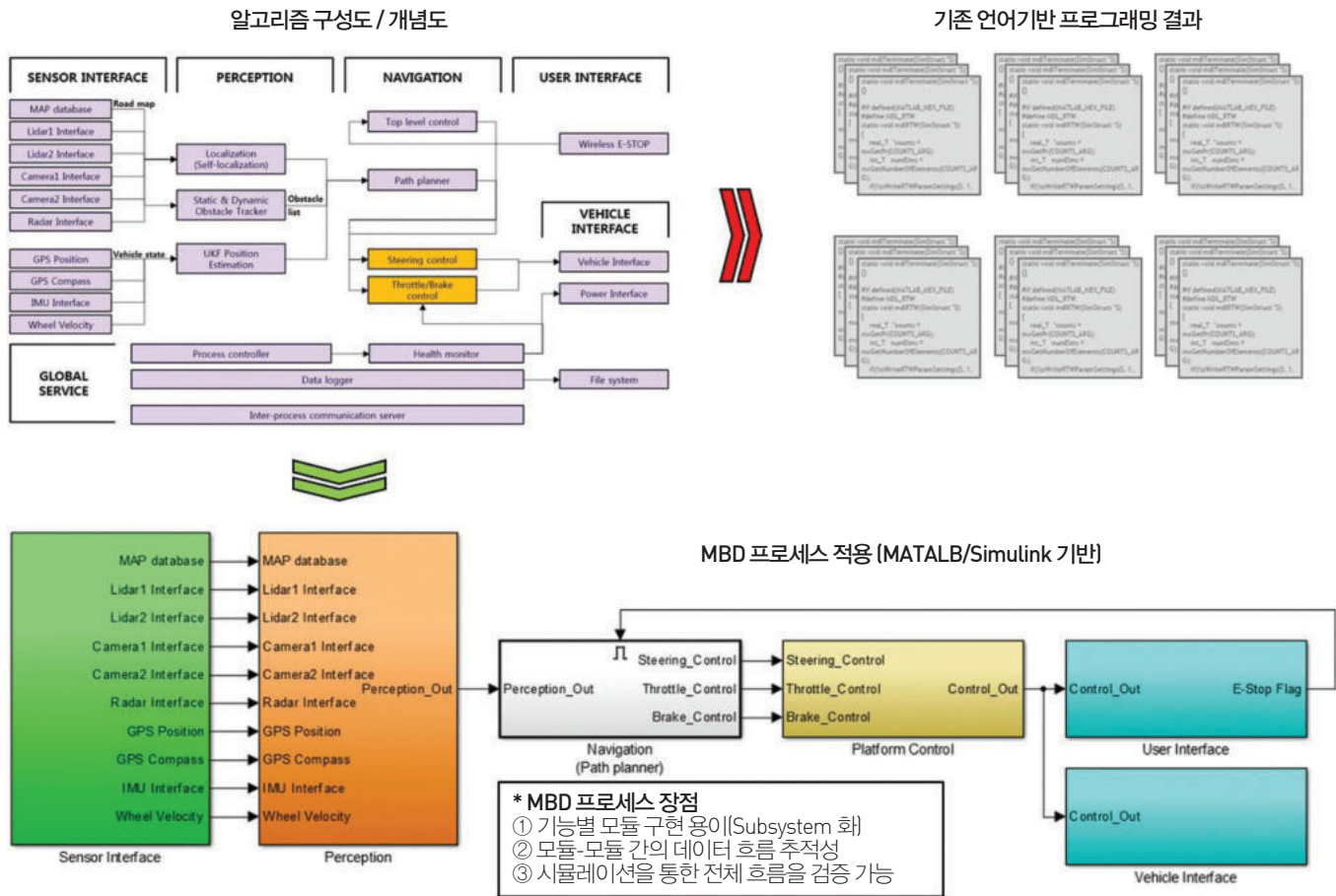
IV. 국제안전표준 부합화를 위한 개발·검증 프로세스

앞 장에서 서술한 바와 같이, 전기/전자 시스템의 복잡성이 증가하면서 전기/전자적 오류에 따른 자동차 사고 위험성이 늘어나고 있으며, 이를 줄이기 위해 하드웨어를 포함하는

시스템적 설계 및 소프트웨어와의 통합이라는 기능안전과 관련한 국제안전표준인 ISO 26262가 제정되었다. 특히, 다양한 전기/전자 시스템으로 이루어진 스마트카의 경우 ISO 26262와 같은 국제안전표준을 따르지 않으면 안 되는 실정이다. 본 장에서는 국제안전표준 부합화를 위한 스마트카 기술의 개발 및 검증 프로세스에 대해 소개하고자 한다.

MBD(Model-Based Development) 개발 프로세스

최근 들어, 모델 기반 개발(MBD, Model-Based Development) 프로세스가 새로운 소프트웨어 개발 방법으로 각광받고 있다. 특히 안전성이 중요한 자동차 업계와 국방·항공 분야에서 MBD 프로세스 도입이 빠르게 늘고 있는 추세다. 자동차 업계의 경우 국제안전표준인 ISO 26262와 개방형 자동차 표준 소프트웨어 플랫폼인 AUTOSAR(AUTomotive Open System Architecture)가 MBD 프로세스 적용을 권장하면서 확산 속도가 더욱 빨라지고 있다. MBD 프로세스는 기존 컴퓨터 언어로 프로그램을 작성하는 전통적인 방법과는 달리 ‘블록과 라인을 배치하면서 마치 그림 그리듯’ 프로그램을 작성하면 코드가 자동으로 생성되는 방식이다. MBD 프로세스는 계층적 접근 방법을 도입하여 디자인은 매우 상위



〈그림 7〉 기존 언어 기반 프로그래밍과 MBD 프로세스 비교

단계에서 정의되고, 필요에 따라 심층적인 기능을 제공하는 블록을 통해 추가할 수 있도록 지원함으로써 스마트카 기술개발의 복잡성을 해결하는 데 도움을 준다. 또한 MBD 프로세스는 전기/전자 시스템, 제어 알고리즘, 통신 네트워크 등을 포함하는 전체 시스템을 모델링할 수 있도록 방안을 제공해줌으로써 디자인 검증은 물론 각 디자인의 요소와 요구사항 및 검증 테스트와 연계 가능하도록 지원한다.

이 외에도 MBD 프로세스는 기존 코드로 작성된 프로그램 대비 기능별 모듈 구현이 쉬우며, 이렇게 기능별로 구성된 모듈과 모듈 간의 데이터 흐름이 블록과 블록 사이의 라인으로 표현되기 때문에 추적성(Traceability) 측면에서 상당한 강점을 지닌다. 예컨대, 자율주행 자동차에 필요한 제어를 설계하는 과정을 가정해 보면, GPS 기반 항법 모듈, 환경센서를 이용한 인지 모듈, 주행상환 판단 모듈, 경로 계획 모듈, 구동, 제동, 조향 액추에이터 제어 모듈 등 다양한 기능별 모듈이 존재한다. 기존의 언어 기반 프로그래밍 기법에서는 각각의 모듈을 하나의 함수로 패키징하거나 하나의 소스 파일로 패키징하는 방식을 적용했고, 이 같은 경우에는 모듈과 모듈 간의

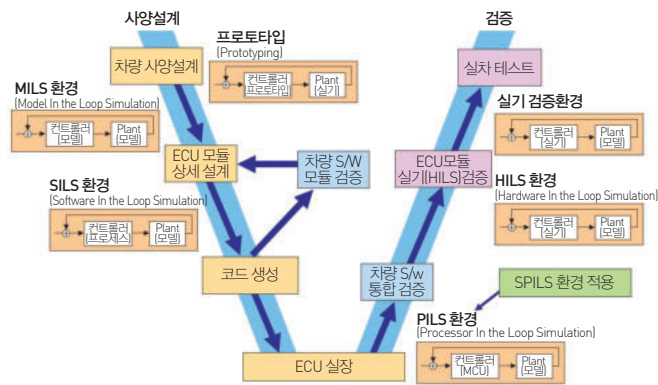
데이터 흐름 추적성이 떨어지게 된다. 이에 반해 MBD 프로세스를 적용시키면 다양한 기능별 모듈이 각각의 서브시스템으로 표현되고, 서브시스템과 서브시스템 사이 데이터 흐름이 라인으로써 표현되어 쉽게 파악할 수 있게 된다.

또한, 모델로 구성된 프로그램은 시뮬레이션하여 전체 흐름과 부분 흐름을 나누어 검증해볼 수 있으며, 검증과 동시에 디버깅이 가능하다는 점에서 개발기간 단축이 가능하다. 이렇듯 MBD 프로세스는 장점이 많지만, 자동 코드 생성 기능이 국제안전표준인 ISO 26262에 제일 부합하는 기능이라 볼 수 있다. 스마트카와 같이 다양한 전기/전자 시스템으로 구성된 경우 소프트웨어 기능이 고도화되고 복잡해지기 때문에 100만~1,000만 라인의 코드 작성에 필요하다. 이 같은 경우 MBD 프로세스를 적용하면 자동 코드를 생성해서 엔지니어가 일일이 방대한 양의 코드를 작성하지 않아도 되며, 언제나 한결 같은 코딩 가이드라인이 적용되어 자동 코드가 생성되기 때문에 소프트웨어 품질 측면에서도 유리하다고 볼 수 있다.

MBT(Model-based Testing) 검증 프로세스

MBD 프로세스를 통해 스마트카 제어 시스템의 모델이 완성되면 MILS(Model-In-the-Loop Simulation), SILS(Software-In-the-Loop Simulation), PILS(Processor-In-the-Loop Simulation), HILS(Hardware-In-the-Loop Simulation)의 4단계로 이루어진 모델 기반 검증(MBT) 프로세스를 시작할 수 있다. 이 4단계의 검증 프로세스는 스마트카 제어 시스템의 요구사항에 부합하도록 디자인 전 공정을 보장할 뿐 아니라 다양한 검증 환경까지 지원함으로써 개발 및 검증 기간을 크게 단축한다. 특히, 이러한 4단계의 검증 프로세스는 주로 제어 알고리즘의 신규 개발 시 제어 대상이 되는 실제 제품이 존재하지 않는 경우 그 대안으로서, 또는 실제 차량에서 발생하기 어려운 현상의 테스트, 또는 실제 차량에서는 위험을 동반하는 테스트, 또는 수작업으로는 엄청난 시간이 소요되는 테스트의 자동화 등 다양한 분야에서 효율적으로 적용될 수 있다.

스마트카 제어 시스템에 대한 검증 시뮬레이션 경우 기존 사시 제어 시스템의 시뮬레이션 환경에서는 고려하지 않던, 도로나 건물, 주변 차량, 보행자 등에 해당하는 환경 요소와 GPS, V2X 무선 통신 모델 등이 반드시 포함되어야 한다. 예컨대, 자율주행 차량을 검증하면서 도심 지역에서 발생하는 GPS 수신 특성(Multi-path Error, Cycle Slip Effect 등을 반영하지 않는다면, 시뮬레이션 단계에서 GPS 오차 특성에 따른 자율주행 제어 알고리즘의 성능 평가가 진행될 수 없다. V2X 무선통신의 경우도 마찬가지로, 차량용 무선통신 환경에서 나타날 수 있는 데이터 손실이나 수신 지연 등의 문제가 자율주행 제어 알고리즘에 미치는 영향을 살펴보고, 이에 대한 Fail-safety 대책을 수립하기 위해서는 V2X 무선통신을 모사하는 채널 모델이 반드시 시뮬레이션 환경 속에 포함되어야 한다.

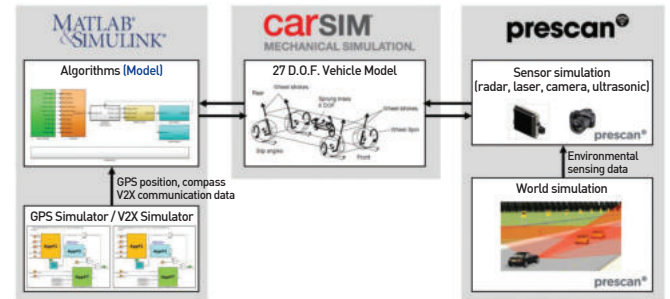


〈그림 8〉 스마트카 검증 프로세스. MILS, SILS, PILS, HILS의 적용 출처 : GAO TECHNOLOGY CO., LTD

• MILS(Model-In-the-Loop Simulation) 기반 검증

MILS 기반 검증 프로세스를 살펴보면, 스마트카 제어 시스템과

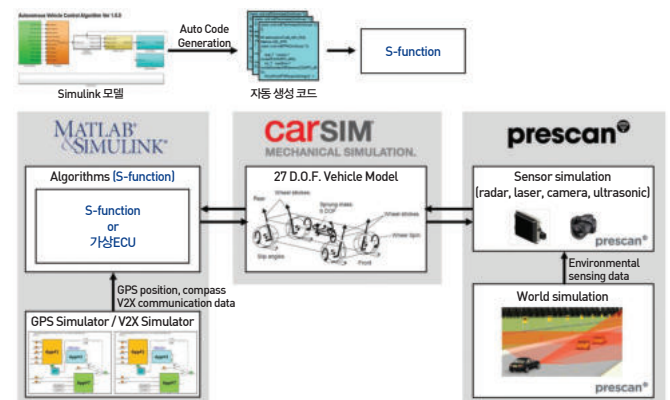
플랜트 모델에 해당되는 차량 모델, 센서 모델, 액추에이터(구동, 제동, 조향) 모델이 모두 MATLAB / Simulink와 같은 모델로 이루어진 것이 특징이다. 또한 자율주행 차량에 필요한 GPS나 V2X 무선통신에 대한 시뮬레이터가 모델 형태로 포함되어야 하며, 이 단계에서는 스마트카 제어 시스템의 사양서상에 기재된 다양한 기능을 검증 수행할 수 있다.



〈그림 9〉 MILS 기반 스마트카제어시스템 검증 프로세스

• SILS(Software-In-the-Loop Simulation) 기반 검증

SILS 기반 검증 프로세스는 ECU 시제품을 제작하기 전 단계에서 소프트웨어를 검증하는 기법으로 실제 ECU를 사용하지 않으면서 ECU 레벨에서 검증 가능한 것이 특징이다. 일반적인 SILS 프로세스는 소프트웨어를 PC 상에서 실행하고 차량 모델에서 검증하는 것이지만, 최근에는 실제 차량용 ECU의 메모리 동작이나 인터럽트 동작 등을 충실히 PC 상에서 재현한 가상 ECU를 실현한 ISS(Instruction Set Simulation)라고 하는 시뮬레이션 기술을 접목하여 소프트웨어를 ECU 레벨에서 검증하는 새로운 개념의 SILS 프로세스가 도입되고 있다. 가상 ECU 기반의 SILS 프로세스는 소프트웨어 코드를 한 줄씩 단계적으로 실행시키면서 버그 발생을 상세히 검증할 수 있다는 점에서 유용하다고 볼 수 있다.



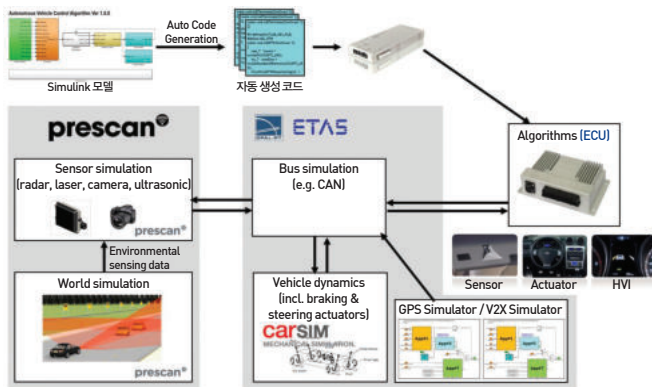
〈그림 10〉 SILS 기반 스마트카제어시스템 검증 프로세스

• PILS(Processor-In-the-Loop Simulation) 기반 검증

PILS 기반 검증에서는 SILS 단계를 통해 검증된 자동 생성 코드를 MCU(Micro Control Unit)에 전사하여 실제 하드웨어 레벨에서의 검증을 수행한다. 여기서 MCU는 양산을 위한 실제 ECU가 아닌 범용 ECU로 볼 수 있다.

• HILS(Hardware-In-the-Loop Simulation) 기반 검증

HILS 기반 검증에서는 PILS 단계를 통해 검증된 자동 생성 코드를 양산하기 위한 실제 ECU에 전사하여 하드웨어 레벨에서 검증한다. 또한 이 단계에서는 ECU뿐만 아니라 센서, 액추에이터, HVI(Human Vehicle Interface) 등의 실제 하드웨어를 시뮬레이션 상에 포함함으로써 플랜트 모델의 한계점을 보완하고, 실제 하드웨어의 특성을 포함한 스마트카 제어시스템의 성능 검증이 가능하다.



〈그림 11〉HILS 기반 스마트카 제어시스템 검증 프로세스

V. 결론

이상과 같이 최근 자동차 업계의 화두인 스마트카의 기술개발 동향 및 당면과제에 대해 살펴보았다. 기존 자동차 기술에 전기, 전자 및 정보통신 기술을 접목하여 운전자의 안전성과 편의성을 확보해주는 스마트카 기술은 분명 인류에 큰 도움을 줄 것으로 생각된다. 하지만 수많은 전기/전자 제어 시스템이 포함된 스마트카의 경우 전기/전자 시스템의 예기치 못한 오작동으로 인해 치명적 사고를 유발할 수 있다. 이러한 전기/전자 시스템의 안전성 문제를 해결하기 위해 2011년 공포된 ISO 26262 기능안전은 자동차 업계의 커다란 숙제로 떠오르고 있다.

특히 ISO 26262 기능안전에 부합하는 스마트카 시스템을 개발하기 위해서는 부품 레벨이 아닌 시스템 레벨에서 출발해야 하며, 기존 소프트웨어 개발 및 검증 프로세스와는 전혀 다른 모델 기반 개발(MBD) 및 모델 기반 검증(MBT) 프로세스를 적용해야 한다. 모델 기반 검증(MBT)의 경우 소프트웨어 개발 단계별로 검증 대상을 달리하여 MILS, SILS, PILS, HILS의 4단계로 나뉜다. 특히 GPS 및 V2X 무선통신을 이용하는 스마트카 시스템의 경우 검증 단계에서 GPS 특성과 V2X 무선통신 특성을 모사해줄 수 있는 시뮬레이터가 모델 형태로 시뮬레이션 상에 구현되어야 한다.

결론적으로 빠르게 성장하고 있는 스마트카 시장을 선점하기 위해서는 ISO 26262 기능안전과 같은 국제안전기준을 부합하기 위한 개발 및 검증 프로세스를 준수해야 하며, 이 과정에서 완성차 업체는 시스템에 대한 책임을 부품업체에 위임하지 말고, 위험성 분석 및 시스템 안전 개념화 과정에 참여할 수 있도록 유도하는 것이 중요하다. 시스템에 대한 책임은, 곧 시스템 안전 개념에 대한 책임이기 때문이다.

참고문헌

- 1) 조광오, 전형호, 문종덕, "지식경제부 R&D 지원 현황 분석을 통한 스마트카 기술 개발 전략", 한국자동차공학회지(오토저널) 2012년 9월호 pp.62-67, 2012.
- 2) 조광오, 이영재, 문종덕, "2013 CES의 스마트카 기술 동향 분석 및 시사점", 한국자동차공학회지(오토저널) 2013년 4월호 pp.61-68, 2013.
- 3) ISO 26262:2011 Road Vehicle - Functional Safety, Part 1-10, ISO (International Organization for Standardization), 2011.
- 4) 김병철, "차량용 기능안전 ISO 26262 표준과 자동차 산업의 대응", 한국전자공학회지 2013년 5월호, pp.434-447, 2013.
- 5) 석민진, "ISO 26262 프로세스의 효과적 적용을 위한 소프트웨어 도구 활용", Auto Electronics 2012년 3월호, pp.86-87, 2012.
- 6) 이건용, "실차 환경 시험의 제약 극복 : 다양한 용도로 실용화되는 HILS", Auto Electronics 2010년 8월호, pp.58-61, 2010.
- 7) 전황수, "스마트카 기술 및 서비스 동향", 전자통신동향분석 제27권 제1호 2012년 2월, 2012.

이륙 단계에 접어든 로봇, 로봇기술

박현섭 (한국산업기술평가관리원 로봇 PD)

세계 시장 13억 불 규모의 로봇산업은 시장 규모만으로 볼 때 그다지 중요해 보이지 않는다. 그럼에도 불구하고 국가 기술 정책에서의 중요도, R&D 예산 규모나 국민들의 관심도는 상당한 수준이다. 인간을 모델로 하고 인간 수준의 지능을 목표로 하여 우리에게 친숙하기 때문인지도 모른다. 다른 한편으로, 로봇은 일반 기술이나 산업과 다른 점이 있다. 로봇은 로봇산업 자체도 중요하지만, 타 산업에 적용하여 제품 혁신과 신시장 창출이 가능한 일종의 메타기술이자 메타산업인 셈이다. 최근 실제 상황에서 알 수 있듯이 미국의 국방력은 무인로봇기술과 밀접하다. 동남아시아의 인건비가 상승하면서 미국을 중심으로 제조업 본국 회귀가 일어나고 있으며 제조용 로봇의 중요성이 커지고 있다. 고령화 시대를 대비하기 위한 사회비용 감소, 간병인력 부족 대응 등에서도 로봇기술의 중요성과 필요성이 증대되고 있다. 석유탐사가 심해로 이동하고 있어 해양구조물 건설시장이 성장하고 있으며 수중 건설 로봇이 필수 기술로 부각되고 있다. 전 세계에서 가동 중인 원자력발전소 400여 기 중 설계 수명이 다한 곳이 생기기 시작했으며, 이들을 해체하는데 천문학적 비용이 소요되며 여기에서도 로봇의 역할은 필수적이다.

구글이 촉발한 무인차는 상용화가 멀지 않았으며 상황을 인지하는 CCTV, 사람과 교감하는 핸드폰 등 로봇기술은 다양한 제품 속으로 파고들고 있다. 이제 로봇은 로봇기술이나 로봇산업 자체가 아닌 한 나라 전 산업분야의 경쟁력, 국방력, 사회문제 해결에 영향을 미치는 국가 경쟁력의 핵심으로 자리 잡았다. 특히 최근 아마존, 애플, 구글의 로봇기술개발 및 투자 움직임은 로봇산업이 본격적으로 도약기에 접어들었다는 신호로 해석된다.

1. 로봇기술이란?

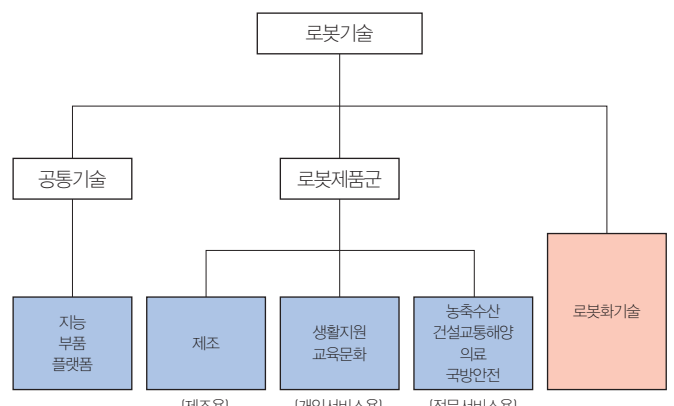
로봇기술은 한마디로 인간을 모델로 하는 기술이라 설명할 수 있다. 인간은 오감 및 두뇌와 팔, 다리가 있어 외부 환경을 감지(Sense)하고, 상황을 판단(Think)하며, 이에 따라 행동(Act)한다. 이러한 일련의 능력은 생존과 직결된 먹이 활동 및 안전(천적 및 위험

회피)에 필수적이다.

한편, 용도에 따라 크게 제조용, 개인서비스용, 전문서비스용으로 분류한다.

인간	로봇
오감	감지(Sense)
두뇌	판단(Think)
손, 팔, 다리, 표현	행동(Act)

<그림 1> 인간과 로봇기술 비교



<그림 2> 로봇기술 분류

로봇화 기술은 무인자동차, CCTV, 휴대전화와 같이 기존 제품에 로봇기술이 채택되는 것을 의미한다. 현재 400여 종의 로봇이 개발 혹은 상용화되었으며, <그림 3>은 그중 일부 로봇 제품들이다

II. 로봇산업은?

로봇산업의 세계 시장 규모는 133억 달러로, 제조(87억 달러, 65%),

전문서비스(34억 달러, 26%), 개인서비스(12억 달러, 9%)용 로봇으로 구성된다. 한편 국내 로봇시장은 약 2조 원으로 파악된다.

제조업용 로봇은 전체 시장의 65%를 차지하며, 제조업에서 없어서는 안 될 핵심 제조기술 및 제품으로 자리 잡고 있다. 이제 자동차 조립공장이나 LCD 제조공장에서 로봇이 없는 모습은 상상하기 어렵다. 전문서비스용 로봇의 시장 규모는 34억 달러로, 수술로봇, 착유로봇(Milking Robot), 군사로봇이 주를 이루고 있다. 12억 달러 규모의 개인서비스용 로봇은 청소로봇이 대표적인 예다.



<그림 3> 로봇 제품 사례, World Robotics 2013

단위: 백만불

연도	2007	2008	2009	2010	2011	2012	연평균
전체	8,071	9,358	6,622	9,722	12,702	13,328	11%
제조용 로봇	5,839	6,219	3,821	5,832	8,497	8,684	8%
서비스 로봇	전문서비스용	1,688	2,579	2,200	3,353	3,569	15%
	개인서비스용	544	560	601	537	636	18%

<표 1> 세계 로봇시장 규모 (출처: World Robotics 2013(IFR: International Federation of Robotics, 2013. 9))

단위: 억원

연도	2007	2008	2009	2010	2011	2012	연평균
전체	7,542	8,267	10,202	17,848	21,464	21,327	23%
제조용 로봇	6,410	7,015	8,323	14,111	16,479	16,184	20%
서비스 로봇	전문서비스용	88	122	150	995	682	32%
	개인서비스용	353	361	601	1,717	2,394	53%
로봇부품	691	769	1,128	1,026	1,909	1,829	21%

<표 2> 국내 로봇시장 현황(생산 기준) (출처: 2013년 로봇산업실태조사 보고서(2013. 9))



〈그림 4〉자동차 및 LCD 공장의 로봇



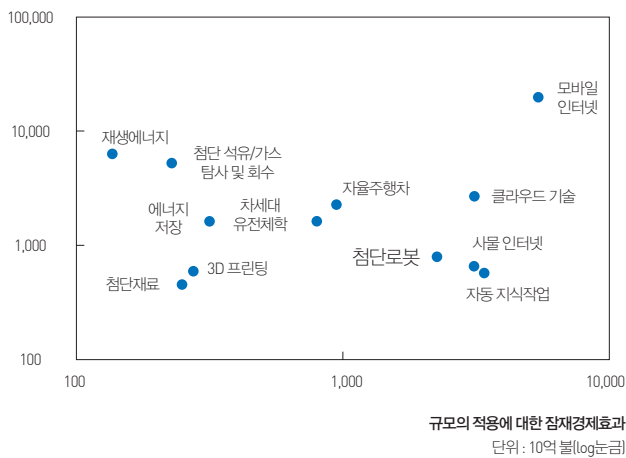
〈그림 5〉서비스용 로봇 : 수술로봇, 착유로봇, 군사로봇 및 청소로봇

III. 왜 로봇인가?

흔히 로봇은 PC, 인터넷과 견주는 산업으로 간주된다. 이들은 기술 탄생, 적용처 개발, 시장 폭발 단계를 거쳤는데, 서비스 로봇은 이제 2단계에 접어들었다고 본다. 맥킨지의 2013년 5월 보고서에 의하면, 로봇산업의 잠재적 경제가치를 2025년 1.7조 ~ 4.5조 달러 규모로 예측한다. 이는 모바일 인터넷, 클라우드 기술, 사물인터넷 다음으로 중요도를 갖는 것이다.

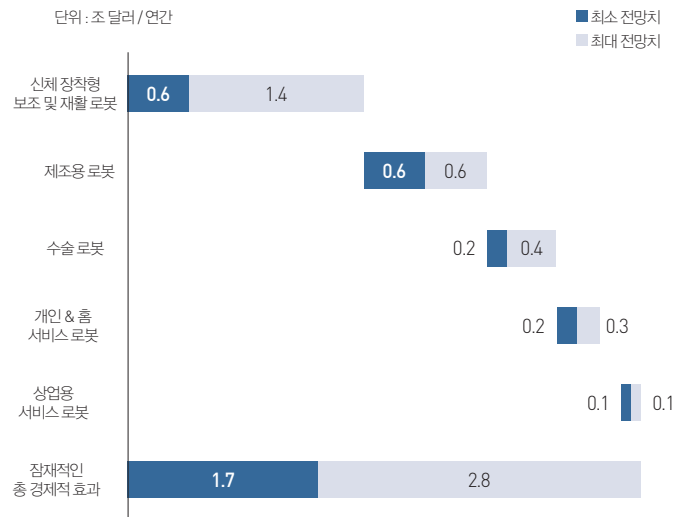
언론 관심

1년간 일반 및 비즈니스 출판물의 관련기사 수(log 눈금)



〈그림 6〉와해성 기술의 잠재적 경제효과, 맥컬리 보고서, 2013. 5

단위: 조 달러/연간



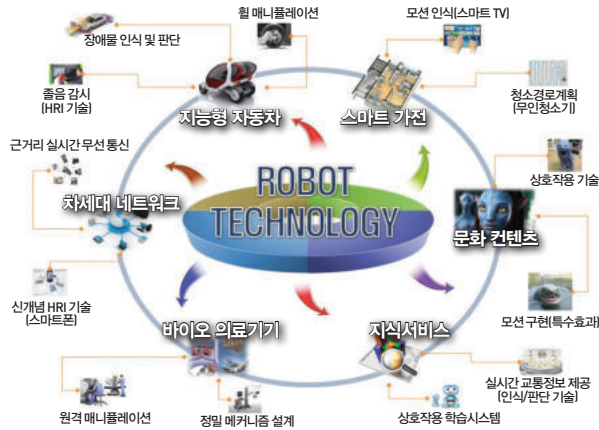
〈그림 7〉2025년 분야별 잠재 경제 효과 전망

적용 분야	2025년 예상 규모	2025년 예상 도달 수준	2025년 잠재 생산성 / 가치
보조 / 재활로봇	선진국가의 5천만 보행 장애인	5~10% 진국가의 5천만 보행 장애인	향상된 생활 수준을 위한 인당 24~39만 달러
제조용 로봇	3.5억만 명의 산업 노동자	자동화 가능한 3~6천만 FTE	자동화 작업당 75% 생산성 향상
수술 로봇	개발국가의 주요 수술 2억 건	개발국가의 주요 수술 5~15%	- 매년 6~8만 명 구명 - 입원 기간 50% 감소
개인용 서비스 로봇	청소, 잔디 관리 등 매년 0.9~1.1조 시간 소요	선진국 가정의 25~50%	- 매년 200~500억 시간 절약 - 시간당 10 달러 절약
상업용 서비스 로봇	1.3억 명의 서비스업 종사자	자동화 가능한 1~1.5 천만 FTE	자동화 작업당 35~55% 생산성 향상

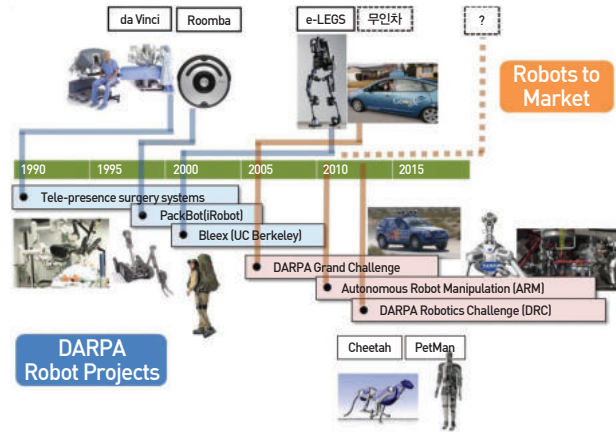
〈그림 8〉로봇기술의 잠재적 경제효과, 맥컬리 보고서, 2013. 5

※) FTE(Full Time Equivalent): 전일 종사노동자수

한편, 로봇은 로봇산업 자체만의 시각이 아닌 산업 전반에 미치는 파급효과를 메타(Meta)기술 혹은 메타산업 시각에서 고려해야 한다. 즉 로봇기술은 국방, 해양, 원전, 건설, 의료 등 산업 전반에 적용되어 기존 제품을 혁신하거나 신시장 창출 등의 효과가 기대된다.



〈그림 9〉 로봇기술의 파급 효과



〈그림 10〉 시장과 연결된 DARPA의 로봇 과제



〈그림 11〉 도로 주행 시험 중인 구글카와 2017년 시험 도입 예정인 볼보 무인차

IV. 해외의 로봇기술 동향

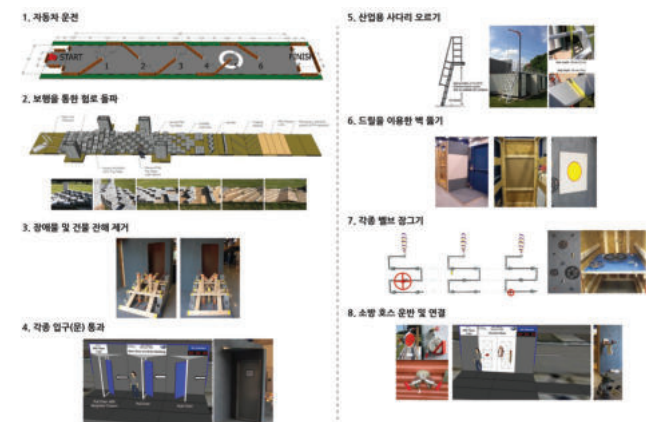
로봇기술의 최강국 미국

미국은 동남아시아의 낮은 인건비 때문에 제조업을 해외로 이전하고 금융, IT 같은 고부가가치 산업에 집중해 왔다. 그 결과 소득의 양극화와 중산층이 무너지는 역효과와 개발과 생산의 분리로 인한 기술혁신의 약화를 경험했다. 한편 중국의 가파른 인건비 상승으로 인해 수년 내 해외 생산의 원가절감 효과가 없어질 것으로 예측된다. 이러한 이유로 미국은 제조업의 중요성을 재인식하고 제조업 본국 회귀(Reshoring)를 본격 추진하게 되었으며, 이에 따라 제조용 로봇도 함께 부각되고 있다.

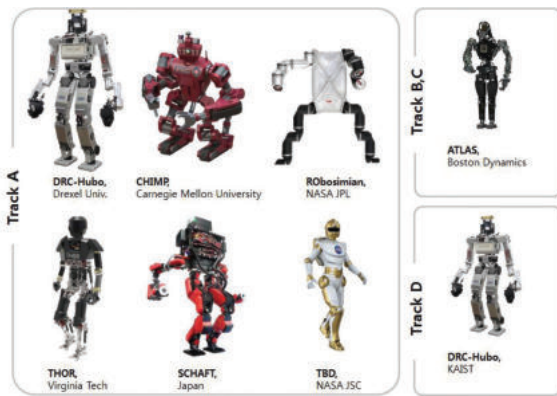
제조용 로봇 이후에 시장에 출시된 주요 로봇으로 수술로봇 da Vinci, 청소로봇 Roomba, 재활치료 로봇 Ekso 등을 들 수 있는데, 이들은 모두 DARPA 기술개발과제에서 비롯되었다. DARPA 기술개발 과제의 성공 요인으로는 수요 중심의 과제 도출과 완성도 높은 개발 사양이라 할 수 있다. 즉, 개발되면 사용될 수 있는 분명한 수요와 이에 바탕을 둔 구체적이고 완성도 높은 개발목표 설정이 그 핵심이며 로봇과 같이 새로운 제품을 개발하는 분야에서는 특히 중요하다.

최근 DARPA에서는 Challenge 형태의 기술개발을 추진 중이며, 무인주행기술 관련 DARPA Grand Challenge, 작업기술(물건 취급 등) 관련 ARM, 후쿠시마 원전사고 이후 재난현장에 투입할 로봇기술 관련 DRC 등이다.

구글은 Grand Challenge 참가 연구자들을 영입하여 자율주행



〈그림 12〉 DRC Trial Task



〈그림 13〉DRC 참가 로봇 플랫폼



〈그림 14〉미국의 국방 로봇

자율차인 구글카(Google Car)의 개발을 추진 중이다. 2009년 개발 계획을 발표할 당시에는 많은 사람들이 상용화 가능성에 의문을 품었으나, 5~6년이 지난 현재 세계 각 자동차 회사에서 자율주행차 개발이 경쟁적으로 이루어지고 있으며, 볼보는 2017년 스웨덴 고텐부르크(Gothenburg)에 무인자동차 100대를 시범 적용하는 계획을 발표했다.

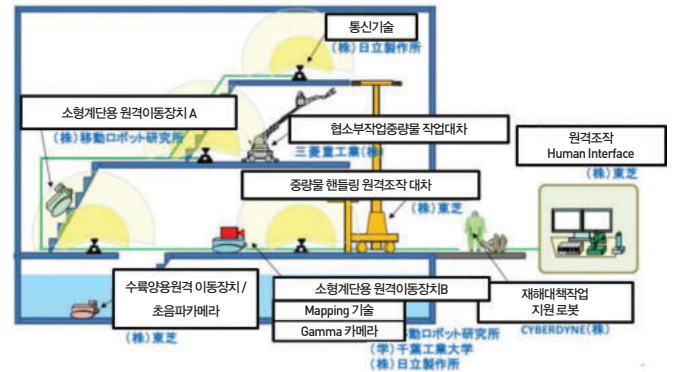
한편 미 국방성은 로봇기술을 바탕으로 2019년까지 54만 명 규모의 육군을 42만 명 수준으로 23% 감축하는 계획을 발표하였다(2014. 1).

개인서비스에서 사회문제 해결형으로 선화한 일본

일본은 제조용 로봇분야에서 세계 최고 수준이나 그동안 주력해온 개인용 서비스 로봇기술 개발에서는 가시적 성과를 거두지 못하고 있다. 특히, 후쿠시마 원전사고 시 활용할 만한 로봇이 없었던 사실을 직시하고 최근 사회문제 대응형 로봇기술 개발로 방향을 선화했다.

2012년 원전 사고 시 필요한 통신, 이동 및 작업 등의 임무에 적합한 기능·성능을 개발하는 100억 원 규모의 재난대책 로봇(8종) R&D를 시작했다.

2013년에는 고령사회를 대비하기 위한 240억 원 규모의 케어로봇



〈그림 15〉재난 대책 로봇 8종



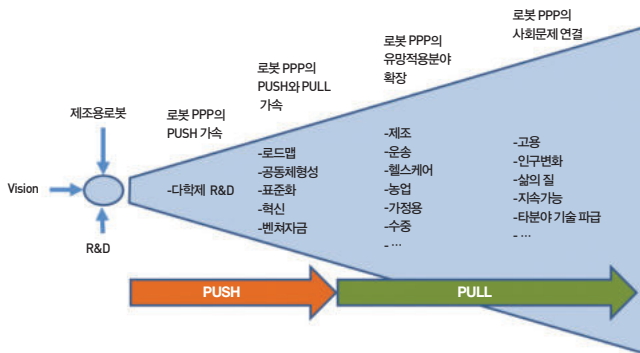
〈그림 16〉고령자 케어 로봇



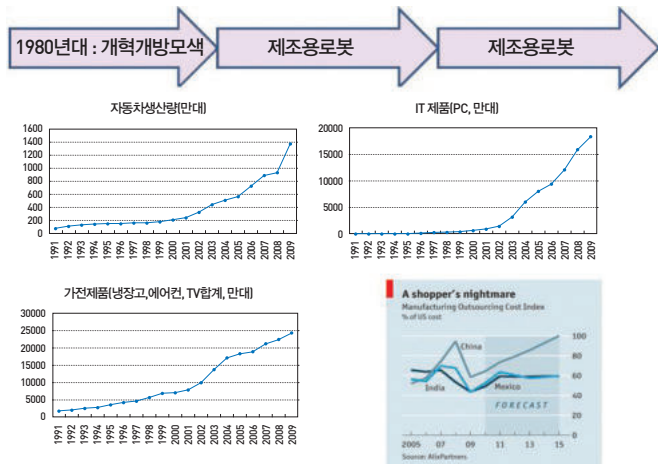
〈그림 17〉사회 인프라 유지관리 및 재난대응 로봇 적용 분야

개발과제를 시작했다. 고령화 시대는 세계적 추세로, 특히 일본에서는 고령자 케어의 사회비용 증가, 간병인력 부족을 해결하고 새로운 산업을 창출하기 위해 간병로봇 기술개발에 주력하고 있다. 2025년에는 현재의 2배인 250만 명의 간병인이 필요할 것으로 예상하고, 간병로봇의 시장 규모를 2015년 2,400억, 2035년 5.7조

원으로 추산한다. 또한 간병보조 로봇을 공적 보험 대상에 포함하여 시장창출을 적극 추진 중이다.



〈그림 18〉 유럽 PPP(Public-Private Partnership)



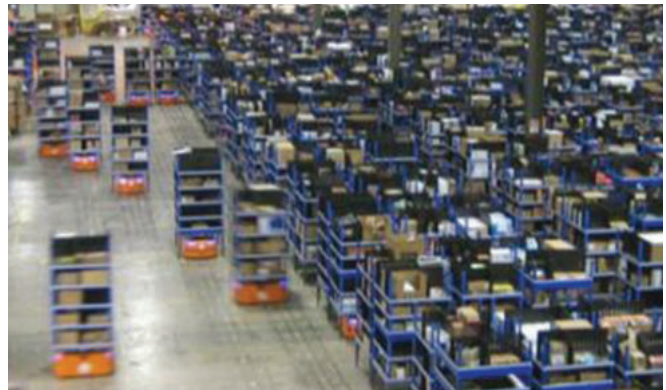
〈그림 19〉 세계의 공장 중국

일본의 많은 교량, 댐, 터널 등은 건설된 지 50~60년이 지난 노후화된 시설로 2014년에는 이 시설을 유지관리 및 재난대책용 로봇기술 개발을 검토 중이다.

제조용 로봇기술 개발에 적극적인 유럽

유럽은 선진국 중 제조업 역내보유가 높은 편이며, 2020년까지 제조업 비중을 GDP의 20% 수준으로 올린다는 목표를 갖고 있다. 여기에 제조용 로봇은 핵심 기술로 자리 잡고 있으며, 로봇을 활용한 고부가가치의 자동화 시스템기술 확보 전략을 갖고 있다. 한편, 제조용 로봇을 통해 축적된 로봇기술은 타 산업에 파급되어 경제적 효과 극대화를 계획하고 있다.

한편 PPP(Public-Private Partnership)를 도입하여 산학연 및 수요자 연계, 법률에서 인력 양성에 이르는 토털 솔루션 형태의 과제를 추진 중이다.



〈그림 20〉 아마존의 드론과 Kiva 물류로봇

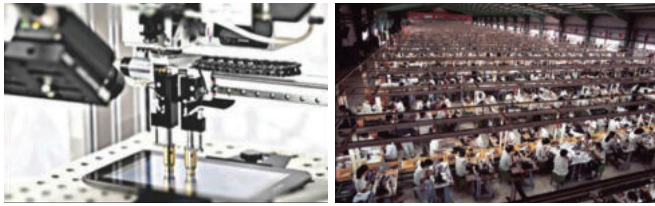
세계 공장 전략의 보완이 필요한 중국

중국은 2000년대 들어 낮은 인건비를 무기로 세계의 공장 전략을 내세웠고, 제조업을 국내에 유치해 제조업이 급성장했다. 10여 년이 지난 현재 중국 근로자의 인건비 상승과 젊은 층의 현장 기피 현상으로 제조업의 경쟁력은 약화되고 있어 이에 대한 해결책으로 제조용 로봇기술 투자를 본격적으로 시작하였다. 일본의 제조용 로봇기업들은 이미 중국 현지공장에 투자를 완료했으며, 수년 내 세계 최대의 제조용 로봇시장으로 부상할 중국 시장 공략 준비를 마친 상태다.

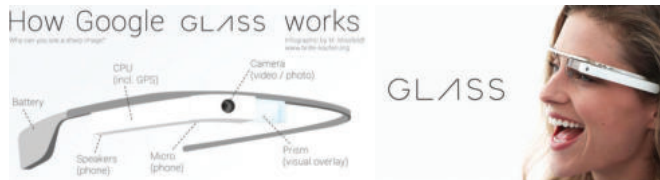
한편 중국은 최대 인구 보유국가이며 고령화의 시대흐름에서 벗어날 수 없다. 65세 이상 인구가 1.5억 명이며, 이 중 고령자 5천만 명이 간병이 필요하며, 이에 따라 간병로봇의 최대 시장이기도 하다.

V. 본격 이륙 단계에 이르는 로봇

최근 미국 IT 기업들의 로봇기술 참여가 눈에 띈다. 아마존은 2012년 3월 Kiva Systems을 인수하여 공장 내 물류 로봇에 본격 투자하기 시작했다. 2013년 12월에는 Prime Air와 공동으로 드론을



〈그림 21〉애플의 조립자동화 장비와 Foxconn 공장 작업라인



〈그림 22〉Google Glass

통한 30분 내 배달시스템 구축 계획을 발표했다.

애플 제품은 백만 명의 중국 근로자의 Foxconn에서 조립되고 있으나, 미국의 Reshoring 정책에 발맞추어 미국 내 공장 투자를 시작했다. 애플은 2013년 11월 제조용 로봇과 가공 자동화 장비에 105억 달러 규모의 투자 계획을 발표했다.

그러나 가장 눈에 띄는 행보는 구글이다. 구글은 구글카를 필두로 구글 글래스를 발표하여 세계의 주목을 받았다.

최근에는 스마트폰 OS인 안드로이드 개발자인 루빈 부사장의 지휘 아래 8개 로봇회사를 인수했다. 구글은 로봇 프로젝트를 Moonshot이라 표현하며, 향후 몇 년 안에 첫 결과물이 나올 것이라 발표했다. 많은 언론과 전문가들이 이를 예측하고 있으나 공식 확인된 내용은 없다. 구글은 Moonshot Thinking이라는 신조어를 만들기도 했는데, 달에 우주선을 쏘아올린 것처럼 전에 없던 혁신적인 일에 도전하는 사고체계로 눈앞에 보이는 10%의 이익 대신 10배의 성과를 목표로 하는 것이다.

이상과 같이 각국의 로봇기술 동향을 살펴보았다. 다음 기고에서는 제조, 국방, 의료, 해양 등 산업 분야별로 로봇기술의 동향을 정리하고 우리나라의 대응 전략을 살펴볼 계획이다.

앞에서 언급했듯이 로봇산업은 그 자체만으로는 작은 규모이나, 세계 각국이 로봇기술 개발 투자에 열중하는 이유는 로봇을 메타기술 혹은 메타산업으로 보기 때문이다. 기존 산업과 제품에 로봇기술을 도입함으로써 제품 혁신과 경쟁력을 확보할 수 있고, 고령화 시대, 에너지 부족 등 사회 문제의 해결수단으로 로봇기술이 활용되기 때문이다. 국방력을 강화할 수 있는 수단이기도 하다.

ICT 기술은 국가 경쟁력에 매우 중요하다. ICT는 소프트웨어 나머지 절반을 로봇이라는 하드웨어, 즉 Action이 추가되어 하나로 합체된다면 보다 큰 영향력을 발휘할 것이다. 이제 한 나라의 경쟁력은 로봇기술 보유 정도에 따라 좌우될 것으로 보인다.



〈그림 23〉구글이 인수한 8개 로봇기업의 대표 제품

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

지역산업을 말한다 - 광주광역시 편

지역산업의 발자취를 통해 본 광주광역시의 현재와 미래

5월호 <지역산업을 말한다>의 키워드는 광주 지역의 광산업이다.

광산업은 기존 산업의 부품이나 시스템에 대부분 융합·응용될 수 있어

정부의 산업정책 기준인 융·복합 기반의 '창조산업'에 가장 부합한다.

이러한 광산업을 육성하여 지역경제 활성화를 도모하는 지역이 바로 광주광역시다.

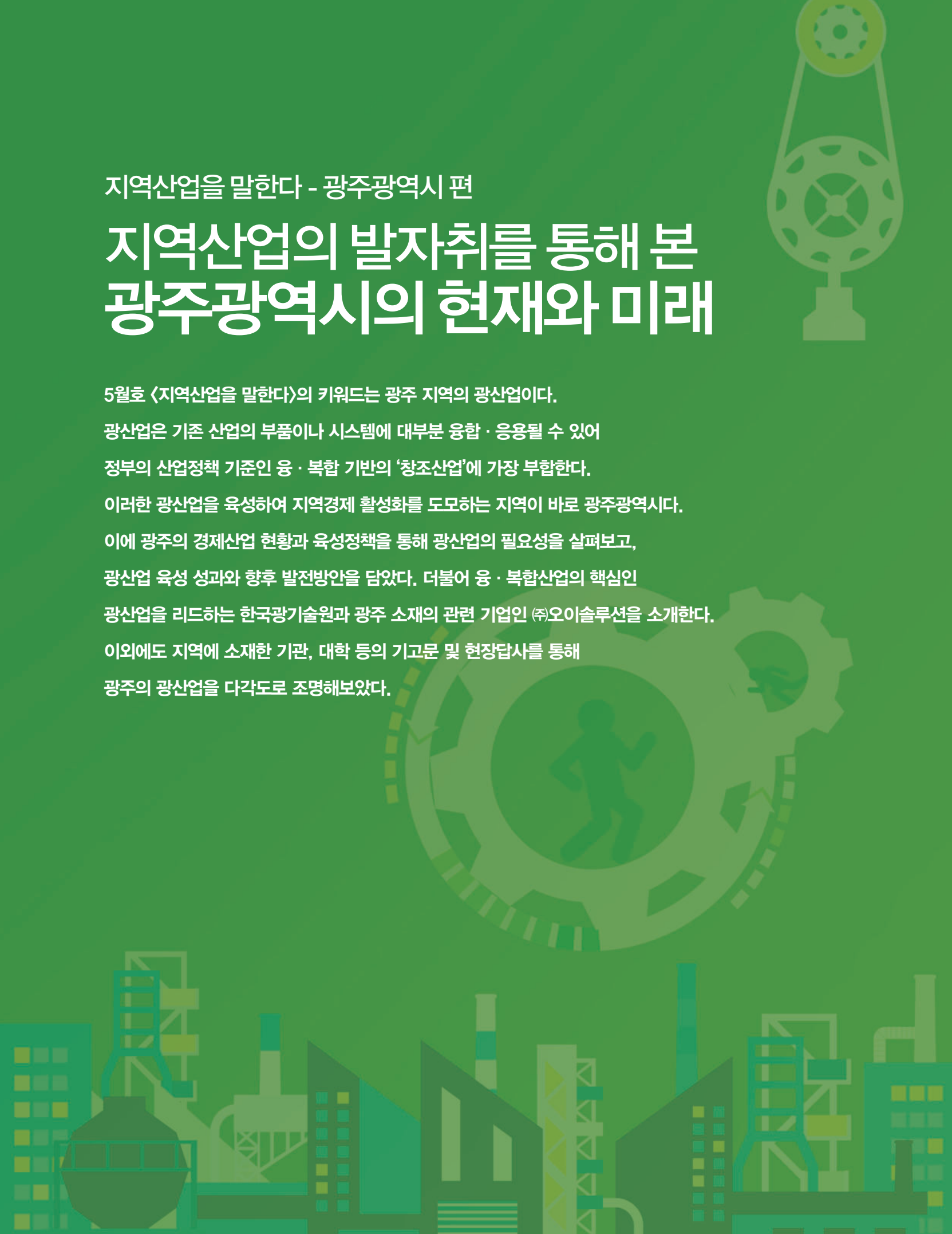
이에 광주의 경제산업 현황과 육성정책을 통해 광산업의 필요성을 살펴보고,

광산업 육성 성과와 향후 발전방안을 담았다. 더불어 융·복합산업의 핵심인

광산업을 리드하는 한국광기술원과 광주 소재의 관련 기업인 (주)오이솔루션을 소개한다.

이외에도 지역에 소재한 기관, 대학 등의 기고문 및 현장답사를 통해

광주의 광산업을 다각도로 조명해보았다.



광주의 경제산업 현황과 육성 정책

김형수 (광주광역시 경제산업국장)



광주는 대한민국의 민주화를 이루어낸 민주·인권·평화도시이자 대한민국 문화수도로서 문화산업이 번창하는 아시아문화중심도시이다. 또한 연구 역량을 가진 광주과학기술원과 R&D 특구를 바탕으로 과학기술 연구와 산업화가 연계된 첨단과학산업도시이다. 풍요로운 광주경제공동체 건설을 위해 자동차, 정보가전, 광산업 등 지역 전략 산업을 고도화시키고 치과용 소재부품, 심부지열 발전 등 미래 신성장 동력 산업 육성, 과학기술 R&D 역량 강화, 산업단지 확충 등으로 기업 하기 좋은 도시를 조성하여 새로운 일자리 창출로 지역경제 활력을 제고하고 있다. 2013년 수출액 159억 달러를 달성했고, 특·광역시 중에서 가장 높은 수출 증가세를 보이는 수출 선도형 생산도시이자, 2015년 하계유니버시아드대회, 2019년 세계수영선수권대회 등 대규모 국제 행사를 유치하면서 국제 도시로 부상하고 있다. 또한 쾌적하고 편리한 정주 여건은 광주의 또 하나의 자랑으로 한국은행 발표에 의하면 전국에서 가장 살기 좋은 도시로 선정되었고, 공기 질이 전국에서 가장 깨끗한 도시이자 건강 1위의 도시이다. 특히 지역경제를 활성화하기 위해 광주시는 광산업·정보가전·자동차 등을 지역 전략산업으로 선정하여 선택과 집중을 통한 산업 육성으로 상당한 성과를 거두었다고 할 수 있다.

광주 경제산업 인프라 현황

지역경제 일반 현황

광주는 1990년부터 2013년 사이에 인구가 5만 명 이상 증가하는 등 지속적인 증가세를 보이며, 지역 내 총생산도 2000년 13조 원, 2009년 22조 원에서 2012년 26조 7,000억 원 규모로 크게 증가하였다. 이는 2009년 대비 21% 증가한 수치로 특·광역시 중에서 울산에 이어 두 번째로 큰 증가율이다. 1인당 지역 내 총생산액 또한 2009년 대비 16.2% 증가했다.

2000년 이전 광주의 경제상황은 아시아자동차, 금호타이어 등 소수 대기업이 생산과 고용의 40% 이상을 점유하여, 1997년 IMF 경제체제로 촉발된 아시아자동차의 도산이 연쇄부도로 이어져 지역경제가 붕괴 위기에 처했고, 이때 낙후된 지역 산업구조에 대한 철저한 반성과 체질 개선이 요구되었다. 이에 지역 대학교수를 중심으로 과학기술전략기획연구회를 구성하여 타 시도와 차별화된 미래 광주의 산업육성 방향을 논의하기 시작했다. 타 지역과 차별화되고 국가 경쟁력을 갖출 수 있는 산업으로 광산업을 육성해야 한다는 데 의견이 모아졌다. 지역 전략산업으로 집중 육성된 광산업은 이러한 외환위기를 극복하려는 지역경제의 해법과 돌파구 찾기에서 비롯되었다.

광산업 육성정책은 2000년부터 시작된 지역전략산업육성사업을

통해 이루어졌으며, 2000년 제1단계 사업을 시작으로 2012년 제3단계까지 사업을 지원했다. 첨단과학산업단지 내에 광산업 집적화단지를 조성하여 10여년 만에 최적의 연구, 교육, 주거, 문화 인프라와 쾌적한 환경을 함께 갖춘 산업혁신클러스터로 거듭났다. 본격적으로 산업 육성을 시작한 2000년 이래 지역 내 관련 기업 수, 매출액, 종사자 수 등이 비약적으로 증가하여 명실상부한 세계적 광산업 클러스터로서 위상을 확보하였다. 광주 광산업은 지역경제를 이끄는 핵심 산업으로 자리매김하고 있다. 이렇듯 만년 소비도시의 오명에서 벗어나 수출 주도형 생산도시로 거듭나게 된 밑바탕에는 광산업 육성 정책과 더불어 자동차산업, 정보가전 등 지역 주력 산업과 신재생에너지산업 등 미래 신성장 동력 산업을 육성해 광주는 명실상부한 첨단과학산업도시로 발전하게 되었다.

산업단지 현황

광주는 1·2차 산업에 비해 서비스업인 3차 산업 비중이 매우 높은 지역이었으나, 2000년대 중반까지 대규모로 조성된 산업단지의 정착에 힘입어 광업·제조업이 크게 발전해 왔다. 이후에도 성장세가 이어져서 광업·제조업의 비중은 2000년대 22%에서 2010년 26.5%로 증가했고, 같은 기간 서비스업은 68.2%에서 64.5%로, 농림어업은 2.2%에서 0.9%로 감소했다.

조성 완료 : 8개 단지 2,274천㎡ > 689만 평

조성주체	단지명	조성 면적 (단위 : 천㎡)	준공일
시	본촌산단	937	1983.12
시	송암산단	394	1983.12
시	하남산단	5,944	1991. 3
구	소촌산단	189	1983. 5
시·구	소촌농공	324	1988.12
시	평동산단[1차·2차]	4,965	2010.11
시	일반산단	4,866	2010.11
시	월전외투	99	2005. 2
국가	첨단과학산단	9,991	2012.12
국가	[1단계]	7,931	2003.12
국가	[2단계]	2,060	2013. 9

조성 중 : 2개 단지 3,766천㎡ > 114만 평

조성주체	단지명	조성 면적	진행사항	비고
시	진곡산단 (2007 ~ 2015)	1,910천㎡	현공정 45%	사업완료 (2015.12)
국가	빛그린산단 (2009 ~ 2018)	1,856천㎡	협약보상 85%	공사착공 (1999. 9)

※ 빛그린산단 조성면적 : 4,081천㎡(광주 1,856 / 전남 2,225)

산업단지 현황

광주시는 산업단지를 확충하여 신산업 수요와 지역경제 활성화를 위해 8개 단지 2,274만㎡를 조성했는데 본격적인 산업단지 조성은 1979년부터 시작되었다. 1983년 소촌·본촌·송암산업단지가 완공되고 2013년까지 하남·평동·첨단과학산업단지를 조성했지만, 기업 유치에 따른 산업용지가 크게 부족하여 지속적인 용지난 해결과 산업 집적화를 통한 산업구조 고도화를 위해 2개 단지 377만㎡ 규모의 산업단지를 조성 중으로 2018년 전체 산업단지 조성이 완료되면 산업도시로서의 면모를 갖추게 될 것이다.

산업단지 입주 업체 수는 총 2,311개, 종업원 수 59,543명으로 전반적으로 면적 대비 업체 및 종업원 수 비중이 상대적으로 높은 것으로 분석된다. 특히 첨단과학산업단지는 21세기를 향한 과학기술입국 실현과 연구개발, 첨단산업, 교육, 문화, 주거환경의 5대 기능이 복합된 기술집약형 산업단지로서 광주연구개발특구와 국제과학비즈니스벨트의 중심 역할을 수행하고 있다.

창조경제 R&D 인프라

• 광주과학기술원

첨단과학산업단지 내 위치한 광주과학기술원은 기초과학 R&D 분야에서 우수한 여건과 연구 역량을 보유하고 있다. 2013년 영국 글로벌 대학평가기관인 QS가 실시한 세계대학평가 교수 1인당 논문

피인용 수 부문에서 세계 6위, 아시아에서 1위를 차지했다. 또한 2013년 세계적인 시장조사업체 Lux Research가 조사한 세계 물 연구기관 평가에서 세계 7위를 차지했다. 특히, 기술원 내 고등광기술연구소가 설치되어 세계적 수준의 극초단 광양자빔 연구시설을 구축하고 이를 이용한 기술개발 및 사업화를 지원해 국가 과학기술발전과 광산업 분야에서 경쟁력을 확보하고 있다.

• 연구개발특구

한국광기술원을 비롯한 관련 연구기관이 집적되어 있는 광주특구는 입주기관 553개, 매출 7조3,354억 원, 고용 20,386명, 연구인력 5,450명 상주 등 인프라를 확보하고 있다. 광기술, 나노·소재, 친환경자동차 등 5대 특화분야의 연계산업을 집중 육성하고 융복합 지원을 통해 빛과 문화로 변형하는 창조경제의 거점으로 광주경제 발전을 견인하고 있다.

• 국제과학비즈니스벨트 GIST 캠퍼스

세계 수준의 기초연구를 통해 미래 원천기술을 확보하고 차세대 연구리더 육성과 최첨단 기초과학을 지역산업에 접목, 지역 산업기술 선진화를 추진하고 있다. 2012년 7월 초강력 레이저과학 연구단을 유치하여 초강력 레이저 분야의 세계 선도 기술 개발에 힘쓰고 있다.

• 연구기관

현재 첨단과학산업단지에는 3대 광연구소인 한국광기술원, 한국전자통신연구원 광통신연구센터, 고등광기술연구소를 비롯하여 광주테크노파크, 한국생산기술연구원 호남권지역본부, 자동차부품연구원 광주전남연구센터, 한국광산업진흥회,

산업별	지원기관	장비 보유량
광산업	한국광기술원, 한국전자통신연구원, 광주과학기술원, 광주테크노파크, 광주대학교, 동각대학, 조선이공대학, 한국폴리텍V대학	684종 / 701대
자동차 산업	자동차부품연구원, 광주테크노파크, (재)광주그린카부품산업진흥재단, 조선이공대학, 한국폴리텍V대학	109종 / 116대
정보기전 산업	광주테크노파크, 조선이공대학, 한국폴리텍V대학	323종 / 450대
디자인 산업	광주디자인센터, 광주대학교 디자인혁신센터, 조선대학교 융합형디자인대학	23종 / 23대
문화 산업	광주정보·문화산업진흥원, 동강대학, 조선이공대학, 한국폴리텍V대학	135종 / 973대
공통	한국생산기술연구원, 전자부품연구원, 광주테크노파크, 광주디자인센터, 전남대학교, 조선대학교, 광주대학교, 한국폴리텍V대학	624종 / 1,518대

기업 지원 및 연구기관 현황

전자부품연구원 광주 지역본부, 광주디자인센터 등 20여 개 연구·생산·교육·지원기관이 한 곳에 입주하여 지역 기업들을 다각도로 지원하고 있다. 또한 한국에너지기술연구원과 한국전기연구원 광주분원을 건립 중이어서 국제지열연구센터와 함께 신재생에너지 분야 연구 역량을 집적하고 지역 내 관련 기술과 기업 경쟁력을 한 단계 업그레이드할 수 있는 추진 동력이 될 것으로 기대된다.

주요 육성산업 현황

• 광산업

1997년 이후 외환위기를 겪으면서 지역 간 균형발전을 위한 지역산업 육성의 필요성이 높아짐에 따라 광주시는 1999년 광산업 육성 및 집적화 계획을 수립하여 정부에 건의, 정부가 광산업 육성 지원계획을 확정하여 지역특화산업으로 출발하였다.

대구 섬유, 부산 신발, 경남 기계산업과 더불어 2000년 1단계 지원을 시작으로 2012년까지 3단계로 지원됐다. 첨단과학산업단지 내에 총 25만 7,268㎡(7만 7,960평) 규모의 광산업 집적화 임대단지를 조성하여 광산업 육성 초기 지역 내 창업 활성화 및 외지기업 유치에 충분한 동력을 제공하였으며, 광주첨단과학산업단지가 명실상부하게 산학연이 집적화된 세계적 수준의 광산업 클러스터로서 위상을 확보하였다. 한국광산업진흥회 자료에 의하면 2013년말 현재 광주의 광산업은 매출액 27,800억 원, 업체 수 365개사로 육성 초기인 1999년에 비해 매출액 23배, 기업 수는 8배 증가한 것으로 나타났다.

광산업은 전국의 지역사업육성사업 중 성공사례로 평가받고 있다. 2012년 11월 기획재정부가 '지역사업 경제발전효과 분석' 보고서를 통해 지방에서 주도적으로 육성계획을 수립, 타 지역과 차별화된 산업을 선정하여 입지 경쟁을 피하여 정책 역량을 집중한 데 대해 광산업을 '우수' 평가한 바 있다. 특히 글로벌 선도기업도 탄생하고 있다. ㈜오이솔루션은 맥내기입자판(FTTH)용 기가비트이더넷 수동 광트랜시버 원천기술 개발로 세계 수준의 기술력을 인정받아 2012년 5월에는 정부로부터 'World Class 300' 기업에 선정되었고, 2014년 2월에는 광주시 토종 광산업체로는 2번째로 코스닥 기업에 상장되는 등 광통신분야 세계 10대 기업으로 성장하였다. 2020년 세계 3대 광산업 강국 도약을 위해 주력 분야인 광통신과 LED 글로벌 생산기반 확충과 함께 광융·복합기술개발로 광산업을 고도화하고 MIG(Made In Gwangju) 브랜드인 LED 제품의 해외 판로를 개척하고 있다.

• 자동차산업

지역 3대 전략산업 중 가장 큰 비중을 차지(부가가치 39.4%, 고용률 22.2%, 2011년 기준)하며 광주시의 주도적 육성업지에 따른 산업의 성장세를 유지하고 있다. 2012년 기아자동차 광주공장의 연 62만대

생산체제를 갖춰 국내 제 2의 자동차 생산도시로 도약하였으며, 차체·새시 위주의 부품 생산 기업이 주를 이루고 있으나 엔진 및 초고압 연료분사 장치, 후처리 시스템 등 고부가가치 부품 생산기업인 현대모비스 등 중요기업들이 속속 입주하고 있다.

호남권에 집중된 디젤자동차 생산기반을 바탕으로 에너지 저소비형 클린디젤자동차 핵심 부품산업도 2011년부터 육성 중에 있다. 또한 광주는 전기자동차 선도 도시로서 전기자동차와 친환경 저공해 자동차산업을 집중 육성하고 있다. (재)광주그린카부품산업진흥재단을 설립하고 자동차부품연구원 분원도 유치해 광주 자동차산업 지원체계를 구축하고, 광주를 자동차 100만대 생산도시이자 친환경 그린카 클러스터로 거듭나도록 하기 위해 기반 구축에 힘쓰고 있다.

• 정보기전산업

지역 3대 전략산업의 하나로 1·2단계 지역전략산업 진흥사업을 통해 국내 최대 규모의 정보기전산업 집적지로 성장해 왔으며, 정보기전 융·복합시대 돌입 및 중국 가전산업의 추격 등 시장환경 변화로 새로운 성장모형을 확보하기 위해 2020년 글로벌 스마트가전 수출도시 건설을 목표로 케어 + 그린 + Fun 등이 융복합된 스마트 가전산업을 신특화산업으로 선정하여 IT, 의료, 로봇, 엔터테인먼트 분야 간 융합제품 아이템을 발굴하는 노력을 지속하고 있다. 또한 기존 생활가전에 첨단로봇기술을 접목한 고부가가치 가전로봇산업화 지원을 가속화하고 있다.

• 신재생에너지산업

미래 신성장동력 산업으로 급부상하고 있는 신재생에너지 산업 육성을 통해 지역경제 활성화를 도모하고, 지역 자연 및 산업여건을 최대한 활용한 신재생에너지 보급사업으로 에너지 자급자족형 에너지 자유도시 조성을 꾸준히 추진해 오고 있다. 에너지 자립을 위한 에너지 자유도시 조성을 위해 2014년부터 20년간 신재생에너지 복합단지를 조성하고 있다. 태양광 7KW, 연료전지시설 42KW 등을 설치하는 신재생에너지 복합단지를 하수처리장에 조성하고 있고 환경기초시설과 신재생에너지시설이 어우러진 국내 최대 규모의 복합단지가 조성되면 신재생에너지 보급률이 현재 2%에서 12%대로 상승하고 온실가스도 매년 30만톤 이상 감축할 것으로 기대한다.

이러한 태양광 등 기존 신재생에너지원 외에도 미래 먹거리 창출을 위해 심부지열, 연료전지, 스마트그리드 및 ESS 등 신성장 동력분야도 발굴 육성하고 있다. 이와 관련하여 지난해 12월 광주시와 한국생산기술연구원, 지역기업인 ㈜한진디엔비는 그동안의 실증 시추 결과를 세상에 발표한 바 있다. 지역 기업이 세계 최고 수준의 굴착기술을 확보한 워터햄머 기술을 이용해 지하 3,502m 굴착에 성공한 것이다. 신재생에너지분야 중에서도 거의 무한정의 에너지로

알려진 심부지열은 땅 속 깊은 열을 빼내 열을 직접 이용하거나 발전에 이용되는 분야이다.

• 3D 융합산업

지난 2012년부터 대구-경북과 연계 추진하는 차세대 성장동력 산업으로 3D융합상용화지원센터 건립, 장비구축, 기술개발, 상용화 지원서비스 등의 사업을 본격 추진하고 있다. 상용화센터의 기업유치를 비롯한 3D 공간정보, 융합기기, 의료·교육, 광고전시 4대 특화분야를 중심으로 육성하여 지역의 미래 성장동력 산업으로 키워나가고 있다.

• 문화산업 육성

광주시는 아시아문화중심도시로서 문화콘텐츠산업의 허브도시로 발전해 가기 위해 CGI센터 건립, 한국문화기술(CT)연구소 개소, 문화산업투자진흥지구 지정, 문화산업투자조합 펀드 조성 등 문화산업 발전의 기틀을 착실히 다져왔다. 2014년 3월에 정부가 지역특화발전 프로젝트로 광주를 문화콘텐츠산업 특화도시로 육성하겠다고 발표한 바 있다. 광주시는 이를 위해 '빛고를 행복문화경제 프로젝트'를 역점 추진할 계획이다. 기능이 쇠퇴된 송암산업단지를 문화콘텐츠산업 거점지로 조성하기 위한 '3D콘텐츠 미디어산업 활성화 사업'과 사물인터넷 분야를 지역산업과 연계해 신부가가치를 창출하기 위한 사업으로 '빛가람 사물인터넷 혁신클러스터 구축 사업'을 추진하여 송암산단 내 미디어산업 클러스터를 조성하여 문화콘텐츠 산업의 허브 기능을 발휘해 향후 국립아시아문화전당과 한국콘텐츠진흥원, 한국인터넷진흥원 등 문화 및 정보·통신기관이 입주 예정인 '빛가람 혁신도시'간 문화 삼각벨트를 구축해 문화콘텐츠 산업 발전을 통해 문화경제시대를 선도해 나갈 계획이다.

향후 산업정책 방향

광주시는 2013년에 이어 2014년에도 특·광역시 수출증가율 1위를 수성하고 연간 수출 목표액 193억 불을 달성하여 수출선도형 생산도시 기반을 굳건히 다질 계획이다. 이를 위해 정부의 지역산업 육성 방향에 부합되면서도 지역의 강점을 살린 자동차, 광산업 등 지역 주력산업을 고도화시키고 신재생에너지산업 등 신성장동력산업을 발굴, 육성하여 지역경제 발전을 견인해 나갈 방침이다.

구체적인 계획을 살펴보면 자동차 100만대 생산기지 및 친환경 그린카 클러스터 조성사업이 조속히 추진될 수 있도록 모든 역량을 결집해 지원하며, 광산업 클러스터 형성 10년을 맞아 지속 성장을 위한 새로운 전환을 마련하기 위해 '1,000배 빠른 광네트워크 기술개발'을 추진한다. 또한 광산업의 새로운 돌파구로 '광통신 네트워크 부문'을 육성하기 위해 관련 역량을 집중하여 긴밀한 협력체계를 구축하고 광부품부터 시스템에 이르는 광네트워크 산업체를 육성, 지역

광통신산업 매출증대에 힘쓸 예정이다. 더불어 LED 조명산업에 이은 차세대 OLED 조명산업은 우리 지역 광산업 인프라와 기술력을 바탕으로 조기에 활성화하여 세계 시장 선점의 발판을 마련해 나갈 계획이다. 이와 관련하여 한국정책금융공사와 협약을 맺고 추진 중인 LED 조명보급 확대사업은 터널, 지하차도 등 공동부문 조명부터 교체하고, 병원, 편의점 등 민간분야로까지 확산시킴으로써 빛에너지 소비 30% 이상 줄이기를 실현해 나갈 방침이다.

이외에도 광주 광산업 공동브랜드 MIG를 내실있게 운영하여 지역 우수 제품의 국내외 판로를 적극 지원하여 광주 광산업을 한 단계 더 도약하도록 추진한다. 이를 위해 하이테크 금형센터를 구축하여 고부가가치 정밀금형 제작을 위한 토대를 마련하고, 가정 내 DC(직류) 전원시대에 대비해 전국 최초로 차세대 DC전기전자산업을 추진하고 지역 가전산업이 선도기술을 확보하여 세계적 경쟁력을 갖도록 지원할 방침이다. 특히 치과용 소재·부품산업을 육성하기 위해 치과용 소재·부품 기술지원센터를 구축하고, 최고의 연구개발 역량을 갖춘 마이크로로봇센터를 구축하여 제품화 지원 및 방위사업 인프라로 광주국방벤처센터를 설립·운영하여 관련 기술력을 보유한 지역 중소·벤처기업이 진입 장벽이 높은 국방시장에 진출하도록 지원하는 등 미래 신성장 산업 창출을 통해 지역경제에 새로운 활로를 모색한다. 이와 더불어 하수처리장내 신재생에너지 복합단지 조성을 차질없이 추진하고, 지역 기업의 워터햄머 방식의 심부지열 시추가 세계 시장에서 큰 경쟁력을 확보한 것으로 평가됨에 따라 5km 이상 시추도 지원해 실용화함으로써 광주를 심부지열 메카로 조성하는 등 우리가 필요한 모든 에너지는 자연으로부터 우리 스스로 직접 생산해 공급하는 에너지 자유도시 광주건설의 기반을 다져나간다. 아울러 2015 광주디자인비엔날레 행사는 지역산업과 연계 특성화·실용화에 행사 개최를 위한 산업화 프로그램을 확대 발굴하여 차질없이 준비해 나갈 계획이다.

맺음말

지난해 광주시는 전국 경제지표에서 수출증가율, 광공업 생산증가율, 취업자수증가율이 전국 1위를 달성하였다. 이는 광주시가 대외적 경제여건이 불안한 가운데서도 주력 산업인 광·자동차·가전·반도체·금형 산업 등을 지속적으로 성장시켰고, 신재생에너지 등 미래 신성장 동력산업을 발굴하고 확충했기에 가능했다. 특히, 올해는 호남고속 철도, 국립아시아문화전당 등 대형 국책산업이 완공되고 2015년 광주하계유니버시아드대회와 국제디자인연맹총회 등 대규모 국제 행사를 앞둔 해로 광주가 세계 일류도시로 우뚝 서는 매우 의미있고 중차대한 해가 될 전망이다. 따라서 광주시는 동북아시아 경제중심 도시로 부상하기 위해 150만 시민과 함께 '시민이 행복한 창조도시 광주'가 세계 속으로 웅비할 수 있도록 혼신의 노력을 다할 것이다.

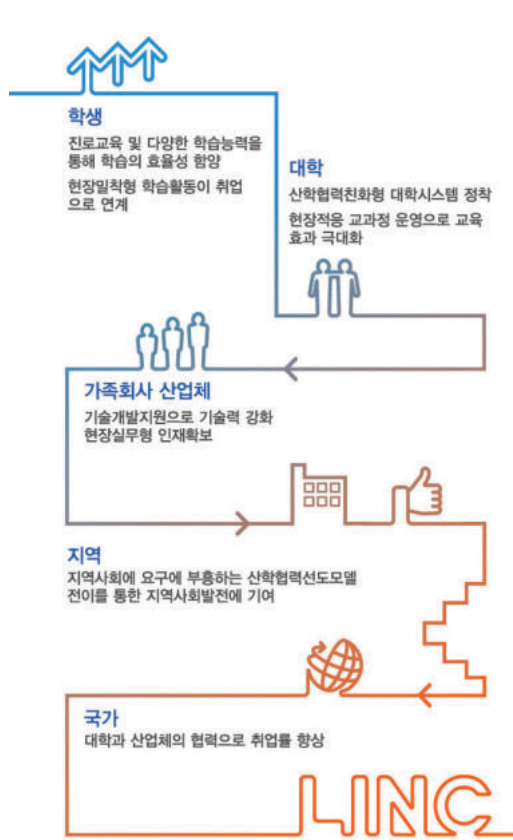
지역기업과 대학의 상생발전을 견인하는 전남대학교 LINC사업단

조동련 (전남대학교 응용화학공학부 교수, LINC사업단장)



전남대학교 산학협력선도대학육성사업단(LINC: Leaders in Industry-university Cooperation). 이하 LINC사업단이라 칭함은 대학과 지역산업의 동반성장을 위한 다양한 산학협력 선도모형을 창출·확산하고, 산업체의 수요에 부응한 우수 인재를 양성하며 기술혁신 지원을 목적으로 교육과학기술부의 산학협력선도대학(LINC) 육성사업에 의해 설립되었다. 전남대학교 LINC사업단은 2012년 4월, 호남광역시 LINC사업 중 '기술혁신형'으로 최종 선정되었으며, 호남권 선도 산업분야인 '광응·복합산업'과 '친환경수송기계산업'을 특성화 분야로 하여 현재 전남대학교 내 6개 단과대학이 참여하고 있다. 전남대학교 LINC사업단은 조동련 사업단장, 김진혁 부단장을 필두로 사업관리부, 기업지원센터, 교육프로그램운영부, 공동장비활용부로 구성되어 특성화 분야 인력 양성과 수요자 중심 교과과정을 운영, 현장실습 및 캡스톤디자인 교과목을 통해 학생들의 실제 적응력을 높이며, 원천기술 개발 및 연구성과 사업화와 같은 다양한 성과를 내기 위해 부단히 노력하고 있다. 또한 산학협력을 통한 취업을 제고를 위해 산학 협력 중점교수를 임용하여, 대학과 지역산업의 상생을 꾀하고 있다.





전남대학교	산학협력협의회	가족회사
현장맞춤형 인재양성 <ul style="list-style-type: none"> • 산업체 재직자 교육 • Capstone 설계 • 현장실습, 인턴십 	C4U	<ul style="list-style-type: none"> • Capstone 설계 공동지도 • 현장실습학생 공동교육 • 인턴십, 맞춤형 인력 고용
기업맞춤형 기술협력 <ul style="list-style-type: none"> • 산학 공동 기술개발 • 기술지도 및 자문 • 기술이전 및 사업화 지원 • 기업 AISET지원 	전남대학교 와 가족회사	<ul style="list-style-type: none"> • 기업의 장단기 애로기술에 대한 대학 전문인력 활용 • 개발기술 사업화 • 기술이전 사업화
공용장비 <ul style="list-style-type: none"> • 공동장비 구축 및 운영 • 장비운영 및 분석교육 실시 • 공용장비 전담인력 제공 	Chonnam National University For You(Family company)	<ul style="list-style-type: none"> • 대학 보유장비 활용 • 가자재 운영기술 습득 • 장비활용을 통한 시제품 제작



대학과 지역산업 상생 도모

대학과 지역산업 상생의 대표적인 사례로 본 사업단의 참여교수인 물리학과 류상완 교수와 ㈜옵티시스의 '대학의 광설계기술을 활용한 차세대 UHD TV용 대용량 광링크 모듈 개발' 사례가 있다.

류상완 교수는 LINC사업단의 지원을 받아 2012년 12월 ㈜옵티시에 광설계 시뮬레이션 이론 및 소프트웨어 사용법 교육, 광설계를 통한 광학계 최적화, 광학박막의 증착이론 및 장비교육 등 기술지도를 실시했다. 이 과정에서 전남대학교의 기술을 ㈜옵티시스의 제품 개발에 이용하는 것이 필요하다는 판단 하에 '광학박막의 특성평가 및 광소자 설계기술' 이전을 진행하게 되었다. 기술 이전 후 전남대학교 류상완 교수 연구실에서 학부 연구생으로 연구 활동을 수행한 김현재 학생이 2013년 2월 졸업 후 ㈜옵티시에 취업하여 이전 기술의 사업화를 위해 노력하고 있다. 이러한 사례는 대학의 기술 이전이 단기의 기술 전달로만 끝나는 것이 아니라, 이를 산업체에 적용하고 발전시킬 인력의 육성과 교류에도 도움을 준 좋은 사례라고 할 수 있다.

이처럼 우리 사업단은 광주지역 더 나아가 호남 광역경제권 내 기업들과 다양하게 교류하고 협력하고 있다.

기업들과 상호교류 및 협력 활동 진행

LINC 사업 자체가 산학협력에 중심을 두고 있는 사업인 만큼 3차년도에는 무엇보다 산학협력협의(C4U: Chonnam National University For You)를 통한 산학협력 연계체제를 더욱 견고히 하는 데 중점을 두고 운영할 계획이다.

가장 먼저 기업의 니즈를 파악하고, 디자인·경영 등 당면한 문제를 해결하기 위한 전문가를 매칭하여 맞춤형 해결책을 제시하는 All-set 맞춤형 기업지원시스템을 보완하고, 다양한 인적·물적 지원을 통해 가족회사의 비즈니스 활성화에 더욱 기여하여 대학과 지역산업의 공생발전이라는 집을 짓는 주춧돌이 되는 것을 첫 번째 목표로 하고 있다.

참여 대학은 1차년도 4개 단과대학에서 시작했지만, 2차년도에는 6개 단과대학으로 늘어났고 3차년도에는 단과대학이 더 추가될 예정으로 전년도보다 더욱 유용한 교육프로그램을 구성하여, 참여 학생들이 더 많이 배우는 것을 다음 목표로 하고 있다. 사업이 3년차에 접어든 만큼 올해는 더욱 내실을 다져 우리 대학과 지역의 단비 같은 존재가 되도록 할 것이다.

광산업 육성 성과와 향후 발전방안

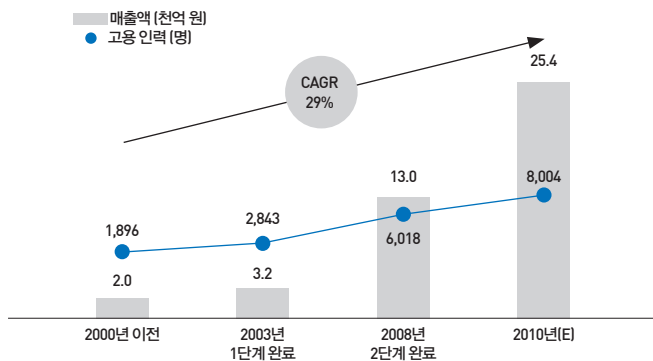
유동국 (광주테크노파크 원장)



전국에서 가장 성공적인 전략산업 육성사례로 손꼽히는 광주의 광산업은 지난 10여년간 3단계에 걸쳐 총 1조 원 규모의 사업비가 투자됐다. 그 결과 지역 산업체가 질적·양적으로 성장했으며, 경제규모 성장 및 고용증대효과를 거둔 것으로 분석되었다. 특히 광산업의 경우 1999년 47개에 불과하던 지역 소재 기업이 2010년에는 377개로 증가했고, 매출액도 2조5,000억 원을 달성하는 등 국내 최대의 광산업 클러스터로 성장했다.

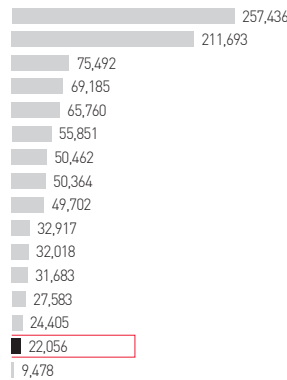
광주 광산업의 현황 및 과제

광주의 광산업은 광·디자인·정보가전·자동차 부품의 4대 전략산업 간 산업의 성장성과 규모라는 포트폴리오의 균형성 측면에서 신성장 잠재 영역과 안정적 캐시 카우(Cash Cow) 영역이 적절히 조화를 이루는 등 미래 신성장산업과 기존 주력산업 간 이상적인 산업구조를 보인다.

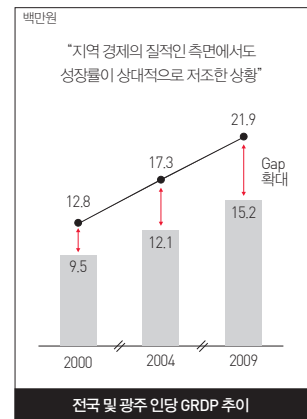


광주 광산업 매출 및 고용 인력 변화 추이

이러한 노력의 결과로 광주의 산업 규모는 꾸준히 성장해 왔으나 여전히 지역경제 전반의 규모와 성장성 면에서는 전국 평균을 밑돌고 있는 것이 사실이다. 즉 2013년 기준 광주의 GRDP 총액은 전국 16개 시도 중 15위에 머물렀고, 전국 평균과의 인당 GRDP Gap은 점점 확대되고 있다.



광주 지역경제 Position (지역별 2009 GRDP)



전국 및 광주 인당 GRDP 추이

또한 정책 지원을 통한 집중 육성에도 불구하고 지역 전략산업은 구조적으로 영세성을 극복하지 못해 새로운 성장 기반 확보와 더불어 기존 산업의 고도화를 모색해야 할 시점이다.

광주테크노파크, LED센터 국제공인시험인증기관으로 지역산업 발전 특! 특!

광주테크노파크 LED / LD패키징시험생산기술지원센터(이하 LED / LD센터)가 KOLAS(국제공인시험) 인정기관으로서 지역 LED 산업체의 원활한 제품시험을 통해 지역산업 육성에 크게 기여하고 있다. 광주TP LED / LD센터는 지난 2011년 말, KOLAS 인정기관으로 지정된 후, 총 766건의 시험의뢰를 받아 386건의 시험성적서를 발급하면서 LED

제품 공인시험기관으로서 역할과 인지도를 확대해 가고 있다.

현재 LED 제품을 시험평가할 수 있는 기관은 전국 14개소이나, 실제 LED 산업체가 활용할 수 있는 곳은 6개소 정도에 불과하다. 특히, '조명기기'와 '광원 측정' 분야를 동시에 수행할 수 있는 기관 중 일반 산업체가 활용할 수 있는 기관은 3개소에 불과한데, 그중 광주TP LED/LD센터와 한국광기술원 등 2개소가 광주에 위치한다.

MIG 브랜드로 광주 광산업 수출

광주테크노파크는 지역 중소기업 우수제품의 판로지원 및 도시 브랜드 가치제고를 위해 광주광역시의 공동 브랜드 MIG(Made in Gwangju)를 만들어 해외 마케팅에 사용하고 있다. MIG는 광주지역 중소기업들을 위한 공동 브랜드로서, 우수한 상품을 개발하고도 고유 브랜드 육성에 어려움을 겪는 광주지역 유망 중소기업의 경쟁력 강화 및 국내외 마케팅 지원을 위해 광주시가 만든 지역 공동브랜드다.

현재 브랜드 참여기업은 12개기업 52종으로 MIG 상표 사용 승인 기준은 국내외 인증(KS, 조달우수제품, UL, CE, JIS 등)을 획득한 글로벌 경쟁력이 있는 제품을 대상으로 한다. 브랜드 사용 승인 여부는 광주시와 광주테크노파크가 운영하는 MIG 관리운영협의회에서 심사하여 결정하며 상표홍보 및 관리, 사업참여자 선정 등을 관리하고 있다.

지역경제 활성화 견인할 대표 산업으로 육성

광주는 광산업으로 지난 10년간 전국에서 가장 성공적인 전략산업



육성세례를 창출한 것으로 평가받고 있으나, 아직은 경제 전반이나 개별 산업 규모 측면에서 영세성을 벗어나지 못하다는 한계점을 갖고 있다. 최근 이를 극복하기 위한 수단으로 생체 소재 클러스터를 통한 광의료 융합기술 네트워크 구축 및 광주국방센터 개소를 통한 국방 기술과 광산업의 기술개발 등 광산업과 이중 산업과의 교류가 활발하다.

기존 주력산업인 자동차 및 전자산업과 융합형 혁신기술을 개발해 기존 산업 고도화와 미래 성장산업의 양적 확대를 위해 노력하고 있다. 더불어 광주의 광산업은 전략산업의 성공을 넘어 고부가가치 산업으로서 한 단계 업그레이드되고, 이를 뒷받침하기 위한 융합형 산업정책 발굴과 성과 등을 통해 향후 실질적인 성과로 지역경제 활성화를 견인하는 대표 산업으로 자리매김하길 기대한다.



열정과 창의의 산물 광산업이 세계적 우수사례로 발돋움하다

김동근 (호남지역사업평가원장)



호남지역사업평가원(이하 호남평가원)은 산업통상자원부의 지역사업 평가관리를 담당하는 전문 평가기관으로서, 광주·전남·전북의 산업 발전을 통한 국가 산업경쟁력 향상에 기여하고자 설립된 기관이다. 호남평가원은 단순한 평가만을 수행하는 기관이 아닌 우리 지역의 선도전략산업과 시도별 특화산업의 기술개발을 수행할 기업의 선정·관리뿐만 아니라 인력양성, 기술지원, 사업화 지원 등 관련 산업생태계를 지원할 수 있는 역량 있는 기관을 선정하고 관리해 호남권 글로벌 경쟁력 확보라는 미션을 실현하기 위해 노력하고 있다.

호남지역사업평가원의 역할

호남평가원은 선도전략산업과 신지역특화산업육성을 통해 중장기적으로 지역의 전후방 파급효과가 크고 일자리 중심 창조경제에 기여할 수 있는 강소기업육성과 산업클러스터 조성 등 지역의 미래산업과 경제발전의 초석을 닦을 수 있는 기틀을 마련해 가고 있다. 또한 자본 투입 중심의 추격형 산학협력 전략에서 벗어나 기술과 인재 중심의 선도형 창조경제로 전환하여 좋은 일자리 창출이 선순화되는 지속가능한 산학협력 체계구축을 통해 기업, 대학, 지원기관, 지자체 등 지역 공동체가 서로 Win-Win할 수 있는 고용확대의 장을 지속적으로 만들어가고 있다.

지역과 소통하며 산업생태계를 선도하는 지역사업 전문평가기관으로 자리매김하기 위하여, 「Heart(지역으로부터의 신뢰)」, 「Innovation(지역산업 활성화를 위한 혁신)」, 「Relationship(지역과 함께 소통)」, 「Passion(주어진 일에 대한 열정)」, 「Expertise(최고를 향한 전문성)」의 5대 핵심가치와 「함께 소통하고, 더불어 신뢰받고, 어우러져 신나는 일터」의 경영 방침을 정해 지역사회 소통의 창구가 되도록 노력하고 있다.



광주 광산업

광주의 광산업 육성사업은 2000년부터 2012년까지 총 8,447억 원의 사업비를 투입하여 기반구축, 정착, 자립성장의 3단계로 진행되었는데 그동안 매출액 및 고용인원이 크게 증가하였으며 다수 업체가 매출액 100억 원 이상의 중견기업으로 성장하는 등 상당한 성과를 나타냈다. 특히 광통신 소재·부품 및 LED 조명 조립 부문에서는 어느 정도의 포화기(Saturation)를 맞이하고 있는 것으로 보인다. 해외 클러스터 발전사례를 보아도 클러스터는 물리적 형성 후 10년이 지난 시점에서 성장 모멘텀(Momentum)의 보유 여부에 따라 성공 여부가 판가를 나기 때문에 광산업 육성사업 10년이 지난 현 시점이야말로 광산업 클러스터 성장의 가장 중요한 시기다.



광기술기반 융·복합산업 분야

지역경제 새로운 희망의 시작:

1단계 광산업육성사업

광주지역은 비생산적인 도시, 비경제적인 도시의 대명사로 불려왔다. 1998년 지역 생산과 고용의 30%를 차지하던 아시아자동차가 부도 처리되며 지역은 엄청난 혼란에 휩싸였다. 아시아자동차 중소 협력업체들의 동반 부도와 여러 제조업체, 건설업체, 지역 백화점들이 잇달아 무너지며, 지역경제가 붕괴위기에 내몰렸다. 당시 광주는 60%의 낮은 재정 자립도와 높은 실업률, 최하위의 경제활동 인구비율 등 구조적 한계를 극명하게 드러내고 있었다. 이에 광주시는 '과학 기술전략기획연구회'를 구성하고 지역의 전략산업으로 광산업을 육성하기로 하였다.

광산업은 2000년 4대 지역전략산업 육성사업 지원을 시작으로 현재 새로운 광주의 먹거리이자 주력 산업으로 자리 잡기 시작한다. 2000년부터 2003년까지 진행된 제1단계 육성사업에는 총 4,020억 원(국비 2,353, 지방비 571, 민자 1,096)이 투입되었으며, 공동인프라구축,

연구개발지원, 인력양성, 기술지원 및 마케팅지원 등의 기업지원 서비스사업이 추진되었다.

광산업 제1단계 육성사업은 시험생산설비, 연구개발장비 등의 지역산업 육성에 필수적인 기반구축에 주력하였다. 이는 관련 기업이 필수, 공통으로 활용해야 하는 첨단 고가장비를 확보하여 신기술 개발·신제품 생산 및 시험인증지원을 위한 최적의 기반을 확보한 것이다.

또한 광산업 관련 연구개발을 지원하여 지역기업의 기술력과 제품 경쟁력 확보를 위해 노력했으며, 신기술창업보육사업을 통해 광주를 광산업 집적지로 성장시키기 위해 필요한 창업 유도 및 벤처 육성 활동을 진행하였다. 더불어 광산업육성에 필요한 우수 전문인력 양성을 위한 종합적인 교육 활동과 시장 경쟁력 확보를 위한 정보지원 및 마케팅지원 활동 등의 체계적 기업지원 활동이 이루어졌다.

1999년 광산업 육성 이전 47개에 불과하던 관련 기업은 2003년 1단계 완료 시점에는 190여 개로 증가했으며, 고용인원은 1,890여 명에서 1,000여 명 증가한 2,834명으로 급격히 증가하였다. 단편적인 자료이지만 그 규모와 성장세를 고려할 때 1단계 광산업 육성사업이 광주지역에 새로운 성장동력산업의 기반을 조성하는 데 큰 도움이 되었음을 확인할 수 있다.

LED산업의 신규 육성과 광산업의 질적 성장 도모: 2단계 육성사업

1단계 육성사업을 통해 광산업 집적화와 자생적 발전기반을 구축한 광주 광산업은 2004년부터 실시된 2단계 지역전략산업 육성 사업을 통해 새로운 전기를 맞는다.

2단계 광산업육성사업은 세계 3대 광선진국 도약의 비전을 설정하고 차세대 융합분야 원천 및 핵심 기술 확보 등의 전략적 목표를 실현하기 위해 2004년부터 2008년까지 총 3,653억 원(국비 2,164, 지방비는 571, 민자 918)을 투자하였다.

2단계 지역전략산업은 정보기전산업을 포함하여 진행되었는데, 광산업육성사업 역시 본격 성장단계에 적합한 종합지원체제를 구축하는 방향을 수립하여, 1단계 광통신 및 광소재 중심에서 반도체 광원, 광정밀가공 및 계측분야를 포함하여 육성사업을 추진하였다.

인프라구축사업을 통해 반도체광원시험생산센터, 광통신부품서비스시스템생산지원센터의 특화센터와 광부품 시험인증신뢰성 평가 기반을 구축하였고, 광주 광산업체의 기술수준 증대와 우수기술상품화 촉진을 위한 기술개발지원사업의 적극 추진, 기술인력양성 사업, 기술지원사업, 해외마케팅지원사업 등 기업지원 사업을 통해 광 관련 지역생태계 기반을 탄탄히 마련했다.

2008년 2단계 완료 시점에 광주지역 광산업계의 매출액은 13,079억 원으로 증가하고 고용인원 및 업체 수 역시 6,018명, 327개로 급격히 증가하였다.



산업생태계 구조

**융합산업을 통한 신성장동력 확보 및 생태계 강화:
3단계 육성사업 및 광역선도산업**

이렇듯 1-2단계 지역전략산업 육성사업을 통해 조성된 산업 인프라는 지역의 새로운 성장기반으로 자리잡게 되고, 다양한 영역에서 벤치마킹하는 지역산업육성사업의 성공사례로 평가받기에 이른다. 하지만 광주광역시에는 이에 그치지 않고 세계 광산업을 선도하고, 국제적 규제 및 정책에 선제적 대응하는 글로벌 거점으로서의 도약과 융합산업을 통한 고부가가치 시장 창출의 목표를 가지고 3단계 지역산업 육성사업과 함께 호남권 공동의 광융합 광역선도프로젝트를 진행하게 된다. 이 과정에 앞서 언급한 바와 같이 신성장동력 확보와 생산력 확대, 생태계 활성화와 협력체계 강화, 세계광산업을 선도하는 글로벌 경쟁력 확보 등의 목표를 위해 산학연이 공동으로 노력하였다.

3단계 지역전략산업육성사업은 광산업 분야에 총 613.8억 원(국비 317, 지방비 145, 민자 151)을 투자하였으며, 1사 1마케팅 전략 수립을 통한 맞춤형 지원을 통한 기업 경쟁력 강화와 고부가가치 제품 개발 등 기업 경쟁력 강화를 통한 산업고도화에 초점을 맞추어 진행하였다. 아울러 광주는 전남, 전북과 함께 광기반융합선도 프로젝트를 기획하여, 광과 전통산업의 융합을 통한 고부가가치화 및 신규 시장

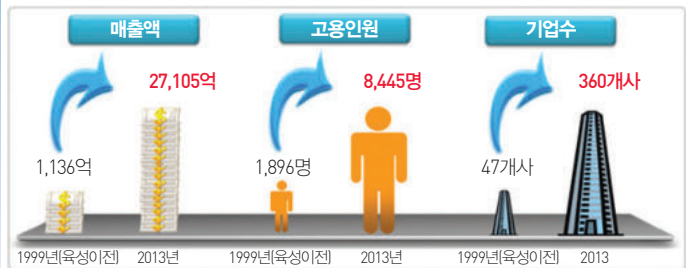
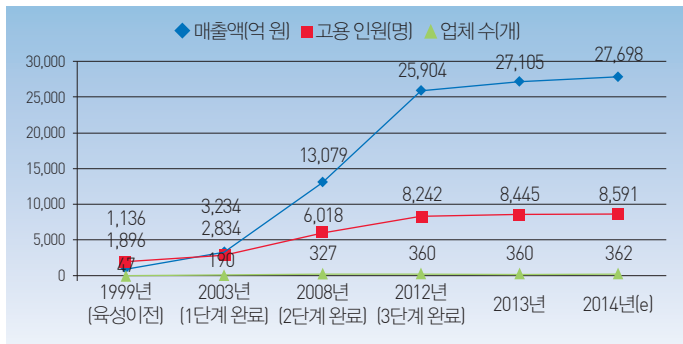
창출을 위한 노력을 병행 추진하였다. 1단계 선도산업의 유망 상품으로는 '광기반 조선기자재'와 '신광원조명'을 선정하고 연구개발 및 패키지형의 맞춤형 기업지원사업을 진행하였다.

2009년부터 2011년까지 사업기간 동안 총 476억 원의 국비가 투입되었으며(광주 200억 원 추산), 21개의 중형기술개발과제와 3개의 산업생태계지원사업이 추진되었고, 권역 내 기업의 5,500억 원 매출과 1,794명의 신규고용 창출에 기여하였다. 또한 2단계 선도산업을 통해 42개의 기술개발지원사업과 산업생태계지원사업이 추진되고 있다. 2차년도 현재까지 총 334억 원의 사업비가 투입하여 5,900억 원의 매출과 1,340명의 신규고용을 창출하는 등 단기간 내에 괄목할 만한 성과를 거두고 있다.

광산업 산업생태계조성 지원

광주의 광산업 클러스터는 첨단과학산업단지를 중심으로 360여 개의 광산업체와 광주과학기술원, 한국과학기술원, 한국광산업진흥회 등 13개 지원기관 등이 집적되어 있는 국내 유일의 광산업 클러스터이다. 광산업클러스터의 조성과 효과적인 운영에 힘입어 광산업은 광주의 차세대 성장동력산업으로 자리를 굳건히 다져가고 있다. 광산업 클러스터에서는 광기술 전문가의 창업 및 타 지역의 광산업체 이주가 지속적으로 이루어지고 있으며 지역 광산업체들의 기술, 경영, 시장에 대한 전문성도 크게 높아지고 있다. 또한 클러스터에서 생산된 광분배기, 광모듈, LED 조명 등의 품목이 세계적인 경쟁력을 확보해 가고 있으며 광기술이 전통산업의 고부가가치를 창출할 수 있는 핵심 기술로 부각되면서 융합기술의 코어로 부각되고 있는 광융합산업 시장을 선점하기 위한 노력도 광산업 클러스터에서 진행되고 있다.

특히 광산업 혁신 자원인 생산기술연구원, 전자부품연구원, 광주테크노파크, 한국전자통신연구원, 호남권연구센터, 한국전자부품연구원, 생산기술연구원 호남권지원본부 등을 주축으로 광소재, 광부품, 광시스템, 광응용 융합산업을 위한 고도화 및 산업 경쟁력을 높이며, 선순환 구조의 산업 생태계 조성 지원 체제를 확립하고 있다.



광주광산업 육성단계별·연도별 성장 현황

광주 광산업의 새로운 도약

지난 2000년부터 진행되어온 광주의 광산업 육성사업은 산업자원통상부와 광주광역시와의 정책적 지원과 지역기업 및 혁신 기관과 협력해 지역산업 성공모델로 자리 잡아 왔다. 육성사업 이전 단계인 1999년 47개에 불과하던 기업체 수는 2013년에는 360여 개로 증가했으며, 매출액은 1,136억 원에서 27,105억 원 규모로, 고용인원은 1,896명에서 8,445명으로 급성장하였다. 이를 통해 광산업은 자동차, 가전 등과 함께 광주의 주력 산업으로 당당히 성장했고, 발전 가능한 성장동력으로서 잠재력을 확보했다고 평가할 수 있다.

그럼에도 여전히 광주 지역의 주요 거시지표에서 차지하는 비중이 10% 이하로 다소 낮고, 핵심 원천기술의 확보가 미흡하다는 한계가 있지만, 광주의 성공적인 산업육성 성과는 여러 관점에서 시사점을 안고 있다고 본다. 그 성공요인을 살펴보면 먼저 차별화된 전략산업의 선정을 꼽을 수 있다. 타 지역과 입지 경쟁을 하거나, 성숙기에 진입한 산업군을 성장하여 불필요한 경쟁에 투입될 자원을 효율적, 효과적으로 활용할 수 있었다는 점은 큰 환경요인이라 할 수 있다.

두 번째 클러스터 내 경제효과 유발을 위한 중앙정부, 지방정부 공동의 헌신적 노력과 혁신기관 간 연계 협력에 있다고 할 수 있다. 산업육성 초기과정에서부터 중앙정부의 조정이 원활하게 이루어졌고 이후 지역 공동체의 강력한 의지와 리더십, 지속적 투자, 지역 내

성과관리체계를 통해 적절한 계획 수립 및 실천이 이루어졌다. 아울러 산학연 기능이 집적된 클러스터를 조성하되, 혁신 기관 간 역할분담 및 유사사업 조정을 통해 중복투자를 방지하고 시너지 창출에 주력했던 점 역시 성과로 꼽을 수 있다. 이는 광주의 여건에 최적화된 종합적 생태계지원망을 구축할 수 있도록 했고, 아울러 지역 내 대학과 공동으로 진행된 체계적 인력 양성을 통해 전문 인적 자원을 쉽게 확보할 수 있는 여건을 마련한 점 역시 큰 원인으로 꼽을 수 있다.

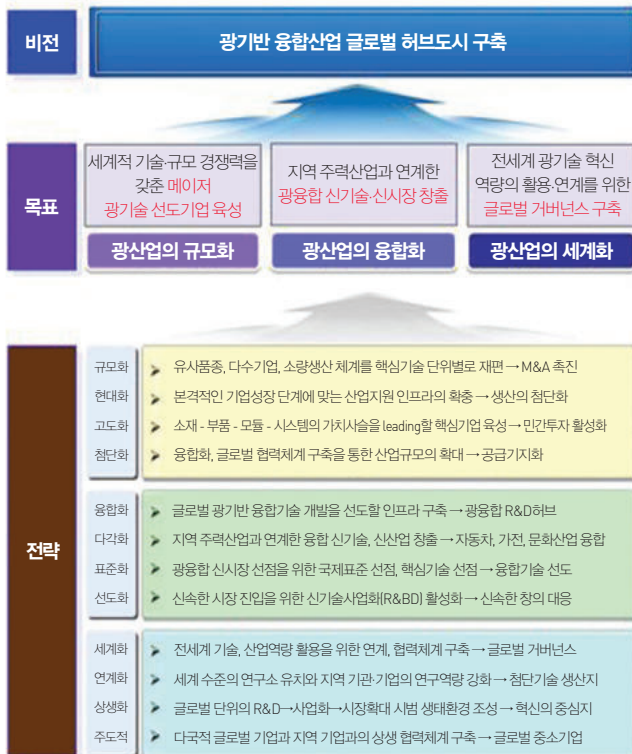
스마트전문화전략과 산업협력권을 통한 글로벌 거점화

유럽연합에서는 국가 및 지역의 지속적 경쟁력 확보를 위한 전략적 수단으로 스마트전문화전략의 개념을 제시하였다. 이는 규모의 경제를 창출하고 파급효과를 높이기 위한 유럽연구지역(ERA)의 핵심 전략 개념이라고 할 수 있으며, 하향식 전문분야 선정을 배제하고, 기업가의 발견과 학습에 의한 모방적 진입을 통해 전문화와 차별화라는 특징적 기능으로 인한 여러 유형의 구조적 진화를 모색하는 전략이라 할 수 있다. 광주는 광산업의 새로운 도약을 위해 이러한 스마트전문화 전략기법을 도입하여 '광융합산업 글로벌 허브도시 구축'이라는 새로운 비전을 제시하고 있다. 이를 위해 '규모화', '융합화', '세계화'라는 3대 목표를 설정하고 3대 유망분야 도출 등 새로운 길을 찾고 있다.

이러한 노력은 차기 지역사업으로 진행되는 산업협력권 지역사업 광전자융합사업육성사업에 '광통신 및 센서', '광소재 및 응용', 'LED 및 OLED'의 유망상품을 설정하고, 비즈니스 협력형, 지역주도형 등의 사업을 통해 광산업의 한계를 극복하고, 새로운 도약을 가시화해 갈 것으로 기대한다.

광주 광산업의 공동체 형성

지역산업의 가장 중요한 성공비결은 '소통과 신뢰'에서 찾을 수 있다. 아무리 좋은 아이디어와 인프라를 갖추고 있다고 해도 지자체·유관기관·기업 간 소통을 통한 신뢰가 쌓이지 않는다면 지역산업의 성공은 담보할 수 없다. 광주 광산업은 우리 모두가 함께 열과 성을 다한 노력의 결실이며, 그간의 성과와 경험을 바탕으로 새로운 활로를 찾아 광산업이 또 새로운 도약으로 지역산업 육성의 국내 우수사례를 넘어 세계적 Role-Model로 자리매김하는 데 호남평가원이 일조하고자 혼신의 노력을 다하고 있다.



스마트전문화 전략

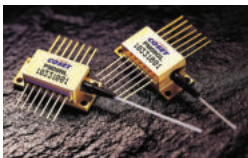
광 관련 제품

발광다이오드(LED : Light Emitting Diode)



LED는 발광다이오드라 불리며 통신용 발광소자와 반도체용 광원으로 사용된다. 녹색, 빨강색, 노란색, 청색, 백색 LED 등이 개발되어 소형 LCD의 백라이트, 교통신호등, 조명기기, 자동차용 램프 등으로 이용된다.

레이저다이오드(LD : Laser Diode)



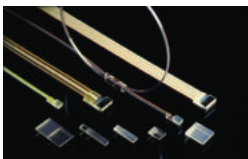
LD는 발출광을 증폭해 레이저를 발생시키는 광소자로 차세대 디지털 미디어로 각광받고 있는 DVD, CD-ROM 등과 통신기기, 산업용장비, 의료장비 분야에서 폭넓게 활용되는 첨단부품이다.

고밀도 파장분할 다중화 장치 (DWDM : Dense Wavelength Division Multiplexing)



DWDM은 광통신에 이용되는 제품으로 광섬유의 대역폭을 최대한 효율적으로 활용하기 위해 만들어진 기술로서 여러 개의 광파장을 합하거나 분리할 때 사용한다.

파이버 어레이(Fiber Array)



Fiber Array는 Quart Type의 기판에 127 μ m Core Pitch의 간격으로 V홈을 가공하여 광섬유를 정렬, 삽입, 접착, 연마의 초정밀 가공 공정을 거쳐 만들어지는 제품으로 광통신에 사용되는 여러 부품의 입·출력 단자에 사용되는 필수 광통신 부품이다.

광커플러(Optics Coupler)



광커플러는 광신로를 분기하거나 결합하는 수동소자이다. 광통신에서 광신호의 분기 및 결합할 때는 광신호의 누화가 심하므로 이를 줄이기 위해 특수한 방법으로 제작된다.

광점퍼코드(Optics Fiber Patch Cord)



광점퍼코드는 광케이블과 광분배함, 광분배함에서 광장비끼리 연결하는 광부품이다.

광커넥터(Optics Connector)



광커넥터는 광섬유를 서로 연결하는 방법 중 하나로 광섬유 끝에 중심축을 정확하게 연결할 수 있도록 한 광소자이다. 쉽게 분리·접속이 가능해 광섬유 분배반이나 광단국장치와 광섬유케이블 연결 시 주로 사용된다.

광감쇠기(Optical Attenuator)



광감쇠기는 광통신에서 사용되는 빛의 세기를 일정한 간격, 또는 연속적으로 줄여주는 것으로 용도에 따라 고정감쇠기, 가변감쇠기로 분류된다.

광 페룰(Optics Ferrule)



광 페룰은 길이 벗겨진 광섬유 다발이나 광섬유를 고정하기 위해 사용되는 단단한 튜브로 광섬유를 연결해주는 광커넥터의 핵심 부품이다.

팬아웃(Fan-Out)



광 네트워크 상에서 다수의 장치들이 하나의 네트워크 연결장치를 사용해 광통신을 할 수 있게 해주는 장치이다.

광섬유(Optics Fiber)



전기신호를 빛의 강약으로 변화시켜 전송하는 통신을 광통신이라고 하는데 이 광통신에 사용되는 머리카락과 같이 가느다란 유리섬유를 광섬유라 한다.

세계를 빛내는 광주, 그 선봉에 선(주)오이솔루션

외국인에게 대한민국의 도시를 물어보면 서울, 부산, 인천 등 대도시를 떠올리곤 하지만, 광통신산업에 종사하는 외국인들에게 물어보면 서울 다음으로 떠올리는 도시가 광주라고 한다. 그중 글로벌 광통신 시장에서 광주의 인지도 상승에 기여한 기업 (주)오이솔루션을 소개한다.

오이솔루션, 글로벌 광통신 부품업계의 대표적 기업

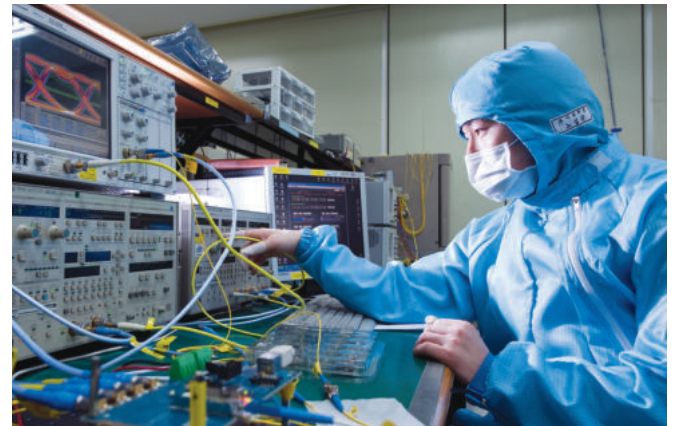
오이솔루션은 2003년 벨연구소 출신 박용관 대표와 삼성전자 출신 추안구 대표를 필두로 설립된 글로벌 광통신 부품업계의 대표적 기업이다. 주요 제품으로는 전자신호를 빛신호로, 빛신호를 전자신호로 바꾸어주는 초고속광통신 트랜시버*로, 해당 기술력에 등록된 특허만 국내 10건, 해외 3건과 특허출원 국내 13건, 해외 11건을 보유하고 있다.

경영실적도 2005년 4억 원에 불과하던 매출액이 2012년 666억 원으로 증가하여 연평균 48% 이상의 고성장세를 보인다. 또한 기술 원천 및 자체 공정을 확보함에 따라 매년 이익률도 증가하는 추세로 연평균 10% 이상의 영업이익률을 확보하고 있다.

오이솔루션은 국내 시장보다 해외 시장에서 그 유명세를 실감할 수 있다. 2008년 9월 미국에서 발행된 세계적인 광학잡지「라이트 웨이브(Light Wave)」의 '고객친밀도·인지도' 조사 결과, 오이솔루션이 상위 30개 업체 중 21위에 선정됐다. 더 나아가 2011년 3월에는 전 세계 광부품업체 고객 인지도·친화도 부문에서 세계 10위권에 이름을 올리기도 했다. 이외에도 2012년 정부가 세계적 기업을 육성하기 위해 추진하고 있는 '월드클래스 300 프로젝트'에 선정됐다.

선도산업육성사업(광융합 프로젝트) 참여

오이솔루션은 지난 2010년 5월부터 2012년 4월까지(36개월) 선박용 광전송 모듈 안정화 기술 및 고도화 기술개발 과제를 추진한 바 있다. 이를 통해 2012년에 매출 100억 원, 고용실적 84명 등 실질적인 경제 성과를 창출했다. 또한 관련 부품을 공동 개발해

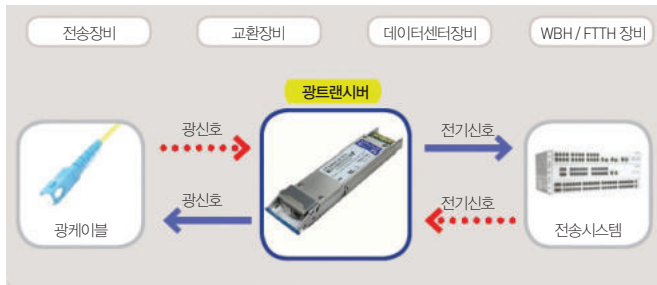


제품의 품질과 가격, 마케팅 역량을 확보하여 시장점유율도 국내에서 40% → 60%, 해외에서 0.1% → 0.2%로 향상되었다. 2015년에는 매출 400억 원, 추가 고용 45명 달성을 추진하는 등 지속적으로 경쟁력 강화를 추진하고 있다.

시대를 앞서 바라본 오이솔루션, 세계를 사로잡다

오이솔루션의 광트랜시버는 삼성전자를 포함해 시스코, 화웨이, ALU 등 세계 상위 10위권 통신장비 기업 중 8개 기업에 납품된다. 2013년 기준 매출액 중 50% 이상이 해외에서 발생했으며, 60% 이상이 세계 상위 10위권 통신장비 기업에서 발생하고 있다. 이렇듯 대한민국의 중소기업 오이솔루션이 글로벌 광통신 시장을 선도하는 기업과 어깨를 나란히 할 수 있는 이유는 바로 한 세대를 뛰어넘은 기술력 확보에 있다.

* 광트랜시버 모듈은 전기신호를 빛신호로, 빛신호를 전기신호로 변환해 주는 제품으로 초고속 광통신을 하기 위해 필요한 핵심 부품이다. 데이터 전송 시 전선보다 광섬유를 사용하면 변조대역과 보다 먼 장거리 전송이 가능하여 지난 30년간 꾸준히 통신의 전송 부분을 담당하고 있다.



일반적으로 트랜시버의 제품 수명주기는 3년에서 5년 정도로 짧은 편이다. 그래서 오이솔루션은 2008년부터 업계 최초로 10Gbps 트랜시버 연구를 시작했다. 5년이 지난 지금 10Gbps 광트랜시버는 현재 오이솔루션의 주력 제품이 되었다. 이처럼 시대를 앞서 바라보는 오이솔루션은 40Gbps과 100Gbps 트랜시버 개발에 몰두하면서 시장 선도기업으로 성장해 가고 있다.

또한 오이솔루션이 출시하는 모든 제품에는 '최초'라는 명칭이 붙는다. 2003년 말 세계 최초로 영하 40도-영상 80도의 산업용 온도 범위에서 작동하는 저밀도파장분할 소형 트랜시버 개발을 시작으로 국내 최초 기가비트급 광송수신 모듈 개발 및 패키지라인을 구축했다. 이어 2006년 봄에는 모듈 생산을 본격적으로 시작하면서 미국과 유럽, 일본 등에 거래선을 확보했다. 자체 개발한 2.5Gbps 소형 폼플러그 광트랜시버 모듈로 시장 선점에 나선 데 이어 국내에서는 최초로 덕내광가입지망(FTTH)용 1.25Gbps 이더넷 수동형 광네트워크(E-PON)용 모듈과 10Gbps급 소형 광트랜시버 모듈을 출시했다. 이어 세계 최초로 광케이블 하나만을 이용해 통신망 구축이 가능한 10Gbps급 양방향 광통신 모듈 개발 성공을 발판으로 40Gbps, 100Gbps급 모듈 개발에 성공했다.

2012년 하반기에는 세계 최초로 트랜시버(하드웨어)에 인공지능(소프트웨어)을 탑재한 스마트 광트랜시버를 개발했다. 스마트 광트랜시버는 내부에 관리·감시 기능을 접목한 제품으로 후속 제품을 꾸준히 발표하면서 광통신업계의 이목을 집중시키고 있다.

글로벌 경영 방식 '경쟁력의 기반은 사람' 모토로 성장 도모

오이솔루션은 공동대표를 제외하고 별도의 임원 사무실이 없다. 각 부서를 총괄하는 경영진들은 자신의 부서 내에 평사원과 동일한 자리에 앉아 업무한다. 또한 오이솔루션에서는 임원진과 평사원 간 농담이나 대표이사와 평사원 간의 진지한 회의를 의외로 쉽게 볼 수 있다. 이는 국내 매출액 600억 원을 기록하는 중소기업으로서 다소 이례적인 장면일 수도 있지만, 바꿔 말하면 오이솔루션의 차별화된 경쟁력의 근본이자 세계 시장에서 성공적으로 살아남을 수 있었던 결정적 이유라 할 수 있다.

또한 오이솔루션은 연구·경영·영업·생산 등 주요 기업조직간

전문 경영진을 배치함으로써 효율적 성장을 도모해 왔다.

미국 루스텍테크놀로지벨연구소 핵심 연구원 출신 박용관 공동대표와 삼성전자 광사업부 등에서 20년 넘게 광통신 분야를 연구해온 추안구 공동대표를 필두로 루스텍테크놀로지, 삼성전자 등에서 연구 인력과 엔지니어를 영입해 현재 80여 명의 전문 인력을 보유했다. 이들 중 상당수가 20년가량의 경력을 쌓은 세계 최고 수준의 연구진이다. 이외에도 북미, 유럽, 일본 등 글로벌 마케팅 및 세계적 기술 트렌드 바탕 R&D가 진행되는 오이솔루션 아메리카(미국 법인)의 엔지니어 및 영업 인력 역시 트랜시버 분야 등 관련 업종에서 25년 이상 경력을 지닌 전문가들이다.

특히 오이솔루션은 매년 주니어 엔지니어를 오이솔루션 아메리카로 보내 보조 엔지니어로 활동할 수 있도록 지원하고 있다. 이처럼 국내외 법인 내 전문 인력들의 기술과 경험, 글로벌 연구개발, 노하우 등이 빠른 커뮤니케이션 구조를 통해 오이솔루션 내 축적되고 있으며, 향후 성장 가능성을 마련하고 있다.

오이솔루션의 성장기, 지금부터 시작이다

오이솔루션은 제품에 대한 차별화된 경쟁력과 탄탄한 마케팅 영업망, 그리고 임직원의 열정을 기반으로 지난 2008년 매출액 150억 원에서 2009년 300억 원을 돌파했으며, 2013년 604억 원을 기록했다. 또한 연평균 10% 이상 영업이익률을 보임에 따라 수익성과 성장성이 보장된 기업으로 성장해 왔다.

그럼에도 불구하고 오이솔루션의 임직원들은 입을 모아 "성장은 지금부터 시작"이라고 외친다. 빛고을 광주의 작은 컨테이너 박스에서 시작한 중소기업, 오이솔루션은 오늘도 세계 시장에 무궁무진한 가능성을 보여주기 위해 달려가고 있다.



용·복합 산업의 핵심인 광산업을 리드하는 한국광기술원

광산업은 정부의 산업정책 기조인 용·복합 기반의 '창조산업'에 가장 적합한 산업이다.
 광산업의 특성이 기존 산업의 부품이나 시스템에 대부분 융합, 응용될 수 있기 때문이다.
 이런 특성으로 '창조산업'이라는 국가산업 기조와 함께 광기술 기반의 새로운 기술창조 및 용·복합에 대한
 기대감은 갈수록 커지고 있다. 이에 광산업의 기술벤처들의 성장을 도모하는
 광산업클러스터의 중심인 한국광기술원을 살펴보고자 한다.

광산업의 전초기지 한국광기술원



한국광기술원
박동욱 원장

한국광기술원은 2001년 산업기술혁신
 촉진법에 따라 설립된 전문 생산기술연구소다.
 광제품 기술개발과 시험생산 및 시험·계측·인증
 등 종합적인 광기술 지원시스템을 구축하는
 광 관련 국내 유일한 전문 연구지원기관이다.
 광 관련 기업체에 대한 창업보육 및 기술인력
 유치 등 인프라를 지원하고, 광산업 발전을 위한

연구개발을 수행함으로써 국내 광산업의 육성과 발전을 기관 설립
 목적으로 하고 있다.

올해로 설립 13년째를 맞는 한국광기술원은 광통신, LED, 레이저,
 특수광학 등 주요 광산업 분야의 우수 인재와 인프라가 집적화돼
 광산업 발전을 선도하고 있다. 미래 유망산업을 주도해 갈 광용·복합
 기반의 기술개발과 광산업체에 대한 기술지원은 물론 광용·복합
 시대를 이끌어갈 기술개발과 기업 지원의 명실상부한 전초기지다.

기술개발에서 상용화까지

한국광기술원은 국가 성장동력산업인 LED 소자와 LED 조명분야를
 비롯해 ▲ 초정밀광학 ▲ 나노광전 ▲ 산업용 레이저 ▲ 광바이오 ▲
 3D 등 여러 분야에서 괄목할 만한 기술적 성과를 축적하고 있다.

UV LED와 수직형 LED 소자 등 국내외 최고 수준의 기술을
 개발하는 것을 비롯해, 이를 활용한 UV LED 경화기는 광기술원이
 자랑하는 선도기술이다. LED 조명 측면에서도 기술 경쟁력을 갖춘
 여러 제품기술을 개발, 기업에 이전하고 상용화하여 국가경제 성장에
 기여하고 있다.

초정밀광학 분야에서는 야간감시 열상단안경용 몰드성형 적외선
 광학렌즈 요소기술을 국내 최초로 개발하여 상용화를 앞두고 있다.
 이밖에도 칼코겐 광학소재 등 광산업 미래를 빛낼 여러 선도기술을
 개발하고 기술 이전을 추진하는 등 자타가 인정하는 국내 최고 수준의
 초정밀 가공 기술력을 보유하고 있다. 나노광전 분야에서는 세계적 수준의
 성과로 자부할 수 있는 초소형 마이크로 USB형 하이브리드 광전
 케이블을 개발하여 기술 이전을 추진 중이다. 또한 실리콘이나 반도체
 소재를 대체할 수 있는 폴리머 기반 집적 광소자 기술을 개발하여
 상용화를 진행 중이다. 산업용 레이저 분야에서는 특수광 섬유
 모재제작 및 반도체 레이저 칩사업을 활발히 추진하고 있다. 플라즈마
 공명기술을 국내 최초로 염료 감응형 태양전지에 적용한 기술을
 개발한 것을 비롯해 광바이오, 3D 융합분야 등 새로운 시장을 열거할
 광산업분야를 중점적으로 육성 중이며, 광센서·광의료 등 신규
 분야에 대한 기술 개발에도 역점을 두고 있다.



특히 광기술원은 2015년 세계 최고 수준의 소자 개발을 목표로 한 LED 그랜드컨소시엄사업과 미래 LED 융합시대를 대비한 LED 융합허브사업 등을 주관하여 국내 LED 산업발전을 주도하고 있다. 이런 성과와 기술력을 바탕으로 광기술원은 지난해 246개사와 공동 과제를 수행했다. 이 가운데 스마트 LED 학습조명시스템은 국내 최초로 G사 민간 아파트에 적용, 입주자들로부터 호응받았고 LED 패키징 소재도 국산화에 성공하여 관련 기업이 300여 억원의 매출을 기록했다.

핵심사업 소개

• LED 그랜드 컨소시엄사업(2012~2015)

국가 차원의 역량(산·학·연)을 결집하여 2015년까지 가격 대비 성능 면에서 세계 최고 경쟁력을 갖춘 LED 광소자 생산기술 확보 및 상용화를 실현한다. 2015년까지 전력변환효율 75%급(250lm/W) 달성을 목표로 한다.

• LED 융합허브구축사업(2012~2017)

LED 융합산업 신시장 선점과 융합산업 허브 기반 구축을 위해 공통 기반 기술개발 및 기반 선진화를 도모한다. 이를 위해 기초 소재 등 공통 기반기술을 개발하고 수출지원, 신기술 이전 등 기업을 지원한다.

• 적외선 광학렌즈 기술개발 및 산업화 지원(2011~2016)

적외선 광학렌즈 시험 생산기반 구축 및 기술개발을 통한 적외선 렌즈산업 활성화와 민수시장 선점을 목표로 한다. 이를 위해 적외선 광학계 비구면 렌즈 핵심 기술개발 및 시험생산기반 구축을 비롯하여 클린룸 구축, 렌즈소재 특성분석 기술개발 등을 추진한다.

• 산업용 레이저 핵심 부품·모듈 기술지원 기반구축(2010~2015)

수입 의존도가 높은 산업용 레이저 부품·모듈 국산화 기술을 개발한다. 이와 관련하여 산업용 레이저 지원센터 구축, LD칩 국산화 및 고출력 LD PKG 광섬유 레이저 모듈 개발 등을 추진한다. 더불어 고출력 LD칩 기술개발 성과 도출 및 Fiber Laser 특수 광섬유 제작 착수, DPSSL(다이오드 펌프 고체레이저) 성능향상 기술고도화를 도모한다.

• OLED 조명산업 클러스터 조성사업(2014~2019)

OLED 조명 산업지원 인프라 구축(공정 및 인증·실증 지원장비)을 비롯하여 산업 활성화를 위한 응용기술 및 상용화 기술 개발을 추진한다. 더불어 OLED 조명 제품의 인증·실증 및 애로기술을 지원하는 한편, 학·연·관 전문가 상생협력 네트워크를 운영한다.

• LED를 이용한 무광학판 3D 표시 기술개발(2012~2015)

무안경 3D 디스플레이 방식으로 광학적 저신호잡음 2D·3D 전환 영상 구현을 도모한다. 이를 위해 3D 시역을 형성하기 위한 선형 배열 후조명 및 인접시점 영상 간 광학적 저신호잡음 처리기술 개발을 진행한다. 더불어 2D·3D 전환 확산판 기술 개발도 추진한다.

• 산연전용기술개발지원사업

한국광기술원이 보유한 연구 인프라(인력, 연구 장비, 지원 프로그램)와 중소기업 R&D를 연계한 토털 솔루션 지원 사업을 의미한다. 이에 포함하는 기술은 LED 칩, OLED 소자공정, 패키지 기술, LED·OLED 융합기술, LED·OLED 조명의 설계, 부품, 모듈, 시스템 적용기술, 레이저 부품, 모듈, 기기 제조기술, 초정밀광학 및 적외선 적용기술, 광통신, 광센서, 광의료, 태양전지, 3D 융합 응용기술 등이다.

• 국가인적자원개발컨소시엄사업

국내 LED산업 정책 기획 주도, 국내 최고 LED 기술력(전문연구 인력, R&D 결과물, 특허, 노하우 등) 확보, 국내 최고의 시설·장비 인프라 보유 등 국내 유일의 LED 종합전문연구지원기관으로서 갖추고 있는 역량을 기반으로 최고의 R&D 전문인력 교육훈련프로그램을 기업에 제공한다.

기업과 함께 성장하는 광기술원

한국광기술원은 공정기술지원과 시험평가, 시험생산, 창업보육, 인력양성 등을 통해 종합적이고 입체적으로 기업을 지원하여 광 관련 기업들에게 큰 힘이 되고 있다. 메인·세미클린룸, 시험생산동, 사업화동에 총면적 4,310㎡의 클린룸을 운영하며 900여 점의 장비와 100여 명에 이르는 석·박사급 광 전문인력을 통해 기업이 최적의 상태에서 제품을 생산할 수 있도록 공정을 지원하고 있다.

또한 기업들의 마케팅에 필수적인 KS 인증이나 고효율 인증뿐만 아니라 CE, 광생물학적 안정성 시험지원, UL 인증, PSE, NRTL 등 지난 연말 기준 2,080건을 지원한 바 있으며, 이와 함께 수도권 광산업체들의 편의를 위해 경인고객지원사업센터도 운영하고 있다. 더불어 LED 조명실증센터를 통해 서울시가 국내 최초로 제품개발을 위해 표준 도입한 LED 시스템조명 성능지표를 개발하는 한편 국내 지자체·도로공사 테스트베드를 운영하고 있다.

이외에도 시험생산시설에는 13개 광 관련 기업들이 입주, 활용하고 있으며 이들 기업의 시험생산동 활용 매출액은 지난해 기준 460억 원에 이른다. 국내 광산업을 선도할 기술집약형 기업의 창업을 지원하고, 세계 시장에서 경쟁력을 가진 우수 벤처기업을 육성하기 위한 창업보육센터도 38개실을 운영하고 있다.

특히 한국광기술원은 국가 광산업 기술 전문인력 양성의 선도기관

으로서 광산업기술 분야의 글로벌 인재 육성에도 최선을 다하고 있다. 이와 관련하여 올해부터 수행하는 ‘국가인적자원개발컨소시엄사업’을 통해 최고의 R&D 전문인력 교육훈련 프로그램도 준비하고 있다.

창조하는 광기술 플랫폼’이라는 비전 아래 ▲ 성과 ▲ 윤리 ▲ 성장 잠재력을 3대 핵심가치로 삼아 광산업 육성 발전의 중추기관으로서 역할을 다할 계획이다. 이를 위해 R&BD 정책을 강화하여 산업계가 요구하는 기술을 개발, 공급함은 물론 교육과 시험 및 인증업무 등을 통한 ‘기업성공의 열린 문’이 되고자 힘차게 달리고 있다.

가치를 창조하는 광기술 플랫폼을 꿈꾸며

한국광기술원은 지난해 제5대 박동욱 원장이 취임하면서 ‘가치를

사진	성과 기술명	핵심 내용	산업계와의 연관성	해당 사업
	초소형 마이크로 USB형 광전케이블	- 차세대 스마트 전자기기 간 고속데이터 전송 케이블 (신호간섭, 왜곡현상 해소) - 기존 전기 USB 케이블보다 전송속도 2.5배, 전송길이 5배 이상 - 스마트폰, 태블릿PC 제품 적용 가능	기술 이전 진행 중	산업융합원천 기술개발사업
	광집적 유기소재 물성제어 기술	- 실리콘 또는 반도체 소재를 대체할 수 있는 폴리머 기반 집적광소자기술 - 유기소재 활용, 광분배기·광PCB·VOA 개발	상용화 진행 중	소재원천 기술개발사업
	야간 감시 열상단안경용 몰드성형 적외선 광학렌즈	- 몰드성형 적외선 광학렌즈 요소기술 국내 최초 개발	상용화 진행 중	민군겸용 기술개발사업
	칼코겐 유리소재	- 야간투시카메라용 적외선 광학렌즈에 적용, 국내 최초 몰드성형용 소재 - 칼코겐 유리 잉곳 개발완료	상용화 진행 중	핵심방산 소재개발사업
	광효율 160lm/W (소비출력 1W) 고효율 LED칩	- 독자적인 thin-GaN LED 구조 개발 - AlN-세라믹기판과 LED기판 접합기술 이용한 수직형 LED(세계 최초 기술)	상용화 진행 중	산업융합원천 기술개발사업
	UV LED 광경화기	- 광기술원 UV LED 기술 적용, 제품개발	상용화 진행 중	첫걸음 부품소재산업
	국내 최초 환형 LED 형광등 개발	- 직관형 형광등과 차별화	상용화	공공기술 사업화 연구개발 특구사업
	M1 등급 고균제도 가로등	- 국내 최초 M1 등급 가로등(KS 및 고효율 인증 취득) - 국내 최초 휘/조도 가변형 도로조명 - 국내 최고 W/Kg의 경량화 달성	상용화	전략기술 개발사업
	Omnidirectional LED 전구	- 광기술원 독자기술 적용 - 공정 단순화, 재료비 절감효과	기술 이전 진행 중	자체 개발
	조명용 고효율 LED 패키지	- 플라스틱 소재(종전 세라믹, 메탈) 사용 - 효율 향상, 가격절감효과	상용화 진행 중	광산업기술력 향상사업
	1kWp급 면적(300×300mm) 염료감응형 태양전지	- 플라즈몬 공명기술을 국내 최초로 염료감응형 태양전지에 적용	상용화 진행 중	산업융합원천 기술개발사업

한국광기술원 기술개발 주요 성과

미래 성장동력인 국내 로봇산업의 인큐베이터

한국로봇산업진흥원 정경원 원장

취재: 조범진 사진: 이승재

‘의학의 발달로 인간의 수명이 길어지면서 사회는 고령화되었고, 실버 로봇 도우미들이 노인들을 돌보고 있으며, 수천 평에 달하는 완전 자동화된 공장의 주조종실에서는 한두 사람만이 모니터를 통해 24시간 쉬지 않고 제품을 만들어내는 산업용 로봇들의 움직임을 살펴보고 있다. 또한 집안의 가사 도우미 로봇은 청소며 식사 준비, 세탁 등을 하느라 집안 곳곳을 바삐 다니고, 아이 방에서는 교육용 로봇이 학교에서 돌아온 아이의 숙제를 살펴주고 있다.’
마치 공상과학영화에서나 본 듯한 이 상황은 사실 2022년 우리나라의 모습일 가능성이 매우 크다. 이러한 실현 가능한 상황을 위해 노력하는 곳이 바로 ‘한국로봇산업진흥원(KIRIA)’이다. 2022년 ‘Robot Korea’를 위해 2010년 설립 이후 쉼 없이 달려온 한국로봇산업진흥원의 정경원 원장을 만나 한국로봇산업진흥원의 역할과 국내 로봇산업의 현재와 미래에 대해 들어보았다.

국내 유일 로봇산업 진흥 공공기관

흔히 로봇하면 애니메이션이나 공상과학영화에서 등장하는 가상의 물체를 연상한다. 그러나 이는 로봇산업을 잘못 인식하고 이해하는 데서 나타나는 현상이다. 이에 대해 정경원 원장은 “애니메이션이나 영화에 등장하는 로봇의 기술력을 구현하기에는 아직 현실과 차이가 많다”면서 “현재 로봇산업은 과거와는 다르게 비약적으로 발전하였고, 로봇 팔 등 일부분을 활용한 제조용 로봇에서 현재는 휴머노이드 로봇, 무인비행 로봇 등과 같이 지능형 로봇산업으로의 발전은 계속될 것”이라고 말했다.

정 원장은 “「지능형로봇 개발 및 보급촉진법」 제2조에서 외부환경을 인식(Perception)하고 스스로 상황을 판단(Cognition)하여 자율적으로 동작(Mobility & Manipulation)하는 기계를 로봇이라고 정의하고 있다”면서 “의료, 사회안전, 제조, 국방, 건설 등 다양한 분야와 로봇 기술의 융복합화를 통해 지능화된 서비스를 창출하는 로봇화 개념으로 로봇의 개념 정의가 발전하였다”고 설명했다.

이처럼 이제 로봇산업은 산업혁명 이후 세계 경제를 다시금 혁명의 소용돌이에 휩싸이게 함은 물론 미래 성장동력으로서 국가 경제발전과 함께 국가 생존의 필수불가결한 분야로 급성장하고 있다. 이에 따라

세계 각국은 로봇산업 발전을 위해 범정부적 차원에서 많은 노력과 지원을 아끼지 않고 있고, 우리나라 역시 약 35년의 로봇 역사를 바탕으로 2005년 12월 당시 산업자원부에 ‘로봇팀’을 발족한 이후 로봇산업 육성 정책 드라이브를 본격적으로 시작했으며, 2010년 6월 한국로봇산업진흥원(Korea Institute for Robot Industry Advancement, KIRIA)을 설립하였다.

한국로봇산업진흥원은 「지능형로봇 개발 및 보급촉진법」에 근거를 두고 2010년 6월에 설립되었다. 정경원 원장은 “진흥원은 크게 로봇산업의 진흥과 정부의 정책 개발을 지원하는 역할을 담당”한다면서 “사업화 지원 등 기업지원사업에서 로봇산업클러스터 등 인프라 조성, 인력 양성, 로봇문화 확산까지 연구개발(R&D)을 제외한 대부분의 정부지원 사업을 수행하고 있다”고 밝혔다. 더불어 정 원장은 “구체적으로는 시장창출형 로봇보급사업, 품질인증, 기술사업화 촉진 등 로봇제품의 사업화를 진흥원이 지원하고 있으며, 상설홍보체험관과 국제로봇경진대회 등의 로봇문화 확산사업, 산업 융합·연계형 로봇 창의인재 양성, 로봇창의교육사업 등 로봇 전문인력양성 사업도 담당하고 있다”면서 “제2차 지능형 로봇 기본계획 수립 지원 및 로봇산업 실태조사 등 정부의 정책 개발을 지원하는 것도 진흥원의 역할이라고

한국로봇산업진흥원

KOREA INSTITUTE FOR ROBOT INDUSTRY ADVANCEMENT



할 수 있다”고 설명했다.

하지만 무엇보다도 한국로봇산업진흥원의 큰 역할은 국내 유일의 로봇산업 진흥 공공기관으로서 정부와 기업, 대학, 연구기관 및 로봇 수요처 등 다양한 이해당사자 간의 활발한 연계와 조율을 담당하는 로봇산업 분야의 가교이자 조율사라는 점이다.

명실상부한 로봇기업 육성의 산실

현재 국내 로봇시장은 초기 시장형성 단계이지만 2012년 기준으로 약 2조 1,327억 원으로 최근 5년간 연평균 27% 성장세를 나타낸다. 이는 국제 금융위기 등 경기침체 영향에도 불구하고 같은 기간 세계 시장이 연평균 9% 성장한 것에 비교하면 놀라운 성과라고 볼 수 있다. 시장 규모나 기술 경쟁력 측면에서 보면 일본, 미국, 독일에 이어 세계 4위 수준이라고 볼 수 있으며, 그 격차 역시 점점 좁혀지고 있다.

이와 관련해 정 원장은 “시장 규모나 기술 경쟁력만이 아니라 로봇 기술력 역시 로봇 강국인 미국 대비 2009년 2.5년에서 2013년 1.8년으로 단축되어 세계 4위 수준이며, 제조용 로봇은 물론 이미 많이 알려진 가정용 로봇청소기를 제외하고도 교육, 국방, 소방, 의료, 사회 인프라 등 다양한 분야에 로봇이 적용되고 있다”고 강조했다.

이는 35년의 짧은 로봇 역사에 비하면 우리나라 로봇산업의 경쟁력이 매우 강함을 알 수 있다.

앞으로 2년 후인 2016년 세계 로봇시장은 최소 189억 불 규모를 형성하고, 본격적인 로봇시장의 성장 단계에 진입할 것으로 전망되며, 국내 로봇시장 또한 2012년 10월 정부가 발표한 「로봇미래전략 (2013~2022)」을 통해 2022년에는 지금보다 10배 성장한 약 25조 원 규모로 시장이 확대될 것으로 예상된다.

이를 위해 정경원 원장은 무엇보다도 선순환형 로봇 생태계 조성에 방점을 두고 있다. 정 원장은 “현재 진흥원은 대구 북구 제3공단 내에 조성 중인 연구동(표준화시험인증센터)을 포함한 청사가 올해 11월 완공을 앞두고 있으며, 로봇혁신센터와 협동화팩토리 등 로봇클러스터 사업으로 2개 센터를 2015년 5월 완공을 목표로 건립 중이다”면서 “이러한 인프라는 국내 최대 규모의 종합 로봇기업 지원시설로서 국내 로봇기업의 육성 및 관련 기업의 로봇기업화에 크게 기여할 것이다”고 말했다.

실제로 국내 로봇산업의 최대 취약점은 다른 로봇 강국들과 달리 대기업이나 유명 로봇기업이 없고, 90% 이상이 중소기업이라는 점이다. 따라서 시장 규모는 작을 수밖에 없고 기업들도 소극적으로

“ 구성원의 행동강령으로 ‘공헌·헌신·배려’를 핵심가치로 선정, 진흥원 구성원 모두 이러한 비전과 핵심가치를 가슴에 품고 ‘5대 중장기 전략 목표를 결정, 인간과 로봇이 함께하는 행복하고 따뜻한 미래 사회를 구현하는 데 앞장 설 것이다.’ ”



진출할 수밖에 없는 상황이며, 우수 인력의 유입 또한 기대할 수 없는 악순환이 이어지고 있다. 그러므로 이를 타개하는 방법은 시장 확대이며, 이를 통해 로봇기업의 창업 및 기존 로봇기업의 중견 기업화를 유도·지원하는 컨트롤타워의 필요성이 대두되었고, 진흥원의 신청사가 이 역할을 톡톡히 해낼 것으로 기대한다.

정 원장은 “청사 및 클러스터가 완공되면서 진흥원을 명실상부한 로봇기업 육성의 산실로 만들기 위해 기업 기술지원을 위한 전문 기술 인력 확보와 다양한 지원 프로그램을 개발해 로봇기술과 서비스를 접목한 창업, 영세 로봇기업의 강소·중견기업화, 연관 기업의 로봇 기업화는 물론 로봇기술의 타 산업과의 융합·확산을 통한 신비즈니스 창출을 위해 올해부터 신규 추진할 중소기업 취업 중심의 창의·융합형 인재양성사업도 적극 만들어 갈 것”이라고 밝혔다. 또한 정 원장은 “소재, 부품, 완제품, 서비스 그리고 수요처에 이르기까지 지속적으로 성장 가능한 개방적 생태계를 조성하기 위해 기존 로봇 산학 연관 커뮤니티에 다양한 로봇 수요처를 포함하여 로봇과 타 산업의 융합을 더욱 더 촉진시키는 촉매제 역할을 수행하도록 적극 나설 계획”이라고 말했다.

2022년 로봇 코리아를 위한 힘찬 발걸음

한국로봇산업진흥원은 2012년 발표된 「로봇 미래전략(2013-2022)」 등 정부의 정책방향에 맞추어 국민경제의 파급효과가 높은 로봇산업을 세계적으로 선도하고 2022년 ‘Robot Korea’를 실현하기 위해 ‘3·3·7’을 달성하는 글로벌 진흥기관이라는 비전을 2013년에 발표했다.

정경원 원장은 “여기서 ‘3·3·7’은 고용 3만 명, 로봇생산액 중 수출

30%, 로봇 특화 7대 거점기관 육성을 뜻하며, 이를 달성하기 위한 진흥원 구성원의 행동강령으로 ‘공헌·헌신·배려’를 핵심가치로 선정 했다”면서 “진흥원 구성원 모두 이러한 비전과 핵심가치를 가슴에 품고 ‘로봇융합 정책 리더십 강화’, ‘선순환형 로봇 생태계 조성’, ‘지속가능한 성장기반 구축’, ‘글로벌 경쟁력 확보’, ‘효율적·혁신적 경영 체계 확립’ 등 5대 중장기 전략 목표를 설정하여 다양한 사업을 단계적으로 추진하고 있다”고 말했다.

2000년대 들어 미국, 일본, 유럽연합 등을 중심으로 성장동력으로서 로봇산업에 대한 관심 증가 및 신시장 선점을 위한 경쟁이 심화되고, 저출산·고령화에 따른 로봇에 대한 재해석과 방향 전환 및 구글, 아마존, 소프트뱅크 등 세계적 기업의 로봇사업 진출 가속화에 따른 글로벌 환경 변화에 능동적으로 대응하기 위해 한국로봇산업진흥원은 국내 로봇산업 발전 정책의 방향을 제시하고 정부 정책을 구체적으로 추진할 수 있는 실행력 확보에 매진할 계획이다.

이와 관련해 정 원장은 “진흥원은 국내 유일의 로봇산업 진흥 공공기관으로서 정부와 기업, 대학, 연구기관, 로봇수요처 등을 잇는 가교 역할과 동시에 ‘로봇 코리아’를 선도하는 로봇산업 진흥기관, 로봇산업이 퀀텀 점프(Quantum Jump)할 수 있는 구심점 역할을 충실히 수행해 감으로써 ‘인간과 로봇이 함께하는’ 행복한 세상, 따뜻한 미래 사회를 구현하는 데 앞장 설 것”이라고 밝혔다.

가능할 수 없는 미래의 성장동력을 찾기 위한 우리 정부의 끊임 없는 노력과 지원 속에 이제 뿌리를 내려 새싹을 틔우고 꽃을 피워 풍요로운 결실을 준비하는 국내 로봇산업의 선두에 선 한국로봇산업진흥원의 등대지기 정경원 원장에게 큰 기대가 모아진다.

하이브리드차·전기차에서 수소연료전지차까지 친환경차 구동 핵심 부품의 메카 현대모비스(주)

취재. 김은아

때 아닌 폭설과 장마, 온실가스로 인한 지구온난화, 사막화 현상에 따른 황사와 미세먼지 등 다양한 이상기후 현상이 지구촌 곳곳에 큰 피해를 입히고 있다. 이에 따라 국제사회에서는 자연환경 보호를 위한 다양한 규제와 방안을 내놓고 있으며, 산업계에서도 환경오염을 최소화하는 친환경 제품 제조에 주력하고 있는 추세다. 현대모비스(주)는 이 같은 시대적 요구에 부응하고자 지난 2008년부터 친환경 자동차 핵심부품 기술개발을 시작, 기술력과 품질력을 축적해 왔다. 친환경차를 구동하는 핵심 부품을 생산해 친환경 시장 활성화를 돕고 환경보호 지원사격에 적극 동참한다는 취지다. 현대모비스는 하이브리드차는 물론 전기차와 수소연료전지차까지 다양한 친환경차에 핵심 부품을 공급하고 있다.

친환경차 부품의 메카에서 탄생되는 현대모비스 친환경차 부품

최근 친환경차 시장이 확대됨에 따라 친환경차 부품의 안정적 공급을 위해 현대모비스는 지난해 710억 원을 투자해 친환경차 부품만을 전담 생산하는 최신식 총주공장을 완공했다. 글로벌 친환경차 시장 변화에 능동적으로 대응할 수 있는 생산기반을 확보하고, 갈수록 치열해지고 있는 친환경차 주도권 경쟁에서 유리한 위치를 차지하기 위한 것이다. 현대모비스는 친환경차 부품의 메카로 육성하고 있는 총주공장을 통해 전기모터, 인버터·컨버터 등의

전력전자부품, 리튬 배터리모듈, 수소연료전지차용 연료전지 통합모듈 등의 고부가가치 친환경차 부품을 생산하고 있다.

전기모터는 내연기관 자동차의 엔진 역할을 대신하는 것으로 친환경차의 중요한 동력원이다. 현대모비스는 총주공장을 통해 15kW에서 100kW급 고출력 모델까지 다양한 전기구동모터를 생산하고 있으며, 이들 모터는 현대기아차에서 생산하는 소형 하이브리드 차에서 전기차 및 수소연료전지차까지 공급되고 있다. 이 중 최근 출시된 쏘울 전기차에는 총주공장에서 생산된 81kW급



전기모터가 장착되는데 최고 속도 145km/h와 내연기관 차로 환산할 경우 111마력의 힘을 자랑한다.

또한 인버터·컨버터 등의 각종 전력전자부품도 친환경차에 필수 역할을 하는 핵심 부품이다. 친환경차는 일반 내연기관 자동차와 달리 주 동력원인 전기모터를 비롯해 차량 내 전기적으로 제어되는 각종 전장품의 비중이 높아 이들 부품의 보다 안정적인 전력관리가 필요하다. 현대모비스는 지난 2008년부터 쌓아온 기술력을 기반으로 뛰어난 성능의 전력전자부품을 생산해 각종 친환경차에 공급하고 있다. 이밖에도 전기에너지를 충전해 친환경차 구동에 전달하는 배터리 패키지 모듈, 수소연료전지차의 심장 역할을 하는 연료전지 통합모듈 등이 현대모비스가 생산하는 주요 친환경차 부품으로 꼽힌다. 이들 부품은 아반떼·포르테·쏘나타·K5·CNG버스 등의 하이브리드차, 레이 전기차, 투싼x 수소연료전지차 등에 적용된다.

친환경자동차 핵심 부품, 독자 기술로 생산

현대모비스는 지난해 수소연료전지차 핵심 부품을 세계 최초로 양산해 세계 자동차업계의 주목을 받았다. 수소연료전지자동차는 순수 전기차 대비 높은 에너지 효율과 1회 충전 장거리 주행 성능이 가능하다. 또한 충전된 전기에너지를 사용하는 전기차와는 달리, 수소연료전지차는 저장된 수소를 통해 전기를 스스로 생산해 글로벌 자동차 업계에서 차세대 친환경자동차로 꼽힌다.

이러한 수소연료 전지차 전용 대용량 고속구동모터를 개발, 세계 최초 양산형 수소연료 전지차 투싼x에 공급하고 있다. 현대모비스가 개발한 100kW급의 대용량 고속 구동모터는 최대출력이 134마력에 이르며 최고속도 160km/h의 성능을 발휘한다. 이는 준중형급 기술린 엔진에 버금가는 성능을 자랑하는 것으로 기존 하이브리드차에 탑재되는 모터 출력의 3배 이상에 이른다. 또한 현대모비스는 수소 연료전지차에 수소를 안정적으로 공급하는 수소공급장치를 독자 개발하는 데 성공했다.

수소공급장치는 1분당 1,200리터의 수소를 공급하고 전기생산장치에서 화학반응을 일으키지 못한 수소를 재순환시키는 기술을 적용해 100%에 가까운 수소 이용률을 실현한다.

전기자동차의 새로운 해법 '인휠' 시스템

인휠시스템(In-wheel System)은 말 그대로 휠 안에 구동·제동 장치 등이 일체화되어 구성된 시스템이다. 겉으로는 일반 휠과 똑같이 생긴 자동차 휠 안에 전기 구동모터가 장착돼 차를 움직이는 것이다. 인휠 시스템이 차량에 적용되면 별도 엔진이나 구동모터가 필요 없다. 따라서 자동차 설계 시 기존 엔진룸이나 구동모터가 장착되던 공간을 과감히 생략할 수 있어 차체 무게 감소, 차량 공간 확보 및 디자인 유연성이 용이해진다. 또한 토크컨버터와 변속기, 드라이브샤프트 등과 같은 별도 동력전달장치 없이 모터가 직접 바퀴를 구동시켜 동력 손실이 적을 뿐만 아니라 차량의 4륜구동 설계도 훨씬 쉬워진다. 예컨대, 인휠시스템을 자동차 각바퀴에 장착만 한다면 곧 4륜구동이 되는 것이다. 이 같은 다양한 장점으로 인휠시스템은 차세대 전기차의 해법으로 떠오르고 있으며, 현재 혼다와 도요타, GM을 비롯한 세계적인 자동차·부품 제조사들은 현재 상용화 가능한 인휠시스템을 개발하기 위해 연구 중이다.

현대모비스는 지난 2010년부터 인휠시스템 개발에 착수했는데, 현재 내구성과 성능 검증을 마친 독자 개발 인휠시스템을 레이 전기차와 쏘나타 하이브리드 차종에 장착해 신뢰성 검증 등 다양한 테스트를 진행하고 있다. 이처럼 현대모비스는 치열하게 경쟁하고 있는 전 세계 친환경차 시장에서 우위를 점할 수 있도록 친환경차 부품 기술 개발에 많은 역량을 쏟아내고 있다. 현대모비스는 친환경차 부품은 물론 각종 미래 지능형 차의 핵심 부품 경쟁력 제고를 위해 2015년까지 총 1조 8천억 원을 투자해 R&D 역량을 지속적으로 강화해 나갈 방침이다.

글로벌 TOP5 도약을 위해 기초를 다지는 한해

현대모비스는 올해 품질 경쟁력 혁신과 연구개발 능력 강화에 전사의 역량을 집중한다. 이에 따라 신기술의 선행 개발 단계부터 각 부문별로 활발하게 협력하여 체계적인 혁신활동 전개에 초점을 맞추고, 이와 함께 품질향상을 위한 다양한 개선 활동에도 만전을 기할 계획이다. 현대모비스가 올해 품질 혁신과 연구개발 능력 강화 등 기술력 강화에 주력기로 한 것은 세계적인 대형 부품업체들과 정면승부에서



이기려면 세계 시장을 주도할 수 있는 최고의 기술력을 확보해야 한다는 판단에 따른 것이다. 현대모비스 관계자는 “세계 자동차 산업계에서 기술력을 갖춘 대형 부품업체들은 우수한 품질을 기반으로 첨단기술 개발에 대규모로 투자하고 있다”며 “현대모비스는 올해 냉철한 관점에서 회사의 현재 수준을 평가해 완벽한 품질과 핵심 기술 조기 확보를 통한 제품 경쟁력 강화를 최우선 과제로 삼을 것이다”고 전했다.

이러한 배경 아래 현대모비스는 2014년을 ‘글로벌 TOP5 도약을 위해 기초를 다지는 한 해’로 선포하고, ▲품질 경쟁력 및 연구개발 능력 강화, ▲선진 생산시스템 구축, ▲고객 감동 체계구축, ▲상생의 조직문화 활성화 등을 올해 4대 경영 방침으로 확정했다. 이에 따라 현대모비스는 무엇보다 신기술의 선행개발 단계에서부터의 전사적 업무협력을 통해 체계적인 혁신활동을 전개해 미래 핵심기술 개발에 집중한다는 전략이다. 이를 바탕으로 제동·조향 장치·램프·에어백 등 핵심 부품과 멀티·메카·지능형 안전시스템 등 전장부품 부문에서 추가로 독자기술을 확보하여 경쟁력을 강화할 계획이다.

세계 시장에서의 경쟁력 강화

R&D 부문에서는 첨단기술과 독자모델 연구개발에 주력해 세계 시장에서 경쟁력을 강화한다는 목표다. 교통문화, 기후환경 등 국가별 차이에 기반을 두어 해당 지역에 특성화된 제품을 개발해 현지 시장에 앞서 대응할 수 있는 기술역량을 확보해 나갈 방침이다. 또한 생산 품질 강화를 위해 전 세계 각 국가별 현지 특성을 고려한 제품 표준 프로세스를 구축하고, 현지 직원 교육을 강화해 지속적으로 개선되도록 현지 역량을 높여나갈 계획이다.

이를 통해 전 세계 어느 공장에서도 동일한 품질의 제품이 나올 수 있도록 할 계획이다. 특히 이미 세계적인 수준에 올라선 기존 기계시스템 부문에 첨단 전자기술을 효과적으로 융합해, 차선유지·자동주차·충돌회피·차간거리 제어기술 등 미래 지능형 자동차를 구현할 수 있는 차세대 핵심 기술을 체계적으로 확보한다는 전략이다. 이와 함께 친환경자동차 전용 핵심 부품에 대한 독자 기술을 끌어올리는 한편, 앞으로 전개될 플러그인 하이브리드와 연료전지시스템에 대응할 수 있는 핵심 부품 기술도 선점해 나간다는 목표이다.

중·소 협력사와의 동반성장 활동 강화

세계 각국의 안전과 환경에 관한 규제가 강화됨에 따라 친환경·멀티·메카 부문의 기술개발에 회사의 R&D 역량을 집중할 예정이다. 이러한 다양한 제품 포트폴리오에서의 경쟁력을 바탕으로 현대 및 기아차의 세계 경쟁력 강화에 기여하는 한편, 해외 완성차업체를 대상으로 한 수주경쟁에도 주도적으로 참여한다는 방침이다. 이를 위해 현대모비스는 기존 선진 시장뿐만 아니라 중국과 인도 등 신흥



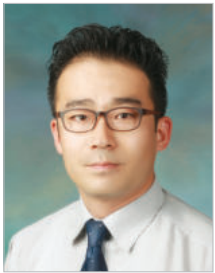
시장에서 전 세계 완성차 업체들을 대상으로 현지 영업을 강화해 시장 다변화를 모색한다는 계획이다. 현재 운영하고 있는 현대모비스 중국 과 인도 현지 영업사무소를 통해 해당 시장의 경쟁사 벤치마킹 등 공급 물량 확대를 위한 노력을 멈추지 않고 있다.

아울러 현대모비스는 올해도 중·소 협력사와의 동반성장 활동을 지속적으로 강화할 예정이다. 현대모비스는 협력업체의 경영환경 개선이 생산 품질향상으로 이어지고, 궁극적으로 현대모비스는 물론 최종 공급 완성차의 글로벌 품질 경쟁력으로 이어진다고 믿고 있다. 이러한 경영철학 아래 현대모비스는 협력사와 화합과 상생을 통한 신뢰를 구축하기 위해 1천여 개의 협력사들을 대상으로 경영·품질·기술 분야의 아낌없는 지원 활동을 펼쳐 지속적인 동반성장을 이뤄갈 계획이다. 실제로 현대모비스는 지난 2010년부터 협력사에 자금지원, R&D협력 강화, 교육프로그램 확대, 우수협력사 포상, 소통프로그램 강화, 윤리준수 경영, 성과공유에 이르는 ‘7가지 아름다운 약속’이라는 상생프로그램을 실시해 오고 있으며, 부품 협력업체들의 수출지원, 유동적 자금지원, 기술 및 품질지도 등을 통한 지원도 아끼지 않고 있다.

현대모비스는 이러한 다각적인 노력을 통해 현대기아차의 올해 세계 시장 판매 목표인 786만 대를 완벽하게 지원하고, 차량 판매 이후 고객만족으로 이어지는 A/S부품의 신속한 책임공급체계 강화에도 만전을 기할 계획이다. 이를 위해 현대모비스는 올해 중국 베이징 3공장 모듈 생산 규모를 기존 30만대에서 45만대로 증설한다. 이와 함께 연산 30만대 규모인 장수 3모듈 공장도 완공해 가동에 들어갈 예정이다. 아울러 지난해 9월 완공한 터키 공장에서도 양산을 시작했다. 특히 현대모비스는 이러한 역량 강화의 가장 기본은 직원들의 열정과 책임감에서 비롯된다고 믿고, ‘현대모비스는 고객의 안전과 행복을 위해 최고의 제품을 만든다’라는 전사적 공감대가 형성되도록 노력을 기울이겠다는 방침이다.

창의산업융합! 글로벌 도전 기회 제공을 위한 도약 필요

이혜진 (한국생산기술연구원 창의엔지니어링센터 소장)



최근 우리나라는 창조경제에 지대한 관심을 갖고 관련 성과를 창출하기 위해 전 국민이 노력하고 있다. 처음 창조경제 이야기가 나왔을 때 창조경제가 무엇인지 정의 내리기 위해 많은 국민들이 토론했다. 그때 필자는 2009년에 산업융합 정책을 시작하면서 겪은 상황이 떠올랐다. 국내외에서 기술융합이 논의되던 시점에 정부가 산업융합 정책 발걸음을 시작하면서 과연 그 정의가 무엇인가 논의했었다. 산업융합을 단어로 생각하여 정의 내리려고 했기에 그 안에 포함된 철학을 잊었던 이유였다. 산업 간 융합을 통해 새로운 산업적 가치를 창출하고자 했던 철학적 논리를 함축하다 보니 단어로 인식되어 벌어진 상황이었다.

개인적으로 창조경제는 창조적 경제로 전환하여 풍요로운 사회를 만들고자 하는 철학이 내포되었다고 생각한다. 그동안 산업융합은 다양한 논의를 통해 철학적 공감대를 형성하고 '산업융합촉진법'과 '산업융합발전 기본계획' 등 다양한 방법론을 도출했고, 다양한 분야에서 실행하기 위해 노력하고 있다. 세계 경제의 패러다임이 변화하는 가운데 우리의 성장한계를 극복하고 글로벌 도전 기회를 제공하기 위해 잠재 역량을 발굴하고, 실질적 가치창출을 위한 창의적 인식전환이 필요하다.

블루 및 퍼플오션(Blue&Purple Ocean) 전략

이제 세계 경제의 패러다임은 기술의 첨단·고도화 차원을 넘어 기술·산업 영역과 인문·예술이 융합하여 수요자 요구를 중심으로 수요자가 시장을 주도하고 새로운 가치를 창출하는 무한경쟁 시대로 변화하고 있다. 최근 선진국들은 융합을 미래 핵심 성장 동인으로서 인식하고, 융합 관련 기술 및 산업정책을 통해 국가 이노베이션, 신속한 경제위기 대처 등 특정 사회적·경제적 당면과제를 해결하고 있다.

우리나라는 선진국의 기술 견제와 신흥 개도국의 시장 잠식 등과 함께 반도체·자동차·조선 등 주력 수출산업의 성장한계에 직면한 상황에서 위험요소와 비용을 최소화하면서 차별화 또는 새로운 변화를 통해 직면한 한계를 돌파할 수 있도록 발상을 전환해 새로운 가치의 시장을 창출해야 한다. 이를 위해 주력 산업의 성장한계를 극복하기 위한 새로운 아이디어나 기술 등을 융합함으로써 자신만의 새로운 시장을 만들고 지속성장을 유지하기 위한 퍼플오션(Purple Ocean) 전략이 필요하다. 기존 주력 산업분야의 지속성장을 위해 생산성 효율화, 핵심 기술개발 등을 통해 산업 경쟁력을 고도화하고, 주력 산업의 융합은 타 산업과 융합해 브랜드 가치를 향상하는 방향으로 집중해야 한다.

또한 불확실성이 증폭되는 융합 시대에 적응하고 발전을 이루기 위해서는 소비자 요구를 중심으로 내부의 기술자원과 외부의 지식 자원을 결합하여 새로운 산업 혁신모델을 창출할 수 있는 핵심 경쟁력을 확보해야 한다. 기술·산업, 인문·사회·예술분야 간 다중 융합화를 통한 트렌드 가치혁신으로 신성장동력 블루오션(Blue Ocean) 시장을 창출하고 글로벌 시장을 선도(Fist Mover)하는 방향으로 전략을 전환하는 것이 시급하다. 블루오션 시장 창출을 위해서는 기술 로드맵보다는 시장 트렌드 중심으로 주기적으로 예측한 신산업 창출 방법론을 고민해야 한다.

비즈니스 아이디어와 비즈니스 모델(BI & BM)

최근 다양한 매체를 통해 비즈니스 아이디어 및 비즈니스 모델에 대한 프로그램 및 정책을 접한다. 기존의 기술 중심 방법론에서 비즈니스 중심의 다양한 방법론을 적용하는 흐름은 적정하지만 성공적인 비즈니스 성과를 창출하기 위한 BI-BM 연계를 위한 핵심에 대해서도 고민해야 한다.

아이디어가 시장에서 성공하기 위해서는 빠르게 아이디어를 구현하는 것보다 비즈니스 가치가 있는 아이디어를 선택하고 집중

해야 한다. 전 세계 수많은 사람들이 같은 아이디어를 생각하고 있을 가능성이 높기 때문에 정밀한 IP(지식재산) 분석 및 확보를 통해 비즈니스 기반을 다져야 한다. IP가 확보된 아이디어의 사업화는 개발 시기와 수익성이 중요하므로 신뢰성 있는 기술평가를 통해 개발의 가능성과 사업투자 가치를 공정하게 분석해야 한다.

비즈니스 아이디어에서 시작되는 산업기술개발은 이익을 창출해야 하는 비즈니스적 관점에서 IP 및 기술평가 등의 사업화 가능성을 기획하는 부분에 집중해야 하고, BI-BM의 중간 기획과정이 중요하다는 인식을 확산해야 할 것이다. 아이디어가 모두 비즈니스 모델이 될 수 있다는 현재의 인식을 혁신해야 한다.

산업계가 필요로 하는 창의융합형 인재(Imaginer)

최근 다양한 융합인재 양성을 위한 인력양성사업이 운영되는 상황에서 과연 우리가, 특히 산업계가 바라는 창의융합형 인재는 어떤 모습일까?

우리나라는 분야별로 고급 인재를 많이 배출했고, 그들이 산업계에서 이룬 성과는 세계가 놀랄 정도로 대단하다. 세부 분야에서 고급 인재들이 활동하는 상황에서, 인문적 상상력과 공학·과학기술을 융합하여 산업현장의 창의 혁신을 주도해갈 핵심 인재 양성을 필요로 하는 이유는 무엇일지 우리는 생각해봐야 한다.

최근에는 다양한 소비자 요구에 맞춘 제품개발이 대세가 되면서, 다양한 분야의 문제가 복합적으로 제시되고 있다. 이러한 문제는 대다수가 산업 트렌드에 따라 능동적으로 발굴되어야 하고, 해결 방법이 다양한 분야를 통해 제시되어야 해결될 수 있다.

하지만 대다수 인재들은 전문분야에서 문제해결 능력을 키우는 교육환경에서 학습해 왔고, 실무 중심의 경험을 사회에 진출한 이후 습득하고 있다. 이러한 전문가들은 융합 문제를 해결하는 데 필수적이지만, 이들을 융합해서 주도할 수 있는 리더급 인재가 부족한 상황이다.

매우 우수한 사업전략이 있더라도 제시된 사업화 철학에 따라 문제를 해결해 가고 주도하는 리더가 없다면 별 볼일 없는 결과가 나오지만, 평범한 전략이라도 뛰어난 창의적 인재들이 일을 진행하면 최고 결과를 만들어낼 수 있다. 이러한 창의적 리더급 융합 인력을 창의융합공학자(Imaginer)라고 부르고 있다. 이매지너(Imaginer)는 디즈니의 창업자 월트 디즈니가 1950년대 세계 최초 테마파크 디즈니랜드를 직접 만들면서 상상력과 혁신, 그리고 기술을 결합하기 위해서는 엔지니어가 스스로 풍부한 상상력을 갖고 이매지너가 돼야 한다고 강조하면서 붙여진 디즈니의 창의융합형 엔지니어를 부르는 명칭이 되었다.

하지만 창의융합형 인재가 만물박사이어야 할까? 물론 많은 분야의 경험과 지식을 가지는 것도 중요하다. 하지만 그보다 더 중요한 것은 하드웨어적 단단함을 가져야 가능하다. 즉 자신의 주 전공분야에서는 최고 전문가이어야 하고, 다양한 문제해결 능력과 네트워크로 소통할 수 있는 능력을 가져야 진정한 창의융합형 인재가 될 수 있다. 이러한 창의융합형 인재가 사회에서 실질적 역할을 할 수 있도록 인력을 양성하고, 양성 후 지속적으로 관리하는 프로그램을 고민하고, 관련 시스템을 재정비해야 한다.



산업융합이 꿈꾸는 대한민국의 미래

산업기술인력 수급통계 사업 산업기술인력의 현황 살피기 위한 디딤돌

김진하 (한국산업기술진흥원 선임연구원)

산업이 필요로 하는 기술 또는 숙련이 빠르게 변하는 데 대응하기 위해서는 산업기술인력 수요에 대한 공신력 있는 정보가 생성되어야 한다. 이러한 가운데 산업에서는 지식과 기술의 변화와 숙련이 불일치하는 것에 대응하기 위해 산업기술인력 수요와 관련한 정보 생성의 정밀성을 높일 필요가 있다. 이에 2004년부터 한국산업기술진흥원이 매년 실시해온 ‘산업기술인력 수급 실태조사’는 업종별·지역별·직종별 수준에서 산업기술인력의 현원 및 부족 인력 현황을 파악함으로써 산업기술인력 수급을 위한 기초 자료를 제공하고 있다. 이를 기반으로 인력양성사업 기획의 디딤돌 역할을 담당하고 있다. 본지에서는 산업기술인력 수급통계 사업 및 주요 결과를 중심으로 기술한다.

수급 실태조사 개요

목적 및 추진 근거

산업기술인력 수급조사의 목적은 산업기술인력의 정확한 수급 현황 파악, 산업기술인력의 원활한 수요-공급 기반을 마련함으로써 기업에는 생산성 향상, 국가에는 산업기술정책 효율성을 제고하고자 한다.

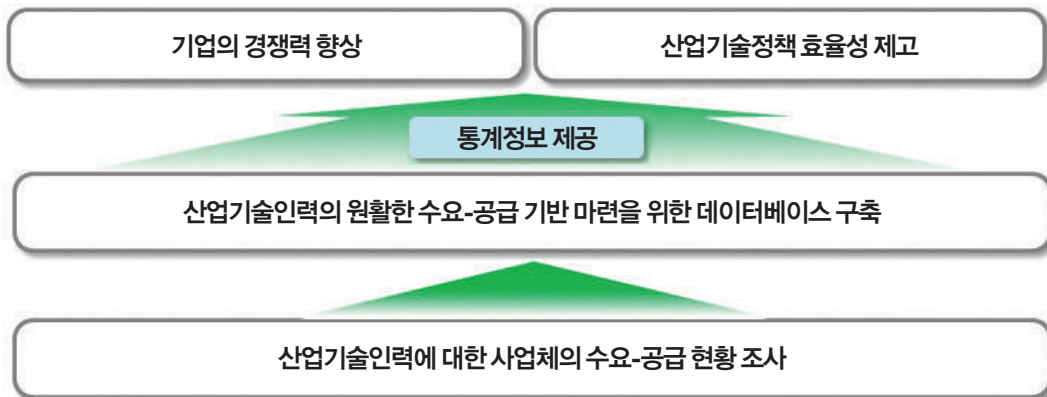
추진 근거는 「산업기술혁신촉진법」 제20조의 2(태법개정 2013. 8. 6 법률 제120003호 시행일 2013. 2. 7), 통계법 제18조의 (일부개정 2012. 12. 18 법률 제11553호 시행일 2013. 3. 19)에 의거해 추진되고

있는 국가승인통계(제11516호)이다.

조사 개요 및 개념

산업기술인력은 고졸 이상 학력자로서 사업체에서 연구개발, 기술직 또는 생산 및 정보통신 업무 관련 관리자, 기업 임원으로 근무하고 있는 인력을 의미한다.

조사 범위는 12대 주력산업을 포함한 제조업 등 한국표준산업분류 (중분류 76개) 중 산업기술인력과 관련된 중분류 35개 산업, 한국표준 직업분류 세분류 기준 산업기술인력의 정의를 충족시키는 133개 직업, 16개 행정구역의 지역을 대상으로 한다.



1) 제20조의 2(산업기술인력의 활용 및 공급) 산업통상자원부 장관은 산업기술인력의 활용 및 기업으로의 공급을 위한 다음 각 호의 시책을 수립·추진할 수 있다.
 2) 통계법 제18조(통계작성의 승인) 통계작성기관의 장은 새로운 통계를 작성하고자 하는 경우 그 명칭, 종류, 목적, 조사대상, 조사방법, 조사사항의 성별구분 등 대통령령으로 정하는 사항에 관하여 미리 통계청장의 승인을 받아야 한다. 승인받은 사항을 변경하거나 승인받은 통계의 작성을 중지하고자 하는 경우 또한 같다.

구분		기존	2013년 변경
고려 유형	학력	전문대졸 이상	고졸 이상
	전공	이공계열	전체 전공 (이공계열 + 비이공계열)
직종 수		한국표준직업분류 세분류 (4-digit) 기준 121개 직종	한국표준직업분류 세분류 기준 133개 직종
산업기술인력 정의		전문대졸 이상의 학력을 가진 이공계 전공자로서 사업체에서 연구개발, 기술직 또는 생산 및 정보통신 업무 관련 관리자, 기업 임원으로 근무하고 있는 인력	고졸 이상 학력자로서 사업체에서 연구개발, 기술직 또는 생산 업무 관련 관리자, 기업 임원으로 근무하고 있는 인력

산업기술인력의 정의 변경(2013)

조사대상 : 근로자 10인 이상 전국 사업체 중 11,021개 표본 사업체
 조사기준시점 : 2012년 12월 31일
 조사기간 : 2013년 8월 28일 ~ 11월 8일
 조사내용 : 사업체 일반현황, 산업별·직종별·지역별 산업기술인력 현황 및 부족인원, 퇴사인력, 구인인력 및 채용인력, 1년 동안 채용예상인력 등
 조사범위 : 제조업(12대 주력산업 포함), 전문, 과학 및 기술 서비스업, 영상제작 및 통신서비스업, 기타 서비스업
 *12대 주력산업 : 기계, 디스플레이, 바이오·헬스, 반도체, 섬유, 자동차, 전자, 조선, 철강, 화학, 소프트웨어, IT 비즈니스
 조사내용 : 사업체 일반 현황, 산업별·직종별 산업기술인력 현황·부족 인원 현황, 채용 및 퇴사 인력, 1년 동안 채용 예상 인원, 구인 및 미충원 인력 등
 조사주최기관 : 산업통상자원부
 조사주관기관 : 한국산업기술진흥원

조사연역

- 2004년도 36개 직종으로 산업기술인력을 정의하여 예비조사 실시
- 2005년도 본 조사를 실시하면서 산업기술인력을 41개 직종으로 확대
- 2006년 이후 관련 산업의 확대와 더불어 산업기술인력의 범위를 고급 기술인력에서 범용 기술인력까지 확대 요청에 따라 직종을 109개로 확대

- 2009년 조사부터 산업기술인력 관련 직종을 추가 발굴하여 121개 직종으로 확대
- 2013년 조사부터 산업기술인력 관련 직종을 추가 발굴하여 133개 직종으로 확대

연도	2004년 조사	2005년 조사	2006~2008년 조사	2009~2012년 조사	2013년 조사
조사 범위	• 8대 주력 기간산업 ³⁾	• 제조업 (8대 주력 기간산업 포함) • 부동산 및 임대업 중 기계장비 및 소비용품 임대업 • 사업 서비스업	• 제조업 (8대 주력 기간산업 포함) • 출판, 영상, 방송통신 및 정보 서비스업 • 부동산 및 임대업 중 임대업 • 전문, 과학 및 기술 서비스업 • 사업시설 관리 및 사업지원 서비스업	• 제조업 (8대 주력 기간산업 포함) • 출판, 영상, 방송통신 및 정보 서비스업 • 부동산 및 임대업 중 임대업 • 전문, 과학 및 기술 서비스업 • 사업시설 관리 및 사업지원 서비스업	• 제조업 (12대 주력 산업 ⁴⁾ 포함 • 영상·통신업 • 전문, 과학 및 기술 서비스업 • 기타 서비스업 ⁵⁾
조사 규모	7,116개 사업체	6,873개 사업체	7,503개 사업체	10,544 ~ 10,788개 사업체 내외	
직종 수	36개	41개	109개	121개	133개
선정 기준	전공별 해당 직종 취업 비중 40% 이상	전공별 해당 직종 취업 비중 40% 이상	전공별 해당 직종 취업 비중 20% 이상	전공별 해당 직종 취업 비중 20% 이상	
직업 분류 기준	한국고용직업분류			한국표준직업분류	

조사연역

2013년 수급 실태조사 개편 내용

금번 실태조사는 기존 실태조사와는 달리 조사의 실효성과 정책 활용도를 높이기 위해 조사범위 등을 확대 개편하였다. 구체적으로 ① 산업기술인력의 범위 조정, ② 산업분류체계 개편, ③ 조사지의 개선 등을 수행하여 실태조사를 진행하였다.

3) 8대 주력 기간산업에는 기계, 반도체, 섬유, 자동차, 전자, 조선, 철강, 화학이 포함

4) 12대 주력 산업에는 기계, 디스플레이, 바이오·헬스, 반도체, 섬유, 자동차, 전자, 조선, 철강, 화학, 소프트웨어, IT 비즈니스가 포함

5) 기타 서비스업은 조사 승인 시 분류 명칭이며, 표준산업분류에서 환경 정화 및 복원업, 임대업(부동산 제외), 사업시설 관리·조경 서비스업, 사업지원 서비스업, 교육서비스업, 보건업 등이 포함

구분	변경 전	변경 후
산업	한국표준산업분류 중분류 31개 - 8대 주력산업 - 기타 제조업 - 제조업 기반 서비스업	한국표준산업분류 중분류 35개 - 12대 주력산업 - 기타 제조업 - 제조업 기반 서비스업
직업	한국표준직업분류 세분류 기준 121개	한국표준직업분류 세분류 기준 133개
학력수준 및 전공	전문대졸 이상 학력의 이공계 전공자	전문대졸 이상 학력의 이공계 전공자, 전문대졸 이상 학력의 비이공계 전공자, 고졸 이상 학력자
산업기술 인력 정의	전문대졸 이상 학력의 이공계 전공자로서 사업체에서 연구개발, 기술직 또는 생산 및 정보통신 업무 관련 관리자, 기업 임원으로 근무하고 있는 인력	고졸 이상 학력자로서 사업체에서 연구개발, 기술직 또는 생산 및 정보통신 업무 관련 관리자, 기업 임원으로 근무하고 있는 인력
산업기술 인력 범위		

개편 전후

2013년 수급 실태조사 주요 결과

2013년에 조사한 산업기술인력 수급실태조사의 주요 결과는 다음과 같다.

산업기술인력 현원

산업기술인력은 146만 1,902명으로 전체 근로자 대비 34.8% 비중이며, 이 중 12대 주력산업이 990,615명으로 67.8%를 차지한다. 학력별로는 고졸 41.6%(608,143명), 전문대졸 18.0%(262,891명), 대졸 31.4%(458,507명), 석박사 9.1%(132,361명)으로 구성되어 있으며, 기업 규모별로는 중소기업 57.8%(845,540명), 중견기업 11.5% (168,320명), 대기업 30.6%(448,042명) 비중이다. 지역별로는 전체 산업기술인력의 44.7%가 수도권(서울, 경기)에 집중(654,031명)되어 있으며, 여성의 산업기술인력 비중은 11.9% 수준이다.

부족인원·부족률

산업기술인력 부족인원은 38,926명, 부족률은 2.6% 수준으로 지속적으로 하락하는 추세이나, 중소기업 인력 부족은 여전히 심각하다. 전체 부족인원의 약 90%를 중소기업이 차지하며, 중견기업과 대기업은 각각 5.0%, 6.2% 수준이다. 12대 주력산업 부족인원은 28,390명으로, 전체 부족인원 중 72.9%를 차지하며, 부족률은 2.8%

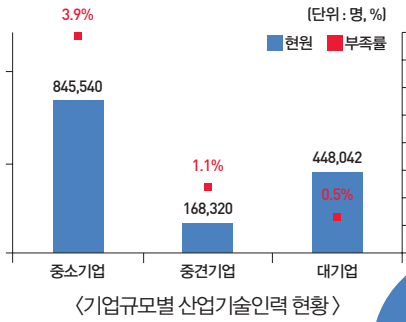
수준으로, 산업별로는 소프트웨어의 부족률(4.4%, 5,462명)이 높으며 디스플레이(1.1%, 528명)와 조선(1.2%, 869명)산업의 부족률은 상대적으로 양호하다. 지역별로 산업기술인력 부족인원의 48.6%가 서울·경기지역에 집중되어 있으며, 부족률은 인천(4.8%), 대구(4.5%), 충북(3.3%) 순이다.

부족 원인

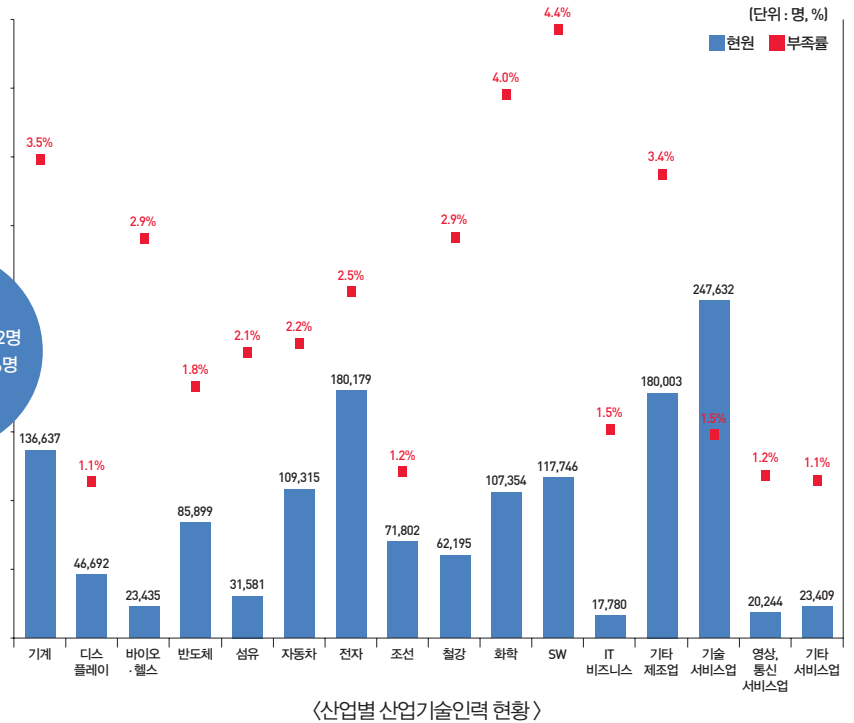
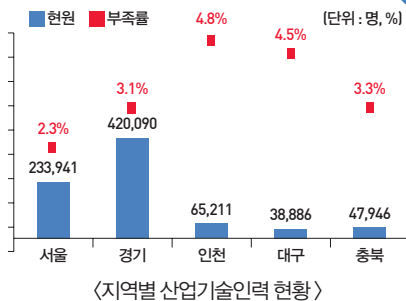
조사에 응한 기업들은 산업기술인력 부족의 가장 큰 원인이 숙련 불일치(41.9%)라고 했으며, 공급측 요인(24.3%), 수요측 요인(22.5%) 순이다. (*공급측 요인: 적은 구직자수, 직무수행에 요구되는 태도, 동기 및 개성 부족 등, *수요측 요인: 낮은 급여수준, 낮은 고용안정성, 열악한 발전 가능성 등) 자동차·조선·IT 산업은 숙련불일치로, 철강·전자·소프트웨어산업은 수요나 공급 측 사유로 인력 부족이 주로 발생하고 있다.

구인·채용현황

사업체는 36,166명(경력직 비중 42.4%)을 뽑기 위해 적극적으로 활동했으며, 이 중 95.4% 129,891명을 채용했다. 채용인원 중 경력자의 비중은 전년도에 비해 하락(51.0% → 39.4%)한 반면, 신입자의 비중은 상승(49.0% → 60.6%)했다.



산업기술인력
 현 원 : 1,461,902명
 부족인원 : 38,926명
 부족률 : 2.6%



〈산업기술인력 수급 실태조사 결과〉

결과물 및 홍보

산업기술인력 수급 실태사업을 통해, 본 보고서 및 분석자료집, 여성 및 외국인 부가조사보고서를 발간했고, 산업기술인력의 중견 중소기업 구인난 문제 제기 및 해당 실태조사 결과 발표를 위한 언론보도 등을 통해 홍보하였다.

〈매경 기획기사 보도(2013. 12. 16)〉



〈보고서 발간〉



2014년 사업 방향

2014년도 본 사업은 2013년 개편한 산업기술인력의 개념을 안정화하고, 지역산업기술인력의 인력정책을 위한 기초 자료 마련과 산업별 인적자원 협의체와 협업해 정책 활용도를 높이고자 한다.

목표 구분	2013년	2014년
실태 조사	- 산업·직업분류 확대 및 개편 - 산업기술인력의 범위 확대 - 학력(고졸 포함) - 전공 (인문계, 기타 계열 포함)	- 지역분류 강화 및 개편 - 산업기술인력 개념 안정화
심층 및 종합 분석	- 여성·외국인 산업기술인력 활용 실태 등 부가조사 주제 선정	- 17개 SC와의 연계를 통한 산업기술인력 활용실태 등 부가조사 주제 선정
	- 시계열 분석결과를 활용한 인력정책 이슈 및 주제 발굴	- 활용성 제고를 통해, 산업별 수급실태조사 및 부가조사의 질문지 개편

〈2014년 사업 중점 개선 내용〉

미국 상무부(DOC) 2014~2018년 혁신전략



장영 (한국산업기술진흥원 워싱턴 D. C. 사무소 소장)

창조경제를 추진하기 위한 글로벌 기술협력이 최근 이슈다. 미국은 글로벌 혁신전략 및 미래 첨단기술의 최고 선도국으로서 우리나라가 미국과 기술협력을 추진하면, 기술교류 수준을 넘어 산업 고부가가치화, 새로운 해외시장 창출의 거점 확보를 위한 파트너십 플랫폼을 구축하는 의미가 클 수 있다. 이에 우리나라 산업생태계 혁신의 아이콘인 산업통상자원부와 유사한 미션과 임무를 가지며, 미국 국가산업발전의 중추적 역할을 담당하고 있는 미국 상무부의 2014~2018년 중장기 혁신전략 관련 주요 정보를 살펴본다.

VISION: America is Open for Business

최근 미국 상무부는 산업 현장의 목소리를 바탕으로 직업 창출 및 경제성장에 초점을 둔 미국 경제발전의 중장기 전략을 마련했으며 이를 추진하기 위한 5대 전략 목표는 다음과 같다.

• 무역 및 투자(Trade and Investment)

미국 경제 규모를 확장하고 직업 시장을 이끌어주는 수출 증대와 외국인 직접 투자 확대

• 혁신(Innovation)

더욱 혁신적인 미국 경제 조성 - 생산성 향상과 경쟁력 강화를 선도하는 뛰어난 발명, 개선, 상품화 및 기술개발

• 환경(Environment)

환경 변화와 관련해 사회와 기업이 필요로 하는 적절한 정보, 제품, 서비스 이용을 보장

• 데이터(Data)

상무부 데이터 능력의 전환 및 경제 관련 데이터 이용 지원을 통한 정부, 기업, 지역사회의 결정능력 및 지식 향상

• 운영의 효율성(Operational Excellence)

미국에 이익이 되는 보다 좋은 서비스, 솔루션 및 결과 산출

성공적인 전략 추진을 위해 상무부 산하 12개 부서가 유기적인

상호협력체계를 구축하고 있다.

- 장관 사무국(Office of the Secretary : OS)
- 감사국(Office of the Inspector General : OIG)
- 산업보안국 (Bureau of Industry and Security : BIS)
- 경제개발국(Economic Development Administration : EDA)
- 경제통계국(Economics and Statistics Administration : ESA)
- 국제통상국(International Trade Administration : ITA)
- 소수민족사업개발국(Minority Business Development Agency : MBDA)
- 국립표준기술연구소(National Institute of Standards and Technology : NIST)
- 해양대기청(National Oceanic and Atmospheric Administration : NOAA)
- 정보통신청(National Telecommunications and Information Administration : NTIA)
- 기술정보서비스(National Technical Information Service: NTIS)
- 특허상표국(U.S. Patent and Trademark Office : USPTO)

글로벌 혁신 리더십 유지를 위한 상무부의 5가지 전략에 대한 각 부서의 세부 추진 내용은 다음과 같다.

상무부(Department of Commerce)

- 미국의 국제무역을 증대시키고 미국 내 산업 보호를 주 목적으로 하는 미국의 정부기관으로 경제성장과 기회창출이 주요 미션임
- 경제성장, 기술경쟁력, 지속적 발전을 촉진하는 인프라 설립에 의해 고용창출과 생활수준 향상을 이루는 업무를 수행 중
- 12개 부처와 4만7천 명의 직원이 미국 50개주에 위치하며, 전 세계 86개국에 부속기관이 있음

1. 무역 및 투자(Trade and Investment)

국제통상국(ITA)은 수출과 투자 플랫폼의 혁신을 견인하고, 해외 시장의 주요 거래를 성사시키기 위해서 타 부처와 민간 기업들과도 긴밀한 협력관계를 유지하고 있다. 또한 경제개발국(EDA)과 함께 지역 내 커뮤니티 단체들의 수출 증대를 지원하며, 잠재적 외국인 투자자와 지역 경제개발 단체들이 연결될 수 있도록 중계하고 있다. 그 외에도, 무역 장벽을 제거하고 미국 특허상표국(USPTO)의 적절한 지적재산 보호업무를 보장하기 위해 미국 무역 대표부와 긴밀한 협력을 유지하고 있다. 안전조사국(BIS)은 수출통제법을 적용하여 산업 전반에 걸친 국가안보를 강화하고 있다.

1)美 기업의 세계시장 진출 기회 증대(ITA, NOAA, NTIA, USPTO)

• 주요지표

- Advocay Wins 횟수 (* 미국 기업이 정부 지원으로 외국 정부와 계약을 맺는 데 성공하는 경우)
- Advocay Wins로부터 미국 계약의 달러 가치
- 억제, 감소, 제거된 목표 해외 무역 장벽 건수

2)美 수출기업들의 기반 강화를 통한 수출 증대

(BIS, EDA, ESA, ITA, MBDA, OS)

• 주요지표

- 수출 목표를 달성한 세계 시장 고객 비율
- 지원 기업 수
- 상거래 수출 허가 및 라이선스 예외의 새로운 권한으로 완료 수출 매매거래 건수

3)미국에 대한 파급효과가 큰 국내 해외 직접투자의 증대

(EDA, ESA, ITA)

• 주요지표

- 상무부의 도움을 받은 투자기업 수
- 내부 투자를 지원하는 보조금의 결과로 생성된 개인 투자 수혜금액과 수혜 받은 직업 수

4)국제무역에서 미 기업 및 종사자들의 공정경쟁 증진 및 해외 불공정 행위 해결을 위해 국제무역조약(ITA) 실행 강화

• 주요지표

- 법령 또는 규제 기한 내에 상정된 반덤핑 및 상계 관세 결정 비율
- 중소 규모의 기업과 관련된 반덤핑 및 상계 관세 청원상담 계약건수
- 성공적으로 해결된 규정준수 사례건수

2. 혁신(Innovation)

상무부는 국가가 직면한 제조업 분야와 관련된 수많은 도전적 문제점을 해결하기 위해 효과적인 산학 연관 협력 네트워크를 구축하고 있다.



〈그림 1〉첨단제조업 혁신전략을 발표하는 미국 오바마 대통령

국립표준기술연구소(NIST)를 통해 경제성장 및 산업발전에 도움이 되는 혁신적인 기술개발과 현장에의 적용을 가속화하고 있으며, 대학과 기업 간에 공공-민간 파트너십(Public Private Partnership)을 촉진하는 매개체로서 역할을 다하고 있다.

이러한 파트너십은 제조 관련 회사에 첨단기술 자원을 제공하고, 21세기 첨단제조업 일자리를 채우기 위해 전문인력을 지원하며, 혁신을 위한 지역경제 역량 증대에 주력하고 있다.

예를 들면, 국립표준기술연구소(NIST)는 안정적인 산업 공급 체인을 복원하기 위해 중소 규모의 제조업체와 함께 협력하고 있으며, 경제개발국(EDA)은 기업 성장에 필요한 생태계를 지원하는 하드웨어 및 소프트 인프라를 보장하기 위해 지역 사회 및 지역 업체들과 함께 일하고 있다.

미국 연방정부 내에서 상무부는 디지털 경제의 주요 혁신 동인 제공자 역할을 담당하고 있다.

인터넷과 저작권 정책의 교차점에서 특허상표국(USPTO)과 협업을 추진하며, 첨단 통신 기술을 국립표준기술연구소(NIST)와 함께 긴밀하게 수행하고 있다. 또한 국가정보통신청(NTIA)은 확장된 고속 광대역 서비스에 필요한 국가의 스펙트럼 자원을 관리하기 위해 여러 기관과 협력하고 있으며, NIST는 고속 성장하는 디지털 경제를 보호하기 위해 사이버 보안 표준을 개발하기 위해 관련 업계와 다른 부처의 이해 관계자들과 협업으로 시너지를 발휘하고 있다.

1)기술개발, 상업화 촉진을 위한 파트너십 및 협력으로 생산성, 기업의 가치 등을 증대(NIST)

• 주요지표

- NNMI(제조혁신 네트워크) 기관의 비연방 재원에 의한 공동 투자금액
- NIST의 연구시설을 사용하는 기업 수

2) 기업 및 지역사회에서의 고부가가치 제품 및 서비스 개발을 통한 미 지역경제의 능력 증대(EDA, ESA, MBDA, NIST, USPTO)

• **주요지표**

- MEP(첨단제조 파트너십) 센터에서 심도 있는 기술 지원을 받는 기업 수
- 경쟁력을 증가시키는 심도 있는 기술 지원을 받는 MEP 고객의 백분율
- 첨단제조업을 지원하는 보조금의 결과로 생성된 민간 투자금액과 일자리의 수혜 추정 수

3) 광대역망 확장, 사이버 보안강화 등 인터넷 잠재 역량 극대화 정책을 통한 국가 디지털 경제 강화(NIST, NTIA, USPTO)

• **주요지표**

- 광대역 인프라 구조 간 거리
- 연결된 지역사회 앵커(Anchor) 기관 수
- 새로운 광대역 채택 건수
- 상업적 광대역용 식별 스펙트럼
- 사이버 보안 프레임 워크를 통합한 제품 수
- 사이버 보안 프레임 워크 인용 수

4) 산업계 선도 기술전략으로 고급 일자리 위한 우수 인력 양성 (EDA, ESA, NIST)

• **미래지표**

- 인력 프로그램 MEP의 지원을 받는 기업 수

• **주요지표**

- 기술교육자원과 제조기업을 연결하는 기술교육 공급자와 협력 MEP 센터 수
- 산업 중심의 기술 교육을 위한 인프라 결과로 생성된 민간 투자금액과 수혜받은 추정 직업 수

5) 공공 및 민간 영역의 투자, 신제품 및 서비스 상업화 역량 구축 등을 통한 혁신 집중 경제분야 성장을 촉진(EDA, NIST, USPTO)

• **주요지표**

- NIST 저술 출판물의 상대 인용에 미치는 영향
- 진전이 있는 우선순위 국가 비율
- 기업 활동을 지원한 보조금 수 및 달러 금액
- 첫 번째 조치 상표 계류(개월 수)

3. 환경(Environment)

산업경제 전반에 영향을 주는 환경 변화를 이해하고 예상하는 것 또한 상무부의 중요 역할이다.

날씨와 기후 변화의 정확성을 높이기 위해 지속적으로 투자하고 있으며, 미국 해양대기청(NOAA)은 이러한 새로운 도전적 과제를 해결하기 위해 민간 부문 파트너와 함께 협력하며 날씨와 기후 관측

및 예측을 위한 선두 기관의 위치를 유지하고 있다.

경제개발국(EDA)은 지역 사회와 지역 경제의 회복력 강화를 위해 재난 대응을 위한 국세조사국(Census)과의 협력, 재해 복원력 표준 마련을 위한 NIST와의 협력을 추진하고 있다

1) 세계 수준의 과학 및 관측을 통해 환경 변화에 관한 이해 및 예측 능력 강화(NIST, NOAA)

• **주요지표**

- 정해진 시간 내에 위성과 선박을 위해 진행된 마일스톤
- 환경의 이해와 예측에 관한 논문 발행물 건수

2) 기상대비 국가(Weather-Ready Nation) 체제 구축으로 기상이변 등에 대한 준비, 대응 및 복구능력 강화(NIST, NOAA)

• **주요지표**

- 기상 예측의 정확성과 경보 소요시간
- 국립 기상 서비스에 대한 미국 고객 만족도

3) 각 지역 및 지역사회의 목표에 부합하는 복구능력 강화 (EDA, ESA, NIST, NOAA)

• **주요지표**

- 날씨와 기후 위험에 탄력 용량의 연간 개선을 보여준 미국 해안지역 및 영토의 비율

4) 관리 및 파트너십 향상으로 건강하고 지속 가능한 해양자원, 서식지, 환경 시스템의 발전(NOAA)

• **주요지표**

- 남획 제한을 초과하지 않는 연간 포획량 산정을 위한 국내 보유 목록 수
- 멸종 위기에 처하거나 고갈로 인한 안정적인 개체수 증가가 요구되는 지정 보호종 수

5) 미 기업들의 환경 및 기후정보 솔루션 활용 지원 (ESA, ITA, NIST, NOAA)

• **주요지표**

- 환경 및 청정 에너지 수출에 초점을 맞춘 정보 포털들의 방문 횟수
- 미국 환경 및 청정 에너지 기업을 지원하는 무역 진흥과 무역 정책의 임무 건수

4. 데이터(Data)

상무부의 모든 전략 목표 근간은 데이터에서 시작된다.

데이터는 21세기 경제성장에 힘을 제공하는 원동력으로 상무부 업무에 다양하게 적용되고 있다.

- 국제통상국(ITA) : 해외 목표시장 선별
- 경제개발국(EDA) : 지역경제 이해도 향상



〈그림 2〉 NIST Global Standard Information 홈페이지
<http://gsi.nist.gov/global/index.cfm>

- 해양 대기청(NOAA) : 날씨와 기후에 대한 테라바이트의 데이터를 이용하여 심각한 기상 현상이나 변화를 감지하고 예측
- 표준과학연구소(NIST) : 데이터와 산업모델을 이용하여 첨단제조업 촉매제로 활용

데이터는 모든 미국인의 일상생활과 일상적 비즈니스 의사 결정에 영향을 미치고 있다.

상무부의 관련 데이터는 신생 기업들의 활동을 가능하게 만들어주고, 시장을 움직이며, 중소기업뿐만 아니라 글로벌 회사를 포함한 모두에게 혁신의 원동력을 제공하고 있다.

데이터는 무역, 혁신, 환경 목표를 발전시키는 수단뿐만 아니라 성장 잠재력을 가진 국가의 주요 자산이 되고 있다. 경제통계국(ESA)은 빅 데이터를 활용하기 위해 민간 부문의 협력과 데이터 기반 경제를 가속화할 예정이다.

1) 정부, 기업 및 공공을 위한 상무부 데이터의 가치, 접근성, 이용 가능성 전환(ESA, NIST, NOAA, NTIS)

- **주요지표**
- 연계 프레임워크에 적합한 업무 비율
- 빅데이터에 대한 합의 기반 표준 준수
- FindIt-ConnectIt 사업에 적합한 업무 비율
- 공개 가능한 환경 데이터 비율

2) 상무부와 다른 정부 부처들과의 데이터 기반 서비스, 의사 결정, 데이터 공유 향상(BIS, ESA, ITA)

- **주요지표**
- 기업지원 분석 업무 비율
- 2020 인구조사 비용 효율
- 2020 인구조사 품질 향상

3) 보다 적시에, 적절한 데이터 생산 및 서비스가 가능하도록 하는 기업 사회와의 협력(ESA, NOAA)

- **주요지표**
- 고객을 위한 업무 비율
- 정보 포털 방문자 수

5. 운영의 효율성(Operational Excellence)

현재 상무부가 당면한 가장 큰 과제는 빠르게 변하고 있는 민간 부문의 다양한 요구에 시의적절하게 대응하는 것이다. 고도 경쟁 환경에서 상무부의 임무에 초점을 맞춘 목표를 달성하고 고객에게 가치를 극대화하기 위해 운영의 효율성을 추구하는 것은 필수 요소가 되었다. 구성원, 과정, 기술, 관리에 있어 각각이 가진 고유의 기회와 도전을 포함하여 다양한 분야의 서로 다른 목표를 규합하고 생산적 결과를 도출하는 일은 쉽지 않다. 따라서 운영의 효율성을 위해 리더십 구축 항목이 상무부의 우선 추진 목표가 되었으며, 부서 간 협력 및 발전을 산출하는 하나의 집중된 플랫폼 구축을 통해 신속한 대응과 장기적인 혁신체계를 마련하고 있다.

1) 고객 중심, 결과 지향적 직무 수행을 통한 기관 능력의 강화 (OS, 모든 부서)

- **주요지표**
- 고위 직급 프레임워크 개발 및 구현을 위해 충족된 주요 업무 비율
- 통합 상거래 전반의 IT 엔터프라이즈 아키텍처의 개발 및 구현을 위해 충족된 주요 업무 비율
- 기업 IT 공유 상거래 서비스 계획의 개발 및 구현을 위해 충족된 주요 업무 비율
- 전략 계획 톨의 개발 및 구현을 위해 충족된 주요 업무 비율



〈그림 3〉 Department of Commerce 전경, Washington D.C
<http://commons.wikimedia.org>

창조경제 실현을 위한 표준특허의 전략적 확보방안

조영창 (특허정보진흥센터 복합사업본부장)

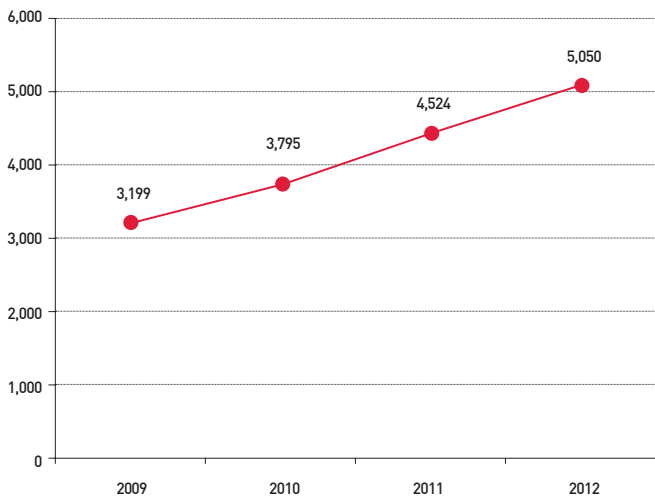
최근 2~3년 지식재산 관련 분야에서 표준특허라는 단어가 자주 회자되고 있다. 삼성과 애플의 '표준특허 소송' 때문인데, 표준특허는 표준으로 정해진 기술을 구현하기 위해 반드시 실시해야 하는 특허이며, 연구개발 - 특허 - 표준 간 연계를 통해 창출되는 고부가가치 지식재산권으로서 창조경제 실현의 핵심 요소라고 할 수 있다. 창조경제의 추진과 맞물려 정보통신기술(ICT)과 전체 산업 간 융합이 더욱 가속화됨으로써 기술 간 호환성을 규정하는 표준이 더욱 중요해지고, 이와 연계된 표준특허의 영향력은 지식재산분야뿐 아니라 전 산업에 미칠 것으로 예상된다.

표준특허는 지식재산의 핵심이자 글로벌 기업의 성장동력으로 부각

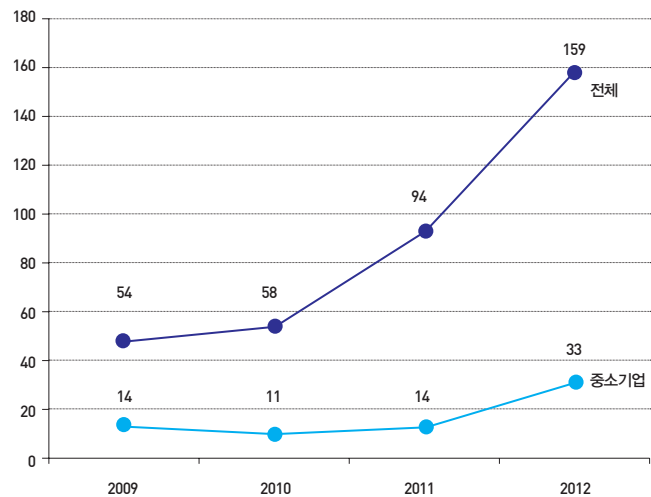
미국 벤처기업인 퀄컴이 CDMA 표준을 선점한 결과 연 매출 100억 불을 넘는 세계적인 거대 기업이 되었으며, VTR 시장에서 기술우위에 있던 소니는 표준 전쟁의 패배로 VHS 시장에서 퇴출됐다. 표준특허의 영향력이 확대되는 추세를 예상한 듯 애플과 마이크로소프트, 블랙베리, 에릭슨, 소니로 구성된 록스타 컨소시엄은 45억 달러를 들여 노텔의 표준 관련 특허가 포함된 6,000여 건의 특허를 인수했으며, 구글은 모토로라(표준 관련 특허 포함)를 125억 달러에 인수했다. 그리고 중국 레노버가 1억 달러에 언아이어드 플래닛(구 오픈웨이브) 표준 관련

특허 패키지를 구매했다. 세계적 기업들의 표준특허 확보 경쟁은 우리나라에 지속적으로 위험요소로 작용하며, 표준특허로 수익을 창출하는 특허전문관리회사(NPE)의 직접 공격(소송)이 급증한 결과, 우리나라는 지난 2010년부터 2012년까지 통신 관련 표준특허 기술 사용료로 매년 1억 2,000만 ~ 1억 8,000만 달러의 로열티를 지불하고 있다(파이낸셜뉴스, 2013. 6. 5).

우리나라는 수출중심형 산업구조임에도 불구하고 핵심·원천기술(특허)이 부족하여 기술무역수지 적자가 계속 증가하고 있으며, IT(전기·전자)산업의 기술무역수지 적자가 전체의 절반 이상을 차지한다.



〈그림 1〉 NPEs의 표준특허 확보 현황



〈그림 2〉 NPEs의 국내 기업 피소 현황



연도	2007	2008	2009	2010	2011
기술무역수지 (억 달러)	-29.3	-31.4	-48.6	-68.9	-58.7
IT산업의 특허료 지급액 (억 달러, %)	-15.2 (51.9)	-17.3 (55.1)	-27.1 (55.8)	-	-32.5 (55.4)

* 출처: 국가과학기술위원회, 기술무역통계조사보고서(2010년은 항목별 통계 미제공)

〈표 1〉 최근 5년간 우리나라 기술무역수지 현황

우리나라의 표준특허 환경은

일부 기업과 기관에 국한되어 조성

우리나라의 이러한 실정은 특허청의 IP - R&D 지원사업 등을 통해 원천특허에 대해서는 많은 지원사업이 있었고 지금도 많은 기업 및 연구소에서 이를 위한 특허 전략을 강화하고 있으나, 아직까지 고부가가치의 표준특허에 관해서는 활발한 활동이 없었던 것이 원인 중 하나로 볼 수 있다.

더불어 현 국가연구개발시스템은 연구개발 - 특허, 연구개발 - 표준의 연계에만 국한되어, 표준특허를 창출하기 위한 연구개발 - 특허 - 표준의 연계가 부족한 상황이다. 이를 해결하기 위해 특허청에서는 '표준특허 창출지원 사업'을 통해 표준특허 연계를 지원 중이나 연구수행 단계에 국한되어 표준특허 창출 성과의 근본적인 한계가 있으며, 연구개발 결과가 표준특허 창출로 이어지기 위한 기본 여건인 표준화 전주기 및 연구개발 전주기에 대한 지원정책이 미흡하다.

이러한 사실은 통계에서도 확인할 수 있는데, 우리나라의 표준특허 보유율은 4.1%, 보유기관은 총 17개에 불과하고, 그마저도 삼성전자,

LG전자, ETRI 3개 기관에 95% 이상이 편중된 것으로 나타났다(표준특허센터 2013. 12).

주요국의 표준특허는

국가차원의 연구개발 - 특허 - 표준 연계정책으로 지원

반면 주요국의 표준특허 정책 현황을 살펴보면 연구개발 - 특허 - 표준을 연계한 국제표준화 전략을 중점적으로 추진하고 있음을 알 수 있다.

일본은 범국가적 조직인 지적재산전략본부 주도하에 2006년부터 연구개발 - 지재권 전략과 일체화된 국제표준화 전략을 추진하고 있다. 2009년부터는 지식자산을 통한 경제적 가치 창출에 집중하여 연구 개발 · 지재권의 획득 · 활용과 연계한 국제표준화 전략을 더욱 강화 한다고 발표했다(일본정부 향후 10년의 지적재산정책비전 발표, 2013. 6). 중국은 시장 규모를 앞세워 자국의 표준을 강조하는 동시에 정부가 주도하여 국제표준화에도 적극 대응하고 있다. 국가과학기술 계획(2006 ~ 2020)의 주요 목표로서 '기술표준전략'을 제시하고 국가표준화관리위원회가 주도하여 연구개발 · 특허 · 국제표준화 연계 추진 계획을 발표했다.

한국형 표준특허 정책 추진방향 도출

이런 중요성을 인식한 특허청에서는 정부의 연구개발 과제를 표준 및 특허와 연계하여 돈 되는 고부가가치 표준특허 확보에 나서기로 했으며, 국제환경 및 국내 현황을 분석해 '표준특허의 전략적 확보 방안'을 수립, 국가지식재산위원회를 통해 '표준특허의 전략적 확보 방안'을 발표하였다.

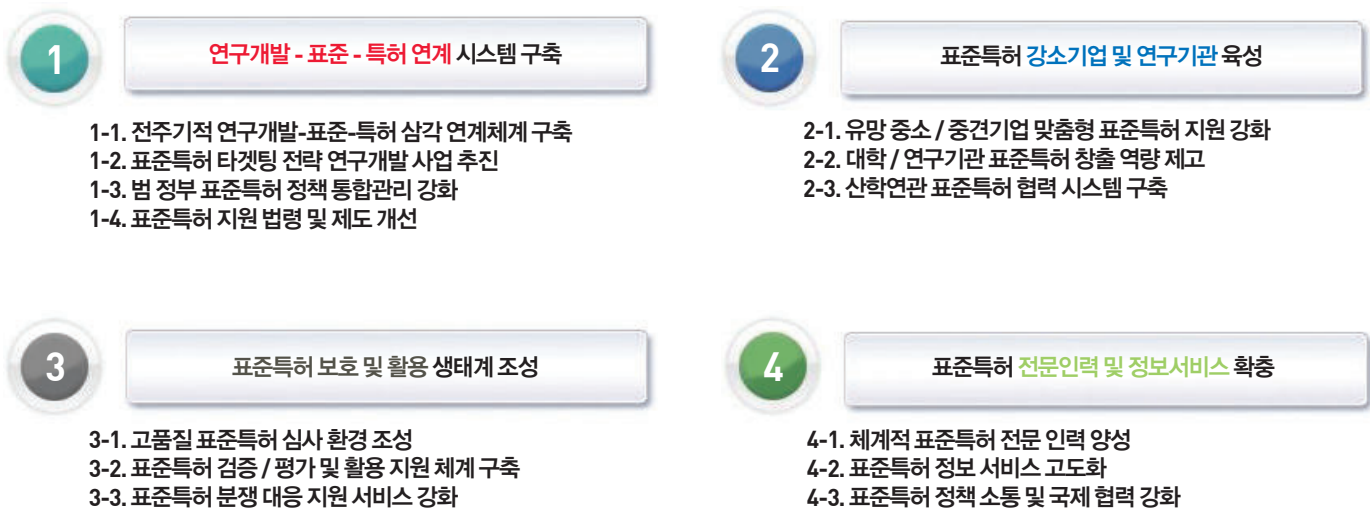
<ul style="list-style-type: none"> ● IT 강국, 연구개발 투자 활발 ● 표준특허 리더 보유 ● 대학, 연구기관의 표준역량 	<ul style="list-style-type: none"> ● 표준특허 확보 미흡, 편중 ● 연구개발 - 특허 - 표준 연계 미흡 ● 표준특허 역량, 전문인력 부족
<ul style="list-style-type: none"> ● 시장경쟁력의 핵심으로 부상 ● 산업의 IT 융복합화 진전 ● 고부가가치 특허 	<ul style="list-style-type: none"> ● NPE의 소송 급증 ● 글로벌 표준특허 확보전쟁 ● 지재권 활용·보호 중요성 확대

〈그림 3〉 국내의 표준특허 환경 분석

이를 통해 표준특허의 전략적 확보를 위한 정책 추진방향을 아래와 같이 4개 전략으로 도출했다.

- ① 연구개발 전 주기에 걸친 연구개발 - 표준 - 특허 연계시스템 구축
- ② 맞춤형·협업형 지원을 통한 표준특허 강소기업 및 연구기관 육성
- ③ 우수 표준특허 창출 극대화를 위한 표준특허 보호 및 활용 생태계 조성
- ④ 정보의 공유 및 개발 확대를 통한 표준특허 전문인력 및 정보서비스 확충

이러한 4개 추진전략은 표준특허로 세계 시장을 선도하는 창조경제 실현을 비전으로 하여 △표준특허 세계 4강 진입, △표준특허 보유기관 확대(30개), △표준특허 전문인력 확충(300명)을 정책 목표로 추진할 예정이다. 이러한 비전과 정책 목표를 바탕으로 4개 전략은 다음과 같이 13개 세부전략으로 세분화했다.



〈그림 4〉

범부처 간 표준특허의 전략적 확보방안 마련

이중 가장 관심 가는 세부 전략은 연구개발 전 주기에 걸쳐 연구개발

- 특허 - 표준을 유기적으로 연계하여 표준특허 창출을 지원하는 범정부 지원체계 구축이다. 이것은 연구기획시 산학연의 수요와 표준특허동향을 고려하여 연구개발 결과와 표준특허를 연계할 필요가 있는 국가 연구개발 과제를 기획하는 것이 포함되었는데, 여기서 표준특허 동향은 현재 특허청에서 실시하는 연구개발 시 특허동향조사와는 달리 연구개발 중심이 아닌 표준화동향, 표준화기구별 IPR 정책, 표준 관련 특허 현황 및 표준 문서와의 부합(매칭) 정도 등을 고려하여 표준특허 확보 가능성 관점에서 특허 동향을 조사 분석하는 것이다.

국가연구개발 과제를 선정할 때도 표준특허 확보 및 활용계획의 적정성 등을 평가하여 선정하는 것이 계획에 포함되어 있으며, 과제 수행 시에는 표준특허를 성과 지표로 설정하고 확보계획에 따른 관련 분석·전략수립 실행 여부, 특허 - 표준 간 정합성 등을 점검하는 것이 계획에 포함되었다. 이를 위해 표준특허 연계과제를 도전적 연구과제로 지정하여 성실연구 수행이 인정되는 경우 연구결과에 따른 불이익을 면제하는 규정과 성과평가 시에도 표준특허 관련 성과를 연구과제 성과평가에 반영하고 우대하는 규정 등을 신설할 계획이다. 즉, 연구과제 성과의 최종/단계/추적 평가시 표준특허동향, 표준특허 확보·활용 계획에 따른 적정 수행 여부, 표준특허 확보 가능성 등을 평가 요소로 반영해야 함을 의미하며, 이러한 표준특허 관련 성과는 국가과학기술종합정보시스템(NTIS, 미래부) 및 정부 R&D 특허성과관리시스템(RIPIS, 특허청)과 연계하여 범정부적 표준특허 성과 등록 및 관리시스템 역시 검토하고 있다.

단계	연구개발	표준	특허
연구 기획	표준화 및 표준특허 동향과 연계한 연구개발 과제 기획	표준화 연계 필요성 조사·검토 표준전문가 지원	표준특허 연계 필요성 조사·검토 관련 특허전문가 지원
과제 선정	표준특허 확보 및 활용 계획의 적정성 등 평가	표준화 전망·파급력 사전 평가 관련 표준전문가 지원	권리와 전망·파급력 사전 평가 관련 특허전문가 지원
연구 수행	표준특허를 성과지표로 설정, 관련 분석 및 계획실행 주기적 점검	표준 기고 및 표준화 활동 점검 관련 표준전문가 지원	표준특허 분석·전략수립 점검 관련 특허전문가 지원
성과 평가	표준특허 관련 성과를 연구과제 성과평가에 반영 유도	표준 관련 성과 분석에 대한 표준전문가 지원	표준특허 관련 성과분석에 대한 특허전문가 지원

〈표 2〉 전주기적 표준 및 특허 연계 국가 연구개발시스템 개념

또한 연구개발, 표준화 및 표준특허창출 지원사업 간 연계체계를 강화해야 한다. 연구개발 결과가 우수 표준특허 확보로 완성될 수 있도록 표준특허 연계 연구개발 과제와 표준화 및 표준특허창출 지원 사업 간 연계를 강화해, 연구개발 종료 후에도 표준획득 및 표준특허 확보 유망과제에 대한 후속지원 체계를 구축하여 표준화 및 표준특허 창출 활동의 연속성을 보장할 계획이다. 그리고 국가연구개발예산 대비 표준화 지원예산에 대한 비중을 지속적으로 확대할 필요가 있다. 현재 국가표준사업예산(1,290억 원)은 국가연구개발예산(16조 원)의 0.8%로 이를 3%(5,000억 원)대까지는 확대해야 할 것이다.

창조경제 실현을 위해서는 앞에서 진행하고 있는 사업의 연계도 필요하지만 보다 적극적인 방법으로 표준특허를 목표로 한 전략 연구 개발사업 추진 역시 필요하다. 표준특허 창출을 목표로 하는 연구개발 사업을 추진하는 것으로서, 표준특허 창출을 위한 전략기술 분야를 대상으로 신규 연구개발사업을 기획하고, 연구개발 사업 기획 단계부터 연구개발 - 표준 - 특허를 연계하여 연구개발 전주기의 표준특허 창출 지원 시스템을 구축해야 한다.

이러한 의미에서 특허청과 미래부가 공동으로 올해 시범적으로 추진하는 ‘차세대 이동통신 분야의 표준특허 전략맵 사업’은 상당히

고무적이다. 표준특허 전략맵은 국내외 기술 및 표준화 동향과 표준 특허 동향을 종합 분석하여 표준특허 창출이 유망한 전략 기술맵을 구축하는 사업으로 산업기술 로드맵(산업부), ICT 표준화 전략맵(미래부), IP전략기술 로드맵(특허청)과 더불어 국가의 R&D - 특허 - 표준 연계 정책을 위한 지침으로 활용됨과 동시에 R&D 전 부처로 확대될 것을 기대한다.

표준특허 정책 추진의 효율성 향상을 위한 제언

지금까지 표준특허의 중요성 및 범정부 표준특허 정책 방향의 중요 내용을 소개하였다. 즉, 전 주기적 연구개발 - 표준 - 특허 삼각 연계 체계 구축을 위해 연구개발 기획단계부터 성과관리까지의 표준특허 창출, 보호, 활용을 위한 범정부 추진 전략을 소개한 것이다.

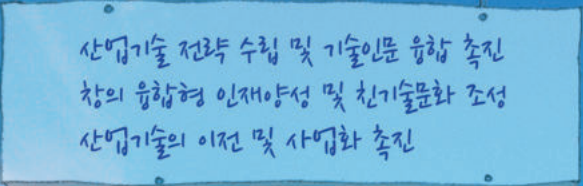
표준특허 확보 여부는 미래 글로벌 특허전략에서 기업은 물론 국가의 생존을 위협할 수 있는 중요한 사안임이 분명하다. 그러나 현실적으로 표준특허가 연구개발, 표준, 특허가 복합적으로 얽힌 분야이기 때문에 표준특허 정책 추진의 효율성을 향상시키기 위해서는 연구개발 부처, 표준 관련 부처, 특허 관련 부처의 협업이 필수적이다. 또한 관련 유관 기관의 담당자들도 본 방안이 잘 수행될 수 있도록 관심과 이와 관련된 업무 추진이 필요하다. 즉, 표준특허를 고려한 연구개발 기획 및 수행, 이를 지원할 표준화 활동 지원, 이를 유기적으로 지원할 전문 지원 기관이 절실한 시점이다.

이를 위해 범부처 표준특허협의체를 통해 표준특허 정책을 수립 하고, 연구개발을 수행하는 부처 내에 표준특허 실무 전담체계를 마련하고, 이를 지원할 기술·표준·표준특허 전문가와 협업체계를 구축하여 연구개발 전주기에 걸쳐 표준특허 확보전략을 추진할 수 있다. 또한 표준특허 지원체계의 효율성 및 전문성을 강화하기 위해 특허청에서 운영하고 있는 표준특허센터의 역할을 확대하여 표준특허 전문기관으로 지정 운영할 필요가 있다. 표준특허센터는 현재 표준특허 포털 구축 운영, 국내외 표준특허 동향분석 및 정책지원 등 사실상 표준특허 전문기관으로 역할을 수행 중이다. 이를 통해 국가기술 무역수지 개선 등 성과제고, R&D 생산성 향상 등의 결실을 맺을 수 있을 것이다.

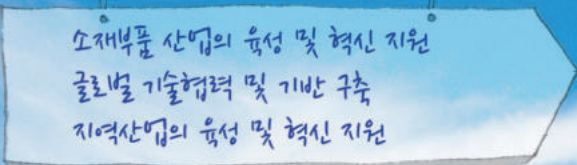
이렇듯 고부가가치 우수 표준특허 확보 및 이에서 파생되는 관련 산업부문의 연구생산성을 향상시켜 우리 경제의 새로운 도약 계기를 마련하고, 산학 연관 협력체계 구축 및 표준특허 강소기업 육성 등을 통해 시장 선도자가 되기 위한 우리 경제의 체질과 경쟁력을 선진화해야 할 것이다. 더불어 유망 중소중견기업 및 대학·연구기관의 표준특허 창출기반 강화, 전문인력 양성 및 정보의 개발 확대를 통해 새로운 고급 일자리 창출 및 지식재산서비스업 육성 기반을 마련하고, 표준 특허 관련 정부시책의 연계 및 통합관리를 통한 정책 응집력을 강화 해야 할 것이다.



KIAT



산업기술 전략 수립 및 기술인문 융합 촉진
창의 융합형 인재양성 및 친기술문화 조성
산업기술의 이전 및 사업화 촉진



소재부품 산업의 육성 및 혁신 지원
글로벌 기술협력 및 기반 구축
지역산업의 육성 및 혁신 지원



beyond leading technology

KIAT

세상을 바꾸는 **생각** 미래를 이끄는 **기술**

기술과 예술, 인문학이 만나
새로운 가치의 기술세계를 열어갑니다.

지금까지와는 전혀 다른 생각과 기술만이
대한민국의 더 아름다운 미래를 창조할 수 있습니다.
이 꿈을 이루어가는 중심에 한국산업기술진흥원이 있습니다.

KIAT 한국산업기술진흥원
Korea Institute for Advancement of Technology

135-153 서울시 강남구 테헤란로 305 한국기술센터 2~14층 / Tel: 02-6009-3000 / www.kiat.or.kr

향후 한국경제를 이끌 「창조경제 산업엔진」 집중 조명

멀티-터미널 직류 송배전 시스템

산업통상자원부, R&D전략기획단 및 민간 전문가를 중심으로 총 27개 실무작업반, 500여 명의 산·학·연 전문가가 4개월간 약 289회의 회의를 거쳐, '창조경제 산업엔진'으로 주력사업 13개를 선정하 바 있다.

이러한 창조경제 산업엔진 중 '멀티-터미널 직류송배전 시스템'은 발전원에서 발생한 전기를 기존 교류 전력계통 대신, 직류 전력계통을 활용하는 차세대 송배전 시스템 개발을 의미한다. 이에 대한 이해를 돕기 위해 국내 전력계통의 현황 및 문제점을 살펴보고, AC(교류) 및 DC(직류) 송전 시스템에 대해 알아본다. 다음으로 HVDC 개발 동향과 HVDC 시장 전망을 고찰한 후, HVDC 개발과 관련해 중요한 인프라에 해당하는 멀티-터미널 직류 송배전 시스템을 집중 조명한다.

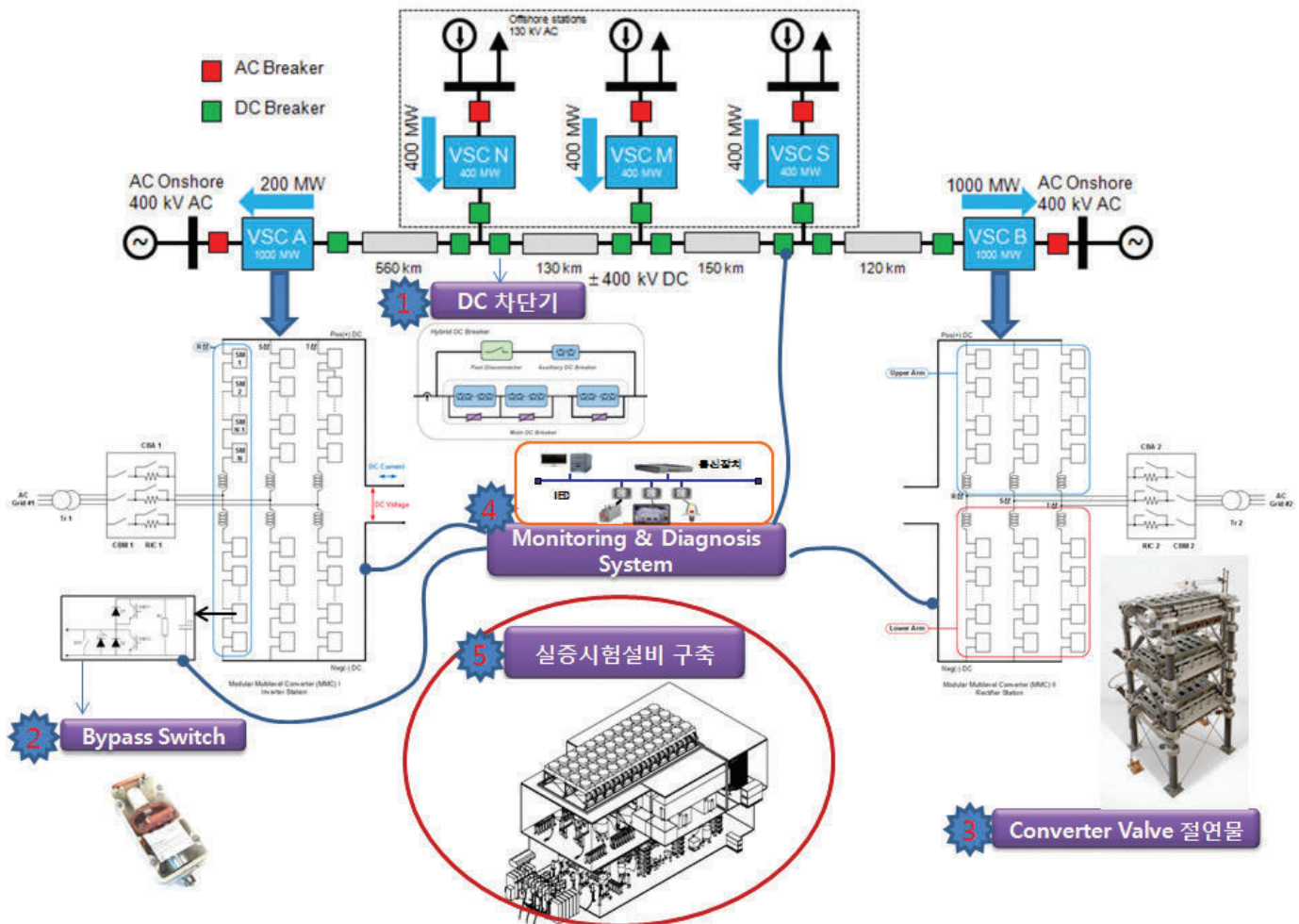
멀티-터미널 직류 송배전 시스템

유동욱 (한국전기연구원 HVDC연구본부 전력변환연구센터장)

송성근 (전자부품연구원 디지털컨버전스연구센터장)

박상덕 (산업통상자원 R&D전략기획단 에너지산업MD) · 김덕현 (산업통상자원 R&D전략기획단 전문위원)

제6차 전력수급기본계획에 따르면 우리나라의 전력소비량은 2027년까지 연평균 3.4% 증가할 것으로 예상된다. 이에 따라 신규 발전 설비 역시 약 30GW가 추가로 필요한 상황이며, 이는 현재 7%의 전력예비율을 22%로 상향시키기 위함이다. 하지만 에너지밀도, 전기화밀도, 원전밀도가 세계 1위인 우리나라는 밀양상태를 위시한 전력망 건설 지연, 수도권 전력망 포화, 대단지 선로 취약성 등 풀어야 할 숙제가 매우 많은 게 현실이다. 이에 세계 각국 및 선진사들은 송배 전 분야에 DC 시스템을 적용한 솔루션을 개발하고 있다. 본 창조경제 산업엔진 기술은 다가오는 DC 시대를 대비하여 멀티-터미널 컨버터 스테이션 · 전력기기 개발 · MVDC 마이크로그리드 구축을 통해 국가 기간망을 견고히 하고, 강전 및 중전기 산업 생태계 구축, 글로벌 중소기업 육성 및 동북아 슈퍼그리드 준비에 그 목적이 있다.



I. 국내 전력계통의 현황 및 문제점

매년 우리가 겪는 전기에너지 부족은 대한민국의 급격한 산업화와 이에 따른 전력 소비의 급증이라는 성장통으로 생각할 수도 있다.

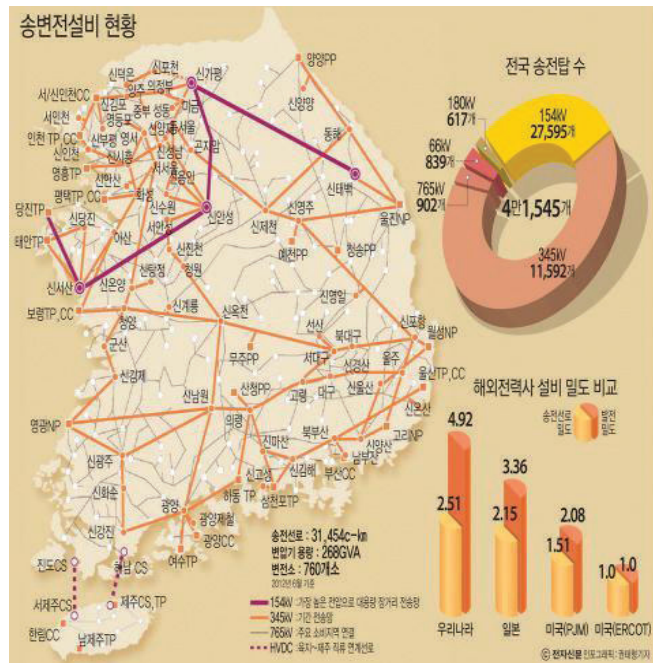
현재 급증하는 전력 소비를 충당하기 위하여 매년 발전소와 송전 선로를 건설하고 있으나 공급이 소비를 따라가지 못하고 있으며 발전소와 송전 선로 건설에 따른 갈등은 날로 심해지고 있다. 2012년 9월 15일 순환 대정전을 통해 전력 수급에 대한 일반인들의 관심이 급증하고 있으며, 순간적인 수요 공급의 불일치에 의해서도 넓은 지역에서 정전이 발생할 수 있다는 사실을 경험하였다. 이와 같은 국내 전력계통의 특징은 크게 다음과 같은 네 가지로 설명할 수 있다.

첫째, 국내 전력계통은 지리적으로 반도로 구성되고, 남북 분단에 따라 외국과의 계통 연계가 이루어지지 않아, 전력수급 여건에 따라 전력시장 가격 변동이 심하게 발생할 수 있으며, 단기적 수급 불균형 발생 시 근본적 대처가 어렵다.

둘째, 특정 지역에 발전력이 편중되어 대규모 송전 선로가 특정 지역에 집중되어, 대규모 발전력 유통 선로 고장 시 계통 불안정 현상 야기 및 발전력 집중에 따른 고장 전류 초과 발생 등 발전력을 수요지로 운반하는 데 기술적 문제가 발생한다.

셋째, 전력 수요 및 발전설비 증가에 따라 신규 송전 선로의 건설이 필요하나, 민원 등의 요인에 의해 건설이 극히 어렵다.

넷째, 발전량을 예측하기 어려운 풍력 등 신재생 전원의 급격한 증가 전망에 따라 주파수, 전압 등 전기 품질에 악영향이 발생할 우려가 있다.



(그림 1) 국내 송전망 현황

이상의 특징으로 인해 최근 '밀양송전탑사태'로 불리는 765kV 송전선 건설에 반대하는 사건이 있었으며, 이는 신고리원자력 3호기의 정상 운전 차질, 발전기 지연 준공에 의한 전력 생산비용 증가 문제, 동해안 강릉·삼척지역에 대규모 민간석탄 발전소 건설 계획 등 다양한 전력계통상의 이슈를 남겼다.

현재 국내 전력망을 안정화하기 위해서는 전력망을 주변국과 연결하여 필요할 때 서로 전력을 수입하거나 과잉 생산된 전력은 팔 수 있는 시스템을 구축하여 일시적 수요와 공급 불일치를 해결하는 방안 및 다양한 전력계통 안정화 장치를 이용하는 방법 등이 있을 것이다.

이를 위해서는 HVDC¹⁾, FACTS²⁾ 설비 등 전력 신기술 설비를 국내 계통에 적극적으로 적용하여 기존 전력망 효율을 극대화하고 계통 건설 및 운영상 어려움을 해소할 필요가 있다. 또한 장기적으로 일본, 중국, 러시아 등 인접국과 HVDC를 이용한 전력계통 연계를 통한 전력 가격 안정성 증대가 반드시 필요할 것이다.

한국전력은 먼저 1단계로 러시아-북한-한국을 잇는 1000km 구간엔 3GW HVDC를 연결하고, 2단계로 부산-후쿠오카를 잇는 250km 구간엔 2GW HVDC를 연결하는 한국, 북한, 러시아, 일본을 잇는 슈퍼그리드시업을 구상 중이다. 3단계는 한국-중국을 연계하는 방안을 검토하고 있다.

이상의 기술이 전력계통에 적용되면 미래의 전력계통은 AC와 DC가 혼재된 하이브리 형태의 전력망으로 진화할 전망이다.

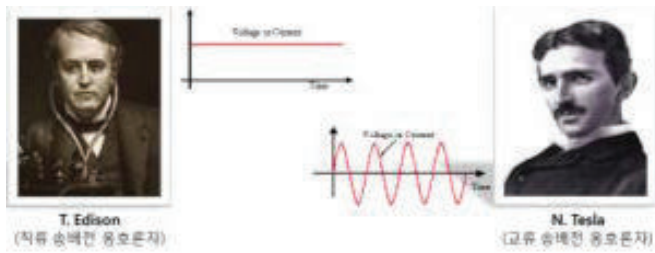


(그림 2) 한국전력이 구상하는 동북아 슈퍼그리드

II. AC(교류) 및 DC(직류) 송전 시스템

1900년대 초 우리나라에 전기가 도입된 이래 우리가 공급받고 있는 전기는 1초에 60번씩 전기의 극성이 바뀌는 교류이다. 이러한 교류 송전은, 100여 년 전 에디슨과 테슬라의 전기 표준 논쟁에서 에디슨이 패배한 후 지난 1세기 동안 세계적인 추세로 굳어졌다.

교류 송전은 우리가 주변에서 흔히 보는 변압기라는 설비를 이용하여 손쉽게 전압을 바꾸어 먼 거리로 보낼 수 있어 지난 100여

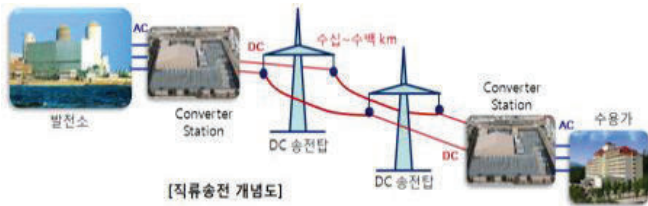


〈그림 3〉 토마스 에디슨(DC)과 니콜라 테슬라(AC)

년간 전력 전송의 표준이 되어 왔다.

반면, 항상 일정한 전압과 극성을 가지는 직류 송전은 전력 손실이 적고, 지하 또는 해저 매설에 따른 거리의 제한이 없으며 사고 시 손쉽게 전력망을 분리하여 운영할 수 있어 사고 파급을 최소화할 수 있는 장점이 있다. 그러나 직류 송전의 최대 단점은 전압을 바꾸기 위한 특수한 반도체로 구성되는 전력 변환 설비가 필요하므로 설치비용이 교류 송전에서 사용하는 변압기에 비해 고가라는 데 있다.

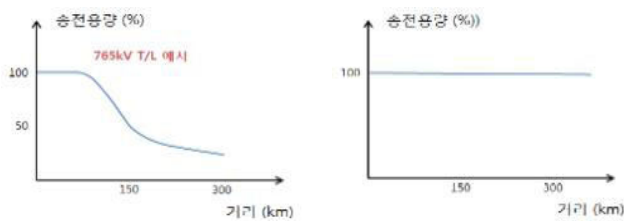
최근 눈부시게 발달하고 있는 반도체와 정보통신 기술은 에디슨이 주장했던 직류 송전을 100여 년 만에 기술적으로, 경제적으로 다시 가능하게 했고 직류가 가지는 여러 장점으로 인해 수요가 증가하는 실정이다.



〈그림 4〉 직류 송전 개념도

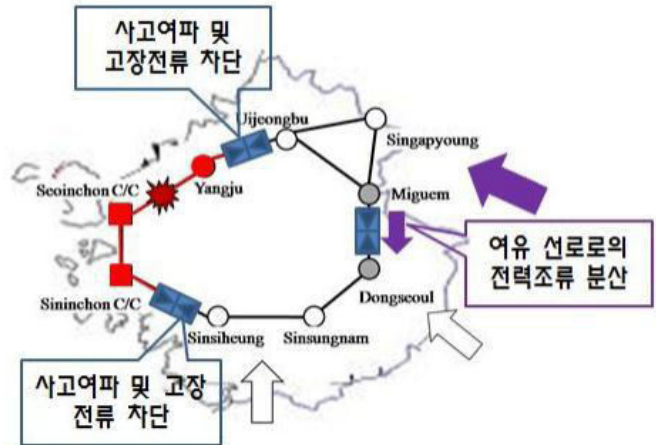
교류와 직류 송전 시스템의 특성은 크게 기술적, 환경적, 시공적 및 경제적 측면에서 분석이 가능하다.

우선 기술적 측면에서 교류는 송전거리가 길어짐에 따라 전력의 흐름을 방해하는 기술적 요소(리액턴스)가 증가하여 송전용량이 감소하지만, 직류는 송전거리에 따른 송전용량 감소가 발생하지 않는다.



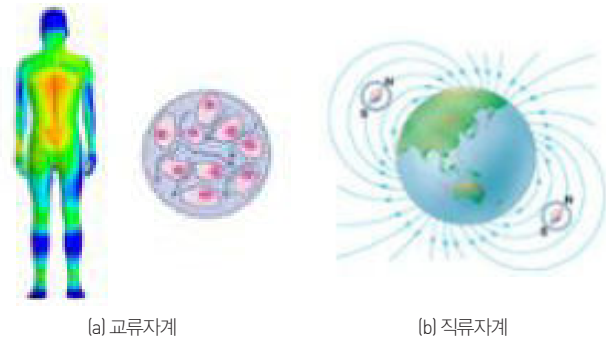
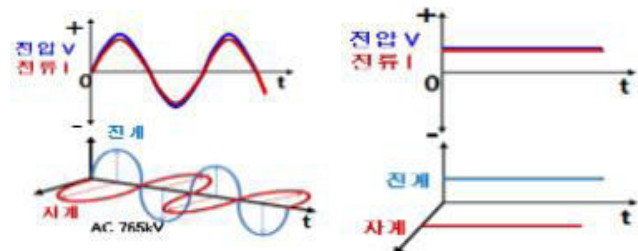
(a) 교류 송전용량 (b) 직류 송전용량
〈그림 5〉 교류 및 직류 거리에 따른 송전용량

교류는 전력의 고저차에 따라 흘러가지만, 직류는 고저차에 상관없이 전력전자 기술을 이용하여 전력 흐름을 원하는 방향으로 원하는 양을 보낼 수 있으며, 교류는 계통 고장 시 인근 계통으로 고장이 파급되는 반면, 직류는 고장이 파급되지 않기 때문에 대규모 전력계통을 분할 운영하여 계통 안정성 제고가 가능하다는 특징이 있다.



〈그림 6〉 고장 파급 방지 및 전력계통 분할

환경적 측면에서 교류는 시간에 따라 전압과 전류가 1초에 60번 +, -로 주기적으로 변화하여 인체에 영향을 미친다는 논란이 있으나, 직류의 전압과 전류는 크기가 항상 일정한 지구자계와 같은 동일한 자계로 인체에 무해하다.



(a) 교류자계 (b) 직류자계
〈그림 7〉 교류 및 직류 자계 특징

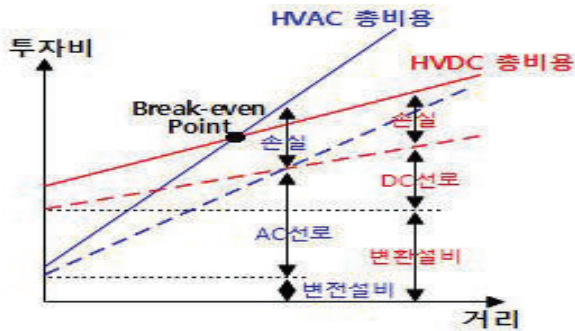
철탑 건설 문제에서도 직류 송전의 경우 교류 송전용 철탑에 비해 송전 전압이 낮아 작고 단순하여 철탑 공사 시 민원 피해가 적다.

시공적 측면에서 가공 송전 선로의 경우 교류와 직류의 시공성은 동일 수준이나, 지중송전 선로의 경우 교류는 기술적 제약(충전용량)에 의한 한계거리(약 20km)가 존재하며, 직류는 거리 제한 없이 시공 가능하다. 또한 교류는 동일 계통에 가공과 지중이 혼재된 송전 선로 건설이 어려운 반면, 직류는 <그림 8>과 같이 특별한 제약 없이 가공과 지중선로의 융통성 있는 송전 선로 건설이 가능하다는 특징이 있다.



<그림 8> 직류 송전의 시공 유연성

마지막으로 경제적 측면에서 교류 변전소에 비해 직류 변환소는 부지 면적이 2배 이상 필요하며, 건설비용이 교류변전소 대비 최소 3.5배가 소요된다는 단점이 있으나, 직류 송전 선로는 철탑규모, 전선 소요량이 교류 대비 약 70% 수준이고 건설비용은 60% 수준으로 단거리에서는 교류 송전이 유리하는 장거리(수백 km 이상)로 갈수록 직류 송전이 유리해진다.



<그림 9> 교류, 직류의 거리 대비 투자비

III. HVDC 개발 동향

전 세계적으로 HVDC 시장점유율은 ABB가 50%, Siemens가 30%, Alstom이 15%, 러시아, 일본 등이 5%를 차지한다. 현재 운전 중인 HVDC를 보면 프로젝트 수는 전류형이 전체의 80%를 차지하며 전압형은 20%를 차지하고, 전체 설치용량에서는 전류형이 98%를 차지하는 실정이다.

사이리스터 밸브를 이용하는 전류형 HVDC 시스템의 경우 손실률이 1%에 불과해 매우 경제적이나, 사이리스터 밸브를 정류하기 위해 발전기나 동기조상기와 같은 회전기 기기가 인버터 측 계통에 필요하며, 무효전력 보상을 위한 커패시터 뱅크가 인버터 측이나 렉티파이어 측에 존재해야 하며, 특히 이 시스템은 고조파를 발생시키기 때문에 이를 제거하기 위한 고조파 필터가 필요하다는 단점이 있다⁴⁾.

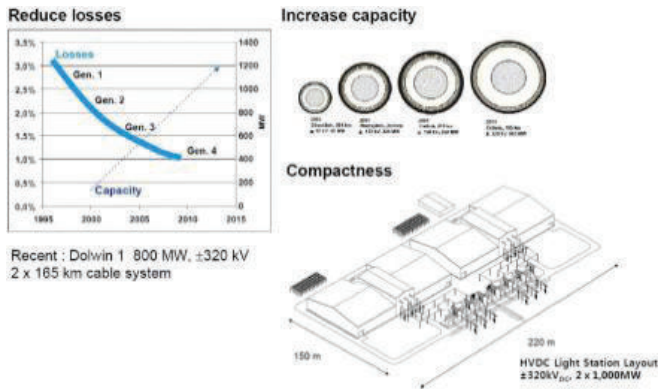
반면 IGBT 소자를 이용하는 전압형 HVDC 시스템은 고속 스위칭에 의해 고차고조파가 큰 폭으로 감소해 고조파 필터의 크기가 상대적으로 적어질 수 있으며, 무효전력 공급이 필요하지 않음은 물론 유효전력과 무효전력 제어가 독립적으로 가능하다는 것이 장점이다. 특히 모듈화되고 규격화된 설계로 짧은 기간에 전력 전송이 가능하며, 전압과 전력의 제어가 용이하나. 고속 스위칭을 해야 하기 때문에, 전압형 HVDC 시스템의 경우 손실률이 전류형에 비해 다소 크다, 수명도 전류형 HVDC에 비해 뒤떨어진다는 특징이 있다.

최근 ABB에서는 전압형 HVDC의 단점을 보완하고 1GW 이하의 용량에 적합한 HVDC-Light라는 제품을 출시하고 있으며, HVDC-Light는 최대 ±300kV 전압으로, 1,500MW의 전력을 최장 길이 840km까지 보낼 수 있는 것으로 보고되고 있다.

ABB는 1997년부터 전 세계적으로 14개의 전압형 HVDC 프로젝트를 수행하거나 수행 중에 있으며, 현재 자사의 전압형 컨버터 기술을

		HVDC(직류 송전)	HVAC(교류 송전)
최고 전압	해외	DC 800kV (중국)	AC 1,000kV (중국, 일본 등)
	국내	DC 250kV (제주-육지 #2HVDC)	AC 765kV (신서산-신안성 등)
적용 형태		가공송전 또는 지중송전 (단, 양측에 변환 설비 필요)	가공송전 또는 지중송전
일반적 적용 개소		<ul style="list-style-type: none"> 장거리 대용량 송전 필요 개소 해저 등 지중송전 필요 개소 비동기 계통 연계, 고장 전류 억제 등 기술적 필요 개소 	모든 개소 적용 가능 (단, 비동기 계통 제외)
경제성		일정 거리 이상 송전 시 HVDC/HVAC 간 투자비 역전 발생 - 변환설비 HVDC ≫ HVAC / 송전 선로 HVDC < HVAC (가공선로는 수백km, 지중송전은 수십km 수준)	
기술성		<ul style="list-style-type: none"> 조류제어 및 고장전류 억제 가능 오랜 기술축적으로 기술검증 	<ul style="list-style-type: none"> 운전경험 축적 및 국내 기술 보유 인위적 조류 제어가 곤란
환경성		<ul style="list-style-type: none"> AC 철탑에 비해 작고 단순 전자파 인체무해 	<ul style="list-style-type: none"> 전압이 커질수록 철탑이 커짐 전자파 일정 거리 시 인체무해

<표 1> 교류 직류 송전시스템 비교



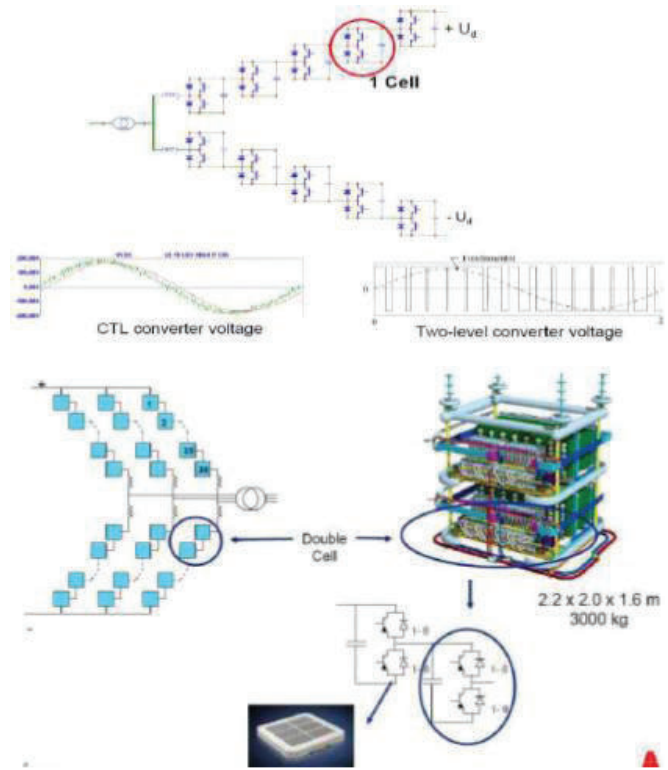
〈그림 10〉 ABB HVDC-Light

자체 기술 분류상 4세대로 분류하고 있다.

ABB사의 4세대 HVDC-Light 기술은 Multi-Level Converter 기술을 이용한 전압형 HVDC로 이를 CTLC[®]라고 부르며, CTLC는 2-Level Converter Cell을 직렬로 이어 붙인 형태로 회로가 구성되며 Sin 정현파에 가까운 AC 전압을 만들어내기 때문에 AC 고조파 필터가 필요없고 스위칭 주파수가 낮아 1% 미만의 변환 손실을 발생시킨다는 장점이 있다.

Siemens 또한 멀티 레벨 토폴로지와 변환 방식을 사용한 전압형 HVDC 개발에 몰두하고 있으며, 이를 MMC[®]라고 부른다. MMC 또한 ABB의 CTLC와 마찬가지로 스위치 셀 별 모듈화와 모듈 적층화를 통한 확장 기법을 사용하고 있다.

최근 이 MMC 방식으로 제작된 전압형 HVDC를 Trans Bay 케이블 프로젝트에 적용하여 상용화하는 데 성공했으며, 이 프로젝트는

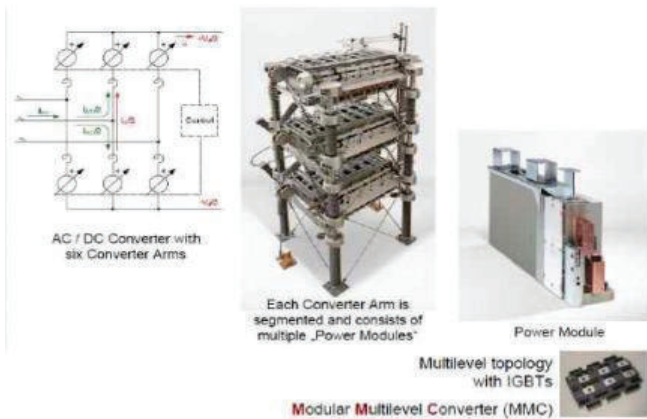


〈그림 11〉 ABB Multi-Level HVDC

멀티-레벨 방식의 전압형 HVDC가 적용된 세계 최초 사례이며, Siemens가 전압형 HVDC 시장에 HVDC Plus라는 이름으로 상업적으로 설치·운영에 성공한 최초 사례다.

구분	전류형 HVDC	전압형 HVDC
최초 발명	1954년 ABB Gotland1 [20MW/100kV] - 스웨덴 본토-Gotland 섬 연결	1997년 ABB Hallsjon [3MW/±10kVdc] - 2-Level Converter - IGBT 밸브 사용
기술적 전환점	1970년 ABB Gotland1 Expansion [10MW/50kVdc] - 사이리스터 밸브 사용	2010년 Siemens Trans Bay Cable [400MW/±200kVdc] - 세계 최초 MMC 기술적용
현재	2013년 CEPRI[中] Jinpin-Sunan [7.2GW/±800kVdc] - 6-Inch 사이리스터 밸브 사용	2013년 CEPRI[中] 대련 [1GW/±320kVdc] - 독자적인 MMC 기술적용
원리	사이리스터 소자 사용 - 소자의 Turn-On 시간 조절로 전류 크기 제어	GBT 소자사용 - 소자의 Turn-On / Off 통해 전압의 크기와 위상 제어
장점	<ul style="list-style-type: none"> 전력손실을 적음(0.7%) 현 수준 최대 용량 개발 -7.2GW/±800kVdc 	<ul style="list-style-type: none"> 시스템 구성이 간단 -설치면적 작[전류형의 40%] DC Grid 기능 양방향 송전 자유로움
단점	<ul style="list-style-type: none"> 시스템 구성 복잡 -설치면적 대 DC Grid 적용 어려움 	<ul style="list-style-type: none"> 전력손실을 다소 큼(1%) 현 수준 최대 용량 -1GW/±320kVdc 전류형 대비 설치비용 높(10~15%)
특징	1:1 대용량 / 장거리 송전 적합	1:N 멀티터미널 방식 적합 - 기술적 제약이 적어 용도 제한 없음

〈표 2〉 전류형 / 전압형 HVDC 비교



〈그림 12〉 Siemans MMC 모듈



〈그림 13〉 Siemans HVDC PLUS 적용사례

현재 국내 기술 수준은 한전 전력연구원의 주도 아래 HVDC 적용, 운영, 계통 연계, 모델링/모의 기술 등 엔지니어링 분야는 어느 정도 가능하나, HVDC 설계 및 시험기술은 해외 업체에 의존하고 있는 단계이다.

최근 HVDC 핵심 기술의 국산화를 목표로 2009년 11월에 한국전력공사는 민간 기업체(LS산전, LS전선, 대한전선)와 공동으로 HVDC 국산화 기술개발 협동연구를 공식적으로 시작했으며 ±80kV 60MW급 Pilot HVDC 시스템 건설(제주도)을 통해서 HVDC 핵심 기술에 대한 국산화를 착수하여 현재 실증 운전 및 장기운전을

계획하고 있는 실정이다.

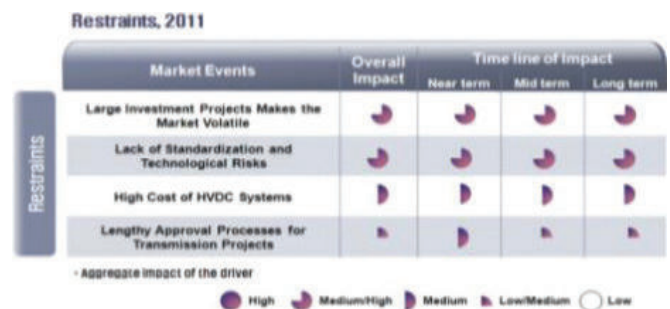
효성은 한국에너지기술평가원에서 기획된 신재생에너지 융합원천기술개발사업의 일환으로 지난 2012년 11월부터 '해상풍력 연계용 20MW급 전압형 HVDC 연계 기술 개발'을 진행하고 있으며, 이 프로젝트는 20MW, ±10kVdc의 MMC 기반의 전압형 HVDC를 개발하고 이를 풍력발전단지에 연계 운영하여 실증 운전하는 것을 목표로 하고 있다.

IV. HVDC 시장 전망

세계 HVDC 시장 규모 성장에 영향을 미치는 요인으로는 신재생, 특히 해상풍력의 성장, 계통연계 필요성, 효율 향상 등을 생각할 수 있으며, 시장 성장을 방해할 요인으로는 높은 초기 투자비, 표준화 확립 미비 등이 있다.



〈그림 14〉 HVDC 성장요인



〈그림 15〉 HVDC 성장방해 요인

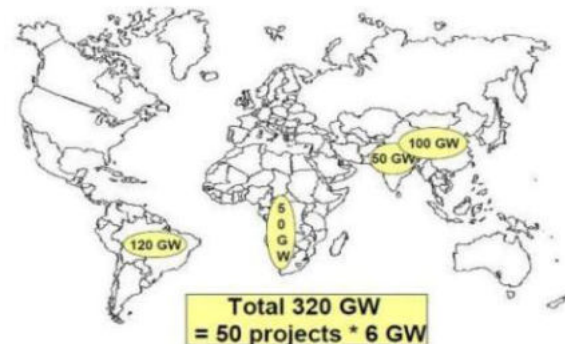
세계 시장 규모에 대해서는 조사기관마다 다른 결과를 내놓고 있으나 중국, 인도, 브라질 등 면적이 큰 국가들이 대용량, 대규모 프로젝트 중심으로 시장을 주도하고 있으며, 향후 유럽의 대형 해상풍력 단지의 연계 프로젝트가 중요해질 것으로 예상되며 지금까지는 유틸리티가 발주 내그 메이저 3사 중 한군데가 턴키로 수주하는 경우가 많았으나 앞으로는 해상풍력 발전사업자 등 다양한 주체가 사업을 주도하고 시스템 구축 및 기기 납품 등은 분야별로 분리해서 진행하는 형태도 많을 것으로 보이며, 이 경우 Project

HVDC 정책	해당 국가(지역)	비고
국가 간 전력 연계를 통한 전력공급안정성 및 경제성 확보	<ul style="list-style-type: none"> 미국, 캐나다, 호주 브라질, 우루과이 한국, 일본, 중국, 뉴질랜드 인도, 필리핀, 말레이시아 독일, 영국, 프랑스, 덴마크, 이탈리아, 그리스, 스웨덴, 노르웨이, 네덜란드 핀란드, 러시아 콩고, 남아프리카 	<ul style="list-style-type: none"> 전력수요 Peak Time 이용 전원공급설비별 단가 차이 광역정전 예방을 위한 계통 연계 대용량, 장거리, 해저 송전 가능
신재생에너지 확대를 위한 국가간, 지역 간 계통 연계	미국, 유럽연합, 중국, 몽고, 유럽연합, 아랍지역	<ul style="list-style-type: none"> 해상풍력, 대용량 태양에너지 전압형 컨버터 이용
HVDC 용량 증대 및 수명 연장	영국, 프랑스, 필리핀, 일본, 유럽연합 등	HVDC 수명 : 30년

〈표 3〉 국가별(지역) HVDC 정책



〈그림 16〉 HVDC 세계 시장 규모



〈그림 17〉 2020년 HVDC 프로젝트

파이낸싱 역량도 중요해질 것으로 보인다.

HVDC 시장은 〈표 2〉와 같이 각국의 HVDC 정책에 따라 다양한 시장이 형성될 것으로 판단되며, 2007년 ABB사 조사에 의하면 현재 24개국에서 모두 61개의 HVDC 프로젝트를 건설하고 있거나 계획하고 있다고 보고되고 있다.

Energy Outlook 2006에 의하면 2030년 까지 송배전망 개선에 약 6trillion 달러의 투자비가 필요할 것으로 전망하며 이와 같은 송배전망 개선사업 중심에는 기술, 환경, 경제적으로 유리한 HVDC 기술 수요가 요구될 것으로 전망된다.

〈그림 17〉은 현재 전 세계에 건설 중이거나 건설예정인 HVDC 프로젝트의 용량을 나타낸 것으로, 그림에서 볼 수 있듯이 기존 유럽과

미국뿐만 아니라 최근 들어서는 중국, 인도, 브라질 및 남아프리카에서도 수천~수만 MW급 HVDC 건설 수요가 급증하고 있다.

HVDC 도입에 가장 적극적인 중국에서는 경제 발전에 따른 전력 수요 증가로 매년 스웨덴의 전체 발전량과 맞먹는 용량의 발전소가 건설되어야 하며, 이 수요를 감당하기 위해 중국 서쪽에 위치한 수력원으로부터 전력을 생산하고 있으며, 이를 산업화가 진행된 동쪽으로 전송하기 위해서 1,500km에서 2,000km의 송전선이 건설되고 있으며, 이를 위해 HVDC 시스템의 수요가 급증하는 상황이다.

중국에서는 향후 2020년까지 매년 ±800kV, 5,000~6,400MW급의 HVDC 시스템을 계속 건설할 예정이다.

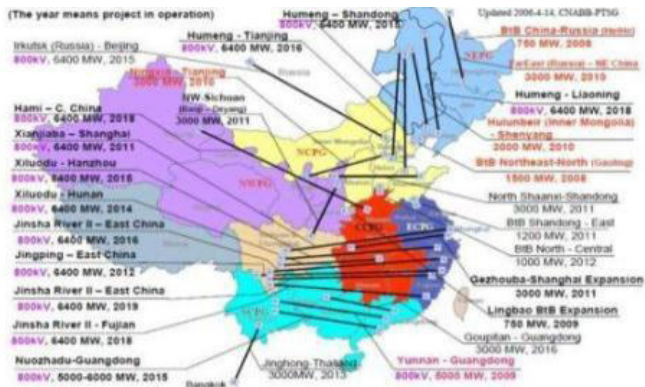
단위 : 십억불

세계시장 (십억 USD)	연평균 성장률												
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
HVDC 시스템	11.2	16.6	21.3	24.8	26.0	25.0	24.2	24.5	24.4	21.2	22.7	24.4	(7.3)%
금액 합계	11.2	27.8	49.1	73.9	99.9	124.9	149.1	173.6	198.0	219.2	241.9	266.3	

〈표 4〉 HVDC 시장규모

출처 : The HVDC Transmission Market 2013-2023(Vision Gain 2013)

브라질과 남아프리카에도 800kV, 수천 MW급의 HVDC시스템이 건설 중이거나 건설예정이다.



〈그림 18〉 중국 HVDC 건설 계획

이와 같이 전 세계적으로 초 장거리 대용량 송전을 위한 800kV급 HVDC송전이 표준화되고 있는 추세이며, 이와 아울러 세계 각국에서는 송전 손실을 더욱 줄이고 송전용량을 극대화하기 위한 1000kV 이상의 HVDC 개발도 활발하게 진행되고 있다.



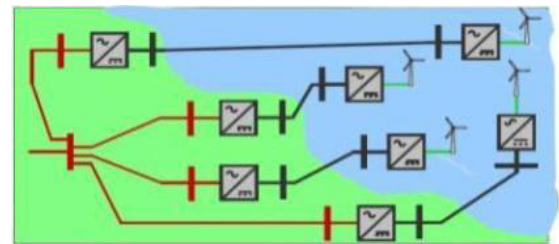
〈그림 19〉 2020년 전에 브라질에 건설 예정인 HVDC 프로젝트

국내 HVDC 시장은 전적으로 한국전력에 의해 결정되며 최근 한전은 HVDC, FACTS 설비 등 전력신기술 설비의 국내 계통 적극 적용을 통한 기존 전력망 효율 극대화 및 계통건설 및 운영상 어려움을 해소하고자 하며, 장기적으로 일본, 중국, 러시아 등 인접국과 HVDC를 이용한 전력계통 연계를 통한 전력가격 안정성을 증대하고자 하여 다음 표 5와 같은 HVDC 계통 계획을 가지고 있다.

V. 멀티-터미널 직류 송배전 시스템

직류 송배전 분야는 개별 기기의 개발 못지않게 전체 인프라의 확보가 매우 중요하며 특히 HVDC의 경우 기기를 개발하기 위해서는 주변 AC 계통의 해석을 반영한 시스템 설계 결과를 반영해야 하며, 제조 이후에도 오랜 기간 시운전하면서 운전 및 많은 경험을 쌓아야 하는 분야다.

현재 세계적으로 많은 기술개발이 진행되고 있으며, 후발로 개발하는 국내의 경우 선진국의 기술을 따라잡기 위해서는 기존 기술을 답습하기보다는 미래지향적인 기술을 선점하는 것이 무엇보다 중요하다. 이에 직류 송배전 기술에 1:N의 3개 이상의 변환소가 연결되는 멀티-터미널 기술을 개발하고자 한다.

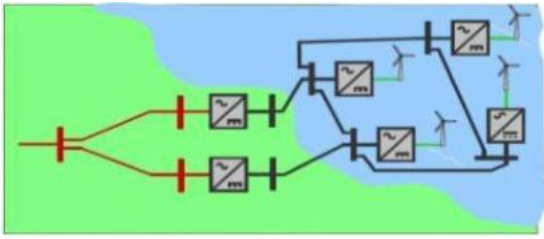


〈그림 20〉 해상 풍력 1:1 HVDC 개념도

사업명	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
북당진-고덕 1단계	용량 : 1,500MW											
북당진-고덕 2단계					용량 : 1,500MW							
서남해 해상풍력 제주 #3			용량 : 2,000MW									
수도권북부 BTB								용량 : 2,000MW				
수도권남부 BTB								용량 : 2,000MW				
동해안~수도권 1단계			용량 : 6,000MW									
동해안~수도권 2단계								용량 : 6,000MW				
한~러 연계								용량 : 3,000MW				
한~일 연계								용량 : 2,000MW				
한~중 연계								용량 : 2,000MW				

〈표 5〉 한국전력 HVDC 계통계획 로드맵

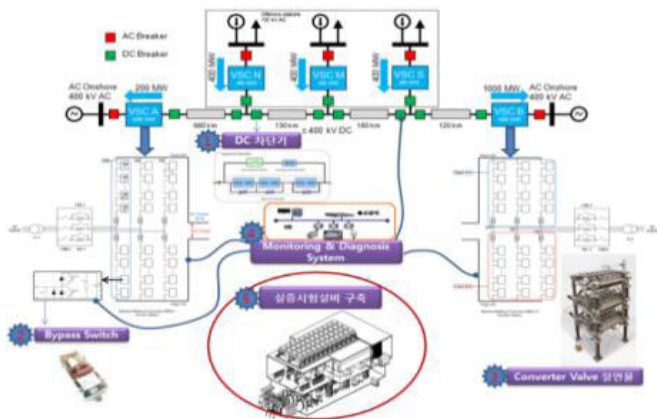
* 향후 계통 여건 등에 따라 변동될 수 있으며, 소규모 해상풍력 계통연계용, 154kV급 BTB 등은 필요 시 추가 반영



〈그림 21〉 멀티-터미널 HVDC 개념도

멀티-터미널 직류 송배전 시스템은 다수의 전압형 HVDC를 이용하여 대규모 풍력, 태양광, 수력 발전에서 발생한 전기를 1:N으로 직류 전력계통망에 연결하는 차세대 송전 구조이다.

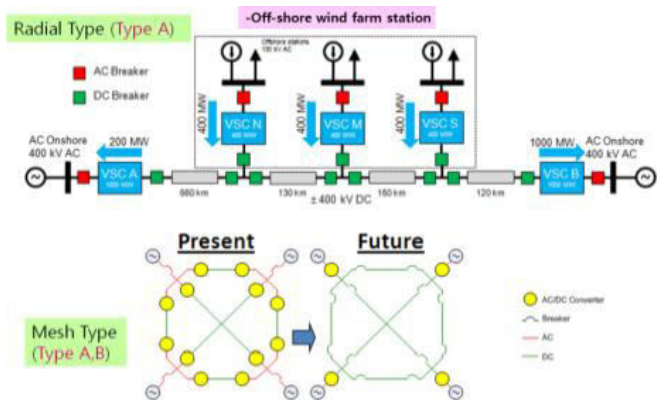
향후 개발이 진행될 멀티-터미널 직류 송배전 시스템의 전체 구성도는 〈그림 22〉와 같으며, 시스템 개발에는 크게 ① 멀티-터미널 컨버터 스테이션, ② 멀티-터미널 전력기기, ③ MVDC¹⁾ 마이크로그리드 구축 세부 과제로 구성되어 개발된다.



〈그림 22〉 멀티-터미널 직류 송·배전 개발 구성도

① 멀티-터미널 컨버터 스테이션

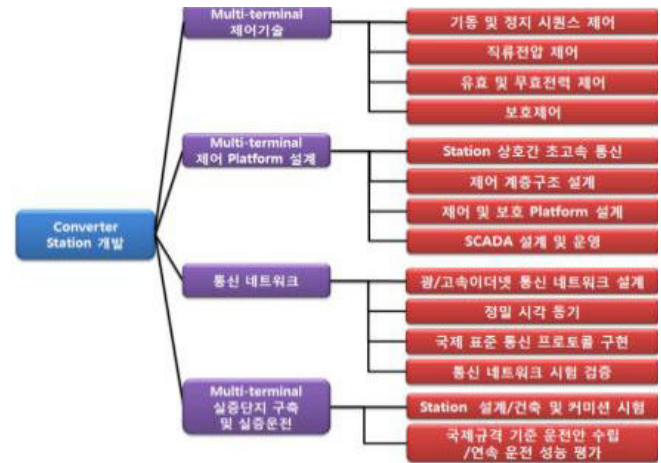
일반적으로 세 개 이상의 HVDC 변환소의 직류 출력이 연결되는



〈그림 23〉 멀티-터미널 HVDC 개념도

HVDC 시스템을 멀티-터미널 HVDC이라고 하며, PTP²⁾ HVDC 시스템에 비해 구조가 복잡하고, 직류 송전라인에 연결된 변환소에서 사고나 고장발생 시 고장난 변환소를 직류 송전 라인에서 신속하게 분리하기 위해서 고속 DC 차단기가 필요할 뿐만 아니라 제어 또한 기존 PTP HVDC 제어기 이외의 HVDC 변환소 상호간의 고속 제어 기능이 필요하다.

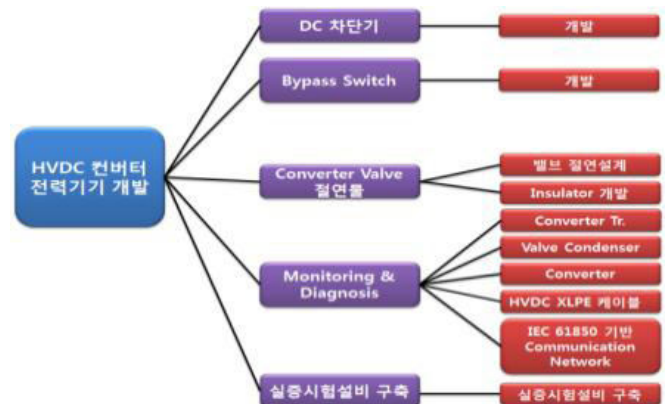
멀티-터미널 컨버터 스테이션 개발의 핵심 기술은 제어기술, 제어 플랫폼 설계, 통신 네트워크, 실증단지 구축 및 실증운전 기술이 있으며, 구체적인 기술 내용은 〈그림 24〉와 같다.



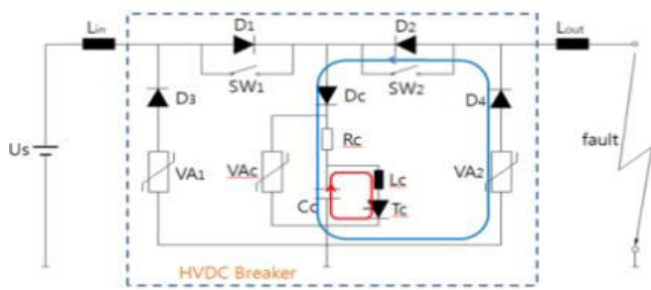
〈그림 24〉 HVDC 컨버터 스테이션 개발 핵심 기술

② 멀티-터미널 전력기기

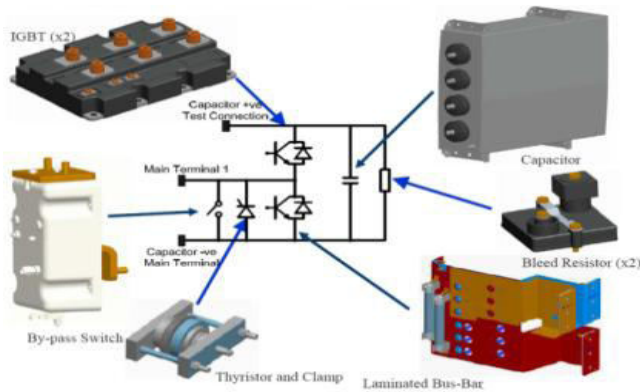
멀티-터미널에 사용되는 핵심 전력기기로는 직류 차단기, MMC 모듈용 바이패스 스위치, 컨버터 밸브 절연물, 모니터링 & 진단 등이 있으며, 개발된 전력기기를 시험하기 위한 실증시험 설비의 구축이 필수적이다.



〈그림 25〉 HVDC 컨버터 전력기기 개발 핵심 기술



〈그림 26〉 고속 직류 차단기(Siemens사)

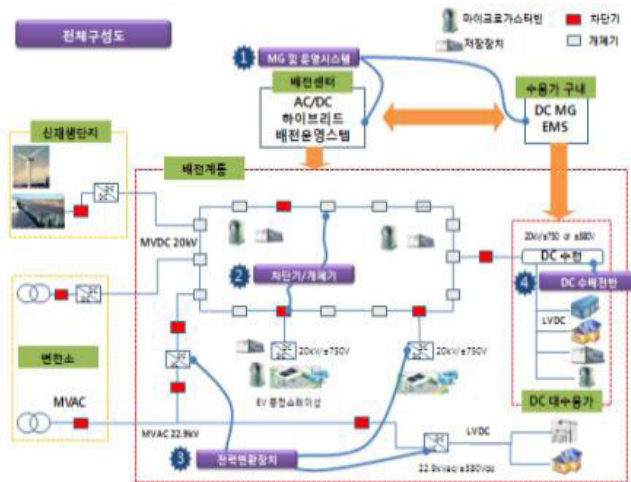


〈그림 27〉 MMC 모듈 내 구성 부품

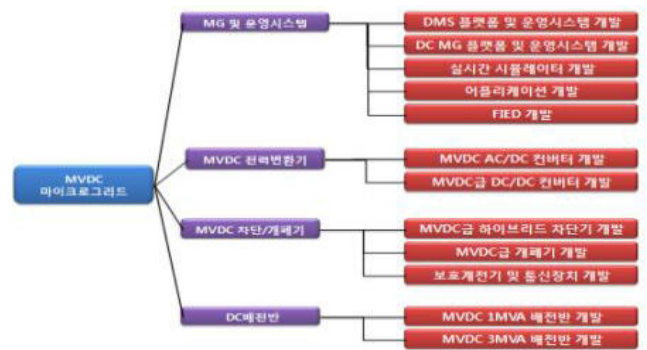
③ MVDC 마이크로그리드 구축

최근 도심 내 분산 전원 설치가 증가하고 이를 활용한 마이크로 그리드 구축이 배전망으로 확대될 것으로 예상되며, 이러한 계통의 효율 향상을 위해 DC 마이크로그리드망에 대한 기술개발이 진행되어야 한다.

MVDC 마이크로그리드의 핵심 기술로는 마이크로그리드 및 운영시스템 관련 기술, MVDC 전력변환기, MVDC 차단/개폐기 및 DC 배전반 관련 기술이 있다.



〈그림 28〉 MVDC 마이크로그리드 구축 전체 시스템 구성도



〈그림 29〉 MVDC 마이크로그리드 구축 개발 핵심 기술

VI. 맺음말

3면이 바다인 우리나라에서 대규모 풍력 단지, 태양광 발전 단지를 바다 위에 건설하고 해저 송전 선로를 통해 전력을 보내면, 신재생에너지 활용도를 높일 수 있다. 또한 중국, 일본, 러시아와의 전력망 연계 역시 장거리 송전 선로를 활용해야 하는 바이를 위해서도 직류 송전은 필수적이다. 또 북한에 전력을 공급하는 데 있어서, 북한 측의 전기사고나 열악한 설비에 의한 전기적 악영향이 우리나라에 파급되는 것을 고려할 때, 직류 송전은 최적의 송전 기술이다. 현 정부 핵심공약 중 하나인, 유라시아(유럽+아시아) 역내 경제협력을 통해 북한의 개방을 이끌고 통일 기반을 만들기 위한 유라시아 이니셔티브의 에너지 네트워크 구축 필수 기술이 직류 송전이기도 하다. 또한 교류 송전 시스템에서 문제시 되는 전력 조류의 제어 및 고장 전류 문제도 교류 및 직류 하이브리드 송전 시스템을 적용하면 해결 가능할 것으로 사료된다. 그러나 직류 송전을 성공적으로 운영하기 위해서는 그간 개발 경험이 거의 없는 국내 기업들의 기술 경쟁력을 높이는 일이 무엇보다 중요하며, 추후 개발된 기술을 실증하는 과정을 통해 다양한 직류 계통운영 경험 및 트랙 레코드를 쌓아야 할 것이다. 개발된 기술 및 경험을 바탕으로 향후 세계적으로 급성장이 예상되는 HVDC 시스템 및 마이크로그리드 시장에 대한 디딤돌 삼아 세계 시장을 선점해야 할 것이다.

- 1) High Voltage Direct Current(직류송전)
- 2) Flexible AC Transmission System(유연송전 시스템)
- 3) High Voltage Alternating Current
- 4) Insulated Gate Bipolar Transistor
- 5) Cascaded Two-Level Converter
- 6) Modular Multi-level Converter
- 7) Micro Voltage Direct Current
- 8) Pint-to-Point

산업기술 R&D를 위한 Q&A

과제 수행 중 참여기관 변경

Q 총 5차년도 과제 수행 중인 3차년도 중간에 참여기관인 중소기업 A를 대기업 B로 변경하는 기관 변경 절차를 거칠 경우, 대기업 B가 장래 부담할 기술료에 3차년도까지 중소기업 A가 사용한 정부출연금에 대한 기술료가 포함되는지, 만약 포함된다면 해당 정부출연금에 대해서는 중소기업의 기술료 징수율을 적용할 수 있나요?

A 참여기관을 변경하기 위해서는 소관 전담기관으로부터 협약 변경에 관한 승인을 얻어야 합니다. 전담기관은 협약 변경 승인 조건으로 협약상 참여기관의 권리와 의무 일체를 양도하는 내용의 양수도계약서를 기관 간 체결하여 제출하도록 요구합니다. 위 계약서를 통해 양도되는 의무에는 원칙적으로 기술료 납부 의무가 포함되므로 별도 특약이 없는 한 대기업 B는 중소기업 A가 사용한 정부출연금에 대해서도 기술료를 납부해야 합니다. 산업통상자원부는 대기업과 중소기업의 기술료율을 달리 적용하지만, 본 사안과 같이 기관 변경 절차를 통해 기술료 납부 의무를 이전받은 대기업 B는 스스로 지급받아 사용한 정부출연금 외에 중소기업 A가 3차년도까지 사용한 정부출연금에 대해서도 대기업의 기술료율을 적용받습니다. 대기업 B가 이전받은 의무는 장래 발생하게 될 기술료를 납부할 의무이고, 그 기술료 납부 의무는 과제 종료 후 최종평가를 마친 후 확정됩니다.

따라서 납부할 기술료액 역시 최종평가 시점을 기준으로 산정되며, 기술료 납부 의무를 부담하는 B기업이 그 시점에 대기업이라면 대기업 기술료율을 적용하는 것입니다. 이는 기관의 변경 없이 중소기업 A가 과제 수행 도중 대기업이 된 경우에도 동일합니다.

참고로 현재 산업통상자원부는 이와 같이 협약 변경 절차를 통해 수행기관을 변경하는 경우, 양도기관이 기술료 납부 의무를 스스로 이행하고 양수기관의 부담을 경감하기 위한 제도 도입을 검토 중입니다. 향후 이와 같은 사안이 발생하는 경우 해당 기관은 기술료 관련 규정의 개정 여부를 확인하여 적절한 해결방안을 모색하기 바랍니다.

문의처. 한국산업기술평가관리원 법무TF (02-6009-8183)



산업기술 개발장비 공동활용

R&D에 필수적인 산업기술 개발장비는 장비 자체가 워낙 고가인데다 사용 횟수에 비해 설치·유지·보수에 많은 비용이 들어 중소기업이 구입하기에는 부담이 클 수 있다. 이에 산업통상자원부(이하 산업부)와 한국산업기술평가관리원(KEIT)은 산업부 R&D를 통해 테크노파크·연구소·대학 등에 마련된 장비를 중소기업이 공동활용할 수 있도록 'e-Tube'라는 시스템을 구축하여 운영 중에 있다. 이에 대해 알아보도록 한다.

장비도입 심의 한 곳으로 통합해 전주기 관리

기술개발을 위해서는 여러 산업기술 개발장비가 필요하다. 오두막집을 짓기 위해서는 톱, 망치, 대패, 끌, 자와 같은 공구가 필요하듯이, 새로운 기술이나 제품을 개발하기 위해서는 분석, 시험, 계측에 활용할 장비들이 필수적이다. 집을 지을 경우 공구가 좋을수록 고품질의 집을 만들 수 있는 것처럼, R&D에서도 좋은 장비를 사용할 경우 더 효율적·효과적으로 기술개발을 추진할 수 있다.

산업기술 개발장비들은 고가에다가 사용횟수에 비해 설치·유지·보수에 많은 비용이 들어 산·학·연 기관들에서 구입하고 관리하는데 어려움이 많다. 특히, 재정이 열악한 중소기업의 경우는 어려움이 더 심하다. 그간 산업부는 기술개발사업이나 기반조성사업 추진을 통해 산·학·연들이 장비를 확보하는데 큰 기여를 해왔다. 2000-2012년 동안 테크노파크·연구소 등이 산업부 R&D를 통해 확보한 3천만원 이상의 공동활용장비는 1만4천여 대에 달하고, 매년 1,200여 대 이상이 신규로 구입되고 있다. 이는 국내 공공부문에 구축된 연구시설·장비의 50% 이상에 해당하는 규모이다.

하지만 산·학·연들이 산업부 R&D 과제비로 장비를 구입해 활용하는데 몇 가지 문제점이 있었다. 첫째, 산업부의 장비도입 심의가 5개 R&D 전담기관에 분산되어 추진되고, 각각의 장비를 사업 수행기관이 개별 구매하고 있었다. 이는 동일 장비가 기관별·사업별 중복 구매되거나 필요이상의 높은 사양장비가 구입되고, 장비가격이 부풀려지는 등의 문제점을 낳았다. 둘째, 기술개발이 끝난 후에는 구입한 장비를 잘 활용하지 않고 방치하는 경우도 적지 않았는데, 이는 각 사업 수행기관들의 예산과 전문성 부족으로 적시에 유지·보수가 어려워 장비수명이 단축되었기 때문이다.

산업부는 이러한 문제점들을 해결하기 위해 2011년 5월에 '연구장비관리단'을 설치하고 산업부 R&D를 통해 구입한 장비를 통합해 전주기 관리하도록 하였다. 연구장비관리단은 5개 기관으로 분산 운영되던 장비도입 심의를 한 곳으로 통합해 심의기준의 일관성을 강화함으로써, 꼭 필요한 장비인지, 중복구매는 아닌지를 확인하도록 하였다. 기술개발사업인 경우 장비 구입의 타당성을,

기반조성사업인 경우 구입 장비가 해당 지역에서 널리 활용될지 여부 등을 집중 검토하게 된다. 또한 사용빈도가 매우 낮거나 장기간 사용되지 않는 장비를 다른 기관으로 재배치하거나 공동활용 장비로 전환하여 관리하는 역할도 담당한다.

e-Tube(산업기술개발장비 통합관리 플랫폼) 구축 운영

연구장비관리단은 산업기술 개발장비의 활용을 촉진하기 위해 2013년 11월부터 「e-Tube(산업기술개발장비 통합관리 플랫폼, www.etube.re.kr)」를 구축하여 운영 중이다. 이 시스템은 산업부 R&D를 통해 공동활용을 목적으로 구축된 장비를 외부 사용자가 손쉽게 검색하고 사용예약까지 일괄로 할 수 있도록 지원한다. 원하는 장비를 보유하고 있는 기관(주로 연구소, 대학, 테크노파크 등 공공기관) 위치를 지도로 제공하고, 몇 번의 클릭만으로 온라인 사용예약도 가능하도록 구성되어 있어, 장비 공동활용을 희망하는 중소기업이 쉽게 이용 가능하게 되어있다. 최근 정부는 R&D 투자를 장비·재료 등 물적자본 중심에서 인건비 등 인적자본 중심으로 전환하고 있다. 그간의 정부 투자로 인해 이미 민간의 장비·시설 구축은 어느 정도 됐다고 판단되고, 일자리 창출이라는 국정과제를 달성하기 위해서이다. 이를 위해 산업부는 전략적 장비도입, 장비활용 효율성 향상을 위해 장비도입 심의를 강화할 예정이다. 실제 2014년 5월부터는 장비 구입 시 심의대상이 기존 1억 원 이상 장비에서 3천만 원 이상 장비로 강화되어 적용될 예정이다.

요즈음은 'Know-How'보다 'Know-Where'가 중요한 시대이다. 산·학·연 연구기관들이 기술개발 추진 시 e-Tube 시스템을 사용하여 공동활용장비를 찾아 활용한다면, 보다 신속하고 저렴하게 기술개발을 추진할 수 있을 것이다. 특히 기술개발에 필요한 장비를 개별적으로 구입·유지에 어려움이 있는 중소기업들의 많은 e-Tube 활용을 기대해 본다.

문의처. 한국산업기술평가관리원 전략기획팀 (02-6009-8129)

글로벌 동반성장 R&BD 사업이란?

글로벌 동반성장 R&BD 사업은 해외 글로벌 기업의 수요를 미리 확보한 소재·부품 개발을 지원하여 국내 소재부품기업의 해외 시장 진출을 촉진하고자 2012년부터 추진된 사업이다.

사업대상

- 해외 글로벌 수요 기업이 발급하는 「기술개발 의뢰서*」, 혹은 「구매의향서」를 확보한 국내 산학연(기업참여 필수)
- * 기술개발 의뢰서는 분야, 품목, 구매계획(금액, 기한) 및 글로벌 기업이 요구하는 사양, 제품 성능 수준 등을 명시
- 국외 연구기관 및 기업도 사업 참여 가능하나, 신청 시에는 공동연구과제 관련 협정서(MOU), 협약 체결 시에는 계약서 제출

사업내용

- 해외 글로벌 기업의 수요가 있는 국내 중소기업 기술 개발과제 지원

사업구분	연도별 사업금액	사업기간
글로벌 동반성장 R&BD사업	과제당 2억 원 내외	최대 3년

- **지원 분야** 산업용 소재 및 원천소재 제조기술 등 소재부품 전분야
- **연계사업** 해외 글로벌 기업의 수요 확보를 위한 1:1 매치메이킹 상담회를 운영(글로벌 파트너십 상담회)하여 기술협력을 통한 장기관계형 해외진출 유도
- **진도점검** 기술전문가와 함께 수요 기업의 개발요청 담당자도 참석도 유도하여 수요 중심의 기술개발 경과 확인
 - 기술개발 의뢰서는 분야, 품목, 구매계획(금액, 기한) 및 글로벌 기업이 요구하는 사양, 제품 성능 수준 등을 명시
 - 해외 기업의 제품 수요를 기반으로 진행되는 기술개발 과제의 특성상, 해외 수요 기업의 요구사항 반영 여부가 사업 성공을 좌우
 - * 연차평가 결과 해외수요가 미약하여 과제지원 필요성이 낮은 경우, 과제 지원금액 조정 및 중단 가능

추진현황 및 성과

- 지난 3년간 신규 경쟁률은 2012년 3.7:1, 2013년 7.7:1로 연간 2-4억 원 이내로 최대 3년간 지원
- Applied Materials(미국), Boeing(미국), Daimler-Benz(독일), Valeo(프랑스) 등 해외 글로벌 기업의 수요가 있는 국내 중소기업 기술개발과제 지원
- 국내 중소기업의 다각적인 글로벌 시장진출 기회 확대

사례1. 글로벌 공급망 편입

- 해외 기업의 성능테스트, 신뢰성 테스트 결과를 과제 정량적 목표 달성 평가지표로 하여 별도 인증 기간 없이 개발 후 바로 납품 가능
- 해외 기업의 부품업체 네트워크에 등록되어 추가 입찰 기회 확보

사례2. 글로벌 규격 및 시스템에 대한 지속적인 정보 획득

- 항공기 시트의 프레임을 개발하면서, 해외 수요 기업과 함께 국제 표준 테스트* 통과를 위한 시험 검증 실시
- * 미 연방항공국(FAA: Federal Aviation Administration)의 인증 테스트
- 개발과 함께 항공기 국제 표준 정보를 습득하여 해외 시장진출에 적합한 개발 목표 설정 가능

사례3. 추가 해외 시장 진출

- 해외 기업과 ODM 계약 체결(글로벌 동반성장 R&BD 계기를 토대로 추가 고객사 확보)
- 기존에 Sales Network이 부족한 지역까지 확대 가능해짐

디자인기업역량강화사업이란?

디자인기업역량강화사업은 2011년부터 추진되어진 사업으로 디자인전문기술개발사업이 디자인기술을 통한 중소기업 육성을 목적으로 한다면 본 사업은 디자인전문기업의 육성을 위한 사업이다. 스타일링에 한정된 기업역량에서 디자인 수혜기업을 리딩할 수 있도록 창의, 혁신 중심의 글로벌 경쟁력을 갖춘 디자인 전문기업으로 육성하기 위한 목적으로 한다.

사업대상

- 디자인전문기업(산업디자인진흥법 제9조의 '산업디자인 전문회사'로 신고된 기업)

사업내용

- 디자인전문기업이 특화하여 개발하고자 하는 모델(제품 및 서비스 등)의 선행디자인개발 과정을 통해 기업의 역량강화를 유도하며 양산 전단계까지의 비즈니스모델 개발지원
- 건강한 디자인산업 생태계 조성을 위한 성장단계별 맞춤형 지원

구분	창조기업	선도기업	글로벌기업	
지원 기준	매출액	5억원 미만	5억 원 이상 ~10억 원 이내	10억 원 이상
	신규채용	가점부여	1명 의무 (추가시 가점)	2명 의무 (추가시 가점)
	지원금	1.5억 원 이내	3억 원 이내	5억 원 이내

〈성장단계별 구분 지원안〉

- 전반기와 하반기를 구분하고, 이를 통해 비즈니스 모델이 다양하게 창출될 수 있도록 성과도출 유도

전반기(1~6개월)	후반기(1~6개월)
<ul style="list-style-type: none"> ● 디자인특화프로세스(리서치 방법론 및 디자인 방법론, 평가방법 등) 개발을 통해 글로벌 기업으로 기반 마련 ● 개발 결과물 <ul style="list-style-type: none"> - 디자인기업 고유의 디자인 특화프로세스 (프레임워크, 툴킷 등) - 역량강화 프로그램 (조직, 개인) 추진 등 	<ul style="list-style-type: none"> ● 디자인특화프로세스를 적용한 新시장 창출형 비즈니스 모델 개발 ● 개발 결과물 <ul style="list-style-type: none"> - 특화 비즈니스모델 (제품 및 서비스기반) - 프로토타입, 3D 시뮬레이션 등 양산 전단계의 결과물 - 공인기관인증서, 시험분석결과서 등 사업화(생산·유통 등) 전략 - 국내외 지식재산권 출원 및 논문 - 국내외 디자인어워드 출품 및 수상 - 글로벌 네트워크 구축(MOU) 및 해외기업 디자인개발 수주 (계약서) 등

추진성과

- MRO기업의 PB품목 제품디자인(비즈니스모델) 개발



- 중소기업의 해외진출을 위한 스토어 아이덴티티 디자인 전략모델 개발



GLSI 툴킷

문의처. 한국산업기술평가관리원 (02-6000-7417)

산업기술 뉴스

한·독(KEIT-NRW) 의료기기 산업 세미나 개최

한국산업기술평가관리원과 독일 NRW 연방주 경제개발공사가 주관하는 '한·독(KEIT-NRW) 의료기기 산업 세미나'가 5월 13일에 오후 2시부터 서울 양재동 The K서울호텔 거문고 C홀에서 개최된다. 2020년 수출 13조 원의 의료기기 강국 도약 계획의 일환으로 열리는 이번 세미나는 독일 의료기기 산업 전문가들을 초청하여 '정보 교류의 장'으로 진행된다. 미래 성장동력인 의료기기 산업의 저변확대 및 고도화를 위해 독일 의료기기 강소기업의 성공전략, 의료기기 기술동향, 인증절차 등 관련정보를 국내에 소개하여 미래 시장수요에 대응하고 소통할 수 있는 장을 마련하고자 하는 것이다. 산업통상자원부와 주한 독일연방공화국 대사관의 후원으로 열리는 이번 세미나는 한국산업기술평가관리원 이기섭 원장의 개회사와 로프 마파엘 주한독일대사의 축사 등이 진행되는 1부에 이어, 딜로이트 컨설팅 코스틴틴 엘벨 박사의 기조연설을 시작으로 2부가 진행된다. '유럽시장의 성공적 진출을 위한 의료기기 규격 획득 방안' 등 다양한 발표가 진행되는 2부가 마무리되면 세미나의 폐회를 선언한 후, 바로 자리를 리셉션 공간으로 이동하여 만찬이 열릴 예정이다. 한편, 이번 세미나는 한국어와 영어 동시통역으로 진행되며, 행사장은 세미나 및 리셉션에 각각 사전등록을 한 참석인만 입장이 가능하다.

문의처. 한국산업기술평가관리원(02-6009-8138)



IEA 2014 에너지기술전망 발표회

IEA(국제에너지기구)의 대표 발간물인 '에너지기술전망(ETP : Energy Technology Perspective)'의 공식발표회가 하얏트 호텔에서 5월 13일에 개최된다. 본 발표회는 한국에너지기술평가가원이 주관하고 산업통상자원부가 후원하며, 국내외 에너지분야 전문가 등 200여명이 참석할 예정이다. 한편, IEA가 2년마다 발간하는 ETP는 글로벌 에너지기술의 동향 및 향후 방향을 다루고 있는 전 세계에서 가장 권위있는 보고서 중의 하나로 세계 각국에서 주요 지침서로 활용되고 있다.

문의처. 한국에너지기술평가원(02-3469-8354)

기술사업화협의체 발족 및 자문단 발대식 개최

각 정부 부처들이 개별 관리하는 연구개발(R&D) 결과물을 한데 모아 효율적인 기술사업화를 지원하고, 부처 간 기술 연계 및 정책 연계를 추진하기 위한 협의체가 출범한다. 한국산업기술진흥원은 한국중견기업연합회(이하 중견련)를 포함한 10개 사업화 진흥 및 연구기관과 함께 '기술사업화협의체' 발족식을 지난 4월 16일 서울 양재동 더케이호텔에서 개최했다. 기술사업화협의체(이하 협의체)는 앞으로 각 부처의 사업화 진흥 및 연구기관을 중심으로 정책 제안, 유망 기술정보 제공, 기업 컨설팅 등 기술사업화 관련 서비스를 통합 지원한다. 국방, 농림식품, 국토교통, 해양, 환경, 발전·에너지, 보건 등 7개 분과로 운영되며, 정재훈 한국산업기술진흥원 원장과 강호갑 중견련 회장이 공동 대표를 맡았다. 중견련은 사업화 기술의 최종 수요자가 될 중소 중견기업을 대표하는 자격이다. 협의체는 사업화를 원하는 기업들에 체계적인 컨설팅 서비스를 제공하기 위해 1,101명의 '대한민국 기술사업화자문단'을 선정했고, 자문단 대표 11명에게 위촉장을 수여했다.

정재훈 한국산업기술진흥원 원장은 "다양한 부처의 사업화 지원기관이 모인 기술사업화협의체가 구성됨으로써 앞으로 국가 R&D 성과 사업화에 더욱 속도를 낼 수 있게 되었다"며 "기업 컨설팅도 체계적으로 지원하여 중소 중견기업의 사업화에 든든한 버팀목 역할을 하겠다"고 말했다.

문의처. 한국산업기술진흥원 (02-6009-3073)



우 편 엽 서

우편요금
수취인 후납부담

발송유효기간
2013.10.30 ~ 2014.10.30

서울강남 우체국
승인제41535호

보내는 사람

이름

주소

전화번호

□□□□ - □□□□

받는 사람

이달의 신기술

서울시 강남구 테헤란로 305 한국기술센터 12층
〈이달의 신기술〉 담당자 앞

1 3 5 - 7 8 0

<http://www.keit.re.kr>



1. 이번 호에서 스크랩한(가장 관심 있게 읽은) 글과 이유는?

.....
.....

2. 이번 호에 소개된 신기술 중 사업화로 가장 유망하다고 생각하는 기술은?

.....
.....

3. <이달의 신기술>에 바라는 점이나 실렸으면 하는 내용은?

.....
.....

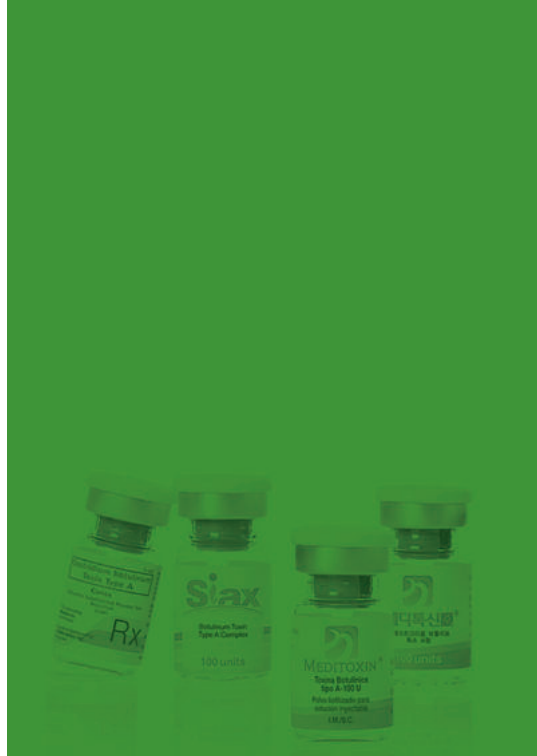
정기구독에 대한 당신의 의견을 남겨주세요.

좋아요(다음 호부터 보내주세요)

다음에(조금 생각해볼게요)

아직은(필요한 내용이 없네요)

이미(정기구독 하고 있어요)



「이달의 신기술」 정기구독 안내

『이달의 신기술』은 산업기술R&D의 성과확산을 위하여 산업통상자원부 산하 R&D전담기관들(한국산업기술평가관리원, 한국산업기술진흥원, 한국에너지기술평가원 등)이 함께 만든 전 기술분야를 망라한 **종합 R&D성과 정보지**입니다. 이 잡지는 **R&D 및 혁신과정**에 대한 다양한 정보는 물론 **기술정보와 사업화정보**가 모두 수록되어 각 기업들의 다양한 **기술 및 경영전략**을 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 정부지원 산업기술개발사업 성과과제 소개, 산업기술동향 및 이슈 등의 특집, 전문가칼럼, 산업기술R&D담론 등으로 구성되며, 기타로는 Q&A, 정책 및 제도 소개, 뉴스나 소식 등이 실립니다.

아무쪼록 본 잡지가 발간 목적대로 **산업현장의 R&D수행 기업들에게 혁신의 동력**을 제공할 수 있기를 바랍니다.

주요내용

- 산업기술상 수상기업 심층인터뷰
- 산업기술R&D성공기술 (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, 한국산업기술미디어재단

편집 및 제작 (판매)기관

- 하나로에드컴
- 판매가격 : 15,000원(각 서점 구매)



정기구독문의

계좌번호 : 1005-102-350334 우리은행

전화 : 02-360-4843 이메일 접수 : newtech2013@naver.com

구독료 : 140,000원 (연간)

이달의
신기술

5월호

New Technology of the Month
ISSUE VOL. 08 2014 May

