

이달의 신기술

M A G A Z I N E

TECH R&D

재난 및 산업현장용

모듈형 웨어러블 플랫폼 기술 개발 06

이달의 산업기술상 신기술

만성신부전 환자 빈혈 치료의 희망을 열다

㈜중근당 16

이달의 산업기술상 사업화

차세대 UHD TV 대응용 고화질 영상 및

대용량 데이터 전송을 위한 디지털 광 링크 제품 개발

옵티시스㈜ 22

FUTURE

가트너 2016년 10대 전략기술 42

산업기술 경제동향

'골짜기'에서 '세계 6위'에 오르는

대한민국 수출이야기 82



MARCH . 2016

VOL. 30

FIRE FIGHTING · HEALTH CARE · AUTOMOTIVE

소방 · 헬스케어 · 자동차용
스마트 디바이스

SMART DEVICES



CONTENTS



소방 · 헬스케어 · 자동차용
스마트 디바이스

3월호

2016년 3월호
통권 30호

이달의 신기술

등록일자 2013년 8월 24일

발행일 2016년 3월 2일

발행인 한국산업기술평가관리원 원장 성시현

발행처 한국산업기술평가관리원, 한국에너지기술평가원, 한국산업기술진흥원, 한국공학한림원

주소 대구광역시 동구 침당로 8길 32 (신서동) 한국산업기술평가관리원

후원 산업통상자원부

편집위원 산업통상자원부 유법민 과장, 이충렬 사무관, 허희정 사무관, 박만희 사무관

주현수 사무관, 서성민 사무관, 최정식 사무관, 이맹섭 주무관

한국산업기술평가관리원 박종만 본부장, 장세찬 단장, 이병현 팀장, 이영숙 수석, 이주훈 책임

한국에너지기술평가원 방대규 본부장, 한국산업기술진흥원 박상이 본부장

한국산업기술미디어재단 정경영 상임이사, 한국공학한림원 남상욱 실장

편집 및 제작 한국경제매거진 (02-360-4875)

인쇄 (주)메일파인아이 (053-716-1215)

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

문의 한국산업기술평가관리원 (053-718-8451)

잡지등록 대구, 라07713

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

THEME

COLUMN	02
헬스케어 웨어러블 수명 100세 시대를 연다	
TECH R&D	06
재난 및 산업현장용 모듈형 웨어러블 플랫폼 기술 개발	
TECH STAGE	12
전자부품연구원_스마트키 기능을 포함하는 밴드형 웨어러블 디바이스 및 핵심기술 개발	
자람테크놀로지_재난 및 산업현장용 모듈형 웨어러블 플랫폼 기술 개발	
① 이달의 산업기술상 신기술_ (주)종근당	20
만성신부전 환자 빈혈 치료의 희망을 연다	
② 이달의 산업기술상 사업화_ 옴티시스(주)	
차세대 UHD TV 대응용 고화질 영상 및 대용량 데이터 전송을 위한 디지털 광 링크 제품 개발	
이달의 새로 나온 기술	27
이달의 사업화 성공 기술	33



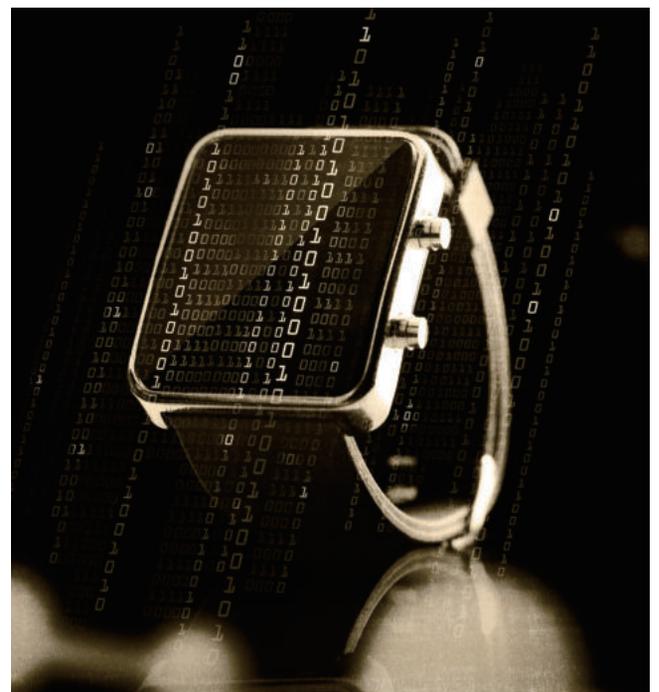
PASSION

R&D 글로벌 웨어러블 대중화 시대 '성큼'	38
FUTURE 가트너 2016년 10대 전략기술	42
피플 인사이드 한양대 에너지공학과 강용수 교수	46
기업연구소 현장 탐방 (주)청우메디칼 기술연구소	49
R&D ISSUE 애플 · 삼성 누른 웨어러블의 '작은 거인'들	52
R&D 요람 넥시스(주)_ 안전을 위한 웨어러블 기업	56
해외 기업동향 Wearable Smart Device의 시장 현황과 전망	58
해외 산업기술 독일 『인더스트리 4.0』과 디지털 경제 현황 및 전략	66
R&D 기업 스포사벨라 · (주)휴비스 R&D센터	76
R&D TALK 말. 말. 말	80
산업기술 경제동향 '꿀찌'에서 '세계 6위'에 오른 대한민국 수출이야기	82



CULTURE

기술의 발자국 웨어러블 기기의 역사	86
기술과 문화 영화 '코드명 J'로 점치는 웨어러블 기술의 미래	92
Q&A	95
News	96



헬스케어 웨어러블 수명 100세 시대를 연다



박익민
[부산대학교 재료공학부 교수
융합과학기술원장]

몸에 착용할 수 있는 컴퓨터인 헬스케어 웨어러블의 기능이 하루가 멀다 하고 변화하고 있다. 제1세대 구글글라스와 애플워치 이후 엄청난 속도로 진화하고 있는 것이다. 스마트워치로 암세포를 손목밴드에서 파괴시킬 수 있는 기술이 특허를 받아 실용화의 길을 걷고 있고, 인간 수명이 500세까지 가능할 것이라는 시나리오도 있다. 헬스케어 웨어러블 디바이스에서 측정되는 모든 개인 생체정보는 빅데이터로 연결되고, 건강관리와 예방치료에 활용하면 수명 100세 시대는 조만간 달성될 것이라는 전망이다.

인간 수명 연장시키는 헬스케어 웨어러블

인간의 4가지 대표적 만성질환인 심부전증, 고혈압, 당뇨, 폐쇄성 폐질환을 관리할 수 있는 혈압 및 심전도, 혈당 모니터링 등 헬스케어 웨어러블의 등장으로 인간 수명이 늘어날 것으로 기대되고 있다. 1938년 단순 전자 보청 기능의 웨어러블로 처음 출발했지만 지금은 주위 소음을 최소로 줄일 수 있는 폰 연동 스마트 보청기로 발전했고, 단순 심장박동 관리 기능의 웨어러블도 신경 자극에 의한 통증 완화가 가능한 헬스케어 웨어러블로 개발되고 있어 인간 수명을 연장시키는 도구로 활용되고 있다.

① **OvulaRing 여성 배란일 측정 웨어러블**: 탐폰 타입의 여성 질 온도 측정 기구로 임신을 위한 최적의 배란일 체크. 2016년 FDA 승인 예정. 276달러.



〈그림 1〉OvulaRing
여성 배란일 측정
웨어러블

② **HealthPatch MD 스마트 가슴 패치**: 심박수, 호흡수, 체온 및 체위 측정이 가능한 가슴 패치형 웨어러블 디바이스. 미국, 유럽, 일본 시판 중.

③ **FreeStyle Libre Flash 지속형 혈당 모니터링 웨어러블**: 당뇨 환자의 반복적인 혈당 체크를 대체할 수 있는 지속형 혈당 모니터링 웨어러블.



〈그림 2〉FreeStyle Libre
Flash 지속형 혈당
모니터링

④ **MiniMed 인공 췌장 역할 인슐린 공급기**: 인슐린을 분비하는 실제 췌장처럼 체내 혈당을 모니터링하여 자동으로 적절한 양의 인슐린을 체내 분비. FDA 승인 완료.

⑤ **OneTouch Ping 인슐린 펌프 원격조종 웨어러블**: 인슐린 의존성 당뇨 환자의 혈당 측정 및 인슐린 펌프 원격조종을 통한 혈당 관리.

⑥ **Zio XT Patch 심전도 측정 패치**: 2주 연속 심전도 측정을 할 수 있어 심장활동 이상 징후 체크 가능. 방수 패치.

⑦ **Quell 통증 완화 밴드**: 신경을 자극해 통증을 완화 하는 기기로, 사용자의 활동 강도를 측정한 후 통증을 줄이기 위해 자극 강도를 조절. FDA 승인 완료.



〈그림 3〉Quell 통증 완화 밴드



웨어러블의 정의

나의 습관과 의식을 건드리지 않고 외부와 소통하면서 나를 행복하게 해주고 멋스러움을 더해주는 스마트 기기

⑧ G5 Mobile 모바일 연속 혈당 모니터링 시스템: 최초의 모바일 연속 혈당측정 시스템, 2세 이상 어린이 당뇨 환자도 사용 가능. FDA 승인.

⑨ WristOx2 혈중 산소 농도 측정 웨어러블: 천식, 울혈성 심부전, 만성폐쇄성 폐질환 환자를 위한 심박수 및 혈중 산소 레벨 모니터링이 가능한 손목밴드형 웨어러블.

⑩ Smart Hearing Aids 주위 소음 제어 보청기: 스마트폰과 와이어리스로 연동해 사람 음성 외 주위 소음을 최소화할 수 있는 보청기. 2000달러 전후.

2016 CES에서 빛난 헬스케어 웨어러블 기술

2016년 1월 라스베이거스에서 열린 세계가전박람회(CES)의 헬스케어 웨어러블 개발 동향을 살펴보면, 2015년까지 운동량과 칼로리 소모량을 주로 측정하는 피트니스 트래커 기능 중심의 웨어러블에서 진일보해 혈압, 심전도 및 혈당 모니터링, 스마트 보청, 뉴로 비전, 자외선 통증 완화 등의 기능이 현저하게 향상된 헬스케어 웨어러블이 선보였다. 또한 바이오 센서를 부착한 스마트셔츠 등 운동 모니터링 기능이 강화된 웨어러블도 선보였다.

① Omron 손목밴드: 만성질환자들을 위한 심박수, 실시간 혈압 모니터링 손목밴드, 만보기 기능, 칼로리 소모량, 숙면도 측정 가능. 2016년 하반기 출시 예정, 100~200달러.

② ReSound LiNX2 아이폰 연동 보청기: 아이폰, 애플 워치 연계 보청기. 블루투스 기능으로 소리 크기, 진동, 고저음 조절 가능. 실외 혹은 식당 내 보청기 조절 가능. 현재 시판 중.

<그림 4> ReSound 폰 연동 보청기



③ RightEye 뉴로 비전 기능 구글 안경: 구글글라스에 2015년 10월 뉴로 비전 기능을 추가해 6개월 내 두부 손상 여부 판별 기능, 안과 전문의를 위한 웨어러블 디바이스.

④ GymWatch 피트니스 웨어러블: 피트니스 운동 중 팔과 다리밴드로 운동량과 강도를 측정하여 실시간 피드백함. 99~189달러.

⑤ Hexoskin 바이오 셔츠: 셔츠 속의 섬유 센서로 심박수, 호흡수, 칼로리 소모량, 숙면도 등을 측정. 2016년 하반기 출시 예정. 299달러.



<그림 5> Hexoskin 바이오 셔츠

⑥ iHealth 가슴 부착 패치: 가슴 흉골 부위에 부착하는 3극 패치로 혈압, 혈당, 72시간 심전도 모니터링 및 심장 이상 징후 시 긴급 버튼 사용 가능. 올해 말 시판 예정.

⑦ Veta Smart EpiPen 약물 케이스: 응급상황에 사용되는 약물 에피네프린 케이스의 위치를 연동된 폰을 통해 환자, 가족, 간병인에게 알림. 약물 보관 환경 등도 모니터링함.

⑧ Zhor Digit Sole 스마트 신발: 발을 따뜻하게 하거나 걸음수, 칼로리 소모량을 측정할 수 있는 미래형 스마트 신발. 와이어리스로 충전 가능. 450달러.

⑨ LumiWave 적외선 통증완화기: 만성통증 환자를 위한 적외선 치료기. 1회 20~30분 치료로 통증의 자연치유를 유도하며 환자에 따라 온도 조절 가능. 4LED 모델 299달러.



<그림 6> LumiWave 적외선 통증완화기

⑩ Thermo 스마트 체온 측정기: 위딩스사의 스마트 온도계로, 16개 센서와 핫스팟(Hotspot) 센서로 정확한 체온을 측정해 데이터베이스화. 2016년 상반기 출시 예정. 100달러.



CES

IFA(독일), MWC(스페인)와 함께 세계 3대 IT전자쇼로 불리는 CES는 1967년 미국 뉴욕에서 처음 개최됐으나 1995년부터 라스베이거스로 무대를 옮겼다. 1980년대 PC·소프트웨어 중심에서 1990년대 이후 가전 중심으로 바뀌었고, 2010년 이후엔 자동차·웨어러블 등이 결합했다. 매년 초 세계 주요 기업의 최고경영자(CEO) 수천 명이 라스베이거스에 모이는데, 세계 최대 시장인 미국에서 열리는 전자쇼 CES에서 신기술 트렌드를 보고 느끼기 위해서다.

진화하는 헬스케어 웨어러블 기능

헬스케어 웨어러블의 기능이 나날이 진화하고 있다. 스마트워치 연동으로 진동에 의한 소리를 들을 수 있고, 땀샘의 교감신경계 신호로 스트레스 상태를 분석할 수도 있다. 자세와 호흡을 모니터링할 수 있는 스마트벨트, 대기 중의 오염도를 직접 측정할 수 있는 휴대용 공기 오염 측정 웨어러블 그리고 손목밴드에서 암세포를 퇴치할 수 있는 스마트워치까지 진화를 계속하고 있다.

① **스마트워치 진동으로 소리를 듣는다** : 청각은 소리로 전달되는 기도 청각과 뼈 진동으로 전달되는 골도 청각으로 나눌 수 있는데, 골도 청각을 이용한 스마트워치가 곧 탄생한다. 스마트워치에 특수 센서를 부착해 진동을 발생시키고, 손끝을 귀에 갖다 대면 외부 소음을 차단한 채 통화가 가능하다.

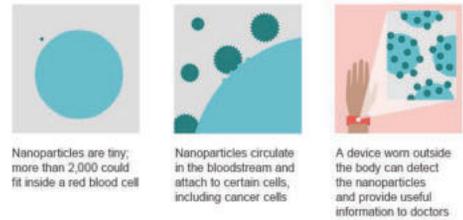
② **사람의 감정을 분석하는 웨어러블** : ‘필(Feel)’은 착용한 사람의 스트레스 등 감정 상태 측정을 위해 피부의 전기신호를 판단하는 ‘GSR(Galvanic Skin Response)’ 센서를 이용한다. GSR는 손목의 땀샘에 분포하는 교감신경계가 활성화될 때 나오는 미세한 전기신호 변화를 측정한다.

③ **신체 자세 교정 웨어러블** : 목 자세 교정에 초점을 맞춘 세계 첫 디바이스. 의자나 바닥에 앉은 자세를 측정해 교정할 수 있는 ‘스마트 방식’, 걸음걸이를 체크하는 스마트밴드, 허리 자세 교정 제품 등이다. 지난해에는 자세와 호흡을 모니터링할 수 있는 스마트벨트도 등장했다.

④ **휴대용 공기 오염 측정 웨어러블** : 스마트 공기 모니터링 기기 시엘퍼(CielPur)는 갖고 다닐 수 있을 정도로 소형이며 미세입자, 휘발성 유기화합물, 이산화탄소, 온도, 습도 등 주변 공기의 질 및 대응 조치를 알려준다. 169달러.

⑤ **구글 손목밴드로 암세포 제거 특허 출원** : 미세한 산화철 나노입자가 들어 있는 알약을 먹으면 산화철 나노입자는 혈류를 타고 전신을 돌면서 암세포에 달라붙는다. 이 나노입자는 손목밴드에서 자기장을 형성하면 암세포를 끌고 밴드로 모이게 된다. 파킨슨병의 원인이 되는 단백질 제거가 가능하고 암세포를 변형시키거나 파괴해 암의 전이도 막을 수 있다.

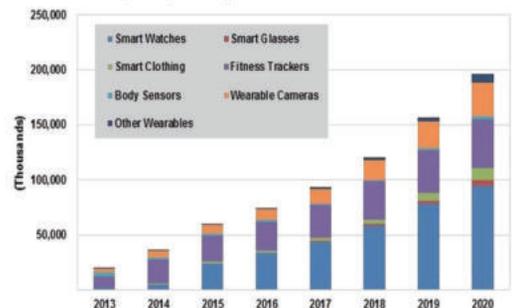
How nanoparticles could detect the disease early



〈그림 7〉 손목밴드에서 암세포 퇴치

폭발적 성장의 헬스케어 웨어러블 시장 전망

미국에서 2015년 웨어러블 디바이스 판매는 1억 3400만 대로 2014년 7200만 대에 비해 2배 가까이로 늘었다고 한다. 전체 판매량의 52%를 점유한 애플 워치 덕택으로 평균 판매가격도 96달러에서 109달러로 상승했다. 아직은 피트니스 트래커가 스마트워치보다 약간 우세하지만, 2016년부터 2세대 웨어러블이 본격적으로 출시되면 2017년께에는 스마트워치의 판매량이 3억 대 이상이 될 것으로 전망된다. 2016년 스마트워치의 판매 경쟁은 삼성 기어S2, iOS 애플워치를 중심으로 태그, 소니, 페블, 화웨이, LG 워치 등이 치열하게 경쟁할 것으로 보인다. 향후 10년간 웨어러블 디바이스는 연평균 35% 성장할 것으로 예상되며, 2024년에는 매출이 94억 달러를 웃돌 것으로 전망된다.



〈그림 8〉 웨어러블 세계 시장 추이



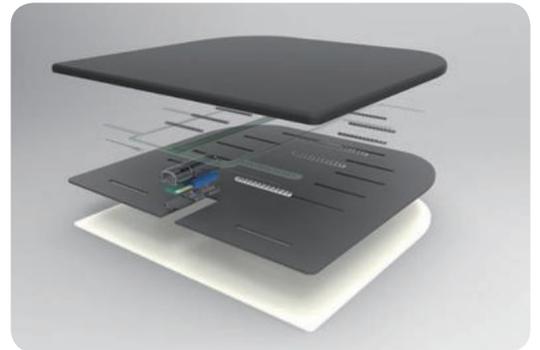
〈그림 9〉 2016년 베스트 스마트워치



〈그림 10〉 휴대용 소변분석기 KT YoDoc



〈그림 11〉 치매 환자용 u 안심알리미



〈그림 12〉 홀몸노인용 스마트 방석

2016년 스마트워치의 판매 경쟁은 삼성 기어S2, iOS 애플워치를 중심으로 태그, 소니, 페블, 화웨이, LG 워치 등이 치열하게 경쟁할 것으로 보인다. 향후 10년간 웨어러블 디바이스는 연평균 35% 성장할 것으로 예상되며, 2024년에는 매출이 94억 달러를 웃돌 것으로 전망된다.

원양 선원 및 사회 취약계층을 위한 원격진료 웨어러블

부산대학교병원은 해수부, 복지부, 미래부의 지원을 받아 의료 사각지대인 공해상의 원양 선원들을 위한 원격 건강 모니터링 사업을 세계 최초로 수행 중이다. 의료인 없이 장기간 출항하는 원양 선원에 대해 위성통신을 활용해 원격진료를 하고 있는데 KT의 YoDoc 휴대용 소변분석 웨어러블로 당뇨 등 선원들의 질환을 관리해주고 있다. 향후 원격진료사업은 국제해사기구의 필수사업으로 되어 있어 글로벌 표준화 선점을 목표로 하고 있다. 또한 융합의학 기술원에서는 치매 환자와 홀몸노인 등을 위한 u 안심알리미, 스마트의자 및 방석 등의 웨어러블 실증 솔루션을 KT와 공동 연구하고 있어 향후 확대 적용이 기대되고 있다.

PHR 빅데이터에 의한 예방치료 시대가 곧 열린다

웨어러블 디바이스의 발전으로 시작된 스마트 헬스케어 시대는 개인 생체정보(PHR: Personal Health Record)의 빅데이터화와 함께 치료보다는 예방에 중점을 두는 헬스 3.0 시대를 목표로 향해 중이다. 초소형 바이오 센서 개발, 빅데이터의 프라이빗 클라우드에 의한 정보 보호 강화, 의료기관과의 웨어러블 디바이스 실증 공동 연구 등을 통해 순항하고 있다. 웨어러블 기기의 패션디자인 향상, 플렉시블한 긴 수명의 배터리 개발, 신소재 및 3D 프린팅 등 융합기술의 발전과 함께 헬스케어 웨어러블 디바이스의 폭발적인 성장시대를 눈앞에 두고 있다.

징검다리 프로젝트 재난 및 산업현장용 모듈형 웨어러블 플랫폼 기술 개발

한국소방산업기술원에 따르면 50명 미만의 소규모 업체 중 95.3%가 영세하고, 88%가 연구개발(R&D) 전문인력이 없으며, 관련된 단순 제조·시공 등의 수동적 역할로 규모가 작다. 따라서 시장선도·기술혁신형 기업 부족으로 본 연구(재난 및 산업현장용 모듈형 웨어러블 플랫폼 기술 개발)와 같은 첨단 웨어러블 기술이 도입된 장비 개발이 시급한 실정이다

(2015년 소방산업 조사, 한국소방산업기술원)





시장 규모

국내 소방·방재 시장은 2013년 기준으로 약 1조 원 규모이며, 소방장비 제조(4,5천억 원) 그리고 방재분야의 건설장비(1,2조 원), 소방 및 방재장비와 관련된 제조 분야는 약 1,7조 원 규모다. '안전산업 활성화 방안 2015'에 따르면 해외 안전 산업 시장 규모는 2530억 달러(2013년)이고, 국내 안전 시장 규모는 12,9조 원(2014년)으로 산업 개인안전장비 분야는 연간 1,5천억 원 내외로 추측된다.

첨단 웨어러블 기술 도입된 장비 개발 시급

분야	시장 규모 · 현황	
	규모 (조 원)	특징
소방	12	- 소방공사(6.7조 원) 및 소방제조(2.6조 원)가 76.6% 점유
방재	14	- 정부 발주 다수, 50명 미만 소규모 업체가 대부분(95.3%)
사업장	3	- 안전제품 제조, 안전교육, 컨설팅 등
시설물	3.1	- 시설유지·보수 시장 3조 원(2012년), 업체 수 4500여 개 - 점검·진단 시장은 약 1천억 원, 최근 업체 수 급증으로 기업 채산성 악화
보안	3.5	- CCTV 등 물리보안 1,2조 원(연평균 13% 상승, 3대 기업(에스원, ADT, KT텔레캅) 점유율 85%) - 인증 등 정보보안 2,3조 원(연평균 11% 상승) - SW 안전 분야(컨설팅, 시험·인증 등) 4천억 원

소방공무원의 순직 및 공상자는 2008~2012년 연평균 342.8명 발생했으며, 제도적인 안전관리체계가 갖춰진 2013년부터는 연평균 280명으로 감소 추세를 보이고 있다. 하지만 재난의 유형을 분석해 보면 화재 진압(24.6%)과 구급(22.2%), 구조(9.7%)가 전체 사상자의 56.3%로 다수를 차지하며, 일본, 미국에 비해 1만 명당 순직률이 2.12명으로 미국의 2배, 일본의 5배 정

도 높았으며, 이러한 순직에는 소방장비의 노후화 및 안전장비 부족 그리고 소방장비 선진화 부재의 문제 점이 있다.

국가	기술 수준 및 격차		
	구분	수준(%)	격차(년)
한국	추격그룹	68.9	6.4
중국	추격그룹	65.2	7.2
일본	선도그룹	93.5	2.2
미국	최고수준	100.0	0.0
EU	선도그룹	94.5	1.8

〈표 1〉 소방·구조장비 기술수준평가보고서
출처 : 2012년 기술수준평가보고서, KISTEP

이와 관련해 재난현장에서 가장 먼저 대응해야 하는 소방 여건의 경우 화재와 유독가스, 붕괴 등 지속적으로 변화하는 주변 화재 환경의 구체적이며 객관적인 정보를 파악할 수 있는 장비가 없어 대원들 스스로의 감각에 의존하고 있다. 이에 따라 IoT 기술과 웨어러블 디바이스 기술 등을 이용해 재해환경에 따라 소방장비의 기능을 쉽게 교환, 조립할 수 있는 맞춤형 플랫폼 기술이 대안으로 떠오르고 있다. 이를 통해 지속적으로 변화하는 다양한 재난환경에 빠르게 대응하는 동시에 수리·교환·생산이 용이한 장점을 갖는다.





<그림 2> 재난 및 산업현장용 모듈형 웨어러블 플랫폼 내용

안전기반 주력산업과 융합 통한 신시장 고부가가치 창출

반도체, 소방 전문기구, 소방의류, IoT 디바이스 기업, 연구소, 학교로 구성된 본 연구그룹은 소방현장의 요구사항을 피드백받아 블록형 웨어러블 SOC 기반 플랫폼, 고기능성 하우징이 들어간 블록형 플랫폼 모듈, 블록 모듈을 통합하는 웨어러블 플랫폼, 웹 기반 통합 플랫폼 등을 개발한다. 기관별 이기종 요소기술을 결합해 '신시장 고부가가치를 창출'하고 전문기업의 참여로 해당 제품의 신뢰성 확보를 제공한다. 또한 제품 상용화를 위한 현장 실험으로 제품의 문제점을 발견하고, 참여기업 간 공유로 플랫폼 요소들의 신뢰성, 확장성과 편리성을 확보해 소방공

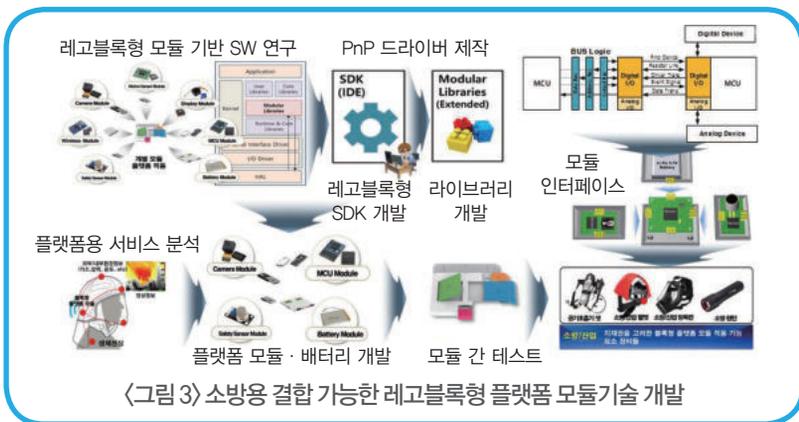
무원들의 현장사고 감소 및 인명구조의 안전성과 효율성에 목적을 둔다.

주요 연구내용은 국산 CPU 코어기반에 반도체를 설계하고 저전력 기술과 다중복합센서와 관련된 기술을 개발 적용하며, 다양한 플랫폼에서 사용 가능한 SW환경을 개발한다. 개발된 SW와 레고블록형 SOC를 이용해 레고형 모듈 관련 기술과 레고블록형 연동 플랫폼 기술을 개발한다. 이렇게 개발된 모듈, 무선블록과 연동해 원거리에서도 사용 가능토록 하고, 강건한 무선통신기술 개발을 통해 소방환경에서 사용 가능성을 검토·평가한다.

이후 소방의복 및 잔구류와의 연동을 위해 기구적으로 설계, 소방환경에 대한 통합 플랫폼을 현장에서 시범운영해 소방현장의 피드백을 통한 사업화 모델을 개발하는 것이 목적이다. 현재까지 산업과 소방안전장비의 발전이 양적 팽창 중심의 발전에서 질적 향상을 제공함으로써 인명 및 재산 피해를 줄이고, 크게는 안전 기반의 주력산업과의 융합을 통한 신시장 창출이 가능하다.

해외 시장 및 개발 현황

모토로라 솔루션은 2012년부터 웨어러블 센서 플랫폼을 소방의류 안쪽 내의에 부착, 소방관의 신체정보



<그림 3> 소방용 결합 가능한 레고블록형 플랫폼 모듈기술 개발



〈그림 4〉 모토로라의
WASP(Wearable Advanced Sensor Platform)

와 고도정보를 제공하는 WASP(Wearable Advanced Sensor Platform)를 개발하고 2014년부터 미국 3곳의 소방학교에서 학생들의 소방교육에 활용하고 있다.

미국은 구글글라스를 이용해 소방현장에서 건물정보, 현장대원 정보 및 현장상황 제공과 녹화 그리고 이러한 정보를 CDMA·LTE를 이용해 원격지에 정보를 제공하는 응용 앱을 개발하고, 현재는 화재현장의 소화전과 긴급메시지 기능까지 포함하는 소방관제용 앱을 개발, 보급하고 있다. 현재 200여 개의 구글글라스를 소방현장에서 사용하고 있다.

한편, 스웨덴의 산업디자이너 Omer Haciomeroglu는 2010년 미래의 소방 진입용 개인보호장구류에 기구와 요구사항을 디자인해 공개한 바 있지만 현재 미 개발 중이다.



〈그림 5〉 구글글라스를 이용한 소방현장 앱



〈그림 6〉 미래의 C-Thru 진입용 소방 헬멧 및 도구



전자부품연구원이 수행하는 징검다리 프로젝트 스마트키 기능을 포함하는 밴드형 웨어러블 디바이스 및 핵심기술 개발

전자부품연구원이 수행하고 있는 징검다리 프로젝트인 '스마트키 기능을 포함하는 밴드형 웨어러블 디바이스 및 핵심기술 개발'을 통해 추구하는 목표는 운전자들이 편하게 착용할 수 있는 웨어러블 밴드에 자동차 스마트키 기능을 내장해 다양한 서비스가 가능한 제품 개발이다. 나아가 이러한 기술을 플랫폼화해 운전자와 자동차 간 다양한 정보 교환과 UI 기능을 통한 새로운 서비스 창출이 가능할 것으로 전망되고 있다.



웨어러블 디바이스와 자동차의 융합을 통해 '새로운 시장 창출'

전자부품연구원이 수행하고 있는 '스마트키 기능을 포함하는 밴드형 웨어러블 디바이스 및 핵심기술 개발'은 웨어러블 디바이스 신산업과 자동차 주력산업의 융합을 통해 새로운 시장을 창출하기 위한 징검다리 프로젝트이다. 기존의 스마트키는 운전자가 별도로 휴대해야 하며, 분실에 대한 불편함이 있었다. 반면 운전자 몸에 착용이 가능한 웨어러블 디바이스는 휴대의 편리성이 높고 분실의 위험이 낮다. 이에 따라 본 프로젝트를 통해 운전자가 편리하게 착용할 수 있는 밴드와 첨단 자동차 스마트키 기능을 융합한 새로운 제품을 처음으로 개발하고 사업화를 추진하는 것을 목표로 두고 있다. 즉, 운전자들이 편하게 착용할 수 있는 웨어러블 밴드에 자동차 스마트키 기능을 내장해 다양한 서비스가 가능한 제품 개발을 추진하고 있다.

자동차 서비스 적용을 위한 웨어러블 밴드 개발을 위해서는 일반적인 웨어러블 제품과 달리 자동차 서비스와 연동할 수 있는 신뢰성과 안전성이 요구된다. 이를 위해 본 프로젝트에서는 제품의 기능뿐만 아니라 신뢰성과 안정성 확보를 위한 기술 개발을 수행하고 있다.

이와 관련해 스마트키 모듈이 적용된 웨어러블 밴드 개발 구성은 운전자 착용형 웨어러블 밴드와 소형 스마트키 모듈 그리고 데이터통신을 위한 차량용 차세대 네트워크(CAN FD) 기술 개발로 구성되어 있다. 운전자 착용형 웨어러블 밴드 개발을 위해 저전력 웨어러블 하드웨어 및 소형 스마트키 모듈 기술, 경량 운영체제 기술 그리고 운전자 생체정보 처리 기술 개발을 수행하고 있다. 또한 스마트키 모듈이 적용된 웨어러블 밴드와 연동하기 위해 CAN FD 칩셋 설계 기술 및 운전자 상태 및 인터랙션 처리 기술 개발을 수행하고 있다.



전자부품 연구원

전자부품연구원은 중소·중견 기업이 글로벌 전문기업으로 성장할 수 있도록 기업 맞춤형 기술개발을 중심으로 하는 연구기관으로, 기술지원시스템을 기반으로 한 스마트홈, IT 융합, 실감UX(User Experience), 그린에너지 등 IT를 선도하고 있다.

정보 교환 및 UI 기능 통한 '새로운 서비스 창출'

웨어러블 밴드 제품에 스마트키를 넣기 위해서는 웨어러블 디바이스와 스마트키 모듈을 설계 단계부터 새로 수행해야 하기 때문에 융합 기술 개발과 함께 기존 기술에 대한 노후화가 매우 중요하다. 스마트키 제품은 매우 짧은 거리의 차이도 인식해야 하기 때문에 안테나 기술과 데이터 튜닝 기술이 매우 중요하다. 안테나의 디자인, 제품 보드의 설계부터 웨어러블 밴드의 보드로부터 받는 영향을 고려하면서 설계해야 하기 때문이다.

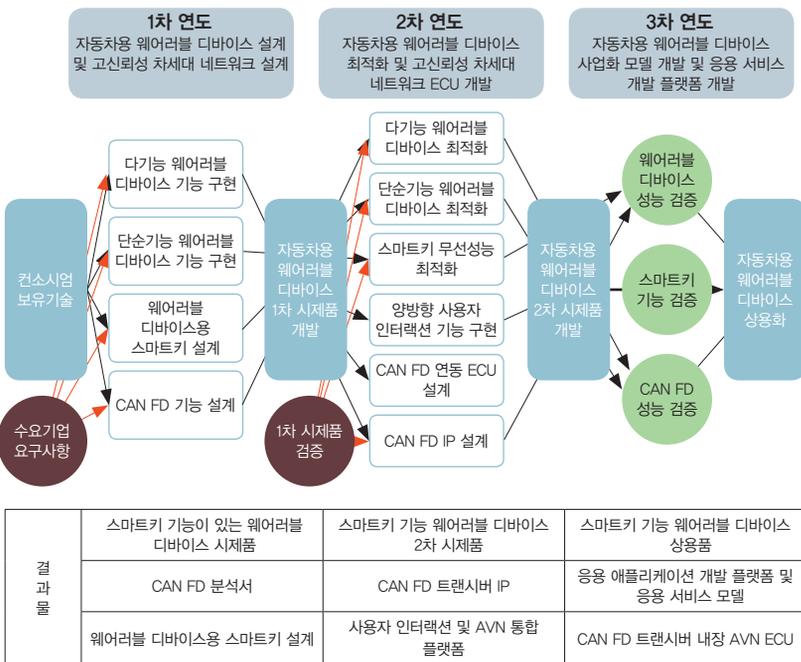
또한 웨어러블 밴드 역시 다른 IT 제품과 달리 착용감과 제품의 크기, 디자인 등이 중요하므로 때문에 제한된 크기, 디자인 범위 내에서 기능 구현을 위한 설계를 해야 하기 때문에 매우 어렵다. 이렇듯 융합 기술의 대표적 사례라 할 수 있는 자동차용 웨어러블 밴드를 개발하기 위해서는 기술적 융합뿐만 아니라 제품 디자인과 기능에 대한 검토가 고려돼야 하고, 그에 따른 제품의 설계를 다시 해야 하는 등 융합 기술 개발과 시장 의견에 따른 개선이 지속적으로 반복되어야 한다. 이에 따라 본 프로젝트는 3년의 사업 기간 동안



안 매년 시제품을 개발해 시장의 변화와 소비자의 요구사항을 수렴하고, 다시 기술 개발에 적용해 사업화 가능성을 높이고 기존 웨어러블 제품과의 경쟁력을 키우는 방향으로 진행하고 있다.

현재 2차 연도 개발을 수행하고 있다는 전자부품연구원의 한 관계자는 "1차 연도에 확보된 기술을 통해 시제품의 아쉬운 점, 제품이 적용하게 될 기능 및 서비스에 대한 구체적인 방향을 도출했다. 2차 연도에는 1차 시제품의 기능 구현 및 디자인 보안을 통해 소비자의 요구사항을 직접적으로 확인해 볼 수 있는 기회를 가질 예정"이라며 "마지막 3차 연도에서는 사업화 적용을 위한 기술의 완성도를 높이고, 기능 검증 및 신뢰성 확보를 위한 기술 개발을 수행할 계획"이라고 밝혔다. 더불어 "본 프로젝트의 사업화를 위해 자동차산업 전문기업과 IT기업이 컨소시엄을 이뤄 제품의 개발 이후 빠른 사업화를 위해 협력하고 있다"고 덧붙였다.

이와 관련해 기존의 스마트키를 대체하는 제품 형태의 사업화 방향과 모듈 부품의 적용 등 2차 파생품의 사업화를 모두 추진하고 있으며, 이를 위해 수요기업과 긴밀한 협조를 통해 요구사항을 반영하고 제품화에 노력하고 있다. 특히 웨어러블 디바이스에 맞는 소형 스마트키 모듈은 밴드나 시계 형태뿐만 아니라 다양한 형태의 웨어러블 디바이스로 적용이 가능해 별도의 사업화 성과를 만들 수 있는 기술이다. 따라서 차세대 차량용 네트워크 기술 개발을 통해 점점 늘어나는 차량 내 데이터를 처리하고 운전자와 자동차 간 인터랙션을 다양하게 만드는 방향으로 진행되고 있다. 한편, 이러한 기술을 플랫폼화해 운전자와 자동차 간 다양한 정보 교환과 UI 기능을 통한 새로운 서비스 창출이 가능할 것으로 전망되고 있다.



〈그림 1〉연차별 기술 개발 내용

자람테크놀로지가 진행하는 징검다리 프로젝트 재난 및 산업현장용 모듈형 웨어러블 플랫폼 기술 개발

자람테크놀로지가 진행하는 징검다리 프로젝트인 '재난 및 산업현장용 모듈형 웨어러블 플랫폼 기술 개발'을 통해 추구하는 목표는 재난 및 산업현장에서 발생하는 모든 정보를 획득하고 전송할 수 있는 기술 개발이다. 이를 통해 개발된 웨어러블 모듈이 산업현장에 적용될 경우 또 다른 큰 시장을 형성할 수 있을 것으로 전망되고 있다.

재난 및 산업현장에서 발생하는 '모든 정보 획득 및 전송'

'재난 및 산업현장용 모듈형 웨어러블 플랫폼 기술 개발' 프로젝트는 재난 및 산업현장에서 요구하는 사항을 만족시키기 위해 국산 코어 기반의 모듈형 플랫폼과 자유롭게 연결 가능한 다수의 센서, 통신, 카메라 등의 모듈, 연동 PnP 플랫폼 기술을 개발하고, 이를 통해 고부가가치 형태의 웨어러블 통합 플랫폼을 개발하는 것을 목표로 두고 있다. 더불어 고온고습 등 재난 및 소방현장의 열악한 환경에서도 사용 가능한 고기능성 하우징 기술과 통신기술을 적용하고, 최종적으로 웨어러블 블록형 플랫폼을 소방환경에 대한 통합 시범사업에 적용해 검증함으로써 개발 요소의 신뢰성, 확장성, 안전성을 확보할 계획이다.

즉, 재난 및 산업현장에서 발생하는 모든 정보를 획득하고 전송할 수 있는 기술 개발이다. 기술을 구성하는 큰 축은 센서 모듈(온도, 습도, 유독가스 누출 등의 정보 획득)과 획득된 정보를 안정적으로 전송하기 위한 통신 모듈로 구성된다. 예를 들어 화재현장에 적용될 경우 현장 상황(온도, 습도, 유독가스 누출 유무) 등을 소방본부로 전송해 상황에 맞는 현장 지휘가 가능하도록 도와주는 역할을 하며, 현장 대원들의 안전을 확보하는 데 기여할 것으로 기대되고 있다.

이외에도 산업현장의 경우에는 중공업단지나 대규모 조선소 같은 곳에서 장비나 현장의 상태를 모니터링하고, 작업자의 안전을 관리하는 등의 역할을 할 것으로 기대되고 있다.

징검다리 프로젝트를 진행하는 자람테크놀로지의 한 관계자는 "아직은 사업 초기지만 프로젝트에 참여하는 기관이 많아서(중소기업 4곳, 학교 2곳, 연구소 1곳) 각 참여기관들의 역량을 최대한 이끌어내는 것과 원활한 기술 교류가 프로젝트 성공을 위해 가장 중요하다고 생각한다"며 "이에 월 1회 정기적인 기술 교류 회의를 개최하고 있는데 각 참여기관에서 회의를 진행해 참여기관들의 이해의 폭을 넓히고자 노력하고 있다"고 밝혔다.

산업현장 적용 시 또 다른 큰 시장 형성

트랙티카의 산업용 웨어러블 시장 분석에 따르면 2013년 1400만 달러 규모에서 2020년 63억 달러로 연평균(CAGR) 140% 성장할 것으로 예상(트랙티카, 'Wearable Devices for Enterprise and Industrial Markets', 2015)되고 있다.

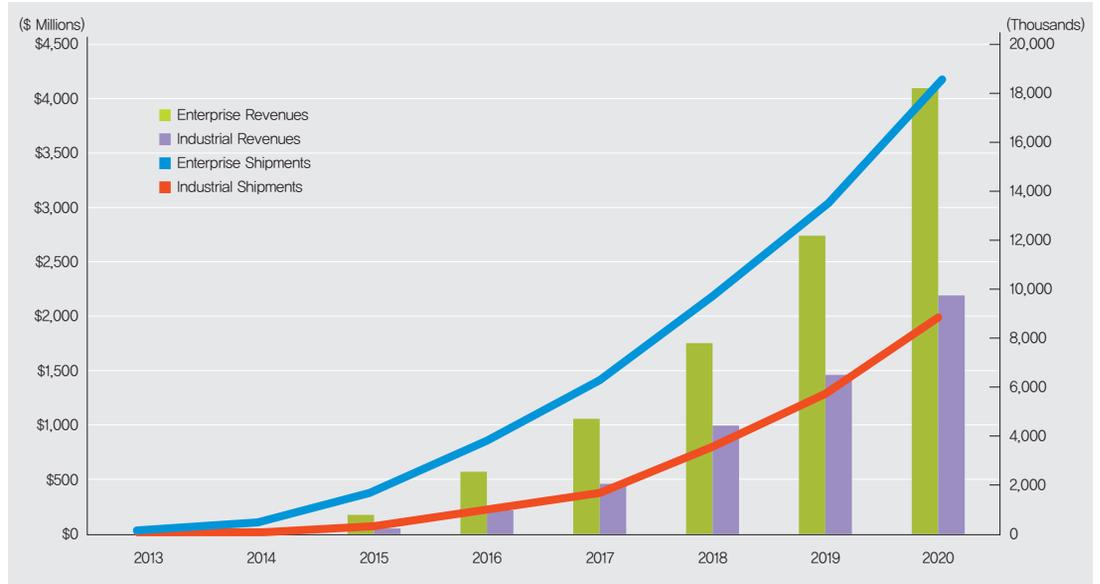
이와 관련해 자람테크놀로지가 진행하는 '재난 및 산업현장용 모듈형 웨어러블 플랫폼 기술 개발'은 재난현장에서 우리 현장대원들의 안전을 확보하고 구조활동을 돕기 위한 프로젝트로 시작되었지만, 개발되는 웨어러블 모듈이 산업현장에 적용될 경우 또 다





자람 테크놀로지

2000년 1월 설립된 자람테크놀로지는 DSP(Digital Signal Processor) 및 MCU 설계 원천기술을 보유하고 있는 회사로, 한 개 이상의 CPU가 SOC 칩에 내장되는 Processor Embedded SOC 설계 및 관련 소프트웨어 기술을 보유하고 있다. 500만불, 천만불 수출의 탑을 수상했고, 2015년에는 정보통신·방송 R&D 우수성과 표창에서 미래창조과학부 장관상을 수상한 바 있다.



〈그림 1〉 산업용 웨어러블 디바이스의 시장 규모 예측

큰 시장을 형성할 수 있을 것으로 전망되고 있다. ‘재난 및 산업현장용 모듈형 웨어러블 플랫폼 기술 개발’의 연차별 개발 계획을 살펴보면 1년 차에는 핵심 요소 기술이 집약된 SOC 칩을 개발하고, 2년 차에는 개발된 반도체 칩을 활용한 모듈을 개발한다. 또 3년 차에는 재난 및 산업현장에서 시범 서비스를 진행할 예정이다.

이를 통해 개발되는 핵심기술 내용을 요약하면 국산 CPU 코어를 활용한 웨어러블 플랫폼 SOC 및 통

합처리 모듈 개발을 비롯해 SOC를 위한 저전력 요소 기술 및 다중복합센서 데이터 검출을 위한 IP 개발, 웨어러블 플랫폼용 PnP 기술 및 앱을 위한 SDK 개발이다. 또한 레고블록형 유무선 통신 모듈 및 I/O 모듈 기술 개발, 협업 통신 기반 무선 네트워크 및 통신의 신뢰성 확보 기술 개발, 레고블록형 센서 모듈 및 배터리 모듈 기술 개발이다. 더불어 재난 및 산업현장을 위한 웨어러블 통합 플랫폼 기술 개발을 비롯해 모듈 및 통합 플랫폼을 위한 고기능성 하우징 기술 개발, 통합 플랫폼과 연동한 재난 및 소방용 웨어러블 웹·앱 플랫폼 개발이다. 이외에도 레고블록형 모듈 및 통합 플랫폼의 재난 및 소방현장에 적합성 평가를 비롯해 소방환경에 대한 통합 플랫폼 시범사업을 운영하고, 소방현장 외 사업현장 적용을 위한 사업화 모델 개발 등이다.

IoT 및 웨어러블 디바이스에 사용될 SOC 개발과 가 인터넷 장비에 사용될 통신 반도체 개발에 주력하고 있는 자람테크놀로지의 한 관계자는 “기능집약형 SOC 설계에 필수적인 요소기술인 DSP와 MCU에 대한 설계 기술을 바탕으로 통신 및 웨어러블 분야에서 최적화된 경쟁력 있는 제품 개발에 힘쓰겠다”고 향후 계획을 밝혔다.



이달의 산업기술상



신기술 부문 산업통상자원부 장관상

만성신부전 환자 빈혈 치료의 희망을 열다

(주)종근당

이달의 산업기술상은 산업통상자원부 R&D에 지원한 과제의 기술 개발 및 사업화 성과의 확산과 연구자의 사기 진작을 위해 매월 수상자를 선정한다. 신기술 부문은 최근 최종 평가를 받은 R&D 과제 중에서 혁신성이 높은 기술 또는 해당 기간 중 성과물이 탁월한 기술을 선정한다. (주)종근당이 '2세대 EPO(다베포에틴-알파) 바이오시밀러 개발 기술' 연구를 통해 빈혈치료제로 사용되는 EPO의 개량형인 2세대 EPO의 바이오시밀러 제품 제조기술을 확보해 영예의 장관상을 수상했다.



(주)종근당 고여옥 바이오연구소장

만성신부전 환자 빈혈 치료의 희망을 열다 2세대 지속형 EPO 제조기술 개발

미래 성장동력을 찾기 위한 세계 각국 기업들의 노력이 한층 활발해지고 있는 가운데 바이오산업의 대부분을 차지하는 바이오의약품 분야에서 치열한 경쟁이 펼쳐지고 있다. 이런 경쟁 속에서 창립 이래 70년간 오직 제약 분야라는 한길만 걸어온 (주)종근당은 1972년 제약업계 최초로 중앙연구소를 설립해 제약연구의 새로운 지평을 열고 이뤄낸 값진 결과물 가운데 만성신부전 환자의 빈혈 치료에 사용되는 2세대 EPO 다베포에틴-알파 기술 개발에 성공했다. 이에 따라 본격적인 바이오의약품 제조기업으로의 성장과 함께 국내 바이오의약품산업 활성화에도 크게 기여할 것으로 기대된다.

취재 조범진 사진 서범세



에리트로 포이에틴

Erythropoietin. 신장에서 생산되는 호르몬으로 적혈구 생성을 촉진하는 기능을 하며 만성 신부전 환자의 빈혈 치료에 사용된다.

2세대 지속형 EPO 제조기술 국산화 성공

‘질병 없는 인류 사회의 구현’이라는 목표 아래 진행된 중근당의 이번 기술 개발 성공은 그동안 묵묵히 한길만을 걸어온 중근당의 저력과 바이오의약품 산업이 갖는 불확실성에 대한 최대 리스크를 마다하지 않고 적극적인 지원과 투자를 해온 이장한 회장의 해안에 있다는 평가가 지배적이다.

여기에 경영진의 전폭적인 지원과 신뢰까지 더해지면서 기술 개발을 향해 박차를 가할 수 있었다. 그 결과 중근당은 합성의약품을 주로 개발해 왔던 것에서 바이오의약품 제조사로 자리매김하게 됐으며, 지난해 국내에선 처음 2세대 EPO 바이오시밀러를 개발하는 등 실력과 업적을 쌓게 됐다.

이와 관련해 이번 기술 개발을 주도한 고여욱 바이오연구소장은 “전 세계적으로 만성신부전 환자는 꾸준히 증가하고 있다. 환자의 빈혈 치료에 사용되는 EPO 역시 시장이 확대되고 있는 가운데 주당 3회 피하 또는 정맥주사로 투약해야 하는 1세대 EPO(에리트로포이에틴)에 비해 혈중 반감기가 증가해 주 1회 또는 2주 1회 주사로도 동일한 약효를 발휘하는 2세대 EPO 시장의 확장 속도가 더욱 빨라지고 있다”면서 “하지만 1세대 EPO의 경우 오리지널 제품 외에도 국내 몇몇 제약기업이 개발해 시판 중인 반면 2세대

지속형 EPO는 해외 오리지널 제품이 국내에 독점 공급되고 있는 상황에서 고가의 오리지널 제품을 대체할 수 있는 2세대 지속형 EPO 제조기술 개발에 성공한 것은 수입대체 효과는 물론이고 2조5000억 원에 달하는 전 세계 2세대 EPO 시장에 진출할 수 있는 기반을 마련했다는 점에서 큰 의미가 있다”고 말했다.

자체 기술력 통해 높은 기술장벽 뛰어넘어

그렇다면 그동안 2세대 지속형 EPO 다베포에틴-알파의 해외 오리지널 제품이 국내에 독점 공급된 원인이 무엇인지 살펴볼 필요가 있다.

2세대 EPO는 구조가 매우 복잡한 당단백질로 1세대 EPO보다 2개의 당사슬이 추가된 구조이다. 당사슬의 추가는 EPO의 혈중 반감기를 증가시켜 주는 핵심적인 기법으로, 추가된 당사슬에 의해 1세대 EPO보다 약 3배의 긴 혈중 반감기를 나타내는 특성을 갖고 있다. 이러한 당사슬의 추가로 인해 2세대 EPO는 혈중 반감기가 증가하지만 수십 가지 다양한 구조의 이성질체 형태로 생산된다.

이에 따라 2세대 EPO 다베포에틴-알파와 동등한 품질로 제조하기 위한 첫 번째 핵심기술로는 수십 가지 다양한 이성질체에서 혈중 반감기와 약효가 적합한 몇 개의 이성질체만을 분리·정제해내는 기술이

사업명 광역경제권 선도산업 육성사업(기술개발)

연구과제명 글로벌 시장 진출을 위한 다베포에틴-알파 바이오시밀러 개발

제품명 중근당 다베포에틴-알파 바이오시밀러(프리필드주사제)

개발기간 2013. 6 ~ 2015. 4 (23개월)

총사업비 2,400백만 원

개발기관 (주)중근당 / 서울특별시 서대문구 충정로3가 368
효중연구소 / 경기도 용인시 기흥구 동백죽전대로 315-20
02-2194-0300(본사), 031-340-1200(효중연구소)
www.ckdpharm.com

참여연구진 고여욱, 구태영, 손지연, 김국희, 이승희, 김수연, 성진현, 주혜경, 박미라, 김하나, 김정은, 박정욱, 하태욱, 송진명, 최재혁, 유동식, 김미연, 김화인, 김세미, 황인창, 전정희, 홍혜진, 김혜진, 채윤지, 서현진, 양대혁, 오현경, 김지선, 이범준





바이오시밀러

Biosimilar, 생물의 세포나 조직, 호르몬 등의 유효물질을 이용해 유전자 재결합 또는 세포배양기술을 통해 분자생물학적 기법으로 개발한 의약품인 바이오의약품의 복제약.

필요하며, 두 번째로는 다베포에틴-알파 고유의 당사슬 구조와 최대한 같은 당 구조를 갖도록 제조하는 기술이 있어야 한다.

이런 복잡하고 까다로운 기술 탓에 그동안 해외 오리지널 제품이 국내 시장을 장악하고 있는 상황에서 이번에 종근당이 단백질 순수분리정제기술을 독자적으로 개발하고, 당단백질의 당 구조를 조절하기 위한 기술을 개발해 적합한 효능을 갖는 2세대 EPO 제조기술 개발에 성공했다는 점에서 높은 평가가 나오고 있는 것이다. 여기에 이렇게 제조한 2세대 EPO의 구조, 물리화학적 특성, 면역학적 특성, 순도, 약효 등을 평가하기 위한 분석기술 및 전임상, 임상 평가기법도 고유의 기술력으로 확보함으로써 그동안 들인 많은 노력과 시간이 값진 열매를 맺는 쾌거를 이루었다.

해외시장 진출 통해 글로벌 경쟁력 확대 추진

지난 7년간 기술 개발 및 연구 인프라 투자로 2세대 지속형 EPO의 고생산 배양기술과 고순도 분리 정제 기술을 확보한 종근당은 바이오 GMP 공장을 신축해 상용 생산 규모의 제조 인프라를 확보했다. 또 현재 2세대 지속형 EPO 제품 개발에 있어 가장 앞선 임상3상 단계에 있어 향후 시장 선점에 따른 매출 극대화가 가능할 것으로 예상되고 있다.

이에 따라 종근당의 2세대 지속형 EPO는 국내 임상3상 완료 후 오리지널 제품의 대체품으로 2018년 쯤 국내 최초 생산을 통해 약 200억 원의 시장을 형성하고 있는 국내 2세대 EPO 시장에 진입할 것으로 예상되며, 일본의 경우에는 연간 6000억 원의 매우 큰 시장을 형성하고 있어 종근당이 2015년 12월 일본 후지제약공업과 체결한 제휴 계약에 따라 향후 대일 수출을 통한 수익도 기대되고 있다. 더불어 유럽 등 선진 시장 진출을 위한 사업화 검토 및 준비작업도 활발히 진행 중인 것으로 알려졌다.

앞으로의 계획과 관련해 고여욱 바이오연구소장은 “앞서 말씀드린 대로 종근당의 2세대 지속형 EPO는 이미 전임상과 임상1상을 통해 체내 동태 및 효능의 동등성을 확인했으며, 품목허가를 위한 마지막 단계



고여욱 ㈜종근당 바이오연구소장

로 국내에서 임상3상을 진행 중이다. 이는 가장 앞선 개발 단계로 평가되고 있으며, 임상3상 완료 후 국내는 물론 일본, 유럽 등 선진 시장 및 제3세계 진출을 위한 해외 임상도 계획 중이다. 이를 통해 자사의 2세대 지속형 EPO를 글로벌 바이오 품목으로 성장시키려 한다”고 밝혔다.

또한 고여욱 바이오연구소장은 “이번 기술 개발 과정에서 쌓은 기술력과 노하우 및 시설, 장비 등을 통해 환자의 삶의 질을 실질적으로 개선하는 한편 나아가 인류의 삶의 질 향상에 도움이 되는 다른 질병군의 바이오의약품 개발에도 더욱 노력할 계획”이라고 말했다.



최수진 한국산업기술평가관리원 바이오 PD

전문가 코멘트

“빈혈치료제로 사용되는 EPO(다베포에틴-알파)는 연 10조 원 이상의 시장 규모를 형성하고 있는 블록버스터 바이오 의약품임. 종근당은 사용 편의성을 개선한 지속형 EPO를 세계 최초로 개발해 임상1상을 완료한 상태로 글로벌사의 기술 이전 또는 임상3상 성공을 통해 해외 매출 증대가 예상된다.”



Chong Kun Dang
Pharm.
Seoul, Korea



CKD, the global pioneer of innovation therapeutics

- Duvie : New Chemical Entity launched in 2014 for type II diabetes
- CKD-732 : Severe Obesity in Phase II , Prader Willi Syndrome in Phase III
- CKD-11101 : Darbepoetin-alfa Biosimilar, Anemia in Phase III




CKD-732
"first-in-class" new clinical candidates for severe obesity



Duvie
new antidiabetic drug



CKD-11101
Long-acting Erythropoiesis stimulating agent (Biosimilar)



CKD Pharm.

Pharmaceuticals:
NCEs, IMDs, Biotherapeutics



CKD Bio

APIs through international manufacturing standards of synthesis and fermentation



Kyongbo Pharm.

APIs and Finished products



CKD Healthcare Corp.

Health supplements with high quality

이달의 산업기술상



사업화 기술 부문 산업통상자원부 장관상

차세대 UHD TV 대응용 고화질 영상 및
대용량 데이터 전송을 위한 디지털 광 링크 제품 개발
옵티시스(주)

이달의 산업기술상은 산업통상자원부 R&D에 지원한 과제의 기술 개발 및 사업화 성과의 확산과 연구자의 사기 진작을 위해 매월 수상자를 선정한다. 사업화 기술 부문은 종료 후 5년 이내 과제 중 매출·수출 신장, 고용 확대 등의 사업화 성과 창출에 크게 기여한 기술에 대해 시상한다. 옵티시스(주)는 'CWDM을 이용한 차세대 UHD TV 대응용 광링크 모듈 개발' 연구과제로 차세대 UHD TV 대응용 고화질 영상 및 대용량 데이터 전송을 위해 서로 다른 파장을 갖는 고속 광원(VCSEL) 및 광검출기(PD)를 CWDM(Coarse Wavelength Division Multiplexer) 방식을 이용해 하나의 광섬유에 입력 전송할 수 있는 OSA(Optical Sub Assembly)와 이를 이용한 영상 전송용 광링크 제품을 개발하고 영예의 장관상에 선정됐다.



UHD TV

Ultra High Definition Television으로 초고화질 텔레비전을 지칭한다. 기존의 HD TV보다 4배 이상 선명한 초고화질 해상도와 함께 실제 현장에서 듣는 것과 같은 서라운드 효과를 지원해 차세대 TV로 주목받고 있다.



옵티시스(주) [신현국 대표이사]

차세대 UHD TV 대응용 고화질 영상 및 대용량 데이터 전송을 위한 디지털 광 링크 제품 개발

옵티시스(주)가 본 연구과제를 진행하기 전까지 영상 전송용 광링크 제품에 이용되던 CWDM 모듈은 일본의 사가 독점하고 있었다. 이에 따라 영상 전송용 CWDM 모듈의 경우 선도기업(일본 사)을 목표로 연구를 진행해 해당 구현 기술 및 제품을 확보했다. 더욱이 전송 속도에서 선도기업보다 빠른 최고 사양을 선보이며, 본 개발 기술의 독창성과 우수성은 국제적으로도 인정받아 2015년 Lightwave Innovation Award(Optical component 부문)를 수상한 바 있다.

취재 김은아 사진 김기남

4K 영상 전송 가능한 광전송 기술 확보

현재 디스플레이 데이터 전송 규격은 디지털 방송 전환과 UHD급 TV, 3D TV 등 차세대 고화질 TV로의 진화에 맞춰 고속의 대역폭이 요구되는 형태로 발전 중이다. 기존의 구리선 전송의 경우 영상 전송이 가능한 거리는 4K UHD급 영상 전송은 5m 이내로 거리 및 전송 속도에 한계가 있어 광을 이용한 인터페이스의 개발이 필요한 시점이었다.

이러한 가운데 옵티시스는 본 연구과제를 통해 4K 영상 전송이 가능한 광전송 기술을 확보하고 이를 기반으로 디지털 광링크 제품을 개발해 차세대 UHD TV·모니터의 핵심 제품으로 자리매김하는 데 집중했다. 또한 고속 전송과 더불어 하나의 섬유에 다수의 광신호가 전송되는 CWDM 방식을 이용해 사용되는 섬유 수를 줄이고, Receptacle을 이용한 착탈 방식을 확보하는 것이 시장성을 갖기 위한 필수적인 요소이므로, 디지털 광링크 내 탑재가 가능한 CWDM OSA 및 이를 탑재한 디지털 광링크 제품 개발을 진행했다. 이렇듯 시장 상황과 향후 경쟁력 있는 기술 및 제품 경쟁력을 고려해 본 기술 개발을 진행하고 이를 성공적으로 완수함으로써 관련 제품을 출시하게 됐다.

본 연구과제를 진행한 옵티시스 신현국 대표는 “본 기술 개발은 기존의 광모듈과는 성능 구현을 위한 기본적인 개념과 접근 방식 등이 상이해 직접 응용할 수 있는 기성부품이 전혀 없던 제품으로 광소자 및 광학계를 구성하는 부품들의 설계, 개발뿐만 아니라 각각



의 요소 공정에서 요구되는 장비의 개발까지 자사의 인력으로 수행해 왔다”며 “이로 인해 각각의 단계에서 외부의 도움을 받을 수 없어 많은 어려움을 겪었으나 회사 내 임직원들의 끊임없는 개발 의지와 지원으로 이를 타개할 수 있었다”고 말했다. 더불어 “CWDM 방식의 광전송 기술뿐만 아니라 광전송의 가장 핵심이 되는 다양한 파장의 고속 광소자를 설계 및 제작하는 등 소자부터 모듈까지의 핵심 기술을 보유하고 있어 향후 제품 개발에서도 탄력적이며 선도적인 대응이 가능할 것으로 생각된다”고 밝혔다.

하나의 광섬유에 다수의 신호를 동시에 실시간 전송

본 개발기술은 서로 다른 파장을 갖는 광원(VCSEL) 및 광 검출기(PD)를 CWDM 방식을 이용해 하나의 광섬유에 입력 전송할 수 있는 OSA의 개발과 이를 이용해 4K UHD TV 대응용 고화질 영상 및 대용량 데이터 전송을 위한 디지털 광링크 제품을 개발하는 것을 목표로 진행됐다. 본 기술에서 구현한 CWDM 방식은 각각의 광원을 복수의 렌즈로 하나의 광섬유에 입사시킨 후 이를 다시 수신부에서 파장 선택적 필터를 통과하고, 해당 채널로 각각의 신호를 분기해 광검출기로 정보를 추출하는 것으로, 이를 통해 하나의 광섬유에 다수의 신호를 동시에 실시간 전송할 수 있다.

현재의 영상 정보는 아날로그에서 디지털로 전환되며 기본적으로 네 가지 종류의 신호(Red, Green, Blue, Clock)를 통해 영상정보를 전달하고 있다. 즉,

사업명 호남광역권 선도산업 육성사업

연구과제명 CWDM을 이용한 차세대 UHD TV 대응용 광링크 모듈 개발

제품명 DVI optical link(DVFX-100), DP1.1 optical link(DPFX-100), DP1.2 optical link(DPFX-200), 영상분배기(ODM88)

개발기간 2013. 6 ~ 2015. 4 (23개월)

총사업비 590백만 원

개발기관 옵티시스(주) / 경기도 성남시 분당구 성남대로 331번길 8
031-737-8033 / www.opticis.com

참여연구진 김희대 편수현 주성만 이현식 정원석 양동평 외



CWDM 방식

각기 고유한 파장을 갖고 있는 빛은 서로 섞이지 않는다. 마치 빛이 프리즘 등을 통하여 여러 개의 색깔로 나뉘는 원리로 하나의 광섬유 안에 여러 종류의 빛을 널더라도 광섬유 끝단에서 이를 다시 본래의 신호로 나눌 수 있고 이러한 원리로 동시에 각기 다른 정보를 갖는 여러 종류의 빛을 하나로 모아 단일의 광섬유를 통해 전송하는 기술을 CWDM 방식이라고 한다.

기존에는 네 개의 신호 전송선이 필요했으나 본 기술은 이를 하나로 묶어 하나의 전송선에 필요한 모든 신호를 보낼 수 있다. 이는 기존에 사용되던 전송선 수 감소와 함께 광섬유와 모듈 간 착탈도 간편하게 할 수 있는 장점이 있다.

이와 같이 하나의 광섬유에 여러 개의 개별 신호를 보낼 수 있는 광모듈을 탑재하고 4K급 UHD TV의 대용량 영상 정보를 전달하는 디지털 광링크 제품 개발을 목표로 해 성공적으로 완료했다. 더불어 OSA와 광링크 제품 개발에는 CWDM 구현, 영상 전송 기술 이외에도 서로 다른 파장의 빛을 내며 고속으로 동작이 가능한 광소자 개발 등도 함께 진행해 관련된 핵심 기술들을 자체적으로 확보하는 성과를 달성했다.

현재 본 기술을 통해 개발된 제품은 4K UHD 영상 전송에 대응이 가능한 제품이라는 신 대표는 “향후 광소자의 특성 향상 및 광학계의 최적화 등을 통해 늘어난 전송 용량에 대응할 수 있도록 채널당 전송 속도를 더욱 향상시켜 8K UHD 영상 전송용 디지털 광링크의 개발로 이어지도록 하겠다”며 “이러한 개발 과정에서 확보된 고속 광소자의 원천 제작 기술을 향상시켜 이를 다양한 모듈에 응용할 수 있도록 추가적인 연구를 진행하고 있다”고 말했다.

세계적으로 경쟁력 있는 제품으로 사업성 유망

이제까지 영상 전송용 광링크 제품에 이용될 수 있는 CWDM 모듈은 일본의 사가 독점을 하던 시장이었으나 옵티시스는 본 개발을 통해 해당 구현 기술 및 제품을 확보한 상태다. 또한 본 개발의 최종 결과물(OSA, 광링크)의 전송 속도는 기존 사 제품의 성능을 능가해 현재 Real 4K UHD TV에 대응이 가능한 제품이다. 특히 옵티시스는 광링크 제품의 핵심 기술 중 하나인 광소자의 제조 기술과 영상 신호의 광 전 변환 기술 등을 확보하고 있어 향후 경쟁에서도 유리한 위치에 있는 것으로 평가받고 있다.

실제로 본 개발을 통해 출시된 제품 중 영상 전송용 디지털 광링크의 경우 꾸준한 수요처가 늘고 있다. 하지만 현재 4K UHD 영상과 같은 고화질 영상은 방송기기, 의료기기처럼 특화된 분야에 주로 쓰이고 있어 국내외의 시장점유율을 가능하기 어려운 실정이다. 그럼에도 현재 세계적으로 일반 소비자 대상의 4K UHD 시장이 지속적으로 발전하고 성숙해 가고 있는 단계이므로, 본 개발제품은 향후 시장의 수요 발생과 함께 소비자에게 장거리, 고속 전송 등을 제공할 수 있어 시장의 발전과 함께 사업성이 유망할 것으로 전망되고 있다.

한편 2011년 7월 (주)한국거래소 코스닥시장에 성공적으로 상장한 옵티시스의 신 대표는 “세계 최초로 광링크를 상용화한 기업으로서 고해상도 영상장치를 연결하는 광링크 업계를 선도하고 있다”며 “지속적인 기술 혁신을 통해 가격경쟁력과 전송 품질이 뛰어난 소형 광링크를 고객에게 제공함으로써 전 세계의 모든 산업 현장과 가정에서 광링크를 쉽게 사용할 수 있도록 최선을 다하겠다”고 밝혔다.

신현국 옵티시스(주) 대표이사



전기영
한국산업기술평가관리원 LED·광 PD

전문가 코멘트

“광원(VCSEL) 및 광검출기(PD)를 CWDM 방식으로 전송하는 독자기술을 보유하고 있으며 4K UHD TV 대응이 가능한 광링크 제품은 세계적으로도 경쟁력 있는 것으로 기대된다.”

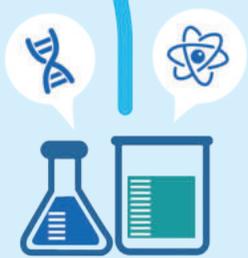


우리창조기업 파트너론

기술창업 기업사랑 대출



우리창조 기술우수기업 대출



우리 R&D 기업사랑 대출

Switch on!

우리은행은 앞으로도 우수한 기술력을 가진
기업을 적극 지원하는 기술금융으로
대한민국 창조경제의 힘이 되겠습니다



우리상생파트너론



수출기업 마스터론

우리나라  우리은행



동반성장위드림대출



우리산업단지론

2016년 『이달의 산업기술상』 시상계획 공고

산업부 R&D지원을 통해 개발된
우수 기술(신기술 부문) 및 사업화 성공 기술
(사업화기술 부문)에 대해 다음과 같이
2016년 『이달의 산업기술상』 시상계획을
공고하오니 많은 신청 바랍니다.

■ 시상개요

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

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

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

※ 수상자에게 상패 및 포상금(각 500만 원) 지급

■ 장관상 수상자 중 별도 심의를 통하여 연말

『대한민국 기술대상』 수상자(대통령상, 국무총리상) 선정

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

■ 신청(추천)서 교부 및 접수

관련양식: KEIT 홈페이지 참조

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

■ 제출서류

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

■ 2016년도 접수일정(상시 접수)

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

구분	24차	25차	26차
	1~4월 분	5~8월 분	9~12월 분
신청접수	~2016. 2. 1(월)	~2016. 5. 20(금)	~2016. 9. 16(금)
선정평가	2월 중	6월 중	10월 중
발표 및 시상	2016. 3	2016. 7	2016. 11

※ 상기 일정은 접수 현황에 따라 변경될 수 있음

■ 문의처

한국산업기술평가관리원 T 053-718-8451

(41069) 대구광역시 동구 첨단로8길32, 성과확산팀

한국에너지기술평가원 T 02-3469-8353

(06175) 서울시 강남구 테헤란로 114길 14, 성과확산실

한국산업기술진흥원 T 02-6009-3247

(06152) 서울시 강남구 테헤란로 305, 한국기술센터 사업관리실

한국공학한림원 T 02-6009-4002

(06152) 서울시 강남구 테헤란로 305, 한국기술센터 15층



이달의 새로 나온 기술

산업통상자원부 연구개발 과제 중 최근 성공적으로
개발이 완료된 신기술을 소개한다.
기계·소재 2개, 에너지·자원 1개, 전기·전자 1개,
정보통신 1개로 총 5개의 신기술이 나왔다.

March

기계·소재

- 상향등, SPOT, ADB 등 다양한 기능을 구현하는 Multi Array LED 램프 시스템
- 운전자 생체신호 인지 기반 운전자 상태 감지 스마트핸들

에너지·자원

- 원전 고방사선구역 작업환경 모니터링 로봇 시스템

전기·전자

- 전력변환효율 75%급 LED 광소자 공정 및 표준분석기술

정보통신

- 차세대 IT 융합 자동차를 위한 C&D(Connected & Downloadable) 인포테인먼트 시스템 개발 및 소프트웨어 생태계 구축



상하향등을 Multi Array LED의 점 소등만을 이용해 ADB, SPOT, AFS와 같은 기능을 구현하는 시스템을 세계 최초로 모델에 적용함.

상향등, SPOT, ADB 등 다양한 기능을 구현하는 Multi Array LED 램프시스템

이달의 새로 나온 기술 기계·소재 부문
에스엘라이팅_지능형 자동차 기술개발사업

기술내용 기존의 차량용 전조등은 다양하게 변화하는 도로 상황을 반영하지 못하는 고정된 빔 패턴을 운전자에게 제공함. 이로 인해 주행 시 도로 및 기후 환경에 따른 적절한 시야가 확보되지 않아 불편한 부분이 있었음. 이에 도로 환경을 인식할 수 있는 카메라를 기반으로 멀티 펄스(Multi-Function)를 구현할 수 있는 매트릭스(Matrix) 타입의 전조등 기술 개발을 대안으로 선택하게 됨. 이러한 가운데 본 연구과제에서의 핵심기술은 매트릭스 빔 패턴으로 멀티 펄스를 구현하는 통합 램프 시스템, 매트릭스 빔 패턴 구현을 위한 멀티 어레이(Multi-Array) LED 제어 기술, 멀티 어레이 LED의 광 성능 확보를 위한 방열 시스템, 도로 및 기후 환경에 따른 LED 제어 알고리즘 등을 개발함. 구체적인 연구개발 내용을 살펴보면 우선 매트릭스 빔 패턴 구성으로 멀티

기능을 구현할 수 있는 통합 램프 시스템[상향등(High Beam), ADB(Adaptive Driving Beam), AFS(Adaptive Front System), SPOT Light]를 개발함. 매트릭스 빔 패턴 구성이 가능한 멀티 어레이 LED 제어 기술과 관련해 개별 LED 전류 제어 성능 및 기능별 배광 성능을 만족시키는 칩 간 간격 가변형 구조를 확보함. 또한 멀티 어레이 LED의 광 성능 확보를 위한 방열 시스템을 만족시킴. 멀티 어레이 LED 칩의 개별 전류 제어 가능한 LDM 개발과 관련해 기능별 전류 제어 평가 항목 성능을 100% 만족시킴. 주행 환경에 다른 매트릭스 빔 패턴 제어기(ECU)와 관련해 개발된 ECU와 LDM에 대한 통신 신뢰성 평가를 만족시킴. 마지막으로 실차 주행 테스트를 통해 ADB 제어 알고리즘 최적화를 진행했으며 주행 시나리오에 따른 시뮬레이션 및 P/G, 실도로 기반 실차 평가를 실시해 최적화를 완료함.

적용분야 자동차 전조등

향후계획 전시회 및 신기술 설명회 등을 통한 고객사 홍보 등으로 양산 제안 활동 실시. 신규 매트릭스 광학계 개발 및 차종별 모듈 공용화 추진을 통한 원가 절감으로 가격 경쟁력 확보 및 자동차 시장 트렌드에 맞추어 제품 수준 향상 및 개선.

연구개발기관 에스엘라이팅 / 053-817-9585 / www.slworld.com

참여 연구진 에스엘라이팅 박종렬 손영호 고동진, 티티엠(주) 김병호 한대훈, 자동차부품연구원 김봉섭 정승환, 공주대 이준호 외

평가위원 대구가톨릭대 임진환, 한국 폴리텍대 배준영, 우리산업(주) 김성희, (주)마루에너지 김동훈, 전자부품연구원 박상현, 인하대 이철희





전도성 섬유제작기술 및 스마트 핸들 전자파 신뢰성 확보를 통해 전도섬유를 이용한 심전도 감지센서를 비롯해 생체신호 처리 CAN통신 시스템을 개발함.

운전자 생체신호 인지 기반 운전자 상태 감지 스마트핸들

이달의 새로 나온 기술 기계·소재 부문

(주)화진 지능형자동차 기술개발사업

기술내용 운전자의 졸음 및 부주의로 인한 사고가 음주운전 사고 대비 5배에 이르는 환경에서 운전자 졸음을 감지하고, 경고해 사고를 미연에 방지하기 위한 스마트핸들 개발이 대두됨. 이와 관련해 본 연구과제에서는 운전자 부주의로 인한 교통사고를 방지하기 위해 조향 핸들로부터 졸음, 피로, 건강상태 등을 감지해 청각, 촉각, 시각 등을 통해 운전자에게 정보를 전달함으로써 주행 안전성을 향상시킬 수 있는 지능형 자동차용 스마트 조향 핸들 부품을 개발함. 핵심기술인 스티어링휠로부터 졸음 운전자 생체신호를 감지해 졸음 경고와 운전자 상태를 인지하는 스마트핸들을 개발함. 구체적인 연구 개발 내용을 나열하면 우선 스마트핸들 사

출설계 및 ECU 제작 기술을 개발함. 또한 운전자 상태 감지 바이오센서 모듈 기술, 운전자 상태 감지 알고리즘, 스마트핸들 단품 및 실차테스트 환경구축 및 성능평가 기술을 개발함. 더불어 운전자 상태 감지가 가능한 스마트핸들 시제품을 개발하고, 스마트핸들 전자파 신뢰성 및 내구 신뢰성 평가 기술을 개발함. 이외에도 차량 장착을 위한 바이오센서 기술 2종 이상을 확보하며 Sensitivity 90% 이상을 실현함.

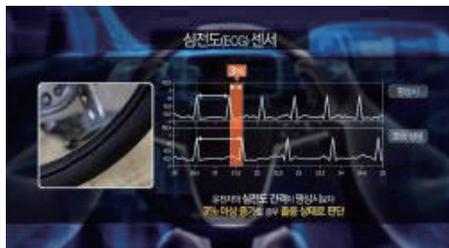
적용분야 승용차, 대형화물차, 대형버스 운전자 졸음 감지, 운전자 생체신호(심전도) 빅데이터 활용, 운전자 부정맥 상태 추적(빅데이터 활용), 운전자 상태 감지

향후계획 개발 기술을 완성차 메이커 홍보활동 전개와 전도성 섬유제작 기술에 대해 의료 웨어러블 및 운전자 부정맥 감지 의류센서용으로 연구개발 예정.

연구개발기관 (주)화진 / 054-335-9655 / www.hwajin-corp.com

참여연구진 (주)화진 이재열 이현호, 계명대 이재천 광성우, 자동차부품연구원 손영욱 라종관 외

평가위원 동의과학대 정주윤, 지누코(주) 박종원, 한국폴리텍대 문병준, (주)엠에스오토텍 김선웅, 유텍 김영락, 경북대 오세일





다양한 기술을 개발 · 적용해 국산화율 90% 수준으로, 기술 수출보다는 제품 수출에 적합함.

원전 고방사선구역 작업환경 모니터링 로봇 시스템

이달의 새로 나온 기술 에너지 · 자원 부문
첨단기공(주) 로봇산업융합핵심기술개발사업

기술내용 국내 기반 에너지원인 원자력 발전소에서 천재지변이나 예기치 못한 사고에 의해 발생할 수 있는 보다 큰 재난을 미연에 방지할 수 있으며 인간에게 치명적인 환경 내에서의 작업이 가능하고 원전시설 검사, 유지 보수, 방폐물 처리, 사고 비상대응, 노후 원전 폐로 등 다양한 방사성 환경에서 원격 지원 로봇이 필요한 상황임. 고방사선으로 인해 작업이 어려운 환경에서 작업자를 대체할 수 있는 원격지원 로봇은 설비 안전성 제고, 방사선 피폭량 최소화, 작업시간 단축 등 매우 중요한 역할을 담당할 수 있음. 현재 국내 원전의 방사성 환경에서 사용되는 로봇은 대부분 수입되어 활용 중이며, 사고 대응용 로봇 개발은 전무한 실정

임. 이러한 가운데 본 연구과제를 통해 중수로 원자로의 핵연료 교체작업, 중수로 급수배관 곡관부 감육상태 점검작업, 압력관 교체작업 등 작업자의 장시간 접근이 어려운 고방사선 작업을 모니터링하며 핵연료 교환기 이상 시 비상구동할 수 있는 고방사선 고소작업 작업환경 모니터링 로봇과 복잡한 원자로 격납건물 내에서 계단 및 장애물을 극복하면서 고방사선 작업을 모니터링하는 장애물 극복형 작업환경 모니터링 로봇을 개발함. 개발된 작업환경 모니터링 로봇의 핵심 기술은 장애물 극복 및 주행 기술, 고소작업 모니터링 기술, 3차원 위치인식 · 지도 작성, 제어기 및 카메라의 내방사화 기술, 다중 복합 방사선 탐지기 기술, 이상소음 · 누설 측정 기술, 로봇팔을 이용한 문 개폐 조작 기술, 중계기를 이용한 무선통신 기술 등이며, 복잡한 원자로 건물을 모사한 목업시설에서 성공적으로 성능 시험을 수행함.



고소작업 작업환경 모니터링 로봇



장애물 극복형 작업환경 모니터링 로봇

적용분야 국내 원자력발전소(대상 원전: 경수로 · 중수로)

향후계획 본 기술로 개발된 고방사선 고소작업 작업환경 모니터링 로봇을 중수로 발전소에 적용하기 위해 사업화를 진행 중이며, 장애물 극복형 작업환경 모니터링 로봇은 원자력 분야뿐만 아니라 방산 분야에서도 영업 · 마케팅을 수행할 예정임. 모바일 플랫폼, 원격통제장치, 무인지상차량(UGV)용 통합 컴퓨터, 폭발물 처리(EOD)용 매니플레이터 등 컴포넌트별 상용화를 위해 안정성 및 신뢰성 향상을 위한 연구를 진행 중임.

연구개발기관 첨단기공(주) / 054-783-8700 / www.chomdankorea.com

참여연구진 첨단기공(주) 공준식 김일겸, 한국원자력연구원 신호철, 인텔릭스(주) 성원용, (주)유진 로봇 성원용, (주)한화 박민수, 경인테크 김종호, 한국전자통신연구원 박승환, 에프엠전자(주) 김민규, 연세대 양현석 외

평가위원 (주)휴모닉 정상식, (주)알에스 큐브 박춘식, 자동차부품연구원 양인범, (주)피앤에스미 캐닉스 안창길, 국방과학연구소 김동현, 동서대 진태석, (주)로보스타 신우철



독자적인 AI-free, Double-Pit LED 에피 구조 최적화 기술뿐만 아니라 현재 상용화된 LED 광원의 성능과 비교해 가장 뛰어난 전력변환효율을 갖는 LED 광소자 개발 기술과 그 분석측정 기술을 확보함.

전력변환효율 75%급 LED 광소자 공정 및 표준분석기술

이달의 새로 나온 기술 전기·전자부문

한국광기술원 전자정보디바이스 산업원천기술개발사업(LED·광)

기술내용 LED산업은 휴대전화, LED BLU, 자동차, 조명산업을 거쳐 융합산업으로 귀결될 것으로 전망됨. 2020년 300조 원 규모의 시장을 전망하는 대규모 산업으로서 각국의 전략 사업으로 집중 육성되는 상황에서 LED 제품의 1차적 성능은 칩에서 결정되기 때문에 시장경쟁력 우위를 점하려면 칩의 기술경쟁력 확보가 필수임. 우리나라는 2009년 중 대형 LED BLU 상용화를 계기로 생산능력 면에서 세계 상위권 국가로 발돋움했으나 고급 조명용 LED 기술에 있어서는 선진국과 격차가 있음. 따라서 조명시장, 융합시장에 대비해 LED 성능을 단기간에 정상권으로 올려놓기 위해 국내 전문가의 역량을 총결집하는 그랜드 컨소시엄을 통해 특단의 대책이 필요한 실정임. 이와 관련해 고성능 LED 칩은 연구실의 기록 경쟁에 만족하지 않고 상용화가 가능한 신뢰성 있는 제품 개발이 필요하며 이를 위해 표준공정, 표준분석평가 기법이 필요함. 또한 기업수준의 공정라인을 안정적으로 운영해 최상위 수준의 효율을 갖는 칩의 개선 효과를 정밀하게 분석할 수 있는 공정 테스트베드를 구축하고, 칩의 성능을 신뢰성 있게 분석평가하기 위한 표준 정량지표 개발이 필요함. 이를 위

해서는 안정적 공정라인을 통해 요소기술, 단위공정기술을 개발하고 이를 적용해 단기간에 소자의 성능을 최상급으로 달성해야 함. 이러한 가운데 본 연구과제를 통해 핵심기술인 AI-free GaN 및 Double-Pit 에피 구조를 모놀리틱(Monolithic)하게 성장해 세계 최고 수준의 내부양자효율을 갖는 에피를 개발했으며 수직형, 플립형 광소자 제조 기술과 LED 광소자 표준측정 기법 개발을 통한 평가 및 분석기반 구축 등을 확보함.

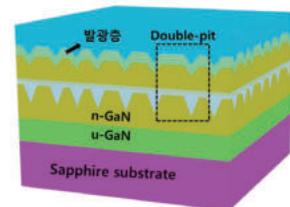
적용분야 디스플레이 제품의 LED BLU 광원으로 사용, 자동차·선박 등의 수송산업에 사용되는 조명의 광원으로 사용, 일반조명(실내외)용 광원으로 사용, LED 광원의 분석평가 및 표준측정 방법 개발로 LED 기업에 평가 표준 제공.

향후계획 Double-Pit 구조를 갖는 고효율 에피는 청색 LED뿐만 아니라 자외선, 녹색 등 파장에 관계없이 질화물 구조에 모두 적용 가능해 중소 광원기업의 특수파장 광원 사업화를 희망하는 기업에 이전할 예정이며, 관련 측정분석 장비를 국산화할 계획임.

연구개발기관 한국광기술원 / 062-605-9310 / www.kopti.re.kr

참여연구진 한국광기술원 백종협 이상헌, 한양대 심종인, 고려대 성태연, KAIST 조용훈, GIST 박성주, 공주대 송성훈, 포스텍 김중규, 대구가톨릭대 박승환, 인하대 류한열, 충남대 홍순구, 한국산업기술대 김경국, 상지대 김규상, KETI 서용곤, ETRI 이규석, (주)큐엠씨 김종수, 에타맥스 정현돈, (주)막스 류용렬, (주)소프트에피 조인성, (주)버티클 유명철, 일진 LED(주) 박정원, (주)3L시스템 정길호, 프로맥 구희정, (주)WJL 문영부 외

평가위원 전자부품연구원 임영민, (주)티앤아이 신현길, (주)이상테크 김선주, 한국생산기술연구원 김중석, (주)한국화학융합시험연구원 고재준, (주)엘디스 조호성, (주)영우디에스피 김택중



모놀리틱하게 성장한 AI-free, Double-Pit 구조 고효율 에피



오랜 기간 개발 · 운영되어 안정성이 확보된 리눅스 커널과 안드로이드 플랫폼을 도입해 차량용 오픈 플랫폼을 확보함.

차세대 IT 융합 자동차를 위한 C&D(Connected & Downloadable) 인포테인먼트 시스템 개발 및 소프트웨어 생태계 구축

이달의 새로 나온 기술 정보통신 부문
 유비벨록스(주)_SW컴퓨팅산업원천기술개발사업(SW)



C&D Device Connected Vehicle Platform

기술내용 » 기존 자동차 IT 분야의 기술 개발은 부품 개발 차원의 접근이 주류를 이루다 보니, SW 분야 역시 이러한 관점에서 진행되어 왔음. 최근 정부 지원이 이루어진 분야는 AUTOSAR 및 GENM 등이 있음. 또한 현대차 자체적으로 텔레매틱스 서비스를 위한 블루링크 등의 개발을 진행해 왔으며 상용화를 하고 있음. 이와 관련해 본 연구과제는 모바일 및 스마트 홈의 IT 서비스 통합을 염두에 둔 IT SW 플랫폼의 생태계 구축으로 이어질 것이며, 이를 통해 기존의 자동차용 SW 개발 및 서비스 시장의 변화를 시도할 것임. 안드로이드 기반의 C&D 자동차용 플랫폼 및 애플리케이션 생태계 조성은 자동차 IT 융합기술의 진일보를 통해 자동차산업의 경쟁력을 한 단계 올릴 수 있을 것으로 판단함. 또한 SW 중소기업의 시장 참여를 유도하고, 새로운 창업을 유도하는 매체로 작용할 것으로 판단함. 이에 본 연구과제를 통해 차량용 IT 융합 서비스를 위한 Connected & Downloadable 인포테인먼트 시스템용 하드웨어 및 소프트웨어 플랫폼을 개발하고, C&D 인포테인먼트 플랫폼

품을 활용한 IT 융합 자동차 소프트웨어 생태계 구축과 활성화, 인력 양성에 기여함. 이를 통해 개방형 차량 플랫폼과 오픈마켓 형태인 앱스토어 도입으로 유관업체의 새로운 수익 모델을 창출하는 선순환 산업 생태계 구축이 가능하고, 지속적 성장이 기대되는 스마트카 핵심요소 중 하나인 차량 인포테인먼트 시스템을 선행 개발해 향후 차량 제조사와 스마트카 관련 시스템 개발에 활용이 가능함. 이외에도 공개된 C&D 오픈 플랫폼을 통해 여러 기업에서 차량용 텔레매틱스 및 앱 등 각종 서비스 개발에 활용이 가능함.

적용분야 » 차량용 텔레매틱스 및 멀티미디어 플랫폼, 차량용 애플리케이션 및 콘텐츠 다운로드 서비스, Connected Vehicle용 앱 개발자 교육 · 개발 플랫폼

향후계획 » IT 융합 차량용 인포테인먼트 시스템을 기반으로 개방형 생태계 구축은 짧은 시간에 완성될 수 없으므로, 차량에서 가전을 제

어할 수 있는 홈 IoT 기능을 확장해 경쟁력 있는 시스템으로 발전시켜 Before Market, After Market에 지속적으로 시스템을 공급하고 저변 확대를 위해 Killer Service를 개발하고 홍보 · 마케팅을 강화할 예정임.

연구개발기관 유비벨록스(주) / 02-865-2416 / www.ubivelox.com

참여연구진 유비벨록스(주) 이재홍 이민우, (주)유비벨록스모바일 허형석, (주)인터메이저 문선영, 하이버스(주) 문승환, (주)비트앤펠스 송용태, 전자부품연구원 신대교, (주)엘지유플러스 임정훈, (주)사이넷 최한순 외

평가위원 (주)한국무역정보통신 송병준, (주)부품디비 황진상, 경남대 김영훈, 삼성중공업(주) 문승환, (주)코아비즈 김성학, 부산대 김호원, (주)애그로닉스 황성일

Connected Vehicle 플랫폼의 RC카 연동



이달의 사업화 성공 기술

산업통상자원부 연구개발 과제를 수행해 종료한 후 5년 이내 사업화에 성공한 기술을 소개한다. 사업화 성공 기술은 개발된 기술을 향상시켜 제품의 개발·생산 및 판매, 기술 이전 등으로 매출을 발생시키거나 비용을 절감해 경제적 성과를 창출한 기술을 말한다.

기계·소재 분야에서 3개의 사업화 성공 기술이 나왔다.

March

기계·소재

- 항공기 개발용 고효율·소형(10W급) 텔레메트리 시스템
- 유해물질 저감을 위한 자동차 내장재 PVC스킨의 친환경 대체제품
- 고정밀 Acceleration Corrosion Test Chamber





아날로그, 디지털, 디스크리트, 영상 및 데이터 저장을 하나의 장비에서 처리할 수 있도록 한 텔레메트리의 단일 장비화로 시스템 통합에 소요되는 자원 및 시간을 절감할 수 있음.

항공기 개발용 고출력·소형(10W급) 텔레메트리 시스템

이달의 사업화 성공 기술 기계·소재 부문
 단암시스템즈(주) 항공우주부품기술개발사업



기술내용 개발 항공기의 비행시험 시 항공기의 상태를 측정, 실시간으로 지상으로 전송해 표시, 저장, 재현, 분석하는 장치 및 송수신 시스템인 항공용 텔레메트리 시스템은 항공기의 비행 데이터를 실시간으로 엔지니어가 모니터링해 혹시 모를 비상사태를 즉시 판단하고 대응해 조종사, 무인기의 경우 외부 조종사에게 피드백 가능한 데이터를 제공한다. 이러한 기능을 위해 항공용 텔레메트리 시스템은 실시간성과 데이터의 연속성, 통신링크의 강건성을 보장해야 함. 항공용 텔레메트리는 항공기 개발을 위한 주요 전자장비로, 항공기 제작기술과 함께 항공산업의 필수 요소 기술로 분류되며, 항공기의 독자개발을 위해 반드시 필요한 기술이나, 기존에는 해외 장비 도입에 의존했음. 본 항공용 텔레메트리 기술은 데이터 수집을 위한 데이터 수집 장치, 수집한 데이터를 지상으로 송신하기 위한 고출력(10W급) 송신기, 수집한 데이터를 항공기 내에서 저장해 시험종료 시 무선 데이터와 비교분석할 수 있는 데이터 저장장치, 지상에서 데이터를 수신할 수 있는 지상 시스템 등 항공용 텔레메트리에서 쓰이는 주요 장비를 모두 국산화함으로써 국내 항공기 개발 사업이

활성화되고 있는 현 시점에서 정부의 완제기 수출을 위한 시험평가와 감항인증에 기여할 수 있는 초석을 다짐.

사업화 내용 2012년부터 무인기 사업 분야에 대한 사업화를 시작해 2016년 현재까지 국내 유·무인기 사업 분야에 대한 해외 도입품 대체로 약 40억 원의 매출을 달성했으며, 최근 국가의 지원으로 항공기 개발 산업이 발전 추세에 있어 수요가 증가함에 따라 지속적인 매출 증가가 예상됨. 핵심기술의 국산화 개발을 통한 가격경쟁력 확보, 시스템 설계의 유연성 및 기술 지원과 AS 시간의 단축을 강점으로 국내 시장점유율을 높이고 있음. 항공용 텔레메트리 기술을 기반으로 영상 처리 기술을 추가 개발하고 모듈화를 통해 단일장비로 구성해 소형화, 경량화한 제품을 개발했음. 또한 지속적인 기술 개발을 통한 시스템 구축 및 안정화 시간 단축으로 추가 사업화 가능성을 높였으며, 교량, 선박, 자동차, 철도, 위성 및 바이오 분야에도 진출 가능성이 높음.

사업화시 문제및해결 항공용 텔레메트리는 국내 항공기 개발 산업이 활성화

되고 있는 현 시점에서 해외 도입에 의존하던 텔레메트리 기술을 국산화해 해외 선진 업체와 동등한 수준의 기술을 보유했으나, 적용 사업별 고객의 요청에 따른 형상 설계 변경으로 타 고객, 타 사업의 적용 검토 시 성능 및 환경 조건에 대한 검토 자료 제출에 어려움이 있었음. 이에 자체적인 항공용 텔레메트리 플랫폼 모델을 개발해 고객의 요구에 따라 모듈 변경을 통한 시스템 구성이 가능하도록 하고 플랫폼 모델에 대한 환경시험을 수행해 성적서를 준비하는 등 제품의 신뢰성을 보장할 수 있는 기반 자료를 보완함. 그 결과 플랫폼 모델을 기반으로 추가 사업화가 가능했으며, 현재도 해당 플랫폼 모델을 기반으로 지속적인 사업 추진이 이루어지고 있음.

연구 개발기관 단암시스템즈(주) / 031-420-4300 / www.danam.co.kr

참여 연구진 단암시스템즈 박훈 윤한수 양재원 이현소, 한국산업기술시험원 김상헌 남경민 외

평가위원 한국항공우주연구원 이상철, (주)동진 박화수, 국방과학연구소 전병을, 한국방송통신전파진흥원 이상미, (주)디지트로그 홍교영, 인덕대 방극준, 크레커 이제원, 세종대 전석봉





원부원료와 표면처리 공정을 개선한 친환경 TPO 제품 개발로 톨루엔을 포함한 VOC를 감소시키는 등 우수한 품질과 생산성을 확보함.

유해물질 저감을 위한 자동차 내장재 PVC스킨의 친환경 대체제품

이달의 사업화 성공 기술 기계·소재 부문
 한국의류시험연구원 제품안전기술기반조성사업

기술내용 PVC스킨은 자동차 내장시트, 도어트림, 선바이저 등 Interior parts의 표면에 사용하고 있으며 생산성과 원가 대비 품질이 좋아 점차 적용범위가 확대되어 왔음. 하지만 자동차 및 내장용품 수요에 대한 지속적인 증가는 전 세계적으로 제품의 안전성 확보와 친환경 제품 개발을 요구하고 있고 휘발성 유기화합물(VOC) 방출에 취약한 PVC스킨을 대체할 제품 개발을 필요로 하고 있음. 이에 PVC를 대체해 제조 공정과 원부원료를 개선한 TPO를 적용해 인체에 유해한 VOC 저감과 함께 가성비가 우수한 대체제품 개발에 성공함. 제조 공정을 크게 Calender, 표면처리, 엠보 반제품 공정, 성형 단계로 나누고 이를 세분해 VOC 발생 원인을 체계적으로 분석하고 개선을 위한 데이터베이스(DB)를 구축했으며, 자동차 내장재 제조에 필요한 표면처리제 등 원부원료를 분석해 개선 또는 대체했음. 개발 TPO 제품(TPO Sheet-Termoplastic Polyolefin Sheet : 열가소성 폴리올레핀 시트)은 PVC스킨의 문제점인 VOC 중 톨루엔 방출이 약 10분의 1 이상으로 개선되었고 유해물질에 대해 국내외 요구 수준을 만족했음. 제품의 친환경성과

함께 생산성이 향상되어 국내뿐만 아니라 해외 수출 증대의 경제적 효과를 기대해볼 수 있고 전방위 파급효과가 큰 국내 자동차산업의 친환경 경쟁력을 높이는 기반을 마련함. 또한 유해물질 방출로부터 자동차 운전자 및 탑승자의 안정성 강화로 경제적 손실 감소 및 국민 건강증진에 기여할 것으로 기대함.

사업화 내용 2013년도 8월 제품 개발 후 2014년 제품을 국내에 선보여 약 20억 원의 매출을 달성함. 자동차 실내 공기질의 안전기준 강화와 국내외 소비자의 친환경 제품에 대한 관심과 수요가 증가함에 따라 자동차 내장재 적용품목을 확대해 지속적인 매출 증가가 예상되고, 기존 차량에 개발품으로 대체 가능할 것으로 판단됨. 국내에 안정적인 공급 후 글로벌 자동차 메이커(미주, 유럽, 일본, 중국)에 개발품 공급을 위해 노력 중이며, 최근 GM Global의 글로벌 아웃소싱 정책이 해외시장 공략 및 수출 증대의 기회로 작용할 것으로 기대됨.

사업화시 문제 및 해결 PVC스킨과 대체제품의 VOC 원인 분석을 위해 제조공정

별 생산품 및 원부원료에 대한 정밀분석 DB가 필요한데, 이에 대한 전문자료나 거의 축적된 자료가 없어 개선방향을 수립하는 데 어려움이 있었음. 이에 대한 문제 해결을 위해 분석계획을 수립하고 적기에 공정제품을 샘플링하였고, 체계적인 DB를 구축해 대체제품 개발에 활용할 수 있었음. 또한 VOC 저감 후 생산 리드타임 증가로 인한 생산성 저하 및 원가 상승 문제를 해결하기 위해 개발사의 납품처(고객사)와 함께 미국 H사를 벤치마킹해 BTX FREE 표면처리 용제 전용라인을 신설하고 건조 공정을 최적화함. 그 결과 개발품에 대한 품질을 보완, 검증, 양산화함으로써 사업화에 성공함.

연구 개발기관 한국의류시험연구원, (주)보원 케미칼 / 043-853-8803

참여 연구진 한국의류시험연구원 김성철, 허재호, 주성균, 정길용, (주)보원 케미칼 박동호, 서용원, 권혁 외

평가위원 동국대 임종주, 득금티앤씨 박명수, (주)효성 김정호, 한국생산기술연구원 정주영, OCI(주) 중앙연구소 윤광의, 서울과학기술대 박상순, 울마크컴퍼니 한국지점 이현원





높은 온·습도 변화 속도, 극고·저온 시험 가능, 균일한 분무 가능, 높은 장비 내구성, 공간의 제한이 없는 장비 설치.

고정밀 Acceleration Corrosion Test Chamber

이달의 사업화 성공 기술 기계·소재 부문
 한국산업기술시험원 첨단연구장비경쟁력향상사업



기술내용 산업 전반에 걸쳐 소재, 부품, 전기, 전자, 기계 및 장치에 대해 다양한 환경 조건에서의 신뢰성 수명 시험이 수행되고 있으며, 대부분의 시험이 온도 및 습도의 변화에 대한 부품 및 소재의 고장 형태를 파악하고, 각각의 수명 산출이나 고장을 산정을 수행하고 있음. 신뢰성 수명 분야 중에서 부식수명에 대한 시험은 염수분무시험이 가장 대표적이지만, 고내식 재료의 시험이나 고온·습윤 등 다른 환경 조건의 시험, 다른 부식 용액에 대한 시험 등 불가능한 시험 조건을 가지고 있음. 최근에는 부품의 실제 수명에 가장 가깝도록 설정된 신뢰성 시험이 요구되고 있고, 선진국의 일부 업체와 연구소에서는 조건별 데이터 베이스를 통해 제품의 부식수명과 관련한 예측과 판정이 가능한 기술을 확보하고 있음. 본 연구에서 개발한 Acceleration Corrosion Test Chamber는 갈수록 강화되는 부식수명 시험 평가를 위한 정밀 제어의 가속 부식 시험 평가용으로 사용되는 장치이며, 자동차의 각 부품과 선박용 부품, 가혹한 환경에서 사용되는 전자부품 분야에서 중요한 시험 장치로 적용됨. Acceleration Corrosion Test Chamber는 기존 해외 장비가 가지고 있던 온·습도 변화

율 문제를 개선해 시험 조건의 정확도를 높였음. 또한 기존 장비의 고·저온 시험 한계도 개선해 기업 및 연구소에서 활용하는 국외 장비를 대체, 우수한 성능과 가격경쟁력으로 높은 신뢰성 시험이 가능함.

사업화 내용 2010년부터 2013년까지 3년간 연구개발을 통해 기술 개발에 성공해 2013년부터 현재까지 Acceleration Corrosion Test Chamber를 국내외 업체에 70대 정도 판매했고, 지속적인 개선과 고객과의 협의로 우수한 결과를 도출함. 본 과제를 통해 2700L급 대형 Chamber까지 개발을 완료했고, 그 이상의 Chamber를 개발할 수 있는 기술도 보유함. 또한 부식 시험 장치 특성상 시험기 자체 내식성도 뛰어나야 하므로 그에 따른 장비의 고수명 기술도 확보하고 있음. 최근 최종 사용자(End user)의 제품 신뢰성에 대한 관심이 높아지면서 국내에서도 수명 시험을 체계적으로 진행하려는 노력이 자동차, 선박, 전자·전기제품, 생활용품 등 다양한 분야에서 나타나고 있음. 특히 최근 중국 업체들의 신뢰성 시험에 대한 관심이 증가함에 따라 본 개발품이 중국 업체를 대상으로 수출이 증가하고 있는 추세임.

사업화시 문제 및 해결 기존 국외 장비는 내부 부품의 내식성을 확보하기 위해 고분자 계열 소재를 사용하기 때문에 해당 부품의 변형 및 소실을 방지하고 부품 수명을 유지하기 위해 시험 가능한 온도 범위가 저온(80도)으로 국한되어 있는 문제가 있음. 문제 해결을 위해 내부 부품을 금속 소재(티타늄)로 변경해 개발했고, 내식성을 확보하기 위해 기술 개발을 진행해 사업화에 적용했음. Acceleration Corrosion Test는 정밀한 온도와 습도를 유지하기 위해 Chamber의 기밀성이 요구되었음. 해당 사항은 기밀기술을 개발해 도어패킹기술, 벤팅기술을 적용함으로써 정밀 제어가 가능하도록 해결함.

연구 개발기관 한국산업기술시험원 / 031-500-0476 / www.ktl.re.kr
 대한테크 / 031-319-3643 / www.daehan-eng.co.kr

참여 연구진 한국산업기술시험원 권기봉 조의열, 대한테크 문현철 이원섭, 건국대 김창완 외

평가위원 (주)엠비엠텍 이규현, 조선대 박제웅, 한국철도기술연구원 남성원, 비엘프로세스(주) 이동권, 선문대 김재원, (재)한국건설방식기술연구소 윤재림

희망 강국

당신의 희망이
또 다른 희망을 만들고
그 희망들이 모여
더 행복한 대한민국을 만들어 갑니다.

희망을 키우는
평생은행
IBK기업은행



웨어러블 대중화 시대 성공, 시작

시장조사업체인 주니퍼리서치는 지난해 45억 달러(약 5조3800억 원) 정도였던 세계 웨어러블 기기 시장 규모가 2019년 532억 달러(약 63조7000억 원)로 10배 이상 증가할 것으로 전망했다.



〈그림 1〉 삼성물산 패션 부문이 'CES 2016'에서 태양광을 활용해 스마트폰을 충전하는 클러치 '솔 백'을 공개했다.
출처 : 삼성물산

급팽창하는 웨어러블, 가입자 30만 명 넘어서

스마트워치 등 웨어러블(착용형) 기기 이용자가 1년 새 90배가량 늘면서 30만 명을 넘어선 것으로 조사됐다. 미래창조과학부가 발표한 '무선통신 서비스 가입자 통계'에 따르면 2014년 10월 기준으로 3542명에 불과했던 웨어러블 기기 가입자는 2015년 10월 기준으로 32만692명으로 증가했다. 1년 새 90배 이상으로 늘어난 것이다.

미래부가 집계한 웨어러블 기기는 '심(SIM·가입자식별모듈) 카드'를 이용하는 스마트워치 등이다. 미래부 관계자는 "심 카드를 내장하지 않은 스마트워치는 통계에 포함하지 않았다"며 "이런 장비까지 포함하면 웨어러블 시장은 훨씬 더 큰 규모로 파악된다"고 말했다. 웨어러블 기기의 폭발적 성장세와 대조적으로 태블릿 PC 가입자는 소폭 감소하는 추세다. 2014년 10월에 태블릿 PC 가입자는 59만5045명이었지만 2015년 10월에는 56만86명으로 감소했다. 사물인터넷(IoT) 기기 이용자는 늘고 있다. 자동차에 장착하는 인포테인먼트(정보+오락) 시스템 가입자, 전기·가스·수도 원격 검침 서비스 가입자 등이 모두 증가했다. 이에 따라 전체 IoT 가입자는 2014년 333만7110명에서 2015년 413만5898명으로 23.9% 증가했다.

감정 읽는 스마트밴드 · 입는 액션 캠

‘CES 2016’에서는 다양한 웨어러블 기기 신제품이 쏟아졌다. 삼성전자, 화웨이, 핏빗 등이 스마트워치 신제품을 발표했다. 감정을 읽는 스마트밴드, 웨어러블 액션 캠 등 혁신적인 제품도 선보였다. 센서와 저전력 블루투스, 클라우드 컴퓨팅 등 정보통신기술(ICT) 발달로 웨어러블기기의 대중화가 성큼 다가왔다는 분석이다.

삼성전자는 ‘CES 2016’ 기자간담회에서 스마트워치 ‘기어 S2’ 클래식 신제품 2종을 공개했다. 기어 S2 클래식 로즈골드와 플래티넘이다. 각각 아이보리와 검정색의 가죽 밴드를 사용했다. 삼성전자는 한국과 미국에서 기어 S2에 모바일 결제 서비스 삼성페이 적용할 예정이다. 애플 iOS와 연동해 아이폰 사용자도 쓸 수 있도록 할 계획이다. 중국 화웨이는 화웨이 워치 주얼과 화웨이 워치 얼리건트를 공개했다. 주얼리업체 스와로브스키와 협업해 제작한 제품으로 “화려한 보석 같은 스마트워치”라는 평가가 나왔다. 화웨이 워치 주얼은 68개의 스와로브스키 지르코니아 큐빅으로 장식했다. 펄 화이트와 사파이어 블루 색상의 가죽 밴드, 40여 가지 디스플레이 화면을 제공한다.

스마트밴드 제조업체인 핏빗은 첫 스마트워치 신제품 ‘핏빗 블레이즈’를 내놨다. 피트니스 기능을 강조한 제품으로 뛰기, 자전거 타기, 요가 등 다양한 운동별 운동시간, 칼로리 소모량 등을 추적할 수 있다. 개인트레이너(PT) 앱(응용프로그램)도 제공한다. 감정을 추적하는 웨어러블 기기도 나왔다. 미국 로스앤젤레스에 있는 스타트업(신생 벤처기업) 센티오솔루션즈가 개발한 스마트밴드 ‘필’이다. 이 제품은 혈압, 맥박, 체온 등을 측정해 기분에 따라 변하는 생체 리듬을 분석한다. 예컨대 이용자가 압박감을 느끼는 것으로 판단하면 요가 수업에 참석하라고 조언한다. 국내 스타트업 바우드가 출

품한 웨어러블 카메라도 눈길을 끌었다. 유연한 플라스틱 밴드 끝에 카메라가 있는 제품으로 이용자의 신체, 사물 등 원하는 곳 어디에나 장착해 영상을 찍을 수 있다.





CHECKPOINT

웨어러블 사용자 절반은 6개월 만에 기기 방치

스마트밴드 등 웨어러블 단말기 사용자 가운데 절반가량은 산 지 반년도 안 돼 제품을 사용하지 않는 것으로 나타났다. 처음엔 호기심에 기기를 사지만 일상에서의 불편함이 나 복잡한 기능 때문에 결국 집에 버려두는 소비자들이 적지 않다는 점을 보여주는 조사 결과여서 주목된다. 시장조사기관 스트라베이스는 정보기술(IT) 컨설팅 전문업체 애쿼티그룹의 최근 설문조사를 인용, 웨어러블 기기 소비자의 33~50%가 구매 이후 6개월 안에 사용을 하지 않는 것으로 나타났다고 밝혔다.

스트라베이스는 웨어러블 단말제조사들이 한 기기에 지나치게 많은 기능을 담아내려는 경향이 강해 결국 소비자들의 외면을 받는다고 분석했다. 실제로 이 설문조사에서 응답자 24%는 웨어러블 단말기의 사용법이 너무 복잡하다고 응답했다. 웨어러블 단말기가 수집하는 생체신호정보가 때때로 부정확한 것으로 드러나면서 기기의 신뢰성에 의문을 갖는 소비자가 증가하는 것도 '이용기간 단축'의 원인으로 작용했다고 이 시장조사기관은 설명했다. 한 예로 메이저업체인 핏빗의 제품이 심박수를 부정확하게 측정한다는 논란이 제기되자마자 이 회사의 주가는 18%나 하락했고, 실제 제품 판매량도 똑 떨어진 것으로 전해졌다.





가트너 2016년 10대 전략기술

미국 올랜도에서 열린
가트너 심포지엄/ITxpo 2015에서
가트너는 2016년 10대 전략기술을
제시했다.



데이비드 설리
(David Cearley)
가트너 부사장

가트너가 선정한 10대 전략기술 트렌드는 2020년까지 디지털 사업의 기회가 될 것이다

Strategic Technology 1 The Device Mesh 디바이스 메시

디바이스 메시는 사람들이 애플리케이션과 정보에 접근하고, 다른 사람들과 상호작용하는 소셜 커뮤니티를 비롯해 정부 및 기업 등과 소통할 때 사용하는 단말기기를 의미한다. 이러한 디바이스 메시에는 모바일 디바이스, 웨어러블(Wearable)을 비롯해 가전 제품, 사물인터넷(IoT)용 센서 등이 포함된다.

가트너 부사장인 데이비드 설리(David Cearley)는 “포스트 모바일 시대(Post Mobile World)에는 전통적인 모바일 디바이스 사용자보다 디바이스 메시지를 이용하는 모바일 사용자가 중심이 될 수밖에 없다”며 “디바이스 메시가 발전함에 따라 더 많은 디바이스들이 유기적으로 연결되는 디바이스 간의 상호 작용이 강화될 것”이라고 전망했다.



가트너 (Gartner)

가트너는 미국의 정보 기술 연구 및 자문 회사이다. 본사는 미국 코네티컷 주 스텐퍼드에 있다. 2001년까지 가트너 그룹으로 불렸다. 가트너의 고객은 정부기관 및 IT 기업, 투자회사 등 다양하다. 1979년에 설립되어 5700여 명의 종업원을 거느리고 있으며, 이 중 1435명이 리서치 애널리스트 및 컨설턴트 인력이다. 세계 85개국에 1만2400여 고객을 두고 있다



Strategic Technology 2 Ambient User Experience 앰비언트 사용자 경험

디바이스 메시는 앰비언트 사용자 경험을 위한 기반을 조성해 다양한 디바이스를 통해 시간과 장소를 초월하는 사용자 경험을 제공한다. 즉, 가상 및 증강 현실 등을 통해 사용자는 특정한 시간 및 장소라는 한계를 넘어 자유롭게 원하는 장소 및 시간대로 이동하는 몰입형 환경을 경험하게 된다. 이를 통해 유기적으로 연결된 디바이스와 상호작용을 함으로써 지속적으로 사용자 경험을 유지할 수 있다.

설리 부사장은 “모바일 앱의 설계는 전략적으로 기업에 여전히 중요하지만, 그 설계의 핵심은 다양한 디바이스를 활용해 사용자 경험을 지속적으로 제공하는 데 있다”며 “이러한 사용자 경험은 2018년에 이르면 개별 소프트웨어 판매자(ISVs : Independent Software Vendors)와 기업들의 주요 차별화 요인으로 남을 것”이라고 전망했다.

Strategic Technology 3 3D Printing Materials 3D 프린팅 소재

3D 프린팅 기술은 이미 니켈 합금, 탄소섬유, 유리, 전도 잉크, 전자기기, 생물학적 재료 등 다양한 소재를 활용할 수 있을 정도로 발전했다. 이를 통해 항공, 의료, 자동차, 에너지, 군수산업 등 다양한 분야로 확대됨에 따라 제조 라인 및 공급망 프로세스와 관련해 3D 프린팅의 활용을 검토해야 할 시점이다.

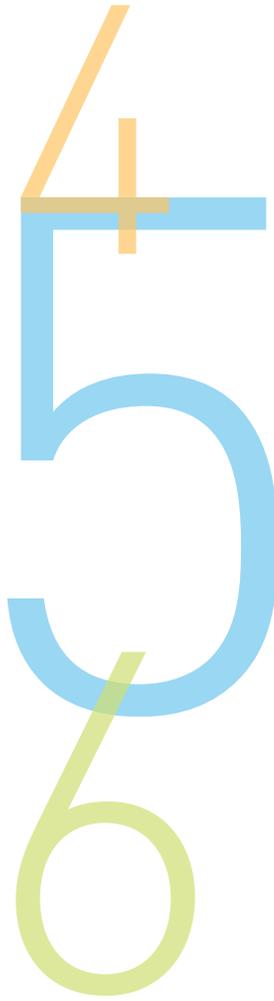
설리 부사장은 “2019년에는 3D 프린팅 소재의 범위가 확대됨에 따라 기업용 3D 프린터의 선적 대수가 연평균 64.1%의 성장률을 기록할 것”이라며 “향후 20년간 3D 프린팅 분야는 소재가 확장되고 속도가 향상되는 등 새로운 모델이 등장할 것”이라고 전망했다.

Strategic Technology 4

IoE : Information of Everything
사물정보

디지털 메시와 연결된 모든 기기는 다양한 정보를 생산 및 사용하고 전송한다. 이 정보는 단순히 문자, 오디오, 비디오 정보를 넘어서 센서를 통한 정보와 문맥정보까지 포함한다. 사물정보는 서로 다른 기기 간의 정보를 연결시켜주는 기술과 전략을 통해 데이터를 처리한다.

설리 부사장은 “지금까지 정보는 어디에나 존재하지만 이해할 수 없는 상태, 즉 불완전해 이용할 수 없는 경우가 많았다”며 “하지만 새로운 데이터 분류 및 정보분석 기법들의 발전에 따라 사물정보 기술을 활용하면 정보의 홍수 속에서 불완전한 정보를 활용하여 가치와 의미를 발견하게 될 것”이라고 전망했다.



Strategic Technology 6

Autonomous Agents and Things
자율 에이전트 및 사물

로봇, 자율자동차, 가상비서(VPA : Virtual Personal Assistants) 등 자율적인 방식으로 작동하는 다양한 스마트머신이 개발되고 있다. VPA를 예로 들면 구글의 ‘구글나우(Google Now)’, 마이크로소프트의 ‘코타나(Cortana)’, 애플의 ‘시리(Siri)’ 등과 같이 더욱 지능화되고 있다. 이렇듯 자율 에이전트는 사용자에게 앰비언트 사용자 경험을 제공함으로써 어시스턴스의 새로운 개념이 도입되고 있다. 향후 지능형 에이전트는 스마트폰의 버튼을 사용하는 방식이 아니라 사용자가 직접 앱에 음성으로 명령하는 방식이 될 것이다.

설리 부사장은 “향후 포스트 앱 세계는 동적이고 맥락에 따른 실행과 인터페이스를 제공하는 지능형 에이전트를 통해 발전하게 될 것”이라며 “IT 리더들은 자율 에이전트가 할 수 있는 작업은 자율 에이전트에게 맡기고 사람은 사람만이 할 수 있는 일에 집중하는 것을 심각하게 고려해야 하지만, 지능형 에이전트와 사물은 향후 20년간 지속적으로 발전하고 확장되는 장기적인 현상을 고려해야 한다”고 조언했다.

Strategic Technology 5

Advanced Machine Learning
첨단 기계 학습

첨단 기계 학습 분야에서 DNN(Deep Neural Net)은 기존 컴퓨팅 및 정보 관리의 한계를 넘어 세계를 스스로 인식하기 위해 자율적으로 학습할 수 있는 시스템을 생성한다. 데이터 소스의 폭발적인 증가와 정보의 복잡성으로 인해 수작업 분류와 분석은 불가능해지고 경제적이지도 않게 됐다. DNN은 이들 작업을 자동화하고 모든 것의 정보 트렌드와 관련된 주요 과제를 해결하는 것을 가능하게 만든다.

설리 부사장은 “데이터가 다양하고 복잡해지면서 이를 분류하고 분석하는 작업이 힘들어졌지만 DNN을 활용하면 데이터를 자동으로 처리할 수 있다”며 “첨단 기계 학습 분야는 사물인터넷 및 사물정보와 연결되어 더욱 발전할 것으로 전망되므로 기업들은 경쟁 우위를 확보하려면 첨단 기계 학습을 어떻게 적용할 수 있을지 고려해야 한다”고 조언했다.



Strategic Technology 7

Adaptive Security Architecture 능동형 보안 아키텍처

디지털 사업과 알고리즘 경제의 복잡성이 해커산업과 결합되면서 기업에 대한 보안 위협이 크게 증가하고 있다. 기업들이 클라우드 서비스와 오픈 API를 이용하기 때문에 기존의 규칙기반 보안시스템(Rule-Based Security)에 의존하는 보안 방식은 더 이상 적합하지 않다.

설리 부사장은 “IT 책임자들은 위협을 감지하는 것 뿐만 아니라 공격을 방어하고 예방하는 것에 중점을 두어야 한다”며 “애플리케이션 자가 보호(Self-Protection) 기술과 사용자 행동분석 기능이 능동형 보안 아키텍처를 완성하는 데 도움이 될 것”이라고 말했다.

Strategic Technology 9

Mesh App and Service Architecture 메시 앱 및 서비스 아키텍처

획일적인 선형 애플리케이션 디자인은 앱과 서비스 아키텍처 같은 더 유연해진 통합 접근 방식을 제공한다. 소프트웨어 정의 애플리케이션 서비스를 통해 웹 스케일을 확장하고 유연성과 민첩성을 지원하는 새로운 접근 방식을 가능하게 한다. 마이크로서비스 아키텍처는 온 프레미스와 클라우드 환경에서 기민한 딜리버리와 확장 구축을 지원하는 분산 애플리케이션을 개발하기 위한 새로운 패턴이다. 컨테이너는 신속한 개발과 마이크로서비스 아키텍처의 실현을 위한 핵심 기술로 부상하고 있다.

설리 부사장은 “모바일과 IoT 요소들을 애플리케이션과 서비스 아키텍처에 추가함으로써 백엔드 클라우드 확장성과 프론트 엔드 디바이스 메시 경험을 지원하는 통합적인 모델을 형성한다”며 “애플리케이션 팀은 새로운 모던 아키텍처를 통해 민첩하고 유연한 동적인 사용자 경험을 제공하는 클라우드 애플리케이션을 개발해야 한다”고 말했다.

Strategic Technology 8

Advanced System Architecture 첨단 시스템 아키텍처

디지털 메시와 스마트 머신은 조직에서 실행 가능성을 확보할 수 있는 고도의 컴퓨팅 아키텍처를 요구한다. 바로 이에 부합하는 기술이 효율적인 뉴로모픽 아키텍처(Ultra Efficient Neuromorphic Architectures)이다. 뉴로모픽 아키텍처를 위한 기반 기술로서 FPGA(Field-Programmable Gate Array)를 통해 작동하며 테라플롭(Teraflop) 이상의 속도와 높은 에너지 효율성으로 운영될 수 있는 등 아키텍처에 대한 상당한 개선이 이루어지고 있다. 설리 부사장은 “GPU(Graphic Processing Unit)와 FPGA를 기반으로 개발된 시스템은 마치 인간의 뇌처럼 작동하는데, 특히 스마트머신이 사용하는 심층학습과 패턴-매칭 알고리즘에 적합하다”며 “FPGA 기반 아키텍처는 알고리즘을 소형의 폼 팩터에 배치할 수 있으며 적은 전력으로도 충분하므로, 이를 통해 첨단 기계 학습 기능이 가정, 자동차, 손목시계와 인류까지 확산될 수 있다”고 전망했다.



Strategic Technology 10

Internet of Things Platforms 사물인터넷 플랫폼

사물인터넷(IoT) 플랫폼은 메시 애플리케이션과 서비스 아키텍처를 보완한다. IoT 플랫폼의 표준과 관리, 보안, 통합 및 기타 기술은 IoT의 요소들을 개발, 관리, 보호하기 위한 기본 기능이다. IoT 플랫폼은 IT 부서가 IoT를 현실화하기 위해 아키텍처와 기술의 관점에서 보이지 않게 수행한 작업으로 이루어져 있다. IoT는 디지털 메시와 앰비언트 사용자 경험의 핵심이고 새롭게 부상하는 역동적인 IoT 플랫폼의 세계는 이를 가능하게 만든다. 설리 부사장은 “IoT 기술을 활용하기 원하는 모든 기업은 IoT 플랫폼 전략을 수립해야 하지만, 현재의 불완전한 경쟁 벤더 접근 방식이 지속된다면 2018년까지 IoT 플랫폼을 표준화하는 데 어려움을 겪게 될 것”이라고 전망했다.

석유화학산업의 새로운 패러다임을 열다

한양대 에너지공학과 강용수 교수

저유가 여파로 세계 경제에 먹구름이 드리워진 상황에서도 석유화학산업은 나름대로 선전하는 분위기가 이어지고 있다. 하지만 석유화학산업 역시 다른 여타 산업에 불어 닥친 구조조정에 대한 경고의 목소리가 터져 나오고 있다. 이런 가운데 한양대 에너지공학과 강용수 교수가 세계 최초로 '에너지 절약형 올레핀 분리막 공정시스템 기술 개발'에 성공해 침체 국면에 빠져 들고 있는 국내외 석유화학산업에 한 줄 희망의 빛이 되고 있다.

취재 조범진 사진 김기남

촉진수송 현상 응용 통해 기술 개발 성공 이끌어

화학 및 석유화학산업은 국내 제조업 매출액 1위 산업으로, 사실상 우리나라 경제의 견인차이자 산업화의 주역이라 할 수 있다. 이 가운데 26.5%를 차지하고 있는 에틸렌 및 프로필렌 등 올레핀은 국내 생산량이 세계 4, 5위에 해당될 정도로 큰 비중을 차지하고 있는 반면 이러한 올레핀을 생산하기 위해 사용되는 저온증류 공정이 에너지 소비가 큰 공정이어서 이에 대한 해결책 마련이 절실히 요구돼 왔다.

특히 최근의 저유가 기조에 따라 석유화학 제품의 수출량이 감소되고 있는 상황에서 부가가치 향상을 위해 저온증류 공정을 대체할 수 있는 공정기술 개발의 시급성에 비춰 볼 때 강용수 교수의 에너지 절약형 올레핀 분리막 공정시스템 개발의 성공은 매우 값진 결과라 할 수 있다. 더욱이 강 교수가 적용한 '촉진수송 현상'은 이번 개발 성공의 핵심이자 연구를 시작하게 된 계기가 됐다는 점에서 큰 주목을 받고 있다.

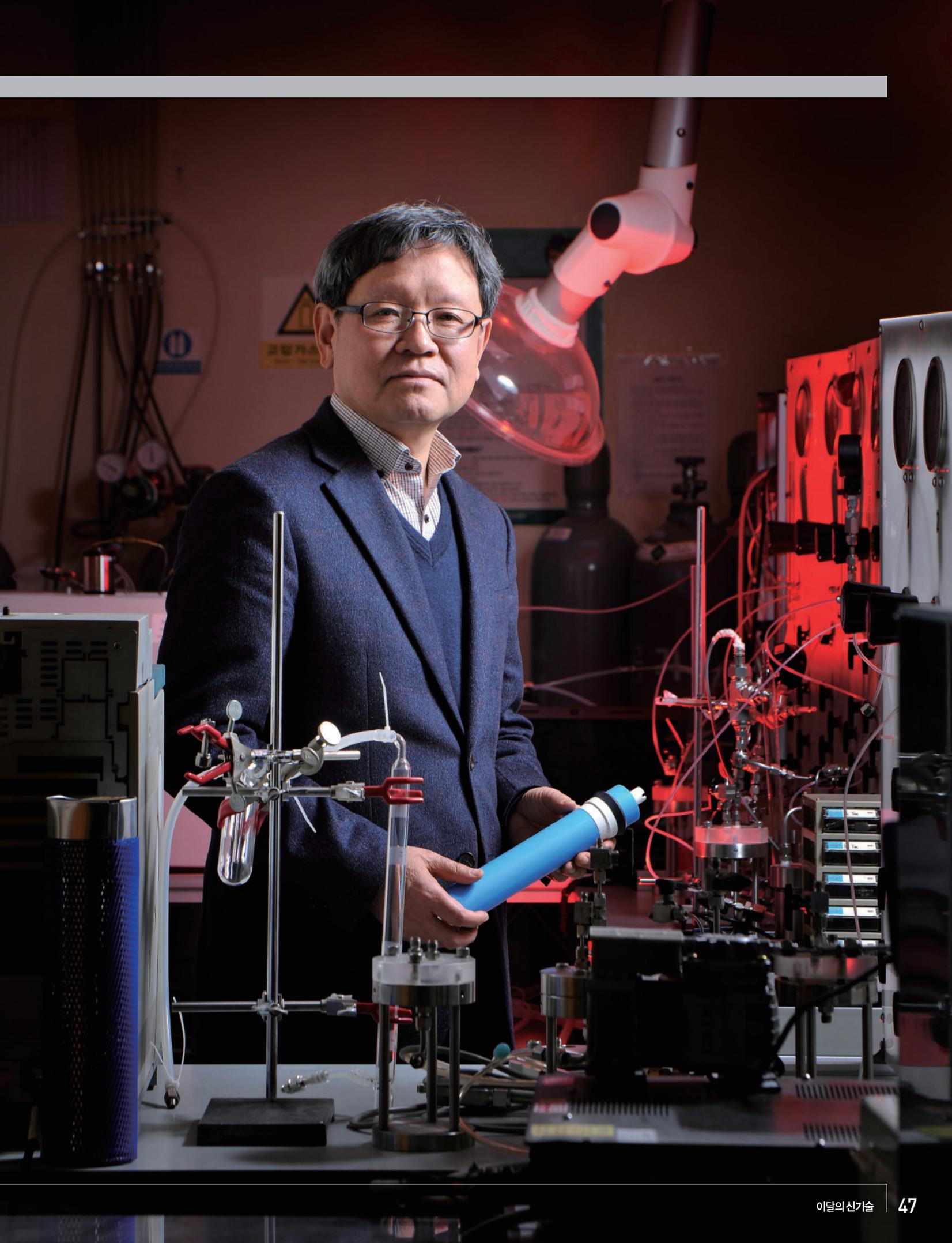
이와 관련해 강 교수는 "박사학위를 받고 돌아와 한국과학기술연구원(KIST)에서 처음으로 맡은 과제가 분리막을 이용한 공기 중의 산소·질소 분리였고 이 과제를 수행하면서 '촉진수송 현상'에 대한 개념을 이해하게 됐

으며, 흥미 있는 촉진수송 현상을 추가적으로 응용할 수 있는 분야에 대해 고민하던 중 에너지 소비가 가장 큰 분야가 올레핀·파라핀 분리공정이라는 사실을 알고 연구를 시작하게 됐다"면서 "일반적인 기체 분리막 소재에 촉진수송을 일으킬 수 있는 운반체를 추가로 도입함에 따라 분리특성을 크게 향상시킬 수 있었고, 분리막 소재와 운반체의 활성화에 대한 기초연구도 아울러 진행하면서 분리하고자 하는 혼합기체의 특성에 맞도록 다양한 운반체를 개발해 분리성을 향상시키는 연구를 계속하고 있다"고 밝혔다.

세계 최초 저온증류 공정 대체 분리막 개발 주도

국내외에서 올레핀 분리막 공정 개발 시도가 전무한 가운데 올레핀 분리막 원천기술 확보를 통한 세계 최초의 저온증류 공정 대체 분리막을 개발함으로써 기술 선점뿐만 아니라 새로운 패러다임을 제시하고 신시장을 창출해 강소기업 육성과 기술경쟁력 향상에 따라 석유화학산업의 입지를 확대시킬 수 있을 것으로 기대되고 있다.

실제로 '석유화학산업의 씨앗'으로 불리는 에틸렌과 프로필렌 등 올레핀은 석유화학산업의 먹거리인 반면 최근에는 석유화학산업이 경쟁력을 잃어가는 요인으



로도 작용하고 있다. 이는 에너지 소비가 큰 공정 탓도 있지만 대규모 생산설비를 통한 규모의 경제 실현이 한계에 다다른 데 따른 결과로 해석되고 있기 때문이다.

이런 상황에서 강 교수의 이번 기술 개발 성공은 앞으로 석유화학산업이 나아갈 방향에 대한 나침반 역할을 할 뿐만 아니라, 강 교수의 말대로 온실가스 배출 및 에너지 소비 절감을 통해 에너지 문제 해결은 물론이고 기후변화 협약에도 능동적으로 대처할 수 있을 것으로 전망되고 있다.

자유로운 생각과 토론 중시, 의외의 결과 이끌어

한편 2005년 KIST에서 한양대로 자리를 옮긴 강 교수는 후학 양성과 함께 연구에 더욱 박차를 가했고, 그 나름의 연구철학 정립은 물론이고 학생들과의 교류 속에서 많은 해결책과 힘을 얻게 됐다고 한다. “연구를 진행하는 데 있어 연구원들끼리 연구 내용에 대해 교류하고 의논하는 원활한 의사소통이 중요한 연구개발의 기술이라고 생각한다. 연구를 수행하다 보면 연구 내용이 자기생각의 틀 속에 갇혀 빠져나오기 어려운 경우가 많은데 하나의 연구 주제를 놓고 팀원들끼리 자유롭게 토

론하다 생각의 틀을 깨고 획기적인 아이디어를 찾을 수 있었다. 연구자들이 평소 생각했던 창의적인 의견을 낼 수 있도록 기다려주는 것이 제 나름의 연구철학”이라고 말하는 강 교수는 “학생들 가운데 제가 지금까지 공부해 왔고 경험해 온 공학과는 아주 다르거나 도무지 이해되지 않는 아이디어를 내는 경우가 있는데 ‘이건 안 돼’라기보다는 ‘이런 어려움이 있을 것 같은데 해결책을 한번 찾아보라’고 말해준다. 그러면 정말 해결책을 찾아오고 생각지도 못한 좋은 결과를 창출하는 경우가 종종 있다. 그래서 아인슈타인의 ‘Imagination is more important than knowledge’란 명언처럼 단순하게 받아들였던 지식보다 틀에 박히지 않은 상상력은 무한한 가능성이 있기 때문에 자유로운 생각과 토론을 중요하게 생각한다”고 말했다.

앞으로 계획과 관련해서는 “올레핀 분리막 공정 개발 사업을 통해 석유화학 제품의 필수요소인 올레핀을 생산하는 데 필요한 에너지 사용을 줄임과 동시에 온실가스 배출을 감소시킬 수 있을 것으로 기대되며, 남아있는 사업 기간 연구계획에 따라 프로젝트를 성실히 수행해 슬기롭게 마무리할 수 있도록 노력하겠다”고 밝혔다.

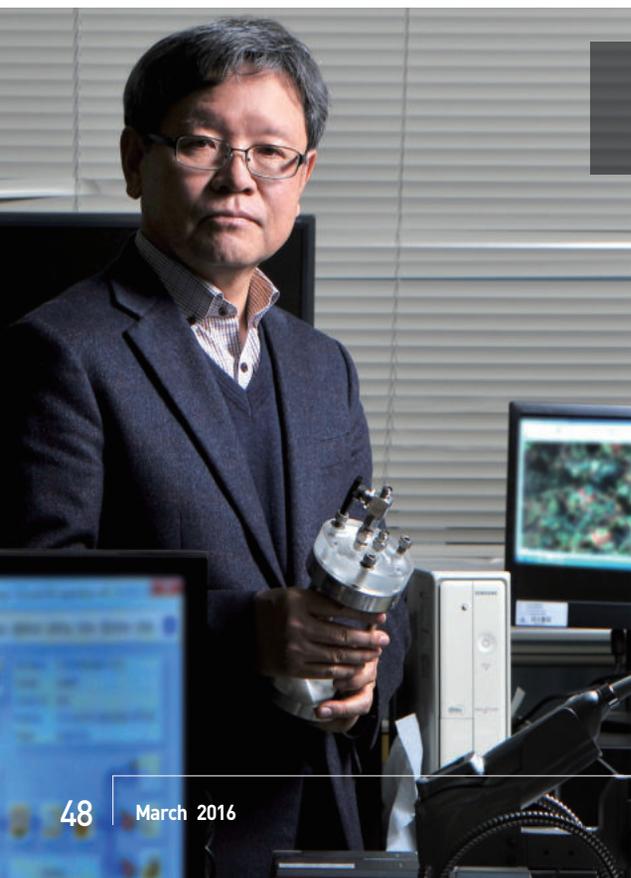
국가연구개발 우수성과 100선

에너지 절약형 올레핀 분리막 공정시스템 기술

- 축진수송 현상 이용, 압력 차이만으로 분리 가능
- 에너지 사용 획기적 감소, 다양한 공정 적용할 수 있어

‘에너지 절약형 올레핀 분리막 공정시스템 기술 개발’은 지난해 미래창조과학부가 과학기술인들의 자긍심 고취와 국가연구개발 성과 홍보를 위해 2006년부터 매년 선정·발표하고 있는 ‘국가연구개발 우수성과 100선’에 선정되는 쾌거를 이뤄 눈길을 끌었다.

석유화학제품의 기초원료가 되는 에틸렌과 프로필렌 등 올레핀은 나프타 크래커(Naphtha Cracker)에서 나오는 에틸렌·에탄, 프로필렌·프로판 혼합물로부터 저온증류 방법을 이용해 생산되는데, 저온증류 공정은 영하 30도 이하에서 수행돼야 하고 고순도 올레핀을 생산하기 위해서는 100번 이상의 액화-기화 과정을 반복해야 하기 때문에 많은 에너지를 소비하게 된다. 그러나 에너지 절약형 분리막 공정은 상변화가 없을 뿐만 아니라 압력 차에 따라 분리되기 때문에 에너지 절약 공정으로 응용할 수 있다. 또한 올레핀 분리막 공정에서 ‘축진수송 현상’을 원리로 분리막 소재가 사용되는데, 이는 분리막 소재 속에 올레핀과 상호작용을 하는 징검다리를 놓고 올레핀만 그 징검다리를 통해 빠르게 통과하도록 해 혼합물로부터 분리하는 기술이다. 이 기술은 압력 차이만으로 분리가 가능하기 때문에 올레핀 생산에 필요한 에너지 사용을 획기적으로 줄일 수 있고, 필요에 따라 분리막 규모를 자유롭게 조절하면서 다양한 공정에 적용할 수 있다는 큰 장점이 있다.





자글자글 주름 잡는 초음파 의료기기 선두주자 (주)청우메디칼 기술연구소

피부 미용과 관련해 흔히들 21세기는 안티에이징(Anti-Aging)의 시대라고 한다. 아름다움을 유지하고 나이 들어 보이지 않는 외모를 갖기 위한 노력은 예로부터 화장품 등 많은 제품 개발로 다양하게 있어 왔지만, 최근에는 더욱 빠른 효과를 볼 수 있는 의학적 시술법이 큰 각광을 받고 있다. 이 가운데 고강도집속초음파(High Intensity Focused Ultrasound · HIFU)를 이용한 피부 개선 및 주름 치료 장비가 최근 주목을 받으며 수요가 느는 상황에서 (주)청우메디칼이 국내 순수 기술로 'HIFU를 적용한 피부 개선 및 주름 치료용 초음파 장비' 개발에 성공해 화제가 되고 있다.

취재 조범진 사진 서범세

뛰어난 기술력으로 국가연구개발 우수성과 선정

오늘날 초음파를 이용해 다양한 의학적 응용이 시작된 것은 2차 세계대전을 기점으로 하고 있으며, 이후 초음파는 진단 및 치료 영역의 20세기 의료 분야에서 독보적인 위치에 오른 것은 물론이고 최근에는 MRI와 같은 영상의료기기 및 레이저 등 치료 기술과의 융합을 통해 발전을 거듭하고 있다.

이 가운데 HIFU는 1993년 처음 등장한 이후 현재 미국, 유럽, 일본은 물론 국가적 차원의 적극적 투자와 지원을 등에 업고 관련 연구 및 기술 개발과 제품화를 주도하고 있는 중국을 중심으로 발전 및 높은 성장세를 기록하고 있다.

반면 국내에서는 아직까지 HIFU를 적용한 의료장비의 대부분이 외국산이며, 관련 연구 및 기술 개발 수준이 선진국들과 비교할 때 초보 단계에 머물고 있어 이에 대한 대책 마련이 절실히 요구되고 있는 상황이다. 이런 점에서 청우메디칼의 HIFU를 적용한 피부 개선 및 주름 치료용 초음파 장비와 관련 기술 개발의 성공은 시사하는 바가 매우 크다고 할 수 있다.

이와 관련해 이기석 청우메디칼 전무는 “2001년 회사 설립 이후 지속적인 연구개발과 국산 의료기기 제조 및 고주파, 초음파 에너지를 기반으로 한 제품 위주로 사업해 온 청우메디칼은 55건의 특허와 55개 품목의 인허가

를 획득했다. 이 결과가 말해주듯 국내에서 초음파·고주파를 활용한 의료장비 및 시스템 개발에 있어 주도적인 역할을 하고 있는 것은 물론이고 지난해 국가연구개발 우수성과 100선에 선정될 만큼 HIFU 제품화에 있어 서만쯤은 명실상부한 국내 최고의 기업으로 인정받고 있다”면서 “이러한 기술력을 인정받는 데 있어 가장 큰 원동력은 전체 임직원 가운데 약 45%의 인력이 기술연구소를 중심으로 초음파 및 고주파 치료기기와 수술기를 비롯한 다양한 첨단 의료기기 개발에 적극 나섰기 때문이며, 여기에 고부가 하이테크 제품의 수출을 주도해 창조경제의 효과적인 실현과 강소기업으로의 발전을 위한 준비에 심혈을 기울인 이일권 대표이사의 노력이 더해진 결과”라고 설명했다.

순수 국내 기술로 HIFU 적용 초음파 장비 개발

HIFU를 이용한 피부 개선 및 주름 치료 장비는 비침습 방식으로 단시간에 효과를 낼 수 있다는 장점 때문에 피부 개선 및 주름 치료의 주력 장비로 피부과에서 사용되고 있으며, 최근에는 복부 및 허벅지 등의 비만 치료용으로도 이용되는 등 활용 범위가 점점 확대되고 있다.

이에 따라 미국, 유럽, 일본, 중국 등 HIFU를 이용한 의료장비 기술 선진국들의 경쟁이 날로 치열해지고 있으며, 관련 기술에 대한 업그레이드 노력이 한층 가열되고 있는 상황에서 청우메디칼이 순수 국내 기술로 내놓은 HIFU를 적용한 초음파 장비의 성능 및 기술력은 선진국과 비교해 크게 손색이 없다는 평가를 받고 있다.

이 전무는 “당사 제품은 주름 제거, 눈두덩 리프팅, 콜라겐 생성 등의 기능을 다양한 신체 부위를 대상으로 HIFU 출력을 원하는 부위에 정확하게 사용할 수 있도록 초음파 진동자를 구동하고, 초음파가 완벽하게 집속되도록 정밀한 기계치수의 설계 관리와 진동자의 품질 관리를 하고 있다”고 말했다.

또한 이 전무는 “특히 시술 부위의 깊이에 따라 1.5mm, 3mm, 4mm, 13mm 등 초점 깊이가 다른 카트리지를 손쉽게 교환해 사용할 수 있도록 했고, 초음파 진동자를 구동하는 고주파 주파수도 침투 깊이에 따라 4MHz와 7MHz를 다르게 사용함으로써 최적화를 실현했다”면



서 “아울러 외국산 장비에 비해 취약한 국산 장비의 성능과 신뢰성을 설계 단계에서부터 보강해 품질과 신뢰성 면에서 글로벌 경쟁력을 갖도록 설계·제조하는 데 역량을 집중했기 때문에 사용 시 잦은 고장이나 성능의 저하로 불편과 지장을 초래하지 않게 했다”고 설명했다.

한편 청우메디칼은 초음파 분야 외에도 고주파를 이용한 다양한 제품화에도 나서 고주파 에너지를 이용한 비만 관리와 리프팅을 할 수 있는 제품 등을 개발해 판매하고 있다. 이에 대해 이 전무는 “고주파에 의한 지방 분해는 간단한 시술과 즉각적인 효과로 위험도가 낮고 회복이 빨라 바로 일상생활이 가능한 장점이 있어 널리 이용되고 있다”며 “고주파를 이용한 지방 분해와 리프팅은 복부와 옆구리를 주로 시술하지만 목이나 가슴, 얼굴 부위도 하며 비교적 출력이 적고 정밀한 시술이 가능한 저희 회사의 제품이 실시간 출력과 실시간 온도 모니터링, 누적에너지 표시 등 편리한 사용자 인터페이스와 함께 적합한 것으로 평가돼 많이 사용되고 있다”고 밝혔다.

초음파 소재분야 기술 개발 지원 절실

현재 초음파 피부미용 장비는 향후 지속적으로 수요가 커지고 새로운 기술이 생길 것으로 예상되고 있으며, 응용 분야도 개인 미용부터 초음파 무혈절제기와 HIFU Knife를 비롯한 치료 및 수술 등의 분야로 확대될 것으로 전망되고 있다.

이에 따라 국내에서도 초음파 자극기 및 HIFU 미용기기를 위주로 제품화하고 있고, 청우메디칼 역시 HIFU 제품을 위주로 획기적인 성장을 기대하고 있으며, 주로 수출 중심의 성장전략을 추진 중이다.

한편 초음파 제품은 부가가치가 높고 정밀기기, 바이오 등 산업적인 활용이 널리 이루어져 국내에서도 몇몇 기업이 소재 및 부품 개발을 추진하고 있지만 진동자를 비롯한 소재와 부품에서의 기술적인 장벽이 높고 미국, 유럽, 일본 등에 비해 규모나 수가 매우 적어 취약한 상태인 탓에 어려움을 겪고 있는 상황이다.

“초음파 제품은 제품과 부품의 연관도가 크고, 장기간

기술적인 축적이 필요한 분야여서 초음파 소재 분야의 기술 개발이 시급한 상황”이라는 이 전무는 “개발 과정에서 초음파 기기의 출력 측정방법과 기준 등이 선진국이나 중국과 달리 용도별로 표준으로 정해지지 않아 임의성이 있는 탓에 제품의 개발과 인허가를 통한 판매에 어려움이 있는 것은 물론이고 진동자 업체가 대부분 영세해 공급되는 진동자의 물리적 성능과 사양을 관리할 수 없는 실정이라서 부품 레벨의 성능과 사양의 불확실성에 따른 제품의 성능 및 품질 관리에 어려운 점이 많다”고 고충을 토로했다.

그러면서 이 전무는 “국가연구소나 시험기관에 측정 장비는 물론이고 관련 전문가를 육성한 후 중소 부품업체를 지원해 부품의 성능과 품질 관리를 하도록 한다면 국내 초음파산업 발전이 훨씬 더 빠르고 순조롭게 진행될 것으로 생각된다”고 말했다.

향후 계획에 대해 이 전무는 “지난해 고주파와 초음파 제품 라인업 구축과 거래처 다양화에 힘입어 매출 100억 원을 돌파하는 등 큰 전기를 마련했다”면서 “올해에는 매출 200억 원에 가까운 획기적인 성장세를 이뤄 일류 의료기기 업계 진입에 한발 다가서는 것은 물론이고 국내 초음파산업 발전에 기여하고자 지속적으로 추구해 온 초음파·고주파 분야의 기술 선도 제품과 사용자들이 만족할 수 있는 고부가가치 제품을 내놓을 수 있도록 핵심기술 개발에 더욱 매진할 계획”이라고 밝혔다.

이기석 (주)청우메디칼 연구소장·전무





애플·삼성 누른 웨어러블의 '작은 거인'들

최근의 스마트혁명 이후 등장하기 시작한 웨어러블은 주로
정보기술(IT) 기기에 국한돼 이해하는 것이 대부분이다.
애플워치·갤럭시 기어 시리즈 등 스마트워치가 대표적이다.
이 밖에 핏빗이나 샤오미의 '미밴드'처럼 피트니스·헬스케어 기반의
스마트밴드도 대표적인 웨어러블기기로 꼽힌다.



웨어러블의 호시

웨어러블은 단어 그대로 '착용할 수 있는' 무언가를 뜻한다. 돌이켜보면 이미 1980년대 허리춤에 차고 다니던 '워크맨'이 웨어러블의 호시 격이다.



핏빗, 3분기 시장점유율 1위

피트니스밴드의 호시인 핏빗이 처음 설립된 것은 2007년이다. 애플이 '아이폰'을 선보이며 스마트 생태계를 열었던 것도 2007년이다. 시작은 같지만 웨어러블 시장은 스마트폰만큼 폭발적인 성장을 보여주지는 못했다. 이후 나이키(퓨얼밴드)나 필립스 등이 핏빗과 비슷한 스마트밴드 시장에 뛰어들었지만 차별화에 실패하며 시장 자체가 커지진 못했다. 웨어러블 시장의 본격적인 개화가 이뤄지기 시작한 건 스마트워치가 등장하면서부터다. 2013년 출시된 삼성전자의 '갤럭시 기어'는 연간 판매 100만 대를 넘어섰고, 2014년 나온 '애플워치'와 올해 선보인 '갤럭시 기어 S2'는 그동안 잠재적인 수요에 머물러 있던 웨어러블 시장을 본격적으로 올려놓는데 성공했다. 2015년 3분기에 출하된 전 세계 웨어러블 기기는 2100만 대에 달한다. 삼성과 애플이 양분하고 있는 스마트폰 시장과 달리 웨어러블 시장의 특징은 한마디로 '작은 거

인'들의 활약이라고 표현할 수 있다. 시장조사기관인 IDC는 2015년 3분기 웨어러블 출하량 조사에서 핏빗이 470만 대를 차지하며 1위에 올랐다고 발표했다. 이는 전분기 출하량(230만 대)의 거의 2배에 가까운 실적이다. IDC는 미국 포천 500대 기업 중 70개 기업이 핏빗을 직원 복지 차원에서 임직원에게 제공한 것이 결정적인 배경이라고 분석했다. 2015년 3분기 웨어러블 기기 판매량 2위는 애플워치가 차지했다. 경쟁사인 삼성에 비해 다소 늦게 스마트워치 시장에 뛰



웨어러블의 대표 디바이스

이제 막 시장이 열리는 단계이기 때문에 웨어러블 시장을 대표하는 디바이스 역시 워치와 밴드로 양분된 상태다. 글로벌 시장조사업체인 스탠티스타에 따르면 2014년 한 해 동안 팔린 웨어러블 기기 수는 481만 대였다. 이 중 삼성전자의 스마트워치 '기어'가 120만 대 판매되며 점유율 1위에 올랐다.

어렸지만 뛰어난 품질과 디자인, 마니아적 인기를 바탕으로 단숨에 2위로 치고 올라왔다. 애플워치는 출시 초기인 2015년 2분기에 360만 대를 팔았고, 3분기에는 390만 대까지 판매량을 늘렸다. 3분기 웨어러블 판매량을 보면 2위인 애플을 제외하고 1위인 핏빗을 비롯해 3~5위가 모두 'IT 공룡'과는 거리가 먼 기업들이다. '미밴드' 370만 대를 팔며 3위에 오른 샤오미는 글로벌 기업 반열에 오른 것이 사실이지만 업계에선 여전히 스타트업으로 분류하는 경우가 많다. 가민은 2014년 조사에선 2위에 올랐지만 2015년 시장점유율이 2.9% 하락하며 4위로 밀렸다. 5위에 오른 중국 BBK의 등장도 예사롭지 않다. 국내는 물론 미국에도 알려진 바가 거의 없는 중국의 IT 제조기업 BBK는 자회사인 XTC가 개발한 전화기·시계 겸용 기기 'Y01'을 3분기에만 70만 대나 팔아 치웠다. Y01은 주로 초등학교 이하의 어린이를 타겟으로 한 제품으로 국내에서 SK텔레콤 등이 판매 중인 손목시계형 전화기와 유사한 형태다. BBK의 선전은 3분기 전까지 판매량 톱5에 올랐던 삼성전자를 밀어낸 결과여서 더욱 충격적이다.

중국 샤오미 · BBK도 톱 5 진입

내로라하는 IT업계 공룡들 틈에서 웨어러블 시장의 최강자 자리를 지키고 있는 핏빗은 2007년 10월 설립된 스타트업이다. 닌텐도 '위' 게임을 즐기다가 동작 감지 기능을 활용한 초소형 웨어러블 기기라는 아이디어를 떠올린 것은 한국계 미국인인 제임스 박 최고 경영자(CEO)다. 2015년 6월 20일 미국 뉴욕증시에 상장한 핏빗의 성공 비결은 '선택과 집중'이라는 키워드로 요약할 수 있다. 애플과 삼성의 스마트워치가 스마트폰과 맞먹을 정도의 다양한 기능을 담는 것에 주력했다면 핏빗은 철저하게 피트니스 기능에만 집중했다. 대표적 기능 중 하나인 스마트 트랙은 사용자의 움직임을 분석해 운동시간, 칼로리 소모량, 심장박동수 등을 애플리케이션을 통해 전달한다. 사이클·달리기·걷기 등 기본적인 유산소운동 외에도 축구·농구·테니스 등 다양한 스포츠 종목을 식별할 수 있다. 제임스 박 CEO는 "피트니스 시장 규모가 2000억 달러(약 232조 원)에 이른다"며 "핏빗은 시장의 많은 승자 가운데 하나"라고 말했다. 다양한 모델과 가격대도 핏빗의 강점이다. 간단한 기능을 제공하는 클럽



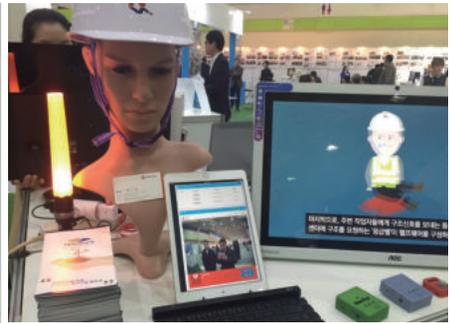


형 제품인 집(ZIP)부터 최고급형인 서지(SURGE) 모델까지 150~250달러대에 구입할 수 있다. 가장 싼 애플워치 모델이 400달러대인 것을 감안하면 핏빗의 가격경쟁력을 실감할 수 있다. 샤오미의 미밴드가 3분기 웨어러블 기기 점유율 3위에 오른 것도 가격경쟁력에서의 승리가 바탕이다. 미밴드는 걸음 수와 칼로리 소모량, 수면상태 등 세 가지 기본 기능만을 제공하는 스마트밴드로 샤오미 제품 대부분이 그렇듯이 단돈 15달러라는 가격 파괴 전략을 내세우고 있다. 비슷한 기능의 핏빗 제품은 100달러대로 두 제품의 가격 차는 85달러에 달한다. 기본적인 운동 기능만 체크하고 싶고 두 제품 간 품질 차이가 크지 않다면 소비자의 선택은 가격일 수밖에 없다. 샤오미 미밴드가 시장 출시 1년 만에 핏빗을 위협할 스마트밴드로 성장한 배경이다. 최근에는 심장박동 수 체크 기능이 있는 미밴드 '펄스'가 기존 가격과 거의 비슷한 16달러에 출시돼 핏빗의 아성을 넘보고 있다. 한편, 미밴드는 3분기 시장점유율 17.4%를 기록해 2위인 애플워치(18.6%)를 바짝 추격했다.

전 세계 웨어러블 특허 보유 삼성 1위·LG 4위

전 세계에서 웨어러블 기기 관련 특허를 가장 많이 보유한 기업은 삼성전자로 나타났다. 전자부품연구원(KETI)의 '웨어러블 디바이스 특허 출원 동향' 보고서에 따르면 2003~2014년 웨어러블 기기 분야 특

허 출원은 모두 6만4502건으로 집계됐다. 보고서는 톰슨 특허검색엔진과 특허정보검색 사이트인 WIPS를 활용해 출원된 특허 수를 조사했다. 이 기간 상위 30대 기업이 출원한 특허는 모두 8539건으로 전체의 13.2%였다. 업체별로 보면 삼성전자가 이 기간 600건이 넘는 웨어러블 기기 관련 특허를 내 전 세계 쟁쟁한 기업들을 물리치고 1위에 올랐다. 2위는 네덜란드의 코닝 필립스, 3위는 일본의 마쓰시타 덴키로 500건에 조금 못 미쳤고, LG전자가 4위, 일본의 캐논이 5위, 소니가 8위를 차지했다. 미국의 마이크로소프트가 19위, 퀄컴이 20위였고, 한국전자통신연구원(ETRI)이 우리나라 연구 전문기관으로는 유일하게 21위에 올랐다. 국가별로는 일본이 19개 업체로 전체의 63%를 차지했고, 미국이 7개 업체, 우리나라가 3개 업체였다. 국가별 전체 특허 출원건수를 살펴보면 일본이 1만7813건으로 전체의 27.6%를 차지했다. 이어 미국 1만4519건(22.5%), 중국 1만4423건(22.4%), 한국 6036건(9.4%), 유럽 4117건(6.4%) 등으로 나타났다. 보고서는 "웨어러블 기기 분야 특허 출원은 2012년을 기점으로 증가 추세"라며 "비록 삼성전자와 LG전자, ETRI가 상위 그룹에서 출원을 주도하고 있지만 일본은 다수 기업들이 그룹을 이루고 있고, 미국 대기업들도 출원을 대폭 강화하기 시작해 앞으로 한·미·일 간 각축장이 될 것"이라고 설명했다.



안전을 위한 웨어러블 기업

넥시스(주)는 '넥스트 시스템'의 줄임말로 인터넷, 스마트폰의 뒤를 잇는 사물인터넷, 웨어러블 중심의 넥스트 시스템을 선도하는 세계적인 B2B 웨어러블 플랫폼 회사가 되겠다는 의미를 담고 있다. 현재 산업안전 웨어러블 솔루션인 헬프웨어를 개발·출시했으며, 다양한 계층의 사회적 약자를 돕는 제품을 개발하고 있다.

산업안전을 위한 웨어러블 플랫폼

한국은 경제협력개발기구(OECD) 가입 국가 중 산업재해로 인한 사망률 1위지만, 그에 대한 지원은 턱없이 부족한 상황이다. 바로 이러한 점이 산업안전 웨어러블 솔루션인 헬프웨어를 개발하는 계기가 되



었다. 이와 관련해 넥시스(주) 김동현 대표는 "현직 소방관인 지인과 대화를 하던 중 화재 진압 후 건물 구석에서 동료의 시신을 발견한 얘기를 들었다"며 "화재 진압 중 팀원 간의 원활한 정보 전달과 소통이 이뤄졌다면 막을 수 있었던 일이었다"고 밝혔다. 더불어 동료의 죽음이나 부상을 목격하는 것은 생각보다 빈번하게 일어나고 있다는 말을 들었다고 덧붙였다.

넥시스가 개발한 헬프웨어는 LTE 네트워크를 이용해 영상, 심박수, 가스 누출, 위치 정보를 관제서버에 실시간 전송하는 거리 제한이 없는 웨어러블 플랫폼이다. 이를 통해 현장 근무자에게 실시간으로 구조 요청(알람, 영상관제)을 할 수 있고 즉각적인 업

넥시스(주)

무 문의 및 지시(PTT)가 가능하다. 더불어 심장이상 및 가스 누출 시 사전에 알려주는 기능을 담고 있다. 또 기업은 산업재해 사망률을 감소시킬 수 있고 현장 근무자의 업무 데이터를 획득(효율성 관리)할 수도 있다. 또한 자이로 센서를 통해 안전모 미착용 여부를 확인할 수 있고, 현장 근무자에게 실시간 업무 지시가 가능하다. 특히 사고가 발생했을 경우 원인 분석(영상)을 할 수 있다.

실시간 전송하는 거리 제한 없는 웨어러블 플랫폼

전 세계 안전산업은 2011년 171조 원에서 매년 7.4%씩 성장해 2016년 243조 원 규모가 될 것으로 예상된다. 또한 대표적인 헬



멧 시장은 산업안전용, 소방용, 군용, 오토바이용, 자전거용 등으로 나뉜다. 기존 산업용 안전모 시장 규모는 매년 150억 원(연 300만 개)에 불과했으나, 안전과 관련해 관심 고부가가치형, IT 융합형 산업용 안전모 시장이 태동하고 있다. 이와 관련해 미국, 일본 등에서 경쟁사들이 스마트헬멧을 개발 중이다. 그중 넥시스 헬프웨어의 가장 큰 강점은 우선 LTE 모듈을 사용해 다른 기기의 도움 없이 정보를 실시간으로 전송할 수 있다는 것이다. 또한 단순히 웨어러블 기기에 그치는 것이 아니라, 모든 기기를 하나의 에코시스템(Eco System)으로 묶어 주는 플랫폼 소프트웨어가 있다는 점이 넥시스 헬프웨어의 차별성으로 꼽힌다. 실시

간으로 전송받은 정보를 서버로 전송해 플랫폼에서 분석하고 즉각 반응을 보일 수 있는 제품은 헬프웨어가 유일하다.

현재 스마트헬멧 다음 세대인 부착형(외장형)을 개발 중인 김 대표는 “현재 제품이 모든 기술을 헬멧 안에 넣었다면, 외장형 헬멧은 현재 쓰이고 있는 어떤 안전모에도 부착이 가능한 형식”이라며 “현재 프로토타입 단계에 있고, 그 다음 세대 헬멧도 기획하고 있다”고 향후 개발 방향을 설명했다. 더불어 산업안전 분야 외 치매환자, 노인, 장애인, 아동을 위한 안전 솔루션 웨어러블 ‘아이보호’를 올해 출시할 예정이라고 덧붙였다.





Wearable Smart Device의 시장 현황과 전망 Apple의 Apple Watch

2016년 1월, 국제통화기금(IMF)은 세계경제전망(World Economic Outlook) 보고서를 통해 세계경제성장률을 2016년 3.6%에서 3.4%로, 2017년 3.8%에서 3.6%로 하향 수정 발표했다.¹⁾ 이는 중국의 경제성장세 둔화, 국제원자재 가격 약세, 달러 강세 심화 등의 이유로 장기적 경기 둔화가 예상돼 대한민국의 수출 약세 등으로 이어질 전망이어서 우려가 되는 부분이다. 본 해외기업동향 보고서는 대한민국의 IT 및 제조업 기반 산업의 강점을 활용해 새로운 국내외 시장 확대에 도움이 되고자 2014년부터 급성장하고 있는 웨어러블 스마트디바이스 분야 중 스마트워치 및 관련 시장점유율 1위인 애플의 웨어러블 스마트워치에 대해 소개하고자 한다.

박재형 [한국에너지기술평가원 미국사무소장]

사물과 사물이 연결되는 사물인터넷 시대

2014년 ICT(Information and Communication Technology) 시장의 핵심 키워드는 사물인터넷(IoT: Internet of Things)이다. 이는 사람과 사람이 PC·모바일을 통해 연결되던 시대에서 사물과 사물이 연결되는 시대의 시작을 의미한다.²⁾ 삼성, 애플, 구글 등 국내외 주요 기업에서 웨어러블 기기, 스마트홈 등에 대한 다양한 아이디어 및 제품을 연달아 출시했지만 시장은 아직 미온적이다. 그중 두각을 보이는 것이 웨어러블 기기 분야 중에서 스마트워치다.

SA(Strategy Analytics) 자료에 따르면 스마트폰, 태블릿 PC 등의 수요가 주춤한 사이 스마트워치 시장은 2014년 3분기 기준 100만 대 규모에서 2015년 610만 대 규모로 510% 급성장했다.³⁾ 특히 2015년 4월에 애플이 애플워치를 출시하기 전까지는 삼성전자의 기어 라인이 70%의 세계 시장 점유율을 나타냈지만 애플워치 출시 이후



〈그림 1〉 애플의 사업부문 분류 및 매출, 순이익 및 애플워치 판매량 전망

73.8%의 경이적인 시장점유율을 보이면서 스마트워치 시장이 크게 요동쳤음을 알 수 있다(표1).

세계적인 IT 기업 애플의 탄생과 성장

그렇다면 현재 스마트워치 시장 1위 기업인 애플의 사업 내용, 제품 분석 및 향후 전망에 대해 논해보고자 한다. 먼저 애플

은 2015 회계연도 기준 총매출액 2391억 달러, 순이익 553억1000만 달러에 이르는 세계적인 IT 기업이다. 2015년도 애플워치 판매액은 51억8000만 달러이며 이는 애플 순이익의 약 2%에 불과하지만 향후 지속적인 성장과 애플의 핵심 사업부문으로 자리매김할 것으로 예상된다.⁴⁾

애플은 1977년 스티브 워즈니악과 스티브 잡스가 설립한 기업으로, 1984년 처음으로 마우스를 사용하는 컴퓨터인 매킨토시를 출시한 이래 세계적인 회사로 자리매김했다. 2006년에는 휴대용 MP3인 아이팟(iPod)을, 2008년에는 매킨토시의 노트북 형태인 맥북(MacBook), 맥북 프로(MacBook Pro)와 휴대전화인 아이폰(iPhone 2.0)을, 2012년에는 애플TV를 출시하면서 제품군을 다양화했다. 하드웨어 뿐만 아니라 iCloud, iTunes, iPhoto, Final Cut Pro, iLife 및 다양한 OS 등의 소프트웨어 서비스도 제공하면서 이들 제품군 간의 연동을 활성화하기 위해 노력했다. 2014년에는 가상화폐인 애플페이(Apple Pay)를

Global Smartwatch Vendor Shipments (Millions of Units)	Q3 2014	Q3 2015
Apple	0.0	4.5
Samsung	0.7	0.6
Others	0.3	1.0
Total	1.0	6.1

Global Smartwatch Vendor Marketshare %	Q3 2014	Q3 2015
Apple	0.0%	73.8%
Samsung	70.0%	9.8%
Others	30.0%	16.4%
Total	100.0%	100.0%

Total Growth : Year-over-Year(%)	~	510.0%
----------------------------------	---	--------

〈표 1〉 애플과 삼성의 스마트워치 글로벌 마켓 점유율 비교표

출처 : Strategy Analytics

1) <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2016/update/01>, WORLD ECONOMIC OUTLOOK (WEO) UPDATE, 2016.01

2) 생활 속 IoT와 빅데이터, 미래사회의 패러다임을 바꾸다, 한국에너지기술연구원, 그린에너지기술저널 Vol.6 No.3 (통권 24호), 2015

3) <http://www.prnewswire.com/news-releases/strategy-analytics-apple-watch-captures-74-percent-global-smartwatch-marketshare-in-q3-2015-300167891.html>

4) www.trefis.com/stock/AAPL/model/trefis?easyAccessToken=PROVIDER_ba08b4dad0145e97c4d99d02bd0175ce0dcdb028, Trefis, Updated 03 Nov 2015

사업군 대분류	사업군 소분류	매출액(단위: 10억)	비중
iPhone	iPhone 단말기	\$156.5	66.5%
	iPhone 액세서리	\$2.41	
Macintosh	노트북(MacBook)	\$22.61	16.4%
	소프트웨어 & 서비스	\$8.01	
	데스크톱	\$5.38	
	주변기기	\$3.19	
iPad	iPad 단말기	\$22.22	9.3%
iPod	iPod 단말기	\$1.59	0.7%
Apple TV	Apple TV	\$0.84	0.4%
iTunes & iOS Apps	애플리케이션	\$5.37	4.7%
	iTunes 음원서비스	\$4.04	
	기타 미디어 콘텐츠	\$1.71	
	iAd 애플리케이션 광고	\$0.09	
Watch	애플워치	\$5.18	2.2%
Total	-	\$239.14	100%

<표 2> 애플의 사업군별 매출 현황(CY 2015 기준/ 단위: 10억)

출시하는 등 금융서비스 사업 분야까지 확장을 추진했다. 또한 스마트워치 개발을 위해 2014년에 Watchkit 개발 툴을 시작했으며, 2015년 4월 처음으로 애플워치를 출시해 놀라운 판매 실적으로 웨어러블 스마트기기의 대표기업으로 성장했다.

애플의 사업군별 매출 현황(CY 2015 기준/ 단위: 10억)⁵⁾을 살펴보면 주력 제품군인 아이폰이 연 매출액의 약 66.5%를 차지하고 있으며, 매킨토시(16.4%), 아이팟(9.3%), iTunes 및 iOS Apps(4.7%), 애플워치(2.2%), 아이팟 & 애플TV(1.1%) 순으로 강세를 보였다. 전체 매출 총이익 기준으로는 아이폰(77%), 매킨토시(13%), 아이팟(4%), iTunes 및 iOS Apps(3%), 애플워치(2%), 아이팟(0%), 애플TV(0%) 순으로 강세를 보였으며 애플워치의 사업 첫해 이룬 실적이 돋보인다.

쿡, 애플워치를 세상에 선보이다

애플워치는 팀 쿡이 2011년 애플의 CEO로 취임한 이래 첫 개발 제품이며, 쿡은 애플워치가 2007년에 아이폰이 스마트폰 시장을 개척했던 것과 같은 새로운 획기적인 장을 열 것으로 기대한다고 밝혔다. 애플워치는 출시되자마자 2015년 2분기에 시장점유율 1위(24.3%)인 핏빗의 440만 대보다 80만 대가 적은 360만 대를 판매하며 2위

(19.9%)를 차지했다.⁵⁾ 연구조사기관 주니퍼에 따르면, 애플워치는 2015년 세계 스마트워치 출하량의 52%를 차지했다고 발표했다.⁶⁾ 또한 시장조사기관 커널리스는 밴드형 웨어러블 기기를 스마트워치와 베이직밴드(Basic band)로 나누어 조사한 결과, 애플이 세계 스마트워치 출하량의 3분의 2를 차지하며 시장을 장악했다고 보도했다.⁷⁾

웨어러블 스마트워치 시장은 애플워치의 등장 전후를 기점으로 많은 변화가 있었는데 현재 치열한 경쟁을 하고 있는 제품군과 업체는 90여 개에 이른다. 애플워치 출시 전인 2014년에는 휴대전화 제조회사인 삼성전자, 모토로라, LG전자, 소니 등이 매출 대비 시장점유율 10% 내외를 기록하며 비휴대전화 제조사인 핏빗, 가민, 페블 등과 웨어러블 스마트워치·기기 시장에서 치열한 경쟁을 했다. 이는 스마트그룹이 발표한 보고서의 2014년 상위 10개 스마트워치 회사비교표(표 4)에 상세히 나타나 있으며, 표에서 정의하는 스마트워치는 무선 인터넷이 가능한 손목착용형 시계 형태를 의미한다.⁸⁾

Vender	2015 Shipments Volume	2015 Market Share	2014 Shipments Volume	2014 Market Share	2015/2014 Growth
1. Fitbit	4.4	24.3%	1.7	30.4%	158.8%
2. Apple	3.6	19.9%	0	0.0%	0%
3. Xiaomi	3.3	17.1%	0	0.0%	0%
4. Garmin	0.7	3.9%	0.5	8.9%	40.0%
5. Samsung	0.6	3.3%	0.8	14.3%	-25.0%
Others	5.7	31.5%	2.6	46.4%	119.2%
Total	18.1	100.0%	5.6	100.0%	223.2%

<표 3> 웨어러블 스마트기기 상위 5대 기업의 출하량, 시장점유율 비교표

출처 : IDC Worldwide Quality Wearable Devices Tracker, August 27, 2015

5) <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS25872215>, International Data Corporation (IDC), 27 Aug 2015.

6) https://www.juniperresearch.com/press/press-releases/apple-watch-claims-over-50-of-2015-smartwatch?utm_source=cisionpr&utm_medium=email&utm_campaign=smartwatch_16_PR1, Juniper Research, 12 Jan 2016.

7) <http://www.canalys.com/newsroom/media-alert-apple-shipped-two-thirds-all-smart-watches-2015>, Canalys, 5 Feb 2016.

8) <http://www.smartwatchgroup.com/top-10-smartwatch-companies-sales-2014/>

Company	Headquarter	Name of Smart Watch	Image of Product	Units shipped 2014	Market volume (USD mill)	Market share (%)
Samsung	South Korea	Gear line		1200	300	23
Lenovo/ Motorola	China	Moto 360		500	125	10
LG	South Korea	Lifeband Touch, LG G Watch (R)		420	97	7
Pebble	US	Pebble Watch, Pebble Steel		700	91	7
Garmin	Switzerland	Vivofit, Vivosmart, Vivoactive and others		400	88	7
Sony	Japan	Smartwatch 2/3, Core, SmartBand Talk		550	83	6
Fitbit	US	Force, Charge		600	72	6
Withings	France	Pulse Ox, Activité		170	51	4
Polar	Finland	Loop, RC3, V800, M400		150	30	2
Asus	Taiwan	ZenWatch		120	24	2
Other	79 companies	NA		2012	330	26
Total	89 companies			6822	1291	100

〈표 4〉 2014년 상위 10개 스마트워치 회사 비교표

웨어러블 스마트기기에 사활을 거는 이유

〈표 4〉와 같이 90여 개의 기업이 스마트 워치와 같은 웨어러블 스마트기기에 사활을 거는 이유는 무엇일까?

첫째, 스마트워치를 포함한 웨어러블 스마트기기 시장은 현재 초기 성장 단계이며 주요 시장분석 보고서 및 각종 지표에서 향후 가장 급속한 성장이 가능한 분야임을 강조하고 있다. 분석 보고서별로 수치가 다소 차이가 나지만 트랙티카는 스포츠, 기업, 헬스케어, 공공안보 등에 대한 높은 관심과 맞물려 웨어러블 스마트기기 시장은 2013년 판매량이 1700만 대에서 2020

년까지 1억8720만 대로 연평균 성장률(CAGR, Compound Annual Growth Rate)이 34%일 것으로 예측했다.⁹⁾ 시장분석 전문기관인 CCS Insight는 2013년 대비 2018년까지 판매량 기준 970만 대에서 1억3500만 대로 14배의 성장을 할 것이며, 웨어러블 기기 중 손목착용형 기기가 87%에 달할 것으로 예상했다. 이 중 약 60%는 애플워치를 비롯한 스마트워치 시장이 될 것으로 전망했다.¹⁰⁾

또한 웨어러블 기기의 범위를 현재 시장에서 많은 수요가 있는 스마트헤드셋, 신발, 의복, 측정기기 등으로까지 넓히면 향후 시장 규모는 더욱 커진다. IT 분야 기술,

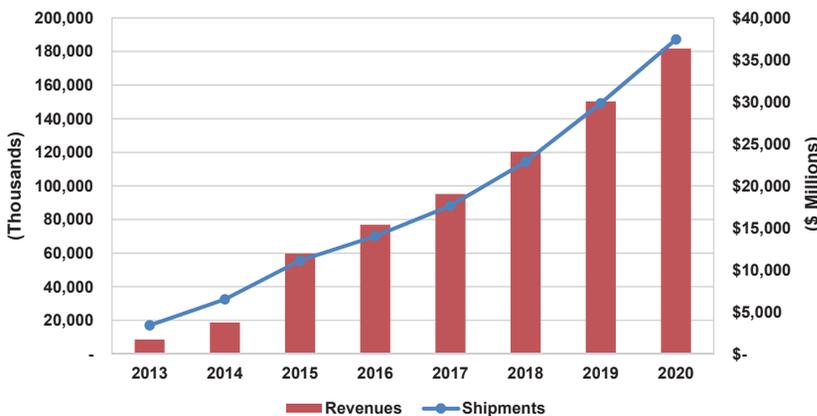
시장분석으로 유명한 카트너의 2016년 2월 발표 자료를 보면 2016년에는 세계 웨어러블 기기 시장 전체 규모가 287억 달러에 이를 것이며, 그중 스마트워치 부문은 115억 달러에 이를 것으로 전망하고 있다.¹¹⁾

(단위: 100만 대)

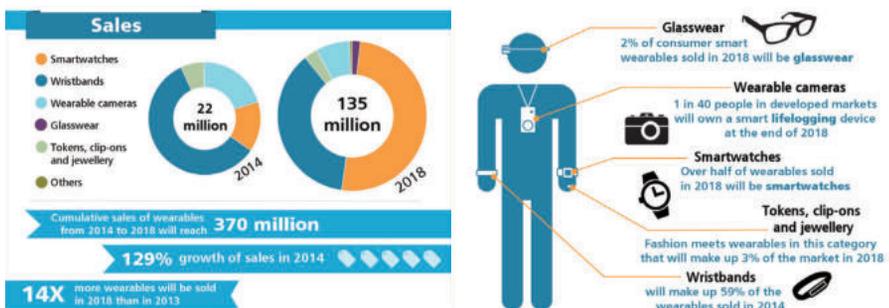
제품군	2015	2016	2017
스마트워치	30.32	50.40	66.71
안경형 디스플레이(HMD)	0.14	1.43	6.31
바디캠	0.05	0.17	1.05
블루투스 헤드셋	116.32	128.50	139.23
손목밴드	30.15	34.97	44.10
스마트의복	0.06	1.01	5.30
체스트 스트랩	12.88	13.02	7.99
스포츠 시계	21.02	23.98	26.92
다른 피트니스 측정기	21.07	21.11	25.08
전체	232.01	274.59	322.69

〈표 5〉 웨어러블 스마트기기 판매량 전망
출처 : Gartner, 2015~2017

둘째, 스마트·디지털 헬스케어 시장의 급성장으로 웨어러블 스마트기기·스마트워치에 적용될 분야가 크게 확대될 것으로 예상되기 때문이다. 웨어러블 헬스케어 기기와 같은 하드웨어, 헬스케어 앱 등 소프트웨어, 헬스케어 정보 전달을 위한 통신 및 데이터 플랫폼 그리고 이와 연계된 의료서비스를 포괄하는 개인 맞춤형 ‘스마트 헬스케어 산업’이 급부상하고 있으며 2017년 스마트 헬스케어 산업의 세계 시장 규모는 260억 달러 이상이 될 것으로 전망하고 있다.¹²⁾ 이 보고서에 따르면 미국 정부는 원격의료와 관련한 광대



〈그림 2〉 웨어러블 스마트기기 판매량 전망(Tractica, 2013~2020)



〈그림 3〉 웨어러블 스마트기기 판매량 전망(CCS Insight, 2014 & 2018)

9) Wearable Device Market Forecasts, Tractica, 2015

10) <http://www.ccsinsight.com/press/company-news/1944-smartwatches-and-smart-bands-dominate-fast-growing-wearables-market>

11) Gartner, 2 Feb 2016, <http://www.gartner.com/newsroom/id/3198018>

12) ‘모바일 세계가 주목하는 미래 스마트헬스케어산업’, e-KIET 산업경제정보, 609호(4월), 2015년

13) Health and Fitness Spurs Wearables Adoption, emarketer, 2015.11.03

14) Wearable Usage Will Grow by Nearly 60% This Year, emarketer, 2015.10.28

역 서비스 보조금 등 예산으로 72억 달러를 투자할 것이라고 발표한 이후 디지털 의료서비스에 대한 의료수가 체계를 적극적으로 마련하고 있으며 쉐라, 구글 등 IT 기업들이 디지털병원 설립 등 스마트 헬스케어 산업에 대한 투자를 적극 추진 중이라고 밝혔다.

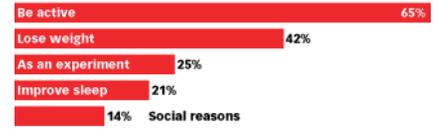
또한 IoT 인프라 확산, 빅데이터 및 데이터 마이닝(Data Mining) 기술 개선, 스마트폰의 저장용량 및 프로세싱 향상, 저출산 및 수명 연장에 의한 전 세계적인 고령화 진전, 선진국들의 의료비용 부담 증가 등이 스마트 헬스케어 산업의 성장을 견인하고 이런 헬스케어 스마트 플랫폼으로 웨어러블 스마트기기의 활용도 덩달아 급격한 성장세를 보이고 있다. 일례로 걷기, 달리기, 칼로리 소모량, 심박수, 수면 형태 등의 정보를 주는 피트니스 트래커의 대표기업인 핏빗은 2014년 기준으로 3년간 5000%의 매출성장률을 기록했는데, 이는 보다 정확하고 효율적인 운동과 수면 등을 통해 건강한 삶을 추구하려는 사람이 늘어 매출로 연결된 결과라 할 수 있다.

지속성장 가능한 시장의 여건과 헬스케어 분야와의 밀접성

디지털 헬스케어 분야 조사전문기관인 로헬스에 따르면 웨어러블 스마트기기 구입자의 65%가 활동량 증대에 목적이 있으며 체중 감소(42%), 수면 패턴 개선(21%)이라고 응답한 결과는 웨어러블 스마트기기 시장 진입 시 스마트 헬스케어 산업과의 긴밀성을 더욱 강조할 수 있는 근거라 하겠다.¹³⁾ 게다가 웨어러블 스마트기기와 같이 시장 형성 초기 단계라 여겨지는 산업 제품의 소비자 집단은 30대 이하 얼리어답터인 젊은층이라 할 수 있지만, 운동·건강과 관련된 웨어러블 스마트기기는 35세 이상의 사용자가 2015년 기준으로 50% 이상일 만큼 사용층이 다양함을 알 수 있다.¹⁴⁾ 특히, 65세 이상 인구의 웨어러블 스마트기기 사용률이 다른 연령층에 비해 가장 빠르게 증가하고 있으며, 장기적으로는 중장년층의 구매의도에 맞춘 제품과 소프트웨어에 따라 웨어러블 스마트기기 시장의 지속적인 성장 여부가 결정될 수도 있다.

이와 같이 웨어러블 스마트기기 시장의 향후 전망을 고려할 때 가장 중요하다고 생각되는 것은 지속성장이 가능한 시장 여

Reasons that US Wearable Device Owners Purchased Their Device, Aug 2015 % of respondents



Note: ages 18+
Source: Rock Health, "Digital Health Consumer Adoption," Oct 19, 2015
198828 www.eMarketer.com

US Adult Wearable User Penetration, by Age, 2014-2019 % of internet users

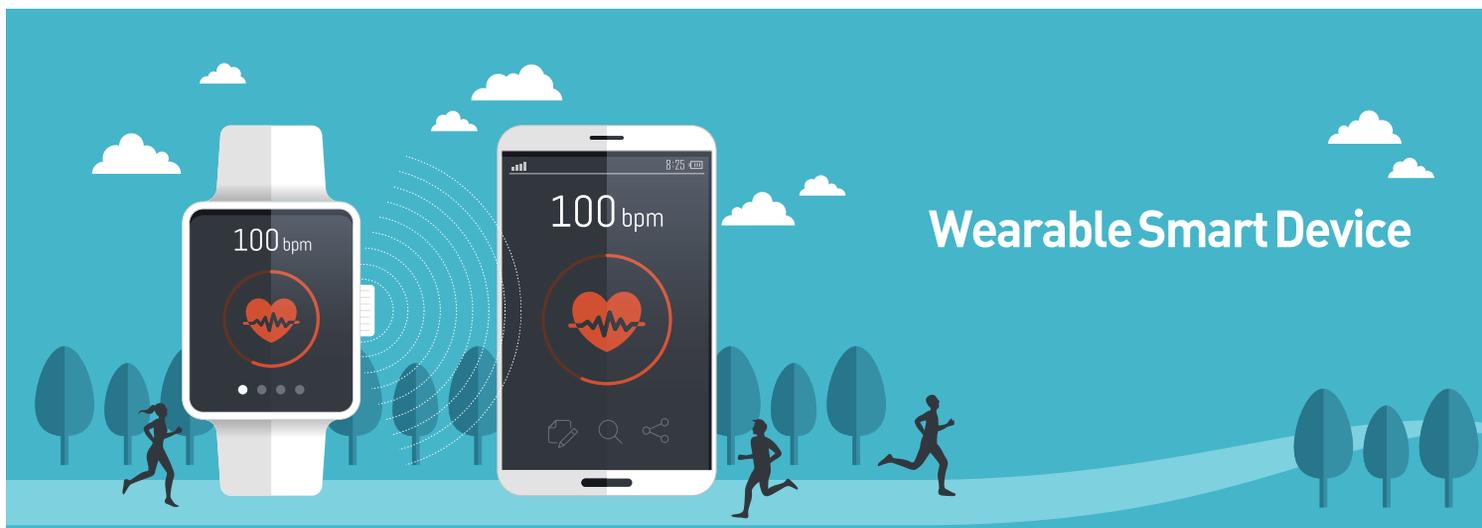
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
18-24	11.8%	21.9%	35.5%	41.8%	44.9%	46.5%
25-34	19.1%	25.1%	40.0%	46.6%	49.9%	51.6%
35-44	16.8%	23.1%	37.4%	43.8%	47.0%	48.7%
45-54	12.0%	17.1%	25.9%	28.7%	31.0%	33.3%
55-64	7.0%	13.5%	20.8%	23.6%	25.7%	27.8%
65+	3.0%	9.7%	15.1%	17.2%	19.0%	20.7%
Total	12.2%	18.7%	29.5%	33.9%	36.5%	38.3%

Note: individuals who wear accessories or clothing at least once per month that is embedded with electronics, software or sensors with the ability to connect to the internet (via built-in connectivity or tethering) and exchange data with a manufacturer, operator or other connected devices
Source: eMarketer, Oct 2015
198644 www.eMarketer.com

<표 6> 웨어러블 스마트기기 구매 사유 및 연령별·연도별 구매량

출처 : eMarketer, 2014~2019

건과 헬스케어 분야 등과의 밀접성이다. 이에 따른 시장의 확장성 등이 웨어러블 스마트기기 시장에 애플이 새로운 혁신이라는 무기를 가지고 뛰어든 이유 중 하나라고 생각된다. 애플워치는 이러한 시대의 흐름을 정확히 반영해 타사의 다양한 웨어러블 스마트기기들의 장점을 수용하고 있으며 향후 웨어러블 스마트기기 시장의 우월적인 지위를 유지할 것으로 예상된다.



TWO SIZES	PRICING STRUCTURE
<p>Digital crown Roll to zoom in and out of apps, scroll display or make nimble inputs</p> <p>Side button Link with other Watch wearers and use Digital Touch to send gentle taps or sketches</p> <p>LAUNCH DETAILS Preorder: Apr 10 Buy: Apr 24</p>	<p>APPLE WATCH SPORT Aluminium, Ion-X glass. Silver or space grey</p> <p>38mm: \$349 42mm: \$399</p> <p>APPLE WATCH Stainless steel, sapphire crystal. Steel or space black</p> <p>38mm: \$549-\$1,049 42mm: \$599-\$1,099</p> <p>APPLE WATCH EDITION 18-carat solid gold, sapphire crystal. Yellow or rose gold</p> <p>38mm & 42mm: From \$10,000</p>
<p>BATTERY LIFE With normal daily use:</p> <p>18 hours</p> <p>Haptic engine Creates touch sensations you feel on wrist</p>	
<p>SAMPLE THIRD-PARTY APPS Success of device may rest with usefulness of apps</p> <p>CNN Up-to-minute breaking news</p> <p>Twitter 140 characters fit screen well</p> <p>SPG hotels Swipe watch to unlock hotel room</p> <p>Source: Apple</p>	

© GRAPHIC NEWS



〈그림 4〉 애플워치 판매라인업 설명도 및 실제 판매제품 사진

웨어러블 스마트워치의 문제점

애플이 2015년 4월부터 판매 중인 애플워치는 화면 크기에 따라 2종으로, 가격 및 개인적 취향에 따라 3종으로 구분돼 있는데(유명 패션회사가 참여한 제품도 있음), 가격은 399달러에서 1만7000달러로 다양하며 상세 스펙은 애플 홈페이지를 참조하면 자세히 알 수 있다.^{15), 16)}

애플워치의 주요 기능은 시간별·일별 일정관리, 건강관리(심박수, 활동량, 칼로

리 소모량 등), 음성통화, 메시지 송수신, 음악 재생, SNS 알림, 전자결제, 내비게이션 등 타사 제품들의 주요 기능이 모두 구현된다. 이는 아이폰 등 휴대전화 제조사로서 하드웨어의 우수함도 있지만 다양한 소프트웨어를 활용해 대표적인 웨어러블 스마트기기의 여러 기능이 적용됐기 때문이다. 또한 애플은 애플워치의 판매전략을 하드웨어·소프트웨어뿐 아니라 심미적 관점의 디자인과 필수 패션아이템으로서

의 장점도 강조하고 있어 성별·연령에 관계없이 다양한 소비자들을 확보하고 있다.

하지만 애플워치는 몇 가지 단점도 있는데 향후 지속적인 성장을 위해서는 반드시 해결해야 할 문제라 할 수 있다. 우수한 기능, 고급스러운 디자인, 다양한 활용성이 있으나 최소 399달러에서 많게는 1만7000달러에 이르는 가격대는 소비자 입장에서 고민이 아닐 수 없다. 무엇보다 아이폰과 연동하지 않으면 메일, 문자, 음성전화의

15) <http://www.apple.com/watch/>

16) <http://eandt.theiet.org/news/2015/mar/apple-watch.cfm>

17) '애플워치를 통해 사업기회를 발견하는 고급시계 브랜드들', 정보통신기술진흥센터, 주간기술동향 1682호(2월), 2015년

18) <http://www.wearable.com/apple-watch/apple-watch-review>

19) Smart Watches Appeal to 30 Somethings in South Korea, emarketer, 2015.10.02.

20) Health and Fitness Spurs Wearables Adoption, emarketer, 2015.11.03

송수신, 시리(Siri)의 음성 보조기능 활용이 어렵고 걷기·운동 기능으로 활용 시에도 GPS가 없어 주로(走路)에 대한 지도 정보를 얻기 힘들다. 또 심박수 데이터 외에는 수치가 정확하지 않다는 것 등 스포츠용 시계로서의 한계가 존재한다. 또한 인터페이스에서 배터리 절전 기능 등을 활용해 시계를 사용하지 않는 동안 자동 스크린 꺼짐 등의 기능이 있어 활동 시에는 원활하나 누워 있을 경우 작동이 어렵다는 의견도 있으며 배터리 충전 없이도 18시간 이상을 사용할 수 있지만 용량이 큰 앱을 사용할 경우 2시간 반 정도로 사용시간이 줄어드는 문제도 있어 장시간 사용할 경우엔 별도의 충전기가 필요하다.^{17), 18)} 이러한 문제점은 대부분의 웨어러블 스마트워치 제품의 공통적인 문제로, 관련 시장의 성장 및 확장을 위해서는 개선해야 할 부분이다.

스마트 헬스케어 분야 진입 시장 확대

웨어러블 스마트기기 중에서 현재 시장에서 대표성을 띄고 있는 스마트워치의 시장 현황 및 전망, 대표 기업인 애플, 웨어러

블 시장이 주목 받는 이유, 향후 지속적 시장 성장을 위해 고민해야 할 것들에 대해 간략하게 알아보았다. 웨어러블 스마트기기 시장은 현재 시작 단계임에도 향후 구매의사가 있는 잠재고객이 많다. 2015년 AIP Co.에서 조사한 결과, 한국 시장에서 설문 대상자의 30% 이상이 구매의사를 표명했다.¹⁹⁾

또한 시장의 확대를 위해서는 스마트 헬스케어 분야의 진입이 매우 중요하다. 록웰스의 조사 결과와 같이 스마트워치 등을 이용해 생성된 개인 건강정보를 의료 목적으로 의사와 공유 또는 활용 여부에 대한 설문에서 응답자의 80%가 긍정적 답변을 했다.²⁰⁾ 이는 의료비용 감소와 정확하고 다양한 정보를 바탕으로 한 고급의료 서비스에 대한 기대치가 높기 때문이다. 따라서 의료 목적으로 사용하는 것에 대한 개인정보보호 등 정책적 규제완화 등의 방안도 해당 국내 산업의 성장동력 강화, 새로운 부가가치 창출과 글로벌 시장에서 ICT 강국으로서의 위상 확립에 조금이나마 의미 있는 조치가 될 것이며 정부의 지속적인 지원과 관련 업계의 노력이 중요한 시기라 여겨진다.

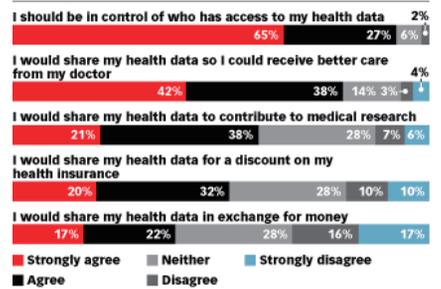
Primary Attitude Toward Purchasing Wearable Devices According to Internet Users in Select Countries in Asia-Pacific, July 2015
% of respondents

	Hong Kong	China	Singapore	Taiwan	South Korea	Japan	Total
Have already purchased/reserved	19.4%	15.4%	13.3%	12.0%	5.3%	1.9%	11.3%
Consider purchasing for yourself or as a gift	16.6%	30.0%	19.8%	16.7%	15.5%	3.6%	17.1%
Not sure if I'm going to buy one, but interested	25.2%	28.8%	26.7%	34.2%	29.3%	12.6%	26.2%
Since it's newly in the market, would like to see others' responses first	15.5%	9.9%	16.5%	16.5%	15.7%	14.5%	14.7%
Not interested	19.9%	11.3%	17.4%	16.1%	27.9%	20.9%	23.1%
Don't know	3.5%	4.6%	6.3%	4.5%	6.2%	46.6%	7.6%

Note: numbers may not add up to 100% due to rounding
Source: AIP Corporation, "Market Responses on Wearables," July 22, 2015
194111 www.eMarketer.com

〈표 7〉 아시아 주요국 인터넷 유저들의 향후 웨어러블 스마트기기 구매의향 조사표

Attitudes Toward Sharing Personal Health Data Among US Internet Users, Aug 2015
% of respondents



〈표 8〉 미국 인터넷 유저들의 개인 건강정보 공유 의향조사

Wearable Smart Device





독일 『인더스트리 4.0』과 디지털 경제 현황 및 전략

디지털 기술과 제조업의 결합을 통해 차세대 산업 주도권을 유지하고자 하는 독일의 노력은 『인더스트리 4.0』 이니셔티브를 통해 구체화되고 있다. 『인더스트리 4.0』을 통해 실현할 수 있는 경제적 가치는 2025년까지 2000억~4250억 유로 내외로 추정된다. 이에 발맞춘 ICT 주도의 디지털 전략은 제조업(산업생산) 부문에서 가상 세계와 생산현장을 가치창조 사슬이라는 플랫폼 안에서 연결하는 것이다. 독일 『인더스트리 4.0』 관련 핵심 ICT 첨단기술로는 ① CPPS(사이버 물리 생산 시스템) ② 차세대 데이터 및 빅데이터 관련 기술 ③ 클라우드 기술 ④ 3D 시각화 및 3D 프린터 등이 있다. ICT 첨단기술을 기반으로 기계, 설비, 전기 및 전자산업 분야에서 높은 혁신이 이루어질 것으로 기대되며, ICT 첨단기술을 활용해 분야별 고객 생명주기 및 가치사슬 간 수직적·수평적 통합이 가능할 것으로 전망된다. 현재, 독일의 IT 보안 및 기업용 소프트웨어 시장은 우수한 편이나 네트워크 인프라 보급은 주요국 대비 낙후된 편이어서 정부 차원에서 이를 적극적으로 개선하고자 노력하고 있다. 이와 관련해 독일 경제의 원동력인 중소기업의 ICT 혁신 체질을 개선하기 위한 각종 제도 및 자원 확보에 많은 비중을 두고 노력하고 있다.

심기태 [한국산업기술진흥원 유럽사무소장]

『인더스트리 4.0』과 디지털 경제

1. 개요

최근 전 분야에 걸친 디지털화(digitalization)는 생활환경, 커뮤니케이션, 근로 환경, 경제활동의 근간을 크게 변화시키고 있다. 이 변화의 역동성은 전혀 예상하지 못한 효과와 방향으로 진행될 수 있기 때문에 기업과 근로자가 이에 대해 기민하게 대응하지 못할 경우 경쟁력을 상실할 수 있다는 위기감이 동시에 고조되고 있는 상황이다. 기업 주도의 선행 디지털 전환(Digital Transformation)은 고객접점 손실 및 국제 경쟁력 저하라는 위험을 부를 수도 있다. 이러한 위험을 최소화하기 위해서는 기업, 근로자, 시민, 정부 간 공동목표를 설정하고, 이에 따른 적절한 제도 개혁 및 지원 프로그램을 바탕으로 디지털 전환이 이루어져야 할 것이다.

2013년부터 독일정부는 제조업의 디지털 전환을 목표로 『인더스트리 4.0』 이니셔티브 전략을 개발해 주도하고 있다. 독일정부는 제조업 전 분야에 걸친 ICT 첨단 기술 투입을 통해 혁신적 변환을 이끌어내고자 한다. 제조 분야의 디지털화는 물리적 세계와 가상 세계의 접목을 산업 환경에서 구현한다는 점에서 의의가 있으며, 궁극적으로 프로세스, 제품, 생산 및 서비스에 급진적인 변화를 가져올 것으로 기대된다. 『인더스트리 4.0』을 통해 실현할 수 있는 경제적 가치는 2025년까지 2000억~4250억 유로 내외인 것으로 예측된다. 반면, 디지털화를 적절히 실현하지 못할 경우 GDP 6000억 유로 손실이 예측되며, 이는 산업 기반 10%에 해당하는 것으로 향후 유럽 2020을 향한 독일의 목표 달성이

불가능하게 될 수도 있다.

유럽 전체의 경우를 살펴보면, 고도로 산업화된 유럽 17개국 핵심산업(자동차, 물류, 기계·기계설비, 전자, 에너지, 의료, 화학, 항공우주)을 대상으로 지속적인 산업 인프라 개선 및 디지털 친화적 환경을 충분히 제공할 경우 2025년까지 약 1250억 유로에 해당하는 가치 획득이 가능할 것으로 예상된다. 한 보고서에 따르면 이에 대한 예상 수치는 다음과 같다.

- 필요 투자액 : 2020년까지 연간 4000억 유로
- 디지털화 목표치 : 산업 가치사슬 내 80%
- 생산성 향상 기대치 : 18%
- 연간 매출 증가 기대치 : 3000억 유로

현재 독일 연방경제에너지부(이하 BMM)는 사회 전반에 걸친 디지털화의 성공적 구현을 바탕으로 사회 도전과제(예: 환경 보호, 에너지, 보건·의료 등)에 효율적으로 대응하고자 심혈을 기울이고 있으며, 이를 통해 다음과 같은 효과를 얻을 것으로 기대하고 있다.

[경제 성장] 새로운 시장 개척 및 수출 가능성 확대

[경제 지속가능성 확대] 에너지·원자재 사용 효율성 향상

[양질의 일자리 확보] 고품질 일자리 창출, 새로운 근로형태 제안, 유연한 근로환경 및 여가공존

[성숙한 사회 유도] 새로운 시민 참여 형태 제안

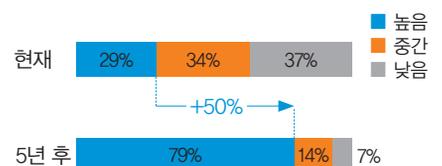
[삶의 질 향상] 디지털화를 통한 건강 관리 및 불편 해소

2. 『인더스트리 4.0』과 독일 경제 성장

제조업은 독일 경제산업의 심장으로서 성장과 복지를 실현케 하는 주요 원동력이 되고 있다. 독일 기업은 많은 분야에서 세계적인 경쟁력을 지니고 있지만 디지털 전환 트렌드를 정확히 읽어내고 적응하지 못할 경우 그 지위를 빠른 시간 안에 놓칠 수도 있음을 우려하고 있다. 독일 각 산업 분야의 디지털 개발 지수를 살펴보면 다음과 같다.

산업 분야	2011년	2003년 대비 향상치
통신	83.0	+20.6
출판, 시청각 미디어, 라디오	77.5	+23.9
IT 및 IT 서비스	76.6	+12.9
금융, 보험	76.6	+35.7
데이터 입출력 장비, 전자·광학제품	76.5	+28.5
자동차	72.2	+26.7
유통	66.4	+34.8
전기, 기계	66.1	+27.8
프리랜서, 학문, 기술 서비스	65.7	+23.2
화학, 제약 및 기타 기초 소재	63.0	+32.0
섬유, 의료, 가족	62.8	+40.2
철강산업	60.9	+31.3
에너지, 수자원 처리	60.5	+25.4
목재, 제지, 인쇄	60.4	+37.2
기계 설치, 수리	58.6	+34.0
부동산	56.4	+25.1
숙박업	56.2	+38.3
교통, 물류	50.3	+34.5
기타 기업 서비스	49.6	+32.8
식품, 음료, 담배	45.4	+34.8
건축	36.6	+27.1

〈표 1〉 독일 산업 분야별 디지털 개발 지수
출처 : Monitoring Report Digitale Wirtschaft 2014



〈그림 1〉 제품 포트폴리오 디지털화 예상 비중
출처 : PWC AG

『인더스트리 4.0』은 차세대 산업혁명을 실현하고자 하는 독일정부의 야심찬 계획으로, 이전에는 단일 기술을 통한 산업혁명이었다면 이제는 다양한 차세대 핵심기술 간 연계를 통한 산업혁명이 이루어지게 될 것이다. 차세대 핵심기술을 바탕으로 가상 세계와 생산현장 간 가치창조 사슬이 연결되면 다음과 같은 기대효과가 발생할 것이다.

[효율성 향상] 기계 간 통신(M2M 커뮤니케이션)과 사물인터넷(IoT)을 통한 제조업 및 서비스산업의 효율성 대폭 향상

[새로운 비즈니스 모델 개발] 파괴적 창조를 통해 다양한 고객의 요구사항을 충족시키면서 동시에 복지와 경쟁력을 향상시킬 수 있는 새로운 비즈니스 모델 개발 가능

[새로운 산업 모델 출현] 이 과정에서 IT 스타트업의 역할이 크며 인터넷을 통해 기존의 비즈니스 모델에서 탈피한 전혀 새로운 산업 모델이 출현할 것으로 기대

디지털화 기술근간 및 산업별 영향 분석

1. 『인더스트리 4.0』 기술 드라이버

먼저, 독일 산업현장의 디지털화를 주도해 나갈 핵심기술을 알아보고, 해당 기술을 바탕으로 이루어질 새로운 환경, 시스템 및 서비스에 관해 살펴보고자 한다.

① 사이버 물리 시스템

(CPS: Cyber Physical System)

정보통신망을 구성하는 시스템 간 관계를 통해 제어 기능을 시스템 내부에 내재화하는 방식을 의미한다. 기계, 사람 및 이동 상태를 하나로 연결해주는 시스템으로 IT

및 실시간 데이터 수집·교환이 핵심 기술이다. 인터넷을 통해 장비, 사물의 정보, 즉 위치, 상태, 진행 단계, 이용 형태 등의 정보를 센서를 통해 수집하고 이를 필요로 하는 각 시스템으로 전달해 물리적 프로세스를 통제할 수 있도록 하는 것이다.

산업현장에 적용함으로써 네트워크를 통한 생산과 물류작업의 자동화 및 자율화를 구현해 로봇틱스와 자동화가 동시에 이뤄질 수 있게 된다. CPS 개념을 제조업에 적용시킨 CPPS(Cyber Physical Production System)는 이른바 지능형 생산 시스템의 근간이 되고 종래에는 스마트생산을 기반으로 한 스마트제품(smart product)의 개념도 실현할 수 있을 것으로 기대된다.

② 데이터 통합, 데이터 스트림, 빅데이터 처리기술

네트워크를 매개로 기계와 객체가 연결되기 때문에 생산 단계 또는 제품 사용 중 인터넷을 통해 수많은 데이터 전송이 발생하게 된다. 발생하는 모든 가용 데이터의 수직적·수평적 통합이 가능하기 때문에 가치창조사슬 내 참여자, 외부 공급업자, 실행자 간 실시간 연결이 가능하다. 이렇게 구축된 지능형 플랫폼은 혁신적 분석 도구와 연동돼 생산, 기획, 사후관리, 해체, 재활용에 이르는 제품 수명주기 전반에 영향을 주게 된다. 즉, 스마트생산이 물류와 긴밀히 연계돼 관리될 수 있다.

③ 클라우드 기술

클라우드 기술은 인터넷을 통해 모든 장소와 중앙 서버에 저장된 프로세스 관련 데이터를 이용할 수 있도록 하며 기존에 생성된 데이터 처리 및 분석용 소프트웨어를 보다 효율적으로 응용하는 데 기반

이 된다. 무엇보다 클라우드 기술은 CPPS에서 발생된 대용량 데이터를 영구적·생산적으로 사용할 수 있도록 한다. 대표적인 사례로, 디지털 경제 플랫폼에서 이용되는 센서나 자율 개체 관련 애플리케이션을 들 수 있다(독일경제에너지부 기술 프로그램인 Sensor Cloud가 가장 대표적 사례).

④ 첨단 생산 시스템 - 3D 시각화 및 3D 프린터

첨단 기술인 3D 시각화 및 3D 프린터는 『인더스트리 4.0』 플랫폼으로 이전하는 데 중요한 역할을 수행할 것이다. 3D 프린터는 금속, 플라스틱, 접착소재 등을 실제로 인쇄한 것과 같은 효과가 있기 때문에 다양한 형태의 금속 부품을 손쉽게 디자인할 수 있게 한다. 이러한 첨단 생산 시스템은 완전히 개인화된 제품 구성을 가능케 해 고객 개인 취향에 입각한 수요를 만족시킬 수 있다. 또한 제품 기획 및 디자인 과정에서 원료 및 자재 소모를 획기적으로 감소 시킴으로써 자원 사용 효율성을 높일 수 있다는 점도 주목할 만하다.

2. ICT 첨단기술 연계를 통한 산업혁신

위에서 살펴본 기술들은 KET(핵심연계 기술)로 연구개발, 제품생산 및 판매, 서비스, 제품 사용에 이르는 가치창조 사슬 전반에 걸쳐 큰 영향을 줄 수 있다.

① 제품 개발 및 제품 엔지니어링

가치 창출 행위 내 개인화된 제품의 비중이 지속적으로 커지면서 『인더스트리 4.0』 환경에서는 스마트제품 생산 및 사용이 빈번해지고 있다. 이러한 상황에서 제품 개

발 및 디자인 과정에 첨단 3D 시뮬레이션 기술을 이용함으로써 부품 및 제품 특성을 충분히 인식할 수 있다. 또한 3D 프린터 기술은 제품 생산 및 프로토타입 개발 과정을 단순화하는 한편, 개발 및 디자인에 소요되는 시간을 대폭 단축시킬 수 있다는 점에서 의의를 지닌다. 더 나아가 제품 및 생산 프로세스의 가용성, 유지보수 및 재활용도 가치사슬 내에서 보다 유기적으로 연결시킬 수 있다.

② 생산기계 및 설비에 대한 학습능력 부여

기계 대 기계 커뮤니케이션, 또는 개체 대 개체 커뮤니케이션을 통해 제품 수요의 실시간 파악이 가능해지고 서비스 및 생산 작업 시작이 자동화되며 유지보수 서비스도 같은 개념하에 관리가 가능해진다. 문제 발생 시, CPPS는 자율적으로 인간의 개입 없이 대안을 탐색하고 선택할 수 있어 운영상의 오류가 줄어들게 되고 생산 프로세스에 투입되는 원자재, 부품, 에너지를 보다 효율적으로 사용할 수 있게 된다.

결국, 3D 프린터와 CPPS 조합은 프로토타입 및 시연 제품 생산 과정의 단순화를 이루어 비용을 획기적으로 절감시킬 수 있다. ACATECH(독일기술아카데미)의 추정에 따르면 CPPS를 통한 생산성 향상은 30% 이상일 것이다.

③ 지능형 첨단 물류 시스템

『인더스트리 4.0』에서 물류는 가치사슬 내 결정적 요소를 차지한다. 원자재 확보와 생산활동이 긴밀히 연결됨으로써 내부 물류, 즉 창고 내 관리 설비 및 장비(지게차 및 운송 유닛)의 자율화가 이루어질 수 있다. 또한 가치사슬 밖에 있는 외부 협력업체 및 고객 간 연결이 긴밀히 유지됨으로

써 투명한 제품 기획 및 납기 절차 정보가 고객에게 제공될 수 있다.

④ 새로운 고객-생산자 관계 구축

디지털화는 단순히 고객 서비스 변화를 의미하는 것이 아니라 고객과 공급자의 관계 자체에 변화를 가져오게 되며, 이를 통해 전체 비즈니스 모델의 변화를 야기할 것이다. 서비스와 생산 간 경계가 점차 허물어지고, ‘애프터서비스’ 개념에서 제품 및 디지털 서비스의 결합을 통한 ‘스마트 서비스’ 개념이 구체화될 수 있다. 가령, 제품 출시 이후 인터넷을 통한 지능형 유지보수 서비스를 제공할 수 있다. 고장에 대한 사전 예측 및 예방 정비 서비스 제공 등을 통해 제품 수명 연장 및 시스템의 지속성 확보가 이루어진다.

⑤ 빅데이터 플랫폼과 응용 서비스

데이터 기반 분석 및 평가 서비스는 제조 및 서비스를 발생시킨 기업과 무관하게 매개자의 활용 능력 및 활용 빈도를 향상시킬 수 있다. 예를 들어, 검색엔진의 경우 최

첨단 알고리즘, 기계학습 기반 지능형 서비스 및 효율 향상 프로그램이 기업을 통해 제공될 수 있고, 이를 통해 공급자가 가지고 있던 시장 지배력이 매개자에게 넘어가는 결과를 가져올 수 있다.

⑥ 새로운 지급 및 결제 시스템 출현

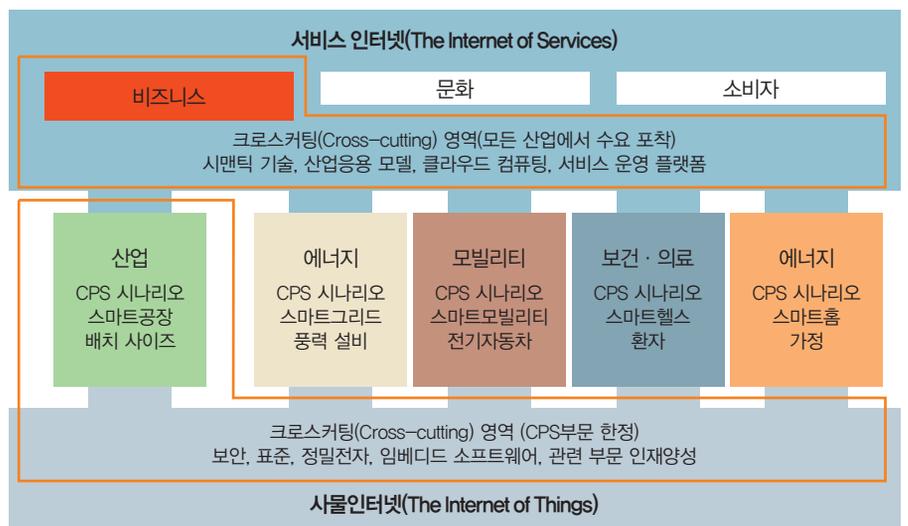
첨단기술을 통한 혁신은 제품 및 서비스 품질 강화에서 더 나아가 독립적인 새로운 지급 및 결제 시스템 출현을 가져올 것이다.

3. 디지털화에 따른 산업별 영향

디지털화에 따른 제조현장 혁신이 각 산업에 미치는 영향을 살펴보면 다음과 같다.

① 기계·기계설비, 전기전자

지능형 기계설비, 고유연성 로봇, 위치·모션 센서, 자동화 부품 등은 높은 수요를 기대할 수 있는 CPPS 컴포넌트를 이용한 혁신 제품이 기대된다. 이와 관련해 데이터 기반의 기계 원격 진단 및 유지보수, 네트워크 인프라, 보안 솔루션의 중요성이 더욱 커질 것으로 예상된다.



〈그림 2〉 전자산업과 인더스트리 4.0

출처 : ZVEI

② 자동차산업

다양한 모델을 요구하는 사용자 수요에 입각해 생산, 부품 조달업체의 네트워크 유연성 강화 및 생산 라인에서의 자율 운용 및 유연한 프로세스 개념 강화를 이르는 '로봇 파밍(Robot Farming)' 기술이 도입되면서 경량형 생산 로봇을 통한 다양한 변형 작업이 가능하다. 독일 자동차업계와 OEM 업체의 20%는 이미 자율 운용형 설비를 활용하고 있는 것으로 조사됐다. 자동차 생산 및 정비와 같은 전통적 비즈니스 영역을 넘어서 가까운 미래에는 모빌리티 서비스를 풀패키지 형태로 제공할 수 있게 될 것이다. 이로써 자동차의 개념이 단순한 이동수단에서 엔터테인먼트나 업무 공간으로 확대될 것이다. 또한 자율주행자동차 기술은 승용차 및 화물차업체들로 하여금 인터넷 기반 스케줄링, 자원 조율, 로지스틱, 고객 코디네이션 등 기존에 존재하지 않았던 새로운 비즈니스 영역으로 진출할 수 있는 발판을 마련토록 하는 계기가 될 것이다.

③ 제약산업

디지털 공정기술, 네트워크 및 데이터 기반의 품질·안전관리기술 확대로 보다 높

은 수준의 자동화를 실현한다. 분산화 및 소형 제조시설에서 이른바 'Real Time Release' 개념 실현이 가능해지며, 제품 품질 및 주원료 특성, 프로세스 데이터 등을 생산 공정 전반에서 관리할 수 있게 된다.

④ 에너지

지능형 네트워크 또는 스마트그리드를 통한 에너지 생산설비의 분산화 및 유연화가 가능하다. '스마트미터기'와 같은 기술을 보급해 최종 소비자가 실시간으로 에너지 생산 및 소비 행위를 모니터링하고 적절한 에너지 요금제를 선택할 수 있게 될 것이다. 또한 사용자가 가전기기 및 난방 기구를 조절할 수 있도록 하는 소프트웨어 개발 수요가 증가할 것으로 전망된다. 이에 따라 에너지와 소프트웨어산업이 적절하게 결합된 비즈니스 모델이 각광받을 것으로 기대된다.

디지털화를 위한 요소 및 BMW 대응전략

1. 『인더스트리 4.0』 실현을 위한 우선 과제

① 산업 및 정책 우선과제 : 데이터 및 IT 인프라 보안 관련

『인더스트리 4.0』 실현을 위한 가장 중요한 선결과제는 데이터 및 IT 인프라 보안이다. 다수의 기업은 아직 새로운 IT 기반 프로세스의 도입을 꺼리고 있다. 데이터 아웃 소싱에 대한 신뢰도도 낮고 이러한 이유로 인해 현재 클라우드 기술 도입이 더디게 진행되고 있는 실정이다. 사이버 공격에 대비한 보안 및 안전 확보는 디지털 기반 생산 프로세스의 신뢰성을 결정짓는 중요한 요인이 될 것이다.

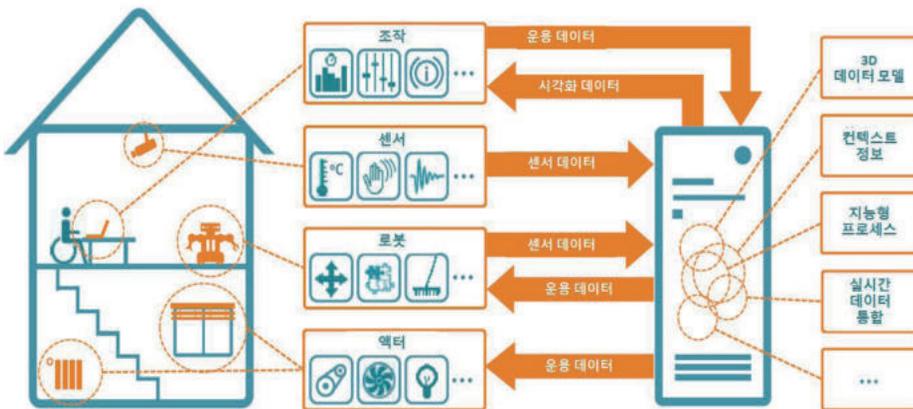
② 표준화 및 인증 체계 수립

실시간으로 공정관리가 이루어지기 위해서는 실시간 통신 기술이 필수적이다. 이러한 통신 기술은 우선적으로 표준화된 산업 요구를 충족시켜야 한다. 표준화된 공정관리 프로세스는 다양한 산업에서의 응용사례에 따라 필요한 정보통신 기술 표준 및 인증체계를 두루 포함해야 한다. 표준화 및 인증은 국제표준 및 세계 산업 주도권과도 밀접한 관련이 있기 때문에 독일은 EU 내 파트너의 참여를 적극적으로 이끌어 갈 것이다.

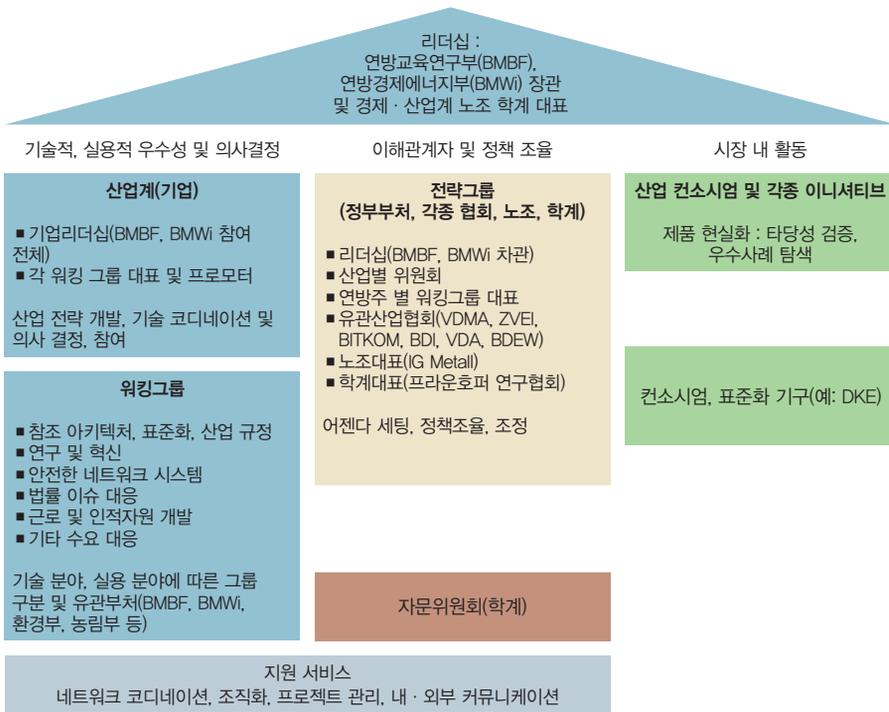
③ BMW의 대응 전략

『인더스트리 4.0』 플랫폼 유관 산업, 노조, 학계가 공동으로 표준화, 연구개발, 안전, 법규, 노동환경 등의 사항을 논의할 수 있도록 유도해 나갈 방침이다.

[이니셔티브 발의 및 법률 프레임워크 정비] 『인더스트리 4.0』이 구현되는 곳이 기업 현장임을 감안해 새로운 플랫폼 테스트와 관련된 이니셔티브를 조속히 시작하고 이를 위한 법률 프레임워크 정비 필요



<그림 3> 스마트홈을 통한 편의, 에너지 효율 강화 및 안전 구현
출처 : 드레스덴 공대



〈그림 4〉 인더스트리 산업 플랫폼 및 참여 주체 구조
출처 : BMWi

[혁신 신흥사업 최적화 및 연구개발 성과 도출] 관련 기술 개발 프로그램 ‘Smart Service Welt’, ‘Autonomik für Industrie 4.0’, 중점지원사업 ‘IKT für Elektromobilität’ ‘Zukunftsmarkt 3D’ 등 해당 프로그램의 실용 지향적 성격을 강화하고 기술 개발의 가시적 성과 도출 필요

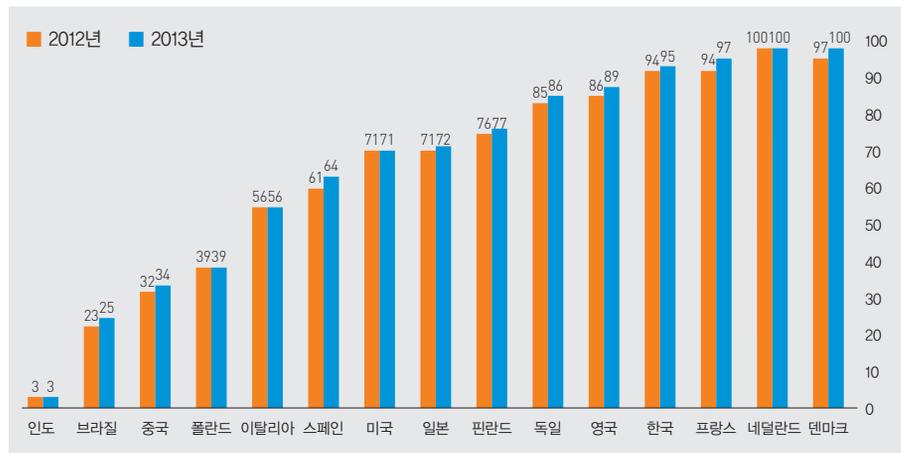
[국제 경쟁력 확보를 위한 국제 표준 인증 체계에 적극 대응] 현재 기술 개발 프로그램 ‘Trusted Cloud’를 통해 클라우드 데이터 보안 인증이 진행되고 있으며 이른 시일 안에 일반에 공개 예정

[기술·법률 프레임워크 정비] 가령, 디지털화를 통한 자율주행 관련 세부 사항 점검 등

2. 디지털 변화를 위한 핵심 요소: ICT 경제

디지털 경제 실현에 중요한 원동력은 바로 소프트웨어, 하드웨어, IT 서비스로 요

약될 수 있다. 현재 독일 내 ICT 관련 기업 수는 약 9만1000개로 100만 명 고용효과를 지닐 정도로 큰 비중을 차지하고 있다. 디지털 네트워크, 클라우드, 데이터 서비스는 『인더스트리 4.0』 구현을 위한 초석으로 기업 데이터 역할을 담당하고 있으며, 반도체 부문은 지능형 시스템의 두뇌 역할을 수행한다.



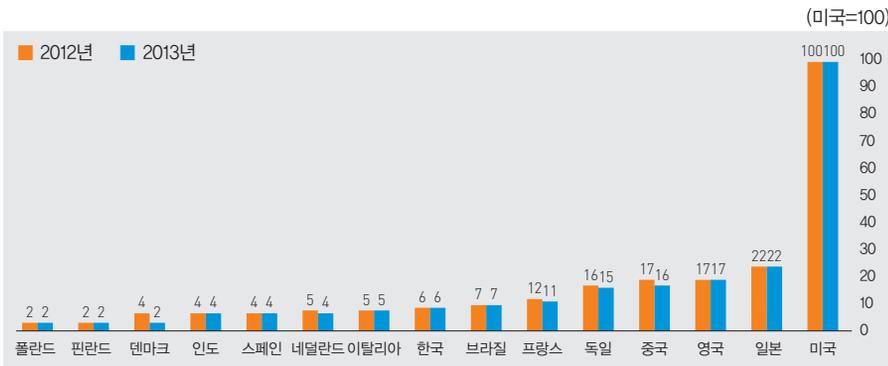
〈그림 5〉 인구 대비 광대역 인터넷 보급 현황
출처 : Monitoring Report Digitale Wirtschaft 2014

① 통신산업

통신산업은 디지털 경제 실현에 있어서 중요하고 특별한 역할을 담당하고 있다. 인간과 기계의 원활한 통신을 위해서는 견고하고 안정적이며 빠른 데이터 네트워크가 필요하며 특히 산업 영역에서 필요로 하는 요구사항을 충분히 만족시킬 수 있어야 한다. 독일은 광케이블, 광대역 네트워크 확대 보급 측면에서 상대적으로 낙후되어 있는 편에 속한다(네덜란드 가구당 광대역 인터넷 보급 비율은 95%인 데 반해 독일은 65% 수준에 머물고 있음).

② 소프트웨어산업

전사적 자원관리시스템(ERP), 생산용 소프트웨어 보급은 제조 및 비즈니스 프로세스를 최적화하는 데 기여한다. ICT 경제 관점에서 ERP가 갖는 성장 잠재력은 매우 높으며 다른 소프트웨어 분야에 비해 산업 선도력도 큰 분야다. 특히, 우수한 기계·기계설비산업을 배경으로 한 응용 소프트웨어가 가져다주는 이익은 매우 크며, 소프트웨어 제공 기업과 사용 기업 간의 긴밀한 협력은 소프트웨어산업 성공의 큰 발판으로 여겨지고 있다.



〈그림 6〉 국가별 세계 IT 시장

출처 : Monitoring Report Digitale Wirtschaft, 2014

③ IT 보안

독일 IT 보안은 국제 경쟁력 관점에서 탄탄한 입지를 구축하고 있다. 특히 암호화, 스마트카드, 데이터·네트워크 보안 솔루션, 고성능 보안 패키지 등에서 우수하다. 반면, 사무용·행정용 보안·소프트웨어는 상대적으로 뒤떨어져 있기 때문에 『인더스트리 4.0』이 성공을 위해서 보다 많은 발전이 필요한 분야로 인식되고 있다. 특히, 안전한 하드웨어와 소프트웨어의 결합은 디지털 주권 확보, 공공성 확보 등과 연결돼 독일뿐 아니라 유럽 전체로의 확장을 위한 기초가 될 수 있을 것이다.

④ 클라우드 기술

클라우드 기술은 라이선스 비용 지불로 대변되는 전통적 소프트웨어 판매 방식에서 탈피해 사용당과금(Pay-Per-Use) 개념으로 전환하는 데 가장 큰 기여를 한 기술 분야이자 독일 기업의 새로운 잠재 성장 분야로 자리매김하고 있다. BITKOM 설문에 따르면 응답 기업의 35%가 클라우드 기반 서비스를 전략적으로 고려하고 있으며 빅데이터 활용을 통한 매출 증가도 기대하고 있는 것으로 나타났다. 이를 위한 높은 성능의 견고한 디지털 인프라 보급이 성패의 결정적인 역할을 하게 될 것이다.

⑤ BMW의 대응 전략

[산업 요구에 맞는 초고속 인터넷 인프라 보급]

- 2018년까지 50Mbit/s 속도 구현
- 이후 차세대 모바일 인터넷(5G) 보급에 역점
- 공공장소 무료 무선 인터넷 보급 확대

[클라우드 컴퓨팅, IT 보안, 소프트웨어 진흥 관련 이니셔티브 확대]

- ‘Trusted Cloud’ 이니셔티브(총 예산 5천만 유로): 클라우드 기술 중소기업 적극 지원
- ‘Smart Data’ 이니셔티브(총 예산 3천만 유로): 대용량 데이터, 특히 인더스트리 4.0 관련 솔루션 R&D 활동 지원

[IT 보안 강화를 위한 각종 방안 마련]

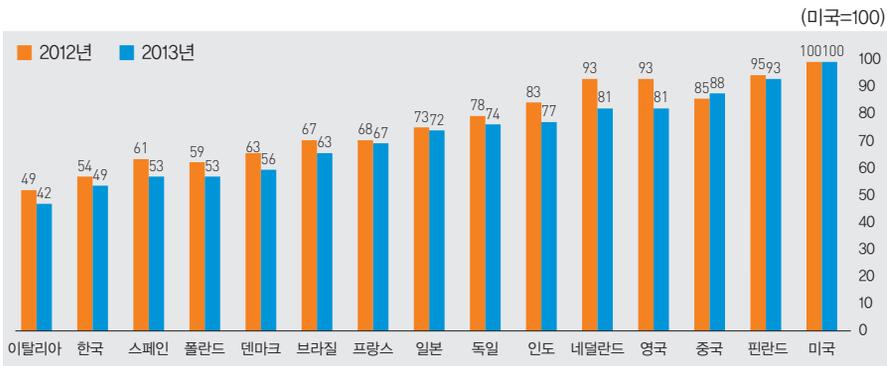
- 내무부와 공동으로 각종 정책 커뮤니케이션 행사 마련
- ‘IT-Sicherheit für die Industrie 4.0’(인더스트리 4.0을 위한 IT 보안) 연구를 통해 유럽 및 세계 기준에 부합하는 세 부분야 규명
- ‘IT-Sicherheit in der Wirtschaft’(경제 IT 보안) 이니셔티브를 기획해 기업 보안 자문 서비스, 온라인 진단 도구 개발

[관련 기기 인증 및 상호 운용 가능성 강화 유도] 스마트홈 애플리케이션의 고객 인지도 및 수용성 증대를 위해 2015년 말까지 인증 및 상호 운용 유도

3. 디지털화 혁신 주체 : 스타트업 및 중소기업

사회와 경제를 변화시키는 디지털 기술과 혁신은 대개 젊은 기업을 통해서 구현된다. 기존의 대기업이 넓은 시장, 완성된 제품 및 높은 경쟁력을 통해 이익을 창출하고 있으며, 독일 중소기업의 경우는 단일 시장에서 기술 우위를 최대한 추구해 10년 이상 성공을 보인 이른바 ‘히든 챔피언’으로서 그 장점을 최대한 영위하고 있다. 그러나 두 기업 유형은 모두 스스로의 영역에서 벗어나 전혀 새로운 디지털 혁신으로의 전면적 변화로 확장되기 어렵다는 속성을 지니고 있다. 현재 상황에 만족하고 있기에 파괴적 혁신 및 디지털 혁신과 같은 근본적 변화에는 주저하는 경향이 있다.

이러한 제약에서 자유로운 스타트업이나 소규모 중소기업(KMY)은 디지털 혁신에 보다 유연하다. 기술에 대한 지식 확대 및 성장 기회 선점을 통해 짧은 기간에 세계 시장으로 진출할 수 있는 기회를 가질 수 있다. 대표적인 예로, 10명 이하의 소규모 수공업 기업은 IT 솔루션 도입을 통해 생산성을 극적으로 향상시킬 수 있으며 3D 프린터 등의 도입을 통한 유지보수 및 관리 효율성을 크게 향상시킬 수 있다. 또한 작업 지시 및 수율 관리를 정보시스템을 통해 수행할 수 있다. 이처럼 스타트업 및 소규모 중소기업의 디지털화를 위해서 반드시 필요한 것은 자본 확보이지만 독일은 상대적으로 스타트업을 위한 금융제도의 다양성 및 규모가 작은 실정이다.



〈그림 7〉 벤처캐피탈 가용성
출처 : Monitoring Report Digitale Wirtschaft, 2014

BMW는 디지털화를 통해 성장하고자 하는 스타트업과 중소기업 혁신 생태계 활성화를 위한 각종 지원 사업을 기획하고 있으며 이를 위한 BMW의 전략은 다음과 같다.

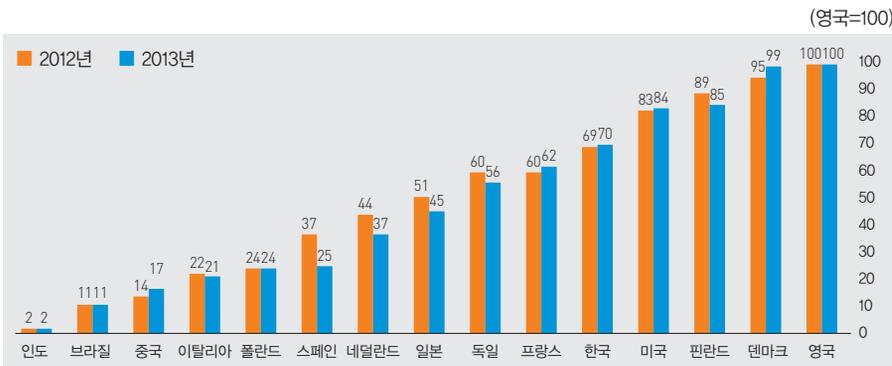
- 중소기업과 소규모 수공업 대상 ICT 중점 지원 사업인 'Mittelstand-Digital - IKT-Anwendungen in der Wirtschaft' 를 통해 소기업 디지털화 적극 지원
- 5개 역량센터(Kompetenzzentrum) 설립을 통해 중소기업에 인더스트리 4.0 관련 정보 제공 및 안내 실시
- 창업 경진대회(IKT Innovativ) 개최로 디지털 어젠다 실현 역량 강화
- 스타트업 지원을 위한 대표 이니셔티브인 INVEST와 EXIST 사업에 투입되

는 예산을 50억 유로까지 증액: 독일 내 빠른 성장세를 보이는 기업을 대상으로 벤처캐피탈 매니저 및 펀드 접근성을 높이고, 프로젝트당 최대 4천만 유로까지 지원 실시

- 창업에 따르는 위험 부담을 줄이기 위해 법규 및 제도를 정비하고 이를 유럽 연합 차원에서 조율
- 우수한 젊은 기업가들의 세계화 마인드 증진을 위해 미국 실리콘밸리와 같은 우수 지역 방문 기회 제공

4. 디지털 경제와 스마트서비스 확대

긍정적인 직간접적 네트워크 효과는 새로운 시장과 플랫폼 개발을 유도하고, 사용자 진화적 플랫폼 증가와 사용자 수 증



〈그림 8〉 인터넷 사용자당 전자상거래 지출
출처 : Monitoring Report Digitale Wirtschaft, 2014

가의 선순환 구조를 가져온다. 인터넷 기반 서비스는 기본적으로 사용자 수용에 제한이 없고 경제비용 또한 거의 없다는 장점 때문에 제공 범위가 국제화되고 이후에는 사실상 독점 구조로 변환될 가능성이 높다. HDE의 조사에 따르면 소매업 매출의 9%는 온라인을 통해 이뤄지며 2020년에는 20%까지 증가가 예상된다(소매점 5만 개에 해당).



〈그림 9〉 주요국 모바일 결제 시스템 사용 비중
출처 : Bain & Company, 2014

인터넷을 통한 거래 비용 감소 및 모바일 플랫폼 보급은 새로운 경제의 출현을 예고한다. 제품, 서비스, 콘텐츠 공유를 위한 거래비용이 대폭 줄어서 효율적으로 활용할 수 있게 됨에 따라 소위 '공유경제'가 형성될 것이다. 가령, 자동차 공유, 카풀 서비스 등이 대표적인 사례다. 또한 디지털화에 따라 제품(제조)과 이와 연결된 서비스 또는 경계가 크게 좁혀질 수 있기 때문에 하이브리드형 비즈니스 모델이 출현할 수 있다. 이 개념은 지능형 제품의 출현과 함께 '스마트서비스' 개념으로 확장될 수 있다. 이처럼 고객과 제조기업 관계가 대규모 데이터 기반 서비스를 바탕으로 긴밀하게 구축될 것이다.

인터넷을 통한 거래가 활성화됨에 따라 모바일 결제 등과 같이 사용자가 간편하고 손쉽게 지불할 수 있는 각종 기술도 발달하게 될 것이다. 지금까지 이를 위한 소프트웨어 및 하드웨어 개발 수준은 상대적으로 미흡하나 성공적으로 구현될 경우 무료 서비스 위주의 인터넷 서비스의 성격이 대폭 변화할 수 있는 잠재력을 가지고 있다.

이에 대응하기 위한 BMW의 전략은 아래와 같다.

- 기술 프로그램 중 하나인 'Smart Service Welt' 사업을 통해 우수 사례를 발굴하고 장려하기 위해 2019년까지 500만 유로 편성
- 지능형 네트워킹(Intelligente Vernetzung) 전략을 구체화하기 위해 태스크포스 또는 조직을 설립해 첨단 정보통신기술 투입에 따른 시나리오 분석, 코디네이션 및 정보 제공 실시
- 스마트홈, Assisted Living 애플리케이션 개발 사업 장려

- 공유경제 및 새로운 비즈니스 모델로 인해 제기될 수 있는 독점 및 담합 이슈 대응을 위한 법제 정비

디지털화 촉진을 위한 독일 8대 과제

1. 디지털 인프라 확대 보급

강력한 디지털화 실현을 위해서는 디지털 인프라 확보가 최우선 과제다. 유럽연합에서 이미 강조한 공격적인 투자를 바탕으로 한 광대역 네트워크 보급은 성장 및 고용 확대에 긍정적 영향을 줄 것이다. 경제성이 낮은 공공예산 투자보다는 민간 기업의 광대역 네트워크 인프라 확대에 무게를 실어야 한다. 또한 디지털 인프라 확대 가속화를 위해서는 NGA(차세대 인터넷 접속) 기술에 대한 적극적인 투자가 필요하다.

2. 시장질서 재정비

높은 개방성 및 공정성을 가진 시장 확립은 성장과 국제경쟁력 향상 및 디지털 경제의 성공을 위한 선결조건이지만 사용자 정보, 저작권 침해, 특정 제품 서비스 남용 등의 위험이 상존한다. 기존의 담합방지 법률을 적용하기는 어려운 실정으로 인터넷 기반 서비스나 시장 환경에 맞는 법규 정비가 절실히 요구된다.

- 인터넷망 중립성 확보: 개방형 인터넷은 혁신과 사회 참여를 위한 동력이기 때문에 그 품질을 보장할 수 있는 법규 마련
- 인터넷경제와 관련된 각종 세제 정비 (OECD 액션플랜 적극 참고)

3. 디지털 환경에 대한 신뢰 및 안전 확보

데이터 및 시스템 보안은 디지털화와 관련된 거의 모든 영역에서 중요성이 큰 분야로 그 수준은 유럽연합 기준을 충족시켜야 한다. 이를 위한 명확한 가이드라인과 평가 방법 마련을 통해 네트워크 및 정보 보안 프레임워크를 강화해 나갈 것이다.

4. 소비자 보호 및 데이터 보안 강화

디지털 기술 확대는 새로운 서비스와 제품 출현을 가능케 하는 큰 기회이나 소비자의 개인 영역 침해 및 희생의 가능성 또한 높기 때문에 유럽연합 시민 차원의 데이터 보호 법규 정비가 시급하다. 빅데이터 애플리케이션에서도 적법한 개인정보 프레임워크를 준수할 수 있도록 해야 한다. 향후, 유럽 내 디지털 서비스 제공 주체는 이러한 유럽 소비자·데이터 보호 표준을 준수해 이른바 'Safe Harbor' 기능을 수행해야 할 것이다.

5. 지적재산권 체계 강화

디지털 변화는 단지 기업의 전문 기술과 인프라에 한정되지 않음을 인지하고, 무형 자산인 지식, 연구 성과, 문화·예술 창작물을 보호할 수 있는 법령 정비가 선행되어야 한다. 이를 통해 국제 경쟁에서 우수한 지식과 콘텐츠를 바탕으로 한 비즈니스 모델이 성장할 수 있도록 유도할 것이다.

6. 디지털 경제를 위한 연구혁신 역량 강화

EU 프레임워크 프로그램인 호라이즌 2020은 인프라 강화, 지능형 모빌리티, 통신기술 컨버전스, 클라우드 컴퓨팅, 인더스트리 4.0, 스마트서비스, 스마트홈, 신뢰

성 높은 ICT, 데이터 보안, 데이터 보호와 같은 첨단 혁신기술 연구개발을 위한 이니셔티브다. 이 중에서 BMW는 사물인터넷의 핵심 영역인 ECSEL(Electronic Components and Systems for European Leadership)과 빅데이터 분야에 많은 비중을 두고 관련 연구개발 프로젝트를 지원할 것이다. 또한 기업, 창업가, 연구기관을 위한 가상 협력 플랫폼인 '디지털 밸리'를 구축해 유럽과 독일의 디지털산업 생태계 활성화를 시도할 계획이다.

7. 기술 주도권 확보

미래 유럽의 경제발전을 위한 초석은 기술 주도권 확보에 있다. 이는 유럽이 특정 기술 개발에 집중해야 한다는 의미가 아니라 각종 기술 및 컴포넌트를 명확히 정의하고 연결할 수 있는 역량을 강화해야 함을 의미한다.

- 자유로운 시장 진출 및 경쟁이 가능해야 함: 이를 바탕으로 독일 및 유럽기업이 대체 기술 개발 및 투입을 통한 기회 선점의 교두보 확보 가능
- 검증 가능하며 신뢰성 높은 기술 육성을 위해 표준 제정 및 관리 체계 정비 시급: 아시아와 미국에 비해 전반적으로 뒤지고 있음을 인지하고, 연구개발 결과물이 유럽 표준으로 자리 잡을 수 있도록 하는 시뮬레이션 방법론 및 정책 개발이 중요

8. 인터넷 거버넌스 개선

인터넷의 개방성, 자율성 및 보안 증진은 자유로운 의견 개진과 참여 및 혁신의 원동력이 된다. 글로벌 인터넷을 위한 법규 마련은 독일을 비롯한 유럽과 전 세계에 영향을 줄 수 있다. BMW는 이를 위해 다양한 이해관계자(정책 의사결정권자, 기업, 학계, 시민사회)가 참여해 그 권한과 책임을 투명하게 정의할 수 있는 프로세스를 마련해야 할 것이다. 특히, BMW는 ICANN¹⁾과 함께 인터넷 자원(도메인 이름, IP주소 등)분배를 위한 토의에도 참여하고 있다.²⁾

디지털 변화에 대한 국내 대응전략

지금까지 독일의 디지털 경제 및 ICT의 현주소와 『인더스트리 4.0』 관련 현황 및 기대 효과에 대해 살펴보고, 관련 주무부처 중 하나인 독일 BMW의 전략 및 실행계획을 간략히 알아보았다. 또한 독일 및 세계 주요국의 인터넷 인프라 및 인터넷 성숙도 지표 등도 살펴보았다. 이러한 자료를 통해 현재 국내 산업의 디지털화 현황 및 관련 인프라 수준과 비교 분석해 볼 수 있을 것이다. 제조업 분야에서 선두 위치에 있는 독일의 산업 디지털화 관련 정책, 핵심 ICT 관련 기술, 미래 전망 등을 살펴봄으로써 관련 분야에서 국내 기업들이 경쟁 우위를 가질 수 있는 특정 분야 및 기술을 파악할 수 있을 것으로 기대된다.

다른 국가들보다 더욱 발달된 인터넷 인프라 및 성숙도를 지니고 있는 한국의 경우

각 산업 분야의 ICT 첨단기술 연계를 통한 새로운 비즈니스 창출 및 해외 시장 확보에 있어 국내 기업의 발전 가능성은 매우 클 것으로 기대된다. 성공적인 비즈니스 창출과 시장 진출을 위해서는 발빠른 대처와 변환이 중요하다. ICT 핵심기술의 개발뿐만 아니라 새로운 비즈니스·서비스 모델 구축 및 안정화를 선도해야 한다. 이를 위해 선 정부 차원에서 기업별 역량을 응집하고 연계해 나가는 정책, 전략 및 지원 방안이 필요할 것이다. 또한 관련된 국제 표준 및 준수사항을 선도해 나아가야 한다.

본 보고서가 ICT 핵심기술 및 국내외 기업 간 연계를 바탕으로 해외 산업 시장 진출 및 공동 연구개발 사업의 가능성을 여는데 유효한 자료가 될 것으로 기대한다. 또한 정부 차원에서 우선적으로 다루고자 하는 법률 및 정책 분야에 대해 독일의 경우를 살펴봄으로써 이를 위한 범유럽 차원의 프레임워크 개발 방향을 사전에 살펴볼 수도 있을 것이다.



1) ICANN(Internet Corporation for Assigned Names and Number)은 인터넷 관리를 위한 기술 및 범국가적 행정 기관으로 인터넷 거버넌스와 관련된 국가별 창구이자 주관기관 성격을 가짐
 2) 미국은 2014년 3월 관련 기관의 기능을 국제사회에 위임해 인터넷 거버넌스 및 관리를 특정 국가나 기업의 이익에 속하지 않도록 조치한 바 있음



세계적인 웨딩드레스 전문기업 R&D 날개를 달다

고부가가치 벨벳 드레스 기술 개발, 스포사벨라

R&D는 특정 기업이나 집단의 전유물이 아니다. 오죽하면 우리 삶에 대한 R&D가 필요하다는 말까지 나올 정도로 R&D는 경계가 없는 자유주의적 사고와 발상의 전환이라는 의미를 담고 있다고 할 수 있다. 이런 측면에서 국내 최고의 인터내셔널 웨딩드레스 전문기업인 스포사벨라의 도전과 R&D 노력은 눈길을 끈다.

취재 조범진 사진 서범세

글로벌 경쟁력 갖춘 웨딩드레스 전문기업 자리매김

1995년 창립된 스포사벨라(Sposabella)는 이탈리아어로 ‘꽃처럼 아름다운 신부’라는 뜻처럼 국내에서 손꼽히는 유명 웨딩드레스 업체 중 한 곳이다. 창립 당시 유럽 직수입 드레스 업체로 출발해 1997년 자체 생산라인을 갖추고 디자인 개발을 시작한 스포사벨라는 1999년 일본에 ‘Madame Setzco’라는 브랜드를 론칭했고, 2004년

일본 긴자에 스포사벨라 매장을 냈다. 이듬해인 2005년부터는 중국 상하이, 뉴욕 전시회에서 디자인을 발표하면서 명실상부한 우리나라 최고의 인터내셔널 웨딩드레스 전문기업으로 자리매김했다.

국내 웨딩드레스 업체 대부분이 내수 시장에 머무르고 있을 때 스포사벨라는 일찍부터 해외 시장으로 눈을 돌렸고, 해외 시장 개척에 필요한 글로벌 경쟁력을 갖추기 위한 노력에 매진했다.



이경진 스포사벨라 대표는 “웨딩드레스는 화이트, 아이보리, 오프화이트 등 제한적인 색깔과 한정적인 소재로 인해 항상 좀 더 특별한 것을 추구해야 한다는 점에서 제품의 고급화와 차별화가 가장 중요한 포인트다. ‘Something Special’이라는 모토 아래 20년 넘게 지속적으로 성장해온 스포사벨라는 남들이 사용하지 않은 소재를 좀 더 새로운 기법으로 작업해 마니아층을 형성해 왔는데, 2000년대에 들어서면서 예전

에 오프쿠튀르 제품이 대다수를 차지하던 드레스업계도 기성복화하고 렌털 위주의 시장으로 흐름이 많이 바뀌면서 오프쿠튀르 디자인은 상위 10% 정도로 규모가 급격히 줄어들게 되었다"고 밝혔다. 그는 또 "대부분의 업체가 시장 흐름에 따라 좀 더 저가의 소재를 사용한 디자인을 경쟁적으로 쏟아냈지만, 스포사벨라는 이런 흐름에 휩쓸리지 않고 공격적으로 럭셔리 브랜드로서의 자리를 확고히 다지는 데 역점을 뒀다"면서 "좀 더 새로우면서도 고급스러운 소재를 사용한 창의적인 디자인 개발이 시급하다고 느껴져 유럽의 왕실에서나 사용하던 고품택의 실크벨벳과 퍼를 드레스의 주 소재로 사용하는 디자인을 연구하게 되었다"고 말했다.

그리고 이 대표는 "이러한 노력은 곧 연구개발과 수출실적으로 이어져 2012년 산업통상자원부의 '해외 고부가가치 중국 웨

딩 시장 공략을 위한 벨벳 웨딩드레스 개발사업' 사업자로 선정되면서 2년간 기술개발비를 지원받으며 영도벨벳과의 R&D 사업을 시작하게 되었다"고 밝혔다.

업계 최초 컴퓨터 시스템 도입, R&D 성과 이뤄내

스포츠벨라의 R&D 사업이 본궤도에 오르게 된 것은 2007년부터다. 이 대표는 "당시 한국 웨딩드레스 시장은 단순히 44~66 정도의 세 가지 사이즈만 있었다. 해외에서 7~56T까지 다양한 체형의 드레스 200벌을 2개월 안에 만들어달라는 급한 오더

를 받은 적이 있는데, 이런 사이즈는 한국에는 마네킹도 없는 상태여서 작업이 많이 힘들었던 경험이 있었다"고 밝혔다. 그때

이 대표는 패턴사, 재단사 등 일일이 수작업에 의존하던 시스템에서 탈피해야겠다는 생각을 했다. 유스하이텍에 의뢰해 기본 디자인의 패턴을 컴퓨터에 저장해놓고 유장, BP, 허리, 앞길이 등 몇 개의 사이즈 값만 바뀌면 자동으로 패턴이 수정되는 컴퓨터 프로그램과 기존 패턴을 저장하는 디지털라이저, 최소의 요철로 재배열해 레이저 커팅까지 하는 컴퓨터 시스템을 웨딩드레스 업계 최초로 도입해 체계적인 생산라인을 갖추게 되었다.

이를 바탕으로 스포사벨라는 2012년 'Method of attaching velvet to wedding dress'라는 특허를 냈다. 이 기술은 고열의 프레스를 이용해 벨벳 원단의 패턴을 웨딩드레스 원단에 부착시킴으로



써 기존의 바느질이나 재봉틀을 이용한 방법에 비해 패턴이 웨딩드레스 원단에서 밀리거나 뒤틀리는 것을 막아주고, 벨벳 장식으로 인해 들뜨거나 부해 보이는 것을 방지하며, 수작업으로 인한 시간과 노력을 절감할 수 있다. 또 웨딩드레스 제작 시 옆선이 두꺼워지는 것을 방지하는 기술을 개발, 국내 웨딩업계 최초로 우수한 R&D 성과를 이루는 계기를 마련했다.

앞으로의 계획과 관련해 이 대표는 "스포츠벨라의 아이덴티티를 조금 더 부각시킬 수 있는 디자인 개발과 대를 이어 물려줄 수 있는 작품으로서의 가치를 가질 수 있도록 소재의 광택이나 품질뿐만 아니라 오랜 시간이 지나도 색이 바래거나 쉽게 오염되지 않는 특수가공기술을 더 발전시키고, 3D 프린터를 사용해 몸에 꼭 맞는 나만의 오프쿠튀르 웨딩드레스를 출시할 계획"이라고 밝혔다.





첨단보호용 메타아라미드 섬유소재 · 제품 개발의 산실 국내 최대 연구인력 갖춘 (주)휴비스 R&D센터

R&D(Research and Development)에 대한 정의는 조금씩 다르다. 똑 부러지게 이것이 정답이라고 할 수 없기 때문이다. 그러나 한 가지 분명한 것은 지속적인 투자와 인력 관리가 이루어질 때 R&D의 결실을 맛볼 수 있다는 점이다. 이런 점에서 '현장밀착형 연구 마인드'를 바탕으로 R&D 우수기업으로 인정받고 있는 (주)휴비스의 사례는 매우 모범적이다. 국내 최대 연구인력의 R&D센터를 보유하고, 그 결과 '첨단보호용 Meta-Aramid 섬유소재 및 제품 개발'이라는 값진 결과를 만들어 내 명실상부한 국내 최고의 첨단 화학 섬유 · 소재 선도기업으로 자리매김하고 있는 휴비스 R&D센터를 찾아가 보았다.

취재 조범진 사진 서범세

우수한 연구인력 통해 메타아라미드 섬유 기술 개발

2000년 SK케미칼과 삼양사는 양사의 최첨단 기술력과 노하우, 세계 최고의 생산능력을 결합해 국내 최대 섬유기업 휴비스를 탄생시켰고, 전주 · 울산 · 중국에 생산공장과 함께 국내 최대 연구인력이 있는 대전 R&D센터를 세워 슈퍼 섬유 및 친환경 섬유, 차별화 섬유 등 최첨단 섬유소재를 생산하는 국내 최고의 첨단 화학 섬유

· 소재의 산실로 주목받고 있다.

특히 우수한 내열성과 인장강도 및 전기 절연성으로 350도에서도 사용이 가능하고, 그 이상의 온도에 노출될 경우 일반 소재처럼 녹거나 연소되지 않고 탄화되는 성질을 지닌 첨단보호용 메타아라미드 섬유소재 및 제품을 개발해 첨단 화학 섬유 · 소재 선도기업다운 면모를 보여주고 있다.

더욱이 메타아라미드 섬유는 방염이나 내화 처리를 한 다른 내열성 제품들과는

달리 탄화 시에도 유독가스나 유해물질을 배출하지 않아 친환경 섬유로도 우수한 성능을 지니고 있어 국민의 생명과 재산 보호에 힘쓰는 소방관들의 보호복 및 주황색 소방근무복 등에 사용되고 있다. 이외에도 소각용 집진설비인 분진제거필터, 전동기에 사용되는 전기절연지 등 각종 산업용 소재로도 쓰인다.

이처럼 우수한 내열성과 난연 특성을 가진 메타아라미드 섬유는 그동안 제조방법



과 공정시스템의 어려움 때문에 미국과 일본 등에서 전량 수입해 사용해 왔다.

휴비스 R&D센터 이민성 팀장은 “메타아라미드 섬유는 폴리에스테르나 나일론과 같은 일반적인 합성섬유의 제조방법인 용융중합 및 용융방사가 아닌 용액중합 후 용매를 제거해 고화시키는 과정에서 섬유상을 얻는 용액방사 기술이 필요한데 저희 회사는 우수한 연구인력을 통해 관련 기술 개발과 에너지 절감에 유리한 습식형 용액방사 기술을 적용함으로써 메타아라미드 섬유 제조는 물론이고 기후변화 협약 등 최근의 에너지 절감 및 친환경 기조에도 발맞추는 등 두 마리 토끼를 모두 잡았다”고 말했다.



또한 이 팀장은 “메타아라미드 수요량은 Fiber 기준 약 13,000T/년으로 연평균 성장률 6%의 성장세를 지속 중이며, 국내 업체로는 최초로 2011년 상업화에 성공했다”면서 “휴비스의 메타아라미드 ‘메타원(MetaONE)’은 현재 세계 최고인 듀폰의 기술력과 맞먹을 정도로 성장했다. 연간 생산량은 현재 1000톤이며, 향후 3000톤까지 생산 규모를 확대할 예정”이라고 밝혔다.

‘현장밀착형 연구 마인드’로 R&D 성과 이끌어내

이처럼 휴비스가 세계 수준으로까지 메타아라미드의 기술력을 끌어올리는 데 원동력이 된 것은 무엇보다도 R&D에 대한 남다른 마인드에서 비롯된다.

이 팀장은 “휴비스 R&D의 기술력은 ‘현장밀착형 연구 마인드’에 있다”며 “통상적으로 연구소라고 하면 연구소에서 시험하고 분석해 연구결과를 정리하는 것이라 생각하기 쉽지만, 휴비스 연구원들은 개발 중인 과제들에 대해서는 공장에서 테스트가 있거나 거래처에서 성능평가 시험이 있으면 무조건 현장으로 달려가 모든 과정을 모니터링하는 등 기술 개발의 완성도를 올리고 있다”고 말했다.

또한 “메타아라미드 섬유 제품의 경우도 연구소에서 개발을 끝내기 위해 공장에 생산설비를 구축하고 안정적인 품질의 제품이 생산될 때까지 연구팀 전체가 공장에 상주했으며, 개발이 끝난 후에야 다시 연구소로 복귀했다”면서 “현재도 연구원들은 거의 매일 30% 이상이 공장과 거래처로 출장을 가 현장밀착형 연구를 하고 있다”고 설명했다.

현재 아라미드 섬유는 미국 듀폰과 일본 Teijin이 전 세계 시장의 90%를 독과점하고 있는 최첨단 특수 제품이다. 이런 상황이다 보니 휴비스의 고민은 매우 깊다. 국내에서는 유일하게 메타계 및 파라계 아라미드 생산기술은 물론이고 PPS(폴리페닐렌 설파이드)와 같은 내열성 섬유 제품 생산기술도 보유하고 있지만 해외 선진업체의 기술을 가져와 물량과 가격으로 승부해서는 절대로 경쟁에서 살아남을 수 없다는 점 때문이다.

이에 대해 이 팀장은 “휴비스는 이미 보유하고 있는 슈퍼섬유의 생산규모 확대뿐만 아니라, 더 많은 최첨단 슈퍼섬유를 생산할 수 있는 기술을 발판으로 유수의 해외 기업들과 경쟁할 수 있는 산업용 첨단 소재 생산기업이 되도록 독자적인 사업화 기술을 개발하는 것이 목표”라고 밝혔다.



말.말.말

연구과제 담당한 R&D 전문가 만나다

포기하지 않고 끝까지 최선을 다하다

조세익 [한국산업단지공단]



(주)청우메디칼이 산업집적지경쟁력강화 사업으로 진행한 'HIFU를 적용한 피부 개선 및 주름 치료용 초음파 장비 개발' 연구과제를 통해 HIFU 진동자를 포함한 핵심 부품, 시스템 설계 및 개발을 자체 진행함으로써 원가 경쟁력을 확보하는 성과를 달성했다. 이로써 기존 울세라사 제품의 30% 수준인 판매가를 실현해 글로벌 시장경쟁력을 확보하고, HIFU 장비를 국산화하는 한편 자체 개발로 3년 이내 연간 20억 원 이상의 수입대체 효과를 올리고 있다. 특히 소모품으로 사용되는 카트리지가 가격이 구매 의사 결정의 주요 요인인데, 선행 제품의 성능 확보를 기본으로 기존 판매가에 비해 50% 미만의 저렴한 가격으로 공급할 경우 많은 신규 수요가 창출될 것으로 예상되고 있다. 한편, 발진보드를 자체 개발할 당시 안정화를 위한 고충이 많았으며, 본체가 완

료된 후 카트리지가 안정화에도 엄청난 어려움이 따랐다. 카트리지가 테스트를 하기 위해 두께별 아크릴판을 구매한 뒤 침투 깊이를 측정하며 참여 연구진이 직접 시술을 받기도 했다. 개발 과정에 고충이 따랐지만, 끝까지 포기하지 않고 고비를 잘 넘긴 연구원들의 노고가 두드러지게 나타났던 과제다.

중국 웨딩드레스 13억 시장을 개척하다

윤홍준 [한국산업기술평가관리원]



스포츠벨라가 글로벌전문기술개발사업(패션스트림)으로 진행한 '중국 웨딩드레스 시장 공략을 위한 고부가가치 벨벳 드레스 기술 개발' 연구과제를 통해 그동안 국내에서는 적용 사례가 없던 벨벳 소재를 웨딩드레스에 적용함으로써 고품질, 고급 디자인의 웨딩드레스, 파티복 등을 개발했다. 특히 벨벳 소재를 적용한 웨딩드레스, 파티용 드레스 등을 중국에 수출해 13억

중국 시장을 개척한 것에 큰 의미가 있다. 하지만 개발 과정 중 벨벳 소재를 기존 웨딩드레스에 적용한 사례가 없다 보니 심퍼 커링 문제 등이 발생해 봉제 작업이 쉽지 않았다. 또한 벨벳의 특성(무거움, 때가 잘 탐)에 대한 소비자 인식 전환에 어려움이 많아 이를 해결하고 극복하는 데 많은 시간과 노력을 쏟아야 했다.

자체 설비 투자 및 고용 창출 등 파급효과 발생하다

윤홍준 [한국산업기술평가관리원]

(주)휴비스가 휴비스가 산업소재핵심기술 개발사업으로 '첨단보호용 Meta-Aramid 섬유소재 및 제품개발' 연구과제를 수행했다. 본 연구과제 수행 전까지 메타아라미드 소재는 전량 수입에 의존하던 소재로, 주로 소방복 등 내열성 특수 의류에 적용돼 왔다. 이러한 상황에서 본 연구과제를 통해 습식방사법 메타아라미드 소재를 국산화했고, 이 소재를 다른 세부 과제에 공급해 소방복 시제품을 제작하는 성과를 올렸다. 또한 과제 종료 후 적극적인 사업화 투자를 통해 메타아라미드 소재의 국산화에 크게 기여한 것은 물론이고 일부는 수출도 진행 중이다. 한편, 주로 용융방사 원사인 폴리에스테르(PET)에 주력했던 휴비스는 습식방사 메타아라미드 사업화 과정에서 상당한 어려움이 있었으나 이를 슬기롭게 극복하고 국산화에 성공했다. 그뿐만 아니라 과제 이후에도 자체 설비 투자로 양산라인을 구축해 고용 창출 등 파급효과가 매우 컸다.

**알 수 없는 오류 발생을
무수한 실험으로
해결하다**

김미화 [한국에너지기술평가원]



한양대 산학협력단이 에너지수요관리 핵심기술사업으로 진행한 ‘나노구조체/고분자 복합소재를 이용한 Semi-pilot (4740Nm³/년)급 올레핀 분리막 시스템 개발’ 연구과제를 통해 ‘에너지 절약형 올레핀 분리막 시스템’을 개발하는 성과를 올렸다. 이는 국가 기간산업인 석유화학·정제산업에서 고에너지 소비 증류공정 대체 기술로의 활발한 적용, 제철 및 화력발전 공정 등 플랜트 설비 분야의 Spin-Off 기술로의 파급효과도 매우 클 것으로 기대된다. 하지만 개발 과정에서 알 수 없는 오류가 발생해 수없이 많은 재현성 실험을 하는 등 무수한 시행착오를 겪을 만큼 어려운 연구과제였다.

분리막 기술 개발이 어려운 것은 분리막 소재, 막 제조, 막 모듈화, 시스템화 및 공정 엔지니어링 등으로 그 범위가 광범위하고 기존 플랜트와도 연계할 수 있어야만 경제성이 확보되고 상용화가 가능하기 때문이다. 이를 극복하기 위해서는 기존 국외 기술의 원천특허를 피해야 하고, 기존 석유화학플랜트 공정에 연계해 운전할 수 있는 플랜트엔지니어링 기술도 확보해야만 했다. 이러한 어려움에도 불구하고 은나노입자의 표면활성화 기술, 이를 접목한 분리막 소재 개발, 분리막 제조, 모듈화 및 시스템화까지 국내 기술로 확보했고, 그 결과가 ‘에너지 절약형 올레핀 분리막 시스템’이다.

**글로벌 시장 진출이
가능한 기술
확보하다**

김미현 [한국산업기술진흥원]



(주)종근당이 광역경제권선도산업육성사업으로 진행한 ‘글로벌 시장 진출을 위한 다베포에틴-알파 바이오시밀러 개발’은 국내 임상3상 IND 신청 및 승인 완료, 글로벌 시장 진출을 위한 해외 기업과의 제휴 및 기술 이전 관련 MOU 체결 등 혁신 성과에 속하는 연구과제다. 2세대 EPO 제품인 다베포에틴-알파는 현재 국내에서 자체 기술로 개발해 판매하는 회사가 없다 보니 수입 완제품을 국내 독점 공급하고 있는 상황에서 본 연구과제를 통해 네스프 바이오시밀러 제조기술을 확보하는 성과를 달성했다.

**전 세계 수요에 맞춰
마케팅 네트워크 다변화
도모하다**

김미현 [한국산업기술진흥원]

옵티시스(주)가 광역경제권선도산업육성사업으로 ‘CWDM을 이용한 차세대 UHD TV 대응용 광링크 모듈 개발’ 연구과제를 통해 차세대 UHD TV 대응용 고화질 영상 및 대용량 데이터 전송을 위해 서로 다른 6개의 파장을 갖는 광원 및 광검출기를 CWDM 방식을 이용해 양방향 전송하는

OSA 및 이를 이용한 광링크 제품을 개발하는 성과를 올렸다. 더불어 UHD TV의 보급이 빠르게 확산됨에 따라 본 연구과제를 통해 개발한 제품에 대한 사업화로 이어졌다. 옵티시스의 기존 판매망 및 관련 네트워크를 이용하는 게 효율적이긴 하지만 수요처가 전 세계적으로 산재되어 있다 보니 조금 더 효과적인 마케팅 정책이 필요했다. 이에 장기적으로 한국 광산업진흥회의 마케팅 지원이나 광기술원의 마케팅 지원사업과 같은 호남 광역권의 마케팅 지원 방안을 적극 활용해 마케팅 네트워크 다변화를 도모하고 있다.





‘꿀찌’에서 ‘세계 6위’에 오른 대한민국 수출이야기

“세계 71개국이 매년 100m 달리기를 했다. 1945년 광복 이후 1960년대 초반까지만 해도 꿀찌에 머물던 대한민국은 이후 매년 급격히 성적이 좋아지더니 1988년 12등을 차지했다. 이후 2006년 11등, 2009년 9등, 2010년 7등에 올랐다. 그리고 5년 만인 2015년 다시 한 계단 뛰어 당당히 6등을 했다. 이제 대한민국 앞에는 중국, 미국, 독일, 일본, 네덜란드가 있을 뿐이다.”

100m 달리기에 빚댄 ‘수출’ 이야기다. 지난해 한국의 수출이 연간 기준 사상 처음으로 세계 6위에 올랐다는 뉴스가 최근 전해졌다. 1년 내내 수출이 어렵다는 얘기만 들어오던 터라 ‘이게 뭔 소린가’ 싶은 사람들이 많을 것이다. 실제로 지난해 1년 동안 월간 기준으로 전년보다 수출이 늘어난 달이 단 한 달도 없었을 정도로 수출은 부진했다. 수출이 부진했음에도 세계 6위에 오른 셈인데, 그 내용과 배경 및 의미를 살펴보자.

김석경 [주간무역 발행인]

프랑스 제치고 일본 바짝 추격

세계무역기구(WTO)가 2월 18일 발표한 자료에 따르면 2015년 한국의 수출은 5269억 달러로 세계 주요 7개국 중 6위에 올랐다. 한국의 세계 수출 순위는 글로벌 금융위기 당시인 2008년 세계 12위였다. 이후 2009년 9위, 2010년 7위로 뛰어오른 뒤 5년 만에 또 다시 한 계단 상승한 것이다.

지난해 세계 수출 1위는 2조2749억 달러를 기록한 중국이 차지했다. 한국의 4배가 넘는 수치다. 중국은 유가 하락과 세계적인 경기 둔화에도 불구하고 수출이 전년에 비해 2.8% 감소하는 데 그쳤다. 2001년 WTO에 가입한 중국은 2009년 1조2020억 달러어치를 수출해 처음으로 세계 1위 수출대국으로 올라섰다. 2위는 1조5049억 달러 상당을 수출한 미국이, 3위는 1조3289억 달러를 수출한 독일이 각각 차지했다. 미국의 수출액은 전년 대비 7.13%, 독일은 11.06% 각각 감소했다. 4위는 일본(6251억 달러), 5위는 네덜란드(5670억 달러)였다. 일본의 수출액은 전년 대비 9.44%, 네덜란드는 15.67% 급감했다.

일본은 2008년부터 작년까지 세계 4위 수출대국 지위를 유지했지만, 한국은 이 기간에 6계단이나 올라서며 일본과의 격차를 불과 2계단으로 줄였다. 양국의 수출액 격차는 2008년 3600억 달러에 달했지만, 작년에는 불과 981억 달러로 7년 전의 4분의 1 수준으로 줄어들었다. 작년 세계 수출 7위는 5106억 달러를 수출한 홍콩이 차지했다. 홍콩의 수출액은 전년 대비 2.53% 줄어드는 데 그쳤다. 프랑스는 작년 수출액이 5057억 달러로 전년보다 12.85% 줄어든 뒤 2014년 6위에서 8위로 내려앉았다.

세계 6위가 뭐 그리 대단하냐고?

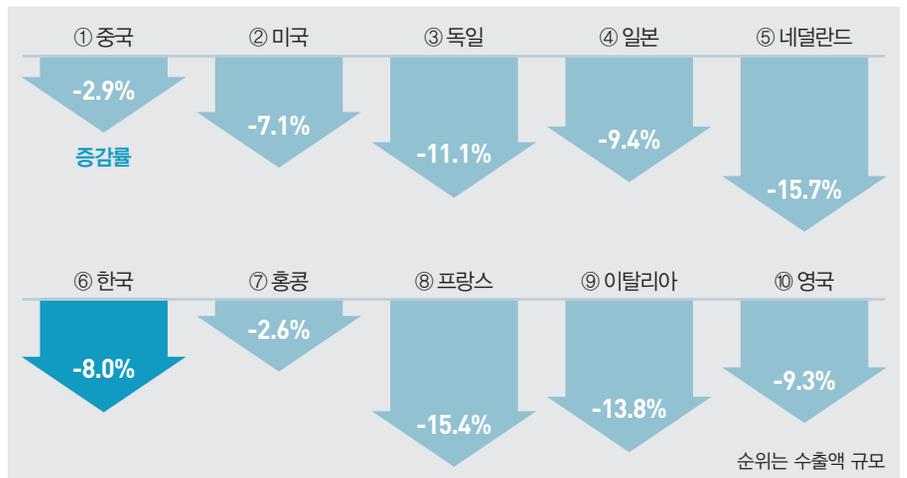
WTO의 통계는 전 세계 200여 나라 중 '주요' 7개국(WTO 가입국)을 대상으로 한 것이므로 수출 순위 6위는 사실상 전 세계 200여 나라 중 6위인 셈이다. 7위에서 6위로 한 계단 올라선 게 뭐 그리 대단하냐고 타박할 사람이 있을지 모르겠으나, 세계 6위는 몇 가지 점에서 큰 의미를 지닌다.

우선, 수출이 부진한 가운데 '선방'했다는 점이다. 지난해 글로벌 경기 침체와 국제유가 하락으로 대부분의 나라가 극심한 수출 침체를 겪었다. 대한민국 역시 1년 내내 어려움을 겪으면서 금액 기준 5269억 달러어치를 수출했는데 이는 전년보다 7.99% 줄어든 것이다. WTO 자료를 보면 지난해 전 세계 주요 7개국의 수출액은 15조2150억 달러로 전년 대비 10.96% 감소했다. 전 세계 수출 감소율보다 한국의 수출 감소율이 약 3%p가량 낮다는 것, 다시 말해 그만큼 한국의 수출 부진이 다른 나라에 비해 상대적으로 덜했다는 뜻이다. 그 결과 한국이 세계 수출에서 차지하는 비중은 3.35%에서 3.46%로 상대적으로 올라갔다.

다음은 쟁쟁한 무역대국을 제쳤다는 점이다. 세계 경제강국이라 할 수 있는 프랑스나 이탈리아, 영국, 캐나다, 벨기에, 러시아 등은 7년 전인 2008년만 해도 모두 수출 순위에서 대한민국을 앞섰던 나라들이었다. 대한민국은 지난해 프랑스를 제치고 6위에 올랐는데, 프랑스는 전 세계의 수출 감소율(-10.96%)보다 더 큰 폭의 수출 감소율(-15.4%)을 기록했다. 또 순위가 앞선 나라 중에서도 독일(-11.06%), 일본(-9.44%), 네덜란드(-15.67%) 등은 대한민국(-7.99%)보다 더 큰 폭의 수출 감소율을 보였다.

70년 만에 15만 배 늘어난 수출

눈을 더 크게 뜨고 70년 전으로 돌아가보자. 광복 이듬해인 1946년 대한민국의 수출은 354만1000달러였다(출처: 한국무역사, 한국무역협회). 그로부터 70년이 지난 2015년 대한민국의 수출은 5269억 달러다. 약 15만 배가 늘어난 셈이다. 그리고 그 결과가 세계 수출 순위 6위 국가다. 광복 직후 한국이 변변한 생산시설은 물론 자원마저 없는 세계 최빈국이었다는 점을 생각하면 '기적'이라는 말이 과언이 아니다.



〈그림 1〉 지난해 세계 수출 10대 국가 모두 부진

출처 : 세계무역기구(WTO)

1945년부터 1960년대 초까지의 무역태 동기에는 무역의 규모나 발전 속도 모두 보잘것없었다. 광복 이후 정치·사회적 혼란 속에 경제발전의 기반을 마련하기도 전에 1950년 한국전쟁이 터졌고 1960년대 초반까지 원조무역에 절대적으로 의존해야 했다. 1950년대 말까지 수출금액은 2000만 달러 안팎에 머물렀다. 1960년대로 넘어오면서 수출은 농수산물과 광산물 등 1차산품 중심으로 조금씩 늘어나기 시작했으나 여전히 1억 달러를 넘지 못했다. 수출시장은 일본과 홍콩 등 아시아지역이 전체 수출의 60%를 차지했다.

를 돌파했다. ‘천불소득 백억수출’이라는 건전가요를 소리 높여 부르던 때여서 감회가 남달랐다. 이 시기 수출품목과 시장의 다변화가 급격히 이뤄졌다. 수출품목은 1차산품에서 섬유, 신발, 합판, 가발 등 경공업 제품으로 바뀌었다.

1970년대 중반 정부는 중화학 육성정책을 펴고 수출도 중화학 제품 비중이 높아지기 시작했다. 대한민국은 경공업 제품의 수출이 성숙기에 진입하는 가운데 중화학 제품 비중이 높아지는 균형성장기에 진입했다. 무역규모 100억 달러를 돌파한 지 9년 만인 1983년 무역규모 500억 달러를 달성

는다. 이제 주력 수출품목은 반도체, 액정 디스플레이, 휴대전화 등 첨단 IT 제품과 고부가가치 선박, 자동차, 화학 제품 등으로 바뀌었고 주요 시장도 지구촌 곳곳으로 다변화되었다. 이 무렵부터 한류 열풍이 일면서 게임, 드라마, 영화, 음악, 프랜차이즈 등 서비스 수출도 크게 활성화되기 시작했다.

2005년 무역 5000억 달러를 달성했고 6년 뒤인 2011년 12월 5일 대한민국은 마침내 무역 1조 달러 시대를 열었다. 대한민국은 세계에서 무역 1조 달러를 달성한 9번째 나라가 됐다. 광복 66년 만이었고 수출 1억 달러를 달성한 지 47년 만이었으며, 무역 1000억 달러를 달성한 지 23년 만이었다. 식민지배에서 벗어났어도 변방을 떠돌아야 했던 대한민국이 당당히 세계 경제의 주연으로 등극하는 순간이었다. 그리고 대한민국은 2014년까지 4년 연속 1조 달러 달성 시점을 매년 앞당겨 왔다. 이 같은 대한민국의 눈부신 무역 발전은 세계에서 유례를 찾아보기 힘든 것이다. 왕조시대에 강제 개항을 당하고 식민지배를 겪어야 했으며 한국전쟁으로 모든 것이 파괴됐던 나라가 불과 몇십 년 만에 이런 기적이라는 점에서 더욱 그렇다.

단위 : 억 달러

수출금액	1	10	100	500	1,000	3,000	5,552	5,479	5,596	5,727	5,320
연도	1964	1971	1977	1988	1995	2006	2011	2012	2013	2014	2015
수출순위	90위	48위	24위	12위	12위	11위	7위	7위	7위	7위	6위

<표 1> 우리나라 주요 수출금액 달성 연도 및 수출 순위
출처 : 한국무역협회, WTO

1964년 마침내 수출이 1억 달러를 돌파했다. 시골 여인네들의 머리카락을 잘라 만든 가발을 비롯해 돈 되는 건 모두 내다 팔았다. 이 해에 우리나라의 수출 순위는 전 세계 159개국 가운데 90위였다. 정부의 수출드라이브 정책이 본격 시작되면서 대한민국의 수출은 ‘빛의 속도’로 질주하기 시작했다.

세계 증가율보다 3배 빠른 성장

10년 후인 1974년 대한민국은 무역규모 100억 달러를 넘어섰다. 이 10년 동안 한국의 수출 증가율은 연평균 43.7%였다. 같은 기간 세계 수출 증가율이 16.9%였으니 무려 3배나 빠른 성장을 이어나온 것이었다. 세계 시장에서 수출 순위는 40위로 높아졌다. 그리고 1977년 수출만으로 100억 달러

했다. 5년 뒤인 1988년에는 마침내 무역 규모 1000억 달러 고지를 넘어섰다. 세계 수출 순위는 12위로 높아졌다. 이후 1995년에는 수출 1000억 달러를 돌파했다.

IMF 등 경제위기 극복의 힘

그러나 한국경제에 힘든 날이 찾아왔다. 1997년 대한민국은 IMF 구제금융이라는 경제위기를 겪어야 했다. 외채가 1161억 달러인데 외환보유액이 88억7000만 달러에 불과했다. 위기를 극복한 힘은 수출이었다. 1999년 수출 증가율은 8.6%, 2000년 수출 증가율은 19.9%였다. 이어진 2000년대 초반의 IT 버블 붕괴와 2008년의 글로벌 금융위기 역시 수출이 구원투수 역할을 했다. 무역선진화 시기로 분류되는 이 무렵 수출은 또 한 번의 변화를 겪

기적을 이룬 공로자 ‘덕수’와 ‘영자’

지난해 개봉했던 영화 ‘국제시장’에서 주인공 덕수는 서울대에 합격한 동생의 등록금을 벌기 위해 독일 뒤스부르크에 있는 한보른 석탄 광산에서 눈물 젖은 빵을 삼키고 국제시장의 상점 ‘꽃분이네’를 지키기 위해 베트남전에 참전해 생사를 넘나든다. 영화에서 한복을 곱게 차려입고 프랑크푸르트 공항에 내렸던 파독 간호사 영자

는 고단함과 외로움을 달래기 위해 루르 강변에서 홀로 '로렐라이'를 부른다. 대한민국의 수출 신화의 주인공은 덕수와 영자를 비롯한 대한민국 국민 모두다. 1달러라도 벌기 위해 해외로 파견 나갔던 광부와 간호사 외에도 베트남전에 참전했던 군인들, 열사의 사막에서 피땀을 흘렸던 건설 노동자들, 수출만이 살 길이라며 갯지렁이를 잡고 가발용 머리카락을 잘라 바쳤던 일반 국민들, 철야를 마다 않고 피땀 흘려 수출 상품을 만들던 수많은 공원들, 가방 하나 들고 온몸으로 세계 시장을 누볐던 비즈니스맨들, 수출드라이브를 위해 밤을 새워 정책을 입안하고 추진했던 정책결정권자들과 공무원들, 연구실에 박혀 기술 개발에 구슬땀을 흘렸던 엔지니어들과 기업인들 모두가이다.

위기를 넘어서 다시 수출드라이브를

하지만 오늘날 대한민국 수출은 어려움에 직면해 있다. 수출 증가 여부를 가르는 가장 중요한 변수는 시장이다. 가장 큰 시장이자 세계 경제를 떠받치던 중국은 저성장 시대에 접어들었고 국제유가 하락으로 촉발된 글로벌 경기 침체는 주요 신흥국을 고사시키고 있다. 한국산 제품을 구매할 국가나 소비자들의 지갑이 얇아진 만큼 수출의 앞날은 어둡다. 일부 산유국의 국제 금융이나 사실상의 국가 부도가 현실화될 경우 세계 경제에 던지는 충격파가 클 수밖에 없고 대한민국 수출은 더 큰 어려움에 봉착할지 모른다. 이외에도 위기의 징후는 지구촌 곳곳에 산재해 있다. 후발국은 무서운 속도로 추격해 오고 선진국과의 경쟁은 치열해지고 있다. 심화하는 글로벌 화폐전쟁과 패권전쟁은 대한민국의 입지를 좁게 만들고 있다.

그 결과 경쟁국에 비해 감소율이 낮다고는 하지만 2015년 들어 수출은 마이너스 행진에서 벗어나지 못하고 있다. 또 대한민국의 무역 규모는 2011년부터 4년 연속 1조 달러를 넘었으나, 지난해에는 수출입 모두 격감하면서 1조 달러를 밑돌았다. 그러나 최근의 수출 부진을 글로벌 환경 탓으로만 돌릴 수 없다. 이 같은 대외 환경에 맞춰 정부와 기업 모두 어떤 변화를 꾀했는지 되돌아보아야 한다. 급하게 추격해 오는 후발국 제품을 따돌릴 수 있는 방안을 찾기 위해 얼마나 노력했는지, 미래 '수출 먹거리' 창출을 위해 어떤 고민을 했는지 반성해야 한다.

그리고 답은 '제2의 수출드라이브'에서 찾아야 한다. 과거 수출드라이브를 통해 경

공업의 수출 기반을 마련했고 이후 중화학 산업 육성, IT 수출 지원에 나섰던 것처럼 말이다. 다만 이제 수출드라이브의 주체는 기업이 되어야 한다. 기업이 '끌고' 정부가 '미는' 형식이다. 과거와 같은 정부 주도의 시대는 지났다. 기업들이 연구개발 등을 통해 10년 후, 20년 후 세계 시장에서 1등을 할 수 있는 기술과 상품을 발굴해야 한다. 문화콘텐츠, 의료, 소프트웨어, 금융 등 서비스의 수출산업화 및 무역과 문화의 융합 등을 통해 새로운 아이টে임을 개발해야 한다. 정부는 규제 완화와 제도 정비 등을 통해 이를 지원하고 자유무역협정(FTA) 체결 및 활용 확대, 내수기업의 수출기업화 및 중소기업의 글로벌 경쟁력 강화 등 정책을 통해 수출 기반을 공고히 해야 한다.

CHECKPOINT

수출은 과연 위기인가

경제나 무역에 조금 관심이 있다면 최근 수출이 위기라는 말을 귀가 아프도록 들어봤을 것이다. 대한민국의 수출은 과연 얼마나 줄었고 얼마나 위기일까. 2015년 수출은 5269억 달러(관세청 확정치)로 2014년보다 7.99% 줄었다. 지난해 1월부터 올해 1월까지 사상 처음으로 13개월 연속 감소 행진을 이어갔으니 얼핏 보기에 수출이 위기라 할 만하다.

하지만 단순 통계만 가지고 수출을 위기로 규정할 수 있을까. 통계의 내용을 자세히 들여다보면 애기가 조금 달라진다. 먼저 지난해는 주요 경쟁국이라 할 수 있는 세계 10위권 내 국가 중 수출이 늘어난 나라가 없을 정도로 글로벌 경기 침체가 극심했으니 수출이 감소한 것은 위기가기보다 어쩌면 당연한 것이 아닐까. 또 세계 주요 7개국(G7)의 평균 수출 감소율(10.96%)보다 양호한 감소이니 다소 위안을 삼을 수도 있지 않을까.

예를 들어보자. 세계 7개국이 WTO 주관 아래 100m 달리기 시합을 했다. 2015년 거의 모든 나라의 기록이 전년보다 못했다. 시합하는 날 맞바람이 몹시 강하게 불었기 때문이다. 7개국의 평균 기록은 전년보다 10.96%나 낮았다. 대한민국도 기록이 전년보다 7.99% 떨어졌지만 이 시합에서 6등을 했다. 전년 7등에서 한 계단 올라선 것이다. 대한민국은 '세계 100m 달리기 종목'에서 위기를 맞은 것일까. 답이 '그렇게 볼 수 없다'라면 수출은 위기가 아닌 것이다.

또 다른 측면을 보자. 지난해 수출을 금액 기준이 아닌, 물량 기준으로 보는 것이다. 산업통상자원부가 발표한 자료에 따르면 지난해 전체 물량 기준 수출은 1억9503만 톤으로 전년보다 2.0% 늘어났다. 물량 기준 증가에도 금액 기준 수출이 줄어든 것은 국제유가 폭락 탓이 크다. 국제유가 하락으로 대한민국의 주요 수출품인 석유 제품과 석유화학 제품 수출이 금액 기준 각각 36.6%, 21.4% 감소하며 총수출 감소를 견인한 것이다. 유가 영향 품목에서만 총 289억 달러가 줄어들어 총 수출 감소분(455억 달러)의 64%를 차지하고 있다. 한국무역협회에 따르면 대표적인 금액 감소 품목인 석유 제품과 석유화학 제품의 수출 물량은 지난해 10월 말 누적 기준 전년 같은 기간보다 5.4% 늘어난 2790만 톤을 기록했다. 물량 기준으로 대한민국 수출은 위기일까. 답이 '그렇게 볼 수 없다'라면 수출은 위기가 아닌 것이다.



웨어러블 기기의 역사

요즘 화제를 모으고 있는 웨어러블 기기들. 하지만 웨어러블 기기의 역사는 상상 이상으로 오래되었다. 웨어러블 기기가 오늘날과 같은 멋진 모습으로 진화해 온 길을 쉽고도 재미있게 알아보자!

이경원 [과학 칼럼니스트]

웨어러블 기기(Wearable Device)란 문자 그대로 옷이나 액세서리의 형태로 사람이 착용하고 다닐 수 있는 컴퓨터 및 첨단 전자기기를 가리킨다. 웨어러블 테크놀로지(Wearable Technology), 웨어러블(Wearable), 패셔너블 테크놀로지(Fashionable Technology), 테크 토그(Tech Tog), 패션 일렉트로닉스(Fashion Electronics) 등의 다양한 이름으로도 부르는데, 결국 모두 같은 것이다.

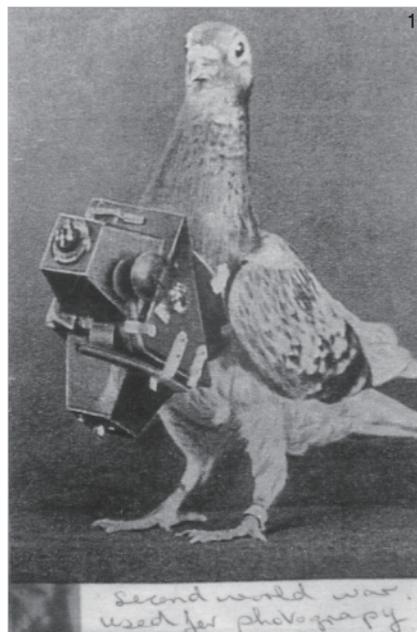
웨어러블 기기 하면 아마 심중팔구는 스마트워치, 스마트안경, 착용형 가상현실 기기 등의 최첨단 장비를 떠올릴 것이다. 이 때문에 웨어러블 기기라는 분야 자체가 근래에 나온 것으로 생각하는 경우도 있을 것이다. 그러나 웨어러블 기기의 역사는 전자공학의 역사와 거의 비슷할 정도로 길다. 심지어 전자공학이라는 학문이 없던 시절에조차 인간의 능력을 향상시키기 위해 과학기술을 동원해 만들어진 웨어러블 기기는 존재해 왔다. 이런 기기는 지금의 시각으로 보면 원시적이기 그지없지만, 발명된 당대에는 그야말로 최첨단 기술의 산물이었다.

그런 원시적인 웨어러블 기기 중 일부는 오늘날까지도 널리 사용되고 있다. 최초의 웨어러블 기기 역시 그러하다. 그렇게 인기 많은 최초의 웨어러블 기기는 무엇일까? 다름 아닌 안경이다.

안경이 없던 아득히 먼 과거, 저시력자들은 엄청난 불편을 감수해야 했다. 심지어는 로마의 네로 황제도 눈이 나빠서 검투사들의 경기를 더 잘 보기 위해 에메랄드 덩어리에 눈을 갖다 댔다는 일화가 있다. 그러나 볼록렌즈가 발명되고 대량생산이 가능해지면서 1286년 얼굴에 걸칠 수 있는 형태의 안경이 발명된다. 요즘은 콘택트렌

즈와 레이저 시력교정 수술로 안경은 촌스러운 것으로 여겨지기도 하지만, 그래도 눈이 나쁜 사람이라면 최초의 웨어러블 기기인 안경의 위대함 앞에 고개가 절로 숙여질 것이다.

또한 300년 전 중국 청나라 시대에는 오늘날 휴대형 전자계산기의 원조 격이라 할 만한 주판 반지를 만들기도 했다. 오늘날 사람들의 필수품인 휴대형 시계도 무려 500년 전인 1505년 독일에서 발명되었다. 요즘 사람들은 머리에 고프로 카메라를 달고 다니지만, 지금으로부터 무려 100여 년 전인 1907년 독일의 약사 줄리우스 노이브뢰너는 비둘기의 몸에 매달아 적진을 정찰할 수 있는 초소형 카메라를 발명했다. 웨어러블 기기의 개발 역사는 이처럼 매우 오래되었던 것이다. 그리고 그 이면에는 기계 가공기술의 발전으로 인한 구성품의 소형화 · 정밀화가 있었다.



1 사람만 웨어러블 기기를 가지라는 법은 없다. 1907년 독일의 노이브뢰너가 발명한 비둘기 장착용 카메라. 이것 역시 당대의 기준으로든 현대의 기준으로든 당연한 웨어러블 기기다.
2 안경이야말로 인류가 가장 먼저 손에 넣은 웨어러블 기기이다.



1960년대, 전자공학의 등장으로 현대적 웨어러블 기기 탄생

그런데 1950년대 말 전자공학이 별도의 독립된 학문으로 인정받아 발전하고, 전자제품의 두뇌에 해당하는 초소형 전자회로인 집적회로, 즉 마이크로칩이 발명되면서 이 소형화 · 정밀화는 그야말로 급가속을 하게 된다.

1965년 페어차일드사의 연구원 고든 무어는 마이크로칩의 용량이 12개월마다 2배로 늘 것이라고 예측했는데, 이 기간은 훗날 24개월로 늘어났다가 나중에 18개월로 굳어졌다. 이러한 그의 발언은 '무어의 법칙'으로 알려졌고, 전자업계에서는 그야말로 '법칙'으로 여겨진다.

18개월마다 두 배. 이것이 혹시나 별것 아닌 것처럼 보인다면 계산을 해보자. 1965년 당시 마이크로칩의 용량을 1로 가정하자. 2016년은 그로부터 51년이 지났으므로 개월수로 환산하면 612개월이다. 612개월은 18개월의 34배에 해당한다. 앞서도 말했듯이 마이크로칩의 용량은 18개월마다 2배로 늘어난다고 했으므로 그동안 마이크로칩의 용량은 2의 34승배, 즉 171억7986만 9184배가 늘어난 것이다.

이래도 감이 오지 않는다면 우리가 매일 사용하는 PC의 사례를 보자. 필자가

2004년에 산 PC의 하드디스크 용량은 80기가바이트였다. 그로부터 5년 후인 2009년에 새로 구입한 PC의 하드디스크 용량은 그 10배 이상인 1테라바이트였다. 요즘은 10테라바이트짜리 하드디스크도 있다. 역사상 이만큼 짧은 시간 내에 엄청난 수준의 소형화, 고성능화, 정밀화를 이룩한 산업 분야는 유례를 찾기 힘들지 않을까.

모든 웨어러블의 생명은 경박단소(輕薄短小)다. 체력의 한계가 뻥한 인간의 몸에 직접 착용하는 것인 만큼 너무 중후장대(重厚長大)하면 활동하기가 힘들기 때문이다. 이렇듯 폭발적인 성장을 한 전자기기들이 웨어러블 기기에 적용되면서 그 발전 속도와 능력 또한 엄청난 속도로 향상됐다. 전자공학기술이야말로 현대적 웨어러블 기기를 낳은 산실이었던 것이다.

따라서 이미 50여 년 전인 1960년대부터 오늘날 볼 수 있는 웨어러블 기기의 개념이 거론되기 시작했고, 원시적인 전자기기가 접목된 웨어러블 기기도 나오기 시작했다.

1960년대의 대표적인 웨어러블 기기를 몇 가지 소개해 보자. 우선 영화 촬영기사 모턴 하일리가 1960년에 만든 '몰입형 아케이드 체험 기기'를 들 수 있다. 오늘날의 헬멧 마운트 디스플레이의 원조 격인 이 장비는 사실상 1960년대판 가상현실 체험 기기였다. 이 헬멧처럼 생긴 기기를 머리에 쓰면 입체 음향과 TV 화면이 제공되었던 것이다. 그는 이 기기의 특허를 출원하고, 2년 후인 1962년에는 '센서라마 시뮬레이터'라는 장비를 만들어 또 특허를 얻는다. 얼핏 보면 업소용 전자오락기처럼 생긴 이 가상현실 기기는 핸들, 쌍안경형 디스플레이, 진동 의자, 입체 음향 스피커가 달려 있었고 디스플레이에 나오는 영상에 맞는 냄새까지 자동으로 나왔다. 오늘날의 4D 영화관에서나 체험할 수 있는 기기였던 것이다.

많은 이들이 '21세기의 전유물'로 알고 있는 웨어러블 컴퓨터도 사실 이 시대에 처음 나왔다. 미국 MIT 교수인 에드워드 소프와 클로드 새넌이 그 발명자들이었다.

이들이 만든 웨어러블 컴퓨터는 이미 그 시기에 패션성을 중시하고 있었다. 두 구성품이 한 조를 이뤄 운용되는 이 컴퓨터는 한 구성품은 구두 안에, 다른 한 구성품은 담뱃갑 안에 들어갈 수 있도록 제작되었다. 제작자들은 이 컴퓨터를 롤릿 게임의 결과를 예측하는 데 사용했다고 한다. 요즘에야 주머니 안에 들어가는 고성능 전자기기가 많으니까 시큰둥해 보일 수도 있지만, 이 제품은 어지간한 컴퓨터가 건물 한 층 전체를 차지하던 1960년대의 성과물이라는 점을 잊어서는 안 된다.

1970년대, 웨어러블 기기의 대량 보급 시대

1960년대의 웨어러블 전자기기가 일부 선각자의 장난감 수준이었다면, 1970년대에는 일반 대중을 타깃으로 한 양산형 웨어러블 전자기기가 대량 출시된다. 특히 이 시기에는 그 이전보다도 웨어러블 기기의 패션성이 훨씬 더 강조되었다. 성능뿐 아니라 외관도 멋져야 했던 것이다. 물론 이렇게 맴시를 추구할 수 있었던 것도 다 전자공학의 엄청난 발전 덕택이었다.

1975년 크리스마스 시즌에는 최초의 손목시계형 컴퓨터인 펄사 손목시계 계산기가 출시되었다. 이 제품의 초판 100개는 한정판이었다. 18K로 도금한 이 한정판 모델의 가격은 당시 돈으로 3950달러, 현재 화폐 가치로는 무려 약 1만8000달러에 달하는 거금이었다. 그러나 이 시계는 오늘날의 골드 애플워치처럼 대성공을 거두었다. 이 한정판 모델은 당시 미국 대통령이던 제럴드 포드도 탐을 냈지만, 부인의 반대로 결국 입수하지는 못했다고 알려졌다. 몇 달 후 제작사에서는 스테인리스 스틸의 '보급형' 모델을 550달러에 출시했

이미 1960년대부터 웨어러블 컴퓨터는 존재했다. 그것도 패션성과 실용성을 겸비한 형태로. MIT 교수들이 만들어 롤릿 게임 결과를 예측하는 데 사용했던 신발 속 계산기.





필사의 손목시계형 계산기. 제럴드 포드 전 미국 대통령도 탐냈다고 한다.

다. 1977년에는 미국 HP도 손목시계형 전자계산기인 HP-01을 850달러에 출시한다. HP-01은 계산 기능 외에도 주소록, 스케줄 기록 기능까지 갖추고 있었다.

1979년에는 웨어러블 기기의 역사에 한 획을 그은 또 다른 기기가 출현했다. 다름 아닌 소니의 워크맨이었다. 인류 최초의 휴대형 카세트 테이프 플레이어였던 워크맨. 이 워크맨이 등장하기 전까지 이 세상에는 그 어떤 휴대형 음악 기기도 존재하지 않았다. 1979년 7월 1일 출시된 워크맨의 당시 가격은 150달러. 현재 화폐 가치로는 약 500달러에 달한다. 참고로 당시 우리나라의 1인당 국민 소득이 1676달러였으니 워크맨 한 대의 가격은 한국의 어지간한 회사원 월급보다도 훨씬 비쌌던 셈이다. 워크맨의 등장으로 음악업계는 급성장했으며, 사람들이 음악을 즐기는 방식도 큰 변화를 맞았다.

더욱 재미있고 멋지게, 생활 속으로 파고 들어간 1980~1990년대

시간이 흘러 1980년대가 되어도 웨어러블 기기의 발전은 끊임없이 이루어졌다.

1981년 미국의 한 고등학생인 스티브 맨은 애플 II 컴퓨터의 하드웨어 구성품인 6502 컴퓨터를 철제 프레임 배낭 속에 휴대할 채로 사용 가능하도록 개조하는 데

성공한다. 세계 최초의 배낭 컴퓨터가 만들어진 것이다.

맨은 납산전지를 전원으로 사용하는 이 컴퓨터를 이용해 전구, 카메라, 플래시 램프 등을 조작하는 데 성공했다. 컴퓨터의 디스플레이 역시 헬멧 마운트화시켜 40줄의 문자메시지를 출력할 수 있었다고 한다.

그런가 하면 1984년에는 넬소닉 스페이스 인베이어 워치가 출시되었다. 이름은 거창하지만 한마디로 손목시계형 전자오락기였다. 1989년 출시된 '프라이빗 아이'는 모터사이클의 배터리를 전원으로 사용하여 헤드마운트 스크린, 휴대형 입력 장치, 85MB 하드 드라이브를 작동시키는 당시의 스마트 안경이었다.

조금 다른 얘기지만 2008년 작 영화 '갯스마트'를 보면 주인공이 신발 전화기를 사용하는 장면이 나온다. 이런 전화기는 실존할까? 정답은 '그렇다'이다. 1990년대 초반 미국의 스포츠 잡지 '스포츠 일러스트레이티드'가 운동화 전화기를 만들었기 때문이다.

이제는 휴대전화의 음악 저장 및 재생 기능에 밀려 기억하는 이도 없는 듯하지만, 워크맨도 혁신적인 웨어러블 기기였다.



맨은 1990년대에도 웨어러블 기기의 연구개발을 멈추지 않았다. 그는 1996년 '웨어러블 와이어리스 웹캠'이라는 기기를 만들었는데, 이것은 촬영한 사진을 바로 인터넷에 올릴 수 있는 웨어러블 디지털 카메라였다. 요즘이야 인터넷에 연결된 카메라가 워낙 흔하지만, 맨의 기기야말로 그 선구자였던 셈이다.

그런가 하면 1999년 미국 뉴욕의 스튜디오 5050이 개발한 m브레이슬릿은 그야말로 손목 위의 혁명이라고 부를 만했다. 요즘이야 대부분의 스마트시계가 무선 지불 기능을 갖추고 디자인도 사용자의 취향에 맞춰 고를 수 있지만, 이 제품이야말로 그 효시였던 것이다. m브레이슬릿은 8가지 색상으로 만들어졌고, ATM과 연동해 은행 거래를 할 수 있었다. 하지만 시대를 무려 15년이나 앞서간 m브레이슬릿은 유감스럽게도 시제품만 만들어졌으며, 출시되지는 못했다.

21세기, 인터넷에 연결된 웨어러블 기기의 전성시대

그런 후 열린 21세기. 20세기에 상상하듯이 모두가 은색 우주복을 입고 첨단장비로 가득한 우주기지 같은 집에서 사는 시대는 아직 오지 않았다. 하지만 그 대신 우리들의 손에는 각양각색의 웨어러블 전자기기가 쥐여 있다.

21세기의 웨어러블 전자기기는 그 발전 속도와 등장 빈도 면에서 가히 전성기라 할 만했다. 거저말 좀 보태서 하루가 멀다 하고 새로운 기기가 쏟아져 나왔던 것이다. 그리고 이 시기의 웨어러블 전자기기는 이전의 기기보다 성능도 향상되었지만, 무엇보다도 중요한 특징은 바로 인터넷과의 연결성이었다. 고도로 발전한 이

통신기술은 드디어 이동 중에도 무선으로 인터넷에 연결할 수 있는 길을 열었던 것이다.

21세기에 나온 웨어러블 기기 중 굵직한 것만 뽑아봐도 가까이 있는 휴대전화, 노트북 등의 모바일 기기를 서로 연결해주는 근거리 무선통신 기기인 블루투스 헤드셋(2000년), 무게가 311g에 불과한 웨어러블 PC인 사이버노트 포마(2002년), 세계 최초의 완전 디지털식 페이스메이커 바이타 트론 C시리즈(2003년), 나이키와 애플이 합작한 나이키+아이팟(2006년), 피트니스 트래커인 핏빗(2009년), 방수 기능에다 무게도 283g에 불과한 웨어러블 컴퓨터 W200(2009년), 스마트시계 페블(2012년), 스마트안경인 구글글라스(2013년) 등 일일이 열거하기 힘들 정도로 다양하다. 특

히 스마트시계와 스마트안경 분야에서는 여러 회사의 경쟁이 치열하다.

심지어는 어찌 보면 가장 원시적이고 전자기기화하기 어렵다고 생각되던 의복도 전자기기화해가고 있다. 2014년 힐피거사는 프빌리온사와 손잡고 유연한 소재의 태양전지가 달린 재킷인 '솔라 파워드 재킷'을 출시했다. 이 태양전지에서 생산한 전력은 이런저런 전자기기를 충전하는 데 사용할 수 있다. 내장형 센서와 지능형 섬유로 만들어진 스마트 의복이 대중화할 날도 얼마 안 남은 것이다. 주위 환경에 따라서 색상이 바뀌는 군용 위장 전투복이나, 주변의 온도와 습도에 따라 통기성을 조절하는 방한복 등이 적어도 이론상으로는 충분히 나올 수 있는 것이다.

가히 21세기는 웨어러블 기기의 춘추전



고등학교 때부터 웨어러블 기기를 연구한 미국의 연구자 스티브 맨. 그는 여러 선구적인 웨어러블 기기를 만들었다.

국시대라 할 만하다. 수많은 웨어러블 기기로 인해 이제 인류는 어디를 가도 네트워크에 연결되어 첨단과학의 혜택을 즐길 수 있게 되었다. 그러한 기술이 어떠한 미래를 열어줄지, 지금으로서는 막연한 상상만 할 수 있을 뿐이다. 그러나 확실한 것은 웨어러블 기술로 인해 인간과 기계는 갈수록 가까워지고 있다는 것이다.



웨어러블 기술로 인해 인간과 기계는 점점 가까워지고 있다. 언젠가는 인간과 기계의 경계가 사라지는 날이 올지도 모른다.



국민행복시대를 열어갑니다!

투명한 정부! 유능한 정부! 서비스 정부!

공공정보를 공개하여 국민과 소통하겠습니다.

기관간 칸막이를 없애고 서로 협업하여

국민 한 분 한 분에게 맞춤형 서비스를 제공할 것입니다.

행복한
대한민국을 여는
정부 3.0



행정자치부
www.gov30.go.kr





두뇌에 저장장치를 이식함으로써 엄청난 양의 정보를 기억해 전달할 수 있는 주인공 조니. 이것이 웨어러블 기기의 진화형인 임플랜티드 기기를 가진 사람의 모습이다.

영화 '코드명 J'로 접치는 웨어러블 기술의 미래

입은 전자기기는 점점 진화해 몸에 이식되는 전자기기로 바뀔 것이다. 그리고 더욱 발전한다면 인간은 몸 전체를, 심지어는 두뇌까지도 기계로 바꿀 수 있을지도 모른다. 그럴 경우 인류를 기다리는 미래는 과연 어떤 빛깔일까?

이동훈 [과학 칼럼니스트]

1995년에 개봉한 영화 '코드명 J(원제: Johnny Mnemonic)'. 이 영화는 1981년 소설가 윌리엄 깁슨이 발표한 동명의 소설(국내에도 '메모리 배달부 조니'라는 이름으로 번역되었다)을 영화화한 것이다. 스토리가 좀 어설프고, 쓸데없이 잔인한 장면도 많아 보는 사람에 따라서는 눈살이 찌푸려지는 부분도 있지만, 키에누 리브스(어쩌다 보니 이번 달에도 지난달에 이어 그가 주연한 영화로 글을 쓰게 되었다), 돌프 룬드그렌, 기타노 다케시 등의 호화 캐스팅은 꽤 볼만했다.

특히나 본지의 독자라면 주인공 조니가 자신의 머릿속에 이식된 저장기기에 정보를 입력한 다음 그것을 원하는 사람에게 전달해 주는 장면을 흥미롭게 보았을 것이

다. 그렇다. 이런 설정은 오늘날의 우리가 휴대형 기기나 웨어러블(Wearable) 기기에 메모리를 담아 이동하다가, 필요한 장소에서 꺼내 사용하는 모습과 본질적으로 전혀 다르지 않다. 다만 그 장소가 인체 밖의 기기가 아니라, 인체 내의 기기로 바뀌었을 뿐이다.

웨어러블 기기의 미래는 임플랜티드 기기

웨어러블 기기란 문자 그대로 옷이나 모자, 안경처럼 몸에 입고(Wear) 편안하게 일상생활을 할 수 있는 전자기기를 가리킨다. 스마트안경, 스마트시계, 웨어러블 피트니스 트래커 등이 모두 웨어러블 기기인 셈이다. 하지만 웨어러블 기기에도 단점은

있다. 우선 몸에 착용한다는 특성상 착용자의 몸에서 의도치 않게 떨어져 나갈 수 있다. 비싸거나 중요한 물건을 잃어버려 낭패를 본 사람이라면 이게 얼마나 큰 약점인지 공감할 것이다. 아주 고가이거나 고성능의 기기, 또는 착용자의 건강이나 생명 유지에 반드시 필요한 기기라면 분실할 경우 낭패라는 말로도 부족한 피해를 볼 수 있다. 또한 미학적인 부분과 일상생활의 편의성 면에서도 문제가 될 수 있다.

그렇다면 아예 전자기기를 몸에 심으면 어떨까? 이런 발상에서 나온 것이 바로 영화 속 주인공의 뇌에 심은 것과 같은 임플랜티드(Implanted) 기기다. 임플랜티드 기기의 역사는 의외로 오래되었고, 마치 이 영화의 주인공이 그러하듯이 인간의 몸에서 가장 중요한 장기인 뇌부터 연구 및 적용이 시작되었다. 1970년대부터 뇌-기계 인터페이스를 연구하면서 시험적으로나마 임플랜티드 기기를 통해 시각장애를 치료했기 때문이다. 뇌-기계 인터페이스는 인간의 뇌와 외부 기기를 직접 연결함으로써 외부 기기를 뇌의 지시에 따라 조종하고, 외부 기기에서 얻은 자극을 뇌에 전달함으로써 인간의 인지 및 감각기능을 보조, 교정, 증대하는 장비다. 당시 미국의 윌리엄 도벨은 침습성 뇌-기계 인터페이스를 사용해 시각장애인을 치료했다. 지금으로부터 약 40년 전인 1978년의 일이었다. 환자의 시각력에 전극을 장착하고, 그 전극을 카메라에 연결한 것이다. 제리는 빛과 어둠을 분간할 수 있게 됐으며, 상태가 호전되면서 간단한 일은 스스로 처리할 수 있을 만큼 시력을 회복했다.

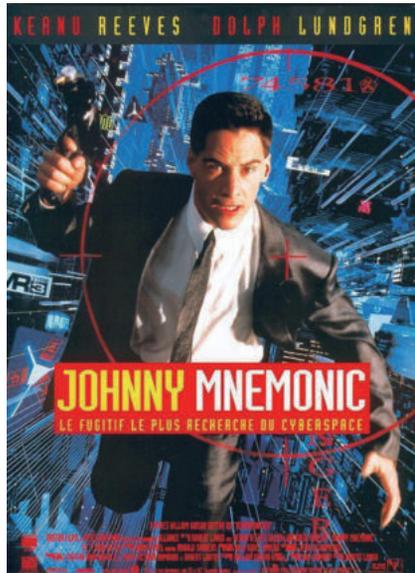
그 이후 현재까지 임플랜티드 기기를 사용한 뇌-기계 인터페이스 기술은 큰 진전을 이뤄 1990년대 중반부터는 인간에게

뇌-기계 인터페이스 기술이 본격적으로 적용되었다. 특히 손상된 청력, 시력, 운동 능력을 회복시켜 주는 신경보철기술 분야의 적용 및 연구가 두드러졌다. 신경보철기술이란 전자공학과 금속재료공학을 이용해 손상된 신경을 전기적으로 자극하고 잃어버린 기능을 되살려 주는 것을 말한다. 2005년에는 미식축구 선수였다 마비가 온 맷 네이글이 임플란티드 기기인 침습성 뇌-기계 인터페이스를 사용해 뇌 신호만으로 로봇 의수를 조종하는 데 성공했다. 또한 최근에는 뇌심부전기자극술(Deep-Brain Stimulation)을 통해 파킨슨 병이나 우울증을 치료하는 요법이 등장하고 있다. 뇌심부전기자극술은 환자의 머릿속 깊은 부위에 전극을 이식한 뒤 이 전극으로 전류를 흘려보내 뇌세포를 자극해 원하는 치료 효과를 얻는 것이다.

또한 1982년에는 전 세계에서 처음으로 인공심장이 사람에게 이식되었다. 인공심장을 이식받은 말기 심장병 환자 버니 클라크는 이식 후 112일간 생존했다. 그에게 이식된 인공심장 자비크-7은 다소 큰 동력장치를 환자의 체외에 연결해야 쓸 수 있는 불편한 것이었다. 하지만 처음으로 인간에게 인공심장, 즉 기계를 이식해 생존케 한 사례다. 그리고 기술이 발전한 현재에는 인공지능형 심장 페이스메이커나 당뇨 치료용 인슐린 펌프, 로봇 의수족 등의 각종 임플란티드 기기를 몸에 달고 생활하는 사람이 많아졌다.

임플란티드 기기가 여는 사이보그의 꿈

이처럼 임플란티드 기기를 몸의 일부로 장착하고 살아가는 사람을 가리켜 사이보그(Cyborg)라고 부른다. 즉, 뇌를 제외한 장



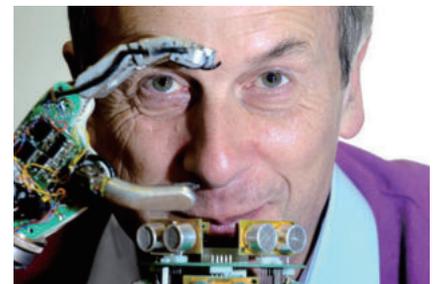
거나 수족을 기계로 대체함으로써 장애로 인해 상실한 능력을 복구하거나 원래보다 한층 우월한 능력을 추구하는 인간을 가리킨다. 사이보그는 인공두뇌학이라는 뜻의 사이버네틱스(Cybernetics)와 유기생명체라는 뜻의 오가니즘(Organism)을 합친 말이다. 이 용어가 처음 등장한 것은 1960년 미국 항공우주국(NASA)의 천체물리학자 맨프레드 클라인스와 네이션 클라인의 저서 '사이보그와 우주'에서였다. 이 책에서 저자들은 인간은 육체적 한계로 인해 먼 우주를 탐사하기 어려우므로 기계를 이식해 신체적 능력을 대폭 확장시킨 새로운 인간, 즉 사이보그의 필요성을 역설했다. 대중매체 속의 유명 사이보그로는 영화 '600만 달러의 사나이'의 스티븐 오스틴, '로보캡'의 로보캡, 애니메이션 '공각기동대'의 구사나기 모토코 등이 있다. 이 영화 '코드명 J'의 주인공 조니 역시 뇌에 기계장치가 이식되어 있으므로 사이보그로 볼 수 있다. 애니메이션 '은하철도 999'의 주인공 데쓰로 역시 사이보그로 개조되어 영생을 얻고자 은하철도에 몸을 싣고 우주를 여행한다.

'특이점이 온다'의 저자인 레이 커즈와일

은 아예 한발 더 나아가 뇌까지 완전 기계 화됨으로써 단백질로 구성된 몸을 완전히 버린 기계 인간이 인류 진화의 새로운 단계라고까지 주장하기도 한다. 컴퓨터의 연산능력은 무어의 법칙에 의해 기하급수적으로 증대되고 있으므로 인간의 뇌를 능가하는 성능의 컴퓨터가 나오는 것도 시간문제라는 것이다. 그렇다면 인류는 단백질로 이루어진 연약한 두뇌와 육체에 더 이상 의존할 필요가 없다. 그 대신 기계 몸으로 갈아타면 영원히 젊고 건강하게 살 수 있다는 것이다.

얼핏 꿈같은 얘기로 들리기는 하지만 그래도 사이보그 시대의 암운은 일찌감치 감지된다. 중환자나 중범죄자 등 다른 선택의 여지가 없는 사람들부터 사이보그 기술을 받게 되는 데 따르는 생명 존엄성 침해 논란, 몸이 기계로 이루어진 사이보그를 과연 인간으로 볼 수 있을지를 놓고 벌어지는 윤리철학적 논란, 자연인과 사이보그 간의 권력 다툼, 사이보그의 유지와 수리에 필요한 기술 및 자원을 특정 기업이 독점하는 데서 오는 문제 등이 예상된다.

기술은 언제나 인간의 상상을 뛰어넘는 속도로 발전해 왔다. 게다가 우리는 이미 사이보그 시대에 들어서 있다. 이런 문제들에 대해서도 슬슬 고민해야 할 시점이다.



이미 인류는 임플란티드 기기를 몸에 장착하는 사이보그 시대에 접어들었다. 사진은 자신의 몸을 직접 사이보그로 개조 중인 영국의 연구자 케빈 워윅 박사.



상시 성과입력 시스템 오픈

Search

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

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

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

상시 성과입력

1. 로그인

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

2. 온라인 사업관리

성과조사

3. 성과정보 등록

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

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



아래사항은 참여제한 대상이 될 수 있습니다.

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

Q&A

산업기술 R&D 규정 개정과 관련해서

지난번에 2016년 개정된 산업기술 R&D 규정에 대해 질문하고 답변을 들었는데, 추가로 궁금한 점이 생겼습니다.



네, 이의신청의 신청기한을 산정하는 기준 시점 등에 대해 질문했던 것으로 기억합니다. 개정된 R&D 규정에 대해 더 궁금한 사항을 구체적으로 질문하시면 자세히 답변해드리겠습니다.



Q 자체 기관에서 공인하는 시험분석 결과서를 발행하는 비영리 기관은 연구과제의 시험분석료를 기관 내부로 흡수할 수 있도록 되어 있는 것으로 알고 있습니다. 그런데 여기서 자체 기관에서 공인하는 시험분석 결과서는 구체적으로 무엇을 의미하나요?

자체 기관에서 공인하는 시험분석 결과서에는 **시험분석을 수행한 기관장 명의 또는 해당 시험분석 부서장 명의**가 공식적으로 담겨 있어야 합니다. 그러니까 시험분석 결과서를 발행하는 기관 또는 부서를 보유하고 있는 기관에서 외부로부터 시험분석을 의뢰받을 때 공식적으로 기관장 명의 또는 해당 시험분석 부서장 명의 (예 : ○○○ 연구원장, ○○○ 신뢰성센터장)로 시험분석 결과서를 발행하는 경우를 말합니다. ①

Q 외국인 투자 법인이 국가 R&D 사업에 참여하는 경우 정부 출연금 지원 기준 및 민간 부담 비율을 산정할 때 대법, 중견기업, 중소기업, 그 외 기관 중 어느 수행기관 유형에 적용을 받는지요?



중소기업 기본법 시행령에 따라 자산 총액 5천억 원 이상인 법인 (외국 법인 포함) 이 주식의 30% 이상을 소유한 최대 출자자인 기업은 중소기업에서 제외되므로, 어떤 기업에 있어 자산 총액 5천억 원 이상인 외국 법인이 30% 이상을 소유한 최대 출자자라면 해당 기업은 중소기업으로 보지 않습니다. 참고로, 외국인 또는 외국 법인이 투자한 국내 법인이 아닌 외국 법인이 수행기관이 되는 경우 '그 외 기관'으로 구분합니다. ②

Q 연구수당의 지급 시기는 어떻게 변경되었나요? ③



수행기관의 장은 연구수당을 당해 연도 평가 종료 후에 지급해야 합니다. 다만, 평가가 완료되지 않아 연구수당을 사업비 사용실적 보고서 제출 기한 내에 지급하지 못할 것으로 판단되는 경우에는 평가 전에 지급하고 정산 과정에서 평가 결과를 감안해 처리해야 합니다.

Q 타 대학 소속의 학생연구원이 외부 연구원으로 참여할 수 있나요? ④



4대 보험
직장가입자

외부 연구원으로 참여하는 해당 연구원은 4대 보험이 적용되는 직장가입자여야 합니다. 따라서 학생은 외부 연구원으로 참여할 수 없습니다.



산업기술 뉴스

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

새로운 수출동력 창출 위한 기업의 신산업 투자 지원 방안 발표

정부는 2월 17일 개최된 대통령 주재 제9차 무역투자진흥회의를 통해 '새로운 수출동력 창출을 위한 민간의 신산업 진출 촉진 방안'을 발표했다. 이번 대책은 최근 악화된 수출 환경에서 수출 부진 타개를 위한 단기적인 대응 정책과 함께 새로운 대체 수출 품목 창출을 위한 민간의 신산업 투자를 촉진하기 위한 조치다. 이번에 발표한 단기적 수출 활성화 대책에는 주력 품목의 시장 및 수출 품목 다변화를 통한 수출 추가 감소의 최소화, 5대 소비재(화장품, 의약품, 농수산물, 패션의류, 생활유아)를 중심으로 한 유망 품목의 수출 증가폭 확대가 포함됐다. 또한 내수기업의 수출기업화, 중소·중견기업의 수출 확대 및 온라인 수출 지원 체계 개선 등을 촉진한다는 내용이 담겼다. 특히 근본적으로는 주력 수출산업의 고도화와 새로운 대체 수출 품목 창출이 필요하다고 밝혔다.

이와 관련해 민간의 신산업 투자 촉진을 위한 총괄적 지원 방안을 살펴보면, 우선 입지·환경 규제 등 사전 진입 규제에 대해서는 '네거티브 방식의 규제심사'를 도입해 신산업 투자 애로 사항으로 접수된 규제는 원칙적으로 모두 개선한다. 또한 융합 신제품이 신속히 출시될 수 있도록 규제 그레이존 해소 및 시장 진입 패스트트랙(Fast Track) 구축 등의 제도를 마련한다. 더불어 기업의 신산업 투자 성과의 조기 가시화를 위한 R&D, 인력, 금융·세제, 판로·입지 등을 집중 지원한다. 이외에도 이번 발표에는 에너지 신산업, 신소재, 고급 소비재, 바이오 헬스, ICT 제조 융합 등 분야별 주요 지원 방안도 담겼다.

문의처 산업통상자원부 산업기술정책과(044-203-4511)

일본 전문가 초청 신뢰성포럼 개최

일본 전문가 초청 신뢰성 포럼이 2월 16일 팔래스호텔 서울에서 개최됐다. 한국산업기술진흥원(KIAT)과 한국신뢰성



협회가 주관하고 일본과학기술연맹(JUSE)이 후원한 이번 포럼에는 일본의 신뢰성 전문가 5명이 연사로 나서 우수 신뢰성 연구사례 및 신뢰성 평가 분석법에 대해 발표했다. 행사장에는 산업통상자원부 김용래 국장과 정재훈 한국산업기술진흥원(KIAT) 원장, 김도영 한국신뢰성협회(RAKO) 회장을 비롯한 약 400명의 산학연 관계자들이 참석해 신뢰성에 대한 높은 관심을 나타냈다. 정재훈 KIAT 원장은 "소재부품은 완제품의 성능과 부가가치를 좌우하는 핵심 요소이기에 신뢰성 확보는 중요한 과제"라며 "이번 행사가 한일 양국의 활발한 국제교류와 국내 소재부품 기업들의 해외 진출을 위한 물꼬를 트는 계기가 되길 바란다"고 말했다. 신뢰성(Reliability)이란 제품을 사용하는 동안 고장 없이 사용할 수 있게 하는 기술을 의미한다.

문의처 한국산업기술진흥원 대외협력실(02-6009-3073)

자동차 융합 비즈니스 모델 발굴 위해 50개 기업 한데 모여

산업통상자원부는 대한민국 미래 자동차산업의 경쟁력 강화를 위한 '자동차 융합 얼라이언스(Alliance) 발전 전략 포럼'을 2월 17일 개최했다. 이와 관련해 산업부는 지난해 12월 미래 자동차 시장의 패러다임 변화에 부응해 국내 연관 기업들의 역량을 총결집할 수 있도록 '융합 중심의 자동차산업 정책으로의 전환'을 천명하고, 미래 자동차산업 관련 기업 연합체인 자동차 융합 얼라이언스를 출범한 바 있다. 자동차 융합 얼라이언스는 당초 현대자동차, LG전자, KT, 네이버, 한화첨단소재, 오비고 등 6개 기업이 참여했으나, 미래 자동차 시장에 진출하고자 하는 기업들의 호응에 힘입어 현재 50여 개 기업으로 확대되었다.

이번 포럼은 미래 자동차를 대표하는 전장화, 감성화, 그린화 등 3개 분야별로 관심 있는 기업들이 참여해 기업 간 협력 비즈니스 모델을 논의하는 자리로 진행됐다.

산업부 관계자는 "최근 미국에서 구글 자율주행시스템을 운전자로 인정할 수 있는가에 대한 논의가 있었던 것처럼, 앞으로 자율주행차 상용화를 위해 정부와 기업, 전문가 등이 함께 검토하고 준비해 나가야 할 부분이 많을 것으로 생각된다"며 "향후 정책 분과 신설을 통해 보다 다양한 분야의 전문가 의견을 수렴해 나갈 계획"이라고 밝혔다.

문의처 산업통상자원부 자동차항공과(044-203-4326)



이달의 신기술

NEW TECHNOLOGY OF THE MONTH

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

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

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 등

총괄 편집 및 감수기관

- 한국산업기술평가관리원, 한국산업기술진흥원, 한국에너지기술평가원, 한국공학한림원 한국산업기술미디어재단

편집 및 제작 (판매)기관

- 한국경제매거진
- 판매가격 : 6,000원(각 서점 구매)



정기구독 문의

계좌번호 : 038-132084-01-016 기업은행

1005-102-350334 우리은행

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

구독료 : 50,000원 (연간)



이달의
신기술
MAGAZINE
3월호 MARCH 2016
VOL. 30