



ISSN 2234-649X

koita와 함께
기술로 내일을, 혁신으로 미래를

기술과 경영

Technology plus
Management



특별기획

R&D 공간디자인

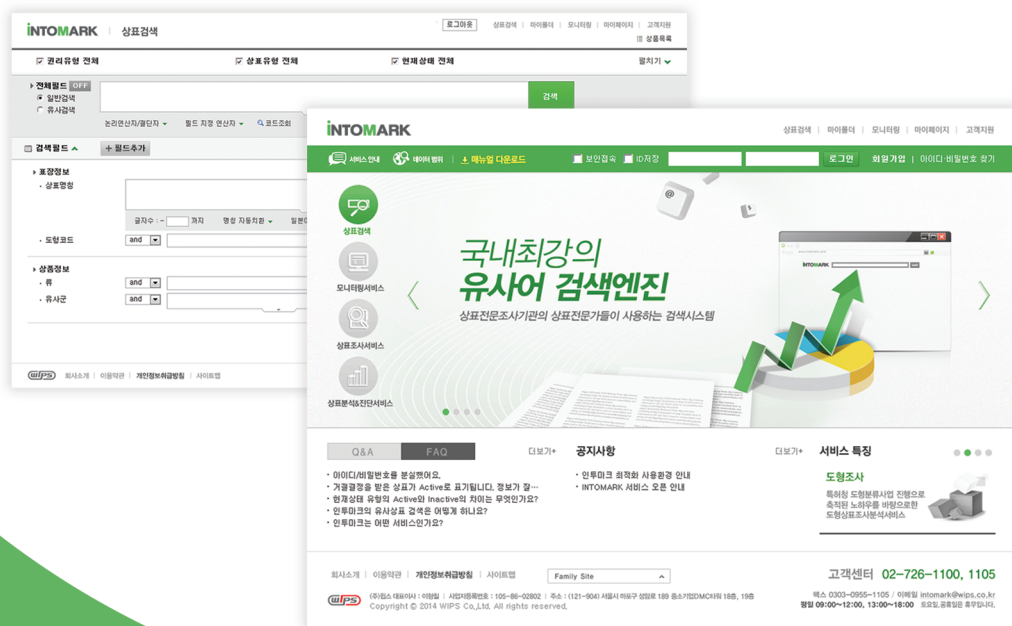
혁신의 열쇠 한국지식재산전략원 김재홍 원장
최고기술경영인 인터뷰 (주)산청 김종기 회장
기술혁신 성공사례 한라비스테온공조(주)
zoom리포트 (주)한설그린 한승호 대표이사

09

SEPTEMBER 2014

상표검색을 위한 가장 완벽한 방법! 웍스가 만든 상표검색프로그램

INTOMARK



[유사상표검색에서 최종권리자 정보까지~! 이제 인투마크에서 한번에~!]

- 인투마크는 별도의 설치 없이 인터넷이 되는 곳이라면 언제 어디서나 이용 가능합니다 -



차별화된 유사검색엔진

새로운 검색엔진
웍스만의 유사검색 로직



주요한 상표정보 제공

최종권리자 정보
심판 정보
유사 상품·서비스업 심사기준 고시목록



사용자 커스터마이징

검색항목 선택 기능
출력필드 선택 기능
출력필드 위치 변경
검색결과 순서 변경(스크랩북)



다양한 부가기능

심판종류별 보기
지정상품 명칭 번역
순간검색
명칭자동치환

COVER STORY



최근 국가와 개별기업의 경쟁력을 높이기 위한 선진수준의 연구소건물 신축 단지조성 등이 활발히 이뤄지고 있다. 연구시설의 경향을 살펴보면 연구의 내용이 점차 특성화·복합화되고 내용과 형식이 빠르게 변화하면서 다양한 형태 변화가 용이한 시설로의 구성을 요구하는 추세이다. 표지는 연구원들의 교류와 창의력을 중요시하면서 새롭고 다양한 시도되고 있는 공간디자인을 주제로 표현했다.

일러스트_ 양은희

발행인 박용현

편집인 김이환

외부 편집위원

- 박승룡 (효성중공업 연구소장)
- 강상현 (인트로바이오테크놀로지 연구소장)
- 조희준 (태양기전 상무)
- 심재우 (Korea Joongang Daily 부장)
- 배성주 (연세대 교수)

내부 편집위원

- 한기인 이사
- 장무훈 본부장
- 김중훈 본부장
- 김상길 센터장

편집 정선훈 부장

발행처 한국산업기술진흥협회

주소 서울 서초구 바우포로 37길 37 산기협 회관

전화 02. 3460. 9071

팩스 02. 3460. 9039

등록 1983년 7월 20일 라2766(정기간행물)

발행 2014년 8월 27일

기획·디자인 ㈜갑우문화사 02. 2275. 7111

※ **이력관리**에 실린 그 어떤 내용도 무단으로 복제해서 사용할 수 없으며, 게재된 기사내용은 한국산업기술진흥협회의 견해와 다를 수 있습니다.

H

Human

혁신의 열쇠	기업혁신의 핵심, 특허전략	김재홍	04
해피프리즈 01	이달의 엔지니어상 8월 수상자		06
해피프리즈 02	2014년 IR52 장영실상 수상제품(제29주~제32주)		08
해피프리즈 03	기업연구소 총괄현황(2014년 7월말 현재)		10
최고기술경영인 인터뷰	㈜산청 김종기 회장		12

M

Management

특별기획	R&D 공간디자인		18
INTRO	연구시설 디자인에 있어서 효과와 효율	이태민	20
01	연구소 건축의 원류, 소크 생물학연구소 건축사례	김광현	24
02	연구소 건축설계 프로세스	류행수	28
03	연구시설의 Flexibility와 시설의 대응	이소기미 코우 등	34
04	창의성을 위한 공간디자인	조서윤	40
05	과학업무시설의 미래혁신적 계획 및 실행	강용진	44
06	친환경 건축사례 - SK케미칼 연구소 ECO Lab	이아영	48
기술혁신 성공사례	한라비스테온공조㈜		54
성공하는 IP-R&D전략	특허관점에서 본 초저연비자동차	노석홍	62
보고서 Summary	산업계, 신제품 출시로 매출액의 20% 이상 창출	이종민	68

T

Technology

Tech Trend	스마트미터 및 AMI	권동명	70
Win-Win Tech	실시간 종합효소 연쇄반응(PCR)을 이용한 방사선 인체피폭 측정	김은주	76
Hot Tech	저압주조 공정을 이용한 초경량 마그네슘 휠 개발	한즈코퍼레이션㈜	80

L

Life

중인리포트	㈜한설그린 한승호 대표이사		84
플러스 엿세이	1,000억 벤처, 세계 1등 기업으로	손광희	88
Movie in Tech	거북선과 이지스함 <명량>	최성우	90
혁신의 아이콘	혁신은 철학이 아니라 욕구에서 나온다	박은용	92
북카페	천개의 성공을 만든 작은 행동의 힘		94

N

News

koita Member News			96
koita News			100
koita Diary			102

기업혁신의 핵심, 특허전략

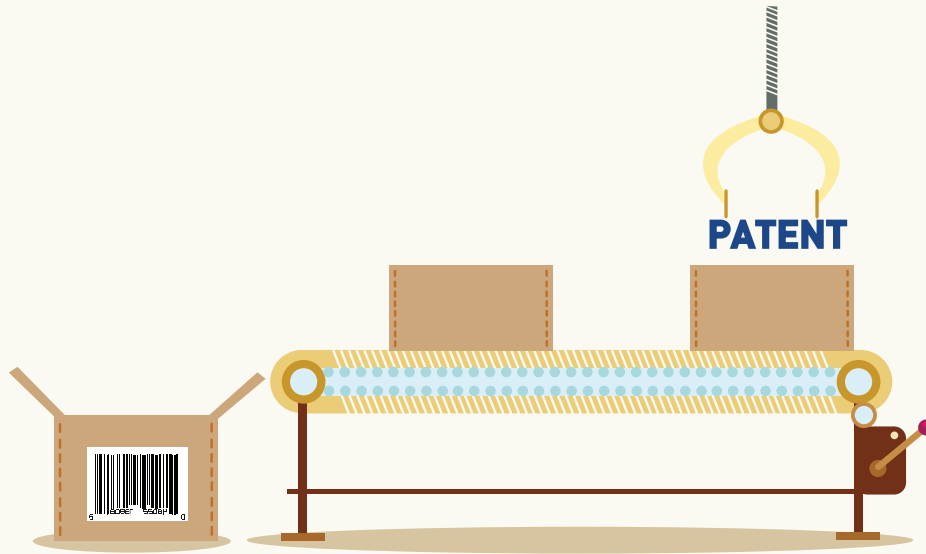


김재훈 원장
한국지식재산전략원

중소기업은 우리나라 성장동력의 근간이자 국가경제의 안전판 역할을 담당하고 있다. 2012년도 기준으로 중소기업은 우리나라 전체사업체의 99.9%를 구성하고, 전체 고용의 87.7%와 과거 5년간 신규일자리 증가의 83.8%에 기여해왔다(중소기업중앙회 자료). 헌법에서도 “국가는 중소기업을 보호·육성하여야 한다”(제123조 제3항)고 명시하여 중소기업에 대한 지원을 국가의 책무로 규정하고 있다. 현 정부 역시 ‘경제혁신 3개년계획’에서 한국형 히든챔피언(Hidden Champion) 육성으로 알짜 중소기업을 키워 우리경제의 허리를 튼튼히 하겠다는 의지를 밝히기도 했다.

일본에서도 중소기업의 숨은 노력이 장기간의 불황극복에 큰 힘이 되고 있는 것으로 알려져 있다. 소위 ‘잃어버린 20년’으로 불리는 저성장에 봉착한 일본이지만, 창업 100년이 넘는 기업이 무려 5만 여개가 있다고 한다(한국경제신문 자료). 일본의 중소기업들은 이러한 장수기업을 필두로 고유의 장인 정신(物作り; 모노즈쿠리)에 기반한 혁신을 통해 경쟁력을 유지해오고 있는 것이다.

최근 급증하고 있는 특허분쟁은 이렇듯 중요한 중소기업의 경쟁력과 안정성에 커다란 위험요소가 되고 있다. 즉, 특허분쟁은 중소기업에게 존폐의 위협이 될 수도 있는 것이다. 최근 5년간 국내기업과 해외기업의 특허분쟁건수는 총 1,186건이며, 이 중 특허괴물로 알려진 지식재산관리회사(NPEs; Non-Practicing Entities)와는 655건의 특허분쟁이 있었다(특허청 자료). 과거에는 매출액 규모가 일정수준 이상인 기업이 주요 소송대상이었으나, 특허괴물의 활동이 활발해짐에 따라 반도체, 디지털통신 분야같은 경우는 매출액 10억원 이하의 기업도 특허분쟁의 대상이 되는 등 소규모기업도 직



접적인 영향권에 포함되고 있다(특허청 자료). 이제 더이상 중소기업이라고 해서 특허분쟁의 안전지대가 아니며, 철저한 사전대비가 요구되고 있다.

그러나, 우리 중소기업의 특허에 대한 인식은 여전히 미흡하다. 매출액 300억원 미만 기업들 중 특허전담인력을 보유한 기업은 18.5%로 매우 낮은 수준이며, 특허담당인력을 보유한 기업의 직무교육 실시비율은 44.5%에 그친다고 한다(특허청 자료). 또한 아직까지 대다수 중소기업은 특허를 투자가 아닌 비용으로 인식하고 있는 듯하다. 상황이 이렇다보니 수많은 노력과 투자를 들여서 개발한 제품이 해외기업 또는 특허괴물이 보유한 특허와 중복되어 분쟁의 대상이 되기도 한다. 실제로 세빗(CeBIT; Center for Bureau, Information, Telecommunication) 등 해외전시회에 참가하는 국내기업들에게 특허침해 경고장이 날아오고 전 시품이 압수되는 일도 있었다. 이외에도 지문인식 스캐너를 미국에 수출하려던 중소기업은 현지기업이 미국 국제무역위원회(ITC; International Trade Commission)에 특허소송을 제기하여 해외시장 진출에 차질을 빚기도 하였다. 이와 같은 사례는 해당기업 뿐만 아니라 국가적으로도 엄청난 손실이 아닐 수 없다.

이제부터라도 중소기업의 Think-Tank인 기업연구소를 중심으로 철저한 연구개발전략 수립을 실천해야 한다. 그동안 우리경제의 눈부신 성장에는 기술혁신을 위해 불철주야 노력한 기업연구소의 역할이 매우 컸다. 하지만 그동안의 노고에도 불구하고 앞으로

가야 할 길이 과거보다 더 험난할 것으로 보인다. 선발기업은 특허권을 이용하여 후발기업의 진입장벽을 더욱 높여가고 있으며, 특허괴물의 소송이 지속적으로 증가하고 있기 때문이다. 제품을 출시하고 글로벌시장에 진출하는 기업에게 특허분쟁은 피할 수 없는 수순이 되고 있다.

제품의 혁신을 이루고 특허공격으로부터 기업을 보호하기 위해 특허정보를 활용한 연구개발(IP-R&D) 전략을 제안해본다. IP-R&D 전략은 신제품 기획부터 연구수행, 사업화에 이르기까지 경쟁사의 특허를 사전에 파악하여 대응방안을 미리 마련하고, 오히려 경쟁사에 역공격이 가능한 '강한 특허'를 만들어주며, 자사 연구개발의 방향까지 제시해준다. 이를 통해 기업은 연구개발 효율성을 높이고 제품경쟁력을 강화하여 지속성장을 담보할 수 있게 된다. 특히 창조경제시대를 맞아 연구개발의 패러다임을 '추격형'에서 '선도형'으로 전환해야 하며, IP-R&D 전략은 선도형 연구개발을 구현할 핵심적인 수단이라고 할 수 있다.

한국지식재산전략원은 2009년부터 수백개의 중소·중견기업에 IP-R&D 전략을 지원하여 특허분쟁을 사전에 대비하거나 고부가가치 특허창출로 수백만달러의 기술이전 수입을 얻도록 도와드리고 있다. 하지만 이렇듯도 이러한 IP-R&D 전략을 아직 모르는 기업이 부지기수인 것 같다. 한국지식재산전략원은 우리기업, 특히 중소기업들이 IP-R&D 전략으로 경영을 효율화하고 지식재산 인식을 제고할 수 있도록 소통과 홍보를 더욱 강화해 나가고자 한다. 이윤재 기자

글로벌 TOP 수준의 자동차 전기, 전자 신기술 개발

현대자동차(주) 김철민 팀장은 25년간 자동차 전기, 전자분야 설계 및 평가 부문에서 최고 수준의 전장품 개발에 전념해왔다. 스마트 트렁크 시스템, 헤드업 디스플레이 시스템, 후측방 경보 시스템, 12.3인치 대형 LCD 클러스터 시스템 등 다양한 고객 편의 신기술을 개발하여 자동차 전기, 전자 분야에서 비약적 기술발전에 기여한 공로를 인정받았다. 특히 어떠한 조작없이 운전자의 접근을 능동적으로 인식·판단하여 트렁크 열림을 자동제어하는 스마트 트렁크 시스템을 개발·적용하여 약 2,500억원의 원가절감 효과가 기대된다.



김철민 팀장
현대자동차(주)



'글로벌 TOP 수준의 자동차 전기, 전자 신기술'을 개발하셨는데, 이 기술은 어떤 기술인가요?

자동차 편의분야 신기술 개발은 철저히 고객의 입장에서 합리적인 가격에 고객가치를 극대화하는 것을 목표로 수행하고 있습니다. 그 중 대표적인 것이 운전중 시선 이동을 최소화하도록 전방 유리 전면에 주행정보를 표시하는 헤드업 디스플레이, 후방 사각지대의 차량을 감지하여 추돌사고를 예방하는 후측방 경보 시스템, 별도 조작없이 운전자의 접근을 능동적으로 인식, 판단하여 트렁크 열림을 제어하는 스마트 트렁크 시스템 등이 있습니다.



본 기술이 관련업계나 시장에 어떤 영향을 미칠 것으로 생각하시나요?

여러 신기술 중 스마트 트렁크 시스템은 해외업체의 '키 센서 핸즈프리 트렁크 시스템'을 대체하는 기술입니다. 외국기업에 특허가 독점되어 적용 검토단계에서 비싼 비용문제와 기술적 제한의 어려움을 기존 스마트키 시스템 고객 접근 인식기술을 활용하는 데에서 아이디어를 도출하게 되었습니다.

개발단계에서 사용자 관점의 편의성과 신뢰성을 보완하여 세계최초로 스마트 트렁크 시스템이라는 새로운 방식의 트렁크 자동열림 시스템을 개발하게 되었습니다. 또한 이 기술은 2013년부터 적용되어 약 2,500억원(2021년, 576만대 기준)의 비용절감을 예상하고 있으며, 해외부품

수입대체 효과로 국가 경쟁력을 높이는 역할을 하고 있습니다.



개발과정 중 떠오르는 에피소드가 있으시나요?

운전자 접근을 능동적으로 인식해 트렁크가 자동으로 열린다는 것은 소비자에는 매우 편리한 기능임에 틀림 없습니다. 그러나 혹여 운전자의 의도와 다르게 임의로 열린다면 주차 중에는 짐을 도난당할 수 있고, 주행중에는 짐이 떨어져 후방의 차량에 사고를 유발시킬 수 있습니다. 이와 같이 운전자의 의도와 다르게 동작하는 것을 방지하기 위해 팀원과의 아이디어 회의를 통해 개선안을 발굴하고 확인·평가하는 반복적인 과정이 힘들었지만 가장 기억에 남습니다.



'이달의 엔지니어상' 수상소감을 말씀해 주세요.

우선 부족한 저에게 이렇게 큰 상을 주신 관계자분들께 감사드리며, 특히 어려운 환경에서도 맡은바 역할을 열심히 수행하고 있는 우리 전자제어설계팀원과 좋은 기회를 주신 연구 개발본부 임원들께 감사드립니다. 회사에서 대부분의 시간을 보내어 집 안일에 소홀한 남편을 묵묵히 이해해주는 아내와, 무뎠던 아버지만 항상 웃고 좋아해주는 아이들에게 감사하고 고맙다는 말을 전하고 싶습니다. 앞으로도 더욱더 고객가치 향상을 위한 자동차 전기 전자 편의 신기술 개발에 매진토록 하겠습니다.



고 분해능 고 감도 분광 광도계 기술개발



강인성 부장
(㈜신코)

㈜신코 강인성 부장은 14년간 과학 분석기기 개발에 전념하는 과정에서 자체 개발한 형광 분광 광도계, 가시 자외선 분광 광도계, 모바일 기기의 윈도우 패널 측정기 등 다양한 분석, 계측 장비를 개발하여 국내 기초과학 분야 및 모바일 기기의 품질 향상에 이바지하였다. 또한 전량 수입에 의존하던 분광 광도계 분야에서 2010년 이후 연평균 50억 수준의 수입 대체 및 수출효과를 발생시키고 각종 광학부품을 국산화하는 등 우수한 연구개발 실적은 물론 다수의 지식재산권(국내·외 특허 10여건) 확보에도 성공하여 국내 과학 분석기기 산업발전에 기여한 공로를 인정받았다.



‘고 분해능 고 감도 분광 광도계 기술’을 개발하셨는데, 이 기술은 어떤 기술인가요?

우리의 주변에는 외부의 에너지를 흡수하여 광으로 발산하는 물질들이 많이 있습니다. 발광 다이오드(LED)를 비롯하여 녹색 형광 단백질, 형광 염료 등 수없이 많은 재료들이 있습니다. 이들의 경우, 외부의 에너지를 광으로 변화시키는 효율을 알아야 재료의 낭비를 막고 원가를 절감시킬 수 있으며 환경에도 영향을 최소화할 수 있을 것입니다. 이런 발광 효율을 양자 효율이라고 합니다. 양자 효율을 알기 위해서는 재료에서 발생한 형광의 파장별 세기(스펙트럼)를 측정하여야 하는데, 이 때 필요한 것이 분광 광도계라는 장치입니다.

저희가 개발한 고성능 고 분해능 분광 광도계는 마이크로 스텝 모터 제어와 초점거리 20cm 수준의 분광기를 이용하여 0.5nm 수준의 파장의 분해능으로 형광 스펙트럼을 측정할 수 있는 기술이며, 본 기술을 이용하여 동급의 제품 중 가장 고 분해능의 스펙트럼을 얻을 수 있습니다. 또한 광 얼라인(Align) 기술을 최적화하여 시료에 광을 최대한 집중시켜 광 효율을 키워 형광 세기를 키우는 방식으로 신호대 잡음비를 최대화할 수 있도록 고안하였습니다.



본 기술이 관련업계나 시장에 어떤 영향을 미칠 것으로 생각하시나요?

우리나라뿐 아니라 세계적으로 연구가 활발한 분자 진

단 분야, LED 재료 분야, 바이오 분야에서는 필수적으로 형광에 대한 연구가 진행되어야 합니다. 예를 들면 신종플루와 같은 바이러스를 빠른 시간 안에 검사하기 위해서는 DNA분석이 필요한데, 형광 염료를 DNA에 결합시킨 후 일정 시간 동안 DNA수를 빠르게 증가시키면서 형광 세기를 측정하여 실시간으로 감염 여부를 판단할 수 있습니다. 이 때 사용되는 형광 염료의 경우, 형광 분광 광도계를 이용하여 그 효율을 측정할 수 있습니다. 바이오 분야에서도 적지 않은 실험이 형광 분석법을 기초로 하고 있으므로 기초 연구부터 다양한 응용 연구까지 큰 영향을 미칠 것으로 판단하고 있습니다.



‘이달의 엔지니어상’ 수상소감을 말씀해 주세요.

저를 뒷바라지 해주신 제 아내에게 감사의 마음을 전하고 싶습니다. 아내의 희생과 배려가 있었기에 제가 연구에 매진할 수 있었고 이런 값진 상을 받을 수 있었습니다. 그리고 ‘신코’라는 회사와 사장님의 의지 덕분에 큰상을 수상할 수 있었습니다. 업무와 박사학위 과정을 동시에 할 수 있도록 지원해주신 사장님과 연구소장님께 감사의 마음을 전합니다.

사상식 날 10년간 약 200여명 밖에 받지 못한 상이라는 말을 듣고 책임감도 더 커지고, 이 상에 대한 의미도 훨씬 크게 다가오는 것을 느꼈습니다. 앞으로도 계속 이 분야에서 세계최고의 제품을 개발할 때까지 노력할 것입니다.



29
week

현대자동차(주)·동양피스톤(주)

저마찰 코팅 적용을 통한 연비향상

자동차 엔진용 저마찰 피스톤

현대자동차(주)와 동양피스톤(주)의 '자동차 엔진용 저마찰 피스톤'은 저마찰 코팅기술을 적용하여 연비를 향상시켜주는 피스톤입니다.

현대자동차 김성진 팀장, 이재영 파트장, 김울구 책임연구원, 김성광 책임연구원과 동양피스톤 이정근 팀장이 개발한 이 제품은 세계 최초로 PTFE와 나노 크기의 다이아몬드 입자를 복합화하여 제조된 저마찰 코팅을 피스톤에 적용하여 피스톤 왕복운동시 발생하는 마찰 손실을 최소화하여 연비를 향상시키는 기술입니다. 피스톤 이외에 엔진용 베어링 부품 적용을 통한 연비, 내구 향상 및 새사용 부품 적용을 통한 성능향상 및 소음저감이 가능합니다.

최근 연비규제 및 유가상승에 따른 연비향상에 대한 소비자의 니즈 및 최신동향을 반영한 기술로 세계시장에서도 9% 이상의 시장점유율을 달성할 것으로 기대되는 제품입니다. 또한 자동차산업 이외에 선박, 중장비 또는 건설공구용 피스톤 확대적용을 통한 로열티 수입 창출이 기대됩니다.



30
week

(주)LG화학

친환경 기저귀용 흡수재

친환경 고흡수성 수지 (Super Absorbent Polymer)

(주)LG화학의 '친환경 고흡수성 수지'(Super Absorbent Polymer)는 최대 1,000배의 물을 흡수하는 특성으로 인해 기저귀 흡수재로 사용되는 제품입니다.

한장선 수석연구원, 김기철 연구위원, 이상기 부장 및 김규팔 과장이 개발한 이 제품은 유럽 친환경규격(Eco-Label)에서 규정한 화학물질 잔류기준을 통과하였습니다. 기존 대비 흡수능력이 우수하여 에코 라벨이 부착된 프리미엄 기저귀에 사용되고 있습니다.

이를 위하여 LG화학은 약 5년에 걸쳐 새로운 중합방식을 개발하였고 고흡수성 수지입자의 표면특성을 변환시키는 기술을 확립하였으며, 이 기술을 토대로 새로운 공장을 건설하였습니다.

친환경 고흡수성 수지는 2014년에는 주요 기저귀업체로 제품판매를 확대 중에 있으며, 2017년에는 매출액 2,130억원으로 세계 친환경 고흡수성 수지 시장에서 20% 이상의 시장점유율을 달성할 것으로 기대됩니다.





31 week

삼성전자(주)

가정용 진공청소기

삼성청소기 모션싱크

‘모션싱크’ 청소기는 사용자가 간편하게 청소기의 방향을 조정할 수 있고, 제품이 안정적으로 움직일 수 있도록 삼성전자 고유의 청소기 기술을 집약시켰습니다.

이준화 상무, 임종국 책임연구원, 전경희 책임연구원, 이진호 선임연구원 및 조동진 사원이 개발한 모션싱크는 본체와 바퀴가 따로 움직이는 ‘본체회전’ 구조로 사용자가 이끄는 대로 민첩하게 방향이 전환되며, 큰 바퀴를 채용해 카펫이나 문턱을 넘어갈 때도 적은 힘만으로도 청소기를 가볍게 이동시킬 수 있습니다. 또한 바퀴의 윗부분이 안쪽으로 향하는 피라미드 구조의 ‘캠버드 휠’은 급작스런 방향 전환에도 청소기 본체가 중심을 잃고 뒤집어지거나 넘어지지 않아 빠르면서도 안정적으로 움직입니다.

외산제품이 대부분을 점유하고 있는 프리미엄(40만원 이상) 시장에서 국산제품 출시로 수입대체 효과 및 국산점유율 향상에 따른 외산제품 판매인하 효과가 기대됩니다.



32 week

(주)넥스틴

OLED 제조원가 절감 및 생산성 향상에 기여하는

Array Test System

(주)넥스틴의 ‘OLED용 Array Test System’은 OLED 기판의 Pad에 Full Contact 방식으로 Pixel의 불량검출 및 불량위치, 불량 Pixel Repair정보를 제공하여 OLED 제조원가 절감 및 생산성 향상에 기여하는 검사장비입니다.

김영선 부사장, 이광희 수석연구원 및 임종국 수석연구원이 개발한 이 제품은 기존 LCD용 Array Tester의 전압방식, LCD 후공정인 합착공정에서 검사에 따른 Panel 전면검사, 불량위치 및 Repair 정보 생성불가 등 불량여부만 검출할 수 있었던 검사장비의 한계를 극복한 업계 최초의 OLED용 검사장비입니다. OLED 제조업체의 제조원가 절감, 생산성 향상에 필수적인 장비로 자리매김할 것으로 예상됩니다.

특히 해외업체가 독점하고 있었던 연간 2,000만달러의 국내 Array 검사장비 시장의 수입대체는 물론 해외수출 확대에도 기여할 것으로 기대됩니다.



(단위: 개소, 명)

개관	구분	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014.7
	연구소수	13,324	14,975	16,719	18,772	21,785	24,291	25,860	28,771	31,023
	중소기업	12,398	14,014	15,696	17,703	20,659	22,876	24,243	27,154	29,520
	연구원수	179,709	193,340	209,137	219,975	235,596	257,510	271,063	287,989	296,046
	중소기업	100,595	111,348	122,944	131,031	141,080	147,406	146,833	155,580	167,964

(단위: 명)

학위별 연구원	구분	박사	석사	학사	전문학사	기타	총계
	연구원수	16,410	76,946	171,639	28,248	2,803	296,046
	중소기업	5,065	31,400	100,580	28,247	2,672	167,964

(단위: 개소, 명)

지역별	구분	수도권				중부권					제주	
		서울	인천	경기	소계	대전	세종	충남	충북	강원		소계
	연구소수	8,696	1,452	10,000	20,148	1,118	76	1,151	910	345	3,600	107
	중소기업	8,391	1,369	9,492	19,252	1,047	67	1,044	855	336	3,349	102
	연구원수	71,296	12,950	124,799	209,045	14,765	817	12,205	6,419	1,804	36,010	570
	중소기업	50,440	7,214	57,144	114,798	6,764	404	6,144	4,805	1,663	19,780	464

구분	영남권					호남권				해외 (기타)	총계	
	부산	울산	경남	대구	경북	소계	광주	전남	전북			소계
연구소수	1,286	400	1,601	1,057	1,169	5,513	648	383	602	1,633	22	31,023
중소기업	1,247	349	1,519	1,026	1,095	5,236	635	362	573	1,570	11	29,520
연구원수	7,340	3,986	13,503	6,197	10,008	41,034	3,405	1,916	3,786	9,107	280	296,046
중소기업	6,245	1,755	7,681	4,909	5,451	26,041	2,717	1,501	2,596	6,814	67	167,964

(단위: 개소)

형태별	구분	건물전체	독립공간	분리구역	총계
	연구소수	578	28,497	1,948	31,023
	중소기업	377	27,197	1,946	29,520

(단위: 개소)

면적별	구분	30m ² 이하	30~100m ²	100~500m ²	500~1,000m ²	1,000~3,000m ²	3,000m ² 초과	총계
	연구소수	8,570	12,008	8,343	1,054	632	416	31,023
	중소기업	8,567	11,928	7,904	761	305	55	29,520

(단위: 개소)

연구원 규모별	구분	2~4인	5~9인	10~49인	50~300인	301인 이상	총계
	연구소수	16,752	10,069	3,575	553	74	31,023
	중소기업	16,752	10,063	2,527	178	-	29,520

기업연구소는 「기초연구 진흥 및 기술개발 지원에 관한 법률」에 따라 한국산업기술진흥협회로부터 설립인정을 받은 연구소입니다.

(단위: 개소, 명)

분야별
제품개발

구분	건설	금속	기계	생명과학	섬유	소재
연구소수	983	1,251	5,336	806	327	1,008
중소기업	919	1,181	5,021	757	313	951
연구원수	5,409	7,464	54,031	7,165	1,850	6,872
중소기업	3,772	4,987	26,794	4,913	1,538	4,599

구분	식품	전기·전자	화학	환경	산업디자인	기타	총계
연구소수	788	7,694	2,291	742	1,575	1,570	24,371
중소기업	730	7,313	2,074	726	1,541	1,508	23,034
연구원수	5,464	113,281	26,105	3,338	10,065	9,052	250,096
중소기업	3,371	47,430	14,002	3,133	7,303	6,609	128,451

(단위: 개소, 명)

분야별
지식서비스

구분	소매	정보서비스	시장조사	경영컨설팅	공학(엔지니어링)	위생산업	SW개발·공급	의료 및 보건
연구소수	36	452	9	52	1,271	10	4,426	94
중소기업	36	441	8	52	1,219	9	4,329	92
연구원수	132	2,706	45	196	7,582	50	33,477	459
중소기업	132	2,483	27	196	6,393	40	28,526	438

구분	교육기관	문화 및 사업 서비스	출판업	영화및오디오 기록물 제작업	부가통신업	광고업	창작 및 예술관련 서비스업	총계
연구소수	46	140	25	26	3	60	2	6,652
중소기업	46	138	25	26	3	60	2	6,486
연구원수	192	611	151	121	42	182	4	45,950
중소기업	192	586	151	121	42	182	4	39,513

※ 연구원은 연구전담요원을 가리킴(연구보조원과 관리직원은 제외)

R&D
브리핑

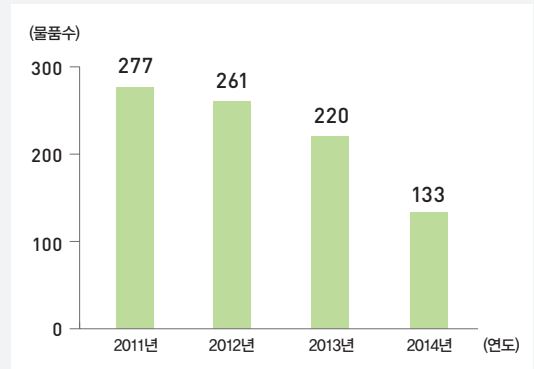
2014/2015년도 연구개발용 관세감면물품(연구기자재) 개정고시

7월 30일(수) 「관세법」 시행규칙 개정(기획재정부령 제 430호)으로 133개 산업기술 연구개발물품(연구기자재)이 새로 고시되었다.

연구개발용 관세감면물품은 2006년 299개 물품 고시를 정점으로 매년 축소되고 있으며, 2013년 220개 물품이 고시된 바 있다.

이들 물품에 대해서는 해당품목 수입시 관세의 80%가 감면되며, 신청대상은 기업연구소 및 연구전담부서와 산업기술연구조합에 한한다.

관세감면의 적용기한은 7월 30일(수)부터 향후 동 시행규칙이 개정될 때(2015년 하반기 예상)까지이다.



연구개발용 관세감면물품 추이

▶ 문의: 기획재정부 관세제도과(044-2150-4421)

끝없는 도전과 혁신으로 대한민국의 안전을 책임진다

- (주)산청 김종기 회장

 **SanCheong**

아이언맨, 배트맨, 스파이더맨... 하루가 멀다 하고 쏟아져 나오는 할리우드 영화 속의 주인공들을 우리는 영웅이라 부른다. 이들은 수많은 위험과 장애를 극복하며 혼자서 수십, 수백의 악당을 물리치는 활약을 펼치며 세계 영화팬들을 사로잡는다. 실제로 포브스가 뉴욕에 거주하는 어린이들을 대상으로 장래희망을 조사한 결과 미취학아동에게는 슈퍼맨, 6세 이상 초등학생들에게서는 소방관이나 경찰관이 되고 싶다는 응답이 많았다고 한다. 단지 멋져 보인다는 이유만으로 연예인을 장래희망으로 꼽는 한국의 아이들과는 대조된다.

일상생활을 비롯한 모든 분야가 고도정보화되고 스마트화 시대에 접어들었지만 화재와 재난의 현장에 사용되는 소방장비는 노후율이 심각한 데다가 낮은 장비로 생사의 현장을 넘나드는 소방관들의 희생은 끊이질 않고 있다. 위기와 혼돈 속에 진정한 영웅과 영웅담이 필요한 시대. 국민의 생명과 재산을 지키는 소방관들의 필수품인 구조장비 생산전문기업을 이끌며 40년 외길을 걸어온 최고경영인에게 어떤 영웅담 같은 이야기가 숨어있을까.

최고기술경영인 인터뷰에서는 기술경영인과의 대화를 통해 생생한 경험을 바탕으로 최고기술경영인의 역할과 리더십 그리고 향후계획 등을 알아봅니다.

경쟁의 패러다임을 바꾼다

산청은 공기호흡기, 방열복, 산소인공호흡기, 방독면 등 화재 및 재난사고에 대비한 안전장비 전문기업이다. 창업 44년이 된 지금 한국에서 공기호흡기, 방열복, 방독면 하면 의례 '산청'을 꼽을 정도의 기업으로 성장했다. 산청은 우리가 잘 아는 경상남도 지리산 자락에 위치한 '산청'(山淸)이라는 지명과 동일한 사명을 사용하고 있다. 공기청정기 등의 청정한 이미지를 부각시키기 위함과 동시에 최고경영자인 김종기 회장의 고향이 바로 산청이기 때문이다.

일제시대인 1937년 산청의 한 시골마을에서 7남매의 장남으로 태어나 마산에서 고등학교를 졸업한 김종기 회장의 첫 직업은 신사복 디자이너였다. 이렇다 할 경영수업 한번 받은 적 없는 그가 경영에 본격적으로 뛰어든 것은 30대 초반, 서울의 동대문시장 인근에 양복점을 열면서부터다.

“7남매의 장남이 무슨 이유가 있었겠습니까? 당장 먹고 사는 일이 가장 큰일인데, 가족의 생계를 위해 시작한 일이었죠. 그 시절에는 누구나 다 그랬잖아요?”

1970년대 국내 최대규모의 동대문시장을 중심으로 셀 수 없이 많은 양복점들이 영업을 하고 있던 시절, 주요 단골손님은 인근 상인이었다. 양복점들간의 경쟁이 그야말로 치열했던 상황에서 사업의 성공을 위해서는 남과 다른 전략이 필요했다. 당시 양복점들이 문을 여는 시간은 아침 7시가 보통이었다. 하지만 경쟁이 가열되면서 7시에서 6시 반, 6시 반에서 6시로 개점시간을 앞당기는 일이 반복되었는데, 이때 김종기 회장의 생각은 한발 더 나아가 있었다.

“무작정 개점시간만 당긴다고 해서 큰 의미가 있는 것은 아니라고 판단했죠. 그럼 어떻게 할 것인가 고민 끝에 일단 고객과 잠재고객들의 활동패턴을 눈여겨보았습니다.”

김 회장의 판단과 분석은 예상대로 적중했다. 당시 동대문시장 상인들을 관찰한 결과 그들이 활동하는 시간은 새벽 3~4시라는 것을 알게 된 그는 다른 양복점들이 문을 열기 전인 새벽 3~4시에 문을 열기 시작했다. 다른 양복점 주인들이 깊은 잠에 빠져있는 순간 시장의 상인과 고객들을 대상으로 양복점 매출은 눈에 띄게 상승하며 '개점시간 전쟁'은 한번에 정리가 되었다.

“새벽에 문을 연다는 것은 지금으로 말하면 경쟁의 패러다임을 바꾸는 획기적인 변화였던 거죠. 그것을 통해 경쟁에서 완전히 벗어날 수 있는 방법을 배웠다고 할까요. 그렇게 양복점 사업을 비교

적 순탄하게 이어갈 수 있었던 덕에 동생들 대학공부도 시키고 결혼도 시켰습니다.”

시련 속에서 꽃피운 성공

생애 첫 사업인 양복점 사업은 김종기 회장에게 많은 것을 남겼다. 옷감의 구입과 디자인, 재단, 가봉 등 옷을 만드는 노하우와 더불어 사업의 가치사슬에 대한 전반적 구조를 이해하기에 충분했다. 그런 그에게 1971년 새로운 사업의 기회가 찾아왔다. 바로 김포공항 조종사들의 유니폼을 납품하는 일이었다.

“지인을 통해 김포공항 조종사복 만드는 일을 시작하게 됐는데, 양복점을 운영하는 사람이 조종사복을 납품하는 일을 맡게 된다는 건 결코 쉽게 만날 수 없는 정말 대형사업이었죠.” 큰 기대와 설렘 속에 시작한 조종사복 납품사업. 하지만 예산의 확보와 사업비가 수령되어야만 비용이 지급되는 관공서 발주사업의 특성상 이득을 보진 못했다.

“우리가 제작한 조종사복은 납품이 완료되었는데, 다른 곳에서 문제가 발생했어요. 활주로의 계기 이착륙 관련기기의 납품을 의뢰 받은 업체에서 불량부품을 사용하 게 감사원에 적발돼 대대적 감사가 진행되면서 대금수령이 늦어졌던 겁니다.”

납품비용 수령이 지연되자 결국 자금흐름이 막히면서 많은 부채를 떠안게 되었던 것이다. 하지만 하늘이 도왔을까? 이러한 어려움을 겪는 과정에서 김종기 회장은 중요한 사업 아이디어 하나를 얻게 되는데, 그것이 바로 '소방복'이었다. 당시 소방복은 소재는 물론 전 공정기술의 부재로 우리나라에서 직접 생산하기가 어려운 제품이었다. 그래서 내구연한이 훨씬 지난 소재를 이용해 소방복을 제작하는 것이 다반사였는데, 그럼에도 불구하고 당시 가격이 20만원이나 하는 고가의 제품이었다. 현재의 가치로 따지자면 당시 400~500만원이면 집을 한 채 살 수 있었으니, 지금의 60배 정도 가치로 소방복 한 벌에 1,200만원 정도가 되는 셈이다.

이렇게 동대문의 작은 양복점에서 소방복 샘플 두벌을 제작해 납품하는 것을 시작으로 본격적인 방화복 사업을 시작한 산청은 1975년과 1976년 각각 국방부 조달품과 포스코(당시 포항제철) 고로작업자의 방열복을 납품하면서 개인보호장비 전문생산업체로 부상하게 되었다. 이러한 일련의 사업활동 속에서 김종기 회장이 무엇보다 중요하게 깨달은 것이 하나 있었다.

“지난 시절에 경험한 것들은 결코 어느 것 하나 무의미한 것이 없어요. 미래 비전을 세우고 그것을 달성하는 과정에서 경험은 반드시 필요한 소중한 자산이 됩니다.”

비록 생계를 위해 산업전선에 뛰어들었지만 신사복 디자인과 납품의 경험이 없었다면 다양한 시장을 확보하는 기회를 결코 얻지 못했을 것이라는 게 그의 판단이다.

핵심기술력을 바탕으로 세계시장과 경쟁하다

벤처나 스타트업 기업이 지속적으로 성장하고 발전하기 위해서는 현재의 주력사업 외에 새로운 성장엔진을 지속적으로 찾는 경영진의 노력이 필요하다.

산청이 지금의 성과를 이룰 수 있었던 데는 바로 최고경영자인 김종기 회장의 노력이 있었다. 방화복과 소방복 납품을 시작하면서 산업의 변화와 사회의 크고 작은 사건이나 이슈들을 관찰해온 그는 1970년 부산 해운대의 극동호텔 화재와 이듬해 서울 대연각호텔의 화재를 보면서 열악한 환경에서 인명을 구조하는 소방관들의 목소리에 주목했다.

“12월 25일 크리스마스 아침 165명의 사망자와 68명의 부상자를 낸 서울 대연각호텔 화재는 화재사상 최악의 인명사고로 기록되는데요. 당시 소방관들이 가장 안타까워했던 것은 공기호흡기만 있었어도 이렇게 많은 인명피해는 발생하지 않았을 것이라는 점이었습니다.”

사실 1970년대부터 1980년 중반에 이르기까지 우리나라의 소방방재 현실은 열악함 그 자체였다. 일본으로부터 중고 소방차를 도입하면서 함께 들여온 중고장비와 미군으로부터 사용연한이 만료된 장비를 구입하여 활용했던 시절이었기에 그 누구도 이 사업에 대해 관심을 보이지 않았다. 하지만 그의 생각은 달랐다. 공기호흡기 사업이야말로 산청의 미래사업이 될 수 있는 매력적인 시장으로 보였다.

“1980년대 이 장비를 생산할 수 있는 국가는 미국, 영국, 독일, 프랑스, 일본 등 5개국만 전부였는데요. 결코 어렵더라도 한번 도전해 볼 가치는 있겠다고 생각하고 당장 기술개발에 매진하기 시작했습니다.”

그러나 국내에 관련지식을 가진 사람을 찾기조차 어려운 현실에서 당장은 해외수입을 통해 공급하는 것을 시작으로 서서히 기술력을 내재화하는 데 주력했다.

“이 공기호흡기가 보기에는 매우 간단하게 보입니다만 약 450개의 부품이 결합되어 있어 굉장히 만들기 어렵습니다. 공기를 약 1/300로 압축하여 주입하고, 다시 역으로 2단계의 감압과정을 거치도록 하여 사람이 호흡할 수 있게끔 한 것이지요.”

공기호흡기의 가장 중요한 핵심기술은 2차 감압을 할 수 있도록 하는 밸브인데, 결코 쉽지 않은 도전이 계속 되었다. 그렇게 1980년 시작한 공기호흡기 개발은 1984년 마침내 국산화에 성공했다.

“정말 수많은 시행착오를 거쳤지만, 결국 우리의 독자기술로 개발에 성공한 것입니다. 그러나 이 기술 때문에 선진국으로부터 많은 견제와 압박도 받았습니다. 그만큼 우리기술이 뛰어났다는 증거이지요.”

오늘날과 같은 글로벌 경쟁상황에서는 대기업은 물량게임으로 승부를 걸어볼 수도 있겠지만 중소기업에게는 오로지 선행기술개발로 시장을 주도해 나가는 것이 중요하다. 이러한 글로벌경쟁 상황에서 김종기 회장이 제품개발과 관련하여 철저하게 지키는 원칙이 있다고 한다.

“누군가를 따라해서는 결코 경쟁력있는 제품을 만들 수 없습니다. 그런 점에서 우리는 늘 우리의 기술로 우리가 직접 만들 수

그림 1 산청의 창업과 성장단계별 경영의 특징





김종기 회장이 제47회 과학의날 기념식에서 과학기술훈장 진보장을 수상하고 있다.

는 없을까를 고민해왔습니다. 결국 독자적이고 새로운 기술로 승부해야 하니까요.” 열악한 국내 소방안전산업의 발전을 위하여 그리고 미래시장을 위해서는 언제나 선행적으로 대응해야 한다는 생각이다.

“우리라고 왜 항상 그들의 뒤만 보고 가야 합니까? 우리도 제품의 규격과 표준을 미리 만들어두고 해외업체들이 우리나라 시장을 자기들 마음대로 하게 내버려두서는 안됩니다. 우리 제품이 불량일 잦고, 품질수준이 낮고, 생산에 안정성이 부족하면 우리가 배워야겠지만 우리나라에서 우리 기술로 제품을 만드는데, 미국이나 유럽의 눈치를 봐야 할 필요는 없죠.” 이러한 노력들로 산청은 1984년 국내최초로 국산화에 성공한 공기호흡기를 시작으로 1991년에는 방독면 및 방진마스크를 독자기술로 개발하는 등 전문성을 살리면서 사업영역을 넓혀갔다.

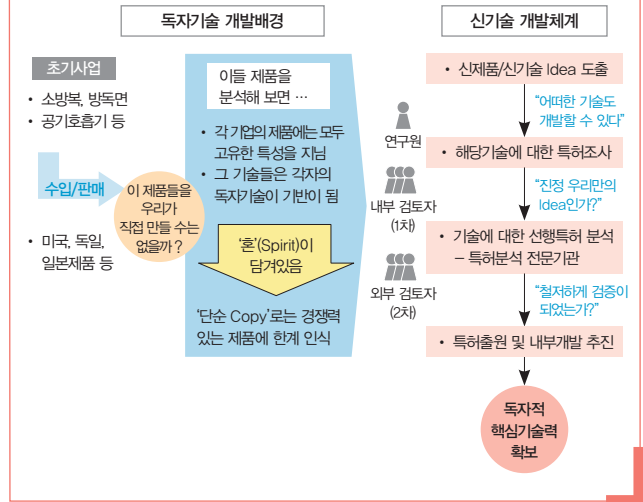
“돌이켜보면 산청의 시련은 자신과의 싸움이었습니다. 역시 가장 큰 어려움은 불모지나 다름없던 우리나라의 개인보호장비 시장을 개척하는 일이었습니다.”

안전제품의 불모지나 다름없는 국가적 상황에서 매년 매출의 12% 이상을 R&D에 투자하면서 기술경쟁력을 쌓은 결과 안전제품을 국산화하고 다수의 특허 및 국제특허를 획득해 해외수출의 판로를 개척해나가고 있는 산청은 이제 종합 Safety/Health 전문기업으로 세계시장을 제패하는 일등기업을 목표로 달리고 있다.

■ 죽어도 안되는 것은 없다

글로벌경쟁 시대에 소위 잘나가는 기업에게는 항상 견제가 따르기 마련이다. 산청 역시 그로부터 자유로울 수 없는 게 현실이다. 일례로 산청이 공기호흡기의 감압밸브 기술을 개발하자 영국 모기업에서

그림 2 독자기술 개발배경과 신기술 개발체계



당장 ‘그 기술은 우리 회사의 기술이기 때문에 제품의 적용과 모든 홍보활동을 중단할 것’을 요구해왔다고 한다. 너무나 터무니없는 주장에 산청은 중동지역에서 열리는 전시회 참가계획을 취소하고 제품을 들고 영국에서 개최되는 전시회로 향했다. 우리의 기술이 그들보다 훨씬 우수하다는 것을 직접 인식시키고자 했던 것이다.

독자적인 기술력을 중심으로 글로벌 선형주자들을 넘어서는 우수한 제품으로 승부를 펼치고 있는 산청의 힘은 김종기 회장의 각별한 경영철학과 신념에서 비롯된다. 70대의 나이에도 지속적으로 연구 개발 현장에 대해 관심을 두고 있는 그가 강조하는 것은 제품의 개념과 디자인이 정해지면 ‘절대 포기하지 말고 개발하라.’는 것이다.

“요즘의 연구원들은 현실에 너무 빨리 적응하려고 합니다. 적당히 해보고 안되면 중간에 쉽게 포기하는 일이 많아요. 그럴 때 내가 다시 이런 방법도 있지 않겠는가? 이렇게 한번 더 해보면 어떨까? 라고 제안을 하는 경우가 많은데, 그러다보면 많은 경우 성공하기도 하고 다른 개발 아이디어로 연결되기도 합니다.”

세상 모든 것이 결국은 자기 자신과의 싸움이기 때문에 매일같이 하는 말이 있다고 한다. 김종기 회장은 “죽어도 안된다고 하지 말고 죽도록 만들어 보자. 너와 내가 아니면 20년, 30년이 지나도 그 누구도 이것을 절대 만들지 못할 것이다.”라는 말로 연구자들을 독려하고 있다.

김종기 회장이 언제나 강조하는 것이 있다. 모양이나 일시적 기능이 우수한 제품보다는 ‘기본에 충실하고 현장에서 오랫동안 신뢰성을 확보할 수 있는 혼(魂)이 담긴 제품’을 개발해야 한다는 것이다. 오늘날 거의 매일같이 수많은 제품들이 시장에 쏟아져 나오고 있지



김중기 회장이 소방환경이 열악한 개발도상국(몽골)에 소방차를 무상지원하고 기념촬영을 하고 있다.

만 그 가운데 오랫동안 사용자들에게 애용되며 그 가치를 인정받는 제품은 그리 많지 않기 때문이다.

“산청의 제품은 사람의 생명과 직결된 것들이기 때문에 작은 오차, 작은 실수 하나 허용될 수 없고, 기준에서 정하는 내구성과 성능을 충분히 유지될 수 있도록 해야 합니다.” 때문에 제품의 현장시험은 그 어떤 것보다 매우 강하게 추진하고 있다. 자체 시험설비가 없던 사업초기에는 제품시험연구원에 거의 살다시피 하면서 제품의 신뢰성 확보에 주력하였고, 이후 신제품 개발단계에서는 R&D 재원의 많은 부분을 실험부분에 투자하고 있다.

산청 김중기 회장은 생산이 완료된 제품에 대해서는 끝까지 책임진다는 소위 ‘책임경영’을 실천하고 있다. 불량과 고장이 거의없는 무결점 제품들을 생산하는 동시에 1년 365일 전국의 소방서 등을 수시로 방문하는 차량 두대를 두고 ‘찾아가는 서비스’를 진행하고 있다. 서비스 차량 한대를 운영하는 데에 소용되는 비용만 연간 10억 원 정도라고 하니 중소기업 입장에서 보면 막대한 비용을 지출하고 있는 셈이다. 하지만 사회와 국가의 안전을 위해 현장 이용자들의 불편함을 청취하고 문제를 해결하며 개선점을 찾아가는 활동은 앞으로도 계속될 것이다.

‘산청’이라는 기업이 세간에 알려지면서 초창기와는 달리 요즘은 입사를 희망하는 우수인력들이 많은데, 인력의 채용과 운용에 있어서도 김중기 회장의 경영철학은 돋보인다. 사업초기부터 생산기능직과 연구개발직 사원간에 상호존중의 문화가 뿌리내리게 하는 일이다. 이것은 사장과 직원, 신·구 인력들간에도 마찬가지다. 직원간, 직급간에는 서로 이질적인 문화가 내재되어 있기 마련인데, 이를 어떻게 극복할 것인가에 대한 고민 끝에 많은 방안들을 마련해 두고 있다.

“석·박사가 중심이 되는 연구인력에게는 ‘당신들은 절대 생산라인과 현장에서 일하는 전문 기능인력의 노하우를 넘어서 수 없습니다. 그러니 여러분은 그들의 경험을 충분히 이해해야 하고 배워야 합니다’ 라고 말합니다. 반면 생산직 사원들에게는 ‘저들은 기술이론에 대해 지식이 많은 사람들입니다. 그러니 기술이론과 논리에 대해 저 사람들을 잘 활용해야 합니다’ 라고요.”

그러는 사이 직원들 서로가 서로를 존중하게 되는 기업문화가 뿌리내리게 되었고 결국 이들의 조화로운 활동은 사업적 성과로 이어지고 있다. 기술이나 제품개발은 혼자서 그리고 내부의 자원만으로는 추진이 어려운 경우가 대부분이기에 외부의 다양한 인적네트워크를 충분히 활용하고, 그들과 인간적 관계를 형성하는 것도 그가 강조하는 부분이다.

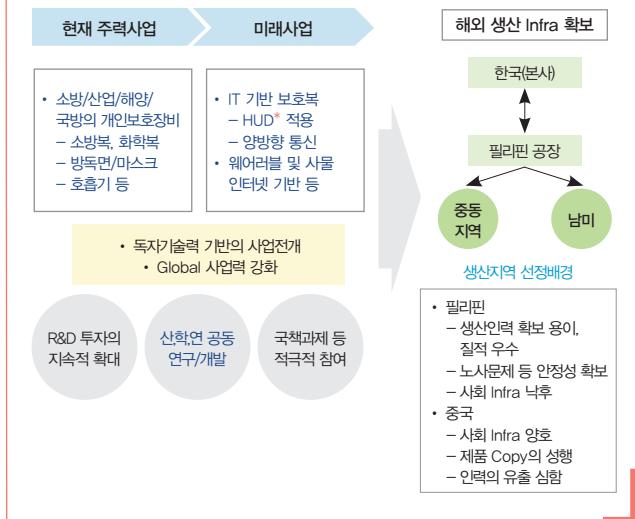
“저는 경제적 이유 등으로 충분히 학교 공부를 못했습니다. 그래서 아이디어는 제가 생각해내더라도 반드시 외부의 다양한 전문가들을 만나 조언을 구하고 있습니다. 우리가 해결해야 할 문제만 명확하게 정의된다면 대학이나 연구소 또는 타기업의 사람들로 부터 충분한 정보를 얻거나 지식을 배울 수 있기 때문이죠. 처음에는 어려운 작업일지 모르지만 끈기와 집념으로 매달리면 많은 도움을 얻을 수 있습니다.” 날마다 새로운 신기술이 탄생하고 기술간 융·복합이 중요한 이슈로 대두되는 오늘날 그가 강조하는 네트워크의 중요성은 더욱 커질 것이다.

■ 세상에서 가장 안전한 제품을 꿈꾸는 영원한 현역

산청은 현재의 사업에 더욱 채찍질을 가하고 있다. 최근에는 미래형 신제품의 개발을 위하여 IT기술과의 접목을 통한 기술에 큰 기대를 걸고 투자를 감행하고 있다. 특히, ‘전방표시장치(HUD; Head-Up Display)적용 소방용 공기호흡기’ 개발이 대표적인 프로젝트이다. 현재 화재현장에서는 청각에 의존하는 물리적 경보시스템으로 지휘가 이뤄지고 있는데, 소음과 연기 때문에 앞을 분간하기 어려운 화재현장에서 소방대원들이 위험에 처하는 일이 종종 발생하고 있다. 이에 소방대원의 공기호흡기 면체 내부에 HUD를 설치하고 LED 점멸신호를 발생시켜 공기호흡기내 압력의 충전상태를 확인해 소방관의 안전을 최대한 보장할 수 있도록 하는 장치를 개발하고 있다.

결코 쉽지 않은 도전 앞에서 김중기 회장은 실패와 성공에 대한 자신의 철학과 신념을 되새기고 있다. “실패는 성공의 과정이라고

그림 3 산청의 미래사업 준비와 대응



생각합니다. 그래서 우리는 연구개발의 실패에 대한 책임을 묻지 않습니다. 항상 직원들에게 실패를 통해서 얻은 풍부하고 값진 경험과 지식이 다시 새로운 아이디어로 창출되고, 그로 인해 더 큰 성과를 이끌어내는 원천이 되기 때문입니다.” 그리고 “창조활동의 보상으로 연구원들의 지위 및 처우 개선에 더욱 신경쓰고 있습니다. 우수한 개발실적과 회사에 많은 기여를 한 연구원들에게는 그에 합당한 인센티브를 제공하고, 이를 통해 R&D에 대한 열정과 의지를 고취시키려 노력하고 있습니다.” 이러한 노력의 결과 아무리 힘든 상황에서도 절대 포기하지 않고 ‘끈기’와 ‘용기’로 항상 도전하는 연구분위기가 자연스럽게 자리를 잡았다고 한다.

반면 김종기 회장 자신은 스스로 회사의 비용을 지출하는 데 매우 주의를 기울인다고 한다. 그래서 공적인 일로 비용을 지출할 때도 가급적이면 자신의 월급을 활용한다. 자신이 지출한 회사의 비용 때문에 제품원가가 조금이라도 상승하는 것을 차단함으로써 가격경쟁력을 이유로 저가의 해외경쟁사 제품이 우리나라에 발을 붙이는 빌미를 주지 않으려는 것이다.

인터뷰가 마무리될 즈음 젊은 날 가족의 생계를 위해 양복점 사업을 시작한 김종기 회장의 꿈의 크기도 회사의 성공과 함께 훌쩍 자라나 있음을 느낄 수 있었다. “기업이 이윤을 먼저 생각해야 하는 것은 가장 기본적인 것임에는 틀림없습니다. 하지만 사회와 국가, 이웃에게 기여하는 기업이 되어야 한다는 것을 많은 경영자들이 공감하고 실천했으면 좋겠습니다.”

기업의 나눔활동은 선택이 아닌 필수라 믿는 그는 가장 가까이있

는 직원들의 복지에서부터 낙후된 국가들에 대한 지원 등으로 자신이 받은 혜택을 배분하는 데 열심이다. “우리 직원들이 있었기 때문에 회사가 여기까지 올 수 있었죠. 그래서 늦었지만 이제라도 열심히 직원들을 챙기려고 합니다.” 실제로 김종기 회장은 회사 직원들을 위해서 시력교정 수술비 등 의료혜택을 제공하고 사회복지를 위한 기부활동과 소방직원 자녀들의 장학금 지원, 개발도상국을 위한 소방차량 무상지원활동 등을 활발하게 하고 있다.

김종기 회장은 10년 전에서야 골프를 배우기 시작했다고 한다. 이유는 간단하다. 특별히 시간이 남거나 건강을 생각해서가 아니라 인적네트워크를 통해 새로운 것을 배우고 성장하기 위해서였다.

특유의 긍정적인 사고와 건강함을 무기로 오늘도 현장을 누비는 그는 기술연구소에 들어서 연구원들과 함께 서로의 아이디어를 공유하고 열띤 논의를 펼치는 것을 즐긴다. 기술연구소가 주축이 되어 혁신과 성장을 주도하고 연구개발과제를 성공리에 사업화시켜 세계시장을 제패하는 일등기업을 만들겠다는 꿈을 현실로 만들어 가고 있다.

“세월호 참사 이후 안전의 중요성이 부각되면서 검증제품, 인증제품을 사용하지는 목소리 또한 높아지고 있는데요. 실제로 안전제품을 많이 사용하는 만큼 사고발생이 감소한다는 조사결과가 있습니다. 앞으로 안전보호장비에 대해서는 세계 어느 나라에 내놓아도 빠지지 않는 제품을 만들겠습니다.”

대한민국의 안전을 책임진다는 신념아래 산청이 설립된 지 44년, 여전히 가장 열악한 환경에서 국민의 소중한 생명을 지키고 있는 소방관들과 다른 많은 산업현장과 국가안보현장에서 일하는 이들을 위해 세상에서 가장 안전하고 튼튼한 제품을 만들겠노라 공언하는 김종기 회장, 그는 오늘도 영원한 현역을 꿈꾸고 있다. ▶ 기술과 경영

주요경력

- 1971 산청기업사 설립
- 1995~1999 한국소방기구협동조합 감사
- 1996~1999 소방안전협회 감사
- 2004~ (주)산청 회장(~현재)
- 2007 신기술(NET)협의회 회장
- 2008~2013 (사)소방단체총연합회 총재

주요수상

- 1998 정부수립 50주년 기념 119축제 유공표창
- 2003 산업포장
- 2008 국민포장(소방행정발전유공)
- 2014 과학기술훈장(진보장)

R&D 공간디자인



초창기의 연구소는 단순한 맞춤형 설비의 개념이거나 WET/DRY Lab의 단순한 구성으로 구분되었다. 그러나 연구분야가 복잡해지고 정교해지고 있어 연구결과의 신빙성확보를 위한 세계적 기준이 상향되는 추세에 있다. 또한, 단순한 장소의 개념에서 연구를 효율적으로 수행하기 위한 장소, 더 나아가 연구를 창의적이고 효과적으로 수행하기 위한 장소로의 변화를 꾀하고 있다.

이번 특별기획에서는 이러한 연구시설의 기본적인 사항들과 최근의 트렌드를 살펴보고, 건축적 측면에서의 '창의적 연구와 변화를 위한 연구소 디자인'이란 주제로 바람직한 연구소를 위한 다양한 방향들의 실제사례를 들어 소개하고자 한다.

Editor **이태민** 본부장(전무) | ㈜간삼건축 설계1부문 설계6본부

서울대학교 공과대학 건축학과와 동 공과대학원 건축학과(석사)를 졸업하고 건축사 자격을 취득하였다. 현재 (주)간삼건축 설계1부문 설계6본부 본부장(전무)을 맡고 있다.

주요작품으로는, DGIST 마스터플랜(2007), 연세대학교 GS칼텍스 수소스테이션 및 산학협력관(2008), 가산 IDC센터(2009), 길병원 암센터(2010), LG생명과학 오송캠퍼스 마스터플랜 및 1, 2단계(2010), 연세대학교 에비스 바이오메디칼 연구센터(2011), 더 케이트윈 타워(2012), TRC PFP in Thailand(2012, 공사중), 구제역백신센터(2013, 공사중), 서울대 병원 문경 HRD센터(2014), 나로 우주센터 3단, 지상/고공 엔진시험동 및 2단계사업(2014) 등이 있다.





연구시설 디자인에 있어서 효과와 효율

최근 국가와 개별기업의 경쟁력을 높이기 위한 선진수준의 연구소 건물 신축, 단지조성 등이 활발히 이뤄지고 있다.

최근 연구시설의 경향을 살펴보면 연구의 내용이 점차 특성화·복합화되고 내용과 형식이 빠르게 변화하면서 기존 일반건물에 수용하기는 어렵고 상황에 맞춰 변화가 용이한 시설로의 구성을 요구하고는 추세이다. 세계적으로도 연구원들의 교류와 창의력을 중요시하면서 새로운 형태의 연구소가 다양하게 시도하고 있는 것이다.

이번호 특별기획에서는 최근의 연구소건축 흐름을 살펴보고 다양한 시도와 건축기술들을 소개함으로써 바람직한 연구소 건축의 방향을 제시하고자 한다.



이태민 본부장(전무)
(주)간삼건축 설계1부문 설계6본부

Management는 최근 이슈가 되는 기술혁신 주제를 해당분야 전문가들이 심도있게 다루는 섹션입니다.

세계를 선도하던 모터롤라의 몰락은 새로운 시대를 읽는 눈과 이를 준비하는 연구와 개발이 바탕이 되지 않을 경우 우리에게도 같은 어려움이 도래할 수 있음을 시사하고 있다. 특히 세계시장에서 중국이 기술격차를 줄이며 우리를 추격하고 있는 상황에서 정부와 각 기업들은 새로운 동력을 얻기 위한 다양한 노력과 관심을 기울이고 있으며, 선진수준의 연구소 건물의 신축, 새로운 국가적 경쟁력을 확보하기 위한 첨단단지의 조성, 장기적 관점에서의 기초과학 연구 단지의 신설 등 그 어느 때보다 연구시설에 대한 많은 투자가 이루어지고 있다.

불과 얼마 전까지만 해도 연구소를 연상할 때 기계나 화학 중심의 획일적 이미지만 떠올랐다. 그러나 21세기라는 용어가 친숙하게 된 현 시점에 이르러서는 어떤 것이라 규정할 수 없을 만큼 다양한 이미지를 떠올리게 된다. 그만큼 연구의 내용이 점차 특성화·복합화되고 내용과 형식이 빠르게 변화하면서 기존의 건물에 수용하기는 점차 어려운 요구들이 늘어나고 있다. 그렇기 때문에 각각의 연구시설은 특수한 연구분야를 위한 맞춤형 설계가 이루어지기도 하지만 장기적 관점에서 상황에 맞춰 변화가 용이한 방법을 요구하는 추세로 변모하고 있다.

아울러, 기술의 발전은 물리적 영역의 한계를 변화시키고 있으며, 현대의 연구소는 연구원들의 교류와 창의력을 중요시하면서 애플과 구글의 사례에서 보는 바와 같이 초기기획부터 창의적인 새로운 형태의 연구소가 다양하게 시도되고 있다. 마치 호텔같은 연구소, 교류와 놀이, 변화, 집중 등이 또 다른 키워드로 제시되고 있다.

그림 1 한화인재경영원의 집중세미나룸



그룹회의에 있어 다른 자세와 행동방식을 요구함으로써 새로운 사고를 유도하는 의도로 구성되었다. 벽면은 특수도장으로 처리하여 형식에 구애받지 않고 자유로운 낙서와 논의가 가능하도록 되어 있다.

매년 연구소 관련자로 구성된 평가위원의 논의를 통해 선진적인 연구시설을 선발하는 미국의 'Laboratory of the Year' 선정기준을 보면, 현대의 연구소는 경제적인 방법으로 본연의 연구목적에 부합되어야 함은 물론, 좋은 연구원을 확보하기 위한 요건, 연구환경, 아이디어 교류와 연구원간의 협업을 위한 배려, 효율적인 에너지 사용 등 다양한 요소가 추가로 중요하게 고려되고 있음을 알 수 있다.

그림 2 2014 Laboratory of the Year의 선정 가이드라인

R&D Laboratory of the year winners

Judging criteria

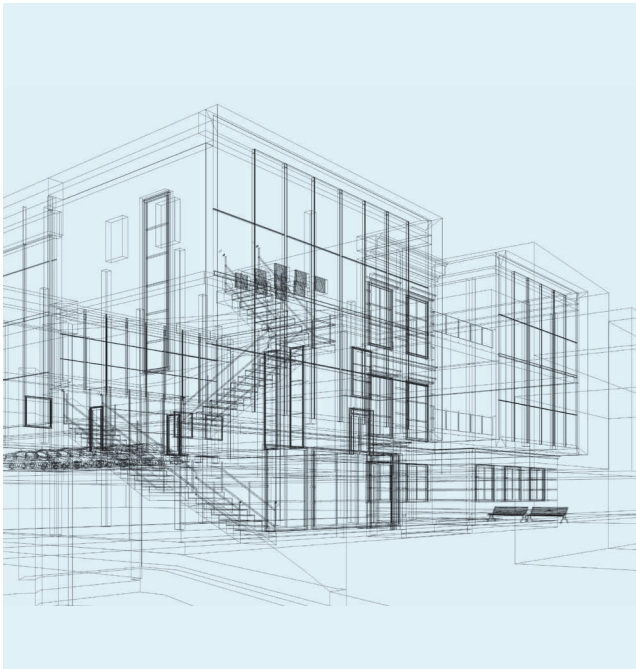
- Research performed is enhanced by surroundings
- The tenants work in a safe and productive environment
- Walking into the facility is uplifting experience
- The facility enhances the client's ability to recruit top researchers and staff

Specific Criteria

- siting
- traffic flow
- plant operation
- working conditions
- planning
- flow of materials
- aesthetics
- suitability for type of research performed
- lab design
- furnishings
- office design/location
- animal care facilities (if applicable)
- library and study facilities
- conference and meeting facilities
- opportunities for collaboration and idea exchange
- energy efficiency and other sustainability features
- cost to build
- cost to operate

이는 연구소가 그 특성상 미래의 결과에 대한 투자의 성격을 가지고 있을 수밖에 없으므로, 예전의 연구소가 효율(Efficiency)을 중시하였다면 현대의 연구소는 이러한 가치를 고려한 효과(Effectiveness)를 중시하는 방향으로 변화하고 있음을 보여주고 있다. 물론 효과와 효율을 따로 생각할 수는 없으나 어느 부분에 비중을 두느냐에 따라 달라지기도 한다.

연구시설은 매우 다양한 분야의 다양한 성격으로 각 시설마다 다른 형태와 구성, 조건 등을 가지고 구축되기 때문에 초반에 가장 먼저 고려되어야 할 사항은 연구의 목적과 성격을 분명히 하는 일이다. 연구소 디자인 프로세스는 이러한 요구와 목표를 공유하고 각각의 성격에 따라 세부적인 프로그램과 필요조건들을 확인해 나가는 작업으로 구체화된다. 각 연구실험실의 세부적인 구성은 각 연

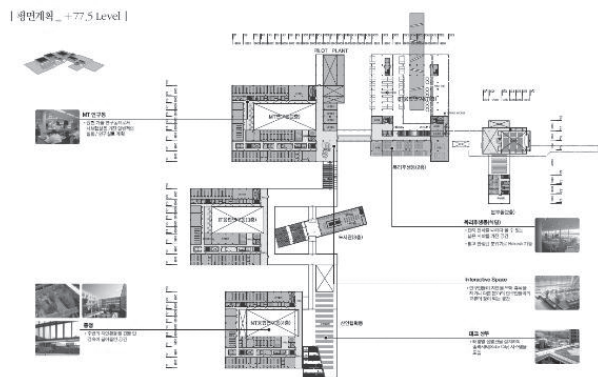
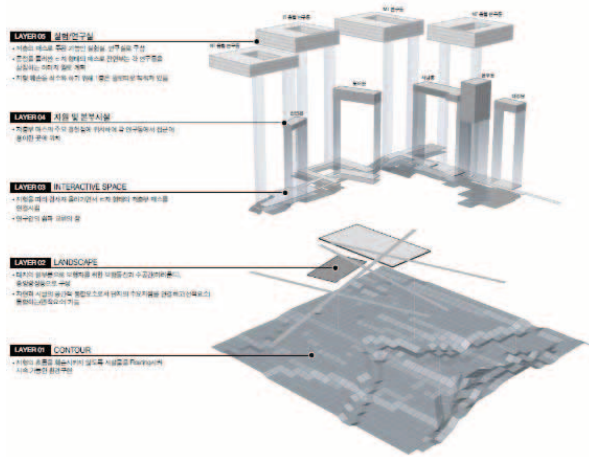


구원들의 연구방법을 파악하여 적용하게 되기 때문에 다소 예측이 가능하다. 그러나 서두에서 언급했듯이 연구의 성격이나 내용이 빠르게 변화하고 있기 때문에 각 분야 안에서 ‘어떻게 다양한 변화를 소화하는 Flexibility를 확보할 것인가’는 연구소 설계에 있어 가장 기본적인 요소로 고려되어야 한다. 구축비용이 다른 시설에 비해 많이 소요되는 점을 고려할 때 사회적 요구의 변화에 빠르게 적응해야 하는 특성이 미리 반영이 되어 있어야 지속가능한 연구소로 그 본연의 기능을 발휘하게 된다. 아울러 그 효과를 극대화하기 위한 다양한 방법들이 고려되어야 함은 물론이다.

흔히 융통성을 극대화하기 위해 모듈, 시스템의 구성 등은 연구의 성격에 따라 다르기는 하지만 일반적인 연구실험실의 경우 국제적으로 3.3M의 모듈에 기초하여 변형되며, 물리적으로 고정적인 요소와 변화가능한 요소를 분리하여 가장 효율적으로 구현할 수 있는 시스템으로 모색하게 된다. 이에 연구의 ColLaboration 또는 독립성, 보안, 시스템의 변화가능성, 대지조건 등의 여건과 목표에 따라 기본 Unit이 다르게 조합되고 구성된다(그림 3 참조).

아울러 ‘변화와 대응’은 ‘융통성’과 다소 같은 개념으로 보이지만 하나 어느 실에 특수한 실험설비 또는 구성을 변경하기 위해 다른 실에 영향을 미치지 않으면서도 변화할 수 있는 방법 등을 미리 준비하는 것을 의미한다. 구조물 수명은 60년 이상을 예상하지만 일반설비의 수명은 15~25년밖에 되지 않으므로, 이러한 물리적

그림 3 DGIST 마스터플랜 초기확안



대구 경북지역에 새롭게 조성된 DGIST의 초기 마스터플랜에서는 기술의 융합을 통한 새로운 기술의 창출을 목표로, 창의적 연구와 정보의 교류환경을 유도하는 Interaction과 서로 다른 시스템 체계의 입체적 결합을 위한 Layer의 두가지 개념으로 디자인되었다.

환경을 개선하는 시점에서 어떻게 시설을 사용하면서 이를 보완해 나갈 수 있는가 하는 준비가 필요하게 된다. 현재 기술적으로는 설비발코니, 설비트렌치, Ghost Shaft 등 효율적인 연구소를 디자인하기 위한 여러가지 방법이 적용되고 있다.

건축적 연구시설의 유형은 그 목적에 따른 분류, 실험유형에 따른 분류, 이용자에 의한 분류 등 다양한 방법으로 구분된다. 이에 따라 시설요건이 달라지기도 하고 효율적인 구성을 위해 유사한 시설군이 공통으로 적용되기도 한다. 이 유형에 따라 기본적으로 필요한 연구시설의 층고가 달라지고 바닥과 천장 속, 설비의 공급방법이 다르게 구성된다. 또한 이로 인해 연구소의 형태나 외관도 달라지게 된다.

그림 4 KAIST K1빌딩



BT, IT, NT, ET 등 다양한 분야의 연구를 위해 계획되었다. 창의적 융합과 교류를 위해 디자인된 아트리움 공간을 중심으로 Flexibility를 고려한 연구실험실이 그 주위로 둘러져 있는 특이한 형태를 띠고 있다.

연구소의 계획에 있어 이러한 사용성의 요인, 기술적 요인뿐만 아니라 지속가능성은 중요한 요소로 고려되어야 한다. 초기비용뿐만 아니라 연구시설의 운용을 위해 많은 인원과 비용을 들이지 않도록 고려되어야 한다. 연구자의 동선, 관리자의 흐름, 보안, 물류와 폐기물의 흐름, 공동사용 가능한 인프라의 시스템화 등 많은 부분의 고려가 필요하다. 서비스의 체계를 단순화하고 공동기자재나 물품, 공용시설에 대한 통합관리센터를 운영하는 등의 기획을 통해 보안과 경제성을 함께 도모하고 있다. 특히, 안전의 경우는 연구원의 안전뿐만 아니라 연구물 및 Data의 안전도 매우 중요하게 다루어져야 한다.

최근 환경에 대한 관심과 현실적으로는 탄소배출권의 시행을 앞두고 새로 지어지는 건물에 대해 정부차원에서 저탄소, 에너지 절

감형으로 시설기준을 매년 단계적으로 강화시킴에 따라 친환경적 기술들을 연구소 건물에 적용시키고 있다. 이러한 요소들은 유지관리를 위한 비용을 절감하는 결과를 넘어서 이용자의 연구환경을 보다 쾌적하고 편리하게 만들어 줌으로써 그 이상의 효과를 얻고 있다.

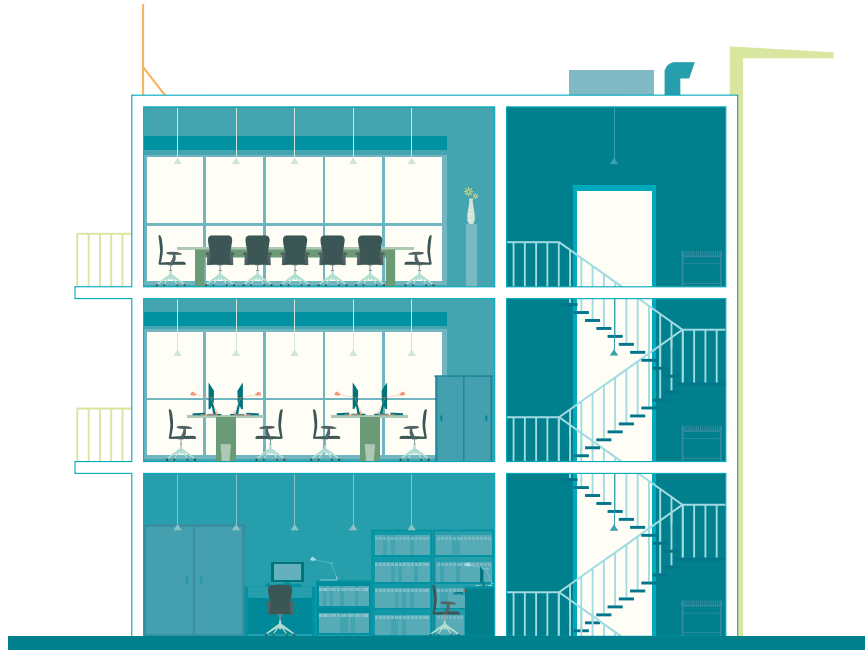
그림 5 국가 핵융합연구소에 적용된 친환경기술 사례



설비발코니의 역할과 더불어 방위별 일사량조절에 의한 에너지 절감효과를 얻고 있다. 그러나 무엇보다 창의적 연구에 집중하여야 할 연구자의 연구환경을 보다 쾌적하고 편리하게 만드는 요소가 되고 있다.

최근의 많은 연구들은 좋은 건축물은 단순히 좋은 물리적 환경을 구축을 넘어서, 이용자의 본연의 목적을 보다 효율적이고 효과적으로 수행하도록 만든다는 증거들을 제시하고 있다.

이번 특별기획에서는 특수한 연구를 위한 특수조건보다는 연구소 건축에 있어서 일반적으로 고려하여야 할 주요요소들을 항목별로 고찰해보고, 효율적 그리고 효과적인 연구소 구축을 위하여 최근에 적용되고 있는 실제사례들을 소개하고자 한다. ▶ **이슈 & 정책**



연구소 건축의 원류, '소크 생물학연구소' (Salk Institute for Biological Studies) 건축사례

김광현 교수
서울대 건축학과



연구소를 건축할 때 제일 먼저 물어보아야 할 질문(Question)이 있다. '연구소 건축'이라고 하면 연구에 필요한 복잡한 기능을 위한 치밀한 공간(室)의 구성과 설비를 먼저 머리에 떠올린다. 당연히 이에 대한 충분한 고려가 있어야 한다. 그러나 모든 건물이 그렇듯이 연구소 건축은 연구하는 사람들의 공동체에서 출발하는 물음이 먼저 있어야 한다.

시설이 좋은 교실을 늘어놓는다고 좋은 학교가 되는 것이 아니다. 긴 복도에 학생들이 매일 지내는 교실의 합이 학교가 아닌 것이다. 무릇 학교를 건축하려면 학생이 어떤 상황과 목적을 가지고 이 건물에 모이는가 하는 것과, 교사는 어떤 장소에서 어떻게 가르쳐야 하는가에 대한 본질적인 목적이 있어야 한다. 결국 학생과 교사라는 사람들의 공동체가 배움과 가르침이라는 공동의 가치를 두고 만들어지는 것이 학교건축이다. 좋은 연구소는 연구하는 사람들의 사회와 연구라는 가치를 공간과 장소로 바꾼 건축물이다. 설비가 잘된 연구소가 곧 좋은 연구소는 아닌 것이다.

소크 생물학연구소(Salk Institute for Biological Studies)는 소아마비 백신을 최초로 발명한 조나스 소크(Jonas Salk)가 설립한 연구소이다. 이 연구소는 미국 캘리포니아 라 호야(La Jolla)에 있으며, 20세기 최고건축가 중의 한 사람으로 일컬어지는 루이스 칸(Louis Kahn)이 설계하였다. 칸은 이 건물설계를 어떻게 했는지 학생들에게 들려준 강의테이프를 얻어 들어본 적이 있다. 대체로 이런 내용이 매우 인상적이었다.

“내가 이 건물설계를 의뢰받았을 때 연구소의 과학자들을 잘 살펴보니 한가지 특징이 있었습니다. 그것이 무엇인 줄 아십니까? 그것은 바로 과학자들이 서로에게 질투심이 많다는 것이었습니다.”

처음에 이 말을 듣고 참으로 놀랐다. 대개 연구소를 설계한다고 하면 복잡한 기능을 어떻게 질서정연하고 합리적으로 구성할 것인가를 탐구하는 것이 상례일텐데, 이 건축가는 그런 것을 말하지 않고 과학자들이 연구에서 숨길 수 없는 무언가의 질투심으로 건축을 풀어나갔기 때문이다.

이 ‘질투’라는 말은 듣기에 별로 좋지않은 말일 수도 있다. 그러나 이 말은 연구소라는 건물을 만드는 근본적인 배경을 나타내고 있다. 곧 ‘질투’는 연구자가 독립된 개체라는 사실을 나타낸다. 긴 복도를 두고 방들을 척척 썰어서 칸막이를 하고 문 앞에 무슨 연구실이라는 이름이 붙은 방을 나열하는 것이 연구소가 아니라, 연구자가 다른 사람의 방해 받지 않고 마치 자신의 주택에 있는 것과 같은 방을 갖게 하는 것이 무엇보다도 소중하다는 발견이었다. 이에 소크 박사도 연구실은 수도원의 개실에 비유하고 건축가에게 개실을 실험실에서 떨어뜨려 줄 것을 요구하였다.

개인연구실은 8개씩 모두 32개를 배치하였다. 그래서 그런가 루이스 칸은 이렇게 말했다.

“이 연구소에는 깨끗한 공기와 스테인리스 스틸로 된 구역이 있어야 하고, 또 양탄자가 깔려있으며 오크나무로 된 테이블이 있는 구역도 있어야 한다.”

이것은 과학자들은 과학을 위한 설비로부터 숨을 곳이 있어야 하고 숙고할 수 있을만한 환경이 주어져야 함을 뜻한 것이었다. 펜실베이니아 대학의 리처드 의학생물학 연구동은 그를 세계적인 건축가의 명성을 얻게해준 작품이었지만, 그럼에도 실수가 있었다. 이 연구동에서는 연구자들의 프라이버시가 보장되어 있지 못했기 때문이었다. 이런 중요한 건물도 설계해 놓고 보니 연구자들은 서로

모여 아이디어를 유발시키기는커녕 자기가 있는 장소를 로커로 에워싸고 성을 만들었다. 건축가는 이것을 보고 과학자들은 연구에 대하여 질투하는 마음을 갖고 있음을 알게 되었다고 실토했다. 소크 생물학연구소가 연구자마다 실험동과는 떨어진 사적인 연구실을 마련해 주게된 데에는 이런 연유가 있었다.

개별 연구실의 외벽도 따뜻한 주택처럼 티크로 마감되었다. 소크연구소에 재직하면서 노벨상을 받은 사람은 모두 8명이었는데, 그 중의 한 사람인 프랑스 생리학자 로지에 기르망 박사는 이렇게 말했다.

“휴스턴에 있는 연구실에서 생활하고 있었는데, 이곳을 보고는 완전히 매료되어 버렸어요. 연구팀 전원을 데리고 이곳으로 이사하였지요.”

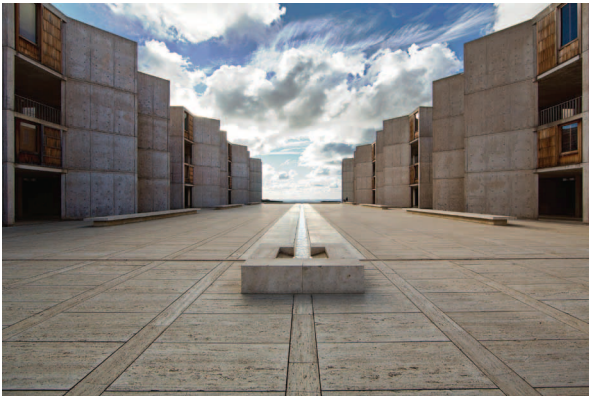
물론, 연구자 중 일부는 이런 생각에 크게 흥미를 갖지 않았다. 여전히 연구동 안의 벤치에서 하루를 보내거나 비커나 튜브가 있는 실험실에서 점심을 먹는 것이 더 행복하다는 사람이 있었다. 그럼에도 건축가와 건축주인 소크 박사는 개인의 연구실을 두도록 이들을 설득하였다.

이 연구소 설계의 또다른 원칙이 있었다. 그것은 실을 다시 배치할 수 있게 하고 처음과 마찬가지로 장래에도 각종 설비시설이 연구에 방해가 되지않게 융통성을 주는 것, 조용하게 해 주는 것 그리고 빛에 관한 것이 있었다. 개별적인 연구실과 다리를 두고 떨어져 있는 실험동은 크게는 3층이지만 더 자세히 보면 6층 건물이다. 실험동 한 층에 또 완전히 설비만을 위한 다른 한 층이 각각 마련되어 있기 때문이다. 이 설비층은 연구를 위한 기계적인 환경이 달라지더라도 그 밑에서 연구하는 작업을 중단시키지 않고 얼마든지 따로 설비부분을 변경할 수 있게 해 주었다. 루이스 칸은 이렇게 사람들이 연구하는 부분을 ‘봉사받는 공간’이라고 부르고 설비층은 ‘봉사하는 공간’이라 부르며 연구소의 핵심공간을 이렇게 지혜롭게 처리하였다.

이 연구소는 한가운데 비교적 넓고 아무 것도 없는 광장을 두었다. 광장에서 보면 4층으로 되어 있는데, 1층은 비어있어서 햇빛을 피하기 위해 걸어다닐 수 있는 아케이드로 되어 있다. 그 위로 2층과 4층에 연구자의 방이 있고, 다시 그 사이에 비어있는 3층은 테라스로 이용된다. 이 테라스에서 마음에 맞는 연구자들끼리 샌드위치를 먹기도 하며 잡담하기도 하고 혼자서 바람을 쐬기도 한다. 3층의 빈

곳은 본래 세미나실을 배치하여 필요한 경우 이 세미나실에서 만날 수 있게 하였으나 실제로는 테라스로 만들었다. 단면을 보면 연구동과 연구실이 떨어져 있는데, 비어 있는 3층에서 이 두 부분은 다리를 통해 이어진다. 그리고 이 3층에서 자기 개별 연구실로 두 연구자는 내려가고 다른 두 연구자는 올라간다. 개별 연구실은 연구동과 떨어져 있고, 이웃하는 동료과학자와도 떨어져 있다. 그러면서 모든 개인연구실은 모두 바다 쪽을 향해 창이 나있다. 1층의 아케이드는 연구자가 배회하게 만든 것이다. 햇빛이 강할 때도 거닐 수 있고 비가 올 때도 거닐 수 있다.

그림 1 소크연구소 외부전경



소크 박사는 1954년 이탈리아를 여행하면서 13세기에 지어진 아씨시의 성 프란치스코 수도원을 보고 이 수도원의 회랑이 생명이라는 더 큰 질문을 묵상하는 데 이상적이라는 생각을 갖게 되었다. 생물학이 최종적으로 다루는 생명의 본원적인 의미를 소크 박사는 자연과 생명을 찬미한 성 프란치스코에게서 찾고자 했기 때문이었다. 그리고 바닥에는 소크 박사의 말이 이렇게 적혀 있다.

“희망이란 꿈에 있고 상상력에 있으며, 꿈을 실현해 주는 것은 사람의 용기이다.”

과학을 공부하는 사람의 연구가 최종적으로 무엇을 향한 것인가를 보여주는 글귀라 할 수 있다.

그는 이러한 자신의 비전을 함께할 건축가를 찾게 되었다. 그러다가 소크가 카네기 공과대학에서 행한 ‘과학과 예술의 질서’이라는 제목의 강연을 들은 친구가 제안하여 건축가 루이스 칸을 만나게 되었다. 그렇지만 소크가 칸을 만난 것은 적합한 건축가를 선택해 주기를 부탁하기 위함이었다. 그리고 1959년에 필라델피아에서 만

나 당시 공사 중이었던 칸의 펜실베이니아 대학의 리처드 의학생물학 연구동을 보았다. 이때 소크는 이 건물에 흥미는 있었지만 그렇다고 감동을 받은 것은 아니었다. 오히려 그가 감동받은 것은 건축가 칸 자신과 이 건물을 통해 인간에게 유익을 주는 연구의 장소로 여기고 있는 건축가의 생각이었다. 그리고 소크 연구소의 건축가가 되어주기를 부탁하였다. 그리고 이 부탁을 하면서 들려준 말이 한 연구자에게 1,000㎡씩 10명에게 10,000㎡의 면적을 주고 싶다는 것이 하나이고, 다른 하나는 이 연구소에 피카소를 초대할 수 있게 하고 싶다는 것이었다. 그러나 이것은 칸이 피츠버그의 강연회에서 한 말을 소크가 자기 것으로 사용한 것이다. 건축가 칸이 건축주인 소크 박사와 얼마나 뜻이 잘 맞았는지 이렇게 적어 두었다.

“가장 좋아하는 건축주가 누군가 묻는다면 이름 하나가 선명하게 떠오른다. 그 이름은 조나스 소크 박사다. 그는 나 자신보다도 더 주의깊게 내 말을 들어주었다.”

이 소크 연구소는 예산문제로 실현되지는 못하였지만 집회동과 기혼연구자 등을 위한 주거동이 더 계획되어 있었다. 특히 집회동은 프로그램의 열쇠가 되는 요소를 여러 부분으로 나누고 이것들이 중앙의 홀을 둘러싸도록 설계하였다. 집회동에는 독신자와 방문자를 위한 숙소가 마련되어 있었으며, 독서실과 집회실이 있는 도서관이나 식당이 있었다. 이곳은 누구나 자유로운 시간을 보내기 위해 만나 아이디어를 서로 교환하는 장소로 마련된 곳이었다. 이 집회동에는 아주 당연한 것이지만 잊어버리기 쉬운 중요한 계획이 있다. 그것은 도서관 안에 세미나실을 만들어 책을 보다가 토론이 필요하면 이 방에 곧장 들어가게 하였다. 책을 읽다가 토론하러 다른 방으로 이동하는 사이에 불꽃처럼 나타난 생각이 사라질지도 모르기 때문에 마련된 계획이다. 식당에도 세미나실처럼 따로 독립된 방이 함께 마련되었다. 식사하다가 좋은 생각이 나면 곧바로 이 방으로 이동하여 토론을 계속하라는 뜻이다. 실험동 아케이드의 벽 한 부분에 칠판을 걸어 놓고 의자를 마련해 놓은 것도 역시 같은 생각의 일환이다. 거닐다가 좋은 생각이 나면 그 자리에서 생각을 옮겨 적으라는 뜻이다. 동료와 대화가 시작되면 어떤 장소도 금세 교실이 되게 해야 한다는 건축가의 뜻이 담겨 있다.

소크 연구소에서 가장 중요한 점은 바로 이것이다. 언제 어디서 어떻게 나올지 모르는 생각의 원천을 방해없이 받아들이는 건축. 요사이 통섭이라는 말이 유행하고 있지만, 연구를 위한 사고의 횡단이 언제 어디서나 일어나게 만드는 건축. 다른 학제 사이를 횡단

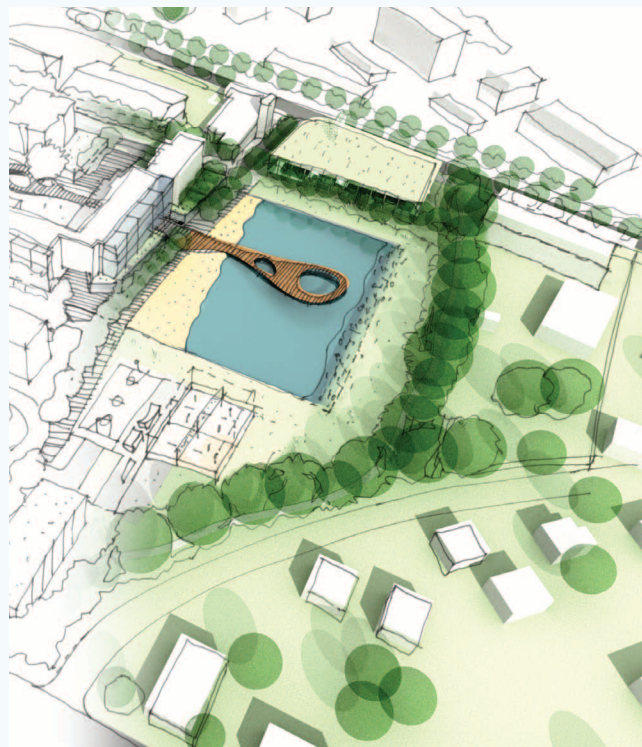
하게 해주고 다른 전공 사이를 결합하게 만들어주는 건축, 식사하며 대화하는 사이에 튀어나올지 모르는 작은 생각의 씨앗을 소중하게 여기도록 배려하는 건축이 연구소 건축의 근간이다. 소크 박사가 아씨시의 성 프란치스코 수도원의 중정에 관심을 둔 것은 땅과 하늘과 바람이 부는 중정에서 서성거리며 새로운 발견을 기다리게 하겠다는 탁월한 식견에서 나온 것이다. 이러한 연구공간과 장소는 기능으로 잘 분류되고 효율과 정확함으로 우선으로 여기는 연구소에서는 생각할 수 없다. 우연과 발상을 가능하게 해주는 연구소가 필요하다.

이 건축물이 연구소라는 용도를 전혀 몰라도 한가운데 광장과 그 좌우에서 펼쳐지는 명쾌한 건축조형 그리고 건물 사이로 보이는 태평양과 푸른 하늘에 감동한다. 땅과 하늘 사이에서 초연한 건축물의 모습은 그야말로 감동적이다. 이런 구성으로 이 연구소는 예전부터 있어 왔고 앞으로도 계속 있을 정신적인 건축물로 인식된다. 이런 초월적인 표현 때문에 건축하는 사람들은 소크 생물학연구소를 건축의 성지와 같은 곳으로 여긴다. 좌우로는 노출 콘크리트 건물군이 바다를 향하고 있다. 불어오는 바람, 눈이 부신 햇빛, 건물군 사이의 비어 있는 광장 사이로 하늘이 잘려져 있다. 마치 이 장면은 에게해를 바라보고 서있는 고대 그리스의 신전을 보는 듯한데, 건축가는 이를 두고 '하늘을 향한 파사드'라고 불렀다.

그림 2 소크연구소 연구실 공간




그러나, 본래 두개의 연구동 사이에 있는 이 중정은 연구자들이 휴식하고 산보하는 장소로 나무를 심고 그 나무 밑에서 조용히 묵상도 할 수 있는 정원으로 계획되었다. 그러던 것이 이 광장에는 아무 것도 두지 않고 '하늘을 향한 파사드'를 만드는 것이 좋겠다는 멕시



코의 건축가인 루이스 바라간의 조언을 받아들여 트레버틴을 깎아 광장으로 바꾸었다. 루이스 칸은 이런 변경안에 매우 만족하였으며, 또 건축하는 사람들은 이러한 조형에 크게 감탄하고 있다. 그런데 루이스 칸을 돕던 구조기술자 오거스트 코멘던트는 그렇게 생각하지 않고 있다. 그는 이렇게 자신의 의견을 피력하였다.

“나는 몇 사람의 과학자에게 이 변경에 대한 의견을 물어보았다. 그랬더니 그들은 모두 돌로 된 광장보다는 정원을 바라고 있었다. 그들 중 한 사람은 주변에는 메마른 땅이 펼쳐있으니 아름다운 정원이야말로 이 장소에 어울린다고 말하기까지 하였다. 나는 언젠가 이곳에 정원으로 바뀌게 되기를 기대한다.”

연구소를 어떻게 지으면 좋을까를 이 소크 생물학연구소를 두고 생각해본다. 첫째 연구자에 개인적인 공간과 장소가 어떻게 필요하다고 보는가? 둘째 연구를 위한 연구자의 사고의 예측할 수 없는 연속성을 어떻게 보장할 수 있게 만드는가? 셋째 이 연구소의 중정을 지금까지처럼 초월적인 모습으로 만드는 것이 좋을까? 아니면 본래 안대로 나무를 심는 것이 좋을까? 넷째 소크 박사처럼 건축주는 연구소 건물을 건축함에 있어서 연구하는 것의 가치가 어떤 것을 지향하고 있는지를 건축가에게 제시할 수 있는가? 이 네가지는 그 안에서 연구의 영감이 떠오르는 새로운 연구소 건축을 짓게 하는 가장 중요한 물음이다. 이에 답해 보자. 



연구소 건축설계 프로세스

연구소 건축설계 프로세스를 한마디로 정의하면 세밀함이다. 일반적인 건축물 설계는 사용자를 위한 공간과 환경을 디자인하는 과정이라면 연구소는 효율적 실험을 위한 가구 및 장비배치, 실험장비의 안정성 유지, 실험실의 공기오염 방지, 실험동물의 안전한 사육 등을 구현하는 세밀한 엔지니어링적인 설계과정이 추가로 요구된다.

류행수 수석소장
DMP건축



조직원성

연구소 건축설계는 연구소 특유의 세밀한 엔지니어링적인 설계 프로세스 때문에 특수 컨설턴트가 필요한 경우가 많다. 그 중에 현재 우리나라에서 일반화되지 않은 두 컨설턴트를 소개하고자 한다.

1) 랩 컨설턴트

연구소 설계시 초기부터 연구원들과 협의를 통해서 계획안을 진행하곤 한다. 이 경우 기능적이긴 하지만 혁신적인 연구소를 완성하기는 어렵다. 그들은 다양하게 진화하고 있는 최신연구소의 트렌드를 알지 못하는 경우가 많기 때문이다.

미국 RFD(Research Facilities Design) 랩 컨설턴트와 같은 경우는 세계의 수많은 연구소를 컨설팅하거나 완성한 경험이 있기 때문에 연구원들이 생각하는 한계를 넘어서 다양한 연구트렌드와 연구실 환경, 실험기기 등에 관한 정보를 제공할 뿐만 아니라 기술적으로 진동, 기계설비, 전기, 소방에 관한 기준도 제공한다.

2) 실험장비 컨설턴트

연구원들이 사용하는 실험 장비 구매리스트 작성업무를 대행하며 각 장비별로 주의해야 할 사항들을 정리해서 주기 때문에 건축주 입장에서는 아주 편할 수 있다. 한국에서는 실험장비 업체에 연락해서 리스트를 작성하는 경우가 많지만 해외에는 EPA(Equipment Planning Associates)와 같은 실험장비 컨설턴트들이 있어서 다양한 회사에서 생산된 장비를 비교해서 선정할 수 있다.

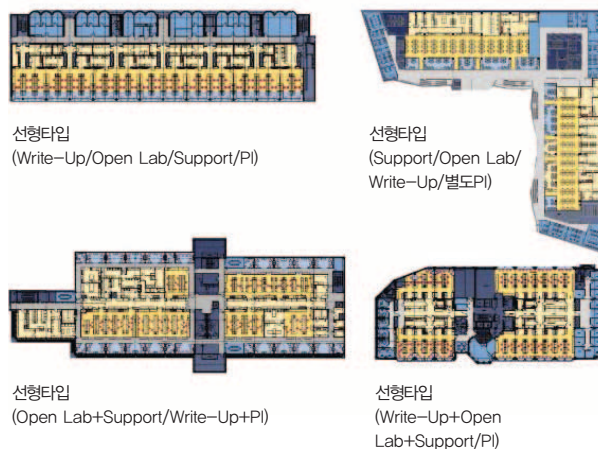
연구소 계획

연구소 계획 프로세스는 크게 Program Zoning, Lab Module Planning, Interactive Space Design으로 나눌 수 있다.

1) Program Zoning

연구소는 Open Laboratory, Lab Support, Write-Up Area, PI(Primary Investigator) Office로 구성된다. 최신 트렌드에서는 Lab 내부 오염방지 및 연구원 업무환경 제고를 위해 Write-Up이 Lab에서 분리되어 복도쪽으로 배치되는 방향으로 변하고 있다.

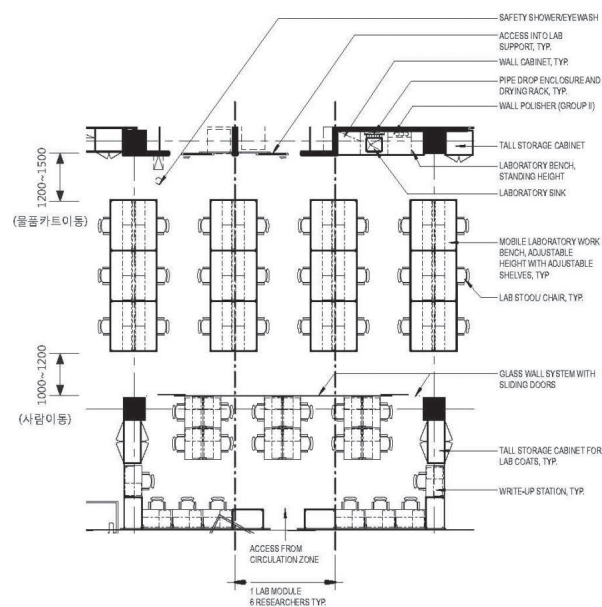
그림 1 Lab Program Zoning Layout Type



2) Lab Module Planning

Lab 모듈은 Lab Bench의 간격 및 개수, Lab Sink 위치, Write-Up Desk의 위치, 물품통로, 사람통로의 폭 등에 따라 좌우된다. 주로 Lab Bench 간격은 3.3m 내외로 계획한다. 이 단계는 기둥의 간격에 영향을 미치므로 초기에 반드시 협의가 필요하다.

그림 2 Lab Module Typical Layout



3) Interactive Space Design

연구원들은 하나의 주제에 몰입하는 직업적 특성에 따라 매우 독립적이고 고립된 행동성향을 나타내기 때문에 다른 연구원과의 교류를 통해 정보수집 및 통섭할 수 있는 스페이스가 최근에는 아주 중요한 연구소 구성요소가 되고 있다. 이러한 스페이스는 Lab간 사이공간에 적절히 계획하는 것이 좋다. 휴게실, 팬트리 등에 화이트보드를 설치하고 연구원들이 자연스럽게 대화를 나눌 수 있는 분위기를 조성하는 것이 중요하다.

그림 3 Interactive Space 구성의 예



연구소 사례

1) Translational Research Institute and Biobank, Qatar

TRI(Translational Research Institute and Biobank) & Biobank, Qatar는 카타르 도하 Hamad Bin Khalifa Medical City내에 위치하고 있으며 주변 병원복합체와 연계한 바이오연구소 및 카타르인의 생체정보를 보관하는 바이오뱅크가 같이있는 시설이다. '2006 도하 아시안게임'에서 사용된 건물을 리모델링하여 연구소로 변경하였다.

그림 4 중정과 아트리움 이미지



Lab 규모 및 조닝 설정은 Lab 컨설턴트인 RFD와 협업을 통해 건축주 요구사항과 기존건물의 상황, Flexibility를 고려하여 선형 타입으로 계획하였다. Lab에서 가장 중요한 가구인 Bench는 6가지 옵션 중 필요한 연구방식을 고려하여 건축주가 선택하였다.

그림 5 랩 아이소메트릭 내부 이미지

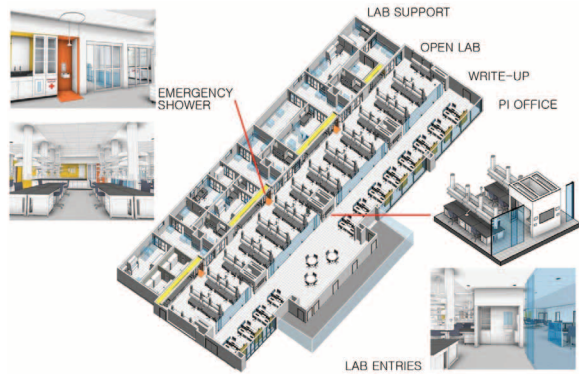
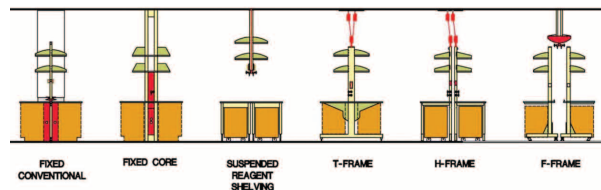
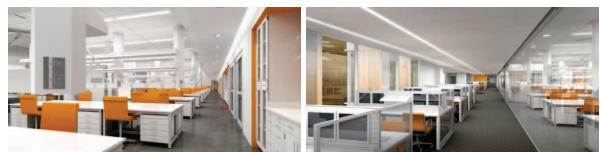


그림 6 Lab Bench 프로토타입



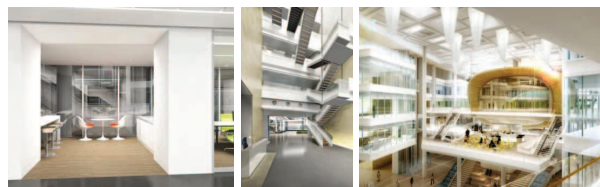
Lab 내부는 Sink Area에 포인트 컬러를 주어 생동감을 불어넣었다. Write-Up과 Open Lab은 투명한 유리로 계획하여 하나의 공간으로 느껴지게 하였다.

그림 7 랩 인테리어 이미지

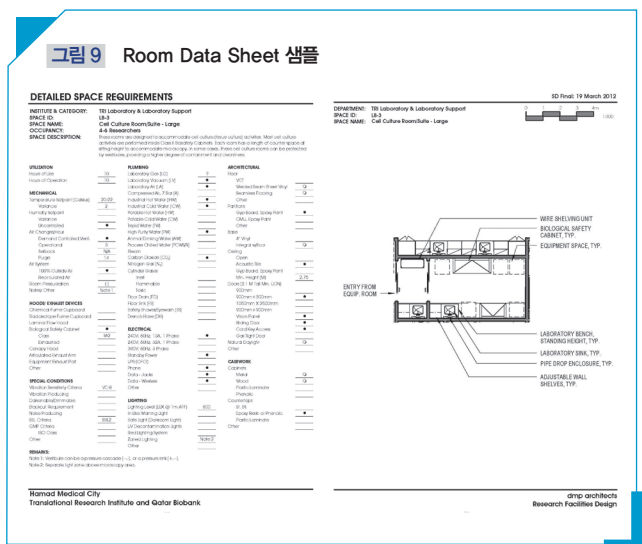


건축주가 가장 주의를 기울이는 Interactive Space는 Lab의 사이공간 및 아트리움에 배치하여 연구원간의 상호교류가 자연스럽게 이루어질 수 있도록 하였다.

그림 8 인터랙티브 스페이스 인테리어 이미지



개별 Lab Unit 계획은 RFD와 EPA와의 협의를 통해 진행되었다. Room Data Sheet는 개별실의 풍량, BSL, Lab 가스, 전기, 소방, 건축내장, 차폐 등에 대한 지침 및 시공자가 설치해야 할 Fix Furniture에 대한 정보가 기입되어 있다.



2) CHA BIO COMPLEX(차병원그룹 판교종합연구소)

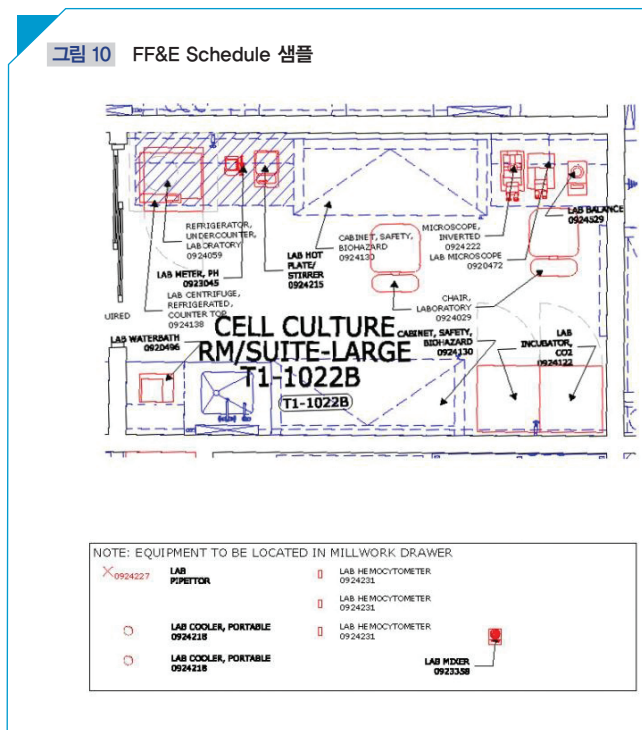
차병원그룹 판교종합연구소는 배아 줄기세포의 확립에서부터 성체 줄기세포의 임상에 이르기까지 줄기세포 통합적 연구개발을 위한 의생명 전문연구소이다. 연구동과 사무동 등 두개의 동으로 나뉘어있고 이 둘을 이어주는 브릿지를 연구소 사용자간의 소통 및 교류를 증진시키는 Interactive Space로 계획하였다.



RFD와 기본계획까지 같이 협업하였으며 실시설계에서는 연구원과의 미팅을 통해 Support 존의 레이아웃을 필요한 장비와 실험 방식에 따라 부분적으로 변경하였다.

프로젝트 후반부에 건축주가 건물완공 후 설치해야 하는 Loose Furniture에 대한 FF&E Schedule 작업을 EPA와 진행하였다. 각실마다 장비 배치플랜과 장비리스트를 작성하는 업무로 필요한 경우 실 입면을 작성하기도 한다.

이 연구소의 특징은 연구원의 업무환경을 최적으로 지향하여 Write-Up과 PI를 별도실과 존으로 구획하여 Open Lab과 분리시킨 점이다(그림 12 참조).



TYPICAL ROOMS:

ROOM NAME	ROOM NO.	DEPARTMENT	VARIATION
CELL CULTURE RM/SUITE-LARGE	T1-1022B	TRI-LABORATORY, L1	
CELL CULTURE RM/SUITE-LARGE	T2-1022B	TRI-LABORATORY, L2	
CELL CULTURE RM/SUITE-LARGE	T3-1129B	TRI-LABORATORY, L3	

EQUIPMENT LIST:

ID NO.	EQUIPMENT	QTY	ARCH#
0924130	CABINET, SAFETY, BIOHAZARD	2	T1-1022B
0924029	CHAIR, LABORATORY	2	T1-1022B
0924529	LAB BALANCE	1	T1-1022B
0924138	LAB CENTRIFUGE, REFRIGERATED, COUNTER TOP	1	T1-1022B
0924218	LAB COOLER, PORTABLE	2	T1-1022B
0924231	LAB HEMOCYTOMETER	3	T1-1022B
0924215	LAB HOT PLATE/STIRRER	1	T1-1022B
0924122	LAB INCUBATOR, CO2	2	T1-1022B
0923045	LAB METER, PH	1	T1-1022B
0920472	LAB MICROSCOPE	1	T1-1022B
0923358	LAB MIXER	1	T1-1022B
0924227	LAB PIPETTOR	1	T1-1022B
0920496	LAB WATERBATH	1	T1-1022B
0924222	MICROSCOPE, INVERTED	1	T1-1022B
0924059	REFRIGERATOR, UNDERCOUNTER, LABORATORY	1	T1-1022B

NOTE:

- CONTRACTOR TO SUPPLY UPPER CABINETS WITH THE BENCHING.

LEGEND:

ADDED BENCHING PROVIDED BY CONTRACTOR.

그림 12 연구존 평면도 및 아이소메트릭

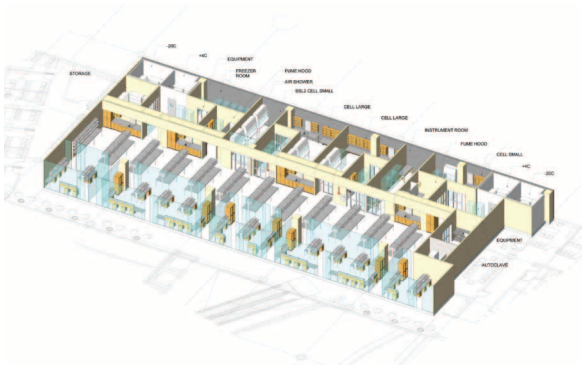
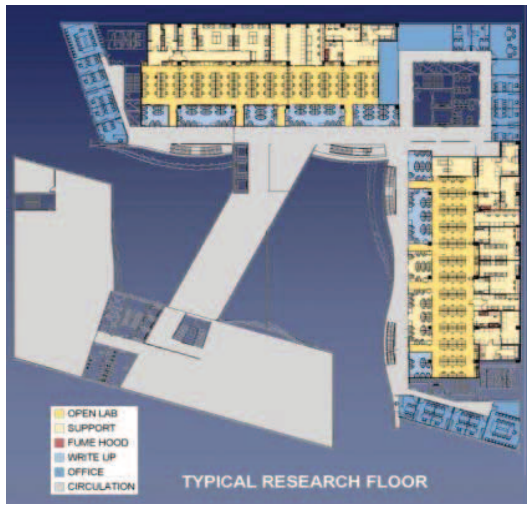


그림 13 지하층 모형 스타디 및 평면도

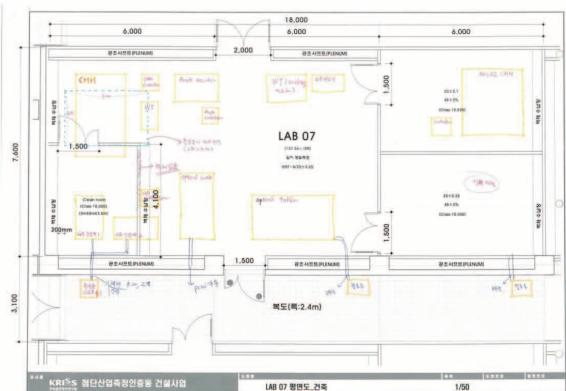


3) 첨단산업 측정인증동(한국표준과학연구원)

이 공간은 한국표준과학연구원의 각종 표준단위 측정 연구시설이 계획된 기초과학에 관련된 연구소이다. 국제단위계인 SI단위계 길이(m), 질량(kg), 시간(초), 전류(암페어), 온도(켈빈), 물질량(몰), 광도(칸델라) 등의 기본단위 측정을 위한 최고등급의 실험조건을 구현하는 시설로서 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 온도조건, $\pm 0.1\%$ 습도조건, 국내최초 NIST-A1 등급의 미진동조건을 만족하는 첨단 실험환경을 실현하는 것이 주요과제였다.

다양한 연구과제가 있는 연구소답게 다양한 박사들과의 개별미팅이 있었는데, 항상 그렇듯 연구원들은 자신의 실험실을 더 넓고 고사양으로 만들어주기를 희망한다. 밀의 이미지에서 보듯이 각실에 자신이 필요한 장비와 요구사항을 제시한다. 개별미팅 후 공청회를 실시하여 연구원들이 한 자리에 모여 원장 및 시설과의 중재를 통해 각실에 관한 요구사항을 정리할 수 있었다.

그림 14 연구실 장비배치 협의자료



아주 민감한 실험이 필요한 연구소답게 공사준공 전 4~5개월 동안 실험장비를 시운전하면서 실험환경에 적합한 상태가 될 때까지 시공을 보관을 하는 기간을 별도로 가졌다. **기술경영**

2014년부터는 인터넷웹 서비스(e-Book 및 PDF파일 다운) 형태로 제공됩니다.

“<http://www.koita.or.kr> → 회원존 → 지식서비스 → koita TIP”에서 지난호도 함께 보실 수 있습니다.

기술분야별 국내외 최신 기술개발동향 및 핫이슈 수록

01 기계: ICT 융복합 생산장비

1. ICT 융복합 생산제조장비 기술개발 동향
황경현(前 한국기계연구원장)
2. ICT 활용 지능형 공작기계
이석우(한국생산기술연구원 수석연구원)
3. 정밀 가공장비의 대면적화 동향 및 기술적 이슈
박천홍·오정석(한국기계연구원 첨단생산장비연구본부)
4. 다기능 레이저 가공시스템 기술현황 및 발전방향
조성학(한국기계연구원 책임연구원)
오명구(트렘프코리아 전무)

02 전기: 첨단센서

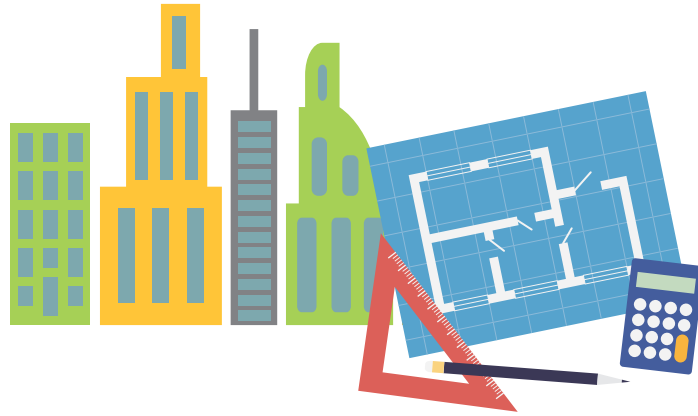
1. 기술개관 - 첨단센서의 미래
김영화(STL클럽 대표간사)
2. 자동차 센서산업 현황 및 주요센서
이대성(전자부품연구원 스마트센서사업단 수석연구원)
3. 철도분야에 적용되고 있는 압전센서를 이용한 에너지 하베스팅 기술
김철수(한국교통대 철도차량시스템공학과 교수)
김재문(한국교통대 철도전기전자공학과 교수)
4. 조선·해양플랜트용 센서기술 동향
심준환(해양대 전자통신공학과 교수)

03 전자: 카일렉트로닉스

1. 카일렉트로닉스의 현황과 전망
김광교(前삼성반도체연구소장)
2. 자동차용 전력반도체 시장 및 기술동향
구용서(단국대 전자전기공학부 교수)
3. 자동차 전장소프트웨어 플랫폼(AUTOSAR)
이정환(ETRI 유무선엑세스연구부 선임연구원)
4. 자동차 네트워크 기술현황 및 전망
박부식(전자부품연구원 SoC플랫폼연구센터 선임연구원)

04 섬유: 신섬유기술

1. 섬유산업과 디지털 기술
김해곤(한국섬유기술사회 회장)
2. 지속 가능한 토목섬유 기술
전한용(인하대 유기응용재료공학과 교수)
3. 산업용 섬유의 신뢰성평가
구현진(FITI시험연구원 본부장)
4. 최근 염색가공기술 동향
김창경(한국생산기술연구원 수석연구원)



연구시설의 Flexibility와 시설의 대응

五十君興(이소기미 코우)
(株)日建設計(니켄세케이)
설계부문 부대표 / 설계부장



門田睦雄(카도타 무쓰오)
(株)日建設計 설계부문 기술장



山本明広(아마모토 아키히로)
(株)日建設計 설계부문 디자인파트너



김명호
(株)日建設計 설계부문 사원



최근 연구시설의 대한 설계에서는 향후 변화에 대응가능한 Flexibility가 큰 테마가 되고 있다.

건축설계 분야에서는 이전부터 만들어진 폐쇄공간 타입의 실험시설(Closed Lab)에 대하여 이러한 변화에 잘 대응할 수 있도록 연구하였으며, 그 결과 외벽 샤프트형과 메카니컬 보이드형의 2가지 스타일을 고안해 내었다.

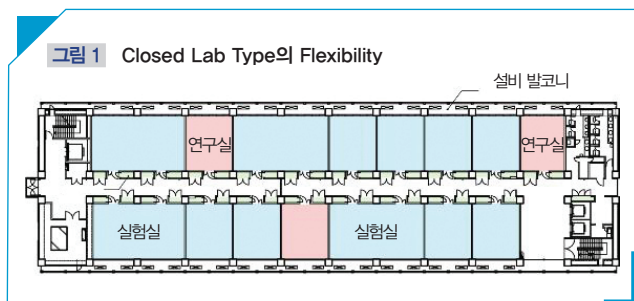
한편 21세기에 들어서면서 생명과학 분야의 연구가 급성장하였으며 이 연구분야의 가장 큰 특징은 여러가지 다양한 분야가 복합적으로 걸쳐진 융합연구라는 것이다. 융합연구에서는 연구자가 다른 문화들과 서로 접촉하는 것을 계기로 연구의 이노베이션을 촉발시킬 수 있다고 인식되고 있으며, 이런 분야에 적합한 연구실의 타입으로서 개방공간 타입의 실험 시설(Open Lab)이 생겨났다.

물론, 양자의 성격을 모두 가지고 있는 중간형도 존재하지만, 여기에서는 폐쇄공간 타입(Closed Lab)과 개방공간 타입(Open Lab)을 비교하여 Flexibility에 대한 생각을 정리하여 해하는 데에 도움이 되고자 한다.

■ Closed Lab⁰¹

1) 특징 및 사용방법

전통적인 Lab의 구성방식인 Closed Lab Type은 이전부터 사용해 왔으며, 구획된 각각의 소규모 공간(室)이 연속으로 배치되어 있는 형태이다. 각 실험실은 폐쇄적이며 독립성이 강하고 인접실의 영향을 거의 받지 않는다. 각 연구유닛에는 Closed Lab이 여러개 배열되어 있으며, 각 Closed Lab은 이용자가 자유롭게 구성할 수 있고 또한 자유롭게 바꿀 수도 있다. 별도의 분류에서는 'Customized Lab'이라고도 불린다. 이 형태에서의 Flexibility라 함은 ① 자유로운 기기배치와 변경의 자유, ② 여유있는 골격의 계획, ③ Lab 변경시 다른 Lab에 영향을 주지 않음, ④ 당해 실내에서의 공사가능 등을 말한다.



2) Closed Lab Type에 적합한 분야

Closed Lab Type은 실험내용을 근거로 독자적인 실험장치가 많은 물리계나, 화학계에서는 폭발 등의 사고발생의 가능성이 있는 실험분야, 생명과학계에서는 병원체 등의 위험물을 취급하는 실험

분야 그리고 분야에 상관없이 연구내용을 기밀하게 취급하는 임대형 Lab 등이 많다.

3) Closed Lab Type의 전형적인 건축·설비 구성

① 환기·공조설비

환기·공조설비는 패키지형 공조기 등의 개별분산형을 채택하여 실별로 대응한다. 패키지형 공조기의 실외기는 실외에 설치한다.

② 실험배기

연구자에 있어서 안전상 중요한 흡후드(FH)나 안전 캐비닛(SC)을 증설할 수 있도록 실험배기의 주(主) 덕터를 실외에서 옥상까지 설치한다. 각 실험실에는 실험배기분의 외기를 도입해야 하기 때문에 개별로 외부에서 외기를 끌어들여 실내에 급기한다.

③ 유틸리티

급수, 급탕, 가스 등의 시설은 외부에 있는 종샤프트에 주관을 설치하며 이를 천장 안에 설치된 배관에서 분기시켜 각실에 공급한다.

④ 배수

수관(豎罐)은 다른 시설과 함께 외부의 종샤프트에 설치된다. 실내에서의 자유로운 기기배치라 하는 것은 배수관이나 설치위치도 자유로워야 하지만 배수관은 바다 밑(아래층 실험실의 천장 안)을 통할 수밖에 없다. 다른 실에 지장을 주지 않기 위해서는 바닥을 이중 슬라브로 해서 배관을 하는 경우도 있지만, 여기에도 Flexibility의 대응이 필요한가에 대해서는 논의가 이루어지고 있다.

⑤ 전기설비

EPS(전기샤프트)는 외벽측에 설치하는 것도 가능하지만 분기 후 실험실마다 분전반을 설치해야 하며, 이 분전반은 사용빈도가 높아 실내에 설치하는 것이 효율적이다. 이 때문에 EPS는 모듈마다 실내에 설치하는 경우가 많다.

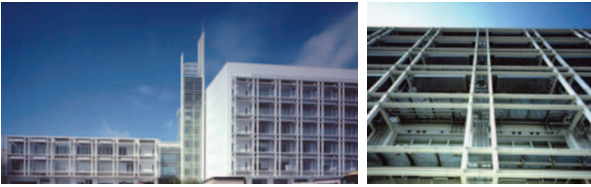
01 여기에서 언급되는 'Closed Lab'은 소규모 공간(室) 형태의 실험시설을 말하며, 이와 대비되는 개념인 'Open Lab'은 큰 공간 형태의 실험시설을 가리킨다.

그림 3 Closed Lab의 전형적인 건축설비 구성



실험실의 외부에 실외기나 실험배기 주(主)덕트, 물, 가스 등의 설비는 천장에서 필요한 장 유틸리티의 수관을 설치함 소로 공급됨

그림 4 외벽 발코니·샤프트



4) Closed Lab Type에 적합한 건축스타일

이상의 요건을 만족시킬 수 있는 방법을 모색한 결과, 건물의 구성은 외벽 샤프트형과 메카니컬 보이드형 등 2가지 스타일이 가장 적합하다고 할 수 있다.

① 외벽 샤프트형

상기의 요건을 실현하기 위하여 외벽에는 수평방향의 각층마다 발코니를, 수직방향의 평면 모듈마다 중샤프트를 설치한다. 보통 발코니와 중샤프트는 외관상 밖에서 보이지 않게 설치되므로 건축적으로 깔끔하게 마감된다. 이른바 Flexibility를 확보하기 위한 외벽 디자인으로 외관을 보면 연구소인 것을 알 수 있다(그림 5 참조).

② 메카니컬 보이드(설비중정)형

건축플랜에서 큰 중정을 만들어 여기에 기기보관 장소나 덕트, 배관에 중샤프트를 배치하여 외기를 도입하는 장소로 이용한다. 이 경우에 외벽은 배관·덕트나 옥외기의 영향을 받지 않고 자유롭게 구성할 수 있다(그림 6 참조).

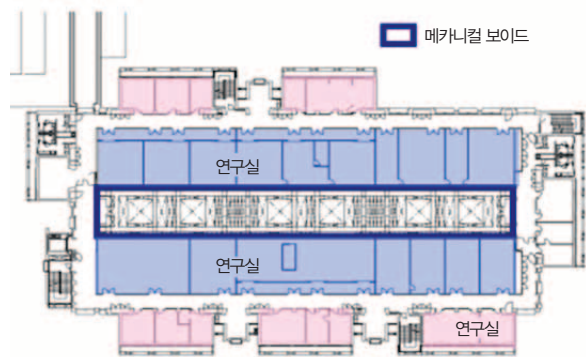
5) Closed Lab Type의 Flexibility

연구유닛 측면에서 보면 기기를 자유롭게 레이아웃할 수 있으며,

그림 5 메카니컬 보이드



그림 6 중앙 메카니컬 보이드



갱신하는 것도 자유롭기 때문에 Flexibility가 높다고 할 수 있다. 하지만 실험의 니즈가 변할 때에는 갱신공사가 필요하며, 연구유닛 자체가 변하면 전면적인 갱신이 필요하게 되어 비용도 늘어나게 된다. 또한 각 유닛에 할당된 실험실은 권리확보를 위해서 실이 비어도 반환되지 않고 고정화되는 경향이 있어 시설 전체가 비효율적으로 운영된다는 보고도 있다.

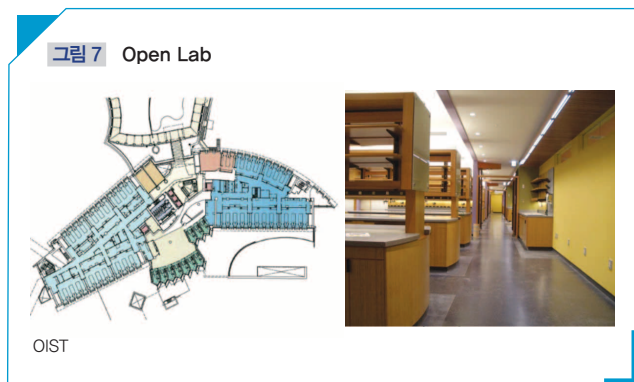
게다가 자주 바뀌는 연구유닛의 인원수 변화에 대해서는 작은 실이기 때문에 대처를 잘하지 못하고, 각실의 연구자 밀도의 균형도 맞지 않는 경우도 생기게 된다. 갱신공사는 각실내에서 하게 되지만 공사의 소음이나 진동을 완전히 차단할 수 없기 때문에 인접하고 있는 실험실의 실험내용에 따라 공사에 커다란 제약을 받을 수 있는 가능성도 배제할 수 없다.

Open Lab

1) 특징 및 사용방법

최근 증가하고 있는 것이 큰 실 타입이며, Open Lab이라고도 불리어진다. 구획이 없는 큰 실에 실험벤치가 나열된다. 같은 실을 다인원이 사용하기 때문에 연구자간에 교류가 일어나며 서로 자극을 주고 받는 등 이노베이션에 공헌하는 타입이라고도 말할 수 있다. 구역별로 케미컬, 바이오 등의 연구목적으로 구분을 하며, 목적 구분내의 각 벤치는 그 연구목적에 따라 범용성이 높은 설비를 설치하여 어느 누구라도 그대로 사용할 수 있도록 한다. 이 개념은 Generic Lab이라고도 불린다.

각 유닛에는 스페이스(벤치)가 배정되며, 니즈에 맞게 벤치의 배치만을 바꿀 수 있으므로 시설의 갱신은 필요하지 않다. 예를 들어, 연구유닛의 연구자가 늘어나면 벤치를 늘리고, 새로운 다른 분야의 연구자가 투입되면 그 분야의 구역에 벤치를 배정하면 된다. 따라서 같은 연구유닛의 연구자가 떨어진 장소에서 연구하는 경우도 있으며, 연구유닛의 집약에는 리더가 주체하는 미팅이 중요한 역할을 한다.



2) Open Lab Type에 적합한 분야

이 타입은 분야융합형 연구가 주인 바이오계, 화학계에 적합하다. 또한 기밀 보유 면에서 대응이 쉬운 기업의 연구소에 채용되는 경우가 많다(그림 8 참조).

3) Open Lab Type의 전형적인 건축·설비 구성

벤치는 당초의 건축현장에 맞추어 사용방법 및 최적의 효율로 배치되며, 원칙적으로 이 배치는 바뀌지 않는다. 주요한 설비는 천장 내에 주관을 통해 필요에 따라 각 연구벤치에 연결하여 공급한다. 특히 가스는 개별 봄베를 두어 공급한다.

그림 8 생명과학계 실험실(좌)과 화학계 실험실(우)



OIST

① 환기·공조설비

실험실의 공간이 크고 설비도 범용적으로 설치되기 때문에 센트럴 방식으로 대응하는 경우가 많다. 센트럴 방식은 한곳에 모아진 풍량이기 때문에 배기에서 열회수 하기 쉽다. 각실에서는 열부하와 급배기 밸런스에 따라 급배기량을 제어하는 VAV(가변풍량) 방식이 적합하다.

② 실험배기

위험물 흡인방지의 대응은 분산형(Closed Lab)과 같지만, Open Lab의 경우는 인접되어 있는 다른 연구에서 위험성의 영향을 받을 수도 있기 때문에 한층 더 깊은 배려가 필요하다. 장래의 FH(Fume Hood)나 SC(Security Cabinet)의 증설에도 대비하여 매니폴드 덕트(Manifold Duct; 집약덕트)를 설치하며 증설시에는 여기에 덕트를 접속하도록 한다.

③ 설비시설

천장 안에 주관(主管)을 설치하여 천장에서 필요한 장소로 공급한다. 천장 안에는 개수, 증설공사를 위한 배관공간과 작업공간을 확보한다(그림 9 참조).

④ 배수

벤치나 싱크의 위치를 최적인 위치에 설치하며, 장래에도 위치는 옮기지 않으므로 바닥 아래의 배관에는 지장을 주지 않는다.

⑤ 전기설비

Closed Lab Type과 같으며 실험실마다 분전반이 필요하기 때문에 각 모듈에 EPS(전기사프트)와 분전반을 설치한다.

그림 9 설비공급

유틸리티 샤프트



천장의 샤프트를 경유하여 연구벤치에 공급 천장에서 랙을 경유하여 각 기기에 직접공급

4) Open Lab Type에 적합한 건축스타일

센트럴 방식의 설비이기 때문에 건축계획상에서 적절한 위치에 여유 있는 샤프트를 설치하는 것과 샤프트까지의 덕트·배관의 경로를 확보하는 것이 중요하다. 이것이 확보가 된다면 외벽에 미치는 제약이 없어지며, 건축적으로 자유로운 디자인이 가능하다.

그림 10 자유로운 외벽디자인



OIST

5) Open Lab Type의 Flexibility

Open Lab Type의 Flexibility에 대한 컨셉은 각 연구분야에 충실한 연구공간을 미리 준비해 놓고 연구니즈에 따라 그 공간을 사용하는 방식으로 Closed Lab Type과는 완전히 다르다. 시설의 갱신이 적으며 실험실이 고정화되지 않아 시설 전체를 효율적으로

이용할 수 있다. 하지만 이것이 실현되려면 시설 전체를 컨트롤할 수 있는 관리부서가 필요하며, 관리부서가 존재하지 않으면 운용이 불가능하다. 또한 설계초기 당초에 범용적인 설비를 완벽해 놓아야 하기 때문에 건설비가 많이 발생하는 경향이 있다.

두가지 Type의 공통적인 Flexibility 확보방법

1) 높은 층고

실험실의 기능을 지지하는 부분(환기·공조, 전기, 물, 가스 등)은 천장 위에 설치되며, 천장 위 공간이 확보되어 있으면 개수나 신기능에 대응하기 쉽다. 높은 층고는 연구시설로서의 Potential과 Flexibility를 높여준다고 할 수 있다.

그림 11 높은 층고에 Flexibility 설치



높은 층고의 층에 클린룸을 설치

층고의 부족으로 덕트가 실외로 노출되어 있는 실험실

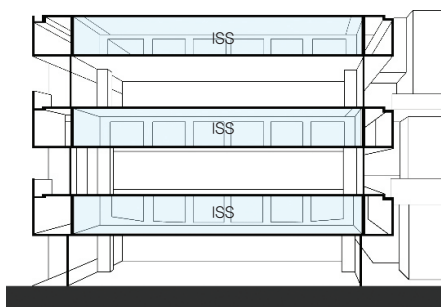
2) ISS(층중간 설비공간)

ISS는 층고를 높게 하여 천장 위에서 보행가능한 공간을 확보하여 배관공간, 기기설치, 보수, 개수·갱신 등을 보다 효율적으로 작업하기 위해 설치된다.

유명한 소크연구소는 슬라브가 콘크리트로 되어있는 완전한 층으로 구성되어 있지만, 최근에는 천장 위에 Catwalk(보행복도)를 만들어 보수작업등을 가능케 하는 간이설치가 늘어나고 있다. 일상적인 보수작업이나 부분적 갱신 작업은 천장 내에서 작업하기 때문에 실험실의 이용상의 Flexibility는 향상된다.

특히 동물실험실과 같은 필터교환이나 전구교환 등의 작업이 필요한 시설에서는 효과가 크다. 그러나 일상적으로 보수작업이 많지 않은 경우는 ISS의 설치의 의미에 대하여 충분히 검토하는 것이 좋다.

그림 12 콘크리트 슬라브로 구성된 ISS



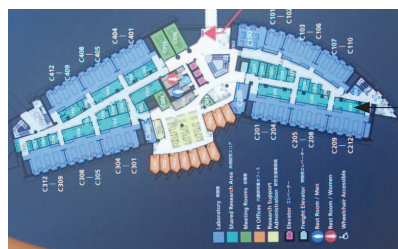
OIST

그림 13 콘크리트 슬라브가 아닌 간이 ISS



소크연구소

그림 14 분산 Lab 서포트의 설치 예



OIST

그림 15 냉각기 공동구역



그림 16 광학현미경 공동이용실



3) 분산 Lab 서포트

Lab 서포트는 주실험실 근처에 부속된 공간으로, 첫번째 목적은 연구자의 공동이용을 들 수 있다. 공동이용 설치의 예로는 배양실, 저온실, 공동기기실, 폐기물 보관실, 냉장고 등이 있다. 기기를 공동으로 이용함으로써 자신의 연구벤치에 기기를 별도로 설치할 필요가 없으며, 주실험실의 벤치에 여유가 생겨 실험실의 Flexibility가 증대되는 효과가 있다. 두번째로는 특수 니즈에 대응 가능한 개별실험실을 마련하여 주실험실이 고정화되는 것을 피하고 실험실 운용의 Flexibility를 확보한다.

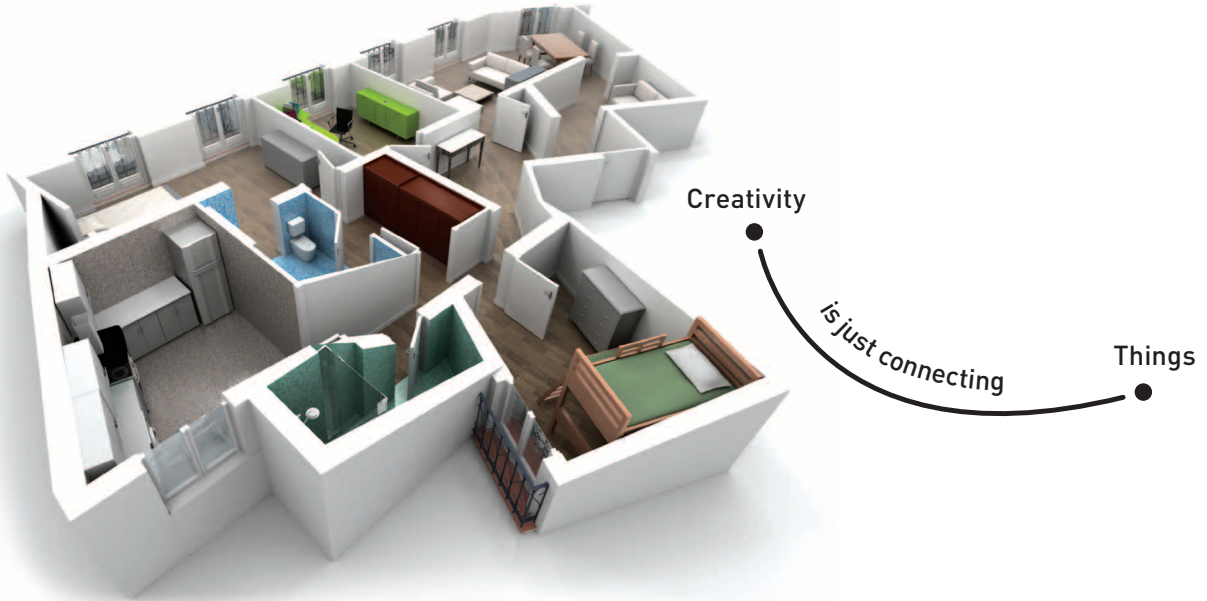
4) 설계 적재하중의 할증

보통 실험실의 바닥 적재하중은 300~500kg/m²으로 설계되지만, 질량분석기 등 중량이 큰 기기가 배치되는 경우는 이것에 대응할 수 있는 적재하중을 늘려 설계한다. 장래에 자유롭게 중량기기를 설치하기 위해서는 각실의 설계 적재하중을 늘리는 것이 보통이지만, 모든 실의 설계하중을 늘리는 것은 건설비가 증대되는 문제

가 발생한다. 어디까지 예측해서 대응할지에 대해서는 예산과의 관계를 생각하여 판단하는 것이 바람직하다.

■ 맺음말

상기에서는 연구시설이 가져야 할 Flexibility에 대하여 양극단의 2가지 스타일을 비교하며 서술하였다. 어느 것을 채용해야 할가에 대해서는 이용자(연구자, 관리자)나 운용체제에 의해서 결정되어야 한다. 물론 양자의 스타일을 가진 중간형의 선택도 있을 수 있지만, 제일 중요한 점은 명확한 방침과 그것에 가장 잘 대응할 수 있는 계획을 세우는 것이 누구든지 사용하기 쉽고 효율적인 연구시설을 만들 수 있을 것이다. 이윤과경



창의성을 위한 공간디자인

“창의성이란 점을 모으고 연결하는 일에 관한 것이다. 여기서 점이란 아이디어, 규율, 문제를 보는 방식, 경험을 말한다.”

– Stephen Sapiro

혁신의 시대, 융합의 시대 환경에서 우리 주위에는 혁신의 실마리가 도처에 산재해 있는 업무환경에서 상황선택, 상황조절, 주의배치 그리고 재해석 등 집중을 위한 여러 개의 점(아이디어, 규율, 문제를 보는 방식, 경험 등)들을 연결하기 위한 여러가지 노력들을 하고 있으며, 그 중 Smart Working을 위한 환경개선을 통하여 창의성을 향상시키고 업무효율을 높이는 연구가 여러 기업들에서 진행되고 있다.



조서윤 대표
㈜다원디자인

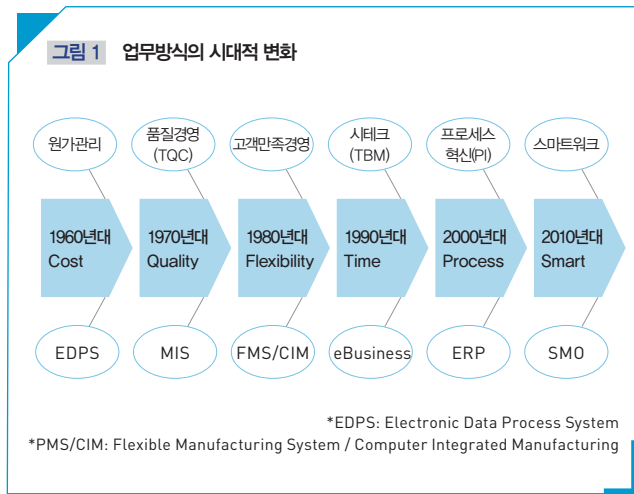
Smart Work?

환경의 방해요소에 의해 허비하는 시간이 하루에 2시간 10분, 평균 11분마다 소비된다는 연구결과가 있다.

현재 Open Space, 열린 문화, 즐거운 일터를 만들기 위한 업무 환경 개선으로 직원간의 커뮤니케이션 활성화는 효과가 있으나 그에 비해 개개인의 업무집중도, 즉 창의적 공간에 대한 배려는 아직 미진한 상태이다.

과학문화의 시대임과 동시에 디지털 정보화시대로 다양한 정보의 습득 이외에 사고체계의 변화와 인간이 머무는 공간에 대한 환경 변화가 이루어지고 있고, 방대한 정보교류와 지식의 양이 증가하면서 현대인의 가치변화 및 생활방식에도 커다란 변화를 가져왔다.

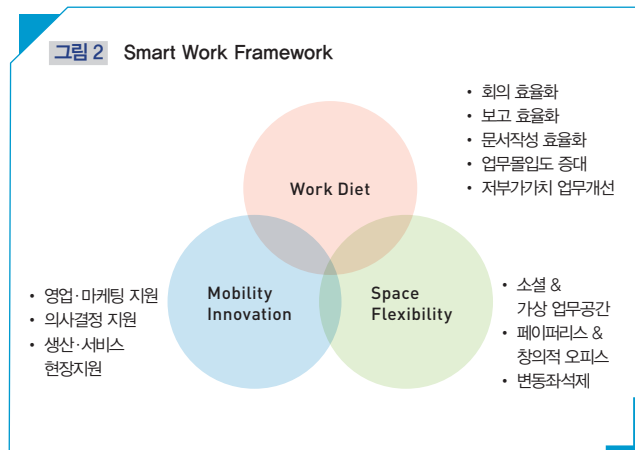
이러한 시대적 흐름과 변화(그림 1 참조)에 대처하는 현대인의 요구를 수용하고 보다 유연하게 표출할 수 있는 환경이 요구되고 있다. 따라서 창의성은 현대 문화시대에 필요한 중요한 요소가 되었으며 창의성을 높이고 활성화가 가능토록 하는 배경이 필요하게 되었다. 환경은 이러한 창의력을 추구하는 데 가장 근본이 되는 요소로 인간의 심리를 자극하는 역할을 한다.



창의적 공간구성은 자유로운 사고체계를 유도하여 직원간의 커뮤니케이션을 활성화하고 업무의 능률을 향상시켜 기업의 발전에 영향을 미치게 된다. 융통성있는 업무환경은 다양한 업무의 방향을 점진적으로 창조적인 프로세스를 가지게 하여 독창적이며 체계적인 결론도출로 이끈다. 또한 표면적으로 꾸며진 부분장식 및 치장은 차질 업무의 흐름을 보여주는 시각성에 고정화시키며 불필요한 지출을 초래할 수 있다. 각자의 업무중중과 더불어 지식 및 정

보공유가 용이하며 효율적인 업무형태를 갖추으로써 직원의 적극성과 활력을 부여해 줄 수 있다.

‘Smart Work = Smart Enterprise’, 스마트워크란 빠른 변화에 대응하고 창의성을 발휘할 수 있는 업무환경을 만들기 위하여 업무 전반에 대해 재검토하고, 스마트 기술을 활용하여 성과중심 관점에서 시간, 공간, 프로세스 등 일하는 방식의 낭비요소를 제거하고 창의지향 업무를 창출하는 새로운 생산성 향상 혁신운동이라 할 수 있다.



Smart Work Framework(그림 2 참조) 진단을 토대로 스마트워크 추진방향을 도출하고, 똑똑한 기업을 만들기 위한 Work Diet, Mobility Innovation, Space Flexibility, 창의적 기업으로의 전환을 위한 Work Creativity, Work Weight, IT Infra의 기획을 통해 스마트경영 체계를 구축하고 실질적인 변화와 성과를 이끌어낸다.

Smart Work Design Trend

1) Big Idea, Insight... Tailored Space

일련의 작은 통찰이나 아이디어들을 논리적으로 발전시키고 정교화하여 더 큰 개념적 틀을 형성한 결과에서 비롯된다. 이는 공간을 이루는 다각적 방향에서의 프로세스와 밀접한 연관을 가진다. 아이디어를 발산하기 위한 과정에서 주어지는 환경과 논리적이고 발전적인 과정에서의 업무자의 행동과 교류 등을 도모하는 공간요소들이 갖추어질 때 생산적인 능력을 발전시킬 수 있다.

최근 업무공간의 핫이슈는 다양한 고객의 니즈를 다양한 공간에 수용할 수 있도록 Tailored Space(맞춤형 공간)라고 할 수 있다.

그림 3 Tailored Space

VARIOUS SPACE FOR VARIOUS NEEDS
TAILORED OFFICE



2) Design that Connects

창의성은 새로운 관계를 지각하거나 비범한 아이디어를 산출하거나 또는 전통적 사고유형에서 벗어나 새로운 유형으로 사고하는 능력으로 정의되어 있다. 인성발달과 정신건강에 필요한 중요요소임과 동시에 성취도가 높아짐에 따라 삶의 질을 향상시키는 것으로 창의성 개발의 중요성이 강조되고 있다.

Design that Connects, 공간의 혁신을 통하여 창의성이란 점을 모으고 연결하는 일, 이런 것이 곧 디자인이고 창의적 공간에 대한 시작이라 할 수 있다.

스마트워크의 5&2 요소인 Efficiency, Hub(Intersection), Openness, Diversity, Flexibility & Attention, Refresh에 대한 몇가지 사례를 보면서 창의적인 공간에 대한 새로운 인식을 통하여 보다 창의적이고 효율적인 독특한 공간창조에 관심을 갖길 바란다. 기술과 경영

Point 1) Efficiency

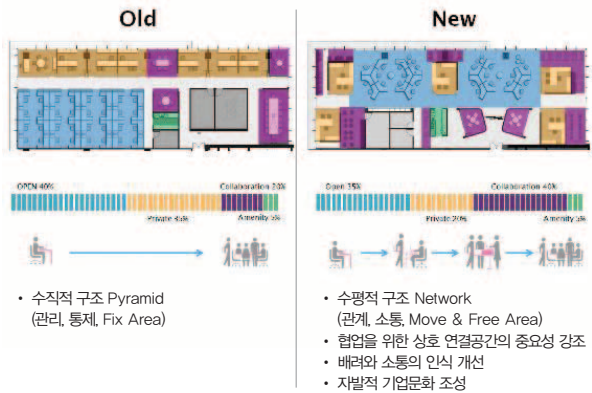
그림 4 Working Type Analysis: 개인과 협업의 중요성



그림 5 Working Type Analysis: 업무타입의 공간적 해석

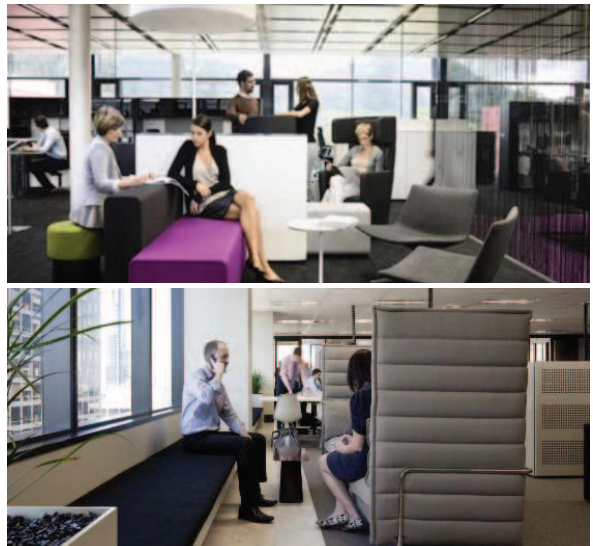


그림 6 Working Type Analysis: 업무공간 효율화 사례



Point 2) Hub(Intersection)

그림 7 Lounge & Window Station 사례



Point 3) Openness

그림 8 Mobile Hot Desk & Partition System



그림 9 Glass Wall



Point 4) Diversity(1+@)

그림 10 Meeting Room 1+@

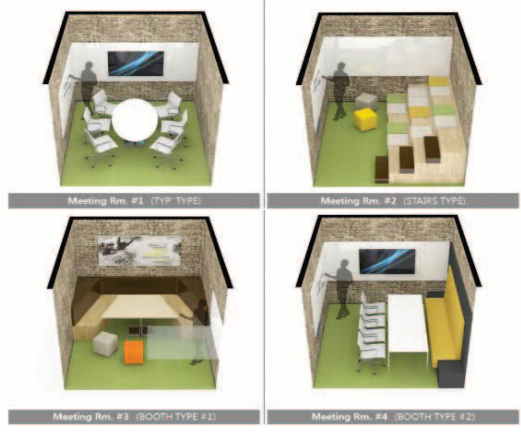
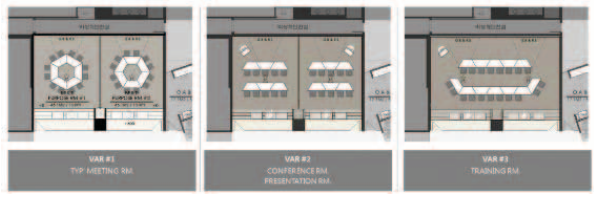
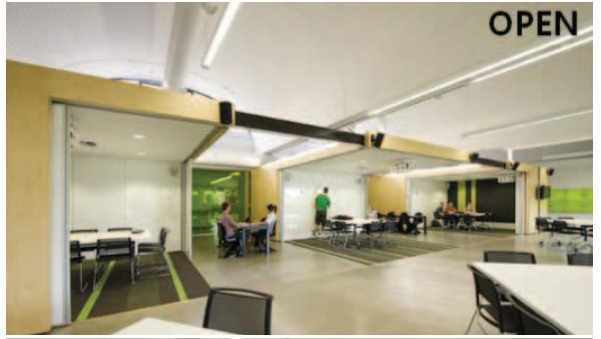


그림 11 Conference Room 1+@



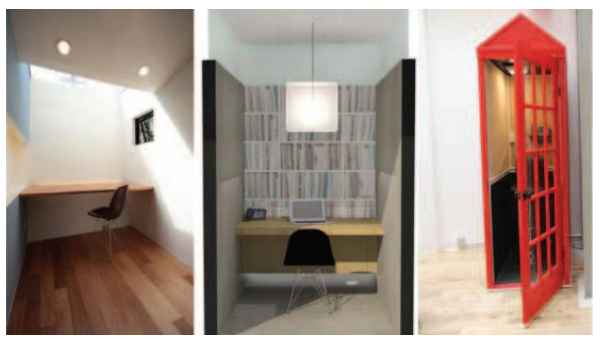
Point 5) Flexibility

그림 12 Function Wall System



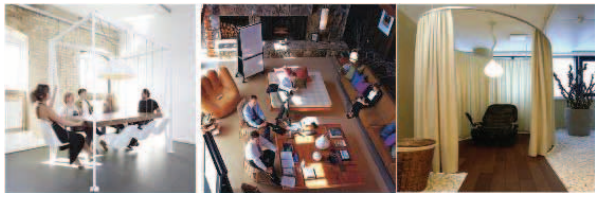
Point 6) Attention

그림 13 Focus Room & Hand Phone Booth



Point 7) Refresh

그림 14 Healing Space + Anger Management + Creativity + Balance of Life





New Scientific Workplace: 과학업무시설의 미래혁신적 계획 및 실행

과거의 실험실은 사무실이나 회의실과 분리되어 있었다. 그러나 이와 같은 설계는 비효율적이며 불편을 초래했고, 업무성과마저 떨어뜨리게 되었다.

하지만, 오늘날 성공적인 과학업무시설은 높은 성과를 위한 연구개발 수단이다. 이러한 시설은 과학적 발견, 새로운 과학적 사업방식, 협업지향의 조직구조, 창의적 상품개발 등의 혁신을 촉진하며, 이는 곧 독특한 기업문화와 우수한 브랜드의 발전과 직결된다.

여기에서는 새로운 과학업무공간인 “New Scientific Workplace”의 구성에 필요한 미래 과학시설의 계획과 설계의 혁신을 이끄는 주요동향에 대하여 설명한다.



강용진 사장
미국 Cannon Design

새로운 산업

경기침체의 여파는 경기의 영향을 받지 않던 과학계에도 구조적 변화를 일으키고 있다. 특히 기업내 연구개발활동마저도 성과중심으로 전략을 대폭 수정하고 있다. 올해 효율성과 생산성의 성과목표를 만드는 기틀을 세우는 기업들이 늘어나고 있다. 기업들은 이제 연구원들에게도 기업가정신을 요구할 것이며, 소득창출, 원가절감, 첨단과학 실적을 위한 구조조정을 가속화할 것이다. 한 예로, 캘리포니아주 Pleasanton에 본사를 두고 있는 The Clorox Company는 효율성 증대를 위해 연면적을 줄였지만, 오히려 생산성과 직원들의 근무만족도는 더 높아졌다.

그림 1 The Clorox Company 본사



다목적 및 공공장소

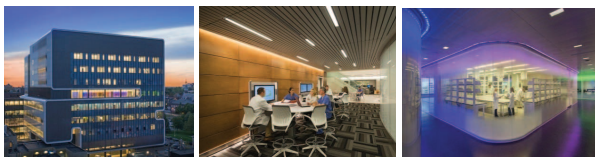
연구실험실

실험실 공공공간

새로운 문화

과학문화가 변하고 있다. 전통적 과학방식(추론을 통한 사실탐구)이 이전에는 무관하다고 여겨졌던 철학적 접근방식의 영향을 받고 있다. 영웅성(승리를 위한 노력), 심미성(미의 추구), 영성(선의 추구), 경제성(체제화 노력) 및 생태성(책임주의) 등의 새로운 시각은 새로운 과학자의 모습을 요구하고 있다. 즉, 창의적이고 예술적인 문제해결 기술이 늘어남에 따라 과학자들은 새로운 커다란 방향 전환을 요구받고 있다. 이와 같이 과학이 여러 철학들과 잘 접목된 예가 Gates Vascular Institute이다. 이곳에서는 과학자, 기업가, 대학생들이 자신들의 다양한 시각을 합쳐서 생명과학, 정보기술, 경제학, 의학 등 교차분야에 과학적 노력을 기울이고 있다.

그림 2 Gates Vascular Institute



건물외관

다목적 및 공공장소

실험실 공간

새로운 교육

우수한 교육을 받은 졸업생들을 찾는 수요가 높아지면서, 교육기관들도 점차 시장중심적 사고를 갖게 되었다. 책임의식을 갖춘 시민이자 지도자이면서, 동시에 기업가적 마인드를 가진 창의적이고 준비된 과학자들을 양성할 필요가 대두되었다. 이에 따라 새로운 학습환경과 혁신적인 교사들에 대한 수요가 폭발적으로 늘어나고 있다. 전통적인 교실 및 수업용 실험실은 점차 사라지고 멀티미디어의 실시간 학습경험은 늘어난다. 이제는 디지털팁과 물리적(Physical)팁이 교대로 업무기술을 수행할 수 있어야만 미래의 성공이 보장될 수 있다.

새로운 감각

과거의 이진법적 일차원 세계가 이제는 인체의 특성을 고려한 다면적인 세계로 변화하고 있다. 과거에 손가락으로 밀거나 기계음에 따라 작동하던 '인터페이스'는 앞으로는 냄새, 맛, 심지어 감정 등 훨씬 더 다양한 인체감각에 따라 반응할 것이다. 이는 개인환경 제어(예를 들어 Twine), 반응형 의복, 생체통신, 자동급식, 스마트 전력망 등 광범위한 발전으로 이어질 것이다.

새로운 개인화

바이오펙티비티(Bio-Connectivity), 실시간 원격모니터링, SNS 등이 의료과학의 혁명을 가져올 것이다. 빠른 치료를 위해 개인장비를 이용하여 데이터 및 본인들의 경험을 SNS나 의료진들에게 알리는 환자들이 늘어날 것이다(My Fitnesspal, Nike Fuelband). 또한, 환자 하나하나가 연구데이터의 출처로 활용될 수도 있다. 대량보건데이터 분석을 통해 모집단의 수를 늘리는 솔루션이 개발된다면 도시, 지역 및 전국 차원의 공중보건 솔루션도 모색될 수 있다.

그림 3 Twine Technology 'Bio-Connectivity'

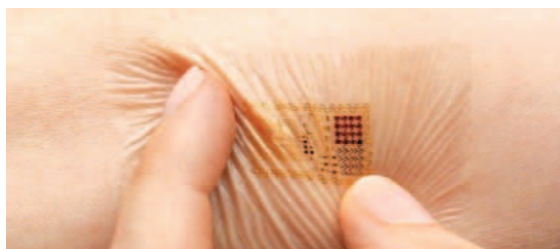


그림 4 My Fitnesspal Software on Ipad



그림 5 Nike Fuelband Technology



새로운 결핍

경기침체가 장기화될수록 과학의 결핍도 더욱 느껴지게 된다. 공공의료의 비용대비 효과성이 낮아진다면, 혁신적 개인사업자들이 창의적 솔루션을 들고 나타날 것이다(예를 들어, 말리(Mali)의 Pesinet SMS System).

기술의 부족은 산업성장을 위한 교육의 미비로 이어진다. 경기부양책이 종료되면 대학 연구기능의 기업형 모델이 변화한다. 특허보호를 받는 약품의 수가 줄어들게 되면 다국적 제약사들의 중요전략도 달라져야 한다.

새로운 융합

2015년은 반대되는 성격이 서로를 유인하는 한 해가 될 것이다. 초대형과 초소형이 서로 끌어당기면 지능형 나노시스템이 효율적인 지능형에너지망을 만들어낼 것이다.

오염물질과 청정물질이 결합하면 수자원부족과 청정에너지 혁신

이 지능형 식량생산을 발전시킬 것이다. 디지털과 인간이 융합하면 보안 및 통신 앱의 새로운 생체디지털 인터페이스가 만들어질 것이다. 사회전반과 전문분야가 만난다면 전염병과 재난대응계획을 위한 상세 디지털 시뮬레이션이 생길 수 있다. 그 외에도, 아름다운 것과 추한 것 사이에도 융합이 일어날 수 있겠지만 이는 독자의 상상에 맡긴다.

새로운 지형

2015년은 신흥국가들의 성장이 서구 선진국의 성장을 능가하게 될 것이다. 중국과 인도의 성장은 국내투자에도 기인하지만 이들 국가에 대한 서구국가들의 연구개발과 생산계획 및 지원에 힘입은 바가 크다. 아시아의 변화는 규모뿐 아니라 혁신의 내용도 괄목할 만하다. 과학자들의 규모와 비용이 일정 수준에 도달하면 아시아의 기업들과 대학들은 지능형 과학 및 생산체계를 통해 서구선진국과 경쟁할 것이다.

새로운 파트너

2015년 서구의 연구개발은 성장을 멈추고, 그 대신 과학부문의 민관협력이 증가하게 될 것이다. 예를 들어, 상용시장으로 기술을 이전하려는 Pacific Northwest National Lab의 경우처럼 합작 회사 형태의 R&D가 이루어질 것이다. 민관협력이 혁신을 거듭함에 따라 과학시설들은 새로운 하이브리드형 과학적 사업모델과 융합될 것이다. 이들 사업모델은 학계/정부 및 기업의 강점을 강화시키고, 국내 경제재건도 촉진한다.

새로운 공간

전통적인 실험실이 사라지고 있다. 작은 투자로 높은 성과를 내고, 생산성을 높이며, 디지털경계와 지리적경계를 연계하려는 노력 때문이다. 선진기업들은 창의적 업무공간 전략을 혁신적 과학업무 모델링과 결합시키고 있다.

이들은 새로운 통합적 과학연구분야를 창조하여, 시간적 설계(및 사용방법)를 공간적 설계와 융합하고 있다. 과거처럼 실험실과 사무실이 따로 존재하던 개방형 공간은 하이브리드 다목적 협업용 실험-사무실 공간으로 대체될 것이다. 새로운 실험-사무실 공간은 통신과 데이터 분석기술을 갖추고 있으며, 비용은 낮고 유연성은 높은 하이테크한 공간이다.



그림 6 새로운 공간의 다목적 및 공공장소 연구실험실



연구와 회의를 함께할 수 있음

<The New Scientific Workplace>

그림 8 새로운 공간의 다목적 및 공공장소 연구실험실



연구와 Digital 회의를 함께할 수 있는 공간

<The New Scientific Workplace>

그림 7 새로운 공간의 다목적 및 공공장소 연구실험실



<The New Scientific Workplace>

위와 같은 변화의 속도는 점차 빨라지고 있기 때문에, 지금까지 언급된 모든 구상들은 향후 1년내에 직접 경험하게 될 수 있을 것이다.

첨단 미래지향적 기업들은 과거의 직능별 조직구조를 타파함으로써 자신들의 경쟁력을 향상하고, 시장진입시점을 앞당기며, 생산성 높은 과학적 발견을 이룰 수 있음을 깨달았다.

바로 그러한 이유로, 이들 기업들은 Canon Design의 New Scientific Workplace 전략을 구축함으로써 협업분야, 실험실, 사무실, 다국적기업 등을 통합하고 있으며, 이로써 고성과의 과학 혁신을 위한 브랜드중심의 고품질 통합형 신규 업무공간을 만들고 있다. **이윤과 경영**



친환경 건축사례 - SK케미칼 연구소 ECO Lab

현대사회에서 에너지 위기와 지구온난화 문제는 이제 사회, 윤리적인 책임의 문제가 아니라 의무가 되어가고 있다. 대한민국의 전체 에너지소비량의 25%를 차지하는 건축부문의 에너지 문제는 건축관계자들에게 핵심적인 이슈이다. 건축물의 에너지는 광범위한 요인에 의해 영향을 받는다. 회색도시에서 자연의 푸르름을 삽입하고 우수가 순환하고 땅이 숨쉴 수 있도록 틈을 제공하는 생태적인 요인, 건축물의 공간조직과 외피디자인, 자연채광, 환기와 같은 건축디자인, 거주자의 쾌적성을 향상시키는 설비시스템, 거주자의 건강과 직결되는 건축재료 그리고 건축물 사용시 운영적 요인 등 그 스펙트럼은 대단히 광범위하다.

연구소 건물은 특히 기능적인 부분이 중요한데, 효율적으로 작동하기 위해서는 많은 에너지 소비가 일어난다. 또한 연구 효율을 높이기 위해서 연구원들의 육체적, 심리적 건강도 중요하고 도시시설물로서 분담해야 하는 환경에 대한 책임도 중요하다. 이에 여기에서는 필자가 몸담고 있는 희림건축에서 설계하여 국내 친환경 연구소건축물의 선도적인 사례로 일컬어지고 있는 SK케미칼 ECO Lab을 통해 친환경연구소의 가능성을 공유하고자 한다.

이아영 부사장
희림종합건축사사무소



SK케미칼은 경제적, 환경적, 사회적 책임을 다하는 기업의 이미지를 담기 위해 판교테크노밸리에 ECO Lab을 신축하면서 국내에서 선도적인 친환경 건축물을 구현하려는 목표를 수립하였다. ECO Lab은 연구개발의 효율성을 제고하고 친환경 소재와 토털 헬스케어의 글로벌 선도기업으로 성장하는 발판을 마련하기 위해 시작되었다. 21세기 디지털시대를 반영하는 테크노밸리의 이미지에 맞추어 첨단 미래지향적인 이미지를 표현하고 연구소와 업무시설의 복합적인 환경을 친환경적인 건축물에 조화롭게 담아내고자 하였다.

그림 1 SK케미칼 ECO Lab 건축개요와 전경(북동측)

위치	경기 성남시 분당구
대지면적	6,231.30m ² ÷
건축면적	3,734.93m ² ÷
건폐율	59.94%
연면적	47,000m ² ÷
용적률	404.18%
구조	철골 + 철근콘크리트
준공년도	2010년



친환경 건축물의 시작 - 통합설계를 위한 팀워크

ECO Lab의 설계기간은 약 3년으로 이례적으로 길었다. 친환경 설계개념을 도입하고 글로벌기업 이미지를 확고히 하기 위해 미국 친환경 건축물 인증시스템인 LEED(Leadership in Energy and Environment Development)의 최고등급인 플래티넘 획득을 목표로 하고 발주처, 설계사, 친환경 컨설팅사 그리고 시공사가 함께 논의하고 의사결정을 해가는 데 필요한 시간이었다. 광범위하고 복합적인 쟁점을 포함하는 친환경 건축물의 완성도를 높이기 위해 프로젝트의 이해당사자간 적극적인 논의가 이루어진 통합설계의 좋은 사례가 될 수 있었다.

패시브 디자인 이야기

건축물의 에너지와 환경을 조절함에 있어서 건축물의 형태, 공간, 외피, 외부공간 등 디자인적 요소들의 중요성은 기계, 전기와 같은 설비시스템에 우선한다. ECO Lab의 다양한 디자인 요소들을 먼저 살펴보자.

1) 아트리움 - 그린 케미칼의 허브

ECO Lab은 연구소와 업무시설이 복합된 건물이다. 서로 다른 기능을 공간적으로 나누기 위한 아트리움이 삽입되어 친환경적 공간의 핵심이 되었다. 현대인은 하루일과의 90%를 실내에서 생활한다고 한다. 자연채광이 잘되는 실내공간에서 자연을 접촉하면서 심신의 피로를 푸는 것은 대단히 중요할 수밖에 없다.

① 자연채광 및 환기

아트리움을 통해 자연채광과 자연환기가 극대화된다. 아트리움 상부의 천창에 적용된 마이크로 루버는 직달 일사를 차단하고 확산광을 유입해서 현회는 방지하면서 자연채광 효과를 극대화한다. 전동으로 작동되는 상부 개폐창은 굴절효과에 의해 인접공간의 환기를 극대화한다.

그림 2 아트리움 상부 개폐창 및 마이크로루버 시스템

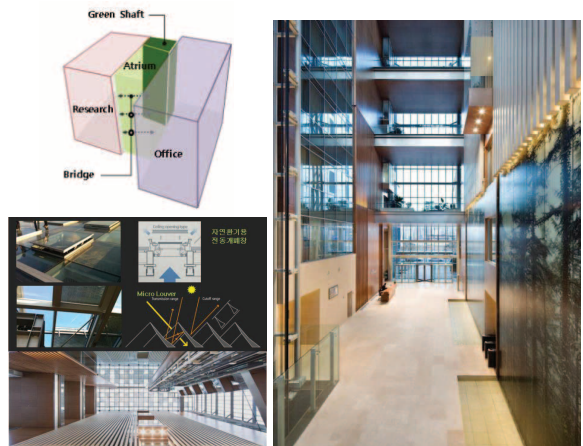
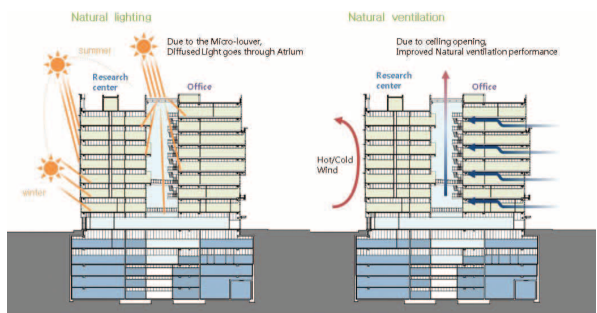


그림 3 아트리움의 자연채광 및 자연환기 개념도



② 수순환 및 실내 그린 스페이스

아트리움의 한쪽 벽면은 벽천으로 구성되어 있다. 실내공간에 수공간을 도입함으로써 청량감있는 물소리와 실내습도 조절효과를 얻을 수 있다. 또한 연구소와 업무시설에서 공유하는 휴게발코니에는 식생을 도입해서 사용자의 심신을 정화하는 공간적 배려를 하고 있다. 사용자 거주후 평가에서 아트리움이 가장 친환경적인 공간으로 선정된 것도 이 요소들 때문이었다.

그림 4 아트리움 녹화 휴게공간과 벽천



2) 고성능 외피 디자인

건축물의 외피는 사람이 신체를 보호하기 위해 입는 옷과 같다. 따라서 미학적 관점만이 아니라 방위에 따라 다른 환경적 특성을 고려한 적절한 디자인 전략이 필요하다. ECO Lab은 남측에는 일사조절을 위한 차양장치를 달고, 서측에는 일사부하를 줄이기 위해 공조실을 배치하고 벽면적을 늘렸다. 동측에는 부분적이거나 발코니 녹화를 통해 낮은 고도의 일사를 조절하고자 했다. 북측 업무공간의 창면적이 건너편 녹지 조망을 위해 커진 한계를 가지고 있기는 하지만 고성능, 고기밀 3중 유리창을 적용해서 단열성능을 향상시켰다. 남측 연구소의 창부분 일부에는 BIPV(Building Integrated Photo-Voltaic)를 설치해서 전기에너지를 생산하고 있다(그림 5, 그림 6 참조).

3) 광덕트 및 건강한 재료 선택

지하공간의 자연채광을 위해 남측 조경공간에 광덕트를 설치했다. 조명에너지 저감 및 쾌적도 향상을 위한 방법이 된다. 건축재료는 원자재 채취에서부터 가공, 제작, 운송, 설치, 폐기 전과정

그림 5 동측 입면녹화



그림 6 남서측 전경



아래 사진은 차례로 3중유리 고기밀창, 남측 차양장치, BIPV

에 걸쳐 환경에 영향을 미친다. 설치 이후에는 거주자 건강과 직결된 문제가 된다. 따라서 휘발성유기화합물(Volatile Organic Compounds)이나 독성물질을 방출하지 많은 접착제와 천장재, 환경부하를 줄이기 위한 재활용 카펫, 자연재료 중에서도 성장이 빨라 벌목에 의한 환경부하를 줄일 수 있는 대나무 바닥재, 운송에 의한 환경부담 완화를 위한 지역재료 등을 선정했다.

그림 7 지하식당 자연채광을 위한 광덕트 시스템



Enables energy saving and indirect sunlight

4) 다양한 녹지공간

친환경 도시와 건축에 대한 논의의 출발이자 가장 큰 공감을 얻고 있는 것은 화석도시에서 시민들이 자연을 접촉할 수 있는 녹지공간이 필요하다는 것이다. 그러나 고밀로 개발되는 도시환경에서 충분한 녹지공간을 갖는 것은 쉽지 않은 일이다. ECO Lab은 한정된 대지 안에서 지하 선크가든, 선크가든의 벽면녹화, 1층 생태연못 및 녹지, 업무시설 동측 입면녹화와 테크녹화 그리고 옥상녹화까지 다층적이고 다양한 녹지공간을 제공하고 있다. 말레이시아의 생태건축가 켄양(Ken Yeang)이 지상에서 옥상까지 연계된 그린 네트워크를 주장했는데, ECO Lab은 그 개념을 확장해서 지하에서 옥상까지 연계된 녹화공간을 시도한 셈이다. 경관적 가치 이외에도 녹지공간의 가치는 그늘과 증발산에 의한 환경조절, 온실가스 저감, 서식처 제공, 심리적 안정감 제공 등 대단히 크다 할 것이다.



액티브 시스템 이야기

패시브 전략이 충분히 고려되어 건축물의 신체가 효율적으로 디자인되었다면 이제 건축물에 운전에너지를 제공하는 혈관인 액티브 시스템을 고려할 차례이다. 화석에너지 사용은 줄이고 더 쾌적한 설비시스템을 선정하는 것이 핵심이 될 것이다.

1) 저에너지, 쾌적 설비시스템

ECO Lab은 업무시설과 연구소의 특성에 따라 각각 다른 공조 시스템을 채택했다. 업무시설에는 바닥공조를 채택했다. 일반적인 천장형 공조에 비해 바닥 거주역에서 공조함으로써 적은 공조풍량으로도 거주자가 보다 쾌적함을 느낀다. 적은 풍량으로 동일한 쾌적감을 유지할 수 있다면 자연스럽게 에너지소비량이 줄게 된다. 연구소에는 천정복사냉난방 시스템을 채택했다. 복사냉난방은 공

기방식에 비해 훨씬 쾌적하고 소음이 적다는 장점이 있다. 집중도를 높여야 하는 연구소의 특성에 적합한 시스템이다. 이 두 시스템은 고가인 한계로 아직 일반화된 시스템은 아니지만 에너지 저감과 쾌적도 측면에서 가장 친환경적인 공조시스템으로 인정받고 있다.



2) 신재생에너지

화석에너지 사용을 줄이기 위해 공공건축물의 경우에는 신재생에너지 설치를 의무화하고 있다. 민간의 경우는 의무는 아니지만 ECO Lab은 에너지 저감을 위해 냉난방 열원으로 지열히트펌프를 적용하고 남측 창호에 BIPV를 적용해 화장실 건조기 사용전력을 충당하는 방식으로 에너지 자급율을 높이고 있다.

3) 수자원 저감

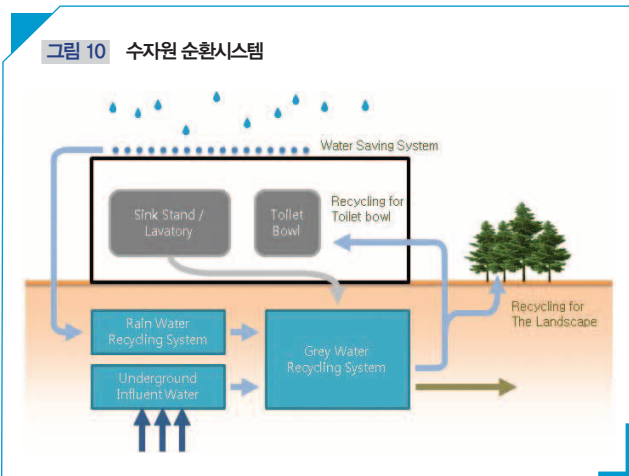
한국은 물부족 국가에 속한다. 수자원 절약을 위해 절수형 설비를 적용하는 것은 이제 일반화된 현실이다. ECO Lab은 여기서 더 나아가 빗물을 모으고, 지하수를 활용하며, 세면대 물과 같은 중수(Grey Water)를 재활용하는 포괄적인 수자원 관리시스템을 구축했다(그림 10 참조).

토털 환경부하 저감

위에서 기술한 내용 외에도 온실가스 저감을 위한 노력으로 자전거타기 독려를 위한 팬시한 자전거보관소, 고효율 차량을 위한 우선



그림 10 수자원 순환시스템




주차 구획설정 등 소소한 배려들이 이루어졌다. 이러한 노력들이 종합되어 건축물 전체에너지 저감 44%, 수자원 저감 63%, 온실가스 저감 33%라는 고효율 친환경 건축물이 완성되었다. 에너지를 비용으로 환산하면 연간 약 4.4억원이고, 탄소저감량은 소나무를 94,000그루 조림한 효과에 달한다. 수자원도 연간 상수 정화처리량을 약 1만톤을 절감하는 수준이다. 일반건물과 비교하면 동일건물을 신축하면서 대규모 숲과 샘도 같이 조성한 셈이다(그림 11 참조).

준공한 지 4년이 되었지만 ECO Lab은 여전히 친환경 연구소 건축물로 주목받고 있다. 실사용 연구소 건축물로서 LEED 플래티넘

그림 11 토털 에너지, 자원 및 탄소저감 비율



등급을 받은 기록도 아직 갱신되지 않은 것 같다. 국제인증에서 높은 등급을 받은 것을 과다선전하고자 함이 아니라, 기업의 사옥에 경영철학을 담고자 하는 발주처의 강한 의지가 많은 시도를 가능하게 한 원동력이 되었고 설계사, 시공사, 컨설팅사가 모두 협력해서 한국 친환경건축 발전에 기여한 바가 크다는 평가를 받고 있다는 점을 강조하고 싶은 것이다. SK케미칼 ECO Lab은 에너지 및 환경 성능 지표만이 아니라 거주자 만족도도 높은 친환경 연구소로서 눈여겨볼 가치가 있는 사례라고 판단된다. 



기술혁신형 우수기업과
이공계인재가 만나는
행복한 동행

이공계인력중개센터에서 시작합니다!

• 이공계인력, 구직을 지원합니다.

- 대한민국 3만개 기업연구소 채용정보
- 기술혁신형 우수기업 추천(산업분야별)
- 이공계 취업박람회 참가, 현장면접
- RNDJOB Good Matching(온라인 상시 매칭)
- 정부R&D인력지원사업 정보(이공계 전문학사~퇴직과학기술자)
- 무료이력서클리닉 서비스 제공

• R&D기업, 구인을 지원합니다.

- 채용공고, 인재검색, 배너광고 무료 서비스
- 맞춤형 이공계 우수인재 추천
- 이공계 채용박람회 참가
- RNDJOB Good Matching(온라인 상시 매칭)
- 정부R&D인력지원사업 설명회 참가
- 정부R&D인력지원사업 정보(중소,중견기업참여)

시장 Needs 기반의 R&D활동과 내부 추진체계

— 한라비스테온공조(주)



왕윤호

한라비스테온공조(주)

Korea / Asia Pacific 연구센터장

2013년말 현대자동차는 미국 LA 모터쇼에서 세계최초로 실 제 양산·판매를 위한 투싼 수소연료전지차(FCEV)를 선보였다. FCEV는 수소를 산소와 반응시켜 전기를 생성하는 연료전지를 동 력원으로 하는 전기자동차로 배출 유해가스없이 물만 배출하며, 한 번 충전으로 500km 전후를 달릴 수 있는 궁극의 친환경차로 꼽힌다.

현대차는 유럽 몇몇 국가에 FCEV를 판매한 데 이어 지난 8월 국내와 미국에도 1호차를 전달하고 수소연료전지차 시대의 개막을 알렸다.

현대차가 FCEV에 관심을 쏟는 이유는 미래 친환경차에 대한 기술력을 선점하겠다는 1차적 목적과 함께 '사회적 가치'를 생각하는 브랜드 이미지를 만들기 위해서이다. 현재 현대·기아차의 수소연 료전지차는 세계최고 수준에 올라 있어 2013년초 세계최초로 양산 체제를 갖췄으며, 해외 유수의 자동차 메이커와 비교해도 2년 이상 앞서있다는 것이 업계의 평가다.

이처럼 현대자동차의 FCEV가 세계의 이목을 집중하는 가운데 한 라비스테온공조(HVCC)가 차별화된 기술로 공동개발한 연료전지자 동차용 '원심식 공기압축기'가 제24주차 IR52 **장영실상**을 수상했다. IR52 장영실상은 독창성과 기술수준이 뛰어난 신제품을 선정, 산업 기술 혁신과 발전에 기여한 기술개발자에게 수여하는 상으로 이번 수 상제품인 '원심식 공기압축기'는 외부공기를 압축해 연료전지에 공급 하는 핵심부품이다.

현재 사용하는 스크류 타입의 공기압축기는 중량이 무겁고 소음 이 과다하게 발생하는 문제점이 있는 반면 연료전지차용 '원심식 공 기압축기'는 기존제품 대비 동력소비를 25% 개선했고, 고속회전시 발생하는 소음을 최대 25데시벨(dB) 이상 줄여 쾌적한 운행을 가능 하게 했다.

친환경 솔루션 개발을 위한 끊임없는 노력의 결과, 새로운 방식의 '원심식 공기압축기'로 6번째 IR52 장영실상 수상의 쾌거를 이루며 '세계시장에서 자동차용 열에너지 관리기술을 선도하는 기업'을 꿈 꾸는 한라비스테온공조. 그들의 성공전략을 소개한다.

■ 자동차의 진화를 이끄는 부품기술의 진화

1) 자동차 메이커들이 부품생산자를 선정하는 기준

혁신은 자동차를 일컬어 인간의 욕망을 만족시키고 우리의 삶을 풍요롭게 해주는 '축복의 선물'이라고 했다. 그만큼 우리의 생활에서



중요한 역할을 하며 거의 매일 이용하는 자동차를 이루는 부품은 과 연 몇개나 될까? 정확한 개수는 실제 자동차 생산라인에서 근무하는 사람들도 모를 만큼 많은데, 작은 나사 하나까지 다 합하면 대략 2만 개에서 3만개의 부품으로 구성된다고 한다.

그렇다면 이 모든 부품은 자동차 메이커가 생산한 제품일까? 물론 아 니다. 전체 부품의 약 70% 이상은 외부 부품생산자(Supplier)로부터 공급받고 있는데, 부품생산자는 크게 두 가지 유형으로 분류된다.

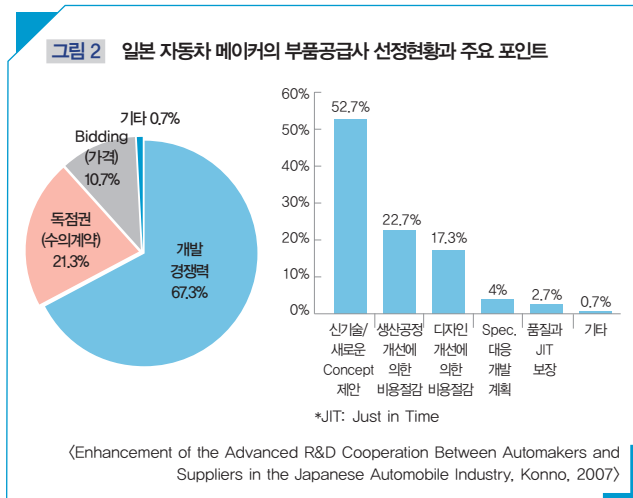
자동차 메이커가 제시하는 스펙에 대한 품질을 만족시키는 것으 로 역할이 한정된 단품 공급자와 부품을 시스템에 적용하거나 장착 할 때 기능과 성능에 대한 실차테스트(Field Test)까지 자체적으로 완료해야 하는 시스템 공급자(System Supplier)로 나뉘는데, 이 들 시스템 공급자에게는 자동차 전반에 대한 풍부한 지식과 체계적 인 관리가 매우 중요하게 요구된다.

잘 알다시피 자동차 기술은 빛의 속도로 발전하고 있으며, 자동차 기술의 진화는 부품기술의 진화와 일맥상통한다. 글로벌 자동차 메 이커들이 높은 기술력을 가진 부품업체들을 찾아나서는 이유다. 그 령다면 자동차 메이커들이 부품업체들을 선정하는 기준은 무엇일까?

얼마전 '일본의 자동차 메이커와 부품공급사들간의 연구개발 협 력강화'에 대하여 조사·분석한 내용을 중심으로 간략하게 살펴보 기로 하자.

자동차 메이커는 앞서 언급한 70% 이상의 소요부품 소싱 (Sourcing)을 위해 부품공급자들로부터 개발계획이나 목표와 관 련된 자체개발, 공동연구, 단순공급 등의 다양한 제안을 받게 된다. 이때 수많은 제안들 가운데 자동차 메이커들이 부품공급사를 선정 하는 주요 포인트는 크게 세가지로 분류된다. 그림 2 에서처럼 가장 많은 비중을 차지하는 선정포인트는 '개발경쟁력'에 관한 것으로, 세

부내용을 보면 '기존의 기술이나 일부 개선된 기술의 개발과 적용'이 아닌 '신기술이나 새로운 컨셉(Concept)의 기술개발'을 제안하는 경우를 최우선 선정포인트로 꼽았다.



2) 성공적인 공동연구개발의 조건

이렇게 자동차의 신기술이나 새로운 컨셉의 개발제안은 일반적으로 시스템 공급사에 의해 추진된다. 이때 시스템 공급사가 자동차 메이커와의 연구개발활동에서 성공하기 위해서는 특히 유의해야 할 것들이 있다.

먼저, 실제 개발이 이뤄지기 전부터 사전에 충분히 고감하고 긴밀한 협력관계를 이루고 있어야 한다는 점이다. 만일 이러한 과정이 생략된다면 연구개발 또는 실차테스트 과정에서 시스템이나 자동차의 성능과 품질에 매우 심각한 결함이 나타나거나 아예 개발 자체가 불가능할 수 있다. 어떤 시스템이라도 각 단위부품들은 기능적, 구조적으로 전체 시스템내에 상호의존하고 있거나 서로 영향을 미치는 관계들로 이뤄져 있기 때문에 시스템 전반에 대한 지식이 없으면 부품을 개발하거나 생산하는 것은 거의 불가능하다. 또한 이러한 개발과정에서는 서로의 표준화 정책에 대해 충분한 공감과 합의가 이뤄져야 한다. 특히 신기술이나 신개념(Concept)의 시스템과 부품개발 과정에서 협력과 공조는 필수적이다.

여기서 다시 앞서 언급한 일본의 자동차 메이커와 부품공급사의 설문조사 결과를 살펴보면, 성공적인 연구개발을 위한 효과적인 협력활동의 형태는 가능한 앞선 단계에서 공동으로 협력연구를 추진해야 한다는 점이다.

또 다른 조건은 자동차 메이커와 공급사간의 원활한 의사소통이

다. 이메일과 전화 그리고 직접 대면식(Face-to-Face) 회의 등 수시적이고 전방위적인 의사소통의 중요성을 확인할 수 있다. 이렇듯 공동개발에 앞서 선결되어야 할 전제조건인 핵심은 상호신뢰에 의한 정보교환과 기업간에 매우 긴밀한 협력관계를 형성하는 것이다.

표 1 일본 자동차 기업의 부품공급사와의 협력관계 강화활동 현황

주요 활동	중요도 응답 비중
이전보다 훨씬 앞선 연구개발 단계(Stage)에서 자동차 메이커의 연구 개발활동에 참여	63%
자동차 메이커의 게스트(Guest) 엔지니어로 온사이트(On-Site)에서 함께 연구개발활동을 수행	43%
개발기간 동안 직접 대면식(Face-to-Face) 의사소통을 활성화	62%
수시적이고 전방위적 의사소통을 추진함(직접 대면식 의사소통 포함) : e-mail, 전화, 직접 대면식(Face-to-Face) 회의	75%

〈Enhancement of the Advanced R&D Cooperation Between Automakers and Suppliers in the Japanese Automobile Industry, Konno, 2007〉

그럼, 지금부터 한라비스테온공조(이하 HVCC)의 연료전지자동차용 원심식 공기압축기(에어 컴프레서, 모델명 TBH-08)의 개발 과정을 기술혁신의 관점에서 살펴보기로 하자.

연구개발전략과 추진체계

1) 연료전지차의 핵심부품인 새로운 방식의 공기압축기를 개발하라!

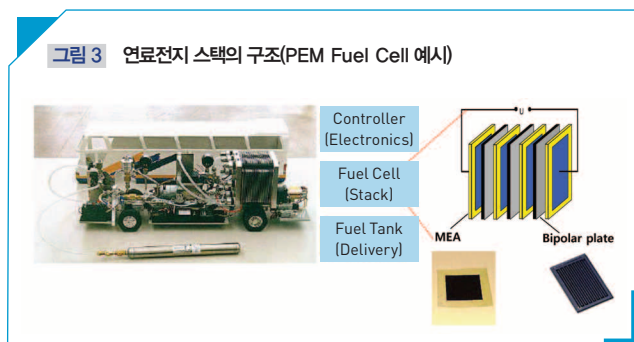
2008년 미국의 리먼브라더스(Lehman Brothers) 파산으로 촉발된 글로벌 금융위기는 포드자동차 등 소위 'Big3'를 비롯하여 대부분 자동차 메이커들의 중장기 제품개발 계획의 수정을 불가피하게 만들었다. 이렇듯 침체된 경제상황하에서 국내의 현대자동차(이하 현대차), 기아자동차 역시 신차개발 계획에 대한 전략적 고민에 빠졌다. 금융위기를 기폭제로 전세계 자동차업계는 친환경, 그린, 스마트카라는 이슈에 전력을 다하고 있는 상황에서 '과연 어디로 가야 할 것인가?'를 결정해야만 하는 상황. 기나긴 고심 끝에 결정된 전략적 대안은 바로 '연료전지(Fuel Cell) 자동차'였다.

연료전지차는 차체에 탑재된 스택(Stack; 전기발생장치)에 수소와 공기를 공급하면 화학반응으로 전기가 발생하고 이를 이용해 구동하는 친환경 전기자동차다. 일반자동차에서의 심장이 엔진이라고 한다면, 연료전지차에서는 스택이라 할 수 있는데, 이는 멤브레인 에 측매를 코팅한 MEA(Membrane Electrode Assembly)

와 바이폴라 플레이트(Bipolar Plate)를 번갈아 여러개 스택킹(Stacking)한 것을 말한다.

연료전지차가 전기를 일으키기 위한 설비 가운데 공기를 공급하는 장치는 차량의 소음과 효율, 수명 등에 큰 영향을 주는 핵심제품이다. 현재 연료전지차량용 공기압축기에 사용되는 ‘스크류(용적식) 압축방식’은 윤활유 급유장치가 추가로 필요해 중량이 무거워지고 부피는 커지며 소음과 진동이 과다하게 발생하는 문제점이 있다.

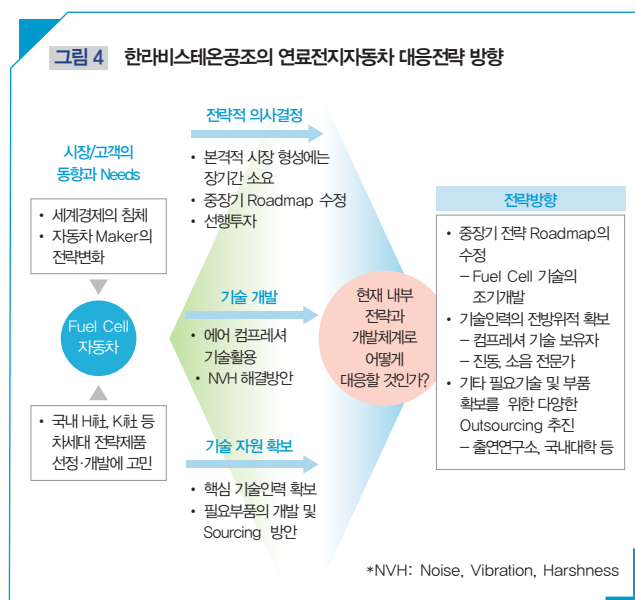
차세대 자동차로 연료전지차를 채택하며 새로운 방식의 공기압축기가 필요했던 현대차는 한라비스테온공조에 공동연구개발을 의뢰해왔다.



2) 한라비스테온공조(HVCC)의 도전

HVCC는 1986년 자동차 에어컨 & 히터시스템 전문기업으로 출발하여, 2013년 모회사인 미국 비스테온社의 공조부문을 인수해 세계 2위 규모의 자동차 공조회사로 주목받고 있는 글로벌기업이자 부품공급자의 형태에서 보면 시스템 공급자이다.

당시 HVCC는 자동차 공조시스템사업 그리고 차세대 자동차에 대응하는 기술과 각종 부품의 개발로드맵(Roadmap)을 이미 확보하고 있었지만, 계획보다 3~4년 앞선 시점에서의 선행개발 요구는 큰 부담으로 다가왔다. 당장 확보된 기술역량이나 개발체계가 충분히 대응할 수 없는 상황에서 수차례에 걸친 신제품/신기술개발 전략 회의가 이어졌고, 그 결과 3가지의 전략적 의사결정을 내리게 되었다. 즉 연료전지 자동차에 대응한 연구개발은 비록 중장기적 관점에서 준비하고 있을지라도 고객이 시급성을 감안해 적극 요구하고 있는 상황이라면 그 시기를 앞당겨 추진할 필요가 있다는 것과 연료전지차량 에어컴프레서의 핵심기술 보유인력의 확보를 위한 조직차원의 적극적 지원이 필요하다는 것, 마지막으로 주변부품이나 소재를 확보하기 위해 국내외 모든 정보소스(Source)를 동원하여 모든 가



능성을 찾겠다는 각 기능부문간의 합의가 이뤄진 것이다.

물론 이러한 전략적·정책적 방향의 결정에는 실무차원의 면밀한 사전검증 작업이 이뤄졌다. HVCC에서는 모든 연구개발 및 제품개발활동에 CDP(Concept Development Process)에 의한 심의가 진행된다. 즉 기술이나 제품의 아이디어에 대해 시장성, 사업성, 개발가능성, 재무성, 기여도 등 검증항목들을 사전에 심의하는 소위 ‘Gate Review System’을 갖추고 있다.

‘GR(Gate Review) 0’에서부터 ‘GR 3’까지 4단계로 구성되어 있으며 각 단계마다 대상제품이나 신기술에 대해 각 개발단계별 정의된 프로세스에 따라 연구개발을 수행토록 유도하고, 프로세스를 통해 발생된 산출물(Deliverable)에 대한 검증과정을 거치면서, 연구개발 프로젝트 진행여부(Go & Stop)를 결정하고 있다. 또한 과제 규모의 전략적 중대성에 따라 과제유형을 R/D/Other의 3가지 유형으로 구분하여 심의멤버를 차등화하고 있으며, 전략적 의사결정을 위해 비단 연구소뿐만 아니라, 마케팅, 생산, 품질 등 프로젝트 관련된 모든 이해관계자(Stakeholder)들을 Gate Review Meeting에 참석하도록 하여 Cross Functional Check가 가능한 심의체계를 운영해 오고 있다.

여기서 연료전지자동차 시장의 성장시점이나 당장의 사업성을 추구하게 되면 기준을 만족시키기 어렵고, 결국 이 과제는 ‘GR 0’ 단계의 통과가 불가능하게 된다. 그래서 내부의 평가시스템이 신기술과 기존 제품기술 그리고 개선기술 개발 등 연구개발의 형태에 따라 심의포인트를 차별화하고 있는데, 연료전지차의 경우 기술적 파급도

와 미래사업성과 시너지가 매우 높은 과제라는 판단아래 심의과정을 통과하게 되었다. 이렇게 하여 내부적으로 현대차의 연료전지자동차 스택의 에어 컴프레셔 개발기획이 추진되었다.

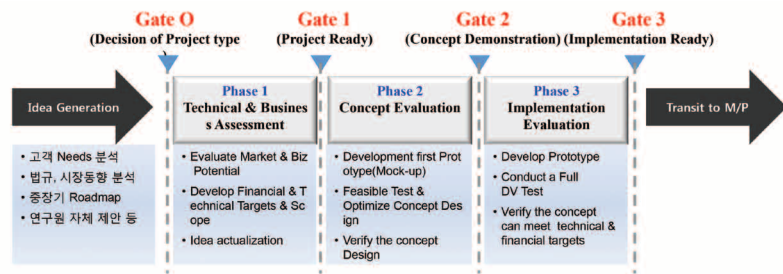
두번째는 이미 언급 한 바와 같이 연료전지 자동차용 부품의 개발은 중장기 계획의 일부였으므로 당시 내부적으로 그 기술들을 개발할 수 있는 인프라와 핵심인력이 부족하였다. 특히 40,000RPM 이상(선풍기 약 300RPM)의 고속회전에서 컴프레셔에서 발생하는 진동과 소음은 차량 소음의 전부라 해도 과언이 아니다. 따라서 이 NVH(Noise, Vibration, Harshness)의 제거와 축소를 위한 설계기술을 보유한 인력을 확보하고, 기존 연구인력의 역량을 강화하는 것이 또다른 이슈였다. 이를 해결하기 위해서는 경력자도 중요하지만 미래를 위한 신규인력에 대한 중요성도 배제할 수 없다고 판단하고 두개의 트랙(Track)으로 채용활동을 추진했다. 국내의 전기모터나 컴프레셔 등을 개발한 경험이 있는 기업 또는 연구소 출신의 경력직 연구원과 향후 지속발전을 위해 대학을 갓 졸업하는 신입연구원을 동시에 확보했다. 이렇게 확보된 연구인력들은 기존의 인력 및 현대차의 연구원들과 함께 자동차 전반에 대한 기능의 이해와 세부기술 지식, 글

로벌 관점에서의 표준화에 대하여 수시로 교육하고 협의하는 과정을 거치면서 자동차에 대한 역량을 강화해 나갔다.

세번째 활동으로는 내부에서 개발하기 어려운 기술들, 예를 들면 소재와 베어링 등의 기술을 확보하는 것은 또다른 난관이었다. 해결을 위해서는 기계와 기구, 소재를 연구하는 정부출연연구소와 대학들을 탐색하여 이와 관련된 기술 전체를 리스트업하고, 다시 그 기술에 대한 설계와 생산기술을 종합정리했다. 이후 관련된 연구소와 중소기업들을 방문하여 해당 기술을 파악하여 신뢰성을 확보하고 내구성이 검증된 기술을 대상으로 개발을 추진하기에 이르렀다.

이렇듯 철저한 검증 후에도 개발과정에서의 어려움은 계속되었

그림 5 CDP(Concept Development Process)운영 구조



Gate Review Meeting

- 프로젝트 추진 현황에 대한 세부 검증 및 전략적 의사결정(Go&Stop)을 위한 Regular meeting
- CTO 및 각 연구센터장(아시아, 유럽, 북미) 주관 하에 PD Engineer, Global Marketing, Business Planning, R&D Strategy&Planning 등 모든 이해관계자들이 참석하여 회의 진행

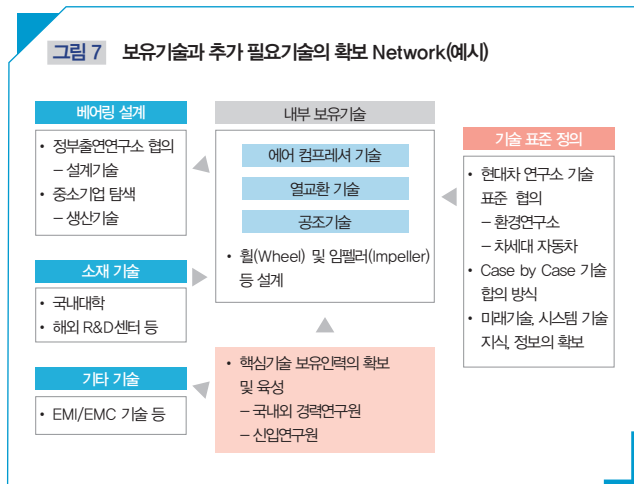
그림 6 CDP Gate Deliverable(산출물) 현황

Gate 0	Gate 1	Gate 2	Gate 3
Justification Card	Project Description	Project Description	Project Description
•Project Description	Strategic Market Analysis	Strategic Market Analysis	Strategic Market Analysis
•Initial Commercialization Plan	Business Analysis	Business Analysis	Business Analysis
•Initial Market Analysis	Commercialization Plan	Commercialization Plan	Commercialization Plan
•Technical Assumption	IP Analysis	Intellectual Property Strategy	Customer Engagement Result
•Initial Target Setting	Proof of Principle Plan	Product Requirements	Intellectual Property Strategy
•Technologies Needed	Manufacturing Assumptions	System Architecture	Product Requirements
•Initial Intellectual Property Status	Technical Design Review	Design Selection	System Architecture
•Initial Resource Plan	Timing Plan	Design FMEA	Design FMEA
•Initial Manufacturing Assumptions	Resource Plan	System Modeling/Analysis	System Modeling/Analysis
•Timing Plan		Layout / Envelope Drawings	Drawings & Specifications
•Project Work Plan		Proof of Principle Results	Design Bill of Material
•Project Classification		DV Test Plan	DV Plan & Report
		Manufacturing Assumptions	Manufacturing Assumptions
		Technical Design Review	Technical Design Review
		Timing Plan	Timing Plan
		Resource Plan	Resource Plan

다. 무엇보다 큰 어려움은 연료전지 자동차와 그에 따른 부품에 대한 기존의 기술표준이 존재하지 않는다는 점이었다. 기존 시스템이 상업적으로 존재했다면 그것을 기반으로 기술의 수준이나 내구성 등을 정의하여 표준으로 삼으면 되겠지만, 그것이 아예 없는 까닭에 각 단위부품에 대한 내구성, 성능모듈에 대한 내구연한 등 각각의 사항을 하나하나 고객사와 서로 합의해 나가는 방식으로 표준화작업을 이어나갔다. 이렇게 개발된 기술은 다시 MGPP(Multi-Generation Product Plan)하에 신속하고 지속적으로 발전시켜 나갔다. 초기 프로토타입(Prototype)의 기술이 시스템에 장착돼 상품으로서 가치와 성능을 발휘하기 위해서는 2~3번의 기술업그레이

이드 과정이 추진된다. 초기 제품에 비해 지속적으로 소형화와 경량화, 단순화가 진행되어야 비로소 상품이 되기 때문이다. 이러한 업그레이드의 과정과 다양한 루트(Route)를 통해 확보된 기술만이 내부의 기술역량으로 체질화될 수 있기 때문이다.

이처럼 수많은 시간과 활동과정을 거쳐 개발된 것이 바로 연료전지차량용 에어 컴프레셔이다. ‘원심형 압축’이라는 새로운 방식의 에어 컴프레셔는 경쟁사 방식에 비해 동력을 약 25% 저감할 수 있고 전기소모가 적기 때문에 차량 효율이 그만큼 더 높다. 또한 연료전지차량은 내연기관이 없기 때문에 공기압축기에서 발생하는 소음을 줄이는 것이 무엇보다 중요했는데, 이 제품은 고속회전(4만 2,000RPM) 영역에서 소음이 경쟁 제품에 비해 최대 25데시벨(dB) 이상 획기적으로 줄인 진보된 기술을 자랑한다.



주요 성공 Point

자동차부품 공급사들이 가장 중요하게 여기는 원칙은 ‘고객에게 철저하게 부합하는 기술개발’을 추진하는 것이다. 그러나 생각과 달리 실제 고객사와 공동으로 연구개발을 하는 데는 많은 난관들이 존재한다. 그리고 이러한 문제는 외부 고객사와의 관계뿐 아니라 내부 조직이나 기능간에도 유사한 형태로 존재한다. HVCC가 연료전지 자동차용 스택의 에어 컴프레셔 개발과정에서 보여준 체계와 전략은 단연 돋보인다.

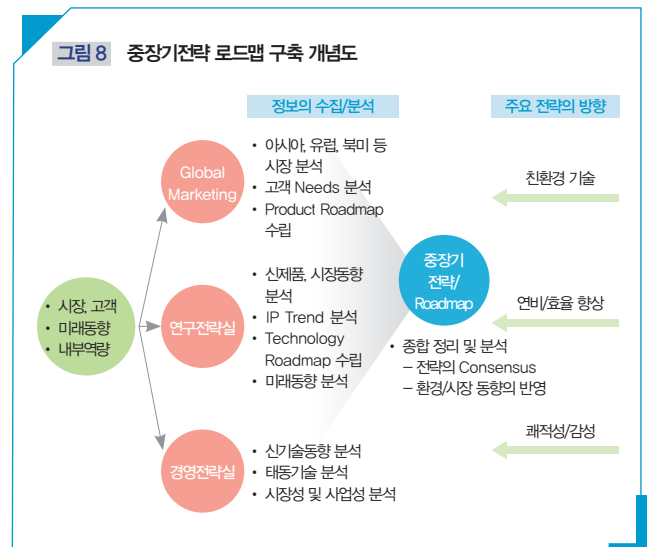
1) 고객 중심의 신속하고 유연한 관리와 실행체계

먼저, 중장기전략 로드맵의 수립과 유연한 관리체계를 들 수 있다. 보통 기업이나 연구소들의 중장기전략과 로드맵은 쉽게 변경하

기 어려운 것이 현실이다. 전략의 집중도와 추진의 신중함을 위해 다소간의 절차가 필요하기 때문이다. 즉, 기업내 여러 기능부서가 장기간에 걸쳐서 다양한 정보의 수집과 분석을 거쳐 현재상황에 가장 합당한 방안을 제시해 놓고, 그에 준하여 각종 투자와 핵심역량 확보 등의 계획을 추진하는 상황에서 전략과 로드맵 변경은 투자와 세부전략 활동들의 효과를 떨어뜨린다.

그럼에도 불구하고 전략을 수정할 경우 조직내 합의가 전제되어야 하고 잘못된 결과의 책임은 결코 가볍지 않다.

현대차의 의뢰가 들어왔을 당시 HVCC 역시 기존의 중장기전략을 구축하고 있었다. 그러나 최대고객 중 하나인 현대차가 차세대 환경친화형 자동차 개발에 필요한 부품개발을 의뢰해 왔을 때, 미래의 사업방향과 현재의 기술적 시너지 등 다양한 각도에서 충분히 검토를 거친 후 전사가 합의하여 유연한 의사결정을 내렸고, 그에 따른 하부의 실행전략과 계획들이 일사불란하게 전개되어 기술개발의 성공을 이끌었다.



2) 개발과 생산의 리드타임(Lead-Time)을 줄이는 활동체계

두번째는 2013년 조직구조가 아시아, 유럽 그리고 북미 등 3개 지역으로 글로벌화되면서 표출될 수 있는 지역간 개발협력과 그에 따른 의사소통을 원활히 하여 개발과 생산의 리드타임(Lead-Time)을 줄이는 활동체계를 들 수 있다.

지역적으로 혹은 물리적으로 분리되어 있거나 기능적으로 구분되어 있는 조직에서는 연구개발활동이나 생산, 마케팅 활동 등이 서로 격리되어 공조와 협력 등의 문제가 흔하게 발생한다. 따라서 한 조직

임에도 불구하고 이질적 문화와 서로 다른 언어의 사용으로 사업초기 부터 아예 운영 자체를 독립적으로 추진하는 회사들도 많다. 이러한 경우 기업은 더 큰 발전과 미래를 기대하기가 매우 어려울 수 있다.

HVCC 역시 사업의 글로벌화에 따라 각 지역거점과 R&D센터를 별도로 운영하고 있다. 이러한 체계에서의 운영권섭은 본사 연구소에서 기본설계를 완료하고 현지에서 생산을 위한 간단한 마무리 작업을 거쳐 전세계 동시 생산·판매를 추진하는 것이었다. 하지만 이러한 운영형태는 치명적인 문제를 낳기도 했다.

본사인 국내 대전 R&D센터에서 기본제품에 대한 설계를 완료하고, 이를 전세계 동시 생산·공급 방식으로 진행하다 보니 각 지역에 이관된 제품의 설계가 해당지역의 생산설비에 맞게 재조정되는 과정이 길고, 또한 시장특성에 맞게 수정·변경하는 경우들이 자주 발생되면서 계획된 기간을 훨씬 초과하는 것이었다. 더 큰 문제는 이것이 한번으로 끝나는 것이 아니라 장기간 지속될 경우 향후 영업과 마케팅 활동에 심각한 걸림돌로 작용할 가능성이 있다는 것이다. 결국 HVCC는 이 문제를 해결하기 위한 다양한 프로그램들을 마련하였고 그 중 하나가 개발단계에서부터 개발내용과 과정에 대하여 수시로 서로 공유·소통하여 시행착오와 시간을 줄여 나가는 것이다.

즉, 개발 프로젝트별 해당지역의 연구자, 생산/영업 등 핵심인력을 중심으로 팀(Cross Functional Team)을 구성하여 이들이 수시로 온라인 또는 오프라인에서 서로 의사소통하도록 하고 있다. 특히

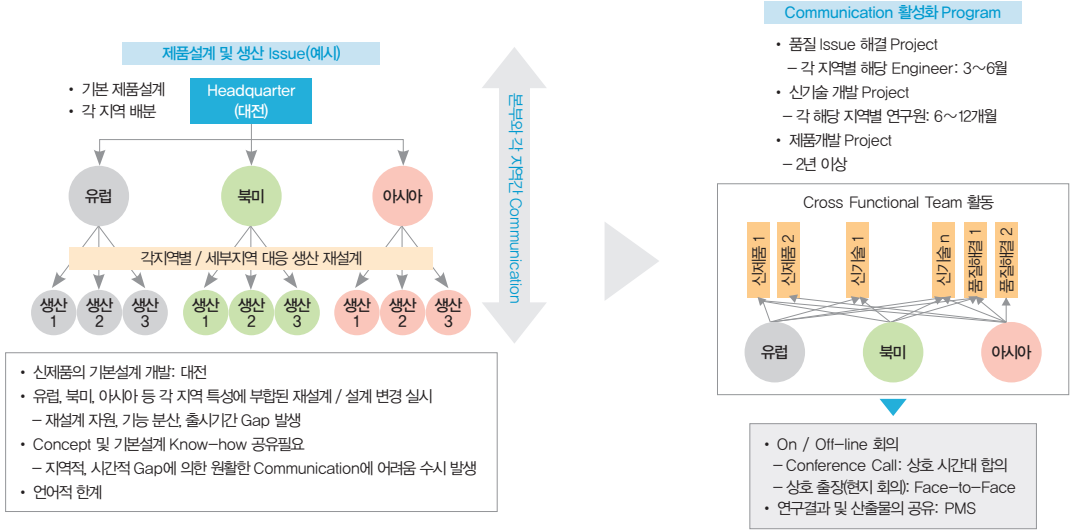
주요 사안에 대해서는 반드시 대면(Face-to-Face) 회의를 통해 인식과 이해의 Gap을 극복해 나가도록 하고 있다. 이러한 활동들이 원활히 운영될 수 있도록 그에 요구되는 각종 연구결과물이나 산출물들이 즉시 공유될 수 있는 시스템(PMS: Product Management System)을 구축해 활용하고 있다.

CDP(Concept Development Process)의 운영과정에서도 각 GR마다 3개 지역의 핵심 연구자, 관리자 등이 동시에 회의(통신, 화상 등)를 진행하고 있다. 이로써 각 지역별 시차로 인해 거의 24시간 회의체계가 구축되어 있다. 이렇게 내부의 협력과 공조 그리고 수시로 소통할 수 있는 체계가 갖추어지자 고객과의 원활한 협력을 위한 소통채널 역시 자연스럽게 구축될 수 있었다.

3) 연구개발 운영시스템의 조화로운 구축과 원활한 운영

세번째는 CDP(Concept Development Process)와 PMS(Product Management System) 등 연구개발 운영시스템 자체의 조화를 들 수 있다 국내 대부분의 기업이나 연구소에서는 소위 과제관리 시스템을 구축하고 있거나 상당기간 운영하고 있다. 그러나 연구개발 및 기술기획의 성공열쇠는 내부문화와 기존 시스템들간의 조화에 근거한 시스템 구축과 원칙에 근거한 원활한 운영에 있다. PMS는 연구개발 과제(Project)의 아이디어 단계에서부터 개발, 생산 그리고 판매가 일어나서 재무성과의 집계에 이르는 소위 'R&D와 사업의 전주기'를 체계적으로 관리하기 위한 전사차

그림 9 글로벌 지역간 의사소통 Issue와 활성화 체계



원의 시스템을 말한다.

반면, CDP는 R&D 부문이 중심이 되어 연구개발 과제의 심의와 관리 그리고 전략적 의사결정을 위한 시스템으로, 신제품이나 신기술의 아이디어에서부터 각 개발단계에서의 결과에 대해 기업의 전략적 방향이나 기술역량의 발전에 명확하게 기여할 수 있는가에 대한 여부를 평가하는 체계라 할 수 있다. 따라서 여기서의 핵심은 PMS와 CDP를 서로 얼마나 잘 연계하여 구축하는가 하는 것이다. HVCC의 큰 장점은 연구개발 과정에서의 활동과 사업적 성과 등 전 과정에 대한 결과가 자연스럽게 과제의 심의체계와 연동되어 운영되고 있다는 점이다.

■ 시사점

연구개발 체계의 구축은 대기업에서든 중소기업에서든 그들 나름의 문화와 경영활동에 잘 녹아져 있어야 사업성과의 가시화를 위한 역할을 원활하게 수행할 수 있다. 그렇다면 수차례에 걸친 지배구조의 변화 등 내적 변화에도 불구하고 HVCC가 연료전지의 에어 컴프레서 기술개발이라는 성과를 창출하는 과정에서의 활동과 내용들이 우리에게 시사하는 것은 무엇일까?

1) 고객지향적 사고를 중심으로 전략의 유연성을 높여라!

첫번째, 전략의 유연성은 경영층의 관심과 전사가 고객지향적 사고를 하는 데 기반을 두고 있어야 한다는 점이다. HVCC는 연구개발 비전은 “고객이 선호하는 R&D의 추진”으로 정의하고, 현재 R&D의 추진방향을 고객사들이 기술개발의 핵심이슈로 삼고 있는 ‘품질향상’에 두고 있다. 그리고 중장기적 선행개발의 주제는 작고, 가볍고, 고성능의 시스템으로 혁신되어가는 자동차의 발전방향에 맞춰 ‘컴팩트(Compact)화와 성능목표 30% 달성’이라는 도전적 목표아래 역량을 집중하고 있다.

‘고객의 VOC로부터 미래 신기술의 흐름에 선행적으로 대응한다’는 전략의 유연성은 결국 기업내 CEO를 중심으로 미래기술에 대한 관심과 이를 실행으로 옮길 수 있는 내부의 체계에 있는 것이다.

2) 기업문화에 부합하는 핵심인력을 육성·관리하라!

두번째, 기업문화에 부합하는 핵심인력을 육성·관리하고 있다는 점이다. 신규 채용된 경력직 연구원들의 전문지식은 교육을 통해 기존 연구원들에게 전파하고, 반대로 기존 연구원들은 경력직 연

구원들에게 공조시스템 전반에 걸친 설계 노하우를 전수시킴으로써 상호 전문가로 육성될 수 있는 Career Development Program을 체계화하고 있다.

더불어 신입연구원들은 더 많은 시간과 비용이 소요되지만 미래에 더 크게 활용될 수 있다는 신념아래 회사의 문화와 시스템에 대한 체계적인 교육을 진행하고 있다. 이는 자신의 문화와 사업환경에 적합한 사람은 장기간에 걸쳐 서서히 육성하는 것이 성공 가능성을 높여 준다는 것을 믿는 까닭이다.

3) 의사소통 활성화 및 공통의 지식과 연대의식을 심어주는 교육 체계를 갖춰라!

세번째, 의사소통(Communication)의 활성화와 더불어 공통의 지식과 연대의식을 심어주는 ‘교육체계’를 들 수 있다. 보통 기업이나 연구소들은 연구개발 또는 기술의 내용에 대해 전사적인 의사소통을 추진하는데, HVCC는 전체 연구개발 에너지의 30~50% 이상이 소요될 만큼 많은 자원을 여기에 투자한다.

기본적인 이해에서부터 전사 차원에서의 신제품, 신기술의 개발에 대한 공감대, 즉 공통적 인식을 갖는 것이 매우 중요하다. 그리고 이것은 기업전략을 추진하는 데 있어 매우 큰 역할을 한다. HVCC는 글로벌 사업장(유럽, 북미, 아시아 등)으로 인한 언어적 장벽, 시간적 격차 그리고 문화적 차별성 등을 극복하기 위해 기본소양 교육, 전문기술 교육, ISE(해외법인근무 임직원) 교육 등 다양한 교육 프로그램을 개발하여 실시하고 있다.

특히, 각 해당인력에 대해서는 거의 대부분 국내에서 교육을 추진하고 있다. 신기술, 신제품 개발에 있어 회사내 의사결정 과정에서의 장벽을 사전에 제거하는 데 중점을 둬으로써 세계시장에서 통용될 수 있는 세계최고의 기술들을 만들어어나가고 있다. 이슈 & 평론



한라비스테온공조(주) 한라비스테온공조(주)

주소 대전광역시 대덕구 신서일로 95

홈페이지 www.hvccglobal.com

설립일 1986.3.11

대표이사 박용환

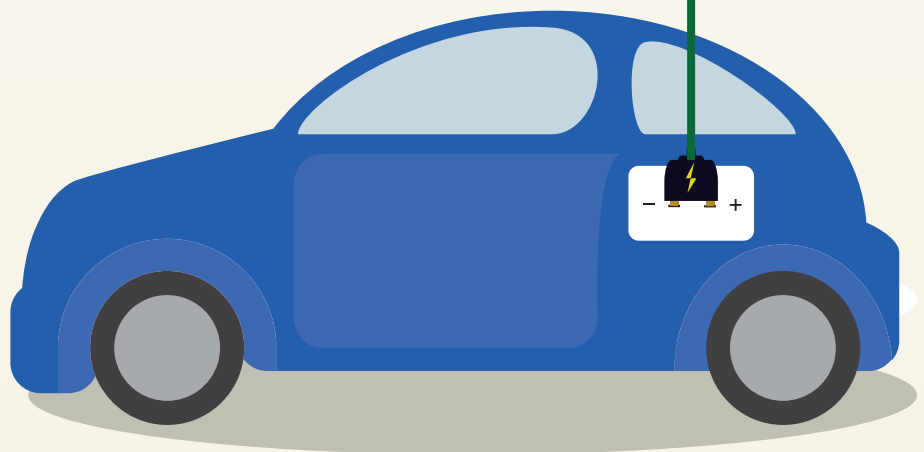
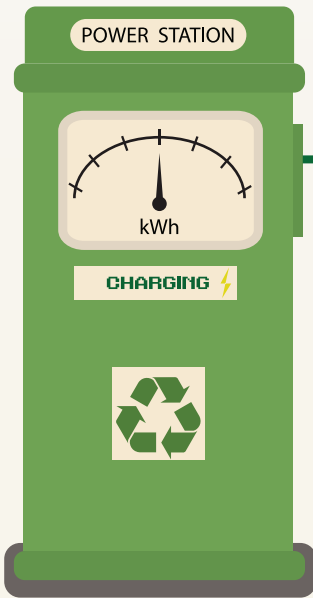
사업부문 자동차 통합 열관리 시스템

특허관점에서 본 초저연비자동차

(Ultra Low Fuel Consumption Rate Vehicle)

초저연비 차량에 대한 명확한 정의는 내려져 있지 않으나, 유럽이나 일본에서 개발 중인 3리터가, 즉 100km를 주행하는 데에 3리터의 연료를 소비하는 자동차, 미국의 PNGV 프로젝트에서 목표로 삼고있는 연비 34km/l를 달성하는 승용차라고 볼 수 있다. 이러한 연비를 만족하는 차량으로 폭스바겐의 디젤승용차인 LUPO(루포) 그리고 일본 토요타의 하이브리드카인 PRIUS(프리우스), 혼다의 하이브리드카 INSIGHT(인사이트)를 들 수 있다. 여기에서는 2014년 상반기 중 국내 일간지 및 매스컴에서 화제가 되었던 초저연비 또는 초저공해 차량을 주대상으로 하여 기술적/특허적 관점에서 살펴보고자 한다. 폭스바겐의 친환경자동차 'XL1' 및 현대자동차의 세계최초 터보LPG 직분사엔진을 탑재한 소나타 차량 및 인피니티 'Q50' 하이브리드 차량에 대하여 논의하고자 한다.

폭스바겐의 친환경자동차 'XL1'은 2014년 2월 국내에 처음 공개되었는데, 주행연비가 111km/l라고 발표하였다. 여기에서는 'XL1'의 연비에 대하여 기술·특허측면에서 검토해보고자 한다. 저공해차량을 주 대상으로 하여 매스컴에서 선전하는 바와 같이 기술적인 신뢰성이 있느냐 하는 점과 특허적으로 선전하는 기술이 Back-Up되고 있느냐 하는 점에 대하여도 심층적으로 분석하고자 한다.



노석홍 전문위원
한국지식재산전략원 정부협력팀

■ 폭스바겐 XL1 국내 첫 공개

‘1ℓ로 111km를 달린다’는 폭스바겐 XL1이 2014년 2월 10일 광화문에서 공개됐다. **그림 1**에 공개된 차량의 모습을 제시하였다. 그런데 이 차는 전기를 쏴아서 배터리를 충전해 달리는 플러그인 하이브리드카이다. 배터리를 가득 충전한 후 배터리로 50km를 가고, 경유 1ℓ를 이용해 61km를 더 달리는 셈이 된다.



순수한 디젤엔진 주행을 포함하는 하이브리드 모드 연비를 61km/ℓ라고 말할 수 있다. 순수한 하이브리드 모드 연비가 61km/ℓ라는 연비도 평범한 하이브리드 차량에서 도달하기 어려운 수치이다. 기존 하이브리드 차량 대비 추가적인 연비 저감요소로 첫째 공기저항계수의 저하를 들 수 있는데, 과감하면서도 미래지향적인 디자인과 더불어 최신 탄소섬유 강화플라스틱 소재(CFRP)의 모노코크 구조를 통해 최첨단 경량디자인(795kg)과 완벽한 공기역학(Cd=0.189)을 실현했다. 스포츠카의 공기저항계수가 0.3 정도인 점을 감안하면 XL1의 공기역학적인 장점이 입증된다.

와류를 줄이기 위하여 뒷바퀴에는 아예 커버를 씌웠다. 사이드미러를 없애고 도어 부분에 소형카메라를 달아 내부에서 모니터를 통해 볼 수 있게 하여 효율향상에 기여토록 하였다. 여기에 48마력 2기통 TDI 엔진과 27마력 전기모터, 듀얼클러치 방식의 7단 DSG 변속기, 리튬이온 배터리로 구성된 플러그인 하이브리드 시스템을 채택하고 있다.

먼저 디젤엔진과 모터 구동의 하이브리드 모드 연비 61km/ℓ를 검증하기 위하여 혼다 INSIGHT 차량의 하이브리드 구동계 사양

표 1 혼다 INSIGHT의 사양

차명	혼다 INSIGHT
사진	
차량중량	850kg(CVT 채움)
엔진 배기량	기술린 995cc
연비	32km/ℓ
Cd	0.25

을 검토해 보았다. **표 1**에 혼다 INSIGHT 차량의 구동계 및 연비 관련사항을 정리하였다.

혼다 INSIGHT와 비교했을 때 폭스바겐 XL1은 중량이 55kg 적게 나가고 Cd값은 0.189이며 배기량이 적은 2기통 T/C 엔진을 사용하며 CVT 대신에 7단 DSG 변속기를 이용하고 있다.

① 차량 중량의 차이에 의한 연비 향상요인

130kg의 차량 중량저감에 의하여 연비가 9~12% 좋아졌다는 예를 참고했을 때 55kg 저하에 의해 연비 4.3%가 향상된다.

② Cd값 차이에 의한 연비 향상요인

Cd값 저하율을 고려하면 연비가 20% 향상된다.

③ 하이브리드T/C 디젤엔진 사용에 의한 효과

하이브리드+디젤T/C엔진의 활용에 의해 약 50% 정도의 연비가 향상된다.

④ 7단 DSG 변속기를 이용한 효과

약 10% 정도의 연비향상을 고려할 수 있다.

이상의 4가지 요소에 의해 연비향상을 고려하면(혼다 INSIGHT 대비 84.3% 향상) 약 52km/ℓ의 연비가 산출된다.

이 간단한 계산결과와 비교했을 때 하이브리드 주행연비 61km/ℓ는 상당히 신뢰도가 높은 수치라고 평가할 수 있다.

특허적 입장에서의 폭스바겐 XL1에 대한 분석 (탄소섬유 차체 채용측면)

탄소섬유 차체에 대한 폭스바겐이 출원한 특허는 검색되지 않았다. 대신 디스크브레이크의 캘리퍼에 탄소섬유를 적용한 예(EP 0980988) 그리고 트랜스미션의 기어시프트장치에 적용한 예(EP 0860630) 등이 검색되었다. 아직 카본 차체를 적용한 양산차의 생산은 다른 메이커들에 비하여 뒤쳐져 있다고 생각된다.

양산성을 가진 카본차체 차량에 대하여는 BMW와 Toyota가 가장 앞서있다고 판단된다. BMW가 i3 전기자동차를 국내에서 2014년 4월에 판매할 예정이라 하는데, 여기에 카본파이버 차체가 채택될 예정이다. 카본파이버 재료는 미국의 SGL 카본에서 공급하지만 카본차체의 생산은 독일의 란츠후트 BMW 공장에서 이뤄진다. 카본파이버를 써 경량화에 노력을 기울인 결과 i3의 공차중량을 1,195kg으로 줄일 수 있었다.

하이브리드카 특허분석

폭스바겐이 하이브리드카에 대하여 등록되었거나 공개된 특허들을 출원국가별로 분류해 보았을 때 총 73건이 검색되었는데, 미국 35건, EP 34건 및 일본 4건이었다. 엔진+모터구동 시스템을 갖는 구성요소에 대하여 하이브리드카로 정의하였는데, 특별히 디젤이나 가솔린 엔진의 사양에 대하여 정확한 명시가 없는 것이 주목적이라고 할 수 있다.

표 2에 폭스바겐이 하이브리드카에 대하여 출원한 특허 중 등록

표 2 하이브리드카에 대한 중요특허 리스트

특허번호	발명의 명칭
US8494701	하이브리드카의 제어장치 및 방법
US8250864	하이브리드 Drive Unit의 토크제어장치 및 제어방법
US8200382	차량 시동후의 하이브리드 Drive Unit의 토크제어장치 및 제어방법
US8020651	하이브리드카 및 하이브리드 차량 제어방법
US7967397	하이브리드카 제어방법
US7840337	하이브리드카 오버런 컨디션 제어방법
US7761211	모터버클의 구동유닛의 트랜스미션 기어체인지 방법
US7649273	저온제어 컨트롤장치를 갖는 하이브리드 구동유닛
US7580779	하이브리드카 제어방법
US7562732	하이브리드카 제어방법
US7458203	하이브리드카 및 하이브리드 차량 제어방법
US7419020	하이브리드카에서의 전기에너지 저장장치

된 주요특허를 제시하였다. 엔진, 클러치, Electric Machine 및 트랜스미션의 조합이 중요한데, 대체적으로 3가지의 경우가 나타났다. 엔진과 Electric Machine 그리고 Gear 사이에 클러치 2개가 위치하는 경우(US8020651), 엔진 Acuating Drive Axle 사이에 전자기적인 Control 트랜스미션이 위치하는 경우(US2008-0236915) 그리고 엔진 디커플링클러치 Electric Machine 및 트랜스미션이 위치하는 경우(US7761211) 등이 있었다. US2008-0236915에 제시된 전자기적인 Control 트랜스미션은 폭스바겐만이 갖고 있는 특수한 구조의 트랜스미션인 것으로 판단된다.

듀얼클러치-트랜스미션 특허분석

폭스바겐이 듀얼클러치-트랜스미션에 대하여 등록되었거나 공개된 특허들을 출원국가별로 분류해 보았을 때 총 32건이 검색되었는데, 미국 8건, EP 13건, 일본 0건 및 중국 11건이었다. 표 3에 듀얼클러치-트랜스미션에 대한 중요특허 리스트를 제시하였다. 그림 2에 듀얼클러치-트랜스미션의 작동원리도를 나타내었다.

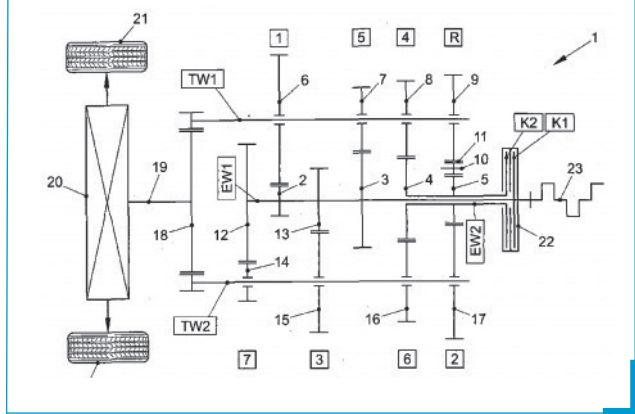
그림 2에서 보는 바와 같이 듀얼클러치-트랜스미션은 클러치가 2개(K1, K2) 장착된 변속기로 K1은 EW1과 연동하여 홀수단의 변속(1, 3, 5, 7단)을, K2는 EW2과 연동하여 짝수단의 변속(2, 4, 6단)을 담당하게 된다.

표 3 듀얼클러치-트랜스미션에 대한 중요특허 리스트

특허번호	발명의 명칭
US2008-0153666	트랜스미션의 형태와 제어방법
EP2029916	브레이크를 밟는 중에서의 자동변속기기어 변경방법
EP1085237	Double Clutch Gearbox
EP1400733	Double Clutch Gearbox의 유압 구동장치
EP1067008	클러치특성곡선의 적응장치 및 방법
EP1449707	차량클러치에서의 냉각수단 제어방법
US2007-0214906	트랜스미션의 형태와 제어방법
CN001754054	자동 Twin Clutch Trans-Mission의 변속 방법
CN001495061	Double Clutch Speed Variator의 동기장치
US7562732	하이브리드카 제어방법
US7458203	하이브리드카 및 하이브리드 차량 제어방법
US7419020	하이브리드카에서의 전기에너지 저장장치

이 변속기의 장점은 변속이 빠른 데다 차체를 경량화할 수 있어 연비효율성이 좋아진다는 장점이 있다.

그림 2 듀얼클러치-트랜스미션의 작동원리도



현대자동차 세계최초 터보 LPG 직분사 엔진

현대자동차와 대한LPG협회가 2014년 6월 10일 서울 강남구 코엑스에서 열린 '제36회 국제환경기술-그린에너지전'에서 터보 LPG 직분사 엔진을 탑재한 '쏘나타 터보 1.4 LPDI' 차량을 선보였다. 여기에서 특기할만한 사실은 터보 LPG 직분사 엔진이 세계최초로 개발되었다는 점이다.

터보-LPDI(Turbo-LPG Direct Injection)는 LPG엔진에 다운사이징 기술을 적용해 성능과 연비를 극대화시키고, 이산화탄소와 미세먼지 배출량을 줄일 수 있다고 설명하고 있다. 그리고 다운사이징 기술의 적용에 의해 기존의 2000cc LPI 차량 대비 연비는 10% 개선하고 이산화탄소 배출량은 10% 줄일 수 있다고 선전하고 있다.

여기서 논점으로 삼고싶은 점은 현대자동차에서 개발한 터보-1.4 LPDI 엔진이 정말로 세계최초냐 하는 점이다. 한국에서 처음 발매된 LPDI 엔진은 아반떼 하이브리드 차량에 채용된 1.5 LPI 엔진이다. 만일 다른 회사에서 터보-LPDI 엔진을 개발한 적이 있다면 특허검색 과정에서 찾아낼 수 있을 것이다. 한국의 LPI 엔진을 검색하기 위하여 ((LP*엘피아이*) and (현대차*현대자동차*기아차*기아자동차*))의 검색식을 사용하여 331건의 특허를 검색하였으며, 전세계적으로 개발된 터보-LPDI 엔진을 검색하기 위하여 ((LPG*LPI*) and (TURBO*TURBOCHARGE*TURBOCHARGER*))라는 식을 세워 웹스검색을 실시하여 33건의 관련특허를 검색하였다.

LPI엔진으로 검색된 331건의 특허는 주로 현대 하이브리드 차량에 적용된 엘피아이 엔진에 적용된 기술을 대상으로 하고 있는 것

으로 판명되었고 전세계특허 대상으로 터보엘피엔진을 검색한 결과 현대자동차의 특허가 유일함을 확인하였다.

그림 3 쏘나타 터보 1.4 LPDI 차량



그림 3에 제시된 쏘나타 터보엔진은 하이브리드 차량용으로 개발되어 전세계 최초의 터보 엘피아이 엔진으로 진화된 현대차의 기술적 진보를 보여주는 기술적으로 명품에 해당하는 제품임을 파악하였다.

그림 4 니산 인피니티 Q50 차량

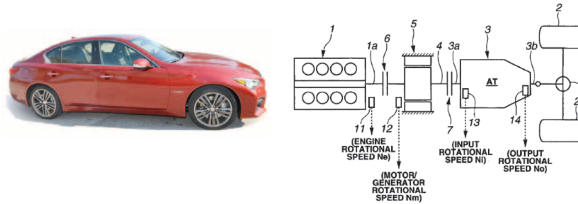
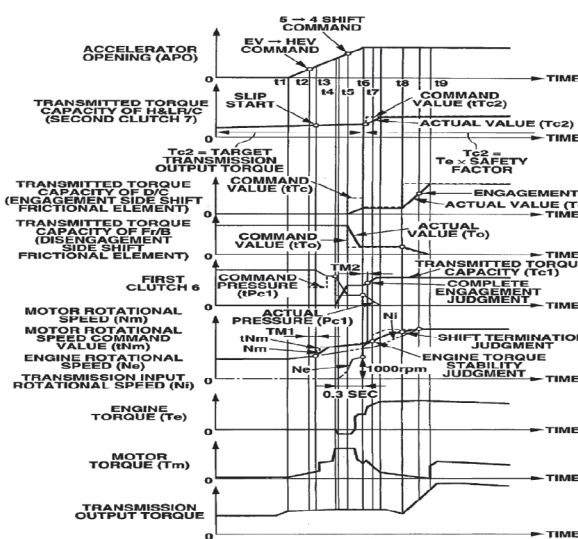


그림 5 니산 하이브리드자동차 파워모드 운행시의 엔진-모터-T/M의 조합



인피니티 Q50 하이브리드 차량

일본 니산의 고급차그룹에 해당하는 인피니티는 최근 본부를 홍콩으로 옮긴 후 분위기 쇄신을 도모하고 있다고 한다. 최근부터 본격적으로 시판되기 시작한 Q50의 주요 판매전략은 최소한 판매량에 있어 일본계 경쟁차량인 렉서스와 아큐라를 따라잡는 것이라고 한다.

Q50은 기존모델과 마찬가지로 328마력을 내는 3.7리터 V6 엔진을 사용한다. 시승용으로 기자들에게 일주일 동안 제공된 Q50 하이브리드는 302마력을 내는 3.5리터 V6와 50kW 전기모터로 도합 360마력을 발휘한다고 기록했다. 연료절약에 중점을 두는 대다수 하이브리드 차량들과 달리 Q50의 하이브리드 시스템은 가속시의 가속성을 최대로 끌어올리는 역할을 한다고 보는 게 더 적절하다. 물론 연료소비 절감에도 도움이 된다.

Q50 하이브리드는 자동변속기로 CVT 대신 7단 자동변속기를 사용한다. 시승기에 의하면 변속기는 CVT 못지않게 매끄러우나 전기모터에서 엔진으로 바뀔 때 부드럽지 못한 걸림현상이 발생한다고 한다.

니산자동차의 하이브리드차량에 관한 특허를 분석하기 위하여 (Hybridcar) and (Nissan Motors)라는 검색식을 이용하여 미국에 출원된 323건의 특허를 분석하였다. 이 중에서 특별히 파워어시스트 기능을 갖는 하이브리드 차량에 관한 특허를 주목하여 분석을 하였는데, US 7878281 특허에 파워트레인의 구성과 작동메커니즘에 대하여 자세한 사양제시가 있었다. **그림 5**에서 파워어시스트사양의 하이브리드 차량의 엔진, 모터 그리고 트랜스미션의 작동에 대하여 자세한 설명을 하고 있다.

티노 하이브리드 차량은 연비저감을 주목적으로 하고 있으나 Q50과 같은 고급사양 차량에서는 가속승차감 개선을 위한 하이브리드 시스템의 적용이 특별히 강조되며 부각되었다.

결론

첫째, 폭스바겐 XL1차량에 대한 연비데이터 111km/ℓ에 대하여 기술적 측면과 특허적 측면에서 검토해 보았다. 배터리 충전으로 가는 50km 주행분을 뺀 61km/ℓ에 대하여 검토해 보고 경우 1리터를 사용하여 61km를 가는 차량으로 상당히 획기적인 기술을 사용하였음을 파악 하였다.

일본 Honda INSIGHT의 2배의 연비효율을 지니게 된 이유는



① 55kg의 중량저감, ② Cd값의 저하, ③ T/C 디젤엔진 사용에 의한 효과, ④ 7단 DSG 변속기를 이용한 효과를 거론하였다. 향후 초저연비차량의 R&D방향이 XL1차량으로부터 찾을 수 있겠다.

둘째, 현대 하이브리드 차량용으로 개발된 직분사 엘피아 엔진은 전세계 최초의 터보 엘피아 엔진으로 진화되어 현대자동차의 기술적 진보를 명확히 보여주었다. 다양한 연료를 사용하는 기술은 향후 예혼합(Pre-Mixed) 층상급기 엔진개발시 유용하게 쓰일 것으로 예상된다.

셋째, 니산 인피니티 Q50 하이브리드 차량은 연료소비절감 목적으로 개발된 기술이 더 한차례 진보하여 가속승차감 개선을 위해 적용이 되었다. 특허분석을 통하여 승차감 개선을 위한 하이브리드기술의 적용이 Blue Ocean 영역의 기술임을 확인하였다.

넷째, 21세기를 앞둔 19XX년에 디젤엔진 및 가솔린엔진의 멸종(?)을 2030년대로 예측한 기사들을 읽은 적이 있었다. 과연 2030년대에 접어들면 모든 차량에서 엔진이 없어질 것인가? 앞으로 16년 정도 후의 가상현실을 예측해 보았을 때 No라는 대답이 다수를 점하게 될 것이다. 최소한 2050년대까지 엔진을 포함하는 하이브리드시스템과 전기차 그리고 Fuel Cell자동차가 혼재되어 운행되는 세계를 볼 것으로 예상된다.

향후 엔진을 포함한 파워트레인기술은 어떻게 진보할 것인가? 가장 유력한 후보자는 터보디젤엔진+플러그인 타입 하이브리드 차량으로 생각되며, 두번째로 층상급기엔진+플러그인 타입 하이브리드차량, 세번째로 배터리가 개선된 순수 전기자동차, 기타 연료전지차량 등이 혼재된 상태에서 차기 유력주자를 기다리게 될 것이다. **이윤과경쟁**

과학기술로 더 풍요롭게 고경력과학기술인들이 앞장섭니다!

“자신있습니다”



“든든합니다”

고경력과학기술인지원센터(RSEC)는 고경력과학기술인들이 퇴직후에도 다양한 활동기회를
통해 **금지**와 **보람**을 가지고 **경험**과 **노하우**를 활용할 수 있도록 지원하고 있습니다.

- 💰 테크노닥터 지원사업 등 고용창출을 위한 정부 재정지원사업 운영
- 🏠 고경력과학기술인지원포털을 통해 구인·구직정보를 수집·제공하여 체계적인 맞춤형 일자리·일거리 연계
- 🤝 기업 수요에 적합한 과학기술인협동조합결성 및 자발적 운영 독려
- 🌱 개도국의 빈곤해소와 지속가능한 경제사회 발전을 위한 과학기술 ODA지원

산업계, 신제품 출시로 매출액의 20% 이상 창출



이종민 과장
한국산업기술진흥협회
전략기획본부

본회는 최근 「기업의 신제품개발활동 실태조사 보고서」를 출간했다. 여기에서는 동 보고서의 주요내용을 요약하여 수록한다. 보고서 원문은 '본회 홈페이지(www.koita.or.kr) ⇒ 회원존 ⇒ 지식서비스 ⇒ 협회 발간물'에서 PDF 파일형태로 다운받을 수 있다.

기업은 지속가능한 성장을 위해 끊임없이 기술혁신 활동을 추진한다. 특히, 신제품개발(New Product Development, 이하 'NPD'라 함) 활동은 기업 비즈니스에 있어 핵심적인 과업으로 그 중요성이 점점 증대되고 있다. 기술변화가 급격한 산업일수록 매출액 대비 신제품이 차지하는 비중은 상대적으로 더 크며, 기술이 고도화됨에 따라 기술경쟁력 확보를 통한 NPD가 더욱 중요해진다.

기업은 시대적인 변화에 빠르게 대응하고 경쟁기업 대비 차별적인 기술경쟁력을 확보해야만 생존할 수 있다. NPD활동은 기존제품의 개선을 위한 기술력 확보는 물론, 새로운 시장을 창출하기 위한 도전을 의미하기에, 기업의 지속적인 성장을 위해 필수적으로 수행되어야 하는 활동인 것이다.

또한, NPD활동은 기업의 대외이미지 및 인식제고에 기여한다. 혁신적인 기업에 대한 이미지는 시장과 고객에게 기업의 브랜드 가치를 높여 제품에 대한 구매력을 상승시킨다. 아울러 신제품 출시는 기업의 경영성과 제고에도 크게 기여하는 것으로 알려져 있다. 기술경영 분야의 저명한 학자인 Cooper 박사는 기업수익의 1/3은 NPD로부터 창출됨을 제시하며 시장에 새로운 제품을 출시하는 NPD활동의 중요성을 강조한 바 있다.

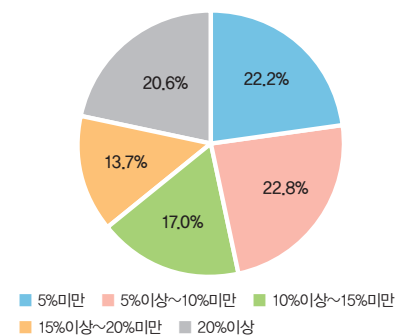
앞에서 언급한 바와 같이, NPD활동은 기업경영에 있어 매우 중요하다. 이러한 연유로 많은 학자 및 연구자들이 기업의 NPD활동에 대한 연구를 수행해 왔다. 특히, 미국의 제품개발관리협회(Product Development and Management Association)에서는 NPD활동에 대한 중요성을 인지하고 1993년부터 북미, 유럽, 아시아 지역 간 비교연구를 수행해오고 있다. 우리나라에서도 기업의 NPD활동

을 파악하기 위한 몇몇 연구가 수행되어 왔지만, 산업계 설문조사의 어려움 등으로 인해 기업의 실제적인 NPD활동을 파악하는 데는 다소 부족함이 있었다.

전술한 연유로, 산기협에서는 기업의 NPD활동에 대한 이해를 제고하기 위한 방안의 일환으로 최근 국내기업의 NPD 활동에 대한 실태조사를 실시한 바 있다. 설문조사는 연구소 보유기업 중 기업규모별, 산업별로 추출한 553개사를 대상으로 하였다.

조사결과, 국내기업 5개사 중 1개사(20.6%)는 신제품 출시로 매출액의 20% 이상을 창출하는 것으로 나타났다. 그러나 기업의 NPD활동은 그 중요성에도 불구하고 실패율이 매우 높은 것으로 조사되었다. 최근 3년간 추진한 NPD 프로젝트 가운데 중단한 과제 비율이 50%가 넘는다는 응답은 18.1%에 달했으며, 중단사유로는 '예상치 못한 대내외 환경변화'(69.7%), '전문인력 부족'(14.2%), '사업화 자금부족'(9.1%) 등으로 나타났다.

그림 1 기업의 매출액 대비 신제품 비중



특히, '전문인력 부족'으로 프로젝트를 중단했다고 응답한 기업 가운데 중소기업이 76.8%를 차지하여, 중소기업 인력문제의 어려움을 확인할 수 있었다. 하지만 이는 설문 세부항목에 대한 기업유형을 살펴본 것이기에 통계적인 해석에는 다소 신중을 기할 필요가 있다.

그림 2 신제품개발 프로젝트 중단사유

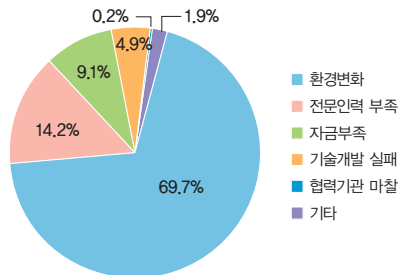
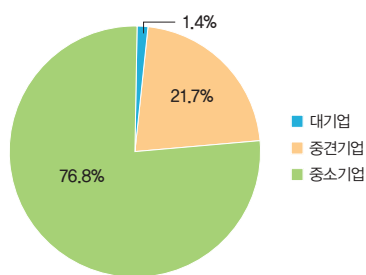


그림 3 전문인력 부족으로 인한 프로젝트 중단



NPD 수행기간을 묻는 질문에 있어 응답기업의 41%는 '1년 이상~2년 미만'의 기간이 소요된다고 답변하였으며, 다음으로 '2년 이상~3년 미만'(21.2%), '1년 미만'(18.8%), '3년 이상'(16.3%) 등의 순으로 나타났다. 그리고 NPD시 어려움을 묻는 질문에 있어서는 '기술사업화 단계'(30.7%), '연구개발관리 및 수행'(28.6%), '제품 판매 및 판로개척'(21.2%) 등을 꼽았다.

NPD를 위한 협력기관 선호도에 대한 질문에 있어서는 대학(31.5%)을 가장 중요한 협력파트너라고 답변하였으며, 대기업(23.0%), 중소기업(20.3%) 등의 순으로 나타났다. 그러나 정부 출연연구소에 대한 선호도는 17.5%로, 다른 혁신주체들에 비해 상대적으로 낮은 것으로 조사되었다(표 1 참조).

아울러, 기업들은 NPD활동 촉진을 위한 지원정책으로 '기술보증이나 기술담보대출 등과 같은 자금지원'(38.9%)을 가장 많이 지목했으며, 다음으로 '석·박사 등 고급연구인력 활용 등 인력지원'(22.6%), '세액지원'(19.7%), '판로개척 등 제품판매 지원'(12.1%) 등의 순으로 응답했다. 그리고 기업의 NPD활동 활성화

표 1 신제품개발 활동 추진시 협력기관 선호도

구분	대학	출연연	대기업	중소기업	해외기업	기타	총합계
대기업	24	13	12	9	6	1	65
	36.9%	20.0%	18.5%	13.8%	9.2%	1.5%	100.0%
중견기업	53	38	53	30	9	10	193
	27.5%	19.7%	27.5%	15.5%	4.7%	5.2%	100.0%
중소기업	97	46	62	73	7	10	295
	32.9%	15.6%	21.0%	24.7%	2.4%	3.4%	100.0%
총합계	174	97	127	112	22	21	553
	31.5%	17.5%	23.0%	20.3%	4.0%	3.8%	31.5%

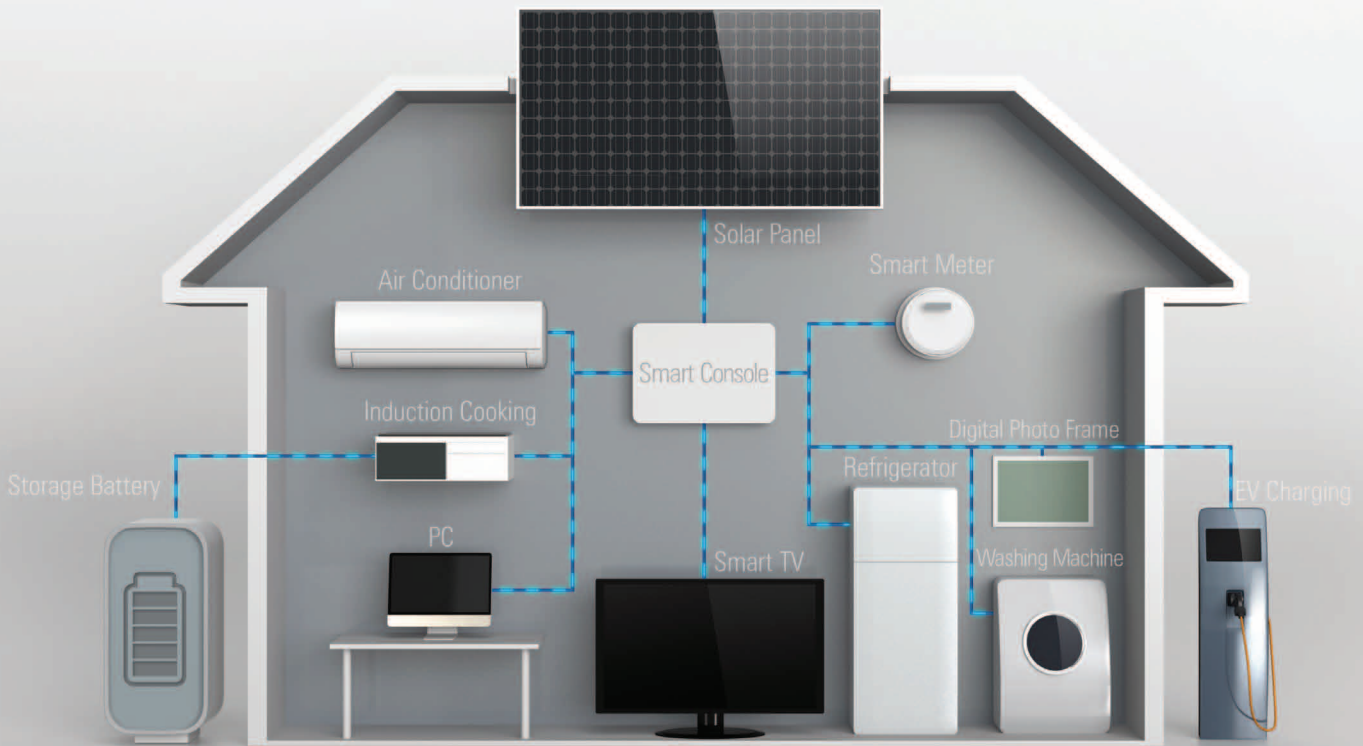
를 위해 개선해야 할 사회적인 현안을 묻는 질문에 대해서는 '우수한 기술력을 갖춘 기업에 대한 자금지원 확대'(48.8%)를 가장 우선적으로 꼽았으며, 다음으로 '핵심인력 유출방지를 위한 정부지원제도 마련'(22.6%), '정부연구개발사업 기술료제도 개선'(10.1%) 등의 순으로 답변하였다.

또한, 본 설문조사를 통해서 최고기술경영인의 관심과 참여의 중요성을 확인할 수 있었다. NPD활동에 대한 최고기술경영인의 관심은 모든 기업군에서 전반적으로 높게 나타났지만, 최고기술경영자의 관심도에 따라 NPD활동 추진실적에 많은 차이를 보였다. 최고기술경영자의 관심이 높은 기업(83.7%)은 그렇지 않은 기업(16.3%)에 비해 매우 적극적으로 NPD활동을 추진하고 있는 것으로 분석되었다. 이는 NPD활동이 기업 성과제고와 수익창출에 지대한 영향을 미치는 활동임을 감안할 때 최고경영자들의 지속적인 관심과 헌신이 필요함을 의미하는 것이다.

현대는 글로벌 무한경쟁 시대이다. 그 어느 때보다 기술의 변화 속도가 빠르고 시장상황 또한 급변한다. 이러한 때 기업이 지속적으로 성장, 발전하기 위해서는 새로운 성장동력을 창출하기 위한 혁신활동이 매우 중요하다. 이러한 측면에서 기업에게 기술적인 측면뿐만 아니라 실질적으로 경영성과 제고에 기여할 수 있는 NPD의 중요성은 더욱 증대될 것이다. 그러나 NPD활동의 중요성에도 불구하고 지금까지 우리나라에서 이에 대한 심층적인 조사가 다소 부족했던 게 사실이다.

이러한 측면에서 본 조사는 산업계 NPD활동에 대한 이해를 제고하는 데 도움이 될 것이며, 향후 기업의 NPD활동 촉진을 위한 정책적인 개선방안을 도출하는 데에도 기여할 수 있을 것이다. **이슈**

스마트미터(Smart Meter) 및 AMI(Advanced Metering Infrastructure)



권동명 대표이사

(주)에코센스

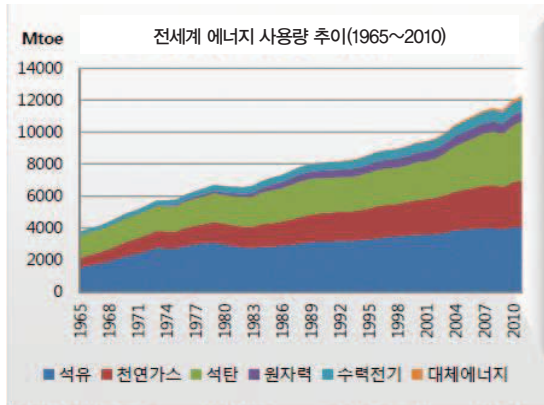
kdm9401@hanmail.net

TECH TREND는 기술을 선도하는 혁신기업으로부터 듣는 최신 기술동향입니다.

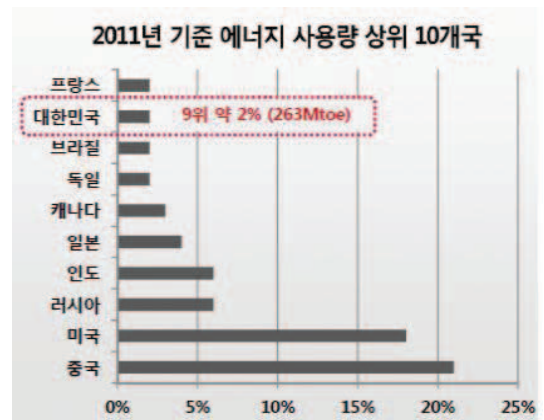
글로벌 에너지 사용량 및 국내현황

지난 46년간 전세계적으로 에너지 사용량은 꾸준히 증가하고 있는 추세이며, 신재생에너지의 원자력 및 화석연료 대체는 아직도 많은 시간이 걸릴 것으로 예상된다. 우리나라의 2012년도 에너지 수입액은 1,719억달러(190조원)이며, 에너지 자원의 96.4%를 수입에 의존하고 있다. 이에 비해 신재생에너지 공급비율은 2.8%에 불과하며, OECD의 전기요금은 한국에 비해 1.9배가 높다. 전세계의 4개국(중국, 미국 등)이 에너지 소비량의 50%를 차지하고 있으며, 한국은 9위이다.

그림 1 글로벌 에너지 사용량 추이



(BP Statistical Review of World Energy, British Petroleum, 2011)



에너지 시장의 패러다임의 변화

에너지 효율 및 사용에 대한 관심과 온실가스 배출감축을 위한 정부규제의 강화, 에너지 비용증가, 전력공급에 대한 문제점 등으로 에너지 소비절약과 효율향상에 대한 관심이 매우 높아지고 있

다. 국내뿐만 아니라 국제적으로 에너지정책은 공급위주의 정책에서 수요관리 정책으로 패러다임 변화가 이루어지고 있어 에너지 관리방식도 과거의 매뉴얼적인 수동적관리 방식에서 ICT를 활용한 능동적 에너지 관리로 급하게 변화하고 있다. 특히 전력시장의 IT화가 Smart Grid, Micro Grid를 기반으로 비약적으로 확대되고 있다. Smart Grid, Micro Grid에는 스마트미터 및 AMI가 데이터 활동의 핵심을 가지고 있다.

표 1 그린IT 활용 실태조사 및 진단용역 결과보고서

구분	사업	제품/시스템
Green by IT	EMS	BEMS/HEMS/FEMS... IT기기 에너지 절감 솔루션
	Smart Grid	AMI 시스템, 스마트미터 스마트 변전/배전/송전 시스템
	에너지 최소화를 위한 IT기반 수송시스템	ITS 그린 로지스틱스
	고효율 저에너지원격 솔루션	원격 근무/의료/교육
Green of IT	고효율 저에너지 IT 제품 도입/교체	그린 PC/모바일/소형 단말 그린 디스플레이/조명 그린서버/IDC
	에너지 절감을 위한 클라우드 컴퓨팅	IaaS/PaaS/SaaS/NaaS/DaaS

(정보통신산업진흥원 2011)

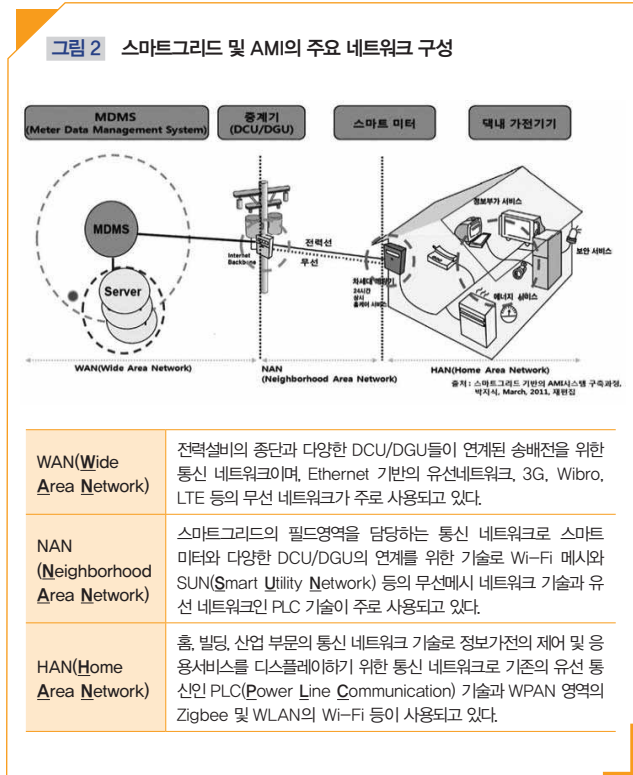
여기에서는 그린 ICT 기반의 사업기준 중 특히 전력부문의 데이터 수집의 핵심인 스마트미터의 기술동향 및 시장에 대해 다뤄보고자 한다.

AMI(Advanced Metering Infrastructure)의 구조

현재 스마트미터는 스마트그리드의 AMI 시스템에서 가장 많이 사용되고 있다. AMI는 전력의 공급자와 사용자 사이의 양방향 통신, 측정 및 자료수집을 가능하게 하는 시스템으로 정의되며, AMI의 범위는 스마트미터, 쌍방향 통신 인프라, 데이터관리 시스템(MDMS; Metering Data Management System)등으로 이루어진다. 데이터관리 시스템까지 데이터를 수집 및 전송하는 구간에서의 구성요소는 스마트미터, 집중기 또는 중계기, 데이터관리 시스템으로 구성된다.

통신기술은 범위에 따라 가정 및 건물 내외의 근거리 통신과 MSMD까지의 원거리 통신으로 구분될 수 있다. 근거리 통신방식

은 RS-485, Ethernet, PLC(Power Line Communication) 과 같은 유선방식과 Zgbee, RF, Wi-Fi 등이 사용되고 있으며, 원거리 통신으로는 3G, Wibro, LTE와 같은 무선방식과 Ethernet 을 통한 유선 인터넷 방식을 활용하고 있다. 가정(건물), 스마트미터, 중계기/집중기, MSMD간 스마트그리드 및 AMI의 주요 네트워크 구성은 **그림 2** 와 같다.



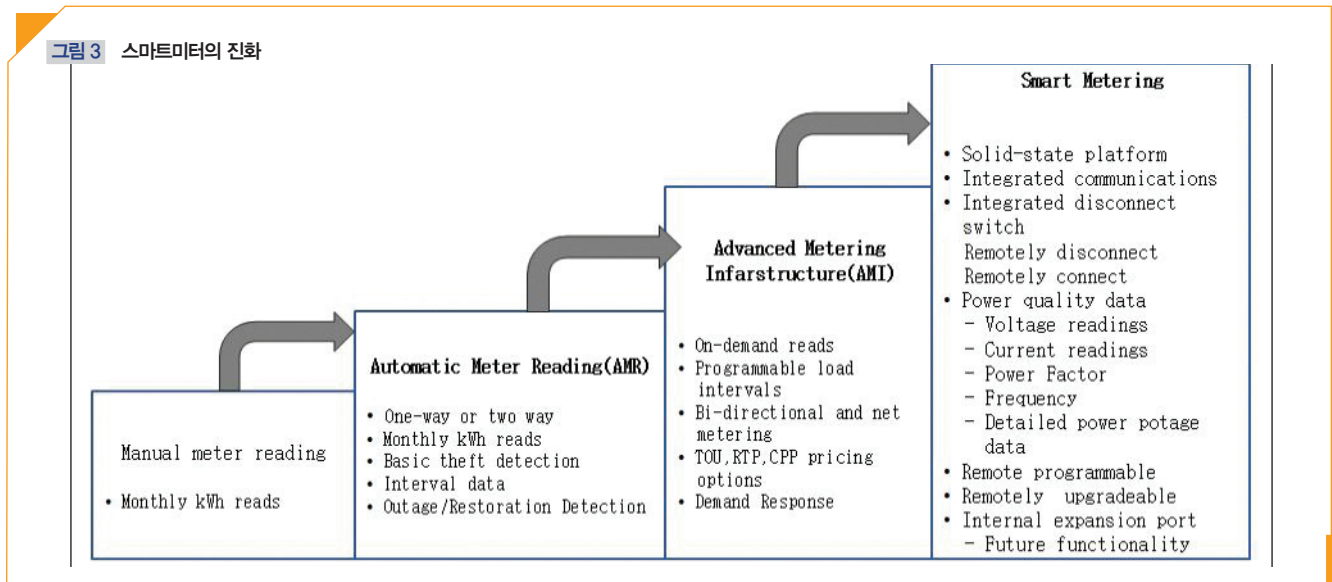
스마트미터의 정의

일반적으로 알려져 있는 스마트미터는 계측 관점에서는 에너지 사용량을 실시간으로 계측하고 통신망을 통한 계량정보 제공으로 가격정보에 대응하여 수용가 에너지 사용을 적정하게 제어할 수 있는 기능을 갖는 '디지털 전자식 계량기'로 정의되며, 시간대별 전력 사용량을 측정하여 그 정보를 송신할 수 있는 전자식 전력량계를 말한다. 즉, 발전소와 송전·배전시설과 전력소비자를 정보통신으로 연결하여 전력의 소비와 공급의 효율적 관리를 지원해주는 지능형전력 시스템을 나타낸다. 또한 통신 관점에서는 양방향 통신을 가능하게 하는 통신모듈을 탑재하고 있어 홈 네트워크에서 통신 게이트웨이 역할 및 다양한 가전기기들을 제어할 수 있는 역할까지 확장가능하며 전력공급자와 사용자가 검침비용 및 에너지 절약 등의 효과를 거둘 수 있는 것으로 알려져 있다.

즉, 스마트미터의 일반적인 구성요소는 원격 자동검침, 원격계폐, 에너지소비량 가시화, 에너지관리 시스템과의 연계, 쌍방향통신이라고 할 수 있다.

스마트미터의 진화 및 구성요소

사용량 데이터를 기반으로 하는 AMI에 적용되는 스마트미터는 위에서 설명한 일반적인 스마트미터의 구성요소를 가지고 있으나, 에너지관리 시스템에서 스마트미터는 매우 다양한 기능을 요구하고 있다. 에너지관리 시스템에서 요구하는 전력사용량, 전력품질 및 이상상태, 다양한 통신적용성, 원격관리 등에 부합하기 위해 스



마트미터는 매우 다양한 기능을 가져야 한다.

AMI의 요소기술 및 기능의 확장과 EMS(Energy Management System; 에너지관리 시스템)의 다양한 기능을 충족하기 위한 스마트미터의 상세 구성요소는 표2와 같다.

표 2 스마트미터의 상세 구성요건

NO	구성요소	설명
1	표준 통신 인터페이스	전력량계와 통신 프로토콜간의 융합과 정합을 가능하게 하고, 단일회사의 Solution에 고착되는 것을 방지
2	표준 데이터 모델	동일 시스템상에 존재하는 여러 회사의 장비들을 사용시 특수 Gateway나 Adapter에 대한 비용을 절감
3	보안	수용가의 개인정보 보호 및 전력계통의 붕괴로부터 보호
4	양방향 통신	전력회사와 수용가와의 양방향 통신이며 전력절감 명령, 원격차단, 동작 변경 등의 명령이 지시될 수 있음
5	계·시별요금제	전력회사가 소비자에게 전력사용 정보공유
6	Net Metering(요금상계제)	전력회사가 분산전원의 감시 및 제어가 가능하게 하며, 신재생에너지 발전관련 요금정산
7	Long-데이터 저장 Term	네트워크의 중대결함이 발생하더라도 정확하게 자료를 복구할 수 있는 기능 제공
8	원격차단	원격에서 수용가 전원을 차단함으로써 현장조치에 따른 비용절감, 현장사고 감소 및 수요절감 요청시 동작
9	네트워크 관리	통신중단 및 문제복구를 위한 비용절감
10	자가 유 네트워크	네트워크 전체활용도 향상을 통한 정확한 계측자료 운용
11	HAN GateWay	원격 부하제어, 분산전원 감시 및 제어, 사용량 대내 표시, 계량외 정보 수집, BAS 시스템 연동과 같은 사업이 가능
12	다중 클라이언트	선불 전력사용, 변동요금, 상시 사용량 표시, 기타 수집장치, 기타 에너지 계량, 실시간 전력시장 연동과 같은 사업다양화
13	전력품질 측정	정확한 전력자료를 토대로 효율적, 최적 AMI 시스템 운용
14	정전 검출	전력복구에 빠른 대응
15	범위성(Scalability)	규모장비 관리의 편리성 증대로 빠른 투자비용의 회수 가능
16	자기위치 설정 (Self-Locating)	각 설치 미터들에 대한 정확한 지리정보 파악
17	자기진단	결상 및 배터리 이상 상태, 계기의 이상 상태를 항상 감시함으로써 선로 및 계량기의 이상상태를 효과적으로 점검
18	신뢰성 확보	역률, 피크관리 이외의 전압, 주파수, 고조파 관리
19	탐퍼(Tamper) 및 도전 발견	전력회사 매출보전

■ 전력사용자에 대한 데이터 표출


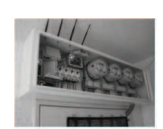

신문이나 미디어 매체에서 다루는 스마트미터는 일반적으로 전자식 전력량계를 말한다. 한전의 전자식 전력량계의 종류는 표3과 같다.

표 3 한국전력의 전력량계 종류

구분	E-Type(경제형)	G-Type(일반형)	S-Type(특수형)
용도	소용량 주택용	E-Type외 저압고객	대내기기 제어
계시별요금제	-	6	12
양방향 계량	-	가능	가능
채널	-	6	6
원격 On/Off	-	가능(철탁식)	가능(내장)
원격 S/W 업그레이드	-	가능	가능
시간동기화	가능		
Load Profile 단위	60분	1~60분 설정	1~60분 설정
Load Profile 저장	-	6Ch, 15분 35일	6Ch, 15분 35일
전력품질 모니터링(PQM)	-	가능	가능
IHD 제어	-	불가능	가능

일반적으로 건물, 공장, 과금을 위한 전력량계는 안전, 관리 등을 이유로 전력사용자의 활동범위를 벗어나 설치가 되는 것이 일반적이며, 이는 전력사용자의 사용량에 대한 상시관찰을 힘들게 한다. 스마트미터는 사용자에 대한 데이터 접근에 대한 편의성을 위해 특정 단말기를 같이 구성한다. 즉 IHD(In Home Display), 대시보드, 스마트폰 등을 활용하여 전력사용량과 더불어 다양한 정보를 표출한다. 사용자의 관점에서 볼 때 스마트미터는 전자식 전력량계, 데이터확인 단말기 두가지로 구성된다고 볼 수 있다.

표 4 전자식 전력량계의 규격 및 데이터 표출장치

계측을 위한 스마트미터(전자식 전력량계)	데이터 표출
IEC 62056를 따른 국내의 표준 전자식 전력량계	ANSI C12.22를 따른 북미지역 표준 전력량계
	
	상시 데이터확인을 위한 단말기 및 스마트폰
	

■ 스마트미터의 도입효과

스마트미터의 도입은 수용가 측면에서는 스스로 에너지 정보를 파악, 이용이 가능하므로 에너지 절약의식을 고취시키며, 전력회사 입장에서는 업무효율 향상 및 효율발전, 전력의 효율적 분배를 도모할 수 있다. 특히 사회적으로는 에너지 사용정보에 대한 새로운 서비스 창출을 기대할 수 있다. 이는 에너지 관리 및 스마트그리드, AMI 등의 시장확대에 따른 성장과 더불어, 아래와 같은 사회적 효

과를 기대해 볼 수 있을 것이다.

- 스마트미터의 표준화 추진재개 및 가격저감 요구발생
- 에너지 관련사업의 활성화
- 저감설비 제품 관련시장 창출
- 모니터링 데이터를 기반으로 한 다양한 IT분야 아이템 도출
- 실측/축적 데이터를 활용한 에너지 진단/온실가스 검증시장 활성화
- 스마트미터 제조 및 설치관련 비즈니스 확대
- 유무선 통신분야 및 하드웨어분야 신규시장 창출
- 스마트미터의 도입으로 스마트가전 시장의 확대촉진
- 전력업계 IT화 및 전력소비 정보관련 비즈니스 창출 등에 대한 시장확대

표 5 스마트미터의 도입효과

구분	구성요소
수용가 측면	<ul style="list-style-type: none"> · Web이나 HAN(Home Area Network) 등을 통한 전력사용 정보·요금 정보 모니터링, 제3자에 의한 에너지절약 진단서비스 제공 등을 통해 에너지 절감도모 · 요금메뉴 세분화와 적정요금 메뉴 이용을 통해 에너지 절감, CO₂감축, 가계요금 절감효과 기대
전력회사 측면	<ul style="list-style-type: none"> · 원격검침 및 원격조작을 통해 검침업무 등 업무효율화와 작업의 안전성 향상 · 재생가능 에너지를 포함한 수급패턴을 파악하고, 데이터를 토대로 한 새로운 요금메뉴 설정을 통해 효율적인 에너지 이용에 기여 · 각종기기의 상세한 사용 상황파악이 가능하여 설비갱신시 전력사용 실태에 대응한 효율적인 설비구축 가능
사회적 측면	<ul style="list-style-type: none"> · 수용가측의 에너지 절감, CO₂감축과 전력회사측의 수요반응(DR; Demand Response) 대응 등을 통해 저탄소사회 구현에 기여 · 스마트미터가 제공하는 정보를 활용한 새로운 서비스, 새로운 산업 창출로 생활의 질 향상 및 경제활성화에 기여

스마트미터를 활용한 에너지 저감(미국 연방정부의 전자식 전력량계 가이드)

스마트미터는 제어를 위한 기능보다 모니터링을 위한 목적을 주로 가지고 있다. 모니터링 데이터를 활용하여 에너지를 저감하는 시스템의 핵심장치이며 AMI시스템, EMS등이 전력 사용량, 전력 품질 등의 데이터를 활용하여 에너지를 저감하는 데 주로 사용되고 있다.

미국 연방정부는 2006년에 에너지부(DOE; Department Of Energy)를 통해 「Guidance for Electric Metering in Federal Facilities」를 공표하여 전력량계의 기능, 데이터의 수집 방법 및 활용을 통한 에너지 저감방안을 정량적으로 가이드하고 있다. 이 지침에서도 역시 Metering이 자체적으로 에너지 저감을 할 수 없다고 언급하고 있으며, 수집된 데이터의 활용을 통해서 에너지

표 6 스마트미터의 도입효과

Metering Savings Ranges	
Action	Observed Savings
Installation of Meters	0 to 2%(the 'Hawthorne Effect')
Bill Allocation Only	2-1/2 to 5%(Improved Awareness)
Building Tune-Up	5 to 15%(Improved Awareness and Identification of Simple O&M Improvement)
Continuous Commissioning	15 to 45%(Improved Awareness, ID Simple O&M Improvements, Project Accomplishment and Continuing Management Attention)

저감을 해야 하므로 데이터의 활용방안 등을 지침에서 다루고 있다. 지침에서 정의하는 Metering의 에너지 저감범위는 표6과 같다.

지침에는 호손효과를 통해서 전력량계 설치를 알리기만 해도 2%까지는 저감이 가능하며, 개별과금 및 개선의식, 프로세스 개선 및 유지보수, 지속적인 관리, 프로젝트 성과 등을 통해 에너지를 저감할 수 있도록 가이드하고 있다.

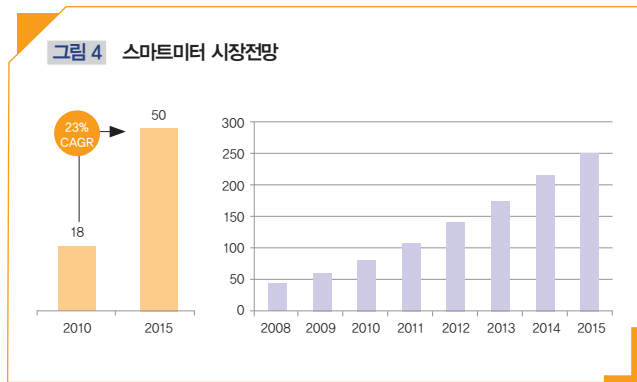
특히, 수집데이터를 Revenue Billing, Time-of-Use Metering, Real-Time Pricing, Load Aggregation, Submetering, Energy Use Diagnostics, Power Quality, Measurement and Verification of ESPC(Energy Saving Performance Contract) Savings, Emergency Response, Planning and Reporting 등으로 활용할 수 있도록 하고 있다.

스마트미터, 스마트그리드, AMI 관련시장 전망

글로벌 에너지 시장조사 전문기관인 Navigant Research의 통계에 따르면 2013년말까지 전세계적으로 400여개의 마이크로 그리드 프로젝트가 운전 또는 구축 중이며, 2013년 기준 83억달러인 글로벌시장은 2020년까지 꾸준히 성장해 2020년에는 400억달러(약 43조원)에 이를 것으로 전망되고 있다.

Pike Research는 스마트미터 출하대수가 2010년 1,800만대에서 향후 5년간 23%의 연평균 성장률을 기록, 2015년에는 5,000만대에 이를 것으로 전망하고 있다. 2008년까지 4,600만대에 불과했던 스마트미터 누적 설치대수가 2015년에는 2억5,000만대(시장 규모 약 39억달러)를 넘어서서 전체 전력계량기의 18%에 이를 것으로 전망하고 있고, Berg Insight는 현재 15~20% 정도인 유럽 및 북미지역의 보급률이 2015년 50%에 근접하고, 아·태 지역은 현재 1% 미만에서 25%에 이르는 등 2015년 세계 스마트미터 시장이

3억대에 이를 것으로 전망(누적 설치대수 기준)하고 있다. 또한 현재 세계 전력계량기는 약 13억대에 이르고 있으며, 이 중 스마트미터가 차지하는 비중은 10%에도 못 미치고 있어, 대체 수요시장이 매우 큰 것으로 예상하고 있다.



하나은행경제연구소의 보고서에 따르면 전력IT 시장중 AMI 구축을 위한 스마트미터의 성장이 가장 빠를 것으로 예상하고 있다.

품목별로 보면 전력망 원격제어 및 자동화장비인 스마트미터를 중심으로 한 AMI가 당분간 스마트그리드의 본격적인 시장개화를 이끌 것으로 예상되고 있다. AMI 구축을 위해 필수적인 스마트미터는 2014년까지 관련 IT품목 중에서 가장 높은 성장세를 보일 것으로 예상되고 있다. 다만 시장규모 측면에서는 Zigbee와 같은 단거리 무선 네트워크를 통하여 전력설비 및 제어관리를 가능케 하는 센서시장 규모가 2014년 전체시장의 50%로 가장 클 것으로 예상되고 있다.

스마트미터 도입의 문제점

스마트그리드 사업을 구축 중인 각국 정부와 전력사업자는 가정 및 건물에 스마트미터를 보급하기 위해 노력하고 있다. 스마트그리드의 스마트미터 보급은 전력공급의 인프라를 교체하는 작업이므로 스마트미터 설치에 막대한 비용이 소요되고, 이를 누가 부담해야 할 것인지에 대한 갈등이 발생되고 있다. 대체로 스마트미터의 보급은 전력사업자의 역할로 인식되나 설치비에 대한 투자회수 문제로 적극 나서지 않고 있다. 미국 연방정부의 경우 스마트미터 설치보조금을 지원하여 지원을 장려하고 있고, 전력회사의 스마트미터 설치비용을 전기요금으로 회수할 수 있도록 하고 있다.

스마트그리드와 더불어 가장 많은 관심을 받고 있는 에너지관리 시스템의 경우 효율적인 에너지 관리를 위해서 설비별, 에너지

원별의 세부적인 계측이 필요하므로 다수 또는 대량의 계측 인프라 구축이 필요한 경우가 대부분이다. 에너지관리 시스템(EMS, BEMS, FEMS 등)의 데이터 구축을 위해서는 가정, 건물, 공장 등에 세부계측이 필요하므로 대량의 스마트미터가 필요하다. EMS 구축비용이 가장 큰 부분에 계측인프라 구축이 차지하고 있다고 볼 수 있다. 위의 두가지 경우 모두 다음과 같은 문제 등으로 인해 스마트미터 도입의 걸림돌이 되고 있다.

- 스마트미터 도입 및 설치의 경제적 부담
 - 기기의 기능이 다양할수록 미터기의 가격에 대한 부담
 - 유지관리 문제(철거, 이동, 수리)
 - 유선통신 인프라 구축비용, 광대역 무선망 구축업체간 이견, 보안
- 특히, 인건비가 비싼 국가일수록 설치비용 및 미터기의 가격을 낮추는 방법에 초점을 맞춘 제품들이 개발되고 있다.

맺음말

스마트미터는 AMI, EMS, Smart Grid의 핵심기반 인프라이다. 에너지 및 온실가스에 대한 관심 및 규제 증가 속에 여러 국가의 조사기관들은 스마트그리드, AMI, EMS시장에 대한 성장전망을 매우 긍정적으로 평가하고 있다.

스마트그리드 및 EMS사업의 시작은 스마트미터 설치에서부터이다. 그러나 전력사업자, 통신사업자, 소비자, EMS사업자간 추구하는 가치가 서로 상이하어 부정적인 요소도 많이 내재하고 있다. 예를 들면 전력사업자는 전력망 운영효율화, 발전소 설치비용 축소, 규제대응을 주된 가치로 추구하는 반면, 통신사업자는 데이터 확보를 통한 신규 비즈니스 창출을, 소비자는 편의성, 비용절감 효과를 기대하고 있다. 또한 EMS사업자는 건물, 공장 등에 소프트웨어 시스템 운영을 통한 에너지 저감을 추진하고 있다.

이는 데이터의 수집 및 공유라는 점에서 스마트미터의 기능, 경제성, 표준화 등에 대한 이슈를 가지고 있다. 스마트미터는 단순히 전자식 전력량계가 아니라 말그대로 스마트한 다양한 표준화된 기능을 가지면서, 경제성까지 견뎌야 진정한 스마트 전력IT의 핵심요소로 자리잡을 수 있을 것이다. 또한 스마트미터 기반 EMS, 스마트그리드 인프라는 에너지 저감이라는 본연의 목적 이외에도 다양한 비즈니스 기회가 창출될 수 있다는 점에서 사회적인 관심을 기울여야 할 것이다. 이를 위해서는 정부 및 기업의 다양한 지원정책 및 연구가 필요하다. 이슈와경향

실시간 중합효소 연쇄반응(PCR)을 이용한 방사선 인체피폭 측정



김은주 선임연구원
한국원자력연구원 방사선영향연구부
ejkim@kirams.re.kr



WIN-WIN TECH는 정부출연연구소 등 공공연구기관으로부터 듣는 최신 기술동향입니다.

한국원자력의학원 방사선의학연구소에서 ‘방사선이 인체에 미치는 영향’ 연구를 진행하면서 가장 많이 듣게 되는 질문은 “① 근무지에 방사선이 많지 않은가? ② 방사선이 많은 곳에서 일하는 것이 위험하지 않은가? ③ 방사선이 많은 곳에 있으면 암이 발생하고, 유전되지 않는가?” 등이다. 일반적인 국민의 생각으로 ‘방사선의학연구소에는 항상 방사선이 존재하기 때문에 위험하다’라는 염려가 있기 때문인 것 같다.

방사선에 대한 이러한 생각은 2011년 진도 9.0의 대지진에 후쿠시마(일본) 원자력 발전소 폭발사건으로 ‘방사능 오염’에 대한 관심이 집중되면서 더 커졌다. 이는 이웃국가에서 발생한 사고로 인해 의도치 않게 방사선 피폭이 될까봐 어느 때보다도 방사선을 두려워하는 국민의 관심 때문일 것이다.

■ 생활 속 방사선

1) 방사선과 방사능의 차이

방사선(Radioactive Ray)은 방사능을 가진 원자에서 발생하는 빛 또는 물질에너지의 흐름이며, 방사능(Radioactivity)은 방사능 물질이 방사선을 내는 능력을 뜻한다. 방사능과 잘 혼동되는 방사능 물질은 방사능을 가지는 물질을 말한다.⁰¹ 후쿠시마 원전에서 누출된 세슘과 요오드가 방사능 물질의 예이며, 몸에 달라붙어 방사선을 계속 뿜어낼 수 있기 때문에 피폭량이 늘어 인체에 치명적일 수 있다.

방사선과 방사능은 그 의미가 다르므로 양을 표시하는 방법도 다른데, 그 중 우리 생활과 가장 밀접한 것은 인체에 얼마나 영향을 미치는지를 표시하는 시버트(Sv)이다. 예를 들어 흉부 X선 노출되는 방사선의 양은 약 0.1~0.3mSv 정도이다.

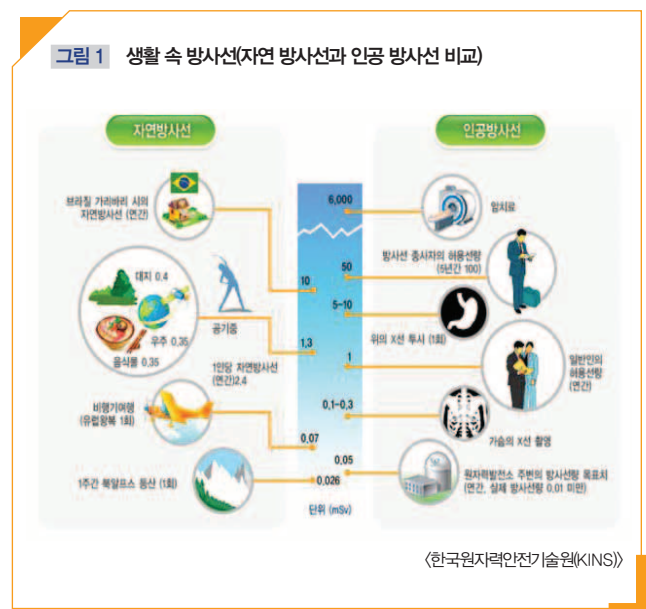
2) 자연 방사선과 인공 방사선

우리가 유럽을 비행기로 왕복여행을 해도 방사선(0.07mSv)을 받게 되는데, 이는 자연상태에서 발생하는 자연 방사선으로 인한 피폭이며, 이 피폭량은 원자력발전소 설비와 같은 인공장비에서 나오는 인공 방사선의 연간 선량 목표치(0.05mSv)보다 높은 수준이다. 또한 일반인의 연간 방사선 허용선량은 1mSv이며, 방사선 종사자의 허용선량은 20mSv이다(그림 1 참조). 일반국민에게

노출되는 자연 방사선은 전체 방사선량의 약 85% 정도이며, 나머지는 대부분 X선 촬영 등 의료검진을 위해 노출되는 인공 방사선이다.

방사선 방호의 기준을 검토하고 있는 국제방사선방호위원회(ICRP)에서는 사람이 받는 방사선의 선량은 될 수 있는 한 적게 해두는 쪽이 보다 안전하다는 입장에서 아무리 낮은 선량이라도 그 나름대로의 영향이 있다는 가정에서 방사선 방호기준을 정하고 있다.

그림 1 생활 속 방사선(자연 방사선과 인공 방사선 비교)



■ 방사선에 대한 우리의 시각

일반적인 방사선 노출은 인체에 해가 되는 것은 사실이며, 일본 원전사고로 인해 방사선에 대한 부정적인 이미지가 더욱 깊숙이 자리잡고 있다. 그러나 방사선 또는 방사능 물질에 대해서 부정적인 시각만 가지고 볼 것은 아니다.

방사선은 암 치료에 널리 이용되는 것은 물론 각종 의료기기를 안전하고 완벽하게 멸균소독하고, 독성화학 물질의 독성을 제거하며, 식품의 장기저장, 비파괴검사(금속의 용접부 검사 등)와 생산공정의 품질관리 부분에 이용되어 의료, 화학, 농업, 공업분야 등 우리 생활 속에서 여러가지로 도움이 되고 있다는 사실은 명백하다.

01 알기 쉬운 방사선 영향: 잘못알고 있는 방사선 영향 이야기(2002), 한국방사선전문위원회(KRIA)

우리가 방사선을 얼마나 활용하느냐는 우리가 얼마나 선진과학 및 문화생활을 누릴 수 있느냐하는 것과 직결되는 부분이고 단순히 방사선을 위험하기만 하다는 편견을 가지는 자세는 경계해야 하며 균형잡힌 시각이 필요하다. 또한 건강이나 안전에 대한 정보를 전문가 및 관련기관에서 정확하게 제공받아 스스로 자신의 건강을 체크해 보는 것도 중요하다.

방사선 인체피폭 확인방법

방사선이 각종 산업분야 뿐만 아니라 질병을 진단하고 치료하는 의료분야까지 다각적인 용도로 이용되면서 방사선 관련직업 종사자의 수도 비약적으로 증가하고 있다. 이에 따라 대량의 방사능물질 누출에 대한 위험성, 취급 부주의로 발생할 수 있는 핵반응사고에 대한 사람들의 관심이 증가되고, 지속적인 방사선 노출로 인한 관련 종사자들의 직업상 피폭가능성 등 최적화 및 정당화되지 않은 방사선 피폭이 인체에 미치는 영향에 대한 관심도 높아지고 있다.

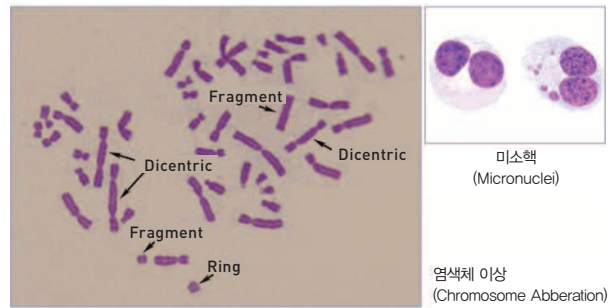
국민의 방사선 피폭환경 변화에 능동적으로 대처하기 위해서는 위해평가의 결정지표가 되는 방사선 종사자에 대한 피폭선량 분석 및 평가가 중요하고, 피폭선량 관리는 지속적으로 되고 있다.

방사선 종사자의 피폭선량 관리는 물리학적 개인 선량계 TLD(Thermo-Luminescence Dosimeter) 뱃지를 관독하여 피폭선량을 쉽게 알 수 있으나, 부주의로 인해 TLD 뱃지를 패용하지 않은 채 사고가 발생하거나 패용하고 있더라도 실제 피폭되는 정도를 잘 반영하지 못하는 경우가 발생할 경우 생물학적 지표를 사용하는 방법이 필요하게 된다.

또한 다수의 일반 국민이 후쿠시마원전 폭발과 같은 사고에 노출될 경우 생물학적 지표를 사용하는 방사선 피폭측정 방법은 절실히 요구된다.

국제원자력기구(IAEA)는 방사선 피폭시 피폭된 사람의 말초혈액에서 염색체의 이상관독으로 피폭선량을 측정하는 비교적 정확한 검사를 권장하고 있으나, 결과분석까지 시간이 오래 걸리고 판독자의 주관적 판단에 의해 결과에 영향을 줄 수 있으며 비용이 비싼 단점이 있다(그림 2 참조). 또한 여러가지 혼란변수, 즉 대상자의 성별, 연령, 흡연, 음주, 약물사용, 감염여부, 다른 위해인자의 존재 등이 검사결과 오차를 발생시킬 수 있다. 이러한 단점을 보완할 수 있는 새로운 생물학적 지표를 이용한 피폭측정 방법을 지속적으로 연구하고 확립하는 것은 국가적관리 차원에서 필수적이다.

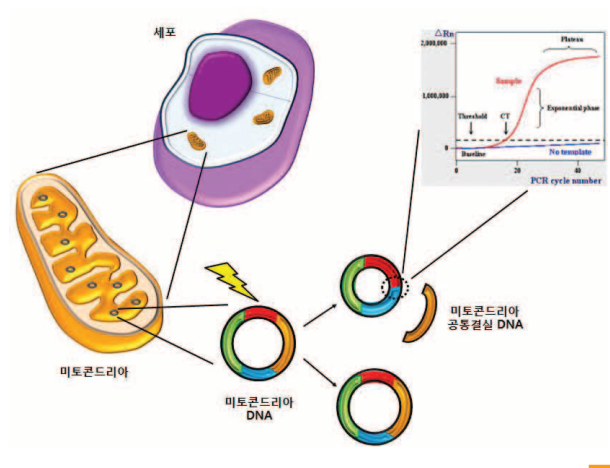
그림 2 방사선 피폭시 염색체의 변화



방사선 인체피폭 검사를 위한 새로운 도전: 미토콘드리아를 이용하는 이유

미토콘드리아(Mitochondria)는 고대 그리스어 Mito(끈)와 Chondros(날알)의 합성어로, 겉모양이 날알을 닮고 내부구조가 마치 끈을 말아놓은 것 같다고 하여 붙여진 이름이다.^{02,03} 미토콘드리아는 진핵생물의 세포 안에 있는 중요한 세포 소기관으로, 기본적인 기능이 생명활동에 필요한 에너지를 만들어 내기 때문에 세포의 발전소라고 할 수 있다. 보통 미토콘드리아는 세포질의 15~50%를 차지하며, 자체적인 유전자(mitochondrial DNA: mtDNA)를 가지고 있어 스스로 복제하는 능력이 있다. 미토콘드리아의 유전자는 손상을 받을 경우 적절한 방어능력이 결핍되어 있어 효율적으로

그림 3 방사선에 대한 민감한 지표: 미토콘드리아 DNA 공동결실



02 Futuyama, Douglas J. (2005). On Darwin's Shoulders. (Natural History) 114 (9): 64-68.
 03 Scheffler, I.E. (2001). A century of mitochondrial research: achievements and perspectives. (Mitochondrion) 1 (1): 3-31.

회복하지 못하기 때문에 핵유전자보다 구조적 손상에 민감성을 보여 방사선에 대한 민감한 지표가 될 수 있다(그림 3 참조).

방사선에 노출된 mtDNA는 공통결실(Common Deletion: CD)이라고 부르는 대규모의 유전자 결실이 발생되고, 복제시 회복되지 못하고 축적된다. 이렇게 축적된 공통결실 mtDNA는 방사선 인체피폭의 마커로 사용된다.

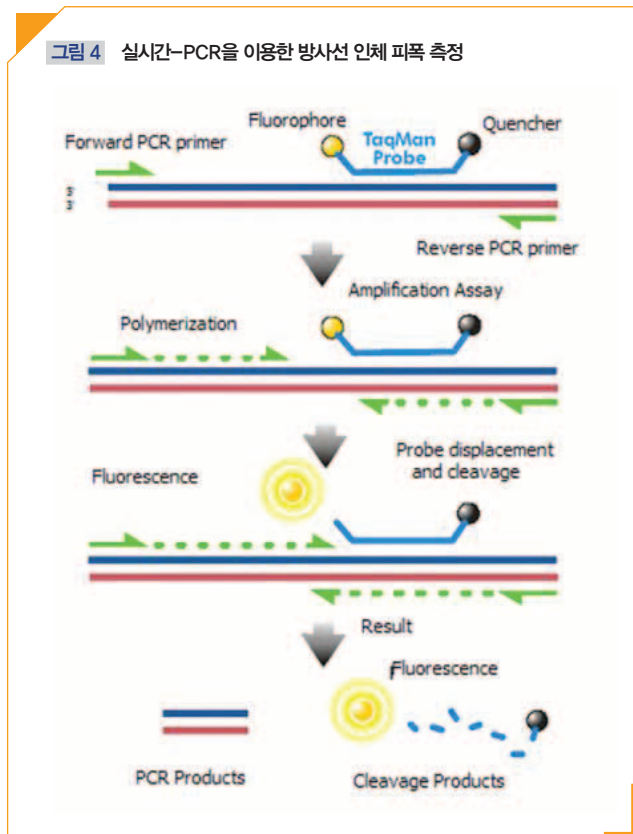
■ **중합효소 연쇄반응 실험기법 이용한 방사선 인체피폭 확인**

1) 실시간-PCR기법 활용

실시간 중합효소 연쇄반응(Real-Time Polymerase Chain Reaction: Real-Time PCR, Quantitative Real Time Polymerase Chain Reaction: qPCR)은 PCR의 일종이나 일반적인 PCR 방법이 갖는 문제점을 해결하여 각 PCR 단계를 측정하고자 형광물질을 이용하여 증폭반응 도중에 직접 증폭산물을 확인할 수 있으며, 매 진행상황을 측정하는 분자생물학적으로 일반적으로 사용하는 실험기법이다.^{04,05,06}

실시간-PCR은 일반 PCR과 같이 2개의 Primer를 이용하는

그림 4 실시간-PCR을 이용한 방사선 인체 피폭 측정



원리는 같으나 형광물질이 화학적으로 결합되어 있는 Probe를 병행하여 사용한다는 차이점이 있으며, 증폭이 이루어지는 과정에서 PCR 반응액의 성분들이 증폭을 저해하지 않는다. 또한 Probe를 사용함으로써 비특이적 증폭을 줄이고 특정 유전자만 증폭하는 장점도 있으며 검출과 양의 측정을 할 수 있어 절대적인 복제수 또는 상대적인 양을 셀 수 있다(그림 4 참조).

2) 일반 PCR과 실시간-PCR을 접목시킨 다중-PCR 기법

방사선에 의해 발생된 mtDNA 공통결실은 매우 적은 양이 존재하기 때문에 효과적으로 검출하는 방법에 있어서 일반적인 PCR만을 사용하는 방법에는 한계점이 존재한다. 그래서 이 한계점을 해결하기 위해 일반 PCR과 실시간-PCR을 접목시켜 새로운 다중-PCR(multiplex-PCR) 실험방법을 구축하였으며, 구축된 이 실험방법이 방사선 조사된 말초혈액 속에 따로 mtDNA를 분리하지 않고도 적은 양으로 존재하는 mtDNA 공통결실을 검출할 수 있게 되었다.⁰⁷

실험전행은 일반적인 PCR 반응을 따르며, 중요한 특징은 증폭된 DNA가 실시간으로 측정된다는 것이다. ① 일반 PCR을 이용하여 적은 양의 mtDNA 결손을 증폭시키고, ② 이 증폭산물 1 μ l를 주형으로 하여 실시간-PCR을 수행하여 성별과 나이에 영향을 받지 않는 일정한 mtDNA 공통결실 측정값을 얻을 수 있다.

이 기법은 자동검사 방법으로 해석이 쉽고 재현성이 높고, 실험이 간단하여 1일 안에 결과를 얻을 수 있으며, 현재 주로 이용되고 있는 염색체 이상 빈도측정 방법보다 비용절감의 효과뿐만 아니라 방사선 사고시 단시간에 다수의 환자 방사선 피폭을 예측할 수 있게 됨으로써 환자의 적절한 치료를 결정하고 예후를 판단할 수 있는 기법으로 적용가능성을 보여준다. 또한 직업상 방사선에 장기간 노출되는 방사선 종사자에 대한 건강검진과 평가를 통하여 평생관리를 할 수 있는 관리체계 구축에도 적용가능하다. [이슈>영양](#)

04 VanGuilder HD, Vrana KE, Freeman WM (2008). Twenty-five years of quantitative PCR for gene expression analysis. (Biotechniques) 44 (5): 619-626.
 05 Spackman E, Suarez DL (2008). Type A influenza virus detection and quantitation by real-time RT-PCR. (Methods Mol Biol) 436: 19-26.
 06 Julie Logan, Kirstin Edwards, and Nick Saunders. (2009). (Real-Time PCR: Current Technology and Applications), Caister Academic Press.
 07 Kim EJ, Kim SY, Yun HJ, Kim CG, Jeong JW, Kim TH, Kim CH, Darroudi F, Kang CM. (2012). Detection and quantification of a radiation-associated mitochondrial DNA deletion by a nested real-time PCR in human peripheral lymphocytes. (Mutat Res.) 749: 53-59.

저압주조 공정을 이용한 초경량 마그네슘 휠 개발



HOT TECH에서는 최신 산업기술의 특성, 업계동향 및 향후전망 등을 살펴봅니다.

■ 고유가 시대에 발맞춘 마그네슘 휠

최근 고유가 및 지구환경을 위한 녹색성장이 화두가 되고 있다. 이에 따라 자동차의 경우 지구환경에 대한 국제적 규제에 대응하기 위해 기술개발을 통해 단계적으로 연비개선에 앞장서고 있다. 자동차의 연비향상은 고효율 엔진개발, 자동차 주행 중 바람의 저항을 줄이기 위한 디자인 개선, 자동차 경량화 방안이 있다. 하지만 엔진개발과 디자인연구는 거의 극한점에 도달하였고 실질적으로 자동차 경량화를 통한 연비향상이 가장 현실적인 대안으로 꼽히고 있다.

자동차 경량화를 통한 연비향상을 위한 방안으로 자동차부품의 경량화가 강력하게 추진되고 있다. 자동차 경량화는 자동차산업에서 항상 고민되는 문제이며 자동차의 주요부품인 철에서 알루미늄으로, 알루미늄에서 마그네슘으로 점차 변하는 것도 그 고민에 대한 결과일 것이다.

자동차 부품 중에서도 자동차 하부중량을 감소시키는 데 가장 효과적인 것이 휠 무게 절감이다. 현재 대부분의 휠은 스틸 또는 알루미늄으로 제조되고 있는데 그 한계를 극복할 수 있는 소재로 연구되고 있는 것이 바로 마그네슘이다.

■ 자동차 부품에서의 마그네슘의 응용

마그네슘은 앞으로 지속적인 연구개발을 통해 알루미늄을 대체할 것으로 보인다. 마그네슘합금을 자동차 부품에 적용하기 위해서 유럽 등 국가별로 독자적인 연구개발 프로그램을 운영하는 동시에 공동연구도 활발하게 진행하고 있다. 자동차 부품으로 응용되는 마그네슘합금의 주요용도는 부식이 심하지 않은 내장재를 우선으로 하고 있으며, 계기판, 스티어링 핸들 및 의자 프레임 등을 들 수 있다.

1934년 Volkswagen社에서는 Kaefer(Beetle)의 Crank Case(AS41), Transmission Housing(AZ81)에 총중량 17kg의 마그네슘합금을 사용하여 주철에 비해 50kg의 경량화 효과를 얻었으며, 연간 42,000톤의 잉고트(Ingot)⁰¹ 를 소비한 바 있다. 1990년대 초에는 Porsche 911과 Fiat Dino에도 각각 52kg, 26.7kg의 마그네슘합금이 사용되었는데, Porsche 911의 경우 Crank Case L/H 및 R/H 15.2kg, Wheel 22kg, Gear Box, Belt Cover 등 총 27개 부품에 적용되었으며, Dino의 경우

Wheel, Cylinder Head Cover, Oil Pump 부품 및 Bracket 부품 등 18개 부품에 적용된 바 있다.

유럽지역의 연구개발 특징은 Door Inner Panel, Roof Panel, Cowl Cross Beam, Intake Manifold, Trunk Lid 등 3,000톤 이상의 기계용량이 요구되는 대형부품에서부터 Speed Meter Ring, Navigation Parts 등 소형부품까지 폭넓은 부품으로의 적용연구가 이루어지고 있다는 것이다. 아울러 다이캐스팅⁰² 방법이 아닌 판재 성형기술⁰³ 을 통하여 Bumper Beam, Suspension 부품으로 적용확대를 위한 연구개발이 확산되고 있다.

특히 독일의 경우 EFM(Europäische Forschungsgemeinschaft Magnesiumguss)에 6개 대학과, Hydro Magnesium등을 포함한 50여개 업체가 가입하여 MADICA(Magnesium Die Casting) Project, MAGUS Project, REMACAF(Recycling of Mg-Chip and Flash/Fines) 등 연구컨소시엄이 구성되어, 마그네슘합금 부품 생산을 위한 공정기술, 자동차 부품, 레저·스포츠 용품 등의 신제품 적용기술, 표면처리기술, 재활용기술, 우수한 기계적 특성을 가진 광폭·박판 다이캐스팅 소재의 생산기술, 금형주조기술, 가공기술, 용해 및 압출기술 등 폭넓은 분야에 대한 연구과제를 수행하고 있다.

이처럼 최근에는 부품 제조기술의 발전으로 인하여 대형부품의 개발 및 적용이 활발해지고 있으며, 적용분야 또한 Instrument Panel Carrier, Seat Frame, Steering Wheel Frame 등으로 다양해지고 있다. 특히 대형부품이 많은 Body 부품에 마그네슘합금 적용이 증가함에 따라 전체 자동차 부품내에서 마그네슘합금 부품이 차지하는 비중 또한 점차 증가하고 있다.

■ 마그네슘 휠의 특성과 효과

마그네슘의 비중은 1.74로 실용금속 중 가장 가벼운 금속으로서 Al, Zn, Zr, Mn, Rare Earth 등과 합금화시킬 경우 알루미늄

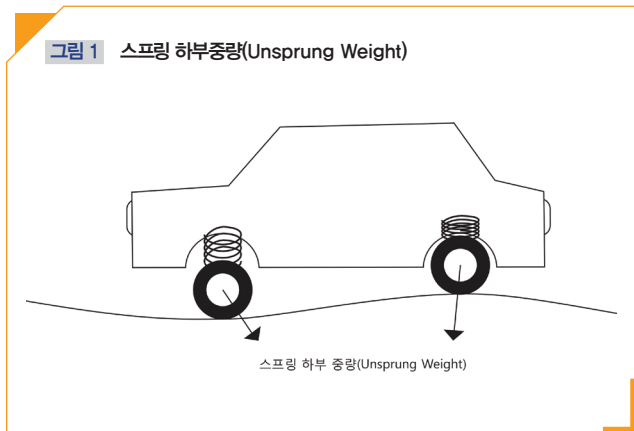
01 제련된 금속을 나중을 압연·단조 등의 가공처리를 하거나 다시 용해를 할 목적으로 적당한 크기와 형상으로 주조한 바(Bar)형태의 원자재

02 필요한 주조형상에 완전히 일치하도록 정확하게 기계가공된 강재(鋼製)의 금형에 용해금속을 주입하여 금형과 똑같은 주물을 얻는 정밀주조법

03 압연롤 사이에 가공재를 넣어서 판, 선 등을 성형하는 가공법

합금(비중 2.7)의 약 2/3, 스틸(비중 7.8)의 약 1/4 수준의 비중을 가지게 된다. 마그네슘합금은 비강도가 우수하고 치수안정성, 기계 가공성, 진동흡수성능, 전자파 차폐성 등이 뛰어나 수송기계 및 전자부품 등 구조용 재료로서 주목을 받고 있다.

이를 휠로 제조했을 때 휠이 가벼울수록 승차감 개선, 접지성 향상에 따른 로드홀딩 개선, 조정안정성 향상, 가속성능 향상, 브레이크성능 향상(방열성 양호), 연비절감 등 많은 장점이 있다. 가속성, 연비 및 승차감 등 자동차의 종합적인 성능향상에 가장 효과적인 것이 '스프링 하부중량'(Unsprung Weight) 경량화이다. 일반적으로 스프링 하부의 경량화는 상대적으로 스프링 위쪽의 '상중량'(Sprung Weight)을 가볍게 하는 역할을 하고 서스펜션의 응답성을 높여 스포티한 주행을 가능하게 하여 자동차의 운동성을 급격히 높인다. 간단히 설명하자면 모래주머니를 허리에 차고 뛰는 것과 발에 차고 뛸 때의 차이와 마찬가지다. 그래서 스프링 하부중량이 크면 도로의 요철에 늦게 반응하고 차량이 요란스럽게 움직이게 된다.



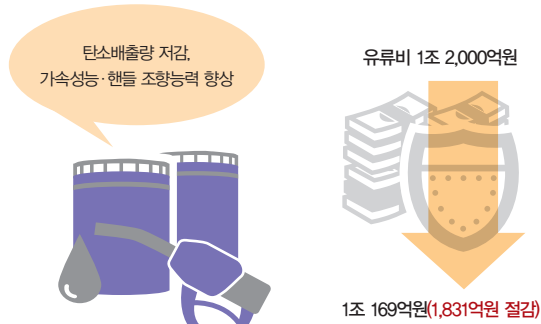
대략 휠에서 1Kg의 차이는 자동차가 달릴 때의 무게차이와 15~20kg의 격차가 있는데, 4개의 휠에서 얻게 되는 무게감소 효과는 최소 160~180Kg에 이른다. 일반적으로 차량이 10% 가벼워지면 연비는 3.2%, 가속성능은 8.5%, 핸들 조향능력은 19% 향상되는 반면, 이산화탄소 배출량은 3.2% 감소하는 것으로 알려져 있다. 무게(상중량)를 100kg정도 감량하면 연비는 약 2% 좋아진다. 예를 들어 19inch 알루미늄 휠에서 마그네슘 휠로 교체시 1개당 약 4kg이 감량되고 차량 1대에서는 총 20kg의 무게감량을 가져와 차량무게 감소효과는 약 900kg에 이르게 된다. 차량무게 100kg 감소시 2%의 연비향상에 비례하여 계산해 보면 약 18%의 연비향상을 가

져온다. 이는 알루미늄 휠을 장착한 자동차 연비가 10km/ℓ 일 때 마그네슘 휠을 장착하면 11.8km/ℓ로 연비가 증가하고, 가솔린 기준 리터당 2,000원으로 계산시 차량이 연간 2만km를 운행하고, 30만대가 운행한다고 가정하면 연간 약 1,831억원의 연비를 절감할 수 있다.

그림 2 마그네슘 휠 교체시 경제적 효과

	Al 휠	Mg 휠
평균공차중량(kg)	1,750	1,730
- 휠 17개당 1kg 경량화는 차 1대당 최소 160~180kg의 차량무게 감소효과가 있음 - 차량무게 100kg 감소시 약 2%의 연비 증가		
평균연비(Km/ℓ)	10	11.8

*연료비: 2,000원/ℓ 기준, 연간 2만 km 운행, 30만대 운행기준



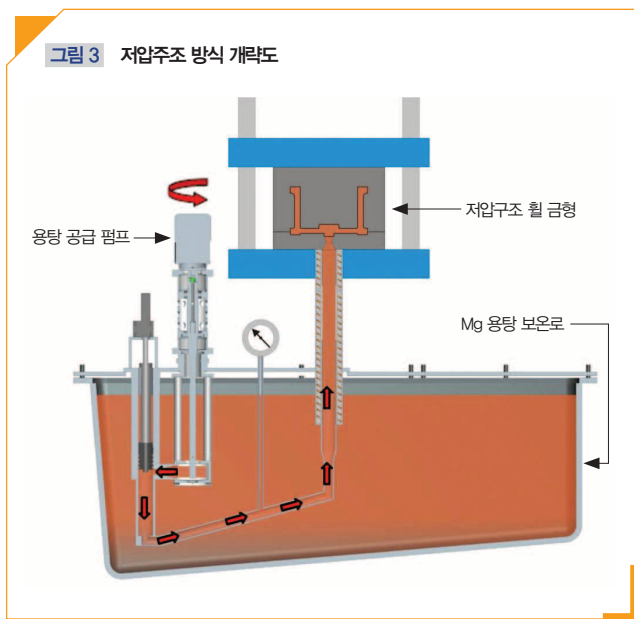
■ 마그네슘 휠의 주조공정

마그네슘 휠 제조공법으로는 주조 및 단조공법이 있으며 두 공법은 장단점이 있어 타겟시장에 따라 공법을 적용해야 한다. 단조공법은 품질은 우수하나 가격이 고가를 형성하기 때문에 큰 사이즈 휠 및 스포츠카 등 특수차량용에 적합하다. 단조공법은 고압프레스기로 압력을 가해 일정형상을 만든 후 선반작업을 통해 가공하여 제작하는 방식이다. 중량이 가벼우며 치밀한 구조를 가지지만 수율이 낮고 매우 고가에 판매되는 단점이 있다. 이에 반해 주조공법은 품질은 자동차 요구품질을 만족시키면서도 단조공법에 비해 생산성을 높여 가격경쟁력이 우수하다. 일반승용차에 적용하기 용이하며 가공과정도 비교적 간단한 장점이 있다.

주조공법은 일정한 틀(Mold)에 용탕을 주입하여 제작한 후 선반 가공을 통하여 제작하는 방식이다. 주조공법 중에서도 샌드코퍼레이션에서 현재 생산되는 알루미늄 휠 제품은 모두 저압주조로 생

산되고 있다. 저압주조는 용탕을 보유하고 있는 밀폐된 보온로 위에 금형을 장착하고 금형과 용탕과의 사이를 급탕 파이프로 연결하여 로(爐)에 공기압(또는 불활성 가스)을 가하면 로내에 압력작용에 의해 용탕이 파이프를 타고 금형으로 충전되게 한 주조공법이다. 이때 중력의 역방향으로 가압하여 용탕을 충전하여야 하므로 탕면과 금형 Cavity의 상단부까지의 거리에 해당하는 중력 이상의 압력으로 가압하여야 충전이 가능하고, 압탕효과를 얻기 위해서는 그 충전압력의 최대 5배까지를 더 가하게 된다.

저압주조의 장점으로는 먼저 고품질 주조부품 제조에 적합하다는 것이다. 중력과 반대방향으로 용탕을 급탕하면서 가압조건을 변화시켜 주입속도를 제어할 수 있어 충류형태로 금형충전이 이루어지고, 또한 보온로의 중심부에 위치한 가장 깨끗한 용탕이 사용되므로 산화물이나 불순물의 혼입이 적게 발생하기 때문이다.



저압주조는 통상적으로 응고속도가 느린 편이라 결정립이 조대(粗大)화되기 쉽다는 단점이 있다. 핸즈코퍼레이션은 이러한 마그네슘 주조의 한계를 극복하기 위해 오랜 연구 끝에 용탕내 가스, 수축 등으로 인한 기공발생을 줄이고 냉각 최적제어를 통해 조직을 미세하게 만들며, 용탕주입시 펌프를 이용해 용탕의 출렁거림도 최소화하는 등 신개념 저압주조공법을 활용한 마그네슘 휠을 제작하였다. 또한 원재료에 대한 연구로 마그네슘 휠의 단점인 높은 취성(脆性)과 부식성을 보완하였다. 이러한 연구결과로 인해 핸즈코퍼레이션은 글로벌 기술경쟁력을 확보하여 알루미늄 및 마그네슘 휠의 다

양한 제품군을 형성하고, 디자인, 가격, 경량화에 대한 다양한 대안을 제시할 수 있게 되었다.

국내 개발현황 및 세계시장 전망

우리나라 마그네슘 부품에 대한 연구개발은 10여년의 짧은 역사에도 불구하고 정부출연연구소 및 대학에서는 활발한 연구개발이 진행되고 있다. 자동차 경량화에 따른 마그네슘의 필요성은 이제 학문적인 단계를 뛰어넘어 자동차 업계의 설계파트와 시작(試作)차 개발단계에서 적용을 확대하려는 단계에 진입해 있다.

현재 국내 휠시장은 알루미늄 휠이 주종을 이루고 있으며, 핸즈코퍼레이션을 포함한 3개의 업체가 국내생산의 대부분을 차지하고 있다. 자동차 경량화가 국제적인 이슈화가 되면서 국내 휠 제조업체 3사 또한 대량양산 체제가 가능한 저압주조공법을 이용한 마그네슘 휠 개발에 박차를 가하고 있다. 핸즈코퍼레이션은 지속적인 연구개발을 통해 가시적 성과를 이루었으며 최초로 저압주조 방식을 이용한 마그네슘 휠을 애프터마켓에 출시하기에 이르렀다.

세계적으로 환경문제에 대한 인식이 증대되면서 공해물질 배출저감을 위한 연구와 자동차 부품소재의 리사이클링에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 그에 대한 연구로 다양한 재질변경과 공법변경을 진행 중에 있으며 대량 양산체제를 구축하기 위해 노력하고 있다.

현재 전세계적으로 마그네슘합금이 적용되어 있는 주요부품으로는 Instrument Panel Carrier, Seat Frame, Steering Wheel Frame, Transfer Case 등이 있다. 각 자동차회사가 소비하고 있는 마그네슘합금량은 전세계적으로 현재 약 5만톤 정도이나, BIG3 및 유럽의 자동차 회사별로 의장부품을 중심으로 급격히 증가하는 추세이다. 이처럼 스틸 휠에서 알루미늄 휠로 휠재질이 대체되었듯이 알루미늄에서 마그네슘 휠로의 변화는 필연적인 것으로 생각되며 금속 주물시장에서 블루오션 영역으로 떠오르고 있다.

핸즈코퍼레이션은 알루미늄 휠 시장의 국내 1위, 세계 5위의 업체로서 알루미늄 휠 연구뿐만 아니라 세계적 추세에 발맞추기 위해 신기술, 신공법 개발을 극대화하고 있다. 또한 별도의 연구소를 통해 마그네슘 휠뿐만 아니라 업계를 선도할 수 있는 계획을 수립하고 마그네슘 휠을 자동차업체에 조기공급하기 위하여 대량양산체제를 구축하기 위한 투자와 연구를 아끼지 않고 꾸준히 진행하고 있다. 이슈가이드

회색빛 도시에 푸른 자연의 생기를 디자인하다

(주)한설그린 한승호 대표이사



중인리포트에서는 혁신기업의 대표나 연구소장 등을 만나 기술경쟁력을 향한 열정과 노력을 알아봅니다.

날이 갈수록 '녹색기술'이 주목받고 있다. 수많은 녹색기술 사이에서도 (주)한설그린의 역할은 독특하다. 진짜 식물을 다루는 기술을 연구하고 개발하고 있는 까닭이다. 1984년 회사설립 이후 아이들이 안전하게 뛰어놀 수 있는 작은 놀이시설부터 대규모 공동주택단지, 각종 환경관련 국책사업을 수행해온 (주)한설그린. 단순히 화단을 가꾸는 것이 아닌, 생태환경 디자인까지 고민하는 연구개발의 중심에는 한승호 대표가 있다.

■ 한국을 '그린'(Green)으로 건설하다

서울대학교 조경학과 2기 출신인 한승호 대표는 우리나라 조경 1세대에 속한다. 처음부터 관련분야 창업을 염두에 둔 것은 아니었다. 대학원을 마치고 덴마크 유학을 준비하던 중 목재 놀이기구를 제작하던 한 기업의 기술고문을 만났다.

“당시 국내에서 목재 놀이기구는 개척분야였어요. 그분 밑에서 설계를 처음 배웠습니다. 그런데 유학 준비과정에서 입학시기가 예기치 않게 미뤄졌어요. 자연스레 그 회사에서의 근무기간도 늘어났죠.”

1년 후 자신에게 일을 제안했던 기술고문이 지병으로 별세하는 안타까운 일이 생겼다. 그러나 회사에서 마쳐야 할 일들이 남아 있었다. 유학을 포기하고 일을 계속하는 쪽으로 방향을 돌렸지만, 경험이 부족했기에 홀로 사업을 이끌어가는 데는 어려움이 많았다.

“당시만 해도 이쪽 분야는 리더의 역할이 결과를 크게 좌우했어요. 사업자 등록이 있다고 해서 일이 잘 굴러가는 건 아니었죠. 회사를 유지하기 어려워 취업을 하려고 해도 나이제한에 걸려 쉽지 않았어요. 초창기 회사를 차린 것은 일종의 생계형 창업에 가까웠습니다.”

그렇게 한 대표는 1984년에 조경설계실 (주)한설그린을 설립했다. 한설그린이라는 회사 이름은 '한국을 그린(Green)으로 건설하자'는 의미. 시작은 미약했다. 어떻게든 일거리를 만들기 위해 아이디어를 고민했다. 어느 건설업체처럼 공사를 수주할 능력은 부

족했기에, 자신이 할 수 있는 분야를 좀 더 파고들기로 했다.

“조경을 할 때 나무만 심는 것이 아니라, 작은 놀이시설도 같이 넣자고 제안한 거죠. 그렇게 하자니 우리만의 디자인이 필요했습니다.”

흔히 조경이라고 하면 정해진 공간에 꽃이나 나무, 놀이시설 등을 적절히 설치한다고 여긴다. 하지만 그 속에도 섬세한 기술이 곳곳에 적용되어 있다. 부속의 다양화와 단순화는 기본. 간편한 시공까지 염두에 두는 기술적인 노하우가 필요하다.

“기술로 경쟁해야겠다는 생각에 우리가 개발한 부속을 특허내기도 했습니다. 사실 설계는 디자인 특허를 보호받기 쉽지 않습니다. 우리가 혁신적인 것을 개발해도 금세 유사한 디자인이 생겨났죠.”

(주)한설그린을 따라 한 유사기술의 경우 디자인은 비슷해 보여도 안정성이 부족한 경우가 많았다. 놀이시설이 적용된 조경디자인은 아이들의 안전과도 직결되는 문제였다. 예고된 위험을 간과할 수 없었던 한 대표는 (주)한설그린의 기술을 대외적으로 공개했다. 그리고 새로운 관점에서 다시금 기술을 고민하기 시작했다.

■ 국내 조경기술 수준을 높인 시도

이후 (주)한설그린은 생명이 숨쉬는 도시환경을 만들겠다는 목표를 두고 이른바 '잔디블록'을 개발했다. 이를 바탕으로 사람이 밟아도 되는 잔디 보호판은 물론 자동으로 물 공급이 가능한 잔디 주차장도 선보였다. 이



를 통해 환경을 보호하는 생태 포장재 시대를 연 것이다.

“지금도 잔디밭이 있는 곳에 가면 어렵지 않게 ‘밟지 마시오’라는 표지판을 볼 수 있습니다. 우리가 개발한 잔디블록은 인공잔디가 아닌 천연 잔디로 만든 제품이었습니다. 반응이 뜨거웠죠. 그런데 이상하게 매출은 지지부진하더군요. 그때야 우리나라 조경시장 수준보다 너무 앞서 나간 제품을 시장에 선보였다는 판단이 들더군요.”

비록 눈에 띄는 성공은 이루지 못했지만, 한 대표는 국내최초로 잔디블록을 개발했다는 자부심은 크다. 그러나 당시 개발한 ‘가로녹화 시리즈’는 현재 (주)한설그린의 대표기술로 자리잡아 다양한 분야에 적용되고 있다.

그 중에서도 잔디밭을 주차장으로 사용할 수 있게 하는 ‘그린블록파크’(Green Block Park)는 개방형 구조에 관수시스템을 내장한 친환경 잔디블록. 제품 내부에 튜브(Tube)가 들어 있어 물은 물론 양분 공급이 간편하다. 고밀도 폴리에틸렌을 사용해 자동차가 올라가도 하중이 적절하게 분배되어 잔디가 망가지지 않는다는 점도 특징. 잔디가 자라는 데 필요한 물을 투과하고 저장하는 기능이 강화된 ‘그린블록스텝’(Green Block Step)은 디딤돌 디자인까지 염두에 두었다. 그러나 (주)

한설그린의 기술력의 정점은 벽면에 조경을 하는 ‘벽면녹화’ 기술에 있다.

“식물을 심으려면 우리 분야에서 하는 말로 ‘식재기반’이 있어야 합니다. 다들 잘 아는 화분이 대표적인 식재기반이라 할 수 있죠. 자연지반에 나무를 심는 것은 누구나 할 수 있습니다. 그러나 자연지반이 부족한 대도시에서는 인공지반을 활용해야 합니다. 벽면녹화를 하려면 벽 전체가 식재기반이 되어야 합니다. 벽면녹화는 조경수준이 발달한 지금도 가장 난이도 높은 기술로 꼽히고 있습니다. 가끔은 벽이 없는 곳에도 보조장치를 설치해 식물을 심기도 하지요.”

과거 도시에서 가장 흔하게 볼 수 있는 벽면녹화 기술은 철사를 활용한 와이어(Wire)형과 철망을 사용한 메쉬(Mesh)형이었다. 벽면녹화 기술도 점점 발전해 이제는 담쟁이덩굴뿐만 아니라, 활짝 핀 꽃도 벽면녹화에 활용된다. 벽면 전체를 식생공간으로 조성하는 ‘그린패널’(Green Panel)은 포트(Pot) 여러개에 식물을 먼저 재배해 벽면에 설치하는 기술. 포트는 개별 분리가 가능해 식물 교체는 물론 패턴 변경도 할 수 있다.

또한, (주)한설그린은 자체 연구농장을 운영하며 다양한 식재기반에 맞





술을 비롯한 첨단기술이 많이 개발되지만, 자연을 다루는 일에 관해서는 첨단기술만 가지고는 안되는 부분이 많습니다. 생물을 다루고 나무를 가꾸는 데에는 사람 손이 들어가야 합니다.”

인간의 정성에 방점을 찍었지만, 한 대표가 기술의 중요성을 가볍게 여기는 것은 아니다. 그는 (주)한설그린 연구개발실의 소명을 ‘융합’으로 삼고 있다. 조경을 하기 위해서는 식물을 심고가꾸는 것을 알아야 하는 것은 기본이고 디자인도 해야 한다. 또한 기후변화나 화학에 대해서도 능통해야 한다.

“요즘은 식물에 클래식 음악을 들려주면

는 시제품을 개발하고 있다. 기성품을 제작해 시공과 조립을 간편하게 하는 시스템 역시 구축했다.

“서울 잠실의 제2 롯데월드 공사현장 가림막에도 그린패널 기술이 적용되었습니다. 보기좋은 금속패널 대신 식물로 만든 패널이 설치되니 주변을 오가는 주민의 반응도 좋습니다. 여름철에는 도시내 습도조절도 가능하고요.”

■ 융합으로 새로운 비전을 찾다

빠르게 변화하는 도시환경 속에서 도태되지 않기 위해 (주)한설그린은 신기술 개발에도 적극적이다. 대표인 자신이 연구소장으로서 회사 설립초기부터 연구개발을 챙겼고, 2002년에는 별도로 조경생태디자인연구소를 개설하기도 했다.

특히, 환경부 차세대 에코 이노베이션 기술개발사업인 ‘수생태복원사업(Eco-STAR) 프로젝트’는 (주)한설그린이 총괄수행한 장기 프로젝트. 2008년부터 시작해 2014년 5월말에 마무리한 이 프로젝트는 수변녹지와 생태벨트를 조성하는 기술을 개발하는 것. 이를 통해 (주)한설그린은 지형과 토양 등을 고려해 수변환경에 적합한 수변녹지를 복원 또는 창출하는 기법과 모델을 개발했다.

한승호 대표가 생각하는 (주)한설그린의 비전은 ‘조경업계를 이끌어가는 것’이다. 아직 국내시장 규모는 크지 않지만, 자연환경의 가치에 사람들이 점점 주목하면서 그 중요성도 높아지고 있다.

“조경이 건설 쪽으로 편입된 지 이제 40년 정도 됐습니다. 요즘은 IT기

더 잘자란다는 연구결과도 있다고 하잖아요. 얼마나 검증했느냐 하는 문제는 남겨두더라도, 그런 주장이 나온다는 것 자체가 이 분야에 인문학적 요소가 포함되었다는 사실을 알려주고 있습니다.”

17세기 철학자 프랜시스 베이컨은 “인간은 알게 될 것이다. 문명이 발전할수록 더욱 견고한 건물을 만들겠지만 곧 그 눈은 아름다운 정원으로 향하게 된다는 것을. 정원을 가꾸는 일이야말로 가장 위대한 마지막 완성이 될 것이다.”라고 말한 바 있다. 수백년이 지난 지금 그의 말대로 사람들은 마천루로 둘러싸인 대도시 안에서 유려한 건물보다 어여쁜 꽃밭에 더 감동을 느낀다. 문명을 진보시킬 첨단기술은 앞으로도 발전을 거듭할 것이다. (주)한설그린의 ‘녹색기술이 회색도시에 자연의 푸르른 생기와 감동을 불러일으키리라 기대해본다. 이윤규 기자

(주)한설그린

HANDSEL GREEN

(주)한설그린
부설 조경생태디자인연구소

설립	1984.10
대표이사	한승호
주소	서울 강남구 도곡동 458-2 한설빌딩
홈페이지	www.hgreen.com
사업영역	조경계획 및 설계, 조경공사, 생태복원 및 녹화사업 등
지식재산권	특허 27건 등

1,000억 벤처, 세계 1등 기업으로



손광희 상근부회장
벤처기업협회



지난 7월 21일, 2013년말 기준으로 매출 1,000억원을 돌파한 벤처기업 (이하 '벤처천억기업'이라 함)에 대한 조사결과가 발표되었다. 이번 발표 결과를 보면 벤처기업은 2013년보다 38개가 늘어나 454개에 이르고 있다. 2005년 처음 조사를 실시한 이후 그 수가 꾸준히 증가하여 6배로 늘어났다. 대내외적으로 어려운 여건임에도 불구하고 매출 1,000억 원 이상을 올린 역량있는 기업군을 지속적으로 확보해가고 있다는 측면에서 매우 큰 의미를 지닌다.

벤처천억기업의 경영성가를 보면, 성장성 측면에서는 매출액 증가율이 8.2%로 대기업(0.6%)이나 중소기업(4.6%)보다 상당히 높은 것으로 나타났다. 수익성 측면에서도 매출액 순이익률이 5.5%로 각각 대기업(2.4%)과 중소기업(0.7%)에 비해 월등히 높은 수준으로 나타났다. 한편, 안정성 측면에서는 자기자본 비율이 50.9%, 부채비율은 96.4%로 대기업(51.1%, 95.9%)과 거의 비슷한 수준으로 나타났다.

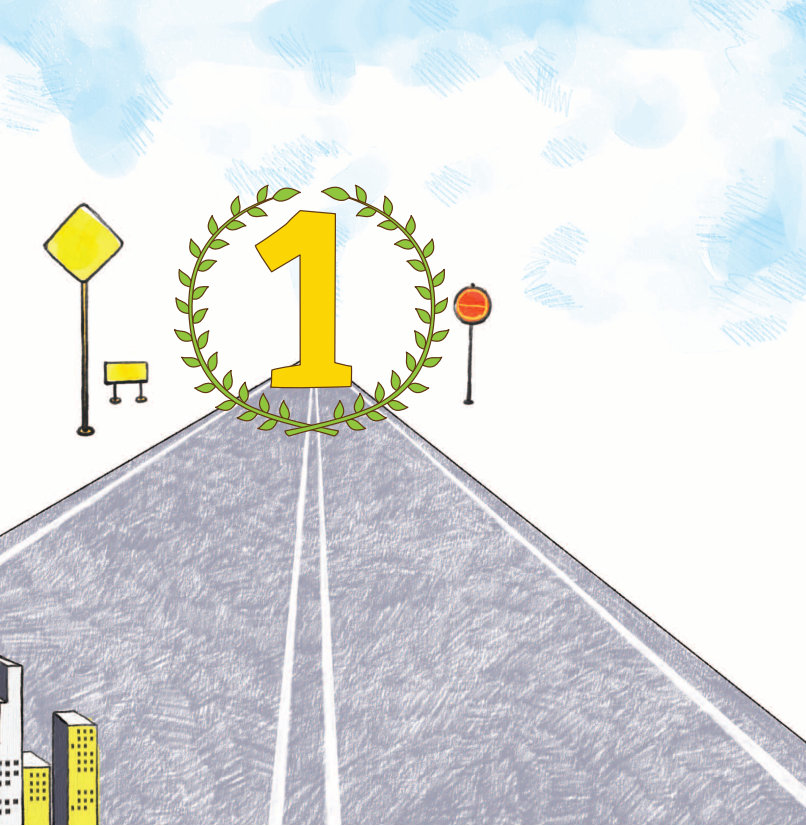
1,000억 매출을 달성하는 데 소요되는 기간은 평균 16.8년이며, 기술성 지표인 지식재산권 보유현황을 보면 특허 53.6건, 실용신안 7.5건, 디자인 20.9건, 상표 41.1건을 보유한 것으로 나타났다. 이렇듯 오랜기간에 걸쳐 기술력을 바탕으로 하면서 경영혁신 능력이 뒷받침되어야 이뤄낼

수 있는 성과로 볼 수 있다.

특히, 벤처천억기업 454개사 중 403개사(88.8%)가 해외에 수출을 하고 있으며, 기업당 평균 수출금액은 577억원으로 매출액 대비 약 26%가 해외수출을 통해 이뤄지고 있음을 볼 때 꾸준한 기술개발투자와 더불어 글로벌 진출전략 또한 주요한 성공요인이라고 볼 수 있다.

전체 벤처천억기업의 총매출액은 약 101조원으로 GDP의 7.1%를 차지하며, 이는 삼성, SK, 현대차, LG에 이은 5번째 그룹규모에 해당된다. 우수한 기술력을 바탕으로 환경변화에 신속한 대응력을 무장한 벤처천억기업의 성장은 고용에도 크게 기여하고 있다. 벤처천억기업의 전체 고용인력은 약 16.6만명이며, 고용증가율도 대기업과 중소기업보다 높아 '고용없는 경제성장'을 해소하는 첨병역할을 수행 중이다.

천억벤처기업은 우리나라의 새로운 성장동력 확보와 경제구조의 취약성을 극복할 핵심경제 주체로서 우리경제의 체질강화와 그 성과를 보여주는 상징적 의미를 가짐과 동시에 특정 제품시장 영역에서 상당한 시장지배력과 경쟁우위를 창출하고 있다는 점에서 높이 평가받아야 할 것이다. 더 나아가 세계 유수기업들과도 어깨를 나란히 할 수 있는 가능성을 보여줌으로써 어려운 여건 속에서 뜨거운 열정과 끊임없는 도전



정신으로 창업의 꿈을 다져가고 있는 초기벤처기업과 예비창업자들에게 성공모델과 미래비전을 안겨주고 있다는 데 더 큰 의미가 있다고 생각한다.

그러나 천억벤처기업인의 화려함 뒤에는 남모르는 고난과 역경의 스토리가 많이 있다. 1,000억원 매출을 달성한 한 대표이사는 “IMF 외환위기 당시 구조조정으로 퇴직금을 손에 쥔 41세의 가장에게 벤처창업은 선택이 아닌 필수였다.”라고 하였으며, 또다른 대표이사는 “다녔던 회사가 워크아웃에 들어가면서 10년간 매달렸던 연구를 포기할 수 없어 회사를 박차고 나와 10평 남짓 컨테이너에서 새로운 모험을 시작했다.”고 회고하였다. 이처럼 고난과 역경을 기회로 삼아 슬기롭게 극복하고 벤처기업의 새로운 역사를 써나가고 있는 벤처기업인 여러분께 뜨거운 격려와 응원을 드린다.

우리나라의 벤처역사를 돌아보면 1980년대 초반 ‘벤처’라는 용어가 생소하였고, 창업하기에는 너무나 열악한 환경이었으며, 이에 따라 국가의 정책적으로 배출된 많은 공학도들이 힘든 창업보다는 대학이나 연구소, 대기업 연구직으로 몰려가는 가운데서도 뜻있는 일부 젊은 공학도들은 창의적인 아이디어를 기반으로 벤처기업을 창업하는 현상이

나타내기 시작하였다. ‘대한민국에서 벤처기업이 과연 될까?’라는 의혹의 눈초리 속에서 이렇게 하나둘 탄생한 벤처기업들이 묵묵히 기술개발과 혁신을 추진하면서 그 자리를 지켜 우리나라의 벤처를 태동시키는 원동력이 되었다.

1995년 당시 메디슨 대표였던 이민화 벤처기업협회 초대회장을 중심으로 자신들도 벤처기업 창업에 따르는 어려움을 해결하느라 골몰하면서도 후배들이 창업하는 데 겪어야 할 문제점과 애로들을 근본적으로 타개하여, 이런 어려움을 후배들에게 물려주지 않아야 한다는 의지로 벤처기업협회 설립을 추진하였다. 또한 벤처에 관련된 제도와 정책들을 마련하여 정부에 건의하는 등 민간부문에서 자생적 활동이 활발하게 펼쳐지고 정부에서 이를 수용하여 정부차원의 정책을 마련하여 추진하게 되었다. 그 당시 대부분의 산업정책들이 정부의 주도하에서 이루어지고 있었음을 감안할 때 벤처의 진정한 모습을 보여준 신선한 사례라고 생각한다.

이제 벤처에 대한 개념이 정립되고, 정부의 적극적인 육성지지를 표명한지 20년여의 시간이 흘렀다. 그간에 우리 벤처는 대한민국 경제가 IMF 외환위기를 조기졸업하고, 성장과 정체를 거듭하는 역동의 시기를 함께해왔으며 어려운 시기일수록 벤처가 창업과 일자리 창출에 기여함으로써 국민경제 발전에 크게 이바지하여 왔다.

벤처기업은 「벤처기업 육성에 관한 특별조치법」에 따라 벤처확인을 받고 있으며, 1998년 5월 최초 304개 벤처확인기업을 시작으로 현재는 약 29,000여개의 벤처기업이 저마다 성장의 발돋움을 하고 있다. 과거 벤처확인을 받은 기업까지 누적으로 살펴보면 약 7만개 정도이고, 그중에서 NHN(네이버), Daum(다음) 등은 대표적인 벤처출신 성공기업이라 말할 수 있다.

벤처는 대한민국의 ‘현재(Now)이고 ‘미래(Next)이며 ‘꿈(Dream)이다. 우리의 ‘꿈’이 이뤄질 수 있도록 각계각층의 관심과 적극적인 지원이 더욱 필요한 때이다.

우리 벤처의 지속성장 가능성을 확인케 하고 변화와 혁신의 아이콘이자 새로운 물결을 일으키는 천억벤처기업은 창조경제의 핵심기업군이다. 지금까지 그래왔던 것처럼 아무도 가지않은 전인미답(前人未踏)의 길을 개척하는 자랑스러운 벤처인으로서 이제 시작하는 후배벤처인에게 선배보다 더 큰 꿈을 이룰 수 있도록 귀감이 되어주길 바라며, 454개의 천억기업이 세계 1등 기업으로 빛나는 기업으로 성장하기를 기대한다. 이윤우 경정



거북선과 이지스함

-명량

이순신 장군의 명량해전을 다룬 영화 '명량'이 개봉 이후 관객동원 기록들을 갈아치우면서 폭발적인 인기를 끈 바 있다. 이순신 장군의 충의와 리더십 및 민초들의 애환 등을 새로운 시각에서 감동적으로 그려내고, 해전 장면 등을 박진감 넘치게 재현한 점 등이 수많은 관객들을 불러 모은 듯하다. 이 영화를 계기로 하여 거북선, 판옥선 등 조선수군의 전투함에 대한 고증을 해보고, 이지스함 등 현대의 첨단 함정과 관련기술 등을 살펴보고자 하자.

거북선은 철갑선이었나?

우리는 대부분 어릴 적부터 거북선을 '세계최초의 철갑선'이라 배워왔을 것이다. 뿐만 아니라, 거북선이 임진왜란 당시 수많은 왜군의 배를 침몰시킨 조선수군의 주력전투함이라 알고 있는 사람들도 많을 것이다. 그러나 조선수군의 주력전투함은 거북선이 라기보다는 판옥선이었고, 거북선은 오늘날 육군의 탱크처럼 돌격선의 역할을 했다고 볼 수 있다. 또한 거북선이 실제로 철갑선이었는지 여부는 지금도 학자들 간에 의견이 엇갈리는 문제로서, 보다 조심스럽게 살펴볼 필요가 있다.

근래 이순신 장군을 주인공으로 한 소설과 드라마 등을 자주 접하면서, 임진왜란 때 조선수군이 연전연승을 거둔 비결이 이순신 장군의 뛰

어난 전략과 리더십에 더하여, 주력전투함과 화포 등 왜군에 비해 월등했던 무기의 성능에도 있다는 것을 아는 사람들이 많아졌다.

전함에 화포를 장착하여 전투에 최초로 활용한 이는 바로 고려 말의 최무선으로서, 서양보다 200년쯤 앞선 것이었다. 물론 화약 자체는 중국에서 오래 전에 발명된 것이었지만, 최무선과 그의 아들 최해선은 화약과 화포를 개량하고 이를 탑재한 전함으로 왜구를 크게 무찌름으로써 훗날 이순신 장군이 구축한 막강한 조선수군의 토대를 마련했다고 볼 수 있다.

조선의 주력전투함이었던 판옥선(板屋船)은 임진왜란 직전인 명종대에 만들어진 것으로, 기존의 평선(平船)과 달리 2층 구조로 건조해서, 노를 젓는 병사들은 배의 아래층에, 공격을 담당하는 병사들은 위층

MOVIE IN TECH에서는 영화 속에서 펼쳐지는 다양하고 흥미로운 과학기술에 대해 알아봅니다.

에 배치하도록 하였다. 판옥선은 갑판이 높아 왜군들의 강점인 선상 백병전을 방해했을 뿐 아니라 아군의 활쏘기, 함포공격 등을 훨씬 용이하게 만들었기에 전투력과 기동성, 견고함을 두루갖춘 뛰어난 함정이었다.

거북선에 관한 최초의 기록은 조선초기 태종 대의 '조선왕조실록'에 처음 나온다. 이 거북선과 임진왜란 당시의 거북선이 어떤 관계인지는 명확하지 않으나, 이순신 장군은 판옥선의 윗부분을 덮어씌우는 방식으로 거북선을 창안한 것으로 보인다. 그러나 거북선은 '두터운 장갑을 두르고 그 위에 칼, 송곳 등을 꽂아놓았다'고 전해질 뿐, 명확히 '철갑'을 썼다는 기록은 없다. 거북선이 실제로 철갑선이었는지에 대한 논쟁은 생각보다 오래되었는데, 역설적이게도 서양과 일본에서 거북선을 '세계 최초의 철갑선'이라 인정하는 편이다.

이에 대해 일부 국내 과학사학자들은 조심스러운 반론을 제기하고 있다. 즉 임진왜란 당시 일본수군의 장수들이 자신들의 패전을 변명하고자 거북선이 무시무시한 철갑선이었다고 둘러댔고, 근대 이후 한반도 침략의 야망을 키우던 일본이 임진왜란 당시의 패배를 합리화하고자 철갑선 주장을 부풀렸다는 것이다. 거북선이 세계최초의 철갑선이었다는 주장이 나오는, 1895년에 쓴 유길준의 '서유견문' 역시 군국주의적인 일본서적의 영향을 받았다는 것이다. 거북선이 탁월한 위력을 지닌 당대 최고수준의 전투함인 것인 분명하지만, 철갑선 여부 등은 보다 합리적인 접근과 철저한 고증이 필요할 듯하다.

이지스함과 대잠로켓

거북선이 85문의 포문을 갖춘 막강한 공격력과 견고한 수비력을 동시에 갖춘 당대 최고의 전투함이었다면, 오늘

날의 최고 전투함에는 단연 '이지스함'이 꼽힌다. 이지스라는 이름은 그리스 신화에서 제우스가 딸인 아테나에게 준 방패인 '아에기스(Aegis)'에서 따온 것으로서, 대장간의 신 헤파이스토스가 만들어 준 아에기스는 벼락을 맞아도 부서지지 않고 방패를 흔들면 무서운 폭풍이 일어날 만큼 위력이 대단했던 것으로 묘사된다.

이지스는 목표의 탐색으로부터 이를 파괴하기까지의 전 과정을 하나의 시스템에 포함시키도록 미국 해군이 개발한 최신 종합무기 시스템이다. 1983년에 취역한 미 해군의 순양함 타이콘데로가 호가 이지스 시스템을 탑재한 최초의 함정이었다.

이지스함의 또 하나의 중요한 특징은 미사일 발사대에 있는데, 기존의

함정들은 갑판 위에 미사일 발사대가 설치되어 선외 구동범위가 넓고 공간도 많이 차지하는 단점이 있었다. 그러나 이지스함의 미사일 발사대는 갑판 하부에 수직으로 설치되어 공간도 적게 차지하면서, 미사일이 항상 발사대기 상태로 유지되어 목표물에 대한 대응시간도 단축되었다. 이 수직발사대를 통해 분당 약 122기의 미사일을 발사할 수 있다. 대함 미사일, 대잠 미사일, 장거리 순항 미사일 등 상황에 맞게 다양한 미사일을 발사할 수 있을 뿐 아니라, 적이 쏜 미사일도 요격할 수 있다. 미국, 일본에 이어서 우리나라도 이지스함을 갖추게 되었는데, 2007년에 건조된 '세종대왕함'이 대표적이다. 세종대왕함의 이지스 레이더 시스템은 반경 1,000km 밖에 있는 비행기 900여대를 동시에 탐색할 수 있고, 적군의 탄도미사일 궤적도 알아낼 수 있다. 100대가 넘는 전투기와도 상대할 수 있는 세종대왕함 같은 이지스함을 활용하면 기존 전투의 개념을 완전히 바꿀 수도 있다.

그러나, 가공할 공격력과 방어력을 지닌 이지스함에도 간혹 약점이 제기되는데, 바로 잠수함과 어뢰공격에는 상대적으로 취약하다는 것이다. 첨단인 이지스 레이더라도 상공이 아닌, 전파가 잘 통과하지 못하는 물 속의 물체를 파악하고 제대로 공격하기는 쉽지않은 일이다. 이를 보완하고자 개발된 것이 잠수함 공격용 로켓이다. 이러한 대잠로켓은 미사일과 어뢰의 기능을 합쳐놓은 격으로서, 기존 어뢰와는 달리 로켓 추진기관을 이용하여 미사일처럼 함정의 수직발사대에서 발사되며, 수십 km를 날아간 후에는 수중으로 들어가서 어뢰처럼 잠수함을 요격한다. 미군에서는 대잠로켓무기로 아스록(ASROC: Anti Submarine Rocket)을 개발하여 현재 실전 배치하였고, 우리 해군도 국방과학연구소에서 개발한 대잠로켓 '홍상어'를 세종대왕함과 대형 구축함에 배치한 바 있다. 이슈와 쟁점



혁신은 철학이 아니라 욕구에서 나온다

-트위터 창시자 에반 윌리엄스 &
페이스북 창시자 마크 주커버그

세상에 없던 것을 새롭게 만들어낸다는 것은 쉬운 일이 아니다. 그래서 창작을 산고(産苦)에 비유하기도 한다. 혁신도 창작과 마찬가지로이다. 그러나 해 아래 완전히 새로운 것은 없다. 세상을 바꾼 혁신은 거창한 철학이나 천지창조와 같은 프로젝트에서 비롯되기보다는 작은 발견에서 비롯되었다. 현대인의 삶을 바꾼 트위터나 페이스북도 마찬가지다.



세상이 점점 빨리 변해간다. 속도에 가속이 붙고 아차하는 순간 달라진 세상에 적응하지 못하고 도태되기 쉽다. 남들이 다 아는 것이 낯설게 느껴지면 자칫 트렌드를 따라가지 못하는 인물로 전락하게 된다. 수년 동안 가장 큰 변화를 들자면 트위터나 페이스북과 같은 SNS라는 데에 이의를 달 사람은 아마 없을 것이다. 스마트폰의 물결이 거기에 한 몫을 했다. 이미 우리는 거대한 SNS 시대의 한복판에 있고 싫든좋든 그 영향을 받고 산다. 트위터는 세계에서 일어나는 일을 가장 빠르게 전달하는 소셜미디어로 그 존재감을 이미 검증받았다. 마이클잭슨의 사망소식을 제일 먼저 전한 것도, 이란에서 시작한 중동의 시민혁명의 도화선이 된 것도 트위터였다. 페이스북 역시 전세계에서 중국이나 인도 다음으로 가장 많은 인구를 가진 제국이 되었다. 이처럼 세상 사람들의 라이프스타일을 바꿔버린 트위터와 페이스북이라는 새로운 변화는 어디에서 온 것일까?

필요한 변화
VS 유용한 변화

트위터의 공동창업자인 에반 윌리엄스(Evan Williams)는 농부의 아들이었다. 농사일을 도와야 했지만 사실 농사보다는 집에서 책 읽는 것을 좋아하는 사색형 소년이었다. 대학에 진학했지만 1년 남짓 다니다 자퇴해 버렸다. 그 후 외지를 떠돌다가 고향으로 돌아와 사업을 시작했다. "인터넷에 대해서 아무것도 몰랐지만 왠지 앞으로 중요해질 것 같아서 몹시 골렸다."고 그는 당시에 대해 말한다. 그러나 오랜 세월 동안 그는 고정수입 없이 도전과 실패를 계속해야 했다. 2003년 개발한 블로그가 구글에 매각되어 첫번째 기회를 맞았지만 구글에서 독립하여 새로 창업한 벤처기업은 오래가지 못하고 다시 위기를 맞았다. 사업을 접을 수밖에 없는 상황이었다. 동료들과 모여 회사의 미래에 대해 의논했다. 그때 한가지 아이디어가 잭 돌시의 입에서 나왔다.

"사람들이 서로 어디서 뭘하고 있는지 짧은 문자메시지로 주고받는 웹서비스 어때?"

혁신의 아이콘은 기술혁신과 기업경영에 성공한 글로벌한 인물들의 성공비하인드 스토리를 분석하는 칼럼입니다.

에반 윌리엄스는 마지막이라고 생각하고 다시 도전했다. 잭 돌시, 비즈 스톤의 공동창업자와 함께 에반 윌리엄스는 트위터 프로젝트에 돌입하여 2006년 서비스를 시작했다. 그러나 그 가능성에 대해서는 부정적인 시각이 존재했다. "트위터가 재미있기는 한데, 전혀 유용하지 않고 쓸 데가 없기 때문에 성공하기 힘들다."는 시각이었다. 하지만 에반 윌리엄스는 "아이스크림도 유용하지는 않다."고 응수했다. 유용한 것과 필요한 것이 꼭 일치하는 것은 아니었다. 아이스크림이 건강에 도움이 되는 웰빙식품은 아니지만 어쨌거나 많은 사람들이 그것을 필요로 하는 것처럼 말이다. 에반 윌리엄스의 예상대로 트위터는 사용자들의 기본적인 욕구와 필요를 충족시켜주면서 순식간에 폭넓은 인기를 얻었다. 베퉀 끝에서 만난 작은 아이디어, "사람들은 서로 어디서 무엇을 하고 있는지 수시로 궁금해 한다."는 발견이 에반 윌리엄스를 위기에서 건지고 세계를 새로운 혁신의 패러다임으로 이끌었다. 그의 말처럼 "성공하는 아이디어란 다 지나고 보면 명백한 것이다. 뻔하지만 남들이 보지 못하는 것을 보는 게 중요"한 것이다.

모방과 창조의 경계

농부의 아들이었던 에반 윌리엄스와 달리 페이스북의 창시자인 마크 주커버그(Mark Zuckerberg)는 명문가의 엄친아였다. 아버지는 치과의사였고 어머니는 정신과의사였다. 어려서부터 컴퓨터에 관심이 많았는데, 그것을 발견한 아버지는 소프트웨어 개발자를 고용해 아들에게 프로그래밍을 가르쳤다. 보통의 가정에서는 상상할 수도 없는 교육수혜였다. 주커버그 자신도 영특하여 하버드대학에 진학했다. 페이스북이라는 혁신의 아이디어는 비상한 두뇌를 가진 그가 수재들이 모인 하버드 대학에 재학중이던 시절에 나왔다. 어쩌면 그의 유전자와 어려서부터의 교육환경 속에서 길러진 영향이 발현된 결과였는지도 모른다.

그가 페이스북을 고안하게 된 과정은 영화 <소셜 네트워크>에도 상세하게 그려진 바 있지만 지극히 우연한 기회였다. 하버드 재학 중인 선남선녀들의 네트워크를 위한 프로그램 제작을 의뢰받는 데서 착안하게 된 것이다. 전적으로 자신의 창작 아이디어라기보다는 실제로 존재하는 아이템으로부터 영감을 받은 아이디어였다. 그는 장난삼아 페이스매시(Face Mash)라는 인터넷 사이트로 학내에서 서비스를 시작했다. 한창 혈기왕성한 대학생이던 그가 고안한 것은 여학생들의 사진을 올려놓고 어느 여성이 더 매력적인지 사이버상에서 투표를 하는 식의 조금은 엉뚱한 방식의 서비스였다. 그런데 바로 그것이 페이스북의 단초가 되었다. 페이스북은 소통의 욕구와 다른 사람의 사생활을 들여다보고 싶어하는 사람들의 심리가 작용하여 선풍적인 인기를 끌기 시작했다. 이제 페이스북은 전세계 사람들을 서로 연결시켜 주는 동시에 사이버세계와 현실세계의 구분마저 없애버렸다.

궁하면 통하고 필요하면 만들어내게 된다. 에반 윌리엄스는 "인터넷은 종종 새로운 것을 가능하게 하지만 결국 사람들이 지금까지 해왔던 것을 다른 방식으로 하고 있을 뿐이다. 이를 착각하고 다음 시대의 거대한 이념같은 것을 꿈꾸면 문제가 발생한다. 10억달러 가치의 인터넷기업을 만들고 싶다면 인간의 기본적인 욕구를 포착하라. 지금까지 줄곧 지속되어 왔던 욕구 말이다. 욕구를 확인한 후에 현재의 기술을 이용해서 쉽게 연결시키면 된다."고 말했다. 혁신은 거대한 철학이나 이념에서 나오는 것은 아니다. 무언가를 필요로 하는 실질적인 욕구, 과거의 것을 새로운 각도로 다시 재해석하는 과정에서 혁신이 나온다. 기술의 힘

●● 10억달러 가치의 인터넷 기업을 만들고 싶다면 인간의 기본적인 욕구를 포착하라. 지금까지 줄곧 지속되어 왔던 욕구 말이다. 욕구를 확인한 후에 현재의 기술을 이용해서 쉽게 연결시키면 된다. ●●

대학에 진학하면서 학과를 선택하거나, 졸업 이후 사회에 진출하여 직업을 정하고, 목표나 취미, 새로운 도전에 앞서 당신이 가장 먼저 한 일은 무엇인가? 아마도 신중을 기하기 위해 깊이 고민하고 세세한 계획을 세웠을지도 모른다. 그리고 그 결과는 어떻게 되었는가? 계획한 모든 것을 실천할 수 있었는가? 혹은 너무 많은 실행목록을 보면서 지레 겁을 먹고 포기해 실패를 맛본 적은 없었는지 자문해보자. 이 책은 철저한 준비와 계획에 많은 시간을 사용하는 대신, 지금 실행할 수 있는 '작은 행동'을 먼저 찾으라고 말한다.

20년간 수백만명의 인생을 바꾼 스탠포드 대학교 인생성장 프로젝트

천개의 성공을 만든 작은 행동의 힘

지은이 존 크롬볼츠, 라이언 바비노
옮긴이 이현정
출판사 프롬북스



이 책의 저자 존 크롬볼츠와 라이언 바비노는 미국 진로 상담분야의 최고 권위자다. 그들은 미국상담협회로부터 '살아있는 전설상'을 수상했으며 협회가 수여하는 '명예의 전당'에 오르는 등 기념비적인 업적을 인정받았다. 이들은 지난 20년간 스탠포드 대학교에서 '작은 행동의 힘' 실천방법을 수백만명에게 전파했다. 그리고 그들을 실제 행동하는 사람으로 만들어 놀라운 성공의 기적을 이루도록 도움을 주어왔다. 그렇다면 그들이 주장한 '작은 행동'의 의미는 무엇인가? '더 높고 더 비범한 행동'에 초점을 두지 않고, 오히려 작은 행동을 권하는 것은 분명 우리에게 낯선 제안이다. 이들이 밝혀낸 바에 따르면 성공하는 사람들과 그렇지 않은 사람들 사이에는 분명한 차이가 있었다. 그 핵심은 바로, 우리가 그동안 사회나 학교에서 배우고 중용받아온 '목표설정과 계획하기'의 차이였다.

수많은 자기계발서와 멘토들로부터 얻은 단계별 계획 및 목표설정 방식에 길들여진 우리는 꼼꼼하게 잘 설계된 계획을 따르는 것을 성공의 중요한 기본으로 배웠다. 그러나 이 책에서는 그 모든 상식을 뛰어넘는 '작은 행동'을 요구한다. 총 9개로 구성된 각 장에는 저자들의 핵심개념을 독자 스스로 쉽게 이해하도록 최신연구와 사례, 그리고 오랜 연구 끝에 발표된 논문과 다양한 실험결과가 수록되어 있다. 또한 '작은 행동'의 개념을 비롯해 성공하는 사람들이 실천법칙을 어떻게 '실행'해왔는지 담아놓았다. 이 책은 계획이 아닌, 실제 행동에 뛰어 들 수 있는 가장 빠르고 가장 쉬운 '현실'을 제안한다. **이슈와 경향**

new books 신간소개



용인술, 사람을 쓰는 법

지은이 김성희
출판사 쌤앤파커스

사람 보는 법, 얻는 법,
기르는 법

〈용인술, 사람을 쓰는 법〉은 사람 쓰는 법에 대한 공자의 경험과 지혜를 소개한 책이다. 이 책은 현장의 CEO들이 부딪칠 수밖에 없는 용인(用人)의 미묘한 상황에 대해 날카로운 질문을 던지고, 동서고금의 가르침 중에서 치인(治人)의 지혜를 갈무리해 풀어냈다. 또한 독자 스스로 틈틈이 성찰해야 할 질문들을 수록해 원칙과 중심이 있는 용인술을 구사할 수 있도록 했다.



말랑말랑 소울 스킨마

지은이 박은용
출판사 자음과모음

자녀들에게 추천할 만한 책

어른들의 이기적인 횡포에 상처받은 열다섯 아이들이 아픔을 극복해나가는 과정을 그리고 있다. 현실에서 무작정 도망치는 것만이 유일한 탈출구였던 아이들이 원치 않은 사건에 휘말리면서 겪게 되는 이야기는 긴장감이 넘치면서도 한없이 아프게 그려졌다. 학교에서도 가정에 서도 설 곳이 없는 아이들이 세상으로 내몰렸을 때 자신을 지키는 것이 얼마나 쉽지 않은 일인지 알게 해준다.



뉴스의 시대

지은이 알랭 드 보통
옮긴이 최민우
출판사 문학동네

뉴스에 대해 우리가 알아야
할 모든 것

틈만 나면 손 안의 스마트폰을 켜고 뉴스를 검색하는 것은 우리 시대의 새로운 습관이다. 이 책은 정치·해외·경제·셀러브리티·재난·소비가 정보 등 각 분야로 구분해 뉴스의 역할에 대해 조명한다. 정치뉴스는 왜 재미없게 느껴지고, 경제뉴스는 왜 그렇게 딱딱하게만 느껴지는지, 왜 셀러브리티의 연예소식에 우리는 그토록 집착하는지 등의 이유를 짚어본다.

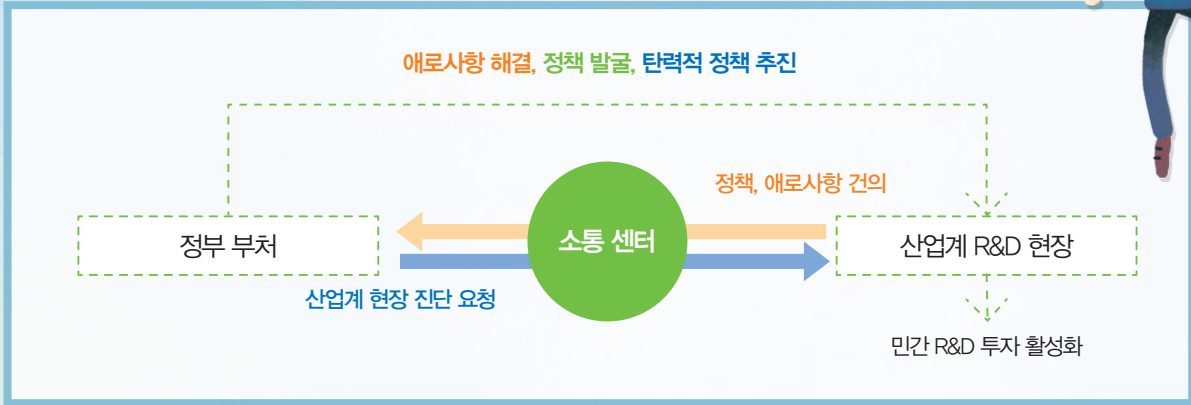
민간R&D정책소통센터 안내

설립목적

- 국가 R&D 총규모의 70%를 상회하는 민간 R&D 활성화를 위해, 정부 부처와 산업계 현장 관계자간의 소통창구 마련

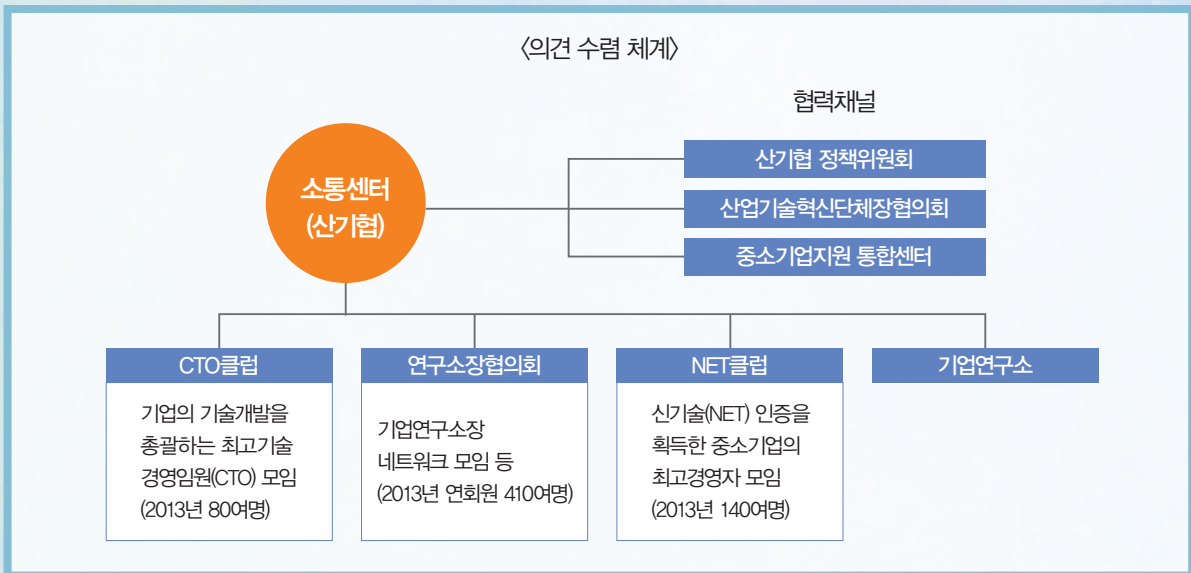
기본방향

- 정부·산업계의 소통 창구로서 민간R&D정책소통센터(www.koita.or.kr) 운영

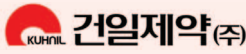


주요기능

- (의견수렴) 온·오프라인을 활용하여 **상시적으로 의견 수렴**
- (현장조사) **시의성 있는 주제**에 대해 기업규모·업종·지역 등에 따른 **맞춤형 조사**를 실시하여 적극적인 소통 유도
- (정책건의) 의견수렴 및 현장조사를 통해 파악된 애로사항, 정책건의 등을 **주기적으로 정부부처에 전달**
- (정보제공) 정부의 민간R&D 지원에 대한 **종합정보 제공**

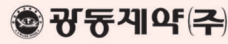


문의처 한국산업기술진흥협회 정책기획팀(02-3460-9035)



불면증 치료제 '서카딘' 출시

건일제약(주), 멜라토닌 성분의 신개념 불면증 치료제 '서카딘'이 국내 전격출시



'비타500'으로 비타민 모디슈머 열풍

광동제약(주), 울여름 출시한 '얼려먹는 비타 500'을 활용한 비타민 빙수로 모디슈머 (Modisumer) 열풍에 합류



'에스트로지'로 미시장 확대 가속화

(주)내츄럴엔도텍, 갱년기증상 개선 신소재인 '에스트로지'가 미국의 대형 약국체인에 수출 되어 본격판매 시작



동영상 편집앱 '키네마스터' 개발

넥스트리밍(주), 올레 국제스마트폰 영화제에서 최근 개발된 동영상 편집앱 '키네마스터'를 공식앱으로 선정



중국 사천에 합작사 설립

대화제약(주), 중국 사천화방산업그룹과 중국 사천성에 패치제품을 생산·판매하는 합작 회사 설립에 관한 MOU 체결



안드로이드 기반 스마트 미디어 플레이어 출시

(주)새로텍, 안드로이드 젤리빈을 탑재한 3D 스마트 HD 미디어 플레이어 '에이박스 Q10 II'를 출시



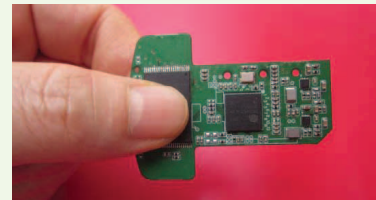
자사 CC인증 갱신으로 비용절감

(주)세이퍼존, 자사 CC인증제품 갱신으로 이를 도입하는 공공 지자체들이 보안솔루션 도입비용 절감



車 배기장치 점유율 세계 5위

세종공업(주), 끊임없는 연구개발을 밑거름으로 국내시장 점유율 50%를 넘는 기업 1위에 이어, 세계시장 점유율 5위권 진입



SD카드 슬롯에 꽂는 초소형 SSD 개발

선시스템(주), SD카드 슬롯에 꽂는 '초소형 SSD'개발로 소형 IT기기 시장 공략




당뇨협회와 당뇨교육 MOU

혈당측정기업체인 (주)아이센스가 한국당뇨 협회와 당뇨병 환자들의 건강증진을 위한 당뇨병 교육에 대한 업무협약체결




中 LED조명 시장 진출 성공

아이스파이프(주) 친환경 LED조명으로 '세계의 LED조명 공장'으로 불리는 중국시장 진출에 성공




완주산업단지에 LED 조명공장 완공

(주)알에프세미, 완주과학산업 연구단지에 LED조명 구동칩, 모듈, 완제품이 한번에 생산 가능한 공장준공




2014년 우수환경산업체 선정

종합환경솔루션 전문기업인 (주)에어릭스가 환경부로부터 2014년도 우수환경산업체로 선정




군용 무전기에 사용가능한 태양광 충전기 개발

(주)에이치와이티씨, 군용 무전기를 배터리없이 장시간 쓸 수 있는 태양광 충전기 개발




토종기술로 마련한 최초 자동 물류 처리센터 구축

(주)엘지씨앤에스, 물류처리 핵심솔루션 '비바소터'를 적용하여 말레이시아 최초 자동 물류 처리센터를 구축예정




우즈베키스탄에 구급차 모듈 수출

(주)오텍, 우즈베키스탄 정부에 구급차모듈 수출로 특장차 수출의 전초기지를 확보




프랭클린코비 코리아와 MOU체결

와이즈와이어스(주), 프랭클린코비 코리아와 '퍼실리테이터'양성을 위한 업무협력 양해각서를 체결




'친환경 특수항균세정제' 부문 우수 기업으로 선정

한국전문기자협회가 '친환경 특수항균세정제' 부문에서 월드캠을 전문기업으로 선정

WISE I TECH



알티베이스와 빅데이터 사업 협력 체결

(주)위세아이텍, DBMS기업인 알티베이스와 빅데이터 융합솔루션 분야에서 협력을 위한 MOU 체결

Unimedics



마취 사고예방 의료기 국산화

(주)유네메딕스, 수술 중 마취사고를 막을 수 있도록 환자 각성수치를 체크하는 의료기기의 국산화에 성공

EMK
이엠코리아주식회사
ENERGYMONITORY KOREA CO. LTD.



국내 첫 국산화 터널 굴착장비 현장 투입

이엠코리아(주), 국산화에 성공한 터널굴착기(TBM)를 곡성~구례 가스 주배관 터널굴착공사에 첫 투입

INCA
I.n.t.e.r.n.e.t



모바일게임 전용 보안솔루션 출시

(주)잉카인터넷, 중국에서 개최한 게임쇼인 '차이나조이2014'에서 모바일게임 전용 보안솔루션을 출시

SINCE 1975
JINSUNG T.E.C.



美 조지아주 부품공장 준공

(주)진성티씨, 미국 조지아주에 부품공장을 준공하며 북미시장 공략을 본격화

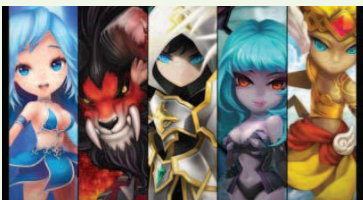
CAMMSYS



OBD 기반 무선통신 지원 차량 관제 단말 출시

(주)캠시스, 자기진단장치(OBD) 기반의 3G 통신 차량관제 단말기 '캠시스 OS-100G'를 출시

com2uS



북미 흥행으로 서구권 공략 가속화

(주)컴투스, 신작 '서머너즈워가 출시 2주만에 미국과 캐나다의 구글 플레이 매출 1위에 올라서는 등 흥행가속화

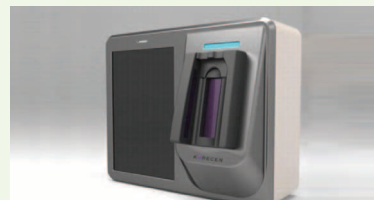
KD 케이디파워



캠핑용 LED 램프 출시

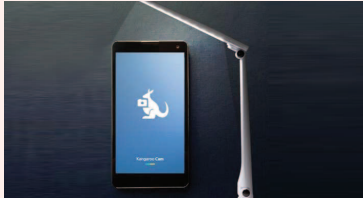
(주)케이디파워, 파손우려가 적고 가벼워 캠핑에 최적화된 LED 램프 출시

KORECEN



'지정맥인식기' 출시

(주)코리센, 일본기업이 주도하던 지정맥 인식 기술 개발을 통해 '지정맥인식기'를 출시하며 국산화에 성공



**LED스탠드 이어 스마트폰 앱 시장
도전**

반도체기업인 (주)코아리버가 LED스탠드에 이어 스마트폰 앱 분야에 진출하며 사업영역 확대



대규모 학술체험 마케팅

(주)태평양제약, 4세대 필러 '클레비엘' 런칭 심포지움을 대규모로 진행



**국내최초 LED투광등 UL 방폭 규격
인증**

(주)파인테크닉스, 국내 LED조명업계 최초로 LED투광등 제품을 UL 방폭 인증획득



남미에 '리튬추출' 실증플랜트 구축

(주)포스코플랜텍, 국내최초로 개발한 리튬추출기술의 세계시장 진출을 앞두고 남미에 대규모 플랜트구축



스페인에 기술연구소 설립

(주)한국타이어, 자동차 성능시험 전문기관인 스페인 이다이다에 기술연구소 설립 및 기술제휴 양해각서를 체결



<날알 크기 변경>

아모잘탄정5/50밀리그램		아모잘탄정5/100밀리그램	
변경전	변경후	변경전	변경후
AT1 13.5mm	AT1 12.0mm	AT2 17.3mm	AT2 14.7mm

작아진 '아모잘탄' 출시

한미약품(주), 고혈압치료 복합신약인 '아모잘탄'의 정제크기가 축소되어 복용 순응도 향상 기대



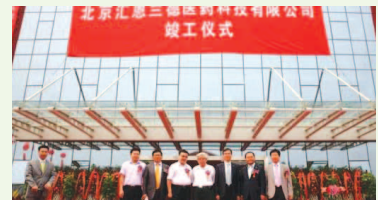
**'2014 국제환경·에너지산업전에 제품
첫 선**

(주)해성굿쓰리, 신재생에너지 풍력발전기의 감속기를 국산화한 'YAW & PITCH DRIVE' 및 '풍력 타워 승강기'를 첫 선보임



터키에서 837억원 트램 수주 성공

현대로템(주), 터키현지 트램 건설사와 유가선 저상트램 38편성에 대한 공급계약 체결



중국 점안제공장 준공

(주)휴온스, 연간 1조 4,000억원 규모의 중국 점안제시장을 공략하기 위해 현지 공장을 준공



산업기술연구조합 활성화방안 워크숍

7월 17일(목)~18일(금). 본회는 미래창조과학부(한국연구재단)로부터 위탁받은 산업기술연구조합 정책연구 중간발표회를 호텔 인터시티(대전 소재)에서 개최하였다.

▶ 문의: 기술협력팀(02-3460-9066)

미국 연구관리·국제협력전문가 연수과정

7월 20일(일)~27일(일). 본회와 한국연구재단이 공동주최한 2014년 미국 연구관리·국제협력전문가 연수과정이 6박 8일간의 일정으로 미국 워싱턴DC 한미과학협력센터(KUSCO)에서 개최되었다. 이번 연수과정은 실무연수(과학기술 혁신의 글로벌화 등) 및 현지연구소 방문(Dupont, Bell Lab, NIST 등)으로 구성되었다.

▶ 문의: 기술협력팀(02-3460-9064)



고경력과학기술인지원센터 자문회의

7월 22(화). 고경력과학기술인지원센터는 동 센터의 추진실적과 활동을 점검하고 활성화방안 등을 도출하기 위하여 산기협회관 소회의실에서 고경력과학기술인지원센터 자문회의를 개최하였다.

▶ 문의: 고경력과학기술인지원센터(02-3460-9123)



중소기업지원통합센터 서울소재기관간 MOU 체결

7월 25(금). 본회는 한국과학기술정보연구원(KISTI), 송실대학교, 한국산업단지공단 및 서울테크노파크와 공동으로 KISTI 서울분원 대회의실에서 중소기업지원통합센터 서울지역센터 육성을 위한 MOU를 체결하였다.

▶ 문의: 기술협력팀(02-3460-9066)





맞춤형 신기술(NET)인증 신청설명회

8월 6일(수)~7일(목). 대전사무소는 대전·충청 기술경영인클럽 회원사를 대상으로 신기술(NET)인증 신청설명회를 개최하였다.

▶ 문의: 대전사무소(042-862-0146)

연구소/전담부서 정기상담회

8월 11일(월). 연구소인정단은 연구소/전담부서 신규설립 예정기업을 대상으로 제15회 연구소/전담부서 정기상담회를 산기협회관 대강당에서 개최하였다.

▶ 문의: 연구소인정단(02-3460-9010)



미래과학기술지주(주)와 MOU체결

8월 14일(목). 본회는 산학연간 협력과 대학·공공기술의 사업화 및 성과 확산 등 유기적인 협조체제를 구축하고자 KAIST 문지캠퍼스 강의동 SUPLEX홀에서 미래과학기술지주(주)와 MOU를 체결하였다.

▶ 문의: 정책기획팀(02-3460-9073)

기술개발인력지원사업 운영관리설명회

8월 18일(월). 이공계인력증개센터는 초중급 기술개발인력지원사업의 참여기관 관계자를 대상으로 초중급 기술개발인력지원사업 운영관리설명회를 산기협회관 대강당에서 개최하였다.

▶ 문의: 이공계인력증개센터(02-3460-9090)



Sun	Mon	Tue	Wed	Thur	Fri	Sat
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
<p>기업부설연구소/전담부서 정기상담회 산기협 대강당 14:00-17:00</p>		<p>영남권 기술개발지원제도 및 산기협 사업설명회 영남사무소 회의실 14:00-17:00</p>				
10	11	12	13	14	15	16
			<p>영남권 팀원 능력개발 교육 부산상공회의소 중회의실 10:00-17:00 2014년 제2회 산기협(NET)인증 수여식 국가기술표준원 15:00-16:00 2014년 제2회 NET클럽 간담회 국가기술표준원 14:00-15:00</p>	<p>한국산업기술진흥협회-전국은행연합회 업무협약제결 전국은행연합회 15:00-15:30 2014년 2차 테크노닥터 지원사업 신규지원 선정평가위원회 산기협 중회의실 14:00-16:00</p>	<p>정부연구개발지원제도 및 산기협 사업설명회 산기협 대강당 09:30-12:00 충청호남권 정부연구개발지원제도 및 산기협 사업설명회 대전사무소 회의실 14:00-17:00 기업부설연구소/전담부서 정기상담회 영남사무소 회의실 14:00-17:00</p>	
17	18	19	20	21	22	23
<p>기업부설연구소/전담부서 정기상담회 산기협 대강당 14:00-17:00</p>	<p>사업성 분석 및 기술가치평가 교육 산기협 대강당 10:00-17:00 출연(연)·대학 13차 현장 기술상담회 한국과학기술 연구원 13:30-17:00 제23회 기업간 동반성장 기술포럼 대우건설 16:00-19:30</p>	<p>팀원 능력개발 교육 산기협 대강당 10:00-17:00 중소기업 청년취업인턴제 8월 운영설명회 산기협 중회의실 16:00-17:30</p>	<p>영남권 기술개발지원제도 및 산기협 사업설명회 영남사무소 회의실 14:00-17:00 CTO클럽 8월 정례모임 코엑스인터콘 07:00-08:30</p>	<p>충청호남권 연구소/전담부서 8월 정기상담회 대전사무소 회의실 14:00-17:00</p>		
24 / 31	25	26	27	28	29	30
				<p>8.28(목)~8.29(금) 제3회 기술경영 실무자교육 산기협 대강당</p>		

과학기술인협동조합 주요사업 안내

고경력과학기술인지원센터에서는 과학기술과 관련한 다양한 업종의 협동조합 결성과 운영을 장려하고 일자리·일거리 창출을 촉진합니다. 이에, 아래와 같이 과학기술인협동조합에서 제공 가능한 서비스를 안내하오니 과학기술인협동조합을 활용하고자 하는 기업/기관의 많은 관심과 참여 바랍니다.

No.	협동조합명	지역	이사장	전화번호	이메일	주요사업	홈페이지/블로그
1	PITS 협동조합	서울	정범희	010-7768-8350	jung_8350@hanmail.net	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전력 및 공공부문 IT 프로젝트 신규, 보완개발 사업 ○ IT사업의 각급 지원 (컨설팅, 감리 등) 사업 	http://cafe.naver.com/pits
2	SCE과학문화 체험 협동조합	경기	장남조	070-7659-1131	who5381@hanmail.net	<ul style="list-style-type: none"> ○ 미래창조과학 교육 콘텐츠 기획 개발 및 판매, 교육사업 ○ 체험활동, 강사교육/파견, 과학문화 관련행사 등 	-
3	건축그룹 협동조합	서울	이인기	010-6314-3125	contact@arco-korea.com	<ul style="list-style-type: none"> ○ 정보기반 건축설계 & 컨설팅/가상건설사업 ○ 건축기획/자원공유 비즈니스 	http://www.arco-korea.com
4	고성능컴퓨팅 과학기술인 협동조합	부산	김철민	051-510-7421	kimcm@pusan.ac.kr	<ul style="list-style-type: none"> ○ 고성능컴퓨팅 기술지원사업 ○ 고성능컴퓨팅 활용 대용량데이터 분석 등 	http://www.hpc.re.kr
5	과학기술문화 협동조합	서울	장재열	02-567-1667	kpb11@hanmail.net	<ul style="list-style-type: none"> ○ 출판 저술, 과학 콘텐츠 제작, 과학체험활동, 공공서비스 지원 	-
6	과학기술연우 협동조합	대전	이정순	070-7805-8885	syahn1228@hanmail.net	<ul style="list-style-type: none"> ○ R&D, T&E 전문분야 정책과제 용역사업 ○ 중소·벤처기업 기술닥터지원 사업 	http://cafe.daum.net/cosese
7	과학기술홍보 협동조합 통	서울	김학진	010-5240-9115	jeankim58@naver.com	<ul style="list-style-type: none"> ○ 홍보 및 출판사업 ○ 교육/문화사업과 조사/분석사업 	http://cafe.naver.com/stptong
8	국제정보보안 과학기술인 협동조합	서울	정규택	02-581-9007	yhjang09@hanmail.net	<ul style="list-style-type: none"> ○ 정보보안 TOOL개발생산 및 교육서비스 	http://www.isms.re.kr
9	군산대학교 건설소재 알앤디 협동조합	전북	이승현	063-463-9265	dnfdswl@kunsan.ac.kr	<ul style="list-style-type: none"> ○ 건설 신소재 및 자원 재활용 분야 개발, 연구용역, 컨설팅, 구입·판매사업 ○ 건설소재 및 화학제품 도소매 사업 	-
10	기계전문가 협동조합	대전	박화영	010-5409-7710	ghktdmdrn@naver.com	-	-
11	기술경영 발전 연구 협동조합	경기	석미선	010-3249-4818	sunghwa.moon@gmail.com	<ul style="list-style-type: none"> ○ 정책연구, 학술연구, 경영 컨설팅, 벤처창업경영 자문 	-
12	기술경영지원 협동조합	대구	조형제	053-564-6008	hyungjea2@hanmail.net	<ul style="list-style-type: none"> ○ 창업·경영컨설팅, 농업경영컨설팅, 산업디자인 	-
13	기술융합 협동조합	경남	김도현	055-753-1040	kofcoceo@gmail.com	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제품 모델링/기구설계 ○ 3D 프린팅/전자회로개발/복합소재를 이용한 제품개발 	http://www.kofco.com
14	디아이씨티 네트워크협동조합	충북	송재오	070-7525-2154	help@d-coop.co.kr	<ul style="list-style-type: none"> ○ 웨어러블사업, S사업, SW/HW 유통, 온라인 마케팅 ○ 정보화 솔루션, 정보 보안 시스템, ICT R&DB, ICT Convergence 	http://www.d-coop.co.kr
15	디지털융합 협동조합	서울	김성원	010-4200-6625	ssteive@hanmail.net	<ul style="list-style-type: none"> ○ SI, 제품개발, 서비스 구축, 연구용역, 디지털 사이니지 관련 컨설팅&솔루션 유통 	-
16	미래20 협동조합	서울	정희경	010-2860-8874	jeong.heekyung@gmail.com	<ul style="list-style-type: none"> ○ 이공계 진로/진학/직업 교육 프로그램 및 콘텐츠 개발·실시 ○ 이공계 멘토링 프로그램 개발 	-
17	바리연구 협동조합	부산	유진형	070-4133-1203	jhytomal@gmail.com	-	-
18	서울골든과 학기술인강사 협동조합	서울	임건홍	-	glcoop10@naver.com	<ul style="list-style-type: none"> ○ 과학기술 서비스 및 콘텐츠 개발·제공 ○ 과학교육 서비스 및 프로그램 기획·실행 	-
19	수과학교육놀이 협동조합	서울	원종숙	010-8964-7146	demoons@hanmail.net	<ul style="list-style-type: none"> ○ 유치원·초등학교·도서관 방과후 과학교육 ○ 팝업 과학·팝업 수학, 영양과학 등 프로그램 개발·강의 	http://cafe.daum.net/msep
20	아름다운 수학 교실 협동조합	서울	박진갑	010-3315-8234	jackie1222@naver.com	<ul style="list-style-type: none"> ○ 초중등전문 수학교육, 수학 전문강사 양성 ○ 수학교육 프로그램 및 교재 개발 	-
21	엑투스협동조합	서울	최예준	02-564-8418	bogirang@actus.kr	<ul style="list-style-type: none"> ○ IT S/W 품질유지, 협동조합 보드게임 개발, 교육 플랫폼 구축 (지식카테일) 	http://www.actus.kr

No.	협동조합명	지역	이사장	전화번호	이메일	주요사업	홈페이지/블로그
22	온과학교육문화 협동조합	서울	한은주	010-6397-5210	onsciedu@gmail.com	○ 과학문화콘텐츠 및 키트 개발 공급, 강사 교육 및 파견 ○ 방과후 교실 및 유치원특성화교실 운영, 과학관련 행사 운영	http://cafe.daum.net/ onseccoop
23	위즈온협동조합	대전	오영진	042-825-5078	wezon@wezon.co.kr	○ 홈페이지,소핑몰,안드로이드,IOS	http://www.wezon.co.kr
24	이공계진로교육을 위한 과학기술인 협동조합	경기	김진규	1599-5121	ysc@21cysc.com	○ 국립중앙과학관 과학캠프 공동운영사업 ○ 국립광주과학관 교육프로그램 위탁운영사업	http://cafe.naver.com/ setcoop
25	재능나눔과학 기술인협동조합	서울	황경수	-	talentcoop@naver.com	○ 과학기술분야의 전반부(생산, 영업, 연구개발, 관리), 컨설팅, 교육, 위탁경영	http://cafe.naver.com/ talentsharingcoop
26	전진융복합 협동조합	전북	박성진	063-253-6661	sjp@reputer.net	○韓스타일 전원주택 개발 및 운영, 에너지관리시스템 개발 및 운영 사업 ○ IDC 운영 사업, SMT 운영 사업	http://www.rnd2u.com
27	지오사이언스 서비스 협동조합	서울	김훈	02-511-0775	hoonkimej@naver.com	○ 토목설계(토질 및 기초, 도로, 구조), 지질 및 지반(지하수)조사 (해상시추 포함) ○ 자원조사 및 평가, 광해방지 환경사업	-
28	체험과여행 협동조합	전북	유수창	1899-4505	exptour71@gmail.com	○ 초·중·고 학생을 대상으로 한 국내 및 글로벌 체험캠프 등	http://www.exptour.co.kr
29	탁월한 아이디어 발전소 협동조합	서울	김성희	02-958-3575	sangsoo@tagaso.org	○ 아이디어 거래 오픈 플랫폼 운영 ○ 해외 오픈노베이션 플랫폼과의 협업	http://www.tagaso.org
30	한과학교육문화 협동조합	대전	지옥인	010-4139-3851	oijhee@hanmail.net	○ 과학교육 콘텐츠 개발, 영어·과학교재개발, 위탁 교육문화 사업 등	-
31	한국IT개발자 협동조합	서울	전만호	02-313-0773	helpkodec@gmail.com	○ SI사업, 웹에이전시사업, IT컨설팅사업, ITO 등	http://www.kodec.or.kr
32	한국과학교육 콘텐츠협동조합	서울	이문원	010-3214-9200	luikskong@hanmail.net	○ 신체활동과 스포츠과학, 과학교재 출판 및 연수 ○ 현장학습콘텐츠개발 및 현장학습수행	http://cafe.naver.com/ ksescoop
33	한국과학기술인 협동조합	서울	이상훈	02-6828-3503	shlee@kosema.or.kr	○ 실험실 안전진단 및 위험성 평가 ○ 산업체 PSM 컨설팅/정부·지자체 기술용역 과제수행/연구 및 개발업	http://www.kosema.or.kr
34	한국과학기술 정보협동조합	서울	진영훈	02-414-4871	yhjin6523@daum.net	○ 과학기술정보, 특허정보, 과학기술동향분석, 사업타당성검토 사업 ○ 과학꿈나무 양성 교육	http://cafe.daum.net/KSTIC
35	한국뿌리산업 융합협동조합	경기	이중문	010-5580-5341	jmlee43@daum.net	○ 자동차 및 가전, 반도체 등의 금형개발 및 제작	-
36	한국생명공학 바이오협동조합	서울	조부선	010-3752-0553	damyCBS@korea.com	○ 생명공학 분야 기술정보 분석 및 결과제공 사업 ○ 생명공학 분야 기술수요 조사 및 결과제공 사업	-
37	한국신뢰성보증 연구협동조합	서울	신찬철	02-808-1732	lux08@naver.com	○ 신뢰성보증 시스템 연구정보 교류 신뢰성보증 관련 교육 실시 등	http://www.ksqa.kr
38	한국아이티 협동조합	서울	노치환	02-2081-1180	ictcoop@ictcoop.co.kr	○ IT 관련 프로젝트 용역 ○ SI 및 솔루션 개발 사업	http://www.ictcoop.co.kr
39	한국의류패션 기술인협동조합	서울	한정화	02-573-1180	joshuakim@kafti.or.kr	○ 섬유 의류제품 완성센터운영 ○ 품질검사, 국가공인시험, 기술도서 발간	-
40	한국정보통신융합 연구 협동조합	서울	조영현	02-529-2100	sghan33@hanmail.net	○ ICT기반 연구개발 사업, 기타 연구개발 사업	http://www.kicra.or.kr
41	한국창의여성 연구협동조합	서울	추명자	02-6215-1222	perkyyajaya@nate.com	○ 연구개발 및 연구개발지원 사업 ○ 조사·분석, 관련 분야 번역 등에 관한 사업 등	http://www.koworc.kr
42	한국특허기술 상용화협동조합	대전	김연환	042-488-0031	styp001@styp.kr	○ 지식재산권 컨설팅, 정보 분석, 교육 서비스 ○ 조달등록 관련 상담, 서류 작성 지원	-
43	협동조합 철도 과학기술연우사	경기	안우희	031-460-5577	rareco2013@nate.com	○ 철도기술 및 연구개발 성과의 보급 ○ 철도기술의 연구·시험 지원 및 기술서비스	http://cafe.naver.com/rareco
44	협동조합한국 안전환경기술원	인천	이영순	032-715-6313	830626kdh@naver.com	○ 산업체 및 연구실 안전진단/컨설팅/안전교육/공정안전보고서 작성 및 설계 ○ 정부용역수행	http://www.koset.co.kr

※ 문의: 고경력과학기술인지원센터(02-3460-9123) / 과학기술인협동조합지원센터(02-6411-1060~2)
서울특별시 서초구 바우포로 37길 37 산기협화관 1층 고경력과학기술인지원센터(www.rsec.or.kr)

산기협

회원사 홍보활동 지원안내

하나!

기업연구소 정보서비스(온라인)

- 기업연구소 정보사이트(www.rnd.or.kr) 내 정보서비스에 수록·홍보
 - 연구분야, 제품, 부품 홍보 등
 - **수시등록 및 무료이용**
 ⇒ 기업의 창의적이고 혁신적인 제품 등의 온라인 홍보 및 지원

※ 기존 Tech-Biz 협력 서비스가 확대·개편되어 기업연구소 정보서비스로 찾아갑니다.



둘!

KOITA Member News

- 월간 기술과경영의「KOITA Member News」코너에 회원사 동정 수록·홍보
 - 회원사 주요행사, 기술개발 등 최근소식
 - 매월 30여개 수록
 ⇒ 회원사의 최신소식 홍보 및 지원

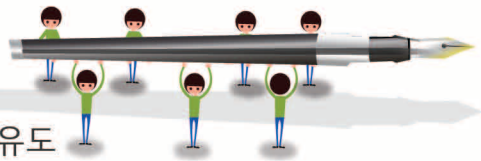
※ 월간「기술과경영」은 매월 9,000부(회원사 8,000부, 유관기관 1,000부 배포) 발행되고 있습니다.



셋!

회원사 제품 국내 홍보서비스

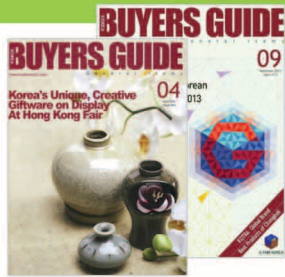
- 월간 기술과경영의「Koita Member 제품 소개」코너에 회원사 주력제품 수록·홍보
 - 연구분야, 제품, 부품 홍보 등
 - 매월 10여개 수록
 ⇒ 회원사의 시장확대 및 상호협력 유도



넷!

회원사 제품 해외 홍보서비스

- (주)매경바이어스가이드에 해외 수출 희망제품 수록·홍보
 - 매월 15,000부 발행 및 배포
 - General Items(월간), Electronics(격월), Machinery & Automotives(격월)
 - 해외바이어 50만, 국내외 무역관련 기관 5,000개 중 수록제품 관련 해외바이어, 기관 등 선정 발송
 - ⇒ 회원사의 해외시장 확대 및 홍보(소요비용 25만원/기업부담 50%, 협회지원 50%) ※ 1/2쪽 기준



※ 문의처: 회원지원팀 서희경 대리(Tel. 02-3460-9044 Fax. 02-3460-9049)

koita Member 제품 소개

Koita Member 제품 소개 서비스는 회원사가 개발한 창의적이고 혁신적인 제품 등의 홍보를 통해 시장 진출을 지원하며 회원사간 상호협력 기회를 제공합니다.

더베스트테크(주) - 산석옹벽(Stone Wall)

■ 개요

- 기존 옹벽(콘크리트, 석축, 보강토 등)의 개념을 넘어 구조적 안정성이 더욱 강화되고, 미적 가치가 뛰어난 자연 친화경적인 산석옹벽 공법

■ 기능 및 특징

- 옹벽 기능과 역할 수행
- 현장에 부합하는 다양한 모양의 시설물 축조 가능
- 배면보강, 배수층 형성으로 구조적 안정성 확보
- 다양한 경관 창출로 시각적 공간 부여 및 자연친화적 공간 조성



부산 동구 초량동 1169-12 금정빌딩 전화: 031-698-2225 홈페이지: www.thebesttech.co.kr

(주)이다 - 평레일 이중 시스템창

■ 개요

- 레일부가 완전 평면구조로 되어있어 기존의 창과는 구조가 전혀 다른 새로운 창틀

■ 기능 및 특징

- 고효율 및 친환경 제품으로 우수한 단열성과 기밀성, 수밀성을 보장하는 최고의 에너지 절감형 친환경 제품
- 고강도 알루미늄 소재 적용으로 내구성 및 강도가 우수
- 레일 홈이 없어 먼지 및 오염이 적고 청소 용이
- 자동 청소기능이 있어 위생적이고 안전함
- 창의 용도 및 중량에 맞춰 레일 교체 용이



경기 파주시 조리읍 등원로 129번길 42 전화: 031-957-0107 홈페이지: www.idwindow.net

(주)뉴웨이코리아 - 웰빙음료(당신마늘사랑해/그녀마늘생각해)

■ 개요

- 특허 받은 제조공법을 통해 마늘의 매운맛과 냄새가 전혀 느껴지지 않게 보완하고 영양소는 그대로 공급할 수 있도록 만든 웰빙음료

■ 기능 및 특징

- 세계 10대 건강식품인 마늘과 블루베리 & 매실이 주원료
- 마늘의 가장 큰 특징인 해독작용을 가지고 있으며 강장효과, 피로회복 등에 도움
- 방부제와 보존료를 사용하지 않고 천연재료만을 엄선하여 사용



(주)뉴웨이코리아

인천 중구 우현로 49번길 10-5 전화: 032-515-7364 홈페이지: http://blog.naver.com/oppo01

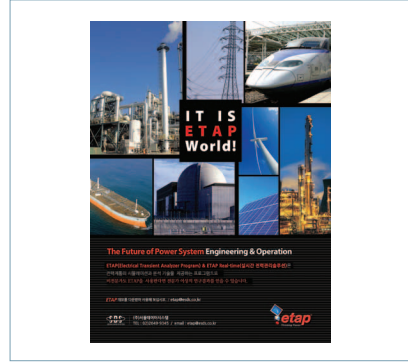
(주)서울데이터시스템 – ETAP(Electrical Transient Analyzer Program)

■ 개요

- 산업용 전력계통 해석프로그램으로서 OT(미국)가 개발하여 전세계 산업현장에서 사용되고 있음
- 현재 국내 전력관련 공기업 및 대기업들이 ETAP 사용

■ 기능 및 특징

- 발전, 송/배전 및 산업전력 계통의 전기설계, 시뮬레이션, 제어, 최적화, 자동화 기능
- 세부기능: Network Analysis, Real-Time System, Device Coordination & Selectivity, Advanced Relay Testing & Transient Simulator, Panel Systems, Ground Grid System, User-Defined Dynamic Models, Underground Raceway, Cable Pulling, Control Systems, Data Exchange, GIS Map etc.



서울 강서구 등촌로 59 외환은행빌딩 3층 전화: 02-2649-9345 홈페이지: www.etap.co.kr

(주)호산이엔씨 – 다단지압형 영구앵커

■ 개요

- 다단으로 사면을 지압하여 지형의 불균질성에 대한 안정성을 확보한 공법

■ 기능 및 특징

- 사면내부(정착장부)에 절리가 발달되었거나, 공동 및 풍화가 심한 지형에 적합
- 일반 특허앵커 중 지압형 앵커는 정착장 부위가 균일암질의 고강도 암에 적합하지만 본 앵커는 불균질일 경우에도 다단이므로 가능
- 지압부위를 차별화(분산)하므로 안정성 향상
- 앵커체의 단가가 경제적



강원 원주시 흥업면 한라대길28 원주에너지기술센터 17동 303호 전화: 033-764-8235

(주)다복코리아 – 휴대용 가스레인지 안전 조정기

■ 개요

- 휴대용 가스레인지의 과압 발생사고를 예방하기 위한 방지 시스템으로서 기존 이탈식 조정기와 동일 가격에 출시할 수 있는 새로운 기법의 안전 조정기

■ 기능 및 특징

- 가스 조정기 내부구조 속에서 가스 주입구와 가스 배출구의 일직선상에 유로 차폐수단을 장착해 과압 발생시 차폐수단 속에 내장되어 있는 판스프링이 모양을 바꾸면서 유로를 차단
- 경제성, 안전성, 반영구적인 유로 차단식 안전 조정기



강원 원주시 서초면 버덩마을길 10-14 전화: 033-766-4182



제46차 대한민국 엔지니어상 신청안내

본회는 산업현장에서 기술혁신을 통하여 국가경쟁력 및 기업의 발전에 크게 기여한 우수 엔지니어를 발굴·포상하는 대한민국 엔지니어상 시상제도를 운영하고 있습니다. 대한민국 엔지니어상은 2002년 제정된 이래 현재까지, 다수의 우수 엔지니어를 발굴하여 포상하고 있습니다.

신청대상

새로운 제품의 설계·제조, 공정의 개선 및 기술개발 결과의 산업현장 적용 등을 담당하는 기업의 생산현장 엔지니어로서 최근 3년 이내의 공적이 우수한 자
※ 특히, 여성 엔지니어의 육성과 지원, 과학기술 역량 강화를 위해 여성 엔지니어를 우대 하오니 많은 신청 바랍니다

신청기간

2014년 9월 26일(금) 18시까지

신청방법

온라인 접수(http://www.koita.or.kr/month_eng/)

시상내용

시상인원: 2015년 1월~4월 대기업 및 중소기업 우수 엔지니어, 여성 엔지니어 등 10명
포상내용: 미래창조과학부장관상(상장, 트로피) 및 상금 500만원(각 1인)

문의

한국산업기술진흥협회 시상인증단 대한민국 엔지니어상 담당자
TEL: 02-3460-9026 / FAX: 02-3460-9029
E-mail: jkjh@koita.or.kr

