

SPECIAL ISSUE

성장한계 돌파의 새로운 모델 I - 한계에 부딪힌 제조업



권두언

산업연구원 유병규 원장

최고기술경영인 인터뷰

포항산업과학연구원(RIST) 박성호 원장

기술혁신 성공사례

(주)금창 최해태 부사장

혁신 현장속으로

케이원에코텍(주) 김종학 대표이사

별책부록 핵심만 골라 읽는 스마트 독서법



ISSN 2234-649X

기업기술고민 덜어주는

스마트 **한콜**



기술고민 해결지원

제품설계, 생산공정 분석,
시제품 제작 등을 위한 기술지원

연구인력 지원

참여 지원기관 전문가들이 현장을 방문하여
기술자문 및 기술 수요 파악

연구장비 지원

시험 및 분석, 인증, 측정,
시제품 제작 등 지원

**기술이전 및
사업화 지원**

각 기관이 보유한 특허를 공개하고
기업이전 및 사업화 지원

**+ 기업부설연구소
인정상담**

일정 요건을 갖춘 기업의 연구개발조직을 인정하여
연구개발활동 촉진

국번없이 1379

기업의 모든 기술고민, 지금 상담하세요!

CONTENTS

MARCH 2017 / VOL. 403

03

SPECIAL ISSUE 성장한계 돌파의 새로운 모델 I - 한계에 부딪힌 제조업

- 17 **INTRO** 독일의 강점이 곧 우리의 약점인 이유 | 김상윤
- 21 **01** ① IT·전기전자 산업 융합을 기회로 삼아 위기의 삼각 파도를 넘어... | 이주완
- 25 **02** ② 자동차 산업 차세대 자동차를 위한 차세대 성장 전략 | 김준규
- 29 **03** ③ 조선·철강 산업 경쟁과 협력을 위한 경계의 재정정이 필요하다 | 이은창
- 33 **04** ④ 소재·부품 산업 제조업 지속성장의 기반, '소재·부품 산업의 초일류화' | 정은미
- 37 **05** ⑤ 석유화학 산업 경기에 따른 성과보다는 근본적 사업 경쟁력에 집중 필요 | 임자수
- 40 **06** 제조업 생태계와 스마트 SCM의 역할 | 송상화



발행인 박용현

편집인 김이한

외부 편집위원

- 송석정(네오부코오롱 전 대표이사)
- 장정훈(비스바이오 상무)
- 이동준(산일전기 전무)
- 김동준(이노캐털리스트 대표)
- 김보경(연세대학교 교수)
- 정세진(동아일보 기자)

내부 편집위원

- 김성우 이사
- 박중환 본부장
- 이대권 본부장
- 김중훈 본부장

편집 박나혜 대리

발행처 한국산업기술진흥협회(www.koita.or.kr)

주소 서울 서초구 바우뫼로 37길 37 산기협 회관

전화 02. 3460. 9073

팩스 02. 3460. 9079

신고번호 서초, 라11690

발행 2017. 2. 28(통권 403)

기획·디자인 (주)갑우문화사 (02. 2275. 7111)

광고문의 vczs85@koita.or.kr

* 기술의경영은 KOITA 홈페이지와 모바일앱에서 볼 수 있습니다.

* 기술의경영에 실린 어떤 내용도 무단으로 복제해서 사용할 수 없으며, 게재된 기사내용은 한국산업기술진흥협회의 견해와 다를 수 있습니다.

- 04 권두언 산업연구원 유병규 원장
- 06 최고기술경영인 인터뷰 포항산업과학연구원(RIST) 박성호 원장

INNOVATION

- 46 혁신 인사이트 혁신, 깜짝 놀랄 기술보다 '디테일과 연결'을 통한 통찰에서 나온다 | 고승연
- 49 혁신 아카데미 연구개발 전략 및 과제계획 수립 | 남태영
- 52 기술혁신 성공사례 (주)금창 최해태 부사장
- 60 혁신 현장속으로 케이원테크(주) 김중학 대표이사

TECHNOLOGY

- 64 Hot Tech 보행자 음성 안내 장치와 보행자 자동인식 장치 | 박성원
- 67 Win Tech 고전도성 알루미늄 전극소재 기술 | 이해문
- 70 성공하는 IP-R&D전략 첨단 운전자 보조 시스템(ADAS) 및 그 지식재산권 현황 | 윤영석
- 74 신기술(NET)인증 신기술(NET)인증 기술

CULTURE

- 78 과학기술 플러스 최고의 Uiro 주목받는 음성인식 기술 | 이성규
- 80 과학과 문화 세상에 없던, 없는, 없을 것을 보여주는 CG 기술 | 임동욱
- 82 무비 & 사이언스 하늘을 날기 위한 인간의 위대한 도전 | 최원석

NEWS

- 84 현장스케치 제39차 정기총회
- 90 대한민국 엔지니어상 2월 수상자
- 91 IR52 장영실상 2017년 수상제품(제5주~제8주)
- 92 Koita 정책브리핑 미래부, 우수 기업연구소 지정을 위한 공고 시행 등
- 94 koita Member News
- 98 koita News
- 100 koita Member 제품소개
- 102 koita Diary

별책부록 koita Monthly Schedule / 핵심만 골라 읽는 스마트 독서법

4차 산업혁명 시대를 앞서가기 위한 선결 과제들



유병규 원장
산업연구원

한국 경제 성장을 이끌고 있는 주력 산업이 대전환기에 직면해 있습니다. 세계경제의 저성장으로 주요 산업 대부분이 과잉 공급되고 있는 가운데 신과학기술을 바탕으로 4차 산업혁명이 빠르게 전개되고 있는 까닭입니다. 지금 진행되고 있는 4차 산업혁명의 핵심은 두 가지 측면에서 파악할 수 있습니다. 첫째는 정보통신(IT) 기술의 급속한 발달로 초연결 네트워크 사회가 형성되면서 생산, 유통, 금융 방식 등이 이전과는 근본적으로 달라지는 것입니다. 언제 어디서든 자가 생산을 가능하게 하는 3D 프린팅, 우버와 같이 갈수록 다양화되는 전자상거래 기반 서비스, 새로운 금융회사 핀테크 등이 대표적 사례들입니다. 두 번째는 빠르게 발전하는 인공지능, 빅데이터와 같은 신기술이 기존 제조업이나 서비스업과 융합하면서 새로운 사업과 산업을 생성하는 것입니다. 이를 통해 자동차 산업처럼 기존에 통용되는 업의 장벽들은 점차 붕괴될 전망입니다. 자동차 동력원을 전기로 바꾸고 무인 자동운전 시스템이 장착되면 자동차는 이제 더 이상 제조업이 아니라 각종 정보 제공이나 오락장 그리고 작업장 역할까지 하는 정보통신업이나 서비스업으로 변신하게 됩니다.

기존 산업의 존재 기반을 무력화하고 새로운 사업과 산업 영역을 빠르게 확장하고 있는 4차 산업혁명에

대응하기 위해서는 그 어느 나라보다도 이에 신속하고 원활히 적응할 수 있는 경제사회 전반의 구조개혁을 선제적으로 실천해 가야 합니다. 우선 규제 개혁을 끊임 없이 추진해야 합니다. 모든 산업 규제는 각 시대의 산물입니다. 시대에 뒤떨어진 규제는 과감히 철폐하고 새로운 경제 환경에 맞는 규제 체제를 구축해야 새로운 산업들이 성장할 수 있습니다. 산업화 시기에 전통 제조업이나 사업을 육성하기 위해 만들어진 각종 인허가 등 시대에 뒤떨어진 불필요한 규제들은 근원적으로 폐지하고 새로운 시장 창출을 막는 과잉 규제들도 폐지해야 합니다. 예를 들어 인공지능이나 빅데이터 등을 활용한 신사업 발전에 가장 큰 장애가 되는 것이 과도한 개인정보보호법입니다. 시대에 맞지 않은 불합리한 규제들을 한 발 앞서 해소하지 않으면 한국 산업이 4차 산업혁명 시대에 결코 중국이나 일본과 같은 경쟁국들을 앞서 나갈 수 없게 됩니다.

기업들이 스스로 새로운 환경 변화에 맞추어 사업 구조를 혁신할 수 있도록 상시 사업구조조정 환경도 조성해야 합니다. 세계 경기 침체와 4차 산업혁명의 급류 속에서 미국의 제네럴일렉트릭(GE)과 같은 세계 우수기업들은 이미 사활을 건 사업구조개혁을 추진하고 있습니다. 미국의 대표적 굴뚝기업인 GE는 지난 2015년 소프트웨어(SW) 기업으로의 재탄생을 선언



했습니다. GE는 회사를 대표하던 가전 부문을 중국 하이에일에 팔고 금융 사업도 웰스파고에 매각했습니다. 대신 산업용 운영체제(OS)인 프리딕스(Predix)를 개발하고 그동안 판매해온 엔진과 기계제품의 유지관리와 컨설팅 및 금융 서비스를 통합한 토털 서비스 사업에 집중하고 있습니다. 세계적인 제조 기업이 서비스 기업으로 완전히 변신한 것입니다.

이 판에 죽느냐 사느냐를 결정짓는 것은 오로지 국내 각 기업의 사업구조 혁신 능력에 달려있습니다. 기업은 이제 절대 정부지원 자금으로 연명할 수 없다는 점을 명심하고, 과감한 사업 재편과 사업 혁신에 몰두해야 합니다. 특히 경영 세대가 바뀐 성숙산업 내 대기업들의 살 길은 물려받은 전통사업을 지키는 수성에 있는 것이 아니라 새로운 창업시대를 열어가는 데 있음을 명심해야 합니다. 기업주도 사업구조조정이 원활히 이루어질 수 있는 시장 여건을 조성하는 것이 정부 역할입니다. 기업들이 사업 부문 간 거래를 손쉽게 추진할 수 있도록 각종 규제를 철폐하고 M&A 시장과 투자금융업을 활성화하는 일이 무엇보다 절실한 과제입니다. 사전적 사업 재편을 돕기 위한 기업활력제고법의 적용대상을 보다 과감히 확대하고 금융세계 분야에서 보다 큰 유인책을 부과할 필요도 있습니다.

새로운 산업혁명 시기에는 신기술에 바탕을 둔 벤처 창업이 왕성하게 일어나야 합니다. 그래야 기존 사업이나 산업과 다른 신사업과 산업을 발전시킬 수 있기 때문입니다. 국내 창업 생태계는 미국이나 중국 등에 비해서는 여전히 빠르게 성장할 수 있는 여건이 미흡한 상황입니다. 이들 나라와 근본적으로 다른 차이는 한국에는 사회에 반창업 문화가 뿌리 깊게 자리 잡고 있는 점입니다. 미국은 동부와 서부의 최고 명문대 지역이 창업 중심지이고, 중국 역시 칭와대와 같은 주요 대학이 창업을 선도하고 있습니다. 하지만 한국에서는 우수 인재일수록 창업을 기피하고 안정된 대기업이나 공기업을 선호합니다. 부모들은 자녀들의 창업을

어리석은 일이라고 극구 말립니다. 창업이 취업보다 어려운데 취업을 못하면 창업을 하라고 권유하는 우리 사회 분위기가 창업을 가로막는 가장 근본적인 장애요인입니다. 정부는 국내 최우수 대학과 최고 인재들이 창업을 선도할 수 있는 다양한 유인책을 만들어야 합니다. 이와 함께 창업의 걸림돌이 되는 각종 규제와 행정절차 등을 철폐하여 보다 손쉽게 창업하고 퇴출할 수 있는 여건을 조성해야 하겠습니다.

다음으로 일하는 방식을 과감히 바꾸는 노동시장의 구조개혁이 시급합니다. 각 산업혁명은 그때마다 사람들의 일하는 방식을 근본적으로 바꾸어 왔습니다. 앞으로도 4차 산업혁명이 전개되면서 일하는 방식이 이전과는 전혀 다른 형태로 변하게 될 것입니다. 산업화 시대처럼 대규모 공장이나 사무실과 같은 고정된 장소에서 장시간 많은 인원이 한데 모여 작업을 하기 보다는 언제 어디서든 일할 수 있는 여건이 형성되고 있어 보다 유연한 형태의 작업이 가능해지고 있는 것입니다. 이에 맞추어 시간선택 근로, 성과 중심 임금 결정, 재택근무 등을 보다 광범위하게 활용하는 임금과 고용 측면의 노동시장 개혁이 적극적으로 추진되어야 합니다. 이래야 노동력이 부족해지는 저출산 고령화 시대에서도 여성과 고령자와 같은 주어진 인적자원을 최대한 활용할 수 있게 됩니다.

새로운 산업 시대에 적합한 산업 인재를 양성하고 연구개발의 효율성을 높일 수 있도록 한국의 교육과 연구체제도 대대적인 개혁이 필요합니다. 먼저 4차 산업혁명 시대를 주도할 수 있는 새로운 인재들을 양성할 수 있도록 교육체제를 혁신해야 할 것입니다. 특히 대학 교육체제를 국가 인력 수요에 맞추어 자율적이고 창의적으로 운영할 수 있도록 개혁하여 국내 대학이 신산업과 신사업 창출 및 산업 경쟁력 강화의 첨병이 되도록 해야 합니다. 이를 기반으로 산업계와 연구계가 유기적인 산학연 협력 체제를 구축하여 연구개발 투자의 효율성도 높여야 할 것입니다. **기술과 경영**

최고기술경영인 인터뷰

공동 작성_ 정원일 교수(경북대학교)
김공숙 전문작가(프리랜서)

실용화 전문연구의 메카
RIST의 새로운 30년

포항산업과학연구원(RIST)
박성호 원장





요즘에는 흔한 산학연 협업 시스템이 국내에서 처음 시작된 것은 언제부터일까?

정확히 30년 전이다. 국내 최초의 산학연 시스템을 구축한 (재)포항산업과학연구원, 즉 RIST(Research Institute of Industrial Science and Technology)가 설립된 지 30년이 지났기 때문이다. RIST의 박성호 원장은 지나온 30년의 성과를 바탕으로 향후 지속적 성장이 가능한 RIST의 새로운 30년을 만들어가기 위해 고심하며 구성원들을 독려하고 있다. 세계 최고 수준의 연구소를 표방하며 Another 30년의 대장정에 나선 RIST의 수장 박성호 원장을 만났다.

국내 최초의 산학연 시스템, RIST

RIST는 1987년 포스코가 전액 출연하여 설립한 실용화 전문 연구기관이다.

포항공대(포스텍)와 물리적으로 한 공간 안에 설립된 RIST는 ‘World Top 실용화 전문 연구기관’이라는 슬로건으로 미래에 대한 기술적 솔루션을 고심하고 있다. RIST는 포스코가 혁신 기술로써 포스코와 국가의 기술개발에 공헌하는 길을 탐색하다가 그 해답으로 설립한 기관이다. 설립 당시만 해도 산학연 협동 연구는 생소한 개념이었으나, 고 박태준 회장의 선진적인 아이디어와 추진력을 통해 산학연 협동 연구의 시너지를 일으키고자 RIST를 설립한 것이다.

박성호 원장은 2016년에 RIST 원장을 맡아 그간 300건 이상의 연구과제와 430여 명의 인력, 1,800억 원 규모의 인프라를 운영하면서 포스코의 신성장 엔진을 키워나가고 있다.

“RIST의 정체성은 포스코의 패밀리로서 철강 산업에만 머무르지 않고 첨단소재, 미래 에너지, 환경 분야에서 신기술 개발의 메카가 되어 신성장 분야를 책임지는 중앙연구소가 되는 것입니다. RIST는 철강, 리튬, 니켈 등 원천 소재 기술력을 바탕으로 티타늄, 탄소소재 등의 고성능 경량소재 기술, 항공소재, 반도체 및 전력소재 기술 등을 활용하여 포스코와 국가의

기술 경쟁력 강화는 물론 인류의 생활을 더 행복하고 풍요롭게 하고자 합니다. 우리의 삶을 더 나은 방향으로 이끌어 가는 것이지요. 제가 해야 할 일은 RIST의 또 다른 30년을 지속 가능하게 하는 엔진과 체계를 구성원들과 함께 만들어 가는 것입니다.”

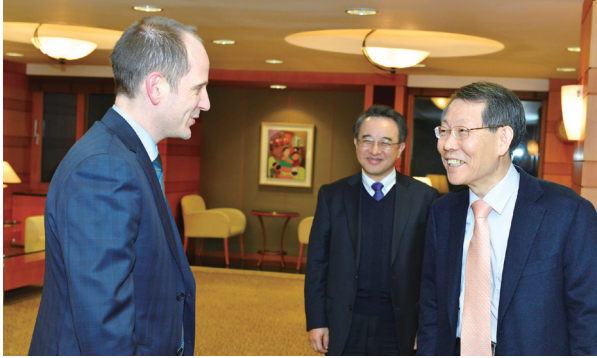
RIST가 올해로 설립 30년이 되었지만 박 원장과 포스코의 인연은 그보다 5년이 더 길다. 그는 1982년 11월 포항종합제철(주) 제강부 제강기술과에 입사해 지금까지 35년을 포스코와 함께하고 있다.

포스코와 함께한 35년

청년 박성호는 서울대 금속공학과에서 석사과정을 마치고 6개월 특수전문요원(석사장교)으로서 군 생활을 끝냈다. 그는 사회에 복귀하자마자 지도교수로부터 포항제철에 입사할 것을 강력하게 권유받았다.

“석사과정 여름방학 때 일입니다. 지도교수님의 첫째자가 포스코 제철소장으로 근무 중이었는데 교수님께 특강을 요청했습니다. 자연스럽게 연구실 사람들과 함께 포항제철의 초청을 받고 가서 동문들과 어울리는 시간을 가졌는데, 제자인 제철소장께서 교수님께 석사 졸업자들을 보내 달라고 했습니다. 당시로서는 지방에서 석사 이상의 인력을 구하기 힘든 시기였는데 저는 당시 교수님의 강권으로 포항제철에 가겠다고 깊은 생각 없이 약속을 하게 되었지요. 그러나 약속을 잊고 군 제대 후 서울의 다른 직장에 합격해 최종 면접만을 남겨두었는데 교수님과 예전에 했던 그 약속이 계기가 되어 포항으로 내려가서 입사시험을 치게 되었고 결국 포스코에 입사하게 되었습니다.”

우연찮게 덜컥 포스코와 첫 인연을 맺은 청년 박성호는 포스코의 생산 부서에서 근무하다가 물리야금의 전공을 살려서 포스코 철강연구소로 자리를 옮기게 되었다. 그의 상사는 현재 포스코의 회장인 권오준 실장(당시)이었다. 그는 권오준 실장의 조언을 듣고 연구개발 분야로 진로를 결정하고 1987년 캐나다 맥길 대학교로 유학을 떠나게 되었다.



2013년 3월 당시 에릭 월시 주한 캐나다 대사 방문

“권오준 실장님은 피츠버그 대학교에서 학위를 받으셨습니다. 저에게는 철강 분야도 연구의 다양성이 필요하다고 하면서 캐나다로 가서 다른 경험을 해보는 것이 어떠냐고 권유하셨지요. 그래서 1991년에 캐나다에서 금속공학 박사학위를 받고 돌아왔습니다. 귀국 후에는 RIST 강재연구부에 들어갔고, 그 후 자동차 가공 연구그룹의 리더가 되어 2001년부터는 광양에서 근무를 시작했습니다.”

광양은 그 자신이 자동차 가공연구 분야에서 큰 역할을 했고 아주 의미 있는 시간을 보낸 곳이었다.

“당시 포스코는 전사적으로 ‘자동차에 집중하자’는 인식이 널리 퍼져 있었습니다. 철강회사는 철강제품을 만드는 것은 기본이고, 만든 철강제품을 자동차 회사가 잘 쓸 수 있도록 이용기술까지 개발해줘야 한다는 것이 그때 처음으로 깨달은 개념이었습니다. 제가 하는 일도 자동차 강재를 자동차 회사가 잘 쓸 수 있도록 도와주는 것이었습니다. 이를 위해 포항연구소에서 연구하던 몇몇 연구원들과 함께 광양연구소로 옮겨갔습니다. 이렇게 시작된 ‘이용기술’에 대한 저의 생각과 노력들이 최근에는 철강 마케팅에서 필수적인 요소가 되어, 이제는 이용기술이 없으면 철강제품 자체를 판매하기 어려워졌습니다. 그리고 몇 명의 연구원으로 시작했던 연구조직이 지금은 150명 이상의 대규모 부서로 확대된 것에 대해서도 자부심을 가지고 있습니다.”

박성호 박사는 오랜 동안 광양연구소에서 임무를 수행한 후 포스코 기술연구원 부원장을 거쳐, 철강기술 전략실장을 맡게 되었다.

“2011년 당시 회사는 철강기술 전략과 성장기술 전략이라는 두 분야에 중점을 두고 있었습니다. 저는 광양연구소장을 거쳐 철강기술 전략실을 맡아 서울에서 업무를 수행했습니다. 지금은 구조조정과 사업 위험 관리 등으로 인해 경영전략 쪽이 강한 편이라고 할 수 있지만, 당시에는 포스코가 사업적으로 성장하고 확장하는 시기였기 때문에 기술전략 분야가 더욱 활발하게 움직였습니다. 저의 가장 큰 고민은 기술은 사람이 하는 것인데 기술전략의 흐름을 구성원들이 지속적으로 공감하고 교류하게 하려면 어떻게 해야 할까 하는 것이었습니다. 고민 끝에 저만의 개인 보고서를 작성하기 시작했습니다. 일종의 자기 성찰을 통한 업무의 연도보고서인데 세월이 지나면서 이것이 구성원과 지식을 공유하는 데 매우 효과적이라는 것을 깨닫게 되었습니다.”

조직을 발전시키는 리더의 자질은 사소해 보이는 것에서 드러난다. 철강전략실에서 상무에서 전무로 재임하는 동안 그는 1년마다 자신이 수행한 업무를 기록해 정리했다.

말하자면 ‘임원수행 결과보고서’인 셈이었다. 처음에는 30여 쪽 정도였지만 해가 갈수록 양(量)은 물론 질(質)도 많이 향상되었고, 처음 1, 2년간은 부족함 점도 많이 있었지만, 3년 차부터는 제대로 된 결과보고서의 모양이 갖추어지기 시작했다. 이렇게 정리된 임원수행결과보고서는 후임 책임자에게 인계되었는데 이 보고서는 후임자의 원활한 업무 수행에도 큰 도움이 되었다. 보고서를 통해 의사결정이 과거에는 어떤 과정으로 어떻게 수행되었는지 쉽게 파악할 수 있었고, 향후 수행해야 할 업무들의 경중완급(輕重緩急)과 의사결정시 위험 사항들을 파악하는 데 실질적인 도움을 얻게 된 것이다.

박성호 전무의 임원수행 결과보고서는 후임자로 하여금 내부적으로 차질 없이 전문성을 더 업그레이드 할 수 있는 환경을 제공하게 되었다. 사소한 것처럼 보여도 그것은 개인의 성심과 성의에서 시작되는 것인데 결과적으로 조직의 발전에 큰 도움이 된 것이다.



그는 2016년 포스코 기술연구원장(부사장)직을 끝으로 퇴직했고, 이어서 RIST의 원장으로 부임해 다시 포스코와 함께하고 있다. 이처럼 오랜 세월 포스코와 함께한 박성호 원장도 입사 초기에는 계속 근무를 해야 할지 말아야 할지 심각히 고민하는 시기가 있었다고 한다.

“입사한 지 얼마 안 됐을 때 회사를 그만두려고 다른 곳을 찾아보던 시절이 있었습니다. 제철소에서 현장 근무를 하다가 연구소로 옮겼던 시기였습니다. 연구실에 1년 후배가 있었는데 저는 현장에 있다 왔기 때문에 후배와 함께 3급 사원이 되는 승진시험을 보게 되었습니다. 당시 3급 시험은 ‘3급 고시’라고 불릴 만큼 어려웠는데 나름대로 열심히 했습니다. 후배가 있으니 속마음은 사실 좀 불편했지요. 후배는 후배대로 선배가 있으니 선배가 먼저 붙을 것이라 생각해서 불편할 수 있는 상황이었습니다. 결과가 나왔는데 제가 떨어졌습니다. 승진시험에 탈락하고 나중에 보스를 만나 면담을 하는데 보스는 “자네가 선배였나?”라는 반응을 보였습니다. 의외의 반응이라 처음에는 의아했지만 저를 돌아보게 된 뼈아픈 시간이었습니다. 저로서는 좀 더 폭 넓은 교류가 부족했던 시절이었습니다.”

실패는 현명한 사람에게는 성장에 이로운 약이 된다. 이를 계기로 박성호 연구원은 본인의 부족함을 채워 나가야겠다는 의지를 다지게 되었고 회사에 대해 더욱 강한 애착을 가지게 되었다.

그는 다른 기업에 근무하는 친구들을 만나보면서 포스코의 기업 문화와 환경을 비교하게 되었는데 전문 경영인으로서 계속 성장하려면 포스코가 오히려 적격일 수 있다는 판단이 들었다. 그러던 중 회사가 지원해주는 유학 프로그램에 선발돼 4년간 공부하면서 자연스럽게 포스코와 인생의 궤적을 함께하게 되었다.

“지나고 보니 우리가 살아온 세월에는 참으로 어려운 고비들이 있습니다. 예를 들어 IMF다, 글로벌 금융 위기다 해서 나라 전체가 슬렁이면 본인의 의지와 상관없이 휘말리게 마련인데 저로서는 이러한 큰 어려움을 겪지 않으면서 포스코에서 지내온 세월이 참으로

감사하답니다.”

포스코의 경쟁력은 ‘솔루션 마케팅’

박성호 원장은 자신이 걸어온 길을 되돌아볼 때 자동차가공연구그룹의 리더가 되어 포스코의 주요 시장인 자동차강(鋼) 시장 확대에 기여한 것이 가장 큰 행운이었다고 말한다.

“고객사에게 철강을 판매하는 것에서 한 발 더 나아가 고객의 상품을 만드는 것까지 고민하고 지원한 것이죠. 우리는 그것을 ‘솔루션 마케팅(Solution Marketing)’이라고 부릅니다. ‘솔루션 마케팅’은 오래전부터 권오준 회장님이 일관되게 주장해 온 경영철학인데 그것이 지금까지 발전해 와서 실천으로서 빛을 보고 있는 것입니다.”

포스코의 본사는 포항에 있지만 자동차 가공연구는 광양제철소에서 행해졌다. 나중에 생긴 광양제철소가 더 현대화되어 있고 포항제철소에 비해 설비상으로 더 유리한 장점을 가지고 있었기에 힘을 분산하지 말고 한곳에 집중하자는 전략을 택한 것이다. 당시 박 원장은 광양연구소에서 일하면서 고객 지원의 중요성에 대해 깊이 깨닫게 되었다고 한다.

포스코의 경쟁력은 객관적으로 볼 때 세계적이다. 세계 철강회사의 경쟁력을 평가하는 기관인 WSD는 포스코의 경쟁력을 7년 동안 세계 1위로 평가해 오고 있다. 그러나 포스코의 최강의 경쟁력은 위기 속에서 구축된 것이다.

“자동차 판재 가공 분야의 경쟁력을 과거와 비교해 보겠습니다. 한때 포스코의 주요 고객은 현대자동차였습니다만, 현대자동차는 현대제철을 설립해 수직 계열사로 만들었습니다. 우리의 시장을 속수무책으로 빼앗긴 것이죠. 현대제철이 탄생할 당시 대다수 사람들은 자동차 산업은 더 이상 제조 산업이 아니라 디자인이 포함된 지식 산업인데 ‘왜 현대자동차는 현대제철을 설립하고 수직계열화를 할까?’라고 생각했습니다. 그러나 현대가 엄청난 발상의 전환을 통해 내부의 제조

분야를 밖으로 내보내기는커녕 오히려 철강소재까지 포함해 계열화한 것입니다. 물론 그로 인해 포스코는 심각한 타격을 받게 되었지만 그럼에도 포스코는 위기 속에서 오히려 더 강한 경쟁력을 가지는 기회가 되었습니다.”

초기에 포스코는 자동차강(鋼)을 2백만 톤 정도 생산해 50% 이상을 현대자동차에 판매했다. 그러나 지금은 자동차강을 1천만 톤 가까이 생산하지만, 현대자동차에 공급하는 물량은 예전의 절반수준으로 축소된 상황이다. 시장의 변화 속에서 포스코는 고객사에게 철강을 판매하는 것에 그치는 것이 아니라 고객사 상품을 만드는 것까지 지원해 주는 솔루션 마케팅을 강화하여 오히려 예전보다 더욱 강한 기업이 된 것이다.

“포스코의 경쟁력은 첫째로 설립 회장이었던 박태준 회장님께서 강건한 회사를 만들었다는 것이고, 더불어 임직원들이 하드웨어와 소프트웨어를 잘 개발하여 세계 최고의 운용능력을 갖추게 된 것이라고 생각합니다. 그만큼 지금까지의 발전해 온 포스코의 50년은 포스코의 초기 구성원들이 기여한 공로도 크다고 생각합니다. 그러나 앞으로 백년기업으로 성장해 나가기 위해서는 Break-through의 획기적인 신성장 방안이 필요한 시점입니다.”

RIST가 준비하는 또 다른 30년

포스코는 흔히 작업장 군화를 신고 다녀야 하는 용광로와 연관 지어진다. 제철 산업의 이미지로 인해 군대 문화가 팽배한 회사라는 인상이 짙은 것이 사실이다. 그러나 박 원장은 실상은 그 반대라고 말한다.

“포스코는 그동안 실패를 두려워하지 않고 과감하게 신규 사업에 투자를 해왔습니다. 보수적이고 경직된 문화였다면 쉽지 않은 일이었을 것입니다. 포스코는 선진적으로 산학연에 대한 고민을 해왔고 지금까지 대략 4조 원 가까이를 RIST와 포스텍에 투자해 왔습니다. 포스코는 언제나 지속 가능한 성장을 하기 위해 노력해왔습니다.”

포스코의 진취적인 도전의 뒀안길에는 아픔도 적지 않았다. 2014년부터 최근까지 신규 사업의 다각화 과정에서 발생한 취약 부분을 극복하기 위해 구조조정을 진행 중이다. 구조조정 주요 내용은 수익성이 없는 부분에 대한 과감한 정리이다. 권오준 회장은 부임과 동시에 그간 공격적으로 투자한 부분을 면밀히 검토해 수익이 하락하거나 경험 부족으로 완성도를 높일 수 없는 사업들을 구조조정해 나가고 있다. 이 과정에서 RIST 또한 구조조정의 여파로 큰 어려움을 겪었다.

이런 현실 속에서도 박 원장은 스스로를 낙관적이지도 비관적이지도 않고 현실적이라고 말한다.

“RIST는 올해가 창립 30주년이기 때문에 많은 사람들과 이야기를 나누면서, RIST의 지속발전을 위해 앞으로의 30년을 어떻게 개척해야 할 것인가 스스로 물어보고 답을 해봅니다. 결국 답은 고객이 아닌가 합니다. RIST의 연구과제 중 75% 이상을 포스코가 지원하고 있는데, 포스코는 고객 입장에서 늘 뭔가 그 이상의 결과를 얻고자 합니다. 이런 관점에서 생각을 해보면 우리가 줄여야 할 부분, 또 높여야 할 부분에 대해 큰 방향을 가늠할 수 있습니다. RIST는 비용의 25% 정도를 외부에서 들어온 연구과제를 수행하여 충당하고 있는데 정부과제가 대부분입니다. RIST는 연구과제비에 오버헤드비(간접비)가 많이 포함되어 있어 다른 연구기관에 비해 연구과제비가 상대적으로 높은 수준입니다. 재무구조로 보면 정부로부터 매년 운영비의 일부를 지원받는 국책 연구기관보다 크게 불리한 상황입니다. 그럼에도 RIST가 연구에 주력하는 국책 연구기관들과는 달리, 개발기술을 사업화로 연결하는 강한 인프라를 갖추어 놓는다면 상황은 달라질 것이라 저는 확신합니다. 제가 원장으로 부임한 후 검토해 보니, 포스코의 연구조직에 비해 RIST 행정 인력의 비율이 상대적으로 높았습니다. 이러한 인력을 슬림화 하고 대신에 기술실용화실을 만들어서 우리가 가진 기술을 돈으로 만들어 보자고 했습니다. 내 임기 내에 다하지 못하더라도 다음 대에서도 지속적으로 추진할 수 있는 모멘텀을 만들어 놓는다면 RIST



가 오래 성장할 수 있는 한 가지 해법을 찾을 수 있을 것이라고 봅니다.”

RIST는 현재 여러 연구기관들을 벤치마킹하고 있다. KIST, ADD도 벤치마킹하고, 화학연구원, 에너지연구원, 전력연구원, 전자통신연구원 등의 운영방식들을 공부한다. 박 원장은 RIST의 정체성은 국가 출연연구소의 영역과는 분명히 다른 영역에서 찾아야 한다고 강조한다.

“정부 출연 연구기관은 기술을 개발하는 데 집중하지만 우리는 다릅니다. RIST는 포스코의 차세대 먹거리를 만드는 데 집중하여 연구개발에 머무르지 않고 ‘기술개발, 나아가 실용화’를 하는 조직으로서 자리매김을 하고 Open Innovation에 매진함으로써 개발 효율을 더욱 높여야 합니다. 저는 농담 반, 진담 반으로 연구 좀 그만하라고 말합니다. R&D 조직은 문자 그대로 해석하면 연구와 개발을 수행하는 조직입니다. 그런데도 대다수가 Research에만 치중하는 경향이 강하고, 반드시 내부적(In-house)으로 해야 하는 Development 쪽은 오히려 취약합니다. 기업연구소의 R&D에서는 R을 줄이고 D를 강화해서 상용화 쪽으로 집중하는 것이 옳은 방향입니다. 우리는 어떻게든지 통합(Integration)하고 상업화(Commercialization)하는 쪽으로 나아가야 된다고 생각합니다.”

박 원장의 이야기를 듣다보니 2011년 2월 경 당시 포스코 총괄 CTO로 막 취임한 권오준 회장과와의 인터뷰가 떠올랐다. 권 회장은 기업의 연구자는 Researcher가 아니라 Research Engineer가 되어야 한다고 강조했다. 포스코의 모토는 R&BD-E(Research and Business Development, Engineering)으로서 Business Development와 동시에 Engineering에 역점을 둔다는 것이다. 선임자인 권 회장과 후임자인 박 원장이 가진 유사한 이야기를 통해 동일한 개념이 조직의 DNA로 전승됨을 발견할 수 있어서 놀라웠다.

“저는 비즈니스 마인드를 가지고 개발(Development)을 하자고 합니다. 기반 기술은 적당한 비용을 지불하고 사올 수 있다는 것이죠. 현재 대학의 산학



2016년 4월 포항창조경제혁신센터 설비서비스 기술지원단 발대식

협력단에서는 자신들이 개발한 기술을 판매하고 있습니다. 특히 1건에 싸게는 200만 원 정도에도 판매를 하는데 만약 그런 기술들을 우리가 개발한다고 하면 비용이 대략 4~5억 원은 들어갑니다. 물론 개발한 기술로 한두 건의 특허출원은 하게 되겠지만 엄청난 비용이 들어가는 것이죠. 그러나 대학이나 출연 연구소에는 상업화를 못해서 안달하는 개발기술들이 많습니다. 그래서 우리는 상용화를 염두에 둔 응용개발(Development)에 방점을 찍고, 좀 심하게 말하자면 우리 구성원의 80% 정도가 여러 곳을 돌아다니면서 그런 기술을 찾아내야 한다고 봅니다. 현실적으로 많은 연구원들이 자체 Research를 하기보다, 그 연구비를 Open Innovation에 투입하여 Seed 기술을 도입한다고 하면, 기술의 실용화는 크게 스피드 업(Speed-up)될 것입니다.”

박 원장은 ‘RIST는 Profit Center인가, Cost Center인가’에 대해 스스로 질문하고 답을 해본다고 한다.

“RIST는 포스코의 발전에 기여를 해왔지만 획기적인 것이 없어서 보는 시각에 따라서 평가가 다를 수 있습니다. 포스코는 RIST에 약 2조 원 가까이 투입했고 포스텍에도 유사한 규모를 투입했습니다. 지금으로서는 4조 원의 투자로 4조 원 이상의 성과를 만들어 내 있는가라고 묻는다면 서로들 미묘한 입장 차이가 있습니다. 현재도 포스코는 포스코 자체, RIST 그리고 포스텍에 상당한 연구비를 지원하고 있습니다. 앞으로도 상업화 연구는 포스코가, 응용연구는 RIST가, 기초연구는 포스텍이 수행하는, 국내 최초의 산학연



2016년 10월 RIST인상 포상 수여식

체제에 걸맞은 Big Success Story를 만들 수 있는 아 이템을 발굴해야 할 것입니다.”

조직의 지속가능성이 가장 중요

RIST는 포스코의 눈으로 보면 좀 더 자유로워 보이는 조직이다. 구성원의 평균 근무 기간은 14년 정도이다. 과거에는 RIST의 연구원들이 대학의 교수로 가고자 하는 경우가 많았지만 현재는 대학의 전망도 불투명 해지면서 이직이 많이 사라졌고 구성원들의 회사에 대한 충성도는 매우 높다고 한다. 연구원들이 Output을 잘 만들 경우 성과에 대한 보상도 엄청나다. 그러나 제도가 만들어져 있어도 실제로 Output을 잘 만드는 것이 쉽지는 않다고 한다.

“지금까지는 포스코가 참 좋았습니다. 현재로도 큰 문제는 아니고 아마 앞으로도 당분간은 큰 시련은 없을 테지만 포스코가 지금의 세계 1위 위치를 유지하기는 점점 더 어려워질 것입니다. 신성장 엔진의 구축도 실패 한 경험이 있습니다. 이리저리 해보아도 잘 안돼서 애를 먹었지만 그렇다고 수동적으로 그냥 현재의 위치에 머물러서도 안 됩니다. 앞으로 5년 정도를 전망해 볼 때 철강 산업이 나아질까요? 저는 아니라고 봅니다. 이미 전 세계적으로 철강생산은 과잉입니다. 세계적으로 약 16~17억 톤 정도가 사용되는데 철강 생산량은 8억 톤 정도가 오버캐피입니다. 철강회사들의 경우 생산 가능량의 3분의 2만을 생산하고 있다는 것이고, 철강이 다시 돈이 되면 멈추었던 공장을 다시 가동

시키겠지요. 철강은 2000년대 초반까지는 큰 수익이 났지만 앞으로는 점점 어려워질 것이고 중국의 엄청난 과잉투자로 사업성에도 한계가 있어 보입니다. 이는 RIST로서도 다양한 기술에서 도전해 볼 수 있는 시간이 많이 남아 있지 않다는 것이지요. 또 다른 30년의 기간 내에 RIST가 포스코의 성장엔진으로서 기여를 해야 한다는 미션, 이를 해결하기 위한 구조와 방법, 인재를 키우는 것은 온전히 RIST의 몫입니다.”

“구성원들은 잘 알고 있습니다. 다른 대기업들은 나이 오십이 가까워지면 구성원들에게 무언의 이직압력이 있는데 포스코는 그렇게 인위적으로 강하게 몰아가는 환경은 아니었습니다. 하지만 이제는 그러한 문화가 많이 변화하고 있으며, 최근 포스코 엔지니어링과 건설의 대규모 구조조정을 보면 더 이상 평생직장의 개념이 적용된다고 볼 수는 없습니다. 이러한 현상은 앞으로 더욱 보편화될 것입니다. RIST는 이를 직시 하고 자체적으로 체질을 키워나가야 합니다. 연구 역량은 훨씬 더 강화해야 하고 연구과제 비용은 많이 줄여야 합니다. RIST가 개발을 해야 포스코가 상업화를 할 수 있고 이것이 포스코의 미래 성장동력이 된다는 것을 깊이 인식하고 행동해야 합니다.”

박 원장은 RIST에 오기 전까지만 해도 포스코 기술 연구원장의 위치에서 회사의 전체 기술에 관한 정책을 고민하였다. 그러나 지금은 RIST라는 독립기관의 CEO로서 조직을 바라보아야 하니 경영에 관한 부분을 고민할 수밖에 없다고 한다. 그는 경영환경이 예전보다 나아지게 하기 위한 노력으로 점심 미팅 시간을 이용해 지속적으로 직원들과 이야기를 나눈다고 한다.

“원장인 제가 해줄 수 있는 일은 RIST가 지속 가능성을 가질 수 있도록 변화시키는 것이며 이러한 변화가 후임 원장이 와도 지속될 수 있도록 올바른 방향을 설정해 주는 것입니다. 이때 전문경영인들의 경우 자기만의 컬러를 주입하는 것을 지양해야 합니다. 특히 과거 자신의 성공 경험에서 만들어진 사상과 철학을 입혀 나가는 것보다는 무엇이 이 조직이 지속 가능한 성장을 하는 데 도움이 될 것인지 생각해 보고 경영을 해야



한다고 봅니다. 과거의 성공이 오늘의 성공을 보장해 주지 않습니다. 손자병법에 전승불복(戰勝不復)이라는 말이 있습니다. 싸워 이긴 방법이 반복되지는 않거든요.”

그는 구성원들에게 개인 박성호의 철학을 묻지도 따라오지도 말라고 조금은 비약해서 강조한다.

“저는 일정 기간 동안만 업무가 주어진 전문경영인입니다. 하지만 구성원들은 RIST와 운명을 같이 할 주인들입니다. 이해관계자 모두가 지속 가능한 성장을 할 수 있는 이슈들을 찾아서 올바른 길을 나아가면 되는 것이지 자주 바뀌는 원장의 개인적 철학에 따라 이리저리 쏠리면 안 됩니다. 그래서 후배들에게도 지속 가능한 이슈를 찾는 게 중요하지 ‘원장이 자주 바뀌어서 일관성이 없었다라고 변명하지 마!’라며 웃으면서 말합니다.”

젊은 연구원들에게 드리는 당부

박성호 원장은 젊은 사람들의 생각을 다 알 수는 없으며 그것은 어쩔 수 없는 세대차이라고 말한다. 따라서 자신의 세대가 가졌던 문화 활동을 젊은 세대에게 요구하는 것도 때에 따라 결레가 될 수 있다고 생각한다. 예전에 높은 사람들은 소통을 한다고 주말에 같이 산에도 데리고 가곤 했는데 ‘그게 과연 소통이 될까’하고 박 원장은 궁금했다고 한다. 술자리는 자신도 좋아해서 같이 즐겼지만 그것도 오래하면 건강에 좋지 못하다는 것을 잘 알고 있다.

“금요일 오후에 모아놓고 회의하고 월요일에 결과물을 제출하라고 지시받은 경험들이 많습니다. 그것도 모자라 주말에 쉬려고 하면 ‘산에 가자’고 하거나 습관적으로 단합이란 명목으로 동원을 많이 당한 세대이죠. 저는 이런 것을 되풀이 하지 말고 일단 젊은 사람들끼리 ‘생각의 인큐베이팅’을 하는 것이 더욱 중요하다고 봅니다. 회사의 전략이나 같이 가야 될 큰 방향에 대해서는 당연히 같이 고민해야 하지만, 새로운 30년을 어떻게 만들어 가야 할 것인가에 대한 구체



2016년 11월 독일 아헨공과대학교 방문

적인 방법은 되도록 자기들끼리 같이 설정하고 공유하도록 유도하는 것이 더 좋다고 생각합니다. 자기들끼리 뭉쳐서 하다보면 소통이 더 잘 될 것이라 보고 원장인 저에게 지급되는 업무추진비를 원내 동호회들에게 나누어주라고 했습니다. 이는 서로 마음이 맞는 젊은 사람들끼리 동호회 모임을 통해 소통하고 공유하라는 저의 뜻이었습니다. 저는 직원들과의 소통을 위해 점심 모임을 자주 합니다. 내가 과거에 싫어했던 것을 연구원들에게 시키지 말자는 것이 제 소통 방법 중의 하나입니다.”

젊은 세대의 연구원들에게 살아가면서 필요하다고 생각되는 부분에 대한 조언을 부탁했다. 참모들에 따르면 박 원장은 기술전략실에 근무할 때부터 어떤 논리를 세우면 예제를 만들어 비유를 통해 알아듣기 쉽게 설명을 잘해주는 스타일이라고 한다. 그가 어떤 이야기를 할지 궁금했다.

“저도 젊은 연구원들에게 해주고 싶은 이야기를 가진 세대가 되었네요. 저는 T자형 인재, 심지어 파이(π)형 인재에 대해서 의견을 드리고 싶습니다. 현재 시대가 융합이 필수적인 세대라서 T자형, π 형 인재에 대해서 말하지만 우리나라의 융합연구는 I가 서 있지 않은 상태에서 서둘러 T로 가면서 기초가 약하게 되었다고 느낍니다. 예를 들어 기계공학자를 생각하면 5대 역학에 능통한 모습을 자연스럽게 떠올리지 않습니까? 융합이 중요하지만 자기 전공에 대한 깊이를 가진 다음에 학문 간, 학제 간 융합으로 발전해 갈 것을 권하고 싶습니다. 현재 산업계에는 예전과는 달리 학위를 가진

사람이 너무도 많지만 과연 얼마나 잘하고 있는지는 의문입니다. 공부를 많이 했어도 기본이 충실하지 않은 경우가 많은 것 같습니다.”

“1953년에 인류가 세계 최초로 에베레스트 등반에 성공한 이후, 한국인이 최초로 등반을 성공한 1977년까지의 25여 년간, 에베레스트 정상을 밟은 사람은 모두 58명이었다고 합니다. 그랬던 것이 2010년경에는 1년에 1천여 명 이상이 에베레스트의 정상에 올라섭니다. 이는 사람의 체력이 좋아졌다기보다는, 베이스캠프 자체가 높아진 기술력의 성과입니다. 예전의 베이스캠프는 통상 2,000m 고지에 설치되었는데, 최근에는 베이스캠프를 7,000m의 고지에 설치하기도 한 다더군요. 따라서 학창시절에 학업역량의 베이스를 키우면 키울수록 정점(Peak)에 도달하기가 수월해진다는 것이지요. 너무 시류를 타고 흘러 다니는 연구는 지양하는 것이 좋습니다. 물론 어려움도 있겠지요. 하지만 깊이 있는 연구역량 없이 연구과제비에 따라서 이것저것 단기적으로만 연구를 수행하다보면 깊이가 없어집니다. 각자 자신만의 튼튼한 기초(핵심 역량, Core Competence)를 가지고 연구에 임하라고 권하고 싶습니다.”

박 원장은 개인적으로 대한민국이 너무 노벨상에 연연해 하는 것도 바람직하지 않다고 본다. 확실한 영역이 있어서 그 부분을 잘 키워 자연스럽게 노벨상으로 연계된다면 좋겠지만, 지금부터 장기적으로 노벨상만을 목표로 해서 연구하는 것이 과연 바람직한가에 대해 의문이 든다는 것이다.

“노벨상은 꾸준한 연구에 의해 자연스런 성과물로서 도출되는 보상이어야 한다고 생각합니다. 물론 학계에서는 장기적인 관점에서 꾸준한 연구가 이루어져야 하겠지만, 국가와 산업의 성장을 위해서는 이보다는 응용연구에 투자하여 상용화를 이루도록 하는 것이 훨씬 더 실용적이지 않겠습니까? 독일을 보면 한국과 달리 출연 연구소가 크게 3축으로 구성되어 있습니다. 미래연구는 막스플랑크, 생산연구는 프라운호퍼, 그 사이의 응용연구는 헬름홀츠 연구소가 진행하는데 한

연구소가 대략 5조 가까이를 지출한다고 합니다. 또한 프라운호퍼의 경우 전국에 60여 개의 연구소가 있다고 합니다. 이렇게 각각의 연구기능이 하나의 큰 방향성을 가지고 한 우산 아래에서 꾸준히 각자의 영역에 집중하는 것이 국가적으로 훨씬 더 효율적이고, 또한 노벨상을 만드는 데에도 더 효과적이지 않을까요?”

RIST는 현재 스스로가 보유한 본연의 기술역량을 바탕으로 우수기술을 자체적으로 사업화하고 또한 기술 확산을 통한 지역 강소기업 육성에도 앞장서고 있다.

RIST가 World First, World Best를 추구해 온 포스코의 미래 신성장 엔진을 공급하면서 또한 자신의 정체성을 더욱 발전시켜 진정으로 인류의 생활을 더 행복하고 풍요롭게 열어가는 연구기관이 되기를 진심으로 소망해 본다. **[기술경영]**

주요 경력

1982년	포스코 제강부 제강기술과 입사
1994년	포스코 기술연구소 박판연구그룹
2001년	국제철강협회 자동차분과위원
2009년	포스코 기술연구원 부원장(상무)
2010년	대한금속재료학회 기술이사
2013년	포스코 철강기술전략실장(전무)
2015년	포스코 기술연구원장(부사장) 한국산업기술진흥협회 비상임부회장
2016년	현)포항산업과학연구원장
2017년	공학한림원 정회원

주요 수상

2007년	대한금속재료학회 철재상
2008년	부품소재기술 지식경제부장관상
2012년	지식경제부 동탑산업훈장

산기협 조찬세미나



대한민국 기술혁신 리더들에게 미래에 대한 혜안과 통찰력을 제공해드리고
산학연 각 기술혁신 주체간 협력을 지원합니다.

KOITA Breakfast Seminar Invitation



내 용 경영, 인문, 역사, 철학 등 분야 CEO, 대학 및 연구기관 석학 등의 최고 전문가 강연 및
참가자 상호 소통 및 정보교류

대 상 산기협 회원사(1사 2인 이내), 교류회 회원 및 위원회 위원, 학계(이공계 학장 등) 및
산기협 유관 연구계(출연(연), 기술혁신단체 기관장 등) ※ 참가비 무료

일 정

구분	제29회	제30회	제31회	제32회	제33회	제34회
일자	1. 5(목)	3. 9(목)	5. 11(목)	7. 6(목)	9. 7(목)	11. 9(목)

장 소 엘타워 6층 그레이스홀(서울 양재동 소재)

| 제31회 조찬세미나 안내 |



이진우 POSTECH
석좌교수

르네상스의 르네상스, 마키아벨리에게서 위기극복의 리더십을 배운다

500년이 넘도록 마키아벨리의 '군주론'이 사람들에게 회자되는 이유는 무엇일까? 도덕적 기준이나 이상적인 이론에 얽매이지 않고 어지러운 시대상황에 맞는 현실적인 리더십을 제시했기 때문이다. 대내외 불확실성이 커지고 있는 상황에서 기업경영의 선두에 있는 리더의 위기 대응력의 중요성이 더욱 부각되고 있다. 이번 강연에서는 르네상스 시대에 나타난 다양한 위기사례와 함께 '군주론'의 저자인 마키아벨리의 위기극복 방식을 소개함으로써 이 시대의 리더에게 필요한 지혜를 배우고자 한다.

일시·장소 2017.5.11.(목) 07:30~09:00/엘타워 6층 그레이스홀(서울 양재동 소재)

참가신청 산기협 모바일 앱 또는 우측 상단 QR코드 접속

문의 산기협 조찬세미나 사무국(02-3460-9135, bfseminar@koita.or.kr)

성장한계 돌파의 새로운 모델 I

- 한계에 부딪힌 제조업

1970년대 이후 우리나라 경제 성장을 주도해 온 제조업은 최근 글로벌 저성장과 더불어 전례에 없던 위기에 직면하였다. 제조업 위기의 심각성은 과거 성공 방정식이었던 ‘정부 주도, 대기업 중심, 효율 극대화’가 더 이상 새로운 환경 변화에 적합하지 않다는 것에 있다. 최근 선진국들은 4차 산업혁명의 핵심 산업으로서 제조업을 재조명하고, 기업의 혁신동력 창출에서부터 산업 생태계 전체의 지속 가능 경쟁력을 높이기 위해 새로운 경쟁을 시작했다. 이 시점에서 우리의 위기를 명확히 진단하고, 향후 성장의 한계를 돌파할 수 있는 새로운 모델을 제시해 보고자 한다.



특별기획 INTRO

독일의 강점이 곧 우리의 약점인 이유
 ‘지식’과 ‘기술’이 주도하는 새로운 환경에서 우리 제조업의 새로운 성장 모델을 제시하고자 한다.



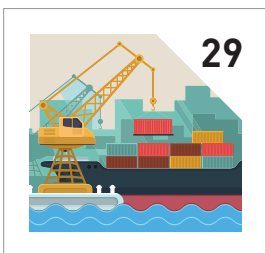
특별기획 01

융합을 기회로 삼아 위기의 삼각 파도를 넘어...
 IT 산업은 산업융합을 통해 1차원적인 Supply Chain에서 벗어나 3차원적인 Supply Cube의 비즈니스 생태계를 형성해야 한다.



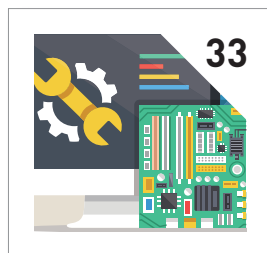
특별기획 02

차세대 자동차를 위한 차세대 성장 전략
 자동차 산업은 수출 감소, 수입차의 내수시장 잠식과 함께 친환경차 및 자율주행차 개발경쟁 등 기술의 패러다임이 바뀌고 있다.



특별기획 03

경쟁과 협력을 위한 경계의 재정정이 필요하다
 우리나라 조선·철강 산업은 조선·철강·해운의 혁신 네트워크를 통해 경쟁과 협력의 경계를 다시 정의할 필요가 있다.



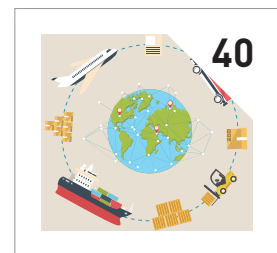
특별기획 04

제조업 지속성장의 기반, ‘소재·부품 산업의 초일류화’
 소재·부품의 경쟁력은 주력 산업의 고도화와 4차 산업혁명 견인이 전제조건이다. 2025년 세계 4대 소재·부품수출강국으로가기 위한 정책 지원 방향을 살펴본다.



특별기획 05

경기에 따른 성과보다는 근본적 사업 경쟁력에 집중 필요
 한국 석유화학 산업은 타산업 대비 양호한 편이나, 지금이야말로 향후 악화될 수 있는 상황을 냉철하게 분석하고, 위기를 준비할 수 있는 적기이다.



특별기획 06

제조업 생태계와 스마트 SCM의 역할
 디지털 기반의 4차 산업혁명으로 인해 기업들은 개방형 생태계 하에서 스마트 SCM 구축을 통해 환경변화에 대응할 수 있다.



SPECIAL ISSUE
INTRO

성장한계 돌파의 새로운 모델 I
- 한계에 부딪힌 제조업

Editor **김상윤** 수석연구원
포스코경영연구원

중앙대학교 컴퓨터공학과를 졸업하고 연세대학교 기술경영학 석박사를 취득하였다. 주요 연구 분야는 기술경영, 제조업 혁신, R&D 성과평가/산학연 부문이며, 국가산업융합지원센터 산업융합 자문위원으로 활동하였다.



독일의 강점이 곧 우리의 약점인 이유

제조업을 중심으로 정부 주도의 빠른 성장을 이룩한 우리 경제는 최근 위기에 직면하였다. 8대 주력 제조업의 경우 거의 모든 분야에서 중국의 추격을 받고 있으며, 최근 4차 산업혁명이라는 선진국 주도의 ‘질서 재편’으로 인해 경쟁의 양상은 더욱 복잡해지고 있다. 향후 새로운 패러다임에서는 더이상 과거의 성공 방정식이 유효하지 않다. ‘지식’과 ‘기술’이 주도하는 변화하는 환경에서 우리 제조업의 새로운 성장 모델은 무엇일까?



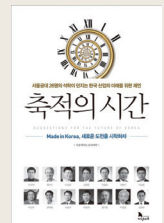
독일 프라운호퍼 연구소(Fraunhofer Institute)의 올리버 쉘(Oliver Som) 박사는 2015년 「Low Tech Innovation」이라는 그의 저서에서, 독일 제조업의 경쟁력은 산업 저변의 기반 기술(Low Technology) 역량에서 비롯됨을 언급하였다. 그가 말하는 기반 기술이란, 제품이나 기술군을 구성하는 요소 기술(Component Technology), 부분 기술(Part Technology)이면서도 기술 성숙도와 자립도가 높아 대체 불가능한 기술을 의미한다. 우리가 늘 강조하는 원천 기술과는 의미가 약간 다르다.

기반 기술은 세상에 없던(Brand New), 혹은 파괴적(Disruptive) 기술은 아니지만, 축적된 노하우와 지속적 개선을 통해 작은 영역에서 가치를 인정받는 ‘장인 기술’이다. 독일은 자동차, 기계, 엔지니어링, 화학 등

그들의 강점 산업분야에서 장인 기술을 보유한 미텔 슈탄트(Mittelstand)라 불리는 강소기업이 즐비하다. 중소기업의 역량이 곧 산업 전체의 기반 기술 역량이 된다. 이들의 작지만 독보적인 경쟁우위가 모여, 산업 전체의 부가가치를 높인다.

그림 1 독일의 강점 vs. 우리의 약점

독일 프라운호퍼 연구소, Oliver Som 박사
독일 제조업의 강점은
‘축적된 노하우와 기반 기술혁신 역량’이다.

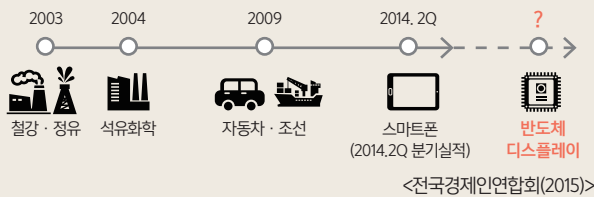


서울대 공과대학교, 교수 26명
한국 제조업의 위기는
‘축적된 경험과 축적된 기술역량의 부족’에 기인한다.

지난해 한국의 산업·과학기술 분야를 대표하는 서울대 공과대학교 소속 교수 26명은 「축적의 시간」이라는 책에서 최근 한국 산업의 위기 원인을 ‘숙성된 경험과 축적된 기술역량의 부족, 그리고 이에 동반한 문화적 얕음’이라고 진단하였다. 앞서 독일의 솜 박사는 축적된 노하우와 기술혁신 역량의 ‘보유’를 독일의 강점으로, 서울대 26명의 교수들은 숙성된 경험과 축적된 기술역량의 ‘부재’를 오히려, 한국의 약점으로 언급한 것이다.

최근 조선 산업뿐만 아니라, 대부분의 주력 산업에서 겪고 있는 문제는 바로 새로운 성장 동력의 부재에 있다. 이로 인해 최근 글로벌 시장 침체의 영향을 그대로 받을 수밖에 없다. 8대 주력 제조업의 경우, 반도체, 디스플레이를 제외한 대부분의 산업에서 중국에 이미 세계 시장 점유율을 추월당하였고 기술력까지 위협받고 있다. 중국에 내어 준 시장만큼, 우리가 우위를 가질 수 있는 새로운 영역의 창출이 절실한 시점이다.

그림 2 중국의 세계 시장 점유율 추월 시기

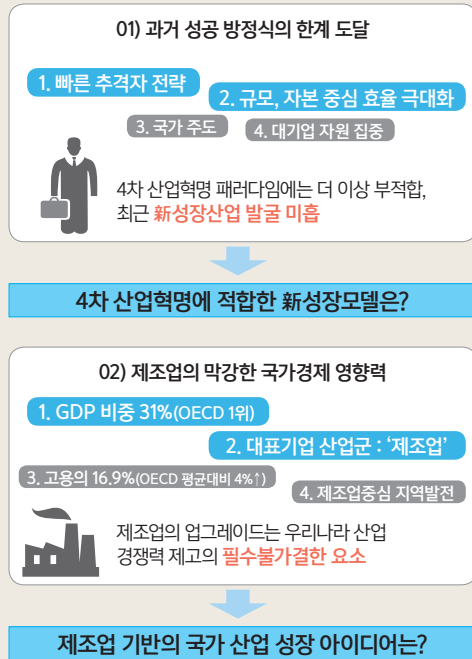


그렇다면 새로운 성장동력의 창출은 지난 40년간의 고속 성장 경험과 이를 통해 축적된 기술·인적 역량으로는 부족한 것일까? 그리고 우리 주력 산업의 약점과 이로 인한 현재의 위기는 빠른 성장 경험에 뒤따르는 필연적인 ‘성장통’일까, 아니면 이제 더 이상 클 수 없다는 ‘성장 한계’의 시그널일까?

빠른 추격자 전략을 ‘빠르게(?)’ 버려야 할까?

지금까지 우리나라의 제조업을 중심으로 한 산업 성장은 ‘빠른 추격자(Fast Follower)’ 전략에 의해서 이루어졌다. 하지만 대부분의 전문가들은 더 이상 과거의 성공 방정식이 유효하지 않는다는 점을 공통적

그림 3 우리 제조업이 처한 현실



으로 지적하고 있다. 국가 주도과 대기업 중심의 자원 집중은 규모와 자본, 양질의 노동력을 바탕으로 한 효율성 극대화에는 매우 효과적이었으나, 최근의 변화된 새로운 패러다임 하에서는 그 한계를 드러내고 있다.

자원의 집중을 통해 선도자의 역량을 빠르게 습득하고, 효율을 끌어올리는 전략은 자동차나 반도체로 대표되는 기술집약적 조립 산업과 조선, 철강 등 노동집약적 대형 장치 산업에 유리했다. 이와 더불어 제조업의 생산 기반이 한참 아시아로 넘어오던 시대적 흐름과 맞아떨어져 그 효과는 더욱 극대화되었다. 그 결과 우리는 30여 년 만에 이들 산업에서 글로벌 최고 수준에 올라섰다. 현재 우리나라 주력 산업으로서의 제조업은 GDP 비중 31%, 고용의 16.9%를 책임지고 있으며, 지역의 발전 역시 제조업 발전과 그 궤를 같이 한다.

그러나 이 과정에서 소수 대기업에 대한 의존도가 높아지고, 거래 및 협력 문화가 왜곡되었으며, 혁신 잠재력이 큰 중소·벤처 기업의 생존율이 낮아졌다. 이는 지식과 아이디어의 다양성과 융복합, 생태계



기반의 혁신 플랫폼, 새로운 돌파형 기술(Break-through Technology) 비즈니스 등이 주도하는 4차 산업혁명의 새로운 패러다임에서는 불리한 환경이다. 그렇다면 이제 우리에게 어떠한 새로운 성장 모델이 필요한지 살펴보고자 한다.

새로운 성장모델을 위한 3단계 접근법

최근 4차 산업혁명으로의 변화와 그 적응 및 대응 전략은 다양하게 제시되고 있으며 그 의견은 조금씩 다르다. 새로운 화두에 대한 맹목적 기대로 인해 그 관심이 너무 과열되어 오히려, 성급한 대안과 청사진이 난무하고 있다. 그러나 우리는 새로운 성장모델을 설정하기에 앞서 아래의 세 가지 단계를 점검해야 한다.

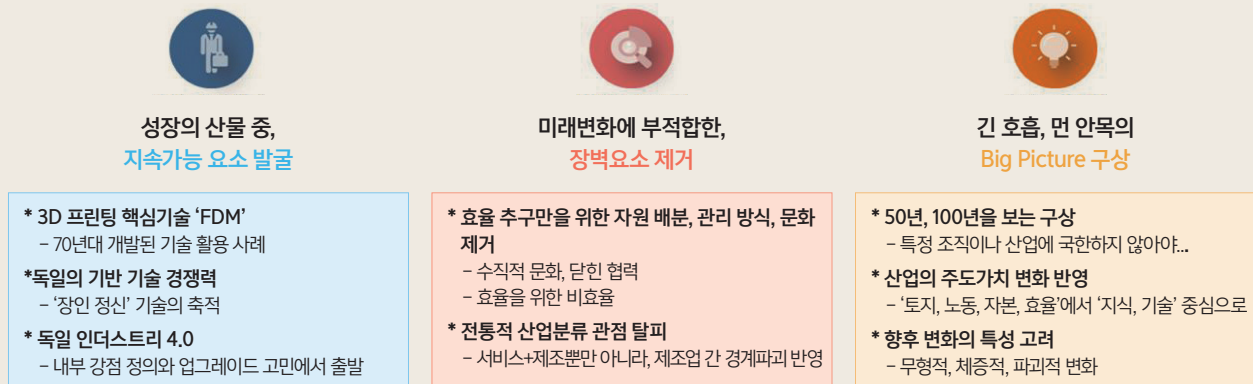
첫째, 과거의 눈부신 성장의 산물 중에 아직도 경쟁력이 있는 부분을 면밀히 살펴보아야 한다. 완전히 새로운 세상이 도래하더라도 지속적으로 통하는 무엇인가는 있다. 앞선 독일의 사례에서 그 힌트를 얻을 수 있다. 3D 프린팅의 핵심기술인 ‘압출 적층(Fused Deposition Modeling) 기술’은 지난 1970년대 개발된 기술로서, 얼마 전 특허가 만료되어 최근의 3D 프린팅 보급에 큰 기여를 하고 있다. 지난 30년간 우리 제조업의 성장을 통해 축적된 노하우와 기술역량의 가치를 현시점에서 객관적으로 판단하고, 일부 지속가능 경쟁력을 보유한 영역을 어떻게 잘 보전하고, 활용할 것인지 고민해야 한다. 세계에서 가장 먼저 4차 산업혁명을

주창한 독일의 인더스트리 4.0 또한, 그들 내부적으로 ‘우리가 강점을 가지고 있는 제조, 엔지니어링 산업을 어떻게 지속가능한 형태로 업그레이드할 것인가’라는 고민에서 출발했다는 점을 명심해야 한다.

둘째, 기존의 것들 중에 반드시 버려야 할 것을 정확히 짚어내야 한다. 버리지 못하면 도리어 장벽이 될 수 있다. 지금까지 우리에게 가장 중요한 지상 과제였던 효율성 추구를 위한 자원 배분과 관리 방식, 이로 인한 수직적 문화가 버려야 할 요소의 대표적인 예이다. 수직적 문화는 외부와의 열린 협력(Open Collaboration)은 고사하고, 한 기업 내, 또는 한 부처 내의 조직 간 협업조차 원활히 이루어지지 않게 한다. 어떻게 보면, 효율을 위한 비효율의 추구다. 또한, 국가 산업적으로는 70년대부터 이어온 전통적인 산업분류 체계 기반의 테두리를 걷어내야 한다.

2000년대 이후 제조업과 서비스업의 모호한 경계에 대한 이슈는 꾸준히 제기되어 왔으며, 이제는 국가 정책에도 반영되고 있다. 그러나 제조업 간의 경계가 무너짐으로써 실제 산업 현상이 급속도로 변화하고 있는데 반해 국가 정책으로의 수용은 매우 더딘 상황이다. 예를 들어, 현재 스마트카·커넥티드카 개발을 주도하고 있는 글로벌 기업들은 IT 기업들이며, 그 핵심 기술들도 기존 자동차 산업 영역에서 IT 영역으로 많은 부분이 넘어가고 있는 상황이다. 더 이상 전통적 관점의 자동차 제조 산업에서 이를 다루어서는 안 된다. 이미 선진국들은 최근의 융복합 산업·기술 환

그림 4 새로운 성장모델 3단계 접근법



경을 국가 과학기술 정책에 반영하기 위한 많은 노력을 하고 있다. 미국은 산·학·연·관이 모두 참여할 수 있는 어젠다별 연구팀 및 브레인스토밍 협의체를 태스크포스(Task Force Team)나 가상 조직(Virtual Organization) 등의 형태로 상무부 산하에 두고 활동을 장려하고 있다. 이들의 어젠다는 주로 기존 산업의 테두리를 벗어나는 융복합 영역 또는 새롭게 부각되는 중요 산업 기술 영역이다. 임시 조직에서 축적된 아이디어는 정부의 정식 분과 구성이나 국가 정책에 반영될 수 있다.

셋째, 향후 우리의 강점 산업과 핵심 역량은 무엇이 될 것인지 Big Picture의 설계가 필요하며, 이에 따라 반드시 획득해야 할 새로운 역량을 강구해야 한다. 특히, 이 과정에는 긴 호흡과, 긴 안목, 그리고 균형적인 시각이 필요하다. 흔히 추진 방안으로 제시되는 킷트를 타워나 협의체 구성에 그치는 것이 아니라, 특정 조직이나 산업에 국한하지 않고 미래 50년, 100년을 바라보는 국가 산업의 Big Picture 제시가 필요하고, 이에 따른 필요 역량이 정의되어야 한다.

여기에 대한 대부분의 해답은 변화하고 있는 글로벌 산업 환경 아래에서의 제조업 주도 가치 변화에서 찾을 수 있다. 이제는 더 이상 ‘토지, 노동, 자본’이라는 생산의 3대 요소가 예전만큼 중요하지 않다. 실물이 없는 온라인, 사이버 세상에서의 기업과 비즈니스가 확대되고, 로봇과 인공지능이 인간의 업무를 대체하여 인류 발전의 싱귤래리티(Singularity, 특이점)가 기대되는 시점에서, ‘지식’과 ‘기술’이 새로운 주도가치로 부상했다. 지식과 기술로 인한 변화는 대부분 무형적(Intangible), 체증적(Increasing), 파괴적(Disruptive) 형태로 이루어지기 때문에, 그 속도와 폭을 가늠하기 힘들다. ‘지식’과 ‘기술’의 공유, 거래, 확산, 축적이 모든 산업 영역의 핵심 활동이 될 것이다.

새로운 성장모형을 기대하며

얼마 전까지만 해도, 우리나라 주력 산업은 중국의

원가 경쟁력과 일본의 기술력 사이에 낀, ‘넛 크래커(Nut Cracker)’ 위기를 겪었다. 그러나 이제는 중국과 일본만이 아니라 주요 선진국과도 경쟁해야 한다. 향후 글로벌 산업은 4차 산업혁명의 변화 속에, 주요 선진국의 제조업 부흥을 통한 ‘주도권 쟁탈’과, 현 제조업 강국인 한국, 중국, 일본 등의 ‘주도권 고수’의 싸움이 치열하게 전개될 것이다. 현재 우리나라 제조업의 위치는 지난 30년간 쌓아온 ‘선택과 집중’의 열매일 뿐, 지속가능성 측면에서는 우려가 있다. 향후, 다자 간 경쟁 체제에 대응하기 위한 새롭고 차별화된 경쟁력과 대응전략이 필요하다.

세상은 이미 4차 산업혁명을 향해 달려가고 있다. 큰 변화의 흐름 속에서 도태되느냐, 살아남느냐는 변화에 대한 빠른 적응과 새로운 경쟁력 확보에 달려 있다. 겪어보지 못한 새로운 변화를 맞이하는 지금, 우리에게 그 어떠한 롤모델(Role Model)도, 매뉴얼도 없다. 남극의 어린 펭귄 무리가 더 크기 위해 어미의 품을 벗어나 미지의 바다로 향할 때, 과감히 먼저 뛰어드는 퍼스트 펭귄(First Penguin)을 뒤따른다는 일화에서 보듯이, 우리에게도 새로운 변화를 향한 과감성과 적극성이 필요한 시점이다.

국가 정책이든 기업 경영이든, 지금까지의 성공 방식은 더 이상 유효하지 않을 것이다. 이제는 과거의 것을 과감히 버리고, 변화하는 환경에 맞는 새로운 시각과 그에 맞는 새로운 성장모형이 필요하다. **기술과 경영**

그림 5 퍼스트 펭귄(First Penguin)



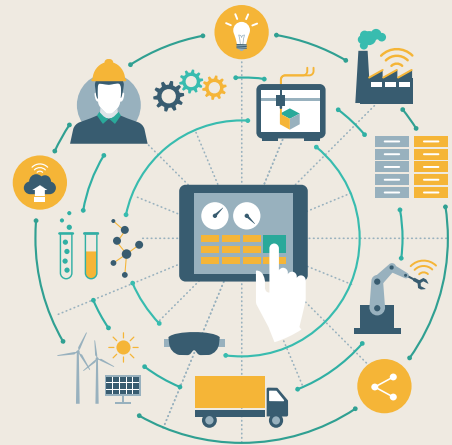
남극 어린 펭귄들의 성장통, “더 크기 위해선, 바다로 뛰어들어라.”



① IT·전기전자 산업

트랜스 인더스트리 시대, 융합을 기회로 삼아 위기의 삼각 파도를 넘어...

산업 간의 융합이 발생할 때마다 ICT 산업은 융합제로 작용하기 때문에 과거 개별 산업으로 존재할 때보다 훨씬 다양하고 새로운 비즈니스 기회가 열리게 된다. IT 산업이 현재의 위기를 돌파할 수 있는 방법은 산업융합을 통해 1차원적인 Supply Chain에서 벗어나 3차원적인 Supply Cube의 비즈니스 생태계를 형성하는 것이다.



최근 한국의 일부 산업이 불황을 겪고 있는 이면에는 단순히 해당 산업의 경기가 둔화된 것 외에 국가 포트폴리오 불균형이라는 근본적인 문제가 존재한다. 한국 경제의 근대화 과정을 보면 정부가 주도하고 일부 대기업이 호응하여 단기간에 시장의 주요 플레이어로 등장한 경우가 많다. 이때 산업을 선정하는 기준은 고용 및 인프라 구축 효과가 크고 자본과 인력이 성공의 핵심요소인 경우이다.

최근까지는 이러한 전략이 유효해 중후 장대한 굴뚝 산업과 IT 산업 중 일부 영역에서 글로벌 시장의 선두 지위를 누려왔다. 예를 들면 철강, 조선, 반도체, 디스플레이, 가전제품 등이 그렇다. 그 과정에서 산업 전체의 균형이 무너졌으며 특정 섹터에 대한 의존도가 심화되어 일부 산업에 불황이 오게 되면 국가 경제 전체

가 어려워지는 구조에 봉착하게 된 것이다.

조선, 철강 등 일부 산업의 경우 포트폴리오 비중이 비정상적으로 높아 경기 침체시 위기에 직면할 수밖에 없는 구조적인 문제가 있었다.⁰¹ 조선의 경우 글로벌 수출 포트폴리오는 3~4% 수준인데 한국은 7~12%를 유지해 왔다. 철강 역시 지난 25년 동안 글로벌 포트폴리오에 비해 한국이 2~3배 높았기 때문에 공급과잉이 발생하면 큰 타격을 받을 수밖에 없는 구조이다.

이러한 관점에서 전자부품과 자동차가 제2의 조선, 철강이 될 가능성이 높다. 전자부품과 자동차 역시 글로벌 시장과의 포트폴리오 갭이 큰 산업들인데 현재는

01 이주완, 글로벌 산업 지형 변화와 중장기 포트폴리오, 하나금융경영연구소(2016)

성장성이 높아 심각한 위기를 느끼지 못하고 있지만 시장이 둔화되는 순간 급격한 위기에 직면하게 될 것이다. 그렇기 때문에 선제적인 구조조정과 비중 축소 노력이 필요하다.

전자부품의 경우 일부 섹터는 이미 장기 불황의 터널에 진입한 것으로 보아야 한다. 중국을 진앙으로 하는 공급과잉으로 인해 LCD, LED, 휴대폰, 이차전지 등은 이미 레드오션으로 변했고 반도체, OLED 등도 몇 년 안에 비슷한 상황에 처하게 될 것이다.

한국의 IT 산업이 급성장한 배경에는 중국이라는 거대한 수요시장이 존재한다. 그동안 중국은 세계의 공장이라 불릴 정도로 다양한 제품들을 생산해 왔다. 그리고 그 품목의 상위권을 차지하는 것들이 TV, PC, 휴대폰 등 전기·전자 제품들이다. 중국이 이러한 제품들을 생산할 때 한국은 반도체, 디스플레이, 이차전지 등 핵심 부품을 중국에 수출해 글로벌 선두업체로 성장할 수 있었던 것이다.

그러나 2009년 중국 정부가 LCD를 필두로 전자부품 국산화를 선언하면서 상황이 급변했다. 정부의 전폭적인 지원을 받은 중국 기업들이 IT산업에 진출하면서 중국이 수요자에서 경쟁자로 바뀌게 된 것이다. 가장 먼저 국산화가 진행된 LCD의 경우 중소형 시장에서 중국의 점유율은 이미 30%를 넘어섰고 대형 시장에서도 20%에 근접하고 있다.

동일한 상황이 LED, 이차전지 등에서도 발생했는데 중국이 본격적으로 진출한 분야에서는 예외 없이 장기 불황이 진행되고 있다. 중국은 다음 타깃으로 OLED와 반도체를 선정했는데 특히 반도체의 경우 중국의 연간 무역적자가 1,500억 달러에 달하기 때문에 국산화가 절실할 수밖에 없다. 결국 이들 산업이 공급과잉에 따른 불황에 직면하는 것은 시간문제이다.

한국 IT 산업이 직면한 위협은 비단 중국만이 아니다. 올해 초 미국 대통령으로 취임한 트럼프는 공공연히 반(反) 시장 정책을 펴고 있는데 반덤핑, 관세 등 무역장벽을 쌓는 것은 물론, 노골적으로 기업들의 미국 내 투자와 공장 이동을 중용하고 있다. 결국 많은 다국적

기업들이 미국 시장을 잃지 않기 위해 인건비가 비싼 미국에 공장을 지어야 하며 한국의 IT 기업들 역시 예외는 아니다.

최근 미국 국제무역위원회(ITC)는 삼성전자와 LG 전자의 중국산 가정용 세탁기에 대해 각각 52.5%와 32.1%의 반덤핑관세를 부과했다. 이러한 조치는 조만간 TV, 휴대폰, 에어컨, 세탁기 등 다른 가전제품으로 확대될 가능성이 높으며 중국뿐만 아니라 동유럽, 동남아시아, 중남미 지역에서도 비슷한 상황이 발생할 수 있다.

현재 한국의 IT 산업은 구조적인 포트폴리오 불균형에 따른 잠재적 리스크 요인에 더해 강력한 라이벌로 떠오른 중국, 그리고 높은 무역 장벽으로 압박해오는 미국에 이르기까지 거대한 삼각 파도에 직면해 있다. 그렇다면 돌파구는 없을 것인가?

영어의 접두사 Trans(트랜스)의 사전적인 의미는 ‘~를 넘어서, 저쪽으로’라는 뜻인데 이것은 지형학적인 경계를 넘는다는 의미 외에 영역, 분야, 범주를 넘어선다는 의미로도 사용된다. IoT로 촉발된 4차 산업혁명(Industry 4.0), 제조업과 서비스업의 융합, 이공계와 인문학적 소양을 갖춘 통합형 인재 등 최근 이슈가 되는 시대 흐름은 결국 경계를 넘어서는 것에서 출발한다.

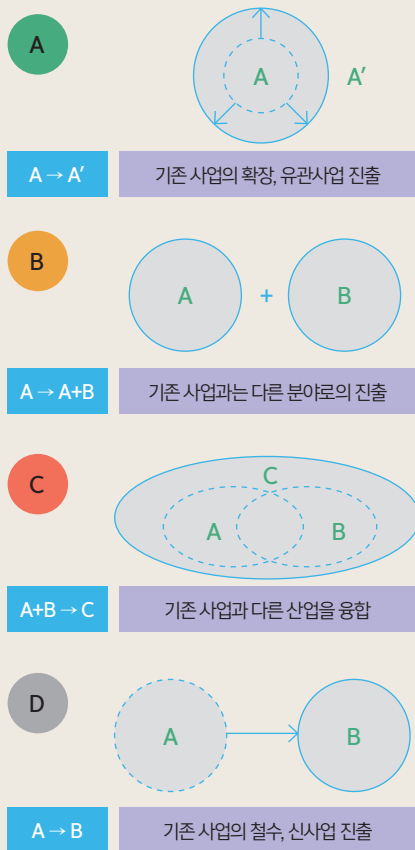
Industry 4.0 시대에는 산업 간의 경계가 무너지고 심지어는 생산과 서비스가 결합되기도 한다. Industry 4.0 시대의 대표적인 특징이 산업 간, 업체 간 경계가 사라지는 것이기 때문에 기업들은 자의든, 타의든 생존을 위해 트랜스를 경험하게 된다. 산업과 경제 분야에서 진행되는 트랜스 즉, 경계가 파괴 내지는 변경되는 다양한 사례들을 트랜스 인더스트리⁰²(Trans Industry)라 칭한다.

기존 사업과의 연관성, 보유 인프라 활용 정도 등에 따라 트랜스의 유형을 크게 네 가지로 분류할 수 있다. A 유형은 기존의 코어(Core: 핵심) 비즈니스와

02 이주완, 트랜스 인더스트리 시대와 경영 혁신, 하나금융경영연구소(2016)



그림 1 트랜스 인더스트리의 유형별 정의와 특성



<하나금융경영연구소>

연관성이 높은 즉, 유관 분야로 진출하는 경우이다. B 유형은 코어 비즈니스를 계속 유지하면서 코어 비즈니스와의 연관성이 높지 않은 이종 비즈니스로 진출하는 경우이다. C 유형은 산업 간의 융합을 의미하는데, 코어 비즈니스와 이종 비즈니스를 결합하여 기존에 존재하지 않던 새로운 비즈니스를 창출하는 것을 지칭한다. 마지막으로 D 유형은 경쟁력 상실, 시장 쇠퇴, 타깃 전환 등 다양한 이유로 인해 코어 비즈니스에서 철수하고 새로운 비즈니스로 옮겨가는 것이다 (그림 1).

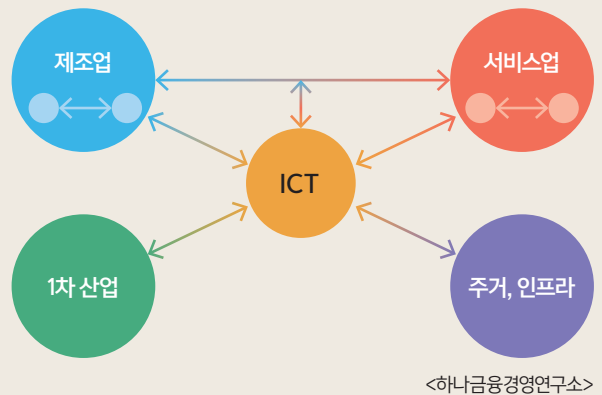
네 가지 유형 가운데 IT 기업들이 주목해야 할 것은 세 번째 유형인 융합이다. 융합(融合)은 녹아서 합쳐지는 것이다. 즉, 기존의 형태가 사라지고 전혀 새로운 존재가 됨을 뜻한다. 옥스퍼드 영영사전은 융합에 대해 흥미로운 해석을 담고 있는데 서로 다른 방

향들로부터 공통된 하나의 방향으로 나아감(Moving Together from Different Directions)을 의미한다. 따라서 산업 간의 융합이란 이종 비즈니스를 녹여 내어 하나로 만드는 것뿐만 아니라 서로 다른 방향을 지향하던 비즈니스들로부터 새로운 방향을 제시하는 것을 포함한다.

융합은 갑자기 등장한 새로운 개념이 아니라 이전부터 존재해왔던 비즈니스 변형 혹은 확장의 한 형태이지만 과거에는 결합의 형태가 단순하고 제한적이었다. 그러나 최근에는 과거에 연관성이 있다고 생각지 못했던 이종 산업 간의 융합 모델이 많이 등장하고 있으며 그 영향력은 기존의 전통적인 사업자를 위협하는 수준에 이르고 있다.

근래에 산업 간의 융합이 활발해진 배경을 살펴보면 과거에 개념으로만 존재했던 형태의 비즈니스를 현실화 시켜주는 정보통신(ICT) 관련 기술의 진보가 있었기 때문이다. ICT는 하나의 독립된 산업이라기 보다는 모든 산업에 필수적인 인프라의 성격이 크고 융합이라는 측면에서 볼 때 산업 간의 결합을 가능케 해주는 첨가제 혹은 촉매 역할을 한다. 따라서 ICT는 융합이라는 단어와 첨가제라는 단어가 합성된 '융합제'(Convergitive: Convergence+Additive)⁰³ 혹은 '융합 인프라'라는 새로운 용어로 정의할 수 있다.

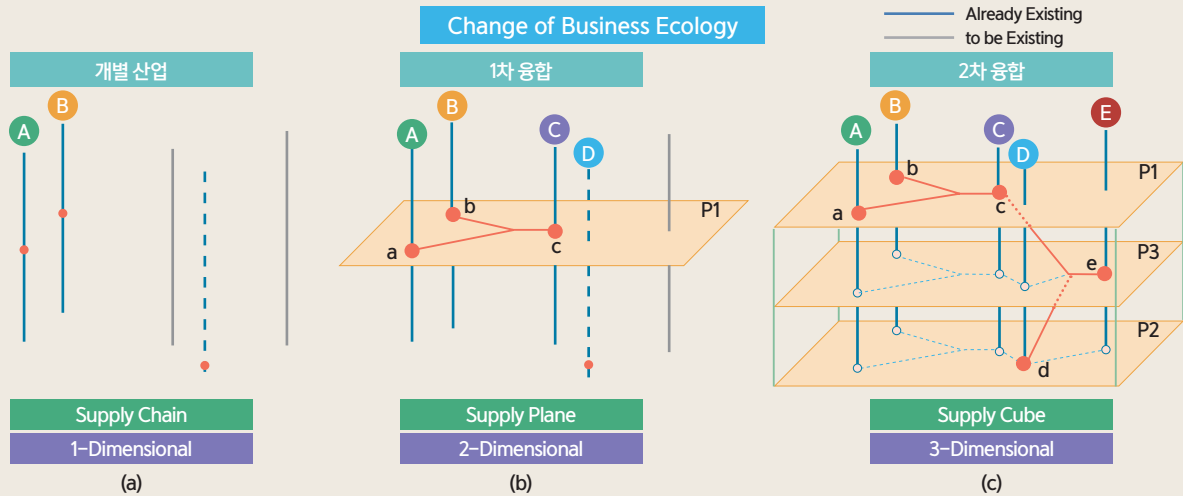
그림 2 산업 융합의 Island Model



<하나금융경영연구소>

03 이주완, 산업 융합의 유형과 비즈니스 생태계의 변화, 하나금융경영연구소(2016)
 04 이주완, 산업 융합의 유형과 비즈니스 생태계의 변화, 하나금융경영연구소(2016)

그림 3 융합에 따른 비즈니스 생태계의 변화



<하나금융경영연구소>

한편, 전통적 산업분류인 1차, 2차, 3차 산업 및 이들 간의 상호 결합으로는 현대적 산업 융합의 흐름을 설명하기 어렵고 제조업, 서비스업, 1차 산업, 주거/인프라 등 네 개 영역이 각각 ICT와 결합하는 구조로 설명이 가능하다. 즉, 네 개의 섬(영역)이 하나의 인공섬 (ICT)을 허브로 삼아 다리로 연결되는 Island Model⁰⁴인 것이다. 이때 ICT는 융합인프라 혹은 융합제의 역할을 수행한다(그림 2).

섬으로 표현된 네 개의 영역이 각각 ICT와 결합해 이루어지는 융합, 제조업과 서비스업이 ICT라는 융합제를 통해 이루어지는 융합 및 제조업과 서비스업 내의 내부 융합 등 산업 융합에는 총 7개 유형이 존재한다. 즉, 5개의 큰 융합(대교: 大橋)과 2개의 작은 융합(내륙교: 內陸橋)으로 이루어진다.

개별 산업들이 결합해 새로운 비즈니스를 창출하는 것을 1차 융합이라고 하며 융합의 산물로 탄생한 비즈니스가 또다시 이중 비즈니스와 결합하면 2차 융합이라 할 수 있다. 비록 현재까지 완성된 대부분의 비즈니스 융합은 1차 융합이지만 점차 이중 비즈니스 간의 결합이 활발해지게 되면 2차, 3차 융합이 자연스럽게 진행될 것이다. 산업 융합이 일어나게 됨에 따라 비즈니스 생태계는 기존의 1차원적인 Supply Chain에서 2차원인 Supply Plane을 거쳐 3차원인 Supply Cube

로 발전하게 된다(그림 3).

이렇듯 산업 간의 융합이 발생할 때마다 ICT 산업은 융합제로 작용하기 때문에 과거 개별 산업으로 존재할 때보다 훨씬 다양하고 새로운 비즈니스 기회가 열리게 된다. 반도체, 디스플레이, 이차전지 등 전기·전자 산업이 개별 산업의 형태를 지니고 있는 한 중국의 추월을 피하는 것은 불가능하다. 이미 우리도 유사한 방식으로 일본과 미국을 추월한 바 있기 때문이다. 또한 미국의 통상압력을 피할 길도 없다.

그러나 ICT 산업이 융합의 인프라 역할을 하고 융합제로서 모든 비즈니스 영역에 참여하게 된다면 더 이상 개별 산업 혹은 독립된 제품의 형태를 지니고 있지 않기 때문에 미국의 통상 공세에서 자유로울 수 있고 중국이 쉽게 모방할 수도 없다. 또한, 국가 전체의 산업 포트폴리오 불균형 문제도 더 이상 이슈가 되지 않는다.

따라서 IT 산업이 현재의 위기를 돌파할 수 있는 방법은 산업 융합을 통해 1차원적인 Supply Chain에서 벗어나 3차원적인 Supply Cube의 비즈니스 생태계를 형성하는 것이다. 기존 산업의 틀을 허물고 앞서 존재하지 않았던 새로운 영역을 개척함으로써 한국의 IT 기업들은 새로운 블루오션을 찾을 수 있을 것이다.

기술과 경영



성장한계 돌파의 새로운 모델 I - 한계에 부딪힌 제조업

김준규 부장
한국자동차산업협회



② 자동차 산업

차세대 자동차를 위한 차세대 성장 전략

그동안 우리 경제를 이끌어온 자동차 산업에 대한 우려의 목소리가 커지고 있다. 수출이 수년째 감소하고 내수시장에서 수입차의 시장 잠식도 커지고 있는 한편, 친환경차와 자율주행차 개발 경쟁 등 기술의 패러다임이 바뀌고 있기 때문이다.



2016년 생산 랭킹 세계 6위로 하락

지난 20여 년 간 우리나라는 자동차 국내 생산 기준으로 미국, 일본, 독일, 중국에 이어 5위를 유지해 왔으나 2016년 인도에 추월당해 6위로 하락했다. 이는 국내 생산이 최대치였던 2011년(466만 대)에 비해 33만 대나 감소한 것이다. 반면, 인도는 내수를 기반으로 449만 대로 급증했다.

국내 생산이 감소세를 보이고 있는 이유는 내수와 수출에 있어서의 근본적인 경쟁력 변화 때문이다. 우선 자동차 업계의 테스트 시장이자 수익 기반으로서의 역할을 해온 내수 부문에서 이전과는 전혀 다른 양상이 나타나고 있다. 즉 1998년 IMF 경제 위기, 2002년 말 신용경색 사태와 2008년의 글로벌 경기 침체 때와는

달리 2012년 이후 국산차의 부진은 수입차의 시장 잠식에 그 원인이 있다.

표 1 한국 자동차 산업의 국내외 생산 동향

구분	2011	2012	2015	2016	2017F
생산	4,657	4,561	4,556	4,229	4,170
소계	1,587	1,546	1,843	1,825	1,750
내수	1,475	1,411	1,558	1,573	1,480
수입차	112.4	134.6	283.8	252.6	270
수출	3,151	3,170	2,974	2,623	2,690
해외생산	3,141	3,635	4,412	4,653	4,900
비고	최대 생산	최대 수출	최대 내수	최대 해외생산	-

수입차의 국내 시장 잠식 본격화

국산차 판매는 2012년 이후 연간 140만 대~157만

대 수준에서 정체되어 있다. 그러나 수입차는 2011년 10만 대를 돌파한 이후 매년 20% 이상 증가해 2015년 28만 4천 대로 승용차 시장의 18.2%를 기록하였다. 2016년에는 아우디, 폭스바겐의 배기가스 조작 문제로 소폭 감소했으나 2017년부터는 다시 증가세를 보일 전망이다.

국내 자동차 보유대수가 2,000만 대를 넘어섰으며 2016년 말 기준 가구당 1대 이상을 보유하고 있어 국내 시장은 이제 성숙화 단계에 접어들었다고 할 수 있다. 이런 상황에서 선호 또한 다양화되고 고급화되면서 수입차 수요가 커지고 있는 것이다. 150여 개 모델을 출시하고 있는 수입차 업체들은 한-EU, 한-미 FTA로 관세가 없어지면서 매우 유리한 조건을 갖게 되었다. 앞으로 내수 규모가 커지지 않는 상태에서 국산차는 내수 기반을 상실할 수도 있는 위험에 처했다고 할 수 있다.

일본도 90년대 경기 호조와 함께 수입차 판매가 증가하면서 1996년 점유율이 8.4%까지 높아지기도 하였다. 하지만 버블경제 붕괴 이후 내수가 감소하면서 수입차 판매는 위축되어 2008년 4.9%로 떨어졌으며 최근에는 6~7% 수준에 머물러 있다. 우리나라는 국산차 모델 수가 상대적으로 적은 데다가 유럽의 디젤차가 잘 팔릴 수 있는 조건이 형성되어 있다. 또한 사회지도층부터 높은 브랜드 선호를 갖고 있다는 점에서도 일본과는 다른 결과를 보여주는 것으로 분석된다.

수출 경쟁력의 근본적인 변화

완성차 수출도 4년 연속 부진한 상태다. 업체별로 원인은 다르지만 기본적으로는 원가경쟁력이 약화되었기 때문이다. 수출의 70% 이상을 차지하는 현대·기아차는 해외 공급체제를 갖춰 3년 전부터 해외 생산이 국내 생산보다 많아졌다. 생산원가가 낮은 해외 거점에서 중소형차를 생산해 글로벌로 공급하기 때문이다. 수출 주력업체인 한국지엠의 경우 모그룹인 GM이 한국 공장 신차 투입보다는 중국, 인도, 멕시코 생산

그림 1 최첨단 하이브리드 스포츠카 BMW i8



에 주력하고 있다. 르노삼성의 경우 스페인에서 생산하는 소형 SUV를 수입해 자사 브랜드로 내수 판매를 시작하기도 했다.

이런 상황은 10년 전부터 예상된 결과이기도 하다. 중소형의 가격경쟁력을 바탕으로 성능과 품질이 개선되면서 수출이 2002년 151만 대에서 2012년 317만 대로 2배 이상으로 커졌지만 국내에서는 신공장 투자를 중단했다. 2000년 이후 완성차 업체의 임금 상승률은 1인당 생산량이나 매출액 증가율을 두 배 이상 웃돌아 원가 경쟁력이 계속 악화되어 왔기 때문이다. 현대차 울산공장의 생산성은 해외 공장의 50~65%에 불과하고 해외 경쟁업체 대비 70% 수준에 불과한 실정이다.

국내 주력업체들의 경영전략 변화도 수출에 부정적이다. GM은 2016년부터 서유럽에서 오펔을 강화하는 대신 쉐보레 브랜드를 철수했다. 이에 따라 한국지엠이 공급해온 연간 약 20만 대의 서유럽 수출이 중단되었다. 향후 글로벌 원가 및 생산성, 노사관계에 따라 신차 투입이 결정되기 때문에 당분간 수출 확대를 기대하기 어렵게 되었다.

현대·기아차도 해외 공장 건설에 치중해 2016년 말 현재 해외 9개국에 연간 약 500만 대의 생산능력을 구축했다. 지난해 국내 생산에 차질이 발생하자 해외 생산 확대로 수출을 대체하기도 했다. 따라서 국내 공장에서 고비용, 저효율 상태가 지속된다면 해외 공장의 활용이 더 늘어날 것이다.



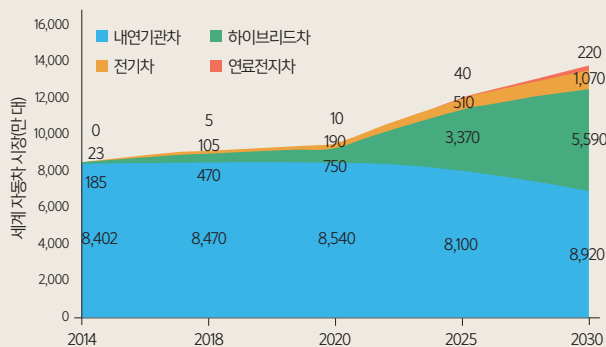
전기차, 자율주행차 개발이 생존 과제로 부상

세계적으로 환경 및 안전에 대한 규제가 강화되고 소비자 욕구가 증대됨에 따라 자동차 산업은 친환경, 고안전, 지능형으로 빠르게 진화하고 있다.

친환경 측면에서 하이브리드차는 상용화가 본격화 되었으며 전기차와 수소연료차 개발이 활발하게 진행되고 있다. 친환경차 시장은 2013년 190만 대(2.2%)에서 2025년 1,720만 대(15.2%) 규모로 급속히 성장할 것으로 예상된다. 주요 완성차 업체들은 친환경차에 대한 핵심기술 개발과 라인업을 강화하고 있으며, 첨단 나노기술 기반의 에너지 효율화와 친환경 신소재 기술도 빠르게 발전할 전망이다. 기존 내연기관 자동차의 경우도 연비 향상, 경량화, 다운사이징 등 온실가스 감축을 위한 신기술 개발이 이루어지고 있다.

고안전, 지능형 자동차 측면에서는 자동차의 편의성 제고, 사고예방, 피해의 최소화 등에 초점이 맞춰지고 있다. IT 기술의 발전과 안전과 편의에 대한 소비자 욕구 증대, 교통사고 저감의 필요성 등으로 자율주행차로의 전환은 필연적인 추세이다. 첨단 기술의 접목을 통해 단순 이동 수단에서 보다 다양한 기능을 수행하고 사고예방과 효율성을 확보하는 방향으로 진화되고 있는 것이다. 독일 자동차 업계가 커넥티드카와 자율주행차 특허의 58%를 차지할 정도로 기술을 주도하고 있는 가운데 새로운 기업들이 자율주행자동차 시장에 진입하여 완성차 업체와 협업하는 구도로 발전하고 있다.

그림 2 세계 친환경차 판매 전망(2016-2030)



한편, 인포테인먼트, 소프트웨어, 공유경제 등 새로운 비즈니스 모델의 출현과 함께 연관 서비스 시장도 확대되고 있다. 특히 주요 완성차 업체들은 카셰어링 시장에 진출하는 등 공유경제 도래에 따른 대응 방안을 모색하고 있다.

표 2 주요 완성차 기업들의 카셰어링 서비스

서비스명	제공 업체	출시 연도	주요 특징
MAVEN	GM	2016	구글, 집카, 사이드카 등으로부터 인재를 영입하여 40여 명의 인원이 앤아버 지역에서 제한적으로 서비스 제공 중
go drive	포드	2015	런던에서만 제한적으로 제공 중이며, 서비스 차량의 절반 이상이 포드의 전기차 포커스
Audi at home	아우디	2015	샌프란시스코와 마이애미의 특정 고급 주택 단지 입주자들이 스마트폰 앱을 통해 아우디 차량 공유 이용
DriveNow	BMW	2011	렌터카 회사 Sixt와 공동 설립, 유럽 및 북미 지역의 6개 국가에서 약 4만 대의 서비스 차량 운영 중

노사관계의 글로벌 스탠더드 정립 필요성

국내 제조업 경쟁력 약화의 주된 요인은 대립적 노사 관계에 있다. 미국, 일본, 독일, 이탈리아, 스페인 등의 자동차 업체들은 우리보다 앞서 글로벌 경쟁력을 기준으로 회사 경쟁력이 임금과 일자리를 보장한다는 사실을 노사 간에 인식하고 협조적, 장기적 관계로 탈바꿈하였다.

그러나 우리나라 자동차 업계는 아직도 후진적이고 대립적인 노사 관계를 갖고 있어 이를 바꾸지 않으면 글로벌 경쟁에서 뒤처질 수밖에 없을 것이다. 첫째, 노사 핵심 이슈인 임금과 고용 간의 합리적인 빅딜을 추진해야 한다. 회사는 생산 유지를 통해 고용 보장과 신규 채용에 협조하고 노조는 임금 비용이 글로벌 경쟁에 지장을 주지 않도록 자제해야 한다. 둘째, 임금 협상의 새로운 교섭 주기가 필요하다. 신차 개발에서 판매에 이르기까지 오랜 시간이 소요되는 산업 특성을 감안하여 1년 단위 임금 및 단체 협상을 3~4년형으로 전환해야 한다. 셋째, 근로 형태의 유연성을 확보해야 한다. 자동차 산업은 경기 변동에 따라 차종별, 공장별 수요 변동이 크기 때문에 수요에 따른 생산량

그림 3 모터쇼 전경



조절이 경쟁력 확보에 매우 중요하다. 따라서 파견 근로와 기간제 활용, 전환배치 등 근로 유연성을 확보할 수 있도록 관련 법제도를 개선해야 한다.

차세대 자동차의 경쟁력 강화

우리나라의 친환경차 보급은 더디고 기술 경쟁력 또한 부족한 실정이다. 국내 전기차 보급은 2016년 까지 누적으로 10,018대에 불과하며 시장 점유율은 0.2%로 주요국에 비해 낮은 수준이다. 완성차 업체의 스마트화 적용 능력은 선진 업체와 비슷한 수준이나, 부품 단위의 기술은 선진국에 비해 3~5년 정도의 격차가 존재한다. 특히 레이다, 라이다, 영상센서 등 핵심 부품과 시스템 기술은 그 격차가 크다.

자동차 산업의 지속 성장을 위해서는 친환경차와 자율주행차의 트렌드 변화에 대응하는 부품 경쟁력 확보가 시급하다. 전기차는 공용 플랫폼 기술과 IT 융합 기술을 개발하고 사회 기반 시설을 활용한 충전 인프라를 확대해야 한다. 자율주행차는 센서, 전력반도체 등 핵심기술을 국산화하고 타산업 기술을 접목한 자동차-IT-인프라 연계 기술 개발이 필요하다. 이를 위해 정부는 기술 개발을 촉진하는 법·규제 개선과 함께 시험 환경의 개선을 지속적으로 추진해야 할 것이다.

한편, 향후에도 지속적인 수요가 예상되는 내연기관차, 플러그인 하이브리드차의 경쟁력을 확보해야 한다. 내연기관차는 부품의 연비·효율 개선 및 시스템 융합 기술 개발을 추진하고 배기규제 등에 대한 대응

그림 4 쉐보레의 콘셉트카 미래(Miray)



시스템을 개발해야 한다. 하이브리드차의 경우 민간 주도로 고효율·고성능 동력 시스템 기술 개발을 추진하여 시스템과 부품의 기술 수준을 대폭 향상시켜야 한다.

자동차 정책 컨트롤타워 필요

자동차 산업은 기술적으로 여러 부문이 결합되어 있고, 소비자 보호와 환경 문제도 중요한 시대적 과제로 대두되고 있다. 또한 최대 수출 산업으로서 통상 정책의 영향이 강하며, 노사 관계도 매우 중요한 분야이다. 즉 자동차는 여러 정부 부처가 관련되어 있고 국민소득에 따른 시장 수준, 기업의 현실과 대응 능력과의 조화가 이루어져야 하기 때문에 범정부 차원의 컨트롤타워가 필요하다.

미국은 국가자동차정책위원회(AAPC)에서 빅 3의 이해를 대변하면서 산업 정책을 수립하고 있으며, 유럽도 자동차연구개발위원회(EUCAR)을 운영해 중복 연구를 방지하고 지원의 효율성을 제고하고 있다. 일본도 국립연구개발법인이자 신에너지 산업기술종합개발기구인 NEDO를 운영함으로써 체계적인 기술개발 방안을 모색하고 있다.

우리나라도 전후방 파급효과가 큰 최대 고용 산업이자 친환경 미래전략 산업인 자동차 산업이 기술과 시장의 패러다임 변화 속에서 경쟁력을 확보할 수 있는 지원 체제 구축이 절실한 시점이다. **기술과 경영**



이은창 수석연구원
포스코경영연구원

③ 조선·철강 산업

경쟁과 협력을 위한 경계의 재정의가 필요하다

우리나라 조선·철강 산업의 근본적인 위기 해결을 위해서는 진정한 협력이 필요하다. 이를 위해 조선·철강·해운의 혁신네트워크를 통해 경쟁과 협력의 경계를 다시 정의할 필요가 있다.

R&D 투자와 선박펀드를 활용하여 조선·철강사는 스마트 선박기술이나 친환경 기술을 접목한 선박을 개발·건조하고, 해운사가 운영하여 실질적인 효과를 검증한다면 세계적인 기술표준을 주도해 나갈 수 있을 것이다.



기적의 산업에서 우려의 산업으로

현대적인 우리나라 조선 산업은 1970년대 본격적으로 시작하여, 2000년대부터는 명실공히 세계 1위가 됐다. 또한 1972년 초대형 조선소 운영지원을 위해 포스코는 후판(두께 6mm 이상의 두꺼운 철판) 공장을 먼저 완공했을 정도로, 우리나라 철강 산업은 조선 산업의 성장에 큰 기여를 해왔다. 우리나라 조선 및 조선기자재 산업에서 소비하는 후판량이 국내 후판 시장의 약 70%로 추정될 만큼 두 산업의 관계는 밀접하다. 조선 산업과 마찬가지로 철강 산업도 경이로운 성장을 했다. 1973년 백만 톤을 돌파한 우리나라 철강 생산량은 2015년에 7천만 톤 규모로 성장했다. 2016년 선박 수출액은 343.2억 달러, 철강 제품 수출액은

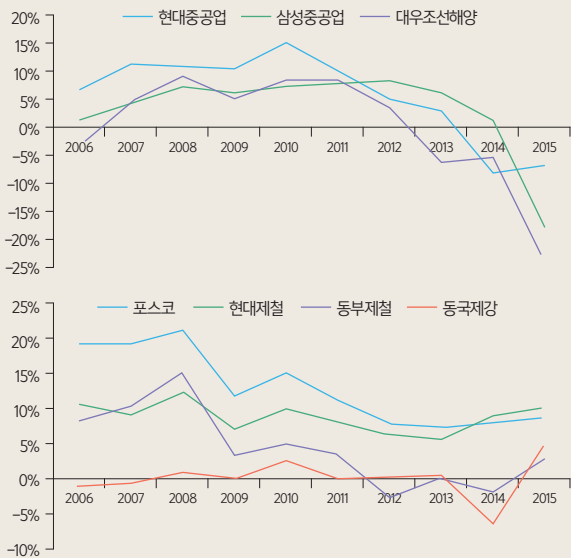
285.5억 달러를 기록했다. 조선·철강 산업은 우리나라 전체 수출의 12.7%를 차지하는 중요한 산업이 됐다.

하지만 두 산업 모두 글로벌 공급과잉, 수요산업 침체와 같은 수식어와 함께 취약업종으로서 구조조정 대상으로 기사에 단골로 등장한다. 조선 산업은 2008년 이후 크게 위축됐다. 11개 중소 조선사가 문을 닫았고, 대형 조선사와 일부 중소 조선사만이 운영되고 있다. 대형 조선 3사는 2015년에만 6.4조의 엄청난 영업 손실을 기록했다. 이는 해양플랜트로 외형성장을 꾀하려 했던 전략이 유가 급락과 부족한 역량으로 실패했기 때문이다. 2007년 66백만 GT(Gross Tonnage)였던 우리나라 조선 수주는 2016년에 3.5백만 GT에 그쳤다.

철강 산업도 매출액 감소와 수익성 하락으로 어려움

을 겪고 있다. 2016년에는 공급과잉의 주범인 중국의 구조조정으로 상황이 약간 회복되었지만 여전히 지속적인 공급과잉, 보호무역의 확대, 수요산업 불황으로 안심할 수 있는 상황은 아니다.

그림 1 주요 조선사(상)와 철강사(하) 영업이익률 추이



<Kis-value, 단독 기준>

조선·철강 산업 경쟁력은 세계 최고

두 산업 모두 경쟁력이 없어서 위기를 겪는 것은 아니다. 철강 산업의 대표주자인 포스코는 2010년 이후 7년 연속 WSD(World Steel Dynamics)가 뽑은 최고의 철강사로 선정됐다. 우리나라는 철강을 대량 소비하는 산업이 많아, 철강 산업이 경쟁력을 키울 수 있는 원동력이 됐다. 즉, 세계적인 경쟁력을 보유한 자동차, 조선, 건설, 기계 산업과 함께 성장하면서 철강의 대량 생산, 대량 소비의 선순환 구조를 만들었다. 철강 산업 경쟁력의 핵심은 일반적으로 규모의 경제를 통한 원가절감 능력이다. 포스코는 단일 제철소는 세계 최대 규모이고, 현대제철 또한 세계적 규모의 제철소이다. 철강에서는 가장 고부가가치 제품으로 알려진 자동차용 강재를 두 철강사 모두가 생산, 판매할 정도로 질적 경쟁력도 충분하다. 일본계 자동차 업체들 또한 포스코의 자동차 강판 구매 비중을 꾸준히

높이고 있다는 점에서도 우리나라 철강사의 세계적인 경쟁력을 확인할 수 있다.

세계 1, 2, 3위 규모의 조선사는 모두 우리나라에 있다. 육상건조, 메가블록 등의 세계적인 혁신기술을 수도 없이 개발했으며 선박의 품질 또한 뛰어나다. Nordic Association of Marine Insurers가 2016년 발표한 자료를 토대로 2007년에서 2015년 사이에 건조된 선박의 보험 청구 건수를 분석했다. 선박의 품질과 관련된 기계적 결함을 이유로 청구된 보험의 비율은 국내에서 제작된 선박이 3~6%, 일본이 1~4%인 반면 중국은 12~16%였다. 우리나라 조선소가 상대적으로 대형·고부가가치 선박을 많이 건조한 것을 고려한다면, 품질 수준은 일본과 대등하다고 볼 수 있다. 중국이 자국 수요나 유리한 선박금융으로 많은 수주와 건조를 하지만, 품질 수준에서는 우리와 큰 차이를 보인다.

표 1 철강사 경쟁력 순위(2016년)

순위	철강사	점수
1	POSCO(대한민국)	8.02
2	NSSMC(일본)	7.77
3	Nucor(미국)	7.74
4	SDI(미국)	7.57
5	NLMK(러시아)	7.42
6	Severstal(러시아)	7.41
7	VoestAlpine(오스트리아)	7.36
8	Gerdau(브라질)	7.34
9	JFE(일본)	7.24
10	JSW(인도)	7.22

<<http://blog.posco.com/2311> 재인용>

표 2 조선사 순위(수주잔량 기준)

순위	조선사	수주잔량(천 CGT)*
1	대우조선해양(대한민국)	6,551
2	삼성중공업(대한민국)	3,744
3	현대중공업 울산(대한민국)	3,457
4	상해외고교(중국)	2,588
5	현대삼호중공업(대한민국)	2,064
6	이마바리 사이조(일본)	1,959
7	장수뉴양조선(중국)	1,917
8	현대미포조선(대한민국)	1,649
9	메이어베르프리트(독일)	1,590
10	후동중화(중국)	1,568

* CGT : Compensated Gross Tonnage로 공사 난이도를 고려한 총 톤수 <Clarkson (2017.1)>



우리나라 철강·조선 기업은 세계적인 경쟁력을 보유하고 있으며 혁신 능력은 충분하다고 볼 수 있다. 다만 위기에 놓인 대상과 그 원인이 다를 뿐이다. 포스코, 현대제철과 같이 일관제철소(제선, 제강, 압연의 세 공정을 모두 갖춘 제철소)나 특수한 고부가가치 제품을 생산하는 제철소는 규모 및 수익성 면에서 경쟁력을 보이고 있다. 이에 포함되지 않는 철강기업이 구조조정 대상으로 언급되고 있으며, 주로 전방 산업이 극심한 불황을 보이고 있는 후판, 강관 제품이나, 중국산 저가 제품과 치열한 경쟁을 하고 있는 봉형강 제품을 주력으로 하는 기업들이다.⁰¹ 반면, 조선 산업은 전방 산업의 극심한 불황과 전략 실패로 인해 전체적인 위기 상황이다. 이런 현상은 해외에서도 마찬가지다. 세계적인 대형 철강사는 상대적으로 양호한 반면, 주요 조선사는 대부분 사업을 재편하고 있다.

조선·철강 산업의 어려움은 원인이 다르므로 해결도 달라야

조선·철강 산업은 전후방 산업으로 함께 어려움에 겪고 있지만, 위기의 원인이 다르므로 동일한 관점에서 심각한 구조조정 대상 산업으로 보는 것은 바람직하지 않다. 철강 산업은 하공정 업체의 경쟁력을 높여야 하는 반면에, 조선은 모든 업체의 경쟁력을 높이는 방안을 찾아야 하기 때문이다.

게다가 장기적인 경쟁력도 고려해야 한다. 조선 불황으로 심각한 공급과잉이 예상되는 우리나라 후판 시장은 2016년에 9백만 톤 규모인데, 이중 수입이 260만 톤 이상을 차지하고 있다. 조선 불황으로 수백만 톤의 시장이 줄어들기 때문에 후판 시장의 구조조정이 필요하지만, 대규모 수입 물량에 대한 논의는 부족하다. 조선 산업이 어렵기 때문에 중국산 저가 후판 수요가 꾸준할 수밖에 없다고 판단하고 후판 공장을

없애버린다면, 추후 조선 시장이 회복될 때 후판은 수입품에 의존해야 할 것이다. 또한 세계적인 후판 기술을 보유한 철강사가 후판 사업을 크게 축소한다면 조선·철강 산업의 선순환 구조가 깨지고, 서로 간의 시너지는 사라질 것이다.

근본적인 위기 돌파를 위해서는 진정한 협력이 필요

산업 간 협력이 얼마나 큰 시너지를 내는지는 조선·철강의 사례로부터 알 수 있다. 2008년 금융위기로 철강가격이 폭락하기 전까지 우리나라 철강사는 원가경쟁력을 바탕으로 일본이나 중국보다 더 저렴한 양질의 후판을 공급함으로써 우리나라 조선 산업의 경쟁력 확보에 혁혁한 공을 세웠다. 최근에는 포스코가 100mm 두께의 EH40 취성균열정지특성 인성보증 강재를 세계 최초로 인증, 생산, 공급함으로써 대우조선해양이 2만 TEU급 컨테이너선을 건조하는 등 우리나라 조선사가 초대형 컨테이너선 시장을 주도할 수 있도록 도왔다. 이렇듯 근본적인 위기 극복을 위해서는 기업 및 산업 간 적절한 경쟁과 협력이 필요하다.

개별 산업은 기업 간 경쟁을 통해 세계적인 수준의 경쟁력을 확보했지만, 기업이나 산업 간 협력 사례는 많지 않다. 해양플랜트에서 조선사 실패의 원인 중 하나는 극심한 내부 경쟁으로 인한 저가수주였다. 세계적인 조선사가 준비한 우리나라지만 해운사의 경쟁력은 점차 약해지고 있다. 따라서 내부 경쟁을 줄이고 조선·철강·해운 산업의 시너지를 내야 한다는 주장은 아주 오래전부터 제기되고 있다. 우리나라는 원자재 수입과 완성품 수출을 많이 하는 국가로 컨테이너 처리량에서 세계 6위 항만인 부산항을 보유하고 있다. 또한 조선·철강처럼 세계 1위는 아니지만 높은 수준의 해운사와 화주가 있다. 그럼에도 불구하고 실질적 협력이 부족하여, 여전히 산업 간 시너지를 내지는 말만 지속되고 있는 실정이다.

협력을 위해 경계의 재정의 필요

01 이진우(2016), "철강산업 동향과 철강업계의 대응 방안", 산업입지 Vol.64, 한국산업단지공단

해외에서는 전통 산업에 있어 벤처기업으로부터 혁신을 가져오려는 움직임이 나타나고 있다. 네덜란드의 델프트 공대(Delft University of Technology)와 로테르담 항만(Rotterdam Port)은 Port Innovation Lab을 도입하여, 항만과 해운 산업에서 혁신 아이디어를 보유한 스타트업 기업을 발굴·지원하여 물류 혁신을 꾀하고 있다. 덴마크에서는 Green Ship of the Future라는 파트너십을 통해 다양한 조선·해운 기술을 실증하거나 개발하고 있다. 여기에서 우리나라 주력 산업의 위기를 돌파할 수 있는 아이디어를 얻을 수 있다.

그림 2 Port Innovation Lab 홈페이지(상)
Green Ship of the Future의 3D Print Project(하)



조선·철강·해운·화주·항만의 혁신 네트워크 구축을 통해 새로운 가치를 창출해야 한다. 또한 관련 창업 기회를 확대하여 구조조정에서 희생될 수 있는 전문 인력을 보호 및 활용하여 우리나라의 경쟁력을 높여야 한다.

우리나라 조선 산업에서 경쟁력을 잃었다는 별크션을 저부가가치 선박으로 다루어서는 안 된다. 새로운 기

술이 접목된다면 고부가가치 선박으로 변할 수 있다. 스마트 선박, 에너지 절감, 선적·양하 효율성 향상을 위한 기술을 개발·적용하고, 항만시스템 및 해운 관리의 효율적 연계로 해양물류혁신을 꾀한다면, 완전히 새로운 개념의 별크선을 만들어낼 수 있을 것이다.

우리나라 해운사가 운용하는 대부분의 선박은 대형 조선사가 생산하는 고부가가치선이 아니다. 중소 별크선이나 탱크선이 주를 이룬다. 1970년대나 1980년대 불황기에 특화된 별크선이나 탱크선으로 조선 산업을 유지해온 일본의 사례를 배울 필요가 있다. 혁신적인 별크선이나 탱크선을 개발하고 만든다면, 우리나라 철강, 조선, 해운, 화주, 항만 모두 경쟁력을 높이는 계기가 될 수 있을 것이다.

4차 산업혁명은 아날로그와 디지털의 경계를 허물고 있으며, 디지털 기술은 전통 산업 혁신의 핵심이 되고 있다. 자동차 산업은 이제 모빌리티 산업으로 진화하고 있고, 자동차사와 서비스사가 협력과 경쟁을 통해 기술을 표준화하여 시장을 독점하려 한다. 우리나라 조선·철강 산업의 근본적인 위기 해결을 위해서는 전·후방 산업도 고려하여 경쟁과 협력의 경계를 다시 정의할 필요가 있다. 다양한 기술이 조선, 철강, 해운, 항만 산업에 적용될 것으로 예상되지만, 어떤 기술이 주도할 것인지 알 수 없다. 모두 합심하여 실현 가능한 기술을 개발하고 검증해야 한다. 이를 위해 조선·철강·해운 산업 활성화를 위한 R&D와 선박 펀드의 활용이 중요하다. 조선사는 스마트 선박 기술이나 친환경 기술을 접목한 선박을 개발·건조하고, 해운사가 운영하여 실질적인 효과를 검증한다면 세계적인 기술표준을 주도해 나갈 수 있을 것이기 때문이다. 또한 그 과정에서 우리나라 화주와 해운사의 경쟁력도 자연스럽게 향상될 것이다.

개별 기업의 규모가 거대하여 정부 주도로 산업을 재편하기 어려운 상황이라는 주장도 있다. 그 주장이 맞다면 정부는 협력과 경쟁을 위한 경계를 구분하고 진정한 시너지 창출을 위한 구조를 만들어 지원하는 역할을 수행하는 것이 바람직할 것이다. **기술경영**



SPECIAL ISSUE

04

성장한계 돌파의 새로운 모델 I
- 한계에 부딪힌 제조업

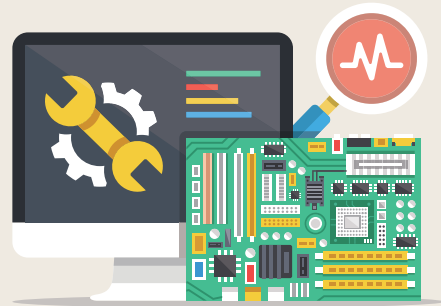
정은미 선임연구위원
산업연구원



④ 소재·부품 산업

제조업 지속성장의 기반, ‘소재·부품 산업의 초일류화’

소재·부품의 경쟁력은 주력 산업의 고도화와 4차 산업혁명 견인의 전제조건이다. 일찍이 일본, 독일 등 선진국은 소재·부품에 대한 중요성을 인식하고 소재·부품 산업 구조의 고도화를 추진했으며 시장을 선점하고 있다. 이와 함께 중국 등 신흥국은 범용 소재·부품의 생산 규모를 확대하는 한편 우리와의 기술격차를 줄여나가고 있다. 2025년 세계 4대 소재·부품 수출 강국으로 도약하기 위한 우리의 향후 대응전략을 살펴보자.



주력 산업 고부가가치 창출의 기반: 소재·부품 산업

핵심 소재·부품의 조달 가능성과 공급 자율성은 완제품을 포함한 제조업 생산에서 부가가치를 높이는 원천이 되기 때문에 주력 산업의 재도약을 위해서는 소재·부품 산업의 기반 강화 및 연계를 위한 전략 수립부터 시작해야 한다. 국내 산업 규모가 성장하더라도 핵심 소재·부품의 해외 의존도가 높으면 부가가치는 해외로 유출될 수밖에 없으며, 최종 제품의 종류 및 기능, 디자인 등에서도 제약을 받는다. 또한 외부적 요인에 의해 소재·부품 공급에 제약이 있을 경우 생산 및 수출에 부정적 영향을 미칠 가능성이 있다. 그 예로 2011년 3월 동일본 대지진 직후 일본의 핵심 소재·부품의 공급 및 수출 장애로 인하여 국내 생산

이 일시 중단되거나 가동률이 하락하는 등의 단기 애로가 발생한 적이 있다.

나아가 소재·부품의 경쟁력은 주력 산업의 고도화와 4차 산업혁명 견인의 전제조건이 된다. 사물인터넷(IoT), 빅데이터, AI 등 4차 산업혁명 관련 기반기술 구현을 위해서는 초소형 센서, 지능형 반도체 등 융복합 첨단 신소재 및 부품이 필수적이기 때문이다. 아울러 철강, 기계, 자동차, 항공 등 기존 주력 산업 가치사슬에서 산업 고도화를 위해서는 고부가 핵심 소재·부품에 대한 선점이 필요하다.

일찍이 소재·부품의 중요성을 인식한 선진국은 90년대에 이미 완제품에서 핵심 소재·부품 중심으로 산업구조를 전환하면서 산업·제품 구조 고도화에 대응하는 소재·부품의 고부가가치화를 추진하고 있

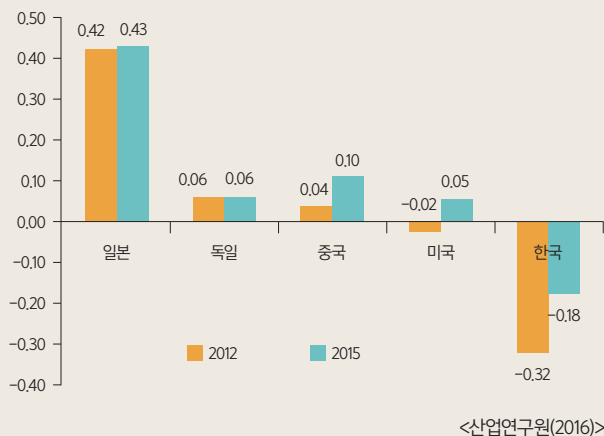
다. 그 결과 첨단 핵심 소재·부품은 일본, 독일 등 소수의 글로벌 기업이 시장 지배력을 갖고 있다. 범용 소재·부품의 경우 중국 등의 신흥국 생산규모가 늘어나면서 경쟁이 심화되고 있으며, 중국의 과학기술 분야 집중 투자로 기술격차까지 축소되고 있는 상황이다.

국내 소재·부품 산업도 2000년대 이후 국산화와 수출 확대를 위한 업계의 노력과 정책적 지원에 힘입어 급속한 성장을 이루었다. 2014년 기준으로 생산 규모는 664조 원으로 제조업 부문에서 44.6%를 차지하고 있으며, 부가가치 312조 원(64.3%), 종사자 수 149만 명(51.3%), 사업체 수 2.6만 개(38.0%) 등을 기록했다. 국내에서 생산되는 소재·부품의 경우 저가 제품 위주에서 벗어나 점차 프리미엄급 제품의 생산과 수출이 늘어나고 있으며, 특히 부품에서 뚜렷한 성과가 나타난 것으로 평가받고 있다. 2001년과 비교하여 2015년에 수출 4.3배, 무역수지 39배 증가를 기록했으며, 소재·부품 산업의 세계 수출 시장 점유율은 2011년 10위에서 2015년 5위로 성장했다.

그러나 점차 중국의 생산이 확대되고 자급도가 높아지면서 소재·부품의 수출 증가세가 급속도로 둔화되는 양상을 보이고 있으며, 범용 소재·부품에서의 경쟁력 저하에 대한 우려도 높아지고 있다.

무역특화지수는 지속적으로 상승하였지만, 그동안 중국의 제조업 성장에 연계되어 늘어났던 수출이 점

그림 1 국가별 신소재 부문의 무역특화지수



차 둔화되고 있다. 소재·부품 산업의 연평균 수출 증가율은 18.9%(2001~2005), 11.4%(2006~2010), 0.9%(2011~2015)로 급격하게 낮아지고 있으며, 대 중국 수출 증가율도 동기간 40.5%에서 1.5%로 하락했다.

여기에 상위 7개 소재·부품 품목에 대한 의존도가 매우 높은 구조로 특정 기업 혹은 분야에 편중되어 있다. 2015년 수출액 기준 상위 7개 품목이 소재·부품 수출과 무역수지에서 점하는 비중은 각각 45.0%, 68.4%에 달하고 있으며, 이 중 수출 규모 상위 소재 2개는 세계 시장에서 경쟁이 치열한 범용소재로 볼 수 있다. 수출 규모 상위 5개 부품에서도 핵심 소재·부품은 해외에 의존한 채 국내에서는 저가가치공정을 담당하는 경우도 존재한다. 집적회로 반도체의 경우 시스템 반도체를 수입한 후 패키징 하여 재수출하는 것이 이에 해당한다.

표 1 소재·부품 7대 주력 품목과 주력 산업의 성장

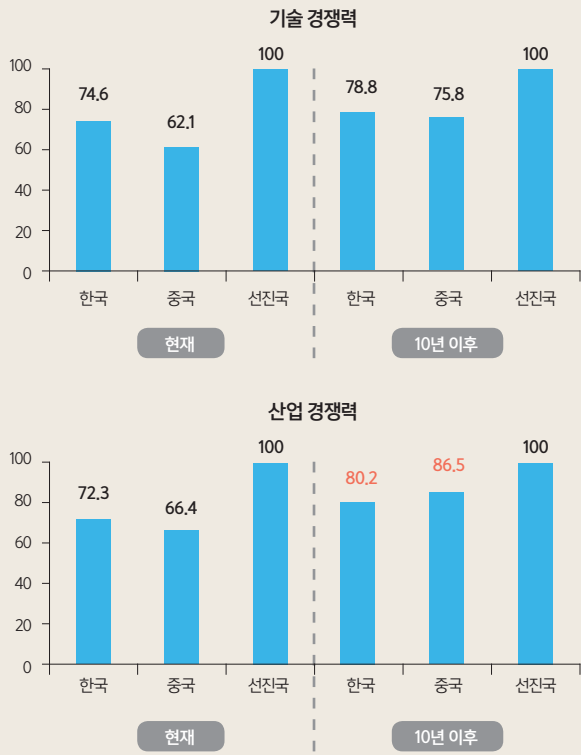
(단위: 달러)

품목	수출액		주력 산업 성과 (2001~2014, 수출액 기준)	
	2001년	2015년		
소재	합성수지	32.8억	112.9억	석유화학(세계 6위→2위)
	열간압연 및 압출	15.2억	68.9억	철강(세계 7위→4위)
부품	메모리 반도체	72.2억	220.0억	반도체(세계 8위→5위)
	집적회로 반도체	61.2억	186.5억	
	자동차 부품	19.7억	211.7억	자동차(세계 14위→7위)
	액정표시장치	2.0억	208.9억	디스플레이(세계 10위→2위)
	무선통신기기	9.8억	182.1억	휴대폰(세계 13위→3위)

주력 산업 및 미래 신산업의 핵심 소재·부품 품질·기술 경쟁력은 여전히 미국, 일본, 독일 등 선진국과 비교하여 낮은 수준으로 평가되고 있으며, 중국의 급속한 추격에 의해 기술격차가 본격적으로 축소되면서 생산 및 수출 정체, 수입 증가라는 이중고에 직면하고 있다. 결국 소재 산업의 대일 무역 역조 및 핵심 소재의 해외 의존은 오히려 강화되어, 주력 및 미래 성장산업의 고부가가치의 저해요인으로 작용하고 있다.



그림 2 소재 분야 경쟁력 관련 미래 전망



<기술 및 산업 경쟁력 수준(산업연구원, 2015)>

표 2 미국과 일본의 신소재 개발 종합 지원체계

프로그램	추진 내용	예산 투입
(미국)MGI (Materials Genome Initiative)	기구축 인프라의 연계협력을 통해 신소재 개발 관련 정보의 공유·축적 및 고급 인력양성 추진	2011~2014년간 2.5억 달러 (추가 진행 중)
(일본)MI (Materials Informatics)	NIMS(물질재료연구기구)에 빅데이터를 활용 소재 개발을 진행하는 전문 조직을 산학연으로 구성	2015~2020년간 21억엔 예정

한편 국내 산업 구조 변화에 대응하는 소재·부품 공급 체계의 고도화가 부진함에 따라 핵심 부품·신소재의 대외의존도는 여전히 높은 상황이다. 특히 한국은 화학 및 1차 금속 산업 분야에서 세계적인 생산 규모를 보유하고 있지만 신소재에서는 지속적으로 큰 폭의 적자를 보여 생산구조에서의 취약성을 반영하고 있다.

한편 주요 경쟁국은 4차 산업혁명 시대에 대응하기 위해, 융·복합 및 첨단·고부가가치 소재·부품 개발에 국가의 역량을 결집하고 있다. 미국의 제조혁

신네트워크(2012), 新하이테크 전략(2014)에 이은 MGI(Materials Genome Initiative), 일본의 재흥전략(2013)에 이은 MI(Materials Informatics)가 이에 해당하며, 중국의 중국제조 2025(2015) 등에서도 신소재 개발과 정밀부품 자급능력 향상을 강조하고 있다.

선진 국가들의 공통점은 융복합 소재·부품 개발 및 4차 산업혁명과의 연계 하에 신제품 개발을 위한 민-관 거버넌스를 구축하고 있으며, 신기술, AI 인프라 연계가 이에 해당한다. 나아가 소재가상공학 등 최신 기법을 활용한 신소재 개발 인프라 확충과 산·학·연 협력 종합지원 체계를 구축하고 있다. 선진 기업도 범용 분야의 소재·부품에 대해 구조조정하는 한편 신기술 기반 고부가 핵심 미래 산업용 첨단 소재·부품 부문으로 핵심 역량을 집중하고 있다. 또한 신기술 융합에 의한 산업 구조의 전환이 가속화되는 상황에서 M&A, 전략적 제휴 등을 통해 제품개발과 시장 진입을 활발하게 추진하고 있다.

세계 4대 소재·부품 수출 강국으로의 도약을 위한 지원 방향

국내에서는 2001년 「부품소재 전문기업 등의 육성에 관한 특별조치법(이하 부품소재특별법)」의 제정 및 시행을 통해 지난 15년간 정책지원이 본격화되고 선진국 Catch-up 전략을 통해 성장기반 구축을 지원했다. 2001년부터 2016년까지 R&D 3.6조 원, 기반 구축 1조 원 등 총 4.6조 원이 투입되었으며, 2017년부터 추진 중인 「4차 소재·부품발전기본계획」에서는 2025년까지 세계 4대 소재·부품 수출 강국으로 도약한다는 비전 하에 100대 세계 최고 기술의 확보를 목표로 하고 있다. 이를 위해 첨단 신소재·부품 기술 개발 및 상용화를 위한 정부 역량 결집, 4차 산업혁명 대응을 위한 소재·부품 인프라 구축, 소재·부품 산업의 고효율·친환경 생산체계 구축, 소재·부품 기업의 글로벌 진출 역량 강화를 4대 전략으로 제시하고 있다.

향후 국내 제조업의 지속성장을 위해서는 우선 생산 구조 고도화와 제품 세분화에 대응하는 정밀·핵심 부품의 생산 기반 확보를 지원하는 정책의 효과성을 높여야 한다. 이를 위해 기술 개발 측면에서는 미래 성장 동력의 산업화에 필수적인 핵심 소재·부품의 국산화 로드맵을 작성하고 적기 공급체계를 구축해야 한다. 예를 들면 전기차 및 자율주행차의 전장 및 경량 소재, 로봇 대응 특수 금속 및 엔지니어링 플라스틱 수지, 3D 프린터용 소재 등이 있다. 로드맵의 작성 기준은 소재·부품의 중요성, 핵심성, 파급성 등이 전제되어야 한다. 정밀·핵심 소재·부품의 해외 진출을 위해서는 기업 수요에 적기 대응하는 시범 사업, ODA나 공공조달과 연계한 인증 시스템 확장이 필요하며, 소재·부품 기업 지원 인프라를 HW에서 SW로 전환하여 비용 절감 및 소재 개발 기간 단축을 지원해야 한다. 가상공학플랫폼, 계산과학플랫폼을 활용한 소재·부품의 개발 및 생산비용 절감 및 기간 단축, 신뢰성 확보 및 최소효율규모 적정화 등이 이에 해당한다.

두 번째로 신소재 개발 및 공급 기반을 구축하고 신수요 창출을 위한 정부 지원을 확대하는 한편 국내 시장규모의 한계를 극복할 수 있는 글로벌 시장 진출 지원 방안을 강화해야 한다. 이를 위해 국가전략프로젝트(경량 소재), 창의소재디스커버리사업의 차질 없는 추진이 필요하며, 글로벌 가치사슬 진입을 통해 규모의 경제를 갖추는 글로벌 강소기업을 창출해야 한다. 또 신소재에 대해서는 소재 수요 기업과의 연계 하에 국내 Track Record 확보에 대한 지원이 필요하다.

세 번째는 유망제품(산업) 육성 초기 단계부터 부품·소재 국산화와 고효율화를 추진해야 한다. 성장 동력 정책 수립 초기에 부품·소재 조달 로드맵의 작성을 의무화하해서 소재 및 부품의 국내 공급 방안을 마련해야 한다. 로드맵의 작성을 통해 국내 조달, 공동 개발, 해외 기술도입, 해외구매로 구분한 후, 타당성과 산업 파급효과를 검토하여 이행하며, 단계적인

성과를 본 사업의 평가에 반영해 사업 추진의 효율성을 높여야 한다.

네 번째로 기존 주력 산업이 성장기에서 성숙기로 전환하는데 필요한 소재·부품의 새로운 발전 전략을 수립해야 한다. 이는 저렴한 생산비 입지에서 소비 시장 입지로 전환되는 글로벌 가치사슬과 경쟁구조의 변화에 대응하는 전략이 되어야 한다. 이를 위해서는 고기능 소재와 정밀부품 생산에 필요한 해외 고가 장비의 수입 문제를 해소하고 국산화를 추진해야 한다. 다음으로는 수소환원제철, 물을 사용하지 않는 염색 등 친환경 공정, 오존층 파괴 대체물질, 고효율 전지용 소재 등 친환경 제품의 개발과 보급 확산을 위한 정책을 병행하여 추진해야 한다. 또한 국내 기업의 해외 공장 인수·지분 투자, 설비 수출 등과 연계하여 설비 운영(O&M) 기술·서비스 수출 촉진 체계를 모색해야 한다.

마지막으로 소재·부품 수요의 세분화와 고기능화에 대응하기 위해서는 중소기업 주도의 생산 기반 지원을 확대해야 한다. 국내 소재·부품 기업의 87%가 대기업 가치사슬에 의존하는 상황에서는 고부가가치 전환을 통한 글로벌 가치사슬로 진입하기 위한 역량은 매우 부족하다.

2015년 조사에서 국내 소재·부품 기업의 거래구조는 1차 벤더 29.1%, 2차 벤더 32.2%, 3차 벤더 25.7% 순으로 나타났다. 반면 독일의 보쉬는 세계 100여 개 자동차 업체에 핵심부품을 공급하며 해외 매출 비중이 77%에 달하고 있어 대조를 보인다. 소재·부품 전문 중소기업의 글로벌 시장 진출 사례는 국내 수요 산업과의 종속적-독점적 거래 관계를 벗어나 독립적 시장 확보가 중요하다는 점을 시사한다. 따라서 소재·부품 중소기업의 친환경 공정, 스마트 공장 보급·확산을 통해 공정경쟁력 향상과 비용 절감을 견인해야 하며, 기존의 국산화 위주의 R&D 전략을 벗어나 다양한 전략의 결합을 통해 전략적 소재·부품의 적기 공급이 가능한 구조로 전환하는 것이 필요하다. **기술과경영**



임지수 연구위원
LG경제연구원

⑤ 석유화학 산업

경기에 따른 성과보다는 근본적 **사업 경쟁력에 집중 필요**



한국 석유화학 산업의 현재 상황은 타 장치 산업 대비 양호하다고 볼 수 있다. 환경이 우호적인 현시점이 향후 악화될 수 있는 상황을 냉철하게 분석하고, 위기를 준비할 수 있는 적기이다. 기업 내부에서 누군가는 사업의 객관적 상황과 리스크를 철저하게 검토하고 공유하면서, 충분한 대응 준비를 해야 한다는 것이다. 또한 근본적으로는 기업 스스로의 경쟁력으로 사업을 성장시키는 체질 구축을 위해 적극적으로 고민하고 변화를 주도해야 할 것이다.

석유화학 산업, 사업 환경 호전으로 경기 낙관론 확산

최근 한국 석유화학 산업에 대하여 상반된 시각들이 공존하고 있다. 구조조정 대상 업종으로 거론되는 가 하면, 2016년 실적도 좋고 2017년 전망도 양호한 업종이라는 발표도 나온다. 또 중장기적으로 중국발 공급과잉으로 미래가 어둡다는 전망이 있는가 하면, 대형 설비 투자가 위축되면서 중기 공급 부족 현상이 장기화될 것이라는 전망도 있다.

업계의 일반적 전망은 현재 양호한 시황을 기반으로 향후 산업 경기 전망에 대해 대체로 낙관적이다. 2014년 하반기부터 2016년까지 원료 설비(나프타분해설비, NCC)를 보유한 전통 석유화학 기업들의 경영 실적은 눈에 띄게 좋아졌다. 또 상당수의 합성섬유원료

나 합성고무, 우레탄 등 개별 제품 기업들은 아직도 어려움을 겪고 있지만, 적극적인 감산과 원료가격 하락 수혜로 수익성이 소폭 개선되고 있다. 석유화학 산업의 양호한 업황이 2017년 상반기까지 유지되고, 미국의 신규 설비들이 가동되는 2017년 하반기 또는 2018년부터 하향 조정기간을 거칠 것이라는 시각은 대체로 유사하다. 문제는 중장기에 대한 부분이다. 최근 거시 환경 변수나 경쟁구도 변화를 볼 때, 석유화학 산업의 경기를 예상보다 더 어렵게 만들 수 있는 리스크 요인들이 산재해 있기 때문이다.

그러나 잠재된 리스크 요인 큰 상황

리스크 요인은 크게 네 가지로 요약할 수 있다.

첫째, 수요 성장이 기대에 미치지 못할 수 있다. 최근 글로벌 기관들이 경제성장률 전망을 매년 하향 조정하는 상황에서도, 장기 경제전망은 여전히 회복될 것으로 보는 발표가 주를 이룬다. 이러한 전망에 기반하여 추정되는 중기 석유화학 수요도 양호하게 회복될 것으로 예상하는데, 기대에 못 미치는 성장을 나타낼 가능성이 높다고 보인다.

둘째, 유가가 예상보다 빠르게 상승하는 리스크다. 배럴당 50달러 수준의 저유가는 원료가격의 큰 하락 대비 최종 제품 가격 하락은 제한적이어서 일단 유리한 상황이다. 그러나 배럴당 70달러 이상의 고유가 환경으로 바뀔 경우, 원가 부담은 높아지는 반면 석유 기반의 석유화학 사업을 하는 한국 기업들은 가스 및 석탄 기반 기업들 대비 원가경쟁력 약화로 이중고가 불가피하다. 현재 주요 유가 전망 기관들은 2020년 석유가격을 배럴당 60~80달러 수준으로 전망하고 있는데, 유가가 더 빠르게 상승할 가능성도 충분히 발생할 수 있다.

셋째, 중국 시장의 자급화가 석유화학 전 제품으로 확산되는 것뿐만 아니라, 중국 석유화학 기업들이 시장 주도권을 갖는 제품이 이제는 기능성 제품에서도 증가하고 있다는 것이다. 특히 기능성 제품에서 중국 기업들의 약진은 공격적인 글로벌 M&A, 금융기관을

통한 정부의 R&D 및 설비투자 지원, 성별로 잘 짜인 산학협력 시스템 등을 통해 가속화되는 상황이다.

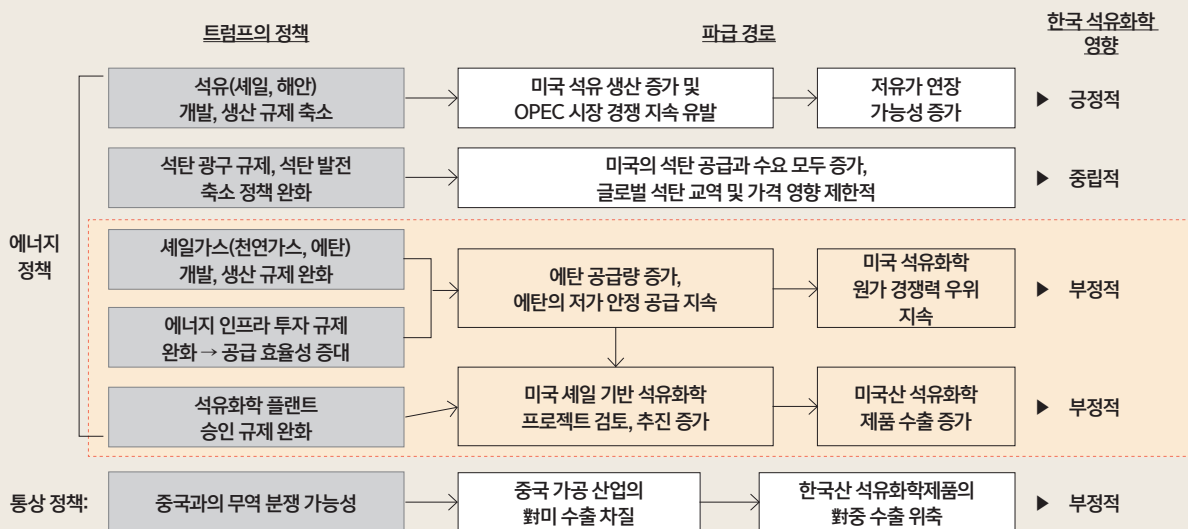
넷째, 최근 경기에 대한 낙관적 전망이 확산되면서 석유화학 설비투자 검토 및 추진이 증가하고 있다는 것이다. 이러한 투자 붐은 이미 진행되는 미국 셰일가스 기반 투자 외에도, 이란 및 중양아시아 등 천연가스 자원 보유국과 일부 잉여자본이 충분한 석유 및 석유화학 기업들이 개도국 수출시장을 타깃으로 검토하고 있다. 또 미국의 셰일가스 기반 투자도 지속적인 추가 검토가 이어지고 있는데, 최근 미국 대선에서 트럼프 후보의 당선으로 프로젝트 건수가 더욱 많아질 가능성이 높아졌다. 현재 추가 검토되는 계획들 중 과반수 정도만 추진되어도 중장기 경기에 부담으로 작용할 전망이다.

향후 석유화학 산업 경기에서 리스크 요인들이 어떤 양상으로 영향을 미칠지 예측하기는 어렵지만, 그 발생 가능성과 영향력이 결코 작지 않다. 기업 스스로가 선제적으로 검토하고 대응 방안을 준비하는 것이 중요하다.

선진 화학기업의 사업구조 혁신 사례

유럽과 일본의 화학 기업들은 1990년대 이후 내수

그림 1 미국 트럼프의 에너지/화학 정책이 석유화학 산업에 미치는 영향





침체와 범용 사업에서 후발 기업의 거센 추격으로 구조적인 경쟁력 위기를 경험한 바 있다. 또한 석유화학 사업에서 원료(Feedstock) 경쟁력을 가질 수 없다는 중요한 약점도 공통점으로 갖고 있다. 그러나 유럽과 일본의 화학 기업 중 경쟁력의 위기를 극복하고 양호한 사업성과를 내는 기업들이 다수 있다.

독일 BASF는 후발 기업과의 경쟁으로 사업이 레드오션화가 되기 전에 포트폴리오의 최적화 및 고도화를 실행해서, 사업의 차별화를 유지하고 성장을 지속시키는 대표적인 화학 기업이다. BASF는 사업 포트폴리오를 중장기 전망에 따라 그린·옐로우·브라운·레드로 구분하고, 차별적인 실행전략과 자원배분으로 시스템적인 사업구조조정을 지속하고 있다.

일본 도레이(Toray)는 솔루션 전략으로 경쟁력의 위기를 극복하고 있다. 고객과 함께 신제품을 기획 및 개발하여 새로운 시장을 개척하면서, 양호한 성장과 수익성을 확보하는 것이다. 대표적으로 보잉과 에어버스 비행기에 탄소섬유강화플라스틱을 적용하여 장기 공급 관계를 구축했다. 또 유니클로와 공동으로 히트텍 등 스마트 섬유/의류 시장을 개척하고 있다.

벨기에 화학 기업 솔베이(Solvay)는 사업의 질을 중요시하는 구조 전환으로 위기를 극복하고 있다. 과거 주력 사업이면서 글로벌 시장 지위를 갖고 있던 범용 플라스틱 중심 사업구조를 소량 다품종의 고부가가치 정밀화학 사업구조로 전환한 것이다. 이 과정에서 까다롭고 복잡한 사업 관리와 새로운 시장 진출, 매출 감소 등 또 다른 경영상의 위협을 감수해야 했다. 그러나 외형적인 매출 성장보다는 사업의 지속 가능성과 질적 성장을 중요시했기 때문에 가능한 도전이었다고 보인다.

반면 일부 일본 종합화학 기업들은 위기를 인식하고 극복하기 위한 노력은 추진했지만, 근본적 문제를 해결할 만큼 실행력이 담보되지 못하면서 성장이 정체되고 평균 수익성이 하향되는 위기 상황이 지속되고 있다.

사업의 경쟁력과 지속 가능성에 대한 냉철한 인식이 중요

한국의 화학 기업들도 유럽·일본 화학 기업들의 어려움을 ‘남의 일’로 볼 수 없는 상황이다. 가장 중요한 출발점은 자사의 경쟁력 수준과 지속 가능성에 대한 명확한 인식이다. 경영진의 자사 상황 인식에 따라서, 기업의 실행 전략 수위와 추진력이 달라지기 때문이다. 기업의 사업구조와 규모, 보유 역량, 지향점에 따라 전략 방향과 실행 방식은 다를 수밖에 없다. 이때 주의해야 할 것은 ‘활동적 타성(Active Inertia)’에 빠지지 않는 것이다. 이는 파괴적인 환경 변화에 직면해서도, 과거에 성공을 거둔 행동이나 조치를 더 열심히 하는 것으로 문제를 극복하려는 경향을 말한다. 런던 비즈니스 스쿨(London Business School)의 도널드 설(Donald Sull) 교수는 ‘활동적 타성’에 빠진 조직의 행동 양식으로 “회사가 안고 있는 근본적인 문제를 해결하기에는 턱없이 모자란 반걸음, 그러나 무언가를 열심히 하고 있다는 확신을 갖게 하기에는 충분한 반걸음만 내딛는다”고 설명한다. 여러 가지 추상적인 전략들을 나열하고 미흡하게 실행하는 ‘반걸음’의 유혹에 빠지지 않도록 주의해야 할 것이다.

한국 석유화학 산업의 현재 상황은 타 장치 산업 대비 양호하다고 볼 수 있다. 그러나 환경이 우호적인 현시점이 향후 악화될 수 있는 상황을 냉철하게 분석하고, 위기를 준비할 수 있는 적기이다. 우리 회사의 사업은 다를 수 있다는 낙관적 편향이 나타나는 순간, 내부 논리에 빠져서 현실을 객관적으로 직시하지 못할 가능성이 높아진다. 중요한 것은 기업 내부에서 누군가는 사업의 객관적 상황과 리스크를 철저히 검토하고 공유하면서, 충분한 대응 준비를 해야 한다는 것이다. 또한 근본적으로는 기업 스스로의 경쟁력으로 사업을 성장시키는 체질 구축을 위해, 더욱 적극적으로 고민하고 변화를 주도해야 할 것이다. **기술과 경영**

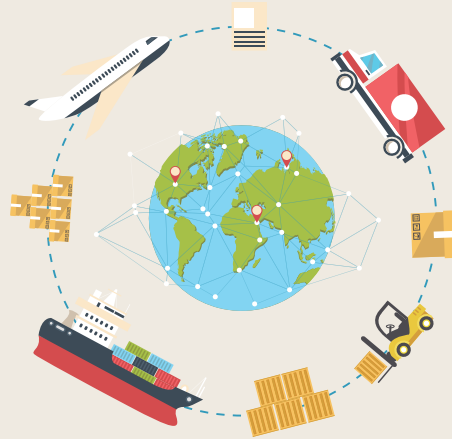
성장한계 돌파의 새로운 모델 I - 한계에 부딪힌 제조업

송상화 부교수
인천대학교



제조업 생태계와 스마트 SCM의 역할

디지털화 기술을 기반으로 하는 4차 산업혁명으로 인하여 모든 것이 연결되는 초연결 시대로 변화하고 있다. 새롭게 도래할 제조업 생태계에서는 모든 정보가 공유됨으로써 정보의 격차가 사라지고 불필요한 낭비가 최소화될 것이다. 기업들은 신뢰를 기반으로 한 개방형 생태계 하에서 스마트 SCM을 구축함으로써 실시간으로 정보를 공유하고 공동의 의사결정을 통해 불확실한 환경 변화에 대응할 수 있다.



4차 산업혁명과 국가별 제조업 혁신 전략

2016년 다보스에서 열린 세계경제포럼은 4차 산업혁명으로 인하여 모든 것이 연결되고 지능화된 사회로 바뀐다는 비전을 제시하였다. 구글, 아마존, 우버 등 기존과는 다른 기업들이 시도하는 새로운 변화의 소식이 연일 언론 지면을 장식하고 있다. 증기기관에 기반한 기계화 혁명(1차 산업혁명), 대량 생산 체계로의 전환(2차 산업혁명), 컴퓨터 기반 자동화 체계 구축(3차 산업혁명) 등을 거쳐 이제 디지털 기술과 현실을 결합한 초연결의 시대로 나아가고 있는 것이다.

4차 산업혁명의 개념과 가장 유사한 것으로 평가되는 독일의 Industry 4.0의 경우 2011년부터 산업계, 학계, 정부의 전문가들이 모여 ICT 융합 기반의 제조업

혁신 전략을 추진해왔으며, 이는 디지털 기반의 자동화된 공장들의 수요 맞춤형 제품 생산에 초점을 두고 있다. Industry 4.0의 가장 대표적인 사례로 아디다스(Adidas)의 Speed Factory가 있다. 웹(Web)이나 앱(App)에서 소비자가 자신이 원하는 재료를 다양한 옵션 중 선택할 수 있으며, 이를 반영한 맞춤형 제품이 산업용 로봇으로 구성된 스마트 공장에서 즉시 생산되어 고객에게 전달되는 생산체계를 구축하였다. 이를 통해 중국, 베트남, 인도 등 저비용 생산 국가로 이전되었던 공장을 다시 유럽으로 가져올 수 있었다. 과거에는 거의 불가능에 가까웠던 고객 맞춤형 제품의 생산을 디지털화와 산업용 로봇을 통해 과거보다 현격히 낮은 비용으로 생산하는데 성공한 것이다.

미국의 경우 아웃소싱을 통해 글로벌 공급 사슬



을 구축해놓고 있기 때문에 제조업 자체의 하드웨어적인 혁신보다는 빅데이터와 이에 대한 기반한 분석을 통한 소프트웨어적 혁신을 전면에 내세우고 있다. GE(General Electric Company)의 경우 산업 인터넷(Industrial Internet) 개념을 통해 산업 현장에서 확보된 데이터를 자동으로 분석함으로써 문제를 예측하고 자동적으로 대응 전략을 수립하는 등 소프트웨어에 기반한 혁신에 노력하고 있다. 2017년 새로 취임한 트럼프 행정부는 핵심 전략으로 제조업 유치를 전면에 내세우고 있으며, 이를 위해 인센티브와 규제, 페널티를 복합적으로 활용하고 있어 향후 하드웨어 부문에서의 혁신도 가속화될 전망이다.

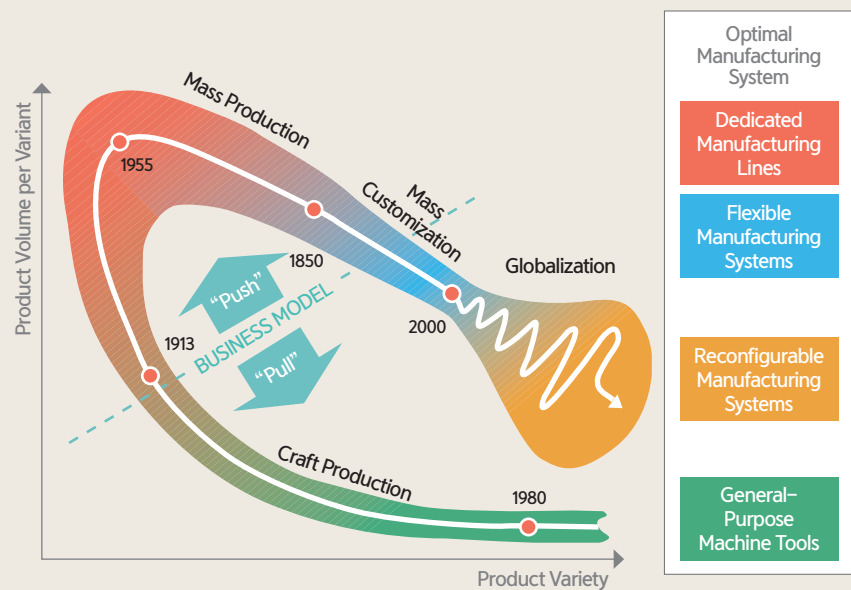
고령화 사회로 들어선 일본의 경우 사람에 의존하지 않고 산업용 로봇을 통해 산업 현장을 자동화하는 혁신에 초점을 맞추고 있다. 지능화된 로봇들이 대부분의 제조 및 물류 관련 작업을 처리하게 될 경우 제품 경쟁력을 확보할 수 있을 것으로 전망되고 있다. 특히, 생산가능인구의 감소에 따라 높은 인건비와 일할 수 있는 직원 확보에 어려움을 겪는 현실에서 로봇 기반 생산 체계로의 전환은 불가피한 선택이다.

저비용 생산 국가들의 원가경쟁력에 대응하기 위해 하드웨어와 소프트웨어를 혁신하고 있는 독일, 미국, 일본과 달리 중국은 저부가가치 산업에서 고부가가치 산업으로의 전환을 강력히 추진하고 있으며, 이러한 맥락에서 ‘중국제조 2025(中国制造 2025)’ 정책과 ‘인터넷 플러스(互聯網+)’ 정책을 적극 추진하고 있다. 중국의 경우 급격한 경제 성장과 함께 인건비 역시 큰 폭으로 오르고 있어, 과거 우리가 직면했었던 것과 마찬가지로 베트남, 미얀마, 라오스 등 상대적으로 인건비가 더 낮은 저비용 국가로부터의 원가 경쟁력

압박을 받고 있다. 이와 더불어 독일, 미국, 일본 등 선진 국가들의 산업 혁신에 동시에 대응하는 차원에서 기존의 노동 집약적 산업을 첨단 산업으로 전환하는 것이 핵심 목표이다. 중국제조 2025 정책을 통해 2025년까지 로봇, 정밀제어 기술 등 하드웨어 기반 기술을 선진국 수준으로 향상시키고, 항공 우주, 해양, 에너지 절약 등 10대 산업을 적극 육성할 계획이다. 또한, 인터넷 플러스 정책을 통해 인터넷과 IT 기술을 유통, 물류, 교통 등 주요 서비스 산업에 적극적으로 결합시킴으로써 하드웨어에서 소프트웨어까지 모든 것이 연결되는 산업 생태계 기반을 구축할 것으로 예상되고 있다.

이와 같이 국가별로 다양한 산업 혁신 전략들은 궁극적으로 인건비에 기반한 원가 경쟁력 경쟁 구도의 제조업 생태계를 디지털 연결에 기반한 맞춤형 서비스 경쟁 구도로 전환하는 것이 핵심이다. 과거에도 산업용 로봇이 현장에서 활용되고 컴퓨터를 통한 제품 생산이 이루어져 왔지만, 새롭게 도래할 제조업 생태계에서는 모든 것이 연결되고 데이터가 공유됨으로써 정보의 격차가 사라지고 불필요한 낭비를 최소화할 수 있을 것으로 기대되고 있다.

그림 1 제조업 패러다임의 변화



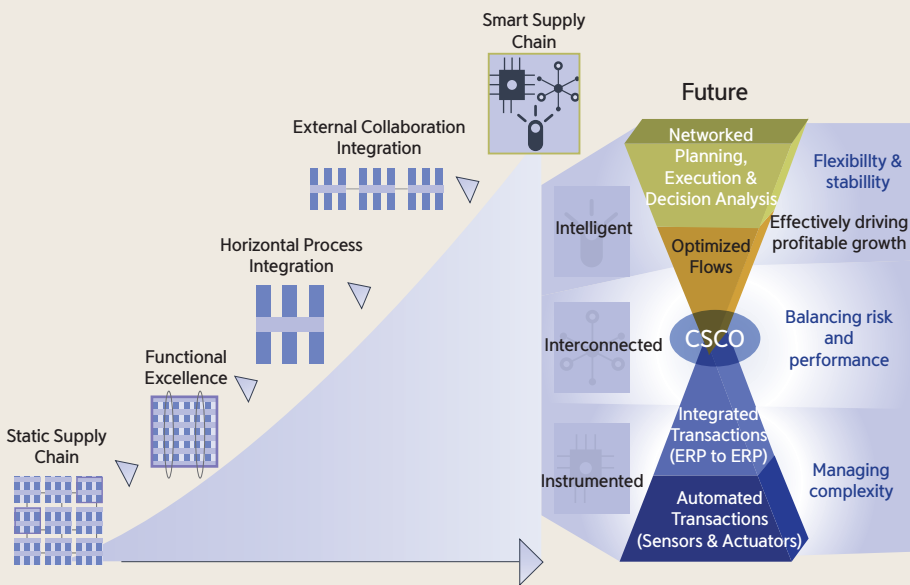
<Managing Innovative Production Network of Smart Factories>

불확실성에 대응하는 스마트 SCM

스마트 SCM(Supply Chain Management)은 디지털 연결을 통해 변화하는 제조업 생태계에서 전체 공급 사슬을 관리하기 위한 혁신으로, 정보의 연결과 공유를 통해 확보한 빅데이터를 실시간으로 모니터링함으로써 문제를 예측하고 대응 전략을 수립하는데 활용하는 경영 기법을 의미한다. SCM의 등장 자체가 이미 단일 기업을 넘어 공급 사슬을 구성하는 기업 간 통합 및 정보 공유를 통해 기업 간 경쟁 구도를 공급 사슬 간 경쟁으로 변화시켜 왔다는 점에서 현재의 제조업 생태계 변화는 SCM의 핵심 철학과 맞닿아 있다고 볼 수 있다. 그러나 스마트 SCM은 디지털로 모든 것이 연결되는 기술적, 전략적 변화를 적극 수용하여 실시간 정보 공유 및 의사결정을 통한 공급 사슬 전체의 효율적 관리에 초점을 맞추고 있다는 점에서 기존의 접근법과 차별화된다고 볼 수 있다.

SCM 체계는 개별 기업 중심의 경영 관리 단계에서 수요예측, 재고관리, 생산계획 최적화 등 SCM 기본 역량 확보 단계, 기업 내부 기능 간 수평적 프로세스 통합 단계, 기업 간 협력 및 통합 운영 체계 구축 단계로 발

그림 2 SCM 발전 단계



<IBM Global Chief Supply Chain Officer Survey, 2009>

전되고, 최종적으로 스마트 SCM 단계에 이르게 된다. 스마트 SCM 체계에서는 기업 간 ERP 시스템이 상호 연결되어 정보가 실시간으로 공유되고, 제조 공장에서 물류 네트워크에 이르는 전체 공급망의 센서와 기기들이 모두 디지털로 연결되어 문제를 실시간으로 파악할 수 있으며, 예측 및 의사결정 단계가 기업 간 협력 하에 통합적으로 구현되는 것을 목표로 한다.

특히, 최근 공급망을 둘러싼 불확실성이 급격히 증가함에 따라 공급망 가시성 확보와 리스크 관리가 매우 중요한 이슈로 등장하고 있다는 점에서 스마트 SCM 구축의 필요성이 더욱 증대되고 있다. 공급망 가시성 확보는 전체 공급망에서 발생하는 문제를 실시간으로 파악하는 것이 목표이며, 리스크 관리는 불확실한 경영 환경에서 문제가 발생하지 않도록 예방하는 활동과 문제 발생 시 이에 대한 유연한 대응이 목표다. 기존 SCM 체계는 비용 절감 및 글로벌화에 초점을 맞추어 왔으나, 공급망을 둘러싼 외부 환경이 급격히 변화하고 리스크가 높아짐에 따라 불확실성에 대한 최적 대응이 가장 중요한 목표로 등장하게 되었고, 단순히 제품 생산 원가를 최소화하고 글로벌 생산기지를 구축하는 것보다 공급망 가시성 확보를 위해 기업

내·외부를 연결하고 데이터를 공유하며 불확실성에 강한 SCM 체계 구축에 기업들의 관심이 집중되고 있는 것이다.

독일은 Industry 4.0을 통한 제조업 혁신의 핵심 목표로 수평적, 수직적 통합을 강조하고 있다. 독일 ISRA 워킹그룹 보고서는 Industry 4.0 구현을 위한 5대 핵심 연구 주제를 도출했으며, 이중 핵심 연구 주제로 수평적, 수직적 통합 체계 구축을 제시하



었다. 보고서에서 수직적 통합은 기업 내부 수직 계열화를 의미하며, R&D에서 Service Delivery까지 전체 공급 사슬이 하나로 통합되고 표준화된 체계로 구현됨을 의미한다. 수평적 통합은 기업 외부 즉, 공급망을 구성하는 서로 다른 기업 간의 협력 체계 구축을 목표로 한다. 독일의 4차 산업혁명 전략 역시 로봇 등의 하드웨어 기술적 측면에서의 혁신뿐만 아니라 공급망을 구성하는 기업 및 기능 단위 간의 협력적 네트워크 구축, 스마트 SCM 측면의 연구에 대해서도 고민하고 있음을 알 수 있다.

개방형 생태계에 기반한 스마트 SCM 구축을 위한 정책 방향

사물인터넷 및 로봇 등으로 스마트 공장이 구현됨으로써 제조업 기반 인프라에서 실시간 빅데이터의 확보가 가능하고, 기업 내부 및 기업 간 정보시스템이 통합되어 실시간 데이터 공유 및 분석, 의사결정의 통합이 가능해질 경우 스마트 SCM을 통한 전체 공급망의 효율적 관리가 가능해질 것으로 예상된다.

스마트 SCM이 국내에 효과적으로 도입되기 위해서는

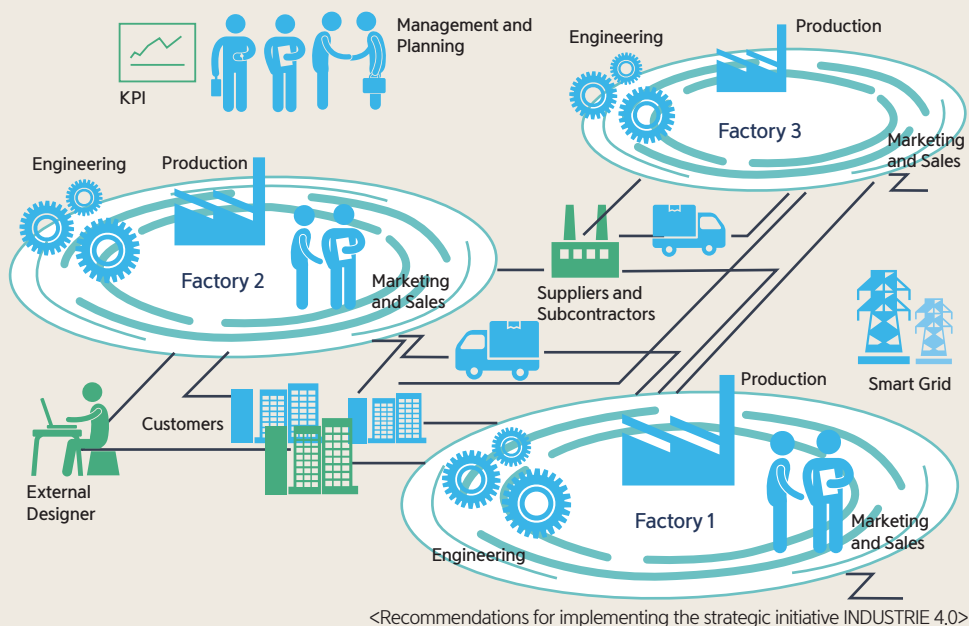
연결에 초점을 맞추어 폐쇄적 기업 생태계를 개방형 생태계로 전환하는 것이 중요하고, 이를 위해 기업 간 협력 및 신뢰 관계 구축을 위한 노력이 필요하다. 향후 스마트 SCM 확산을 위한 국가적 정책을 살펴보면 다음과 같다.

- **신뢰에 기반한 투명 거래 기반 구축:** 정보를 실시간으로 확보할 수 있다 하더라도 신뢰가 전제되지 못하면 기업 간 정보 연계 및 통합 의사결정은 불가능하다. 기존에도 VMI(Vendor Managed Inventory), CPFR(Collaborative Planning, Forecasting, Replenishment), QR(Quick Response) 등 다양한 기업 간 협력 체계가 도입되었으나, 신뢰 구축 어려움과 폐쇄적 기업 경영 관행으로 현장 적용에 어려움이 많았다.

- **계약 체계 개선 및 상호 시너지 창출:** 기업 간 거래에 있어 명확한 계약 설계 및 거래에 따른 리스크와 이익을 공유함으로써 상호 시너지를 창출하는 것이 중요하다. 제품 판매에 따른 수익을 완제품 기업이 모두 가져가고 중소 협력업체는 원가 절감에 내몰릴 경우 스마트 SCM 확산이 불가능하며, 이익과 리스크를 상호 공유함으로써 상호 이익이 되는 Win-win 관계 정립이 가능해질 것이다.

- **정보 공유 플랫폼 구축:** 기업 간 거래에 필요한 핵심 정보를 손쉽게 공유할 수 있는 정보 공유 체계를 구축하고, 데이터 및 프로세스 표준화에 노력해야 한다. 기업 간 정보시스템이 상호 연결되지 못한다면 스마트 SCM 체계를 위한 인프라 구축이 불가능하다. 기술과 경영

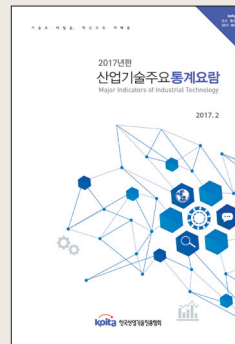
그림 3 Research Themes for Industry 4.0: Horizontal Integration





**2016년
산업기술백서
발간**

「2016년 산업기술백서」는 한 해 산업기술정책과 산업기술 활동, 기술개발동향 등을 산업계 입장에서 총 정리했다. 제1장 총설에서는 대내외 환경 변화 속에서 우리 기업의 기술혁신 현황과 과제를 진단했고, 제2장에서는 주요 지원 정책의 변동내역을 담았다. 제3장에서는 연구개발투자, 연구인력, 지식재산권 등의 R&D 활동 변화를 분석했고, 제4장에서는 17개 기술 분야에 대한 기술개발 동향을 수록했다.



**2017년
산업기술주요
통계요람**

「2017년판 산업기술주요통계요람」은 우리나라와 주요국의 연구개발비, 연구인력, 지식재산권, 기술무역 등 산업기술 관련 최신 통계를 수록하였다. 기업규모별, 산업별 등 세부 통계를 그래프 및 시계열로 제공하여 다양한 측면에서 통계를 볼 수 있도록 구성했으며, 국가별 비교도 가능하다. 한국산업기술진흥협회는 지난 1987년부터 매년 산업기술주요통계요람을 발간하고 있다.



**창조경제를 위한
기술혁신지원제도**

「창조경제를 위한 기술혁신지원제도」는 국내에서 실시하고 있는 각종 기술혁신지원제도를 일목요연하게 정리하여 제공함으로써 기업들이 보다 편리하게 지원제도를 파악하고 활용하는 데 도움을 주고자 제작되었다. 조세 지원, 금융지원, 출연지원, 인력지원, 기술지원, 인증지원, 구매지원 등을 파트별로 구분하여 수록하고 있으며, 플레이스토어나 앱스토어에서 「R&D 지원제도 핸드북」으로 제공되고 있다.



**세 상자 해법
(The Three-Box
Solution)**

전략혁신 분야 세계 최고 전문가인 비제이 고빈다라잔은 조직의 에너지·시간·자원을 그가 「세 상자(The Three Boxes)」로 명명한 것들 전체에 걸쳐 균형 있게 할당하는 데 사용할 수 있는 단순하고 효과적인 방법을 제공하고 있다. 현재(상자 1), 과거(상자 2), 미래(상자 3) 간의 통합과 균형을 강조하며, 단지 이론에만 근거한 것이 아닌 GE, IBM, 마힌드라 그룹 등의 풍부한 사례를 통해 리더들이 혁신을 위해 사용할 수 있는 새로운 도구를 제시한다.



**2017년판
기술혁신
Best Practice**

「기술혁신 Best Practice」는 국내 혁신기업들의 성공적인 기술혁신 사례를 정리하여 기업이 보다 체계적이고 일관성 있는 R&D 전략을 수립할 수 있도록 도움을 주기 위한 목적으로 제작되었다. 이는 지난 1년간 월간 「기술과경영」에 게재된 사례들을 모아 단행본으로 편집한 것으로, 2009년부터 매년 발간하여 올해로 아홉 번째 사례집이 발간되었다.



**최고기술경영인
인터뷰 모음집**

「최고기술경영인 인터뷰 모음집」은 전·현직 최고기술경영인(CEO, CTO)들의 인터뷰를 통해 그들의 역할 및 리더십, 연구개발 활동의 고충, 연구소 운영 및 기술혁신 전략 등을 전파함으로써 국내 기업의 R&D 전략 수립에 도움을 주고자 제작되었다. 이는 지난 1년간 월간 「기술과경영」에 게재된 인터뷰를 모아 단행본으로 편집한 모음집이다.



**R&D사업화
가이드북**

「R&D사업화 가이드북」은 기업들이 치열한 시장경쟁에서 생존하기 위하여 필요한 R&D 사업화 전략을 수립하고 이행하는 데 도움을 줄 수 있는 다양한 분석기법과 최신 사례를 제공한다. 또한 이 책은 기업경영자나 R&D 담당자들이 빠른 시일 내에 R&D 사업화의 개념을 이해하고, 사업화 프로세스와 방법론을 익힐 수 있도록 돕는다.



**R&D프로젝트
가이드북**

「R&D프로젝트 가이드북」은 현장 실무자들이 R&D 프로젝트 관리 프로세스와 각 단계별로 체크해야 할 내용을 쉽게 이해하는 데 도움을 주기 위해 제작되었다. 특히, 여러 개의 과제를 관리하더라도 핵심 관리인자들만 도출하여 위험관리의 추적이 가능하고 쉽게 파악할 수 있도록 기업에서 활용되는 양식을 제시하여 실무 담당자들이 빠른 시일 내에 프로세스와 방법론을 익힐 수 있도록 한다.

혁신, 깜짝 놀랄 기술보다 ‘디테일과 연결’을 통한 통찰에서 나온다



고승연 기자

동아일보 미래전략연구소 경영지식팀

미국 오하이오주에는 정글짐인터내셔널마켓이라는 큰 마트가 하나 있다. 그들은 스스로 ‘쇼퍼테인먼트’ 사업을 한다고 말한다. 즉, 쇼핑하는 고객에게 즐거움을 주는 일종의 ‘고객 엔터테인먼트 회사’라고 스스로를 규정하고 있다. 실제 정글처럼 꾸며져 있는 매우 흥미로운 매장이다. 쇼핑을 가면 눈과 귀가 즐겁다. 다채로운 이벤트가 펼쳐지기도 한다. 그러나 이 마켓이 유명해진 이유는 따로 있다. 바로 화장실이다. ‘미국 최고의 화장실’이라는 평가를 받고 실제로 수상도 했다. 고객들은 ‘화장실을 구경하기 위해서’ 이 마켓을 찾는다. 모두가 ‘혁신’이라고 하면 엄청난 첨단 기술을 떠올리고 무엇인가 새롭고 대단한 것을 꼭 시도해야 하는 것처럼 생각하는데, 진짜 혁신이란 바로 이런 사소한 것에서 시작된다.

2016년 12월 국내 최고 비즈니스 전문 포럼인 동아비즈니스포럼 2016에 참가한 세계적 경영석학 톰 피터스 박사가 소개한 사례다. 피터스 박사가 제시하는 또 다른 혁신 사례를 보자. 영국의 작은 은행인 메트로뱅크의 사례 역시 정글짐인터내셔널마켓 사례와 일맥상통하는 면이 있다. 이 은행은 일단 근무시간을 조금 변경하는 것에서부터 혁신을 시작했다. 아침 7시 30분부터 문을 열고 금요일은 밤 12시까지 운영한다. 근무시간의 변화가 이 은행 성공의 본질은 아니었다. 전혀 엉뚱한 사고의 연결 속에서 혁신이 탄생했다. 바로 강아지한테 주는 간식 ‘개 비스킷’이다. 아침 7시 30분, 출근 전에 개를 데리고 산책하는 사람들은 은행 업무

도 보고 개한테 비스킷도 먹일 겸 이 은행에 들른다. ‘개 친화적 은행’이라고 불리는 이 기업은 지금까지 200만 개의 비스킷을 강아지들에게 제공했다. ‘개를 데리고 아침에 산책에 나서는 사람들의 니즈’를 정확하게 짚었고, 결국 상장까지 했다. 피터스 박사는 “강아지 비스킷과 금융업의 연결고리를 누가 상상이나 했겠느냐”라며 “이런 게 진짜 혁신적인 사고방식이고 창조적인 파괴”라고 말했다. 모바일 기기의 활성화, ATM의 보급으로 은행의 오프라인 영업점을 찾는 사람들이 점점 줄어드는 상황에서 ‘새로운 기술’에만 집중하는 것이 아니라, 오프라인 지점의 부활을 통해 ‘집객’을 하고 이 ‘집객’을 통해 새로운 비즈니스 기회를 잡았다는 것이다.

사소한 의문에서 출발해 고객의 니즈를 해결하는 것이 혁신

‘혁신’이라는 단어를 들으면 대부분 깜짝 놀랄 만한 기술의 등장과 ‘아이폰 혁명’이나 ‘구글 혁신’으로 상징되는 엄청난 변화를 상상하지만 실제 시장에서 성공하는 대부분의 혁신은 앞서 피터스 박사가 제시한 것처럼 ‘디테일’에 대한 관심과 ‘창의적 연결’을 통해 이뤄진다. 이 글에서는 대한민국에서 최초로 ‘콘텐츠싱 기술’을 개발해 우여곡절 끝에 시장 1위를 탈환하고 해외 진출에도 성공한 보일러 업체 경동나비엔 사례를 집중 탐구해 보고자 한다.



경동나비엔 역시 ‘놀라운 기술력’이 아닌 ‘탄탄한 기본기와 기술력’을 바탕으로 문제를 다른 관점에서 보는 능력, 사소한 디테일을 놓치지 않는 능력, 그리고 이를 창조적으로 연결하고 해결하는 역량을 더해 세계 시장의 강자로 우뚝 설 수 있었다. 국내 시장에서의 1위 자리가 탄탄해질 무렵인 2007~2008년, 경동나비엔은 해외 시장 진출에 나섰다. 연간 1,000만 대 규모의 ‘온수기’ 시장이 형성돼 있는 미국과 현재는 100만 대 수준의 시장이지만 앞으로 성장 가능성이 큰 러시아 보일러 시장에 뛰어 들었다.

2008년 초 러시아로 건너간 경동나비엔은 보일러/온수기 박람회 참가한다. 연 매출 2조 원 이상의 글로벌 플레이어들이 장악하고 있던 시장이라 부담감과 두려움도 컸던 상황이었다. 그런데 이날 경동나비엔 사람들은 러시아 바이어들로부터 ‘이상한 불만’을 듣게 된다. 경동 임직원들이 명함을 돌리며 “콘텐츠싱 기술을 비롯해 훌륭한 기술력을 가진 한국의 보일러 업체에서 나왔다”고 소개를 하자 러시아 바이어들이 “여긴 독일제를 주로 쓰는데 고장이 너무 잘난다. 당신 회사 물건이 고장이 잘 안 나는 물건이라면 살 의향이 있다”는 답변이 돌아온 것. 정밀과학과 기계기술의 결합체인 첨단 보일러를 독일의 글로벌 회사가 제대로 만들지 못한다는 것, 고장이 잘 난다는 등의 얘기는 아무리 들어도 이해하기 어려웠다. 주로 물을 가열하고 일정 정도 가열이 끝나면 멈춰주도록 하는 ‘컨트롤러’가 작동을 자주 멈춘다는 불만이었는데, 경동 직원들은 일단 그 ‘고장’난 컨트롤러를 들고 한국으로 돌아와 문제점 파악에 나섰다. 기계에는 이상이 없었고 오히려 아주 뛰어난 품질을 보여줬다. 그렇다면 독일제 컨트롤러에는 무슨 문제가 있는 것이었을까. 전혀 엉뚱한 곳에서 답이 나왔다. 전기 공급 인프라가 취약한 러시아에서는 전기 사용량이 폭증하면 전압이 떨어지는 현상이 나타나는데, 독일 최첨단 기술로 만들어진 보일러 컨트롤러는 ‘저전압 현상’이 나타나면 보일러 오작동이나 전자기기 이상을 예방하기 위해 자동 차단되는 안전장치가 있었다. 그래서 작동이 멈췄고 엔지

니어가 와서 컨트롤러를 바꿔주는 등 문제를 해결해야 했다는 것이다. 또한 우수 엔지니어 부족으로 문제의 원인을 잘 짚어내지도 못하는 상황이었다.

경동나비엔은 보일러가 가동될 수 있는 전압의 한계선을 찾은 뒤에 안전상 문제가 없는 최저선을 다시 찾고 전압이 낮아지더라도 계속 보일러를 돌릴 수 있도록 ‘러시아에 적합한 컨트롤러’를 개발했다. 그리고 놀라운 성공 스토리를 쓰기 시작했다. 경동나비엔은 러시아 진출 5년도 채 되지 않은 2012년, 러시아 가정용 벽걸이 보일러 시장에서 글로벌 강자들을 제치고 점유율 1위에 올랐다.

‘다른 관점’으로 차별화된 전략을 만들어내는 것이 혁신

경동나비엔은 온수기 1,000만 대 규모 시장인 북미 지역에서도 큰 성공을 거두었다. 미국 진출을 위해 시장조사에 나선 경동나비엔은 미국의 온수기 시장이 ‘저탕식 온수기’, 즉 물을 천천히 덥혀서 물탱크에 저장한 뒤 사용하고 다시 채워 넣는 방식의 온수기가 주류인 시장이라는 점을 파악했다. 경동나비엔처럼 순간적으로 물을 가열하는 ‘순간온수기’ 시장에는 일본의 린나이, 노리쯔 등 쟁쟁한 회사들이 지분을 갖고 있었다. 그러나 틈새시장 자체는 생각보다 작았다. 뛰어난 기술력으로 수조 원의 매출을 올리는 일본의 글로벌 강자들이 북미에서는 수백억 원의 매출도 못 올리며 1,000만 대 온수기 시장에서 겨우 연 30만 대 정도를 판매하고 있었다. 역시나 뭔가 이상했다. 잘 안 팔리는 이유를 알아보니 ‘잘은 고장’이었다.

‘기술 강국의 일본 업체들이 고장이 잘 나는 제품을 만들 리가 없다’는 생각으로 연구에 돌입했다. 역시나 문제는 다른 곳에 있었다. 미국의 도시가스 배관은 50~60년 전에 구축된 경우가 많았다. 심지어 100년 전에 깔린 배관도 있었다. 미국에 처음 도시가스 배관이 깔리던 당시에는 현재와 같은 가스 수요를 예측하지 못했기 때문에 관의 굵기를 가늘게 만들었는데 이게

문제를 일으키고 있었다. 순간적으로 많은 양의 가스를 끌어와 빠르게 가열해야 하는 순간온수기 방식에는 맞지 않는 배관 굵기였다. 일본제 최첨단 순간온수기 역시 순간 가열에 필요한 가스가 제대로 공급되지 않으면 가스 공급에 문제가 있는 것으로 판단하고 작동을 멈춰버렸다. 순간온수기는 물을 덥혀 저장하는 방식도 아니기 때문에 몸을 씻는 도중 갑자기 냉수가 나오는 황당한 상황이 벌어진다. 소비자들이 좋아할 리가 없었다. 단지 '저전압 현상'에도 문제없이 계속 보일러를 가동하도록 만들면 됐던 러시아와 달리 이번엔 경동나비엔에도 시간이 필요했다. 가스 공급량의 문제를 해결하는 건 쉬운 일이 아니었기 때문이다. 그렇다고 각 주택 인근에 깔린 가스 배관을 바꿀 수도 없는 노릇이었다.

기술개발에 들어간 경동나비엔은 2012년 가스관으로부터 순식간에 가스를 빨아들여 안정적으로 순간 가열을 할 수 있는 온수기를 개발해 판매하기 시작했다. 그 누구도 생각지 못했던 프리미엄 순간온수기 시장이 열렸다. 일본제 순간온수기보다 20% 이상 비싸서 '온수기의 캐딜락'이라는 제품을 만들어냈고, 이를 통해 경동나비엔은 2012년 콘텐싱 순간온수기 시장에서 1위가 됐다. 2013년 미국 전체 순간온수기 분야에서는 2위에 올랐고 2년 뒤에는 시장 1위를 달성했다.

고객 중심 사고를 통해 혁신의 교과서를 쓴 경동나비엔

경동나비엔이 러시아 보일러 시장과 미국 온수기 시장에서 일궈낸 성공에는 분명 '기술개발'을 통한 '혁신'의 요소가 존재한다. 그런데 엄청난 첨단 기술을 자랑하듯 만들어 낸, 혁신을 위한 혁신은 아니었다. 오로지 고객의 관점에서 디테일을 살피고 상황을 연구하고 사소한 부분들을 잘 연결해서, 정확하게 고객의 니즈를 파악했기에 이룬 성공이었다. 많은 기업들이 놓치고 있는 혁신의 본질, 즉 '세상을 깜짝 놀라게 하는 것이 아니라 고객의 가려운 곳을 긁어주는 것'에 너무도

충실했다는 얘기가.

사실 어느 기업이든 최근에는 크게 두 가지를 화두로 삼는다. 하나는 '고객의 소리를 듣는 것'이고 다른 하나는 '혁신에 성공하는 것'이다. 문제는 이 두 가지가 너무도 긴밀하게 연결돼 있는데, 많은 기업들이 이를 제대로 알지 못한다는 것이다. 즉, '늘 고객의 소리를 듣겠다'고 하면서도 고객의 언어 뒤에 숨겨진 진실을 파악하려 노력하고 이를 기반으로 제품 개선이나 혁신에 나서서 성공을 하는 경우는 드물다는 것이다.

러시아에서나 미국에서나 유통업자와 설치 기술자들은 "보일러가 고장이 잘 난다", "온수기가 갑자기 고장 나서 냉수가 나온다"고 표현했지만 자세하고 친절하게 어떤 문제가 있는지 파악해 알려주지는 않았다. 당연히 사람들이 말하는 표현의 이면에는 또 다른 진실, 즉 러시아의 경우 들쭉날쭉한 전압 문제가, 북미 지역에서는 순간온수기에 맞지 않는 가는 배관의 문제가 숨어 있었다. 만약 러시아에서 '고장'이라는 단어에만 집착해 '엄청난 기술 혁신'을 통해 '고장 잘 나는' 독일제를 이길 최첨단 보일러를 만들겠다고 생각했다면 성공은 이루지 못했을 것이다. 미국에서도 일제 온수기의 단점을 찾아 더 완벽한 제품, 일본을 이길 수 있는 기술개발에만 매진했다면 지금의 성공은 이루지 못했을 것이다. 고객의 표현을 액면 그대로 받아들이기보다 고객들이 쓰는 언어의 이면에 숨겨진 진실을 찾으려 노력하고 연구를 하지 않았다면 미국이나 러시아에서 경동나비엔은 큰 실패를 맛봤을 확률이 높다.

'왜'라는 질문을 통해 '고장'이라는 단어에 합리적 의심을 품고 고객의 소리 이면을 파악하려는 노력이 진짜 고객의 소리를 듣는 과정이며, 이를 기반으로 한 고객중심의 기술개발과 혁신이 진정한 혁신임을 일깨워준다. **기술과 경영**

* 이 글은 필자가 DBR 147호(2014년 2월 2호)에 게재한 'DBR Case Study: 경동나비엔의 성장 및 글로벌 전략'과 DBR 216호(2017년 1월 1호)에 게재한 'Special Report: 톰 피터스 박사 기초강연 및 토론'을 기반으로 재구성했음을 밝힙니다.



연구개발 전략 및 과제계획 수립



남태영 대표
SBI consulting Korea Agent

Technology Planning은 단순히 연구개발의 준비 단계가 아니라 불확실한 미래 환경을 극복하고 기술 사업화까지의 긴 여정을 안내하는 정글 가이드로서 기술경영 체계(MOT Framework)의 본체에 해당한다. 이 글에서는 연구개발 전략을 수립하고 그 세부 시행지침인 과제계획 수립에 있어서 고려해야 할 사항과 그 방법론들에 대해 알아보기로 하겠다.

불확실한 미래 환경분석 (Environmental Analysis)

향후 5~10년의 사업이나 기술개발 방향을 미리 파악하고자 다양한 방법들이 시도되고 있으나, 연구개발 환경이 점점 더 급변하고 있어 준비하는 노력 대비 활용도가 많이 부족한 것이 현실이다. 자신의 목적과 계획을 관철하기 위해 기계적으로 자신에게 유리한

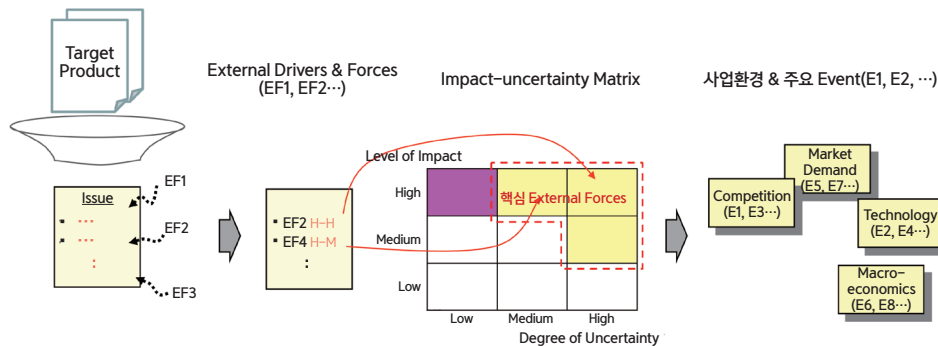
정보만을 수집하고 포장하기에 급급하고, 객관적인 접근을 시도하려고 해도 차고 넘치는 전문기관들의 자료에 치어서 제대로 된 분석을 수행하기 어렵다.

필요한 정보를 정제하는 방법의 하나로, 변화가 많은 미래에 대비하기 위해 시나리오 기법의 일부를 활용한 환경 분석 기법을 소개하고자 한다. 시나리오는 미래 예측 기법으로 많이 알려져 있지만 그 프로세스가 복잡하여 사용해볼 엄두가 나질 않는다. 이번 호에서는 시나리오 프로세스의 일부를 차용하여 사용하기 편하게 변형한 것이다. **그림 1**은 분석 프로세스를 요약한 것으로, Target 제품이나 서비스에 관련된 이슈를 규명한 후 그에 집중하여 관련 외부환경 인자를 찾고, 평가하고, 정제하는 과정을 설명한다. 본 프로세스의 특징은 집중된 영역에 한정해서만 분석을 하는 것이며, 습관적으로 ‘시장 동향, 기술 동향, 경쟁사 동향...’ 등을 줄줄이 분석하면서 실제 필요하지도 않는 부분까지

도 분석하게 되는 수고를 덜고자 한다.

우선은 이슈에 좋은 쪽이든 나쁜 쪽이든 영향을 미치는 외부인자들(External Drivers & Forces)을 찾아내고, 이들 각각이 얼마나 중요한지, 또 얼마나 미래를 불확실하게 만들 것인지 그 정

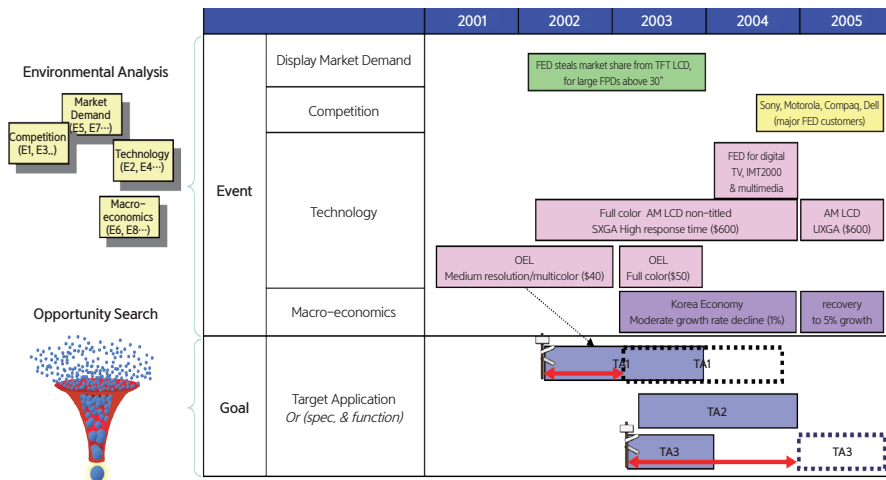
그림 1 불확실한 미래에 대비한 환경분석 프로세스



도를 평가해 보고 그중 핵심에 해당하는 부분(그림 1, 3 by 3 Matrix의 노란 부분)을 규명한 후 이들만을 정리하여, 미래는 이 정도의 인자들에 의해 좌지우지된다고 선언하는 것이다. 시나리오 기법은 이 단계 이후 이들 인자들 간의 상관관계를 파악하고 서너 개의 미래 상황을 설정하여 진행하지만, 현업에서 사용하기에는 선별된 환경인자만으로도 충분하다. 즉 향후 5~10년은 다음의 외부인자 그룹에 의해 움직일 것이므로 필요하다면 이들 인자들에 한정해서만 더 조사해보면 된다.

중요한 것은 ‘신규, 차세대 성능, 최적화...’ 등의 말장난이 아니라 누구나 알아보고 이런 상황이 벌어질 것인가 하고 인지할 수 있는 ‘Event’성 외부인자들까지 규명해 주어야 이후 목표를 설정하고 전략 방향을 잡아가는 데 유용한 길잡이가 될 수 있다는 것이다. 예를 들면 ‘신규 디바이스 출현, 복합기능 적용’ 등의 애매한 환경인자보다는 ‘IMT 2000이 2014년 출시, Full Color AMLCD SXGA급이 \$600에 2002년에 출시’ 등으로 구체적인 Event를 지정해 주어야 한다. 물론 이들 Event들이 불확실할 수 있으므로 ‘몇 년 정도 늦어질 수 있겠다, 등급이 이 정도는 될 나올 수 있겠다’ 등의 조건만 달아준다면, 추후 확인되는 정보들로 지속적으로 다듬어 갈 수 있기 때문에 분석 자료의 신뢰성을 너무 걱정하지 않아도 될 것이다(그림 2).

그림 2 환경분석-기회 발굴-전략 수립 연계



주요 이벤트를 반영한 전략 수립

환경분석을 통해 주요 Event들이 확인되었으면, 개발하고자 하는 제품이나 기술 목표와 연계하여 전략 방향을 설정할 수 있다. 목표는 전사의 사업 방향이 정해져 있는 경우 그와 연결하면 될 것이고, 신규 사업이나 제품을 개발해야 하는 경우, 기회 발굴(Opportunity Search) 과정을 통하여 확인된 목표들과 접점을 찾아보고, 차후 본 업무 수행에 관여할 부분들과 합의하여 결과를 만들어 내면 된다. 무엇보다 중요한 것은 관련 부분들의 합의이다. 기획이나 연구소 등 일부 부서에서 아무리 정확한 정보를 분석하여 만든 전략이라 할지라도 실무 부서에서 실제 그 일을 수행할 사람들이 수용하지 않으면 무용지물이 된다.

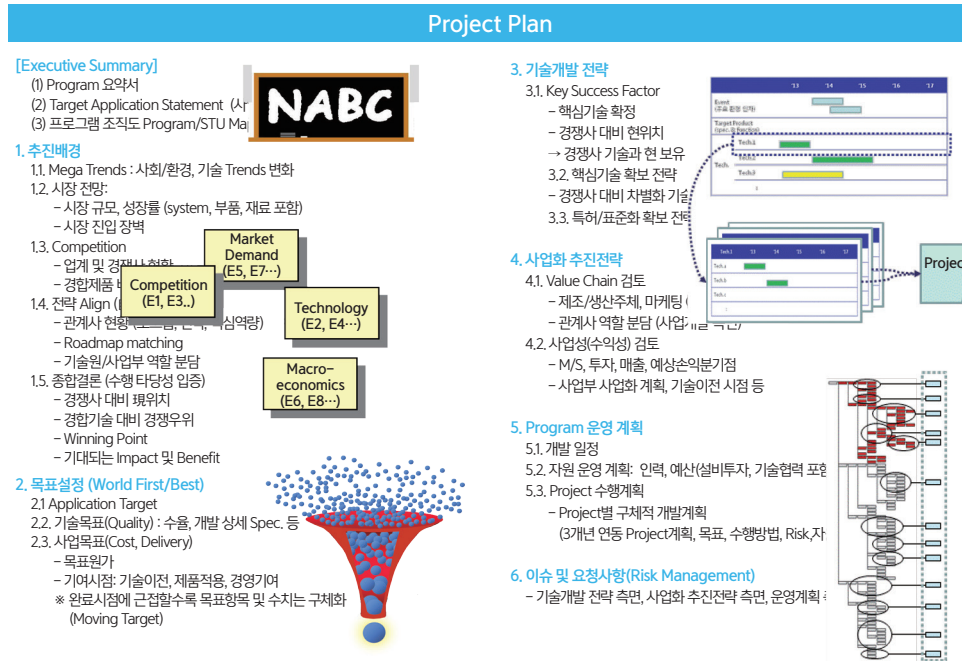
물리적으로 한자리에 모이지 못하더라도 진행과정과 결과물은 수시로 공유하고 합의에 이르러야 한다. 전략 수립의 핵심은 정밀하고 방대한 전략 자료를 모아서 결론을 내는 것보다는 전략의 조정(Strategy Alignment)과 조직 간의 공감(Consensus Building)이다. 관련자들이 공유하고 합의한 것이라면 추후에 얼마든지 각자가 부족한 부분을 채워 넣을 것이고, 외부환경이 바뀌면 각자 필요에 의해 알아서 업데이트도 할 것이기 때문이다.

과제 계획(Project Plan)

과제 책임자(Project Manager)는 승리한 전투에서 고지에 깃발을 꽂을 ‘젊은 소대장’이다. 그의 손에는 세부 작전 계획서가 있을 것이고, 소대원들은 그의 지휘에 따라 최후에 승리를 확인하는 수고를 할 사람들이다. 그러므로 과제 책임자가 만들어 내는 과제계획서는, 규모는



그림 3 R&D 과제계획서 작성항목 및 관련 방법론



법론을 사용할 것인가가 중요한 것이 아니라, 요약서는 타당성이 확인된 과제계획의 엑기스인지(가치 제안), 추진 배경은 필요한 중요 외부환경만을 선별하여 분석한 것인지 (Event), 목표는 충분히 정량화되어서 이를 수행할 누가 보아도 명확한지, 개발 전략은 환경분석-목표 설정 간의 관계를 잘 분석하여 반영한 것인지, 과제는 전략을 레벨

작지만 '종합적인 전투 지침서'가 되어야 한다. 커다란 전략을 레벨 다운하여 단기간 수행할 활동내역을 기재하고 있지만, 환경분석 결과인 Events, 기회 발굴에 의해 확인된 제품/기술 목표, 필요기술 및 Activity들이 유기적으로 연결되어 있어야 하므로 과제 책임자가 작성에 얼마나 공을 들이는가에 따라 과제의 성패를 가늠할 수 있다.

과제 제안서는 앞에서 언급한 것처럼 전략의 축소판이지만, 그 기본 골격은 지난 호에서 언급한 가치 제안(Value Proposition)의 NABC의 내용을 구체화한 것으로 보아도 된다. 그림 3은 과제계획서 작성 항목과 관련 방법론에 대한 것으로, 대부분의 기업이나 공공 연구소에서도 유사한 목차들의 내용이 계획되고 수행된다. 서두의 '요약서'에는 가치 제안으로 작성한 내용을 각 사의 형식에 맞추어 요약 기재하면 되고, 이후 '추진 배경'은 환경분석 결과를, '목표 설정'은 기회 발굴의 결과로 나온 제품이나 기술의 목표 수준을 기재하고, '기술개발 전략'은 환경분석 결과와 목표 간의 연계성을 확인한 내용으로 채울 수 있을 것이다.

중요한 것은 과제계획서 작성 시 단계별로 어떤 방

다운하여 도출한 것인지 등의 점검이 필요하겠다.

준비는 끝났다, 고지에 휘날릴 깃발을 기대하며

아직 연구개발을 시작하기 전이고 준비만 하느라 시간만 보낸 것 같아 걱정이 앞설 수 있다. '착안대국, 착수소국'. 크고 넓게 충분한 시간과 노력을 들여 준비하였으므로 이젠 한달음에 목적지까지 가기만 하면 될 것이다. 언제 어떤 변수가 작용하여 지금까지의 계획을 와해시킬 수도 있다. 하지만 충분한 시간을 가지고 외부인자들을 감안하였고, 변화에 대응할 완충지대도 만들어 놓았으므로 자신 있게 첫발을 내디디도 좋을 것이다. 다만, 과제 수행 중 단계별로 성과가 나오더라도 실제 사업화 단계에서도 재연할 수 있을지, 스케일 업 하면서 생각지도 못한 비용이 발생할 여지는 없는지 등의 과제 수행 중 이슈에 주의를 기울여야 할 것이다. 다음 호부터는 축적되어가는 연구 데이터를 어떻게 잘 활용해야 연구개발을 보다 효과적이고 효율적으로 수행할 수 있는지 통계에 기반하여 살펴볼 것이다. **[기술과 경영]**

기본의 충실과 관습적 사고의 탈피를 통한 신기술 개발

(주)금창



최해태 부사장
(주)금창

경기침체기 기업의 연구개발 활동 및 성공 요인

경기가 하강국면에 접어들면 가장 먼저 주식시장에서는 회사채 금리를 올리고, 은행의 대출 금리가 상승하며, 미래에 대한 불안감에 소비자들은 지갑을 닫아버린다. 이는 결국 기업의 자금 사정을 어렵게 만든다. 그렇게 불황을 체감하는 순간 기업은 장기적 생존을 위한 비상경영 체제로 돌입하여 각종 투자계획 및 연구개발 계획 등을 축소하거나 연기시킨다. 이는 경영의 불확실성을 키우게 되고 결국 악순환의 고리가 형성된다.

그렇다면 경기 침체기에 기업들은 어떻게 R&D 활동을 수행하고 있을까? 한 조사에 따르면 기존 제품의 혁신과 개선, 서비스와 공정의 혁신 등 기존의 핵심사업 강화에 역량을 집중하는 것으로 나타났다. 또 하나 중요한 특징은 신제품 개발이나 신사업을 전개함에 있어 외부와 네트워크 구축을 통한 협력을 강화하여 자원을 효율적으로 활용하고 있으며, 전략적 포트폴리오와 연관되어 기존의 연구개발 과제를 종합적으로 재점검하는 것으로 나타났다. 반면, 어려운 경제적 현실을 그대로 받아들이거나 관망하며 R&D 활동을 아웃소싱(Outsourcing) 하는 기업은 그리 많지 않았다.

글로벌 기업들의 불황극복 비법

어려운 경영환경 아래서 글로벌 기업들은 어떤 경

영활동을 통해 미래의 안정적인 경영성적을 창출할 수 있었을까? 그 핵심성공요인(KSF: Key Success Factor)은 크게 7가지로 정리된다.

첫 번째 요인은 전략적 투자방향을 기존 핵심사업에 더욱 집중한다는 점이다. 보통 기업이 핵심사업 및 전략사업을 정하는 판단 기준은 시장과 고객에 대한 지식이 풍부하고, 시장 변화에 능동적으로 대응할 수 있는 노하우가 풍부해 다양하고 차별적인 전략을 구사할 수 있는 역량의 유무에 달려 있다. 만일 역량이 있는 기업이라면 불황기에도 핵심사업 강화를 위한 투자를 추진한다. 이때 주목할 점은 신기술 확보와 생산 설비 확충 등에 평상시보다 더욱 과감한 투자를 실행한다는 점이다.

두 번째 요인은 프로세스 및 효율을 개선한다는 점이다. 경기가 하강하는 경우에는 많은 기업들이 내부 업무 프로세스부터 생산, 시장 점점 관리까지의 혁신을 통해 비용절감과 가격 경쟁력을 확보한다. 그 결과 오히려 불황기를 통해 생산기술 등이 비약적으로 발전하기도 한다. 새로운 방식의 자동차 생산기술의 혁신을 통해 세계시장의 강자로 성장한 토요타, 식스 시그마(6 Sigma)와 각종 신제품 개발 방법(NPI: New Product Introduction)을 통하여 내부 프로세스와 품질의 혁신을 이뤄낸 모토로라가 그 대표적인 사례다.

글로벌 기업들의 세 번째 불황극복 비법은 기존 사업 및 그와 연관된 자산을 매각하는 것이다. 이는 비단 경기 침체기에 한정된 의미는 아니다. 기업이 자



산을 매각한다는 것은 전략적 포트폴리오의 유연성 확보가 필요하거나 오랜 동안 내부 사업간의 시너지와 경영성과가 저조한 경우, 또 미래의 성과가 불투명한 경우 최종적으로 선택하는 수단이기 때문이다. 100년 전통기업 IBM은 사업 구조를 고도화하는 과정에서, 전기·전자 부품 유통회사 애로우 전자(Arrow Electronics)는 핵심사업 중심으로 재편하기 위하여 사업을 매각하고 M&A를 추진했었다.

네 번째는 사업 및 기술 환경의 갑작스런 변화에 대응할 수 있는 전략의 유연성을 확보하기 위한 시나리오 경영을 들 수 있다. 오늘날 사업과 기술에 영향을 미치는 외부환경인자들은 매우 다양하고, 그 변화의 속도는 급속하다. 따라서 한 가지의 변화 방향(Single-point Forecasting) 혹은 예측된 형태로 발전하지는 않는다. 그래서 세계 경제와 사회, 국가 정책/법규, 신기술, 경쟁기업들의 전략 등 환경의 변화 방향을 상시적으로 모니터링하고, 이에 대응할 수 있는 다양한 전략적 대안들(Alternatives)에 대하여 사전에 고민하고 준비해 뒀야 한다. 시나리오 경영을 처음 도입한 것은 세계적 에너지 기업인 로열 더치 쉘(Royal-Dutch Shell)이다. 1970년 '석유 공급에는 문제가 없다'는 업계의 상식에 반하여 석유위기를 포함한 6개의 시나리오를 미래로 가정하고 전략을 수립해 두었던 쉘은 1973년 제1차 중동전쟁으로 석유위기 시나리오가 현실화되자 시나리오 플래닝에 따른 대응 전략으로 발 빠르게 전환, 업계 2위 기업으로 발돋움하게 되었다. 이 시나리오 경영은 이미 국내 기업 현장에도 널리 적용되어 미래의 환경변화에 따른 경영의 불확실성에 능동적이고 체계적으로 대응하고 있다.

불황을 극복하는 기업들의 성공요인 다섯 번째는 합병과 전략적 제휴다. 경기가 하강하는 시점이면 기업은 내부 자원의 새로운 확보에 매우 신중해진다. 그러다 보면 내부에서 새로운 사업이나 기술개발을 위한 자원 확보의 리스크를 줄일 수 있는 방법을 최우선으로 고려하게 된다. 즉, 내부의 핵심 역량에 직접적 영향을 적게 미치는 것에 대해서는 자원을 적극적으로 내재화하기

보다는 외부와 공동개발 혹은 다양한 협력체계를 구축함으로써 시장정보의 확보, 기술개발, 신제품 콘셉트의 검증, 소비자 니즈를 정확하게 파악하는 것을 효과적이라 여긴다. 또한 앞서 언급한 바와 같이 비핵심 사업과 관련된 자산 매각이 성공요인으로 작용하기도 하지만, 반대로 자산의 취득 또한 큰 영향력을 발휘한다. 이러한 시기의 M&A는 대외적으로 그 기업의 발전과 성장에 긍정적 이미지를 각인시킬 수 있다. 또한 시장에서 M&A 대상 사업에 대한 선택의 폭이 넓어지는 만큼 훨씬 유리한 상황에서 협상을 진행할 수도 있다.

여섯 번째는 광고와 마케팅을 강화한다는 점이다. 대부분 기업은 경기가 침체에 빠지면 가장 먼저 비용 효율화를 위한 활동으로 광고와 마케팅 등에 소요되는 비용을 삭감하는 것을 관행처럼 여긴다. 그러나 실제 분석 결과를 보면 불황기에 진행한 광고나 마케팅은 평소보다 그 효과가 무려 3배에 달하는 것으로 나타났다. 또한 모두가 광고, 판촉 등 마케팅 활동에 소극적일 때 적극적으로 시장에 대응함으로써 시장 개척과 고객 확보, 그리고 기업의 혁신적 이미지 제고에도 매우 효과가 큰 것으로 알려져 있다. 글로벌 생활용품 기업 P&G는 그 대표적인 케이스로 불황기에 더욱 적극적인 홍보와 마케팅 활동을 전개하고 있는 것으로 잘 알려져 있다.

마지막 일곱 번째 요인은 어떤 상황이 닥친다 해도 경쟁력의 핵심이 될 수 있는 연구개발(R&D) 활동을 계속해야 한다는 점이다. 앞서 설명한 바와 같이 불황기에 생산기술은 오히려 비약적으로 발전되기도 하지만 3M의 스카치 테이프나 포스트 잇, P&G의 밀대형 걸레 스유퍼(Swiffer)의 경우는 불황기에 개발된 이후 시장의 판도를 바꾸는 혁신 제품으로 자리잡을 수 있었다. 연구개발이란 곧바로 성과가 창출되는 것이 아니다. 신제품과 신기술 개발은 먼 미래를 대비한 전략적 기능활동이다. 따라서 연구개발을 등한시 한다는 것은 현재의 수익성 개선을 위해 미래를 매각하는 행위와 같은 치명적인 결과를 초래할 수 있다.

지금까지 불황기 글로벌 기업들의 경영전략과 활동

방향을 살펴보았다. 여기서 주목할 또 한가지는 성공한 기업들 모두 불황기라고 해서 마냥 웅크리고 앉아 경기가 턴어라운드(Turn-around)되기만을 기다리지 않고 필사적인 혁신으로 다음을 준비하였다는 점이다. 선제적으로 조직 내부의 가장 근본적인 사고의 변화를 유도하고, 혁신적인 콘셉트의 아이디어가 발굴될 수 있도록 체질을 강화시켜, 다음 시대에 기업을 발전시키고 새로운 성장을 이끌 경영활동의 자양분으로 활용하고 있다는 사실이다.

‘무소음, 무함몰 트렁크리드 힌지’ 선두 기업 (주)금창

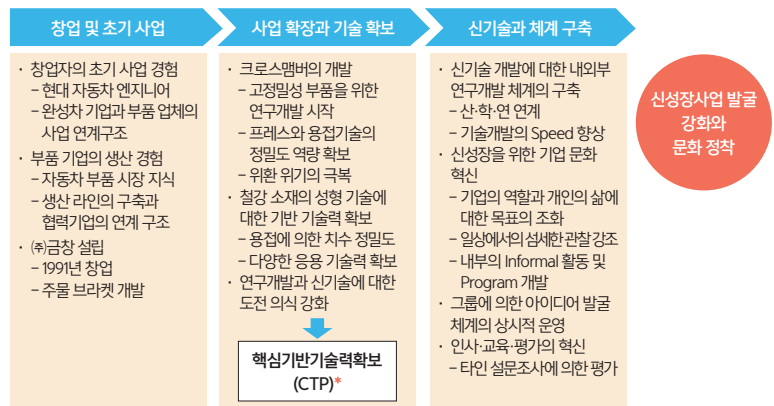
경북 영천시 본촌농공단지에 위치한 (주)금창(이하 금창)은 1991년 설립된 자동차 부품 전문기업이다. 자동차용 브라켓(Bracket), 크로스멤버(Cross-member), 시트 백 프레임, 후드·트렁크 힌지(Hinge) 등을 생산하며 국내 자동차 메이커에 공급하고 있으며 충남 아산의 사업장과 중국 북경에 현지 법인을 운영, 중경에 생산공장을 신축 중이다. 현재 연 매출 691억 원(2015년)에 직원 수 310명을 둔 중견기업으로 ‘글로벌 제품경쟁력을 높여 해외 매출비중을 높이자’는 중장기 목표를 위해 매출의 5% 이상을 연구개발에 투자하고 있다. 2010년 가속 페달 결함으로 불거진 토요타의 대규모 북미발 리콜사태 등의 영향으로 최근 국내 완성차 업체가 부품의 품질관리를 한층 강화하고 있는 시점에서, 글로벌 전략 차종들에 장착하는 ‘액티브 후드 힌지(Active Hood Hinge)’ 개발로 큰 성과를 이루고 있다. 그럼 지금부터 금창의 신기술 개발 과정을 살펴보고 그 성공 요인들을 살펴보자.

트렁크리드 힌지(Trunk Lid Hinge)란 자동차 트렁크를 열고 닫을 때 트렁크를 지지하는 차체의 무빙 제품이다. 현대·기아자동차에 이 제품을 공급하고 있는 금창은 ‘무소음, 무함몰 트렁크리드 힌지’를 개발해 80% 이상의 점유

율을 기록하고 있다. 2008년부터 2010년까지 3년간 맨드릴공법을 이용한 무함몰 트렁크리드 힌지 기술개발과 2012년부터 2014년까지 개폐 시 소음 발생 방지를 위한 트렁크리드 힌지 개발을 끝내고 전 차종에 적용하고 있다.

금창을 설립한 송재열 사장은 현대자동차에서 엔지니어로 첫 직장생활을 시작했다. 그 후 자동차 부품을 전문으로 개발·생산하는 중소기업의 공장장을 역임하며 쌓은 자동차와 관련 부품 시장에 대한 지식을 바탕으로 창업하였다. 처음에는 주물 브라켓(Bracket)을 개발하여 사업화하였는데 그다지 큰 기술이 필요치 않아 국내 자동차 메이커들의 성장과 더불어 비교적 무난한 출발을 보였다. 그러던 중 1990년대 후반 외환위기를 계기로 기술력을 인정받았다. 당시 현대자동차는 중형 자동차인 산타모의 새로운 크로스멤버(Cross-member) 개발을 위해 대구에 위치한 A기업과 손잡고 약 3년 동안 제품개발을 진행해 오고 있었다. 이 부품 개발에는 프레스와 용접기술이 핵심인데 프레임이 되는 철강 소재를 구부리거나 용접으로 열이 전달되면 조직이 팽창하여 본래의 치수 정밀도를 유지하는 것이 매우 어려워졌다. 오차 범위가 0.2mm 이내이어야만 품질을 인정받을 수 있기 때문에 불량률을 통제할 수 있는 기술력 확보가 시급한 과제로 떠올랐다. 하지만 기존 업체가 30~40%에 육박하는 불량률을 낮추지 못해 개발을 포기하면서 금창에게 새로운 기회가 찾아

그림 1 창업과 발전 단계별 주요 활동



* CTP : Core Technology Platform



왔다. 당시 종업원은 50여 명 정도로 대기업의 협력사라 하기에는 턱없이 작은 규모였던 금창은 기꺼이 새로운 도전에 나섰다. 외환위기로 인한 경기 위축에 대응하고 지속적인 생존을 위한 절실함이 극에 달해 있던 시점에서 결코 놓칠 수 없는 기회였다. 수없이 시행착오를 반복한 끝에 용접으로 발생하는 열에 의한 공차(기계부품 등을 제작할 때 설계상 정해진 치수에 대해 실용상 허용되는 범위의 오차)를 0.2mm 이내로 줄여 고정밀화된 신기술 확보에 성공하였다.

성공의 시작은 발상의 전환이었다. ‘기존의 기술 콘셉트는 완전하지 않다. 사고의 발상을 전환하자!’ 라는 슬로건과 ‘우선 실험해 보고 이론을 대입해 보자’라는 운영 철학 아래 개발을 이어나갔다. 이론적 지식에 기반한 기술은 관습적 사고를 타파하기가 어렵고, 자기 방식에 매몰되면 새로운 돌파구(Breakthrough)를 찾지 못하게 된다는 것을 그 동안의 경험을 통해 잘 알고 있었던 까닭이다. 놀라운 것은 자동차 등에 적용되는 다양한 부품을 성형(구부림, 프레스, 용접 등)할 때 발생하는 두께의 변화와 왜곡의 발생을 최소화하는 과정에서 본래의 강성과 무게를 유지할 수 있는 핵심 기반 기술력을 확보하게 되었다는 점이다. 그렇게 무함몰 트렁크 리드 힌지 생산 기술 개발은 후드 힌지, 시트 백 프레임(Seat Back-frame) 개발 성공으로 이어지며 시장경쟁력 확보 및 사업영역을 확장하는 전기(轉機)가 되었다.

금창에서는 신기술이나 신제품의 개발을 위한 초기 아이디어 창출 활동을 주기적으로 실시하는데 여느 기업과 달리 독특한 방식으로 운영된다. 우선, 연구소장이 챔피언이 되고 그룹이 공동으로 제안한 아이디어를 반복적으로 수정·보완하여 최종 과제화를 위한 아

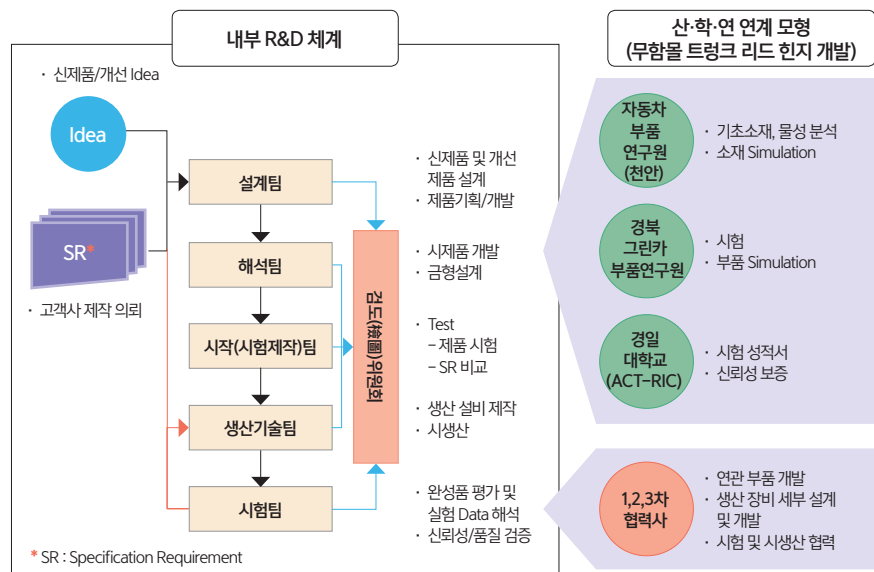
이템으로 발전시킨다. 그 과정에서 중요한 포인트는 기존의 관습적 사고에서 탈피하여 가능성을 찾는 것이다. 이러한 신기술 아이디어 창출활동은 일상에서의 세심함을 강조하는 기업의 내부 문화에서 기인한다.

신기술 개발의 성공 Point

‘무함몰 트렁크리드 맨드릴 힌지 기술’ 개발의 가장 큰 성공 요인은 내부의 문화와 다양한 기술경영 체계들이 조화롭게 작용했기 때문이다. 그 과정에서 금창은 어떤 성공 포인트를 가지고 있었는지 정리해 보기로 하자.

첫 번째, 금창은 무엇보다 일상에서의 세심함을 강조하는데 주변을 항상 살피고 역지사지(易地思之)하는 성숙한 마음과 태도를 갖기를 요구한다. 청소하는 직원에서부터 제품 생산 및 출하를 담당하는 직원에 이르기까지 각자의 업무를 존중하는 것이 체질화, 습관화 되어 있다. 자신의 지식이 다른 관점에서는 어떻게 이해되고, 궁극적으로는 고객이 어떤 생각으로 자사의 제품을 활용하게 되는가에 대한 생각을 공유하도록 한다. 그러한 노력의 결과는 기존의 관습적이고 습관적인 사고에서 벗어나 새로운 돌파구나 신기술을 개발

그림 2 금창의 연구개발 프로세스와 트렁크리드 힌지 암 맨드릴 기술개발 체계



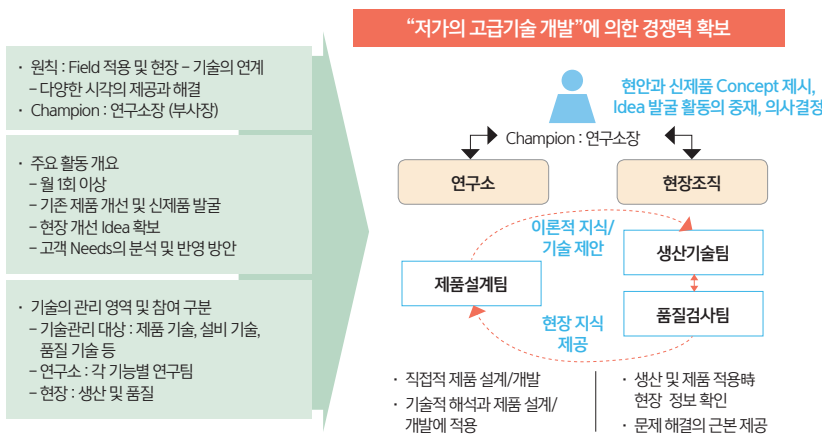
하는 원동력이 되고 있다. 현장의 경험이 부족한 신입 석·박사들의 이론적 지식이 실제 현장에 적용되기 위해서는 자신이 가진 지식이 현장 혹은 제품에서 어떻게 작용되는지 경험을 통해 문제를 해결하는 것이 훨씬 효율적이라는 것과 같은 맥락이다. 이처럼 평소의 세심함이 그 동안 간과해 왔던 문제, 즉 ‘물체는 구부리면 반대 면의 두께는 달라진다’는 것은 어쩔 수 없는 일이며, ‘그에 따라 강도를 보완 해줘야 한다’는 기존의 관습적인 생각을 탈피할 수 있도록 해 주었고, 새로운 생산 기술의 개발을 성공으로 이끌었다.

두 번째 성공 포인트는 내부 연구개발 체계와 새로운 콘셉트의 기술개발 활동이 자연스럽게 융합될 수 있도록, 산·학·연이 연계된 네트워크형 연구개발 활동을 추진하였다는 점이다. 산·학·연 연계 방안은 이미 많은 기업들이 경영활동 혹은 연구개발 과정에 적용할 만큼 개방형 혁신이 보편화 되고 있다. 그러나 일부 기업들은 전체적 관점이 아닌 부분적인 관점에서 일부 기술 또는 신기술 아이디어가 필요할 때만 외부자원을 활용한다. 이러한 경우 문제는 단편적이고 부분적인 개방형 혁신은 사업의 전체 관점에서 볼 때 효율성이 떨어진다는 사실이다. 연구개발 기획단계부터 관련 연구기관 및 협력사와 공동의 개발 체계를 갖추고 관련 지식을 공유하는 것이 아닌 출시시점(Time-to-market) 관리 측면에서 또 한번의 과정을 거쳐야 하기에 시간과 자원의 손실이 따른다. 금창은 내부 연구

개발 체계를 기반으로 부품 소재에 대한 노하우(자동차 부품 연구원)와 부품 시뮬레이션(경북그리파 부품 연구원), 신뢰성 검증(경일대) 등 개발의 전 과정에서 전문성을 갖춘 기관과 공동 연구개발체계를 구축하고 기획, 생산 장비의 설계 및 개발, 관련 부품의 소싱 등 개발의 전 과정을 추진하였다(그림 2).

세 번째 성공 포인트는 핵심사업에 연관된 기술의 심화와 절박함에 의한 몰입적 연구개발 활동을 추진한 점이다. 일반적으로 기업이 사업을 추진하거나 창업을 할 때는 독특한 역량 또는 남들이 쉽게 모방하지 못하는 노하우 그리고 독창적 아이디어를 가지고 출발한다. 이러한 역량들은 장기간에 걸쳐 획득된 시장과 고객에 대한 지식, 경험, 그리고 그에 연관된 기술이 결합되어 나타난다. 그러나 자신만의 것이 지배기술(Dominant Technology)로 자리 잡은 가운데 사업을 영위하는 것은 매우 어렵고 드문 일이다. 보통은 사업적 형태가 갖추어지기도 전에 경쟁기술과의 차별성이 떨어지거나 시장성장이 늦어져 경영의 어려움을 겪게 된다. 때문에 기존의 기술적 노하우나 아이디어 등이 현재 시장의 니즈에 부합될 수 있도록 시장경쟁력을 확보해야 한다. 보통 자금력이 부족한 중소기업이나 스타트업 기업들이 성공하기 위해서는 고도의 몰입감으로 가급적 시행착오를 줄이고, 짧은 시간 내에 성공시킬 수 있는 기술력, 그리고 극한의 절박함이 있어야 한다.

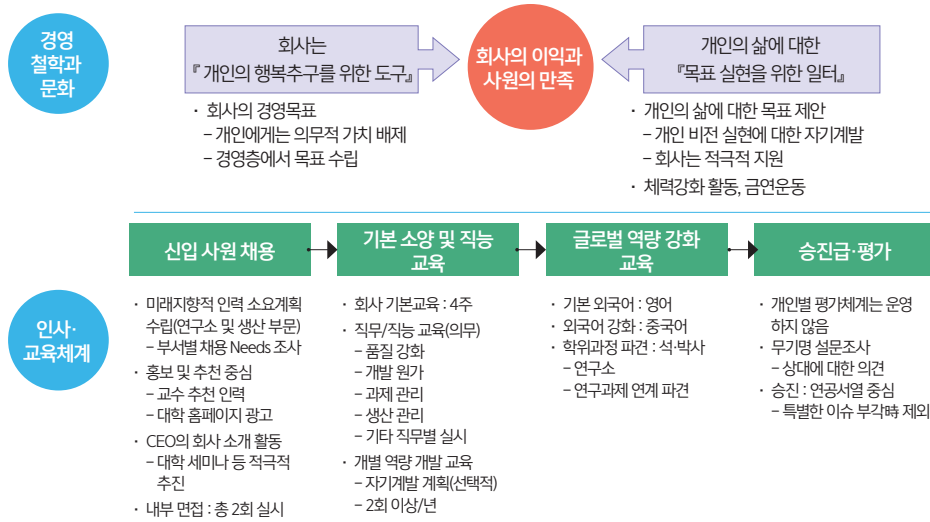
그림 3 아이디어 발굴 체계와 조직별 역할



금창은 대단한 기술력이 필요치 않았던 초기의 브래킷 사업이 아닌 전혀 다른 크로스멤버 개발 과정에서 커다란 기술적 난관을 극복하는 성공체험을 하였다. 아시아의 외환위기라는 불황 속에서 자칫 한 번의 실수가 기업을 파산으로 이끌 수 있다는 절박함으로 연구개발에 몰입한 결과 고정밀성이 요구되는 제품개발에 성공한 것이다. 이때 얻은 기술력과 경험



그림 4 문화와 인사·교육체계



은 지금까지 다양한 신기술 개발에 성공할 수 있는 원동력이 되었다. 그 결과 36건의 특허를 획득하며 국내 뿐 아니라 세계적으로 기술을 인정받고 있다.

다음 네 번째 성공 포인트는 이론적 지식과 현장의 지식을 연계하는 아이디어 발굴 활동 체계를 들 수 있다. 아이디어 발굴을 위한 기본적인 지식은 개인에게 고착되어 있다. 보통 기업에서는 개인을 중심으로 생각을 도출하여 구체화하기 위한 방법과 체계를 운영하고 있다. 이처럼 개인에 집중된 아이디어가 사업화로 이어지다 보면 그 과정에서 수많은 난관이 따른다. 우선은 아이디어를 제시한 연구자의 생각을 연구개발 혹은 사업화에 관련되는 다른 사람들이 이해할 수 있어야 한하는데 그 과정에서 원래의 개념이 발전되거나 변경되기도 한다. 이때 아이디어의 원천에 대한 의문, 즉 최종적 아이디어는 누구의 것인가? 하는 불안이 따르며 깊은 이야기가 잘 나오지 않는다는 단점이 있다. 금창에서는 이러한 복잡 미묘한 과정을 아예 생략해 버리기로 했다. 그에 따라 평소 신기술 신제품 아이디어는 연구소와 현장 조직이 공동으로 논의하여 도출하게 된다. 이때 연구자의 기술적인 생각에 대하여 현장 엔지니어들은 그들의 관점에서 제품화의 실현과 구현·적용 가능성에 대한 서로의 의견을 공유함으로써 그 콘셉트를 구체화시켜 과제화하고 있다. 아이

디어 단계에서부터 사업화와 관련되는 조직 관계자들이 모두 참여하고 있는 만큼 초기 아이디어의 개념들이 명확하게 정리되다는 장점도 있다. 이러한 선행활동은 향후 수행해야 할 업무를 정확히 인지할 수 있도록 함으로써 결국 개발 속도가 향상된다는 것 역시 체험적으로 알고 있다.

일반적으로 신사업 발

굴이라면 첨단 또는 미래 지향적인 것을 추구한다. 하지만 금창은 다르다. 현재의 주력 산업 가운데서 미래 발전 가능성이 높은 제품군을 중심으로 생산성을 향상시킬 수 있거나, 가격 경쟁력을 높일 수 있는 기술 또는 신제품 개발에 주력한다. ‘저가의 고급기술을 개발’하는 것을 최고의 목표로 설정하고 그것을 경영 전략의 중심으로 삼고 있다는 점이다.

금창의 트렁크리드 힌지 암 맨드릴 성형기술 개발과정에서 나타난 성공 요인들은 요즘처럼 경제 불확실성이 높은 시기를 보내는 기업들에게 가장 기본적인 연구개발 활동에 대한 다양한 방법을 제시해 주고 있다. 경기침체와 불황은 기존의 사고와 생각에서 탈피할 수 있게 하는 가장 좋은 환경을 제공해 주고, 혁신과 성장을 위한 플랫폼을 제공해 줄 수 있다. 따라서 경제가 어렵다고 마냥 쪼그리고 앉아서 호시절이 오기만을 기다려서는 안 된다는 것을 보여주고 있다.

시사점

금창의 연구개발 활동과 과정에서 나타난 성공 요인들은 우리에게 많은 것을 시사하고 있다. 그것을 다음의 몇 가지로 정리해 보기로 하자.

먼저, 연구개발 및 경영에서의 창의적 활동이 일상

생활 속에서 체질화될 수 있도록 기업이 문화적으로 그 체계를 구축해야 한다는 점이다. 독창적이고 창조적인 생각은 일반적인 단기 교육훈련으로 길러지기 매우 어렵다. 그렇다고 장기간에 걸쳐 창의적 사고를 위한 훈련에 집중하는 것 또한 기업 입장에서는 어려움이 많은 것이 현실이다. 그래서 일상에서 그러한 생각이 체질화 될 수 있도록 문화로 정착시키는 것이 중요하다. 금창에서는 평소 생활 속에서 세심함을 기르는 것에 관심을 가지고 있으며 경영방침에도 이를 반영하여 섬세하고 세심한 관찰을 통한 업무연계를 강조하고 있다. 이처럼 생활에 연계된 활동에서 혁신적 아이디어가 창출되는 것이다.

두 번째는 내부 연구개발 체계는 사업이나 기술의 유형 및 구현 방법에 따라 서로 차별적으로 적용될 수 있도록 운영의 유연성을 확보해야 한다는 것이다. 일반적으로 기업의 내부 운영 시스템은 보편적 상황을 전제로 절차와 구조를 설계하여 모든 연구개발 과제가 동일한 프로세스를 거치도록 하는 견고한(Rigid) 체계를 가진다. 오늘날 글로벌 경쟁을 추구하는 기업들은 핵심 전략사업의 원활한 추진을 위해 그것에 적합한 모형을 개발하고 그들의 내부 시스템과 환경적 특성을 고려한 체계를 통하여 사업을 전개하고 있다. 소위 네트워크를 통한 연구개발 운영 체계를 구축해 활용하는 사례들이 많다. 금창 역시 기술개발에 관련되는 다양한 소재, 부품, 신뢰성 평가, 생산 설비 제작 등에 대한 필요 역량을 엄밀히 분석하고 그에 적합한 기관 및 기업들과 공동의 개발 네트워크를 통해 기술개발에 성공할 수 있었다.

세 번째는 조직과 조직간의 협력과 공조를 기반으로 사고의 깊이를 성숙시킨 가운데 신제품 창출 및 문제점 해결을 위한 아이디어 도출 체계를 구축해야 한다는 것이다. 기업이 성장을 거듭할수록 조직이 비대해지고 관리 기능이 세분화 되면 조직간의 연계활동은 자연스럽게 소홀해지거나 둔감해지기 마련이다. 그러한 경우 기존의 시스템과 프로세스가 그것을 대신해 주기도 하지만 조직 내 구성원들의 직접적 대면에

의한 활동보다는 사고와 지식의 순환 강도가 약해진다. 이를 보완하기 위해 많은 기업들은 태스크 포스 팀(Task Force Team) 활동 등을 통하여 기존의 효과적인 운영 체계가 일상에서도 활성화 될 수 있도록 유연하게 대응해 나가고 있다. 금창은 아이디어 창출 체계를 연구소 조직 뿐 아니라 생산과 품질 등 현장 엔지니어와 함께 ‘그룹에 의한 아이디어’를 도출하는 체계를 통하여 많은 신제품과 기존 제품의 개선점을 발견하고 있다.

금창의 신기술 개발 사례가 우리에게 주는 마지막 시사점은 연구개발 활동의 중요성이다. 새로운 기술이란 반드시 이뤄내야 한다는 절박함에서 출발해야 하며 자원의 효율화를 이루기 위해서는 경영층의 관심과 조직적 지원이 뒷받침되어야 한다는 점이다. 신기술 개발은 보통 장시간이 소요되기 때문에 막대한 자원 투입이 필요하다. 때문에 자원 소요계획을 철저히 분석해 수립하는 것이 중요하다. 물론 정부 및 각 지자체에서 연구개발을 위한 자금을 지원해 주는 프로그램이나 제도를 시행하고 있지만 이는 부정기적이고 그 시점 또한 유동적이라는 한계가 존재한다. 따라서 다소 유연성을 가질 수 있는 기술개발 부분이 아니면 내부에서 처리하겠다는 의지가 중요하다. 금창의 크로스 멤버 개발은 외환위기의 어려운 경영환경과 아무것도 보장되지 않은 절박한 현실 속에서 이뤄졌다. 그런 절박함이 시행착오를 최소화하게 함으로써 비교적 짧은 기간에 기술력을 확보하고 제품생산에 성공할 수 있었다는 점을 기억해 두자. **기술과 경영**

(주)금창



주식회사 금창
GUMCHANG Co., Ltd

주소 경상북도 영천시 본촌공단 1길 9
홈페이지 www.gumchang.net
설립 1991년
대표이사 송재열
사업부문 자동차 부품

3월 회원지원교육 프로그램

경영지원 Part

● 회원지원 무료교육

과정명	일시	장소
법인 세무회계 결산 실무	3.2(목)~3(금) 10:00~17:00	산기협 대강당 (서울 양재동)
사업 제안서 분석 및 작성 스킬	3.8(수) 10:00~17:00	
기업의 생산관리 실무	3.17(금) 10:00~17:00	
인사관리기초(인적자원관리와 평가보상)	3.28(화) 10:00~17:00	
2017년 개정 세법 체크포인트	3.29(수) 14:00~18:00	
수출입 세무회계 실무	3.30(목) 10:00~17:00	

기술혁신 Part

● 회원지원 무료교육

과정명	일시	장소
R&D 프로젝트 관리 및 평가	3.7(화) 10:00~17:00	산기협 대강당 (서울 양재동)
정부 R&D 사업/과제 계획서 작성실무	3.10(금) 10:00~17:00	
기술의 사업성 분석과 사업화 전략	3.14(화) 10:00~17:00	
기술이전/계약 및 라이선싱 실무	3.16(목) 10:00~17:00	
R&D 기획과 기획서 작성	3.21(화) 10:00~17:00	
KTR-KOITA 화평법/화관법 기술정책 교육	3.21(화) 13:00~17:30	KTR(경기 과천)
기술로드맵 작성	3.31(금) 10:00~17:00	산기협 대강당(서울 양재동)

● R&D기획 전문가 심화교육

- 일시: 3.22(수)~24(금) 09:30~17:30
- 장소: 산기협 대강당(서울 양재동)
- 교육비: 회원사 30만 원 / 비회원사 45만 원

● 신입/초급 연구원 역량강화 교육

- 일시: 3.15(수)~17(금) 09:30~20:00
- 장소: 건국대 쿨하우스 교육연수원
- 교육비: 회원사 40만 원 / 비회원사 60만 원

| 신청방법 | www.koita.or.kr 또는 한국산업기술진흥협회 App에서 교육신청

| 문의처 | 한국산업기술진흥협회 교육연수팀

- TEL: 02-3460-9139

INNOVATION

혁신 현장속으로

글_ 정라희(자유기고가)

사진_ 권대홍(라운드테이블 이미지컴퍼니)

대한민국에서 제일가는 에코 기술을 꿈꾸다

수질정화 장치 제조 및 설치 전문 기업

케이원에코텍(주)





물은 인간의 생활에서 없어서는 안 될 소중한 자원이다. 과거 손쉽게 얻을 수 있었던 물이 점점 ‘귀한 몸’이 되어 가고 있다. 미래학자 중에는 세계적 물 부족 현상으로 인해 언젠가는 물 전쟁이 일어날지도 모른다고 경고한 이도 있다. 점차 물이 귀해지는 시대, 케이원에코텍(주)(이하 케이원에코텍)은 깨끗하고 안전한 물을 공급하는 방안을 마련하기 위해 오늘도 고심하고 있다.

최고의 수처리 기술로 만드는 깨끗한 물

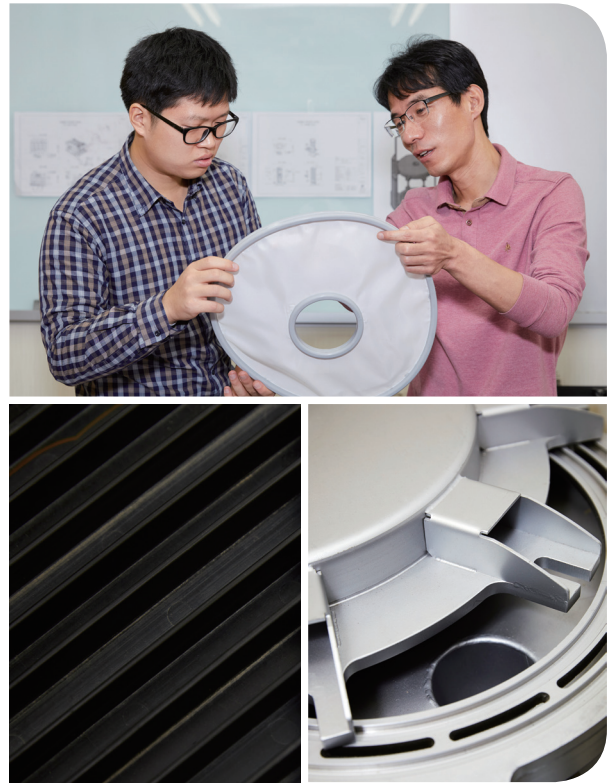
케이원에코텍은 21세기 신성장 산업으로 주목 받는 수처리 분야에서 독창적인 기술을 선보이겠다는 각오로 2006년에 설립되었다. 케이원에코텍(K-1EcoTech)이란 이름에도 ‘대한민국 최고의 에코 기술’이라는 의미를 담았다. 창업자인 김종학 대표는 과거 기계 플랜트 시공 분야의 전문가였다. 그러다 장기적인 비전을 갖고 창업을 해보고자 고심하던 중 수처리 여과기에 주목했다.

“그때부터 물 관련 산업이 점차 화두가 되고 있었습니다. 더불어 물을 이용하는 방법도 다양화 되고 있었죠. 가능성이 있겠다고 판단했습니다.”

케이원에코텍의 대표적인 제품은 가압 필터 여과기다. 가압 필터링 기술은 미국에서 군사용 주둔지에서 생활용수와 식수 등을 만들기 위해 개발한 정수 방법으로서 대용량으로 더욱 빠르게 물을 여과할 수 있다는 것이 장점이다. 케이원에코텍은 이를 모티브로 독자적인 기술과 기계를 개발해 현재에 이르렀다.

열심히 기술을 개발했지만 창업 초창기만 해도 신생 중소기업인 케이원에코텍을 알아봐주는 곳은 드물었다. 시장을 개척하기 위해 고심하던 중 서울 곳곳에 있는 야외 수영장이 눈에 들어왔다. 레저를 목적으로 운영되는 야외 수영장은 강습 위주 이용자들이 많은 실내 수영장과는 달리 수질 관리가 매우 힘들다. 신발을 신지 않고 수영장을 오가는 이용자들의 발에 붙은 모래, 태닝이나 자외선 차단을 위해 바른 오일과 선크림 등 수질을 오염시키는 요소가 매우 많기 때문이다.

과거 국내 수영장에는 모래와 자갈, 활성탄을 탱크 속에 채운 탱크식 여과기를 주로 사용했고 일부 업체



에서는 일본에서 들여온 가압식 여과기를 적용하고 있었다. 케이원에코텍 역시 일본의 가압식 여과기 콘셉트를 채용한 제품을 제작해 판매, 설치한 경험이 있었다. 하지만 낮은 여과 성능이나 역세척의 불편함 등 효율 문제가 지속해서 떠올랐다.

이에 케이원에코텍은 이러한 문제점을 개선한 새로운 제품 개발에 착수했다. 1년여에 걸쳐 여과 성능과 역세척 효율을 높인 신제품 개발에 성공한 케이원에코텍은 해당 제품으로 녹색기술인증은 물론 성능인증, 조달청 우수제품 인증, 대한수영연맹 공인제품 인증 등을 받으며 기술의 우수성을 입증했다. 2015년에는 대한민국 발명특허대전에서 동상을 받기도 했다.

Mini Interview

기술은 '실용'이다



김종학 대표이사

Q. 물 관련 산업에 관심을 둔 계기가 궁금합니다.

A. 제가 창업할 당시만 해도 우리나라에서 사용하는 여과기의 90%가 다층 여과기였습니다. 특수 목적 여과기는 전량 수입 하던 실정이었고요. 산업이 첨단화되면 물 수요가 늘어날 텐데, 여과 기술이 더욱 발전해야 한다는 판단이 들었죠.

Q. 케이원에코텍의 연구개발 방향은 무엇인가요?

A. 다른 분야에 눈을 돌리기보다 수처리 사업에만 집중하는 것입니다. 앞으로 5~6년간은 회사 규모를 키우기보다 기술을 더 발전시키는 데 주력할 생각입니다. 전 세계적으로 물 부족 국가가 많은 만큼 우리 기술을 필요로 하는 곳도 있을 것입니다. 일반적인 기술로는 해외 시장에서 우위를 점하기 어렵습니다. 탄탄하게 구축한 기술을 기반으로 해외에 진출 하려고 합니다.

Q. 기술의 중요성에 대한 대표님의 생각이 궁금합니다.

A. 저는 기술이 '실용'이라고 생각합니다. 저부터 써먹을 수 있어야 하고 다른 사람들도 필요로 해야죠. 지금도 우리 회사가 많은 기술을 확보하고 있지만, 당장 필요한 기술인지 되돌아봅니다. 물론 연구개발을 하다 보면 당장 사업화가 어려운 부분도 있을 겁니다. 하지만 기본적인 생각은 그렇게 가지고 가려고 합니다.

더욱 효율적으로 물을 여과하는 최적의 기술

김종학 대표는 케이원에코텍이 “수질정화 분야 중에서도 수영장, 특히 야외 물놀이장에서는 제품 성능을 확실하게 인정받았다”고 자부했다. 실제로 전국에서도 가장 까다로운 기준을 지닌 것으로 알려진 서울시에서 운영하는 모든 야외 수영장에 케이원에코텍 제품이 적용되어 있다고 한다. 한강르네상스 뚝섬·여의도 공원 특화사업 기계설비 공사, 평택시 진위천 시민유원지 기계설비 공사 및 이동형 여과장치 설치 공사를 비롯해 2015년 광주하계U대회 같은 국제 행사에서도 케이원에코텍의 기술이 수영장 여과장치에 적용되었다.

“유지비용 측면에서도 가압 필터 여과기는 많은 장점이 있습니다. 기본적으로 우리 제품은 물리적 분리

를 통한 정화 방식입니다. 하지만 기계적 구조를 대폭 개선해 기존의 물리적 여과 방식보다 효율을 대폭 끌어올렸습니다. 사실, 화학적 여과 방식이나 생물학적 여과 방식 모두 물리적 여과 장치가 기본적으로 필요합니다. 물리적으로 시설 성능을 개선하면 화학적 여과나 생물학적 여과를 하더라도 정화 성능이 매우 좋아집니다. 덕분에 비용과 시간 모두 절약할 수 있죠.”

최근 케이원에코텍은 기존 기술을 업그레이드한 신규 모델을 선보이기도 했다. 해당 모델은 약 20에서 30단으로 적층되는 여과판 사이에 여과포를 결합했다. 또한, 여과판에 여과재 희석액을 공급해 여과포에 여과재를 코팅했다. 여기에 여과가 필요한 원수를 고압으로 가압해 공급하면 이물질이 걸러진 깨끗한 여과수를 얻을 수 있다. 케이원에코텍의 기술적 차별점은 장시간 사용시 더욱 드러난다.



“오랜 시간 사용하면 여과재 기공이 이물질로 막히면서 여과 성능이 떨어집니다. 이때는 원수 공급을 중단하고 반대 방향으로 역세척수를 공급하면 여과포에 코팅된 여과재와 이물질이 떨어져 배출됩니다. 이를 통해 여과장치가 최초의 상태로 돌아오게 되는 거죠. 이후 다시 여과재 희석액을 공급해 여과재를 코팅하고, 원수를 공급해 여과하는 등의 공정을 반복하면 항상 최적의 여과 상태를 유지할 수 있습니다.”

모든 직원이 연구에 동참하는 기업

물론 이러한 기술을 완성하기까지 시행착오가 없었던 것은 아니다. 새로 개발한 제품은 지름이 약 600mm 정도로, 이를 성형하려면 대형 금형과 프레스가 있어야 했다. 성형 작업도 적잖이 어려웠다. 고온으로 성형한 여과판이 식으면서 비틀어지기도 했고, 여과포 테두리에 성형한 에폭시가 떨어지는 등의 문제가 발생한 것이다. 하지만 케이원에코텍은 수차례 반복 실험을 통해 여과판을 만드는 최적의 배합 물질과 비율을 발견했다. 한편으로 적절한 여과포를 찾기 위해 100여 가지의 섬유 샘플을 구입해 테스트와 실험을 거듭했다.

“회사를 설립한 지 어느덧 11년차에 접어들었습니다. 창업 1년차부터 3년차까지는 시행착오도 많았습니다. 그때 포기했다면 여기까지 오지 못했을 겁니다.”

지금도 케이원에코텍은 더 나은 기술을 개발하기 위한 노력을 이어가고 있다. 이미 설치를 완료한 제품이라도 개선 사항을 꾸준히 발굴한다. 연구원은 물론 기술부 직원들도 기술 회의에 참여한다.

“우리 회사의 모든 직원은 자기만의 연구 과제를 갖고 있습니다. 각자 스스로 정한 연구 과제를 주체적으로 수행하며 문제점을 발굴하고 해결 방안을 찾습니다. 그리고 다른 직원과 공유하죠.”

한 번 개발을 완료한 기술이라도 마침표를 먼저 찍지 않는 셈이다. 이렇게 개발한 기술은 성상호 연구소장의 주도로 각종 성능 인증과 특허를 받아 자산화한다.

실제로 케이원에코텍은 매년 3~4건의 특허등록을 목표로 5~6건의 특허를 출원하고 있다. 덕분에 10명의 소규모 인원이 모인 케이원에코텍이 등록된 특허만도 무려 27건에 달한다. 앞으로도 기존 제품의 개선은 물론 신제품 개발에도 주력할 생각이다.

“여과기는 기계이기도 하지만 IT 기술과 결합한 전자 제품이기도 합니다. 게다가 건설 기술도 충분해야 합니다. 유지보수가 필요하기에 서비스업 측면도 존재합니다. 앞으로는 다양한 산업 요소를 아우른 ‘융합’이 더욱 대세가 되리라 생각합니다.”

케이원에코텍은 연구개발에 더욱 집중하기 위해 현재 경기도 광주시에 2개 동 규모의 공장을 신축하고 있다. 돌아오는 6월이면 새 공장에 입주한다. 자체 공장이 생기면 다양한 실험을 직접 진행하며 연구개발에 활용할 각종 데이터를 수집할 계획이다. 깨끗한 물의 필요성이 점차 높아질수록, 케이원에코텍의 역할도 더욱 중요해질 것이다. 독자적으로 개발한 케이원에코텍의 기술이 한국 최고를 넘어 세계 최고가 될 날을 기다린다. **기술경영**

케이원에코텍(주)

케이원에코텍 주식회사

주소 서울시 구로구 디지털로33길 11, 802호 (구로동,에이스테크노타워 8차)
사업부문 수질정화장치 제조 및 설치
대표 김종학
지식재산권 특허등록 27건, 특허출원 3건, 해외 특허등록 1건

“횡단보도용 다중 이종 객체 인식 기술”을 활용한 보행자 음성 안내 장치와 보행자 자동인식 장치

박성원 대표
(주)대경이앤씨



기술개발 배경

우리는 흔히 일간지 사고란을 통해 횡단보도 교통 사고 뉴스를 접하기도 하고, 교차로나 한적한 도로에 펼쳐있는 뺑소니 차량을 찾는 현수막을 어렵지 않게 접하고 있습니다. 차량은 기하급수적으로 증가하는데 보행자의 안전은 별로 나아지지 않고 있습니다. 사회적으로도 많은 사고를 통하여 우리 삶에서 안전은 매우 중요한 문제라고 인식되고 있습니다. (주)대경이앤씨(이하 대경이앤씨)는 2002년 설립 이래 교통신호기 설치와 전기, 통신 등의 공사 업무와 유지·보수 업무를 주로 시행하는 교통신호기 전문회사입니다. 당사는 교통안전이라는 사회적 문제와 당사의 기술을 결합하여 안전 문제를 해결할 수 있는 최적의 기술로 횡단보도에서 발생하는 교통사고를 획기적으로 줄일 수 있는 기술개발에 집중하기로 하였습니다.

기술개발 과정

대경이앤씨는 우선 2013년부터 연구인력을 확충하고 기업부설연구소를 설립하였으며, 그동안 교통신호기 업무를 추진하는 과정에서 늘 고민하여 왔던 횡단보도 안전사고 예방에 꼭 필요한 제품을 개발하기로 하였습니다. 주위에서는 크지 않은 기업이 많은 연구인원을 투입하여 많은 연구기간이 소요되는 기술개발

에 몰두하면, 부담이 너무 커서 위험하다는 염려와 걱정을 많이 하였습니다. 그러나 이 기술은 꼭 필요하고 꼭 해낼 수 있다는 신념으로 연구원들과 지속적인 노력을 통하여 마침내 2016년 봄, ‘횡단보도 다중 이종 객체 검지 기술’이라는 신기술(NET) 인증을 취득하였으며, 이 기술을 바탕으로 보행자 음성 안내 장치와 보행자 자동인식 장치를 제품화하는 데 성공하였습니다.

횡단보도 횡단자 검지 기술

보행자는 횡단보도를 건너려는 의도가 없이 보도를 지나가는 행인을 말하며, 횡단자는 보행자 중에서 횡단보도를 건너려는 의도를 갖고 대기 구역에 머무르는 사람을 뜻합니다. 이 두 부류의 이용자를 구분하

그림 1 제품설치 모습





는 것이 당사가 산업통상자원부로부터 신기술(NET, New Excellent Technology) 인증을 받은 영상 분석 알고리즘인 ‘횡단보도용 다중 이중 객체 검지 기술’입니다. 본 기술은 횡단보도에 설치된 영상 카메라와 광 확산 렌즈가 보행자와 횡단자의 움직임을 6좌표 면검지 방식으로 보행자와 횡단자를 구분합니다. 이 기술의 구분 검지율은 99.8% 이상의 정확성을 가지고 있으며, 또한 이 6좌표 면검지 기술로 인하여 직선형과 곡선형 등 교차로 형태에 관계없이 횡단보도 형태에 맞춰 횡단자 구분 검지 기술의 적용이 가능하도록 하였습니다. 그리고 본 기술은 보행신호등으로부터 보행신호 값을 검지합니다. 보행 적색신호 시간과 녹색신호 시간을 비교 분석하여 주기 값을 산출하여 보행신호 대기 시간과 보행신호 잔여 시간을 파악합니다. 이 기술은 보행신호등에 전혀 영향을 주지 않음으로써 신호등의 안정적인 운영이 가능하도록 하였습니다.

기술의 제품화

본 기술은 기존의 적외선 방식의 선검지 방식과 구별되는 특징이 자유로운 검지 구역 설정 기술입니다. 기존 적외선 기술은 일직선상의 두 센서를 통과하여야 검지가 가능하기에 곡선구간에는 적용이 어렵습니다. 반면에 대경이앤씨의 기술은 카메라를 이용한 면 검지 방식을 채택하고 있기에 곡선 형태의 횡단보도에서도 6좌표 검지 방식을 이용하여 검지 구역 설정이 가능한 장점을 갖고 있습니다. 그리고 6좌표 검지 기술을 이용하여 검지 구역을 인도가 아닌 차도에 설정이 가능하도록 하여 보행자의 차도 진입을 원천적으로 예방할 수 있도록 하여 사고예방 기능을 획기적으로 개선하였습니다. 기타 기능으로는 이용자에게 대기 시간과 잔여 시간을 주기적으로 표출하여 안내합니다. 계속하여 대기 시간을 표출하지 않고 주기적으로만 안내하여 신호 집중도를 높이고, 전광판을 활용하여 공공 메시지 전달 등 다양한 용도로 활용이 가능하도록 기능을 추가하였습니다.

기술을 활용한 제품 출시

보행자 음성 안내 장치

보행자 신호가 적색신호일 때 보행자가 차도에 진입하면 전광판 및 위험 안내방송을 통해 안전한 대기 영역으로 이동하도록 하여 사고를 예방하고, 녹색신호 동작시에는 신호가 켜졌음을 음성으로 안내하는 장치로 어린이 보호구역이나, 사고가 잦은 횡단보도에 설치하는 제품입니다. 기존 적외선 센서 방식의 음성 안내 장치는 인도에 설치되어 보행자의 통행에 방해가 되고, 특히 어린이들은 인도에 설치된 시설물을 피해 차도에 진입하여 대기하는 경우가 많아 사고의 원인이 되기도 합니다. 또한 시설물이 인도에 노출되어 있어 고장과 훼손이 자주 발생합니다. 반면에 당사의 제품은 차도에 진입하는 횡단자를 검지하여 수차례 경고방송을 실시하여 안전한 구역으로 이동을 유도하여 사고를 예방하고, 또한 기존 신호등 시설에 설치되어 훼손과 고장의 우려 없이 편리하게 사용이 가능한 시스템입니다. 그리고 당사의 제품은 보행 대기 시간을 전달함으로써 보행자의 무단횡단을 예방할 수 있고, 횡단보도 녹화장치도 제공되기 때문에 사고 분석은 물론 운전자의 경각심 향상도 가능하다는 장점을 갖고 있습니다.

· 보행자 음성 안내 장치 특징과 설치 장소

본 제품에 부착된 LED 전광판과 지향성 스피커를 이용하여 신호를 기다리는 보행자에게 교통관련 정보, 공공정보 등 다양한 메시지를 전광판과 안내방송으로

그림 2 보행자 음성 안내 장치



전달이 가능합니다. 보행자 음성 안내 시스템의 설치가 요구되는 장소는 1) 어린이 보호구역, 2) 노인 보호구역, 3) 사고가 잦은 횡단보도 등입니다.

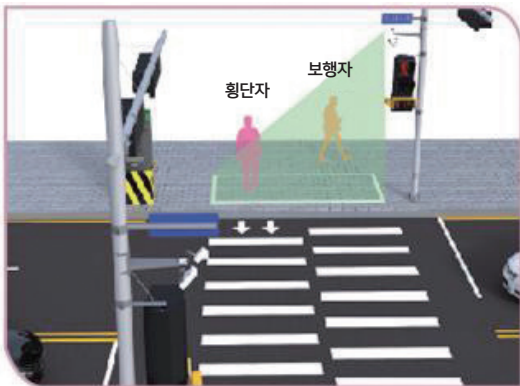
보행자 자동인식 장치

횡단보도에서 보행자가 없을 경우에는 차량 신호로 운영하여 원활한 교통흐름을 유지하고, 횡단 대기자가 있을 경우에만 보행신호등을 점등하게 하는 시스템으로 불필요한 사회적 비용(환경오염, 시간, 연료 등) 감소 효과가 있는 제품으로 이용자가 많지 않은 횡단보도나 점멸 신호등이 설치된 횡단보도에 적용 가능한 제품입니다. 보행자가 적은 횡단보도에서 기존 방식은 보행자가 버튼을 눌러야 보행신호등이 켜지는 방식이었습니다. 버튼식 방식은 보행자가 인지하지 못하거나, 시각장애인으로 오인한 경우 신호가 바뀌기를 오랫동안 기다려도 바뀌지 않아 고장으로 오인하고 무단횡단을 하다가 사고가 발생하는 경우가 많았습니다. 보행자가 많지 않은 횡단보도의 경우 보행자가 없을 때에도 녹색 신호등이 켜지므로 불필요하게 차량들이 멈추게 되어 연료 소모, 환경오염 발생, 시간 지체 등의 사회적 비용이 증가하게 하는데 본 제품이 설치되면 이러한 현상이 말끔히 사라지게 될 것입니다.

· 보행자 자동인식 장치 주요 특징

첫째, 횡단보도를 건너려고 하는 보행자를 자동으로 인식하여 보행신호가 켜지도록 하는 시스템으로

그림 3 보행자 자동인식 장치



보행자가 횡단하고자 대기하면, 물체나 애완동물 등과 사람을 자동으로 구분하여 보행신호를 켜주고, 횡단하려는 보행자가 없으면 교통신호를 운영하여 차량들이 원활하게 소통하도록 해줍니다. 둘째, LED 전광판과 안내방송을 통해 자동인식 신호기 작동을 안내함으로써 기존 버튼식 방식의 단점(장애인용이라는 착각, 버튼 작동 인식 부족 등으로 인한 대기 및 무단횡단 발생)을 완전히 해결하여 교통사고예방에 획기적인 도움이 됩니다.

· 보행자 자동인식 장치 설치 장소

보행자 자동인식 시스템의 설치가 요구되는 장소는 1) 점멸 및 심야 점멸 운영 교차로, 2) 시간대별 보행자가 많지 않은 교차로, 3) 기존 보행자 작동신호기가 설치된 교차로 등입니다.

제품을 통한 사회적 기여

매년 횡단보도에서 발생하는 사고는 줄어들지 않고 있습니다. 무단횡단 사고는 뉴스의 단골 소재이며, 우리 주변 교차로에는 뺑소니 사고 목격자를 찾는 플래카드가 흔히 목격됩니다. 이러한 위험에서 안전한 횡단보도 이용을 가능하게 하는 당사의 신기술 제품은 앞으로 시민의 안전을 위해 꼭 필요한 제품이 될 것입니다. 실제 도로교통공단은 제품을 설치한 교차로에서 약 16~24%의 사고 감소 효과를 얻는다는 자료를 발표한 바 있습니다. 이처럼 당사의 제품을 통해 사회 기관 비용 약 1,920~2,880억 원, 횡단 중 사망자로 인한 경제적 손실액 약 600~900억 원의 절감 효과를 기대할 수 있습니다.

대경이앤씨의 신제품 ‘보행자 음성 안내 장치’와 ‘보행자 자동인식 장치’는 해당 분야에서 2016년 4월에 국내에서 유일하게 신기술 인증을 획득하였으며, 이러한 우수성을 인정받아 2016년 11월에 ‘신기술 실용화 대회’에서 산업통상자원부 장관 표창을 받았으며, 또한 2016년 12월에는 조달청으로부터 우수조달물품으로 지정받는 쾌거를 이루었습니다. **[기술과 경영]**



유연 및 웨어러블 전자소자용 고전도성 알루미늄 전극소재 기술



이혜문 책임연구원
한국기계연구원 부설 재료연구소 분말기술연구실

섬유와 전자소자의 결합으로 인간이 편리하고, 즐겁고, 건강한 삶을 누릴 수 있도록 도와주는 제품군의 산업을 전자섬유(E-Textile) 산업이라 하며, 그 산업군에는 전자파 차폐, 기능성 의류, 센서, 헬스케어, 에너지 소자, 환경 산업 등 다양한 세부 산업이 존재한다. 이렇게 다양한 세부 산업으로 구성된 전자섬유 산업은 2016년 상대적으로 크지 않은 약 2억 달러의 세계 시장 규모를 보이고 있지만 해마다 약 34%의 성장률로 10년 뒤인 2026년에는 약 33억 달러 규모의 거대 시장이 형성할 것으로 보고되고 있다(출처: E-textiles 2016-2026: Technologies, Markets and Players IDTechEx).

섬유 기반의 전자소자를 구성하기 위해서는 다양한 전자소자 구동에 필요한 전원공급 그리고 전자소자를 제어하기 위한 전기신호의 전달 및 수집 등이 필요하며 이러한 역할을 수행하기 위해서는 전류가 잘 흐를 수 있는 섬유 기반의 전극 및 배선 소재가 반드시 필요하다. 이러한 필요성에 의해 다양한 종류의 전도성 섬유소재 기술이 소개되고 일부 제품은 상용화되어 다양한 용도로 활용되고 있다. 그중 대표적인 소재는 무전해 도금 공정을 통해 일반 섬유 표면에 금속을 코팅하는 방법으로 높은 전기전도성이 구현되는 전도성 섬유소재를 들 수 있으며, 이렇게 생산되는 소재는 다양한 전자소자 및 군사 시설의 전자파 차폐 소재로 활용되고 있다.

무전해 도금공정을 통해 전도성 섬유소재를 제조하기 위해서는 우선 비전도성 물질인 섬유 표면에 니켈(Ni)을 코팅하고 필요에 따라 그 위에 구리(Cu)나 은(Ag) 또는 금(Au) 등을 중복 코팅하는 공정이 활용된다. 이렇게 만들어진 제품은 전기전도성이 매우 뛰어나며 가격 면에서 경제적인 장점이 있어 그 활용성이 매우 높았으나, 최근 니켈의 인체 위해성 문제로 무전해 도금 공정으로 제조된 전도성 섬유소재의 활용 분야가 점점 축소되고 있는 상황이다. 특히 유럽에서는 LOHAS(Lifestyles Of Health And Sustainability) 인증제를 내세워 사람이 지니고 다니는 제품의 경우 니켈이 함유된 제품 수입을 규제하는 기업들도 증가하고 있다. 즉 대단위 규모로 확대되고 있는 E-Textile 산업과 인체 유해물질 함유 제품 사용 중단 등의 사회적 요구를 만족시키기 위해서는 새로운 개념의 공정 기술을 이용한 높은 전기적 특성, 뛰어난 물리/화학적 내구성, 그리고 경제적이며 사람에게 유해하지 않은 전도성 섬유소재를 상용화하는 것이 매우 중요하며, 이러한 기술 산업의 기반 확보는 E-Textile 산업의 원료 소재 세계 시장을 선점할 수 있는 좋은 기회가 될 수 있다.

지구상에 존재하는 금속 중 전기전도도가 높은 것 중 하나는 은(Ag)이지만, 가격 대비 전기전도도가 가장 높은 금속은 알루미늄(Al)이다. 또한 알루미늄은 인체 위해성이 보고된 바가 없으며, 물리적 특성 중

하나인 일함수(Work Function) 값도 타 금속에 비해 상대적으로 낮아 다양한 전자소자 전극으로 활용성이 매우 높은 금속 중 하나이다. 하지만 알루미늄은 산화 폭발성이 매우 커서 알루미늄이 반드시 필요한 곳 이외에는 그동안 활용되지 못했던 것이 사실이다.

본 기술은 다양한 소재로 구성된 섬유 내외부에 인체 위해성이 보고되지 않은 알루미늄 나노구조체를 균일하게 코팅하는 방법을 개발하여 뛰어난 전기적 특성 및 물리/화학적 내구성 그리고 경제적이며 인체에 유해하지 않은 전도성 섬유소재 개발을 목표로 시작되었다. 이러한 기술 목표를 달성하기 위해서는 위에서 언급한 알루미늄의 높은 산화 특성을 제어하는 것이 우선적으로 해결되어야 할 숙제였다. 이러한 숙제를 해결하기 위해 약 1년 이상의 1단계 연구를 수행한 결과 알루미늄 단일물질로 구성된 나노구조체를 합성한 다음 코팅 공정에 활용할 경우 대부분의 알루미늄 나노구조체는 코팅 공정 중 산화되어 전기적 특성이 전혀 발현되지 않는다는 것을 확인할 수 있었다. 나아가 알루미늄이 만들어지기 전단계의 물질을 이용하여 원하는 곳의 표면에서 직접 알루미늄 나노구조체가 형성되도록 화학반응을 유도함으로써 고전도성, 고내구성 알루미늄 코팅층을 형성할 수 있을 것이라는 새로운 개념의 아이디어를 얻을 수 있었다.

새로운 개념의 아이디어를 현실화하기 위한 핵심적 방법은 알루미늄을 화학적으로 합성하기 위한 화학식 1과 같은 반응이다. 알루미늄은 위에서 언급한 바와 같이 산소 및 수분과의 반응성이 매우 좋고 환원이 거의 이루어지지 않아 타 금속과 같이 금속이온의 환원공정을 통한 금속막 코팅 작업은 불가능하다. 그러므로 알

루미늄을 화학적으로 합성하기 위해 순수 알루미늄보다는 비교적 산화 특성이 낮은 수소화알루미늄(AlH_3 , Aluminum Hydride)의 분해를 유도하는 방법을 사용한다. 또한 수소화알루미늄의 분해는 일반적으로 $165^\circ C$ 에서 이루어지지만 촉매를 사용할 경우 상온에서도 분해를 유도할 수 있어 고온에 취약한 섬유소재를 대상으로 금속을 코팅하는 방법으로 활용될 경우 매우 효과적일 수 있다. 이러한 개념을 바탕으로 한 고전도성 알루미늄 섬유 전극소재 기술은 그림 1과 같이 크게 수소화알루미늄으로 구성된 알루미늄 전구체 잉크 소재 합성, 섬유소재에 알루미늄 나노구조체를 고르게 코팅하는 공정 그리고 알루미늄 나노구조체가

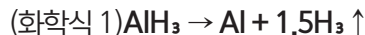


그림 1 알루미늄이 코팅된 전도성 섬유소재 제조 단계

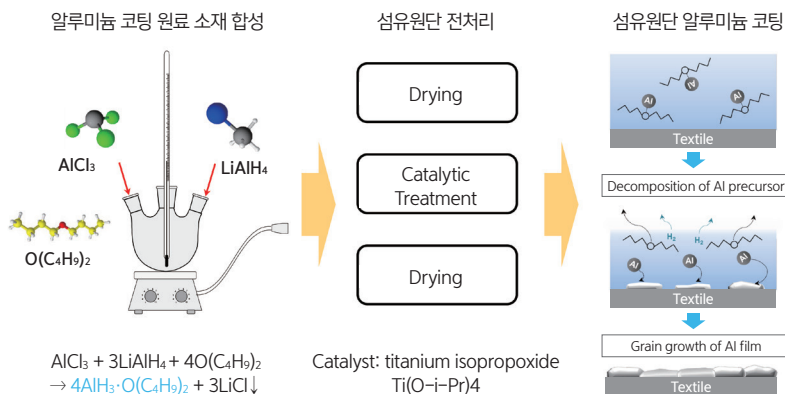
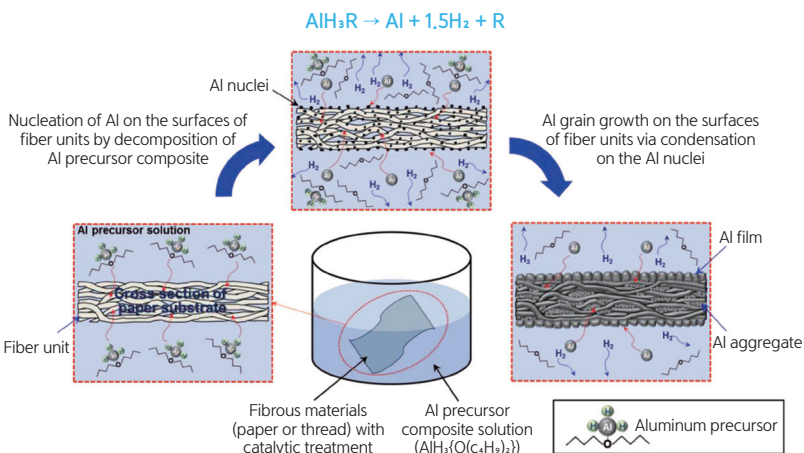


그림 2 알루미늄 코팅 원료 소재 용액 내에서 전도성 섬유소재가 만들어지는 화학적 메커니즘

Decomposition reaction of Al precursor(AlH_3R)

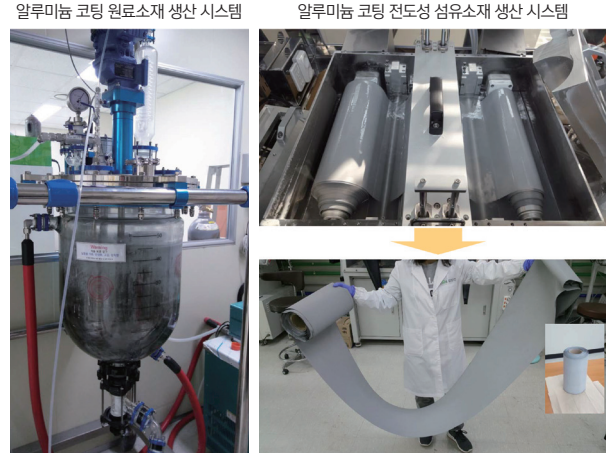




고르게 코팅된 섬유소재의 세척 공정으로 구성된다.

수소화알루미늄으로 구성된 알루미늄 전구체 잉크소재를 만드는 방법은 다음과 같다. 염화알루미늄($AlCl_3$)과 리튬수소화알루미늄($LiAlH_4$)을 에테르 계열의 용매에 일정한 몰비로 혼합하여 약 $70^\circ C$ 에서 1시간 정도 반응을 유도하면 수소화알루미늄과 용매로 사용된 에테르기가 결합된 $AlH_3 \cdot R$ 와 염화리튬($LiCl$)이 만들어지게 된다. 이때 염화리튬은 용매에 녹지 않는 물질로 여과처리하면 순수한 $AlH_3 \cdot R$ 투명 용액이 만들어지며 이 용액을 전도성 섬유소재를 만드는 알루미늄 코팅 원료 소재로 활용하게 된다. 다양한 물질로 구성된 섬유소재에 알루미늄을 코팅하기 위해서는 적절한 섬유원단의 전처리 작업이 필요하다. 합성한 알루미늄 코팅 원료 소재인 $AlH_3 \cdot R$ 용액은 수분과 격렬히 반응하므로 섬유원단을 완벽하게 건조하는 과정은 필수이며 이후 열에 약한 섬유소재의 특성을 고려해 알루미늄의 상온 코팅에 필요한 섬유원단 촉매 처리를 한다. 일반적으로 $AlH_3 \cdot R$ 의 Al 및 H_2 로의 분해반응을 상온에서 유도하기 위해 사용되는 촉매로는 타이타늄이소프로폭사이드($Ti(O-i-Pr)_4$)를 사용하며 섬유원단을 촉매 용액에 적신 후 건조시키는 방법으로 촉매 처리를 수행한 후 알루미늄 코팅 원료 소재인 $AlH_3 \cdot R$ 용액에 담근다. 촉매 처리를 거친 섬유는 표면에 촉매가 고르게 코팅되어 있어 **그림 2**와 같이 $AlH_3 \cdot R$ 의 분해가 섬유 표면에서부터 활성화되어 알루미늄 핵이 생성된 후 지속적인 분해반응으로 만들어진 알루미늄이 그 핵을 중심으로 자라나 최종적으로 알루미늄 나노구조체 코팅층이 단위 섬유 표면에 고르게 형성된다. 특히 흡습성이 매우 좋은 섬유소재의 특성으로 인해 코팅되는 알루미늄 나노구조체는 섬유 표면뿐만 아니라 내부 깊숙한 곳까지 형성되어 전기전도성이 매우 좋을 뿐만 아니라 꺾임, 휘어짐, 접힘 등과 같은 심각한 물리적 외력에 대한 내구성도 매우 좋게 나타났다. 또한 전기적 특성인 면저항은 촉매 처리된 섬유원단을 $AlH_3 \cdot R$ 용액에 담가놓는 시간 또는 $AlH_3 \cdot R$ 용액의 농도에 따라 제어될 수 있다.

그림 3 알루미늄 코팅 원료소재 용액 생산시스템 및 알루미늄 코팅 전도성 섬유소재 생산 시스템



이렇게 완성된 알루미늄이 코팅된 전도성 섬유 전극소재 기술은 2015년 미래창조과학기술부에서 지원하고 연구성과실용화진흥원에서 관리하는 신산업창조프로젝트 신규 사업단으로 선정되어 2015년 7월부터 2017년 6월까지 2년간 기술사업화가 진행되고 있으며, 해당 과제를 통해 **그림 3**과 같이 알루미늄 코팅 원료 소재인 $AlH_3 \cdot R$ 용액을 하루 최고 100ℓ, 알루미늄 코팅 전도성 섬유를 하루 최고 40m² 생산할 수 있는 기반이 마련되었다. 또한 섬유 기반의 알루미늄 나노구조체 코팅 원천 기술과 생산 기반 기술을 바탕으로 2016년 재료연구소 연구원 창업을 통해 주식회사 알링크(이하 알링크)라는 스타트업(Start-up) 회사를 만들었다. 알링크는 창업 원년부터 LG 전자의 스마트폰인 Stylus2의 스타일러스 펜 원료 소재로 알루미늄이 코팅된 전도성 섬유소재를 납품하여 약 1억 원의 매출을 올렸으며 2017년에는 스타일러스펜 원료 소재 이외에도 미세면지 제거용 전도성 필터 소재 등의 신상품 개발로 약 20억 원 이상의 매출을 예상하고 있다. 또한 2020년까지는 대량생산 기술을 확대 구축하여 기존 무전해도금 공정법으로 제조된 전도성 섬유소재 수준으로 판매 단가 경쟁력을 높여 전자파 차폐 원료 소재로 활용될 수 있도록 할 계획이다. 본 기술은 2016년 출연(연) 우수 연구성과 10선에 선정되었다. **기술과경영**

첨단 운전자 보조 시스템(ADAS) 및 그 지식재산권 현황

윤영석 전문위원
한국지식재산전략원



들어가며

상상에만 존재할 것으로 인식되었던 자동차 자율주행 시대가 현실로 다가오고 있다. 운전자의 차량 조작 없이 스스로 주행하는 자율주행 기술이 자동차 및 인접 기술 분야의 차세대 먹거리로 주목받고 있다. 이를 위하여 외국의 많은 자동차 회사들뿐만 아니라 구글, 애플 등 대표적인 IT 기업들도 기술개발에 앞장서고 있으며 우리나라에서도 현대자동차를 포함한 여러 기업과 대학교에서 연구개발 중이다. 2012년도에 발표된 IEEE의 보고서에 의하면, 2040년경에는 전 세계 차량의 약 75% 정도가 자율주행자동차로 전환될 것으로 예상된다.

자율주행자동차(Autonomous Vehicle)는 인간의 생명과 직결되는 운송수단이므로 상용화까지 기술적·법적으로 극복해야 할 어려움이 산적해 있는 것도 현실이어서 단계적인 발전이 필요하다. 미국 도로교통안전국(NHTSA)에 의한 자율주행 발전은 4단계로 구분된다. 1단계는 조향 또는 가감속 제어보조 등 특정 기능의 자동화 단계이다. 2단계는 조향과 가감속 제어 통합보조가 가능한 통합적 능동제어 단계로서 운전자는 전방을 보면 되고 운전대와 페달이 불필요한 단계이다. 3단계는 교통신호와 차량 흐름을 인식해 운전자가 다른 행위를 할 수 있고 돌발 상황이 발생하면 수동 모드로 전환할 수 있도록 하는 단계이다. 4단계는 모든 상황에서 운전자의 개입이 불필요한 문자 그대로의

자율주행 단계이다. 위 1, 2단계는 운전자를 보조하는 정도이고 3, 4단계는 자동차가 스스로 운행하는 단계이다. 2016년 기준으로 주요 완성차 업체들은 위 2단계 수준의 차량을 생산하고 있다.

첨단 운전자 보조 시스템 (ADAS, Advanced Driver Assistance Systems)

자율주행을 안전하고도 완전하게 이루기 위하여 가장 중요하면서 선행되는 핵심 기술이 첨단 운전자 보조 시스템(이하 ADAS)이다. ADAS는 자율주행의 선행 기술이라고 할 수 있기 때문에 양자 간에 차이점이 존재한다. ADAS는 운전자를 지원하고 보조하는 역할을 하는 것이 목표이지만, 자율주행은 운전자를 완전히 대체하는 것을 목표로 한다. 그래서 ADAS에서는 운전자가 반드시 필요하지만, 자율주행차는 그렇지 않다. ADAS는 여러 개의 센서로 차량 주변의 정보를 획득하여 위험 상황이 발생하면 자동으로 제동을 걸거나 전방 차량과의 간격을 일정하게 유지하는 등 운전자의 안전운전을 보조해 준다. 결과적으로 운전자의 운전 피로를 감소시킬 수 있고 안전운전에 많은 도움을 주게 된다. 미국 도로교통안전국이 정한 자동차 자동화 단계를 기준으로 보면 ADAS는 1~3레벨에 속하고, 자율주행은 3~4레벨에 속한다고 할 수 있다.

ADAS의 주요 기술



차선이탈 경고 시스템

(LDWS, Lane Departure Warning System)

차량 주행 중 방향전환 신호 조작 없이 주행 중인 차선을 이탈하는 경우 경보를 울리고 적절한 조치를 취하도록 함

전방 차량 충돌 경고 시스템

(FCWS, Forward Collision Warning System)

차량 주행 중 전방 차량과의 거리가 일정한 거리 이하로 좁혀질 경우 경고를 주거나 조향이나 제동을 하도록 하는 기술

긴급상황 자동 브레이크

(AEB, Autonomous Emergency Braking)

차량의 충돌이나 추돌 등 사고발생이 예상되면 제동 장치를 작동시켜 사고를 방지하는 기술

주차조향 보조 시스템

(IPAS, Intelligent Parking Assistant System)

차량 스스로 주차위치를 탐색하고 운전자는 변속기와 페달만 작동하면 주차가 가능하도록 하는 기술

교통 표지판/신호 등 인식 기술

(TSR, Traffic Sign Recognition)

차량 주행 중 전방에 위치한 교통표지판, 신호등 혹은 속도제한 표지판 등을 인식하여 운전자에게 알려주는 기술

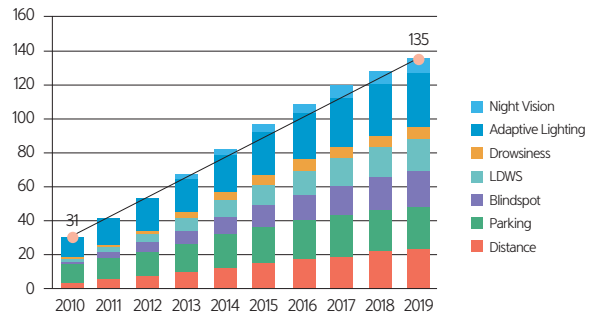
적응형 크루즈 제어시스템

(ACC, Adaptive Cruise Control)

운전자의 개입 없이 자율적으로 교통상황에 따라 속도의 가감이 가능한 기술로서, 속도가 낮은 차량이 전방에 감지되면 스스로 속도를 늦추고 반대의 경우에는 사전에 설정된 주행속도로 가속을 하는 시스템으로 ADAS의 핵심 기술이다.

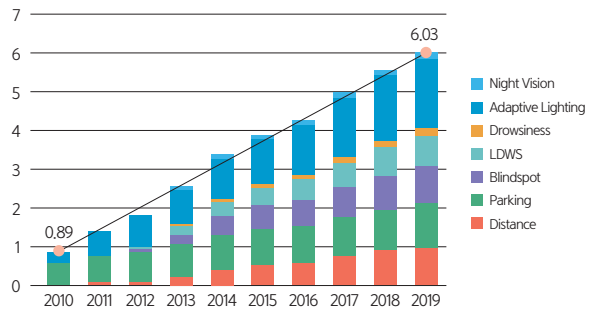
기타 보행자 충돌 경고 시스템(PDWS), 줄음방지

그림 1 세계 ADAS 시장 전망(단위: 억 달러)



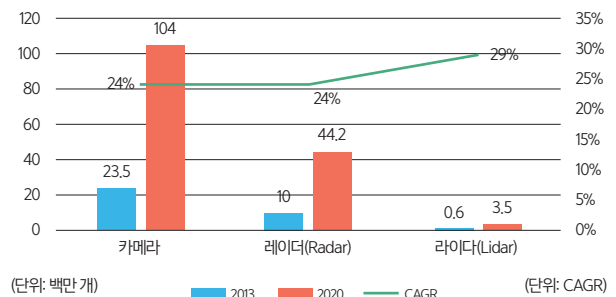
<한국자동차산업협동조합 보고서(Stratgy Analytic) 인용>

그림 2 국내 ADAS 시장 전망(단위: 억 달러)



<한국자동차산업협동조합 보고서(Stratgy Analytic) 인용>

그림 3 ADAS 주요센서 시장 전망



<한국자동차산업협동조합 보고서(Stratgy Analytic) 인용, 2014>









시스템, 주차 보조, 후방 카메라, 사각지대 감지 등이 있다.

그림 1부터 그림 3까지 보면 알 수 있듯이 ADAS 산업은 빠르게 성장하고 있다. 지능형 전조등 시스템 등 야간 운전에도 도움을 주는 기술 분야와 위에서 설명한 것과 같은 차선이탈 경고 시스템이나 사각지대 방지와 주차 보조 등의 분야에서 골고루 시장이 확대될 것으로 예상되고 있다. ADAS의 주요 핵심 기술인 센서 분야를

그림 3에서 보면 카메라, 레이더, 라이다 할 것 없이 높은 성장률을 보일 것으로 예측되고 있다. 미국만 보더라도 교통사고 방지 목적으로 후방 감지 카메라 장착을 강제하기로 하는 등 ADAS 기술 도입을 적극 장려하는 추세다. 또 전면 충돌 방지 및 자동 브레이크 기능은 2022년까지 사실상 모든 미국 내 신차에 기본 사양으로 도입될 것으로 예상되기에 관련 부품 및 기술 수요가 급증할 것으로 보인다.

그림 4는 ADAS 기술에 대한 간략한 밸류체인을 보여준다. ADAS 기술에서는 각종 데이터를 수집하는 센서, 그 센서가 보내주는 데이터(주로 영상 데이터)를 처리하는 알고리즘, 그리고 모든 데이터를 통합하는 시스템의 흐름으로 볼 수 있는데 그림 4는 이런 관점에서 각 분야에서 앞서가고 있는 기업들의 현황을 보여주고 있다. 영상데이터를 처리하여 ADAS 기술을 구현하는 데는 특히 이스라엘의 모빌이아가 앞서 있는 기업이다. 또한 국내외 자동차 기업들도 관련 기술 개발에 박차를 가하고 있는 상황이다.

그림 4 ADAS 밸류체인

카메라		칩(Chip)	모듈(Module)	시스템(System)
주요 기술		센싱 기술	신호처리(인지) 기술	통합 기술
주요 업체	카메라	옴니비전, 엡티나, TI, 히타치 Omnivision, Aptina, Texas Instruments, HITACHI IT 반도체 업체 진입 중 → 영상처리 기술 확보 중	모빌이아(이스라엘)  “모빌이아가 80% 이상” → 영상처리 SW 특화(TEST 데이터)	보쉬, 콘티넨탈, 델파이, 덴소 
	레이더	프리스케일, 인피니온, TI, 르네사스 	[단거리] 오토리브, 콘티넨탈, 헬라, 발레오 [장거리] 보쉬, 콘티넨탈, 후지쯔텐, 덴소  모듈/시스템 업체가 동일	
	라이다	오스람옵토, 맥심, 트라이루미나  “기존 레이저 반도체 업체”	이베오, 벨로디인  “이베오만 양산 가능”	발레오, 콘티넨탈, 덴소  “3개 업체만 개발 중”
해외/국내 업체 (영상처리 및 인식 기반)	카메라		기타	
	해외	Daimler, Honda, Nissan, BMW, VW, Chrysler, Geely, GM, FORD, Mobileye, Autoliv, Bosch, Continental, Delphi, Denso, Hella, TRW, Valeo 등		모본, 미동전자통신, 링크웨어, 에이치아이디 솔루션, 언맨드솔루션, PLK, ETRI 등
국내	현대차, 모비스, 오토론, 만도, 현대엠엔소프트, MDS테크놀로지, 이미지넥스트, LG전자, LG이노텍			

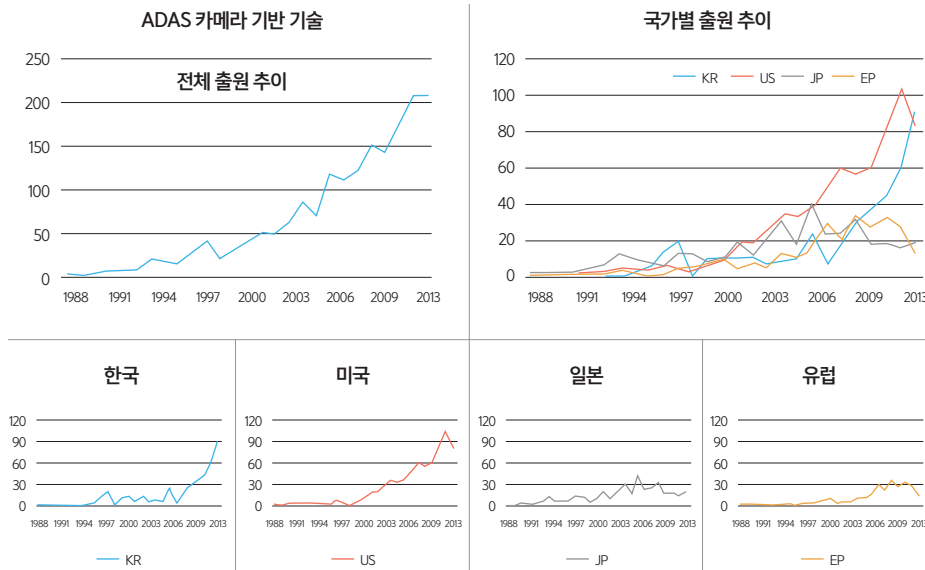
전방에 있는 물체를 인식하는 등 상황 판단을 위한 데이터 획득 수단으로는 카메라, 레이더, 라이다 등이 있으나 가장 보편화되고 있는 것이 카메라이다. 그림 5는 카메라 기반의 ADAS 관련 기술 출원(특히 영상처리 분야에 한정)의 추이를 보여준다. 2000년 이후 들어 특허출원이 급속하게 증가하고 있는 것을 알 수 있으며 한국을 비롯한 일본, 미국, 유럽 등에서도 지속적으로 증가 추세를 알 수 있다. 또한 미국의 출원 비중이 가장 높은 것이 특징이고 시장성 증가 추세와 유사하다.

그림 6은 주행 차량 전방의 물체, 예를 들면 차량, 보행자 차선 등을 인식하는 분야의 논문을 살펴본 결과이다. 약 600건 정도의 관련 논문이 검색되는데 보행자를 인식하는 알고리즘에 관한 논문이 가장 많은 것으로 나타났다. 또한 특허출원과 마찬가지로 논문 역시 증가 추세를 알 수 있다. 논문 저자들은 이 기술 분야에서 세계적인 기업의 연구자들과 우수 대학의 구성원들이다. 제품개발 과정에서 획득된 알고리즘 등 주요

기술들에 대하여 연구 논문을 작성함과 아울러 공개 전에 특허 출원을 먼저 해두는 추세를 알 수 있다. 이러한 점은 후발주자로서가 아닌 세계적인 기업과 어깨를 나란히 하고 경쟁하고자 노력하는 우리 기업들도 반드시 따라야 할 점이다. 자신만의 독특한 기술적 특징을 권리화하는 모습은 치열한 세계 시장에서 경쟁을 해야 하는 국내 기업들이 꼭 본받아야 할 점이다.

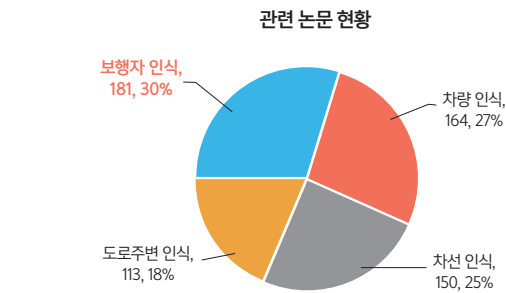


그림 5 출원 추이(카메라 기반)

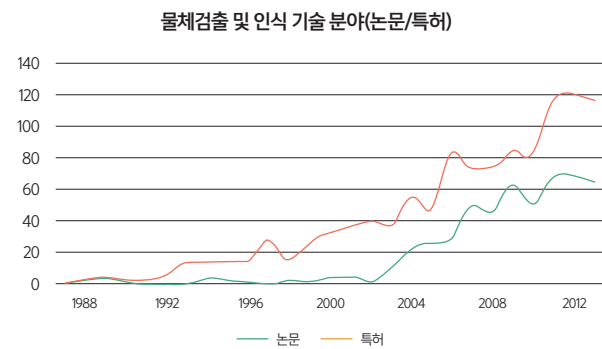


* 기준: 출원 년도(가로), 출원 건수(세로)

그림 6 논문 동향



* 기준: 건수, 백분율



* 기준: 년도(가로), 건수(세로)

주요 차량 제조사 및 부품 제조사를 대상으로 분쟁을 조사해 보면 특히 특허관리회사(NPE, Non-Practical Entity)가 제기한 특허소송이 기술 분야별

로 다양하게 존재하는 것으로 파악되었다. 자동차 회사를 상대로 해서 Beacon Navigation이 약 50건의 소송을 제기하였고 상위 10개 원고의 경우에도 모두 NPE인 특징이 있었다. ADAS 기술과 직접적인 관련성이 있는 소송 사례는 모빌아이 가 2012년에 3건의 특허 침해 및 상표침해소송을 진행한 것으로 나타났다. 관련된 특허는 전방 충돌 경고 시스템과 자기 차량

움직임을 추정하는 알고리즘에 관한 것이어서 ADAS 기술의 중요한 부분이기도 하다. 원고청구기각으로 최종 종결되기는 하였지만 모빌아이라는 회사가 이 분야에서 워낙 세계적인 기술을 가지고 있고 많은 특허를 보유하고 있어 우리 기업들은 주의를 요한다.

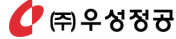
본 ADAS 분야는 자동차 업계가 자율주행차량을 개발함에 앞서 반드시 이뤄야하는 기술 분야이기도 하고, 현재뿐 아니라 앞으로 지속적으로 생산되는 차량에 반드시 장착되는 것이기 때문에 그 어떤 분야보다 기술 경쟁이 치열하다. 또한 세계 자동차 업계로 보더라도 특허분쟁이 자주 일어나고 있기 때문에 ADAS 관련 제품을 개발하는 우리 기업들은 자사가 개발하고자 하는 제품의 특허침해 가능성을 잘 판단하고 그 대응 방안을 미리 마련한 후 사업을 진행하여야 한다. 더불어 우리 기업들은 자신만의 기술을 특허화하여 권리화함으로써 최악의 경우 크로스 라이선스 전략에 활용할 수 있도록 특허 포트폴리오를 잘 구축하여야 한다. 그런 준비 과정을 거쳐야 향후에 그 어떠한 특허분쟁에 휩싸이게 되더라도 몇몇하게 대응할 수 있는 나만의 무기를 가지게 될 것이다. **기술과 경영**

신기술(NET)인증 기술

신기술(NET· New Excellent Technology)인증은 산업통상자원부 국가기술표준원과 한국산업기술진흥협회가 운영하는 인증 제도로써 개발된 신기술의 상용화와 기술거래를 촉진하고자 도입되었다. 기업 및 연구기관, 대학 등에서 개발한 신기술을 조기 발굴하는데 기여하고 있다.

‘신기술(NET)인증’을 받은 기술 가운데 기계·소재, 원자력 부문기술을 소개한다.

기계·소재 부문



회 사 명 (주)노루베케미칼
현대자동차(주)
(주)우성정공

주 생산품 페인트/자동차/
금형 및 정밀금형
제작

개발기간 2013년 6월
~2015년 6월

(공동)자동차 인테리어 감성품질 향상을 위한 폴리우레탄 인몰드 코팅 기술

새로운 표면 처리 공법인 인몰드 코팅 공법을 위한 최적의 폴리우레탄 실링구조 개발 및 폴리우레탄 주입구 형상과 오버몰드의 구성을 반영한 신규 금형을 개발하였으며, 인몰드 코팅에 적합한 무용제 타입의 수지 흐름성이 우수한 저점도형 폴리우레탄 도료를 개발하였다.

기술·경제적 파급효과

- 1차 사출한 기재와 코팅 금형 간의 0.8~1.2mm 두께에 150bar 이상의 압력으로 폴리우레탄을 주입하여 코팅부를 형성할 수 있는 금형 개발 기술력 확보
- 제품 형상별로 실링 구조를 추가하여 폴리우레탄의 비발생 차단 기술력 확보
- 최적의 외관품질을 구현할 수 있는 폴리우레탄 주입구 등 구성 기술력 확보
- 무용제 타입의 흐름성이 우수한 저점도형 폴리우레탄 도료 개발
- 기존 표면처리 공법 대비 생산 사이클 단축 및 공정 불량률 감소를 통해 공정비용 37% 절감 효과



② 블랙 우레탄, 0.8t
① 기재사출, 2.5t



② 클리어 우레탄, 0.8t
① 기재사출, 2.5t



③ 클리어 우레탄, 0.8t
② 기재사출, 2.5t

① 리얼 소재 (우드), 0.7t



③ 클리어 우레탄, 0.8t
② 기재사출, 2.5t

① 리얼 소재 (카본), 0.7t



③ 클리어 우레탄, 0.8t
② 기재사출, 2.5t

① 리얼 소재 (자개), 0.7t



회 사 명 (주)엘지화학
현대자동차(주)

주 생산품 합성수지제조/
자동차

개발기간 2013년 3월
~2016년 4월

(공동)자동차용 고강성 이중 구조 인사이드 도어핸들 공사출 성형 기술

공사출 공법을 활용한 자동차용 인사이드 도어핸들 제조 기술이다. 순차 사출 기법의 한 종류로 내·외부 이중 소재의 밀폐 구조의 성형 원리를 이용하였다. 도금 가능 소재와 Glass Fiber 보강 소재로 이중 소재 Pair를 적용함으로써 부품의 장식을 위한 도금 공정의 적용과 부품강도를 상승시켰다. 자동차용 인사이드 도어핸들 부품으로 승하차 시 도어의 개폐기능 작동 및 메탈 질감 부여를 통해 차량 실내 인테리어의 효과가 있다.

기술·경제적 파급효과

- ① 부품 강성화 53% 상승 및 도금 부착력 57% 상승 효과로 해당 부품의 도금층 박리에 의한 상해 문제 예방 가능
- ② 공사출 공법은 내·외부 적용 소재의 Pair 조합에 따라 여러 가지 다양한 효과를 발현시킬 수 있으며 인사이드 도어핸들뿐만 아니라 타 자동차 부품으로의 수평 전개 가능
- ③ 부품의 상품성 및 안전성 상승을 바탕으로 부품 산업 전체의 경쟁력 제고 가능





회 사 명 현대자동차(주)
위버텍(주)
(주)아이엠

주 생산품 자동차/
터치디스플레이/
스마트폰 카메라
모듈

개발기간 2014년 3월
~2016년 6월

(공동)FTO 복합화합물을 이용한 자동차용 평면 적용 투명전극 제조 기술

FTO-AgNW 필름 소재 개발을 통해 플렉서블하며, 빛 저반사 효과 및 고내구성을 갖는 자동차용 투명전극 소재 설계 기술이다. FTO-AgNW 투명전극의 높은 투과율과 낮은 면저항 특성 및 전기적·광학적, 내구성, 내화학성 부분을 획기적으로 개선하였다. 곡률반경 R600의 물리적 굴곡이 가능한 우수한 기계적 굴곡성을 확보하고 FTO-AgNW 적층 구조 제어 및 나노 산란 효과를 이용한 자체 저반사의 특성을 가지고 있다.

기술·경제적 파급효과

- ① Roll to Roll 연속 인쇄 공정에 따른 생산 효율성 최대화 기술력 확보
- ② ITO 소재 시장 일반 독점 대응 및 국내 순수 대체 소재 부품 개발
- ③ 투명전극, 터치패널 대형화 및 평면화 개발 역량을 통한 인프라 확보
- ④ 별도의 빛반사 저감 필름 불필요에 따른 공정 단계 축소 및 추가 비용 절감 효과
- ⑤ 고가의 수입 의존 원자재에 대한 국산화 기술 대체에 따라 약 50% 원가 절감
- ⑥ 자동차 AVN, 클러스터 등 디스플레이 부품 적용 확대로 4년간 국내외 약 1.2천억 원 매출액 창출 예상



회 사 명 현대자동차(주)
평화산업(주)

주 생산품 자동차/자동차용
방진, 방음

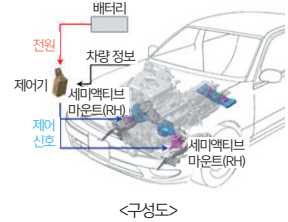
개발기간 2013년 12월
~2015년 11월

(공동)전자식 세미액티브 마운팅을 이용한 아이들 진동 저감 기술

하이드로마운트의 좁고 긴 1차 유로 외에 넓고 짧은 2차 유로를 추가하고 차량 운전 조건에 따라 2차 유로를 솔레노이드 밸브로 개폐함으로써 마운트 특성을 가변시켜 차량 주행조건에 따른 최적의 NVH 및 R&H 성능을 구현한다. 솔레노이드 밸브를 이용하여 2차 유로를 직접 개폐하는 구조로, 별도의 부압회로를 이용하여 기존 기술 대비 응답속도가 빠르고 패키지 측면에서 유리하다.

기술·경제적 파급효과

- ① 아이들(Idle) NVH 성능을 향상시켜 해외 업체가 독점하고 있는 고급 디젤 차량 시장에 국내 자동차 제작사가 진출할 수 있는 기반 마련
- ② 단순 기계 시스템으로 분류되고 있었던 엔진 마운팅 시스템에 전자식 액츄에이터와 전자 제어를 접목하여 차량 조건에 따라 특성을 가변시킬 수 있는 독자 기술 및 특허 확보(총 11건)
- ③ 차세대 방진 기술인 액티브 엔진마운팅 시스템에 대한 대응 기술력 확보
- ④ 기존 러버 및 하이드로마운트 대비 액츄에이터와 제어 알고리즘을 포함한 제어가 추가되는 세미액티브 엔진마운팅은 전자 제어 엔진마운팅의 기초 기술로 향후 액티브 엔진마운팅, 자기유변유체 엔진마운팅으로 발전하기 위한 기반 기술



<구성도>



[제어기]



[세미액티브]

<완성품>



회사명 현대자동차(주)
한온시스템(주)
(주)뉴로스

주생산품 자동차/자동차용
에어컨/터보블로워

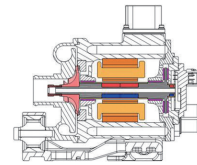
개발기간 2013년 10월
~2016년 8월

(공동)에어포일베어링을 적용한 연료전지차용 공기압축기 기술

차량용 공기압축기에 에어포일베어링 적용하기 위한 설계 기술로, 최대 토출압력 2.1bar, 유량 303kg/h, 10만 RPM 10kW급의 공기 압축기 기술이다. 12,000RPM 이하의 부상속도와 10만회 이상의 On-Off 내구 성능을 만족한다. 1~15G의 외부 가진 조건과 -40~85°C의 외부 환경 조건에서 운전 안정성을 확보하였다. 최대 출력에서 30분 이상의 연속 운전시 온도 안정성과 차량 장착 조건에서의 NVH 성능을 확보하였다.

기술·경제적 파급효과

- ① 핵심 부품인 임펠러, 모터, 베어링에 대한 개발을 통해 공기압축기에 대한 기술 경쟁력 확보
- ② 설계 기술 전체 개발을 통해 기술의 해외 종속성 탈피
- ③ 터보 기계의 핵심 기술을 자체 개발하여 내연기관 차량용 터보차저는 물론 Micro Gas Turbine, MEMS 등 터보 기기류의 국산화를 위한 기틀 마련
- ④ 2018년 양산 적용 확정으로 당해 연도 55억 원 이상의 매출이 예상되며 향후 시장 성장에 따라 추가적인 매출 증대 예상



회사명 한국철도기술연구원

주생산품 연구개발, 서비스

개발기간 2013년 12월
~2016년 8월

일반도로 겸용이 가능한 급구배, 급곡선 산악철도용 대차 및 궤도 기술

급구배와 급곡선이 많은 산악지역에서 폭설, 결빙 등의 기후조건에 무관하게 도로와 겸용으로 운행할 수 있는 산악철도의 추진시스템 및 궤도 기술이다. 구배 180%과 곡선반경 10m에 매립형으로 부설할 수 있는 Rack 궤도 시스템이며, 저진동 대차 시스템이다. 좌우 독립 차륜 적용을 통한 급곡선(R=10m) 주행이 가능하며, 구배 180% 상승이 가능한 톱니바퀴식 구동 및 저진동 구현을 위한 탄성 톱니바퀴를 장치하였다.

기술·경제적 파급효과

- ① 도시철도 분야에도 활용이 가능하며 이를 통한 노면 트램의 한계(트램의 상승 범위 60%와 곡선반경 25m) 극복 가능
- ② 저진동·저소음랙앤피니언 기술은운반기계등 다양한분야에 적용이 가능하며 작업자 소음 감소, 효율증가 등 타 분야에도 파급 효과
- ③ 기후조건이 가혹한 산악철도의 급전과 대용량 배터리 충전 기술을 활용하여 버스나 경전철 등 타 교통수단의 추진에 활용 가능
- ④ 산악지역 관광산업 발전에 기여 가능(코레일에서 현재 운행하는 관광열차인 백두대간 협곡열차의 경우, 연간 40만 명 이상 관광객이 이용하고 있어 열차가 지나가는 봉화군, 단양군 등의 지역 경제 활성화에 크게 기여)





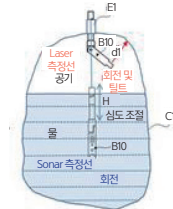
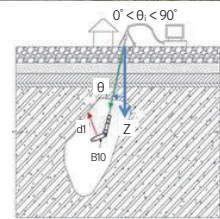
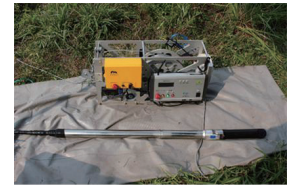
회사명 한국광해관리공단
주생산품 엔지니어링 서비스
개발기간 2009년 1월
 ~2015년 12월

레이저와 소나 센싱을 이용한 폐광산 지하 공동 3차원 수치화 및 형상화 기술

광산개발로 인하여 발생된 지하 공동에 대해 시추공을 삽입하여 정밀 지하 공동 수치 및 영상정보를 생산하는 장비 및 그 운용 기술이다. 레이저와 소나 센싱 기술 및 영상 취득 기술을 융복합하여 접근이 불가능한 지하 공동을 실측 및 조사한다. 취합된 실측 정보는 지하 공동의 형상화 및 수치 정보 재생산에 활용되며 광해 방지사업(광산 지반침하방지), 도심지 싱크홀, 땅굴 등 사업 기초정보로 활용된다.

기술·경제적 파급효과

- ① 레이저, 소나, 영상 취득 기술을 융복합하여 미지의 지하 공동에 대한 수치 생산
- ② 자이로 센싱, 마그네틱 센싱, 캠 기능 등 자세 및 영상 정보를 활용한 수치 보정
- ③ 지하 공동 지하수 조건 및 상태에 따른 선택적 센싱 변경 기술
- ④ 범용의 NX시추공(φ=76mm) 삽입에 적합하도록 장비 직경 슬림화
- ⑤ 이송, 장비 구동 상의 한계점 극복을 위해 하우징 재료 변경으로 경량화
- ⑥ 도면정보가 없는 광산 지하 공동에 대한 정밀 수치 및 형상 정보를 생산하여 광해 사업 불능 광산을 광해사업 가능 광산으로 변화시키는 대안 기술



원자력 부문



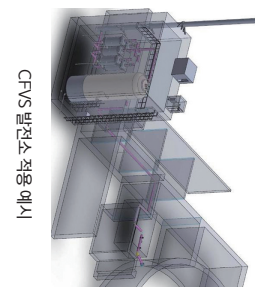
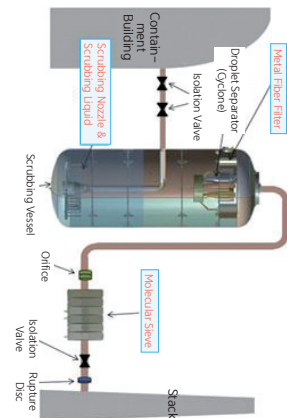
회사명 (주)미래와도전
주생산품 엔지니어링 서비스
개발기간 2013년 6월
 ~2016년 8월

원전 중대사고시 격납건물 여과배기계통 설계 기술

원자력발전소 중대사고시 격납 건물에서 생성되는 핵분열 물질을 여과 및 외부로 방출하여 격납 건물을 감압하는 동시에 방사성 물질의 방출로 인한 위험도 최소화 하는 격납건물 여과배기계통(CFVS, Containment Filtered Venting System) 설계 기술이다. 습식 및 건식의 혼합 여과방식으로 에어로졸 99.99% 이상, 원소 요오드 99.9% 이상, 유기 요오드 98% 이상의 여과 성능을 가지며 가동 후 72시간 동안 별도의 운전원 조치 없이 피동운전이 가능하다.

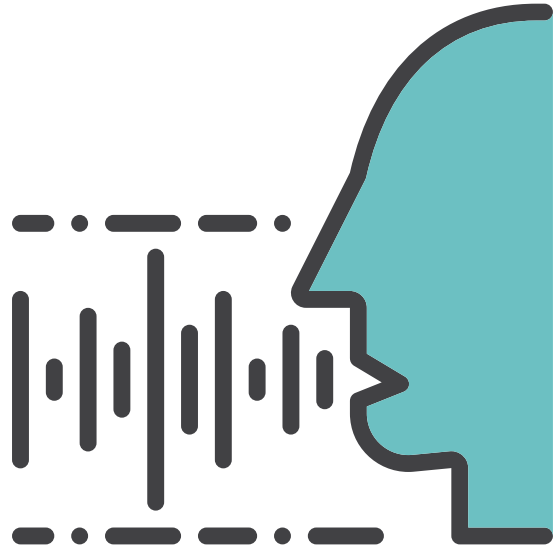
기술·경제적 파급효과

- ① CFVS 설계 원천 기술 확보를 통한 원자력 산업계 및 연구계 기술자립 효과
- ② 방사성 물질 여과배기계통의 원자력발전소 적용을 위한 핵심 여과기(피동형 여과노즐, 사이클론, 금속섬유필터 및 분자체) 설계 원천 기술 확보
- ③ 개방 후 72시간 운전원 조치 없이 운전 가능한 습식 및 건식 혼합 여과방식의 핵심 여과기 배치 통합 설계 원천 기술 확보
- ④ CFVS 계통의 발전소 적용(운전방식 및 운전모드 등)을 위한 설계 기술 확보
- ⑤ 가동 원전, 건설 원전 및 신규 개발 원전 CFVS 기술 수요 충족
- ⑥ 국내 가동 원전 적용시 해외 선행 설비 의존 탈피, 해외경쟁사 대비 약 60%로 공급 가능



CFVS 발전소 적용 예시

최고의 UI로 주목받는 음성인식 기술



지난 1월 미국 라스베이거스에서 개최된 세계 최대 IT 전시회 'CES 2017'의 최대 이슈는 단연 아마존의 음성인식 기술인 '알렉사(Alexa)'였다. 인공지능 음성비서 서비스인 알렉사는 LG전자의 냉장고, 삼성전자의 로봇청소기, 폭스바겐의 자동차, 화웨이의 스마트폰 등 수백 개에 달하는 기기에 탑재돼 이 전시회를 찾는 관람객들을 맞았다.

그밖에 보쉬, 샤오미, 파나소닉, 레노버, 바이두 등 세계 유명 ICT 기업들이 CES 2017에서 선보인 최신 제품에도 한 가지 공통점이 있었다. '인공지능(AI, Artificial Intelligence) + 음성인식 기술'의 융합 제품이라는 점이 바로 그것이다.

인간이 하고 있는 여러 가지 전문작업들을 대신할 수 있는 AI 기술은 사용자와 대화하며 정보를 교환할 수 있어야 하므로 음성인식 기술의 확보가 필수다. 예를 들어 집안의 모든 장치들을 연결해 제어하는 기술인 스마트홈이나 자율주행차의 경우 마치 친구한테 말을 하듯 음성으로 컨트롤할 수 있어야 한다.

이는 이미 사용자들의 인식조사 결과에서도 확인된 사실이다. 미국의 유명 부동산중개업체인 콜드웰뱅크에서 스마트홈 서비스 사용자들을 대상으로 설문조사를 실시한 결과, 음성으로 제어해야 한다고 답변한 이가 72%로 나타났다. 즉, 스마트홈을 설치하는 이유는 가족 구성원 누구나 어떤 상황에서도 자유롭게 이용하기 위함인데, 그 조건을 가장 충족시키는 사용자 인터페이스

(UI, User Interface)가 바로 음성이라는 의미다.

컴퓨터의 UI는 키보드와 마우스 등을 거쳐 터치스크린으로 발전해 왔다. 하지만 여전히 많은 사용자들이 불편함을 느끼고 있는데, 완벽한 음성인식이 가능해지면 최고의 UI가 될 수 있다. 따라서 시와 사물인터넷(IoT)이 결합한 미래의 IT 생태계는 알렉사 같은 음성인식 기술이 주도할 것으로 예상된다.

음성인식 기술을 바탕으로 한 본격적인 음성인식 서비스가 소개되기 시작한 것은 2000년대 후반부터다. 대표적인 것이 애플의 시리, 구글의 나우, 마이크로소프트의 코타나 등이다. 삼성과 LG의 스마트폰에 탑재된 S보이스와 Q보이스도 포함된다. 이러한 음성인식 서비스들은 새로운 UI 역할을 하며, 모바일 검색은 물론 일정관리, 메모, 음악 재생, 전화 걸기 등 다양한 생활 편의 서비스를 제공했다.

최근 들어 가장 주목받은 제품은 말을 건네는 것만으로 좋아하는 음악을 틀어주는 스피커로 알려진 아마존의 '에코'다. 스피커형 음성 지원 단말기인 이 제품은 전자책 '킨들'을 능가하는 아마존 하드웨어 역사상 최대의 히트작이다.

그런데 진짜 아마존의 히트작은 에코의 핵심 기술인 '알렉사'다. 에코가 히트한 것은 바로 인간의 음성을 정확하게 인식하고 답변할 줄 아는 알렉사 덕분이었던 것이다. 때문에 아마존에서는 에코보다 오히려 알렉사에 더욱 기대를 걸고 있다. 아마존은 알



렉사의 음성인식 기능을 타사에도 개방함으로써 모든 제품에 활용할 수 있는 플랫폼으로 육성시키려는 전략을 구사 중이다. 글로벌 IT 기업들도 발 빠르게 움직이고 있다. 지난해 음성인식 기술을 보유한 스타트업 API.ai를 인수한 구글은 올해 다시 스웨덴의 스타트업인 라임스오디오를 인수했다. 이 회사는 지난 10년간 음성통화 및 영상 품질 관련 기술의 외길을 걸어온 기업이다. 페이스북은 2015년에 음성인식 기술 관련 업체인 Wit.ai를 인수했으며, 애플도 보컬큐란 업체를 인수하는 등 음성인식 기술 확보에 열을 올리고 있다.

일본의 샤프사는 모든 가전제품에 마음을 불어넣는 '마음 프로젝트'를 추진 중이다. 마음 프로젝트란 인공지능 및 음성인식 기술 등을 사용해 소비자의 기분을 감지하고 조언을 해주는 등 친구 같은 가전제품을 만드는 사업이다. 예를 들어 헬시오(HEAL-SIO)라는 전자오븐은 사용자가 평소 만든 요리 종류를 기억했다가 평상시에는 만들지 않은 새로운 메뉴를 추천해 주기도 하고, 음성 대화를 통해 어떤 요리를 할지 상담해 바로 조리해 주기도 한다.

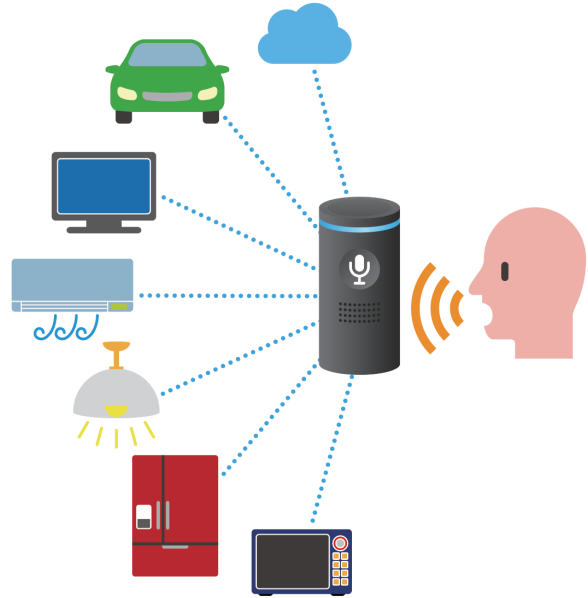
중국 최대 엔진검색 기업인 바이두는 스탠포드대학교와 워싱턴 대학교의 연구팀을 끌어들이는 등 음성인식 기술 개발에 가장 적극적이다. 이를 바탕으로 지난해 선보인 '딥스피치2'라는 AI 기반의 음성인식 시스템은 음성인식 정확도가 97%에 이른다. 또한 자판으로 입력할 때보다 오타가 날 확률이 영어의 경우 20.4%, 중국어의 경우 63.4%를 더 줄일 수 있는 것으로 확인됐다.

기존 음성인식 시스템의 가장 큰 문제점은 주변 소음과 사투리였다. 주변의 다양한 소음들 속에서 사람의 목소리만을 구별하는 것과 동일 언어라 해도 사투리를 구사하는 사람의 음성을 잘 구별하지 못했던 것이다.

그러나 딥스피치2는 수많은 데이터 속에서 패턴을 발견하는 기계 학습 기술인 딥러닝을 통해 그 같은 문제점을 해결하고 있는 것으로 알려졌다. 바이두의 연구진은 앞으로 5년 후쯤이면 음성만으로 기계를 가동하고 조정할 수 있을 것으로 전망하고 있다.

삼성도 지난해 미국의 기업 '비브랩스'를 인수했다. 이 회사는 애플의 '시리'를 개발한 연구진이 모여 창업한 업체다. 덕분에 삼성은 CES 2017에서 세계 최초의 듣는 냉장고인 '패밀리허브 2.0'을 출시해 주목을 끌었다.

이 냉장고는 사용자의 음성을 명확히 인식해 우유나 주스 등의 온라인 주문은 물론 음식 조리법 읽어주기, 최신 뉴스 및 날씨 알려주기 등의 기능을 수행할 수 있다. 삼성은 TV와 세탁기 등 앞



으로 출시될 모든 가전에 음성인식 기능을 탑재할 계획이다.

삼성은 국내 은행과 공동으로 말 한 마디에 계좌이체를 할 수 있는 '음성인식 송금서비스'도 올 상반기 중으로 출시한다. 이 서비스의 핵심은 비밀번호 입력 등의 스마트폰 터치 없이 목소리만으로 송금하는 것이다. 사용자가 음성으로 명령을 내리면 홍채인식으로 개인 인증을 한 다음 송금한다.

하지만 아직도 국내의 음성인식 기술 수준은 미국 같은 선진국에는 미치지 못한다. 그 첫 번째 이유는 바로 언어의 차이다. 영어는 문법적인 규칙상 한국어보다 자연어 처리 부분에서 훨씬 유리하다. 그에 비해 한국어는 생략이 쉽고 어순도 자유로워 분석이 까다로운 편이다.

또 다른 이유로는 말뭉치의 차이가 꼽힌다. 말뭉치(Corpus)란 언어학에서 구조를 이루는 텍스트의 집합이다. 즉, 확률·통계적 기법 등을 이용해 자연어 연구를 위한 언어 표본을 추출한 집합을 말한다. 말뭉치가 풍부하면 시를 학습시켜 음성인식의 정확도가 높아지는 것은 물론 기계식 응답도 잘할 수 있다.

영어의 경우 오래 전부터 말뭉치와 관련된 학습 데이터를 구축해온 반면, 한국어는 상대적으로 연구의 역사가 짧다. 하지만 국립국어원과 한국전자통신연구원(ETRI)을 비롯해 각 대학의 젊은 연구진에서 음성 데이터를 축적하고 있어, 한국어의 음성인식 기술 발전에 탄력이 붙고 국내의 기술 수준도 활성화될 것으로 기대된다. **기술과경영**

세상에 없던, 없는, 없을 것을 보여주는 CG 기술

4차 산업혁명으로 세계가 분주하다. 2016년이 시작되는 즈음에 세계경제포럼(WEF)이 화두로 처음 던질 때는 '연결성'과 '자동화'가 중점 부각되었다. 정보통신기술(ICT) 덕분에 온갖 종류의 기기가 하나로 연결됨으로써 단순 반복적인 일거리를 넘어서 인간의 판단이 요구됐던 고차원적 업무까지 자동으로 처리된다는 개념이다. '산업혁명'이라는 표현에서 알 수 있듯이 초반에는 제조업의 효율을 극대화시켜 경제적 이윤을 창출하는 것을 목표로 잡았다. 그러나 우리나라에서는 오히려 문화콘텐츠 관련 분야에서 4차 산업혁명에 대해 높은 관심을 보이며 관련 기술 개발에 뛰어들고 있다. 대표적으로 주목받는 분야가 가상현실(VR)과 증강현실(AR)이다.

'가상현실'은 실체가 아닌 가상의 상황을 만들어서 현실처럼 느껴지게 하는 기술이다. 실제 현실이 보이지 않도록 구글 형태의 커다란 안경을 쓰는 것이 특징이다. 머리에 화면을 씌운다 해서 헤드마운트 디스플레이(HMD)라고도 부른다. 대표적인 업체가 2014년 페이스북이 2조 원 넘게 투자해 인수에 성공한 오쿨러스(Oculus)다. 이후 삼성, 소니, HTC가 각각 '기어 VR', '플레이스테이션 VR', '바이브 PRE'를 내놓으면서 4파전을 벌이고 있다. 가상현실에서 가장 중요한 것은 '실체처럼' 보이는 기술이다. 그러나 우리 눈과 뇌는 실제와 가짜를 구별하는 능력이 뛰어나다. 위치를 파악하는 GPS 센서, 회전 움직임을 인지하는 자이로 센서, 속도와 충격을 감지하는 가속도 센서 등 여러 센서들과 결합하면서 더욱 성능이 높아졌다. VR 기기를 처음 사용할 때는 머리의 움직임에 따라 주변 환경이 순간적으로 반응해 실제 세계에 들어와 있는 착각이 든다. 그러나 시간이 흐를수록 투박한 화면에 피곤해 하고 과도한 시각적 자극에 어지럼증을 느끼게 된다. 이러한 단점을 극복하기 위해 등장한 것이 증강현실이다.

'증강현실'은 말 그대로 실제 현실에 무엇인가 덧붙여서 시각적인 증강 효과를 높이는 기술이다. 맨눈으로 볼 때는 탁자 위에 아무 것도 없지만 스마트폰이나 태블릿의 카메라 기능을 켜면 입체적인 모습을 띤 동물이나 기계장치가 놓여 있는 것처럼 보



삼성이 내놓은 가상현실 기기 '기어 VR' ©Samsung

이는 방식이다. 증강현실의 장점은 실제 현실을 배경으로 삼기 때문에 그 위에 덧붙일 특정 물체만 정교하게 묘사하면 된다는 것이다. 그만큼 제작과 적용이 쉽다.

덕분에 증강현실을 이용한 콘텐츠도 계속 개발되고 있으며 큰 인기를 끈 상품도 등장했다. 요즘 길거리를 다니면 스마트폰을 공중에 대고 이리저리 몸을 비틀며 느릿느릿 좀비처럼 돌아다니는 모습이 심심찮게 눈에 띈다. 대부분 포켓몬을 잡으러 다니는 사람들이다. '포켓몬'은 일본 닌텐도에서 만들어낸 게임과 애니메이션 시리즈다. 주머니에 쏙 들어갈 만큼 작은 몬스터들을 수집하고 대결을 붙여서 점점 큰 힘을 갖게 된다는 내용이다. 게임회사 나이엔텍이 스마트폰용 증강현실 게임 포켓몬고(PokémonGo)로 재탄생시킨 뒤 선풍적인 인기를 누리고 있다. 이러한 가상현실과 증강현실에 필수적인 것은 실제 현실처럼 보이게 만드는 정교한 컴퓨터 그래픽(CG, Computer Graphic) 기술이다. 게임뿐만 아니라 영화, 드라마, 애니메이션, 미디어 파사드 등 시각을 이용하는 문화콘텐츠 대부분은 CG를 적극적으로 활용한다. 가상현실처럼 완전히 새로운 세계를 만들어내기보다는 현실을 영상으로 촬영하고 그 위에 덧붙이는 방식이 주로 쓰인다. 실제와 가상을 구별하기 어렵게 하려는 목적이다. 덕분에 이 세상에 존재하지 않았던, 존재할 리가 없는, 존재한다고 상상



가구에 적용시킨 증강현실(AR) 기술 ©Wikipedia

조차 해본 적 없는 모습들을 눈으로 즐길 수 있게 됐다. 1950년대 미국은 군사용 레이더 기지에 활용하기 위해 주변 상황을 글자로 표현하지 않고 그림으로 직접 보여주는 방식을 개발했다. 컴퓨터가 그려낸 그림이라 해서 컴퓨터 그래픽스(Computer Graphics)라 불렸다. 이 팀에 소속돼 있던 아이브 서덜랜드(Ivan Sutherland)는 1963년 미국 매사추세츠공과대학(MIT)에서 박사과정을 밟던 중 컴퓨터를 이용할 때 글자가 아닌 그림을 입력하는 방식도 개발해 냈다. 스케치패드(Sketchpad)라 이름 붙은 이 기계는 사람이 도구를 들고 화면에 그림을 그리면 이것을 컴퓨터가 인식해 수학적 또는 공학적 계산을 해내는 원리였다. 그보다 앞선 1961년에는 같은 학교의 스티븐 러셀(Steven Russell)이 우주전쟁(Spacewar)이라는 최초의 비디오 게임을 개발하기도 했다.

1968년에는 스탠리 큐브릭(Stanley Kubrick) 감독이 CG를 적용시킨 최초의 영화 '2001 스페이스 오디세이'를 내놓았다. 컴퓨터를 이용해 시각적 결과물을 도출할 수 있다는 사실이 알려지자 많은 영화 제작자들이 관심을 가지기 시작했다. 기존에는 우주, 괴물, 미래 기술, 전쟁 등의 장면을 찍을 때 사람이 분장을 하고 직접 움직이거나 미니어처를 만들어 조종하는 방식으로 특수 촬영을 진행했다. 그러나 CG가 등장하자 영상 산업은 급변하기 시작했다.

기술 수준이 높아진 오늘날에는 이전에 없었던 방식으로 영상을 제작한다. 화창한 날씨에 촬영을 한 다음 CG를 이용해 눈이나 비를 덧씌우는 기법은 이제 구식으로 취급될 정도다. 움직이는 물체를 촬영한 후 또 다른 움직이는 물체를 CG로 그려서 감쪽 같이 붙이기도 한다. 영화 '명량'에서 조선 수군과 왜군의 역동적인 전투 장면은 바다, 배, 군사, 물보라, 포연이 모두 따로 촬영 제작된 후 CG를 이용해 덧붙여진 것이다.

배우가 세상을 떠나거나 나이가 들어도 CG를 통해 예전 모습을



영화 '혹성탈출'에 쓰인 이모션 캡처 기술 ©20th Century Fox

되살려 새로운 대사를 읊게 만든다. 영화 '스타워즈 로그원'에서는 개봉 직전 세상을 떠난 여배우 캐리 피셔(Carrie Fisher)의 젊은 모습을 등장시켜 레아 공주 역할을 부여했고, 이미 사망한 배우 피터 쿠싱(Peter Cushing)을 CG로 만들어 타킨 총독 역할을 성공적으로 재현해 냈다.

사람의 몸동작을 그대로 따와서 동물이나 로봇의 모습을 덧씌우는 모션 캡처(Motion Capture) 기술은 보편화된 지 오래다. 영화 '아바타'에서는 배우들의 얼굴 근육까지 캡처해서 생동감 넘치는 표정을 완성하는 이모션 캡처(Emotion Capture) 기술을 적용했다. 영화 '반지의 제왕'과 '혹성 탈출'에서는 동물 흉내의 달인이라 불리는 배우 앤디 서키스(Andy Serkis)의 연기 위에 CG를 덧붙여 마치 살아 있는 듯한 골룸과 유인원을 탄생시켰다.

극장 스크린뿐만 아니라 거실의 TV에서도 CG의 활약은 계속되고 있다. 최근 종영한 드라마 '도깨비'에서는 가슴에 박힌 칼을 뽑아내고, 저승사자가 나타났다 사라지고, 귀신들이 몸을 뚫고 지나가는 등 자연스러운 CG 화면이 스토리 몰입을 높여 주었다. 미국 드라마 '왕좌의 게임'에서는 중세 유럽을 연상시키는 건축물에 뛰어난 풍광을 결합시켜 독특한 판타지 세계를 만들어 냈다. 영화 '어벤저스' 시리즈는 실존하지 않는 슈퍼히어로들을 현실로 불러들인 것처럼 완벽한 CG를 선보였다.

컴퓨터그래픽을 이용한 시각 기술은 군사, 건축, 공학 분야에서 출발해 발전을 거듭해 왔다. 영화와 드라마 등 영상 장르와 결합하면서 대중적인 인기를 누렸고 게임 장르에 쓰이면서 전 세계 사용자들의 찬사를 받고 있다. 4차 산업혁명 이후 가상현실과 증강현실에까지 고화질 CG가 적용된다면 우리의 눈과 뇌는 진짜와 헛것을 제대로 구별해 낼 수 있을까. 기술과 경영

하늘을 날기 위한 인간의 위대한 도전

2015년 10월 21일 영화 개봉 30주년을 맞아 <백 투 더 퓨처 (Back to the Future)>가 재개봉되어 많은 팬들의 관심을 끌었다. 1편에서 드로리안이라는 스포츠카를 개조한 타임머신을 타고 과거로 가서 자신의 미래를 바꾼 주인공은 2편에서는 30년 후 미래로 가서 자식들의 삶에 개입하게 된다. 이때 영화 속 미래가 바로 2015년이었다. 영화 속 2015년에는 하늘을 나는 자동차와 공중을 떠다니는 호버보드 등 여러 가지 발명품이 등장해 당시 관객들의 눈길을 끌었다.

그림 1 <백 투 더 퓨처2>에 등장하는 호버보드

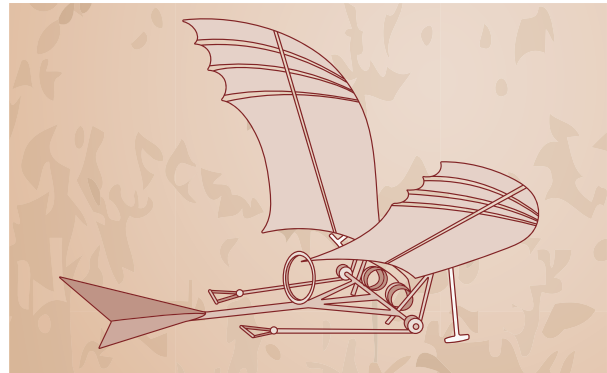


하늘을 날고 싶은 인간의 욕망

고대로부터 많은 문화권에서는 새를 신성하게 여겼다. 날개를 단 인간의 모습은 천사로 상징되었고, 날개 달린 말인 천마는 신성한 동물로 그려졌다. 이처럼 하늘에 대한 동경은 욕망으로 이어졌고, 신화 속의 이카로스처럼 인간은 날개를 달고 하늘에 도전했다. 항공역학에 대한 지식이 없었던 발명가들은 새가 날 수 있다면 인간도 날개를 달면 날 수 있을 것이라고 생각하고 '날개짓 비행'을 시도했던 것이다. 다빈치의 노트에서 알 수 있는 것처럼 발명가들은 새의 비행모습을 관찰했고, 모방했다. <허드슨 호크 (Hudson Hawk, 1991)>에서는 다빈치의 발명품으로 보이는 글라이더를 타고 비행하는 장면이 등장하지만 실제로 다빈치가 그것을 제작해 비행에 성공했다는 기록은 없다. 다빈치조차도 비행에 대한 다양한 발명 아이디어만 제공했을 뿐 실제로 그것을 성공으로 이끌지는 못했다. 실패를 거듭한 비행의 역사에 있어 획기적인 전환기를 맞이한 것은 1804년 케일리가 글라이더를 발명하면서부터이다. 새처럼 날개를 사용해 나는 것이 어렵다고 판단하고

고정된 날개를 가진 글라이더를 만든 것이다. 19세기 말 글라이더를 가지고 비행에 대한 연구를 한 릴리엔탈 형제가 있었기에 1903년 라이트 형제의 비행기가 하늘을 날 수 있게 된 것이다.

그림 2 다빈치의 오니슈터(Ornithopter)



그렇다면 과연 <캡틴 아메리카: 윈터 솔져(Captain America: The Winter Soldier, 2014)>의 팔콘처럼 날개짓 비행체는 제작할 수 없는 것일까? 사람이 날개짓으로 하늘을 날기 위해서는 거대한 가슴근육이 필요하며, 이를 기계장치를 이용해 구현하는 것은 아직까지는 어렵다. 마찬가지로 새처럼 날개를 퍼덕여서는 비행을 위한 양력을 얻을 수 없었기 때문에 날개는 고정시키고 공기를 빠르게 흐르게 하는 방식으로 비행기를 만든 것이다. 하지만 오늘날에는 오니슈터(Ornithopter)라고 불리는 소형비행기 경우 새처럼 날개짓하며 하늘을 날 수 있다. 오니슈터의 경우 멀리서 보면 새가 날아가는 것과 비슷하게 보인다. 그리고 오니슈터의 크기가 점차 증가하고 있어 언젠가는 다빈치가 꿈꾸던 오니슈터도 등장할지도 모른다.

거대한 비행선의 등장

라이트 형제의 비행기가 등장하기 전 몽골피에 형제는 공기보다 가벼운 비행에 성공한다. 바로 열기구이다. 몽골피에 형제는 열기구로 하늘을 나는 데 성공했지만 부력의 원리는 알지 못했다. 그래서 사람들은 마법의 가스로 하늘을 난다고 여겼다. 쥘 베른의 소설 <80일간의 세계일주>처럼 당시의 열기구는 매우 놀라운



첨단의 교통수단이었다. 하지만 열기구는 바람이 부는 방향대로 움직일 수밖에 없는 단점이 있어, 프로펠러를 장착해 원하는 방향으로 날아가는 비행선이 등장했다. <월드 오브 투모로우(Sky Captain And The World Of Tomorrow, 2004)>에서처럼 20세기 초까지 비행선은 점점 커져, 독일에서는 거대한 비행선을 제작하기에 이른다. 힌덴부르크 호가 미국에서 화재사고를 일으킬 때까지 거대한 비행선은 나치의 선전용으로 이용되었다. 사고 이후 거대한 비행선의 시대는 막을 내리며, 한동안 자취를 감췄다. 비행기가 첨단의 이미지를 가지고 있다고 해서 비행선이 과거의 유물이라고 생각해서는 안 된다. 비행선은 고고도로 상승하면 날씨의 영향을 거의 받지 않고 비행할 수 있다. 특정한 위치에서 장시간 머무를 수 있고, 헬륨가스를 채운 기낭의 부력을 이용해 비행하기 때문에 에너지 효율이 높은 친환경 비행체이다. 무엇보다 매력적인 것은 비행기와 달리 활주로나 필요 없기 때문에 산간지방이나 섬에도 물자나 승객을 수송할 수 있다는 점이다. 그래서 물류 수송에서 통선에 이르기까지 다양한 활용 방법이 논의되고 있는 미래형 비행체로 변신을 시도 중이다.

그림 3 록히드마틴(Lockheed Martin)의 하이브리드 비행선



공중부양 비행체

<백 투 더 퓨처 2>의 공중을 날아다니는 자동차는 다양한 영화에 등장해서 특별한 것은 없지만 호버보드(Hover Board)의 경우에는 1편과 연계되어 당시 관객들에게 매우 깊은 인상을 남겼다. 이 영화 외에도 <명탐정 코난>에서 코난이나 <스파이더맨(Spider-Man, 2002)>에 등장하는 그린 고블린도 호버보드를 타고 다닌다. 그렇다면 영화 속에 등장하는 호버보드를 만들 수 있을까? 호버보드가 공중부양을 하려면 중력과 크기는 같고 방향이 반대인 힘을 작용해야 한다. 그러한 방법으로 <스타워즈(Star Wars, 1977)>의 비행자동차인 랜스피더처럼 반중력을 이용하면 간

그림 4 팬을 이용한 호버보드



미국 항공우주개발업체 아르카의 '아르카보드(ArcaBoard)'

단하게 공중에 떠서 날아갈 수 있다. 문제는 반중력이 아직 발견된 적이 없을 뿐만 아니라 존재한다고 하더라도 힘이 그리 크지 않는다는 점이다. 그래서 <토탈리콜(Total Recall, 2012)>과 같이 최근의 SF영화에서는 반중력 장치라 아니라 자기부상 방식을 많이 사용한다. 자기부상 방식을 이용할 때는 기차와 같이 정해진 궤로나 도로 위에서만 달려야 한다는 단점이 있지만 언제든 실용화시킬 수 있는 기술이다. <백 투 더 퓨처2>와 같은 모습으로 자기부상 방식을 이용한 호버보드도 이미 제작되어 공개되었다. 초전도체와 액체질소를 이용해 자기력으로 호버보드를 공중에 띄운 것이었다. 팬을 이용해 공기를 불어내는 방식의 호버보드도 만들어졌는데, 자기부상 방식과 달리 전용 트랙이 아닌 일반 도로에서도 날 수 있다. 그린 고블린의 호버보드는 개인용 비행체인 제트팩에 가까운데 이것도 이미 발명되어 시제품이 나와 있다. 제작사의 시험 비행을 보면 시속 150km의 속력으로 하늘을 날아다니는 모습을 볼 수 있다.

이러한 호버보드들은 아직까지는 전용 트랙에서만 작동한다거나 작동시간이 짧다는 등의 단점이 있지만 이것을 개선하는 것은 충분히 가능한 일이다. 따라서 머지않은 미래에 호버보드를 즐기는 젊은이들을 어렵지 않게 볼 수 있을 것이다. 이외에도 영화 속에서 봤던 비행체의 대부분이 개발되어 있다. 물론 개인용 자동차 비행기도 개발되었는데, 영화 속에서도처럼 날개가 없이 날아다니는 것이 아니라 도로 위에서는 자동차의 모습으로 달리다가 비행할 때 날개를 펴는 방식으로 작동한다. 영화 속의 반중력 비행체는 과학적인 근거가 미약해 앞으로도 등장할 가능성이 희박하지만, 다른 비행체들은 기술적 개선만 이루어지면 가까운 미래에 이용할 수 있을 것이다. **[기술과 경영]**



2017년도 한국산업기술진흥협회 제39차 정기총회

한국산업기술진흥협회(이하 산기협) 제39차 정기총회가 지난 2월 22일 그랜드인터컨티넨탈 그랜드볼룸에서 개최됐다. 본격적 총회에 앞서서 올해도 특별한 강연이 열렸다.

최근 몰입의 힘에 대하여 설파하며 크게 주목받고 있는 서울대학교의 황농문 교수(재료공학부)가 그 주인공이었다. 「몰입, 인생을 바꾸는 자기혁명」이란 주제로 초대된 황 교수는 등장과 동시에 “죽는 순간 후회하지 않으려면 자기 안의 잠재력을 남김없이 발현시킬 수 있어야만 한다” 말해서 이목을 끌었다. ‘몰입’만이 생을 보다 깊이 있고 풍성하게 만든다는 뜻이었다. 따라서 “몰입은 어떠한 계기가 되었든 한번은 경험할 필요가 있다”고 황 교수는 말했다. 한번 몰입이란 것을 경험하면 전에 없는 행복감을 느낄 수가 있게 되며 이는 생의 가치관이 새로 정립되는 밑바탕이 되기 때문이다. 결과 등을 떠나 몰입하는 과정 그 자체만으로도 Healing을 꾀할 수가 있단 것이 그의 설명이다. 이때 중요한 것은 몰입을 고민과 헛갈려 해서는 안



된다는 점이다. 그는 “Slow Thinking을 1초도 쉬지 않고 즐기면서 하는 것이 진짜 몰입”이라 강조하며 이는 “창의성과 도전정신, 열정 등을 극대화시키는 원동력이기도 하다” 말해 신선하고 의미 있는 깨달음을 안겨줬다.

곧이어 산기협의 발전에 기여한 공로로 (주)코칩의 손진형 대표에 감사패 수여가 이루어졌으며, 우리나라 산업기술발전 및 기술혁신 풍토조성 등에 기여해온 기술경영인을 선정/포상하는 「2017 기술경영인상」 시상식이 거행됐다. 박용현 한국 산업기술진흥협회장은 수상자들에게 축하의 인사와 함께 “회원사들 덕에 지난해도 다양한 사업의 성과를 이룩할 수 있었다”고 전했다.

「2017 기술경영인상」 수상자 공적 및 2017년 산기협의 중점 사업계획안에 대해 면밀하게 알아보자.

2017년 기술경영인상

한국산업기술진흥협회는 기술경영의 중요성을 부각하고 기술경영인의 지위 및 위상 등을 향상시키고자 지난 1997년부터 기술경영인상을 제정·시행하고 있다. 이는 우리나라 산업기술 발전과 기술혁신 풍토 조성에 기여한 기술경영인을 선정하고 포상하는 제도로서 기업 내 기술 및 경영 혁신 등에 크게 공을 세운 CTO, 기술우위 경영을 통해서 국가산업기술 발전에 힘을 보탠 중소기업 최고경영자, 신기술제품 개발로 기업의 성장에 기여한 연구소장 등 총 3개 부문으로 나누어서 시상된다. 그렇다면 「2017년 기술경영인상」의 주인공은 누가 되었는지 부문별로 살펴보자.

CTO(Chief Technology Officer) 부문



손동연 대표이사
두산인프라코어(주)

혁신적인 R&D Process로 글로벌화 이끈 기술경영인

36년간 엔진제어 설계, 신규모델 개발 총괄 등 기계 산업 전반으로 기여해온 바가 많은 손동연 대표는 한국GM이 GM의 글로벌 소형차/경차 개발의 주요 기지로 선정되는데 핵심적인 역할을 했으며, 선진 R&D 프로세스를 도입해 최적화시키는 등 지속적인 혁신으로 기계 산업 R&D의 위상과 입지를 강화했다. 이로 인해 GM Asia Pacific 사장상(2008), IR52 장영실상 초대 기술혁신상(2014) 등도 수상했다. 현재는 두산인프라코어의 제품경쟁력을 글로벌 선도 기업 수준까지 향상시킨 한편 무인화/자동화 기술로드맵 수립과 ICT/IoT 기술 접목에도 집중하고 있다. 이를 위해 R&D 인력의 전문성 강화에 주안을 둔 다양한 전략의 실행과 더불어 대학/정부 출연 연구기관 및 협력사간 기술 협력에도 최선을 다하는 중이다.

중소기업 최고경영자 부문

전광판 업계의 글로벌 리더로 우뚝 서다

행선안내 개시기(TDI) 및 공항항공안내시스템(FIDS) 기술을 국내 최초로 연구 개발한 하영재 대표는 옥내외 LED 영상전광판, 도로전광표지(VMS), 환경안내전광판 등 독보적인 기술력을 바탕으로 한 제품들을 선보이며 영상전광판 시스템 분야를 선도하고 있다. 기업의 성장을 견인한 대표적 기술은 총 4가지로 '듀얼 스캐닝을 통한 고해상도 LED전광판 제어기술', '히스토그램 분포제어 가능한 LED 전광판 영상 보정기술', 'GSP 기반 LED 도트 및 모듈 휘도 보정 전광판 제어기술', '전광판용 Single Line 스캔 기반 저전력 구동기술'이 그것이다. 이를 통해 신기술(NET) 인증(2011, 2013, 2014)을 획득하고 우수 기술 논문상을 수상(2016)하였으며 조달청 우수제품으로도 지정(2012~)됐다.



하영재 대표이사
(주)동방데이터테크놀로지

반도체 플라즈마 공정해석 시뮬레이터(K-SPEED) 국산화

서광원 대표는 산업현장 애로점에 대해 최적화된 솔루션을 제공하는 통합엔지니어링을 지향하며 인프라의 구축 및 기술상용화에 기여했다. 특히 엔지니어링 소프트웨어의 국산화를 위해 반도체 플라즈마 공정 해석용 시뮬레이터인 'K-SPEED'를 개발하여 삼성전자(2013~), SK하이닉스(2015~) 등에 공급함으로써 국내 반도체 산업의 경쟁력 제고에 일조했다. K-SPEED는 반도체와 디스플레이 공정의 핵심인 식각&증착 과정에서 3차원 반도체 구조물의 경계면 변화를 예측할 수 있게끔 하는 소프트웨어이다. 따라서 공정 과정을 실시간 예측할 수 있으며 현장의 애로에 대한 원인 분석 및 해결방안 제시 등이 가능해져 기술적·경제적 파급효과 또한 큰 것으로 평가받고 있다. 이와 함께 국내 전산 수치해석 클러스터 결성(2011년) 및 관련 소프트웨어의 국산화를 위해 노력하였다.



서광원 대표이사
(주)경원테크



철강가공부터 종합건설까지 일괄 시스템을 보유하다

김재문 대표는 창업 이후 24년 동안 케이에스텍을 철강 가공부터 유통, 시공까지 일괄 시스템을 갖춘 철강건설 전문 기업으로 성장시켜왔다. 'R&D는 회사의 미래'란 슬로건 아래 혁신을 거듭하고 있는 것도 그래서다. 케이에스텍은 2007년 기업연구소 설립 이래 끊임없는 연구개발로써 기술경쟁력을 확보하는 데에 매진하고 있으며, 이를 통해 14건의 특허등록과 2건의 특허출원, 대한민국 발명특허대전에서 지식경제부장관상(2011) 수상 등을 일궈냈다. 지난 7년간, 연구시설장비지원 센터 멘토로도 활동하며 R&D현장 생산성의 향상에도 기여하여 대전광역시장 표창(2009), 지식경제부장관 표창(2011), 미래창조과학부장관 표창(2013)까지 수상했다. 현재는 스마트제조혁신협회 초대 회장 직에 있으면서, 4차 산업 제조혁신 및 기업의 글로벌 경쟁력 강화에도 힘쓰는 중이다.



김재문 대표이사
(주)케이에스텍

작지만 강하다! 영상IT솔루션 분야의 글로벌 리더

지난 28년간 위츠를 글로벌 강소기업으로 성장시킨 권수용 대표는 차별화된 정보통신 기술력과 IT솔루션을 바탕으로 다각적인 부가가치들을 창출했다. 기업연구소를 설립(2008)하여 'MD MEDIA'라는 실시간 모니터링 영상시스템을 개발하였으며, EUREKA 다자간 국제 공동 연구개발과제(2010, 한국-유럽 연계 운송 정보시스템 개발), 한-이스라엘 재단의 국제 공동 개발과제(2009, 재난 모니터링 시스템 개발) 등 다양한 국내외 사업을 성공해 유럽과 일본에 국내 영상 시스템의 우수성을 널리 알리기도 했다. 그로 인해 교육과학기술부장관 표창(2012)까지 수상했다. 또한 대구광역시가 선정하는 'Pre-스타기업'으로도 선정(2016)된 바 있으며, 인근 대학과도 긴밀하게 협력관계 구축하여 지역경제 활성화에 일조하고 있다.



권수용 대표이사
(주)위츠

연구소장 부문



조항집 연구소장
(현대비엔지스탈주)

Open Innovation 전략으로 상생협력 창조하다

조항집 소장은 스테인리스강 제품의 연구와 개발을 지속해 선박 디젤엔진 질소 산화물 제거시스템인 선택적 환원 장치(SCR System)의 세라믹 촉매를 금속으로 대체하는 기술을 국내 최초로 개발했다. 특히, 적극적인 Open Innovation을 통해 스테인리스강 표면가공 기술을 개발함으로써 기존 대비 40% 이상 체적 감소 및 내구성을 향상했다. 이는 친환경 선박 및 환경 오염물질 저감형 발전 시스템 관련 글로벌 시장에서 촉망받는 솔루션이 될 것으로 주목받고 있다. 이를 통해 ISO 14001: 2004(2013), KOSHA 및 OHSAS 180001(2013) 인증을 획득하고 단기간 내 6건의 특허를 등록했다. 2015년에는 한전전력연구원과 공동으로 대기오염물질 질소산화물과 내연발전기 대기오염 물질 동시처리시스템을 개발하였고 이를 전북 위도 내연발전소에 적용했다.



노창수 연구소장
(주)대도테크라

지속적인 노력으로 기술 강국 실현 앞장서다

35년간 기계공학, 정보통신, IT 융합에 몸담으며 전문성을 발휘해온 노창수 소장은 정부출연 연구기관에서 대형 피로 시험기를 설계하여 국산화한 바 있다. 이후 현재까지 대학 겸임교수이자 기업 연구소장으로 재직하며 산업계 3D 모델링 보급 및 인력양성 등에 헌신하고 있다. 음원 위치 추정 S/W를 개발하여 플랜트 모니터링과 원격진단 시스템을 설계했고, 최근에는 안개 제거 S/W를 통해 실시간에 준한 원격 플랜트 경계감시 시스템도 개발했다. 이로써 수 km 떨어진 지역을 원격모니터링 할 수 있게 되어 국방, 해안선 및 산업 단지 경계 감시 시장에서 신규 수요 창출까지 일궈냈다. 노창수 소장은 정부출연연과 대학원 진출 기회를 제공하는 등 연구원의 사기를 진작하고 R&D 역량 제고에도 끊임없이 노력하고 있다.

2017년 산기협 주요사업 추진계획

회원사의 개방형 혁신 활성화를 통한 미래 가치 창출

산기협은 초연결 시대에 대응할 글로벌 경쟁력 확보를 위해서 회원사 참여를 다각도로 확대할 예정이다. 기술 혁신의 질적 성장은 물론, 현장수요 중심으로 지원책도 두루 펼치고자 한다. 더불어 지속가능경영 실현을 위하여 사무국 인력과 조직운영시스템을 개편할 계획도 수립해 둔 상태다. 그럼 2017년도 7대 중점사업 내용을 소개한다.

I. 현장중심 기술혁신 패러다임 전환 및 정책기능 강화

「차기정부 산업기술정책」 건의

- 산업계 중심의 산업기술정책방향 및 전략적 추진과제 제시
- 새로운 R&D 패러다임 기반으로 산업기술혁신 장기비전 제시

회원사 중심의 산업기술혁신 정책 개선 기능 강화

- 주요 정책 결정사항 자문기구로서 정책위원회 활동 강화
- 급격한 산업 환경 변화에 따른 분과위원회 확대 운영
- 기업 R&D 애로 연중 상시 발굴 추진

수요지향적 산업기술정책 수립을 위한 과학적 접근법 개발

- 산업계 연구개발 활동 심층조사(R&D Index) 강화
- 빅데이터 분석 기반 'Science of Science Policy' 추진

II. 기업연구소의 질적 성장을 위한 후속지원 강화

인증·수상기업 대상 지원 확대

- IR52 장영실상 수상, 신기술(NET) 인증기업 해외사회 참가 지원
 - 2017 홍콩 국제혁신 디자인기술 박람회(12.7(목)~9(토))
- 우수 기술제품 발굴 확대 및 홍보 강화
- 수상기업 실적관리 성과분석 시스템 마련
- 공공기관 대상 의무구매 상담회 및 설명회 개최(상/하반기)
- 조달우수제품, 중소기업 기술개발제품, NEP 인증 등 설명회 개최
- 신기술(NET) 상용화를 위한 후속 R&D 자금 지원
- IR52 장영실상, 신기술(NET) 인증기업 대상 기술금융 우대 지원

우수기업연구소 지정제 운영

- 기술혁신 의지 및 역량 갖춘 우수기업연구소의 질적 성장 유도
 - 산업규모 대비 R&D 활동이 약한 식품제조업계에 시범 적용
- 기업 우수연구소 진입 유인을 위한 인센티브 강화 추진

기업 R&D 활성화 및 내실화를 위한 제도개선 추진

- 기업연구소 인정제도 개선 통한 R&D 활성화
- 인정요건 개선의 타당성 검토를 통한 지속적인 제도개선
- 연구소 인정시스템 진단으로 온라인 사용자 편의성 증대

시상 및 인증제도 운영을 통한 기술혁신 풍토 조성

- IR52 장영실상(58개)/ 대한민국 엔지니어상(30명)
- 신기술(NET) 인증, 녹색인증(기술/제품/사업/전문기업)
- 대한민국 창조경제대상(17개)
- 정부 및 유관기관 포상 추진

III. 현장밀착형 기술애로 해결 및 지원서비스 활성화

SOS1379 기업공감원스톱지원센터 운영

- 출연(연), 대학 등과 연계하여 기술애로 해결지원
- 주요 개선내용(2017년부터 산기협이 직접 운영)
 - 기업연구소의 업무 연계를 통한 회원사의 지원기능 확대
 - 국가과학기술연구회(NST)와의 연계 강화 및 지원기관 확대(65개→75개)
 - 바이오/식품 분야 전문가 배치 및 기술상담 기능 강화
 - 고경력과학기술인을 활용하여 산업현장 수요 발굴
 - ARS시스템을 통해 상담내용별 서비스 제공
- 상담방법
 - 유선상담: 국번 없이 1379
 - 온라인상담: www.sos1379.go.kr
 - 오프라인상담: 산기협회관 1층 기업공감원스톱지원센터

중소기업 회원 대상 맞춤형 방문상담서비스 실시

- 사무국 직원이 방문해 상담/안내 서비스 제공(610개사 목표)
 - 회원지원 무료교육, 연구인력 채용, R&D 세제지원, 기술개발성과 활용 등



IV. 개방형 기술혁신활동 활성화를 위한 플랫폼 구축

KOITA Innovation Center 운영

- 기업 간의 융합으로 새로운 가치창출 및 상호협력 활성화
- 협회 내부 및 회원사/연구기관 지식·정보 축적 및 공유

회원 간의 개방형 혁신활동 지원 강화

- 회원협력 기술융합 클러스터 지원사업 추진
- 동반성장 기술포럼 활성화

제품홍보&기술협력(Tech-Biz) 지원 강화

- 회원사의 우수제품 및 기술, 협력 분야 홍보
- 홈페이지 게재 및 e-book 제작/배포
- 우수제품 및 기술 구매연결 지원
- 회원 간의 협력기술개발활동 및 국내외의 시장진출 지원
- 월간 「기술과경영」, 주간 뉴스레터 등을 통한 홍보

기술혁신 Hot Issue 정보 신속 제공강화

- 정기적 클리핑 서비스 제공강화
- 국내외 산업정책동향, 기술 트렌드, 정부부처별 R&D 지원
- 홈페이지, 이메일 뉴스레터, 모바일앱, 페이스북, 트위터 활용

회원참여 교류회 활동 활성화 지원

- 회원사의 협회 주요사업 관련 선도역할 수행 지원
- 차기정부 출범 대응 산업계 대표기술 지원정책방향 제시
- 교류회 회원 및 지역 간의 협력 확대

개방협력을 위한 산학연 연결플랫폼 강화

- 투자연계형 기업성장 R&D 지원
- 신기술 상용화 및 신기술 인증 획득 지원
- 지식클러스터 및 핵심융합기술개발 지원
- 중국 기술협력 지원사업
- 지원대상: 중국 기술협력 및 진출 희망기업(20개사)
- 신청기간: 2017년 9월 예정

기술인력 양성/지원 통한 중소기업 기술경쟁력 강화

- 고경력 연구인력 채용지원사업
- 중소/중견기업 맞춤형 석·박사 연수사업
- 이공계 전문기술 연수사업
- 이공계인력중개센터 운영
- 전문연구요원제도 운영

V. 회원사의 혁신역량 제고 및 미래 대응력 강화

회원사 수요지향적 회원지원교육 추진

- 회원사 수요의 체계적 발굴을 통한 교육과정 개편
- 회원지원교육 확대, 기술혁신교육 강화, 직급별 교육 추진
- 수도권 및 지방 거점도시 중심 교육 확대
- 4차 산업혁명 대응 산업분야 교육과정 개설

대학, 출연(연), 기술혁신기관 협력 전문기술교육 강화

- 기술특화교육 확대로 회원 기술혁신역량 제고

기술혁신환경 및 미래변화 대응 세미나 및 포럼 개최

- 조찬세미나, 미래세미나
- 기술경영인 하계포럼, 기술혁신포럼

과학/공학 기초소양 문제Pool 서비스 제공 및 확대

- 산업현장 중심의 문제Pool 제공 및 관련 홈페이지 오픈
- 회원사 수요를 반영한 문제Pool 확대 및 사업홍보 강화

VI. 산업계 R&D 데이터를 활용한 실용정보 제공

기술혁신 정보제공 기능 강화

- 산업기술 관련 회원에게 도움되는 자료 발간
- R&D와 기술사업화에 유익한 정보 채널 확대

언론 통한 산업계 기술혁신 활동 지원

- 친산업적 정책추진 및 R&D 조세지원 확대 이슈화
- R&D 데이터 기반 기사를 통한 산업계 현안 집중조명
- 산업기술계의 사기진작 사례 발굴 및 홍보
- 기술혁신활동 활성화를 위한 기자간담회 개최(6월경)

회원이사가 참여하는 산업기술 홍보활동 확대

- 언론기고 및 인터뷰 기회 지원
- 연구소 지원제도 홍보에 One Source-Multi Use 강화
- SNS 특성별 홍보 활용 지속 추진

VII. 지속가능경영을 위한 사무국 경영혁신체계 확립

회원지향성 기반의 협회 경영

- 7인의 회원감사위원회 구성
- 회원지향적 사업계획 수립 위한 수요조사 실시

성과 중심의 조직운영시스템 정착

- 성과연봉제 개편으로 공정한 성과평가시스템 구축
- 재무 분석 결과를 고려한 인력운영 및 경영내실화

정년연장에 대응하여 인사제도 정비

- 임금피크제 도입: 3년간 총 60% 감액
- 퇴직관리프로그램 및 명예퇴직제도 현실화방안 마련

산기협 꿈나무 장학사업

- 제5기 산기협 꿈나무 장학생 선발 및 장학금 수여(10월)
- 산기협 꿈나무 장학생 기업방문 프로그램 실시(6월)



차량의 인체 맞춤형 시트, 실내외 조작 부품의 고급스런 작동 감성 구현법 개발

안성철 책임연구원
현대자동차(주)



안성철 책임연구원은 자동차의 고급감을 증대시키는 인체 맞춤형 시트, 실내외 조작 부품의 고급스런 작동 감성 구현법을 개발하여 국내 자동차 산업의 경쟁력 향상에 기여한 공로를 인정받아 수상자로 선정되었다.

최근 소비자들은 자동차에 대하여 전통적으로 중시되는 속성인 주행성능, 안전성능, 정숙성 외에도 감성적으로 고급스러움을 느낄 수 있는 제품을 요구하고 있습니다.

안성철 책임연구원은 2012년부터 차량 고급감에 특히 많은 영향을 미치는 시트 및 조작 부품의 고급감을 향상시킬 수 있는 기술개발을 통하여 국내 고급 차량의 상품성을 높이고 수입차에 대한 경쟁력을 향상시켜 시장을 방어하겠다는 목표를 갖고 개발에 착수하였습니다.

안 책임연구원은 인체 측정 연구를 통해 시트가 다방향으로 조절되어 체중을 최적 분산·지지함으로써 최적의 안락감을 구현할 수 있는 인체 맞춤형 시트를 개발하였고, 기존에 수치로 표현이 힘들었던 실내외 조작 부품의 작동 고급감을 작동력, 움직임, 음색, 촉각의 수치화를 통해 정량적으로 표현할 수 있는 기법을 고안하였습니다.

인체 맞춤형 시트에 경우 세계적으로 권위 있는 독일 척추건강협회에서도 그 우수성을 인정받았으며, 실내외 조작 부품의 고급스런 조작 감성과 더불어 제네시스 EQ900, G80에 해당 기술 전부 혹은 일부를 적용하여 상품성을 향상시킴으로써 지속적으로 국내 점유율이 상승하고 있는 고급차 시장에서의 수입차량 대체 역할을 충실히 하고 있습니다.

안 책임연구원은 “국내 고급 차량의 고급감 향상 기술개발에 더욱 힘쓰겠다.”고 수상 소감을 밝혔습니다.

0.5mm의 소구경에서도 분사가 가능한 오일미스트 장치(MQL) 개발

신요섭 대표이사
(주)원앤텍코리아



신요섭 대표이사는 오일미스트장치(MQL)에 순간적인 진입 에어를 주입시켜 0.5mm의 소구경에서도 분사가 가능한 장치를 개발하여 기계 산업의 기술 향상 및 경쟁력 강화에 기여한 공로를 인정받았다.

산업현장에서의 안전관리 강화에 대한 사회적 관심이 높아지면서, 산업현장의 안전대책 및 안전시설은 필수 불가결한 요소가 되었습니다.

신요섭 대표이사는 산업현장에서 발생하는 인체 유해성분에 노출된 근로자와 작업환경 불량에 따른 사고 등 피해를 없애고자, ‘환경과 인간의 아름다운 공존’을 표방하며 작업자의 건강과 작업환경을 개선시킬 수 있는 오일미스트(MQL) 기술 개발을 시작하였습니다. 오일미스트 장치는 기존 가공시 사용되던 절삭유를 대체하여 오일을 담배입자 형태로 만들어 에어와 함께 가공점에 분사하여 가공시 발생하는 열의 온도를 낮추고 윤활성을 높여 가공면의 표면 상태와 공구 수명을 향상시켜주는 시스템입니다.

신 대표이사는 우연히 비가 오는 날 지나가는 자동차 바퀴에 수막현상이 발생하는 것과 폭포가 떨어질 때 미스트가 발생하는 것을 보고 영감을 얻어 본격적인 연구개발에 박차를 가하게 되었습니다. 수많은 시행착오 끝에 오일미스트 장치가 탄생하였으며, 나아가 0.5mm의 소구경에서도 분사가 가능한 오일미스트 장치를 개발하였습니다.

오늘날 지구 온난화로 인해 친환경적인 산업을 지향하는 흐름 속에 신 대표이사가 개발한 오일미스트 장치는 친환경 기술로 평가받고 있으며 일본, 중국, 독일에서도 특허등록을 마쳤으므로 국제적인 기술 경쟁력을 높이고 있습니다.



5주

퓨란계 다공성 수지를 이용한 투석지연제

대원제약(주), (주)퓨어스피어

대원제약(주) 김주일 상무이사, 박상욱 책임연구원, (주)퓨어스피어 이진구 연구소장, 박찬수 책임연구원이 개발한 본 제품은 진행성 만성신부전으로 판정 받은 투석 전 환자에게 경구 투여하는 약물로서, 신장 기능의 악화 속도를 늦춰 환자에게 큰 불편을 초래하는 투석 시기를 연장시키는 제품입니다. 고순도의 다공질 탄소 미립자로 만들어진 경구 흡착제로써 소화관내 요독증 유발 독소를 제거하는 기능을 가지며 인체에 유익한 성분의 흡착은 최소화하였습니다.



모든 도장제품의 경우 표면에 휘발성 유기용제가 내포되어 있어 호흡기질환, 피부질환, 아토피뿐만 아니라 암을 유발합니다. 박정춘 공장장, 박동규 과장, 김대회 선임연구원, 한선영 선임연구원이 개발한 본



제품은 하이브리드 UV로서 VOC(휘발성 유기화합물)가 없으며 기존 제품보다 약 50배 정도의 VOC를 줄이고 새집증후군 관련 법인 건강친화형주택법에 부합하는 도장기법입니다.

6주

휘발성 유기화합물 저감형 가구류 자외선 도장시스템

(주)위드퍼

7주

차량용 복합열원 에어컨 시스템

한온시스템(주), 현대자동차(주)

본 신제품은 자동차용 에어컨 시스템의 효율을 상승시키기 위해 개발된 제품으로써 한온시스템(주) 신성홍 선임연구원, 이재민 주임연구원, 현대자동차(주) 김재연 책임연구원, 조완제 책임연구원이 개발하였습니다. 기존의 공기 냉각 방식의 에어컨 응축기(Condenser)에 저온 냉각수를 이용하여 고온, 고압의 냉매를 응축시키는 물-냉매 열교환기를 결합하여 에어컨 작동에 필요한 동력을 저감시킬 수 있는 제품입니다. 나아가 차량 연비 향상을 가능케 하는 혁신 제품입니다.



New Dry-zone은 세계적인 수분 제거 기술에 의해 탄생된 차세대 Nano Dry 섬유



입니다. 노용환 이사, 박은호 차장, 장윤희 과장이 개발한 본 제품은 피부면에 특수 후가공 기술이 처리되어 땀 흡수시 수분을 피부 반대면으로 순간적으로 이동시켜 피부면을 항상 쾌적한 상태로 유지시켜줍니다. 또한 우수한 내구성으로 스포츠, 아웃도어, 산업용 유니폼 및 캐주얼 등 모든 분야의 섬유소재에 적용이 가능합니다.

8주

뉴 드라이존 (New Dry-zone)

벤텍스(주)

미래부, 우수 기업연구소 지정을 위한 공고 시행 - 2017년도는 식품제조업 분야에 한해 시범 적용

미래창조과학부(이하 미래부)는 4차 산업혁명과 경기 침체에 대응하고, 기업의 효율적인 기술혁신을 유도하기 위해 2025년까지 1천 개의 기업부설연구소(이하 기업연구소)를 우수 기업연구소로 지정하여 집중 육성하기 위한 모집 공고를 2월 6일(월)부터 실시하였다.

기업연구소는 그간 국내 경제발전의 구심점 역할을 하며 기업연구소 인증제도 도입(1981) 이후 35년 동안 양적 성장(2016년 37,631개)을 거듭해 왔으나, 기업연구소 육성정책의 패러다임 전환(양→질) 및 기업연구소의 기술혁신역량 제고를 위한 선도모델(우수 기업연구소 발굴) 육성의 필요성이 제기되어 왔다.

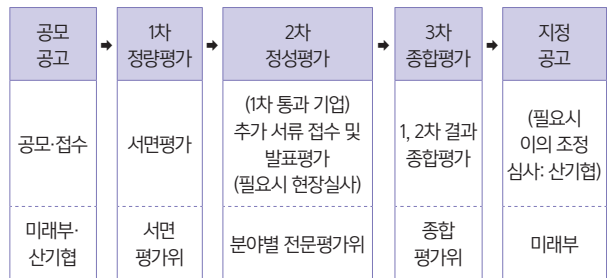
이에 미래부는 연구개발 역량과 기술혁신 활동이 탁월한 기업연구소를 발굴하여 우수 기업연구소로 지정하고 선도모델로 육성하여 민간 R&D 위축에 대응하고 기업 R&D 혁신역량을 강화해 나가기로 했다.

우수 기업연구소 지정은 연 2회 실시되며, 지정 후 3년간 효력이 유효하다. 2017년도는 산업 규모에 비해 R&D 활동이 저조한 식품제조업 분야(3년 이상 기업연구소를 운영 중인 기업을 대상)에 시범 적용하며 제도 검증 및 개선 후 단계적으로 전 산업 분야로 지정을 확대해 나갈 계획이다.

지정 신청을 희망하는 기업은 위탁기관인 한국산업기술진흥협회에 지정 신청서를 접수(1차, 2월 6일(월)~3월 6일(월)) 해야 한다. 평가는 1차 서면평가, 2차 발표평가(1차 통과 기업 대상), 3차 종합평가 등 3단계로 진행되며, 기술혁신 평가 기준에 맞춰 우수 기업연구소 지정에 대한 평가를 실시한다.

* 2차 발표평가 통과 기업에 대하여 필요시 기업 현장 방문 실시

그림 1 평가절차



평가는 3년 이상 기업연구소를 운영한 연구소 중 기술혁신 역량 등을 종합적으로 검토할 예정이다. 특히 1, 2차 평가의 5가지 핵심 평가 요소*를 동일하게 적용한 후 정량지표와 정성지표를 평가하며, 최종 3차 평가에서 적합성, 대표성, 기여도 등을 포함하여 종합평가를 실시하게 된다.

* 경영자의 혁신 의지 및 전략(Strategy), 혁신활동 자원(Resources), 혁신활동 수행(Activity), 혁신활동 산출(Output), 혁신활동 성과(Outcome)

미래부는 우수 기업연구소 지정제도의 연내 정착과 활성화를 위해 상반기에는 정부 포상, 인증서 및 현판 수여, 각종 홍보 등을 지원하고 이후 국가연구개발사업 가점 부여 등 인센티브를 확대해 나갈 계획이다. 아울러 향후 기술특례상장, 기술금융 및 각종 인증·구매제도시에도 가점이 부여될 수 있도록 관련 부처와 적극 협의해 나갈 예정이다.

또한, 지속적인 모니터링과 우수 기업연구소 지정 및 활용 실태조사 등의 사후관리도 병행하여 우수 기업연구소 지정제도의 안착을 유도하고, 운영 실태에 대한 국가과학기술심의회 보고를 정례화 하여 제도의 공정성과 투명성도 확보해 나간다는 방침이다. **기술과경영**



2017년 산업계 연구개발 전망조사

- 2017년 기업 연구개발투자 전년 대비 소폭 증가

한국산업기술진흥협회(KOITA)는 지난 1월, 기업의 연구개발투자 및 계획 수립에 도움을 주기 위해 '산업계 연구개발(R&D) 전망조사'를 실시했다. 본 조사는 기업연구소 및 연구개발전담부서를 보유한 기업을 모집단으로 하여 업종별·매출액별로 이원 층화추출(Two-way Stratified Sampling)한 표본기업 1,000개사(95% 신뢰수준, 허용오차 ±5% 이내)를 대상으로 하였다. 조사 결과, 올해 기업들은 전년 대비 2.5% 증가한 약 51조 6천억 원을 연구개발에 투자할 것으로 전망되었다. 이는 수출 및 설비투자 개선 등 국내 경제의 완만한 성장세가 예상되는 가운데 기업의 연구개발투자 계획이 소폭 확대된 것으로 보인다.

표 1 기업 연구개발비 및 국내 경제전망

(단위: 억 원, %)

구분	2015	2016(잠정)	2017(계획)
기업 연구개발비	495,002(△2.2)	503,717(1.8)	516,175(2.5)

* 기업 자체부담 기준임

기업 유형에 따른 R&D 투자를 살펴보면, 대기업은 전년 대비 2.0% 증가한 34조 원을, 중견기업과 중소기업은 전년 대비 각각 3.6%, 3.2% 증가한 5.5조 원과 12조 원을 투자할 것으로 추정된다.

한편, 2017년 기업의 연구원 신규채용은 33만 2천 명에서 34만 명으로 약 8천여 명 수준이 될 것으로 조사되었다. 이 가운데 중소기업의 연구원 신규채용이 약 4천 7백여 명(59.1%)으로 가장 많을 것으로 전망되었으며, 대기업과 중견기업은 각각 2천 7백여 명(34.2%), 5백여 명(6.7%)에 이를 것으로 예상된다.

산업별 연구개발투자 및 연구원 채용계획을 살펴보면, 화학·섬유 분야의 투자 및 신규인력 채용이 가장

표 2 기업 유형별 연구개발비 및 연구원 수 추이

(단위: 억 원, %)

구분	연구개발비			연구원			신규 채용
	2016(잠정)	2017(계획)	증가율	2016(잠정)	2017(계획)	증가율	
대기업	333,780	340,537	2.0	121,319	124,098	2.3	2,779
중견기업	53,212	55,124	3.6	39,390	39,929	1.4	539
중소기업	116,725	120,514	3.2	171,555	176,354	2.8	4,799
합계	503,717	516,175	2.5	332,264	340,381	2.4	8,117

표 3 산업별 연구개발비 및 연구원 수 추이

(단위: 억 원, 명, %)

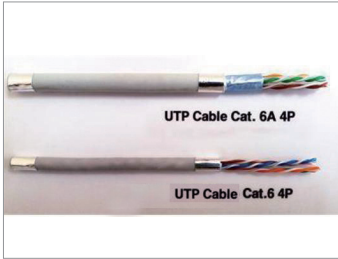
구분	연구개발비		연구원	
	2016(잠정)	2017(계획)	2016(잠정)	2017(계획)
건설	8,135	8,164(0.4)	8,495	8,782(3.4)
기계	39,714	40,251(1.4)	44,839	45,060(0.5)
서비스	25,697	26,575(3.4)	34,439	33,521(△2.7)
화학·섬유	54,139	58,031(7.2)	38,082	40,874(7.3)
소재	12,221	12,797(4.7)	12,563	12,631(0.5)
자동차	62,930	62,358(△0.9)	32,832	34,658(5.6)
전기전자	274,859	281,947(2.6)	115,537	116,249(0.6)
정보통신	15,999	16,131(0.8)	32,911	35,884(9.0)
기타	10,024	9,920(△1.0)	12,567	12,722(1.2)
합계	503,717	516,175(2.5)	332,264	340,381(2.4)

활발할 것으로 나타났으며, 소재 및 서비스 분야, 전기 전자 순으로 소폭 투자가 증가할 것으로 전망된다.

조사결과를 종합해보면, 전 세계적인 보호무역주의 강화, 중국 경기 하방압력 등의 향후 경기 불확실성이 확대에도 불구하고 기업의 연구개발투자는 견조한 증가세를 보일 것으로 전망된다.

그러나 화학·섬유 등 일부 산업을 제외하고, 4차 산업혁명을 주도할 주요 핵심기술 분야(자동차, 정보통신 등)의 투자전망이 밝지 않아 이에 대한 관심과 대책이 필요할 것으로 분석된다. **기술과 경영**

GAON



신규 LAN 케이블 KS인증 취득

가온전선(주), 국내 최초로 카테고리 5E-25P-6A-4P 등급 근거리통신 케이블의 KS인증을 취득하였다.

인류를 건강하게 - 경동제약주식회사



DPP-IV 억제제 제조 관련 특허 취득

경동제약(주), DPP-IV 억제제 제조를 위한 신규 중간체·제조방법 등에 관한 국내 특허를 취득하였다.

Greenagrotech 그린아그로텍



예천군과 유용 곤충 산업화 위한 MOU

(주)그린아그로텍, 예천군과 호박벌 생산보급 및 유용곤충 산업화 등에 대한 MOU를 체결하였다.

대우건설



'네트워크형 부동산 종합 서비스 예비인증' 획득

(주)대우건설, 국토교통부가 선정한 '네트워크형 부동산 종합서비스 예비인증'을 획득하였다.

대한전선



사우디에 고압 전력기기 합작 공장 신축

대한전선(주), 사우디아라비아 전력기자재 기업과 합작법인을 설립하고 리야드에 고압 전력기기 공장 신축을 시작하였다.

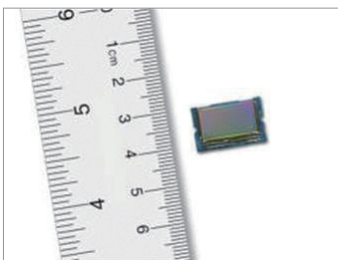
동아ST



연세의료원과 유전성 난청 치료제 개발 MOU

동아에스티(주), 연세의료원과 유전성 난청을 치료하는 약물의 공동개발을 위한 MOU를 체결하였다.

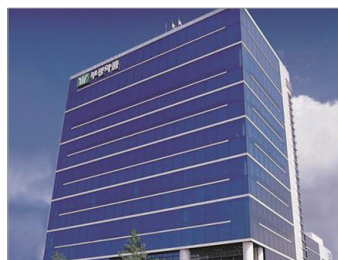
LUMENS



마이크로 LED 국내 첫 상용화

(주)루멘스, 자체기술로 개발한 마이크로 LED 모듈의 상용화에 나선다.

부광약품주식회사



당뇨병 신약 임상 2b상 진입 승인

부광약품(주), 미국 멜리어 디스커버리리와 공동개발 중인 당뇨병 신약물질 'MLR-1023'에 대한 국내 임상 2b상 진입 승인을 받았다.



SAMSUNG



미국 헨리 사인과 동물용 의료기기 유통 계약

삼성전자(주), 미국 헨리사인과 동물용 혈액검사기 'PT10V'의 유통계약을 체결하였다.

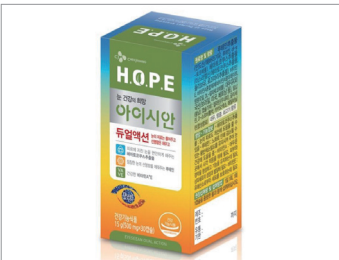
shinsung SOLAR ENERGY



징코솔라와 107MW 태양광 모듈 수출 계약

(주)신성솔라에너지, 중국의 모듈 생산 업체 징코솔라와 107MW 규모의 태양광 모듈 수출 계약을 체결하였다.

CHEILJEDANG



눈 건강기능식품 '아이시안 듀얼액션' 출시

씨제이제일제당(주), 눈 피로회복 기능을 추가한 프리미엄 신제품 '아이시안 듀얼액션'을 출시하였다.

C-TRI (주)씨트리



남양주시 남부희망케어 센터와 의료비 지원 MOU

(주)씨트리, 남부희망케어센터와 저소득층 가구의 의료비를 지원하는 '희망의료비 지원사업' MOU를 체결하였다.

IL SCIENCE



실리콘 렌즈 조명 장치 제조법 특허 등록

(주)아이엘사이언스, 실리콘 렌즈를 이용해 제작되는 조명장치 및 렌즈 제조방법에 대한 국내 특허 등록을 완료하였다.

SK telecom



고속 이동환경에서 5G 세계 최고 속도 구현

에스케이텔레콤(주), 에릭슨·BMW 그룹 코리아와 함께 초고속 주행환경에서 3.6Gbps의 5G 통신속도 구현에 성공하였다.

ENDODERMA INNOVATION FOR BETTER QUALITY OF LIFE



마이크로패치 화장품 동남아 수출 개시

(주)엔도더마, 동남아 MLM기업을 통해 피부 침투 약물 전달용 마이크로패치 화장품을 말레이시아에 수출하기로 하였다.

LG화학



중국 난징 배터리 공장 증축

LG화학 난징 배터리 공장 개요

위치	난징경제기술개발구역
규모	지상 3층, 2만5,000㎡
생산량	연간 EV 5만 대 이상, PHEV 18만 대 이상

(주)엘지화학, 중국 난징에 위치한 자동차전지 및 소형전지 공장을 추가 건설하기로 하고 증축작업에 돌입하였다.



스피릿과 87억 원 규모 항공 부품 공급 계약

(주)오르비텍, 미국 보잉 1차 협력사인 스피릿 에어로시스템즈와 항공기 정밀가공부품 공급계약을 체결하였다.



클래스카드와 영어 학습 콘텐츠 제휴 MOU

(주)웅진컴퍼스 에듀테크기업인 클래스카드와 영어 학습 콘텐츠 및 마케팅 제휴에 대한 MOU를 체결하였다.



길리어드 사이언스와 HIV 치료제 공동 판매 계약

(주)유한양행, 길리어드 사이언스 코리아와 단일정복합 HIV 치료제 '젠보아'의 공동 판매 계약을 체결하였다.



SAP공법 미국 기술특허 취득

이엑스티(주), SAP공법(다목적소구경 파일(SAP)과 설치공법)에 대한 미국 특허를 취득하였다.



무단횡단 금지용 펜스 출시

정도산업(주), 첨단 우레탄 소재로 제작하여 성능과 내구성이 뛰어난 무단횡단 금지용 펜스를 출시하였다.



류마티스 관절염 치료제 개발지원 협약

(주)종근당, 범부처신약개발사업단과 류마티스 관절염 치료제 'CKD-506'의 공동연구개발에 관한 협약을 체결하였다.



한국스마트카드와 앱 내 결제 인프라 구축 MOU

(주)카카오, 한국스마트카드와 카카오 택시 자동결제를 위한 MOU를 체결하였다.



액티비전과 모바일게임 개발 협력 계약

(주)컴투스 액티비전과 액티비전 퍼블리싱의 게임 지식재산권을 활용한 글로벌 모바일게임사업에 대한 계약을 체결하였다.



주유소협회와 전기차 충전 인프라 구축 MOU

(주)케이티, 한국주유소협회와 전국 주유소 전기차충전 인프라 구축을 위한 MOU를 체결하였다.



안양 주택재개발사업 공사 수주

코오롱글로벌(주), 1천348억 원 규모의 안양 용칭아파트 주변지구 주택 재개발사업 공사를 수주하였다.



대구국가산업단 신축공장 완공

(주)테크엔, 대구국가산업단지 신축 LED 제품 생산공장을 완공하고 사육을 이전한다.



동명대와 산학협력 MOU

(주)티맥스소프트, 동명대학교와 신기술 인력양성 및 취업, 신규 비즈니스 모델을 통한 가치창출 관련 MOU를 체결하였다.



DGB대구은행과 지역사회 발전 MOU

한국가스공사, DGB대구은행과 지역사회 발전을 위한 상호협력에 관한 MOU를 체결하였다.



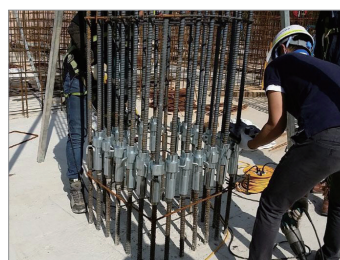
베트남 공장 GMP 인증 획득

한국유나이티드제약(주), 베트남 현지 공장이 베트남 식약청의 GMP(의약품 품질관리기준)인증을 획득하였다.



한국먼디파마와 질염 치료제 공동판매 MOU

한화제약(주), 한국먼디파마와 질염 치료제 '지노베타딘 질좌제'의 공동 판매를 위한 MOU를 체결하였다.



'나사형 철근' 공법 건설 신기술 인증

현대건설(주), 롯데건설·현대제철·정우비엔씨와 공동개발한 '나사형 철근' 활용 공법의 건설 신기술 인증을 취득하였다.

**1월
정부연구개발지원제도 및
산기협 사업설명회**



1월 23일(월). 연구소 사후관리 및 지원사업 안내를 위한 1월 정부연구개발지원제도 및 산기협 사업설명회를 산기협 대강당에서 개최하였다.

문의: 회원지원팀 강명은 주임
02-3460-9044

**영남권 정부 R&D 사업/
과제 계획서 작성실무**



1월 25일(수). 회원사 R&D 역량 및 기업 경영 제고를 위한 영남권 정부 R&D 사업/과제 계획서 작성실무를 대구디지털산업진흥원에서 개최하였다.

문의: 영남사무소 전민주 사원
051-642-2951

**2016년
산학연협력 클러스터 지원사업
사업활성화 워크숍**



2월 2일(목). 2016년 산학연협력 클러스터 지원사업 사업활성화 워크숍을 광명역사 컨벤션웨딩홀에서 개최하였다.

문의: 기술협력팀 서희경 과장
02-3460-9060

**충청권 정부 R&D 사업/
과제 계획서 작성실무**



2월 8일(수). 회원사 R&D 역량 및 기업 경영 제고를 위한 충청권 정부 R&D 사업/과제 계획서 작성실무를 대덕테크비즈니스센터에서 개최하였다.

문의: 대전사무소 최선아 사원
042-862-0002



**영남권 정부 R&D 사업/
과제 선정 평가 대응전략**



2월 9일(목). 회원사 R&D 역량 및 기업 경영제고를 위한 영남권 정부 R&D 사업/과제 선정 평가 대응전략을 인제대학교에서 개최하였다.

문의: 영남사무소 전민주 사원
051-642-2951

**2월 충청호남권
정부연구개발지원사업 및
산기협 사업설명회**



2월 10일(금). 연구소 사후관리 및 지원사업 안내를 위한 2월 충청호남권 정부연구개발지원사업 및 산기협 사업설명회를 대전사무소 회의실에서 개최하였다.

문의: 대전사무소 최선아 사원
042-862-0002

**2월 영남권
정부연구개발지원제도
정기상담회 및 사업설명회**



2월 10일(금). 2월 영남권 정부연구개발지원제도 정기상담회 및 사업설명회를 경남창원과과학기술진흥원에서 개최하였다.

문의: 영남사무소 전민주 사원
051-642-2951

**2월 기업연구소/
전담부서 정기상담회**



2월 13일(월). 연구소/전담부서 신규 설립 신고 편의 도모를 위한 2월 기업연구소/전담부서 정기상담회를 산기협 대강당에서 개최하였다.

문의: 연구소인정단 강만영 선임과장
02-3460-9014



**2017년
제1회 이사회**



2월 15일(수), 2017년 제1회 이사회를 산기협 대강당에서 개최하였다.

문의: 경영기획팀
02-3460-9050~4

**영남권 정부 R&D 사업/
과제 선정 평가 대응전략**



2월 16일(목), 회원사 R&D 역량 및 기업 경쟁력 제고를 위한 영남권 정부 R&D 사업/과제 선정 평가 대응전략을 대구디지털산업진흥원에서 개최하였다.

문의: 영남사무소 전민주 사원
051-642-2951

**R&D
Startup Day**



2월 17일(금), 사업 수행 창업기업의 성장 활성화 및 후속성장 지원을 통한 창업 생태계 구축을 위한 R&D Startup Day를 코엑스에서 개최하였다.

문의: 기술협력팀 홍영란 대리
02-3460-9063

**학연 공동 기업부설연구소
연계 후속 지원사업
사업설명회**



2월 20일(월), 2017년 학연 공동 기업부설 연구소 연계 후속 지원사업 사업설명회를 산기협 대강당에서 개최하였다.

문의: 기술협력팀 윤형석 주임
02-3460-9062

News

**미래부
홍남기 제1차관
기업공감원스톱지원센터 방문**



2월 21일(화), 미래부 홍남기 제1차관이 기업공감원스톱지원센터를 방문하였다.

문의: 기술협력팀 이상섭 과장
02-751-0202

**호남권
기초회계 실무(기초)**



2월 21일(화), 회원사 R&D 역량 및 기업 경영 제고를 위한 호남권 기초회계 실무(기초)를 전북대 글로벌인재관에서 개최하였다.

문의: 대전사무소 최선아 사원
042-862-0002

**충청권 연구개발비 및
정부출연금 세무회계처리 실무**



2월 23일(목), 회원사 R&D 역량 및 기업 경영 제고를 위한 충청권 연구개발비 및 정부출연금 세무회계처리 실무를 대덕테크비즈센터에서 개최하였다.

문의: 대전사무소 최선아 사원
042-862-0002

**2017년 제1회
기술경영부서장 교육**



2월 23일(목)~24일(금), 회원사 기술경영과 R&D 능력 배양을 위한 2017년 제1회 기술경영부서장 교육을 대전 인터시티호텔에서 개최하였다.

문의: 교육연수팀 김삼식 과장
02-3460-9137

koita Member 제품 소개

Koita Member 제품 소개 서비스는 회원사가 개발한 창의적이고 혁신적인 기술·제품의 홍보를 통해 시장 진출을 지원하며, 회원사간 상호협력 기회를 제공합니다.

(주)이유코리아



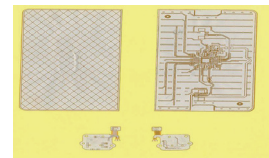
주소
경기도 평택시 청북면 청북산단로 156
전화
031-686-9955

바이오센서, 인쇄전자 FPCB

- 개요**
- 바이오센서 및 인쇄전자의 핵심 기술을 보유
- 기능 및 특징**
<바이오센스>
- 자가진단용 바이오센서 스트립 혈당측정용 스트립, 면역반응 스트립
<인쇄전자 FPCB>
- 인쇄전자기법을 이용한 FPCB 초박막 회로패턴, 양면패턴



<바이오센서>



<인쇄전자 FPCB>

이레텍(주)



주소
서울특별시 금천구 가산디지털1로 131(비와이씨하이시티 A동 304호, 305호)
전화
02-6947-7777
홈페이지
www.erae-tech.com

서보형 스텝모터, BLDC 모터 드라이버

- 개요**
- 모션 컨트롤 제어 산업에 직접 참여해 얻은 경험과 축적된 기술 Know-how를 토대로 더 좋은 품질과 서비스를 제공
- 기능 및 특징**
<서보형 스텝모터>
- 실시간 분석, 에러 탐지, Positioning 모드, Velocity 모드, Torque 모드를 통한 모터부하 감지 및 정확한 위치제어 제공
<BLDC 모터 드라이버>
- 고성능 속도제어 모터로, 소형 High Power의 Brushless와 Driver로 조합
- 저소음, 고투크, Low Cost



<EDB 2000 일체형>



<EDB 2000 분리형>



<BLDC 모터 드라이버>

(주)케이비엘러먼트



주소
경기도 수원시 영통구 광교로 107
광교테크노밸리 창업벤처보육동 302호
전화
070-8656-0660
홈페이지
www.kb-element.co.kr

CNT 융합 부품, CNT 코팅액

- 개요**
- CNT(Carbon Nano Tube)를 접목한 반도체-디스플레이 공정의 치명적 불량인 Particle, 정전기를 제어할 수 있는 특수 수지 부품을 개발·생산
- 기능 및 특징**
<CNT 융합 부품>
- LCD/OLED 공정에서 반송공정에 필요한 Glass Touch 부품
- 기존에 문제가 되는 정전기 불량을 제거하기 위하여 CNT를 융합한 세계 최초 제품
<CNT 코팅액>
- 각 Solvent에 CNT를 분산하여 전기전도성을 갖도록 함



<CNT 융합 부품>



<CNT 코팅액>

티앤아이(주)



주소
대전광역시 유성구 테크노1로
62-8(관평동)
전화
042-631-1145
홈페이지
www.newtni.net

슈퍼레치필름, 슈퍼랩

개요

- PE 슈퍼레치필름을 주 생산품목으로 PVC전선용, PE 보호필름, EVA Film 등 다양한 Color와 Size의 PE Stretch Film을 생산 및 공급

기능 및 특징

<슈퍼레치필름(Superetch Film)>

- LLPE(선형 저밀도 폴리에틸렌)가 주원료 LDPE(저밀도 폴리에틸렌)와 HDPE(고밀도 폴리에틸렌)의 단점을 보완한 특성 있는 필름

<슈퍼랩(Super Wrap)>

- 작물의 호흡 작용에 꼭 필요한 산소의 양을 조절하여 노화를 억제함으로써 신선도를 최대로 유지하며, 필름 표면의 미세한 천공을 통해 산소투과도를 조절. 필름의 종류에 관계없이 대부분 MA처리 가능



<슈퍼레치필름(Superetch Film)>



<슈퍼랩(Super Wrap)>

(주)삼정이엔씨



주소
부산광역시 해운대구 센텀북대로
60, 1203
전화
051-526-7778

디지털 도통봉 및 비굴착관로 확장기, 지중관로의 위치탐사 장비

개요

- 지중전력관로에 대한 검사, 보수 및 지리정보 데이터 수집에 사용되는 장비 및 기술 보유

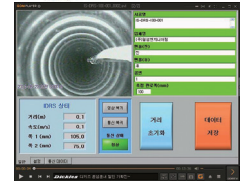
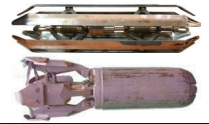
기능 및 특징

<디지털 도통봉 및 비굴착관로 확장기>

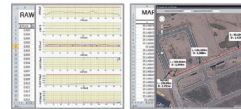
- 관경에 무관하게 사용가능, 곡률과 관로변형을 정확히 구분
- 지반침하로 인한 안전사고 방지, 도로굴착시의 행정적 절차 불필요

<지중관로의 위치탐사 장비>

- 지상탐사장비(IPD-4000)와 지중탐사장비(IDRS-4000)를 이용하여 지하 매설관로의 위치 및 깊이를 파악
- 부가적으로 관로 내부의 상황 녹화, 관로의 공장(길이), 내경, 구배, 인입 장력, 축압 및 곡률반경의 정보 제공



<디지털 도통봉 및 비굴착관로 확장기>



<지중관로의 위치탐사 장비>

(주)대유중공업



주소
전남 나주시 남평읍 지석로 447-18
전화
062-520-2931
홈페이지
www.dayouhi.com

사출 금형 제품, 주조 금형 제품

개요

- 종합건설업 및 금형전문제조기업으로 공장신축 및 공장자동화설비, 사출금형 및 주형금형 생산분야에서 특히 주목받고 있음

기능 및 특징

- 접수된 고객사의 제품 Data를 해석, 분석하여 사전 문제점 도출(사출성형 해석: Moldex3D, 주조 해석: Anycasting)
- 분석된 문제점을 개선할 수 있는 금형 설계
- 성형 완료된 제품을 3차원 측정기를 활용하여 품질 검증



<사출 금형 제품>



<주조 금형 제품>

2017 2 February

Sunday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday
			1 경영전략과 기술전략 수립 산기협 대강당 10:00~17:00	2 기술예측과 R&D과제 선정 산기협 대강당 10:00~17:00	3 신시장 신사업 발굴 마케팅 전략 산기협 대강당 10:00~17:00	4
1.2(월)~2.10(금) 2017년 제83차 IR52 장영실상 접수 홈페이지						
1.2(월)~2.28(화) 2017년 제53차 대한민국 엔지니어상 접수 홈페이지						
5	6	7 기술경영 기초와 시작하기 산기협 대강당 10:00~17:00	8 신제품 컨셉 개발과 아이디어 발상법 산기협 대강당 10:00~17:00 충청권 정부 R&D 사업/과제 계획서 작성실무 대덕테크비즈센터 10:00~17:00	9 쉽게 배우는 마케팅 산기협 대강당 10:00~17:00 영남권 정부 R&D 사업/과제 선정 평가 대응전략 인제대학교 10:00~17:00	10 기초회계 실무 산기협 대강당 10:00~17:00 2월 영남권 연구소/전담부서 정기상담회 및 산기협 사업설명회 경남창원과학기술진흥원 13:30~18:00 2월 대전충청권 정부연구개발 지원제도 및 산기협 사업설명회 대전사무소 회의실 14:00~17:00 2017년 기술혁신형 중소기업 연구인력지원사업 수행기관 간담회 한국식품연구원강기성관 14:00~18:00	11
12	13 기업연구소/전담부서 정기상담회 산기협 대강당 14:00~17:00	14 기술사업화 프로세스의 이해 산기협 대강당 10:00~17:00	15 2017년 제1회 이사회 산기협 대강당 12:00~13:00	16 연구개발비 및 정부출연금 세무회계처리 실무 산기협 대강당 10:00~17:00 영남권 정부 R&D 사업/과제 선정 평가 대응전략 대구 디지털산업진흥원 10:00~17:00	17 성과 Up 팀장 능력개발 산기협 대강당 10:00~17:00 Inno6+ R&D Startup Day 코엑스 13:00~17:00 2월 대전충청권 연구소/전담부서 정기상담회 대전사무소 회의실 14:00~17:00 2월 영남권 정부연구개발 지원제도 및 산기협 사업설명회 대구 창조경제혁신센터 14:00~17:00	18
19	20	21 2017년 제1차 CTO클럽 운영위원회 더케이호텔 07:00~09:00 전략적 기획과 문서작성 산기협 대강당 10:00~17:00 호남권 기초회계 실무(기초) 전북대글로벌인재관 10:00~17:00	22 산기협 제38차 정기총회 그랜드인터컨티넨탈호텔 11:00~13:45 2.22(수)~24(금) R&D전략과 신제품 발굴 심화교육 산기협 대강당 09:30~17:30 이공계 전문기술 연수사업 결과평가 위원회 산기협 소회의실 10:00~17:00	23 충청권 연구개발비 및 정부출연금 세무회계처리 실무 대덕테크비즈센터 10:00~17:00 CTO클럽 2월 사랑방 모임 스페인 클럽 19:00~21:00 2.23(목)~24(금) 2017년 제1회 기술경영부서장교육 대전인터시티호텔 09:00~18:00	24	25
26	27 정부연구개발지원제도 및 산기협 사업설명회 산기협 대강당 09:30~12:00 제8회 산기협 미래세미나 산기협 중회의실 16:00~18:00 2017년 기술혁신형 중소기업 연구인력지원사업 협약 (전담기관-주관기관) 미정	28 뉴비즈니스 기술마케팅 산기협 대강당 10:00~17:00				

과학 · 공학 기초소양 문제 Pool 활용 안내

홈페이지 서비스 개시 <http://pool.koita.or.kr>

“ 개방/융합의 시대에
전공이 아닌 주변을 아는 것이 필요하며,
아는 만큼 보인다 ”

“ 급변하는 기술환경 추세에
빠르게 적응할 수 있는
종합적인 지식이 요구되고 있다 ”



산업현장에서 빈번하게 활용되는 이공학 기본지식을 문제형태로 재구성하여
기업연구소에서 실제 사용하는 전문용어와 적용사례를 활용하여 현장성을 높였습니다.
신입직원 채용, 재직자 역량평가, 기술면접, 교육 등에 많은 활용 바랍니다.

⚙️ 과학 · 공학 기초소양이란?

직원이 개방/융합 시대에 맞게 직무를 수행하는데 필요한
과학 · 공학 분야의 기초 지식 및 원리



⚙️ 왜 기초소양이 필요한가?

대학 졸업자의 기술적 소양 부족 현상이 갈수록 심화되어
기업은 산업현장에서 필요한 역량을 갖춘 인재채용이 어려움

직원이 기술적 문제의 이해와 해결 등 직무수행에 필요한
과학 · 공학기본을 갖췄는지 여부를 측정하고, 신입직원
채용, 기술면접, 직원역량평가, 교육 등에 활용할 수 있는
문제 Pool이 필요

→ 과학 · 공학 기초소양을 바탕으로 신입직원은
물론, 재직자의 기술적 문제해결 역량 향상

⚙️ 과학 · 공학 기초소양 문제구성

산업기술분야



산업기술공통

구분	산업기술 분야							산업기술 공통	합계
	전기/전자	기계	화학	화공	건설	소재	컴퓨터		
문제 수(개)	200	212	221	130	155	180	180	304	1,582

* 기술분야와 난이도(상중하), 유형(주관식, 객관식) 등을 선택하여 기업별 특성에 맞는 맞춤형 문제집 구성



새로워진 모바일앱에 여러분을 초대합니다!

IN MY HAND



KOITA



기술과 경영



조찬세미나



R&D JOB



R&D 지원제도



기술경영인 하계포럼

NEW MOBILE APP

교육, 포럼도 바로 신청
R&D지원사업도 실시간 확인

산기협에서 제공하는 다양한 정보를
모바일에서 만나보세요!