

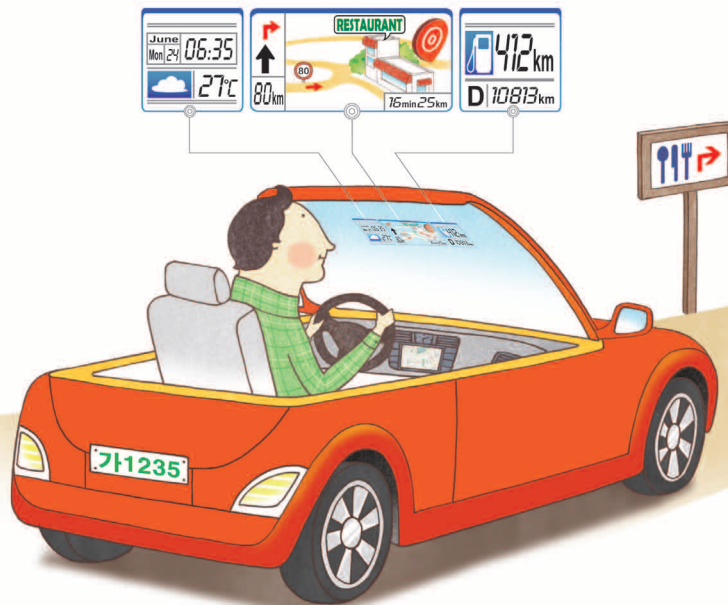


ISSN 2234-649X

koita와 함께  
기술로 내일을, 혁신으로 미래를



Technology *plus*  
Management



SPECIAL THEME

# 자동차산업과 전자산업의 융합

혁신의 열쇠 강창희 국회의장

최고기술경영인 인터뷰 삼성전자(주) 김기남 사장

기술혁신 성공사례 (주)오로스테크놀로지

쑤인리포트 (주)에디테크 최상준 대표이사

# 06

JUNE 2014

# DESIGN YOUR IP

당신의 지식재산을 설계하다

## 특허정보시스템

- WINTELIPS 스마트 특허정보 솔루션
- WIPS ON 쉽고 빠른 특허검색
- 맞춤형 DB구축 및 IP정보시스템 개발



## IP 조사

- 특허청 빠른(우선)심사용 조사
- 특허/상표/디자인 맞춤형 조사
- 신기술/신제품 인증조사



## 기술경영컨설팅

- IP경영전략/분쟁대응/기술거래/기술평가
- 특허분석 및 R&D 전략 컨설팅
- IP 집합교육 및 맞춤형 교육



## 브랜드/디자인 컨설팅

- 브랜드 Naming & Design
- IP기반 디자인 전략 수립 및 개발
- 브랜드/디자인 보호전략 수립



www.wipscorp.com

Tel. 02-726-1100 / 1105

E-mail. help@wips.co.kr

지식재산토털서비스 No.1 위스

The First!

국내 최초 온라인 전세계 특허정보서비스

The Best!

온라인 특허검색서비스 시장점유율 1위 / 최고 수준의 지식재산전문가 그룹

The Only!

특허청 지정 민간기업 유일의 특허/상표/디자인 선행기술 전문조사기관

## 한국산업기술진흥협회 기술혁신교육센터(RNDedu.com) 교육수강안내

구분	과정명	교육비(원)	환급여부	환급액(원)	
				우선기업	대기업
Track1 기술전략	사업전략과 R&D 전략	45,000	Y	17,500	-
	4세대 연구혁신	68,000	Y	26,200	-
	R&D 분야의 6시그마	78,000	Y	26,200	-
	신사업·신기술 탐색전략	68,000	Y	26,200	-
	R&D 중심의 신사업 창출전략	68,000	Y	17,500	-
	<b>신규_R&amp;D조직의 인적자원관리</b>	80,000	Y	34,900	34,900
Track2 R&D 기획	과제계획서 작성	40,000	N	-	-
	최신 기술경영 트렌드	50,000	N	-	-
	<b>신규_R&amp;D를 위한 특허정보('14년 개정판)</b>	100,000	Y	34,900	34,900
	글로벌 기업의 기술경영	68,000	Y	26,200	-
	공공부문의 R&D 기획·관리·평가	68,000	Y	26,200	-
	<b>신규_R&amp;D시나리오 기법</b>	85,000	Y	26,200	-
Track3 제품개발	조남재 교수의 창의적 기술기획과 로드매핑	100,000	Y	47,100	47,100
	연구성과 UP! R&D 프로젝트 관리와 평가	59,000	Y	17,500	-
	R&D 프로젝트 리스크관리	40,000	N	-	-
	<b>신규_R&amp;D전략실행기법 기술로드맵('14년 개정판)</b>	95,000	Y	34,900	34,900
	신상품 기획	68,000	Y	17,500	-
Track4 기술사업화	<b>신규_Stage Gate Process</b>	95,000	Y	34,900	34,900
	R&D사업화	45,000	Y	17,500	-
	기술가치/경제성 분석	50,000	N	-	-
	신규사업을 위한 기술거래 실무	59,000	Y	17,500	-
	기술마케팅 프로세스와 전략	50,000	N	-	-
	R&D분야의 공학회계	61,000	N	-	-
공통기본	기술경영(MOT) 개론	68,000	Y	26,200	-
	Technical Writing 기술 글쓰기 입문	68,000	Y	17,500	-
	사업 포트폴리오 작성	50,000	N	-	-
	R&D기반의 창의력 개발과 의사결정기법	43,000	N	-	-
	R&D를 위한 혁신적 문제해결기법 - TRIZ	40,000	N	-	-
	윤리경영과 직업윤리	45,000	Y	17,500	-
	정선양 교수의 기술경영 기초	100,000	Y	34,900	34,900
	한상만 교수의 디지털 마케팅	100,000	Y	47,100	47,100
연구원소양	이공계연구개발자를 위한 경영/경제	100,000	Y	47,100	47,100
	이공계연구개발자를 위한 경영	60,000	N	-	-
	이공계연구개발자를 위한 경제	60,000	N	-	-
	기획담당자 과정-다빈치에게 배우는 보고기획	90,000	Y	34,900	34,900
	컨설턴트처럼 비즈니스 라이팅하라	80,000	Y	34,900	34,900
	쇼하는 PT는 이제 그만, 플랜 프레젠테이션	80,000	Y	34,900	34,900
	인사이트를 담아라! 명품 프레젠테이션	90,000	Y	41,000	41,000
	나승연의 글로벌 비즈니스 커뮤니케이션	80,000	Y	34,900	34,900
	이숙영의 톡콘쇼_팀소통의 장애와 함정을 제거하라	90,000	Y	34,900	34,900

### ● 교육신청 방법

- 신청기간: 매월 12일~25일
- 신청방법: 기술혁신교육센터(www.RNDedu.com) 접속 → 회원가입 → '교육신청' 클릭 → '통합리스트' 클릭 후 수강신청  
 ※ 현재 온라인교육 전문업체인 (주)크레듀와 공동운영을 함에 따라 본 과정 교육을 위해서는 크레듀 회원가입 필요  
 (크레듀 기존 회원은 기존 아이디 및 패스워드 이용)

### ● 교육시작일

- **문의처** 기술혁신교육센터 이러닝교육 담당자(02-6262-9024, jihye.park@credu.net)

# Songdo for you!

## Why R&D Center in Songdo?

R&D센터의 최적지 송도국제업무단지

- 고급인력 확보 용이
- 글로벌 기업 및 국제기구가 선택한 도시
- 뛰어난 지리적 위치 및 인프라구축
- 최적의 업무환경
- 세제혜택 및 인센티브
- 쾌적한 주거시설 및 강남에 버금가는 교육수준

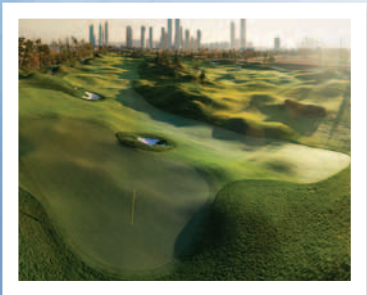
※ 상기 이미지는 센트럴파크에서 촬영한 송도국제도시의 실제 컷입니다.

Songdo IBD

GALE  
INTERNATIONAL

대우건설  
Daewoo Engineering & Construction

# R&D센터의 최적지 송도국제업무단지



## 1\_고급인력 확보 용이

- 송도 내 연세대 국제캠퍼스, 인천대를 비롯하여 한국 뉴욕주립대, 조지메이슨대학교(미국), 유타대학교('14.09) 및 겐트대학교('14.09)가 있으며 상트페테르부르크(러시아), 네바다주립대(미국) 유치 추진 중
- 반경 28km이내 약 50여개의 대학교 있음

## 2\_글로벌 기업 및 국제기구가 선택한 도시

- 2013년 말 기준, 총 860여개 기업(약 25,200명) 입주  
- 2016년까지 13개사 약 20,000명 이전 확정
- 국내기업 : 삼성, 포스코, 롯데, 현대, 대우인터내셔널, 이랜드, 코오롱, 셀트리온 등
- 해외기업 : 엠코테크놀로지, TOK, DM바이오, 베올리아워터
- R&D기업 : 포스코글로벌 R&D센터, 극지연구소, ADT캡스, GE헬스케어, CISCO 등
- 국제기구 : GCF(녹색기후기금), 월드뱅크 한국사무소 외 10여개의 국제기구 입주

## 3\_뛰어난 지리적 위치 및 인프라 구축

- 인천도심과 약 5km, 서울 도심과는 약 30km 거리
- 제 1,2,3 경인고속도로 영동고속도로, 서해안고속도로 및 서울외곽순환고속도로 등 기존의 고속도로로 서울, 수원, 안양, 광명, 부천, 안산, 시흥 등지에 거주 중인 약 4백만명의 인구가 1시간대 통근이 가능
- 인천지하철 1호선이 송도국제도시 내 국제업무지구역까지 운행 중이며 광역 및 도심버스 16개 노선이 운영 중(노선 확대 및 증편 예정)
- GTX(수도권광역급행철도) 완공 시 광역적인 교통 접근성 개선
- 송도는 과밀억제권역이 아닌 성장관리권역에 속하여 R&D센터 이전 시 법인등기 등 종과세 미적용

## 4\_최적의 업무환경

- 오피스 전용 빌딩으로 인터넷회선, 통신시설 설치 등에 최적화
- 국내 최고의 녹지 보유 - 스트레스 해소 및 업무효율성 제고
- 여의도공원의 약 1.8배 규모의 센트럴파크(12.5만평)와 잭니클라우스 골프클럽(시그네춰) 등
- 대형 쇼핑/문화시설 개장 예정 - 롯데몰('17), 현대백화점('16), 이랜드 쇼핑타운('17) 등

## 5\_세제혜택 및 인센티브(조건 충족시)

- (1) 경제자유구역 세제혜택
  - 법인세 최대 5년 면제 및 2년 50% 감면(총7년)
  - 관세 5년, 취득세 15년, 재산세 10년 면제
- (2) 인천시 인센티브
  - 지방소득세 납부액(법인세 10%)의 20%를 2년간 지원
  - 고용보조금 및 각종 지원금 최대 41억원 지원

## 6\_쾌적한 주거시설 및 강남에 버금가는 교육수준

- (1) 쾌적한 주거시설
  - 넓은 인동간격
  - 풍부한 주차시설
  - 단지 내 아름다운 조경 및 안전한 놀이 시설
- (2) 강남에 버금가는 교육 수준
  - 학업성취도평가 상위권의 초·중·고교는 물론 국제학교, 국내외 유수의 대학들의 개교
  - 채드워국제학교('10), 포스코자사고('15), 인천과학예술영재학교('16) 개교 예정
  - 연세대 국제캠퍼스('11), 인천대학교('09), 가톨릭대('09) 개교
  - 한국 뉴욕주립대학교('11), 조지메이슨대학교('14), 유타대학교 및 겐트대학교 개교 예정('14.09)

송도의 중심

# CENTROAD 센트로드

인천지하철 국제업무지구역과  
직통연결되어있는 오피스빌딩



(주)포스코건설에서 시공하여 2011년 10월에 준공한 CENTROAD는 현재 (주)포스코엔지니어링 본사, 기술신용보증기금 중앙기술평가원, ADT캡스 R&D센터, 효성TX(주), GIK(유) 등 총 20여개 업체가 입주해 있으며 추가로 입주할 기업을 기다리고있습니다.

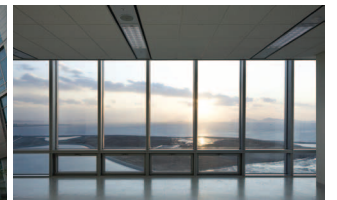
## 1 업무의 편의를 고려한 SMART OFFICE

오피스A동은 층당 약 425평의 넓은 전용면적이고 오피스B동은 전용면적 84.8㎡ (25여평)~약932㎡(약282여평)까지 소형부터 대형까지 다양한 면적을 선택하여 입주할 수 있으며, 여유로운 공간감을 느끼게해주는 높은 층고(기준층 4.2m)와 공간의 활용을 극대화한 52%의 높은 전용율로 바다에 근접하여 여유롭고 쾌적한 오피스 라이프를 누릴 수 있습니다.



## 2 자연의 여유를 담은 업무 공간

서해 인천앞바다를 마주하고, 센트럴파크, 아트센터 등 녹지, 문화시설에 둘러싸여 아름다운 조망과 함께하는 휴식은 Green Space 에너지로 충전되어 업무와 건강이 균형을 이룹니다.



## 3 앞선 오피스 생활을 열어가는 첨단시스템

입주사의 쾌적한 업무환경을 세심히 배려하여 설계된 인텔리전트빌딩 CENTROAD, 첨단 시스템으로 귀사의 비즈니스 경쟁력을 높입니다.



문의전화 : 032-859-3434

International Business Square  
 송도 프리미엄 오피스빌딩의 새로운 시작

# IBS Building

## 송도 내 최고의 프리미엄오피스

IBS빌딩은 송도 국제업무지구의 중심에 위치해 있으며, 입지조건, 건축수준, 건축연면적 등 송도를 대표하는 **비즈니스 랜드마크**입니다.

## 기능적이고 효율적인 사무실 레이아웃

IBS빌딩은 35층 규모에 넓은 전용면적과 효율적인 사무실 레이아웃이 가능하며, **99㎡(30평)에서 1,798㎡(540평)**까지 다양한 면적의 임대료가 선택 가능합니다.

## 중심시설 모두를 도보로 이용하는 최적의 입지

행정	인천경제자유구역청
쇼핑	NC큐브, 아트포레, 롯데마트
여가	센트럴파크, 아트센터
교통	국제업무지구역, 센트럴파크역 더블역세권
국제기구	GCF(국제기후기금), 세계은행

## 쾌적한 사무공간 및 다양한 편의시설



## 옥상정원 ROOF GARDEN

지상 155m에 위치한 옥상공원

## 휴게공간 GREEN DECK

업무시설 3개층 마다 위치한 실내 휴게공간

## 오피스 OFFICE

기능성, 실용성, 효율성을 고려한 최첨단 인텔리전트 사무실

## 로비 LOBBY

여유롭고 품격 있는 스타일로 꾸며져있는 1,2층 로비

## 주차 PARKING

1,005대의 자주식 주차가 가능한 넓은 주차공간

## 상업시설 RETAIL

오피스이용자들을 위한 구내식당, 편의점, 사무용품 판매점 등 다양한 상업시설 구성

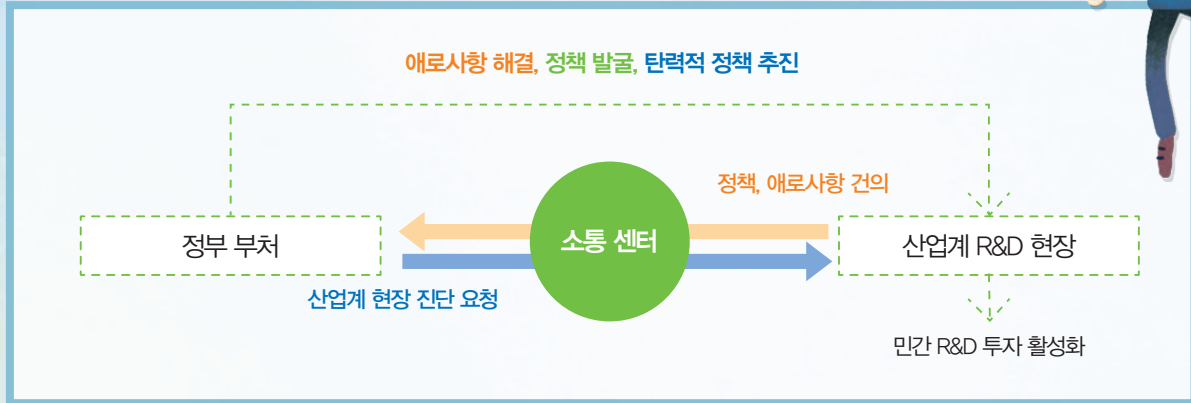
# 민간R&D정책소통센터 안내

## 설립목적

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

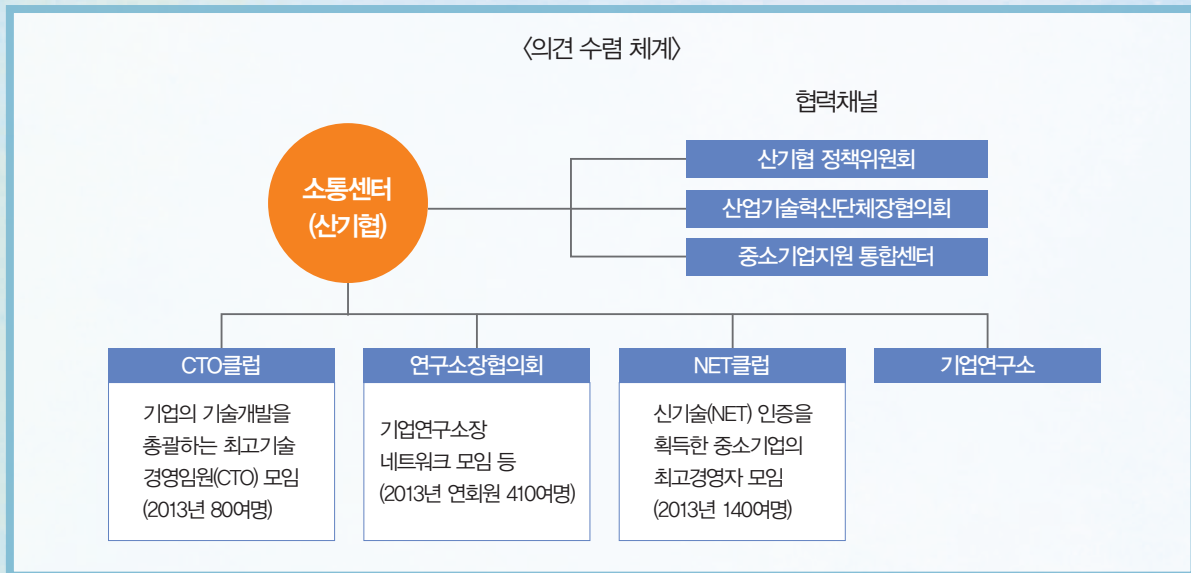
## 기본방향

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



## 주요기능

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



문의처 한국산업기술진흥협회 정책기획팀(02-3460-9035)



# contents 목차

2014 06 vol.370

## COVER STORY



1980년대에 들어서면서 선진국의 전자업체 및 자동차업체들은 전략적 제휴를 확대함으로써 기술융합을 가속화했다. 자동차산업은 1993년 미국 정부가 군사용 기술의 민간이전을 촉진하자 ICT산업에서의 기업간 제휴 및 산학연 협력이 활성화되었다. 그리고 1997년 융합제품인 하이브리드가 출시되면서 친환경자동차시대의序幕이 올랐다. 표지는 자동차산업과 전자산업간의 융합에 대해 표현했다. 일러스트 양은희

### 발행인 박용현

### 편집인 김이환

### 외부 편집위원

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

### 내부 편집위원

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

### 편집 정선훈 부장

### 발행처 한국산업기술진흥협회

주소 서울 서초구 바우포로 37길 37 신기협 회관

전화 02. 3460. 9071

팩스 02. 3460. 9039

등록 1983년 7월 20일 라2766(정기간행물)

발행 2014년 5월 27일

기획·디자인 (주)갑우문화사 02. 2275. 7111

※ 이월과 경영에 실린 그 어떤 내용도 무단으로 복제해서 사용할 수 없으며, 게재된 기사내용은 한국산업기술진흥협회의 견해와 다를 수 있습니다.

## H

### Human

혁신의 열쇠	기업연구소 3만개 시대 개막에 부처	강창희	10
해피프리즈 01	이달의 엔지니어상 5월 수상자		12
해피프리즈 02	2014년 IR52 장영실상 수상제품(제17주~제20주)		14
해피프리즈 03	기업부설연구소 총괄현황(2014년 4월말 현재)		16
해피프리즈 04	기업연구소 3만개 시대 개막		18
최고기술경영인 인터뷰	삼성전자(주) 김기남 사장		20

## M

### Management

Special Theme	자동차산업과 전자산업의 융합		26
Special Theme INTRO	자동차와 전자산업간의 융합	이항구	28
Special Theme 01	자동차산업의 전장화 동향과 시사점	김경유	32
Special Theme 02	자율주행자동차 개발동향 및 과제	유시복	36
Special Theme 03	자동차산업의 미래를 여는 커넥티드카	정규원	40
Special Theme 04	자율주행자동차시대 전개에 따른 법·제도 추진방향	배효수	44
기술혁신 성공사례	(주)오로스테크놀로지		48
성공하는 IP-R&D 전략 @	특허로 본 자원개발 및 가공기술 현황	황중환	56
출장스케치	산기협, 브라질에 한국의 혁신시스템 소개		60

## T

### Technology

Tech Trend	줄기세포 분비 단백질 제제를 이용한 치료제 개발기술	조경식	62
Win-Win Tech	저전력 상황인지 컴퓨팅 기술	서해문	68
Hot Tech	세계최초 유해화학물질 검출 필름형 화학센서 개발	유동근	74
해외 벤처마킹 참관기	제9회 전국연구소장협의회 해외 벤처마킹 - 몽골	홍정희	78

## L

### Life

중인리포트	(주)에디테크 최상준 대표이사		80
Plus Essay	사기(史記)가 주는 감동과 교훈	박종구	84
혁신의 아이콘	'샤넬' 현대 여성의 몸을 해방시키다	박은용	86
Movie in Tech	극한의 첨단 과학기술과 그 뒤편 (트랜센던스)	최성우	88

## N

### News

koita Member News			90
koita News			94
koita Diary			97

06  
JUNE 2014

# 기업연구소 3만개 시대 개막에 부쳐

## First Mover



우리는 '추격자'가 아니라  
'선도자'가 되어야 합니다.  
혁신을 주도하는 나라가 되어야 합니다.  
우리 경제가 부딪혀 있는  
한계를 뛰어넘을 수 있도록  
구조와 체질을 바꿀 수 있는 힘을  
바로 여러분들이  
만들어내야 합니다.



강창희 국회의장



먼저 '기업연구소 3만개 시대'의 개막을 맞이하여 우리나라 산업기술의 미래 비전을 만들고 R&D 선진화를 이끌어온 **한국산업기술진흥협회**를 비롯한 관계자 여러분께 감사와 축하의 말씀을 드립니다.

사실 기업연구소는 저한테도 특별한 기억으로 남아있습니다. 제가 초대 과학기술부 장관으로 재임할 때인 1998년에 '기업연구소 3천개 시대'가 본격적으로 열렸기 때문입니다. 지금과 비교하면 그 규모가 매우 작겠지만 그 당시 3천개는 1991년 제도의 민간위탁 후 8년만에 이룩한 것이라 여러모로 의미가 깊었던 것으로 기억됩니다.

산업기술인 여러분!

우리 경제는 지난 몇년 동안 '저성장의 터널'에 갇혀 있었습니다. 그럼에도 불구하고 지난 반세기 동안 전세계에서 가장 역동적이고 성공적으로, 그리고 질적·양적으로 성장, 발전해온 나라를 한 나라만 고르라고 한다면, 그것은 틀림없이 우리 대한민국일 것입니다.

우리는 이것을 정부와 기업, 근로자 그리고 산업기술인 여러분들의 의지와 헌신으로 이룩할 수 있었습니다. 오늘의 대한민국이 있기까지 산업기술인 여러분들의 공로는 아무리 강조해도 지나치지 않습니다. 산업기술인 여러분들이 아니었다면 한강의 기적도, 세계 10위권 무역대국의 위상도, 그리고 세계최고 수준의 IT강국도 우리는 이루지 못했을 것입니다.

과거에도 그랬지만 지금 대한민국은 산업기술인 여러분의 헌신과 열정을 요구하고 있습니다. 그리고 여러분들에게 걸려있는 국민적 기대의 내용은 과거의 그것과는 차원이 달라졌습니다. 지난 날 경제기적을 만들어낼 때 우리가 가졌던 유형무형의 장점들이 대부분 소진되었기 때문입니다.

이제 우리의 선택은 분명합니다. 우리는 '추격자'가 아니라 '선도자'가 되어야 합니다. 혁신을 주도하는 나라가 되어야 합니다. 우리 경제가 부딪혀 있는 한계를 뛰어넘을 수 있도록 구조와 체질을 바꿀 수 있는 힘을 바로 여러분들이 만들어내야 합니다.

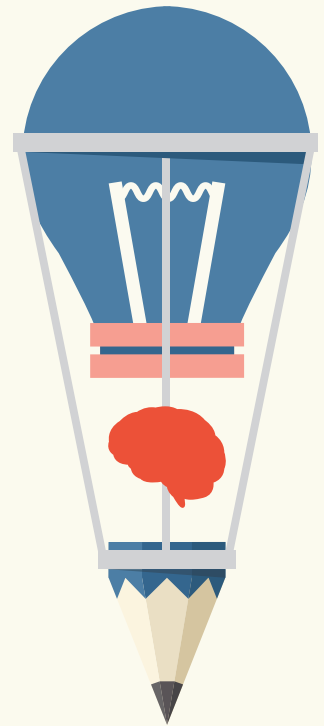
앞으로 여러분들이 이러한 시대적 사명을 수행하는 데 지혜를 모아 주시기 바랍니다. 여러분의 노력에 대해서는 국회도 최선을 다해 지원하겠습니다. 다행히 산업기술에는 여야(與野)도, 정쟁(政爭)도 없습니다. 여러분들이 필요하다면 국가와 국민에게도 필요한 것이고, 국회도 흔쾌히 동의할 수 있을 것입니다.

다시한번 '기업연구소 3만개 시대'의 개막을 축하드리고 산업기술계 여러분의 건승을 기원합니다.

감사합니다.

19대 국회  
전반기 국회의장

강창취



## IT기기 내외장용 고충격 소재 및 LED Reflector용 Super EP 복합소재 개발



임종철 팀장  
제일모직(주)

제일모직(주) 임종철 팀장은 스마트 IT기기의 내·외장용 부품별 특성에 맞는 맞춤형 소재를 개발하였다. 최근 디스플레이의 대형화·박막화 추세가 두드러지면서 IT기기의 내충격성이 저하되는 문제가 있었다. 임종철 팀장이 개발한 소재는 충격이 강하면서도 가공이 용이하여 삼성전자 갤럭시 시리즈 스마트폰 및 태블릿 PC에 적용되었으며, 다양한 글로벌 기업들의 주목을 받고 있다. 또한 임 팀장은 전량 수입에 의존하던 발광다이오드 반사컵(LED Reflector)용 복합소재의 국산화에도 공헌하였다.



### “IT기기 내·외장용 고충격 소재 및 LED Reflector용 Super EP 복합소재”를 개발하셨는데, 이것은 어떤 기술인가요?

IT기기 내·외장용 고충격 소재는 휴대폰, 태블릿의 외장 및 내장에 사용되는 플라스틱 소재라고 보시면 됩니다. 타 제품과 차별화된 외관을 보여서 소비자에게 어필하기 위해 다양한 Color와 질감의 도장/증착을 여러 단계에 걸쳐서 하는데, 이것이 플라스틱 소재에 영향을 주기 때문에, 플라스틱 소재의 내충격성 또는 내화학약품성이 아주 중요합니다. 우리가 개발한 제품은 이러한 도장/증착 등의 후가공 후에도 우수한 강성을 유지하는 소재입니다. LED Reflector(반사컵)은 LED Chip을 외부에서 감싸서 보호하면서, LED Chip에서 나온 빛을 전방으로 반사시켜 발광 효율을 높이는 부품소재로, LED 조명의 수명 연장을 위해 장시간 사용시에도 그 특성이 변하지 않아 신뢰성이 우수한 소재입니다.



### 본 기술이 관련업계나 시장에 어떤 영향을 미칠 것으로 예상하나요?

한국 스마트 IT기기 제품이 세계시장을 석권하고 있습니다. 이는 물론 제품 자체의 우수한 성능에 기인하는 것이지만, 그 디자인도 매우 중요한 요소 중의 하나입니다. 이러한 차별화된 디자인을 실현하기 위해서는 외장 소재의 물성과 성능이 뒷받침되어야 하는데, 우리가 그런 요구에 부합하는 소재를 개발한 것입니다. 중국 등 신흥시장

에 우리 스마트폰용 소재의 판매량이 지속 증가하고 있습니다. 이러한 트렌드는 앞으로도 당분간 계속될 것으로 생각합니다.

우리가 개발한 LED Reflector용 PCT 복합소재는 열가소성수지로 만들어졌기 때문에 사출성형 공법 등과 같이 기존의 생산성이 높은 설비를 그대로 이용하여 LED Package를 만들 수 있으면서도, 신뢰성은 열경화성수지 수준으로 혁신적으로 향상시켰기 때문에 LED 조명 등의 시장 확대에도 크게 기여할 것이라 생각하고 있습니다.



### ‘이달의 엔지니어상’ 수상소감을 말씀해 주세요.

제가 잘해서 받은 것이라기보다는 같이 고민하고 노력했던 동료/선후배 연구원들과, 나아가서 개발된 제품이 잘 생산되도록 힘써준 생산(제조)부서의 여러분들 및 이 제품을 시장에서 열심히 소개하고 판매해 준 영업/마케팅 직원을 덕분이라고 생각하고 그분들께 감사를 드립니다.



### 향후 어떤 연구계획을 갖고 있는지요?

작년말부터 개발팀을 떠나 공장 제조기술팀에서 일하게 되었습니다. 개발팀에서 개발된 제품이 안정적으로 생산될 수 있도록 기술적으로 지원하고 공정을 개선하여 또다른 동료 후배들이 저보다 더 나은 성과를 내고, 더 좋은 상을 받을 수 있도록 도울 계획입니다.



## 전기, 전자, 자기장 기술을 활용한 고기능 유압제어 밸브 국산화



윤주한 부장  
한국도키멕(주)

한국도키멕(주) 윤주한 부장은 지난 10년간 산업기계 및 차량용, 선박 등 전 산업분야에 사용되는 유압기기의 국산화 개발 및 상용화에 매진하였고, 특히 전량 수입에 의존하던 차량용 전기전자 유압솔레노이드 밸브와 산업용 비례제어 밸브, 선박에 사용되는 댐퍼구동용 전기유압식 파워-패키지의 기술개발 및 상용화에 성공하였다. 연간 50억원 이상의 수입대체 효과를 발생시키고, 다수의 유압기기관련 지식재산권 확보에도 성공하여 정밀기기 유압기기 기술개발의 발전과 국산화 성공에 기여한 공로를 인정받았다.



**“전기, 전자, 자기장 기술을 활용한 고기능 유압제어 밸브”를 국산화하셨는데, 이것은 어떤 기술 인가요?**

Feed-Back기능이 가능한 서보제어기술 및 서보밸브가 유압기술 최고단계의 것입니다. 여기에서 Feed-Back이란 밸브의 증폭기에 신호가 입력되면 밸브내의 구성품인 스펴이 움직이게 되는데, 이때 이 스펴의 위치가 위치센서(LVDT)로부터 Feed-Back 신호가 발생되고 이 신호는 입력신호와 합쳐져 그 오차(편차)신호를 증폭기에서 연산처리 보정해 주어서 원래의 입력신호, 즉 목표값(입력신호대비 스펴의 위치)을 달성시키는 형태입니다. 스펴 구동을 위한 모터역할로서의 '보이스코일형 리니어모터'를 채용한 것이 가장큰 특징인데, 초고속 응답성을 실현 하는데 요체가 됩니다.



**본 기술의 특징은 무엇인가요?**

초고속(고응답) 및 초정밀도에서 비교 우위에 있습니다. 밸브의 속도감(응답성)을 초당 진폭의 사이클수, Hz라 하는데 일반밸브는 15~30Hz 정도인데, 본 밸브는 최소평균 100에서 ~400Hz가 가능한 것으로, 그 차이를 알 수 있을 것입니다. 또한 정밀도 부분에서 Feed-Back 구조에서는 그 목표값을 유지하지만, 이 구조가 없는 밸브는 편차보정 기능이 없어 오차가 그대로 결과치로 나와 정밀도에서 큰 차이를 보입니다.



**본 기술이 관련업계나 시장에 어떤 영향을 미칠 것으로 예상하나요?**

On/Off 스위칭 솔레노이드, 비례제어를 뛰어넘은 서보 방식의 솔레노이드 리니어 모터의 최적설계기술이 완성되어, 현재 선진국과의 기술적 종속관계에서 벗어나 자립이 가능한 부분이 큰 수확으로 생각됩니다. 또한 산업계가 요구하는 소재기술, 해석기술, 평가기술, 생산기술이 완성단계에 이르고, 나아가 에너지절약화, 클린/그린환경요구에 대한 집중적 기술발전이 있을 것으로 예측됩니다.



**후배 기술개발자들에게 도움이 될 말씀을 해주세요.**

'기본에 충실하라'는 말씀을 드리고 싶습니다. 즉, 호기심, 탐구심, 열정, 배려가 필요하다고 말하고 싶습니다. 남들과 비교해서 기술적으로나 경험적으로 좀 부족한 채 시작하는 것은 크게 문제가 되지 않습니다. 모든 공정과 기술을 100% 소화할 수 있는 것이 아니며 학계, 연구기관, 민간기업 등과의 연계개발로 수행되어야 합니다. 연계개발시 상대와의 소통과정 중에서 상대를 존중하고 이해하려는 배려심, 개발과정 중 실패를 경험해도 다시 분석하여 재도전하려는 열정, 열려있는 온갖 정보를 분석하여 개발공정에 적용시키려는 탐구심 그리고 호기심 없는 일이 즐거울 수 없기 때문에 이러한 점을 말씀드리고 싶습니다.



17  
week

(주)나라컨트롤

빌딩 자동제어 및 에너지 관리

CPU 이중화 기반  
빌딩자동제어 시스템

(주)나라컨트롤의 'CPU 이중화 빌딩자동제어 시스템'은 에너지 절감 로직을 안정적으로 수행할 수 있는 경제적인 시스템입니다.

유병훈 이사, 이경재 전임연구원, 이승도 주임연구원이 개발한 이 기술은 시스템의 제어와 모니터링 경로를 이중화하고 에너지 절감 로직을 중단없이 수행할 수 있도록 하였으며 경제적인 방법으로 이중화 설비를 구현할 수 있다는 장점이 있습니다. 이 기술을 적용한 안정적인 빌딩자동제어 시스템은 범국가적인 에너지 관리에 대응할 뿐만 아니라 다양한 에너지 관리기술에 적용가능합니다.

무중단 운전으로 인한 피해를 예방하고 이에 따른 손실비용을 감소 시키며, 해외시장 진출 및 수입대체 효과가 큰 제품입니다. 2013년 현재 120억원 매출제품으로, 차년 280억원 등 현재 자사매출 기준으로 매년 10% 이상 성장이 기대되고, 추가적인 신기술 효과가 발휘 되면 1.5~2배 추가 매출상승이 기대됩니다.



18  
week

(주)휴메딕스

얼굴 부위 주름 일시적인 개선

조직수복용 생체겔 엘라비에

(주)휴메딕스의 조직수복용 생체재료 '엘라비에(Elrvie)'는 얼굴 부위의 주름과 윤곽을 개선하는 목적으로 피부미용, 성형에 분야에서 두루 사용되고 있는 제품입니다.

임채영 연구위원, 이종오 부장, 이신구 선임연구원, 김현아 연구원이 개발한 엘라비에는 인체내 성분 중 하나인 히알루론산을 휴메딕스의 독자적인 HDRM 가공공법을 사용해 만든 균일하고 안정된 고점탄성 물질입니다. 모노페이직(Monophasic)의 장점인 점성과 바이페이직(Biphasic)의 장점인 탄성을 동시에 가지고 있습니다. 높은 점성은 응집력이 강해 멍개짐이나 피부조직내 물질의 이동을 줄여 주어 자연스러운 볼륨감을 가지게 해주고, 높은 탄성은 외부 힘에 대한 저항성을 증가시켜 리프팅(Lifting), 볼륨마이징(Volumizing) 효과가 매우 우수합니다.

또한 엘라비에만의 독특한 물성으로 인해 체내 히알루론산 분해효소에 대한 저항성을 증가시켜 환자 만족도가 높은 제품입니다.



HYUNDAI **DYMOS** 현대자동차

19 week

현대다이모스(주)·현대자동차(주)

자동차 시트용 전자식 액티브 헤드레스트 시스템

### 전자식 액티브 헤드레스트

현대다이모스(주), 현대자동차(주) 양사가 공동개발한 '전자식 액티브 헤드레스트'는 차량 후방추돌시 자동차 시트 헤드레스트를 전방으로 신속히 작동시켜서 승객의 머리를 지지함으로써, 앞 차량 승객에게 발생할 수 있는 편타성 목상해(Whiplash Injury)를 저감시키는 장치입니다.

전자식 액티브 헤드레스트는 현대다이모스의 김동기 수석연구원, 이인호 책임연구원, 김도형 연구원과 현대자동차의 허준열 팀장, 박상도 파트장이 참여해 개발한 국내최초 독자기술 시스템입니다. 해외기술 의존도를 탈피함은 물론 해외 경쟁사 대비 우수한 목상해 저감기능과 원가(25%) 및 중량(15%)감소를 실현하여 국내자동차 부품기술 증진에 앞장서고 뛰어난 경쟁력으로 해외수출 확대가 기대되는 기술입니다.

또한 후방추돌 사고로 발생하는 치료비용으로 매년 3,000여억원에 달하는 사회적 손실비용 절감에도 기여할 것입니다.

■ 시스템 구성 (K9)



Coréana Art through Nature

20 week

(주)코리아나화장품

세포 신호전달 기능을 활용한 피부노화 방지

### 라비다 파워셀 에센스

(주)코리아나 화장품의 '라비다 파워셀 에센스'는 세포활성 신호전달물질(피토S1P)을 적용하여 개발한 제품으로 피부가 나이가 들어가는 것을 늦춰줄 수 있는 항노화 화장품입니다.

이건국 부사장, 이광식 수석연구원, 이강태 수석연구원 개발한 이 제품은 우리 몸을 구성하는 세포들이 신호전달과정을 통해 다양한 정보를 주고받는 것에 착안하여 개발되었습니다. 피부를 건강하고 아름답게 만들어주는 역할을 탁월하게 하는 화장품으로, 과학적인 증명을 통해 그 효능을 입증하여 세계시장에서도 기술력을 인정받을 것으로 기대되는 제품입니다.

화장품 연구는 피부조직의 전체적인 관리에서 피부조직내 세포활성에 대한 영역으로 점차 확대되는 추세입니다. 라비다 파워셀 에센스는 새로운 개념의 효능과 컨셉을 적용한 제품을 개발함으로써 국내·외 항노화 화장품시장에서 위상과 경쟁력을 높일 것으로 기대됩니다. 대부분 수입에 의존하는 기능성화장품 원료를 연구개발을 통해 국산화하여 수입대체 효과 및 기술경쟁력을 확보할 것으로 예상합니다.



(단위: 개소, 명)

개관	구분	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014.4
	연구소수	13,324	14,975	16,719	18,772	21,785	24,291	25,860	28,771	29,914
	중소기업	12,398	14,014	15,696	17,703	20,659	22,876	24,243	27,154	28,349
	연구원수	179,709	193,340	209,137	219,975	235,596	257,510	271,063	287,989	294,131
	중소기업	100,595	111,348	122,944	131,031	141,080	147,406	146,833	155,580	161,647

(단위: 명)

학위별 연구원	구분	박사	석사	학사	전문학사	기타	총계
	연구원수	16,302	76,830	170,810	27,506	2,683	294,131
	중소기업	4,785	29,485	97,315	27,505	2,557	161,647

(단위: 개소, 명)

지역별	구분	수도권				중부권					제주	
		서울	인천	경기	소계	대전	세종	충남	충북	강원		소계
	연구소수	8,347	1,419	9,736	19,502	1,084	69	1,123	892	330	3,498	102
	중소기업	8,034	1,333	9,189	18,556	1,011	60	1,020	831	320	3,242	98
	연구원수	69,601	12,548	127,562	209,711	14,169	805	11,552	6,389	1,757	34,672	496
	중소기업	49,256	7,032	53,969	110,257	6,601	380	6,128	4,567	1,587	19,263	439

구분	영남권					호남권				해외 (기타)	총계	
	부산	울산	경남	대구	경북	소계	광주	전남	전북			소계
연구소수	1,204	378	1,527	1,003	1,122	5,234	609	364	588	1,561	17	29,914
중소기업	1,163	329	1,442	972	1,043	4,949	596	343	559	1,498	6	28,349
연구원수	7,025	3,933	13,404	5,957	9,844	40,163	3,275	1,860	3,713	8,848	241	294,131
중소기업	5,916	1,740	7,412	4,735	5,274	25,077	2,600	1,438	2,534	6,572	39	161,647

(단위: 개소)

형태별	구분	건물 전체	독립공간	분리구역	총계
	연구소수	595	27,794	1,525	29,914
	중소기업	385	26,442	1,522	28,349

(단위: 개소)

면적별	구분	30m <sup>2</sup> 이하	30~100m <sup>2</sup>	100~500m <sup>2</sup>	500~1,000m <sup>2</sup>	1,000~3,000m <sup>2</sup>	3,000m <sup>2</sup> 초과	총계
	연구소수	7,860	11,730	8,269	1,025	617	413	29,914
	중소기업	7,857	11,648	7,805	722	273	44	28,349

(단위: 개소)

연구원 규모별	구분	2~4인	5~9인	10~49인	50~300인	301인 이상	총계
	연구소수	15,582	10,116	3,595	545	76	29,914
	중소기업	15,581	10,113	2,499	156	-	28,349



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

(단위: 개소, 명)

분야별  
제품개발

구분	건설	금속	기계	생명과학	섬유	소재
연구소수	948	1,210	5,169	791	330	962
중소기업	882	1,135	4,850	739	312	902
연구원수	5,364	7,350	53,046	7,018	1,944	6,830
중소기업	3,669	4,814	26,058	4,585	1,490	4,471

구분	식품	전기·전자	화학	환경	산업디자인	기타	총계
연구소수	740	7,503	2,262	730	1,461	1,534	23,640
중소기업	680	7,110	2,029	713	1,427	1,468	22,247
연구원수	5,321	115,243	25,310	3,340	9,690	9,004	249,460
중소기업	3,139	46,069	12,905	3,126	6,903	6,431	123,660

(단위: 개소, 명)

분야별  
지식서비스

구분	소매	정보서비스	시장조사	경영컨설팅	공학(엔지니어링)	위생산업	SW개발·공급	의료 및 보건
연구소수	20	436	7	41	1,214	7	4,267	76
중소기업	20	425	7	41	1,155	6	4,169	74
연구원수	74	2,731	24	172	7,434	38	32,890	396
중소기업	74	2,506	24	172	6,053	28	27,857	375

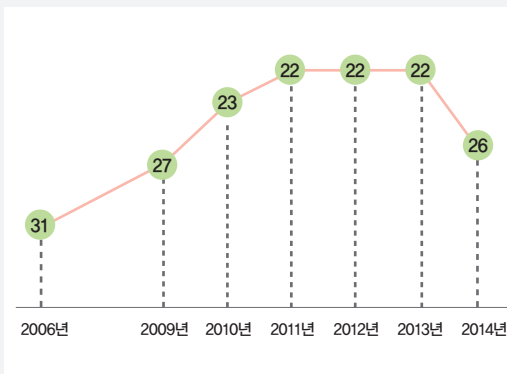
구분	교육기관	문화 및 사업 서비스	출판업	영화및오디오 기록물 제작업	부가통신업	광고업	창작 및 예술관련 서비스업	총계
연구소수	38	117	8	13	2	27	1	6,274
중소기업	38	116	8	13	2	27	1	6,102
연구원수	166	535	35	48	40	86	2	44,671
중소기업	166	521	35	48	40	86	2	37,987

※ 연구원은 연구전담요원을 가리킴(연구보조원과 관리직원은 제외)

R&D  
브리핑

2014년 IMD 스위스 국제경제개발연구원 국가경쟁력 평가, 한국 26위

● 한국 국가경쟁력 순위



▶ 문의: 기획재정부 정책기획과(044-215-2813)

● 2014년 부문별 세부 순위

경제성과		정부효율성	
국내경제	13(19)	공공재정	24 (9)
국제 무역	34(14)	제정정책	17(18)
국제 투자	35(34)	제도적 여건	25(19)
고용	7 (8)	기업 관련법	42(39)
물가	50(50)	사회적 여건	36(42)
기업효율성		인프라	
생산성·효율성	35(37)	기본인프라	26(23)
노동시장	36(27)	기술인프라	8(11)
금융	29(28)	과학인프라	6 (7)
경영활동	56(50)	보건 및 환경	28(28)
행태 및 가치	34(23)	교육	31(25)

\*( )은 전년도 순위

# 기업연구소 3만개 시대 개막

2014년 5월 19일(월)자로 기업연구소 수가 3만개를 넘어섰다. 1981년 53개를 시작한 기업연구소 수는 1991년 1천개, 2004년 1만개, 2009년 2만개에 이어 2014년 5월 3만개를 넘어선 것이다. '기업연구소 3만개 시대의 의미와 과제'에 대하여는 기술과경영 5월호에서 이미 상세히 다룬 바 있다.

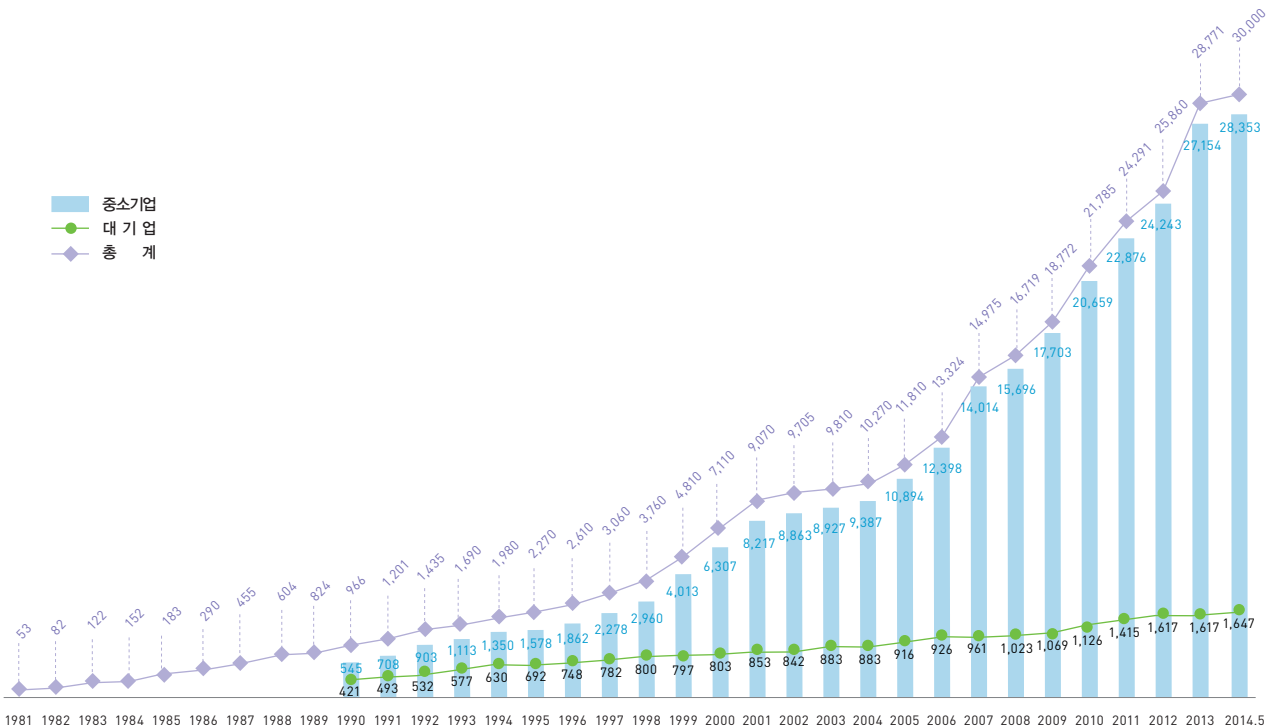
기술과경영 편집실 註



## 기업 R&D는 국가과학기술혁신체계의 주역으로 성장

기업연구소 보유기업의 연구개발비는 2012년 기준 43조 2,229억원으로 국가 전체연구개발비의 77.9%를 차지하고 있으며, 연구인력도 2012년 기준 27만 5,986명으로 국가 전체연구원수의 68.7%를 점유하고 있는 것으로 나타났다(2013 연구개발활동조사).

그림 1 연도별 기업부설연구소 설립추이



**표 1 기업연구소 주요연혁**

시점	주요내용	비고
1978.09	·대통령, 매출액 300억원 이상의 제조업체에 대하여 기업연구소 설립권장	
1979.02	·민간연구소설립추진협의회(한국산업기술진흥협회 前身) 발족	
1981.07	·과학기술처, 기업연구소 설립신고업무 시행	
1981.10	·과학기술처, 기업연구소 46개 최초인정 ·특정연구개발사업에 대한 기업연구소 참여근거 마련(기술개발촉진법) ·기업연구소용 부동산에 대한 지방세면제도 신설 ·기업연구소에 대한 연구전담요원 병역특례제도 신설	기업연구소 53개 (1981.12)
1982.05	·「기술개발촉진법, 시행령상에 기업연구소 최소 인적신고요건 규정 (기업규모에 상관없이 자연계 학사 10인 이상)	
1983.09	·연구개발용품 관세감면제도 시행	
1985.12	·중소기업 연구소 및 해외연구소에 대한 최소 인적신고요건 완화(10인 → 5인)	
1986.01	·공업기반기술개발사업에 대한 기업연구소 참여근거 마련(공업발전법)	
1986.03	·과학기술처, 「기업연구소의 신고, 관리 및 지원요령」 제정	
1989.12	·기업연구소 신고·관리업무에 대한 민간위탁규정 신설(기술개발촉진법)	
1990.11	·연구원창업 중소기업 연구소에 대한 인적신고요건 마련(자연계 학사 3인 이상)	
1991.02	·과학기술처-한국산업기술진흥협회에 기업연구소신고·관리업무 위탁 ·중소기업 연구소에 대한 최소 인적신고요건 완화(10명 → 5명)	
1991.04	·기업연구소 1,000개 돌파	
1994.05	·중소기업 연구소의 연구전담요원에 대한 자격기준 완화(학사 → 전문학사) ·정보처리 및 산업디자인분야 연구소에 대한 연구전담요원 자격기준 완화 (자연계 → 전공 불문)	
1995.02	·기업연구소 2,000개 돌파	
1997.12	·기업연구소 3,000개 돌파	
1998.08	·벤처기업 대표자의 경우 연구전담요원을 겸직할 수 있도록 조치	
2000.02	·기업연구소 5,000개 돌파	
2000.03	·기업연구소 5,000개 돌파 기념행사(장소: 청와대 영빈관)	
2001.07	·창업 5년 미만 벤처기업 연구소에 대한 최소 인적신고요건 완화 (연구전담요원 5인 → 2인)	
2005.07	·대규모 유통업(대기업)의 경우 최소 인적신고요건 완화 (연구전담요원 10인 → 7인)	
2005.09	·기업연구소 1만개 돌파	
2005.10	·전용면적 30㎡ 이하의 정보처리업체에 대한 물적신고요건 완화 (연구소와 타부서간 칸막이구분 허용)	
2009.07	·중소기업 연구소의 최소 인적신고요건 완화(5인 → 3인)(~2011.6)	
2011.07	·가인정 중소기업 연구소에 대한 완화조치 1년 유예(~2012.6) ·가인정 소기업 연구소에 대한 완화조치 기간연장(~2013.6) ·지식기반서비스분야(11개 분야)의 기업연구소설립신고제도 도입	
2012.09	·소기업 연구소에 대한 최소 인적신고요건 완화(연구전담요원 3인 허용)	
2012.10	·중소기업 연구소의 연구전담요원 자격기준 완화 (경력있는 마이너스급·특성화고 졸업자 가능)	
2014.01	·창업 3년 이내 소기업 인적신고요건 완화(3인 → 2인) ·소기업 물적신고요건 완화(30㎡ 이하 칸막이 등 분리구역 인정) ·중견기업(매출액 5천억원 이하) 인적신고요건 완화(10인 → 7인) ·지식기반서비스분야 인정분야 확대(11개 → 16개)	

기업연구소 3만개 시대는 기업에서 기술개발이 보편화되고 국가 과학기술혁신에서 기업 R&D의 위상이 크게 높아졌음을 의미한다. 2012년 기준으로 전국 5인 이상 제조업체 수는 13만여개로, 이 중 약 23%가 일정 연구인력과 연구시설을 갖춘 기업연구소를 운영하고 있을 정도로 기업의 기술개발 활동이 확대됐다. 우리나라 전체 연구개발 지출에서 기업이 차지하는 비중은 제도도입 당시인 1981년 56% 수준에서 2012년에는 75%로 높아졌다.

기업연구소가 1만개에서 3만개로 증가한 내역을 보면, 중소기업 및 지식기반서비스분야의 연구소와 수도권 지역의 연구소 증가 등이 두드러진 것으로 분석되었다. 중소기업 연구소 수는 28,353개(94.5%)로 1만개 시점의 9,121개(91.2%)에 비해 19,232개가 증가했다. 지식서비스분야 연구소 수는 6,292개(21.0%)로 1만개 시점의 913개(9.1%)에 비해 5,379개가 증가했다(지식기반서비스분야: SW개발공급, 정보서비스, 엔지니어링, 문화서비스 등 16개 서비스업종 인정분야). 수도권 지역 연구소 수는 19,554개(65.2%)로 1만개 시점의 7,173개(71.7%)에 비해 12,381개 늘어났다.

**기술혁신 패러다임 전환을 통해 과학기술 선도국 도약의 시발점대야**

그동안 기업 R&D는 양적 위주의 성장을 이룬 만큼 앞으로는 질적 성장을 위한 R&D 체질개선이 이루어져야 한다. 아울러 우리의 R&D 패러다임을 추격형에서 선도형으로 전환시켜 우리나라를 과학기술 성장국가에서 과학기술 선도국가로 발전시켜 나가는 시발점이 돼야 한다. 정부는 중소기업에 대해서는 인정받은 연구소를 대상으로 연구역량을 평가하여 우수 기업연구소로 인증하고 차별적인 지원혜택을 부여하는 '우수 연구소 인증제'를 도입할 계획이다. 이슈가이드

**표 2 기업연구소 1만개 시대와 3만개 시대 비교**

구분	1만개 시대	3만개 시대	
개막시점	2004.10	2014.5	
기업 연구개발투자 (정부비중 : 민간비중)	16조 7,393억원 (24.5 : 75.5)	41조 6,280억원(2012년말) (25 : 75)	
기업 연구개발인력 (정부비중 : 민간비중)	166,289명 (47 : 53)	331,820명(2012년말) (41 : 59)	
연구개발 집약도	2.30%	2.56%	
규모별 연구소수	대기업	879개	1,647개
	중소기업	9,121개	28,353개
	계	10,000개	30,000개
분야별 연구소수	제품개발	9,087개	23,708개
	지식서비스	913개	6,292개
	계	10,000개	30,000개
지역별 연구소수	수도권	7,173개	19,554개
	비수도권	2,827개	10,446개
	계	10,000개	30,000개
규모별 연구인력수	대기업	64,452명	135,301명
	중소기업	77,568명	159,046명
	계	142,020명	294,347명
학위별 연구인력수	박사	7,206명	16,296명
	석사	47,052명	76,886명
	학사 이하	87,762명	201,165명
	계	142,020명	294,347명

# 삼성 반도체 성공의 신화와 함께 한 30년

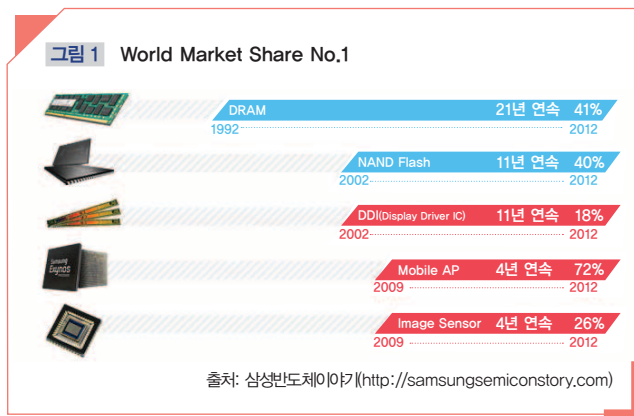
삼성전자(주) 김기남 사장

오늘날 한국경제의 동력이자 삼성전자를 글로벌 기업으로 부상시킨 반도체사업이 삼성에서 시작된 지 약 40년이 흘렀다. 이 40년의 흐름 중 1981년부터 30여년 이상 자신의 청춘을 반도체산업에 바친 사람이 있다. 우리나라 반도체 신화를 이룩한 주역의 한 사람인 김기남 사장(삼성전자 DS부문 메모리사업부장), 그를 만나 기술개발에 몸담게 된 배경과 역경을 딛고 세계시장에서 성공하기까지의 열정과 꿈의 이야기를 들어본다.



최고기술경영인 인터뷰에서는 기술경영인과의 대화를 통해 생생한 경험을 바탕으로 최고기술경영인의 역할과 리더십, 향후 계획 등을 알아봅니다.

우리가 주목하는 한가지 사실은 세계시장을 선도하는 삼성반도체의 기술이 녹아있는 제품을 살펴보면 세계 1등을 고수해 온 이력이 결코 녹록하지 않다는 것이다. DRAM은 1992년부터 22년 동안 세계시장의 41%를, NAND Flash는 2002년부터 12년 동안 40%를, DDI(Display Driver IC)는 2002년부터 12년 연속 18%의 시장을, Mobile AP는 2009년부터 72%를, Image Sensor는 2009년부터 26%의 시장을 각각 지배해왔다. 이렇게 줄기차게 혁신의 성공을 달려온 삼성전자 반도체의 DNA는 무엇일까.



### 반도체 분야, 도전과 성취의 30년

김기남 사장은 강릉에서 고등학교를 마치고 서울대 공과대학 전자공학부에 입학하였다. 당시 전자공학부는 인기학과여서 전국의 많은 영재들이 모인 곳이었다고 한다. 김기남 사장은 학부졸업 후인 1981년 삼성전자 산학장학생으로 한국과학기술원 석사과정에 입학하게 된다. 석사과정 때 이미 삼성에 입사한 그는 졸업과 동시에 반도체사업부가 있던 부천에서 근무를 시작하게 된다. 당시 대다수 석사졸업생들이 박사과정에 진학하거나 대학의 교수직을 선호하던 상황에서 그는 다소 예외적인 선택을 한 것이다.

그가 정식근무를 시작한 1983년 3월은 오늘날 삼성의 운명을 바꿔놓은 중대한 일대사건이 일어난 해였다. 1983년 2월 8일故 이병철 선대회장은 오랜 고심 끝에 반도체사업 진출을 결심하였고 한 달 후 삼성은 반도체사업에 대한 의지를 대내외적으로 공표하였다. 하지만 재계와 업계에서는 '3년 안에 실패할 것이다', 'TV도 제대로 못 만드는데 최첨단으로 가는 것은 위험하다' 등 반대 여론과 함께 냉소적 반응이 뒤따랐다고 한다. 일반적으로 반도체사업은 인구 1억명 이상, GNP 1만 달러 이상, 국내 소비 50% 이상

이 되어야 가능한 사업이지만 당시 한국의 실정은 이중 어느 하나도 만족시키지 못하고 있었기 때문에 비관적인 여론은 어쩌면 당연한 것이었는지도 모른다.

1983년 반도체사업 진출 선언과 함께 삼성은 첫번째 메모리 제품 사업으로 대량생산이 가능한 D램을 결정하고, 당시 세계 D램 시장의 주력제품인 64K D램 개발을 그 해 5월부터 착수하게 된다. 그리고 불과 6개월 만인 1983년 12월 1일, 국내 최초로 64K D램 개발에 성공하면서 미국, 일본에 비해 10년 이상 격차가 났던 반도체 기술을 4년 가까이 단축시키는 쾌거를 이루어낸다. 이는 한국의 기술력을 세계에 보여준 기적과 같은 소식이었다.

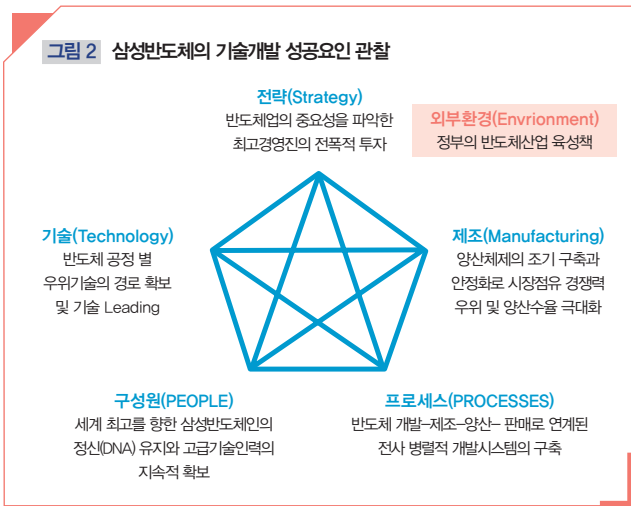
또한 기흥 지역을 공장부지로 최종 확정하고 일반적으로 2~3년이 소요되는 공사를 착공 6개월 만에 완공하며 국내 반도체산업의 메카 '기흥밸리'를 탄생시킨다. 한국 반도체산업 역사의 서막이 열리게 된 것이다. 이 첫걸음이 시작되는 시기에 김기남 사장은 그 자리에 있었다.

당시 삼성은 64K D램의 호황이 끝나기 전까지 속히 시장에 진입해야 한다는 일념을 가지고 설계와 시공 등 모든 작업을 동시에 추진하는 전략을 펼쳤다. 전 임직원이 일심동체가 되어 착공에 힘을 모으는 과정이었고 이때 김기남 사장 또한 1Mega DRAM 개발에 참여하였다. 당시 삼성은 반도체에 대한 기술이 부족하였기에 주변의 도움을 받아서 양산을 하게 되었고 삼성으로서는 더욱 더 미래의 독자기술 확보가 시급한 상황이었다.

이 와중에 오늘의 김기남 사장을 있게 한 기술개발활동에 정면 도전장을 던지는 일생일대의 사건이 일어났다. 삼성은 독자적인 1Mega DRAM 개발을 위해 두 팀을 구성하였다. 김기남 사장이 참여하는 국내팀과 미국 SSI회사를 중심으로 한 국외팀을 조직하여 서로 다른 기술을 개발시켰다. 당시 김기남 사장은 기술개발을 위해 1983년 가을에서 1984년 중반까지 현지 법인에 가서 10여개월 정도 개발활동에 참여하였고 이후 돌아와 국내팀 스스로 독자개발을 위한 연구에 참여하였다. "당시 전자공학자라고 해도 저처럼 석사 정도를 한 사람이 몇몇 있었고 미국 연구팀에 비해 이렇다 할 장비도 없고 연구환경이 매우 열악하였습니다. 우리는 기술을 배워야 했고 배운 기술을 바탕으로 우리가 추구하는 개발방식이 양산에 성공할 수 있도록 모든 땀과 노력과 정성을 기울여야했지요."

시간이 지난 후 미국의 SSI 회사와 국내의 김기남 사장이 참여했던 팀의 개발방식을 놓고 어떤 것을 양산에 적용할 것인지에 대한

그림 2 삼성반도체의 기술개발 성공요인 관찰



최종적인 선택의 순간이 왔다. 둘 중 하나는 선택을 받고 하나는 버림을 받아야 하는 결정의 순간, 결국 당시 김기남 연구원팀의 방식이 채택된 것이다.

“결과적으로 우리 것이 선택되었습니다. 경쟁에서 이겼다고 보는 것인데, 생각해보니 우리가 만든 것이 기본적으로 양산과 연계하여 기초가 좋을 수밖에 없었습니다. 세계 일생일대 제일 중대했던 도전은 우리의 기술들로 제품이 생산되면서 자립할 수 있는 계기를 만든 1Mega D RAM 개발이었습니다. 결코 잊을 수가 없지요.”

이 기술을 바탕으로 만들어진 1M D RAM은 1988년도에 이르러 그때까지 5년 동안 삼성이 반도체사업에서 누적된 적자를 1년 만에 다 갚고 수익을 얻을 수 있는 분기점을 만들어 주었다. 세간에서 ‘삼성이 반도체 때문에 매우 어려울 수 있다’ 또는 ‘그룹이 휘청휘청할 수도 있다’는 염려가 많았던 시기에 삼성의 손으로 개발한 기술과 양산화는 매우 의미가 큰 것이었다.

“이렇게 기술자립을 할 수 있는 사업체를 만든 것이 계속 지속되어 64Mega는 세계경쟁에서 거의 뒤지지 않게 나왔습니다. 256Mega부터는 앞서서 나왔으며 1994년부터 우리가 1등을 하면서 지금 22년째 계속 1등을 유지하고 있습니다. 이 1등이 얼마나 대단한 것인가 하면 64K에서 1등한 회사가 256K에서 1등한 적이 없고, 256K에서 1등한 회사가 그 다음에 성공한 적이 없는데 삼성은 1등 자리를 내어준 적이 없습니다. 저는 그 1등이 시작된 계기가 바로 1M D RAM의 개발에서 출발했다고 봅니다.”

### 기술개발자로서 힘의 원천

김기남 사장은 1988년 이후 5년간 삼성에 근무한 후 회사의 지

원을 받아 UCLA에서 박사과정을 수학하게 된다. 그는 5년간의 학위과정을 마친 후 다시 반도체로 돌아왔다. 김기남 사장처럼 흔히 말하는 성공의 계단을 올라온 사람들은 어느 회사에서 근무하든지 그 자리에서 최고가 되기 위해서는 혼신의 힘을 다했을 것임은 충분히 짐작하고 남는다. 김기남 사장은 수많은 고난과 어려움을 어떻게 극복해 왔는가를 묻는 질문에 대해 안나카레리나의 법칙을 예로 들면서 겸허하게 답하였다.

“안나카레리나 법칙은 행복한 가정을 이루려면 돈, 종교, 자녀 등 여러 요소가 다 맞아야 하는데. 이 가운데 하나라도 어긋나면 불행해진다는 법칙이잖아요? 초일류기업이 잘되려면 연구개발, 생산, 판매, 영업, 지원이 다 초일류가 되어야 합니다.” 글로벌 선도 기업으로서 자부심이 느껴지는 그의 답변이었다.

그리고 엔지니어로서 CTO가 되기 위해 청년 엔지니어들이 어떤 자세를 가지는 것이 좋을지 질문해 보았다. “저는 어느 사업이든지 발전할 수 있는 기회는 항상 있다고 생각해 왔습니다. 지금도 그렇게 생각합니다. 항상 있습니다. 단지 그것을 잘 볼 수 있는가 못 보는가, 잘 느끼는가 못 느끼는가의 차이지요. ‘한결같은’ 마음으로 전력투구해서 적어도 ‘10년 정도’ 할 수 있다면 어떤 분야이든간에 성공할 수 있다고 봅니다. 그래서 ‘우리 회사는, 우리 조직은, 뭐가 부족해서 안 됩니다’라는 말이 중요하지 않다고 생각합니다. 오히려 본인이 어떻게 바라보느냐가 가장 중요한데, 그런 면에서 ‘제대로’ 하겠다는 생각을 가져야 합니다. 10년 정도 혼신의 힘을 다해 노력하면 본인은 물론이거니와 본인의 조직도 상당한 레벨에 올라가 있을 것입니다.”

그는 석·박사 엔지니어들에게도 격려를 잊지 않았다.

“엔지니어는 공장에서 겪어본 것, 중앙연구소에서 겪어본 것들이 많이 있습니다. 10년을 열심히 하면서 자신이 맡고있는 일들을 살펴봐야 합니다. 현장에서 매일 장비만 보고 있는 사람도 10년을 있다 보면 ‘이렇게 발전시켜야겠구나’라는 생각을 합니다. 석·박사 인력들이야 말로 본인들이 어떻게 해야 할지를 알고 또 해결해 나갈 능력도 있습니다. ‘한결같이’ 자기가 할 수 있는 일을 믿고 ‘끝까지’ 할 수 있는 용기, ‘근본적인’ 것에 대하여 질문할 수 있는 ‘태도’가 중요합니다.”

김기남 사장은 ‘한결같은’, ‘끝까지’, ‘전심전력’이라는 단어들을 자주 사용하였다. 반도체 기술자로서 삼성의 역사의 한 페이지를 장식한 그가 말하는 단어들은 삼성전자 반도체 성공 DNA인 ‘반도

체인의 신조'에 녹아있었다. 1983년 메모리사업을 시작하면서 아침마다 외치던 '반도체인의 신조'가 30여년이 흐른 지금, 세계 메모리반도체 1위의 성공 DNA로 자리잡은 것이다. 김기남 사장이 한국을 반도체 강국으로 이끌어온 반도체인의 한 사람으로서 그가 다짐해온 신조는 다음과 같다.



### 반도체인의 신조

- 1 안된다는 생각을 버려라
- 2 큰 목표를 가져라
- 3 일에 착수하면 물고 늘어져라
- 4 지나칠 정도로 정성을 다하라
- 5 이유를 찾기 전에 자신 속의 원인을 찾아라
- 6 겸손하고 친절하게 행동하라
- 7 서적을 읽고 자료를 뒤지고 기록을 남겨라
- 8 무엇이든 숫자로 파악하라
- 9 철저하게 습득하고 지시하고 확인하라
- 10 항상 생각하고 확인해서 신념을 가져라

10가지의 신조를 찬찬히 읽다보면 삼성의 반도체인들이 22년 이상 어떻게 세계에서 1등하는 제품들을 만들어낼 수 있었는지 수궁이 간다. 세계 1등은 그냥 하루아침에 만들어지지 않았다. 자신만의 신조로 DNA를 만들어 뿔속까지 체화시킨 한국의 반도체인들을 통해 우리는 일류의 영광을 유지하는 반도체 국가가 된 것이다.

### ■ 삼성종합기술원과 김기남 CTO 리더십

2009년부터 2012년까지 김기남 사장은 반도체연구소장과 삼성종합기술원장으로서 삼성의 기술개발 Think Tank를 이끌어 나가는 CTO가 된다. CTO로서 가장 주안점을 두는 관리영역이 궁금했다. 그는 CTO를 어떻게 정의하는가에 따라서 여러가지 제한이나 제약을 둘 수 있다고 하였다.

“삼성종합기술원은 삼성의 미래를 책임지는 곳일 뿐만 아니라 우리나라를 이끌어가는 핵심적인 일을 해야 하는 곳이라는 생각을 가지고 있습니다. 제가 CTO로서 한 일은 연구원들이 많은 부분에서 도전하도록 한 것입니다. 그렇게 하기 위해서 많은 책을 읽고 자료를 뒤지고 기록하면서 배워나갔습니다. 예를 들면 기술원에서 커버하는 부분들이 IT, 에너지, 바이오, 헬스로 다양하게 펼쳐져 있는데, 제가 모든 분야를 전문가처럼 알기는 어렵습니다. 나름대로 여러 분야의 공부를 해나가면서 연구원들의 눈높이를 맞추려고 노력했습니

다. 그러면서 내가 전문가가 아니지만 여러 분야에서 어떻게든 방향을 제시할 수 있고 자극을 주기위해 꾸준히 학습을 하였지요.”

“첫번째는 연구원들이 큰 목표를 가지게 하는 것이었습니다. 학교나 공공연구기관이 유명한 과학저널인 네이처나 사이언스지에 논문이 나가면 신문지상에 대대적인 홍보를 하지 않습니까? 그런데 당시 종합기술원은 1년에 한두 편밖에 실리지 못했습니다. 그래서 목표를 정하고 저도 함께 참여했습니다. 이제는 종합기술원이 우리나라에서 네이처지나 사이언스지에 논문이 가장 많이 나오는 연구기관이 되었지요.”

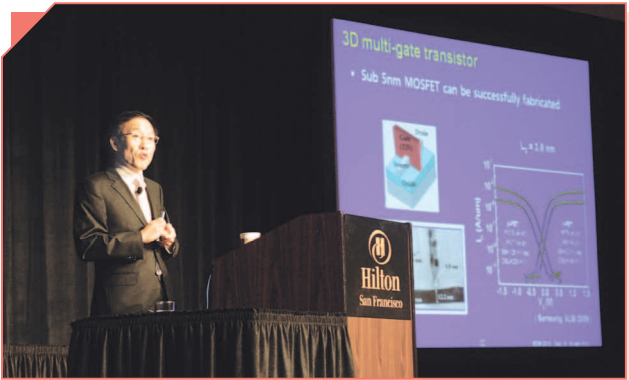
“다음은 일에 착수하면 물고 늘어지도록 하는 것입니다. 제가 경험한 것은 어떻게 질문하고, 어떻게 자극을 주느냐가 젊은 엔지니어를 상당히 다르게 만들 수 있다고 생각합니다.”

김기남 사장은 CTO로서 젊은 연구원을 육성하기 위해 격려보다는 도전의식을 불러일으키는 데 더 중점을 두었다고 한다. ‘왜 이것을 해야 하는지, 이 과제에 한계가 무엇인지 그리고 이론적으로 가능한 것인지, 당신이 연구하고자 하는 연구의 끝이 무엇인지’에 대한 질문을 던짐으로써 보다 더 높은 목표와 도전의식을 고취하고자 했다고 한다.

“세상에 완전히 새로운 것이 거의 없지요. 내가 이론적으로 알고 있다하더라도 내가 하는 연구의 속도와 목표가 기존의 부분과는 다른 차별적인 가치를 가지도록 더 높은 목표를 추구해야 합니다. 이렇게 하지 않으면 연구를 위한 연구를 하게 됩니다.”

김기남 사장은 열정적으로 연구원들을 독려했다. 삼성종합기술원에 있을 때를 회고하며 “저는 그 전에 있던 CTO들과는 좀 달랐기에 처음 1년여는 연구원들이 매우 힘들어했을 것입니다. 기술원에 가보니까 직원이 1,200여명 정도 그리고 과제 수가 110여개가 되더군요. 한 1년 정도 세미나를 하며 직접 모든 직원들을 만났습니다. 연구팀 중의 한명이 자신은 기술원에 십년 정도 있었는데, 원장이 기술적인 분야에 대해서 직접 물어본 적은 없었다고 하면서 고맙다는 말을 전하더군요.”

김기남 사장은 삼성종합기술원이 국내 대학과의 산학협력을 위해 기초연구기금을 약 1조 5천억원 가량 조성하고 매년 1천 5백억원 정도를 사용하여 산학과제를 수행하도록 만들어놓은 후 종합기술원을 떠나게 된다. 현재 종합기술원은 에너지, 소재 분야로 특화하고 반도체연구소는 반도체에 집중하도록 해서 서로가 잘하는 분야에 경쟁력을 갖도록 하였다.



김기남 사장이 미국 샌프란시스코에서 개최된 반도체학회에 참석하여 기조연설을 하고 있다.

김기남 사장은 CTO가 가져야할 가장 중요한 덕목은 '기술을 중심으로 한 사고체계'라고 강조하였다.

“CTO는 기술중심의 사고체계가 이루어지지 않으면 CTO 역할을 하는 것인지 그냥 임원의 역할을 하는 것인지 헷갈릴 수도 있습니다. 좋은 CEO를 찾고 만드는 것도 어렵지만 훌륭한 CTO를 만들어내는 것은 엄청나게 어렵지요. 어떻게 보면 CEO는 3년 앞을, CTO는 최소 10년 내지 적어도 30년을 내다볼 수 있는 혜안이 있어야 합니다. 그렇게 하려면 많은 공부와 데이터도 필요하겠지만 CTO 본인이 보는 미래에 대한 비전이 있어야 합니다.”

그는 CTO로서 추구하는 관점에 대해서 단순명쾌하게 설명하였다.

“다양한 스펙트럼을 가진 제품을 개발하는 삼성은 앞서 말했지만 전체가 다 초일류가 되어야 한다고 봅니다. CTO로서 추구하는 관점이 있는가라고 물어보는데, 삼성은 기술을 바탕으로 사업하는 회사이기 때문에 제일 중요한 것이 기술개발입니다. 기술개발이 되지 않으면 영속적으로 발전할 수 있는 기회가 없습니다. 어떻게 하면 남들보다 잘할 수 있고 더 빨리 확산할 수 있는가가 중요합니다. 그래서 모든 사람들이 잘할 수 있는 기술개발 체제를 만들어 나가는 것이 가장 중요합니다.” 김기남 사장의 말을 들으니 문득 삼성반도체인의 신조라는, ‘큰 목표를 가져라’라는 말이 떠올랐다.

## 반도체인으로서의 일과 생활

김기남 사장은 반도체인으로서 자신의 일과 생활은 한마디로 ‘운이 좋았다’라고 겸손하게 답했다. 과거 그가 서울대에서 가장 커트라인이 높았던 전자공학과에 입학해보니 고등학교 때에 1, 2등을 하거나 예비고사 랭킹이 최상위였던 친구들이 다 모여 있었다. 55명 동기생 중에 현재 46명 가까이 학교에 봉직하고 있다고 한다. 그가

당시 회사로 간다고 했을 때 대다수가 ‘왜 회사로 가느냐?’라고 반문을 했다고 한다.

“생각해 보세요. 저는 반도체에 와서 30여년 동안 근무했습니다. 반도체산업은 어마어마한 속도로 성장했습니다. 교육기관에 근무했다면 일정한 속도로 성장하는 조직이기에 변화나 성장의 폭이 적었겠지요. 지금 와서 모두들 대단한 결정이라고 하겠지만 사실 저는 운이 좋았다고 봅니다. 흔히 혹시 힘이 들어 다른 직업에 눈을 돌린 적은 없는지 묻습니다. 기흥 반도체공장에서 시작할 때 굉장히 어려웠습니다. 한 5년 동안 어려운 데서 시작하다 보니까 ‘아! 회사는 어려운 데구나. 죽자 살자 해야 되는 곳이구나’라는 생각이 들었습니다. 그것이 결국 습관으로 인이 박혔다고나 할까요? 지금은 다르겠지만 그 때 반도체하는 사람들은 다 그렇게 생각했습니다. 그런 바탕이 있었으니까 오늘이 있는 거지요. 물론 어려운 점은 많았지만 직장생활을 기흥에서 시작할 무렵부터 아침일찍 출근해 저녁늦게 돌아왔는데, 이게 습관이 되어서 지금도 그렇게 근무를 합니다.”

그러면서도 그는 초창기와는 달리 현 시대의 직장인은 환경이 다름을 인정하고 일정 선을 그었다. “우리가 직장생활을 시작할 때에 국민소득이 2천불이었고 지금은 2만 5천불입니다. 우리 관점으로 지금 젊은 사람들을 바라보는 것은 어폐가 있지요. 우리 때보다 어렵지 않으니까 형그리 정신은 떨어지지만 대신 국제적 감각, 높은 외국어 수준을 갖춘 점 등 장점도 많습니다.”

김기남 사장은 자리에서 일어나더니 사장실 큰 창 밖에 보이는 건물을 가리켰다. 새로 지은 이 건물은 삼성반도체종합연구동 빌딩으로 올해 3월 12일 입주식 행사를 마쳤는데, 빌딩 이름이 삼성전자 DSR동이다. DSR은 ‘Device Solutions Research’의 약자로, 메모리와 S.LSI사업부, 생산기술연구소 연구원들이 한곳에 모여 근무하게 될 새 보금자리이다.

김기남 사장은 가장 눈에 띄는 곳이 피트니스센터라고 했다. 일과생활의 균형을 고려하는 시대적 환경에 발맞추어 연구동내 피트니스센터는 체계적인 트레이닝을 위한 기구와 트랙이 모두 완비되어 있다고 한다. 또한 건강관리센터, 열린 상담센터, 근골격 예방운동센터 그리고 넓고 쾌적한 식당이 임직원의 건강을 든든하게 책임진다고 한다. 달라진 시대에는 달라진 관점이 필요하다.

개인적으로 가족들과의 여가나 취미생활을 할 여유가 부족하지 않았는지 물어보았다. 그는 일 때문에 개인생활이 희생했다고 생각하지는 않는다고 단정적으로 말했다.





미국공학한림원 Foreign Associate Induction Ceremony(2012)

“반도체업은 중간에 쉴 수 있는 업이 아니고 막히지 않고 흘러가는 물과 같습니다. 그래서 반도체인들에게는 여유가 조금이라도 있을 때 ‘딱딱 쉬어라 그리고 다시 복원력을 갖고 복귀하라’고 합니다. 저도 끊임없이 일을 하지만 그 틈을 찾아 확실하게 쉬는 버릇을 들여놓았지요. 할 때는 하고 쉴 때는 쉬는 것이지요. 그래서 프로젝트가 끝나면 며칠이라도 딱딱 쉬어! 라고 말합니다.”

### ■ 김기남 사장의 좌우명 ‘한결같이!’

사장실은 서재와 같은 분위기였다. 다양한 책들을 읽어왔지만 삼성디스플레이 사장으로 일하던 작년까지는 디스플레이 분야의 책을 많이 읽었다고 한다. 과거 기술원 원장시절에는 더욱 다양하게 바이오 분야, 에너지 분야에 시간을 투자했다고 했다. 그는 현재 미국전기전자학회(IEEE) 석학회원(Fellow)이며, 한국기업인 최초로 미국공학한림원 멤버로 선정되기도 했다.

“살아오면서 의도하든 의도하지 않았든 늘 외부에서 자극이 왔습니다. 처음에는 학회에 가서 발표를 하면 아무도 모르더라고요. 그런데 한 10년 지나니까 관심을 가지고 들어보려고 합니다. 그 외중에 나도 내가 왜 이렇게 모르는 게 많지 하는 생각이 항상 들어서 공부 많이 하게 되었습니다. 그러다가 이제 이 분야에서 30년쯤 되니 저도 학회에 가면 저 사람이 무슨 말을 하는지, 맞는지 틀리는지 파악이 됩니다.”

김기남 사장은 젊은 엔지니어들에게 기술커뮤니케이션에 관한 그만의 노하우를 소개해 달라는 부탁에 조용히 일어나더니 사장실 테이블 옆에 있는 서랍에서 여러 개의 수첩을 가져와 보여주었다. 수첩에는 각 분야의 기술용어의 약어를 수백개가 빼곡히 적혀있었다.

“기술원에서 1년여 동안 연구원들이 수행하는 과제를 직접 찾아

다니고 물어보고 했습니다. 아랫사람들과 기술커뮤니케이션을 하려면 왕도가 없습니다. 있는 대로 물어보는 것이고 배우는 것입니다. 기술분야의 용어는 편의상 약어를 많이 사용합니다. 연구원들과 가까워지기 위해서는 그 약어를 이해하지 못하는 한 절대로 가까워질 수가 없습니다. 그러니 제대로 커뮤니케이션하려면 그 약어들을 알아들을 수 있는 실력을 갖추어야 합니다. 왕도가 없는 것이지요.”

약어가 적힌 수첩들의 페이지마다 약어에 대한 설명들이 촘촘히 손글씨로 적혀있었다. 공부하는 연구자가 책임자가 되고 다시 소장이 되고, 그렇게 탐구하는 방식은 온 몸으로 익힌 소장이 CTO가 되어가면서 부딪혀온 새로운 기술들, 그럴 때마다 직접 작성해온 수많은 수첩들은 한마디로 감동이었다. 젊은 엔지니어에게 많은 의미를 전해주는 증명서 같았다. 수첩이 쌓여감에 따라 과거의 기술은 그저 오래된 기록으로 남겨지게 된다. 그러면 그는 또다른 새로운 수첩에 새로운 기술을 적는다. 김기남 CTO의 기술수첩은 삼성반도체인의 ‘서적을 읽고 자료를 뒤지고 기록을 남겨라’는 신조를 그대로 실천한 증거들이었다.

“저는 어려움을 직면하였을 때 내가 지금 해결해야 하는 이 문제들이 정말 정답이 없는 건가? 라고 자문해 봅니다. 너무 성급하게 ‘아니다!’라고 결론내리는 것은 바람직하지 않다고 경험했습니다. 내가 하는 것이 맞다면 끝까지 가는 용기, 지구력, 인내력이 중요하다고 봅니다.” 그래서 그는 자신의 좌우명을 ‘한결같이!’라고 표현했다.

안된다는 생각을 버리고 물고늘어져 항상 생각하고 확인하여 신념이 될 때까지 치열하게 몰두해온 김기남 CTO. 그가 삼성 반도체 성공의 신화와 함께 한 30년은 다른 것이 아닌 자신의 분야에서 혼신의 힘을 다해온 바로 그것이었다. ▶ [이후 > 88](#)

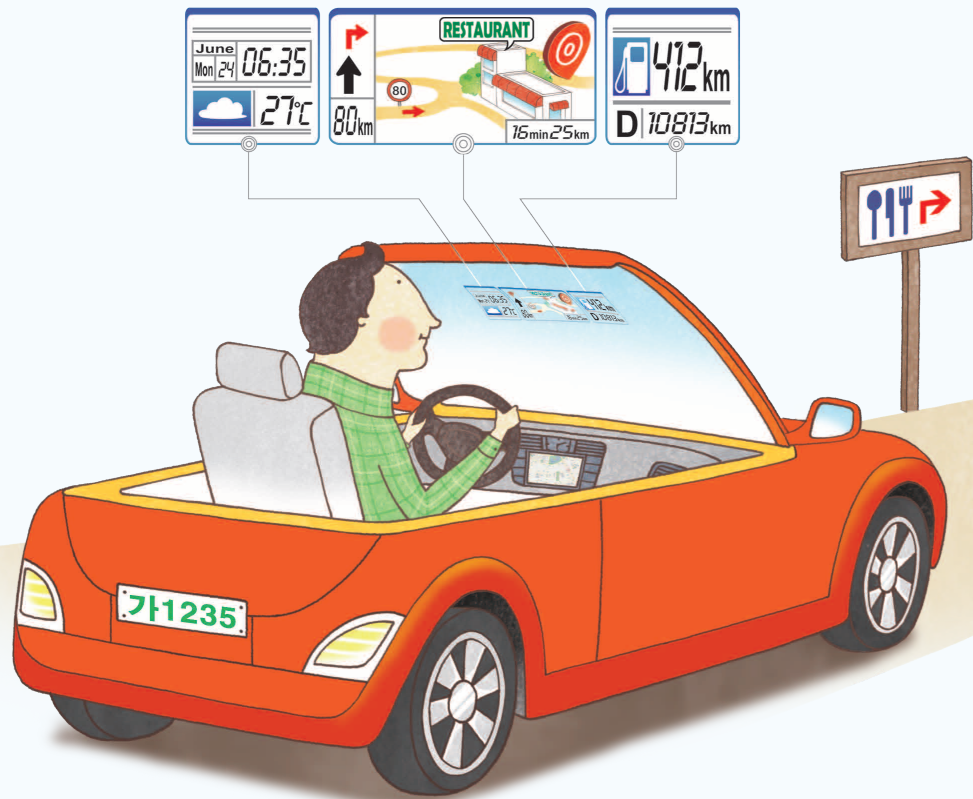
#### 주요경력

- 1981 서울대학교 전자공학과 학사
- 1994 미국 UCLA 대학원 전자공학 박사
- 2002 삼성전자 반도체연구소 차세대연구팀 팀장
- 2003 미국전기전자학회(IEEE) 석학회원(Fellow)
- 2009 삼성전자 반도체연구소장(부사장)
- 2010 삼성전자 삼성종합기술원장(사장)
- 2012 삼성디스플레이 대표이사(사장)  
미국공학한림원 해외 멤버
- 2013 삼성전자 DS부문 메모리사업부장(사장)

#### 주요수상

- 2009 IEEE R. B. Johnson Information Storage Award
- 2010 제45회 발명의 날 금탑산업훈장

# 자동차산업과 전자산업의 융합



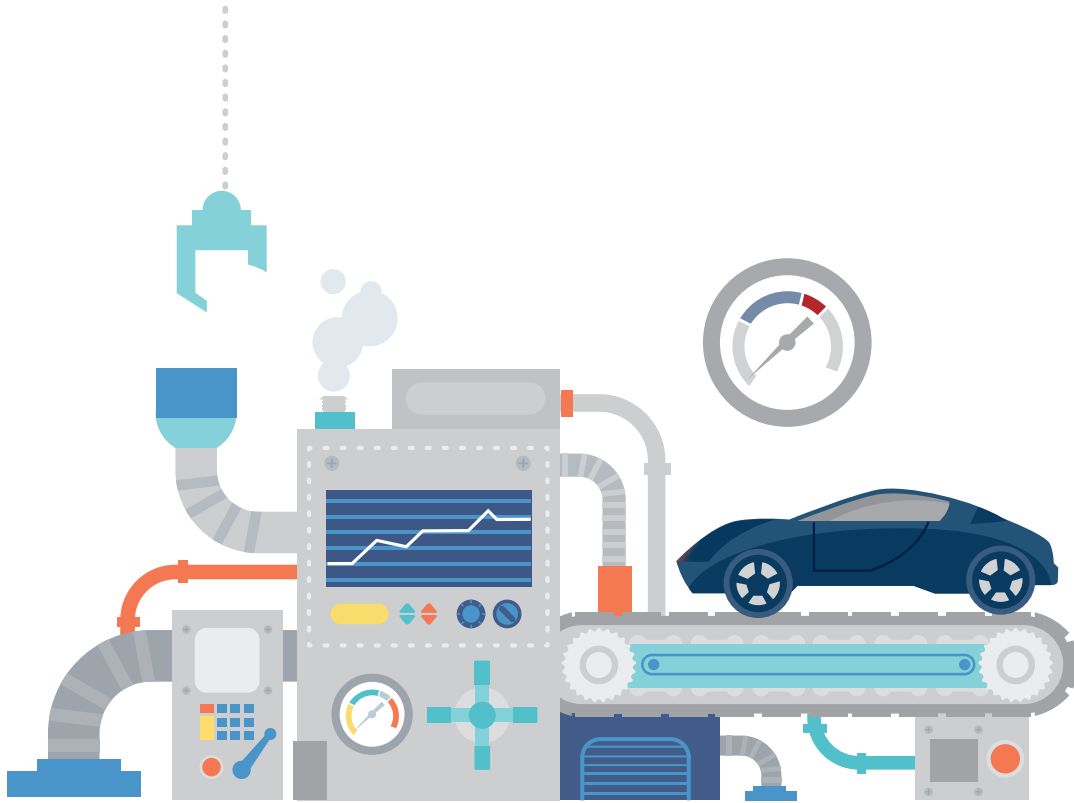


1980년대에 들어서면서 선진국의 전자업체 및 자동차업체들은 전략적 제휴를 확대함으로써 기술융합을 가속화했다. 기업간 제휴는 자국기업뿐만 아니라 외국기업과도 확대되었으며, 주요국 정부는 거대 첨단기술 개발프로젝트에 외국기업이 참여할 수 있도록 개방형 혁신체제를 운용했다. 자동차산업은 1990년대초 융합제품인 전기자동차를 출시했으나 성능, 가격 및 충전 하부구조의 한계를 극복하지 못하고 양산을 포기했다. 1993년 미국 정부가 이중용도기술(Dual Technology) 정책을 통해 군사용 기술의 민간이전을 촉진하자 ICT산업에서의 기업간 제휴 및 산학연 협력이 활성화되었다. 자동차산업에서는 1997년 융합제품인 하이브리드가 출시되면서 친환경자동차시대의 서막이 올랐다.

이번호에서는 자동차산업과 전자산업간의 융합 현황 및 전망에 대해 알아보기로 한다.

**Editor 이항구** 산업연구원 기계·전자산업팀장(산업연구위원)

University of Washington(MBA)와 국민대 국제통상대학원(경영학 박사)을 졸업한 후 UN 다국적기업 경영국(TCMD) 방문연구원, 미국 남가주 대학교(USC) 경제학과 방문연구원, 국민대학교 경영학과 겸임교수 등을 지냈다. 자동차산업, 디자인산업과 기업간 제휴 등이 주요 연구분야이며, 차세대성장동력 평가위원장, 지식경제부 미래형자동차 기획위원회 위원, 그린카 전략포럼 전문위원 등을 역임했고, 현재 스마트자동차추진단 위원 등을 맡고 있다.



## 자동차와 전자산업간의 융합

주요국 정부가 규제를 강화하면서 자동차산업의 기술패러다임이 변화하자 자동차업체들은 친환경, 저연비, 고안전, 고품의 기술개발을 강화하고 있다. 일반적으로 자동차는 기계, 철강, 화학, 섬유, 전기전자 등 다양한 산업간의 연계와 첨단기술과의 접목을 통해 제조되는 대표적인 융합제품으로 산업 전반의 구조 고도화에 기여하고 있다. 자동차산업이 전기동력 자율주행자동차시대를 지향하면서 전기전자산업을 포함한 정보통신기술(ICT)과의 효율적이며 광범위한 융합이 미래 경쟁력을 결정할 전망이다. 여기에서는 산업영역이 붕괴되고 있는 자동차산업과 전자산업간의 융합 현황과 융합 신제품의 성공적인 상용화를 위한 정부의 지원정책 방향에 대해 살펴보기로 한다.

**이항구** 팀장(산업연구위원)  
산업연구원 기계전자산업팀  
hkleee@kiet.re.kr



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

### 자동차산업과 전자산업간의 영역 붕괴

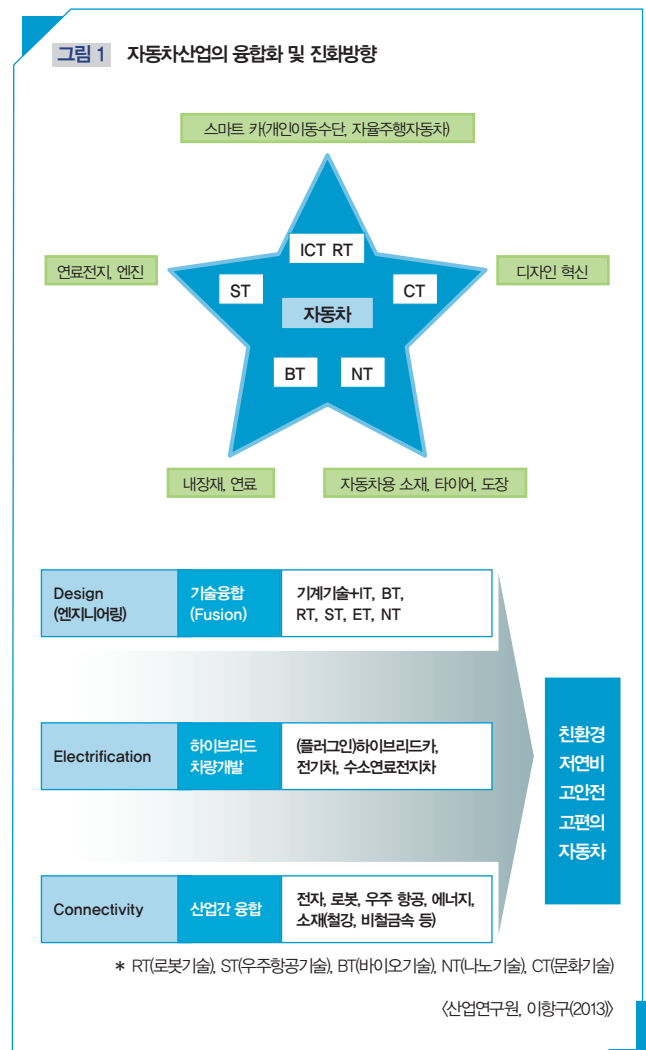
자동차와 전자산업이 우리경제에 미치는 영향력이 점차 커지고 있다. 일각에서는 양대 산업에 대한 의존도 심화를 우려하고 있으나, 양 산업의 생태계가 진화를 거듭하면서 외연을 확대해 나가고 있다는 점에서 새로운 성장전략과 지원정책을 수립해 나가야 한다.

금융위기 이후 우리나라와 선진국들은 전통제조업과 첨단기술간의 융합을 통해 새로운 성장동력을 발굴하기 위한 노력을 경주하고 있다. 이미 미국과 영국은 금융산업에 대한 의존도를 낮추면서 자국 제조업을 부활시키기 위해 지원 하부구조의 구축 등 산업정책을 강화하고 있다. 독일은 산업용 전자산업을 포함한 정보통신기술(ICT)을 제조업에 접목해 공정혁신을 모색하면서 생산효율성을 제고하고 있다. 일본도 제조업의 영화를 되찾기 위해 자국기업들이 점진적인 개선에서 벗어나 급진적인 혁신을 추진할 수 있는 환경을 조성하고 있다. 미국, 독일, 일본은 자동차산업과 전자산업의 전통 강국으로 세계경제를 주도해 왔다. 금융위기로 인해 미국의 자동차산업이 대대적인 구조조정의 소용돌이 속으로 빠지자 미국 정부는 천문학적인 자금을 동원해 자동차산업을 정상과도에 올려놓았다. 미국 정부는 친환경 자동차와 자율주행 자동차 부문에서의 경쟁우위 확보를 위해 산학관 협력을 통해 관련기술의 개발과 상용화를 적극 지원하고 있다. 일본의 자동차산업도 품질문제와 자연재해라는 악재가 겹치면서 일시적으로 길을 잃었으나, 정부의 노후차 교체 및 친환경차 구매보조금 정책에 힘입어 과거의 경쟁력을 되찾았다. 독일 자동차산업은 금융위기 이후의 불황에도 불구하고 엔지니어링, 디자인과 소프트웨어 기술을 바탕으로 판매를 확대하면서 세계 최고의 경쟁력을 확보해 나가고 있다.

한편, 미국 자동차산업의 경쟁력 회복에는 ICT업체들이 일조하고 있으며, 일본의 자동차산업은 전자산업의 부활을 견인하고 있다. 이처럼 선진국들이 자동차산업과 ICT산업을 제조업경쟁력 강화의 지렛대로 활용하면서 양 산업간의 융합이 확산되고 있다. 이미 자동차산업과 전기전자산업간 기술융합의 산물인 하이브리드 자동차와 전기자동차의 판매가 증가하고 있으며, 자동차산업과 ICT 산업간의 융합을 통해 스마트자동차의 상용화도 가속화되고 있다. 현재는 내연기관 자동차부품의 35% 이상을 전기전자부품이 차지하고 있지만 전기동력화와 스마트화로 인해 동 비중이 70%를 넘어설 전망이다. 그런데 이러한 자동차산업의 전기동력화와 스마트화

는 과거와는 다른 성장전략을 요구하고 있다. 자동차산업의 기술패러다임이 100여년만에 바뀌면서 자동차업체 독자적으로 성장할 수 없는 환경이 조성되고 있기 때문이다. 전기동력 자율주행<sup>5)</sup> 자동차 시대에서 경쟁우위를 확보하기 위해서는 자동차기술과 정보통신기술(ICT), 우주항공기술(ST), 로봇기술(RT), 바이오기술(BT), 나노기술(NT) 등 첨단기술간의 융합을 위한 기업간 제휴가 확대되어야 한다. 자동차업체가 신기술개발과 상용화에 따른 투자비용의 부담과 위험의 분산, 그리고 세계표준을 주도하기 위해서는 개방형혁신(Open Innovation)을 통한 기술개발과 전자업체를 포함한 부품소재 공급기업과의 수평적인 협력이 불가피할 실정이다.

그림 1 자동차산업의 융합화 및 진화방향



5) 자동차업체에 따라 조종(Piloted), 자율(Autonomous; Self-Driving), 무인(Driverless)으로 표현하고 있다.

## ■ 선진국 자동차업체와 ICT업체간 전략적 제휴 확대

최근 개최되고 있는 전자산업 전시회장은 첨단 자동차산업의 전 시장을 방불케하고 있다. 자동차산업이 이미 움직이는 생활·문화 공간으로 자리잡으면서 운전자나 탑승자들이 보다 편리하고 인간 친화적인 첨단기능들을 요구하자 자동차업체와 ICT업체들이 인포테인먼트(Infortainment) 시스템 등을 공동개발하고 있다. 그동안 전자산업에서의 기술혁신과 전문화는 자동차산업보다 빠르게 진행되어 왔다. 1970년대말 이후 추진되었던 전자산업의 분산화(Disintegration)는 다양한 분야에서의 핵심역량을 보유한 전자업체간 경쟁과 협력을 촉진해 왔다. 특히 1980년대 중반 미국의 공동연구개발법과 공동생산법 제정은 그동안 독점금지법으로 제한해 온 기업간 제휴를 촉진하는 계기로 작용했다. 또한 1993년 미국의 이중용도기술(Dual Technology) 정책은 군사용으로만 사용되어 온 무선통신기술과 위성항법기술(GPS)의 상용화를 통해 ICT혁명을 촉발해 미국을 다시 한번 신경제(New Economy) 국면에 진입시켰다. 또한 모바일 혁명은 신기술 창업과 고용창출뿐 아니라 전자산업내 전통기업의 구조조정을 불러일으켰다. 디지털화에 부응하지 못한 유럽의 노키아, 미국의 제록스, 버라이어존, HP, IBM, 일본의 소니 등이 경쟁대열에서 밀려나거나 사업을 전환한 반면 애플, MS, 구글, 아마존, 페이스북 등 신생기업이 새로운 ICT 생태계를 조성하면서 산업융합을 주도하고 있다.

이러한 가운데 전기동력 자동차시대가 전개되자 배터리와 모터, 충전 하부구조 관련업체의 역할이 강화되고 있으며, 스마트카 시대로 나아가면서 소프트웨어와 정보통신, 스마트 하이웨이의 중요성이 강조되고 있다. 이에 따라 자동차산업의 생태계가 개방되고 새로운 형태의 사업모델과 수익창출 구조가 형성되고 있다. 또한 소비자들이 PC나 모바일기기를 통해 연결된 환경에 익숙해지면서 운전자와 탑승객들은 모바일기기와 자동차간 연결을 희망하고 있다. 2013년 12월 컨설팅업체인 Accenture가 자동차 구매자를 대상으로 향후 자동차 기능의 선호도에 대해 실시한 설문조사에서 응답자의 39%가 자동차 내부에서의 연결성이라고 답한 반면 14%만이 전통적으로 중시되어온 자동차의 성능이라고 응답했다.

주지하다시피 자동차업체들과 배터리, 전기, 소재업체들은 전기동력자동차의 성능향상, 편리한 충전과 가격인하를 위해 공동 노력하고 있다.<sup>92</sup> 최근에는 자율주행 자동차의 상용화를 위한 산학관 협력이 강화되고 있는데, 이해당사자들의 폭넓은 참여가 이루

어지고 있다. 구글이 3~5년 후에 자율주행 자동차를 상용화하겠다고 발표한 가운데 세계유수의 대학들이 연구개발 컨소시엄을 주도하고 있다. 미국의 카네기멜론 대학은 완성차업체인 GM, 부품업체인 컨티넨탈, 소프트웨어업체인 구글 등과 공동으로 자율주행 자동차를 개발하여 미국 국방고등연구계획국(DARPA)의 Urban Challenge에 참가하고 있다. 완성차업체들 중에서는 도요타/다이하츠-후지중공업-마즈다-BMW, GM-푸조시트로엥, 폭스바겐-스즈키, 르노/닛산/아브토바즈-다임러-포드가 전기동력 자동차와 스마트카의 개발과 상용화를 위해 제휴하고 있다. GM은 2007년부터 카네기멜론 대학과 자율주행자동차를 공동개발해 왔으며, 2008년에는 GM-CMU Autonomous Driving Collaborative Research Lab을 구축하고 센서융합과 시스템 통제 등의 핵심기술을 공동개발하고 있다. 포드도 미시간대학교, MS, 자동차보험사들과 함께 음성인식 기술을 포함한 Sync 시스템 등을 공동개발하고 있다. BMW는 미국의 ChargePoint 및 DriveNow와 협업체를 구성해 전기자동차의 충전 및 관련서비스 시범사업을 추진하고 있으며, 난양공대(싱가포르)와는 미래이동연구소를 공동운영하고 있다. 닛산은 MIT, 스탠포드, 옥스포드, 카네기멜론, 토쿄대학 등의 부설연구기관과 협력하고 있으며, 무인리프트전기자동차로 자동차업체 중에서는 최초로 고속도로 주행시험을 실시한 바 있다. 스탠포드 대학은 자율주행자동차 연구개발을 위해 토요타, 혼다, 닛산 등 일본 완성차업체들로부터 자금을 지원받고 있으며 보쉬, 폭스바겐 등의 독일업체들과도 협력하고 있다.

부품업체 중에서는 세계최대의 자동차 부품업체인 독일의 보쉬와 미국의 IBM이 지능형 상호연계 자동차제품을 보다 효율적이며 정확히 개발하기 위해 새로운 데이터 구동시스템 엔지니어링 플랫폼을 공동개발하고 있다. 지속적인 공학기술(Continuous Engineering)을 기반으로 한 보쉬의 엔지니어링 플랫폼이 IBM의 시스템 및 소프트웨어 엔지니어링 기술과 융합하고 있다. 독일의 반도체업체 인피니언은 'Euro 6'에 최적화된 엔진제어부품 개발을 위해 완성차업체의 개발 초기단계부터 참여해 관련모듈을 공동개발하고 있다. 임베디드소프트웨어 업체들도 자동차 구매자들이 사용편의와 조작편의 등의 기능에 대해 관심을 기울이자 관련 소프트웨어를 자동차업체들과 공동개발하고 있다. 이미 자동차가 100개 이상

92 KPMG, Global Automotive Executive Survey, 2013

의 컴퓨터 제어장치와 1,000만줄이 넘는 소프트웨어 코드로 인해 그 어느 때보다 연계성이 강화되고 있기 때문이다.

**■ 전향적인 인식을 바탕으로 산업융합을 추진할 필요**

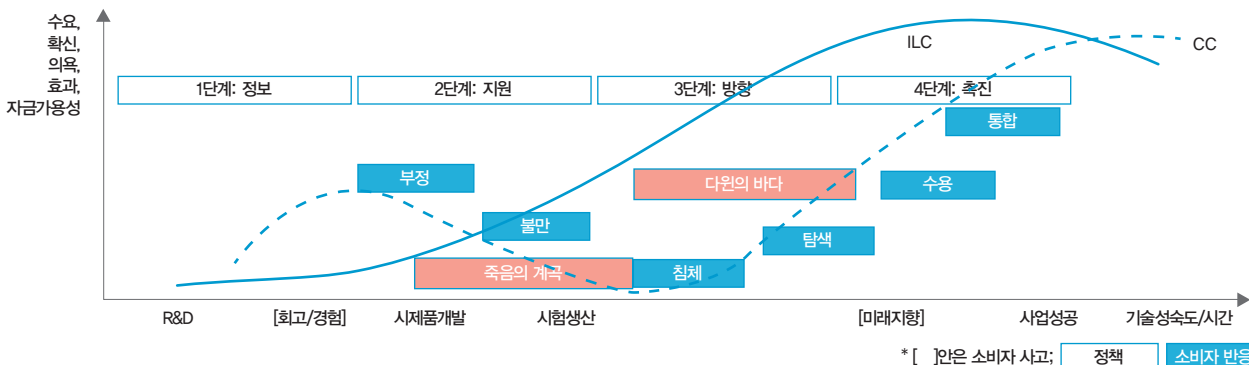
국내 자동차업체들도 국내외 기업과 제휴를 추진하고 있으나, 제휴범위와 대상기업이 제한적이다. 기존 내연기관 자동차산업에서는 국내 자동차업체가 독자(Stand Alone)적으로 선진업체 추격이 가능했지만, 스마트카와 전기동력차산업에서는 보완적인 기능을 보유한 다양한 기업과의 협업이 성장을 담보할 수 있다. 이에 따라 사내협력과 함께 동종기업 및 이업종기업과의 협력이 점차 중요해지고 있다.

우리나라는 세계최고 수준의 스마트폰 기술을 보유하고 있고 무선통신업체들의 기술력도 우수하다. 그러나 센서와 소프트웨어 기술력은 선진국에 비해 뒤떨어져있다. 이러한 가운데 국내에서는 자동차업체와 ICT업체간의 제휴가 아키텍처가 다르기 때문에 어렵다는 인식이 지배하고 있다. 그러나 선진국의 자동차업체들이 ICT업체와 제휴를 확대해 나가고 있다는 점에서 이러한 인식의 전환부터 필요하다. 자동차산업이 내연기관 운전시대에서 전기동력 무인운전 시대로 전환하고 있다는 점은 주지의 사실이다. 선진국 기업들은 파괴적인 혁신이 일어날 경우 산학협력 뿐 아니라 기업간 제휴를 적극 추진해 왔다. 그러나 국내 자동차산업과 전자산업의 독과점적 구조와 수직통합적 구조가 이러한 협력에 장애 요인으로 작용하고 있다고 볼 수 있다. 기술융합은 규모의 경제효과보다 범위의 경제효과가 더 클 때 활발히 일어나고 있다. 1980년대 이후 ICT 산업에서 융합이 가속화되어온 것도 이 때문이다. 그동안 자동차

산업은 '규모의 경제'를 강조해 왔다. 그러나 밀레니엄 세대 등 모바일기기에 친숙한 새로운 소비계층이 자동차 구매자로 성장하고 3D 프린터가 자동차와 부품생산에 활용되면서 자동차산업은 양산주문(Mass Customization)의 시대를 넘어 주문생산(Build to Order)의 시대로 접어들고 있다. 따라서 자동차산업은 기술융합을 넘어 산업융합을 통해 새로운 개념의 제품을 생산해야 한다. 이러한 차원에서 국내 자동차산업과 ICT산업내 기업간의 수평적 협업과 비교열위 부문에 대한 정부의 지원이 필요하다. 특히 정부는 양 산업내 기업간에 공동연구개발을 확대할 수 있도록 연구개발 예산을 지원하고, 개발기술의 신속한 상용화를 위해 범부처간의 협력을 강화해야 한다.

소비자들은 기존 패러다임을 변화시킬 정도의 파괴적인 혁신기술이 상용화될 경우 일단 부정적인 시각을 갖게되고 제품의 성능이나 서비스가 불만족스러울 경우 구매를 회피한다. 이에 따라 수많은 신기술제품들이 양산에 이르지 못하고 시장에서 퇴출되어 왔다. 이러한 부정적인 인식의 전환과 수요 촉진 및 산업육성에 있어서 정부의 역할이 중요하다. 정부는 생산자와 소비자간 정보의 비대칭성 문제를 해결하기 위해 신기술제품의 장점과 제약요인을 해결하려는 정부의 노력에 대해 홍보해야 한다. 또한 정부는 혁신적 기술제품의 초기시장 창출을 위해 구매보조금 지급이나 세액공제 등의 유인을 부여해야 한다. 이와 함께 정부는 신산업 육성을 위해 중장기 산업발전전략을 수립해야 한다. 정부는 명확한 비전과 목표 아래 실행전략을 수립하고 정책홍보를 통해 민간투자를 유도해야 한다. 또한 정부는 수요추이를 모니터링하면서 지원정책을 미세조정해 신산업을 창조함으로써 고용을 창출해 나가야 한다. [기술과 정책]

**그림 2** 신기술 제품에 대한 소비자 반응과 정책 지원 방향





## 자동차산업의 전장화 동향과 시사점

세계최대 가전전시회인 CES(Consumer Electronic Show)에 설치된 자동차업체들의 전시공간들, 자동차 관련뉴스에 등장하는 구글, 애플, MS 등의 소프트웨어업체들 등 과거 몇 년 전에는 볼 수 없었던 일들이 자주 나타나고 있다. 최근 소비자들은 자동차 구매시 지속가능한 이동성(Sustainable Mobility), 안전과 편의성의 제고, 끊임없는 연결(Seamless Connectivity) 등을 중시하고 있으며, 이에 따라 자동차산업의 DNA가 변화하고 있다. 자동차업체들은 무공해(Zero Emission), 무사고(Zero Accident), 지속성(Always On), 수월성(Always easy) 등의 관점에서 기술개발과 상용화를 추진하고 있다. 자동차업체들은 이러한 요인들을 만족시키는 미래형자동차의 구현을 위해서 정보기술과 자동차기술의 융합을 통한 자동차의 지능화 추진과 전기동력원을 사용한 차량 개발이 가속화되면서 자동차산업의 전장화가 빠르게 진행되고 있다.

김경유 연구위원  
산업연구원 성장동력산업연구실  
kykim@kiet.re.kr





일반적으로 자동차산업은 기술변화에 대해 보수적인 편이었으나 자동차산업이 성숙단계에 접어들면서 연비, 출력, 품질 차원에서 업체간 기술격차가 축소되자 사용편의나 조작성 등의 기술에 대해 소비자 관심이 고조되면서 이를 해결할 수 있는 새로운 기술에 관심이 높아지고 있다. 특히 차별화를 위해 그동안 자동차의 핵심 경쟁요소가 아닌 편의, 연결성(Connectivity) 등에 기술개발에 나서고 있으며, 자동차용 임베디드 소프트웨어의 종류가 다양해지고 운전 편의성과 각종 디바이스가 장착되면서 다양한 소프트웨어의 개발이 증가하고 있다.

또한 환경, 에너지, 안전 등의 규제 등이 강화되면서 이를 해결하기 위한 기술적 해법으로 전장화가 대두되고 있다. 환경규제 대응 측면에서 기계적 구조의 개선이 한계점에 다다르면서 전장기술을 통해 효율성을 높이고 있다.

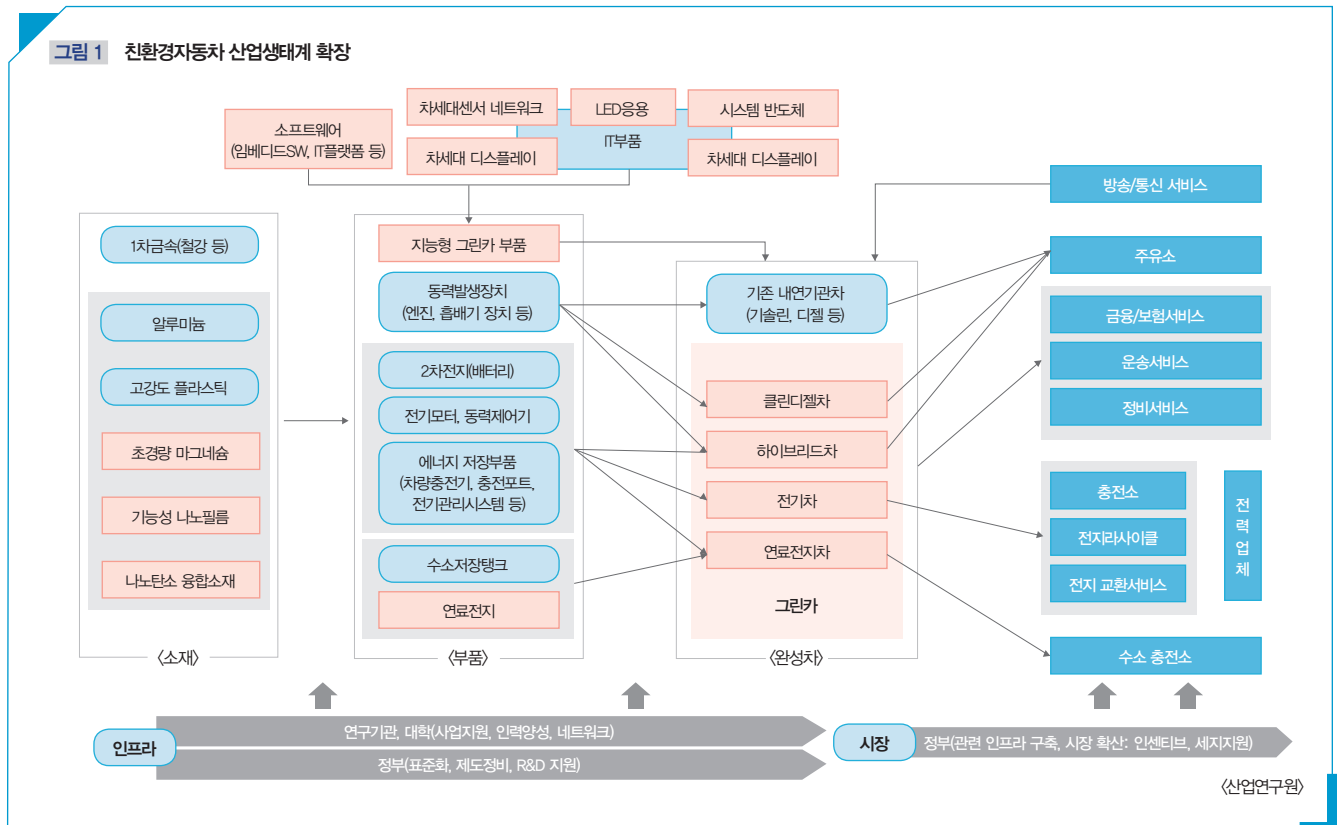
파워트레인 연비향상을 위한 효율성 향상에 초점이 맞추어져 있는데, 전자제어 전장시스템을 통해 주행성을 향상시키며, 공회전 자동제어로 CO<sub>2</sub> 배출저감 및 연비향상을 도모하고 있다. 안전

기술도 자동차가 직접 주행에 개입하고 충돌을 방지할 수 있는 능동 안전시스템으로 진화되고 있다. 이에 따라 전장부품 사용이 늘어나고 있다.

자동차가 기계중심에서 전자중심의 이머징 디바이스로 변화함에 따라 다양한 업체간의 제휴와 협력이 활발해지고 있으며, 이에 따라 자동차산업의 외연이 확장되고 있다. 각국의 첨단 안전장치의 무화초치에 따라 안전과 관련된 반도체 등 IT부품의 성장세가 급속히 진행 중에 있으며, 다수의 새로운 전자제어장치가 등장하면서 이를 제어하는 핵심기술은 임베디드 소프트웨어로 발전하고 있다. 또한 자동차가 모바일 IT산업의 주요시장으로 급부상하고 있다. 친환경화와 e-Mobility 등 자동차산업의 급격한 변화에 따라 다양한 신규업체가 진입하면서 기존 완성차업체와 상호 공존, 경쟁, 협력하는 자동차 생태계의 확장을 초래하고 있다.

자동차의 전자제어 시스템은 크게 외부정보를 받아들이는 센서, 정보를 연산하고 제어명령을 구성하는 ECU(Electronic Control Unit), ECU의 명령을 기계적인 움직임으로 시현하는 액츄에이

그림 1 친환경자동차 산업생태계 확장

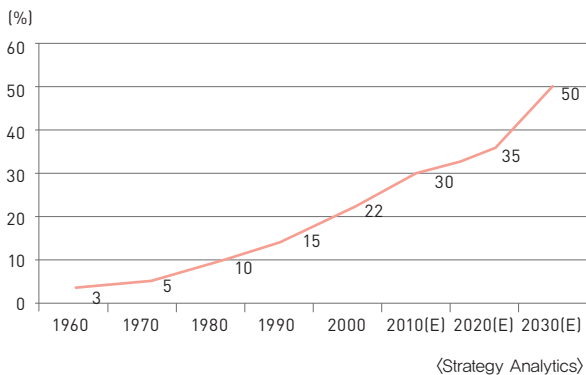


터(Actuator) 등으로 구분된다. 한편 기존 자동차부품의 성격이 강한 액츄에이터를 제외하고 ECU와 센서가 전자제어 시스템에서 역할비중이 높아지고 있으며, 이 영역에서 IT업체의 역할이 확대될 전망이다. IT화가 진행됨에 따라 자동차에 적용되는 ECU 수도 급격히 늘어나고 있는데, 1975년 1개, 1985년 5개 등에 불과했지만 2001년 35개, 2005년 61개로 늘어났고, 현재 차량에 따라 100여개 이상의 ECU를 사용하는 차량도 늘어나고 있다. IT 기술이 자동차에 적용되는 범위가 확대됨에 따라서 차량용 시스템 반도체의 중요성이 빠르게 증가하고 있다. 차량용 반도체는 센서, ECU, 액츄에이터 등 각종 전자장치의 핵심부품이며 안전/편의를 위한 전자제어시스템 확대, 연비 등 친환경성 향상 등의 기능들이 추가되면서 주행환경 인식용 반도체, 차량내부 전자장치간의 통신 또는 차량간 협력주행을 위한 통신용 반도체 등으로 사용범위가 확장되는 추세이다.

Strategy Analytics에 따르면 차량용 반도체시장은 연평균 5.8%로 성장하여 2016년에 306억 달러의 시장규모를 형성할 것으로 예상되며, 자동차 1대당 반도체 적용금액은 2010년 283달러에서 2015년 371달러까지 증가할 전망이다. 차량용 반도체 시장의 규모는 전체 반도체시장 대비 약 8%로 그다지 크진 않지만 자동차산업의 특성상 장기적이고 안정적인 매출과 성장이 가능하기 때문에 중요한 신시장이 될 수 있을 전망이다.

자동차산업의 전장화 진전에 따라 전장부품이 제조원가에서 차지하는 비중은 점차 확대되고 있다. Strategy Analytics에 따르면 전장부품의 원가비중이 90년대 15% 정도에서 2000년 22%,

그림 2 자동차 제조원가 중 전자부품/SW 비중전망



2010년 30%에 달하고 있으며 향후 2020년에는 50%를 넘어설 것으로 전망하고 있다. 특히 차세대 동력원으로 부상하고 있는 전기자동차는 전기전자부품이 원가에서 차지하는 비중이 70%에 달할 것으로 예상되고 있다.

자동차 전장화로 인해 차량내 전력사용량이 늘어나면서 전기 시스템도 변화하고 있다. 연비개선을 위한 고효율 전장부품과 능동 안전시스템 적용으로 각종 전장부품의 사용이 늘어나면서 기존 12V 전기시스템은 한계에 직면하고 있으며 48V 전기시스템에 대한 필요성이 제기되고 있다.

그림 3 차량 전력소모량 변화

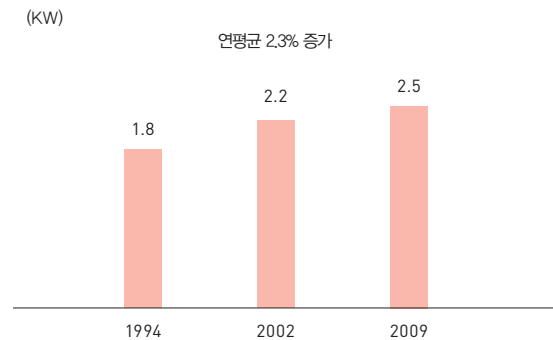
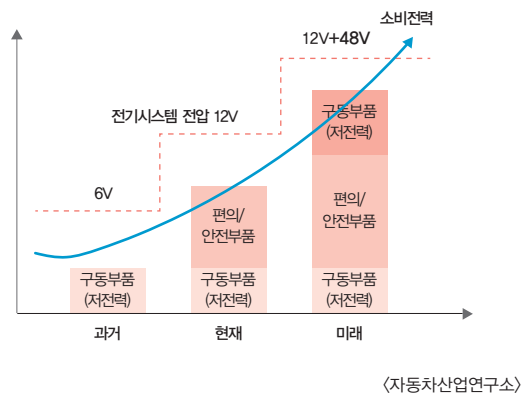


그림 4 48V 전기시스템의 부상



산업연관표를 활용하여 자동차산업의 전기전자부문의 중간투입 구조를 살펴보면 국내 자동차산업도 자동차의 효율성, 지능화, 연결성 등이 확대되어 가고 있는 것을 알 수 있다. 우선 공조기나 음향기와 같이 초창기부터 자동차에 활용되던 분야의 전장부품들의 투입비중은 하락하고 있다.

반면, 자동차용 반도체가 포함되어 있는 기타 전기장치나 집적회로, 각종 제어장치들이 속한 자동조정 및 제어기기 부문의 투입비율은 상승하고 있다. 엔터테인먼트 기기, 내비게이션 등이 자동차에 장착되면서 디지털 표시장치도 비중이 늘어나고 있으며 전장부품이 증가하면서 부품 연결과 전력전달 등으로 전선 및 케이블의 비중도 다소 상승하였다.

그러나 국내 자동차산업의 90%에 달하는 높은 국산화율에 비해 국내 자동차생산에 투입되는 전자전기 분야의 수입의존도는 상당히 높은 것으로 나타나고 있다. 2011년 국내 자동차산업 전체의 수입의존도는 13.8% 정도에 그치고 있지만 전기전자 관련부품은 36.6%에 달하고 있다. 기존 전장부품들이 대부분을 차지하고 있는 공조기기 관련부품을 제외한 전기전자 부품도 42.3%로 상당히 높은 비중을 차지하고 있다. 특히 전장부품 중 핵심부품이며 사용범위가 확장되고 있는 추세인 차량용 반도체의 경우 수입의존도가 93.8%로 가장 높게 나타나고 있다. 현재 국내 완성차업체들은 차량용 반도체의 대부분을 외국 선진기업으로부터 수입에 의존하고 있는 상황이어서 국내 반도체 업계와 자동차업계의 협력을 통한 국산화 및 기술내재화 추세가 필요할 것으로 보인다. 비교적 수입 의존도가 낮은 부품들도 시스템 또는 모듈 등은 국내 대형부품업체들이 생산을 하고 있지만 이들을 구성하는 단위부품들은 수입에 의존하는 등 기초부품에 있어서는 취약성을 면치 못하고 있다. 자동차산업의 전장화가 진전되고 있지만, 이에 따른 수혜는 해외부문이 향유하고, 국내 IT부문과는 큰 상관관계가 없다는 것을 의미하고 있다.

**표 1** 국내 자동차산업의 전기전자부문 중간투입 구조변화

구분	2000년	2005년	2009년
공조기기	22.27	18.23	16.51
음향기기	12.24	13.14	10.28
기타 전기장치	18.74	21.94	27.90
디지털표시장치	0.21	0.34	0.61
집적회로(IC)	2.93	5.34	5.48
자동조정 및 제어기기	3.01	4.93	5.06

(산업연관표 각년도(재구성))


향후 자동차산업 경쟁우위를 점하기 위한 주요요인으로 작용할 전장부품은 중소·중견 규모의 기업이 필요로 하는 다양한 품목들

**표 2** 국내 자동차산업의 중간재 투입의 수입의존도

구분	2005년	2007년	2009년	2011년
공조 및 냉온장비	4.35	5.75	6.87	6.17
발전기, 전동기 및 전기변환장치	49.45	55.61	44.12	39.03
기타 전기장치	22.60	24.60	31.06	36.32
전자표시장치	16.95	21.20	13.42	4.74
반도체	92.31	92.25	95.69	93.78
기타 전자부품	37.02	31.85	34.75	31.70
영상 및 음향기기	15.53	16.37	18.45	8.27
통신 및 방송기기	9.74	6.86	38.77	44.11
컴퓨터 및 주변기기	28.66	49.85	75.95	77.64
광학기기	22.24	23.77	30.66	39.36
전기전자 부품 전체	29.81	29.93	35.06	36.56
공조기기제외 전기전자 부품	35.47	35.63	40.63	42.28
자동차산업 전체	11.21	11.95	13.83	13.79

(산업연관표 각년도(재구성))

이 새롭게 등장할 수 있다. 이들은 기존의 전자정보통신기술을 활용하여 이를 자동차에 적용하는 부분이다. 물론 기존 부품의 기능을 향상시키는 것도 있지만 새롭게 부가되는 기능도 존재하기 때문이다. 향후 R&D정책 방향이 중소·중견기업을 육성하는 데 중점을 두게 된다면 자동차산업 분야의 IT융합 지원은 더욱 중요한 과제가 될 것이다. 전장 관련부품은 그 범위가 매우 넓어 다양한 형태의 거래관계가 성립될 수 있으며, 이를 통해 새로운 사업기회가 크게 확대될 수 있다. 자동차의 스마트화가 진전되면서 자동차에는 수많은 부가기능이 적용되고 있으며 일부 기능은 전체적인 자동차의 기능부분과 전혀 통합되지 않고 독립적으로 기능을 발휘하지만 차량의 안전과 편의를 향상시키는 요소로 작용한다.

이러한 분야는 제품이 개발되더라도 수요업체의 구매가 이루어지지 않으면 성공할 수 없기 때문에 완성차업체나 대형 부품업체와 공존적 계열 및 협력거래를 통해 육성이 가능하다. 주로 기존의 전기전자정보통신기술을 활용한다는 차원에서 제품 자체의 통합성이 높지 않지만 새로운 아이디어를 요구하는 제품이 대부분으로 이러한 부가기능은 전자산업이나 기존 자동차부품업체들이 사업영역을 확대하여 고객과 공존적 협력거래를 추진하는 것이 바람직하다. 



# 자율주행 자동차 개발동향 및 과제

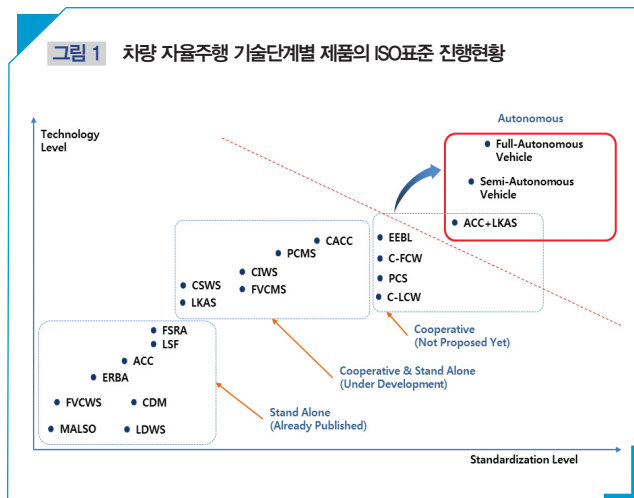
많은 전문가들이 2020년경 운전자가 필요없는 완전 자율주행자동차가 나오고, 2040년까지는 전차종의 75%가 자율주행자동차로 보급되리라 예측하고 있다. 그러나 이러한 자율주행자동차의 보급에는 기술적인 제약보다 교통법규나 사회적 타당성과 관련하여 다양한 문제가 발생할 수 있다. 여기에서는 자율주행자동차에 대한 국내외 개발동향과 향후 과제에 대해 살펴보기로 한다.

유시복 센터장  
자동차부품연구원 자율주행기술연구센터  
sbyu@katech.re.kr



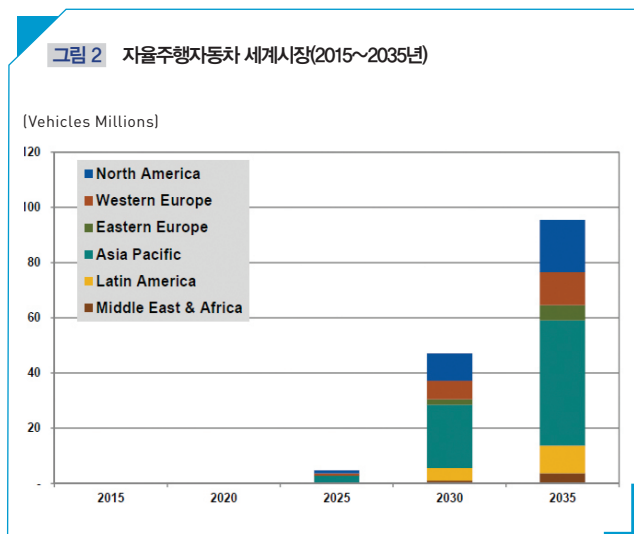
ADAS(첨단운전자보조시스템) 시스템은 지난 20여년간 지속적인 개발과 상용화를 이루어왔으며, 이제는 이의 조합으로 자율주행 기능을 일부 구현할 단계에 이르고 있다. FSRA(전 속도구간 차간 거리 제어장치)와 LKAS(차선유지보조시스템)는 이미 양산되고 있어, 이를 조합한 자동차 전용도로에서의 부분적 자율주행 시스템은 이미 상용화로드맵에 올라와 있는 상태이다. GM은 2015년 반 자율주행자동차를, 2020년에는 완전 자율주행자동차 상용화를 공표하였으며, Toyota, Honda, Nissan 등은 2020년까지 자율주행 자동차 상용화를, BMW와 Continental은 공동으로 역시 2020년까지 자율주행자동차 상용화를 공표하였다. 자율주행자동차의 세계시장은 2015년 78억 달러에서 2035년 1조 1,520억 달러로 확대될 것으로 전망되고 있다.

자율주행자동차의 기술수준은 4단계로 분류될 수 있다(미국 NHTSA 2013. ISO에서는 5단계가 제안됨). 0단계는 자동화가 포함하지 않는 단계이고, 1단계는 ACC나 LKAS와 같은 단독 자동화 기능이 적용된 단계, 2단계는 두가지 이상의 자동화 기능이 통합된 단계, 3단계는 일부 도로제한적 조건하에서 자율주행을 구현한 단계, 4단계는 시내도로를 포함한 모든 조건에서 자율주행이 가능한 단계이다.



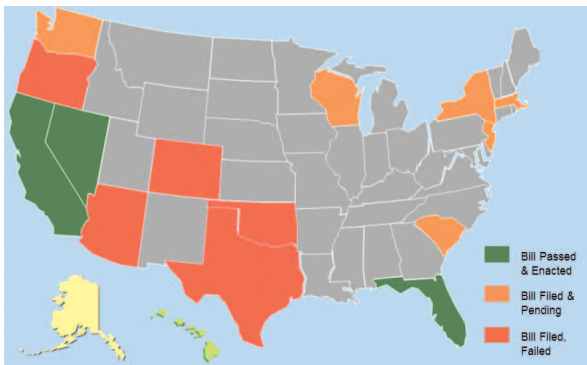
**표 1 자율주행 기술수준 정의**

단계	정의	특징	사고책임	법개정 필요성
0	No-Automation	100% 수동주행	운전자	x
1	Function-Specific Automation	단독기능 자동화	운전자	
2	Combined Function Automation	통합기능 자동화	운전자	
3	Limited Self-Driving Automation	조건부 자율주행	운전자/자동차?	o
4	Full Self-Driving Automation	100% 자율주행	운전자/자동차?	



현재 글로벌 선진 완성차들은 1단계를 상용화하고 2단계를 근 시일내에 상용화하기 위한 개발을 진행 중이며, 주요기업 중에는 구글만이 거의 유일하게 4단계를 목표로 개발을 진행 중에 있다. 2단계까지의 개발은 만약 교통사고가 발생하더라도 운전자의 주시 의무 및 운전조작 우선원칙을 따르기 때문에, 기존의 ADAS 제품군과 같이 제조사 우선책임이 아니며, 따라서 조기상용화에 큰 문제가 없다. 그러나 3단계 이상에서는 운전자의 주시 의무가 반드시 있지는 않고, 더구나 시내도로 주행을 위한 제반기술(사선방향 진행보행자 감지기술 등)들은 아직 상용화 단계로 보기 어려운 상황이기 때문에 법제도가 준비되기 위해서는 상당한 시일이 소요될 것으로 전망된다. 자율주행 주행허가 현황(그림 3)은, 네바다 및 플로리다 주와 같이 법안이 통과된 주가 있는 반면, 다수의 주에서는 법안이 부결되었음을 보여준다. 이는 주행허가보다 한 단계 이후에 있는 사고발생시에 책임소재에 대한 가이드라인에 대한 법적 논의와 사회적 공감대 형성에 향후 상당한 기간이 이상 소요될 것을 의미한다.

그림 3 미국의 자율주행 주행허가 법안 현황(2013.9)



### 초기단계 개발 및 센서기술의 진보

1990년대에는 도로차선 중심에 1m마다 원통형 영구자석을 설치, 이를 기준으로 차선중심을 인식한 방식이나 와이어를 설치하여 차선중심을 인식하는 방식을 사용하였는데, 이 때 차간거리 제어를 위해 사용된 레이더는 차량용이 양산되기 이전이어서 대당 1억 원 가량의 고가로서 실용화와는 약간 거리가 있었다. 그러나 군용 레이더 기술이 차량에 적용되고 양산시장이 열리면서 상황은 변화한다. 최근 차량의 종방향 제어시스템(ACC, FSRA, AEBS 등)에 사용되는 장거리 레이더 모듈의 가격은 2009년 180유로에서 2016년 80유로로 낮아질 것으로 전망되며, 이는 고급차량 뿐만 아니라 중형차량에도 다양한 ADAS 시스템의 보급이 가속화될 뿐만 아니라, 자율주행을 위한 센서기술이 상용화 수준임을 나타낸다.

### 미국의 개발동향

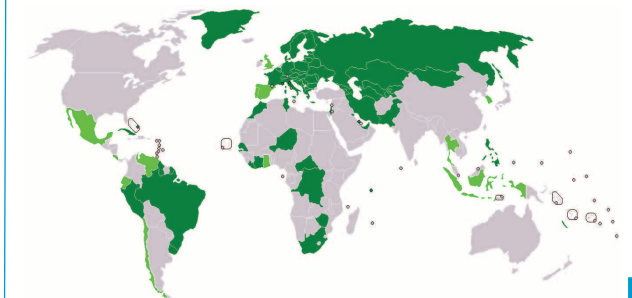
미국 국방부 산하 DARPA에서는 2004년 DARPA 사막 무인 자동차 대회인 DARPA Grand Challenge를 개최함으로써 자율주행 자동차 개발을 한 단계 진보시켰다. Google은 DARPA 1회 대회에서 우승한 스탠포드 대학의 리더인 세바스찬 스톨 교수와 2회 대회 우승팀인 카네기멜론 대학의 크리스토퍼슨 교수를 포함한 핵심 연구원들을 영입하여 자율주행자동차를 개발하고 있다. Google차에는 Google지도가 탑재되어 있으며, 차량 앞과 뒤 편에 4개의 레이더가, 천장에는 3차원 라이다, 차체에는 GPS/INS/Encoder가, 실내에는 전방을 주시하는 2개의 카메라가 각각 설치되어 차량, 보행자, 도로, 신호등을 전방위로 인식하며 자동으로 주행한다. Google은 이미 토요타 프리우스 및 렉서스

RX450h 차량 등 십여대의 차량을 이용하여 캘리포니아 도로와 샌프란시스코 도로에서 42만km(지구 12바퀴 거리)의 테스트 주행을 마친 상태이다.

### 유럽의 개발동향

유럽의 자율주행 기술은 1968년 UN의 도로교통에 관한 경제사회의위원회에서 동의하고, 1977년 12월에 발효된 “차량운전은 사람이 반드시 운전해야 한다”는 비엔나 규정에 따라 시험평가 및 확산이 제한되고 있기 때문에 자율주행기술 향상을 위한 법 개정을 논의하고 있다.

그림 4 UN 비엔나 조약 발효국(녹색), 비준국(연두색)



EU에서는 1987년부터 1995년까지 749백만 유로를 투자한 PROMETHEUS 프로젝트를 진행하였다. 1995년에는 Mercedes-Benz S Class 차량을 이용해서 뮌헨에서 코펜하겐까지 왕복으로 약 1,600km를 운전자모니터링용 Saccadic 비전센서와 Transputer라고 하는 병렬연산 CPU를 이용한 실시간 제어를 이용해 주행했으며, 독일 아우토반에서는 175km/h까지 주행했고, 운전자의 개입없이 최대 158km까지 주행한 바 있다.

EU는 2009년부터 2012년까지 640만 유로를 투입하여, SARTRE 프로젝트를 진행한다. 이는 교통혼잡 감소 및 운전자의 편의성 향상을 주요목표로 하며, 이는 기존의 군집주행 연구가 연비향상에 큰 중점을 둔 바와는 약간 차이가 있다. 선두차량은 트럭으로, 운전자가 수동운전을 하며, 추종차량들은 자동으로 선두차량을 따라가게 된다. 추종차량이 군집합류를 요청하면 선두차량이 이를 수락하고 제어통제권을 이양받는 형식으로 진행된다. 기존의 다른 군집주행 연구와 달리 차량의 IVN(In-Vehicle Network) 및 센서기술과 5.9GHz DSRC(Dedicated Short Range

**그림 5 SARTRE 프로젝트 군집주행 시연**



Communication) 기술을 적용하여 차량간 통신을 이용하였다. 이 외에도 유럽에서는 CHAUFFEUR, HAVEit, NETMobil 등 다양한 프로젝트들이 진행된 바 있다.

### 일본의 개발동향

일본은 보다 체계적인 ITS기술 개발을 위해, 총리 지휘하에 정부 4개 부처(MIC, MLITT, NPA, METI)가 연합한 지원조직을 운영하고 있다. 이미 범국가적으로 4차레의 5개년 개발계획인 ASV 프로젝트를 성공적으로 진행하였으며, 개발지원을 지속하고 있다. 이러한 산학연 연계노력의 결과로, 일본은 ACC, LSF, FSRA, LDWS, LKAS, FVCMS, APS 등 대부분의 ADAS 제품군에 있어 독일과 함께 세계최고의 기술수준을 보유하고 있다.

대표적인 최근의 자율주행기술 개발로는 eITS(energy ITS) 프로젝트가 있다. 일본 신에너지·산업기술종합개발기구인 NEDO는 군집주행을 통한 연료저감을 목적으로 2008년부터 2013년까지 1,200만 달러를 지원하였고, 일본 JARI(자동차연구원)이 중심이 되어 진행되었다.

25톤 트럭에 다양한 센서를 부착해서 ACC, CACC(Cooperative ACC) 기능을 비롯하여 AEB 기능까지 적용되어 있지만 자동차선 변경은 적용되지 않았다. **그림 6** 과 같이 차량은 조향제어 장치, 차선인식을 위한 비전기반 센서, LIDAR(레이저 레이더), 차량간 통신모듈, 운전자 인터페이스 등으로 구성된다. 특이점은, 일본 국내기술로 개발된 차량간 RF 통신모듈에 대한 중복설계 개념으로써 광통신 모듈이 추가로 탑재되었고, 군집주행 트럭의 안전성 향상을 위한 중복설계 개념으로서 브레이크 역시 추가개발된 점이다.

군집주행은 크게 두가지 목적으로 개발된다. 첫번째는 차간거리 축소를 통한 도로용량의 증대 및 교통체증 해소이며, 두번째는 차간거리의 축소를 인한 공기역학적 저항 감소를 통한 연료저감이다. 교통용량 증대는 보통 기존 도로인프라에서 3배를 설정하며, 연료저

**그림 6 일본 eITS 프로젝트 군집주행 시연차량**



감 효과는 연구마다 상이하나 일반적으로 10~15% 수준으로 추정한다.

### 자율주행 개발의 과제

최근 국내에서는 스마트카 PD실과 자동차부품연구원이 중심이 되고, 현대기아자동차, 모비스, 만도 등 많은 업체와 주요 연구소, 대학이 참여하여 자동차전용도로 자율주행 핵심기술개발사업에 대한 기획을 진행하였다. 이 사업은 RADAR/LIDAR, 비전센서, 자율주행시 운전자 상태 인지, ADR(사고기록장치), V2X 통신모듈, 자율주행용 디지털맵, 고정밀 복합 측위모듈, Fail Safe를 고려한 스마트 액추에이터 모듈, 자율주행용 HVI 모듈, IVN 통합 DCU(Domain Control Unit) 등 10대 자율주행 핵심부품을 개발하는 것을 목표로 하고, 자율주행의 중심이 되는 5대서비스를 개발하는 것을 포함한다. 기존의 ADAS 기술은, 센서의 감지범위 및 시스템 신뢰성 면에서 운전자의 운전조작을 상당부분 대신하는 자율주행에서 요구하는 바와는 기술적 수준에 상당한 차이가 존재하며, 기획에 나타난 개발을 통하여 향후 우리나라가 자율주행 기술을 선도하기 위한 기술적 기반을 마련하고자 한다. 자율주행 기술은 선진각국에서도 아직 상용화하기 이전이므로, 국내 기술개발이 신속히 진행될 경우 일부기술에 대한 기술선도와 해외시장 개척도 가능한 분야이다. 또한 10대 핵심부품은 다양한 기술분야 및 부품을 포함하여 이를 통한 중소/중견기업들의 기술력 확보와 전문성에 기반한 대기업 및 해외 OEM과의 유리한 계약 주도권 행사도 기대되는 바이다. ▶ 기술향성



## 자동차산업의 미래를 여는 커넥티드카

### 자동차산업의 혁신코드: 커넥티드카

2007년 애플 아이폰發 스마트폰의 혁신이 자동차산업으로 이어져 커넥티드카의 진화를 가속시키고 있다. 텔레매틱스가 최초로 자동차에 장착되었을 때 이용가능한 서비스는 길 안내, 차량진단 및 관리 등 제한적이었다. 최근에는 텔레매틱스 서비스와 스마트폰이 결합되면서 개인 모바일기기로 자동차도어 개폐뿐 아니라 엔진시동 및 적정 실내온도 조절이 가능하고, 출발 전에 목적지를 전송하여 번거로운 내비게이션 조작을 줄일 수 있게 되었다. 자동차는 더 나아가 연결성이 향상되면서 더 안전해지고, 더 편리해지고, 더 친환경적으로 진화하고 있다. 자동차산업의 혁신코드로 자리잡고 있는 커넥티드카를 단순히 자동차 제품으로 이해하기보다는 서비스와 인프라를 포함하는 광의적 해석이 필요하다. 여기에서는 커넥티드카의 의미를 되짚어보고, 앞으로 커넥티드카는 어떤 모습을 갖출 것인지 알아보고자 한다. 아울러 커넥티드카의 진화가 자동차산업의 미래에 주는 시사점을 살펴보고자 한다.



정규원 연구위원  
한국자동차산업연구소 미래연구실  
Kyuwon.jung@gmail.com



## ■ 안전-편의/연결-친환경적 제품으로 가치제고

### ① 안전성

자동차업체는 운전자와 탑승자의 생명을 보호하기 위해 끊임없는 연구개발을 해왔다. 그 결과로 에어백과 ABS, ESP(차체자세 제어시스템) 등이 개발되어 교통사고를 줄였고, 최근에는 지능형 안전기술인 ADAS(Advanced Driver Assistance System; 첨단주행보조시스템)가 상용화되면서 자동차의 안전이 월등히 증진되었다. 여기에 차량간 소통(V2V), 차량과 인프라(V2I)간 정보교류가 가능해지면 교통사고로 인한 인명피해를 획기적으로 줄일 수 있을 것이다. 실제로 미국 도로교통국(DOT)은 V2V 법제화를 2017년까지 마무리하고, 이로부터 모든 신차에 차량간 통신시스템의 장착을 의무화할 예정이다. 차량간 통신이 가능해지면 교통사고를 80%까지 줄일 수 있을 것으로 기대되며 머지않은 미래에는 커넥티드카의 기술을 심분활용하여 자동차로 인한 교통사고를 근절시킬 수 있을 것으로 전망된다.

그림 1 자동차 안전기술의 진화



### ② 편의성·연결성

자동차는 소비자의 니즈를 맞춰나가면서 부품의 전장화가 가속되었다. 전기와 전자로 구동하는 부품이 늘어나면서 네트워크 개념이 자동차에 적용되기 시작했다. 1900년대에는 자동차가 기계 중심의 부품으로 이루어져 네트워크가 필요하지 않았다. 1970년대 이후 자동차의 성능과 편의기능이 향상되면서 전장화 비중이 늘어났고, 이에 차량용 네트워크시스템(Controller Area Network; CAN)이 도입되었다. 현재는 차량내 네트워크(In-Car Network)뿐 아니라 인터넷이라는 통신네트워크 안에 자동차(Car in Network)가 자리 잡고 있다. 차량내 인터넷 서비스는 빠르게 확대될 전망이다. 유럽과 미국 자동차업체는 3G에 이어 4G LTE 서비스를 경쟁적으로 도입하고 있으며, 운전자와 탑승자에게 고용량의 정보를 이용할 수 있는 서비스를 제공하고 있다.

그림 2 자동차 네트워크의 진화



자동차의 네트워크 진화와 함께 카인포테인먼트 시스템의 위상도 달라졌다. 과거 CD와 라디오를 즐겨들던 시기에 카인포테인먼트는 자동차 제조라인에서 '플러그-인'되는 일반적인 부품과 별반 차이가 없었다. 이제는 카인포테인먼트 시스템이 자동차를 인터넷과 '플러그-인'시켜주는 역할을 맡게 되었다. 자동차의 연결성이 카인포테인먼트로 집중되면서 자동차업체 외 애플, 구글과 같은 글로벌 IT기업들도 커넥티드카를 주목하고 있다. 애플은 'CarPlay'를 앞세워 자신이 구축해 놓은 스마트폰 생태계를 커넥티드카 분야에 까지 확장시키고 있으며, 곧이어 구글도 'Projected Mode'를 출시하면서 애플과 경쟁구도를 구축해 나갈 것이다.

### ③ 친환경성

자동차산업은 규제에 민감한 특성을 가지고 있으며, 특히 전 세

계 이산화탄소(CO<sub>2</sub>) 배출량의 약 20%를 교통부문에서 뺏어내고 있어 이와 관련한 책임을 무겁게 인식하고 있다. 이에 자동차산업은 정부의 환경규제 로드맵에 맞춰 깨끗한 자동차를 만들기 위해 노력 중이다. 일반적으로 자동차업체는 규제 가이드라인에 따라 엔진과 변속기 등에 집중하여 기술을 개발해 왔으나, 파워트레인과 같은 전통적인 기술로 연비개선 효과가 점차 미미해지면서 새로운 연비개선 기술에 관심을 갖기 시작했다. 그중 하나가 교통정보를 활용한 연비개선이다. 자동차가 교통정보 네트워크와 연결되고 교통신호를 식별하게 되면서 교차로 통과에 적합한 속력을 계기판에 안내할 수 있게 되었다. 이동 중 정차구간이 줄어들고 관성주행 구간이 늘어나면서 연비도 함께 올라갔다. 자동차업체와 대학연구기관이 함께 시범테스트한 결과에 따르면 CO<sub>2</sub> 배출량은 15% 정도 줄어들고 연비는 약 13% 개선되었다. 자동차의 연결성을 활용한 연비기술은 정부의 규격화된 연비등급 선정 사이클에서 효과를 증명

하기 어렵지만, 'Off-Cycle Credit' 제도하에 부가적인 가산점을 받을 수 있어 향후 상용화가 촉진될 전망이다.

### 클라우드 모빌리티 서비스의 확대

클라우드는 가상의 정보저장 공간이다. 앞으로 모든 정보는 클라우드에 저장되고, 필요시 이용자들이 접속하여 꺼내쓰게 될 것이다. 자동차는 이동중 클라우드와 연결되어 운전자에게 끊임없는 경험을 제공할 것이다. 자신이 집에서 보던 영화를 차 안에서도 이어볼 수 있고, 회사업무도 처리할 수 있다. 클라우드 모빌리티가 가능해지면 커넥티드카는 엔터테인먼트, 휴식, 업무, 교육 등 운전자와 탑승자의 욕구를 실현시킬 수 있는 공간으로 재해석될 것이다. 이동 중 차량내 4G 서비스는 고용량의 미디어 콘텐츠도 빠르게 이용할 수 있다. 또한 고객은 자동차의 OTA(Over The Air) 기술로 SW 업데이트를 스마트폰과 같이 무선으로 손쉽게 받을 수 있게 된다. 이제까

그림 3 교통신호 예측 주행지원시스템을 활용한 연비개선 기술

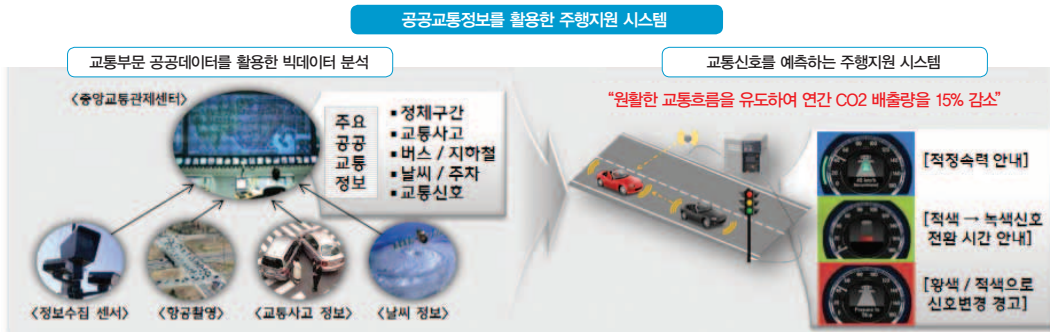


그림 4 클라우드 모빌리티의 효용성



지 자동차의 간단한 SW 업그레이드조차도 AS센터에 예약을 하고 직접 방문했지만, 이제는 간편하게 자신의 차를 스마트폰의 OS 업그레이드처럼 성능을 개선할 수 있을 것이다. 이는 고객뿐 아니라 자동차업체에게도 AS 비용을 줄여주고, 리콜이 발생할 경우 신속하게 대응할 수 있어 양측 모두에게 이익을 가져다 줄 것이다.

### ■ **지능형 교통시스템(ITS) 인프라와 소통하며 안전·편의성 제고**

정부에서 추진하고 있는 스마트하이웨이 사업은 자동차와 교통인프라를 연결하여 교통안전을 제고시키고, 교통흐름을 원활히 운영하여 혼잡비용을 낮추는 공공재적 의미를 갖는다. 특히 자동차의 안전에 대해서는 교통인프라와 자동차가 연결되는 것을 ‘문샷(Moon Shot) 기술에 비유하면서 에어백 이후 최대 진화가 될 것으로 예상하고 있다. 이에 주요정부와 자동차업체, 정부출연연구소는 수천 대의 차량을 이용해 V2X 프로젝트를 운영하면서 실효성을 검증하고 있다. 자동차를 인프라와 연결시키기 위한 주요기술로 차량간 무선통신 기술인 WAVE(Wireless Access Vehicular Environment)를 손꼽는다. 이는 와이파이(Wi-Fi)와 유사한 기술로 자동차 전용 무선주파수를 활용하여 차량 운전정보를 송수신하는 데 쓰인다. 차량간, 교통인프라와 주고받는 운전정보는 자동차의 현위치, 속도, 이동방향 등으로 초당 10회 정도 공유한다. 이로써 사고위험을 감지하면 운전자에게 위험을 경고하고 위급시 자동차 스스로 제동을 걸어 차량추돌 및 충돌을 방지한다. 이 외에도 스마트폰을 소지한 보행자, 자전거와도 정보를 공유하여 인명사고도 방지할 수 있다. 또한 WAVE 주파수의 가용범위가 넓고 광대역

주파수를 사용하기 때문에 이동 중 고용량의 정보를 편리하게 이용할 수 있다. 인프라와 연계된 커넥티드카가 제품-서비스-인프라 관점에서 하나둘씩 제 모습을 갖추며 진화한다면 자동차는 자율주행차라는 궁극적인 목표를 달성할 것이다.

### ■ **미래 자동차의 본질은 ‘Connect’**

LF쏘나타는 TV광고에서 ‘Run-Stop-Turn-Protect’를 반복하면서 자동차 본질을 강조하고 있다. 여기에 ‘Connect’라는 본질이 추가되면 더 안전하고 더 편리하고 더 경제적인 차로 진화하게 된다. 커넥티드카는 꾸준히 성장하는 시장이다. 이에 애플, 구글과 같은 굴지의 IT기업들이 커넥티드카를 새로운 성장동력으로 인식하고 있다. 특히 카인포테인먼트 분야는 스마트폰과 연계하여 그들의 생태계를 자동차산업에 주입하고 있다. 애플의 ‘CarPlay’, 구글의 ‘Projected Mode’가 대표적인 예이다. 이들은 폐쇄적인 카인포테인먼트 운영체제(OS)를 개방하고, 독립(Third Party) 개발자를 참여시켜 고객니즈에 부합하는 앱(App)을 신속히 제공할 것이다. 자동차업체는 카인포테인먼트 시스템을 IT기술 발전속도와 동기화시키기 위해 모듈식 인포테인먼트 플랫폼을 개발하고 있으며, 이로써 고객들은 클라우드 모빌리티를 언제나 앞선 기술로 경험할 수 있을 것이다. 커넥티드카는 산업간 초협력을 이끄는 융복합 기술의 결정체가 될 것이다. 자동차가 인터넷으로 외부 네트워크와 연결되고, 이에 맞는 새로운 기술과 서비스를 만들어가기 위해서는 자동차업체와 관련 정부부처, 부품업체, IT기업 그리고 독립개발자가 참여하여 새로운 협력의 장을 만들어나가야 할 것이다. ▶ 기술과 경영

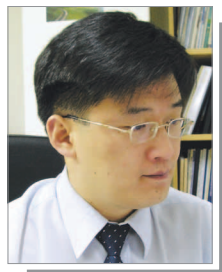
그림 5 교통인프라와 연결로 더 안전하고 더 편리해지는 자동차





# 자율주행 자동차 시대 전개에 따른 법·제도 추진방향

자율주행 기술은 산업간 융합을 촉진해 새로운 성장동력을 창출하는 창조경제의 정책적 환경 변화와도 맥을 함께한다. 현재 우리나라는 미국, 유럽 등 자동차 선진국과의 기술격차를 빠르게 좁히고 있지만, 핵심부품 등의 기술 내재화는 아직 추격자의 입장이다. 초기단계에 있는 국내 자율주행자동차 관련산업 경쟁력 강화를 위해서는 자율주행자동차의 도입과 기술개발에 대한 전사적인 검토와 조기상용화를 위한 기술개발 및 제도개선을 추진할 필요가 있다.



배효수 국장  
차량융합산업협회·한국전기자동차산업협회  
huntbae@huntbae.com

최근들어 자율주행 자동차에 대한 국내외 관련산업 및 업계의 관심이 고조되고 있으며, 관련기술 개발을 위한 활발한 움직임이 보이고 있다. 이는 단순한 기술적 구현만이 아니라, 이러한 기술적 구현으로 통해 94%에 이르는 인적요인<sup>01</sup>에 의한 교통사고율을 낮추고자 하는 요구에 의한 것이라고 볼 수 있다.

현재 이러한 움직임을 통해 표 1과 같이 각국의 관련기관과 자동차 업계, 구글과 같은 ICT 관련기업들의 참여로 많은 기술적 진전을 이루고 있으며, 대략 2020년 상용화 시점을 밝히고 있을 만큼 기술적 완성도가 높아지고 있다.

**표 1 해외 자율주행 기술개발 현황**

구분	목적	시스템개요			비고
		단차/군집	군집대수 (차간거리)	횡방향제어 (제어방식)	
E-ITS(일) (2008~2012)	저에너지	트럭 군집주행	4대 (4m)	자동 (차선)	Fail-Safe 시스템 (신뢰성 극대화)
Chaufeur(EU) (1995~2004)	저에너지 노동력 저감	트럭 군집주행	3대 (10m)	선행차: 수동 후속차: 자동 (선행차 표시)	실도로 실험
PATH(미) (2000~2011)	저에너지	트럭 군집주행	3대 (4m)	수동	폐쇄된 실도로에서 실험
KONVO(독) (2005~2009)	트럭 수송량 증가 도로용량 증가	트럭 군집주행	4대 (10m)	자동 (차선)	실도로 실험
SARTRE(EU) (2009~2012)	저에너지 안전성, 편리성	트럭, 승용 군집주행	5대 (4m)	선행차: 수동 후속차: 자동 (차선)	HAVE-it 프로젝트의 성과 활용
Google Vehicle(미) (2009~)	데이터 수집 자동화	승용차량 자율주행	N/A	자동(주변환경) GPS+지도	실도로 주행 일부지역 합법화

〈도로교통 제133호, 2013〉

자율주행 자동차는 미국 NHTSA의 분류에 따르면, 대부분의 자동차가 이미 레벨 1의 기능을 구현하고 있으며, 일부 고급차의 경우 레벨 2 수준의 자율주행 기능구현이 가능하다. 또한 구글 무인카의 경우는 특정조건에서 제한된 자율주행이 가능한 레벨 3의 수준까지 구현하고 있어, 최종단계인 완전자율주행의 단계도 곧 구현할 수 있게 될 전망이다.

**표 2 미 NHTSA의 자율주행 자동차 분류레벨**

수준	정의	내용
Level 0	비자동 (No Automation)	- 운전자가 항상 브레이크, 속도조절, 조향 등 안전에 민감한 기능을 제어하고 교통 모니터링 및 안전조작에 책임
Level 1	기능 제한 자동 (Function-Specific Automation)	- 운전자가 정상적인 주행 또는 충돌 임박상황에서의 일부 기능을 제외한 자동차 제어권을 소유 (예: ACC(Adaptive Cruise Control), ESC(Electronic Stability Control), 자동 브레이킹)
Level 2	조합 기능 자동 (Combined Function Automation)	- 어떤 주행환경에서 두 개 이상의 제어기능이 조화롭게 작동, 단 운전자가 여전히 모니터링 및 안전에 책임을 지고 자동차 제어권을 소유 (예: ACC 및 차선중앙유지(Lane Centering), 핸들 및 페달 미제어)
Level 3	제한된 자율주행 (Limited Self-Driving Automation)	- 특정 교통환경에서 자동차가 모든 안전기능을 제어 - 자동차가 모니터링 권한을 갖되 운전자 제어가 필요한 경우 경보신호 제공 - 운전자는 간헐적으로 제어
Level 4	완전 자율주행 (Full Self-Driving Automation)	- 자동차가 모든 안전기능을 제어하고 상태를 모니터링 - 운전자는 목적지 또는 운행을 입력 - 자율주행시스템이 안전운행에 대해 책임

〈주간기술동향 2014.5.14, NIPA〉

자율주행자동차는 ‘제5원소’, ‘토탈리콜’, ‘마이내리티티리포트’, ‘블레이드러너’ 등 이미 많은 영화에서 표현될 만큼 사람들에게 익숙하며, 또한 자동차를 운전하는 사람이라면 누구나 한번쯤 필요성을 절감하는 기술이며 요구사항이다.

또한, 소비자 요구증대와 안전규제 강화, 차량 IT융합기술의 발전, 급속한 고령화사회 진입과 메가시티의 확대 등에 따른 거시적·미시적 필요성에 의해 사고예방을 넘어 운전성향의 변화를 반영하는 자율주행의 상용화는 급속도로 진전될 전망이다. 즉, 초고령화 사회의 진입에 따른 교통약자의 증가는 운전가능 한 수요자의 감소, 메가시티의 확대에 따른 대중교통의 발달로 인한 자동차에 대한 구매보다는 서비스 이용의 형태로 발전하게 될 것이다.

이러한, 자율주행자동차의 상용화는 기술적 발전과 함께 많은 사회적·산업적 변화를 불러올 것으로 예상할 수 있다.

**01** 미국 도로교통안전국의 2010년 통계에 따르면 운전자 부주의(전방주시태만, 졸음운전, 안전거리 미 확보 등) 등의 인적요인에 따른 교통사고율이 94%를 차지하고 있다.

**표 3** 구글 무인카의 도입목표와 잠재적 의의

Google의 목표	잠재적 이익(미국 기준)	비고(미국, 2009년 기준)
교통사고 90% 감축	<ul style="list-style-type: none"> <li>495만건의 교통사고 감축</li> <li>사망자수 3만명 감축</li> <li>부상자수 2백만명 감축</li> <li>교통사고 관련 4천억 달러 비용 감축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>550만건의 교통사고</li> <li>3만 3,908명 사망</li> <li>220만명 이상 부상</li> <li>교통사고 관련 4,500억 달러의 비용 발생</li> </ul>
출퇴근 시간, 에너지 낭비 90% 감축	<ul style="list-style-type: none"> <li>출퇴근 시간 48억 시간 감축</li> <li>19억 갤런의 연료 절약</li> <li>생산성, 연료비 등으로 1,010억 달러 절감</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>교통정체로 인해 48억 시간 낭비</li> <li>교통정체로 인해 19억 갤런 낭비</li> </ul>
차 90% 감축	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trip-Mile당 비용 80% 이상 감축</li> <li>현행 차 활용도(5~10%)를 75% 이상으로 제고</li> <li>주차공간의 활용도 제고</li> </ul>	

〈Forbes, 교통증권리서처센터, 2014.4.1〉

**표 4** 자율주행자동차 도입시나리오

시나리오	기존 플레이어	혁신적 뉴플레이어 <sup>04</sup>
느린 상용화 (보수적)	(유리) - 현 상황유지 - 시장 주도권 유지 - 완전자율주행 관련기술 개발의 시간확보	미미한 영향력
점진적 도입 (중립적)	(중립적) - 시장주도권은 일부 유지할 수 있으나, 신규 진입자에 발류체인 침투	(유리) 라이선싱, 서비스 등을 통해 새로운 수익창출
급속한 상용화 (공격적)	(불리) 기준차량 판매 급감, 일부 파산 주도권 이탈	(유리) 새로운 비즈니스 모델 확보에 따른 발류체인 획득 커스터마이징을 위한 OEM사 인수합병

〈주간기술동향-NIPA 2014.5.14〉

자율주행자동차의 기술적 구현으로 교통사고율 감소를 통한 사회적 비용의 절감, 교통효율 증대를 통한 에너지 절감, 자동차 보급대수의 감소에 따른 주차장공간 활용도 제고 등의 효과를 기대할 수 있다.

또한, 이러한 기술을 기반으로 한 카셰어링, PRT, 온디맨드 프리미엄 렌트카<sup>02</sup> 등 서비스산업의 확대로 자동차 관련산업의 가치사슬에 일대 변혁이 예상된다.

완전한 자율주행자동차의 도입목적의 하나인 교통사고가 큰 폭으로 감소하게 됨으로써 사고후처리 관련산업인 보험의 필요성이 약화되고, 자율주행 자동차의 관리를 교통관리시스템에 맡기게 됨으로써 교통신호등, 교통표지판, 교통경찰 등의 수요를 감소시키거나 사장시킬 수 있다.

자율주행자동차 기술은 또 사고예방이 극대화됨으로써 사고시 차량의 충격을 완화시키는 범퍼, 에어백 및 충격완화 구조(구조강화 소재, 차체강성기술 등) 개발에 대한 필요성이 감소하며, 관련 수동 애플리케이션의 대다수가 사라질 것이다.

산업적 변화에 있어서도 기존의 자동차산업 관련 플레이어들의 약세와 함께 구글, 애플, 집카 등과 같은 새로운 산업군의 진입이 예상된다. 즉, 교통관련 에코시스템과 자동차에 대한 패러다임 변화가<sup>03</sup> 예상된다.

아직까지는 국내외적으로 직접적인 관련이 있는 것은 기존의 자동차산업군으로 이들이 바라보는 자율주행은 단순한 기술로서 자동차의 안전을 강화하고 운전자의 편의사양에 대한 요구만족 수준에서 접근하고 있으나, 자율주행으로 야기될 수 있는 거대한 산업적 대변혁에 대한 검토와 준비는 미비한 실정이다.

즉, 표 4에서 알 수 있듯이 자율주행자동차는 단순한 기술이 아니라 새로운 교통체계를 기반으로 하는 신산업이며 새로운 생활문화인 것이다. 이러한 자율주행차의 상용화와 관련하여 검토되어야 할 것이 단순히 차량의 도입에 따른 사고시 책임소재를 규정하는 법제도 뿐만 아니라는 것을 의미한다는 것이다.

자동차 분야의 새로운 기술은 항상 이로 야기되는 안전과 관련된 책임소재에 국한되어 법제도를 검토하여 왔으나, 자율주행차의 경우는 보다 폭넓은 검토가 필요하다.

먼저, 자율주행자동차의 조기상용화와 시장활성화를 위해서는 자동차산업에 참여하는 신규사업자들의 시장진입 장벽을 낮춰줘야 하며, 기존 OEM사에 대하여도 기술에 대한 책임소재<sup>05</sup>를 분명히 해줌으로써, 급발진과 같은 불안감을 해소시켜 줄 필요가 있다.

새로운 VIT 융합기술<sup>06</sup>의 적용확대에 의한 주요부분품의 교환이 아닌 대체 등을 위한 기술적 개방화에 따라 자동차 관련법규의 개정도 필요한 실정이다.

또한, 자율주행자동차의 도입초기에는 공도상에 비자율주행자동차와 공존하는 시기임으로 아무리 완벽한 자율주행 기술이라 할지라도 사고의 위험은 항상 존재하고 있으며, 이렇게 사람이 운전하는 차

**02** 2013년 구글벤처스는 온디맨드 프리미엄 렌트카서비스 업체인 우버(UBER)에 2억5천만 달러를 투자함으로써 향후 구글 무인카를 25,000대를 보급할 시장을 확보했다.

**03** 자동차산업이 제조에서 카셰어링, 온디맨드 렌트카, 무제도PRT 등의 대중교통 서비스로 헤게모니의 전이가 예상된다.

**04** 기존 플레이어는 기존 자동차 제조사 및 부품공급사, 혁신뉴플레이어는 자동차 사업모델에 신규진출한 구글, 애플 등을 각각 의미한다.

**05** 사고시 자동차에 대한 제조물책임법에 따른 제조사의 책임인지 또는 자율주행차 시스템운영사의 책임인지에 대한 기술적 검증이 필요하다.

**06** 자율주행자동차의 시스템 교체가 가능할 수 있게 법률개정이 필요하다.



량과 자율주행 시스템이 운전하는 차량간의 사고시에 대한 과실유무와 과실의 책임에 대한 고려가 필요하다. 자율주행자동차의 단독사고일 경우에도 충돌시 안전 우선순위를 어디에 둘 것인지, 이러한 판단의 결정을 소유자가 시스템에 승인<sup>08</sup>을 해도 될 것인지에 대한 고려가 필요하다.

도입기를 지나 성장기나 완숙기의 경우 도로상의 주행차량이 자율주행차량으로 채워질 경우 이를 운영하는 시스템에 대한 해킹 등의 보안이슈가 발생할 수 있으며, 시스템 운영에 따른 개인의 프라이버시 보호에 대한 이슈가 발생할 수 있다.

이처럼 자율주행자동차는 원활한 교통흐름을 통한 최적주행기능, 인적과실에 의한 사고율 감소 등 안정성 향상, 차량의 효율적 운행에

의한 연비향상과 오염배출량 감소, 주차장 공간활용도 확대, 운전부담 경감 등 다양한 도입효과가 예상되며, 자율주행자동차를 기반으로 한 신규사업자의 사업기회 확대, 신사업모델 도출 등의 산업적 기대효과도 매우 크다.

그러므로, 초기단계에 있는 국내 자율주행자동차 관련산업 경쟁력 강화를 위해서는 자율주행자동차의 도입과 기술개발에 대한 전사적인 검토와 조기 상용화를 위한 기술개발 및 제도개선을 추진할 필요가 있다. **이슈와 경향**

**07** 자율주행차량이 운행 중에 보행자나 동물들이 나타났을 경우 우선순위를 탑승자에게 두어 치고갈 것인가 아니면 도로를 이탈하여 피할 것인가 등에 대한 고려가 필요하다.

**08** 판단의 결정을 소유자가 자율주행차량에 승인했을 경우 사고시 소유자의 처벌여부 등에 대한 고려가 필요하다.

# 개방형 혁신을 통한 반도체장비 기업의 혁신

— (주)오로스테크놀로지



이준우 상무  
(주)오로스테크놀로지



기술혁신 성공사례에서는 혁신기업들의 성공프로젝트를 기술혁신 측면에서 살펴봅니다.

## ■ 들어가기

개방형 혁신(Open Innovation)이란 연구와 개발, 상업화에 이르는 기술혁신 과정을 개방해서 외부자원을 적극적으로 활용하는 것을 말한다. 최근 기업들의 경쟁이 더욱 치열해지고 지식채널이 다양해지는 등 시장환경이 빠르게 변화하면서 정부와 학계, 산업계에서는 이를 적용하려는 움직임이 활발하다. 외부협력을 통해서 개발 비용을 줄이고 지식과 기술을 공유해 시너지를 내려는 것이다.

특히, 중소기업에 있어서 개방형 혁신은 더욱 훌륭한 대안이 될 수 있다. 인력과 자금, 인프라 등 자원부족이라는 중소기업의 태생적 한계를 극복하는 데 이 방법이 효과적일 수 있기 때문이다.

반도체 계측검사 장비업체인 오로스테크놀로지는 국내최초로 ‘오버레이(Overlay) 계측기’를 개발해 2013년 제30주차 IR52 장영실상을 수상했다. 설립 3년만에 전량을 수입에 의존하던 광학 오버레이 측정 계측장비를 국산화하는 데 성공해 삼성, SK하이닉스 등 국내 반도체 제조사들에 공급하는 성과를 이뤄냈다. 이 같은 오로스테크놀로지의 기술국산화 성공에는 개방형 혁신이 결정적인 역할을 했다. 지금부터 오로스테크놀로지의 사례를 통해 성공적인 개방형 혁신의 방법을 살펴해보도록 한다.

## ■ 중소기업의 개방형 혁신

### ① 네트워크 경제에서의 협력의 중요성

‘소유의 종말’은 세계적인 석학 제러미 리프킨의 저서이다. 그는 최근 열린 컨퍼런스에서 지금과 같은 시장형태는 2050년에 완전히 사라지고 ‘네트워크 경제’가 이를 대체할 것이라고 말했다. 그가 제시한 네트워크 경제란 물건을 소유하지 않고 빌려쓰는 것이 보편화된 경제를 말한다. 소유하면 오히려 손해인 것이 이 새로운 경제체제의 특징이다.

몇년 전 한국에 소개된 카셰어링 서비스(Carsharing Service)가 대표적인 공유의 예이다. 자동차를 소유가 아닌 공유의 개념으로 인식하면 구매·유지·보험비용을 대폭 절감할 수 있을 뿐 아니라 환경이나 주차문제도 해결할 수 있다. 제조업에서도 빌려쓰는 경제는 중요하다. 과거에는 제품제조를 위해서 공장과 설비에 대규모의 투자가 필요했지만, 최근에는 아이디어나 지식재산권, 기술력만 있어도 비즈니스가 가능하다. 대표적으로 비실시 기업(Non-

Practising Entity)들이 이에 속한다. 부정적 의미에서 특허괴물(Patent Troll)이라고 불리던 이 기업들은 일종의 지식서비스의 한 축으로서 제조시스템을 갖추고 있는 기업들에게 자신들의 신제품·신기술을 판매해 수익을 올린다.

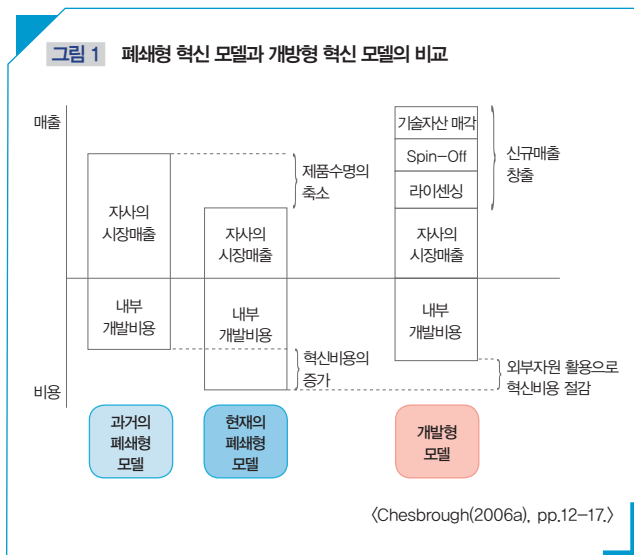
이런 변화는 최근의 격렬한 시장경쟁 상황에서 그 원인을 찾을 수 있다. 초 경쟁환경에서 기업은 기술적·경영적 우위를 확보하기 위해서 핵심기술은 스스로 개발하고 유지해 나가지만, 기술력이 약한 영역에서는 제휴를 통한 타 기업의 경영자원을 이용해서 선택과 집중의 최대화를 도모한다.

네트워크관 관계의 형성을 의미하는 것이다. 네트워크 경제는 단순히 정보통신기술에 의한 네트워크의 발달을 의미하기보다 산업이 한층 네트워크화(化)되는 현상을 가리킨다. 즉, 기존의 거래관계나 의사소통이 새로운 정보통신산업에 의해 연결되는 것과 더불어 새로운 관계가 복잡다단하게 형성되는 것이다. 제조시스템이 네트워크화된다면 외부조달을 늘려서 외연을 확대하는 것을 기본으로 한다. 그러나 여기에 머물지 않고 여러 기업들이 지식과 정보를 공유하고 새로운 지식과 비즈니스 기회를 발굴하면서 시너지를 얻게 된다.

개방형 혁신(Open Innovation)은 미국 UC버클리의 Chesbrough 교수가 주창한 것으로서 연구, 개발, 상업화에 이르는 기술혁신 과정을 개방하여 외부자원을 활용하는 것을 의미한다. 이것은 과거에 없었던 전혀 새로운 개념은 아니다. 그러나 최근 정부, 학계, 산업계에서 앞다퉈 이를 성공적으로 적용하려고 하는데, 이 배경에는 최근 빠르게 변화하는 기업환경이 자리 잡고 있다.

먼저, 기술개발 비용이 증가하고 제품수명주기가 줄면서 혁신에 대한 수익성과 지속가능한 혁신사이클 유지가 위협받고 있다는 점을 들 수 있다. 둘째, 대기업이 기술과 관련지식을 독점하는 시대가 저물고 벤처, 대학, 연구소 등으로 지식창출의 채널이 다양해졌다. 예전에는 대기업이 새로운 기술혁신을 시도하려고 할 때 기초연구 분야에서 도움을 받을 외부주체가 마땅치 않았지만, 최근에는 국내 대학 및 연구소들의 연구개발 수준이 비약적으로 발전하면서 외부와의 협력이 가능, 필요한 상황이 되었다. 셋째, 인력유동성이 커졌고 기술사업화 채널이 다양해졌다. 대기업 인력의 이직이 활발해지면서 인력에 체화된 지식의 확산이 촉진되었다. 따라서 인력유동성을 전제로 하는 개방적인 지식관리 체계의 구축이 필요하다. 아

올려서 인력의 유동성이 벤처캐피탈의 발달과 맞물려 기술사업화의 채널을 확대시켰다는 점에 주목할 필요가 있다. 대기업의 시스템에서 연구의 결과가 개발 및 생산으로 이어지지 않는 아이템들을 가지고 창업하여 독자적으로 사업화를 시도하는 사례가 빈번해졌다. 이제 대기업의 중앙연구소를 중심으로 유지되던 폐쇄적인 기술혁신 시스템은 더이상 존속하기 어렵다는 점을 인정해야 할 것이다. 폐쇄형 혁신모델과 개방형 혁신모델을 비즈니스 측면에서 비교하면 **그림 1**과 같다. 개방형 혁신 모델은 외부자원 활용으로 혁신비용을 절감하고, 기술자산 매각, 스핀오프, 라이선싱 등과 같은 내부자원 유출(Inside-Out) 전략을 통해 신규매출을 창출할 수 있다.



## ② 개방형 혁신의 성공요인

바야흐로 폐쇄형 혁신의 시대는 가고 개방형 혁신의 시대가 도래했다는 말은 여기저기서 들린다. 지식의 증가속도와 지식인력의 증대된 유동성으로 판단할 때 혁신적 아이디어를 독점한다는 것은 사실상 불가능해졌다. 규모가 커진 기술개발 비용을 하나의 기업이 혼자 감당하는 것도 불가능하다. 결국, 개방형 혁신이 필요하다는 것에 동의하지 않는 사람은 찾아보기 어렵게 됐다.

그러나 문제는 개방형 혁신의 목적에 있다. 무턱대고 내부의 경쟁력을 개방하는 것이 최종목적은 아닐 것이다. 중요한 것은 개방형 혁신이 기업이익의 극대화로 이어져야 한다는 점이다. 대부분의 개방형 혁신 전도사들은 성공사례만을 제시할 뿐 실패사례나 이로부터 얻어야 할 교훈에 대해 이야기하지 않는다. 대표적으로 초기 PC 시장에서의 IBM을 보자. IBM이 컴퓨터 설계의 핵심인 회로도, 데

이터 입출력 방식의 소스코드 등을 공개하여 PC 시장을 주도하는 것처럼 보였지만, 사실상 컴팩 등과 같은 더 나은 성능을 지닌 IBM 호환PC 제조업체의 출현을 도왔다. 결국, IBM은 PC시장을 정리하고 운영체제의 마이크로소프트와 중앙처리장치의 인텔이 PC시장에서의 사실상의 표준을 규정하는 업체가 되었다. 이 같은 사례에서 볼 수 있듯이 성공적인 개방형 혁신을 위해 반드시 검토해야 할 사항들이 있다.

첫째, 외부협력기관과의 네트워크를 형성하기 전에 우선적으로 내부의 개방성부터 검토하고 확대해야 한다. 폐쇄적인 혁신문화를 지니고 있는 기업은 내부 연구원들간에도 서로 협력하지 못하는 경우가 많다. 이런 경우 외부 전문가와의 연결고리를 먼저 구축하는 것은 실패로 이어지기 쉽다. 내부의 지식분류나 기술트리(Technology Tree)가 체계적으로 형성되어 있지 않아 보유자산을 효과적으로 활용하지 못하는 상황이 대부분이기 때문이다. 이런 경우라면 외부 파트너와의 개방형 혁신을 위한 시스템구축 노력은 성과를 내기 어렵다. 폭스바겐의 경우 기술예측(Technology Foresight)을 통해 도출된 미래기술들에 대한 개발 대안을 타 사업부의 인력들이 제안하도록 하고 있다. 이는 외부와의 개방형 혁신의 어려움을 피하고, 내부인력들의 전문성을 최대한 활용하기 위한 노력이다.

둘째, 핵심역량(Core Competence)을 우선적으로 정의하고, 이를 개방형 혁신에서 보존하고 확대할 수 있는 전략을 수립해야 한다. 개방형 혁신을 위해 핵심역량을 개방했다가 정작 중요한 비즈니스에서는 실패하는 사례를 어렵지 않게 찾아볼 수 있다. 많은 전문가들이 개방형 혁신의 가장 중요한 문제가 지식재산권이나 기술력의 유출이라는 것에 동의 한다. 이 때문에 미국 애플사는 제품의 제조는 중국기업에 아웃소싱하면서도 개발은 철통같은 보안 아래 내부적으로 진행하고 있다.

셋째, 개방형 혁신을 위한 문화정착과 전담조직 신설이 필요하다. 개방형 혁신이 화두가 되자 국내 대기업 임원들이 그들의 성공 경험을 배우고자 P&G를 방문했다. 그러나 대부분의 반응은 별로 배울 점이 없다는 것이었다. 이는 당연한 것이다. 중요한 것은 타 기업과 협력해 혁신하고자 하는 문화이기 때문이다. 많은 국내기업들의 연구개발부서는 협력파트너를 탐색해오면 거부감을 일으킨다. 우리 인력만으로도 충분히 개발할 수 있는데 무슨 협력이 필요하냐는 것이다. 이런 문제를 해결하기 위해 P&G는 PFE(Proudly

Found Elsewhere) 문화를 만들어 스스로 추진한 혁신이 아니라도 외부에서 도입한 혁신이 사내에 도움이 된다면 이를 수용하고 활용하는 분위기를 만들었다. 또한, 이를 조직적이고 체계적으로 수행하기 위해 신설한 전담조직이 개방형 혁신의 촉진제가 되고 있다.

### ③ 개방형 혁신을 통한 중소기업의 성장

중소기업에 개방형 혁신이 필요한 이유는 명확하다. 중소기업은 가치사슬에서 대기업의 공급자 역할을 수행하는 경우가 많기 때문에, 소위 벤더(Vendor)로서 완제품을 생산하는 대기업과 공생해야 한다. 또한 다른 한편으로는 중소기업의 태생적 한계로서 인력, 자금, 인프라 등의 자원부족으로 인해 모든 기능을 보유할 수 없다는 점을 들 수 있다. 따라서 개방형 혁신의 두가지 주요유형인 외부자원 유입(Outside-In)과 내부자원 유출(Inside-Out)이 요구된다.

그러나 IT 중소기업 실태보고서에 따르면, 중소기업은 기술을 확보할 때 여전히 공동개발(22%)보다 자체개발(75.9%) 비중이 높고, 특히 연구개발의 애로사항으로 개발인력 확보(63.7%)를 꼽았다. 중소기업은 자원의 한계로 인해 외부의 다양한 조직의 자원을 활용할 수밖에 없는 특성을 지니고 있지만 현실은 그렇지 못하다. R&D투자 규모가 작고, 혁신에 대한 경험과 프로세스 구축이 부족하며, 인적 네트워크 역시 열악하다. 국내 중소기업의 개방형 혁신 저해요인 조사에 대한 보고서에 따르면, 지적재산권 라이선싱의 문제(18.55%), 시장경쟁 심화로 인한 협력의 어려움(11.43%), 외부네트워크 활용정보 부재(11.02%) 등이 주요 원인으로 나타났다.

중소기업이 성공적으로 개방형 혁신을 도입하기 위해서는 중소기업 자체적인 역량 강화와 노력이 기본이겠지만, 제도적인 뒷받침도 반드시 필요하다. 우선, 개방형 혁신 중개시장의 운영 및 활용이 활성화되어야 한다. 대기업은 협력파트너를 탐색하는 데 필요한 정보력이 뛰어나다. 반면, 중소기업은 협력 파트너 탐색 뿐 아니라 그 과정에서 발생할 수 있는 위험요소를 관리하고 부가적인 행정 업무 등을 처리할 수 있는 역량이 상대적으로 부족하다. 이노센티브(InnoCentive)나 옛투닷컴(Yet2.com)은 개방형 혁신을 중개하고 그 과정에서 발생하는 문제 해결을 수행하는 비즈니스 모델을 가지고 있다. 중소기업의 혁신적 아이디어와 기술들이 위험요소를 낮춰 수요자에게 공급될 수 있도록 하는 플랫폼이 구축되고 실질적으로 활용될 수 있어야 한다.

둘째, 중소기업의 개방형 혁신은 탐색(Exploration)과 활용

(Exploitation)의 두가지 유형을 포괄하는 관점으로 접근해야 한다. 중소기업이 연구·개발하는 데 필요한 파트너를 탐색하는 것 뿐 아니라 시장기회를 위한 기술활용 과정도 포함할 필요가 있다. 특히, 중소기업의 경우에는 독자적인 기술개발을 통해 제품화에 성공한 이후에 마케팅이나 유통에서 한계에 부딪히는 경우가 많다. 상업화 지원을 통해 강소기업으로 성장할 수 있도록 중소기업의 개방형 혁신을 지원해야 한다.

마지막으로 중소기업의 개방형 혁신은 주체적인 혁신역량을 보유하여 타기업과 협업해야 한다. 중소기업의 협력은 대기업과의 전략적 제휴나 타 중소기업으로부터의 아웃소싱에 의존하는 경우가 많다. 국내 중소기업의 상당수가 대기업의 요구에 수동적으로 대응하여 혁신을 창출하는 경우가 대부분이다. 그러나 중소기업이 주체적인 혁신역량을 보유할 때 대기업과의 협상력은 증대되며, 개방형 혁신을 통한 성장가능성은 높아진다.

### 개방형 혁신을 통한 반도체장비 개발

그림 2 오버레이 계측기



- Capability of measuring 2x/1xnm node
- Simple operation with ARO(Automatic Recipe Optimization)
- Powerful user-friendly data analyzer (EUREKAII)
- More improved precision, TIS, TMU and MAM than OL-300n
- Flexible application to various targets
- Various filter options to apply to different layers

## ① 반도체장비 시장의 성장

한국은 반도체 강국이다. 메모리 반도체 세계시장 점유율 1위와 2위가 모두 우리나라 기업이다. 자연스럽게 반도체 생산장비에 대한 국내수요가 늘었고, 글로벌 기업들도 이 거대한 시장을 차지하기 위해 앞 다퉈 국내로 모여들었다. 반도체 장비 세계 시장도 IT 기기 활용의 폭발적 증가에 의해 날로 그 규모가 커지고 있다. 국제반도체장비재료협회(SEMI)가 최근에 발표한 반도체 장비시장 보고서에 따르면, 반도체 생산설비에 대한 수요가 지속적으로 증가하고 있어, 2014년 반도체장비 시장의 규모는 2013년 362억 9천만 달러에서 21.2% 증가한 439억 8천만 달러에 이를 것으로 전망했다.

반도체공정은 원재료인 웨이퍼를 개별 칩으로 분리하는 시점을 기준으로 전공정과 후공정으로 구분되며 각 공정별로 전문화된 장비를 활용하고 있다. 특히, 전공정은 미세화기술을 통해 반도체 칩의 품질을 좌우하는 단계로서 노광기, 증착기, 식각기 등 매우 높은 수준의 기술을 요구한다. 따라서 전공정장비가 전체시장의 75% 이상을 계속 점유해오고 있다. 반도체소자의 미세화, 고집적화를 위한 기술개발은 물리적 한계에 부딪혔기 때문에 그 한계를 뛰어넘기 위해서는 반도체 제조장비 기술이 열쇠를 지니고 있다고 볼 수 있다. 장비산업은 반도체 생산의 필수요소 산업으로서 반도체 제조기술을 선도하고 있다. 반도체장비 제조는 전자공학, 전기공학, 광학, 정밀가공 기술, 화학 등 다양한 최첨단 기술의 집합체로서 광범위한 주변기술의 동반발전 없이는 불가능한, 파급력이 큰 산업이다.

시장경쟁 구도를 보면 미국과 유럽, 일본의 10개 업체가 전체시장의 60% 이상을 차지하고 있다. 이 기업들의 영향력은 시장에서 절대적이며, 공정미세화, 대구경화 등으로 향후 더욱 확대될 전망이다. 세계시장에서는 아시아권의 장비 수요가 지속적으로 확대되고 있고, 그 중 파운드리와 강국인 대만의 장비시장이 계속 커지고 있다. 국내 반도체장비 시장은 2010년 기준으로 40억 달러였지만, 무역수지는 26억 달러 적자를 기록했다. 미세화에 따른 초기단계의 장비구축 시기가 매우 중요하나, 현재 장비 해외의존도가 높은 국내 반도체기업의 제조기술 글로벌 선도가 불투명한 상황이라고 할 수 있다. 반도체장비는 노광, 식각, 증착, 열처리, 계측/검사가 속하는 전공정장비, 조립, 패키지가 포함되는 후공정장비와 검사장비 등 크게 3가지로 구분한다.

## ② 반도체 계측/검사(MI; Metrology and Inspection)

### 장비시장의 국산화

오로스테크놀로지는 반도체 전공정용 패턴 미세조정렬 측정 계측 장비와 미소결함 검사장비를 개발하는 회사이다. 반도체 계측검사 장비 전문업체로 광학 오버레이(Overlay) 측정 계측장비를 국산화해 국내 반도체 제조사들에 공급했다. 2013년 IR52 장영실상을 수상한 오버레이 계측장비는 반도체 제조공정에서 형성되는 적층의 패턴 가운데 잘못된 정렬들을 확인하는 장비이다. 전량 수입에 의존하던 오버레이 계측기를 국내최초로 개발하여 국산화했다. 유수의 일본 및 미국업체들이 정밀성 문제로 개발을 포기한 오버레이 계측기를 기술력 하나로 개발해 낸 것이다.

반도체 계측·검사장비 시장의 경쟁은 공정 미세화와 다양화 추세에 따라 매우 치열해지고 있다. 또한, 노광기 계측, 웨이퍼 검사 등을 포함한 세계 반도체 공정제어 시장은 2014년 약 58억 달러 규모로, 전년 대비 20% 이상 성장할 것으로 예측하고 있다. 현재 세계 시장은 대부분 외국기업들이 장악하고 있으며, 계측·검사 장비는 KLA 텐코, 히타치, AMAT 등 3개 회사가 시장의 90% 가까이 점유하고 있다. 연 8천억 원 규모로 추정되는 국내 계측·검사장비 시장도 대부분 외국기업들이 차지하고 있다. 한국반도체산업협회에 따르면 2013년 국내 반도체장비 국산화율은 약 25%에 그치고 있다. 반도체산업 강국이라고 자처하고 있지만, 정작 핵심장비들은 거의 대부분 외국기업의 제품을 쓰고 있는 상황이다.

수년간 반도체장비 국산화가 진행되면서 장비 전문업체들이 생겨나기 시작했다. 세메스, 유진테크, 주성엔지니어링 등 1세대 반도체장비 업체들은 증착, 식각, 세정장비를 양산하면서 성장하고 있다. 그러나 노광장비나 계측장비와 같이 반도체 핵심장비들에 대한 국산화는 최근까지 거의 이뤄지지 않고 있었다. 이 시장은 장비부품들이 모두 세계 최정상급의 초정밀성이 요구돼 진입 장벽이 매우 높기 때문이다. 또한, 국내 반도체기업은 단지 국내 장비회사라고 해서 납품을 받지 않는다. 계측장비는 반도체 공정의 핵심이기 때문에, 국산화가 필요하다는 것에 동의하더라도 기술력을 인정받지 못한 국내업체의 장비를 라인에 들여놓는 것에는 주저할 수밖에 없다. 이런 상황 속에서 오로스테크놀로지는 세계최고의 품질을 추구하여 선도기업에 뒤떨어지지 않는 장비를 개발하는 데 성공했다. 글로벌 반도체장비 업체에서 십수년간 경험을 쌓은 인력들을 규합하여 반도체 계측장비 국산화를 이뤄낸 최초의 기업인 것이다.

### ③ 개방형 혁신 기반 반도체장비의 개발

설립한 지 5년 정도의 중소기업이 반도체장비를 개발했다는 것과 이 장비를 까다롭기로 소문난 삼성, SK하이닉스 등에 납품했다는 사실이 선뜻 납득이 되지 않을 수 있다. 다양한 성공요인이 있을 수 있겠지만, 가장 강조될 수 있는 부분은 개방형 혁신이다. 반도체 계측·검사장비는 부품도 정밀해야 하기 때문에 단순히 시스템기술만으로는 품질을 보장할 수 없다. 오로스테크놀로지도 부품 납품업체가 원하는 수준에 미치지 못해 좌절하는 일을 빈번히 겪었다. 중소기업으로서 장비를 구성하는 모든 부품에 대한 기술을 보유할 수 없었고, 연구원 규모도 글로벌 경쟁기업 대비 10분의 1도 되지 않아, 높은 기술력을 보유한 외국의 선진 부품업체들과의 협력은 필수적이었다.

따라서, 외부기업들과의 협업을 통해서 기술개발 및 제품개발을 수행하는 오로스테크놀로지는 연구개발(R&D)로부터 연결·개발(C&D; Connect & Development)로 변모하는 개방형 혁신의 실천사례라고 할 수 있다. 오로스테크놀로지는 핵심역량에 집중하고, 다른 부분에 대해서는 상호협력(Win-Win)할 수 있는 파트너 기업들을 탐색해 협업 네트워크를 구축했다. 이 기업이 협력하고 있는 부품공급업체들은 다른 솔루션이 존재하지 않을 정도로 세계적으로 선도적인 위치에 있는 기업들이다. 물론, 처음에는 협력의 연속성이 보장되지 않을 것으로 판단한 글로벌 부품업체들이 오로스테크놀로지와 쉽게 협력관계를 맺으려 하지 않았다. 이 과정이 대부분의 국내 중소기업이나 벤처기업이 개방형 혁신에서 좌절하는 지점이다. 충분하지 않은 자원의 제약 아래 협력까지 불가능하다면 중소기업의 제품상업화는 장벽에 부딪힐 수밖에 없다. 하지만, 이러한 한계를 극복하기 위해 오로스테크놀로지는 3가지 해결 방법을 제시했다.

첫째, 협력 파트너에게 협업모델을 제시하고, 유수의 글로벌 반도체 기업들(삼성, SK하이닉스 등)이 국내에 있는 상황에서 오로스테크놀로지의 성장가능성을 주시시켰다. 둘째, 우수한 R&D인력을 보유하고 있고, 높은 수준의 기술경쟁력을 확보하고 있음을 알렸다. 셋째, 협업에 대한 명확한 비전을 제시하고 그 의지를 실제 업무 과정을 통해 보여줬다. 수많은 미팅을 통해 반도체 계측·검사장비 개발의지를 전달한 결과, 선진 부품업체가 현재의 협력업체가 될 수 있었다.

개방형 혁신의 이슈 중에는 지식재산의 유출이 가장 큰 화두이다.

특히 중소기업의 경우 타 기업과의 노하우 공유는 매우 조심스러운 부분이다. 그러나 오로스테크놀로지의 경우는 이례적이다. 반도체 계측·검사장비의 특성상 해외업체의 부품수준과 기술력을 향상시켜 시스템을 개발해야 하기 때문에 협력 파트너와의 굳건한 신뢰관계를 구축하였다. 또한 장비의 디자인 단계부터 긴밀한 협력이 필요하기 때문에 상호 기술에 대한 철저한 이해가 필수적이다. 요구 성능과 스펙에 대한 이해를 위해 끊임없이 논의하고 이를 바탕으로 기술개발 협업을 수행한다. 보유기술의 내용은 더 뛰어난 성능을 지닌 반도체장비의 개발을 위해 기꺼이 협력업체와 공유된다. 대부분 해외기업들이기 때문에 매주 웹 컨퍼런스를 갖는 것이 일상화되어 있다.

### 중소기업의 돌파구, High-End 기술의 개발

#### ① 최첨단기술 개발을 통한 중소기업의 경쟁력 확보

중소기업의 한계는 대기업과의 관계에서 양산되는 경우가 많다. 하도급 관계에서 만들어진 종속적인 기업운영은 기업성장을 저해하기도 한다. 반도체 계측/검사장비 생산기업의 특징은 공동개발 프로젝트(JDP; Joint Development Project) 및 공동평가 프로젝트(JEP; Joint Evaluation Project)를 수행한다는 점이다. 반도체 기업이 생산하는 제품을 공동으로 개발하고 생산하는 것 뿐 아니라 개발한 제품의 성능을 반도체 공정에 최적화하는 과정을 진행하면서 장비를 공급하는 것이다. 따라서 국내 반도체기업들과의 의사소통은 밀접하지만 툴(Tool) 메이커로서 특정기업에 의존적이지 않게 된다.

특정기업에 의존적이지 않는다는 것은 반대로 그만큼 해당시장에서의 경쟁수준이 높다는 말과 다르지 않다. 따라서 신생 중소기업이 생존할 수 있는 방법은 최첨단 기술을 보유하는 것뿐이다. 오로스테크놀로지는 규모가 작은 중소기업임에도 연구·개발부터 생산까지 전체 사이클을 담당한다. 반도체장비 개발 및 생산에 중점을 두고 있지만 연구개발 기능도 보유하고 있어야 한다. 이는 반도체 계측·검사장비가 전자공학, 광학, 기계공학 등 다양한 기술에 대한 지식과 해당인력이 투입되어야 하는 융합기술이기 때문이다.

따라서 반도체장비의 생산 엔지니어링은 단순 생산지식만이 아닌 최첨단 기술과 노하우가 요구된다.

## ② 글로벌 스탠다드 기반 High-End 기술개발을 통한 성장

오로스테크놀로지가 빠르게 세계수준의 기술력으로 반도체장비를 국산화할 수 있었던 원동력은 글로벌 반도체장비 회사에서 다년간 근무한 인재들이 그곳에서 습득한 글로벌 스탠다드를 빠르게 정착시켰기 때문이다. 이 회사는 성공적 연구개발 프로세스 관리를 위해 스테이지 게이트 모델(Stage-Gate Model)을 적용하고 있다. 컨셉 도출, 타당성분석, 사전설계, 상세설계, 개발, 상업화 등 총 6개 단계로 이루어진 연구개발 프로세스에서 단계별로 산출물을 업데이트하고 리스크를 줄이려는 노력을 하고 있다. 일반적으로 장비의 컨셉 도출이나 타당성 분석은 오로스테크놀로지가, 설계는 협력 파트너와 공동으로 진행하고, 개발과 상업화는 다시 오로스테크놀로지가 담당하는 방식이다. 이러한 프로세스는 글로벌 회사에서 합류한 인재들이 처음부터 시행착오 없이 성공적으로 구축하였다.

이러한 과정을 통해 개발된 기술들은 High-End 기술에 속한다. 오로스테크놀로지서 생산하는 반도체장비들은 대부분 고가의 제품들이다. 반도체 생산을 위해 요구되는 기술력의 수준은 매우 높다. 따라서, 반도체 이외의 디스플레이산업에서도 반도체 전공정에서의 경험 및 노하우를 적용하여 다양한 계측/검사장비를 공급할 수 있다. Low-End 제품에서는 현재도 경쟁이 치열하다. High-End 반도체 이미지 오버레이 계측장비를 개발하는 회사는 KLA 텐코와 오로스테크놀로지가 유일하다. 흔히, 시장에서 지배적 디자인(Dominant Design)으로 성장하기 위해서는 Medium 기술에 기반하는 것이 대중시장(Mass Market)을 차지하는 데 적절하다고 본다. 그러나 일반대중 고객을 대상으로 하는 B2C가 아닌 반도체 장비와 같은 기술특화된 (Technology-Oriented) B2B 시장에서는 까다로운 제품생산 업체의 요구를 충족하기 위해서 High-End 제품기술이 필요하다. 외국기업에서 습득한 연구개발의 글로벌 스탠다드는 이러한 높은 수준의 기술을 확보하는 데 중대한 영향을 미치게 된다.

## ■ 사람이 핵심이다 - 엔지니어의 성장

### ① 기술기반 중소기업의 성공요인 - 동기부여(Motivation)

오로스테크놀로지 혁신의 핵심적인 성공요인은 인력이라고 할 수 있다. 단기간에 세계적 수준의 기술력을 갖추고 반도체 시장 1

위 기업에 장비를 납품할 수 있었던 것은 해외기업에서 중추적 역할을 수행하던 인력들이 의기투합했기 때문이다. 실제로 경험많은 전문가들로 구성되어 있기 때문에 필요한 요소기술들이 어떤 것인지 철저하게 파악하고 있고, 개발 우선순위를 인지하고 있다. 또한 오버스펙이나 추가적으로 향상되어야 하는 부분에 대한 분석과 이를 개발하는 데 있어서의 추진력이 갖춰져 있다. 그러나 역량을 갖춘 전문인력들이 모였다는 것으로는 설명할 수 없는 것들이 있다. 하는 일에 대한 동기부여가 그것이다. 오로스테크놀로지는 엔지니어들이 업무에서 그 일이 필요한 이유와 의미를 이해한 후 업무를 함으로써 스스로 의미있고 가치있는 일을 한다고 느낀다. 또한, 그 일들을 통해 각자가 성장할 수 있는 방법과 중장기적인 비전을 제시한다.

개인적인 성장과 목표 달성을 위한 동기부여도 중요하지만, 반도체장비의 국산화라는 대승적 차원의 동기부여도 매우 핵심적인 부분이다. 해외기업이 주도하는 반도체 계측·검사장비 시장에서 국내기업의 입지를 넓히기 위해 연구개발 지원을 강화해야 된다는 목소리가 높다. 정부와 대학, 기업 등이 다양한 산학연 협력사업을 해야 전개해야 한다는 의견도 많다. 반도체 계측·검사장비 국산화는 글로벌 시장에서 국내 반도체 산업의 경쟁 우위 확보를 위해 반드시 달성해야 하는 목표지만, 높은 수준의 기술 장벽으로 어려움을 겪고 있다. 오로스테크놀로지의 엔지니어들은 '우리가 개발하는 반도체 계측/검사장비는 글로벌 경쟁사의 독과점 시장에서 경쟁하며, 세계 시장에서 한국업체는 오로스테크놀로지뿐으로, 우리가 곧 MI 장비 국가 대표다'라는 자부심으로 일하고 있다.

### ② 엔지니어의 새로운 모델을 제시하다

대부분의 엔지니어들은 업무량에 걸맞는 제대로 된 보상을 받지 못한다고 여긴다. 실제로 엔지니어 중 상당수가 낮은 직업 만족도를 나타내고 있으며, 엔지니어로서 업무동기를 찾지 못한 채 자신이 기업활동의 도구로 전락했다고 생각한다.

그러나 오로스테크놀로지는 다르다. 현재 장비 개발, 생산, 현장 서비스, 세일즈, 애플리케이션 서비스 등 거의 모든 프로세스에 엔지니어 출신들이 포진되어 있다. 이 기업은 엔지니어가 업무를 주도적으로 진행하고, 그 과정을 통해 성장하는 구조이다. 특히 협력 파트너들의 거의 대부분이 해외에 있어 관련 해외포럼이나 미팅에 참여할 수 있는 기회가 종종 있다. 글로벌 마인드를 함

양하고, 해외 협력기업들과 글로벌 스탠더드로 협업하는 방식, 해외 경쟁사들의 최근 개발동향 등을 습득하는 것을 매우 중요하게 생각한다.

특히, 엔지니어의 성장을 위해서는 관련 연구동향을 주기적으로 수집해야 한다. 매년 쏟아져 나오는 반도체 계측과 검사에 대한 연구논문들을 논문집으로 만들어 워크샵을 통해서 최신동향에 대한 정보를 상호교환 한다. 이는 반도체장비의 다음 모델의 컨셉을 설정하는 데 직접적으로 활용되고 있다. 이와 같은 과정을 통해 엔지니어 각자는 반도체장비 분야에서 가장 앞서가고 있는 제품·기술을 개발하고 있다는 자부심을 갖게 된다. “엔지니어가 성장할 수 있는 기회를 제공하고, 함께 비전을 만들어 나가며 지속적인 인재양성을 하는 기업”이 바로 오로스테크놀로지가 지향하는 모습이다.

### ■ 시사점

오로스테크놀로지가 지금까지 어느 국내기업도 시도하지 않았던 오버레이 계측장비 분야에서 상용화에 성공할 수 있었던 계기는 한국반도체산업협회가 주관하고 지식경제부(現 산업통상자원부)가 후원하는 ‘반도체장비, 재료성능 평가사업’에 참여한 것이었다. 신생기업이라고 할 수 있는 오로스테크놀로지는 이를 통해 대기업의 반도체 공정에 장비를 투입해 생산수율과 신뢰성을 평가받을 수 있었기 때문이다. 이와 같이 국가과제는 작은 규모의 신생기업에게는 많은 도움을 줄 수 있다. 한국의 경제규모는 커졌지만, 여전히 첨단 장비 및 부품소재에서 국산화는 낮은 편이다. 반도체산업뿐 아니라 다수의 산업에서 완제품 시장만큼이나 장비 및 부품소재의 국산화가 필요하기 때문에 이를 위해 국가과제의 지원이 절실한 상황이다. 또 성공적인 중소기업의 기술혁신 및 국산화 정착을 위해서 단기간에 걸친 지원으로는 충분하지 못하다. 파급효과가 큰 유망산업에 대해서는 10년 이상 장기간에 걸친 투자가 필요하다. 오로스테크놀로지의 사례에서도 10년 이상의 노하우가 축적되어 오버레이 계측장비의 국산화가 가능했다. 지속적인 국가연구개발 지원을 통해 성공적인 모델을 만들 수 있어야 한다.

물론, 개방형 혁신이 모든 기업에게 적합한 것은 아니다. 기업이 속한 산업과 가치사슬의 특성, 지식재산권의 보호정도 및 필요성의 여부 등을 고려해야 적용해야 할 것이다. 오로스테크놀로지는 반도체장비산업의 신생 중소기업으로서 적합한 전략을 선택했다. 시스

그림 3 오로스테크놀로지의 글로벌 협력파트너



템 개발을 위해 필요한 핵심부품 기술의 수준은 높았고, 글로벌 파트너와의 협력이 필수적으로 요구되는 상황이었다. 시스템 개발의 특성상 오로스테크놀로지가 보유한 기술은 디자인 단계부터 협력 파트너와 공유할 필요가 있었다. 이 기업에게는 개방형 혁신이 꼭 필요하고 적합했던 것이다.

이러한 개방형 혁신이 성공적으로 자리잡을 수 있었던 이유는 글로벌 스탠더드를 갖춘 프로세스 및 조직문화와 엔지니어의 성장을 중시하는 인재중심의 정책이 있었기 때문이다. 결국 모든 것은 사람이 한다. 외국기업의 파트너를 찾아내서 협상하는 것도, 장비를 개발하는 것도, 조직을 성장시키는 것도 모두 사람이 하는 일이다. 사람을 중심에 둔 기업은 결국 같은 비전을 공유하게 된다. 만약 성과 평가 위주의 전략이 한계에 부딪혔다면 한번쯤 검토해야 할 부분일 것이다. 기술과 경영

**AURO** S Technology

### (주)오로스테크놀로지

주소 경기도 화성시 삼성1로 5길 25  
 홈페이지 www.aurostech.com  
 설립일 2009.4.10  
 대표이사 최종립  
 사업부문 반도체 계측검사장비 개발 및 제조

# 특허로 본 자원개발 및 가공기술 현황



황종환 선임연구원  
한국지식재산전략원 정부협력팀  
esperanto@kipsi.re.kr



## 서론

인간의 역사와 함께한 에너지 사용은 18세기 후반 산업혁명을 기점으로 산업화에 따른 기술발전과 함께 크게 증가하였다. 석탄, 석유, 가스로 대변되는 화석연료는 환경오염으로 인한 기후변화의 위협 속에서도 당분간 주요 에너지자원으로서 사용될 예정이다. 그러나 도시화 및 산업화에 따른 폭발적인 에너지 수요로 인해 유한한 자원을 확보하기 위한 세계각국의 경쟁은 앞으로 더욱 치열해질 전망이다. 따라서 여기에서는 자원개발 및 가공분야에 대한 특허분석을 통해 특허관점의 유망 연구개발 아이템을 제시하고자 한다.

## 환경분석

우리나라는 공급에너지의 96.4%를 해외수입에 의존하고 있으며, 총 소비에너지의 38%를 차지하는 석유의 경우 중동지역이 수입비중의 87%를 차지하고 있어 에너지 안보에 매우 취약한 수급구조를 갖고 있다. 따라서 해외자원 개발을 위한 다각적인 노력이 추진되고 있으나, 희토류 등 첨단제품 제조에 필수적인 자원의 해외 수출 제한과 가스혁명이라 일컬어지는 셰일가스 개발 붐이 가져올 에너지 패권의 변화 등 새로운 에너지 패러다임에 대응하기 위한 자원분야의 기술개발이 필요한 상황이다.

## 특허동향 분석

본 특허분석에서는 자원개발 및 가공분야를 광물자원과 석유가스 자원으로 구분하여, 1992년 이후 출원된 한국, 미국, 일본, 유럽 및 PCT 특허를 대상으로 관련특허를 추출·분석하였다.

광물자원 및 석유가스에 대한 출원량은 지속적으로 증가하고 있으며, 과거에는 광물자원에 대한 출원량이 석유가스에 비해 월등히 많았으나 2000년 이후로 광물자원과 석유가스 출원량 격차가 줄어들고 있다. 구간별 출원동향 역시 과거에 비해 석유가스에 대한 특허비율이 점차 증가하고 있으며, 최근 5구간(2008년~2011년)에서는 석유가스의 비율이 46.2%로 광물자원과 거의 유사하게 나타나고 있다(그림 1 참조).

## 주요시장(특허청 기준) 출원동향

각국 특허청 기준으로 미국 특허청(USPTO)이 2000년 이후로 출원이 급격히 증가하면서 최근까지 증가추세를 유지하고 있으며,

그림 1 광물자원 vs 석유가스 출원동향

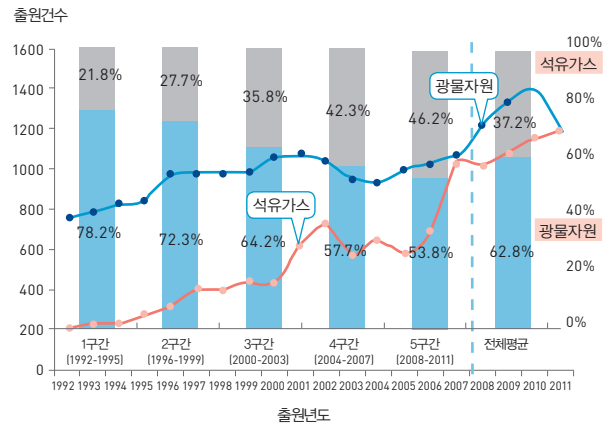
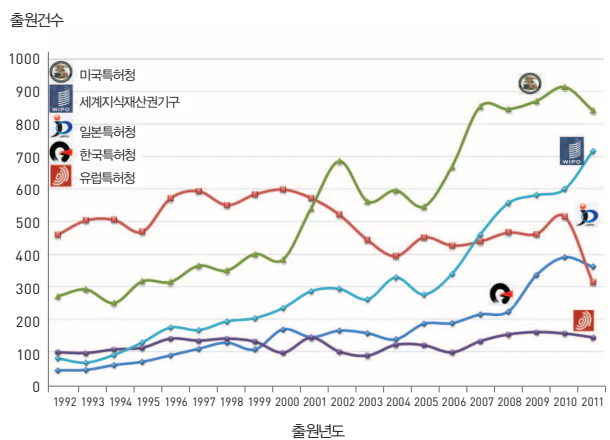


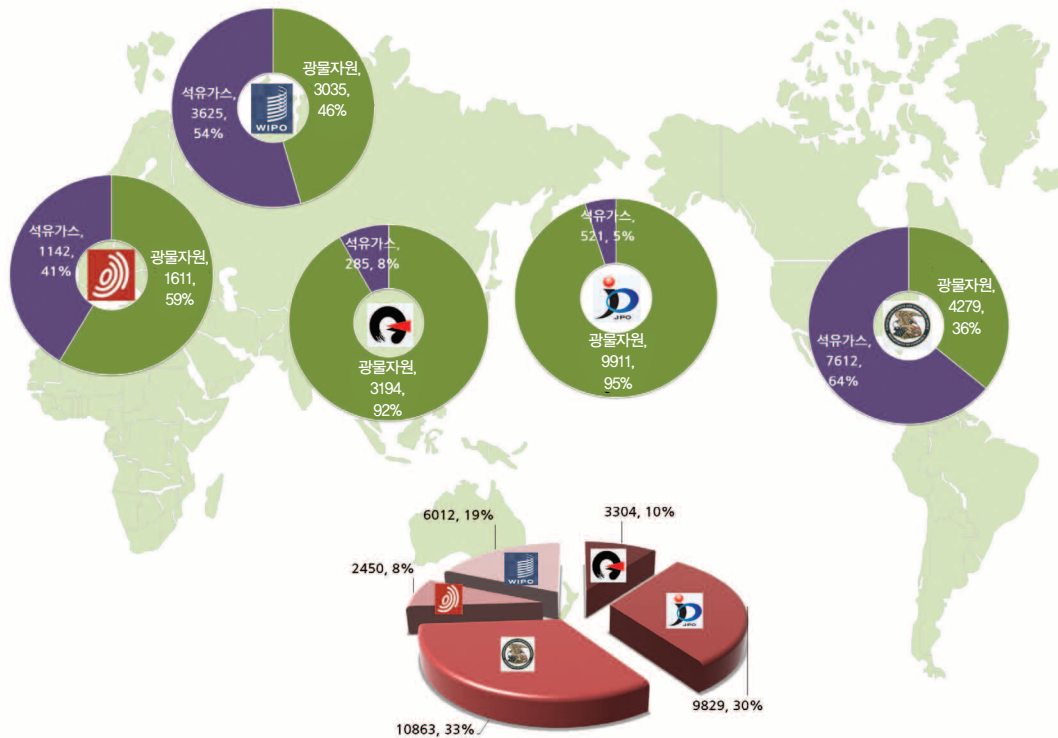
그림 2 주요시장 연도별 출원동향



PCT(WIPO) 출원이 2000년 중반부터 최근까지 급증한 반면, 일본특허청(JPO)은 2000년 이후로 출원량이 점차 감소하는 경향을 나타내고 있다(그림 2 참조).

주요시장의 점유율은 미국 특허청(USPTO) 33%, 일본 특허청(JPO) 30%, PCT(WIPO) 19%, 한국 특허청(KIPO) 10%, 유럽 특허청(EPO) 8% 등의 순으로 나타났다. 한국 특허청, 일본 특허청, 유럽 특허청은 광물자원의 비중이 더 높으며, 미국 특허청과 PCT는 석유가스 출원비중이 더 높게 나타났다. 특히 내국인 출원 비중이 높은 한국 특허청과 일본 특허청은 광물자원 기술과 관련된 출원이 높게 나타났다.

그림 3 주요시장(특허청 기준) 점유율(광물자원 vs 석유가스)



### 특허관점(IP)의 Trend

광물과 석유가스자원 관련 특허출원이 지속적으로 증가하고 있으며, 최근 석유가스 분야에 대한 기술개발이 활발히 이루어지고 있다. 또한 석유가스자원 개발기술 중에서 새로운 저류층 탐색 및 비전통가스의 경제성 확보를 위한 기술과 이에 따른 특허분쟁이 나타나고 있다.

석유가스는 SCHLUMBERGER社와 HALLIBURTON社, 광물자원은 Sumitomo社의 지재권 독식현상도 강하게 나타나고 있어, 국내 연구방향에 따른 타사 지재권 검토가 필요하다.

자원개발 및 가공분야에서는 시추공 탐사, 유정시험 및 유정 자극기술, 금속계 공정부산물 회수 기술은 꾸준히 연구되고 있으며, 석유가스 최근 연구분야로는 세일/치밀가스, 물질주입에 의한 재생산기술, 광물자원 최근 연구분야로는 광체 매장량 평가 및 모델링, 순환자원 기술에 대한 관심이 높아지고 있는 것으로 나타나고 있다.

특허분쟁과 관련해서는, Transocean社가 2004년 등록받은 Multi-Activity Offshore Drilling 관련 4건의 미국특허를 이

용하여 다수기업을 대상으로 2007년부터 최근까지 특허침해 소송을 제기하고 있으며, 에너지 확보 등의 Issue로 인하여 자원개발 기술과 관련된 특허소송은 앞으로 더 증가할 전망이다. 우리나라의 경우 매장량 평가 등 자료분석 기술을 IT산업과 연계하여 경쟁력을 강화하는 노력이 필요할 것으로 판단된다.

### 특허관점(IP)의 유망기술

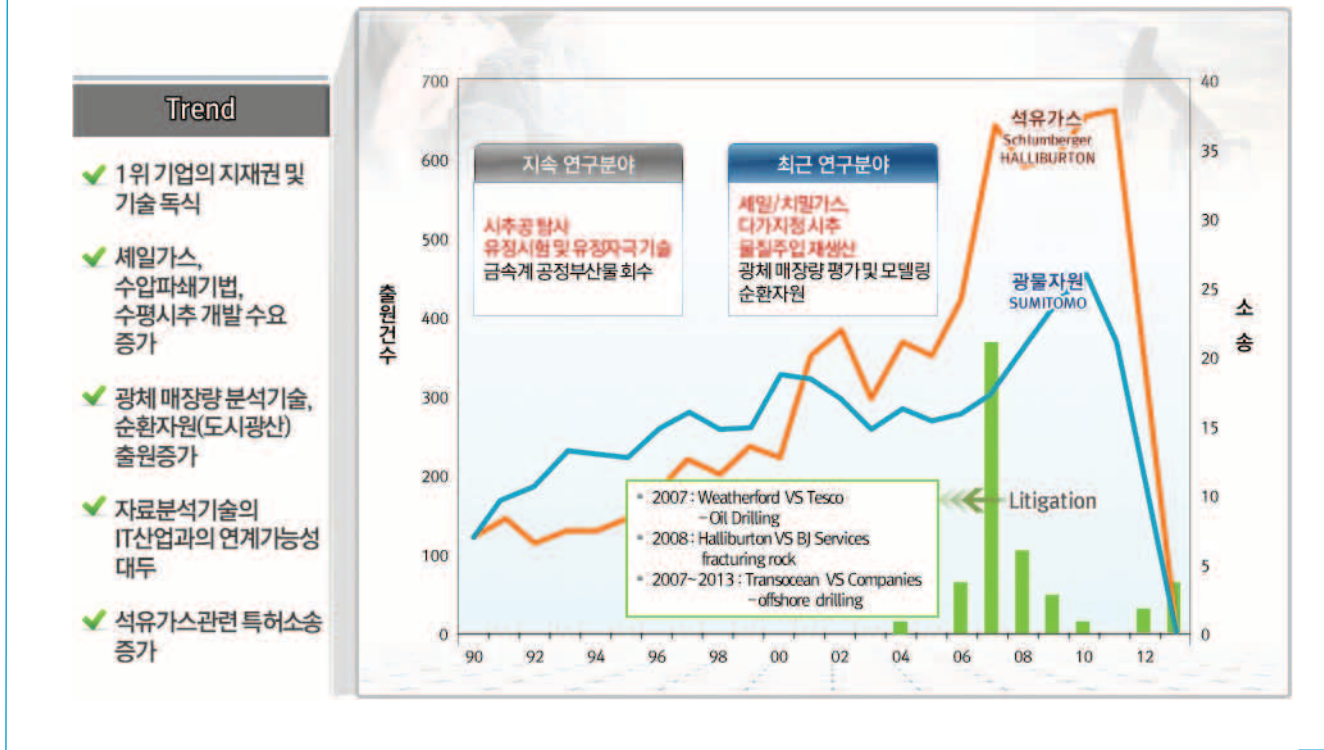
#### ① 세일/치밀가스

**기술개요:** 가스를 시추하기 위하여 시추공을 생성하고 시추공을 완결하는 시추공정, 가스의 생산성 향상을 위하여 가스층을 파쇄 및 자극물질을 주입하는 생산성 향상 공정, 가스의 매장량 및 생산성을 확인하는 탐사, 생산된 가스의 정제를 포함한 가스처리 공정에 관련된 기술

**주요출원인:** SCHLUMBERGER, HALLIBURTON, EXXONMOBIL

**특허장벽:** 생산성 향상을 위해 수압파쇄기법 및 액체주입기술 중

그림 4 자원개발 및 가공기술의 IP Trend



심으로 기술이 형성되어 있으며, 최근에는 생산성 향상을 위해 역학적 응력을 가하는 기술이 출원되고 있으며, 최근 출원되어 심사 단계에 있는 특허가 많은 상태로 지속적인 모니터링이 요구된다.

**특허전략:** 셰일/치밀가스 분야의 핵심기술 관련특허 대부분이 2007년 이후에 출원되어 특허시장이 초기 또는 성장기에 해당하며, 초기생산량 증대, 지층손상 최소화, 저류층 모델링, 생산자료를 이용한 저류층 특성파악 및 매장량 평가, 향후 노후 저류층 재생, 환류수 처리기술, 친환경 첨가제 등을 중심으로 기술개발이 필요하다.

### ② 이중 물리탐사 자료 복합분석 및 해석기술

**기술개요:** 하나의 물리탐사 자료를 이용하여 분석하는 대신, 탄성파탐사자료, 전자탐사자료, 중력탐사자료, 자력탐사자료 등 각각 다른 특성을 가지는 이중의 물리탐사 자료들을 이용하여 목표대상층을 분석하는 기술로 각종 물리탐사 자료를 지구통계학, 복합역산, 인공지능망 등을 이용하여 분석 및 해석하는 기술

**주요출원인:** Rock Solid Image, KJT ENTERPRISES, CONOCO

**특허장벽:** 탄성파탐사자료와 전자탐사자료 등 두 종류의 탐사자료를 분석하여 지하 저류지의 성질(물성)을 맵핑하는 기술이 출원되어 있으나, 다양한 방식의 해결수단 개발이 가능하다.

**특허전략:** 전체 출원량이 많지 않고 특정 출원인의 집중현상이 나타나지 않는 초기기술 단계로 두 종류 이상의 고정된 이중 물리탐사 자료를 복합 분석하는 기술은 출원되어 있지만, 제공되는 이중의 데이터 종류에 상관없이 유연하게 이중의 데이터를 복합분석 또는 해석하는 기술은 우수특허 확보가 가능한 영역으로 판단된다.

### ■ 맺으며

자원개발산업은 막대한 자본을 가지고 있는 선진국의 다국적 기업이 세계시장을 선점하고 있는 상태이다. 그러나, 제한된 자원을 확보하기 위해 극지, 심해저 등 극한환경이나 셰일가스와 같이 최근 부상하고 있는 자원을 채굴하기 위한 새로운 기술개발이 요구되고 있다. 따라서 새롭게 각광받고 있는 분야의 지재권 현황을 살펴보고, 지재권 선점전략에 따라 우리나라가 잘 할 수 있는 영역에 집중한다면 자원빈국으로서의 태생적 아픔을 벗어나 자원개발 기술 강국으로 도약할 수 있을 것으로 기대한다. 이윤영



# 산기협, 브라질에 한국의 혁신시스템 소개

— ANPEI Conference of Technological Innovation

브라질혁신기업협회(ANPEI)는 4월 28일(월) ~ 29일(화) 브라질 상파울루에서 창립 30주년을 기념하는 기술혁신 컨퍼런스(ANPEI Conference of Technological Innovation)를 개최하였다. 이 컨퍼런스에는 2013년 5월 결성된 세계산업기술진흥기관연맹(W-FIRA)의 회원기관인 한국산업기술진흥협회(koita), 유럽산업연구경영협회(EIRMA), 호주산업연구그룹(AIRG), 일본연구산업·산업기술진흥협회(JIRA) 등 4개 기관이 패널토론에 참여하여 각국의 혁신시스템에 대해 토의했으며, 본회에서는 김이환 상임부회장이 '한국의 혁신시스템'이라는 주제로 발표를 하였다.

브라질혁신기업협회의 기술혁신 컨퍼런스는 올해로 14회째를 맞는 행사로, 기업, 대학, 연구기관 등 다양한 분야에서 약 1,500여명이 참석하였다. 브라질 과학기술부장관의 축사를 비롯해 과학기술 재단(FAPESP), 중소기업지원기구(SEBRAE) 등 공공기관의 기관장들이 브라질의 기술혁신 현황과 문제점 등에 대해 발표를 하였으며, 세계 3위의 항공기 생산업체인 EMBRAER, 미국 최대가전 전문업체인 Whirlpool 등 기업의 대표들이 혁신사례에 대해 발표하였다.

산기협은 유관기관들과 함께 “국제적 시각으로 조망한 국가혁신시스템”(National Systems of Innovation-International Perspectives)이라는 주제의 패널토론에 참석하여 한국의 혁신시스템(National Innovation System in Korea)을 소개하였다. 한국은 반세기만에 최빈국에서 세계 15위 규모의 경제대국으로 발

전한 유일한 나라로 많은 주목을 받았으며, 특히 참가자들은 과학기술과 기술혁신 정책이 경제발전 과정에서 어떤 역할을 수행했는지에 대해 관심을 보였다.

김 부회장은 발표를 통해 1960년대 KIST 설립, 과학기술처(현 미래창조과학부) 설립 등 과학기술투자 촉진을 위한 토대구축, 1970년대 KAIST 설립, 한국과학재단 설립 등 고급 연구인력 양성을 위한 노력, 1980년대 기업연구소설립신고제도 도입과 함께 R&D자금·조세 등의 지원을 적극적으로 추진한 내용 등을 소개하였다. 그 결과 한국이 R&D투자 규모 세계 6위, GDP대비 R&D투자 세계 1위를 차지할 정도로 혁신적 국가로 성장하였고, 전체 R&D투자 중 기업이 차지하는 비중이 78% 수준으로 증가하여 민간주도의 혁신이 추진되고 있음을 설명하였다.

국가혁신체계로는 국가과학기술심의회(前 국가과학기술위원회)



패널토론 주제를 발표하고 있는 김이환 상임부회장

와 국가과학기술자문회의를 필두로 전 부처가 협력하여 추진하는 과학기술정책 추진체계와, 대학, 연구기관, 기업 등 각 분야에서 추진하는 다양한 기술혁신활동을 소개하였다. 또한 경제규모 대비 세계 2위 수준의 기업 R&D자금 및 조세지원제도 운영 등 민간 연구개발투자 촉진활동을 소개하였으며, 마지막으로 연구인력의 편중문제, 저조한 대외협력활동, 빈약한 원천기술 등 한국이 해결해나가야 할 과제도 언급하였다.

표 1 한국의 과학기술혁신 발전과정

<b>Changes</b>	<p><b>GDP per Capita(\$)</b> 92(1960) → 1,870(1980) → 10,655(2000) → 26,205(2013)</p> <p><b>Expert Products</b> Minerals(1960) → Textile(1980) → Computer(2000) → Semiconductor(2010)</p>
<b>Building Infrastructure</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S&amp;T Promotion Act(1967)</li> <li>• DaeDeok Science Town(1973)</li> <li>• Framework Action S&amp;T(2001)</li> <li>• Ministry of S&amp;T(1967)</li> <li>• Industrial Tech. Innovation Act(2001)</li> </ul>
<b>Establishing Research Institutes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Korea Institute of S&amp;T(1966)</li> <li>• Korea Institute of Technology(1976)</li> <li>• 25GRIs</li> </ul>
<b>Cultivating Manpower</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Korea Advanced Institute of S&amp;T(1971)</li> <li>• Korea Science Foundation(1977)</li> </ul> <p><b>Univ. Entrance Rate</b> 6(1960) → 9(1970) → 27.2(1980) → 33.2(1990) → 68.0(2001) → 70.7(2013)</p>
<b>Vitalizing Industrial R&amp;D</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>koita</b>(1979)</li> <li>• Corporate R&amp;D Center Accreditation System(1981)</li> <li>- Tax Credit on R&amp;D(1981), Military Service Exempt(1981)</li> </ul>
<b>R&amp;D Status</b>	<p><b>R&amp;D Investment(M\$)</b> 1.2(1963) → 293(1981) → 16,110(2001) → 55,450(2012)</p> <p>- Gov't: Industry → 75:25(1975) → 50:50(1982) → 26:74(1990) → 22:78(2012)</p> <p><b>R&amp;D Personnel(Thousand)</b> 1.7(1963) → 21(1981) → 179(2001) → 402(2012)</p> <p><b>Corporate R&amp;D Centers</b> 53(1981) → 1,201(1991) → 10,977(2002) → 43,578(2014)</p>

이어서 세계산업기술진흥기관연맹(W-FIRA)의 다른 회원기관들도 각국의 혁신시스템에 대한 설명을 했다. 호주는 튼튼한 경제 기반과 높은 교육수준, 강력한 지식재산 보호환경을 바탕으로 네트워킹활동 증가, 산학연간 협력확대, 대기업과 중소기업간 협력강화를 성공적으로 추진하고 있다는 내용을 발표했다. 일본은 저성장 시대에서 증가하는 협력의 필요성을 역설하며, '2030 일본 기술혁신전략'을 소개했다. 그 주요내용은 2016년까지 대학 및 공공연구기관의 여성연구원 비율과 대학 및 R&D기업의 외국인 연구원 비율을 30%까지 증가시키고, 대학의 공동연구 과제수를 두배로 늘리며, 기술수출 규모를 3조엔 규모로 확대하는 방안 등이었다.

유럽은 기존 유럽집행위원회 차원의 연구지원사업 '프레임워크 프로그램'(Framework Program)의 후속사업인 '유럽혁신전략'(Europe Horizon 2020)을 소개하며 향후 유럽이 대응해야 하는 이슈로 '실업률을 어떻게 줄일 것인가', '중소기업의 R&D와 창의성을 어떻게 육성할 것인가' 등을 제시했다. 이와 함께 780억 유로 규모의 유럽혁신전략을 성공적으로 추진하기 위해 혁신전략이 산업계 주도로 추진되어야 한다는 점, 산업간 오픈이노베이션이 이루어져야 된다는 점, 나노, 신소재 등 핵심 돌파기술에 대한 혁신을 촉진시킬 수 있는 전략을 수립해야 한다는 점 등을 강조했다.

발표 후 진행된 패널토론에서는 협력을 촉진시키기 위해 각 국가가 어떤 활동을 하는지에 대한 논의가 있었으며, 호주의 기술바우처 프로그램, 한국의 공동연구 장려를 위한 각종정책, 일본의 공공연구기관 협력프로그램 등이 소개되었다. 마지막으로 브라질 국가혁신 시스템을 개선하기 위한 제언을 해달라는 요청에 대해 산기협은 브라질의 광대한 영토, 풍부한 자원 그리고 많은 인구를 토대로 성공에 대한 강력한 의지, 장기적인 비전과 자신감, 과학기술 발전을 통한 리더십을 보완해 나간다면 브라질이 큰 성공을 거둘 것이라는 의견을 제시하였다.

심포지엄을 통해 기술혁신을 위한 협력과 개방, 그리고 변화의 필요성이 점차 커지고 있다는 사실을 확인할 수 있었으며, 세계각국은 글로벌 경쟁에서 뒤처지지 않기 위해 많이 노력하고 있음을 느낄 수 있었다. 우리나라도 지난 50년간 연구개발에 대한 과감한 투자 등을 통해 큰 발전을 이뤄왔지만, 최근 글로벌화, 개방화, 기술융합 등 기술혁신 환경이 급변하고 있고 후발국가의 추적이 거세진 만큼 향후 30년을 대비한 장기적인 기술혁신 정책이 필요하다 하겠다. 이슈가이드

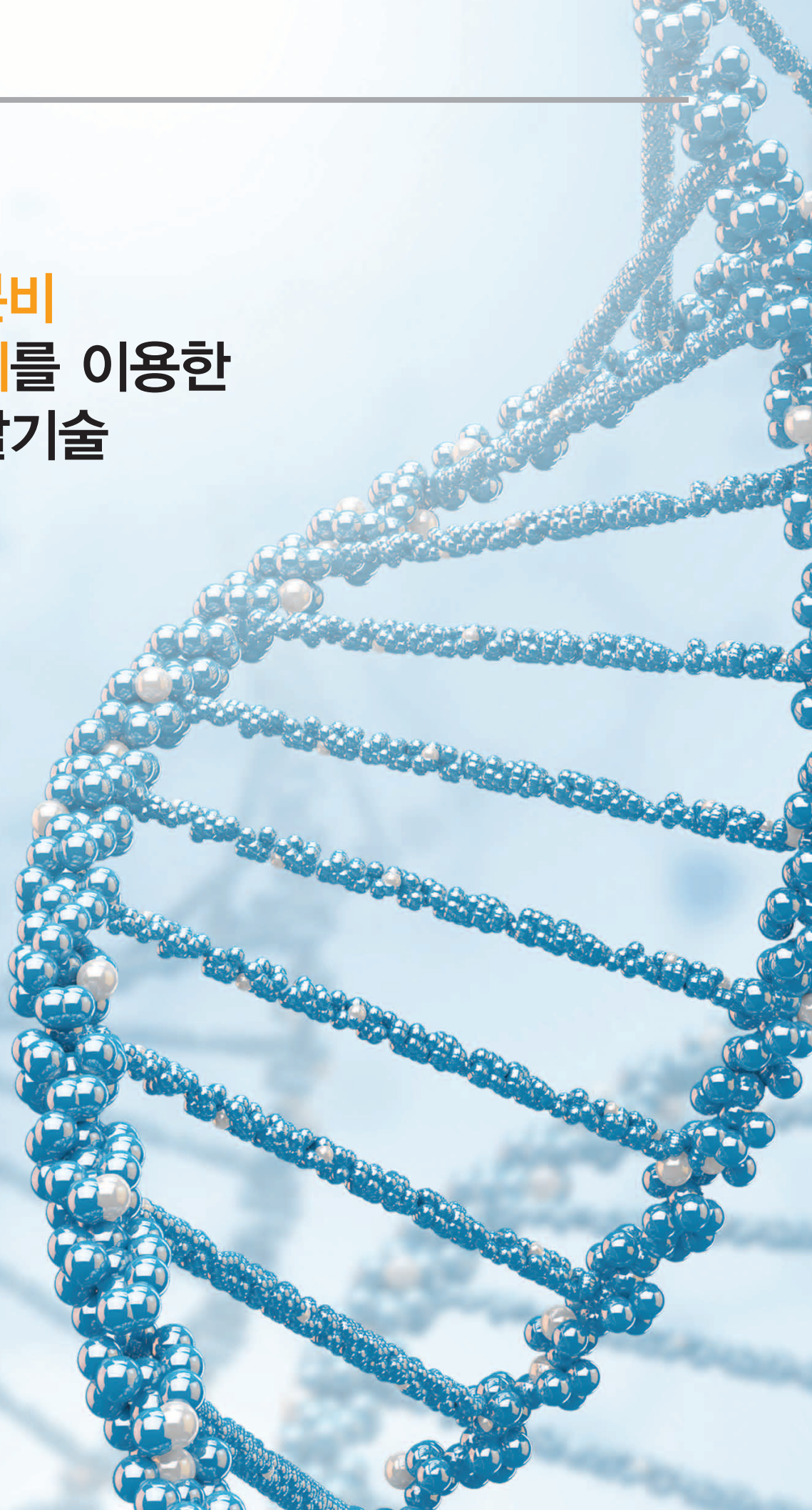
# 줄기세포 분비 단백질 제제를 이용한 치료제 개발기술



조경식 연구소장

(주)스텝메디언스

kschem92@empas.com



TECH TREND는 기술을 선도하는 기업으로부터 듣는 최신 기술동향입니다.

**들어가며**

바이오टे크는 산업적으로 유용한 제품 또는 공정을 제조하거나 개선하기 위해 생체의 생체유래물질 또는 생물학적 시스템을 활용하는 기술을 총칭하며(미, OTA, 1984), 이러한 기술을 이용하여 개발된 의약품을 바이오의약품이라 할 수 있다. 이러한 바이오의약품에는 유전자재조합 기술을 이용하여 필요한 단백질을 대량으로 생산하는 재조합단백질(사이토카인, 성장인자, 호르몬, 치료용 항체 등) 및 치료 효과를 갖는 세포를 이용해 암을 치료하거나 손상된 조직을 재생하는 세포치료제 그리고 유전자를 인체에 주입하여 세포내에서 새로운 단백질 발현을 통해 질병을 치료하는 유전자치료제 등이 있으며, 바이오의약품을 세대별로 구분하면 **그림 1**과 같다.

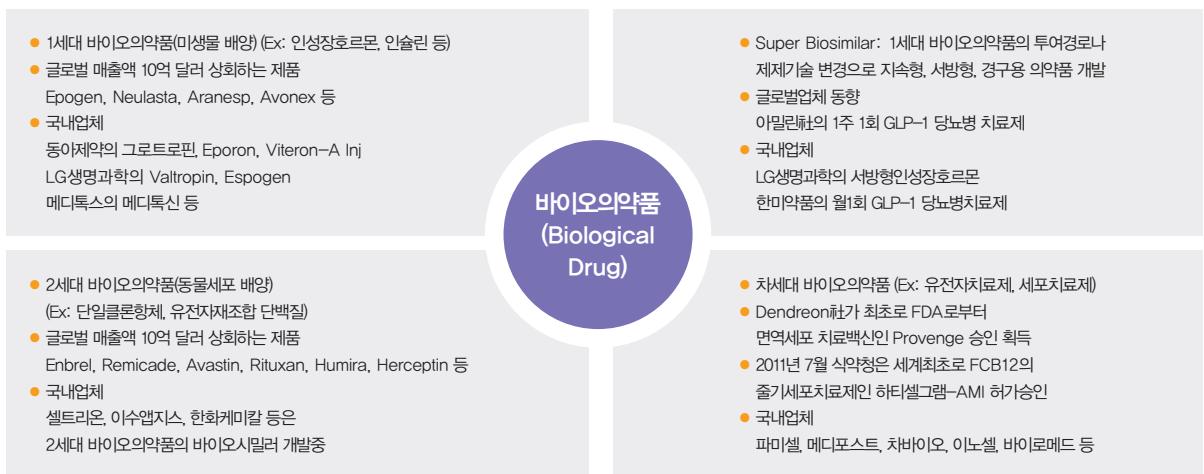
전체 의약품시장 중 바이오의약품 비중은 지속적으로 증가하고 있으며, 2009년 기준 시장규모는 1,170억 달러로 2016년까지 연평균 7.1%로 증가하여 시장비중은 약 23.0%로 확대될 것으로 예상된다(Evaluate Pharma, 'World Preview 2016'). 이중 현재 가장 활발히 산업화되고 있는 분야는 재조합단백질 의약품으로 현재 바이오의약품 시장의 90% 이상을 차지하고 있는데, 특히 EPO, G-CSF 등 1세대 바이오의약품의 미국과 일본 특허만료로 인하여 2012년 이후 1세대 바이오시밀러 시장은 대폭 확대되어 연평균 25.4% 증가할 것으로 예상된다. 또한 2세대 바이오시밀러 시장 역시 2012년부터 2018년까지 대부분의 블록버스터 2세대 바이오의약품의 특허만료

와 맞물려 2012년부터 연평균 64.0%로 급성장할 것으로 기대되고 있다. 그러나 바이오시밀러 시장에 진출이 가능한 업체는 극히 제한적인데, 그 이유는 대규모 설비투자(기간: Validation 포함 4~6년, 자금: 3.8~5.2억 달러) 및 바이오시밀러 생산을 위한 높은 기술력 그리고 생물학적 동등성 증명의 어려움 및 오리지널 의약품과의 비교임상 등 화학합성 제네릭의약품보다 높은 진입장벽이 존재하기 때문이다.

이에 바이오시밀러 시장과 함께 차세대 바이오시장을 형성할 것으로 기대되는 세포치료제 분야 중 줄기세포 치료제에 대한 관심 및 연구가 국내뿐 아니라 전세계적으로도 활발히 이루어지고 있다.

줄기세포는 개체를 구성하는 세포나 조직의 근간이 되는 세포로, 반복적인 세포분열로 자가 재생산(Self-Renewal)할 수 있고, 환경에 따라 특정한 기능을 지닌 세포로 분화(Differentiation)할 수 있는 능력을 함께 갖춘 세포를 의미한다. 줄기세포는 발생시기에 따라 크게 배아줄기세포와 성체줄기세포로 구분되며, 최근에는 2012년 노벨생리학상을 수상한 기술로 분화가 완료된 체세포를 이용하여 배아줄기세포와 같은 능력을 갖는 유도만능줄기세포(iPS)의 확립이 이루어지기도 하였다. 그러나 아직까지는 윤리적 문제로 인하여 많은 제약이 있는 배아줄기세포나 종양형성 등 기술적 난제를 극복해야 하는 유도만능줄기세포에 비해 성체줄기세포, 그 중에서도 중간엽 줄기세포(Mesenchymal Stem Cells)를 이용한 치료제 개발이 주류를 이루고 있다.

**그림 1** 바이오의약품 세대별 구분



(키움증권 리서치센터)

## ■ 줄기세포를 이용한 새로운 패러다임의 바이오의약품 개발

(줄기)세포치료제의 개발에 있어 최근 화두는 투입된 세포치료제의 적절한 생존율에 있는데, 이에 관한 몇몇 연구결과를 보면 줄기세포는 도울 뿐 주도하는 것은 이들로부터 유리되는 분비인자(Secretome)<sup>1</sup>라는 사실이 점차 인식되고 있다. 또한 투입된 세포는 생존율이 몇 퍼센트에 지나지 않는다. 현재까지 밝혀진 여러 연구결과를 토대로 세포치료제 및 줄기세포 유래 분비단백질의 임상 적용시의 특징을 정리하면 아래와 같다.

### ① 세포치료제(치료목적의 중간엽 줄기세포 치료제)

장점	<ul style="list-style-type: none"> <li>지방, 골수, 제대혈 등 다양한 조직으로부터 비교적 쉽게 획득 가능</li> <li>체외 배양이 비교적 용이하며 다른 성체세포로의 분화능력이 우수</li> <li>정맥투여 가능 및 염증/손상 조직에 부착하여 성장인자분비</li> </ul>
극복 과제	<ul style="list-style-type: none"> <li>면역거부반응 발생: 이식된 세포와 타겟조직의 미세환경에 대한 추적 연구 필요</li> <li>노화와 관련된 유전적 불안정성 야기가능</li> <li>세포 생착률 저하 및 이에 따른 치료효능 저하</li> <li>장기간의 체외배양에 의한 악성종양으로의 변이가능성 증가</li> <li>이식된 세포 자체가 종양형성 가능성 내포</li> </ul>

### ② 줄기세포 유래 Secretome(분비단백질)

분비된 성장인자 및 사이토카인	<ul style="list-style-type: none"> <li>줄기세포로부터의 분비물질(Secretome)의 상당부분을 차지</li> <li>손상된 조직 및 세포의 직접적인 재생 및 복구에 관여</li> <li>다양한 질병에의 치료효과 및 면역 강화, 항염·항암 효능</li> <li>면역거부반응 및 발암유발 가능성 없음</li> </ul>
Exosomes & Microvesicles	<ul style="list-style-type: none"> <li>세포와 세포간 또는 세포 안과 밖 사이의 Communication 및 Signaling에 관여</li> <li>단백질 및 RNA 등을 다른 세포로 이동</li> <li>중간엽 줄기세포의 Homing Ability 관여</li> <li>체외이식 세포의 면역거부반응 관장</li> <li>암세포의 증식억제 또는 사멸촉진 조절</li> <li>중간엽 줄기세포 Source에 따라 다양한 양상 발현</li> </ul>

<sup>1</sup>Mesenchymal Stem Cell secreted vesicles provide novel opportunities in (Stem) Cell-free therapy"(Frontiers in Physiology, Vol. 3, 2012)

일례로, 2009년 Blurton-Jones 등에 의해 보고된 내용에 따르면 쥐의 신경줄기세포(Neural Stem Cell)에서 분비된 BDNF(Brain-Derived Neurotrophic Factor)에 의해 시냅스 밀도가 증가되었음을 확인할 수 있었는데, 이는 신경줄기세포에서 분비된 단백질에 의한 치료효과를 보여주는 결과라고 할 수 있다. 다만 신경줄기세포의 경우 사산된 태아의 뇌조직으로부터 세포를

얻어야 하기에 치료제로 사용하기에는 윤리적인 문제점을 극복해야 하는 한계가 있다.

또한 국내에서도 2012년 4월 고려대학교 생명과학대학 김종훈 교수 연구팀은 줄기세포 이식없이 줄기세포가 분비하는 단백질을 투여해도 똑같이 질병을 치료할 수 있다는 사실을 세계최초로 규명했다. 인간 배아줄기세포를 간세포로 분화시킨 후 간질환에 걸린 실험용 마우스에게 이식한 결과 이식된 세포가 죽은 세포의 기능을 대신하는 현상이 있음을 확인하였으며, 또한 이식된 간 세포에서 조직 재생을 유도하는 생리활성 단백질이 분비돼 재생능력이 촉진된다는 사실도 증명했다. 이로부터 줄기세포를 이식하지 않고 줄기세포가 분비하는 단백질만 체내에 투여해도 각종 질병을 치료할 수 있다는 사실을 규명했다고 밝혔다.

특히, 2014년 4월 삼성서울병원 줄기세포재생의약품연구센터에서 열린 제1회 국제심포지엄에서는 줄기세포, 특히 중간엽줄기세포를 이용한 임상적 적용에 대한 토의와 다양한 치료기술개발에 관한 연구결과를 공유하는 자리로 마련되었는데, 이 분야의 세계적인 권위자인 아놀드 카플란 교수 및 이량화 교수가 발표한 내용은 여러 조직에서 유래한 중간엽줄기세포의 주변분비작용(Paracrine Effect)을 통한 치료효과를 규명하고 이 작용에 관여하는 단백질을 탐구하여 새로운 단백질 신약을 개발하는 패러다임을 소개하였다는 점에서 줄기세포에 대한 최근의 연구트렌드가 점차 바뀌고 있음을 알 수 있다.

중간엽줄기세포는 인체내 다양한 조직, 이를테면 제대혈, 골수, 지방, 신경, 혈액 등에서 얻을 수 있으며, 현재 이러한 중간엽줄기세포 유래 단백질을 이용한 다양한 재생의학적 연구가 진행되면서 우선적으로 안티에이징산업 분야를 통해 산업화가 진행되는 추세이다. 그러나 아직까지는 줄기세포의 단순배양을 통해 얻어지는 배양 배지를 이용한 코스메틱 원료 수준에 머무르고 있으며 이러한 수준을 넘어 본격적인 치료제 개발까지는 해결해야 할 과제들이 있다. 특히 산업적인 측면에서 고려한다면 세포 자체를 사용하는 세포치료제와는 달리 줄기세포에서 분비되는 단백질을 이용한 소재 개발 및 이러한 소재를 이용한 제품 개발까지 일련의 개발 및 생산과정이 필수적이며, 이러한 과정에서 경제성 및 안전성과 효용성을 확보할 수 있어야 산업적인 측면에서 의미가 있기에, 다양한 기원의 중간엽줄기세포에 대한 연구개발이 이루어지고 있다. 특히 이중에서도 최근에 가장 많은 주목을 받고 있는 기원은 양수내에 존재하는 줄기세포



(Amniotic Fluid Derived Mesenchymal Stem Cell)이다.

2006년 12월 처음으로 양수내에 배아줄기세포와 유사한 성격의 줄기세포가 존재하고 있음이 발견된 이후 다양한 연구결과를 통해 세포치료제 및 단백질 제제를 생산하기 위한 일종의 ‘바이오 팩토리(Bio Factory)’로서의 우수성이 밝혀지고 있다.

표 1 다양한 줄기세포의 특성 비교

구분	배아 줄기세포	유도만능 줄기세포	양수유래 줄기세포	중간엽 줄기세포
Source	배아 초기	성체세포	양수	골수, 지방, 제대혈 등 다수 조직
Feeder Cells	필요	필요	불필요	불필요
Markers	SSEA3/4, OCT-3/4, SOX2	SSEA3/4, OCT-3/4, SOX2	SSEA4, OCT4, c-kit, CD44, CD105	CD44, CD73, CD90, CD105
분화능력	전분화능 (Pluripotent)	전분화능 (Pluripotent)	광범위한 다분화능 (Broadly Multipotent)	다분화능 (Multipotent)
증양형성	Yes	Yes	No	No
Doubling Time(H)*	31-57	48	36	다양함
체외 배양 수명	Long	Long	Long	Short
윤리적 문제	Yes	No	No	No

\* Doubling Time: 세포가 증식하여 세포수가 2배에 이르는 시간  
< Arch. Pharm. Res. Vol. 30, No. 2, 2012 >

그림 2 양수유래 줄기세포의 분화능력

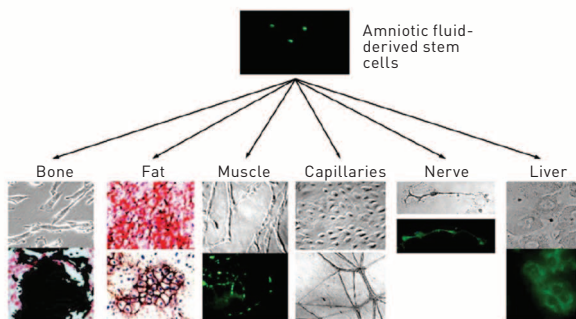


표 1에서 보는 바와 같이, 양수유래 줄기세포는 배아줄기세포 및 성체줄기세포에 특이적으로 발현하는 마커들이 모두 발현되었으며, 미분화된 양수유래 줄기세포는 어떠한 Feeder 없이도 쉽게 배양이 가능하며 Doubling Time도 36시간으로 다른 성체줄기세포

포에 비해 빠르다. 또한 일반적으로 세포분열이 진행되면서 길이가 점점 짧아지는 텔로미어(Telomere)가 줄어들지 않은 채로 정상 핵형(Karyotype)을 유지하면서 250회 이상의 계대배양이 가능할 정도로 증식력이 우수하며, 특정조건에서 지방, 골, 근육, 혈관, 신경 및 간 등 내배엽, 외배엽 및 중배엽 조직으로의 분화능력 또한 우수하다. 또한 종양을 형성하지 않기 때문에 세포치료 목적으로 다양한 질병에 대하여 많은 연구가 진행중이다(Nat Biotechnol. Vol. 25, No. 1, 2007).

해결해야 할 과제

① 생체내와 유사한 세포배양 시스템 개발

줄기세포는 다양한 세포로의 분화기능을 가지고 있어서 손상된 조직에서 필요한 세포로의 분화를 유도하여 치료제로 사용할 수 있는 장점으로 인하여 세포치료제 분야에서 많은 연구개발이 이루어지고 있지만, 현재 개발수준에서는 체내이식 후 생존율이 높지 않아 실제 임상적용시 광범위하고 안정적으로 성공한 사례가 드문 현실이다. 특히 지방, 골수 또는 제대혈 유래의 줄기세포는 혈관세포로 분화하여 혈관을 재생시킬 수 있는 것으로 밝혀졌으나, 일반적인 2차원 배양으로 확보되어 허혈 부위에 이식된 줄기세포의 대부분은 사멸되어 세포치료제의 치료효능이 크지 않은 문제점이 있다. 이에 대한 대안으로, 상기 줄기세포의 배양배지(Conditioned Media)를 치료목적으로 응용하기 위한 연구가 주목을 받았는데, 예를 들어 2차원 배양접시에서 혈관내피전구세포를 배양한 후 얻은 배양배지를 Rat의 허혈 부위에 주사하여 허혈을 치료하거나(Stefano Di Santo et al., PLoS One, Vol. 4, Issue 5, 2009), 2차원 배양접시에서 인간 지방유래 줄기세포를 배양한 후 얻은 배양배지를 피부 창상부위에 주사하여 치료(Wound Repair And Regeneration, Vol. 15, No. 4, 2007) 등이 있다. 그러나 종래의 일반적인 세포배양법인 2차원 배양의 경우 인체내의 조건과 상이하므로 배지로 분비되는 활성성분들(성장인자 등)의 농도가 낮아 임상적용시 환부에 많은 부피의 배양배지를 사용해야 하는 문제가 있다.

이러한 문제를 해결할 수 있는 아이디어를 제공할 수 있는 흥미로운 연구결과를 소개하고자 한다. 최근에 발표된 논문(Microenvironmental Reprogramming by three-dimensional culture enables dermal papilla cells to

induce de novo human hair-follicle growth, PNAS October 21, 2013)에 따르면, 동물실험 결과와는 달리 실험실에서 인간의 진피유두세포(Dermal Papilla Cells: 모낭 주위를 둘러싼 피부세포)를 배양접시로 옮기는 순간 모낭 형성유도 능력을 상실하게 되어 지난 40년 동안 임상적용이 불가능하였으나, 실험실에서 배양 중인 마우스의 진피유두가 저절로 큰 덩어리(Clumps)를 형성한다는 점에 주목, 현적배양(Hanging-Drop Culture), 일명 3D배양 방식을 통해 진피유두 세포를 평평한 배양접시 위에 올리는 대신, 액체와 혼합하여 마치 천장에 응결된 수증기 방울처럼 플라스틱 덮개에 매달아서, 실제 인체내의 세포들이 모든 방향에서 서로 접촉할 수 있는 환경을 제공한 결과, 배양접시내의 세포들과는 다르게 거동, 점차 분열하여 새로운 세포를 만들어 구상체(Spheroids, 약 3천개의 세포로 이루어진 공 모양의 구조체)가 되었으며, 이를 털이 없는 인간의 피부세포 두 겹을 쥐의 등에 이식하고 그 사이에 구상체를 이식한 결과, 6주 후 7명 중 5명의 구상체가 주변의 피부를 자극하여 모낭을 형성하였으며 그 중 두명의 경우 모낭으로부터 모발이 자라나기 시작하는 것을 확인할 수 있었다. 또한 후속연구를 통해 평평한 배양접시에서 자란 세포는 약 4,000개의 유전자 발현이 교란되어 있는 반면, 3D 배양으로 생성된 세포는 그 중 22%가 정상으로 발현되어 있음을 확인하였다. 이 연구결과에 대해 스탠포드 대학교에서 상피(Epithelium)를 연구하는 앤터니 오로 박사의 논평은 매우 흥

미로운 아이디어를 제공한다.

“세포가 덩어리를 형성하는 것이 중요한 것은 당연하다. 세포가 갖고 있는 아름다운 3D 구조를 평평하게 만들고나서 세포가 고유의 특성을 지니고 있을 것이라 생각하는 것은 넌센스이다.”

이러한 결과로부터 여러 목적(타 세포로의 분화 또는 세포 배양을 통한 분비단백질 획득 등)을 달성하기 위한 세포배양 방식은 세포 고유의 특성에 따라 접근 및 개발되어야 한다는 점을 확인할 수 있었으며, 이러한 아이디어를 구체화할 수 있는 방법으로 최근에 각광받고 있는 3D프린팅 기술을 활용한 3D 스캐폴드와의 크로스오버는 매우 흥미로운 결과를 도출할 수 있는 일례라 할 수 있다.

생명공학의 3대 중요 기본요소의 하나로 세포, 신호전달물질과 함께 중요 구성 요소로 정의되는 세포배양용 3D 스캐폴드(Scaffold)는 구조내외에 파종된 세포의 부착, 분화 및 조직 주변으로부터 이동되는 세포의 증식과 분화에 적합한 환경을 제공하는 역할을 한다. 이 스캐폴드 제작기술은 일부 선진국에서는 상당수준에 도달해 있으며, 검증 및 도입이 된 배양기술로서 다양한 종류의 세포를 배양하는 데 활용되고 있으며, 현재 국내에서도 연구가 활발히 이루어지고 있다. 그러나 현재 국내에서 연구되고 있는 스캐폴드는 외국에서 수입된 고가의 재료/시편을 사용하고 있으며, 더욱이 국외의 비싼 장비를 사용하기 때문에 양산화가 어렵고, 생산되어도 일부 분야에서만 국한되어 사용될 가능성이 높은 실정이다. 또한 기존 사용되던 Scaffold 제작방식에는 염침출법, 상분리법 등이 있으나 공극이 균일하지 못하고, 공극간의 연결성도 좋지 못해 세포배양에 한계를 드러내고 있다.

대부분의 세포는 스캐폴드에 부착이 되어야 생존할 수 있으며, 현재까지 주로 폴리스티렌(Polystyrene) 재질의 세포배양접시에 세포를 부착시켜 배양하는 방식이 표준방식으로 채택되어 활용되고 있으나, 이러한 배양방식에서는 세포가 2차원적으로 배양되며 체내와 다른 환경으로 인해 세포가 갖는 원래의 특성을 잃어버리는 경향이 있다. 그러나 최근 급속도로 기술발전이 이루어지고 있는 3D프린팅 기술을 적용한다면 컴퓨터를 기반으로 한 3D 바이오 프린터를 이용하여 정확하고 정밀하게 세포특성에 맞는 생체내와 유사한 세포배양 환경을 다양한 구조 및 크기로 개발 및 제공함으로써 중간엽 줄기세포에 최적화된 배양시스템을 구축하여 다양한 단백질 제제를 생산할 수 있을 것으로 기대된다.

그림 3 3D 배양으로 형성된 구상체 이식 후 모낭형성 확인

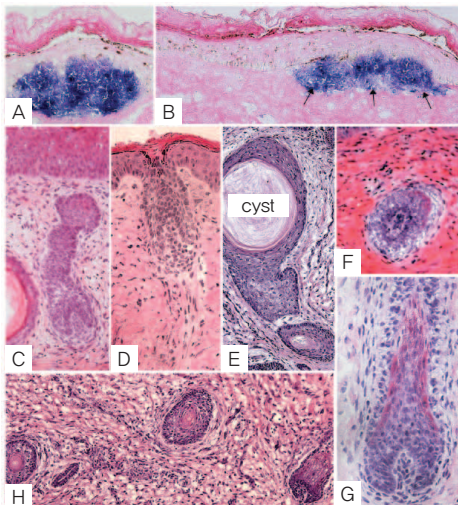
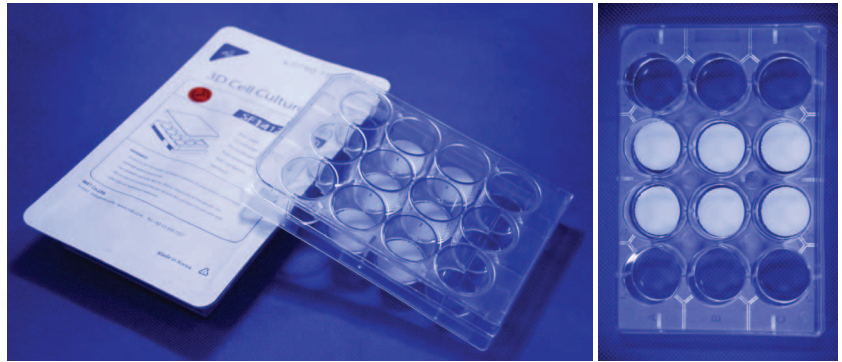
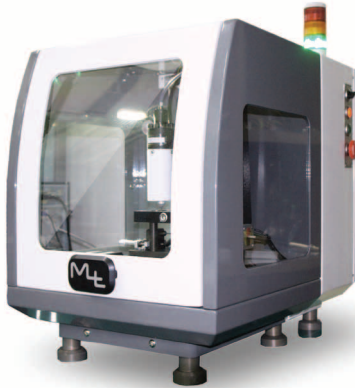


그림 4 3D Bio Printer 및 3D Scaffold




## ② 복합단백질 분자군의 치료제로서의 적용 및 허가과정에 대한 이해

줄기세포를 기반으로 하는 치료제를 개발하기 위해서는 현재 줄기세포로부터 유효히 작동할 수 있는 유효 분자군을 도출하는 필수과정이 필요하다. 이 고려에 있어 유효분자는 손상기능의 복구에 효과적으로 작동하는 단일분자이거나 또는 다수분자로 이루어지는 복합군이여야 한다. 줄기세포 배양을 통하여 세포생리기능성 단백질군은 줄기세포의 배양배지(Conditioned Media)로부터 얻을 수 있는데, 이 배양과정을 통하여 만들어지는 배양배지는 조직재생적 수단으로 각광받을 수 있는 태생적 조성을 가지고 있다.

중간엽 줄기세포의 배양으로부터 손상된 조직의 재생 및 복구에 관련할 수 있는 단백질 분자군을 도출할 수 있다는 사실은 여러 연구결과를 통해 밝혀진 사실이다. 일례로 뇌질환을 치료하기 위한 단백질 분자군을 중간엽 줄기세포로부터 얻기 위해서는 피부 또는 신경조직 등 발생학적 외배엽기원 세포의 재생을 유도하기 위해 뉴런간 Cell Clustering을 위한 안내분자 및 손상세포군을 대체할 수 있는 줄기세포의 성장과 이주를 촉진하게 하는 인자(군)이 요구된다. 대뇌조직 전반에 걸쳐 폭넓게 발현되는 OBCAM(Opioid-Binding CAM), 소뇌에 특이적으로 발현되는 CEPU(Cerebral Purkinje Cell Specific Antigen), LAMP(Limbic System Associated Membrane Protein)

그리고 Neurite Growth Promoting Factor인 PEDF 등은 뉴런의 기능유지에 크게 관여하는 당단백질로 알려져 있는 반면, 아직 줄기세포로부터 유래되어 손상된 뇌조직 재생에 작동할 것으로 믿어지는 분자군은 잘 알려져 있지 않다.

따라서 중간엽 줄기세포 유래 단백질 분자(군)를 이용하여 뇌질환 치료제로 적용하기 위해서는 뇌질환재생 유효성 단백질 후보인자(군)을 선별하여 획득하는 과정이 핵심이 된다. 각 후보인자군은 개별단백질 형태로 접근하는 것보다 복합군으로 진행하여 분자카테일을 기반으로 하는 시너지를 기대하는 것이 보다 바람직하며, 줄기세포로부터 유래되는 뉴런 재생관련 인자를 포함하는 분자그룹핑 연구가 선결되어야 한다. 이에 독립적인 줄기세포 배양배지를 개발하는 방향 또는 단일 배양배지를 분자특성에 따라 수개로 나누는 접근방법이 있을 수 있다. 일단 분자그룹핑과 이의 전임상적 유효성과 기작이 발견되면 뇌질환 치료제로서 단백질제 시제품 그리고 이의 임상시험 신청(IND)까지 일련의 과정을 통해 뇌질환 치료제로 개발될 수 있는데, 현재로서는 단일성분의 단백질 제제에 대한 허가기준은 있으나 복합단백질 분자군에 대해서는 적용할만한 가이드라인이 없는 실정이다. 따라서 중간엽 줄기세포 유래 복합단백질 제제를 이용한 치료제 개발 및 허가에 대한 국내 및 국제표준 제정 또한 관련부처와의 긴밀한 논의를 통해 시급히 해결해야 하는 과제라 할 수 있다. 

# 저전력 상황인지 컴퓨팅 기술



서해문 책임연구원  
전자부품연구원 스마트디바이스팀  
bmoons@keti.re.kr



■ 기술개요

① 상황인지 컴퓨팅 정의 및 필요성

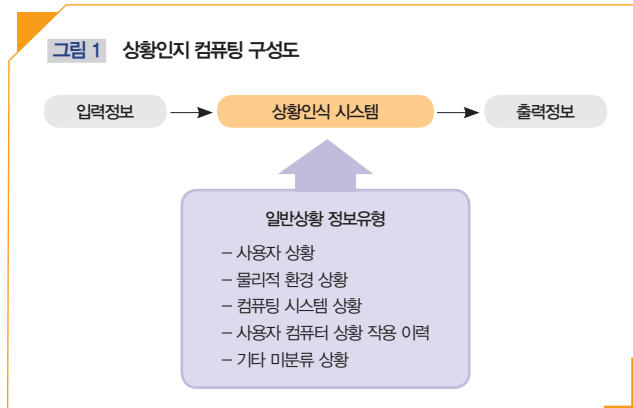
컴퓨팅 파워의 증가 및 임베디드 기술이 발달함에 따라, 컴퓨팅 장비들이 점차 소형화 및 지능화되고 있다. 이에 따라 이들 장치에 보다 유연한 입력수단 및 높은 지능을 제공하기 위한 방법이 대두되고 있다. 이러한 기술로, 사용자가 입력하지 않은 내용이라도 추론과 같은 기술을 통하여, 시스템에 유용한 정보로 활용할 수 있도록 장치를 보다 스마트하게 만드는 '상황인지 컴퓨팅' 기술의 도입이 필수적이다. 이러한 상황인지 컴퓨팅은 가상공간에서 현실의 상황을 정보화하고 이를 활용하여 사용자 중심의 지능화된 서비스를 제공하는 기술로, 이를 기반으로 상황인식, 상황의 특징추출, 학습, 추론 등의 지능화된 기법을 적용하여 인간중심의 자율적인 서비스를 가능하게 한다.

② 상황인지 컴퓨팅 구현방법

상황인지 컴퓨팅 환경을 구성하기 위하여, 상황인지 시스템은 분산배치되어 있는 센서장비로부터 센서정보를 제공받아야 한다. 원격지의 센서장비로부터 정보를 제공받기 위하여 다수의 상황인지 기술들은 무선센서 네트워크 기술을 도입하여 센서정보를 공유하게 된다. 무선센서 네트워크 기술은 컴퓨팅 능력과 무선통신 능력을 갖고 있는 센서노드를 응용환경에 배치하여 자율적인 네트워크를 형성하고 센서노드로부터 획득한 정보들을 무선으로 수집하여 감시/제어 등의 용도로 활용하는 기술이다. 이러한 무선센서 네트워크 기술을 기반으로 수집된 센서정보를 활용하여 상황을 인식 및 추론하는 형태로 제공된다.

최근에는 다양한 기술이 무선센서 네트워크에 융합되면서, IoT(Internet of Things) / CPS(Cyber Physical System) 등의 기술로 진화하고 있다. 이와 같이 무선센서 네트워크 기술은 IoT기술 전개에 있어 근간이 되며, 특히 인간의 개입없이, 또는 최소한의 개입으로 사물간 협력하여 센싱/정보처리 및 교환을 위한 상호 지능적으로 제공함에 따라, 다양한 상황인지 서비스를 제공하게 된다.

그림 1 상황인지 컴퓨팅 구성도

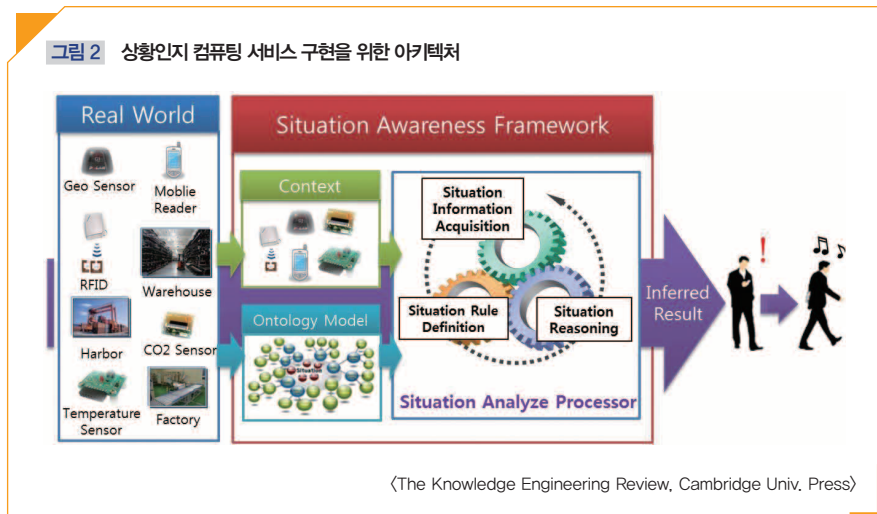


③ 저전력 상황인지 컴퓨팅 기술

상황인지 컴퓨팅 환경을 제공하기 위하여 설치된 무선노드들은 기본적으로 상시 전원을 공급받지 못하는 한계점을 지니고 있다. 이에 따라 원활한 상황인지 서비스를 제공하기 위하여 저전력 기반

의 상황인지 서비스 제공은 필수적이다. 저전력 기반의 상황인지 서비스를 제공하기 위하여 하드웨어적 접근방법과 소프트웨어적인 접근방법을 필요로 한다. 하드웨어적인 저전력 기술로, 저전력 센서 신호처리 프로세서 개발과 무선통신 칩 개발 등으로 나눌 수 있다. 소프트웨어 기반의 저전력 상황인지 기법으로는 무선센서 네트워크 상황에서 에너지 인지 라우팅 기법과 센싱패턴을 상황에 맞게 효과적으로 조정하는 방법 등이 존재한다.

그림 2 상황인지 컴퓨팅 서비스 구현을 위한 아키텍처



<The Knowledge Engineering Review, Cambridge Univ. Press>

그림 3 저전력 센싱정보 수집 및 전력소모량

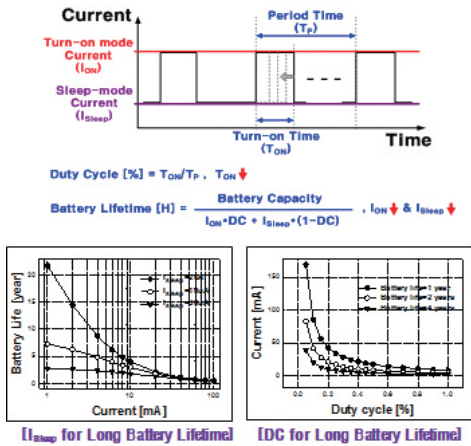


그림 4 저전력 동적 센싱주기 SW제어 알고리즘

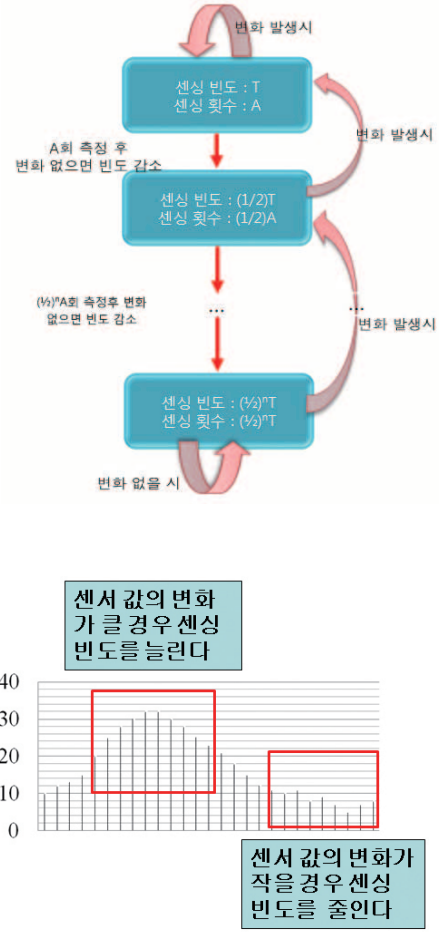
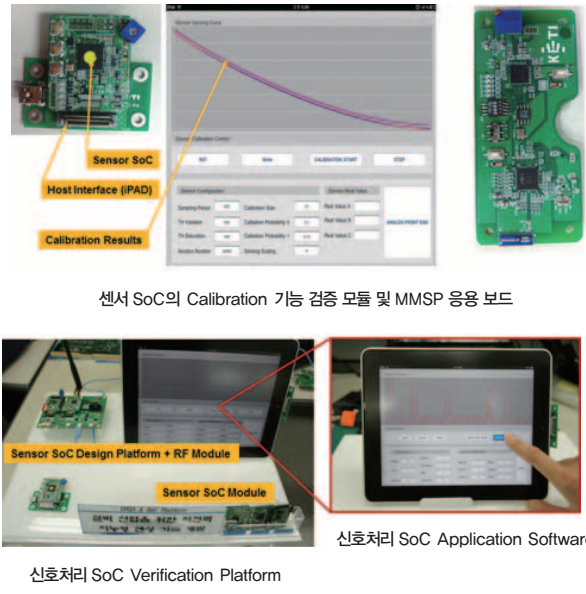


그림 5 저전력 지능형 다중센싱 HW 칩/모듈



국내외 기술동향

국내외의 많은 기업, 학교, 연구소 등에서는 기존의 환경보다 지능적이고 효율적인 환경을 구축하려고 다양한 상황인식 컴퓨팅 기술을 연구 및 개발을 진행하고 적용하고 있다.

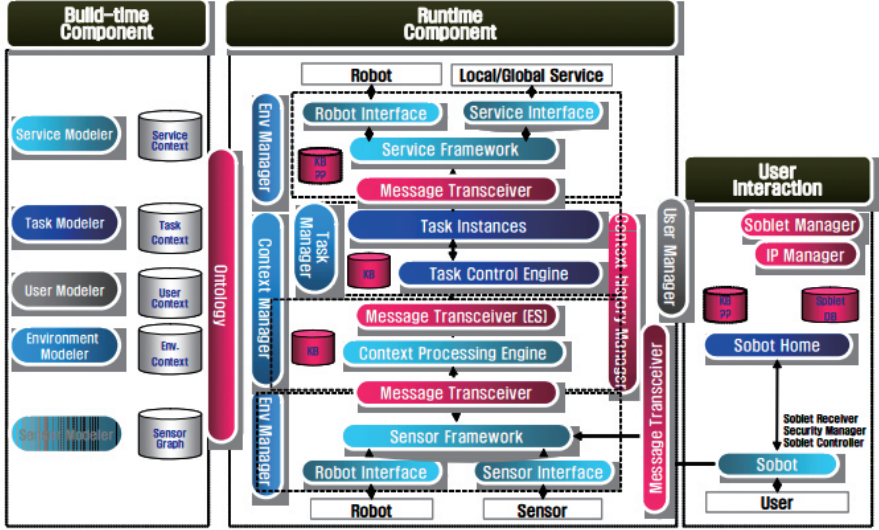
① 국내기술 동향

국내 스마트폰의 보편적인 사용 및 유비쿼터스 환경이 확산되면서 사용자 위치정보를 활용한 상황인식 기술을 활용하는 사례도 늘어나고 있다. 최근 스마트폰에서 다운 받을 수 있는 네비게이션이나 위치인식 어플을 사용하면 실시간 위치정보 및 교통상황이 업데이트될 뿐만 아니라 클라우드 기술까지 정복하여 하드웨어의 부담까지 덜어주고 있어 위치정보 상황인식 기술의 급격한 발전을 보여주고 있다.

국내에서도 갤럭시S4나 노트3 폰에는 삼성전사에서 준비한 S3(헬스케어 어플) 애플리케이션 등은 이러한 상황인식 기술을 기초적으로 적용된 기술로 볼 수 있다.

한국전자통신연구원(ETRI)에서는 URC (Ubiquitous Robot Companion)을 위해 개발된 Context-Aware Middleware for URC System(CAMUS)가 존재한다. 네트워크에 기반을 둔 u-Robot이 상황인식을 수행할 수 있도록 지원하는 플랫폼인

그림 6 CAMUS 시스템 아키텍처

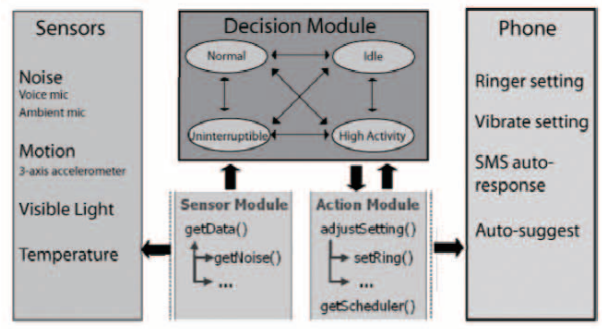


(CAMUS: A Middleware supporting context-aware services for Network-based Robots)

CAMUS는 센서를 통해 수집된 정보를 분석하고 저장 및 이벤트 통지 등을 수행하며 관리자에게 작업을 지시하는 상황인식엔진 기능을 수행하게 된다.

이 뿐만 아니라, 국내에는 이러한 CAMUS나 한국 IBM의 UCL(Ubiquitous Computing Lab)의 연구 그리고 한국토지개발공사의 u-City 계획과 관련하여 추진 중인 지구환경인증 제도에서 상황인식 프로세서에 미래 유비쿼터스 사회를 구현하기 위한 상황인식 기술에 많은 관심을 보이고 있다 (그림 6 참조).

그림 7 SenSay 시스템 아키텍처



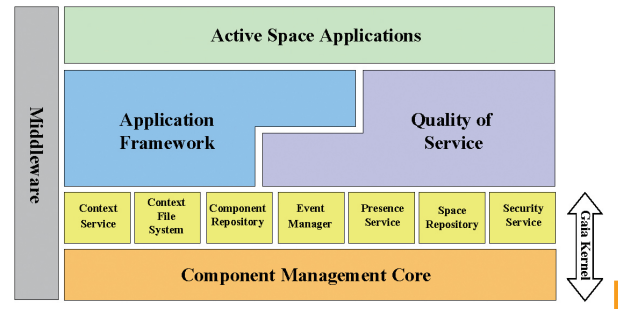
출처: SenSay: A context-aware mobile phone

② 국외기술 동향

미국 카네기멜론 대학에서 개발한 SenSay는 사용자의 상태에 따라서 핸드폰의 상태를 수정하는 상황인식 휴대폰을 개발하였다. 환경과 물리적인 상황, 수신자의 정보 등을 상황정보로 활용하여, 상황인지 서비스를 제공하게 된다(그림 7 참조).

미국 일리노이 대학교에서는 Gaia 상황인식 플랫폼을 개발하였다. Gaia 플랫폼의 아키텍처는 크게 Application Framework와 Quality of Service로 구성되어 있으며, Gaia 시스템은 사용자 중심적이고 자원인식이 가능하며 여러 장치들을 사용할 수 있어 상황정보를 효과적으로 사용할 수 있는 모바일 응용들을 개발하기 위한 프레임워크도 제공하고 있다. Gaia 플랫폼은 애플리케이션으로부터 오는 특정상황에 대한 질의를 처리하고 상황의 등록 및 관리기능 등을 수행하게 된다(그림 8 참조).

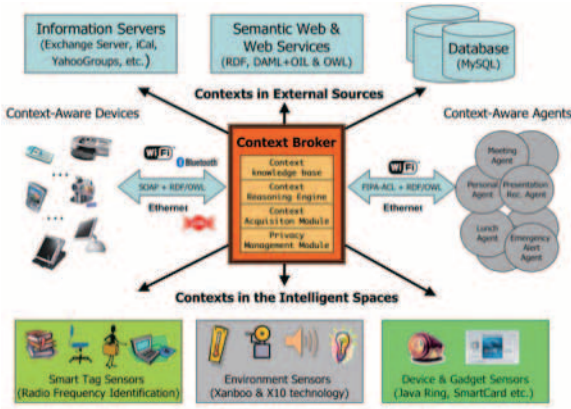
그림 8 Gaia Architecture



Scarlet-Context-aware Infrastructure는 일리노이 기술 연구소에서 주관하여 이질적 플랫폼간의 상황정보 교환을 위해서 개발되었다. Scarlet은 SOAP과 WSDL을 이용하여 플랫폼간의 호환성을 유지하고 있으며, Scarlet는 상황인식 컴퓨팅환경의 모든 측면을 다루고 있지 않고, 단지 응용부문에서 상황정보를 어떻게 제공할 것인가에 대한 문제점에만 역점을 두고 있으며, 특히 이질적인 플랫폼간에 상황정보 전송을 위해 연구를 진행하였다.

CoBra(Context Broker Architecture)는 UMBC(Univer- sity of Maryland, Baltimore County)에서 개발한 지능형 공 간상에 존재하는 모든 컴퓨팅 개체들을 위한 상황정보 공유모델을 관리하는 상황브로커(Context Broker) 에이전트를 개발하였다. 브로커는 상황 및 지식 저장관리 모듈, 상황 추론엔진, 상황 획득모 들, 보안 관리모듈로 구성되어 있으며, 서로 다른 정보소스에서의 상황정보 획득을 도와주고, 상황정보 모델을 관리하고 유지하며, 에이전트들간의 지식 공유를 도와준다(그림 9 참조).

그림 9 Context Broker Architecture



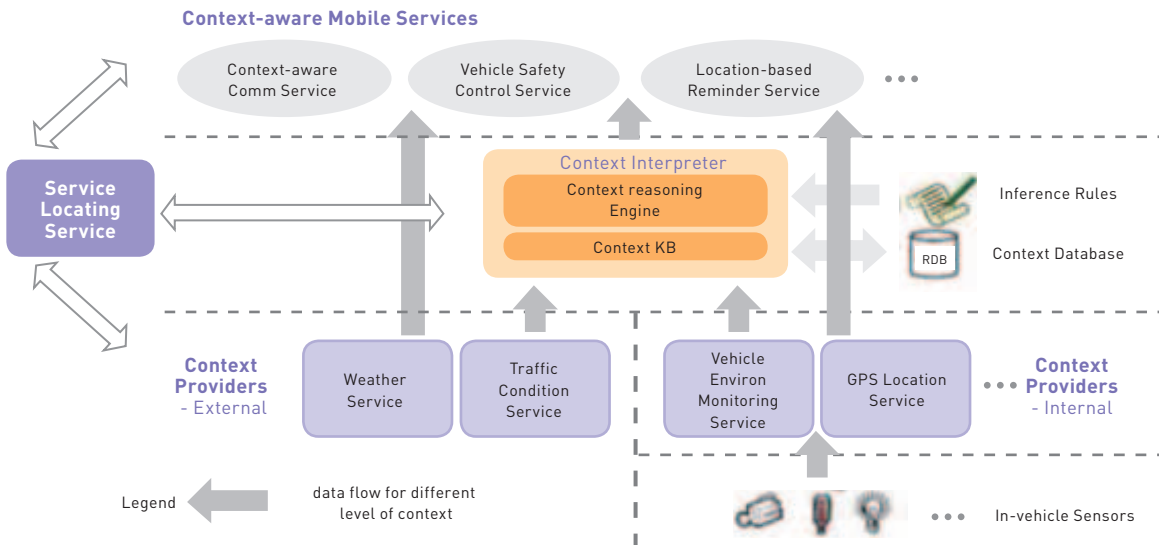
SOCAM(Service-Oriented Context-Aware Middleware)은 Singapore 국립대학에서 주관하여 개발한 미 들웨어로 상황인식 서비스와 시스템 개발을 용이하게 하기 위해 제 안하였으며, 미들웨어내에서 상황정보 모델링을 위한 OWL(Web Ontology Language)를 사용하였다. SOCAM은 분산된 상황 정보 제공자들로부터 상황정보를 획득한 후 이를 적절한 형태로 가 공하여 상황인식 서비스에 제공하는 Context Interpreter라고 불 리는 중앙서버를 사용하여, 상황정보 제공자, 상황정보 번역자, 상황정보 데이터베이스, 상황인식 서비스, 위치 서비스 컴포넌트로 구성된다(그림 10 참조).

### 향후전망

IT, 에너지, 제조산업, 국방, 농수산업 등의 국내의 산업전반에 걸쳐 상황인지 기반의 관련기술 융합과 신비즈니스가 도래할 것이 다. 이런 새로운 서비스의 활성화와 비즈니스모델의 산업경쟁력의 근간이 되는 핵심분야는 저전력 상황인지 컴퓨팅 분야이며, 이에 근간이 되는 핵심기술은 저전력 상황인지 센싱기술, 무선센서 네트 워크기술, 상황인지 정보 분석기술 등이다.

그래서, 미래 국가성장동력산업의 핵심 후보기술 분야인 상황인 지 컴퓨팅과 저전력 상황인지 센싱기술 분야에 정부와 민간의 끊임 없는 관심과 적극적 투자가 필요하다. 이슈영향

그림 10 Context Broker Architecture





# 과학기술로 더 풍요롭게 고경력과학기술인이 앞장섭니다!

“자신있습니다”



“든든합니다”

고경력과학기술인지원센터(RSEC)는 고경력과학기술인들이 퇴직후에도 다양한 활동기회를  
통해 긍지와 보람을 가지고 경험과 노하우를 활용할 수 있도록 지원하고 있습니다.

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

# 세계최초 유해화학물질 검출 필름형 화학센서 개발



유동근 연구소장  
(주)유민에스티 기술연구소

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

최근 유해화학물질로 인한 안전사고가 빈번히 발생함에 따라 각종 유해화학물질관련 환경법(화평법, 화관법 등)이 매우 엄격해지고 있다. 이렇게 사회적으로 화학물질에 대한 국민의 안전이 최우선적으로 요구되는 환경하에 필름형 누액감지센서 전문업체인 (주)유민에스티가 물에는 반응하지 않고 각종 유해화학용액의 농도(WT%)에 따라 전기적 검출반응이 되는 ‘필름형 화학센서’를 세계 최초로 개발 및 상용화에 성공하였다.

일반적으로 유해화학용액은 강산성 용액(불산, 황산, 염산, 질산, 인산 등), 강알칼리성 용액(가성소다, 수산화칼륨 등), 각종 맹독성 유기용제 및 석유화학 연료계통(연료, 톨루엔, 벤젠, 윤활유 등) 등이다. 각 산업계에서 유해화학용액 누출사고는 옥외저장시설과 각종 파이프라인의 이음부(연결부)에서 90%이상 발생하고 있다. 그러나 건물지하를 비롯해 땅속, 옥외에는 비, 눈, 이슬, 높은 습도, 서리, 각종 먼지가 많아 소량의 유해화학용액 누출만을 쉽게 검출하기가 어려웠다.

본 기술은 유해화학물질 각각의 특성에 맞게 맞춤형으로 검출이 가능하고, 누출된 맹독성 유해화학용액의 일정농도(WT%) 이상에서만 센싱반응하여 이를 전기적 신호로 변화시켜주어 누출경보를 발생시키는 신개념 필름센서이다. 정부의 엄격한 환경법 개정에 따른 각 산업계의 시설관리투자 및 안전사고 예방에 기술적, 자금적 고민을 한번에 해결해주는 한편, 유해화학용액 누출의 위험으로부터 국민의 안전을 지켜줄 수 있는 중요한 센서기술로 대두되고 있다.

그동안 누액검출센서시장은 프랑스의 T사, 미국의 R사·A사, 일본의 O사 등이 독점해왔다. 이러한 가운데 유민에스티가 독자적으로 개발한 센싱 신소재와 도전성잉크를 활용한 인쇄전자기술력을 토대로 다양한 신개념 필름형 액체누수·누액감지센서를 개발, 기존에 각광받던 포인트형 및 케이블형 센서의 단점을 보완하여 수입 대체를 이뤄나가고 있다.

### ■ 새로운 개념의 필름형 액체감지 센서

세계 액체감지센서에는 포인트센서, 밴드센서, 케이블센서와 유민에스티에서 개발한 필름형센서 등이 있다.

포인트센서는 Photo센서로 빛과 액체굴절에 따른 액체 유무를

감지하는 것이다. 한정된 국소부분 단순감지 및 제어성능 내장형 센서로서 전체를 커버하지 못하는 문제를 가지고 있다.

밴드센서는 2개의 금속선에 전류를 흘려 도선간의 액체 단락현상을 감지하는 것이다. 센서의 확장성에 따른 사용범위 한계와 습도에 민감하여 불량률이 많다.

케이블센서는 저항값을 갖는 2개의 폴리머 도선을 꼬아서 조립, 액체 감지하는 것이다. 가격이 비싸고 이상여러, 설치 브라켓으로 인한 감지력 및 관리성 저하로 문제가 되고 있다. 이러한 상황에서 필름형센서의 등장은 액체감지센서 부분에서 새로운 개념을 제시하였다고 볼 수 있다.

필름형센서는 인쇄전자 기술력을 토대로 PET Film 위에 설계된 패턴을 프린트하여 누액된 위치(거리)감지 및 액체 유무를 감지하는 것이다. 모든 형태의 감지센서를 보다 저렴하게 손쉽게 대체할 수 있는 획기적인 신제품이다. 짧은 길이로는 포인트센서를, 긴 길이로는 케이블/밴드센서의 설치범위를 커버한다. 필름타입 접착식으로 벽면, 바닥면, 기계설비 내부는 물론 파이프 등에도 별도의 브라켓 없이 어느 장소에나 손쉽게 설치가 가능하고 최소 누액량(1ml이상) 감지 및 응답속도가 빠르다는 장점을 가지고 있다.

초기에 개발된 필름형센서는 전도성 액체라면 성질에 관계없이 곧바로 반응하는 문제가 지적되었다. 유해화학물질의 저장 특성상 건물 내부보다는 외부에 많이 설치되어 있고 내부에 설치되었다고 하더라도 액체량에 비례해 반응속도가 너무 빠르고 민감해 습기 및 결로에 의한 센서의 불안정신호가 자주 발생해 센서의 신뢰를 떨어뜨려 센서 신뢰도에 심각한 타격을 주는 일이 발생하였다. 이러한 센서의 문제점에 대해 센서의 감도를 조절하고 액체량에 비례해 반응할 수 있게 하는 것이 주요 해결과제로 떠올랐다.

또한 화학용액의 종류별, 함유량에 따라 별도의 센서를 통해 관리가 가능한 센서를 원하는 고객층이 많아지면서 전도성 액체 전체를 감지하는 기존 센서를 대체할 새로운 센서 개발이 절실히 필요한 시점이라고 볼 수 있다.

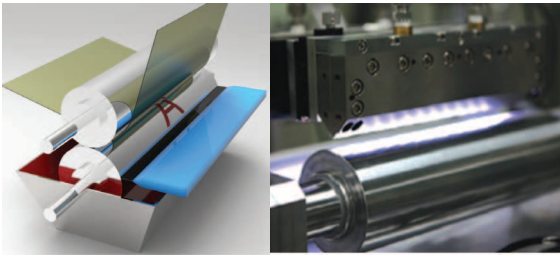
이러한 상황에서 유해화학물질 감지센서 개발은 화학물질의 감지를 우선으로 하는 고객의 특성을 반영하고 특정 물질만을 감지함으로써 센서의 신뢰성을 확보하는 방법을 제시하였다.

## ■ 새로운 공법, 새로운 센서

### ① 새로운 공법을 통한 품질 개선

필름형센서의 기본 제조방식은 Gravure Printing으로 Roll to Roll을 이용한 기본적인 Printing 방식이라 할 수 있겠다. 하지만 기존 Gravure Printing 기술은 Pulsation에 의해 일정한 양의 도포를 할 수 없어 전도성 감지가 수월하지 않아 센서의 신뢰성을 떨어뜨리는 결과를 야기한다. 이러한 부분을 해결하기 위해 기존 Gravure Printing 방식에 Slot-Die Coating 방식을 도입하게 되는 계기가 되었다.

그림 1 기존 Gravure Printing 기술과 Slot-Die Coating 방식



기존 Gravure Printing 방식은 그릇 부분에 도전성 액체를 담고 동판이 돌며 액체를 머금어 블레이드를 통과해 동판에 있는 Dot 부분에만 액체를 머금고 압력을 걸어 PET필름에 전이시키는 방식으로 인쇄를 하였다.

이러한 방식은 Roll의 압력 및 동판의 Dot 부분의 높낮이를 통해 인쇄의 굵기 및 두께를 결정하는 방식으로 센서의 검출능력에 따라 Roll의 압력 및 동판의 교체가 필요한 방식이었다. 그러나 Gravure Printing 기술로는 기존의 센서와 새로 개발된 화학센서의 요구조건을 충족시키기 어렵고 품질을 장담할 수 없는 방식이었다.

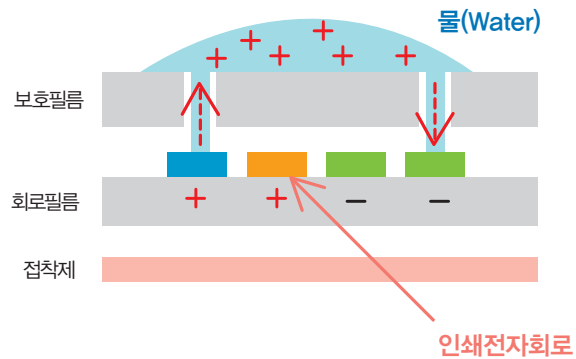
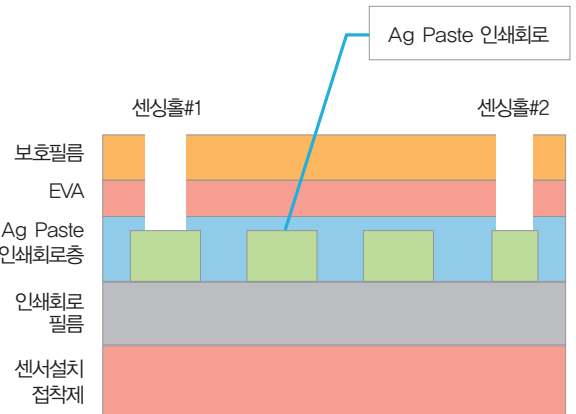
Slot-Die Coating 방식은 유동을 가지고 있는 액상의 유체를 무맥동 펌프 및 피스톤 펌프에 의해 금형 내부에 설계/가공된 상하의 금형판 사이로 액상을 공급하여 PET필름 진행방향으로 일정하고 균일한 두께로 코팅하는 방법으로서 기존의 센서와 새로 개발된 화학센서의 요구조건을 충족하였다.

Slot-Die Coating 방식은 공급부분부터 Slot-Die Coating 부분까지 액체의 노출없이 공급되기에 점도의 변화가 없이 코팅이 가능해 점도 변화와 무맥동 정량펌프를 사용한 코팅을 통해 코팅층이 일정하게 도포가 가능하다. 또한 코팅 후 외관이 뛰어나며 코팅의 안정성 및 재현성이 뛰어나 도전성 감지가 고르게 되어 센서 신뢰도의 향상이 가능하다.

### ② 물에는 반응하지 않는 센서

기존 센서는 도전성 액체라면 성질에 관계없이 검출하는 감지방식으로 인해 설치 후 설치장소의 습기 및 도전성 물체로 인해 오감지를 하는 문제가 발생하여 센서 설치에 큰 문제로 대두되어 왔다. 고객의 물 검출 배제에 대한 끊임없는 요청에 의해 물이 검출되지 않는 유해화학센서가 개발되게 되었다.

그림 2 센서 단면도와 감지방법

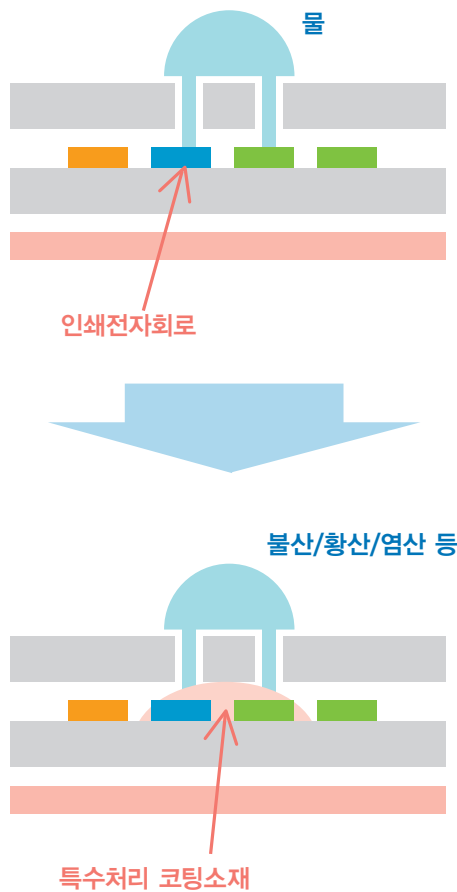


LK14-T2-1001AC, LK14-T2-1002AK 센서로 명명된 유해화학센서는 기존의 물과 함께 검출하는 센서와는 다르게 물에는 장시간 반응하지 않는다.

누수감지센서는 PET필름 위에 도전성액체를 인쇄 후 타공된 필름을 압착·조립하여 타공부분에 액체가 들어가 도전되어 감지하는 방식으로 도전성 액체라면 성분에 관계없이 감지가 가능하다.

유해화학센서 역시 기본은 같으나 인쇄부분과 타공필름 사이에 특수처리된 코팅필름이 추가되어 물을 막고 있어 물이 검출되지 않는다. 이번 유해화학센서의 핵심인 특수처리 코팅필름의 역할은 물이 회로에 닿지 못하게 하여 물을 감지할 수 없게 하고 화학용액을 감지할 수 있게 하기 위해 특수처리된 코팅이 화학용액과 결합하여 물을 생성하는 성질을 띠고 있다.

그림 3 유해화학물질 누액검출 센서 단면도



특수처리된 코팅부분은 유해화학물질의 종류 및 배율, 배합 따라 여러가지 재료 배합을 통해 코팅층이 결정되고 이렇게 결정된 코팅층을 통해 고객이 원하는 감지시간 및 감지종류를 선택이 가능하다고 할 수 있다.

### ■ 환경사고 발생 전 예방할 수 있는 또 다른 방법

화학사고는 일단 발생하면 확산속도가 빠르고 대규모 인명사고와 시설피해가 치명적이라는 특성이 있다. 이러한 사고를 초기에 발견해 조치할 수 있다면 산업현장뿐만 아니라 일상생활 속에서도 인적 재해 및 건물, 시설피해를 최소화시킬 수 있을 것이다. 생산현장의 유틸리티나 설비 등에 각종 물, 기름 및 유해화학용액(불산, 염산, 강산 등)누출을 감지할 수 있는 센서를 설치해 초기에 대응한다면 위험요소를 원천적으로 차단하여 대형사고로의 확산을 방지할 수 있을 것이다.

우리나라는 전세계적으로 IT강국 반열에 올라와 있지만 기초소재 및 부품 등 센서산업은 여전히 해외 선진국에 의존하면서 후진국 신세를 면치 못하고 있다. 산업통상자원부 센서산업발전전략에 따르면 대부분의 원천기반기술을 확보하고 있는 미국·일본·독일 등으로부터 수요의 대부분인 80% 이상을 수입에 의존하고 있는 실정이다. 이를 위해 낙후되어 있는 기초소재 및 부품 등 센서산업을 집중 육성하여 명실상부한 IT선진국답게 대응해 나가야 할 것이다. 이윤재

# 제9회 전국연구소장협의회 해외 벤치마킹 - 몽골

전국연구소장협의회에서는 매년 5월초 선진기술을 참관하거나 우리나라의 우수한 기술이 진출할 수 있는 시장을 가진 국가에 대한 산업시찰 프로그램을 추진해왔다. 2014년에는 그 아홉번째로 4월 30일(수)부터 5월 5일(월)까지 4박 6일간 몽골을 방문하였다. 해외 벤치마킹 국가로서 몽골을 결정한 것은 최근 급성장하고 있는 몽골에서 새로운 시장개척의 길을 찾아보고자 함이다. 특히 몽골은 광물자원이 풍부하여 그 개발가능성이 높을 뿐 아니라, 아직도 지난 몇천년간 이어온, 지금은 전세계에서 찾아보기 어려운 유목을 통한 가축방목이라는 전통 생활방식을 그대로 유지하고 있을 만큼 산업화의 손길이 미치지 않은 곳이다.



제9회 벤치마킹 참가자들 기념촬영(광물자원개발부 건물 앞)

## ■ 기관방문

### (1) 광물자원개발부 자원개발소

몽골에서는 자국내 고루 분포되어 있는 다양한 광물자원을 개발하여 부가가치를 높여 수출하는 것을 주요 경제개발전략으로 삼고 있다. 최근 전세계적인 경제침체에 불구하고 몽골의 경제성장률은 하락하지 않고 오히려 크게 증가하고 있는데, 이는 전세계가 몽골의 광물자원에 주목하고 있기 때문이다.

몽골은 매장된 광물자원을 개발할 수 있는 인적·물적 자원이 크게 부족할 뿐 아니라, 이를 가공할 수 있는 기술도 개발되어 있지 않아 외국기술과 외자에 의존해야 하는 상황이다. 그러므로 몽골에서는 광물자원의 최종완제품 생산을 최종목표로 하여 이를 달성할 수 있는 환경을 조성하고 있다.

아직 광물자원의 민간탐사는 허용하고 있지 않는데, 이는 외국자본의 무분별한 침략을 방지하기 위한 것으로 몽골 정부에서의 관련 법 정비가 완료된 후 일정기준내에서만 외국 자본의 지하자원 탐사를 허용시킬 계획이다.

전체 광물생산 중에서 67.4%는 수출을 하고 있으며, 특히 텅스텐에 대해서는 총 4군데 광산에서 연간 총 66,000톤을 생산하고 있다. 텅스텐의 대부분은 수출하고 있는데, 완제품 형태가 아닌 원석 형태로 수출하고 있다.

### (2) 자연환경녹색개발부

몽골 국민은 약 40% 정도가 유목민이기 때문에 이들의 생활습관에 따라 정책을 입안하고 있다. 가축을 유목방식으로 키우게 되면 자연스럽게 얻어지는 장점은 친환경 방식으로서의 제품생산이라는 것인데, 이 자체가 세계적인 경쟁력을 갖는다는 확신하에 이를 지원하는 정책을 만드는 것이다.

#### ① 그린벨트 정책

한국사례를 벤치마킹한 정책으로 일정지역을 개발하지 못하게 하여 유목생활을 할 수 있도록 배려하는 정책이다. 이런 정책을 통하여 친환경제품 생산을 유지할 수 있도록 하고 있다. 또한 오염물 배출업소에 대해서는 자체적으로 녹색환경을 조성하도록 강제하고 있으며, 폐수배출 금지, 2차오염 방지시설 설치추천 및 의무화 등을 시행하고 있다.

### ② 도시의 녹색환경 조성

일반적으로 석탄을 연소시켜 난방을 하고 있는데, 다른 연료로 대체하려고 노력하고 있다. 그러나 이에 필요한 정유소가 몽골내에 없으므로 경제성 확보의 어려움이 예상된다.

몽골에서의 오염물 중 총 20~25%가 자동차로부터 배출되는 오염인데, 이를 줄이기 위해서 연료규제에 주력하고 있다. 또한 대중교통으로 인한 대기오염 방지정책으로는 한국을 벤치마킹하여 가스연료 자동차로의 전환이나 DPF<sup>01</sup> 등을 장착하도록 할 예정이다.

### ③ 국제협력 노력

GGGI<sup>02</sup>(Global Green Growth Institute; 글로벌녹색성장 연구소)와도 협력관계에 있으며, 한국의 환경부와도 협조체제를 구축하고 있다. GGGI의 협력을 통하여 몽골 청정발전 국가전략을 세웠으며, 이 안이 현재 의회에서 계류 중이다.

### (3) 원자력청

몽골 원자력청(Nuclear Energy Agency; NEA)은 1956년에 설립되었으며, 현재 96명의 직원으로 구성되어 있다. 몽골은 확인된 것만 해도 125톤의 우라늄이 매장되어 있으며, 추정치는 이보다 훨씬 많다. 2013년 국제적 원자력 기술 및 활동에 대한 몽골 원자력청의 환산점수는 92점으로 전세계적으로 상당히 우수한 편이다.

### ■ 캐시미어 공장 방문

모(Wool)가 양털로 만든 섬유라 한다면 캐시미어는 염소의 가장 안쪽 털을 이용하여 만든 것이다. 캐시미어는 모에 비하여 가볍고 따뜻하여 겨울철 의류의 고급소재로서 이미 전세계에 널리 보급되어 있다. 몽골은 친환경적으로 염소를 키우고 캐시미어 의류제품 제작은 기계화를 최소화하고 섬세한 사람의 손길을 최대한으로 활용하여 제작되기 때문에 전세계적으로 고급제품으로 명성을 얻고 있다고 한다. 최종제품이 완성되기까지 가축털의 채취, 세척, 염색, 실의 제작, 직조, 디자인, 의류제작, 검사, 포장 등의 과정이 필요한데, 다른 지역에서는 여러 회사가 분업하여 최종생산을 하고 있으나, 몽골에서는 이 모든 과정이 한 회사에서 이루어진다.

캐시미어 산업은 몽골의 기반산업 특성에 잘맞고 다른 나라들과 차별성있는 방법을 사용하여 몽골의 경쟁력을 잘 반영하여 우월한 부가가치를 만들 수 있는 산업이라고 판단된다.


### ■ 몽골에서 머무는 동안 느낀 점

몽골은 우리나라와 인종적으로나 언어학적으로 매우 가까운 민족이다. 그러나 13, 14세기의 몽골의 고려 침략과 지배 이후 20세기 후반까지 한국과 몽골은 교류가 거의없이 각각 발전해 왔다. 재미있는 점은 한국은 일본의 지배하에서 철저한 식민지 침탈이 이루어진 가운데, 현재의 남북으로 분단의 설움까지 감수하고 있으므로 외세에 의한 피해의식이 국민들 머리 속에 뿌리박혀 있는 반면, 몽골은 1911년 신해혁명으로 청조의 지배를 벗어난 이후 소련의 지원 아래 몽골인민공화국 시기를 보냈는데, 이 때 러시아가 몽골에 투자한 산업, 도시 등이 지금까지 이어져 내려오고 현재의 발전의 원동력이 되고 있어, 몽골인들은 외세침략보다는 혜택을 받은 것으로 생각하고 있다고 한다.

울란바토르에도 곳곳에 게르(Ger) 촌이 있었는데, 일반시민들이 살고 있는 곳이다. 이 곳이 도시내에서 없어지지 않고 그대로 있는 이유 중의 하나는 도시의 곳곳이 성스러운 곳으로 인식된 곳이 있어 이런 지역은 개발을 피하고 있기 때문이라고 한다.

### ■ 마치며

몽골은 국토면적이 남한의 7배에 달하지만, 총인구는 채 300만 명도 안되고 1인당 GDP도 작년까지의 경제 급성장에도 불구하고 4,000달러에도 못 미치고 있다. 그러므로 일반국민들의 구매력이 크지 않아 일반소비재 시장의 몽골진출 메리트는 크지 않을 것으로 판단된다. 그러나 산업발전에 필요한 기반시설들이 아직 설치되어 있지 않고, 지하 광물자원이 풍부하므로 이를 활용하여 운영할 수 있는 자본과 기술을 투자하고 해외로 수출할 수 있는 산업 기반조성 방식으로의 진출은 높은 상업성을 가질 것으로 보인다.

또한 한국기업의 몽골진출시에는 반드시 정부기관과 협조체제를 구축하여야 할 것이다. 중국과 달리 인구가 많지 않으므로 전 국토에 획일적인 기자재 및 기술공급이 가능할 것이기 때문이다. 정부기관도 한국에 대하여 매우 우호적인 태도를 보이므로 그리 어렵지는 않을 것으로 보인다. 

01 Diesel Particulate Filter: 디젤연료를 사용하는 자동차에서 배출되는 미세먼지를 제거하기 위하여 배기가스 배출구 전단에 부착하는 장치이다.

02 GGGI: 3G라고도 하며, 개발도상국의 녹색성장을 위해 설립된 국제기구로 자문제공, 경험공유, 녹색성장모델 제시를 주업무로 한다.

# 맞춤형 기술로 세계 공략하는 스몰 자이언츠 Small Giants 의 꿈

(주)에디테크 최상준 대표이사

수많은 중소기업 중에서도 눈에 띄는 기업이 있다. (주)에디테크 역시 '작지만 강한 기업'이라는 수식어가 잘 어울리는 곳이다. 시작부터 차별화된 기술에 초점을 맞추고 독자적인 영역을 개척해온 (주)에디테크. 이를 이끌어가는 최상준 대표이사의 맞춤형 경영전략 뒤에는 맞춤형 기술개발이 자리하고 있다.





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

### ■ 특수목적용 계측기 시장의 강자

산업이 고도화되면서 전문화된 계측기 수요가 늘어나고 있다. (주)에디테크의 주력분야 역시 전자계측기다. 그러나 이곳에서는 흔히 접할 수 있는 범용 계측기가 아닌 특수목적용 계측기만을 생산한다. 범용 계측기는 대량생산 체제를 갖추어야 하는 데다 경쟁도 심한 편. 이 때문에 최상준 대표이사는 기업설립 당시부터 특수목적용 계측기 시장을 염두에 두고 블루오션을 개척했다.

“제 전공이 전자공학입니다. 창업 전 20년 동안 국내 전자계측기의 효시업체라 할 수 있는 곳에서 근무했습니다. 졸업 후 전자계측기만 연구해왔기 때문에 나름대로 노하우도 있었어요. 산업이 첨단화될수록 전력의 품질이 특히 중요해지는데, 이와 관련된 계측기 기술만큼은 자신 있었습니다.”

1998년에 설립한 (주)에디테크는 처음부터 기술중심 기업으로 시작했다. 최상준 대표가 관련업계에 종사하며 전문가로 쌓은 인지도는 회사의 기술력을 신뢰할 수 있게 하는 힘이였다. 하지만 최 대표는 과거의 경험에만 기대지 않았다. 회사설립 때부터 연구전담부서를 배치하고, 산학연 공동기술개발 컨소시엄에도 적극적으로 뛰어 들었다. 2004년에는 기업연구소를 설립했다. 현재 16명 내외인 (주)에디테크의 직원 중 연구인력은 50%에 해당하는 8명. 매출 대비 연구개발 투입비용이 10~15%를 웃돌 만큼 기술력을 중요시하고 있다.

“물론 인력을 운영하는 데 어려움은 있습니다. 특정기술만 다루다보니 엔지니어를 확보하는 게 쉽지 않거든요. 그렇지만 기술은 1~2년 연구해서 나오는 게 아닙니다. 시장에 나오지 않는 새로운 제품을 만들어야 하므로 기초연구는 필수입니다.”

탄탄한 기초연구 덕분일까. (주)에디테크는 중소기업임에도 독자적인 원천기술을 확보하고 있다. 실제로 지금까지 등록된 특허가 14건, 프로그램은 10건에 달한다. 오랜 기간 한우물만 파온 덕분에, 협력하는 기업들에게도 전적인 신뢰를 얻고 있다.

### ■ 활선 상태에서 절대상을 검출하는 기술 개발

(주)에디테크가 날개를 달고 훨훨 날 수 있었던 배경에는 한국전력 등과 같은 대규모 기업과의 끈끈한 파트너십이 주효했다. 최상준 대표의 말에 따르면, 우리나라 전력기술은 세계적인 수준으로 수위에 있다. 이와 관련된 전력 IT기술도 상당히 앞선 편. 일본에서도 우리나라 배전시스템을 벤치마킹할 정도다. 미국 등 선진국의 전력손실률이 7%인 데 비



해, 우리나라 전력손실률은 4% 내외다. 동남아 지역이 평균 20%에 달하는 것과 비교하면 상당부분 전력손실을 예방하고 있는 셈이다. 그러나 불과 4%의 손실이라도 이를 비용으로 환산하면 4조원에 가까운 경제적 손해다. 그럼에도 선로손실을 비롯해 불가피하게 발생하는 전력손실을 제외하고, 불평형 부하로 발생하는 전력손실을 획기적으로 줄일 묘안이 딱히 없었다. 이러한 상황에서 탄생한 아이디어가 스마트 그리드를 통해 배전선로상에서 전력의 불평형 부하를 해소하는 것이었다.

“광범위한 지역에 분포된 불특정 수용가들이 언제, 얼마만큼 전기를 사용하느냐에 따라 전력부하는 달라지게 마련입니다. 부하특성에 따라 전압도 변동되고요. 이렇게 불평형 부하가 발생하면 전력손실률이 높아집니다. 그렇다면 평형 부하를 유지해야 하는데, 이전까지는 전력 소비자인 수용가의 삼상전력의 절대상인 A, B, C상을 정확히 알지 못하면 배전 자동화는 물론 삼상 부하를 균등하게 맞추기가 너무나 어려웠습니다. 발전소에서는 전력효율을 높이기 위해 표준 A, B, C상으로 구분한 3상 전력을 발전하는데요. 이 3상이 변전소를 거쳐 전력소비자인 수용가에게 공급됩니다. 이때 발전소와 변전소가 전국적으로 네트워크를 형성해 전력을 산업과 가정에 공급합니다. 그래서 정확한 상관리가 필요한 거고요.”

대규모 전력을 사용하는 수용가는 특정상에 집중된 부하를 효율적으로 분배하면 더 좋은 품질의 전기를 사용할 수 있다. 뿐만 아니라 전력손실을 막고 전기사고 예방, 전력비 절감 등의 효과를 볼 수 있다. 전반

적인 설비수명도 늘어난다. 이 같은 문제의식은 한국전력은 물론 ㈜에디테크도 갖고 있던 것. 최상준 대표는 2002년부터 불평형 부하를 해소할 수 있는 절대상 검출시스템에 대한 기초연구를 완료해 한국전력과 협력연구개발을 통해 신기술인증을 받았다. 물론 시장에 적용할 수 있는 기술을 만들기까지 어려움도 있었다. 이론상으로 시도가능한 방법도 막상 실전에 들어가면 막히는 부분이 발생했던 것이다.

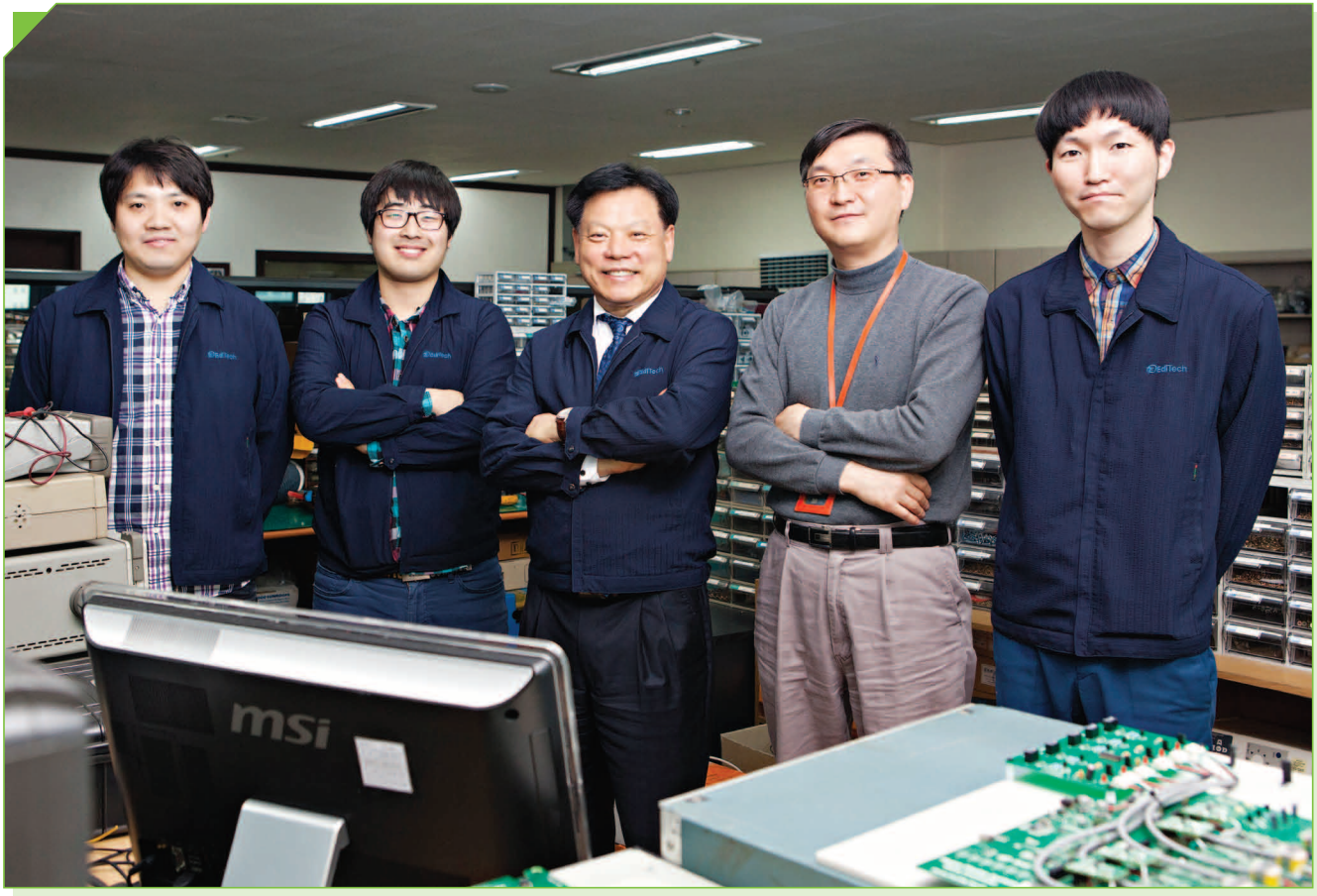
“2005년에서 2006년 사이에 일본에서 절대상을 찾는 조사장치에 관한 논문이 나왔습니다. 그런데 막상 읽어보니 우리가 몇년 전에 시도했다가 실패한 내용이에요. 발전소와 변전소에서는 절대상을 알 수 있지만, 부하변동에 따라 주파수가 변한다는 사실을 고려하지 않은 거죠. 발전소에서 아무리 좋은 품질의 전력을 만들어도 전기사용량 변화에 따라 주파수는 변하거든요.”

처음 예상했던 방법에서 벗어나 다시금 새로운 방법으로 도전에 나선 ㈜에디테크. 그 결과 2006년 7월에 'CDMA 통신망을 이용한 배전선로 절대상 검출기술' 개발에 성공할 수 있었다. 이는 전기가 통하고 있는 활선에서 절대상을 검출하는 기술. ㈜에디테크가 개발한 상검

출 시스템은 휴대전화의 통신방법인 CDMA 통신망을 통한 세계최초 상데이터 교환방식이다. ㈜에디테크는 이 기술로 신기술인증 제1호를 획득했다. 한편으로 GPS의 시각동기 및 휴대전화의 음성통신기능을 이용한 배전선로의 표준상 검출기술은 신기술인증 제222호다. 그 밖에도 ㈜에디테크는 절대상 검출시스템과 관련한 다양한 특허를 확보하고 있다.

### ■ **앞선 기술을 이해시키며 신시장 개척**

㈜에디테크의 절대상 검출시스템은 2010년 스위스 제네바에서 열린 세계 발명특허대전에서 최고상 금상을 받기도 했다. 세계적인 원천기술임을 인정받은 셈이다. 하지만 원천기술을 개발하며 술술 풀릴 것 같은 해외수출은 예상보다 더디게 흘러갔다. 한국전력의 해외수출 시범화사업의 첫 타자로 선발되어 자신있게 해외시장에 출사표를 던졌지만 정작 현지반응이 미지근했던 것. 이유는 현지상황보다 몇십년가량 앞선 기술 때문이었다. 절대상 판별의 중요성에 대한 현지 전력 관계자들의 인식이 없었던 것이다.





“정전사고를 예방하고 전력손실을 최소화하려면 절대상을 정확하게 판별하는 것이 중요합니다. 우리 회사제품은 우리나라 어느 지역에서든 활선상태의 전선에 가져다대면 정확한 상을 찾아냅니다. 그런데 현지에서는 배전자동화나 효율적인 전력공급에 대한 인프라가 갖추어져 있지 않았습니다. 현지 관계자들은 단순전력을 공급하는 데 급급하다 보니 절대상에 대한 이해도가 부족했죠. 이 때문에 표준 A, B, C상을 판별하는 우리회사 제품의 필요성을 잘 느끼지 못하더군요.”

그러나 최상준 대표는 여기서 좌절하지 않았다. 현지 관계자들의 인식 전환이 일어나면 결국에는 판매가 호전될 것으로 판단한 것. 해외 전력기술자를 대상으로 수십차례 지속적인 교육을 진행하며 절대상 검출시스템의 경제적·기술적 효과를 구체적으로 홍보하며 현지관계자

의 인식을 전환해 나갔다. 꾸준한 노력 덕분에 수출의 문이 열렸고, 현재는 말레이시아 수출을 앞두고 본격적인 선적을 준비 중이다.

“변전소들의 병렬운전을 계획 중인 해외 배전선로에서 절대상을 찾는 과정에서 상이 어긋나 있는 걸 우리가 입증해 보였죠. 현지 전력청 관계자들이 놀란 기색을 보였습니다. 배전 자동화를 시작하는 국가일수록 절대상을 정확하게 판별하는 것이 중요합니다. 그래야만 안정적인 전력계통을 운영할 수 있다는 것을 해외 전력청 관계자들이 공감하기 시작했습니다.”

(주)에디테크가 해외시장의 물꼬를 튼 동남아시아 일부 국가는 수천에서 수만개의 섬으로 이루어진 곳. 최 대표는 이들 국가에서는 독립적인 발전소가 많아 절대상 관리를 위한 소요량도 늘어날 것으로 예상하고 있다.

자신만의 분명한 차별화 전략을 가지고 국내시장을 장악하거나 해외에 진출한 한국형 중소기업을 두고 ‘스몰 자이언츠’(Small Giants)라고 한다. 국내에서는 직접 전력기술자 교육에 나설 정도로 (주)에디테크의 역할은 크다. 이제 남은 것은 해외다.

(주)에디테크는 절대상 검출시스템뿐만 아니라 산업용 전력에 공급되는 3상전력의 불평형 전압을 해소하고 실시간 전압변동 상태 등을 분석하는 장치인 3상전압 기록계와 세계최초 초소형 열화상 카메라 등 차별화된 품목을 다수 보유하고 있다. (주)에디테크의 해외시장 진출은 이제부터가 시작이다. 세계시장에 통하는 기술력으로 앞으로의 여정에 일찌감치 청신호를 켜 그들의 다음 행보가 기대된다. **이윤과영**

(주)에디테크



**주소** 경기도 군포시 금정동 689-6 한림벤처타운 710호

**홈페이지** www.editech.co.kr

**설립일** 1998.10.22

**대표이사** 최상준

**주생산품** 전자계측기, 디지털기록계, 열화상카메라 등

**지식재산권** 특허 14건, 프로그램 10건, 신기술(NET) 인증 2건

# 사기<sup>史記</sup>가 주는 감동과 교훈



**박종구** 이사장  
한국폴리텍대학  
(前 교육과학기술부 차관)

과학기술정책의 컨트롤타워인 미래창조과학부가 출범한 지도 1년이 훌쩍 지나갔다. 새로운 미래 먹거리를 창출하고 창조경제를 구현하기 위한 노력도 계속되고 있다. 상상력과 창의성에 바탕을 둔 창조경제론을 꽃피우기 위해서는 과학기술인의 창의와 열정이 한껏 발휘되어야 한다. 이런 점에서 시계추를 되돌려 올바른 역사서를 쓰기 위해 자신의 열정을 바친 한 역사가의 삶을 반추해 보는 것도 의미있는 일이다.

그 주인공은 중국 역사의 아버지로 불리는 사마천(司馬遷)이다. 그는 기원전 2세기 때 사람으로 우리에게 '사기(史記)로 친숙한 인물이다. 서양 '역사의 아버지' 헤로도투스보다 약 3세기 정도 후대의 사람이다. 그의 생애에 관해서는 정확한 기록은 없으나, 산시성 황성현 출신으로 10세에 고전을 암송했고 20세 때 천하를 유람하여 고적과 풍속을 샅샅이 살폈으며 전설을 채집했다고 전해진다. BC 108년 역법 개정작업에 참여하여 장기간 누적된 과오를 바로잡고 태초력(太初曆)을 편찬하였다.

여기까지의 그의 삶은 다른 사관(史觀)과 다를 바 없다. 그러나 BC 99년 이릉(李陵) 사건에 뜻하지 않게 연루되면서 그의 인생은 180도 급반전한다. 이릉은 한 왕조의 명장 이광(李廣)의 손자로 이사장군(貳師將軍) 이광리(李廣利)에 종군하여 흉노와의 전쟁에 참여했다. 불행히도 흉노의 맹공세에 포로가 되었는데, 사마천은 무제에게 이릉이 중과부적으로 부득이 항복하였으므로 관대한 조치를 간청하였다. 그러나 무제의 역린(逆鱗)을 건드린 그에게 떨어진 것은 가혹한 처벌뿐이었다. 그에게 주어진 선택은 세가지였는데, 첫째는 스스로 자살하는 길이고, 둘째는 거액의 속죄금을 내고 목숨을 부지하는 것이고, 셋째는 생식기를 거세당하는 궁형(宮刑)의 치욕을 감수하는 길이었다. 빈한한 그가 돈을 낼 수가 없었다. 스스로 목숨을 끊는 것은 아버지의 유언을 저버리는 불효의 길이었다. 그의 아버지는 중국 역사를 정리할 것을 당부하였다. "내가 태사령의 직위에 있으면서도 천하의 역사를 폐기하고 말았다. 내가 죽으면 너는 아버지의 뜻을 잊지 마라" 아버지가 남긴 유언이었다. 그는 제대로 된 역사서를 쓰기 위해 형여지인(刑餘之人; 거세형벌을 받은 자)으로 천하의 웃음거리가 되는 것을 감수하였다.



사기에는  
자유인인 사마천의  
자부심과 결기가  
도처에서 느껴진다.  
황제 앞에서  
이름을 변호하는  
지식인의 용기,  
어떠한 권위에도  
굴하지 않고  
자신의 신념을 지킨  
인간의 모습이  
각인된다.



사기는 선비의 굴욕을 위대한 사서(史書)로 승화시킨 책이다. “선조를 욕되게 하는 것만큼 추한 행동은 없으며 궁형만큼 치욕적인 굴욕은 없다.” “내가 당한 수치를 생각할 때마다 등에 식은땀이 흥건하게 흘러내려 옷을 적 시곤했다.” “초고를 다 쓰기도 전에 이런 화를 당했는데, 나의 작업이 완성되지 못한 것을 안타까이 여긴 까닭에 극형을 당하고도 부끄러워할 줄 몰랐던 것이다.” 그가 사형을 기다리는 친구 임안(任安)에게 보낸 편지에서 밝힌 자신의 처절한 심정이다. 위대한 역사가의 울분에 찬 절규다. 북송의 재상 구양수(歐陽脩)는 「사기를 분노에 차서 쓴 발분지서(發憤之書)로 평가하였다. 이는 이후 「사기」에 대한 가장 권위있는 평가로 자리매김하였다. 「사기」는 절망의 책인 동시에 명예회복의 책이다. 그는 “정본은 명산에 비장하고 부분은 장안(長安)에 두어 후세의 성인군자를 기리고자 한다.”고 저술의 의미를 밝혔다. “정말로 만일 이 역사서를 완성하여 유포하는 것이 가능하다면…… 내 몸이 여덟으로 찢긴다 하여도 결코 후회할 일은 없을 것이다.” 임안에게 보낸 편지에 있는 내용이다.

「사기」는 중국 24 정사(正史) 중 가장 오래된 책이다. 또한 반고의 「한서(漢書)」 및 사마광의 「자치통감(資治通鑑)」과 더불어 가장 널리 읽히는 사서이다. 완성하는 데 20년 넘게 걸린 노작으로 「신당서(新唐書)」 17년, 「자치통감」 19년, 「한서」 20여년에 버금간다. 1~3년 사이에 줄속으로 편찬된 「송사(宋史)」, 「요사(遼史)」, 「금사(金史)」, 「원사(元史)」와는 비길 바가 아니다. 「사기」는 다른 정통사서와 달리 애증의 감정표현이 풍부하다. 문체도 뛰어나 후세 사서의 전범(典範)이 되었다. 53만자에 이르는 방대한 분량이며 본기(本紀), 표(表), 서(書), 세가(世家), 열전(列傳)으로 구성되는 기전체(紀傳體) 형식의 기원이 되었다. 본기, 세가, 열전은 사마천의 독창적 창조물이며 「사기」의 중심이다. 본기는 황제를 다루었는데, 황제가 되지 못했지만 사실상 황제 지위에 있는 인물도 포함시켰다. 항우 본기가 탄생한 연유다. 이는 그의 현실주의적 역사가관이 드러나는 대목이다. 한고조 유방 사후 16년간 천하를 다스렸던 그의 황후 여후(呂后)도 본기에 포함시켰다. 일개 서민에 불과한 공자를 공자세가로 다룬 것도 대단한 파격이다. 공자가 중국 사회에 미친 커다란 영향력을 생각하면 그의 선견지명에 놀라울 뿐이다.

뭐니뭐니 해도 「사기」의 백묘(白眉)는 70편 열전이다. 백이(伯夷) 열전으로 시작된 열전은 역사의 주역이 보여주는 장엄한 인간드라마다. 시대에 저항해 굶어죽은 백이와 숙제, 오왕 부처, 월왕 구천의 시대를 허저은 복수의 화신 오자서, 토사구팽(兔死狗烹)의 주인공 한신 등 역사의 주역이 리얼하게 묘사되고 평가된다. 열전은 공신, 군인뿐 아니라 유협, 자객, 상인 등 다양한 인간군상을 조명한다. 그는 ‘역사를 움직이는 동력’을 인간으로 보고, 인간의 존재를 형상적으로 묘사하였다. 춘추전국(春秋戰國) 시대와 진말한초(秦末漢初) 시대는 개성있고 실력있는 개인의 역량이 맘껏 발휘된 시대다. 「사기」는 일반 민초(民草)의 시각에서 서술된 민중사(民衆史)이기도 하다. 당시 시대상황에 대한 상세한 설명이 덧붙여있다. 사람을 알려면 그 사람이 살던 시대배경을 먼저 알아야 한다는 것이 그의 역사인식이다. 그렇기 때문에 표현 하나하나가 살아움직인다. 한편의 영화를 보는 느낌이다. 자객 열전에서는 진시황 살해에 실패한 형가의 아픔이 내 아픔처럼 다가온다. 오자서 열전에서는 한 많은 인간의 고통이 절절히 전달된다.

사기에는 자유인인 사마천의 자부심과 결기가 도처에서 느껴진다. 황제 앞에서 이름을 변호하는 지식인의 용기, 어떠한 권위에도 굴하지 않고 자신의 신념을 지킨 인간의 모습이 각인된다. “사람은 언젠가 한번 죽는다. 태산보다 무거운 죽음이 있는 반면 새털보다 가벼운 죽음도 있다.” 일본의 시인 미키기요시(三木清)는 “의인이란 누구인가. 분노할 줄 아는 자다.”라고 하였다. 역사를 쓰는 일로 자신을 지킨 사마천의 자유의지는 시공을 초월해 우리에게 깊은 감동을 선사한다.

전세계 여성들이 가장 선망하는 브랜드 중의 하나인 '샤넬'은 100여년 전 패션 디자이너인 가브리엘 샤넬 (Gabrielle Bonheur Chanel, 1883~1971)이라는 여성이 탄생시킨 브랜드이다. 100년이 지난 지금까지 사랑받는 샤넬 감각은 당시로서는 혁신에 가까운 감각이었고, 현대라는 시대를 누구보다 빨리 읽어낸 새로운 창조였다.



## 창조와 혁신의 브랜드 '샤넬' 현대 여성의 몸을 해방시키다

지금은 전문가가 넘쳐나는 시대다. 그런데 전문가라는 것이 어떤 분야에서 오를 수 있는 최고의 위치는 아니다. 전문가의 수준을 넘어 대가(大家)의 경지에 이른 이들이 있다. 대가와 전문가의 차이는 무엇일까?

어떤 분야를 막론하고 범상한 수준을 넘어 대가의 자리에 오른 경우에는 공통점이 있다. 그것은 남과 다른 '유니크'함이 있다는 점이다. 예술가들은 남보다 우수하다는 수준을 넘어, 남과 다른 자신만의 예술세계를 구축해야만 대가의 경지에 이를 수 있다. 그래서 자신만의 예술세계를 찾기 위해 수많은 예술가들이 몸부림을 친다. 그것을 발견한 다음에야 진정한 예술이 시작되기 때문이다. 예술가뿐만이 아니라 모든 분야, 개인이나 조직도 마찬가지이다. 요즘 화두가 되고 있는 창조니 혁신이니 하는 것도 바로 그러한 자신만의 세계를 찾는 것과 다르지 않을 것이다.

현대 여성들이 가장 사랑하는 브랜드 중 하나인 '샤넬' 역시 그러한 창조와 혁신을 통해 탄생한 경우였다. 샤넬이라는 브랜드는 1910년 가브리엘 샤넬이라는 젊은 여성이 파리에 오픈한 '샤넬 모드'라는 이름의 여성 모자를 파는 상점에서 시작했다. 그때까지만 해도 샤넬은 그저 작은 상점의 이름이었을 뿐이다. 하지만 가브리엘 샤넬에게는 그 누구와도 다른 감각과 패션에 대한 재능이 숨어 있었다. 바로 그 재능과 감각에서 샤넬이라는 브랜드가 창조되었다.



누구와도 같지 않은  
‘감각’에서  
시작된 창조

20세기 초까지 여성의 패션은 여전히 실용성과는 거리가 멀었다. 그때까지 여성들의 패션은 프랑스의 태양왕 루이 14세 때 궁중에서 입던 스타일과 크게 다르지 않았다. 숙녀들은 허리를 강조하기 위해 숨도 못 쉴 정도로 옥죄는 코르셋 위에 겹겹이 드레스를 입고 있었다. 그런 옷을 입은 여성들은 활동하는 데 있어서 불편을 감수할 수밖에 없었다.

그러나 가브리엘 샤넬은 달랐다. 그녀는 항상 단순함을 추구했다. 그녀의 옷차림은 항상 주변의 이목을 끌었다. 첫 번째 연인과 함께 승마를 즐기던 20대 초반 그녀는 남자 승마복 두어벌을 가지고 양복점을 찾아가곤 했다. “이 바지와 똑같은 디자인으로 제 사이즈에 맞는 승마복 바지를 만들어 주세요.”

재단사는 기절초풍할 정도로 놀랐다. 여성들이 처렁치렁한 드레스를 입고 다니던 시절, 바지를 만들어달라는 주문은 상상할 수도 없는 일이기 때문이었다. 바지를 입고 다니던 여성이 경찰에게 경고를 받고 풀려난 일이 신문기사로 실리던 시절이었지만 결국 샤넬은 승마복 바지를 입고 나타났다. 승마바지에 하얀 블라우스와 자수를 놓은 넥타이를 매고서 말이다. 남자 옷을 입고 머리를 올린 샤넬은 금세 세간의 화제거리가 되었다.

처음 모자상점을 열었을 때도 당시 유행하던 과장된 치장과는 사뭇 다른 심플한 감각으로 주목을 받았다. 그녀는 남다른 패션 감각을 몸소 실천함으로써 스스로를 상품화할 줄 알았다.

1913년 도빌에 부티크를 연 이후 샤넬의 행보는 더욱 두드러졌다. 바로 패션 혁신의 본격적인 신호탄인 ‘샤넬 스웨터’를 창조한 것이다. 그녀는 우연한 기회에 영감을 얻었다. 연인과 함께 폴로 경기장에 갔을 때 추위에 떨다가 폴로 셔츠를 빌려입은 것이 계기가 되었다. 샤넬은 편안하고 따뜻한 남성 폴로 셔츠를 응용하여 여성용 스웨터를 디자인해 냈다. 남성의 전유물이던 저지(Jersey) 감을 이용하여 코르셋 같은 것은 필요없도록 여유 있는 품에 허리를 두르는 셔츠를 만들어낸 것이다. 샤넬은 자신이 디자인한 스웨터에 똑같은 색상, 똑같은 감으로 수직 라인의 스커트를 코디하여 입고 다녔다. 그녀는 페미니스트가 아니라 오직 디자이너일 뿐이었지만 “나는 여성을 코르셋에서 해방시켰다.”고 말했다.

“나는 아름다움을 추구했다. 그러나 예쁘기만 한 것은 본능적으로 미워했다. 나는 젊은 나이에 아주 확실한 판단력을 갖고 있었다.”

적어도 패션에 관한 한 그녀는 예리한 판단력을 가지고 있었고, 20세기의 현대라는 새로운 시대를 본능적으로 간파하고 앞서가고 있었다.

“내가 곧  
스타일!”

샤넬이 만들어낸 패션은 제1차 세계대전을 겪으면서 더욱 인기를 누렸다. 남성들이 모두 전쟁터로 나간 유럽에서 여성들은 일터로 뛰어들었고 처렁치렁한 드레스 따위는 이제 입고싶어도 입을 수가 없었다. 전쟁이 끝난 후 1920년대의 여성들은 모두가 샤넬 스타일의 옷을 입게 되었다. 긴 머리는 이미 잘려나가고, 코르셋은 사라졌다. 호리호리한 실루엣의 편안한 옷에, 허리띠를 엉덩이에 편안하게 걸치고 있었다. 현대 여성이라면 누구나 이렇게 입었다. 미국의 <보그>지는 샤넬 패션을 ‘저지 하우스’로 불렀다. 샤넬은 패션에 머무르지 않고 자신의 이름을 딴 샤넬 향수를 고안해 냈다. 자신의 이름에 번호만 붙이는 방식 또한 당시로서는 센세이션에 해당했다. 우리가 잘 아는 두 개의 C가 서로 대칭적으로 놓인 샤넬 로고 또한 그녀의 독창적인 작품이다.

샤넬은 “나는 정치인들이나 외교관들에게 없는 재능을 하나 가지고 있다.”고 말했는데, 그것은 바로 패션을 통해 시대를 앞서가는 재능이었다. 샤넬에게 창조란 완전한 무에서 유를 만들어 내는 것이 아니라 다가올 미래를 예견하는 능력이었다. “내가 곧 스타일!”이라고 말한 샤넬은 현대라는 시대를 패션을 통해 보여주었던 것이다. 이윤과경장



# 극한의 첨단 과학기술과 그 뒤편

## - 트랜센던스(Transcendence)

크리스토퍼 놀란 제작에 조니 뎀의 출연으로 관심을 모아 온 SF영화 '트랜센던스' (Transcendence)가 최근 국내외에서 개봉되었다. 제목 그대로 '초월적인' 능력을 지닌 인공지능을 주요 소재로 하고 있지만 더불어 양자컴퓨터, 나노과학기술 등도 화려하게 곁들여져있는 SF물이다. 또한 이들 첨단 과학기술에 대한 우려와 공포 등을 현실화한 반(反)과학기술적인 메시지도 주목할 만한데, 여기에도 초점을 맞추어 살펴보는 것이 필요할 듯하다.

### 사이버펑크와 첨단 과학기술

천재적인 컴퓨터 과학자인 윌 캐스터 (조니 뎀 분)는 인류가 오랜 세월을 통해 쌓아온 지적능력을 초월할 뿐 아니라 스스로의 학습과 자각능력까지 갖춘 새로운 인공지능컴퓨터의 완성을 목전에 두고, 반(反)과학기술단체의 습격을 받아 결국 목숨을 잃고 만다. 그의 연인이자 동료과학자인 에블린(레베카 홀 분)은 윌이 숨을 거두기 직전 그의 뇌를 컴퓨터에 업로드하는 데에 성공하지만, 네트워크를 통해 영역을 확장한 그는 나노과학기술을 활용하여 온갖 물질 및 사람들의 신체와 정신까지 마음대로 조종하는 등 매우 막강한 힘을 얻게 된다는 이야기이다.

컴퓨터와 인간 뇌의 결합 등에 관련된 이 영화의 주제들은 예전부터 SF물에 자주 등장해왔다. 즉 이른바 '사이버펑크(Cyberpunk)' 영화라

천재적인 컴퓨터 과학자인 윌 캐스터 (조니 뎀 분)는 인류가 오랜 세월을 통해 쌓아온 지적능력을 초월할 뿐 아니

불리는 것들인데, '매트릭스'와 '터미네이터' 등에서는 고도로 발달한 인공지능과 컴퓨터에 의해 세계가 장악되고, 인간들은 비참한 삶을 살거나 거기에 대해 싸우는 모습을 보여준다. 영화 '론머맨'과 '공각기동대'에서는 사람의 뇌가 컴퓨터와 네트워크에 결합되면서, 인간의 의식과 감정마저 컴퓨터가 온전히 반영할 수 있는가, 유전자와 밈(Meme)으로 구성되는 인간의 실체는 과연 무엇인가 하는, 이 영화에도 나오는 질문들을 이미 던진 바 있다.

이 영화는 거기에 그치지 않고, 양자컴퓨터와 나노과학 등의 첨단 과학기술 등을 총동원하면서 인공지능컴퓨터를 초월적인 존재, 즉 거의 '신'의 경지로 끌어올린다. 양자컴퓨터란 물리학의 양자역학 원리를 이용하여 기존과는 전혀 다른 원리로서 컴퓨터의 기본논리를 제시한다. 양자컴퓨터에서는 이른바 '큐비트(Qbit)'라 불리는 양자비트 하나로 0과 1의



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

두 상태를 동시에 표시할 수 있다. 큐비트의 수가 늘어날수록 처리 가능한 정보량도 기하급수적으로 늘어나서, n개의 큐비트는 2의 n제곱만큼 가능하게 된다. 따라서 입력 정보량의 병렬처리에 의해 연산 속도는 기존의 디지털 컴퓨터와 비교할 수 없을 만큼 빨라지면서 성능의 향상은 '초월적인' 수준이라 할 만하다.

나노과학기술은 현재 여러 분야에서 활발히 연구되면서 많은 성과들을 거두고 있는데, 그 궁극은 영화에서 월과 에블린이 꿈꾸던 천국과도 같은 세상이라 볼 수 있고, 초소형의 나노물체들이 무한복제를 통해 급속히 퍼져 나가는 모습 또한 기대와 우려를 동시에 하게 만드는 것이라 하겠다.

**반(反)과학기술과  
문명비판론**

이 영화와 같은 사이버펑크물의 또 하나의 두드러진 특징은 첨단 과학기술의 부작용과 잘못된 이용에 주목하면서

서 그에 대한 우려와 경고의 메시지를 던지고 있다는 점이다. 따라서 대부분의 사이버펑크 영화가 인류의 미래를 매우 어둡고 부정적으로 묘사하는 디스토피아(Dystopia)인 셈이다. 이 영화에서도 'RIFT'라는 이름의 반(反)과학기술단체가 가공할 위력의 인공지능개발에 반대하면서, 해당 과학자들에 대한 테러와 공격도 서슴지 않는다. 물론 이 영화에서는 반(反)과학기술단체 멤버들이 급기야 월의 동료과학자 및 정부 관계자와도 손을 잡게 되는 다소 무리한 설정이 눈에 띄기도 한다.

사실 인류역사상 과학기술에 대한 반대 움직임은 상당히 오래 전부터 있었다. 산업혁명이 한창 진행되던 19세기초 유럽에서 나타났던 러다이 트 운동(Luddite Movement), 즉 기계파괴 운동 역시 그에 해당한다고 볼 수 있고, 20세기에도 격변기마다 정치적인 변혁 주장과 아울러 문명 비판론이 고개를 들면서 현대 과학기술에 대한 반감이 커지곤 하였다.

그리고 영화에서처럼 컴퓨터를 개발하는 과학자 등에 대해 무자비한 테러를 실제로 감행하여 큰 충격을 준 이가 있었으니, 이른바 유니버머(UnABomber)가 그 주인공이다. 현대문명이 인류를 파괴한다는 문명 혐오주의자였던 그는 20여년간 숲속 오지에서 은둔생활을 하면서, 1978년부터 컴퓨터기술자 등 과학기술과 관련 있는 사람들에게 우편물 폭탄테러를 자행하여 수십명의 사상자를 냈다. 그는 처음에 주로 대학과 항공사를 공격해 대학(University), 항공사(Airline)와 폭파범(Bomber)의 조합 의미로 유니버머로 불렸다.

유니버머는 미국연방수사국(FBI)의 추적을 받던 중 1995년에 테러를 중단하는 조건으로 주요 언론지에 현대 과학기술 문명에 대한 자신의

견해를 피력한 논문을 게재해 달라고 요구함에 따라, 뉴욕타임스와 워싱턴포스트지에 그의 논문이 실리기에 이르렀다. '산업사회와 그 미래'(Industrial Society and Its Future)라는 제목으로 3만 5,000자로 된 그의 논문은 현대 산업사회와 첨단 기술문명을 신랄히 비판하는 내용으로서 정연한 논리를 갖춘 명문으로 여기는 사람들도 적지 않다.

결국 동생의 제보를 받고 체포된 유니버머의 본명은 시어도어 존 카진스키(Theodore John Kaczynski)로, 그의 정체는 놀랍게도 하버드 대학을 졸업하고 버클리 대학 교수를 지낸 바 있는 천재 수학자여서 더욱 큰 충격을 주었다.

유니버머처럼 극단적인 행동을 하지는 않지만, 미래의 첨단 과학기술에 대해 우려와 경고를 하는 이들은 저명과학자 중에도 더 있다. 유명 컴퓨터업체인 썬마이크로시스템즈의 공동창립자인 빌 조이(Bill Joy, 본명은 William Nelson Joy)가 대표적이다. 그는 일찍이 한 잡지에 '미래는 왜 우리를 필요로 하지 않는가(Why the Future Doesn't Need Us)'라는 글을 발표하여 첨단 과학기술의 발전이 인류의 종말을 초래할 수도 있다고 경고하여 적지 않은 파문을 일으킨 바 있다.

그는 대표적인 첨단기술인 유전공학(Genetics), 나노공학(Nano-Technology), 로봇공학(Robotics) 등의 세 분야를 예로 들어 GNR로 지칭하면서, 이들 기술에 의해 인간의 개성이 말살되고 급기야는 인류가 파괴될지도 모른다고 말했다. 모두 이 영화와도 관련이 있는 기술분야이다.

물론 상당수의 디스토피아적인 SF물들은 상업성 등으로 인하여 너무 과장되는 경우가 많기는 하지만, 과학의 오용(誤用) 및 첨단기술의 부작용에 대한 우려와 경고는 그냥 지나쳐버릴 수만은 없으며, 연구개발 단계에서부터 이를 사전에 감안할 필요도 있을 것이다. ▶ 이 글은



**DX 동국제강**



**용접 필요없는 초고강도 나사철근 개발**

동국제강(주), 용접이나 압착방식 없이 결합 가능한 초고강도 나사철근을 개발

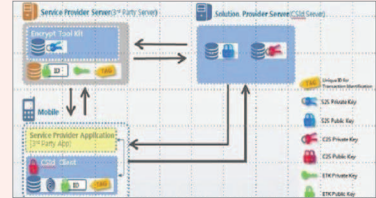
**Contela Contela, Inc.**



**SKT와 LTE-TDD 초소형 기지국 공동 개발**

콘텔라(주), 국내최초로 시분할 방식(Time Division Duplex; TDD) LTE 펌토셀을 SK 텔레콤과 공동개발

**CrucialTec**



**지문인식 결제솔루션 CSID 개발**

크루셜텍(주), 생체정보를 이용해 최초권한을 부여받은 사용자를 인증해주는 결제솔루션 CSID을 개발

**posco**



**'슬러지 청소로봇' 개발**

(주)포스코, 철강 제조과정에서 발생하는 하수처리나 정수과정에서 생기는 침전물인 슬러지를 청소하는 로봇을 개발해 상용화

**HVCC**



**세계최초 '차량히터 일체화' 신기술 개발**

한라비스테온공조(주), 차량 난방용 온수히터·박막형 PTC 히터 일체화기술 개발로 산업부 국가기술표준원으로부터 신기술인증 획득

**Huons**  
Human · Medication · Solution



**염증성 장질환 치료제 공동연구 협약 체결**

(주)휴온스, 영남대 약학대학, 한양대 ERICA 캠퍼스 약학대학과 '염증성 장질환 치료제 신약개발 공동연구' 협약체결

**PDT**  
PHOENIX DIGITAL TECH



**LED 렌즈 자동제조장비 개발**

(주)휘닉스디지털테크, 발광다이오드(LED) 패키징공정에서 실리콘 렌즈 제작공정의 속도를 대폭 끌어올릴 수 있는 자동화장비 개발

**KCC**



**유리 생산기술 기반 지열 냉난방재 개발**

(주)KCC, 지열에너지 생산의 핵심원료인 규사를 국산화해 지열냉난방 그라우팅(Grouting) 재를 개발하고 시장공략

**HC**  
HEALCERION



**국내업체 최초로 미에 무선 초음파기 수출**

(주)힐세리온, 미국 의료보험기관(HMO)에 3,600만 달러 규모의 휴대용 무선 초음파기기를 수출하는 내용의 양해각서 체결

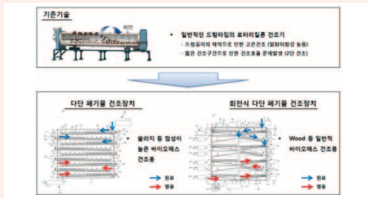
**SAMSUNG 제일모직**



**OLED 고부가소재 양산**

제일모직(주), 유기발광다이오드(OLED)의 발광층 핵심재료인 인광그린호스트를 구미 전자재료사업장에서 출하시작

**LOTTE E&C 롯데건설**



**신재생에너지 분야서 특허취득**

롯데건설(주), 바이오매스를 안정적으로 건조 가능한 다단폐기물 건조장치와 회전식 다단 폐기물 건조장치를 개발해 국내특허 취득

**MCNEX**  
Multimedia Core of the Next...



**터치패널 관련 특허권 취득**

(주)엠씨넥스, 터치패널 및 패널을 포함하는 포인팅 인식장치 관련특허권 취득

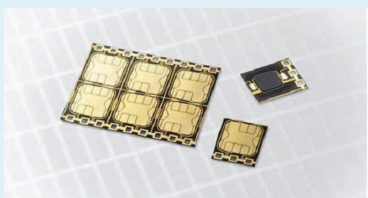
**조아 제약**



**목적 단백질 제조기술 日 특허권 취득**

조아제약(주), 돼지 알파SI 카제인 유전자를 이용한 목적단백질 제조방법에 대한 일본 특허 취득


**SAMSUNG 삼성전자**



**스마트카드 IC, 중국 금융보안인증 획득**

삼성전자(주), 스마트카드 IC중국 금융집적회로 카드 규범인 'PBOC(중국인민은행) 3.0'인증을 받아 현지 금융시장 진출발판 마련

**SIDMOOL**



**ISMS 인증취득**

(주)시드몰, 천연성분 화장품 소핑몰 '시드몰'이 인터넷쇼핑몰 서비스 운영부문 ISMS 인증 취득

**is tech 아이에스테크(주)**



**기술개발제품 성능인증 획득**

아이에스테크놀로지(주), '상수관망 최적관리 시스템 v2.0'가 중소기업 기술개발제품의 우수성을 인정한 성능인증서 획득

**WISEWIRES**



**국제표준 정보보안 ISO 27001 인증 획득**

와이즈와이어즈(주), 국제표준화기구 제정한 정보보호 관리체계 국제규격인 'ISO 27001 인증'을 한국품질보증원으로부터 획득

**imageNEXT**  
smart VISION, smart DRIVE



**AVM 시스템 '옵니뷰' SW품질 정부인증**

(주)이미지넥스트, 자사 어라운드 뷰 모니터 링(AVM) 시스템 '360도 옵니뷰'가 정부 소프트웨어 품질(GS; Good Software) 인증 취득



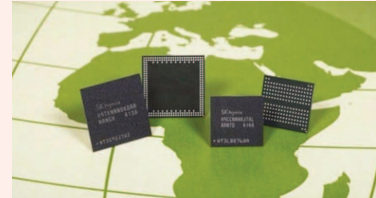
### 유헬스 제품 2종 美 FDA 인증획득

(주)인성정보, 유헬스 제품인 '하이케어 스마트'와 '하이케어 스마트 허브'에 대한 미국 식품의약국(FDA) 인증을 획득



### 스마트폰용 QHD LCD 국제인증 획득

LG디스플레이(주), 국내최초로 개발한 5.5인치 스마트폰용 QHD LCD 패널이 유럽 뉘른베르크 국제인증 획득하고 제품양산에 돌입



### 20나노급 모바일 D램 저탄소 인증

SK하이닉스(주), 환경부로부터 20나노급 4기 가비트(Gb) LPDDR2와 LPDDR3 모바일 D램에 대한 저탄소 제품인증을 획득



### 농림축산식품부·지자체와 동반성장 협약체결

매일유업(주), 농림축산식품부, 전북도·고창군 지방자치단체와 함께 농업과 기업의 상생협력 동반성장협약 체결



### 日 가정용 ESS 30만대 독점공급 MOU체결

삼성SD(주), 일본 니치콘에 1조원 규모의 가정용 ESS 30만대를 독점공급기로 하는 MOU(양해각서) 체결



### 가천대·길병원과 신약공동연구개발 협약

일동제약(주), 가천대학교·가천대 길병원과 신약 및 의리기, 진단시약 등에 관한 공동 연구 개발을 위한 양해각서 체결



### 독일 심파텍스 원단사용 협약체결

(주)칸투칸, 독일 기능성 소재업체인 심파텍스 CEO 마이클 캄과 심파텍스 사용협약 체결



### 한국동서발전과 기술협력협약 체결

GS건설(주), 한국동서발전과 인도네시아에 에너지기술을 수출하기 위한 저등급석탄 고품위화사업 기술협력협약 체결



### KT·한전, 스마트그리드 사업협력 MOU체결

(주)KT, 한국전력과 함께 통신과 전력의 협업을 통해 창조경제 신시장 창출을 위한 스마트그리드 사업협력 양해각서 체결

**계룡건설(주)**



**353억원 규모 인도네시아 도로공사 수주**

계룡건설(주) 인도네시아 정부(공공사업부)에서 발주한 약 353억원(DR 3,941억) 규모의 파당시 우회도로 확장공사계약 체결

**대우건설**



**9,400억원 규모 카타르 고속도로 공사 수주**

(주)대우건설, 카타르에서 약 9억 1,900만 달러 규모의 뉴 오비탈 고속도로 4공구 공사 단독수주

**DSME 대우조선해양**



**외국인 선주사 위한 글로벌센터 준공**

대우조선해양(주), 해양플랜트와 상선, 특수선의 성공적인 건조와 고객만족을 위해 선주사 종합사무동인 글로벌센터 준공

**TEC 대한전선**



**미국서 3,400만 달러 규모 초고압 케이블 수주**

대한전선(주), 미국 LA수전력청이 발주한 2,400만 달러의 275kV급 프로젝트 등 미국에서 총 3건의 3,400만 달러 규모 수주

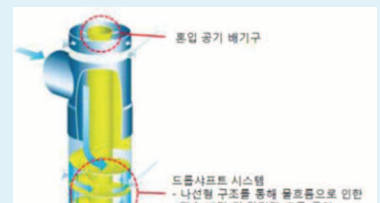
**TORAY 도레이케미칼**



**카자흐스탄서 첫 종합 필터솔루션 수주 성공**

도레이케미칼(주), 해외 상수도처리 공정에 RO(역삼투필터)와 중공사 UF(한외여과필터)를 공급하는 필터솔루션사업 수주성공

**코오롱인더스트리(주)**



**'홍수에도 안전' 드롭샤프트 신기술 도입**

코오롱인더스트리(주), 일본 세끼사이화학공업으로부터 드롭샤프트(Drop Shaft) 기술을 도입하기 위한 라이선스계약 체결

**한화건설**



**이라크 비스마야 PC플랜트 준공**

한화건설(주), 이라크 비스마야 신도시 건설 현장에서 세계 최대규모 6,400톤을 사용한 PC플랜트 준공식 개최

**현대중공업**



**현대커민스 엔진공장 준공**

현대중공업(주), 미국 커민스와 함께 설립한 현대커민스엔진유한회사가 본격적인 엔진 생산에 착수

**LS산전**



**이라크서 세계 최대규모 스마트그리드 사업 수주**

LS산전(주), 이라크에서 세계 최대규모로 입찰 진행된 스마트그리드 핵심기술인 AMI(지능형원격검침인프라)사업 수주

### 정부인력지원사업 설명회



4월 16일(수). 이공계인력 중개센터는 2014년 정부인력지원사업 충청권 설명회를 대전·충남중소기업청 대강당에서 개최하였다. 아울러 22일(화)에는 영남권 설명회를 부산시청 국제회의실에서 개최하였다.

▶ 문의: 이공계인력중개센터(02-3460-9120)

### 영남권 전략적 기획과 문서작성 교육



4월 16일(수). 영남지역 회원을 대상으로 한 전략적 기획과 문서작성 교육이 부산상공회의소 중회의실에서 개최되었다.

▶ 문의: 영남사무소(051-642-2951)

### 충청·호남권 부가가치세 신고 실무교육



4월 17일(목). 대전사무소는 충청·호남권 소재 회원을 대상으로 부가가치세 신고 실무교육을 대전컨벤션센터에서 실시하였다.

▶ 문의: 대전사무소(042-862-0002)

### 기술경영부서장 교육



4월 17일(목)~18일(금). 2014년 제2회 기술경영부서장 교육이 코트야드 메리어트 호텔(서울 영등포 소재)에서 개최되었다.

▶ 문의: 교육연수팀(02-3460-9132)

### 연구소 및 전담부서 정기상담회



4월 21일(월). 2014년 제8회 연구소/전담부서 정기상담회가 산기협회관 대강당에서 개최되었다. 이번 상담회는 연구소/전담부서 신규설립 예정기업을 대상으로 실시되었다.

▶ 문의: 연구소인정단(02-3460-9010)

### 산학연협력 클러스터 지원사업 설명회



4월 23일(수). 2014년 산학연협력 클러스터 지원사업 설명회가 산기협회관 대강당에서 개최되었다. 동 설명회는 24일(목) 충남대 산학연교육연구관 대회의실에서 서도 개최되었다.

▶ 문의: 기술협력팀(02-3460-9060)

### koita 기술혁신포럼



4월 23일(수). 제14회 koita 기술혁신포럼이 '기업연구소 3만개 시대, 혁신기술과 통하다'라는 주제하에 르네상스서울 호텔 다이아몬드볼룸에서 개최되었다.

▶ 문의: 기술협력팀(02-3460-9060)

### NET클럽 해외시장조사단



4월 23일(수)~28일(월). 2014년 제5회 NET클럽 해외시장조사단이 미얀마 양곤을 방문하여 현지 시장정보를 조사하였다.

▶ 문의: 시상인증단(02-3460-9026)

### CTO클럽 정례모임



4월 24일(목). CTO클럽 4월 정례모임이 코엑스인터콘티넨탈 호텔 주피터룸에서 개최되었다. 이번 모임에서는 '만물인터넷 구현을 위한 핵심기술'이라는 주제하의 강연(시스코코리아 정경원 대표이사)이 있었다.

▶ 문의: 전략기획본부(02-3460-9074)

### ANPEI 기술혁신 컨퍼런스



4월 25일(금)~5월 3일(토). 김이환 상임부회장은 브라질 상파울루에서 개최된 2014 ANPEI 기술혁신 컨퍼런스에 패널토론 연사로 참석하여 '한국의 국가혁신 시스템'이라는 패널토론 주제를 발표하였다.

▶ 문의: 정책기획팀(3460-9032)

### STL클럽 정례모임



4월 28일(월). 2014년 제1차 STL클럽 정례모임이 산기협 회관 대강당에서 개최되었다. 이번 모임에서는 2014년 운영계획 및 고경력과학기술인 지원센터사업 등의 소개와 과학기술강연시 전달포인트에 대한 안내가 있었다.

▶ 문의: 이공계인력증개센터(02-3460-9088)

### 전국연구소장협의회 해외 벤치마킹



4월 30일(수)~5월 5일(월). 전국연구소장협의회는 제9회 해외 벤치마킹을 몽골 울란바토르에서 실시하였다. 여기에서 몽골 원자력청, 자연환경개발부, 광물자원부 등을 방문하였고 산업시찰의 기회도 가졌다.

▶ 문의: 회원지원팀(02-3460-9044)

### 고경력과학기술인 과학기술 강연



5월 2일(금). 고경력과학기술인 지원센터는 무학중학교에서 과학동아리를 대상으로 2014년 상반기 고경력과학기술인 과학기술 강연을 개최하였다.

▶ 문의: 고경력과학기술인 지원센터(02-3460-9123)

### 호남권 R&D 세무회계 교육



5월 12일(월). 대전사무소는 광주 경제고용진흥원에서 호남지역 회원사를 대상으로 연구개발비 및 국고보조금 세무회계 교육을 실시하였다.

▶ 문의: 대전사무소(042-862-0002)

### 산기협 조찬세미나



5월 20일(화). 제13회 산기협 조찬세미나가 르네상스 서울 호텔 다이아몬드홀에서 개최되었다. 이 모임에서는 정규재 논설실장(한국경제)의 "갈림길에 선 한국경제"라는 제목하의 초청강연이 있었다.

▶ 문의: 회원지원팀(02-3460-9042)

### 부산광역시 채용박람회



5월 20일(화). 본회와 부산광역시, 지방고용노동청 등이 공동주최한 2014 부산광역시 채용박람회가 부산 BEXCO 2A홀에서 개최되었다.

▶ 문의: 이공계인력증개센터(02-3460-9120)

# 제14회 산기협 조찬세미나에 초대합니다.

KOITA Breakfast Meeting Invitation

## 강 연



### '1등은 남을 모방하지 않는다'

오늘날 세계의 최고 나라들은 무엇보다 역사적으로 우월한 전통을 강조하고 있습니다. 새로운 기술력으로 만든 우수한 제품에 그 나라의 전통과 문화가 더해져 제품의 보증 및 무한 신뢰감을 주고 있기 때문입니다. 1등은 절대로 남을 모방해서는 되지 않습니다. 1등은 그들만의 생존방식이 있고 그 대부분은 역사에서 영감을 얻습니다. 제14회 조찬세미나에서는 인하대학교 복기대 교수님(융합고고학 전공)을 모시고, 한국 기업이 세계적인 기업으로 거듭나기 위해서 전통과 문화를 어떻게 활용해야 하는지, 세계 1등으로 도약할 수 있는 비결을 듣는 시간을 마련하였습니다.

복기대 인하대 교수

- 일 시 : 2014년 7월 1일(화) 07:30~09:00
- 장 소 : 르네상스 서울호텔 다이아몬드볼룸(역삼동 소재)
- 대 상 : 산기협 회원사, 학계, 연구계 주요인사
- 참 가 비 : 회원사 무료
- 참가신청 : 홈페이지 신청 및 참가신청서 팩스 송부(02-3460-9049)
- 문 의 : 회원지원팀(Tel: 02-3460-9042)

시 간	프 로 그 램
07:20 ~ 07:30	【등록】
07:30 ~ 07:55	【조찬 및 인사교류】
07:55 ~ 08:00	【개회인사】
08:00 ~ 09:00	【초청강연】 복기대 인하대 교수 (60분)

### 〈2014년 조찬세미나 개최일정〉

구 분	제11회	제12회	제13회	제14회	제15회	제16회
일 자	1.8(수)	3.18(화)	5.20(화)	7.1(화)	9.16(화)	11.18(화)

※일정은 변경될 수 있습니다.

### 〈제14회 조찬세미나 참가신청서〉

회사명	성 명	소속/직위	휴대전화	이메일



Sun	Mon	Tue	Wed	Thur	Fri	Sat
5~6월 고경력과학기술인 과학기술 강연 서울시내 중학교						
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
<p>호남권 연구개발비 및 국고보조금 세무회계 교육 (재)광주광역시 경제고용진흥원 10:00~17:30 기업부설연구소/전담부서 정기 상담회 산기협 대강당 14:00~17:00</p>	<p>소비성 경비 및 접대비 회계처리 교육 산기협 대강당 10:00~18:00 대전충청기술경영인클럽 정기모임 한국화학연구원 15:00~20:00</p>	<p>영남권 성공하는 프리젠테이션 전략 교육 부산상공회의소총회의실 10:00~18:00 영남권 정부연구개발지원제도 및 산기협 사업설명회 영남사무소회의실 14:00~17:00</p>	<p>대전충청기술경영인클럽 제6회 정기모임 미정 15:00~21:00</p>	<p>충청호남권 정부연구개발지원제도 및 산기협 사업설명회 대전사무소회의실 14:00~17:00 영남권 연구소/전담부서 정기상담회 영남사무소회의실 14:00~17:00</p>	<p>5.14(수)~5.16(금) 제123차 KIST-KOITA 무기(기)분석 교육 KIST(서울 총동) 5.14(수)~5.16(금) R&amp;D 프로젝트 관리 실습 심화 교육 산기협 대강당 09:30~17:30</p>	
11	12	13	14	15	16	17
5.15(목)~5.16(금) 제2회 기술경영 실무자 교육 연구소 방문 (판교, 용인 외)						
18	19	20	21	22	23	24
	<p>제13회 산기협 초청세미나 르네상스 서울호텔 07:30~09:00 2014 부산광역시 채용박람회 BEXCO 10:30~17:00 연구개발비 및 국고보조금 세무회계처리 교육 산기협 대강당 10:00~18:00</p>	<p>정부연구개발지원제도 및 산기협 사업설명회 산기협 대강당 09:30~12:00 2014년 하반기 전문연구요원제도 종합설명회 서울교통회관 13:30~16:30</p>	<p>성공하는 프리젠테이션 스킬 교육 산기협 대강당 10:00~18:00</p>	<p>기업의 성과관리 실무 교육 산기협 대강당 10:00~18:00 충청호남권 연구소/전담부서 5월 정기상담회 대전사무소회의실 14:00~17:00 중소기업 청년취업인턴제 5월 운영설명회 산기협 총회의실 16:00~17:30</p>		
25	26	27	28	29	30	31
<p>기업부설연구소/전담부서 정기 상담회 산기협 대강당 14:00~17:00</p>	<p>연구소 지원제도 및 운영관리 교육 산기협 대강당 14:00~17:30</p>	<p>영남권 연구소 지원제도 및 운영관리 교육 부산상공회의소 국제회의장 14:00~17:30 중소기업 CEO 경영혁신 교육 산기협 대강당 14:00~17:30</p>	<p>Design Thinking 교육 산기협 대강당 14:00~17:30</p>	<p>영남권 정부연구개발지원제도 및 산기협 사업설명회 영남사무소회의실 14:00~17:00 창조경제타운과 함께하는 민군협력 아이디어 발표회 KINTEX 제1전시장 209호 09:00~12:00 대기업 기업부설연구소 사후관리 설명회 산기협 대강당 15:00~17:00</p>	<p>5.28(수)~5.29(목) 산기협-부산TP 공동 국가인증 및 정부조달제도 교육 부산TP 엄궁지사 114호 교육실</p>	

# 제2회 koita 기술경영인 하계포럼

웅대한 미래,  
창조적 도전이 필요하다!

2014. 7. 16(수) ~ 19(토) [3박 4일]  
롯데호텔 제주

## 프로그램 안내

일자	주요내용		
7월 16일(수)	[개회식] 박용현 한국산업기술진흥협회 회장		
	[초청강연] 창조경제와 규제개혁 / 김광두 국가미래연구원 원장		
	[특별강연] 인문학의 고향, 그리스로 가다 / 김상근 연세대학교 교수		
	[기술경영인의 밤] 환영만찬 및 공연		
7월 17일(목)	경영강좌 I	경영강좌 II	문화강좌 I
	[전략] 혁신으로 대한민국을 경영하라 김병도 서울대학교 교수	[인물] 「史記」로 본 인재경영 김원중 단국대학교 교수	[인문] 삶, 살림, 열정 이호재 디자이너
	[융합] 문진(問津) - 과학기술과 인문학의 융합 이덕환 서강대학교 교수	[사례] 세계 1등 기술기업의 비밀 - 자연과학과 인본경영의 통섭 이형우 마이다스아이티 대표	[미술] 루브르에서 베토벤을 만나다 윤운중 미술해설가
	[자율 프로그램] 친선경기, 문화체험, 가족참여 프로그램		
[친선교류의 밤] Beer Party			
7월 18일(금)	경영강좌 III	교육강좌	문화강좌 II
	[전략] 대한민국 강소기업의 성공요인 이장우 경북대학교 교수	[교육] 신세대 교육 이성호 연세대학교 명예교수	[음악] 우리소리 이야기 김정민 국악인/명창
	[미래] 한국의 미래 "다른 대한민국" Emanuel Pastreich 경희대학교 교수	[교육] 내 아이와 통하는 행복한 잔소리 정윤경 가톨릭대학교 교수	[영화] 영화를 사랑하는 방법 이승재 동아이지메듀 상무/영화평론가
	[자율 프로그램] 친선경기, 문화체험, 가족참여 프로그램		
[공연강좌] 세계 음악 여행(나폴리) / 장일범 음악평론가/DJ			
7월 19일(토)	통합강좌		
	[건강] 100세 건강 장수 / 박상철 삼성종합기술원 웰에이징연구소 센터장		
	[행복] 행복의 저력 / 서은국 연세대학교 교수		
	[폐회식] 박용현 한국산업기술진흥협회 회장		

- 참가자: 회원사 및 학계·연구계 유관기관의 기술경영인, 임·직원(가족)
- 참가비: 80만원(1인 2인 기준, 만찬 1회 및 조식 3회, 강연/교재 등 포함)  
\* 참가비의 개별 부담: 항공, 숙박, 자율프로그램(친선경기, 문화체험, 가족참여프로그램) 등
- 신청기한: 7월 2일(수)까지  
\* 온라인 신청 하계포럼 홈페이지(<http://summer.koita.or.kr>)
- 문의: koita 하계포럼 사무국 김삼식 과장(T.02-3460-9137 doreong@koita.or.kr)



**박용현** 한국산업기술협회 회장  
· 현) 두산건설 회장  
· 두산연강재단 이사장  
· 한국메세나협회 회장



**김광두** 국가미래연구원 원장  
· 현) 서강대학교 경제학과 석좌교수, 창조경제혁신위원회 위원장  
· 서강 시장경제연구소 소장('06~'07), 한국국제경제학회 회장('05)



**김상근** 연세대학교 교수  
· 현) 연세대학교 신과대학 교수, 플라톤아카데미 책임교수  
· 미국 프린스턴대학교대학원 강사('97~'01)



**김병도** 서울대학교 교수  
· 현) 서울대학교 경영대학 학장 겸 경영전문대학원 원장  
· 한국경영학회 부회장('11~'12), 미국 카네기멜론대학 경영대교수('92~'96)



**이덕환** 서강대학교 교수  
· 현) 서강대학교 화학과 교수, 대한화학회 탄소문화원 원장  
· 대한화학회 회장('12), 미국 프린스턴대학교 연구원('83~'85)



**김원중** 단국대학교 교수  
· 현) 단국대학교 교양기초교육원 교수, 한국중국어문화학회 부회장  
· 건양대 중국언어문화학과 교수('95~'13), 대통령직속 문화옹성위원회 특별위원('13), 史記 완역 등 30여권 동양고전 발간



**이형우** (주)마이다스아이티 대표  
· 현) (주)마이다스아이티 대표이사, 증권기업 육성·지원 위원회 위원  
· 성남상공회의소 13, 14대 위원, 부산대학교 기계공학부 겸임교수, 산업포장 수상('10)



**이호재** 디자이너  
· 현) 효재 한복 디자이너  
· 국립공원 홍보대사('11), 서울시 환경 홍보대사('10), 「사가 있는 효재 밥상, 「효재의 정원」 등 다수 저서



**윤운중** 미술해설가  
· 현) 스톱뮤직 미술해설가, 아르츠 콘서트 마스터  
· 유럽 미술관 도슨트 ('03~'10), 삼성전자 연구소('86~'98)



**이장우** 경북대학교 교수  
· 현) 경북대학교 경영학부 교수, 창조경제연구원 원장, 한국경영학회 회장, 국민경제지문회의 자문위원, 미래창조과학부 창조경제 자문위원, 동반성장위원회 위원



**Emanuel Pastreich(한국명: 이만열)** 경희대학교 교수  
· 현) 경희대학교 국제대학 교수  
· 우송대학교 부교수('11), 주미대사관 자문관('05~'07), Dynamic Korea 수석편집장('05~'07), 미국 일리노이주립대학교 부교수('97~'05)



**이성호** 연세대학교 명예교수  
· 현) 연세대학교 교육학과 명예교수  
· 연세대학교 행정대외부총장('02~'04), 연세대학교 교육학과 교수('81~) 세계100대 최고 교육학자 선정(영국 국제인물전기센터('05))



**정윤경** 가톨릭대학교 교수  
· 현) 가톨릭대학교 심리학과 교수, 한국 심리학회 정보 이사, 한국 발달심리학회 편집 위원장  
· 「아이를 망치는 위험한 칭찬, 「내 아이를 키우는 행복한 잔소리」 등 저서



**김정민** 국악인/명창  
· 현) 중요 무형문화재 제5호 흥보가 이수자  
· 고려대학교 정보통신대학원('01), 서울 국악예술고등학교 출강('91~'98), 대중상영화제 '휘모리' 신인여우상 수상('94), 전주 대사습놀이 장원('92)



**이승재** (주)동아이지메듀 상무/영화평론가  
· 현) (주)동아이지메듀 상무이사  
· 동아일보 영화칼럼 (이승재 기자의 무비홀릭) 연재, 한국영화평론가협회 정회원, 대중상영화제 본심 심사위원('11~'12)



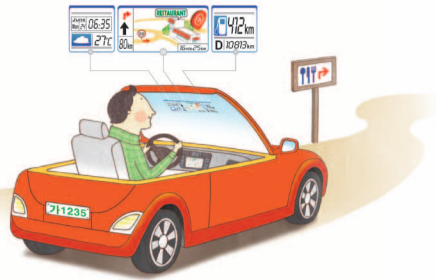
**장일범** 음악평론가/DJ  
· 현) 경희대학교 겸임교수, 한국외대, 중앙대, 이화여대, 연세대 대학원과 다수 기업체 출강  
· 한국외대 러시아어, 모스크바 차이코프스키음악원 문예진흥원 극작평론 수료, KBS클래식FM (장일범의가정음악) DJ, 올레TV (장일범의 만만한 클래식) 진행



**박상철** 삼성종합기술원 웰에이징연구소 센터장  
· 현) 삼성종합기술원 웰에이징연구소 센터장  
· 가천대학교 이길여 양당노년연구원 원장('11~'12), 서울대학교 의과대학 교수('80~'11), 노화고령사회연구소 소장('09~'11), 과학기술한림원 종신회원, 세계보건기구 노화건강증진연구협력센터 소장



**서은국** 연세대학교 교수  
· 현) 연세대학교 심리학과 교수, University of California (Irvine) 종신 교수  
· 저서 「행복의 기원」('14)



# koita Monthly Schedule



## June 6 2014

Sunday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday
1	2	3	4	5	6	7
	기업부설연구소/전담부서 정기 상담회 산기협 대강당 14:00-17:00	MOT 개론 교육 산기협 대강당 10:00-18:00 영남권 신제품 기획과 개발프로세스 교육 부산상공회의소 중회의실 10:00-18:00 연구소 지원제도 및 운영관리 대전컨벤션센터 10:00-17:30	R&D기획과 기획서 작성 교육 산기협 대강당 10:00-18:00	신제품 기획과 개발프로세스 교육 산기협 대강당 10:00-18:00 제22회 기업간 동반성장포럼 현대자동차 15:00-17:00	기술사업화 프로세스의 이해 교육 산기협 대강당 10:00-18:00 충청호남권 정부연구개발지원제도 및 산기협 사업설명회 대전사무소 회의실 14:00-17:00	
8	9	10	11	12	13	14
	영남권 연구개발비 및 국고보조금 세무회계처리 교육 부산상공회의소 국제회의장 10:00-18:00 영남권 정부연구개발지원제도 및 산기협 사업설명회 영남사무소회의실 14:00-17:00 2014 KB굿잡 우수기업 취업박람회 COEX 09:30-17:00	부가가치세 실무 교육 산기협 대강당 10:00-18:00	정부연구개발지원제도 및 산기협 사업설명회 산기협 대강당 09:30-12:00 2014년 NET클럽 6월 월례회의 수원 C.C 08:40-15:00 2014년 NET클럽 54차 정기모임 한국과학기술 정보연구원 16:00-20:00	기업의 생산관리 실무 교육 대덕테크비즈센터 10:00-17:30	기업부설연구소/전담부서 정기 상담회 영남사무소회의실 14:00-17:00 제115회 전국연구소장협의회 정기모임 KIST(예정) 충청호남권 연구소/전담부서 6월 정기상담회 대전사무소 회의실 14:00-17:00	
15	16	17	18	19	20	21
	기업부설연구소/전담부서 정기 상담회 산기협 대강당 14:00-17:00	기업의 인적자원 관리 실무 교육 산기협 대강당 10:00-18:00	기업의 생산관리 실무 교육 산기협 대강당 10:00-18:00 제3차 전국연구소장협의회 운영위원회 화성산업(천안공장) 11:00-13:00	CTO클럽 6월 정례모임 코엑스인터콘 07:00-08:30 기업 기초회계 교육 산기협 대강당 10:00-18:00 제22회 영남연구소장협의회 정기모임 재료연구소(참원) 15:00-20:00	재무제표 이해와 경영분석 기본 교육 산기협 대강당 10:00-18:00	
22	23	24	25	26	27	28
	영남권 정부연구개발지원제도 및 산기협 사업설명회 영남사무소회의실 14:00-17:00 2014년 제18주~제34주 IR52 장영실상 시상식 매경미디어센터 11:00-13:00					
29	30					

## July 7 2014

Sunday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday
		제14회 산기협 조찬세미나 르네상스 서울호텔 07:30-09:00 연구개발비 및 국고보조금 세무회계처리 교육 산기협 대강당 10:00-18:00	경영전략과 기술전략 교육 산기협 대강당 10:00-18:00	기술예측과 과제분석 교육 산기협 대강당 10:00-18:00	프로젝트 관리 교육 산기협 대강당 10:00-18:00 영남권 부가가치세 실무 교육 부산상공회의소 국제회의장 10:00-18:00	
		1	2	3	4	5
	기업부설연구소/전담부서 정기 상담회 산기협 대강당 14:00-17:00 2014년 5월-8월 이달의 엔지니어상 시상식 르네상스서울호텔 11:30-13:00	영남권 기업의 생산관리 실무 교육 부산상공회의소 중회의실 10:00-18:00				
6	7	8	9	10	11	12
		영남권 정부연구개발지원제도 및 산기협 사업설명회 영남사무소 회의실 14:00-17:00			기업부설연구소/전담부서 정기 상담회 영남사무소회의실 14:00-17:00 제2회 이사회 롯데호텔 제주	
13	14	15	16	17	18	19
	기업부설연구소/전담부서 정기 상담회 산기협 대강당 14:00-17:00		정부연구개발지원제도 및 산기협 사업설명회 산기협 대강당 09:30-12:00		영남권 정부연구개발지원제도 및 산기협 사업설명회 영남사무소 회의실 14:00-17:00	
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

상기일정은 사정에 따라 변동될 수 있습니다.

# koita Member 제품 소개

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

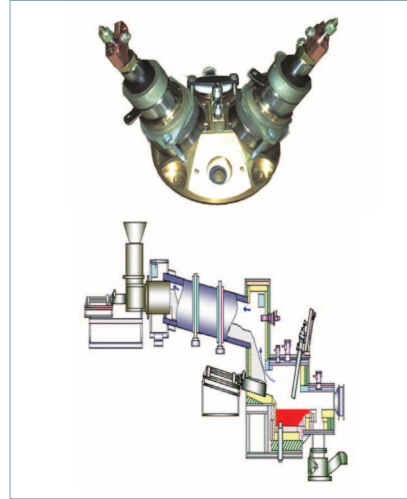
## (주)플라즈마그린테크놀로지 - 플라즈마 토치 및 용융로

### ■ 개요

- 유가급속 회수 및 폐기물가스화를 위한 열원으로 전기 아크사이클을 통과하는 가스를 이온화하여 플라즈마를 발생시키는 장치

### ■ 기능 및 특징

- 세계 최고수준의 토치 및 용융로 설계기술 보유  
(국내 토치 대비 50% 향상)
- 용도별 맞춤형 설계기술 보유(대상물질, 운전모드 등)
- 제작가능 용량: 30kw~3MW
- 플라즈마 사용기체: Steam, Air, N2, Ar 등 모든 기체 사용가능
- 전극수명: 약 1,000시간 이상
- 운전모드: 이행형, 비이행형, 혼합형 운전



대전 유성구 테크노2로 323-25 전화: 070-4640-3790~5 홈페이지: www.pgtec.kr

## (주)티앤에스모터스 - 휴대용 접이식 전기자전거

### ■ 개요

- 3초안에 접고 펼 수 있는 휴대용 접이식 전기자전거로서 트렁크에 3대 이상을 탑재 가능  
- 기차, 지하철, 버스 등 대중교통을 이용한 출퇴근, 등하교, 레저스포츠용 등의 이동수단으로 사용할 수 있는 실내보관이 가능한 전천후 휴대용 접이식 전기자전거

### ■ 기능 및 특징

- 초경량 고성능 파나소닉(1.9kg) 리튬이온배터리, 초효율 허브모터 장착으로 휴대 용이
- 충전시간(3시간~4시간), 주행거리(25km~30km), 등판능력(7~14 도)등을 갖추었으며 언덕이 많은 한국의 지형 특성상 전기모터의 도움을 받아 강력한 허브 모터(200W)와 PAS(Pedal Assistant System) 시스템이 장착되어 오르막 경사도 손쉽게 오를 수 있음
- 평지에서는 최대 시속 25km 정도까지 속력을 낼 수 있으며, 여기에 자동으로 정해놓은 속도를 유지할 수 있는 크루즈 컨트롤 기능도 갖춤



서울 금천구 서부새길606 대성디폴리스 지식산업센터 A2101호 전화: 02-6334-2168 홈페이지: www.tnsmotors.com

## (주)대산이노텍 – 콤팩트형 전동체인호이스트

### ■ 개요

- 운반하역기계의 크레인 설치시 가장 중요한 것 중 하나가 바닥에서 천장까지 높이이며 이 높이와 관계되는 것이 후크간 최소거리임
- DST-TYPE 모델은 기존 모델보다 20cm 크기가 작게 개발되어 2013년 초부터 생산, 판매되고 있음

### ■ 기능 및 특징

- 현재 사용되고 있는 천정이 낮은 장소 및 신축 건물 설계시 건축비 절감용으로 사용
- 콤팩트형 체인 호이스트이므로 무게와 크기를 최소화 및 브레이크 사용수명을 극대화
- 소음은 기존모델보다 2dB 감소되어 68~71dB
- 안전장치는 기존 3개에서 4개로 추가하여 국내 최대 안정성이 확보된 제품



충남 공주시 정안면 사현리 정안농공단지길 32-32    전화: 041-592-9984    홈페이지: daesaninotec.com/home

## (주)메인텍 – LATCH ASS'Y 단자용 부품

### ■ 개요

- 자동차 Auto\_Door Lock LATCH ASS'Y 단자용 부품
- HYBRID CAR용 자동차부품 전문 생산업체로 주로 TERMINAL 단자류를 생산하며 금도금, 은도금, 주석도금, 설파민산니켈도금 무전해니켈도금용 전문 생산 라인이 구축되어 있음

### ■ 기능 및 특징

- 속도 감응식 Auto\_Door Lock 기능 (주행시 일정 속도가 되면 자동으로 문이 잠기는 기능)
- 황동 소재상에 통전성을 개선하기 위하여 은도금 처리
- 통전성 개선
- 납땜성 및 브레이징성 개선
- 내식성 향상 등 부품의 기능별 특성에 맞게 도금 생산



경기 안산시 단원구 신원로 79(안산도금단지 나동 7호)    전화: 031-494-0974~5

## 제21회 koita 기술경영인 하계포럼 참가안내

유리한 미래,  
창조적 도전이 필요합니다!

본회는 매년 하계 휴가기간에 기술경영인을 대상으로 국내외 기술혁신 환경 변화에 대한 이해를 돕고 대응전략 제시와 가족과 함께하는 재충전의 기회를 제공하는 「koita 기술경영인 하계포럼」을 개최하고 있습니다. 참석하시어 지식의 지평을 넓히고 각계 인사들과 폭넓은 교류의 기회가 되시길 바랍니다.

- 기간 및 장소: 2014.7.16(수)~7.19(토) [3박 4일] 롯데호텔 제주
- 참가자: 회원사 및 학계·연구계 유관기관의 기술경영인, 임·직원(가족)
- 참가비: 80만원(1인 2인 기준, 만찬 1회 및 조식 3회, 강연/교재 등 포함)  
\* 참가비의 개별 부담: 항공, 숙박, 자율프로그램(친선경기, 문화체험, 가족참여프로그램) 등
- 신청기한: 7월 2일(수)까지 \* 온라인 신청 하계포럼 홈페이지(<http://summer.koita.or.kr>)
- 문의: koita 하계포럼 사무국 김삼식 과장(T.02-3460-9137 [doreong@koita.or.kr](mailto:doreong@koita.or.kr))
- 프로그램 안내

일 자	주요내용		
7.16(수)	[초청강연] 창조경제와 규제개혁 - 김광두 원장(국가미래연구원)		
	[특별강연] 인문학의 고향, 그리스로 가다 - 김상근 교수(연세대)		
	[기술경영인의 밤] 환영만찬 및 공연		
7.17(목)	경영강좌Ⅰ	경영강좌Ⅱ	문화강좌Ⅰ
	혁신으로 대한민국을 경영하라 • 김병도 교수(서울대)	史記로 본 인재경영 • 김원중 교수(단국대)	삶, 살림, 열정 • 이효재 디자이너
	문진(問津) - 과학기술과 인문학의 융합 • 이덕환 교수(서강대)	세계 1등 기술기업의 비밀 -자연과학과 인본경영의 통섭- • 이형우 대표(마이다스아이티)	루브르에서 베토벤을 만나다 • 윤운중 미술해설가
친선경기, 문화체험, 가족참여 프로그램			
7.18(금)	경영강좌Ⅲ	교육강좌	문화강좌Ⅱ
	대한민국 강소기업의 성공요인 • 이장우 교수(경북대)	신세대 교육 • 이성호 명예교수(연세대)	우리소리 이야기 • 김정민 국악인
	한국의 미래 "다른 대한민국" • Emanuel Pastreich 교수(경희대)	내 아이와 통하는 행복한 잔소리 • 정윤경 교수(가톨릭대)	영화를 사랑하는 방법 • 이승재 영화평론가(동아이지에듀)
친선경기, 문화체험, 가족참여 프로그램			
[공연강좌] 세계 음악여행(나폴리) - 장일범 음악평론가/DJ			
7.19(토)	통합강좌		
	100세 건강 장수 - 박상철 센터장(삼성종합기술원) 행복의 저력 - 서은국 교수(연세대)		