

발 간 등 록 번 호

11-1710000-000210-01



광복 70년 과학기술 대표성과

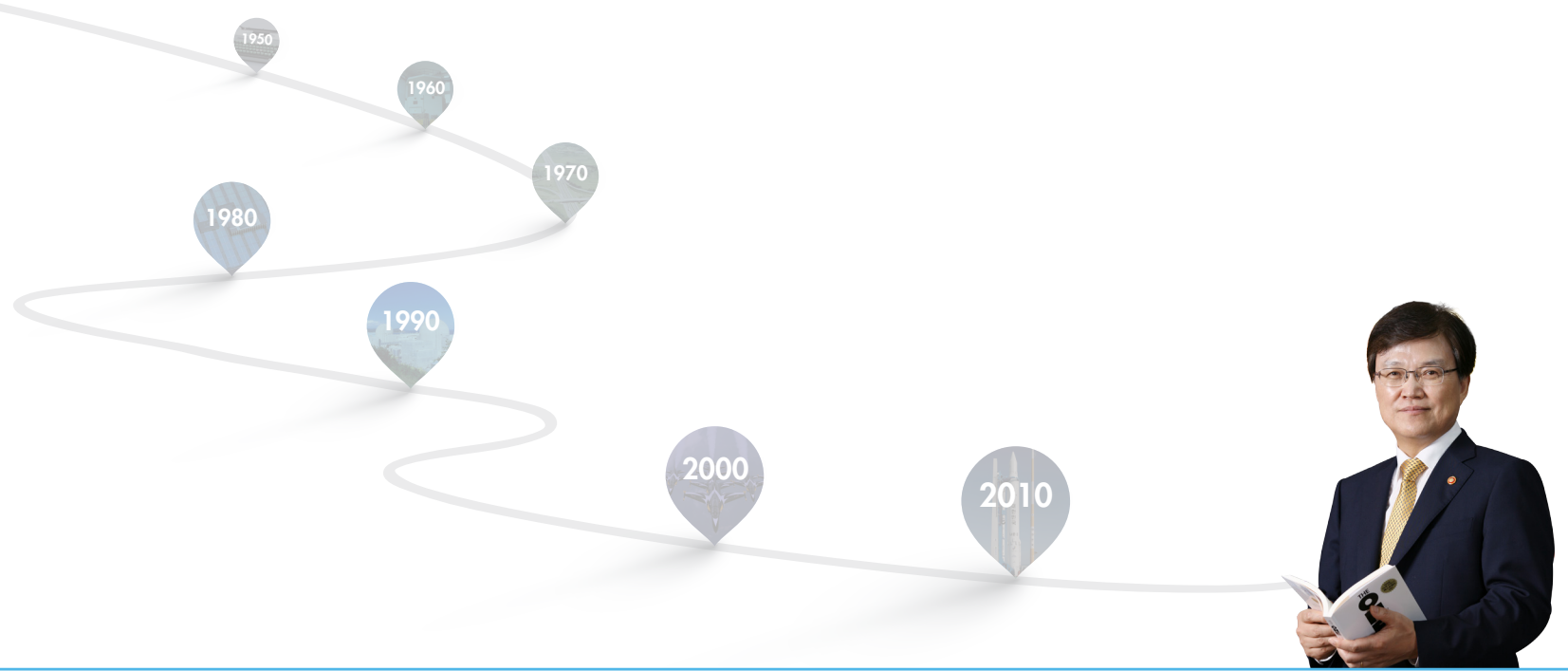
70^선



미래창조과학부
Ministry of Science, ICT and
Future Planning



한국과학기술기획평가원
Korea Institute of S&T Evaluation and Planning



올해는 우리나라가 광복을 맞이한 지 70년이 되는 아주 뜻 깊은 해입니다. 우리는 전쟁을 겪는 등 황폐해진 상황에서도 그리고 자원의 빈국이라는 제약적 조건 하에서도 한계를 극복하고자 노력했습니다. 우리는 국가 경제발전과 국민의 삶이 풍요롭고 편리할 수 있도록 변화를 주도하였으며, 이제는 명실 공히 세계 13위 경제대국으로 올라서는 발전을 이루었습니다.

이러한 발전과 변화를 이끈 기저에는 과학기술이 있었습니다. 대한민국의 과학기술은 지난 70년 동안 경제 발전의 원동력이 되어왔습니다. 과학기술은 국민의 생활을 풍요롭고 편리하게 바꾸었고, 국가적 위상도 세계 속에 드높였습니다.

이에 정부는 과거 70년을 조명하기 위해 경제 발전과 국격 제고의 근간이 되었던 과학기술 대표성과 70선을 선정하였습니다. 70선은 해방 이후인 1940~50년대부터 최근 2010년대에 이르기까지 당대를 품어준 70개의 성과들입니다. 70선으로 선정된 성과들은 그 하나하나가 자긍심을 가지고 세계에 자랑할 만한 업적들로서 이번에 사례집을 발간하여 일반 국민들에게도 널리 알리고자 합니다.

사례집에는 대표기술에 관한 핵심 기술의 내용과 해당 성과의 의의, 기술적·경제적·사회적 파급효과 등의 기여도 뿐 만 아니라 해당 기술개발에 이르기까지의 성공 스토리도 담겨있습니다. 이러한 과학기술적 노력을 지난 역사와 함께 되짚어 볼 수 있는 기회를 제공하기 위해 일반인들도 쉽게 이해할 수 있도록 내용을 구성하였습니다. 본 사례집은 시대별 대표 과학기술에 관한 내용으로 우리나라의 과학기술적 발전 역사를 반영하고 있어 앞으로도 관련 과학기술 분야의 귀중한 자료로 활용될 것으로 기대됩니다.

광복 70주년, ‘위대한 여정, 새로운 도약’이라는 슬로건처럼 지금까지 대한민국 과학기술의 위대한 여정을 위해 연구현장에서 불철주야 땀방울을 아끼지 않으신 모든 과학기술인들에게 감사와 격려의 박수를 보냅니다. 아울러 새로운 도약을 위해 앞으로의 미래를 계획할 수 있는 기회의 원년이 되기를 기원해 봅니다.

본 사례집 발간을 위해 협조해 주신 관련 기관, 연구자, 관계자 분들에게도 감사의 말씀을 드립니다.

미래창조과학부 장관 **최 양 희**

CONTENTS

PART 01

1950

- 10 참치잡이 기술
- 12 기계식 한글타자기(공병우 타자기)
- 14 리-아이링 이론[이태규]
- 16 한국임목육종[현신규]
- 18 리군이론[이임학]
- 20 화약 제조기술

PART 02

1960

- 24 시멘트 소성 기술
- 26 나일론 생산기술
- 28 국내 최초 라디오(A-501)
- 30 수동식 선반 제작기술
- 32 국내 최초 원자로(TRIGA Mark-II)
- 34 배추 품종개발[우장춘]
- 36 화학비료 생산기술

PART 03

1970

- 40 지대지 유도탄(백곰)
- 42 고속도로 건설기술(경부고속도로)
- 44 초대형 유조선
- 46 국산1호 컴퓨터(세종 1호)
- 48 통일벼(녹색혁명)
- 50 폴리에스터 필름

PART 03

1970

- 52 한국 고유모델 국산차(포니)
- 54 흑백/칼라 TV
- 56 게이지 이론의 재규격화[이휘소]

PART 04

1980

- 60 DRAM 메모리 반도체
- 62 B형 간염백신
- 64 TDX-1상용화
- 66 고강도 아라미드 섬유
- 68 고밀도 폴리에틸렌 생산기술
- 70 광통신용 광섬유 기술
- 72 휴대폰 상용화 기술
- 74 넉치 양식기술
- 76 해수담수화 기술
- 78 도핑콘트롤 기술
- 80 디지털 초음파 진단 기술
- 82 비닐하우스 온실 기술
- 84 불소화합물 제조공정
- 86 연구용 원자로 하나로(HANARO)
- 88 한글 워드프로세서
- 90 남극세종과학기지 건설
- 92 한탄바이러스백신[이호왕]

CONTENTS

PART 05

1990

- 96 CDMA상용화
- 98 한국표준형원전
- 100 공업용 다이아몬드
- 102 군용 기본훈련기
- 104 국산 제1호 신약(선폴라)
- 106 라이신/핵산 발효 기술
- 108 리튬 이온 전지
- 110 우리별 인공위성
- 112 포항 방사광가속기
- 114 폴리부텐 생산기술

PART 06

2000

- 118 LCD용 편광필름
- 120 초음속고등훈련기(T-50)
- 122 글로벌 신약(팩티브)
- 124 고해상도 TV 기술
- 126 낸드플래시 메모리
- 128 산업용 로봇
- 130 자동차용 타우엔진
- 132 신형경수로 APR1400
- 134 심해 원유 시추선
- 136 와이브로(WiBro)
- 138 차세대 초전도핵융합연구장치(KSTAR)

PART 06

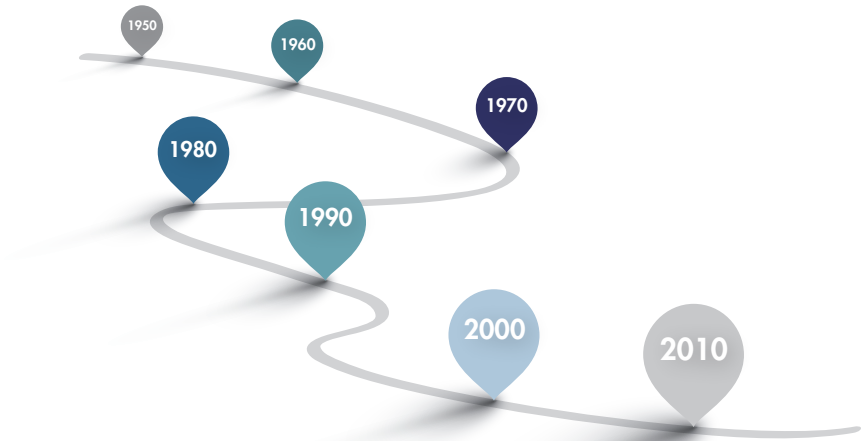
2000

- 140 초고압 전력설비 국산화(765kV)
- 142 이지스함 1호 세종대왕함
- 144 한국형 고속열차
- 146 FINEX 제철 공정
- 148 고정밀지구관측 및 통신위성(아리랑, 무궁화)
- 150 Linear Compressor
- 152 대한민국 표준시(KRIS-1)
- 154 인간형 휴머노이드(Hubo)

PART 07

2010

- 158 우주발사체(나로호)
- 160 일체형 원자로 SMART



01

1950
년대

과 학 기 술 대 표 성 과 7 0 선 사 례 집



참치잡이 기술	10
기계식 한글타자기(공병우 타자기)	12
리-아이링 이론[이태규]	14
한국임목육종[현신규]	16
리군이론[이임학]	18
화약 제조기술	20

한국 원양어업의 초석이 된 참치잡이 기술

◆ 주관기관 : 해양수산부(국립수산과학원)

◆ 참여기관 : 주한경제조정관실, 제동산업

참치잡이 원양어선 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

한국 최초의 원양어업을 가능케한 연승어구

연승어구란 긴 줄에 여러 개의 낚시를 매단 어구(漁具) 즉, 고기 잡는 도구를 말한다. 얼핏 들으면 간단해 보이는 이 기구는 1960년대 절대적인 식량부족으로 고통받고 있었던 국민 대부분을 굶주림에서 해방 시키는 데 일조한 기구이다. 6.25 전쟁의 여파로 1950년대 후반까지 우리나라 어선의 원양어장 진출이 전무했던 탓에 원양어업의 기초가 되는 기술조차 갖추지 못한 상황이었다. 국민의 굶주림을 해결해 줄 원양어업 기술을 개발하기 위해 국립수산과학원은 참치 연승어구 개발을 시작하였으며, 해외 어장 개발의 시초가 되는 시험 조업을 실행했다. 이 과정을 통해서 참치 어군행동, 어구(낚시) 설치 및 구성 방법, 어구 제조 기술 등과 같은 참치 연승어업 기술에 대한 '기초·원천 기술'을 확보할 수 있었다.

| 성과의 의의 |

풍부한 저역식탁으로, 배곯지 않아도 되는 삶

연승어구 및 조업시행을 통해 한국은 선진국 대비 기술수준 0%에서 90% 수준으로 다다를 수 있었다. 그뿐만 아니라 보릿고개로 대표되는 빈약한 국민 식탁을 풍요롭게 하는 역할을 수행함으로써 우리 국민들이 더 이상 배곯지 않고 건강한 삶을 유지하는 데 일조했다. 이때 다져놓은 한국 원양어업의 초석은 오늘날 꾸준히 증가하고 있는 수산물 소비에 대응하여 4만톤 이상의 양질의 동물성 단백질을 식량으로 공급할 수 있는 원동력이기도 하다.



| 국가 사회발전 기여도 |

경제성장과 일자리 창출을 동시에 이룬 우리 어업

경제적 측면에서 원양어업은 1960~1970년대 주요 수출전략산업으로서 외화획득을 통해 국가경제 건설의 초석이 되었으며, 1971년에는 원양수산물 수출금액이 1억 달러로 우리나라 총 수출금액 10억 달러의 10% 내외를 차지하기도 하였다. 뿐만 아니라 국내 일자리가 부족했던 당시 원양어선원은 해외에서 외화벌이를 한다는 자부심과 함께 고소득을 창출하는 선망의 대상이 되는 직업이었는데, 10년 내 130여척 4,000여 명의 어선원 일자리가 창출되었으며 유통, 가공 및 냉동 등 다양한 분야의 일자리 또한 창출되었다(추산 10만 명 내외). 어업종사자들은 세계 각국을 누비며 민간외교관으로서의 가교 역할을 하여 정부의 외교력이 미치지 못하는 연안국들과의 국교수립에 크게 이바지했다.

| 성공 히스토리 |

정부의 강력한 의지와 민간과의 공동협력

원양어업 기술이 성공할 수 있었던 요인 중 하나는 정부의 강력한 의지였다. 이승만 대통령은 경제난 타결을 위해 원양어업사업을 국가적 주요 관심 사업으로 지정하여 적극적으로 장려했다. 정부의 주도 아래 중앙수산시험장(현 국립수산과학원), 해무청(현 해양수산부), 제동산업 등 관련 기관이 공동으로 머리를 맞대고 목표 달성을 위하여 끊임없이 노력하였다. 그 결과 한국의 원양어업 기술을 성공적으로 개발하게 되었다.

한글의 우수성을 반영한 기계식 한글타자기(공병우 타자기)

한국 최초의 세벌식 타자기 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

뛰어난 실용성을 자랑하는 세벌식 자판 타자기

오늘날에는 손이 아닌 키보드로 문서를 작성하는 것을 당연히 여기게 되었지만 1950년대에는 수기작업이 대부분이었다. 손이 아닌 기계로 글을 쓴다는 것 그 자체만으로도 혁신적이었던 시대에 나온 공병우타자기는 여타 다른 타자기보다 조금 더 특별하다. 공병우 박사는 초성, 중성, 종성으로 나뉘는 한글의 원리를 반영하여 기존의 두벌식 자판을 세벌식 자판으로 만들었다. 초성과 중성은 움직글쇠, 종성은 안움직글쇠로 배당하고 타이프가이드의 왼쪽에 또 하나의 초점을 만들어 받침의 활자를 왼쪽으로 유도하는 방식의 쌍초점 방식을 적용하여 우리나라 최초의 세벌식 타자기 발명했다.

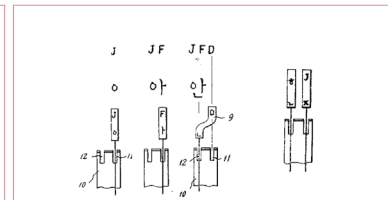
| 성과의 의의 |

한글의 과학적 원리를 반영한 타자기

공병우타자기는 한글의 구성 원리가 반영된 타자기일 뿐만 아니라 빠른 속도로 타자를 치는 것이 가능했고, 손가락에 부담이 덜 간다는 장점이 있었다. 그러나 안타깝게도 정부는 1968년 네벌식 표준 자판을 폐지한 후 현재 우리가 사용하는 두벌식 배열을 다시 정부 표준으로 선정하였다. 공병우 타자기는 그 우수성에 비해 대중화되지는 못했지만 합리적이고 과학적인 한글의 우수성이 반영된 타자기로서 그 자체가 가진 의미가 크다고 할 수 있다.



공병우 타자기



쌍초점 방식의 예시



공병우 타자기 신문광고

| 국가 사회발전 기여도 |

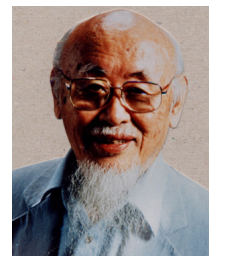
가로쓰기가 가능한 한글타자기로 진화

공병우 박사의 세벌식 쌍초점 타자기가 '최초의 한글타자기'는 아니다. 공 박사가 타자기 개발을 마음먹은 1940년대에도 이미 이원익의 5벌식 타자기와 송기주의 4벌식 타자기가 존재했다. 그러나 이원익 타자기의 경우 글쇠가 80개나 되어 입력속도가 느렸고, 이원익 타자기보다는 빠르지만 송기주 타자기 또한 여전히 속도가 느린 편이어서 작업 효율이 떨어졌다. 이뿐만 아니라 당시에 이미 한글 가로쓰기가 시작되고 있었음에도 불구하고 두 타자기 다 세로쓰기만 가능하다는 한계가 있었다. 이 한계를 극복하기 위해 공 박사는 타자기 연구에 들어갔으며 수동식 영어 타자기를 죄다 뜯어내어 타자기 기본구조를 익히는 등 남다른 열정을 발휘했다. 공 박사의 노력으로 한글타자기는 속도에 효율성을 높이고 가로쓰기가 가능한 타자기로 진화할 수 있었다.

| 성공 히스토리 |

한글 기계화 운동에 평생을 바친 공병우 박사

비록 공병우 타자기가 표준자판으로 채택되지는 못했지만 한글 기계화와 이를 통해 사람들이 좀 더 쉽게 한글을 쓸 수 있도록 돕고자 하는 공병우 박사의 열정은 식지 않았다. 그는 1971년 시각장애인을 위한 기계식 한글 점자타자기와 함께 중국 시각장애인을 위해 주음부호 타자기도 개발했으며, 1989년에는 시각장애인을 위한 한글 워드프로세서를 개발했다. 1988년에는 종로에 한글문화원을 열고 직접 직결식 한글 폰트(세벌식 자판의 글쇠를 알파벳 자판에 대입하여 만든 폰트)를 개발하는 등 다음 세대의 한글 활자 문화 발전에 큰 영향을 미쳤다.



공병우 타자기를 발명한 공병우 박사

자료 출처

• 문화재청, 한국디자인진흥원 등

세계 최초 액체 유동성의 공식화 리-아이링 이론[이태규]

이태규 박사 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

비뉴턴 운동의 일반 공식을 제시한, 리-아이링 이론

이태규 박사는 촉매반응 및 반응속도이론, 액체이론, 유변학(Rheology) 등 이론화학의 여러 분야에서 연구 업적을 남기며 우리나라 현대 화학계의 기초를 닦은 인물이다. 이 박사는 그 중에서도 유변학 분야에 가장 큰 열정을 쏟았던 것으로 알려져 있다. 물질의 변형과 흐름 현상을 연구하는 유변학 분야 중에서도 이론적으로 취급이 어려운 비뉴턴운동이 이 박사의 주요 연구과제였다. 1955년 이 박사는 아이링 교수와 함께 점도의 일반 공식을 제시한 '리-아이링 이론'을 발표하여 비뉴턴 유동의 여러 가지 현상을 이론화시켰으며, 이를 통해 학계의 주목을 받았다. 이 박사가 논문을 발표하기 전까지 비뉴턴 운동에 대한 일관성 있는 이론이 전무했다는 점에서 '리-아이링 이론' 논문은 학계에 한 획을 그었다고 볼 수 있다.

| 성과의 의의 |

한국 최초의 노벨 화학상 후보로 거론된 사연

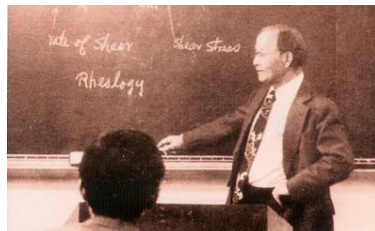
이태규 박사의 리-아이링 이론은 이론화시키기 힘든 비뉴턴 운동에 대한 일반 공식을 제시한 논문으로 간단히 얘기해서 불규칙적인 액체의 움직임을 설명한 이론이다. 액체는 점도에 따라서 불규칙적인 양상을 띠기 때문에 이를 이론화하기가 쉽지 않았는데 이태규 박사가 비뉴턴 운동 방정식을 세계에서 최초로 증명했던 것이다. 이 논문으로 이태규 박사는 국제학계에서 크게 주목받았으며 노벨 화학상 후보로까지 거론되었다.



국제원자력회의에 한국대표로 참석한 이태규 박사(오른쪽)



유타대학 연구실에서 연구원들과 함께 있는 이태규 박사



강의하고 있는 이태규 박사의 모습

| 국가 사회발전 기여도 |

우리나라 현대 화학계의 기틀 마련

미국으로 건너와 리-아이링 이론을 발표하기 전까지 이태규 박사는 한국 현대 화학계의 기틀을 닦는 데 많은 공을 세웠다. 이 박사는 1931년 일본 교토제국대학에서 박사학위를 받고 식민지 출신이라는 차별을 뛰어넘어 같은 대학의 교수가 되었다. 1945년 해방 이후에는 일본에서 귀국하여 경성대학 이공학부장과 국립서울대학교 문리대 학장으로서 학문 연구와 교육의 정착을 위해 노력하였으며, 1946년 대한화학회(당시 조선화학회)를 조직하고 한국 화학계의 기틀을 마련하였다.

| 성공 히스토리 |

'배움에는 나이가 없다.' 90 평생을 연구에 바친 열정

이태규 박사는 90 평생 새벽 1시까지 꾸준히 공부할 정도로 일생을 학문에 전념하였으며 본인의 원칙과 신념에 따라서 규칙적인 생활을 유지했다. 이 박사의 놀라운 연구 업적들은 모두 이러한 그의 연구 열정에서 비롯됐다고 해도 과언은 아니다. 그는 자신의 전기에서 "어떤 일을 꾸준히 심 없이 계속한다는 것은 참으로 중요하다. 열심히 노력하여 안되는 일은 인간의 일에 속하지 않는다. 그것은 신이 할 일이다. '하면 된다'라는 신념은 생활 그 자체를 윤곽하게 하는 원동력이다."라고 자신의 확고한 소신을 밝히기도 했다.



우리나라 화학계 성장에 기여한 이론화학자 이태규박사

자료 출처

• 한국과학기술한림원 과학기술인 명예의 전당, 국가기록원 등

폐허가 된 우리 산을 푸르게 한국임목육종[현신규]

◆ 주관기관 : 서울대학교

현신규 박사 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

현신규 박사의 역작 : 리기테다소나무와 은수원사시나무

현신규 박사는 6·25전쟁 등으로 황폐해진 국토를 울창하게 바꿔놓은 주역이다. 그의 대표업적으로는 리기테다소나무 종(種)과 은수원사시나무 종(種)이 있다. 리기테다소나무는 리기다소나무 암꽃과 테다소나무 꽃가루를 교배해 수백 개의 종자를 교배해 만든 나무로 추위에 강하고 척박한 땅에서도 잘 자라 '경이로운 나무(Wonder Tree)'라고 불리울 정도다. 은수원사시나무는 생장이 빠른 이탈리아포플러에 토종수원사시나무를 교잡한 종으로 생장이 빠른데다가 짙은 그늘을 만들고 오염에 견디는 힘이 강해 지금도 가로수종으로 선호되고 있다.

| 성과의 의의 |

한국 임목육종의 과학적 연구기반 구축

현신규 박사는 1953년 2년간의 미국유학에서 돌아와 서울대학교 농과대학 내에 임목육종학 연구소를 설립하여 본격적인 연구를 시작했다. 1956년에는 우리나라 임목육종 연구의 중심체인 임목육종연구소를 설립하는 데 주도적인 역할을 했으며, 1960년대에는 한국임학회의 초대회장, 농촌진흥청장 등을 역임하며 임목육종연구를 위한 정책에도 많은 영향을 미쳤다. 그리고 세계 임목육종학과 지속적인 교류를 통하여 한국 임목육종 성과를 소개하면서 선진 각국의 최신 성과 및 연구동향 파악에도 힘을 기울였다.

| 국가 사회발전 기여도 |

2차 세계 대전 이후 유일하게 산림녹화에 성공한 나라

몇 십 년 전만 해도 한국의 산은 나무가 거의 없는 민둥산 수준이었으나, 현재는 국토 대비 산림 면적 비율이 2014년 기준 64%를 차지하고 있다. 이는 OECD 국가 가운데 4위 수준이며 1, 2, 3위는 핀란드, 스웨덴, 일본이 차지하고 있다. 또한 전 세계 188개 국가 중에선 20위이다. 이는 세계적인 임목육종학자 현신규 박사의 공이 크다. 그가 만든 리기테다소나무 종과 은수원사시나무 종은 험벗은 우리 산을 녹지로 만드는 데 일조하였으며, 덕분에 우리나라는 세계 2차대전 이후 산림녹화에 성공한 유일의 개발도상국이 되었다.

| 성공 히스토리 |

소시지 포장을 이용한 품종 교합

현신규 박사는 미국 캘리포니아에서 임목육종학을 연구하며 리기테다소나무 종 개발에 성공했다. 추위에 강하며 척박한 모래땅에서 잘 자라는 리기다 종은 줄기가 구불구불하게 자라 목재로써 가치가 떨어진다는 단점이 있었다. 테다는 곳곳하게 빨리 자라지만 추위에 약한 것이 흠이다. 현신규 박사는 리기다소나무 암꽃에 봉지를 씌운 뒤 테다소나무 꽃가루를 주사기로 주입하는 방법으로 이 두 품종의 장점을 교합해 새로운 품종을 만들었다. 3만 개의 비닐봉지(미국에서 소시지 포장용으로 나온 것을 활용)가 펄럭이는 경기 오산의 소나무 숲은 봄이면 장관을 이루었으며, 미국에서 발행하는 임목육종학 교과서에는 아직도 이 사진이 실려 있다.



산림부국의 꿈을 실천한 현신규 박사

자료 출처

• 한국과학기술한림원 과학기술인 명예의 전당, 국가기록원 등



리기다소나무와 테다소나무 교배



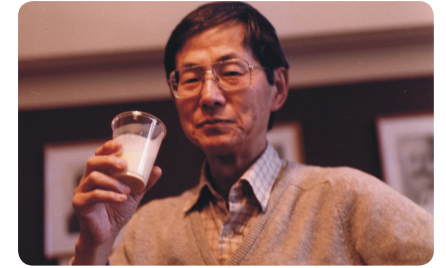
리기다소나무와 테다소나무 교배전경



리기테다소나무

새로운 단순군의 모임을 발견한 리군이론[이임학]

이임학 박사 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

리 유형 단순군 분류 및 새로운 단순군 모임의 발견

군론(群論, Theory of groups)이란 군(群)의 이론과 응용에 관하여 연구하는 수학의 한 분과를 얘기한다. 이임학 박사는 이 군론분야에서 유한 단순군(Simple group)의 분류에 큰 기여를 하였고 새로운 단순군 모임을 발견했다. 1957년 발표한 논문에서 이임학 박사는 주어진 리 대수(Lie algebra)가 고전 리 대수일 때 슈발레 군(수학자 슈발레가 발견한 단순군)이 실제로 우리가 잘 아는 고전군임을 증명함으로써 결과적으로 유한 단순군의 거의 전부를 찾을 수 있었다. 그 과정에서 새로운 유형의 단순군들의 무한한 두 모임을 찾아냈으며 이 군들을 리 군(Ree groups)이라고 했다.

| 성과의 의의 |

리군이론을 통해 전 세계적으로 인정받음

이임학 박사는 가장 권위 있는 수학자들의 역사서인 '순수 수학의 파노라마'(디외도네)에서 군론에 이바지한 위대한 수학자 21인 가운데 한 사람으로 선정되었으며, '리 군' 연구에 대한 그의 논문은 1984년부터 1994년까지 90여 편이 나올 정도로 세계 수학사에 중요한 연구 업적을 남겼다. 그의 업적은 일본의 저명한 '이와나미' 수학사전에도 기록되어 있으며, 영국 수학 아카이브 수학사 사이트에 유일한 한국인 수학자로 올라와 있을 정도다.

| 국가 사회발전 기여도 |

해방 이후, 대학 수학 교육에 기여

이임학 박사는 리군이론으로 세계 수학사에 업적을 남겼을 뿐만 아니라 논문을 발표하기 이전부터 교수활동과 수학서 집필 활동을 통해 한국 대학 수학교육에도 많은 공을 세웠다. 이 박사는 해방시기에 경성대학교와 서울대학교 수학과에서 현대대수학, 고급정수론, 위상수학 등을 가르쳤다. 이 시기에 미분적분학은 그랜빌 스미스 롱리의 영문판 책을 교재로 많이 사용했는데 이 박사는 이 책의 번역판을 1948년에 처음 출판했으며 이후에도 7권의 대학 교재를 저술했다.

| 성공 히스토리 |

한국 최초로 해외 저명 학술지에 수학 논문 발표

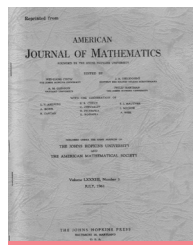
1947년 어느날, 20대 중반의 청년이었던 이임학 박사는 남대문 시장을 지나다 미군이 버린 책 한권을 우연히 발견하게 된다. 그 책은 바로 그해 발간된 미국 수학회지 'Bulletin of American mathematical Society'였다. 이임학 박사는 학회지에서 유명 수학자 막스 초른의 논문을 읽고 그가 해결하지 못한 문제에 대한 해답을 생각해냈다. 이 박사는 당시를 회고하기를 '내가 생각해보니 금방 해결 되는 문제였다.' 라고 했는데 천재성을 갖춘 수학자다운 인터뷰였다. 이 박사는 작성한 해답을 곧 막스 초른(Max Zorn)에게 보냈으며 막스 초른(Max Zorn)은 이임학 박사의 편지를 근거로 논문을 작성한 뒤 이 박사의 이름으로 미국 수학회지에 투고하였고, 이는 1949년 출판되었다. 이러한 명석한 두뇌와 학문에 대한 열정이 그를 세계적인 수학자로 만들었다.



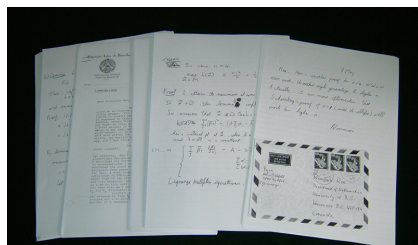
우리나라 수학을 정립한
세계적 수학자 이임학 교수

자료 출처

- 한국과학기술한림원 과학기술인 명예의 전당, 한국과학창의재단 등



이임학 박사의 대표논문
- A family of simple groups



세계적 수학자들과 교류한 편지

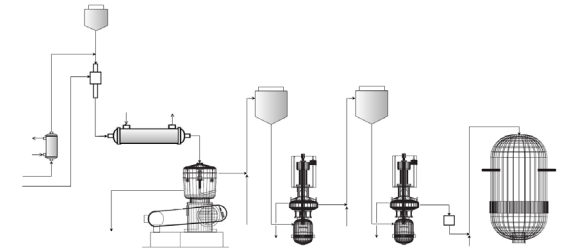


브리티시컬럼비아 대학 교수진들과 이임학 교수

다이내마이트 제조기술의 국산화 화약 제조기술

◇ 주관기관 : (주)한화(舊한국화약)

화약 제조 공정 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

화약류 제조기술 국산화

다이내마이트와 뇌관, 이 둘은 어느 하나라도 없어서는 안되는 발파작업의 필수 화약류로 한국전쟁 후 피폐해진 나라를 재건하기 위해서는 반드시 필요하였다. 화약제조기술은 지하자원을 채굴하여 외화를 획득하고 경부고속도로 등의 국가 인프라 건설을 위한 기간산업 분야였기 때문이다. 1958년 한국화약(現(주)한화)은 자체 기술로 우리나라 최초, 그리고 아시아에서는 두 번째로 다이내마이트와 뇌관 생산 기술을 국산화하여 산업용 화약 제조기술을 확보하였다. 덕분에 국내의 경제발전에 필요한 산업용화약류를 안정적으로 공급할 수 있었을 뿐만 아니라, 동남아시아를 중심으로 하는 여러 나라에 다이내마이트와 뇌관을 수출하게 되었다.

| 성과의 의의 |

선진문명으로의 기본 틀 확립

화약류 제조기술이 전무했던 1950년대, 한국화약이 다이내마이트와 뇌관을 국산화함으로써 산업용 화약류 제조기술을 확보했다는 것은 커다란 의의를 갖는다. 역사적으로 화약류가 일찍 발달한 나라들이 보다 문명화되고 보다 부강해졌다는 것을 볼 때, 우리나라도 화약류 제조기술의 국산화로 공업화를 촉진할 수 있는 기틀을 마련하였다. 아주 위험한 물질이었던 다이내마이트의 원료인 니트로글리세린과 뇌관의 원료인 뇌홍 기폭약을 안전하게 합성하여 다이내마이트와 뇌관 제조에 사용할 수 있었던 기술은 산업용 화약 기술의 핵심으로 훗날 한국화약의 산업용 화약류 제조기술이 세계적인 수준으로 발돋움하는데 중요한 바탕이 된다.

| 국가 사회발전 기여도 |

국토재건과 경제부흥의 견인차 역할

화약류 기술의 불모지였던 우리나라에 일찍이 니트로글리세린의 합성과 다이내마이트 제조기술을 국산화함으로써 외화를 절감함은 물론 가파르게 급증했던 국내 수요를 양질의 다이내마이트와 뇌관으로 안정적으로 공급하였다. 특히 1960년대 초 석화석, 무연탄, 보크사이트 등의 지하자원 개발에 국산 산업용 화약류가 보급되었고 우수한 기술과 품질은 제1차 경제개발5개년계획 성공의 견인차가 되었다. 뿐만 아니라 7차에 이르는 경제개발 계획에서 고속도로, 철도, 지하철, 아파트 등 선진 인프라를 구축하는데 산업용화약은 중추적인 역할을 하였고, 이로써 빠른 속도로 경제성장을 이룩할 수 있었다.

| 성공 히스토리 |

사업보국(事業報國)의 신념으로 일군 산업용 화약류 국산화

한국화약의故김종희 회장은 “화약류 기술의 국산화 만이 조국의 근대화를 앞당길 수 있다.”는 사업 보국의 신념을 바탕으로 한국의 산업용 화약류 기술 발전에 몰두했다. 일제 강점기, 화약 업계에 종사하며 위기에 처한 국가의 재건을 염원한 그의 사명감이 산업용 화약류의 국산화라는 업적으로 연결되었다. 한국전쟁으로 폐허가 되어 모든 국민들이 힘들어 했던 1950년대 당시 김 회장이 쉽게 돈 벌 수 있었던 여러 가지 사업을 마다하고 산업용 화약류를 선택한 것은 조국의 근대화를 위한 현명하고 탁월한 선택이었으며, 이는 나라를 사랑하는 애국심과 희생정신이 없었다면 불가능했을 것이다. 약 60여년의 축적된 기술과 경험을 바탕으로 산업용 화약류 기술은 여러 단계의 발전을 거듭하였고 세계적인 수준으로 도약하였다.



한화그룹 창립자故김종희 회장

용어 설명

• 니트로글리세린 : 글리세린에 황산과 질산을 가하여 합성되는 액체상의 고폭약물질로, 다이내마이트의 기재(基劑)로 사용



다이내마이트와 뇌관



노천 발파



터널 발파

과 학 기 술 대 표 성 과 7 0 선 사 례 집



시멘트 소성 기술	24
나일론 생산기술	26
국내 최초 라디오(A-501)	28
수동식 선반 제작기술	30
국내 최초 원자로(TRIGA Mark-II)	32
배추 품종개발[우장춘]	34
화학비료 생산기술	36

사회 기본 인프라 확충의 핵심 시멘트 소성 기술

◆ 주관기관 : 쌍용양회공업주식회사

고효율 시멘트 소성 기술 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

고효율 시멘트 소성 기술

대한민국의 산업화·공업화 초기, 경제발전을 위한 사회 기본 인프라 확충을 위해 가장 필요했던 것들 중 하나는 건설 기초자재인 '시멘트'였다. 시멘트 생산 설비로는 습식(濕式) 킬른(Kiln, 소성로) 혹은 반건식(半乾式) 킬른이 대부분이었지만, 개발 당시에는 최첨단 설비인 SP(Suspension Preheater) 방식의 킬른을 도입했다. SP 방식은 기존의 방식과 달리 시멘트 소성로의 폐열을 활용하여 시멘트의 원료가 설비에 투입되기 전에 미리 가열함으로써 연료 절감 및 생산성 향상은 물론 시멘트의 품질까지 높일 수 있는 고효율의 시멘트 소성 기술을 말한다.

| 국가 사회발전 기여도 |

대한민국 경제 발전의 중추적인 역할을 한 시멘트

한국전쟁 이후 해외 원조에 의존하던 대한민국은 자립경제를 이룩하기 위해 제1차 경제개발 5개년 계획을 수립하였다. 당시 정부는 대한민국의 경제 발전을 위해 시멘트 산업 육성 기반을 마련했고, 쌍용양회는 정부 지불 보증으로 외국의 차관을 도입하여 시멘트 공장(쌍용양회 영월공장)을 건설했다. 시멘트 산업은 1960~1970년대 우리나라의 고속도로, 댐, 산업단지, 항만, 공항 등 사회간접자본과 각종 기간산업을 건설하는 데 핵심적인 역할을 했다. 또한 현재에 이르러서도 시멘트는 대체할 수 없는 건설자재로서 국가 경제 발전에 중추적인 역할을 지속해오고 있다.

| 성과의 의의 |

'우리'의 시멘트로 만든 '우리'의 인프라

1960년대 초, 정부는 자립경제를 이룩하겠다는 일념으로 제1차 경제개발 5개년 계획을 수립했고 이에 따라 기간산업 건설과 사회간접자본 확충을 위한 막대한 양의 시멘트를 조달해야만 했다. 하지만 당시 외자 의존도가 60%에 이르는 상황에서 수십만 톤에 달하는 시멘트를 수입에만 의존할 수 없었다. 이런 절박한 상황에서 '고효율 시멘트 소성 기술(SP 방식)'을 활용한 대규모 시멘트 공장 건설과 가동으로 시멘트를 자급하게 되었고, 시멘트의 대량 생산을 통해 우리는 '우리'의 시멘트로 만든 '우리'의 인프라를 가질 수 있게 되었다.

| 성공 히스토리 |

끊임없는 개발과 혁신

1962년 쌍용양회는 시멘트 제조의 혁신 기술인 SP 방식을 도입하여 강원도 영월에 연간 40만 톤 생산 규모의 시멘트 공장을 건설하였다. 쌍용양회가 도입한 SP 방식은 1980년대 중반까지 국내 시멘트 업계의 대표 기술로 활용되다가 이후 SP를 새롭게 개량한 NSP(New Suspension Preheater) 방식으로 전환했다. NSP는 SP 생산성의 두 배에 이르는 고효율 설비인데, 쌍용양회는 NSP 개조 공사를 벌이면서 대부분의 설비를 국산화하여 국내 시멘트 생산 기술을 세계 최고 수준으로 끌어 올렸다. 현재 쌍용양회는 국내 최대의 시멘트 회사로 지속적인 기술혁신과 제품 개발을 통해 매년 1,500만 톤의 시멘트를 생산하고 있다.



복식혁명을 이룬 나일론 소재 ▶



대한민국 생활 혁명 나일론 생산기술

◆ 주관기관 : 코오롱

| 핵심 기술의 내용 |

의복부터 산업자재까지, 다재다능 나일론

나일론은 역사가 가장 오래된 합성 섬유로써 거미줄보다 가늘고 마찰에 강하며 인장 강도가 다른 섬유 보다 월등히 높다. 충해를 받지 않는 특성 덕분에 의복에서부터 산업용에 이르기까지 광범위하게 사용되고 있는데, 코오롱은 이 나일론의 국내 최초 양산 기술을 개발하였다. 오늘날 나일론이 우리가 입는 의류 및 기초 생활소재의 대부분을 차지하고 있다는 점을 감안한다면 이는 가히 의류혁명, 소재 혁명이라고 불릴만한 기술이다.

| 성과의 의의 |

산업화의 원동력, 나일론

대한민국 산업화 초창기에 나일론 생산기술이 갖는 의미는 매우 크다. 1차적으로는 의류 및 산업 전반에 혁명적인 변화를 가져온 소재라는 측면에서 산업 발전에 기틀이 되는 기술이라는 데 의의가 있고 2차적으로는 산업화 초창기 수많은 고용을 창출하고 나일론 수출을 통한 외화 수입으로 대한민국 산업화의 원동력을 제공한 기술이라는 점에서 그 의미가 매우 큰 것이다.

| 국가 사회발전 기여도 |

국내 최초 도입 · 생산에 성공

20세기 최고의 발명품으로 일컬어지는 나일론은 인류 생활에 일대 혁명을 일으킨 소재이다. 코오롱은 이러한 나일론을 대한민국에 최초로 도입한 데 이어 자체 기술력으로 나일론 생산에 성공하였다. 더 나아가 수많은 산업분야 기술의 근간을 마련하였고, 수출을 통해 대한민국 경제 발전에도 기여하였다.

| 성공 히스토리 |

다양한 분야에 활용이 가능한 핵심 소재

코오롱은 1963년 국내 최초로 나일론 원사 생산에 성공함으로써 대한민국에 합성섬유의 시대를 본격적으로 열었다. 나일론은 그 자체로도 의류, 생활용품 등에 사용되는 기초소재이며, 또 다시 타이어코드, 에어백 등으로 가공됨으로써 대한민국 산업 전반의 핵심 소재로서 대한민국 경제발전의 핵심 견인차 역할을 했다. 또한 나일론 생산 기술은 무한한 확장성을 가진 고분자 기술의 가장 기초적인 기술로 대한민국 기술발전에 크게 기여하였다.

용어 설명

• 나일론(Nylon) : 미국 듀폰사의 연구원이었던 월라스 캐로더스(Wallace Carothers)가 1930년 최초로 개발한 합성 섬유로 역사상 가장 오래된 합성 섬유임



생활용품(나일론 양말)



나일론을 사용한 자동차 에어백



나일론을 사용한 자동차 타이어코드

라디오 방송 시대 개막 국내 최초 라디오(A-501)

◆ 주관기관 : LG전자(舊금성사)

최초의 국산 라디오 A-501 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

대한민국 최초로 개발 · 생산한 5구식 진공관 라디오

금성사(現 LG전자)는 1958년 라디오 개발에 돌입하여 1959년 11월 15일 최초의 국산 라디오 'A-501'을 세상에 출시했다. 'A-501'이라는 명칭은 전기용 즉 AC, 5구 라디오 제1호라는 뜻이다. 'A-501'은 전력 사정이 좋지 않던 1960년대 당시의 상황을 감안하여 약 50V 전력으로도 작동되도록 설계되었다. 라디오 부품의 국내 생산이 불가능했던 시기였음에도 불구하고 기술진의 총체적인 노력으로 국산화를 이룩하게 되었다.

| 성과의 의의 |

라디오 부품 국산화의 첫 발

부품 국산화에 총력을 기울인 덕분에 'A-501' 부품 국산화율은 60%를 넘어섰다. 이는 국내 최초의 라디오였다는 점을 감안할 때 우리나라 전자공업사에서 특기할 만한 일이었다. 탁상용으로 제작된 이 라디오는 중파 및 단파 검출에 2점점 3회로 로터리 스위치를 부착하였고 이어폰 사용도 가능하게 제작되었다. 또한 외관케이스는 소비자의 취향에 따라 선택이 가능하도록 다섯가지의 다양한 색상으로 제조되었다.

| 국가 사회발전 기여도 |

대한민국 전자산업의 효시

'A-501'은 국내에서 최초로 개발 · 생산된 제품으로 국내 전자산업의 발전 역사에서 중요한 의미를 갖는다. 문화재청은 2013년에 이러한 사실을 높이 평가하여 'A-501'을 근현대 산업기술 유물로 인정하고 문화재로 등록했다. 또한 전량 수입에 의존하던 라디오 산업이 'A-501'의 생산으로 국산화의 길이 열리게 되었으며 부품의 국산화율도 60%를 훨씬 상회하는 수준으로 발돋움하는 계기가 되었다. 이를 기반으로 라디오 수출을 하게 되었으며 이는 국내음향 산업뿐 아니라 우리나라 전자산업 발전사에 획기적인 역할을 하게 되었다.

| 성공 히스토리 |

LG그룹 창업자의 끈기로 탄생한 최초 국산 라디오 'A-501'

국산 라디오 만들기를 처음 시작한 사람은 LG그룹을 창립한 구인회 회장이었다. 당시 라디오 개발에 주역으로 참여했던 이현조 LG전자 고문은 1958년 4월 구 회장이 임원들을 모아놓고 오랫동안 생각해왔던 라디오 개발의 가능성을 타진했다고 회고하고 있다. 하지만 당시 임원들의 반응은 부정적이었으며 "기술수준이 낮아서 힘들다"는 의견을 내놓았는데, 구 회장은 이 말을 듣고 "기술수준이 낮으면 외국에 가서 배워오면 되고 그것도 안 되면 외국에서 기술자를 초빙하면 되지 않느냐"며 임원들을 꾸짖었다고 한다. 그리고 개발을 시작한 지 약 1년여 만인 1959년 11월 15일, 마침내 최초의 국산 라디오 'A-501'이 시장에 첫 선을 보이게 되었다.



최초 금성사 정문 사진



금성사 부산공장 라디오 조립 장면



금성사 라디오 지면광고

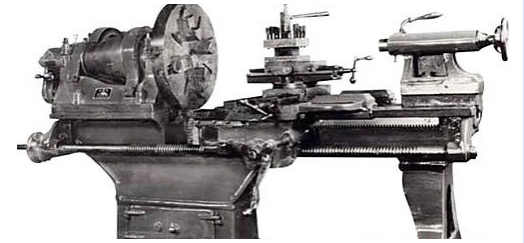


1962년 라디오 첫 수출 장면

기계를 만드는 기계 수동식 선반 제작기술

◆ 주관기관 : 화천기공

공작기계 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

기계의 어머니, 공작기계 선반 기술

공작기계는 기계를 만드는 기계로써 기계산업을 비롯한 주요 제조업의 기초이자 토대이다. 공작기계가 좋으면 품질 좋은 제품이 나오지만, 공작기계가 나쁘면 생산되는 제품의 질이 떨어지기 마련이다. 1960년대에는 우리나라는 공작기계 기술이 매우 열악한 상황이었다. 고가에 일본에서 수입해오거나 복제기계를 만들어 제한적으로 사용하는 것이 다였다. 열악한 상황임에도 불구하고 화천기공은 선반(旋盤, Lathe)을 만들어 팔기로 결정했다. 선반은 각종 금속재료를 회전운동으로 갈고 파내거나 도려내는 공작기계로 가장 널리 사용되는 기계였지만 당시 우리나라에서는 그 제작 기술이 존재하지 않는 상황이었다. 이러한 열악한 상황에서 1959년 8월 화천기공은 세계에서 네 번째이자 국내 최초로 NC(수치제어) 선반 'WNCL-300'을 개발하는데 성공했다.

| 성과의 의의 |

뿌리산업의 육성

공작기계 기술은 공업발전의 가장 뿌리가 되는 기술이기에 수동식 선반(공작기계용 구상흑연 주철)의 개발 및 생산은 곧 우리나라 산업화에 긍정적인 영향을 미쳤다. 한국 최초의 수동식 선반 제작 기술은 계속해서 진화했다. 화천기공은 1977년 NC(수치제어) 공작기계 최초 개발, 1978년 세계공작기계전시회(IMTS) 최초 출품, 1983년 CNC(컴퓨터 수치제어) 밀링머신(회전식 절삭공구로 공작물을 절삭하는 기계) 최초 개발, 1987년 수평형 머시닝센터(Machining Center: 다양한 기능의 공구들을 자동 교환하며 공작물을 가공하는 복합공작기계) 최초 개발 등으로 대한민국 뿌리산업을 튼튼하게 다져나갔다.

| 국가 사회발전 기여도 |

한국기계의 독립과 세계무대로의 진출

1960년대에는 공업 발전 수준이 곧 국가 발전의 척도였다. 이러한 가운데 화천기공이 기간산업 발전에 널리 쓰이는 요소 기술을 발전시킴으로써 기계공업 고급 소재의 안정적 공급을 이루었다. 이를 기반으로 국가 산업이 발달할 수 있었으며 1977년에는 NC선반 개발에 대한 자신감으로 세계무대에 진출하기 시작했다. 1978년 세계공작기계전시회 출품을 시작으로 수출을 본격화하였으며, 1979년에는 국방부 기간산업체로 지정되고 수출 유공 석탑훈장까지 수여하였다.

| 성공 히스토리 |

공업보국의 창업 이념 실현

“아버지, 공작기계를 국산화해야겠어요.” 1969년 어느 날 22살의 청년 권영렬은 당시 부친인 권승관 화천기공 사장에게 당찬 어조로 이렇게 얘기했다. 회사에 입사한 지 얼마 되지 않은 시점이었다. 공작기계가 모두 일본이나 독일 제품이어서 가격이 너무 비싸고 고장났을 때 수리가 용이하지 않아 이대로는 발전하기 어렵다는 점을 간파한 것이다. 그는 ‘공업보국의 창업 이념 실현’이라는 목표를 가지고 한국형 공작 기계를 개발하는 데 성공하였다.

원전기술 자립의 효시 대한민국 첫 원자로(TRIGA Mark-II)

◆ 주관기관 : 한국원자력연구원

연구용 원자로 TRIGA Mark-II ▶



| 핵심 기술의 내용 |

우리나라 최초의 연구용 원자로

TRIGA Mark-II는 우리나라 최초의 연구용 원자로로써 1959년 미국의 제네럴 아토믹(General Atomic)사로부터 도입한 열출력 100kW의 소형 연구로이다. 1959년 7월 서울 공릉동에 착공돼 1962년 3월 첫 임계에 도달했다. 1969년 열출력 250kW로 출력을 증강했으며 1972년에는 열출력 2MW인 연구로 2호기(TRIGA Mark-III)가 준공되어 가동을 시작했다.

| 성과의 의의 |

원자력 기초 기술 발전의 공헌자로서 등록문화재 등재

TRIGA Mark-II는 우리나라 최초의 원자로라는 점에서 시사하는 바가 크며 1995년 1월 가동이 정지될 때까지 33년 동안 원자력 특성 연구와 원자로에 대한 이해를 증진시켰다. 1호기와 2호기는 1995년까지 가동되어 우리농 핵분열을 통해 10여종의 의료용 방사성 동위원소 생산과 중성자 관련 연구 등 여러 분야에 다양하게 활용돼 우리나라 원자력 기초 기술의 발전에 공헌했다. 또한 원자력 전문인력이 부족한 상황에서 교육훈련 등에 이바지하면서 원자력 발전 시대를 여는데 기여했다. 2013년에는 그 공을 인정받아 근·현대 과학기술 연구 시설로는 처음으로 등록문화재 제 577호로 등재되었다.

| 국가 사회발전 기여도 |

TRIGA Mark-II 원자로 기술 자립을 통해 수출 강국으로

TRIGA Mark-II 원자로 가동 이후 원자력발전소 운전 요원 등 관련 산업 종사자 1,400여 명, 원자력 공학 전공 학생 1,700여 명 등 3천여 명을 양성했다. 또한 원자로에 대한 이해 확립과 관련 기술 자립의 발판을 마련함으로써 이후 1995년 연구용 원자로 HANARO 자력 설계 및 건조에 성공하고, 2009년 요르단 연구용 원자로(JRTR) 건설 사업 수주, 2014년 네덜란드 연구용 원자로 'HOR' 개선 사업 수주 등 수출까지 하는 원자로 기술 강국으로 발돋움하는 데 기여했다.

| 성공 히스토리 |

가난한 나라 살림에도 불구하고, 과감한 투자로 맺은 결실

1950년대 말 당시 1인당 국민소득 100달러도 채 안 되는 가난한 나라에서 첨단 과학 원자력에 도전한다는 건 무모한 일로 취급받았다. 그러나 1959년 한국원자력연구원의 전신인 원자력연구소가 설립되고 본격적으로 원자력 연구개발을 위한 첫 걸음으로 연구용 원자로를 도입했으며, 이후 1995년까지 가동되면서 우리나라 원자력 기초 기술 발전에 크게 공헌했다.



TRIGA Mark-II 기공식에서
시삽하는 이승만 대통령



TRIGA Mark-II 기공식



TRIGA Mark-II 정격 열출력 100kW 달성

국내 최초 일대잡종 배추 품종개발[우장춘]

◆ 주관기관 : 농촌진흥청(국립원예특작과학원)

국내 최초 육성 일대잡종 배추품종 원예1호 ▶



원예 1호

| 핵심 기술의 내용 |

한국 채소 산업의 위기 속, '원예 1호'의 등장

일제 강점기에는 일본이 채소 종자 시장을 독점했던 탓에 해방 후 한국의 채소시장 기반은 거의 전멸 상태였다. 국내 채소 산업의 위기 속에 우장춘 박사는 '원예 1호'를 개발하여 배추 종자의 혁명을 일으켰다. '원예 1호'는 생산량이 적고 크기와 모양이 불균일한 기존의 재래종 배추에 중국배추의 장점을 개량하여 만들어진 품종으로 속이 짙고 포기가 크며 병에 강하다는 특징이 있다. 이는 불화합성을 이용한 한국 최초의 일대잡종 품종으로, 재래종보다 생산량이 높고 품질이 우수했다.

| 성과의 의의 |

'원예 1호'의 보급, 풍요로운 식탁

원예 1호의 개발 성공은 채소 종자의 개량 및 생산 기틀을 마련하는 배경이 되었다. '원예 1호'는 민간 종묘 회사에 분양되었으며 농가는 이를 이용하여 양질의 농사를 지을 수 있었다. '원예 1호' 연구 과정에서는 고정된 계통, 저온처리 등 종자 생산 기술을 개발할 수 있었는데, 이 또한 민간회사에 보급되어 채소종자 산업화에 기여하게 되었다. 따라서 우 박사의 배추 육종 연구는 한국의 종자 자립과 건강하고 풍요로운 먹거리인 '김치혁명'을 일으켰다고 볼 수 있다.



배추 품종 원예 1호



원예1호 기술을 이용해 민간에 기술이전 된 일대잡종 품종



연구하는 우장춘 박사의 모습

| 국가 사회발전 기여도 |

배추와 채소 종자 강국으로의 도약

국내 최초 배추, 무 일대잡종 품종이 육성되고 이 기술이 보급되는 과정은 국가 경제와 국민 모두에게 이로운 것이었다. 우선 배추 품종 개발에 필요한 소재와 기술을 민간에 이전함으로써 배추와 채소 종자 수출 강국으로 발돋움할 수 있었다. 1980년대에 가서는 세계 최고의 무, 배추 품종 육종 수준을 확보하게 되었고, 2013년도 무와 배추의 수출규모는 채소 종자 수출액의 32%를 차지하게 되었다. 또한 겨울철 채소 단경기(端境期)에 김장김치로 신선한 부식(주식에 곁들여 먹는 음식)을 제공하여 국민의 식생활 개선에 기여하였다.

| 성공 히스토리 |

배추 품종 육성을 위한 우장춘 박사의 열정

1950년 우장춘 박사가 일본에서 한국할 당시 그의 눈에 비춰진 것은 참담한 국내의 종자 생산 환경이었다. 그는 자신의 생활비를 전부 종자, 농기구, 자재 등을 구입할 정도로 연구에 몰두하여 채소 종자개량의 기반을 마련했다. 우장춘 박사는 탁월한 유전학적 이해를 바탕으로 첨단 육종 기술을 개발하여 배추의 과학적 생산체계의 초석을 세웠다. 그 결과 우리나라 최초의 속이 짙은 배추 '원예 1호'가 탄생하게 되었다. 또한 혹독한 연구과정을 통해 후진을 양성했으며, 이를 견뎌내며 육종기술을 습득한 연구원들은 한국 채소 품종의 위상을 높이는 반석이 되었다.



우장춘 박사

토지 생산력의 증대 화학비료 생산기술

◆ 주관기관 : 충주비료

◆ 참여기관 : 남해화학 등

국내 최초의 현대화 된 비료공장 '충주비료공장' ▶



| 핵심 기술의 내용 |

국내최초의 현대화 된 비료공장

한국전쟁 이후, 우리나라의 1인당 연간 국민소득은 50달러 수준이었다. 식량자원이 부족해 국민들에게 '굶주림'이란 일상이었고 4~5월의 보릿고개를 나무껍질과 풀뿌리로 연명하던 시절이었다. 이 당시의 극심한 식량부족을 해결하기 위해 필요했던 것 중 하나는 토지의 생산량을 증대 시켜 식량을 증산시키는 화학비료였다. 그리하여 1959년 충주시 목행동의 22만평 부지 위에 우리나라 최초로 현대화 된 비료 공장 '충주비료 공장'이 미국의 원조를 받아 세워졌다. 충주는 중원의 땅으로 남한에서 어디를 가나 가장 가깝다는 지리적 이점과 남한강의 물을 바로 활용할 수 있다는 점에서 비료 공장의 기점으로 지정되었다.

| 성과의 의의 |

한국 화학 산업의 요람이 되다

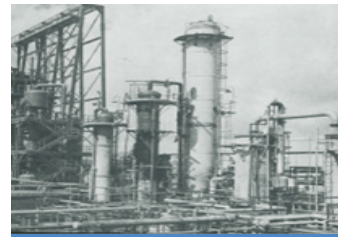
충주비료 공장에서는 질소질 비료의 대표 격인 요소비료를 생산하였는데 1961년 5월까지 3만 5000톤이 생산되면서 비료 자급자족의 발판을 마련하는 계기가 되었다. 그 뿐만 아니라 충주 비료 공장 운영을 통해 배운 공장 운전 기술, 거대 장치와 설비의 유지 보수, 자동화 설비, 공장 건설 경험 등이 한국 화학 산업을 이끌어가는 밑거름이 되었다. 충주비료 공장은 영남화학, 진해화학, 충주신공장 그리고 오늘날 아시아에서 최대 공장인 남해화학의 모체가 되었으며, 당시 한국 최초의 석유화학단지인 울산석유 화학단지 건설에도 기여하였다.



충주비료공장 부지 전경



충주비료공장 모습-1



충주비료공장 모습-2

| 국가 사회발전 기여도 |

'농지'도 '나라'도 비옥하게

해방과 한국전쟁 이후 비료공업은 물론 화학산업 인프라가 전무하던 시대에 세워진 충주비료 공장은 한국 경제 성장에 많은 영향을 미쳤다. 우선 862명의 공장직원 중 686명을 대졸 사원으로 뽑아 양질의 비료를 생산할 수 있는 인력을 양성하였고, 식량증산을 위하여 절실히 요구되는 비료를 전량 수입에 의존하고 있던 시절 국산 비료를 만들어 외환을 절약하였다. 또한 매일 3200만 원 정도의 비료 판매고를 올리며 120억원의 매출액을 달성함으로써 지역경제는 물론 한국경제에 엄청난 에너지를 불어 넣었다.

| 성공 히스토리 |

청주 vs 나주 치열한 경쟁

미국의 원조로 건설된 충주비료 공장은 당시 부지 선정에 두고 경쟁이 벌어졌었다. 충주와 나주 2 곳이 최종 후보로 올라왔고, 조건 면에서 충주가 가장 유리했으나 전남 지역과 나주지역 정치인들이 자신의 지역에 공장을 유치하기 위한 물밑 운동을 시작하면서 혼선이 야기되기도 했다. 치열한 경쟁 끝에 거리적 이점과 공업수 사용이 유리한 충주가 최종 부지로 선정되었으며, 이러한 경합 일화는 당시 충주 공장이 얼마나 중요한 지역기반산업 인프라였는지 알려주는 대목이다. 충주 공장은 건설 이후에도 지속적으로 비료공장(2~7비)을 건설하고 생산기술을 향상시켰으며, 수출국에 맞는 비료를 생산함으로써 비료 수출의 증대와 국내 식량 증산에 기여하였고, 한국의 화학 장치산업의 모태가 되어 오늘날과 같은 중화학 산업을 이룰 수 있는 기틀을 마련하였다.



당시 가관단체장 관람 현장

과 학 기 술 대 표 성 과 7 0 선 사 례 집



지대지 유도탄(백곰)	40
고속도로 건설기술(경부고속도로)	42
초대형 유조선	44
국산1호 컴퓨터(세종 1호)	46
통일벼(녹색혁명)	48
폴리에스터 필름	50
한국 고유모델 국산차(포니)	52
흑백/칼라 TV	54
게이지 이론의 재규격화[이휘소]	56

국내 유도무기 개발의 효시 지대지 유도탄(백곰)

◆ 주관기관 : 국방과학연구소

지대지 유도탄 백곰 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

자주국방을 위한 유도탄 개발 기술과 인프라 확보

무기체계 개발 기술이 전무했던 1970년대, 국방과학연구소는 자주국방의 기틀을 마련하고자 유도탄 개발에 도전했다. 진공관식 유도탄 전자장치를 반도체화하여 경량화시켰을 뿐만 아니라 신뢰성을 높이고 유도무기의 고체추진기관의 제조 기술도 개발했다. 이로써 국내 유도탄 개발 기술을 확보하여 자국이 개발한 유도무기를 보유한 세계 7개 국가의 일원이 되었다. 또한 개발 과정에서 원격측정기술 및 시험 안전을 위한 레이더 추적 장치, 유도 무기체계의 비행시험을 수행할 수 있는 종합 시험장과 지상연소시험 및 환경시험 시설 등 유도무기체계 시험평가 인프라 또한 확충하게 되었다.

| 성과의 의의 |

국내 무기 개발 기술의 초석

국방과학연구소가 지대지 유도탄 백곰 개발에 성공함으로써 우리나라는 1978년 세계에서 7 번째로 유도탄 개발과 발사가 가능한 국가가 되었다. 유도무기 개발은 국제적으로 기술이전이 불가능한 기술이라는 점에서 백곰의 등장은 우리나라의 자주국방이 한층 강화되었다는 것을 의미하기도 한다. 백곰의 기술 개발 과정에서 오늘날 현무, 천마, 신궁, 천궁, 현궁 등 첨단 무기체계 개발의 기반이 되는 기술 및 개발 인력을 확보함으로써 국내 유도무기 개발의 초석을 닦았다.



백곰 발사 장면-1



백곰 발사 장면-2



백곰 시험 발사 현장을 방문한 박정희 대통령

| 국가 사회발전 기여도 |

기계 가공 기술 및 생산기술로의 활용

지대지 유도탄 백곰 개발의 성공은 한국 과학기술의 우수성을 보여줄 뿐만 아니라 전반적인 산업에도 파급효과를 미쳤다. 개발과정에서 정밀가공 및 도금, 용접, 판금 등 전반적 기계 가공 기술이 발전되었고, 이는 국내 가공 산업 전반에 영향을 미쳤다. 또한 신뢰도 높은 전자장비 및 조종장치 개발은 정밀계측장비 개발과 생산 기술로 활용 되었다.

| 성공 히스토리 |

인재확보와 정부의 지속적인 격려

지대지 유도탄 개발을 위해 국방과학연구소는 해외에서 활동하고 있는 우수한 과학자를 적극적으로 유치하였으며, 국가적 차원에서는 지속적인 투자와 관심이 이어져 안정적인 연구개발 활동이 가능하였다. 개발기간 동안 박정희 대통령이 연구소를 자주 방문하여 연구원을 격려했으며 참여 연구원은 국방의 초석을 다진다는 자긍심과 애국심으로 열정적으로 연구개발에 임하였다. 초창기 기술 부족으로 총 9회의 발사 시험에서 5회 정도 만 성공하는 어려운 환경이었으나 1978년 9월에 시연을 통해 국내 기술 확보를 선언할 수 있었다.



국산화에 성공한 백곰 전자장치

용어 설명

• **지대지 유도탄** : 지상에서 발사하여 지상 표적을 공격하기 위하여 사용하는 유도탄

서울과 부산을 잇는 인프라 고속도로 건설기술(경부고속도로)

◆ 주관기관 : 한국도로공사, 현대건설

◆ 참여기관 : 현대건설 외 국내 15개 업체 및 육군의 3개 공병대대

경부고속도로 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

우리나라 고속도로 제1호선

경부고속도로는 서울과 부산을 연결하는 고속도로이자 우리나라 제1호선 고속도로이다. 해방 직후 우리나라의 도로는 총 2만 4,301km였으며 그나마 포장된 도로는 746.4km가 고작이었다. 그마저도 한국전쟁을 거치며 더 황폐화되었다. 서울과 부산을 차로 간다는 것은 상상도 못했던 1970년대였던 것이다. 이러한 열악한 상황에서 '경부고속도로' 건설은 그야말로 초대형 프로젝트였다. 국내건설사 최초로 해외수주(태국의 파타니-나라티왓 고속도로) 경험이 있는 현대건설이 이 프로젝트의 시공사로 선정되었다. 한국도로공사는 시공사가 해외에서 쌓은 현장 경험과 기술을 국내에도 적용·발전시키며 1970년 왕복 4차선 도로를 준공시켰다.

| 성과의 의의 |

우리의 공지와 기술로 이뤄낸 고속도로

경부고속도로 개발사업은 1964년 12월 독일 방문 시 아우토반을 보고 감명을 받은 당시의 박정희 대통령이 의지를 갖고 추진한 사업으로 1970년대 고도성장의 기반을 구축한 중요한 사업이었다. 순수한 한국 기술진과 자본에 의해 이루어진 성과였으며 이후 착공된 경인고속도로, 호남고속도로, 남해고속도로 등의 건설도 성공적으로 이루어졌다.



경부 고속도로 건설현장-1



경부 고속도로 건설현장-2



경부 고속도로 건설현장-3

| 국가 사회발전 기여도 |

국가 균형발전과 경제 성장에 기여

경부고속도로의 개통 초기 10년 간 여객수송량은 26.9%의 증가를 이뤘으며 수송인 거리 (man kilometer, 수송한 여객에 승차한 거리를 곱한 것의 누계)는 35.2% 증가했다. 화물 수송은 무려 16배가 증가하였다. 개통 당시 50%가 넘었던 승용차의 비율이 10년이 지난 시점에서는 화물차 위주로 확대되며 서울 인근 지역의 균형발전과 함께 유통시스템의 변화를 가져왔다. 경부고속도로는 '국토의 대동맥'으로 불리며 국가산업과 경제 성장에 크게 기여했다.

| 성공 히스토리 |

도전정신과 추진력을 바탕으로 성공

경부고속도로는 총 429억이 투입되어 2년 5개월만에 완공되었으며 이는 굉장히 놀라운 속도였다. 고속도로 체계가 없던 상황에서 시작해야만 했던 난공사였음에도 불구하고 현대건설을 비롯한 15개 업체가 도전정신과 추진력을 가지고 진행하여 국가인프라 건설을 성공적으로 완수하였다. 특히 현대건설 기술진이 해외에서 적용한 기술력을 선제적으로 도입하여 전반적인 공사의 흐름을 성공적으로 이끌었다.

조선기술 1위국의 첫 걸음 초대형 유조선

◆ 주관기관 : 현대중공업(주)

26만톤급 초대형 유조선(VLCC) ▶



| 핵심 기술의 내용 |

초대형 유조선(VLCC)건조로 문을 연 1970년대 조선사업

1970년대 초 경공업의 대외경쟁력이 약화되면서 정부정책은 중화학공업 육성으로 전환하였고, 제3차 경제개발 5개년계획(1972~1976년)을 통해 조선산업이 수출전략산업으로 지정됨에 따라 한국 조선산업은 급속도로 발전하게 된다. 울산조선소(現현대중공업)는 1972년 2월 그리스 리바노스(Livanos)사와 초대형 원유운반선 2척에 대한 건조계약을 체결하고 3월에 조선소 기공식을 치르며 조선소 건설과 1, 2호선 건조를 동시에 진행하게 된다. 1974년 6월 조선소 1단계 준공식과 초대형 유조선 1호선과 2호선의 명명식도 동시에 진행하며 1974년 11월 현대중공업은 1호선인 26만톤급 초대형 유조선 ATLANTIC BARON(H7301)호를 성공적으로 인도하게 된다.

| 성과의 의의 |

성공적인 VLCC 건조를 통한 주요 조선국으로의 도약

허허벌판에 50만톤 크기의 조선소를 지으면서 유조선 2척의 건조를 동시에 진행한 현대중공업은 1, 2호선을 성공적으로 인도하며 세계를 놀라게 하였다. 한국조선공업협회가 집계한 대한민국 신규 선박 건조실적에 따르면 1973년에 34척, 1만2천GT, 8백만 달러에 불과했으나 5년이 지난 1978년에는 208척, 77만GT, 6억5천백만 달러로 수입 배나 증가 하여 대한민국은 주요 조선국으로 자리 매김하게 되었다.



VLCC 건조



VLCC 진수



VLCC 항공사진

| 국가 사회발전 기여도 |

조선공업국가 대열에 합류

1970년대 초반, 당시 국내 선박 건조 경험은 대한조선공사에서 만든 1.7만톤급 규모가 최대였고 대한조선공사를 제외하고는 영세 조선소가 대부분이었다. 이러한 상황에서 26만톤급 초대형 유조선의 건조는 조선공업국가 대열에 참여하는 시발점(척당 3,095만달러)이자 대한민국이 신생 조선국으로 발돋움 할 수 있는 계기가 되었다. 1980년 삼성중공업, 1981년 대우조선이 조업을 개시하면서 이 때부터는 수주 및 건조 실적이 일본에 이어 세계 2위에 이르렀으며 2003년에 세계 1위로 등극 하였고, 현대중공업은 2015년 5월 세계 최초로 선박인도 2,000척이라는 대기록을 세웠다.

| 성공 히스토리 |

창의적 발상과 불굴의 노력

‘첫 작품을 세계 최고 수준의 배로 만든다’는 현대중공업의 확고한 방침과 난관에서의 창의적 발상이 VLCC 건조의 성공 요인이었다. 창의적 발상의 예로는 50톤 이상의 선체 블록을 끌리듯 크레인이 설치되기 전에 12m의 도크바닥으로 이동시킨 일화를 들 수 있다. 크레인 없이 블록을 트레일러에 실어 불도저로 속도를 조절하며 당겨 도크의 경사로로 내려가게 한 것이다.

또 당시 배가 완성되기까지 다섯 차례나 선주 요구사항이 변경되는 어려움 속에서 현대중공업만의 불굴의 노력으로 독창적 기술력을 꽃 피운 일화도 있다. 어려움을 안겨주었던 선주 리바노스도 “지금까지 내가 본 배 가운데 가장 잘 만들어진 배입니다.” 라는 찬사를 했다.



초대형 유조선(VLCC) 명명식 장면

용어 설명

• VLCC(Very Large Crude Oil Carrier) : 1970년대 말 중동전 발발로 수에즈운하가 폐쇄되자 유럽·미국 등으로 원유를 운반하는 유조선이 대형화되면서 생겨난 개념으로 국내에서는 17만 5천 DWT(dead weight ton)이상에서 30만 DWT 이하로 정의됨

국내 최초 디지털 방식의 국산1호 컴퓨터(세종 1호)

◆ 주관기관 : 한국과학기술연구원

◆ 참여기관 : 삼성반도체통신(現삼성전자), ETRI

국내 최초로 개발한 미니컴퓨터(세종 1호) ▶



| 핵심 기술의 내용 |

우리나라 최초의 컴퓨터

1972년부터 국내 컴퓨터 업계는 '우리의 것'을 만들고자 노력했다. 1973년 완성된 미니컴퓨터 '세종 1호'는 완벽한 구성을 갖춘 컴퓨터 하드웨어의 효시라고 볼 수 있다. '세종 1호'는 미국 데이터제네럴사의 '노바 01'의 사양과 기능을 그대로 복제한 일종의 호환컴퓨터이며 처리용량도 12KW로서 표준 사양의 '노바 01'기종과 같고 명령코드와 주소로 구성되는 인스트럭션 구조도 같다. 그러나 '노바 01'과 차별화 되는 점은 당시 미국 인텔사가 개발해서 화제가 된 1KB짜리 DR램을 메모리로 사용하였다는 것이다. 이를 통해 처리속도를 크게 개선시켰으며, 어느 정도 기능 모방이 있기는 했지만 설계는 완전히 독자적인 것이었다.

| 성과의 의의 |

우리 손으로 하드웨어와 소프트웨어를 둘 다!

한국과학기술연구원은 당시 총 3대의 '노바 01'을 주문하였다. 국내에서 개발된 제어용 소프트웨어들은 '노바 01' 환경에서 어셈블리어로 짜여지게 되었는데 송신자 번호 뿐 아니라 발신자 번호로도 전화를 걸 수 있는 기능, 우선순위 통화 권리 등 7가지의 주요기능을 구현하기 위한 소프트웨어였다. 그러나 '노바 01'은 교환제어를 위한 시분할 처리기능(time sharing option)을 지원하지 못했기 때문에 데이터를 생성하는 중앙스위치 및 모뎀에 접속된 지방 스위치 장치를 시분할 방식에 의해 실시간으로 제어해주는 새로운 하드웨어가 필요했으며, 그것이 바로 '세종 1호'가 개발된 이유였다. 따라서 '세종 1호'는 당시 미니급 컴퓨터가 지원할 수 있는 거의 모든 기능을 지원하면서도 컴퓨터의 두 요소 즉, 하드웨어와 소프트웨어를 모두 우리 손으로 직접 개발했다는 의미가 있다.

| 국가 사회발전 기여도 |

우리나라 컴퓨터 산업 발전의 밑거름

강진구 박사를 필두로 한 한국과학기술연구원의 연구팀은 '세종 1호'를 이용하여 240회선 지원이 가능한 중앙스위치 및 지역스위치장치인 PABX 시스템 'K1T-CCSS'를 개발하기 까지 했다. 이를 높이 산 미국의 GTE사는 K1-CCSS 시스템의 상품화를 결정하였으며 1975년 초에 'KIST500' 이 개발된다. GTE사는 이 시스템과 '세종 1호'등을 대량생산하기 위해 삼성그룹과 합작회사 삼성 GTE를 설립하게 되었는데 이 회사가 삼성반도체통신이다. '세종 1호'의 개발은 1980년대 중후반 삼성반도체통신이 국내 처음으로 독자모델로 개발한 SSM 시리즈가 슈퍼 마이크로 컴퓨터 개발의 기술적 토대가 되었으며, 1986년 교환기 4사에 의한 국산 전전자교환기 TDX-1개발의 밑거름이 되었다. 삼성전자에 흡수 합병된 삼성반도체통신의 출범에 직접적인 계기를 제공해 주는 등 국가 사회발전 측면에 큰 영향을 미쳤다.

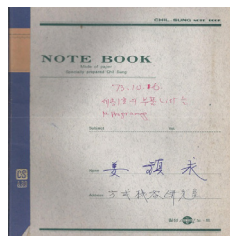
| 성공 히스토리 |

프로젝트 명 메모 콜(Memo Call) : 1973년 3월 안에 완성하라

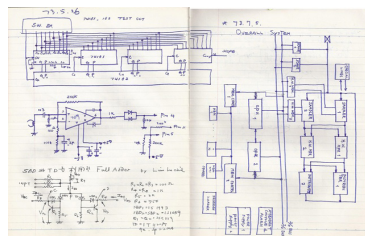
'세종 1호'의 개발이 정치적 목적에서 시작되었다는 점은 매우 흥미롭다. '세종 1호'의 개발 프로젝트 명은 '메모 콜(Memo call)'로 당시 청와대는 주요 기관 간 전화통화 내용이 미국 등 외국 정보기관이나 기타 외부로 유출되는 것을 막을 수 있는 제어용 소프트웨어, 하드웨어 플랫폼, 미니급 컴퓨터가 필요했던 것이다. 청와대는 1973년 3월 이내에 개발에 성공할 시, 6천만원의 연구비를 약속했으며, 이와 같은 시간적 제약 때문에 성능 좋은 미니컴퓨터지만 수입해 오는 데만 4~5개월이 걸리는 PDP8/E를 포기할 수밖에 없었다. 이에 강진구 박사는 PDP8/E를 수입하는 대신 미국의 DG가 일본에서 현지 생산하고 있던 '노바 01'을 도입하여 '세종 1호' 컴퓨터를 개발할 수 있었다.



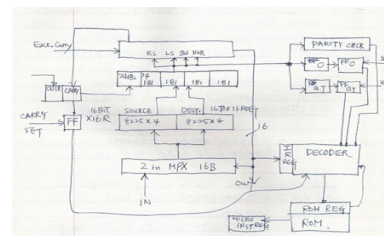
국내 최초로 개발한 미니컴퓨터(세종 1호)



강진구 박사의 연구노트



세종 1호 프로그래밍 연구노트



세종 1호 CPU설계노트

보릿고개로부터의 해방 통일벼(녹색혁명)

◆ 주관기관 : 농촌진흥청(국립식량과학원)

◆ 참여기관 : 서울대학교

통일벼 성숙기 전경 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

쌀 생산량의 획기적인 증가

오늘날 쌀밥을 먹는 것이 우리에게 매우 당연한 일이지만, 1970년대만 하더라도 우리나라의 식량 사정은 아주 어려웠다. 이런 우리네의 고달픈 생활을 해결시켜준 것은 '통일벼' 품종의 개발이었다. 통일벼는 교잡육종기술의 패러다임을 전환한 신개념의 육종기술을 도입하여 열대성 인디카 벼 2개 종과 온대성 자포니카 벼 1개 종을 교잡하여 육성되었다. 비료를 많이 주게 되면 영양이 과다하여 벼가 웃자라게 되는데, 통일벼는 비료를 많이 주어도 잘 쓰러지지 않고 병에 강하여 생산량이 획기적으로 증가된 쌀 신품종이라는 것이 큰 특징이다.

| 성과의 의의 |

주곡의 자급자족을 이룬 통일벼

'통일벼'는 1960년대 우리나라 식량 사정이 아주 어려웠던 시절에 국가적 숙원사업인 '주곡의 자급' 달성을 위해 농촌진흥청이 수 년간 연구개발 끝에 1971년 탄생시킨 획기적인 결과이다. '통일벼' 개발로 수량증수 경제적 효과는 1977년에 1조3,892억 원이다. 또한 통일벼 개발 경험은 다른 농작물의 품종 개발과 농기계, 비닐 등 재배기술 발전의 토대가 되었다. 특히 비닐을 이용한 벼의 못자리 기술 개발은 오늘날 신선한 과일과 채소를 전국민이 사계절 먹을 수 있게 한 '백색혁명'의 시발점이 되었다.

| 국가 사회발전 기여도 |

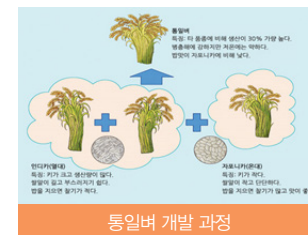
외화 절약의 효자

벼 육종사상 처음으로 혈연이 다른 인디카/자포니카 원연교잡에 의한 '통일벼' 육성 성공으로 우리나라 벼 육종기술이 세계 수준으로 도약하게 되었다. 또한 벼 품종 육성기간이 14~15년에서 10년 이하로 크게 단축되었다. 1970년대 초부터 다수확 통일벼 품종이 개발 보급되어 높은 수량의 증대를 가져왔으며, 쌀 자급 달성을 통한 외화 절약액은 8,336억 원(1978년 기준)에 달한다.

| 성공 히스토리 |

대량 종자 증식을 위한 노력

통일벼는 개발 초기의 단점이 개선된 품종으로 재배단계에 들어갔으나, 빠른 농가 보급을 위해 대량종자 증식이 필요하였다. 이에 필리핀에서 대량으로 종자를 증식하여 대한항공 전세기 3편으로 운반하여 그해 바로 농가에 보급하였다. 이는 세계 최초로 대규모 해외 종자증식체계를 확립하는데 크게 기여하였다. 이러한 성공은 정부, 농민, 학계 등 관련 모든 기관이 일심동체로 참여하여 노력을 다한 결과라 할 수 있다.



'녹색혁명성취' 회화



필리핀에서 증식시킨 통일벼종자 공수



통일벼 기념탑

오디오 · 비디오 테이프의 기초 소재 폴리에스터 필름

◆ 주관기관 : 한국과학기술연구원

폴리에스터 필름으로 만든 오디오 및 비디오 테이프 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

1990년대를 주름잡았던 오디오 · 비디오 테이프의 기초 소재

오늘날은 USB 등에 대체되어 테이프, 비디오 그리고 플로피 디스크 등의 저장매체를 거의 찾아볼 수 없지만, 1990년대까지만 하더라도, 오디오 · 비디오 테이프는 가장 기본적인 저장매체였다. 폴리에스터 필름은 바로 이 오디오 · 비디오 테이프의 기초 소재로, 검은색 필름 부분을 가르킨다. 한국과학기술연구원과 SKC 등이 합작하여 국내 기술로 개발한 폴리에스터 필름은 강인성, 유연성, 낮은 흡수성, 낮은 기체투과성, 화공약품에 대한 높은 저항성, 탁월한 절연성을 갖고 있으며, 습도 및 온도에 따른 낮은 치수변화, 다양한 규격 및 두께로 제조가 가능하여 다양한 용도로 사용이 가능하다. 테이프 가공 시에는 공정조건에 비교적 둔감하여 가공하기 용이하고 생산성이 양호하다는 장점이 있다.

| 성과의 의의 |

선진국 5개국만이 가지고 있던 독점기술을 우리 힘으로

폴리에스터 필름은 포장재료, 녹음테이프, 비디오 테이프, 전기모터 등 다양한 용도로 쓰이는 소재다. 개발 당시였던 1970년대 중반 이 폴리에스터 필름 제조기술은 미국, 일본 등 5개국에만 생산 가능한 독점 기술이었다. 수십 억의 로열티도 거부하던 최첨단의 기술이었던 탓에 기술을 빌려오기도 여의치 않았던 상황에서 한국과학기술연구원 연구진들의 노력으로 폴리에스터 필름 국내 제조에 성공하게 되었고, 순수 국내기술로 대체하는 쾌거를 이루었다.



폴리에스터 필름 생산 모습



폴리에스터 필름이 이용된 비디오 테이프



폴리에스터 필름 제품 전시

| 국가 사회발전 기여도 |

수출효과만 1900억을 낸 효자 기술

폴리에스터 필름은 비디오 테이프, 녹음 테이프, 포장재료, 음료수병, 의료 등 생활 전반에 이용되는 첨단재료 기술의 결정체였기 때문에, 국내 기술이 개발 된 이후 제품의 다양화에 커다란 영향을 미쳤다. 기술을 이전 받은 (주)SK는 1978년도 10월에 홍콩에 첫 수출을 기록하였으며 1993년도에 약 1,900억 원의 매출(2006년 기준으로 (주)SK는 세계 폴리에스터 필름시장 약 10% 점유, 세계시장 40% 점유율로 세계 4위를 기록)을 올렸으며, 국가적으로는 약 1억불의 수입대체 성과를 거두었다.

| 성공 히스토리 |

기업 간 치열한 경쟁이 벌어질 정도로 기술가치가 높은 기술

한국과학기술원에서 폴리에스터 필름 제조 기술을 개발한 이후 선경화학(현SKC)이 이 기술을 이전받아 생산계획을 발표하였다. 당시로 수십억의 로열티를 주고도 살 수 없었던 이 기술을 선경화학이 이전받자 곧바로 라이벌 기업이었던 제일합섬이 일본 도레이사의 폴리에스터 필름제조기술을 로열티 15억엔에 들어오하고자 하였고 선경화학 측에서는 이를 막기 위해 사활을 걸고 몇 달간 저지작업을 벌였다. 이에 정부는 기술개발촉진법을 제정해 국내에서 개발된 이 기술을 4년 동안 보호받도록 하여 기업 간 경쟁국면으로 치닫던 상황을 일단락 지었다. 기업들이 치열한 경쟁도 불사할 정도로 폴리에스터 필름 개발의 기술 가치는 엄청난 것이었다.

한국 최초의 독자적 소형차 모델 한국 고유모델 국산차(포니)

◇ 주관기관 : 현대자동차

국산차 포니 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

한국형 국산 고유 모델

1970년대 당시 우리의 자동차 생산 기술은 외국 자동차 메이커에서 부품을 도입하고 조립하는 수준에 머물러 있었다. 오일쇼크 등으로 내부 위기를 맞고 있었던 현대자동차는 '어떤 기술로 어떻게 설계되었는가'에 중점을 두고 '독자 고유 모델' 개발에 뛰어들었다. 처음에는 수작업 위주의 원시적 접근으로 시작되었으나 곧 국내 최초의 고유모델 포니를 개발함으로써 국내 자동차의 대량생산화가 가능해졌다. 대한민국의 자동차 설계 및 생산 기술자립 기반을 마련한 것이다.

| 성과의 의의 |

세계 16번째의 자동차 고유 모델 보유국

1974년 10월 30일, 이탈리아 토리노에서 개최된 제55회 국제자동차박람회에서 포니가 공개되었다. 이로써 대한민국은 세계에서 16번째로 자동차 고유 모델을 보유한 국가가 될 수 있었다. 포니 개발 과정에서 특기할 만한 것은 당시에 정말 어마어마한 금액인 120만 달러를 디자인료로 지불했다는 사실이다. 그 결과 포니는 간결하면서도 기하학적인 디자인으로 국제 자동차 시장 디자인에 큰 획을 그었으며, 첫째 10,726대나 판매되면서 중형차가 대부분이던 국내 시장에 소형차 시대를 열었다. 포니는 정부의 장기 '자동차공업진흥계획'에 발맞춰 부품의 90% 이상을 우리기술로 만든 차량이라는 점에서 더 의미가 있다.

| 국가 사회발전 기여도 |

포니에서 SUV, 미니밴까지

국내 최초 독자적 소형차 모델 포니의 생산과 판매를 시작으로 한국은 오늘날에 이르러 세계 5대 자동차 강국으로 발전할 수 있었다. 소형차 포니를 개발하던 시절에 우리나라의 산업기반 및 자동차 기술이 전무한 상태였다는 점을 감안하면 포니라는 독자 모델 개발이 갖는 의미는 더욱 크다. 포니 덕분에 국내 자동차 산업의 자립 기반을 마련할 수 있었던 것이다. 포니의 개발을 통해 얻게 된 신차 개발 기술을 토대로 승용차뿐만 아니라 SUV, 미니밴, 상용차까지 풀 라인업을 완성할 수 있었다.

| 성공 히스토리 |

위기를 기회로

1973년 현대자동차는 위기를 맞이하였다. 오일쇼크와 함께 포드(Ford)사와의 공동투자계획이 무산되었기 때문이다.故정세영 회장은 위기를 기회로 삼았다. 국내 실정에 맞는 소형차를 독자적으로 개발하는 것만이 살 길이라 생각했던 것이다. 이를 위해 독자 고유 모델 개발을 위한 설계, 디자인, 생산 등의 기술 기반이 부족한 상황에서도 선진업체의 기술을 어깨너머로 배워가며 차량개발을 추진하였다. 이러한 각고의 노력 끝에 대한민국 최초의 독자 고유 모델 포니가 탄생할 수 있었다.



1974년 토리노 모터쇼 포니 보도 자료



한국 고유모델 국산차 포니



한국 고유모델 국산차 포니(측면)

국내 최초 브라운관 제조 기술 흑백/칼라 TV

◆ 주관기관 : LG전자(舊금성사), 삼성전자

국내 최초 흑백 TV(VD-191) ▶



| 핵심 기술의 내용 |

국민과 희로애락을 같이한 흑백 TV의 탄생

1970년대 인기 드라마 '수사반장'의 주인공 최불암씨는 사람들로부터 범인을 잡아달라는 부탁을 종종 받았다는 일화가 있다. 처음 TV를 본 사람들이 극중 인물과 실제 인물을 동일시한 결과다. 이처럼 사람들을 꼭 빠지게 만들었던 TV는 기업가적 개혁정신과 도전정신이 투철했던 금성사(現 LG전자) 창업자故 구인회 사장의 기획에서 시작되었다. 당시 1960년대 대한민국은 전자기기 불모지로 국내에 TV 개발 기술을 가진 사람이 전무했으나, 그는 이에 굴하지 않고 텔레비전 기술자를 영입하고 일본 히타치제작소와 기술 제휴를 맺어 개발에 몰두한다. 그리고 마침내 1965년 말 정부의 TV 생산 허가를 받아 1966년 국내 최초 흑백 TV 'VD-191' 개발에 성공함으로써 대한민국 전자산업의 효시가 되었다.

| 성과의 의의 |

흑백 TV개발에 이어 칼라 TV개발에도 성공

흑백 TV 개발의 성공은 한국 전자산업의 역사가 한 단계 도약하는 순간이었다. 흑백 TV 개발은 곧 칼라 TV의 생산으로 이어졌다. 금성사는 흑백 TV를 개발하였으며 이 흑백 TV의 개발은 곧 칼라 TV의 생산으로 이어졌다. 삼성전자는 1976년 국내 최초로 칼라 TV를 개발하여 수출용으로 공급하기 시작하였으며, 금성사는 1977년 칼라 TV 첫 모델인 'CT-808'을 생산하는 데 성공했다. 이는 흑백 TV가 생산된 지 10년만에 이룬 놀라운 발전이었으며 당시 칼라TV 방송시기가 정해지기도 전에 이룬 성과였다. 1980년 8월 마침내 칼라 TV의 국내 시판 허가를 받게 되었고 그 해 12월에 칼라 TV의 방송이 시작되었다. 생생한 컬러 TV 시청을 통해 국민의 문화적 삶의 질도 향상되었으며, 동시에 전자제품이 국민생활에 가깝게 다가서는 계기가 되었다.

| 국가 사회발전 기여도 |

한국 가전제품 시장의 발판이 된 TV

흑백 TV가 막 생산되기 시작했을 당시 TV 한 대당 가격은 6만 8천원으로 직장인 1년 연봉보다도 비쌌다. 그럼에도 불구하고 전국 각지에서 수요가 몰려들어 물량이 부족할 정도였으며 추첨을 통해 판매되는 기현상까지 일어났다. TV시장의 성공은 다른 가전제품 시장에도 파급효과를 미쳤다. 또한 1970년대 중반부터 TV를 선두 제품으로 해외에 구축한 유통망과 영업 전략 노하우 등은 이후 휴대전화와 같은 다른 전자 및 IT 제품의 해외 진출을 위한 발판이 되었다. 특히 세계에서 3번째로 개발한 순간수상방식의 절전형 TV인 삼성전자 이코노 TV는 1975년 출시 이후 3년만인 1978년에 세계 1위 생산량을 기록하며 대한민국 제품의 위상에 큰 기여를 하였다.

| 성공 히스토리 |

기술 식민지의 설움을 극복한 기술력

칼라 TV 초기 개발 단계에서 자체 기술 부족으로 외국 보유 기술에 상당부분 의존해야 했다. 이 같은 기술 식민지의 설움에도 불구하고 끊임없이 제품 개발에 몰두한 결과 국내 최초의 흑백 및 칼라 TV 생산이 가능해졌다. 결과적으로 흑백 TV 시대에 늦었음에도 2006년 이후 현재까지 우리나라는 9년 연속 TV 시장 점유율 세계 1위를 차지하고 있다.



금성사(現 LG전자) 대형 브라운관 TV 공장준공 사진



국내 최초 칼라 TV



삼성전자 흑백 TV 생산라인



칼라 TV 생산 3천만대 돌파 기념식

소립자 물리학의 표준 정립 게이지 이론의 재규격화[이휘소]

이휘소 박사 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

소립자 물리학의 표준모형 확립

과학은 현상에 대한 보편적인 법칙인 '대칭성'을 추구하는 학문이다. 입자물리학의 표준모형도 대칭성에 기초해 있으며 표준모형을 담고 있는 대칭성의 정도(척도)를 게이지(Gauge)라고 한다. 게이지의 대칭성이라는 것은 우리가 자연을 관찰하는 척도를 변화시킨다 해도 변화된 척도에 따라서 자연이 바뀌지 않고 그 보편성을 유지한다는 것을 의미한다. 이 게이지장(Gauge field)을 어떻게 재규격화 할 것인가의 문제는 1950년 소립자 물리학계의 화두로 떠올랐다. 자연계의 네 가지 상호작용 가운데 전기적 상호작용과 약한 상호작용을 통합하려던 연구에서 게이지장을 규정하는 문제가 걸림돌이 되었기 때문이다. 이때 이휘소 박사가 '게이지 이론의 재규격화' 논문을 발표하며 소립자 물리학의 표준모형을 확립하였다.

| 성과의 의의 |

세계 소립자 물리학 발전에 공헌

이휘소 박사는 우리나라 물리학자 중 가장 뛰어나며, 불의의 사고가 아니었다면 노벨 물리학상 수상 반열에 오를 수 있는 학자였다. 그의 대표적인 업적인 게이지 이론의 재규격화와 참(charm) 입자의 예견(참 쿼크가 존재할 경우 이들이 결합할 때 나타나는 입자들의 성질을 규명)은 소립자 물리학 발전에 큰 획을 긋는 공헌으로, 이 연구업적을 토대로 7명의 과학자들이 노벨상을 수상할 수 있었다.

| 국가 사회발전 기여도 |

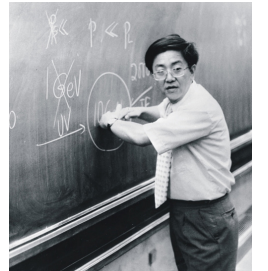
우리나라 기초과학 연구 진흥에 기여

이휘소 박사는 우리나라 기초과학 연구의 진흥에도 크게 기여한 것으로 평가받는다. 1974년 미국 AID 차관자금에 의한 서울대학교의 이공계 교육 증진 계획을 적극 지원했고 이를 통해 국내 대학교육용 기자재를 구입하고 실험시설을 확충하여 1980년대 우리나라 대학원의 교육 및 연구수준을 향상시켰다. 또한 실험물리학의 중요성을 강조하여 우리나라가 고에너지 국제공동연구에 참여할 수 있도록 많은 지원을 했다.

| 성공 히스토리 |

엄청난 집중력의 소유자

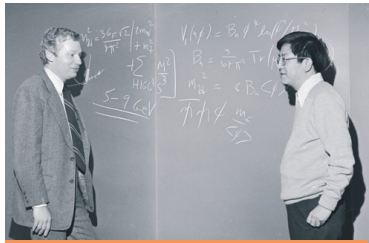
이휘소 박사의 모습을 기억하는 사람들은 그를 '물리학에만 매달린 사람' 혹은 '팬티가 썩은 사람'으로 기억한다. 한 번 자리에 앉으면 엉덩이를 떼지 않고 학문에 매진하는 생활습관 때문에 붙여진 별명이었다. 동료와 점심을 먹던 이휘소 박사가 아이디어가 떠오르자 연구실로 들어가 앉은 자리에서 이를 만에 논문 한편을 완성했다는 일화도 있다. 이러한 집중력을 발휘해 연구에 매진했던 이 박사의 논문은 140여 편으로 그 중 60여편 만으로도 10,000회가 넘게 인용되었다.



세계 정상급의 소립자 이론 물리학자 이휘소 박사

자료 출처

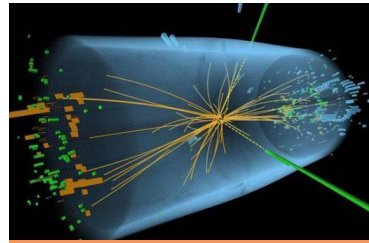
• 한국과학기술한림원 과학기술인 명예의 전당, 한국물리학회 등



강의 중인 이휘소 박사



이휘소 박사의 자필수첩



이휘소 박사가 처음 언급한 '힉스 입자'

과 학 기 술 대 표 성 과 7 0 선 사 례 집



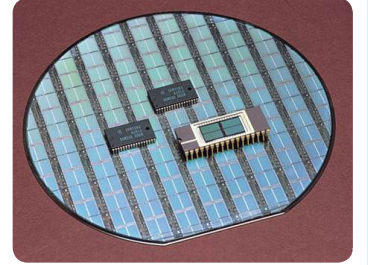
DRAM 메모리 반도체	60
B형 간염백신	62
TDX-1상용화	64
고강도 아라미드 섬유	66
고밀도 폴리에틸렌 생산기술	68
광통신용 광섬유 기술	70
휴대폰 상용화 기술	72
넙치 양식기술	74
해수담수화 기술	76
도핑콘트롤 기술	78
디지털 초음파 진단 기술	80
비닐하우스 온실 기술	82
불소화합물 제조공정	84
연구용 원자로 하나로(HANARO)	86
한글 워드프로세서	88
남극세종과학기지 건설	90
한탄바이러스백신[이호왕]	92

반도체 강국으로의 부상 DRAM 메모리 반도체

◆ 주관기관 : 한국전자통신연구원(연구개발), 삼성전자(상용화)

◆ 참여기관 : LG전자, 하이닉스 등

64M DRAM 메모리 반도체 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

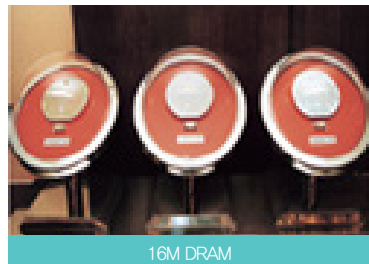
4M DRAM에서 64M DRAM에 이르기 까지

DRAM 반도체 개발은 메모리 용량이 증가할수록 더욱 정교한 기술을 필요로 한다. 대신 기술이 개발되지만 하면 생산 수율이 크게 올라가기 때문에 가격을 낮춰 수출우위를 선점할 수 있다. 즉, 반도체 산업은 더 많은 집적도를 갖춘 차세대 제품을 먼저 개발하는 쪽이 살아남는 것이다. 반도체 후발 주자였던 우리나라는 산·학·연의 합동 연구 아래 선진국과 근소한 차이로 4M DRAM 개발에 성공하였고, 1991년에는 16M DRAM 개발에 성공함으로써 반도체 선진국 대열에 진입하게 됐다. 마침내 1992년 64M DRAM을 일본 등의 선진국을 뛰어 넘어 세계 최초로 개발하게 됐다. 이후 세계 메모리 반도체 시장 점유율 1위 자리를 고수하게 되었다.

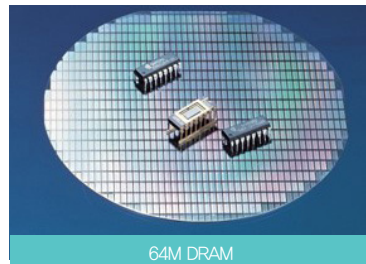
| 성과의 의의 |

반도체 강국으로 나아가는 초석

4M, 16M, 64M DRAM은 1986년 한국전자통신연구원과 참여 기업들을 중심으로 산·학·연이 함께 연구하여 개발에 성공한 초고집적 반도체로 우리나라가 세계적인 반도체 강국으로 성장하게 만든 초석이 되었다. 반도체 개발로 정보통신 산업기반을 구축함으로써 산업을 육성해 노동 집약적이고 자본 집약적이던 수출 산업 구조를 기술 집약적인 산업으로 변모시키는 데 결정적인 역할을 했다. 반도체는 2000년부터 우리나라 전체 수출액의 15%를 넘어서면서 수출상품 가운데 단일 품목으로는 가장 높은 비중을 차지하며 국가경제 발전을 이끌었다. 또한 사회 전반에 걸쳐 정보화를 촉진시킴으로써 국민의 생활 패턴과 유통구조에도 혁신적인 변화를 불러일으켰다.



16M DRAM



64M DRAM



서버용 3차원 TSV DRAM

| 국가 사회발전 기여도 |

단일 품목 최대 규모의 수출 달성

반도체가 ICT산업의 쌀이자, ICT기반이 되는 만큼 연이은 첨단 반도체 개발 성공은 경제적으로도 큰 파급효과를 가져왔다. 4M DRAM 공동개발사업 착수당시 수출실적은 7,000만불에 불과했지만, 1993년에 이르러서는 수출 83.2억불로 단일품목 최대 규모의 수출을 달성했다. 우리나라 반도체 산업은 DRAM분야 매출에 있어 세계 최상위 수준으로 부상했으며 경제적 파급효과는 18조 996억 원(2012년 기준)에 이르렀다. 한국은 DRAM시장에서 1992년 이후부터 지금까지 24년간 독보적인 위상을 차지하고 있다. 특히 세계 최고 수준의 메모리 반도체 기술 경쟁력을 바탕으로 메모리 뿐만 아니라 시스템 반도체 분야에서도 빠른 속도로 경쟁력을 높여가고 있다.

| 성공 히스토리 |

‘하면 된다!’는 도전 정신

세계 시장이 오일쇼크로 거대한 변화를 맞고 있던 1970년대에도 우리나라의 반도체 산업은 단순 조립공장 형태를 벗어나지 못하고 있었다. 1980년대 반도체 산업은 3년마다 집적도가 4배 높은 차세대 제품이 개발되면서 당장의 주력 제품도 불과 5~6년이면 수요가 없어지는 등 기술 개발이 매우 빠르게 진행되었다. 이러한 빠른 변화 속에 차세대 기술을 개발하여 시장을 선점하지 않으면 산업 자체가 무너질 수 있다는 위기의식이 국내 관련 기관들에 싹트기 시작했다. 마침내 4M DRAM 개발이 정부의 중요 정책과제로 선정되었고, 산·학·연·관은 차세대 기술 확보라는 일념 하에 공동으로 프로젝트에 참여하였다. 세계시장을 반드시 석권하겠다는 공통의 목표를 갖고 ‘하면 된다!’도전 정신으로 연구에 임한 결과 4M DRAM을 조기 개발하는 성과를 창출할 수 있었다.



1994년 64M DRAM 양산 출산 기념

용어 설명

• DRAM(Dynamic Random Access Memory) : 초고속으로 데이터를 처리하는 Memory로서 CPU가 연산에 필요한 정보를 보내고 일시적으로 저장하는 기능을 수행함.

B형 간염 퇴치에 획을 그은 백신

B형 간염백신

주관기관 : (주)녹십자

참여기관 : 서울대학교병원

B형 간염 백신 헤파박스 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

국내 최초의 B형 간염 예방백신

녹십자가 지난 1983년 독자기술로 세계에서 세 번째로 개발에 성공한 헤파박스-B는 간염항원인 HBsAg 양성인 사람의 혈액을 채취하여 펩신 처리를 한 다음 이를 원심 분리하여 침전 농축시킨 후 HBsAg를 정제한 국내최초의 B형 간염 예방백신이다. B형 간염 백신의 제조에는 표면항원인 HBsAg만이 이용되고 있는데 그 이유는 HBsAg가 항원성은 있으나 감염성이 없기 때문이다. 즉 사람의 체내에 주입될 경우 HBsAg는 바이러스와 싸우는 항체의 형성을 유도하기는 하지만 간염을 발병시키지는 않기 때문에 간염백신 개발은 사람의 혈청에서 HBsAg만을 고순도로 분리, 정제하는 것이 초점이다.

| 성과의 의의 |

국민의 부담을 줄인 효자 백신

헤파박스-B는 미국의 MSD사와 프랑스의 파스티르사에 이은 세계 세 번째 개발제품이며, 김정룡 박사의 12년간의 노력에 녹십자의 백신 상업화 제조기술이 더해져 탄생한 국내 최초의 B형 간염 예방 백신이다. 헤파박스-B가 처음 시판될 무렵 국내에서는 B형 간염 백신을 수입완제의약품으로 들여와 공급하고 있었고 소비자 가격은 1회 접종에 4~5만원에 달했다. 헤파박스-B는 1회 접종에 1만 5천원으로 수입 백신의 1/3 가격이었으며, 원가 절감과 수율 개선을 통해 1984년 7월부터 가격을 인하, 소비자 가격을 9천9백원까지 낮추었다. 국민들의 접종 부담액이 감소되었을 뿐만 아니라 백신 국산화를 통해 외화절감 효과까지 거두었다. 이후에도 녹십자는 백신 연구개발에 매진해 2009년 세계에서 12번째로 독감백신을 생산하고 전량 수입에 의존하던 독감백신의 자급자족 시대를 열어 외화절감 효과와 함께 우리나라 백신주권을 확립했다. 또한 2009년 전세계를 공포로 내몰았던 신종인플루엔자 당시에도 세계 8번째로 신종인플루엔자 백신 개발에 성공하고, 생산 전량을 국내에 공급해 신종인플루엔자의 확산을 막는데 크게 기여했다.

| 국가 사회발전 기여도 |

국내 B형 간염 퇴치의 선두주자

통계청 자료에 따르면 우리나라의 경우, 간질환 사망자는 인구 10만 명 당 22.3명으로 간암 다음으로 많고 이중 40~50대 사망 원인으로 간암이 1~2위를 기록하고 있다. 이 간질환 사망자 가운데 B형 간염 바이러스 감염은 70%나 된다. 이러한 현실에 헤파박스는 지금까지 국내에서 8,000만 도즈 이상이 접종되었고, 그 결과 1980년대 초 10~15%에 이르던 B형간염 보균자 비율은 2000년대 후반 2%대로 줄었다. 헤파박스가 B형 간염 치료에 결정적인 역할을 한 셈이다.

| 성공 히스토리 |

보건 당국의 허가를 못 얻을 뻔한 사연

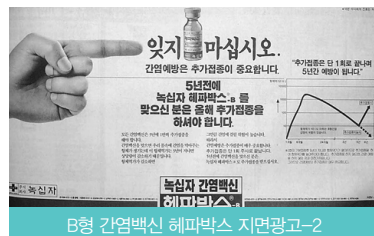
헤파박스-B 개발 당시 B형 간염 백신의 개발에 대한 개념이 없었고 기존 백신들과 달리 간염백신이 사람의 혈액으로부터 제조된다는 점이 생소하게 받아들여졌다. 특히 B형 간염 백신은 세계에서 세 번째, 국내에서 첫 번째로 개발된 제품이었기 때문에 허가심의를 맡은 국립보건원의 전문가들도 B형 간염 백신이 생소했던 탓에 허가가 지연되었다. 그러나 당시 보건사회부는 국민보건에 직결되는 중요성을 인지하여 허가 작업이 신속하게 진행될 수 있도록 조치하였고 그 결과, 녹십자의 제품에 대한 검토가 시행되어 허가를 취득할 수 있었다. 국내 최초 개발인 탓에 허가 문턱이 높았으나 당시의 기술 개발력을 인정받은 고무적인 결과였다.



B형간염 백신을 개발한 김정룡 박사



B형 간염백신 헤파박스 지면광고-1



B형 간염백신 헤파박스 지면광고-2



B형 간염백신 헤파박스 지면광고-3

1가구 1전화 시대를 열다 TDX-1상용화

◆ 주관기관 : 한국전자통신연구원(연구개발),
KT(舊한국전기통신공사)(상용화)

◆ 참여기관 : 삼성, 금성, 대우통신, 동양전자통신, 동아전기

TDX-1 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

전전자교환기 TDX-1의 상용화

1960년대 후반부터 나타난 전화적체 현상은 1970년대에 들어서면서 더욱 정제되었다. 새로 전화를 신청하면 10년 이상 기다려야 한다는 계산이 나올 정도로 적체가 심각했다. 이에 정부는 외국산 기계식 교환기의 도입 대신 시분할 전자교환기(TDX)를 국내에서 개발하기로 결정했다. 15년에 걸쳐 개발이 진행되었고, 이에 대한 결과물인 TDX-1은 가입자 1만회선, 중계선 2천 회선 용량 규모의 전전자 교환기다. 1986년 TDX-1의 상용화 성공으로 우리나라의 통신은 새로운 전기를 맞았다. 미국, 일본, 프랑스 등에 이어 세계 10번째 디지털 전자교환기 자체개발 및 생산국이 되었으며, 막대한 수입 대체효과와 기술력 향상을 가져왔다. 무엇보다 경제성장의 걸림돌이었던 만성적 전화적체를 완전히 해소하고 우리나라에 1가구 1전화 시대를 열었다.

| 성과의 의의 |

통신장비산업 활성화의 계기

한국전자통신연구원은 TDX 개발단을 설치하여 연구개발을 주도하고 한국전기통신공사는 TDX사업단의 품질보증단을 설치하여 사업관리 및 상용화를 주도함으로써 TDX 상용화에 성공하였다. 우리나라는 기계식 교환기와 아날로그 교환기의 제작과정을 거치지 않고 곧바로 디지털 교환기를 개발하고 생산한 유일한 국가가 되었으며 세계 10번째 전자교환기 생산국인 동시에 6번째 수출국이 됐다. TDX의 성공으로 우리나라는 그동안 불모지였던 국내 교환기 산업을 선진국 수준으로 단번에 끌어올려 극심한 전화적체를 해소했고 국내 통신장비산업의 활력을 불어넣는 전기를 마련하였다. TDX 개발은 국내의 보유기술과 자원을 총동원해 범국가적 국책 프로젝트로 추진한다는 정부의 방침에 따라 한국전자통신연구원이 개발을 맡고 참여업체는 기술을 전수받아 개발에 필요한 생산 업무를 하도록 하는 공동개발 형태로 진행됐다. TDX 개발에 처음 적용된 산·학·연·관 협동체제는 이후 대형 국책연구개발의 모범 사례가 되었다.

| 국가 사회발전 기여도 |

TDX-1의 성공은 TDX-10의 성공으로

TDX-1의 상용화 성공은 곧 TDX-10 상용화 성공을 불러왔다. TDX-10은 10만 회선, 중계선 6만 회선 용량 규모의 대형 전전자 교환기다. 1991년 상용시험에 성공하였고 금성, 삼성, 대우통신, 동양전자통신 4개사가 교환기를 생산하여 1997년 말까지 총 400만을 회선 국내 보급했다. 이로써 국내 교환기 산업 시장이 커질 수 있었고 삼성전자, LG정보통신, 대우통신, 동양정보통신 등 4개 교환기 산업체 및 동아전기 등 전원 장비 산업체가 육성되었다. 또한 지난 2001년 집계결과에 따르면 TDX 개발로 수입대체 효과 4조 3,406억원, 수출 1조 458억원 등 모두 5조 3, 864억원의 경제 효과가 창출되었으며 TDX 기술은 CDMA(TDX-10MX)의 핵심기술로 활용되어 이동통신 분야 선진국의 초석을 마련하였다.

| 성공 히스토리 |

정부의 적극적인 R&D 투자로 국내 통신산업의 기반 확보

TDX 개발 계획안에 제시된 240억 원의 연구개발비는 당시로서는 천문학적인 숫자였다. 게다가 대형 연구개발에 대한 경험이 전혀 없던 상황에서 몇몇 선진국만이 갖고 있는 시분할 전전자교환기 기술을 우리나라 기술 수준으로 개발할 수 있다고 믿는 사람은 거의 없었다. 이러한 상황에서도 정부는 개발주체인 한국전자통신연구원과 생산업체들의 개발 가능성과 의지를 믿고 정부 정책으로 TDX 개발 계획을 최종 확정했으며 그 결과 대한민국 통신산업의 새로운 성공신화가 탄생했다.



TDX개발로 역사 속에서 사라진 전화 교환원

용어 설명

• TDX (Time Division Exchange) : 종래의 자동식 교환기(MFC)에 컴퓨터 기술을 결합시킨 전자식 자동전화기로서 일반전화 기능 외에 음성 · 비음성(FAX · DATA) 등 정보교환도 가능하며 ISDN(중합정보통신망)을 구축할 수 있는 최첨단교환기



TDX, 1가구1전화시대를 열다



TDX 시험 현장



TDX 전전자교환기 국사

강철보다 5배 강한 섬유 고강도 아라미드 섬유

주관기관 : 한국과학기술연구원

참여기관 : 코오롱

아라미드 섬유 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

높은 강도와 내열성을 자랑하는 꿈의 섬유, 아라미드 섬유

아라미드는(Aramid) 방향족계의 폴리아미드 고분자물질로써 꿈의 섬유 혹은 황금실이라고 불릴 정도로 우수한 성능을 자랑한다. 윤한식 박사팀(한국과학기술연구원)에 의해 아라미드는 진화했다. 중합 및 분자배향을 일으킬 수 있는 메커니즘을 이용한 새로운 아라미드 단섬유 제조법(분자성장배행법)이 개발된 것이다. 고강도 아라미드 섬유의 특징은 강도가 강철의 5배나 강하며 300℃ 이상에서도 불에 타거나 녹지 않는 높은 내열성을 자랑한다. 또한 절대 늘어나지 않는 신소재로써 방탄복 및 천연석면의 대체품으로서 가장 성공적인 물질로 평가받고 있다.

| 성과의 의의 |

선진국으로부터 물질특허를 획득한 신섬유

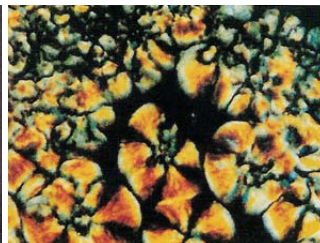
아라미드 섬유가 개발되면서 폐암 유발물질인 석면의 대체가 가능해졌다. 또한 신물질이면서도 공정과정이 획기적으로 단순해졌다는 점을 인정받아 1984년에는 미국을 비롯하여 한국, 유럽, 일본 등에서 물질특허를 획득하였다. 이후 자동차용 브레이크, 각종 클러치와 개스킷, 건축재료 등 복합재료 용도로 널리 사용되었으며, 1972년부터 세계시장을 독점하고 있는 미국 듀폰사의 초강도 아라미드섬유 보다 발전된 섬유로 각광받았다.



아라미드 섬유 확대 이미지



아라미드 섬유



아라미드 섬유 단면

| 국가 사회발전 기여도 |

Nature지에 게재 될 정도로 세계가 인정한 아라미드 섬유

우리나라는 당시 경쟁국에 비해 화학섬유산업에서 열악한 환경에 처해 있었다. 그럼에도 불구하고 첨단 기술에 과감히 도전하여 고강도 아라미드 섬유개발이라는 가시적인 성과를 낸 것이다. 이 아라미드 섬유개발을 통해 고분자 형태학의 새로운 이론이 Nature지에 게재되는 등 그 가치를 세계적으로 인정받았으며, (주)코오롱에 기술 이전된 뒤 군수물자 생산·개발과 항공기 및 자동차 구조 재료로 활용성이 높아 해당 산업 발전에 크게 기여하였다.

| 성공 히스토리 |

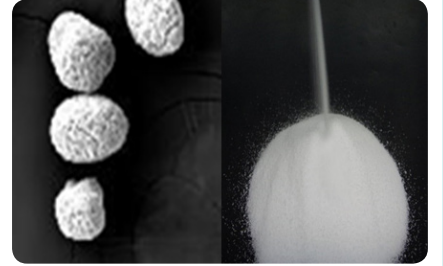
낮과 밤도 잊은 윤박사의 몰입 연구

“성고가 예상되는 연구만 할 수 없다”라는 연구 집념아래故윤한식 박사는 ‘아라미드 섬유’기술 개발을 목적으로 연구에 몰입했다. 아라미드 섬유 개발 과정에서 고분자중합연구를 하던 중 골치 아픈 플라스틱 덩어리를 발견했다. 보통 사람이었다면 문제점으로 공공 알고 있었을 이 플라스틱 덩어리를 윤박사는 버리지 않고 보관했다가 고강도 아라미드 섬유 공정 기술을 개발해냈다. ‘쉬지 않고 하면 언젠가는 꿈이 이루어진다.’는 그의 끈기가 이루어낸 성과다. 윤박사는 1967년부터 1994년 정년퇴직 때까지 한국과학기술연구원에서 끊임없이 섬유 연구에 매진한 것으로도 유명하다.

무독성 친환경 플라스틱 고밀도 폴리에틸렌 생산기술

◆ 주관기관 : 대한유화

고밀도 폴리에틸렌 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

유해 물질이 없어 식품 자재 포장으로 딱! 고밀도 폴리에틸렌

폴리에틸렌은 에틸렌 가스가 중합해서 생긴 플라스틱으로 오늘날 우리가 흔히 접하는 빨대, 음식물 포장 비닐 등은 모두 폴리에틸렌으로 만들어졌다. '고밀도' 폴리에틸렌은 기존의 폴리에틸렌에서 한 걸음 더 진보한 물질로 강도가 10배 이상 뛰어난 polyolefin 중합용 초고활성 촉매이다. 대한유화는 이를 국내 최초로 개발함과 동시에 촉매잔사 제거 공정이 생략된 친환경적인 중합 공정을 개발하였다. 이 고밀도 폴리에틸렌은 약어로 HDPE라고 표시하며 환경호르몬이 검출되지 않는 무독성 친환경 플라스틱으로써 탄성과 포장 작업성이 우수해 주로 식품 포장재와 식품 포장용 플라스틱 백 등의 재료로 사용된다.

| 성과의 의의 |

산업의 쌀, 석유화학 시대의 서문

석유화학산업은 석유제품이나 천연가스를 원료로 하여 에틸렌, 프로필렌, 벤젠 등 기초 석유 화학 소재를 생산하고 이들 제품을 원료로 하여 합성수지(플라스틱), 합성섬유(폴리에스터, 나일론) 원료, 합성고무, 기타 정밀 화학 및 중간재 화학제품을 제조하는 산업을 말한다. 이렇게 만들어진 석유화학제품으로 자동차, 전자, 건설, 섬유 산업 등의 기초 소재로 사용되기 때문에 모든 산업에 빠져서는 안 될 중요한 산업군으로 '산업의 쌀'이라는 별명을 갖는다. 고밀도 폴리에틸렌 제조 공정의 확립으로 인하여 이러한 한국 석유화학 시대의 서문이 열리게 되었다.

| 국가 사회발전 기여도 |

한국 석유화학산업의 성장에 기여

대한유화의 고밀도 폴리에틸렌 촉매 공정 기술 개발은 1980년대 당시 촉매 및 중합관련 기술이 전무했던 우리나라 석유화학산업의 기틀을 마련하였다. 국내 석유화학 초창기기에 기존보다 10배 뛰어난 고밀도 폴리에틸렌 촉매 공정 기술 개발을 통해 원가 및 기술로 절감하였으며, 수입대체효과는 약 5,000만 불에 달하며 세계 수준의 Polyolefin 제품 생산 및 판매로 인한 누적 매출은 약 5조원 이상의 경제효과를 가져왔다.

| 성공 히스토리 |

한국시장에 적합한 기술로 상용화에 성공

'개성상인' 출신으로 유명한 대한유화의 창업주 이정림 초대 회장과 그의 동생 이정호 회장은 정부의 경제개발계획 하에 석유화학 관련 사업에 뛰어들게 되었다. 1970년 대한유화를 설립하였으나, 처음부터 순탄했던 것은 아니다. 1975년 일본에서 도입한 고밀도 폴리에틸렌 촉매기술은 당시 한국시장에서 상용화하기에 어려움이 있었다. 그러나 이러한 어려움에도 불구하고 계속해서 촉매 시스템 개발을 적용하는 등 끈기를 발휘하여 국내 최초 고밀도 폴리에틸렌 촉매 공정기술 개발 및 상용화에 성공하였으며, 현재 파이프, 필름 등 다양한 분야의 자재로 사용되고 있다.



고밀도 폴리에틸렌 활용 소재-1



고밀도 폴리에틸렌 활용 소재-2



고밀도 폴리에틸렌 활용 소재-3

빛의 속도로 전달하다 광통신용 광섬유 기술

◆ 주관기관 : 한국과학기술연구원

◆ 참여기관 : LS전선(舊금성전선), 대한전선

광통신용 광섬유 개발 모습 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

새로운 통신기술의 서막

광통신용 광섬유 기술이란 음성(音聲)을 전기신호로 바꾸고 그것을 다시 빛 신호로 전환하여 머리카락만큼 가는 유리섬유를 통해 음성을 전달시키는 새로운 통신기술 개발을 의미한다. 광섬유 외벽을 실리콘수지나 고분자물질 등으로 입혀 강도를 높였으며 케이블화 작업이 용이하여 신호강도의 손실비율을 기존제품보다 3분의 1로 낮출 수 있다는 장점이 있다. 미래 통신기술을 위해 1978년부터 광섬유 개발에 착수하였으며 5년여의 연구 끝에 1983년에 제품 및 공정개발 완료했다. 1970년대 한국과학기술연구원 연구팀의 광섬유 기술을 기반으로 1983년 참여 기업인 금성전선(현 LS전선), 대한전선과 공동으로 한국광통신주식회사를 설립하여 제품을 생산했다.

| 성과의 의의 |

통신의 광(光)풍 속에서 우리 기술의 우수성 입증

인간은 고대부터 봉화, 등대, 거울 등을 이용하여 빛을 정보전달 수단으로 사용해왔다. 이러한 자유공간에서의 광통신 방식은 레이저 광원의 발명으로 인해 현대에도 꾸준히 사용되고 있었지만, 비교적 단거리에만 제한적으로 주고 받을 수 있다는 한계가 있었다. 20세기에 이르러 광섬유가 등장하면서 광섬유를 이용한 장거리 통신망이 설치되고 광통신의 시대가 열리게 되었다. 1970년대 부터 시작된 우리의 광통신용 광섬유 기술은 현재 그 특성과 품질을 세계적으로 인정받아 미국, 일본 다음으로 세계시장을 확보하고 있다.

| 국가 사회발전 기여도 |

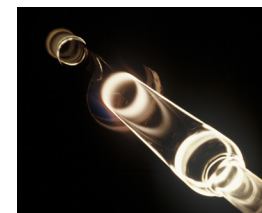
인터넷 강국으로의 발돋움

광통신 광섬유 개발로 인하여 기존의 구리선에 비해 고품질, 대용량의 정보의 신속한 전송이 가능해졌으며, 가볍고 부피가 작아 다양한 분야에서 응용이 가능해졌다. 실제로 저손실 장거리 통신부터 대륙간 통신, 광대역 정보통신, CATV 및 화상전화에 이르기까지 다양한 분야에 응용되어 우리나라가 인터넷 강국이 될 수 있었던 결정적 역할을 하였다. 또한 현재 편광유지광섬유, 광증폭광섬유, 광섬유 격자소자 센서기술, 광결정 광섬유 등 첨단 광기술 연구의 토대가 되어 우리나라가 광기술의 선도적 연구개발에 앞장 설 수 있는 토대를 마련해주었다.

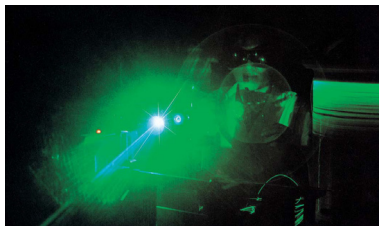
| 성공 히스토리 |

기술이 기업을, 기업이 기술을

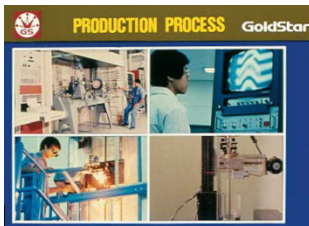
광통신 광섬유 기술은 1980년도에 금성전선과 대한전선의 합작으로 한국광통신주식회사를 설립하는 토대가 되었으며 이때부터 국내에서 처음으로 통신용 광섬유를 제조하는 기업이 탄생하게 되었다. 1980년도 중반에는 광대역 광통신에 이용되는 단일모드 광섬유 제조 기술에 대한 연구가 국책과제로 추진되어 기존 외국제품과 거의 동등한 시제품을 개발할 수 있었다.



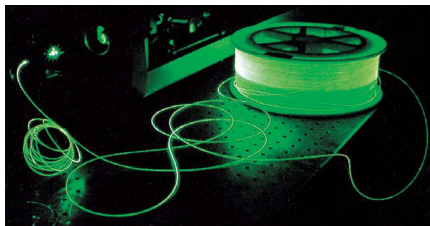
광통신용 광섬유 기술



광통신용 광섬유-1



광통신용 광섬유 생산 절차



광통신용 광섬유-2

벽돌폰부터 스마트폰까지 휴대폰 상용화 기술

◆ 주관기관 : 삼성전자

최초의 국산 아날로그 휴대폰 SH-100 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

88올림픽동이 SH-100

2014년 9월을 기점으로 국내 스마트폰 가입자 수가 4천만을 돌파했다. 전 국민이 사용한다고 해도 과언이 아닐 이 휴대폰의 상용화는 지금으로부터 약 27년 전인 1988년으로 거슬러 올라간다. 삼성전자는 1988년 서울 올림픽 개막에 맞춰서 최초의 국산 아날로그 휴대폰인 SH-100을 개발하였고 89년 5월 출시한다. 모토로라, 노키아와 비교 했을 때, 줄지 못한 통화품질을 이유로 처음부터 좋은 평가를 받은 것은 아니었다. 그 후 지속적인 개량, 소형화, 경량화를 거쳐 1993년 10월 국내 최초로 100g대 휴대폰 SH-700을 개발하였으며, 1994년 10월 산이 많은 한국 지형에 맞춘 '애니콜'이라는 브랜드로 SH-770을 출시하여 국산 브랜드로서의 입지를 굳혀 나가기 시작했다.

| 성과의 의의 |

27년간의 도전 : 휴대폰 후발주자에서 선두주자로

SH-100은 선진사와의 기술 격차가 큰 상황에서 휴대폰 시장에 도전한 제품으로 이후 삼성전자 휴대폰 혁신의 발판이자 출발점이 되었다. 애니콜 휴대폰 출시 후 1995년 8월부터는 해외 기업이 장악하고 있던 국내 휴대폰 시장에서 점유율 1위로 부상하였고, 1996년에는 국내 최초로 CDMA방식의 디지털 휴대폰 SCH-100을 출시하여 대한민국을 세계 이동통신 분야의 강국으로 이끌며 본격적인 CDMA 시대를 열어 나갔다. 2010년 출시한 스마트폰 갤럭시 S는 삼성전자의 기술력을 집약한 제품으로 이후 매년 당대 최고의 H/W와 S/W 기술을 갱신하는 최신 스마트폰을 선보임으로써 국내 IT 기간산업 발전을 견인하고 있다.

| 국가 사회발전 기여도 |

국내 이동통신 시장성장의 기폭제

1980년대 후반 한국의 이동통신 시장은 미국의 모토로라가 시장의 절반을 장악하는 등 국내 업체의 열세가 지속되었다. 삼성전자는 SH-100 출시 이후 지속적인 노력 끝에 1992년 시장점유율 12%로 모토로라에 이어 2위를 차지하며 정상을 향한 발판을 다져 나갔고, 국산 제품의 우수성을 전 세계에 알리는 계기를 마련했다. 또한 삼성전자가 아날로그 휴대폰 시장에 진입한 1989년부터 이동전화단말기 시장은 연평균 84%라는 폭발적인 성장세를 기록하게 되었다. 삼성전자는 SH-100 개발로 향후 국내 이동통신시장 활성화에 기폭제 역할을 담당했다고 볼 수 있다.

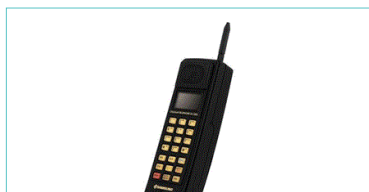
| 성공 히스토리 |

소형차 한 대 값인 경쟁사의 휴대폰도 과감히 분해

서울 올림픽이 열리기 전인 1988년 7월 무렵 올림픽 시기에 맞춰 국산 휴대폰 개발에 성공하는 것은 중요한 일이었다. 올림픽을 통해 국산 휴대폰을 세계에 소개함으로써 국가적 브랜드 가치를 높일 수 있는 절호의 기회였기 때문이다. 삼성전자의 무선개발실은 국내 휴대폰 기술 개발을 위해 경영진에게 모토로라의 다이내믹 8000 모델을 구해달라고 사정하였고 경영진은 이를 허락했다. 개발팀은 당시 하나 당 소형차 한 대 값 수준으로 240만원을 호가하는 다이내믹 8000을 분해하고 재조립해가며 밤새워 기술을 터득했으며 덕분에 경영진과 약속한 날짜를 지켜 1988년 9월 17일 서울 올림픽 개막식에서 IOC위원 및 여타 귀빈 47명에게 국내기술로 만든 최초의 휴대폰 SH-100을 선보일 수 있었다.



국내 최초 휴대폰(SH-100)-1



국내 최초 휴대폰(SH-100)-2



국산 휴대폰 신화를 만든 SH-770

잡는 어업에서 기르는 어업으로 넙치 양식기술

◆ 주관기관 : 해양수산부(국립수산물과학원)

양식으로 길러진 넙치 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

자연산 넙치의 중요생산 및 대량양식 기술

우리나라 수산산업은 1980년대 초반까지는 연안어업 및 원양어업에 의한 잡는 어업에 치중하고 있었다. 그러나 과도한 남획으로 인한 연안자원 고갈 문제와 원양어업의 침체로 새로운 돌파구가 필요했다. 국립수산물과학원은 '넙치 양식'에서 문제의 해결책을 찾았다. 1981년 넙치 인공부화 시험 최초 성공을 시작으로 자연산 넙치의 중요생산 및 대량양식 기술을 개발하였다. 개발 이후 민간에 기술을 이전함으로써 넙치 양식 산업화의 기틀을 마련하였고, 이는 '잡는 어업에서 기르는 어업'으로의 대전환의 계기가 되었다.

| 성과의 의의 |

본격적인 어류 양식산업의 시작

우리나라 해수어류 양식산업은 1960년대부터 1970년대까지는 바다에서 자연산을 어획하여 일시적으로 보관했다가 판매하는 축양 형태였으나 1984년 이후 넙치 인공중요생산 기술이 개발되면서 육상에서 본격적인 어류 양식산업이 시작되었다. 또한 1990년대 이후부터 산업적인 규모의 대량생산이 시작되면서 현재는 넙치가 우리나라 연간 전체 어류 양식생산량의 약 50%를 차지하는 주요 양식 어종으로 발전하여 우리나라 해수어류 양식산업 발전의 근간이 되고 있으며, 국민에게 연간 약 4만톤 규모의 양질의 동물성단백질 공급하는데도 기여하였다. 2000년대 이후부터는 넙치 양식기술이 다른 어종으로 확산되면서 참돔, 조피볼락(우럭)으로 양식어종이 다양화되는데 큰 기여를 하였으며 우리나라 양식산업의 발전에 큰 원동력이 되었다.



국내최초 생산된 넙치 중묘



실내 넙치사육 시험



대규모 넙치양식 현장

| 국가 사회발전 기여도 |

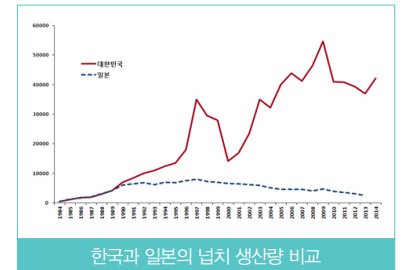
세계 1위의 넙치 양식생산량 확보

현재 전 세계 넙치 양식생산량 비율은 우리나라가 92%를 차지함으로써 압도적으로 1위를 차지하고 있다. 이 넙치 양식기술 개발은 단순 생물 배양기술이 아니라 양식관련 사료,약품, 기자재 등 관련 산업 및 유통, 소비, 수출을 포함하는 산업 전반에 걸쳐 큰 영향을 주었다. 넙치 양식의 국내 시장 규모는 1조원(넙치 생산금액 4,151천억, 2014년), 수출금액은 48백만 달러(물량 3,397톤, 2013년)에 이른다. 넙치 양식생산량은 2009년(54,674톤)으로 최고치를 기록한 후, 최근에는 4만톤 수준(2014년 37,475톤)을 유지하고 있다.

| 성공 히스토리 |

넙치 중요생산을 위한 연구자들의 집념의 결실

1980년대 초에 국립수산물진흥원(현 국립수산물과학원) 소속의 중요배양장이 설립되면서 해산어류 중요생산시험이 이루어지는 계기가 되었다. 특히 1981년도에 거제수산물중요배양장에서 우리나라의 넙치양식을 보급하기 위하여 자연산 넙치를 실내 수조에 적응시켜 사육하면서 중요생산 기술개발에 착수하게 되었다. 당시 열악한 환경에서도 밤잠을 설치가며 현미경과 씨름하면서 중요생산기술을 확립한 연구원들의 집념으로 오늘날 세계 1위 넙치양식기술보유국이자 생산국이 될 수 있었다.



용어 설명

• **중요생산** : 어류의 수정란을 받아 갯 부화한 수 mm의 어린 새끼 고기를 길러 일반양식이 가능한 크기(5~7cm)까지 키우는 단계. 성장 단계에 맞는 먹이생물 개발과 사료의 공급, 수질관리 등 고도의 집중적인 관리기술이 필요함.

다단증발법을 이용한 해수담수화 기술

◆ 주관기관 : 두산중공업

UAE 슈웨이ihat 해수 담수 플랜트 전경 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

열 교환 방식 해수담수화 기술!

오래 전부터 물 부족 현상은 세계적인 문제로 대두되어왔다. 이 물 부족 현상을 극복할 수 있는 방법 중 하나가 바로 해수담수화 기술이다. 해수담수화 기술은 바닷물 속에 있는 염분과 같은 용해물질을 제거하여 생활 담수로 바꾸는 기술을 말한다. 이 담수화 기술은 증발법(MSF)과 역삼투법(RO)이 존재하는데 두산중공업의 다단증발법을 이용한 해수 담수화기술은 증발법을 이용하여 해수를 생활담수로 바꾼다. 이 기술의 핵심설비는 다단 증발기(Multi Stage flash evaporator)로 해수가 압력이 다른 여러 단계의 열 교환기 내부를 거쳐나가는 동안 발전 플랜트에서 발생한 증기로 해수를 가열해 증발시킨 후 차가운 해수가 흐르는 관 외벽에서 증기를 응축하는 과정을 통해 담수를 생산하는 설비이다.

| 성과의 의의 |

바닷물로 중동 2200만 명의 생활용수 공급

다단증발기를 이용한 해수담수화 기술은 발전 플랜트의 폐열을 이용하여 인류에게 깨끗한 수 자원을 제공한다는 점에서 큰 의의를 갖는다. 이 기술은 '열'을 필요로 하기 때문에 역삼투법에 비해 많은 에너지를 필요로 한다는 단점이 있지만, 공정과정이 비교적 단순하다는 장점이 있어 석유는 싸고 담수는 귀한 중동지역에서 주로 사용되고 있다. 1990년대 이후 2010년까지 중동 지역의 두산중공업 담수플랜트에서 생산해내는 용량은 무려 430만톤 규모로 하루 1,500만 명이 동시에 사용할 수 있는 양이다.



라스 알카이르(사우디아라비아) 증발기 출하 장면



쇼아이버(사우디아라비아) 담수 플랜트 전경



사바이아(쿠웨이트) 증발기 출하 장면

| 국가 사회발전 기여도 |

전 세계 물 부족 문제 해결

두산중공업은 중동을 중심으로 물 부족 국가들에 다수의 설비를 공급하고 있다. 현재 전 세계 약 1,700만 명이 사용 가능한 양의 물을 인류 사회에 공급하고 있으며, 이는 전 세계 지역 사회 및 산업분야에 활용되고 있어 인류 사회에 큰 공헌을 하고 있다고 볼 수 있다. 현재 세계 최대 담수 생산 공장인 사우디 라스 알카이르 물 공장에 설치되어 국가의 위상을 높이고 한국인의 기술력을 전 세계에 알리고 있다. 더욱이 설계 및 제작의 원천 기술을 확보 하고 있어 향후 물 안보에 있어 중요한 기여를 하였다.

| 성공 히스토리 |

수많은 시행착오를 거쳐 기술자립에 성공

해수담수화 기술은 1990년대 초 한국에 전무한 해수담수화 시장에 첫 발을 내디딘 이후 다양한 기술 개발과 많은 시행착오를 거쳐 이룬 자립 기술이다. 기본 설계부터 제작까지 순수 국내 기술로 제작이 가능하다. 현재는 전 세계에 약 20여개 대형 플랜트를 건설 하고 원 모듈 공법 등 혁신적인 기술 개발을 통해 세계 시장에서 주목할 만한 위치에 있다. 이는 국가의 미래를 위해 기술 자립을 하고자 하는 열정에 따른 결과라고 볼 수 있다.



라스 알카이르(사우디아라비아) 플랜트

용어 설명

- **다단증발법(MSF, Multi-Stage Flash)** : 액체-기체간의 상변화(phase transition)를 이용하는 것으로, 해수에 열을 가하여 수증기로 만든 다음 수증기를 다시 물로 응축시켜 해수에서의 염분이나 불순물을 제거하는 방법
- **역삼투법(RO, Reverse Osmosis)** : 염분을 걸러내기 위해 반투막(membrane)을 사이에 두고 해수에 삼투압 보다 높은 역삼투압을 가해 담수를 추출하는 방법

약물없는 페어플레이 도핑컨트롤 기술

◆ 주관기관 : 한국과학기술연구원

88서울올림픽에 참가한 육상 선수들 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

아시아에서 2번째로 약물검사공인 획득

‘도핑’은 운동선수가 경기 능력을 일시적으로 높이기 위해 호르몬제, 신경안정제, 흥분제 등의 약물을 사용하는 것을 말한다. 한국과학기술연구원은 88서울올림픽 개최를 위해, 1987년 국내최초로 체계적인 약물검사기술을 개발하여 세계 15번째, 아시아 2번째로 IOC로부터 약물검사공인을 획득하였다. 덕분에 86아시안게임, 88서울올림픽 등 국내에서 개최된 각종 국제경기에서 약물검사를 성공적으로 수행할 수 있었으며, 이러한 독자적인 약물검사 기술을 보유함으로써 국내 스포츠 발전에 크게 기여하였다. 88서울올림픽 당시 남자 육상 100m 종목에서 금메달을 획득한 벤 존슨의 도핑을 적발하여 올림픽의 페어플레이 정신을 지킬 수 있었다.

| 성과의 의의 |

‘페어플레이’ 스포츠 정신을 과학기술로

도핑컨트롤 센터는 약물이라는 편법으로 우승하려는 선수들을 사전에 검출함으로써 ‘정정당당 페어플레이’ 스포츠 정신을 실현하는 센터이다. 이 도핑컨트롤 센터는 86아시안게임에서 참가선수 585명, 승마참가 마필 13건 등 총 698건의 약물을 정확하게 분석하여 총 19건의 약물복용 판정을 내렸다. 다음 해인 1987년 8월 20일에는 국제올림픽위원회(IOC)가 실시한 공인테스트의 1차 테스트에 합격함으로써 바로 이를 뒤 IOC로부터 정식으로 금지약물검사기관으로 공인을 받게 되었다. 마침내 개최된 88서울올림픽에서는 참가선수 1,601명, 마필 41건 등 총 1,642건에 대해서 IOC가 금지하고 있는 100여 종의 모든 약물을 신속 정확하게 분석하였다. 그 결과 약물복용으로 인한 금메달 박탈 3명, 은메달 박탈 2명, 출전금지 5명 등 총 10건을 적발하여 조치를 취하게 함으로써 88서울올림픽을 성공적으로 치르는 데 크게 기여하였다.



도핑테스트 모습-1



도핑테스트 모습-2



도핑테스트 모습-3

| 국가 사회발전 기여도 |

약물검사 비용 절감 및 생명과학 발전에 기여

88서울올림픽 이후 국내에서 개최되는 국제경기에서 자체적으로 약물검사를 수행함으로써 유·무형의 경제적인 파급효과를 창출하였다. 당시 외국 약물검사기관에 검사 의뢰 시, 200만 달러 이상의 비용이 소요되었지만 순수 국내 기술을 개발을 통해 약물검사 비용 절감할 수 있었던 것이다. 또한 도핑 컨트롤 기술 개발이라는 약물검사 기술의 발전은 생명과학 발전에도 기여했다. 약물검사 연구로 단백질을 비롯한 생체물질구조분석이 정교해짐으로써 효과적인 약물제조가 가능해졌으며 생명공학의 발전부터 신약개발에 이르기까지 파급효과가 이루어졌다.

| 성공 히스토리 |

세계최고 수준의 도핑컨트롤 센터

도핑은 스포츠의 페어플레이 정신에도 어긋나지만, 선수의 건강을 해칠 수도 있다는 치명성을 가지고 있다. 한국과학기술연구원은 이를 막기 위해 도핑컨트롤 센터를 설립하여 1988년 올림픽을 개최한 이후 오늘날까지도 세계 최고의 약물검사 기술을 자랑하고 있다. 1999년에 세계반도핑기구(WADA)가 설립되면서 이전 IOC가 하던 세계 도핑방지프로그램에 대한 역할을 담당하고 있으며, 도핑컨트롤센터도 매년 WADA로부터 재공인을 받아 도핑금지약물 분석과 새로운 약물분석법 개발연구를 수행해오고 있다. 최근에는 Designer Steroids/stimulants의 사용, 펩타이드호르몬, 혈액도핑과 유전도핑 등의 새로운 도핑물질과 방법들이 추가되고 있기 때문에 이에 대처하기 위하여 외국의 도핑센터와 협력관계를 강화하고 대학병원, 스포츠의과학 분야 등 관련 연구자와 협력 연구기반을 구축하여 분석 및 검출방법의 연구개발을 수행하고 있으며 이를 확대해 나가고 있다.



도핑 컨트롤 센터 개원식

우리 몸을 꿰뚫어보는 기술 디지털 초음파 진단 기술

◆ 주관기관 : 삼성메디슨(舊메디슨)

디지털 초음파 진단기 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

보다 선명한 초음파 진단기

산부인과에 가면 태아의 모습을 초음파 진단기를 통해 볼 수 있다. 이처럼 초음파 기술은 초음파를 활용하여 인체의 내부를 절개하지 않고 볼 수 있는 기술로 거의 모든 병원에서 쓰일 정도로 의학 산업에서 필수적인 기술이다. 초음파 진단기술은 MRI나 X레이와 같은 여타 다른 의료용 영상진단기들과 비교했을 때 비용이 저렴하며 실시간으로 화상(Real-time image)을 얻을 수 있다는 장점이 있으나, 해상도가 나쁘다는 결정적인 단점도 있다. 메디슨의 연구진들은 디지털 초음파 진단기술을 개발하여 기존 초음파 진단기기의 해상도 문제를 극복하고자 했다. 연구진들은 초음파 진단기의 해상도를 좌우하는 빔 포머와 미드프로세서 등을 디지털화함으로써 종합적인 영상의 품질을 대폭 개선하였고, 이는 국산 초음파 진단기기가 세계시장에서 당당히 경쟁할 수 있는 토대가 되었다.

| 성과의 의의 |

디지털 신호와 영상기술이 결합한 3차원 초음파 진단기

초음파 진단기의 디지털화로 해상도 문제가 개선되기는 했지만, 해상도 문제는 여전히 여타 다른 영상기기에 뒤쳐지는 것이 현실이었다. 이에 메디슨 연구진은 '디지털 초음파 기술'에 '3차원 영상기술'을 결합한 세계 최초의 디지털 3차원 초음파 진단기 '볼루손530D'를 개발했다. 3차원 영상 기술은 수백 장의 초음파 2차원 영상으로부터 3차원 영상을 얻어내는 기술로 볼루손 530D의 경우 혈류의 속도와 유량을 3차원 입체 영상을 통해 관찰할 수 있어 의사들은 초음파 진단기를 통해 심근질환 운동분석 부터 발견하기 힘든 심장 천공여부까지도 진단할 수 있게 되었다.

| 국가 사회발전 기여도 |

세계적인 디지털 초음파 진단기 생산국으로의 도약

디지털 초음파 진단기술이 개발 되면서 보다 신속 정확하게 환자를 진단하는 것이 가능해졌으며, 1987년 터키로 수출 길이 열려 대한민국은 초음파 기기 수출국으로써의 입지를 다질 수 있었다. 2000년대 초반까지 급속도로 성장한 메디슨은 이미 전 세계 초음파진단기 시장에서 7%의 점유율을 차지하고 있었으며 미국, 중국 등지로 수출하였다. 또한 초기 디지털 초음파 진단 기술을 토대로 Live 3D 초음파 진단기를 상용화함으로써 전 세계적으로 새로운 의료진단 영역을 개척했다.

| 성공 히스토리 |

아낌없는 투자: 매출액의 10%를 연구비로

디지털 초음파 진단기술 개발 성공에는 메디슨의 아낌없는 투자가 있었다. 매년 매출액의 10%~12%를 연구개발에 투자했으며, 100여명의 직원 중 1/3인 35명이 연구 인력으로 채용하였다. 메디슨의 핵심역량은 연구개발능력에 있다고 생각했고, 이 핵심 역량을 극대화하는 데 아낌없이 투자했던 것이다. 덕분에 메디슨은 세계 무대에 디지털 3차원 초음파 진단기 상용화로 이름을 알렸다.



3D 초음파로 촬영한 태아 사진



초창기 초음파 진단기 6000cmt



3D 초음파진단기 WS80A



신장 초음파 사진

연중 신선채소 공급 비닐하우스 온실 기술

◆ 주관기관 : 농촌진흥청(국립원예특작과학원)

◆ 참여기관 : 국립농업과학원, 지방 농촌진흥기관

백색혁명의 완성 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

백색혁명의 시작에서 '스마트 온실'까지

요즘은 한 겨울에 수박을 마트에서 구입하는 일은 그리 특별해 보이지 않는다. 그러나 비닐하우스가 개발되기 전인 1980년대 이전에는 겨울철에는 채소재배가 불가능했다. 1960~1980년대 비닐하우스가 개발·보급되고 나서야 국민들은 일 년 내내 신선한 채소를 식탁에서 만날 수 있게 되었다. 1980년대 이후에는 비닐하우스 안에서 화훼 재배도 가능하게 됐고, 최근에는 과수 재배도 비닐하우스 안에서 하고 있다. 더불어 태풍이나 폭설에도 쓰러지지 않는 강한 비닐하우스 모델도 개발하였다. 최근 비닐하우스를 세계적인 수준으로 발전시키기 위해 스마트폰으로 멀리서도 온실 내 장치들을 조절할 수 있는 '스마트 온실'을 개발하는 단계까지 와 있다.

| 성과의 의의 |

농한기, 농촌에 활력을 불어넣은 백색혁명

1960년대 우리나라는 농업인구 비율이 60%를 넘는 전형적인 농업국가로 농사철이 아닌 겨울철에는 마땅한 일거리가 없었다. 이러한 시기에 폴리에틸렌 필름을 이용한 비닐하우스의 개발과 보급은 별다른 소득원이 없었던 농촌경제에 활력을 불어넣는 계기가 되었으며 겨울철 농가 소득 증대에 크게 기여하였다. 또한 1980년대 채소가 단순한 먹거리에서 기호성 식품으로 개념이 바뀌면서 수요가 증가하게 됐고 시설재배 면적은 1970년대에 비해 22배나 증가해 우리나라 들판 곳곳이 하얀 비닐하우스로 덮이게 됨에 따라 '백색혁명'이라는 용어가 탄생하였다.



세계최초의 난방온실 복원



오늘날의 스마트 온실



현대화된 온실, 파프리카 재배

| 국가 사회발전 기여도 |

농가 생산성의 증대

과거 겨울철 먹을 수 있는 채소로는 저장해둔 김장김치가 전부였지만 비닐하우스를 개발, 보급하면서 국민들은 신선한 채소를 일 년 내내 저렴한 가격에 구입이 가능해졌다. 비닐하우스 기술이 내재해형 원예시설 설계 기술 개발로 이어지면서 작목별 생육특성에 따라 기상재해에 안전하게 작목을 재배할 수 있게 되었다. 이러한 원예시설 현대화는 농산물 생산성 향상에도 기여 해왔는데 시설채소의 생산량은 1990년대 1,107천톤에서 2013년 2,546천톤으로 두 배 넘게 증가하였으며, 시설원예 생산액은 2013년 기준 5.8조원으로 원예생산액(14.5조원)의 40%를 점유하고 있다.

| 성공 히스토리 |

눈 속에 묻힌 죽재하우스의 추억

시설재배는 비닐 멀칭터널재배를 시작으로 간이 비닐하우스재배, 표준화 하우스, 재배환경 자동화시설, 첨단유리온실 등으로 발전하였다. 그 이면에는 참으로 많은 분들의 노력과 파란 만장한 역경이 있었다. 눈이 오면 대나무하우스가 무너질까봐 밤새워 눈을 쓸어내린 선배 연구자와 보급을 위해 밤낮을 가리지 않았던 주재지도사, 그리고 묵묵히 실천한 농업인이 있었기에 우리 식탁이 사계절 풍성해지고 시설원예 수출국으로 우뚝 서게 되었다.



초기 목조하우스 재배

용어 설명

• **스마트 온실**: 정보통신기술(CT)을 온실에 접목한 형태로 스마트폰 등의 기기를 사용해 온실 창문 등 각종 장치를 원격으로 제어할 수 있는 최첨단 온실

우리나라 화학산업의 시발점 불소화합물 제조공정

주관기관 : 한국과학기술연구원

참여기관 : 울산화학

불소화합물 제조공장 전경 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

프레온 냉매 자체 생산부터, 연구가수소화불화탄소 개발까지

우리에게 익숙한 '프레온 가스'는 1930년 미국 듀폰사가 개발한 염화불화탄소(CFC)로 인체에 독성이 없고 불연성을 지닌 화합물이어서 냉장고, 에어컨 냉매, 반도체 세정제 등에 널리 응용되며 꿈의 물질로 불리었다. 우리나라는 40년 늦은 1970년대 이 프레온 냉매 개발에 착수했는데 여기에는 화학공정개발 및 공업화를 우리 힘으로 완성하여 화학기술의 초석을 다지고자하는 안영옥 박사의 뜻이 담겨있었다. 그러나 이 염화불화탄소가 성층권에 도달하여 오존층을 파괴한다는 치명적 단점이 알려지면서 이를 대체하기 위한 연구도 시작되었다. 우리나라는 CFC 제조기술, CFC-11/12형식 건조 설비를 개발하고 개발도상국으로는 처음으로 염화불화탄소를 대체가능한 연구가수소화불화탄소(HFC-134a)를 개발하는 데 성공하였으며, 이는 1996년부터 본격적으로 선진국에 수출하는 냉장고, 에어컨등에 활용되었다.

| 성과의 의의 |

독자적 기술 개발을 통한 화학산업의 기반 마련

'프레온 냉매는 이미 있는 기술이지만, 우리는 개발해야했다.' 우리나라 불소화합물 제조공정 개발 주역인 안영옥 박사의 말이다. 미국의 듀폰사는 1930년대 이미 프레온 냉매 기술을 만들어 상용화하였다. 그럼에도 안영옥 박사를 비롯한 최형섭 박사(전 과학기술처 장관)와 박달조 박사는 독자적 기술 개발을 감행했다. 국민의 생활수준이 높아지면서 불소화합제품의 하나인 프레온의 수요가 증가할 것이며 이 프레온 냉매의 개발이 곧 대한민국 화학공업의 토대가 될 것으로 예측했기 때문이다. 파일럿 플랜트를 거쳐 1983년 경부터 Acid-grade의 형식을 수입해 AHF 제조 및 정제기술을 개발했으며, 플랜트는 몇 번의 확장공사를 거쳐 연산 10,000톤의 생산능력을 갖춘 플랜트로 거듭났다. 이는 미래에 우리나라가 연구가수소화불화탄소(HFC-134a)를 연구할 수 있는 토대가 되었다.



불산제조공장 준공 기념 사진



CFC대체기술센터 건립 기념 사진



1970년대 초 참여 연구진

| 국가 사회발전 기여도 |

화학산업의 토대가 된 불소화합물 제조 연구

염화불화탄소 생산 기술 성공은 실험실적 연구단계에서부터 파일럿 테스트를 거쳐 기본설계, 상세설계, 공장건설, 시운전, 공정개선 및 증설에 이르는 모든 과정의 사업을 국내기업과 공동으로 수행하여 공업화에 성공함으로써 당시 국내과학기술의 위상을 널리 알렸다. 또한 한국과학기술연구원 내에서 파일럿 테스트를 완료한 CFC-12제조기술은 K-TAC에 의해 산업계에 기술이전 되었으며 1980년대에 들어 울산화학(주)의 지원을 받은 한국과학기술연구원 화공부 내의 박건우, 권영수 박사팀은 다양한 소재(CFC-11/12, AHF, HCFC-22/141b 등)를 연속 개발, 산업화에 성공했다. HFC-134a개발은 기존의 CFC12와 물리적 성질이 거의 비슷하나 오존층을 파괴하지 않고 1990년 2백28억원에 이르는 CFC관련 물질의 국내 수요량을 40%정도 대체함으로써 국내산업 국제경쟁력 제고에 크게 기여를 하였다.

| 성공 히스토리 |

파일럿 플랜트 운영: 새벽에 반응기가 터지다

1972년 파일럿 플랜트가 완공된 여름, 박달조 박사의 지도하에 플랜트가 운영되면서 저장탱크에 프레온 냉매가 조금씩 쌓이기 시작했다. 파일럿 플랜트 운영의 성공을 기뻐하기도 잠시, 안영옥 박사는 새벽 5시경 '반응기가 터진 것 같다.'라는 전화를 받았다. 프레온은 불화수소산을 원료로하여 매우 위험하기에 안영옥 박사는 허겁지겁 연구실로 뛰어갔다. 연구원들을 시켜 환풍을 시킨 후 원인을 살펴보니 냉동기가 충분히 가동되지 못해 염화수소(HCl)가 기화되어 가스로 배출되었던 것이었다. 다행히 큰 사고는 아니었으나 이후에도 몇 건의 작은 사고를 거치며 잘 극복해나갔고, 이러한 파일럿 플랜트 운영을 통해서 훗날 대형공장 설계에 필요한 기초자료를 확보할 수 있었다.



파일럿 플랜트

용어 설명

• AHF : 고순도의 무수불화수소로 염화불화탄소 생산에 필요

다목적 연구용 원자로 하나로 ▶



원자력 산업의 한류 주역 연구용 원자로 하나로(HANARO)

◆ 주관기관 : 한국원자력연구원

| 핵심 기술의 내용 |

다목적 연구용 원자로 ‘하나로’의 탄생

한국원자력연구원은 1985년부터 10년간 자력설계, 건조, 개발에 착수해 1995년 연구용 원자로 하나로(HANARO) 운전을 개시했다. 열출력 15MW로 운전을 시작해, 1997년 방사성 동위원소 생산시설을 가동하고, 2004년 열출력을 30MW로 향상시켜 운전을 시작했다. 산업 · 의료용 동위원소 생산, 중성자 이용 실험, 핵연료 노내조사시험 등 연구용 원자로가 수행할 수 있는 모든 기능을 갖춘 하나로는 가동 3,000일 간 안전한 운영 노하우를 기반으로 명실상부한 세계 최고의 다목적 연구로로 자리 매김하게 됐다.

| 국가 사회발전 기여도 |

세계로 뻗어나가는 ‘하나로’

하나로는 지금까지 1,015개 기관의 7,755명의 연구자들이 이용하며 각종 연구를 진행해 기초과학 및 산업 연구 활성화에 기여했다. 특히 하나로를 기반으로 하는 연구로를 2009년 요르단에 수출하면서 대우건설 공동 컨소시엄으로 약 1,500억 원을 수주했으며, 2014년 현대건설 및 현대엔지니어링 컨소시엄으로 네덜란드 델프트 공대 연구로 개조 및 냉중성자 설비 구축사업(OYSTER)을 약 250억원을 계약하면서 세계 연구로 시장의 강자로 부상했다. 또한 미래지향적 원자력 신기술 개발을 통한 국민 삶의 질을 향상 시켰을 뿐만 아니라 국민에게 다가가는 친환경 원자력 인식을 재고했다는 평도 받고 있다.

| 성과의 의의 |

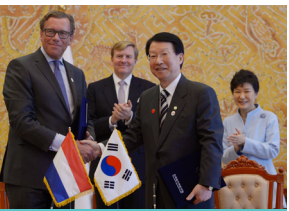
원자력 수요국에서 공급국으로

1962년부터 연구용 원자로를 건설, 운영해온 경험과 기술력 그리고 하나로를 자력으로 설계 · 건설 · 운영 · 경험을 바탕으로 2009년 요르단 연구용 원자로(JRTR) 건설 사업을 수주, 원자력 연구개발 반세기만의 첫 원자력 시스템 일괄 수출을 이뤄냈다. 이를 계기로 대한민국은 원자력 수요국에서 공급국으로 거듭났으며, 기술의 국산화 및 수출이라는 경제적 관점에서의 우수성과를 거둘 수 있었다. 2013년 요르단 원자력 규제기관으로부터 요르단 연구용 원자로(JRTR) 건설허가를 획득해 2016년 상반기 완공 예정이다.

| 성공 히스토리 |

연구용과 개발용으로 동시에 사용가능한 국내 유일의 원자로

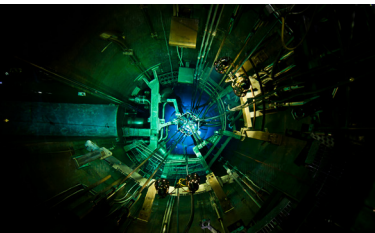
하나로는 우리나라에서 연구용과 개발용으로 사용할 수 있는 하나밖에 없는 원자로라는 뜻과 통일에 대비해 ‘우리 민족이 하나로 되자’는 뜻을 갖고 있으며, 건설 이후 2014년 2월 가동 3,000일을 달성하며 세계 최고의 성능을 유지하고 있다. 앞으로도 지속적으로 우리나라 원자력 기술발전과 연구로 수출을 위한 교두보 역할을 수행할 것이다.



OYSTER 협약식(2014.11.3.)



하나로 핵연료 최초장전(1995.2.2)



하나로 노심



하나로 운영

1950년대
1960년대
1970년대
1980년대
1990년대
2000년대
2010년대

대한민국 오피스 한글 워드프로세서

◆ 주관기관 : (주)한글과컴퓨터

한글 워드프로세서 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

우리의 한글을 바르게 표현하는 S/W

25년 전 (주)한글과컴퓨터는 컴퓨터상에서 우리 고유의 한글을 올바르게 표현해보자는 도전정신을 바탕으로 한글 워드프로세서를 개발했다. 한글 워드프로세서는 조합형 문자코드의 사용으로 한글을 포함한 모든 경우의 수의 글자 표현이 가능하고 개별 PC에서 범용적으로 사용할 수 있는 프로그램이었다. 또한 WYSIWYG 기능, 메뉴 막대를 아래로 펼치는 풀다운 메뉴와 단축키, 편리한 표 만들기 기능 등 한글문서 작성에 최적화된 기능을 최초로 선보이며 가장 발전한 워드프로세서로 자리 잡게 되었다.

| 성과의 의의 |

디지털 한글문화의 활성화

1990년 세계 유일의 자국어 기반 워드프로세서인 아래아한글을 공급함으로써 자국어 기반 워드프로세서 상용화의 초석을 마련하였다. 또한 개발 당시 PC에 상관없이 범용적인 사용이 가능하고 조합형 문자코드로 제한 없이 모든 상용한글 표기가 가능케 함으로써 디지털 한글문화를 활성화했다. 1997년 한국의 역대 최고 히트상품에 서태지와 아이들 음반에 이어 2위로 선정되고 서울 정도(定都) 500년을 기념하는 타임캡슐에 수장되었으며, 2004년 국내 상용 소프트웨어로는 최초로 누적판매 1,000만 개를 돌파하는 등 국내 소프트웨어 발전사에 여러 가지 기록을 남겼다.

| 국가 사회발전 기여도 |

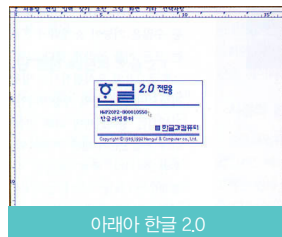
국내 소프트웨어 산업 발전에 기여

한글 워드프로세서는 국내 시장 점유율 20%로 고가의 외산 제품을 대체함으로써 기업의 운영비를 절감하고 있다. 2012년 한컴오피스의 수입대체효과가 연 3,739억 원에 달하는 것으로 분석된 바 있으며(제1차 미래강국포럼), 지속적인 R&D 투자로 국내 소프트웨어 산업 발전에 기여하고 있다. 또한 현재 국민의 50% 이상이 한컴오피스를 사용하고 있고, 2013년 8월 한글 정보화에 기여한 기술적, 문화적 가치를 인정받아 '아래아한글' 초기상용버전이 근대문화재로 지정되는 등 국내 정보문화 확산에 기여하였다.

| 성공 히스토리 |

사용이 편리한 한글 워드프로세서

개발 당시 외국 소프트웨어를 한글화해 컴퓨터와 함께 보급하던 보석글이 널리 쓰였으나, 우리말의 특성을 제대로 못 살릴 뿐 아니라 적용되는 PC가 제한적이었기 때문에 사용하기에 불편했다. 아래아한글은 편리한 한글 워드프로세서라는 장점을 바탕으로 국내 워드프로세서 시장에 선풍적인 인기를 끌며 보급되기 시작하였으며, 1990년 가을 아래아한글이 위탁 판매된 이익금 5천만원으로 한글과컴퓨터가 설립되는 것에 이르렀다. 이후 지속적인 연구개발을 통해 축적된 노하우와 핵심역량을 기반으로 IT 트렌드의 변화에 발맞추어 제품 경쟁력을 확보해왔다.



아래아 한글 2.0



아래아 한글 초기 패키지들



한글97과



한글98

용어 설명

• WYSIWYG(What you see is What you get) : 편집화면에 보이는 대로 출력

극지연구의 시작 남극세종과학기지 건설

◆ 주관기관 : 한국해양과학기술원 부설 극지연구소

◆ 참여기관 : 과학기술처, 현대건설, 현대엔지니어링

남극세종과학기지 전경 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

남극의 교두보 확보!

우리나라의 남극 진출은 1978년 남극해에서 크릴새우를 조사한 것이 시작이었으며, 1988년 서남쪽의 킹조지 섬에 사람이 항상 거주할 수 있는 과학 기지인 남극세종과학기지를 준공하여 본격적으로 남극에 교두보를 확보하였다. 남극세종과학기지에서 연구하는 분야는 기후변화, 해양, 대기, 오존층, 고기후(古氣候), 유용생물자원 등이다. 매년 16명 정도의 연구원들이 월동연구대원으로서 1년간 기지에 상주하며 해양환경 및 생물 조사, 지진파 지구 자기, 고층 대기, 성층권 오존 측정 등의 일상 관측을 수행한다. 그 밖에 하계 기간에는 60여 명의 연구원들이 세종기지를 중심으로 킹조지 섬 인근과 웨델 해에서 지질, 지구물리, 육상 및 해양생물학 등의 연구 활동을 펼치고 있다.

| 성과의 의의 |

남극조약협약당사국의 지위를 획득

최근에 세종과학기지는 지구 환경 변화와 관련한 환경 모니터링, 남극에서의 환경 변화 연구에 주력하고 있다. 이러한 활발한 연구 활동과 세종과학기지의 효과적인 운영을 통해 우리나라는 1989년 10월 남극 개발에 적극적으로 참여할 수 있는 남극조약협약당사국(ATCP) 지위를 획득하였고, 1990년 7월에는 남극의 과학적 연구를 조정하는 남극연구과학위원회(SCAR)의 정회원 자격도 취득하였다.

| 국가 사회발전 기여도 |

세계에서 10번째, 극지연구저변 확대에 기여

남극은 혹독한 환경에도 불구하고 무한한 자원과 연구가치로 인해 선진국을 중심으로 끊임없는 탐사와 연구활동이 진행되고 있는 곳이다. 우리나라도 남극세종과학기지 건설을 기점으로 향후 남극개발 시대에 대비할 수 있게 되었다. 세종과학기지 건설로 우리나라 극지연구저변이 크게 확대되었으며, 우리나라 최초의 채빙연구선 아라온호 및 남극 대륙내 제2 남극기지인 장보고과학기지 건설로 이어졌다. 남극에 두 개의 상주기지를 운영하고 있는 국가는 한국이 세계에서 열 번째이다.

| 성공 히스토리 |

활발한 연구 활동과 모범적 극지인프라 구축

극지선진국에 비해 남극 진출이 반세기 늦었으나 활발한 연구활동과 모범적인 극지인프라 구축 및 운영으로 남극 연구 세계 10위권 국가로 발돋움 하였다. 이제는 발전된 인프라와 연구능력으로 세계 선진국으로부터 많은 공동 연구를 요청받고 있으며 극지에 관한 세계적인 연구 성과는 이를 입증하고 있다(2013-2015년간 Science 3편, Nature 2편 발표). 남극에 과학기지를 운영한다는 것은 국제 극지사회에서 우리나라의 입지 확대를 의미하는 것이며 아울러 많은 국민들에게 자긍심과 함께 도전정신을 심어주고 있다.



남극세종과학기지 모습

용어 설명

- 남극조약협약당사국(ATCP, Antarctic Treaty Consultative Party) : 남극조약을 비롯하여 남극에 관련된 규정을 만들거나 고칠 수 있는 나라를 의미하며, 우리나라를 포함하여 28개국이 해당됨.
- 남극연구과학위원회(SCAR, Scientific Committee on Antarctic Research) : 남극에서 수행되는 과학연구를 조정하는 위원회로 지질학, 기상학, 의학과 인체생리학, 고층대기물리학을 포함한 몇 개의 상설위원회가 있음.



우리나라와 각국의 남극과학기지



남극세종과학기지 전경



장보고과학기지와 아라온호

한국의 파스퇴르가 개발한 한탄바이러스백신[이호왕]

유행성출혈열을 연구 중인 이호왕 박사 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

원인불명의 유행성출혈열의 비밀은 '등줄쥐'

'호랑이 교수' 이호왕 박사는 선진국에서 20여년 간 연구해도 원인을 알 수 없던 유행성출혈열 원인인 '한탄 바이러스'를 한탄강 유역의 등줄쥐에게서 세계 최초로 발견하고, 그에 대한 진단법 및 예방백신을 개발하는 업적을 세웠다. 등줄쥐는 등쪽의 색이 적갈색이고, 배쪽면은 회백색이며, 검은 줄이 머리 위로부터 꼬리의 밑동까지 이어져 있는 쥐과에 속하는 설치류이다. 연구과정에서 이 박사 연구팀은 특이 항원을 찾아내기 위해서 2년 간 등줄쥐 3000여마리를 잡아 연구하는 수고를 마다하지 않았으며 그 덕분에 1975년 한탄강 주변에 서식하는 등줄쥐의 폐에서 출혈성 신증후군 병원체를 발견할 수 있었다.

| 성과의 의의 |

유행성 출혈열 연구에 큰 이바지

1910년대 초부터 러시아에서 발병한 원인 불명의 유행성출혈열은 한국전쟁이 한창이던 1951년 수 많은 군 사상자를 낳았다. 1978년 이호왕 박사는 이 원인불명의 유행성출혈열 원인을 한탄강 유역에서 잡은 등줄쥐에서 발견하고 이를 '한탄 바이러스'라고 명명하였다. 연구는 여기서 그치지 않았다. 1980년에는 출혈열 환자가 발생한 서울시내 아파트 지하실에서 잡은 집쥐로부터 한탄 바이러스와 유사한 종인 '서울 바이러스'를 발견했다. 이호왕 박사는 유행성 출혈열의 원인균을 분리하고 진단법을 개발하여 세계 여러 곳에서 발생하는 출혈과 열을 동반한 전염병을 연구하는데 크게 이바지했다.

| 국가 사회발전 기여도 |

전 세계를 유행성출혈열의 공포로부터 해방

이호왕 박사의 연구를 통해 1991년 '한타박스'가 국내에 시판된 덕분에 국내 출혈열 환자는 2,000명에서 500명 이하로 격감했다. 이호왕 박사 연구의 파급효과는 국내에만 국한 된 것이 아니었다. 원인불명의 유행성출혈열은 당시 전세계적으로 매년 만명 정도가 감염되고 그 중 7%가 사망하는 무서운 질병이었으나, 이호왕 박사의 바이러스 발견과 예방백신(한타박스) · 진단법(한타디아) 개발을 통해 인류가 유행성 출혈열 공포로부터 벗어날 수 있는 길이 열렸다.

| 성공 히스토리 |

20년 간 불굴의 연구

이호왕 박사는 1969년부터 유행성출혈열을 연구하기 시작했으며 처음 5년간의 거듭된 실패 속에서도 연구를 지속했다. 거듭된 실패 끝에 '형광 항체법'을 도입해 급성환자에게 나타나지 않는 항체가 회복기 환자에게서 나타난다는 사실을 발견하고, 3천 여마리의 등줄쥐를 잡아 2년 동안 항원을 찾아내는 작업을 시행했다. 이러한 그의 연구는 무려 20년이 지난 1989년까지 이어졌으며 결국 이러한 이호왕 박사의 집념이 한탄바이러스 백신을 탄생시켰다.



유행성출혈열 바이러스의 예방백신을 개발한 이호왕 박사

자료 출처

• 한국과학기술한림원 과학기술인 명예의 전당, 국가기록원 등



이호왕 박사의 논문



이호왕 박사가 발견한 유행성출혈열 바이러스



한탄바이러스 백신 한타박스

1인 1전화 시대 CDMA상용화

◆ 주관기관 : 한국전자통신연구원(연구개발),
SK텔레콤(舊한국이동통신)(상용화)

◆ 참여기관 : 삼성, 금성, 현대전자, 쉐컴 등

CDMA 디지털 이동통신 시스템 연구개발 실험실 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

디지털 이동통신 시스템 기술의 시작

CDMA 디지털 이동통신 시스템 기술은 이동통신의 수요 폭증에 대응하여 통화용량을 아날로그 방식보다 수십 배 증가시킬 수 있는 획기적인 기술이다. TDX가 1가구 1전화 시대를 만들었다면 CDMA는 1인 1전화 시대를 만들었다. 1996년 세계 최초로 독자적 방식으로 개발과 상용화에 성공하여 통신 시장의 규모가 바뀌었으며 우리나라가 실질적인 ICT 강국으로 일어서는 기폭제가 되었다. 자체적인 시스템 개발이었기에 본격적인 통신 개방에 앞서 국내 시장 보호 효과를 누렸고 시스템 시장과 단말기 등의 세계 이동통신 시장에서도 점유율을 높일 수 있게 되었다.

| 성과의 의의 |

이동통신 기술 선진국으로의 도약

국내 이동통신 산업은 외국인 장비에 전적으로 의존하는 구조를 갖고 있어서 서비스 산업의 발전이 국가 경제의 발전이나 산업의 경쟁력 강화 등에 도움이 되지 못하는 상황이었다. 그러나 CDMA기술 개발의 성공으로 국내 이동통신 장비 시장인 내수 시장의 확보는 물론 세계적인 수출 산업으로써의 변신에 성공하게 되었다. 이후 국내 이동통신 사업은 최초 공급자로서 경쟁우위를 확보하고 내수 시장에서 규모의 경제를 달성하게 되었고, 이를 바탕으로 미주, 유럽, 동남아 등 해외 시장으로 진출하였으며 TDMA 등 다른 기술 방식의 이동통신 분야에도 진출하게 되었다. 이동통신 분야의 선진국으로 가는 길을 CDMA가 연 것이다.



ETRI CDMA이동통신



초기 CDMA 전화기



CDMA 상용화 성공

| 국가 사회발전 기여도 |

이동통신 기술 개발의 초석

CDMA의 개발로 우리나라는 이동통신 단말기 및 시스템 등 장비전량 수입국가에서 수출국가로 탈바꿈했다. 그 결과 막대한 국민 경제적 파급 효과를 거두었다. 약 26만 명의 고용 창출효과와 13조 1000억원의 경제적 파급 효과를 가져왔고, 국내 시스템 및 단말 제조사에 기술이전을 통하여 기술의 산업화, 장비의 국산화 및 수출과 고급 일자리 창출에 기여했다. 동시에 3G, LTE, LTE-A 등 이동통신 기술개발을 선도하는 계기가 되었다.

| 성공 히스토리 |

남들이 가지 않는 길

세계 유수의 기업들이 TDMA 방식을 놓고 치열한 기술 경쟁을 벌이는 동안 한국전자통신연구원은 CDMA라는 독자적인 시장에서 디지털 이동통신 연구 개발에 몰두했다. 정부는 TDX사업의 경험을 바탕으로 체신부에 전파통신기술개발추진협의회를 발족하였고, 이와 동시에 한국이동통신은 이동통신사업의 추진을 위해 CDMA 사업관리단을 출범시켰다. 많은 전문가들과 여론의 반대가 있었으나 한국전자통신 연구원은 CDMA 방식의 우수성에 대한 확신을 가지고 아무도 가지 않는 새로운 길을 과감히 선택, 모든 역량을 집중해 마침내 개발 성공을 이뤄낼 수 있었다.



1996년 CDMA 정보화 시범지역 개통행사

용어 설명

• CDMA(Code Division Multiple Access, 코드분할 다중접속) : 하나의 채널로 한 번에 한 통화밖에 하지 못하는 한계가 있는 아날로그 방식의 문제점을 해결하기 위해 개발된 디지털 휴대폰의 한 방식

원전기술 자립을 이룬 한국표준형원전

◆ 주관기관 : 한국전력공사

◆ 참여기관 : 한국전력기술, 두산중공업, 한전원자력연료, 한국원자력연구원 등

최초의 한국표준형원전 한울(울진) 3,4호기 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

최초의 국산화 원자력발전소

한국표준형 원전은 1,000MW급 가압경수로형(PWR) 원전으로 주요 안전계통 개선과 한국인의 체형과 관행을 고려한 설계개념 적용으로 안전성이 향상되었으며, 우리나라의 해양 및 지질 특성과 산업 및 공업 기준을 적용한 최초의 국산화 원자력발전소이다. 한국표준형 원전은 1984년 정부의 원전기술 자립계획에 따라 그동안 축적된 국내 원전기술과 최신 설계기준을 적용하여 1987년부터 10년 동안 한빛(영광) 원전 3,4호기 건설과 함께 원전설계 기술자립을 성공적으로 병행 완료하였다. 또한 표준형 원전 노심운전지원 코드 및 노심보호연산 해석 기술 개발, 운전원 시뮬레이터 개발 등 다양한 후속 연구개발 프로그램을 추진하여 안전하고 안정적인 표준형 원전 운영 기술을 확보하였다.

| 성과의 의의 |

국내 원전 산업 가속화 및 해외시장 진출 기반 확립

한국표준형 원전 기술자립 및 국산화로 한울(울진) 3,4호기 등 10기의 한국표준형 원전 건설과 운영을 내수 산업으로 추진함으로써 1978년 최초 원전인 고리 1호기 도입 이후 미국, 프랑스, 캐나다 등 해외 원전 선진국에 의존하던 국내 원전 산업은 더 한층 도약하고 가속화되었다. 또한 1995년 북한경수로공급사업(KEDO)에서 한국표준형 원전이 채택되는 등 해외 진출 기반을 확립함으로써 후속 APR1400 신형원전 개발과 UAE 원전 수출의 패거리를 이룩하는데 기여하였다.



한빛(영광) 원전 전경



표준형원전 기념탑(울진)



한울(울진) 5호기 건설

| 국가 사회발전 기여도 |

IMF 경제위기 극복의 밑거름

한국표준형 원전 기술자립 및 국산화를 통해 우리나라는 세계 6위의 원자력 강국으로 성장할 수 있었다. 게다가 한국표준형 원전 10기에서 생산되는 경제적이고 품질 좋은 전기를 안정적으로 국민경제와 기반산업에 공급함으로써 국가 경제성장의 원동력을 제공하여 1990년말 불어닥친 IMF 경제위기를 극복하는데 밑거름이 되었다.

| 성공 히스토리 |

원전 건설과 기술자립을 성공적으로 병행

우리나라 원전 기술자립을 위해 한빛(영광) 3,4호기 건설 시 기술도입과 사업수행을 병행 추진하는 전략을 수립하고 국내 원자력 관련 기관이 역할을 분담하여 기술 개발을 추진하였다. 특히 원자로 계통설계분야의 국내 기술 축적을 위해 미국 컴버스천엔지니어링(CE)사에 약 50명의 국내 연구진을 파견하여 핵심기술의 확보와 인력양성을 추진하였다. 영광 3, 4호기의 건설에서도 국내 설계사와 제작사가 주도적으로 참여함으로써 건설과 기술자립을 성공적으로 병행 완료하고, 이후 최초의 한국표준형 원전인 한울(울진) 3, 4호기 등 10기의 원전 건설과 운영을 완벽하게 국산화하였다.



신고리 1,2호기 전경

용어 설명

• 가압경수로형(PWR, Pressurized Water Reactor) 원전 : 원자로와 증기발생기가 격납건물 안에 위치해 있으며, 원자로를 순환하는 1차 계통, 증기발생기를 순환하는 2차 계통, 복수기를 순환하는 3차 계통으로 구성되어 있음

산업자재를 세밀하게 다듬다 공업용 다이아몬드

◆ 주관기관 : 한국과학기술연구원(연구개발), 일진다이아몬드(상용화)

다이아몬드 박막 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

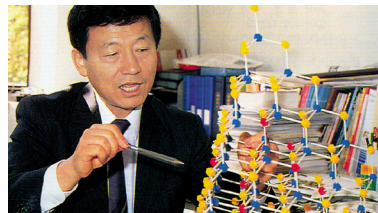
다이아몬드의 양적 한계와 응용범위의 제한을 극복

다이아몬드는 '영원한 아름다움'을 상징하는 보석으로 많은 사람들에게 사랑받아온 보석이지만, 산업적으로도 응용가치가 높은 물질이다. 높은 경도, 구리에 비해 4배 정도 큰 열전도도 우수한 광투과도 전기절연성 등 매우 우수한 특성을 가지고 있기 때문이다. 그러나 천연 다이아몬드는 그 양이 한정적이어서 1950년대부터는 고온 고압 합성방식에 의해 공업용 다이아몬드 분립체(광석을 적당한 크기로 깎아서 만든 가루)를 생산하여 사용하기 시작했다. 한국과학기술연구원은 1980년대 후반 쉘씨 1천4백도 안팎에서 흑연과 촉매금속을 5만 기압으로 처리하여 결정특성이 우수하고 질소불순물 함량이 낮은 공업용 다이아몬드 분립체를 개발하여 산업화하는 데 성공했다. 또한 고온 고압 형성법의 최대단점인 다이아몬드 형태에 따른 응용범위의 제한을 극복하기 위해 다이아몬드와 다이아몬드성 탄소 박막 기술을 개발하여 그 응용 범위를 크게 확대시켰다.

| 성과의 의의 |

재료가공 기술의 진화 및 자체 기술 개발력 강화

한국과학기술연구원은 (주)일진다이아몬드와 함께 공업용 다이아몬드 분립체 합성기술을 자체적으로 개발하여 1990년 상업화하였다. 이를 시작으로 다이아몬드계 박막제조기술 개발에도 착수하였는데 이는 다이아몬드를 두께 μm (마이크로미터)이하의 박막(薄膜) 형태로 합성시키는 것이다. 이를 통해 인조 다이아몬드는 다양한 형태로 합성이 가능하게 되어 광범위한 영역에서 응용이 가능해졌다. 다이아몬드계 박막기술 역시 (주)일진다이아몬드와 (주)대우전자를 통해 상용화에 성공하였으며, (주)프리시전다이아몬드와 (주)제이엔엘테크 등 2개의 벤처기업 창업으로 이어졌다. 본 기술은 초경질재료, 콘크리트, 석재 등 가공 분야, 초정밀 절삭 가공 분야 그리고 정밀 금형 및 자동차 등 기계 부품 분야에서 국내 업체의 기술경쟁력을 강화시키는데 기여하였다.



공업용 다이아몬드의 화학구조 모형



공업용 다이아몬드가 탑재된 VTR



가공된 공업용 다이아몬드 제품

| 국가 사회발전 기여도 |

4,000억의 수입대체 효과와 국내 기업성장에 기여

공업용 다이아몬드 합성 기술은 다이아몬드성 탄소박막 VCR 헤드드럼 응용 기술, 다이아몬드 후막 기상합성 기술, 다이아몬드 박막 코팅 절삭공구 제작 기술 개발의 토대가 되었으며, 모두 산업체로 기술 이전되어 커다란 경제적 성과를 거두었다. 공업용 다이아몬드 분립체는 국내시장에서 4,000억원 규모의 수입대체 효과(2006년 기준)와 국내 업체의 기술경쟁력 강화에 기여했다. 기술 개발 전까지는 2백억 원에 달하는 국내수요의 전량을 수입에 의존해 왔으나, 순수 국내 기술로 대체 가능하게 된 것이다. (주)일진다이아몬드의 경우, 이 기술을 이전 받아 1990년부터 상업적 생산을 시작하여 De Beers에 이어 세계 2위 업체로 성장하였다. 다이아몬드계 박막기술은 첨단 절삭 공구 및 금형, 초정밀 기계분야에서 공업용 다이아몬드가 광범위하게 활용될 수 있도록 함으로써 국내 관련기업의 제품 경쟁력을 크게 향상시켰다. 박막기술은 (주)프리시전다이아몬드와 (주)제이엔엘테크 등 벤처기업의 설립을 가져왔으며 이 기업들은 현재 일본 및 유럽의 선진기업들과 어깨를 나란히 하는 글로벌 기업으로 성장하였다.

| 성공 히스토리 |

맞춤형 기술개발로 선진국과의 경쟁력을 확보

미국 제네럴일렉트릭(GE)사의 기본특허가 기간 만료된 시점에서 초고압 금형의 고유기술인 벨트형 장치를 사용하고 철, 니켈, 코발트의 합금촉매를 응용함으로써 우수한 다이아몬드 분립체를 합성하는 기술을 개발하게 되었다. 다이아몬드계 박막기술은 선진국에서도 기술 개발이 활발한 분야로 한국과학기술연구원이 고유의 생산기술을 개발하고 국내 산업의 수요를 적극 발굴하여 이에 맞는 맞춤형 응용기술을 연구하여 산업화에 성공하였다. 두 기술 모두 선진국보다 후발 주자였으나, 기존의 선진기술을 능가하는 원천기술 개발에 성공함으로써 선진국을 능가하는 기술 경쟁력을 확보하게 되었다.



1995년 대우전자의 다이아몬드 헤드드럼 VCR 개발발표회

용어 설명

• 박막(薄膜): 기계가공으로는 실현 불가능한 두께 μm (마이크로미터)이하의 얇은 막

국내 최초 항공기 군용 기본훈련기

◆ 주관기관 : 국방과학연구소

◆ 참여기관 : 한국항공우주산업(주) 등 8개 기관

KT-1 기본훈련기 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

공군조종사 양성을 위한 기본 훈련기 개발

KT-1 기본훈련기는 공군조종사 양성을 위하여 공군에서 운용 중이던 T-41B 초등훈련기와 T-37C 중등훈련기를 대신하여 기본비행훈련과정을 담당하기 위해 개발된 훈련기이다. KT-1은 1988년부터 1998년까지 국방과학연구소 주관으로 국내 주요 항공업체와 대학이 개발에 참여하였으며, 당시 열악한 국내의 항공기술 여건 하에서 산·학·연이 하나가 되어 국내 최초의 군용항공기 개발에 성공할 수 있었다.

| 성과의 의의 |

세계유일 스펜훈련 기능이 가능한 KT-1

KT-1 기본훈련기는 우리보다 앞서 개발되어 세계 시장을 석권하고 있던 스위스의 PC-9과 브라질의 Short Tucano보다 비행능력이 우수하다고 평가받고 있다. 특히 기본훈련기 성능 중에 가장 위험한 기동인 배면스핀과 같은 스펜훈련을 할 수 있는 훈련기는 KT-1 기본훈련기가 유일하다. KT-1 개발을 통해 축적된 국내 항공기술은 KA-1 저속통제기 및 TA-50 고등훈련기, KFX 한국형전투기 개발의 밑거름이 되었다.

| 국가 사회발전 기여도 |

전 세계 창공을 누비는 기본 훈련기

KT-1 기본 훈련기의 파급효과는 대단했다. 우선 군전력 증강 측면에서 7,195억원의 효과를, 경제적 측면에서 총 10,226명의 고용창출 효과를 거두었다(1999년 기준). 국내에서 공군으로부터 좋은 평가를 받은 KT-1은 성능의 우수성을 인정받아 세계 유수의 경쟁 기종들을 제치고 인도네시아 및 터키, 페루 수출에 성공하였다. 지금도 우리나라 독자기술로 개발한 훈련기가 국내를 뛰어 넘어 유럽을 포함한 전 세계의 하늘을 자랑스럽게 날고 있다. KT-1의 총 수출 규모는 77대(6.1억불)로 이는 자동차 40,000대 이상 수출에 해당되는 규모이다.

| 성공 히스토리 |

위기의 순간 특별설계 팀을 구성, 실패를 성공으로 전환

1995년 8월 10일 KT-1 시제기의 초도비행 후 예상치 못한 설계 결함이 발견되어 사업이 실패로 갈 수 있는 위기의 순간, 국방과학연구소는 특별설계팀을 구성하여 대대적인 설계 개선작업을 수행하였다. 모두들 불가능하다고 생각했던 4개월의 짧은 기간 동안 현장에서 밤낮을 가리지 않고 숙식하며 노력한 결과 문제점을 해결하고 군 운용시험평가를 성공적으로 통과할 수 있었다. 이는 KT-1 개발 참여자들이 “뜻이 있는 곳에 길이 있다.”라는 긍정적인 생각으로 한마음으로 노력한 결과의 산물이라고 생각된다.



KT-1 기본훈련기



KA-1 저속통제기



KT-1B 인도네시아 수출형



KT-1T 터키 수출형



KT-1P 페루 수출형

암환자들에게 희망의 빛이 된 국산 제1호 신약(선플라)

◆ 주관기관 : SK케미칼

◆ 참여기관 : 서울대학교 병원 등

국산 신약 1호 선플라 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

암 환자들에게 빛을 비추는 태양, 선플라(Sun+Platinum)

국산 신약 1호 선플라(일반명 : 헵타플라틴)의 '선플라'는 태양(Sun)과 백금(Platinum)의 머리말을 따온 합성어이며 백금이 포함된 항암제로 암환자들에게 태양빛을 비추듯 밝은 희망을 주겠다는 연구자들의 의지를 담고 있는 제품명이다. 선플라주는 제 3세대 백금착제 항암제로서 1990년부터 9년간의 연구에 걸쳐 탄생하였으며, 기존의 1, 2세대 항암제보다 탁월한 치료효과와 적은 부작용을 자랑한다. 백금착제 항암제의 원리는 항암제 분자구조 중심에 있는 백금(Pt)원자가 암세포 핵 내에 존재하는 DNA 이중 나선 구조에 부착되어 암세포의 성장 및 증식을 억제하고 암세포를 제거하는 원리인데, 기존의 백금착제 항암제는 암세포의 내성획득과 강력한 골수독성이라는 부작용을 갖고 있었다. 연구팀은 이러한 점을 개선하여 1세대 항암제(Cisplatin)보다 강력한 항암효과를 보유하면서도 독성이 감소되고 Cisplatin 내성암에도 유효한 선플라를 개발하였다.

| 성과의 의의 |

제약산업역사 100여년 만에 나온 한국 최초의 신약

신약이란 지금까지 존재하지 않은 새로운 물질로 약효와 안전성이 동시에 확립된 물질을 말한다. 보통 신약물질 개발은 탐색부터 동물 시험, 임상 시험을 거쳐 승인, 시판하는 단계를 거치는데 평균 15년이 소요되기 때문에 엄청난 비용과 기간, 인내가 필수적이며 그 성공률도 5000~1만분의 1의 바늘구멍이다. 이러한 이유로 우리나라는 100여년 넘는 제약산업의 역사를 가지고 있었음에도 불구하고 단 하나의 신약도 보유하고 있지 못했다. 이러한 신약 불모지에서 선플라는 신약개발 전 과정을 국내에서 거쳐 허가 받은 한국 최초의 신약이며 이로써 대한민국은 세계 11번째 신약 개발국으로서의 지위를 획득할 수 있게 되었다.



국산 1호 신약 선플라

| 국가 사회발전 기여도 |

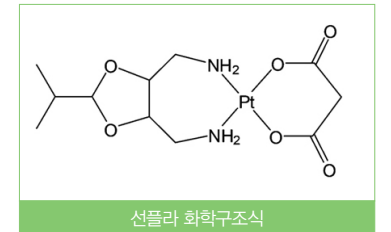
적은 부작용, 높은 항암 효과

국내 신약 1호 선플라는 기존 항암요법제 대비 신경독성, 신장독성 등 부작용은 매우 적고, 항암효과는 그 이상으로 우수하여 국내 발생 1위 암종인 위암 환자의 치료효과를 높였을 뿐만 아니라 암치료 부작용도 낮춰 환자의 삶의 질 향상에도 크게 기여하였다. 그 예로 기존 항암제 투약 시 3도 이상의 구토증세가 36.5%에 이르는 데 비해 선플라를 투약할 경우 3.3%까지 감소하는 것을 들 수 있다. 또한 외국 개발 신약의 단순 도입 혹은 모방 생산하는 수준에서 탈피함으로써 신약개발 의욕 고취, 신약개발 선진국 대열에 진입할 수 있는 기반을 마련하였다.

| 성공 히스토리 |

열악한 신약개발환경을 뚜렷한 목표의식으로 극복

선플라 개발 프로젝트가 시작된 1990년 당시는 신약개발은 꿈도 못 꿀 정도로 열악한 상황이었다. 식품의약품안전청에는 신약개발에 대한 임상가이드라인조차 없었다. 이 프로젝트를 견인한 김대기 박사는 "임상시험을 진행하는 부분에서 국내 위암환자가 많음에도 불구하고 임상에 참여하는 환자가 200여명도 안돼 힘들었다"며 당시 열악한 연구 환경에 대한 어려움을 회상하기도 했다. 그러나 열악한 환경에도 연구팀은 좌절하지 않았다. 기존 항암제의 내성암에 효과적이면서도 부작용이 적은 새로운 화합물 개발이라는 명확한 목표의식 하나로 10년 동안 연구에 매진했으며, 그 결과 국내 최초로 신약 선플라 개발에 성공할 수 있었다.



선플라 화학구조식

발효기술의 세계진출 라이신/핵산 발효 기술

주관기관 : CJ제일제당

| 핵심 기술의 내용 |

미생물 바이오 산업의 초석

첨단 유전자 공학 기술 및 발효기술을 이용한 라이신(동물 성장에 필수 영양소)과 핵산(가공식품의 맛과 풍미를 향상시키는 물질)의 생산은 저렴한 탄소원으로부터 인간에게 필요한 대사산물을 생산해내고 효율적인 공정 활용이 가능한 미생물의 특징에 착안하여 개발되었다. 분자생물학, 대사공학 분야의 최신기술을 성공적으로 접목하여 세계 최고 수준의 발효 미생물균주를 개발한 것이다. 또한 거대 발효 플랜트 운영경험을 바탕으로 라이신/핵산 생산에서 세계 제1의 원가경쟁력을 확보하였다. 향후 석유자원 및 식량자원 고갈에 대비한 녹색산업의 일환으로써 바이오산업은 무궁무진한 성장 가능성을 갖고 있으며 본 기술은 그 개발과정 중에 축적된 많은 노하우와 함께 바이오 연구 산업의 초석이 될 것이다.

| 성과의 의의 |

한국의 발효기술력을 세계로

라이신/핵산 발효 기술은 김치, 된장 등의 발효 식품뿐만 아니라 미생물을 기반으로 한 첨단 발효 기술의 끊임없는 독자적 연구개발의 결과물이다. 1964년에 발효기술을 통한 MSG 생산 이후, 1977년 식품용 '핵산'을 발효 기술을 통해 성공적으로 생산하기 시작하였으며, 1991년 사료용 아미노산인 '라이신' 발효 공장을 설립하였다. 현재 해외 총 5개국 7개의 생산 거점에서 상업적인 규모로 기술을 상업화 시키고 확장해 나감으로써 한국의 발효 기술력을 전 세계에 입증할 수 있었다.



라이신/핵산 발효기술 연구소

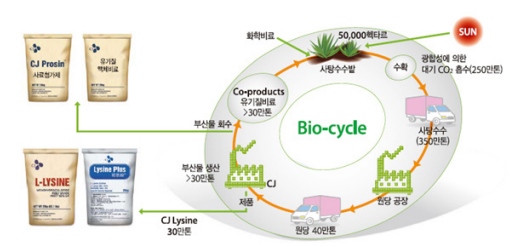


발효제품 연구, 생산, 영업입지



라이신, 핵산제품

라이신/핵산 바이오 사이클 ▶



| 국가 사회발전 기여도 |

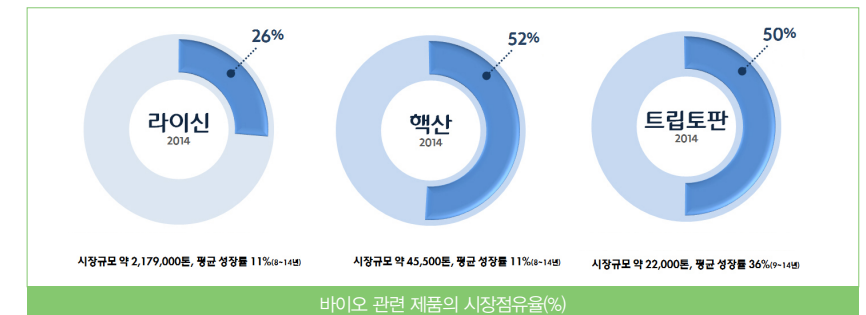
발효기술 기반의 친환경 생산방법

발효기술 기반의 아미노산 생산공법 개발을 통해 동물의 단백질 섭취 과잉에 따른 암모니아 분뇨 배출을 저감시키고 저에너지, 온실가스 감축, 오염물질 생성 없는 친환경적인 생산방법을 구현하였다.

| 성공 히스토리 |

50년간 축적된 기술로 세계 시장 점유율 1위 달성

지난 50년간 축적된 미생물 발효기술을 바탕으로 현재 생산하고 있는 라이신, 핵산은 제품영역에서 글로벌 1위 점유율을 달성할 수 있었다. 또한 세계 최초의 바이오 L-형 메치오닌 생산을 통해 국내 최초 주요 5종 아미노산의 제품 포트폴리오 구축하였다.



재사용이 가능한 리튬 이온 전지

◆ 주관기관 : LG화학

리튬이온전지 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

충전이 가능한 2차 전지, 리튬 이온 전지

리튬 이온 전지란 현재 2차 전지 시장의 대부분을 차지하고 있는 전지로서 1차 전지와 가장 두드러지는 차이점은 한 번 쓰고 버려야 하는 1차 전지와는 다르게 충전하여 재사용이 가능하다는 점이다. LG화학은 IT산업의 모바일 에너지원인 리튬 이온 전지를 국내 최초 개발 및 상업화하였다. 가벼우면서도 고용량이며 재충전 사용 가능한 고성능 2차전지를 개발한 것이다. 안전성 강화 분리막 등의 차별화된 전지 소재 기반 기술과 Stack & Folding이라는 독특한 자체 기술 노하우로 일본을 능가하는 세계 최고 성능을 확보하였다.

| 성과의 의의 |

자동차용 전지 시장에서 세계 1위의 경쟁력 확보

LG화학의 리튬 이온 전지는 기술력과 제품력을 인정받아 대한민국이 자동차용 전지 시장에서도 세계 1위의 경쟁 우위를 확보하는데 기여하였다. 또한 전기 자동차 및 전력저장 전지 개발을 진행하여 대한민국이 2차 전지 시장에서 글로벌 경쟁력을 인정받고 '09년에는 GM 쉐보레 볼트(전기자동차)용 배터리를 공급하는 것을 시작으로 다수의 자동차 업체 및 전력저장 메이커와 장기 공급 계약을 맺어 시장에서의 주도적인 역할을 수행하고 있다.

| 국가 사회발전 기여도 |

전자제품 경량화 시대 개막

휴대폰, 노트북 PC 등에 사용되던 리튬 2차 전지의 국산화 및 경량/고용량화를 달성함으로써 IT 분야의 발전 및 국가 경쟁력 확보에 기여하였다. 리튬 이온 전지 개발로 2차 전지의 원천기술을 확보하는 계기가 되었으며, 일본에 의존하던 리튬 이온 전지의 원재료 및 완제품의 수입 대체 효과를 거두어 국가 산업 발전에 도움이 되었고, 뛰어난 제품력으로 2014년 3조원의 매출을 달성하였다.

| 성공 히스토리 |

끈질긴 노력으로 단기간에 경쟁 우위 차지

녹색 성장의 동력원으로 각광받는 리튬 이온 전지는 1991년 일본의 SONY사에서 처음 개발되어 양산되었다. 한국에서는 LG화학이 처음으로 차별화된 소재 기술 확보 및 끈질긴 제품 개발 노력을 통해 연구 시작 2년 만인 1998년도에 양산 제조 기술 확보 및 대량 생산에 성공하여 일본에 의존하던 리튬 이차 전지를 국내 순수 기술로 만들 수 있는 기반을 마련했다.



자동차용 이차 전지 검사 현장 모습



모바일용



전력 저장용



전기 자동차용

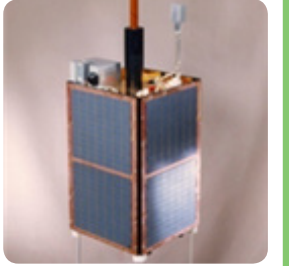
용어 설명

• Stack & Folding : 전지 내부 공간 활용을 극대화함으로써 최고의 에너지 밀도를 구현할 수 있는 전지 제조 기술

대한민국 우주개발의 효시 우리별 1호 인공위성

◆ 주관기관 : KAIST

우리나라 최초의 인공위성 우리별 1호 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

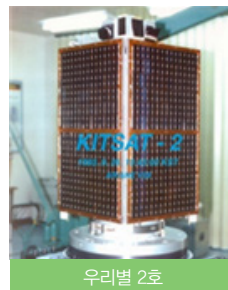
10년의 연구: 우리별 1호부터 우리별 3호까지

KAIST는 ERC사업이라는 정부 지원책 아래 1990년부터 1999년까지 약 10년 동안 우리나라 독자 위성 기술 확보를 위해 끊임없이 연구했다. 1992년 6월 발사 된 우리별 1호는 우리나라의 최초 위성이자 운용 성공사례였으며, 위성기술 습득의 초석이 되었다. 이에 그치지 않고 우리별 2호, 우리별 3호까지 꾸준한 연구가 이어졌다. 1999년 5월 발사 된 우리별 3호는 인공위성 국내 독자 개발로 탄생했으며, 지구 관측기술 독자화를 꾀할 수 있었다.

| 성과의 의의 |

우리나라 위성의 독자적 기술 확보

우리별 1호는 우리나라 우주개발의 효시로서 1990년대 초 우주기술 불모지인 대한민국을 위성보유국으로 발돋움하게 하였으며, 우리별 1호 발사 4년 뒤인 1996년에 '우주개발 중장기 기본계획'을 앞당겨 수립하는 모티브를 제공함으로써 우리나라 우주개발 정책 태동의 계기가 되었다. 특히 우리별 1, 2호에 이어 순수 국내 기술에 의한 우리별 3호 개발 성공은 국민들에게 자긍심을 부여하였으며, 확보된 기술력을 바탕으로 이후 첨단소형위성인 과학기술위성, 차세대 소형위성을 자체 개발하게 하는 원동력이 되었다. 아울러 우리별 1, 2, 3호의 성공은 1990년대 후반 이후 다목적실용위성, 과학기술위성과 같은 국가 주도 위성프로그램은 물론 민간주도 통신위성 프로그램의 기획과 실행에 자신감과 강한 추진력을 주었다고 평가된다.



우리별 2호



우리별 3호

| 국가 사회발전 기여도 |

정부 R&D 사업의 모범적 사례

우리별 3호의 독자적 개발 성공은 소형위성 개발 전 과정의 설계기술 확보는 물론 선진국대비 기술수준을 0% (1990년) → 90% (1999년) 대로 향상시키는 극적인 전환을 이루는 계기가 되었다. 우리별 위성의 독자기술은 1999년 국내 민간기업의 위성사업 진출의 기술적 원천이 되었으며, 위성상용화 및 위성영상사업화의 바탕이 되었다. 우리별 위성 기술의 토대 위에 위성상용화를 통해 1990년대에 총 4기의 위성을 해외에 수출하여 위성부문에서만 약 88백만달러(약 950억원)의 매출을 달성하였고 임직원 200여명이라는 고용창출의 파급효과를 가져왔다. 정부가 지원한 R&D 사업을 통해 개발된 독자 위성기술을 바탕으로 궁극적으로는 기술의 사업화, 수출을 통한 국부의 창출 및 고용의 파급을 견인하였다.

| 성공 히스토리 |

故최순달 교수의 리더십

우리별 위성의 가장 큰 성공요인은故최순달 교수의 인재육성에 대한 열의, 우주개척에 대한 의지와 탁월한 리더십 그리고 연구원들의 강한 사명감과 책임감에 있었다고 평가된다. 우주개발 불모지인 우리나라가 위성기술을 확보하기 위해 우주기술 선진국으로부터 기술습득이 필요하다고 판단한故최순달 교수는 연차적으로 총 27명의 학생들을 과감히 유학 보내어 기술습득의 계기를 만들었다. 이들이 학위취득 후 모두 KAIST에 돌아와 독자적인 위성기술 확보에 대한 책임감과 사명감으로 기술전파와 연구개발에 매진함으로써 우리별 3호 독자 개발에 성공할 수 있게 된 것이다. 특히 영국으로 유학 간 학생들은 영국 교수들이 설명하는 위성기술을 제대로 이해하지 못했을 때는 휴지통까지 뒤져가며 관련 자료를 찾아 그들의 기술을 습득하려 노력한 일화는 당시 연구원들의 사명감을 나타내는 이야기로 널리 알려져 있다.

최첨단 과학기술의 결집 포항 방사광가속기

◆ 주관기관 : 포항공과대학교 부설 포항가속기연구소

◆ 참여기관 : 포스코, 포항공과대학교

포항 방사광가속기 연구소 전경 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

세계에서 5번째 방사광가속기

포항가속기연구소는 1988년 포항공과대학교 부설로 설립되어 산(포스코), 학(포스텍), 관(정부)이 공동으로 추진하여 단군 이래 단일규모로써는 최대 장치인 3세대 포항방사광가속기를 1994년에 성공적으로 완공하였다. 가속기연구소는 3세대 방사광가속기를 세계 5번째로 건설에 성공한 데 이어 세계 최신의 3세대 방사광가속기로 업그레이드(2009~2011년)하여 안정적인 가동 중이며, 4세대 방사광가속기 구축사업(2011~2015년)의 경우 선진국을 쫓아가는 추격형에서 탈피하여 선진국 선도형 장치를 성공적으로 구축함으로써 최첨단 과학기술 확보에 기여하였다 (미국, 일본에 이어 세계 3번째).

| 성과의 의의 |

국가 과학기술 발전을 위한 견인차

포항가속기연구소는 1991년 4월 건설공사를 시작으로 약 4년 9개월 만에 국내 기술 인력으로 성공적으로 가동시켰다. 3세대 포항 방사광가속기에서는 2015년 현재 국내외 연구자들이 연간 1,100여개 과제의 실험을 수행(연구자 3천여명)하여 다양한 분야(물리, 생명공학, 재료과학, 반도체, 화학분야, 지구과학, 환경과학, 산업응용, 의학응용 등)에 다목적의 공동이용 연구지원 시설로써 자리매김하여 우리나라가 과학기술 발전의 중요한 역할을 해왔다.



선형가속기



저장링



빔라인

| 국가 사회발전 기여도 |

대형공동연구시설의 초석

방사광가속기 구축 및 운영을 통해 축적된 기술은 우리나라 대형공동연구시설(핵융합 시설, 극지탐험선 아라온호, 우주발사체 나로호 등)의 설계 및 제작의 기초가 되었다. 3세대 방사광 가속기의 경제적 파급효과는 연간 3조 432억 원에 이르고 있다. 4세대 방사광가속기의 경우 건축물 공사만 12만 명의 고용창출이 있었으며, 핵심부품 국산화율은 70%에 이르고 있다. 또한 포항가속기연구소는 우리나라 국민 25만 명이 다녀간 체험학습의 명소이자 포항의 과학기술 관련 방문 명소로 세계적인 시설로서의 긍지와 자부심을 가질 수 있도록 교육프로그램을 실시하고 있다.

| 성공 히스토리 |

주요 핵심장치 국산화

포항가속기연구소가 보유한 기술은 한국에서 최초로 거대한 과학 실험시설을 건설하던 당시에 외국에서 도입할 수 없었던 대부분의 부품과 구성품에 대하여 주요 핵심장치(전자석, 전원장치, 진공장치 등)에 대한 국산화를 이룩하였다. 또한 이러한 과정 때문에 가속기 건설에 참여한 인력에게는 첨예한 기술력의 노하우와 발전된 기술을 축적하여 국내에 기술력을 배양 및 파생시키는데 기여하였다. 이는 포항방사광가속기의 성공적인 준공과 안정된 20여 년간의 안정적인 운전과 국내 다양한 연구개발 성과 및 기술파급 효과를 거둘 수 있게 됐다.



포항방사광가속기 이용 우수 연구성과(주요학술지 표지논문 게재)

용어 설명

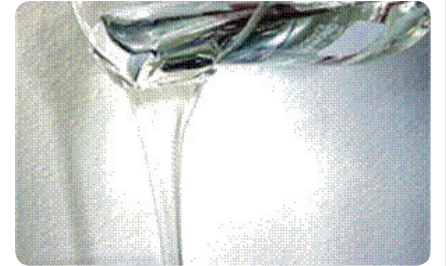
• **방사광가속기** : 선형가속기에서 전자를 빛의 속도에 가깝게 가속시켜 저장링에 입사시킨 다음 이극자석 등을 활용하여 전자를 휘게 하여 방사광을 발생시켜 실험에 활용하도록 설계된 장치

다양한 정밀 화학제품의 원료 폴리부텐 생산기술

◆ 주관기관 : 대림산업

◆ 참여기관 : 한국화학연구원

액체 폴리머 폴리부텐 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

폴리부텐의 생산부터 합성까지 국내기술로!

폴리부텐은 C4 잔사유에서 저온 양이온 중합기술을 활용한 반응으로 추출한 높은 점도의 투명한 액상 폴리머다. 윤활유 및 연료첨정제의 성능을 향상시키는 첨가제로 주로 사용된다. 과거 선진국에서 기술 이전을 기피하여 전량 수입에 의존하던 제품이었으나 국내 기술로 개발에 성공했다.

| 성과의 의의 |

선진 기술의 장벽을 넘어

글로벌 경쟁사의 기술 장벽을 뛰어 넘어 아시아 최초로 독자적인 기술 개발을 통해 고반응성 폴리부텐 제조공정 개발에 성공했다. 특히 일반 폴리부텐과 고반응성 폴리부텐의 병산이 가능한 공정은 세계 유일의 기술로서 한국 석유화학산업의 높은 기술력을 입증한 사례다.

| 국가 사회발전 기여도 |

후발주자에서 세계 1위로!

폴리부텐의 주 판매처인 윤활유 및 연료 첨가제 시장은 품질 기준이 엄격하여 진입 장벽이 높았다. 그러나 대림산업은 경쟁사 대비 높은 품질을 바탕으로 후발 주자임에도 불구하고 상업가동 20년 만에 생산과 판매 모두 세계 1위 업체가 되었다. 수입 제품 대체를 넘어 연간 수출액 3,000억원 달성 및 공장 신·증설을 통한 지역 경제 활성화로 국가 경제에 크게 기여하고 있다.

| 성공 히스토리 |

포기를 모르는 노력

폴리부텐 개발에 착수할 당시 참고할 문헌이 전무해서 실험 데이터를 축적하여 참고할 문헌을 스스로 만들었다. 연구소에서 자체 제조한 촉매를 공장까지 이송하여 촉매 변질을 막기 위해 밤새 용기에 얼음을 보충하며 시험 생산했다. 이런 각고의 노력 끝에 제품 합성부터 제조공정까지 모두 국내 기술로 개발에 성공하였다. 높은 기술 장벽에도 포기하지 않고 연구에 매진한 연구원 및 생산 공정 안정화를 위해 불철주야 노력한 공장 직원들의 헌신이 있었기에 가능한 일이었다.



실험 중인 연구원



제품 견본 사진



공장 전경



판매 전시회

용어 설명

• 폴리부텐(Polybutene-1) : 높은 입체규칙성을 가진 고분자로서 고유연성, 경량성, 무독성, 친환경성 등의 특성을 지님.

과 학 기 술 대 표 성 과 7 0 선 사 례 집

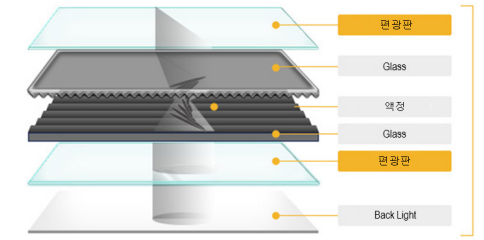


LCD용 편광필름	118
초음속고등훈련기(T-50)	120
글로벌 신약(팩티브)	122
고해상도 TV 기술	124
낸드플래시 메모리	126
산업용 로봇	128
자동차용 타우엔진	130
신형경수로 APR1400	132
심해 원유 시추선	134
와이브로(WiBro)	136
차세대 초전도핵융합연구장치(KSTAR)	138
초고압 전력설비 국산화(765kV)	140
이지스함 1호 세종대왕함	142
한국형 고속열차	144
FINEX 제철 공정	146
고정밀지구관측 및 통신위성(아리랑, 무궁화)	148
Linear Compressor	150
대한민국 표준시(KRIS-1)	152
인간형 휴머노이드(Hubo)	154

TV를 더 얇고 더 가볍게 LCD용 편광필름

주관기관 : LG화학

TFT-LCD 구조 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

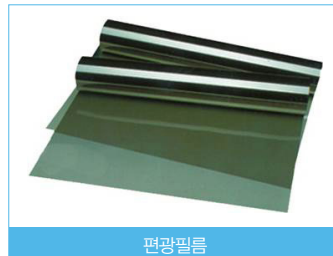
TFT-LCD의 핵심부품, LCD용 편광필름

편광필름은 특정 진동방향의 빛을 흡수, 투과하는 기능을 지닌 TFT-LCD (Thin Film Transistor Liquid Crystal Display)의 핵심 광학 부품을 말한다. 이 TFT-LCD용 편광판 제조기술은 광학 투과도와 편광도를 최적화하기 위한 연신기술, 내구성과 Contrast를 극대화 하기 위한 염착처방기술, 빛샘 방지 및 부착 특성을 향상시키기 위한 점착소재기술, 광시야각 확보를 위한 액정코팅기술 등 다양한 소재, 공정, 광학설계 기술이 융합된 LG화학의 독자 기술이다.

| 성과의 의의 |

해외업체의 그늘에서 벗어나 국산화에 성공

국내 LCD 업계가 해외업체들로부터 전량 수입하던 편광판을 국산화하였으며, 지난 2000년 60억원의 매출로 시작한 편광판 사업은 현재 2조원 이상의 매출을 올리는 대형 사업으로 성장하였다. 또한 독보적인 기술을 바탕으로 2008년부터 현재까지 세계시장 점유율 1위를 유지하고 있다.



편광필름



LCD TV

| 국가 사회발전 기여도 |

국내 디스플레이 산업의 경쟁력 강화

TFT-LCD용 편광판의 자체 개발은 단순히 부품/소재의 수입대체 의미를 넘어, 광학소재 분야의 수많은 기술적 어려움을 극복해 나가는 과정을 통해 국내 디스플레이 산업의 실질적인 경쟁력 강화에 기여하였다.

| 성공 히스토리 |

R&D 역량 집중을 통한 독자적 핵심기술 조기 확보

1990년대 후반 LCD 시장이 급격하게 성장함에 따라 LG 화학은 1997년 처음으로 편광판 개발을 검토했다. 당시 일본 업체들은 고수익의 편광판 시장을 독점하기 위해 기술 이전에 매우 부정적이었으며, 이에 LG화학은 자체 개발을 위해 R&D 역량을 집중, 연신/점착/액정코팅 등 필요한 핵심 기술을 조기에 확보하여 3년 6개월 만에 개발하였다.



LCD용 필름 개발 현장 모습

용어 설명

• TFT-LCD(Thin Film Transistor Liquid Crystal Display) : 박막 트랜지스터 액정 디스플레이. 박막 트랜지스터(TFT)기술을 이용하여 화질을 향상시킨 액정 디스플레이(LCD)의 변종

세계에서 가장 뛰어난 우리 훈련기 초음속 고등훈련기(T-50)

◆ 주관기관 : 한국항공우주산업(주)

◆ 참여기관 : 한화테크윈, 한화, LG Nex1, 현대위아, 퍼스텍,
경주전장, 금호타이어, 데크, 한화탈레스,
스페이스솔루션, 한국화이바 등

T-50 인도네시아 수출기 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

100% 컴퓨터 설계 및 뛰어난 성능, 효율성 입증

T-50 고등훈련기는 대한민국 공군의 전투기 조종사 양성을 위해 한국항공우주산업(주)이 1997년 10월 국내 개발에 착수하여 공군이 요구하는 일정, 비용, 성능을 충족시켜 2006년 1월 성공적으로 개발한 KOREA 브랜드 항공기로 총 개발비는 2조 817억원이 투입되었다. T-50 고등훈련기는 동시공학이 완벽하게 적용된 세계 최초 군용기로, 컴퓨터 설계 프로그램인 CATIA와 COMOK을 100% 활용하여 개발기간 단축과 비용을 절감하였으며, 훈련기로는 세계 최초로 디지털 비행제어기술(Fly by Wire)을 장착하는 등 첨단 디지털 항공전자 시스템을 장착하였다.

| 성과의 의의 |

세계 12번째 초음속항공기 개발국 진입

대한민국 공군이 2010년 5월 T-50 최종호기 인수시 발표한 내용에 따르면 T-50 고등훈련기를 활용한 조종사 훈련 결과 기존 훈련기 대비 비행시간은 26%, 비용은 30%(조종사 1인당 비용 7억원) 절감되었고 기술숙련도는 40% 향상되어 선진 비행훈련체계를 구축했다고 발표했다. T-50 고등훈련기는 최대속도 마하 1.5(시속 1,782km), 상승고도 14,6km, 최대이륙중량 12,200kg, 엔진추력 8,035kgf 의 성능을 보유하고 있다. T-50 초음속 고등훈련기 개발로 인해 세계 12번째 초음속 항공기 개발국 진입은 물론 선진국의 전유물로 여겨진 초음속 항공기 국내 개발 성공으로 국가 위상 및 KOREA 브랜드 가치 제고에도 기여했다는 평가다. 해외시장에서도 인도네시아 16대, 이라크 24대, 필리핀 12대 등 총 52대 25.6억불의 수출에 성공함으로써 세계 6번째 초음속 항공기 수출국(2013년 기준)으로 부상하였으며, 세계 어느 경쟁 기종 보다는 뛰어난 성능을 보유했음을 입증하였다.



T-50 고등훈련기



T-50B 블랙이글



FA-50 경전투기

| 국가 사회발전 기여도 |

산업파급효과 약 50조원, 고용창출 18만명

T-50 고등훈련기의 국내 연구개발로 국내 생산물량 증대는 물론 부가가치 창출, 산업기반 조성에 질적 양적으로 기여한 바가 크며, 군 무기체계 조달시 수입대체 및 훈련비용 절감 등 국방예산 절감에도 크게 기여한 것으로 나타났다. 한국정책분석평가학회(2006.2월) 분석에 따르면 작구매 대비 획득비용은 5억불 증가하나, 운영유지비는 8억불 절감되어 전체적으로 3억불 비용이 절감되었으며, 국내 연구개발로 인해 생산유발효과는 25.9조원, 부가가치유발효과는 7.8조원, 타산업 경제적 파급효과는 17.7조원으로 총 51.4조원 규모로 예측하고 고용유발효과는 183,500명으로 신규고용을 창출할 것으로 예측했다.

| 성공 히스토리 |

우수한 성능을 바탕으로 미국시장 공략

T-50 고등훈련기는 전술입문기, 경전투기로도 활용 가능하며, 우수한 성능과 가격경쟁력을 바탕으로 세계 시장 수요에 즉각 대응이 가능하여 추가 수출시장 개척을 위해 활발한 마케팅 활동을 펼치고 있으며, 2017년 기종 결정이 예정되어 있는 미국 T-X사업(고등훈련기 교체사업) 경쟁에서도 가장 앞선 기종으로 평가받고 있다. 미국 T-X 사업은 미 공군이 운용하는 노후 고등훈련기 T-38C 교체사업으로 미 공군 기본소요 350대, 가상정기 150대, 미 해군/지원기 500대 등 1,000대와 미 수출 성공시 제3국 우방국 물량 1,000대도 추가 수출 가능할 것으로 기대되어 국내 방위산업에서 전무후무한 총 2,000대 수출도 가능하다는 계산이다.

용어 설명

- CATIA(Computer Aided Three dimensional Interactive Application) : 프랑스 다쏘시스템에서 자동차나 항공기를 설계하고 개발하기 위해 만든 3차원 컴퓨터 지원 설계 프로그램
- COMOK(Computer Mock-Up) : 1980년대 후반 미국의 보잉사가 개발한 기술로 CAD에서 모델링된 부품을 모니터 상에서 조립을 시뮬레이션 할 수 있는 기법

국내 최초 FDA 승인 획득 글로벌 신약(팩티브)

◆ 주관기관 : LG생명과학

글로벌 신약 팩티브 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

뛰어난 호흡기 항생제, 팩티브

글로벌 신약 팩티브는 호흡기 감염에 특화된 제 4세대 퀴놀론계 항생제로 여러 항생제 내성균 및 퀴놀론계 내성균 뿐 아니라 다제내성 폐렴구균에도 효과적인 특징을 지니고 있다. 또한 짧은 투약 기간과 우수한 안전성으로 지역사회 획득성 폐렴(CAP, Community Acquired Pneumonia)의 주요 치료제로써 인정받고 있다.

| 성과의 의의 |

국내 제약 사업의 해외 시장 진출 발판 마련

팩티브는 국내 100여년의 제약 역사상 최초로 미국 FDA의 허가를 획득한 세계적 신약으로써 그동안 선진국이 주도해 오던 신약개발 분야에서 한국 제약 산업의 위상을 제고하고 해외 선진시장 진출에 대한 발판을 마련하였다.

| 국가 사회발전 기여도 |

한국 제약산업의 글로벌 신약개발을 선도

팩티브는 외부업체에 사용 권한을 임대해주거나 기술을 제공해 생산을 허가하는 License out 수익만으로 모든 개발비용을 회수하여 국내 제약업계에 신약개발의 비즈니스 모델 및 나아갈 방향을 제시하였다. 이러한 팩티브의 성공경험은 LG생명과학의 국내 최초 당료신약인 "제미글로" (2012년) 개발 성공으로 이어졌을 뿐만 아니라, 2003년 당시 제네릭 사업 중심의 국내 제약업계에 신약개발의 비전과 글로벌 진출의 자극제 역할을 수행하였다.

| 성공 히스토리 |

중단과 보완의 반복에도 굴하지 않은 연구정신

팩티브는 기존 퀴놀론계 항생제의 분자구조에 독특한 옥심(Oxime)구조를 도입하여 우수한 항균력을 확보하고 해외 전략 제휴를 통해 글로벌 개발을 추진하였다. 2003년 제품화에 성공하기까지 프로젝트의 중단과 FDA 추가 임상 보완 등의 시련을 극복하고 대한민국 최초의 미국 FDA 승인(2003.4) 신약으로 탄생하였으며, 현재 전세계 약 35개국에서 호흡기 감염환자에 처방되고 있다.

용어 설명

• **퀴놀론계 항생제** : 박테리아 감염증을 치료하는 항생제는 세파계, 퀴놀론계, 머크로라이드계로 3가지로 나뉜다. 다른 계열들이 미생물을 변형시켜 만든 화합물인데 비해 퀴놀론계는 순수한 화학물질임



더 얇고 더 선명하게 고해상도 TV 기술

◆ 주관기관 : 삼성전자

고해상도 TV ▶



| 핵심 기술의 내용 |

LCD패널의 30인치의 한계를 넘다

LCD(Liquid Crystal Display)패널은 오늘날 우리가 주변에서 쉽게볼 수 있는 평판 디스플레이의 대명사로 1세기 넘게 디스플레이 시장을 지배해왔던 배불독이 모니터 CRT를 시장에서 몰아냈다. 그러나 화면 크기가 30인치를 넘어가면 제품의 두께가 50cm에 달할 정도로 커진다는 기술적 한계가 있었다. 이러한 한계를 극복한 진화형 LCD가 바로 TFT-LCD(Thin Film Transistor Liquid Crystal Display)이다. TFT-LCD는 기존 TV 브라운관에 비해 두께와 무게가 10분의 1에 지나지 않고 소비전력도 4분의 1 수준에 불과하여 기존 브라운관을 대체하였다.

| 성과의 의의 |

세계 TV 시장 9년 연속 1위의 비결

과감한 투자와 앞선 생산 공정 기술 개발로 1995년 양산 개시 이후 불과 4년 만인 1998년, 대형 TFT-LCD 시장에서 세계 1위에 오르는 저력을 과시하고 2002년에는 마침내 전체 매출 세계 1위에 오르며 새로운 수출 주력 산업으로 육성할 수 있는 기반을 마련했다. 이는 2006년 '보르도 TV'로부터 시작되어 현재까지 한국의 TV 산업을 세계 최고 수준으로 끌어 올렸으며 2006년 TV 판매 세계 1위 달성 후 2014년까지 9년 연속 세계 1위를 유지하는데 크게 기여하였다.

| 국가 사회발전 기여도 |

LCD산업대국의 초석 마련

불모지였던 국내 디스플레이 업계에서 과감한 투자와 앞선 생산 공정 기술 개발, 성공적인 연구 개발을 통해 국가 LCD 산업의 탄생을 이끌었으며, 지속적인 세계 최초, 최고의 기술 혁신을 통해 LCD 산업대국의 초석을 마련하였다. 또한 LCD 기술 국제 표준화 선도 및 제품군별 실질적인 제품 표준을 주도하기도 하였다.

| 성공 히스토리 |

과감한 투자와 앞선 기술

1991년 반도체 기흥 공장에 파일릿 라인을 가동하며 본격적으로 LCD 연구개발을 시작하였고, 1997년 11월 수많은 시행착오를 거쳐 대형 LCD 패널 개발의 한계로 여겨져 왔던 30인치 급 초대형 TFT-LCD를 세계 최초로 개발하는 데 성공했다. 이와 함께 1995년 TFT-LCD 생산량 10만 개를 달성하였으며, 10년 만에 1,000배 성장하며 최단 기간 TFT-LCD 누적 생산량 1억 개를 돌파, 디스플레이 산업 선두주자로 확고히 자리매김했다.

용어 설명

• TFT-LCD(Thin Film Transistor Liquid Crystal Display) : 박막 트랜지스터 액정 디스플레이. 박막 트랜지스터(TFT)기술을 이용하여 화질을 향상시킨 액정 디스플레이(LCD)의 변종



2003년 LCD 복합 단지 착공



TFT-LCD 양산 공장 준공

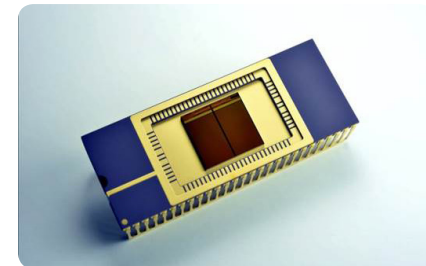


대형 TFT-LCD 생산 1억개 달성기념

고집적 저소비전력 낸드플래시 메모리

주관기관 : 삼성전자

24단 3차원 수직적층 V낸드플래시 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

3차원 메모리 시대의 서막

낸드플래시는 D램과 함께 메모리 반도체의 양대산맥으로 불리는 부품으로써 정보를 저장한다는 점은 D램과 같지만 전원이 꺼져도 저장한 정보를 안전하게 보관한다는 장점을 지니고 있다. 삼성전자는 기존의 평면구조 낸드플래시가 직면한 집적도와 고속화의 기술 한계를 극복한 24단 3차원 V낸드플래시를 2013년 세계 최초로 양산에 성공함으로써 한국 반도체 산업이 새로운 3차원 메모리시대를 여는 전기를 마련하였다. 3차원 V낸드는 '초고속, 초고용량, 초절전, 고품질'의 스토리지 제품과 솔루션을 제공해 글로벌 메모리 시장이 지속 성장할 수 있는 새로운 원동력이 되고 있다.

| 성과의 의의 |

기존 낸드 플래시 기술의 한계를 단번에 극복

기존 낸드플래시 기술은 10nm급 공정에서 미세화 기술이 더 이상 발전하지 못하고 한계를 맞게 되었다. 이러한 상황을 극복하기 위하여 삼성전자는 2006년에 개발한 평면 구조의 CTF 셀을 3차원 원통형 CTF 셀 구조로 혁신하고 이를 24층으로 쌓은 수직 적층 기술을 독자 개발함으로써 2013년에 1세대 24단 V낸드를 세계 최초로 양산하는 성과를 달성했다. 이로써 기존 평면구조 낸드의 특성과 양산성의 한계를 단번에 뛰어넘는 초격차 기술력을 확보한 것이다. 또 2014년에는 2세대 32단 V낸드를 개발하고, 최고 성능의 'V낸드 SSD'를 글로벌 소비자 시장에 출시해 한국의 반도체 기술 리더십과 수출 경쟁력을 강화하는 데 크게 기여하였다.



서버용 960GB SSD (2013년)



PC용 1TB SSD(2014)



1TB Portable SSD(2015)

| 국가 사회발전 기여도 |

빅데이터 시대를 선도하는 한국의 차세대 IT시장의 효자상품

오늘날은 빅데이터 시대의 도래로 이를 운영하는 대규모 데이터센터의 소비전력 증가와 운영 효율성이 글로벌 IT 업계는 물론 세계 각국 정부에서도 중요한 문제로 취급되고 있다. 이러한 현실에서 3차원 낸드플래시 기반의 SSD는 차세대 데이터센터가 요구하는 초고용량, 초고속, 초절전, 안정성 등을 모두 갖춘 제품으로써 한국이 차세대 IT 시장을 선점하는 기술적 토대를 대폭 강화시켜주는 효자상품이 아닐 수 없다. 한국은 현재까지 세계에서 유일하게 3차원 V낸드를 양산하는 국가로서 반도체 업계 기술리더십을 더욱 강화해 나가고 있다.

| 성공 히스토리 |

정부, 기업, 학계가 뭉쳐 일궈낸 연구 결과물

고(高)집적, 고성능, 저소비전력의 차세대 메모리를 한발 앞서 개발하기 위해 지난 20여 년 간 정부, 기업, 학계가 끊임없이 협력하고 노력해왔다. 그 결과 한국은 2002년 이래 13년간 낸드플래시 시장 1위를 유지했고 현재 세계 시장점유율 50%를 달성하였다. 특히 3차원 낸드플래시 기술, 전용 컨트롤러 및 OS 등 세계 최고의 하드웨어·소프트웨어 경쟁력을 동시에 확보함으로써 기술 강국의 위상을 더욱 강화할 수 있었다.



2015년 세계최대 가전전시회인 CES에서 V낸드기반 2.5인치 SSD와 포터블 SSD가 혁신상을 동시에 수상하여 세계 최고 기술임을 입증

용어 설명

· 3차원 원통형 CTF(3D Charge Trap Flash) 셀 구조 : 전자를 실리콘 표면에 부착한 도넛 모양의 안정적인 부도체 물질에 저장하는 방식으로서, 위아래 셀 간 간섭 현상을 줄일 수 있어 속도, 집적도, 소비전력 등 모든 특성을 획기적으로 향상시킴

제조 생산기계의 진화 산업용 로봇

◆ 주관기관 : 현대중공업(주)

◆ 참여기관 : ㈜다인큐브, 한양대학교, 서울대학교

산업용 로봇 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

제조 생산성을 위한 산업용 로봇 시스템

산업용 로봇은 자동차 및 LCD(Liquid Crystal Display) 등의 제조 공장에서 인간을 대신하여 고종량물 혹은 대형 반송물을 신속하고 정밀하게 작업하는 기계를 일컫는다. 현대중공업은 이러한 제조 분야에 적합한 시리얼 링크 형태 및 고정정 빔(Beam)형 로봇 기구와 지능적으로 제조 생산성을 높일 수 있는 제어시스템 기술을 개발하였다. 또한 작업공정 요구에 부응하는 최적의 각종 응용 솔루션들을 개발하였고 종합 적용시험과 현장 신뢰성 평가 후 상품화에 성공하였다.

| 성과의 의의 |

산업용 로봇 수출국으로 도약

2000년대 초반, 현대중공업은 주력 모델로써 '패러렐 링크 구조 외팔 로봇'에서 기능과 성능을 향상시킨 '시리얼 링크 구조의 외팔 로봇'을 시장에 출시했다. 로봇 동작영역의 극대화, 고성능화, 지능화 IT 기술의 접목 등을 통해 해외 선진사 대비 절대 열세에 있던 국내 산업용 로봇기술을 획기적으로 고도화함으로써 국내 수요 확대뿐 만 아니라 제조 라인의 현지화에 따라 국산 로봇을 세계 각지에 직접 수출과 OEM 공급도 시작하였다.

| 국가 사회발전 기여도 |

한국 경제를 이끄는 제조업의 경쟁력 향상

현대중공업은 2004년 국책과제 착수 이후 2014년까지 누적 1조원 이상의 국내외 매출 성과와 기초과학 연구 성과(특허 50건, 논문 100편 등)를 창출하였다. 국내 최대 자동차사와 LCD 패널 제조사의 핵심 제조공정에 필요한 로봇을 대량으로 공급함에 따라 주요 산업의 제품 품질과 가격 경쟁력을 향상시키는 데 일조하였고, 특히 국내 대표적인 3D산업인 뿌리산업 제조공정의 로봇 자동화로 노동력 대체 및 삶의 질 개선에 기여하였다.

| 성공 히스토리 |

제조용 로봇 산업 발전을 위한 민관의 지속적인 노력

일본과 유럽의 로봇메이커들이 국내 로봇 시장을 독식하던 1990년대 초반부터 현대중공업은 자동차 산업의 핵심 제조 장비인 스폿용접로봇의 국산화를 목표로 본격 연구 개발을 시작하였고, 연간 수 백대의 양산 체계를 달성했으나 제품 품질과 응용 기술 측면에서 선진사와의 격차가 상당했다. 이를 극복하기 위해 현대중공업에서는 꾸준한 투자를 유지해 왔으며, 산·학·연 협력에 힘입어 자동차 산업과 디스플레이 산업용 로봇 개발을 성공적으로 완료함으로써 로봇 기술 자립의 원동력을 구축하였다. 현재는 품질과 가격에서 세계 우수 로봇 메이커와 견줄만한 경쟁력을 갖추게 되었다.



산업용 로봇을 활용한 자동차 생산현장



자동차제조분야 165kg급 기반의 스폿용접로봇



디스플레이 제조분야 8세대 LCD기판 반송용 빔(Beam)형로봇



제조업용 로봇 빔용제어기

세계 10대 엔진 자동차용 타우엔진

◆ 주관기관 : 현대자동차

타우엔진 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

국내기업 독자 연구 엔진

2003년 북미 자동차 시장을 겨냥한 자동차 모델을 만들기 위해 5년간의 연구가 시작되었다. 그 결과 국내 최초 현대자동차의 독자 기술로 개발된 V8형 가솔린 엔진 '타우엔진'이 탄생했다. 타우엔진은 성능, 연비, 소음, 원가, 내구성 등 동급 최고 품질 수준의 엔진으로 국내외 대형승용 및 SUV 시장에 성공적으로 런칭하였을 뿐만 아니라 세계 10대 엔진으로 꼽히기도 했다.

| 성과의 의의 |

세계 자동차 시장에서 경쟁우위 확보

가솔린 V8 Flagship 엔진 독자 개발이 성공함으로써 우수한 기술력을 바탕으로 현대자동차의 브랜드 이미지를 향상시킬 수 있었다. 그뿐만 아니라 가솔린엔진 풀 라인업 구축으로 명실상부한 글로벌 TOP 메이커로의 도약에 밑거름이 되었으며 세계 고급차 시장에서 경쟁력 있는 위상을 확보하게 되었다.

| 국가 사회발전 기여도 |

경기 선순환 구조 창출

현대자동차는 V8 엔진 개발에 성공함과 동시에 2009년부터 2011년까지 3년 연속 북미 Ward's 10 Best Engines에 선정 되는 쾌거를 이루었다. 세계 유수의 상을 수상하며 높은 기술력을 인정받은 셈이다. 또한, 엔진부품의 93%를 국산화하여 개발하는 등 국내 유수의 부품 협력 업체들이 공동 개발에 참여하여 '국내 자동차 부품업체의 매출신장 → 국내 경기 활성화 → 고용 창출 증대'라는 경기 선순환 구조를 만들어냈다.

| 성공 히스토리 |

기술 자립을 위한 끊임없는 연구

치열해지는 글로벌 자동차 시장에서의 생존을 위해, 현대자동차의 연구진들은 지난 1991년 알파엔진을 시작으로 자동차 핵심 부품인 엔진의 독자 개발을 끊임없이 추구하며 기술 자립을 위해 노력해 왔다. 이 같은 열정과 노력이 그동안 축적된 기술과 경험에 녹아들어 세계 최고 수준의 V8 타우엔진 독자개발을 성공케 하는 원천이 되었다.



타우엔진 개발 모습



타우엔진 연구개발



제네시스(타우엔진 최초탑재)



3년연속 세계10대 엔진 수상

용어 설명

• 타우엔진 : 세계 10대 엔진에 뽑혔으며, 최고출력 435마력, 최대토크 53kgf.m을 자랑

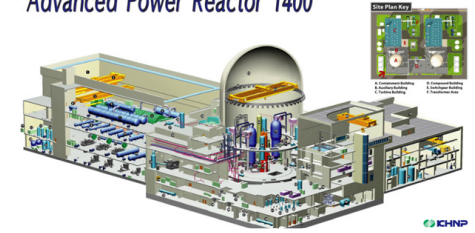
세계 최고 수준의 안전 원전 신형경수로 APR1400

◆ 주관기관 : 한국수력원자력, 한국전력공사

◆ 참여기관 : 한국원자력연구원, 두산중공업, 한전연료 등

신형경수로 APR1400 ▶

Advanced Power Reactor 1400



| 핵심 기술의 내용 |

가장 안전한 원자력발전소

신형경수로 APR 1400은 안전기능을 2배로 확장하였다. 전기가 필요없는 유량조절장치를 개발하고, 진도 8의 강한 지진에도 견디며, 핵연료가 녹아내리는 사고를 대비한 안전장치를 장착하는 등 세계 최고 수준의 안전성을 확보한 원전이다. 또한 기존 화력발전소 대비 30% 이상 경제 우위를 확보하여 경제성도 견비하였다. 첨단 디지털 기술을 이용한 주 제어실 구현으로 운전원의 편의성을 극대화하였으며, 고리 1호기 이후 축적된 국내 건설 및 운영 경험을 모두 반영하여, 국내기술로 개발된 최초의 한국형 신형 원자력발전소이다.

| 성과의 의의 |

원자력 불모지에서 원자력 발전소 수출국으로 도약

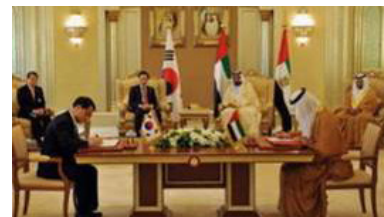
우리나라에 최초 원전인 고리 1호기를 도입한 이래, 원자력산업계는 각고의 노력을 통해 한국표준형 원전 건설기술 자립, 국내 지속 건설 및 운영을 통해 축적된 기술을 토대로 신형경수로 APR1400을 개발하였다. 특히 2009년 12월 APR1400 원전 4기를 UAE에 수출함으로써 우리나라는 세계 5번째 원전수출국이 되었으며, 기술집약체인 원전을 세계시장에 수출함으로써 우리 과학기술의 우수성을 만방에 알렸다.



신고리 3,4호기 건설현장



신고리 3호기 원자로 설치



UAE 원전 수출계약 체결

| 국가 사회발전 기여도 |

안정적인 원자력 에너지 생산 가능

신형경수로 APR1400은 최신의 안전기술을 채택하여 원자력발전소의 안전성을 기존과 비교하여 10배 이상 향상시켜 국민 안전에 기여하였다. 또한 4기의 원전을 수출함으로써 연인원 11만 명의 고용창출 효과를 냈으며, 수출 20조원(UAE 4기 수출), 수입대체 7조원의 효과를 창출하였다. 국가 에너지 인프라인 원전 기술자립을 통해 안정적인 에너지원을 확보하고, 국내 원전 설계 능력을 세계 수준으로 향상시키는데 크게 기여하였다.

| 성공 히스토리 |

편견을 딛고 빚어낸 결과

1992년 신형경수로 1400 개발 착수 당시에는 무모한 도전이라는 평이 지배적이었다. 원자력 발전소 개발은 미국, 러시아, 프랑스 등 선진 강국들의 전유물로 인식되어 왔기 때문이다. 하지만 한국은 1980년대 이후 지속적으로 원전을 건설하고 기술을 향상시켜온 세계 유일의 국가로써 산·학·연·관 등 원자력 관련 모든 기관이 포기하지 않고 일심동체로 참여하여 신형 경수로 개발에 성공하였다.



신고리 3,4호기 전경

용어 설명

• APR1400(Advanced Power Reactor 1400) : 한국이 독자적으로 개발한 차세대 원전모델인 '신형경수로 1400'의 영어 모델명으로 1400은 1,400MW(메가와트)로 생산가능한 전기발전용량을 뜻함

북해 극지 운항이 가능한 심해 원유 시추선

주관기관 : 삼성중공업

심해 원유 시추선 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

세계 최초 북해 극지용 시추선박

세계 최초로 북해 극지용 시추선박을 개발하여 최악의 해상조건에서도 시추 작업이 가능할 수 있는 기술을 확보하였다. 또한 세계 최초로 시추 개구부의 유동 억제장치 개발, 유압 방식의 Ram Rig 형식으로 향상된 시추 기술 개발 등으로 단일 품목 수주금액 337억불(37조)을 기록함으로써 국가 수출 증대에 크게 기여하였다.

| 성과의 의의 |

우리기술로 세계 시추선 시장 장악

2005년 이전, 삼성중공업의 시추선 수주는 본체만 국내 조선소에서 만들고 핵심기술인 드릴링 설비 제작 및 설치 등은 유럽 조선소가 수행하고 있었다. 그러나 2006년부터 설계, 자재구매, 제작, 설치 및 시운전 등 프로젝트 전체를 일괄 턴키(turn key)로 수주하는 계기를 마련하였다. 또한 해당 기간에 발주한 120척 중에서 60여척이 단일선형으로 건조된 유일무이한 기록을 달성할 정도였다. 삼성중공업 심해 원유 시추선 기술성장은 꾸준했다. 1990년대 말에 제5세대 시추선으로 시장에 진입하여 제6세대 시추선의 개발로 시추성능을 20% 이상 증대시키고 작업수심을 12,000피트로 확대하였으며, 2010년대에 DGD(Dual Gradient Drilling)기술을 적용한 제7세대 시추선박을 개발하여 시추선 시장을 장악하게 된 것이다.

| 국가 사회발전 기여도 |

세계 1위 조선 해양강국으로 우뚝

2008년에는 세계 최초로 내빙 및 내한성능을 겸비한 쇄빙 시추선을 개발하고 세계 최대 규모의 시추선박을 수주하는 쾌거를 달성하였으며, 세계 최초로 문풀(Moonpool) 유동억제장치로 인해 운항속도가 15% 개선되어 경제성을 크게 향상시켰다. 그뿐만 아니라 저소음, 저진동, 위험성 회피 및 오염방지 기술을 개발함으로써 작업자를 고려한 인간친화적이며 친환경적인 설계를 적용하였다. 이러한 결과 90년대 말부터 현재까지 전세계 시추 선박의 51% 시장 점유율을 달성하였고, 이 영향은 국내 조선업계로 파급되어 해당 기간에 국내 조선업계 전체는 전세계 시추 선박의 90%를 수주함으로써 세계 1위 조선해양 강국의 위상을 드높였다.

| 성공 히스토리 |

미래 사업에 대한 통찰력

1990년대 중반 이후는 근해지역의 유전 개발이 마무리 되어가고 있는 시점이었다. 이에 따라 삼성중공업은 국제 유가가 배럴당 20달러 이상이면 수심 5,000 피트(1,650m)에서 10,000 피트(3,300m)까지 심해 원유 개발 사업이 진행될 것이라고 판단하였고 적극적인 기술 개발을 추진하였다. 그 결과 세계 최초로 북해 극지용 시추선박을 개발할 수 있었다.



용어 설명

• 시추선(Drill Ship) : 심해에서 석유를 시추하는 선박.

보다 빠르게 보다 넓게 휴대 인터넷 서비스 와이브로(WiBro)

◆ 주관기관 : 한국전자통신연구원(연구개발), 삼성전자(상용화)

◆ 참여기관 : SK텔레콤, 한국통신 등

와이브로 시스템 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

언제 어디서나 끊임없는 휴대 인터넷 서비스

와이브로(WiBro)기술은 언제 어디서나 이동 중에도 인터넷이 가능한 휴대형 인터넷 기술을 의미한다. 최대 다운로드 속도는 10Mbps, 최대 전송거리는 1km이며 시속 120km로 이동하면서 사용할 수 있는 기술이다. 이 와이브로 기술이 개발됨으로써 요금과 전송속도 등으로 무선인터넷을 자유롭게 쓸 수 없었던 시기에 끊임 현상 없이 휴대 인터넷 서비스를 이용할 수 있게 되었다. 개발 기술은 국제표준화(IEEE 802.16e) 되어 국내기술의 세계화를 이루었으며, 개발 시스템의 해외 수출 성공을 통해 국가 기술 경쟁력을 향상 시켰다.

| 성과의 의의 |

기술 수출을 통한 이동통신 중주국 위상 강화

2000년대 초, 이동 전화의 확산으로 음성통화나 단문 전달과 같은 저속 데이터 서비스는 보급화 되어 있었으나 고속 무선인터넷 접속 기술은 개발이 필요한 상황이었다. 와이브로(WiBro)는 고정, 휴대, 이동 등의 다양한 사용자 환경에서 고속데이터 전송을 가능하게 하여 해외로 수출까지 이뤄졌고, 이동통신 중주국으로서의 대한민국의 위치를 공고히 하게 되었다.

| 국가 사회발전 기여도 |

세계의 이동통신 기술을 주도하는 대한민국

21세기를 주도하는 IT기술의 기본이 되는 기술을 개발해 온 한국전자통신연구원 및 참여기업들은 TDX, 주전산기, CDMA 개발을 통해 국가의 IT 경쟁력 및 국가경제에서 38%이상의 국부를 창출하는 IT 기술의 저변을 확보하였으며, 차세대 이동통신의 주도권 확보를 통해 5세대 이동통신, 사물인터넷 등의 세계적 기술 주도를 가능하게 하였다. 또한 관련 산업의 발전을 통해 경쟁력 있는 기술을 확보함으로써 고부가가치 산업으로의 국가 경제 전환에 가장 큰 공헌을 하였다.

| 성공 히스토리 |

축적된 기술을 통한 끊임없는 개발

1세대 이동통신 시스템은 단순 기술도입이었으나 2세대는 TDX 개발 기술을 바탕으로 디지털 이동통신 시스템인 CDMA를 세계 최초로 상용화를 하였으며, 성공한 CDMA 기술은 3세대 이동통신 시스템의 기본 핵심 기술로 채택되었다. 이와 같은 축적된 기술을 통해 와이브로(WiBro)개발 및 OFDMA기술을 상용화 하였고, LTE 등 4세대 이동통신의 기본 기술로 채택되게 하는 큰 역할을 하게 되었으며, 국내 기술의 세계화를 이룩할 수 있었다.



"2008년도 과학기술창의상"
대통령상 수상 기념사진

용어 설명

- 와이브로(Wireless Broadband Internet) : '무선 광대역 인터넷 서비스', '무선 광대역 인터넷' 등으로 풀이되며, 휴대폰, 스마트폰의 3G, 4G 이동통신처럼 언제 어디서나 이동하면서 인터넷을 이용할 수 있는 기술을 뜻함
- OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access) : 직교주파수분할 다중접속방식은 차세대 와이브로의 핵심기술로 다수의 가입자가 동시에 통화할 수 있도록 하는 다중화접속기술임



세계 최초 와이브로 시스템 시연



세계 최초 와이브로 시스템



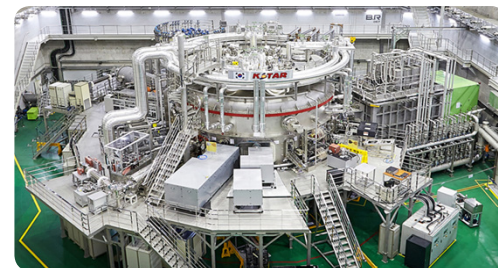
이동 환경에서 와이브로 고속 멀티미디어 서비스 시연 모습

한국의 태양 차세대 초전도핵융합연구장치(KSTAR)

◆ 주관기관 : 국가핵융합연구소

◆ 참여기관 : 산학연 39개 기관

핵융합연구장치 KSTAR ▶



| 핵심 기술의 내용 |

국내 핵융합에너지개발의 선두 KSTAR

국가핵융합연구소와 산·학·연 39개 기관이 머리를 맞대어 완성한 KSTAR(케이스타: Korea Superconducting Tokamak Advanced Research)는 핵융합에너지개발을 위한 국내 유일의 대형공동연구시설 장치이다. 이를 통해 우리는 태양에서 일어나는 핵융합반응(초고온 플라즈마에서 두 개의 원자핵이 융합하는 반응)을 이용하여 무한 청정에너지를 생산하는 핵융합발전소 건설 기술 확보를 눈앞에 두고 있다. 2007년 8월에 건설된 KSTAR장치는 초고온(1억도), 극저온(영하 270도), 고진공(우주환경), 신소재 등 첨단 극한 기술을 사용하여 국·내외 연구진들에 의해 운영 중이다.

| 성과의 의의 |

세계 최초의 초전도 핵융합연구장치

KSTAR는 세계 최초의 초전도 핵융합연구장치(직경과 높이 10m)로서 국내 순수기술로 1995년 건설을 시작하여 11년 8개월을 거쳐 2007년 8월 완공되었다. 2008년 단번에 시운전 및 최초 플라즈마 발생에 성공함으로써 세계수준의 핵융합연구장치 건설기술 및 국내 핵융합에너지 연구개발 추진기반을 확보하게 되었으며, 이를 바탕으로 2014년에는 10,000번째 플라즈마 실험을 달성하고 세계 최장 기록인 고성능 플라즈마 48초 유지에 성공하는 등 세계 핵융합 연구의 주도적 역할을 수행 중이다.

| 국가 사회발전 기여도 |

세계 핵융합물리 연구의 허브

KSTAR는 건설 뿐만 아니라 운영기술에 있어서도 그 파급효과가 실로 대단했다. 우선 핵융합분야와 관련한 장치개발, 제작, 운용, 성능향상 등의 과정에서 초고진공, 극저온, 대전류 등 최첨단 극한의 핵융합연구장치 건설분야에 대해 10대 원천기술을 확보하게 되었다. 또한 세계최고의 정밀성을 갖춘 초전도핵융합연구장치(KSTAR)를 활용하여 핵융합 상용화의 핵심기술이 되는 핵융합플라즈마의 고성능 장시간 운전기술을 개발하였으며, 현재 세계 핵융합물리 연구의 허브역할을 수행 중이다. 건설 이후에는 KSTAR 개발에 참여한 산업체의 핵융합 기술을 국제 핵융합실험로(ITER)사업 진출에 적극 활용케 함으로써 KSTAR기업 육성 등 산업적 성과(약 1조원 수준의 생산유발 효과 예상) 극대화를 도모하였다.

| 성공 히스토리 |

산·학·연 간의 끈끈한 협력

국가핵융합연구소는 KSTAR 건설에 있어 미국 PPPL 등 세계 최고의 연구기관을 통해 설계를 검증하고, 현대중공업·삼성전자 등 대기업과 공동 협력연구를 통해 핵심장치의 공학설계 및 제작을 추진하였다. 또한 초전도체 개발 및 초전도자석 전원장치 개발 등의 첨단기술개발에는 중소기업을 공동 참여시켰다. 궁극적으로 KSTAR 건설을 통해 핵융합 핵심기술에 대한 산업계의 국제경쟁력 향상을 가져왔다. 또한 KSTAR 장치는 수많은 부품들이 3차원으로 결합되고 고진공·극저온·고자장 환경의 극한에서 운전이 되어야하기에 마지막 조립과정까지 철저한 품질관리를 수행하였다. 이에 따라 해외 많은 연구 장치들에서 발생해 왔던 초기 운전 시의 이상 운전 및 결합 등이 KSTAR 장치에서는 전혀 발생하지 않았고, 단번에 시운전과 최초 플라즈마 달성을 할 수 있었으며, 그 결과 세계 최고의 정밀도(세계 최저의 자기장 오차 등)를 갖춘 핵융합장치임을 입증하였다.



KSTAR 10,000번째 실험 달성 기념사진

용어 설명

• 플라즈마(plasma) : 고체, 액체, 기체와 구분되는 물질의 제4의 상태로 전자와 이온, 중성입자가 혼합된 기체 상태(1928년, 물리학자 Langmuir(美)에 의해 명명)



KSTAR 컨트롤 룸



KSTAR 플라즈마 발생 모습



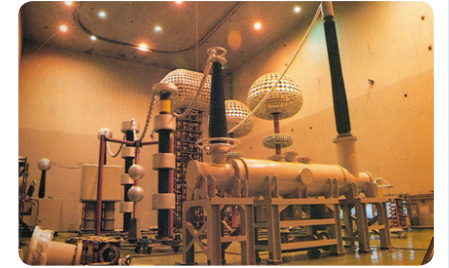
KSTAR 실험동 전경

전력수급 안정화에 기여한 초고압 전력설비 국산화(765kV)

◆ 주관기관 : 한국전력공사

◆ 참여기관 : 한국전기연구원, 전력연구원, 효성(중), 현대(중), 세명전기, 일진전기, 건화상사 등

765kV 설비 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

고품질 국가 기간 전력망 구축기술의 확보

한국전력공사의 초고압 전력설비 국산화기술은 국내 전력수요 증가에 대비한 전력수급 안정화 계획의 일환으로서 연구되기 시작했다. 그 결과, 765kV급 변압기 및 차단기 등 변전설비, 송전기차재 및 송전선로 설계기술을 개발하여 2000년 당진-안성, 태백-가평간을 연결하는 격상 사업을 통해 실계통에 성공적으로 적용함으로써 고품질의 국가 기간 전력망을 구축하였다.

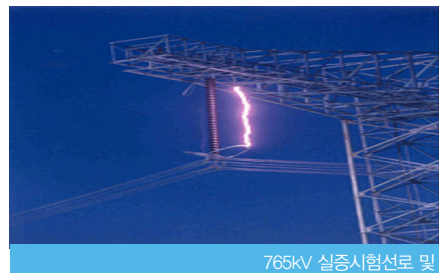
| 성과의 의의 |

송·변전 분야의 강국으로

한국전력공사는 1974년 345kV 전력망 도입 이후 약 28년 만에 국내 송전 전압을 올리는 격상 사업에서 설계기술 및 기기를 국산화하여 개발했으며, 국내 초고압 중전기기의 수출, 송전기차재 제조업체의 국제경쟁력을 확보하였다. 또한 세계 최초로 '3상 2회선 수직배열' 형상의 765kV 송전선로를 상용화하였는데, 이는 기존 외국의 수평배열 1회선 보다 2배의 전력수송능력을 가지기 때문에 국토를 효율적으로 이용할 수 있었으며, 교류 800kV급에서는 세계 최초로 시도된 수직배열 2회선 형태 송전 방식이었다. 한국형 전자기장해 측정법과 예측법 등의 연구결과는 2010년 국제전기기술위원회(IEC) 국제표준에 채택되기도 했다. 이는 국내 송·변전분야에서 이룬 초유의 쾌거로 우리나라가 송·변전 분야의 강국으로 진입했음을 국제적으로 인정받는 것으로 그 의미가 크다.



765kV 선로 전경



765kV 실증시험선로 및 시험장면



| 국가 사회발전 기여도 |

해외 기술의 Follower가 아닌 고유 기술 Creator

765kV급 송전선로 설계 및 시공기술개발, 송전용 애자/금구/조립식 점퍼장치, 800kV GIS(가스절연개폐장치) 차단부 및 Spacer 설계/제조기술(아시아 최초) 등 송·변전설비를 국산화 개발하여 해외 기술종속을 회피하고 관련 산업의 국제 경쟁력을 경쟁력을 제고하였다. 따라서 수입대체 효과 3,100억원, 경제유발 효과 6,600억원(2006년 중전기업체 매출액) 등 총 1조4,210억원의 경제적 파급효과를 창출했고, 2005년에는 진입 장벽이 높은 중국에 800kV GIS(효성(중))를 수출하였다. 또한 765kV 전력설비는 기존 345kV 설비에 비해 약3.4배의 전력수송 능력을 향상시킴으로써 고품질의 국가 기간(基幹) 전력망 구축에도 기여하였다.

| 성공 히스토리 |

기술개발에 대한 신념과 집념

'800kV급 전력망 국내 도입의 타당성'(과학기술처, 1983) 검토를 시작할 당시에는 본 사업이 성공할 것이라고 아무도 믿지 않았으며 또한 도입의 시의성, 적합성을 두고도 논란이 있어 1980년 10월에는 전력수요 감소로 격상이 잠정 보류되기도 했다. 그러나 신념을 갖고 꾸준히 추진한 결과 성공적인 국산화를 이뤘으며, 개발팀을 비롯한 연구원들은 이에 대해 상당한 자부심과 보람을 느끼고 있다.



765kV 신안성변전소

우리나라 해군의 자존심 이지스함 1호 세종대왕함

◆ 주관기관 : 현대중공업(주)

◆ 참여기관 : 국방과학연구소, 한국기계연구소, 한국해양연구원

이지스함 1호 세종대왕함(KDX-3) ▶



| 핵심 기술의 내용 |

현존 최고의 함정, 이지스함의 설계 및 건조

이지스 시스템이란 대공전, 대함전, 대잠전, 전자전 수행 및 목표물 탐지, 추적, 교전 등의 전투 임무 전과정을 동시에 수행 할 수 있는 전투체계를 말하며, 이를 탑재한 함정을 이지스함이라고 한다. 이지스함은 강력한 레이더로 수백km 이상 떨어진 곳에서 적 항공기나 미사일을 발견하여 요격할 수 있어 현존 함정 중 방어력이 가장 뛰어나다고 할 수 있다. 현대중공업은 이러한 이지스함을 2001년부터 2003년까지 기본설계를 완료하고 2004년에 건조를 시작하였다. 그 결과 2008년 이지스함의 전투체계 및 플랫폼 통합 설계, 스텔스 성능 향상 설계, 생존성 향상 및 피탄 설계, 개스터빈 복합 추진체계 설계, 함정 통합 제어 설계 등의 최첨단 기술을 적용한 한국형 이지스함의 건조를 완성하였다.

| 성과의 의의 |

탑건 이지스함, 세종대왕함

세종대왕함은 대양 해군으로 발전하기 위한 전략 기동 함대의 중추 함정으로 독자적인 대공 방어가 가능하게 되어 미래 해양 안보 환경에 대비한 해군의 핵심 전력을 확보하기 위함이며, 30 여년간 방산조선소 기술진 및 정부가 꾸준히 추진해온 국내 독자 함정 개발의 결정판이라 할 수 있다. 이러한 세종대왕함의 능력은 '2010 환태평양(RIMPAC) 훈련'에서 입증되었다. 세종대왕함은 하와이 인근 해상에서 실시된 해상화력지원 훈련에서 7개국 19척 함정 중 최고의 성적을 거둔 '탑건(Top Gun)'함에 선정되었다.



세종대왕함 건조



세종대왕함 진수



미사일 발사 중인 세종대왕함

| 국가 사회발전 기여도 |

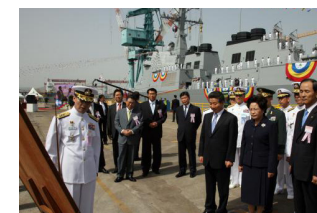
자주 국방의 핵심 전력

세종대왕함의 120여종 장비 중 90여종을 국내 생산함으로써 약 2조원의 국내 경제 유입 및 1 만여명의 고용 창출 효과가 생겼다. 또한 북한이 발사한 장거리 로켓을 가장 먼저 정확히 탐지 및 추적하는 등 해군의 주력 함정으로 자주 국방의 기동 역할을 담당 하였으며, 최첨단 함정 기술 확보에 따른 방위산업 발전 및 일반 산업분야에도 상승 효과를 일으켜 국내 산업 발전의 촉진화에 기여하였다.

| 성공 히스토리 |

국내외 가용 기술 결집을 통한 독자 개발

첨단 함정이라는 이유로 기술적 위험 부담을 최소화하기 위하여 해외 기술 도입에 의한 추진도 논의 되었으나, 국내 기술진은 그간의 함정 개발 경험을 바탕으로 자체 개발에 과감히 도전 하였다. 기존에 존재했던 미국 이지스함은 1980년 초반의 설계로써 이미 한 세대 이전의 기술로 한국 실정에 맞는 무기 탑재와 승조원의 최신 거주 환경이라는 두 요건을 만족시킬 수 없었다. 이러한 한계를 극복하기 위해 30년 간 축적해온 함정 독자 개발 기술을 바탕으로 국내외 산·학·연의 가용 기술을 결집하여 2008년 한국형 이지스함을 개발 하는데 성공했다.



세종대왕함 진수식 장면

동력집중 기술로 더 빠르게 한국형 고속열차

◆ 주관기관 : 한국철도기술연구원

◆ 참여기관 : 한국생산기술연구원, 현대로템 외 산학연 100개 기관

한국형 고속열차 시제차량 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

우리 힘으로 만든 고속열차

고속열차란 최고 운행속도가 200km/h 이상으로 달리는 열차를 말하며, 대표적으로 프랑스의 TGV, 일본의 신칸센, 독일의 ICE 등이 있다. 우리나라의 첫 고속열차는 프랑스 TGV를 바탕으로 도입된 KTX 이며, 이와는 별개로 한국철도기술연구원은 도입된 고속철도 기술을 국내에서 효과적으로 소화·흡수하고 이를 기반으로 고속철도시스템을 독자 개발할 수 있는 원천기술을 확보하기 위하여 한국형 고속열차 개발에 뛰어들었다. 그 결과 차량 디자인에서부터 핵심장치까지 순수 국내기술로 우리 고유의 동력집중식 고속열차인 '한국형 고속열차'를 개발하였으며, 최고속도 352.4km/h 기록 및 20만km 이상의 운행으로 안전성과 신뢰성을 확보하여 KTX-산천으로 상용화에 성공하였다.

| 성과의 의의 |

세계에서 5번째! 고속철도 원천 기술 보유국가

한국형 고속열차 기술개발을 통하여 우리나라는 프랑스로부터 도입되었던 기술보다 향상된 설계·제작·시험 등 고속열차 전주기에 대한 핵심원천기술을 확보하게 되었으며, 이에 따라 한국은 일본, 독일, 프랑스, 이탈리아에 이어 세계 5번째 고속철도 원천기술 보유국가로 진입하게 되었다. 최고 속도를 기준으로 하면 일본, 독일, 프랑스에 이어 4번째이다. 이렇게 확보된 동력집중식 한국형 고속열차 기술은 상용화모델인 'KTX-산천'을 통하여 경부고속선, 호남고속선 등 국내 노선에 투입되어 성공적으로 실용화되었다.



한국형 고속열차(광명역)



최고 시험속도 기록



한국형 고속열차 시험주행

| 국가 사회발전 기여도 |

한국형 고속열차 운행 향후 20년, 29조원의 부가가치

한국형 고속열차 개발은 경제적 측면에서 엄청난 부가가치를 낼 것으로 예상되고 있다. 국내 고속철도 노선(경부고속선, 호남고속선 등)에 현재 46편성이 운행(2017년까지 25편성 추가 운행 예정)되는 등 향후 20년간 생산유발효과 약 26조원, 부가가치유발 효과 약 3조원 총 29조원 정도의 경제적 효과가 예상되며, 약 16만명의 고용창출 효과를 가져올 것으로 기대된다. 또한, 기술 개발을 통하여 국내 고속열차 기술 수준을 향상시켰으며(선진국 대비 1996년 27% → 2014년 76.7%), 국가 신성장동력을 확보하고 지역간 이동시간 단축에 따라 국민의 편의 증진 및 지역간 문화적, 사회적, 경제적 수준 격차 해소에 크게 기여하였다.

| 성공 히스토리 |

관계기관의 적극적인 지원과 협조

한국형 고속열차 개발은 관계기관의 적극적인 지원과 협조가 없었다면 성공하기 힘든 여정이었을 것이다. 정부·산·학·연 등 관계기관 및 참여연구진은 확고한 개발의지와 고속철도 기술자립에 대한 열정을 다하여 기술개발을 성공적으로 이끌었고, 장기적인 정부 지원을 통한 개발기술의 신뢰성 및 안전성 확보를 도모하였다. 또한 체계적인 연구 수행 결과를 바탕으로 정부 교통정책과 연계한 상용화를 추진하여 실용화에 성공할 수 있었다.



KTX-산천(한국형 고속열차 상용모델)

용어 설명

• **동력집중식** : 열차의 동력을 앞뒤의 동력차에 집중 배치하여 견인하는 방식

가루 철광석 제조 공법 FINEX 제철 공정

◆ 주관기관 : 포스코

◆ 참여기관 : 포항산업과학연구원(RIST)

슬림 파이넥스 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

제철 제조원가 절감과 환경보호를 동시에

파이넥스(FINEX) 공법은 철광석과 석탄을 사용하여 쇳물(용선)을 제조하는 포스코 고유의 제철 기술로 기존의 용광로 공정과 달리 소결(燒結)과 코크스공정을 생략하였다. 기존의 용광로 공법이 가루형태의 철광석과 유연탄을 덩어리로 뭉친 다음 용광로에 집어넣어 녹이는 방식이었다면 파이넥스는 철광석과 유연탄을 덩어리로 만드는 과정을 생략하고 바로 가루 철광석을 사용하는 기술이다. 중간 공정을 생략함으로써 설비 투자비와 제조원가를 낮췄으며, 사전 처리공정을 거치지 않아 황산화물, 질소산화물과 같은 환경 오염물질이 거의 나오지 않고 비산 먼지의 발생량도 용광로의 1/4수준으로 환경친화적이다.

| 성과의 의의 |

에너지 고갈에 대비한 파이넥스 공정

자원고갈에 대한 화두는 포스코에게 매우 중요했다. 용광로 제철과정에서 주로 사용하는 고품위 연·원료 즉 석탄과 철광석의 고갈에 대한 대비책이 필요했기 때문이다. 따라서 포스코는 저품위 연·원료 사용이 가능한 미래를 대비한 신제철 공정 개발에 몰두했다. 그 결과 포스코는 용광로를 대체할 수 있는 파이넥스 공정을 독자기술로 개발하여 세계 철강제조기술 수준을 한 단계 끌어올렸다.

| 국가 사회발전 기여도 |

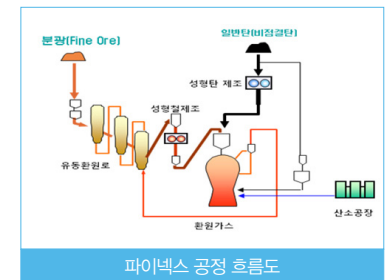
세계 최고 철강 기술 수출 리더로의 도약

포스코는 파이넥스 상용화를 위해 독자 고유의 기술 개발을 92년부터 지금까지 추진하여 현재 국내 3기를 준공하였다. 2014년 1월에 준공한 슬림 파이넥스는 본체설비의 80%를 국내 123개 중소기업에서 제작하고, 연 85만명의 고용 창출효과를 유발하였다. 현재 중국, 인도, 이란 등 해외에서 파이넥스 기술도입 의사를 밝히고 있으며, 파이넥스 1기 수출시 플랜트 수출액은 약 2억불 수준으로 예상된다. 파이넥스 기술 수출을 통해 대한민국은 철강기술을 수출하는 세계 최고의 철강기술 수출리더 국가로 발돋움할 수 있을 것이다.

| 성공 히스토리 |

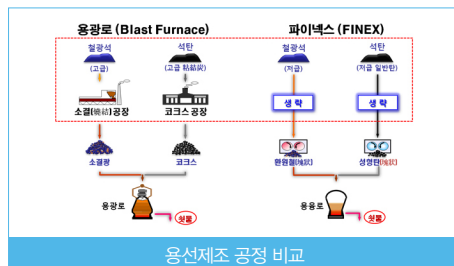
파이넥스 공정 기술 성공의 네 가지 요인

유럽과 일본의 주요 제철회사들이 용광로 대체 공법 개발을 시도하였으나, 후발 주자인 포스코가 가장 먼저 성공할 수 있었던 요인은 네 가지였다. 첫 째는 경영층의 강력한 추진력, 둘째는 막대한 연구개발비 지원, 셋째는 연구개발 참여자들의 투철한 사명 의식, 마지막으로 산·학·연·관의 협력체제이다. 이 네 가지를 구축으로 기초연구뿐만 아니라 현장 당면 문제를 신속하게 해결할 수 있었던 것이다.



용어 설명

• FINEX 공법: FIN(Fine Ore)과 EX(Reduction)의 합성어로, 포스코의 독자적인 철강제조공법



우주에서 관측하고 소통하다 고정밀지구관측 및 통신위성(아리랑, 무궁화)

◆ 주관기관 : 한국항공우주연구원, kt sat (주식회사 케이티سات)

◆ 참여기관 : 한국항공우주산업, 대한항공, AP우주항공, 두원중공업, 한화 등

다목적실용위성 아리랑위성(좌)과
통신위성 무궁화(우) ▶



| 핵심 기술의 내용 |

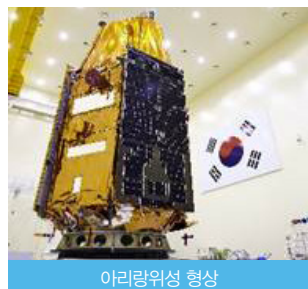
다목적실용위성 아리랑과 국내 최초의 통신·방송위성 무궁화

한국항공우주연구원이 1994년부터 다목적위성 개발에 착수한 이래 광학/레이더 탑재체, 적외선 채널 등을 탑재한 5기의 아리랑위성을 순차적으로 개발하여 안보 등 국내 공공수요 독자충족과 동시에 세계 최고수준의 저궤도관측위성 개발능력을 확보하고 세계시장 진출의 기반을 확고히 구축하였다. 한국통신이 개발한 무궁화위성 1호와 2호는 국내최초의 통신·방송위성으로 서로 편파(Polarization)를 달리 하여 같은 위치에 있어도 간섭을 주지 않도록 설계되었다. 이를 통해 우리나라는 독자 위성에 의한 본격적인 국내 위성 통신·방송 서비스를 제공해 21세기 통신 선진국으로의 도약 발판을 마련했고, TV 난시청 지역 해소와 방송 품질 향상에 기여하였다.

| 성과의 의의 |

국내 우주산업의 시발점이 된 아리랑, 무궁화 위성 개발

아리랑위성 개발을 통해 한국은 해상도 Sub meter급 최첨단 저궤도 지구관측위성 독자개발능력을 확보하였으며, 세계수준의 설계, 조립/시험, 총조립(Assembly & Integration), 위성운용기술 확보하였다. 또한 1995년부터 국내기업을 위성개발에 참여시켜 50여개의 분야별 전문기업으로 육성하였으며, 그 일환으로 3A호 본체개발을 기업체가 주관하게 되었다. 무궁화 위성의 성공으로 한국은 세계 통신 위성보유국(22번째)의 대열에 합류하게 되었으며, 정보화 시대에 대비한 본격적인 위성 시대에 진입하였고 위성 발사 때까지 위성체, 관제 시설 도입 및 발사 용역과 병행한 첨단 기술을 전수하였다. 또한 국산화가 가능한 지상 장비의 국내 개발을 통한 산업 육성과 기술력을 확보하여 국내 우주산업을 태동시키는 데 기여했다.



아리랑위성 형상



아리랑위성 영상



무궁화 위성 조립 장면

| 국가 사회발전 기여도 |

한국의 위성개발 수준의 선진화

아리랑위성 개발을 통해 한국의 저궤도 지구관측위성 개발 기술 수준은 선진국 수준으로 도달하였으며, 위성활용서비스의 이용이 확장되고 있는 추세에 부응하여 위성의 시스템설계, 구조계, 열제어계, 추진계, 전력계, 원격측정명령계, 통신계, 탑재체개발, 조립·시험, 제품보증 기술을 산업체에 이전하여 위성개발기술의 국내 산업화기반을 구축할 수 있었다. 무궁화위성 또한 ITU로부터 위성을 조기에 확보하여 국제 경쟁력을 배양하고 21세기 범세계적 우주 개발 경쟁에 적극 대처할 수 있는 환경을 구축하였다.

| 성공 히스토리 |

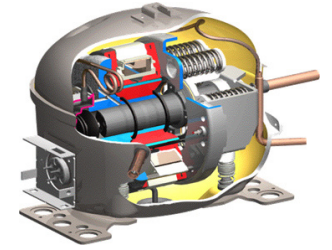
기술기반이 전무한 상태에서 독자적 기술 확보

국내에 기술기반이 전무하였던 90년대에 국가주도로 위성개발기술 확보전략을 수립하고 세부실천방안을 지속적으로 추진함과 동시에 국내기업체를 적극 참여시키고 독자개발기술의 조기 확보를 위한 참여 연구원들의 집념과 헌신이 결집되어 이루어낸 결과이다. 무궁화위성 개발의 경우 당시 국내에는 위성 사업을 추진할 만한 전문 지식이나 인력, 관련 자료 등이 부족해 해외에서 활동하고 있던 재외 우주과학자 영입을 추진했다. 국내의 전문가로 구성된 기술진으로 구성된 철저한 사업감리를 통해 성공적으로 사업을 완수 할 수 있었으며, 이 과정에서 선진국들이 기술 이전을 기피하는 위성체의 설계·제작 및 관제 기술과 발사체 기술 축적을 위해 국내 연구소와 산업체로부터 선발된 기술 훈련 요원들을 파견해 전문 기술을 축적하였다.

세계인의 냉장고 속 우리기술 Linear Compressor

◆ 주관기관 : LG전자

Linear Compressor ▶



| 핵심 기술의 내용 |

냉장고의 전력을 효과적으로 줄여주는 리니어 컴프레서

냉장고는 냉매가 기체가 되고, 그 기체가 다시 액체가 되는 과정을 끊임없이 반복하면서 차가운 온도를 유지한다. 이때 컴프레서는 냉장고 소비 전력의 80%를 사용하는 핵심부품으로 기체를 압축하여 그 압력을 높여 냉매가 쉽게 기화할 수 있는 환경을 만들어준다. 기존의 왕복동식 컴프레서는 회전하는 모터의 운동을 직선으로 변환해주는 크랭크 메커니즘이 적용되어 에너지 손실이 커지는 단점이 있었다. LG전자는 이 단점을 보완하기 위해 리니어 컴프레서(Linear Compressor)를 개발했으며, 이는 직선운동을 하는 리니어 모터와 공진 시스템으로 에너지 손실을 줄여, 효과적으로 냉장고 소비 전력을 감소시켰다.

| 성과의 의의 |

냉각 컴프레서 기술의 리더

세계 모든 냉장고 업체가 왕복동식 컴프레서를 사용하여 냉각을 하고 있을 때 LG전자는 1994년 연구를 시작하여 2001년 세계 최초로 리니어 컴프레서 양산에 성공하였다. 리니어 컴프레서는 LG전자만의 독창적인 기술로써 냉장고 냉각과정의 효율을 높여 소비전력 저감에 획기적으로 기여하였다. LG전자는 현재 16개국에서 약 3,100건에 달하는 특허 등록을 통해 주요 핵심 기술을 확보하였고, 5세대 컴프레서까지 개발하여 냉각 컴프레서 기술을 선도하고 있다.

| 국가 사회발전 기여도 |

대형 화력발전소 1기 전력 생산량만큼의 에너지 절약 실현

현재 가정에서 사용하는 전력량은 국가 전력의 13%를 차지하며 그 중에서 냉장고는 25% 이상의 전력을 차지하는 주요 제품이라고 알려져 있다. 따라서 국내 모든 냉장고를 리니어 컴프레서로 대체할 경우, 냉장고의 소비전력 10%가 줄어 국가적 차원에서 에너지 절약을 가능해진다. 이는 6년 사용 기준으로 1GW급 대형 화력발전소 1기를 줄일 수 있는 전력량이며, 궁극적으로 사회적 비용 절감 및 CO₂저감 등 친환경에 기여하게 되는 것이다.

| 성공 히스토리 |

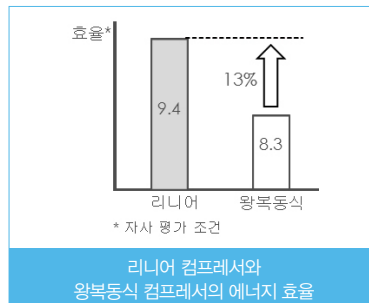
세계로부터 인정받은 기술

20년간 기술개발을 통해 현재 양산되는 리니어 컴프레서는 국내 및 미주와 유럽으로 수출되는 냉장고에 1천만대 이상 적용되고 있다. 유럽 규격 인증기관인 '독일전기기술자협회(VDE)'으로부터 일반 컴프레서 대비 에너지 사용량을 32% 줄인 고성능을 인증 받았으며, 업계 최초로 20년 수명 인증을 받았다. 향후 유럽 및 중국 시장의 중소형 냉장고에 장착되는 리니어 컴프레서가 추가로 양산될 예정이다.



용어 설명

• **리니어 컴프레서(Linear Compressor)** : 컴프레서란 냉장고의 냉매를 압축 및 순환시키는 압축기를 말하며, 리니어 컴프레서는 왕복운동이 아닌 직선식으로 냉매를 압축하는 압축기임



시간의 기준을 세우다 대한민국 표준시(KRISS-1)

◆ 주관기관 : 한국표준과학연구원

광평핑 방식의 세슘원자시계 KRISS-1 동작 모습 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

300만년에 1초 오차, 정확도 10배 높여

원자시계란 원자의 고유한 진동수를 기준으로 시간의 단위인 초(秒)를 생성하는 장치다. 세슘원자시계는 세슘원자의 고유진동수(1초에 약 92억번)를 기준으로 '초'를 정의하는 시계로써 현재 여러 원자시계들 중에서 가장 정확하다. 그런데 원자의 고유진동수는 자기장, 전기장, 빛, 온도, 중력 등에 의해 영향을 받아 변하기 때문에 이런 요인들을 안정화시키고 또 변화량을 보정하는 것이 필요하다. 기존의 상용 원자시계는 이런 요인들에 의한 변화량을 알 수 없고 또 보정할 수 없다. 한국표준과학연구원이 개발한 실험실형 세슘원자시계는 세슘원자의 고유진동수에 영향을 주는 10여 가지의 요인에 대한 변화량을 정확히 결정하고 이 값들을 보정할 수 있다. 또한 세슘원자를 선택하는 방법으로 기존의 영구자석 대신에 레이저를 사용했다. 이러한 과정을 통해 300만년에 1초의 오차를 가지는 시계를 구현할 수 있으며 이는 상용 세슘원자시계보다 10배 이상 정확한 것이다.

| 성과의 의의 |

대한민국에서 가장 정확한 시계 KRISS-1의 탄생

조선시대 세종은 중국의 천문(天問)으로 하늘을 해석했던 천문기관 서운관(書雲觀)의 오류를 지적하며 '우리의 역법'을 개발하고자 힘썼다. 한국표준과학연구원 연구진들은 현대판 세종이었다. 우리의 기술로 찰나의 오차도 줄이고자하는 시도는 대한민국에서 가장 정확한 시계 KRISS-1의 탄생을 가져왔으며, 국가 시간척도 향상에 크게 기여하였다. 더불어 정보통신, 항공우주, 방송, GPS, 전자상거래, 인터넷 금융, 홈오트메이션 등 전통 산업분야에서 미래 첨단 장치 및 산업의 기술 기반 제공에 활용 가능성이 높다.



표준연구자와 KRISS-1



대한민국 표준시



KRISS-1 전체 장비 모습

| 국가 사회발전 기여도 |

세계에서 6번째로 '표준시'를 갖게 된 나라

KRISS-1의 개발은 국내 순수 독자기술로 미국, 프랑스, 독일 등 선진국에 이어 세계 6번째로 세슘원자시계 개발에 성공한 사례다. KRISS-1은 대한민국 시간주파수 분야의 국가표준 확립 및 국제표준시 생성에 크게 기여하여 국가 경쟁력을 제고 하였으며, 관련 분야 산업에도 큰 영향을 주었다. 현재 KRISS-1 개발을 통해 확보한 기술은 우주산업 등에 사용하는 원자시계와 더 정확한 원자시계 개발 연구에 활용되고 있다. 즉 KRISS-1 보다 100배 더 정확한 세슘원자분수시계, 인공위성에 탑재하기 위한 위성 탑재형 원자시계, 레이저형 소형 원자시계, 칩(chip) 크기의 초소형 원자시계 개발에 활용되고 있다.

| 성공 히스토리 |

팔로워에서 리더가 되기까지 견딘 시간

세슘원자시계 KRISS-1의 개발 초기만 해도 연구인력도 연구비도 충분하지 못했다. 게다가 예상치 못했던 문제들도 속출해 난항을 겪기도 한다. 미국 측은 표준연 개발팀에게 시간장비 말고, 이미 완성된 자국의 세슘원자시계를 도입하라는 힘 빠지는 제안을 했으나, 개발팀은 단호하게 이를 거절했다. 원자시계가 국가 과학기술을 대표하는 기술로서 대한민국의 얼굴이라고 믿었기 때문이다. 이후 놀라운 반전이 일어났다. 일본으로 수입된 미국의 세슘원자시계는 계속해서 멈추는 오작동을 보여 쓴 소리를 피해갈 수 없었지만, KRISS-1은 개발 성공 이후 그 완성도로 인해 해외의 반응은 매우 뜨거웠던 것이다. 이처럼 '따라잡기'에서 '앞서 나가기'까지 걸린 시간은 15년, 멀고 험난한 과정이었지만 세계가 놀라워할 만큼 눈부신 속도였다.

용어 설명

• 세슘원자의 고유진동수: 1초를 정의하는 진동수는 정확히 9,192,631,770임.

로봇 두 발로 걷다 인간형 휴머노이드(Hubo)

◆ 주관기관 : KAIST

◆ 참여기관 : KAIST HuboLab, Rainbow(주)

미 국방부 고등계획국(DARPA)주관
DARPA Robotics Challenge 대회에서 우승한 DRC-HUBO+ ▶



| 핵심 기술의 내용 |

사람의 동작을 구현하다

HUBO는 KAIST 휴머노이드 로봇 연구 센터에서 개발한 인간형 로봇이다. 오준호 교수가 이끄는 휴머노이드 연구센터에서는 2004년 우리나라 최초의 인간형 이족보행 로봇인 휴보-1를 시작으로 아인슈타인의 얼굴을 가진 알버트 휴보, 두 발로 달릴 수 있는 휴보-2, 세계 재난대응로봇대회(DRC)에서 우승을 차지한 재난형 로봇 DRC-HUBO+ 까지 세계 최고 수준의 휴머노이드 로봇을 만들고 있으며, 이에 필요한 각종 기술 및 연구를 지속하고 있다.

| 성과의 의의 |

미래 산업, 휴머노이드 로봇 시장에 진출

전 세계적으로 로봇 시장, 특히 인간의 실생활 환경에서 사람에게 도움을 줄 수 있는 로봇이 각광 받고 있다. 특히 사람의 형태를 하고 있는 이족보행 휴머노이드 로봇의 효용성이 강조되고 있는 시점에서 휴보의 성공적인 개발과 그 발전은 로봇 선진국들과 대등한 기술 대결을 할 수 있다는 가능성을 열었다는 점에서 의의가 있다. 특히 휴보 구동에 사용되는 각종 모터 제어기, 센서 등은 다른 형태의 로봇이나 응용분야, 산업현장에서도 사용가능하기 때문에 그 확장성이 무궁무진하다.

| 국가 사회발전 기여도 |

국내 로봇 기술의 국산화 및 선진화

로봇 선진국 대비 85% 수준의 로봇 이족보행 기술을 개발했고, 로봇 제어를 위한 센서 및 제어기 기술의 90% 이상을 국산화하였으며, 미국, 중국 등에 휴보를 15대 이상 수출하여 다양한 연구 기관과 대학에서 연구되고 있다. 또한 국민들에게 최첨단 로봇 기술의 가치와 활용 비전을 제시하였고 미래 재난 환경에서 로봇의 유용성을 입증하였다.

| 성공 히스토리 |

연구의 실용성을 향하여

미국, 일본 등 로봇 선진국에 비해 부족한 예산과 기술 수준을 따라잡기 위해 오준호 교수를 필두로 한 연구진은 단순 학술적 가치로 그치는 연구가 아닌 실용적이고 현실 적용 가능한 결과물을 만들기 위해 노력하였다. 적극적이고 치밀하게 로봇 연구에 매진한 결과 짧은 기간 동안 휴보-2, 알버트 휴보, DRC-HUBO 등 세계적인 로봇 개발에 성공하였다. 이러한 기술을 기반으로 미 국방부 소속 고등국방계획국(DARPA)에서 주최한 세계 로봇 대회(DARPA Robotics Challenge)에서 NASA, MIT, CMU, WPI, IIT, AIST 등의 세계 유수 기관/연구소를 제치고 1등을 하였다.



2015년 세계 재난로봇대회 우승 기념사진



휴보의 진화 과정

P A R T

06

2010
년대

과 학 기 술 대 표 성 과 7 0 선 사 례 집



우주발사체(나로호)

158

일체형 원자로 SMART

160

국민의 꿈과 희망을 우주로 우주발사체(나로호)

◆ 주관기관 : 한국항공우주연구원

◆ 참여기관 : 대한항공, 한화, 두원 단암시스템즈,
두산인프라코어, 한양네비콤, 국화이버, KSI 등

나로호 발사장면 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

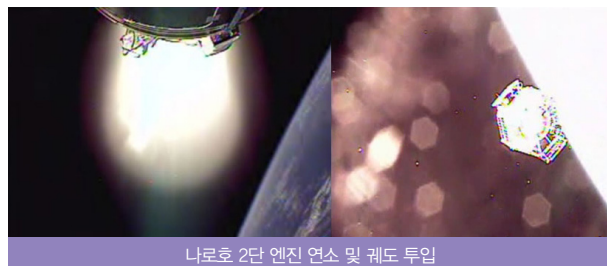
독자적인 발사체 개발 및 우주기술의 자립

한국항공우주연구원의 주도로 개발된 나로호의 '나로'는 한국최초의 우주발사체 KSLV(Korea Space Launch Vehicle)-1을 지칭하는 명칭으로 한국 우주개발의 산실인 나로 우주센터가 있는 외나로도의 이름을 따서 한국 국민의 꿈과 희망이 우주로 뻗어나가길 바란다는 의미를 담고 있다. 이러한 나로호는 독자적인 우주발사체 개발과 우주기술 자립 및 우주강국으로 도약하기 위한 첫 단계라는 상징적 의미를 가지며, 2013년 1월 30일 나로우주센터에서 발사되어 탑재한 나로과학위성(STSAT-2C)을 목표궤도에 성공적으로 올렸다.

| 성과의 의의 |

세계 11번째 우주독립국으로서의 첫 걸음

우주발사체는 우주 접근을 위한 유일한 운송수단이자 우주개발의 필수불가결한 토대로써 선진국은 이미 성숙된 우주발사체 기술을 토대로 우주개발을 확대해오고 있었다. 그러나 우주발사체는 국가 안보전략의 핵심인 미사일과 밀접히 관련되는 이중용도의 특성 때문에 기술도입이 쉽지 않았으며, 독자개발해야만 했다. 나로호의 발사 성공은 우리나라에서 처음으로 우리의 발사장(나로우주센터)에서 우리의 위성(나로과학위성)을 우리의 발사체(나로호)에 실어 우주로 보냈다는 데 의의가 있으며, 또한 우리나라가 세계 11번째 우주독립국으로서 첫 걸음을 내딛는 의미가 있다.



나로호 2단 엔진 연소 및 궤도 투입



발사대에 기립한 나로호



이륙 직후 회피기동하는 나로호

| 국가 사회발전 기여도 |

미래 항공우주 고부가가치 산업의 초석

나로호 개발에 따른 생산유발효과는 3,629억원, 부가가치 유발효과는 2,365억원, 고용창출효과는 4,647명으로 추정된다. 또한 나로호를 통해 확보한 기술과 경험은 국가 우주개발진흥기본계획에 의거하여 발사체 독자개발을 통한 기술자립이라는 기술적 연장선상에서 후속 추진중인 한국형발사체(KSLV-II) 개발에 직접적으로 연계되어 활용되고 있다. 더 나아가 나로호 개발을 통해 확보한 우주발사체 기술은 첨단기술 및 전통기술이 복합적으로 결합된 대형 융복합 기술이자 미래 고부가가치 첨단 산업의 초석으로써 국내 기계, 소재, 전자, 통신, 제어, 추진, 극저온 유체 등 광범위한 분야로의 기술 파급효과(Spin-off)와 신기술 및 고부가가치 창출 가능성을 향상시킬 것이다.

| 성공 히스토리 |

견디고 참고 기다리자

나로호 발사에 성공하기까지 10년 6개월이라는 오랜 시간 동안 크고 작은 실패가 있었지만 실패해서 포기하면 실패로 끝나지만 실패해도 포기하지 않으면 성공을 위한 경험이 된다는 격언처럼 연구진들이 “견디고 참고 기다리자(堪忍待)”라는 마음가짐을 가지고 포기하지 않고 일심동체로 참여하였다. 2009년 8월부터 나로호를 우주로 발사하기 위해 6차례 발사대에 세워 4차례 발사 중지와 2차례 발사 실패를 경험하고 2013년 1월의 7번째 발사 도전에서 마지막 3차 발사에 성공할 수 있었다. 나로호 개발에 성공하였지만 개발팀은 현재 나로호 개발보다 더욱 힘든 도전을 하고 있다. 나로호 후속으로 한국형발사체를 우리가 독자적으로 개발하는 것이다. 그러나 연구자들은 나로호의 경험을 토대로 성공을 위해 결코 포기하지 않으리란 각오를 다지고 있다.



나로호 개발연구진

순수 우리기술로 만든 일체형 원자로 SMART

주관기관 : 한국원자력연구원

참여기관 : KEPCO 컨소시엄(KEPCO, POSCO 등
13개 민간기업)

SMART 모형 ▶



| 핵심 기술의 내용 |

안정성을 10배 올린 스마트함

한국원자력연구원이 개발한 다목적 원전 SMART(System-integrated Modular Advanced Reactor)는 '다목적'이라는 이름에 걸맞게 전력생산, 해수담수, 지역난방 공급 등이 가능하며, 대형원전 출력의 1/10(100MWe)규모로 주요 기기를 원자로 용기 안에 배치하여 기존 원전대비 안전성을 10배 이상 증진시킨 중소형 원자로다. 우리 기술을 통해 안전성, 경제성, 시장성 등을 갖추게 된 SMART는 2012년 세계 최초로 표준설계인가를 획득하고 2015년 사우디아라비아 수출에 성공했다.

| 성과의 의의 |

우리의 원자로, 세계의 원자로 : 중소형 원전 세계 시장 선점

SMART는 중소형 일체형 원자로 개발 경쟁이 가속화되는 상황에서 시작부터 끝까지 100% 순수 국내기술로 개발한 원자로로 경쟁국보다 앞서 인허가 취득에 성공함으로써 중소형 원전 세계 시장을 선점하는 기반을 마련했다. 이를 토대로 2015년 3월 사우디아라비아에서 양국 정상급이 입회한 가운데 한-사우디 SMART 파트너십 및 공동 인력양성을 위한 MOU를 체결해 사우디아라비아에 2기 이상의 SMART 건설과 인력양성 등 상용화를 공동 추진하기로 했다. 이번 수출을 계기로 사우디 외 추가 수출 가능성이 높아질 전망이다.

| 국가 사회발전 기여도 |

기술사업화와 해외 수출 성과의 대표 모델

국내 산업계와 연구계가 합심해서 순수 우리기술로 개발한 100% 국산 원자로인 SMART는 개발까지 3,447억 원과 연간 약 1,700 명이 투입됐다. SMART 상용화로 기대되는 수출효과는 국내 생산파급효과 1조 1,395억원, 고용유발 효과는 4,339명(2010년 경제성 분석 결과)이며, 2050년까지 중소형 원전 500~1000기 이상 건설을 통해 발생하는 시장은 350조로 예측된다. 국가 원자력 연구개발 결과물의 기술사업화 성공사례로 해외수출까지 이어진 창조경제의 대표적 모델이라 할 수 있다.

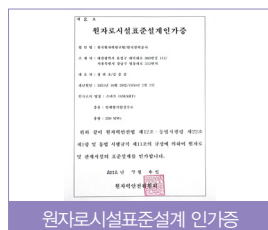
| 성공 히스토리 |

SMART한 목표 달성

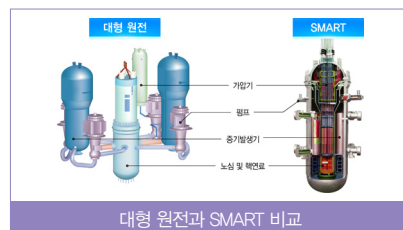
핵연료 국산화와 한국형 원전개발로 원자력 기술 자립을 완성한 한국원자력연구원은 1997년부터 우리 기술 100%로 원자로를 만든다는 도전적인 목표를 세워, 2012년 원자력안전위원회로부터 표준설계인가를 받아 세계 최초로 개발 완료된 일체형 원자로라는 신기원을 세웠다. 그 결과, 원자력 중주국 미국보다도 먼저 완성한 SMART를 세계 각국에 수출함으로써 중소형 원전 세계 시장을 선도하고 새로운 국가 브랜드를 만들어낼 수 있었다.



한·사우디 SMART 파트너십 및
공동 인력양성을 위한 MOU 체결



원자로시설표준설계 인가증



대형 원전과 SMART 비교



SMART 플랜트 조감도

대표성과선정위원회

위원장	국가과학기술심의회	위원장	이장무
위원	한국과학기술한림원	원장	박성현
	한국과학창의재단	이사장	김승환
	한국산업기술진흥협회	부회장	김이환
	벤처기업협회	회장	정준
	국제대기환경보전단체연합회	회장	문길주
	한국원자력연구원	정책연구위원	정연호
	대전보건대학교	총장	정무남
	한국항공우주연구원	전문위원	이주진
	한국기계연구원	전원장	최태인
	서울대학교	교수	홍성욱

실무선정위원회

위원	연세대학교	교수	권영근
	한국화학연구원	책임연구원	김성수
	이화여자대학교	교수	김용표
	한국항공우주산업	본부장	김임수
	한국항공대학교	교수	김정래
	두산중공업	팀장	백민수
	삼성종합기술원	그룹장	이상목
	송실대학교	교수	홍지만

편집 총괄 조정

미래창조과학부	과장	정희권
미래창조과학부	서기관	강영일
미래창조과학부	주무관	김정옥

참여연구진

한국과학기술기획평가원	실장	이길우
한국과학기술기획평가원	부연구위원	박지현
한국과학기술기획평가원	연구원	방은진

광복 70년

과학기술 대표성과 70선

인쇄 | 2015년 10월

발행 | 2015년 10월

편집 및 발행 | 미래창조과학부 과학기술전략본부 과학기술전략과
한국과학기술기획평가원 평가분석본부 성과확산실

기획 및 제작 | 나모기획

사례집에 수록된 내용 중 문의사항이 있으시면,
아래로 연락하여 주시기 바랍니다.

427-700 경기도 과천시 관문로 47, 4동
미래창조과학부 과학기술전략본부 과학기술전략과
TEL. 02.2110.2541 <http://www.msip.go.kr>

137-130 서울시 서초구 마방길 68(양재동)
한국과학기술기획평가원 평가분석본부 성과확산실
TEL. 02.589.2275 <http://www.kistep.re.kr>

