

# 顧客價値 창출을 爲한 研究 革新 : 4세대 R&D

삼성종합기술원 손 욱 원장

21세기의 의미는 무엇인가. 인류의 발전은 도구 발명의 역사이며, 기술을 지배하는 자가 세계를 지배한다고 했다. 이미 깊숙이 진행되고 있는 디지털 정보혁명은 우리 모두에게 매슬로우가 언급한 인간욕구 4, 5단계인 존경과 자아실현을 추구하게 한다. 즉 "21세기는 Dream 혁명의 시대이며, 모든 개인과 조직의 꿈을 이루는 시대인 것이다.

무한경쟁에서는 세계 일류, 즉 Only 1, No 1만이 생존한다. 그런데 한국의 경쟁력 현주소를 생각하면 걱정이 앞선다. 미국 수입시장 점유율이 88년 4.6%로 최고였다가 올해 초는 중국의 1/3 수준으로 밀려나고 있다. 일본 시장 역시 88년 6.31%로 최고였다가 지금은 중국보다 거의 1/4 수준에 불과하다. 더욱이 매년 격차가 점점 더 벌어지고 있는 실정이다. 세계 1위 제품을 보더라도 일본, 중국은 300개를 넘고 있는데, 우리는 반도체, 세탁기 등 50개 정도에 불과하다. 우리 나라의 경쟁력이 저하되고 있는 근본원인은 세계 최강의 기술강국들과 세계의 공장에서 연구기지로 발전하고 있는 중국 사이에서 호두까기(Nut Cracker)에 끼여 있다는 것이다.

그러면 한국의 선택은 무엇인가? 경쟁력 위기의 첩경은 "잃어버린 핵심역량"의 회복이다. 마이클 포터교수의 국가 경쟁력 발전단계론 입장에서 비유해 보면 우리 나라는 지난 90년대에 들어 와서 투자주도형에서 혁신주도형으로 빠르게 전환했어야 했다. 전환해야 할 타이밍을 놓쳐 한국경제가 IMF위기로 좌초되는 주요인이 되었다. "잃어버린 10년"을 어떻게

극복하는가가 바로 오늘의 위기를 벗어나 선진대열로 도약하는 길일 것이다. 호두까기 속의 어정쩡한 Comfort Zone에서 탈피해야 한다.

이를 위해서는 3P(Product, Process, People)를 일류화해야 한다. 먼저 세계 1등 상품, 일류기술의 대폭적인 확대이다. 이를 위해서는 과학기술 강국으로의 도약이 절실하다. 그런데 근년 이공계 기피현상은 우려하지 않을 수 없다. 모든 경영과 일은 프로세스의 연속이다. 프로세스 능력을 6시그마 수준, 즉 초일류 수준으로 높이는 경영품질 혁신이 있어야 한다. 이는 선조의 팔만대장경 개발한 사례를 보면 결코 달성 불가능한 것은 아니다. 무엇보다 인재의 양성이 최우선 일이다. 지시대로 일하는 사람인 병사(Soldier)에서 벗어나 Pro, 해야 할 일을 하는 사람하는 戰士(Warrior)를 양성해야 한다. 한 사람의 인재, 수만, 수십만을 먹여 살릴 수 있는 시대에는 더욱 그렇다.

21세기는 한민족의 시대이다. 15세기 과학기술 초일류국이었던 세종대왕 시기, 18세기 영정조 시기를 지나 300백년만에 \_be 온 한민족 부흥기이다. 운철기삼(運七技三)의 소극적, 수동적인 문화를 바꿔 기철기삼(氣七技三)의 적극적이고 능동적인 열정으로 21세기의 선진 한국을 이루어야 한다.

### I. 고객가치 혁신의 시대

### II. 21세기 생존의 조건

### III. 연구개발 패러다임 변혁

### IV. 연구혁신 : 4세대 R&D

인원관리연구소 인력개발 (2002.7월) [ 2 ]

### 인류 발전은 도구 발명의 역사

"기술을 지배하는 자가 세계를 지배한다."

인원관리연구소 인력개발 (2002.7월) [ 3 ]

### 사회 변혁의 50년 주기설

증거기원 전파 TV PC

1814 1873 1920 1973 2010-2025

Analog Electronics      Digital Electronics

산업사원

"국가경쟁력 : 군사력→정치력→기술력→지식/정보력"

인원관리연구소 인력개발 (2002.7월) [ 4 ]

### 제 4의 혁명 : 정보혁명

기술혁명의 양질 속도 비교 범위에 따라

제1차 혁명	문자발명	5-6000년전	메소포타미아 → 중국 · 미야
제2차 혁명	서적발명	3,300년전	중국 → 그리스
제3차 혁명	항만인쇄	800-540년전	고려금속활자 → 구텐베르크
제4차 혁명	정보혁명	50년전	미국

인원관리연구소 인력개발 (2002.7월) [ 5 ]

### 인간능력 역배의 정보화시대

원시시대	한 사람의 능력 = 생 안 가마니(80kg) × 속리(4km/h)
농경시대	사람의 10~20 배 능력 · 수탈구지 = 생 10~20 가마니 × 4km/h(사람의 1배)
산업화시대	사람의 1,000배(화물트럭), 100,000배(비행기) 능력 · 화물트럭 = 생 40 가마니 × 100km/h(사람의 25배) · 비행기 = 생 500 가마니 × 800km/h(사람의 200배)
정보화시대	수백만, 수억 명의 능력 · IT기술의 활용

인원관리연구소 인력개발 (2002.7월) [ 6 ]

### 정보혁명과 인간육구 5단계설

정보혁명 (50년전)	차이선언의 육구 (차이선언의 육구)	꿈, 인생목표, 욕망의 실현
산업혁명 (300년전)	중영역 육구 (중영역 육구)	가치있는 사람, 존경
농업혁명 (9,000년전)	민심역 육구 (민심역 육구)	사회적 소속감, 사회 활동
	안정역 육구 (안정역 육구)	안정적 생활, 노후 대책
	생리역 육구 (생리역 육구)	의식주 해결, 종족 보존

인원관리연구소 인력개발 (2002.7월) [ 7 ]

### 天 上 天 下 唯 我 獨

THE DREAM

인원관리연구소 인력개발 (2002.7월) [ 8 ]

### 기업의 생존부등식

상품 원가 < 상품 가격 < 상품 가치

생산사의 능력      시장의 수요/규모      고객이 느끼는 필요

생산성 (Productivity)      창조성 (Creativity)

효율성 (Efficiency)      효과성 (Effectiveness)

세계 일류 즉, "No 1, Only 1" 만이 생존

인원관리연구소 인력개발 (2002.7월) [ 9 ]

### I. 고객가치 혁신의 시대

### II. 21세기 생존의 조건

### III. 연구개발 패러다임 변혁

### IV. 연구혁신 : 4세대 R&D

한국과학기술원 (KIST) 연구개발 R&D 2002.7.9 [ 10 ]

### 산업 경쟁력의 위기

수출 계속 줄면 나라 끝장 머리맡대 두억지도 다시짜야

시장점유율 : 미국시장 (시장점유율 : 일본시장)

한국과학기술원 (KIST) 연구개발 R&D 2002.7.9 [ 11 ]

### 세계 1위 제품의 국제 비교

첨단기술이면서 일본 대비 경쟁우위 품목 : LCD, 반도체 등

【세계 1위 경쟁력을 갖춘 품목 수】

국가	품목 수
독일	669개
미국	618개
일본	354개
중국	306개
대만	206개
한국	100개

한국과학기술원 (KIST) 연구개발 R&D 2002.7.9 [ 12 ]

### "줄어가는" 세계 1위 제품수

연도	독일	미국	중국	일본	한국	대만	타이완
1994	430	383	183	159	72	69	64
1995	431	404	259	144	69	64	64
1996	445	391	259	144	69	64	64
1997	470	380	452	147	69	64	64
1998	482	390	460	122	69	64	64
1999	460	308	460	122	69	64	64

한국과학기술원 (KIST) 연구개발 R&D 2002.7.9 [ 13 ]

### 첨단기술의 경쟁력 증진에 대한 기대

한국과학기술원 (KIST) 연구개발 R&D 2002.7.9 [ 14 ]

### 첨단기술로 무장하는 중국

군사 기술, 해외 인재, 체계의 공진

기술개발 기술 (로켓, 위성복합 등), 생산 기술 (해외 첨단기술자 100만명), 제조/공정 기술 (전자제품, 자동차 등)

중국의 무제한 시장 중의 강

한국과학기술원 (KIST) 연구개발 R&D 2002.7.9 [ 15 ]

### 갈림길에 선 한국의 경쟁력

#### 중국의 국가경쟁력의 위기

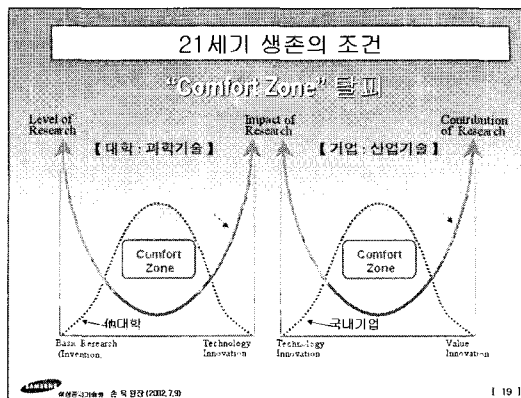
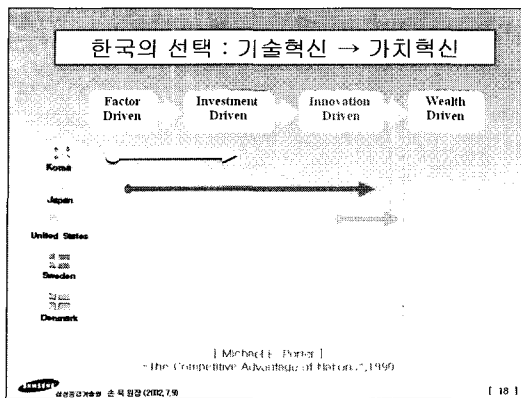
한국과학기술원 (KIST) 연구개발 R&D 2002.7.9 [ 16 ]

### 가치혁신 시대, 경쟁력 혁신방향

#### 새로운 국가 발전시스템은?

- '60년대 : 정부주도
  - KIST 설립 (1970)
- '70년대 : 중연(연) 중심
  - 대덕연구단지
  - 중연이 전자산업 분과화
- '80년대 : 기업(연) 중심
  - 대기업 중심
  - 대기업이 연구개발
- '90년대 : 기업(연) 변화
  - 대기업 중수기업, 벤처
  - 대기업 중심으로 기초연구 전개
  - 벤처, 민간 연구에 도전

한국과학기술원 (KIST) 연구개발 R&D 2002.7.9 [ 17 ]



- I. 고객가치 혁신의 시대
- II. 21세기 생존의 조건
- III. 연구개발 패러다임 변혁
- IV. 연구혁신 : 4세대 R&D

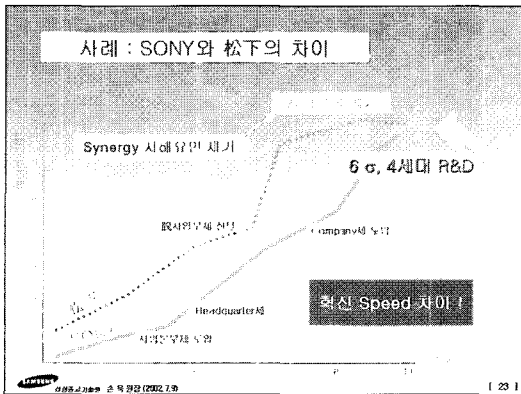
- ### 기업연구소의 변천
- ~70년대 : Laissez-faire(레세 페르)
  - 80년대 ~ : Work with Business Group
    - Restructuring → 핵심역량, 선택과 집중, Concurrent Engineering
  - 90년대 ~ : Work with Customers (End-users)
    - Reengineering → Competition, Quality Innovation, A&D(이수 개발)
    - Digital Network Era → Knowledge Sharing, Customer Value Innovation

### 사례 : 초일류 기업 GE의 도전

GE Central Research Reorganization  
- 중앙연구소의 혁신을 촉발해 제정

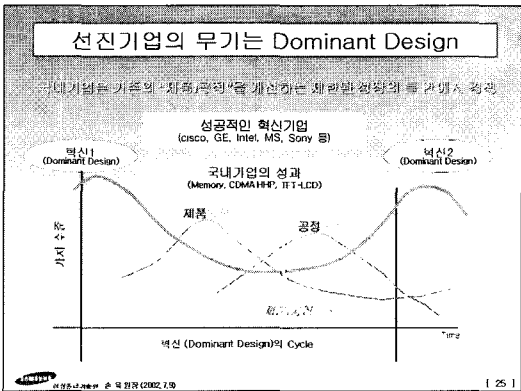
'80년대	<b>RESTRUCTURING</b> (1,2세대 넘김)	① 사업부문제 Team으로 개방
'80년대 중반~ '90년대 중반	<b>REENGINEERING</b> Boundaryless, Self-confidence, Workout, Speed, Stretching goal, Change-Accelerating-Program	② Case를 바꾸는 Innovation
'96 ~ 2000	<b>6σ, QUALITY INNOVATION</b>	③ 경쟁에서 고객과 중요한 기술적 도전 해결

④ 항단적 기술공유  
⑤ 세계적 기술조달, 사업부문 연결  
⑥ 최고의 기술연력 배출 원천



### 세대별 R&D 개념 및 특징

100년전	1세대 R&D	R&D투자를 통한 기술적 성과 - Bottom up Technology Labs
50년전	2세대 R&D	프로젝트 관리로 사업화 효율 지향 - Stage Gate Process, Product Projects & Teams
15년전	3세대 R&D	전략적 전력을 통합한 기술개발 - Technology Portfolio, Roadmaps, Impact, Lifecycle
5년전	4세대 R&D	시장통합을 통한 가치창출의 기술개발 - New T-shaped function New Funding, Dominant Design Knowledge Management Capability & Architecture etc



### 4세대 R&D 혁신 모델

R&D(기술혁신) → R&D(기술혁신) + (시장개발)

4G R&D  
(Chief Innovation Officer)

Application Labs

- 새로운 가치 창출
- 새로운 Dominant Design 개발
- 기술 Breakthrough

3G R&D

Chief Technology Officer

Application Labs

- 새로운 Dominant Design 시장 대응
- 고객으로부터 직접 피드백
- 새로운 사업 창출

Technology Labs

[ 28 ]

- I. 고객가치 혁신의 시대
- II. 21세기 생존의 조건
- III. 연구개발 패러다임 변혁
- IV. 연구혁신 : 4세대 R&D

[ 27 ]

### 기술 예측

정부 과학기술기본계획(2002~2006년)

※ 6T 신기술산업  
IT, BT, NT, ET(환경), CT(문화), ST(생체우주)

과학기술정책연구원  
과학기술정책연구원

과학기술정책연구원

정보

생명과학

메카트로닉스 시스템

기초원천

재료

환경

에너지

[ 28 ]

### 모든 사업은 성장사업이다.

What to do  
무엇을 할 것인가?

Every Business is a Growth Business

How to do  
어떻게 할 것인가?

- 신기술과 융합·복합 시대
- IT, NT, BT 등
- Service & Solution
- 가치 혁신(가치 혁신, 기술혁신)
- 표준화·IP의 확보
- 가치혁신(Value Innovation)
- Dominant Design (기술DD, 사업DD, 산업DD)
- 협업 경쟁 시대
- 6 Sigma 혁신

[ 29 ]

### 새로운 연구혁신 시스템의 구축

올바른 혁신역량의 회복

Prosperity

15C(재조주) → 18C(외치주) → 21C(제3의 민족 흥분기)

Competitiveness (Productivity)

경쟁력(국가, 산업, 기업)

Innovative Capacity

혁신역량(국가, 산업, 기업)

[ 30 ]

### 혁신역량의 提高요소 : Architecture

Economic Architecture

경쟁력 있는 Architecture 확보

Market Architecture

Organizational Architecture

「산업사태 → 지식사태」, 패러다임 변위에 따른 기회 포착

□ 고객가치 우선 : Customer Value Management

□ 표준화 : 관련 업체와의 연상/제표 (de facto Standard)

□ Supply Chain : 부품, 판매, 유통 등과의 협력체계 구축

- 지식경영을 위한 학습조직 운영
- CiNO (Chief Innovation Officer)제 도입 정착
- 마케팅과 연계된 R&D 체계 구축

[ 31 ]

### 혁신역량의 提高요소 : Capability

조직 역량의 강화

· 새제권사

People

Product (Technology)

Infra

Process

· The First or The Best  
· No. 1, Only 1의 초일류 목표

· No Process, No Work  
· 6 Sigma Process 혁신, 과학적 방법론

[ 32 ]

### “超一流”만이 생존한다.

몇 % 향상

The more  
· 더 빨리, 더 많이, 더 늦어 ·

↔

몇 X배 향상

The first, The best  
· 초일류, 무한경쟁 ·

“Winner takes Everything” Society  
· 수확채권 원리, 80:20 법칙 ·

강자와 약자 공존  
나뉘며 지식 경쟁관계  
배차부담전의 기회

➤

승자독점

[ 33 ]

### 전략/목표의 일류화

#### 동아시아 주도국: 다물(多物) 정권

5세기 중엽서야 주도국      20세기 후반서야 호강국

- "세계 일류상품 선도국으로 도약" (산자부, 2001.9)  
 - '01년 120개 → '03년 300개 → '05년 500개  
 - 2005년까지 세계 1위 제품을 30개 이상으로 늘려야 관건은  
 에 있다!! (2001.7. 아거회의회장)

### 초일류 목표설정

초일류 목표 설정      초일류 목표 설정

PARC: 혁신의 달레마  
 - "기술 혁신"이 아닌  
 - "기술 혁신"이 아닌  
 - "기술 혁신"이 아닌

### 프로세스의 일류화

#### 경영활동은 프로세스의 연속

INPUT      프로세스      OUTPUT  
 F(X) → Y

경영 활동 → Process를 관리하는 활동  
 경영품질 변동 → Process의 Level을 향상시키는 변동  
 6-Sigma 활동 → Process의 Level(質)을 6σ 수준으로  
 향상시키기 위해 하는 활동

### 선조의 6시그마, 달성 불가능한 것인가?

◆ 일반대중에게 알린 선조의 기적

- 16년간, 경영수 8만 1천여억,  
 급차수 5천 2백 33만여차,  
 200차 스프링으로 완성하면 25만장분

◆ 6시그마는 품질관리, 하나  
 가나, 하나  
 대한 정성이 필요  
 ◆ 누구나 참여하고 실시할 수 있는  
 표준화

### 6 Sigma 수준의 프로세스 혁신

전략 적정      선택과 집중(Portfolio), 전략적 과제 선정  
 산업과 기술의 최우선분 당기(Master)

목표 설정      세계 초일류 목표 지향  
 Technology Innovation & Value Innovation 추구

개발 수반      과학적 방법론 등으로 효율화  
 국가 차원에서 과학적 연구방법론 추진

연도 활용      공정한 평가, 압축 극대화  
 고객(수요자)이 참여할 평가, 세계적 전문가 10명에 참여  
 (2) 나눔 사업도, 외국전문가 3명 초청, 20%고액 증료

### 6 Sigma 연구혁신 (SAIT의 경우)

Main stage	Strategy	Project initiation	Paper execution
Sub-Stage			
Activity	시장기반적 Idea 혁신	표준화된 실험 방법론 개발	연구개발, 완성품 공정개발, 기술지원 사업화, 고객 만족도 조사
Tool	TR	TR	DOE, TRIZ, 6Sigma Value Curve
Methodologies	BIGCAP	CFT	POBust Design, CTO identification

### 세계화된 "기술자" 像

1. 공백의 음악의식	기술이 사용될 지면에 미치는 영향, 요점에 대한 이해력과 표현의식	기본자질
2. 창조성	창조적으로 인간성이 풍부한 기술자로 세 지향	
3. 선의의식	타국적, 타문화의 기술자로 구성된 팀에서 합동적으로 협업하는 능력	
4. 커뮤니케이션 능력	논리적 사유능력, 구두 발표력, 회의 등 의 국제적 커뮤니케이션 능력	전문지식
5. 자기학습능력	평생 자기학습 능력	
6. 전문기술 지식 응용력	해당분야 기술 기초 전문지식 및 응용력	연구방법론
7. 문제해결 능력	주어진 조건하에서 목표적으로 합성 선택, 실현할 수 있는 관리능력	
8. 기술 디자인 능력	여과 가치 고려, 기술도 응용하여 나중(1)에 관하여 위한 디자인 능력	
9. 과학적 사고방식	과학적 사고 및 방법론 적용 능력	

### 파이형 Pro 인재 양성

기업가 (Gopher) 사기대로 일하는 사람,  
 Pro, 職士(Professional) 해야 할 일을 하는 사람

Matrix 제도 (PM과 TL)

연구자 차질관리  
 - 전문기술능력

다면 평가  
 - 기본자질

조직문화  
 - 창의와 도전, 무한탐구

6. Sigma 자격제도  
 - 6 sigma/방법론 습득

열린 교육  
 - 프로 PM 육성

### 꿈과 전략이 있는 연구개발

**Fusion & Synergy: 협력의 장 (Free Zone)**

전라연구개발전략

- NIH(D), Max Planck(연구소), 국립과학연구소(연구소) 등
- 연구자의 Challenge (높이는 사업 중심의 Total Management)
- 선진성과의 육이 강화 지도자, 연구소장의 자율권
- Dynamism 정책: 전 재의 만능, 연구소의 도태에 대한 결단, 경쟁의 장려
- 국제적인 평가
- 기 조연구와 벤처의 공존

연구자 Network

- 설비 활용
- 시설의 개방
- 공동연구실
- Grant연구공간
- 국제연구소 등

대 박

국가 연구기관

민간 연구소

전라연구개발전략 (2002.7.9) [ 42 ]

### “세종대왕의 지혜” 되살리자!

**CTQ = 「백성의 행복안락」**

백성(平民)의 기본신념(농업)의 발전 - 農者天下之大本

조선 500년기를 마련

#### 15C 세계 과학기술 초일류국

- 농업 부강 → 농사직설
- 동인의 건강 생활 → 발의집성방, 의방유취
- 관경, 기후 대응 → 칠정산 내편/외편, 대간/의대, 지력론
- 공정한 조세 제도 → 추우기, 세법 개정
- 국민의 안전 보장 → 거북선, 화포, 화차

- Benchmarking → 달 원, 이슬람교 연구
- 인재 양성 → 집안전
- 프레스스 혁신 → 법제보장비 규제의 간소화
- 정보화 기술, 지식능력 배양 → 훈민정음 갑인자

전라연구개발전략 (2002.7.9) [ 43 ]

### 패러다임 변화의 主役으로 거듭나기

전통 사회	역사적 계층	디지털 사회	주요 변화
士	역사적 계층 세 우 기	商	· 고객, 시장, 국제화 → Value Innovation
農		工	· 산업 기업 기술 경쟁력 → Technology Innovation
工		農	· 인적, 환경, 천연, 식량 자원 → Resource Innovation
商		士	· 배전, 게임의 룰, Infra, 시장경제, 법치국가 → Culture Innovation

전라연구개발전략 (2002.7.9) [ 44 ]

