



2006. 12



과학기술부
과학기술혁신본부

kistep

한국과학기술기획평가원
Korea Institute of S&T Evaluation and Planning

목 차

C O N T E N T S

I. Total Roadmap의 수립배경 및 추진방향	1
1. 수립배경	1
2. 추진방향	3
II. 대내외 여건 변화와 대응방향	5
1. 미래전망과 주요국의 R&D 정책동향	5
2. 우리나라 R&D의 발전과정과 현황	16
3. 정부 R&D 현황	22
4. 우리나라 산업현황 및 전망	28
5. 정책적 대응방향	31
III. 국가 R&D사업 중장기 투자 및 추진전략(Total Roadmap)	36
1. 국가 R&D사업 투자전략	36
2. 분야별 추진전략	38
3. 국가 R&D사업 추진전략	41
4. 국가중점육성기술(안)	46
IV. 수립의의 및 기대효과	54
1. 수립의의	54
2. 기대효과	55
[부록] 특성화 기술별 전략개요서(안)	57
[별첨] Total Roadmap 추진체계 및 경과	91

표 목 차

[표 1] Total Roadmap과 과학기술기본계획, NIS구축전략의 특징	4
[표 2] 미래경제·사회·과학기술 주요 변화전망(Megatrend)	7
[표 3] '06년 미 정부 R&D 현안 사업(다수 부처참여)	10
[표 4] EU 제7차 Framework 프로그램 중점투자분야	11
[표 5] 일본 제3기 과학기술기본계획 전략분야	12
[표 6] '06년 일본 R&D 예산 투자방향	13
[표 7] 중국 11개 중점영역별 우선 주제	14
[표 8] 중국의 R&D 투자 목표	15
[표 9] 주요분야별 R&D 중장기 계획	25
[표 10] 주요산업의 성장 및 향후 성장기여율 전망('20년)	28
[표 11] 우리나라 산업의 기회·위협요인 및 환경변화	29
[표 12] 2020년 전후의 미래유망산업	30
[표 13] 미국, 일본 BT/IT분야의 정부 R&D 투자비중	32
[표 14] 국가 R&D사업 중장기 투자 및 추진전략(Total Roadmap) 요약	45
[표 15] 국가중점육성기술(안) 선정기준	48
[표 16] 국가중점육성기술(안)(90개)	48

그 림 목 차

[그림 1] 국가 R&D사업 개념	2
[그림 2] Total Roadmap의 위상	3
[그림 3] 지식경제로의 진화	5
[그림 4] 우리나라 경제발전과 주요 과학기술 R&D 방향의 변화	16

[그림 5] 주요국의 혁신단계 및 의미	21
[그림 6] 9대 분야 연도별 R&D 투자규모 추이	22
[그림 7] Total Roadmap 분석틀과 대응방향	35
[그림 8] 국가중점육성기술 개념도	43
[그림 9] 국가중점육성기술에 기반한 국가 전략사업 도출 개념도	44
[그림 10] 국가중점육성기술(안) 선정절차	47
[그림 11] Total Roadmap 추진을 통한 기대효과	56

→ I. Total Roadmap의 수립배경 및 추진방향

1. 수립배경

- 과학기술에 대한 적극적인 투자와 혁신으로 과학기술 경쟁력이 지속적으로 상승하고 있으나, 원천기술 부족 등 과학기술 혁신역량은 여전히 선진국에 비해 취약
 - 국가 R&D투자(민간+정부)는 세계 8위권으로 성장
 - ※ 우리나라 R&D 투자규모는 미국, 일본, 중국, 독일, 인도, 프랑스, 영국 다음('05년 R&D 투자총액 : 24조 1554억원, GDP 대비 2.99%)
 - ※ 과학경쟁력 : 19위('04) → 15위('05) → 12위('06)
 - ※ 기술경쟁력 : 8위('04) → 2위('05) → 6위('06)
 - ※ 기술무역수지비 (수출/수입, '04) : 미국 2.41, 일본 2.68, 프랑스 1.60, 한국 0.34
 - 정부부문의 경우 지난 5년간('01-'05) R&D투자(25.2조원)가 과거 20년간('86-'05)투자의 48.4%를 차지할 정도로 적극적
 - 과학기술부총리 체제 출범이후 R&D 총괄조정, 예산배분, 평가 강화로 국가 R&D 사업의 효율이 향상중이나 중장기적 관점에서 추진은 미흡
 - ※ 신약개발, LMO(유전자변형생물체), 수소에너지, 방재기술, 대형연구시설 · 장비사업 등에 대해 전문성과 조사 · 분석 평가결과를 기반으로 한 예산 조정 · 배분
- 과학기술혁신 성과를 토대로 중장기적 안목에서 국가 R&D역량을 보다 제고할 수 있는 발전전략 필요
 - 세계 R&D투자의 3%수준에 있는 국가 과학기술역량을 선진국 수준으로 제고하기 위한 과학기술 혁신전략 마련
 - ※ 세계 R&D투자 점유비중(구매력평가기준, '06, R&D Magazine) : 미국 32%, 일본 13%, 중국 13%, 독일 6%, 인도 4%, 프랑스 4%, 영국 4%

- 특히, 국가 R&D 사업의 전략성을 강화하고 효율화 할 필요
 - ※ 정부·공공부담(24.3%) 비율은 일본(25.2%)과는 비슷하나 프랑스(40.9%), 영국(36.8%), 미국(36.3%) 등 주요국에 비해 낮은 수준('05)
- 과학기술 수요에 부응하고 우리의 강점분야를 전략적으로 발굴·육성하기 위한 국가 R&D사업 선진화전략 수립

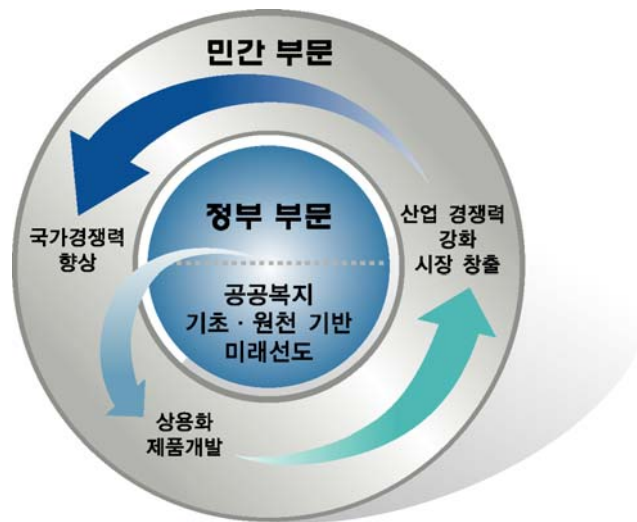


그림 1 국가 R&D사업 개념

2. 추진방향

- 대내외 여건*과 현 단계의 역량을 분석·점검하여 국가 과학기술 혁신역량 제고를 위한 국가 R&D사업의 특성화·효율화 방향 제시

* 국가 R&D현황(역량, 부처R&D계획 등), 미래 경제·사회·산업·기술 전망(미래 국가유망 기술21 등), 해외 주요국 R&D동향 등

- 국가 R&D사업의 중장기 적정 투자 포트폴리오방향 제시

－ 현 투자 포트폴리오에 대한 중장기 조정방향 제시

- 정부가 전략적으로 투자·관리해야 할 국가중점육성기술(안) 도출

－ 전략기술에 대한 범부처적 발굴·육성 전략 수립기반 마련

- 정부가 추진하는 국가 R&D 사업에 대한 중장기 투자 및 추진 전략*으로 국가 R&D 사업의 기획·평가·예산배분의 기본지침으로 활용

* (가칭) 국가 R&D사업 Total Roadmap - 중장기 발전전략(안) -

- 향후 15년(향후 5~10년에 주안)기간의 국가 R&D사업 효율화와 특성화에 중점

※ 연도별 국가 R&D중점투자방향, 과학기술기본계획 등에 반영

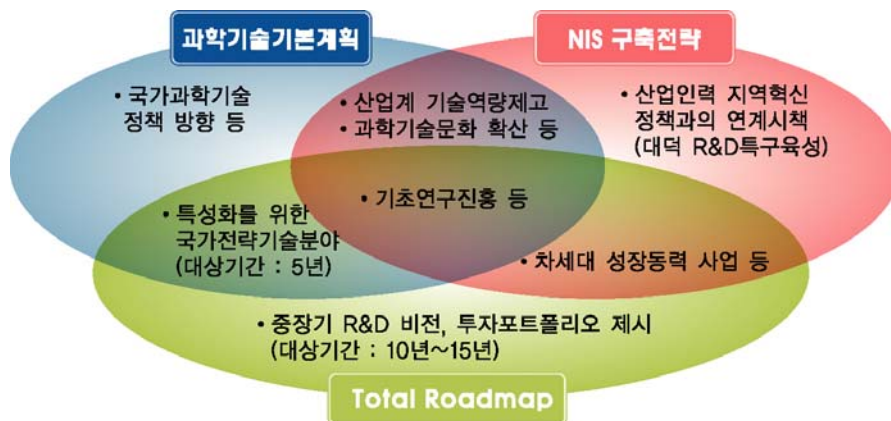


그림 2 Total Roadmap의 위상

표 1 Total Roadmap과 과학기술기본계획, NIS구축전략의 특징

	Total Roadmap	제1차 과학기술기본계획	국가기술혁신체계(NIS)
기 간	향후 15년 정도 (향후 5~10년에 주안)	'03년~'07년(5년간)	-
성 격	국가 R&D사업의 중장기적인 비전과 전략으로서 R&D사업 기획·평가·예산 배분의 기본지침	참여정부의 과학기술정책을 범부처 차원에서 종합하고 체계화하기 위한 법정계획	참여정부의 국가기술혁신체계 구축을 위한 기본방향 제시
비전과 목표	국가 R&D사업의 효율화와 특성화	과학기술중심사회 구축을 통한 제2의 과학기술입국 실현	혁신주도형 경제구조 확립, 과학 기술중심사회 구축
주요 내용	• 국가R&D역량, 해외동향, 관계부처 계획 등 분석 • 국가 특성화 기술분야 선정 • 시기별 R&D투자 우선순위 설정 • 국가R&D관련 중장기 재원 배분 구조 개편방향 제시	• 미래 성장엔진 창출을 위한 16개 전략기술개발과제 제시 • 과학기술 역량제고와 사회적 역할 강화를 위한 62개 정책과제 제시	• 혁신주도형 성장을 견인할 국가기술혁신체계의 비전 및 목표, 추진방향 제시 • 주체, 요소, 성과·확산, 시스템, 기반 등 5대 분야 30개 중점추진과제 제시
특 징	• 보다 장기적인 시계(time horizon)로 R&D투자 분야 우선순위 등 구체적인 기술 개발전략을 제시	• 시행기간(5년) 동안의 기술개발 목표와 전략을 개략적으로 제시 • R&D전략뿐만 아니라 인력 양성, 제도 개선, 과학기술문화 육성 등을 포괄하는 종합계획	• 국가 R&D 혁신을 위한 범정부 차원의 추진전략을 혁신분야별로 제시
활 용	• 향후 과학기술기본계획 작성시, 연도별 R&D 중점 투자방향 설정과 각급 R&D사업 기획시 Total Roadmap의 내용을 반영	• 매년 시행계획을 수립하고 추진 실적을 점검하여 국가과학기술 위원회에 보고	• 과학기술중심사회추진기획단 총괄하에 각 부처별 추진단(과기부)/추진팀(관련부처)이 30개 중점과제를 분담하여 추진
	• 향후 5년간의 계획은 차기 과학기술 기본계획의 R&D 부문 계획에 직접 반영 • 5년 이후의 계획은 차기 기본계획 수립을 위한 방향제시	• 제2차 과학기술기본계획수립을 위한 사전기획연구진행중('06) • 제2차 과학기술기본계획수립 예정('07)	• 과제별 세부실천계획에 따른 추진결과를 매년 점검(혁신본부) • 정책화 필요과제는 국과위에서 심의·확정하고 확정된 과제는 소관부처 시행

→ II. 대내외 여건 변화와 대응방향

1. 미래전망과 주요국의 R&D 정책동향

1) 주요 경제사회 변화 전망

□ 세계 경제 · 산업 패러다임 변화

○ 지식기반서비스산업으로의 전환

- 제조업이 주도하는 양적성장의 한계 도달에 따라 지식기반서비스산업으로 전환 중이며 이는 경제의 주요 성장 동력으로 작용

* 우리나라의 지식기반서비스업의 비중은 아직 선진국보다 낮으나 2000년대 들어 빠르게 증가 추세

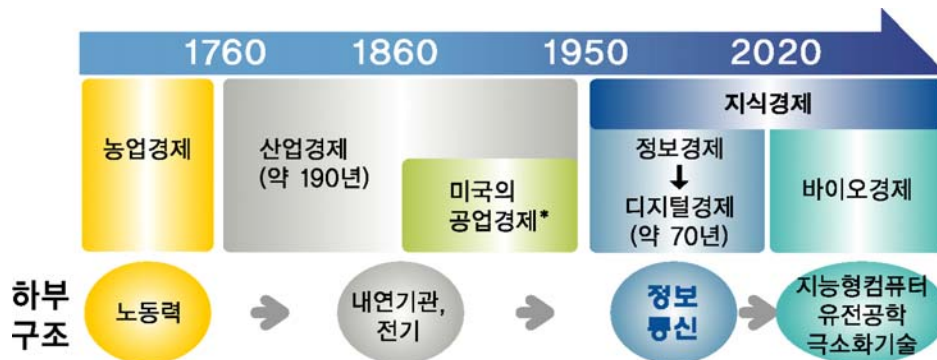
- 미국(22.6%), 독일(20.0%), 프랑스(20.6%), 일본(15.8%), 한국(12.7%)
(충부가가치 대비 지식기반서비스업 비중, '00년)

○ 바이오경제의 도래

- 생명공학 분야가 급속히 발전, '20년을 전후하여 활발한 산업화*'를 통해 바이오 경제로의 진입이 가시화될 전망

※ 세계 생명공학 시장규모는 '10년 1,540억불, '15년 3,090억불 전망(산업자원부, '05년)

* 바이오-의료, 바이오-화학, 바이오-환경 등



* 제2차 대전 이후 미국이 세계산업의 변화 트렌드를 주도하던 시기를 의미
자료 : Davis et al., Harvard Univ.

그림 3 지식경제로의 진화

□ 주요 사회적 이슈 전망

○ 인구구조의 고령화¹⁾

- 세계인구는 2030년에 약 81억 명, 그 중 65세 이상 노령인구는 약 18억 명(약 20%)에 이를 것으로 전망

※ 고령화 소비트렌드 형성 및 고령친화산업 부상

○ 환경과 에너지·자원 문제의 심화

- '20년경 환경문제 중 온실가스 배출증가에 따른 지구온난화 현상은 가장 큰 위협이 될 전망
- 세계 에너지수요는 '30년까지 60%가 증가('02년 대비)할 것으로 전망되며 매년 약 5,680억달러의 추가재원 소요 예상²⁾

□ 과학기술 발전 전망

○ 디지털·네트워크 기술의 성숙

- 신기술을 중심으로 한 디지털기술의 발전은 향후 15년 동안에도 지속되어 경제·사회적 급격한 변화* 주도

* 유비쿼터스(Ubiquitous) 사회로의 진입, 산업구조의 소프트화, 소비자요구의 멀티미디어화 등

- 성숙된 디지털기술은 타 기술분야와의 융합*을 통한 생산성 극대화를 가져와 신산업 창출 기회 제공
- 네트워크기술의 발전은 생활환경의 지능화와 새로운 소비자 요구의 출현 및 기업 환경의 지능화 촉진

○ IT·BT·NT 등의 기술 융합

- 신기술간 융합현상*은 21세기의 주요 트렌드로서 경제·사회 각 분야에 지대한 영향을 미칠 전망

* 예시) INT : Nano-Computer, Nano-Sensor 등 ; IBT : Biochip, Biosensor 등

- 기존 정보·디지털 경제와 바이오 관련기술이 융합되어 지식경제로 특징지어지는 기술융합시기 도래

1) UN 세계인구 전망, 2002

2) UN 미래보고서, 2006

○ 국가전략기술의 부상

－ 공공적 성격이 강한 국가전략기술*에 대해 세계각국은 여전히 높은 수준으로 투자

* 항공 · 교통 · 우주분야 (EU, 59억유로, '07-'13), 해양과학기술분야(일본, 760억엔, '04),
민군겸용기술분야 (미국, 국방분야 개발연구 9.8% 증액, '04) 등

○ 표준과 지적재산권을 통한 기술패권주의 강화

－ 글로벌화의 가속으로 소수의 세계적 표준(Global Standards)만이 생존하는 시대로 변화

* 기술의 핵심 · 원천을 보유한 국가는 자국의 표준을 국제규격화 하려는 승자독식 체제 압박 강화

－ 지식재산권의 범위*가 확대되고 보호 필요성도 증대

* 기존의 특허, 저작권, 상표, 설계도면 등에서 생명체, 의약품, 유전자, 소프트웨어, 사업방법 등으로 확대되는 추세

표 2 미래경제 · 사회 · 과학기술 주요 변화전망(Megatrend)

분 야	메가트렌드
세계 경제 패러다임의 변화	지식기반서비스산업으로 전환
	바이오 경제 도래
주요 사회적 이슈	인구구조 고령화
	환경과 에너지 · 자원 문제 심화
과학기술 발전 전망	디지털 · 네트워크 기술 성숙
	IT · BT · NT 등 기술융합
	국가전략기술 부상
	표준경쟁과 지식재산권 강화

☞ 미래 경제 · 산업 등 환경 변화에 대비하고 삶의 질 제고를 위한 과학기술 역할강화와 융합기술 등 급속한 기술발전에 능동적으로 대응할 필요

【참고】美 RAND연구소 세계기술혁명 2020보고서의 미래 기술('06년)³⁾

- 미국 랜드연구소는 2020년까지 세계기술발전 추세와 전망 및 국가별 과학기술역량을 평가
- 56개의 기술적용 사례 중 사회적 영향, 기술성 및 시장성을 고려하여 16개 기술을 선정
 * 우리의 미래국가유망기술21('05.8)은 시장창출, 삶의 질, 공공성을 3대 기준축으로 하여 선정

16개 기술분야 ('06.6)	미래국가유망기술 21개 분야('05.8)
저가태양에너지	청정·신재생 에너지기술분야의 태양에너지기술
지역무선통신	실감형디지털 컨버전스 기술분야의 초고속 무선(wireless) 통신기술
유전자조작작물	고부가·생물자원기술분야의 유전자 조작 작물 개발 및 생산기술
정수용 필터 및 촉매	생태계 보전·복원기술분야의 초집적 고효율 정수기술 및 폐하수 처리 기술
에너지절약 조립식 저가주택	청정·신 재생 에너지기술분야의 에너지 저장기술
특정한 생물물질 탐색용 고속분석기기	맞춤의약·신약기술분야의 초고속 분석 시스템 기술
친환경 제조	생태계 보전·복원기술분야의 폐기물 감량화 기술, 폐기물 및 폐자원의 순환·재이용 기술
유비쿼터스 RFID	유비쿼터스 사회기반 구축·관리기술분야의 RFID/USFD칩의 정보 저장 및 정보 변환
하이브리드자동차	(※ 차세대 성장동력 분야)
약물전달기술	맞춤의약·신약기술분야의 약물전달기술
새로운 진단·수술방법	맞춤의약·신약기술분야의 생체정보 수집·관리·활용 첨단의료기술
정확한 정보전달을 위한 양자역학 암호해독	지식과 정보·보안기술분야의 암호제작, 해킹 및 바이러스 대응기술
유비쿼터스용 정보통신기기	초고성능 컴퓨팅 기술분야의 유비쿼터스 단말기술
퍼베이시브 센서	초고성능 컴퓨팅 기술분야의 무선센서 네트워크 기술
조직공학	재생의과학기술분야의 줄기세포 및 이종장기 기술
웨어러블 컴퓨터	초고성능 컴퓨팅기술분야의 착용형(웨어러블) 컴퓨터 기술

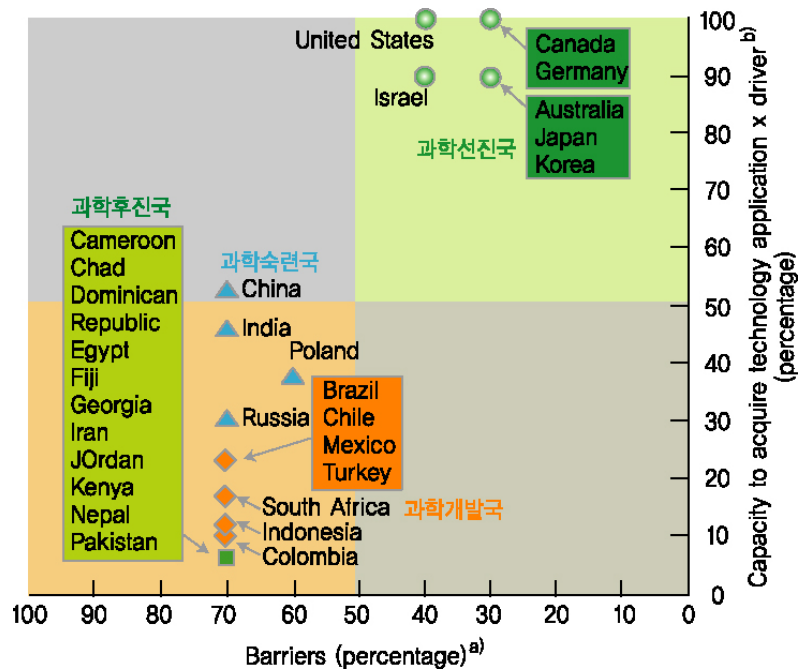
※ 상기 미 랜드연구소 선정 미래기술과 연관되지 않은 미래국가유망기술21(12개)

- 핵융합기술, 해양영토 관리와 이용기술, 인공위성기술, 나노·고기능성 소재기술, 기후 변화 예측·대응기술, 인지과학·로봇기술, 초고효율 운송·물류관리기술, 감성형 문화 콘텐츠기술, 생체방어기술, 전지구관측시스템과 국가자원 활용기술, 재해·재난 예측·관리기술, 차세대 원자력시스템기술

3) RAND 연구소, 'The Global Technology Revolution 2020- RAND_MG475(2006)

【참고】 美 RAND연구소 세계기술혁명 2020보고서의 미래 기술('06년) (계속)

- 우리나라는 미국, 캐나다, 독일, 호주, 이스라엘, 일본 등과 함께 상기 16개 미래기술을 모두 개발할 수 있는 과학기술선진국으로 분류



주 a) 재정운영, 법과 제도, 정치환경 및 여론, 인권보호, 사회인프라, 효율적 자원활용, 인구규모와 구조, R&D 투자, 고등교육 및 문자해독률, 체제의 안정성 등 10개 항목이 미래기술을 확보하는데 장애가 되는 정도

주 b) 위의 10개 항목이 미래기술 확보를 위한 원동력으로 작용하는 정도

- 우리나라의 경우 재정운영, 사회 인프라, 효율적 자원 활용, R&D투자, 고등교육과 문자 해독률, 인구규모와 구조 등이 장점으로 평가되었고 법과 제도, 정치 환경 및 여론, 체제의 안정성 정도는 단점으로 평가

2) 주요국 R&D 정책동향

◇ 주요 경쟁국은 미래 사회 변화 대응과 국가 경쟁력 유지·제고를 위한 R&D전략을 수립하고 이를 역점적으로 추진 중

(1) 미국

- ◇ 세계 경쟁력 우위의 지속적인 유지·강화
 - 「신세대 미국 혁신정책(A New Generation of American Innovation)」, 백악관, '04년
 - 「미국을 혁신하자(Innovate America)」, 경쟁력위원회, '04년
 - 「미국 경쟁력 강화계획(American Competitiveness Initiative)」, 백악관 과학정책실(OSTP), '06년
- ◇ 생명공학분야, 우주분야, 에너지분야 등에 중점투자
- ◇ R&D 예산 중 국방(50%)에 이어 25%인 296억 불을 생명공학에 지원(정부 생명공학 투자 : '00년 179억불 → '06년 295억불)

○ 세계 경쟁력 우위의 지속적인 유지·강화에 정책의 중점을 두고 생명공학, 우주, 에너지 분야 등에 중점 투자

* 연방 R&D 예산 중 51%('06년) 투자

○ 공공부문·민간부문 R&D 지원을 차별화하고, 우수한 인적자원 개발 및 확보, 국가 혁신 인프라 개선에 역점

※ 민간부문의 연구개발 조세지원 강화

표 3 '06년 미 정부 R&D 현안 사업(다수 부처참여)

주요 현안사업	관련부처	주요 현안과제	예산('06년, 억\$)
테러방어	국토안보부, NIH, NASA, 국방부, 농업부	생물방어, 생화학방어, 식품안전	44
네트워킹과 정보 기술	NSF, HHS, 에너지부, 국방부	첨단 컴퓨팅 시스템, 네트워크, 소프트웨어, 정보관리기술	22
나노기술	NSF, 국방부, 에너지부, 상무부(NIST), NASA	제조, 질병 진단과 치료, 환경 감시, 에너지 생산과 저장, 전자공학	10
기후변화	NASA, NSF, 에너지부, 상무부(NOAA)	기후변화 과학, 기후변화기술 프로그램	20
수소관련	에너지부(Hydrogen Fuel Initiative)	연료전지와 수소저장을 위한 새로운 재료, 촉매, 수소생산을 위한 대체방법	2.5

(2) EU

- ◇ 유럽의 경제성장과 지식유럽의 건설을 위한 EU차원, 회원국 차원의 과제를 구분하여 추진
 - 「신 리스본 전략수립」, '05년
 - 「제7차 Framework 프로그램('07년~'13년)」, '06년
- ◇ 생명공학, 정보기술, 에너지 등에 중점 투자

- 유럽 경제 성장과 지식 유럽의 건설에 정책의 중점을 두고 생명공학, 정보, 에너지 분야 등에 주력
 - ※ 지식과 혁신, 투자와 고용환경 조성, 고용창출 등 3대 영역 10개 실행계획을 제시
 - ※ 우선 추진 과제 : 과학기술혁신 · 인재혁신 · 제도혁신 · 시장혁신 · 경제와 환경의 동반 혁신
- 제7차 프레임워크 프로그램은 지식 유럽의 건설이란 주제로 「신 리스본 전략」의 목적을 달성하는데 초점
 - ※ 협력, 창의, 인적자원, 연구역량의 네 개 분야로 구성
 - ※ 중점개발 기술분야 : 생명공학, 정보기술, 에너지 등

표 4 EU 제7차 Framework 프로그램 중점투자분야

중점투자분야	예산(억 유로)	중점투자분야	예산(억 유로)
보 건	83	환경 (기후변화 포함)	25
식품, 농업, 바이오기술	25	교통 (항공 포함)	59
IT	127	사회경제과학 및 인문학	8
나노, 재료, 생산	48	안보 및 우주	40
에너지	29		

【참고】 독일의 R&D 정책동향

- 지식기반사회에 부응한 국가혁신체제 구축에 중점을 두고 생명공학, 정보통신, 나노, 우주, 에너지 등에 투자
- EU의 독일은 제조업 중심의 기술집약형 경제성장을 이룬 국가로 성장추이 등이 우리 나라와 유사하여 다양한 시사점 제공

- ◇ 21세기 지식기반사회로의 진전에 따른 국가혁신체제 구축을 위한 과학기술 체제의 변화
 - 「독일 하이테크전략(Hightech-Strategie Deutschland)」, '06년
 - 「혁신과 성장을 위한 연구개발비 60억 유로 투자프로그램」, '06년
- ◇ 생명공학, 정보통신기술, 나노기술, 우주기술, 에너지기술 등에 중점 투자

- 첨단기술을 통한 미래시장 선도
 - ※ 첨단기술 및 기반기술 집중육성 : 생명공학(바이오산업 2021), 정보통신기술, 나노기술, 우주 기술, 에너지기술
 - ※ 보건의료연구 : 건강을 위한 하이테크, 임상연구, 혁신신경과학
 - ※ 안보 : EU의 제7차 Framework에 적극 참여
 - ※ 환경 및 삶의 질(글로벌 2021 ; 15년 후 지구), 미래의 교통 등
- 중소기업의 혁신역량 강화와 신지식생산기반의 전반적 시스템 강화에 주력

(3) 일본

◇ 국민으로부터 지지 받고 사회적 요구를 해결할 수 있는 연구개발 추진

- 「신산업 창조전략」, '04년
- 「제3기 과학기술기본계획('06년~'10년)」, '06년

◇ 생명과학, 정보통신, 환경, 나노·재료분야에 중점투자

- 제3기 과학기술기본계획('06년~'10년)을 통해 R&D 효율화를 위한 전략적 우선 순위 설정

※ 중점개발 기술분야: 생명과학, 정보통신, 환경, 나노·재료 → 중점추진분야
에너지, 사회기반, 제조기술, 프론티어 → 추진분야

표 5 제3기 과학기술기본계획 전략분야

중점추진 분야	전략중점 과학기술	추진분야	전략중점 과학기술
생명과학	• 생명 프로그램 재현 과학기술 • 고난도 단백질의 구조·기능해석 연구 추진 및 기술개발 등	에너지	• 고속증식로(FBR) 사이클 기술 • 핵융합 에너지 기술 등
정보통신	• 고생산성, 고신뢰 S/W 작성기술 • 정보의 고신뢰 축적, 검색 기술 등	사회기반	• 내진성 향상 연구 • 항공기·엔진 전기 통합기술 등
환경	• 위성관측 감시 시스템 • 기후 변화 예측 등	제조기술	• 제품제조 요구에 부응하는 새로운 계측 분석기술·기기개발·가공기술 등
나노·재료	• X선 자유전자 레이저의 개발·응용 • 나노 계측·분석·가공·조형기술 등	프론티어	• 우주 수송 시스템 • 위성 관측·감시 시스템 등

※ 10대 기간기술*: <표>의 전략중점 과학기술 중 정부가 장기적 안목과 대규모 투자를 통해 확보하려는 기술

* ① 테레헤르츠파에 의한 계측·분석기술, ② 세계최고정밀도 전자현미경, ③ 슈퍼컴퓨터, ④ 차세대방사광원, ⑤ 해저지형·지질·자원탐사 시스템, ⑥ 위성기술, ⑦ 지구규모의 통합관측·감시시스템, ⑧ 고속증식로 사이클 기술, ⑨ 우주수송시스템, ⑩ 핵융합로

- 제3기 과학기술기본계획의 예산은 제2기 보다 1조엔 증가된 25조엔 투자계획

※ '06년 과학기술예산은 3조 5,733억엔을 확정

- '05년도 보다 1.1 % 증가한 과학기술 진흥비 1조 3,312억엔과 기타 과학기술 관련 예산 2조 2,421억엔으로 구성

※ 중점분야 예산총액 9,920억엔 중 생명공학에 5,056억엔 지원

(정보통신 2,095억엔, 환경 1,703억엔, 나노·재료 1,066억엔, '07년 과학기술관계예산 개요)

표 6 '06년 일본 R&D 예산 투자방향

연구자의 자유로운 발상에 근거한 연구(1조 4223억엔)	정책대응형 연구개발 8개 분야 (1조 7,856억엔)	시스템 개혁 (3654억엔)
• 대학의 기반 자금 • 국립대학 법인운영비 • 국립대학 법인시설 정비비 보조금 • 과학연구비 보조금 • 21세기 COE 프로그램	• 중요연구개발과제 273개 • 중점전략기술 62개 2920억엔 → 5년간선택투자	• 시스템개혁 • 인재양성 • 산학관 제휴 • 지역과학기술

- 특정 산업분야 육성계획인 「신산업 창조전략」하에 7대 신산업에 집중 투자함으로써 일본 경제의 호순환 형성 및 가속화 추진
 - ※ 연구개발 프로젝트의 전략적 집중화와 연계강화, 지역 과학기술 진흥, 경쟁적 연구 자금 지원제도의 확충, 독립행정법인의 연구개발 추진 등 기반정비
 - ※ 7대 신산업: 연료전지, 정보가전, 로봇, 콘텐츠 등 첨단신산업 4개분야, 건강·복지, 환경·에너지, 비즈니스지원서비스 등 시장수요 대응형 3개 분야
- 초기 기술시장형성을 통해 산업고도화 추진, 대규모 정부·기업간 협력 프로젝트로 지식기반 고부가가치 제조업 육성지원

(4) 중국

- ◇ 혁신형 국가건설을 목표로 중국과학기술발전에 대한 비전 제시
 - 「국가중장기 과학기술발전 계획(계획)」('06년~'20년), '06년
- ◇ 에너지, 환경, 건강, 농업, 바이오, 나노 등에 중점 투자

- 중국은 개혁개방 후 20여년 동안 신속한 발전을 하였으나 많은 분야에서 아직 핵심경쟁력이 부족한 것으로 자평
 - 중국의 부족한 부분을 해소하기 위한 향후 정책방향 제시
- 중장기 계획의 5대 중점전략
 - ① 에너지자원과 환경보호기술을 우선순위에 위치
 - ② 장비제조업 및 정보산업에서의 핵심기술 관련 지적재산권을 획득해 중국 산업경쟁력 향상의 전환점 마련
 - ③ 생물기술을 향후 중점 첨단기술산업으로 발전
 - ④ 항공 및 해양기술의 신속 발전을 촉진
 - ⑤ 기초과학 및 첨단기술 연구를 강화

○ 중요 연구개발프로젝트

- 정보·생물 등 전략적 산업분야와 에너지, 환경, 국민건강, 민군겸용·국방기술 분야 등 16개 중요 연구개발프로젝트 선정 추진

핵심전자부품, 고급 통용칩 및 기초 소프트웨어, 초대형규모 집적회로제조기술 및 관련공법, 차세대 광대역 무선이동통신, 고급 디지털선반 및 기초제조기술, 대형 유전/가스전 및 석탄층 가스 채굴, 대형 선진 가압경수로 및 고온가스냉각로 원자력발전소, 수질오염통제 및 정비, 유전자변이 신제품 육종, 중대신약 개발, 에이즈 및 바이러스성 간염 등 중대 전염병 예방 퇴치, 대형 비행기, 고해상도 대지관측시스템, 유인우주선, 달탐사 공정 등

○ 에너지, 건강, 농업, 바이오기술, 나노기술 등 11개 중점영역의 68개 우선 주제 제시

표 7 중국 11개 중점 영역별 우선 주제

중점 영역	우 선 주 제 (총 68개)
에너지	공업 에너지 절약, 석탄의 청결 고효율 개발 이용, 하이브리드 액화 이용 생산, 복잡한 지질 석유 가스 자원 탐사 개발 이용, 저비용으로 재생 가능 에너지 규모화 개발 이용, 대규모 전기 배합수송과 전기 안전 보장
수자원과 광물자원	수자원의 효과적인 배치와 종합 개발이용, 종합적인 수자원 절약, 해수담수화, 자원탐사, 광물 자원 개발 이용, 해양자원 개발 이용, 종합적인 자원계획
환경	종합적 오염처리와 폐기물 순환 이용, 취약구역 생태시스템 기능의 회복 및 재건설, 해양 생태와 환경보호, 전지역 환경변화 관측 및 대책
농업	종자 품질 자원 발굴, 저장과 혁신 및 새로운 품종 배양, 가축·가금·수산물 사육 및 질병 예방, 농산물 정밀 가공과 현대식 저장 운송 시스템, 농림생태 안전과 현대 임업, 환경보호형 비료와 농약 제조 및 생태 농업, 다기능 농업 장비와 시설, 농업 정밀 작업과 정보화, 현대적인 체계화된 우유 산업
제조업	기초 부품과 일반 부품, 디지털화 및 지능화 설계제조, 친환경적인 생산 라인 시스템과 자동화 및 장비 기술, 재이용 가능한 강철 기술 프로세스와 장비, 대형 해양 공정기술과 장비, 기초 원자재, 차세대 정보기능재료 및 부품, 군수용 중요재료와 공정화
교통 운수업	교통운수 기초시설 건설과 기술 및 장비 보호, 고속 궤도 교통시스템, 에너지 소모가 적고 새로운 에너지원을 이용하는 자동차, 고효율 운송 기술과 장비, 지능 교통관리시스템, 교통 운송 안전과 응급상황 대응
정보산업 및 현대 서비스업	현대 서비스업 정보 지원 기술 및 대형 응용 소프트웨어, 차세대 네트워크 관건 기술과 서비스, 고효율 컴퓨터, 센서 네트워크 및 지능 정보처리, 디지털 멀티미디어 콘텐츠 기술 기반, 고해상도 평판 디스플레이, 정보안전을 위한 핵심 응용
인구와 건강	안전 피임 및 산아제한, 출생 결핍 방지, 심뇌혈관 질병 및 종양 등 비전염 질병 방지, 도시 농촌 지역 질병 방지, 중의약 계승과 혁신 발전, 선진 의료설비와 생물 의료용 재료
도시화와 도시발전	도시구역 계획과 흐름관측, 도시 기능 향상과 공간 절약 이용, 건축 에너지 절약과 녹색 건축, 도시 생태 거주 환경 질량 보장, 도시 정보 기반
공공안전	국가 공공안전 응급 정보 기반기술, 중대 안전사고 방지 및 구조, 식품 안전과 세관 검역, 돌발적 공공사건 방지와 신속 처리, 생물 안전보장, 중요한 자연재해 관측과 방지
국방	※ 국방분야 세부 우선 주제는 본 계획에서 나타나 있지 않음

- 연구개발 투자 확대를 통한 중국 경제발전에 대한 과학기술의 기여도 향상과 특허 확보 및 과학논문 수준향상에 주력

* 국가 총 연구개발투자 실적 및 목표

표 8 중국의 R&D 투자 목표

구 분	2004년 실적	2010년 목표	2020년 목표
GDP 대비	1.23 %	2.0 %	2.5 %
총 투자액	1,966.3억 위엔 (242억 달러)	3,600억 위엔 (444억 달러)	9,000억 위엔 1,110억 달러

* 과학기술의 경제성장 공헌도 : '04년 39%→'20년 60% 이상

- 미국, 일본, EU 등 선진국의 70% 내외 수준

* 대외기술의존도 30% 이하, 내국인 발명특허 세계 5위 이내, 국제 과학논문 피인용도 세계 5위 이내, 중국 대학교육의 등록률 40%

☞ 경쟁국 모두 유사한 전략분야를 선정·추진 중에 있어 향후 치열한 기술경쟁이 불가피한 상황으로 기술선점을 위한 국가 R&D 중장기 전략 수립·추진이 긴급

2. 우리나라 R&D의 발전과정과 현황

- ◇ 그간 적극적인 투자와 혁신으로 과학기술경쟁력이 상승하고 기초·원천기술 중심의 창조형 R&D단계로 진입하였으나,
 - 주요 과학기술 지표는 선진국에 열세이고 특정 분야에 R&D 집중

1) 우리나라 R&D 발전과정과 경제·사회적 주요이슈

- (R&D 발전과정) 국내 경제성장 단계에 따라 생산조립기술 및 응용·상품화 기술개발의 도입·추격형 R&D(~'00)에서 기초·원천 및 미래산업 선도 기술개발 등의 창조형 R&D('00~'25)단계로 진입

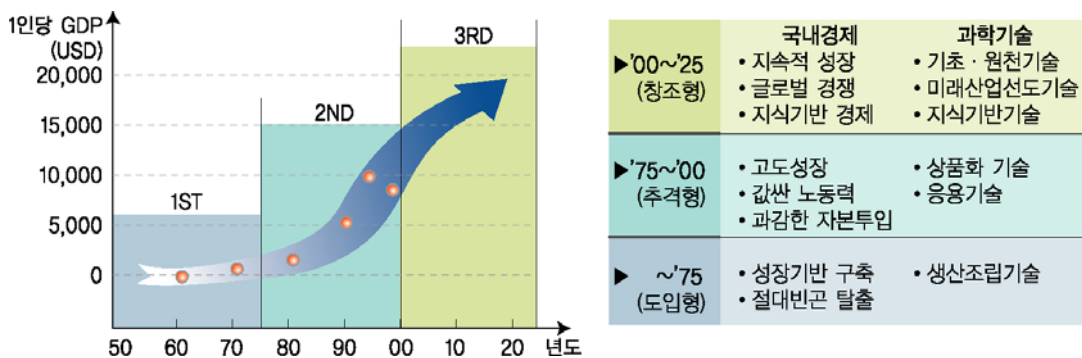


그림 4 우리나라 경제발전과 주요 과학기술 R&D 방향의 변화

- '80년대 이후 정보·전자분야에 대한 정부의 적극적인 투자로 민간의 투자가 활성화 되고 세계적 성과도 창출
 - 기반주력산업: 섬유→자동차→정보·전자로 변화
 - ※ TDX, CDMA, DRAM, Wibro, DMB 등의 성과 창출

○ 우리나라가 정보·전자와 기계(자동차)분야에 집중한 반면, OECD 선진국은 다양한 산업에 걸쳐 R&D 활성화

※ 전기·전자(21.5%)와 통신(13.2%) 및 기계(17.4%)는 전체 연구비의 절반이 넘는 52.1%를 차지('04년)(자료 : 과학기술연구개발활동조사, '05년)

※ 주요 산업에 포함된 기업*의 연구개발집약도**의 경우 전체 평균은 2.5%이나 전기·전자 산업이 6.2%로 가장 높고 자동차·운송장비 산업 2.4%, 통신 2.1% 순('04년)

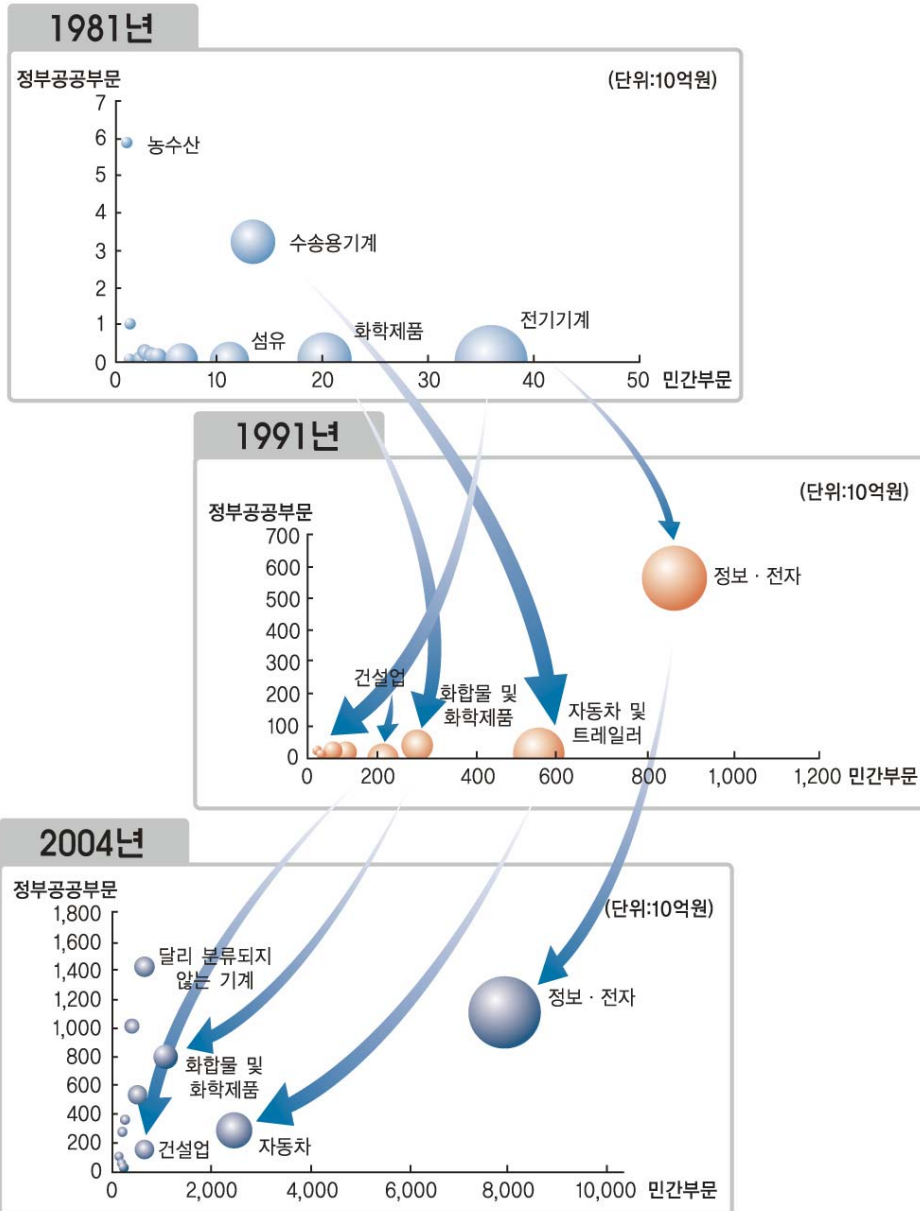
* Korea R&D Scoreboard '05 조사대상 550개 기업 중 491개 기업(STEPI, '06년)

** 연구개발집약도: 매출액 대비 연구개발투자 비율

- 프랑스·독일 : High Technology 산업 전체와 기계, 화학 등 Medium-high, Medium-low Technology 전반에 걸쳐 R&D 활성화(OECD 평균 상회)
- 영국·미국 : 의약품, 의료정밀광학기기, 항공우주, 기계 등의 High Technology 산업과, 서비스산업부문 연구개발 활발
- 일본 : High Technology산업에서부터 Low Technology산업에 이르기까지 제조업 전반에 걸쳐 OECD국가의 평균 상회

【참고】 우리나라 산업별 R&D투자 변화 추이('80년대 이후)

○ '80년대 이후 우리나라 산업별 R&D투자의 특징은 정부, 민간 모두 정보·전자에 집중



□ (경제적 이슈) 저성장·저고용, 탈공업화, 산업양극화, 산업공동화 등 극복할 수 있는 생산성중심의 혁신주도형 발전단계로 빠른 진입이 필요

- 노동·자본 등 투입요소의 질적 고도화를 통한 노동생산성 향상
- 주력 제조업 부문의 부가가치 원천의 고도화 및 탈공업화에 대응한 서비스 산업 생산성 제고
- 신기술에 기반을 둔 새로운 산업의 형성을 통한 새로운 시장 선점

□ (사회적 이슈) 수출주도·성장 우선정책으로 급속한 경제성장을 달성하였으나, 국민의 삶의 질과 같은 사회적 성장에 대한 고려는 미흡

※ 1인당 GNI(국민총소득) : ('60) \$79 → ('95) \$11,432 → ('05) \$16,291(한국은행 경제통계시스템)

※ IMD(세계경영개발대학원)에서 측정한 「국민 삶의 질」 조사결과 우리나라는 60개국 중 41위('05)

- 성장원천의 지속 확충과 함께 삶의 질 향상 등 사회적 요구를 반영하기 위한 국가 R&D사업의 선진화 전략수립의 필요성 대두

－ 우리는 세계적으로 유래 없는 빠른 속도의 고령화와 급격한 출산율 하락이 동시에 진행 중

* '00년 현재 고령화사회(노인인구비율 7%)에 진입, '26년 초고령사회(20%), '50년 세계 최고령 국가(37.3%) 전망

* 합계 출산율은 1.08명('05년)으로 세계최저수준(OECD평균 1.6, '03년)이며 총인구는 '20년(생산가능인구는 '16년)을 정점으로 감소할 전망

－ 우리나라는 온실가스 배출이 세계 10위권이며, 획기적 개선이 없으시 2020년까지 계속 증가하여 80%('00년 대비) 정도 늘어날 전망

－ 우리의 에너지수요는 향후 30년간 연 2.3% 증가가 예상되며, 현재 약 97%인 에너지 수입의존도*도 지속될 것으로 예상

* 우리나라는 세계 10위 에너지 소비국(2.1%)이자 세계 7위 원유수입국(2.8%) ('04년)⁴⁾, 세계 2위 석탄 및 천연가스(LNG) 수입국('02년)⁵⁾

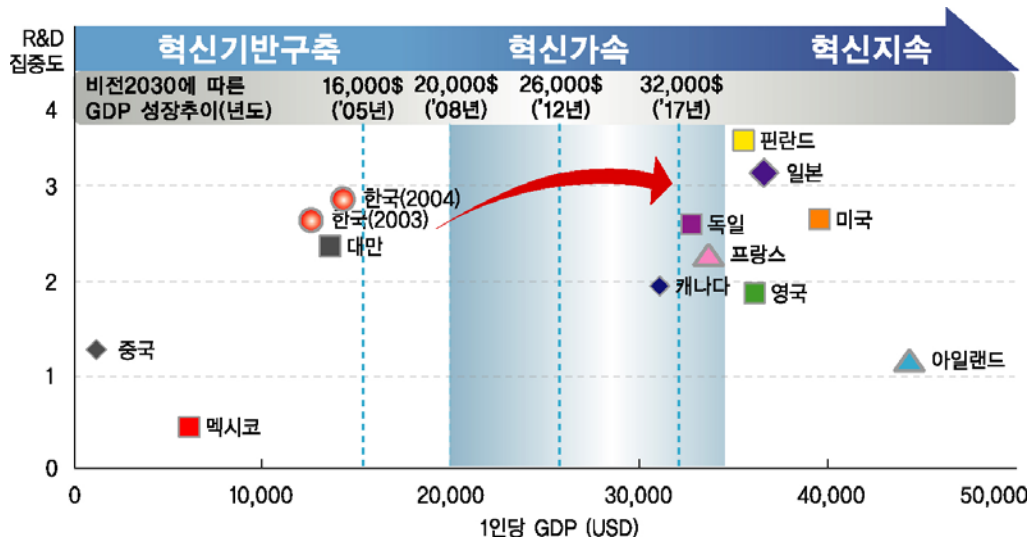
4) 「한국경제 위상에 관한 주요통계」, 외교통상부 국제경제국, 2005.9

5) 「우리나라의 에너지 정책」, 산업자원부, 2004.10

2) 현주소

- '04년 우리나라의 R&D 투자규모는 22조 1,850억원으로 세계 8위(PPP\$ 기준)*이고 빠르게 증가
 - * 세계 전체 R&D의 3% 차지(미국 38%, 일본 13%, 중국 12%, 독일 7%, 인도 7%, 프랑스 5%, 영국 4%)
 - ※ '98년-'04년 국내 R&D 투자의 연평균증가율은 12.8%
- GDP 대비 R&D 투자집중도도 선진국수준에 근접(2.99%, '05년)
- 과학경쟁력 12위, 기술경쟁력 6위(IMD, '06년)로 과학기술경쟁력이 지속적으로 상승·유지
 - ※ 과학경쟁력 : 19위('04) → 15위('05) → 12위('06)
 - ※ 기술경쟁력 : 8위('04) → 2위('05) → 6위('06)
- 우리나라의 전반적인 기술수준은 세계 최고 대비 평균 60~70% 내외*인 것으로 평가되며, 기술격차는 평균 5.8년
 - * NTRM 99개 핵심기술의 488개 기술영역별로 실시한 기술수준평가 결과(KISTEP, 2003)
- 등재논문의 편수는 선진국보다 빠른 속도로 성장하나 질적인 수준은 세계 평균이하
 - ※ 논문점유율 2.02% 16위('98) → 14위('05),
 - ※ 5년 주기별 논문 1편당 평균 피인용 횟수는 3.04회(세계 30위권)
- 특허의 양적인 증가가 지속적으로 유지되고 있으나 총량규모, 질적인 경쟁력은 아직 미흡
 - ※ PCT 출원 : '96년 세계 15위(306건) → '05년 세계 6위(4,747건)
 - ※ PCT특허 점유비율('05) : 미국 33.6%, 일본 16.6%, 한국 3.5%
 - ※ 미국 특허는 평균 1.16회 인용되는 반면에 핀란드 1.06, 일본 0.91, 한국 0.86회('04년)
- 기술무역수지는 지속적으로 개선되고 있으나 일부분야를 제외하고는 여전히 적자
 - ※ 기술무역 수지비(기술수출/기술수입)는 '04년도 0.34에 이어 '05년에도 0.36으로 개선
 - ※ 생명공학기술이 12.7백만 달러, 기계기술이 146.1백만 달러로 흑자, 이 외의 기술부문에서는 적자('05년)
 - ※ 미국·일본·독일·프랑스·영국 등 5개국에 대한 기술무역수지 적자는 3,423백만달러로 전체 수지적자 2,900백만달러의 118.0%를 차지

- 우리나라는 상대적으로 높은 R&D 집중도(2.99%, '05년)를 보이며 선진국 수준에 근접하였으나, 국가 혁신단계로는 혁신기반구축기(1인당 GDP 1만 6천불 대, '06년)에 위치



자료 : Arthur D. Little('06) & 비전 2030('06)을 바탕으로 재구성

※ 혁신단계별 의미

시 기	특 징
혁신기반구축기 (Innovation Establishment)	제도, 인프라 등 성장을 위한 기초기반을 구축하는 단계로 혁신 가속기 진입을 위한 동력이 요구되는 시기
혁신가속기 (Innovation Acceleration)	지속적인 성장을 위해 국가차원의 성장동력 확충이 요구되는 시기
혁신지속기 (Innovation Stabilization)	성장 역동성을 지속하고 사회적 수요에 보다 적극적으로 대응하며, 경제·사회적 세계 주도권 확보 경쟁이 초점인 시기

그림 5 주요국의 혁신단계 및 의미

☞ '08년 1인당 GDP 2만불 달성과 함께 혁신가속기에 진입하고 1인당 GDP 3만불 시대의 혁신지속기에 조기 진입·유지하기 위한 과학기술혁신전략 추진 필요

※ 美 RAND 연구소는 2020년경 우리나라를 미국, 캐나다, 독일, 호주, 이스라엘, 일본 등과 함께 과학기술 선진국으로 분류('06년 세계기술혁명 2020보고서)

3. 정부 R&D 현황

- 정부투자는 정보·전자와 생명 분야가 정부 연구개발을 주도('05년⁶⁾)
 - 정보·전자 비중 : 26.2%('03) → 27.8%('04) → 33.4%('05)
 - 응용(17%)·개발(55%) 연구에 치중('05년)
 - 미래대비분야(생명·에너지·환경 등)은 투자비중 정체 또는 감소추세
 - 생명 비중 : 24.9%('03) → 23.5%('04) → 23.7%('05)
 - 에너지·자원 : 12.7%('03) → 11.4%('04) → 9.8%('05)
 - 환경 : 6.7%('03) → 5.7%('04) → 5.2%('05)
 - 기계·제조공정 9.8%, 에너지·자원 9.8%, 우주·항공·해양 6.0%, 환경 5.2%, 소재·나노 3.4%, 건설·교통·안전 3.4%, 기초과학 5.2%로 구성('05년)

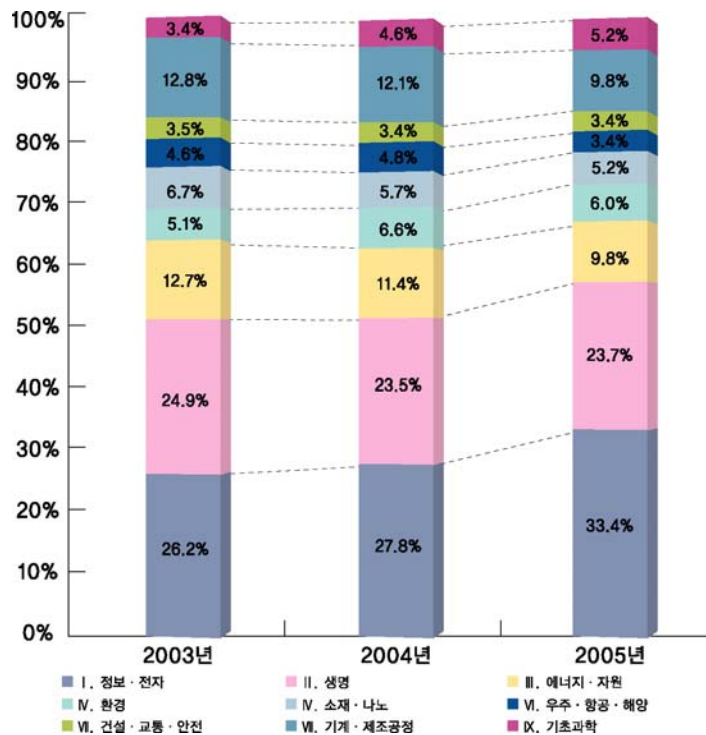


그림 6 9대 분야⁷⁾ 연도별 R&D 투자규모 추이

6) 순수R&D사업을 중심으로 분석한 결과로 국가과학기술위원회에서 매년 실시하는 조사·분석평가 결과와 다소 차이 있음

7) Total Roadmap 기획단에서 국가 R&D사업의 과학기술분류 및 경제사회목적성 등을 고려 9개 분야로 분류

【참고】 Total Roadmap을 위한 정부 R&D투자 분석(예시)

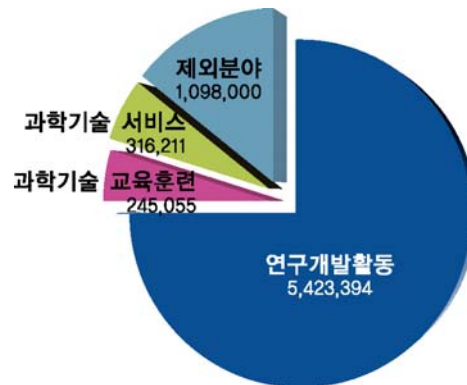
□ 과학기술활동에 투입되는 총 R&D 규모('04년) 7조 826억원 중 연구개발활동에 투입되는 자원의 규모는 5조 4,233억원이며, 이 중 분석대상은 4조 3,406억원(순수 연구개발분야 대상)

○ 연구개발활동 투입예산 규모

(단위 : 백만원)

구 분	투자규모
연구개발 활동	5,423,394
과학기술교육훈련	245,055
과학기술서비스	316,211
제외분야*	1,098,000
총 계	7,082,660

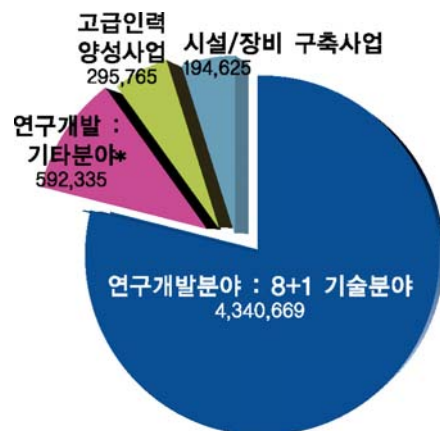
* 국방, 인문과학 R&D 등



○ 분석대상 순수 연구개발분야(기초과학 + 8대 분야) 투자 규모

(단위 : 백만원)

구 분	투자규모
순수 연구개발분야	4,340,669
연구개발기타분야	592,335
고급인력양성사업	295,765
시설·장비구축사업	194,625
연구개발활동 총계	5,423,394



(* : 기술정책, 기타분야 등)

□ 정보전자, 생명, 나노기술을 중심으로 중장기 국가 전략 R&D사업 추진

- 장기(10년) 기초·원천기술 개발을 위한 21세기 프론티어연구개발사업*, 정보전자 중심의 중기(5년) 핵심기술 개발을 위한 차세대 성장동력사업** 추진

* 인간유전체기능연구사업, 지능형마이크로시스템 개발사업, 테라급 나노소자 개발사업, 생체 기능조절물질개발사업 등 기초·원천기술개발에 중점

** TFT-LCD 등 차세대디스플레이, 지능형로봇시스템, 차세대반도체, 지능형 홈 네트워크, 차세대 전지, 바이오 신약·장기 등 정보·전자관련 제품이 중심

【참고】 우리나라 국가 R&D 사업 변천단계 및 주요특징

변천단계	출범기(1980년대)	다기화(1990년대)	세련화·전략화(2000년대)
주요특징	○ 최초의 정부연구개발사업으로 특정연구개발사업 출발 ○ 핵심산업기술국산화 ○ 출연(연) 중심 기술공급	○ 정부연구개발사업 다기화 ○ 첨단기술개발 ○ 민간주도 기술개발 ○ 기업연구소 설립 붐	○ 종합기획·조정평가를 위한 과학기술행정체제 개편 - 과학기술부총리체제 출범 ○ R&D사업의 대형화
주요사업			
연구기획 기법	○ 제1세대 R&D ○ 연구자 제안(Bottom-up) ○ 2000년 과학기술장비계획 수립(1986) ○ TDX 상용화 기획	○ 제2세대 R&D ○ Top-Down 기획도입: G7 ○ 각 부처의 중장기 계획수립 ○ 각 부처연구기획평가기구설립 ○ 4M DRAM, CDMA 상용화 기획	○ 제2세대 R&D/제3세대 R&D* : 민간기업의 경우 3세대/4세대 R&D로 이미 전환 ○ 국가 R&D의 종합적 예산조정 및 조사분석평가 ○ NTRM, 산업기술지도, 부품 소재 기술지도, 농림기술지도, 원자력 기술지도 등 TRM 기법

□ 정부 R&D계획은 정보·전자, 생명분야를 중심으로 단·중·장기로 구분되어 수립 추진 중

※ 현재 부처별로 추진되고 있는 과학기술관련계획은 R&D 개발, 인력양성, 인프라 구축 등을 모두 포함하여 16개 부처의 총 80개이고 이중 총 44개가 순수 R&D 목적의 계획⁸⁾

표 9 주요 분야별 R&D 중장기 계획

주요 분야	계 획
정보·전자	u-IT839 전략, 광대역통합망(BcN) 구축기본계획, 정보보호 중장기 기술 개발 계획(정통부), CT비전 및 로드맵(문광부) 등
생명	생명공학육성기본계획(과기부), 바이오 보건산업육성계획, 암정복10개년 계획(복지부), 농림과학기술중장기기본계획(농림부) 등
에너지·자원	원자력진흥종합계획(과기부), 에너지기술개발 10개년계획(산자부), 심해저 광물자원개발사업추진계획(해수부) 등
우주·항공·해양	우주개발중장기기본계획(과기부), 항공우주산업개발기본계획(산자부), 통신 방송기상위성개발계획(기상청) 등
환 경	환경기술개발종합계획, 차세대 핵심 환경기술개발사업 10개년 계획(환경부) 등
소재·나노	나노종합발전계획(과기부) 등
건설·교통·안전	건설교통R&D혁신로드맵(VC-10)(건교부), 방재기술연구개발계획(소방청) 등

□ 현재 부처별로 수립·추진 중인 R&D계획은 개개의 목적 달성을 위한 전략마련으로 국가차원의 상호 연계성 미흡

○ 부처별 R&D계획의 기술 분야별 구조화 등을 통해 계획간 연계 강화 필요

8) '06년 9월 현재 파악된 관련 부처 순수연구개발 사업 수

【참고】 TR분야별 부처 주요 R&D 계획

TR 8대 분야 (사업갯수)	추진부처명	R&D 계획명	사업기간	수립연도
기초과학(1)	과기부/ 교육부	과학기술부문 기초연구진흥종합계획	'06-'10	'05.8
정보·전자(8)	정통부	u-IT839전략	'06-'10	'06.2
		u-IT839전략 기술개발 Master Plan	'04-'07	'04.7
		광대역통합망(BcN)구축기본계획	04-10	'04.2
		정보보호 중장기 기술개발계획	'05-'09	'04.12
		제1차 온라인 디지털콘텐츠 산업발전기본계획	'03-'07	'03.2
		국가 GRID 기본계획	'02-'06	'01
		IT 핵심부품 육성계획	'03-'07	'03.12
	산자부	산업기술 R&D 시스템혁신 추진계획	'08-	'06.8
	문광부	CT비전 및 로드맵	'05-'10	'05.7
생명 (9)	과기부	뇌연구촉진기본계획	'04-'07	'01.12
		생명공학육성기본계획	'94-'07	'01.12
	복지부	천연물신약연구개발촉진계획	'01-'05 '06-'10	'01
		질병관리·생물테러 연구개발 사업계획	'05-'09	'05.1
		바이오 보건산업육성계획	'01-'10	'01.3
		암정복10개년 계획	'96-'05	'03.5
	해수부	해양생태계내분비계장애물질중장기연구계획	'01-'10	'01
	농림부	농림과학기술중장기기본계획	-	-
	농진청	농업과학기술 중장기연구개발계획	'01-'10	'01
	산림청	산림과학기술개발기본계획	'04-'13	'03

【참고】 TR분야별 부처 주요 R&D 계획 (계속)

TR 8대 분야 (사업갯수)	추진 부처명	R&D 계획명	사업기간	수립 연도
기계 · 제조공정(2)	산자부	일반기계산업 경쟁력혁신전략(MAChinery INnovation Vision 2015, MAIN-V 2015)	'06-'15	'06.7
	산자부	산업기술 R&D 시스템혁신 추진계획	'08-	'06.8
에너지 · 자원(3)	과기부	원자력진흥종합계획(제2차)	'02-'06	'01.7
	산자부	에너지기술개발 10개년계획	'97-'06	'97
	해수부	심해저광물자원개발사업추진계획	'94-'10	'94
우주 · 항공 · 해양 (6)	과기부	우주개발중장기기본계획	'06-'10	'05.5
	산자부	항공우주산업개발 기본계획	'99-'06	'99
	해수부	위성항법보정시스템전국망(NFGPS)구축계획	'98-'00	'98
	기상청	통신해양기상위성 개발계획	'02-'08	'02
	해수부	해양과학기술(MT)개발계획	'04-'13	'04
		국가해양관측망기본계획	'00-'10	'00
환경(3)	환경부	환경기술개발종합계획	'03-'07	'03
		차세대핵심환경기술개발사업10개년 종합계획	'01-'10	'01
	산림청	산림과학기술개발 기본계획	'04-'13	'03
소재 · 나노(1)	과기부	나노종합발전계획	'01-'10	'05.12 (2단계)
건설 · 교통 · 안전 (11)	건교부	건설기술혁신5개년계획	'03-'07	'03
		국가교통기술개발계획	'04-'08	'03
		국가교통핵심기술개발사업 기본계획	'03-'07	'03
		ITS 기본계획 21	'01-'20	'02
		ITS 연구개발계획	'02-'10	'02
		ITS 국가표준화 계획	'02-'06	'02
		건설교통 R&D 혁신로드맵 (VC-10)	'06-'10	'06
	정통부	제2차국가GIS 기본계획	'02-'05	'01.10
	기상청	기상기술기본계획		
		기상지진기술개발사업 10개년 계획	'04-'13	'03
	소방청	재난 및 안전기술개발	'04-'13	'03

4. 우리나라 산업현황 및 전망

【현황】

- 우리나라는 다양한 기회와 도전에 효과적으로 대응하여 선진국과 경쟁한지 20여년 만에 주력산업분야의 국제 경쟁력 확보
 - 조선, 철강, 자동차, 반도체 등 주력산업에 정부가 선제적 R&D투자를 통해 기반을 마련하고 민간이 시장 경쟁력을 주도
 - '70년대 중공업, '80년대 전자, '90년 중반 이후 정보·전자분야에 정부 R&D 투자를 집중하여 산업 성장기반 마련

표 10 주요 주력산업의 성장 및 향후 성장기여율 전망('20년)

(단위 : %)

산업구분	성장율	성장기여율	산업구분	성장율	성장기여율
자 동 차	4.9	10.0	철 강	4.2	6.5
조 선	3.5	3.6	석유화학	4.6	6.2
일반기계	6.0	12.2	전자(부품제외)	6.8	24.1
섬 유	1.0	0.9	반도체, 전자부품	5.5	28.9

자료 : 산업연구원('05.12) 자료를 재구성

- 21세기에 국제경쟁 심화와 산업 여건의 변화로 일부 주력산업의 수출경쟁력 하강 우려
 - 민간이 경쟁력을 가지고 있는 주력 산업·기술의 경제성장률에 대한 기여도는 더욱 커질 전망
 - 그러나 추후 성장·성숙단계를 거치며 후발 개도국의 추격 및 선진국의 견제심화로 경쟁력 저하될 가능성

표 11 우리나라 산업의 기회·위협요인 및 환경변화

기회 · 위협요인		환경변화	대응
기회	디지털시대의 도래	• 아날로그 → 디지털 전환 • IT 신제품 · 신서비스 확산	• 정부주도의 IT 인프라 구축 • 기술기회의 포착과 과감한 투자
	신흥시장의 부상	• 구사회주의권 시장개방 • 신흥공업국 경제급성장	• 수출다변화로 범용제품의 판로 확보 • 플랜트수출 · 직접투자로 국제화 경험 축적
위협	후발개도국의 추격	• 가격경쟁력 약화 • 수출시장에서 경쟁격화	• 비가격경쟁력 강화 • 산업구조의 고도화
	선진국 견제심화	• 통상압력의 가중 • 국내시장 개방의 확대	• 도전적인 R&D 투자와 첨단기술개발

(자료 : ‘한국산업 20년의 발자취’를 재구성, 삼성경제연구소(‘06))

【전망】

- 기존 제조업의 고도화 및 융합기술 등을 기반으로 한 신산업분야 창출 전망
 - 정보통신기술의 광범위한 활용으로 지식기반형 제조업과 서비스산업간 융합
- 다극화된 세계 체제 내에 수평적 · 산업내 분업이 진행됨에 따라 BRICs · 신진개도국 · 이슬람권 등의 역할이 확대될 것으로 예상
- 기존의 정부주도·시장개입에서 민간주도·시장자율로 리더쉽 변화
 - 모방 및 추격을 기본으로 대기업 중심의 폐쇄형 기술전략에서 개방형 네트워크를 기반으로 한 원천 · 프론티어 기술전략으로 전환
- 주요산업의 성장성을 고려하여 향후 국가 성장에 기여할 수 있는 분야를 선택하고 효율적 R&D 투자 전략 필요

- ☞ 지속적 기술혁신만이 경쟁우위 확보를 가능케 하는 새로운 산업발전 패러다임이 전개됨에 따라 정부·민간 R&D 투자의 전략적 역할분담 모델 필요(투자주도형 → 혁신주도형)
- 기술혁신과 생산성 향상에 중점을 둔 혁신주도형 산업발전 전략을 수립하고 지속적으로 추진할 필요
 - 향후 우리 경제의 지속 성장을 위해 현재의 IT산업과 같은 미래 성장유망산업을 뒷받침할 수 있는 기초·원천분야 R&D 추진이 필요

성 장 전 략	투 자 주 도 형	→	혁 신 주 도 형
기 술	- 모 방·도 입 기 술 - 기 초 과 학·산 업 기 술 간 연 계 부 족 - 생 산 기 술 개 발 중 심 - 기 술 의 융 합·점 목 소 출	→	- 원 천·핵 심 기 술 개 발 - 기 초 과 학·산 업 기 술 의 통 합·연 계 시 스템 강 화 - 차 세 대 기 술 전 략 적 개 발 집 중 - 기 술 의 융 합·점 목 역 점
생 산 성	- 비 용 절 감 노 무 관 리 - 자 본 장 비 율·자 동 화 - 규 모 의 경 제 - 先 生 産 ·後 販 매 체 제	→	- 네 트 워 크 외 부 성 활 용 - 생 산·경 영 의 IT화 - 지 식·기 술·정 보 집 약 화 - 주 문 형·유 연 생 산 체 제
부 가 가 치	- 대 량 생 산 체 제 - 조 립·가 공 위 주 - 코 스투 절 감 이 중 요	→	- 제 품 차 별 화로 다 품 종·소 량 생 산 - 첨 단 부 품·소 재 경 쟁 력 확 보 - R&D, 마 케 팅, 서 비 스 중 요

- 단순 추종형 양적 성장형 R&D 전략으로는 경제성장률 기여도가 미약하므로 국가 R&D체계 선진화를 통한 R&D투자의 효율성을 획기적으로 높이는 것이 핵심
- 우리나라의 경우 R&D 투자의 경제성장 기여율은 선진국에 비해 매우 낮은 수준으로 독자적 혁신역량의 강화에 대한 요구 증대
 - * GDP 대비 R&D 비중이 비슷한 미국의 40.2%에 비해 우리나라 R&D 투자의 경제성장 기여율은 10.9%에 불과
 - * 신지식 창출면에서 OECD 29개국 중 18위, 기술혁신측면에서 23개국 중 22위, 산업계 혁신측면에서 30개국 중 18위 수준(자료 : 재정경제부, R&D의 생산성파급효과분석, '06)

표 12 '20년 전후의 미래유망산업

유망산업	발전단계		유망산업	발전단계	
	현재	'20년		현재	'20년
차세대반도체	성장기	성숙기	차세대 자동차	도입기	성장기
유비쿼터스 네트워크	성장기	성숙기	지능형 로봇	도입기	성숙기
차세대 디스플레이	도입·성장기	성숙기	초정밀기기부품	성숙기	성숙기
작용형 컴퓨터	도입기	성장기	첨단기계설비 및 시스템	도입기	성장기
컨텐츠	성장기	성숙기	차세대에너지	도입기	성장기
바이오 신약·장기	도입기	성장기	첨단항공·해양운송기기	성장기	성숙기
의료서비스	도입기	성장기	첨단화학소재	도입기	성장기

5. 정책적 대응방향

◇ 정부 R&D 투자는 중장기적으로 미래선도, 공공복지, 기초연구 부문에 확대할 필요

□ 경제규모에 따른 한정된 재원 여건을 감안하여 민간과 정부의 역할분담을 통한 전략적 투자

○ 국가 R&D 투자규모를 선진국 수준으로 올리는 데는 물리적 한계가 있어 효율성과 전략성을 고려한 투자확충 필요

※ 우리나라가 매년 GDP가 5%성장하고 GDP의 5%를 투자한다고 가정할 때 '05년 현재의 미국, 일본 투자규모 수준까지 각각 40년, 18년 소요

－ 특히, 선진국에 비해 작은 정부 투자규모를 감안하여 민간과의 전략적 역할 분담에 따라 정부 R&D 추진

※ 국가 총 R&D투자의 25%수준(민간의 1/3, '05), 미국(36.3%), 일본(25.2%), 영국(36.8%), 프랑스(40.9%)

○ 국가 과학기술 역량을 근원적으로 확충하기 위한 정부 R&D의 기초·원천연구 역할 확대

○ 미래 과학기술의 주요 방향인 기술간 융합현상에 대한 체계적·전략적 대응

○ 연구 생산성 제고를 위한 연구시설·장비에 대한 전략적 구축 및 공동 활용 촉진

※ 기관 외부 공동 활용 장비 비율 6.5%(기초지원(연), '05.12)

□ 민간이 강점을 가진 분야는 민간이 주도할 수 있도록 현 정부 R&D 투자 포트폴리오를 단계적으로 조정

－ 민간과 정부 모두 정보·전자를 중심으로 투자하는 상황에서 정부는 새로운 분야 육성 등 미래 선도적 역할 모색

※ (민간*) 분야별 기업의 매출액 대비 연구개발투자 비율

* Korea R&D Scoreboard 2005 조사대상 550개 기업 중 491개 기업(STEPI, '06년)

－ 전체 평균 2.53% / 전기·전자산업 6.20%, 자동차·운송장비산업 2.38% 순('04년)

※ (정부) 국가R&D사업 중 정보·전자 분야에 대한 투자 비중이 지속적으로 증가하였으며, 외국에 비해 매우 높은 수준

－ 우리나라 정부 R&D투자의 정보·전자 비중 : 26.2%('03) → 27.8%('04) → 33.4%('05)

표 13 미국, 일본 BT/IT분야의 정부 R&D 투자비중

(단위 : 억원(%))

구분	미국('03)	일본('03)
IT	24,553 (1.8)	27,710 (12.0)
BT	358,332 (25.8)	43,160 (7.7)

※ 민간기업 설문조사에서도 정부는 정보·전자 이후를 대비해야 하는 것으로 응답(한국 산업기술진흥협회 1,262개사, '05년 KISTEP; 민간 기업 129개사, '06년 STEPI)

- 설문조사결과: 미래성장동력 창출을 위해 향후 5년간 정부 투자 강화방향에 대해 환경·에너지, 생명공학, 나노, 정보통신, 우주·항공 등의 순으로 응답
· 환경·에너지(48.1%, 62개 기업), 생명(19.4%, 25개 기업), 나노(15.5%, 20개 기업), 정보통신(11.6%, 15개 기업), 우주·항공(5.4%, 7개 기업)

- 주력산업 고도화와 신산업창출에 기여하고 국민의 삶의 질을 제고할 전략기술의 발굴·육성을 정부가 선도
 - 국가 성장산업 분야를 선택하고 이를 뒷받침하는 전략기술개발에 효율적으로 투자하는 전략 마련
 - ※ 미래유망산업분야 : 유비쿼터스 네트워크, 콘텐츠, 차세대 반도체·디스플레이·자동차, 의료서비스, 바이오신약·장기 등
 - 고령화 사회, 환경, 에너지, 안전 문제의 해결을 통한 삶의 질 향상 등 사회적 요구에 적극 대응
 - ※ 비전 2030실현을 위한 기술기반 삶의 질 제고 방안(과학기술자문회의, '06. 11)
- 국가계획*에 기반 한 부처별 R&D계획 추진과 연계를 강화하고 국가 전략사업을 지속적으로 발굴·추진
 - * 과학기술기본계획
 - 부처별로 수립·추진 중인 R&D계획을 국가계획과 연계 및 체계성 강화 필요
 - ※ 총 80여개의 부처 R&D관련 계획(44개가 순수 R&D 목적의 계획) 간의 체계성 강화
 - 차세대 성장동력사업 등과 같은 주요 정책현안에 대응하기 위한 전략사업 발굴·추진

【참고】 정부 R&D 투자 방향설정을 위한 민간설문조사 결과

1. 민간 기업 대상 설문조사(129개 기업, '06년 STEPI)

- 미래성장동력 창출을 위해 향후 5년간 정부 투자 강화방향에 대해 환경·에너지, 생명공학, 나노, 정보통신, 우주·항공 등의 순으로 응답
 - 환경·에너지(48.1%, 62개 기업), 생명(19.4%, 25개 기업), 나노(15.5%, 20개 기업), 정보통신(11.6%, 15개 기업), 우주·항공(5.4%, 7개 기업)
- 분야별 향후 5년간 신기술 발전의 주요 고려사항

(단위 : %, (기업 수)*)

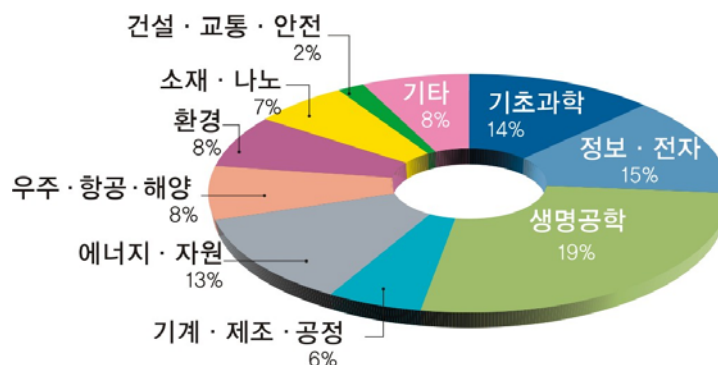
분 야	기초원천	산업응용	실용화	기술도입	산업기반조성	인력양성	국제협력	계
환경·에너지	24.5(59)	24.9(60)	24.5(59)	2.1(5)	14.9(36)	4.6(11)	4.6(11)	100(241)
생명공학	43.1(103)	12.6(30)	20.1(48)	1.7(4)	7.5(18)	11.7(28)	3.3(8)	100(239)
나 노	31.3(76)	25.1(61)	18.5(45)	2.5(6)	14.0(34)	7.0(17)	1.6(4)	100(243)
정보통신	21.7(52)	25.8(62)	25.8(62)	1.7(4)	9.2(22)	9.2(22)	6.7(16)	100(240)
우주·항공	28.5(67)	10.2(24)	13.6(32)	17.9(42)	10.2(24)	14.0(33)	5.5(13)	100(235)

* 복수응답을 포함한 숫자

- 민간의 경우 미래 성장동력 창출을 위해 향후 5년간 정부 R&D투자를 강화해야할 분야로 환경·에너지 및 생명공학, 나노를 IT보다 높게 판단
- 이는 현재 국가 경제성장의 가정 큰 비중을 차지하는 IT분야에 대한 편중 보다는 주요 신기술 분야 및 융합·복합화를 유인할 수 있는 국가 R&D 지원방향 재설정 필요함을 시사
- 분야별 R&D 투자방향에 있어서는 생명공학 및 나노 등 모든 분야에서 기초·원천기술의 개발을 가장 중요하게 판단

2. 한국산업기술진흥협회 회원사 대상 설문조사(1,262개사, '05년 KISTEP)

- 생명공학, 정보전자, 기초과학, 에너지·자원, 환경 순으로 정부지원이 필요한 것으로 조사



【참고】 국가 성장에 따른 사회적 요구 및 R&D 역할변화

구 분	사회적 요구 및 R&D 역할변화	비 고
사회적 요구	소득증대 초점 → 웰빙 수요 대응	- 경제성장 외에 안전 · 복지 등 삶의 질에 대한 욕구 증가
선진국의 경제사회목적별 정부 R&D 투자패턴	산업발전 주력 → 지식 증진, 국가 위상 및 삶의 질 제고	- 민간 역할 증가에 따라 산업개발을 직접 투자는 축소 - 정부는 성장잠재력 확충과 지식의 증진, 국가위상 및 삶의 질 제고 분야에 투자확대
정부 R&D 역할	주도적 입장 민간의 R&D 투자 유인(개발연구) → 협력적 역할 성장잠재력 확충에 중점(인력양성 인프라, 기초 · 응용연구)	- 정부R&D 역할을 협력적 역할로 전환(중소기업 등을 위한 투자는 유지) - 비교 우위산업의 기초·원천 기술개발로 전환
기술분야별 투자패턴	정보 · 전자, 기계 · 제조공정 → 생명 · 소재 · 에너지 · 환경 등 (민간이 수행하기 힘든 대형 · 공공복지 분야)	- 현재 산업경쟁력이 높은 분야는 민간 역할을 강화 - 미래성장잠재력 확보를 위해 기초 · 원천연구로 전환 - 미래유망기술과 공공 및 삶의 질 향상 기여 분야 투자 확대

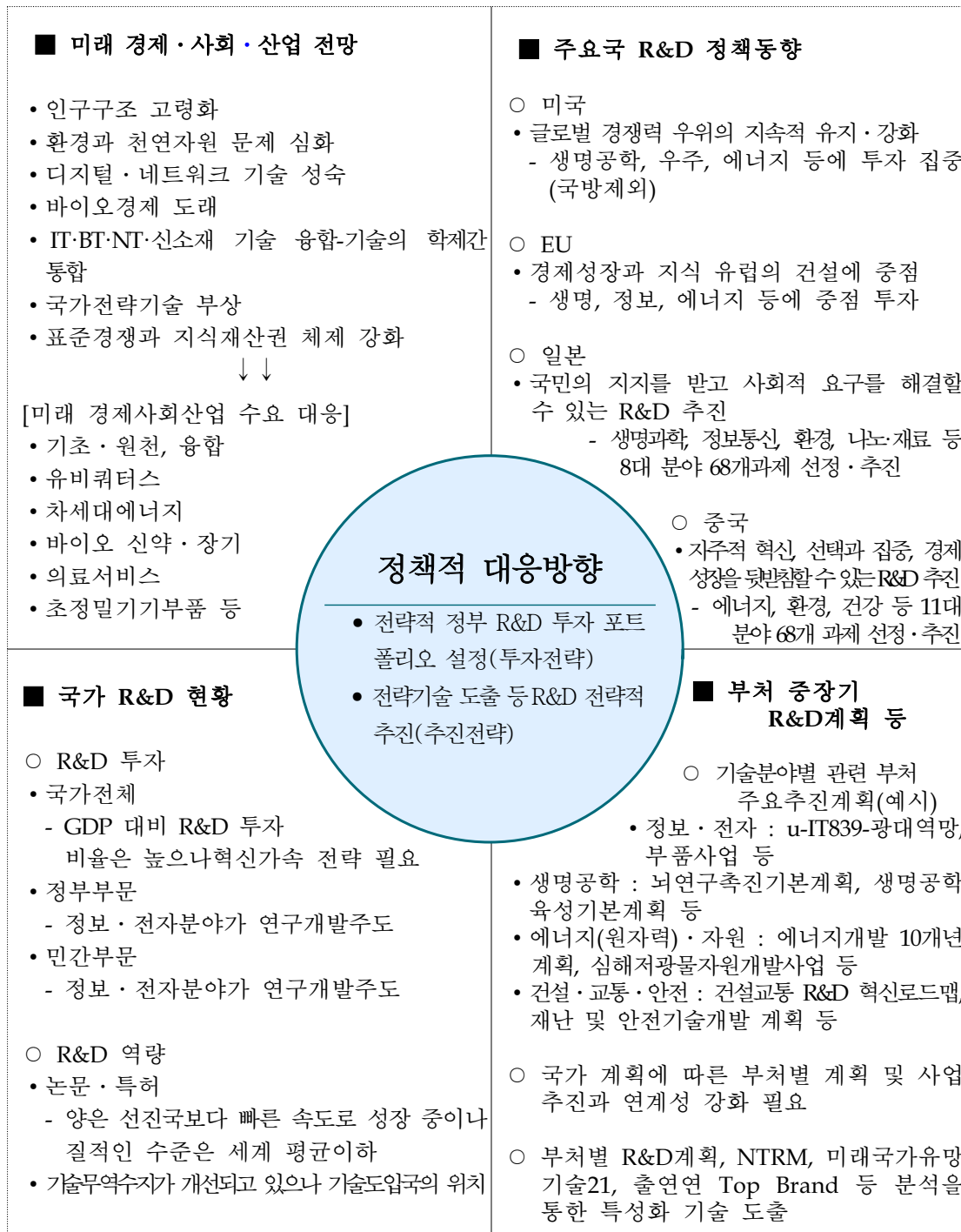


그림 7 Total Roadmap 분석틀과 대응방향

→ III. 국가 R&D사업 투자 및 추진 전략(Total Roadmap)

1. 국가 R&D사업 투자전략

◇ 민간과 역할분담 및 연계를 고려한 정부 R&D 투자포트폴리오를 구성하고 분야별 특성에 따른 전략적 투자 추진

◇ 단기적으로는 차질없는 성장동력 확충을 뒷받침하고 중장기적으로는 삶의 질 향상 등 사회적 수요에 적극적으로 대응

- (2만불 시대 안착기: 현재~향후 5년) 성장동력 확충에 주력하며, 사회적 수요에 대응하는 투자 포트폴리오로 점진적 조정
 - 정보·전자, 기계·제조공정 분야는 산업 보완적 역할이 강화될 수 있도록 투자 조정
 - ※ 민간의 높은 연구개발 투자·역량을 고려하여 기초·원천기술 중심으로 정부 투자방향을 전환
 - 생명, 에너지, 환경, 기초과학 등의 분야는 성장잠재력 확보와 국민의 삶의 질 향상 측면에서 투자 확대
- (3만불 시대 추동기: 6년후~15년) 성장원천 확충과 함께 삶의 질 향상 등 사회적 수요에 적극 대응하는 투자포트폴리오 구성
 - 생명, 에너지, 환경, 기초과학, 소재·나노 등 신산업 창출이 가능하고 삶의 질 향상에 기여할 분야에 대한 투자 강화
 - 정보·전자 분야 등 민간부문의 R&D 역량이 성숙한 분야에 대해서는 정부 역할을 재검토

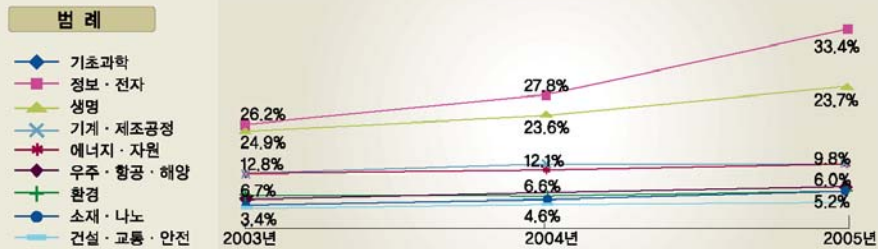
☞ 중장기 투자전략에 따른 정부 R&D투자 기술 분야별 조정 방향

- 투자비중 증가형 : 생명, 에너지·자원, 환경, 기초과학
- 투자비중 점증형 : 소재·나노, 우주·항공·해양, 건설·교통·안전
- 투자비중 점감형 : 기계·제조공정
- 투자비중 감소형 : 정보·전자

※ 정보·전자, 기계·제조공정 분야의 경우 여타 분야의 투자강화로 인해 투자점유비중이 상대적으로 감소(융합기술 기반인 IT분야는 미포함)

【참고】 중장기 투자전략에 따른 정부 R&D 투자포트폴리오 조정

● 현재의 정부 R&D 투자 비중 변화추이



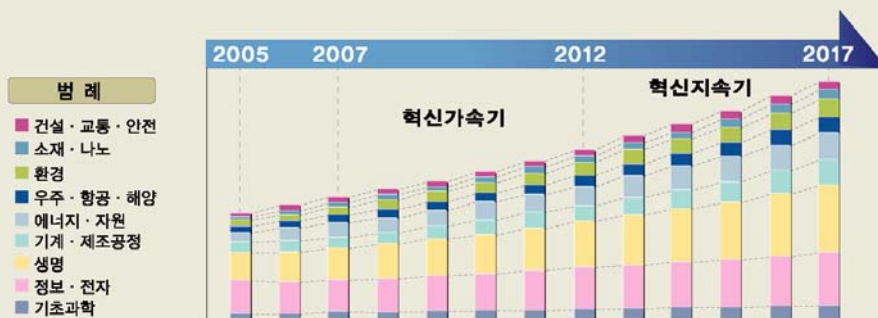
↓ 중장기 투자전략 ↓

● 중장기 분야별 정부 R&D 투자 비중 변화추이 예측



주 : 향후 10년간 정부 R&D 투자의 최소증가율을 10%로 추정하여 추세선 작성('01~'06년 정부 R&D 투자 평균증가율 9.7% 및 '04~'06년 정부 예산 평균증가율 8.7%를 감안)

● 분야별 정부 R&D 투자 절대액 변화추이 예측



2. 분야별 추진전략

1) 정보·전자

- 산업 보완 및 성장원천 확보 차원에서 투자분야를 기초·원천연구 분야 중심으로 전환하고 다른 분야와 융합 강화
 - 반도체, 디스플레이 등 민간 경쟁력이 우수한 분야는 원천기술 확보, USN* 등 유비쿼터스 사회 실현을 위한 신기술 확보에 주력
 - * 유비쿼터스 센서 네트워크
 - ※ 기업 R&D 투자의 1/3이상이 정보·전자에 집중, OECD 평균 17.2%를 상회(OECD, '04년)
 - ※ 정보·전자분야의 정부 R&D 중 개발 55%, 응용 17%('05년)
 - 정보보호, 소프트웨어등 국제표준의 주도를 통한 세계 기술 선도 가능분야에 대한 투자 확대 및 공공·민간분야 간 협력강화

2) 생명

- 선진국 수준의 기술역량 확보에 주력하고 경쟁 가능한 성장 유망분야의 조속한 실용화 촉진
 - 창의적 기초·원천기술 경쟁력을 제고하기 위한 분야에 지속적 지원 강화
 - 난치성 질환 치료와 경제·사회적 파급 효과가 큰 신약 개발 등 의약·의료 분야 투자 확대
 - ※ 세계 생명공학 시장규모는 '10년 1,540억불, '15년 3,090억불 전망(산업자원부, '05년)
 - 식량주권 확립과 농수축산업의 산업적 가치 창출 증대를 위한 분야에 투자 확대

3) 기계·제조공정

- 응용기술 분야에 대한 투자를 강화하여 산업적 기여도를 제고하고, 기술혁신을 위한 기초·원천기술개발 중심으로 전환
 - 지능형 서비스 로봇, 환경친화적 자동차(하이브리드 등) 등 성장동력 확충에 중점
 - 초정밀 가공, 지능형 생산시스템 및 장비 등 세계시장규모의 지속적 확대가 예상되는 분야의 기초·원천 R&D 투자 강화
 - ※ 기계·제조공정분야의 정부 R&D 중 개발연구 비중이 80%('05년)

4) 에너지 · 자원

- 에너지 안보 등 대내외 환경변화에 능동적으로 대처하고 국가 기술경쟁력 강화를 위한 핵심기반기술 개발에 주력
 - 에너지소비 절감을 위해 에너지이용효율 향상기술 개발에 단기 중점 투자하고 수소·연료전지기술 개발에 투자 지속
 - 에너지 자립도의 획기적 개선을 위해 신·재생에너지, 차세대원자로 및 핵융합기술 개발에 장기적 투자

5) 우주 · 항공 · 해양

- 국가 위상 제고와 경제적 파급 효과를 고려한 기반기술 확보에 주력하며 국가 차원의 안정적 · 장기적 지원
 - 위성체, 차세대항공기 개발 기술 등 우주 · 항공분야의 기술자립을 위한 투자 지속적 투자 강화
 - ※ 우주분야 세계최고 대비 약 60~70% 수준(국가우주기술전략지도, '05년); 아리랑 2호의 기술자립도 70% 수준
 - 해양영토 관리 및 이용 기술 등 공익적 가치가 높은 분야에 전략적 · 지속적 투자

6) 환경

- 환경 개선 및 보전을 위한 공공분야 및 기술경쟁력 확보가 가능한 분야에 지속적 투자 확대
 - 대기질을 근원적으로 개선하기위한 대기오염물질*을 저감 · 처리하여 대기질을 근원적으로 개선하고 생활폐기물을 처리 · 활용하는 자원순환 기술 투자
 - ※ 질소산화물(NO2)와 미세먼지(PM), 오존 등
 - 기후변화 · 환경오염에 따른 생태계의 변화 예측기술 및 대책 마련을 위한 환경보전 · 복원 기술 투자
 - ※ 오염방지 기술 등 사후처리기술은 선진국 대비 70% 수준이나 사전오염예방기술 등 첨단환경기술은 개발 초기단계로 전체 환경분야는 55% 수준(KISTEP, '03년)

7) 소재 · 나노

- 산업적 파급효과가 저변기술로 기초소재 원천기술 및 첨단 부품 개발에 주력
 - 광통신등 관련 산업분야의 국제경쟁력 확보를 위한 광전자(optoelectronics) 소재 분야의 원천기술에 투자 강화
 - 기계, 전자·통신 제품 등의 제조기술 우위성 및 시장선점을 위한 나노급 소재공정 분야 개발에 주력
 - ※ 나노 관련시장이 '01년 460억 달러에서 '10년에는 1조 달러로 연평균 30% 이상 성장할 것으로 예측(美 NanoBusiness Alliances)

8) 건설 · 교통 · 안전

- 국민 생활환경 개선, 생명·재산 안전성 확보 등 공공 분야와 첨단산업화가 가능한 분야에 투자
 - 자연 및 인위 재해·재난의 예방·대응 등 국민의 삶과 직접 연관된 분야에 투자확대
 - ※ 재해규모: '93~'02년(10년) 17.6조원 → '03년 9월 태풍 '매미'에 의해서만 약 4조 8천억원
 - 미래형 SOC 건설, 국토의 효율적 활용 등 국가 기간시설 확충 및 개선을 위한 핵심 분야와 첨단물류기술 분야에 투자 지속
 - ※ 초고층화·복합화 등 도심의 토지이용 극대화 및 주거환경 개선 요구 증대

9) 기초과학

- 기초·기반 학문 저변 강화 및 원천기술 확보의 근간임을 고려 지속적 투자 확대
 - 수학, 물리, 화학 등의 분야 중 단기적으로 타분야와 융합이 가능한 연구 분야 위주로 지원 강화
 - ※ 기초과학은 기초연구에 가장 중요한 부분이며 기초과학 상호간 또는 공학과의 융합을 통해 새로운 이론이나 지식을 창출

3. 국가 R&D사업 추진 전략

기본 방향

- ◇ 중장기 투자포트폴리오 및 분야별 특성에 따른 전략적 투자의 기초를 유지해 가며,
 - 기초·원천기술 및 신생(융합)분야 강화, 특성화 기술 발굴·육성 등을 통해 국가 R&D사업 효율성·전략성을 강화
 - (1) 기초연구 및 원천기술 개발 지속적 강화
 - (2) 융합기술 경쟁력 강화
 - (3) 국가적 R&D인프라 전략적 확충
 - (4) 국가중점육성기술 발굴
 - (5) 국가 전략사업 추진
 - (6) 국가 R&D계획간 연계구조(alignment) 강화

- 국가 R&D사업의 효율화를 위해 Total Roadmap 추진 전반에 걸쳐 적용되는 핵심 추진전략

1) 기초연구 및 원천기술 개발 지속적 강화

- 기초·응용·개발의 연구단계별 산·학·연 전략적 역할분담*과 기초·원천기술 중심의 사업 추진 확대
 - * 기초연구 : 학·연, 응용연구 : 산·학·연, 개발연구 : 산·연
- 창의적 기초·원천기술 경쟁력 제고를 위한 분야에 지속적 지원 강화
- 기업의 국가 R&D사업 참여활성화로 산업경쟁력에 기여할 기초·원천기술 확보와 연구성과의 사업화 성공률 제고
 - － 특히, 중소기업의 원천기술 확보와 혁신역량 제고에 중점
 - － 기초연구 및 원천기술개발사업에 대한 참여 확대 유도

2) 융합기술 경쟁력 강화

- 산업간, 기술분야간 융합화에 대비한 원천기술 축적 등 기술경쟁력 강화에 주력
 - 강점을 가지고 있는 IT인프라·기술을 기반으로 한 BT, NT 등의 접목을 통한 유망기술 선점에 주안
 - * 예시) 광·전자 융합소재기술(INT), 바이오 칩·센서기술(IBT), 생체정보 응용기술(IBT) 등
- 발전 초기단계인 점을 감안 국가적 추진체계를 구축하여 체계적·효율적으로 추진
 - 다학제적 연구 및 국제협력 강화를 통한 원천기술 확보에 주력

3) 국가 R&D인프라의 전략적 확충

- 전체 기술분야에 파급효과가 큰 대형 연구장비·시설* 등에 대한 전략적 구축으로 연구 생산성 제고
 - * 방사광가속기('94년), 하나로 연구로('95년), 극초단 광양자 빔 연구시설('03), 차세대초전도 핵융합연구장치('07년) 등
- 대형 연구장비·시설의 공동 활용 촉진을 통한 장비·시설에 대한 투자 효율성 제고에도 역점
 - 부처별 연구시설·장비 사업 평가·관리 시스템 개선을 위한 범부처 통합 기획·조정 체제 구축
 - ※ 범부처 연구시설·장비 공동 활용 촉진방안('06.11)
 - ※ 연구기반구축사업('98년~), 방사광가속기 공동이용연구지원사업('95년~), 원자력연구 기반확충사업, 특성화장려사업('95년~), 지역기술혁신센터육성사업, 부품소재기반 구축사업 등

4) 국가중점육성기술 발굴

- 중점적 투자로 세계 시장에서 기술선점이 가능하고(경제적 공헌), 삶의 질 향상에 기여할(사회적 수요해결) 특성화 기술 발굴·육성

- 국가적으로 관심을 가지고 육성할 기술 Pool*을 형성하고 이를 기반으로 특별히 중점 추진할 특성화 기술** 발굴 · 육성
 - * 국가 R&D사업을 통해 중점 육성할 기술군(가칭, 국가중점육성기술)으로서 특성화 기술과 특성화 후보기술로 구성
 - ** 국가중점육성기술 중 경제 · 사회 요구에 시급히 대응하기 위해 특별히 중점 투자해야 할 기술
 - － 미래 부합성, 기술의 혁신성, 정부지원 타당성, R&D역량, 투자대비 효과성, 기간 대비 성공가능성 등을 종합적으로 고려하여 발굴



그림 8 국가중점육성기술 개념도

- 주기적* 보완 · 조정을 통해 환경변화에 적극 대응하고 국가 R&D사업을 중장기적으로 특성화
 - * 예시) 과학기술기본계획 개정시(5년 주기)

5) 국가 전략사업 추진

- 국가중점육성기술군(Pool)에 기반한 국가 전략사업 기획 및 추진으로 주요 정책 현안에 신속하게 대응
 - 성장동력화가 시급한 전략기술*(가칭, 신성장동력기술)을 도출하여 집중적으로 육성 · 관리하는 프로그램 마련
 - * 주력산업 고도화와 신산업 창출을 통해 경제성장을 이끌어 갈 가능성이 높아 시급히 대응해야 하는 기술(차세대성장동력사업의 후속사업 추진 대비)
 - － 향후 산업성장과 고용창출로 연계될 수 있는 성장동력 기술 발굴에 집중

- 국가가 전략적으로 개발·관리할 장기적이고 대규모적인 공공·기반적 성격의 기술 (가칭, 국가기반기술)을 발굴·육성
 - ※ 일본의 경우 장기적 안목으로 대규모 투자를 통해 국가적으로 확보하기 위한 10대 기간 기술을 선정하여 추진

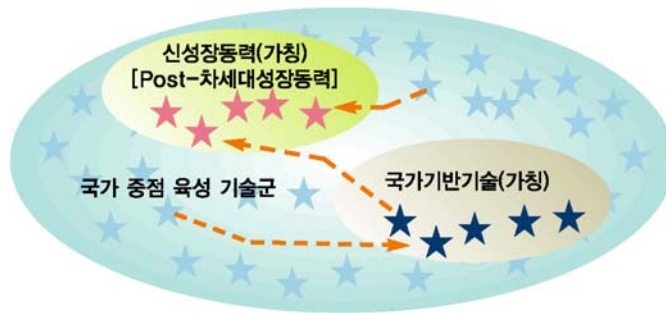


그림 9 국가중점육성기술군에 기반한 국가 전략사업 도출 개념도

6) 국가 R&D계획 연계구조(alignment) 강화

- 로드맵을 과학기술기본계획(5년 계획)에 반영하고 이에 따른 국가 R&D계획 연계강화
 - 과학기술기본계획(국가 계획)에 기반한 각 부처 R&D계획 제·개정 및 분야별 전략·사업 추진 유도
 - ※ 제2차 과학기술기본계획('08~'12)에 반영
 - 과학기술기본계획 연도별 시행계획 수립시 동 로드맵 반영현황 주기적 점검

표 14 국가 R&D사업 중장기 투자 및 추진 전략(Total Roadmap) 요약(표 폰트 수정)

중장기 투자전략			중장기 추진전략
투자비중 증감형	분야	분야별 투자전략	
투자비중 증가형	생명	- 기술역량 제고와 성장유망분야 조속한 실용화 촉진 - 의약 · 의료분야 투자확대 - 농수축산물 고부가가치화에 역점	1. 기초연구 및 원천기술 개발 지속적 강화 - 산 · 학 · 연 역할분담 - 중소기업의 원천기술 확보 혁신 역량 제고
	에너지 · 자원	- 에너지 안보에 능동적 대처를 위한 핵심기반 기술 확보에 주력 - 에너지 소비 절감 및 미래 에너지원 확보	
	환경	- 환경개선 · 보전 및 기술경쟁력 확보를 위한 공공분야 중점 지원 - 대기 오염 저감 · 처리 및 기후변화 · 환경 오염 대책 마련에 주력	
	기초과학	- 기초 · 기반 학문 저변 강화 및 원천기술 확보를 위한 투자 강화 - 他분야와 융합이 가능한 연구분야 지원강화	
투자비중 점증형	소재 · 나노	- 과급효과가 큰 저변기술로 첨단 부품 개발 및 기초소재 원천기술 에 주력 - 제조기술 우위 확보	2. 융합기술 경쟁력 강화 - IT기반 유망 융합기술 선점 - 국가적 추진체계 구축 추진 3. 국가적 R&D인프라 전략적 확충 - 대형 연구장비 · 시설 관리 · 강화 및 공동 활용 촉진
	우주 · 항공 · 해양	- 기반기술확보를 위한 국가 차원의 안정적 · 장기적 지원 - 위성체 · 항공기 개발 등 기술자립을 위한 분야 및 해양 이용기술에 전략적 투자	
	건설 · 교통 · 안전	- 국민 생활환경 개선, 생명 · 재산 안정성 확보와 첨단산업화가 가능분야에 주력 - 국민의 삶과 직접 연관된 재난 대응기술과 미래형 국가기간시설 확충 등에 중점	
투자비중 점감형	기계 · 제조 공정	- 성장동력 분야에 대한 투자를 강화하고 기초 · 원천기술개발로 전환 - 환경친화적 자동차 등 성장잠재력이 큰 분야에 중점	4 국가중점육성기술 발굴 - 특성화 기술(33개)과 특성화 기술 후보군 육성(57개) 5 국가 전략사업 추진 - Post-차세대성장동력 사업 추진 6 국가 R&D계획간 연계구조 (alignment) 강화 - 과학기술기본계획(국가 계획)에 기반한 각 부처 R&D계획 조정
투자비중 감소형	정보 · 전자	- 산업보완 및 성장원천 확보 차원에서 기초 · 원천연구 분야로 전환하고 융합강화 - 민간 경쟁력 보유 분야는 원천기술을 강화하고, 기술선도 가능 분야에 대한 투자 확대 및 공공 · 민간 협력강화	

4. 국가중점육성기술(안)

- 국가 R&D사업을 통해 정부가 중점적으로 육성해야 할 산업선도·공공복지 분야의 특성화 기술 발굴

□ 선정기준

표 15 국가중점육성기술(안) 선정기준(표 폰트 수정)

매력도 (Attractiveness)	
미래흐름 부합성	○ 개발기술이 미래사회 변화를 반영하고 있는지 여부 - 주요 선진국의 기술예측이나 연구동향 반영 여부 ○ 최근 메가 트렌드 반영 여부 - 급속하게 확대되고 있는 기초 연구영역 지향 - 특허출원이 활발한 기술영역 지향
기술의 혁신성	○ 신산업 창출, 기존산업 재편, 기존산업의 고도화 등 기술개발 성격의 창조형 인지 여부
적합도 (Feasibility)	
정부지원의 타당성	○ 정부의 기존 투자 여부 ○ 정부 주도형인지, 민간주도형인지 여부 ○ 원천기술로의 연계가 적절한 분야로서 투자의 시의성 인정 여부를 판단
과학기술 혁신역량	○ 관련 기초연구분야의 기반 조성 여부 - 해당분야 인력의 양적, 질적 수준 - 해당분야 인프라구축 여부 (시설, 장비, 정보 등) - 기초과학 수준(창조형), 요소기술 수준(융합형)
투자대비 효과성	○ 연구개발 비용 대비 효과성
기간대비 성공가능성	○ 연구개발 기간 대비 성공가능성

□ 선정절차

- 미래국가유망기술 21, 국가기술지도, 부처별 중점개발기술*, 출연(연) Top Brand, 미국, 일본, EU 등 주요국 선정 미래유망기술 등에 대한 분석

* 주요부처의 R&D계획 분석 : 총 44개 순수 R&D 목적의 계획

- 기술 분야별 전문위원회(1단계), 기술 분야별 협의회(2단계), 민간 검토 및 의견수렴
 ○ 미래흐름 부합성, 기술의 혁신성, 정부지원의 타당성, 과학기술 혁신역량, 투자대비 효과성, 기간대비 성공가능성 등의 기준 적용

- 최종적으로 8개 분야를 중심으로 국가중점육성기술(안)(90개)을 선정하고 33개* 특성화 기술(안)과 57개 후보 도출

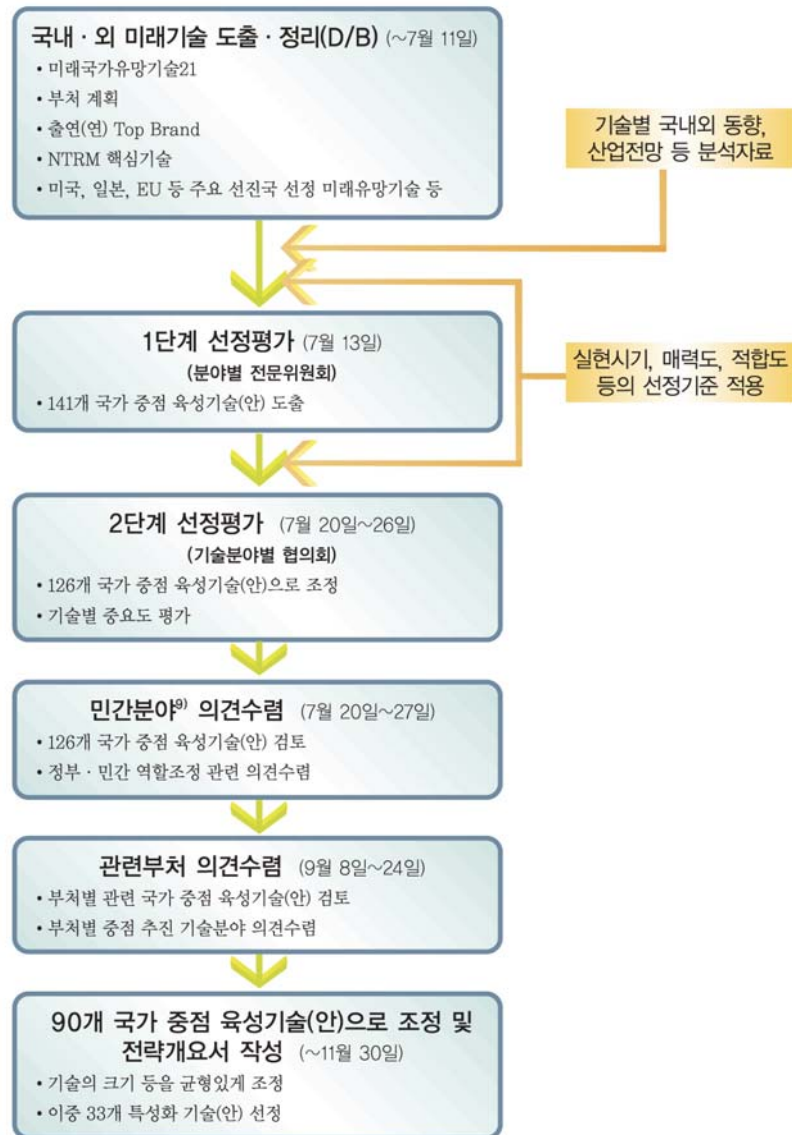


그림 10 국가중점육성기술(안) 선정절차

표 16 국가중점육성기술(안)(90개)

구 분	기 술 명	미래국가 유망기술21	NTRM 99	미래성 장동력	해외전략 기술사례	Top Brand	부처 R&D계획
특성화기술 (33개)	1. 차세대 네트워크 기반 기술		✓	✓	✓		✓
	2. 휴대인터넷 및 4세대 이동통신 기술		✓	✓		✓	✓
	3. USN 기술		✓	✓	✓	✓	✓
	4. 정보보호기술	✓	✓		✓		✓
	5. 차세대 시스템 S/W 기술		✓				✓
	6. 줄기세포 응용 기술		✓	✓	✓		✓
	7. 신약 개발 전임상/임상기술	✓	✓	✓	✓		✓
	8. 신약 타겟 및 후보물질도출 기술	✓	✓	✓		✓	✓
	9. 약물 전달 기술*		✓		✓		✓
	10. 농수축산물 고부가가치화 가공 및 생산기술		✓		✓	✓	✓
	11. 지능형 서비스 로봇기술*		✓	✓			✓
	12. 환경친화적 자동차기술		✓	✓	✓		✓
	13. 초정밀가공 공정 및 장비 기술			✓	✓		✓
	14. 지능형 생산시스템 기술 (기계, 공정, 섬유 등)		✓	✓	✓	✓	✓
	15. 수소에너지 생산·저장기술	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	16. 차세대 전지(2차전지+연료전지) 기술			✓	✓	✓	✓
	17. 사전 친환경 제품 및 공정기술						✓
	18. 광·전자 융합소재*	✓				✓	✓
	19. 에너지 이용 고 효율화 기술		✓		✓		✓
	20. 나노급 소재 공정기술		✓	✓	✓		✓
	21. 400km/h 급 고속열차 기술					✓	✓
	22. 첨단경전철·도시형자기부상열차기술		✓			✓	✓
	23. 첨단물류기술						✓
	24. 암 조기진단 기술	✓			✓	✓	✓
	25. 인체 안전성·위해성 평가 기술	✓	✓			✓	✓
	26. 신재생 에너지 기술 (태양, 풍력, 바이오)	✓	✓		✓		✓
	27. 위성체(본체, 탑재체) 개발기술	✓	✓		✓		✓
	28. 해양영토 관리 및 이용기술	✓					✓
	29. 해양환경 조사 및 보전·관리 기술					✓	✓
	30. 대기오염 저감 및 처리기술		✓	✓	✓		✓
	31. 자원순환 및 폐기물 안전처리기술	✓	✓		✓		✓
	32. 환경보전 및 복원기술	✓	✓		✓		✓
	33. 자연재해·재난 예방 및 대응기술	✓			✓	✓	✓

*는 융합기술

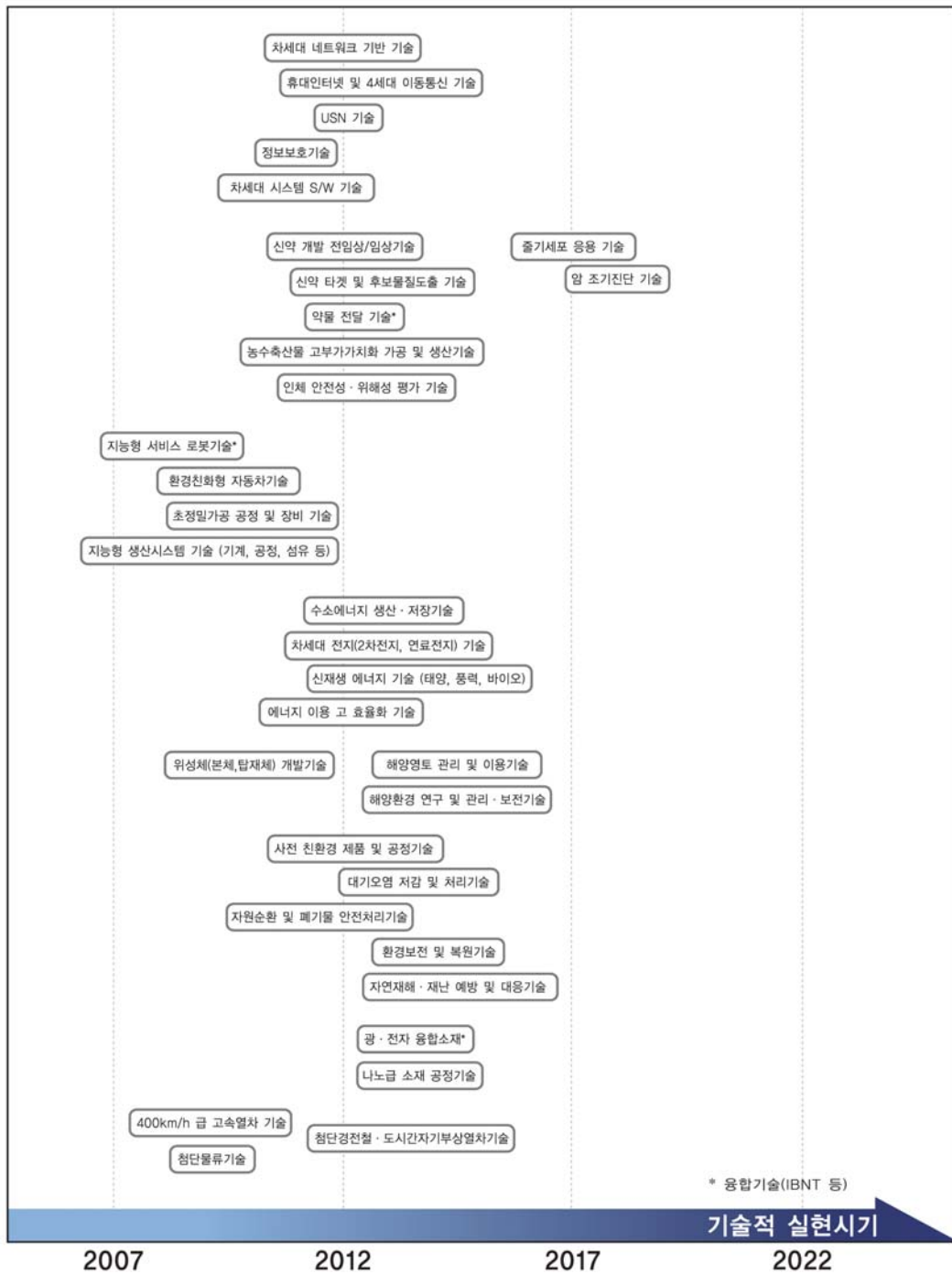
▶▶ 표계속

구 분	기 술 명	미래국가 유망기술21	NTRM 99	미래성 장동력	해외전략 기술사례	Top Brand	부처 R&D계획
특성화후보 기술 (57개)	1. 차세대 컴퓨팅 솔루션 기술	✓	✓		✓		✓
	2. 초고성능컴퓨팅 및 그리드네트워크 기술	✓	✓		✓		✓
	3. 디지털 콘텐츠 및 지식서비스 기술	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	4. 차세대 반도체장비 기술		✓				✓
	5. 유전체 응용기술			✓	✓	✓	✓
	6. 단백질 응용 기술			✓	✓	✓	✓
	7. 유전자 치료 기술 (맞춤의학)	✓			✓	✓	✓
	8. 면역 생체방어 및 감염질환 제어 기술	✓					✓
	9. 농림축산물 자원 개발 및 관리기술		✓			✓	✓
	10. 인간형 로봇 및 군용 로봇기술*						✓
	11. 지능형 자동차 기술		✓	✓		✓	✓
	12. 해양 에너지 및 자원 개발기술	✓	✓			✓	✓
	13. 환경정보시스템 구축 및 통합관리기술				✓		✓
	14. 나노기반 구조재료	✓	✓	✓		✓	✓
	15. 차세대 항공기 개발 기술	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	16. 나노바이오 소재*				✓	✓	✓
	17. 미래 첨단 교통시스템기술		✓				✓
	18. 통신·방송 융합기술	✓	✓	✓		✓	✓
	19. IT 나노소자 기술			✓			✓
	20. 차세대 메모리 반도체 기술		✓	✓	✓		✓
	21. 비메모리 반도체 기술			✓	✓		✓
	22. 차세대 디스플레이 기술	✓		✓	✓	✓	✓
	23. 차세대 초전도 및 전기기기 응용기술			✓	✓	✓	✓
	24. 생체정보 응용 기술*	✓	✓	✓	✓		✓
	25. 바이오 칩·센서기술 (U-Health)*	✓	✓		✓	✓	✓
	26. 생물 소재 및 공정 기술			✓	✓		✓
	27. 동식물 병해충 예방 기술		✓				✓
	28. 자동차부품 모듈화 기술						✓
	29. 발전용 가스터빈 기술						✓
	30. 항공기 엔진기술					✓	✓
	31. 에너지 저장 변환 재료	✓	✓				✓

*는 융합기술

▶▶ 표계속

구 분	기 술 명	미래국가 유망기술21	NTRM 99	미래성 장동력	해외전략 기술사례	Top Brand	부처 R&D계획
특성화후보 기술 (57개)	32. 자원활용 고효율화 기술			✓	✓	✓	✓
	33. 선박 및 해양구조물 기술					✓	✓
	34. 나노물질 시뮬레이션 기술				✓		✓
	35. 나노측정평가기술				✓	✓	✓
	36. 초장대교량 건설기술					✓	✓
	37. 초고층빌딩 건축기술					✓	✓
	38. 식품 안전성 평가 기술	✓			✓	✓	✓
	39. 핵융합기술	✓			✓	✓	✓
	40. 차세대 원자로 기술		✓		✓		✓
	41. 원자력 이용효율 및 안전향상 기술	✓			✓	✓	✓
	42. 핵연료 주기 기술				✓	✓	✓
	43. 위성발사체 개발기술	✓	✓		✓		✓
	44. 위성정보 활용 기술						✓
	45. 해양생물자원 보존 및 해양생명공학 이용 기술						✓
	46. 수질관리 및 수자원 확보기술	✓		✓	✓	✓	✓
	47. 사전 친환경 나노소재	✓	✓		✓		✓
	48. 미래 첨단 도시건설 기술	✓				✓	✓
	49. 지능형 국토지리정보구축기술						✓
	50. 화재안전 및 미래소방장비개발 기술				✓		✓
	51. 임상시험 기술		✓		✓	✓	✓
	52. 뇌과학 연구 및 뇌질환 치료기술			✓		✓	✓
	53. 방사선 및 방사성 동위원소 이용 기술					✓	✓
	54. 위성항법시스템 기술					✓	✓
	55. 행성탐사·우주감시체계 개발기술					✓	✓
	56. 기후변화 예측 및 환경변화 대응기술	✓	✓		✓		✓
	57. 항공운항 효율화 및 안전향상기술						✓



주) 기술적 실현시기: 소기의 성능을 얻는 등 기술적 환경이 정비되어 실험실 상에서 시제품 구현이 가능한 시기

그림 8 특성화 기술의 기술적 실현시기

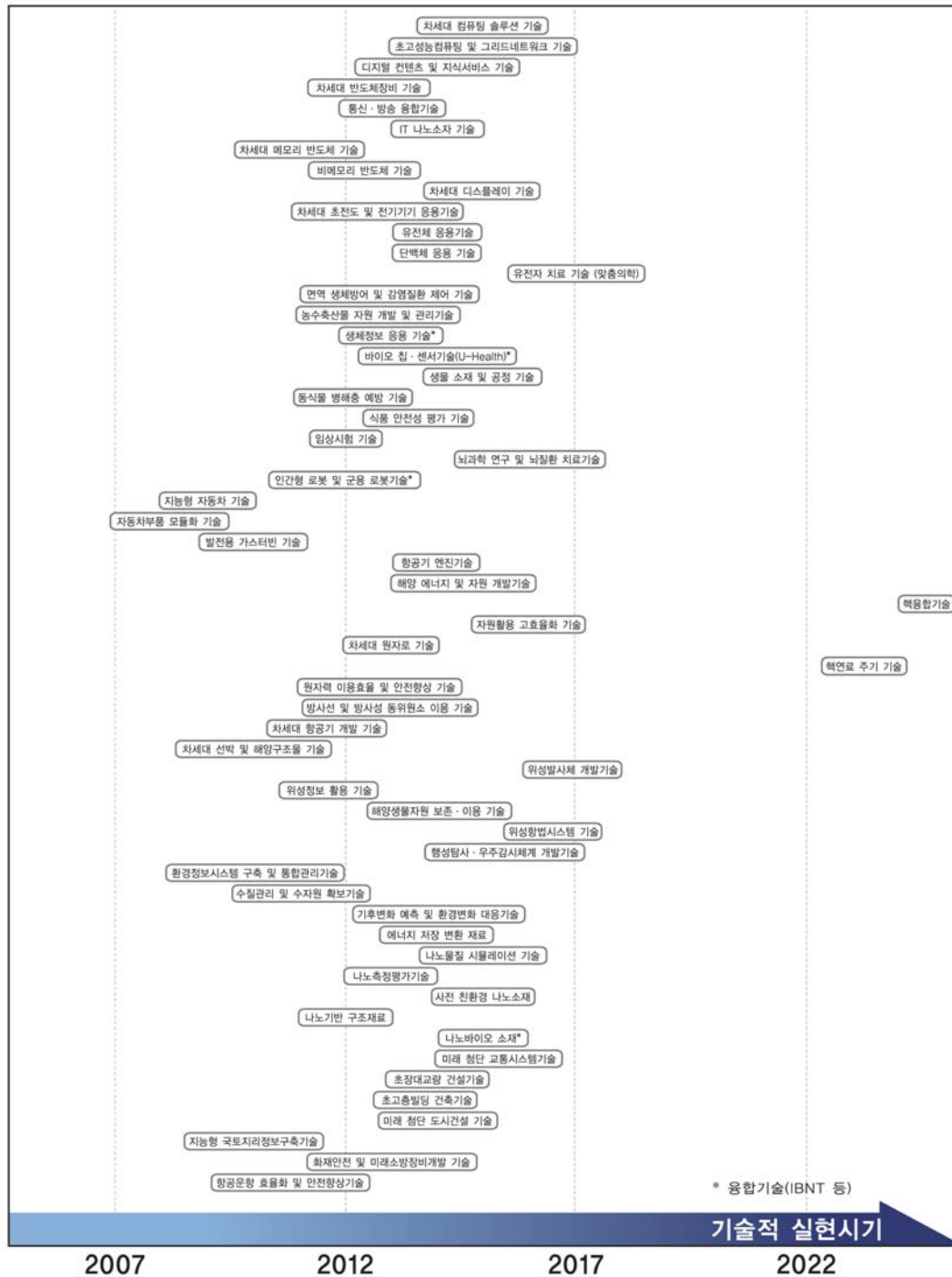


그림 8 특성화 기술 후보군의 기술적 실현시기

【참고】 2020 유망산업과 국가 중점 육성기술 비교

중분류	유망산업	국가 중점 육성기술
차세대 반도체	차세대 메모리	차세대 메모리 반도체 기술
	비메모리 반도체	비메모리 반도체 기술
바이오 신약·장기	바이오 신약	신약 개발 전임상/임상기술
	바이오 장기	나노바이오 소재, 인체 안전성·위해성 평가 기술
유비쿼터스 네트워크	DMB	통신·방송 융합기술
	텔레매틱스	미래 첨단 교통시스템기술
	차세대 이동전화	휴대인터넷 및 4세대 이동통신 기술
	홈 네트워크	USN 기술
차세대 디스플레이	유비쿼터스 컴퓨팅	USN 기술
	디지털 TV	(차세대 디스플레이 기술, 지식컨텐츠 및 지식서비스기술)
	홀로그래프 내비게이터	차세대 디스플레이 기술
	LCD	차세대 디스플레이 기술
신개념 컴퓨터	OLED	차세대 디스플레이 기술
	착용식 컴퓨터	차세대 컴퓨팅 솔루션 기술
차세대 자동차	고성능 지능분산 컴퓨터	초고성능컴퓨팅 및 그리드네트워크 기술
	지능형자동차	지능형 자동차 기술
콘텐츠 산업	연료전지 자동차	환경친화형 자동차기술
	친환경 자동차	환경친화형 자동차기술
의료 서비스	문화콘텐츠 게임	디지털 콘텐츠 및 지식서비스 기술
	난치병 예방치료 서비스	유전자 치료 기술(맞춤의학)
차세대 에너지	노인성 질환 치료서비스	면역 생체방어 및 감염질환 제어 기술
	2차 전지	차세대 전지(2차전지, 연료전지) 기술
	태양 전지	신재생 에너지 기술(태양, 풍력, 바이오)
로봇	수소 에너지	수소에너지 생산·저장기술
	산업용 로봇	(지능형 서비스 로봇기술, 인간형 로봇)
첨단 화학소재	서비스 로봇	지능형 서비스 로봇기술
	인공지능 폴리머	나노기반 구조재료
	전자정보용 정밀화학소재	IT 나노소재 기술
	친환경 화학소재	사전 친환경 나노소재
첨단 항공·해양 운송기기	나노섬유	나노기반 구조재료
	고부가가치 선박	차세대 선박 및 해양·항만구조물 기술
초정밀기기부품	차세대 우주항공	차세대 항공기 개발 기술 위성발사체 개발기술
	초미세공정기기	초정밀가공 공정 및 장비 기술
	MEMS	초정밀가공 공정 및 장비 기술
	첨단 센서	바이오 칩·센서기술 (U-Health)
첨단기계설비 및 시스템	실버 의료기기	바이오 칩·센서기술 (U-Health)
	바이오 칩	바이오 칩·센서기술 (U-Health)
	지능형 유연생산 시스템	지능형 생산시스템 기술 (기계, 공정, 섬유 등)
	고기능 환경설비	사전 친환경 제품 및 공정기술
	고효율 발전설비	에너지 이용 고 효율화 기술 원자력 이용효율 및 안전향상 기술

(자료: 한국산업의 발전비전2020, 산업연구원, '05)

→ IV. 수립의의 및 기대효과

1. 수립의의

- 국가 과학기술혁신 발전단계로의 진입을 주도하는 新과학기술혁신체제에 부응하는 전략적 조치
 - 과학기술기본계획('03년), 국가기술혁신체계구축방안('04)수립 등을 통해 추진 중인 과학기술혁신을 보다 체계화·가속화하는데 기여
 - 국가 정책목표에 따른 과학기술 발전을 선도할 국가 R&D사업의 전략적 방향 제시로 국가 과학기술혁신역량 제고의 정책적 전기 마련
 - ※ 국가 R&D사업의 대내외 여건 등을 종합적으로 분석 정리하여 향후 추진할 방향을 종합적이고 체계적으로 제시하는 최초의 시도
- 과학기술 주도권 확보를 통한 선진국가로의 조기 진입을 위한 국가 R&D사업의 일관된 중장기(단계적) 이정표 제시
 - 중장기(단계적) R&D 투자 포트폴리오에 따른 추진전략 제시로 국가 R&D사업의 일관성·연속성 제고
 - ※ 국가R&D사업의 기획·평가·예산배분의 기본지침으로 활용하여 국가 R&D사업을 중장기적으로 특성화·효율화 추진
 - ※ 과학기술기본계획 기간(5년)의 R&D추진 방향 제시와 차기 기본계획 수립을 위한 방향 제시(5년 이후~15년)는 R&D 전략의 일관성·연속성의 기틀 제공
 - ※ 환경 변화에 따른 주기적인 보완 작업을 통해 '살아있는'전략으로 운용

2. 기대효과

□ 전략적 투자로 국가 R&D 생산성 제고

- 민간과 정부의 역할분담을 고려한 전략적 투자로 국가 R&D 생산성 극대화
- 1단계(혁신가속기)의 성공적 수행을 통해 선진국형 고효율 R&D 사업구조 정착 (R&D사업 효율화)
- 장기적으로 2단계(혁신지속기)의 성공적 진입을 통한 과학기술 강국으로써 위상 정립(과학기술 강국실현)
- 민간과 정부의 역할분담을 고려한 전략적 투자로 국가 R&D 생산성 극대화(전략적 투자)
- 인프라, 기초·원천연구의 R&D 투자 강화로 미래성장동력 기초체력 확보(생산성 제고)

□ 국가 차원의 전략기술 집중육성으로 산업발전 선도

- 원천기술 개발 능력 강화를 통한 기술선점으로 주력산업의 고도화와 신산업 창출 선도
- 신생·융합분야에 대한 투자를 확대하여 장기적으로 새로운 시장창출이 가능한 분야 기술선점
- 기간산업의 고도화를 통한 첨단산업 육성과 글로벌 리더쉽 확보

□ 공공복지 R&D 강화를 통해 지속 가능한 사회구현

- 쾌적한 삶, 안전한 삶, 풍요롭고 건강한 삶에 기여하여 국민과 사회로부터 지지 받는 과학기술 실현
- 환경과 경제의 선순환 인프라 구축을 통해 지속 가능한 사회실현

□ 경제규모에 부합하는 R&D구조 정착으로 국가위상 제고

- 인류 지(知)의 증진을 위한 기초연구 강화, 우주 등 거대·공공분야 연구개발 활성화를 통한 국가위상 제고
- 우주 등 거대·공공분야 연구개발 활성화를 통해 국가위상 제고



주요 성과 전망(예시)》

● 과학기술적 성과

- 기술경쟁력* 6위('06) → 5위권 유지('20)
* IMD 기준
- 과학경쟁력* 12위('06)** → 5위권('20)
* IMD 기준
** 1위 미국, 2위 일본, 3위 스웨덴, 4위 독일, 5위 대만('06)
- 세계논문점유율 2.02%('05)* → 5%('20)
* 미국 26.89%, 영국 7.05%, 일본 6.97%, 독일 6.57%, 프랑스 4.70%
- 5년 주기별 논문 1편당 평균 피인용 횟수 3.04회('05)* → 5.0회('20)
* 미국 6.17회, 영국 5.51회, 독일 5.22회, 프랑스 4.81회, 일본 4.11('04)
- 해외 특허획득 건수* 8,673건('03)** → 18,000건('20)
* IMD 기준
** 일본 171,071건, 미국 138,463건, 독일 36,917건, 프랑스 18,358건, 영국 11,429건
- PCT 특허점유비율 3.5%('05)* → 10%('20)
* 미국 33.6%, 일본 16.6%, 독일 12.8%, 영국 5.2%, 프랑스 4.5%

● 산업적 성과

- 세계일류상품* 505개('05) → 1550개('20)
* 세계 시장점유율 5위(10%)이내 시장규모 5천만불 이상 수출규모
- 첨단기술제품의 수출액* 757억불('04)** → 1,500억불('20)
* IMD 기준
** 미국 2,160억불, 중국 1,616억불, 독일 1,318억불, 일본 1,240억불, 싱가포르 877억불('04)
- 제조업 수출액 중 첨단기술제품 비중* 32.8%('04)** → 40%선 유지('20)
* IMD 기준
** 스코틀랜드 61.6%, 싱가포르 58.9%, 대만 43.1%, 아일랜드 33.8%('04)
- 기술무역수지비 0.36('05)* → 1.50('20)
* 미국 2.41, 일본 2.68, 영국 2.35, 프랑스 1.60('03); 기술수출÷기술도입
- 기업의 기술흡수* 8위('05)** → 5위권('20)
* WEF 기준(기업이 선진 첨단기술을 도입·활용할 수 있는 능력)
** 미국 1위, 일본 2위, 대만 4위, 핀란드 5위, 싱가포르 7위('05)

그림 11 Total Roadmap 추진을 통한 기대효과

[부 록] 특성화 기술별 전략개요서(안)

1. 차세대 네트워크 기반 기술
2. 휴대인터넷 및 4세대 이동통신 기술
3. USN 기술
4. 정보보호기술
5. 차세대 시스템 S/W 기술
6. 줄기세포 응용 기술
7. 신약 개발 전임상/임상기술
8. 신약 타겟 및 후보물질도출 기술
9. 약물 전달 기술
10. 농수축산물 고부가가치화 가공 및 생산기술
11. 지능형 서비스 로봇기술
12. 환경친화형 자동차기술
13. 초정밀가공 공정 및 장비 기술
14. 지능형 생산시스템 기술 (기계, 공정, 섬유 등)
15. 수소에너지 생산·저장기술
16. 차세대 전지(2차전지+연료전지) 기술
17. 사전 친환경 제품 및 공정기술
18. 광·전자 융합소재
19. 에너지 이용 고 효율화 기술
20. 나노급 소재 공정기술
21. 400km/h 급 고속열차 기술
22. 첨단경전철·도시간자기부상열차기술
23. 첨단물류기술
24. 암 조기진단 기술
25. 인체 안전성·위해성 평가 기술
26. 신재생 에너지 기술 (태양, 풍력, 바이오)
27. 위성체(본체,탑재체) 개발기술
28. 해양영토 관리 및 이용기술
29. 해양환경 연구 및 관리·보전 기술
30. 대기오염 저감 및 처리기술
31. 자원순환 및 폐기물 안전처리기술
32. 환경보전 및 복원기술
33. 자연재해·재난 예방 및 대응기술

요소기술
기술범위
및

- ▶ 이동환경에서 수백 Mbps, 정지환경에서 수 Gbps를 신뢰성 있게 전송하기 위한 Air interface가 핵심인 기술로 정지 및 이동 중에 다양한 형태의 멀티미디어 정보를 이동통신망, 위성통신망 등을 이용하여 고속·고품질로 송수신하는 기술
- ▶ 다중반송파 전송 기술: 채널 부호화, 적응적 무선 전송, 셀간 간섭 완화
- ▶ 다중안테나 및 다중 홑 기술: 다중안테나, 다중 홑 릴레이
- ▶ MAC 및 자원관리 기술: State 관리 및 Power saving, 패킷 Scheduling, 효율적 자원관리, 신속한 이동성 지원

●내·외 환경 변화
국내 이동통신 가입자는 4,333만대(말연말 기준)로, 전년 대비 12.3% 증가했다. 특히, 휴대폰과 PDA, 디지털 카메라, MP3 플레이어 등 휴대용 기기 사용이 증가하면서, 이동통신 가입자의 30% 이상이 휴대용 기기를 보유하고 있다. 또한, 인터넷 사용도 1,000만대(말연말 기준)로, 전년 대비 10% 증가했다. 특히, 인터넷을 이용한 전자상거래가 증가하면서, 인터넷을 이용한 전자상거래가 1,000만대(말연말 기준)로, 전년 대비 10% 증가했다.

- ITU: WP8-R을 중심의 표준화 작업
- 유럽: WMI의 연구, 장기 계획 4G 무선 전송 연구
- 일본: 4세대 이동통신 관련 포럼(4G) 구성, 활동 중
- 우리나라: 정부는 정보통신 주권연구(4세대 이동통신 기술) 진행, 기업에서는 표준화 조직 구성으로 4G, 모바일 WiMAX Evolution, 3GPP LTE 등 연구개발 및 표준화에 활발한 노력

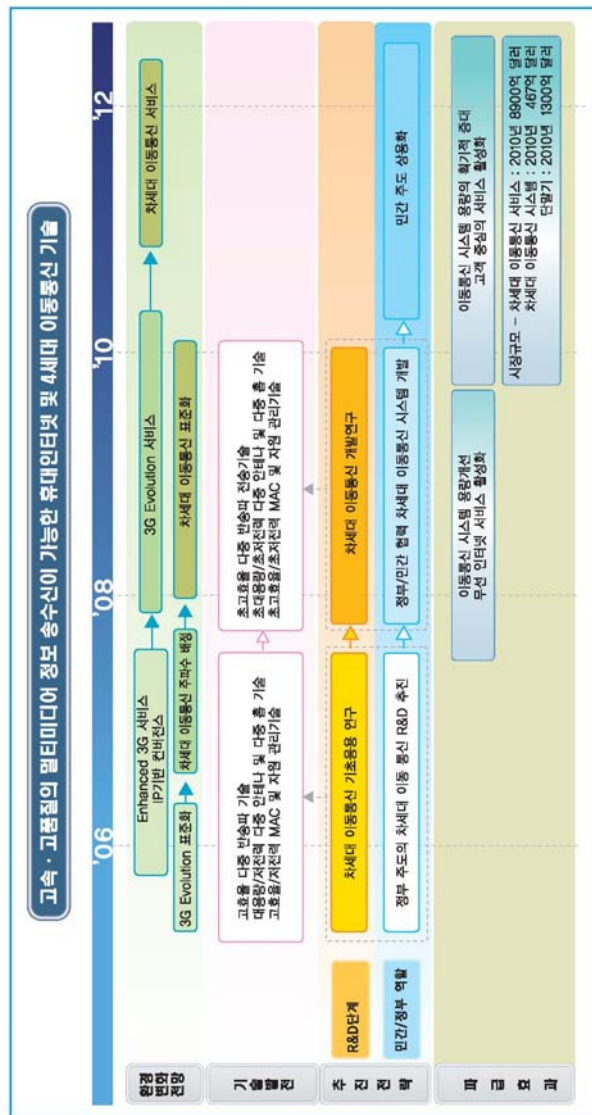
이동통신 데이터 시장이 급속히 증가함에 따라 주파수 사용효율을 극대화 하는 air interface 기술개발이 시급

◆ **인생책이고 가려 경쟁력 있는 4세대** 교육 이동통신 및 휴대인터넷 서비스가 제공되어 무선 인터넷 시스템 및 디지털 시대가 보다 크게 창출 될 전망

→ **이동통신 서비스 시장은 2010년에는 6,400억 원**의 시장을 형성할 전망이며, 3세대 이동통신 시스템시장은 연평균 8.1%의 성장률, 2010년에는 330억 원의 규모로 형성될 전망

● 정보전파 및 의사소통 속도의 향상 및 문제점

- 새로운 교통망, 새로운 개발로 인해 어디서나 고속도로를 통행할 수 있는 등 장래에 대한 집권당이 높아져 공표된 공약도 많음
- 의사결정, 정치의 새로운 장을 통한 공적 영역의 활동, 사회적 문제와 정책의 과정에 대한 적극적인 추진
- 계속 한 시선을 지향하며, 다당 조약상의 어려움은 곧 내린 적대적 입장이 현재는 정파적비타협성 발상 문제
- 우리 후의 정치 환경은 또 도당중심으로 인한 정치 포락이
- 다시 정당은 집권이 높아지며 이를 고려한 법제, 제도적 규제 필요



- ▲ 경쟁 국가의 동향 및 표준화 단체에 대한 파악 및 주기적인 전략 수정 요구

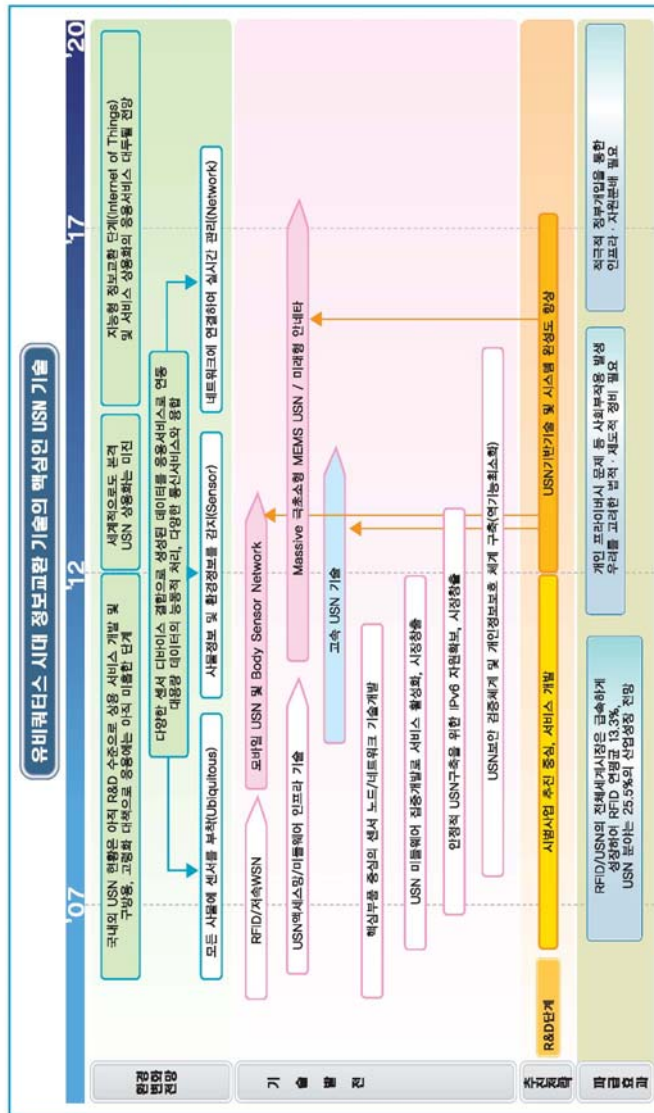
3. USN 기술

■ 기술 개요

- ▶ 유비쿼터스 컴퓨팅 기술의 핵심 기술 중 하나로 다양한 센서 데이터를 결합하여 생성된 데이터를 응용서비스 서버와 연동하는 기술
- ▶ 모든 사물에 RFID와 같은 센서태그를 부착하고 환경정보 및 환경정보를 감지하고, 네트워크에 연결하여 실시간 관리하는 기술
- ▶ 대용량 데이터의 능동적 처리 및 다양한 통신 및 서비스와의 융합이 가능하며, 대규모 IP주소 자원이 소요되는 특징
- ▶ 미래 유비쿼터스 사회는 기존의 사람과 사물간의 정보 교환에서 나아가 사물과 사물간의 정보 교환(Internet of Things)을 필요로 하는 유비쿼터스 컴퓨팅 기반의 응용과 서비스가 대두될 것이며, USN은 이를 위한 핵심 기술

■ 요소기술 및 기술범위

- ▶ USN 태그/칩/센서 노드 기술 (수동형, 능동형 외)
- ▶ USN 리더/베이스 스테이션 기술
- ▶ USN 시스템 S/W 기술, USN 미들웨어 S/W 기술 (초소형DB, 액세스 등)
- ▶ USN 네트워크 기술 (MAC, 라우팅, 기중망 연동 등)
- ▶ USN 구현 위한 기반요소 및 서비스 기술 (센서신호처리, 패키징 등)



- ▶ USN의 활성화, 역기능에 대한 폭넓은 의견수렴, 추가 전파 소요 및 IP질량 연구, 출력 대역 제도적 검토 및 개선 방안 연구 필요
- ▶ USN의 활성화를 위해 소관기관(건교부, 기상청등)에서 실제 설치에 관련된 많은 법규, 제도 재정비 필요

| 환경변화 전망 |

- 미국은 국방성 및 대학 주도로 정찰·감시분야 관련, 일본은 중무장 주도로 USN 3대 프로젝트 (초소형 단말, U-네트워킹, EU는 일상사물에 USN구축을 위한 연구 중
- 국내외 USN 적용 현황은 아직 R&D 수준으로 상용 서비스 개발 및 적용은 미흡한 단계
 - * 센서 부문은 선진국과의 기술격차가 크나, 칩/모듈/OS/센서노드 분야의 기술격차는 감소 중 / 미들웨어 연구도 미흡한 수준
- 세계적으로도 본래적 USN사용처는 미진하므로 서비스 상용화 관점의 USN 비즈니스 모델 개발 및 재반기술 연구개발로 세계시장 선점전략 필요

| 피급 효과 |

경제적

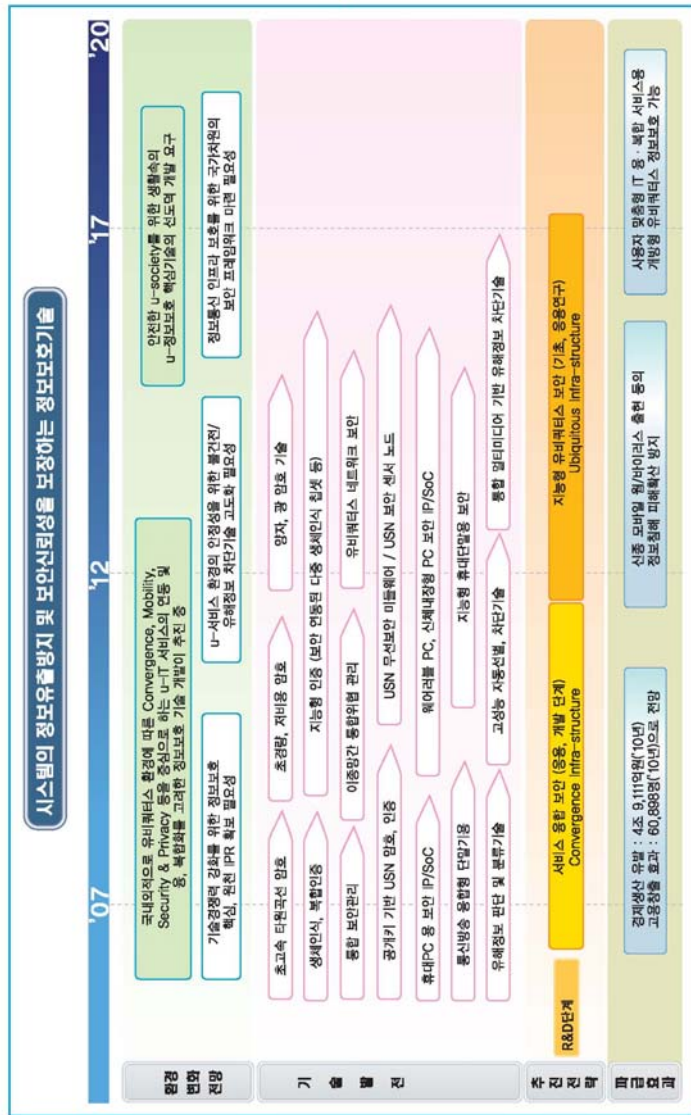
- 현재의 시장태동기에서 2~3년이 지난 '08년 전 후에는 급격한 기술발전으로 일단 전환기가 예상 되고 '10년에는 본격적인 USN본격으로 그 파급 효과 확대 및 지속적인 성장세도 유지될 전망
- RFID/USN의 전체세계시장은 연속하게 성장하는 추세로 RFID 연평균 13.3%, USN 25.5% 성장. '04년 113.6억\$ 규모에서 '10년에 540.8억\$로 전망 / 국내시장 규모도 '10년 39억\$으로 예상 (04, IITA)

사회적

- 통신망 성장환경의 최적화, 환경관리, 헬스케어, 건축구조관리, 실시간 화재 및 수해 방지 등의 서비스 활성화 개회
- 개인 프라이버시 문제 등 사회적부작용 발생우려가 높은 기술로 이를 고려한 법적, 제도적 정비 필요
- 초기 인프라를 구축과정의 막대한 투자가 요구되는 USN 인프라는 공공재적인 성격이 강하므로 기업 및 시장 논리만으로는 창출하는 것은 경제적 불평등을 심화하는 요인으로 적용할 우려 → 적극적인 정부 개입을 통한 인프라, 지원분배 필요

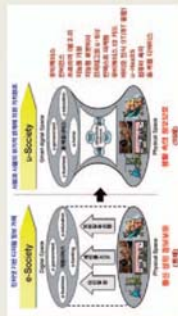
4. 정보보호기술

- 기술 개요
 - ▶ 정보통신망의 마비, 개인정보의 유출, 불간전 정보의 유출 등 정보통신 환경을 저해하는 위험과 부작용에 대응할 수 있도록 정보통신 시스템 및 데이터의 기밀성(정보 유출 방지), 무결성(데이터 위조 및 변조 방지)을 유지하고 시스템의 가용성을 보장하는 기술
- 요소기술 및 기술범위
 - ▶ 공통/기본 보안기술 : 암호/인증, 콘텐츠 보호, 해킹/바이러스 대응, 보안관리
 - ▶ 응용 보안기술 : 다양한 IT 인프라, 디바이스 및 서비스에 대한 안전성 및 신뢰성 제공



- ▶ 유비쿼터스 서비스의 안전성 확보 필수 : RFID/USN 등 유비쿼터스 환경에서 프라이버시 보호수단 제공
- ▶ 핵심전략기술 (고성능 보안 엔진 기술, 바이오 인식 칩셋 기술) 집중 개발 및 산·학·연의 협력 증진 필요

환경변화 전망



- 국내·외 기술동향
 - 유비쿼터스, 융합을 고려하여 Convergence, Mobility, Security & Privacy 등을 중심으로 하는 U-IT 서비스의 인증 및 융합기술을 고려한 정보보호 기술 개발 추진
 - 사이버 공간의 보안 강화를 위한 핵심 프로그램 수립 (운영체제, 디아) 및 별도의 기구 설립 및 정보보호 종합정책 수립 (운영체제)
 - 기술발전이 따른 영향
 - 안전한 U-society를 위한 생활속의 U-정보보호 핵심 기술 진도

피급 효과

경제적

- 국내 U-IT 인프라/서비스/디바이스 등의 생산유발 및 부가 가치증발 효과
 - 국민경제적 생산 유발 : 4조 9,111억원('10년)
 - 고용창출 효과 : 60,888명('10년)
 - 서비스 창출을 통한 타산업 파급 효과 : 1조 6,644억 원('10년)
 - 안전산업의 부가가치 유발 효과 : 3조 5,086억원('10년)
- 성장률이 상대적으로 높고 경쟁력있는 정보보호 서비스 분야를 집중 육성할 필요

사회적

- 동적인 개인정보보호 정책 확산 방지
- 신종 모바일 웹/바이러스 출현 및 스마트폰/메시지를 통해 피해확산 방지
- 사이버 범죄 대응 및 사전 예방
- 모바일 등리물 및 디지털 자식 불법 유출 방지 - 디지털 지적재산권 보호
- 사용자 맞춤형 IT 용·복합서비스를 개발형 유비쿼터스 정보보호
- 끊임없는 모바일 보안 지원 유비쿼터스 인프라 이용 보호

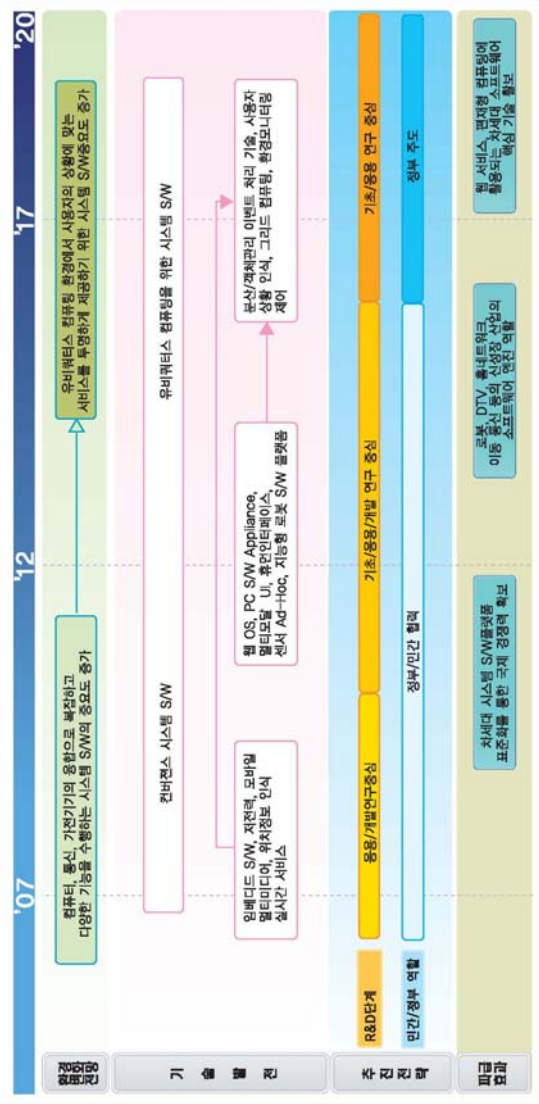
5. 차세대 시스템 S/W 기술

■ 기술 개요

- ▶ 차세대 시스템 - 현재 어디에서나 통신, 방송 등의 통신 인프라를 통해 정보를 추가받을 수 있으며, 다양한 서비스를 사용자에게 편리하고 안전하게 제공할 수 있는 시스템
- ▶ 차세대 시스템 S/W - 차세대 시스템에 탑재되어 서비스 제공자, 콘텐츠 제공자, 인프라 운영자, 서비스 개발자, 단말 개발자 등에게 개방형 서비스를 가능하게 하는 소프트웨어 플랫폼
- ▶ 차세대 시스템 S/W 플랫폼 기술 (파일 가상화, CMDB, SAN관리 S/W, 확장 마이크로커널 플랫폼 등)
- ▶ 임베디드소프트웨어 기술 (표준형 OS: 진보형 OS, 마이크로형 OS: 산업기기, 항공기 등, 나노형 OS: 센서, 액추에이터 등 초소형 기기)
- ▶ 차세대 Web 기술 (웹OS, 웹 플랫폼, 웹 서비스 관리 등)
- ▶ PC software appliance 기술 / 차세대 통합 시스템 소프트웨어 기술 (유틸리티 컴퓨팅 기술 등)
- ▶ 차세대 시스템 응용 소프트웨어 개발 도구 기술
- ▶ 차세대 시스템 분야별 S/W 최적화 기술 (실시간 및 고신뢰성, 자전력 지원, 마이크로 모빌리티 등)

■ 요소기술 및 기술범위

다양한 플랫폼에서 사용이 쉽고, 풍부한 응용성을 제공하는 차세대 시스템 S/W 기술



- ▶ 국제경쟁력 확보된 이동통신 단말 기술과 공개소의 시스템 S/W기술 융합으로 국제 표준을 주도함으로써 세계 기술선도 가능
- ▶ 선진국에서 경쟁적으로 개발 중에 있는 웹 서비스, 전자형 컴퓨팅에 활용되는 차세대 소프트웨어 분야의 핵심 기술을 조기에 확보 필요성

| 환경변화 전망 |

- 미국 - 21세기 주요 R&D 분야로 선정, NSF, DARPA 등에서 매년 4천억원을 투자하며, HP, MS 등 산업계에서도 활발히 연구 중
- 유럽 - EUREKA, IST를 통해 첨단 도시 교통, 정보가전, 디지털 사무실용 시스템 S/W에 '99년부터 8년간 328천억원 투자
- 일본 - TRON을 임베디드 시스템 플랫폼 표준으로 추진, TRON을 따르는 제품은 일본시장의 40% 이상
- 국내현황 - 표준화, 마이크로형, 나노형의 범용 시스템 S/W 플랫폼과 '텔레메틱스, 스마트폰, PMP, 로봇 등에 특화된 솔루션 개발 - 보급

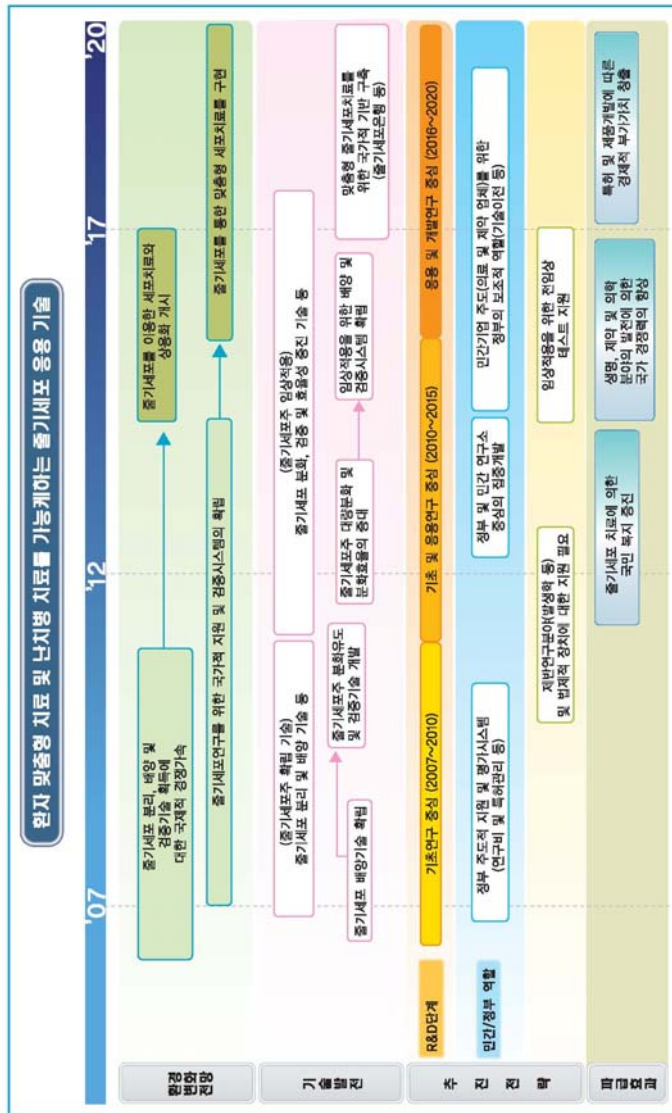
| 파급 효과 |

경제적 / 사회적

- 차세대 시스템 S/W 기술은 통신, 가전, 의료, 금융, 항공 등의 전 산업으로 확대되어 시장 규모가 크게 증가하고
- 아직 절대 강자가 없는 신산업으로 국내 기술자립을 통한 고부가가치 창출가능
- 차세대 소프트웨어 산업육성은 로봇, DTV, 휴대 트윅크, 이동통신 등의 신성장 산업의 소프트웨어 연구 역량이 가능하고, 상용화 경쟁력을 강화하는 플랫폼 10년간 총12만 6천명 고용 창출 효과 발생 및 28조원의 총생산액을 유발할 것으로 예상
- 차세대 시스템 S/W는 첨단 기술 분야 뿐 아니라 신동산업의 첨단화 및 고도화를 촉진시켜 산업 경쟁력 강화 및 시장 확대에 크게 기여할 것으로 예상

6. 줄기세포 응용 기술

- 기술 개요
 - ▶ 미래의 세포치료제로서 또는 인체의 질병원인 및 발생과정을 연구하여 치료 목적의 세포를 분리 및 배양하고 특정 기능을 지니는 세포 및 조직으로 분화를 유도시키는 기술
- 요소기술 및 기술범위
 - ▶ 줄기세포 분리기술 및 세포주 확립 : 수정란이나 난자/체세포를 이용한 줄기세포주 확립 후 유지관리 기술 등
 - ▶ 줄기세포 안전성 제어 기술 : 치료를 위한 줄기세포 이식 시 중앙발생 암지를 위한 제어 기술 등
 - ▶ 줄기세포 대량배양기술 : 줄기세포를 대량 증식 및 배양 관련 기술 등
 - ▶ 줄기세포 분화유도기술 : 줄기세포 유래 개체, 기관 분화 관련기술 등
 - ▶ 줄기세포기능 다중 분화 유지기능 : 줄기세포 지속적으로 인체의 여러 부위로 분화 및 검증시스템 관련 기술 등



- ▶ 실제로 임상 적용에 필요한 대량생산 및 분화 효율에 관한 기술개발 필요
- ▶ 배아줄기세포의 확립에 필요한 수정란 및 난자 파괴와 같은 윤리적인 문제 해결을 위한 사회적인 의견 조율 및 기술적인 발전 필요

환경변화 전망

- 국내에서 다른 분야에 비해 비교적 많은 연구비가 집중적으로 지원되고 있기는 하나, 미국 정부의 전례 없는 대대적인 연구비 지원 총액과 비교할 때 1/10에 불과한 실정
- 세포프로그래밍 분야는 줄기세포 유래 치료기술의 발전은 만능기부세포의 문제를 극복함으로써 맞춤형 세포치료 기술개발이 될 것이나 전 세계적으로 아직 초기단계에 있음
- 배아줄기세포 연구는 분화기술 중심으로 많은 연구가 진행중이나 분화 효율의 증가, 분화 분화기술 및 안전성 등 문제극복 후에 상용화가 가능할 전망
- 성체분화능은 역분화 후 재분화 및 증복기술, 그리고 성체 내에서의 인공성 체세포기술에 있어서 모두 배아줄기세포유래 세포기술과 비슷한 수준의 임상적 용 수준까지 도달할 것으로 예상

피급 효과

경제적

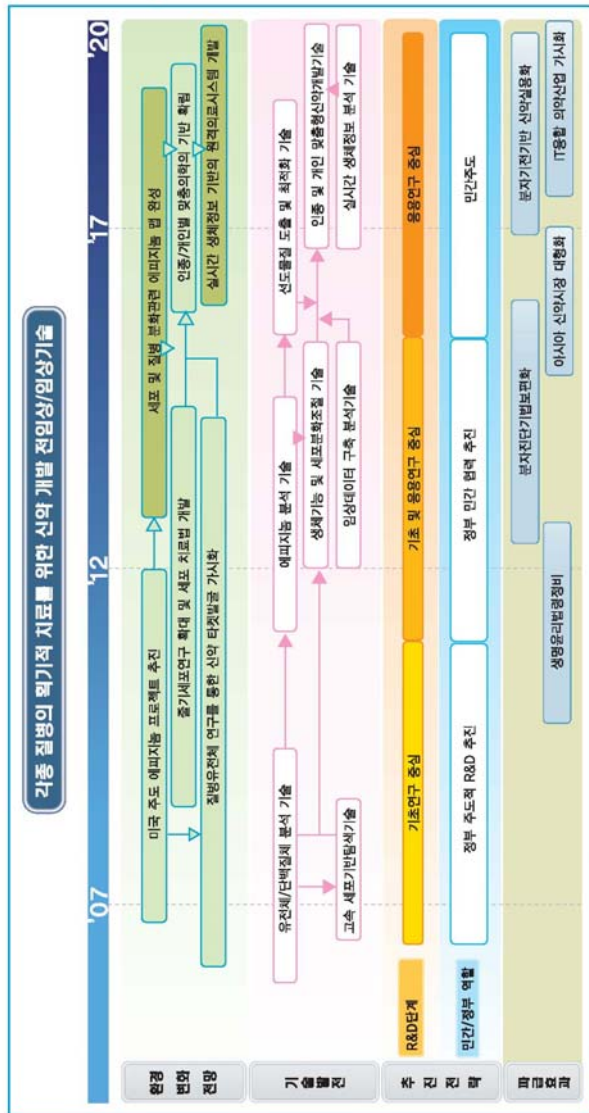
- 배아줄기세포 유래 세포치료기술은 면역 거부반응 문제 극복 및 수정란 및 난자를 파괴해야한다는 윤리적인 문제, 등의 극복해야할 장애요인이 존재 하에 이미 대세라는 연구가 동시에 수행
- 성체줄기세포 유래 치료기술은 동종간 이식 시 면역 거부반응이 없고 윤리적인 문제도 적다는 장점을 이용하여 최근 임상시험이 일부 분야에서 활발히 이루어지고 있으며 이를 통한 상용화가 배아 줄기세포의 경우보다 조기에 이루어질 것으로 전망

사회적

- 줄기세포를 이용한 세포치료제는 고령화사회로 진입한 선진각국에서 생활습관성 질환인, 선천성 면역체계 및 기술수요와 맞물려 단기간 중 가장 활발한 투자가 예상된다. 생활수준의 향상과 의료시장이 팽창으로 고급차별 가능성에 따라 의료시장 경쟁 중 세포유래 치료기술을 경쟁할 것으로 전망
- 최근 나노생체 분자 가능해짐으로써 국민의 삶을 윤택한, 반면 에너지 생산적인 면 (사회적) 전력 유지에서의 향상 기대

7. 신약 개발 전임상/임상기술

- 기술 개요
 - ▶ 신규 바이오 기술을 개발을 통하여 생체기능조절을 기반으로 한 각종 질병에 대한 신약개발의 타겟을 구체화하고 신약개발 관련기술의 균형 잡힌 전주기적 통합운영을 통하여 질병의 진단 및 치료목적에 이용될 수 있는 물질을 발굴하는 기술
- 요소기술 및 기술범위
 - ▶ 유전체 및 단백질체 분석기술
 - ▶ 생체 기능 분석기술
 - ▶ 세포기능 분석기술
 - ▶ 세포분화 조절기술
 - ▶ 실험동물 형질 전환기술
 - ▶ 실험동물을 이용한 안전성평가기술, 유효성 평가기술, 약동력 평가기술, 후보물질 최적화 기술 등



▶ 신약개발 기술 분야는 다양한 요소기술의 융합 및 혁신을 요구하는 분야로서 국가의 중장기적 기획 조정이 필수적인 분야로 다음과 같은 노력 필요

- 1) 필수 신약개발 요소기술의 국가적 거점 확보 및 각 기술 거점간의 유기적 연계연구 활성화
- 2) 정책 연구소의 특성화 유도 / 기업으로 기술 이전을 통한 산업화 노력
- 3) 국내 기초 임상 연구 확대를 통한 독자적 개발 아이템 확보

환경변화 전망

- 유전체와 단백질체 기술의 발달로 생명현상의 분자생물학적인 지식 기반이 구축될 전망
- HGP 이후 세포 분화 및 질병유인 규명을 위한 신개념의 핵심기반 기술의 축으로 에피지놈 (epi-Genome) 연구가 급격히 대두
- 실험동물에 대상으로 하는 생명현상 기능연구가 선진국에서는 대형고속 시스템으로 구축되고 있는 추세
- 신규타겟 및 신약후보 물질의 저비용 고효율적인 전/초기 임상실험 기술구축이 산업화의 병목현상을 초래할 것으로 전망

피급 효과

경제적

- 생명물질의 분자기질을 기반으로 하는 Smart 약중용 신약이 시장을 주도할 것으로 예상
- 제한된 생명물질의 원천 특허권 확보를 위한 경쟁이 치열해 질 것으로 전망
- 인구, 노화, 경제 규모 등에 따른 글로벌 신약 시장의 세분화가 가속화 될 것으로 예상

사회적

- 사이버 가상연구를 이용한 질병의 예측 및 치료 최적화 기술이 실현될 것으로 예상
- IT 기술을 기반으로 한 개인별 맞춤형 질환 예방
- 개인 인권 및 프라이버시 문제 등 사회적 부작용을 고려한 법적·제도적 갈등 예상

8 신약 타겟 및 후보물질도출 기술

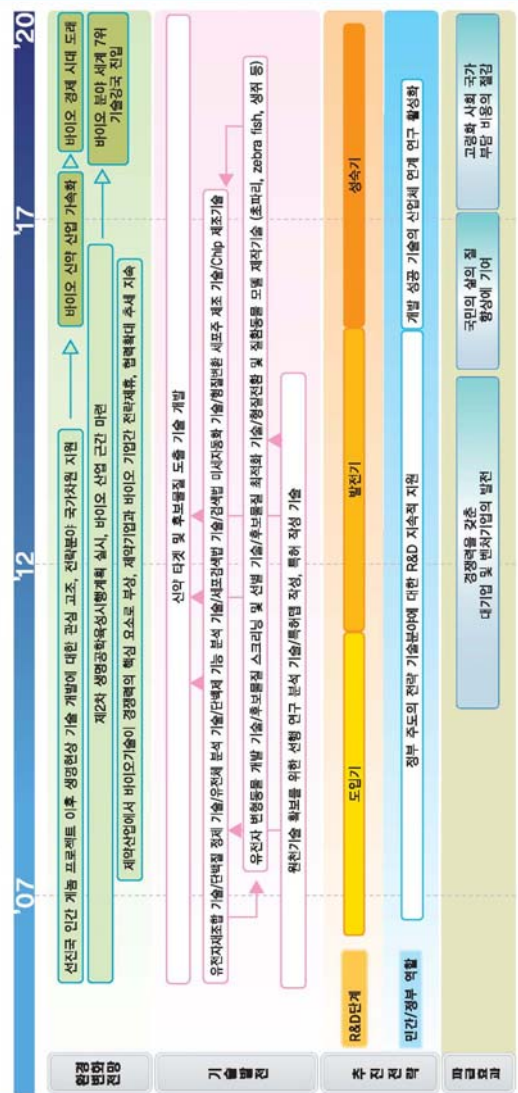
■ 기술 개요

- ▶ 인간 유전정보 등에 근거하여 질환 관련 유전자 또는 단백질과 같은 생체분자를 확보하고, 발굴된 질환 관련 타겟 분자의 기능을 조절하는 저분자 유기화합물, 바이오신약 등을 탐색하는 기술

■ 요소기술 및 기술범위

- ▶ 유전체, 단백질, 기능분석기술
- ▶ 타겟 발굴 기술
- ▶ 타겟의 검증용 위한 동물 모델 개발
- ▶ 세포 및 동물에서의 활성 검증 기술
- ▶ 생체분자 또는 장제를 이용한 활성 물질 탐색 기술
- ▶ 활성물질의 최적화를 위한 의약화학
- ▶ 유전체 및 단백질 발현 분석

질병 원인의 표적적 탐색 및 치료용 위한 신약 타겟 및 후보물질도출 기술



▶ 정부는 타겟 발굴 및 후보물질 도출에 적극적으로 투자를 하고, 이들 결과를 기업이 산업화로 연결 또는 해외 기업과의 공동개발로 발전시켜 나가는 전략이 필요

■ 환경변화 전망

- **국내·외 환경 변화**
 - 국내는 기초적 연구 수준의 타겟 발굴연구가 수행되고 있으며, 프런티어 사업에서 유전자에 기반 한 타겟 발굴 수행
 - 기존의 타겟을 대상으로 후보물질 도출은 신·약·인 모두 활발히 수행 중
 - 코어에서는 신규 타겟 발굴에 대한 연구가 활발히 진행되고 있고, 특히 질환 관련 인간 유전자의 명제를 통한 타겟 발굴이 주류
 - 후보물질 도출 연구는 신규 타겟을 대상으로 하는 연구 위주, 제약기업 중심으로 기존의 타겟을 대상으로 하는 연구도 활발히 진행
- **기술발전이 따른 영향**
 - 유전체 등의 BT 기술 발전으로 전통적 지식 기반 타겟발굴연구에서 기술주도의 타겟 발굴 연구로 발전 전망
 - 질 양적인 표적분자를 대상으로 하는 연구에서 신규 표적 분자를 대상으로 하는 연구로 발전 중)
- **주변환경**
 - 미래 세계 제1 산업은 다년간 연구협력 재원을 통한 2차 포집구조로 개편 될 것으로 예상

■ 파급 효과

경제적

- 2005년 기준 세계 신약 시장은 650조에 이르며, 매년 10% 이상의 높은 성장률을 나타내고 있으며, 중국, 인도 등 인구밀집 국가의 경제성장은 신약 시장을 급속히 확대시킬 것으로 예상

- 개개인의 유전정보에 근거한 맞춤형의 개발로 인해 특정질환의 소규모 환자를 대상으로 하는 신약시장이 새롭게 형성될 것으로 전망

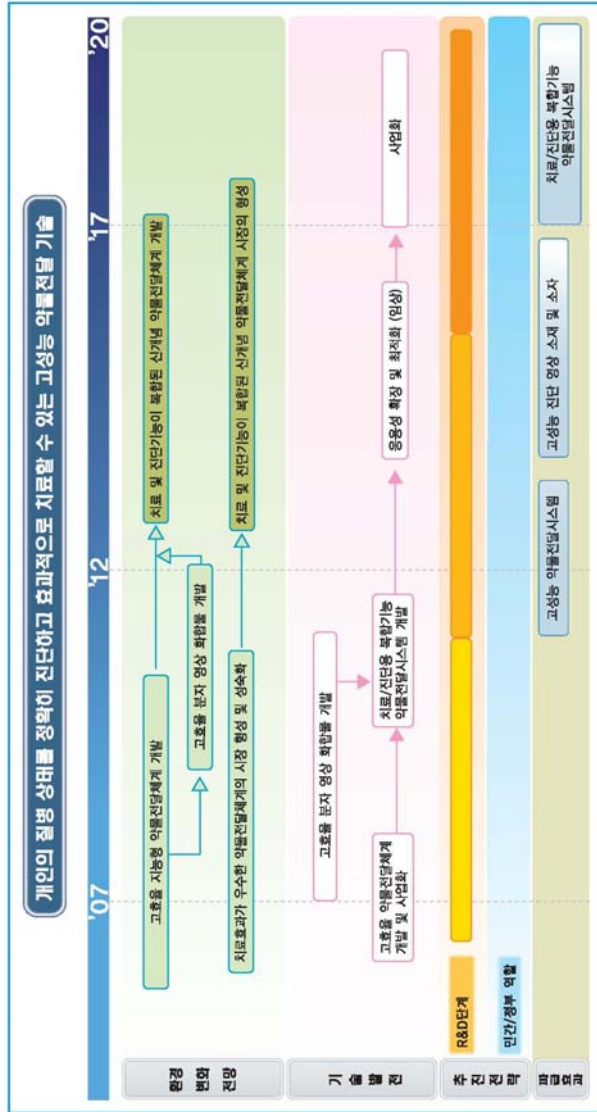
- 국가사업을 통하여 신규 타겟을 대상으로 하는 연구에 가시적 도출되던 관련 산업계의 연구방향 및 투자 등에 큰 영향을 줄 것으로 예상

사회적

- 신약 타겟 발굴 및 후보물질도출 관련 기술의 발전에 따라 저임상임상에 적용하는 문장의 출현 및 신약개발 문장을 볼 수 있는 이를 통해 향후 고령화 사회의 주류 소비층인 약가를 적정히 조절 사회적 비용 절감효과를 기대할 수 있음

9. 약물 전달 기술

- 기술 개요
 - ▶ 치료/진단용 복합기능 약물전달시스템(DDS)
 - ▶ 기존의 효율적 약물전달시스템에 진단 기능이 추가된 복합기능 약물전달시스템 개발 및 응용에 관련된 기술
- 요소기술 및 기술범위
 - ▶ 생체적합성 소재 및 소자 설계 기술 개발
 - ▶ 약물전달용 나노입자/섬유 생체소재기술 개발 (단백질 의학, 유전체, 항암제)
 - ▶ 진단용 나노입자/섬유 생체소재 기술 개발
 - ▶ 생리활성 물질/진단용 화학물 전달용 기술 개발



- ▶ 약물전달시스템(DDS)분야는 국내에서 경쟁력이 일부 인정되는 바 상대적으로 염색인 신약개발 분야에 비해 초기에 집중투자하는 방식으로 시장 선점 가능 및 이에 따른 중소제약기업체의 활성화를 기대할 수 있는 분야로 판단

환경변화 전망

- 고성능의 약물전달시스템 개발이 진행중이며, 이를 이용하여 효과적 질병치료에 필수적인 복합기능 약물전달 시스템(진단 기능이 추가된) 개발이 요구됨
- 생체적합성 소재를 이용한 약물전달체계 개발 연구 및 포장, 영상, 바이오센서 관련 개발 연구를 집중할 수 있는 미래지향적 약물전달시스템 개발이 필요
- 진단, 영상 분야의 중요성이 높아지고 있으며, 진단이 정확된 약물전달체계 관련 해외시장 공략을 위해서는 새로운 기능 (진단) 이 추가된 약물전달시스템 개발이 매우 중요

파급 효과

경제적

- 지속적인 연구 개발로 기초의학의 약물전달체계 관련 시장이 성장되고 있으며, 단백질, 약물 및 유전체 등의 약물전달체계 시장이 형성되고 있음
- 각종 진단 시약, 기기 관련 시장이 크게 성장하고 있으며, 정확한 자가 진단, 진단의 조기화 및 맞춤형 질병 관리를 이룩하기 위하여 포장, 영상 관련 연구가 전 세계적으로 진행중
- 5년~10년 이내에 상기한 두 기능을 겸비한 치료/진단용 복합기능 약물전달체계 및 이와 관련된 시장이 형성될 것으로 전망

사회적

- 유라사회가 고령화, 복지 사회로 진입함에 따라 각종 질병의 효과적인 예방, 진단, 치료가 요구되며 이를 위하여 개인 각각의 질병 상태를 정확히 진단하고 효과적으로 치료할 수 있는 치료/진단용 복합기능 약물전달체계의 개발이 시급

10. 농수축산물 고부가가치화 가공 및 생산기술

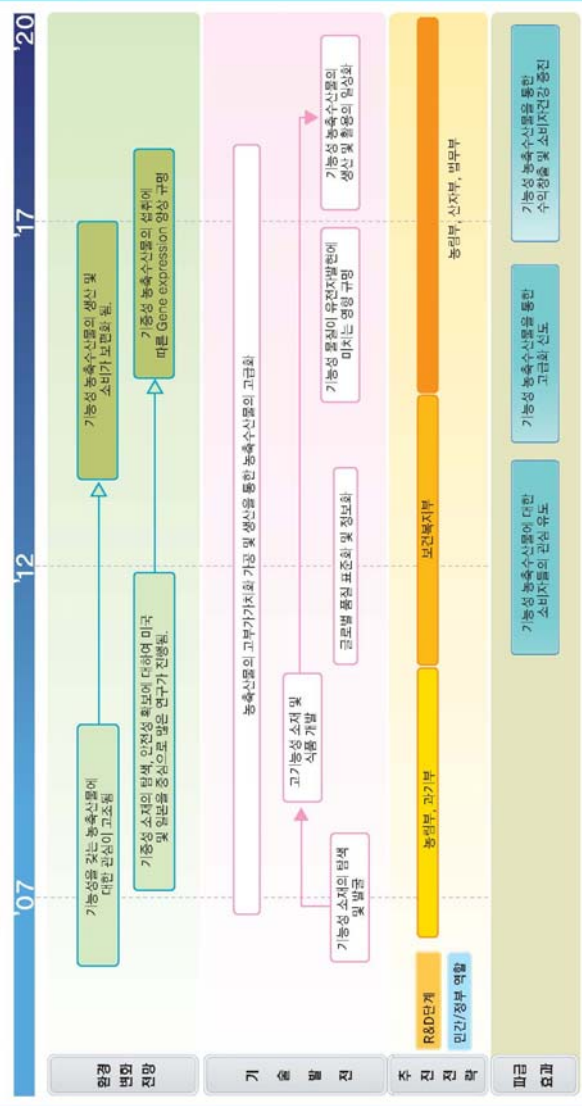
■ 기술 개요

국민의 식량 주권확립을 위해 기능성 식품의 생산, 식품의 가공, 신선도 유지를 위한 관련기술 개발·실용화하는 것을 뜻하며 농수축산물의 고품질, 신선도 유지기술, 신선도 유지용 기능성 MA 포장, 신선 수·축산물의 고품질·안전성 확보, 고부가 기능성 식품소재 생산·가공기술, 신선·가공식품의 품질안전성 및 유통기술 등을 포함하는 기술

■ 요소기술 및 기술범위

- ▶ 예방, 진저리, 설탕, 생리, MA저장, CA저장, 병해관련 기술
- ▶ 고기능성 식품 소재 생산·평가 기술
- ▶ 방사선 이용 식품가공공정 개선 및 최적화 기술 개발
- ▶ 기능성 물질의 생체내 작용기작
- ▶ 기능성 MA 포장소재, 포장재 개발, 평가 기술
- ▶ 가공 및 신선 식품의 수송·포장 및 중·장거리 유통기술
- ▶ 방사선 이용 식량자원의 저장 안전성/위생화 기술 개발
- ▶ 기능성 물질에 의한 유전자 발현 (gene expression)기작

기능성·고품질 농산물 생산·가공·유통을 위한 농수축산물 고부가가치화 가공 및 생산기술



▶ 최근에는 기능성 물질에 의한 유전자 발현(gene expression)이 어떻게 달라지는지에 대한 연구가 많이 이루어지면서 단순한 기능성 물질이 많이 축적된 농수축산물을 섭취하는 것이 소비자들의 건강에 어떻게 영향을 미치는지에 대해서도 결과가 도출되고 있음.

환경변화 전망

- 기존의 농수축산물을 소비하면서 기대하는 것에서 기능성이 추가된 농수축산물이 요구됨
- 일반 소비자들도 건강, 웰빙과 관련된 기능성 물질 및 기능성 식품에 대한 욕구가 날로 증대
- 산진곡의 경우, 일본, 미국, 이스라엘을 중심으로 신선도 유지 분야의 개발에 집중적으로 투자하며 해당 분야는 청용화 단계이며 기능성 식품분야는 고기능성 식품 개발을 진행 중
- 한국식품개발연구원을 중심으로 업계, 학계에서 공동으로 연구되고 있으나 규모나 투자가 미미한 실정

피급 효과

경제적

- 1990년대말부터 시작된 기능성 농수축산물의 생산기술에 관한 연구는 점차 구체적인 2010년까지 농수축산물을 직접 생산하는 생산자들도 참여하게 될 것으로 예상
- 농수축산물을 생산자들에게 추가 이익이 예상되므로 꾸준한 성장이 예상

사회적

- 기능성 물질에 대한 소비자들의 관심이 높아지고 있지만 안전성에 대한 연구가 뒷받침되지 않으면 소비자에게 차질이 있을 것으로 예상
- 매출증가에 한계를 보이고 있는 농수축산물을 생산하는 농촌의 노년층들의 수입증대에 지대한 공헌이 가능할 전망

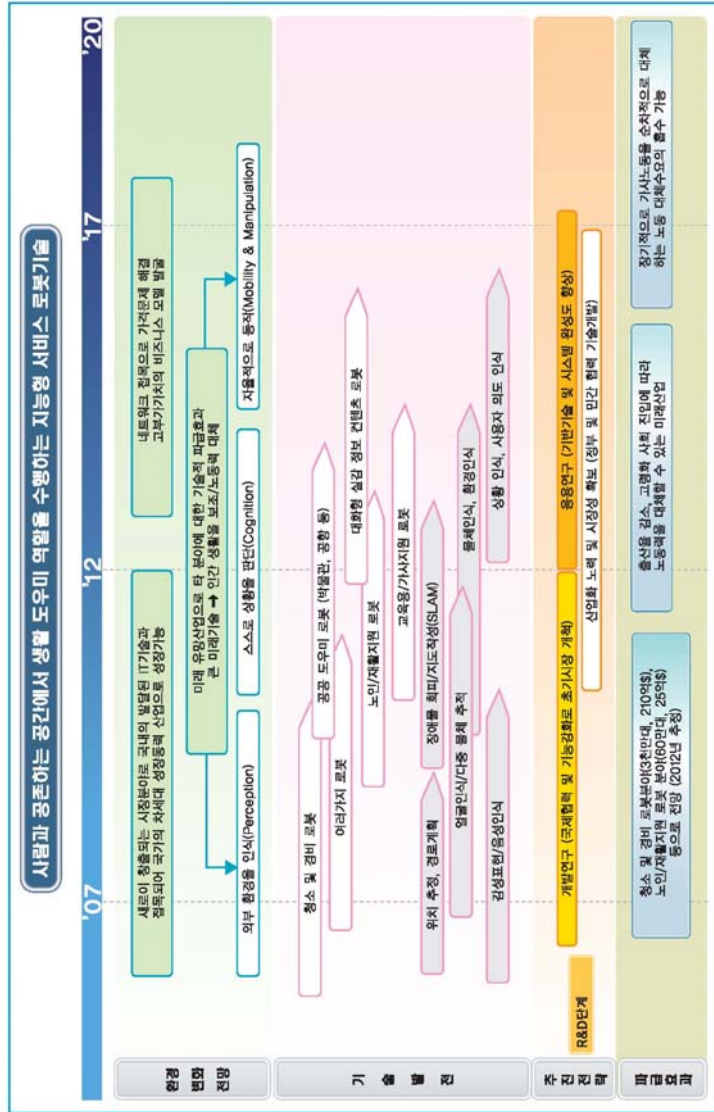
11. 지능형 서비스 로봇기술

■ 기술 개요

- ▶ 인간의 생활범주에서 제반 서비스를 제공하는 인간과 같은 공간에서 존재하는 대인 지형 로봇
- 외부 환경을 인식(Perception)하고 스스로 상황을 판단(Cognition)하여 자율적으로 동작(Mobility & Manipulation)하는 로봇
- 최근 IT기술의 융복합화, 지능화 추세에 따라, 네트워크를 통한 로봇의 기능분산, 가상공간 내에서의 동작 등 IT와 융합한 '네트워크 기반 서비스 로봇'의 개념을 포함

■ 요소기술 및 기술범위

- ▶ 청소로봇(청소모듈 배터리 · S/W모듈) / 경비로봇(영상감시 센서기술, 네트워크 연동, 자기진단 기술등) / 여가지원로봇(감정인식, 행동도 방기술 등), 노인/재활지원로봇(물체인식, 주변환경지도, 음성, 얼굴, 표정인식기술 등), 교육 및 가상지원(메니플레이션, 동작제어기술 등), 네트워크로봇(분산센서 기술, 지능형 플랫폼 등)



▶ 지능형로봇의 발전전략은 보수적 전망과 급성장의 낙관적 전망이 공존하고 있어, 산업전망 각자해소를 위한 정부의 산업기반조성, 정책수립 등 간접적 지원이 요구

■ 환경변화 전망

- 지능형 서비스로봇은 세로이 창출되는 시장 분야로 국내외 발발된 IT기술과 전도되어 국가의 차세대 성장동력 산업으로 성장하리라 전망
- 청소 로봇은 가정, 민저, 세계적 시장이 형성되고 있으며, 경비 로봇 분야도 많은 신진국 업체들이 기술개발에 나가고 있음
- 국내 로봇산업은 '20년경 국내시장규모 100조원을 달성 예측 (지능형로봇사업기획단, '04)
- 로봇에 네트워크를 접목시켜 실용화의 결실들이 가격문제를 낮춘 고부가가치의 비즈니스 모델로 산업 규모의 급격한 증대 예상(기초의 독립형 로봇시장 대비 시장규모 5.7배 확대(19.8조원 예상, '13년, '03.7 일본 총무성)

■ 파급 효과

경제적

- 2013년 세계 3대 지능형로봇 기술강국 목표가 달성되면 세계시장점유율 15% · 총 생산 30조원 · 수출 200억달러 · 고용효과 10만명이 가능하리라 전망 (정책적 시장규모가 현재는 초기 시장 창출을 위한 killer application의 개발이 요구됨)
- '12년 경 세계시장예측규모: 청소 및 경비 로봇 분야(3조원대, 210억\$), 노인/재활지원 로봇 분야(60억대, 25억\$), 교육용 로봇분야(100억대, 45억\$), 공공도우미 로봇 분야(2만대, 70억\$)로 전망

사회적

- 개인의 건강, 교육, 가사 등과 밀접한 관련으로 사회의 웰빙수준, 고령화, 개인화, 생활 등의 변화를 반영해야 하며, 가려 · 디자인 등 요소 뿐만아니라 기존 가전제품이 줄 수 없는 사회적 인정감 등의 인정(Benefit)을 제공 하리라 전망
- 출산율 감소, 고령화, 사회 진입에 따라 노동력을 대체할 수 있는 미래 산업 (20년경 약 20%에 달하는 노인부양비율에 따라 노인복지용 서비스 로봇수요가 급증할 것으로 예측(산기협, '05.3)

12. 환경친화형 자동차기술

■ 기술 개요

- ▲ 기존의 내연기관 자동차의 단점인 석유 의존성, 대기오염 등을 저감하기 위하여 전기에너지, 에탄올, 메탄올, 천연가스 등 대체에너지를 사용하여 자동차를 구동시키는 기술

■ **요소기술** 및 **기술범위**

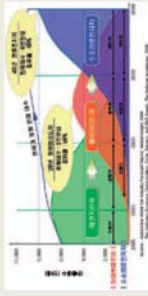
- ▶ **하이브리드 자동차**
 - In-wheel HEV 시스템 / 동력분배 전림시스템
 - 모터 시스템 / 전력전장 소자/부품 / 하이브리드 시스템제어기술
 - 에너지저장시스템
 - ▶ **연료전지 자동차**
 - 고분자 연료전지 스택, 연료전지 운전제어, 연료전지 차량 제어기술
 - 연료전지저용 전기동력 구동시스템, 연료전지 차량설계기술
 - 연료전지시스템 및 차량 평가 기술

환경변화 전망

- [illegible]

二、如何管理

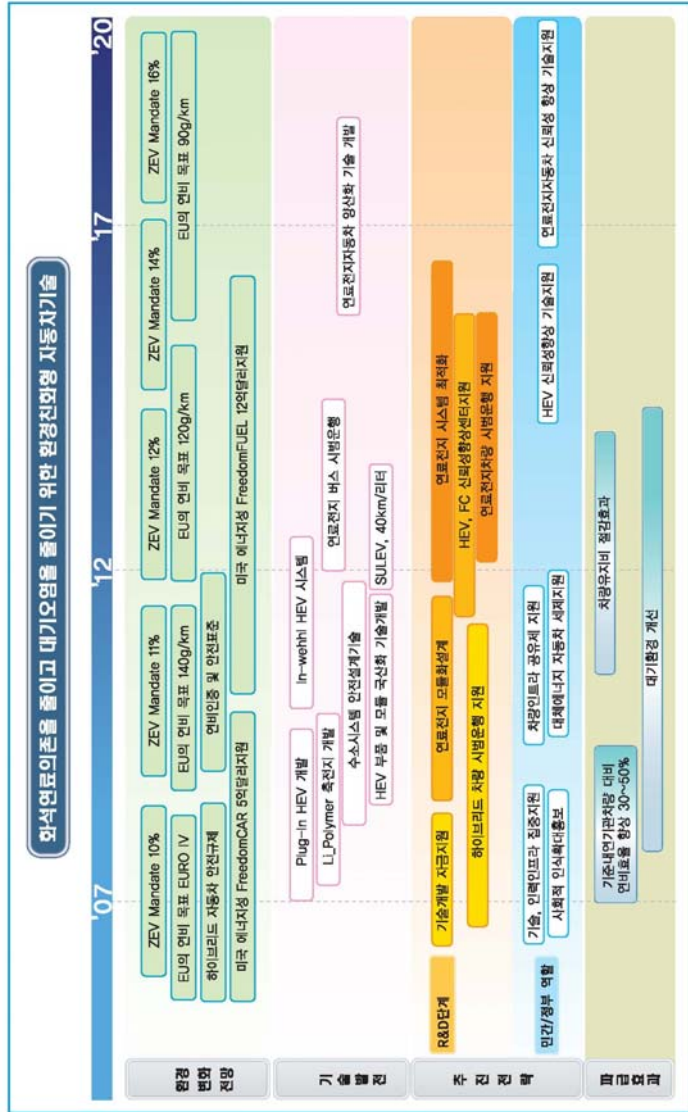
- 경제적**
- 하이브리드 자동차는 이미 그 효율성과 기능성을 인정받고나 양산화를 통한 가격경쟁이 필요
 - 연료, 자가 자동차의 경우 시스템 완성률 확보, 적정 개조비가 확보 될때 시장 판매에 앞서 안정적인 수수요를 공급 할수 있는가에 대한 집중적 연구 필요
 - 2025년 하이브리드 자동차 판매액 5천만대, 점유율 59% 전망 (JCOM에 따르면 2010년 하이브리드 판매액 1,000대, 점유율 0.06%)



- 시장성 예측(금액) : 2025년 하이브리드 자동차 1천조원, 2040년 연료전지자동차 3천2백조원 예상

사회적

- 해방전쟁으로 인한 어지러운 사회와 경제난으로 인하여 대가(大加)를 베풀어준 김대중 대통령을 기리는 마음으로
- 하이브리드 자동차와 양 연료기관 자동차의 시범으로 인하여 대가(大加)를 베풀어준 김대중 대통령을 기리는 마음으로



- 현재 국내의 반도체 및 디스플레이 시장에서의 생산 기술을 기반으로한 국지적인 경쟁력을 더욱 강화하고 지속시키기 위해서는 차세대 제품에 대한 긍정 및 정보 기술의 조기 개발 및 제품화가 필수적

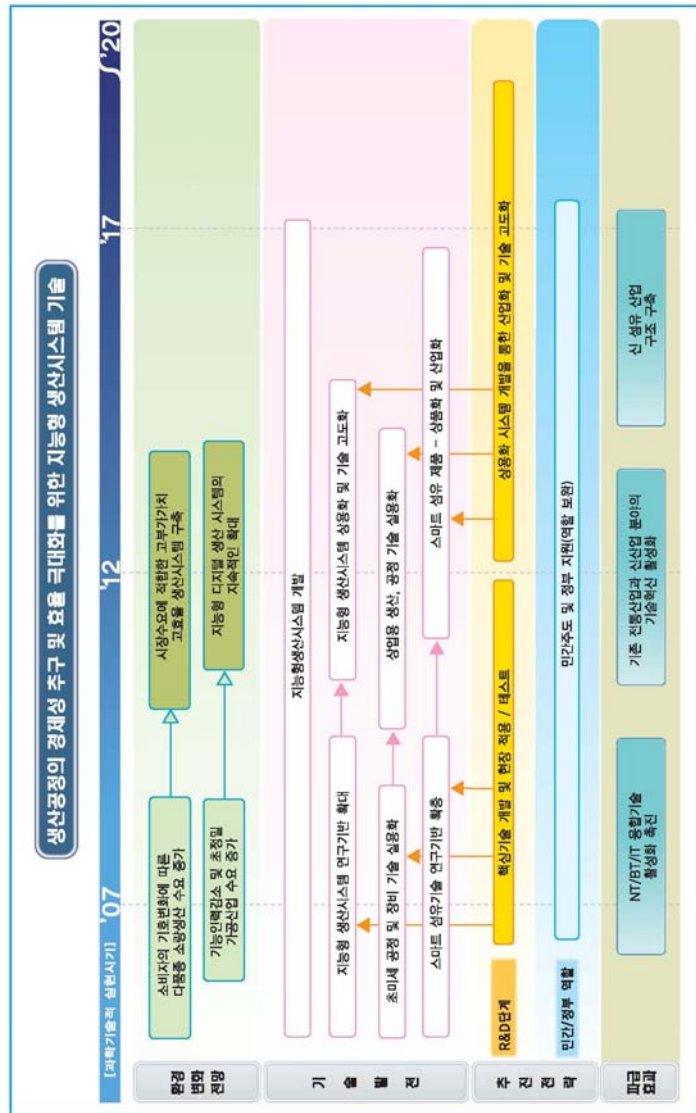
14. 지능형 생산시스템 기술 [기계, 공정, 섬유 등]

■ 기술 개요

생산시스템의 최적화 · 효율화를 이룩하고, 성능과 경제성을 극대화하기 위한 모든 지식기반 활동을 포함한 생산시스템기술

■ 요소기술 및 기술범위

- ▶ 제품정보 시스템, 모델링 및 시뮬레이션 기술
- ▶ 제조 공정 및 설비, 통합 관리 기술
- ▶ 극미세 · 극초정밀 제조공정 및 장비기술
- ▶ 스마트 섬유소재, 방사 및 응용 기술



■ 환경변화 전망

- 국내외 경우 상당한 기술축적이 되어있으나, 2차기 들어 생산 환경의 변화로 인하여 IT 등 신기술 도입을 통한 기술적 도약이 예상됨
- 기반조력산업은 시장수요에 적합한 제품의 질적 향상을 통한 고부가가치화 및 고효율화 달성 여부가 산업발전의 중요한 요인이 될 전망
- 나노공정, 장비, 재료, 소재기술과 스마트섬유재료 중심으로 유기적으로 연결하고, 기존 전통산업의 경쟁력향상기술과 신산업 분야의 기술혁신이 함께 진양할 것으로 예상

■ 파급 효과

경제적

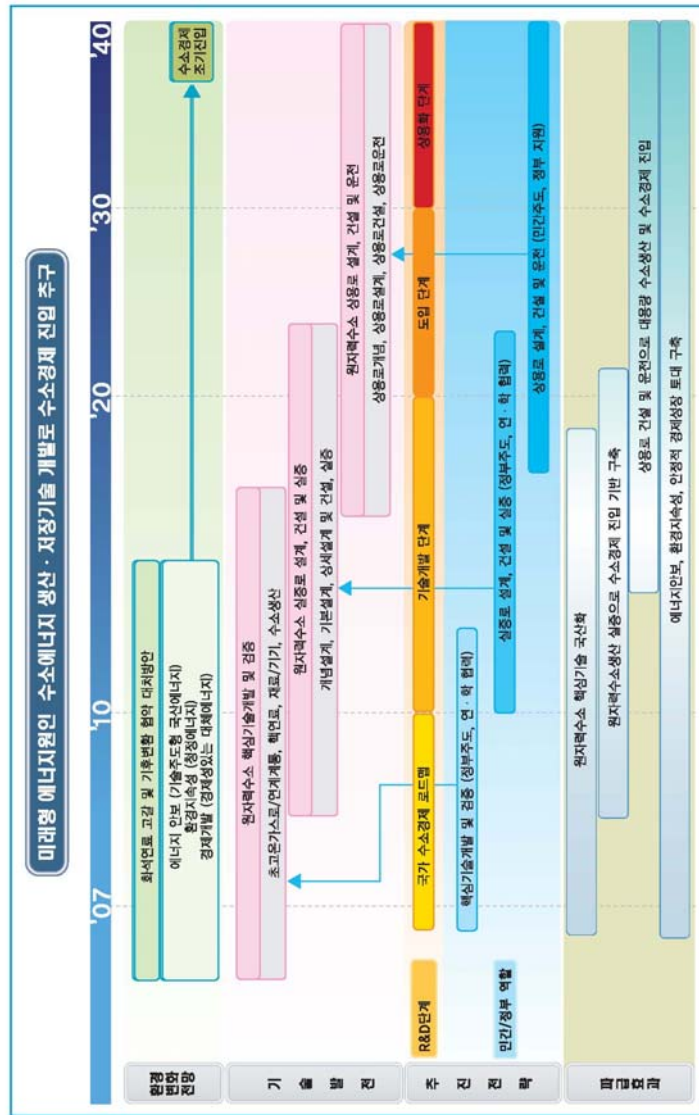
- 2010년경에는 지능화부품 중심의 시장 1,500억 달러, 일반설비의 지능화/정밀화 대체효과 1,850억 달러 등 총 3,350억달러 규모의 세계시장이 성숙될 전망
- 미세공정 분야로 인해 반도체, 정보통신, 바이오, 신소재, 환경에너지 분야 시장이 2010년에는 7조 6,470억달러로 급성장 할 것으로 예상
- 스마트섬유 분야의 신기술로 인한 벤치기업 등의 활성화와 고수익성 상품 개발을 통한 기술집약적 시장 창출 전망

사회적

- 기능인력의 감소, 섬유산업에 대한 사회적 기피, 자생·장르와 산업에 대한 인식의 선조 등 사회적 변화에 대응 대책 가능
- 초정밀/초미세 가공 기술을 기반으로 하는 고도의 정밀화, 시대의 도래로 인한 인간 삶의 질의 향상이 가능할 전망
- 패션산업과의 연계에 의한 기능성 제품의 등장과 이를 통한 섬유산업의 IT화 촉진 및 새로운 패션 변화를 주도

15. 수소에너지 생산·저장기술

- 기술 개요
 - ▶ 초고온가스로에서 발생하는 고온의 열을 이용하여 물을 직접 분해하여 대량의 수소를 생산하는 기술 (원자력 이용)
- 요소기술 및 기술범위
 - ▶ 초고온가스로기술: 원자로심층형, 계통 및 기기의 열유체적 및 기계적 특성, 안전성 분석 및 계통 및 기기의 설계개발 기술
 - ▶ 피복입자핵연료기술: 핵연료입자 및 핵연료체 제조 및 성능분석기술
 - ▶ 원자로-수소생산연계기술: 계통특성 및 설계 개발 기술
 - ▶ 고온 열이용 수소생산기술: 오토드-형산화공정, 고온전기분해공정 및 하이브리드-형산화공정 개발 및 실증 기술
 - ▶ 심층로 설계, 건설, 실증기술: 기기 제조 및 검증, 운전 및 계속제어와 인허가 기술



▶ 정부는 기후변화협약에 대응하고 에너지안보를 강화하기 위해서 수소경제로의 조기진입 추구 (2005년 3월 노무현 대통령의 수소경제시대 원년 선언)

환경변화 전망

- 수소에너지는 미래의 주요한 에너지원으로 예상 되어, 미국, 일본, 프랑스 등의 선진국뿐만 아니라 우리나라의 경우도 수소경제의 조기 진입에 주력중
- 수소경제 진입에는 대용량의 수소생산이 필수적 으로 신진국은 2025년 경 원자력수소 공급 상용화를 목표로 집중 투자
- 2040년대 수소경제시대에는 연간 8000만톤 규모의 수소가 요구되며, 초고온가스를 이용한 대용량의 수소생산은 국내 수송 분야 수소 수요량의 약 20%를 공급할 수 있을 것으로 전망

파급 효과

경제적

- 2040년경 국내 수소 수요는 연간 약 8000만톤, 연간 24조원의 수소생산시장이 예상
- 경제적인 수소 공급으로 수소자동차, 분산전원 등 연료전지의 신규 내수시장 확대 및 국제시장 진출 및 경쟁 가능
- 원자력으로 수소 200만톤 공급 시 약 5천(백만 배럴)의 석유수입 대체 효과 (배럴당 60달러라고 가정할시 약 3544천억원의 무역수지개선)

사회적

- 대량 수소제조 기술의 국산화 및성을 통한 에너지 안보 확보 및 이산화탄소 배출 절감 효과 증대
- 고효율 대량 수소 생산으로 안정적 경제성장 토대 구축
- 저렴한 수소에너지 대량 생산으로 연료전지, 수소 자동차 등 관련 산업 활성화

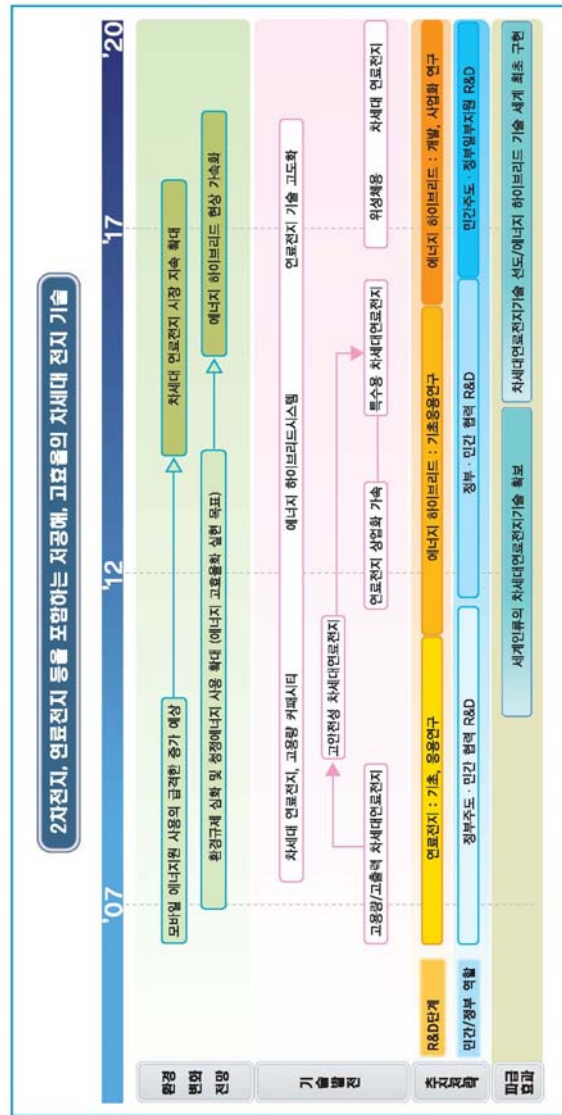
16. 차세대 전지(2차전지+연료전지) 기술

■ 기술 개요

- ▶ 연료 (수소, 메탄올, 석탄, 천연가스, 석유, 바이오메스가스, 메릴지가스 등)의 화학에너지를 전기화학반응에 의해 전기에너지로 직접 변환하는 기술로서, 기존의 발전기술 보다 높은 발전효율 그리고 공해물질 배출을 줄이면서 전기의 열을 동시에 생산가능한 기술.

■ 요소기술 및 기술범위

- ▶ 시스템 설계 및 관련 BOP 제작 기술
- ▶ 전지구성요소 및 스택 기술
- ▶ 단위 셀 구성요소 재료 개발 및 제조기술
- ▶ 시스템 제작 및 시스템 운영 기술



- ▶ 차세대전지기술은 작게는 블루투스 기기로부터 크게는 전기자동차용까지 매우 폭넓고 다양한 모바일기기의 에너지 전원으로로서의 역할을 수행하여야 하므로, 다양한 분야에서의 기술점도 노력이 필요

■ 환경변화 전망

- 향후 다양한 신재생사업 시장, IT 기기용 전원 시장, 수송용 시장 등에서 다양한 용도별전소, 자동차, 가정용발전시스템(RPG), UPS, 노트북, PDA, 라저용 전원, 휴대용 컴퓨터, 가전제품 등으로 지속적인 수요 증가 예상됨
- 연료전지의 고효율, 고출력, 긴 지속시간을 추구하면서 보다 안정한 에너지전지기술을 지향할 것이며 장기적으로는 에너지 사용의 고효율화와 용도의 다양화로 신규시장 창출에 주력할 것으로 전망
- 우리나라는 지금까지의 지속적인 투자를 바탕으로 기본기술은 이미 확보된 상태이며, 현재 상용화 기술 확보를 위한 실증시험 단계에 진입
- 향후 지속적인 투자를 통해 국제 경쟁력 향상과 국제 시장 선점이 가능할 것으로 전망됨

■ 파급 효과

경 제 적

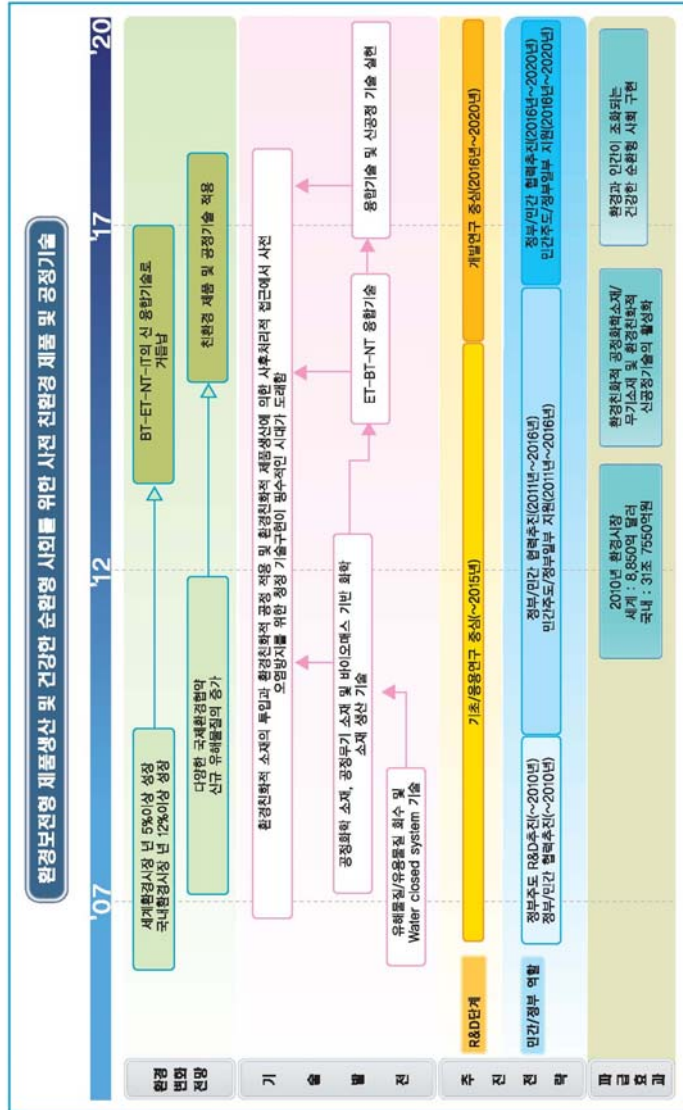
- 소형전지 및 중대형 전지의 신규시장 창출가능성은 매우 높으며, 연료전지의 경우 시장개척기로서 신규시장 창출의 핵심역할 담당
- 연료전지시장은 Portable 및 RPG를 시작으로 2010년경 전세기적으로 약 120조 규모에 달할 것으로 전망
- 전기자동차, 로봇 등과 같은 미래 산업분야의 모바일에너지 공급원으로서의 차세대전지 및 관련 산업분야의 고용 창출 예상

사 회 적

- 저공해/무공해, 고효율 운송수단 등과 같은 사회적 바기술 확보를 통해, 에너지 문제, 환경 문제 등의 해결 모색
- Care-robot 등과 같은 실버산업 활성화 및 급격히 증가하는 노령인구의 사회활동률 보조할 수 있는 기기 개발에 적합
- 소형이면서 장시간 사용이 가능한 고효율 전지개발을 Mobile IT기기의 기능 융합화 및 고성능화 실현 가능
- Mobile 에너지원으로서 지능형 로봇 산업의 급격한 성장 촉진 예상

17. 사전 친환경 제품 및 공정기술

- 기술 개요
 - ▶ 환경친화적 소재의 투입과 환경친화적 공정 적용 및 환경친화적 제품생산에 의한 사후처리적 접근에서 사전오염방지를 위한 청정 기술
- 요소기술 및 기술범위
 - ▶ 공정 화학소재 : 유기성 용제, 첨가제, 계면활성제, 바이오매스 기반 소재 및 연료 등
 - ▶ 공정 무기소재 : 무기 담체, 촉매, 부품류 등
 - ▶ 신공정 기술 : 융합공정(BT-ET, ET-NT 등) 기술, 자동화 기술, Biorefinery 기술 등
 - ▶ Water closed system 기술 : 공정수, 냉각수, 용수, 세척수 등의 무배출 제어용
 - ▶ 유해물질 무배출 및 유용물질 회수 기술 : 공정/공정내 유해물질 원소재거 및 유용물질의 재이용 기술



환경변화 전망

- 유해화학물질에의 노출 증대에 따라 국내외적으로 화학물질 관리 강화 움직임의 활발
- 국제환경협약이 공정 및 생산방법에 대한 규제에 확대됨에 따라 공정상에 사용되는 용제 등에 대한 환경친화성 확보 요구와 이에 따른 기존 국가의 환경정책이 비단세 정책과 추세
- 그린화학(green chemistry)을 배경으로 그린 공정(green engineering)을 실현할 수 있는 효율적인 방안의 모색이 시급

파급 효과

경제적

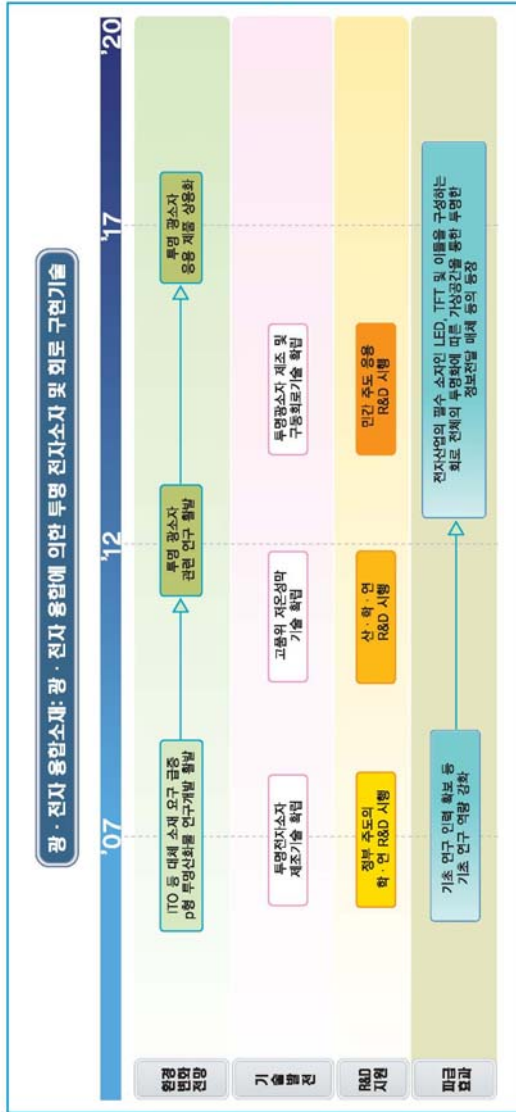
- 세계 환경산업 시장은 2010년에 8,850억 달러에 달할 것으로 예상되며 지구환경보호를 위한 국제적 노력 강화 및 각국의 환경규제 강화로 향후 10~15년간 급성장할 것으로 전망
- 국내 환경시장의 규모는 2010년까지 연평균 12% 내외의 증가율을 보여 2010년에는 31조 7,550억 원에 이를 것으로 전망

사회적

- 환경과 인간이 조화되는 건강한 순환경 사회 구현
- 환경기술은 20세기 이후 급격한 경제성장과 인구 증가에 따라 지속적으로 익혀지는 국내·외 환경문제를 해결하고 관련 산업의 수를 통해 교부가 가치 보장

18. 광 · 전자 융합소재

- 기술 개요
 - ▶ 전도성 및 반도체성을 이용한 전자소재와 투명성 및 광전변환능을 활용한 광소재의 기능 융합에 의한 신기능 발현 소재 및 회로 구현 기술
- 요소기술 및 기술범위
 - ▶ 투명 n형 전도성 및 반도체성 신물질 박막 제조 기술 - 대체 소재 개발, 박막 제조 및 평가
 - ▶ 투명 p형 전도성 및 반도체성 신물질 박막 제조 기술 - 신소재 개발, 박막 제조 및 평가
 - ▶ 고효율 저온 성막화 기술 - 유연성의 플라스틱 기반 성막 가능한 저온 성막화
 - ▶ 투명 광소재 제조 기술 - 투명 발광 LED 제조, 투명 TFT 제조



- ▶ 기초 연구 인력은 어느 정도 확보된 것으로 판단되나 보다 장기적이고 체계적인 R&D 추진 전략을 수립하여 지속적으로 기술개발 추진하는 것이 바람직하다고 여겨짐

| 환경변화 전망 |

- 국내외 기술동향
 - 국내에서 ITO 무리들 중심으로 한 n형 전도성 및 반도체성 신물질 박막은 상용화 되어 있으나, p형 전도성 및 반도체성 신물질 박막은 학계, 연구소를 중심으로 개발 진행 중이며 일본이 97년 이후 개발 독주
 - 투명 전자 소재 및 회로는 세계적으로도 개발 단계에 있으며 3~4년 안에 상용화가 이루어질 것으로 예측
 - 투명 전도성 신화를 박막은 n형의 ITO를 필두로 그 수요가 급속히 증가하고 있으나, ITO의 주재료인 In의 전세계 매장량은 6,000톤으로서 가전·금속회 상용화하고 있는 실정으로 대체 소재의 개발이 절실히 요망
- 기술발전이 따른 영향
 - 투명 전자소재 및 회로 구현 기술 개발에 의한 정보 전달 방식의 획기적 진화 및 유비쿼터스 네트워크 환경 구현 진영

| 파급 효과 |

경제적

- 전기 · 전자제품 시장 형성의 근본적 기능 발현 소재인 LED, TFT, 태양전지 등의 진화발전업계의 연계효과가 큰 투명 소재와 관련하여 전자 다이나믹스의 투명화와 USN 환경 구현의 대세에 따른 신규 시장이 형성될 전망
- 실용화 가능 수준의 개발이 달성 시, Global 경쟁 체제 하에서 라이프 사이클이 짧은 전기 · 전자업계에서의 빠른 기술 전환 및 제품화에 따른 시장 형성 기대

사회적

- 가상공간을 통한 정보전달 방식의 획기적 진화 및 전자 다이나믹스의 투명화 등을 통한 USN 환경 구현 예상
- LED, TFT 및 이들을 구성하는 회로 전체의 투명화에 따른 가상공간을 통한 투명한 정보전달 매체 등장 기대

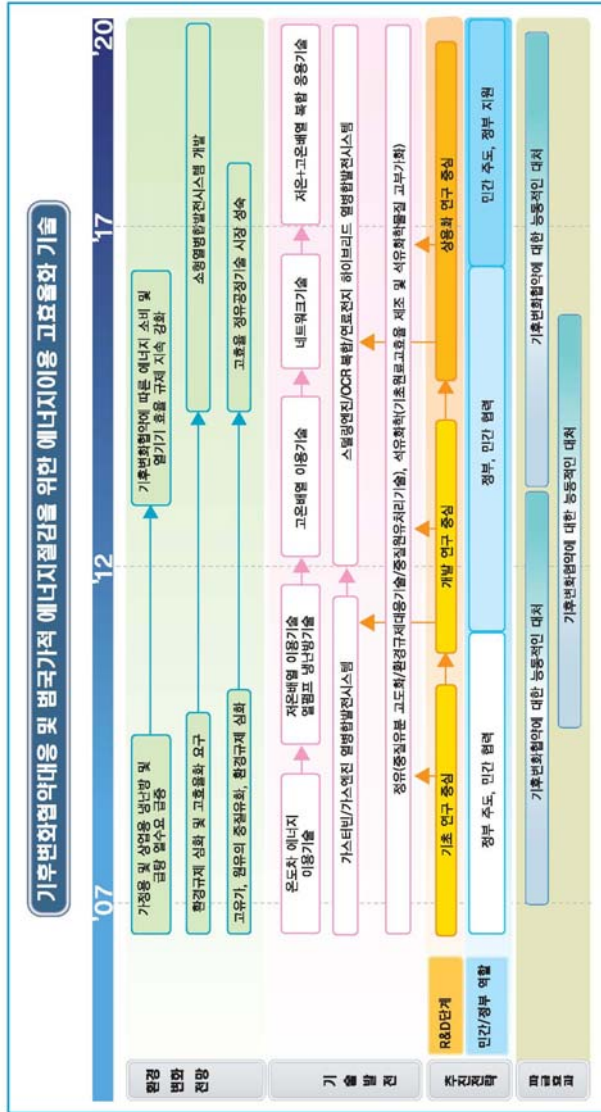
19. 에너지 이용 고 효율화 기술

■ 기술 개요

- ▶ 에너지이용 고효율화기술은 에너지이용의 고효율화에서 효과가 큰 기술로써 다음과 같은 기술이 있음.
 - 1) 열병합 발전시스템 기술: 열과 전기를 동시에 발생하여 이용하는 기술. 연료는 폐열로부터 증기, 온수 및 냉수를 발생시켜 활용
 - 2) 반응분리공정기술: 반응공정기술, 분리공정기술, 반응분리동시공정기술로 이루어진 정유/석유화학/정밀화학산업에 적용되는 기반기술
 - 3) 미활용에너지이용 기술: 더 이상 사용하지 못하고 최종 배출되는 에너지로 방산방 및 급탕열원으로 이용 가능한 온도에너지 및 도시배열을 이용하는 기술

■ 요소기술 및 기술범위

- ▶ 마이크로가스터빈기술, 화반연소 가스엔진기술, 엔진제어 및 하이브리드 열병합발전시스템 기술, 고효율동기발전기 및 열병합발전시스템 제어기술, 배열회수기술
- ▶ 촉매 및 반응공정기술, 분리소재 및 분리공정기술, 반응분리동시공정기술, 공정최적화, 공정제어기술
- ▶ 열회수기술, 축열기술, 열변환기술, 열수송기술, 물리전 기술, 물리전 최적설계 및 운전기술



■ 환경변화 전망

- 석유화학산업은 중동의 가스분해설비 건설, 중국의 대규모 설비 교체 등으로 우리나라의 가격 경쟁력이 낮아지고, 고부가가치 제품의 개발과 고효율 반응분리공정기술의 개발 수요가 지속적으로 증가할 것으로 예상
- 원유 정제시 생산되는 중질유분을 정질유로 전환하는 고효율기술, 중질유분의 고효율 처리기술, 환경규제 대응기술에 대한 수요 증대 예상
- 항공 중동의 저가 석유화학원료로 인하여 석유 화학시장의 변화가 예상되고, 교유가 및 환경규제에 대한 정유산업의 급격한 기술발전 진화가 예상
- 국민생활의 쾌적성, 지향으로 가정 및 상업용 냉난방, 급탕용 열수요가 지속적으로 증가할 것이며, 기후변화협약 추진에 따라 에너지소비에 대한 규제 또한 지속적으로 강화될 것임

■ 파급 효과

경제적

- 2017년까지의 가스터빈 열병합발전 시스템의 국내 시장규모는 108만MW(소형 열병합발전 중 40%)가 보급될 것으로 예상되며, 가스터빈 열병합발전 시스템 국내시장규모는 8만MW(소형 열병합발전 중 30%)가 보급될 것으로 예상
- 미활용에너지이용 분야의 시장 규모가 2012년 기준 매출 발생액이 12,157억원에 이를 것으로 예상

사회적

- 국가에너지비중에서 큰 부분을 차지하고 있는 가정부문의 경우, 범국가적인 에너지절감효과를 달성할 수 있을 것임
- 고효율 정유기술의 개발로 교유가 극복 및 에너지의 안정적 확보에 기여할 수 있음
- 에너지이용 고효율화기술을 활용하여 기존의 화석 에너지 사용을 감소시킴으로써 국제기후협약에 동참할 수 있으며, 친환경적인 에너지 사용으로 친환경 생활 여건을 조성

20. 나노금 소재 공정기술

■ 기술 개요

- ▶ **동인 화합성과 동일 결정구조를 갖고 있는 기조소재를 나노화하여 현저히 개선된 특성을 나타내거나 이전에는 볼 수 없었던 특이한 물성을 나타내는 나노소재를 제조하기 위한 나노 구조재료 및 나노 기능재료 공정 및 제조에 관한 평의의 기술**

■ **요소기술
기술범위**

- ▶ 나노소재 제조 및 응용 기술
- 나노소재 하이브리드 및 양성조 기술
- 나노기술기반 에너지 발생 및 저장 기술
- 환경친화형 나노소재/시스템 기술
- ▶ 나노바이오 관련 소재 기술
- 생체모방기술
- 바이오 융합 생활 나노소재 기술
- ▶ 나노가공관련 공정 기술
- 플라즈마 기반 나노가공 공정 기술
- 비광학적 나노패터닝 공정 기술

환경변화 전망

- 현 단계 나노소재 공정 기술의 환경은 아직 경쟁 심화 단계(precompetitive phase)로 평가되며, 주요 응용 제품과 핵심 기술의 단초들이 향후 5~10년 이내에 도래할 것으로 예측됨
- 현재의 나노기술 배아기 상태라 그 기술의 확보 여부에 따라 향후 사업경쟁력을 좌우할 정도의 파급력을 가지고 있음
- 범군중심의 연구개발에서 미래의 유망인성들을 반영한 사회디자인에 바탕한 나노소재 개발 및 공인인증시스템

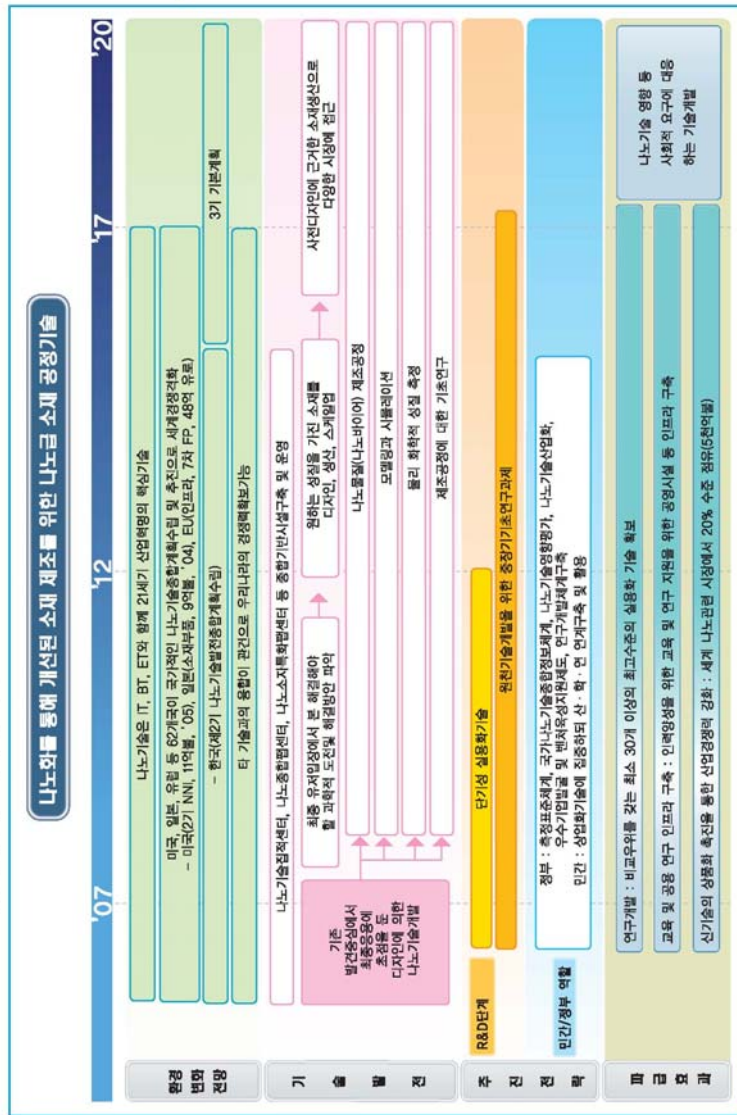
한글

५५५

- 나노기술 산업의 범위를 어디까지 포함할 것인가에 따라 연구기관마다 판짜기와 소재마다, 향후 10년 안에 나노기술이 편입될 제품과 산업의 규모가 급속히 신장하여 세계 시장 규모가 크게 확대될 것이라는 견해에는 모두 일치
 - 일본 전자기술연구원(ETRI) : 2010년 나노전자통신 분야가 6만7천억 달러, 나노소재분야가 4천1백억 달러, 계속 될 공전 분야가 5백억 달러 등으로 예측
 - 미국 Lux Research(04년) : 나노기술을 응용한 제품 시장(2004년 당시 전 세계 제조업 부문의 0.1% 이하인) 130억 달러수준에서 2014년에는 155억3천 달러, 2026년에는 256.6억 달러에 이를 것으로 전망

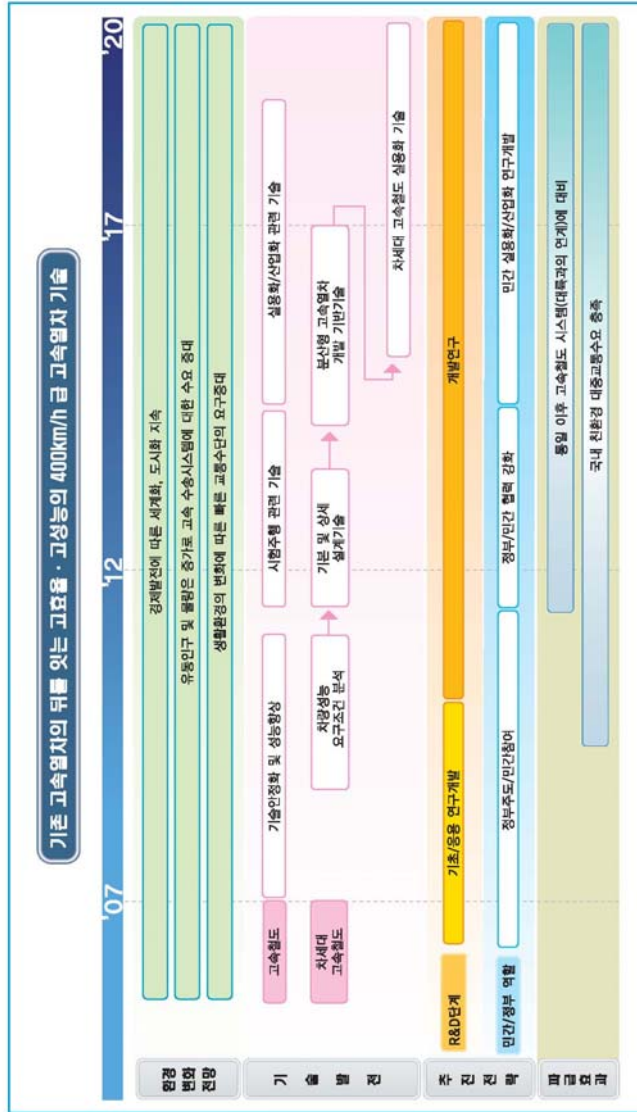
작사

- 나노기술은 경제적인 측면에서도 중요하지만, 미래 사회 발전방향이 유비쿼터스화, 자연 소비의 효율 증대, 환경오염물질 배출 감소 등을 현실화할 수 있는 핵심기반 기술로서 중요한
- 인간의 삶의 질 향상에 본질적인 도움이 될 수 있는 사회(기술)소치의 가치



21. 400km/h 급 고속열차 기술

- 기술 개요
 - ▶ 기존에 개발된 한국형 고속열차(G-7열차)에 이은 고호를 고성능의 400km/h 동력분산식 고속열차 개발기술
- 요소기술 및 기술범위
 - ▶ 고속철도 기술개발
 - 차세대 고속철도 기술개발
 - 차세대 고속철도 실용화 기술개발
 - ▶ 차세대 고속철도 기술개발
 - 차량성능 요구조건 분석 및 목표시양 결정
 - 차세대 고속철도 기술개발을 위한 기반기술
 - 차세대 고속철도 기술개발을 위한 기반기술
 - 차세대 고속철도 기술개발을 위한 기반기술



환경변화 전망

- 경제발전으로 인한 세계화, 도시화(현제 전세계 인구의 45%가 도시지역에 생활하고 있으나, 2025년에는 60%로 증가) 등의 문제가 나타날 것으로 예측되며, 이로 인해 유동인구 및 물량의 증가로 수송시스템에 대한 수요가 급격하게 증가할 것으로 예상
- 향후 사회적 요구에 능동적으로 대처하기 위해 생활방식의 변화에 따른 빠른 교통수단의 요구 증가와 새로운 형태의 고속시스템에 대한 수요가 증가할 전망
- 각종 시스템의 신뢰성 향상과 안전한 인접성 향상기술 에너지 효율성과 소음·진동 등의 환경적 문제해결 등에 대한 수요도 증가 전망

피급 효과

경제적

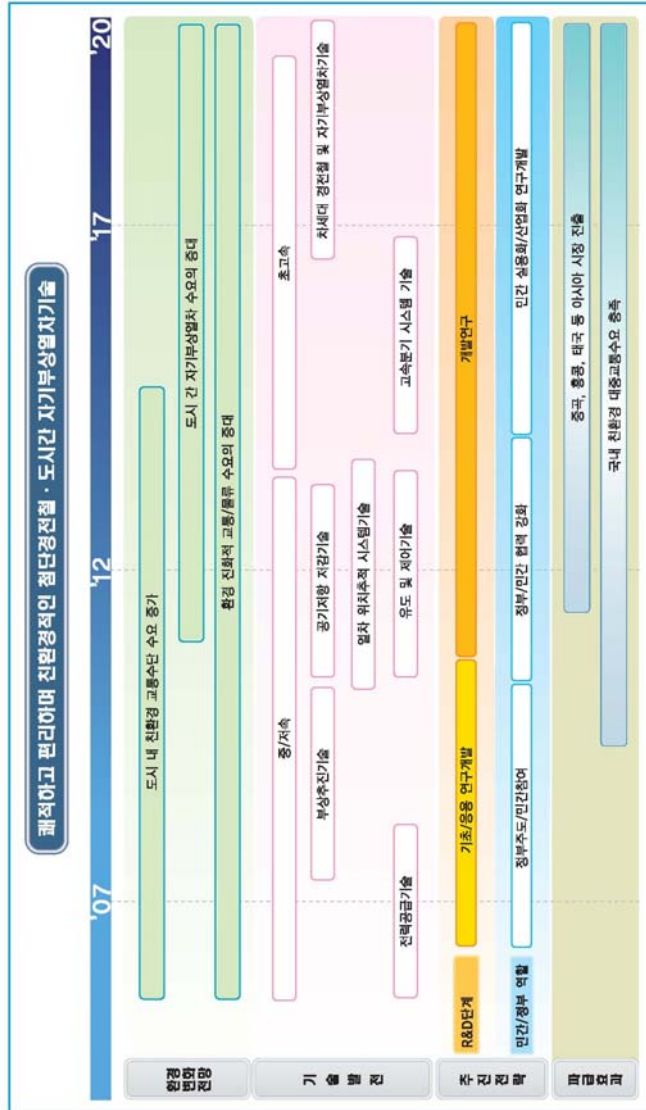
- 항공기 자동차 등 타 교통수단의 대체에 따른 운송수단 경쟁에 따른 환경오염 부담완화를 경제적인 효과로 환산하면 수송수요에 이를 것으로 전망
- 대규모 화물 및 인원을 저렴한 비용으로 고속 수송함으로써 저렴한 물류비용 실현에 따른 파급효과가 기대가 가능

사회적

- 친환경적 교통체계 구축을 통한 깨끗한 국토발전에 기여
- 수도권과 지방 지역과 지역 간 거리감, 공간간의 축소로 지방의 산업투자 확대에도 기여하고 국토의 균형발전에 기여가 가능
- 우리나라의 국토규모에 가장 적절한 교통수단(중·고속도로)의 넓은 활용(대안)

22. 첨단경전철 · 도시간자기부상열차기술

- 기술 개요
 - ▶ 도시간, 도시내 궤도교통에 있어서 고속화, 안전성향상, 환경친화, 유지보수최소화, 연계운행체제(interoperability)를 가능하게 하는 고속전철, 경량전철, 미래궤도시스템에 관한 시스템 엔지니어링 기술, 차량기술 및 인프라기술 등을 의미
- 요소기술 및 기술범위
 - ▶ 고속화·경량화기술
 - 지능형무인화기술
 - 고밀도운전신호기술
 - 신호재적용기술 등
 - 동력의 분산시스템 기술
 - 차체 경량화 기술 등
 - ▶ 신궤도시스템기술
 - 자기부상 가이드웨이 기술
 - 부상추진 기술
 - 기계적 회가정지 기술
 - 자성전원 기술, 서비스시스템 디자인 표준 기술
 - 위치감시기 기술
 - 자성전단 장치 기술 등



환경변화 전망

- 향후 수송량의 증대 및 교통수단의 인력감, 향상, 수송수단의 고속화, 교통수단 및 운영의 지능화, 수송수단의 안전성 향상, 범국가적인 지능형 Infra 구축, 차세대 수송수단의 개발, 국가간 연계교통수단의 확대 등의 교통분야 니즈 (needs)는 지속될 전망

파급 효과

경제적

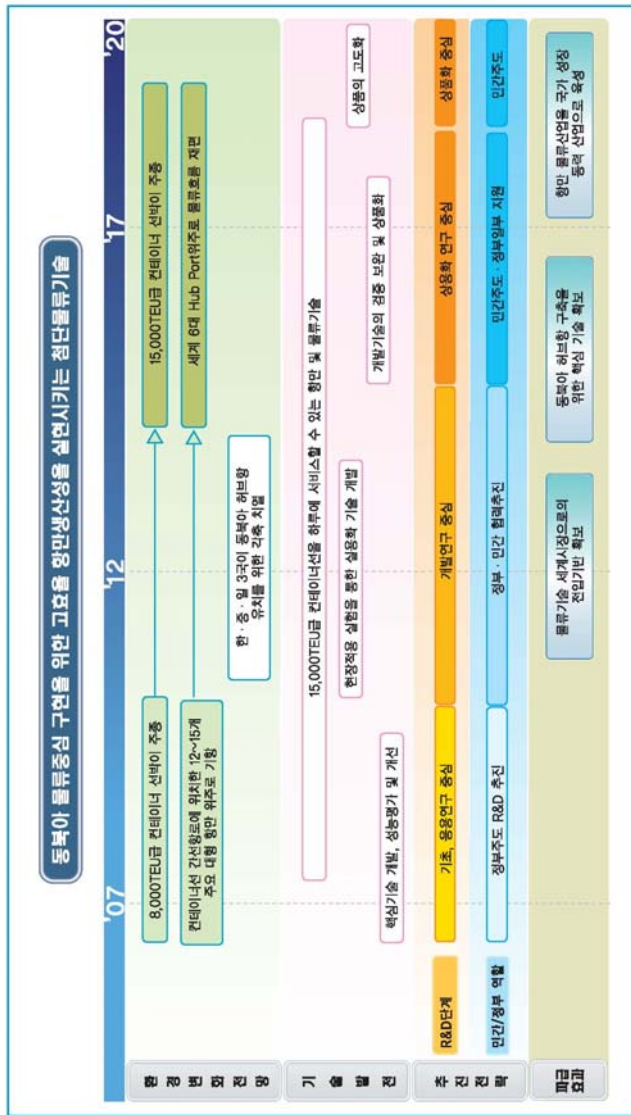
- 중국, 홍콩, 태국, 말레이시아, 기타 아시아, 호주, 남미 등에서도 총 130여개 신교통시스템 노선을 검토 중이며, 이러한 신규시장 진출의 기회포착 가능
- 21세기 무한경쟁시대에서 국가경쟁력의 핵심적인 수단인 국가별특유의 '철도의 가장 중심적 역할'을 수행할 수송수단으로써 자리매김 가능하리라 전망되며, 산업적 파급효과도 크리라 기대
- 국내에서도 폐적하고 관리하며 친환경적 교통수단의 수요는 계속 증가할 것으로 전망되며, 새로운 산업으로의 성장 가능성 높음

사회적

- 고속화·경량화 기술의 개발은 교통체증이 심한 지역에서 효과적으로 활용될 것이며, 국내 지역 환경에 적절한 물류 및 운송시스템을 재건할 수 있을 것으로 보임
- 국민생활의 편의성 향상, 안전성 확보, 쾌적한 환경 확보에 기여를 통한 환경친화적 생활환경 구현에 기여 가능

23. 첨단물류기술

- 기술 개요
 - ▶ 초대형 컨테이너선의 운항에 대비 임항, 하역 및 적재, 터미널내 운영 및 운송에 있어 초고효율 항만생산성 실현을 위한 통합 지능형 컨테이너 터미널시스템 기술을 의미
- 요소기술 및 기술범위
 - ▶ 첨단하이브리드 인벤키기술
 - ▶ 초고효율 하역시스템기술
 - ▶ 차세대 항만교통관리시스템 기술
 - ▶ 지능형 터미널 운영시스템기술
 - ▶ 신개념 자동화 게이트 시스템기술 등



환경변화 전망

- 초대형 컨테이너선 출현에 대비한 신속한 하역과 이상 물류시스템을 갖추기 위한 노력에 세계 주요 항만에서 경쟁적으로 진행되고 있음
- 급변하는 해운물류, 조선환경과 더불어 빠르게 이루어지고 있으며, 항만산업의 융합, 싱가포르, 네덜란드, 영국은 항만의 변화에 인식하고 지역별 중장기항만의 입지를 선정하기 위해 1990년대부터 중장기항만시설 도입과 기술개발에 노력
- 2000년대에는 항만주자, 토인, 벨기에, 중국 등은 신시행보와 더불어 항만의 대량화, 자동화, 운영효율화 등을 위해 지속적인 대규모 투자를 하고 있음

피급 효과

경제적

- 초대형 컨테이너선, 항만에 전인시 빠른 배로 하역 하역 해상운송의 리드타임 확보로 운송비용에 한적 화물을 유망가능 / 동북아 물류중심지와의 항만항로 구축
- 초고효율 컨테이너라인 항만 적용시 고효율 저비용 항만간선에 따른 경쟁성을 향상 → 신사의 재충전용 적량, 화물에는 수송시간 단축과 상용의 유용비용 절감
- 첨단화된 기술개발로 세계 컨테이너라인 기술 시장의 선점 가능

사회적

- 동북아 항만물류의 기술 우위선정을 통해 수출 경쟁력 향상은 물론 세계 주요 항만항로의 발전토대가 마련
- 국가 위상제고와 일자리 창출
- 국제표준화의 기술적 우위확보를 통한 국제 위상 제고

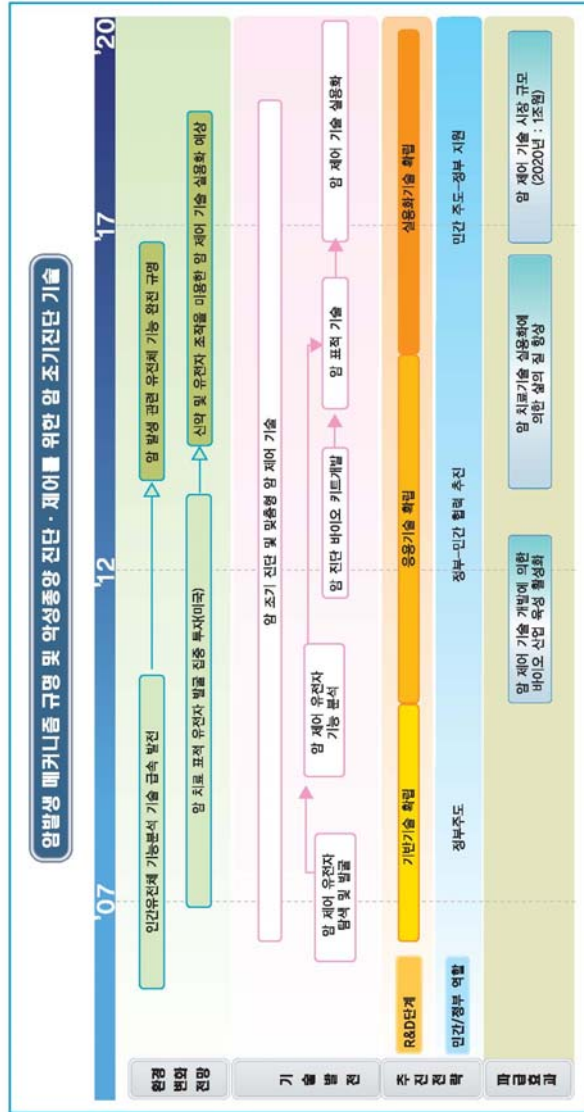
24. 암 조기진단 기술

■ 기술 개요

- ▶ 암전이, 신혈관생성, 암세포 성장 등과 같은 복잡한 다양한 암발생 작용 메커니즘과 암억제유전자의 생체방어 기능을 총체적으로 규명하여 각종 악성 증상을 초기에 진단하고 제어할 수 있는 기술

■ 요소기술 및 기술범위

- ▶ 암 억제 유전자의 암제에 기전규명
- ▶ 암세포 성장 및전이 기전 규명
- ▶ 유전체 변이에 의한 암발생 기전 규명
- ▶ 초기 암발생을 진단할 수 있는 Biomarker 개발기술
- ▶ 암 표적기술 개발
- ▶ 유전자 암치료 기술등



- ▶ 본 기술 분야는 현재 전 세계적으로 태동기에 있는 기술분야이며, 국내 BT기술 수준(세계 14위권)에 비해 암제어기술은 선진국 대비 중하위권 이하로 매우 취약한 실정

| 환경변화 전망 |

- 전 세계적으로 많은 사망률 2위인 질병이며 60대 이상 연령층에서 발생하던 암발생의 연령 분포가 점차 낮아지고 있고, 평균수명 연장에 따른 발암률도 동반 상승되는 경향
- 산업화가 진전된 선진국일수록 많은 오히려 더 큰 생명 위협요인으로 부각되고 있음
- 미국, 영국 등의 신약개발 선도국가들은 현재 암발생 관련 유전자 네트워크를 구축 암억제 유전자와 암억제 유전자의 상호 유기적인 기능연구 및 암 제어 기술에 연구비와 인력을 집중시키고 있음
- 한편, 인간유전체 염기서열 분석이 완료되어 유전체 기반에서 암 발생과 제어 기술을 연구할 수 있는 연구기반은 조성된 상태

| 자금 효과 |

경제적

- 암은 전 세계적으로 가장 많은 사망자를 내는 질병으로 이에 대한 치료나 조기 진단에 의한 사망률을 낮출 수 있다면 이에 저축되는 막대한 의료비의 절감 효과 가능
- 기존 항암제 및 유전자치료제 관련 세계 시장규모는 2010년 400억달러로 성장하면서 연간 10%의 성장률을 나타낼 것으로 예상
- 전체 암치료 시장은 획기적 신약 및 암제어 기술 개발로 연간 약 20% 이상의 성장률이 예상됨

사회적

- 악성종양은 현대의학의 눈부신 발전에도 불구하고 사망원인의 상당한 부분을 차지하고 있어 암발생 시 암진단 및 치료에 소모되는 개인·국가적 손실 및 국가적 사회적 손상의 최소화해 기여
- 암제어기술 개발로 인한 암조기진단 및 치료를 향상으로 인한 사망률은 단순한 생명 연장의 의미에 더해 삶의 질 향상이라는 긍정적인 목적 달성에 큰 기여를 할 수 있을 것임

국내 신의관련 안전성 평가기준을 선진국과 동일
화함으로써 향후 신의개발시 국제적 안전성 확보
가 용이

26. 신재생 에너지 기술 [태양, 풍력, 바이오]

■ 기술 개요

- ▶ 태양에너지, 풍력, 바이오매스로부터 에너지를 변환하여 전기, 동력 등의 에너지를 얻는 기술

■ 요소기술 및 기술범위

- ▶ 태양열난방, 온수기 및 시스템 설계기술
- ▶ 광촉매 제조 및 광화학 환경처리기술
- ▶ 태양전지 및 태양광발전 기술
- ▶ 풍력발전시스템 및 소수력발전 설계, 운전기술
- ▶ 유기성 폐기물로부터 에너지생산기술



| 환경변화 전망 |

- 기후변화협약 등 전세계적인 대기환경 규제 강화에 따라 친환경 자생가능 에너지의 수요가 급증할 것으로 전망
- 국가적 에너지 안보 및 지속가능한 성장 측면에서 향후 신산업에 에너지기술 개발경향이 지속적으로 강화될 것으로 예상
- 향후 수십 년 내에 도래될 에너지 수급 불균형 및 화석연료의 고갈에 대비한 에너지공급시스템의 다변화가 지속적으로 요구될 전망

| 파급 효과 |

경제적

- 미국, 일본국가 및 중국을 신주로 한 아시아 국가들의 태양에너지 보급사업에 힘입어 태양에너지 시장은 2010년까지 연평균 15~25%씩 성장할 것으로 전망
- 풍력발전은 2012년까지 세계 전력 수요의 4.11%에 이르고, CO2 저감은 누적으로 2287백만톤/년의 절감에 이를 것으로 예측되며, 시장 규모는 341,500억\$/년에 이를 전망
- 미국은 2010년 까지 바이오에너지 및 화학원료 생산량을 현재의 3배로 늘리고, 2020년까지 수입 석유에 의해 생산되는 연료 및 화학소재를 바이오매스로부터 생산된 자원으로 100% 대체를 목표

사회적

- 자공해/무공해 에너지 공급 시스템 보급 확대를 통한 이산화탄소 배출 절감 효과 증가 및 이를 통한 기후변화 협약에 능동적 대처
- 에너지 공급원의 다양화를 통한 분산전원의 경제력 강화와 국가 에너지 안보 불만에 능동적으로 대처

27. 위성체(본체, 탑재체) 개발기술

- ▶ 위성시스템 개발 및 정상적인 운용을 위해 필요한 핵심 기술로서 인공위성이 극한 우주환경에서 임무수행 기간 동안 정상적으로 기능할 수 있도록 유지시키기 위한 기술

■ 기술 개요

- ▶ 인공위성 시스템 엔지니어링 기술
- ▶ 인공위성 부분체 기술
- ▶ 탑재 소프트웨어 기술
- ▶ 조립-시험 기술
- ▶ 제품보증 기술

■ 환경변화 전망

- 현재 소수의 위성개발 선진국 위성이 획득한 정보를 이용하여 세계 여러 국가들이 활용 중
- 위성개발 후진국들에서 지국의 상업적 수요 및 국가적 활용을 위해 자체 위성 정보 확보에 대한 필요성이 증대
- 미국, EU, 일본, 러시아 및 중국 등의 위성개발 선진국은 고성능 위성용 개발 중이며, 위성개발 후진국은 관측위성 개발 및 기술확보사업에 대한 투자를 증대하고 있음

■ 파급 효과

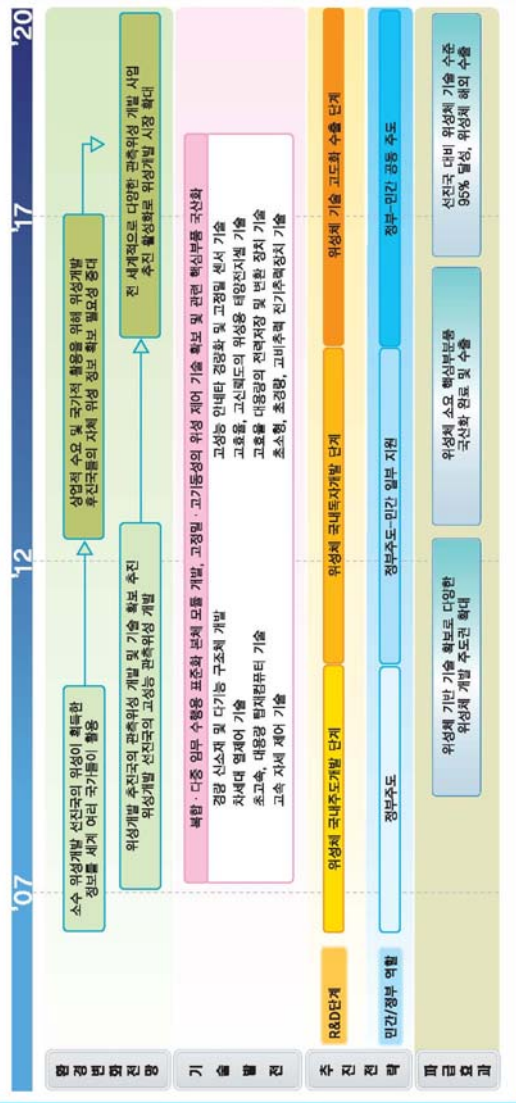
경제적

- 인공위성개발은 우주개발 능력 확보로 국가위성 제고와 안보강화에 기여하며 연 2,500정 규모의 고용창출 효과 발생 및 연 3,000억원의 공공 및 민간 수요를 창출
- 위성기술개발에서 파생되는 첨단기술의 파급으로 국내기업의 국제 기술시장진입 강화가능
- 고도의 신뢰도와 정밀도가 요구되는 위성기술을 올 항공, 발전, 의료 등 산업 및 군사 산업 등 관련산업 분야에 파급시켜 국내기업의 국제기술 경쟁력 제고 가능

사회적

- 21세기 정보통신산업의 핵심이 될 위성통신, 위성방송, 지리정보, 환경, 교통 등 위성영역을 이용한 정보통신체계 기반 구축
- 첨단 기술 산업 및 항공우주산업의 수출국으로서의 위상을 통한 선진 산업국으로서의 국가 위상 제고

극한 우주환경에서 인공위성의 정상적 기능 수행 · 유지를 위한 위성체 개발기술



- ▶ 해당 기술분야는 기계, 전기전자, 전산, 천문, 물리 등의 여러 학문의 통합 기술로 다른 분야와 비교한 기술 난이도가 높고 장기간 개발 경험과 위험 부담이 크며, 공공복지에 활용되는 기술이므로 정부주도 및 지원하에 투자가 지속될 필요
- ▶ 위성체 부분품을 개발하는 민간업체 기술수준이 성숙한 단계에 이르렀기까지 정부지원 필요

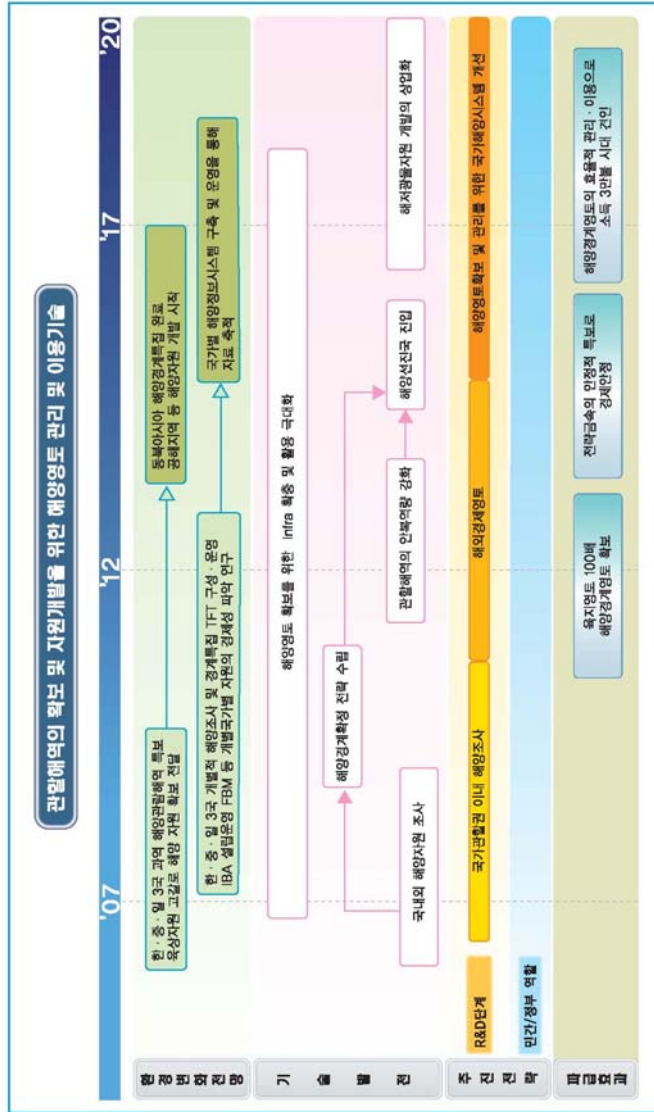
28. 해양영토 관리 및 이용기술

■ 기술 개요

관할해역의 확보 및 자원개발을 할 수 있는 일체의 기술개발을 의미

■ 요소기술 및 기술범위

- ▶ 해저 영상 및 운용기술 (해저영상자료 획득, 분석, 처리 및 해저정밀 위치 측정 등)
- ▶ 해저지형 및 지질 정보탐사 기술 (심부코아 시료채취 및 분석, 탄성파 자료 처리, 해석 등)
- ▶ 지질환경 조사 및 분석기술 (환경 · 생태계 조사, 지반안정성 조사, 정밀지질, 지구물리 탐사 등)
- ▶ GIS DB 시스템기반기술 (자원정보시스템, 경제성 평가모델, EEZ 포함한 자원정보통합관리시스템 등)
- ▶ 해저광물특성 분석기술 (지화학 특성분석, 광물구성분석, 물성분석 기술 등)



| 환경변화 전망 |

- 유엔해양법 협약 발효와 한중일 3국의 EEZ 시도로 200여의 해양영토 확보를 위해 필요한 기초기술 및 전략기술 개발 수요증대
- 육상자원 고갈, 국제기구 차원에서 신해저 자원 개발 및 남태평양 도서국의 해양자원개발을 위한 국제규범 및 자원개발연구 협력화

| 파급 효과 |

경제적

- 육상자원이 부족한 우리나라는 관할해역 이내와 이외에 분포하는 자원발굴 및 상용화 가능성을 분석하여 경제발전으로서 활용을 극대화 하고 동시에 국가산업발전에 기여 가능
- 탐사기술 장비 및 특수탐사선 개발 및 수출로 경제성 창출
- 관할해역의 확대를 통한 해양자원의 효율성 증대 및 미래세대 기어

사회적

- 해양과학기술력을 근간으로 한 해양영토개척을 실현함으로써 국가사회발전 의식을 고취

기술발전전략

- 해양과학기술 확보 및 산업화 지역을 위해 육상 해양탐사기술 확보 사업추진, 해양영토 확보 R&D 시스템 개선, 해양영토 개발 산업화 지원 강화
- 효율적 인프라 구축을 위해 해양관련 조직의 신지 운영관리 체계의 도입, 해양영토확보 및 관리를 위한 전문인력 육성, 정보 통합관리 시스템 개선 필요
- 효율적인 해양영토 관리를 위해 국가 인력능력 강화, 재해·재난 예측시스템 구축, 해양자원의 지속가능한 개발, 해양환경의 보존 조치가 요구됨

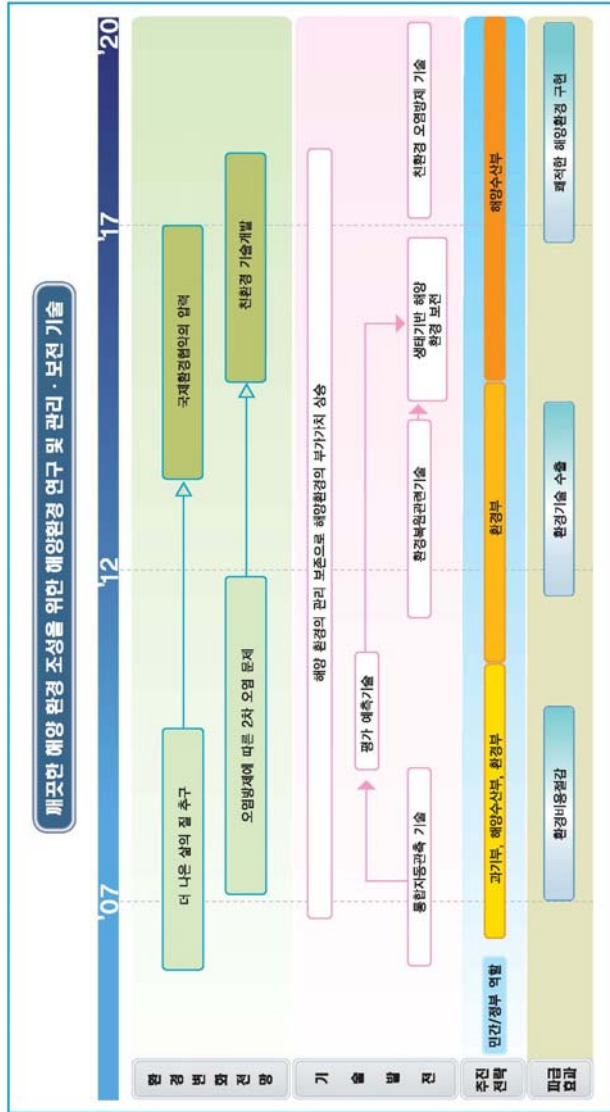
29. 해양환경 연구 및 관리 · 보전 기술

■ 기술 개요

- ▶ 육상과 해양기인 오염원 통합관리와 첨단 해양조사 기술개발로 연근해 해양환경변화 예측을 구현하는 기술
- ▶ 해양환경의 미래지향적 관리를 위한 실시간 원격 감시시스템 및 관리체계를 구축하는 기술
- ▶ 해양오염을 경제적, 효율적으로 제거할 수 있는 환경친화적인 해양오염 방제기술

■ 요소기술 및 기술범위

- ▶ 통합지동관측 기술
- ▶ 해양환경 평가 예측 기술
- ▶ 환경복원관리기술
- ▶ 친환경 오염 방제기술



- ▶ 변화하는 환경에서의 질소순환변화에 따른 영향을 예측하기 위해 지구구모(EA Holland, US NCAR)에서의 질소순환에 대한 노력이 집중되고 있으므로 하수에서의 질소 감축기술 및 저질소 배출 엔진 개발을 선진국 시장 개척이 가능함

| 환경변화 전망 |

- 생활수준 향상으로 더욱 쾌적한 해양환경에 대한 요구 증대
- 관측대상 오염물질이 내분비계 장애물질 등 인체 건강과 관련된 다양한 항목으로 확대될 것이며 국내용으로 포포하는 이들 물질의 유입, 순환과 상가지 밝히는 정단기술이 개발될 전망
- 오염방제에 따른 2차 오염문제로 환경친화적 오염물질처리 및 환경해독 기술개발 필요성 증대
- 세계 환경변화에 의한 국제적인 협력 증가로 기존 협약뿐 아니라 새로운 해양환경 협약의 채택, 발효에 대한 대응체계 확립 필요

| 피급 효과 |

경제적

- 오염물질 수송능력 예측 기술개발 등의 적절한 해양 환경보전 및 개선대책의 수립으로 환경비용 절감
- 중국 등 환경오염이 발생할 수 있는 국가에 환경 기술 수출 가능
- 오염물질의 축적으로 훼손된 해양환경 복원으로 해양환경의 부가 가치를 상승시킴

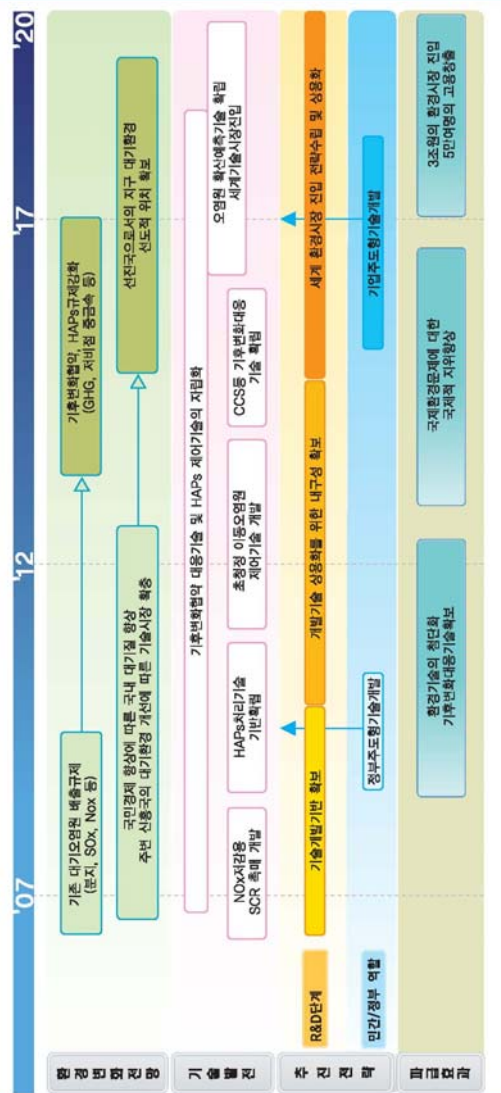
사회적

- 깨끗한 해양환경 조성으로 해양레저 및 해양문화 공간을 창출하여 국민정서 함양
- 과학적 사실 규명으로 지역 주민들의 환경 피해 갈등 사전 방지
- 국민의 건전한 여가 생활을 위한 정보 제공과 해양환경의 중요성에 대한 대중의 이해를 더욱 증진

30. 대기오염 저감 및 처리기술

- 기술 개요
 - ▶ 에너지 변환, 이용과 폐기물 처리에 따른 대기환경 오염방지 기술로 대규모 고정 배출원 및 소규모 이동 배출원을 대상으로 한 대기 오염 방지기술로서, 전통적인 대기오염원과 국내 및 지구환경 변화를 고려한 신 개념의 대기오염 방지기술
- 요소기술 및 기술범위
 - ▶ 지구 대기환경 개선기술 분야
 - 신성비, 미세먼지 및 HAPs제거 기술
 - 온난화 방지 기술 : GHG제거 및 처리기술
 - 폐기물 처리 및 에너지화 기술
 - 초창정 자동차 대기오염 방지기술 ; 운행 중 대기오염 방지기술
 - ▶ 대기오염원 확산 및 사전예방 기술
 - 대기오염물 확산예측 및 Monitoring 기술

지구 온실가스 배출규제에 대응하고 대기오염 방지를 위한 대기오염 저감 및 처리기술



환경변화 전망

- 세계적으로 지구의 환경개선을 위한 기술개발이 적극적으로 추진 중
 - 국가 간 대기오염원 환경 문제, 지구환경 개선 등을 위한 국제적인 콘소시움 및 이에 의한 공동개발 사업 추진 활성화
 - 기존의 단일 대기오염원 제어기술 발전양상에서 비점 효과제인 복합 대기오염원 제어기술로 발전할 것으로 예상
 - 온실가스와 관련된 대기오염원의 저비용 복합제어기술의 수요가 급증할 것으로 예측

피급 효과

경제적

- 대기관련 기술시장은 연간 약 10%의 성장률을 유지할 경우 2015년에는 약 4조원에 달할 것으로 예상
- 국내 온실가스 배출규제가 예상되는 2013년 이후 약 2조원 이상의 온실가스 배출저감 기술시장 예측됨
- 대기관련 환경기술 시장은 2010년 이후 기후변화 관련시장의 급성장으로 국내 총 환경기술 시장의 약 20%를 차지할 것으로 예상되며 기후변화관련 시장 약 2조원으로 성장할 것으로 추정
- 2015년 이후 약 50,000명의 고용창출 예상

사회적

- 현재 선진국과의 기술격차에 의한 국외기술의 해외 의존도를 상당부분 극복함과 동시에 지구 대기환경 개선에 대한 국가적 위상 제고
- 성장한 대기환경 유지로 인한 교통과 사회의 병행비 등 사회적 부담경감
- 환경기술의 고도화와 국산화에 따른 세계 기술시장 진입에 의한 국민경제 활성화

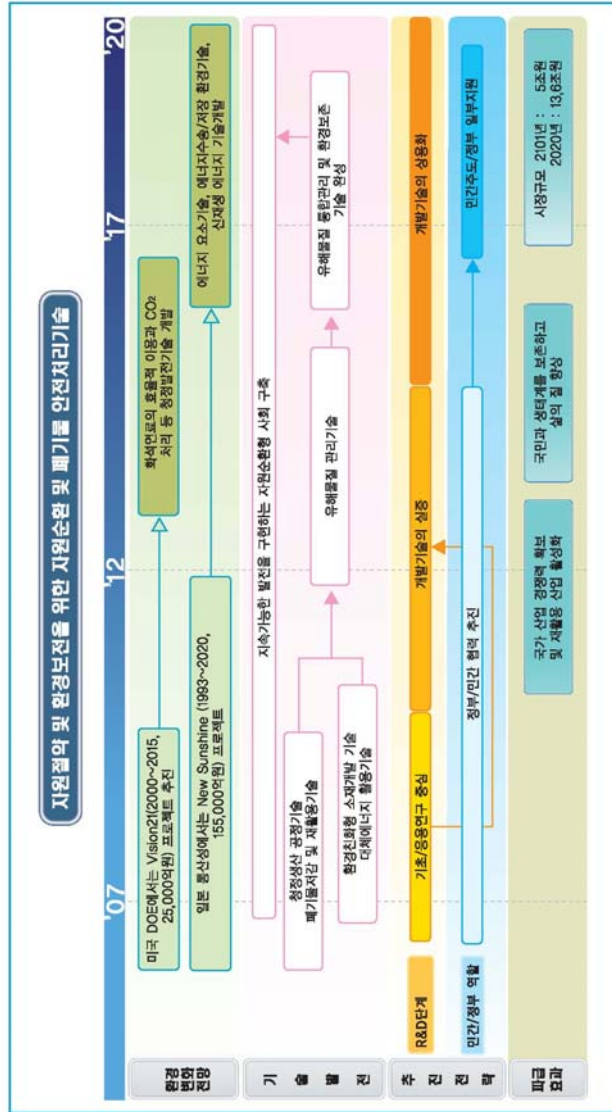
31. 자원순환 및 폐기물 안전처리기술

■ 기술 개요

- ▶ 자원의 유한성, 폐기물 처리의 한계성으로 인하여 지속가능한 사회구축을 위해 폐기물처리등 자원순환형 환경보전과 자원의 재활용등을 동시에 만족시키는 기술

■ 요소기술 및 기술범위

- ▶ 유해물질 관리기술 : 유해오염물질 평가, 환경인자별 통합관리
- ▶ 폐기물 저장 및 재활용 기술 : 폐기물 감량 및 중합관리, 폐기물 자원화 기반 및 응용, 유해폐기물 안정화 기술 및 자원화
- ▶ 청정생산 공정기술 : 사전오염방지 및 에너지 효율 향상, 유해폐기물 무해화, 폐기물 무배출 및 재이용
- ▶ 환경친화형 소재개발 기술 : 유해성 및 난분해성 저감소재, 천연물 이용소재, 유해물질 대체 소재 제조
- ▶ 대체에너지 활용기술 : 바이오에너지, 수소에너지



| 환경변화 전망 |

- 전 세계적으로 자원절약 및 환경보전을 위해서 정치적으로 순환경제 패러다임을 발전시켜 경제발전과 환경보전의 양-윈 도모로서 '순환 경제'를 미래 발전 전략으로 수립하는 노력 활발
- 전 세계적으로 산업과 연계한 유해물질 관리 시스템 강화
 - PoPs(Persistent Organic Pollutants), RoHS(Restriction of Hazardous Substances), REACH(Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals)

| 파급 효과 |

경제적

- 자원순환기술을 이용한 첨단 신소재 개발을 통한 국가 산업 경쟁력 확보는 환경관련 기술을 수출할 수 있게 하고, 폐기물 재활용 제품에 기능성, 부가함으로써 고부가가치를 창출하여 시장 경쟁력 우위를 확보
- 일본의 경우 미래 비즈니스의 핵심 키워기 위한 기초 연구에 강화부분 중 환경기술에 투자하는 기업이 50% 상회
- 세계 환경산업 시장규모는 2004년 현재 약 5,890억 달러에 달하는 것으로 추정되고 있으며 매년 3.1%의 성장률을 나타내어 2010년에는 7,083억 달러에 달할 것으로 전망(Environment Business International, 2003)

사회적

- 국내 환경문제의 해결을 위한 기반 마련
- 유해물질 관리를 통해 다양한 환경 위해로부터 국민과 생태계를 보호하고 삶의 질 향상
- 환경과 인간이 조화되는 건강한 순환형 사회 구현

32. 환경보전 및 복원기술

- 기술 개요
 - ▶ 패적하고 건강한 삶을 구현하기 위해 삶의 터전이 되는 토양·지하수 및 생태계 환경이 유해화학물질, 유기물, 유류, 중금속 등 인제나 생태계에 위해성이 있는 물질로 오염된 것을 정화시킬 수 있는 저비용, 저에너지 공법의 미래형 오염정화/복원 기술을 포함
- 요소기술 및 기술범위
 - ▶ 대기 및 지구환경 : 온실가스기술, 집진 및 탈황기술 등
 - ▶ 수질 및 상하수도 : 상하수도 관망기술, 하폐수고도처리 및 재이용, 비점오염원관리기술, 고도정수 처리기술, 하천오염 정화 및 복원기술 등
 - ▶ 환경보전기술 : 위해성평가기술, 사고발생시 영향 및 예측평가기술, 독성예측기술 등
 - ▶ 생태계보전복원기술 : 생명공학이용기술, 토양지하수 현장오염정화기술, 폐광산 주변환경복원기술 등
 - ▶ 사전오염예방기술 : DfE, 기술정보네트워크화기술, 비화석연료기술 등

생태계·환경 오염을 정화시키고 관리하기 위한 환경보전 및 복원기술



환경변화 전망

- 국제적으로 생물다양성 보전, 생태관광 등에 관한 각종 의제, 강령, 선언, 협약 등이 채택되어오고 있으며 여기에서 제시되어지는 전략, 지침, 기준 등에 부합되는 행동을 취할 것을 각국 정부에 요구
- 이와 더불어 국내 법, 제도적 측면에서 자연환경 보전법을 비롯한 습지보전법, 자연공원법 등의 법령에서 생물다양성 보전 및 복원을 위한 구체적인 방안을 요구하고 있으며 자연환경의 보전, 복원, 정화를 위한 기술개발을 촉진, 유도하기 위한 정부정책의 전방, 계획 수립 추진 중
- 2005년 2월 코토위정서가 발효됨에 따라 온실가스 감축 의무 당사국들은 탄소흡수원 확충을 위한 산림 조성 및 관리기술을 강령적으로 개발하고 있음

파급 효과

경제적

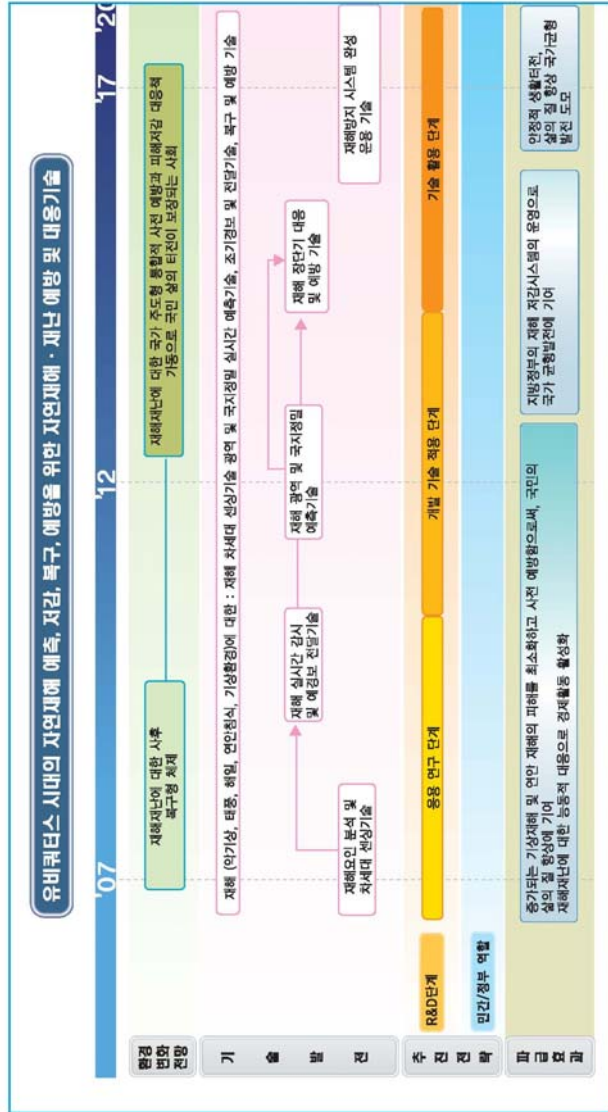
- 환경사업은 환경규제와 밀접한 연관관계를 갖고 형성, 성장되는 특징을 지니고 있음.
- 따라서 환경규제 기준이 오랜 세월을 거쳐 강화되어 온 선진국 시장에서는 초기단계에 급속한 성장을 이룬 뒤 저속 성장세가 둔화되는 반면, 개도국의 환경 사업은 매우 기따른 성장을 보일 것으로 전망됨
- 선진국은 환경사업이 성장단계이며 세계 환경사업은 2000년 5,180억달러에서 2005년에는 7,097억달러, 2010년에는 8,639억달러에 이를 것으로 전망
- 현재 미국, 일본, EU등 선진국의 비중이 전체의 80% 이상이나 점차 감소 예상되며 개도국은 경제발전여 따라 급속히 증가 (아시아, 중남미, 동유럽 등)

사회적

- 개도국은 국민의 환경의식에 대한 관심 증대와 산업화로 환경사업, 시장이 급속히 증가될 것으로 전망
- 오염원 토양·지하수·지하수·해양생태를 자진 그대로 복원하고 관리함으로써 복제하고 안전한 생활환경을 조성
- 물 부족 현상(1년 40억톤 부족)을 해소하고 이의 안정적 확보가 가능(11년 392억톤 소요 전망)
- 산업자원의 체계적 관리로 독자·임산 자원의 활용도가 증진되고 기후변화협약과 관련된 이상화탄소 저장에도 기여

33. 자연재해 · 재난 예방 및 대응기술

- 기술 개요
 - ▶ 태풍/폭풍해일, 지진해일, 고파랑 등의 악기상시 자연현상으로 인하여 발생하는 피해를 감소시키기 위한 재해원인의 정량적 예측 기술과 재해 저감 기술
- 요소기술 및 기술범위
 - ▶ 재해요인 첨단 관측기술
 - ▶ 관측자료 분석·해석 기술
 - ▶ 광역 및 국지정밀 예측 기술
 - ▶ 실시간 현황 및 장·단기 예측 기술
 - ▶ 조기경보 및 진압 시스템 구축 기술
 - ▶ 사전예방·보강 기술 및 사후 처리 기술 등



- ▶ 본 기술은 우리나라 국토와 주변해역을 포함한 지역성 자연 환경이기 때문에 어느 외국에서는 개발될 수 없는 국내에서 개발해야 하는 현지성 기술이며, 우리 국민의 삶의 터전을 안정하게 하는데 중요한 기술임.

환경변화 전망

- 선진국에서는 재해 방지에 대한 차세대 센싱 및 예방 기술을 개발하고 있고, 유럽과 집단 관측 기술을 이용 실시간 감시 및 정밀 예측 시스템 개발을 통해 단기 악기상과 태풍 예보는 24시간에서 48시간대로 확장하여 정밀도 향상 중
- 연안침식과 같은 장기재해는 1년~10년 규모의 예측으로 국토 침식 재해 방지기술을 개발 중
- 국내에서는 악기상 또는 태풍시 재해 예측 기능이 미비하여, 인접 국가의 정보 의존도가 높은 편
- 미래에는 정성 기상인 예측과 사후재해 복구 기술로부터 정량적 및 국지적인 정확한 기상 예측과 자연재해 사전대응(예방) 기술개발로 발전될 것으로 전망

피급 효과

경제적

- '09~'10년 전후에는 급격한 기술발전 전환기가 예상되고 '12년에 파급효과 확대 및 지리적 성장세가 유지될 전망
- 해일 및 연안재해에 의한 침수, 범람, 연안침식을 방지, 해안선 침식, 해저 생태, 환경 변화, 어류 산란지 파괴, 해안도로 유실, 해안 유목시설 손실 등을 사전에 방지/저감함으로써 → 국가 경제의 발전 및 국민 생활과 재산보호, 자연재해로부터 안전하고 쾌적한 복지사회 실현

사회적

- 국가 주도에 의한 기술개발의 지역과 인과 구조가 요구되며, 지방자치단체는 지역성 시스템 구축을 위한 기업의 수익 창출을 기반으로 해서 지원 가능
- 연안에서의 자연재해를 경감하고 위기관리 능력을 향상시키며, 국민 보건과 건강을 증진하고, 해양생태계 복원, 생물다양성을 보존하는 등 국가 경제성장과 국민 생활·재산 보호에 기여
- 재해 및 복구에 의한 국가·사회·이해 당사자 간의 불협화음에 사회적 비용, 복구비용 증가 등 막대한 예산 투입하여 선진국형 재해관리 체계로 전환

별첨 Total Roadmap 추진체계 및 경과

□ 기획추진체계



□ 주요추진경과

월별	추진계획 마련 및 부처협의 과정	추진체계 구성과정(기획단,작업반)	보고서 작업과정(투자전략,특성화기술 등)
4월	- Total Roadmap 수립방향 검토회의 개최(4.7, 과학기술부총리주제) - R&D 관계부처 1급 회의시 Total Roadmap 수립 추진 설명(4.11) - 경제정책조정회의 안건 '국가 R&D 사업의 효율성 제고 시스템'에서 추진과제로 제시(4.14) 2007년도 국가R&D 투자방향에 반영(4.17) - R&D 기획 전문가 회의(4.17)등을 통해 추진계획 마련(4.19)	기획단 구성 회의(4.19) 등을 통해 기획단 및 총괄작업반 구성(4.28)	
5월	- 과학기술혁신뉴스레터에 추진계획 홍보(4.5월호) - 추진계획 부처통보 및 작업반 구성을 위한 전문가추천 협조요청(5.10)	- 부처의 전문가 추천으로 작업반 구성(5.10) 9개(예산 조정·배분)기술전문위원회의 자문 체계 구성 및 위원장회의 개최(5.26)	9개 분야 설정 및 보고서 방향 논의(총괄반회의 3회, 기획단회의 1회)

월별	추진계획 마련 및 부처협의 과정	추진체계 구성과정(기획단,작업반)	보고서 작업과정(투자전략,특성화기술 등)
6월	관계부처 국장급 회의 개최(6.12)		9개 분야 설정 및 특성화 기술 선정기준 절차 논의 (총괄반회의 2회, 기획단회의 2회) - 정부 투자현황 분석, 부처 R&D계획, 부처 수요조사, 해외 주요국 R&D동향 등에 대한 분석 작업(~ 6.30)
7월		- 과학기술혁신본부장과 9개 전문 위원장 간담회 개최시 수렴관련 협조요청(7.4) - 예산조정 전문위원장, 외부전문가로 구성된 기술분야별 기술 협의체 구성(7.20)	- 특성화·효율화 전략(잠정안)설정(~7.5)을 위한 총괄작업반 회의(7.5) - 특성화 기술 후보(안) 도출을 위한 분야별 전문위원회 개최(7.13)
			- 특성화 기술 후보(안) 도출을 위한 분야별 협의회 구성·운영(7.20~7.26) - 특성화 기술 후보(안) 도출을 위한 민간 기업 대상 의견수렴(7.20~7.27) - Total Roadmap 초안 검토를 위한 총괄 작업반장 및 전문위원회 위원장 회의 (7.27, 연구개발조정관 주재)
8월	2007년도 국가연구개발 예산 조정·배분(안)에 반영(8월) - 원로정책자문회의(과학기술부) 추진현황 등 보고(8.29)		Total Roadmap 1단계 마무리를 위한 기획단 회의(8.11)-보고서 초안검토, 의견수렴
9월	관계부처 국장급 회의 개최-시안 설명 및 부처의견 수렴(9.7)	1단계 보고서 시안 총괄작업반 검토회의(9.10) 1단계 보고서 시안 기획단 및 총괄작업반장 점검회의(9.15)	기술의 범위 및 크기, 유사성 등을 고려한 특성화 기술 후보(안) 선정(KISTEP 1차 작업, 9.25)

월별	추진계획 마련 및 부처협의 과정	추진체계 구성과정(기획단,작업반)	보고서 작업과정(투자전략,특성화기술 등)
10 월		1단계 보고서 최종검토를 위한 Total Roadmap 기획단 및 총괄 작업반 전체회의 (10.17)	- 국가 R&D사업 투자 포트폴리오(안) 도출 (~10/20) - 국가 R&D 사업 특성화 효율화 전략 공개토론회 개최(10.31)
11 월	관계부처 실장급 회의 개최-시안 설명 및 부처의견 수렴(11.3)		- 기술의 범위 및 크기, 유사성 등을 고려한 특성화 기술 33개 및 후보기술 57개 (안)으로 조정(KISTEP 2차 작업, 11.20) - 국가 중점 육성 기술군 전략개요서(안) 작성 (~11.27) - 관계부처 회의 및 공개토론회 의견 반영을 통한 보고서 초안 작성(~11.30)
12 월	- 제22회 국가과학기술위원회 기획예산조정전문위원회, 운영위원회 (12.6, 12.12) - 제22회 국가과학기술위원회 민간위원 간담회, 본 회의 (12.14, 12.21)		