

# Nano Technology



98004247 박준환

99004249 손호진

20001482 박윤택

목

차

- I. NT기술의 이해
- II. 주요국의 NT투자현황
- III. 우리나라의 NT전망
- IV. 결 론



# Nano 기술의 이해

## 1. 나노기술의 개념

- ◆ 나노(Nano)는 작다는 뜻이고 이 용어는  $10^{-9}$ m(미터)을 표현하는 단위로 고대 그리스의 난쟁이라는 의미 'nanos'에서 유래되었다고 한다.
- ◆ 만약에 우리가 야구공을 지구 만한 크기로 확대시키면 원자들은 포도송이 만한 크기로 눈에 띄게 된다. 이 원자들을 세네 개정도 나란히 놓은 것이 나노미터 안에 들어간다.
- ◆ 나노테크놀로지(Nanotechnology)는 광범위하게는 작은 물체들을 연구하고 다루는 분야다. 여기에는 원자, 분자, 단백질을 생산하는 분자기계인 리보솜 등이 대상이 된다.

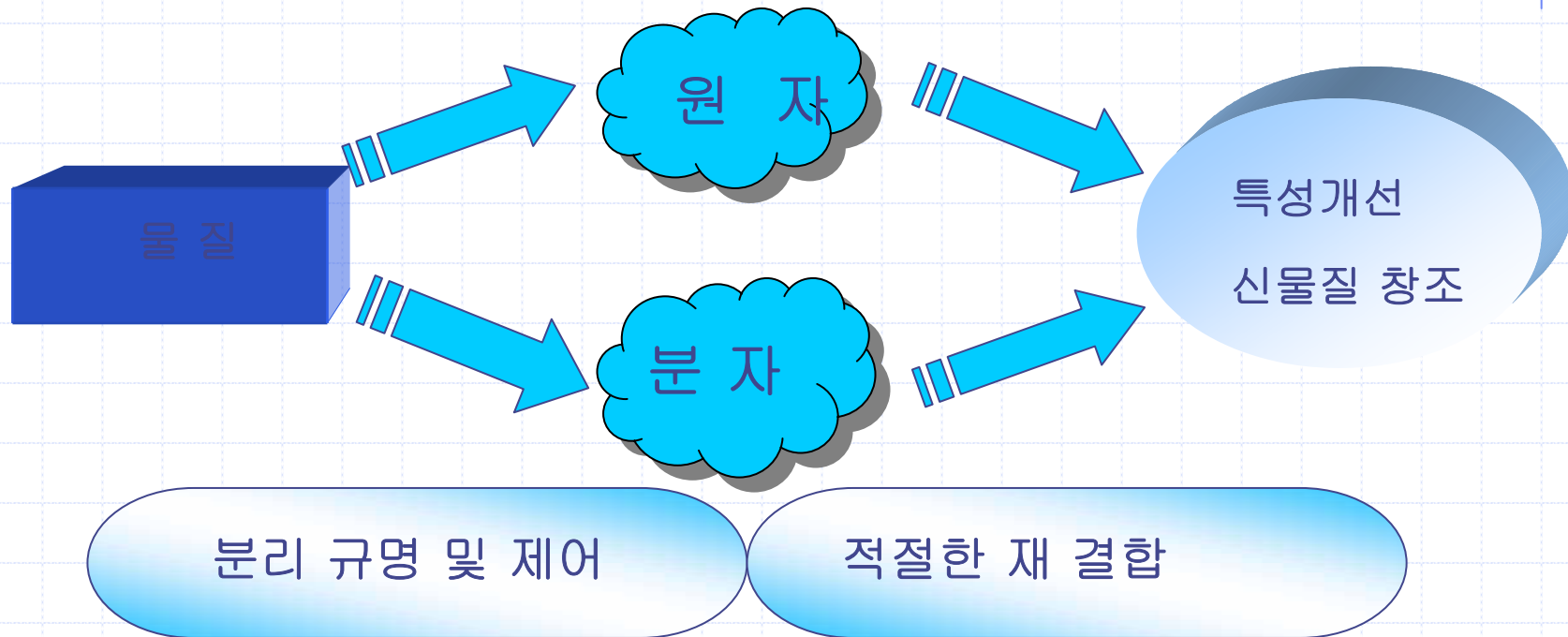
## 1. 나노기술 의 개념

- ◆ 다이아몬드는 이론적으로 탄소 원자들을 재배치시켜 만들어낼 수 있다. 문제는 원자들을 정밀하게 이동시킬 수 있는 아주 작은 도구를 만들어내는 일이다. 그리고 더더욱 작은 부품들을 만들어내기 위하여 과학자들은 버키볼과 나노튜브라고 불리는 극도로 작은 빌딩 블록들을 개발하고 있다.
- ◆ 버키볼(buckyball)은 건축가이며 공학자인 R. Buckminster Fuller의 이름을 따서 붙인 이름이다. 60개의 탄소 원자로 구성된 초미세 크기의 축구공 모양의 분자인 버키볼은 플라스틱에서부터 배터리에 이르기까지 온갖 것들을 만드는데 쓰일 수 있다. 나노튜브를 차세대 미세 전자공학에서 커패시터와 케이블로 쓰게 될 것이라고 생각하고 있다

# 1-1 나노기술 의 개념

(Nano : 10억분의 1을 나타내는 단위)

1nm: 10억분의 1 미터)



## 1-2 탄소나노튜브의 발전단계 (1)

- ◆ 1985년에 Kroto와 Smalley가 탄소의 동소체(allotrope)의 하나인 Fullerene(탄소 원자 60개가 모인 것: C<sub>60</sub>)을 처음으로 발견한 이후, 1991년 이 새로운 물질을 연구하던 일본전기회사(NEC) 부설 연구소의 Iijima 박사가 전기방전법을 사용하여 흑연 음극상에 형성시킨 탄소덩어리를 TEM으로 분석하는 과정에서 가늘고 긴 대롱 모양의 탄소나노튜브를 발견하여 Nature에 처음으로 발표함
- ◆ 1992년 전기방전법을 사용하여 탄소나노튜브를 합성할 때 챔버 내의 헬륨압력을 높일 경우 흑연 음극상에서 탄소나노튜브의 합성수율이 크게 증가한다는 사실을 발표함.

## 1-2 탄소나노튜브의 발전단계 (2)

- ◆ 1993년에는 IBM과 NEC의 Iijima 등이 전기방전법을 사용하여 직경이 1nm 수준인 단중벽 나노튜브(single wall nanotube; SWNT) 합성을 발표하였습니다.
- ◆ 1996년 레이저증착법(laser vaporization)으로 직경이 균일한 SWNT를 고수율로 성장시키는 방법을 발표하였고, 이 경우 성장된 SWNT는 덩어리 형태로 존재하여 이 형태를 다발형 나노튜브(rope nanotube)로 명명하였습니다.

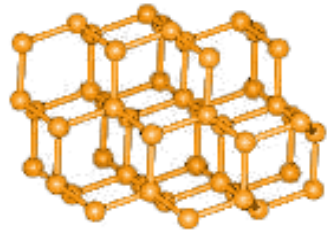


## 1-2 탄소나노튜브의 발전단계 (3)

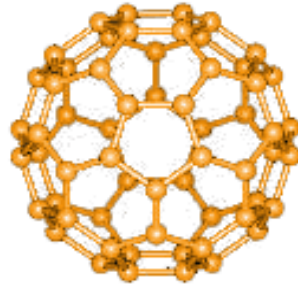
- ◆ 1998년에 플라즈마 화학기상 증착법을 사용하여 수직 배향된 고순도의 탄소나노튜브를 합성시킴으로써, 탄소 나노튜브의 합성과 응용기술 면에서 획기적인 진전을 가져오게 되었습니다.
- ◆ 그 이후로 탄소나노튜브 합성 및 응용에 관한 연구가 국내외적으로 많은 연구자에 의해 활발히 수행되고 있으며, 2000년에 일진그룹, 학계연구진이 공동으로 일진나노텍(주)을 설립하여 전기방전법, 레이저증착법, 플라즈마화학기상 증착법, 열화학 기상증착법, 기상합성법, 전기분해법, Flame합성법 등에 의한 탄소나노튜브의 대량 양산체제를 구축 하고 있음.

# 1-2 탄소나노튜브의 발전단계 (4)

## 탄소결합체의 종류

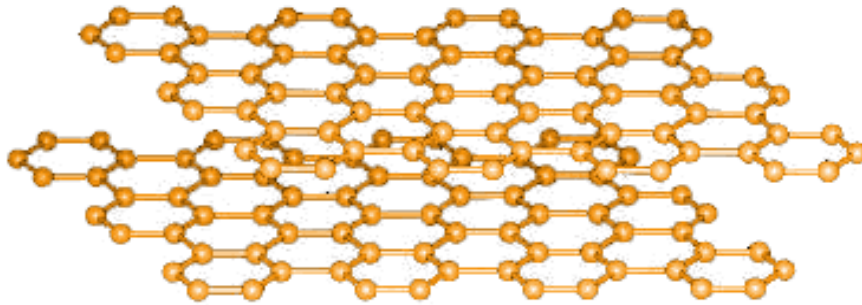


diamond

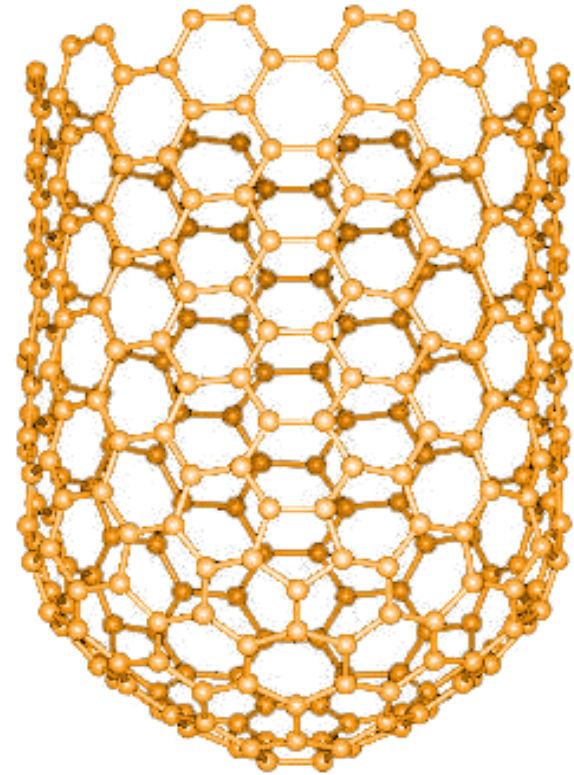


$C_{60}$

"buckminsterfulleren"



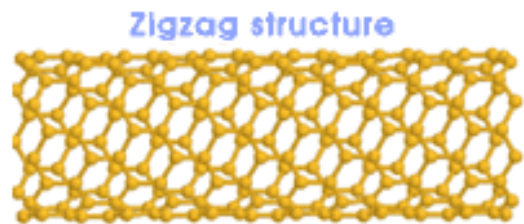
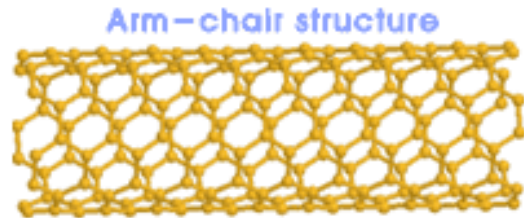
graphite



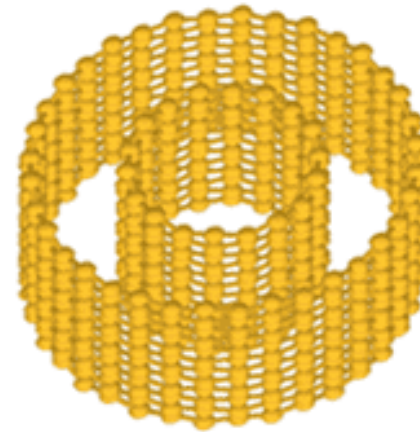
(10,10) tube

## 1-2 탄소나노튜브의 발전단계 (5)

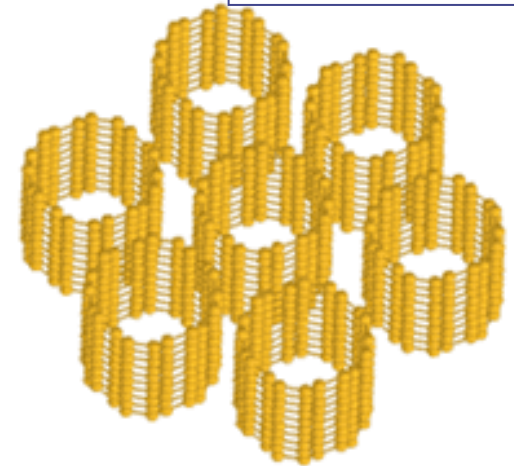
### 탄소나노튜브의 형태



Single-walled Nanotube



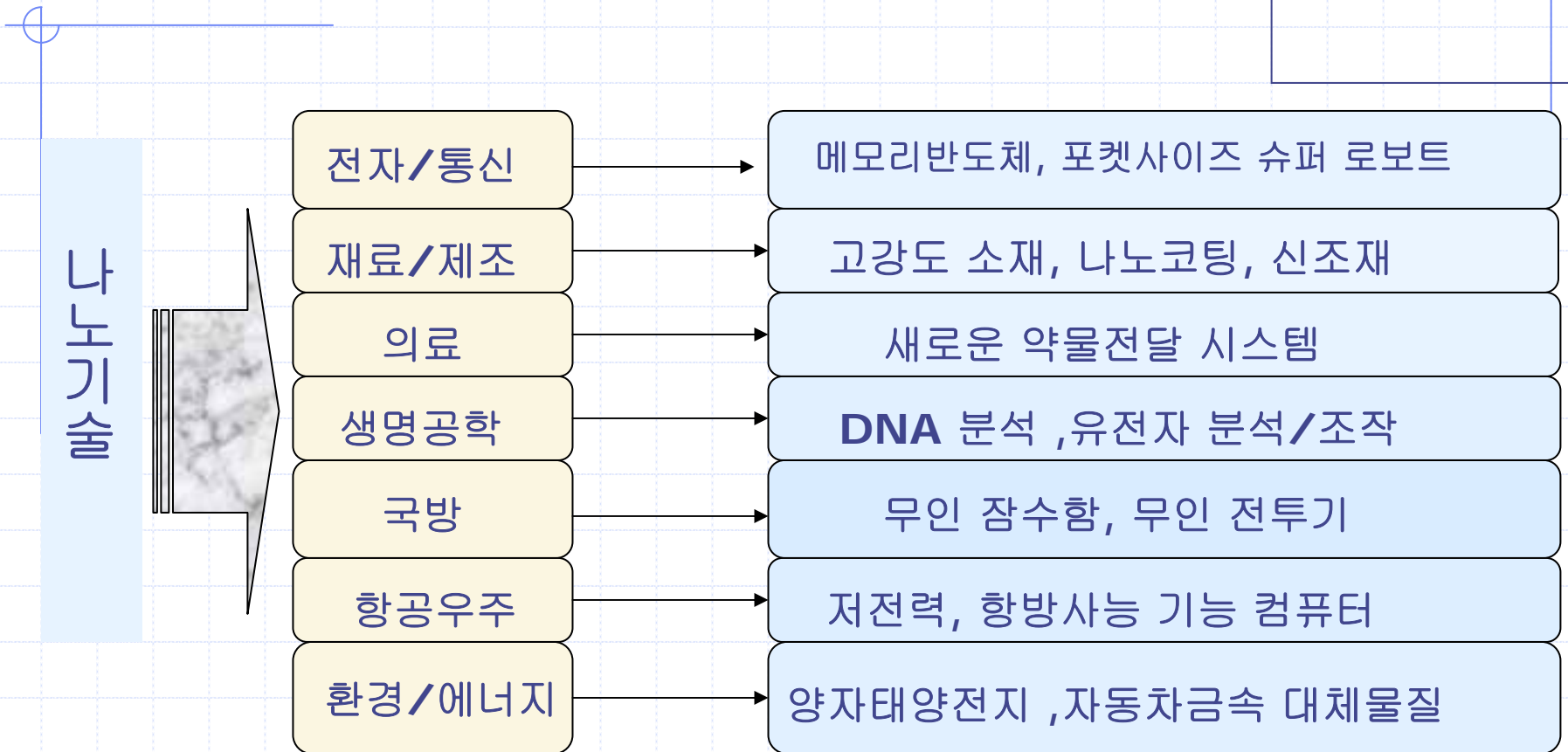
Multiwall Nanotube



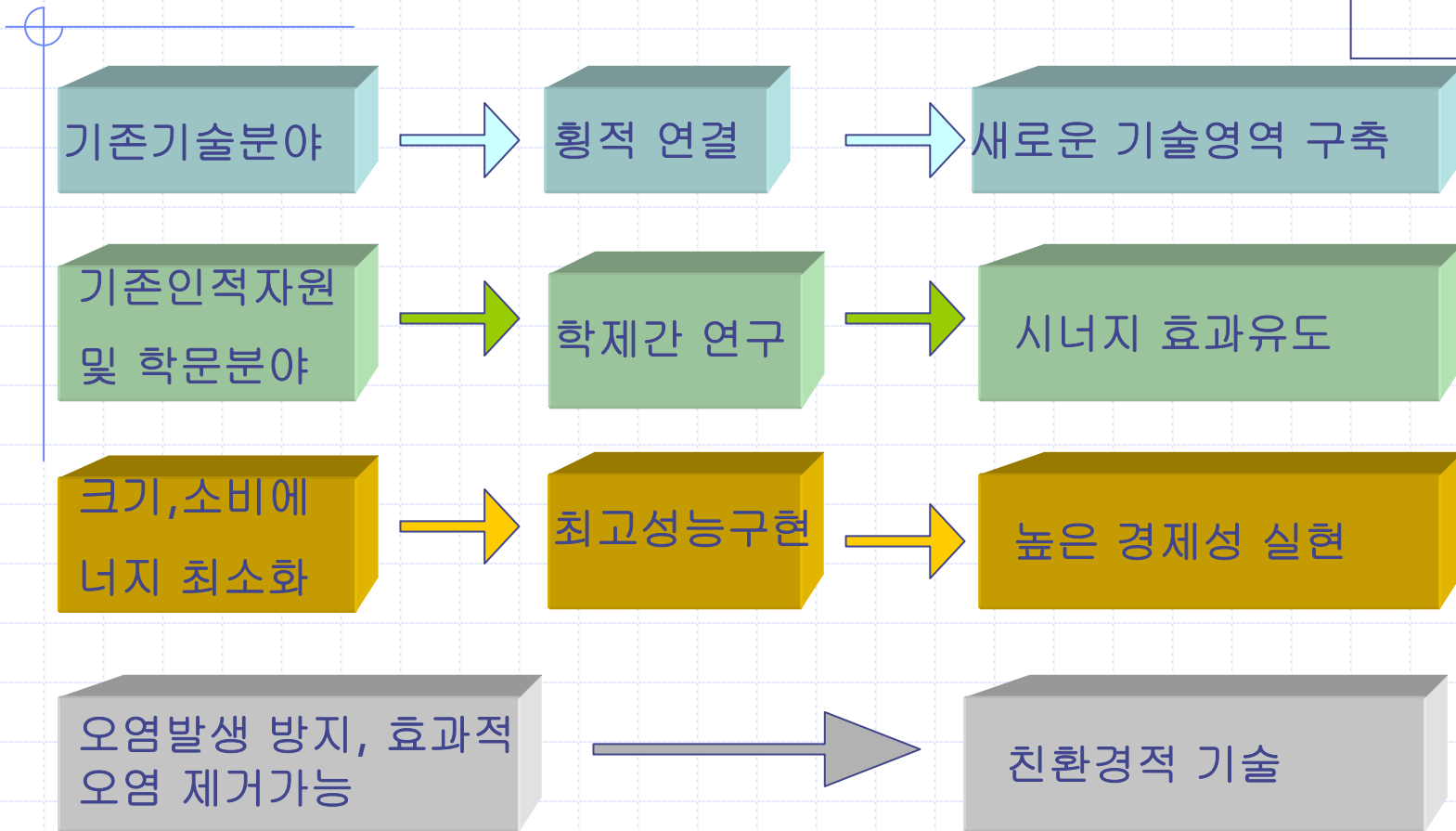
Nanotube Rope

- ◆ 탄소나노튜브는 벽을 이루고 있는 결합 수에 따라서 단일벽 나노튜브 (single walled nanotube) 또는 다중벽 나노튜브 (multiwalled nanotube)로 구분하고, 아울러 단일벽 나노튜브가 여러개로 뭉쳐 있는 형태를 다발형 나노튜브 (rope nanotube)라 한다.

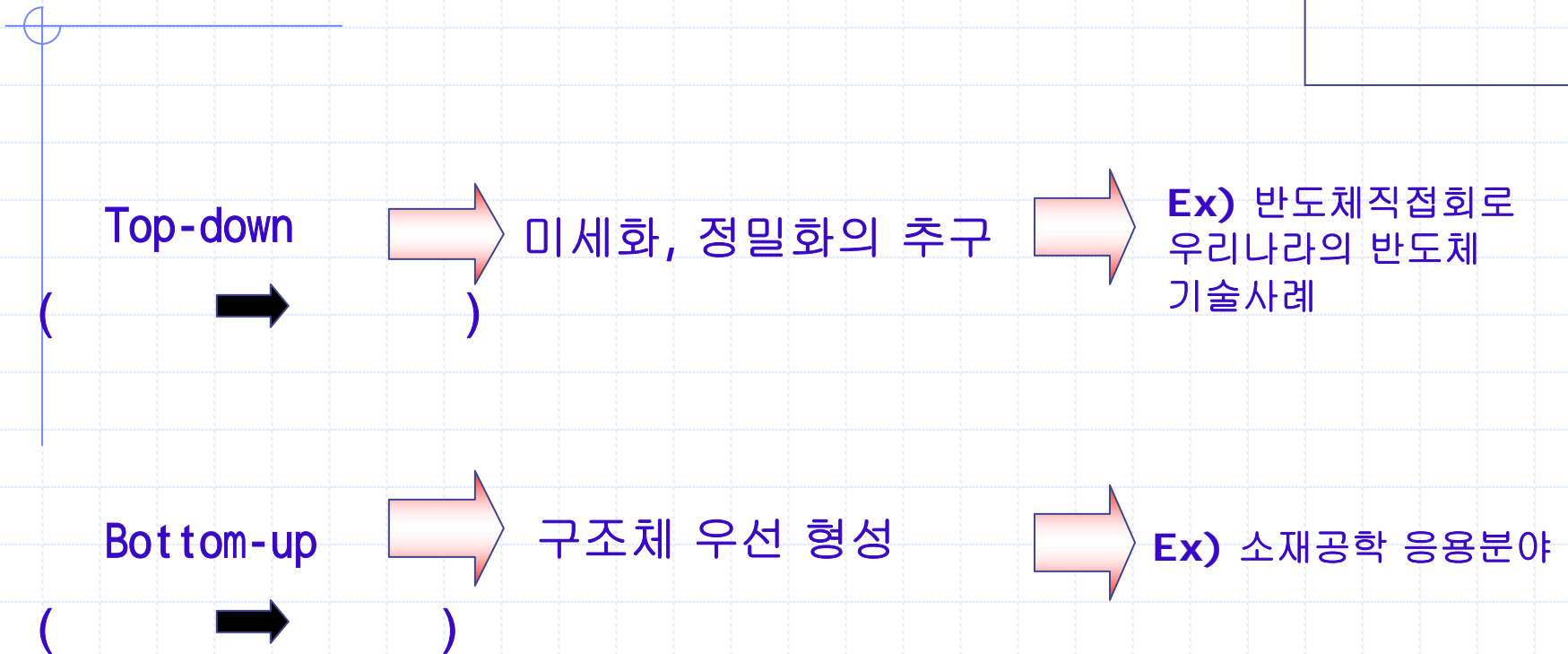
## 2. 나노기술의 응용가능분야



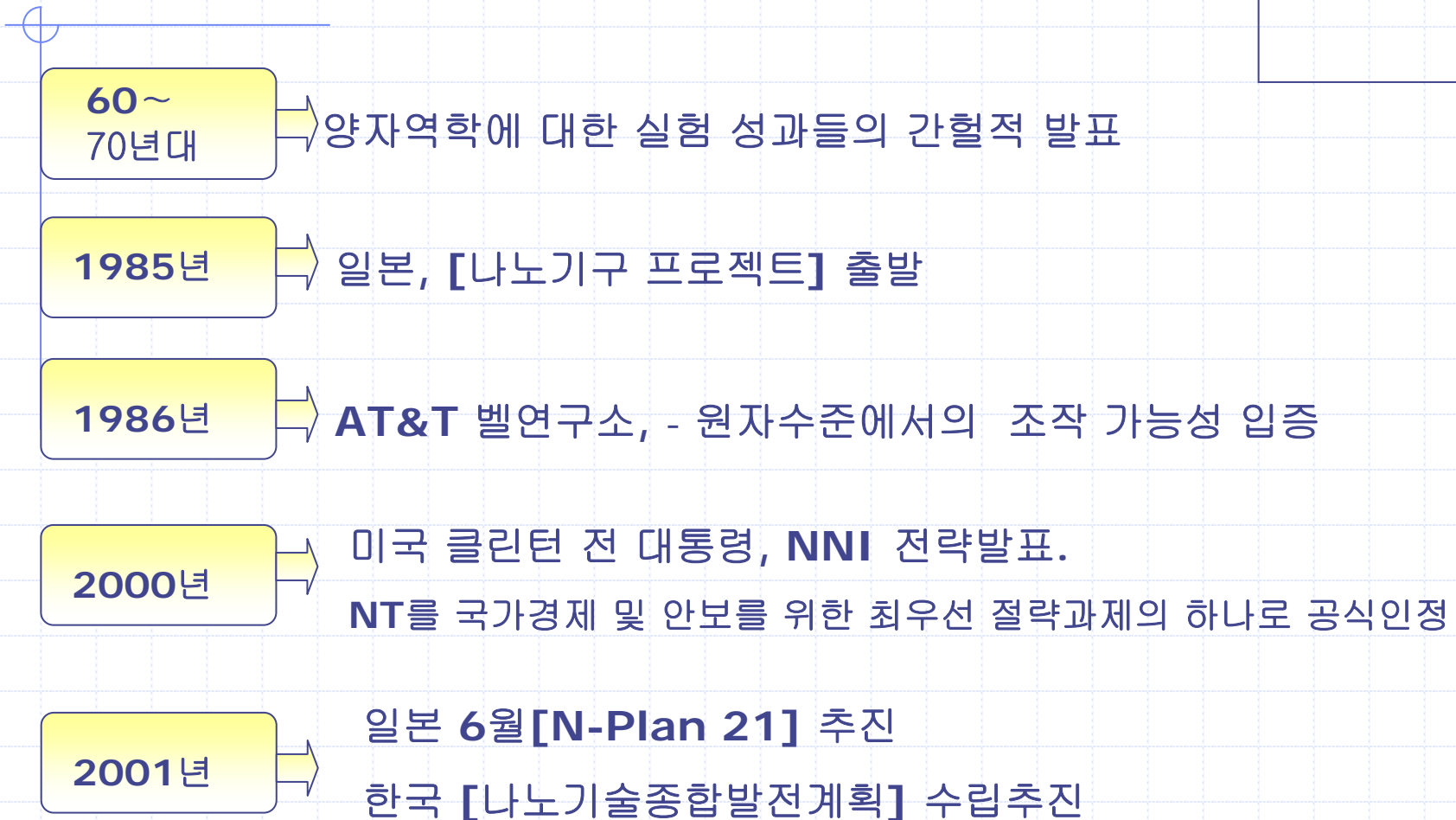
### 3. 나노기술의 특징



## 4. 나노기술 접근 방법



## 5. 나노기술의 발전 과정



# Nano 기술의 투자

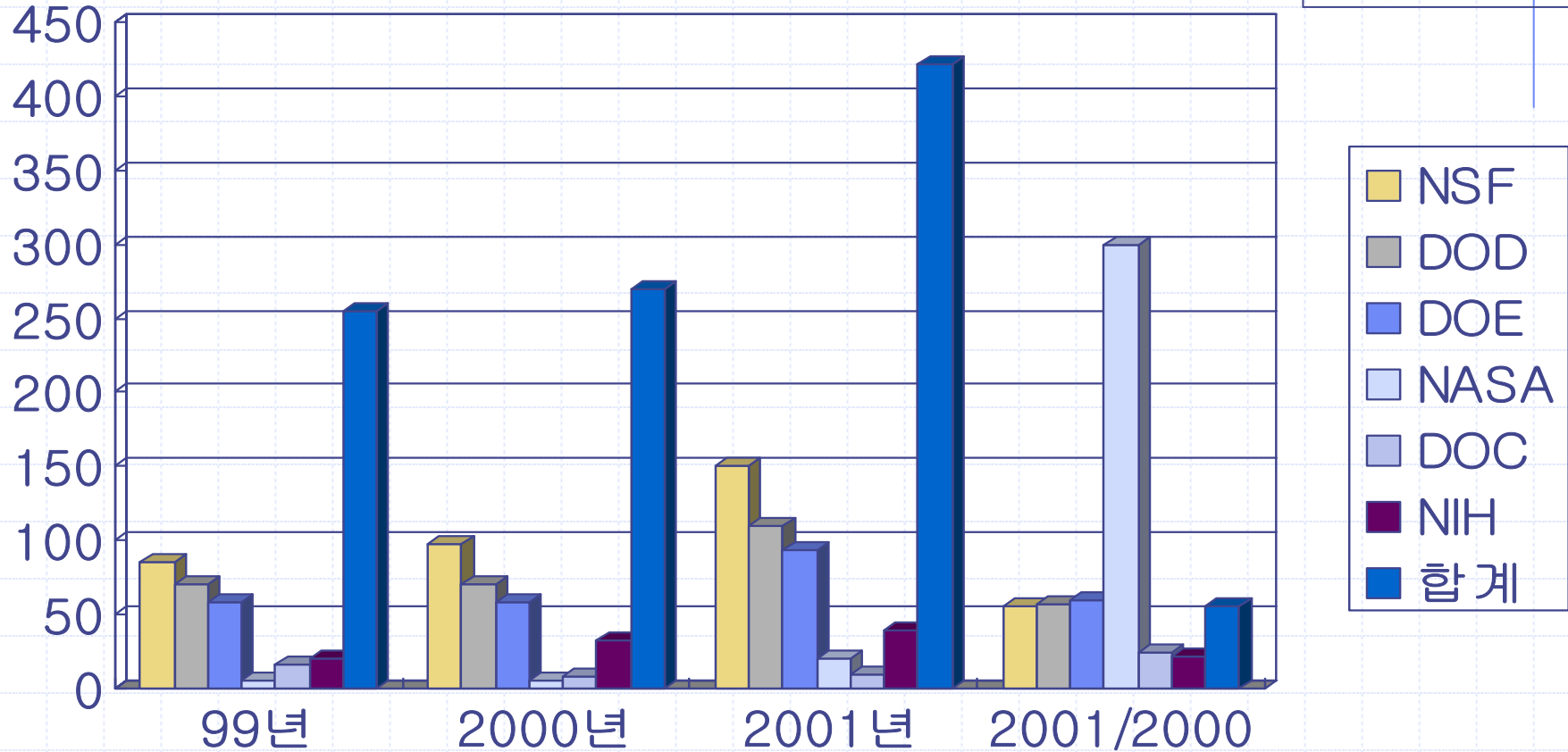


## 6. 미국의 나노기술 투자

- 96~98년 NSF (National Science Foundation) 주도
- 01년 NNI (National Nanotechnology Initiative) 착수
- 00년 회계연도 대비 56% 증액  
(4억 2천만 달러투입 - 약 5천40억원 : NT, BT, IT 합계액)
- NNI에 12개 정부기관 참여  
(NSF, DOD, DOE, NASA, DOC, NIH 가 핵심)

# 7. 미국의 나노기술 지원 규모

단위: 백만달러, %



## 8. 일본의 나노기술 투자 및 전략

BT, IT, NT 중 미국을 앞설 수 있는 유망분야로 NT 지목

↳ 정부와 대기업 주도

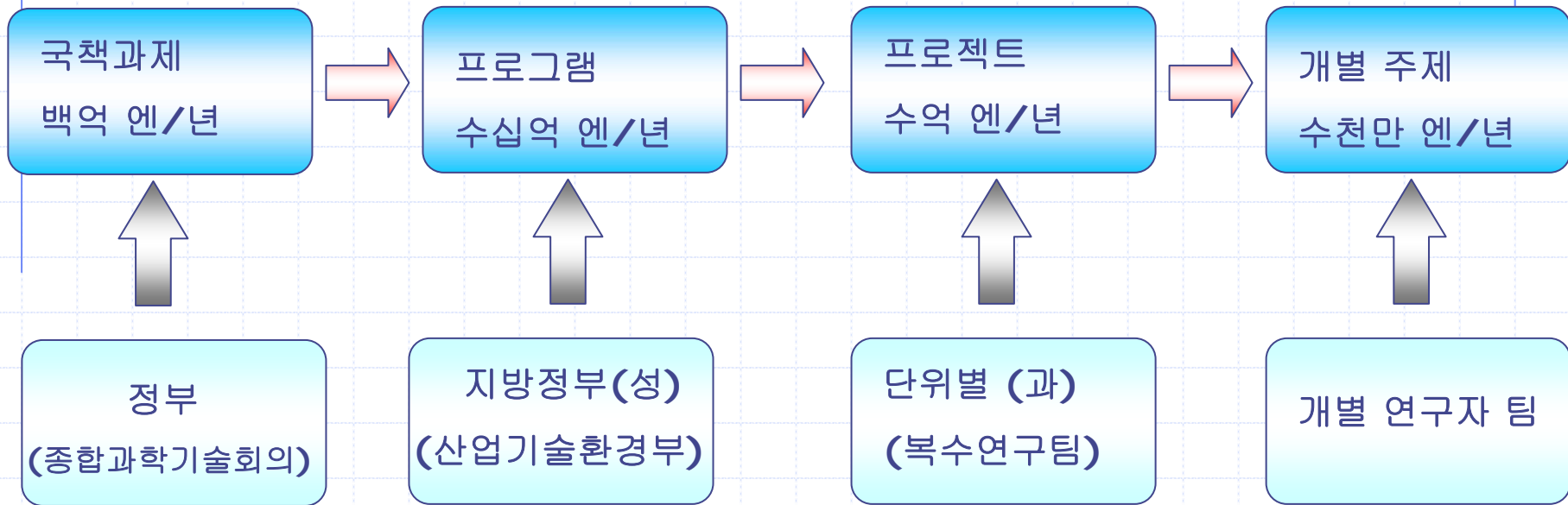
일본 정부기관별 지원분야(2000년기준) (백만달러)

지원기관	나노전자 공학	나노소재	바이오- 나노기술	양자연산	2000년 예산
MITI	○	○	○		145
STA(JST)	○	○	○	○	121
문부과학성	○	○	○	○	53
농림수산성			○		3
경제산업성				○	1
기타	○	○	○	○	5

출처: 삼성경제연구원

## 9. 일본의 연구단계

### ▷ 일본의 연구개발 구성 단계

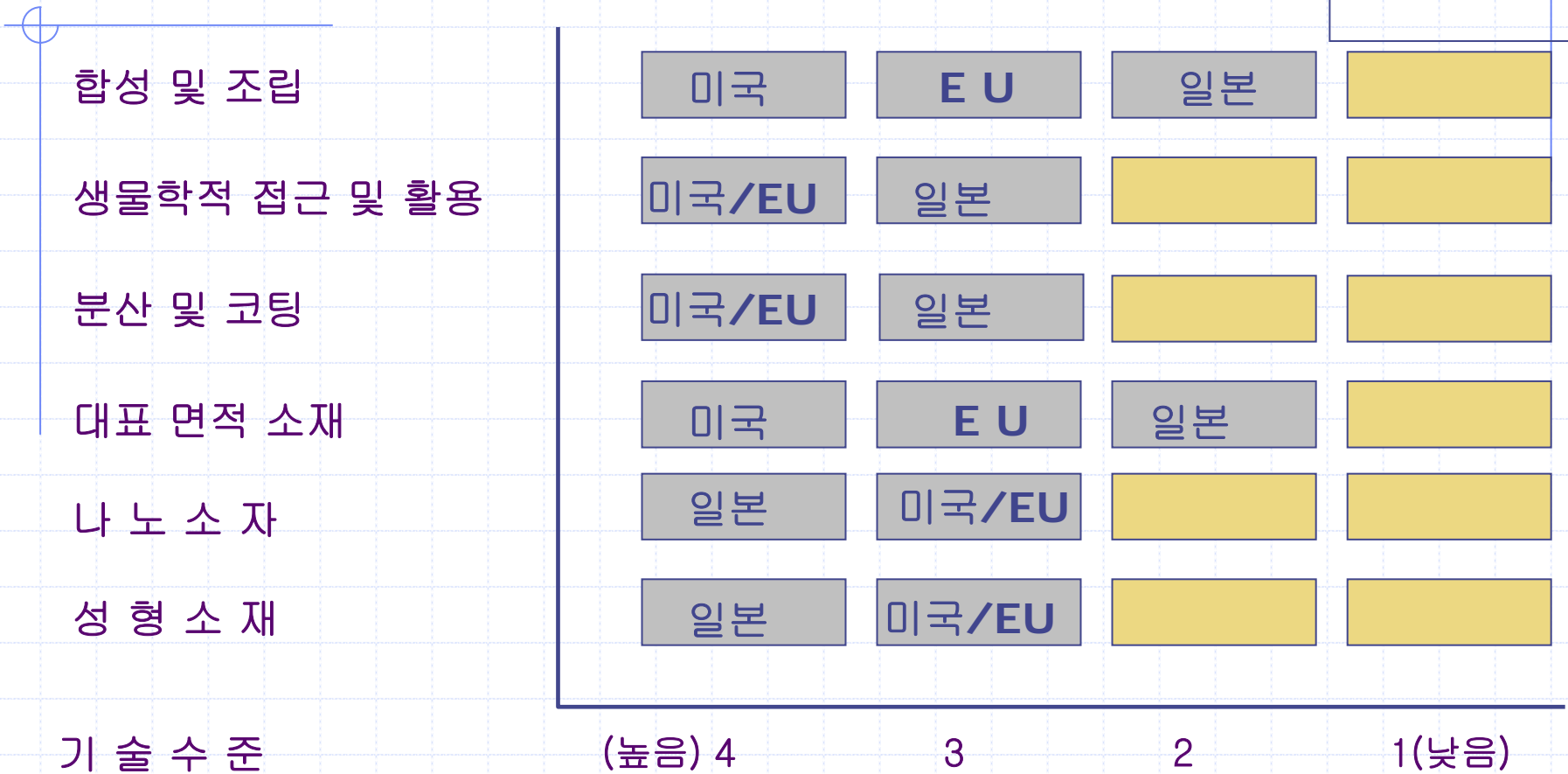


## 10. 각 주요국의 나노기술 개발 현황

국가	집중개발	부처간조정	나노전자공학	나노소재	바이오나노
미국	○	○	○	○	○
EU	○	○	○	○	2001
일본	○	초기단계	○	○	초기단계
한국	○	초기단계	○	○	○
중국	○	○	분자전자공학	○	초기단계
대만	○	초기단계	○	○	초기단계

자료 : 삼성경제연구소

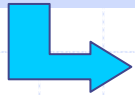
# 11. 나노기술 경쟁력(기술 전반)



자료 : 삼성경제연구소

## 12. 우리나라의 NT투자 정책 및 목표

▷ 과기부, 산자부 공동으로 나노기술을 국가전략 기술로 선정



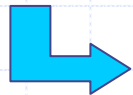
2001년 7월 [나노기술종합발전계획] 수립

### [나노기술종합발전계획] 의 과제

2010년까지 10개이상의 최고나노기술확보 → 선진 5대국에 진입

향후 5년 내에 핵심 연구인프라 구축 완료

IT, BT, ET 등과의 융합발전 → 첨단기술시장 선점



2010년까지 총 1조 4850 억원 투입계획

### 13. 우리나라의 NT투자 정책

#### [나노기술종합발전계획] 투자정책

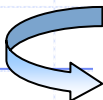
단위: 억원

구분	1단계 (‘01-’04)		2단계 (’05-’07)		3단계 (’08-’10)		소 계		
	정부	민간	정부	민간	정부	민간	정부	민간	계
연구개발	2,330	505	2,670	1,580	2,670	2,370	7,670	4,455	12,125
인력양성	355	-	205	-	215	-	835	-	835
Fab 센터	736	318	327	126	267	116	1,330	560	1,890
총 계	3,421	823	3,262	1,706	3,152	2,486	9,835	5,015	14,850

자료:나노산업기술연구조합



# 14. 과기부 의 NT사업분야

 20013년까지 7천억원 투입예정

사업명	목표 및 주요내용
지능형 마이크로시스템 개발사업	초소형 자율진단 내시경 개발 - 5천억원 세계시장 선점
차세대 소재성형기술 개발사업	자동차의 경량화, 전자기기의 소형화 -> 획기적인 원가절감
테라급나노소자 개발사업	초고속/초고집적/초저소비 전력 나노소자 개발 ->미래 반도체제조 기술적, 제조상의 한계 극복기대
나노 메카트로닉스 개발사업	세계수준의 나노공정 · 장비기술로 1백억불 이상 시장 선점
나노소재개발사업	나노소재 · 부품 50개 이상 상용화 -> 세계5위권 나노소재기술 확립

자료: 나노산업기술연구조합

## 15. 산자부의 NT 개발지원

 1999년 부터 연구개발 지원

산자부의 연구개발비 지원 현황

단위: 백만원

사업명	과제수	지원금액(정부출연금)
공동핵심기술개발사업	11	1,737
차세대신기술개발사업	7	7,298
부품소재기술개발사업	1	380
기술기획사업	1	18
민군겸용기술개발사업	1	267
합 계	21	9,700

자료: 나노산업기술연구조합

## 16. 산자부의 NT 개발지원

산업자원부 산하 「나노산업화지원센터」 설립

	나노산업화지원센터 의 기능		
	나노소자개발센터	나노공정지원센터	나노소재기술개발센터
기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 기반시설구축</li> <li>* 전문인력 양성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 나노공정기반구축</li> <li>* 나노기술 산업화 도모</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 산·학·연의 협력가능한 공동시설 확충</li> </ul>
수행처	포항 공과 대학교	전자부품연구원	한국과학기술연구원
예산	239억원	164억원	168억원

자료: 나노산업기술연구조합

# 우리나라 NT 전망

## 17. 우리 나라의 강점

세계최고수준 반도체  
공정기술 확보

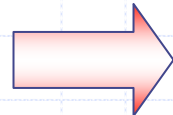
NT 기술  
활용 이점

재료관련 전공자의 품  
부한 공급

산업계의 MEMS  
기술개발 활성화

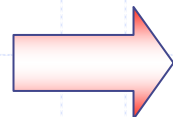
# 18. 우리나라의 약점

선진국 대비  
기초기술 부족



선진국  
대비 불리

기술의 개인별,  
영역별 발전

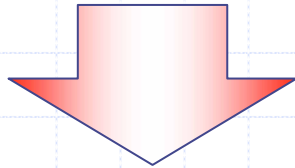
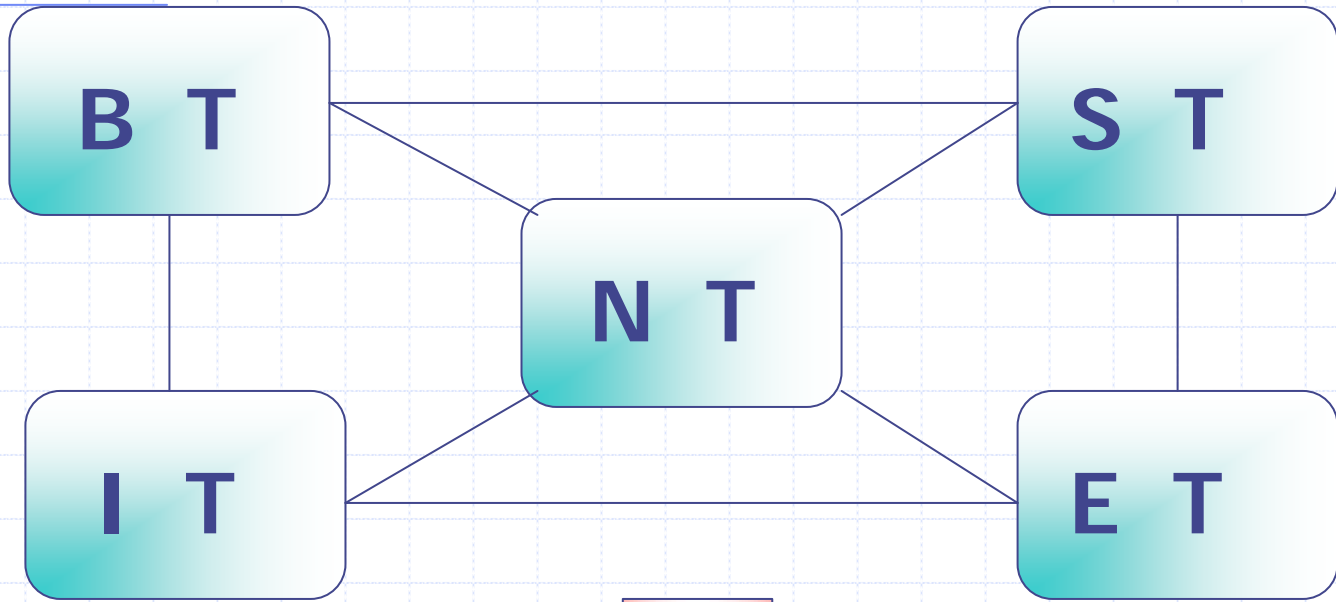


기술 통합의  
어려움



결론

결론



국가 경쟁력 제고



## 참고문헌

네이버 백과 사전 <http://www.100.naver.com>

나노산업기술연구조합 <http://www.nanokorea.net>

삼성경제연구소 <http://www.seri.org/iindex.html>

LG경제연구소 <http://www.lgeri.com/>

한국표준과학연구원 <http://nano.kriss.re.kr/>

산업자원부 <http://www.mocie.go.kr>

과학기술부 <http://www.most.go.kr/>

감사합니다