

# 2010년 산업기술예측의 추진과정

- '문제와 해결' 사례를 중심으로 -

1999년 5월

한국산업기술평가원(ITEP)

이 종 일(jilee@mail.itep.re.kr)

본 고의 대상인 「2010년의 산업기술예측과 장기발전전략(1997.4.1-1998.6.30)」 연구는 장기적인 관점에서 기술정책수요를 파악하고, 산업기술개발사업을 개발·시행할 목적으로 산업자원부의 지원아래 한국산업기술평가원(총괄책임자 이종일)이 수행하였으며, 연구결과를 바탕으로 현재 「차세대신기술개발사업」이 시행되고 있습니다.



## I. 사업착수 전단계

<문제 1-1> 기술예측에 대한 이해 부족

현상 : 사업발주자(정부관리)의 기술예측에 대한 이해 부족

해결 :

- 적절한 outsourcing : 설문조사지 작성과정에 전문가 참여
- 정부관리의 지속적인 사업참여 유도
  - : 기술예측위원회에 주무과장 및 관련자 참여
  - : 전문가 면담 및 해외출장시 동반

<문제 1-2> 사업발주자의 정책개발 중심적 사고

현상 : 기술예측의 결과 및 활용에 대한 예단과 기술예측의 원래적 목적과 불일치

해결 :

- 방법론의 개발 : 양쪽을 모두 만족시키는 추진전략의 수립
- 객관적 추진과정 : 예측결과를 자발적으로 수용하도록 유도

<문제 1-3> 빈약한 기술예측기반

현상 : 빈약한 기술예측 경험 및 전문인력육성 부재

해결 :

- 외부전문가의 체계적인 자문 유도(위원회 활용, 과기부 추천 등)
- 충분한 기술예측사례 조사 및 분석

## II. 방법론 개발

<문제 2-1> 활용을 전제로 한 방법론의 개발

현상 : 방법론 개발과 예측활동의 동시 수행으로 방법론을 검증할 기회 없음

해결 :

- 예비조사의 실시로 수행체계 및 전략 등 방법론적 타당성 검토
- 기업 및 조합의 기술예측사례 수집, 분석
- 4대 그룹 기술전략담당자의 자문 및 교류

<문제 2-2> 국가적 특성(country-specific factors)의 반영

현상 : 기술예측의 성격상 방법론상에 국가적 특성을 반영하여야 함.

해결 :

- 과학기술과 산업기술의 차별성 부각
- 산업기술개발 방향 및 기술수준의 반영을 위한 예비조사 실시

<문제 2-3> 다양한 수요자(정부, 기업, 연구자)의 존재

현상 : 정부(정책개발), 기업(기술기획자료), 연구자(연구방법론 및 결과)의 수요를 동시에 충족시켜야 함.

해결 :

- 정부 : 기술개발프로그램 추진방향 및 세부실천방안 제시
- 기업 : tech tree, tech roadmap 제시
- 연구자 : 방법론 개발과정의 제시, 결과의 통계적 검증, 정책화 과정 명시

<문제 2-4> 예측결과의 신뢰성 제고

현상 : 기술예측은 방법론의 객관성이 정량적으로 검증되어야 함

해결 :

- 국제비교 : 사전에 기획된 40개 과제를 일본, 독일과 비교

실현시기 예측결과의 동일성 검정 결과

구분	예측년도 <sup>1)</sup>	F 검정결과
산업기술예측	2003.55 (2.475)	2.373 <sup>2)</sup>
일본·독일	2004.40 (1.734)	

주 : 1) ( )은 표준편차임.

2) 유의수준 1%와 5%에서 기각역은 각각 7.08, 4.00임.

· 내적 일관성의 유지 ; 기술수준과 실현시기의 일관성 검증

기술수준과 실현시기격차의 상관관계 검정 결과

구 분	상관계수	t 통계량
전자·정보통신	-0.696	-5.483**
생물·정밀화학	-0.243	-1.148
환경·중전기	-0.512	-2.598*
생산·자동화	-0.512	-3.079*
전 체	-0.619	-7.921*

주 : \*\*와 \*는 각각 1%, 5% 유의수준에서 귀무가설이 기각됨을 나타냄.

### Ⅲ. 추진단계별 의사결정

#### <문제 3-1> 예측의 대상

현상 : 예측의 대상을 기술 또는 상품으로 할 것인지, 기술의 경우 그 굵기는 어느 정도로 할 것인가

해결 :

- 산업기술예측의 목적은 세부적인 기술과제보다는 미래에 필요한 기술이나 상품의 제시에 있는 만큼, 상품을 굳이 배제하지 않음.
- 기술의 굵기도 road map을 제시함으로써 발생하는 문제를 상당부분 해결

#### <문제 3-2> 예측과정설계시 고려사항

현상 : 산업기술예측의 특성과 정책적 목표를 고려할 필요

해결 : 예측과정 설계시 선결사항과 주요고려사항으로 구분하여 시행

기술예측과정 설계시 주요 고려사항

구 분	고 려 항 목	주 요 내 용
예측과정설계시 선 결 사 항	예 측 의 목 표	연구방향설정, 우선순위 결정 정보의 획득, 합의 도출, 홍보
	예 측 기 간	단기(5년 이내) 중기(5년 - 15년) 장기(15년 이상)
	예측수행 기관의 특 징	정부부처, 독립적 공공 위원회 공공연구조직, 기업 등
예측과정설계시 주요 고려사항	예측의 내적 균형	과학추동형 대 수요견인형 예측대상 기술과제 도출방식 (하향식 대 상향식) 예측참여 전문가 집단의 성격
	예측기법의 특징	정량적 대 정성적 타 방법론과의 혼용 여부
	예 측 의 범 위	전분야 대 특정 분야

<문제 3-3> 과학기술예측과 산업기술예측의 차별성

현상 : 처음으로 시도되는 산업기술예측의 타당성 및 과학기술예측과의 차별화

해결 : 방법론, 관련된 주체의 역할 등에서 차별화 시도

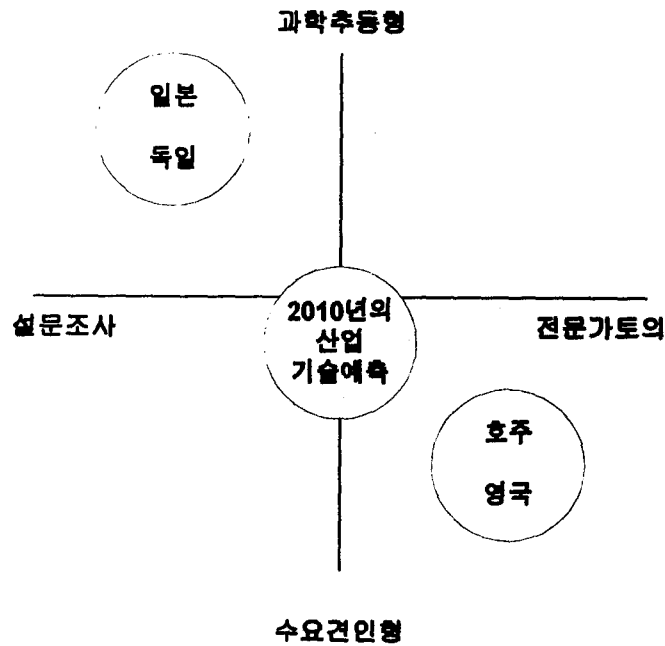
과학기술예측과 산업기술예측

구 분	과학 기술	산업 기술
예측 기간	• 중기/장기 (10년/20년 이상)	• 단기/중장기 (5년~10년)
기술혁신 원천	• 과학적 진리 및 기초지식 (과학추동형+수요견인형)	• 응용가능한 과학적 지식 (수요견인형+과학추동형)
기술혁신 단계	• 과학적 원리규명/응용 단계 • Technological Guide Post	• 응용/실용화 단계 • 상업적 혁신을 중시
기술혁신 내용	• 기술적 프론티어의 확장	• 기술적 프론티어 내부에서의 축적된 지식 활용 (프론티어 내부에서의 응용활동)
기술혁신 속도	• 기술혁신 속도가 느림	• 비교적 빠름
주 체	• 대학, 연구소 중심	• 기업 중심
분석 대상	• 어떻게 될 것이다 (what will be) * Paradigm Shift	• 어떻게 될 수 있다. (what could be) * Technology Changes
기술 예측의 주안점	• 기술의 혁신적 측면 강조 • 기술적 성공도	• 기술채택 측면 강조 • 경제적, 사회적 성공도
예측 대상	• 기반기술 / 원천기술 중심	• 응용기술 / 핵심기술 중심
정부 역할	• 직접적, 포괄적	• 간접적, 보조적

<문제 3-4> 산업기술의 특성을 고려한 전략의 수립 필수적

현상 : 산업기반, 경쟁력 및 산업기술의 연속성을 고려한 추진전략 수립의 필요

해결 : 혼합형 기술예측전략의 채택(mixed strategy)



<문제 3-5> 예측 방향의 설정

현상 : 기존 예측과 같이 가능성을 강조할 것인가?

해결 :

- 예비조사 및 그 결과를 사전에 설문조사 답변자에게 제시
- 기술예측위원회의 운영으로 당위성을 반영

<문제 3-6> 기술예측대상 과제 선정

현상 : 기존 예측과 같은 방법론(기술분류 등)을 사용할 것인가?

해결 : 세 가지 과제도출 방법 시행

- 전문가 자문에 의한 사전 기술과제 도출(출연연구기관, 대기업 등)
- 설문응답자에 의한 과제 도출
- 국내외에서 확인된 기술과제 포함



<문제 3-7> 예측기간의 단축

현상 : 일반적인 기술예측방법을 적용하기에는 기간과 예산이 제약됨  
 해결 : '변형된 미니델파이 방법' + 전문가 활용을 혼용

<문제 3-8> 응답률 제고 방안

현상 : IMF 등 외적인 요인에 의한 돌발사태로 추진상 애로 발생  
 해결 :

- 계속 유지된 전문가 집단의 선정 및 관리(공기반 전문가의 활용)
- 지역별 전문가 집단의 관리(대전지역 연구기관별 관리)
- 기업소속 전문가의 응답률 제고를 위한 전화 연락

<문제 3-9> 전문가 집단의 효율적 활용(위원회, 평가단, 설문집단)

현상 : 편중된 결과 등을 회피, 산업기술적 측면을 강조하기 위한 전문가 집단의 효율적 관리

해결 :

- 전문가 집단의 역할별 분류를 통한 bias의 체계적 보정
- 전문가의 속성별 분류를 통한 연구결과의 중립성 유지

전문가 집단의 구분 및 역할

구분	기술예측위원회	기술기획평가단	설문조사집단 <sup>3)</sup>
역할	1. 정책방향 2. 추진체계 3. 정책화 방안	1. 기술과제 평가 2. 우선순위 평가 3. 업종별 지원방안	1. 예비조사 2. 제1, 2차 설문조사 응답 3. 기술과제의 추가
인원수	16명	1분과 : 21명 2분과 : 15명 3분과 : 16명 4분과 : 19명 계 : 71명	예비조사 : 2,740명 (31.4%) 1차설문 : 861명 (44.1%) 2차설문 : 382명 (77.7%)
전문가 비율 <sup>1)</sup>	2 : 3 : 2 : 1	5 : 3 : 2 <sup>2)</sup>	예비조사 43 : 40 : 13 델파이서베이 43 : 43 : 15
참여 방법	토론	토론 및 설문	설문
특징	· 연구방법 제안 · 정책대안 개발 · 기술지원방향 검토	· 개별과제의 기술적 타당성 검증 · 업종별, 개별과제별 우선순위 결정	· 설문응답 등 기초자료의 제공 · 인적네트워크 형성

주 : 1) 예측위원회는 기업 : 대학 : 연구소 : 정부 의 비율을, 나머지는 기업 : 대학 : 연구소 의 비율을 나타냄.

2) 정확한 비율은 47.9 : 29.6 : 22.5임.

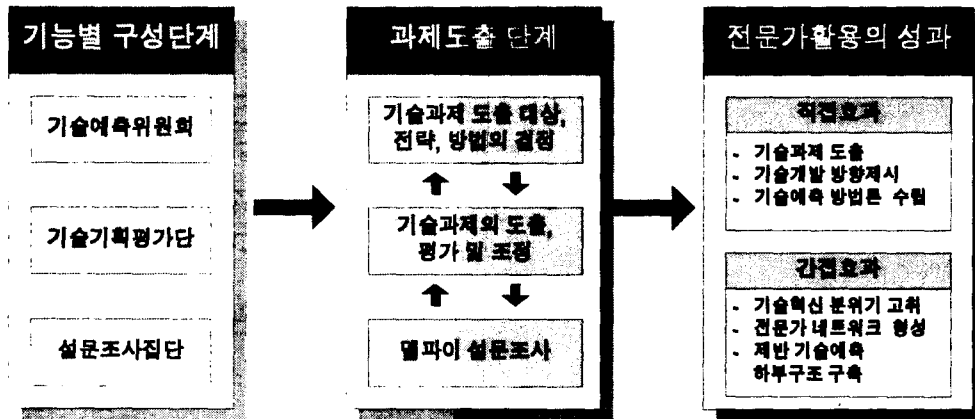
3) 괄호안의 수치는 응답률임.

<문제 3-10> 전문가 집단의 단계별 참여(전과정에 참여 유도) 및 효과  
 현상 : 일정 기술예측단계에 편중된 전문가 활용은 예측결과의 활용  
 성을 저하할 우려

해결 :

- 전문가를 예측단계별, 참여형태별로 나누어 활용

전문가 집단의 단계별, 참여형태별 활용 내용



<문제 3-11> 예측결과의 검증

현상 : 예측결과의 객관성을 확보할 방법으로 정량적 분석 필요

해결 :

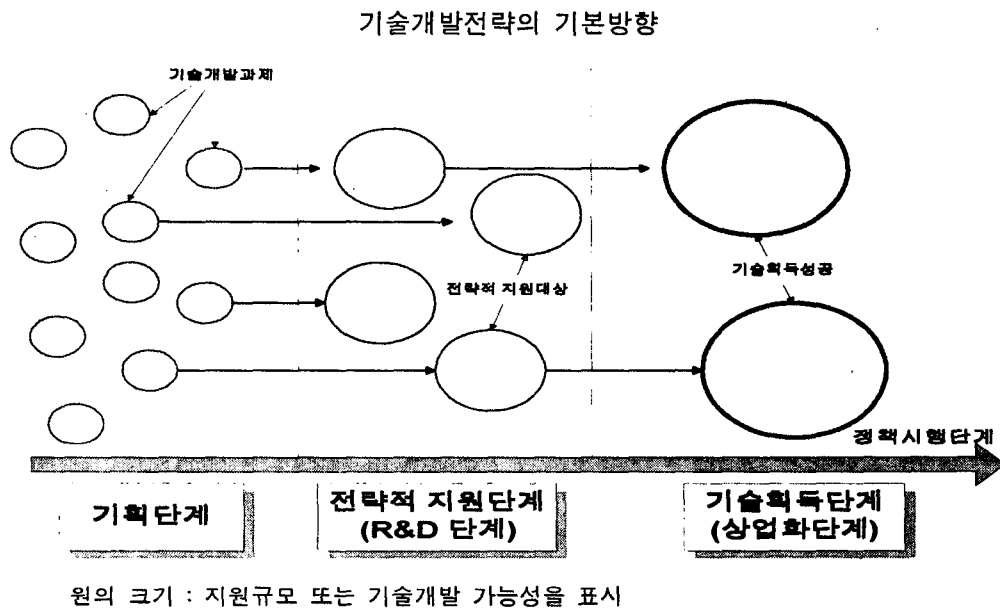
- 설문내용에 응답의 일관성을 검증할 중복 질문 설정
  - : 기술수준과 국내외 실현시기
- 국제적 기술예측결과 비교를 위한 기술과제 포함

## IV. 연구결과의 활용

<문제 4-1> 프로그래밍화(차세대신기술개발사업)

제안 :

- 기술개발사업의 기본방향 및 세부실천 방안 제시



<문제 4-2> 후속연구의 필요성

제안 : 새로운 사업개발에 필요한 평가시스템 구축,  
추가적인 업종별·정기적 기술예측사업의 실시

해결 : '99 기술기획과제

(차세대신기술개발사업의 평가시스템 구축: 80백만원)

<문제 4-3> 전문가 사후관리

방안 :

- 예측과정의 중간결과를 모든 전문가에게 배포
- 최종보고서는 기술예측위원회 및 평가단 전문가에게 배포

<문제 4-4> 의외성(1)

문제 : 다양한 고객(정부, 기업, 연구자 등)에 대한 연구결과의 설득  
방법 강구

해결 :

- 보고서를 내용에 따라 4권으로 분책

보고서의 구성

구분	표지제목	형태	주요내용
1권	2010년의 산업기술예측과 장기발전전략(Ⅰ)	요약	- 방법론, 기술예측수행 및 기술예측결과 의 요약
2권	2010년의 산업기술예측과 장기발전전략(Ⅱ)	본문	- 기술예측방법론 및 추진전략 수립 - 주요국의 기술예측동향 분석 및 비교 - 기술예측의 수행 및 결과 분석 - 기술예측결과의 정책화 방안
3권	2010년의 산업기술예측과 장기발전전략(Ⅲ)	부록	- 예비 및 1차, 2차 설문조사지 - 기술과제의 세부내용(Description) - 기술개발 이정표(Roadmap) - 설문조사집단 명단
4권	2010년의 산업기술예측과 장기발전전략(Ⅳ)	참고 자료	- 일본의 제6차 과학기술예측 결과 (2025년의 과학기술 및 미래기술연표)

<문제 4-5> 의외성(2)

문제 : 최종보고서에 대한 추가수요 발생

해결 :

- 홈페이지에 요약본 upload : 400회 이상 download
- 자료의 추가인쇄 및 배포 : 500부 매진

## V. 순조로운 기술예측실시를 위한 사항들

- <권고 5-1> 사전기획 : 예측대상, 예산, 정책의지 및 활용방안 등
- <권고 5-2> 적합한 방법론 : 예측의 목표 및 환경을 고려한 방법론의 개발
- <권고 5-3> 전문가 활용 : 여론의 bias를 축소하기 위한 다양한 방법 마련
- <권고 5-4> 안전장치의 마련 : 정량적 검증 방법 등 객관성 확보 노력
- <권고 5-5> 활용(또는 정책화) 방안 : 연구결과의 홍보 및 발주자 설득
- <권고 5-6> 필수적인 사후조치 : 사업화의 촉진을 위한 세부방안 제시