

우리나라 중장기 전략기술의 수준평가에 관한 연구

The Evaluation of Technology Level on Korea's Mid & Long-term Strategic Technologies

최문정* · 정근하** · 이상엽*** · 서혜원****

〈 목 차 〉

- | | |
|-------------------------|---------------|
| I. 서론 | IV. 기술수준평가 결과 |
| II. 국내·외 기술수준평가 사례 | V. 결론 및 시사점 |
| III. 기술수준평가 추진체계 및 평가방법 | |

Abstract

It is important to identify the mid and long-term strategic technologies and evaluate technology level for the establishment of national R&D policy to upgrade technology level in Korea. This paper summarizes the result of technology level evaluation for 99 key technologies of "National Technology Road Map", which consists of 5 visions, of Korea. The technology level, the technological gap between Korea and world-top country, the role of government to upgrade technology level, etc. were investigated by the survey (total 1,067 respondents) and the interview with experts related to key technologies.

The average technology level of Korea was 65.1% of that of world-top country and average technological gap was 5.8 years. The technology level of vision I "Building an Information-Knowledge-Intelligence Society" was 71.6% and highest among 5 visions. The

*한국과학기술기획평가원 전략개발단 선임연구원, 02-589-2193, mjchoi@kistep.re.kr

**한국과학기술기획평가원 조정평가단 책임연구원 02-589-2812, khchung@kistep.re.kr

***한국과학기술기획평가원 전략개발단 책임연구원, 02-589-2910, sylee@kistep.re.kr

****한국과학기술연구원 시스템연구부 위촉연구원, 02-958-6814, hseo@kist.re.kr

highest technology level among 99 key technologies was 85.6% for “Digital Broadcasting Technology” and the lowest was 20% for “Weather Control Technology”. The major reasons of technological gap were investigated as the lack of R&D personnel (23.8%), the shortage of R&D funds (17.8%), and the insufficiency of basic research (15.4%), in sequence. The average technology level of USA was evaluated to highest in the world. It was presented that the technological power of China increased rapidly in the expert interview. The result of technology level evaluation would be primary information for various national S&T planning, such as S&T basic plan, S&T foresight, technology road map, etc.

Key Words: 기술수준, 기술격차, 전략기술, 국가기술지도

I. 서론

미국, 일본 등의 주요 선진국들은 미래 핵심기술의 개발을 통해 기술지배력을 강화하기 위한 노력을 가속화하고 있고, 중국 등 후발국가들의 기술력도 급격히 향상되어 우리나라와의 기술수준격차가 점차 줄어들고 있다. 이러한 상황에서 우리나라의 과학기술이 국가경쟁력을 높이는 데 기여하기 위해서는 중장기 전략기술의 기술수준 및 기술격차를 파악하여 핵심기술의 개발을 위한 전략을 수립할 필요가 있다. 우리나라의 과학기술수준에 대한 체계화된 정보를 가지고 있다면 선진국과의 기술수준격차를 해소하기 위한 전략적 기술기획과정에 핵심적 요소로 적극 반영할 수 있을 것이다. 이에 정부에서는 과학기술기본법¹⁾ 제 14조 ②항에 “과학기술의 발전을 촉진하기 위하여 국가적으로 중요한 핵심기술에 대한 기술수준을 평가하고 해당 기술수준의 향상을 위한 시책을 세워 추진하여야 한다”는 기술수준평가에 관한 조항을 두어서 기술수준평가 활동에 대한 의지를 나타내고 있다.

기술기획과정에서 가장 기초가 되는 기술수준평가는 분석대상수준에 따라 국가 단위, 산업이나 기업(예를 들어, 전자산업 등) 그리고 기술 또는 제품(예를 들어, 반도체 기술, TFT-LCD 등)에 대한 기술수준평가로 나눌 수 있으며, 비교범위에 따라 국가간 비교

1) 우리나라는 2001년에 과학기술기본법을 제정하여 국가가 과학기술의 발전을 위한 종합적인 시책을 세우고 추진하도록 하고 있다.

(cross-country comparison)와 한 국가 내의 산업간, 기업간 비교로 나눌 수 있다(홍순기, 1986). 기술수준은 전문가 의견조사, 각종 지표분석 등에 의하여 평가되는데, 기술수준평가를 위한 국제적으로 통일된 기준이나 평가방법은 정해져 있지 않다. 그 이유는 기술자체가 무형의 지식이며, 하나의 기술은 특성이 다양한 세부기술로 분류될 수 있고, 평가대상 범위에 기술관련 아이디어, 인력 및 인프라를 고려한 잠재력 등이 포함될 수 있는 등 그 대상과 범위가 다양하기 때문이다(정근하 외, 2001). 그러므로 기술수준평가의 목적 및 평가대상 기술의 범위를 고려하여 적절한 평가방법을 선택하는 것이 중요하다.

본 연구는 우리나라 중장기 전략기술의 기술수준을 파악하여 효율적인 과학기술정책수립에 기여하기 위하여 수행되었다. 평가대상 중장기 전략기술은 국가기술지도(NTRM: National Technology Road Map)²⁾의 99개 핵심기술로 하였다. 기술수준평가 방법론은 국내·외 기술수준평가 사례를 검토한 후 전체적인 기술수준을 파악할 수 있는 전문가 의견조사 방법인 설문조사와 인터뷰조사를 선택하였다. 본 연구조사에서는 먼저 국가간 비교를 실시한 국내·외 기술수준평가의 몇 가지 예를 대상으로 기술수준평가 방법론을 비교한 후, 기술수준평가의 추진체계 및 평가방법을 설명하고 기술수준평가 결과, 기술격차의 주요 원인 및 관련 기술분야 전문가들이 제시한 기술수준을 향상시키기 위한 시책을 분석하였다.

II. 국내·외 기술수준평가 사례

국내에서는 한국과학기술기획평가원(KISTEP), 각 부처의 연구관리전문기관, 전국경제인연합회 등에서 국가간 비교를 위한 기술수준평가를 실시한 예가 있다. 국내·외 기술수준평가 사례를 <표 1>에서 비교하였다.

KISTEP에서는 과학기술 전 분야의 기술수준을 전문가 대상 설문조사를 실시하여 평가하였다³⁾(김인호 외, 1999; 최문정 외, 2003). 설문대상자가 직접 기술분류표에서 응답할 기술

2) 국가기술지도는 21세기 국가경쟁력 제고를 위해 2002년 과학기술부, 산업자원부 등 17개 정부부처가 참여하여 작성된 것으로, 10년 후 국가발전비전의 달성을 위한 각 산업별 경쟁력 확보요소를 탐색하여 5대 비전 및 13개 발전방향, 49개 전략제품/기능과 99개 핵심기술을 도출하고 기술지도의 작성을 통해 2012년까지의 상세한 연구개발 이정표를 제시하였다.

3) 국가과학기술표준분류표(2002년 12월 공표)가 제정되기 이전에 실시하였으므로, “연구개발을 위한 한국의 기술분류체계(신태영 외, 1994)”에 근거하여 기술수준평가를 실시하였다.

을 선택한 후 설문에 응답하였으며, 설문조사의 주요 내용은 세계최고 기술수준 대비 우리나라의 기술수준(%)과 기술격차(년), 기술발전단계, 최고기술수준 보유국 등이었다. KISTEP에서는 또한 Pentium급 PC, 유기 EL, Hybrid 자동차, DNA chip system 등 13개 제품(1999년 10개 제품, 2001년 3개 제품)의 기술수준을 제품별로 전문가 위원회를 구성하여 평가하였다(김인호 외, 1999; 정근하 외, 2001). 전문가 위원회에서 제품의 기능적 성능을 평가하기 위한 기능변수와 제품의 기능적 성능을 결정하는 요소기술의 수준을 평가하기 위한 기술변수를 도출하고 각 변수에 가중치를 부여하는 방식인 Gordon 모형⁴⁾을 적용하여 기술수준을 평가하였다(Gordon and Munson, 1981).

한국산업기술평가원(ITEP)에서는 산업기술 관련 39개 분야를 대상으로 설문조사를 실시하여 주요국(한국, 미국, 일본, 유럽, 중국)의 최고기술 보유국 대비 기술수준(%), 최고기술 보유국과의 기술격차년수/기술격차추세, 기술격차의 주요 원인 등을 조사하였다(신성운 외, 2002). 전국경제인연합회에서는 12개 업종(자동차/부품, 정보통신 등)의 기술경쟁력 수준을 6개 부문(제품설계, 부품관련 등)으로 구분한 후 기업대상 설문조사를 실시하여, 업종별, 기업별 체감 기술경쟁력 수준 및 R&D 환경, 기술경쟁력 격차추세 등을 조사하였다(박철한, 진용한, 2003). 산업기술재단에서는 디스플레이, 휴대폰 등 4개 업종을 대상으로 중국기업 현지실사를 통하여 업종별 산업 현황, 한·중 기술수준, 대응방안 등을 조사하였다(석영철 외, 2004).

안두현 외(2002)는 특허정보를 활용하여 생명공학기술(BT), 환경기술(ET), 나노기술(NT)의 혁신추이와 경쟁력을 분석하였다. 그들은 미국과 한국의 특허정보를 이용하여 제품기술과 공정기술 개발동향 등의 기술혁신추이를 분석하고 특허 출원 규모와 동향 등의 기술경쟁력을 분석하였다. 윤문섭과 이우형(2003)은 미국등록특허를 분석하여 우리나라 특허의 양적/질적 수준을 OECD 국가를 포함한 주요 경쟁국가들과 비교하였다. 이들은 특허수 분석을 이용한 양적 분석과 특허의 인용과 관련된 분석지표들을 활용한 질적 분석을 수행하여 IT와 BT분야의 기술수준을 평가하였다. 윤문섭과 안규정(2003)은 SCI 논문수와 논문인용수 분석을 이용하여 우리나라와 세계 주요국의 과학수준과 과학활동의 특징을 분석하였다. 최호남 외(2001)와 소민호 외(2002, 2003, 2004)는 SCI 논문분석을 이용한 과학기술분야의 연구 실적에 대한 분석연구를 수행하였다.

4) 기술수준평가에 사용되는 측정치인 기능변수와 기술변수를 복합화하여 단일지표로 만드는 점수제 모형의 하나로 김인호 외의 「우리나라의 주요 과학기술 수준조사」(1999)와 정근하 외의 「우리나라의 주요 유망제품에 대한 핵심요소 기술수준평가에 관한 연구」(2001) 등에서 기술수준평가 방법으로 사용되었다.

〈표 1〉 국내·외 주요 기술수준평가 사례 비교

기관명 항목	KISTEP ¹ (김인호 외, 1999)	ITEP ² (신성윤 외, 2002)	STEPI ³ (윤문섭 외, 2003)	STEPI (윤문섭 외, 2003)	전경련 ⁴ (박철한 외, 2003)
보고서명	우리나라의 주요 과학기술 수준조사	산업기술수준 조사분석	IT 및 BT 분야의 기술수준 평가 및 정책적 시사 점: 미국 특허의 인용도 분석	우리나라의 과학수준 및 구조의 특징: SCI 논문분석을 중심으로	한·중·일 기술경쟁력 비교조사
조사 분야	과학기술 전 분야 • 7개 대분야 • 32개 중분야 • 170개 소분야	• 5개 산업분류(전 자정보통신, 화학 생물, 환경에너지, 재료소재, 기계) • 15개 중분류 • 39개 소분류	계약, 바이오기 술, 컴퓨터 및 주변장치, 전기 기구 및 부품 등 6개 분야	SCI의 18개 중분야	• 12개 업종(자동 차/부품, 정보통 신 등) • 6개 부문(제품설 계, 부품 관련 등)
조사 방법	전문가 대상 설문조사	전문가 대상 설문조사	미국 CHI사의 DB를 이용한 미 국특허의 인용도 분석	미국 ISI사의 NSI와 NCR DB를 이용한 논문수 및 인용도 분석	기업 대상 설문조사
주요 조사내용	• 기술수준 • 기술격차년수 • 기술발전단계 등	• 최고기술보유국 • 기술수준(한·미· 일·유럽)/기술격 차년수 • 기술격차추세 • 기술격차 주요 요 인 등	• 특허의 상대 인용도 • 기술수명주기 • 과학 기술 연계 등	• 과학적 활동량과 영향력 • 국가 유형별 과 학구조의 특징 • 국제 연구 협력 의 특징 등	• 업종별, 기업별 체감 기술경쟁력 수준 • R&D 환경 • 기술경쟁력 격차 추세 등

1. KISTEP(Korea Institute of S&T Evaluation and Planning): 한국과학기술기획평가원;
2. ITEP(Korea Institute of Industrial Technology Evaluation and Planning): 한국산업기술평가원;
3. STEPI(S&T Policy Institute): 과학기술정책연구원; 4. 전국경제인연합회

기관명 항목	미국 OSTP ⁵ (1995)	미국 WTEC ⁶	일본 JRI/NISTEP ⁷ (2000)	본연구 (박병무 외, 2004)
보고서명	National Critical Technologies Report	WTEC Panel Report	일본의 연구개발수준에 관한 조사	2003년도 기술수준평가
조사 분야	• 7개 대분야 (정보통신, 에너지, 환경, 생체시스템 등) • 27개 중분야 • 90개 소분야	1989년 이래 50여개의 보 고서 발간(예: 바이오센 싱에 관한 국제적 연구개 발(2004) 등)	• 7개 분야 (라이프 사이언스, 정 보통신 등) • 32개 기술영역 • 137개 핵심기술	국가기술지도 99개 핵심기술
조사 방법	전문가 위원회	• 관련 문헌 분석 • 비교대상 국가의 연구 실태 방문	• 문헌 및 통계자료 조사 (연구논문, 특허, 분야별 연구개발비와 연구개발 인재의 상황) • 전문가 인터뷰	전문가 대상 설문 및 인터뷰 조사
주요 조사내용	90개 소분야를 대상으로 일본과 유럽 대비 미국 기술력의 위치 및 1990~94의 동향	비교 대상국의 연구개발 동향 분석	• 7개 분야 연구개발 기반 및 연구개발 성과 분석 • 137개 핵심기술: 연구개발수준의 국제 비교, 해당영역에서 의 중요과제 등	• 주요국(한·미·일· 중·유럽)의 기술수준 • 기술격차년수 • 기술격차 주요 요인 • 기술수준향상을 위한 정부의 역할 등

5. OSTP: Office of S&T Policy; 6. WTEC: World Technology Evaluation Center;
7. JRI/NISTEP: Japan Research Institute/National Institute of S&T Policy

일본은 제2차 과학기술기본계획(2001~2005)을 수립하기 위한 사전작업으로 정보통신, 제조기술 등 7개 분야의 연구개발수준을 조사하였다(일본총합연구소(JRI), 과학기술정책연구소(NISTEP), 2000). SCI 논문 및 미국 특허분석과 연구개발비 및 연구인력 현황을 조사하고 전문가 인터뷰조사를 실시하여 일본, 미국, 유럽의 기술수준을 비교하였다. 미국의 과학기술정책실(OSTP)은 “국가중요기술보고서(1995)”에서 90개 소분야를 대상으로 일본과 유럽 대비 미국의 기술력의 위치 및 1990~1994년의 동향을 분석하였다. 미국의 세계기술평가센터(WTEC)에서는 과학기술 커뮤니티와 정책 입안자들에게 과학과 기술의 세계적 경향과 정보를 제공하기 위하여 해외 연구개발활동을 평가하는 보고서를 발간하고 있다. 관련 전문가 위원들이 문헌을 분석하고 비교대상 국가의 연구실을 방문한 후에 보고서를 작성하는데, 일본의 마이크로시스템 연구(2003), 조직공학 연구에 관한 보고서(2002), 환경친화적인 공정기술에 관한 보고서(2001) 등 1983년 이래로 50여개의 보고서 발간하였다.

KISTEP, ITEP 그리고 전경련의 기술수준평가는 모두 설문조사를 이용하여 기술수준을 평가하였으나 기관의 특성에 따라 평가대상이 다르다는 차이가 있다. KISTEP에서 수행한 기술수준평가(1999, 2003)는 과학기술 전 분야를 대상으로 평가를 실시하여 우리나라의 과학기술수준을 구체적으로 파악하고 과학기술부에서 수행하는 특정연구개발사업 등 국가연구개발사업의 효율적인 추진에 활용하기 위한 것이다. ITEP(2002)의 경우에는 효과적인 산업기술개발 지원정책의 수립을 위하여 산업기술에 초점을 맞추어 기술수준을 평가한 것이다. 한편, 안두현(2002), 윤문섭과 이우형(2003) 등 과학기술정책연구원(STEPI)의 연구자들은 특허와 논문의 연구성과분석을 이용하여 기술수준을 평가하였다. 우리나라의 기술수준평가는, 특히 KISTEP과 ITEP의 경우, 연구개발부처에서 연구개발사업의 효율적 추진을 위하여 해당 기관의 기능과 관련된 정책연구차원에서 수행한 것이다. 반면에 일본의 기술수준평가(2000)는 과학기술기본계획을 수립하기 위한 사전작업으로 국가 차원에서 수행되었다. 우리나라도 2001년도에 제정된 과학기술기본법에 기술수준평가 조항을 명시하여 체계적인 기술수준평가의 필요성을 강조하였으며 본 연구는 과학기술기본법에 근거하여 국가차원에서 처음으로 실시한 기술수준평가이다.

기술수준평가 사례에서 알 수 있듯이 기술수준평가 방법은 전문가 의견조사에 의한 주관적인 방법과 각종 통계자료를 이용하는 객관적인 방법으로 나눌 수 있다. 전문가의견에 의하여 기술수준을 평가하는 방법으로는 설문조사(survey) 및 인터뷰조사와 위원회를 통한 전

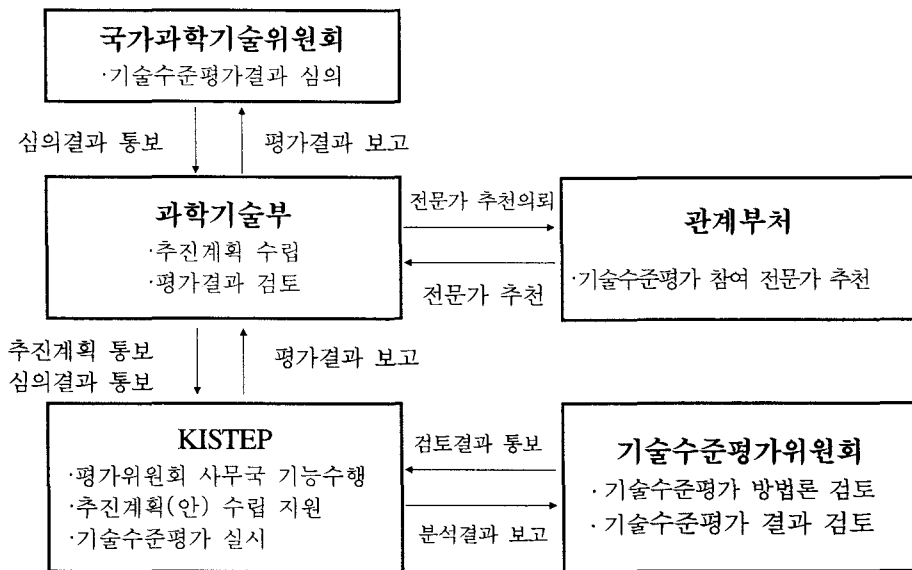
문가평가(expert panel analysis, peer review)를 들 수 있다. 설문 및 인터뷰 조사는 관련 분야 전문가들이 현재의 기술력뿐만 아니라 관련 인프라, 인력 등을 종합적으로 고려하여 기술수준을 평가할 수 있고, 설문지 및 질문지의 구성을 조정하여 기술수준평가 결과를 평가자가 원하는 형태로, 즉 %, 기술격차년도, 또는 국가순위 등, 나타낼 수 있으므로 평가대상 기술이나 비교대상범위에 관계없이 가장 많이 사용되는 방법이다. 한편, 기술수준평가에 사용되는 통계자료에는 과학기술인력, 과학기술투자의 연구개발 투입지표와 논문, 특허 등의 연구개발 성과지표가 포함된다(김기국 외, 1998). 연구개발 투입지표의 경우, "Main Science and Technology Indicators" 등 OECD의 각종 통계자료를 이용하여 국가 전체나 일부 과학기술 분야간의 연구 인력이나 연구비 규모를 분석할 수 있으나, 핵심기술별 연구개발 투입에 관한 통일된 국제비교 자료는 없는 실정이다. 또한 국가마다 과학기술분야 뿐만 아니라 민간기업, 대학, 정부연구기관 등의 분류방식과 통계자료의 존재여부가 다르기 때문에 국가 과학기술 전체 차원의 비교가 아닌 특정 과학기술분야나 핵심기술수준에서 비교분석을 수행하는 데는 항상 어느 정도의 추정이 필요하다(일본총합연구소, 일본과학기술정책연구소, 2000). 연구개발 성과지표로 이용되는 논문과 특허는 연구비나 연구 인력과는 달리 핵심단어(keyword)나 IPC(international patent classification) 분석을 사용하여 특정 과학기술분야나 핵심기술수준에서의 국가간 비교가 가능하다. 보통 논문분석은 미국 ISI사의 SCI DB를 이용하고 특허분석은 미국, 유럽 또는/그리고 일본 특허를 이용하여 수행된다(Albert 외, 1998; European Commission, 2002; MIT Technology Review, 2004). 논문분석과 관련한 각종 지표의 연구 및 응용연구는 네덜란드 라이덴대학교(Leiden University) CWTS(The Centre for Science and Technology Studies)의 van Raan 교수 연구진이 활발하게 수행하고 있다. 이들은 각종 논문관련 지표를 이용하여 과학기술분야별 또는 특정 연구기관의 연구활동을 평가하고 있다(van Raan and van Leeuwen, 2002; van Raan, 2004).

본 연구는 국가전략기술분야에 대한 첫 번째 기술수준평가임을 고려하여 먼저 핵심기술의 수준을 포괄적으로 종합하여 파악할 수 있는 전문가 의견조사를 이용하여 기술수준을 평가하였다.

Ⅲ. 기술수준평가 추진체계 및 평가방법

1. 추진체계

과학기술기본법에 근거하여, 최근 국가 차원에서 실시된 각종 과학기술기획과정에서 도출되었던 유망기술군⁵⁾ 중에서, 중장기 전략기술을 가장 잘 포괄하고 있는 “국가기술지도 99개 핵심기술”을 대상으로 기술수준평가를 실시하였다. 기술수준평가 방법론 및 결과의 검토를 위하여 13개 발전방향별 산·학·연 전문가로 이루어진 기술수준평가위원회⁶⁾를 구성하여 운용하였으며, 기술수준평가의 추진체계는 <그림 1>과 같다. 기술수준평가에 참여한 전문가는 관계부처에서 추천을 받았으며, 기술수준평가 결과는 2003년 12월 국가과학기술위원회에 보고되었다.



<그림 1> 기술수준평가 추진체계

5) 최근 기술기획에서 도출되었던 기술군으로는 과학기술기본계획(2002-2006)의 미래유망신기술(6T), 국가과학 기술표준분류체계(2002)의 19개 대분류, 160개 중분류, 1,023개 소분류 기술, 국가기술지도(2002) 99개 핵심 기술 등을 들 수 있다.

6) 기술수준평가위원회는 위원장을 포함하여 14명으로 구성되었다.

2. 평가방법

전문가 의견조사를 위하여 설문조사와 인터뷰조사를 병행 실시하였는데, 설문조사는 각 핵심기술별로 전문가를 분류한 후 온라인을 이용하여 실시하였다. 조사대상 전문가는 해당 분야의 대표적인 연구자들로 국가기술지도(한국과학기술기획평가원, 2002) 작성에 참여한 전문가, 국제기술협력지도(박지영 외, 2003) 작성에 참여한 전문가 등 해당 기술분야별 산·학·연 전문가 2,185명이었다. 설문조사에는 1,067건이 응답되어 48.8%의 응답률을 보였다. 모든 기술에 대하여 공통된 항목의 질문으로 설문조사를 실시하였기 때문에 각 기술의 특성에 따른 기술동향 및 기술수준 향상을 위한 방안을 알아보고자 인터뷰 조사를 실시하였다. 인터뷰조사는 설문조사에서 핵심기술의 전 분야를 종합적으로 평가할 수 있는 전문가를 3인씩 추천받은 후에 가장 많은 추천을 받은 전문가를 대상으로 실시하였다(총 100명).

설문조사시 기술명만으로는 설문에서 묻고자 하는 기술의 내용이 명확하지 않으므로, 대상기술의 범위를 설명하기 위하여 핵심기술은 기술영역으로, 기술영역은 요소기술로 정의하였다. 설문항목은 1) 최고기술 보유기관/보유국; 2) 최고기술 보유국 대비 기술수준; 3) 한국과 최고기술 보유국과의 기술격차년수; 4) 기술격차추세; 5) 최고기술 보유국대비 전문인력 보유정도; 6) 최고기술 보유국대비 인프라 구축정도; 7) 기술성격/연구수행주체; 8) 기술수준이 가장 낮은 요소기술; 9) 가장 시급히 개발하여야 할 요소기술; 10) 기술격차의 주요 요인; 11) 기술수준의 향상을 위한 정부의 역할의 11개였다(박병무 외, 2004). 본 고에서는 위의 11개 문항 중 2)와 3), 그리고 10)에 대한 논의를 포함한다. 2) 최고기술 보유국 대비 기술수준은 세계최고 기술수준 보유국의 기술수준을 100%로 하였을 때, 해당기술 전문가로서 전반적인 사항을 고려하여 기술수준을 %로 적도록 하였다. 3) 기술격차년수는 현재의 세계최고 기술수준까지 도달하기 위한 기간을 년수로 적도록 하였다. 10) 기술격차의 주요 요인은 전문인력의 부족, 연구개발자금의 부족 등 7가지 예를 주고 가장 중요한 항목을 순서대로 3개를 선택하도록 하였다. 본 고에서 설명한 항목 이외의 설문조사 결과와 인터뷰조사 응답 내용은 2003년도 기술수준평가 보고서(박병무 외, 2004)를 참조하기 바란다.

IV. 기술수준평가 결과

1. 우리나라의 기술수준

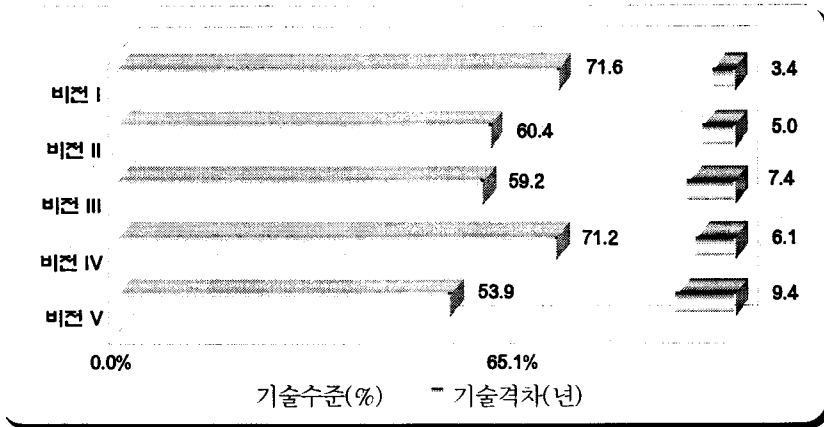
99개 핵심기술의 우리나라의 평균 기술수준은 세계최고 기술수준 보유국 대비 65.1%이며, 기술격차는 평균 5.8년으로 조사되었다. 총 1,067건의 응답 중 산업계, 학계 및 연구계 비율은 각각 17.0%, 34.4% 그리고 48.6%로 나타났으며, 산업계 전문가들이 학계와 연구계 전문가보다 기술수준을 높게 평가하는 것으로 나타났다⁷⁾. 산업계에서는 주로 단기 기술개발과 관련된 연구가 진행되므로 우리나라의 기술수준을 높게 평가하는 것으로 분석된다.

국가기술지도 핵심기술에 대한 기술수준평가는 이번이 처음이므로 이 결과와 기존의 평가 결과를 직접 비교하는 것은 평가대상 기술이 다르기 때문에 어렵다. 그러나 과학기술 전 분야를 대상으로 기술수준을 조사한 1999년 KISTEP의 결과인 65.9%, 4.9년과 비교하여 보면 기술격차가 더 늘어난 것으로 나타났다. 그러나 99개 핵심기술이 2012년까지 우리나라가 반드시 확보해야할 첨단 미래기술임을 감안한다면 기술수준이 1999년도 결과보다 낮게 조사되었다는 것이 우리나라의 기술수준이 하락했다는 것을 의미하는 것은 아니라고 할 수 있다.

국가기술지도 5대 비전⁸⁾별로 기술수준을 살펴보면, 비전 I 『정보-지식-지능화 사회 구현』의 기술수준이 71.6%, 기술격차는 3.4년으로 5개의 비전 중에서 기술수준이 가장 높았다. 한편, 비전 V 『국가안전 및 위상제고』는 기술수준이 53.9%, 기술격차가 9.4년으로, 5개의 비전 중에서 기술수준이 가장 낮은 것으로 조사되었다(〈그림2〉). 기술수준이 유사하게 조사된 비전 I 과 비전 IV의 경우, 기술격차는 3.4년과 6.1년으로 조사되어 큰 차이가 나는 것으로 나타났다. 이는 기술별로 그 발전속도가 다르기 때문으로 분석된다. 비전 I 은 전기, 정보, 통신관련 분야 기술을 포함하므로, 기계, 소재, 건설, 토목관련 기술을 포함하는 비전 IV와 비교하여 기술발전속도가 빠르므로 기술격차도 작게 조사된 것으로 분석된다.

7) 김인호 외(1999)와 최문정 외(2003)의 연구에서도 산업계가 기술수준을 높게 평가하는 것으로 조사되었다.

8) 5대 비전은 다음과 같다. 비전 I. 정보-지식-지능화 사회 구현, 비전 II. 건강한 생명사회 지향, 비전 III. 환경/에너지 프론티어 진흥, 비전 IV. 기반주력산업 가치창출, 비전 V. 국가안전 및 위상제고



〈그림 2〉 국가기술지도 5대 비전의 기술수준

13개 발전방향⁹⁾의 기술수준 및 기술격차는 〈표 2〉와 같다. 13개 발전방향 중에서 ③「생활환경의 지능화」가 73.4%로 기술수준이 가장 높게 나타났으며, ⑫「우주항공 시대로의 진입」이 46.5%로 가장 낮은 것으로 조사되었다. 또한, 전체 평균 기술수준보다 높은 것으로 조사된 발전방향은 ①「언제 어디서나 가능한 통신」 및 ⑩「차세대 생산시스템 메카트로닉스」 등을 포함하여 총 7개였다. 99개 핵심기술¹⁰⁾ 중에서는 “디지털 방송 기술”의 기술수준이 세계최고 기술수준 대비 85.6%로 가장 높은 것으로 조사되었으며, “기상조절 기술”의 기술수준이 20.0%로 가장 낮은 것으로 조사되었다.

9) 국가기술지도에서는 국가 과학기술발전 5대 비전을 실현하기 위하여 13개 발전방향을 수립하였다. 13개 발전방향은 본문의 〈표 2〉에 명시되어 있다.

10) 국가기술지도에서는 수립된 13개 발전방향의 구체적 달성을 위하여 49개의 전략제품/기능을 도출하였으며, 도출된 전략제품/기능의 실현을 위하여 필요한 99개의 핵심기술을 선정하였다. 99개 핵심기술은 〈표 3〉부터 〈표 7〉에 설명되어 있다.

〈표 2〉 국가기술지도 13개 발전방향의 기술수준과 기술격차

비전	발 전 방 향	세계최고 기술수준 대비	
		기술수준(%)	기술격차(년)
I	① 언제 어디서나 가능한 통신	72.9	3.2
	② 콘텐츠 및 서비스의 혁신	69.8	3.5
	③ 생활환경의 지능화	73.4	3.6
II	④ 새로운 의약의 개발 및 산업화	58.7	5.1
	⑤ 질병예방/진단/치료의 혁신	62.5	4.8
III	⑥ 쾌적하고 건강한 삶을 구현하는 환경혁신	54.4	8.8
	⑦ 효율적/안정적/환경친화적 에너지 공급 및 산업화	63.3	6.3
IV	⑧ 미래형 수송기계/시스템 구축	70.5	7.8
	⑨ 첨단주거 및 사회인프라(SOC) 혁신	69.3	6.6
	⑩ 차세대 생산시스템 메카트로닉스	72.0	4.8
	⑪ 신소재/부품산업 도약	72.0	5.1
V	⑫ 우주항공 시대로의 진입	46.5	11.9
	⑬ 식량안보/자원보존	63.0	6.4
평 균		65.1	5.8

1) 비전 I : 정보-지식-지능화 사회구현

비전 I에 포함된 28개 핵심기술에 대한 우리나라의 기술수준 및 기술격차를 〈표 3〉에 나타내었다.

① 「언제 어디서나 가능한 통신」 발전방향의 평균 기술수준은 72.9%, 기술격차는 3.2년으로 조사되었다. “디지털 방송 기술”은 99개 핵심기술 중에서 기술수준이 가장 높은 기술로 나타났는데, 우리나라는 디지털방송의 경쟁력의 기반을 확보하고 관련 기술의 국제표준을 주도하는 것으로 조사되었다. 반면에 “유무선 통합 시스템 기술”과 “착용형 컴퓨터 기술”의 경우 기술수준은 60% 이하, 기술격차는 4년 이상으로 상대적으로 기술수준이 낮은 것으로 조사되었다. “유무선 통합 시스템 기술”의 기술수준을 향상시키기 위해서는 연구초기부터 기술의 상품화를 위한 유관업체와의 유기적 협력관계를 구성하고 단계별 시제품의 개발과 실제 시스템 적용을 체계적으로 수행할 수 있는 개발체계의 확립하여 연구결과의 조속한 산업화를 실현하는 것이 중요하다. “착용형 컴퓨터 기술”의 경우 우리나라는 유무선 인프라가 갖

추어져 있으므로 MEMS, 인공지능, 인간공학 등 학제간 연구개발 능력을 강화하고 컴퓨터-이동통신의 공동 협업 환경을 구축하는 것이 필요하다.

② 「컨텐츠 및 서비스의 혁신」 발전방향의 평균 기술수준은 69.8%, 기술격차는 3.5년으로 조사되었다. “디지털 컨텐츠 저작도구”의 기술수준이 80.0%로 가장 높았으며, “전자상거래 시스템 기술”과 “소프트웨어 표준화 및 설계와 재이용 기술”의 기술수준이 각각 57.0%와 58.8%로 가장 낮은 것으로 나타났다. 한편 “문화원형 복원기술”의 기술격차는 5.1년으로 기술격차가 가장 큰 것으로 조사되었다. 문화원형 복원기술의 기술격차가 큰 이유는 문화컨텐츠 분야와 관련된 원천기술의 부족 및 기술표준에 대한 위상이 열악하고 제품의 국제화가 부족하기 때문에 나타난 현상이라고 할 수 있다. 또한 기술인력 등 기반 인프라가 절대적으로 부족하고 가상공간에서의 기획, 마케팅, 해외유통부문의 인력 전문성이 취약함을 보여주고 있다. “전자상거래 시스템 기술”의 경우 정보기술투자가 부족하고 온라인 정보보안이 취약하여 표준화, 물류, 지급결제, 법 및 제도 등의 준비가 필요하다고 할 수 있다.

③ 「생활환경의 지능화」 발전방향의 평균 기술수준은 73.4%, 기술격차는 3.6년으로 조사되었다. “홈 네트워크 기술”이 기술수준 84.0%, 기술격차 2년으로 기술수준이 가장 높은 것으로 조사되었다. 76.9%로 조사된 “차세대 디스플레이 기술”에서는 전자종이 기술의 기술수준이 45%로 가장 낮은 것으로, TFT-LCD기술과 FED기술은 90%이상으로 조사되었다. “홈 네트워크 기술”의 경우 다른 기술에 비하여 기술수준이 높게 조사되었지만 홈 네트워크 핵심 소자기술, 운영체제 등 핵심부품의 대외 수입의존도가 높고 홈 네트워킹 기술 등에 대한 국제표준화 전문인력이 부족한 상황이다.

비전I은 삶의 질 향상을 위해 필수적인 정보통신기술분야로 다른 분야에 비하여 기술수준이 높은 것으로 조사되었지만 기술·제품 수명주기가 짧아 단기간 집중적인 투자가 필요한 분야라고 할 수 있다.

나타내었다.

④ 「새로운 의약의 개발 및 산업화」 발전방향의 평균 기술수준은 58.7%, 기술격차는 5.1년으로 조사되었다. “제제화 기술”이 기술수준 71.3%로 가장 높았으며, “선도물질 도출 기술”과 “임상시험 기술”의 기술수준이 49.5% 정도로 가장 낮은 것으로 조사되었다. “제제화 기술”은 기술개발을 위한 과학적 측면뿐만 아니라 법률적 제약을 받고 있는 기술이므로 ICH guideline 등 국제 규격에 맞게 실용화가 진행된다면 기술수준이 더욱 향상될 것으로 조사되었다. “임상시험 기술”의 경우 적정 수준의 전문인력 확보를 위한 제도적 여건 및 양성체계 구축이 필요하다. 이 발전방향은 연구개발, 원료생산, 완제의약품 생산에 10~15년의 장기간이 소요되거나 성공확률이 극히 낮은 고위험·고수익 분야로 장기적인 관점에서 지속적인 투자·개발이 필요하다.

⑤ 「질병예방/진단/치료의 혁신」 발전방향의 평균 기술수준은 62.5%, 기술격차는 4.8년으로 조사되었다. “줄기세포 응용 기술”이 기술수준 71.3%로 가장 높았으며, “유전자 조작 및 전달 기술”과 “생체정보 생성·저장·분석·활용기술”의 기술수준이 55.0%로 가장 낮은 것으로 조사되었다. “유전자 조작 및 전달 기술”은 세포생물학, 분자유전학, 고분자화학, 면역학 등 여러 분야가 협력해야만 가시적인 성과를 거둘 수 있기 때문에 기술수준 제고를 위해서는 이 같은 기술들을 체계적으로 개발해 나가는 연구체계가 필요하다. 「질병예방/진단/치료의 혁신」에 관련된 8개 핵심기술의 평균 기술격차는 다른 발전방향과 비교하여 기술수준 대비 기술격차가 작게 나타났는데, 이 발전방향은 주로 BT와 IT의 융합기술과 관련되어 있으므로 IT분야의 상대적으로 높은 기술수준 때문에 기술격차가 작게 나타난 것으로 판단된다. 이 발전방향은 IT기술의 발전에 따른 의료기기 개발동향, 관련 주변기술의 발전속도 및 기술통합, 분석방법의 혁신 추세를 주시해가며 기술개발을 추진해야 전반적인 기술수준을 높일 수 있을 것이다.

비전II는 건강한 삶의 추구, 고령화 사회 진입 등 사회적 수요 증가에 따른 정부역할이 증대되어야 할 분야로 기술개발효과가 비교적 느리게 나타나고 학제간 협동연구가 필요한 기술분야이다. 따라서 기술혁신역량 제고를 위한 연구개발 인프라의 고도화와 기업의 연구개발능력 향상을 위한 정부의 지원과 자체 노력이 우선시 된다(한국과학기술기획평가원, 2002).

11) 생체정보 생성·저장 기술과 생체정보 분석·활용 기술을 통합하여 기술수준을 조사하였다.

적인 수준이나, 성공적인 개발이 이루어진다면 경제적인 효과가 매우 크게 될 것이므로 전문성을 갖춘 인력을 확보하여 꾸준한 연구를 진행하여야 한다. 한편 위해성에 기초한 환경질의 종합적 평가를 통해 환경 관리의 타당성 및 효율성을 높일 필요가 있으며, “생태계·오염토양·지하수 복원기술” 수준을 향상시키기 위해서는 유해화학물질, 중금속 등 인체나 생태계에 위해성이 있는 물질로 오염된 것을 정화시킬 수 있는 저비용·저에너지 공법의 오염정화·복원기술 개발이 시급하다.

⑦ 「효율적/안정적/환경친화적 에너지 공급 및 산업화」 발전방향의 평균 기술수준은 63.3%, 기술격차는 6.3년으로 조사되었다. “미래형·일체형 원자로 기술”과 “2차전지 기술”의 기술수준이 75%이상으로 나타났으며, “수소에너지 기술”, “미활용 에너지 이용 기술” 및 “풍력에너지 기술”의 기술수준이 50% 이하인 것으로 조사되었다. 이와 같은 조사결과는 대체에너지 기술개발이 시급하다는 것을 나타내고 있다. 또한 화석연료의 고효율화, 전력기기성능 개선 및 수명연장, 미활용 에너지의 이용기술 개발 등은 현재의 세계적인 에너지 상황에서도 기술개발이 시급하고 국가차원에서의 전략적인 지원이 요청된다.

비전Ⅲ에서는 지속적인 에너지 확보 및 환경오염 억제를 위하여 연료전지기술, 수소생산 이용기술, 에너지저장 이용기술, 바이오 에너지기술 등에 중점을 두고 정부의 역할을 증대시켜야 한다(한국과학기술기획평가원, 2002). 특히, 환경과 에너지를 함께 고려하여 기술수준을 향상시키는 것이 무엇보다 중요하다고 할 수 있다.

4) 비전Ⅳ : 기반주력산업 가치창출

비전Ⅳ에 포함된 20개 핵심기술에 대한 우리나라의 기술수준 및 기술격차를 <표 6>에 나타내었다.

⑧ 「미래형 수송기계/시스템 구축」 발전방향의 평균 기술수준은 70.5%, 기술격차는 7.8년으로 조사되었다. “고부가가치 선박 기술”의 기술수준이 78.6%로 가장 높았으며, “차세대 자동차기술”이 55.2%로 가장 낮게 조사되었다. 이와 같은 조사결과는 우리나라의 강점인 제품개발과 부품부분을 혁신하고 편의장치 및 안전·환경기술에 대한 선택과 집중전략에 따른 기초연구를 강화해야 하며 신기술에 기반한 차세대 자동차개발에서 기초기술 확보 및 전략제휴를 통해 세계 표준화와 시장장악이 필요함을 보여주고 있다. 특히, 환경규제에 대응할 수 있는 기술개발, 안전성 향상 및 정량화를 위한 최적 시스템 개발, 부품모듈화 기술,

적인 경쟁력을 확보할 수 있도록 연구개발 활동을 강화할 필요가 있다. “첨단 SOC 인프라 건설 기술”은 기술격차가 12.3년으로 기술수준(72.8%)에 비하여 매우 큰 것으로 조사되었다. SOC 관련 기술은 기술개발과 적용의 순환이 타 산업 분야에 비해 천천히 이루어진다는 점과 산업분야에서 시스템에 적용된 기술을 고려하여 기술격차가 크게 응답된 것으로 나타났다.

⑩ 「차세대 생산시스템 메카트로닉스」 발전방향의 평균 기술수준은 72.0%, 기술격차는 4.8년으로 조사되었다. “초정밀 가공시스템 기술”의 기술수준이 80.0%로 가장 높았으며, “초미세공정 및 장비기술”이 62.8%로 가장 낮게 조사되었다. “초미세공정 및 장비기술”은 나노기술을 실용화할 수 있는 생산기술로 선진국에서도 연구개발이 성숙기에 도달하지 않은 분야이므로 인력양성과 시설구축이 절대 필요한 분야이다.

⑪ 「신소재/부품산업 도약」 발전방향의 평균 기술수준은 72.0%, 기술격차는 5.1년으로 조사되었다. “고성능 복합기능 섬유소재 기술”과 “고기능 금속 소재 기술”의 기술수준은 80% 수준, 다른 3개 기술의 수준은 65%정도로 조사되었다. “나노 소재·소자 기술”과 “고기능 고분자 소재 기술”은 특수분석/평가 장비 등의 인프라를 구축하고, “고기능 세라믹 소재기술”은 요소 기술별 분업화를 달성할 경우 경쟁력을 가질 수 있을 것으로 조사되었다. 신소재/부품 분야는 기초 및 설계 연구개발 인력이 취약하여 원천기술 확보가 어렵고, 부가가치가 높은 원료, 소재 및 자재의 국산화율이 낮은 것으로 조사되었다. 그러나, 신소재의 경우, 세계적으로 연구 착수 시점에 큰 차이가 없으므로 선택과 집중을 통해 전략적으로 지원해야 할 필요가 있다.

비전Ⅳ는 현재 기반 및 주력산업의 가치창출을 통해 지속적으로 산업경쟁력을 강화하고 핵심기술개발과 신기술 선택을 통한 고부가가치화로 지속적인 성장을 이루어야 하는 분야이다. 특히, 첨단기반핵심기술 및 복지향상에 관련되어 21세기 혁신을 주도할 분야로 그 잠재력이 높은 기술 분야라 할 수 있다.

5) 비전Ⅴ : 국가안전 및 위상제고

비전Ⅴ에 포함된 11개 핵심기술에 대한 우리나라의 기술수준 및 기술격차를 <표 7>에 나타내었다.

⑫ 「우주항공 시대로의 진입」 발전방향의 평균 기술수준은 46.5%, 기술격차는 11.9년으로 조사되었다. “차세대 회전익기 체계 및 서브시스템 기술”의 기술수준이 53.0%로 상대적으로

높은 것으로 나타났으며, “액체추진기관 개발 기술”은 기술수준은 33.5%, 기술격차는 16.9년으로 99개 핵심기술 중에서 기술격차가 가장 큰 것으로 조사되었다. “액체추진기관 개발 기술”은 선진국의 기술이전 기피 대상 분야이고 시장 및 기술에 높은 진입장벽이 있으나 가능한 해외기술협력을 이용하여 단시간 내에 해당기술을 확보하는 한편 국내 주도역량으로 액체추진기관 고성능화 개발기술을 확보할 수 있는 보완방안을 병행 추진하여야 한다. “차세대 회전익기 체계 및 서브시스템 기술”의 경우, 로터계통 기술, 동력전달장치계통 기술, 비행제어계통 기술이 취약한 것으로 조사되었다.

〈표 6〉 비전Ⅳ의 발전방향별 핵심기술의 기술수준과 기술격차

발전방향	핵심기술	세계최고 기술수준 대비	
		기술수준(%)	기술격차(년)
⑧ 미래형 수송기계/시스템 구축	차세대 자동차 기술	55.2	6.0
	고부가가치 선박 기술	78.6	7.8
	해양구조물 및 장비 기술	66.6	10.0
	한국형 고속전철 및 첨단 경전철 기술	64.3	7.3
	평균	70.5	7.8
⑨ 첨단주거 및 사회인프라(SOC) 혁신	지능형 교통 시스템 기술	72.0	3.8
	통합물류 수송시스템 구축 기술	69.6	4.9
	첨단 SOC 인프라 건설 기술	72.8	12.3
	건설정보화 기술	80.0	4.0
	인간친화형 고기능 건축 기술	64.1	7.0
	기존건물 수명연장 기술	57.0	7.7
	청정해양에너지 개발 기술	63.8	6.9
평균	69.3	6.6	
⑩ 차세대 생산시스템 메카트로닉스	지능형 생산시스템 기술	72.5	4.4
	청정생산 시스템 기술	65.1	5.1
	초정밀 가공시스템 기술	80.0	5.0
	초미세 공정 및 장비 기술	62.8	4.8
	평균	72.0	4.8
⑪ 신소재/ 부품산업 도약	나노 소재·소자 기술	66.4	4.0
	고기능 금속 소재 기술	79.0	5.6
	고기능 세라믹 소재 기술	64.9	5.8
	고기능 고분자 소재 기술	66.9	5.2
	고성능 복합기능 섬유 소재 기술	80.2	4.8
	평균	72.0	5.1

⑬ 「식량안보/자원보존」 발전방향의 평균 기술수준은 63.0%, 기술격차는 6.4년으로 조사되었다. “친환경 수산증양식 개발·응용기술”의 기술수준이 69.7%로 가장 높았으며, “유용 동식물자원의 보전 및 이용기술”이 51.9%로 가장 낮게 조사되었다. “유용 동식물자원의 보전 및 이용기술”의 경우 작물의 중요도를 우선 책정하고 선정된 특정 작물에서 특정 유전자원을 집중적으로 수집해야 할 것이다.

비전 V는 국가의 전략적 기반확충과 위상제고를 보장하기 위해서 첨단 항공기술, 관측 및 방송위성, 식량자원 등에 대한 체계적인 기술개발이 필요한 분야이다. 특히, 선진국 대열에 진입하기 위해서는 필수적인 기술 분야로 정부의 역할이 절대적이라고 할 수 있다.

〈표 7〉 비전V의 발전방향별 핵심기술의 기술수준과 기술격차

발전방향	핵심기술	세계최고 기술수준 대비	
		기술수준(%)	기술격차(년)
⑫ 우주항공 시대로의 진입	위성체 개발 기술	50.0	9.3
	위성탑재체 기술	40.4	11.1
	저궤도 위성발사체 개발 기술	51.5	15.1
	액체추진기관 개발 기술	33.5	16.9
	무인비행체 및 시스템 개발 기술	50.7	9.4
	차세대 회전익기 체계 및 서브시스템 기술	53.0	9.9
	평균	46.5	11.9
⑬ 식량안보/자원보존	고품질 다수확 작물 생산 기술	65.2	6.4
	BT활용 고부가 농·수·축산물 개발 기술	57.5	5.8
	고기능성 식품의 생산·가공·보존 기술	65.3	6.1
	친환경 수산 증양식 개발·응용 기술	69.7	6.2
	유용 동식물 자원의 보전 및 이용 기술	51.9	7.7
	평균	63.0	6.4

2. 기술격차의 주요 원인

기술격차의 주요 원인으로는 전문인력의 부족(23.8%), 연구개발자금의 부족(17.8%), 기초 분야연구의 미흡(15.4%) 등의 순서로 조사되었다. 〈표 8〉에서 보는 바와 같이 비전 I 과 비전 II에서는 위의 3가지 사항이 주요 원인이라는 응답이 60%이상으로 나타났으나, 비전 III,

Ⅳ 및 Ⅴ에서는 연구개발정보의 부족을 제외한 7가지 사항이 골고루 지적되어 기술격차의 원인이 다양함을 알 수 있었다.

전문인력의 부족이 강조된 핵심기술(두 번째로 지적된 기술격차원인과의 차이가 10% 포인트 이상인 기술)은 광통신 기술, 유무선 통합 시스템 기술, 전자상거래 기술, 전자금융 기술, 차세대 정보시스템 기술, 소프트웨어 표준화 및 설계와 재이용 기술, 정보보호 기술, 디지털 콘텐츠 저작 도구, 게임엔진 제작 및 기반 기술 외 9개 핵심기술이었으며, 산·학·연 협력 취약이 가장 중요한 기술격차원인으로 지적된 핵심기술은 건설정보화 기술, 지능형 생산시스템 기술, 고기능 고분자 소재 기술이었다. 개발된 기술의 실용화 미흡이 가장 중요한 기술격차원인으로 조사된 핵심기술 환경친화적인 소재·제품 및 공정 기술, 지능형 생산시스템 기술이었으며, 연구개발 지원정책의 미흡이 가장 중요한 기술격차원인으로 조사된 핵심기술은 수질 및 수자원 관리 기술, 폐기물 저감 및 재활용 기술, 생태계, 오염 토양, 지하수 복원 기술, 해양오염 평가 및 저감 기술, 수소에너지 기술이었다.

〈표 8〉 발전방향별 기술격차의 주요 원인

비전	발전방향	전문인력부족	연구개발자금부족	연구개발정보부족	산학연협력취약	기초연구미흡	기술의 실용화미흡	연구개발지원정책미흡	국내수요미흡
Ⅰ	① 언제 어디서나 가능한 통신	●	○			○			
	② 콘텐츠 및 서비스의 혁신	●	○			○			
	③ 생활환경의 지능화	●	○		○	●	○		
Ⅱ	④ 새로운 의약의 개발 및 산업화	●	●			○			
	⑤ 질병예방/진단/치료의 혁신	●	○		○	○			
Ⅲ	⑥ 쾌적하고 건강한 삶을 구현하는 환경혁신	○	○			○	○	○	
	⑦ 효율적/안정적/환경친화적 에너지 수급 및 산업화	○	●			○		○	○
Ⅳ	⑧ 미래형 수송기계/시스템 구축	●	●			○	○		○
	⑨ 첨단주거 및 사회인프라(SOC) 혁신	○	○		○	○		○	
	⑩ 차세대 생산시스템 메카트로닉스	○	○		○	○	○		
	⑪ 신소재/부품산업 도약	●	○		○	○			
Ⅴ	⑫ 우주항공 시대로의 진입	●	●			○		○	○
	⑬ 식량안보/자원보존	●	○		○	○		○	
전 체		●	○			○			

● (응답률 20% 이상), ○ (응답률 10% 이상)

3. 주요국가와의 기술수준 비교

미국은 99개 핵심기술 중 83개 핵심기술의 기술수준이 세계최고 기술수준으로 조사되어 평가대상 99개 핵심기술에 대한 평균 기술수준이 가장 높은 것으로 나타났으며, 일본과 유럽은 미국대비 85~90% 정도의 기술수준으로 미국을 추격하고 있는 것으로 조사되었다. 주요 분야에 있어서 우리나라와 중국의 기술수준을 비교해보면 우주항공 분야가 포함된 비전 V를 제외하고는 우리나라의 기술수준이 중국보다 높은 것으로 조사되었으나, 전문가 인터뷰조사 결과에 의하면 중국의 기술력이 급속하게 발전하여 향후 5년 이내의 기술수준은 우열을 판단하기 어려울 것으로 조사되었다. 중국의 급속한 기술수준향상은 정부주도의 기술 개발지원제도와 투자지원책에 의한 기술개발 환경의 조성, 양과 질적 측면에서 우수한 인력의 양성과 해외 전문인력의 파격적인 영입에 의한 선진국 우수기술의 유입, 국방 및 우주분야에 대한 지속적인 투자와 종합적인 기술력의 배양, 자체 벤처산업의 육성, 중국시장의 잠재력을 유인책으로 외국인 투자기업의 중국내 R&D 거점 설립의 장려 및 경영노하우와 첨단기술의 이전 시도 등에 따른 것으로 분석되고 있다.

〈표 9〉 주요 국가별 기술수준 비교

비전	비 전 명	한국		주요국의 기술수준(%)*			
		기술 수준 (%)*	기술 격차 (년)	미국	일본	유럽	중국
I	정보-지식-지능화 사회 구현	71.6	3.4	100.0	85.7	85.8	48.2
II	건강한 생명사회 지향	60.4	5.0	100.0	81.6	86.0	47.6
III	환경/에너지 프론티어 진흥	59.2	7.4	100.0	90.2	91.4	53.3
IV	기반주력산업 가치창출	71.2	6.1	100.0	96.0	95.3	56.4
V	국가안전 및 위상제고	53.9	9.4	100.0	83.5	89.9	61.0
평 균		65.1	5.8	100.0	87.6	89.4	52.5

*세계최고 기술수준 보유국의 기술수준을 100%로 한 상대적인 기술수준

V. 결론 및 시사점

본 연구의 기술수준평가는 과학기술기본법에 근거하여 처음으로 실시된 기술수준평가이다. 그러므로 대상기술을 선정함에 있어서 어느 특정분야에 한정하기 보다는 국가적으로 중요한 핵심기술을 포괄하는 국가기술지도 핵심기술을 대상으로 조사하였다. 미래유망신기술(6T)¹²⁾분야와 기반주력산업의 핵심기술을 포괄하는 국가기술지도 99개 핵심기술의 기술수준을 전문가 대상 설문조사와 인터뷰조사를 실시하여 평가한 결과, 99개 핵심기술의 우리나라 기술수준은 세계최고 기술수준 보유국의 기술수준을 100%로 하였을 때 평균 65.1%, 기술격차는 평균 5.8년으로 조사되었다. IT와 관련된 비전 I 의 28개 핵심기술의 기술수준이 71.6%로 5개의 비전중에서 가장 높아 우리나라의 IT 기술의 높은 기술수준을 잘 반영하고 있었다. 한편 ST 관련 6개 기술의 평균 기술수준은 46.5%로 ST분야가 다른 분야에 비하여 기술수준이 떨어지는 것으로 나타났다. 중국의 기술수준 및 기술경쟁력은 많은 관련 연구들의 결과와 마찬가지로 중국의 기술수준이 급격히 향상중인 것으로 조사되었다(신성운 외, 2002; 박철한, 진용한, 2003; 석영철 외, 2004).

기술수준평가 결과, 국가적으로 중요한 핵심기술의 기술수준을 향상시키기 위한 시책으로 중장기 연구개발 지원체제의 확립이 가장 많이 제안되었는데, 로드맵 등의 구체적인 중장기 연구개발 전략에 따른 연구과제의 기획이 필요한 것으로 조사되었다. 또한 정부 투자의 사업단 또는 정부·민간 공동 투자의 대규모 산·학·연 컨소시엄 형태의 프로젝트를 수행함으로써, 연구과제 모니터링 및 연구결과 활용을 효율적으로 실시하고, 학제간 연구개발 능력을 강화할 필요가 있는 것으로 나타났다. 전문인력의 양성과 인프라 구축도 기술수준 향상을 위한 중요한 시책으로 조사되었는데, 기술의 융합화로 인해 통합적인 지식을 가진 전문인력의 양성이 필요하며 이를 위한 전담교육기관의 신설 및 다학제성에 맞춘 대학의 교육과정의 보완이 제시되었다. 인프라 구축이 필요하다는 의견은 비전Ⅲ, Ⅳ 및 Ⅴ에서 상대적으로 두드러졌는데, 인프라 구축에 많은 비용이 소모되는 기술의 경우 공동연구시설 및 평가센터의 구축이 필요한 것으로 조사되었다. 산·학·연 협력 및 벤처/중소기업 활성화는 기술의 실용화 및 벤처/중소기업의 육성과 관련이 있는데, 산·학·연 연계 프로젝트의 실질

12) 6T는 IT(정보기술), BT(생명공학기술), NT(나노기술), ST(우주항공기술), ET(환경기술), CT(문화기술)를 나타낸다.

적인 활성화 지원을 통하여 인력 양성 및 기술 개발의 연속성을 가지도록 하여 개발된 기술이 관련 기업으로 이전되는 것을 촉진하여야 한다고 제시되었다. 또한 향후 예상되는 기술 시장을 선점하기 위해서는 특정 분야 기술의 국제협력을 통해 상호 기술의 공유가 이루어져야 하며, 일정 수준의 기술수준에 도달하는 기간을 단축시키기 위한 기술도입도 전반적인 기술수준향상을 위해 필요하다¹³⁾.

본 연구에서는 기술수준이 현재 어느 수준에 있느냐는 것에 초점을 두고 기술수준평가를 진행하였다. 그러므로 우리나라와 비교대상국의 기술이 어떤 속도로 그리고 어느 방향으로 변화하고 있는가와 관련된 동적인 분석은 이루어지지 않았다. 또한 핵심기술이 기술발전단계에서 현재 어느 위치에 도달해 있는지도 분석되지 않았다. 기술수준과 관련한 동적 분석 및 기술발전단계는 기술수준을 평가하는데 중요한 정보를 제공하여 줄 수 있으므로 추후에 기술수준평가 시에는 이 두 가지 요소를 고려할 필요가 있다.

본 기술수준평가 결과가 국가차원의 과학기술기본계획, 과학기술중장기예측조사, 국가기술지도의 수정·보완, 차세대 성장동력 관련 기술의 기술수준파악, 기술수준향상을 위한 목표의 정량화 등 중장기 과학기술정책 수립에 기초자료로 적극 활용되기를 기대한다. 또한 기술선진국과 후발국(중국 등)의 기술수준과 우리나라의 기술수준을 고려한 국가연구개발사업의 기획, 기 추진되고 있는 국가연구개발사업의 기술적 완성도 파악에도 기여할 수 있기를 기대한다.

참고문헌

〈국내 문헌〉

김기국, 고상원, 권용수 외 7인(1998), 「국가 과학기술통계·지표체계의 구상」, 과학기술정책연구원.

김인호, 정근하, 홍순기 외 12명(1999), 「우리나라의 주요 과학기술 수준조사」, 한국과학기술기획평가원.

박병무, 정근하, 이상엽 외 2명(2004), 「2003년도 기술수준평가 보고서」, 한국과학기술기획

13) 99개 핵심기술별로 기술수준을 향상시키기 위한 시책은 2003년도 기술수준평가 보고서(박병무 외, 2004)를 참고하기 바란다.

평가원.

- 박지영, 박세인, 김태희 외 9명(2003), 「국제기술협력지도」, 한국과학기술기획평가원.
- 박철한, 진용한(2003), 「한·중·일 기술경쟁력 비교조사」, 전국경제인연합회.
- 석영철, 김윤경, 김찬준 외 2인(2004), 「중국산업 및 산업기술 경쟁력 정보구축 산업기술시
반조성에 관한 보고서」, 한국산업기술재단.
- 소민호, 노시경(2002, 2003, 2004), 「SCI DB분석을 통한 과학기술분야 연구실적 분석 연구」,
한국과학기술원.
- 신성운, 우창화, 박동규 외 4인(2002), 「산업기술수준 조사분석」, 한국산업기술평가원.
- 신태영, 오재건, 박재혁 외 5인(1994), 「연구개발을 위한 한국의 기술분류체계4」, 과학기술
정책연구원.
- 안두현, 엄미정, 이광호 외 4인(2002), 「주요 신기술의 혁신추이 및 경쟁력 분석: BT, ET,
NT를 중심으로」, 과학기술정책연구원.
- 윤문섭, 안규정(2003), 「우리나라의 과학수준 및 구조의 특징: SCI 논문분석을 중심으로」,
과학기술정책연구원.
- 윤문섭, 이우형(2003), 「IT 및 BT 분야의 기술수준 평가 및 정책적 시사점: 미국 특허의 인
용도 분석」, 과학기술정책연구원.
- 정근하, 김인호, 한성구, 길부중, 박형근, 박수동(2001), 「우리나라의 주요 유망제품에 대한
핵심요소 기술수준평가에 관한 연구」, 한국과학기술기획평가원.
- 최문정, 고대승, 정근하, 손석호, 곽창규(2003), 「국가과학기술기회를 위한 기술예측 및 기술
수준조사 연구」, 한국과학기술기획평가원.
- 최호남, 소민호, 박선아(2001), 「SCI 및 EI DB분석을 통한 과학기술분야 연구실적 분석 연
구」, 한국과학기술원.
- 한국과학기술기획평가원(2002), 「국가기술지도」, 과학기술부.
- 홍순기(1986), 「기술수준평가 및 지표개발에 관한 연구(I)」, 과학기술처.

〈국외 문헌〉

- 日本總合研究所, 科學技術政策研究所(2000), 「我が國の研究開発水準に關する調査」.
- Albert, M.B., Yoshida, P.G. and van Opstal, D.(1998), 「The new innovators: Global
patenting trends in five sectors」, U.S. Department of Commerce, Office of Technology

policy.

European Commission(2002), 「Final report of the expert group on benchmarking S&T productivity」.

Gordon, T.J. and Munson, T.R. (1981), "A proposed convention for measuring the state of the art of products or process", *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 20, 1-26.

Gutowski, T.G., Murphy, C.F., Allen, D.T. 외 7인(2001), 「Assessment of Environmentally Benign Manufacturing (EBM) Technologies」, World Technology Evaluation Center, Inc.

Howe, R.T., Allen, M.G., Berlin, A.A. 외 4인(2003), 「WTEC Panel on Microsystem Research in Japan」, World Technology Evaluation Center, Inc.

McIntire, L.V., Greisler, H., Griffith, L. 외 5인(2002), 「WTEC Study on Tissue Engineering Research」, World Technology Evaluation Center, Inc.

Office of Science and Technology Policy(1995), 「National Critical Technologies Report」.

MIT Technology Review(2004), "Patents '04", May, 66-77.

van Raan, A.F.J. and van Leeuwen, T.N., (2002), "Assessment of the scientific basis of interdisciplinary applied research. Application of bibliometric methods in Nutrition and Food Research", *Research Policy*, Vol. 31, 611-632.

van Raan, A.F.J., "Measuring Science," Chap. 1, in *Handbook of Quantitative Science and Technology Research*, Kluwer Academic Publishers, pp. 19-50.

<http://www.wtec.org/>