

# 국가 연구개발 사업의 효율적 기획·관리를 위한 과학기술 표준분류 체계에 관한 연구

## A Study on S&T Classification for Effective Planning and Management of National R&D Programs

정근하\*·최문정\*\*·고대승\*\*\*

### 〈目 次〉

- |                       |                         |
|-----------------------|-------------------------|
| I. 서론                 | IV. 국가 과학기술 표준분류 체계의 작성 |
| II. 기존 연구의 고찰         | V. 국가 과학기술 표준분류 체계의 활용  |
| III. 국내·외 과학기술 분류의 현황 | VI. 결론 및 시사점            |

### Abstract

The various technologies of the science and technology field were systematized to manage information, personnel and R&D activities related to S&T effectively. The resulting “National Standard Science and Technology Classification” which were composed of 19 areas, 160 divisions and 1,023 categories could contribute to establish rational S&T policy.

“National Standard Science and Technology Classification” is synthetic in national level because they include all areas of S&T activities. 5 criteria, which were inclusiveness, exclusiveness, likeness, scale and universality, were used to exert every effort in including the opinion of all experts and to consider harmony between S&T areas. In addition, “National Standard Science and Technology Classification” was prepared to be interchangeable with various classification which were used in other R&D management institutes under the different ministries.

Key Words : S&T classification, national R&D program, national standard S&T classification

핵심단어 : 과학기술분류, 국가연구개발사업, 국가과학기술표준분류

\* 한국과학기술기획평가원(KISTEP), 책임연구원, E-mail: khchung@kistep.re.kr

\*\* 한국과학기술기획평가원(KISTEP), 선임연구원, E-mail: mjchoi@kistep.re.kr

\*\*\* 한국과학기술기획평가원(KISTEP), 선임연구원, E-mail: dskoh@kistep.re.kr

## I. 서론

국가의 과학기술 활동 및 예산배분을 체계적으로 관리하기 위하여 미국, 일본 등 세계 여러 나라에서는 기술분류를 활용하고 있다. 기술분류는 기술의 원리나 학문분야에 근거하는 기술내용에 따른 분류체계와 니즈(needs)적인 측면에서 분류하는 기술의 사용목적에 따른 분류체계로 구분할 수 있는데(신태영·정근하 외, 1994), 국가과학기술표준분류체계(이하 “표준분류 체계”라 한다)는 과학기술기본법의 이념에 입각한 사용목적에 따른 분류라고 할 수 있다. 본 연구에서 ‘과학기술(Science & Technology)’은 자연과학, 응용과학, 공학 및 생산기술을 일괄해서 논하거나 취급할 때 쓰이는 총칭으로 정의한다. 또한 ‘분류’는 어떤 사물이나 대상을 일정한 기준(성격, 특징 등)에 따라 상위의 유개념(類概念)에서 하위의 종개념(種概念)까지 체계적으로 조직하는 과정으로 정의한다.

현재 우리나라의 주요 연구관리 전문기관에서는 자체적인 기술분류 체계를 연구개발 사업의 관리에 활용하고 있으나, 분야별 연구개발 활동의 총괄 파악 미흡, 새로운 기술영역의 반영 미흡, 융합분야 또는 학제간 분야에 관련된 연구의 표시가 불완전, 분야간의 폐쇄성을 조장하는 등의 문제가 얼마간 존재한다. 그러므로 국가 차원의 효율적인 연구개발 기획·관리·평가를 위해서는 통일된 표준분류 체계를 확립하여야 하며, 확립된 과학기술 표준분류 체계는 국가 연구개발 사업의 조사·분석·평가 및 사전조정 그리고 국가 과학기술 활동조사, 국가 과학기술 수준조사, 중장기 과학기술 예측 등에 중요한 기준으로 활용될 수 있다. 또한 부처간 추진되고 있는 연구개발

사업의 연계성 강화 및 누적효과 증대, 체계적인 과학기술 인력의 균형적인 관리 및 양성을 위해서도 표준분류 체계의 확립이 필요하다.

이에 정부는 2001년 7월 17일에 발효된 과학기술기본법 제 27조에 과학기술관련 정보·인력·연구개발 사업 등을 효율적으로 관리할 수 있도록 표준분류 체계의 확립을 규정하고 있으며, 확정된 표준분류 체계는 동법 시행령 제 41조 ⑦항에 의거하여 국가연구개발사업의 연구기획·평가 및 관리, 과학기술 예측 및 기술수준 평가, 과학기술 지식·정보의 관리·유통에 적극 활용토록 하고 있다. 또한 선진국의 과학기술 분류동향을 조사·분석하고 새로운 기술의 출현 등을 고려하여 3년마다 표준분류 체계를 수정·보완토록 되어 있다(동법 시행령 제41조 ⑥항).

따라서 본 연구의 목적은 과학기술기본법과 동법 시행령에 규정되어 있는 과학기술 표준분류의 제정 취지에 적합하도록 표준분류 체계를 작성하기 위한 것이다.

## II. 기존 연구의 고찰

현재 사용되고 있는 기술분류는 분류방식에 따라 미국, 영국, 일본 등에서 사용하고 있는 평면배치형의 분류체계와 호주에서 사용하고 있는 이원배치형의 분류체계로 구분된다(설성수·송충환, 2000). 전통적인 분류방식인 평면배치형과 달리 이원배치형은 연구분야와 적용분야를 구분하는 매트릭스 형식의 분류체계이다. 평면배치형이 분류체계의 작성과 사용이 간단하다는 장점이 있는 반면에 이원배치형은 기술융합을 표시할 수 있고 새로운 기술영역을 강조할 수 있다는 장점이 있다.

또한 분류체계를 작성할 때는 수직구조와 수평구조를 고려하여야 한다. 수직구조, 즉 계층구조는 계층이 많아질수록 분류의 정확성은 높아지나 실제 활용도 면에서는 계층의 개수와 활용의 효율성이 비례하는 것은 아니다. 수평구조는 같은 계층의 분류항목들 사이의 관계를 의미한다. 이것은 분류체계의 원칙과 밀접한 관계가 있는데, 특정분야를 어느 계층으로 분류할 것인가, 즉 대분류에 둘 것인가, 아니면 중분류에 둘 것인가는 그 분야의 근원뿐만 아니라 중요성, 규모성 등을 고려하여 결정하여야 한다.

국내의 대표적인 기술분류에 관한 연구 사례로는 다음의 3가지 분류체계를 들 수 있다. 신태영·정근하 외(1994)는 전문가 패널 방식을 이용하여 정보·전자·통신 분야, 기계·설비 분야, 소재·공정 분야, 생명과학 분야, 에너지·자원·원자력 분야, 환경·지구과학 분야, 그리고 건설기술 분야의 7개 대분류로 이루어지고 기타분야를 포함하여 대분류 8개, 중분류 42개, 소분류 204개, 세분류 1,045개 등 7 계층의 기술분류체계를 작성하였다. 이것은 기술항목을 단순 나열한 형태이며 연구개발에 적합하다는 장점이 있다. 이 기술분류는 요소기술을 최대한 포괄하여 각 분야별 특성을 고려하여 만들어졌으므로 기술분류의 원칙과 기준이 분야별로 상이하다. 또한 분류체계가 구체적이고 세밀하기는 하나 순수과학 분야 등을 배제한 기술에만 국한된 분류체계이다. 하지만 국가 연구개발 사업의 기획 및 관리를 위하여 처음으로 만들어진 분류체계라는 점에 그 의의가 있다.

설성수·송충한(2000)은 전문가 및 관련학회의 의견수렴, 사이버 공청회, 분야별 전문가 심의를 거쳐서 과학기술 분류표, 복합학 분류표, 그리고 예체능 분야를 포함하는 인문사회 분류표를 작성하였다. 이 분류체계의 특징은 국내 최초의 이원배치형 및 조합형 분

류로 연구분야와 적용분야를 구분하여 표시하는 매트릭스 시스템을 이용하여 두 분야 모두에서 여러 개의 코드를 사용하도록 한다는 점이다. 또한 인문사회 분야와 과학기술 분야 사이에 복합영역을 설정하여 기술혁신학, 정보학 등의 분야를 포함시켰다. 이것은 지식을 산업적인 시각과 기능적인 시각으로 보고 지식을 창출하고 활용하는 모든 지식활동을 중심으로 분류하여 과학기술분야, 인문사회분야, 예체능분야를 포함시킨 장점이 있다. 따라서 지식활동 즉, 학술분야의 분류에 연구활동을 추가하였다고 할 수 있다.

조황희 외(2001)가 작성한 분류표는 1994년도에 신태영·정근하 외가 작성한 기술분류표를 수정·보완하여 국가 과학기술 표준분류를 수립하기 위한 사전 연구의 성격으로 작성된 것이다. 1994년도와 마찬가지로 전문가 패널방식을 사용하여 평면배치형의 기술분류를 작성하였는데, 7개 대분류, 35개 중분류, 182개 소분류 등의 7 계층의 분류체계였던 것을 기술의 발전, 국가연구개발사업의 규모, 사용의 효율성 등을 고려하여 12개 대분류, 94개 중분류, 573개 소분류 3 계층의 분류체계를 작성하였다. 특히 기술혁신·과학기술 정책분야를 처음으로 과학기술분야에 포함시킨 분류라고 할 수 있다.

본 연구에서는 모든 지식활동 중에서 과학기술분야와 이에 관련된 사회과학분야(과학기술정책분야)만을 대상으로 하였으며 이는 과학기술기본법에서 규정하고 있는 표준분류 체계의 활용목적에 적합하도록 하기 위한 것이다.

### Ⅲ. 국내·외 과학기술 분류의 현황

#### 1. 국내

과학기술 관련 정부부처 산하 연구관리 전문기관은 해당 부처의 소관 기술분야의 특성에 맞춘 기술분류표를 활용하여 국가 연구개발 사업을 관리하고 있다. 국내 주요 연구관리 전문기관의 과학기술 분류 현황 및 특징은 <표 1>과 같다.

각 기관의 기술분류표를 영역면에서 살펴보면 한국과학기술기획평가원, 한국과학재단 및 한국학술진흥재단의 분류체계는 과학기술 전 분야를 포괄적으로 포함하는 분류체계인 반면에, 정보통신진흥원, 한국보건산업진흥원 등의 분류체계는 해당부처 소관분야의 연구개발사업을 관리하기 위한 한정된 분류체계이다. 이들 분류체계들은 공통적으로 평면배치형 기술항목 나열식으로 구성되어 있다.

가. 과학기술부

한국과학기술기획평가원(KISTEP)에서는 특정연구개발사업의 관리를 위하여 과학기술정책연구원(STEPI)에서 1994년 작성한 “연구개발을 위한 한국의

기술분류체계”를 기본으로 하여 조정한 4 계층 수준의 기술분류표를 사용하고 있다. 또한 국가연구개발사업의 조사·분석·평가 및 평가위원 관리에도 기술분류표를 적극 활용하고 있다.

나. 산업자원부

한국산업기술평가원(ITEP)에서는 주기적으로 기술수요 조사를 실시하여 특허 분류를 기본으로 목적에 맞게 편집한 기술분류표를 사용하여 산업기술기반조성사업 등의 기획, 관리, 평가를 수행하고 있다.

다. 보건복지부

한국보건산업진흥원(KHIDI)의 보건의료기술연구기획평가단(HPEB)에서는 보건산업 기술분야의 연구개발사업의 성과확산과 기술, 제품으로의 연계성 강화 및 합리적인 보건산업 기술정책 수립에 기여하기 위하여 2001년도 3월에 보건산업 기술영역에 한정하여 “보건산업기술분류”를 작성하여 보건의료기술진흥사

<표 1> 국내 주요 과학기술 분류 현황(2002. 10 현재)

정부 부처	연구관리 전문기관	기술분류
과학기술부	한국과학기술기획평가원	대 10개, 중 43개, 소 188개
	한국과학재단	대 3개, 중 12개, 소 124개
정보통신부	정보통신연구진흥원	대 10개, 중 37개, 소 122개
산업자원부	한국산업기술평가원	대 4개, 중 46개
	에너지관리공단	4개 사업
보건복지부	한국보건산업진흥원 보건의료기술연구기획평가단	대 5개, 중 24개, 소 149개, 세 726개
건설교통부	건설기술품질센터	대 14개, 중 91개
환경부	한국환경기술진흥원	대 13개, 중 52개, 소 176개, 세 397개
교육인적자원부	한국학술진흥재단	대 8개, 중 152개, 세 1207개
농림부	농림기술관리센터	대 11개, 중 44개, 소 169개

주: 각 기관의 출처는 “참고문헌” 참조

업 등의 기획·관리에 사용하고 있다.

## 2. 국외

### 가. OECD(Organization for Economic Co-operation and Development)

국제연합 교육과학문화기구(UNESCO)의 ‘과학기술 통계의 국제기준에 관한 권고(1978)’에서 제안된 6개 대분류와 중분류인 2 계층까지의 분류체계(Fields of science and technology: FoS)를 민간 비영리 부문과 대학부문의 통계에 적용하고 있으며, 3 계층을 예시적으로 제안하여 각 회원 국가에서 참조하여 자국의 특성에 맞게 사용하도록 하고 있다. 이는 3 계층 기술들의 세계적인 표준화가 어렵기 때문에 배려한 것으로 보인다. FoS 분류체계에는 인문학 및 사회과학 분야가 포함되어 있는데, 이들 분야를 제외한 과학기술 분류는 4개 대분류와 13개의 중분류로 구성되어 있다. 최근 OECD에서는 FoS 분류체계를 개정하기 위하여 각 나라의 분류체계에 대한 설문을 실시하였다.

### 나. 미국

국립과학재단(National Science Foundation: NSF)은 연방정부의 연구개발예산, 대학의 연구개발비 등에 관한 통계에 각각 상이한 분류체계를 사용하고 있는데, 연방연구개발예산 통계의 경우 <표 2>와 같이 8개의 대분류체계를 사용한다. 이는 예산, 통계 등 분석 목적에 적합하도록 별도로 분류체계를 작성한 것이다. 이 분류체계는 심리학 및 사회과학분야를 포함하는 것으로 과학기술 야만의 분류체계는 5개 대분류, 24개 중분류, 229개 소분류에 해당한다.

### 다. 일본

일본 학술진흥회의(Japan Society for the Promotion of Science: JSPS)는 인문사회계를 포함한 8개 대분류의 학문 분류체계를 이용하고 있으며, 이중 과학기술계는 5개 대분류, 47개 중분류 그리고 193개의 소분류로 구성되어 있다.

### 라. 호주

호주연구평의회(Australian Research Council)는 호주 통계국이 제작한 연구 학문분류(Research Fields, Courses and Disciplines Classification: RFCD)와 경제사

<표 2> 외국의 주요 분류체계

기 관	분류 현황	특 징
OECD	대 6개, 중 20개	- 인문사회과학분야 포함 - 소분류는 예시만 함
NSF (미국)	대 8개, 중 33개, 소 282개	- 연방 연구개발예산 통계 - 심리학, 사회과학분야 포함
JSPS (일본)	대 8개, 중 68개, 소 236개	- 인문사회과학분야 포함
ARC (호주)	연구학문분류 대 24개, 중 139개, 소 898개 경제사회목적분류 대 5개, 중 18개, 소 107개	- 인문사회과학분야 포함 - 호주 통계국이 작성하여 국가전체가 동일한 분류체계를 이용

자료: 설성수·송충한(2000), 조항희 외(2001)

회 목적분류(Socio- Economic Objectives Classification: SEO)를 사용하고 있다. 이들 분류체계는 인문사회과학 분야를 포함한 분류체계인데, RFCDD의 경우 과학기술 분야만은 12개 대분류, 85개 중분류를 포함한다.

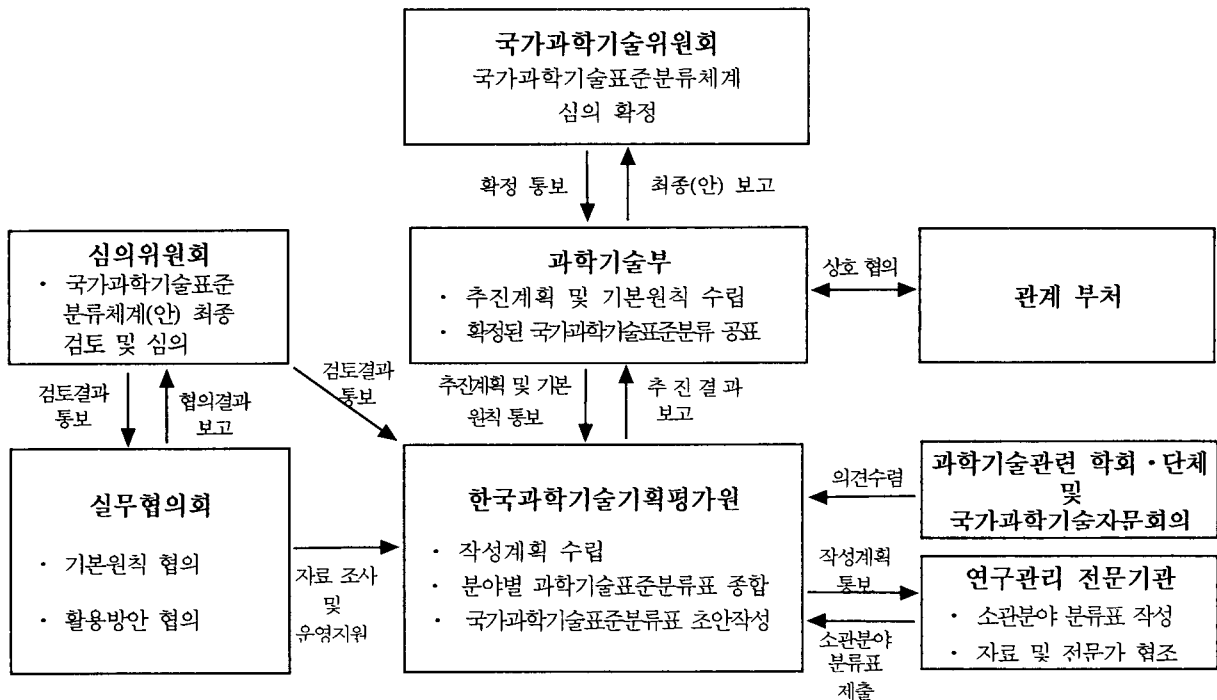
하였고 과학기술 분류체계가 대표성을 가질 수 있도록 과학기술 분류체계(안)의 최종검토 및 심의를 담당하였으며, 실무협의회는 표준분류 체계를 우선적으로 사용하게 될 각 부처 산하 연구관리 전문기관의 실무 부서장급 전문가로 구성하여 과학기술 분류체계의 표준안 마련을 위한 방향설정 및 기준원칙 협의, 각 부처 및 연구관리기관의 요구사항을 수집하여 표준안에 반영, 과학기술 분류체계(안)의 활용방안 모색 등의 역할을 하였다. 작성된 과학기술 분류체계(안)은 96개의 과학기술관련 학회, 단체 및 국가과학기술자문회의의 검토, 공청회, 관계부처 협의를 거친 후 국가과학기술위원회에서 표준분류 체계로 심의·확정하였다.

#### IV. 국가 과학기술 표준분류 체계의 작성

##### 1. 작성체계

과학기술 분류체계의 작성을 위하여 심의위원회와 실무위원회를 구성하였다. 심의위원회는 연구기관, 연구관리 전문기관, 협회 및 학회 등의 전문가로 구성

〈그림 1〉 표준분류 체계의 작성체계



## 2. 작성원칙

과학기술분류는 동일 분야 전문가들 사이에서도 의견이 다르고, 기술별로 크기가 다르며, 과학기술 관련 기관 및 정부 부처들의 이기주의가 강하기 때문에 분류의 원칙과 기준 설정이 반드시 필요하다. 따라서 표준분류 체계는 현재의 국내 연구개발 활동을 충분히 수용하고 21세기를 대비하기 위하여 미래지향적이 될 수 있도록 작성하였다. 특히, 분류대상 기술은 국내에서 반드시 확보해야 할 핵심기반 및 요소기술, 타 산업분야에의 파급효과가 큰 기술 그리고 기술적·경제적 중요도가 크고 성장가능성이 큰 기술을 고려하여 선정하였는데, 분류체계의 기본철학은 다음과 같다. 첫째, 인간을 위한 과학기술의 발전을 지향하도록 한다. 둘째, 과학기술기본법 이념에 입각한 국가차원의 종합적인 형태의 분류체계가 될 수 있도록 한다. 셋째, 국가의 과학기술 진흥 시책에 부합하고 과학기술의 발전성 또는 특이성을 반영하도록 한다. 넷째, 분야별 전문가의 의견을 우선시 하되 분야간 조화가 이루어지도록 한다. 다섯째, 비전문가도 사용할 수 있도록 체계적이면서 간단하게 작성한다. 여섯째, 가능한 모든 과학기술 활동을 매핑(mapping)할 수 있고 국제적인 분류체계와 연계할 수 있도록 작성한다.

과학기술이 갖는 특성으로 인해 통일된 원칙을 적

용하는 것은 어렵지만 위에 명시한 기본철학에 부합하면서 표준화된 분류체계를 구성하기 위해 다음의 기준으로 일관성을 갖도록 하였다. 첫 번째 기준은 포괄성(inclusiveness)으로 국내에서 수행되고 있거나 향후 추진될 것으로 예측되는 과학기술 활동 전 분야를 포함하도록 하였다. 두 번째는 배타성(exclusiveness)으로 같은 분류계층의 항목들은 서로 최대한 독립적이고 구별이 가능하도록 하였다. 세 번째는 유사성(likeness)으로 같은 모(母)분류계층을 갖는 자(子)분류항목들 사이에는 속성이 유사하도록 분류하였다. 네 번째는 규모성(scales)으로 유사한 분야의 과학기술 활동이라 하더라도 연구인력, 투자 등 규모가 상대적으로 상당히 큰 분야는 가급적 독립된 분야로 취급하였다. 마지막으로 누구나 분류체계를 쉽게 이해하고 수궁하여 활용이 가능하도록 보편성(universality)을 적용하였다.<sup>1)</sup>

## 3. 국가과학기술표준분류체계

표준분류 체계 작성을 위해 기존의 신태영 외(1994), 설성수 외(2000), 조황희 외(2001)의 기술분류와 외국의 주요 기술분류, 현재의 과학기술 발전추세 그리고 위의 기본철학과 분류원칙을 고려하여 초안을 작성하고 이를 실무위원회와 심의위원회에서 논의한 후 수정·보완된 표준분류 체계(안)을 산·학·연 전

1) 최달현·이창수(2002)에 따르면, 문헌분류의 규칙으로 다음과 같은 5가지를 제시하고 있다. ① 분류의 기준은 유일무이해야 한다. ② 분류지는 외연에 있어서 서로 중첩되어서는 안된다. ③ 분류지의 전체는 피분류체의 외연의 전체와 동일해야 한다. ④ 분류는 점진적이어야 한다. ⑤ 분류의 기준은 많은 성과를 가져올 속성을 가진 것이어야 한다. 도서·문헌 또는 학술분류는 그 특성상 분류가 유일무이해야 하지만 과학기술 특히 기술분야는 중복될 수밖에 없다. 본 논문의 과학기술 분류는 과학(순수 학문 분야: 수학, 물리학, 화학 등), 과학+기술(생명공학 등), 그리고 기술(기계, 재료 등) 분야가 혼재되어 있다. 이것은 도서분류의 원칙(기준), 과학기술의 특징, 관련법의 취지 등을 감안하여 표준분류 체계를 작성하기 위한 기준과 원칙을 다시 구성한 것이다. 한편, 생물학에서 분지도의 작성은 단순성의 원칙(parsimony principle)에 따라 계통관계에 관한 가장 단순한 가설을 찾아내는 작업, 혹은 주어진 형질표현형에 관한 정보를 가장 단순하게 정리하여 설명할 수 있는 분류군간의 관계를 얻어내는 작업이므로 기술분류체계와는 거리가 있다. 분지도 작성에 관한 자세한 사항은 우건석 등(1997) 참조.

문가를 대상으로 공청회를 개최하여 제시된 의견을 반영한 결과, 대분류 19개, 중분류 160개, 소분류 1,023개의 국가과학기술표준분류체계가 작성되었다(<표 3> 참조). 표준분류 체계의 대분류는 19개로 외국의 6~12개보다 많다.

이것은 대분류가 적으면 분류의 계층(대·중·소·세·세세 분류)이 넓어지고, 많으면 좁아지는 상호교환 관계(trade-off)에 있다. 특히 과학기술 분류체계 작성시 나타날 수 있는 여러 가지 한계점을 감소시키기 위해서는 대분류가 적을수록 좋다. 그러나 어려운 문제를 내포하고 있지만 구체적인 기술들을 분류하기 위해서는 대분류가 많을수록 활용성이 다양하여 더 유용하다고 할 수 있다.

대분류체계에는 위의 포괄성에 근거하여 수학, 물리학, 화학, 지구과학의 순수과학분야를 포함시켰다. 또한 규모성을 고려하여 재료와 화학공정 그리고 정보와 통신을 분리하였으며, 농림·수산도 대분류로 분류하였다. 분류체계 작성을 위하여 순수과학, 기술, 과학기술 관련 사회과학 순서로 배열하고 대분류는 알파벳으로 명기하였으며 중·소분류는 10진법체계를 적용하였다. 각 중·소분류의 마지막 항목은 9를 붙이고 “달리 분류되지 않는 ○○(기술)”라고 명기하였다. 또한 분야별 중복은 소분류만 허용하였으며 중복된 기술은 주된 분야로 분류하되 상호참조(cross reference)를 붙였다.

#### 4. 표준분류 체계 작성시 한계점과 대처 내용

과학기술분류체계 작성 과정에서 항상 발생할 수 있는 한계점을 10가지로 정리하고 본 연구에서 이에 대처한 내용을 기술하면 다음과 같으며, 이것은 추후 관련 연구 및 표준분류 체계의 수정·보완 작업에 크

게 도움이 될 것으로 기대된다.

첫째, 과학기술 전 분야를 대상으로 하는 표준분류 체계를 작성하는 것이므로 각 분야의 기술에 대한 지식을 충분히 갖추어야 하지만 한계가 있기 때문에 분야별 전문가들의 의견을 존중할 수밖에 없다. 특히 먼저 대분류 체계를 결정하는 것이 가장 어렵고 중요한 부분이다. 우선 다양한 과학기술 관련 통계와 대부분의 전문가들이 공감할 수 있고, 일반 대중에게 잘 알려진 과학기술 명칭 그리고 과학기술 분류 원칙과 기준을 정하여 공개적으로 공청회를 개최하여 제안된 의견과 과학기술 기본법 상의 이념을 존중하여 대분류를 확정하였다.

둘째, 동일분야의 전문가들 사이에서도 상호 의견이 다르기 때문에 대분류가 확정된 후에도 중·소분류체계를 결정하는 과정에서 여러 전문가들의 의견을 수렴하기가 어려워 관련 학회의 의견을 존중하게 되었다. 물론 나중에 관련부처 협의시 일부분이 수정되기도 하였다.

셋째, 분야별로 기술의 크기가 다르므로 중·소분류에 해당하는 기술들의 판별이 어렵다. 이 경우 분류의 5대 원칙 중의 하나인 규모성을 고려하였으나 특정 기술에 대한 크기를 판단하기가 어려워 대부분은 보편성에 따라 결정하였고 일부의 경우는 관련 분야의 전문가들에게 의뢰하여 결정하였다.

넷째, 새로이 출현한 기술들이 아직 정착되지 않았지만, 최근 전문가들 사이에 회자되고 인기있는 연구개발 대상기술들의 분류가 어렵다. 즉, 기술의 크기가 미미하지만 관련 전문가들은 확대 해석하고 있기 때문에 우선 국가전략기술분야인 6T(정보통신기술, 생명공학기술, 나노기술, 우주항공기술, 에너지환경기술, 문화기술)를 시각적으로 분류해 보려고 노력하였으며, 일부의 경우 특히 6T 기술간 융합 기술(fusion



technology)을 보편성으로 판단하면 소분류 이하인 세 분류와 세세분류의 크기가 많았다. 그러나 국가의 정책적인 면을 고려하여 결정하였다.

다섯째, 과학기술관련 학회 및 단체들의 자기분야 이기주의가 강하다. 과학기술 관련 학회들은 이를테면 대분류 기술분야에 관한 학회도 있고 중분류와 소분류 기술분야 등에 관한 학회도 많이 있다. 그러나 각 학회들의 의견은 모두 자기 학회의 분야에 관한 기술을 대분류로 해야 한다는 것이었고 소분류에 해당하는 분야는 최소한 중분류라도 상향 조정할 것을 요구하였다. 이런 경우는 기술의 규모성과 보편성을 위주로 판단하고 표준분류 체계 심의위원회에서 논의하여 결정하였다.

여섯째, 이러한 학회 및 단체들과 정부관련 부처가 연계되어 관련부처 협의가 어려워지며 처음의 논리와 기준 및 원칙 등이 와해될 우려가 높다. 이러한 경우는 해당 부처의 기술분류 체계와의 차별성을 강조하여 설득시키고 분류 기준과 원칙에 크게 벗어나지 않는 범위 내에서 관련 부처의 중점 추진사업과 정부의 정책적인 면을 고려하였으며 마지막으로 국가과학기술위원회 전문위원회에서 논의된 결과를 반영하여 결정하였다.

일곱째, 표준분류 체계는 과학기술 관련전문가, 기관, 학회 및 정부부처의 이해관계가 있기 때문에 분류철학, 기준, 원칙 등을 확실히 정의하여야 한다. 이것은 바로 위의 사항과 연계되는 내용으로 당사자들을 이해시키고 설득하기 위해서는 무엇보다도 명확한 기술분류체계에 대한 논리, 즉 분류철학, 방향, 기준, 원칙들을 규정하여야 한다. 따라서 향후 수정·보완할 경우에는 기술분류 체계에 대한 논리를 확실히 결정하고 시작할 필요가 있다.

여덟째, 정부의 정책을 적극 반영하여야 하나 대부

분 첨단기술분야에 중점을 두고 있으며 기술의 크기가 대부분 소분류 이하인 것이 많다. 과학기술 전 분야를 대상으로 하기 때문에 그 동안 많이 알려져 이미 정착된 기술분야도 있지만 미래지향적 첨단기술분야도 많이 포함되어 있다. 따라서 정부 관련부처에서 중점 추진하는 연구개발 분야를 고려하여 결정하였다. 물론 정부의 정책관련 사항이므로 부처 협의 과정에서 부분적으로 수정·보완되었다.

아홉째, 분야별 동일·유사기술은 주가 되는 분야로 분류하고 상호 참조표기를 하기로 하였으나 분야별로 전문가가 다르기 때문에 판단하기가 어렵다. 따라서 분야별로 상호참조 표기는 관련 학회나 전문가들이 자기 분야가 아닌 분야는 별로 관심이 없기 때문에 KISTEP(한국과학기술기획평가원) 기술분야별 전문위원실에 검토 의뢰하여 결정하였다. 이 부분은 과학기술기본법 시행령 41조 ①항에 국가과학기술표준분류체계의 전담 기관으로 KISTEP을 지정한 규정을 근거로 하였다.

마지막으로 분류대상 기술은 핵심기반 및 요소기술, 파급효과가 큰 기술 그리고 중요도가 높고 성장가능성이 큰 기술을 고려하여야 하나, 분야의 이기주의 때문에 나열식 분류체계가 될 우려가 높다. 분류대상 기술은 미래지향적이며 우리나라의 국가경쟁력 제고를 위해 반드시 확보해야 하고 자연과학과 조화로운 발전을 도모하기 위해 필요한 기술로서 위에서 언급한 성격을 갖는 기술로 선정되도록 중분류와 소분류를 10진법 체계로 하는 등 나열식이 되지 않도록 최대한 노력하였지만 자연과학 분야는 그 특성상 학문 분류일 수밖에 없었다.

〈표 3〉 국가 과학기술 표준분류 체계의 구성현황

대 분류	중 분류	소 분류
A 수학(Mathematics)	대수학(Algebra) 등 7	선형대수(Linear algebra) 등 42
B 물리학(Physics)	입자·장물리(Particle Physics and Field Theory) 등 10	소립자·장이론(Elementary particle·field theory) 등 48
C 화학(Chemistry)	물리화학(Physical Chemistry) 등 6	열역학·통계열역학(Thermodynamics·statistical thermodynamics) 등 46
D 생명과학(Biological Sciences)	생물학(Biology) 등 10	생화학(Biochemistry) 등 67
E 지구과학(Earth Sciences)	지구시스템과학(Earth System Science) 등 5	암석권시스템과학(Lithospheric system science) 등 30
F 기계(Machinery)	자동화기술(Automation Technology) 등 10	요소부품(Parts for automation) 등 71
G 재료(Materials)	금속재료(Metals) 등 7	철강재료(Ferrous metal) 등 49
H 화학공정(Chemical Processes)	촉매기술(Catalytic Technology) 등 10	촉매제조기술(Catalyst preparation) 등 66
I 전기·전자(Electrical Machine·Electronics)	산업용전기전자(Industrial Electrical Machine·Electronics) 등 9	제어·자동화(Control/automation) 등 44
J 정보(Information)	컴퓨터(Computer) 등 8	컴퓨터본체(Computer main frame) 등 39
K 통신(Telecommunications)	전송기술(Transmission Technology) 등 9	광전송기술(Optical transmission technology) 등 42
L 농림·수산(Agriculture·Fishery)	식량·원예작물(Agronomy·Horticulture) 등 10	작물유전·육종(Plant genetics and breeding) 등 71
M 보건·의료(Health Sciences)	의과학(Biomedical Science) 등 7	인체장기별 기능·질환(Organ based disorders and diseases in human body) 등 55
N 환경(Environment)	사전오염예방·청정요소기술(Pollution Prevention·Clean Elements Technology) 등 9	청정공정기술(Clean process technology) 등 61
O 에너지·자원(Energy·Resources)	에너지시스템(Energy System) 등 9	석유에너지시스템(Oil energy system) 등 56
P 원자력(Nuclear Power)	원자로(Nuclear Power Reactor) 등 9	노심(Reactor core) 등 53
Q 건설·교통(Construction·Transportation)	건설계획기술(Construction Planning Technology) 등 10	국토·지적·도시계획·설계 기술(Land register urban planning and design technology) 등 71
R 우주·항공·천문·해양(Aerospace·Astronomy·Ocean)	원천기술(Pervasive Technology) 등 10	나노기술(Nano technology) 등 75
S 기술혁신·과학기술정책(Science and Technology Policy·Innovation)	과학기술과 사회·문화(Science, Technology, Society and Culture) 등 5	과학기술자사회(Scientific and engineering community) 등 37
19	160	1,023

주: 중·소분류의 자세한 내용은 홈페이지(www.kistep.re.kr)와 KISTEP 보고서 “국가과학기술표준분류체계에 관한 연구(’02. 12)” 참조

## V. 국가 과학기술 표준분류 체계의 활용

표준분류 체계는 국가 과학기술 기획, 국가 연구개발 사업의 관리, 과학기술 지식·정보의 관리에 활용될 수 있다. 국가 과학기술 기획관련 분야는 중장기 과학기술 예측, 기술영향 평가, 기술수준 평가, 과학기술지도(TRM: Technology RoadMap)작성, 기술동향 조사·분석 및 과학기술 연구활동조사 등이 있는데, 이들 분야는 통일된 과학기술 분류표를 중요한 기준으로 활용함으로써 크게 활성화 될 것이다. 즉, 기술 분류표 상의 각 요소기술에 대한 연구개발수준, 개발주체 및 방법 등을 측정·조사하여 산업분야, 개별핵심기술에 대한 평가 및 정책수단의 판단이 가능하다. 또한, 애로기술 분야를 보다 체계화하고, 필요인력의 파악이 용이해져 미래지향적인 기술지도 작성에 도움이 됨으로서 국가 기술지도와 기업 기술지도의 체계화 및 효율화를 도모할 수 있다.

분류 체계는 국가적인 과학기술 연구개발활동을 총괄적으로 관리할 수 있는 기본틀(frame)을 제고한다는 데에 의의를 둘 수 있는데 각각의 연구개발 관리주체들이 이를 활용할 때 국가적인 연구개발 활동이 체계적으로 관리될 수 있다. 즉, 부처별, 사업별로 독립적으로 추진되고 있는 연구개발 사업에 있어서 중복되는 요소기술의 단위 프로젝트의 중복성을 쉽게 파악할 수 있으므로 국가 연구개발 사업의 기획·관리·평가의 체계화를 확립할 수 있고 중복투자를 방지하여 한정된 자원을 효율적으로 활용할 수 있다. 그리고 연구개발 사업의 기획단계에서부터 부처간, 사업간의 유사 또는 관련 연구분야에 대한 파악이 용이함

에 따라 연구개발의 규모성을 살릴 수 있는 시너지 효과의 증대가 기대될 뿐만 아니라 과거 연구실적의 추적이 용이해짐에 따라 연구경험 및 인력의 지속적 활용이 가능하며, 특히 후속 연구개발의 효율성을 제고시킬 수 있다.

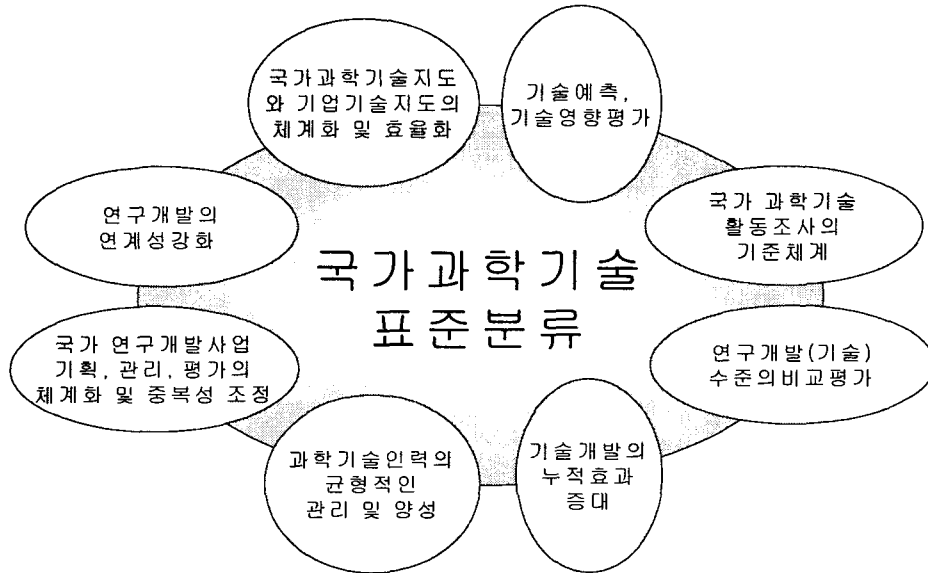
마지막으로, 국가의 연구개발 투자, 연구인력, 연구성과 등 과학기술 활동을 본 기술분류 체계에 의거 조사함으로써 심층적인 과학기술 정책 수립에 기여할 수 있어 국가 과학기술 활동조사의 기준체제로 활용할 수 있기 때문에 과학기술 및 연구개발 정보체계의 확립을 도모할 수 있다. 또한 과학기술 분류에 따른 인력관리가 가능해짐으로써 분야간의 균형적인 인력 확보를 위한 인력양성의 효율적 추진이 가능하다. 즉, 양적 인력관리에서 나아가 질적 인력관리까지 가능하게 된다.

표준분류 체계의 활용가능 영역을 그림으로 표시하면 <그림 2>와 같다.

## VI. 결론 및 시사점

지금까지 우리나라의 연구관리 전문기관들은 자체 분류를 사용하여 각 부처에서 행해지는 국가 연구개발 사업을 관리하고 있다. 그러나 표준분류 체계를 사용하게 되면 현재 여러 부처에서 실행되고 있는 연구개발활동을 국가 전체차원으로 통일된 분류가 가능하여 기술분야별로 자원배분·인력 현황 등의 파악이 용이해지므로 국가 연구개발 사업의 기획 및 관리의 효율성이 제고될 것이다. 현재 각 연구관리 전문기관들이 고유의 분류표를 사용하고 있는 점을 고려하면 우선적으로 표준분류 체계와 현재 각 기관별 자체 분류표와의 호환표(matching table)를 만들어 일정기간

〈그림 2〉 국가과학기술표준분류체계의 활용가능 영역



자료: 신태영·정근하 외(1994)와 조황희 외(2001)에서 재구성

사용하면서 나타나는 문제점들을 수정·보완하고 점차적으로 표준분류 체계로 대체하여야 할 것이다. 그리고 과학기술기본법에 규정한 표준분류 체계의 제정 취지와 목적을 달성하기 위해서는 관련 부처, 기관 그리고 전문가들이 인정할 수 있게 작성되는 것을 전제로 하여 동일한 기준의 분류체계를 사용하도록 강제되어야 한다.

과학기술 분류는 분야별로 제품, 기술, 용도, 목적 중심 등으로 분류할 수 있으므로 동일분야의 전문가라 할지라도 전문가 개인별로 의견이 다르고 과학기술 관련 학회 및 단체들의 자기분야 이기주의가 얼마간 존재하기 때문에 모든 전문가들이 만족할 수 있는 분류는 사실상 불가능하며 나열식 분류체계가 될 우려가 높다. 따라서 분류의 원칙과 기준을 명확히 설정하고, 공청회, 관계부처 협의 등을 통하여 전문가들

의 의견을 최대한 수렴하도록 노력하였다. 또한 과학기술 전 분야를 대상으로 하였기 때문에 그 동안 많이 알려져 이미 정착된 기술분야도 있지만 미래지향적인 첨단 기술분야도 포함되어 있다. 첨단 기술분야는 정부에서 중점적으로 추진하는 연구개발분야를 고려하여 결정하였다. 그러나 아직도 여러 가지 면에서 미흡한 점이 많을 것으로 판단되므로 향후 지속적으로 수정·보완·관리하는 노력이 필요하다. 또한 과학기술기본법의 과학기술분야와 인문 사회분야의 조화로운 발전을 추구한다는 기본이념에 충실하기 위해서는 향후 수정·보완작업시 외국의 사례와 우리의 현실을 감안하여 인문사회계의 분류도 검토할 필요가 있다.

## 참 고 문 헌

- 정근하 외 6인(2002), 「국가과학기술표준분류체계에 관한 연구」, 한국과학기술기획평가원(KISTEP).
- 신태영 외 3인(1994), 「연구개발을 위한 한국의 기술 분류체계」, 과학기술정책관리연구소(STEPI).
- 우건석 · 조광선 · 박규택(1997), 「계통분류학의 이해」, 서울대학교 출판부.
- 조황희 외(2001), 「국가과학기술표준분류표 작성에 관한 연구」, 과학기술정책연구원(STEPI).
- 설성수 · 송충한, 「지식활동분류의 이론과 실제」, 한남대학교 출판부.
- 최달현 · 이창수(2002), 「정보자료의 분류」, 한국도서관협회(2002).
- 한국과학기술기획평가원 국책 연구사업관리단 분류체계(2002).
- 농림기술관리센터 분류체계(2002).
- 한국산업기술평가원 분류체계(2002).
- 정보통신연구진흥원분류체계(2002).
- 한국보건산업진흥원 보건의료기술 연구기획평가단 분류체계(2002).
- 한국환경기술진흥원 분류체계(2002).
- 에너지관리공단 분류체계(2002).
- 건설기술품질센터 분류체계(2002).
- OECD(2002), *Frascati Manual*.
- [http://www.arc.gov.au/apply\\_grants/rfcd\\_seo\\_codes.htm](http://www.arc.gov.au/apply_grants/rfcd_seo_codes.htm)