

정보통신기술의 새로운 분류체계

황규승, 박명섭, 한재민, 정종석, 한두흠*

A New Classification Scheme for Computer and Communication Technology

Kyu-Seung Whang, Myungsub Park, Jaemin Han, Jongseok Jung, Dooheum Han*

ABSTRACT

Systemetic classification of a technology is critical to the development of technology strategy. This paper suggests a new technology classification scheme for computer and communication : a two-level scheme. Technology is first classified by its role and function in the upper level which forms a 2×2 matrix. The technology is then further classified into the lower level of 3 classes by associations among technology elements. Thus, a new classification scheme of 2×2×3 matrix is proposed for the computer and communication technology.

1. 연구의 필요성

현대에는 다른 어떤 자원보다도 정보가 경쟁우위의 원천이 되는 정보사회로 진입하고 있다. 이러한 정보사회의 근간이 되는 것은 정보통신이며, 정보통신기술은 정보사회의 하부구조(Infra Structure)로서의 역할을 수행하게 된다. 따라서 정보통신기술의 발전없이는 고도 정보사회로의 이행은 불가능할 것이다. 또한 대부분의 선진국가들은 미래 정보사회에 대비하여 정보통신기술의 개발을 국가적 차원에서 추진하고, 동시에 자국의 이익을 보호하기 위하여 개발된 기술의 해외 유출과 이전을 기피하고 있다.

따라서 국내의 기업 및 연구기관에서 독자적으

로 정보통신기술을 개발할 필요성이 증대되고 있으며, 이를 위하여 국가적인 차원에서의 체계적이고 지속적인 기술개발 전략의 수립과 실행이 시급한 실정이다. 그러나 정보통신기술의 표준화된 분류체계가 설정되어 있지 못하고, 국내의 정보통신기술수준을 선진국과 대비하여 파악할 수 있는 객관적 자료가 미비하며, 우선적으로 개발하여야 할 핵심기술을 선정할 수 있는 체계가 수립되어 있지 않아서 기술개발 전략의 수립에 많은 어려움을 겪고 있다. 특히 정보통신기술의 체계적인 분류는 기술수준의 측정, 다른 기술에 비해 우선적으로 개발하여야 할 핵심 기술의 도출, 기술획득방법의 선택, 그리고 기술개발 지원정책의 설정과 같은 기술개발전략의 각 단계에 걸친 중요한 자료로서 다른 작업에 앞서 우선적으로 수행되어

* 고려대학교 경영대학 경영학과

야 한다.

따라서 본 연구에서는 정보통신 기술개발 전략의 수립에 필요한 기술 분류 모형과 정보통신기술의 분류체계를 제시함으로써, 우리나라가 21세기에 정보통신기술의 기술주도국으로 발전하기 위한 기술개발전략의 수립에 필수적인 기초자료를 제시하고자 한다. 이를 위하여, 먼저 1) 기술의 발전에 따른 정보통신의 의미의 변화과정을 분석하여, 보다 정확하고 현대적 의미에 맞도록 정보통신을 정의하고, 2) 기존에 연구되어 왔던 정보통신기술의 분류방법들을 비교·분석하여 본 다음, 3) 정보통신기술 개발 전략을 위한 체계적인 기술 분류 모형을 개발하고 4) 이러한 모형을 적용하여 정보통신기술에 대한 세부적인 분류체계를 제시하고자 한다.

2. 정보통신의 정의 및 개념적 변화

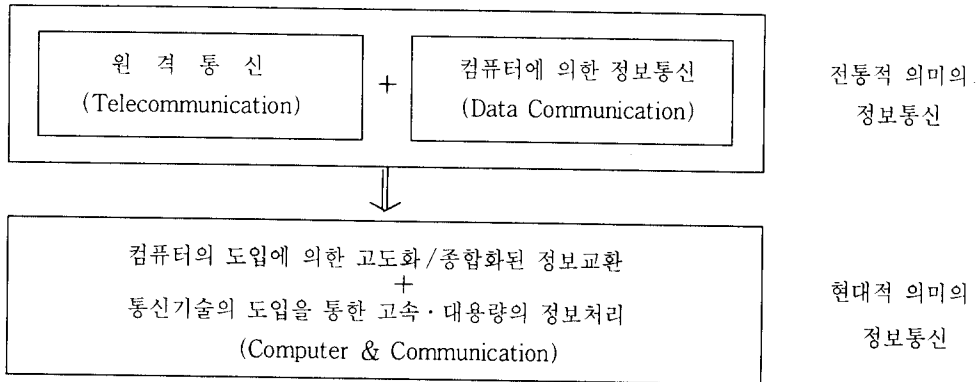
정보통신 연구 개발에 관한 법률 제2조에 의하면 정보통신이란 '전기통신설비 또는 전자계산조직을 이용하여 모든 종류의 부호·문언·영상 또는 음향을 송신하거나 수신하는 것'으로 정의하고 있다[23]. 이러한 정의에서도 알 수 있는 바와 같이 정보통신이란 전기통신회선을 이용하여 정보를 송수신하는 원격통신(Telecommunication, 전기통신이라고도 함) 혹은 전자계산조직을 이용하여 정보를 송수신 처리하는 데이터통신(Data Communication)을 의미한다. 그러나 정보통신이란 용어는 정확한 개념 및 정의가 정립되어 있지 않고 사용 목적에 따라 광범위하게 사용되고 있으며, 또한 정보통신기술의 발전에 따라 그 의미가 조금씩 변화하고 있다.

전통적인 의미의 정보통신에서는 전화와 같이 음성정보의 교환을 중심으로 하는 원격통신과 컴

퓨터가 처리할 수 있는 데이터(Data)의 형태로 컴퓨터간에 정보를 주고 받는 데이터통신이 독립된 별개의 것으로서 존재하였다. 즉, 정보통신은 전달되는 정보의 형태에 따라 음성통신, 데이터통신, 화상통신과 같이 구분되었으며, 기술적인 측면에서도 음성통신을 담당하는 원격통신은 통신기술을 주된 기술로 하고 데이터통신은 컴퓨터기술을 중심으로 발전하여 왔다.

그러나 통신기술과 컴퓨터기술이 급격히 발전하고 상호 결합됨에 따라 정보통신은 전달되는 정보의 형태와 전달 매체에 있어 종합화되고 고도화되고 있다. 즉, 통신기술에 컴퓨터기술이 도입되어 음성이나 데이터, 화상과 같은 다양한 형태의 정보를 종합적으로 교환할 수 있게 되었으며, 정보처리기술에 통신기술이 결합되어 대용량의 데이터를 고속으로 처리하고 신속하게 전달할 수 있게 되었다. 즉, 현대적인 의미의 정보통신은 컴퓨터를 통한 정보처리기술과 이의 전달을 위한 통신기술이 복합되어 나타난 종합통신, 고도통신을 의미한다고 할 수 있다. 이상과 같은 정보통신의 개념적 변화를 종합하여 정리하면 [그림1]과 같다.

이러한 정보통신의 개념적 변화에서 가장 두드러진 역할을 수행하는 것은 컴퓨터 기술이다. 즉, 정보통신이 크게 정보의 가공·처리에 관련된 정보처리기술과 정보의 전달·배분에 관련된 통신기술로 구성된다는 점은 전통적인 의미나 현대적인 의미에서 별다른 차이가 없다. 그러나 전통적인 의미에서는 컴퓨터기술이 주로 정보처리기술로서의 역할만을 담당했으나, 현대적인 의미에서는 통신기술의 기반기술로서의 역할까지도 수행하여 통신의 종합화에 기여하고 있다. 또한 통신기술도 전통적인 의미에서는 정보의 교환 전달 배분에 관련된 기능을 주로 담당하였으나 현대적인 의미에서는 정보처리기술과 결합되어 분산처리나



[그림 1] 정보통신 정의의 개념적 변화

분산 DB와 같은 고도의 정보처리를 가능하게 하고 있다.

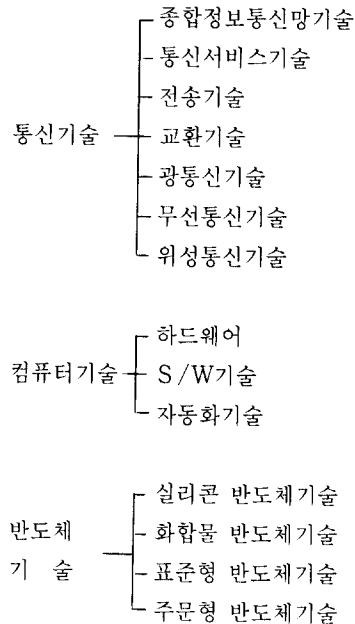
결론적으로 기술의 발전에 따른 개념의 변화를 고려해 볼 때, 정보통신이란 '컴퓨터기술과 통신기술의 상호결합에 따라 음성, 데이터, 화상 등의 다양하고 종합화된 형태의 정보를 고속/대용량으로 처리하고 송수신하는 것'으로 정의할 수 있다.

3. 기존 연구의 정보통신 분류체계

기술을 정확하고 체계적으로 분류하기 위해서는 먼저 분류의 목적과 대상 기술의 범위를 명확히 설정한 후에 목적에 합당하고 범위를 전체적으로 포괄할 수 있는 분류 방법이 필요하다. 정보통신기술의 분류체계는 여러 연구기관이나 전문가에 의해서 그 필요성 및 활용 목적에 따라 다양한 형태로 제시되고 있으며, 이는 기술의 기능 및 역할에 의한 분류, 단위기술간의 상호관련성에 의한 분류, 단위기술의 융합과정에 의한 분류, 정보통신산업에 의한 분류, 인간의 행동영역에 기초한 분류, 정보통신 제품에 따른 분류 등으로 구분해 볼 수 있다.

3.1 기술의 기능 및 역할에 의한 분류

단위기술이 수행하는 기능과 역할에 따라 기술을 분류하는 것으로 한국전자통신연구소는 정보통신 기술을 [그림2]와 같이 통신기술, 컴퓨터기술 그리고 이를 뒷받침하는 반도체 기술로 분류하였다 [18].

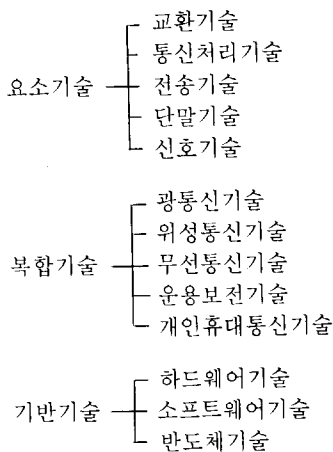


[그림 2] 기술의 기능 및 역할에 의한 분류

이 분류는 정보통신이 컴퓨터기술과 통신기술의 결합으로 이루어졌다는 기본 개념하에서 시도되는 방법으로 이해가 용이한 반면 각 단위기술의 상호보완적인 역할관계 및 기술융합의 과정이 고려되지 못하며, 각 기술간의 균등한 비중을 갖지 못하고 반도체기술이 지나치게 강조되는 문제점이 있다.

3.2 단위기술간의 상호관련성에 의한 분류

정보통신을 구성하는 각 단위기술이 갖는 상호의존적인 결합관계를 고려하여 기술을 분류하는 방법으로, 이 방법에 따르면 정보통신 기술은 [그림 3]과 같이 요소기술, 기반기술 및 복합기술로 같이 분류된다. 요소기술은 통신망 구성에 필수적인 기술로서 교환기술, 통신처리기술, 전송기술, 단말기술, 신호기술 등으로 분류되며, 기반기술은 통신기술의 근간이 되는 기술로서 하드웨어기술, 소프트웨어기술, 반도체기술로 세분된다. 복합기술 내지 시스템기술은 요소기술과 기반기술이 결합하여 구축되는 응용기술로서 광통신기술, 위성통신기술, 무선통신기술, 운용보전기술, 개인휴대통신기술 등으로 분류된다[14,16,24].

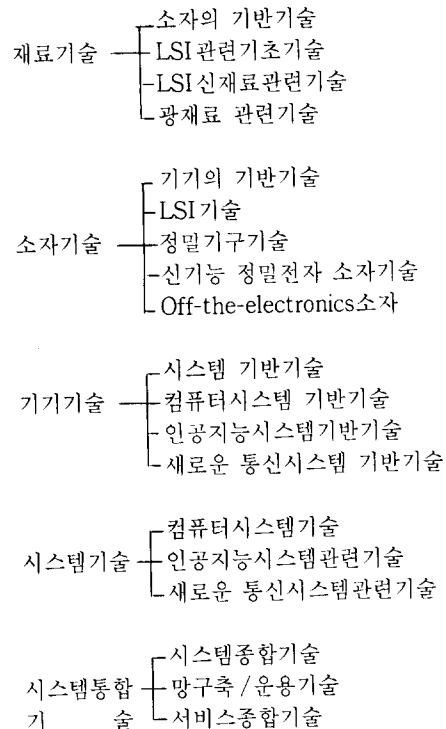


[그림 3] 단위기술간의 상호관련성에 의한 분류

이러한 방법은 각 단위기술의 상호의존적 결합관계를 잘 나타내고 있지만, 통신기술분야를 중심으로 분류하였으므로 통신분야의 기술은 세분화되어 있으나 정보처리기술이 상대적으로 경시되고 있다는 특징이 있다.

3.3 단위기술 융합과정에 의한 분류

종합된 시스템을 구성하기 위하여 필요한 단위기술들이 융합되거나 분리되는 과정을 중심으로 정보통신기술을 재료기술, 소자기술, 기기기술, 시스템기술, 시스템 통합기술로 분류한다[19].



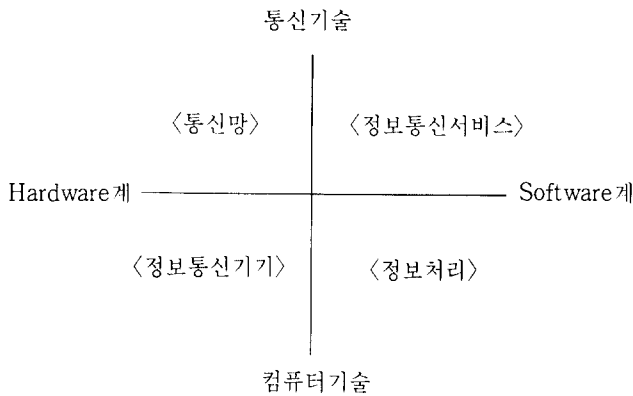
[그림 4] 단위기술 융합과정에 따른 분류

이러한 분류방법은 분류된 단위기술군들간의 관계를 체계적이고도 논리적으로 서술하고 있으며, 상부기술과 하부기술간의 연계성이 자세히 규명되지만, 정보통신기술을 평면적으로만 분류하

고 있어 기술이 수행하는 역할이나 기능의 파악에는 한계가 있으며 전체기술을 포괄적으로 분류하기 어려운 문제점이 있다.

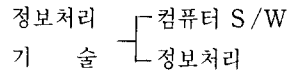
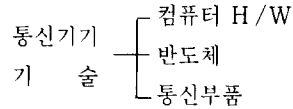
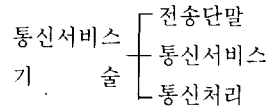
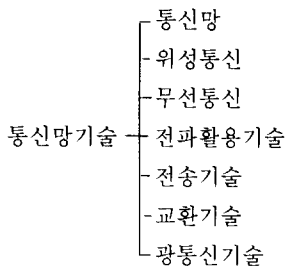
3.4 정보통신 산업에 의한 기술분류

정보통신을 일차적으로 컴퓨터기술과 통신기술로 분류하고 이를 다시 하드웨어계과 소프트웨어계로 분류하면 정보통신은 [그림 5]와 같이 통신망, 정보통신서비스, 정보통신기기, 정보처리의 4개의 영역으로 구성됨을 알 수 있다[11].



[그림 5] 정보통신기술의 개념적 구조

이렇게 볼 때 정보통신기술은 [그림 6]과 같이 통신망기술, 정보통신서비스기술, 정보통신기기기술 그리고 정보처리기술로 분류될 수 있다.



[그림 6] 정보통신산업에 의한 기술분류

이러한 분류 방법은 상당히 체계적이고 포괄적이며, 정보통신 산업의 분류와 매우 유사한 기술 분류 방법이므로 기술-산업 연관분석 등에 유용하다. 그러나 기술의 속성이나 기술간의 상호관련성이 반영되지 못하며, 특히 정보통신의 기술의 근간이 되는 기반기술 등이 상대적으로 경시되는 문제점이 있다.

3.5 인간의 행동영역에 기초한 분류

기술은 본래 인간의 활동을 지원해 주기 위해서 발전되어 온 것이라는 관점에 의거한 분류이다. 인간의 행동영역을 크게 장소(지상, 지하, 해양, 우주), 대상(사물, 인간, 정보, 에너지), 행위(소재생산, 부품가공, 조립통합, 이동저장, 관리운용)로 나누어 볼 수 있으며 이를 [그림 7]과 같이 행렬로 도시하여 보면 정보통신기술은 부품재료기술, 인간정보기술, 에너지기술, 네트워크기술, 그리고 필드기술로 분류된다.

부품재료기술은 반도체, 광소자, 광섬유, 분자집합기기, 초전도체, 주요부품, 표시소자 등과 같이 무생물에 대한 기술이며, 인간정보기술은 인간과 생물 그리고 정보에 대한 기술로서 인식기술, 음성합성, 자연어 이해, 입체표시, 지식처리, 데이터베이스, 컴퓨터 등이 주된 대상이 된다. 에

행위			소재	가공	조립	이동	관리
적용대상 / 장소			생산	부품	통합	저장	운영
장	지 구	지 상	필 드 기 술				
		해 양					
지 하							
소	우 주		부 품 · 재 료 기 술				
대	사 물	무생물	인 간 · 정 보 기 술			네 트 워 크 기 술	
		생 물					
	인 간						
	정 보						
상	에 너 지		에 너 지 기 술				

[그림 7] 인간의 행동영역에 기초한 기술분류

너지 기술은 원자력 발전, 직류송전, 에너지 절약 기술, 2차전지 등과 같이 에너지의 생산 변환 저장에 관한 기술을 말하며, 네트워크 기술은 정보, 인간, 물체, 에너지를 종단적으로 파악해 이의 이동 및 운송 측면을 강조한 기술로서 전송교환기술, 통신망기술, 이동통신기술, 화상 및 영상 통신기술 등이 이에 해당한다. 한편 기술의 적용 장소에 관련된 기술로 우주기술, 해양기술, 지하이용기술과 같은 필드기술이 있다[27].

이러한 기술분류는 기술의 역할과 기능에 대한 전체적인 체계를 제시하여 주지만 지나치게 일반적인 분류방법으로 정보통신기술과 같은 구체적인 세부 기술의 분류체계는 제시하지 못하고 있다.

3.6 정보통신 제품에 의한 기술분류

과거, 현재, 미래에 걸쳐 진행되는 기술의 발전

은 구체적인 제품, 혹은 서비스의 형태로 구현된다는 관점에 의거한 분류방법이다. 즉, 정보통신 제품/서비스들을 체계적으로 분류하고 그러한 개별 제품들의 생산에 필요한 기술들을 도출해내는 것이다. 일본의 미쓰비시 정보개발 종합연구원에서는 정보처리분야, 통신분야, 정보처리 통신 융합분야로 구분하여 고도정보화를 형성하는 구체적인 제품군을 체계적으로 정리하고, 이렇게 도출된 제품 서비스에 대하여 하드웨어계, 소프트웨어계, 시스템계, 데이터베이스계로 분류하고 있다 [17].

	정보처리	통신	융합
데이터 베이스계 시스템계 — 응용시스템 — 기초시스템 — 기반구조시스템 S/W계 — 소프트웨어 제품 — 응용소프트웨어 — 시스템소프트웨어 H/W계 — 조립계/기계/최종제품 — 소자/부품/중간제품 — 소재관련재료			

[그림 8] 정보통신 제품/ 서비스에 의한 기술분류

이러한 분류는 기술의 상호관련성이나 결합관계보다는 제품이나 서비스의 유사성에 근거한 방법으로 이해가 용이하고 비교적 명확한 분류가 가능하다. 그러나 하나의 기술은 여러 개의 제품에 중복적으로 존재하는 것이 보통이고, 특히 제품이나 서비스와 직접적인 관련이 없는 기초기술들이 상대적으로 경시된다는 점을 생각할 때 기술개발전략 수립을 위한 기술분류로서는 상당한 한계가 있음을 알 수 있다.

4. 정보통신기술의 새로운 분류체계

4.1 기존의 분류체계의 한계점

기술을 분류하는 목적은 기술 수준의 측정, 기술간의 상호 관련성의 파악, 우선개발기술의 선정 등을 통하여 궁극적으로 기술 개발 전략을 수립하기 위한 기초 자료를 제공하는 것이다. 그러나

기존에 연구되어 왔던 많은 분류방법들은 각기 다른 목적이나 필요성을 위한 것이므로 정보통신 기술개발 전략의 수립을 위하여 필요한 분류체계를 제시하지 못하고 있으며 다음과 같은 문제점들을 갖고 있다.

첫째, 정보통신을 구성하고 있는 기술들의 기능이나 속성등과 같은 한 가지 측면만을 가지고 파악하고 있어 정보통신기술 전체를 체계적이고 포괄적으로 분류하지 못하고 있다. 따라서 기술의 여러 측면들을 혼합한 보다 다각적이고 입체적인 분류 방법이 요청된다. 둘째, 분류항목들간의 균등한 비중을 갖지 못하고 분류 목적에 따라 특정 요소기술이 지나치게 강조되거나 상대적으로 경시되는 경향을 보이고 있다. 즉, 통신기술이나 반도체 기술과 같은 특정기술을 지나치게 강조함으로써 다른 기술들이 상대적으로 경시되고 전체적인 균등성을 갖지 못하게 된다. 셋째, 정보통신산업이나 제품에 근거한 분류 방법은 상당히 체계

적이고 이해가 용이한 반면 기술적 측면이 경시되고 있어서 기술개발전략의 수립을 위한 자료로서는 다소 어려움이 있다.

4.2 새로운 기술 분류 모형

본 연구에서는 정보통신기술을 각 기술이 수행하는 기능과 역할에 따른 상위단계 분류와 기술의 속성에 따른 하위단계분류로 구분하여 분류하였다. 기술을 두 단계로 구분하여 분류하는 방법은 기술의 기능과 속성이라는 두 가지의 측면을 동시에 고려할 수 있도록 해줄 뿐만 아니라 각 단계에서의 분류원칙과 분류목적으로 달리함으로써 보다 정확하고 체계적인 분류를 가능하게 한다.

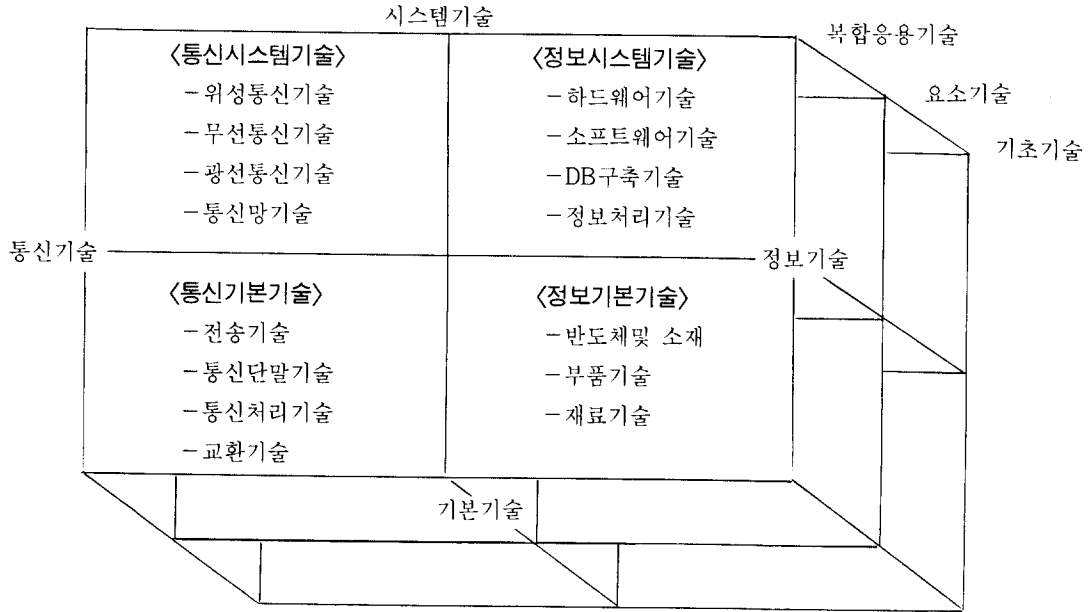
즉, 상위단계에서는 정보통신을 구성하는 전체 기술들을 그 기술이 수행하는 기능과 역할의 유사성에 따라 큰 묶음들로 구분하고 하위단계에서는 상위단계의 분류를 통하여 도출된 단위기술을 구성하는 요소기술들을 기술간의 상호관련성과 결합관계를 고려하여 분류하는 것이다. 상위단계에서는 완전성(Completeness)과 중복배제성(Exclusiveness)을 최대한 만족시키고 전체적인 균형성을 갖도록 분류하여야 하며 동시에 기술-산업연관분석이나 경제성 분석 등이 가능하도록 하여야 한다. 반면에 하위단계의 기술분류는 기술 상호간의 관련성과 결합관계를 최대로 고려하고 기술개

발의 긴급성이나 과급효과 등을 파악하기 쉽도록 하여야 한다.

즉, 상위단계에서는 정보통신기술을 정보의 생산 및 가공 처리를 위한 '정보기술'과 전달 배분 기능을 주로 담당하는 '통신기술'로 크게 양분하고, 기술의 복잡성을 고려하여 기술의 단위요소가 되는 '기본기술'과 기본기술들을 복합적으로 응용한 '시스템기술'로 나누었다. 이렇게 두 축으로 구성된 4 개 사면의 기술을 각각 통신기본기술, 통신시스템기술, 정보시스템기술, 정보기본기술이라 부른다. 정보통신기술 전체를 이러한 4개 영역으로 나누어 분류하면 [그림9]과 같이 15개의 단위기술로 구성된다.

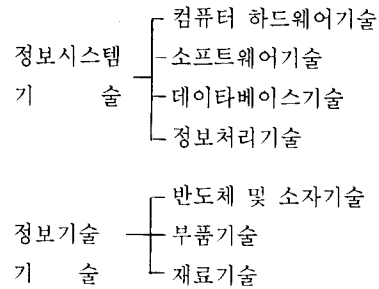
하위단계는 개별 단위기술을 세부적인 요소기술들로 분류하는 것으로 기술간의 상호의존적인 결합관계에 따라 복합응용기술, 요소기술, 기초기술로 세분화하여 분류하였다. 여기서 '복합응용기술'은 요소기술들이 복합적으로 결합되어 구축되는 응용기술을 의미하며, '요소기술'은 특정 기술의 구성에 필수적으로 요구되며 가장 기본요소가 되는 기술을 말한다. 한편, 이러한 요소 기술들의 가장 기초적인 바탕이 되는 기술들을 '기초기술'이라 한다.

계층적 기술 분류모형에 적용시켜 본 정보통신기술의 분류체계는 [그림9]과 같이 (2×2×3)의 행렬구조로 정리된다.



[그림 9] 계층적 기술분류모형에 의한 정보통신기술의 분류체계

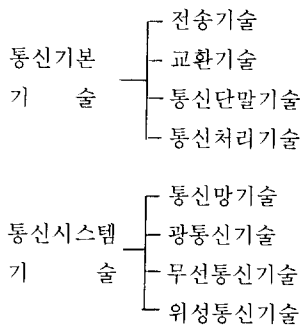
이와 같은 개념에 의하여 분류된 기술들을 계층적으로 재배열하면 다음과 같다. 즉, 정보통신기술은 1단계로 통신기본기술, 통신시스템기술, 정보기본기술, 정보시스템기술로 대분류되며, 이들 1단계기술들을 구성하는 세부요소기술은 [그림 10]과 같이 15개의 2단계 기술들로 세분화된다. 2단계기술을 구성하는 3단계기술들은 각각 복합기술, 요소기술, 기초기술로 구성되며, 이를 더 세분화하면 <부록>에 나타나 있는 것과 같이 4단계기술로 분류된다.



[그림 10] 정보통신기술의 1,2단계 분류(상위단계분류)

5. 정보통신기술의 하위단계 분류 (3·4단계 분류)

하위단계에서는 상위단계분류를 통하여 도출된 15개의 단위기술들에 대하여 기술간의 상호 관련성과 결합관계를 고려하여 보다 세부적인 요소기술로 분류하게 된다. 이러한 과정을 거쳐 도출된 정보통신기술의 전체적인 분류체계는 <부록>에 나타나 있다.



5.1 통신기본기술

5.1.1 전송기술

공간의 두 지점을 연결하여 정보를 전달하는 기술로 크게 가입자 전송단말기술, 국간전송단말기술, 그리고 전송매체기술로 분류된다. 가입자전송단말기술은 설치운용기술, 선로등화기술, 전송부호기술, 2선디지털 전송방식기술 등으로 구성되는 디지털가입자전송기술, 프로토콜기술과 같이 다양한 가입자단말을 망에 통합접속시키는 가입자 접속기술, PCM다중/집선기술, ISDN가입자다중기술과 같이 원격지 가입자군을 효과적으로 수용하여 전송하는 가입자 반송기술 등으로 구성된다. 또한 국간전송단말기술은 특정매체를 통하여 선로를 전송하기 이전에 보다 효율적인 전송로를 구성하기 위해서 전송매체에 관계없이 적용될 수 있는 기술로서 디지털 계층에 따른 신호다중화기술인 신호다중화기술, 전송로상에서 신호의 재분배/재배치를 용이하게 하는 회선분기/분배기술, 다양한 속도의 서비스를 효과적으로 수용가능하도록 하는 통합역세스기술로 구성된다. 한편 전송매체기술은 특정매체 고유의 특성과 관련된 매체기술, 매체 각각의 특성에 알맞는 효율적인 전송을 위한 매체 정합 및 중계전송기술 그리고 매체의 설치 및 운용에 관련된 기술 등으로 구성된다. 이러한 전송기술은 컴퓨터와 인공지능기술, 반도체 품질기술, 반도체 소자기술, 통신 기초기술과 같은 공통기술들을 기반으로 한다.

5.1.2 교환기술

교환기술은 가입자선이나 중계선을 이용하여 사용자가 원하는 음성 및 비음성 정보를 신속 정확하면서도 경제적으로 교환하게 하는 기술을 말한다. 교환기술은 협대역 종합정보통신망(N-ISDN)을 구축하는데 필요한 회선교환기술과 패

킷교환기술 그리고 광대역 ISDN을 구축을 위한 고속회선교환, 고속패킷교환, 비동기식 분할다중(Asynchronous Time Division Multiplexing : ATDM)기술 그리고 광자공학을 이용한 광교환기술이 주된 내용을 이루고 있다. 특히 ATDM기술은 소프트웨어로 정보교환을 제어해주는 패킷교환방식과는 달리 정보를 고정길이의 짧은 셀단위로 분할해 다중정보전신 및 교환을 제어할 수 있으므로 초고속/대용량의 정보전송이 가능하고 다양한 정보를 효율적으로 통합시켜 경제적인 통신망 구축을 가능케하는 기술로 향후 B-ISDN의 핵심기술이다.

5.1.3 통신단말기술

통신단말기술이란 사용자와 정보통신 네트워크를 연결하는 장치에 대한 기술로 데이터의 입출력을 담당하며, 과거에는 주로 터미널을 이용하였으나 최근에는 컴퓨터의 발달에 따라 정보통신시스템의 처리기능을 분담하고, 여러 종류의 입출력기능을 수행하는 고기능 단말장치가 출현하고 있다.

통신단말기술에는 이미지정보처리기술, 컴퓨터 그래픽기술, GUI·바코드·필기문서 등의 간접입력과 음성출력 등에 관련된 사용자인터페이스 기술, 유 무선 등 대역망으로의 접속기술, 데이터나 음성 영상 등의 신호처리기술로 구성되며, 이러한 요소기술의 기초기술로는 문자, 음성, 화상, 복합정보의 인식·합성기술, 정보의 압축 및 코딩 기술 등이 있다. 한편 이러한 기술들을 복합적으로 응용한 기술로는 고품질TV기술, G4Fax나 Color Fax와 같은 고성능 Fax기술, 멀티미디어 단말기기술, 광대역 복합단말기 기술 등이 있다.

5.1.4 통신처리기술

통신처리기술이란 정보 전송의 효율성 확대 및 이용의 편리성을 증대시키기 위하여 전송되는 데

이타를 적절히 처리·변환시키는 기술로 이에 속도변환, 프로토콜 변환기술, 포맷변환, 코드변환 그리고 미디어변환 등이 있다. 속도변환이란 네트워크 사이의 전송속도 차이를 보상하게 함으로써 상호간의 통신이 원활하게 할 수 있도록 하며, 프로토콜 변환이란 프로토콜이나 망 구조가 서로 다른 이기종의 네트워크 사이에 상호 접속이 가능하도록 프로토콜을 변환시켜 준다. 그 밖에 데이터의 표현형식을 바꿔주는 포맷변환, 문자의 코드체계가 다른 경우 이를 전환하여 통신양방이 상대방의 문자코드에 관계없이 투명한 통신이 가능하게 해주는 코드변환 그리고 다양한 다양한 형태의 정보가 각각의 미디어에서 처리될 수 있도록 하는 미디어 변환 등이 있다.

이러한 요소기술들의 기초가 되는 기술로는 화상부호화 처리기술, 프로토콜 기술, 오류 정정 기술, 암호화 기술, 데이터 압축기술 등이 있다. 특히 정보압축이라는 것은 전송하고자 하는 데이터를 압축하여 전송하므로써 전송매체의 효율성을 향상시키는 것으로 고용량의 정보전송이 필요한 경우에 매우 중요한 기술이며, 보통 정보가 허가 받지 않은 사람들에게 도용되는 것을 방지하기 위하여 암호화 과정을 포함한다. 부호화기술은 전송하고자 하는 데이터를 전송매체가 전달할 수 있는 신호의 형태로 바꿔주는 것을 말하며, 특히 화상데이터의 부호화기술이 점점 중요해지고 있다. 한편 원활한 통신이 수행되기 위하여는 쌍방이 일정한 약속체계에 따라 데이터를 주고 받아야 하는데 이러한 약속체계에 대한 기술을 프로토콜기술이라 한다. 대부분의 전송프로토콜에서는 전송도중 발생한 외부 잡음에 의한 오류를 검출하고 이를 정정하는 과정을 포함하고 있다.

5.2 통신시스템기술

5.2.1 통신망기술

통신망기술이란 정보의 전달과 관련된 통신네트워크의 구축 및 운용관리에 관한 기술을 말한다. 정보통신에서의 통신망은 전용회선을 이용하는 경우와 교환회선을 이용하는 경우로 나누어 볼 수 있으며, 교환회선의 경우는 전화교환회선, 전신교환회선, 정보통신 전용교환회선이 있다. 정보통신 전용교환회선에는 회선교환망과 패킷교환망이 있으며, 데이터전송의 경우에는 대부분 패킷교환방식을 이용한다. 통신망기술은 실제로 통신망구축에 필요한 신호방식기술, 네트워크 정합기술, 네트워크간의 연동기술, 네트워크 아키텍처기술 그리고 시스템 실장기술 및 통신망 운용기술 등의 요소기술들로 구성된다. 이러한 통신망기술은 초고속 LAN 기술, 회선교환망 및 패킷교환망 기술 그리고 협대역 및 광대역의 종합정보통신망 기술, 다양한 서비스 제공을 위한 지능망기술(Intelligent Network : IN) 그리고 분산처리시스템 기술 등의 복합응용기술로 분류할 수 있다. 한편 신호방식기술, 고도의 인증기술, 네트워크 보호기술, 동적 경로설정(Dynamic Routing) 기술 그리고 ATM 트래픽 제어기술 등이 통신망기술을 구성하는 중요한 요소기술로 분류될 수 있다.

5.2.2 광통신기술

광통신이란 전기신호대신 빛을 통신매체로 사용하는 통신기술로 광섬유의 개발과 반도체 레이저기술 등에 의해 실현된 새로운 형태의 통신방식이다. 광통신을 구성하는 기술들을 특성에 따라 분류하면 크게 광통신시스템기술, 정보처리기술 그리고 이러한 기술들의 기본 구성요소에 해당되는 부품기술 등으로 나눌 수 있다. 정보처리기술이란 빛을 매체로 하여 각종 정보의 생성, 표현, 저장, 교환, 인식, 계산 등의 기능을 담당하는 기술로 빛에 의한 정보처리를 수행하는 광정보처리기술과 빛에 의한 광자교환방식의 광신호 교환기술 등이 있다. 한편 부품기술에는 정보의 전송로

에 해당하는 광섬유기술과 빛의 발생, 처리, 감지 등의 기능을 수행하는 소자에 관한 광소자 기술이 있다.

5.2.3 무선통신기술

무선통신기술이란 빛보다 파장이 긴 전파를 활용한 통신기술로 전파관리기술, 전파감시기술, 주파수자원개발, 방송시스템개발, 이동통신기술 등이 포함된다. 무선통신의 복합응용기술로는 무선 LAN시스템기술, 광대역위성방송기술, 밀리파와 같은 주파수의 이용기술, 디지털 이동통신시스템 기술, 광대역 헤테로다인(Heterodyne) 중계기술 그리고 PCN(Personal Communication Network) 구성기술 등을 들 수 있다. 한편 무선통신의 주된 구성 요소기술은 밀리파대 전송기술, Phasing대책기술, 밀리파대 집적 안테나기술, 다층 MMIC기술 등으로 구성된다. 이러한 기술들의 기초가 되는 기술로는 밀리파 통신기술, 마이크로파 산란기술, 전파 물리현상의 해명기술, 이동체통신 부호화 암호화기술 그리고 다원접속기술(TDMA,FDMA) 등이 있다.

5.2.4 위성통신기술

위성통신이란 통신위성을 이용해서 지상의 중계점과 위성간에 전파를 중계하는 무선통신을 말한다. 통신위성기술은 크게 위성본체기술, 다원접속기술, 지구국기술 등 3가지 핵심기술로 나눌 수 있다. 여기서 다원접속기술은 하나의 위성이 여러 곳의 지구국과 동시에 교신할 수 있도록 통신주파수를 변조하고 관리하는 기술로 과거에는 주파수분할다중접속(Frequency Division Multiple Access : FDMA)방식이 이용되었으나 최근에는 시분할다중접속(Time Division Multiple Access : TDMA)방식이 사용되고 있으며, 또한 부호분할다중접속(Code Division Multiple Access : CDMA)방식이 연구되고 있다.

5.3 정보시스템 기술

5.3.1 컴퓨터 하드웨어기술

컴퓨터 하드웨어기술이란 컴퓨터의 물리적인 구성체, 즉 컴퓨터 하드웨어에 대한 설계기술, 제조기술, 부품기술을 의미한다. 컴퓨터 하드웨어기술은 크게 기억(Memory)소자나, 채널, 처리기(Processor)와 같은 시스템 제원기술, 컴퓨터 시스템의 구조를 다루는 아키텍처기술로 분류될 수 있다. 컴퓨터 시스템은 보통 미니컴퓨터, 마이크로 컴퓨터 그리고 메인프레임컴퓨터 등으로 분류된다. 한편 컴퓨터의 성능을 높이고 신뢰성을 향상시키기 위해 고속 프로세서나 병렬 처리기를 이용한 슈퍼컴퓨터, 기존의 폰노이만 방식(Von Neuman Architecture)을 따르지 않는 새로운 구조의 컴퓨터로서 생물의 뇌를 모델로 한 뉴로컴퓨터, 애매한 개념을 갖고 있는 정보를 처리하기 위한 퍼지컴퓨터 등 그리고 광자공학을 이용한 광컴퓨터의 개발도 연구 중에 있다. 한편 이러한 컴퓨터기술의 기초가 되는 기술로는 Security 기술, 고속연산소자기술 등을 들 수 있다.

5.3.2 소프트웨어기술

소프트웨어기술이란 하드웨어를 효과적으로 활용하기 위하여 요구되는 프로그램, 정보처리절차 기술 및 이와 관련된 각종 문서를 지칭하는 것으로 자연어처리, 인공지능 등을 포함한다. 소프트웨어기술은 시스템 소프트웨어기술, 응용 소프트웨어기술 등의 소프트웨어제품에 관련된 기술, 소프트웨어공학(Software Engineering)기술이나 소프트웨어 개발지원기술과 관련된 소프트웨어 생산기술 그리고 프로그래밍 언어기술, 인공지능 기술과 같은 소프트웨어 기본기술로 분류될 수 있다.

5.3.3 데이터베이스기술

데이터베이스기술이란 각종 자료나 정보를 일정한 형식과 질서에 따라 체계적으로 정리 통합하여 컴퓨터를 통하여 효율적으로 저장, 검색, 갱신 등의 관리를 가능하게 하는 기술을 말한다. 통신네트워크상에서 신속한 정보의 검색 및 저장을 위한 데이터베이스의 구축기술과 관리기술로는 대용량 데이터베이스기술, 분산 데이터베이스기술, 멀티미디어 데이터베이스기술 그리고 지식 데이터베이스기술 그리고 인공지능 데이터베이스기술 등으로 구분할 수 있다. 한편 이러한 기술들의 요소기술로는 정보검색기술, 정보저장기술 등을 들 수 있다.

5.3.4 정보처리기술

통신상에서 교환되는 정보의 가공, 처리 등과 관련된 기술로 처리되는 정보의 종류에 따라 문자정보처리기술, 음성정보처리기술, 화상정보처리기술 등으로 구분될 수 있다. 문자정보처리기술은 문자패턴의 인식과 같은 정보입력기술과 문자패턴을 발생시키는 정보출력기술로 분리되며, 음성정보처리는 음성정보의 분석, 합성, 인식으로 분리하여 볼 수 있다. 한편 화상정보처리에 관련된 기술로는 영상강조, 영상복원, 영상의 부호화, 영상해석 그리고 영상인식 등으로 나누어 볼 수 있다.

5.4 정보기본기술

5.4.1 반도체 및 소자기술

통신과 컴퓨터의 가장 중요한 핵심부품으로서의 구성소재인 실리콘, 화합물 반도체 그리고 표준형, 주문형 반도체 등과 관련된 기술을 말한다. 반도체기술은 반도체 제품 위주의 소자기술과 반도체의 생산공정과 관련된 요소기술로 나뉘어진다. 반도체 소자는 Logic LSI, Memory LSI, MPU(Micro Processor), MCU(Micro Con-

troler)와 같은 표준형 반도체와 Full-Custom LSI, Standard Cell LSI, Gate Array LSI 등과 같은 주문형 반도체로 나눌 수 있다. 한편 요소기술은 주문 제조공정에 관련된 주요 요소기술과 주변적 기술인 주변기술로 나뉘어진다. 여기서 주변적 기술이란 반도체의 웨이퍼 가공 및 조립에 소요되는 원자재나 부자재나 설계, 가공, 조립, 검사 등에 소요되는 장비에 관련된 기술을 말한다. 주요 요소기술은 반도체 소자의 설계기술, 마스크 제작기술, 웨이퍼 가공기술, 웨이퍼 제작 및 소재기술, 정밀가공기술, 조립기술, 검사 및 성능평가기술 등으로 구성된다.

5.4.2 부품기술

반도체와 같은 능동부품을 제외한 일반 전자부품은 수동부품, 기구부품, 기능부품으로 구분할 수 있다. 수동부품이란 저항기, 축전기, 변성기, 복합부품과 같은 회로부품과 수정진동자와 같은 발진 진동자로 구성되며, 기구부품은 스위치, 컨넥터, 릴레이, 인쇄회로기판(PCB)등을 말한다. 한편 기능부품은 스피커 등 주로 음향부품으로 구성된다.

5.4.3 재료기술

정보통신기술을 구성하는 재료기술은 금속재료기술, 유기재료기술, 무기재료기술 그리고 이러한 기술들의 복합적인 기술로 분류할 수 있다. 금속재료는 비정질합금, 형상기억합금, 초전도재료 등을 말하며, 유기재료는 엔지니어링 플라스틱, 고강도섬유, 고분자재료 등으로 구성된다. 한편 무기재료는 페라이트자성재료, 절연재료, 압전재료, 유전재료, 단결정재료 등으로 구성되며, 복합재료는 플라스틱복합재료, 금속복합재료 등이 있다. 재료기술은 재료 그 자체의 개발뿐만 아니라 재료의 제조, 가공, 처리기술과 성능의 측정과 시험 기술까지도 포함된다. 이러한 재료기술은 미세공

정기술의 개발, 고집적화 가공기술, 다기능 복합 기술, 그리고 고속가공기술 및 자동제어기술 등 가공기술의 개발방향으로 이루어지고 있다.

6. 결론 및 향후 연구방향

본 연구에서는 우리나라가 21세기 정보통신기술의 기술주도국으로 발전하기 위한 기술개발전략의 수립에 필수적인 기초자료를 제공하기 위한 노력의 일환으로 정보통신기술의 체계적인 분류모형을 제시하였다. 본 연구에서 제시하는 새로운 기술분류 모형은 다음과 같이 요약될 수 있다.

1) 기술의 분류는 두 단계로 나누어 분류되어야 하며 각 단계에서는 분류의 목적이 정확히 정의되고, 각각 분류기준과 분류원칙이 다르게 적용되어야 한다. 2) 상위단계의 분류에서는 기술이 담당하는 기능과 역할에 따라 분류되어 기술의 경제성 분석이나 기술산업연관분석등을 수행할 수 있도록 한다. 3) 하위단계의 분류에서는 기술 상호간의 관련성과 결합관계에 따라 분류되어 기술 개발의 긴급성이나 과급성등을 분석할 수 있는 자료를 제공할 수 있어야 한다.

이러한 분류모형에 따라 정보통신기술을 분류해 본 결과 상위단계분류에서 15개의 단위기술이 도출되었고, 하위단계분류에서 175개의 세부 요소기술이 분류되었다.

본 연구에서 제시하는 기술의 계층적인 분류모형은 기술수준의 측정, 우선개발기술의 도출 등에 사용될 수 있도록 하여 궁극적으로는 기술 개발 전략 수립을 일환으로서 연구되었으나 다음과 같은 연구의 한계점을 보이고 있다. 1) 계층적인 분류모형이 실제적인 기술 개발 전략과의 관련성과 개념적인 타당성이 검토되지 못하고 있다. 2) 정보통신기술의 하부 단계의 분류는 각 세부 요소기술간의 상호관련성과 결합관계를 충분히

고려하여야 하며, 이를 위해서는 관련 분야에서 오랫동안 종사해온 고도의 전문가들의 의견을 빌지 않을 수 없다. 더구나 정보통신을 구성하는 기술들이 방대한 분야에 걸쳐 있으므로 이들 세부적인 기술마다 전문가들의 의견을 충분히 반영하지 못했다는 한계점이 드러나고 있다.

따라서 이러한 문제점들을 극복하기 위한 노력으로서 기술분류모형과 기술개발전략 모형과의 통합적인 연구, 하부단계의 분류에서 제시되는 세부 요소기술들간의 상호관련성 및 결합관계에 대한 타당성 검증등이 향후의 연구과제로서 남아있다.

참 고 문 헌

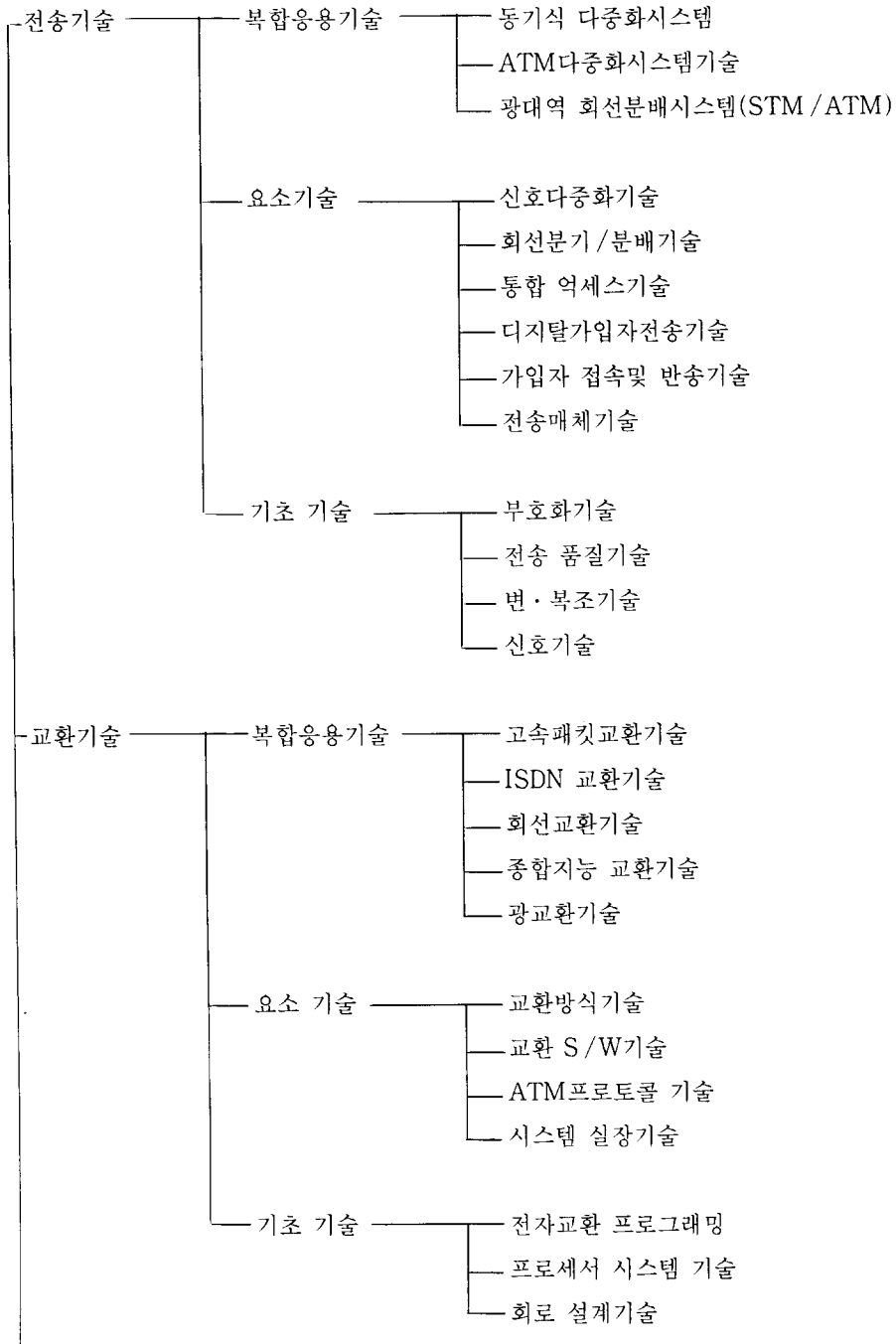
1. 고대경제연구소, 「정보통신산업의 전략산업으로서의 육성방향」, 1990.
2. 과학기술처, 「과학기술 연감」, 1991.
3. 김영곤 외, 「정보·통신산업의 현황과 구조분석」, 통신개발연구원, 1990.
4. 김휘석 외, 「정보산업의 장기비전」, 산업연구원, 1989.
5. 신윤식, 「정보통신정책론」, 1990.
6. 이명호, 「정보·통신부문 통계체계 구축에 관한 연구」, 통신개발연구원, 1990.
7. 전자신문사, 「전기통신연감」, 1992.
8. 체신부, 「정보통신 기술개발 5개년 계획」, 1991.
9. 체신부, 「제 7차 경제사회발전 5개년계획 정보통신부문계획」, 1992.
10. 통신정책연구소, 「정보 통신 통계기준작성에 관한 연구」, 1990.
11. 한국산업은행, 「2000년대를 향한 정보통신산업」, 1990.

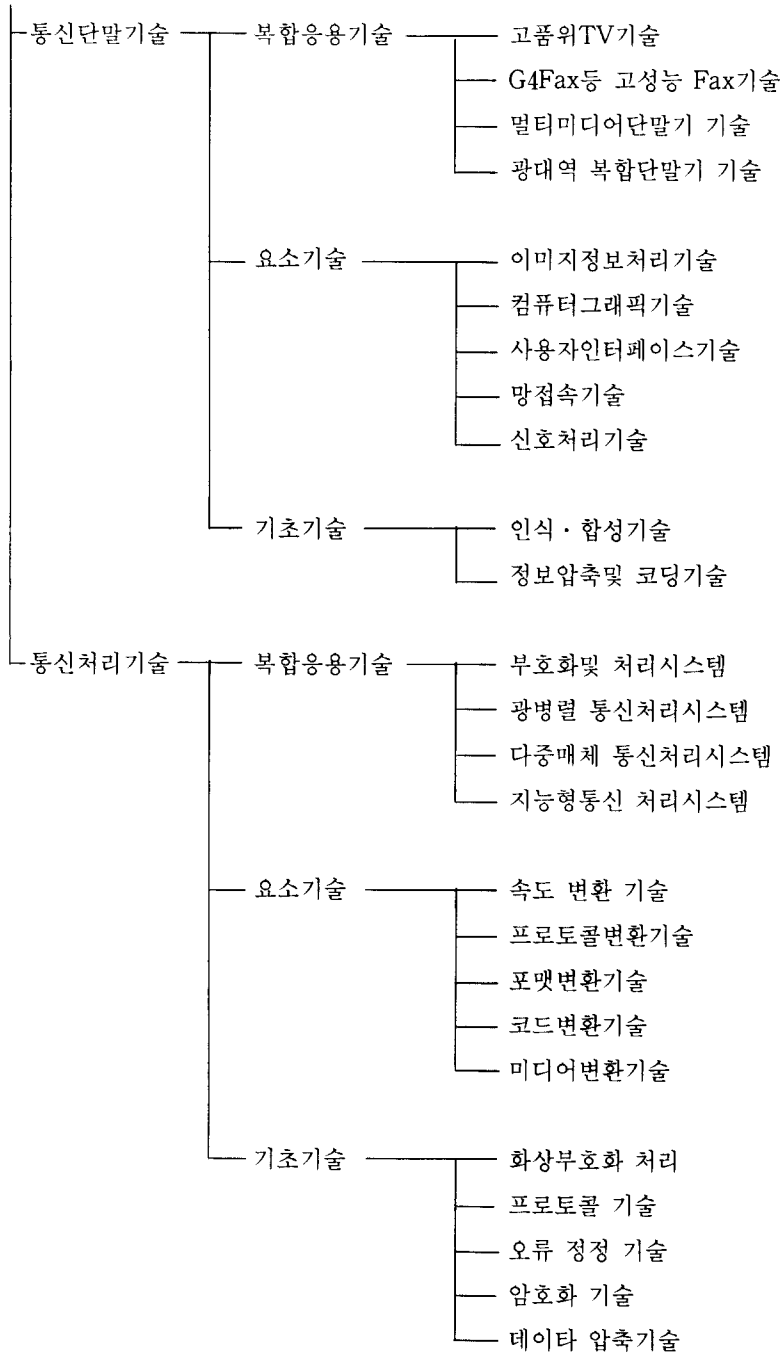
12. 한국전기통신공사, 「21세기 일본의 정보통신 과제」, 1990.
13. 한국전자공업진흥회, 「정보산업연감 91」, 1991.
14. 한국전자통신연구소, 「전자통신기술 중장기 개발전략 수립에 관한 연구」, 1988.
15. 한국전자통신연구소, 「정보기술 동향과 연구 개발 추진방향」, 1989.
16. 한국전자통신연구소, 「정보기술 장기발전에 관한 연구」, 1988.
17. 한국전자통신연구소, 「정보기술과 일본산업」, 1987.
18. 한국전자통신연구소, 「정보기술동향과 우리의 대응책」, 1987.
19. 한국전자통신연구소, 「정보기술분류체계에 관한 고찰」, 1989.
20. 한국전자통신연구소, 「정보통신 기술발전 전망 및 정책연구」, 1991.
21. 한국정보산업연합회, 「정보산업 기술동향과 공통핵심기술 전략」, 1990.
22. 한국정보산업연합회, 「정보산업 민간백서」, 1991.
23. 한국정보통신진흥협회, 「전기통신법령 종합 해설집」, 1993.
24. 황규승, “민간 첨단과학기술의 능력과 국방활용 방안,” 「국방학술논총」, 제4집, 국방연구원, 1990.
25. 황규승, 김신중, 정종석, “우리나라 전자통신 기술수준의 측정과 예측,” 「경영논총」, 제35집, 고려대학교 경영대학, 1991.
26. 日本情報通信總合研究所, 「情報通信年鑑 91」, 1991.
27. 日本 NTT 技術動向研究會, 「2005年の情報通信技術」, 1991. 1

<부록>

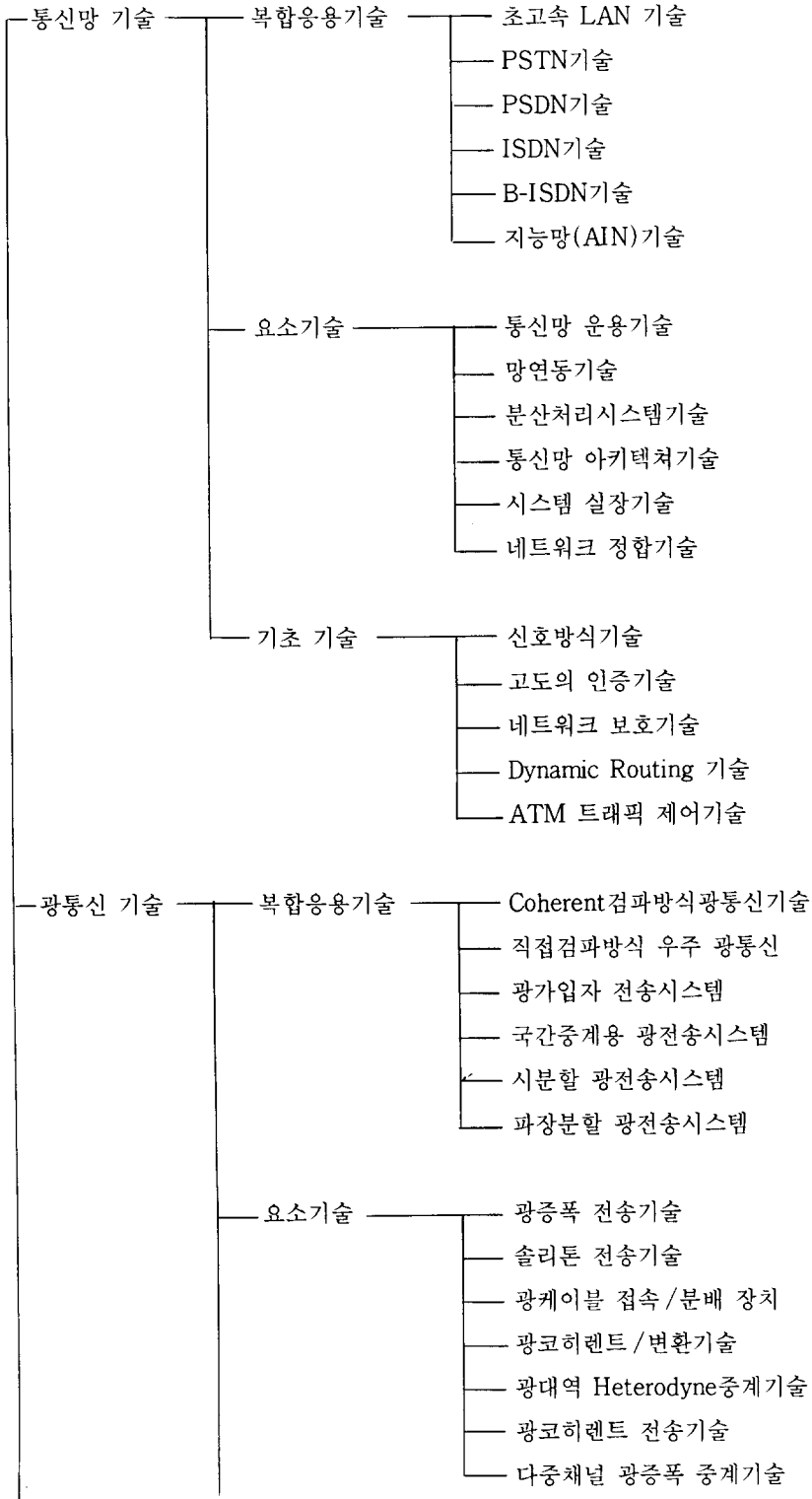
정보통신기술의 분류체계

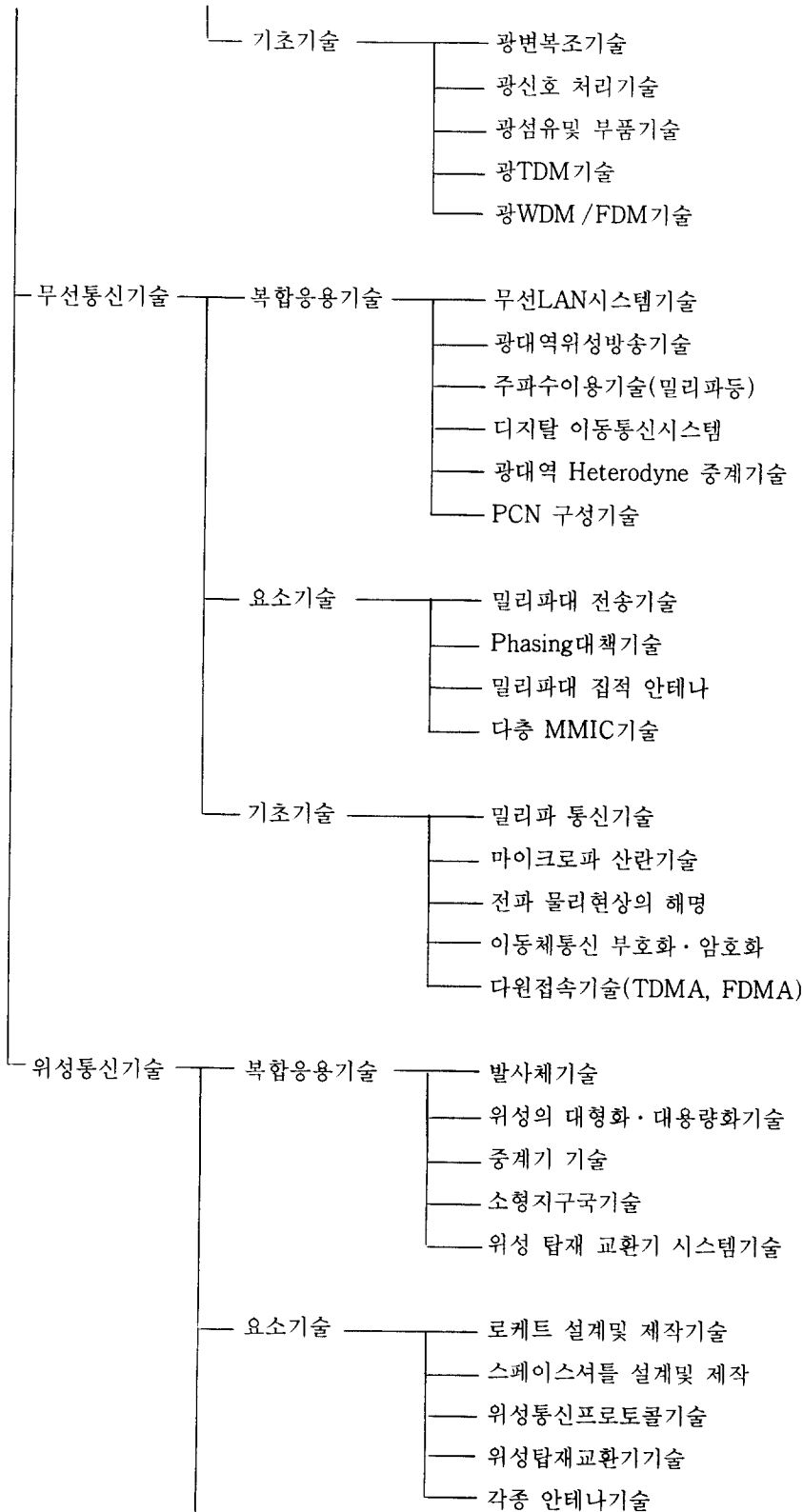
1. 통신기본기술

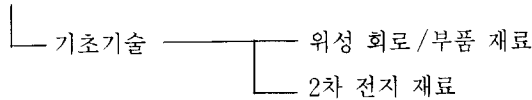




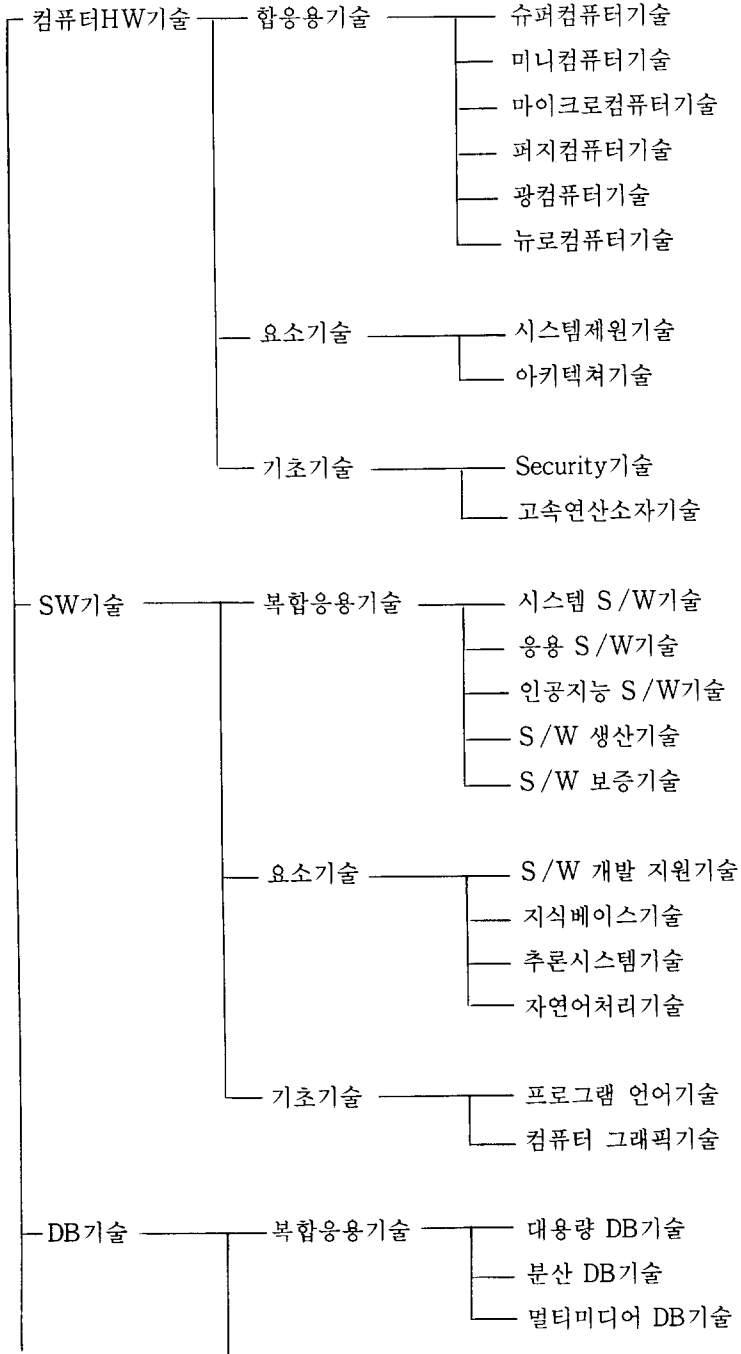
2. 통신시스템기술

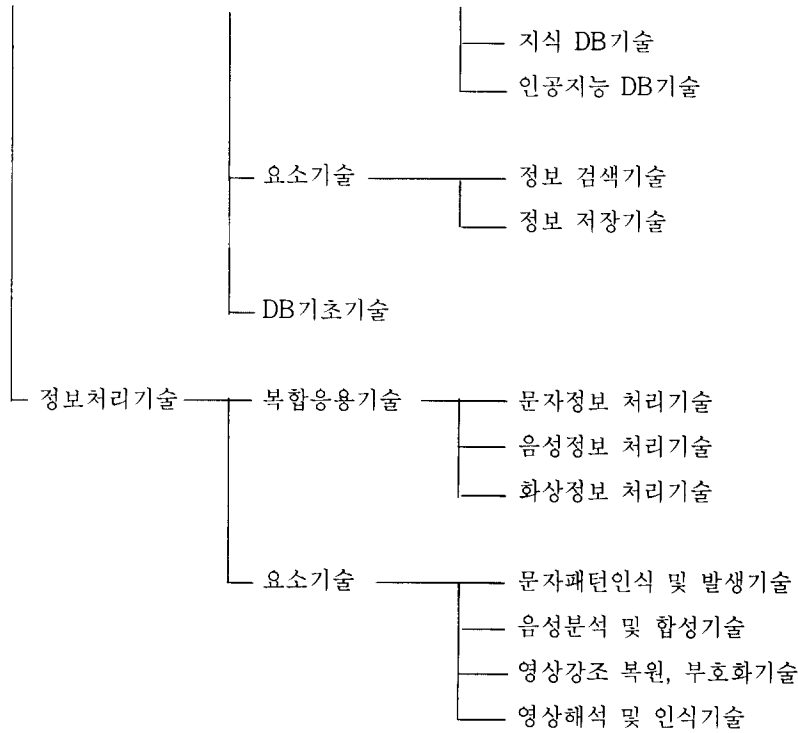






3. 정보시스템기술





4. 정보기본기술

