

우리나라 정보통신산업의 기술수준 측정과 예측에 의한 기술개발전략의 수립†

황규승, 박명섭, 한재민, 정종석*

Korean Telecommunication Industry : Where we are now and How to go from here

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

ABSTRACT

This research analyzes the level of technological growth in Korean telecommunication industry and suggests a technology development strategy. Comparative analysis of technological growth with the advanced countries was performed based on a new technology classification scheme. Technology indices were calculated by applying Analytical Hierarchy Process(AHP). The result of the AHP was put into forecasting models to have a glimpse of future growth pattern and to suggest a long-term development strategy for telecommunication technology.

1. 서 론

미래의 정보화사회에서는 핵심자원인 정보의 발생, 생산, 변환, 보관, 전송 등의 기능과 관련된 정보통신기술이 국가의 경제, 산업, 사회발전을 주도하는 핵심적 기술로 부각될 것으로 전망된다. 이에 따라 향후 산업경제와 사회에 커다란 변혁을 가져오게 할 정보통신기술은 2000년대에 우리나라가 선진국으로 진입하기 위해 필수적으로 확보하여야 할 전략적 기술이라 할 수 있다. 특히 정보통신기술은 다른 산업분야의 기술에도 응용되어 해당 기술의 내용을 고도화시켜 경쟁력을

높일 것으로 예상되는 데 이는 이미 메카트로닉스, 케미트로닉스 등에서 실현되고 있다. 또한 최근에 산업과 경제부문이외에 국방 및 국가안보의 기반구축 및 유지에도 정보통신기술이 핵심적인 역할을 수행하고 있는 실정이다.

이러한 정보통신기술을 주도하고 있는 대부분의 선진공업국들은 기술선진국의 지위를 미래에도 견지하기 위하여 기술이전을 기피할 뿐만 아니라 개발기술의 해외유출을 극도로 제한하고 있는 실정이다. 따라서 인적·물적자원이 빈약한 우리나라의 경우 정보통신기술은 철저한 독자개발에 의한 기술획득방법 이외에는 대처방안이 없다고 볼 수 있다. 그러나 국내 기술개발의 실정은 국내

† 본 논문은 통신개발연구원의 1992년도 통신학술 연구과제의 일부로 수행되었음.

* 고려대학교 경영대학 경영학과

기업 및 연구기관에 의한 독자적인 기술개발에 필요한 사회적 기반이 아직 적절히 조성되어 있지 않고, 또한 선진국처럼 체계적이면서도 지속적인 기술개발정책이 미비되어 있어 첨단 정보통신 기술의 확보에 상당한 어려움을 겪고 있다.

이러한 상황에서 우리나라 정보통신부문의 독자적인 기술개발을 추진하는데 있어서 현실적으로 직면하게 되는 장애 요인으로는 (1)현시점에서 국내의 정보통신기술수준을 선진국과 대비하여 파악할 수 있는 객관적인 자료의 미비, (2)기술개발전략 및 정책을 수립하는 데 필요한 정보통신기술의 미래 발전과정을 추정할 수 있는 예측자료의 빈약, (3)국가적인 차원에서 제한된 기술개발 자원의 효과적인 배분으로 우리나라의 정보통신기술이 최단기간내에 선진국의 첨단 정보통신기술과 대등하게 경쟁할 수 있는 장기적인 기술개발전략의 미비 등을 들 수 있다.

이에 따라 본 연구는 정보의 생산, 수집, 가공, 처리에 관련된 정보기술과 정보의 전달 및 배분에 관련된 통신기술을 포괄하는 정보통신기술을 대상으로 과거 및 현재의 기술수준을 측정하고, 미래 정보통신 기술수준을 예측하여 우리나라가 정보통신기술의 기술주도국으로 도약할 수 있는 방안을 수립하는 데 필요한 기초자료를 제시하고자 한다. 또한 이를 근거로 하여 장기적으로 정보통신기술의 발전방향을 제시하는 기술개발전략을 모색하고자 한다.

2. 정보통신기술의 계층적 분류

2.1 정보통신기술

정보통신은 최근 정보통신기술의 발전에 따라 그 의미가 상당히 변화하고 있다. 즉 전통적으로 정보통신은 음성정보의 교환을 중심으로 한 원격

통신과 컴퓨터가 처리할 수 있는 데이터의 형태로 정보를 주고받는 데이터 통신이 개별적으로 병행하여 존재하였다. 이는 기술적으로 원격통신이 통신기술을 주된 기술로 하고, 데이터통신은 컴퓨터기술을 중심으로 기술개발이 진행되었음을 의미한다. 한편 최근에 통신기술과 컴퓨터기술이 급격히 발전하고 통신기술에 컴퓨터기술이 결합되면서 정보통신은 전달하는 정보의 형태와 전달하는 매체에 있어 종합화, 고도화되고 있는 실정이다[8]. 이에 따라 현대적 의미의 정보통신은 컴퓨터를 통한 정보의 처리와 이의 교환을 위한 통신이 복합된 개념으로 파악할 수 있다.

이러한 현대적 의미의 정보통신 개념에 근거하여 볼 때, 정보통신기술이란 정보의 수집, 가공, 처리, 전달 및 배분 등에 관련된 기술을 지칭하는 것으로 정보전달을 위한 통신기술과 주로 컴퓨터 기술에 의하여 정보의 가공과 처리를 수행하는 정보처리기술 내지 정보기술로 구성된다. 구체적으로 통신기술은 정보의 전달 및 유통에 관련된 기술로 전기통신과 전자통신으로 구분할 수 있는데, 전기통신기술과 전자통신기술은 그 정확한 개념의 차이가 없이 혼용되고 있으며 다만 전기통신기술은 전신, 전화 등과 관련된 통신기술, 전자통신기술은 전자적인 기능에 의한 통신기술을 의미한다. 한편 정보기술은 정보의 수집, 가공, 처리, 전달 등에 관련된 포괄적인 기술로 비전자계 정보기술과 컴퓨터에 의한 전자계 정보기술로 구분할 수 있다.

본 연구는 현대적 의미의 정보통신 개념하에서 정보통신기술을 분석하고자 한다. 특히 정보기술에서 비전자계 정보기술을 제외하고 전기통신기술중에서 컴퓨터와 관련이 없는 통신기술과 방송, 자료처리, 음향 영상기계조 등의 일부 기술을 제외한 정보통신기술을 대상으로 기술수준의 측정·예측과 기술개발전략을 모색하기로 한다.

2.2 정보통신기술의 계층적 분류

정보통신기술에 관련된 세부 단위기술의 범위가 포괄적이고 또한 각 단위기술간의 융합이 매우 빈번한 관계로 인하여 정보통신기술의 기술분류체계는 매우 다양하게 제시되고 있다[11]. 이에 따라 본 연구는 기존 분류체계의 특성을 복합적으로 반영하여 본 연구의 방법론에 적합한 기술분류체계를 설정하였다.

이는 정보기술과 통신기술로 양분되는 정보통신기술을 추가적으로 기술 복잡성을 고려하여 기술의 단위 요소가 되는 기본기술과 기본기술들을 복합적으로 응용한 시스템기술로 구분하는 것이다. 이에 의하여 정보통신기술은 4개의 기술부문으로 대분류할 수 있다. 이와 같이 분류된 각 부문의 기술군을 통신기본기술, 통신시스템기술, 정보기본기술, 정보시스템기술이라 하였고, 이 기술군은 다시 세부 단위기술들의 상호의존적인 결합관계에 따라 복합응용기술, 요소기술, 기초기술로 세분화하였다. 여기서 복합응용기술은 요소기술

들이 복합적으로 결합되어 구축되는 응용기술을 의미하며, 요소기술은 특정 기술의 구성에 필수적으로 요구되며 가장 기본요소가 되는 기술을 말한다. 한편 이러한 기술들의 가장 기초적인 바탕이 되는 기술들을 기초기술이라 하였다.

이러한 기술분류의 이론적인 근거는 Saaty의 계층분석과정(Analytic Hierarchy Process : AHP)에 두고 있는 데[34,35], 이는 정보통신기술과 같이 직접적인 측정이 불가능할 정도로 광범위한 기술에 대하여 단위기술의 유기적인 관계가 용이하게 파악되는 이점이 있는 것으로 인정되고 있다[15]. 이런 개념하에서 정보통신기술을 계층적으로 배열하면 통신기본기술, 통신시스템기술, 정보시스템기술, 정보기본기술로 대분류되는 1단계기술들을 구성하는 단위기술은 <표 1>과 같이 2단계 기술들로 세분화된다. 2단계기술을 구성하는 3단계기술들은 각각 복합기술, 요소기술, 기초기술로 구분되며, 이를 다시 4단계기술로 세분화하는 것으로 기술분류체계가 구성된다.¹⁾

<표 1> 정보통신기술의 계층적 분류-1, 2단계분류

1단계	통신기본기술	통신시스템기술	정보기본기술	정보시스템기술
2단계	전송기술 교환기술 통신단말기술 통신처리기술	통신망기술 광통신기술 무선통신기술 위성통신기술	반도체 / 소자기술 부품기술 재료기술	컴퓨터 HW기술 소프트웨어기술 데이터베이스기술 정보처리기술

1) 정보통신 3, 4단계 기술분류의 구체적인 단위기술 항목과 각 단위기술에 대한 내용은 참고문헌 [18]을 참조할 것.

3. 국내 정보통신산업의 기술수준 측정

기술수준을 측정하고 이를 지표화하여 일관성 있는 비율척도로 지수화하는 것은 기술에 대한 연구에 있어서 가장 먼저 해결해야 할 과제임에도 불구하고 산업의 특성, 기술의 다양성 등으로 인하여 모든 산업 및 기술에 일률적으로 적용할 수 있는 기술지수(technology index)의 개발은 미비되어 있다. 한편 기술지수는 분석단위에 따라 제품기술지수, 산업기술지수, 국가기술지수 등으로 구분할 수 있다. 여기서 기술수준을 기술과 직접·간접적으로 관련된 분야의 여러 요소들의 복합적 작용에 의한 결과로 보는 경우, 기술수준 측정의 대상이 개별제품에서 산업, 국가로 확대되어 갈수록 단위기술의 수가 광범위하므로 이를 통합적으로 측정하는데 상당한 어려움이 따른다. 또한 기술수준 측정과 함께 지수산출에 있어서도 산출의 방법, 기준 및 척도의 일관성 등의 문제가 제기될 수 있다.

이러한 점을 감안하여 본 연구는 계층분석과정에 의거하여 단위기술간의 관련성과 관련 기술범위를 동시에 고려하여 정보통신기술을 계층적으로 단위기술들로 분류하였다. 이러한 기술분류체계에 근거하여 각 단위기술에 대한 기술수준(technology scale)을 파악하고, 동시에 단위기술들의 중요도를 고려하여 정보통신에 관련된 단위기술의 기술지수(technology index)를 체계적인 방법으로 측정한다. 한편 지수화된 과거 및 현재의 기술수준은 성장곡선에 의하여 미래 기술발전과정을 예측하는 데 있어서 시계열자료로 활용된다.

3.1 기술수준의 측정모형

본 연구에서 기술수준은 「국내 정보통신기술의

수준이 기술선진국의 기술수준과 대비하여 어느 정도의 능력을 확보하고 있는 가를 나타내는 지표」로 정의하며, 이를 기술지수(technology index)라고 표현하기로 한다[24]. 본 연구의 기술수준측정 대상이 특정 제품이나 특정 기능이 아닌 정보기술 및 통신기술을 이용한 정보의 수집, 생성, 가공, 처리, 배분 등에 관련된 포괄적인 기술군이다. 따라서 정보통신기술의 분류체계는 그 구성이 복잡하여 직접적인 기술지수 산출에 상당한 어려움이 있을 것으로 판단된다.

이에 따라 본 연구는 정보통신산업의 측정가능한 선진국대비 단위기술의 수준과 단위기술의 상대적 중요도(weight)를 감안하여 기술지수를 산출한다. 그러나 정보통신산업의 관련기술을 세부적인 단위기술로 구분하게 되면 전체 기술체계의 복잡함과 방대함으로 인하여 중요도의 직접적인 추정에 상당한 어려움이 따르게 된다. 따라서 본 연구에서는 질적 대상(qualitative object)의 중요도를 비교적 객관적이면서도 과학적으로 측정할 수 있고, 또한 다수의 대상들을 이원비교가 가능하도록 계층적으로 구분하여 중요도를 평가하는 계층분석 과정(Analytic Hierarchy Process : AHP)기법을 응용하여 정보통신 단위기술들의 중요도를 산출하고자 한다[14,15,17].

3.1.1 단위기술의 중요도

다수의 대안들을 비교할 때 비교 기준(criteria) 및 속성(attribute)들 사이의 중요도를 계층적으로 나누어 파악함으로써 각 대안들의 중요도를 산정하는 AHP의 이원비교방법(pairwise comparison method)을 응용하여 정보통신 단위기술의 중요도를 산출하였다. AHP의 계층적 분화(decomposition)는 의사결정과제의 유기적 관계를 계층적으로 파악하므로 복잡한 과제에 매우 큰 유연성(flexibility)과 적응성을 지닌다[32,

34]. 따라서 AHP는 정보통신기술과 같이 복잡한 기술분류체계를 구조적으로 분화하고 각각의 기준과 속성들의 중요도를 합리적으로 산출할 수 있어 다양하게 응용되고 있다. AHP의 유용성은 (1)정성적 혹은 무형적 기준과 정량적 혹은 유형적 기준을 비율 척도에 의하여 측정하는 데 있으며, (2)큰 문제를 단계적으로 작은 요소(parts)로 분화하므로써 단순한 이원 비교에 의한 판단으로 문제해결을 가능하게 한다는 데 있다.

3.1.2 기술지수의 측정모형

정보통신기술을 계층적으로 4단계로 분화하여 각 단계의 동일집합내 단위기술간의 이원비교를 통한 중요도 산출과 최하위 단계의 단위기술에 대한 특정년도의 선진국 대비 기술수준(technological scale)을 이용하여 정보통신기술의 특정년도의 기술지수를 구하며, 이는 구체적으로 아래 식에 의하여 기술지수를 측정한다[15].

$$T^0 = \sum W_j^1 \cdot T_j^1, j \in I(S(x^0))$$

$$T_i^k = \begin{cases} \sum W^{k+1}_j \cdot T_j^{k+1}, j \in I(S(x^k)), i \in I(Z^c) \\ (M_i / M^*) \cdot 100, i \in I(Z) \end{cases}$$

여기서, T^0 = 최상위기술의 기술지수

T_i^k = k단계 i단위기술의 기술지수
(k=1,2,3,...)

x^k = k단계 i단위기술(단, x^0 =최상위기술)

$p(x^k)$ = x^k 의 차상위 단위기술

$S(x^k)$ = x^k 에서 계층적으로 분화된 차하위 단위기술의 집합

Z = 최하위 단위기술의 집합($Z = \{x^k, i \in I(S(x^k)) = \phi\}$)

Z^c = Z의 여집합(complement)

$I(x)$ = 집합 x 의 원(element)인 단위기술의 인덱스 집합(index set)

W_i^k = k단계 i단위기술의 중요도

$\sum W_i^k = 1, i \in I(S(p(x^k)))$

M_i = 최하위 i단위기술수준 척도
(scale)

M^* = 기술수준척도의 상한값

전체 기술을 계층적으로 분류하여 구성된 기술계층모형에서 최하위 단위기술들을 제외한 각 단위기술들의 기술지수는 그 기술을 정점으로 구성되는 부분기술계층모형에서 최하위 단위기술의 기술수준 척도와 각 단위기술의 중요도에 의해 산출된다. 여기서 기술지수는 최하위 단위기술의 기술수준척도를 척도의 상한값으로 나누어 정규화(normalization)하여 선진국 수준인 100에 대비할 수 있도록 한다.

3.2 정보통신 기술수준의 측정결과

3.2.1 자료의 수집방법

국내 정보통신기술의 기술수준을 기술지수로 측정하기 위한 설문지는 (1)정보통신기술의 단위기술별 중요도 산출을 위한 설문과 (2)정보통신 단위기술의 수준 측정을 위한 설문으로 구성된다. 정보통신기술 단위기술의 중요도 산출을 위한 설문은 AHP의 이원비교방식을 이용하여 작성하였다. 한편 정보통신기술의 단위기술 수준측정을 위한 설문은 정보통신기술을 단위기술별로 분류한 기술계층모형에서 최하위 단위기술(4단계기술)에 해당하는 175개 단위기술에 대한 연도별(1976~2010까지 2년간격) 기술수준을 측정하기 위하여 작성되었으며, 각 기술별/연도별 단위기술 수준은 5점 척도에 의하여 측정하였다. 그리고 설문지는 응답자가 기술수준의 특정연도에 해당하는 연도를 직접 표시하도록 구성하였으며 이러한 척도의 의미는 <표 2>에 제시되어 있다.

〈표 2〉 기술발전 단계의 정의

척도	정의	기술지수	설명
1	학습적 복제단계	0~20미만	선진국 지도하에 기술을 생산으로 옮기는 단순한 실천단계
2	독자적 복제단계	20~40미만	복제단계에서 소화및 모방단계로 전환되어가는 과도기단계
3	소화 및 모방단계	40~60미만	획득된 기술을 자체적인 노력을 통해 소화, 흡수, 모방하는 단계
4	일부자체 개발단계	60~80미만	소화및 모방단계에서 자체개발단계로 전환되어가는 과도기단계
5	자체 개발단계	80~100	핵심기술을 자체해결, 개발함으로써 선진국과 경쟁하는 단계

설문대상자는 정보통신산업에 관련된 기술연구소를 통하여 독자적인 연구개발활동을 수행하고 있는 정보통신 산업체를 대상으로 하여 연구개발 내지 생산분야에서 15년이상(일부 기술은 10년이상) 근무한 부서장급 이상의 직위를 가진 기술전문가를 중심으로 하였다. 한편 조사방법은 총 32개의 연구소 및 기업체에 근무하는 기술 전문가 79명과는 직접면담을 통하여 설문지의 내용을 충분히 설명하고, 차후에 우편으로 설문지를 수집하는

방법으로 수행하였으며 62명의 전문가에게는 우편을 통해 설문을 의뢰하였다. 한편 대학의 정보통신기술 관련학과의 전공교수중 129명에게는 우편을 통하여 설문을 의뢰하였다. 〈표 3〉은 1단계로 대분류된 단위기술별로 배포된 설문지의 수와 수집된 설문지의 수 그리고 수집된 설문중 누락된 부분이 없고 일관성이 있다고 인정되어 분석에 활용된 설문응답 내용을 표시하였다.

〈표 3〉 기술별 설문응답 내용

설문수\기술	통신기본	통신시스템	정보시스템	정보기본	합계
의뢰설문수(a)	149	108	135	73	465
응답설문수(b)	22	19	28	10	79
사용설문수(c)	18	14	26	8	66
회수율 (b/a)	14.77%	17.59%	20.74%	13.70%	16.99%
사용율 (c/b)	81.82%	73.68%	92.86%	80.00%	83.54%

3.2.2 정보통신 단위기술의 중요도

정보통신기술을 4단계로 계층적으로 분류하여 동일단계내 각 기술들의 이원비교에 의한 중요도 산출결과(1단계 및 2단계)는 <표 4>에 제시되어 있다.²⁾ 정보통신기술을 4개 기술로 대분류하여 산출한 중요도는 정보시스템기술이 0.312로 가장 중요한 기술로 나타났으며 정보기본기술, 통신기본기술, 통신시스템기술의 순으로 중요도가 각각 산출되었다. 이는 기술전문가들이 정보통신산업

의 기술발전에 있어 정보의 가공·처리를 내용으로 하는 정보시스템기술을 핵심적인 역할을 하는 것으로 판단하고 있음을 의미하며, 또한 정보기술과 통신기술의 근간이 되는 정보기본기술도 중요한 것으로 인식하고 있다는 것을 의미한다. 즉 전반적으로 정보통신 기술전문가들은 기술특성상 정보기술이 정보통신기술에서 차지하는 비중이 통신기술에 비하여 다소 높은 것으로 인식하고 있다는 것을 알 수 있다.

<표 4> 중요도 산출결과

1단계기술	중요도	2단계기술	중요도
통신기본기술	0.232	전송기술	0.041 (0.175)
		교환기술	0.112 (4.481)
		통신단말기술	0.047 (0.204)
		통신처리기술	0.032 (0.139)
통신시스템기술	0.202	통신망기술	0.090 (0.446)
		광통신기술	0.035 (0.172)
		무선통신기술	0.052 (0.259)
		위성통신기술	0.025 (0.123)
정보시스템기술	0.312	컴퓨터기술	0.055 (0.175)
		소프트웨어기술	0.111 (0.355)
		데이터베이스기술	0.090 (0.288)
		정보처리기술	0.057 (0.182)
정보기본기술	0.254	반도체/소자기술	0.107 (0.420)
		부품기술	0.056 (0.222)
		재료기술	0.091 (0.358)

* 괄호안의 수치는 동일집합에 포함되는 단위기술간의 중요도이다.

2) 정보통신 3, 4단계 단위기술에 대한 중요도 결과는 참고문헌 [18]을 참조할 것.

한편 1단계기술 중에서 가장 중요한 기술군으로 분석된 정보시스템기술에서는 소프트웨어기술과 데이터베이스기술의 기술적인 비중이 높음으로 분석되고 있는데, 이는 하드웨어 중심의 일본 정보통신산업이 최근의 발전한계를 극복하기 위하여 소프트웨어 관련기술의 개발에 상당한 투자를 하고 있는 상황과 어느 정도 일치하는 결과라고 볼 수 있다. 정보기본기술의 반도체/소자기술과 재료기술도 중요한 단위기술에 해당되고 있는데, 이는 다른 정보기술 뿐만아니라 통신기술에 대해서도 근간이 되는 기술군에 해당하므로 전체 정보통신기술의 발전속도를 가감할 수 있는 기술로 볼 수 있다. 그리고 통신기술에서는 통신시스템기술의 통신망기술과 통신기본기술의 교환기술이 다른 2단계기술보다 중요한 것으로 분석되었다. 이는 미래의 정보통신이 광통신이나 무선통신보다는 ISDN이나 B-ISDN으로 발전될 것으로 예상됨에 따라, 이에 관련되는 기술군의 중요도가 높게 나타난 것으로 분석할 수 있다. 특히 교환기술이 다른 기술에 비하여 중요한 것으로 분석되는 것이 ISDN이나 B-ISDN기술과 관련을 가지는 것은 이들 단위기술의 발전에 필수적인 ATM교환기술등에 대하여 높은 중요도를 부여하는 것에서 그 원인을 찾을 수 있다.

3.2.3 정보통신 단위기술의 기술지수

정보통신기술의 기술지수화는 다수의 전문가로부터 의견을 취합하여 4단계 단위기술의 중요도와 년도별 선진국 대비 기술수준에 의한 가중평

균으로 구하였다. 전문가 의견을 종합하는 방법에 있어 단위기술의 중요도 산출에는 기하평균을 이용하였는데 이는 AHP를 적용할 때 역수 행렬을 구성하게 되는 특성때문이다[19, 35]. 그리고 년도별 기술수준(technology scale) 측정에는 <표 2>의 기술발전 5단계 정의에 의한 년도별 기술수준에 대한 전문가 의견을 분석의 편의상 산출평균을 하였다.

1992년 현재의 우리나라 정보통신 기술수준은 <표 5>와 같이 38.93으로 소화 및 모방단계로 진입하기 직전의 독자적 복제단계로 산출되었다.³⁾ 기술수준 척도를 다수의 전문가에 의해서 추출된 것이므로 개인간에 의견차이가 생길 수 있다. 즉 10미만의 수치는 극히 일부 전문가들이 기술수준을 지나치게 낙관적으로 파악하여 생긴 결과의 수치로 판단할 수 있다. 따라서 10이상의 기술지수를 비교적 객관적인 입장에서 선진국으로부터 기술이 수입 또는 도입되는 기술발전의 출발시점으로 파악할 수 있다. <표 5>에서 알 수 있듯이 우리나라의 정보통신 기술의 발달의 출발점은 1980년대 중반경으로 보이며 1990년을 전후한 최근에 급속히 발전한 것으로 판단된다.

통신기본기술은 기술지수 48.95로 통신시스템기술, 정보시스템기술, 정보기본기술에 비하여 가장 진보된 기술로 평가되었는데, 이는 <표 5>에 나타난 바와 같이 통신기본기술의 2단계 기술인 전송기술, 통신단말기술, 통신처리기술이 소화 및 모방단계로 평가되었기 때문이다.

3) 정보통신 3, 4단계 단위기술의 기술지수 결과는 참고문헌 [18]을 참조할 것.

〈표 5〉 정보통신기술의 년도별 기술지수 측정결과

기술\년도	76	78	80	82	84	86	88	90	92
정보통신기술	0.29	0.55	1.65	2.95	6.32	11.24	18.71	26.21	38.93
통신기본기술	0.00	0.03	0.44	2.12	4.78	9.65	20.24	32.64	48.95
전 송 기 술	0.00	0.18	0.99	4.61	8.26	14.85	24.40	36.03	51.16
교 환 기 술	0.00	0.00	0.55	2.66	5.63	11.45	22.73	35.74	52.05
통신단말기술	0.00	0.00	0.00	0.00	1.69	4.42	13.62	27.68	44.07
통신처리기술	0.00	0.00	0.00	0.26	2.01	4.58	16.13	24.99	42.62
통신시스템기술	0.03	0.84	2.17	3.08	6.23	9.96	15.77	21.85	33.34
통 신 망 기 술	0.07	1.20	3.43	4.61	9.81	14.59	22.30	28.69	40.47
광 통 신 기 술	0.00	0.53	1.23	2.71	5.95	11.52	18.93	26.56	39.32
무선통신기술	0.00	0.44	1.06	1.39	2.29	4.21	7.80	12.90	24.70
위성통신기술	0.00	0.80	1.24	1.60	1.89	3.06	4.52	9.30	17.32
정보시스템기술	0.91	1.17	1.93	3.16	6.59	11.27	19.29	24.92	38.69
컴 퓨 터 기 술	1.29	1.40	2.22	3.16	6.35	9.69	18.32	23.65	37.39
S/W 기 술	0.81	1.06	1.57	2.98	7.54	13.01	19.87	25.79	39.29
DB 기 술	1.02	1.57	2.84	4.28	6.56	11.67	19.96	24.96	39.08
정보처리기술	0.56	0.56	0.92	1.76	5.02	8.76	18.02	24.39	38.17
정보기본기술	0.00	0.00	1.99	3.31	7.44	13.66	18.91	25.37	34.49
반도체및소자기술	0.00	0.00	1.51	3.25	6.43	10.76	16.15	23.14	31.81
부 품 기 술	0.00	0.00	3.95	4.46	9.97	18.84	21.90	29.48	39.88
재 료 기 술	0.00	0.00	1.35	2.65	7.04	13.85	20.31	25.44	34.31

4. 국내 정보통신산업의 기술수준 예측

4.1 성장곡선모형

기술예측은 특정기술이 어떤 형태로 변화하는지 또는 기술수준의 시간적 변화과정을 예측하여 미래에 가능한 기술개발정책을 수립하는데

필요한 정보를 획득하기 위한 것이다. 특정 기술에 대한 미래 통찰력을 얻기 위한 기술예측방법은 여러 형태로 개발되어 있다[27]. 이러한 기술예측방법들은 특정분야 기술에 대한 전문가의 의견을 집단화하여 해당 기술영역의 장래를 예측하는 직관적 방법(intuitive method), 과거에서 현재까지의 변화추세를 미래에 연장함으로써 향후 변화과정을 도출하는 탐색적 방법(exploratory

method), 그리고 목표 또는 미래사회에서 예상되는 기술의 필요성이나 요구를 기초로 하여 해당 기술을 획득하기 위해서 필요한 기술을 다각적으로 예측하는 규범적 방법(normative method) 등으로 분류된다[23, 25].

이처럼 기술예측에 관한 여러 기법들은 서로 다른 상황에서 적용될 때 각 기법들의 장단점이 있으므로 특정산업의 기술예측을 위해서는 어떤 예측방법을 이용할 것인가가 기술예측방법의 적용에 앞서 결정되어야 한다. 기술예측방법의 선정과 관련하여 Balachandra[20]와 Wissema[41]는 직관적 기술예측방법이 계량적인 예측방법보다 항상 열등한 것으로 단정할 수 없지만 일반적으로 계량적 기술예측방법이 우월한 것으로 주장하고 있으며, 특히 Balachandra[20]의 미국기업을 대상으로 한 실증연구에 의하면 추세외삽법(trend extrapolation method)이 사용빈도 및 유용성측면에서 다른 기법에 비하여 우위에 있는 기술예측방법으로 평가되고 있다.

이에 따라 기술예측에 관한 대부분의 연구는 추세외삽법에 해당되면서 특정기술의 특성(characteristic)이나 능력(capability)을 시간에 대하여 파악하는 성장곡선모형을 가정하고 있는 실정이다[14, 15].

성장곡선모형은 곡선 형태가 초기자료에 의해 결정되므로 기술수준이 포화상태에 이를 때까지 환경의 변화는 없는 것으로 가정하는 점과 성장과정변화에 대한 설명력의 한계 및 기술성장에 관련된 인과변수에 의한 기술변화의 정보를 제공하지 못하는 단점에도 불구하고 성장곡선모형의 기술예측 능력은 실증적 자료에 의하여 현실성이 있는 것으로 입증받고 있다. 특히 성장곡선모형이 선호되는 이유로는 S자형 곡선의 식이 주어지므로 적은 시계열 자료로도 예측이 가능하며 모형이 간단하여 시간을 독립변수로한 매개변수의 추

정이 용이하다는 점을 들 수 있다[2]. 한편 성장곡선모형은 시간에 대한 기술 성장율의 편중(skewness) 정도에 따라 대칭적 모형(sym-metric model)과 비대칭적 모형(asymmetric model)으로 구분할 수 있다.

4.1.1 Pearl모형

Pearl의 성장곡선모형은 대칭적 성장곡선의 대표적인 것으로 일반적으로 로지스틱 추세곡선(logistic trend curve)으로 알려져있는 이 성장곡선을 함수식으로 표현하면 다음 식과 같다[40].

성장곡선의 형태는 모수 a와 b에 의하여 결정되며, $t = -\infty$ 에서 초기값 0, $t = \infty$ 에서는 상한값 L에 수렴하며, $(t, Y) = ((\ln a) / b, L/2)$ 에서 변곡점이 나타난다. 즉 기술수준의 상한치인 L을 1로 가정할 경우 Pearl모형은 기술수준이 5가 되는 시점에 대하여 대칭인 형태가 된다.

$$Y = L / (1 + a \cdot \exp(-b \cdot t))$$

여기서, Y=t시점에서 성취되는 기술수준

L=기술적 능력(수준)에 대한 상한
(upper limit)

t=시간

a,b=모형의 모수 (a,b>0)

4.1.2 Gompertz모형

Gompertz모형은 성장곡선이 변곡점에 대해서 비대칭적인 형태가 되며, 변곡점까지는 급격히 증가하고 변곡점이후는 증가율이 둔화되는 특성을 지닌다. 이 모형의 수학적 표현을 다음 식과 같다 [27].

최근 비대칭적 모형 중에서 가장 많이 이용되고 있는 Gompertz모형은 Pearl모형과 유사하며 $t = -\infty$ 에서 초기값 0, $t = \infty$ 에서 상한값 L을 갖는다. 단 Pearl 성장모형은 $t = (\ln a) / b$ 시점에서의 기술수준 $Y = L/2$ 가 변곡점인데 비하여, Gom-

pertz모형은 $Y=L/e$ 의 기술수준이 나타나는 $t=(\ln G)/k$ 시점에서 변곡점이 발생하여 비대칭적인 곡선의 형태를 지니게 된다. 즉 기술수준의 상한치인 L 을 1로 가정할 경우 Gompertz모형은 0.368이 달성되는 시점에서 변곡점이 생긴다. 이처럼 성장율의 편중도가 있는 Gompertz모형이 일부 실증연구에서 현실을 비교적 적절하게 반영하는 것으로 평가받고 있다.

$$Y = L \cdot \exp(-G \cdot \exp(-k \cdot t))$$

여기서, $Y=t$ 시점에서 성취되는 기술수준

L =기술적인 능력(수준)에 대한 상한
(upper limit)

t =시간

G, k =모형의 모수($G, k > 0$)

4.2 정보통신 기술지수의 예측결과

4.2.1 성장곡선모형의 선정

우리나라 정보통신산업의 미래 기술지수 예측은 전문가의견을 종합하여 얻은 76년부터 92년까지의 기술지수를 시계열 자료로 이용하여 성장곡선모형을 통한 예측을 수행하였다. 이 때 성장곡선모형의 선정은 과거 기술지수를 Pearl모형과 Gompertz모형에 적합시켜 적합도가 높은 모형을

선택하였다. Pearl모형과 Gompertz모형의 모수추정은 SAS/ETS(Statistical Analysis System/Econometrics and Time Series) 프로그램의 SYSNLIN 프로시저를 이용하였으며, 이는 모수를 조합하여 가장 오차가 작은 모수 추정치를 선택하는 비선형 최소자승법으로 모수 추정치는 Gauss-Newton방법으로 구한다. 정보통신기술의 과거 기술지수를 입력 데이터로 하여 구한 모수 추정치와 추정오차(MSE)를 <표 6>에 나타내었다. 추정오차(MSE)는 적합도를 표시하는 것으로써 기술수준예측의 통계적 유의성을 결정한다. 이를 Pearl모형과 Gompertz모형에 대하여 비교한 결과 본 연구에서는 Pearl모형이 Gompertz모형보다 추정오차가 작은 것으로 나타나고 있어 Pearl모형이 적합력이 우수한 성장곡선모형인 것으로 보여진다.

정보통신산업의 기술수준 예측은 SAS/ETS 프로그램의 SIMNLIN 프로시저를 통해 실행되었으며, 예측오차의 경우는 <표 6>의 RMS error에서 파악할 수 있듯이 Pearl모형이 Gompertz모형보다 더 유의한 것으로 파악되었다. 따라서 모형의 적합도가 높고 예측오차가 적은 Pearl모형을 미래 정보통신산업의 기술수준을 예측하는 데 적용하고자 한다.

<표 6> 모수추정치와 추정오차

기술	적용모형	a(P)/G(G)	b(P)/K(G)	MSE	R ²	RMS오차
정보통신	PEARL모형	133.236653	0.277951	0.60655	0.9971	0.6868
기술	GOMPERZ모형	8.236090	0.133092	0.86208	0.9959	0.8188

4.2.2 정보통신 기술지수의 예측결과

정보통신기술 발전에 있어 핵심기술을 자체 개발하고 선진국과 경쟁하게 되는 자체개발단계에 진입하게 되는 기술수준을 90이상이라고 하면, Pearl모형은 2000년 초기에, Gomperz모형은 이보다 다소 비관적인 2010년 경에 그 단계로 진입하는 것으로 예측하고 있다. 또한 전문가 의견에 의하여 예측한 결과는 위의 두 모형에 의한 예측 시기 중간 시기에 자체개발단계로 진입할 것으로 예측하고 있다. 따라서 기술지수 90에 도달하는 시기는 두 모형간에 약 10년 정도 차이가 나는 것으로 분석이 된다.

Pearl모형에 의한 예측의 경우 상한선을 100으로 했을때 50이 되는 시점에서 변곡점이 생기고 이를 중심으로 대칭이 되므로 1992년 현재의 기술수준 38.928에서 한계 증가율이 높았다가 낮아지는 낙관적인 기술지수 예측 결과를 나타내게 된다. 반면 Gomperz모형은 1992년 현재 기술수준이 변곡점인 0.368 이상이므로 한계 증가율이 서서히 감소하게 되어 비관적인 결과가 산출될 것으로 분석할 수 있으므로 위에 결과에 해석이 가능해진다. 따라서 기술수준이 90에 이르는 시기는 두 모형간에 약간의 차이가 발생한다. Pearl모형에 따르면 기술수준이 80에 이어 곧바로 2000년대 초에 90수준에 이르는 반면 Gomperz모형은 2010년경으로 예측을 하고있다. 이는 두 성장곡선 모형의 곡선 특성에 따른 결과로 분석된다.

Pearl모형과 Gomperz모형의 적합도는 Pearl모형이 우수하나 큰 차이는 없고, 분석자의 주관적 판단으로 현실적인 여건을 고려하면 Gomperz모형도 상당한 타당성이 있는 것으로 판단된다. 따라서 아주 낙관적으로는 2000년대 초에 그리고 비관적으로는 2010년 경에 선진국의 정보통신기술과 경쟁력이 있는 수준인 지수 90수준에 도달할 것으로 판단이 된다. 과거의 기술지수와 예측된 기술지수를 그림으로 나타내면 [그림 1]과 같다.

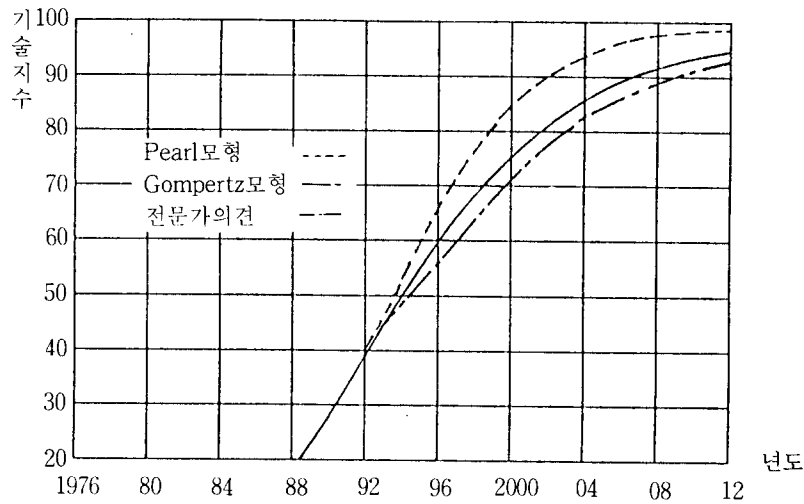
정보통신기술 1단계 및 2단계기술의 기술예측지수는 <표 8>에 Pearl모형에 의한 예측 기술지수를 제시하였다.⁴⁾ 통신기본기술의 발전 속도가 가장 빠르고 이어져 정보시스템기술이 빠르며 통신시스템기술, 정보기본기술은 비슷한 정도로 예측되어 현재의 기술수준과 비교하여 볼 때 차이가 없었다. 종합적으로 통신기본기술은 2000년을 전후하여 선진국과 경쟁할 수 있는 시점에 진입하는 것으로 예측되었다.

위와 같이 대분류된 기술별로 자체개발단계에 진입하여 정보통신 기술선진국과 경쟁하는 시기를 예측된 결과에 근거하여 추정하였다. 그러나 국제경쟁력에 있어서는 분류된 개별기술의 능력보다는 전체적인 기술능력 수준이 요구된다고 볼 때 통신기본기술, 정보기본기술 등 상대적으로 낙후된 기술의 개발에 주력하여야 정보통신산업의 기술경쟁력을 앞당길 수 있겠다.

<표 7> 정보통신 기술수준의 예측기술지수

모 형	1994	96	98	2000	02	04	06	08	10
PEARL 모형	52.77	66.08	77.26	85.55	91.17	94.74	96.91	98.20	98.96
GOMPERZ 모형	47.22	56.27	64.39	71.34	77.20	82.01	85.90	89.01	91.46
전문가 의견	47.68	59.26	67.19	75.69	80.60	85.98	88.83	91.43	93.97

4) 정보통신 3, 4단계 단위기술의 예측기술지수 결과는 참고문헌 [18]을 참조할 것.



[그림 1] 정보통신기술의 성장추세

<표 8> 정보통신 1, 2단계기술의 예측기술지수

기술\년도	1994	96	98	2000	02	04	06	08	10
통신기본기술	66.73	80.41	89.36	94.50	97.23	98.63	99.32	99.66	99.83
전 송 기 술	66.21	78.39	87.03	92.55	95.83	97.70	98.74	99.31	99.63
교 환 기 술	69.26	82.01	90.21	94.91	97.42	98.70	99.35	99.68	99.84
통신단말기술	65.80	81.83	91.33	96.10	98.29	99.26	99.68	99.86	99.94
통신처리기술	62.53	78.70	89.11	94.77	97.57	98.88	99.49	99.77	99.89
통신시스템기술	45.28	58.06	69.85	79.49	86.64	91.56	94.78	96.81	98.07
통 신 망 기 술	52.51	64.11	74.27	82.34	88.28	92.41	95.16	96.95	98.09
광 통 신 기 술	53.54	66.96	78.08	86.23	91.68	95.09	97.14	98.35	99.06
무선통신기술	38.81	55.67	71.32	83.12	90.70	95.07	97.45	98.69	99.33
위성통신기술	28.25	43.05	59.20	73.59	84.25	91.12	95.17	97.42	98.64
정보시스템기술	51.54	64.57	75.74	84.25	90.16	94.01	96.41	97.87	98.75
컴 퓨 터 기 술	50.11	63.35	74.84	83.65	89.80	93.81	96.30	97.82	98.72
SW 기 술	51.89	64.53	75.43	83.81	89.72	93.64	96.13	97.67	98.60
DB 기 술	51.16	63.79	74.76	83.28	89.33	93.37	95.95	97.55	98.52
정보처리기술	53.10	67.40	79.06	87.33	92.64	95.83	97.67	98.71	99.29
정보기본기술	46.85	58.61	69.46	78.51	85.44	90.41	93.80	96.05	97.50
반도체/소자기술	44.08	56.28	67.77	77.45	84.78	90.16	93.73	96.07	97.55
부 품 기 술	51.81	62.88	72.75	80.79	86.89	91.26	94.27	96.28	97.61
재 료 기 술	47.16	58.94	69.78	78.79	85.66	90.57	93.92	96.13	97.56

5. 정보통신산업의 기술개발전략

정보통신기술의 전체 단위기술의 균형된 발전이 어느 정도 요구되지만, 제한된 인적·물적 자원으로 인하여 모든 부문의 단위기술을 일괄적으로 선진국기술과 경쟁이 가능한 자체개발수준으로 발전시키는 것은 현실적으로 한계가 있다. 따라서 장기적인 관점에서 핵심 단위기술을 특화하여 집중적인 지원과 노력으로 기술개발과 발전을 도모하고, 그의 부문의 단위기술에 대해서는 적절한 기술수준을 확보할 수 있도록 기술개발정책이 수립되어야 할 것이다.

한편 정보통신기술의 장기 개발전략은 우리나라 정보통신산업에서 중추적인 역할을 담당할, 보다 큰 범위의 기술군을 선정하는 것으로 구성되어야 할 것이다. 이에 따라 장기적인 기술개발전략은 대분류 기술의 중요도, 이들 기술의 현재 기술지수과 미래 기술지수의 예측결과 등을 포괄적으로 고려하여 정보통신부문의 최적 성장을 위하여 특화해야 할 전략적 기술군을 제시할 필요가 있다.

이를 위하여 정보통신기술 분류체계모형에서 2단계기술에 해당하는 총 15개의 단위기술을 대상으로 기술중요도와 현재 기술수준을 동시에 고려하여 특화시켜야 하는 기술군을 파악한다. 즉 [그림 2]를 보면 기술의 중요도가 높으면서 상대적으로 기술수준이 낮은 단위기술에는 통신시스템기술의 통신망기술, 정보시스템기술의 데이터베이스기술과 소프트웨어기술 그리고 정보기본기술의 재료기술, 반도체 및 소자기술들이 해당된다. 한편 기술중요도가 높으면서도 현재의 기술수준이 비교적 높은 기술은 통신기본기술의 교환기술을 들 수 있다. 이처럼 기술중요도가 비교적 높은 기술들은 기술중요도만을 고려하였을 경우 우선적으로 미래 정보통신부문의 발전을 위하여 집중

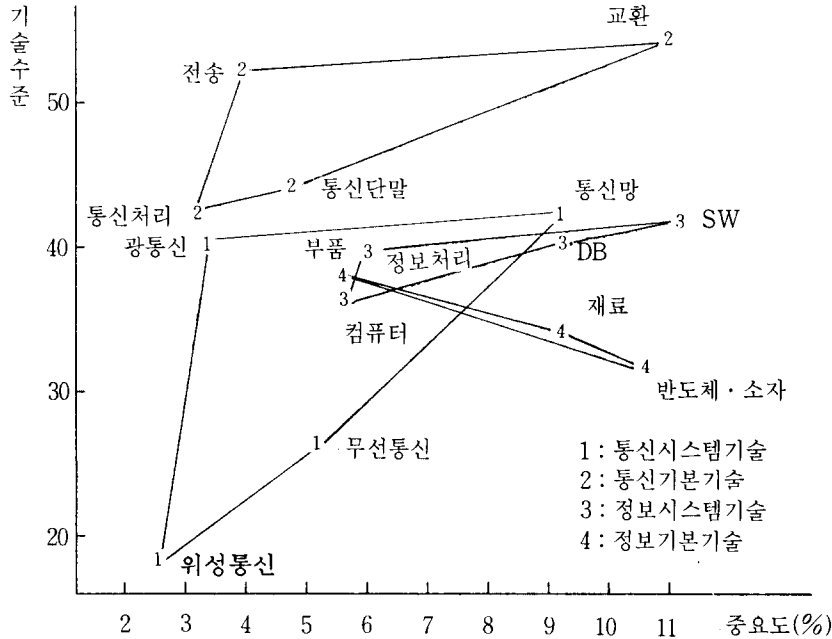
적으로 개발해야할 특화기술군으로 분류할 수 있다. 그러나 이들 기술집단은 기술개발에 필요한 제반 여건이 제한되어 있어 이들 기술을 전부 개발할 수 없다면 현재의 기술수준이 비교적 높아서 개발에 따른 위험부담이 적은 기술들을 특화해야할 것이다.

전반적으로 정보통신기술의 대분류 기술군을 중심으로 [그림 2]를 살펴보면 정보통신기술의 장기적인 발전계획은 정보시스템기술과 정보기본기술을 포괄하는 정보기술을 위주로 하여 전개되어야 함을 개략적으로 파악할 수 있다. 그러나 앞서 미래 정보통신 기술수준에 대한 예측결과에 의하면 정보기본기술은 전반적으로 2010경에 이르러서야 기술경쟁력을 확보할 수 있는 독자개발단계로의 진입이 가능할 것으로 분석되었다.

따라서 본 연구는 기술 중요도가 높으면서도 기술개발에 따른 위험부담이 적어 단기간내에 선진국과 대등한 기술수준의 확보가 가능한 정보시스템기술을 우리나라 정보통신부문의 발전을 위한 전략적 기술군으로 선정하는 것이 타당할 것으로 분석한다. 즉 정보통신기술의 장기적인 개발전략은 정보시스템기술에 해당하는 세부적인 단위기술을 중점적으로 발전시키고 그외에 정보기본기술의 재료기술, 반도체 및 소자기술, 통신시스템기술의 교환기술, 통신기본기술의 통신망기술을 개발하는 방안을 제시하는 것으로 구성되어야 할 것이다. 한편 정보시스템기술은 2005년경 독자개발단계에 진입할 것으로 예측되고 있는데, 이는 앞서 언급한 바와 같이 과거 및 현재의 사회적 여건조성, 경제적인 발전 그리고 정책적 지원 및 노력 등의 기술개발환경이 미래에도 유사한 수준으로 지속된다는 것을 전제로 한 것이다 [15]. 그러므로 컴퓨터 하드웨어기술, 소프트웨어기술, 데이터베이스기술, 정보처리기술 등을 포함하는 정보시스템기술에 대하여 국가차원의 집중

적이면서도 효율적인 육성정책과 산업계의 개발 노력이 효과적으로 접목된다면, 우리나라 정보통신

기술이 선진국과 대등한 수준으로 경쟁할 수 있는 시기는 어느 정도 단축될 수 있을 것이다.



[그림 2] 정보통신 2단계기술의 중요도와 기술수준

6. 결 론

현재 국내의 정보통신기술은 기술선진국에서 획득한 기술을 자체적인 노력을 통하여 소화·모방하는 단계로 진입하기 직전에 있는 것으로 평가되었다. 따라서 초기개발단계에 머물고 있는 국내 정보통신기술이 기술선진국과 대등한 수준으로 발전하기 위해서는 정보통신기술의 합리적인 기술개발정책이 절실히 요구된다. 이에 따라 본 연구는 기술개발 정책수립에 필수적인 기술수준에 대한 기초자료를 제공하였고, 이를 근거로 하여 우리나라가 2000년대에 정보통신기술의 기술 주도국으로 발전할 수 있는 방안을 제시하였다. 이러한 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

정보통신부문의 기술수준을 측정하고 합리적인 기술개발전략을 수립하기 위하여 정보통신기술을 통신기술과 정보기술로 양분하고, 이를 다시 기본기술과 시스템기술로 구분하여 전체 정보통신기술을 4개 기술군으로 분류하였다.

정보통신기술의 중요도 산출은 AHP기법의 이원비교방식을 이용하였으며, 산출된 결과를 보면 1단계기술 중에서는 정보시스템기술이 0.312, 정보기본기술이 0.254로 비교적 높게 평가받고 있다. 한편 2단계기술의 경우는 통신기본기술의 교환기술(0.112), 통신시스템기술의 통신망기술(0.090), 정보시스템기술의 소프트웨어기술(0.111)과 데이터베이스기술(0.090) 그리고 정보기본기술의 반도체·소자기술(0.107)과 재료기술(0.091) 등의

단위기술이 중요하게 평가되었다.

정보통신 기술수준의 척도치 및 중요도에 의하여 산출된 정보통신 기술지수는 1992년을 현재 시점으로 간주할 경우 전체 정보통신기술이 38.93으로 측정되었다. 이는 본 연구에서 정의한 기술발전단계에 의하면 독자적 복제단계에서 획득한 기술을 자체적인 노력을 통하여 소화, 흡수 및 모방하는 3단계로 진입하기 직전에 있는 것으로 해석할 수 있다. 그리고 1단계기술의 경우는 통신기본기술이 48.95, 정보시스템기술이 38.69로 기술수준이 비교적 높은 것으로 분석되었다.

한편 정보통신산업의 과거 및 현재 기술수준을 지수화한 기술지수를 자료로 하여 Pearl모형과 Gompertz모형을 적용한 예측 결과는 전체 정보통신기술이 Pearl모형에 의하면 2000년초반에, Gompertz모형에 의하면 2010년경에 선진국기술과 대등한 경쟁이 가능한 자체개발단계에 진입할 수 있는 것으로 나타났다. 한편 기술전문가 의견에 의한 예측결과는 그 중간 시점에서 가능한 것으로 분석되었다. Pearl모형에 의하면 1단계기술에서는 통신기본기술, 정보시스템기술, 통신시스템기술 그리고 정보기본기술의 순서로 자체개발단계에 진입할 것으로 분석되었다. 그리고 2단계기술에서는 통신기본기술의 교환기술과 통신단말기술이 1990년대말경에 자체개발단계로의 진입이 가능한 반면에, 통신시스템의 하위기술들은 대부분 2000년대 중반 이후에나 가능한 것으로 예측되었다. 한편 정보시스템기술과 정보기본기술은 통신시스템기술보다 약간 빠른 시점에서 자체개발단계에 진입할 것으로 보인다. 이러한 예측 결과는 성장곡선모형의 가정에 의하여 현재의 기술개발에 대한 지원 및 노력이 미래에도 지속된다는 것을 전제로 하고 있다.

마지막으로 정보통신기술의 2단계 단위기술에 대하여 기술중요도, 현재의 기술수준 및 예측 기

술수준 등을 종합적으로 고려하여 장기적인 관점에서 정보통신기술 중에서 전략적으로 특화시켜야 할 정보통신 기술군을 제시한 결과 정보시스템기술이 선정되었다. 즉 컴퓨터하드웨어기술, 소프트웨어기술, 데이터베이스기술 및 정리처리기술 등으로 구성되는 정보시스템기술에 대하여 장기적인 관점에서 효율적인 지원정책과 개발노력이 실행된다면 우리나라 정보통신기술이 선진국과 대등한 경쟁을 할 수 있는 시기가 상당히 단축될 수 있을 것이다.

본 연구의 결과는 다음과 같은 한계를 지니고 있다.

(1) 기술측정모형에 의하여 정보통신 기술수준을 지수화하여 측정된 기술지수는 기술전문가들의 의견에 근거하고 있다. 정보통신기술을 구성하는 기술이 광범위하여 종합적인 관점에서 기술의 중요도를 제시할 수 있는 전문가는 극소수에 불과한 실정이다. 기술분류체계에서 상위기술로 분류된 기술들의 중요도가 분석결과에 크게 영향을 미치나 이의 정확한 측정이 용이하지 않다.

(2) 본 연구에서 제시한 기술개발전략들은 정보통신기술의 전반적인 발전 방향을 설정하고 있으나, 정보통신 기술개발에 대한 구체적인 실행전략은 별도의 연구가 필요할 것이다.

참 고 문 헌

1. 과학기술처, 「한국정보산업 발전계획 추진에 관한 연구」, 1990.
2. 김성배, “국내 민간항공산업 기술수준 예측,” 고려대학교 대학원 박사학위논문, 1989.
3. 이상석, “기술수준예측에 의한 우리나라 자동차산업의 개발부품 선정에 관한 연구,” 고려대학교 대학원 박사학위 논문, 1989.
4. 체신부, 「정보통신 기술개발 5개년 계획」,

- 1991.
5. 체신부, 「제 7차 경제사회발전 5개년계획 정보통신부문계획」, 1992.
 6. 한국과학기술원 정책기획본부, 「한국의 기술 수준」, 1992.
 7. 한국전자공업진흥회, 「정보산업년감 91」, 1991.
 8. 한국전자통신연구소, 「정보기술 장기발전에 관한 연구」, 1988.
 9. 한국전자통신연구소, 「정보기술과 일본산업」, 1987.
 10. 한국전자통신연구소, 「정보기술동향과 우리의 대응책」, 1987.
 11. 한국전자통신연구소, 「정보기술분류체계에 관한 고찰」, 1989.
 12. 한국전자통신연구소, 「정보통신 기술발전 전망 및 정책연구」, 1991.
 13. 한국통신, 「21세기 정보사회 실현을 위한 TOP전략」, 1992.
 14. 황규승, “민간 첨단과학기술의 능력과 국방활용 방안,” 「국방학술논총」, 제4집, 국방연구원, 1990.
 15. 황규승, “한국의 생산자동화 기술수준 예측,” 경영과학, 8권 2호, 1991.
 16. 황규승, “계층분석과정에 의한 의사결정 : 전산시스템 평가결정,” 「경영연구」, 고대 기업경영연구소, 1984.
 17. 황규승, 김신중, 정종석, “우리나라 전자통신 기술수준의 측정과 예측,” 「경영논총」, 제35집, 고려대학교 경영대학, 1991.
 18. 황규승, “우리나라 정보통신부문의 기술수준 예측에 의한 기술개발전략의 수립,” 통신개발연구원 연구과제 보고서, 1993.
 19. Kwak, N. K. and Kevin J. McCarthy, “Multicriteria Models for Group Decision Making : Compromise Programming vs. the Analytic Hierarchy Process,” 「한국경영과학학회지」, 16권 1호, 1991.
 20. Balachandra, R., “Perceived Usefulness of Technological Forecasting Technique,” *Technological Forecasting and Social Change*, Vol.16, 1980.
 21. Bossert, R. W., “The Logistic Growth Curve Reviewed, Programmed and Applied to Electric Utility Forecasting,” *Technological Forecasting and Social Change*, Vol.10, 1977.
 22. Fisher, J. C. and Pry, R. H., “A Simple Substitution Model of Technological Forecasting,” *Technological Forecasting and Social Changes*, Vol.3, 1971.
 23. Jantsch, E., “Technological Forecasting in Perspective,” OECD, Paris, 1967.
 24. Kim, S-B and K-S Whang, “Forecasting the Capabilities of the Korean Civil Aircraft Industry,” *OMEGA*, Vol.21, No.1, 1993.
 25. Landford, H.W., “Approaches to Technological Forecasting as a Planning Tool,” *Long Range Planning*, Vol.7, 1974.
 26. Lee, J.J. and A.H. Rubenstein, “An Analysis of Factors Influencing the Utilization of Contract Research in a Developing Country, Korea,” *Research Policy*, Vol.9, 1980.
 27. Martino, J.P., *Technological Forecasting for Decision Making*, Elsevier Science Publishing Co., 1983.
 28. N.S.F., Science indicator : 1978, Report of the National Science Board, 1979.

29. Quinn, J.B., "Technological Forecasting," *Harvard Business Review*, March-April, 1987.
30. Riggs, W.E., "The Delphi Technique," *Technological Forecasting and Social Change*, Vol.23, 1983.
31. SAS /ETS User's Guide, 1982.
32. Saaty, T.L., *Decision Making for Leaders*, Lifetime Learning Publications, New York, 1982.
33. Saaty, T.L., "Concept, Theory and Technique : Rank Generation, Preservation and Reversal in the analytic Hierarchy Decision Process," *Decision Science*, Vol.18, 1987.
34. Saaty, T.L., *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw-Hill Co., New York, 1982.
35. Saaty, T.L. and L.G. Vargas, *The Logic of Priorities*, Kluwer-Nijhoff Publishing, London, 1982.
36. Saaty, T.L., "How to make a decision : The Analytic Hierarchy Process," *European Journal of Operational Research*, Vol.48, 1990.
37. Sharif, M.N. and G.A. Uddin, "A Procedure for Adapting Technological forecasting Models," *Technological Forecasting and Social Change*, Vol.7, 1975.
38. Steiberg, R.B. and A. Ruina, "A Quantitative Model of Technology Transfer and Technological 'Catch Up'," *Technological Forecasting and Social Change*, Vol.24, 1983.
39. Vargas, L.G., "An Overview of the Analytic Hierarchy Process and Its Applications," *European Journal of Operational Research*, Vol.48, 1990.
40. Willis, R.E., "Statistical Considerations in the Fitting of Growth Curve," *Technological Forecasting and Social Change*, Vol.15, 1979.
41. Wissema, J.G., "Trend in Technology Forecasting," *R&D Management*, Vol.12, No.1, 1982.