

효율적 기술개발전략을 위한 정보통신 기술유형의 구분¹

The Classification of Information & Communications Technology Type for an Efficient R&D Strategy

(신용희*, 전효리*, 이명호**)

(한국정보통신대학원 경영학부 석사과정*, 동대학원 경영학부 교수**)

Abstract

본 논문은 급변하는 정보통신 기술의 효율적 개발을 위한 진단적 정보의 제공을 목적으로 하고 있다. 즉 기술개발 전략을 제언하기 위한 선결작업으로써, 기술개발의 대상에 대한 직접적 분석과 전략에 대한 시사점을 제공하려 함이다. 따라서 본 논문에서는 기술의 유형 구분을 위한 양 설명축을 설정하고, 이에 따라서 기술의 유형을 구분하게 된다. 그 후 이상의 그룹 설정에 대한 타당성 검증을 위해 T-test를 실시하고, 이 타당성을 바탕으로 판별분석을 실시하여, 기술유형의 구분을 위한 판별식을 도출하였다. 이 판별식을 통해 기업입장에서는 기술개발을 위한 기술의 효과적인 분석이 가능할 것이다.

I. 서론

중전의 산업사회에서의 기간산업은 도로, 항만, 전력 등의 산업을 일컬었으나, 최근의 정보화사회에서의 기간산업은 정보통신 관련 인프라라고 할 수 있다. 이처럼 정보통신산업 및 기술의 정도는 그 나라의 국력을 대변한다고 해도 과언이 아니다.

정보통신기술의 큰 특징 중 하나는 정보화사회의 본성을 대변하듯 급속한 변화와 혁신이라고 할 수 있다. 정보통신기술의 급격한 발전과 변화로 표현되는 산업환경에서 기업이 생존하고, 성장하기 위해서 기술개발은 빼놓을 수 없는 필수요소로 고려되어야만 한다.

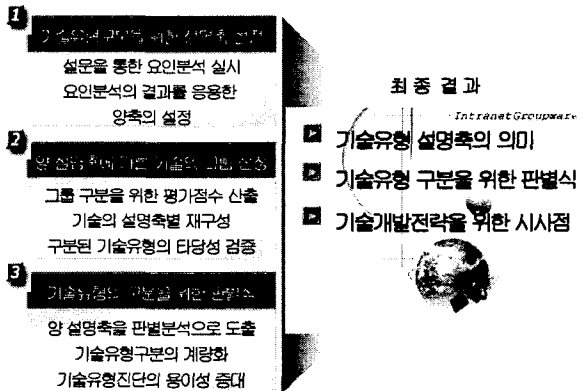
이렇듯 정보통신 산업에서 기술개발의 중요성은 급증하고 있지만, 기술에 대한 정보의 대부분은 기술분류에 따른 열거주의, 국가적/산업적 견지에서의 분석과 평가, 이론적 기술개발 방법론, 그리고 기술개발전략을 구사하는 기업의 행태적 분석에 그치고 있는 것이다.

다시 말해서 기술개발의 대상인 기술에 대한 적절한 분석과 유형의 구분은 현실적으로 부족한 것이 사실이다.

따라서 본 논문에서는 효율적 기술개발을 위한 전략이라는 방법론 이전에 기술이라는 대상에 대한 철저한 분석이 필요할 것이라는 전제하에 요인분석과 판별분석을 이용하여 객관적 기

술유형의 구분을 시도하고, 이를 통해 정보통신 기술개발 전략에 있어 진단적이고 실질적인 정보를 제공하고자 한다.

II. 본론



본 논문에서 서술하고자 하는 내용을 간단히 요약하면 아래의 그림과 같이 나타낼 수 있다.

1. 기술유형구분을 위한 설문조사

본 논문에서 사용된 설문은 경제적요인, 기술적요인, 외부환경적요인을 고려하여 총 18 개

¹ 본 논문을 한국정보통신대학원에서 수행하고 있는 정보통신부과제의 일환으로, 기업차원의 기술개발전략 도출을 위한 일부분의 결과임

의 문항으로 구성되어 있고, 이들 문항은 모두 1점에서 7점까지 등간척도로 구성되어 있다.

이상의 항목과 척도로 구성된 설문은 정보통신관련 연구원 및 대학교수 등의 전문가 집단을 대상으로 무작위추출법을 통해 350개의 표본을 추출하였고, 132개의 설문을 회수하였다.

2. 기술유형구분을 위한 설명축의 설정

기술유형 구분을 위한 설명축의 설정을 위해서 위의 18개 항목에 대한 요인분석을 실시하였다. 요인분석이란 여러 변수들 사이의 상관관계를 기초로 정보의 손실을 최소화하면서 변수의 개수보다 적은수의 요인으로 자료 변동을 설명하는 다변량 기법이다. 이러한 요인분석을 하는 목적은 정보의 요약, 변수들간의 구조 파악, 변수들의 중요도 파악 등이라고 할 수 있다.

이러한 요인분석결과는 아래의 표와 같다.

<표 1> 요인분석 결과표

요인 항목	요인적재량				
	1	2	3	4	5
기술파급	0.774	0.082	0.043	-0.051	-0.008
항시장성	0.756	0.113	-0.043	0.069	0.078
경제파급	0.754	0.227	0.090	-0.004	-0.008
항성장성	0.571	-0.146	0.058	-0.238	0.197
대체효과	0.493	0.162	0.190	0.082	-0.276
기술경쟁	-0.068	0.804	0.187	0.114	0.090
항_기경	0.112	0.757	0.003	0.166	-0.010
연관산업	0.304	0.586	0.045	-0.004	-0.129
정부지원	0.202	0.491	0.213	-0.191	-0.157
부품의존	-0.462	0.465	0.009	-0.016	0.426
판매수익	0.133	0.043	0.823	0.098	-0.097
내_수요	0.133	0.110	0.802	0.143	-0.059
점유율	-0.133	0.219	0.667	0.058	0.210
외_실현	-0.012	0.009	0.109	0.790	-0.128
내_실현	-0.173	0.307	0.083	0.753	0.073
제품주기	0.109	-0.228	0.313	0.440	0.159
환경민감	0.045	-0.063	0.048	0.067	0.731
사양화	0.444	-0.025	-0.042	-0.238	0.452

위의 표에서 보는 바와 같이 제 1,3,5 요인은 항시장성, 경제파급효과, 판매수익, 국내수요 등이 포함되어있고, 이는 주로 기술의 경제적측면을 반영하고 있다. 그리고 제 2,4 요인은 기술 경쟁력 정도, 연관산업의 발달정도, 국내외 실현시기 등 기술개발과 관련한 난이도측면을 반영하고 있다. 따라서 본 논문에서는 기술유형의 구분을 위한 설명축을 기술의 경제적 측과 개발난이도 축으로 설정하였다.

3. 기술설명축에 따른 기술그룹의 설정

기술설명축에 따른 기술그룹의 설정을 위해서 먼저 설문을 바탕으로 가중치를 반영하여 평가점수를 산출하고, 이를 통해 설명축별 기술그룹을 사전적으로 구분하였다. 구분된 기술유형은 T-test를 통하여 타당성을 검증하였다. 이상에서 개괄적으로 서술한 내용은 절차별로 아래에 상세히 서술하고자 한다.

3.1 그룹구분을 위한 평가점수 산출

기술유형 그룹을 규명하기 위한 평가점수의 산정을 위해서 먼저 기술평가 항목별 가중치를 도출해야 한다. 평가항목별 가중치는 요인분석의 결과를 응용하여 도출하였다. 즉 <표 1>에서 보이는 설명력에 각 항목별 요인적재량을 곱하고, 이들 값을 1에 대한 정규화 과정을 거쳐 가중치를 도출하였다. 예를 들어 '기술파급'이라는 항목의 가중치 도출을 위해서는 요인 1의 설명력인 16.479%에 기술파급의 요인적재량인 0.774를 곱하여 12.75%라는 값을 얻게 되고, 이 값을 1에 대하여 정규화하면 0.312라는 값을 갖게 되는데 이 값이 바로 '기술파급' 평가항목에 대한 가중치가 된다.

3.2 설명축별 기술의 재구성과 그룹설정

3.1에서 구한 평가점수를 바탕으로 설명축별 항목의 평균을 구하고, 평균이상인 기술은 1을, 평균이하인 기술은 0을 부여하여 (1,1), (1,0), (0,1), (0,0)의 4개 그룹으로 분류하였다.

이에 대한 기술별 구체적 그룹결과는 아래의 표와 같다.

<표 2> 평가점수의 평균을 통한 기술유형 분류

품목	설명축1	설명축2
무선호출단말기	0	1
CDMA방식(셀룰러/PCS)	1	1
PDA	1	1
IMT-2000	0	1
PCS 기지국 단말기	1	1
WLL 장비	0	0
ISDN 전화기	0	1
Web Video Phone	0	0
ATM 교환기	0	1
광고환기	0	1
광섬유케이블	1	1
광섬유케이블 전송시스템	1	1
광전송장비(SONET/SDH)	0	0
xDSL 장비	0	1
케이블 모뎀	0	1
메모리 반도체 (DRAM, SRAM)	1	1
RF-IC	1	1
ASIC	1	1
FED	1	1
DSP logic IC	1	0
디스플레이/모니터	1	1
플로피 디스크 드라이버	0	1
하드 디스크 드라이버	0	1
CD-ROM 드라이버	1	1
DVD ROM/RAM	1	1
디지털 카메라	0	0
무선 LAN 카드	1	0
무선모뎀	1	0
허브	0	1
모뎀	0	1
그래픽 카드	1	0
네트워크 컴퓨터	0	0
위성방송수신기	0	0
Set-top Box	1	1

PC-TV	0	0
Web TV	0	0
CATV 전송장비	0	0
방송용 송신장비	0	0
TV 카메라	0	0

- * 설명축 1: 기술의 경제적 축
- * 설명축 2: 기술의 개발난이도 축

3.3 구분된 기술유형의 타당성 검증

기술유형의 구분을 위한 Cut-off Point 는 각 평가점수의 평균을 사용하였다. 따라서 평균에 의한 그룹 설정 후, 사후적으로 이 값을 통한 그룹의 구분이 타당한지에 대한 검증이 필요하다. 예를 들어 '기술의 경제적 축'에서 국내수요라는 항목이 그룹 1 과 0 의 구분에 영향을 미치게 되는데, 이 항목에 의한 그룹의 평균 차이가 유의성이 있는지를 검증해야 한다.

양 설명축의 구성항목에 대한 평균차에 대한 유의성을 독립적인 두 표본 분석을 통해 살펴본 결과 아래의 표와 같이 도출되었다.

<표 3> 기술의 경제적 축의 유의성 검증

	t	df	Sig. (2-tailed)	평균차
국내수요	2.744	37	0.009*	10.996
판매수익	2.991	37	0.005*	10.727
점유율	2.158	37	0.038*	6.548
대체효과	2.048	37	0.048*	6.880
향시장성	2.001	37	0.056	7.140
제품주기	1.880	37	0.068	9.321
사양화	2.178	37	0.036*	9.153
경제파급	1.907	37	0.064	6.849
향성장성	2.034	37	0.049*	4.731

(P* > 0.05 이므로, 평균의 차이가 유의함)

위의 T-test 결과표에서 보는 바와 같이 '기술의 경제적 축'에서 향시장성, 제품주기 및 경제파급의 항목은 그룹간 평균차가 없는 것으로 나타났고, 이는 그룹의 구분이 무의미한 것을 의미하므로 추후 판별분석시 이들 항목은 배제하기로 한다.

<표 4> 기술의 개발난이도 축의 유의성 검증

	t	df	Sig. (2-tailed)	평균차
국내실현	3.283	37	0.002*	13.966
국외실현	2.206	37	0.034*	9.117
부품의존	2.659	37	0.012*	11.169
기술파급	0.324	37	0.747	1.430
기술경쟁	3.813	37	0.001*	13.889
항_기경	3.399	37	0.002*	10.405
정부지원	3.056	37	0.004*	9.845
연관산업	1.996	37	0.053	6.249
환경민감	1.785	37	0.082	5.152

(P* > 0.05 이므로, 평균의 차이가 유의함)

위의 T-test 결과표에서 보는 바와 같이 '기술의 개발난이도 축'에서 기술파급, 연관산업 및 환경민감성의 항목은 그룹간 평균차가 없는 것으로 나타났고, 이는 그룹의 구분이 무의미한 것을 의미하므로 추후 판별분석시 이들 항목은 배제하기로 한다.

4. 기술유형 구분을 위한 판별분석

이상에서 구분한 기술유형을 기업차원에서 유용한 정보로 활용케 하기 위해서는 기술유형판단의 객관적 근거를 제시해주어야만 한다. 본 논문에서는 이러한 근거를 제시할 수 있는 방법으로 판별분석이라는 통계적기법을 활용하고자 한다.

여기서 판별분석이란, 기존의 자료를 이용하여 관찰개체 들을 몇 개의 집단으로 분류하고자 하는 경우에 사용된다. 즉 등간척도나 비율척도로 이루어진 독립변수를 이용하여 집단내 분산은 최소화하고, 집단간 분산은 최대화하는 방향으로 집단을 분류할 때 사용되는 방법이다.

이상의 판별분석이 통계적으로 유의하기 위해서는 공분산 가설 등과 같은 여러 조건이 만족되어야 하고, 설명력에 대한 엄정한 고려가 있어야 한다. 따라서 아래에서는 기술유형 설명축에 있어서 Box M 검정, Wilks' Lambda 값, 정준판별함수계수, 판별함수의 중심점, 그리고 사후적 판별적중을 순으로 서술하고자 한다.

4.1 기술의 경제적 축에 대한 판별분석

• **Box's M 검정** : 두집단의 공분산이 동일하다는 가정을 검정하는 Box's M 검정의 결과는 0.072 로 0.05 보다 크게 나왔기 때문에 귀무가설을 채택하게 된다.

• **Wilks' Lambda 값** : Wilks' Lambda 값이 작을수록 판별함수의 설명력은 높아진다. 여기서는 0.621 로 판별함수의 설명력이 아주 높지는 않지만, 유의도는 0.047 로 0.05 보다 작기 때문에 판별함수식은 통계적으로 유의하다고 볼 수 있다.

<표 5> Wilks' Lambda 값

판별함수	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	0.621	10.497	6	0.047

+ 정준판별함수의 계수와 중심점

<표 6> 정준판별계수와 중심점

판별항목	판별계수	판별항목	판별계수
국내수요(X ₁)	0.028	대체효과(X ₄)	-0.029
판매수익(X ₂)	0.014	사양화 (X ₅)	0.067
점유율 (X ₃)	0.056	향성장성(X ₆)	-0.011
(Constant)		-6.184	
그룹 0		-0.515	
그룹 1		0.666	

Cut-off Point	0.076
---------------	-------

위의 판별분석결과를 토대로 '기술의 경제적 축'에 대한 판별식은 아래와 같다.

$$Y = 0.028X_1 + 0.014X_2 + 0.056X_3 - 0.029X_4 + 0.067X_5 - 0.011X_6 - 6.184 \text{ (그룹 0/1의 절사점: 0.076)}$$

≠ 사후적 판별적중율 : 위에서 도출한 판별함수를 통해 그룹설정의 예측력을 사후적으로 살펴보면, 74.4%의 판별적중율을 나타내고 있다.

4.2 기술의 개발난이도 축에 대한 판별분석

▷ Box's M 검정 : 기술의 개발난이도 축에 대한 그룹의 검정값은 0.067로 0.05보다 크기 때문에 그룹간 공분산은 동일하다고 볼 수 있다.

• Wilks' Lambda 값 : 앞에서 서술한 값과 동일한 의미를 갖는 Wilks' Lambda 값의 결과는 아래와 같다.

<표 7> Wilks' Lambda 값

판별함수	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	0.612	16.684	6	0.011

▷ 정준판별함수의 계수와 중심점

<표 8> 정준판별계수와 중심점

판별항목	판별계수	판별항목	판별계수
국내실현(X ₁)	0.071	기술경쟁(X ₄)	0.052
국외실현(X ₂)	-0.065	향_기경(X ₅)	-0.012
부품의존(X ₃)	-0.001	정부지원(X ₆)	0.062
(Constant)			-5.037
그룹 0			-0.981
그룹 1			0.613
Cut-off Point			-0.184

위의 판별분석결과를 토대로 '기술의 개발난이도 축'에 대한 판별식은 아래와 같다.

$$Y = 0.071X_1 - 0.065X_2 - 0.001X_3 + 0.052X_4 - 0.012X_5 + 0.062X_6 - 5.037 \text{ (그룹 0/1의 절사점: -0.184)}$$

≠ 사후적 판별적중율 : 위에서 도출한 판별함수를 통해 그룹설정의 예측력을 사후적으로 살펴보면, 89.7%의 판별적중율을 나타내고 있다.

III. 결론

본문에서 서술한 내용을 요약하면 아래와 같이 4가지로 서술할 수 있다.

■ 전문가 대상 설문을 통해 요인분석을 실시하였고, 요인분석의 결과를 응용하여 효과

적인 기술유형구분을 위한 설명축을 규명

- 요인분석의 결과와 기술통계적 기법을 결합하여 기술유형 설명축의 가중치를 도출하였고, 이를 통해 기술유형 그룹을 설정
- 설정된 그룹의 타당성 검증과 함께 판별분석에 사용될 변수의 선정
- 이상의 과정에서 선정된 항목을 판별분석 함으로써, 기술유형 설명축의 판별함수와 Cut-off Point를 규명

이상에서 본 바와 같이 본 논문은 열거주 의식 기술나열을 극복하고, 기업입장에서 유용한 현실적인 모형을 제시하는 것에 역점을 두고 작성하였다. 따라서 본 논문은 기술개발전략을 함에 있어 기존의 이론과 행태분석을 보완할 수 있고, 실전적이며 현실적인 기술유형구분과 기술유형 설명축의 계량화를 규명하였다는 측면에서 많은 공헌이 있을 것으로 기대된다.

하지만 객관화와 계량화를 강조하였고, 실질적인 측면에 초점을 맞추었기 때문에 정보의 손실이 크다는 한계를 지니고 있다. 또한 기술의 유형 구분시 사용된 기술이 39개의 정보통신신기술로 국한되어, 모든 정보통신기술을 대표할 수 있는가에 대한 의문이 있는 것도 사실이다.

따라서 본 논문은 기술의 대표성 확보 문제를 극복하고, 계량화 및 현실화에 따른 정보의 손실을 보완할 수 있는 방향으로 연구가 진행되어야 할 것이며, 사례적용과 같은 방법을 통해 현실적용성에 대한 엄정한 검증이 수행되어야 할 것으로 사료된다.

참고자료

1. 한국정보통신대학원, 정보통신 우위기술분야 도출연구, 1999.9
2. 이연오, 한국기업의 첨단기술 획득전략과 성패요인 분석, 한국과학기술원, 1994
3. 한국과학기술연구원, 생산기술수요파악을 위한 기술예측 및 기술평가 방법론 연구, 1992
4. 김연민, 기술혁신의 전략, 울산대학교 출판부, 1998
5. SPSS 아카데미, 사회과학 통계분석, 고려정보산업출판부, 1998
6. 한현옥, 경제모형의 추정과 검증, 자유아카데미, 1984
7. 과학기술정책관리연구소, 정보통신기술 개발전략을 위한 기술예측조사에 관한 연구, 1995.12