

# 정보통신 표준화 지수측정 모형 개발 연구

이승환, 박명철, 이상우\*, 구경철\*\*

\* 한국정보통신대학원대학교

\*\* 한국정보통신 기술협회

lsh@icu.ac.kr, mcpark@icu.ac.kr, woody71@icu.ac.kr, kckoo@tta.or.kr

## Abstract

This paper proposes an index model which can measure the degree of standardization in the Korean ICT field. We first classified ICT sector into 14 sub-sectors. Then for each sub-sector, we considered a set of important determinants to measure the level of standardization, and constructed a linear equation using this set of determinants. Finally we estimated the relative degree of importance of each determinant using the AHP methodology. The proposed model found that overall level of standardization in the Korean ICT industry is relatively low, and "IMT-2000 technology" and "computer network technology" among 14 sub-sectors are highly standardized sub-sectors. Finally, the validity of the proposed model was also partially proved using two different methods, holistic and historical approach.

## 1. 서론

현재 국내 기술개발능력의 향상으로 정보통신 분야의 표준화 활동이 점차 활발한 추세를 보이고 있음에도 불구하고 자체 연구개발 기술의 부족 및 표준화에 대한 인식 부족 등으로 말미암아 타 선진국에 비해 표준화 활동이 아직 저조한 실정이며[1] 특히 표준기반 연구에 실제적으로 필요한 표준화 대상기술 분류, 표준화 지수개발 등과 같은 기반연구는 국내외적으로 체계적인 연구가 추진되지 못했거나 아직 시도되지 못하여 왔다. 이에 본 연구에서는 표준화와 정보통신 표준화 지수를 각각 "사물에 합리적인 기준을 설정하고 다수의 사람들이 어떤 사물을 그 기준에 맞추는 것" "정보통신기술분야 혹은 단위 기술적 측면에서 표준화의 진행정도를 판단할 수 있는 지표"라 정의하며 보다 객관적이고 타당한 표준화 지수 측정 모형을 제시하고자 한다.

## 2. 표준화 대상기술 분류 선정

정보통신 분야별 표준화 지수를 측정하기 위해서는 먼저 대상기술을 분류하는 과정이 선행되어야 한다. 현재 정보통신 기술에 대한 분류체계는 여러 연구기관이나 전문가들에 의해서 그 연구의 필요

성 및 활용 목적에 따라 다양한 형태로 제시되고 있다.[2] 현재까지 제시된 분류체계 중 본 연구에서는 표준화를 목적으로 기술을 구분한 한국정보통신기술협회의 기술 분류체계[3]를 준용하였다. 이 분류 체계는 기술의 기능 및 역할 그리고 제품 및 서비스의 특징을 반영하고 있다. 또한 한국정보통신기술협회는 본 분류체계에 근거하여 국가 표준화 사업을 주도하고 있으며 매년 표준화와 관련된 객관적인 데이터를 발표하기 때문에 표준화 지수를 개발하는데 목적 적합한 기술 분류 체계라 할 수 있다.

표 1. 한국정보통신기술협회의 기술 분류 체계

상위분류	하위분류
전기통신부문	· 통신망기술 분야
	· 전송기술 분야
	· 선로기술 분야
	· 단말기술 분야
	· 전기통신기반 분야
전파통신부문	· 전파통신기반 분야
	· 방송기술 분야
	· 무선단말 분야
	· IMT-2000 분야
정보기술부문	· 통신망운용서비스 분야
	· 공통기반기술 분야
	· 전산망기술 분야
	· SW 분야
	· 정보보호 분야

## 3. 정보통신 표준화 지수측정 모형의 개발 및 측정

### 3.1 표준화 지수측정 모형의 수립

본 연구에서 수립된 표준화 지수측정 모형은 표준화 수준을 설명할 수 있는 다양한 요인들을 설정하고 이 요인들을 활용하여 분야별 표준화의 정도를 측정하는 방법이라 할 수 있다. 즉, 각 표준화 설명 요인들의 상대적 중요도는 표준화 전문가들의 판단을 통하여 산출해 내고, 각 요인의 상대적 중요도와 각 설명요인의 값을 곱하여 분야별 표준화 지수를 산출하고자 한다. 이를 일반화하여 수식으로 나타내면 아래 식과 같다.

$$ST\_Index_i = \sum W_j (F_j / N_i)$$

$ST\_Index_i$  = 표준화 대상기술 분야  $i$ 의 표준화 지수

$W_j$  =  $j$  factor의 상대적 중요도 (Weight)

$F_j$  =  $j$  factor의 계량적 수치

$N_i$  = 상대비교 정규화 요인

표준화를 설명하는 요인들의 상대적인 중요도를 객관적으로 측정하기 위하여 AHP 방법론이 사용되었으며 또한 상대비교 정규화 요인  $N$ 를 시장의 규모로 선정하여 반영하였다. 추가적으로 측정 단위가 가지는 효과를 상쇄하기 위하여 상대비교 정규화 요인으로 나누어진 표준화 설명변수 값들을 표준 정규화 시키고 가중치를 곱하여 표준화 지수를 산출하였다.

### 3.2 표준화 설명요인의 선정 및 전문가 설문

표준화 설명요인을 선정하기 위하여 표준화 관련 기존 연구와 공시자료를 기반으로 표준화의 정도와 직접적으로 연관성이 있고 표준화 발전에 기반이 되는 설명 요인들을 선정하였다. 기존 문헌 고찰을 통해 일차적으로 선정된 총 15개의 표준화 설명 요인들의 개별 속성을 반영하여 이를 시장적, 정책적, 기술인력적 측면으로 구분하면 아래 표 2와 같다.

표 2. 표준화 설명요인

구분	설명요인
시장적 측면	· 경쟁의 강도
	· 시장규모의 크기
	· 제품수명주기
	· 정보통신 산업수출
정책적 측면	· 시험인증
	· 표준활용도
	· 기술 분야별 표준수
	· KICS 제정/개정건수
	· 표준화 예산
기술인력적 측면	· 표준전문가수
	· 정보통신 기술인력수
	· 정보통신 기술수출건수
	· 정보통신 분야의 연구개발비
	· 정보통신 분야의 시설투자액
	· 지적재산권

1차 설문의 목적은 일차적으로 선정된 15개의 표준화 설명요인 중 최종적으로 표준화 지수 모형에 사용될 설명요인을 선정하기 위한 설문이다. 표준화 전문가를 대상으로 설문을 수행하였으며, 총 35개의 설문이 회수되었다. 설문결과를 요약하면 표 3과 같다.

표 3. 1차 설문결과

구분	표준화 설명요인	중요도
기술인력	표준전문가수	4.05
기술인력	정보통신 기술인력수	3.94
정책	표준활용도	3.91
정책	시험인증	3.89
시장	경쟁의 강도	3.77
정책	표준화 예산	3.71
기술인력	정보통신 기술수출건수	3.60
시장	시장규모	3.49
정책	기술 분야별 표준수	3.42
시장	정보통신 산업수출액	3.40
정책	KICS 제정/개정	3.37
기술인력	정보통신 연구개발비	3.34
시장	제품수명주기	3.34
기술인력	지적재산권	3.34
기술인력	정보통신 시설투자액	2.97

최종적으로 2차 설문의 가중치 부여에 사용할 표준화 설명요인은 위의 표에서 제시된 중요도 값을 토대로 95% 신뢰구간을 설정하여 선정하였다. 1차 설문분석을 통해 설정된 95% 신뢰구간을 기반으로 하한값(3.403) 아래에 존재하는 5개를 탈락시켰다.

2차 설문의 목적은 1차 설문을 통해 선별된 설명요인의 가중치를 부여하기 위한 단계이다. 150명의 표준 전문가를 대상으로 AHP 설문을 실시하였다. 회수율은 20% 였으며 회수된 30부의 표본이 특정 기술부문에 치중되어 있지 않은지의 여부를 검증하기 위하여 Chi-square 검정을 실시하였다. 검정결과 회수된 30개 표본의 분포와 최초 설문 대상자였던 150개의 모집단 분포간에는 99% 신뢰수준하에서 차이가 없는 것으로 분석되었다. (Asymp. Sig.: 0.643) AHP 분석시 회수된 설문데이터 중 설문 답변의 일관성 지수 값이 0.1을 초과하는 설문은 분석대상에서 제외시켰다. 표본의 편의성과 설문 답변의 일관성이 검증된 설문자료를 기반으로 설명요인의 가중치를 AHP를 통해 분석한 결과 가중치는 아래 표 5와 같이 측정되었다.

표 4. AHP 분석결과

평가기준	설명요인	기준내 가중치	전체가중치
시장적 측면 (0.3272)	시장의 경쟁강도	0.5589	0.1892
	정보통신 산업수출	0.4441	0.1444
정책적 측면 (0.3237)	시험인증	0.1849	0.0598
	기술분야별 표준수	0.2381	0.0770
	표준활용도	0.3259	0.1055
기술인력적 측면 (0.3488)	표준화 예산	0.2511	0.0819
	표준전문가수	0.4564	0.1592
	기술인력수	0.3028	0.1056
	기술수출건수	0.2408	0.0840

2차 설문 결과로 설명요인의 중요도의 가중치 타당성 검증을 위해 1차 설문의 중요도 값을 1을 기준으로 정규화 한 후 순위를 부여하여 2차 설문의 중요도 순위와 비교하여 중요도 순위에 차이가 있는지를 검토하였다. 또한 2차 설문 설명요인 각각에 대한 가중치의 값에 95% 신뢰구간을 형성하여 1차 분석결과와 중요도 값이 신뢰구간에 포함이 되는지를 조사하였다. 분석결과 순위에 따른 변동폭은 매우 작은 것으로 판명되었다. 또한 각 설명요인의 95%신뢰구간에 1차 분석결과와 중요도 값이 시험인증을 제외하고는 모두 포함되어 있는 것으로 검토되었다. 이에 2차 설문에서 통해 부여된 설명 변수들의 가중치 값은 전체적으로 타당성이 있다고 말할 수 있다.

### 3.3 정보통신 표준화 지수의 측정

최종 확정된 표준화 지수 측정 모형을 통해 기술 분야별 표준화 지수를 측정해 본 결과 전산망기술이 0.86으로 표준화 지수가 가장 높은 것으로 분석되었으며, 그 다음으로는 IMT-2000 분야의 표준화 지수가 0.65로 두 번째를 차지하였다. 이와는 반대로 가장 낮은 표준화 지수 값을 나타낸 기술 분야는 무선단말로 -0.57 값을 갖는 것으로

분석되었다. 전파부문에서 주목할만한 점은 표준화 지수값의 차이가 극심하다는 점이다. 이와 같이 전파부문 내에서 표준화 지수 값이 극심한 차이를 보이는 현상은 전파부문 내에서 표준화의 추진체계나 정책 및 전략 수립이 효율적으로 이루어지고 있지 못하다는 하나의 근거가 될 수 있다. 정보 분야의 표준화 지수에서 주목할만한 점은 정보 분야의 표준화 지수가 다른 부문보다 높다는 점이다. 또한 정보 분야 내의 기술 분야별 표준화 지수는 전파부문과는 대조적으로 표준화 지수가 극심한 차이를 보이지 않고 전체적으로 타 부문보다 높다는 것을 알 수 있다. 이는 정보부문의 표준화 추진체계나 정책 및 전략의 수립이 전파부문 보다 효율적으로 계획되고 실행되고 있음을 보여주는 하나의 근거가 될 수 있다.

이상에서 도출된 정보통신 기술 분야별 표준화 지수의 형태는 마이너스를 포함하고 있어 지수를 근거로 의사결정이나 판단의 문제에 직면했을 경우 어려움이 있을 수 있다. 따라서 식별이 용이하고 의사결정에 도움을 줄 수 있는 형태로 바꾸는 과정이 추가적으로 필요하다고 할 수 있다. 이에 측정된 표준화 지수를 100점 기준으로 환산하여 의사결정에 보다 유용한 형태로 전환하고자 하였다. 99.99% 신뢰구간을 사용하여 100점 변환을 시도하였다. 즉 상한 신뢰구간(0.69) 이상의 값을 갖는 기술 분야의 경우 100점을 부여하고 하한 신뢰구간(-0.6903) 이하의 값을 갖는 기술 분야에는 0점을 부여한 후 나머지 구간에 해당하는 값들은 1.3803 값에 대해 1의 값을 대응시켜 100점 기준으로 환산하였다. 표준화 지수를 100점 환산시킨 결과는 다음에 제시되는 표 8과 같다.

표 5. 표준화 지수

구분	표준화지수	100점 환산 표준화지수	
전기부 문	통신망기술분야	-0.033	47.62
	전송기술분야	-0.328	26.24
	선로기술분야	-0.567	8.93
	단말기술분야	-0.492	14.36
	전기통신기반분야	-0.218	34.21
전파부 문	전파통신기술분야	-0.079	44.28
	방송기술분야	-0.485	14.87
	무선단말기술분야	-0.570	8.72
정보부 문	IMT-2000	0.650	97.10
	통신망운용서비스	0.356	75.73
	공통기반	0.242	67.54
	전산망기술	0.860	100
	SW	0.316	72.90
	정보보호	0.347	75.15

세부 정보통신 기술 분야별 표준화 지수를 측정하는 일도 중요하지만 현재 정보통신 산업 전체의 표준화가 얼마만큼 이루어졌는지에 대한 측정 또한 매우 의미있는 과정이라 할 수 있다. 정보통신 산업 표준화 지수를 측정하기 위해서는 측정된 14개의 세부 기술 분야에 의 상대적 중요도를 산출해내는 과정이 필요하지만 개별 기술 분야의 가중치를 구하는 일은 세부기술의 가치를 측정해야 하는 복잡한 과정을 수반하며 또한 기술의 융합화로 인하여 기술의 가치를 객관적으로 평가하기는 매우 어려운 일이기 때문에 본 연구에서는 시장 규

모를 기술 분야에 대한 가중치 값으로 선정하여 정보통신 산업 전체의 표준화 지수를 도출하였다. 이를 일반화하여 나타내면 다음 수식과 같다.

$$Industry_{ST\_Index} = \sum W_i [\sum W_j (F_j / N_i)]$$

$Industry\_ST\_Index_i$  = 정보통신 산업 표준화 지수  
 $W_i$  =  $i$  기술분야의 상대적 중요도(Weight)  
 $W_j$  =  $j$  factor의 상대적 중요도(Weight)  
 $F_j$  =  $j$  factor의 계량적 수치  
 $N_i$  = 상대비교 정규화 요인

시장의 규모를  $W_i$  값으로 대입하여 표준화 지수 값을 계산해보면 우리나라 정보통신 산업 표준화 지수는 100점을 기준으로 약 48.92점으로 측정되었다. 이와 같이 신뢰구간을 사용하여 표준화 지수를 100점 기준으로 환산하고 정보통신 산업의 표준화 지수를 산출하였으나 이 방법 역시 100점에 대한 명확한 기준을 제시하고 있지 못하다는 한계점을 가지고 있다.

#### 4. 모형의 타당성에 대한 논의

##### 4.1 모형의 타당성 검증 방법론

본 연구에서는 표준화 지수 모형의 타당성 검증을 위해서 두 가지 접근 방식이 적용되었다. 첫번째 방법인 전체적(Holistic) 접근 방식은 정보통신 기술 분야별 표준화 정도의 순위에 대한 전문가들의 직관적인 판단을 설문을 통해 수집한 후 연구모형으로 측정된 표준화 지수 값과의 우선순위 간에 상관관계가 있는지를 검증해 보는 접근 방식이다. 두번째 접근방법은 역사적(Historical) 접근 방식으로 연구를 통해 개발된 표준화 지수 모형이 과거의 표준화 역사를 어느 정도 해석하고 있는지를 살펴보는 것이다.

##### 4.2 전체적 접근방식(Holistic approach)

3차 설문의 시행 목적은 표준화 지수의 타당성 검증을 위한 설문으로 표준화 전문가를 대상으로 본 연구에서 사용한 기술 분류체계에 근거하여 전체적 방식으로 표준화 정도를 평가하였다. 회수된 총 20개의 설문데이터를 바탕으로 기술 분야별 표준화 우선순위를 결정하였다. 3차 설문 결과와 모형결과를 비교하면 다음 표 9와 같다.

표 6. 우선순위비교

구분	모형결과	설문결과	
전기부 문	통신망기술분야	7	9
	전송기술분야	10	4
	선로기술분야	13	8
	단말기술분야	12	13
	전기통신기반분야	9	14
전파부 문	전파통신기술분야	8	2
	방송기술분야	11	3
	무선단말기술분야	14	11
정보부 문	IMT-2000	2	6
	통신망운용서비스	3	4
	공통기반	6	1
	전산망기술	1	5

SW	5	12
정보보호	4	7

3차 설문결과와 연구결과를 바탕으로 순위상관 검정을 실시하였다. 켄달의 순위일치 계수는 0.76으로 전문가들의 순위 결정 방식은 일관성이 있다고 말할 수 있다. 순위 평가의 일치성이 확보된 데이터를 기반으로 순위상관계수를 측정된 결과 켄달의 순위상관계수는 0.199로 측정되어 순위 간에는 상관관계가 미약한 것으로 분석되었다. 이상의 결과를 종합하여 보면 연구를 통해 도출된 정보통신 대상기술별 표준화 지수와 전문가 집단이 평가한 표준화 정도의 우선순위는 통계적으로 차이가 있다고 판단되며 이는 본 연구에서 제시한 정보통신 표준화 지수 측정 모형의 타당성을 부분적으로 보여주는 하나의 근거가 될 수 있다. 왜냐하면 실제로 전산망분야와 IMT-2000 분야의 경우 국제기관에서 제정한 표준을 따르기 때문에 다른 분야에 비해서 표준화의 정도가 매우 높다. 이는 본 연구를 통해 개발된 표준화 지수 모형의 결과와 일치하고 있음을 알 수 있다. 하지만 3차 설문 결과의 경우 전산망 분야와 IMT-2000 분야의 표준화 정도는 상대적으로 낮게 측정되어 연구를 통해 개발된 표준화 지수 모형이 전문가의 판단보다 어느 정도 현실을 보다 더 잘 반영하고 있으며 이는 본 모형의 타당성을 부분적으로 보여준다고 말할 수 있다.

### 5.3 역사적 접근방식(Historical approach)

시계열 표준화 지수와 정보통신 표준 환경변화의 비교를 위해서 전체 비교 기간은 1991년부터 2001년까지로 잡았다. 정보통신 표준화의 역사는 90년대 초에 도입 및 정착의 시기였으며 94년 즈음한 최대의 변화 시기인 침체기를 지나 90년대 중반이후 지금까지 발전을 하고 있는 성장기의 시기로 구분할 수 있다.[4] 연구에서 적용하였던 표준화 설명요인을 모두 적용하기에는 현실적인 어려움이 존재하기 때문에 표준화 설명변수 중 시계열 자료를 확보할 수 있는 설명요인만을 고려하여 부분적으로 지수를 도출하고 이를 변화했던 표준화 환경과 비교해 보았다.

그림 1. 표준화 지수의 변화

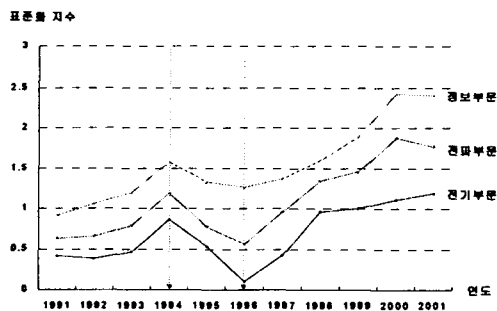


그림 1에서 본 연구를 통해 도출된 정보통신 표준화 지수의 변동형태가 지난 10년간의 표준화 변화 형태와 매우 유사하게 변화하였다는 사실을 알

수가 있다. 표준화 발전의 분기점으로 파악했던 1990년대 중반에서 표준화 지수가 증가하고 있고 도입 및 정착기 이후 최대의 변화 시기를 맞았던 침체기를 기점으로 볼 때 도출된 정보통신 표준화 지수 역시 감소하는 형태를 나타내고 있음을 알 수 있다. 이는 본 모형을 통해 도출된 정보통신 표준화 지수가 정보통신 표준화 환경의 역사적인 변동 추이를 어느 정도 설명한다고 말할 수 있으며 이는 본 연구 모형의 타당성을 부분적으로 보여주는 또 하나의 근거가 될 수 있음을 보여준다.

## 6. 시사점 및 결론

연구에서 도출된 정보통신 산업표준화 지수결과 현재 국내 정보통신 표준화의 정도는 비교적 낮은 수준으로 평가되었으며 이는 국가적인 차원에서 표준화관련 정책 수립할 때 반드시 반영해야 할 부분이다. 또한 전파통신 부문 내 기술 분야별 표준화 지수 격차는 다른 부문보다 훨씬 큰 것으로 분석되었다. 이는 전파통신 부문 내에서 표준화의 힘력이나 표준 추진체계가 효율적으로 이루어지고 있지 못하다는 것을 보여주고 있으며 균형 있는 표준발전을 위한 노력이 필요하다고 할 수 있다.

지수 측정결과, 전산망기술과 IMT-2000 분야의 표준화 지수는 다른 기술 분야에 비해 표준화 정도가 높은 것으로 분석되었으며 이는 이와 관련된 제품이 조기에 출시되어 전 세계적으로 시장을 확대할 수 있도록 국가적 측면에서 공조가 이루어져야 할 것이다. 또한 표준화 지수가 다른 분야에 비해 낮은 기술 분야는 시장잠식과 기술격차의 문제가 발생할 수 있으므로 자체기술 보유 및 개발과 표준화 사업에 대한 적극적인 투자가 요구된다. 본 연구의 결과는 정량화하기 어려운 표준화라는 개념을 직관적으로 이해하기 쉽고 개념적으로 적용 가능한 지수의 형태로 표현하고자 했으며, 표준화 정책 및 전략 수립에 유용한 지표를 마련하였다. 하지만 모형의 타당성 검증 부분에서 최초로 설정한 표준화 설명요인을 모두 고려하지 못했다는 한계점을 가진다.

## 참고문헌

- [1] 이남희, "변화하는 정보통신 환경에서 국내표준화 정책 방향", *TTA Journal*, 55호. 1998.
- [2] 황규승, 박명섭, 한재민, 한두흠, "정보통신기술의 새로운 분류체계" *경영과학지*, 10권 1호, 1~22면. 1993.
- [3] 한국정보통신기술협회, "정보통신 표준화 중장기 과제 및 2002년도 과제계획. 2001.
- [4] 한국정보통신기술협회, "TTA십년사", 1999