

표준화의 이해 및 경제적 효과



박 정 수 | 산업연구원 선임연구위원

최근 우리경제에서 가장 활발하게 논의되고 있는 주제는 아마도 “4차 산업혁명”일 것이다. “4차 산업혁명”은 IT 및 전자기술 등 디지털혁명(또는 제3차 산업혁명)에 기반하여 물리적 공간이나 디지털적 공간 및 생물공학 공간의 경계가 희석되는 기술융합 시대를 의미한다(WEF, 2016). 그런데, 이러한 “4차 산업혁명”이 제대로 구현되기 위해서는 표준화를 통해 그 구성요소인 서로 다른 기기(또는 네트워크)간의, 또는 단말기와 네트워크간의 의사소통이 제대로 이루어져야 한다는 것이다.

이처럼 표준화는 향후 우리의 경제패러다임 전환에 중요한 요소로 부각되고 있다. 이에 여기에서는 표준화의 기본적 개념과 효과, 그리고 주요국의 표준정책 동향에 대해 간략히 언급하고자 한다.

1. 표준, 표준화

표준화는 우리가 일상적으로 사용하는 스마트폰, TV, 자동

차, 등산용품 등 유형의 제품은 물론 시설관리, 콜센터, 산후조리원 등 서비스업에 요구되는 기능이나 품질, 시험방법, 평가방법 등을 통일화 및 단순화시켜 기준에 따르도록 하는 일련의 과정이다. 즉, 공동체 이익의 최적화 촉진을 위해 다양한 기술에서 적합한 기술을 선별, 국가 간의 합의를 거쳐 공통의 표준을 제정하는 과정이 바로 표준화이다.

이러한 표준화의 대상인 표준(Standard)은 “합의에 의해 작성되고 공인된 기관에 의해 승인된 것으로, 주어진 범위 내에서 최적 수준의 성취를 목적으로 공통적이고 반복적인 사용을 위한 규칙, 지침 또는 특성을 제공하는 문서”로 정의된다(KS A ISO/IEC Guide 2).

따라서 표준은 제품이나 포장의 형태·치수·구조·품질 등 제품의 표준을 정하거나 생산방법·설계방법·제도방법·측정방법 등 각종 방법과 용어, 약어 등과 같은 전달수단 등으로 구성되어 있다. 또한 어떤 관점으로 보느냐에 따라 표준의 분류도 다양하다. 예를 들어, 적용되는 범위에 따라서는 국제표준, 지역표준, 국가표준 등으로, 제정의 과정과 주체를 기준으로서는 사실상 표준, 공적표준, 그리고 우리의 산업표준에는 성문표준,

*적합한 기술을 선별, 국가 간의
합의를 거쳐 공통의 표준을
제정하는 과정이 바로 표준화*

측정표준, 참조표준으로 구분할 수 있다.

한편, 표준화 과정에는 이해관계자간¹⁾의 합의나 공개원칙, 독립성 존중, 개방성 및 투명성 유지, 효율성 추구, 그리고 절차 정당성 등의 제정 원칙을 바탕으로 시장연계성과 시의성이 반영되어야 한다.

2. 표준의 역할과 효과

(1) 표준의 역할, 또는 기능

최초의 표준은 조세징수의 편의성, 상거래의 공정성 등이 주요한 역할이었으나, 이제는 그 역할이 변화, 확대되고 있다.

그러면, 이처럼 변화하고 있는 표준의 역할, 또는 기능은 무엇인가? 이는 표준의 정의에서 유추해 볼 수 있다.

우리가 “표준”이라는 용어와 연관지을 수 개념으로는 호환성(또는 상호운용성²⁾)이 가장 많이 생각날 것이다. 물론 제품 단순화나 최소 요구사항, 정보 제공 등도 있다. 이러한 호환성 확보, 제품 단순화, 최소 요구사항, 정보 제공이 표준의 전통적 역할이라고 하겠다.

표준의 정의에서 “합의에 의해 작성되고”라는 표현에서 고려되는 호환성은 어떤 제품이나 기구들이 기능이나 성능은 유지하면서 부품이나 연결제품들을 서로 바꾸어 사용할 수 있는 기능을 의미한다. 1904년 미국 볼티모어에서의 대규모 화재 이후, 국가표준으로 채택된 2.5인치 소방호수 규격이 대표적 사례이며, 프린터의 용지크기 규격, 차량의 운전대 방식, MS의 Window, 스마트폰의 핀 규격, 그리고 최근의 전기자동차 충전 규격 등도 호환성 확보가 중요한 역할이라고 하겠다. 제품 단순화는 호환성 확보와 연관되며, 제품의 다양성을 포기한, 즉 복잡성 감소라는 특징으로 나타난다. 파렛트 표준화가 대표적이며, 아날로그 필름의 종류, 배터리의 크기, 옷이나 신발의 치수 등도 여기에 해당될 것이다. 또한 “주어진 범위 내에서 최적 수준의 성취를 목적으로”라는 표현에서 최소 요구사항을 표준의 역할로 판단할 수 있으며, 성능이나 기능, 치수, 규격 등이 그 대상이다. 이는 제품에의 정보가 부족할 경우 소비자가 고품질의 제품 구매에 추가적인 비용을 지불하지 않을 것이라는 점과도 연결된다. 따라서 최소 요구사항은 제품(또

는 서비스)에의 신뢰도를 제고시키거나 소비자를 보호하는 역할을 하게 된다. 여기에는 장난감의 안전성이나 자동차의 연비, 그리고 콜센터, 상영관, 산후조리원 등 서비스업의 기반구조 표준 등이 해당된다. 그리고 표준과 관련된 정보 제공의 경우는 시장에 투명성을 제공하는 역할을 한다. 국제도로표지나 공중화장실 표시 등은 물론 인증기관에서 발행하는 품질보증서가 이에 해당되며, 자동차운전 중 “상향등”에 대한 유럽(양보)과 한국(경고)의 인식 차이는 정보 제공의 실패 사례로 제시되기도 한다.

최근에는 새로운 무역규범으로서의 기능도 수행하고 있다. 국제무역이 활발해지면서 도량형 통일을 위한 국제표준을 시작으로 하여, 전기, 기계 등에 대한 국제적 표준설정 논의가 확대되었다. 이러한 국제표준은 국가 간의 교역증대와 무역자유화의 기반이 된다. 특히, 기업의 경영전략이나 사회적 책임의 이행수단으로 그 역할이 넓혀지고 있다. 90년대 ISO9001이 품질경영의 국제표준으로 기능하기 시작한 이후에 기업의 경영전략이 되었고, 이는 환경경영(ISO14000)과 2000년대 식품경영(ISO22000), 2010년대의 윤리경영(ISO26000)과 정보기술관리(ISO20000), 그리고 2020년대의 보안경영(ISO27000)으로 확대되고 있다.

이외에도 교육, 교통, 소방, 노동, 정보보안, 예산, 재무, 물류



그림 1. 표준의 전통적 역할(또는 기능)

1) 여기에서 표준의 이해당사자는 기업, 소비자, 정부가 핵심주체이며, 표준화기구와 컨설팅회사도 포함된다.

2) 이는 같은 종류, 또는 다른 종류의 기기 상호간에 호환 가능하거나 통신할 수 있고, 정보 및 부품 교환이나 일련의 처리를 정확하게 실현할 수 있다는 의미이다.

유통 등 생활 전반에 걸쳐 표준이 가능하고 있다. 이는 현대사회가 급속한 과학기술의 발전과 여러 부문 간의 융합으로 인해 법으로서만 규제하기 힘든 다양한 영역들이 형성되고 있기 때문이다.

(2) 표준의 경제적 효과

1) 표준의 일반적 효과

표준은 이러한 역할을 통해 이해관계자간의 원활한 의사소통, 공공이익 및 무역장벽의 제거 등의 효과를 유도한다. 또한, 생산, 소비, 유통 등 여러 분야에서 품질개선과 생

산성 제고, 안전/건강/환경 등의 보호, 소비자 및 작업자의 이익 보호라는 효과도 나타난다. 이를 앞에서 살펴본 표준의 역할과 연계하여 그 효과를 파악하면, 다음 <표1>과 같이 정리할 수 있겠다.

먼저, 호환성 확보는 생산 공정의 단순화나 부품수급의 원활화를 통해 대량생산과 규모의 경제를 달성하도록 하는데, 이는 생산자에게 비용절감과 수요시장 확대라는 효과를 유인한다. 특히 재고 감소와 조달절차 개선 등으로 나타난 비용절감은 제품의 경쟁력을 제고시켜, 생산을 증가시키는 역할을 한

호환성 확보는 생산 공정의
단순화나 부품수급의
원활화를 통해 대량생산과
규모의 경제를 달성

다. 소비자 역시 네트워크 효과³⁾에 의한 효용 증대 효과도 얻게 된다. 이와 관련 스마트폰 사용자가 늘어나면서 해당 스마트폰에 애플리케이션이 다양하게 제공되고, 그에 따라 이용자가 증가하면서 다시 애플리케이션 보급도 확대되는 사례를

들 수 있다. 둘째, 제품 단순화는 생산 공정의 단순화를 통해 규모의 경제 효과를 유도한다. 이는 생산자에게는 호환성 확보의 경우와 같이 비용절감과 수요시장 확대라는 방향으로 전개되고, 소비자에게는 탐색비용이나 학습비용의 감소라는 효

용을 제공한다. 예를 들어, 표준화되지 않을 경우 제품을 활용하기 위해서는 제품별로 관련 기능을 학습해야 하지만, 표준화된다면 학습비용은 줄어들 것이다⁴⁾. 물론 제품의 단순화로 인해 다양성을 추구하는 소비자에게는 선택의 폭을 축소시킴으로써 부정적인 효과를 야기하기도 한다. 셋째, 품질이나 규격, 기능 등을 규정하여 적정품질을 유지하도록 하는 최소 요구사항의 경우 소비자에게는 믿고 소비할 수 있는 제품의 신뢰도를 제공하고, 생산자는 이로 인해 발생할 수요에 기초하여 안정적인 생산을 하게 하는 효과를 창출한다. 마지막으로 소비자가 원하는 제품(서비스 포

표 1. 표준의 역할에 따른 효과

역할(기능)	표준의 역할에 따른 효과	비고(요인)
호환성 확보 Compatibility	(생산자) 비용(재고, 조달) 절감(→경쟁력 제고), 수요시장 확대(←네트워크 효과) 등 (소비자) 다수 이용자로 인한 효용 증대(←네트워크 효과), 제품가격 인하 등	생산 공정의 단순화, 부품 수급의 원활화 ⇒ 규모의 경제
제품 단순화 Variety reduction	(생산자) 비용절감(←경쟁력 제고), 수요시장 확대 등 (소비자) 비용(탐색, 학습) 감소, 사회경제적 비용 감소	생산 공정의 단순화 ⇒ 규모의 경제
최소 요구사항 Minimum Requirement	(소비자) 제품에의 신뢰도 확보 (생산자) 수요 유발, 생산 확대	품질, 규격, 기능 등 ⇒ 적정품질 유지
정보 제공 Information	(생산자) 수요 유발 (소비자) 비용(탐색, 측정) 절감, 소비자 이익	품질, 규격, 기능 등 ⇒ 제품의 투명성 제공

3) Alfred Marshall과 Katz, Shapiro (1985) 등에 의해 구체화된 네트워크 효과는 제품의 호환성이 이루어지면 제품에서 오는 효용은 그 제품이 속해있는 다른 사용자의 수에 의해 비례하여 증가하게 된다는 의미이다.
4) 현재 PC 키보드는 QWERTY 방식으로 통일, 한 번의 학습으로 모든 키보드의 작동에 문제가 없으나, Dvorak 방식과 QWERTY 방식이 공존한다면 두가지 방식 모두를 습득해야 하기에 두 번의 학습이 필요하게 된다.

합)이나 생산과정에 대한 정보를 제공하여 비용을 감소시키거나, 소비자에게는 정확한 정보 제공을 통해 편익을 증진시키기도 한다. 이러한 정보 제공은 시장의 상거래 행위에서 부수적으로 발생하는 탐색비용과 측정비용을 감소시키는 효과로 나타나기도 한다.

이에 더하여 기업들은 표준화에 참여함으로써 연구개발투자 비용의 절감은 물론 표준화 관련 정보 획득과 투자 위험성을 최소화하는 등의 효과도 얻게 된다.

2) 표준의 경제적 효과

이처럼 표준의 효과는 매우 다양하며, 생산자는 물론 소비자에게도 직간접적으로 상당한 정도의 영향을 미치고 있다.

그런데, 한편으로는 표준의 이러한 효과를 정량적인 수치로 파악하려는 연구들이 다수 진행되었다. 1999년 Jungmittag et al.이 독일에서 표준의 거시경제적 효과를 분석한 이후, 여러 국가에서 유사한 연구가 이루어졌다. 이들 연구에서는 콥-더글러스 생산함수($Y_t = AK_t^\alpha L_t^\beta e^{z_t}$)를 활용, 표준이 GDP, 노동생산성 등 거시경제에 미치는 효과를 실증적으로 분석하였다.

분석결과는 모형에 따라 차이를 다소 보이지만, 표준의 증

표준의 증가가 GDP나
노동생산성 변화에 영향

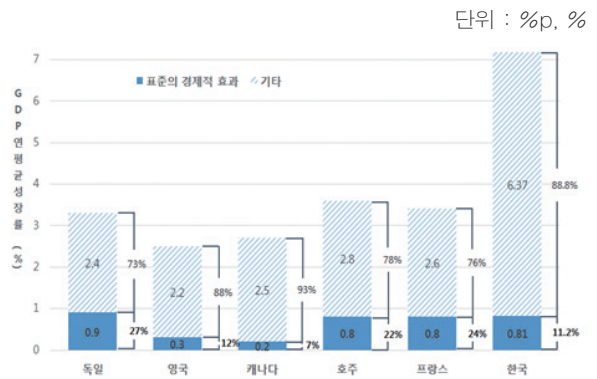


그림 2. 국별 표준화 활동의 효과, 기여도 및 기여율
자료 : 산업연구원(2016.8), p.96

가가 GDP나 노동생산성 변화에 영향을 미치는 것으로 나타난다. 거시경제에 미치는 표준의 효과에 대한 주요국과 우리나라의 분석결과를 <표2>에 비교, 정리하였다. 독일은 GDP의 연평균 증가율에서 차지하는 표준기여도가 2000년 0.9%p, 2011년 0.7~0.8%p로 나타나며, 독일과 달리 노동생산성 추정식을 통해 표준의 효과를 추정할 영국에서는 GDP 연평균 증가율에 대한 표준기여도가 0.3%p로 추정되었다.

이를 GDP의 연평균 증가율에 대한 표준화 활동⁵⁾의 경

표 2. 거시경제에 미치는 주요국별 표준의 효과 비교분석

국가	독일	영국	캐나다	호주	프랑스	한국
기관	DIN	DTI	SCC	SA	AFNOR	KATS
연도	1999	2005	2007	2007	2008	2015
분석기간	1961-1990	1948-2001	1981-2004	1962-2004	1950-2007	1970-2013
추정함수	GDP	노동생산성	노동생산성	총요소생산성	총요소생산성	GDP
표준추정 계수	0.070	0.054	0.356	0.170	0.120	0.122
표준 연평균 증가율(%)	12.9	5.1	0.7	4.6	6.8	6.66
GDP 증가율에의 표준기여도(%p)	0.9	0.3	0.2	0.8	0.8	0.81
GDP 연평균 증가율(%)	3.3	2.5	2.7	3.6	3.4	7.18
GDP 증가율에의 표준기여율(%)	27.3	11.0	9.0	21.8	23.8	11.2

자료 : 산업연구원(2016.8), 「국내의 표준동향조사를 통한 국가표준기술 경쟁력 향상방안 도출에 관한 보고서」, p.95

5) 여기에서는 표준계수가 표준화 활동의 대리변수로 사용되었다.

제적 효과를 도식화하면, <그림3>과 같다. 독일, 호주, 프랑스는 한국과 같이 GDP의 연평균 증가율에서 표준기여도가 0.8~0.9%p 내외로 유사하지만, 이를 표준의 기여율로 보면, 독일, 호주, 프랑스는 GDP 연평균 증가율에서 표준의 역할이 20%가 넘는 반면, 한국은 11.2% 정도로 나타난다.

한편, 정부의 예산이 투입되는 표준화사업의 효과를 파악하려는 미시분석에 대한 요구도 늘어나고 있다. 그러나 이러한 분석은 그동안 거의 이루어지지 않았다. 여기에서는 국가표준기술력

향상사업에서 수행된 과제, “BLU의 광원인 CCFL/EEFL 국제 표준 등록”을 통해 국제표준 제정에 의한 정량적 성과를 간략히 제시해보겠다.

본 과제는 BLU 광원에 대한 단계별 접근, 즉 표준화 연구 개발과 국제표준화 추진을 통해 CCFL/EEFL 관련 성능 및 안전 관련 요구 사항을 포함하는 국제표준 제정이라는 일차적 성과를 확보하였다. 그런데, 표준화 목적인 성능에의 기준과 평가방법이 구현되면서, 다음과 같은 추가적인 성과가 발생하였다.⁶⁾

첫째, BLU 가격인하, 제품의 신뢰성 제고를 유인, 디스플레이

이의 경쟁력 강화 및 시장점유율 유지가 그것이다. 가격인하의 경우 BLU에 소요되는 CCFL 램프의 수가 줄어들면서 BLU 원가에서 CCFL의 비중 축소는 물론 BLU 가격도 하락 추세도 나타났다⁷⁾. 실제 40인치용 LCD TV의 BLU 가격은 2009년

51달러에서 2013년 26달러로 하락하였다. 또한 CCFL 관련 표준개발은 LCD 디스플레이에서 1위 생산국으로서의 입지 강화는 물론 40%대의 시장점유율 유지에 기여하였다⁸⁾. 2014년 LCD 디스플레이에서 세계시장점유율은 39.5%(476억 달러)로,

2010년 44.6%(480억 달러)에 비해 줄어들었으나, 이는 대만, 일본, 중국과의 경쟁에서 거둔 성과이다. 둘째, 국제표준 제정과 그에 따른 CCFL 생산은 경쟁국에 비해 기술적 선도, 비용 우위 등으로 생산에 의한 경제적 가치도 창출하였다. 즉, 2011~2016년 동안 국제표준 제정에 의한 경제적 가치는 LCD 디스플레이의 핵심부품 BLU 광원인 CCFL 시장의 5.1%(표준기여도)에 해당하는 6,532억 원(2011년 기준) 정도로 추정된다.

표준화 연구개발과 국제표준화 추진을 통해 CCFL/EEFL 관련 성능 및 안전 관련 요구 사항을 포함하는 국제표준 제정이라는 일차적 성과를 확보

3. 국내의 표준정책 동향

이처럼 표준의 역할과 그 효과가 확대되면서, 표준선진국들은 국가표준 개발뿐만 아니라 국제화 활동을 위한 전략을 내세우고 있다.

미국은 기업, 정부, 민간 등 이해관계자들이 참여, 분야별 접근방식을 통해 해당분야의 욕구를 충족시키는데 주력하며, 특히 글로벌 수준의 표준화 수요에 대응할 수 있도록 유연성, 시의적절성, 타당성 등을 강조하고 있다. 독일의 경우 표준화를 통해 산업을 선도하는 국가, 규제개혁, 기술융합 촉진 등의 내용을 담은 5대 목표를 설정하고, 표준의 제정원칙에 따라 표준 개발 및 정책을 시행하고 있다. 프랑스는 표준화전략의 주요

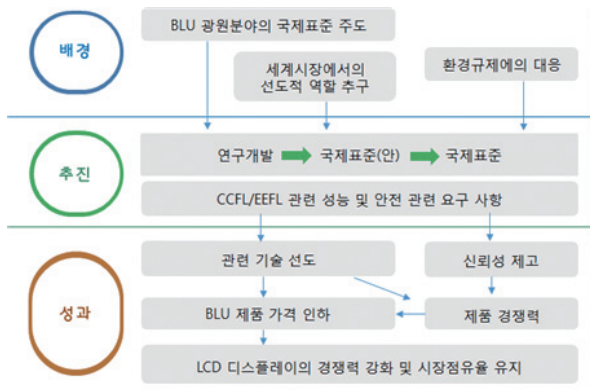


그림 3. BLU 광원, CCFL/EEFL 관련 국제표준과 성과
자료 : 산업연구원(2016.8), p.48

6) 산업연구원(2016.8), pp.43~48 참조

7) 이는 표준화된 부품 사용에 따른 초기 구입가격 감소, 규모의 경제로 인한 비용절감, 또는 국제적인 시험이나 인증으로 개별국가에서의 상이한 시험검사 대체 등에 기인한다.

8) 이는 국제표준으로 새로운 방식이 적용되면, 관련 기술 확보에 상당한 시간과 투자가 필요하기 때문이다.

표 3. 국가표준기술력향상사업의 예산 추이

구분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
예산(억 원)	179	169	175	205	185	225	207	226	240

자료 : 한국산업기술평가관리원

과제로 접근성과 국제적 영향력을 제시하는 한편, 표준화를 통해 사회경제의 혁신과 지속가능한 성장, 그리고 중소기업, 소비자 등 이해관계자의 참여 등을 적극 모색하고 있다. 일본 역시 2014년 '표준화 관민전략'을 책정하고 전략적인 표준화 추진을 위해 신시장 창조형의 표준화 제도 구축, 산업계의 표준화 전략 강화, 중소기업의 표준화 및 인증활동에 대한 지원, 표준화 인재 육성 강화 등의 전략을 제시하였다.

우리나라도 표준의 중요성을 인식하고, 국가표준기본법을 설치하고, 이에 의거하여 국가표준의 총괄기능 역할을 수행하는 국가표준심의회가 운영되고 있다. 2016년에는 “국가표준체계 고도화로 선진경제 구현”을 목표로 한 제4차 국가표준기본계획이 시행되었다. 여기에는 글로벌 시장창출을 위한 표준개발, 기업성장 지원 표준

기반 확충, 윤택한 국민생활을 위한 표준화, 민간주도의 표준 생태계 확산 등 네 가지의 추진방향이 포함되어 있다.

이와 함께 우리의 표준기술 경쟁력을 실질적으로 제고시키기 위해 국가표준기술력향상사업이 운영되고 있다. 이는 국제 표준화와 연계된 표준기술의 개발, 보급 및 확산과 관련 기술

간의 호환성 확보 등 표준인프라 확충에 주력하고 있다. 최근에는 융복합 기술이나 유망 신산업 관련 국제표준화 추진 등을 통해 글로벌시장 선점 지원과 국가표준화 역량 강화에 초점을 두고 있다. 특히 2007년 이후, 국가표준기술력향상사업의 예산이 확대

되면서, 국제표준화 추진 등 우리의 표준기술 경쟁력 제고를 위한 지원과제도 늘어나고 있다.

국가표준의 총괄기능
역할을 수행하는
국가표준심의회가 운영