

표준화 사업의 경제성 분석 모형 및 이론 체계

김 범 환[†]

배재대학교 전자상거래학과

A Theoretical Framework for Economic Assessment of Standardization Programs

Bum-Hoan Kim[†]

Department of Electronic commerce, Paichai University

■ Abstract ■

There is no generally accepted single stylized methodology for the impact assessment of standardization programs even though some scholars in the United States or Europe have been trying to set up a common methodology during past decades. It is because the economic outcome indicators that analysts seek to quantify vary significantly with the diversity and complexity of the affected industry and the analytic approach, as well as the nature of STANDARDIZATION programs.

This paper builds up the model to establish common methodology which is designed to enable the comparable economic assessment analysis between various STANDARDIZATION programs. The model thus serves to enable a comparable impact assessment because it enables both universally valid and stylized analysis, while traditional impact assessment analysis can vary depending on the kinds of analytic approaches. In other words, this paper developed the common methodology which is designed to stylize the universally valid impact assessment of STANDARDIZATION programs. In addition, this paper shows that it should be accompanied by empirical research for some items in the model, to enable the realization of the both comparable and sophisticated analysis of impact assessments, thereby outputting in the range of those values which depend on the industry and/or STANDARDIZATION type.

Keywords : Standardization Programs, Comparable Analysis of Impact Assessment, Common Methodology

1. 서 론

표준화 또는 그 사업의 경제성 분석은 어느 다른 사업에서와 같이 근본적으로 비용/편익 분석에 의한다. 표준화의 비용 측면은 표준화를 위해 투입되는 비용을 집계한 것이다. 어느 다른 사업에서와 같이 표준화의 비용 측면에 대한 분석은 실제 지출된 자료에 근거함으로써 비교적 쉽사리 구할 수 있어 이견의 소지는 줄어들는다.¹⁾ 반면 편익 측면은 표준화 유형과 산업별 특성은 물론 분석자에 따라 달라지는 분석 접근법에 따라 달라질 수 있기 때문에 공통적으로 적용가능한 방법론을 수립하는 데에 많은 어려움이 존재한다.²⁾

본 논문에서는 표준화의 경제성 분석에 대한 공통(표준)적인 방법론을 정립하기 위한 모형을 개발한다. 이렇게 개발된 모형은 분석자(또는 분석접근법)에 따라 달라지는 경제성 분석을 정형화하도록 하여 사업간 경제성의 비교 가능한 평가를 가능하게 하도록 하는데 일조하는 장점이 있다.

제 2장에서는 표준화의 경제 가치 즉 편익을 추정하기 위한 모형을 수립한다. 제 3장에서는 제 2장에서 제시한 모형으로부터 구해질 수 있는 여러 가지 성과 지표들을 소개하기로 한다. 또한 이러한 모형 하에도 표준화 및 산업 유형에 따라 경제 가치가 달라지는 데, 이에 대하여 살펴보기로 한다.

2. 표준화의 경제 가치 모형

여기서는 표준화의 경제 가치를 추정하기 위한

- 1) 비용 추정도 사업에 따라 다양하게 접근될 뿐만 아니라 어려울 수도 있다. 예를 들어, 업계와 공동으로 추진되는 사업인 경우에 기업 내부의 실제 인력 투자, 인증 비용 등에 대한 간접 투자, 기술 확산 또는 R&D 양도 등 구분이 모호한 경우가 존재할 수 있다.
- 2) Tassely[12]의 문헌에서는 “미국에서 지난 수십 년간 정부 주도로 이루어진 연구 프로그램의 경제적인 효과를 평가하기 위한 공통 방법론을 실행하려는 노력에도 불구하고, 일반적으로 아직까지는 받아들여진 접근방법은 존재하지 않았다”고 지적한다.

모형을 수립한다. 표준화의 경제성 분석은 분석 체계는 물론 목표 시장의 범위와 고려하는 편익항목(편익 구성요소) 등에 따라 달라질 수 있다. 이 중 분석 체계는 분석자나 분석 대상에 따라 다양한 접근 방법이 존재한다.³⁾

2.1 표준 결과물과 목표시장 개념

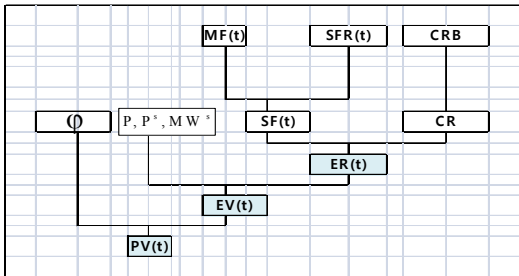
과거와는 달리 현재 이루어지는 대부분의 표준화는 시장 생성을 염두에 두고 이루어지고 있기 때문에, 표준화 결과 나타날 산출물(output) 즉 표준 결과물(이하 결과물)이 목표시장(target market)에 미치는 영향에 대해 관심을 가진다.⁴⁾ 여기서 결과물에 대한 예로는 측정 방법, 인증참조물질(SRM) 등을 들 수 있다. 목표시장이란 표준화에 의해 생성되는 결과물에 의해 직접적으로 영향을 받는 시장으로 정의한다. 목표시장을 명확히 확인/정의하는 것이 중요한 데, 이것은 이러한 목표시장을 명확히 규명함에 따라 결과물에 의해 영향을 받는 시장 규모가 결정되기 때문이다.

2.2 기본모형

시장 가치기반의 경제 가치를 추정하기 위한 표

- 3) 다음은 분석 대상(산업)이나 분석자에 따라 다양하게 정의되고 있는 분석 체계에 대한 사례이다. STEP(RTI International[10]) 연구의 분석 체계는 STEP 사용에 의해 가능해진 데이터 교환에 기인한 효율성 이득의 실현된 경제 가치를 구하기 위해 표준화에 의해 영향을 받는 산업에 대한 조사년도의 잠재적인 편익을 정량화한 후에 연도별 침투율 개념을 도입하여 실현된 가치를 구한다. 반도체 연구(NIST[9])의 분석체계는 조사기간 동안에 채택된 측정 개선 및 공정 변경에 대한 지출 자료를 바탕으로 편익(측정 개선에 따른 비용 절약)을 추정한다. 유행 SRM 연구(Martin et al.[8])는 화석연료에 포함된 유행 측정에 이용되는 NIST SRM의 경제 가치를 반대기술을 작성하여 과거의 유행 측정의 표준오차와 현재의 표준오차 간의 차이를 구하는 방법에 의해 추정한다.
- 4) GPRA[3]에서는 기술 결과물을 직접적이면서도 기술적인 결과물로 정의한다. Tassely[13]에서는 여러 가지 기술 결과물에 대한 예를 제공한다.

준화의 경제 가치(Economic Value of Standardizations, 이하 EVS) 모형을 보기로 하자. 시장 가치기반 접근방식은 결과물이 시장과 여하히 연계되어 있음을 안다는 것을 전제로 한다.⁵⁾ 표준화 및 표준화 사업의 경제 가치 도출을 위한 모형은 <그림 1>과 같다.



<그림 1> 경제 가치 모형

표준화의 경제이득(Economic Returns of standardization) ER은 표준화에 의해 생성되는 결과물에 의해 목표시장에서 얻어지는 이득으로, 표준화의 경제 가치(Economic Value of standardization) EV는 경제이득의 기대치라고 정의하기로 한다.⁶⁾ 목표시장 성공 확률 P는 목표시장에서 경제이득을 실현할 확률로 정의한다. 또한 표준화에 따라 생성되는 결과물들이 목표로 하는 시장에 대해 각각 어

는 정도 비중을 차지하고 있는지를 고려하여야 하는데, 이를 위하여 결과물 비중 MW를 목표시장별로 결과물이 차지하는 비중이라고 정의하기로 한다. 이에 따라 m개로 이루어진 목표시장 j에 대한 시점 t에서의 경제 가치 $EV_j(t)$ 는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$EV_j(t) = \left[\sum_{s=1}^S (P^s MW_j^s) \right] [P_j ER_j(t)]$$

여기서 $s = 1, 2, \dots, S,$

$j = 1, 2, \dots, m,$

$t = 0, 1, \dots, T-1,$

$$\sum_{s=1}^S MW_j^s = 1. \quad (1)$$

여기서 $ER_j(t)$ 는 시점 t에 목표시장 j에서 얻어지는 경제이득이다. 그리고 P^s 는 결과물 s의 획득에 성공할 확률, P_j 는 목표시장 j에서 경제이득을 실현할 확률을 나타낸다.⁷⁾ 시점 $t = 0$ 은 기준년도로서 목표시장이 형성되어 경제 가치가 생성되는 시점, 시점 $t = T-1$ 은 경제 가치가 소멸되는 시점을 나타낸다. 또한 결과물 비중 MW_j^s 는 목표시장 j에 영향을 미치는 일련의 결과물들 중에서 결과물 s가 차지하는 비중을 나타낸다. 결과물 비중 MW_j^s 값은 0과 1사이의 값을 가진다. $MW_j^s = 0$ 이라는 것은 결과물 s가 시장 j에 미치는 영향이 없다는 것을 의미하며, $MW_j^s = 1$ 이라는 것은 결과물 s 이외에는 시장 j에 영향을 미치는 결과물들이 없다는 것을 의미한다. 또한 $\sum_{s=1}^S P^s MW_j^s$ 는 0과 1사이의 값

5) 일반적으로 시장 가치기반 접근방식은 시장에 대한 자료가 존재하여 구할 수 있음을 전제한다. 상당수의 경우 표준은 시장에 이미 존재하는 기술 수명주기의 어느 한 시점에서 도입되는 데, 기술 수명주기 마지막 단계에 시장이 형성되기 시작한다. 현재 대부분의 표준화는 이미 형성되었거나 언젠가 형성될 시장을 전제로 이루어진다. 이러한 시장기반 대표적인 정부 사업으로는 Advanced Technology Program(ATP)가 있다. ATP는 NIST 소속으로 민간부문에서 독자적으로는 감당하기 어려운 기술개발과제를 비용 분담 원칙하에 도움을 주는 역할을 담당한다.

6) 표준화에 따른 기타 경제 가치로 표준화에 따라 나타나는 보건 및 안전, 환경에 미치는 효과 등을 고려할 수도 있다. 그러나 이러한 기타 경제 효과는 주로 정성적으로 나타나며, 본 분석에서 정성적 분석은 제외하기로 한다.

7) 통상적으로 과거 종료 사업인 경우에 그 성과가 시장에 이미 반영되었을 것임으로 성공할 경우에는 100%, 실패할 경우에는 0% 값이 파악가능하다. 반면 시장이 미래에 형성되는 예비 타당성 사업인 경우에는 시장 진입(사업화) 성공 가능성을 고려하여야 한다. 이에 따라 불확실성(가능성 정도 즉 확률)을 본문에서와 같이 고려하여야 한다. 이와 관련하여 과거 종료 사업에 대한 성과 분석인 경우에 각 변수 값은 실현치가 되며, 예비 타당성 분석인 경우에는 이 변수 값들이 예측치가 된다.

을 가진다. 즉,

$$0 \leq \sum_{s=1}^S (P^s MW_j^s) \leq 1$$

모든 결과물 s 에 대해서 $P^s = 0$ 이면 $\sum_{s=1}^S P^s MW_j^s = 0$, 모든 결과물 s 에 대해서 $P^s = 1$ 이면 $\sum_{s=1}^S P^s MW_j^s = 1$ 의 값을 가진다.

표준수용상품 시장규모 SF는 목표시장에서 표준을 채택/수용하여 생산한 상품의 시장 규모(market size in target industries assimilating/using standardization, 이하 표준수용상품 시장규모), 표준화 기여도 CR는 표준수용상품 시장규모에 대한 표준화의 기여도라고 정의하자. 시점 t 에서 목표시장 j 에 대한 경제이득 $ER_j(t)$ 은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$ER_j(t) = SF_j(t)CR_j \quad (2)$$

이 식에서 목표시장 j 의 표준수용상품 시장규모 $SF_j(t)$ 는 시점 t 에서 표준화를 채택/수용하여 생산한 상품 j 의 시장 크기를 나타낸다. CR_j 는 표준화가 목표시장 j 의 표준수용상품 시장규모에 어느 정도 기여하는 지를 나타낸다.

이에 따라 시점 t 에서 목표시장 j 에 대한 표준화의 경제 가치 $EV_j(t)$ 는 다음 식과 같이 나타낼 수 있다.

$$EV_j(t) = \left[\sum_{s=1}^S (P^s MW_j^s) \right] [P_j SF_j(t) CR_j] \quad (3)$$

2.3 표준수용상품 시장과 시스템시장 규모

표준수용상품 시장규모 SF를 직접적으로 구할 수 있다면 상기 기본 모형을 적용하여 표준화의 경

제 가치를 구할 수 있다. 여기서는 표준수용상품 시장규모를 추정하기 어렵다는 전제하에 논의를 전개하기로 한다. 목표시장규모 MF는 표준화 사업의 결과물에 의해 직접적으로 영향을 받는 목표시장의 크기로, 목표시장 침투율 SFR은 목표시장에서 표준화에 의해 영향을 받는 상품 비율로 정의한다. 시점 t 에서의 목표시장 j 의 표준수용상품 시장규모 $SF_j(t)$ 는 목표시장 j 규모 MF_j 에 목표시장 침투율 SFR_j 을 곱하여 구해진다.

$$SF_j(t) = MF_j(t) SFR_j(t) \quad (4)$$

여기서 $MF_j(t)$ 는 시점 t 에서 목표시장 j 의 크기, $SFR_j(t)$ 는 시점 t 에서 표준화에 의해 영향을 받는 상품 j 가 목표시장에서 차지하는 비중을 나타낸다.

목표시장 자료는 대체적으로 이용 가능하지 않는 경우가 많다. 이러한 경우에는 이용 가능한 시장 자료를 이용하여 간접적으로 목표시장 자료를 구할 수 있다.⁸⁾ 이를 위해 시스템 시장이란 개념을 도입한다. 시스템시장이란 목표시장(또는 요소 시장)을 포괄하는 시장(예측) 자료가 신뢰/이용 가능한 시장으로 정의하며, 시스템시장규모 MS는 그 크기로 정의한다. 또한 목표시장 비중 MFR은 시스템 시장에서 목표시장이 차지하는 비중이라고 정의하자. 목표시장 j 의 크기 MF_j 는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

8) 예를 들어 “자동차 ABS”에 대한 표준화인 경우에 자동차 ABS 시장은 목표시장이 되고, 이 경우에 자동차 ABS 시장에 대한 신뢰 가능한 자료가 존재한다면 자동차 ABS 시장이 시스템 시장이 되며, 자동차 ABS 시장에 대한 자료가 없는 반면 그 보다 하류 부문(downstream industry)에 해당하는 자동차 시장에 대한 자료가 있다면 이 시장이 시스템시장에 해당한다. 이러한 시장 개념을 구분하는 이유는 대체적으로 표준화와 직접 관련된 목표시장에 대한 자료가 이용가능하지 않는 경우가 많기 때문에 시스템 시장을 확인하고, 시스템 시장에서 차지하는 비중에 의한 간접적 접근에 의해 목표시장 크기를 추정할 수 있기 때문이다.

$$MF_j(t) = \sum_{k=1}^n [MS^k(t)MFR_j^k] \quad (5)$$

여기서 $k = 1, \dots, n$.

여기서 $MS^k(t)$ 는 시점 t 에서 시스템 k 의 시장 크기, MFR_j^k 는 목표시장 j 가 시스템시장 k 에서 차지하는 비중을 나타낸다.

2.4 편익 항목 기여도 및 경제이득

표준화 기여도 CR은 표준을 수용한 상품의 시장 규모에 영향을 미치는 편익 항목들 또는 표준 수용 상품 시장에 대한 결과물들의 기여도로 분해할 수 있다. 편익 항목 기여도 CRB를 표준수용상품 시장 규모에 영향을 미치는 편익(항목)의 기여도, 결과물 기여도 CRT를 표준 수용상품 시장에 대한 결과물의 기여도라고 정의하면, 목표시장 j 에 대한 표준화 기여도 CR_j 는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$CR_j = \sum_l CRB_j^l = \sum_{s=1}^S CRT_j^s \quad (6)$$

여기서 $l = 1, 2, \dots, L$.

여기서 CRB_j^l 는 표준수용상품 j 의 시장규모에 영향을 미치는 편익항목 l 의 기여도, CRT_j^s 는 결과물 s 의 표준수용상품 j 의 시장규모에 대한 기여도를 나타낸다. 다시 말하자면 표준화 기여도는 표준수용상품 시장별로 일련의 편익 항목들 기여도를 합제한 것이거나 일련의 결과물들 기여도를 합제한 것과 같다는 것을 나타낸다. 이것은 결과물 기여도는 결과물(들)에 의해 결정되는 편익항목(들)의 기여도에 의해 실현되기 때문이다. CR_j 값은 0과 1사이의 값을 가진다. $CR_j = 0$ 이라는 것은 표준화가 시장에 미치는 효과가 없다는 것을 의미하며, $CR_j = 1$ 이라는 것은 시장에 영향을 미치는 유일한 요소는 표준화라는 것을 의미한다.⁹⁾

9) 표준수용상품의 시장을 형성하기 위해 투입되는 기여 요소로는 표준화 노력 이외에도 인력 투자, 시설 및 자본 투자, 홍보 및 물류비 및 연구개발투자 등 여러 가지가 있다.

우리는 식 (1)과 식 (6)으로 부터 다음과 같은 식을 유추할 수 있다.

$$MW_j^s = \frac{CRT_j^s}{\sum_{s=1}^S CRT_j^s}$$

상기 식은 결과물 비중 MW_j^s 는 목표시장 j 에 영향을 미치는 일련의 결과물 기여도의 합계에서 결과물 s 의 기여도가 차지하는 비중과 같다는 것을 나타낸다.

2.5 표준화 경제 가치와 표준화 사업의 경제 가치간의 관계

어떤 사업을 수행할 때 표준화에 따라 생성되는 결과물은 해당 사업에 의한 노력에 의해서만 나타난 성과가 아닐 수 있는데, 이러한 경우에 표준화의 경제 가치와 표준화 사업의 경제 가치는 달라진다. 첫 번째로 표준화 사업이 여러 다른 참가주체와 함께 이루어지는 경우를 보기로 한다. 이러한 경우에 어느 한 참가주체의 사업에 대한(순수) 효과를 고려하기 위해서는 모든 참가주체들에 의한 표준화 노력에서 해당 참가주체만의 노력에 대한 비중을 고려해야 한다. 두 번째는 동일한 목적의 사업이라고 하더라도 수명 주기 상에서 조기 시점에 선행 노력이 있었던 경우나 후속 노력이 별도로 수행되는 경우를 보기로 한다. 이러한 경우에는 조기 시점이나 후속 시점에서 별도로 수행된 기간을 포함한 전체 생명 주기에서의 노력에 대해 해당 사업 기간 동안에 행한 노력의 비중을 고려해야 한다.¹⁰⁾

10) 이러한 예로 정부에서 어느 기관에게 위탁을 제공하는 형태로 표준 사업이 이루어지는 경우를 보기로 한다. 표준화 비용은 정부부문의 표준화 지출 및 민간 부문의 표준화 투자 지출로 구성되며, 정부부문의 표준화 지출은 이러한 위탁 사업 예산은 물론 관련(정부 부문의) overhead cost로 구성된다. 이러한 경우에 정부부문의 표준화(위탁) 사업의 순수 효과를 고려하기 위해서는 표준화 노력 전체(정부부문 노력+민간부문 노력)에서 차지하는 해당 사업(정부부문 노력)에 대한 비중을 고려해야 한다.

표준화 사업의 경제 가치(Economic Value of standardization Program) PV를 표준화 사업에 의해 얻어지는 경제 가치, 사업 비중 ϕ 은 표준화 노력 전체에서 사업에 의한 표준화 노력이 차지하는 비중이라고 정의하기로 한다.

표준화 사업의 경제 가치 $PV_j(t)$ 와 표준화의 경제 가치 $EV_j(t)$ 간의 관계는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$PV_j(t) = \phi EV_j(t) \quad (7)$$

식 (7)은 목표시장 j에 대한 시점 t에서의 표준화 사업의 경제 가치 $PV_j(t)$ 는 표준화의 경제 가치 $EV_j(t)$ 에 사업 비중 ϕ 을 곱한 것임을 나타낸다. ϕ 값은 0과 1 사이의 값을 가진다. $\phi = 0$ 이라는 것은 사업이 시장에 미치는 효과가 없다는 것을 의미하며, $\phi = 1$ 이라는 것은 사업이 시장에 전적인 영향을 미친다는 것을 의미한다. 사업 비중 ϕ 는 두 가지 ϕ_1, ϕ_2 로 분해할 수 있다. 즉 $\phi = \phi_1 \times \phi_2$. 여기서 ϕ_1 은 표준화 사업이 여러 참가주체에 의해 이루어지는 경우에 해당 참가주체들의 노력에 대한 비중, ϕ_2 는 수명 주기 상에서 초기 시점이나 중간 또는 후속 시점에서 별도로 수행된 기간에서 표준화 노력이 존재하는 경우에 해당 기간 동안에서 행한 노력의 비중을 나타낸다.

2.6 표준화 사업의 경제 가치를 구하는 두 가지 방식

식 (1)~식 (7)을 종합하면 표준화 사업의 경제 가치는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$PV = \phi \sum_{t=0}^{T-1} \frac{1}{(1+i)^t} \times \left\{ \sum_{j=1}^m \left[\sum_{j=1}^S (P^s MW_j^s) P_j SF_j(t) \sum_{i=1}^l CRB_j^i \right] \right\} \quad (8)$$

$$SF_j(t) = \sum_{k=1}^n [MS^k(t) MFR_j^k] SFR_j(t) \quad (8')$$

표준화 사업의 경제 가치를 추정하는 데에는 두

가지 방법이 고려될 수 있다. 첫째 방법은 표준화 가 수용된 상품의 목표시장규모를 나타내는 표준수용상품 시장규모를 직접적으로 구하는 직접 방식(식 (8)만 이용)이다. 다른 하나는 표준수용상품 시장규모를 목표시장자료나 시스템시장 자료들에 의해 간접적으로 추정하는 간접 방식(식 (8) 이외에 식 (8')도 이용)이다.

이제 EVS 모형에 의거한 간접 방식과 직접 방식에 의해 구해지는 항목들을 정리하면 다음과 같이 요약된다. 하나는 두 가지 방식에서 필요로 하는 자료들에 대한 정보이다. 직접 방식에서 시계열 자료로는 표준수용상품 시장규모 SF가 필요로 하는 반면 간접 방식에서는 SF대신에 목표시장 규모 MF(또는 시스템 시장규모 MS)와 목표시장 침투율 SFR에 대한 시계열 자료가 요구된다. 나머지 표준화 기여도 CR(또는 편의 항목 기여도 CRB), 결과물과 시장 성공 확률 P^s 와 P 및 사업 비중 ϕ 와 결과물 비중 MW 및 목표시장 비중 MFR(또는 시스템 시장규모 MS 자료를 이용하는 경우)은 모두 비시계열 자료이다. <표 1>에는 표준화의 경제 가치를 구하기 위한 항목들을 분류/요약한다.

<표 1> 조사 항목

	직접적인 방법	간접적인 방법
시계열 자료	SF	MF(MS), SFR
비시계열 자료	P, P^s , MW s , ϕ CR(또는 CRB)	P, P^s , MW s , ϕ (MFR), CR(또는 CRB)

다른 하나는 EVS 모형의 사용 용도에 대한 것이다. 종료된 사업의 경제성 분석(retrospective economic assessment)인 경우에는 표준수용상품 시장 규모가 실현치로 구해질 수 있는 경우에는 식 (8-1)만을 사용한 직접 방식이 어느 정도 접근 가능한 반면, 예비 타당성 분석(prospective economic assessment)에서는 예측치에 의존해야 하기 때문에 식 (8-2)를 통합한 식 (8-1)를 이용한 간접 접근 방식이 선호될 것이다.

2.7 전제(제약) 조건

목표시장들 간에는 독립적이어야 한다. 이것은 다음과 같이 식으로 표현할 수 있다.

$$\text{Cov}(MF_{j_a}, MF_{j_b}) = 0, \forall j_a \neq j_b$$

목표시장 자료 대신에 시스템시장을 고려해야 하는 경우에, 시스템시장들 간에는 독립적(이 경우 목표시장은 중복 가능 허용)이어야 한다. 이것은 다음과 같이 식으로 표현할 수 있다.

$$\text{Cov}(MS^{k_a}, MS^{k_b}) = 0, \forall k_a \neq k_b$$

편익 항목 기여도 및 결과물 기여도들 간에도 독립적이어야 한다. 이것은 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$\text{Cov}(CRB_j^{l_a}, CRB_j^{l_b}) = 0, \forall l_a \neq l_b$$

$$\text{Cov}(CRT_j^{s_a}, CRT_j^{s_b}) = 0, \forall s_a \neq s_b$$

3. 성과 지표와 비교가능성을 실현하기 위한 해결 방안

여기서는 기존 성과지표와 제 2장에서 제시한 EVS 모형으로부터 추가적으로 구해질 수 있는 여러 가지 다른 성과 지표들을 소개하기로 한다. 또한 이러한 모형 하에도 서로 다른 표준화 유형이나 산업 유형들에 대해서는 경제 가치가 비교 가능하지 않게 되는 데, 이에 대한 해결 방안을 살펴보기로 한다. 마지막으로 본 연구와 기존연구와의 차이점을 요약한다.

3.1 전통적인 주요 성과 지표

비용/편익분석에서는 통상적으로 3가지 성과지표가 주로 사용된다. 이러한 3가지 성과 지표는 내부 수익률(IRR; Internal Rate of Return)과 편익-비용 비율(BCR; Benefit Cost Ratio) 및 순 현재

가치(NPV; Net Present Value)이다. 이러한 성과 지표는 경제적 효과를 정량적으로 나타내어 여러 다수의 표준화에 대한 비교를 가능하게 하는 정보를 제공하여 주기 때문에 많이 이용된다.

본 분석에서 구한 시장 가치를 기반으로 하는 표준화의 경제 가치를 경제적 편익이라고 규정하기로 하자. 즉 표준화의 편익은 표준화 수행에 의해 결과하는 결과물이 시장에서 나타나는 가치에 의해 평가된 경제 가치로 정의하기로 한다.¹¹⁾ 이러한 정의에 의하여 식 (7)에서 시점 t의 표준화의 경제 가치 EV(t)(또는 표준화 사업의 경제 가치 PV(t))를 이용하여 전통적인 3가지 성과지표인 순 현재 가치, 편익-비용 비율 및 내부 수익률을 구할 수 있다.

3.2 새로운 표준화 성과 지표

EVS 모형에 의해 경제성 분석을 수행하는 경우에는 여러 가지 사후적(ex post) 성과 지표들이 구해질 수 있다. 이러한 지표로는 1) 사업 비중, 2) 표준화 성공 확률 3) 표준화 기여도, 4) 목표시장 침투율, 5) 목표시장 기여도, 6) 표준수용 상품의 경제 가치 비중, 7) 표준화의 경제 가치 비중, 8) 표준화 사업의 표준수용상품 시장규모에 대한 경제 가치 비중, 9) 표준화 사업의 경제 가치 비중 등을 들 수 있다.

3.3 비교 가능한 경제성 분석을 위해 해결

해야 하는 점

상기에서 제시한 EVS 모형 이외에도 비교 가능한 경제성 분석을 위해서는 일부 해결 하여야 할

11) 본고에서는 시장가치 기반 접근 방식의 경제 가치를 추정함으로 “사회적” 편익 개념이라기보다는 “경제적” 편익 개념이라는 관점에 입각한 분석이다. 이에 따라 통상적으로 사용되는 사회적 내부 수익률(SRR; Social internal Rate of Return)이란 개념과 구별되는 의미에서 내부수익률 개념을 사용한다. STEP(RTI International[10]) 연구(5-2참조)에서는 사회적 후생 대신에 최종재의 구매자에 대한 소비자 잉여의 변화를 고려하지 않는다는 의미에서 경제적 후생 개념을 소개한다.

과제들이 남아있다. 먼저 표준화의 경제 가치 EV에 영향을 미치는 요인들을 고려하여 보기로 한다. 식 (3)의 표준화의 경제 가치는 편익 기간 T는 물론 표준화 기여도 CR의 함수형태로 요약된다.

$$EV = f(CR, T) \quad (9)$$

표준화 기여도 CR은 표준화 유형 및 산업 유형에 의해 영향을 받는다.¹²⁾ 제품 관련 표준화의 기여도는 비-제품(또는 인프라) 관련 그것보다 높을 것이다.¹³⁾ 또한 R&D 집약 산업(또는 고부가가치산업)의 기여도는 R&D 비-집약 산업의 기여도보다 높을 것이다. 또한 편익 기간도 표준화 유형 및 산업 유형에 의해 영향을 받는다. 비-제품(인프라) 표준인 경우에 편익 기간은 보다 장기에 걸쳐서 나타날 것이며, IT 산업과 같이 수명주기가 짧은 제품표준인 경우에는 편익 기간은 줄어들 것이다.

이에 따라 식 (3) 또는 식 (9)의 표준화의 경제 가치 식은 표준화 유형 θ , 산업 유형 δ 의 함수로 나타낼 수 있다.

$$EV = f(\theta, \delta)$$

이와 같이 기여도와 편익 기간이 표준화 유형별, 산업 유형별 특성에 따라 영향을 받는다고 한다면 동일한 표준화 유형이나 산업 유형들에 대해서는 경제 가치가 비교 가능하지만 서로 다른 표준화 유형이나 산업 유형들에 대해서는 경제 가치가 비교 가능하지 않을 것이다.

이에 따라 본고에서 제시한 모형을 바탕으로 사업간 비교 가능한 경제 가치를 도출하기 위해서는 다음과 같은 두 가지 중의 어느 하나를 만족시켜야

할 것이다.

하나는 문헌/실증적인 방법에 의해 표준화 유형별, 산업별 특성에 따라 기여도와 편익 기간에 대한 값이나 그 범위에 대한 선험적 정보가 얻어질 수 있는 경우이다. 다른 하나는 표준화의 유형별, 산업별 특성에 대한 편익 항목이나 편익 기간 및 기여도에 대한 정보에 대해 일관/보편적 합의가 존재하는 경우이다. 이러한 선험적 정보나 합의가 존재한다면, 그에 따라 구해진 지표 값들은 서로 다른 표준화나 산업간 경제 가치를 비교하는 데 보다 잘 이바지할 수 있을 것이다.¹⁴⁾

3.4 본 연구와 기존연구와의 차이점

최근에 공통방법론 수립의 접근방법에 대한 크게 두 가지 유형의 연구결과가 있었다. 하나는 Tassey [12, 13]와 Powell[6]을 중심으로 한 NIST 연구로, 그들은 경제성 분석을 위해 공통방법론 수립을 연구하였으나, 공통방법론 수립의 어려움을 제시하면서 모형은 수립하지 않은 가운데 일부(공통적인) 지침만을 제시하였다.

다른 하나는 RBSC에 의한 ISO[5] 연구로 ISO 연구는 모형 대신 합의를 기반(consensus-based)으로 표준의 경제 가치를 정량화하려는 분석수단을 개발하였다.

이에 따라 본고에서와 같이 모형을 통해 경제성 분석 접근을 시도한다는 것은 의미가 있다. 그것은 여러 다른 분석 체계 즉 비-표준화된 방법론에 따른 분석에 비해 공통방법론의 기준이 되면서 서로 다른 표준화의 경제 가치에 대한 비교분석을 가능하게 하는 기준이 될 수 있기 때문이다. 즉 본고에서 제시한 모형은 기존에 행한 여러 다른 분석 체계 즉 비-표준화된 방법론에 따른 분석에 비해 공통 방법론의 기준으로 서로 다른 표준화의 경제성에

12) 표준화 기여도 CR_i은 목표시장과 편익항목 기여도를 나타내는 식으로 분해할 수 있다. 목표시장은 시장이 속한 산업의 유형에 의해 영향을 받는다. 편익항목 기여도는 편익항목에 의해 나타나는데, 편익항목은 표준화 유형에 의해 결정된다.

13) Tassey[11]에서는 표준의 유형을 제품 및 비-제품 표준으로 구분한 바 있다.

14) Knut Blind et al.[7]과 AFNOR[1]는 경제 성장에 미치는 효과에 대한 실증분석을 위해 표준과 특허의 기여도를 추정한 바 있다. 이들 연구에 의하면 경제 성장에 대한 표준의 기여도는 1960~1990년 동안 프랑스가 연평균 0.93%, 독일이 0.90%이다.

〈표 2〉 기존 연구와 본 연구와의 차이점

	Tassey와 Powell을 중심으로 한 NIST 분석	RBSC에 의한 ISO 연구	본 연구
경제성 분석 개요	1992년부터 NIST에서는 경제성 분석을 실시하였으며, 총 30개 이상의 사업(기 완료된 사업만 해당)에 대한 분석 완료 및 이 후에도 계속 분석 중	<ul style="list-style-type: none"> 2009년 가치 사슬 개념을 기반으로한 표준의 편익을 정량화 하려는 틀 개발 2010년에는 글로벌 자동차 산업에 대한 사례분석을 제공 개발한 방법론을 기반으로 전세계, 전 산업 분야에 걸쳐 사례 연구를 수행함 	본고에서는 기존 방법론에 대비하여 표준화된 방법론을 적용하기 위해 모형을 수립하였음
방법론 특징	Powell[6]을 중심으로 표준적인 경제성 분석 방법론(Standard Benefit-Cost Methodology) 수립을 연구하였으나, 모형은 수립하지 않은 가운데 일부(공통적인) 지침만을 제시하였음	RBSC의 지원하에 가치사슬 개념을 이용하여 합의를 기반(consensus-based)한 표준의 경제 가치를 정량화하려는 분석 방법론을 개발하였음	본고에서 수립한 모형은 기존에 행한 여러 다른 분석 체계 즉 비-표준화된 방법론에 따른 분석에 비해 공통 방법론으로 적용 가능
장단점	<ul style="list-style-type: none"> 표준적인 경제성 분석 적용을 위해서 현재로는 지침에 의존하는 수준임 2005년 이후 3가지 성과지표 제시되고 있는 상황 	<ul style="list-style-type: none"> 표준의 기업/산업에 미치는효과를 합의의 기반(consensus-based)한 분석 수단을 공통방법론으로 제시하고 있는 상태 합의가 무너질 경우에 대한 공통 방법론 취약점 존재 	본고에서 제시한 모형에 기반하여 공통방법론을 적용한 사례 분석이 요구됨

대한 비교분석을 가능하게 하는 데 기여할 수 있기 때문에 기존 다른 분석체계에 대비하여 보다 진일보한 접근법이라고 할 수 있다. <표 2>는 기존 연구와 대비하여 본 연구와의 차이점을 요약한다.

4. 결론

본 논문에서는 표준화 또는 표준화 사업의 경제성 분석을 위해 적용 가능한 보편/타당한 시장 가치기반의 분석 모형을 수립하였으며, 이러한 모형은 분석 접근법에 따라 달라지는 경제성 분석을 정형화 하도록 하는데 기여한다. 비록 산업과 표준화 유형에 의존하여 표준화의 경제 가치가 달라질 수 있지만 본고에서와 같이 모형에 의거하여 표준화의 경제 가치를 추정하는 것은 기존에 행한 여러 다른 연구방법론에 비해 분석 체계의 일관성을 유지/개선시켜 주어 비교 평가를 가능하도록 하는데 이바지한다는 장점이 있다.

최근의 공통방법론에 대한 연구로는 Tassey[12]와 Jeanne Powell[6]을 중심으로 경제성 분석을 위해 공통방법론 수립을 연구한 것과 ISO[5]에서 분석 수단을 개발하여 각국에 보급시키고자 노력한

것이 있다. 그러나 실제적으로는 모형 수립에는 도달하지 못한 상태에서 공통적인 지침 수립이나 합의의 기반(consensus-based)으로 한 분석 수단에 의거하여 공통 방법론으로 제시하고 있는 상태이다. 반면에 본고에서 제시한 모형은 기존에 행한 여러 다른 분석 체계 즉 비-표준화된 방법론에 따른 분석에 비해 공통 방법론의 기준으로 서로 다른 표준화의 경제성에 대한 비교분석을 가능하게 하는 데 기여할 수 있기 때문에 기존 다른 분석체계에 대비하여 보다 진일보한 접근법이라고 할 수 있다.

본고에서와 같은 모형 도입은 다음과 같은 점들에 기여할 것이다. 하나는 본고에서는 표준화 사업들 간의 경제 가치 비교를 가능하게 하는 공통 방법론 수립을 위하여 표준화 사업의 경제 가치에 대한 모형을 구축하는 데 초점을 맞추었다. 그러나 본 모형은 표준화 사업들 간의 경제성 비교는 물론, R&D 및 일반 사업들 간의 경제성 비교를 가능하게 하는데 기여할 수 있을 것이다.

둘은 본고에서 제시한 모형에 의해 예비타당성 분석을 한 사업에 대해 성과 분석을 적용하게 된다면 예비타당성 분석에서 제시된 자료와 그에 따라 결과하는 지표를 성과분석에서 나타나는 결과와

비교할 수 있게 한다. 이에 따라 사업 시작 전에 행하는 예비 타당성 분석에서 추정된 여러 변수들에 대한 추정(또는 예측치)에 대해 사업이 종료한 이후에 사업에 대해 성과 분석을 하여 그 결과를 비교할 수 있을 것이다.

마지막으로 본 논문에서는 모형에서 제시한 일부 항목들(기여도 및 편익 기간)에 대해서는 산업 및 표준화 유형별로 이 값들의 범위에 대한 정보를 필요로 함을 제시한다. 이에 따라 향후 산업 및 표준화 유형별 분류에 따른 기여도와 편익기간 항목들에 대한 선행적 정보 등이 추가된다면 서로 다른 산업들과 표준화 유형들을 가진 사업들 간의 경제성 비교 분석 결과는 보다 큰 신뢰성을 실현할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] AFNOR, *The Economic Impact of Standardization : TECHNOLOGICAL CHANGE, STANDARDS GROWTH IN FRANCE*, 2009.
- [2] Blind, Knut, *The Economics of Standards : Theory, Evidence, Policy* (Cheltenham, UK and Northampton, MA : Edward Elgar, 2004.
- [3] GPRA, *Government Performance and Results Act of 1993*, Office of Management and Budget, 1993.
- [4] ISO, *Assessing Economic benefits of Standardization*, For agenda item 9, General Assembly, 2009.
- [5] ISO, *Assessing Economic Benefits of Consensus-Based Standards : The ISO Methodology*, 2010.
- [6] Jeanne Powell, *Toward a Standard Benefit-Cost Methodology for Publicly Funded Science and Technology Programs*, NISTIR 7319, 2006.
- [7] Knut, B., H. Grupp, and A. Jungmittag, *The Influence of Innovation and Standardization on the Macroeconomic Development in Germany*, Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research, Karlsruhe, project financed by the German Institute for Standardization and the German Federal Ministry for Economic Affairs and Technology, 2000.
- [8] Martin, S., M. Gallaher, and A. O'Conner, *Economic Impact of Standard Reference Materials for Sulfur in Fossil Fuels* (NIST Planning Report 00-1). Gaithersburg, MD : National Institute of Standards and Technology, 2000.
- [9] NIST, *Economic Impact of Measurement in the Semiconductor Industry*, Economic Impact of Measurement in the Semiconductor Industry, Planning Report 07-2 Prepared by RTI International for National Institute of Standards and Technology, 2007.
- [10] RTI International, *Economic Impact Assessment of the International Standard for the Exchange of Product Model Data (STEP) in Transportation Equipment Industries*, Prepared for National Institute of Standards and Technology Program Office, Planning Report 02-5, 2002.
- [11] Tasse, G., "Standardization in Technology-Based Markets," *Research Policy*, Vol.29, No. 4/5(2000), pp.587-602.
- [12] Tasse, G., *Methods for assessing the economic impacts of government R&D*. Planning report 03-1, p.19. Gaithersburg, MD : National Institute of Standards and Technology, 2003.
- [13] Tasse, G., "Modeling and Measuring the Economic Roles of Technology Infrastructure," *National Institute of Standards and Technology, Economics of innovation and New Technology*, Vol.17, No.7/8(2008), pp. 615-629.

〈부록 1〉 용어 정의 및 설명

용어	영어	기호	정의와 설명
표준결과물 (결과물)	Standardization output(output)		직접적이면서도 기술적인 결과물로 정의한다.
목표시장	Target Market		표준화에 의해 생성되는 결과물에 의해 영향을 받는 시장이라고 정의한다.
표준화의 경제이득	Economic Returns of standardization	ER	표준화에 의해 생성되는 기술 결과물에 의해 목표시장에서 얻어지는 이득으로 정의한다.
표준화의 경제가치	Economic Value of standardization	EV	표준화 경제 이득의 기대치라고 정의한다.
표준화 사업의 경제 가치	Economic Value of Program	PV	표준화 사업에 의해 얻어지는 경제 가치로 정의한다.
결과물 비중	WeightofOutput	MW	목표시장별로 결과물이 차지하는 비중으로 정의한다.
사업 비중	Weight of Program	ϕ	표준화 노력 전체에서 사업에 의한 표준화 노력이 차지하는 비중
목표시장 성공 확률	Success Probability in market	P	목표시장에서 경제이득을 실현할 확률로 정의한다.
결과물 성공 확률	SuccessProbabilityof output	P^s	결과물 획득에 성공할 확률로 정의한다.
표준수용상품 시장규모	market size in target industries assimilating/using standardization	SF	목표 시장 중에서 표준을 수용하여 생산한 상품의 시장 규모로 정의한다.
표준화 기여도	Contributions of Standardization	CR	표준수용 목표시장에 대한 표준화기여도로 표준화가 목표시장에 영향을 미치는 정도를 나타낸다.
목표시장 규모	Size of Target market(factor market)	MF	표준화 사업의 결과물에 의해 직접적으로 영향을 받는 목표 시장의 크기로 정의한다.
목표시장 침투율	Penetration Rate of Target market	SFR	목표 시장에서 표준화에 의해 영향을 받는 제품 비율(목표 시장에서 표준을 수용한 제품이 차지하는 비율)로 정의한다. 표준화에 의해 영향을 받는 목표시장비중을 나타낸다.
시스템 시장규모	Size of system market	MS	시장(예측)자료가 신뢰/이용가능한 시장의 크기로 정의한다. 목표시장(요소시장)을 포괄하는 시장 개념으로 유명기관에 의해추정/예측된 시장 전망자료가 존재하는 장을 의미한다.
목표시장 비중	Target Market Ratio	MFR	시스템시장에서 목표시장이 차지하는 비중으로 정의한다.
편익항목 기여도	Contributions of Benefit Items	CRB	표준수용 목표시장에 대한 편익항목의 기여도로 정의한다. 목표시장별로 편익항목이 표준수용 목표시장에 어느정도 기여하는지를 나타낸다.
결과물 기여도	Contributions of Output	CRT	표준수용 목표시장에 대한 결과물의 기여도로 정의한다. 목표시장별로 결과물이 표준수용 목표시장에 어느정도 기여하는지를 나타낸다.