Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society
Vol. 19, No. 3 pp. 171-179, 2018

https://doi.org/10.5762/KAIS.2018.19.3.171
ISSN 1975-4701 / eISSN 2288-4688

구조방정식 모형을 활용한 표준화 장애요인과 기업의 장애극복방안에 관한 실증연구

정명선
목원대학교 지식재산학과

An Empirical Study on the Obstacle Factor of Standardization and Overcoming the Obstacles of Enterprises Using the Structural Equation Model

Myoung-Sun Jeong
Department of Intellectual Property, Mokwon University

요 약 기업은 자사의 제품과 기술의 상호운용성을 확보하기 위하여 연구개발과정에서 표준기술을 적용하게 되는데, 이 과정에서 다양한 종류의 장애요인이 발생하게 되며, 활발한 표준화 활동을 통해 이를 극복하려고 한다. 연구개발과정에서 기업의 장애요인과 장애 극복전략 간의 연구는 다양하게 진행되어 왔으나 표준화 과정에서의 장애요인과 장애 극복전략에 관한 연구는 미흡한 상태이며, 표준화와 관련된 장애요인의 유형과 기업의 장애 극복활동에 대한 유형에 대해서도 부족한 상황이다. 이에 본 연구에서는 기업이 표준화 관련 장애요인의 유형을 도출하고, 이러한 장애요인들이 기업의 표준화 활동에 어떠한 영향을 미치는지에 대해 살펴보고자 하였다. 분석을 위해서 한국표준협회가 국내의 전기전자・정보통신 분야에 종사하는 기업을 대상으로 조사하였던 '국내표준실태조사'의 자료를 활용하였으며, 표준관련 장애사항과 필요성 그리고 표준화활동간 관계는 구조방정식 모형을 통하여 검증하였다. 분석결과에 의하면, 표준관련 장애사항은 표준화 활동에 일정한 영향을 미치고, 표준의 필요성에 의한 매개효과가 있는 것으로 조사됨에 따라 많은 기업들이 표준활동에 의한 장애사항이 발생하게 되면 이를 극복하기 위해 다양한 노력들을 수행하고 있다는 것을 알 수 있었다. 따라서 기업은 장애사항을 극복하기 위한 전략적 행동을 스스로 수행함으로써 표준화 활동은 활발해지고 표준관련 연구개발로 인해 발생하는 장애요인들은 감소되는 선순환 구조를 구축하게 될 것으로 판단된다.

Abstract In order to ensure the interoperability of products and technologies, companies apply standard technology in R&D but encounter various obstacles in this process, which they try to overcome through active standardization activities. Various studies have investigated the obstacles and coping strategies of companies in the R&D process. However, studies on the obstacles and coping strategies in the standardization process are insufficient, and the types of obstacles related to standardization, so a variety of studies are also needed on the types of activities. In this study, we tried to determine the types of obstacles related to standardization and to examine how these obstacles affect the standardization activities of companies. The analysis used the data from the 'National Standards Survey' which was conducted by the Korean Standards Association in Korea for companies engaged in the electrical, electronic, and information-related fields in Korea. The relationship between standard-related difficulties, needs and standardization activities was verified through structural equation modeling. The analysis results revealed that the standards-related disability issues have some influence on the standardization activities and the mediating effect by the necessity of the standard was investigated. We also found that many companies are making various efforts to overcome the barriers caused by standard activities. This suggests that a company can build a virtuous cycle structure by performing strategic actions to overcome obstacles by standardization activity and reducing the obstacles caused by standard-related research and development.

Keywords : Standard technology, Standardization activity, Obstacle factor, Corporate strategy, Mediating effect

*Corresponding Author : Myoung-Sun Jeong(Mokwon Univ.)
Tel: +82-42-829-7703 email: jmsun@mokwon.ac.kr
Received October 17, 2017 Revised (1st December 26, 2017, 2nd February 12, 2018)
Accepted March 9, 2018 Published March 31, 2018

1. 서론

기업은 새로운 제품・서비스 개발과 자사의 경쟁력 향상을 위하여 연구개발을 지속적으로 수행해 오고 있다. 이러한 연구개발 결과물이 시장에서 확산되기 위해서는 기술의 호환성인 상호운용성을 확보하여야 하는데, 상호운용성 확보는 표준기술의 활용을 통해 가능하다[1]. 표준기술은 특정 산업에서 제품・공정・형식・절차 등과 같은 요소일치에 대한 약속을 의미하는 것으로 표준기술을 활용하는 기업 간에는 기술의 상호운용이 가능하게 된다[2]. 그러나 새롭게 개발된 대부분의 기술이 표준을 확보한다는 것은 많은 노력을 필요로 하는데, 이는 특정기업이 개발한 연구결과물은 이미 그 기업의 독특한 특성과 공정을 반영하고 있기 때문에 연구결과물에 표준을 적용하는 일은 쉽지 않다.

따라서 기업은 연구결과가 도출되기 이전 단계인 연구개발과정에서 표준을 적용함으로써, 연구결과물에 상호운용성을 확보할 수 있는데, 이것을 표준화활동이라고 한다.

이러한 배경에서 기업은 연구개발결과물의 시장파급효과 확대를 위하여 표준화 활동을 수행할 것으로 예상하지만, 선행연구에서는 연구개발을 추진하는 기업과 표준화활동 사이에는 상관관계는 없는 것으로 나타나고 있어, 표준화 활동 원인에 대한 규명이 필요한 상황이다[3].

본 연구에서는 기업이 표준화 활동을 추진하는 원인에 대한 내용을 규명하려고 한다. 표준화 활동 동인에 대한 선행연구는 없지만, 유사한 연구로써 연구개발활동과 관련된 선행연구에서는 연구개발과정에서 나타나는 장애요인에 대해 기업은 전략적인 활동을 통해 극복하는 것으로 나타났다[4-5]. 이러한 패턴을 살펴볼 때 표준의 경우도 동일한 경향을 보일 것으로 예상되는데, 표준화 활동이 연구개발활동과 별개의 활동이 아니라 연구개발과정에서 결합되는 반응이기 때문이다. 즉, 다시 말하면, 기업은 표준화와 관련된 문제를 인식하게 되면 이러한 문제를 극복하기 위하여 표준화 활동을 진행하게 된다는 것이다.

그리고 연구개발과정에서 기업의 장애요인과 장애 극복전략 간의 연구는 다양하게 진행되어 왔으나[4-8], 기업의 표준화 과정에서 발생하는 장애요인과 장애극복 전략에 관한 연구는 전무한 상태이다. 또한, 표준화와 관련된 장애요인에 대한 유형도 파악하지 못하고 있는 실정이며, 기업의 장애 극복을 위한 활동들에 대한 유형도 연구가 필요하다.

따라서 기업의 표준화와 관련된 장애요인의 유형 도출과 장애요인들이 기업의 표준화 활동에 어떠한 영향을 미치는지에 대해 살펴볼 필요가 있다. 또한 연구개발 과정에서 표준화 활동을 선택하게 된 이유가 기업이 표준화 활동에 대한 필요성을 인식하기 때문인 것으로 예상되는 만큼 상호간 필요수준에 대해서도 매개효과를 고려하여 분석을 시도하였다.

2. 이론적 논의

2.1 표준과 연구개발

2.1.1 표준의 정의

표준의 정의는 국내의 경우 국가표준기본법에서 그 정의를 찾아볼 수 있는데, "국가사회의 모든 분야에서 총체적인 이해성, 효율성 및 경제성 등을 높이기 위하여 강제적으로 또는 자율적으로 적용하는 문서화된 과학기술적 기준, 규격, 지침 및 기술규정"으로 설명하고 있다. 또한 산업표준화법에서는 산업적 측면에서 접근하고 있는데, “광공업품의 종류・형상・치수・구조・장비・품질・등급・성분・성능・기능・내구성・안전성 등을 통일하고 단순화 하는 것”이라고 정의하였다. 법적인 정의 이외에도 한국정보통신기술협회[9]에서는 “물건・개념・방법・수속 등에 관해 통일화・단순화한 규정”이라고 정의하고 있으며, 김문수[10]는 “일반인들이 입수할 수 있는 시방서 또는 그밖에 문서에 의해 영향을 받는 모든 이해관계자의 협력과 합의 또는 전체적 승인 아래 작성되고 과학, 기술 및 경험을 결집시킨 결과의 기반위에서 최선의 사회이익 촉진을 목적으로 하며 표준화 단체 등에 의해 승인받은 것”으로 표현하였다.

해외의 경우 국제표준기구에서 표준의 의미를 정의하고 있는데, 대표적인 기구인 ISO는 "합의에 의해 제정된 문서로써 공통적이고 반복적인 사용을 위한 규칙, 지침 또는 특성을 제공하는 문서"로 표준을 설명하고 있다[11]. 또한 Bolin & Munden[12]은 표준을 “실제 또는 예측되는 성과가 일정하게 측정될 수 있는 기준으로써, 상호운용・계량・규제충족・성과수준・질적수준・프로세스 등과 같은 기술적인 체계”를 의미한다고 하였다. 이와 같이 표준은 일정한 약속에 의하여 다양한 요소를

일치화 하는 것으로 이를 통해 상호운용성을 확보하는데 그 목적이 있다.

2.1.2 연구개발의 정의

연구개발은 기초·연구 새로운 제품 및 기술의 아이디어 탐색·아이디어 평가기술 개발 또는 제품화 결정·생산·판매와 같은 일련의 과정으로[13], 새로운 지식을 획득하고, 기존의 지식을 활용하여 새로운 방법을 찾아내기 위한 것을 의미한다[14]. 일반적으로 기업은 연구개발을 통해 기업의 가치를 증대시키고 경영성과를 높이고자 한다. 선행연구에서는 연구개발이 유형・무형적 성과에 긍정적 영향을 주는 중요한 요소로 알려져 있다[15-17].

2.1.3 표준과 연구개발의 관계

연구개발과 표준의 관계를 살펴보면, 표준은 보편적인 기술로 생각하는 반면 연구개발의 경우 기업의 차별적 기술로 한정하고 있어 연구개발과 표준이 별개의 결과물로 오해하는 사례가 자주 발생한다. 즉, 기업은 연구개발 결과물을 특허로 한정하면서 표준과 연구개발을 상반된 것으로 보는 경우도 있다. 그러나 표준이란 것은 기술 개발을 위한 중복투자를 방지하고 R&D를 촉진하기 위하여 제정한 것으로[18], 일정한 범위의 기술을 범용화 시키는 표준자체도 연구개발을 통해 도출된다.

또한 복잡한 연구개발 프로세스 과정에서 핵심기술의 구현을 위해서는 이종분야의 기술과 융합이 필요할 수도 있는데 이러한 과정 중에 외부의 우수기술을 도입하게 된다. 이 때 표준기술을 활용한다면 상호운용성을 확보하게 되어 기술구현 및 제품의 완성도를 제고하는데 큰 도움이 될 것이다.

연구개발을 통해서 표준기술이 도출되고 다른 R&D를 수행하는 과정에서도 이미 구축된 표준기술이 융합되기 때문에 기업의 연구개발과 표준화 활동은 관계성이 높고 전략적인 선택에 따라 그 활용이 달라진다고 볼 수 있다. 그럼에도 불구하고 국내기업의 경우 연구개발과 표준화 활동간의 관계성이 없는 것으로 나타나고 있다[3]. 이것은 연구개발과정에서 표준화에 대한 필요성을 느끼지 못하기 때문으로 판단되며, 실제로는 다른 원인들로 인하여 표준화 활동을 추진하는 것으로 예상된다.

2.2 장애요인과 극복전략

기업은 연구개발을 수행함으로써 자사의 제품 및 서비스를 개발하고, 이를 통해 시장 확대를 위한 노력을 해나가고 있다. 이러한 연구개발과정은 다양한 인과관계를 가지고 있기 때문에 그 효과가 여러 요인에 따라 다르게 나타난다. 이것으로 인해 연구개발에 대한 장애사항이 발생하게 되었고, 기업은 생성된 문제를 이해하고 해결하기 위해 상당한 관심과 해결방안을 제시해 왔다. 선행연구들이 도출해 낸 장애요인을 보면 일반적으로 자금부족, 필요성 감소, 인력 부족, 인프라 부족, 불확실성 등이 존재한다고 분석하였고 이것이 기업의 연구개발 활동에 있어 부정적 영향을 미친다고 주장하고 있다[6,19-22].

Baldwin & Lin[4]은 캐나다 제조업체를 중심으로 장애요인과 관련된 연구를 진행하였는데, 기업이 연구개발을 해나갈수록 더 많은 어려움에 직면하게 되고, 이러한 장애요인을 극복하기 위하여 첨단기술을 채택하는 경향이 높아진다고 주장하였다. 즉, 기업이 연구개발활동에서 장애사항이 발생하게 되면 연구개발활동이 둔화되기보다는 극복하기 위하여 전략적인 행동을 취하게 된다는 것이다[5].

Veugelers & Cassiman[8]은 기업이 연구개발 활동 중에 발생하는 장애사항을 극복하기 위해 혁신적인 전략을 선택할 수 밖에 없으므로 장애사항 발생이 기업의 혁신전략 도출에 중요한 요소로 작용한다고 주장하였다. 또한 Baldwin & Lin[4]은 장애사항이 발생하게 되면 기업에서는 신기술 도입과 같은 전략을 선택하는 것으로 나타났는데, 기술 혁신기업일수록 더 많은 장애요인을 경험하게 되는 것으로 분석되었다.

하지만 표준 관련 장애요인은 일반적인 연구개발 과정에서의 장애요인과 차이점이 존재하는 것으로 파악되었기 때문에 전략 선택, 즉 표준화 활동에 있어서도 동일한 경향이 나타나지 않을 것으로 예상된다. 일반적으로 연구개발은 기업이 제품・서비스를 생산하기 위해서 필수적으로 수행되어야 하기 때문에, 장애요인이 발생되면 기업은 이 문제를 극복하기 위한 노력을 하게 된다[5].

따라서 본 연구에서는 표준화 활동에 있어 그 필요성이 매개역할을 한다고 판단하였는데, 이와 같은 배경에서 표준 활용의 필요성 정도가 기업의 표준화 활동에 큰 영향을 미칠 것으로 예상된다.

3. 연구모형 및 방법

3.1 연구모형 및 가설

본 연구에서는 연구개발의 표준관련 장애요인이 표준화 활동에 영향을 준다고 보고 필요성이 매개적 역할을 수행한다는 것을 실증하기 위하여, 분석모형을 장애요인-필요성-표준화 활용의 구조로 구성하였다.

표준화 활동의 유형을 분류하기 위해 본 연구에서는 한국표준협회가 「표준화실태조사」에서 유형화 한 표준활용 및 동향파악, 표준/표준화 교육, 표준특허 및 지식재산권 창출의 분류를 활용하였다. 또한, 표준화 과정을 어려움-필요성-활동으로 연계하는 실무모형을 그대로 수용하였다.

분석에 활용한 변수들을 살펴보면, 독립변수인 표준관련 장애사항은 표준정보수집장애, 표준교육장애, 표준특허창출장애로 구분하여 활용하였고, 종속변수인 표준화 활동으로 표준정보수집, 표준교육, 표준투자를 활용하였다. 또한 연구개발에서 표준활용을 위한 필요성을 측정하기 위하여, 표준활용필요성, 표준교육필요성, 표준특허필요성을 적용하였다.

이론적 배경에서와 같이, 연구개발에 있어 표준관련 활동들에 장애사항이 발생하게 되면, 기업은 표준과 관련된 전략행동을 실행할 것으로 예상되고 그 과정에서 유발되는 필요성이 매개역할을 한다고 예상되는 만큼 다음과 같은 가설을 제시하였다.

H1. 기업의 표준관련 장애요인은 표준화 활동 필요성에 영향을 미칠 것이다.
H2. 기업의 표준필요성은 표준화 활동에 영향을 미칠 것이다.
H3. 기업의 표준관련 장애요인은 필요성을 매개로하여 표준화 활동에 영향을 줄 것이다.

이러한 가설을 바탕으로 하여 이론모형은 Fig. 1과 같이 구성하였다.

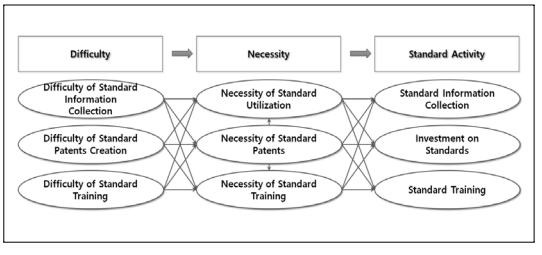

Fig. 1. Theoretical Model

3.2 분석자료 및 방법

본 연구의 목적을 달성하기 위하여 실증분석에 이용된 데이터는 「2013년 표준화실태조사」를 활용하였는데, 한국표준협회에서 제조업에 종사하는 기업을 대상으로 표준 및 표준화 관련 활동을 조사한 것이다. 이 설문은 제조 기업들의 표준화 관련 전반에 관한 현황을 파악하기 위하여, 표준활용현황, 표준동향파악 현황, 표준/표준화 교육현황, 표준특허 및 지식재산권현황, 표준화활동 현황 등을 조사하였다.

본 연구에서는 조사에 응답한 1,000개의 전기전자・정보통신 기업의 자료 중에서 장애사항・필요성・표준화 활동 등에 응답하지 않은 설문자료를 제외한 849개의 기업 자료를 활용하였다.

자료의 전반적인 분석과 기술 통계분석, 측정변수의 신뢰성 검정, 구조방정식 모형 추정을 위하여 STATA 12.1을 사용하였다.

3.3 변수의 조작적 정의

각 이론변수(구성개념)들의 측정을 위하여 [Table 1]과 같이 조작적 정의를 본 연구에 활용하였다.

변수의 측정을 위하여 설정된 각 변수의 조작적 정의는 다음과 같다. 장애사항 중, 표준정보 수집 장애는 표준화 활용 및 표준동향파악 등에 따르는 어려움으로써 8개 문항을 활용하였고, 표준특허 창출 장애는 표준특허 창출에 따른 어려움으로 7개 문항을 제시하였으며, 표준교육 장애는 표준/표준화 교육 관련 어려움으로 5개 문항으로 정리하였다. 장애사항 측정을 위해서는 5점 리커트 척도(5-point Likert Scale)를 이용하였다.

둘째, 필요성 변수 중 표준활용필요성은 표준 활용의 필요성 정도로써 4개의 문항을 활용하였고, 표준특허필요성은 표준특허의 필요성 정도를 알아보는 내용으로 1개 문항을 제시하였으며, 표준교육필요성은 표준교육의 필요성 정도에 대해 2개 문항으로 하였다. 또한, 필요성 측정을 위하여서는 5점 리커트 척도(5-point Likert Scale)를 활용하였다.

셋째, 표준화활동 변수 중 표준투자는 표준화를 위해 투자된 금액을 활용하였고 백만원 단위로 표기하였다. 표준정보수집은 표준동향파악 및 정보수집의 활용도로써 13개 문항을 이용하였고, 표준교육은 표준/표준화 교육의 활용도를 묻는 것으로 4개 문항을 제시하였다.

Table 1. The Definition of Variables

Variable Identifier		Operational Definition	no. of Question
Difficulty	Difficulty of Standard Information Collection	The difficulty of using standardization and understanding standard trends	8
	Difficulty of Standard Patents Creation	The difficulty due to standard patent creation	7
	Difficulty of Standard Training	The difficulty due to StandardizationTraining	5
Necessity	Necessity of Standard Utilization	Degree of necessity of standard utilization	4
	Necessity of Standard Patents	Degree of necessity of standard Patents	1
	Necessity of Standard Training	Degree of necessity of standard Training	2
Standard Activity	Investment on Standards	Standardized investment amount	1
	Standard Information Collection	utilization of Identification of standard trends and information collection	13
	Standard Training	Utilization of standard training	4

4. 실증분석 결과

4.1 신뢰성 및 타당성 분석

본 연구에서 사용된 변수들의 구성개념들을 측정하기 위해서 다양한 측정항목을 구성하였는데, 사용된 측정항목들이 구성개념을 설명하고 있고 그 항목들의 신뢰성을 판단하기 위하여 측정변수의 타당성과 신뢰성을 검정하였다.

4.1.1 타당성 평가

설문지에 활용된 구성개념을 검증하기 위하여 탐색적 요인분석을 살펴보았고 구성개념별 타당성 검증을 위해서는 확인적 요인분석을 수행하였으며, 판별타당성도 검증하였다. 먼저 탐색적 요인분석을 통해 잠재변수들을 추출하고 정제한 뒤 집단화하여 본 연구의 목적에 맞게 이를 재구성하였다. 즉, 내적인 일관성을 측정하여 높은 일관성을 갖은 문항만을 결합하여 구성개념을 설정하였으며, 확인적 요인분석은 구성개념의 잠재변수들이 상관성이 있는지 판단하여 독립성을 조사하는 것으로, 각 구성개념이 타 구성개념과의 상관성이 있는지 살펴봄으로써, 변수의 타당성을 평가하였다.

탐색적 요인분석을 살펴본 결과는 다음과 같다. 먼저 장애사항 중 표준정보수집장애의 경우 5개 문항을 제외한 국내정보 부족, 국제정보 부족, 인식 부족 3개 문항을 잠재변수로 선택하였고, 표준특허창출장애의 경우 2문항을 제외한 정보 부족, 인력 부족, 복잡성, 기술 부족, 비용 부족 5개 문항을 잠재변수로 사용하였다. 표준교육장애의 경우는 인식 부족, 비용 부족, 정보 부족, 시간 부족, 인식 부족 5개 문항 모두를 잠재변수로 선택하였다. 표준활용필요성의 경우는 연구기획 지원, 연구기간 단축, 생산비용절감, 서비스 제공 4개 문항 모두를 사용하였으며, 표준특허필요성은 단일 문항을 이용하였고 표준교육필요성은 외부위탁, 기업자체 2개 문항 전부를 활용하였다. 표준화활동에서는 표준투자의 경우 표준화 투자금액을 사용하였고, 표준정보수집은 10개 문항을 제외한 사내표준, 그룹정보, 타기업정보 3개 문항만을 활용하였으며, 표준교육은 공공집체, 민간집체, 공공온라인, 민간온라인 4개 문항 모두를 선택하였다.

확인적 요인분석 결과는 다음의 [Table 2]와 같이 나타났는데, 확인적 요인분석에 따른 적합도 판단을 살펴보기 위해서 SRMR, CFI, TLI, CD를 활용하였으며, 각 변수의 타당성이 높은 것으로 나타났다.

수렴타당성, 판별타당성 분석에 대한 결과값은 [Table 3]에서와 같이 나타났는데, 대부분의 AVE값이 0.5 이상으로 나타나 수렴타당성을 보여주고 있다. 그러나 표준특허 필요성, 표준화 투자의 경우는 단일 문항이어서 평균 설명력 지수의 값을 통한 수렴타당성 도출의 의미가 낮으므로 해석에서 제외하였다. 판별타당성의 경우는 대각선 행렬의 평균분산추출지수가 각 요인의 상관계수 제곱보다 크게 나타나므로 각 요인간에는 판별타당성이 있는 것으로 확인되었다.

Table 2. Comfirmatory Factor Analysis Fit and Reliability

Variable Identifier		Variable code	Reliability	χ^2	p	SRMR	CFI	TLI	CD
Difficulty	Difficulty of Standard Information Collection	d1	.829	396.7	.000	.046	.946	.932	.997
	Difficulty of Standard Patents Creation	d2	.889						
	Difficulty of Standard Training	d3	.872						
Necessity	Necessity of Standard Utilization	n1	.887	176.5	.000	.031	.944	.901	.979
	Necessity of Standard Training	n2	.816						
	Necessity of Standard Patents	n3	-						
Standard Activity	Standard Information Collection	s1	.833	245.4	.000	.031	.957	.932	.997
	Standard Training	s2	.956						
	Investment on Standards	s3	-						

* Standardization investment and standard patent need are single variables and reliability calculation is not possible

Table 3. Correlation Between Construction Concepts

Variable code	d1	d2	d3	n1	n2	n3	s1	s2	s3
d1	0.635								
d2	0.538	0.620							
d3	0.464	0.503	0.582						
n1	0.234	0.200	0.219	0.653					
n2	0.190	0.152	0.257	0.418	0.373				
n3	0.299	0.351	0.290	0.381	0.280	0.676			
s1	0.035	-0.001	0.053	0.173	0.050	0.165	0.366		
s2	0.242	0.245	0.258	0.458	0.213	0.420	0.166	0.625	
s3	-0.079	-0.138	-0.126	-0.264	-0.142	-0.397	-0.206	-0.264	0.852

* The main diagonal is AVE, and below it is the correlation coefficient between the construction concepts

4.1.2 신뢰성 평가

본 연구에서 활용한 변수들의 신뢰도 분석을 실시한 결과, 전체 변수들의 신뢰도가 0.8 이상으로 나타남에 따라 신뢰성이 존재하여 활용가능한 변수인 것으로 판단되었다.

4.1.3 실증연구 모형

본 연구에서는 표준관련 장애사항의 필요성, 표준화 활동의 인과관계를 분석하기 위하여 AMOS 구조방정식 모형을 활용하여 실증분석을 시도하였다.

구조방정식모형은 Jöreskog[23]에 의해 개발되었는데, 측정변수들 간의 공분산을 이용하여 상호관계에 대한 구조를 분석하고, 최대우도법을 적용한 동시추정법을 활용한다[24].

구조방정식은 여러 개의 독립변수와 종속변수들의 인과관계를 분석하는데 적합하며, 여러수의 인과관계를 분석하는데도 활용되고, 여러 인과관계를 살펴볼 수 있기 때문에 다차원적인 접근이 가능하다.

4.2 모형적합도 검정

연구가설 검증에 앞서 연구모형의 적합도를 살펴본 결과, χ2= 2090.07(p=.000), RMSEA = 0.079, CFI = 0.885, TLI = 0.881로 나타남에 따라 표본수 관점에서 이 모형은 적합하다고 판단하였다.

Table 4. Criteria for Model Testing

Goodness of fit index	Result	Valuation basis	Suitability	Reference
χ^2	2090.07	<.05	fit	Baumgartner & Homburg(1996)
p	.000			
RMSEA	.079	<.08	fit	
CFI	.885	>.80	fit	Browne & Cudeck(1992), Hair et al.(2009), Singh et al.(2011)
TLI	.881	>.80	fit	

4.3 가설검정 결과

4.3.1 직접효과 모형

장애사항이 필요성에 미치는 영향관계에서, 표준정보

수집장애와 표준교육장애는 필요성의 전체요인(표준활용필요성, 표준특허필요성, 표준교육필요성)에 영향을 주는 것으로 나타났고, 표준교육장애요인의 경우는 표준교육필요성에만 영향을 주는 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 가설 [H1]을 부분적으로 지지하는 것으로 나타났으며, 장애요인의 원인에 따라서 필요성을 갖게 되는 범위에 차이가 있음을 시사하고 있다.

그리고 표준관련 필요성과 표준화활동 간의 관계를 살펴보면, 표준 활용의 필요성과 표준교육의 필요성은 표준화활동 전체요인(표준활용필요성, 표준특허필요성, 표준교육필요성)에 영향을 주는 것으로 나타났다. 다만 표준특허필요성의 경우 표준화활동에 영향을 주지 않는 것으로 나타남에 따라 가설 [H2]는 부분적인 지지가 있는 것으로 판단된다. 이와 같은 결과는 표준활용필요성과 표육교육필요성의 경우, 문제를 해결하기 위한 전략 방안에 대해서 기업은 명확한 방향성을 가지고 표준화활동을 수행하는 것으로 보이는 반면, 표준특허의 경우는 기업이 그 중요성을 인지함으로써 표준특허필요성에 대해서는 공감을 하고 있지만, 이것을 획득하기 위한 전략을 마련하거나 사례를 적용하는 것에는 어려움이 있다고 판단할 수 있다.

4.3.2 간접효과 모형

앞에서 살펴본 가설 [H1], [H2]의 결과는 표준관련

Table 5. Results of Direct Effect Analysis

Hypothesis	Variable Identifier			B	Std. err	Result
H1	Difficulty of Standard Information Collection	→	Necessity of Standard Utilization	.190***	.052	+
	Difficulty of Standard Information Collection	→	Necessity of Standard Patents	.209***	.074	+
	Difficulty of Standard Information Collection	→	Necessity of Standard Training	.187***	.061	+
	Difficulty of Standard Patents Creation	→	Necessity of Standard Utilization	.143***	.043***	+
	Difficulty of Standard Patents Creation	→	Necessity of Standard Patents	.356***	.064	+
	Difficulty of Standard Patents Creation	→	Necessity of Standard Training	.188***	.051	+
	Difficulty of Standard Training	→	Necessity of Standard Utilization	.064	.044	·
	Difficulty of Standard Training	→	Necessity of Standard Patents	-.030	.063	·
	Difficulty of Standard Training	→	Necessity of Standard Training	.261***	.053	+
H2	Necessity of Standard Utilization	→	Investment on Standards	.437***	.048	+
	Necessity of Standard Utilization	→	Standard Information Collection	5.897***	1.557	+
	Necessity of Standard Utilization	→	Standard Training	.326***	.076	+
	Necessity of Standard Patents	→	Investment on Standards	-.025	.026	·
	Necessity of Standard Patents	→	Standard Information Collection	-1.277	.163	·
	Necessity of Standard Patents	→	Standard Training	-.052	.242	·
	Necessity of Standard Training	→	Investment on Standards	.322***	.038	+
	Necessity of Standard Training	→	Standard Information Collection	4.594***	1.287	+
	Necessity of Standard Training	→	Standard Training	.723***	.069	+

* p-value : ***p<.001, **p<.01, *p<.05

Table 6. Results of Indirect Effect Analysis

Hypothesis	Variable Identifier			B	Std. err	Result
H1	Difficulty of Standard Information Collection	→	Investment on Standards	.138***	.033	+
	Difficulty of Standard Information Collection	→	Standard Information Collection	1.711***	.519	+
	Difficulty of Standard Information Collection	→	Standard Training	.186***	.050	+
	Difficulty of Standard Patents Creation	→	Investment on Standards	.114***	.028	+
	Difficulty of Standard Patents Creation	→	Standard Information Collection	1.253**	.483	+
	Difficulty of Standard Patents Creation	→	Standard Training	.164***	.043	+
	Difficulty of Standard Training	→	Investment on Standards	.113***	.028	+
	Difficulty of Standard Training	→	Standard Information Collection	1.618***	.485	+
	Difficulty of Standard Training	→	Standard Training	.211***	.044	+

* p-value : ***p<.001, **p<.01, *p<.05

장애사항이 그 필요성을 통해서 표준화 활동에 영향을 줄 것으로 예상되었는데, 이 결과의 정확성 검증을 위해서 간접효과 활용이 포함된 매개효과 측정을 수행하였다.

그 결과, 표준관련 장애사항 전체요인(표준정보수집 장애, 표준특허창출장애, 표준교육장애)이 표준화활동 전체요인(표준정보수집, 표준투자, 표준교육)에 전반적으로 간접적인 영향을 주는 것으로 나타났다. 이것은 실제로 표준관련 장애사항이 필요성을 매개로 하여 표준화 활동에 영향을 주는 것으로 볼 수 있기 때문에 가설 [H3]을 지지하는 것으로 판단된다.

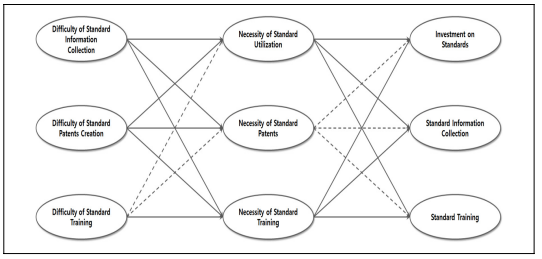

Fig. 2. Results for Empirical Analysis

5. 결론

기업은 시장역량을 강화하고 제품・서비스 경쟁력 확보 제반구축을 위해서는 차별화된 기술이 필요하다. 기업은 이러한 기술을 개발하기 위해 연구를 수행하는데, 이 과정에서 기술의 상호운용성과 시장 확대를 위해서 기술표준을 적용함으로써 배타적인 시장전략을 구축하게 된다. 그러나 표준이란 개념을 연구개발과정에 적용하면서, 기업은 예상하지 못했던 표준화 활동의 어려움을 인식하게 된다. 즉, 표준을 적용하기 전에는 표준관련 장애사항을 인지하지 못하였으나, 연구개발활동에 표준이라는 기준을 적용하면서 표준과 관련하여 다양한 장애사항을 인지하게 되는 것이다. 이로 인하여 기업은 장애사항을 극복하고자 하는 필요성이 증대하게 되고, 이 과정에서 대상기업들은 어려움을 극복하기 위한 전략을 선택하여 수행하게 되는데, 본 연구에서 이러한 수행과정들을 실증분석을 통해 설명하고자 하였다.

실증분석 결과를 통해 얻을 수 있는 것은 기업이 표준관련 연구개발활동 중에 발생하게 되는 장애사항은 다양한 어려움이 생기면서 상호간에 복잡한 형태로 표출된다는 것이다. 이러한 장애사항을 극복하기 위하여 기업은 표준관련 활동의 필요성을 증대시키게 되고, 이것은 표준화 활동 실행으로 연계된다는 것이다. 다양한 장애사항들은 그 요인에 따라서 필요성이 상이하게 되고, 그에 따른 기업의 표준화 활동내용 또한 달라진다.

본 연구결과를 살펴보면 표준의 장애사항은 전반적으로 그 필요성에 영향을 주는 것으로 나타났지만, 표준교육의 장애사항은 표준교육의 필요성만을 높이는 것으로 나타났기 때문에 기업이 느끼는 표준관련 장애사항마다 인식되는 그 필요성에는 차이점이 발생한다는 것을 의미한다. 또한 필요성은 대부분 표준화 활동에 영향을 주는 것으로 나타났으나, 표준특허의 필요성은 별다른 영향을 미치지 못하는 것으로 나타남에 따라 기업들이 표준특허를 취득하기 위한 방안을 마련하기 위해 전략도출에 어려움을 겪는 것으로 예상된다. 그리고 간접효과 분석을 활용한 결과, 장애사항이 필요성을 통해 간접적으로 표준화 활동에 영향을 준다는 사실을 도출하였다.

따라서 기업은 연구개발을 통하여 겪고 있는 표준관련 장애사항들이 표준화 관련 활용을 기피하게 하고, 연구개발의 의욕을 저하시킨다고 생각하는 일반적인 논리와 다르게, 표준활동의 장애사항을 인지하고 있는 많은 기업들은 이를 극복하기 위한 노력을 수행해 나가고 있다는 것을 알 수 있다. 이것은 기업이 겪고 있는 표준관련 장애사항의 해결방안을 외부에서 지원받기 보다는 대상기업 내부에서 스스로 극복할 수 있는 환경을 구축해 나가야 한다는 것을 의미한다. 기업이 스스로 장애사항을 극복하기 위한 전략적 행동을 수행함으로써, 기업의 표준화 활동이 활발해지고 이것은 기업의 표준관련 연구개발의 장애사항을 감소시킬 수 있는 선순환 구조를 갖게 될 것이다.

한편 정부에서는 기업이 표준관련 장애사항을 극복하는 과정에서 이를 직접적으로 해결하기 위한 방안을 제공하는 등의 적극적인 지원정책을 지양하는 것이 좋지만, 장애요인을 극복하지 못하고 연구개발 실패로 이어지는 문제점을 예방하는 차원에서 이를 보조할 수 있는 최소한의 장치마련이 필요할 것으로 생각된다.

기존의 표준화 활동과 관련하여 장애인식→필요성 증대→표준화활동에 대한 프로세스의 증명이 어렵지만 실제로 연구개발과정이나 전략수립과정에서 대부분의 기업들은 이러한 절차를 밟고 있는 것으로 알려져 있다. 그러나, 표준화 활동을 통한 기업의 이윤확대와 연구개발과는 다른 성향을 보이는 점과 대부분의 기업에서는 표

준화에 대한 인식이 낮기 때문에 이와 관련한 연구는 큰 의미가 있다고 판단된다. 앞으로의 연구에서는 장기적 관점에서 표준화 활동을 수행해나가고 있는 기업들을 중심으로 표준화 활동의 선택요소를 좀더 다양하게 고려할 필요가 있을 것이다.

References

[1] D. W. Jung, “Standard Reference Model for Semantic Interoperability in Cloud Computing”, Journal of Korea Society of Computer & Information, vol. 17, no. 8, pp. 71-80, 2012.
DOI: https://doi.org/10.9708/jksci.2012.17.8.071

[2] G. Tassy, Standardization in Technology-based Markets, Res Pol, no. 29, pp. 587-602, 2000

[3] T. K. Sung, “Determinants of Firms' Standardization Activity: Evidence from the Korean Service Firms”, Management & Information Systems Review, vol. 28, no. 2, pp. 95-112.

[4] J. Baldwin, Z Lin, “Impediments to Advanced Technology Adoption for Canadian Manufacturers”, Research Policy, vol. 31, no. 1, pp. 1-18, 2002.
DOI: https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00110-X

[5] I. March-Chorda, A, Gunasekaran, B. Lloria-Aramburo, "Product Development Process in Spanish SMEs: An Empirical Research," Technovation, vol. 22, no. 5, pp. 301-312, 2002.
DOI: https://doi.org/10.1016/S0166-4972(01)00021-9

[6] H. W. Shin, “Empirical Study on the Influence of Technical Innovation Barriers on Utilization of Support System”, Journal of Technology Innovation, vol. 17, no. 2, pp. 81-107, 2004.

[7] P. Mohnen, L. H. Röller, “Complementarities in Innovation Policy”, European Economic Review, vol. 49, no. 6, pp. 1431-1450, 2005.
DOI: https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2003.12.003

[8] R. Veugelers, B. Cassiman, "Make and Buy in Innovation Strategies: Evidence from Belgian Manufacturing Firms," Research policy, vol. 28, no. 1, pp. 63-80, 1999.
DOI: https://doi.org/10.1016/S0048-7333(98)00106-1

[9] Telecommunications Technology Association, 2005 IT Standardization White Paper, 2006.

[10] M. S. Kim, Definition of Information Communication Standards and Standardization Group, Journal of Korean Institute of Communications and Information Sciences, vol. 10, no. 7, pp. 9-17, 1993.

[11] ISO/IEC, ISO/IEC Guide 2, ISO, 2004.

[12] S. Bolin, S. Munden, Best Practice... Next Practice - How to Survive, Innovate and Grow in an Ever Changing World, British Standards Institution, 2005.

[13] NSF, NSF Globalization of Science and Engineering Research : A Companion to Science and Engineering Indicators 2010, National Science Board, 2010.

[14] Y. H. Hwang, Exploratory research for efficient linkage of HRD policy and R&D project, National Research Foundation of Korea, 2008.

[15] S. R. Oh, G. W. Kim, “Study on the Influence of R & D Investment in Machinery and Material Industry on Company Performance”, Journal of the Korea Navigation Institute, vol. 15, no. 1, pp. 104-111, 2011.

[16] S. P. Jo, S. J. Nam, K. H. Jun, “Influence of R&D expenditure in recession on firm performance”, Journal of Korean Association of Logos Management, vol. 8, no. 2, pp. 1-22, 2010.

[17] G. U. Jung, S. G. Kim, “Impact of R&D Investment on Business Performance”, Journal of Taxation and Accounting, vol. 2, no. 2, pp. 93-117, 2001.

[18] K. H. Son, J. K. Jung, “A Reexamination of the Relationship between Monopoly Regulation Law and Intellectual Property Rights”, Journal of Comparative Law, vol. 12, no. 2, pp. 703-739, 2005.

[19] F. Galia, D. Legros, "Complementarities Between Obstacles to Innovation: Evidence from France," Research policy, vol. 33, no. 8, pp. 1185-1199, 2004.
DOI: https://doi.org/10.1016/j.respol.2004.06.004

[20] S. J. Ko, G. S. Kim, “Study on the Characteristics and Causes of R&D Investment in Medium-sized Companies”, Journal of Korea Technology Innovation Society, vol. 12, no. 3, pp. 525-544, 2009.

[21] G. W. Seo, C. Y. Lee, “Analysis of the Difficulties and the Importance of Technological Innovation in Korean Companies”, Journal of Technology Innovation, vol. 12, no. 1, pp. 115-134, 2004.

[22] D. S. An, “Some Propositions for Supporting Technological Innovation of SMEs: Focusing on the Difficulty Factor Data and the Literature Survey”, Journal of Economics and Management, vol. 31, pp. 25-50, 2004.

[23] K. G. Jöreskog, A General Method for Estimating a Linear Structural Equation System, in Goldberger, A. S. & Duncan, O. D.(eds.), Structural Equation Models in the Social Sciences, Seminar Press, 1973.

[24] H. S. Lee, J. H. Yim, Structural Equation Model Analysis and AMOS 6.0, Bobmunsa, 2007.

정 명 선(Myoung-Sun Jeong) **[정회원]**

- 1996년 2월 : 강원대학교 환경공학 (학사)
- 1998년 2월 : 강원대학교 환경생물공학 (석사)
- 2004년 2월 : 강원대학교 환경공학 (박사)
- 2006년 4월 ~ 2010년 8월 : 한국발명진흥회 전문위원
- 2010년 8월 ~ 2015년 8월 : 한국지식재산전략원 전문위원
- 2015년 9월 ~ 현재 : 목원대학교 지식재산학과 교수

<관심분야>
IP관리, 기술사업화, 기술가치평가, 환경공학