

신재생에너지설비 KS인증 요구사항이 기업 성과에 미치는 영향

한윤철^{*,**} · 김건우^{*,**} · 강규영^{*,***†}

^{*}동국대학교 대학원 신재생에너지공학과

^{**}한국에너지공단

^{***}동국대학교 바이오시스템대학 바이오환경과학과

The Effect of New and Renewable Energy Equipment KS Certification Requirements on the Performance of Firms

Han, Yun-Cheol^{*,**} · Kim, Gunwoo^{*,**} · Kang, Kyu-Young^{*,***†}

^{*}Department of New & Renewable Energy Engineering, Graduate School, Dongguk University-Seoul

^{**}Korea Energy Agency

^{***}Department of Biological and Environmental Science, Dongguk University-Seoul

[†]Corresponding author: kykang@dongguk.edu

Abstract

New and Renewable Energy Equipment Certification program has been integrated into the KS(Korean Industrial Standards) certification system as of July 29, 2015. This study is to determine whether the KS certification requirement has had a positive effect on corporate performance (e.g. quality improvement, financial result, customer satisfaction) within those that had already acquired the New and Renewable Energy Equipment KS certification. As a result, among the requirements for the KS certification, quality management, product management, and product testing have a positive impact on product quality improvement, and product testing has shown a positive influence on customer satisfaction. Although requisite for the KS certification did not have a significant effect on financial outcome such as increase in revenue, it has shown to have positive consequence to some extent on those firms that newly obtained the certification.

Keywords: 신재생에너지설비(New and Renewable Energy Equipment), KS인증(KS Certification), 기업성과(Performance of Firms), 품질향상(Quality Improvement), 재무성과(Financial performance), 고객만족(Customer Satisfaction)

1. 서론

우리나라는 신재생에너지 산업육성 및 보급확대를 위하여 신재생에너지설비의 품질을 확보할 수 있는 장치로서 2002년 3월에“대체에너지개발 및 이용·보급촉진법”을 개정하여 신재생에너지설비인증제도를 도입하였다. 이 제도는 국내 제조 또는 수입되는 설비의



Journal of the Korean Solar Energy Society
Vol.37, No.5, pp.85-99, October 2017
<https://doi.org/10.7836/kses.2017.37.5.085>

pISSN : 1598-6411
eISSN : 2508-3562

Received: 27 September 2017

Revised: 30 October 2017

Accepted: 30 October 2017

Copyright © Korean Solar Energy Society

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution NonCommercial License which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

품질을 보증하고 소비자 신뢰성을 제고하여 신재생에너지설비 보급을 확대하고 성장기반을 조성하는 것을 목적으로 하였다¹⁾. 이 인증제도는 2014년도에 기업의 부담완화를 위한 유사인증제도의 KS인증으로의 통합방향^{2,3)}에 의하여 2015년 7월 29일부터 산업표준화법에 의한 KS인증제도로 통합·전환되어 현재에 이르고 있다.

본 연구는 기존 KS인증제도 관련 연구와는 다르게 신재생에너지기업만을 대상으로 하여 2015년 변경된 KS인증 요구사항을 적용하여, 요구사항이 KS인증을 취득한 기업의 성과(품질, 재무, 고객만족)에 미치는 영향을 분석하고자 한다. 또한 신재생에너지설비인증에서 KS인증으로 전환한 기업과 신규로 인증을 취득한 기업 간에 성과의 차이가 있는 지도 확인해 보고자 한다.

2. 신재생에너지설비 KS인증 요구사항이 기업 성과에 미치는 영향에 대한 고찰

2.1 신재생에너지설비 KS인증제도 및 KS인증 요구사항

KS인증제도는 산업표준을 널리 활용함으로써 업계의 사내표준화와 품질경영을 도입·촉진하고 우수공산품의 보급확대로 소비자보호를 위하여 특정상품이나 서비스가 한국산업표준 수준에 해당함을 인정하는 제품인증제도이다⁴⁾. 2015년 7월부터 각 개별법에서 제도를 운영하던 신재생에너지설비인증, 물류인증, 로봇인증제도가 KS에 통합되며 KS인증에 관련된 법령과 고시를 개정하였는데 KS인증의 일반적인 절차는 KS Q 8001 (KS인증제도 — 제품인증에 대한 일반 요구사항)에 따르고 있으며, 이와는 별도로 KS Q 8003 (KS인증제도 — 신재생에너지설비인증에 대한 요구사항)을 제정하여 신재생에너지설비에 대해서 특별하게 적용하는 특례사항을 두고 있다. 신재생에너지 설비인증에서 KS인증으로 연계전환을 위하여 기존 신재생에너지설비인증제품은 KS인증을 받은 제품으로 간주할 수 있도록 경과조치를 부여하고⁵⁾ KS인증제도에 따른 정기심사를 실시하여 적합으로 판정된 경우에 KS인증제품으로 전환되도록 하였다. 신재생에너지설비인증에서 적용되었던 모델별 인증, 수입업자에 대한 인증서 소유권, 품질관리자 보유여부, 교육 등에서 기존 KS인증제도에 없는 규정을 신설하거나 변경하여 신재생에너지설비의 특수성을 반영하도록 하였다⁶⁾. 또한 신재생에너지설비인증의 품목별 설비심사세부기준의 시험항목, 방법, 품질기준 등의 핵심사항을 변경없이 KS표준으로 전환하여 기술의 일관성을 유지하고 추가 제품시험을 없게 하여 인증전환에 따른 기업의 부담을 최소화하도록 하였다.

KS인증제도로 통합되었지만 기존의 신재생에너지설비인증제도에서의 인증 설비에 대한 보급사업에서의 우선적용 등 우대 제도를 그대로 유지하였고,^{7,8,9)} 기존 KS인증제품의 우대제도를 추가로 적용받을 수 있게 되어 통합 후의 인증설비에 대한 정책차원의 혜택이 확대되었다.

KS인증은 인증심사의 공장심사 시 확인하는 6개 부문 즉, 품질경영관리, 자재관리, 공정·제조설비관리, 제품관리, 시험·검사설비관리, 소비자보호 및 환경·자원관리와 시험기관에서 실시하는 제품심사 등 7개 요구사항을 만족하여야 한다. 품질경영관리와 관련하여 경영책임자는 표준화 및 품질경영을 합리적으로 추진해야 하며, 품질경영의 추진계획을 입안하고 추진부서는 독립적으로 운영하여야 한다. 품질 개선활동을 실시하고 자체 점검 및 결과를 경영에 반영하여야 한다. 자재관리와 관련하여 KS에 따른 주요 자재명 및 자재별 검사항목을 사

내표준에 규정하고 품질기준은 KS 수준 이상으로 규정해야 하며, 검사방법은 KS에 규정된 품질관리기법을 활용하여 규정하고 사내표준에 따라 자재를 인수할 때에는 품질검사 및 자재 관리를 해야 한다. 공정·제조설비 관리와 관련하여 KS에 따른 주요 공정명 및 공정별 검사 또는 관리항목, 주요 제조설비명, 외주가공 관리규정 등을 사내표준에 규정하고 관리하여야 하며, 해당 제품을 생산하기에 적합한 제조설비를 보유하고, 설비의 성능 유지를 위한 관리규정을 구체적으로 정하여 이에 따라 실시하여야 한다. 제품관리와 관련하여 제품의 설계 및 개발 절차를 사내표준에 규정 및 이행하고, 제품의 검사항목 및 품질기준, 시험검사자 자격 등을 구체적으로 사내표준에 규정하고 이행하여야 한다. 시험·검사설비와 관련하여 KS 및 인증심사기준에서 정한 주요 시험·검사 설비를 포함하여 시험·검사설비명 및 관리방법, 외부시험·검사설비를 사용할 경우의 관련규정, 교정관련 규정 등을 사내표준에 규정하고 이행하여야 한다. 소비자 보호와 환경·자원관리와 관련하여 소비자가 제기한 불만사례의 경로를 추적하여 원인을 분석하고 개선 및 재발방지 조치를 하여야 하며, 청정작업환경, 교육훈련에 대한 규정을 마련하고 이행하여야 하며, 품질경영을 효과적으로 추진할 수 있도록 인증유지담당자를 확보해야 한다. 제품심사와 관련하여 제품심사를 위한 시료의 수, 샘플링 방법, 보관 및 이송방법에 관하여 사내표준에 규정하고 제품심사 결과를 분석하여 제품개선 및 새로운 모델 개발 시 활용할 수 있어야 하고, 제품심사에서 적함으로 판정된 제품과 동일한 설계 및 자재를 이용하여 인증 취득 후에도 해당제품을 생산하여야 한다.

2.2 선행연구 분석

김광수 등(2012)은 전기전자, 기계, 화학, 토건, 자동차 부품 및 기타 등 6개 분야에 대하여 KS인증을 획득한 중소기업을 대상으로 KS심사기준 준수, KS인증운영, KS인증 만족도를 독립변수로 하고 수익성, 재무성과, 생산성을 종속변수로 하여 기업이 기대되는 효과에 관한 연구를 하였다¹⁰⁾. 연구결과 KS인증운영과 생산성과의 관계를 제외하고는 다른 독립변수 모두 수익성, 재무성과, 생산성에 대해 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

이주환 등(2016)은 KS인증 수출 제조업체를 대상으로 환경특성과 기업특성에 따라 KS인증시스템 표준화 관계를 분석하고, KS인증시스템 표준화가 기업의 수출성과에 영향을 미치는 관계를 분석하였다¹¹⁾. 환경특성요인에 해당하는 변수로 시장변동성, 산업경쟁강도, 국제환경을 설정하고, 기업특성요인의 변수로는 최고경영자마인드, 종업원 표준인식, KS인증관련교육으로 설정하였다. 연구결과 환경특성요인은 KS인증 표준화에 영향을 미치지 않으나, 기업특성요인은 KS인증표준화에 영향을 미치고 KS인증표준화는 수출성과에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

박계호(2001)는 KS인증 취득요인이 기업경영성과에 미치는 영향을 파악하는 연구를 하였다¹²⁾. 경영성과에 작용하는 주요 영향요인으로 경영환경요인과 조직관리요인을 발굴하여 KS인증 취득요인과 이들 영향요인들 간의 관계를 분석하고, KS인증 취득요인과 영향요인들이 기업경영성과에 미치는 영향을 파악하였다. 연구결과 KS인증 취득요인이 기업경영성과의 유형효과 및 무형효과에 긍정적 영향을 미치고, 기업환경요인의 경영환경요인과 조직관리 요인에 영향을 미치고 있으며, 또한 기업환경요인의 경영환경요인과 조직관리요인이 상호작

용을 통하여 기업경영성과의 유형효과와 무형효과에 긍정적 영향을 미치는 것으로 나타났다.

서원조(2010)는 기계·금속, 전기전자, 화학, 토건, 자동차부품, 기타 등 6개 분야의 KS인증을 취득한 업체를 대상으로 KS품질시스템 요인과 경영환경 요인이 기업의 경영성과인 품질성과와 재무성과에 미치는 영향을 연구하였다¹³⁾. 연구결과 KS품질시스템요인과 경영환경요인은 품질성과에 영향을 미치는 것으로 나타났지만, 재무성과에 영향을 미치지 않았고 경영환경요인 중 경영진 및 간부, 종업원의 의식만이 기업의 재무성과에 일부 정 의 효과를 미치는 것으로 나타났다.

조철호(2008)는 1개의 콘크리트 제조사를 대상으로 KS인증과 ISO품질경영인증이 기업경영성과에 미치는 영향을 인증전·후와 비교 연구하였는데, 이 두 인증이 모두 대외이미지제고에 우수한 성과를 나타내고 기업의 생산성향 상에도 기여하는 것으로 파악되었다. 또한 KS인증제도가 제품의 품질향상에 영향을 미치는 것으로 분석되었다¹⁴⁾.

3. 연구설계

3.1 연구모형

본 연구는 신재생에너지설비 KS인증업체를 대상으로 KS인증 요구사항이 기업성과에 미치는 영향을 분석하는 것으로 KS인증과 기업성과(경영성과)에 대한 김재룡(2014)¹⁵⁾, 박계호(2001), 송현석(2008)¹⁶⁾, 임춘순(2004)¹⁷⁾, 서원조(2010)의 선행연구 및 품질경영시스템(ISO9001)인증과 기업성과(경영성과)에 대한 하진식(2013)¹⁸⁾, 진성한(2013)¹⁹⁾, 박선희(2011)²⁰⁾의 모형을 분석하여 연구모형을 설정하였다. 그간의 KS인증 연구와는 달리 2015년 변경된 인증심사기준과 판정방법을 반영한 KS인증 요구사항을 반영하고, 신재생에너지설비의 특성인 추가모델 인증의 가장 중요한 요구사항인 제품심사를 반영하였다. 또한 기존의 KS인증 연구에 없는 특성으로서 신재생에너지설비인증에서 KS인증으로의 인증제도 변경에 따라 신재생에너지설비인증에서 전환된 업체와 신규로 인증받은 업체에서의 차이에서 나타나는 조절효과를 분석하는 것을 반영하기 위하여 Fig. 1과 같은 연구모형을 수립하였다.

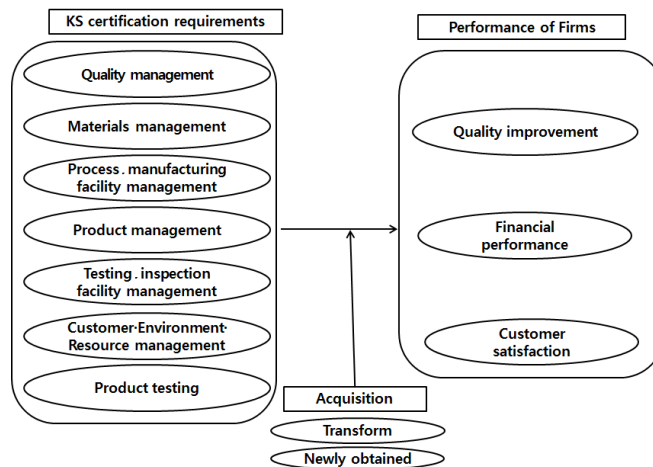


Fig. 1 Research model

3.2 연구가설

신재생에너지설비 KS인증을 획득하기 위한 요구사항을 기업이 관리하고 실행함으로써 KS인증제품의 품질 향상을 기할 수 있고, 소비자가 정부보급 또는 공공기관의 의무화사업에 우선적으로 적용되는 인증제품을 구입하여 설치함에 따라 기업에서는 매출액 또는 이익 등의 재무적인 효과를 기대하게 된다. 또한 KS인증요구사항을 준수하여 생산된 제품은 사용하는 소비자의 불만사항을 감소시켜 고객만족이 가능할 것이라고 연구가설을 설정하였다.

가설1 : KS인증요구사항은 기업성과의 품질향상에 정의 영향을 미칠 것이다.

가설2 : KS인증요구사항은 기업성과의 재무성과에 정의 영향을 미칠 것이다.

가설3 : KS인증요구사항은 기업성과의 고객만족에 정의 영향을 미칠 것이다.

또한 신규 KS인증 또는 신재생에너지인증에서 KS인증으로 전환된 KS인증인지 여부에 따라 조절효과가 있는지에 대한 가설을 추가하였다.

가설1 : KS인증요구사항과 기업성과의 품질향상과의 관계는 신규인증여부에 따라 조절될 것이다.

가설2 : KS인증요구사항과 기업성과의 재무성과와의 관계는 신규인증여부에 따라 조절될 것이다.

가설3 : KS인증요구사항과 기업성과의 고객만족과의 관계는 신규인증여부에 따라 조절될 것이다.

3.3 변수의 조작적 정의

본 연구에 적용된 변수는 독립변수로서 KS인증심사기준²¹⁾에서 정한 공장심사 6개 부문의 요구사항인 품질 경영관리, 자재관리, 공정·제조설비관리, 제품관리, 시험·검사설비관리, 소비자보호 및 환경·자원관리와 제품심사 등 7개의 독립변수를 설정하였고 기업성과에 해당하는 종속변수로 품질향상, 재무성과, 고객만족 등 3개 변수를 구성하였다. 연구모형에 따른 변수의 조작적 정의를 Tables 1 및 2에 나타내었다.

Table 1 Operational definition of independent variables

Variable	Component	Related research
Quality management	Recognition of manager, clarification of responsibilities and authority	Factory inspection report composition by item
	KS based internal standard management and compliance	
	Quality management planning, checking and reflecting resulting	
	Quality management department's professionalism and independence	
Materials management	Continuous quality improvement activities	Factory inspection report composition by item
	Material list standardization, verification and recording	
	Quality list and standards KS internal standardization	
	Rationality of inspection regulations	
	Inspector's ability, passing rule	
	keeping records of test results	
	Analysis and utilization of test results	

Table 1 Operational definition of independent variables (Continued)

Variable	Component	Related research
Process-manufacturing facility management	Process management item and facilities internal standardization	
	Intermediate inspection item, method, internal standards	
	Internal working standard	
	Incongruity product discrimination, cause analysis and prevention of recurrence	
	Manufacturing facility possession, rationality of facility layout	
Product management	Manufacturing facility operation and internal standardization	Factory inspection report composition by item
	Internal standardization of product quality and standards	
	Internal standards product inspection	
	Standards compliance, acceptance pass	
	Inspector's ability	
Testing-inspection facility management	Reflecting inspection result	
	Facilities internal standardization	
	Facilities installation environment, management standards	
Customer·Environment ·Resource management	Facilities measurement standard	
	Complaints and compensation internal standards	
	Purchase information and certification mark internal standards	
	Working environment internal standards	
	Establish and implement educational plans	
Product testing	Dedicated personnel about certification	Application of KS Factory inspection report
	Sampling and transfer method internal standards	
	Reflecting certification result	
	Same design as testing sample, produce certification product	

Table 2 Operational definition of dependent variables

Variable	Component	Related research
Quality improvement	Raising the quality consciousness of employees	Park, G. H. (2001) Kim, J. R. (2014) Seo, W. J. (2010)
	Product productivity improvement	
	Product defect rate decrease	
Financial performance	Quality uniformity improvement	Ha, J. S. (2013) Jin, S. H. (2013) Park, S. H (2011)
	Sales increase	
	Net profit increase	
	Production costs decrease	
Customer satisfaction	Market share increase	
	Customer complaints decrease	
	Customer retention rate increase	
	Regular customer increase	
	Customer satisfaction increase	

4. 실증분석

4.1 자료수집 및 분석방법

본 연구에서는 자료수집을 위해 2015년 7월 29일 이후 신재생에너지설비인증에서 KS인증으로 전환한 인증설비의 제조공장 및 신규로 인증받은 설비의 제조공장 등 국내 64개 공장에 대하여 설문을 실시하였다. 설문지는 인증 요구사항 및 품질향상, 재무성과, 고객만족의 기업성과를 측정하기 위해 리커트 5점 척도의 문항과 인증품목, 매출액, 신규인증여부 등의 일반문항으로 구성되었다. 설문은 2017년 3월22일부터 2017년 4월 10일까지 공장 당 3명씩 총 192명을 대상으로 20일간 이메일을 통하여 실시하였으며, 미응답 설문지를 제외하고 58개 공장 174부의 설문지를 분석에 사용하였다. 통계분석을 위해 SPSS 23.0 프로그램을 사용하여 빈도분석, 신뢰도 분석, 타당성분석, 다중회귀분석, 위계적 회귀분석을 실시하였다.

4.2 표본의 일반적 특성

KS인증품목 중 가장 많은 빈도의 품목은 결정질 실리콘 태양광발전모듈로 48명(27.6%)이었으며, 응답자가 가장 많이 소속되어 있는 부서는 연구개발이 63명(36.2%)이었다. 전년도 매출액 중 가장 많은 빈도가 나타난 것은 500억 초과로 54명(31%)이며, 종업원 수는 20명 이하가 44명(25.3%)으로 가장 비율이 높았다. KS인증 취득 경과는 신재생에너지설비인증에서 KS인증으로 전환되었다는 응답이 141명(81%)이었으며, 품질경영인증(ISO 9001) 인증보유 여부에서는 인증을 보유하고 있다는 응답이 161명(92.5%)이었다. 또한 KS인증 취득을 하기 위한 컨설팅 기관 활용 여부에 대한 질문에서는 자체적으로 추진하였다는 응답이 143명(82.2%)이었다.

4.3 주요 변수들의 기술통계

Table 3 Average and standard deviation by variable

Division	Average	Standard deviation
KS certification Requirements		
Quality management	4.13	.60
Materials management	4.23	.56
Process-manufacturing facility management	4.26	.54
Product management	4.23	.53
Testing-inspection facility management	4.37	.53
Customer environment · resource management	4.22	.54
Product testing	4.28	.57
Performance of Firms		
Quality improvement	4.05	.57
Financial performance	3.32	.66
Customer satisfaction	3.58	.54

KS인증요구사항 및 기업성과 각 변수들에 대한 기술통계 결과는 Table 3과 같다. KS인증을 위한 공장심사는 6개 분야 33개 항목에 대하여 모두 적합판정을 받아야 공장심사에 합격하고 제품심사를 통과해야 인증을 획득할 수 있으므로 이의 영향이 응답에 반영되었다. 즉, 공장심사관련 요구사항들은 5점 척도 중 4.13 ~ 4.37, 제품심사는 4.28로서 평균값은 설문지의 선택사항 중 “보통이다”와 “매우그렇다” 사이의 중간정도에 위치한다. 종속변수인 기업성과는 품질향상 4.05, 재무성과 3.32 및 고객만족 3.58로 나타나 기업성과 중 품질향상의 평균이 높았다.

4.4 신뢰성 및 타당성 분석

(1) KS인증 요구사항에 대한 탐색적 요인분석

KS인증의 7개 요구사항에 대한 탐색적 요인분석 결과 변수의 고유값(eigen value)이 3.55 ~ 1.85, 분산설명력이 66.39% ~ 59.1%, KMO수치가 0.871 ~ 0.616로서 요인분석을 위한 선정이 바람직한 것으로 판단되어 측정도구의 타당성이 검증되었다. 모형의 적합성 여부를 나타내는 Barlett's test 검증 결과 모든 값의 유의확률이 $p < .001$ 로 나타나 통계적으로 유의하였다. 또한 Cronbach's α 계수가 0.82 ~ 0.68로 척도의 신뢰성이 있는 것으로 분석되었다.

(2) 기업성과에 대한 탐색적 요인분석

기업성과에 대한 탐색적 요인분석 결과, 품질향상, 재무성과, 고객만족 등 3개의 종속변수의 고유값(eigen value)이 3.15 ~ 2.51, 분산설명력이 70.10%, KMO수치가 0.838로서 요인분석을 위한 선정이 바람직한 것으로 판단되어 측정도구의 타당성이 검증되었다. Barlett's test 검증 결과 모든 값의 유의확률이 $p < .001$ 로 나타나 통계적으로 유의하였다. Cronbach's α 계수가 0.89 ~ 0.81로 척도의 신뢰성이 있는 것으로 분석되었다.

4.5 가설검증결과

(1) KS인증 요구사항과 기업성과의 품질향상의 관계

KS인증요구사항이 품질향상에 미치는 영향을 알아보기 위해 다중회귀분석을 실시하였으며, 결과는 Table 4와 같다. KS인증요구사항은 품질향상을 44.7% 설명($R^2 = .447$, $F = 19.18$, $p < .001$)하고 있으며, KS인증요구사항의 변수들 중 유의한 정적 영향을 주는 변수는 품질경영($B = .27$, $p < .01$)과 제품관리($B = .30$, $p < .001$) 및 제품심사($B = .17$, $p < .05$)로 나타났다. 변수들 간에 다중공선성을 확인하기 위해 분산팽창계수(Variance Inflation Factor: VIF)를 검증한 결과 1.79에서 3.52의 범위였으며, 기준치인 10미만으로 나타나 다중공선성의 문제는 없었다. Durbin-Watson의 값은 1.987로 나타나 오차항의 독립성을 가정하였다. 즉 품질향상에 정적인 영향을 주는 변수는 품질경영과 제품관리 및 제품심사이며 가설1을 부분 채택한다.

Table 4 The relationship between KS Certification requirements and quality improvement

Independent variables	Unstandardized coefficient		Standardized coefficient	t	VIF	Theory
	B	S.E.	β			
(Constant)	1.27	.29		4.34		
Quality management	.27	.08	.29	3.36**	2.30	Selection
Materials management	.00	.10	.00	.04	3.52	Dismissal
Process · manufacturing facility management	-.01	.09	-.01	-.13	2.69	Dismissal
Product management	.30	.09	.36	3.55***	3.07	Selection
Testing · inspection facility management	-.07	.08	-.07	-.91	1.79	Dismissal
Customer · environment · resource management	-.02	.07	-.02	-.23	2.36	Dismissal
Product testing	.17	.07	.20	2.45*	1.95	Selection
R^2				.447		
F				19.18***		
Durbin-watson				1.987		

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

(2) KS인증 요구사항과 기업성과의 재무성과와의 관계

Table 5 The relationship between KS Certification requirements and financial performance

Independent variables	Unstandardized coefficient		Standardized coefficient	t	VIF	Theory
	B	S.E.	β			
(Constant)	2.19	.42		5.25		
Quality management	.20	.12	.18	1.68	2.30	Dismissal
Materials management	.01	.14	.01	.07	3.52	Dismissal
Process-manufacturing facility management	-.04	.13	-.04	-.31	2.69	Dismissal
Product management	.08	.12	.09	.69	3.07	Dismissal
Testing-inspection facility management	-.24	.11	-.21	-2.16*	1.79	Dismissal
Customer · environment · resource management	.18	.11	.19	1.70	2.36	Dismissal
Product testing	.08	.10	.08	.84	1.95	Dismissal
R^2				.126		
F				3.42**		
Durbin-watson				1.460		

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

KS인증요구사항이 재무성과에 미치는 영향을 알아보기 위해 다중회귀분석을 실시하여 그 결과를 Table 5에 나타내었다. 분석 결과 재무성과에 통계적으로 유의미하게 영향을 주는 변수는 유일하게 시험검사설비였지만

부적영향을 미치는 것으로 나타나 가설2를 기각한다.

(3) KS인증 요구사항과 기업성과의 고객만족과의 관계

KS인증요구사항이 고객만족에 미치는 영향을 알아보기 위해 다중회귀분석을 실시하였으며, 그 결과는 Table 6와 같다. KS인증요구사항은 고객만족을 13% 설명($R^2=.130$, $F=3.55$, $p<.01$)하고 있으며, KS인증요구사항의 변수들 중 유의한 정적 영향을 주는 변수는 제품심사($B=.19$, $p<.05$)로 나타났다. 변수들 간에 다중공선성을 확인하기 위해 분산팽창계수 (Variance Inflation Factor: VIF)를 검증한 결과 1.79에서 3.52의 범위였으며, 기준치인 10미만으로 나타나 다중공선성의 문제는 없었다. Durbin-Watson의 값은 1.533로 나타나 오차항의 독립성을 가정하였다. 즉 고객만족에 영향을 미치는 변수는 제품심사로서 가설3을 부분 채택한다.

Table 6 The relationship between KS Certification requirements and customer satisfaction

Independent variables	Unstandardized coefficient		Standardized coefficient	t	VIF	Theory
	B	S.E.	β			
(Constant)	2.03	.38		5.36		
Quality management	.16	.11	.17	1.52	2.30	Dismissal
Materials management	.05	.13	.05	.36	3.52	Dismissal
Process-manufacturing facility management	-.16	.12	-.17	-1.39	2.69	Dismissal
Product management	-.07	.11	-.08	-.63	3.07	Dismissal
Testing-inspection facility management	.08	.10	.07	.77	1.79	Dismissal
Customer-environment-resource management	.11	.10	.13	1.14	2.36	Dismissal
Product testing	.19	.09	.21	2.09*	1.95	Selection
R ²				.130		
F				3.55**		
Durbin-watson				1.533		

* $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$

(4) KS인증 요구사항과 기업성과의 관계 관련 신규인증의 조절효과

KS인증 요구사항과 기업성과와의 관계에서 신규인증의 조절효과를 분석하기 위하여 위계적 회귀분석을 실시하였다. ks인증 요구사항과 품질향상, 고객만족과 신규인증의 조절효과는 유의확률이 0.05보다 커서 기각되었다. 재무성과와의 관계에서 신규인증의 조절효과는 자재관리, 공정제조설비관리, 제품관리, 소비자환경자원 관리 및 제품심사의 5개 변수가 유의한 정적효과를 나타내었다. 다음 Table 7는 재무성과에 대한 자재관리와 신규인증여부의 조절효과 분석결과이다.

Table 7 Moderating effect of materials management and newly obtained the certification about financial performance

Step	Independent variables	Unstandardized coefficient		Standardized coefficient	t	R ²	△R ²	F	VIF
		B	S.E.	β					
1	(Constant)	0	.07		.000	.049	-	8.85	1.00
	Materials management	.22	.07	.22	2.98**				
2	(Constant)	0	.07		.000	.081	.032	7.55	1.00
	Materials management	.21	.07	.21	2.92**				
	Newly obtained	.18	.07	.18	2.45*				
3	(Constant)	-.01	.07		-.14	.134	.053	8.78***	1.03
	Materials management(A)	.25	.07	.25	3.45**				
	Newly obtained(B)	.16	.07	.16	2.26*				
	A×B	.26	.08	.23	3.23**				
Durbin-watson				1.472					

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

1단계 자재관리를 투입하였을 때 재무성과에 대한 설명량은 4.9%로 나타났으며(R²=.049, F=8.85, p<.01), 자재관리는 통계적으로 유의한 정적영향을 미치는 것으로 나타났다(B=.22, p<.01). 2단계 신규인증여부를 투입하였을 때 재무성과에 대한 설명량은 8.1%였으며(R²=.081, F=7.55, p<.01), 자재관리(B=.21, p<.01)와 신규인증여부(B=.18, p<.05) 모두 통계적으로 정적 영향을 미치는 것으로 나타났다. 3단계 자재관리와 신규인증여부의 상호작용 변인을 투입하였을 때 재무성과에 대한 설명량은 13.4%였으며(R²=.134, F=8.78, p<.001),

Table 8 Moderating effect of Process-manufacturing facility management and newly obtained the certification about financial performance

Step	Independent variables	Unstandardized coefficient		Standardized coefficient	t	R ²	△R ²	F	VIF
		B	S.E.	β					
1	(Constant)	0	.07		.000	.029	-	5.18*	1.00
	Process-manufacturing facility management	.17	.08	.17	2.28*				
2	(Constant)	0	.07		.000	.069	.040	6.36**	1.00
	Process-manufacturing facility management	.18	.07	.18	2.50*				
	Newly obtained	.20	.07	.20	2.71**				
3	(Constant)	.01	.07		.14	.093	.024	5.83**	1.01
	Process-manufacturing facility anagement(A)	.17	.07	.17	2.31*				
	Newly obtained(B)	.22	.07	.22	2.93**				
	A×B	.15	.07	.16	2.12*				
Durbin-watson				1.418					

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

Table 9 Moderating effect of product management and newly obtained the certification about financial performance

Step	Independent variables	Unstandardized coefficient		Standardized coefficient	t	R ²	△R ²	F	VIF
		B	S.E.	β					
1	(Constant)	0	.07		.000	.061	0	11.09**	1.00
	Product management	.25	.07	.25	3.33**				
2	(Constant)	0	.07		.000	.098	.038	9.32***	1.00
	Product management	.25	.07	.25	3.46**				
	Newly obtained	.19	.07	.19	2.68**				
3	(Constant)	.00	.07		.06	.126	.028	8.16***	1.00
	Product management(A)	.26	.07	.26	3.60***				
	Newly obtained(B)	.20	.07	.20	2.81**				
	A×B	.17	.08	.17	2.32*				
Durbin-watson				1.418					

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

Table 10 Moderating effect of customer-environment-resource management and newly obtained the certification about financial performance

Step	Independent variables	Unstandardized coefficient		Standardized coefficient	t	R ²	△R ²	F	VIF
		B	S.E.	β					
1	(Constant)	0	.07		.000	.076	-	14.07***	1.00
	Customer-environment · resource management	.28	.07	.28	3.75***				
2	(Constant)	0	.07		.000	.105	.029	9.98***	1.00
	Customer · environment · resource management	.26	.07	.26	3.64***				
	Newly obtained	.17	.07	.17	2.35*				
3	(Constant)	-.01	.07		-.17	.139	.035	9.16***	1.01
	Customer-environment · resource management(A)	.26	.07	.26	3.60***				
	Newly obtained (B)	.15	.07	.15	2.12*				
	A×B	.18	.07	.19	2.62*				
Durbin-watson				1.482					

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

자재관리(B=.25, p<.01)와 신규인증여부(B=.16, p<.05) 및 상호작용 변인(B=.26, p<.01) 모두 통계적으로 유의한 정적 영향을 미치는 것으로 나타났다. 분산팽창계수 (Variance Inflation Factor: VIF)를 검증한 결과 1.00에서 1.03의 범위였으며, 기준치인 10미만으로 나타나 다중공선성의 문제는 없었다. Durbin-Watson의 값은 1.472로 나타나 오차항의 독립성을 가정하였다. 신규인증여부의 조절효과는 신규인증을 받은 상태에서 자재관리가 잘되어 있으면 재무성과를 증가시키는데 영향을 주는 것으로 볼 수 있다. 동일한 분석방법으로 Tables 8 ~ 11는 공정제조설비관리, 제품관리, 소비자환경자원관리 와 신규인증과의 조절효과에 대한 분석결과표이다.

Table 11 Moderating effect of product testing and newly obtained the certification about financial performance

Step	Independent variables	Unstandardized coefficient		Standardized coefficient	t	R ²	△R ²	F	VIF
		B	S.E.	β					
1	(Constant)	0	.07		.000	.049	-	8.96**	1.00
	Product testing	.22	.07	.22	2.99**				
2	(Constant)	0	.07		.000	.095	.046	8.99***	1.01
	Product testing	.25	.07	.25	3.36**				
	Newly obtained	.22	.07	.22	2.94**				
3	(Constant)	.02	.07		.21	.116	.021	7.44***	1.02
	Product testing (A)	.24	.07	.24	3.23**				
	Newly obtained (B)	.24	.07	.24	3.24**				
	A×B	.14	.07	.15	2.01**				
Durbin-watson				1.424					

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

5. 결론

본 연구는 신재생에너지설비 KS인증의 요구사항이 기업의 성과에 영향을 미치는 지에 대한 실증분석을 통하여 신재생에너지설비인증제도에서 KS인증제도로 인증제도가 변경된 이후에 실제로 KS인증이 기업에 어떤 효과를 주고 있는지를 분석하고자 하였다. 이 연구를 통해 얻은 결론은 다음과 같다.

첫째, KS인증의 7개 요구사항 중 품질경영, 제품관리, 제품심사는 제품의 품질향상 효과에 긍정적인 영향을 미친다. 즉, 품질경영, 제품관리, 제품심사에 해당하는 KS인증 인증심사기준에 해당하는 관리항목 준수를 잘하면 품질향상효과를 얻을 수 있음을 의미한다. 2015년 요구사항이 일부 변경되었지만 같은 다중회귀분석에 의해 분석한 박계호(2002)의 연구결과인 표준화일반, 자재관리, 공정관리, 제품품질관리, 제조설비관리 및 검사설비관리가 기업경영성과에 유의미한 결과를 얻은 것과는 다르게 나타난다. 또한 검사설비관리만 유의미한 결과를 얻은 서원조(2010)의 연구결과와도 다른 결과를 얻었다. 이는 신재생에너지업체의 경우 신재생에너지설비인증제도에서 이미 KS인증제도와 유사한 자재관리, 공정·제조설비관리, 시험·검사설비관리, 소비자보호관리와 관련된 요구사항을 이미 반영되고 있어서 KS인증으로 전환되어도 큰 차이가 없어 품질향상에 유의미한 결과가 나타나지 않은 것으로 분석된다.

둘째, KS인증의 7개 요구사항을 준수하더라도 매출액 증가 등 재무성과와는 유의미한 결과를 얻을 수 없었다. 이는 대부분의 응답업체가 신재생에너지설비인증에서 KS인증업체로 전환된 업체로서 신재생에너지인증 제품이 KS인증 제품으로 간주되어 정부 보급사업 등에 우선적용 등의 우대혜택을 이미 동일하게 받아왔기 때문에 재무적으로 성과가 더 늘어날 여지가 거의 없음에 기인한다고 볼 수 있다.

셋째, KS인증의 7개 요구사항 중 제품심사가 고객만족에 정적인 영향을 미친다. 제품심사는 신규인증 시 공장심사에 합격 후에 실시하는 제품에 대한 성능시험과 추가모델 인증시 공장심사 없이 성능시험을 실시하는 과

정으로 제품의 성능을 확인하는 중요한 요소이다. 따라서 제품심사와 관련된 관리항목의 준수를 잘하면 제품의 신뢰가 높아져 고객의 만족도가 증가하는 결과를 얻을 수 있는 것으로 사료된다.

넷째, KS인증요구사항이 재무성과에는 정적인 영향을 미치지 않았으나, 신규인증을 받은 업체인 경우는 자재관리, 공정제조설비관리, 제품관리, 소비자환경자원관리제품심사의 5개 요구사항이 재무적인 효과를 얻을 수 있는 것으로 나타났다. 이는 신규인증을 받음으로써 정부 보급사업 등의 우대혜택을 신규로 받을 수 있어서 매출액 등의 향상을 기할 수 있기 때문으로 판단된다.

후기

본 논문은 2016년도 동국대학교 교내 연구지원사업(2016전략연구단지원사업)의 지원에 의해 이루어졌습니다(S-2017-G0001-00046).

REFERENCES

1. Ministry of Trade, Industry and Energy, New & Renewable Energy White Paper, 2016.
2. Ministry of Trade, Industry and Energy, First Regulatory Hearings, Press Releases, 2014.
3. Korea Agency for Technology and Standards, Improvement of KS certification program for fostering global national certification mark, 2014.
4. Korea Agency for Technology and Standards, KS certification program, 2017.
5. Ministry of Government Legislation, Act on promotion of the development, use and diffusion of new and renewable energy, 2015.
6. Korea Agency for Technology and Standards, KS Q 8003 : Requirements of KS and NRE certification program, 2015.
7. Ministry of Trade, Industry and Energy, Regulation of support of new and renewable energy equipment, 2016.
8. Korea Energy Agency, Guideline of support of new and renewable energy equipment, 2017.
9. Korea Energy Agency, Rules for REC issuance and trading market operations, 2017.
10. Kim, K. S., Nam, G. J., and Jeong, S. S., Study on Expected Effects of KS Certification on companies, Journal of the Venture Entrepreneurship Research, Vol. 7, No. 1, pp. 19-26, 2012.
11. Lee, J. H., Chung, J. E., Moon, H. C., and Lim, S. B., The Influence of KS Certification System on Export Performance of Small and Medium-Sized Enterprises, Journal of International Commerce and Information, Vol. 18, No. 4, pp. 311-332, 2016.
12. Park, G. H., A Study on the Effect of KS Certification, a doctor's thesis, Daeduk University, Republic of Korea, 2001.
13. Seo, W. J., A Study on The Effect of KS Certificate on Financial and Quality Business Performance, a master's thesis, Incheon University, Republic of Korea, 2010.
14. Jo, C. H., A Study on The Effects of KS and ISO Certificate in the Enterprise Management Performance, a master's thesis, Chungju University, Republic of Korea, 2008.
15. Kim J. R., A Study on The Effects of KS and ISO Certificate in the Small Enterprise Management

- Performance, a master's thesis, Hansung University, Republic of Korea, 2014.
16. Song, H. S., A Study of the Effects of KS Certificate on the Manufacturing Enterprise Management Performance, a master's thesis, Sangji University, Republic of Korea, 2009.
 17. Lim, C. S., (The) Positive Research on the Effect of KS Certificate on the Enterprise Management performance, a master's thesis, Inha University, Republic of Korea, 2004.
 18. Ha, J. S., The Impact of Internalization of ISO 9001 Standards on Firm Performance, a doctor's thesis, Incheon University, Republic of Korea, 2013.
 19. Jin, S. H., An Empirical Study on the Influence of the Quality Management System and Absorptive Capacity on the performance of Venture Business in Manufacturing, a doctor's thesis, Konkuk University, Republic of Korea, 2013.
 20. Park, S. H., Influences of Implementation Factors of Quality Management System with ISO9001 on Organizational Performances, a doctor's thesis, Daegu Catholic University, Republic of Korea, 2011.
 21. Korea Energy Agency, New and Renewable Energy equipment KS Certification examination standard, 2015.