

상생형 스마트공장 도입기업과 미도입기업의 성과분석에 관한 연구

황 중 하* · 김 태 성**

*국립금오공과대학교 건설링학과 박사과정

**국립금오공과대학교 산업공학과

A Study on Performance Analysis of Companies Adopting and Not Adopting Win-win Smart Factories

Jungha Hwang* · Taesung Kim**

*Student, Department of Consulting, Kumoh National Institute of Technology

**Professor, Department of Industrial Engineering, Kumoh National Institute of Technology

Abstract

A Smart factories are systems that enable quick response to customer demands, reduce defect rates, and maximize productivity. They have evolved from manual labor-intensive processes to automation and now to cyber-physical systems with the help of information and communication technology. However, many small and medium-sized enterprises (SMEs) are still unable to implement even the initial stages of smart factories due to various environmental and economic constraints. Additionally, there is a lack of awareness and understanding of the concept of smart factories. To address this issue, the Cooperation-based Smart Factory Construction Support Project was launched. This project is a differentiated support project that provides customized programs based on the size and level of the company. Research has been conducted to analyze the impact of this project on participating and non-participating companies. The study aims to determine the effectiveness of the support policy and suggest efficient measures for improvement. Furthermore, the research aims to provide direction for future support projects to enhance the manufacturing competitiveness of SMEs. Ultimately, the goal is to improve the overall manufacturing industry and drive innovation.

Keywords : Smart Factory, On-site innovation activities, Pioneering sales channels, Manpower training, Smart 365 Center

1. 서론

스마트공장은 제품 기획부터 생산 그리고 판매 등全过程에서 ICT를 적용하여 생산성 향상과 에너지 절감 그리고 맞춤형 제조 등이 가능한 미래 첨단형 공장을 의미한다[1]. 이는 전반적인 제조업에 사물인터넷, 스마트센서, CPS(Cyber Physical System), 3D프린팅, 클라우드 컴퓨팅, Big Data 등 다양한 기술이 접목되어 구현되며, 특정한 기술의 분야가 아닌 다른 기술이 융합된 제조업의 플

랫폼으로 이해될 수 있다[2].

스마트공장은 4차 산업혁명의 매우 중요한 핵심 요소로서, 중소·중견기업 제조 분야에 특화된 선진국 중심으로 제조기업의 경쟁력 향상을 위해 적극적으로 도입을 추진하고 있는 추세이다[3]. 우리나라에서도 2014년의 『제조업 혁신의 3.0 전략』, 2017년의 『스마트 제조혁신의 비전 2025』 바탕으로 국내 중소·중견기업들의 스마트공장 역량 강화를 적극 추진하고 있다[4].

따라서, 중소기업들은 4차 산업혁명의 대응과 산업제조

[†]This research was supported by Kumoh National Institute of Technology(2022~2023).

[†]Corresponding Author : Taesung Kim, Kumoh National Institute of Technology, 61, Daehak-ro, Gumi, Gyeongbuk, E-mail: tkim@kumoh.ac.kr

Received January 16, 2024; Revision March 07, 2024; Accepted March 20, 2024

경쟁력 강화를 위해서 스마트공장 도입에 많은 관심을 가지고 있으며, 생산 현장의 디지털화 그리고 스마트공장 도입 지원 사업을 많은 관심을 가지고 추진하고 있다. 특히, 중소기업들은 환경적, 경제적 여러 가지 제약을 통해 아직도 스마트공장은 기초단계도 미치는 경우가 다반사이고, 스마트공장에 대한 개념조차도 알지 못하는 중소기업들도 많은 것으로 나타나고 있다. 이러한 현상에서 중소기업들에게 스마트공장 도입 저변을 확대시키기 위한 전략도 매우 중요하지만 개별적인 기업과 산업 전체의 경쟁력을 향상시킬 수 있도록 중소기업 규모와 특성에 부합되는 지원체계 구축도 단계별로 필요해 보인다[5].

본 연구는 상생형 스마트공장 도입 지원 사업 분석을 통해서 스마트공장 도입을 구축한 도입기업과 미도입기업들의 매출액 평균, 부가가치 평균, 자산총계 평균, 수출액 평균, 영업이익 평균, 연구개발비 평균 그리고 종업원 인원수의 평균에 대해 수치적인 기업의 성과를 집중적으로 분석해 중소기업에 스마트공장 구축이 어느 정도의 성과와 경영이익을 달성했는지 분석하고자 한다.

2. 상생형 스마트공장 도입 지원 사업

상생형 스마트공장 도입 지원 사업은 정부 주도하에 스마트공장 도입·확산하고 한 단계 더 나아가 민관 협력을 통해서 S전자와 중소기업이 같이 동반성장하고 민간의 자발적으로 스마트공장의 확산과 체계를 마련하는 사업이며, S전자가 스마트공장 도입을 희망하는 중소기업들에게 S전자의 스마트 현장의 혁신 노하우를 공유하고 정부와 지자체 그리고 S전자가 함께 도입 자금을 지원하여 중소기업들에게 실질적인 스마트공장을 도입하는데 도움을 주는 사업이다[6].

본 연구에서는 중소기업의 제조경쟁력 향상을 위해 중소기업부, 중소기업중앙회와 S전자가 함께 지원하는 내용 중심으로 연구를 하고자 한다. 앞서서 서술한 내용처럼 상생형 스마트공장 도입 지원 사업은 S전자의 협력회사와 관계없이 국내 제조 중소기업 전체를 대상으로 기업체 수준과 규모에 따른 맞춤형 스마트공장 도입 지원 사업을 하고 있으며, 기업별 맞춤형 스마트공장 도입과 중소기업들의 제조 경쟁력 확보를 위한 차별화된 프로그램 지원을 하고 있다.

지원분야는 총 4개 분야로 자원관리(ERP), 생산관리(MES), 개발관리(PLM), 공급관리(SCM)의 시스템 관련 분야와 정보통신(ICT)와 연계하여 제조 로봇이나 설비를 도입하는 자동화 분야, 금속소재의 설계 및 가공 솔루션을 지원하는 초정밀 가공분야 그리고 공장 Layout 및 시뮬레

이션, 데이터의 해석을 통한 최고의 품질확보 등의 공정 시뮬레이션 분야가 있다. 또한, 중소기업 제조 경쟁력 자생력 확보를 위해 차별화 프로그램은 현장혁신활동, 판로개척, 인력양성(교육), 기술지원, 패밀리혁신활동 그리고 스마트 365센터를 운영하여 중소기업 맞춤형 스마트공장 도입 지원 사업을 추진하고 있다[7][8].

2.1 현장혁신

스마트공장을 제대로 운영되기 위해서는 선행으로 공장 기본이 진행되어야 하며, 공장의 기본이란 생산계획, 생산환경, 구분관리, 품질관리 4가지를 관리하는 것을 의미한다. 첫째, 생산계획은 오늘 해야 할 일을 정의하고 최소한 계획을 수립하며 둘째, 생산환경은 3정5S 활동을 기반으로 깨끗하고 체계적인 기본환경을 구축하고 셋째, 구분관리는 제조현장내 있는 모든 물품에는 양품과 불량 각각 분류가 되어 고유 코드를 발급해서 시스템으로 관리가 되어야 하며, 넷째, 품질관리에서는 불량이 발생되면 집계하고 원인을 분석하고 더 나아가 재발방지 대책을 수립하는 기본적인 관리가 되어야 한다.

현장혁신활동의 주요 내용은 제조현장 혁신전문가가 팀을 편성하여 8~10주간 지원하는 중소기업에 상주하면서 혁신활동을 지원하고 있다. 과제 발굴에서부터 실행까지 S전자의 노하우를 전수하고 공유하고 있으며, 현장혁신활동을 지원하면서 중소기업 임직원들과 활동 내용을 이해하고 공유하고 참여할 수 있도록 하여현장혁신의 노하우를 전수하여 중소기업 임직원들이 쉽고 편하게 일할 수 있는 제조현장 구축활동을 지원하고 있다[9].

2.2 판로개척

상생형 스마트공장 구축 지원 사업에 참여하는 중소기업의 기본적인 목표는 매출의 성장과 일자리 창출이다. 따라서, S전자에서 제품 판로개척의 전문인력을 활용하여 스마트공장 도입후에 매출의 성장과 일자리 창출을 위해 S전자의 네트워킹을 적극 활용하여 국내외 해외 바이어를 초청하여 비즈니스 사업과 서로 매칭하고 있으며, 2021년에 진행한 스마트비즈 엑스포를 통해 많은 기업이 참석하였고, 400여건의 비즈니스 매칭을 연결하여 매우 큰 성과를 이루는 계기가 되었다.

또한, 아리랑 TV와 협업을 통해 글로벌 홍보방송을 무료로 제작 및 송출하였고, 영문으로 회사와 제품소개 홍보 영상도 지원 제작하여 100개국에 홍보 방송에 송출하였고, 현재까지 500여 개사를 홍보하여 방송되어 수출계약도 체결하게 되었다. 매출 확대를 위해서 S전자 사내 판매

채널에도 진출하여 설날 명절과 추석 명절에도 직거래장터에 관련 중소기업들의 제품을 초청하고, S전자 직원용 물에서도 입점을 하여 판매 확대에도 적극 지원을 하고 있다. 이외에도 해외 수출을 대행하는 회사와 무역협회 등과 협업을 통해 바이어 매칭 행사도 상시로 진행하여 중소기업에 많은 도움을 주고 있다[10].

2.3 인력양성(교육)

스마트공장으로 구축 후에도 지속적으로 유지관리를 위해 전문인력 양성 교육 프로그램을 운영하고 있다. 스마트팩토리 아카데미 교육은 스마트공장 구축후에 유지관리와 발전을 위해 전문인력 양성 교육과 스마트공장을 구축한 성공 기업을 대상으로 벤치마킹을 진행하여 많은 기업에서 참석을 하였다. 또한, S전자 상생협력아카데미 교육센터에서는 구매·기술·제조·품질 등 직무별 특화된 교육을 무료로 개방하여 중소기업에서 참여할 수 있도록 하고 있으며, 일부 중소기업에서 필요시에는 강사가 중소기업을 직접 방문하여 방문교육도 지원하고 있다. 코로나19로 인해 중소기업 제조 현장에서 자주 사용하는 작업대와 대차 등 제조 현장에서 필요한 것들을 실시간으로 화상교육을 직접 실습교육도 진행하고 있으며, 중소기업에서 많은 인력이 참여할 수 있는 소테마 중심의 테마성 교육도 진행을 하고 있다.

스마트공장 도입 지원 사업에 참여하고 있는 공급기업과 도입기업을 대상으로 S전자 광주사업장의 제조현장과 금형공장을 개방하여 벤치마킹하고 있고, 벤치마킹으로 S전자의 제조기술 및 제조역량을 스마트공장 도입기업과 공급기업들에게 배울 수 있는 좋은 기회를 제공 하였다[11].

2.4 기술지원

상생형 스마트공장 구축 지원사업에 참여하는 중소기업을 대상으로 자동화·가공·금형 등 S전자 제조기술 노하우를 중소기업에 전수하고 있으며, 어려움을 겪고 있는 중소기업에게 기술도 지원을 하고 있다. 가공·금형 기술 지원이 필요한 경우에는 S전자의 단납기 가공 및 측정 금형 우수 기술 전수를 위해 S전자의 금형공장을 직접 방문하여 전문가에게 바로 배울 수 있는 기회도 제공하고 있으며, 지금까지 누적 1,500여명이 기술지원에 참여하였다. 그리고, 필요한 경우에는 S전자 기술별 전문가를 중소·중견기업을 바로 방문을 하여 요소기술·자동화 등 중소기업 스스로 해결하기 어렵고 힘든 애로기술을 적극 지원하고 있다.

S전자 협력사를 대상으로 부품·장비·소재 등도 기술

별 트렌드 및 개발 동향 등 우수한 기술 설명회를 스마트공장 도입에 참여하는 중소기업에게 분기 1회 개방을 하여 공유를 하고 있다. 또한, S전자에서 가지고 있는 사용하지 않는 특허 기술을 무료로 개방을 하여 중소기업들에서 사용할 수 있게 지원 하고 있으며, 지금까지 약 2.7만여 개를 개방, 1,600여건으로 양도를 진행 하였다[12] [13].

2.5 패밀리혁신활동

상생형 스마트공장 구축 지원사업에서는 패밀리혁신활동을 진행하고 있으며, 패밀리혁신활동은 패밀리혁신활동을 할 수 있는 기업을 발굴해서 스마트공장 구축을 추진하는 회사와 협력사까지 동반 지원으로 시너지 효과를 높여 제조경쟁력을 향상시키는 것이다. 따라서 패밀리혁신활동이 성공적으로 추진되기 위해서는 기업 규모와 혁신의 마인드 그리고 성장성 등을 가지고 있는 중소기업 대표 및 실무자 참여도가 매우 관심이 많은 기업체를 찾아서 지원하는 것이 매우 중요하다.

스마트공장 도입 지원 사업에 참여를 하는 중소·중견기업중에 패밀리혁신활동으로 지원하는 기업에 선정되면 모회사를 중심으로 부품을 공급하는 협력사까지 Supply-Chain 동반혁신을 추진하여 상생 혁신활동을 추진하고 있으며, 선정된 모회사 및 협력사를 대상으로 Total 제조경쟁력을 확보하여 최고의 품질을 확보하므로 원가 절감 그리고 생산성이 향상 될 수 있게 혁신 활동을 추진하고 있다.

2.6 스마트 365센터

상생형 스마트공장 도입 지원 사업에 핵심인 추진 방향은 고도화와 내실화를 위해서 항상 유지하고 수준을 상당 및 지원 계획을 수립하여 해당 기업의 요청에 대해 효율적인 대응으로 스마트공장 구축 기업의 실질적으로 만족도를 높이기 위해서 스마트 365센터 운영을 하고 있다. 스마트 365센터는 스마트공장 구축을 추진하는 중소·중견기업에게 스마트공장 도입 지원을 일시적으로 지원하는 것이 아닌 스마트공장을 도입한 중소기업이 내실화 지원을 위해 지속적인 유지관리와 보수 그리고 고도화 지원을 위해 운영을 한다. 지속적인 네트워킹을 통해서 필요시에는 차별화 프로그램도 계속적으로 상시 지원하고 있다[14].

3. 연구방법

3.1 성과분석의 필요성

상생형 스마트공장 지원 사업은 유사한 스마트공장 도

입 사업이 지원을 할 수 없는 S전자의 제조기술 노하우를 전수하고 현장혁신활동 등으로 참여하여 중소기업에게 높은 만족도를 제공하였다. 이에, 스마트공장 지원 사업을 도입한 기업의 도입 현황과 성과를 분석하였고, 미도입한 기업에 대한 성과도 비교 분석을 하였다. 상생형 스마트공장 지원 정책의 성과 있는 개선의 방안을 찾아 향후에도 지속적인 지원 사업의 방향을 발굴하고 제시하고자 하는데 그 목적이 있다[15].

3.2 조사 개요

상생형 스마트공장의 성과분석은 스마트공장 지원 사업을 받은 도입한 기업과 지원을 받지 않은 미도입한 기업을 대상으로 성과분석을 하였고 <Table 1>과 같이 진행을 하였다. 규모는 도입한 기업 및 미도입한 기업 각각 300개의 유효표본수를 진행하였으며, 조사한 방법은 e-mail과 Fax로 병행하여 진행하였고, 수집된 자료는 SPSS 통계 패키지를 기초로 분석 테이블을 정리하였고, 조사한 기간은 2021년 12월에 진행하였다.

<Table 1> Corporate Performance Analysis Overview

Division	Main Content
Target	Companies adopting and not adopting a win-win smart factory
Table fraction	Introduced companies (300), non-introduced companies (300)
Investigation method	Email, fax parallel survey
Data collection tool	Structured Questionnaire
Analysis method	The collected data creates a basic analysis table by SPSS, a statistical package
period	Dec-21

4. 연구 결과

4.1 조사기업의 특징

4.1.1 도입한 기업의 특징

상생형 스마트공장 지원 사업을 받은 도입기업의 응답 기업 특징은 <Table 2>와 같다. 유형 1은 고도화된 기업이자 현장혁신활동을 실시한 중소기업으로 첫째, 공장운영시스템 둘째, 공정시뮬레이션 셋째, 제조(간이)자동화

넷째, 초정밀 금형 등 도입 솔루션이고, 유형 2에는 현장 혁신활동을 지원하지 않고 간이/간편 자동화 지원한 기업으로 첫째, ICT(정보통신) 연계 제조 간이/간편 자동화 둘째, 환경안전 시스템 셋째, 간이/간편 생산시스템(MES 등 포함) 등의 도입 솔루션에 해당하는 기업이다.

<Table 2> Construction company characteristics

Division		Number of cases	Ratio (%)	
Totality		302	100	
Category 1	Type 1	194	64.2	
	Type 2	108	35.8	
Category 2	18 Years Type 1	88	29.1	
	19 Years Type 1	106	35.1	
	18 Years Type 2	104	34.4	
	19 Years Type 2	4	1.3	
Adoption solution	MES	135	44.7	
	Manufacturing (Simple) Automation	54	17.9	
	Process simulation	2	0.7	
	ultra-precision mold	4	1.3	
	ICT-linked manufacturing simple automation	36	11.9	
	Simple production system	68	22.5	
	Environmental safety system	13	4.3	
	etc	2	0.7	
	Take (17years)	Less than 500 million	24	8.2
		500 million to less than 1 billion	19	6.5
1 billion to less than 2 billion		31	10.6	
2 billion to less than 4 billion		49	16.7	
4 to less than 6 billion		36	12.3	
6 billion to less than 8 billion		27	9.2	
8 billion to less than 10 billion		11	3.8	
10 billion to less than 20 billion		37	12.6	
20 billion to less than 100 billion		58	19.8	
Over 100 billion		1	0.3	

4.1.2 미도입한 기업의 특징

상생형 스마트공장 지원 사업을 받지 않은 미도입한 기업의 특징은 <Table 3>와 같이 2017년 매출액의 규모를 기준으로 진행하였다.

<Table 3> Characteristics of non-established companies

Division		Number of cases	Ratio (%)
Totality		304	100
Take (17years)	less than 500 million	20	6.6
	500 million to less than 1 billion	36	11.8
	1 billion to less than 2 billion	60	19.7
	2 billion to less than 4 billion	53	17.4
	4 to less than 6 billion	23	7.6
	6 billion to less than 8 billion	12	3.9
	8 billion to less than 10 billion	32	10.5
	10 billion to less than 20 billion	36	11.8
	20 billion to less than 100 billion	8	2.6
	over 100 billion	24	7.9

4.2 도입/미도입기업 기준

도입기업은 스마트공장 지원 사업을 받은 2018년과 2019년을 기준으로 하였으며, 각 지원년도에 따른 첫째, 도입 前 둘째, 도입 中 셋째, 도입 後 1년 넷째, 도입 後 2년의 사용이며, 재무년도는 <Table 4>와 같다. 미도입 기업은 2018년 지원에 따라 2017년을 첫째, 도입 前 기준으로 하였다.

<Table 4> Built/non-built corporate financial base year

division		① Before	② Under	③ 1 year after	④ 2 years after
const ruction - com pany	18 years of support	2017	2018	2019	2020
	19 years of support	2018	2019	2020	-
Unbuilt company		2017	2018	2019	2020

※ The year 2021, which is the "2 years after introduction" of the 2019 support, cannot be analyzed as there are no financial statements available.

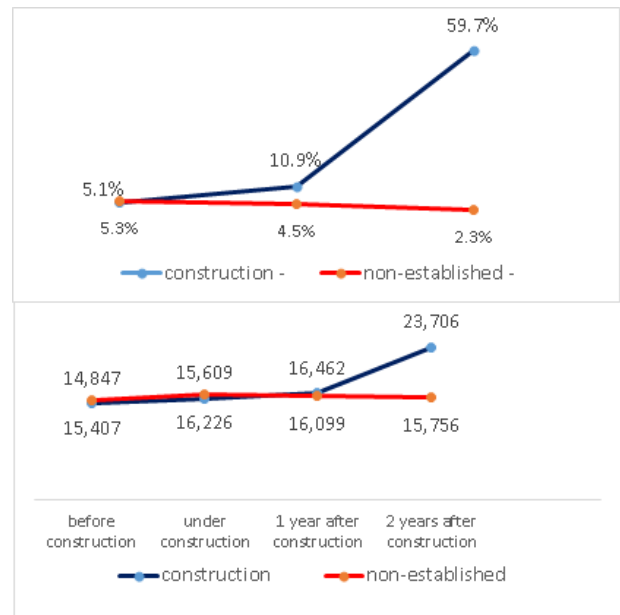
4.3 유형1/유형2 기준

유형1의 기준은 고도화된 기업이고, 현장혁신활동을

진행한 중소기업으로 첫째, 공장운영시스템 둘째, 공정시뮬레이션 셋째, 제조(간이)자동화 넷째, 초정밀 금형 등 도입의 솔루션에 해당되며, 유형2의 기준은 혁신활동을 지원하지 않고 간이 자동화 지원한 기업이며 첫째, ICT와 연계하여 제조 간이 자동화 둘째, 환경안전 시스템 셋째, 간이/간편 생산시스템(MES등 포함) 등에 솔루션을 도입 참여하는 기업이다.

4.4 매출액 평균

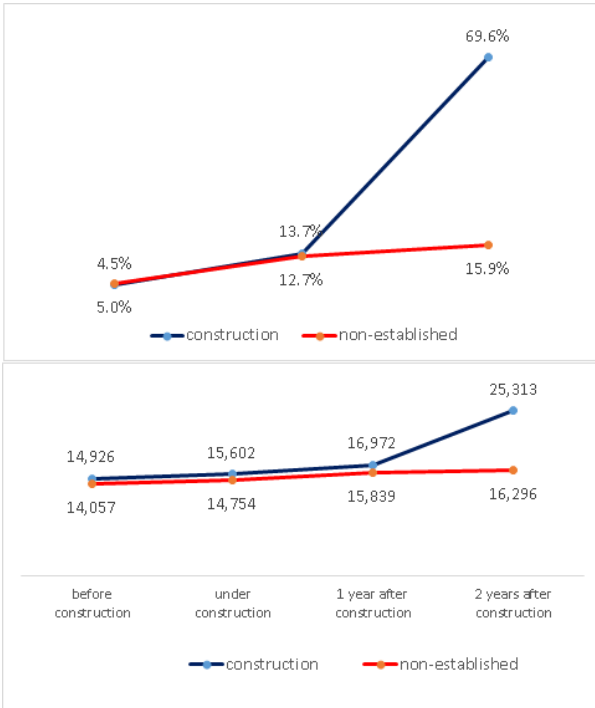
상생형 스마트공장 도입기업과 미도입기업의 매출액 평균 증감률을 보면, 도입기업의 도입 前에 비해 도입 2년 後에 5.1%에서 59.7% 상승한 것으로 나타났고(148억→237억), 미도입기업의 경우 2017년 대비 2020년에 5.3%에서 2.3%만 상승한 것으로 나타났다(154억→158억). 매출액 평균 도표는 Figure 1과 같다.



[Figure 1] Sales average business performance

4.5 자산총계 평균

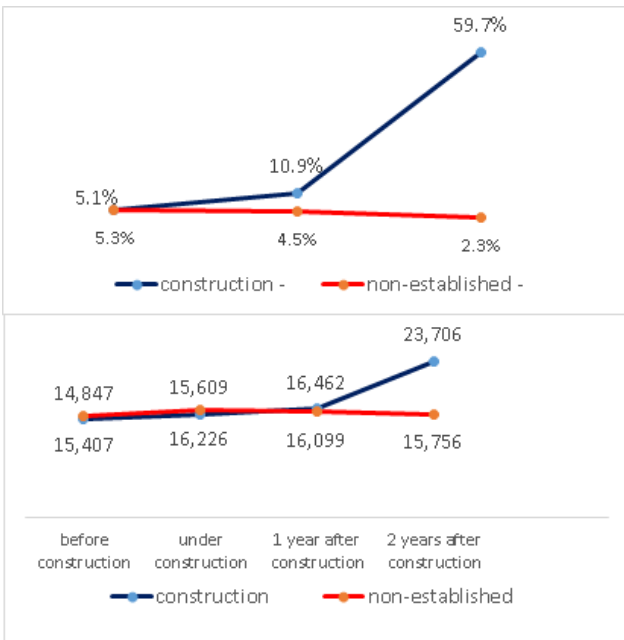
도입기업과 미도입기업의 자산총계 평균 증감률을 보면, 도입기업의 도입 前에 비해 도입 2년 後 4.5%에서 69.6% 상승한 것으로 나타났고(149억→253억), 미도입기업의 경우 2017년 대비 2020년에 5.0%에서 15.9% 상승한 것으로 알 수가 있다(141억→163억). Figure 2는 총계 평균 도표이다.



[Figure 2] Total assets average business performance

4.6 부가가치 평균

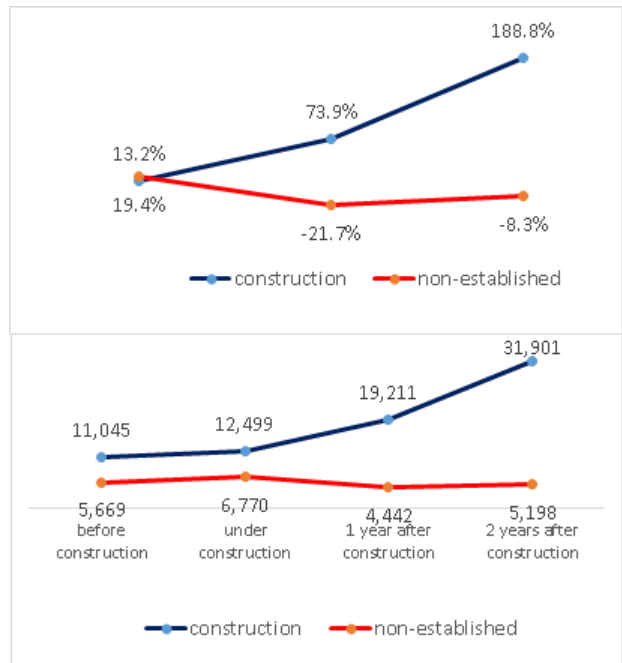
도입기업과 미도입기업의 부가가치 평균 증감률을 보면, 도입기업의 도입 前에 비해 도입 2년 後 9.2%에서 67.3% 상승한 것으로 나타났고(28억→48억), 미도입기업의 경우 2017년 대비 20년에 5.5%에서 -1.4% 하락한 것으로 나타났습니다(28.3억→27.9억). 부가가치 평균 도표는 Figure 3과 같다.



[Figure 3] Average added value business performance

4.7 수출액 평균

상생형 스마트공장 도입한 기업과 미도입한 기업의 수출액 평균 증감률을 보면, 도입기업의 도입 前에 비해 도입 2년 後 13.2%에서 188.8% 상승한 것으로 나타났고(110억→319억), 미도입기업의 경우 17년 대비 20년에 19.4%에서 8.3% 하락한 것으로 나타났습니다(56.7억→51.9억). 수출액 평균 도표는 Figure 4와 같다.



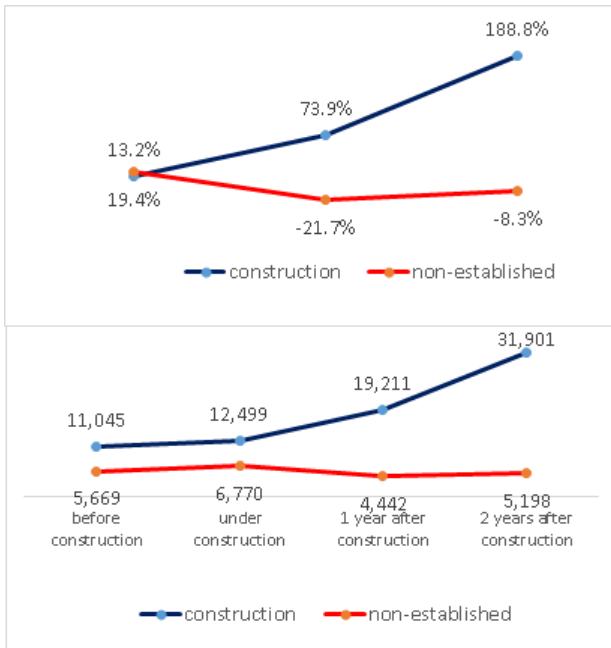
[Figure 4] Total assets average business performance

4.8 영업이익 평균

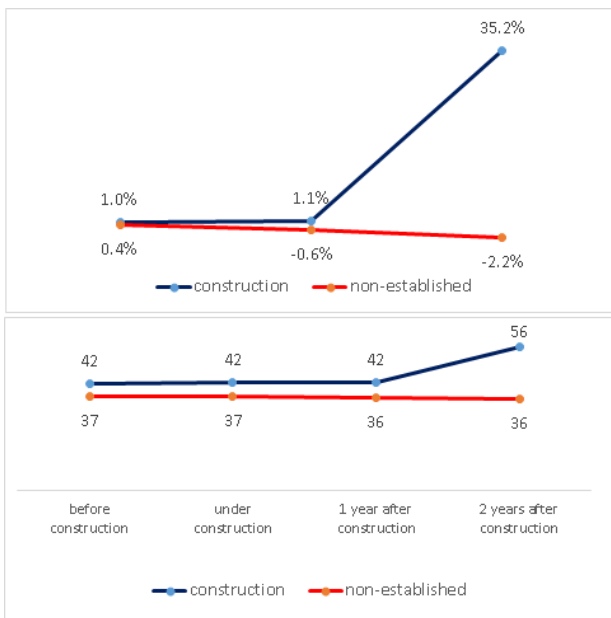
도입기업과 미도입기업의 영업이익 평균 증감률을 보면, 도입기업의 도입 前에 비해 도입 2년 後 3.0%에서 65.4% 상승한 것으로 나타났고(9.5억→15.7억), 미도입한 기업은 2017년 대비 20년에 -2.1%에서 -11.5% 하락한 것을 알 수가 있다(10.1억→8.9억). 영업이익 평균 도표는 Figure 5와 같다.

4.9 임직원수 평균(국민연금 가입자 수)

상생형 스마트공장 도입한 기업과 미도입한 기업의 임직원수 평균 증감률을 보면, 도입기업의 도입 前에 비해 도입 2년 後 0.4%에서 35.2% 상승한 것으로 나타났고(41.8명→56.5명), 미도입기업의 경우 17년 대비 20년에 0.4%에서 -2.2% 하락한 것을 알 수가 있었다(36.6명→35.8명). 임직원수 평균 도표는 Figure 6과 같다.



[Figure 5] Average export business performance



[Figure 6] Number of employees Average business performance

5. 결론

본 연구 자료는 2018년부터 중소·중견기업을 대상으로 상생형 스마트공장 도입 지원 사업을 S전자의 협력회사와 관계없이 국내 제조 중소·중견기업 전체를 대상으로 기업체 수준과 규모에 따른 맞춤형 스마트공장 도입 지원 사업을 추진한 성과를 집중 분석을 하였다. 중소·중

견기업의 제조 경쟁력 자생력 확보를 위한 차별화된 프로그램도 지원을 하여 많은 성과를 달성한 것으로 분석이 되었다.

상생형 스마트공장 도입 지원 사업이 도입한 기업에 대한 성과분석을 위해 미도입한 기업과 함께 성과를 분석 하였으며, 분석한 결과를 보면 매출액 평균 59.7%, 자산총계 평균 69.6%, 영업이익 평균 65.4%, 임직원수 평균 35.2%의 도입前에 대비하여 많이 상승한 것으로 나타났다.

본 연구 성과 분석한 결과에 따르면 상생형 스마트공장 도입 지원 사업은 S전자의 기술 노하우 전수와 정부의 자금지원을 계속적으로 상생협력을 통해 좀 더 확대해야 할 것으로 생각이 된다. 우리나라 중소·중견기업이 혼자 발전보다는 S전자와 정부가 함께 상생협력으로 동반성장이 필요해 보인다. 향후에는 상생형 스마트공장 도입 지원 사업을 더 확산하여 여러 부분에서의 경영성과를 집중적으로 연구하여 보려고 한다.

5.1 주요성과 결과

상생형 스마트공장 도입 지원 사업 성과분석을 위해 도입한 기업은 스마트공장 지원 사업을 받은 2018년도와 2019년을 기준으로 하였고, 지원한 연도에 따라 첫째, 도입前 둘째, 도입中 셋째, 도입後 1년 넷째, 도입後 2년을 기준으로 성과 결과를 분석하였다.

5.2 상생형 스마트공장 도입전후 효과분석

상생형 스마트공장 도입前과 後(미도입한 기업의 경우 2017년 대비) 항목별로 효과의 정도를 분석하면, 전체적으로 도입한 기업 64.8점, 미도입한 기업 59.8점, 5.0점에 차이가 있는 것을 알 수가 있다. 첫째, 생산요소 가격변동 대응에서 도입한 기업 61.4점, 미도입한 기업 58.1점, 3.3점에 차이가 있다. 둘째, 공정개선에서는 도입한 기업 67.7점, 미도입한 기업 61.8점, 5.9점에 차이가 있는 것을 알 수가 있다. 셋째, 현장혁신은 도입한 기업 68.3점, 미도입한 기업 67.5점, 0.8점에 차이가 있고 넷째, 기업혁신에서는 도입한 기업 61.9점, 미도입한 기업 54.2점, 7.7점에 차이가 있는 것을 알 수가 있다.

전반적으로 도입한 기업의 성과가 미도입한 기업에 비해 좋은 성과가 있는 것을 알 수가 있으며, <Table 5>는 스마트공장 도입前·後 세부적인 효과분석이다.

<Table 5> Effect analysis before and after smart factory construction

Performance analysis items		constr uction	unesta blished	Gap
Totality		64.8	59.8	5.0
production improvement	Increase production efficiency	65.1	58.4	6.7
	Increase energy efficiency	57.7	57.9	-0.2
	Sub total	61.4	58.1	3.3
Process improvement	Reduced defective rate	68.8	65.8	3.0
	Daily production increase	66.1	58.7	7.4
	Lead time shortened	67.6	59.0	8.6
	Shorten delivery and meet deadlines	68.2	63.7	4.5
	Sub total	67.7	61.8	5.9
On-site innovation	Improved management at a glance	70.9	66.0	4.9
	Compliance with standard workbook, change in awareness	65.8	64.6	1.2
	Improvement of work noise and safety accident environment	68.0	72.0	-4.0
	Sub total	68.3	67.5	0.8
Corporate innovation	Dramatically improved production method	64.1	57.3	6.8
	Raw material, final product logistics system	61.8	51.2	10.6
	Launch of a dramatically improved product	58.9	52.4	6.5
	Decision making using data	65.9	58.1	7.8
	Expanding new market development	58.5	52.1	6.4
	Sub total	61.9	54.2	7.7

6. References

- [1] KATS(2015), Smart Factory Technology and Standardization Trends. Chungbuk: Korea Agency for Technology and Standards.
[2] S. J. Kim(2017), The Current Trends and Impli-

- cations of Smart Factory R&D in Resonse to the Fourth Industrial Revolution. Seoul: KISTEP.
[3] M. S. Yim(2016), "The Convergence between Manufacturing and ICT: The Exploring Strategies for Manufacturing version 3.0 in Korea." The Journal of Digital Convergence, 14(3):219-226. DOI: 10.14400/JDC.2016.14.3.219
[4] D. P. Shin, Y. N. Yang(2018), An Analysis of Smart Factory Policy and Its Implications for Leading Innovation in the Manufacturing Industries. Seoul: KISTEP.
[5] T. G. Kim(2021), "A Study on the Financial Performance of Smart Factory Support Project for SMEs." PhD thesis. Konkuk University.
[6] H. E. Seo(2021), "Factor analysis on the effect of win-win smart factory education on job satisfaction of medium and small-sized enterprises." Journal of the Korean Society for Safety Management, 23(3):47-55.
[7] Small and Medium Business Federation(2022), 2022 『Large/small coexistence type (Samsung) smart factory construction support project』 explanation video, <https://www.kbiz.or.kr/ko/contents/bbs/view.do?seq=152098&topFixYn=Y&mnSeq=334>.
[8] J. T. Im(2016), "Large and small business win-win cooperation activities Impact on cooperative performance." PhD thesis, Pusan National University.
[9] S. J. Lee(2021), "QSS for SMEs Smart Manufacturing Innovation The impact of innovation activities on corporate performance research on." Doctoral Thesis, Hansung University.
[10] J. H. Oh(2019), "A Study on Strategic Utilization of Smart Factory: Effects of Building Purposes and Contents on Continuous Usage Intention." Doctoral dissertation, Chung buk National University.
[11] J. H. Lee(2017), "The Effects of Education and Training Satisfaction on Learning Transfer and Job Satisfaction." Master's Degree Thesis, Korea University of Tchnology & Education.
[12] M. S. Park(2011), "Technology competitiveness and technical cooperation between large enterprise of Korea's SME." Doctoral Thesis, Sungkyunkwan University.
[13] J. B. Kim(2020), "Artificial Intelligence -based Smaring Process with Industrial Internet of Thingrt Factory Framework for Manufactus." PhD thesis,

Kumoh University of Technology.

- [14] Y. H. Kim(2018), "A Study on the Effectiveness of Consultant Competencies." PhD thesis, Honam University.
- [15] Small and Medium Business Federation(2021), "Research results report on the effect of responding to fluctuations in production factor prices through a win-win smart factory Continuous Usage Intention." Doctoral dissertation, Chungbuk National University.

저자 소개



황 중 하

구미대학교 자동차 기계공학과 학사
금오공과대학교 컨설팅학과 석사
금오공과대학교 컨설팅학과 박사과정
관심분야 : 경영, 스마트팩토리, 일학습병행,
ESG



김 태 성

Louisiana State
University 산업공학과(박사)
현, 금오공과대학교 산업공학과 교수
관심분야 : SCM/APS, MES, Smart Factory,
Blockchain