

중소기업 환경에서 IoT 기술을 이용한 제조 환경 개선에 관한 분석 연구

정윤수

목원대학교 정보통신융합공학부

A Study on improving manufacturing environment using IoT technology in small business environment

Yoon-Su Jeong

Dept. of information Communication Convergence Engineering, Mokwon University

요약 최근 대기업을 중심으로 가전제품, 스마트폰, 헬스케어 제품에 IoT를 부착한 제품을 출시하여 IoT에 대한 관심이 증가하고 있는 추세이다. 그러나, 우리나라 중소기업 환경은 다른 나라보다 IoT 기술을 적용하기 어려운 환경이기 때문에 IoT 기술을 중소기업 환경에 쉽게 접근할 수 있는 환경 개선 프로세스가 무엇보다도 절실한 상황이다. 본 논문에서는 우리나라 중소기업에서 현재 운영중인 제조 공정을 IoT 기술과 융합하였을 때 생산 효율성을 향상시킬 수 있는 서비스 운영모델을 제안한다. 제안 모델은 전체 제조 공정과정에서 제조 제품 정보와 센서/다바이스 정보를 이용하여 IoT 기술을 활용하는 것을 목적으로 한다. 성능평가 결과, 제안 모델은 기존 모델보다 제조 프로세스의 효율성이 23.1% 향상되었다. 또한, 제조 프로세스가 증가할수록 기존 모델에 비해 업무 처리시간이 평균 17.3% 단축되었다. 마지막으로 제조 공정에 사용되는 인력 감축 비용이 기존 모델보다 평균 19.8% 감소되는 것으로 나타났다.

키워드 : 중소기업, 제조, 사물 인터넷 기술, 서비스 모델, 업무 처리

Abstract To launch the product recently attached to IoT consumer electronics, smart phones and healthcare products around the large companies is a trend that is growing interest in the IoT. However, the country's small business environment is what the environmental improvement process that is easily accessible to the small business environment because the IoT technologies are difficult to apply the IoT technologies than any other country environment than desperate situation. In this paper, we propose a service operating model to improve production efficiency when the fusion manufacturing process is currently operating in the country SMEs and IoT technology. Proposed model using the manufacturing product information and sensor / dabayiseu information in the entire manufacturing process has as its object to utilize the IoT technology. Performance evaluation, the proposed model is more efficient than the previous model and 23.1% of the manufacturing process. In addition, it is increasing the manufacturing process was reduced by 17.3%, the average processing time as compared to the previous model. Finally, the personnel cost to be used in the manufacturing process was found to be an average decrease of 19.8% than previous model.

Key Words : Small Business, Manufacture, IoT, Service Model, Work Process

1. 서론

최근 중소기업에서는 국내·외 제조 산업의 활성화를 위해서 제조업과 IT/SW 서비스와 같은 타 산업과의 융·복합 산업을 적극적으로 발굴하고 있다. 특히, 중소기업은 3D 프린팅, 스마트 공장 과 같은 새로운 제조 생산 방식을 도입하여 중소기업의 제조현장을 혁신시키려고 하고 있다. 또한, 주요 선진국들은 글로벌 금융위기 이후에 제조업의 중요성을 주목하고 제조업 르네상스 전략을 추진하고 있는 상황이다. 이와 같은 중소기업의 산업 추세는 제조업 패러다임의 변화에 맞춰 새로운 진화 전략 수립을 요구하고 있다.

스마트제조 환경(스마트공장)은 전통 제조 산업에 ICT를 결합하여 설비(장비)와 공정이 생산 네트워크로 연결되고, 모든 생산 데이터 및 정보가 실시간으로 공유·활용되어 최적화된 생산 운영이 가능한 환경으로 변화시키고 있다. 중소기업의 스마트 공장은 사물인터넷 기술을 기반으로 공장 안의 모든 요소가 유기적으로 연결되어 지능적으로 운영되는 공장을 의미한다. 스마트 공장은 CPS(사이버물리시스템) 기반 제조생산 플랫폼에서 모든 정보를 수집 관리 및 전체 생산과정 통제로 제조 공정의 최적화를 실현할 수 있다. Internet of Service로 기간 시스템들과 전사 프로세스 정보들을 통합할 수 있다.

미국을 중심으로 선진국들이 2016년 다보스포럼에서 제4차 산업혁명에 대해 논의하였으며, 제4차 산업혁명에 대한 다양한 대응전략들을 추진 중에 있다. 제4차 산업혁명 시대의 핵심기술로 IoT, 빅데이터, AI, 로봇 등의 ICT 기반 기술 등이 대두되고 있다. 글로벌 제조업의 성장세와는 달리 우리나라의 제조업은 부진을 벗어나지 못하고 있으며, 국가 경쟁력 저하로 나타나고 있다. 제조업이 ICT 신산업(IoT, 빅데이터, AI) 등과 결합되어 제조공정 자동화 개념과는 달리 시장의 니즈를 반영한 물건을 생산하는 ‘Smart Factory’ 시스템으로 전환이 필요하다. 특히, 창조경제혁신센터를 중심으로 제조업과 ICT 융합을 통한 「스마트공장 지원사업」을 활발히 추진 중에 있으며, 우리나라 현실에 맞는 ‘Smart Factory’ 모델 정립 필요하다.

본 논문에서는 중소기업에서 운영하고 있는 제조업 공정 시스템을 IoT 기술과 융합하여 생산 효율성을 향상시킬 수 있는 서비스 운영 모델을 제안한다. 제안 모델은 중소기업에서 생산하는 제조 제품 정보와 센서/디바이스로부터 실 제품의 실시간 상태 정보를 융합하여 제품 개

발, 생산, 운영 및 서비스의 전 영역에 활용할 수 있는 것이 특징이다. 특히, 제안 모델에서는 제조과정에서 제품 정보를 추적, 모니터링하고 원격으로 제어할 수 있도록 IT 시스템과 제조업 프로세스 통합을 위한 IoT 기반 미들웨어 허브의 기술 요소를 사용한다. 또한, 제안 모델은 제조업의 IoT 비즈니스로의 확장을 위한 기존 시스템과의 연계 방안을 제조업 프로세스를 중심으로 제시하고 있다.

이 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 중소기업 환경에서 IoT를 활용한 기술에 대해서 설명한다. 3장에서는 IoT와 제조업을 융합하여 생산 효율성을 향상시키기 위한 서비스 모델을 제시하고, 4장에서는 제안 모델에 대한 평가를 분석한다. 마지막으로 5장에서는 이 논문의 결과를 요약하고 향후 연구에 대한 방향을 제시한다.

2. 관련연구

2.1 스마트 공장

스마트 공장은 전통 제조산업에 ICT를 결합하여 개별 공장의 설비(장비)·공정이 지능화되어 서로 연결되고(네트워크화), 모든 생산정보(지식)이 실시간으로 공유(활용)되어 최적화된 생산운영이 가능한 공장으로, 더불어 이러한 개념이 확장되어 상·하위 공장들과 연결되어 협업적 운영이 지소될 수 있는 생산체제를 의미한다. Fig. 1은 스마트공장은 전체 개요를 보여주고 있다.

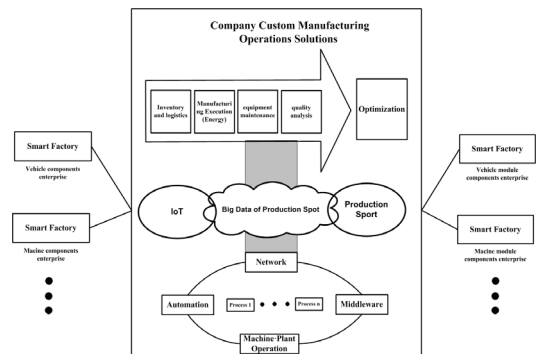


Fig. 1. Overview of Smart Factory

스마트공장은 기업별 제조수준·환경을 고려한 내부 역량 강화를 목적으로 하는 기업내부 측면과 기업간 연결의 폭·깊이를 고려한 가치사슬 역량 강화를 목적으로

하는 기업 외부 측면으로 구분할 수 있다. 스마트공장은 기업내부와 기업외부로 구분하여 중소/중견/대기업 공장이 개별적인 완성도를 가지면서 가치 사슬상에서 상호 연결되어 실시간으로 운영된다.

기존 ICT와 사물인터넷(IoT), 사이버·물리시스템(CPS), 생산빅데이터 등 첨단 ICT를 활용해야만 스마트 공장이 운영 가능하다. 스마트 공장은 ICT 미적용, 기초 수준, 중간수준, 고도화 수준 항목에 따라 기업 내부·외부 활동 내용이 다르며 industry 버전에 따라 스마트 공장의 주요 내용이 달라진다. 표 1은 industry 버전에 따른 스마트 공장의 주요 내용들을 보여주고 있다.

Table 1. Division of Smart Factory

Division	Main Content	Remarks
ICT Unapplied	<ul style="list-style-type: none"> Company Internal: Operation by monitoring and management of production equipment, distribution etc. operate by hand, paper 	industry 2.0 (Mass production · Automation)
Smart Ready	<ul style="list-style-type: none"> Company Internal: production management implement for gathering and utilization that utilizes basic ICT(barcodes, etc.) information of production equipment, distribution etc. 	industry 3.0 (Existing ICT Combination)
Smart Ready+	<ul style="list-style-type: none"> Company Internal: environment by utilizing such as ICT(sensor, IoT etc.), big data, automation equipment Company Outside: One tier of upper and lower suppliers links through online 	industry 3.5 (state-of-the-art ICT Combination)
Smart Advanced	<ul style="list-style-type: none"> Company Internal: Intelligent authentic production system building that utilizes advancement ICT and automation equipment combined with reality world and virtual world Company Outside: the real-time production system has value chain linking by Industrial sector 	industry 4.0 (Final Goal)

기업 정보화의 역기능은 기업에서 발생하고 있는 정보화의 여러 가지 특성에 따라 나타나는 바람직하지 못한 결과 또는 정보화의 기술적 측면에서 불완전성에 기인하거나 기술적응에 따라 발생하는 바람직하지 못한 결과, 혹은 정보화체계의 구조적 취약성에 기인한 결과, 혹은 산업사회로부터 정보사회의 이행과정 및 정보사회에서 나타나는 갈등과 마찰 등을 의미한다[1,4,8].

기업의 정보화 역기능 현상은 해킹, 바이러스 유포, 음

란물 유통, 개인정보 유출 등 개별적으로 일어나는 일회성 성향이 초기에 많았으나 인터넷 인구의 폭발적인 증가와 정보통신 기술의 발달로 인해 정보화 사회가 급속하게 발전함에 따라 최근에는 새로운 유형의 역기능이 발생하거나 또는 여러 가지 유형의 역기능이 조합되어 나타나는 등 그 유형과 방식이 매우 다양해지고 고급화되어가고 있다[3,11].

정보화 역기능의 유형은 정보시스템의 불법침입(해킹), 컴퓨터 바이러스 발생과 유포로 인한 시스템 파괴, 정보통신망을 통한 음란·폭력물 등 불건전 정보의 유통, 명예훼손 및 유언비어·허위사실 등의 유포, 개인의 통신 프라이버시 침해, 개인정보 유출 및 오·남용, 인터넷을 이용한 각종 범죄, 정보 조작 및 정보 유출, 지적재산권 침해, 전자거래의 안전·신뢰성 저해, 스팸메일 등으로 세분화가 가능하다. 또한 정보소외, 정보격차, 인터넷 중독, 언어오염 등 다양한 정보화 역기능 현상이 발생하고 있어 추가 피해가 발생할 확률이 높은 상황이다[11,15].

2.2 중소기업 정보화에 영향을 미치는 요소

중소기업은 제조 과정에서 발생하는 데이터를 효율적으로 관리하기 위해서 Table 2와 같이 중소기업 정보화에 영향을 미치는 요소를 독립 변수와 비독립 변수로 구분하여 평가 내용을 분류할 수 있다.

Table 2. Factors of Company information

Evaluation factors	Contents
Independent variable	<ul style="list-style-type: none"> ICT experience S / W development methods How the system operates Number of application tasks Computer processing method Location of the MIS department within an organization
Dependent variable	<ul style="list-style-type: none"> Participation of the CEO Communication and computing departments step Processing of change requests Response time of the system Ease of access Accuracy of the printouts Temporality, of prints Accuracy of the output Reliability of the printouts The adequacy of the printout Understanding of the system Users participate in consciousness Education system Degree of system availability

기타 정보화 역기능에는 통신이용 판매사기, 인터넷 게임관련 사기(사용자 도용, 아이템 사기), 불법복제물 제작판매(음란물, 상용프로그램), 불법사이트 운영(음란 사이트, 사이버 도박), 개인정보 침해 및 명예훼손(개인, 기업체), 인터넷 사기 공모, 전자기록 등 정보조작, 스캠 메일, 사이버 중독, 채팅을 통해 학생들 사이에서 급격히 번져나가는 언어오염, 음란·폭력을 등을 용이하게 접할 수 있음으로 해서 유발되는 모방 범죄 등, 정보통신 기술의 발달과 인터넷의 급속한 확산으로 인하여 다양한 정보화 역기능이 발생되고 있다[3].

3. 중소기업 환경을 위한 개선 스마트 제조 공정 모델

3.1 개요

최근 중소기업에서는 제조 과정의 효율성과 생산 비요 절감을 통해 경쟁력을 높이려고 하는 시도를 하고 있다. 특히, 중소기업 제조 현장에서는 생산 효율성을 높이기 위해서 IoT 기술을 적용하고 있다. 그러나, 기존 모델의 경쟁력 약화 문제를 살펴보면 기존 노후화된 설비/장비를 활용, 현장 데이터 수집 및 활용, 시스템 유지보수 문제(인력, 비용) 등이 있다. 제안 모델에서는 기존 모델의 문제를 산업용 IoT 구현/활용, 실시간 모니터링, 제조 이력관리, 품질문제 대응, 맞춤형 클라우드 서비스 등으로 해결하고 있다.

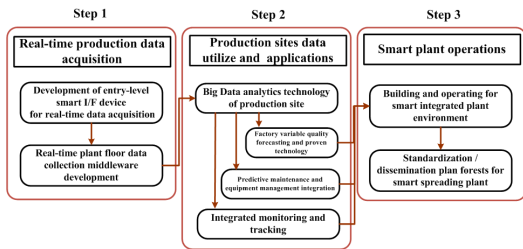


Fig. 2. Overall Process of Proposed Model

제안 모델은 중소기업의 경쟁력을 향상시키기 위해서 Fig. 2처럼 3단계 과정을 통해 업무 효율성 및 생산 비용 감소 등을 향상시킬 수 있다. 1단계는 제조 공정에서 발생하는 생산 데이터를 실시간으로 수집하는 단계이다. 이 단계에서는 제조 현장에 설치된 센서 및 미들웨어를 통해 실시간으로 데이터를 수집한다. 2단계는 생산현장

에서 발생하는 데이터를 제조과정에 따라 활용 및 응용하는 단계이다. 이 단계에서는 제조 공정에서 수집된 데이터를 가공하여 제조 공정에 활용할 수 있도록 수집된 데이터를 모니터링 및 추적한다. 3단계는 스마트 공장을 통합 운영하기 위한 환경 구축 및 운영하기 위한 단계이다. 이 단계에서는 스마트 공장의 효율성을 향상시키기 위한 표준화 방안이 만들어진다.

3.2 스마트 공장내 센서 정보 수집 과정

제안 모델에서는 Fig. 3처럼 크게 5단계를 통해 데이터를 실시간으로 모니터링하여 생산 운영에 반영한다.

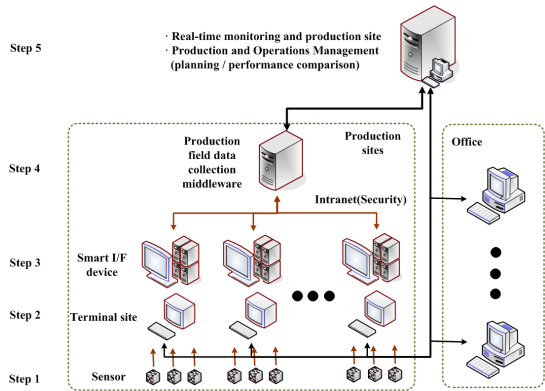


Fig. 3. Product Factory Process of Proposed Model

· 1단계 : 제조 공정에 사용되는 장비에 부착된 센서를 통해 정보 수집

1단계는 스마트 공장의 생산 현장에 설치된 센서로부터 데이터를 수집하는 단계이다. 이 단계에서 센서는 제조 과정에 필요한 모든 생산 시설에 부착하게 된다.

· 2단계 : 센서에서 전달하는 정보를 현장 단말기에서 수집

2단계에서는 현장에 설치된 단말기를 통해 여러 생산 장비에 부착한 센서로부터 데이터를 수집한다.

· 3단계 : 스마트 I/F 디바이스에서 수집된 정보 가공/처리

3단계에서는 단말기에서 수집된 데이터를 스마트 I/F 디바이스가 생산현장 데이터 수집 미들웨어에게 전달할 데이터로 가공 처리한다.

· 4단계 : 미들웨어 장비를 통한 생산현장 데이터 수집
4단계에서는 인터넷 환경에 구축된 스마트 I/F 디바이스들을 통합 운영하면서 스마트 I/F 디바이스에서 수집한 데이터를 스마트 공장의 서버에 전달한다.

· 5단계 : 스마트 공장 서버를 통해 생산현장과 사무실 정보 모니터링 및 관리

5단계에서는 스마트 공장에 구축된 서버에서 생산현장과 사무실에서 처리하는 생산현장 정보를 실시간으로 모니터링하고 모니터링된 정보는 생산운영 관리(계획/실적 비교)에 활용한다.

3.3 스마트 공장내 센서 정보 수집 과정

제안 모델에서는 스마트 공장내 센서 정보를 이용하여 제조 생산 처리 효율성을 향상시키기 위해서 Fig. 3과 같이 디지털과 센서 정보를 융합한다. 디지털 제품 정보와 센서/디바이스로부터 실 제품의 실시간 상태 정보를 융합하여 제품 개발, 생산, 운영 및 서비스의 전 영역에 활용한다.

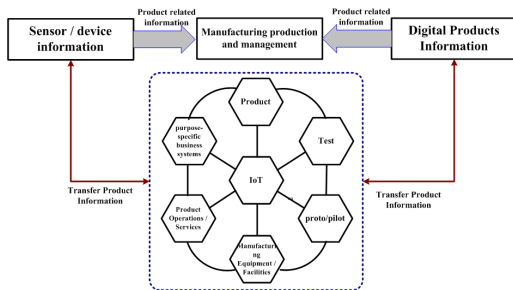


Fig. 4. Information Gatering Method of Proposed Model using IoT

Fig. 4처럼 생산 제품에 부착된 센서는 원격 서비스, 제품 분석, 제품 설계 및 시험 프로세스, 운영 및 서비스 비즈니스 모델을 변화시켰다. 운영 프로세스에 센서가 융합된 것은 제조 방법의 지능화, 자율화 및 유연화가 가능하다. 마지막으로 시스템에 센서가 융합된 것은 스마트 공장 및 스마트 시티를 구축하기가 쉽다.

제안 모델은 제조 제품 전 생애 주기에 있어서 제품, 시험, proto/pilot, 제조 설비/시설, 제품 운영/서비스, 목적별 비즈니스 시스템 등을 통합하여 필요한 정보를 실시간 취득하고 분석하여 제품 설계/생산/운영 및 서비스에 이르는 전 비즈니스 영역에 활용할 수 있다. 제안 모델은

IT 시스템과 비즈니스 프로세스 통합을 위한 IoT 기반 미들웨어 기술 요소를 근간으로 실시간 제품 정보를 추적하기 위한 CRM, EAM, ERP, PLM/ALM, SLM 및 MES 등 각종 비즈니스 생산, 서비스 시스템과의 통합이 가능하며, 기존 시스템과의 일관된 통합이 가능하다.

4. 평가

제안 모델 평가는 대구 중소기업을 대상으로 제조 프로세스의 효율성, 제조 프로세스 증가에 따른 업무 처리 시간, 제조 공정에 사용되는 인력 감축 비용 등을 평가한다.

4.1 환경설정

제안 모델과 동일한 환경을 가진 중소기업이 없어 제안 모델과 유사한 제조 공정 과정을 가진 전국 53개의 중소기업을 사전 조사하여 설문지를 배포하여 배포된 설문지를 분석하였다. 설문에 응한 중소기업은 53개의 업체 중 38개 업체이며, 설문에 응한 업체를 대상으로 20분의 설문시간을 가졌다. 설문내용으로는 프로세스의 효율성, 제조 프로세스 증가에 따른 업무 처리시간, 제조 공정에 사용되는 인력 감축 비용 등에 대한 기존 모델과의 비교 평가를 중점적으로 수행하였다.

Table 3. Parameter Setup

Parameter	Setting
Number of Company	38
Number of IoT	1, 5, 10, 15, 20
Number of Worker	30, 50, 100
Research Duration	2016/7/1 ~ 2016/7/30일(1 month)
Research Time	20 Minute

4.2 성능분석

4.2.1 제조 프로세스에 따른 효율성 분석

Fig. 5는 중소기업 제조 프로세스에 따른 생산 효율성에 대해서 보여주고 있다. Fig. 5의 실험결과, 프로세스의 수가 증가할수록 기존 모델의 효율성은 비례적으로 감소하였지만 제안 모델은 프로세스가 증가할수록 비슷한 효율성을 보였다. 따라서, 제안 모델은 IoT 기술을 생산 프로세에 접목시킨 제안 모델이 기존 모델보다 생산 효율성이 23.1% 향상되었다. 이 같은 결과는 기존 모델이 생

산 라인에서 처리되는 데이터를 수작업으로 처리함으로써 데이터 처리 지연 및 데이터 입력 오류 등과 같은 문제점을 발생시키기 때문이다. 그러나, 제안 모델은 생산 라인에서 발생하는 데이터를 IoT 기술을 이용하여 공장 내 서버에 실시간으로 처리하기 때문에 기존 모델보다 생산 효율성이 높게 나타난 결과를 얻었다.

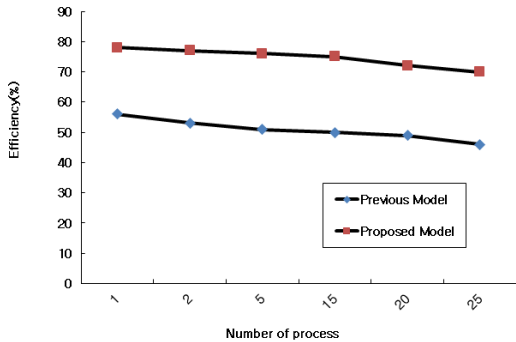


Fig. 5. Information Search Time through Number of Data

4.2.2 IoT를 이용한 제조 공정의 처리시간 분석

Fig. 6은 공장내 IoT를 이용한 제조 공정의 처리시간을 기존 모델과 비교 평가한 결과를 보여주고 있다. Fig. 6의 실험결과, IoT를 이용한 제조 공정의 처리시간이 IoT를 이용하지 않은 기존 모델보다 제조 공정 처리시간이 평균 17.3% 단축되었다. 이 같은 결과는 공장내 설치된 IoT 장비를 통해 제조 공정에서 발생하는 데이터가 실시간으로 처리 및 저장되기 때문에 나타난 결과이다.

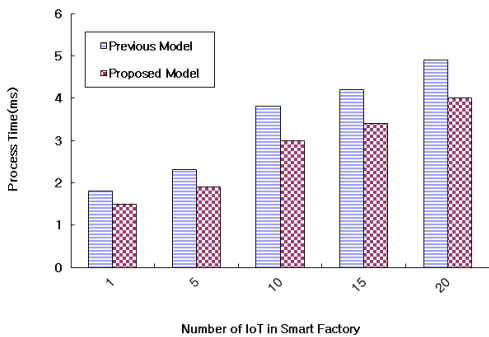


Fig. 6. Data Process time of Server through Number of Data

4.2.3 IoT 기반 제조 프로세스를 통한 인력 감소 비용 분석

Fig. 7은 IoT 기반 제조 프로세스를 통한 인력 감소 비

용을 10^{-7} 원 단위로 보여주고 있다. Fig. 7의 실험결과, IoT 센서가 작업 공정에 많이 사용될수록 기존 모델보다 인력 감소 비용이 평균 19.8% 감소되었다. 이 같은 결과는 제안 모델이 IoT 센서를 통해 데이터를 실시간으로 처리하기 때문에 불필요한 인력이 감소하였기 때문에 나타난 결과이다. 그러나, IoT 센서가 제조 공정 과정에서 장애를 일으킬 경우 IoT 센서를 관리하는 최소 인력은 필요한 것으로 나타났다.

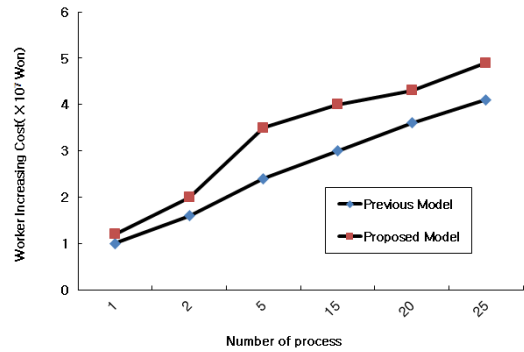


Fig. 7. Worker Increasing Cost (x 10⁷ Won)

5. 결론

IoT 기술의 필요성이 증가하면서 대기업을 시작으로 중소기업 제조 환경에까지 IoT 기술이 적용되고 있다. 그러나, 우리나라는 중소기업 환경이 열악하여 아직까지 IoT 기술을 적용한 중소기업이 많지 않은 상황이다. 본 논문에서는 중소기업에서 현재 운영중인 제조 공정 과정 중에 IoT 기술을 융합한 중소기업을 대상으로 생산 효율성을 향상시킬 수 있는 서비스 운영모형을 제안한다. 제안 모델은 IT 시스템과 제조업 프로세스를 통합하기 위해서 IoT 기반 미들웨어 기술을 사용한다. 성능평가 결과, 제안 모델은 기존 모델보다 제조 프로세스의 효율성이 23.1% 향상되었다. 또한, 제조 프로세스가 증가할수록 기존 모델에 비해 업무 처리시간이 평균 17.3% 단축되었다. 마지막으로 제조 공정에 사용되는 인력 감축 비용이 기존 모델보다 평균 19.8% 감소되는 것으로 나타났다. 향후 연구에서는 본 연구의 결과를 기반으로 IoT 기반의 제조 프로세스를 적용하고 있는 중소기업의 영업성과 분석을 수행할 계획이다.

REFERENCES

- [1] R. F. Powers and G. W. Dickson, "MIS Project Management : Myths, Opinions and Reality," *California Management Review*, Vol. 15, No. 3, pp. 147-156, Jan. 1971. DOI: 10.2307/41164448.
- [2] Y. S. Jeong, Y. T. Kim and G. C. Park, "A Design of Service Improvement Model for Emergency Medical System using Augmented Reality," *Journal of Convergence Society for SMB*, Vol. 7, No. 2, pp. 9-15, Jun. 2016. DOI: 10.22156/CS4SMB.2016.6.2.009
- [3] J. Y. Lee and K. I. Kim, "The Effects of Accounting Service Worker's Professionalism and Accounting Information System's Level on the Quality of Customer's Accounting Information," *Journal of Convergence Society for SMB*, Vol. 6, No. 2, pp. 9-15, Jun. 2016. DOI: 10.22156/CS4SMB.2016.6.2.009
- [4] L. Raymond and N. Magnenat-Talmann, "Information Systems in Small Business : Are They Used in Managerial Decision?," *American Journal of Small Business*, Vol. 6, No. 4, pp. 20-26, Apr. 1982.
- [5] F. Marc, M. Trevor, M. Devvie, E. Gerry, A. Teo, M. David, H. Kevin, B. Joseph, W. Paul, J. Eric and K. L. Mo, *Symantec Internet Security Threat Report Trends for 2010*, Symantec Corp., Vol. 16, Apr. 2011.
- [6] L. Nataraj, S. Karthikeyan, G. Jacob and B. Manjunath, "Malware images: Visualization and automatic classification," *Proceedings of the 8th International Symposium on Visualization for Cyber Security(VizSec '11)*, No. 4, pp. 1-15, Jul. 2011. DOI: 10.1145/2016904.2016908
- [7] D. A. Quist and L. M. Liebrock, "Visualizing compiled executables for malware analysis," *Proceedings of the 6th International Workshop on Visualization for Cyber Security, 2009 (VizSec 2009)*, pp. 27-32, 2009. DOI: 10.1109/VIZSEC.2009.5375539
- [8] G. I. Kim, Y. C. Kim and J. K. Lee, "An Efficiency Authentication Security Mechanism of VANET in Highway," *Journal of Convergence Society for SMB*, Vol. 6, No. 2, Jun. 2016. DOI: 10.22156/CS4SMB.2016.6.2.009
- [9] Y. S. Jeong, "A Study of An Efficient Clustering Processing Scheme of Patient Disease Information for Cloud Computing Environment," *Journal of Convergence Society for SMB*, Vol. 6, No. 1, pp. 33-38, Mar. 2016. DOI: 10.22156/CS4SMB.2016.6.1.033
- [10] X. Jiang, X. Wang and D. Xu, "Stealthy malware detection through vmm-based "out-of-the-box" semantic view reconstruction," *Proceedings of the 14th ACM conference on Computer and communications security (CCS '07)*, pp. 128-138, 2007. DOI: 10.1145/1315245.1315262
- [11] V. P. Nair, H. Jain, Y. K. Golecha, M. S. Gaur and V. Laxmi, "MEDUSA: MEtamorphic malware dynamic analysis using signature from API," *Proceedings of the 3rd international conference on Security of information and networks(SIN '10)*, pp. 263-269, 2010. DOI: 10.1145/1854099.1854152
- [12] P. Trinius, T. Holz, J. Gobel And F. C. Freiling, "Visual analysis of malware behavior using treemaps and thread graphs," *Proceedings of the 6th International Workshop on Visualization for Cyber Security 2009(VizSec 2009)*, pp. 33-38, 2009. DOI: 10.1109/VIZSEC.2009.5375540
- [13] F. Y. Zhang, D. Y. Qi and J. L. Hu, "Using IRP for Malware Detection," *Recent Advances in Intrusion Detection in Lecture Notes in Computer Science*, Springer Berlin/Heidelberg, pp. 514-515, 2010. DOI: 10.1007/978-3-642-15512-3_39
- [14] I. Ahmed and K. S. Lhee, "Classification of packet contents for malware detection," *Journal in Computer Virology*, pp. 279-295, 2011. DOI: 10.1007/s11416-011-0156-6
- [15] M. Skrzewski, "Flow Based Algorithm for Malware Traffic Detection," *Journal of the Computer Networks in Communications in Computer and Information Science*, Springer Berlin Heidelberg, pp. 271-280, 2011. DOI: 10.1007/978-3-642-21771-5_29
- [16] S. D. Yoo and K. D. Choi, "Research on the CBI, senior technology entrepreneurship promotion - Based on Finland Bridge Program-," *Journal of digital Convergence*, Vol. 13, No. 1, pp. 1-10, 2015. DOI : 10.14400/JDC.2015.13.1.1
- [17] T. I. Han, "A Study on the Technical Evaluation of the Quality Certification for e-Learning Contents," *Journal of digital Convergence*, Vol. 13, No. 1, pp. 49-66, 2015. DOI : 10.14400/JDC.2015.13.1.49
- [18] S. K. Kwon, "Legal Issues of Electronic Commerce Chapters of the Korea-US FTA and Tasks of the Digital Contents Industry," *Journal of digital Convergence*, Vol. 13, No. 5, pp. 21-29, May. 2015. DOI : 10.14400/JDC.2015.13.5.21
- [19] Y. K. Lee and K. H. Youn, "Searching Role of Government for Promoting IoT Industry - Utilizing Importance of Individual Sub-Policies using AHP-," *Journal of the Korea Convergence Society*, Vol. 14, No. 5, pp. 47-55, May. 2016. DOI: 10.14400/JDC.2016.14.5.47
- [20] Y. I. Kim, Yeong-Chang Choe, Yun-Jin Choi, "A study on the Convergence Factors Which Influence on the Sustainability of Volunteer Activities -Focused on

- Ansan Volunteer Center-," *Journal of digital Convergence*, Vol. 13, No. 10, pp. 41-50, 2015. DOI: 10.14400/JDC/2015.13.10.41
- [21] H. L. Roh and M. N. Choi, "A study the convergent effects of team interaction and team metacognition affecting a continuous participation in university learning community," *Journal of digital Convergence*, Vol. 14, No. 4, pp. 69-78, 2016. DOI: 10.14400/JDC.2016.14.4.69

저 자 소 개

정 윤 수(Yoon-Su Jeong)

[정회원]



- 1998년 2월 : 대학교 전자계산학과 학사
- 2000년 2월 : 충북대학교 전자계산학과 석사
- 2008년 2월 : 충북대학교 전자계산학과 박사
- 2012년 3월 ~ 현재 : 목원대학교 정보통신공학과 조교수
<관심분야> : 유 · 무선 통신 보안, 정보보호, 헬스케어, 빅 데이터