

제조실행시스템에의 빅데이터 적용방안에 대한 탐색적 연구

노규성*, 박상휘**
선문대학교 경영학부*, 한국외국어대학교 경영정보학과**

An Exploratory Study on Application Plan of Big Data to Manufacturing Execution System

Kyoo-Sung Noh*, Sanghwi Park**

Div. of Business Administration, Sunmoon University*

Dept. of MIS, Hankuk University of Foreign Studies**

요 약 제조업에서는 경쟁우위 확보를 위해 일찍이 설계, 생산 과정의 자동화와 정보시스템을 도입하였다. 대표적인 정보시스템 중 하나가 제조실행시스템(Manufacturing Execution System)인데, 이러한 제조실행시스템은 진화를 거듭해 왔다. 최근 빅데이터가 등장하면서 MES도 빅데이터 적용 방안이 모색되고 있다. 이에 본 연구는 먼저 제조 분야에서의 빅데이터 활용에 대한 선행 연구 및 사례 분석을 토대로 MES에의 빅데이터 적용모형을 제안할 것이다.

주제어 : 제조실행시스템, 빅데이터, ERP, 데이터마이닝, 적용방안

Abstract The manufacturing industry early have been introducing automation and information systems of the engineering and production process for getting competitive advantage. one of the typical information systems is MES(Manufacturing Execution System) and it keeps evolving. As Big Data showed up nowadays, application method of Big Data to MES is also being sought. First, this study will do preceding research and cases study on the application of Big Data in the manufacturing industry. Then, it will suggest application Plan of Big Data to MES.

Key Words : Manufacturing Execution System(MES), Big Data, ERP, Data Mining, Application Plan

1. 서론

데이터는 조직이란 생명체에서 흐르고 있는 혈액과 같다. 하루에도 수많은 데이터가 생성과 소멸을 반복하고 있으며, 정보통신기술의 급속한 발전에 비례하여 그 양은 점점 많아지고 다양해지는 실정이다. 조직은 데이

터를 적시적소에 활용함으로써 혁신의 기회를 만들어내고, 위험을 줄이며, 자산의 효율성 및 효과성을 높일 수 있다. 그만큼 데이터를 분석하여 조직에 알맞은 정보를 도출하는 능력이 중요하다고 할 수 있다. 이를 뒷받침하듯 데이터 마이닝(Data Mining), 비즈니스 인텔리전스(Business Intelligence) 등의 분석 기술이 개발되어 데이터를 기반

Received 17 December 2013, Revised 20 January 2014

Accepted 20 January 2014

Corresponding Author: Sanghwi Park(Hankuk University of Foreign Studies)

Email: mis.psh@outlook.com

ISSN: 1738-1916

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

으로 가치를 창출하려는 노력이 과거부터 이어졌고, 최근에 들어서는 기존 데이터베이스 기술로는 분석이 어려운 빅데이터(Big Data)에 대한 분석 기술이 개발되면서 데이터 분석에 대한 관심은 점점 고조되고 있다[1].

빅데이터 분석 기술에 대한 연구는 전자상거래, 전자정부, 과학기술, 헬스케어, 제조, 보안 등 다양한 분야에서 진행되고 있다[1]. 모두 빅데이터를 이용하여 새로운 가치를 창출할 수 있는 잠재력을 가지고 있는데, 이 중에서도 제조 분야가 가장 큰 잠재력을 가진 분야 중 하나라고 할 수 있다. 그 이유는 제조업에서는 일찍이 설계, 생산 과정의 자동화와 정보시스템 등을 도입하였는데, 제품의 품질과 제조 공정의 효율성을 높이기 위하여 바로 이러한 기술들을 통해 생성된 데이터를 분석하여 그 결과를 활용하였다는 점이다[4]. 대표적인 정보시스템이 제조실행시스템(Manufacturing Execution System, 이하 MES)이다. MES의 핵심 기능 중의 하나는 현장의 데이터를 네트워크를 통하여 실시간으로 수집하는 기능이다. 이 기능을 활용하여 제조업체는 데이터에 기반한 생산 계획의 최적화, 재고의 최소화, 제품 품질의 향상 등 전반적으로 생산성을 높이는 효과를 볼 수 있었다.

1990년대 많은 제조업체들이 전사적 자원관리(ERP: Enterprise Resource Planning) 시스템 도입을 추진하였다. 그러나 초기의 ERP 시스템은 수시로 변화하는 생산 공정에 대한 확인 및 대응이 어려운 구조였다. 이를 해결하기 위해 ERP 시스템과 MES를 통합적으로 도입하는 방안이 제시 및 실현되었다. 그러나 품질 경쟁의 심화는 MES를 구축하는데 있어 새로운 형태의 기능을 계속해서 요구하고 있다. 또한 지속적인 생산성 증대를 위한 MES 기능의 고도화도 요구되고 있다.

이러한 제조환경 변화와 맞물려 출현한 빅데이터가 적절한 해결대안으로 부상하고 있다. 실제로 한 제조업체에서 빅데이터를 활용하여 제품 개발 시간을 20~50% 단축시킬 수 있었고, 불량률도 상당 부분 감소시켰다는 맥킨지의 분석 연구도 있다[7]. 그러나 이에 관한 적용모델이 아직 체계화되었다는 연구는 미흡한 실정이다.

이에 본 연구는 제조 분야에서의 빅데이터 활용에 대한 선행 연구 및 사례 분석을 통하여 MES에의 빅데이터 적용모델을 방안을 제안하고자 한다.

2. 선행연구

2.1 데이터에 의해 처리되는 제조실행시스템

국제 MES 협회(Manufacturing Execution System Association)에서는 MES에 대해 주문에서 생산에 이르기까지 과정에서 생성된 정보를 가장 효과적으로 활용함으로써 데이터들이 발생할 때마다 공정들을 관리, 응답, 보고하는 생산 실행 관리시스템이라고 정의하고 있다. MES의 주요 기능은 생산계획, 자재조달, 생산관리, 원가관리, 설비관리, 품질관리 등이 있는데, MES는 바로 이러한 기능들이 관련 데이터에 의해 처리되는 데이터 중심적 시스템인 것이라고 할 수 있다[6].

〈Table 1〉 Functions and Data of MES

Function	Data
Production Management	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Product capabilities ◦ Progress of production ◦ Number of inventory ◦ Working hours ◦ Things to do ◦ Start/Due time
Cost Management	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Operating hours ◦ The amount of materials used ◦ The amount of energy used ◦ Inventory ◦ Man-hour ◦ Maintenance Cost
Facilities Management	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Situation of operation ◦ Down time ◦ Use history ◦ Breakdown of non-operation
Quality Management	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Operating Condition ◦ Release time ◦ Cause of faulty ◦ Content of faulty

각 기능별로 수집 및 활용이 되는 데이터의 종류를 살펴보면, 먼저 생산관리에서는 생산능력 및 설비 수, 생산 진척 정보, 재고 수, 공정 위치, 생산량 및 작업시간, 작업 내용, 시작/종료 시간 등의 데이터가 활용되어 관리가 이루어진다. 원가관리에서는 가동시간, 재료사용량, 에너지 사용량, 재고, 작업자 공수, 관리비와 같은 데이터가, 설비관리에서는 가동상태, 고장시간, 사용/가공 이력, 비가동 내역 등의 데이터가, 마지막으로 품질관리에서는 운전 조건, 복구시간, 불량원인, 불량수, 불량 내용 등과 같

은 데이터가 수집되어 각각 기능들이 수행된다[9].

O'brien은 그의 연구에서 최근 제조업체들은 데이터는 풍부하지만, 정보는 부족한 현상을 겪고 있다고 언급하면서 급격하게 늘어난 양의 MES 수집 데이터를 각 경영 계층에서 활용이 가능하도록 데이터를 가시화(visibility)하는 기술의 개발이 중요하다고 주장하였다. MES는 무엇보다 데이터에 기반한 가치 전달을 확실히 수행해야 한다는 것이다[8].

Groger, Niedermann, Mitschang은 제조업체들의 지속적인 프로세스 개선을 위해서 판매, 마케팅 등과 같은 운영 데이터와 제조 프로세스 데이터를 통합하여 분석함으로써 생산과 관련된 전반적인 상황을 파악할 수 있도록 해야 한다고 주장하였다. 이를 위하여 제조 관련 데이터가 MES에 투입되기 전 데이터 통합, 프로세스 분석, 프로세스 최적화와 같은 처리 과정을 제안하였다. 데이터 통합 단계에서는 제조 공정상 생성된 데이터와 ERP 등에서 수집된 운영 데이터가 제조 웨어하우스(Manufacturing Warehouse)에 통합되어 저장되면 프로세스 분석 단계에서 제조 리포지토리(Manufacturing Ingiht Repository), 데이터 마이닝, 그래프 분석, 매트릭스 관리(metrics management) 등의 기술을 통해 분석이 되고, 그 결과를 이용하여 그 다음 단계에서 최적화된 프로세스가 도출되게 된다. 이 프로세스가 데이터 형태로 변환되어 MES에 투입이 되고, MES는 이 데이터를 기반으로 제조 공정을 관리하는 것이다. 이 연구 역시 이러한 절차를 통해 프로세스(데이터)를 잘 표현하는 것이 가장 중요하다고 언급해, 데이터의 가시화가 MES에서 가장 중요한 요소 중 하나라는 것을 유추할 수 있다[3].

2.2 제조 분야의 빅데이터 활용 방안

Mckinsey&Company는 빅데이터에 대한 그들의 보고서에서 글로벌 제조업체들이 R&D 및 설계, 공급사슬, 생산, 판매 및 마케팅, 서비스 등 여러 가치사슬 단계에서 빅데이터를 활용할 수 있다고 하였다. 먼저 R&D 및 설계 단계에서 제조업체들은 제품생산주기관리에서 빅데이터를 포착하여 활용할 수 있다. 제품생산주기관리를 위해 기업들은 여러 정보시스템들을 도입하는데, 바로 이 정보시스템들이 수집한 데이터 및 정보들을 하나의 거대한 집합체로 통합하여 관리함으로써 좀 더 통찰력이 있는 제품생산주기관리가 가능해진다는 것이다. 또한 제품 설계

시 판매 데이터 및 고객의 피드백 데이터를 참고하는 등 다양한 데이터를 활용함으로써 좀 더 가치 있는 제품 생산을 도모할 수도 있다. 빅데이터 분석 기술은 고객 니즈와 같은 외부 데이터를 실시간으로 분석이 가능하여 이를 제품 혁신의 여러 채널들 중 하나로 이용하는 제조업체들도 늘어나고 있다고 한다.

공급사슬 단계에서 제조업체들은 판매업체들의 판매 촉진 관련 데이터(아이템, 가격, 실적 등)와 제품 출시 데이터(제품 목록, 증가/감소 목록 등), 그리고 재고 데이터 등을 통합하여 분석함으로써 수요를 예측하거나 실시간으로 재고를 관리할 수 있어 운영 품질을 높이는 효과를 볼 수 있다. 생산 단계에서는 사물 인터넷, RFID 센서 기술 등을 이용하여 각 생산 설비들로부터 실시간으로 생산과 관련된 많은 양의 데이터들을 입수, 이를 분석함으로써 제조 품질 향상 및 설비에 대한 예측 정비 실현 등에 기여할 수 있다고 밝히고 있다. 마지막으로 마케팅 및 판매, 애프터 서비스 단계에서는 고객과의 의사소통에 대한 데이터를 활용하여 실시간으로 제품의 결합 관리 및 생산 프로세스 조정이 가능하다. 또한 제품에 내재된 센서에서 전송하는 데이터를 분석하여 제품에 대한 안전한 배송이 가능해졌다. 이러한 빅데이터 분석을 통해 설계와 생산 단계에서는 각각 50% 비용 절감 효과를 낼 수 있고 7%의 수익 증가 효과를 낼 수 있을 것으로 전망했다[7].

장영재는 그의 연구에서 제조 산업에서의 빅데이터의 정의는 규모(Volume), 다양성(Variety), 속도(Velocity) 등의 특징을 가진 데이터라는 기존 정의보다 확장된, 복합적인 데이터 분석을 통하여 제조 공정에 대한 새로운 통찰력을 얻고 이를 통해 생산성 및 품질을 높이는 작업, 인력, 비즈니스 프로세스를 통합한다는 의미로 정의하였다. 이러한 정의를 토대로 그는 제조업에서 활용가능한 빅데이터의 범주를 크게 제조 장비 데이터, 운영 통합 데이터, 고객 경험 데이터 등 크게 세 부분으로 나누었다. 제조 장비 데이터는 제조 운영상에서 생성되는 운영데이터로 대표적으로 장비로그 데이터와 같은 유형의 데이터가 이에 해당된다. 제조 장비 데이터의 경우는 이전부터 장비의 고장 원인을 밝혀내기 위해 많이 활용이 되어 왔다. 하지만 빅데이터 분석 기술이 발달함에 따라 이제는 사후 분석뿐만 아니라 작업의 효율성 및 변화에 대한 예측 분석까지 가능해짐에 따라 새로운 가치를 창출할 수

있는 데이터로 재조명되고 있다.

운영 통합 데이터는 판매, 마케팅, 물류 등 제조 운영에 있어 간접적인 영향을 미치는 데이터를 결합한 것을 의미한다. 판매, 마케팅, 물류 등 전반적인 영업 활동에 대한 데이터와 제조 데이터를 통합하여 관리하면, 제조 운영에 있어 변화하는 고객 주문에 대해 대응이 수월해지며, 영업에서도 실시간으로 제조 상황을 모니터링할 수 있어 통합된 환경에서 최적의 의사결정을 내릴 수 있게 된다는 것이다.

마지막으로 고객 경험 데이터는 고객의 니즈와 상품에 대한 의견 등을 가리키는 것으로, 제품 사용 후기와 같은 비정형과 실시간으로 유입되는 제품 사용정보와 같은 정형 데이터로 구성된다. 최근 비약적으로 발전된 텍스트 마이닝 기술을 이용하여 제품에 대한 고객의 느낌, 니즈 등을 좀 더 구체적으로 파악하여 제품 개발 및 서비스 운영에 활용하는 것이다. 제품에 센서를 부착하여 생성되는 사용자 경험 데이터를 분석, 이를 제품 개발에 적용하는 것도 제조 분야에서 빅데이터를 활용하는 분야 중 하나라고 할 수 있다[12].

3. 제조분야에서의 빅데이터 사례 분석

3.1 볼보 사례

볼보는 그들이 생산하는 자동차에 내장된 많은 센서와 CPU를 이용하여 운전과정에서 발생하는 데이터를 수집하여 제조과정에서 알기 어려운 결함 내용과 소비자의 니즈를 파악하여 선제적으로 대응함으로써 소비자의 신뢰를 한층 높일 수 있었다. 이러한 빅데이터의 활용으로 볼보는 종래에 50만 대의 차가 팔릴 후 제기되었을 결함을 1,000대의 판매 시점에서 포착하는 등의 개선 효과를 나타냈다[10].

3.2 BMW 사례

BMW는 전반적인 품질 개선을 통해 생산 과정 중 발생하는 이상을 조기에 식별하고, 보증기간에 청구되어지는 건수를 감소시키는 것을 목표로 빅데이터 분석 기술을 도입하였다. 그들은 고객의 방문 수리 내역, 출장 서비스 내역, 고객 VOC, 과도하게 품질 보증 청구가 발생한 옵션 조합 확인 등과 같은 데이터 모니터링 및 분석을 통

하여 자동차 결함의 패턴을 발견하고 이에 대한 대응방안을 수립하는 등 빅데이터 분석을 통하여 제품 결함에 대한 선제적인 대응이 가능하도록 하였다. 그 결과 품질 문제의 원인을 신속하게 식별할 수 있었고, 차량 당 1.1%에서 0.85%로 품질 보증 청구율이 감소되는 효과를 나타냈다[11].

3.3 베스타스 풍력 발전 사례

덴마크의 풍력 발전 터빈 및 풍력단지 설비 제조업체인 베스타스는 세 시간에 한 대의 풍력 발전 터빈을 생산하는 세계 1위의 기업이다. 베스타스는 최적의 풍력 발전소 부지를 선정하기 위해 날씨, 조수 간만의 차, 위성 이미지, 지리 데이터, 날씨 모델링 조사, 산림지도, 해상지도 등 페타바이트 규모의 데이터를 수집하여 분석을 실시한다. 그 결과 기존 27 제곱킬로미터 단위로 분석되었던 후보지 넓이를 10 제곱미터 수준으로 대폭 감소시킬 수 있었고, 기상 예측 정보에 대한 반응 시간이 한 주에서 한 시간으로 줄이는 효과를 나타내었다[11].

3.4 델 컴퓨터 사례

델 컴퓨터는 그들의 온라인 주문시스템의 효율성을 높이기 위해 클릭스트림(clickstream) 데이터, 마우스 움직임 추적, 모든 방문자들의 방문 경로 등의 데이터를 수집하여 분석을 실시하였다. 분석 결과 소비자들이 주문을 완료하기까지 평균 30~40번 마우스 클릭을 하는 것으로 나타났고, 분석팀은 홈페이지 개편을 통해 5번의 클릭으로 주문을 완료할 수 있도록 하였다. 개편을 통해 델 컴퓨터는 3,500만 달러 규모의 수익 영향이 발생한 것으로 분석되었다[4].

3.5 웨스턴 디지털 사례

데이터 저장장치 제조업체인 웨스턴 디지털은 품질 향상을 위해서 제품이 생산라인에 있을 때에도 스캐닝, 기록, 테스트, 추적 등의 관리 활동을 실시한다. 제조 과정 중 실시간 모니터링을 통하여 결함 있는 제품을 조기에 발견, 그 결과 2010년에 불과 1.9%의 제품 결함률을 기록하였다[4].

4. 제조실행시스템의 빅데이터 활용 방안

4.1 선행 연구 및 사례 분석의 시사점

이상의 선행 연구 및 사례에 대한 분석을 기반으로 본 연구에서는 제조실행시스템의 빅데이터 활용 방안에 대한 시사점을 정리하고자 한다.

먼저 선행 연구에 대한 부분을 살펴보면, 빅데이터 시대에 들어섬에 따라 MES가 처리할 수 있는 데이터도 그 양(Volume)과 다양성(Variety)이 증가되고, 실시간(Velocity)으로 수집되고 분석될 수 있어야한다. 이를 위해서는 기존 MES가 주로 다루었던 제조장비 데이터와 제품 설계, 공급사슬, 판매, 마케팅, 물류 등 전반적인 운영활동 관련 데이터들과의 통합이 필요하며, 각 데이터를 수집할 수 있는 근원(source) 및 활용 분야에 대해 정의하는 연구가 필요할 것으로 보인다.

데이터 통합을 통한 전반적인 데이터에 대한 통합 뷰(view)를 가능하게 하는 것 외에 중요하게 다뤄져야 할 부분이 바로 데이터 가시화(data visualization) 부분이다. 이는 단순히 분석 데이터의 양만 많아지는 것이 아니라 다양한 이해관계자들이 각자에게 알맞은 정보를 볼 수 있게 하는 것으로, MES에서 효과적으로 빅데이터를 활용하기 위하여 필요한, 반드시 포함시켜야 할 기능으로

판단된다.

다음으로 제조 분야에서 빅데이터를 활용한 사례를 살펴보면, 대부분 사례들에서 공통적으로 예측 분석을 위하여 빅데이터를 활용한다는 점을 발견할 수 있다. MES 역시 빅데이터를 활용함에 있어 그 목적이 수요 변화, 장비 결함 등에 대한 예측 분석을 하는 것에 있어야 할 것이다. 또한 예측을 위하여 기업들은 주로 비정형 데이터를 사용하였는데, MES에서도 시장동향, 경쟁사의 전략, 고객의 목소리, 공급업체의 주요 이슈 등 관련 있는 비정형 데이터의 수집 및 분석이 필요할 것으로 판단된다.

관련 사례들이 마지막으로 시사하고 있는 부분은 바로 현재 나와 있는 사례는 주로 글로벌 대기업 위주로 나와 있다는 것이다. MES의 경우에도 제조 환경의 특성이 모두 반영된 시스템 구축으로 진행되어야 하는 관계로 중소기업에서 도입하는 데에 많은 어려움을 겪고 있다 [5]. 이에 향후에는 중소기업의 쉬운 빅데이터 활용을 지원할 수 있는 MES 구축 방안에 대한 연구가 진행이 필요할 것으로 판단된다.

4.2 빅데이터의 MES 적용 방안

기존의 제조실행시스템은 제품의 생산 단계에서 그 과

(Table 2) Big Data Applications for Manufacturing Execution System

Application	Production Management	Cost Management	Facilities Management	Quality Management
Data	<ul style="list-style-type: none"> Product capabilities Progress of production Number of inventory Working hours Things to do Start/Due time Product image Product trend information Customer VOC 	<ul style="list-style-type: none"> Operating hours Amount of materials used Amount of energy used Inventory Man-hour Maintenance Cost Business showing Product Circulation Information Competitors' Financial Information 	<ul style="list-style-type: none"> Situation of operation Down time Use history Breakdown of non-operation System Log Sensor-based Data 	<ul style="list-style-type: none"> Operating Condition Release time Cause of faulty Content of faulty Customer VOC Service VOC Market trend/outlook Biz/Service showing Social Media / SNS Retailer Feedback
Analytics	<ul style="list-style-type: none"> Multiple regression Segmentation and Clustering Neural nets Affinity analysis Data visualization 	<ul style="list-style-type: none"> Information Integration Graphic mining Time series forecasting Web mining Conjoint Analysis 	<ul style="list-style-type: none"> Classification trees K-nearest neighbor Social media monitoring Test mining 	
Impacts	<ul style="list-style-type: none"> Improved product quality Just In Time Improved product life cycle management 	<ul style="list-style-type: none"> Improved management of budget Improving transparency 	<ul style="list-style-type: none"> Predictive maintenance Improved facilities life cycle management 	<ul style="list-style-type: none"> Improved product quality Long-tail marketing Increased sale and customer satisfaction

정의 최적화를 가능하도록 지원하는 기능을 수행하였다.

모든 생산 활동을 다루다보니 그만큼 다루는 데이터의 양과 다양성이 풍부하지만, 대부분 사후 분석을 위하여 사용되는 성격의 데이터로, 선제적인 분석이 가능한 비정형 데이터의 추가가 필요할 것으로 판단된다.

<Table 2>는 제조실행시스템에 대한 빅데이터의 적용 방안을 정리한 것이다. 이는 선행연구의 결과를 바탕으로 분류된 빅데이터 활용 분야별 필요 데이터와 그 데이터를 분석하기 위한 분석 기법들, 그리고 분석 결과의 영향 등에 대해서 정리된 것이다. <Table 2>의 양식은 Chen, Chiang, Storey의 연구에서 활용한 것을 참고하였다[1].

기존 MES의 다양한 정보 외에 고객 및 서비스 VOC, 시장 동향/전망 정보, 제품 동향 정보, 판매 실적 정보, 경쟁사의 재무 정보, 서비스 실적/전망 정보, 소셜 미디어 및 SNS 등 기업 외부의 다양한 비정형 데이터를 수집하여 이를 고급 분석 방법으로 분석하고, 그래픽 기술로 데이터의 시각화 작업까지 거치게 되면, 제품 품질 향상, 효율적 재고 관리, 예측 정비, 판매 실적 및 소비자 만족도 상승 등의 효과를 나타낼 수 있을 것으로 기대된다.

5. 결론

본 연구는 선행 연구와 관련 사례 분석을 통해 제조실행시스템에의 빅데이터 활용 방향을 제시하였다. 생산 과정에서 수집되는 데이터에 의해 수행되는 제조실행시스템은 빅데이터를 적용하는데 있어 다른 정보시스템보다 수월하다는 장점이 있다. 이러한 장점과 빅데이터를 기반으로 성공적인 제조실행시스템의 고도화를 이루기 위해서는 무엇보다 어떤 데이터를 분석에 활용할 것인가를 결정하는데 있다. 기존 제조실행시스템이 경영정보, 제품개발정보, 품질정보 등 주로 기업 내부의 정형 데이터를 주로 취급했다면, 이제는 고객 VOC, 시스템 로그 정보와 같은 비정형 데이터와 판매실적, 경쟁사 정보, 시장 동향, 각종 소셜 미디어 등의 기업 외부 데이터 등 범위를 확장하여 생산 공정의 최적화를 추진해야 한다는 것이다. 이에 본 연구는 제조실행시스템의 네 가지 기능을 중심으로 각 기능에서 분석에 사용할 수 있는 내부/외부 및 정형/비정형 데이터의 종류를 제안하였다. 물론 세

부 제조 분야에 따라 차이는 존재하겠지만, 어느 기업에서나 기본적으로 존재할 수 있는 데이터 위주로 정리를 하였으므로 향후 빅데이터 기반 제조실행시스템 개발에 좋은 지침이 될 것으로 기대된다.

이러한 기대 효과에도 불구하고 본 연구는 실증 분석을 거치지 않고 문헌연구와 사례분석만으로 활용 방안을 도출한 점이 한계로 지적될 수 있다. 더불어 관련 사례의 부족으로 세부 제조 분야 각각에 대한 활용방안 제시도 미흡하여 향후 이러한 점들을 보완한 실증적 추가 연구가 필요할 것이다.

REFERENCES

- [1] Chen H, Chiang R, Storey V., Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact, MIS Quarterly, Vol.36, No.4, pp.1-24, 2012.
- [2] Cottyn J., Landeghem H. V., Stockman K., and S. Derammelaere, A method to align a manufacturing execution system with Lean objective, International Journal of Production Research, Vol.49, No.14, pp.4397-4413, 2011.
- [3] Groger C., Niedermann F., and Mitschang B., Data Mining-driven Manufacturing Process Optimization, Proceedings of the World Congress on Engineering, Vol.3, 2012.
- [4] Hessman T., Putting Big Data to Work, Industryweek, pp.14-18, April 2013.
- [5] Juyeon Lee, Wenbin Zhao, Yangho Park, Eon Lee, Sangdo Noh, Hyunjei Jo, Yongju Jo, and Seogou Choi, A Study on the Production Informatization Strategy for Korean SMEs of Manufacturing Industries, Journal of the Korean Society for Precision Engineering, Vol.30, No.2, pp.194-205, 2013.
- [6] Kyoosung Noh, Namjae Cho, Management Information Systems, Scitech Media, 2010.
- [7] M. G. Institute, Big data: The next frontier for innovation, competition and productivity, McKinsey &Company, 2011.
- [8] O'Brein D., Make sure MES delivers data-driven

- value, Plant Engineering, No.7, pp.53-56, 2011.
- [9] Seungwoo Lee, Jaikyung Lee, Sojung Nam, Jongkweon Park, Application of Data Acquisition System for MES, The Korean Society of Mechanical Engineers, Vol.35, No.9, pp.1063-1070, 2011.
- [10] Volvo and Tera Data, White Paper:A Car Company Powered by Data, Tera Data, 2012
- [11] Wilson C., Kerber J. Demystifying Big Data, Tech America Foundation, 2012.
- [12] Youngjae Jang, A Utilization of the Big data Techniques in Manufacturing Industries, Information & Communications Magazine, Vol.29, No.11, pp.30-35, 2012.

노 규 성(Kyoo-Sung Noh)



- 1984년 2월 : 한국외대 경영학과 (경영학사)
- 1995년 2월 : 한국외대 대학원 경영정보학과(경영정보학 박사)
- 2003년 3월 ~ 2010년 2월 : 中國 延邊科學技術大學 兼職教授
- 1997년 9월 ~ 현재 : 선문대학교 경영학부 교수
- 2004년 5월 ~ 현재 : 한국디지털정책학회 회장
- 2008년 9월 ~ 현재 : 한국소프트웨어기술인협회 회장
- 2010년 1월 ~ 현재 : 스마트융합학술전국연합 의장
- 관심분야 : 디지털정책&스마트융합, 디지털경제민주화, 행정혁신, 빅데이터
- E-Mail : ksnoh@sunmoon.ac.kr

박 상 휘(Sanghwi Park)



- 2008년 2월 : 한라대학교 경영정보학과(경영학사)
- 2010년 2월 : 한국외대 일반대학원 경영정보학과(경영정보학 석사)
- 2011년 8월 ~ 현재 : 한국외대 일반대학원 경영정보학과 박사과정 재학 중
- 2010년 3월 ~ 2011년 7월 : 한국소프트웨어산업협회 정책연구팀
- 2013년 8월 ~ 현재 : 선문대학교 경영학부 겸임교수
- 관심분야 : IT투자 및 성과 평가, IT정책, 디자인 사이언스
- E-Mail : mis.psh@outlook.com