

노후화된 제조공장의 고도화 방법에 관한 연구

김정민 · 장종욱

동의대학교 대학원

A study on the advanced method of aging manufacturing factory

Jeong-Min Kim · Jong-Wook Jang

Major of Software Convergence, Dong-Eui Graduate University

E-mail : wjdals17@naver.com / jwjang@deu.ac.kr

요 약

대한민국의 제조 산업을 둘러보면 현재 노후화된 제조 공장이 많다. 실제로 제조 공장에서 제품의 재고관리나 제품의 단가 관리 등을 전부 엑셀을 만들어 수기로 작성하거나 그것을 이용하여 공장을 운영 하고 있다. 또한 작업자가 작업 시 해당 제품을 만들기 위해 설비에 대해 고장을 예측 할 수가 없다. 이에 관한 문제점으로 관리자 및 작업자 사이의 지시 및 작업 과정에서 해당 문서가 손실 될 수 있으며 관리자와 작업자의 의사소통이 제대로 되지 않아 재고관리나 해당 지시한 작업에 대해 제대로 작업량을 채우지 못하고 또한 작업자가 해당 설비에 대해 고장을 인지하지 못하고 그 설비를 계속 사용하여 작업을 진행하는 상황이 발생한다. 이에 따라 효율적인 재고관리와 단가관리, 생산량 파악 및 작업자의 해당 설비의 고장예지를 미리 예측하여 제품의 생산성 및 생산량을 높이기 위해 본 연구인 노후화 된 제조공장의 고도화 방법에 관한 연구를 진행 해보자 한다.

ABSTRACT

Looking at Korea's manufacturing industry, there are many old manufacturing plants. In fact, the manufacturing process of the product inventory management and the unit price of the product are all created by using Excel, and the factory is operated by using it. Also, the operator can not predict the failure of the equipment in order to produce the product at work. Problems related to this may result in the loss of the documents during the instruction and work process between the manager and the worker, and the communication between the manager and the worker can not be properly performed, There is appear a situation in which the operation is continued by using the equipment without recognizing in the failure.

In this paper, we propose a method for upgrading the aging manufacturing plant to improve the productivity and productivity of the product by predicting the efficient inventory management, unit price management, production volume, and the operator 's failure prediction.

키워드

Smart Factory, Fault Prediction System, Manufacturing, Manufacturing industry, Factory

1. 서 론

최근 4차 산업혁명을 강조하며 Internet of Thing 일명 사물인터넷 기술이 정보통신 분야 산업을 이끌어 갈 핵심 기술로 부상하면서 IoT를 응용한 산업이 핵심키워드로 등장하고 있다.

스마트그리드, 스마트홈으로부터 시작하여 스마트카, 스마트팩토리, 스마트팜까지 산업전반에 걸쳐

초고속 인터넷 기술과 빅데이터 처리 기술을 응용한 연구개발이 활발이 시도 되고 있다.

그중 스마트팩토리는 2008년 세계금융위기 이후 제조업의 중요성이 재인식되면서 독일, 미국, 일본, 중국 등 경제 강국들이 2018년을 전후하여 제조업 중심의 정책 방향과 투자 계획을 발표 하면서 그 중요성이 점차 높아지고 있다.

스마트팩토리란 용어는 독일이 2006년 8월 정부

주도로 하이테크전략(High-Tech Strategy)를 출발시켰다. 최첨단 기술(cutting-edge technologies)를 개발하기 위해 매년40 EUR(약 5조)의 예산을 할당하고 정부 부처의 자원과 역량을 결집하는 것을 핵심 내용으로 한다.[1]

스마트팩토리의 핵심기술은 IoT와 사이버물리시스템(Cyber Physical System: CPS)으로 구성된다고 할 수 있다.

사이버물리시스템은 기존의 임베디드 시스템(embedded system)의 미래형 버전으로 간주된다.

공장뿐만 아니라 가정과 사무실에서 사용하는 장비(예, 프린터, 에어컨, 냉장고 등) 대부분에도 자가 진단을 위한 센서들이 내장되어 있고 센서신호를 읽고 처리하는 프로세서, 메모리, 디스플레이, 임베디드 소프트웨어가 설치 되어있다.

이러한 임베디드 시스템은 고장진단, 사용안내, 안전모니터링, 등 정해진 메뉴에 따라 고객에게 서비스를 제공한다.

이러한 기술과 서비스는 제품의 기획, 설계, 생산, 유통, 서비스 전 과정을 정보통신 기술로 통합, 최소비용과 시간으로 고객 맞춤형 제품을 생산하는 미래형 공장인 스마트팩토리를 가능하게 한다.[2]

II. 관련 연구

본 논문에서는 노후화된 제조공장의 고도화 방법에 관한 사례 및 내용을 서술한다.

먼저 해당 제조공장이 어떠한 레벨의 공장인지 알아야 할 필요성이 있다.

아래 그림 1을 참조하여 보면 거의 대부분의 제조공장들이 제일 밑에 표에 있는 ICT 미적용 레벨의 공장들이 많이 분포하여 제조 작업을 진행한다.[3]

해당 내용으로써 모든 작업의 시작부터 해당 제품이 나오기까지의 전 과정을 전부 수작업으로 하고 있는 것이다.

이로 인해 해당 되는 모든 작업을 할 때 문서가 있을 경우 해당 문서에 대해 손실 및 훼손이 있을 수 있고 또한 관리자가 해당 작업에 대해 얼마나 진행 되었는지를 한눈에 볼 수 없으며 작업자에게 손수 물어 봐야 하는 시간적 손실이 생길 수 있다. 그리고 작업자가 해당 제조 작업을 시행 하였을 때 불량 발생 했을 경우 해당 내용을 인지하지 못하고 제조 작업을 시행 하여 그에 따른 양품 생산 대비 제품으로 사용 하지 못하는 부적합품이 많이 생길 수 있다. 이로 인하여 제조공장의 해당 납기 할 업체의 납기 기간 안에 제대로 납기 하지 못하는 상황이 발생 된다. 그러므로 관리자 및 작업자에게 노동 부담이 몇 배로 더 커지는 현상이 발생한다.

행위자/행위	공정운영	기업자원 관리	제품개발	공급사슬 관리	기초수준 : 기초적 ICT를 활용한 정보수집 및 이를 활용한 생산관리 구현
고도화	IoT/6S 기반의 CPS화				중간수준1 : 다양한 ICT를 활용한 설비 정도 자동 획득, 협력사와 고신뢰성 정보를 공유하여 기업운영 자동화 지향
	b1/b6화	IoT/6S모듈화 백데이터 기반의 진단 및 운영	빅데이터/실시간/3D모형	인더넷 공간성의 비즈니스 CPS 네트워크 협업	
중간수준	설비제어 자동화	실시간 공장제어	공정운영 통합	기초정보/기술 정보 생성 및 연결 자동화	다품종 개발 협업
중간수준	설비데이터 자동집계	실시간 의사결정	가능 간 통합	기초정보/기술 정보개발 운영	다품종 생산 협업
기초수준	실적집계 자동화	공정관리 관리(PDA)	관리 기능 중심 기능 개발 운용	CAD 사용 프로토타입 관리	단일 모델/집 의존
ICT 미적용	수작업	수작업	수작업	수작업	전혀 아예일 협업

자료 : 대한상공회의소

그림 1. 스마트공장 수준별 플랫폼

III. 기업 사례

A사는 자동차의 부품을 제작하여 공급하는 중소기업이다. A기업은 초기의 COBOL 언어로 된 ERP 프로그램을 사용하고 있었다. 그 후 해당 ERP 프로그램이 노후화 되어 B사의 ERP 프로그램과 C사의 MES 프로그램을 공급하게 되었다. B사의 ERP 라는 것은 전사적 자원 관리(Enterprise Resource Planning)이며 C사의 MES 라는 것은 생산관리 시스템(manufacturing execution system)이라고 하는데 해당 MES 시스템을 통하여 해당 A사의 관리자면으로써 보면 A사의 현재 생산 공장의 생산계획을 생성 할 수 있으며 생산계획 대비 해당 제품에 생산량을 파악 할 수 있고 또한 그림 2를 참조 하여 보면 해당 제품의 공정과정에서 해당 공정의 작업자가 얼마만큼의 제조를 했는지 생산성을 파악 할 수 있었다. 또한 작업자의 측면으로써 보면 작업자가 해야 할 제조공정을 바코드로 식별하여 해당 제조 내용을 서버로 전송하여 관리자가 파악 할 수 있으며 해당 반제품의 재고를 바코드로 스캐닝 하여 해당 작업자만 사용할 수 있는 자재를 쉽게 찾을 수 있다. 또한 해당 제조공정에서 작업자가 제조 작업을 할 때 해당 공정 내의 설비 상태 측정값을 PLC(programmable logic controlle)를 통해서 도출하여 사전에 설비에 대해 불량을 방지 할 수 있으며 해당 제조공정의 제품에 불량인 있는지 초물, 중물, 종물을 검사하여 해당 프로그램의 서버로 전송해 불량인 있는지 없는지 파악 할 수 있으며 해당 제조 된 제품의 수요와 재고 파악에 용이 할 수 있었다.

NO.	공정코드	공정명	양품생산량	조정수량	부적합수량	양품현황수량	폐기수량	외주부적합외주양품현황	외주폐기수량	외주재
1	2BE	2차 분당	5,980	0	0	0	0	0	0	0
2	2DR	2차 드로잉	2,000	0	0	0	0	0	0	0
3	2PI	2차 피어싱	128,190	0	1	0	0	0	0	0
4	2RE	2차 리스트	2,850	0	0	0	0	0	0	0
5	8	불합	1,030	0	0	0	0	0	0	0
6	BE	변당	12,912	0	0	0	0	0	0	0
7	BL	불량징	641,703	454	454	0	0	0	0	0
8	BU/RE	버림/리스트	1,997	0	1	0	0	0	0	0
9	CFO	영포팅	1,853	0	0	0	0	0	0	0
10	CS	출면위	100,507	0	31	0	0	0	0	0
11	CT/PI	커팅/피어싱	1,996	0	1	0	0	0	0	0
		합계	2309059	875	2909	0	0	0	0	0

그림 2. C사의 MES 프로그램 공정별 생산 현황

IV. 결 론

스마트팩토리 라는 용어가 심히 방대하고 커다란 맥락에서의 용어이다, 그렇지만 III.기업사례에서 보았듯이 제조공장에서 작업자의 제조 단계에서 부터 시작 하여 관리자가 쉽게 생산량을 파악하는 부분도 또한 스마트팩토리에 포함 할 수 있다. 또한 현재 제조 산업을 계속하여 육성 하고 유지하기 위해 현재 경상남도는 스마트공장 2000개를 구축하여 제조업의 신 르네상스를 열겠다.[4] 라고 추진 할 계획을 가지고 있다. 이와 같이 아직 많은 제조업체들이 본 논문의 II.관련연구 항목과 같이 ICT 미적용 레벨의 공장이 많이 있다는 것을 알 수 있다. 이를 통해 민관 합동인 스마트공장 추진단을 개관하여 해당 프로그램을 만들어 주는 공급업체와 수요업체를 매칭 하여 서로 윈윈 할 수 있는 방안도 현재 시행하고 있다. 스마트팩토리를 통해 해당 제조공장 고도화를 이룩하여 효율적인 재고관리와 생산량 파악 및 해당 제조설비의 고장 파악 또한 제조품목에 대해 불량을 줄일 수 있으며 이를 통해 해당 품목에 대해 납기를 준수 할 수 있는 형태로 변모 할 수 있게 된다. 더 나아가 국내의 스마트팩토리 사업이 잘 정착되어 국내 뿐만 아니라 국외에서도 한국의 스마트팩토리 기술을 적용 할 수 있을 것이다.

Acknowledgement

이 논문은 2018년도 BB21 + 사업에 의하여 지원 되었음.

References

- [1] Sahnggi Park, M.L. Lee, "Smart Factory for Small Companies", Electronics and telecommunications trends, Vol. 31, No. 6, pp. 39-47, 2016.
- [2] KSA Policy Study 012, "Smart factory's global trend and Korea's standardization response strategy", 2015-3, July. 2015.
- [3] Smart factories also have steps. Available : <http://www.msdkr.com/news/articleView.html?idxno=1101>
- [4] Kim Kyung-soo "Building 2000 Smart factory in Gyeongnam ... I Will Open the Renaissance Era of Manufacturing." Available : <http://news.hankyung.com/article/2018091735241>