

제조공정 도식화 기반의 시리얼 넘버 추적 시스템 S/N tracing system of manufacture process based Diagram

임 병 목, 최 성 수, 이 규 정, 김 경 식, 지 수 영*,
권 순 옥**, 이 상 현**, 강 정 태**, 류 관 희
충북대학교, 한국전자통신연구원*, (주)유라**

Lim byung-muk, choi sung-su, Lee gyu-jung,
Kim kyeong-sik, Ji su-yung*, Kwon sun-ok,
Lee sang-hyun, Kang jung-tae, Yoo kwan-hee
Chungbuk Univ., ETRI*,
R&D Center YURA Co.**

요약

제조 산업에서 키워드로 많이 다루지는 4M데이터(man, method, machine, martial)는 생산에 효율성을 높이기 위한 중요한 요소이다. 규모가 작은 기업일수록 4M관련 데이터 관리가 잘 안되고 있다. 관리를 잘하는 기업이라도 수집하고 저장만 하고 있는 현실이다. 본 논문에서는 수집하고 저장되어 있는 4M데이터를 활용해 생산한 상품에 대한 생산당시 상황을 추적할 수 있는 시스템을 제안한다. 제안한 시스템을 이용해 생산라인의 상황을 한 눈에 파악이 가능하고 주로 문제가 발생하는 공정과 관련 요인 파악을 통해 불량률을 줄이는 연구를 할 수 있다.

I. 서론

최근 제조 산업은 기계의 자동화가 많이 이루어져 있다. 자동화 공정이 많이 발전하면서 상품 생산량이 이전 사람이 직접 생산하던 때보다 많이 증가하였다. 제조 산업에서 현재 개선하고자 하는 부분은 원가절감과 불량률을 줄이는 부분이다. 이에 관련된 연구가 많이 이루어지고 있고 빅데이터를 제조 산업에 접목한 연구도 활발하게 이루어지고 있다[1]. 자동화로 더 많은 기계들이 생산 라인에 존재하고 더 많은 데이터를 쏟아내고 있지만 아직은 그 데이터를 효과적으로 사용하지 못하는 기업들이 대부분이다. 특히 규모가 작은 기업은 제대로 데이터 저장 처리를 통한 생산 정보 관리 운영이 미숙한 실정이다. 본 논문에서는 공정 과정에서 발생하는 생산 공정 데이터와 작업자의 인적 데이터를 접목해 생산 제품에 대한 환경 정보, 설비 정보, 담당자 정보 등을 확인 할 수 있는 생산 데이터 정보 시스템을 제안한다.

II. 본론

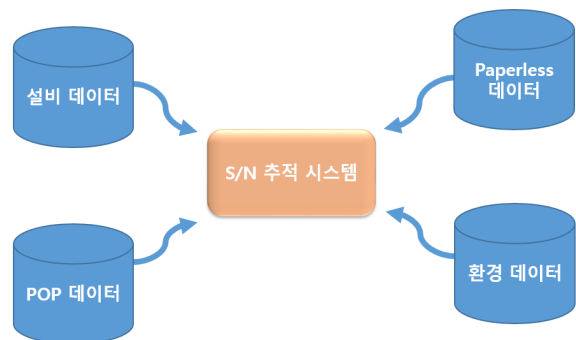
1. 요구사항 분석

제조 현장과의 협동 연구를 통해 요구 사항을 정리하기가 상당히 어려운 것을 알 수 있었다. 생산직 작업자들은 공장에서 생산되는 상품과 설비관리로도 바빠서 여유가 없고 기업운영과 생산파트에 많은 지식이 있는 직원과 협업하여 요구사항을 분석해 내는 것이 가장 적절한 것으로 보인다. 본 논문은 자동차 부품업체 Y사와 공동 연구를 통해 제조 현장의 정보 시스템을 구축하여 시험해봤다. 해당 시스템의 활용 목적은 생산 제품의 데이터를 4M(Man, Material, Method, Machine)[2]의 관점에서

각 요소의 세부 요소(비용, 소요시간, 검사 항목)들을 도출하여 생산 관리를 효율화하는 정보 시각화 플랫폼 구축이다.

2. 시스템 설계

공정 데이터의 저장 관리를 위해 그림 1의 데이터 관리 시스템을 구축하였다. 데이터 수집 항목에는 설비 데이터, 작업자 체크리스트 데이터, 내부/외부 환경 데이터, 기존에 축적된 사내 데이터 및 정보가 있다.



▶▶ 그림 1. 시스템 구축을 위해 수집한 데이터

본 논문에서는 수집한 데이터의 시각화를 위해 KS A 3002 공정도시기호 (그림 2)를 참고하여 만든 도형 형태의 심볼을 이용해 설비를 순차적인 공정 형태로 가시화한다[3]. 단일 공정뿐 아니라 한 공정에서 여러 가지 기능을 하는 공정도 표현이 가능하다. 많은 시뮬레이션 툴과 모니터링 툴에서도 도식화 방법을 사용한다[4].

대부분의 프로그램은 라이선스 가격이 비싸서 이용하

기 어렵다. 또한 따로 교육을 받아야할 정도로 어렵게 구성되어있어 쉽게 사용하지 못하는 실정이다. 이 문제를 해결하기 위해 본 시스템에서는 사용자의 간편한 사용법 습득과 적응을 위해 쉬운 UI/UX(User Interface/User Experience)로 특별히 교육 과정과 적응 기간 없이 시스템을 적용하여 활용하도록 구성하였다.

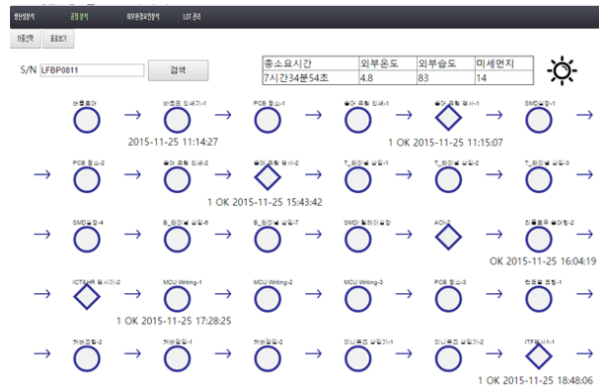
공정기호	이름	설명	공정기호	이름	설명
	가공	모양, 성질에 변화를 주는 과정		품질/수량 검사	품질검사를 주로 하면서 수량검사를 실시
	운반	위치에 변화		수량/품질 검사	수량검사를 주로 하면서 품질검사를 실시
	저장	원료, 재료의 저장		가공/수량 검사	가공을 주로 하면서 수량검사를 실시
	지체	부품, 제품이 지체되고 있는 상태		가공/운반	가공을 주로 하면서 운반도 실시
	수량검사	양 또는 개수를 계산			
	품질검사	품질 특성을 시험하여 결과를 합격, 불합격 또는 양호, 불량으로 구분			

공정기호	이름	설명
	원자재	원자재를 표현
	방법	주변의 환경이나 설정 값 등 공정에 영향을 미치는 부분을 표현
	사람	작업자를 표현

▶▶ 그림 2. KS A 3002 공정도시기호 기반의 심볼

3. 시리얼 넘버 추적 시스템

그림 3은 생산 라인의 개별 공정들을 심볼로 도식화하여 해당 제품이 생산되는데 걸린 총시간, 그 당시 날씨 및 온/습도, 설비 통과시간 등을 시각적으로 파악 할 수 있도록 구현하였다.



▶▶ 그림 3. 각각의 보관법을 이용해 만든 확장 굵이영상

가시화하는 데이터 중 검사 설비에서 OK와 NG를 구분하는 데이터가 있다. 검사 설비의 오류로 처음에는 NG로 구분했다가 다시 검사설비를 통과 시켜보면 OK로 구분해내는 가성불량률을 그림 4처럼 붉은색으로 표현해서 눈에 띄도록 가시화했다.



1 NG 2015-11-25 23:42:19
2 OK 2015-11-25 23:49:47

▶▶ 그림 4. 검사 설비 가성불량 표현

각 설비별 정보는 해당 설비를 우클릭하면 나오는 메뉴를 통해서 정보를 보여준다. 작은 패널에 표현이 어려운 많은 양의 데이터는 팝업창을 이용해서 표현하는 쉬운 인터페이스를 이용해서 사용하는데 어려움을 줄였다.



▶▶ 그림 5. 설비별 세부 메뉴

III. 결론

본 논문에서는 제조 산업에서 발생하는 많은 데이터를 이용해 지난 제품에 대한 추적 시스템을 구성하는 연구를 진행하였다. 구현 적용 결과, 제조 현장의 데이터 관리 축적과 시각화로 생산된 제품 관리를 용이하게 했다. 더불어 데이터 정보 시스템을 통해서 협력 기업과의 협업에서도 신뢰도와 업무 협력 효율을 제고하는 효과가 있었다. 향후에는 분석 모듈 플러그인 개발을 통해 데이터 분석 시스템 연구로 확장 및 발전시킬 계획이다.

ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 산업통상자원부(사업번호: 1005-1028) 지원 사업의 연구 결과와 미래창조과학부 및 정보통신기술진흥센터의 대학ICT연구센터육성 지원사업의 연구결과로 수행되었음(IITP-2015-H8501-15-1013) -빅데이터 사시추가

■ 참고 문헌 ■

- [1] Jay Lee, Edzel Lapira, Behrad Bagheri, Hung-an Kao, "Recent advances and trends in predictive manufacturing systems in big data environment" *Manufacturing Letters*, Volume 1, Issue 1, pp.38-41, 2013.
- [2] 김재성, 조완섭. "빅데이터 도입을 위한 중소제조공정 4M 데이터 분석." *한국데이터정보과학회지* No 26, Vol 5 pp 1117-1128, 2015:
- [3] K. Kim, B. Im, et al, "Manufacturing Process Modeling Using Basic Nodes and Flowchart", *Conference on the Korean Contents Association*, pp. 415-416, 2015.
- [4] Jay Lee, Behrad Bagheri, and Hung-An Kao, "A cyber-physical systems architecture for industry 4.0-based manufacturing systems", *Manufacturing Letters*, Vol. 3, pp. 18-23, 2015.