

# 실시간 데이터 처리를 위한 MES 시스템에 관한 연구

방진숙\*, 문정경\*\*

\*호서대학교 AI융합학부

\*\*호서대학교 혁신융합학부

e-mail:bluegony@hanmail.net, jkmoon@hoseo.edu

## A study on the MES system for real-time data processing

Jin-Suk Bang\*, Jeong-Kyung Moon\*\*

\*Dept. of AI Convergence, Hoseo University

\*\*Dept. of Innovation and Convergence, Hoseo University.

### 요약

4차 산업으로 대형공장이나 소형 공장들이 스마트팩토리를 도입하여 자동화를 실현하는데, MES 시스템에서의 데이터 가공처리 부분이 아직은 미비한 상황이다. 최근 대기업은 진행하고 있지만, 소형 공장들은 진행이 어려운 상황이다. 이를 해결하기 위한 방법으로 기존의 MES 시스템을 이용하여 실시간 데이터 처리를 위한 MES 시스템을 개발해야 할 것이다. 본 논문에서는 일반 MES의 한계를 극복하기 위해서 잉곳에서 나온 장비 데이터를 활용하여 실시간으로 데이터를 처리하는 MES 시스템을 연구하였다.

### 1. 서론

### 2. 관련 연구

4차 산업 혁명은 IoT(Internet of Things), 빅데이터, AI(Artificial Intelligence)를 다양한 정보기술을 공장, 자동차, 물류, 의료 등에 융합하는 기술로 방향을 맞추고 있다.

제조 분야에서는 ICT(Information and Communication Technology)를 활용하여 제품의 생산성과 품질을 높이기 위해 많은 노력을 기울였고, 제조업에 많은 부분 연구가 진행되었다.

스마트팩토리의 구축 현황에 대하여 분석한 논문에서는 스마트공장 구축에 인지 정도가 매우 높은 편으로 나타났으며 많은 제조업에서도 인지하고 있다. 그래서, 최근 대기업의 공장에서는 스마트팩토리를 통한 공장자동화 시스템을 부분적으로 적용하고 있으며 공장 전체로 MES 기반의 스마트팩토리에 대한 부분을 접목하기 위해 노력하고 있다. 앞으로 공장에서 발생된 데이터를 가공 처리하는 연구가 활발히 진행될 것이다.

본 연구에서는 MES 시스템에서 데이터 발생, 수집, 처리, 가공, 시각화 처리에 대한 스마트팩토리에 실현 가능한 부분을 확인하고자 한다. 또한, 이번 연구에서는 MES 시스템 공정에서 실시간으로 발생하는 데이터의 처리에 대한 효율성에 대해서 연구하였다.

#### 2.1 스마트팩토리

스마트팩토리는 사물인터넷[IoT] 기술을 기반으로, 공장 내의 모든 요소가 유기적으로 연결되어 지능적으로 운영되는 공장을 뜻하며 인간의 개입을 최소화하고 기계 스스로가 제어하는 인공 지능형의 자동 생산 체계를 가지고 있다.

스마트팩토리 애플리케이션은 스마트팩토리에 IT 기술을 접목한 소프트웨어로서 EPR, MES, PLM, TPM 등에서 각종 제조 실행을 수행할 수 있는 애플리케이션이다

#### 2.2 MES(제조실행시스템: Manufacturing Execution System)

“MES란 ‘주문·생산계획과 제조 현장에 대한 정확한 상황인식에 따라 실시간으로 각 부문에 최적의 작업지시를 내리고 그에 따른 품질정보와 생산 현황을 모니터링하는 생산 통제 시스템’이라고 정의하고 있다.

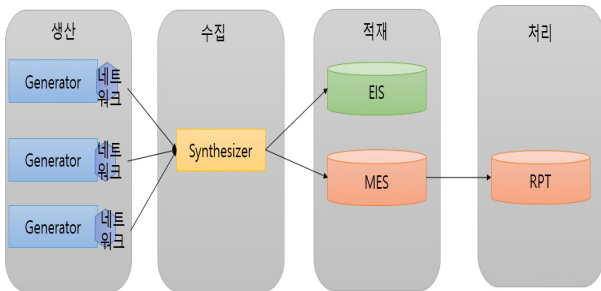
본 논문에서는 실시간 데이터 처리를 위한 MES 시스템을 기반으로 설계 및 구현을 하였다.

### 3. 설계

#### 3.1 생산 시나리오

생산 시나리오 선정은 잉곳(실리콘 웨이퍼 원자재) 양성과정에서 나오는 장비 데이터를 시뮬레이션으로 대체(온도, 모터 RPM, 진공상태, 설비데이터)하여 MES 시스템에 대해서 설정하였다. 본 연구에서는 MES 시스템 시나리오를 발생, 수집, 적재, 처리로 나누었다.

#### 3.2 설계 아키텍처



[그림 1] MES 시스템 설계 아키텍처 구성도

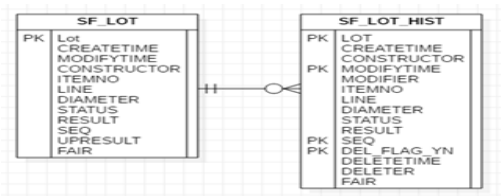
생산 모듈은 생산라인 부분으로 환경 요소에 대해 설정되었고, 네트워크를 통해 설비에서 발생하는 실시간 데이터를 수집 분배기가 빅데이터로 수집한다.

수집 모듈은 수집된 데이터를 수집 분배기 플랫폼을 이용하였다. 수집기(Synthesizer)에서 수집된 데이터를 분산 처리하기 위해 Flume과 같은 아키텍처를 활용하였다.

적재 모듈은 실시간으로 수집되어 들어오는 데이터를 데이터베이스에 저장하는 모듈이다.

EIS데이터베이스는 생산라인 공정별 데이터 값과 시간에 따른 데이터 값을 저장하고 있다.

MES 데이터베이스는 공정상태, 설비 정보, 사용자 정보를 위한 정보를 저장하고 있다.



[그림 2] MES 관련 ERD

RPT 데이터베이스는 나중에 시각화에 필요한 정보를 요약 및 가공을 하기 위한 정보를 저장하고 있다.

처리 모듈은 적재 모듈에서 적재된 MES 데이터를 처리하여 불량률에 대한 부분을 실시간으로 처리하여 스케줄러를 특정

시간마다 MES 데이터를 요약하도록 설계하였다.

### 4. 결론 및 향후 방향

본 논문의 연구 목적은 기존 생산 시스템의 설비의 대형화와 센싱 데이터의 다양함 등으로 대량의 데이터가 많아지는 추세이고 IoT, 빅데이터 기술을 활용한 생산 공장의 완전한 자동화가 화두가 되고 있다. 그리고 큰 공장이 아닌 작은 단위의 공장 내 기계와 센서가 데이터를 실시간으로 수집하고 공정 내 상황을 확인하고 이를 분석해 스스로 설비를 조정할 수 있도록 하는 시스템을 설계 및 구현하였다.

제조업에 4차 산업 기술인 스마트팩토리가 접목됨으로써 기계와 사람이 함께 공존하고 서로 의사소통할 수 있는 기틀을 마련하였다.

추후에는 MES 시스템에서 발생하는 데이터 분석을 통한 생산공정의 효율성을 높이기 위해서 생산량이나 불량률을 측정하여 MES 시스템의 가동률을 향상시킬 수 있는 기능을 마련해야 할 것이다. 또한 빅데이터 기술을 활용하여 데이터의 분석 및 처리에 대한 실시간 데이터 분석률을 높일 수 있도록 해야 할 것이다.

#### 참고문헌

- [1] Kim Hyun-taek, Seung-taek Kim “Smart Manufacturing System and Big Data Processing”. Korean Society of Precision Engineering Conference, 471-472. Oct. 2013.
- [2] Hugh Boyes, Bil Hallaq, Joe Cunningham, and Tim Watson, “The industrial internet of things (IIoT): An analysis framework Computers in Industry”, Vol. 101, pp.1-12, 2018
- [3] 김정아, 정종필, “중소제조기업을 위한 IoT기, 반의 자율이동모듈을 활용한 스마트 창고관리시스템 개발”, The Journal of The Institute of Internet, Broadcasting and Communication (IIBC), Vol. 18, No. 5, pp.237-244, Oct. 31, 2018, <https://doi.org/10.7236/IIBC.2018.18.5.237>
- [4] 최창혁, 중소기업의 MES(생산관리 시스템) 도입요인이 경영성과에 미치는 영향, 강원대학교, 박사학위논문, 2018.
- [5] McKinsey, Company, “Big Data : The Next Frontier Innovation”, Competition, and Productivity, p1, 2018
- [6] Gantz , David Reinsel. “Extracting Value from Chaos“. IDC IVIEW p6. June, 2011
- [7] 성장용, “중소 제조업체의 스마트공장 인지정도에 따른 구축 현황 분석”, 한국산학기술학회, Vol. 20, No. 9 pp. 182-187, 2019