

# 스마트 생산 요소 기술과 생산 시스템

## Smart Manufacturing Element Technologies and Manufacturing System

\*#김형태<sup>1</sup>, 윤주성<sup>1</sup>, 박경희<sup>1</sup>, 김승택<sup>1</sup>, 조용주<sup>1</sup>, 김철호<sup>1</sup>, 최현석<sup>1</sup>, 진경찬<sup>2</sup>

\*H. T. Kim<sup>1</sup>(htkim@kitech.re.kr), #J. S. Yoon<sup>1</sup>, K. H. Park<sup>1</sup>, S. T. Kim<sup>1</sup>, Y. J. Cho<sup>1</sup>, C. H. Kim<sup>1</sup>,  
H. S. Choi<sup>1</sup>, K. C. Jin<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 한국생산기술연구원 스마트시스템연구그룹, <sup>2</sup> 한국생산기술연구원 스마트자동화센터

Key words : Smart Manufacturing, Element Technologies, Data Communication, Yield Management

### 1. 서론

제품 생산과 관리에 있어서 생산 자동화, 공장 자동화 및 공정 관리에 대한 많은 시도와 연구가 진행되고 있다. 이러한 노력들은 주로 산업 공학적인 측면에서 관리에 대한 포커스를 두고 패키지 형태의 소프트웨어로 그 결과를 선보이고 있다. 대표적인 개념으로는 PLM으로 제품의 생산과 소비에 대한 전주기적인 관리로 제품의 이력과 내용을 추적하는 것이 주요 기능이다.<sup>1</sup> ERP는 기업이 가진 자원의 효율적 운영을 위하여 생산 뿐만 아니라 금융, 영업 및 고객 관리까지 포함한 개념이다.<sup>2</sup> MES는 생산에 필요한 제반적인 사항을 관리하는 시스템으로 스케줄링, 작업 지시, 품질 관리, 작업 실적 등을 특징으로 한다.<sup>3</sup> 이러한 생산 관리 플랫폼은 제품의 흐름과 자원의 투입을 중심으로 기능이 구현되어 있으므로 관리자 중심의 정보가 생성된다. 그러나, 생산 현장에서 필요하거나 발생하는 데이터를 관리 분석하는 작업은 아직까지는 미미한 실정이다. 따라서, 본 연구에서는 생산 현장의 데이터를 수집 분석하고 MES 등 상위 플랫폼과 연결할 수 있는 링크를 만들고자 스마트 생산 시스템이라는 개념을 제안하고 필요한 요소 기술들을 논하고자 한다.

### 2. 플랫폼의 개념

일반적으로 생산 현장은 소재의 투입, 가공 및 성형, 조립, 검사, 패키징의 과정을 거쳐 완제품을 출시하게 된다. 각각의 공정에서는

세부적인 작업을 수행하는 장비들이 설치되어 있으며, 각의 가공, 조립 장비에서는 제품 생산시 필요한 조건을 장비에 입력하며 검사 장비에서는 각 제품의 검사 결과가 기록된다. 또한, 각 장비가 가동되는 상황에 대한 데이터도 실시간으로 발생한다. 현재 이러한 데이터는 공정 셋업시 사용되지만 이후의 활용은 미약한 실정이다. 그러나, 활용하려는 경우 현장에서 실시간으로 발생하는 이러한 데이터들은 상당한 양으로 누적되어 각 장비에 축적되게 되면 장비 운영이 곤란해지므로 별도의 서버를 구축하여 데이터 베이스로 정리되어야 한다. 이렇게 DB화된 각 장비들의 자료들은 제품 이력과 연동하여 상호간에 분석할 수 있는 틀을 지원함으로써 품질 분석 및 관리에 적극 활용될 수 있다. 또한, DB화된 자료들은 상위 플랫폼인 PLM 혹은 MES에 전송하여 관리적인 측면에서도 적극 활용이 가능하다. Fig. 1은 이러한 개념을 정리한 것이다.

### 3. 스마트 시스템 요소 기술

일반적인 생산 장비는 특화된 고유 임무를 수행하기 위하여 생산 요소 기술과 조건을 입력 받도록 되어 있다. Fig. 1과 같은 개념을 수행하기 위한 생산 장비는 추가적으로 장비 자체의 정보를 생성하여야 한다. 일반적으로 장비의 상태는 비교적 빠른 시간 안에 H/W 레벨에서 감지 동작이 이루어져야 하므로 별도의 센서와 접속 회로를 제작하여 부착할

필요가 있다. 수집된 데이터는 유무선 통신을 통하여 생산 현장 내의 허브를 통하여 데이터 서버로 전송된다. 데이터 허브에 축적된 정보는 다시 외부에서 작업자가 열어서 분석하는데 활용한다. 이때 분석된 결과는 작업 조건을 조정하는 방법으로 다시 생산 장비에 반영된다. 또한, 데이터 서버에 축적된 데이터는 적당한 형태로 가공되어 상위 플랫폼인 MES 나 PLM 의 정보로 활용할 수 있다. 이렇게 되면 기존 생산 관리에서 수집된 데이터 보다 훨씬 많은 정보를 수집할 수 있으며 필요한 부분의 정보만 활용하여 스마트폰 같은 어플리케이션도 제작할 수 있다. 이러한 개념은 Fig. 2 와 같다.

난삭재를 이용한 제품 생산을 예를 들면 다음과 같다. 난삭재의 가공 데이터 및 공구 마모 상태 등을 통신 포트를 통하여 DB 로 전송하고 제품의 이력을 PLM 으로 추적한다. 제품 검사, 조립 및 패키징 과정에서도 각 제품에 대한 이력과 투입되는 소모품 및 장비 상태를 통신으로 DB 에 전송한다. 작업자는 DB 를 열어 불량이 발생한 제품의 패턴을 파악하고 가공 조건 변화 및 장비 상태에 따른 특성과의 상관관계를 파악하여 각 생산 장비의 작업 조건에 반영한다. 한편, 축적된 DB 에서 가공된 정보를 상위 플랫폼에 전송하고 목적에 따라 상위 플랫폼에 정보를 확인할 수 있는 어플리케이션을 제작한다. 이러한 방법으로 공구 교체 주기 및 장비 가동 상태 등을 외부에서 모바일 혹은 스마트 기기를 통하여 확인 가능하다. 제안한 스마트 생산과 연관된 기술들을 정리하면 Table 1 과 같다.

Table 1 Element technologies in smart manufacturing

분야	요소 기술
가공	절삭, 연삭, 단조, 압연, 소성 등
검사, 조립 및 패키징	비전, 광학, 영상 처리, 로보틱스, 자동 제어, 모션 제어, S/W 등
통신	유무선 통신, 광통신 등
모니터링	센싱, 인터페이스, 회로 제작 등
DB, 어플	S/W, 자료 구조, 감성 공학 등

#### 4. 결론

보다 효율적이고 체계적인 생산 관리를 위하여 생산 장비와 통신 및 DB 구축을 특징으로 하는 스마트 생산에 대한 개념을 제시하고 필요한 요소 기술들을 검토하였다.

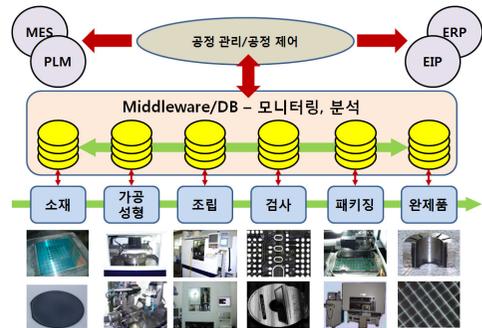


Fig. 1 Concept of smart manufacturing platform

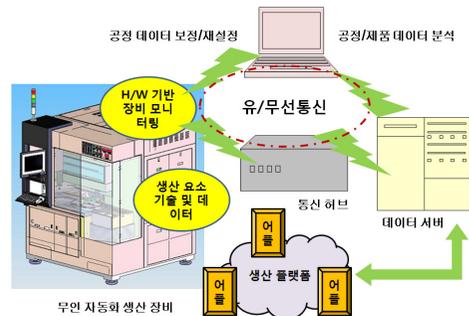


Fig. 2 Data flow in smart manufacturing platform

#### 참고문헌

- Kim, J. H., Jung, Y. K. and Noh, S. D., "Product Information Exchanges between Heterogeneous Commercial PDM systems and the Collaboration Portal System using PLM Services," spring conference of the KSPE, pp. 1047, 2008.
- Lee, J. S., "The Development Process and Direction Suggestion of ERP," Journal of KIISE: Computer Systems and Theory, Vol. 6, No. 3, pp. 222, 2008.
- Lee, K. S. and Kim, S. H., "Design and Implementation of MES System in Manufacturing Process," Spring conference of the KIPS, Vol. 11, No. 2, pp. 781-784, 2004.