

# 현장활용기선을 위한 모듈별 제조함이 가능한 MES 개발

## Development of Configurable MES(c-MES) for Increasing Shop-Floor Usability

\*#배성민<sup>1</sup>, 이형욱<sup>2</sup>, 임준택<sup>1</sup>, 조용주<sup>3</sup>, 최석우<sup>3</sup>

\*S. M. Bae(loveiris@hanbat.ac.kr)<sup>1</sup>, H. W. Lee<sup>2</sup>, J. M. Lim<sup>1</sup>, Y. J. Cho<sup>3</sup>, S. Choi<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 한밭대학교 산업경영공학과, <sup>2</sup>충주대학교 에너지시스템공학과, <sup>3</sup>한국생산기술원 충청강원기술지원본부

Key words : Configurable MES, System Usability, Digital Manufacturing, Data Analysis

### 1. 서론

MES(manufacturing execution system)는 가동 중인 생산라인에서 발생하는 데이터들을 실시간(real-time)으로 수집하고 모니터링 하면서 사전에 정의되거나 변경된 생산계획(production planning)대로 차질없이 운영되도록 도와주는 일련의 시스템을 의미한다. 생산현장에서는 엔지니어링품질(EQ, engineering quality)에 중점을 두는 반면 MES는 제품생산에 관련된 모든 요소들에 중점을 두고 운영된다는 점에서 전사적자원관리시스템(ERP)과 밀접한 관련을 가지고 운영되며 제조업에서의 MES 도입효과는 제조사이클 타임, 리드타임, 완제품불량, 공정재고등의 측면에서 검증된 바 있다. [1]

MES는 생산현장에서 발생하고 있는 최신의 정보를 현장 실무자나 관리자에게 보고하며 신속한 응답을 통해 생산조건을 변화시키고 가치 없는 요소들을 감소시킴으로써 생산 공정과 기능을 개선하도록 유도하며 하위로는 장비, 반송설비, PLC, POP 장비등을 제어하여 자동화를 가능하게 해주는 자동화 시스템과의 연계 역할을 수행하며 상위로는 독립적인 생산계획시스템 또는 ERP와의 연계를 통해 전사적인 자원관리로부터 최하위 생산 장비까지의 제어를 통합시켜주는 역할을 수행한다.

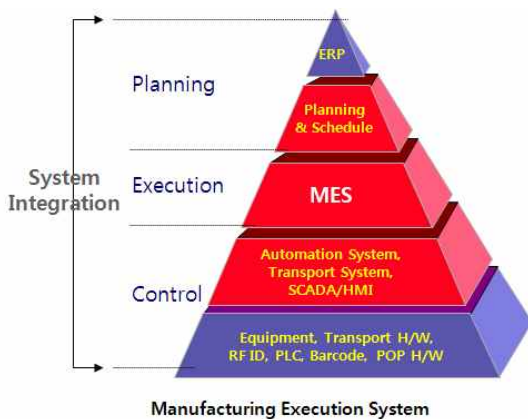


Fig. 1 생산정보시스템에서 MES의 위치

Fig. 1에서 보는바와 같이 MES는 ERP, SCM, CRM과 같은 상위 계층의 제조정보시스템에 최신의 정보를 제공하는 데이터 허브의 역할을 수행하는 기능을 제공하고 있으며 그 활용성 또한 다양함에도 불구하고 국내 제조업에서 MES보다 ERP가 우선 도입된 경우가 대부분이기 때문에 ERP의 기능을 활용하기 위한 기초 데이터 수집 용도로만 활용되고 있으며 실시간 데이터 취득을 통한 공정간 분석을 통해 공정 이상 진단이 가능함에도 불구하고 단일 공정의 모니터링 용도로만 주로 활용되고 있는 것이 사실이다.

또한 MES 도입을 위해 표준화된 시스템의 부재 및 상용화된 MES하에서의 범용성에 대한 강조로 특정 산업에 도입될 경우 맞춤화(customizing) 비용 및 노력이 과다하여 규모가 작은 제조업체의 경우 MES의 도입을 꺼리고 있는 것이 사실이다. 따라서 본 논문에서는 중소기업에서 필요로 하는 최소한의 기능을 도입 가능한 가격으로 제공해줌으로써 MES가 우리나라 중소기업의 제조업체에 널리 보급될 수 있는 환경을 마련함으로써 우리나라 제조업의 지속가능한 경쟁력을 확보하는데 도움을

주고자 한다. 이를 위해서는 우리나라 중소기업의 제조업에서 활용 가능한 MES의 다양한 기능들을 정의하고 이들의 활용수준에 대한 분석을 통해 다양한 모듈들이 어떻게 조합되어 운영될 수 있는지에 대한 예제를 제시함으로써 추후 개발될 제조함이 가능한(configurable) MES의 연구방향을 제시하고자 한다.

### 2. 21세기 제조업의 메가트렌드 및 국내현황

인터넷과 정보통신기술의 지속적이고 급격한 발전의 영향력은 해당 산업뿐만 아니라 제조업에도 큰 영향을 미치게 되었다. 1990년대 초부터 시작된 제조업과 IT산업의 융합으로 인해 IT분야의 다양한 솔루션들이 제조업에 도입되어 사용되기 시작하였고 제조업에서도 IT관련 예산의 비율이 2001년 3%에서 2007년에는 19%까지 급격하게 증가하는 추세를 보이고 있다. [2]

IWG-RD(Interagency Working Group on Manufacturing - R&D)에서 21세기 미국 제조업의 경쟁력 강화를 위해 추진되어야 할 R&D 분야의 핵심영역 중 하나로 지능형-통합형 제조(Intelligent & Integrated Manufacturing)를 꼽았으며 MES는 지능형, 통합형 제조시스템의 기반이 되는 데이터를 제공한다는 점에서 기반시스템의 역할을 수행하고 있다. [3]

또한 AIAG(Automotive Industry Action Group)에서 발표한 제조업의 양방향 정보교환(bi-directional information exchange)에서는 생산현장과 공급사슬 상에 있는 기업 간의 끊임없는(seamless) 데이터와 정보의 교환이 필요하며 특히 글로벌 제조환경에서 여러 곳에 분포되어 있는 생산현장간의 연계가 필요하며 생산 및 조달물류 최적화가 필요하다고 하였다. 이를 위해서는 생산 공정데이터들이 실시간으로 취합하여 분석되어야 한다고 주장하였다. [4]

우리나라에서는 2002년부터 중소기업청의 지원으로 시작된 생산정보화사업을 통해 제조현장 정보화에 매년 평균 160여개의 기업을 지원하였으며 해당 사업을 통해 제조현장의 정보화에 대한 필요성을 인지시키는 효과를 거두었다. 하지만 생산설비정보화사업의 추진단계별 실패원인으로 상대적으로 짧은 과제수행기간, 상호간의 이해부재 등으로 인해 제조업과 IT의 시너지효과가 더 크게 나타나지 못한 점은 매우 아쉬운 점으로 볼 수 있다. [5]

생산설비정보화 사업의 실패원인들은 MES 자체의 기술 부족 때문이 아니라 기간, 금액, 인원 등의 가용자원이 부족한 상황에서 MES를 업체별로 맞춤화 단계를 거쳐 구축하는 과정에서 생겼다고 볼 수 있으며 이를 개선하기 위해서는 업종별, 유형별, 기업규모별로 표준화된 기본 MES 모델의 개발이 필요하며 MES의 현장 활용성 증대를 위해 다양한 MES 기능들을 구분하고 이를 적용하고자 하는 기업의 수준별로 나누어 접근하는 방법이 필요하다고 볼 수 있다.

### 3. c-MES 핵심 운용 플랫폼의 구성

본 논문에서 제시하고자 하는 c-MES 핵심운용 플랫폼은 Table 1에 제시된 5가지의 기본 모듈로 구성되며 각 모듈의 세부적인 기능은 아래와 같다.

제조기업 수준평가 모듈은 c-MES를 도입하고자 하는 기업들의 정보화 수준을 입체적으로 파악하고 이를 시스템화 함으로써 추후 c-MES의 도입을 고려하는 중소기업들이 스스로 진단을 수행함으로써 c-MES의 도입순서 및 자사의 정보화수준을 판단

할 수 있는 기준을 제시하여 주는 것을 목적으로 하고 있다. 제조운영관리모듈에서는 중소기업의 현재 수준을 파악하고 이를 기반으로 한 성능표준지표를 도출하는데 있다. 특히 이를 통해 업종별 공정 모델링, 마스터데이터 수집 등에 대한 정형화를 목적으로 한다. 제조자원관리기술에서는 현장작업자, 관리자, 경영진 등으로 구성되는 사용자 수준별 정보대시보드 (information dashboard)를 구성하고 공정에 대한 작업지시, 할당, 품질관리 등을 수행할 수 있는 기술을 개발한다. 제조데이터허브 모듈에서는 생산설비에서 수집되는 데이터들을 체계적으로 수집관리하고 데이터 전처리를 통해 공정 데이터를 분석할 수 있는 기반을 마련한다. 제조분석기술에서는 저장된 데이터들을 다양한 기법을 이용해 분석, 시각화(visualization)함으로써 현장 작업자들이 활용할 수 있는 기반을 마련하고 실시간으로 공정 모니터링을 수행할 수 있는 기술을 개발한다.

Table 1. c-MES의 세부모듈 및 기능

모듈명	세부기능 및 내용
제조기업 수준평가	- 기업현황 진단지표 도출 - 제조유형별/업종별 평가기준수립 - 제조라인 정보화진단
제조운영 관리기술	- 업종별/공정별 성능지표 - 업종별 공정 정형화 - 마스터데이터 수집 및 정형화
제조자원 관리기술	- 생산지시관리 - 제품체계 및 현황관리
제조데이터 허브	- 설비/유형별 데이터수집 방안마련 - 업종별/유형별 데이터 저장구조 설계
제조분석	- 공정분석, 리포팅 - 기본분석, 심화분석 모듈

Table 1에서 제시된 각 모듈에는 기업의 수준에 따라 기본 모듈과 심화모듈로 구분할 수 있으며 각 모듈의 재조합은 하나의 모듈 내에서 이루어질 수 있으며 서로 다른 모듈간의 세부기술 사이에서도 이루어질 수 있다. Fig. 2는 세부기술 내 기본 모듈과 심화모듈의 조합의 예시를 보여주고 있으며 향후 현장 작업자의 요구사항의 취합을 통해 개발될 모듈의 재조합 및 활용사례를 발굴할 예정이다.

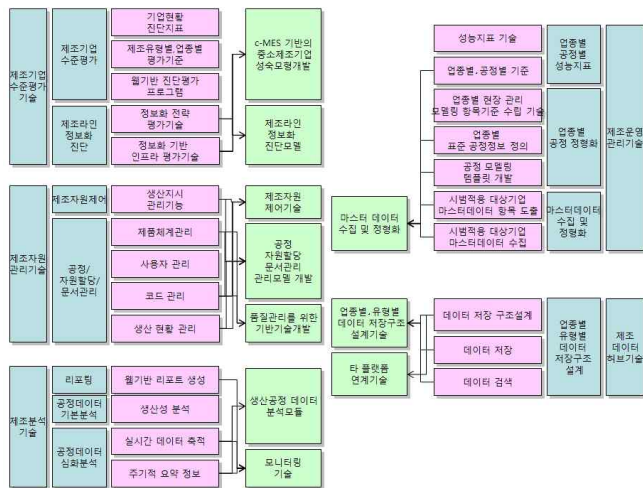


Fig 2. 세부기술 내 기본 모듈과 심화모듈의 조합

#### 4. 결론

나날이 치열해지고 있는 글로벌 제조환경에서 지속가능한 경쟁력의 확보를 위해서는 제조현장의 정보화와 지능화가 필수

적인 요건이 되었으며 이를 가능하게 하는 역할을 수행하는 것이 MES의 역할이라고 할 수 있다. 하지만 국내에서 MES를 본격적으로 도입하고 활용하기 위한 기반이 마련되어 있는 중소기업의 제조업종을 찾기가 힘든 것이 현실이다. 이러한 관점에서 MES가 가지고 있는 다양한 기능들을 기업의 활용수준에 따라 세분화하고 이를 재조합하여 제공함으로써 현장 작업자들이 활용할 수 있는 c-MES를 제공하는 것은 매우 의미 있는 일이며, 이를 통해 중소기업의 경쟁력을 높일 수 있는 기반을 마련할 수 있을 것이다. 또한 제조업과 IT의 융합을 통해 새로운 서비스 모델을 발굴함으로써 고용유발효과를 높일 수 있는 새로운 기회가 될 것이다.

#### 후기

본 논문은 지식경제부가 출연하고 한국생산기술연구원에서 시행한 국가플랫폼기술개발사업 (과제번호: 10033141)의 지원으로 이루어진 것으로, 본 연구를 가능케 한 지식경제부에 감사를 드립니다.

#### 참고문헌

1. MESA White Paper, "The Benefit of MES", MESA, 1997
2. Nigel Montgomery, "European Survey puts the Environment High on the Business and IT Agenda", AMR Research, 2006
3. <http://www.manufacturing.gov>
4. <http://www.aiag.org>
5. "2007년 생산설비정보화사업 우수사례집", 중소기업기술정보진흥원, 2007