

# 자율재구성력을 가지는 AutoConfiguration과 4M기반 미들웨어의 개발

## Development of the AutoConfiguration and the middleware composed by 4M(Man, Machine, Material, Method)

\*차석근<sup>1</sup>, 김한규<sup>2</sup>, 이정훈<sup>1</sup>, 윤재영<sup>1</sup>, 이성근<sup>1</sup>

\*S. K. Cha(skcha\_acs@acs.co.kr)<sup>1</sup>, H.G. Kim<sup>2</sup>, J.H. Lee<sup>1</sup>, J.Y. Yoon<sup>1</sup>, S.K. Lee<sup>1</sup>

<sup>1</sup>(주)에이시에스, <sup>2</sup>(주)신명정보통신

Key words : Autonomous reconfigurable, 4M(Man, Machine, Material, Method), RealTime, Middleware, Framework

### 1. 서론

전통적으로 생산정보화 시스템이 구축되어 있는 제조업에서는 생산자원 4M을 변경하고 생산설비를 이동, 추가, 삭제, 보완하는 등의 업무가 발생함에 있어 생산자원의 정보수집을 위한 새로운 배선의 설치, 통신 프로그램 및 운영 프로그램의 수정 등으로 많은 시간을 소모하므로 생산기회 및 영업 확대 기회의 손실이 발생되었다. 이러한 문제는 생산정보화 수행 시 ‘공장-라인-공정’ 기반의 구성과 다양한 전사적 자원의 구성 및 할당이 필요하며 사용자 관점의 가시성이 현저히 떨어져 공정구성 편성이 불편하게 이루어지고 있어 구성 이후 운용 시에도 공정의 진행상황을 파악하기 어려웠다. 뿐만 아니라 공장의 레이아웃 및 공정의 추가 삭제 등의 변경이 이루어질 경우에 데이터베이스 기반의 공정구성은 변경이 쉽지 않고 공정간 종속성을 효과적으로 수용하기 어렵게 운영되고 있는 것이 생산정보화 공정구성의 일반적 이슈로 발생하고 있다. 특히 다품종 유연생산을 목표로 하는 RMS(Reconfigurable Manufacturing System)의 경우에는 공정의 자율 재구성력이 필수요소로 이를 효과적으로 지원할 수 있는 생산정보화 시스템의 변화가 요구된다. 이에 본 연구에서 자율재구성력에 대응하기 위하여 개발되고 있는 생산정보화 시스템에서의 AutoConfiguration과 4M middleware의 목적 및 주요기능 그리고 향후 개발방향에 대해서 설명하고자 한다.

논리적인 공정 및 공정간 연결의 라우팅 관리 및 공정을 구성하는 ‘공장-라인-작업장-설비’의 물리적 계층구조의 설비정보를 구성하는 기능을 갖는다. 특히 RMS의 경우 자율 재구성력에 대응하여 관리하기 위해서 한번 구성된 정보들이 이후 발생하는 공정 및 설비의 변경에 유연하게 대응할 수 있도록 관리하는 목적을 가진다. 관리대상으로서의 RMS는 스택크레인, 스토리지, 콘베이어, 공작기계 등의 주요 설비로 구성되며 엔터프라이즈 레벨의 통합 생산운용 시스템으로부터 계획된 생산지시에 의해서 작업이 이뤄지게 된다. 그리고 생산지시의 변화에 따라 그 위치와 모듈 구성 방법들이 변화하게 된다. 자율재구성력을 갖기 위해서는 우선 공정구성능력이 필요하다. 그림 1은 AutoConfiguration에서 공정을 수행하는 작업장을 구성하는 화면으로 시스템을 구성하는 핵심요소들을 컴포넌트 기반으로 선택하고 화면상에서 연결하여 구성함으로써 가시성을 제공한다.



Fig. 1 Setup operation of Autoconfiguration

### 2. 자율재구성력을 가지는 AutoConfiguration

AutoConfiguration은 생산공정관리에 필요한

일단 공정이 구성되면 공정의 변화를 감지할 수 있어야 하는 데 이러한 변화를 감지하기 위해

각종 데이터 수집 유무선 센서들을 설치된다. 유무선 센서들은 표준기반의 지능화된 센서들로 플러그 앤 플레이 기능이 지원되며 4M 기반의 미들웨어의 태그 포인터로 연계되어 생산정보의 실시간 상태정보의 수집과 분석으로 고장예지 및 설비의 종합효율을 향상시켜 생산라인의 가용효율을 극대화 시킬 수 있다.

### 3. 4M기반 미들웨어

4M기반 미들웨어는 AutoConfiguration과 더불어 자율재구성력을 지원하기 위한 IT 인프라를 제공한다. 그림2는 4M기반 미들웨어의 IT 아키텍처를 나타낸 것으로 미들웨어의 개념은 엔터프라이즈 레벨의 통합 운용 시스템과 디바이스 계층의 중간위치에서 데이터의 흐름을 관리하는 역할에서 찾을 수 있다.

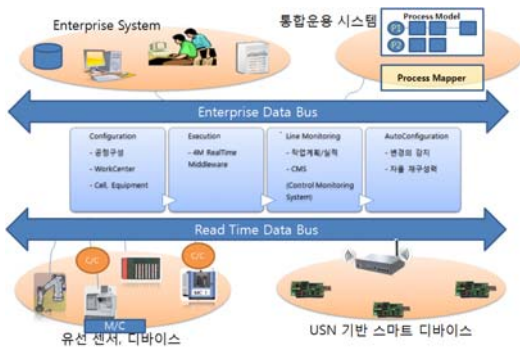


Fig. 2 4M Middleware architecture

4M은 생산공정의 구성요소를 Man, Machine, Material, Method으로 구분한 체계로 4M 기반 미들웨어는 결국 정보처리 관점에서 효율적인 공정관리를 목적으로 공정의 각 구성요소를 식별하고 정량화를 위해 데이터를 정의하고 측정하고 실시간 모니터링하는 역할을 수행한다. 설비 및 작업자로 부터의 데이터 생성을 위해서 모든 측정요소를 태그로 추상화시켜서 구성을 관리하고 설비 운영 상태를 확인하기 위해서 스레드 기반한 설비 인터페이스 어플리케이션의 실행을 통해서 데이터베이스화하게 된다. 생성된 데이터들은 웹기반의 어플리케이션에 서비스 형태로 제공되어 인터넷 환경에서의 복수공장 관리와 같은 요건을 충족시킬 수 있도록 지원한다. 4M기반 미들웨어는 설비운영에서의 실시간 처리능력을 지원하기 위해서 설비계층에서는 RealTime Data Bus를 가지게 되며

엔터프라이즈 레벨에서는 통합운용 시스템을 포함하는 다양한 외부 시스템과의 연계를 위해서 표준기반의 느슨한 연결구조를 지원할 수 있도록 Enterprise Service Bus의 구조를 가지도록 구성되어있다.

### 4. 결론

제조현장에서 시시각각 변경되는 생산자원의 4M 정보의 수집을 위하여 유무선 센서기술을 활용한 지능형 임베디드 디바이스기반으로 설계된 M2M (Machine to Machine) 시스템과 이를 운용하기 위한 실시간 생산정보 프레임워크인 4M 기반 미들웨어와 재구성 모듈러 가공 셀(RMC)에 대한 자율재구성력을 가지는 AutoConfiguration의 적용은 생산공정의 복잡성을 최소화 시키고 공정변경에 대해 유연하게 대응할 수 있으며 작업자가 공정상황을 실시간으로 파악하고 분석해서 공정 진행에 대한 가시성을 높임으로서 생산현장에서 발생하는 문제점을 획기적으로 제거할 수 있는 접근방법을 제공할 수 있다는 측면에서 제조업의 품질향상, 납기단축 및 생산비용 절감을 기대할 수 있다. 현재는 4M 기반 미들웨어의 기본기능이 개발된 상태이고 자율재구성력을 가지는 AutoConfiguration의 경우에도 RMC 처리대수가 1개 시스템으로 한정되어 있지만 향후 연구과제의 수행을 통해서 확장기능의 개발 및 자율 재구성력의 대응능력을 증대시키고자 한다.

### 후기

본 연구는 지식경제부에서 수행하는 산업원천기술개발사업에 의해 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

### 참고문헌

1. 차석근·최진석, 생산정보화 (e-Manufacturing) 시스템, www.seri.org.
2. 차석근, "중소제조업을 위한 생산정보화 전략" (쐤에이 시 에스 기술연구소 발행, 2002년)
3. 차석근 "e-Manufacturing 기술", 중소기업진흥공단 연수원 발행, 2003년