

유연 생산을 위한 MTConnect 기반의 실시간 정보 연계 프레임워크

MTConnect based Realtime Information Integration Framework for Flexible Manufacturing

*#백재용¹, 남성호¹, 김보현¹, 정홍진¹, 신정훈¹

*#J. Y. Baek(jybaek@kitech.re.kr)¹, S. H. Nam¹, B. H. Kim¹, H. J. Jeong¹, J. H. Shin¹

¹한국생산기술연구원

Key words : MTConnect, Cellular manufacturing, Shop-floor control, Information integration framework

1. 서론

유연생산(flexible manufacturing)이란 고객의 요구사항 변화, 제품의 수요 변동, 설비의 제약 등 제품 생산에 관련된 외부 환경의 변화에 능동적으로 대응하기 위해 단위 생산모델에서 다양한 제품을 생산할 수 있도록 제조환경을 구축하는 전략(strategy)을 의미한다^[1]. 유연생산을 지원하는 생산 시스템은 초기에 공장 자동화(factory automation) 관점에서 출발하여, 최근에는 생산 설비의 재배치(rearrangement) 및 재구성(reconfigurability) 향상에 초점을 맞추어 발전되고 있다. 대표적인 유연생산 시스템으로는 FMC¹⁾, FMS²⁾, FTL³⁾ 등이 있다. 본 논문에서는 소규모의 독립적 생산환경을 특화시킨 다수의 Multi-FMC(Flexible Manufacturing Cell)와 일반 가공기계를 포함하는 가공샵(shop)을 대상으로 표준 통신 규약인 MTConnect를 이용한 생산 정보를 연계하기 위한 프레임워크(architecture)를 제안하고자 한다.

2. 실시간 정보 연계 표준 기술

OPC(OLE⁴⁾ for Process Control)란 각종 애플리케이션(application)들이 여러 종류의 프로세스 컨트롤 장치들로부터 데이터를 주고받기 위해 정의한 표준 인터페이스 규약이다^[2]. OPC는 프로세스 컨트롤 장치로부터 프로세스 데이터를 추출하기 위하여 주로 사용된다. OPC를 이용하여 알람 처리,

프로세스 이벤트, 배치 구조, 데이터 이력 정보 등을 활용한 애플리케이션 개발은 미흡한 편이다^[3]. OPC는 마이크로소프트의 OLE/COM 표준에 그 기반을 두고 있다. OPC 표준은 애플리케이션 구동에 필요한 두 가지의 인터페이스를 정의하고 있다. 첫째는 대단위 용량을 처리하는 애플리케이션들을 개발하기 위한 C++기반의 인터페이스이며, 둘째는 프로세스 컨트롤 관련 데이터의 접근을 쉽게 하기위한 비주얼베이직(visual basic) 기반의 인터페이스이다(Fig. 1 참조).

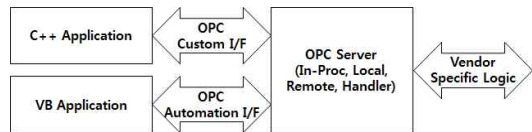


Fig. 1 OPC OLE Interface

OPC에 포함된 객체(object)는 서버(server), 그룹(group), 아이템(item)순으로 계층적으로 구조화되어 있다. 각기 다른 장비가 혼재되어 있는 환경에서 애플리케이션을 구동하기 위해서는 단지 하나의 OPC 호환 드라이버를 설치하면 원하는 데이터를 보내거나 받을 수 있다(Fig. 2 참조).

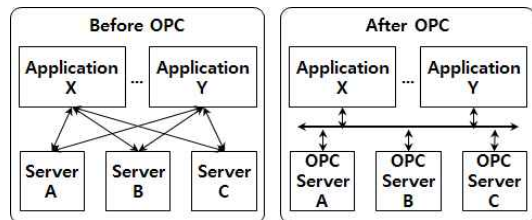


Fig. 2 Before and after OPC

1) FMC: Flexible Manufacturing Cell
2) FMS: Flexible Manufacturing System
3) FTL: Flexible Transfer Line
4) OLE: Object Linking and Embedding

MTConnect란 제조 정보(manufacturing data)를 수집하고 관리하기 위해 장치(device) 및 공작기계(machine tool)와 정보시스템 또는 애플리케이션 간의 인터페이스를 정의한 표준 규약이다^[4]. MTConnect는 디바이스(device), 어댑터(adapter), 에이전트(agent), 네트워크(network), 애플리케이션으로 구성되어 있으며, 어댑터는 다시 트랜스레이션 유닛(translation unit)과 커넥션 유닛(connection unit)으로 구성되어 있다(Fig. 3 참조). MTConnect는 OPC와는 달리 생산 장비와 다양한 애플리케이션 간의 쉽고, 확장 가능한 프로토콜과 데이터 표현 및 교환 방법 등을 제공하지만^[5], 장치에서 애플리케이션으로 흐르는 단방향 통신(one way communication) 규약만 명시하고 있다^[6].



Fig. 3 MTConnect Architecture

본 논문에서는 MTConnect와 호환되지 않는 설비까지 포함하여 가공샷 전체를 통합하여 운용할 수 있도록 MTConnect를 지원하지 않는 장치의 경우 OPC 표준을 이용하여 통합 운용할 수 있는 하이브리드(hybrid) 방식의 정보 연계 방안을 제시하고자 한다.

3. 유연생산 지원 정보 연계 프레임워크 설계

유연생산을 지원하는 정보 연계 프레임워크는 크게 5가지(애플리케이션/에이전트/트랜스레이션/커넥션/디바이스) 계층으로 구성되어 있다(Fig. 4 참조). 디바이스의 특성에 따라 OPC 또는 MTConnect의 표준 인터페이스를 선택하여 정보를 수집할 수 있도록 커넥션 유닛을 구성할 수 있다.

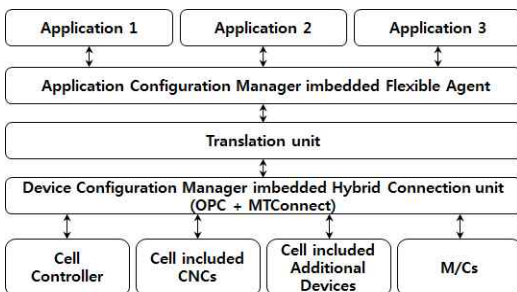


Fig. 4 Information integration framework

여기서, 장치 구성 매니저(device configuration manager)는 장비 구성 및 특성에 따라 OPC와 MTConnect의 환경을 설정하는 기능을 제공한다. 트랜스레이션 유닛은 하나의 모듈로 구성되어 있으며, 애플리케이션 구성 매니저(application configuration manager)를 이용하여 가공샷에서 활용되는 애플리케이션 환경에 따라 생산정보를 분류하고, 재배치하기 위한 에이전트의 환경을 설정하는 기능을 포함한다.

4. 결론

본 논문에서는 OPC와 MTConnect를 이용하여 FMC와 일반 가공기계가 혼재된 생산 환경에서 정보를 통합하여 운용할 수 있는 정보연계 프레임워크를 제시하였다. 향후에는 제안된 프레임워크를 이용하여 일정계획 및 작업할당을 위한 생산정보 운영 및 관리 모델(operation model)을 제시할 것이다.

후기

본 연구는 지식경제부에서 추진하는 산업원천기술개발사업의 하나로 수행되는 ‘자율적응 생산시스템 통합 운용기술’과제의 지원을 받아 수행되었습니다.

참고문헌

- Shivanand, H., Benal, M., Koti, V., “Flexible Manufacturing System,” New Age International Publishers, 2006.
- OPC Task Force Team, “OPC Overview,” Whitepaper, 1998.
- Zheng, L., Nakagawa, H., “OPC (OLE for Process Control) Specification and its Developments,” SICE 2002, 5-7, 2002.
- MTConnect Institute, “Getting Started with MTConnect - Connectivity Guide,” 2011.
- MTConnect Institute, “MTConnect® Standard: Part 1 - Part4,” 2012.
- 양상욱, 김광중, 남성호, 정문성, 신정훈, 박진표, 권기억, 이석우, “자율적응 생산시스템을 위한 MTConnect기반의 모니터링 프레임워크,” 한국정밀공학회 2011년도 추계학술대회논문집, 47-48, 2001.