

c-MES 설비지원 플랫폼 기술

Platform Technology of Supporting Equipment for c-MES

*#이승우¹, 남소정¹, 이재경²

*#S. W. Lee(swlee@kimm.re.kr)¹, S. J. Nam², J. K. Lee²

¹한국기계연구원 광응용기계연구실, ²한국기계연구원 신뢰성연구센터

Key words : English only and one line only, Times New Roman 9pt

1. 서론

c-MES(Configuration-Manufacturing Execution System)는 MES의 11가지 기능^[1]들을 모듈 별로 구분하여 필요한 모듈들만으로 재구성할 수 있도록 함으로써 기업특성에 맞춰 이용할 수 있어 비용과 노력을 최소화할 수 있다. c-MES는 생산 제조라인 운영관리 시스템을 모듈화 정량화하여 플랫폼 구성요소로 개발하고 이를 쉽게 조합하여 적용할 수 있도록 하는 플랫폼 기술로 설계에서 양산에 이르는 제조업의 라이프 사이클에서 생성되는 데이터들을 취합하고 분석함으로써 중소 제조기업의 지속적인 경쟁력 강화에 도움을 주는 것을 목적으로 한다. 보다 효과적인 c-MES를 구성하기 위해 무엇보다 생산현장의 데이터를 실시간으로 수집하고 관리할 수 있어야 할 것이다. 생산현장의 1차 데이터들을 기반으로 기업경영에 기여할 수 있는 생산현황 파악, 생산 계획 수립 및 품질 관리 등의 2, 3차 데이터를 가공해 낼 수 있다. 본 논문에서는 c-MES 기반으로 생산현장의 설비 데이터를 실시간으로 수집하고 관리할 수 있는 설비지원 플랫폼 기술을 소개한다.

2. 설비지원 기술

생산현장에는 제어가 부착되지 않은 범용 설비, PC를 기반으로 한 개방형 제어 구조가 도입된 설비, 폐쇄형 구조의 설비 등이 사용되고 있다. 획일화되지 않은 제조현장의 설비를 대상으로 각각의 설비 정보를 효과적으로 수집하기 위해서는 각 설비의 특성을 고려해야 한다. 비자동화된 오픈형 설비는 PMC 입/출력 접점을 가지고 있다. 설비의 PMC 입출력 접점과 PLC의 디지털 입출력 접점을 결선하여 설비의 운영 데이터를 직접적으로 추출한다. 제어가 장착되지 않은 범용 머신은

적용할 적절한 센서를 선정하여 설비에 부착하고 PLC의 아날로그 입출력 접점과 연결하여 설비 현황 데이터를 획득할 수 있다. PLC와 센서를 이용한 방법은 다양한 설비에 유연하게 적용할 수 있어 설비 정보 수집의 효율을 높일 수 있다. PLC 기종의 아날로그 입력모듈의 분해능과 적용할 센서의 분해능의 차이에 따라 오차 값이 발생할 수도 있으므로 센서 선정 시 이점을 고려하여야 한다.

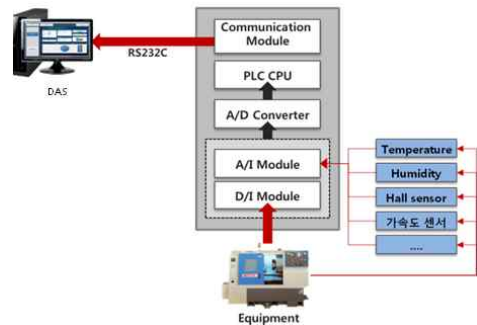


Fig. 1 PLC-based Machine Interface

PLC 기반 설비 인터페이스 방법을 적용하기 위해 Fig 2와 같이 설비 자료 수집을 위한 시스템을 구성해 보았다. 제조생산현장의 제조공정을 고려하여 공작물 및 공정을 관리 할 수 있도록 RFID Reader/Tag를 이용하였다. 설비 1대에 4개의 안테나를 구성하여 RFID Tag를 감지하도록 한다. 삼미정보의 SmartNL-RF2000 RFID Reader, LG 산전의 GLOFA-GM4 PLC, 화천기계공업의 CUTEX-160 CNC를 대상으로 하였다. 설비로부터 직접 추출할 수 있는 데이터는 PLC의 디지털 입출력 모듈과 결선하여 획득한다. 그 외 수집하고자 하는 데이터에 맞는 센서를 선정하여 설비에 부착하고 PLC의 아날로그 입출력 모듈과 연결하여 PLC 인터페이스

스를 구성하였다. DAS(Data Acquisition System)는 RFID Reader와 연결되어 RFID Tag를 감지한다.

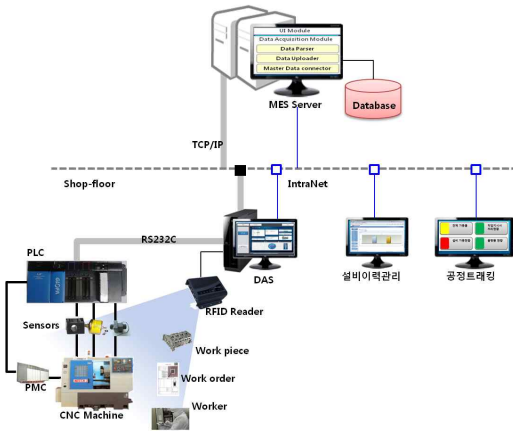


Fig. 2 System Architecture

PLC는 획득한 설비 데이터를 A/D Converter를 이용하여 디지털 신호로 변환한다. A/D Converter는 디지털 신호 입력 모듈을 통해 CNC 접점의 출력신호를 받아 양변환 검출을 통해 4개의 Move Function을 이용하여 내부 메모리에 저장한다. 저장된 신호는 부울 연산(SUM)을 이용한 신호합성을 거쳐 ASCII 코드 값으로 변화하여 DAS로 전송된다. CUTEX-160의 PMC 입/출력 정보는 0~24V 사이의 전압으로 출력되며, 이러한 출력 전압을 이용하여 설비의 상태정보를 알 수 있다. Emergency Stop의 경우 설비의 정상 상태에서는 24V로 출력되지만, Emergency Stop이 발생되면 출력단자의 전압이 0V가 된다. 수집가능한 CUTEX-160의 접점은 Table 1과 같으며, 실제 적용한 접점은 B1~B2, A1~A2이다. Smart Link와 결선을 통해 B1은 설비의 Power 정보, A1/B2/A2는 Flicker lamp Green/Red/Yellow 정보, B3은 Bed Lubrication Oil Lack 정보를 수집할 수 있었다. 설비 정보를 수집한 DAS는 PLC로부터 전송된 프로토콜을 분석하고 가공하여 MES Server의 데이터베이스에 저장하고 실시간으로 설비를 모니터링할 수 있도록 Fig. 3과 같이 HMI를 제공한다. PLC의 접점 모니터링, 수집된 디지털 데이터 및 센싱 데이터를 graph/chart로 보여줄 수 있다. 해당 설비를 실시간으로 모니터링 함으로써 생산 현장뿐만 아니라 원격지에서도 관리자가 설비의 이상상태나 공정을 관리할 수 있어 기업의 경쟁력 관리에 도움이

될 수 있다.

Table 1 Available point of contact of CUTEX-160

SLT-CT101-G4L					
SLP-T40P 단자대 No.	PLC 접점 No.	PLC CONN. No.	PLC 접점 No.	SLP-T40P 단자대 No.	
B1	0/P0	B20	A20	1/P1	A1
B2	2/P2	B19	A19	3/P3	A2
B3	4/P4	B18	A18	5/P5	A3
B4	6/P6	B17	A17	7/P7	A4
B5	8/P8	B16	A16	9/P9	A5
B6	10/P0A	B15	A15	11/90B	A6
B7	12/P0C	B14	A14	13/P0D	A7
B8	14/P0E	B13	A13	15/P0F	A8
B9	16/P10	B12	A12	17/P11	A9
...



Fig. 3 HMI for Machine Monitoring

3. 결론

중소기업 생산성 극대화 및 제조공정라인 운영 합리화를 위한 c-MES 플랫폼의 설비 데이터 수집 및 관리를 지원하기 위한 PLC 기반 설비 인터페이스 방법을 소개하였다. 대부분의 제조업 관련 중소기업들이 높은 가격으로 인해 MES의 도입이 어려운 상황에서 제조라인의 각 시스템들을 모듈별로 재구성 가능한 플랫폼 형태를 갖는다는 것은 큰 의미를 가진다고 할 수 있다.

참고문헌

1. MESA, "MES Functionalities & MRP to MES Data Flow Possibilities," *MESA International Whitepaper*, No, 2, pp. 74~103, 1997.
2. 이승우, 이재경, 남소정, 박종권, "c-MES 구현을 위한 설비지원 플랫폼의 설계," 한국정밀공학회 춘계학술대회, pp. 727~728, 2009.