생산설비 정보 수집 및 진단에 관한 연구

Study on production facility data acquisition and diagnosis

*#조용식[1], 곽용길[1], 이승우[2], 남소정[2], 안중환[1]

*#Y.S.CHO(nookie777@hanmail.net)[1], Y.K.KWAK[1], S.W.LEE[2], S.J.NAM[2], J.H.AHN[1]

[1]부산대학교 기계공학부, [2]한국기계연구원

Key words : Data acquisition, Diagnosis, Production facility

1. 서론

자동화 장비의 요구되는 기능이 복잡해지고, 사용분야가 다양해짐으로써 자동화 장비를 관리자가 효율적으로 제어 및 감시하기 위한 사용자용 인터페이스 장치가 필요하다.[1] 또한 가공 프로세스의 상태는 가공의 진행과 더불어 그 상태가 변화하고, 열악한 환경에서 작업이 계속되면 기계에 심한 손상을 가져 오기도 한다. 따라서 그 상태를 바람직한 상태로 유지시키지 않고서는 가공의 자동화 나아가서는 무인 운전이 불가능하게 된다. 이에 대한 대책으로 가공 프로세스의 감시 및 진단 기술이 필요하다. 설비의 진단 및 감시를 위한 정보를 직접 획득하기 위해서는 전기신호에 의한 방법이 있다. 접점신호를 통해 설비에서 얻을 수 있는 정보는 설비의 특성에 따라 다르지만 설비 가동에 필요한 모니터링 정보와 제어 정보 모두를 수집할 수 있다.[2] 본문에서는 생산현장에서 주로 사용하는 설비의 정보를 획득하기 위해 센서 및 설비의 접점을 이용하여 설비의 상태정보를 수집하고 진단에 관한 연구를 하고 HMI를 제작하여 테스트 하였다.

2. 설비정보 획득 방법

2.1 PLC를 이용한 시스템 구성

Fig. 1은 접점을 이용하여 설비정보 수집을 위한 시스템 구성도이다. 설비의 접점을 PLC D/I(Digital input) 입력단자에 연결하여 설비의 상태정보를 정의된 내부프로그램에 의해 수신된 프레임을 비교연산 처리하여 PC(HMI)로 전송하는 방식이다. 수집된 설비의 정보는 HMI로 모니터링 한 후, DataBase(Client server)로 설비정보를 전송한다. PLC의 입력접점은 64점까지 전송이 가능하며, 설비의 종류에 따른 확장이 가능하다.

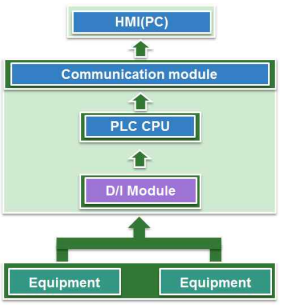

Fig. 2 Diagram of data acquisition system of PLC

2.1 인터페이싱 모듈을 이용한 시스템구성

Fig. 2는 제작된 인터페이싱 모듈이다. A/D 변환을 통해 센서에서 출력되는 아날로그 신호를 디지털신호로 변환하고, 비교 값을 가변저항으로 설정하여 설비의 정보를 알 수 있다.

PLC는 접점을 이용한 디지털신호(Digital signal)를 수집하는 반면 인터페이싱 모듈은 센서에서 출력되는 아날로그신호(Analog signal)를 수집하여 설비상태 정보 모니터링 및 PLC에서 입력된 디지털 신호와의 논리연산을 통해 설비를 진단에 사용된다.

Fig.3 Interfacing module[3]

3. 설비진단

절삭력과 이송축 모터 및 절삭토크와 추축모터에 인입되는 전류는 서로 상관관계가 존재하게 되고, 이송모터 전류 및 주축모터로 인입되는 전류를 측정하고, 전류상승에 따른 모터내부의 온도상승분을 측정함으로써 절삭 공정을 감시하고 진단할 수 있다.

4. HMI 구성 및 상태감시 모니터링

Fig. 4는 HMI 시스템의 구성요소 이다. HMI가 작동하기 위해서 필요한 구성 요소는 인테페이싱 모듈, PLC, HMI 화면 편집 프로그램으로 구성된다. 인터페이싱 모듈, PLC는 RS232로 통신이 가능하도록 제작하였다.

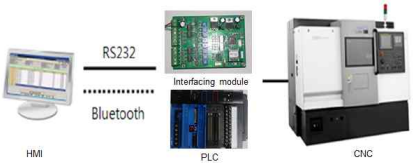

Fig.4 Construction of HMI system

HMI화면 편집 프로그램은 실제 제조 현장의 상황에 맞게 다양한 장비의 정보를 화면에서 인식할 수 있도록 지원한다. 사용자가 반드시 알아야만 하는 설비 및 획득하고자 하는 데이터 종류 등만 알면 기본적인 통신 설정이 가능하도록 하였다. 설비와의 연결고리인 태그를 설비별로 제공하는 내장함수와 일대일로 연결하고 통합하였다.

각 화면에 배치되는 화면 요소 객체는 컴퓨터 주변장치를 이용하여 사용자가 조작이 가능하도록 구성하였다.[3]

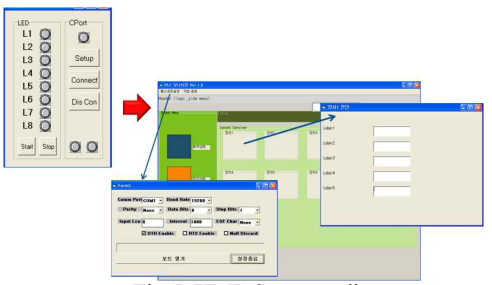

Fig.5 HMI Screen editor

5. 결론

본 연구에서는 생산현장에서 주로 사용되는 설비의 정보를 획득하는 PLC 인터페이스 및 인터페이싱 모듈을 이용하여 설비의 정보를 모니터링하고, 전류 및 온도를 이용한 절삭공정 진단, 설비의 정보를 전송하는 프로토콜 설계, HMI 프로그램을 구성하였다. 인터페이스, 프로토콜 및 HMI를 평가하기 위해 PLC와 인터페이싱 모듈을 설비에 연결 후, PC에서 요청신호에 따라 설비의 신호가 논리연산을 통해 설비상태를 PC로 전송하는 것을 확인하였다. 향후 다양한 센서를 이용하여 압축공정에 적용할 계획이다.

후기

본 연구는 지식경제부가 지원하고 있는 국가플랫폼 기술개발 사업 중 "중소기업 생산성 극대화 및 제조공정라인 운영합리화를 위한 맞춤보급형 제조실행(c-MES) 플랫폼 기술 개발" 과제의 지원을 받아 수행되었습니다.

참고문헌

1. 남성호, 정진형, 김종태, 성대중, 이석우, “다중 접속이 가능한 다계통 e-CNC 용 네트워크 HMI기술,” 한국정밀공학회지, 26, 33~38.2009
2. Nam, S. H., Jeong, J. H., Kim, J. T., Seong, D. J. and Lee, S. W., 2009, “Technology of Network-Based HMI for Multi-Path e-CNC Machines,” Korean Society for Precision Engineering, Vol. 26. No. 4. pp. 33-38.
3. 곽용길, 한준안, 이세윤, 이승우, 박종권, 안중환 "CNC설비 정보 획득을 위한 인터페이싱 모듈 설계," 한국 정밀공학회 2009년도 추계 학술대회 논문집