

# CNC 설비 정보 획득을 위한 인터페이싱 모듈 설계

## Design of interfacing module for data acquisition of CNC equipment

\*#곽용길<sup>1</sup>, 한준안<sup>1</sup>, 이세윤<sup>1</sup>, 이승우<sup>2</sup>, 박종권<sup>2</sup>, 안중환<sup>1</sup>

\*#Y. K. Kwak(ykkwak7@pusan.ac.kr)<sup>1</sup>, J. A. Han<sup>1</sup>, S. Y. Lee<sup>1</sup>, S. W. Lee<sup>2</sup>, J. K. Park<sup>2</sup>, J. H. Ahn<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 부산대학교 기계공학부, <sup>2</sup> 한국기계연구원

Key words : Data Acquisition, Interfacing module, HMI

### 1. 서론

제조실행시스템은 현장(Shop floor)에서 작업을 수행하기 위한 제반 활동(스케줄링, 작업 프로세스, 품질 관리 등)을 지원하기 위한 관리 시스템이다.

제조실행시스템에서 제품의 생산을 위해서는 제품 특성에 따라 구성하고 있는 공정이 상이하며, 각 공정에서 발생하는 정보도 다양하다. 생산(공정)현장에서 발생하는 다양한 정보(생산량, 불량정보, 설비가동 정보, 설비상태 정보, 작업자 정보, 물류 흐름 및 제어관리 등)를 효율적으로 수집하기 위해서는 산업현장 특성을 고려한 각 공정특성에 적합한 데이터 수집모듈이 필요하다.

기존의 데이터 수집은 종이 전표를 이용한 공정 데이터 수집방법이었기 때문에 생산현장에서 발생하는 다양한 정보가 상위 시스템으로 실시간으로 전달되지 못하고, 전표기입 오류에 따른 수집 데이터의 신뢰성에 많은 문제점을 가지고 있다.

생산현장의 설비가 정보수집시스템과 직접 통신할 수 없는 경우에는 정보 수집을 위하여 센서의 추가설치 및 설비로부터 정보를 수집할 수 있는 정보단말기를 사용할 수 있다. 이를 위한 방법으로는 디지털 신호 정보의 인터페이스, 아날로그 신호정보 인터페이스, 직렬데이터의 입/출력 포트 및 병렬데이터의 입/출력 포트에 의한 방법이 있다. CNC(Computerized Numerical Controller) 설비는 주로 PLC에서 제공하는 논리프로그램을 그 점점 출력에 연결하고 다시 DAS Client와 통신을 하면 점점의 출력신호가 설비의 상태정보가 된다.

이와 같은 제조현장의 자동화 장비의 사용분야가 다양해지고, 요구되는 기능이 복잡해짐으로써 PLC들로 구성된 자동화 장비를 관리자가 효과적으로 제어 및 감시하기 위한 사용자용 인터페이스 장치가 필요하다. 자동화 장비의 제어 및 감시를 위한 사용자용 인터페이스 장치가 MMI(Man Machine Interface)장치 또는 HMI(Human Machine Interface)이다.<sup>1,2</sup>

공정이나 설비에서 최소의 조작과 확인이 가능하도록 적절한 MMI가 설치된 단말기가 있어야 한다. 입력 조작상의 실수나 데이터 적합성의 체크는 단말기로 직접하고, 즉시 입력을 받아 삭제하거나 수정과 재입력이 용이하도록 콜 프루프(Call Proof, 실수방지) 기능이 있어야 한다.

설비의 정보를 직접 얻기 위해서는 전기신호에 의한 방법이 있는데 리미트 스위치, 릴레이 회로, 전자회로, 제어기기의 디바이스 등이 있다. 이러한 점점신호를 통해 설비에서 얻을 수 있는 정보는 설비의 특성에 따라 다르지만 설비 가동에 필요한 모니터링 정보와 제어 정보 모두를 수집할 수 있다.

본 논문에서는 CNC 선반의 설비 정보를 획득할 수 있는 인터페이싱 모듈을 설계 및 제작하고, 시리얼 통신을 통하여 CNC 정보의 데이터 획득을 위한 PC기반의 HMI 프로그램을 설계 및 구현하였다.

### 2. 인터페이싱 모듈 설계

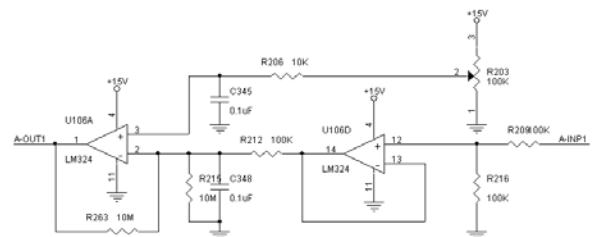
본 연구에 사용된 CNC는 화천기계공업의 Cutex-160을 대상으로 하였으며, 설계된 설비 정보 인터페이싱 모듈의 설계 사양은

Table 1과 같다.

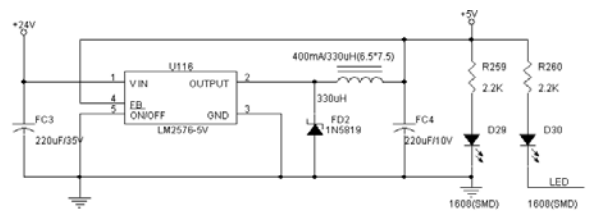
Table 1 Specifications of interfacing module

특징	특징
	- 8채널 아날로그 신호 입력
	- 8채널 전압 비교용 가변저항
	- 1포트 RS232
	- 블루투스 연결 가능
	- 8bit 데이터 처리용 프로세스 내장
	- 각 채널별 입력 상태 확인용 LED
	- 24V 전원
통신	- 9600bps, 8Bit,

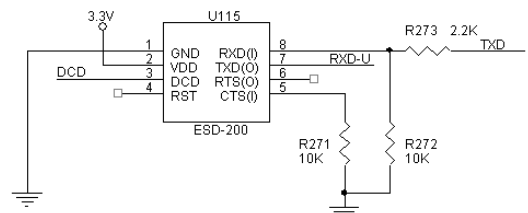
Fig. 1은 인터페이싱 모듈의 회로도를 개략적으로 보여준다. 비교기를 이용하여 아날로그 입력을 디지털 신호로 변환하고, 비교값을 가변저항으로 설정하여 설비의 On/Off정보를 LED로 표시하였고, 무선 통신 모듈은 SENA사의 ESD-200을 사용하였다.



(a) Internal circuit for signal input/output



(b) Internal circuit for LED



(c) Internal circuit for bluetooth module

Fig. 1 Interfacing module circuit

Fig. 2는 제작된 CNC 인터페이스 모듈이다.



Fig. 2 Interfacing module

### 3. HMI 구현

HMI 장치가 올바르게 작동하기 위해서 필요한 구성 요소는 인터페이스 모듈, HMI 화면 편집 프로그램으로 구성된다. Fig. 3은 HMI 시스템의 구성 요소이다. 인터페이스 모듈과 HMI는 RS232 혹은 블루투스로 통신이 가능하도록 제작하였다.

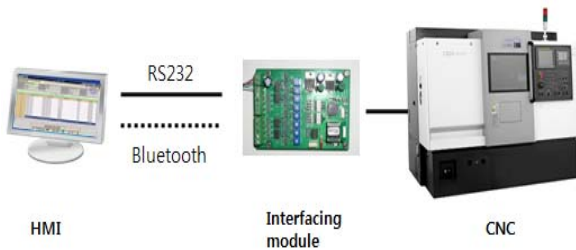


Fig. 3 Construction of HMI system

최소한의 프로그램 코드만으로 구동되기 때문에 필요한 코드를 비휘발성 메모리인 플래시 메모리에 저장하여 전원이 들어옴과 동시에 해당하는 플래시 메모리 번지로 이동하여 명령어를 실행할 수 있도록 구성한다.<sup>3,4,5</sup> 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.

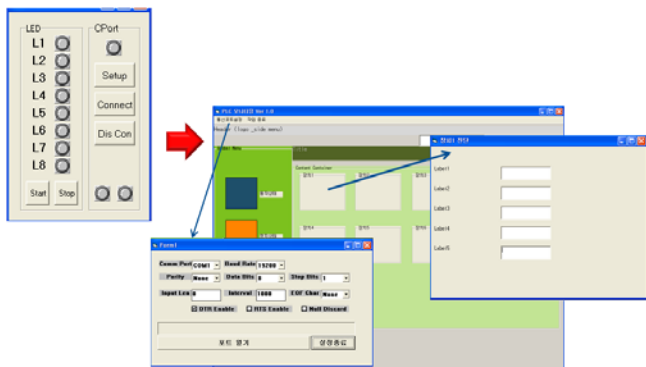


Fig. 4 HMI Screen editor

구동 환경은 Microsoft Windows XP 운영 체계를 기반으로 하고 개발언어는 C++ builder 및 Visual Basic을 사용하였고, HMI 화면 편집 프로그램 프로토타입은 Fig. 4와 같다.

화면 구성은 통신 프로토콜 설정, 각 설비별 운전 상태 및 세부 정보를 볼 수 있게 구성하였다. 개발된 인터페이스 모듈과 HMI 화면 편집 프로그램을 유/무선으로 평가하기 위해 CNC 설비 정보 가운데 Machine alarm, Emergency stop, Coolant, Spindle clamp을 CNC 조작 패널에서 작동하면서, 인터페이스 모듈의 채널 1~4를 이용하여 측정한 결과, HMI 화면 편집 프로그램 및 인터페이스 모듈의 LED에 Machine alarm, Coolant, Spindle clamp은 작동 시 On, Emergency stop은 Off로 작동함을 알 수 있었다.

### 4. 결론

본 연구에서는 제조 현장에서 주로 사용되는 CNC 장비의 상태 정보를 획득하기 위해 8채널 인터페이스 모듈을 설계 및 제작하였고, 프로토타입의 HMI 프로그램을 구성하였다.

제작된 인터페이스 모듈과 HMI를 평가하기 위해 CNC장치에 Machine alarm, Emergency stop, Coolant, Spindle clamp 명령을 내린 후, 인터페이스 모듈의 출력을 사용자가 HMI를 통해서 확인할 수 있었다. 향후 클라이언트 서버 HMI 및 웹기반 HMI와 Data transmission을 위해 HMI 개발 언어를 C#.net으로 개발할 예정이다.

### 후기

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

### 참고문헌

1. 김봉석, 이홍철, “제품 추적을 위한 RFID기반 제조실행시스템에 대한 연구,” 한국컴퓨터정보학회 동계학술논문집, 14, 159-164, 2006.
2. 남성호, 정진형, 김종태, 성대중, 이석우, “다중 접속이 가능한 다계층 e-CNC 용 네트워크 HMI기술,” 한국정밀공학회지, 26, 33-38, 2009
3. 최숙영, 문승진, “임베디드 리눅스 기반 산업용 무선 HMI 소프트웨어 모듈 설계 및 구현,” 한국지능시스템학회 논문지, 17, 336-342, 2007.
4. 선복근, 한광록, 임기욱, “PLC 모니터링을 위한 임베디드 HMI 시스템의 개발에 관한 연구,” 대한전자공학회 논문집, 42, 1-10, 2005.
5. 여훈구, 임성락, 한광록, “임베디드 OPC기반의 통합형 HMI 시스템 개발에 관한 연구,” 한국컴퓨터정보학회 논문집, 13, 1-10, 2008.