

Web 기반 Chip Mounter 의 원격 관리

임선종, 박경택(한국기계연구원)

The Remote Supervisory of Chip Mounter Using Web

S. J. Lim, K. T. Park(KIMM)

ABSTRACT

This growth of WWW(World Wide Web) with the spread of ADSL provides us with a variety of service that are the extensions of opportunities to get information, a various education methods by remote courses and electronic commerce. Remote Monitoring Server(RMS) that uses internet and WWW is constructed for chip mounter. Hardware base consists of RMS, chip mounter and C/S server. In this paper, we realize the remote management system with monitoring and diagnosis function to efficiently operate chip mounter the one of PCB assembly equipment. The remote management system for chip mounter consists of RMS(Remote Monitoring Server) and C/S server. RMS manages real-time information from chip mounter through TCP/IP. RMS that utilizes real-time information informs user of the actual output, the operation status of chip mounter, user of the actual output, the operation status of chip mounter, the trouble code and the trouble description.

Key Words : WWW(World Wide Web), RMS(Remote Monitoring Server), Chip mounter, Real-time information, Web Browser, Remote Supervisory,

1. 서론

초고속 통신망의 보급에 따른 WWW(World Wide Web)의 성장은 정보 공유 기호의 확대, 원격 교육을 이용한 교육 방법의 다양성 및 전자 결재가 가능한 전자 상거래 등 다양한 service 를 제공하고 있다. 또한 WWW 은 사용이 편리하고 원격지 서버에 대한 접속이 간편하여 원격 감시, 제어 및 관리 분야에 대한 기술적인 해결책으로 많이 사용되고 있다. 원격 관리 및 진단 등을 바탕으로 보다 편리한 기능을 제공할 수 있는 장점을 이용하여 생산 장비 및 설비에도 응용되고 있다.

현재 PCB 조립 산업은 과거의 가전 제품에서 컴퓨터 및 통신 기기 중심으로 전환되고 있다. 이를 전자 기기에 대한 제품의 LIFE CYCLE 은 매우 짧아지고 있어 생산 설비는 생산 모델과 생산량을 소비 시장에 맞춰 자주 변경할 수 있는 다품종 소량 생산 체제로 변화하고 있다. 따라서 생산 라인은 생산 계획의 반응도를 향상시키고, 고장으로 인한 설비 가동 중단 시간을 단축하며 신속한 A/S 를 제공하여 조립 공정의 효율적인 운영을 위해

network, computer 기술 등을 이용하고 있다.

본 논문은 PCB 조립 설비의 하나인 chip mounter 의 효율적인 운영을 목적으로 원격 관리 및 진단을 하기 위해 WWW 을 이용한 원격 관리 시스템을 구축하였다. Chip mounter 원격 관리 시스템은 RMS(Remote Monitoring Server)와 C/S(Customer Server)로 구성되어 있다. RMS 는 이 정보를 이용하여 생산 제품의 수, 장비의 동작 상태, 고장 분석, 고장 조치 사항 등을 사용자에게 알려주며 e-mail 통보, 알림, 사전 조치 알림 등의 기능을 가지고 있다. 이들 기능은 chip mounter 의 운영 효율을 증대시키기 위해 웹을 통해 제공된다. C/S server 는 chip mounter 사용자에게 유용한 정보를 제공하고 신제품 개발을 위해 정보를 수집하며 RMS 에서 제공하지 못하는 고장에 대해 service center 와 직접 접촉하여 빠른 복구를 지원한다.

2. 시스템 구성

2.1 전체 시스템

Chip mounter 는 후면에 각각 52 개 씩 104 개의

feeder 를 설치할 수 있다. Head assembly 는 1 개의 module 로 제작되어 있으며 이 module 은 3 개의 spindle units 로 구성되어 있다. 적용 가능 부품의 규격은 높이 0.3 – 150 mm 길이와 폭 1.0 × 0.5 mm, lead pitch 0.5 mm(최소)이다. Vision 시스템을 이용해 부품을 인식하며 cycle time 은 PCB 의 크기와 nozzle 이 교체되는 횟수 등에 따라서 다양하게 변화될 수 있다. 그림 1 은 chip mounter 의 외관을 보이고 있다.

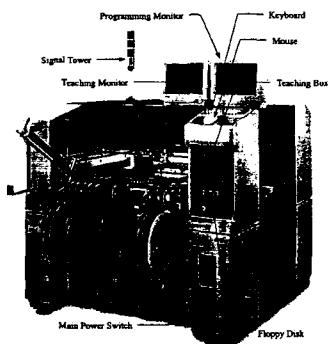


Fig. 1 Chip mounter

RMS 는 chip mounter 에서 실시간 정보를 받아 각 항목을 저장한 후 원격 관리의 기능을 위해 관리된다. 실시간 정보는 chip mounter 에서 TCP/IP 로 전달 되며 전체 40 byte 로 되어 있다. 실시간 정보는 장비의 동작 상태, 제품 투입수, 제품 생산수, 작업 제품수, 고장 코드, 정지 코드, 직전 장착 시간 및 직전 대기 시간 등으로 구성되어 있다. 고장 코드와 정지 시간은 8 bytes 이고 나머지 정보는 4 bytes 로 되어 있다. Chip mounter 는 RMS 의 요청에 실시간 정보를 전송한다. Chip mounter 에서 고장이 발생한 경우 RMS 는 해당 고장 코드의 원인, 내용 및 조치 사항을 제공한다. 또한 고장 코드는 시간별 및 원인별 분류를 통해 보다 효율적으로 관리되며 소모성 부품으로 인한 고장에 대해서는 부품 교체 시기를 미리 관리자에게 전달하여 고장을 사전에 방지하도록 한다. Internet chatting 기능을 통해 직접 통화가 힘든 현장에서 service center 와 chatting 을 통해 긴급 조치 사항을 전달받을 수 있다. 원격 제어 기능은 보안 및 안전 문제와 직접적인 관련이 있어서 주변 장치의 제어에 국한된다. 상태 감시 기능은 chip mounter 의 digital I/O 상태를 감시할 수 있다.

C/S 는 고객 정보 관리, 제품 정보 수집, A/S 신청 접수, 신제품 홍보, 게시판, 기업 홍보, 제품 서비스를 위한 기능을 가지고 있으며 service center 에

위치하게 된다. 그림 2 는 시스템의 hardware 의 구성을 보이고 있다.

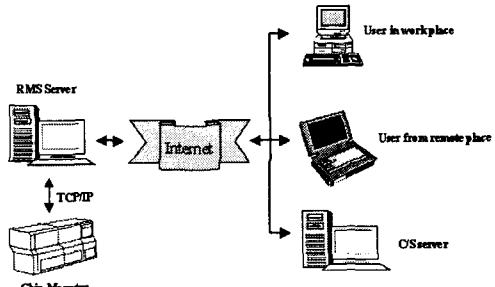


Fig. 2 System configuration

2.2 RMS 구성

RMS 는 TCP/IP 를 통해 chip mounter 에서 실시간 정보를 받게 된다. 실시간 정보는 40 bytes 로 구성되며 장비의 운영 상태를 알 수 있다. 실시간 정보에서 장비의 동작 상태는 장비의 운전 여부를 판단하고 제품 투입수 및 생산수 정보는 PCB 투입과 완제품 생산에 관한 제품 생산 관리를 위해 활용되며 고장 코드는 RMS 에서 고장 원인, 내용 및 조치 사항을 제공하기 위해 사용된다. 고장 코드는 main, conveyor, auto sequence, tray feeder, quad-align vision 및 I/O 등 7 개의 부류로 나누어 진다. 직전 장착 시간 및 직전 대기 시간은 완제품 생산에 소모되는 시간 산출을 위해 사용된다. RMS 에서 관리되는 정보는 chip mounter 의 실시간 정보를 바탕으로 이루어지며 이 정보가 interent 를 통해 원격지의 관리자에게 제공된다. 다음은 RMS 의 기능들에 대한 설명이다.

2.2.1 실시간 정보의 관리

RMS 의 요청에 따라 TCP/IP 를 통해 chip mounter 에서 전송된 real-time 정보는 항목에 따라 분류되고 database 에 저장된다. Database 의 관리는 super user 만 사용이 가능하며 권한 부여는 시스템 운영자와 협의를 통해 이루어 진다. 작업 결과는 실시간 정보를 통해 얻어진 것으로 chip mounter 의 작업 상태를 InCount(제품 투입수), OutCount(제품 생산후), WorkCount(작업 제품수), Placement Time(직전 장착 대기 시간) 그리고 Waiting Time(직전 대기 시간) 등의 항목으로 보여주고 있으며 이를 통해 chip mounter 의 작업 상태를 알 수 있게 된다. 그림 3, 4 는 실시간 정보의 관리 결과 및 database 등록 상태 등을 보이고 있다.

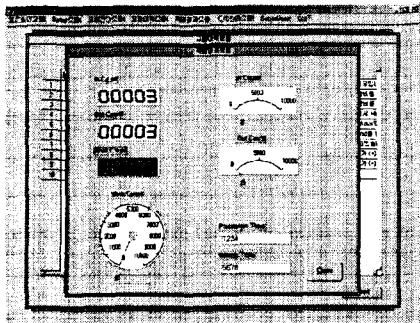


Fig. 3 Working resulting

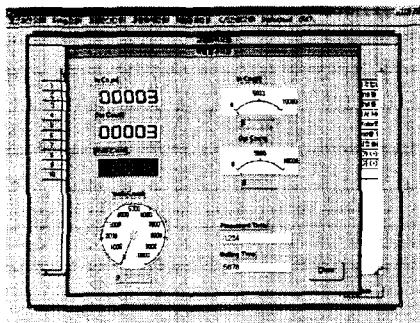


Fig. 4 The database of real-time information

2.2.1 RMS server 원격 관리 모듈

Setup 모듈은 사용자의 등록, 정보 수정 및 사용 권한 등을 설정 할 수 있다. 사용자 권한은 database에 대한 접근이 가능한 super user와 chip mounter 관리자에 해당하는 customer 그리고 일반 사용자로 나누어 진다. 따라서 super user의 선정은 시스템 관리자와 협의를 통해 선정해야 한다. 실 시간 정보 모듈은 chip mounter에 대한 정보 요청을 하며 접속 상태 및 수신된 정보를 보여주고 있다. 표준 화면 모듈은 수신된 정보를 분리 및 data 변환을 통해 제품의 수, 장비의 동작 상태, 고장 코드, 대기 시간 및 직전 장착 시간 등을 나타내고 있다. 고장 진단 모듈은 수신된 고장 코드에 해당하는 고장 원인, 내용 및 조치 사항을 표시해 작업자로 하여금 빠른 복구가 이루어 질 수 있도록 지원한다. 고장 이력 모듈은 chip mounter 가동 후, 발생된 고장 코드를 보여준다. 이 정보는 진단 기능에서 주기적인 고장 분석, 소모품 교체 시기의 사전 통보를 통한 고장 사전 예방, service center에 대한 고장 통보 등 고장 진단 및 관리를 위해 사용된다. 제어 모듈은 network을 통해 digital I/O의 제어 및 상태 점검을 위해 사용된다. 사용된 I/O board는 12개의 port를 가지고 있으며 사용자는 program을 통해 입력력을 설정할 수 있다. 입력 port는 chip mounter의 상태를 점검하기 위해 사용되며 출력

port는 주변 장치의 제어를 위해 사용된다. 제어 모듈의 사용은 network으로 인한 명령 전달의 지연 혹은 손실 등으로 인해 실시간이 요구되는 제어 및 상태 점검에는 적합하지 않으며 생산 라인에 직접적으로 관련이 적은 주변 장치에 대한 제어 및 상태 감시로 이용된다. Network으로 인한 지연은 모든 응용 분야의 공통된 문제점이다. 장비의 선택 모듈은 현재 사용중인 장비의 재원을 알려준다. 표준 화면 모듈은 chip mounter와 RMS의 연결 상태 및 가동 상태 등을 나타낸다. C/S는 chip mounter에 대한 새로운 정보, 제품 개발에 필요한 정보 수집 및 A/S 신청에 대한 대응 상태 등을 보고하기 위해 사용된다. Chip mounter 상태 감시 모듈은 internet을 통한 chip mounter 주변 장치의 상태 및 제어를 위해 개발되었다. Device 선택은 4 bit port 3개가 설치되어 있으며 출력 port를 선택할 수 있다. Internet을 통한 상태 감시 및 제어는 internet에서 발생하는 packet 손실 및 전달 지연 등으로 인해 실시간을 요구하는 곳에 적용하기는 적당하지 않으며 또한 보안 및 안전에 대한 문제로 적용 환경에 대한 충분한 검토가 요구된다. 그럼 5, 6, 7 그리고 8은 chip mounter의 연결, 고장 진단, setup 모듈 및 표준 모듈 화면을 보인다.

3. 시스템 구성 결과

Web browser를 이용한 chip mounter의 원격 관리를 위해 RMS를 구성하여 다음의 결과를 얻게 되었다.

- (1) Chip mounter의 작업 및 안전 상태에 대한 정보를 RMS를 통해 원격지에서 수집이 가능하다. 고장 이력 및 진단 기능은 고장이 발생한 경우 관리자에게 응급 조치를 취할 수 있는 정보를 제공하여 정지 시간을 단축시킨다. 특히 소모성 부품의 교체 시기에 대한 사전 통보는 고장을 사전에 예방할 수 있는 기능을 제공한다.
- (2) RMS의 원격 제어, 상태 감시 및 생산 정보는 허가된 사용자에게 제공할 수 있게 되었다. 그러나 보안과 관련하여 다음의 문제들에 대비한 기술 개발이 요구된다. 첫째, 방화벽을 침투한 허가되지 않은 이용자에게 정보가 전달되는 경우, 둘째, server에 저장된 개인 정보의 유출, 셋째, server의 database의 파괴 및 거짓 정보의 기록 등으로 생산 관리 장애 초래, 넷째, virus 침투로 인한 server 시스템의 파손 등이 있다.
- (3) 원격 제어를 이용하는 경우 허가되지 않은 이용자에 대한 시스템 가동, 작업자가 직접 작업하는 동안 외부 이용자가 시스템을 가동 혹은 중단하는 경우에 대한 사고 발생의 우려 등이

있게 된다. 또한 network 의 전송 지연 및 packet 손실로 인해 실시간 정보 전달이 되지 않는 점을 개선하기 위해 계속적인 기술 개발이 요구된다.

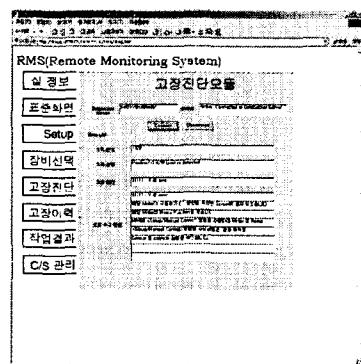


Fig. 5 The connection for chip mounter

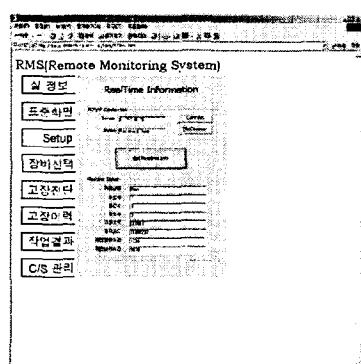


Fig. 6 The connection for chip mounter

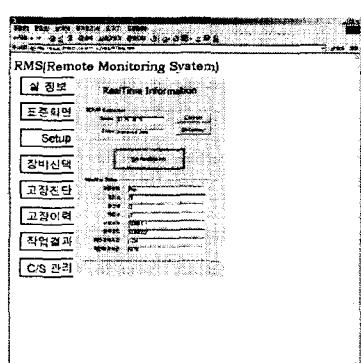


Fig. 7 Setup module

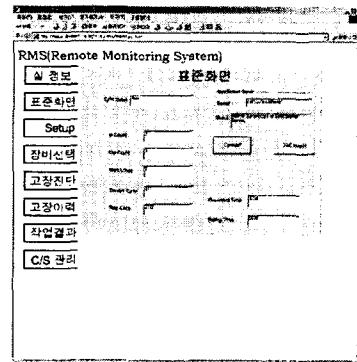


Fig. 8 Standard module

3. 결론

본 연구는 chip mounter 를 원격으로 관리하기 위해 RMS 를 구성 및 운영한 결과를 보이고 있으며 다음의 결론을 볼 수 있었다.

- (1) 원격지에서 RMS 를 통해 chip mounter 에 대한 운전 상태, 생산 제품 수, 불량 제품의 수, 고장 코드 및 조치 사항을 확인할 수 있었다. 고장 진단, 통보 및 부품 교체 시기 알림 기능은 고장의 빠른 복구와 사전 예방의 효과를 주고 있으며 chip mounter 의 효율적인 운영에 기여하고 있다.
- (2) Web browser 를 이용한 원격 제어 기능은 보안 및 안전에 관련된 문제로 원격 제어의 핵심에 대해서는 사용자와 충분한 협의가 요구된다. 또한 internet 을 통한 원격 제어는 시간 지연 및 packet 손실 등으로 인해 real-time 제약성이 상대적으로 적은 분야에 대한 적용이 요구된다.
- (3) RMS 를 허가되지 않은 사용자로부터 보호하기 위해 계속적인 보안 기술의 개발이 요구된다.

참고문헌

1. 산업자원부 보고서, “In-line/Cell 통합 기술 개발에 관한 연구” 2000
2. SMD IN-LINE SYSTEM user’s guide & reference
3. National Instrument Application Notes 127
4. 임선종, 박경택, 유준, “SMD 조립 설비의 웹기반 원격 관리 서버 구축,” 정밀 공학회지 2001, 춘계 학술대회 논문집, pp. 300-304
5. Farah Magrabi, Nigel H Lovell, “A web-based approach for electrocardiogram monitoring in the home,” International Journal of Medical Information, 54, 145-153, 1999