

# Development of A Flexible-Intelligent Equipment Server using Virtual Simulator

박상민, 정성호, 박창목, 왕지남  
아주대학교 기계 및 산업공학부

## Abstract

This paper presents a real design and implementation of an intelligent client-server equipment controller in computer-integrated manufacturing systems. An automated manufacturing process is commonly controlled by a number of PLC (Programmable Logic Controllers), which are attached to various equipments. A manufacturing cell consists of a set of equipments or workstation, which are also controlled by equipment or cell controller. We propose an intelligent equipment controller which has two functions: one is to request (collect) an important information from each equipment and the other is to send the collected equipment information to the upper level controller (shop floor controller). Two-phase approaches are considered for the development of equipment client-server controller. The first phase is to develop client-server equipment controller under a virtual environment. The possible events are generated virtually using computer simulation. Using the virtually generated activities, operating software of equipment server is developed. The second phase is to embed the virtually developed software (controller) into a real manufacturing system. The proposed methodology might be a novel design and implementation of a virtual simulator, which could be used for developing an intelligent equipment server.

## 1. Introduction

CIM의 설계에 있어 가장 중요한 것 중의 하나가 정보의 통합이다. 원자재의 입고에서부터 제품의 설계, 생산, 출하에 이르기까지의 기업 활동에 관련된 모든 일련의 정보들을 컴퓨터상의 디지털 정보로 통합하고, 일원화 시킴으로써 기업의 목표를 보다 효율적으로 달성할 수 있다. 이러한 정보를 통합 일원화 시키기 위해서는 여러 가지 문제점들이 발생하는데 그 중 큰 문제점 중의 하나가 서로 다른 플랫폼을 가지고 있는 장비들 사이에 발생되어 나오는 데이터들을 표준화 시키고 통합화 하는 것이다. 뿐만 아니라 이러한 장비들과 이를 통합 관리하는 상위 계층과의 Interface도 고려해야 한다는 것이다.

본 연구의 목적은 반도체 산업에 있어서 표준화된 프로토콜을 바탕으로 장비와 상위레벨 간의 인터페이스를 담당하는 장비 서버를 개발하고, 시물레이션을 통해 이를 시연해 봄으로써 CIM의 구축에 있어 효율적인 방법을 제시하는데 있다.

### < Terminology >

- Equipment : RS232 Serial Communication에 바탕을 두고 반도체 관련 장비 표준 Protocol인 SECS를 지원하는 장비
- Equipment Server : HOST Computer상에서 구동되는 프로그램.
- HOST : 장비와 직접 연결되어 있고

Equipment Server Program이 구동되는 Computer.

## 2. 장비서버의 기능과 환경

장비 서버는 상위 레벨인 Equipment Manager (EM)에서 내려오는 명령을 장비에 전달해 주고 장비에서 올라오는 데이터라든가 경고 메시지 등을 다시 EM으로 올려주는 역할을 한다. 이 서버 개발에 필요한 환경은 O/S가 Windows-95나 Windows-NT3.51이상이어야 하고 프로그래밍 언어는 Visual Basic 4.0, 개발 툴로는 FAbuilder를 사용했다. FAbuilder는 미국의 MASE회사에서 만든 것으로서 반도체 공장 자동화를 위해 개발된 소프트웨어이다. 여기에는 프로그램 code를 generating해 주는 FAgen과 만들어진 서버가 제대로 만들어졌는지를 시뮬레이션 해 볼 수 있도록 해주는 Fasim등 여러 가지 서브 툴들이 있어 그 기능을 더욱 강력하게 해 준다.

또한 장비와의 인터페이스 부분에 사용되어진 프로토콜은 SEMI(Semi-conductor Equipment and Materials International)에서 만든 SECS(Semiconductor Equipment Communication Standard)를 사용하였는데 이는 반도체 장비와 외부 컴퓨터 간의 인터페이스를 위한 데이터 통신의 표준 규약이다.

개발하고자 하는 장비 서버의 기능들은 다음과 같다.

- Establishing and re-establishing SECS (Protocol) communication
- Process monitoring and starting
- Canceling a process, Aborting a process
- Equipment status monitoring and reporting
- Data collection
- Alarms management

## 3. 장비 서버 개발

### 1) 장비 서버 기능 분석

- 장비의 사양 및 기능 분석
- 장비 Operation 분석
- 상위 레벨 호스트의 시나리오 분석
- Required Engineering Data 분석

### 2) 서버 디자인

- Message Definition
- Operation Scenario

### 3) Coding

- FAgen을 통한 SMT file 작성
- Compiling
- Visual Basic을 사용하여 coding
- Compiling and Debuging
- Make EXE file

## 4. SECSIM과 FAsim을 사용하여 시뮬레이션 시행

SECSIM(SECS Simulator)은 PC에서 동작하는 소프트웨어 시스템으로, 가상의 호스트 컴퓨터 혹은 SECS를 이용하는 가상의 단일 장비로 활용할 수 있다. 호스트로서의 역할은 장비와 직접 연결되어 메시지를 주고 받음으로써 장비와 가상의 호스트와의 인터페이스가 정확히 동작하는지를 테스트하는데 사용할 수 있으며, 장비로서의 역할은 호스트 컴퓨터와 직접 연결되어 메시지를 주고 받음으로써 호스트와 가상의 장비와의 인터페이스가 정확히 동작하는지를 테스트할 수 있게 해 준다.

이의 주요 기능은 다음과 같다.

- 1) 장비의 인터페이스 기능 디버깅 : 장비 서버 개발시 가상의 장비역할을 하면서 장비상의 SECS 인터페이스를 디버깅하고 테스트 해준다.
- 2) 장비의 최종 검증 기능 : 업체에서 장비를 선적하기 전에 장비의 인터페이스 기능을 증명하는데 사용된다.
- 3) 입고 검사 : 장비 구매시 호스트에 연결하기 전에 먼저 메시지를 검증하는 툴로 사용된다.



상의 장비로서의 역할을 해주어

운용 도중 발생하는 여러 가지 환경 변화에 유연하게 대처할 수 있게 해 주었다. 또한 본 연구에서 사용되어진 장비와 상위레벨의 컴퓨터와의 인터페이스 방식은 생산 정보의 통합 및 일원화에 있어 효율적인 방식으로써, 잦은 설계 변경과 같은 요인으로 인해 발생하는 각종 데이터들의 변화와 업그레이드 문제에 유연하게 실 시간으로 대처할 수 있을 것이다.

### 참고문헌

- [1] 왕지남, Visual Basic Programming 4.0, 기한재, 1996
- [2] Timothy S. Monk, Windows Programmers Guide to Serial Communications, SAMS, 1992
- [3] Alkelley and Ira Pohl, A Book on C, The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc., 1989
- [4] Joe Campbell, C Programmers Guide to Serial Communications, SAMS, 1993
- [5] C. Ray Asfahl, Robots and Manufacturing Automation, John Wiley & Sons, Inc., 1992