論 文
51D-7-1

인터넷기반 모터 원격제어 및 모니터링

Internet Based Remote Control and Monitoring for Motor

姜 信 永* · 金 恩 主** · 魏 昔 吾* · 金 坑 憲*** · 任 永 徹§
(Shin-Young Kang · Eun-Ju Kim · Seog-Oh Wi · Gwang-Heon Kim · Young-Cheol Lim)

Abstract -This Paper deals with the economical equipment control which is used by internet network system at the industrial workplace. If the control devices can be accessed by internet, we can have the developed possibility of work conditions. In this paper, we presented the advanced digital timer which has a communication function to control and observe panel to realize control solution based on internet to be easily applicable at workplace with low cost. and we used RS-485 serial communication module to have parallel expansibility and safety. And, this system was experimented and designed for easy system management and status check from remote station through internet As the result of experiment, the circuit configuration would be more simplified than the existing, and it is expected that multi connection control and monitoring can be simply implemented with low cost equipment at industrial workplace.

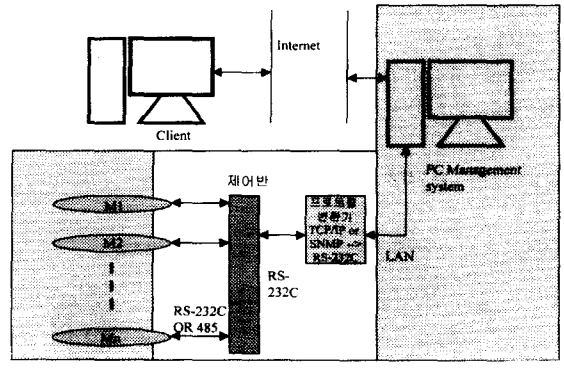
Key Words : internet, digital timer, RS-485, communication, monitoring

1. 서 론

최근 인터넷망의 발달과 함께 인터넷을 통해 원격지에서 기기 제어 및 감시가 가능한 시스템 개발이 활발하다. 인터넷망을 통해 제어 할 경우 현장에서 동작중인 설비들에 대한 정보를 원격지에서 여러 사람이 공유할 수 있어 관리 감독이 용의 하여 현장에서 발생하는 돌발상황에 신속하게 대처할 수 있게된다. 그리고 인터넷의 특성상 중요 관리자가 원거리로 이동하게 되는 경우에도 인터넷을 통해 접속하여 현장 상황 및 기기의 동작 상태를 쉽게 점검할 수 있어 관리비용을 절감할 수 있을 것으로 기대된다. 또한 건물 옥상 등에 설치된 냉각장치, 환기팬 등 과 같이 중요한 설비임에도 관리자가 상주하여 관리하기가 어려운 장소에서 인터넷으로 시스템을 연결하면, 해당 분야 관리자 뿐아니라 유관설비 관리자도 정보를 공유할 수 있게되어 생산성 향상에도 도움을 줄 수 있을 것으로 생각된다. 이런한 장점에도 불구하고 인터넷망은 선로상의 예측할 수 없는 지연과 보안의 문제로 기기를 실시간으로 직접 제어하기는 곤란하다.

그리고 최근에 소개된 TCP/IP 프로토콜을 사용하여 이더넷망에 직접 연결할 수 있는 솔루션이[1] 몇 가지 소개되었지만 이 방법은 각 시스템마다 고유 IP가 필요하고, 별도의 제어기가 있어야한다. 또한 현장의 많은 설비는 시리얼 통신(RS-232C)을 사용하기 때문에 인터넷망과 연계하기 위해서는 프로토콜 변환기[2]를 통해 데이터를 변환하여 통신해야하는 번거로움이 있다.

본 연구에서는 산업현장에서 사용중인 설비들을 저 비용으로 인터넷망과 쉽게 연결 할 수 있는 방법을 연구하여, 제어반의 일부 부품으로 사용되는 타이머, 릴레이의 역할을 통합한 하나의 모듈로 개발하고자 하였다.



일반적인 인터넷 기반 제어 시스템 구성

그림 1 일반적인 인터넷기반 시스템 구성도
Fig. 1 Block diagram of internet based system

또한 본 연구에서는 설비들을 병렬로 연결하여 통합관리할 수 있도록 하기 위해 RS-485 통신 모듈을 추가하였으며, 다중의 기기를 병렬로 조작할 수 있도록 하였고, 원격지에서 웹을 통하여 기기를 제어 감시할 수 있는 IIS Server Object인 Async DLL을 자체 제작하였다. 또한 인터넷 서버와 개발된 Sever Object, H/W 모듈을 이용하여 다중의 설비를 연결

* 正 會 員 : 全南大學校 電氣工學科 博士修了
** 準 會 員 : 全南大學校 電氣工學科 碩士
*** 正 會 員 : 全南大學校 電氣工學科 副敎授 · 工博
§ 正 會 員 : 全南大學校 電氣工學科 敎授 · 工博
接受日字 : 2002年 1月 15日
最終完了 : 2002年 5月 6日

하여 웹 상에서 설비를 통합제어 및 감시할 수 있는 시스템을 구현하였다.

인터넷을 이용한 제어의 경우는 예측할 수 없는 지연으로 인해 실시간 제어가 곤란하고 보안상의 문제로 산업현장에서 바로 적용하기 어렵다.[3,4] 본 연구에서는 인터넷을 통해 원격으로 온 오프 제어를 하고 실시간으로 제어되어야 할 부분은 현장에서 제어기에서 담당하도록 구성하여 인터넷상의 통신 지연으로 인한 문제를 보완할 수 있도록 시스템을 구성하였다. 그리고 구성된 시스템을 웹 상에서 실험하기 위해 모터 2대로 구성된 시험 세트를 만들어 원격제어 및 동작 실험을 하여 타당성을 연구 실험하였다.

2. 본 론

2.1 기존의 인터넷 연결방법

산업현장의 설비들은 TCP/IP를 지원하지 않기 때문에 설비를 인터넷과 연결하기 위해서는 프로토콜 변환기를 사용하는 것이 보통이다. 이러한 변환기를 사용하는 일반적인 연결구조를 보면 Client-인터넷망-서버-프로토콜변환기-제어반-기기로 구성된다. 서버는 시스템을 인터넷망과 연결하여 시스템을 원격제어 할 수 있도록 해주고, 프로토콜 변환기[5,6]는 서버와 제어반 사이에 위치하여 상호 통신을 연결하는 역할을 한다. 그리고 제어반은 제어 신호를 받아 기기를 실질적으로 제어하는 역할을 한다. 이 경우 시스템마다 별도의 IP가 필요하기[4] 때문에 설치 및 관리비용이 많이 들어, 산업현장에 적용하기 어려운 경우가 많다. 또한 이와 같은 연결구조에서는 설비를 개별로 제어하기는 용의 하나 통합 관리하기 위해서는 별도의 작업이 필요하게 된다. 따라서 현장에서 사용되는 다양한 시스템을 저 비용으로 통합적으로 관리할 수 있는 방법이 필요하다. 지금까지는 시스템을 통합 관리하기 위해서는 추가 설비가 필요하여 중소형 규모의 작업장에서는 적용하기 어렵다. 그림 1에 일반적인 인터넷기반 시스템 구성도를 나타내었다. 서버와 변환기 사이는 TCP/IP을 통해 통신하고 변환기와 제어기는 보통 RS-232C, 제어반과 기기 사이는 RS-232 통신으로 연결된다.

2.2 제안된 인터넷 연결방법

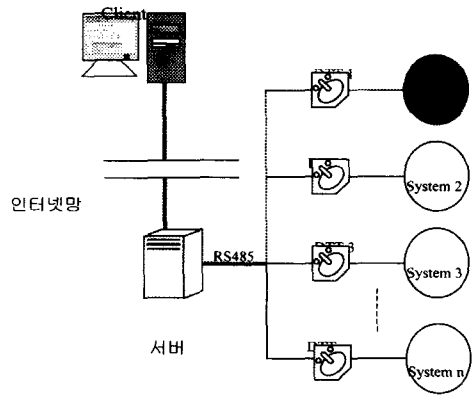


그림 2 제안된 제어 시스템 구성도
Fig. 2 Proposed System Block diagram

본 연구에서는 인터넷 기반 제어 시스템 구조를 단순화하기 위해 제어반에서 사용되는 타이머, 릴레이 등의 부품에 통신기능을 추가한 부품을 개발하여 서버의 직렬 포트에 직접 연결하고, 기존 방법에서 사용되는 프로토콜변환기의 역할을 자체 제작한 서버 내부의 ASync DLL으로 대신하였고, 설비들과 서버간의 통신을 RS-485을 이용 다중화 하였다. 제안된 방법으로 시스템을 구성할 경우 하나의 포트에 병렬로 다수의 제어시스템을 연결할 수 있어 시스템이 간단하고, 확장성이 우수하여 경제일 뿐아니라 부품의 모듈화를 통해 현장 적용이 용이하게 될 것으로 기대된다.

그림 2는 제안된 시스템의 구성도를 나타내었다. 기존 방법에서 사용되는 제어반의 타이머, 릴레이 및 감시 기능을 하나로 통합하여 모듈화 된 부품으로 개발하였으며, 프로토콜 변화기 대신에 서버 내부에 자체 제작된 ASync DLL을 이용하여 서버와 현장의 시스템을 직접 연결하였다.

표 1 기존의 방법과 제안된 방법의 비교
Table 1 Comparsion common and proposed system

	기존의 방법	제안된 방법
장점	• TCP/IP 통신 소형 임베디드 사용 • 병렬통신, 고속제어	시스템의 간소화 및 저 비용 • DTT에 각각 ID를 갖고 있어 서버을 통해 웹상에서 별도 IP 없이 각 기기 제어가능 • 485 통신으로 병렬 확장 용이 (1 포트당 32채널 가능)
단점	• 기기별 IP가 필요. • 별도의 제어기 필요 • 보안이 어렵다.	• 제어를 위한 서버 필요 • 시간지연 발생.

3. 제안된 시스템 구성

3.1 하드웨어 구성

하드웨어 구성은 타이머와 릴레이를 하나로 통합하여 모터 접점 제어를 위한 MCC를 바로 제어할 수 있도록 되어 있다. 내장된 타이머는 마이컴 내부의 타이머를 이용 구성하여 온 시간 과 오프시간을 임으로 제어할 수 있는 투윈 타이머로 사용할 수 있도록 구성되어 있다.

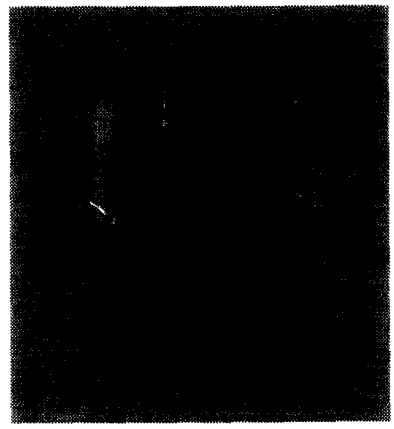


그림 3 개발한 시험용 보드사진
Fig. 3 Test Board to study

일반적인 제어기는 RS-232C 통신을 지원하는데 비해 본 시스템은 RS-485를 사용하여 보다 안정적이고 병렬확장이 용이하도록 하였다. RS-485 통신은 1Km 정도까지 에러 없이 통신이 가능하고, 병렬로 32개까지 확장이 가능하며, 노이즈에도 강한 장점이 있다. 본 시스템에서는 병렬로 시스템을 연결할 경우 제어기와 서버간에 통신을 위해 패킷을 만들어 통신에러를 줄일 수 있도록 설계하였다.

그림 3은 개발한 시험용 보드의 실물 사진으로 RS-485 통신을 지원하는 통신부, 전체 제어 및 감시를 담당하는 u-Processor 부, 외부 접점을 제어하는 릴레이와 타이머로 구성된다.

3.2 인터넷 연결을 위한 서버 구성

서버의 역할은 시스템을 감시하고 데이터를 저장하는 역할을 하며, 구성은 직렬통신과 인터넷망의 연결을 Async DLL, 통신관리를 위한 Serial daemon 및 직렬 통신 부분으로 이루어진다. 제어대상 기기들은 개발한 제어기 모듈의 RS-485 통신 기능을 이용하여 인터넷 서버와 병렬로 연결되고, Async DLL 및 Serial daemon을 통해 웹 브라우저로 접속하여 제어대상의 상태를 감시하고 조작할 수 있게 된다. 그림 4에 인터넷 연결을 위한 서버 구성도를 나내었고 서버 프로그램은 ASP를 이용하여 제작하였다.

웹을 통해 제어기기에 접근하는 경우 서버를 거쳐 원하는 대상에 접근하게 되며, 서버와 웹 상의 클라이언드에서 동시에 제어를 시도하는 경우 제어의 우선권이 서버에 있기 때문에 클라이언트는 그 기간 동안 접근하고 제어하는데 제한을 받게 된다. 또한 다수의 클라이언트가 동시에 접속하여 제어를 시도하는 경우 Serial Daemon에서 우선 순위를 결정하게된다.

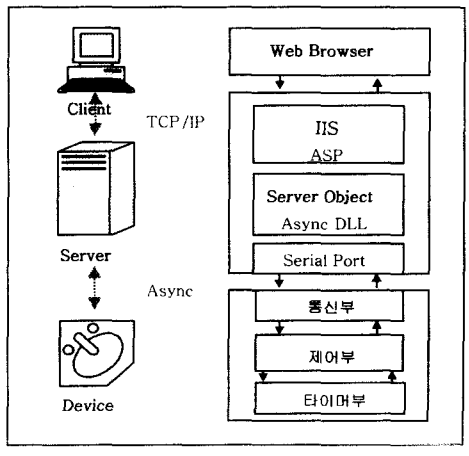


그림 4 인터넷 연결을 위한 서버 구성도
Fig. 4 Server configuration

3.2.1 Serial Daemon(통신 관리자)

서버와 클라이언트간의 통신을 위해 RS-485, TCP/IP, UDP 통신 방식중 하나를 사용하게 되는데 각기 장단점이 있기 때문에 시스템 관리자가 적합한 방법을 선택하여 통신을 설정, 제어하게된다. 본 연구에서는 통신방법을 변경하여 실험하고 연구하기 위해 Serial Daemon을 제작 활용하였다.

Serial Daemon은 서버와 클라이언트를 연결하는 역할을 하며, Rs-485포트의 설정, TCP설정, UDP설정, 접근보호의 기능을 갖고 있다. Win API NotifyIconA(SHELL32) 기능을 이용하여 그림 5와 같이 시스템 트레이에 상주하면서 제어기와 서버간 관문 역할을 한다. Serial Daemon에서 수용하는 프로토콜은 비동기통신, TCP, UDP, WEB등이다.

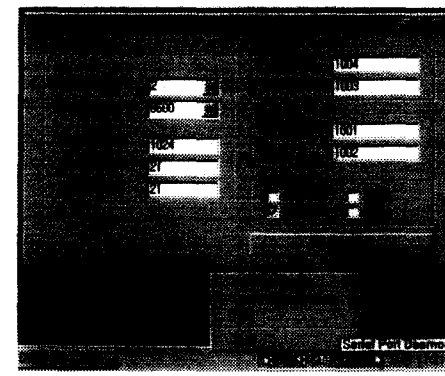


그림 5 Serial Daemon 프로그램 화면
Fig. 5 Serial Daemon Program

3.2.2 Async DLL

Async DLL에서는 웹 서버에서 작성된 패킷을 Serial Daemon에 넘기고 Serial Daemon에서 작성된 Global 변수 포함 고유파일을 확인하여 다시 웹 서버에 돌려주는 기능을 담당한다. 그림 6에 Async DLL 의 동작 시퀀스를 나타내었다.

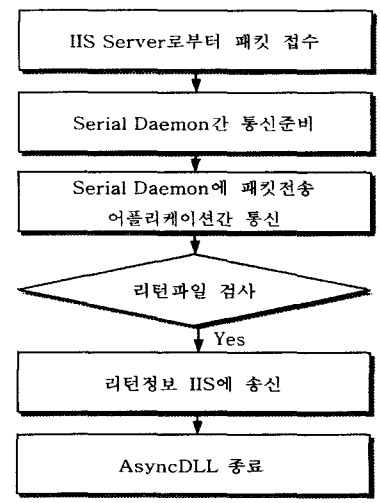


그림 6 Async DLL 순서도
Fig .6 Flow chart of Async DLL

4. 실험결과

4.1 실험방법

본 연구에서는 제안된 시스템을 실험하기 위해 현장에서 일반적으로 사용되는 타이머를 온-오프가 가능한 투윈 타이머로 연결하여 실험용 보드와 동일한 조건에서 동작특성을 비교 실험하였으며, 제작된 시험용 보드를 이용하여 모터 2대를 병렬로 연결하여 순차적으로 제어할 수 있는 회로를 구성

하여 실험하였다. 병렬확장은 32개까지 가능하지만 본 연구에서는 실험 여건의 제한상 두 개만을 병렬 연결하여 실험하였다. 그림 7은 실험에 사용된 모터의 순차 제어를 위한 회로도이다. 모터를 일정시간 간격으로 온, 오프 시킬 수 있고 개별적으로도 제어할 수 있도록 구성하였다. 그리고 웹브라우저를 통해 시스템의 제어 및 감시할 수 있도록 하여 원격지의 클라이언트를 통해 시스템을 제어하는 실험을 하였다.

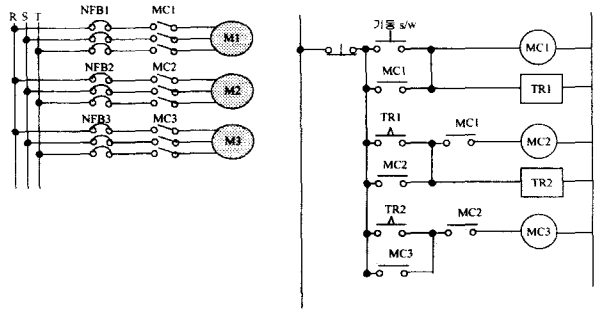


그림 7 실험을 위한 순차 제어 회로
Fig. 7 Sequency control circuit

4.2 모터 원격제어 실험

시스템 모듈별 Data흐름을 살펴보면 클라이언트에서 제어대상 접근방법은 웹을 이용한 원거리 이용자 수준과 TCP/IP를 이용한 관리자 수준으로 나누어 구성되어 있으며 두 가지 방법 모두 최종적으로는 서버에 설치된 Serial Port 조작을 위해 개발된 Async Daemon을 통하여 제어대상을 조작하게 된다.

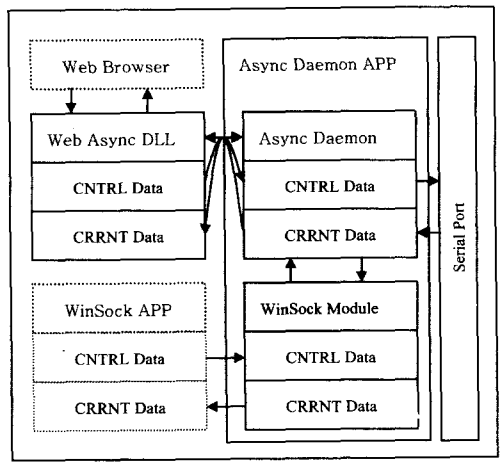


그림 8 시스템 모듈별 DATA흐름
Fig. 8 Data flow to module

웹 브라우저를 이용할 경우 웹서버에 Server Object로 개발된 웹 Async DLL이 Async Daemon과 어플리케이션 단위의 통신을 하게되며 통신결과에 따라 Async Daemon에서는 웹 서버 요구사항이 제어대상 컨트롤 명령인지 현재 동작 상태를 요구하는지를 판단하여 제어명령을 수행하거나 웹 Async DLL을 거쳐 웹 서버에 현재 동작 상태를 통보하게된다. 클라이언트 수준의 관리자용으로 개발된 WinSock APP는 세부명령 사용이 가능하도록 설계되어 있으며 서버의 Async Daemon에 내장된 WinSock 모듈을 통하여 직접 Serial Port를 조작하게 된다. 본 연구에서는 웹을 이용한 방법을 중심으로 실험하였다.

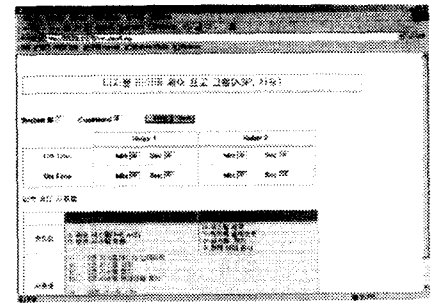


그림 9 웹을 통한 제어 화면
Fig. 9 Control example on web

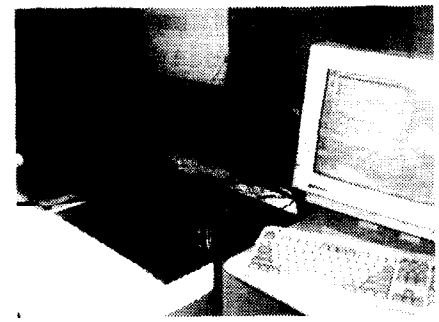


그림 10 병렬 제어를 위한 시스템 구성
Fig. 10 System configuration for control

인터넷 서버는 ASP(Active 서버 Page)를 이용하여 구성하였으며 클라이언트를 통해 서버와 직렬 통신으로 연결된 실험장치를 제어 할 수 있도록 구성하였다.

그림 9는 웹 상에서 제어 변수를 입력하고 제어하기 위한 화면 구성이다. 클라이언트에서 입력된 변수는 서버에서 가공되어 485 통신을 통해 제어기에 전달되어 제어 명령을 실행한다. 웹을 통해 원격지에서 제안된 보드를 통해 모터의 기동, 정지 및 상태확인을 실험한 결과 통신 선로상에서 일부 지연 및 오류가 발생하였으나 서버와 제어대상간에서 통신에러는 거의 발생하지 않았고, 동작도 이상이 없음을 확인할 수 있었다.

4.2 RS-485를 이용한 시스템 다중 연결 제어

마이컴의 외부 통신은 보통 RS-232를 사용한다. 그런데 RS-232는 통신 규약이 간단하고 연결이 용이한 반면 병렬로 연결하여 사용할 경우 노이즈가 발생하여 병렬사용이 어렵다. 또한 30미터 이상으로 선로가 길어질 경우 안전성을 보장하지 못하는 단점이 있다. 따라서 산업 현장에서 적용할 경우 10미터 내외의 1:1 통신에는 적합하나, 전송거리가 멀어지고 병렬로 여러 시스템을 연결할 필요가 있을 경우는 적용이 곤란하다. 따라서 본 연구에서는 병렬로 시스템을 다중 연결하기 위해 RS-485 통신 방식을 채용하였으며, 각 제어대상 별로 ID 부여가 할 수 있어 별도 IP없이 웹에서 제어 및

모니터링이 가능하게 하였다.

그림 10은 모터 2대를 병렬로 연결한 실험 장치로, 2대의 모터를 원격으로 제어 및 감시할 수 있도록 구성된 것이다. 1개의 포트로 확장 가능한 수는 32개이지만 실험 여건상 2대만을 병렬 연결하여 실험하였다. 실험 결과 일반 아날로그식 타이머 및 릴레이로 회로를 구성한 경우보다 회로 구성을 단순하게 할 수 있었으며, 아날로그식 타이머가 제품간의 약간의 시간 오차가 발생하는데 비해 개발된 시스템은 제품간의 차이가 거의 없었다. 또한 시스템을 병렬 연결한 경우도 이상 없이 제어할 수 있었다.

4.3 타이머 동작특성 비교 실험

시험용 보드의 타이머 특성을, 현장에서 사용되는 타이머와 비교하기 위해 그림 11과 같이 투윈타이머를 2개를 구성하여 약 5분 동안 4초 간격으로 온 오프 되도록 타이머를 설정하여 71회 온 오프 후에 2개의 투윈타이머의 (타이머 2개로 구성) 특성을 제안된 보드에 의한 실험과 비교 분석하였다. 실험 결과 일반적인 타이머에서는 약 5분 동안 두 개의 투윈 타이머에서 약 27초의 차이가 발생하여 9% 정도의 오차가 있었다. 이는 실제 현장에서 크게 문제가 되지는 않을 것으로 생각되기는 하지만, 타이머를 설치하는 경우 현장에서 수 차례의 반복실험을 통해 각 기기 별로 시간을 셋업 해야하는 번거러움이 있을 수 있다. 표 2에 특성을 시험한 데이터의 시작점과 끝 부분을 기록하였으며, 그림 12는 일반 타이머의 실험 결과이고, 그림 13은 제안된 실험보드를 사용한 경우의 결과이다.

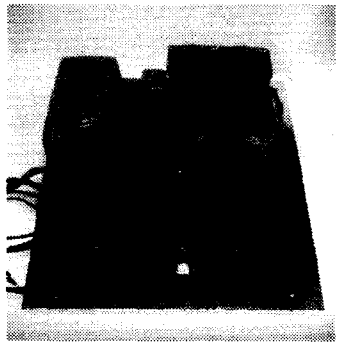


그림 11 실험용 투윈 타이머
Fig 11. Twine Timer

표 2 일반 타이머 특성 실험
Table 2 Test of analog timer

DT1 ON	DT1 OFF	DT2 ON	DT2 OFF
10:04:30	10:04:32	10:04:30	
10:04:34	10:04:36	10:04:34	
10:04:39	10:04:41	10:04:38	
10:04:43	10:04:45	10:04:41	
.	.	.	
.	.	.	
.	.	.	
10:09:13	10:09:15	10:08:48	
10:09:17	10:09:19	10:08:52	
10:09:22	10:09:24	10:08:55	
10:09:26	10:09:28	10:08:59	

제안된 시험용 보드를 이용하여 동일시간에 동일 조건으로 실험한 결과 타이머간에 거의 시간차가 발생하지 않았다. 그림 12와 달리 시작점과 끝점에서 그래프가 일치하고 있는 것으로 보아 시간 특성이 기존의 것보다 우수함을 알 수 있었다. 그리고 크기 및 제품 원가면에서도 기존의 제품보다 경쟁력이 있을 것으로 판단되었다.

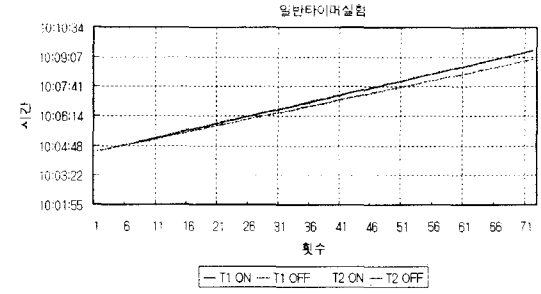


그림 12 기존 타이머 시간특성
Fig. 12 Test result of analog timer

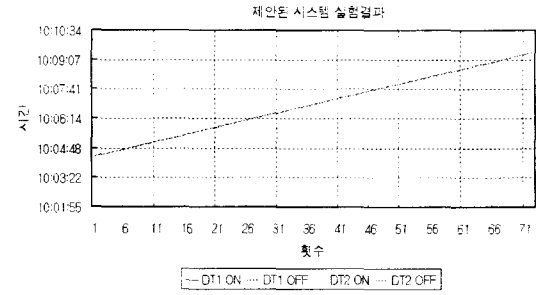


그림 13 제안된 시험보드의 타이머 시간특성
Fig. 13 Test result of proposed board

4.4 통신속도 측정

4.4.1 제어기와 서버간의 통신속도

제어기와 서버간의 통신속도 측정은 다중 연결된 제어기에 상태반환 패킷을 전송하여 상태가 리턴된 시간으로 측정하였다. 통신속도는 9600bps를 사용하였으며 동일한 패킷을 10회 반복하여 송수신 한 결과 평균 76.2ms를 나타내었다. 그림 14는 10회 반복 실험한 Serial 통신속도 측정과를 나타내고있다.

4.4.2 TCP/IP 통신속도 측정

클라이언트에서 TCP/IP 프로토콜을 이용하여 서버에 접속하고 서버에 연결되어 있는 제어기에 상태반환 패킷을 전송하여 리턴된 시간을 측정한 것으로 패킷전송 직전의 시간과 회신 패킷 도달시간의 차를 측정한 결과 평균 82.8m 소요되었다. 그림 15은 TCP/IP 통신 속도를 10회 반복 측정한 결과를 나타내고 있다.

4.4.3 UDP/IP 통신속도 측정

클라이언트에서 UDP/IP 프로토콜을 이용하여 서버에 접속하고 서버에 연결되어 있는 제어기에 상태반환 패킷을 전송

하여 리턴된 시간을 측정한 것으로 패킷전송 직전의 시간과 회신 패킷 도달시간의 차를 측정한 결과 81.7ms가 소요되었다. 여기서 수회 측정시험을 반복한 결과 UDP 프로토콜에서 TCP 프로토콜 보다 안정적인 응답을 보였으며 응답속도도 약간 빠르게 나타났다. 이 같은 결과는 측정 루틴 및 측정 시점의 시스템 환경 등에 영향을 받을 수 있으나 UDP의 단순한 프로토콜 구조 때문인 것으로 보인다. 그림 16은 UDP/IP 통신에서의 통신 속도 실험 결과이다.

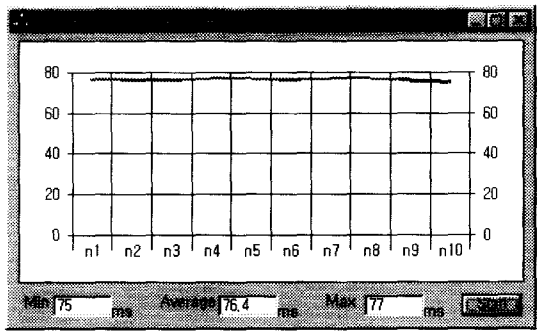


그림 14 Serial 통신 속도 측정
Fig. 14 Serial communication speed

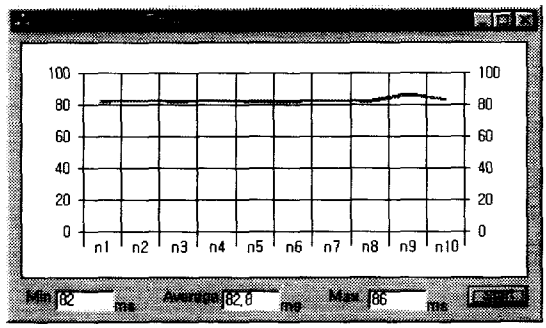


그림 15 TCP/IP 응답속도 측정 결과
Fig. 15 TCP/IP communication speed

4.4.4 웹을 통한 클라이언트와 제어기간 속도 측정

OSI 세션계층의 복잡성으로 인하여 웹의 응답시간을 정확하게 처리하기 위해서는 여러 난점들이 있으며 그 중 하나가 수신요구와 지연으로 인한 취소이다.

측정시간을 초기화하고 페이지를 송신 후 수신요구에 따라 완료시간을 결정하였을 경우 통신지연으로 인한 예상치 못한 결과 값을 얻을 수 있다. 또한 수신요구에 따라 초기시간을 구하고 DATA를 수신한 후 분석한다고 가정하였을 때에도 이벤트 방식으로 인해 초기시간과 DATA 수신완료 까지 몇 번의 수신요구와 취소가 있었는지를 확인하기 어려운 문제가 있으며 클라이언트에서 요구가 시작된 점을 초기시간으로 보지 않아 결국 측정된 시간은 DATA 전송시간만을 계산하게 되는 모순을 가지게 된다. 그러므로 상태전달 변수를 분석하여 수신요구와 DATA 수신 사이에 별도의 상태변화가 없고 분석된 DATA가 원하는 값일 때에만 값을 취하여 측정하였을 때 정확한 측정값을 얻을 수 있다.

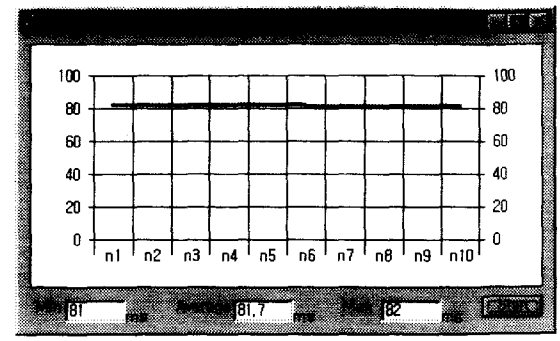


그림 16 UDP/IP 응답속도 측정 결과
Fig. 16 UDP/IP communication speed

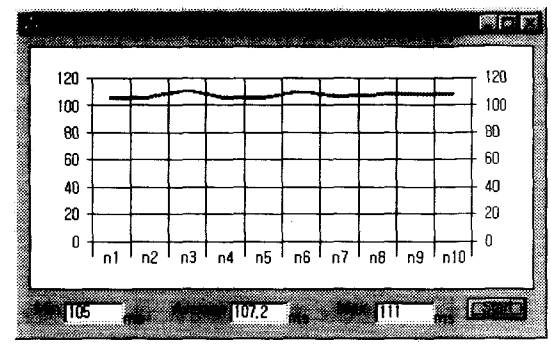


그림 17 웹 응답속도 측정결과
Fig. 17 Web communication speed

클라이언트에서 Browser를 통해 웹서버에 연결하고 ASP를 이용하여 연결과 동시에 자동으로 서버에 연결되어 있는 제어기에 상태반환 패킷을 전송하여 리턴된 시간을 측정한 결과 평균107.2ms가 소요되었다. 그림 17에 웹을 이용한 통신 속도 측정결과를 나타내었다.

4.4.5 통신속도 측정결과

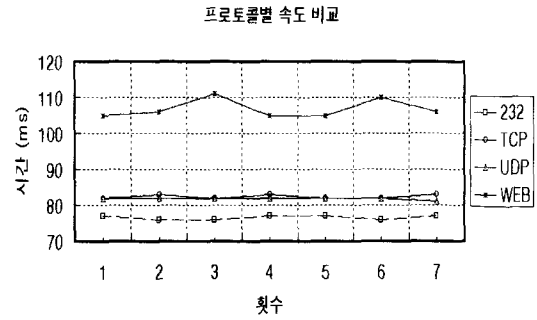


그림 18 TCP/IP 응답속도 측정 결과
Fig. 18 TCP/IP communication speed

비동기 통신을 이용하여 서버내에서 제어기의 응답시간을 측정하고 라우터 하단망을 이용하여 TCP 프로토콜과 Async Daemon을 통해 응답시간을 측정하여 웹을 통한 방법과 비교한 결과 웹을 통할 경우 TCP를 이용하여 직접 제어하는 것에 비해 웹서버와 Async DLL을 통해야하는 문제로 사용된 시스템에서는 응답속도가 30ms 정도 느려짐을 확인할 수 있

었다. 여기서 수 밀리초의 제어속도가 시스템 운영에 크게 지장을 주지 않는 시스템에서는 클라이언트의 유지보수 문제와 사무공간이나 연구공간과의 접목성을 고려할 경우 웹을 이용하여 제안된 방법으로 시스템을 제어하는데 큰 문제가 없음을 확인할 수 있었다. 그림 18에 프로토콜별 통신 속도를 비교하여 나타내었다

5 결 론

본 시스템은 기존의 설비를 인터넷과 쉽게 연결할 수 있는 방법으로 제공될 수 있으며, 기존 시스템에서 사용되는 부품들을 그대로 사용할 수 있어 개선시 비용 부담을 줄일 수 있을 것으로 기대된다. 또한 본 시스템은 병렬로 기기를 연결하여 제어 및 모니터링이 할 수 있어 통합관리가 필요한 곳에 적용이 용의 할 것으로 판단된다.

인터넷을 이용한 경우 보안상의 문제가 발생할 수 있다. 소형 임베디드 이용한 제어에서는 하드웨어 및 소프트웨어의 고유 ID를 보유하여 보안을 유지하는 경우가 많은데 이 경우 ID가 외부로 유출될 경우 심각한 문제가 야기될 수 있다. 본 연구에서는 인터넷망과 연결하기 위해 하나의 서버를 통하게 되므로 서버급에서의 보안유지가 가능하고 고유 ID를 수시로 변경할 수 있어 ID유출로 인한 문제를 해결할 수 있다. 그러나 이러한 방법으로도 완벽한 보안에는 한계가 있기 때문에 본 연구에서는 인터넷망을 이용해서는 온. 오프등의 제어와 상태 모니터링이 가능하게 하였고 그 밖의 인터럽트, 데이터 수집 및 기기 간의 연동제어는 현장에서만 할 수 있도록 시스템을 구성하였다.

본 연구에서 제안된 시스템을 적용할 경우 기대효과를 정리하면 다음과 같다.

1) 저 비용으로 설비를 인터넷망 과 연결
2) 설비의 통합 관리를 통해 비용절감 및 업무효율증대
3) 설비 운전상태 및 관리 온라인화 하여 생산성 향상
4) 설비 관리 및 유지비용 절감

그리고 본 연구와 관련하여 추가 연구가 필요 분야를 살펴보면 다음과 같다.

1) 설비 데이터 저장 및 관리 활용 시스템
2) 복수 사용자에 대한 관리시스템
3) 관리자가 쉽게 사용할 수 있는 개발환경 제공
4) 현장에서 발생하는 노이즈에의하 오동작 예방법
5) 현장 사용자을 위한 각종 인터페이스
(표시장치 및 조작 스위치)

참 고 문 헌

[1] Oboe. R, Fiorini.P, "Adeign and Control Environment for Interet-Based Telerobotics" The International journal of robotics research, vol 4, P433-449, 1998

[2] 최주염, 오영은, 전호석, 김택용, "인터넷 웹 기반 환경에서의 정유기용 원격제어 시스템", 전력전자학회 논문지 제4권 제6호 P570-578, 1999년 12월

[3] 욱진삼, 강근택, 이원창 "웹을 이용한 이동로봇의 원격제어", 대한전기공학회 2000년 하계학술대회, P2723-2725, 2000, 7

[4] Overstreet. J.W, Tzes. A, "An Internet-Based Real-Time Control Engineering Laboratory", IEEE cotrol systems, vol 5, P19-34, 1999

[5] Wojclk. M, Ranganathan. G, "Using Ethernet and Web for for Process Monitoring and Control", ISA TECH/Expo, vol 402, P71 77, 2000

[6] 강정규, 나광수, 김성호, "소형 PLC를 위한 인터넷 기반 모니터링 및 제어 시스템 설계" 대한전기공학회 2000년 하계학술대회, 2811-2813, 2000, 7

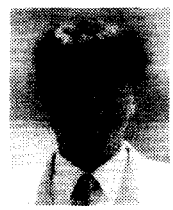
본 연구는 한국과학재단 지정 전남대 고품질전기전자부품 및 시스템 연구센터 연구비 지원에 의하여 연구된 결과임.

저 자 소 개

강 신 영 (姜 信 永)
1967년생, 1993년 전남대학교 전기공학과졸업(학사), 1996년 전남대학교 전기공학과 졸업(석사), 1998년, 동 대학원 전기공학과 박사과정 수료

김 은 주 (金 恩 主)
1965년생, 1991년 전남대학교 전기공학과 졸업(학사), 2002년 전남대학교 전기공학과 졸업(석사), 현재 KISTI 선임연구원

위 석 오 (魏 昔 吾)
1968년 12월 20일 생. 1993년 전남대 전기공학과 졸업(학사). 1996년 동 대학원 전기공학과 졸업 (석사). 현재 동 대학원 전기공학과 박사과정수료.



김 광 헌 (金 光 憲)
1960년 12월 27일생. 1983년 전남대 계측제어공학과 졸업. 1986년 서울대 대학원 전기공학과 졸업(석사). 1992년 서울대 대학원 전기공학과 졸업(박사). 현재 전남대 공대 전기공학과 부교수. 당 학회 편집위원.

임 영 철 (任 永 徹)
1953년 4월 23일생. 1975년 전남대 전기공학과 졸업. 1977년 고려대 대학원 전기공학과 졸업(석사). 1990년 동 대학원 전기공학과 졸업(박사). 1997년 호주 모나시대 Visiting Scholar. 현재 전남대 공대 전기공학과 교수. 당학회 학술이사.