

현장 맞춤형 무선 원격감시제어시스템 개발

오 은*, 박종규^oDevelopment of Customized Wireless R.T.U
(Remote Terminal Unit)Eun Oh*, Chong-kyu Park^o

요 약

원격감시제어설비(TM/TC) 기반으로 구축되는 SCADA 시스템의 안정적 운영관리를 위해서는 현장 기기 및 계기들의 전기적 신호를 디지털 신호로 변환하고 중앙 서버시스템에서 원격지 현장의 운전상태정보를 안정적으로 모니터링 할 수 있는 원격감시제어설비(TM/TC) 신뢰성이 담보되어야 한다. K-water는 『민관공동투자기술개발사업』으로 이러한 고 신뢰성을 보장할 수 있는 입출력 확장, 데이터 처리, 통신 처리, 원격장에 처리, 데이터 로깅 처리 및 시스템 자동구성관리 기술 등 실제 TM/TC 운영에 필요한 차별화된 요소기술이 반영된 설치 부터 유지관리까지 전반적인 운영에 필요한 모든 기능을 제공할 수 있는 All-in-One 기능을 갖춘 “현장 맞춤형 무선 원격감시제어설비”를 개발하여 공인시험기관 및 수도권광역상수도 분기점을 대상으로 실증시험을 진행하여 신뢰성을 검증하였다. 본 연구로 기존 제품의 단점인 폐쇄성, 사용자 접근 및 유지보수 불편성, 데이터 저품질 등의 보완과 IoT 기반 최신 네트워크 기술 수용 및 스마트폰에 준하는 사용자 편의성이 확보된 RTU 개발을 통해 상수도 및 국내 산업분야 SCADA 시스템 운영수준을 한차원 향상시키고자 하였다.

Key Words : K-water RTU, Wireless RTU, IoT RTU, Smart RTU, All-in-one RTU

ABSTRACT

In order to maintain stable operation of SCADA system based on remote monitoring and control system (TM / TC), it is necessary to guarantee reliability of remote monitoring and control system(TM/TC) that converts the electrical signals of the field devices and instruments into digital signals and monitors the operation status information of the remote sites in the central server system.

Through joint investment development of company and government, K-water developed “customized wireless RTU(Remote Terminal Unit)” that has All-in-one function, which guarantees high reliability such as input/output expansion, data process, communication process, data logging process and system automatic configuration management technology and also provides from differentiated element technology based system installation to maintenance and the reliability test was verified by conducting an empirical test on an authorized testing institute and metropolitan area waterworks branch points.

In this study, we try to improve the system operation level of waterworks field and domestic industrial SCADA through complementing the shortcomings of existing products such as closure. user access and maintenance inconvenience, low data quality and developing the RTU which is the latest network technology based on IoT and a user friendly like smartphone

* 본 연구는 중소기업청 민관공동투자기술개발사업(S2363159) 지원 및 한국수자원공사 관리로 수행되었습니다.

• First Author : Korea Water Resources Corporation. silver@kwater.or.kr, 정희원

o Corresponding Author : SINNOTECH Co., Ltd. pckwin@sinnotech.kr, 정희원

논문번호 : KICS2017-09-280, Received September 29, 2017; Revised December 8, 2017; Accepted December 8, 2017

I. 서 론

원격감시제어설비(TM/TC : Telemetry & Telecontrol)란 철도, 가스, 전력, 송유관 및 상하수도 등 다양한 플랜트 산업분야의 원거리에 분산된 현장 기기 및 계기들의 상태정보를 취합하여 중앙 서버시스템(SCADA Server)으로 현장 상태정보를 송신하며 서버로부터 수신된 제어명령에 맞는 제어신호를 현장 기기로 전달하는 설비로서 전송장치로 RTU(Remote Terminal Unit) 와 PLC(Programmerable Logic Controller)가 주로 적용되고 있다.

K-water의 경우 TM/TC Slave 전송장치로 구매 및 확장이 용이하고 경제적인 시스템 구성과 엔지니어층이 두터운 장점을 갖춘 PLC (Programmable Logic Controller)의 사용율이 현저히 높으며, 이밖에 DCS(Distributed Control Station)와 범용 RTU(Remote Terminal Unit)가 혼용되어 사용중에 있다.

K-water에서 운영중인 광역상수도 분기점 및 배수지 원격감시제어 및 데이터 수집시스템(SCADA : Supervisory Control & Data Acquisition)은 감시제어 네트워크로 유선방식의 전용선 이용이 보편적이었으나 현재는 데이터 통신기술의 발전으로 3세대 이동통신인 광대역 코드분할다중접속(WCDMA : Wide-band CDMA)방식의 M2M(사물지능통신, Machine to Machine) 보급이 확산되면서 기존 유선



그림 2. 개발 개요
Fig. 2. Technical Development Overview

통신의 단점인 요금부담 및 낙뢰(유도뢰)에 취약한 기존 유선방식에서 이동통신 사업자 망을 이용한 무선 통신 방식으로 감시제어 네트워크 구성이 빠르게 전환되고 있다.

본 연구 개발을 통해 ICT 기술 발전에 따라 급속히 변화하고 있는 사물인터넷(IoT : Internet of Things) 네트워크 기술을 수용하고 기존 원격감시제어설비의 개선사항인 설비 슬림화를 통한 원가절감과 고 신뢰성을 보장할 수 있는 입출력 확장, 데이터 처리, 통신 처리, 원격장애 처리, 데이터 로깅 처리 및 시스템 자동구성관리 기술 등 차별화된 요소기술이 반영된 시스템 설치에서 부터 유지관리까지 전반적인 필요한 모든 기능을 제공할 수 있는 All-in-One 기능을 갖춘

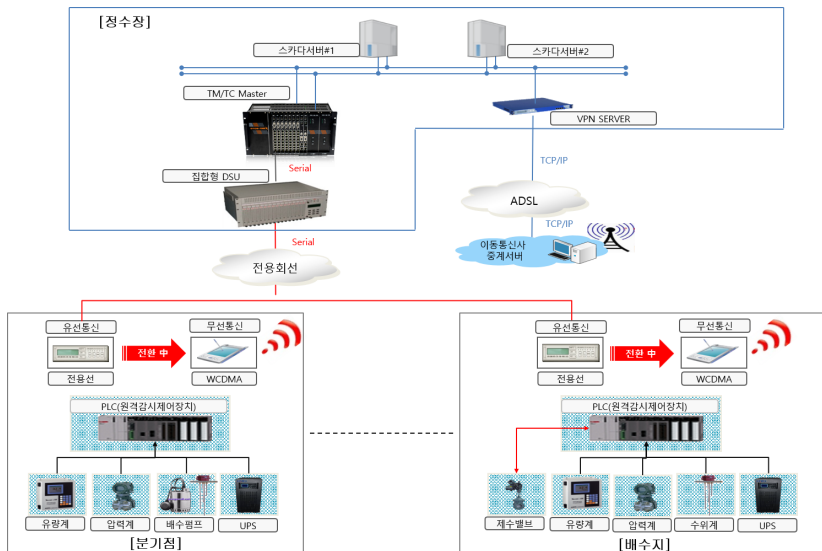


그림 1. K-water TM/TC 계통도
Fig. 1. K-water TM/TC Configuration

『현장 맞춤형 무선 원격감시제어설비』를 개발하여 공인시험기관의 객관적인 H/W 및 S/W 시험과 수도 권광역상수도 5단계 분기점인 수원하동5단계 및 72Tie 분기점을 대상으로 약 6개월의 걸쳐 현장 실증 시험을 수행하여 제품의 우수성과 신뢰성을 검증하였다.

본고에서는 2장에서 원격감시제어설비에 대한 기술개발 트렌드를 살펴보고 3장에서는 개발제품의 설계 및 주요기능에 대해 소개한다.

II. 기술개발 트렌드

현재 빠르게 성장하고 있는 임베디드시스템은 SoC(System-on-Chip)의 출현으로 운영소프트웨어와 제어소프트웨어를 칩에 장착하고 통신모듈(Serial, 이더넷), AD 및 DA변환기 등 필요한 I/O 모듈을 갖춘 일종의 소형 컴퓨터 형태로 발전하고 있다.

리눅스, 윈도우즈 등 오퍼레이팅 시스템이 내장되어 있어 기존의 마이컴시스템에서 응용프로그램을 개발하는 것 보다 일반 컴퓨터에서 고급프로그램언어를 사용하여 응용프로그램을 쉽게 개발할 수 있으며 개발된 응용프로그램을 임베디드시스템에 다운로드하거나 플래시 메모리 등에 적재하여 사용함으로써 제어 시스템의 기능을 확장할 뿐만 아니라 H/W 및 S/W 개발시간을 단축하게 한다^[1].

또한, H/W 중심의 기존시스템에 비해 S/W적인 비중이 커지면서 멀티미디어 처리, 다중작업 및 실시간 처리 능력이 강화되고 유무선 통신 및 네트워크와의 접목과 Modbus와 같은 국제 표준 인터페이스를 탑재하여 개방성을 강조한 다양한 RTU 제품들이 산업분야별 용도에 맞춰 각종 산업 분야에 걸쳐 사용범위와 영향력이 점점 커지고 있다.

최근의 IT 기술은 마이크로프로세서의 가격이 낮아지고 소형화 및 고성능화가 진행됨에 따라 제품 경쟁력의 핵심이 H/W 생산 기술에서 S/W 최적화 기술로 이동하는 변혁기를 맞이하여 임베디드 S/W가 탑재된 상품의 가치가 H/W보다는 S/W에 의해 좌우되는 기술집약적 고부가가치 산업으로 발전하고 있다.

초창기 임베디드 S/W는 간단한 제어 프로그램만으로 산업용 기기를 제어하는데 그쳤으나, 최근에는 멀티미디어 처리와 같은 점차 복잡한 기능을 위해 멀티태스킹 및 네트워크 기능을 제공하는 임베디드 OS를 이용하고 있으며 원격감시제어설비(TM/TC)분야에도 적용이 빠르게 확산되고 있는 추세이다^[2].

본 연구로 개발된 원격감시제어설비(RTU, TM/TC

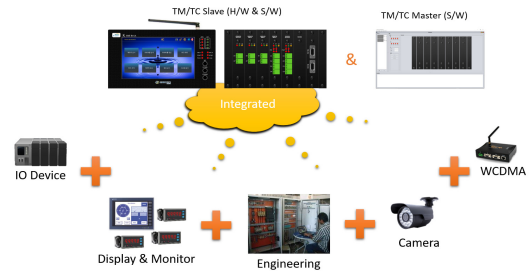


그림 3. 무선 원격감시제어설비 I/F 개념도
Fig. 3. Wireless RTU I/F Conceptual diagram

Slave 전송장치)는 PLC의 장점과 RTU의 장점만을 접목하여 경제성, 확장성을 기본으로 갖추고 데이터 처리, 통신 처리, 원격장에 처리, 데이터 로깅 처리 및 시스템 자동구성관리 기술 등 차별화된 요소기술이 반영된 사용자 편의성을 확보한 제품으로 시스템 설치에서 부터 유지관리까지 전반적인 운영에 필요한 모든 기능을 제공할 수 있는 All-in-One 기능을 갖춘 원격감시제어설비(TM/TC)로 기존 상용화된 제품의 단점인 범용성, 사용자 접근 및 유지보수 편리성을 보완하여 개발되어 시장 수요는 급증할 것으로 판단된다.

III. 원격감시제어장치 기술개발

본 연구에서는 개발기술 이전 기존제품 대비 TM/TC 운영에 필요한 차별화된 요소기술 반영과 경제성, 효율성, 전문성의 최적화 실현을 목표로 H/W 및 S/W를 개발하였다.

3.1 H/W 개발

3.1.1 IO 감시제어의 이중화 구성

- 1) 기본 및 확장 IO는 2개의 MPU에서 각각 감시, 제어가 가능하며 Main CPU에서는 MPU와 1:1 통신을 수행.
- 2) Main CPU는 MPU 취득 정보를 하나의 메모리 맵으로 저장

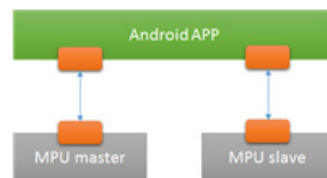


그림 4. IO 감시제어 이중화 구조
Fig. 4. I/O Monitoring and control redundancy structure

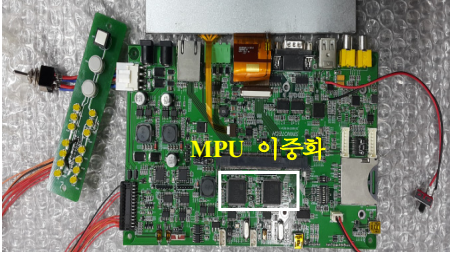


그림 5. Main PCB-MPU 이중화
Fig. 5. Main PCB-MPU redundancy

- 3) 기본 및 확장 IO는 2개의 MPU에서 각각 감시, 제어가 가능하며 Main CPU에서는 MPU와 1:1 통신을 수행.
- 4) Main CPU는 MPU 취득 정보를 하나의 메모리 맵으로 저장

3.1.2 메인IO 및 확장Base 케이스 설계

- 1) Main Default IO : DI4,DO4,AI2
- 2) 확장 IO의 종류 : DI4,DO4,AI2, AO2, Serial 2 Ch
- 3) Main case에 WCDMA 안테나 커넥터 노출 및 USIM 교체가 가능하도록 커버 처리

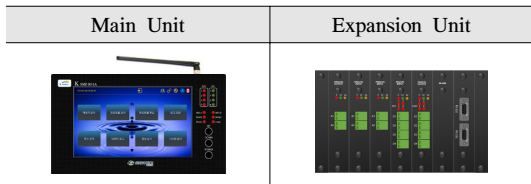


그림 6. 케이스
Fig. 6. Case

3.1.3 이중화 Power 모듈 및 전원 리셋

- 1) Main RTU의 전원 공급은 이중화 구성을 통해 두 개의 전원 입력을 동시에 사용(Redundant power supply)
- 2) Power 모듈은 원격 리셋 명령을 수신할 경우 전

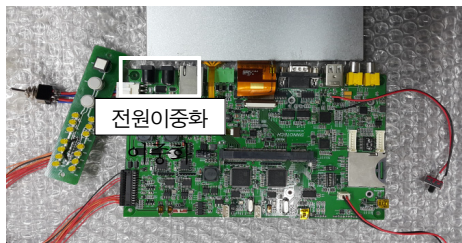


그림 7. Main PCB-Power 이중화
Fig. 7. Main PCB-Power redundancy

체 입력 Power source를 OFF하고 3 ~ 5초 내에 재공급.

3.2 S/W 개발

TM/TC Slave 장치(이하 RTU)의 내부 주요 모듈의 구성은 아래 그림과 같다. RTU는 사용자 정의 변수, Protocol, Process를 이용하여 주변기와 통신은 물론 IO보드의 제어 등 RTU 내,외부의 데이터 수집, 제어, 전송과 관련된 모든 기능을 사용자가 직접 구성하여 운영할 수 있도록 개발된 장치이다.

- Main Unit : Analog 입력과 Digital 입출력 처리 및 Serial 통신, CCTV 영상 포트 내장
- Expansion Unit : AI, AO, DI, DO, Serial 확장 Slot 제공 (7개 Slot)
- 프로세스 : 내장 노드 평선을 사용자가 직접 조합하여 통신, 출력제어 등을 실행
- Memory : 기본 3개의 메모리 블록이 있으며 IO Board의 정보, 통신 데이터등 RTU 내부의 모든 데이터가 저장되고, 특정 메모리 영역을 지정하여 Modbus TCP Slave를 실행 할 수 있다.
- 변수 : Digital, Analog(Byte Int16, Int32, Float) Tag가 있으며 메모리의 지정된 번지의 값을 표현 (Array, Retain 지원)
- Protocol : 통신 대상 기기의 송수신 프로토콜 편집 기능 제공

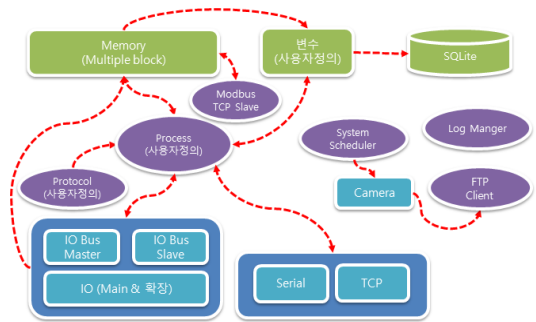


그림 8. S/W 모듈 구성
Fig. 8. S/W Module configuration

3.2.1 입출력 정보취득 및 Logging

- 1) MPU Master, Slave와 1:1 통신 모듈 개발
- 2) 시스템 메모리와 IO 메모리를 구분하되 1회 Scan으로 System과 기본 및 확장 IO의 모든 정보를 취득할 수 있도록 프로토콜 구성
- 3) MPU Master와 Slave 통신으로 취득된 정보를 Main CPU에서 1개의 메모리 맵으로 관리

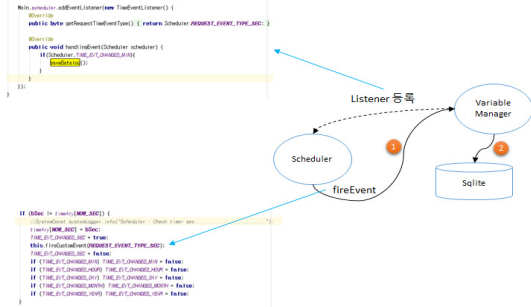


그림 9. 1분 Data Logging 프로세스
Fig. 9. One-minute Data Logging process

4) 매 1분 정시마다 Data Logging 실행

3.2.2 Flow-chart 기반 사용자정의 프로세스

- 1) 프로세스 신규 등록 및 편집
- 2) Node 추가, 속성 정의에 따른 Action 정의
- 3) Node간 Link에 따라 Event 흐름 정의
- 4) IO제어, 변수 Re-write, 메모리 Access Function 제공

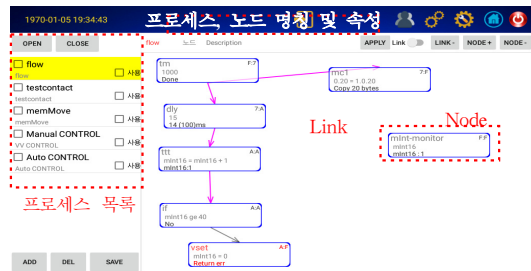


그림 10. 사용자 정의 프로세스 편집
Fig. 10. User define process editing

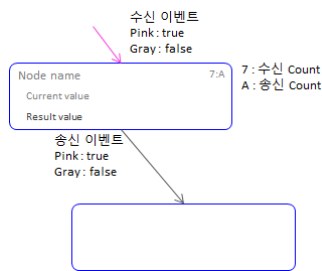


그림 11. 프로세스 NODE 상세 화면
Fig. 11. Process NODE detail screen

3.2.3 입출력 모듈 상태 감시 및 정보 전송

- 1) System, 메인IO 및 Slot IO의 메모리를 구분하여 감시

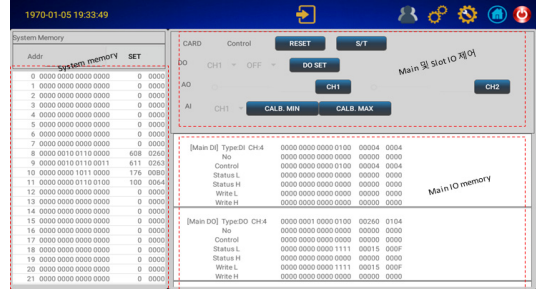


그림 12. 입출력 모듈 상태 감시 화면
Fig. 12. I/O Module Status Monitoring

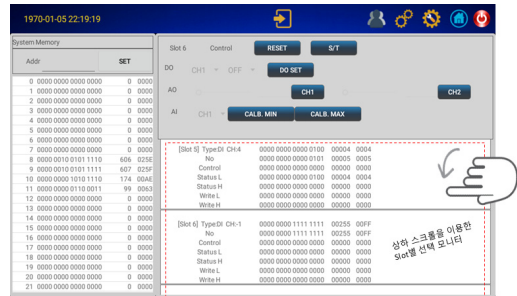


그림 13. Slot별 메모리 및 상태 감시 화면
Fig. 13. Each slot memory and status monitoring screen

- 2) Modbus TCP Slave 모듈을 통한 입출력 모듈 정보 서비스

3.2.4 원격리셋 (WARM, COLD)

- 1) Warm Reset : Main CPU 및 MPU의 전원 유지 상태에서 reset 실행
- 2) Cold Reset :
 - (1) Main CPU 및 MPU 전원 차단 후 재실행
 - (2) Cold reset 실행 후 전체 전원 차단 -> 2~3 초간 Delay -> Main CPU 부팅 실행 및 Main IO 및 확장 IO Self-Test 동작 실행
 - (3) Cold Reset은 Power 모듈에서 전원 차단

3.2.5 통신 Frame 모니터링

- 1) MPU Master와 Slave 통신 드라이버 모니터링 Default 적용
- 2) Modbus-TCP Slave 서비스 통신 드라이버 모니터링
- 3) 사용자 정의 통신 프로토콜은 특정 드라이버를 선택하지 않은 상태에서 모니터링 가능하도록 구현 (프로토콜 정의에서 모니터 상태 선택)

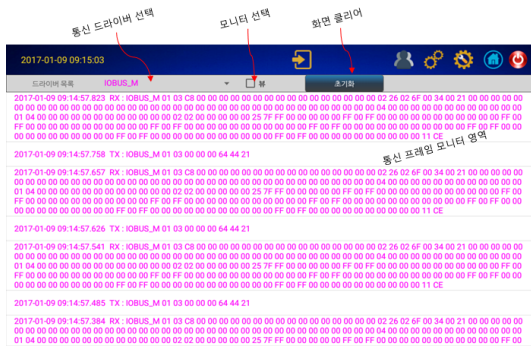


그림 14. 프레임 모니터 화면
Fig. 14. Frame monitor screen

3.2.6 프로토콜 편집

- 1) 대상 기기의 통신 프레임 정보를 이용하여 통신 가능한 송수신 항목을 편집
- 2) RTU 실행시 프로세스에 의해 지정된 통신포트로 프로토콜 순차적 송수신
- 3) 생성된 프로토콜 정보는 프로세스에 활용



그림 15. 프로토콜 편집 화면
Fig. 15. Protocol Edit Screen

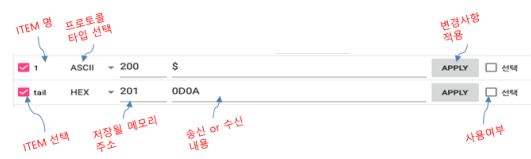


그림 16. 프로토콜 편집 Item 상세도
Fig. 16. Protocol Edit Item Details

- ITEM 명 : 'ITEM+'를 통해 입력된 프로토콜 명
 - ITEM 선택 : ITEM을 삭제할 경우 선택
 - 프로토콜 타입 : 프로토콜의 Byte 데이터를 HEX or ASCII로 적용 선택
- ex) HEX : 010300060D → 01 03 00 06 0D (byte 단위 출력)

- ex) ASCII : 010300060D → 30 31 30 33 30 30 30 36 30 44 (입력 내용을 문자열로 변환 출력)
- APPLY : 변경된 내용을 적용, 적용된 내용은 프로세스에서 참조할 경우 실시간 적용됨.
 - 사용여부 : 선택된 ITEM만 프로세스에서 입출력 노드평선을 통해 사용됨.

3.2.7 IO Log 정보 관리

- 1) 변수 관리에서 "Data Log"가 선택된 변수만 1분 로그 저장
- 2) 선택된 변수 1개의 1시간 로그 테이블 및 트렌드 표현
- 3) 트렌드 화면의 Zoom in, out 기능 구현
- 4) 선택된 변수의 1일 로그 덤프 기능 구현

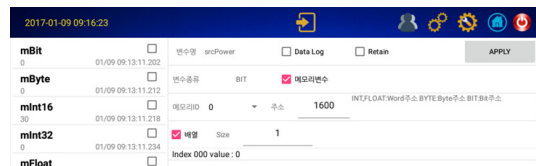


그림 17. 변수 관리 메뉴의 "Data Log" 선택 기능 구현
Fig. 17. Select "Data Log" in the variable management menu

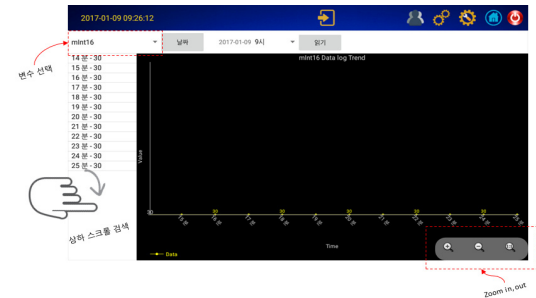


그림 18. 로그 검색 및 트렌드 조회 화면
Fig. 18. Log Search and Trend screen

3.3 기존제품 대비 차별성 및 우수성

본 연구로 개발이 완료된 원격감시제어설비(TM/TC Slave 전송장치)는 PLC의 장점과 RTU의 장점을 접목하여 경제성, 확장성을 기본으로 갖추고 데이터 처리, 통신 처리, 원격장애 처리, 데이터 로깅 처리 및 시스템 자동구성관리 기술 등 설치·운영 및 유지보수와 관련한 차별화된 요소기술이 반영된 사용자 편의성을 최대화 시킨 제품으로 개발기술 적용 이전 기존 운영중인 원격감시제어설비(TM/TC Slave 전송장치) 제품대비 표 1과 같이 성능을 개선하여 제품의 차별성과 우수성을 확보하였다

표 1. 성능개선 및 기존제품대비 차별화 요소

Table 1. Performance improvement and differentiation point compared to existing products

성능개선항목	차별 및 우수성
기본IO 내장 및 현장 설비규모에 맞춘 I/O 확장 지원	- 분기점, 제수변 등 필요 최적 IO 수량 기본 내장 - IO추가 필요 상황에 대비한 확장성 보유 - PLC 대비 경제성 우수(초기 투자비 30% 절감)
Built in WCDMA	- 유선(Serial) 통신을 TCP/IP 기반 무선통신 환경으로 개선 - 전용선 대비 통신비 대폭절감 - 낙뢰 및 유도뢰; 취약점 개선
7" Touch LCD Display	- 점검, 확장, 감시 일체 지원(All in one) - Toolless 시스템 구현
Flow Chart 기반 사용자 정의 프로세스	- 전용 Tool(점검용 노트북, 전용S/W, 전용케이블 등) 불필요 - 쉽고 편리한 Flow Chart 편집
원격 입출력 모듈 상태감시 및 원격 Reset	- 자가 상태 진단 및 감시 - Warm Reset : CPU 리셋 - Cold Reset : 이중화 전원 Reset모듈에 의한 전원 Reset
사용자 정의 통신 프로토콜	- 통신지원 장비 증설에 대비한 확장성 ex) Serial 통신 지원 UPS 등 - 전용 Tool(점검용 노트북, 전용S/W, 전용케이블 등) 불필요
통신 Frame 모니터링	- 7" LCD를 이용한 통신 포트별 Protocol 감시 - 전용 Tool(점검용 노트북, 전용S/W, 전용케이블 등) 불필요
IO Log 정보의 관리	- 결측기간중 데이터 품질 확보 - 상위 Log 백업 지원 - 1분 Log Trend 분석 - Data 분석업무 활용성 제고

IV. 성능평가

본 연구로 개발된 “현장 맞춤형 무선 원격감시제어 설비(RTU, TM/TC Slave 전송장치)”를 K-water 수도 권광역상수도 5단계 분기점 “수원하동5”와 원격제어를 수행하는 수도권광역상수도 ”72Tie 밸브“에 적용하여 약 5개월에 걸쳐 주기적인 점검을 통해 아래항목에 대한 평가를 수행하였다.

- 시험장비 취득 데이터와 기존 설비 감시데이터 비교 적정성
- 현장 설비(밸브, 펌프 등) 제어 적정성

- 로그 데이터 생성, 저장 및 백업 적정성
- 입출력 채널 자가진단 적정성
- 원격리셋 적정성
- 내구성(온도, 습도, 진동) 이상 유무
- 기타 필요기능(통신감시, 태그관리, 스크립트 등) 적정성

그림 24는 “수원하동 5” 분기점에 적용된 실증시험 RTU에 저장된 로그데이터 트렌드 화면이며 그림 25는 RTU에서 전송된 실시간 데이터와 기존 수지정수장 스카다 서버에 저장된 기존 설비 로그데이터를 비교한 화면으로 그림에서 알수 있듯이 데이터가 안정적으로 전송되고 있음을 확인할 수 있었다.

- 점검일 : 2016. 12. 05



그림 19. 현장 실증시험 설치 사진
Fig. 19. Field demonstration test installation view



그림 20. 수원하동5 분기점 로그데이터 트렌드 화면
Fig. 20. Suwon Hadong 5 branch log data trend view

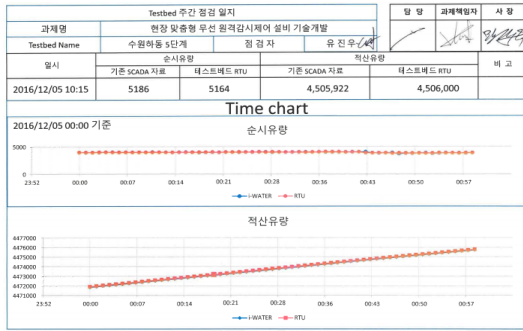


그림 21. 개발 RTU 전송데이터와 스카다 서버 DB데이터 비교
 Fig. 21. Comparison of development RTU transmission data and scada server DB data

이외에 객관적인 성능검증을 위하여 한국기계전기전자시험연구원에서 H/W 주요 성능시험을 수행하였으며, 한국정보통신기술협회 소프트웨어시험인증연구소에서 S/W 기능시험을 수행하였다.

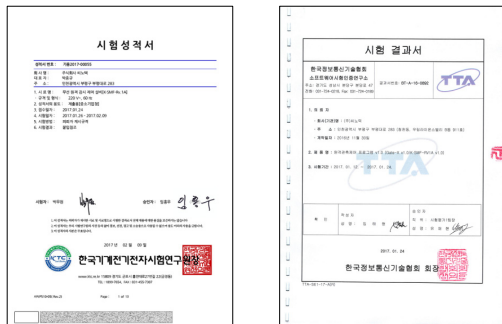


그림 22. 시험성적서
 Fig. 22. Test report

V. 결론

본 논문에서는 ICT 기술 발전에 따라 급속히 변화하고 있는 사물인터넷(IoT : Internet of Things) 네트워크 기술을 수용하고 기존 원격감시제어설비의 개선 사항인 설비 슬림화를 통한 원가절감과 고품질 데이터 및 고 신뢰성을 보장할 수 있는 입출력 확장, 데이터 처리, 통신 처리, 원격장애 처리, 데이터 로깅 처리 및 시스템 자동구성관리 기술 등 차별화된 요소기술이 반영된 시스템 설치에서부터 유지관리까지 전반적인 운영에 필요한 모든 기능을 제공할 수 있는 All-in-One 기능을 갖춘 「현장 맞춤형 무선 원격감시제어설비(RTU, TM/TC Slave 전송장치)」 기술을 개발 적용하였다.

기 운영중인 TM/TC 장치(PLC, DCS 등)의 경우 유지보수 관련 엔지니어 인력 층이 두텁고 상당 부분 일반화 되어 있어 설비의 접근성에 문제가 없으나 실제 현장에서 발생된 예외 사항의 유지보수를 위해서는 제조사의 전용 S/W Tool, 전용 S/W Tool을 위한 H/W(노트북), 통신 케이블 등을 구비해야 하며, 점검 과정에서 해당 장치의 S/W적 지식 이외에 각종 하드웨어(계장분야) 관련 지식까지 아우르는 폭넓은 경험을 필요로 하며, 이러한 요소들이 실 수요기관의 관리 인력에 의한 원활한 유지보수 업무 수행이 용이하지 않았다.

따라서, 본 연구에서는 H/W 및 S/W 개발 기획단계부터 상기와 같은 수요기관 자가 유지보수의 문제 요소 해결을 위해 사용자에 의한 직관적인 설비 점검이 가능하도록 H/W 및 S/W 설계에 반영하여 TM/TC 장치는 Wide display, Touch based user interface, H/W Self diagnosis, Toolless maintenance, Remote reset, Remote log backup과 같은 기능을 기본으로 최적설계를 실현하였다.

또한, 설치과정의 단순화를 위하여 실제 I/O와 메모리 일대일 매칭으로 초기 설치시 TM/TC Slave 에서는 WCDMA의 IP설정만으로 상위 SCADA 서버와 통신 및 제어가 가능하도록 하여 설치 단계에서 별도의 엔지니어링 과정 없이 TM/TC Slave 구성을 완성할 수 있도록 구현하였으며, 간편한 조작, 낮은 전문성, 익숙한 UX(User eXperience, 사용자 경험)를 통해 신규 개발하는 원격감시제어설비(TM/TC)의 기술적 거부감을 최소화 할 수 있도록 하였다.

본 연구의 개발제품은 K-water SCADA 시스템 도입이후 현재에 이르기 까지 약 40간 시스템 운영 중 도출된 개선사항과 공공부문 빅데이터 통합에 대비한 데이터 품질확보를 위해 필수적으로 요구되는 결측보완에 대한 대책 등 현안 사항들을 개선하기 위한 요소기술(원격 로그백업, 원격 I/O 채널 상태진단, 원격 리셋 등)을 기획단계부터 반영하여 H/W 및 S/W 설계에 적용하여 개발함으로써 유지보수 용이성과 운영관리 효율성을 제고하여 기존 제품대비 장애 복구를 위한 유지보수 인력의 현장 점검횟수를 대폭 줄일 수 있을 것으로 예상됨에 따라 유지보수 비용의 혁신적 절감이 기대된다.

본 연구로 개발된 「현장 맞춤형 무선 원격감시제어설비(RTU, TM/TC Slave 전송장치)」는 기존 RTU 제품의 단점인 범용성과 사용자 접근성을 개선한 제품으로 상수도 분야 외에 수자원관리를 위한 수문관측 분야, 대기/수질 측정분야 등 소규모 설비 원격감시를

위한 각종 산업분야 SCADA 시스템에 적용이 확대될 것으로 확신한다.

References

- [1] S.Y. Ahn, "A Study on the Internet Based Remote Control and Monitoring System Using a Embeded System," Korea Maritime University, 2003
- [2] J.H. Kim, "Worldwide Embedded Software Market Trends," Weekly Technology Trends, vol 1107, pp. 28~38, 2003
- [3] Sinnotech, *Development of On-site customized wireless RTU(Remote Terminal Unit)*, SME Technology Development Project Final Report, Ministry of SMEs and Startups, 2017.

오 은 (Eun Oh)



1996년 2월 : 홍익대학교 전자
전산 공학과 졸업
2009년 6월 : The Ohio State
University Industrial &
System Engineering MS
1996년 1월~현재 : K-water
<관심분야> 전자공학, IoT, 계
측제어공학

박 종 규 (Chong-kyu Park)



1999년 2월 : 서울과학기술대학
교 제어계측공학과 졸업
2006년 4월~현재 : (주)씨노텍
<관심분야> 계측제어공학, 소
프트웨어공학, IoT