

이기종 물관리자동화시스템의 통합 방안

Integration Method in Different Kind of TM/TC System

고광돈*(농기공) · 권순국(서울대) · 임창영(농기공) · 광영철(농기공) · 김동주(농기공)

Ko, Gwang Don* · Kwun, Soon Kuk · Lim, Chang young

Kwak, Yeong Cheol · Kim, Dong Ju

Abstract

The Closed Control System, which uses exclusive network and protocol, have been adopted in TM/TC systems. However, the Closed Control System is known that it is not able to support the integration in the water management automation. There are two methods in integration solution in different types of TM/TC System. One solution is hardware system integration that is very expensive and impractical. The other solution is software system integration that uses OLE for Process Control(OPC).

In this study, we recommend OPC solution, for KARICO water management, that is the practical and efficient. KARICO is using OPC technology in MMI(Man machine Interface) and water management program. Through this technology, the real-time status of reservoir, pumping station and canal can be achieved without difficulty.

1. 서론

농어촌용수 물관리분야에서는 1990년대에 들어서면서 자동화를 위한 시스템들이 충주, 성주, 하사, 동화지구 등에 본격적으로 설치되었다. 물관리자동화시스템은 물부족에 따른 물관리 효율성 증대 요구와 관리능력제고, 시스템 가격하락 등으로 전국적으로 확산되고 있다. 그렇지만 지금까지 농어촌용수 물관리용으로 공급된 설비들은 기본적으로 타 회사의 제품과 거의 호환이 불가능한 제품들이 설치되어 왔다. 이 시스템들은 한 지구를 위한 시스템으로서 이 시스템들에서는 전국 네트워크나 호환성, 유지관리 등의 문제를 심각하게 고려해보지 못한 것이 현실이다. 그러나 이제 농어촌용수를 전국 단위의 물관리가 검토되고 있는 상황에서 호환성이나 범용성이 뒤떨어진 혹은 농업용수관리 특성에 적합하지 않은 시스템들이 공급될 경우 통합물관리를 기대하기 어려울 것이다.

본고에서는 통합시스템의 구축이라는 새로운 여건에서 합리적인 물관리를 위해 앞으로 물관리자동화시스템이 하드웨어와 소프트웨어분야에서 나아가야 할 방향에 관하여 언급하고자 한다. 그리고 현실적인 이기종시스템간의 통합방안을 제시하고자 한다.

2. 본론

지구당 수십억이 소요되는 물관리자동화시스템에 있어서는 신뢰성, 확장성, 경제성, 유지, 보수가 용이하지 않으면 무용의 시스템이라 말할 수 있을 것이다. 통합제어기술은 지난 수년간 DCS, PLC, RTU, 컴퓨터의 발전과 더불어 점점 고성능화, 고기능화로 사용자 선택의 폭을 넓혀 각 프로세스에 적용되어 사용의 편리성을 도모해 왔다. 하지만 이기종 제품간의 상호 호환문제가 항상 대두되면서 각 지구별 다른 제품의 문제점은 각 제품의

2003년도 한국농공학회 학술발표회 논문집 (2003년 11월 1일)

문제만은 아니다. 각 RTU 메이커들이 통합적 시스템구성보다는 자신의 독점 시스템 구성에만 치중한 나머지 사용자들에게 통합적 데이터처리나 시스템운용에 오히려 많은 어려움을 주고 있는 실정이다. 일반적으로 자동화시스템을 설계하는데 있어 DCS, PLC, PC-BASE SYSTEM 등 제어기능만 가지고 향후 어떠한 제어로 갈 것인가, 또한 네트워크의 향후 전망은 Profibus, Interbus, Device-net, CAN bus, Fieldbus Foundation 등 서로들 장래의 통합네트워크라고 주장만 하지 실 사용자 입장에서 각각의 구성요소를 설치하는 단계, 유지보수, 향후의 확장성, 가장 경제적이면서도 효율적인 설계에 바탕을 둔 자동화 시스템 응용기술에 대한 언급은 없으며, 실제 이기종 물관리아동화시스템은 통합상에 상당한 문제점을 보여주고 있다.

2.1 시스템 구축방식

가. 시스템 구성

통합을 논하기에 앞서 실제 설치되고 있는 물관리아동화시스템의 다양한 구성 형태를 통신방식으로 구분하여 살펴보면 다음과 같다. 물관리아동화시스템에서 사용하고 있는 대표적인 통신방식은 VHF 무선통신방식이다.

무선통신(UHF, VHF)

이 방식은 현재 물관리아동화시스템에 적용하여 사용하고 있는 대표적인 방식으로 비용이 저렴하고 유지관리가 편리하다. 통신은 계측기 ↔ RTU ↔ 무선통신포트 ↔ 무전기 ↔ 무전기 ↔ 게이트웨이 ↔ 컴퓨터(MMI 프로그램) ↔ 조작자 방식으로 이루어진다.

이 방식은 시설물이 다수이고 통신이 빈번하지 않을 경우에 알맞은 방식이다. 충주, 성주, 하사, 하사, 온양 등에 설치되어 있다.

유선통신

일반적인 통신시스템으로 농업분야에서는 배수갑문, 양수장 등 단일 시스템에 주로 설치되어 있는 방식이다. 통신은 계측기 ↔ RTU ↔ 유선통신포트(RS232, 585, LAN 등) ↔ 유선통신장비(모뎀, DSU 등) ↔ 통신선로 ↔ 유선통신장비(모뎀, DSU, MUX 등) ↔ 유선통신포트(RS232, 585, LAN 등) ↔ 컴퓨터(MMI 프로그램) ↔ 조작자 방식으로 이루어진다. 이 방식은 통합시스템이 아닌 단일 시설물에 자동화시스템을 적용할 경우 알맞은 방식이다. 영산강하구둑, 금강하구둑, 상주지구 등에 설치되어 있다.

CDMA

최근의 CDMA 기술발전으로 부각되고 있는 방식으로 주로 원격제어(TC)보다는 원격측정(TM)을 주로 하는 방식이다. 통신은 계측기 ↔ RTU ↔ CDMA 모뎀 ↔ CDMA 망관리자 서버 ↔ 인터넷 ↔ 컴퓨터(특수 MMI 프로그램) ↔ 조작자 방식으로 이루어진다.

이 방식은 통합시스템이 아닌 단일 시설물의 수위, 수질, 우량 등을 측정하는 곳에 주로 적용하고 있으며 새만금, 이동지구 등의 수질, 수위국에 설치되어 있다.

인공위성

외국의 데이터 통신 위성을 이용하는 방식으로 CDMA와 마찬가지로 실시간 데이터 통신이 불가능하여 주로 원격제어(TC)보다는 원격측정(TM)을 주로하는 방식이다.

통신은 계측기 ↔ RTU ↔ 위성통신 모뎀 ↔ 인공위성 통신 서버 ↔ 인터넷 ↔ 컴퓨터

(특수 MMI 프로그램) ↔ 조작자 방식으로 이루어 진다.

이 방식은 통합시스템이 아닌 단일 시설물의 수위, 수질, 우량 등을 측정하는 곳에 주로 적용하고 있으며 새만금 등의 수질, 수위국에 설치되어 있다.

나. 시스템 통합상의 문제점

이기종 시스템은 기본적으로 사용하는 하드웨어와 통신 프로토콜이 다르기 때문에 상호 간 통신이 불가능하다. 이기종간의 통신은 하드웨어가 다르기 때문에 소프트웨어적으로만 통합이 가능하다. 그리고 기본적으로 프로토콜이 동일해야 하며 이에 맞는 프로그램을 별도로 작성하여야 한다.물관리자동화시스템에 사용하고 있는 프로토콜은 MODBUS, DNP, MDLC 등이며 기타 특수 프로토콜이 존재한다.

프로토콜이란 RTU간에 정보를 주고받을 때의 통신방법에 대한 규칙과 약속이다. 기기 사이 즉 RTU끼리 또는 게이트웨이와 RTU 사이 등에서 정보교환이 필요한 경우, 이를 원활하게 하기 위하여 정한 여러 가지 통신규칙과 방법에 대한 약속 즉, 통신의 규약을 의미한다. 통신규약이라 함은 상호간의 접속이나 절단방식, 통신방식, 주고받을 자료의 형식, 오류검출방식, 코드변환방식, 전송속도 등에 대하여 정하는 것을 말한다. 일반적으로 기종이 다른 RTU는 통신규약도 다르기 때문에, 기종이 다른 RTU간에 정보통신을 하려면 표준 프로토콜을 설정하여 각각 이를 채택하여 통신망을 구축해야 한다. 대표적인 표준 프로토콜의 예를 든다면 인터넷에서 사용하고 있는 TCP/IP가 이에 해당된다.

그런데 컴퓨터간의 통신 프로토콜은 범용적으로 공개되어 있지만 물관리자동화시스템을 위한 프로토콜은 MODBUS, DNP 프로토콜 정도만이 일부 공개된 프로토콜이다. 하지만 공개된 두 프로토콜은 유선통신에 적합한 방식이며 최적의 무선 프로토콜이 아니라는 문제점을 안고 있다.

2.2 시스템 통합방식

물관리자동화시스템은 소프트웨어 분야와 하드웨어 두 분야로 나누어진다. 소프트웨어 분야에서는 MMI(Man-Machine-Interface)프로그램이 핵심이며 하드웨어는 RTU(Remote Terminal Unit)가 핵심이다.

□ 하드웨어분야에서의 통합

하드웨어분야에서의 호환성, 범용성의 문제는 심각하다. 지금까지 공급된 물관리자동화 시스템은 대부분이 폐쇄적인 시스템으로서 어느 지구에 한 회사의 제품이 설치되었을 경우 업그레이드나 확장을 위해 다른 회사의 제품이 공급되면 기존제품과의 통신, 프로그램이 호환이 안되기 때문에 이기종간의 통합은 대단히 어렵다. 설령 통합이 가능하다하더라도 시스템 통합비용은 설치비의 10~15% 정도, 심한 경우 50%까지 드는 것으로 알려져 있다. 개방형 제어시스템은 이러한 통합의 어려움을 해결하기 위한 시스템으로 다양한 방안이 제시되고 있다.

이기종 하드웨어를 통합하기 위한 기술로 새롭게 부각되고 있는 필드버스 기술이다. 필드버스 기술은 프로세스 제어 분야의 차세대 기술에 기반을 둔 것이다. 필드버스는 센서, 액추에이터 및 컨트롤러 등과 같은 현장의 기기들을 내부 연결하는 완전한 디지털, 시리얼, 2선 통신 시스템이다. 필드버스는 네트워크를 통하여 제어 응용을 분산시키는 내장된

능력을 가진 계기의 LAN이라고 말할 수 있다. 필드버스는 인텔리전트 현장 기기 사이에 제어를 분산시키며 고속의 디지털 통신을 하는 능력이 있다.

그렇지만 현재 물관리자동화시스템에는 이 기술이 적용되어 설치된 시스템이 없고 필드버스분야가 단일 분야로 통합되지 못한 관계로 현실적인 적용이 아직 힘든 단계이다. 그러므로 하드웨어적인 분야에서의 통합은 RTU간 프로토콜을 분석하여 별도 프로그램을 통한 통합이 현실적인 것이 가능한 방식인 것이 사실이다.

□ 소프트웨어분야에서의 통합

이기종 MMI 프로그램을 통합하기 위한 대표적인 기술이 OPC 규약이다. OPC (OLE for Process Control)는 프로세스 컨트롤 분야에서 사용자와 공급자 양쪽 모두에게 많은 혜택을 주는 새로운 산업 규격으로 출현하였다. OPC는 각종 응용프로그램들이 여러 종류의 프로세스 컨트롤 장비 (RTU, DCS, PLC등)들로부터 데이터를 수집하는 것을 가능하게 하는 표준 인터페이스라고 정의 할 수 있다. 응용프로그램들은 각기 다른 여러 종류의 OPC호환 서버 (DCS, PLC등)들로부터 데이터를 수집하는데 단지 하나의 OPC 호환 드라이버만 설치하면 된다.

OPC를 활용하면 기존의 MMI 프로그램의 변경없이 응용프로그램과의 통신이 가능하다. 현재 물관리프로그램과 MMI 프로그램과 연계되어 있으며, 이 기술을 활용하면 전국 단위의 저수지, 양수장, 배수장, 배수감문 자료를 실시간으로 인터넷을 통해 확인이 가능하다.

3. 결론

물관리자동화시스템을 위하여 설치되어 있는 시스템들은 대부분 공급자 전용의 네트워크, 프로토콜, 프로그램을 사용하는 시스템으로 호환성 및 확장성이 낮고 이기종간의 통합이 어렵다고 할 수 있다. 그러므로 앞으로 설치되는 시스템은 통합관리, 업그레이드 문제를 깊이 생각해보아야 하며 호환성, 범용성, 개방성이 뛰어난 하드웨어와 소프트웨어를 도입하도록 하여야 할 것이다.

기존에 설치된 이기종간의 통합은 하드웨어 통합의 경우 RTU간 프로토콜을 분석하여 별도 프로그램을 통한 통합이 현실적이며 이 방법 또한 어려운 것이 사실이므로, 소프트웨어적인 통합분야에서 OPC 기술을 활용하여 기존의 MMI 프로그램의 변경없이 응용프로그램과의 통신을 통한 통합이 현실적으로 가능한 방식이라 할 수 있다.

현재 농업기반공사 농어촌연구원에서 개발하는 물관리프로그램은 MMI 프로그램과 연계되어 있으며, 이 기술을 활용하여 인터넷서버를 설치하면 물관리자동화시스템이 설치된 지구의 저수지, 양수장, 배수장, 배수감문 등의 자료를 실시간으로 인터넷을 통하여 확인이 가능하다.

참고문헌

1. 농림성, 물관리제어방식기술지침, 1989
2. 농어촌진흥공사, 농어촌용수의 자동관리시스템, 농어촌진흥공사 심포지엄 보고서, 1996.
3. USBR, Canal Systems Automation Manual Volume 1, 1991
4. USBR, Canal Systems Automation Manual Volume 2, 1995