

물관리자동화시스템의 발전방향

a New Direction in the Advance of TM/TC System

고 광 돈*(농진공) · 여 운 식(농진공)
Ko, Gwang Don · Yo, Woon Shik

ABSTRACT

In 2000 FFIA, FIA, RDC are united into new corporation. This corporation will manage rural water with TM/TC(Tele-Monitoring/Tele-Control) system. Most systems which were adopted in TM/TC system were Closed Control System which use exclusive network and protocol. Closed Control System can not support new corporation's requirement in water management system. Therefore, new corporation should adopt Open Control System as standard rural water management system. Open Control System support Fieldbus technology, TCP/IP, various protocols, programming model, OPC which is essential to the water management program, and so on

1. 서론

급속한 컴퓨터와 전기, 전자, 통신기술의 발전으로 몇몇 대규모 공장에서는나 적용되던 자동화시스템들이 소규모 공장, 수처리시스템, 단위자동화 시설들에 적용되고 있으며, 농업분야에는 유리온실, 미곡처리장 등에 자동화시스템들이 도입되고 있다. 농어촌용수 물관리분야에서는 1990년에 들어서면서 자동화를 위한 시스템들이 단위시설물을 중심으로 상주, 충주지구 등에 본격적으로 설치되었으며, 신규사업지구로서 하사, 성주, 동화지구와 같은 대규모 농업용수개발 사업에 적용되고 있다. 물관리자동화시스템은 들부족에 따른 물관리 효율성 증대 요구와 관리능력제고, 시스템의 가격하락 등으로 전국적으로 확산될 것으로 예상된다.

지금까지 농어촌용수 물관리를공급된 설비들은 단위자동화나 한 지구를 위한 시스템으로서 이 시스템들에서는 전국 네트워크나 호환성, 유지관리 등의 문제를 심각하게 고려해보지 못한 것이 현실이다. 그러나 이제 농어촌용수를 관리하는 통합공사의 출범으로 전국 단위의 물관리가 검토되고 있는 상황에서 호환성이나 범용성이 뒤떨어진 혹은 농업용수관리 특성에 적합하지 않은 시스템들이 공급될 경우 물관리를 기대하기 어려울 것이라 생각된다.

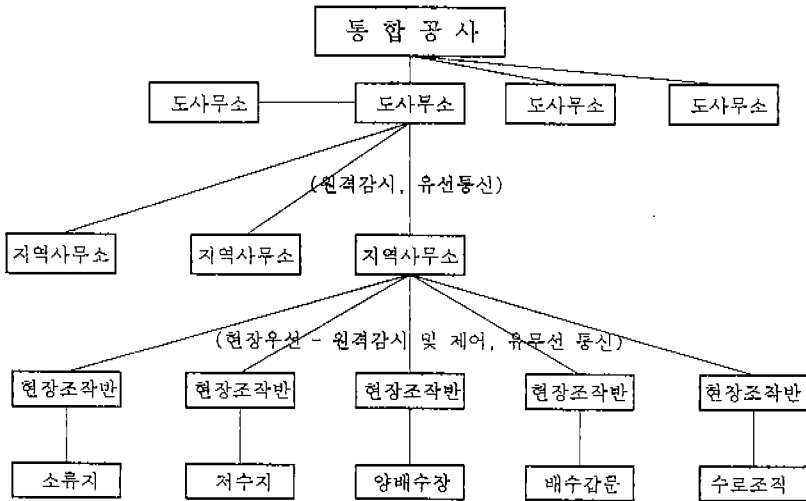
본고에서는 전국 농지개량조합, 농지개량조합연합회, 농어촌진흥공사의 통합으로 야기되는 새로운 여건에서 합리적인 물관리를 위해 앞으로 물관리자동화시스템이 갖추어야할 기본적인 기술인 소프트웨어분야의 OPC(OLE for Process Control)와 물관리자동화시스템이 나아가야 할 방향인 개방형제어시스템(Open Control System)에 관하여 언급하고자 한다. 농어촌용수관리에 있어서 물관리자동화시스템은 이 기술들이 뒷받침되어야만 경제성, 효율성, 안정성을 갖출 수 있을 것이다.

2. 본론

2.1 물관리자동화시스템의 현황

농어촌용수분야에서의 물관리자동화시스템은 충주지구, 상주지구 및 양수장, 배수갑문 같은 단일 시설물에 이미 설치되어 운영중이며, 물부족으로 물관리 효율을 높이고자하는 노력과 관리인력을 구하기 어려운 농촌현실을 감안한다면 급속도로 확산 보급될 것으로 기대된다. 2000년 1월 통합공사의 출범과 함께 전국의 물관리가 일원화됨으로서 단위농조가 해당 구역만을 관리하던 것과는 달리 전국을 단위지구별, 행정구역별, 수계별로 연계하여 관리해야 하므로 물관리를 위한 하드웨어 및 소프트웨어의 호환성, 범용성 문제가 새롭게 제기될 것이다.

<그림 1>은 통합공사의 기본 물관리구상을 나타낸 것이다.



<그림 1> 통합공사 물관리자동화시스템의 기본 구상

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

지금까지 기 설치된 시스템에 공급된 MMI프로그램은 시스템 납품업체가 개발하여 공급한 제품들로 그 회사의 전문인력이 아니면 수정이나 업그레이드를 하기 어려운 제품이 대부분이다. 이런 MMI프로그램에 수리·수문해석 등과 같은 물관리프로그램을 개발하여 탑재할 경우 납품업체가, 데이터를 주고받는 것에서부터 시스템 제어까지, 거의 모든 분야에서 기술을 제공해주어야 하기 때문에 MMI프로그램과 물관리프로그램의 연계성 있어서 관리자는 탄력적 운영관리가 어려울 것으로 예상되며, 몇몇의 예에서 MMI프로그램과 응용프로그램들이 연계없이 별도로 실행되고 있는 것이 현실이다. MMI분야에서 이러한 문제점을 해결하고자 새롭게 부상하고 있는 기술이 OPC이다.

하드웨어분야에서의 호환성, 범용성의 문제도 제기되고 있다. 지금까지 공급된 물관리자동화시스템은 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. 이러한 상황을 방지하기 위해서는 개방형제어시스템(Open Control System)의 도입이 필수적인 실정이다. 개방형제어시스템은 1990년대에 들어서면서 자동화분야에 도입되기 시작한 개념으로 자동화시스템이 가져야 하는 기본 조건이 되고 있다.

2.2 자동화시스템의 발전 방향 - 개방형제어시스템

우리는 PC를 구입하면서 A사, B사, C사 등의 가격과 성능만을 비교하고 호환성 등은 거의 걱정을 하지 않는다. 그러나 물관리자동화시스템에 공급되고 있는 자동화시스템은 일반적으로 생각하는 PC와 같이 호환성이 좋은 품목이 아니다. 1990년대 초까지 거의 대부분 자동화시스템은 공급자 전용의 네트워크와 프로토콜을 사용하였다. 이 시스템에서 상위컴퓨터 및 이기종간의 통신에 있어 많은 비용과 노력 그리고 무척이나 어려운 프로그램 작성 및 설치 등을 경험하였기 때문에 사용자들은 공급자들에게 좀더 경제적이고 쉽고 편리한 시스템을 요구하기 시작하였다. 공급자들은 시장에서의 압력과 일반 컴퓨터 분야의 발전에 따라 새로운 요구에 부합하는 시스템 개발을 서두르지 않으면 안되었다. 이렇게 해서 새로운 Open Control System(개방형제어시스템)이 탄생하였다. 이제 개방형제어시스템은 시스템이 가져야 하는 조건중의 하나로 인식되고 있다.

새로운 시스템에서 제일 먼저 큰 변화를 보인 것은 컨트롤러와 워크스테이션간의 네트워크이다. 공급자 전용의 네트워크와 프로토콜로부터 상용의 표준화된 네트워크인 이더넷(Ethernet)을 도입하기 시작하였다. 최근에는 이더넷 TCP/IP가 시스템 네트워크의 표준으로 되어가고 있다. 그 다음의 변화는 오퍼레이터 워크스테이션 부분이다. 과거의 워크스테이션은 공급자 고유의 제품으로 고가의 제품이었으며 고장시 시장에서 구할 수 없는 특수한 품목이었으며 수리 및 새로 구매하는데 2~3개월씩 소요되는 것이 보통이었다. 이러한 시스템이 시장에서 쉽게 구입할 수 있는 상용 모니터 및 워크스테이션으로 대체되기 시작하였다. 최근에는 PC가 오퍼레이터스테이션 및 엔지니어링스테이션으로 사용되는 추세이다.

개방형제어시스템은 사용자에게 필요한 보안과 함께 사용자가 원하는 유연성을 정확하게 제공할 것이며 사용자 자신의 시스템들을 통합하기 위한 일련의 책임과 부담을 줄여준다. 개방형제어시스템은 여러 공급자들의 하드웨어와 소프트웨어를 사용자가 쉽게 통합할 수 있도록 하는 기능을 표준사양으로 한다. 개방형제어시스템은 비즈니스와 그 아래의 기기 수준 양쪽에 개방되는 것이어야 한다. 가장 공통적으로 언급된 표준 오퍼레이팅 시스템에 대한 것으로서 현재는 일반적으로 윈도우 NT, 하드웨어 플랫폼은 워크스테이션으로서 PC, 네트워크로서는 이더넷 TCP/IP 및 필드버스 그리고 소프트웨어에 관한 사항으로서 OPC(OLE for Process Control), OLE(Object Linking and Embedding)와 DCOM(Distributed Common Model) 등이 적용되고 있다.

최근의 개방형제어시스템은 실시간 모니터링과 제어데이터의 액세스와 함께 컨트롤러에서 직접 작동될 수 있으며 중앙식 오브젝트 지향 데이터 베이스를 사용한다. 서로 다른 소프트웨어와 하드웨어 컴포넌트들간의 호환성은 오브젝트들의 인터페이스를 표준화하는 것에 의해 이루어질 수 있다. 7~10년 전 시스템들은 획일적이었다. 최근에는 모듈화된 시스템들로 이동해

가고 있다. 시스템들은 모듈로 세분화된 MMI와 같은 소프트웨어처럼 컴포넌트 기반의 모델로 이동하고 있으며, 개방형제어시스템은 상호 호환성있는 표준모듈들로 구성된다고 할 수 있다.

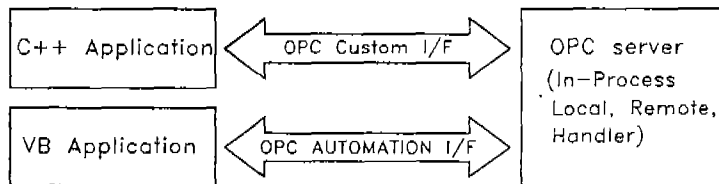
현재 시점에서 개방형제어시스템을 의미하는 특성 및 용어들에 대해 간략하게 나열을 하여 보면 다음과 같다

- 가. 네트워크로서 이더넷 TCP/IP의 적용
- 나. 다양한 플랫폼의 쉬운 연결 : PC, VMS, 여러 종류의 UNIX, NT 등
- 다. 다양한 프로토콜
- 라. 다양한 프로그래밍 모델: C, C++, VisualBasic, Java , FORTRAN, PASCAL, BASI 등
- 마. 태그(Tag)(오브젝트) 단위의 제어 액세스
- 바. 다양한 종류의 드라이버 지원
- 사. 쉽게 드라이버를 개발할 수 있는 API키트 제공
- 아. 플러그-앤드-플레이 (Plug-and-Play)
- 자. 일반적으로 사용되는 표준 부품들
- 차. OPC, DDE, Active X, ODBC
- 카. 필드버스

2.3 소프트웨어분야의 발전방향 - OPC 테크놀로지

OPC표준은 프로세스 데이터의 클라이언트 어플리케이션들과 서버들 사이의 인터페이스 방식을 규정한 것이다. 이 표준은 의도적으로 프로세스의 값을 읽고 쓰는 것으로 제한하였고, 알람 처리, 프로세스 이벤트, 배치 구조, 그리고 과거데이터 액세스 등은 모두 이 표준의 후속 릴리즈로 미루어 졌다. OPC호환 클라이언트는 어떠한 종류의 OPC호환 서버들로부터든지 데이터를 읽고 쓸 수가 있다. OPC는 마이크로소프트의 OLE/COM 표준에 그 기반을 두고 있다. OPC는 서로 다른 공급업체들에 의해 공급되는 클라이언트 어플리케이션과 서버 어플리케이션들 사이에 높은 수준의 상호 호환성 있는 정보처리를 제공한다.

OPC 표준은 어플리케이션을 위한 두 가지의 인터페이스를 정의하고 있다. 아래 <그림-2>에 이 두 가지 인터페이스들을 보여주고 있다.



<그림-2> OPC OLE 인터페이스

하나의 인터페이스는 큰 볼륨과 대단위 정보 처리량을 요구하는 어플리케이션들을 위하여 개발되었으며, C++로 개발된 어플리케이션들에 의하여 사용된다. 다른 하나의 인터페이스는 데이터의 액세스를 쉽게 하기 위하여 제공되어지며, 비주얼베이직(VB)과 어플리케이션 사용자들을 위한 비주얼베이직(VBA)용으로 사용되어지도록 디자인되었다. 이것은 OPC 서버로부터 데

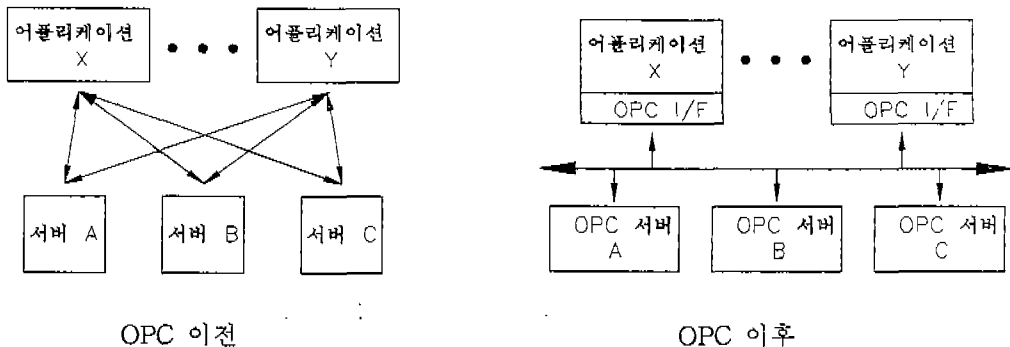
이터를 액세스하기 위하여 요구되는 프로그램 지식의 벽을 낮추어 준다. 비주얼베이직 또는 엑셀 및 워드에서 사용되는 매크로에 익숙한 엔지니어들은 이 인터페이스를 통하여 쉽게 액세스할 수 있다.

사용자의 이점

OPC를 사용하는 최종 사용자의 이점 중 하나는 사용자의 필요에 가장 적합한 클라이언트 어플리케이션을 선택할 수 있도록 하여 준다는 것이다. OPC 이전에는 특정한 컨트롤 장비를 위해 아주 제한적이거나 특정한 소프트웨어만이 그 장비와 인터페이스를 할 수 있기 때문에 사용자는 클라이언트 소프트웨어의 선택 권한이 박탈당하거나 극히 제한되는 경우가 종종 있었다. OPC의 경우에 있어서는 어떠한 OPC 호환 클라이언트 어플리케이션이든지 OPC 호환 서버를 적용한 컨트롤 장비에 쉽게 인터페이스 한다. 따라서 사용자는 자신의 특정한 목적에 가장 알맞은 솔루션을 선택하고 사용할 수 있다. 다른 이점으로는 저비용의 통합 (Integration) 과 낮은 위험 부담을 들 수 있다. 여러 공급업체들로부터 플러그 앤드 플레이 (Plug & Play) 기기들이 공급됨으로서 시스템 통합자는 각각의 기기에 따른 인터페이스 드라이버를 개발할 필요없이 최종적인 통합 목적에 더 많은 시간을 투입할 수가 있게 된다. 이 솔루션이 각 기기별 인터페이스 드라이버의 요구없이 표준 OPC 콤포넌트들에 기반을 둠으로서 사용자의 프로젝트 위험성을 한층 더 낮출 수 있게 된다.

시스템 공급자의 이점

지금까지 클라이언트 어플리케이션 공급업체 (MMI 공급업체들)들은 각각의 컨트롤 장비들에 대한 서로 다른 인터페이스 드라이버들을 개발해야만 했다. OPC표준은 프로세스 컨트롤 장비로부터 데이터를 액세스하기 위하여 단지 하나 만의 인터페이스 드라이버를 개발하면 되는 대단히 큰 장점을 클라이언트 어플리케이션 공급업체들에게 제공한다. 아래 <그림-3>에 이를 표현하였다.



<그림-3> OPC 적용 전후

OPC 이전까지는 컨트롤 장비 공급업체가 그 장비의 인터페이스를 수정하면 클라이언트 공급업체 또한 이에 따라 클라이언트의 드라이버를 수정하여야만 하였다. OPC는 OPC 인터페이스 이하 서로 다른 여러 종류의 시스템들에 대한 상세한 기술적인 사양에 대하여 클라이언트

소프트웨어를 독립시켜 준다. 장비 공급업체는 클라이언트 소프트웨어에 영향을 주지 않고 OPC서버 인터페이스 하에서 여러 가지 기능들을 수정/변경 등을 할 수 있다. 이로 인하여 이제 클라이언트 공급업체들은 각종 장비들에 대한 인터페이스 드라이버들의 라이브러리를 유지/보수 및 업그레이드하기 위하여 기울었던 지금까지의 노력 대신에 그들 자신의 제품 개발에 더 많은 자원을 투입함으로써 실질적으로 부가가치가 높은 부분에 자원을 활용할 수가 있다.

3. 결론

지금까지 농어촌용수관리에 있어서 물관리자동화시스템 도입은 초기단계로 몇몇 지역에서 시범적으로 설치되었다면 이제는 본격적으로 물관리자동화시스템 설치가 시작되는 단계로서 어떤 자동화시스템이 공급되어야 하는지, 채택한 자동화시스템이 호환성이 좋은지를 판단해보아야 할 시점이다. 농어촌용수관리를 위한 통합공사의 출범으로 개별적인 물관리를 하던 시스템과는 다른, 전국적으로 설치하고 관리해야 하는 시스템에서는 유지관리, 업그레이드 문제를 깊이 생각해보아야 하며 호환성, 범용성, 개방성이 뛰어난 하드웨어와 소프트웨어를 도입해야 한다. 과거에 공급된 시스템들은 대부분 공급자 전용의 네트워크, 프로토콜, 프로그램을 사용하는 시스템으로 호환성 및 확장성이 낮고 이기종간의 통합이 어렵다고 할 수 있다.

앞으로 공급되어야 할 농어촌용수 물관리자동화시스템은 개방형제어시스템이어야 할 것이다. 이 개방형제어시스템은 다양한 플랫폼의 쉬운 연결, 다양한 프로토콜, 다양한 프로그래밍 모델, 태그 단위의 제어 액세스, 다양한 종류의 드라이버 지원, 쉽게 드라이버를 개발할 수 있는 API 키트 제공, 플러그-앤드-플레이 (Plug-and-Play) 지원, 일반적으로 사용되는 표준 부품사용, DDE, Active X, ODBC, 필드버스를 지원하는 시스템이어야 한다. 또한 물관리를 위한 응용프로그램과의 연계성을 위하여 MMI 프로그램은 필히 OPC를 지원할 수 있는 제품이어야 한다.

참고문헌

1. 농어촌진흥공사, 농어촌용수의 자동관리시스템, 농어촌진흥공사 심포지엄 보고서, 1996.
2. 농어촌진흥공사, 물관리 제어방식 기술지침, 1994
3. 농어촌진흥공사, 일본의 물관리 제어방식 기술지침 소개, 1995
4. 농어촌진흥공사, 집중물관리시스템 실용화 연구, 1995~1997
5. USBR, Canal Systems Automation Manual Volume 1, 1991
6. USBR, Canal Systems Automation Manual Volume 2, 1995