

수운영시스템, Water-K

황재문 _ 한국수자원공사 FA기술팀장

개발 배경

HMI 감시제어시스템(HMI/SCADA System)은 생산 제조 현장에서 운영되는 제반 설비의 감시, 제어 및 데이터 수집을 위한 시스템이다. 이전의 단순한 감시 제어 기능에서 벗어나 대단위 설비의 통합, 이기종 시스템과의 인터페이스 및 상위 시스템(MES 또는 ERP)으로의 확장을 꾀하고 있다. 또한 최근의 산업 환경이 하드웨어 중심에서 소프트웨어 중심으로 급변하면서 HMI 소프트웨어가 산업자동화의 중추 역할을 담당할 것으로 전망되는 가운데 최신 기술의 적용이 활발해지고 있다.

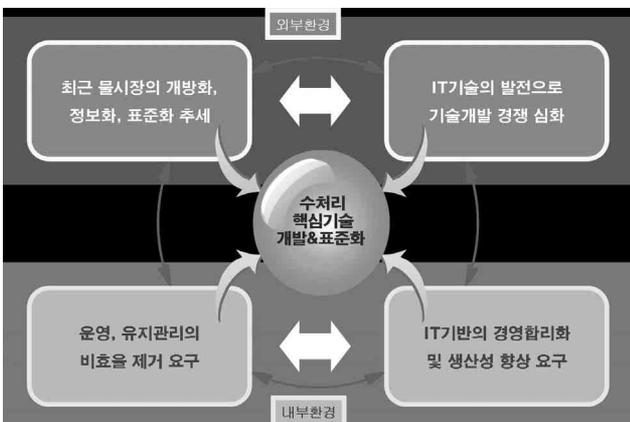
그러나 현재까지의 HMI 제어시스템은 표준화된 기술없이 업체마다 고유 방식의 폐쇄형 시스템으로 시스템 공급 업체 종속형으로 구축되었다. 통신 드라이버 또한 공급 업체의 고유 프로토콜을 사용함에 따라 HMI 소프트웨어 제품의 개발 환경과 운영 환경이 달라서 상호 호환이 불가능하였으며 시스템 통합을 위해서

는 막대한 비용이 들고, 시스템 유지보수 또한 특정 업체에 한정되는 등 많은 문제점을 안고 있었다.

최근 세계화가 급격히 진행되면서 물산업과 관련된 국제 기술 동향은 IT, BT 기술의 접목으로 통합화·융합화·첨단화가 가속화되고 있으며, 상·하수도 국제표준 수립 및 물 시장 개방으로 선진 다국적 물 기업의 국내 진출 또한 본격화되고 있는 실정이다. 이러한 대내적 환경 변화 속에서 한국수자원공사는 물 관리체계 혁신을 통해 대외 경쟁력을 강화하고, 시설 운영의 효율성을 제고하기 위해 개방성을 지향하면서 운영 유지보수 전반에 걸쳐 비용을 획기적으로 절감하고 생산성 향상을 제공할 수 있는 표준화된 시스템 개발이 절실했다.

이에 수처리 전문기관으로서 축적된 기술적 표준을 기반으로 수운영시스템 표준화 및 브랜드화를 위한 프로젝트를 착수하였고, 현장 적용 평가와 사내외 시스템 전문가의 자문을 거쳐 수처리 전용 운영시스템 소프트웨어인 Water-K를 출시하게 되었다.

그림 1 개발 배경



Water-K 특징

Water-K는 Windows NT/2000/XP에서 운용할 수 있는 범용 HMI 소프트웨어 패키지이다. 빠른 시스템 속도, 개방형 구조, 강력한 네트워크 기능, 사용자 편의성, 수처리 전용 응용 프로그램을 탑재한 시스템 소프트웨어로 주요 특징은 다음과 같다.

1. 산업표준의 개방형 시스템

Water-K는 산업자동화 소프트웨어로써 산업표준에 의해 디자인되었으며, Windows NT에서 Windows 2003까지 다양한 OS 표준에 적용 가능하도록 개발하였다. 이는 인증된 32비트 자동

화 솔루션으로 OLE, ODBC, ActiveX 그리고 VBA 기술을 이용하여 타 응용 프로그램과의 호환성과 기능성을 향상시키고, 상기 표준을 지원하는 어떠한 소프트웨어 제품과도 쉽게 통합할 수 있도록 설계 단계부터 개방형 시스템 구조를 고려하여 개발함으로써 유지 등과 관련된 별도의 비용을 절감할 수 있다.

2. Platform 기반의 통합 소프트웨어

다양한 응용 소프트웨어 애플리케이션과도 쉽게 통합할 수 있는 컴포넌트 기반의 핵심 기술을 Water-K 엔진에 탑재하여 시스템 개발과 유지에서 지금까지의 방식과는 전혀 새로운 방법을 제시하는 자동화 솔루션 제품이다.

Water-K는 Plug-and-solve 아키텍처 기능으로 third party의 애플리케이션은 물론, 플랜트 현장과 비즈니스 시스템 사이에서 최고 수준의 통합 환경을 구현할 수 있다. 즉 Microsoft와 ASP를 포함한 다른 제조업체에서 생산되는 다양한 제품에 산업표준 규격과 통신기술을 적용하여 시스템 통합이 용이하도록 개발하였으며, 마우스 클릭 한번으로 프로젝트 내 애플리케이션 간의 이동이 쉽고 자유롭게 구현될 수 있도록 사용자 중심 인터페이스 환경을 지원한 통합 소프트웨어이다.

3. 표준화 시스템

한국수자원공사는 1년여간 국내외 운영시스템의 주요 기능과 수처리에 사용되는 다양한 화면, 기호, 속성 및 각종 감시제어 절차를 조사·분석하여 수처리 운영시스템에 대한 표준을 수립하였고, 이 기준을 기반으로 Water-K를 개발하였다.

이는 동일한 수처리 공정상 동일한 감시제어 절차를 갖고 있으면

서도 시스템 개발자에 따라 각기 다른 화면과 심벌들을 구현함에 따라 운영이 불편하고 생산성이 떨어지는 문제점이 있었다. 이를 개선하고 시스템의 편의성과 효율성을 향상시키기 위해 Water-K는 화면 구성요소의 속성과 기능 그리고 감시제어 절차 등이 이미 정의된 400여 종의 화면과 다양한 비트맵 그래픽 라이브러리, 애니메이션 등 Wizard 객체를 기본 품으로 제공하여 사용자가 보다 쉽게 감시, 제어 절차를 수정할 수 있도록 구성하였다. 또한 자주 사용되는 기능과 속성 등에 대해서는 한번의 선택으로 기능 구현이 가능하도록 각종 인터페이스 프로그램을 자체 개발하여 제공함으로써 플랜트 적용에 필요한 엔지니어링 시간 절감을 최대 장점으로 꼽을 수 있다.

4. 다양한 응용 프로그램 제공

Water-K는 S.M.S, Report, A/D Data Interface, 안전관리 등 수처리에 필요한 다양한 응용 프로그램들이 기본 제공됨으로써 효율적이고 체계적인 시스템 관리가 가능하고, 한 단계 더 업그레이드된 시스템으로 구성할 수 있다.

Water-K 주요 기능

1. 편리한 화면 작화 기능

Water-K는 표준화된 기본 품 제공과 함께 개발자 또는 사용자가 화면 작화에 어려움이 없도록 다양한 비트맵 그래픽 라이브러리, 애니메이션 설정이 이미 되어 있는 wizard 객체를 표준화된 심벌로 그룹화 하여 제공함으로써 개발자가 쉽게 화면을 작화할

그림 2 시스템 개발 구조

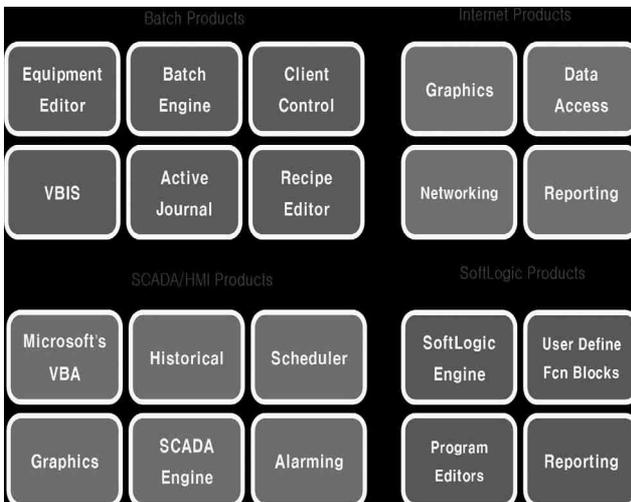
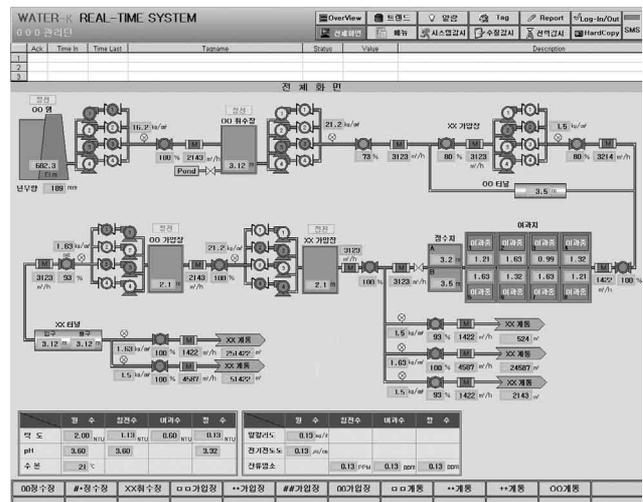


그림 3



수 있도록 개발되었으며, 세부 기능은 아래와 같다.

- 표준화된 심벌과 데이터 링크 박스 등을 드래그 방식으로 화면에 적용할 수 있도록 객체 정보 그룹화
- 심벌 및 데이터에 적용되는 각종 정보에 대하여 멀티태그(감시, 제어) 입력 방식을 적용함으로써 사용자 편의성 향상
- 데이터, 제어화면 등의 링크 스크립터(VBA)가 자동 생성되도록 프로그래밍하여 제공
- 오른쪽 마우스 기능을 사용하여 아날로그, 디지털 데이터의 정보검색 및 수정 기능 제공
- Quick-Description 기능 제공
- 제어화면 자동 링크 기능 제공

2. 다이렉트 데이터베이스 편집 기능

Water-K는 그래픽 화면편집기 등에서 데이터를 표시할 객체를 생성함과 동시에 태그를 지정하면 직접적으로 태그 데이터베이스 편집이 가능하도록 객체 Wizard로 구성된 AI, DI 태그 정보를 온라인에서 검색 또는 변경할 수 있는 데이터베이스 편집기능

그림 4

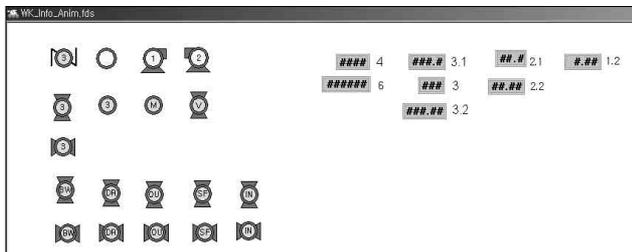
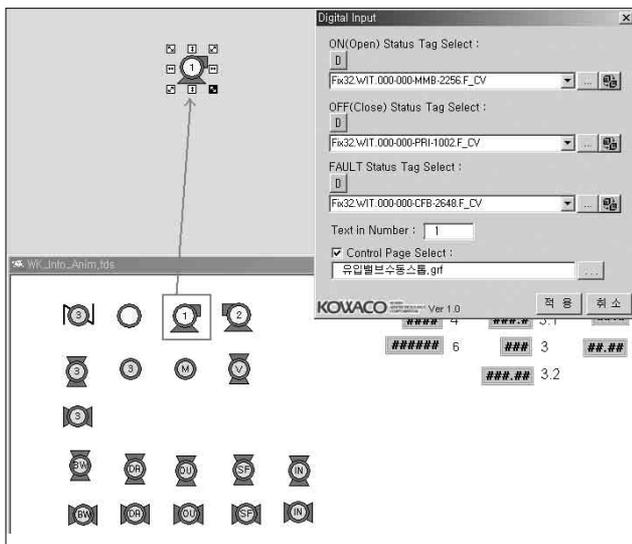


그림 5



이 탑재되어 있다. 이 기능은 오퍼레이터에게 실시간으로 제공되는 태그 정보를 온라인 상태에서 쉽고 간단하게 감시, 수정할 수 있어 시스템 개발 시간 저감 효과가 있다.

- 연결된 태그 정보를 온라인 상태에서 검색할 수 있는 기능 (Digital 태그는 멀티태그 정보를 모두 볼 수 있음)
- 온라인 상태에서 알람 정보 변경 및 Enable/Disable 기능
- 실시간, 이력 트렌드 감시 기능
- I/O SCAN 모드 변경 및 Scan Time 확인 기능

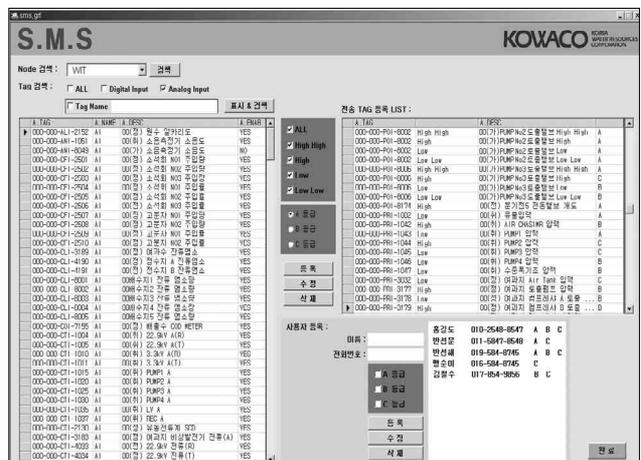
3. 경보관리(S.M.S) 기능

Water-K는 중요 데이터의 경보관리 기능이 기본으로 제공된 기능 중심의 프로그램이다. 이 경보관리(S.M.S) 프로그램은 단문 메시지 서비스 프로그램으로 중요 감시제어 태그에 대한 정보를 오퍼레이터 또는 관리자에게 실시간으로 제공하는 프로그램으로 데이터베이스에 있는 태그를 등급별로 객체 정보를 세분화하여 응급 상황 시 신속, 정확하게 대응할 수 있도록 한 경보관리

그림 6



그림 7



프로그램이다. 또한 응급 상황 발생 시 프린터, 파일, 경보음 등의 다양한 경보 출력과 온라인 상태에서 발생한 경보를 지역별, 등급별, 그룹별, 태그별 필터링 기능을 동시에 지원함으로써 체계적인 경보관리가 용이하다.

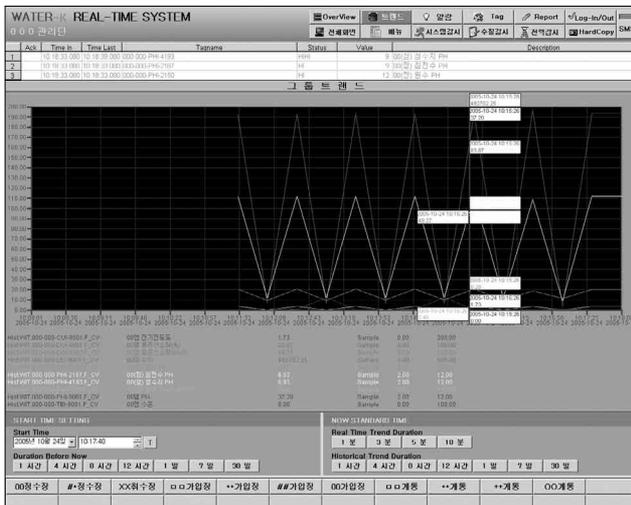
- 중요 경보 태그를 등급별로 세분화하여 등록 및 전송할 수 있는 기능
- 사용자 등록의 제한이 없음
- S.M.S 단말기를 통한 경보 메시지 전송으로 메시지 전송 속도 와 안정성이 우수
- AUI 환경으로 개발되어 환경 설정 용이
- S.M.S 단말기와 WATER-K의 통신 상태 실시간 감시 기능
- 전송 경보 메시지 이력 파일 저장 기능
- 전송하고자 하는 태그의 경보 메시지 문자 직접 입력 기능
- 경보 태그 알람 값(HIHI, HI, LO, LOLO)에 따라 차등 등록 기능

4. 객체 지향 트렌드 편집 기능

Water-K는 각 객체 정보의 실시간/과거 추이 그래프를 감시 제어 화면에서 하나의 객체로 지원하고 온라인 상태에서 사용자에게 의해 크기, 모양, 색상 등 편집이 가능한 객체 중심의 트렌드 편집 기능을 강화하였다.

기존 운영시스템에서는 객체 정보의 트렌드를 수정 또는 추가하기 위해서는 가동 중인 운영시스템을 다운시켜야 하지만 Water-K는 온라인 상태에서 새로운 그룹 트렌드를 구성할 수 있도록 트렌드 프로그램을 개발하여 기본 폼으로 제공하였다.

그림 8



- 실시간, 과거 데이터의 분석 기능
- 온라인 그룹 트렌드 생성 및 삭제, 수정 기능
- 새로운 그룹 트렌드 파일 생성 및 저장 기능
- 분석 시작 날짜 및 시간 지정 기능
- 실시간과 이력 트렌드 동시 비교 기능
- 트렌드 펜 색상, 폰트 사이즈, 값 스케일 편집 기능
- 그룹 트렌드의 엑셀 파일 저장 기능

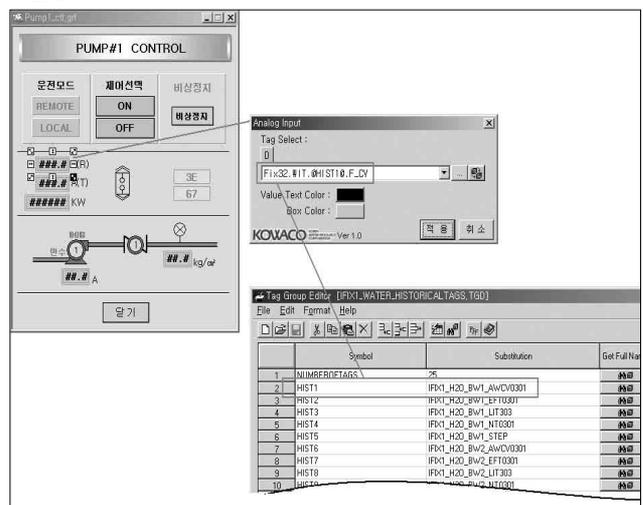
5. 간편한 태그 편집 기능

Water-K는 시스템 구축의 규모가 크거나 정밀한 시스템에 대하여 태그 링크 작업을 간편하게 구성할 수 있도록 멀티 태그그룹 작업방식을 채택하였다. 이 기능은 하나의 그래프적으로 다수의 태그그룹을 구성할 수 있는 방식으로, 각종 태그 정보를 일일이 반복적인 작업방식으로 하나씩 객체를 링크함으로써 발생할 수 있는 링크 오류와 많은 작업 시간, 시스템 퍼포먼스가 떨어지는 문제점을 개선하여 개발 시간을 단축하고 시스템 퍼포먼스를 줄일 수 있는 효과가 있다.

6. DB 연결된 태그 검색 기능

Water-K는 DB(Process Database)에 등록되어 있는 DB 정보를 사용자가 손쉽게 검색, 수정할 수 있도록 태그 검색 프로그램을 개발하여 기본 폼으로 제공한다. DB와의 연동기능을 강화시킨 프로그램으로 Network를 통해 각 Node(PC 이름)의 태그 정보를 하나의 프로그램으로 관리할 수 있다. 사용자가 기존에 등록된 태그를 별도의 시스템에서 검색할 필요가 없으며, 어느 컴퓨터에서도 동일한 DB 정보를 검색할 수 있어 시스템 운영의 효

그림 9



율을 증대시키는 효과가 있다.

- Network의 노드 정보 검색 기능
- DB에 등록되어 있는 모든 정보(필터) 검색 기능
- 조건별(이름, 타입 등) 태그 검색 기능
- DB에서 제공되는 모든 블록 타입(AI, DI, AR, TXT 등의 Type) 검색 가능

7. VisiconX 기능

Water-K는 별도의 스크립트나 프로그래밍 작업 없이 관계형 데이터베이스에 연결할 수 있는 애플리케이션을 작성하고, 다양한 형태의 복잡한 인터페이스를 실행할 수 있도록 하는 VisiconX 기능을 제공한다.

이 기능은 SQL Wizard 기능으로 길고 복잡한 SQL 인터페이스

를 간단한 Point & Click 인터페이스를 통해 손쉽게 작성할 수 있으며, 어떠한 관계형 데이터베이스와도 쉽게 연결될 수 있다. 이는 Database에 접근이 어렵고, 복잡한 생성 과정을 보완하기 위해 개발·적용하였다.

표 1

기능	효과
별도의 프로그래밍 / VBA 스크립트가 필요 없음	개발 시간 80% 이상 단축
데이터베이스와의 비동기적 연결	고속의 데이터베이스 액세스
관계형 데이터베이스와의 직접 연결(Oracle, SQL 등)	통합적인 도움말 기능
Windows NT와 데이터베이스 보안의 통합	관계형 데이터베이스와의 연결 보안

그림 10

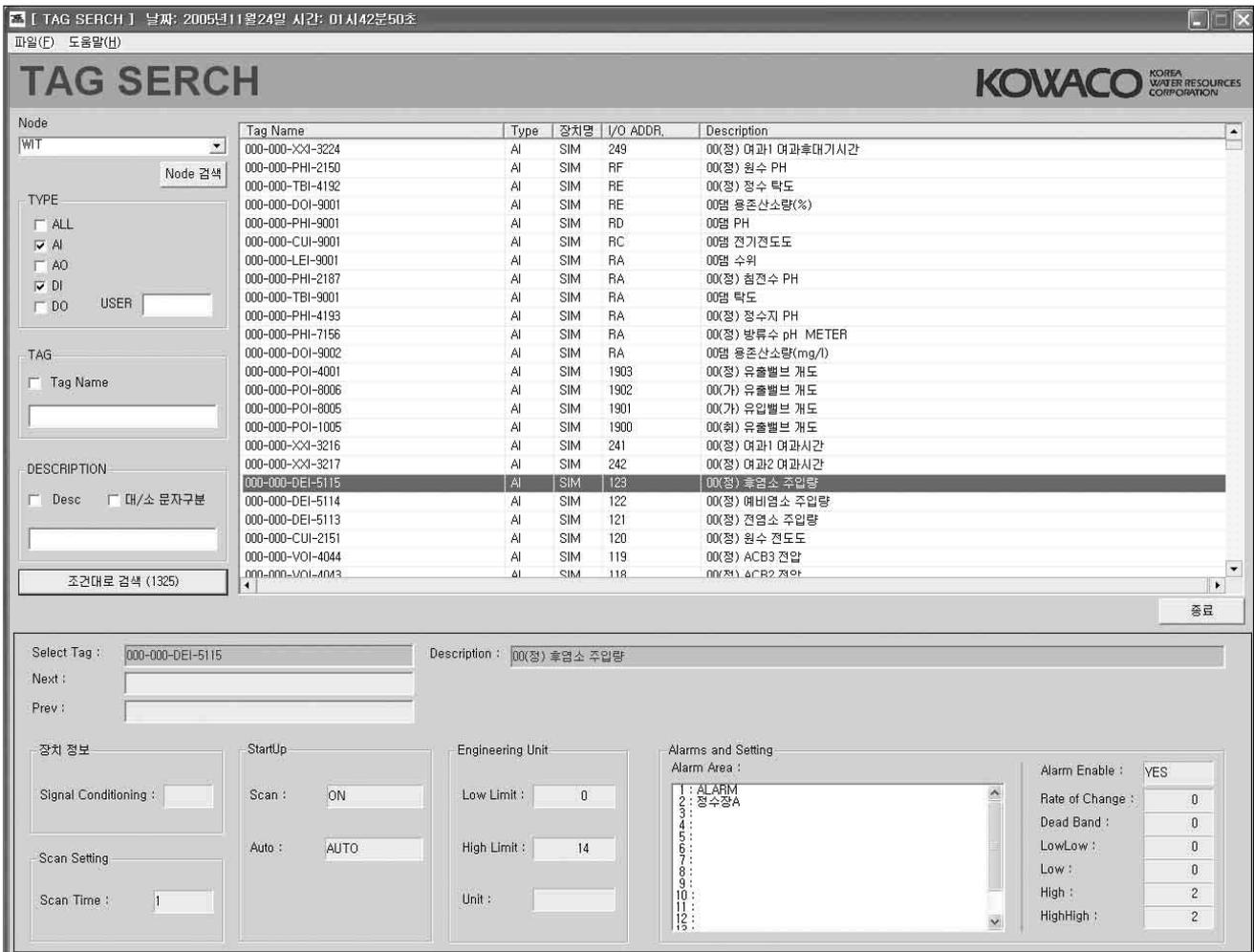
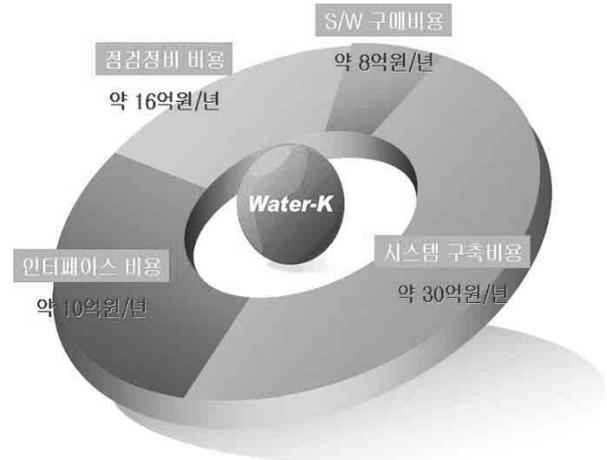


그림 11



그림 12 Water-K 개발 유형 효과



8. 다양한 스크립트 지원

Water-K는 다양한 애플리케이션 프로그램의 개발 환경 확장과 각 오브젝트마다 개별 스크립트를 지원하는 산업표준 Microsoft Visual Basic for Application(VBA)을 적용하였다. 또한 SQL을 지원하는 함수를 제공하여 상용 데이터베이스로부터의 데이터 조회나 검색을 가능하게 하였으며, 파일 입출력 및 OLE 객체와의 연결을 포함한 500여 가지 이상의 다양한 내부함수를 제공함으로써 사용자를 위한 인터페이스 환경을 독립적으로 구성할 수 있도록 하였다.

효 과

Water-K가 개발됨으로써 기대되는 유형적 효과를 한국수자원공사의 시스템 구축 사례를 중심으로 분석한 결과, 표준 시스템 적용으로 인한 시스템 구축비용, 인터페이스 비용, 유지보수비용, S/W 구매비 등 연간 약 64억원 절감되는 것으로 분석되었다.

또한 무형적인 효과로는 첫째, 감시제어시스템 구성이 최적화되고 동일한 화면, 기준, 절차에 의해 감시제어를 수행함에 따라 운영·유지관리 체계가 개선되어 사용자의 편의성과 생산성이 향상될 것이다.

둘째, Water-K는 S.M.S, Report, A/D Data Interface, 안전관리 등 수처리에 필요한 다양한 응용 프로그램들이 기본으로 제공됨으로써 최적의 시스템 구현이 가능하다.

셋째, Water-K는 각종 객체 정보의 속성들이 이미 정의된 400여 종의 감시화면과 절차 등이 기본으로 제공되어 시스템 구축에 소요되는 기간을 대폭적으로 단축시킬 수 있다.

향후 계획

수자원공사는 Water-K를 모든 자체 수도사업장은 물론 수공이 위탁 관리하는 지방자치단체 수도시설에도 적용할 계획이며, 또한 Water-K를 잘 발전시켜 국내외 IT기반 수처리 기술을 선도하고 해외사업 발굴에도 적극 활용할 계획이다. ☺