인트라넷으로 실현한 下水道管理情報시스템

1. 머리말

상하수도, 전력 등의 사회인프라스트럭처에 관한 플랜트와 설비를 감시제어·운전지원 및 관리지원하는 컴퓨터시스템은 대상의 다양성과 요구하는 신뢰성이 높기 때문에 일반정보시스템과는 다른 사상과 방식으로 구축되어 왔다. 明電舍에서는 이 분야의 컴퓨터시스템을 「業務情報시스템」이라고 부르고 있다.

한편, 반도체, 통신네트워크, 컴퓨터에 관한 정보통신기술의 급격한 진전은 다운사이징, 멀티미디어화, 그리고 인터넷의 보급을 가져 왔다. 이에 수반하여 컴퓨터시스템 구축방식도 오픈화·업계표준화, 멀티벤더화, 유통소프트웨어 활용, 분산시스템화에로 이행하였다. 최근의 경향으로는 하드웨어에서 소프트웨어에로(플랫폼에서 콘텐츠에로), 플랫폼의 독과점화, 어플리케이션의 전개/충실을 들 수 있다. 키테크놀로지는 멀티미디어, 인터넷/인트라넷, 모바일이다.

특히 인터넷/인트라넷분야는 WWW(World Wide Web)의 출현으로 급속한 확대를 보이고 있으며 기술개발 및 제품개발 자원이 집중적으로 투입된 결과 급격한 진전을 이루었다. 여기에서 생긴 새로운 소프트웨어 패러다임에 의하여 정보시스템을 재구축하는 동향으로, 업무정보시스템분야에서도 이런 경향이 보인다. 동사에서는 재빨리 이 기술에 착안하여 실용시스템으로 하수도관리 고도화시스템을 구축하였다. 이하에 기술동향, 제품동향과 함께 시스템을 소개한다.

2. 인터넷/인트라넷이란

인터넷은 광의로는 네트워크(특히 LAN(Local Area Network))와 네트워크를 상호접속하는 네트워크를 지칭하고, 협의로는 WWW서버와 WWW브라우저로 구성된 분산문서관리시스템이라고 말한다.

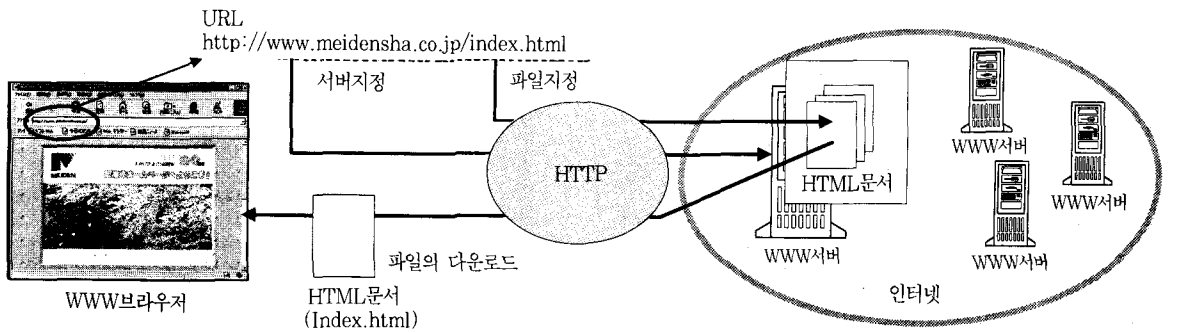
1996년에는 인터넷이 사회적 현상이라고 할 만큼 폭발적인 진전을 보이고 또한 기업내 정보시스템에 인터넷기술을 적용한 인트라넷시스템이 침투하게 되었다.

2.1 인터넷 關聯技術

WWW의 출현을 트리거로 하는 인터넷의 보급은 관련기술과 제품의 급격한 진보와 확대를 가져 왔다. 그림 1에 인터넷과 관련기술을 표시한다.

2.2 인트라넷시스템

인트라넷시스템은 당초에는 WWW서버를 이용한 정보발신/공유가 주류였으나, 보다 기간업무에 가까운 시



주요 인터넷 기술

TCP/IP (Transmission Control Protocol)/ (Internet Protocol)	인터넷상에서 사용되는 세계표준의 통신프로토콜, 고유번호(IP)와 그에 대응하는 명칭(호스트명)으로 컴퓨터간의 통신을 실현한다.
HTML (Hypertext Markup Language)	WWW서버상에 격납하는 문서를 기술하기 위한 언어. 문서내에 기술하는 문자 및 이미지에 다른 문자나 이미지 또는 다른 사이트에(페이지) 링크하여 정보와 관련을 갖도록 할 수 있는 것이 특징
HTTP (Hypertext Transfer Protocol)	WWW에서 사용되는 C/S시스템(클라이언트 서버시스템)간의 통신프로토콜
URL (Uniform Resource Location)	인터넷상에 공개되어 있는 사이트(페이지)의 형태와 장소를 표시한 것
WWW (World Wide Web)	인터넷상에서 문자 및 이미지 등을 HTML언어를 사용하여 정보로서 주고받는 시스템. 브라우저가 URL로 지정한 파일을 서버에 요구하고 이에 응답한 서버가 파일을 다운로드하여 브라우저에 표시한다.
FTP(File Transfer Protocol)	네트워크상에서 파일을 전송하기 위한 프로토콜
Telnet(Teletype Network)	네트워크상 외의 컴퓨터에 문자베이스로 로그인을 실현하는 가상단말기능
電子메일	SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)를 사용하여 컴퓨터간에서 메일의 송수신을 실현한다.
電子뉴스	NNTP (Network News Transfer Protocol)를 사용하여 네트워크내에서 메일로 투고, 축적, 열람 등을 실현한다.
파이어월	불특정다수에 접속된 인터넷과 내부의 네트워크(인트라넷)을 분리하기 위한 기구. 사이에 벽이 되는 전용머신을 설치하여 액세스제어를 함으로써 부정침입을 방지한다.
시큐어리티	데이터암호화, 파이어월 등으로 인터넷상의 정보의 고침·누설 등을 방지한다.

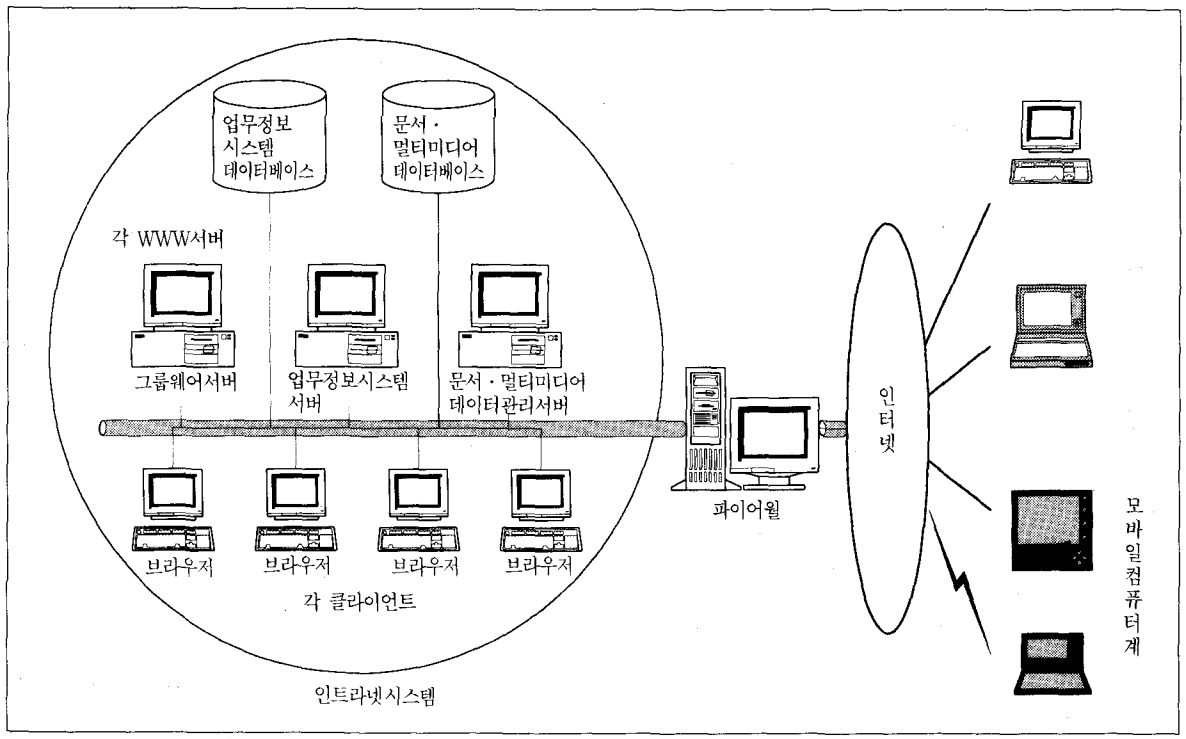
〈그림 1〉 인터넷 관련 기술

스템에서도 이용되기 시작하면서 1997년부터 '98년에 걸쳐서는 C/S시스템(클라이언트 서버시스템)과 융합한 기간정보시스템 그 자체가 될 것으로 생각하고 있다. 그림 2에 인트라넷시스템의 모델을 표시한다.

2.3 業務情報시스템에의 인트라넷 적용

1990년대 전반의 업무정보시스템 형태의 주류는 C/S(클라이언트/서버)시스템이었다. C/S 시스템의 등장으로, 종래의 메인프레임에 의한 호스트집중관리시스템에서는 어려웠던 非定形업무의 시스템화가 가능하게 되었다. 또한 여러 가지의 미들웨어와 데이터베이스, 개발툴 등의 진전이 유연하고 확장성이 풍부한 분산처리시스템의 개발을 가능케 하였다.

최근에는 업무정보시스템에 대한 요구가, 짧은 주기로의 시스템 更新, 시스템의 유지보수관리 고도화 쪽으로 다양화되고 있다. 이에 대하여 종래의 고객의 요구사양에 응한 고유의 시스템 제공형태로는 개개의 제품에 特化된 어플리케이션이 필요하기 때문에 최근의 요구에는 대응이 곤란하다는 문제점이 있었다.



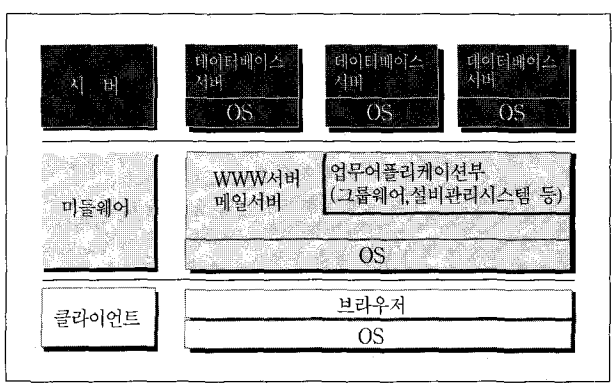
〈그림 2〉 인트라넷시스템의 모델

업무정보시스템에의 인트라넷기술 적용은, 이와 같은 과제의 해결에 대하여 다음과 같은 이점이 있다.

(1) 어플리케이션의 범용화
(2) 소프트웨어의 유지보수성 향상
(3) 클라이언트 OS의 혼재 가능
(4) WWW브라우저 이용에 의한 유저 인터페이스의 통일
(5) 시스템개발의 단기화

현재의 C/S시스템은 업무어플리케이션부를 서버나 클라이언트에서 분리하는 3계층시스템으로 이행해 가고 있다. 이 3계층시스템의 미들웨어로 WWW 서버를 평가하여 WWW브라우저를 클라이언트로 이용하는 형태가 앞으로의 주류가 될 것으로 생각하고 있다. 그림 3에 인트라넷시스템의 소프트웨어구성을 표시한다.

인트라넷시스템의 구축이 가능하게 된 것은 퍼스컴의 고성능화, 화상압축통신, 3차원표시, 음성 및 문자인식 등의 멀티미디어기술의 진보, Java나 ActiveX 등의 컴포넌트 소프트웨어 개발환경의 충실, 시큐어리티기술의 진보 등 여러 가지 기반기술의 진전에 의함이 크다. 인트라넷기술은 여전히 급격한 진전을 보이고 있어 기술동향 파악이 어려운 면이 있다. 동사에서는 다음에 기술하는



〈그림 3〉 인트라넷시스템의 소프트웨어 구성

것과 같은 인트라넷을 기반으로 하는 업무정보시스템을 제품화하는 가운데, 기술과 구축 노하우를 축적함으로써 고객에게 정확한 솔루션을 제공해 가고자 한다.

3. 業務情報시스템의 인트라넷에 의한 실현

업무정보시스템이란 플랜트감시제어에 있어서 운전지원, 설비관리, 유지보수지원 등의 플랜트 운전을 광범위하게 지원하는 기능을 갖는 시스템이다. 표 1에 컴퓨터시스템 제품의 예를 표시한다.

자치단체나 기업에서는 光파이버망의 정보인프라를 정비하여 업무정보시스템을 구축해가고 있다. 그러나 이들 기능은 데이터 공유, 데이터베이스 참조, 그룹웨어 이용 등 오프라인的인 용도에 머물고 있는 케이스가 거의 대부분이다.

동사에서는 설비관리시스템 등의 오프라인적인 업무지원系시스템에 더하여 리얼타임성이 있는 플랜트감시제어기능과 감시화상配信기능, 휴대단말로부터의 유지보수정보 수집기능 등을 인터넷/인트라넷상에 고도로 통합한 업무정보시스템으로 제공하고 있다.

3.1 인트라넷적용의 목적과 메리트

업무정보시스템을 인트라넷의 환경에서 구축하는 목적을 아래에 든다.

① 인터넷/인트라넷 환경을 이용함으로써 작업장소와 시간을 선택하지 않아도 되는 업무작업환경을 구축한다. 예를 들면 인트라넷에 접속한 각자의 책상에 있는 퍼스컴과 자택이나 출장지에서 공중회선을 경유하여 인터넷에 접속한 노트퍼스컴이나 휴대정보단말로 간단한 감시를 포함한 업무를 행할 수 있는 환경을 구축한다.

② 광역네트워크의 이점을 이용하여 타부문과 연대한 고도의 업무를 수행한다.

③ 자치단체 등에서 적용할 때 인터넷/인트라넷환경에 의하여 주민과의 커뮤니케이션(정보공개, 의견수집 등)의 원활화를 기한다.

〈표 1〉 컴퓨터시스템 제품 예

업무지원계	운전지원계	감시제어계
설비관리시스템 도면관리시스템 대장관리시스템 작업계획지원시스템 보고서작성지원시스템 공사관리시스템 기술정보관리시스템	운전지원시스템 사고복구지원시스템 운전이력관리시스템 설비진단시스템 보수지원시스템 순시점검지원시스템 조작훈련시스템	분산제어시스템 (Micronet) 원방감시제어시스템 (MEISCADA) 프로세스제어시스템 계측·해석시스템
업무정보시스템		감시제어시스템

광역계 업무정보시스템을 인터넷/인트라넷환경으로 구축하게 되면 이용자측과 구축하는 측에서는 다음과 같은 메리트를 기대할 수 있다.

(1) 표준기술의 이용가능

타부문과의 접속이 이루어지는 광역계 업무정보시스템에서는 업계표준인 인터넷/인트라넷기술을 이용함으로써 타부문과의 데이터 교환이 용이하게 된다.

(2) 기설 인트라넷환경과의 융합

앞으로 증가할 것으로 생각되는 기업 독자적인 인트라넷과 융합된 전체적인 시스템을 제공할 수 있다.

(3) 조작성의 통일

이용자측에 있어서도 손에 익은 WWW 브라우저상에서의 조작을 베이스로 하여 여러 가지 업무를 수행할 수 있기 때문에 조작방법의 습득에 요하는 시간을 단축할 수 있다.

(4) 시스템 확장성과 변경에의 대응

시스템을 구축하는 측에 있어서도 서버장치측에 거의 모든 어플리케이션, 데이터를 집중할 수 있기 때문에 시스템 확장과 변경을 클라이언트측 단말의 변경없이 할 수 있다.

또 업무정보시스템을 인터넷/인트라넷 환경으로 구축하였을 경우 시큐어리티 확보가 큰 문제가 된다. 중요한 업무데이터의 비밀성과 안전성의 보증, 외부로부터의 침

입대책 등이 필요한데, 동사에서도 최신의 시큐어리티기술을 사용한 안전성이 높은 시스템을 제공하고 있다.

3.2 인트라넷에 의한 業務情報시스템의 모델

그림 4에 인트라넷에 의한 업무정보시스템의 모델로서 하수도종합정보시스템을 표시한다.

이 모델은 下水道管渠내에 포설된 光파이버망을 이용하여 인트라넷을 구성함으로써 각 업무 레벨간에서 데이터를 공유하여 전체로서 계층화된 광역계 업무정보시스템을 실현하고 있다. 또 인터넷을 통하여 在宅업무와 관계기관과의 연대, 주민과의 커뮤니케이션을 기하고 있다. 아래에 각 레벨에서의 업무개요를 든다.

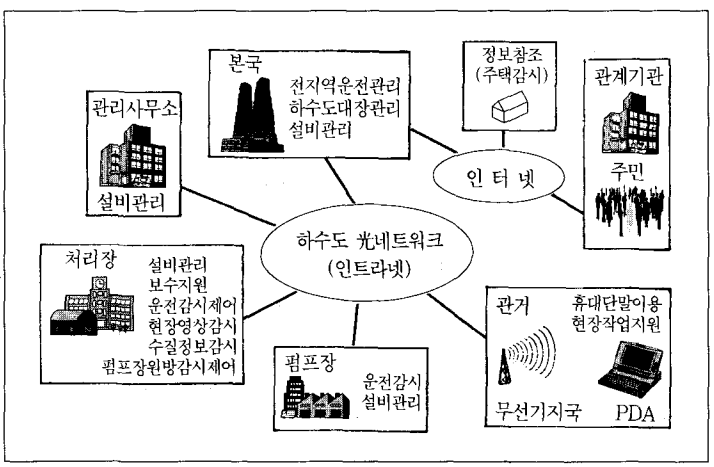
(1) 本局에서의 업무

(a) 全域運轉管理

처리장이나 펌프장으로부터 리얼타임으로 전송되어 오는 全域레벨의 운전상황데이터와 감시화상을 WWW브라우저에 표시하여 전역에 걸친 고도의 플랜트운용을 전역에 걸쳐 지원한다.

(b) 하수도대장관리

데이터베이스와 연계하여 하수도대장의 관리, 검색을 WWW브라우저에서 행한다.



〈그림 4〉 하수도종합정보시스템

(c) 설비관리

지도정보시스템, 데이터베이스와 연대하여 전역에 걸친 설비의 관리를 WWW브라우저에서 한다. 또 사용하는 데이터는 하위계층의 설비관리데이터를 집약하여 이용한다.

(2) 관리사무소에서의 업무

(a) 설비관리

관리하에 있는 설비의 관리를 WWW브라우저로 한다. 사용하는 데이터는 소관 처리장이나 펌프장의 데이터를 집약하여 이용한다.

(3) 처리장에서의 업무

(a) 설비관리

처리장내 설비의 설비관리를 WWW브라우저로 한다.

(b) 유지보수지원

관리하에 있는 설비의 유지보수지원 업무를 WWW브라우저에 의하여 멀티미디어 데이터도 이용하여 시행한다. 순시점검 데이터 등을 유지보수원이 휴대하는 휴대보수단말로 현장에서 표시·입력한다.

(c) 운전감시제어

처리장내 플랜트의 운전감시를 WWW브라우저에 의하여 리얼타임하게 행한다. 또 제어는 WWW브라우저에서의 제어조작과 전용시스템에 의한 제어조작을 연대(백업계의 구축도 포함함)시킨다.

(d) 현장영상감시

현장으로부터의 동화상데이터, 음성데이터를 WWW브라우저상에 재생시켜 플랜트운용에 이용한다.

(e) 수질정보관리

공장배수 등의 수질데이터와 화상을 현장에서 전송하여 WWW브라우저에 의하여 배수수질을 감시한다.

(f) 펌프장 원방감시제어

처리장에서 관리하는 펌프장의 감시나 제어를 처리장에 설치된 단말의 WWW브라우저 및 전용시스템으로 행한다.

(4) 펌프場에서의 업무

(a) 설비관리

펌프장내 설비의 설비관리를 WWW브라우저로 한다.

(b) 운전감시

펌프장내 기기의 운전감시를 WWW브라우저에 의하여 리얼타임으로 행한다.

(5) 휴대단말을 이용한 유지보수업무

(a) 유지보수지원

휴대단말로 현장의 유지보수순시점검 데이터와 화상을 중앙(펌프장, 처리장 등의 작업단말)에 전송하거나 유지보수업무에 필요한 도면데이터 등을 중앙으로부터 수취하여 표시한다.

(6) 재택업무 · 재택감시

긴급시 등에 자택에서 공중회선 경유 또는 출장지에서 인터넷 경유 등으로 화상데이터를 포함한 플랜트의 간단한 감시업무를 수행한다.

(7) 관계기관과의 연대

통상업무시에는 타부문과의 연대로 고도의 운용이 가능한 업무를 지원한다. 재해발생시에는 광역정보네트워크를 비상용통신수단으로 이용한다.

(8) 주민과의 커뮤니케이션

홍보관계에서는 하수도정보, 기상정보 등을 공공시설의 홍보용단말 또는 일반가정의 WWW브라우저로 열람할 수 있다. 의견수집은, 주민으로부터의 의견수집을 공공시설의 홍보용단말 또는 일반가정의 WWW브라우저로 가능하게 한다.

이상과 같은 기능에 TV회의시스템, 그룹웨어 등의 기능을 부가하여 광역계네트워크의 이점을 활용한 종합적인 업무정보시스템을 제공하고 있다.

4. 시스템에의 적용

4.1 監視제어시스템

감시제어시스템으로서 대표적인 것으로는 분산제어시스템 Micronet와 원방감시제어시스템 MEISCADA가 있다. 시스템의 필요조건으로는 리얼타임성과 감시제어를 위한 고도의 유저 인터페이스가 요구된다. 일반적으로는 하수처리장 등의 연속운전플랜트에서 보는 바와 같이 24시간 상시감시가 원칙이다. 최근의 동향을 보면 원방감시제어의 강화에 의한 감시업무 무인화의 확대, 조업도가 낮은 시설의 야간무인화 등 감시제어방식의 변경이 요구되고 있다. 또 유저 인터페이스면에서는 감시성 · 조작성의 고도화와 표준화가 문제로 되어 있다.

무인화, 성력화에 임해서는 자동기록, 자동제어, 이상감시는 물론, 이상발생시의 자동통보, 출장지나 자택에서의 상태파악, 그리고 적절한 처치를 할 수 있는 것이 조건이 된다. 인터넷/인트라넷계의 기술로 출장지나 자택에서 필요한 때에 필요한 정보를 확인할 수 있다. 다만 원방에서의 적절한 처치(제어조작)에 대하여는 시큐어리티면에서 신중을 기할 필요가 있다.

유저인터페이스의 고도화 · 표준화에서는 업계표준으로 되어가고 있는 WWW브라우저를 베이스로 한 감시제어화면의 채용과 동화상, 음성 등의 새로운 멀티미디어 프리젠테이션 기술을 적용하도록 하였다.

4.2 設備管理시스템

상하수도분야, 전력분야에서는 넓은 지역에 시설과 설비가 분포되어 있다. 동사에서는 이들의 설비관리업무를 시스템화하기 위하여 설비관리시스템 ASPAC를 제품화하였다. ASPAC는 설비의 여러 가지 정보를 데이터베이스화하여, 그래피컬한 인터페이스를 사용하여 설비정보를 효율적으로 관리운용한다. 기기(설비) 대장을 비롯하여 각종 도면, 매뉴얼, 카탈로그, 사진 등 설비의 유지관리에 필요한 정보를 데이터베이스화하여 검

색이용한다. 아래에 대표적인 기능을 적는다.

(1) 설비정보관리기능

설비정보를 여러 관점에서 검색·표시한다. 설비대장은 구체적인 기기와 설비에 대응하고 있으며 도면정보나 타정보와의 링크의 기준이 된다.

(2) 도면(지도)정보관리기능

도면정보를 도면간의 관련, 지도데이터의 일관성 있는 취급, 도면속성정보에 의한 도서관리적인 취급 등.

광역설비관리계의 시스템에서는 지도를 이용하여 주소검색이나 목표건조물을 검색할 수 있다.

(3) 점검정보관리기능

점검기준과 점검결과에 의해 구성된다. 점검정보는 기기나 설비대장과 링크되어 있으며 기기정보로서 참조할 수 있다. 점검업무에는 휴대단말을 준비하여 페이퍼레스화를 도모하고 있다.

(4) 감시제어시스템 링크기능

운전정보를 유지관리업무에 활용한다.

(5) 엔지니어링기능

설비를 개수, 갱신한 경우에 ASPAC의 데이터베이스를 편집한다.

최근들어 인터넷/인트라넷의 보급으로 정보의 공유, 교환이 용이한 환경이 확립되어 가고 있다. 설비관리시스템 ASPAC는 다음과 같은 점에 유의하여 인터넷 대응을 추진하고 있다.

통합화 유저인터페이스 및 GIS(지리정보시스템) 베이스정보검색에의 대응을 위해 WWW브라우저를 채용한다. 또 정보공유/정보검색, 데이터베이스 관리, 그룹웨어, 통합비지니스 소프트웨어 등을 WWW서버에 통합을 도모해 간다. 또한 설비관리업무가 넓어짐에 따라 광역에서의 시스템운용이 과제가 되고 있으며 시큐어리티면에서의 강화를 기한다.

4.3 維持補修支援시스템

설비를 효율좋게 운용하기 위해서는 설비기기를 최적한 상태로 유지할 필요가 있다. 유지관리의 목적은 설비의 고장예방과 효율적인 갱신이다. 유지관리업무는 여러 방면에 걸쳐 관리하는 정보량이 많고 어려운 판단을 필요로 한다. 유지보수지원시스템은 유지관리업무의 자동화, 효율화를 지원한다. 유지보수지원시스템에는 多種多量의 설비정보를 다수의 관계자가 공유하는 네트워크가 필요하며, 인트라넷은 그것을 제공하는 유력한 수단이다. 그림 5에 유지보수지원시스템의 구성을 표시한다.

다음에 대표적인 기능을 든다.

(1) 설비정보관리기능

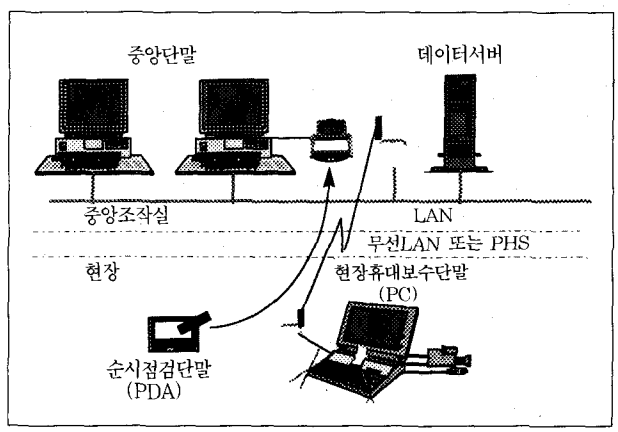
유지관리에 필요한 설비정보를 일원적으로 관리한다. 정보의 참조는 설비의 대표적인 화면(전기설비라면 단선계통도면)에서 검색한다.

(2) 일상순시점검

순시점검에서 PDA(Personal Digital Assistance)와 펜入力컴퓨터 등의 순시점검단말을 휴대하여 유지보수서버로부터 다운로드된 내용에 따라 점검하고 결과를 입력한다.

(3) 유지보수점검

노트퍼스컴 등의 순시점검단말을 휴대하여 유지보수서버와 무선LAN이나 PHS로 결합함으로써 유지보수점검업무중에 필요한 데이터와 도면 등의 표시, 점검내



〈그림 5〉 유지보수지원시스템의 구성

용 등을 입력한다.

(4) 유지보수점검계획 작성

機歷과 점검내용, 과거의 점검결과 등을 호출하여 유지보수계획 작성을 지원한다. 또한 기기의 점검주기 등으로 유지보수점검스케줄을 자동작성하여 계획자에게 제시한다.

(5) 보고서 작성 · 회람

순시점검단말에 입력한 점검결과에 따라 보고서를 자동작성한다. 또한 작성한 보고서를 전자파일 그대로 네트워크에서 승인 · 회람한다(워크플로).

유지보수지원시스템은 C/S형의 네트워크를 구성한다. 네트워크 구축에 인트라넷을 적용함으로써 대상설비가 광역에 점재하는 경우 등 네트워크 확장의 용이성 등에 메리트가 크다. PHS디지털통신에 의한 구내정보 LAN의 인트라넷화도 과제이다. 또 WWW브라우저에 의하여 다수의 기능을 통합시켜 업계표준사양에 대응한 통합화 유저인터페이스를 실현할 수 있다.

5. 大垣市에 납입한 下水道水質監視시스템

岐卓縣 大垣市는, 고도정보화시대의 첨단 도시 창조를 위해 텔레토피아구상과 하이비전 시티 구상사업을 추진하고 있으며 1995년도부터는 「자치단체 네트워크 시설 정비사업」에 의하여 광파이버 등을 이용한 멀티미디어 정보네트워크의 구축을 추진하고 있다.

1996년도에는 建設省의 하수도고도화 모델사업의 지정을 받아 하수도 光파이버網을 이용한 하수도배수의 수질감시시스템을 도입하였다. 明電舍는 이 하수도배수 수질감시시스템을 大垣市로부터 수주하여 2개소의 공장과 1개소의 맨홀 펌프설비를 淨化센터에서 집중적으로 감시하는 시스템을 납입하였다. 시스템구축에 있어서는 장래의 네트워크구성과 감시대상, 감시단말의 확장성을 고려하여 인트라넷 기술을 전면적으로 채용하였다.

5.1 시스템의 構成

공장 및 맨홀 펌프설비에는 현장단말장치를 설치하고 배수수질데이터와 운전상태데이터를 수집한다. 데이터는 하수도관거내에 포설된 광파이버를 통하여 大垣市 淨化센터내에 설치된 서버장치에 전송된다. 감시용단말에서는 WWW브라우저의 감시어플리케이션에 의해 배수수질데이터의 리얼타임감시를 한다.

감시어플리케이션은 서버장치의 데이터베이스에 축적된 데이터를 이용하여 히스토리컬 트렌드의 표시와 과거의 고장, 상태변화이력, 장표데이터의 참조 등도 행한다.

또 3차원표시기능을 이용하여 감시대상을 3차원적으로 표현함으로써 여러 방향에서 고도의 감시를 할 수 있다.

또한 淨化센터와 현장단말간, 현장단말 상호간의 통신수단으로서 TV전화기능을 준비하였다. 그림 6에 시스템구성의 개요를 표시한다.

정화센터에 설치되는 서버장치에는 인텔社의 Pentium PRO(200MHz) CPU를 2개 탑재한 고기능 서버전용 퍼스컴을 채용하고 하드디스크는 2GB×3대의 디스크어레이(RAID5) 구성으로 하였다.

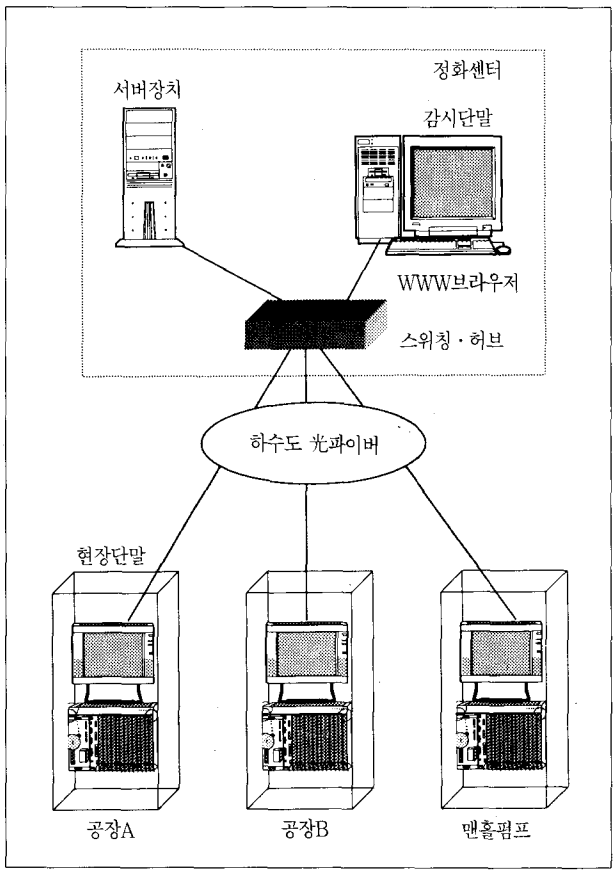
감시용단말은 Pentium PRO(200MHz)의 최신 고기능 데스크톱퍼스컴을 채용하였다.

현장단말장치에는 동사의 최신공업용퍼스컴인 μPORT-M2를 옥외반에 수납하고 표시장치로서 터치패널부착 컬러액정표시장치를 채용하고 있다.

네트워크구성에 대해서는 이번에는 광파이버케이블을 사용하여 이더넷을 연장하는 형태로 하였으나, 장차는 ATM을 이용한 멀티미디어 데이터를 포함한 고속데이터 전송에로의 이행을 생각할 수 있다.

이 시스템의 소프트웨어구성 개요를 그림 7에 표시한다.

오퍼레이팅시스템(OS)은 시스템의 견고성과 조작성에서 서버장치에는 마이크로소프트사의 Windows



〈그림 6〉 大垣市납입 하수도수질감시 시스템의 구성

NT4.0 Server를, 감시용 단말과 현장단말장치에는 Windows NT4.0 Workstation을 채용하였다. 또 서버장치의 WWW서버는 마이크로소프트사의 IIS(Internet Information Server)를 채용하였다.

서버장치의 데이터베이스 관리시스템에는 오라클社의 Workgroup Server를 채용하여 배수수질 축적데이터의 관리와 대장데이터, 장표데이터의 관리를 자동적으로 한다.

감시용단말에서는 WWW브라우저로서 마이크로소프트社의 인터넷 익스플로러를 채용하여, 브라우저상에서 동작하는 감시 어플리케이션(그래픽감시 등)은 서버장치위에 놓인 Java 애프레트로 구성되어 있다. 또 WWW브라우저 밖에서 동작하는 서포트 어플리케이션(대장관리, TV전화 등)은 현재는 브라우저에서의 실현이 곤란한 기능을 C++ 등의 프로그램언어로 작성하여 실현하고 있다.

현장단말장치는 데이터 수집, 데이터 처리, 데이터 전송과 TV전화기능을 C++ 등으로 작성하고 있다.

5.2 시스템의 機能

시스템의 기본구성요소는 현장단말장치, 서버장치 및 감시용단말이다. 다음에 각각의 주요기능을 표시한다.

(1) 현장단말장치

공장이나 맨홀 펌프에 설치되는 현장단말장치에서는 수질계측장치로부터의 수질계측데이터와 기기상태데이터, 고장데이터 등을 취입하여 정화센터의 서버장치에 송신한다.

공장의 배수수질 계측항목은 수온, COD, pH, 농도, 유량의 5개 항목이며, 5초 주기로 서버장치에 데이터를 송신한다. 또한 1분간의 최대, 최소, 평균을 취하여 데이터축적용 데이터로서 서버장치에 송신한다.

또 정화센터와 다른 현장단말장치와의 TV 전화기능을 갖는다.

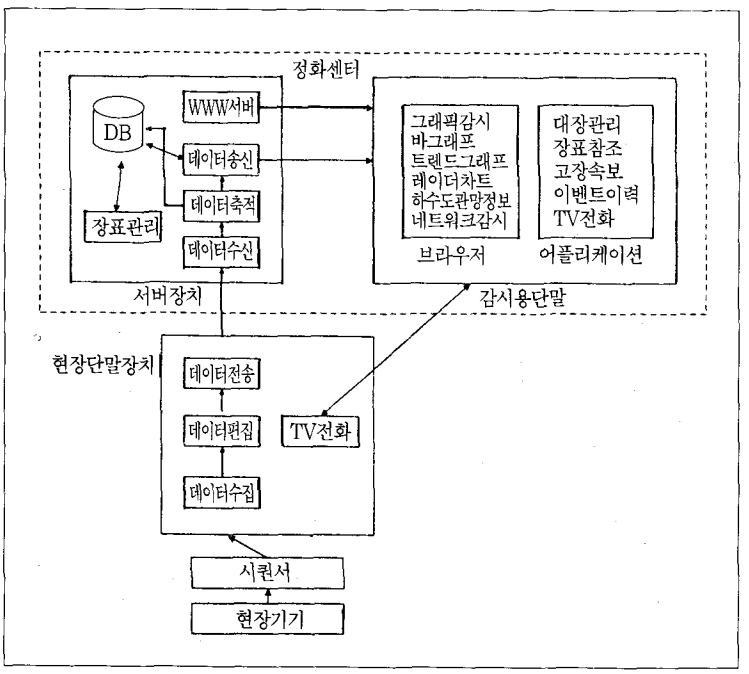
(2) 서버장치

현장단말장치로부터 전송되어 온 배수수질데이터와 기기상태데이터를 수신, 데이터베이스화하여 축적한다. 또 리얼타임데이터(배수수질데이터, 기기상태데이터, 고장데이터)를 정주기(5초)로 감시용단말에 송신한다.

감시용단말로부터 요구가 있으면 그 조건에 따라 데이터를 데이터베이스 중에서 검색하여 검색결과를 반송한다.

(3) 감시용단말

배수수질데이터와 기기상태의 리얼타임 감시, 리얼타임 트렌드를 표시한다. 또 서버장치의 데이터베이스에 축적된 데이터를 이용하여 히스토리컬 트렌드 표시와 과거의 고장, 상태변화이력, 장표데이터 등을 참조한다. 또한 현장단말장치와의 TV전화기능이 있다.



〈그림 7〉 소프트웨어 구성

주요감시화면 표시기능은 지도베이스의 메뉴 교체, 배수수질 감시, 汚水中継ポンプ 감시, 배수수질 바그래프 표시, 배수수질 트렌드 그래프 표시, 배수수질 레이더 차트 표시, 장표 표시(일보, 월보, 연보), 하수도관망 표시 등이다.

5.3 Java에 의한 맨머신部의 실현 방법

이 시스템에서 감시업무를 하는 맨머신 부분의 거의 전부를 오브젝트 指向言語인 Java언어로, 하나의 애프레트로서 구축하고 있다. 시스템 전체는 시스템 애프레트관련, 공통표시파트관련, 통신관련, 기능화면 관련의 4개의 큰 카테고리로 구성되고 각각의 카테고리는 수개의 클래스로 되어 있다.

각종 기능화면은 Java의 라이브러리 클래스인 패널 클래스에서 기능을 계승하여 작성되어 있으며, 그들 기능화면의 표시를 교체함으로써 기능도 교체되는 방법을 취하고 있다. 그림 8에 각종 감시기능의 교체를 나타낸다.

주요 기능화면을 소개하면 다음과 같다.

(1) 大垣市 全圖화면(그림 9 참조)

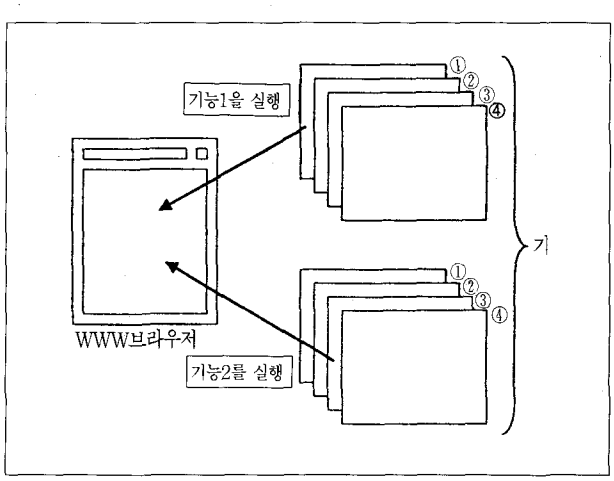
大垣市의 지도상에 감시대상이 되는 공장과 펌프장의 심볼이 표시되어 있다. 그것들을 마우스로 선택함으로써 감시대상시설을 설정한다. 화면 하부의 각 처리에 대응한 버튼을 선택함으로써 화면이 교체되어 감시업무를 할 수 있게 된다.

(2) 시설관리지도화면(그림10 참조)

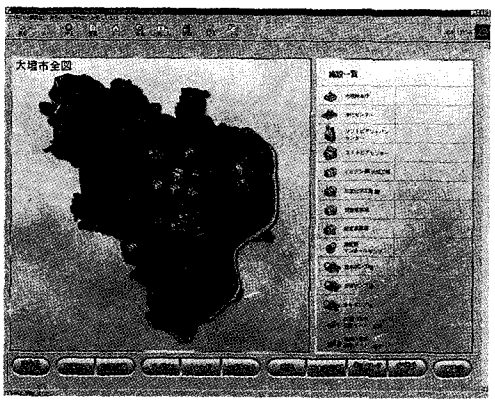
화면의 좌측은 감시대상시설 근처의 지도표시 에어리어, 우측은 정보표시 에어리어로 되어 있다. 정보표시 에어리어에는 시설명칭, 주소 등의 정보와 현재의 감시대상 수질항목의 상태가 표시되어 있다. 「시설대장」 버튼은 시설대장의 이미지데이터, 「시설사진」 버튼은 시설의 사진을 표시한다.

(3) 바그래프 화면(그림 11 참조)

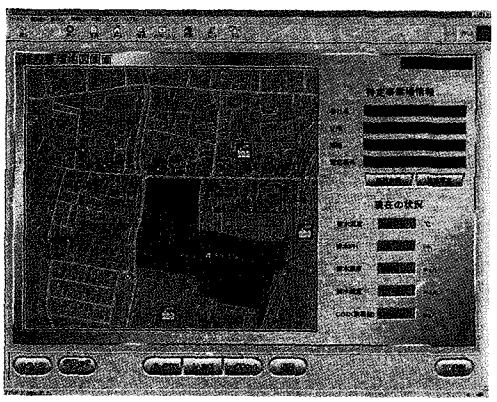
여기에는 「대상시설별」, 「수질항목별」, 「임의선택」의



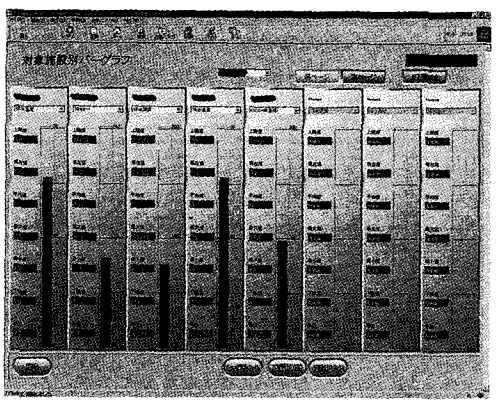
〈그림 8〉 각종감시기능의 교체



〈그림 9〉 大垣市 전체화면



〈그림 10〉 시설관리지도화면



〈그림 11〉 바그래프 화면

3종류의 바그래프가 있다. 「대상시설별」에서는 하나의 시설을 감시대상으로 선택하여, 감시대상으로 되어 있는 全水質項目을 표시한다.

「수질항목별」에서는 하나의 수질항목을 선택하여 전 시설의 대상수질항목을 표시한다. 「임의선택」은 시설, 수질항목을 임의로 선택하여 표시한다.

「上下限설정」버튼으로 시설별로 각 수질항목에 대한 상한치, 하한치를 설정할 수가 있다. 여기서 설정된 수치는 서버로 보내져, 시스템 전체의 설정으로서 데이터베이스에 등록된다.

(4) 트렌드그래프 화면(그림 12 참조)

트렌드 그래프에도 바그래프와 마찬가지로 「대상시설별」, 「수질항목별」, 「임의선택」의 3종류가 있다. 또한 표시형식에도 2종류가 있으며 하나의 그래프에 8항목의 트렌드를 표시하는 형식과 1화면 8개 그래프에 각각 1항목의 트렌드를 표시하는 형식이 있다.

(5) 레이더차트 화면(그림 13 참조)

화면 우측의 시설선택 풀다운 메뉴에 의하여 선택된 시설의 수질항목데이터를 좌측의 레이더차트 표시에어리어에 표시한다.

(6) 3차원그래픽스 기능화면(그림 14 참조)

이 화면은 감시대상 맨홀펌프장 주변구조물을 3차원 그래픽스로 구성한 것으로 다음의 기본기능을 갖는다.

(a) 3차원그래픽스에 의한 가상공간내의 워크스루

(b) 감시데이터의 그래피컬 표시

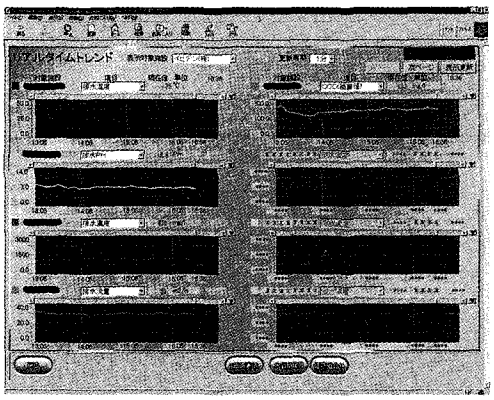
(c) 미리 설정한 루트상의 자동순회

(d) 지하에 설치된 맨홀과 배관을 표시하는 지하표시

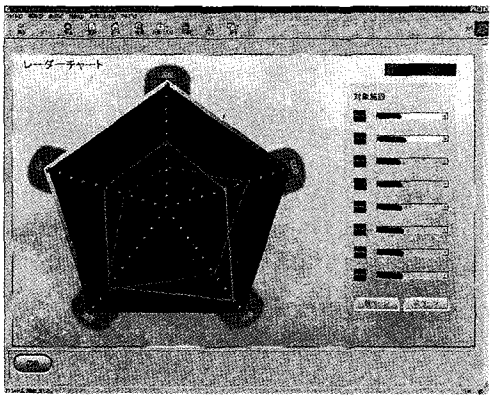
(e) 맨홀 펌프장주변의 단면도표시

화면의 3차원표시부와 평면도, 각종 미터류는 각각 ActiveX 컨트롤로 구성되어 있고 데이터통신 인터페이스를 제외하고 전술한 Java 기능 패널과는 독립된 구성으로 되어 있다.

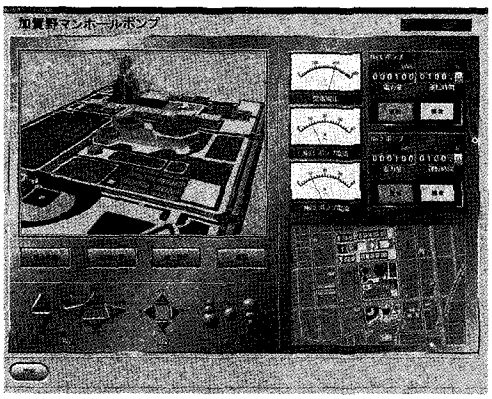
이와 같은 3차원그래픽스의 이용으로 직감적이고 알기 쉬운 유저인터페이스를 제공할 수가 있다.



〈그림 12〉 트렌트그래프 화면



〈그림 13〉 레이더차트 화면



〈그림 14〉 차원그래픽스 기능화면

6. 맺음말

새로운 소프트웨어 패러다임인 인트라넷 기술의 업무정보시스템분야에의 적용으로서 하수도관리 고도화시스템을 구축하여 납입하였다. 질높은 유저 인터페이스를 단기간에 제작할 수 있어 새삼 인트라넷기술의 가능성을 재인식하였다. 이 분야는 DCOM/CORBA 등의 분산오브젝트기술, 시큐어리티기술, 푸시형 정보발신기술, 영상음성 발신기술, 개발운용지원환경 등의 급속한 기술진보가 계속되고 있다. 앞으로도 최신의 기술을 도입한 업무정보시스템을 구축해 가고자 한다.

〈용어설명〉

Pentium : Intel사의 등록상표
Java : Sun Microsystems Inc의 상표. Sun이 개발한 컴퓨터언어
애프레트 : HTTP서버에서 클라이언트에 다운로드하여 실행하는 Java로 쓰여진 어플리케이션 프로그램
ActiveX : 마이크로소프트사가 제창하는 인터넷, 인트라넷 콘덴츠의 작성과 어플리케이션 개발을 위한 수법
OS : Operating System
유저 인터페이스 : OS上의 유저가 실제로 조작하는 부분
LAN : 기업내 등의 구내에서 컴퓨터나 주변기기 등을 상호 접속한 네트워크시스템
DCOM : 마이크로소프트사가 제공하고 있는 분산오브젝트 환경(Distributed Component Object Model)
CORBA : 표준화단체 OMG(Object Management Group)가 규정한 異機種間 연계를 위한 국제 표준사양(Common Object Request Broker Architecture)

이 원고는 일본 明電時報에서 번역, 전재한 것입니다. 본고의 저작권은 (株)明電舍에 있고 번역책임은 대한전기협회에 있습니다.