

배전관리시스템의 원격 감시 및 제어 방안 연구
A Study on ways of Supervision and Control of Distribution
Management Systems

남시복 (전기정보과)

Si-Bok Nam (Dept. of Electric & Information)

Key Words : DMS(distributed management system), CGI(Common Gateway Interface), ISAPI(Internet Server Application Programming Interface), JAVA

ABSTRACT - This paper presents Web-based Distribution Automation System(DMS)'s Supervision & Control Techniques. Up to now there has been only server side distributed management system(DMS) for power system. This Web-based simulation program makes it is possible to control DMS with easy access. This simulation program is based on web can be operable from any places. Since most of programs had 2-tier architecture, running them at users PC may restrict their application. In this paper, the simulation program is developed in 3-tier architecture and implemented by JAVA(linked JSP), Which will solve the problems arising from 2-tier architecture system. This is composed of presentation, application logic and database layer, and each layer comprises in sets of interfaces. Swing applet is applied by presentation layer that is embedded in web browser, and only plays a role of input, output of the data in forms of console box display. This study selects application logic as active database based distributed management algorithm, in many fields of DMS. As Oracle8i is one of the most reliable and formal DBMS, that is applied by database layer. In addition, the simulation program has such advantages as improved construction of database, capability of processing and reliability. It is also implemented by JAVA that is independent of platform and pure object oriented language. Therefore the programs will not need to be changed even if web server or and platform is changed. This simulation program will help virtual consulting of power system because that is based on web and JAVA.

1. 서 론

배전자동화 시스템은 적용지역의 규모에 따라 대규모 시스템과 소규모 시스템으로 나누어지고 있다. 소규모 시스템은 배전자동화의 기본기능인 배전선로의 원격감시제어를 중점적으로 수행하는데 초점이 맞추어져있지만 대규모 시스템은 원격감시제어 기능뿐만 아니라 배전선로 고장자동처리 기능과 시뮬레이션 기능 등을 포

함하고 있으며 또한 부가적으로 회선별 단선도 자동생성 프로그램, 자동화선로 보호기기 정정 프로그램, 배전계통 운전 최적화 프로그램 등을 추가할 수 있다. 또 하나의 큰 차이점으로는 하드웨어의 네트워크 구성이 소규모 시스템은 단독으로 운전되는데 반해 대규모 시스템은 신배전정보시스템(NDIS) 및 변전소 자동화 시스템인 SCADA 시스템과 연계가 된다는 것이다. 이렇게 유사한 데이터를 처리하는 전산시스템 간에 연계가 이루어지면 데이터베이스의 구축이 용이해 지고, 시스템 운용효율도 대폭 향상시킬 수 있으며 이를 웹기반의 디스플레이 화면을 이용하여 표현하면 상시 감시 및 제어에 용이하다.

2. 본 론

2.1 인터넷 기술의 이점

최근 몇 년간 발전된 인터넷 기술의 이점은 많은 분야에서 사용되어지고 있다. 즉, 인터넷 증권거래, 인터넷 은행거래, 각종 예약서비스, 인터넷 전자 상거래 등에서 사용되어지고 있다. 전력시스템분야에서도 개방되어진 원격지에서의 접속의 필요성에 의해 OASIS(Open Access Same-Time Information System)의 개발과 기본적인 인터넷 기술이 적용되어지고 있는 실정이다. 인터넷 기술이 적용된 개발환경을 사용함으로써 다음과 같은 이로운점 들이 있다.

- 공평성 : 이용자는 더 이상 비싼 하드웨어나 또는 소프트웨어의 구매 없이도 어느 곳 에서나 접속할 수 있다. 즉 전화선, ISDN, ADSL, 케이블 모뎀 등을 통하여 정보를 받거나 원격지에서 데이터를 갱신할 수 있다.
- Class-Platform 구조 지원 : HTML 과 TCP/IP 프로토콜로 규정화된 인터넷 브라우저 환경에서 이용자는 똑같은 웹 화면을 서로 다른 하드웨어 구조에서도 볼 수 있다. 즉, 현재의 Windows NT, Windows 98, UNIX Linux 플랫폼에서 동일하게 디스플레이된 화면을 볼 수 있다.
- Open System 구조 지원 : 인터넷 응용은 개방 시스템 기준을 따른다. 즉, Structured Query Language(SQL), HTML, HTTP, FTP, TCP/IP 그리고 PPP등을 사용하여 데이터 교환과 시스템의 확장은 최소한의 노력으로 이루어질 수 있으며 어플리케이션과 데이터베이스 인터페이스는 공업적 규약인 Open Data Base Connectivity(ODBC)에 따라 구성되어지며 정의된다.
- 사용자 편의성 및 인간중심 인터페이스의 제공 : 인터넷 브라우저상에서의 작업은 사용자에게 새 프로그램의 사용에 의한 더 이상의 어려운 명령어들이나 마우스

움직임등을 배울 필요가 없다. 즉, 배우는 시간을 최소화할 수 있다.

- 설치와 유지의 최소화 : 새로운 응용프로그램은 인터넷을 통해 사용자측에 자동으로 다운로드 되며 자동적으로 서버측의 새로운 버전의 프로그램의 업그레이드가 이루어진다. 이것은 더 이상의 시스템 관리자가 새로운 버전의 프로그램을 일일이 업그레이드하는 수고를 덜어준다.

- 시스템 확장성의 최대화 : Web 페이지는 점진적으로 개발가능하며 인터넷의 현재 업데이트 정보를 사용함으로써 재구성 및 재 링크의 필요성이 불필요하다.

- Multi-Media 지원 : 인터넷 브라우저는 사진, 표, 그림, 소리 등을 사용하여 효과적인 양방향 통신이 가능하며 이로 인한 다양한 시각적인 효과로 사용자에게 더욱 친숙하고 인지도 높은 정보를 제공할 수 있다.

- Database접속의 관계성을 제공 : 실시간 웹 페이지의 변화없이 가장 최근의 데이터베이스의 정보를 사용가능하며 관계형 데이터베이스에 저장된 데이터를 사용하여 동적으로 웹 페이지를 갱신할 수 있다.

- Object-Oriented Technologies(OOT)의 지원 : OOT는 미래지향적 프로그램 개발기술이다. 현재의 중요한 인터넷 브라우저 개발사는 OOT를 지원하고 있다. 예로 Microsoft사는 자사의 Internet Explorer(IE)에서 JAVA와 Active X 기술을 동시에 제공하고 있다. 현재의 인터넷 환경에서 프로그램 구성요소들은 친절하게 디자인되고, 잘 구성되어있으며, 여러 상황에서 재사용이 가능하다.

2.2 배전자동화시스템

2.2.1 배전자동화시스템의 개요

배전자동화시스템(DAS)은 배전선로의 운전상태의 감시 및 설비의 운전 조작을 컴퓨터와 통신 기술을 이용하여 원격에서 감시, 제어하는 것으로써 배전선로의 고장 발생시 고장 관련 정보를 사용자 화면에 표시하여 운전자가 고장구간을 원격에서 파악할 수 있도록 하며 원격제어를 통하여 복구수행을 지원하는 시스템이다. 배전계통을 감시 제어하는 주 기능이외에 설비 관리 및 수용가 정보를 관리하여 보다 효율적인 배전 계통을 감시할 수 있다.

또한 배전자동화시스템은 변전소 내의 차단기나 릴레이의 접점 정보를 표시하고, 배전계통의 다회로 개폐기나 가공 개폐기 및 리클로저의 상태 정보 및 아날로그 정보를 감시, 제어한다.

최근의 고도 정보화, 하이테크화 사회에서는 전기에 대한 의존도 점차 높아지고 있어 수용량의 증대와 함께 고품질, 고 신뢰도의 전기 공급이 요청되고 있다.

이러한 배경하에 앞으로는 점점 거대화, 폭주화하는 배전 설비에 대하여 설비 형

성면에서의 확충, 개량만이 아니라 배전 계통 보수, 운용의 자동화의 추진에 의한 전력 공급 신뢰도의 향상, 설비 운용의 효율화, 보수의 성력화, 업무의 합리화를 도모하는 것이 중요한 과제로 되고 있다. 이러한 상황에 대하여 종래부터 각 전력회사는 배전 자동화에 관한 연구 개발, 실용화를 진행하고 있다.

한마디로 배전 자동화라 할지라도 선로 개폐기의 감시·제어에서 수용가 기기의 자동화까지 그 내용은 광범위하고 여러 갈래에 걸치고 있어 목적별로 분류하면 대략 다음과 같이 분류할 수 있다.

- ① 전력 공급 신뢰도, 설비 이용률의 향상을 목적으로 한 배전 선로 기기 감시·제어
- ② 부하전류, 사고정보의 수집을 위한 배전관리정보의 자동수집
- ③ 부하율의 향상 등을 목적으로 한 부하 집중 제어
- ④ 사용 전력량을 원격 계측하고 그 조정을 하는 자동 검침

2.2.2 배전 선로 기기의 감시·제어

가장 일반적으로 적용되고 있는 수지상 방식의 가공 배전선이나 Ⅱ루프 방식의 지중 배전선의 보수·운용 업무에는

① 배전선의 설비 증강, 계통 변경 등의 공사를 할 때에 공사 정전의 범위를 축소하기 위해 실시하는 계통 전환 조작(계통을 구분하여 전환하기 위해 배치된 개폐기의 조작)

② 태풍이나 뇌 등으로 인한 사고 발생시에 사고 구간의 절단과 사고로 정전된 사고 구간 이외의 개소(건전 정전 구간)에의 송전을 위한 계통 전환조작(사고 구간의 구분과 건전, 정전 구간으로 송전을 하기 위한 개폐기 조작)등의 개폐기 조작 업무가 있다.

이 업무는

- i) 수용가의 정전을 최소화하기 위한 면밀한 공사 정지 계획
- ii) 모든 사고 발생을 상정한 긴급 응동 체제

등에 따라 실행되고 있다.

그러나 개폐기의 조작은 배전 작업자가 현지에 가서 작동하기 위해서는 사전의 준비나 현지에서의 출동 등에 시간을 요한다. 이에 이 시간적 손실을 개선하여 정전 시간의 단축화와 현지에서의 개폐기 조작을 없앴으로써 이에 의한 성력화를 목적으로 하여 현지로 출동하지 않고 개폐기의 조작을 할 수 있는 개폐기의 자동화가 이루어지고 있다.

1) 개폐기의 자동화 방식

- ① 시한 순송 제어 장치에 의한 사고 구간 구분 방식

시한 순송 제어 장치와 자동 개폐기를 조합, 배전용 변전소 차단기의 재폐로 방식과 협조시킴으로써 건전 구간 자동 개폐기를 순차 투입하여 사고 구간 이후를 절단하는 방식으로, 현재 모든 전력회사에서 일반적으로 사용되고 있다.

② 개폐기의 원격 감시·제어 방식

시한 순송 제어 장치에 의한 사고 구간 구분 방식으로서는 사고 구간 이후의 절단과 사고 구간보다도 변전소측을 잇는 건전 구간에 의한 송전은 가능케 되지만, 사고 구간 이후에 있는 건전 구간에 의한 송전은 현지에서의 개폐기 조작에 의하지 않으면 안 된다.

이러한 사고시의 건전 구간에 의한 송전을 위한 개폐기 조작이나 공사를 할 때의 정전 구간을 가급적 적게 하기 위한 사전 전환 조작을 사업소에서의 원격 제어로 실행하는 방식이 실용화되고 있다.

이 방식에서는 다양한 시스템이 고려되어 각 곳에서 적용되고 있으며, 또한 감시·제어하기 위한 통신 방식으로서도 배전선 그 자체를 전송로로서 이용하는 배전선 반송 방식이나 페어 케이블, 동축 케이블, 광섬유 케이블 등을 전송로로 하는 통신 방식 등이 사용되고 있다.

수지상 방식의 다분할 연계 배전선에 적용되고 있는 시스템을 예로 들어 그 개요를 설명하면 다음과 같다.

- ① 배전선에 사고가 발생했을 경우는 현지에 설치되어 있는 자동화 기기의 시한 순송 기능에 의해 사고 구간 이후의 절단을 실행한다.
- ② 사고 후의 건전 정전 구간에서의 송전은 사업소에 설치된 컴퓨터 시스템으로 조작 순서를 작성하고 그 순서에 따라 조작 지시를 송신하여 다른 배전선의 연계 개폐기를 조작함으로써 실행된다.
- ③ 배전선의 계획 정지나 계통 전환 조작을 할 경우에는 컴퓨터로써 조작 순서를 작성하고 그 순서에 따라 조작 지시를 송신하여 간선 개폐기, 연계 개폐기의 조작을 한다.

이와 같이 현재의 시스템에서는 시한 순송 제어 장치에 의한 사고 구간 구분과 개폐기의 원격 감시 제어를 조합한 방식으로 되어 사고 구간 구분에는 정전을 수반한다. 따라서 앞으로는 순시에 사고 구간을 절단시키는 등, 보다 한층 신뢰도 향상이 도모된 시스템의 개발이 진행될 것이라 보여진다.

2) 기타 기기의 감시·제어

개폐기 이외에 감시·제어를 하고 있는 배전 선로 기기로서는 고압 자동 전압 조정기와 22.9kV급/6.6kV 배전설비가 있다.

고압 자동 전압 조정기는 공장이 긴 고압 배전선의 도중에 설치하고 고압 배전

전압의 변동을 자동적으로 개선하는 것이다. 고압 자동 전압 조정기가 설치된 배전선의 전환을 할 때에 조정기의 전압 탭을 변경할 필요가 있는데, 개폐기의 원격 감시·제어와 합하여 탭 전환의 원격 제어화가 일부에서 실행되고 있다.

22.9kV급/6.6kV 배전설비는 22.9kV급 배전선에서 기존의 6.6kV 배전선에 공급하는 설비로서 도시부의 재개발 지구나 전압 개선 대책이 필요한 매우 드문 지구에서 적용되고 있다. 이 설비는 변압기, 개폐 장치, 보호 장치를 구비한 일종의 변전설비로서 부하 상황, 릴레이 동작 상황, 차단기, 개폐기의 개폐 상태 및 조작 등의 원격 감시 제어가 일부에서 실행되고 있다.

2.2.3 배전 관리 정보의 자동 수집

배전 관리 정보의 자동 수집은 배전 전압, 부하 상황, 사고 정보 등의 배전 계통을 보수 운영하는 데에 필요한 모든 데이터를 자동적으로 수집하는 것으로서

- ① 정보의 즉응화, 정밀도의 향상에 의한 설비 운용 효율, 투자 효율의 향상
- ② 정보 입력 업무의 성력화 등에 의한 업무 운영의 효율화

등을 목적으로 하고 있다.

수집하는 정보는 다양한 항목을 생각할 수 있지만,

- ① 변전소의 차단기, 보호 릴레이 등의 상태 정보
- ② 배전선 전류, 전압, 구간 전류, 상(相) 상태 등의 계측 정보
- ③ 전원측이나 배전선의 사고 정보
- ④ 배전선 개폐기의 개·폐 정보

등에 관해서는 배전 선로 기기의 감시·제어 시스템 가운데에 포함된 자동 수집, 활용이 실행되고 있다.

앞으로 각종 센서 기술, 고도의 정보 처리 기술 등의 개발이 진행된다면 배전선 사고의 전조를 포착하는 열화 예지 정보의 수집도 가능케 될 것이라 본다.

2.2.4 부하 집중 제어

룸 쿨러는 주택이나 빌딩용 등 민생용 수요가 높아지는 가운데, 특히 그 보급이 현저하여 1970년에는 10.1[%]에 불과했지만, 1975년에는 29.7[%], 1985년에는 71.8[%]가 되었고, 1990년에는 90.9[%]에 달할 것이라 예상하고 있다.

이러한 일반 가정에서의 룸 쿨러의 보급 및 OA화 진전에 따른 빌딩의 냉방 수요의 증가 등으로 인해 전력 수요 피크의 첨예화가 강해져 연간 평균 전력과 최대 전력과의 비를 나타내는 연 부하율은 해를 거듭하며 저하되어 1970년에는 67.1[%]였던 것이 1988년에는 58.8[%]로 저하되고 있다.

이러한 점은 팽대한 설비 투자로 건설된 전원 및 송전설비가 경부하시에는 전체의 약 60[%]밖에 가동되고 있지 않다는 것을 의미하고, 설비 종합 효율화라는 관점에서 여름철의 주간 이외의 시간대에 전력 수요를 증가시켜 부하의 평준화를 도모하는 것이 중요하다.

이에 대하여 전력회사에서는 심야전력 요금제도, 시간대별 요금제도, 축열 조정 계약제도, 수급 조정 계약제도 등의 각종 제도의 보급 촉진으로써 부하의 평준화를 도모하고 있다. 이 제도들에서는 일반적으로 전기온수기나 축열식 냉·난방기 등의 부하의 개폐 제어를 타임스위치의 ON·OFF로써 시행하고 있는데, 배전선 반송 방식이나 통신선 방식을 이용한 부하 집중 제어 시스템이 일부에서 적용되고 있다.

2.2.5 자동검침

자동 검침은 검침 업무의 성력화 및 효율화 등을 목적으로 하여 수용가에 설치되어 있는 거래용 전력량계를 사업소에서 자동적으로 원격 검침하는 것이다.

자동 검침에 관한 연구는 종래보다 착실히 이루어지고 있었지만, 필요성은 그다지 증가가 없고, 코스트 메리트(cost merit)가 생성되지 않았다는 점 등으로 인해 널리 실용화되는 데에는 이르지 못했었다.

그렇지만 최근에는

- ① 산간부, 다설지대에 대한 검침 능력의 향상
- ② 부재 수용가, 오토로크 맨머신 등의 검침 곤란 개소의 해소
- ③ 장래 노동력 부족에의 대응

이라고 하는 요구에 추가하여

- ① 전자공학 기술에 의한 전자식 전력량계의 출현
- ② 가입자 전화 회선의 통신 서비스의 본격 실시
- ③ 배전선 자동화 설비의 다목적 이용

등이 배경으로 되어 자동 검침 실용화への 착수가 재차 성행되고 있다.

현재 자동 검침에 적용되고 있는 신호 전송 방식을 전송로를 주체로 하여 분류하면

- ① 고저압 배전선을 이용한 배전선 반송 방식
- ② 일반의 가입 전화 회선의 통신 서비스를 이용하는 전화 회선 이용 방식
- ③ 페어 케이블, 동축 케이블, 광섬유 케이블 등을 이용하는 통신선 이용 방식

등으로 분류되는데 집합 주택 등에 대해서는 이것들을 조합한 방식도 검토되고 있다.

2.2.6 배전 종합 자동화 시스템

선로 기기의 감시·제어, 배전 관리 정보의 자동 수집, 부하 집중 제어 및 자동 점검 등의 배전 자동화 시스템에 관해서는 필요성의 정도, 코스트 메리트 등이라는 관점에서 선로 기기의 감시·제어와 배전 관리 정보의 자동 수집을 조합한 이른바 배전선 자동화 시스템은 이미 실용화 되고 있다.

그 밖의 시스템에 관해서도 실용화를 겨냥한 연구나 시험이 진행되고 있지만, 이 시스템은 중앙 장치(사무소에 설치되는 컴퓨터 본체나 지시 장치), 신호 중계 장치(변전소나 전주상 등에 설치되는 신호의 송·수신 장치), 단말 장치(감시·제어되는 기기측에 설치되는 신호의 송·수신 장치) 등의 기구나 신호 전송로, 신호 방식 등에 공통된 부분이 많아 공용화에 의한 종합적인 가격 절감이 기대된다.

또 이것들의 시스템간 또는 급전, 변전 등 다른 설비의 자동화 시스템, 나아가서는 배전 업무 기계화 시스템이나 수용가 정보 시스템 등에 관련되는 컴퓨터 관리 시스템 사이에는 취급 정보의 공통성 관련성이 대단히 많다.

이러한 점에서 이것들의 여러 조건을 경제적, 합리적으로 감안해 가면서 개개의 시스템 기능의 신뢰성, 오퍼레이터의 작업성을 충분히 확보한 배전 종합 자동화의 개발이 실행되고 있다.

2.3 배전관리시스템과 웹서버와의 연계

2.3.1 웹기반 배전관리시스템의 구조

웹서비스는 개발자가 자신이 개발한 컴포넌트를 웹에 올려두는 것이라 할 수 있으며 다른 개발자는 웹서비스를 통해 웹에 올려진 컴포넌트를 제공받아 재사용할 수 있다. 또한 웹서비스는 ASP형태로 제공되기 때문에 원격으로 제공받은 개발자가 다시 컴파일 하거나 코드를 수정할 필요가 없다. 이로 인해 개발된 웹을 이용한 배전관리시스템은 보다 효율적인 처리가 가능해지며 단순히 제공된 ASP형태를 재사용하면 되므로 경제적 측면까지 제공할 수 있다. 닷넷의 웹서비스는 웹사이트간의 상호작용을 위해 SOAP를 사용한다. SOAP는 ASP를 기반으로 HTTP-GET/HTTP-POST/ HTTP-SOAP과 같이 HTTP로 데이터를 전달하며 트랜잭션이나 보안에 대한 기술을 표준으로 포함하기 때문에 어떤 환경에서도 구현이 가능하다.

그림[1]은 대략적인 웹기반 배전관리시스템의 구조를 나타내고 있으며 클라이언트에서 HTTP를 이용하여 원하는 웹서비스를 요청하면 ASP형태로 서비스를 제공하는 과정을 보여준다. 즉 웹을 통하여 관리자가 접근하여 배전자동화시스템의 데이터베이스의 값을 검색 및 제어하게 되면 웹서비스형태로 되어 있는 프로그램이 이를 수행하여 SOAP를 통해 클라이언트에 응답하는 것을 나타내고 있다.

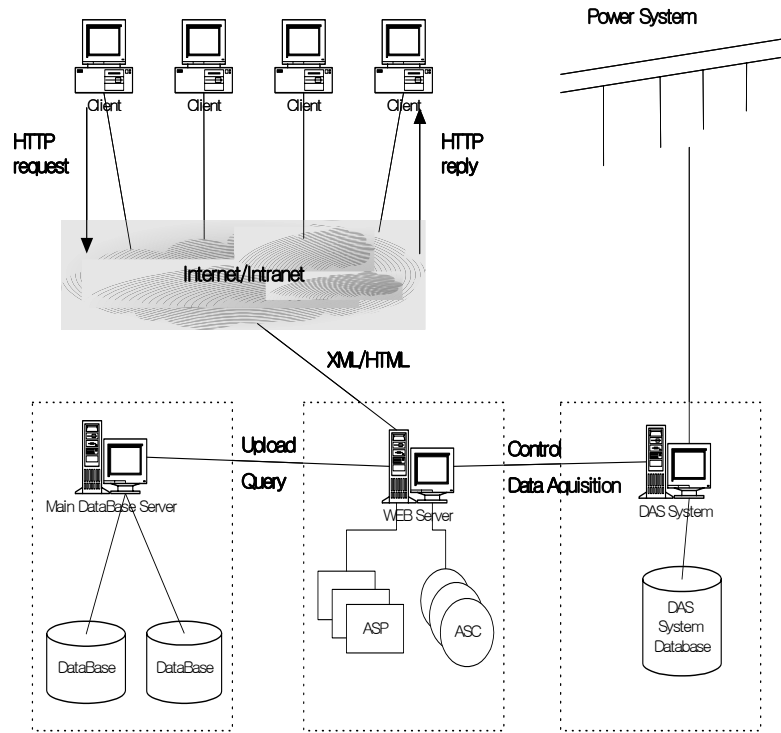


그림 1. 전체적인 시스템 구성

Fig.1. Construction of the total system

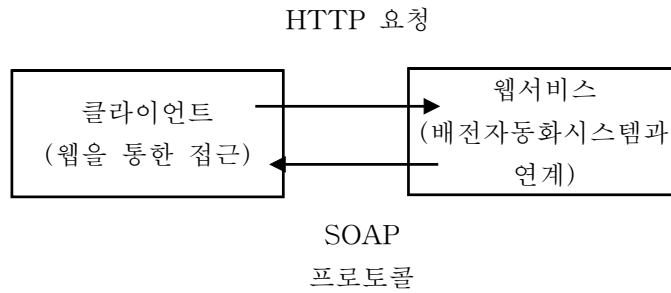
2.3.2 웹서버와 배전관리시스템의 연계

웹서버를 구축하는 기술은 인터넷의 발전과 더불어 급속도로 발전하고 있다 따라서 웹은 이전과 같이 단순히 웹페이지만을 보는 것이 아니라 상호작용의 매개 장소로 변모하고 있으며 이러한 기능을 구현하고자 ASP(Active Server Page)를 사용하여 웹서버를 구성한다. ASP를 사용하는 이유는 ASP를 사용하면 클라이언트의 어플리케이션에 서버측 로직을 쉽게 통합시킬 수 있게 되기 때문이다. 이전에는 이러한 서버측 로직을 위해서 CGI(Common Gateway Interface)나 ISAPI(Internet Server Application Programming Interface)를 사용하였으며, 이는 웹페이지 개발과는 또 다른 개발 작업으로 클라이언트측의 실행 프로그램을 만들어 내야만 했었다. 그러나 ASP를 사용함으로써 클라이언트측에서 실행되는 실행 프로그램을 만들 필요없이 서버측의 로직만을 개발하면 되므로 서버측 로직의 개발에 있어서 강력한 대안으로 제시된 ASP를 디자인하고 개발하는 것으로 서버측의 로직만을 개발한다. 또한 ASP는 기존의 HTML과 대단히 유사하므로 개발이

좀더 쉽게 이루어질 수 있다. ASP의 특징으로는 서버에서 동작하는 스크립트로 구성이 되어있으며 Visual Basic 스크립트나 JAVA 스크립트 등을 지원한다는 점과 서버에서 동작하도록 만들어진 Active X나 디자인 타임 Active X 컨트롤을 포함시킬 수 있으며 또한 서버에 있는 오브젝트를 통하여 데이터를 처리한 결과를 ASP를 통하여 사용자에게 쉽게 되돌려 줄 수 있다.

즉 웹을 통하여 관리자가 배전자동화시스템의 데이터베이스에 접근하면 웹서비스 형태로 되어있는 프로그램이 이를 수행하여 SOAP를 통해 클라이언트에 응답하는 방식이다. 인터넷 공개 표준인 ASP와 SOAP를 이용한 닷넷의 웹서비스는 프로토콜 독립적이며 플랫폼 독립적인 특성을 가지고 있으며 또한 최근에 사용되고 있는 분산객체를 위한 방법인 COBRA(Common Object Request Broker Architecture), DCOM(Distributed Component Object Model) 또는 EJB(Enterprise Java Beans)보다 더욱 향상된 분산프로그래밍 환경을 제공한다.

그림 [2]는 클라이언트에서 HTTP를 이용하여 원하는 웹서비스를 요청하면 ASP 형태로 서비스를 제공하는 과정을 보여준다.



이용하여
ASP로 반환

그림 2. 클라이언트에서 HTTP를 이용한 웹서비스과정
Fig.2. Process of the web-service used the HTTP from the client

또한 데이터베이스 어플리케이션을 개발하는데 있어서는 표준화된 구조의 개체를 사용함으로써 추후의 유지 보수비용을 줄일 수 있는 마이크로소프트에서 제공하는 ADO(Active X Data Objects)를 사용하였다. 웹과 데이터베이스 시스템의 연결에 있어서 기존의 ODBC(Open DataBase Connect)솔루션은 OLE(Object Linking & Embedded)와 COM(Component Object Model) 기술의 데이터베이스 확장판인 OLE DB를 하위 구조로 하고 이를 Active X 환경에서 쉽게 사용할 수 있는 인터페이스인 ADO(Active X Data Objects)를 사용하여 개발하며 데이터베이스 언어도 표준화된 SQL(Structured Query Language)을 사용하여 개발하였다.

또한 데이터베이스의 접근, 관리 등 활용도를 높이기 위해 편리한 사용자 환경을

제공하려 하며 실무에서 많이 사용되는 Excel, Visio 등으로부터도 웹페이지 상으로 직접 연계할 수 있도록 하는 GUI(Graphic User Interface)환경 또한 개발하였다.

3. 결 론

배전자동화시스템의 데이터베이스 서버에서 데이터 검색용 웹서버를 구축하는 방법으로서 중앙시스템에 구축되어 있는 데이터베이스 서버를 일반 사용자가 원격지에서 웹을 이용하여 직접 쉽게 검색 할 수 있도록 한다. 웹서버를 구축하는 이유는 배전자동화시스템의 데이터베이스를 중앙에서 일관적으로 관리하게하고 많은 검색 소프트웨어의 개발이 필요 없이 기존의 자원만을 이용하므로 경제적이며 데이터의 중복 저장을 피할 수 있어 자원의 낭비를 줄이는 이점 이외에도 원격지에서의 접속 등 사용자 검색의 편리성 등을 들 수 있다.

본 연구에서는 배전자동화 시스템의 데이터베이스에 대하여 새로이 구현 및 설계하고 원격지에서 감시 및 검색할 수 있게 하며 원격지의 웹상에서 낮은 사양의 클라이언트 컴퓨터를 사용하여 전체 배전자동화 시스템의 데이터베이스를 감시 및 검색 할 수 있게 함으로써 배전자동화시스템의 운용에 더욱 효율적이고 신뢰성이 더해지도록 하였다. 더 나아가서 배전자동화시스템 부분 뿐 만 아니라 전체 전력계통에도 확장하여 전체 전력계통의 데이터베이스를 구축하고 원격 감시 및 제어를 할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- (1) Jason Ta-Kang Ma, "New Energy Management System Architectural Design and Intranet/Internet Applications to Power Systems", IEEE, 207-212, 1998
- (2) M. Pedro Silva, "A Web Browser Based DMS - Distribution Management System", IEEE, 2338-2343, 2000
- (3) Johan Sarkinen, "Integrate Internet Solutions Into Your Energy Management Network", IEEE, 623-629, 1998
- (4) 정병관 외 3인 "송전계통 보호설비 DB 구축", KIEE, Vol 49, No.3 Mar. 2000
- (5) 최상열 "능동 데이터베이스 기반의 배전선로 운전자동화 알고리즘", 성균관대학교 박사 학위논문, 2002.2
- (6) 이동범 외, "about ASP.NET 프로그래밍", 영진COM, 2001.10