

표준 광역 SCADA 시스템 개발

이충동 · 김상철 · 김정한 · 이성환 · 김희용

현대중공업(주) 기전연구소

1. 머리말

현재 국내경제의 고비용 해소 및 10% 경쟁력 향상을 위한 집중원방 감시제어시스템의 수요시장이 급속히 확대되고 있는 추세이며, 특히 최근 가스폭발 및 철도사고 등 대형사고의 경험 및 OECD 가입 이후 환경기준의 선진화에 따른 수질, 대기오염, 산업안전의 중요성으로 대형 광역 스카다의 수요가 급증할 것으로 전망된다. 현재 국내 대형 스카다의 국내 시장규모는 약 1000억원에 이르는 것으로 추정되며 이중 약 50% 이상을 해외업체에서 수주하고 있는 실정이다. 특히 대형 SCADA 시장에서는 거의 외국시스템이 국내 시장을 점유하고 있는 실정이다. 따라서 최근 급속히 확산되고 있는 Windows-NT 환경에 기반을 둔 표준 광역 SCADA 시스템을 개발하여 국내 자동제어 기술수준을 한단계 향상시키며 국내 Pipe Line 감시 및 전력제어감시 등 대형 SCADA 분야에서의 국산화된 기술 및 제품을 확보하고, 추후 중국, 동남아 지역에 수출 기반을 확보하고자 표준 광역 SCADA 시스템을 개발중이며 현재 3차년도 개발이 진행중이다.

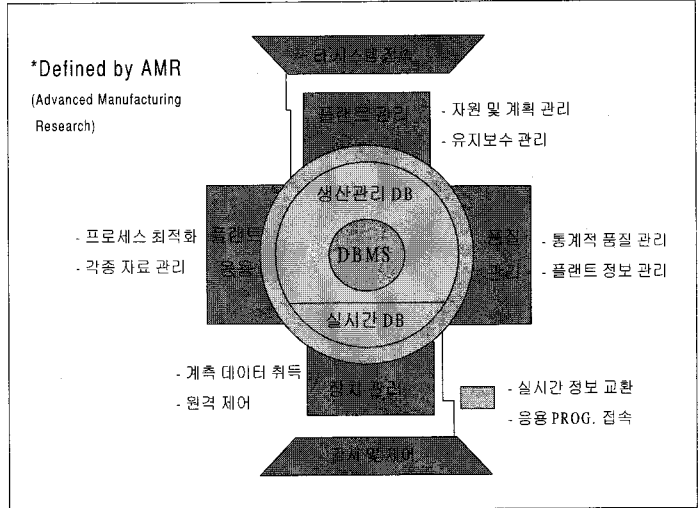
2. 연구내용

가. 개발방향

최근 발표되고 있는 선진외국의 SCADA 시스템을 보면 UNIX 기반의 시스템보다는 Microsoft사의 Windows-NT에서 운영되는 시스템이 주류를 이루고 있으며 Windows에서 제공하는 OLE(Object Linking & Embedding), DDE(Dynamic Data Exchange) 등의 기술을 이용하여 기존 PC에서 사용하던 환경을 서로 공유할 수 있다는 장점을 최대한 살리고 있는데 선진 SCADA 개발업체들의 기본특징을 보면 다음과 같다.

- Supervisory Control & Data Acquisition
 - SCADA/DCS, DA/DSM, GIS로의 시스템 확장성
 - 분산처리에 있어서의 객체지향 시스템 채택
 - System Network Analysis & Management
 - 다용도 다기능의 산업 표준 프로토콜 탑재
 - Operator Training Simulator
 - Web Server/Browser에 의한 시스템 Monitoring
 - 다양한 플랜트에 적용 가능한 Application 보유
- 따라서 본 과제인 표준 광역 SCADA System에서도

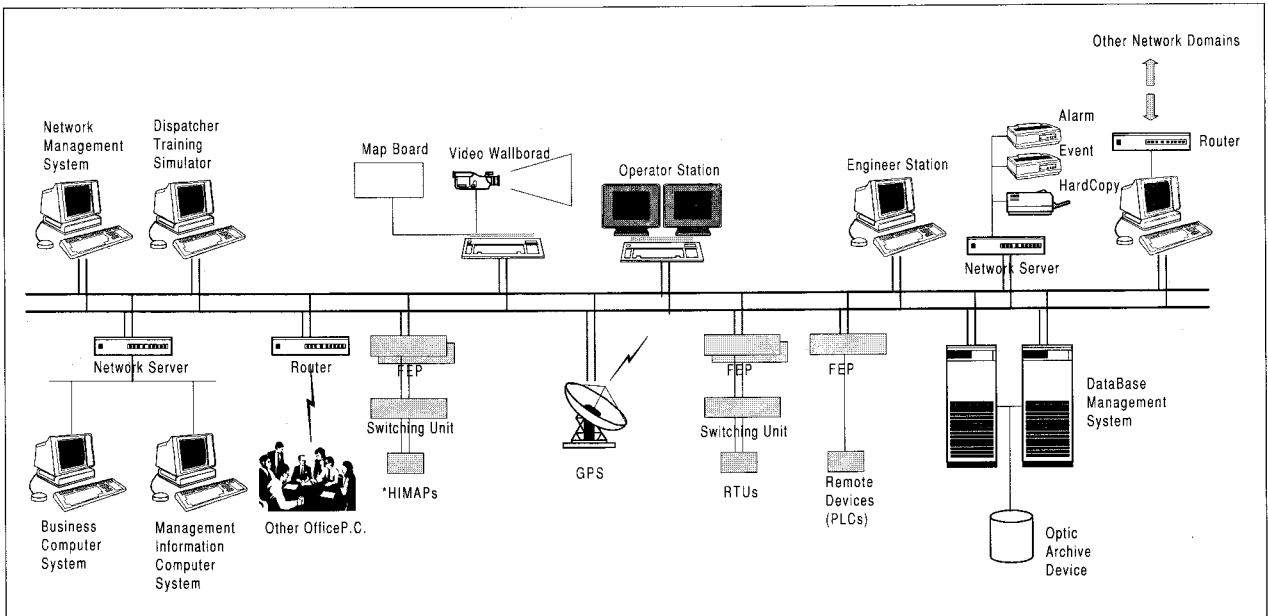
이러한 선진시스템에서 적용하고 Windows-NT 환경에서 분산객체 개념에 기반을 두고 Microsoft사의 Object Technique 기술의 Open-SCADA 시스템의 개발에 주안점을 두었다. 이러한 구성은 향후 시스템 시장에서의 경쟁력 제고와 다양한 고기능의 시스템 개발을 위한 것으로서 사용자 요구 또는 각종 플랜트에 적용가능한 다양한 Platform의 Hardware 및 신기술 적용이 가능한 Software Platform 구축 개발을 근간으로 하고 있다. 또한 단순한 현장기기들의 원격 감시제어만 하는 SCADA 기능 외에도 현장에서 수집된 데이터를 저장, 분석하여 시스템의 계통을 파악하고 사고시 원인을 분석하는 자료로 활용하며 설비의 효율적인 운용을 위하여 고위 경영층의 의사결정 및 자료로 활용할 수 있는 MIS (Management Information System)



〈그림 1〉 표준 광역 SCADA 포함영역

영역까지도 포함하고 있다(그림 1 참조).

나. 전체 시스템 구성(그림 2 참조)



〈그림 2〉 전체시스템 구성도

다. 전체 개발내용

(1) System Infrastructure

System Infrastructure는 Windows-NT System으로 구현되는 각종 Server/Client들과 FEP, GUI, 또는 각종 SCADA Application들과의 Interface를 위한 것들로서 Application Program Component와 System Program Component로 구성된다.

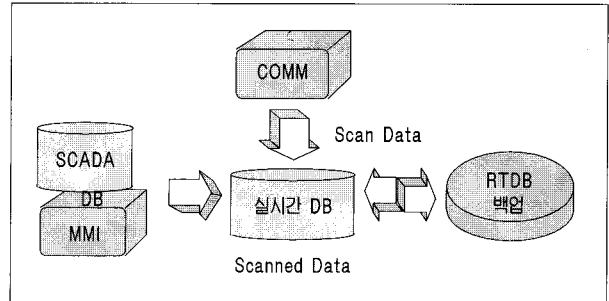
- 개발목적 : System Open 설계에 따른 기본환경 및 전체 Software와의 일관성 유지
- 개발방향 : Component/Object들의 재사용 및 각 Software 개발자가 같은 Program Code 작성 방지
- 개발내용 : Software 공통요소로서 Software Component 간 통신을 Infrastructure에서 지원
- 개발효과 : 전체 System Software의 Program Code 일관성 유지, System 개발시간 단축 및 Software 유지/보수의 편리성

(2) Realtime Processing

Realtime Processing은 Realtime Node에서 수행되는 메모리 상주 데이터 베이스로 신속한 데이터의 서비스와 객체지향적 설계로 객체 간의 계승성을 이용하여 데이터 베이스의 정적, 동적 확장이 진화적으로 이루어진다. RTDB는 SCADA 시스템의 응용프로그램, 현재 Field 입출력상황 디스플레이를 담당하는 서버 및 알람 프로세서 등에 데이터를 제공하며, 데이터의 종류로는 시스템 Master DB로부터 생성된 초기화 데이터와 데이터 오류시 사용될 복구용 데이터, 다양한 현장으로부터 유입되는 동적 데이터 등이 있으며 기능은 그림 3과 같다.

(3) Graphic User Interface

상용개발 소프트웨어인 SL-GMS를 근간으로 개발하며 Component Software로 필요한 Function을 추가하



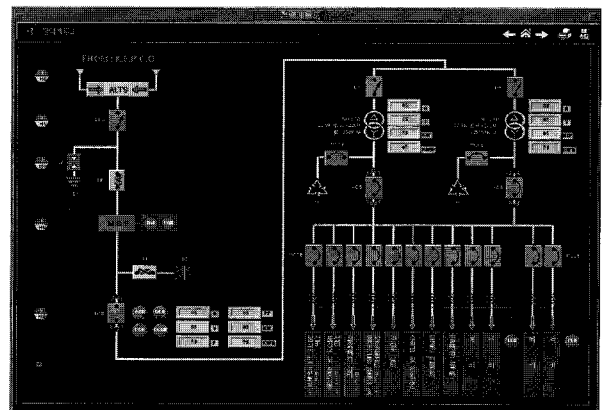
〈그림 3〉 Realtime Processing 기능

여 Customize하며 현재 개발중인 화면은 그림 4와 같다.

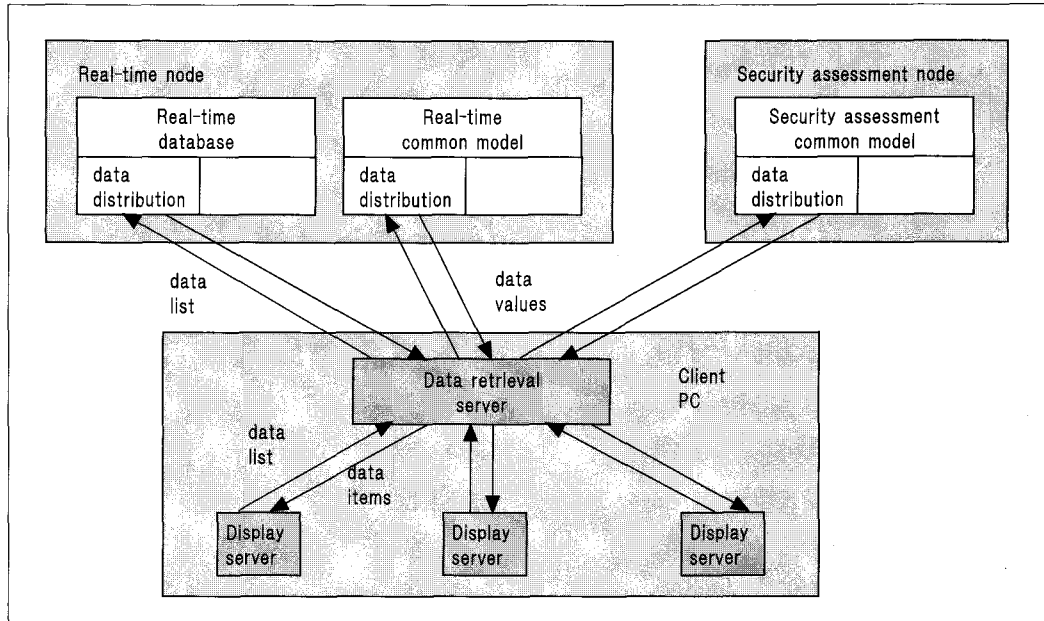
(4) Data Retrieval Server

여러 Display Server들이 각 DB에 요구하는 Application Data를 수집 정리하여 단일경로를 통해 각 Database에 요구하며, 그 기능 및 구성은 다음과 같다 (그림 5 참조).

- 동시에 여러 개의 Display Server의 요구에 응할 수 있다.
- Display Server가 필요한 생성 추가, 삭제할 수 있는 API를 제공
- Display Server가 DB의 값을 갱신할 수 있는 API 제공



〈그림 4〉 전력감시화면



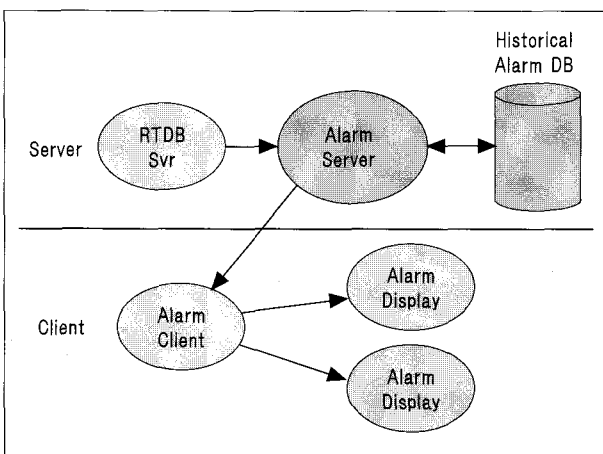
〈그림 5〉 Data Retrieval Server 구성도

(5) Alarm 및 Historical Data Processing

Realtime DB와 Alarming Data를 주고 받는 Alarm Server와 각종 Alarm 상황 데이터를 종류별로 관리하여 각 Client 상에서 처리되는 Alarm Manage-

ment Server로 구현하며 구성은 다음과 같다(그림 6 참조).

- Alarm Server Processing for Realtime Server
 - Alarm Engineering
 - 각종 Alarm 종류별 Data 저장
 - 장기보관 이력 Data에 대한 Data 압축기법 적용
- Alarm Management Server for Client System
 - Alarm 발생 인지 처리
 - Historical Alarm Management



〈그림 6〉 Alarm Processing 운용형태

라. FEP(Front End Processor) 시스템

FEP는 상위 Realtime Server로부터 하위 입출력 제어장치들의 Configuration 정보를 받아 해당하는 하위 장치들의 Data Aquisition 및 Control Action을 수행한다. 또한 FEP System은 해당하는 하위장치들의 Communication Hardware 및 Protocol에 따라 사용

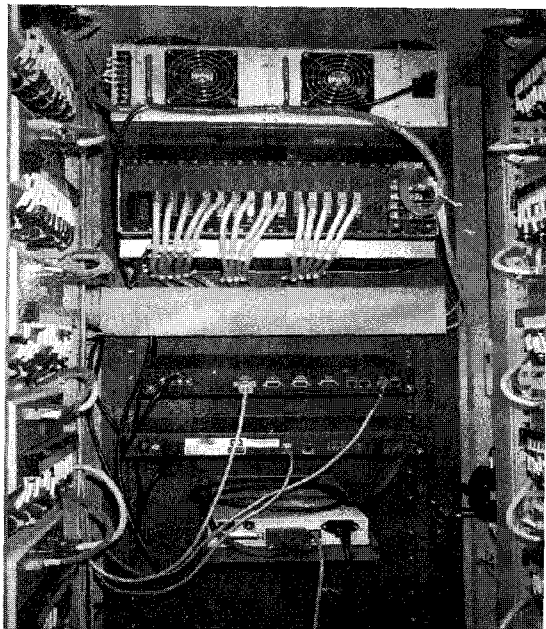
자의 선택에 의해 통신을 수행하도록 구현된다. 따라서 Communication 구성은 산업용 표준 Hardware Driver 및 Protocol을 탑재하여 다기능 고신뢰성의 SCADA 시스템을 구현함을 우선으로 한다.

마. RTU

현장 입출력 Data를 제어하는 장치로서 Distributed RTU는 Electrical Communication Network을 사용하여 강력한 Point Expansion을 제공한다. Dual Type Structure Microcontroller는 Input/Output, Diagnostic Function과 Industrial Standard Communication Protocol인 DNP3.0을 제공한다(그림 7 참조).

(1) 특 징

- Fully Modular System
- Distributed I/O Module Access



〈그림 7〉 RTU Cabinet 후면

- Flexible I/O Configurability & Termination
- General Purpose Serial Port Interface
- Industrial Standard Communication Protocol
- Extensive Diagnostic
- Surge Protection

바. FEP와 RTU 간 이중화 개요

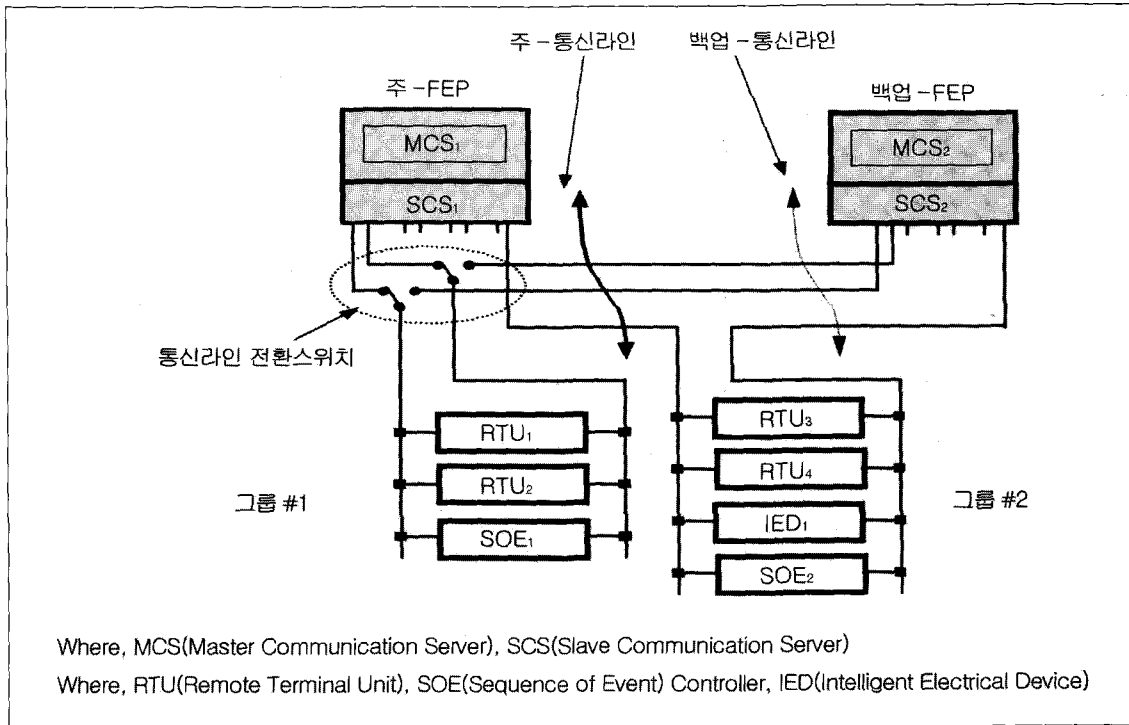
FEP 시스템은 이중화 시스템으로 구성되어 있으며 각기 FEP 자신의 상태 및 통신 하드웨어 보드, RTU로의 통신라인 등의 상태에 의해 이중화 기능을 수행하도록 하였다. FEP 시스템은 상위 시스템 및 다수의 SCS들을 관장하는 MCS 보드와 실제의 하위 RTU와 통신을 수행하는 SCS 시스템으로 구성되어 있으므로 한 FEP 내에 하나의 RTU와 이중화 개념을 적용할 수 있도록 그림 8과 같이 구성되어 있다.

사. SCADA와 IIMS와의 I/F

광역 SCADA System의 개발에 따른 IIMS (Inverter Information Management System)와의 Interface는 주요 운전데이터를 수집, 데이터베이스화하여 Historical Logging 기능을 수행한다. 그러나 IIMS에서 수행하는 고장진단 예측기능이나 인버터 군 관리 (Group 제어기능) 기능들은 IIMS의 제어하에 두기로 하고 IIMS의 모든 Data들을 Monitoring 하여 운용자에게 Display해주는 기능을 기본으로 개발한다. 그 구성은 그림 9와 같다.

(1) IIMS System Functionality

- 고장진단 및 예측기능
- 인버터, 전동기, 입출력변압기, Disconnect S/W반 (그림 8 참조)의 이중화 전환 구성도 등 시스템 구성 요소의 고장이나 성능을 파악할 수 있는 DB의 구축

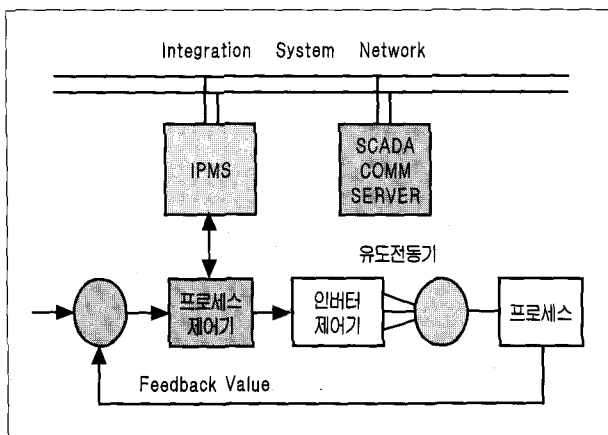


〈그림 8〉 이중화 전환 구성도

- 및 구성요소의 고장을 진단하거나 예측할 수 있는 기능
- 주요 신호의 Sampling 기능, 신호처리 S/W 기능,

DB 구축 및 관리

- 주요 운전 데이터 수집분석 및 Logging 기능
- 입출력 전력, 역률, 부하량, 인버터 군관리



〈그림 9〉 SCADA와 IIMS의 I/F 구성도

3. 결론

날로 발전하고 있는 컴퓨터 제어기술의 기술경쟁력을 확보하고 가속화되고 있는 시장 개방화에 있어서 대형 스카다의 설계 및 제조기술 확보는 국내 스카다 기술의 자립화 및 선진 시스템과 경쟁할 수 있는 기반을 마련할 것으로 사료된다. 또한 본 기술을 최근의 추세에 맞춰 DCS 및 다른 기종 시스템과 Interface함으로써 Total Solution을 제공하고 타 시스템 제어분야에서 파급효과가 클 것으로 예상된다.