

배전자동화시스템의 전사적 통합관리시스템 개발



서동권
KEPCO 배전계획처 배전기술팀 차장

정전시간 및 운영인력
최소화 등 성과 도출

1. 서론

한국전력공사의 배전자동화시스템(DAS;

Distribution Automation System)은 “최첨단 IT 배전센터” 시스템 구축이 완료됨에 따라 배전센터에서 하위 지점 제어 및 실시간 배전망 감시 업무를 처리할 수 있는 광역계통 운영체제를 구축하였다.

현재 제주지사를 제외한 전국에 광역시스템 보급이 완료되었으며, 40개 권역별로 “최첨단 IT 배전센터”에서 정전시간 최소화 및 운영 인력 최소화 등의 성과를 이끌어 냈다. IT 기술의 발전 추세와 유사하게 배전센터의 정보를 전국적으로 취합하고, 전국적인 배전계통의 운영을 효율화하려는 요구가 끊임없이 제기되어 왔다. 이는 기존의 배전센터와는 또 다른 최첨단 IT기술이 배전자동화 시스템에 적용된다고 할 수 있다. 본 원고에서는 개발 중인 각종 기술 및 시스템에 대하여 소개한다.

II. 본론

1. 전사통합관리시스템 개발 배경

현재 전국 40개 권역별로 인프라 구축된 “최첨단 IT 배전센터” 시스템은 근본적으로 배전센터에서 하위지점을 제어/감시하기 위한 시스템으로 실시간 계통운영을 감시하는데 초점이 맞추어진 시스템이라 할 수 있다. 즉, 천재지변 등 비상 운전을 대비하여 하위 배전자동화 시스템이 주 처리 시스템이 되고, 센터에 위치한 상위 시스템에서 이를 관장하는 시스템이다. 따라서 모든 데이터의 흐름은 상위에서 하위로 흐르는 방식이다. 즉, 센터의 조작명령이 하위 사업소로 전달되면 하위 사업소의 배전자동화 시스템이 이를 분석하여 처리하는 구조이다. 따라서, 모든 데이터가 하위 사업소 위주로 존재하게 된다.

최첨단 IT 배전센터의 구축에 따라, 각 센터에는 DLP 큐브를 이용한 종합상황판이 위치하게 된다. 사업소에서는 공사설계, 휴전계획 등 각종 작업 때문에 현재 운용중인 배전계통을 파악할 필요성이 자주 발생한다. 기존의 경우 사령실의 벽면에 부착

실시간 계통운영 감시에 초점

된 벽면 계통도가 실시간 도면이 되었으며, 이를 참조하기 위하여 사령실을 자주 방문해야 했다. 배전센터에서는 여러 하위 사업소의 배전계통 운영을 총괄 담당하게 됨에 따라 여러 상황의 발생빈도가 높아져 센터에서 이러한 작업을 하는 것이 용이하지 않게 되었다. 본 전사 통합 배전자동화 시스템에서는 현장의 실시간 최종도면을 사령실을 방문하지 않고도 본인의 PC에서 인터넷으로 실시간계통을 확인 할 수 있는 기능을 제공할 예정이다. 향후, 이러한 도면을 바탕으로 각종 응용 소프트웨어의 개발도 가능해 질 것이다.

또한 현재 각종 고장으로 민원 발생이 예상되는 경우, 이를 유선 상으로 본부와 사업소에 통보되기 때문에 대 언론 및 대 고객 응대가 늦어질 수밖에 없다. 전국 190개 사업소에 발생한 고장정보가 실시간으로 본부 및 본사에 집계가 되어, 현재 전국의 배전계통 운영상태가 일목요연하게 종합되어 제공될 예정이다. 향후 통합 O&M 시스템과 연계하여 배전계통 뿐만 아니라 배전자동화 시스템 운전 상황도 감시하여 배전자동화 신뢰성을 높일 예정이다.

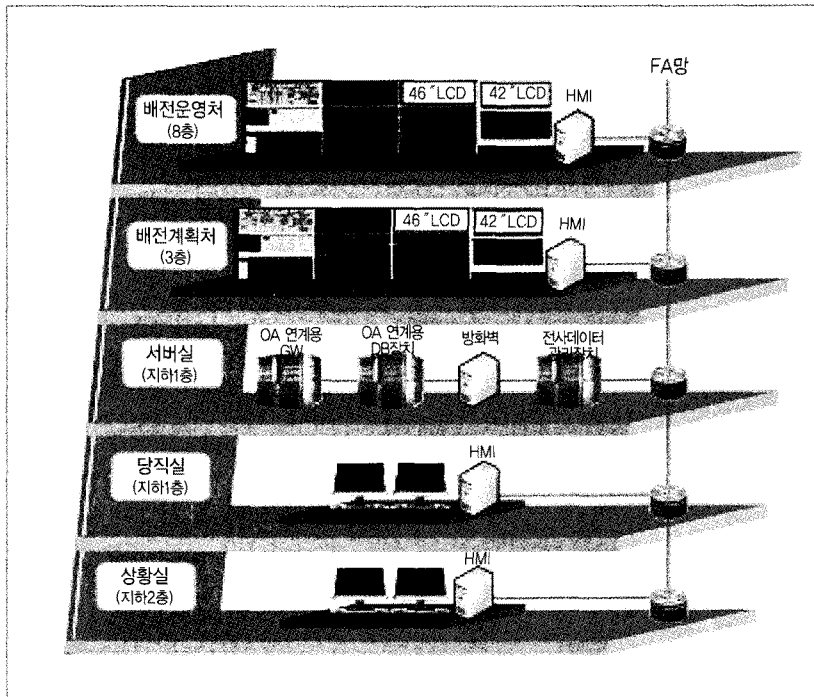
이는 전국적인 설비통계가 필요할 경우 실시간으로 집계되어진다. 이전에는 배전자동화 시스템에서 먼저 집계를 내고 운영관리시스템에 수작업으로 입력하여 배전자동화 설비 통계를 처리하여 왔으며, 이에 따라 입력상의 오류, 수작업 입력에 의한 지연 등의 개선이 필요하였다. 본 전사통합 관리 시스템을 이용하여 전국의 설비 통계도 실시간으로 낼 수 있으며, 이에 따라 배전계통 투자 계획 등에 적극 활용이 가능할 것으로 예상된다.

2. 전사통합관리시스템 소프트웨어 구성

전사통합관리시스템을 설계할 때 기술적으로 고려해야 하는 사항은 본사-센터-하위사업소의 배전자동화 정보의 교환방식, Web을 통한 편리한 인터페이스 및 실시간 정보 전달 체계, 보안성을 충분히 고려해야 한다. 보안성은 현재 국가 주요 기반 설비로 지정되었기 때문에 정보 보호 관점에서 충분히 고려하여야 한다. 따라서, 한전 내 네트워크의 구성에 영향을 받을 수밖에 없다. 한전은 배전자동화 시스템, SCADA 시스템의 운영을 위한 폐쇄보안망인 FA망이 있으며, 사내 OA 환경을 위한 OA망이 있다. 이 사이에 최소한의 데이터 연동을 위한 DMZ가 위치한다. 기본적으로 FA에서 OA망에 일부 데이터는 제공할 수 있지만, OA망에서 FA망의 접근은 방화벽에 의해 제한된다. FA망 내 구성은 배전자동화시스템(DAS) 구조상에서 본사의 서버가

추가된 구조이다. 본 서버를 이용하여 전국단위의 통계 데이터를 본사에 보관하게 되며, 전국 배전자동화 시스템의 실시간 감시 정보를 24시간 취득하여 제공하기 위하여 배전계획처, 배전운영처, 당직실, 상황실에 워크스테이션을 추가로 구성한다. [그림 1]

OA망으로의 정보제공은 14개의 본부단위로 추진될 예정이다. 각 사업소의 OA망에 위치한 PC에서는 해당 본부의 웹서버로 접근하여 관련된 정보를 취득하게 된다. 또한 정보보호 보호팀의 제안에 따라 정전정보연계, NDIS 연계 등 OA망으로의 연계를 본부단위로 제한하고, DMZ 내에서도 서버를 분리하여 운영하게 됨에 따라 정보 보안이 한층 강화되게 되었다. 여기서 각 사업소에 해당하는 Web 서비스를 수행하게 된다. 본 시스템의 간략화된 데이터 흐름은 [그림 2]와 같다.



[그림 1] 본사 시스템 구성도

전사통합관리시스템에서 제공되는 데이터는

- 실시간 알람 및 실시간 고장 정보
- 배전계통도 및 자동 생성 단선도
- 다양한 설비 통계 및 고장 통계 정보, 이력정보로 나눌 수 있다.

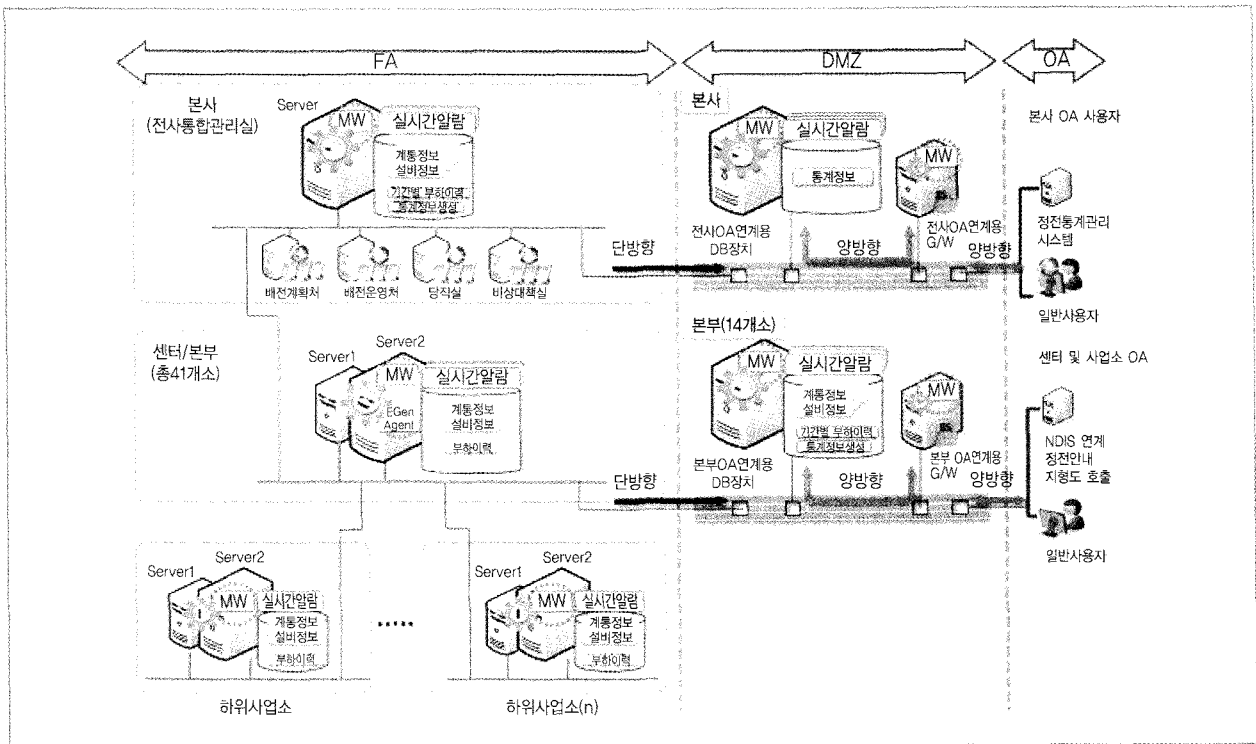
실시간 고장 정보는 실시간 미들웨어 기술을 이용하여 고장정보를 하위 사업소→센터→본사의 형태로 전달되며, 본부와 본사 서버에서는 각각 DMZ의 OA 연계용 DB 장치로 전달함으로써 Web으로 접속한 사용자에게 실시간으로 알리도록 구현된다. 본 정보는 지연 없이 실시간으로 전국의 데이터가 취합되도록 개발할 예정이다.

설비통계 및 계통정보는 DB 복제 기법을 이용하여 개발된다. 사업소에 있는 DB는 본사와 본부로 데이터가 복제되어, 마치 하위 사업소의 데이터를 본부 또는 본사에서 입력한 것처럼 처리된다. 초기

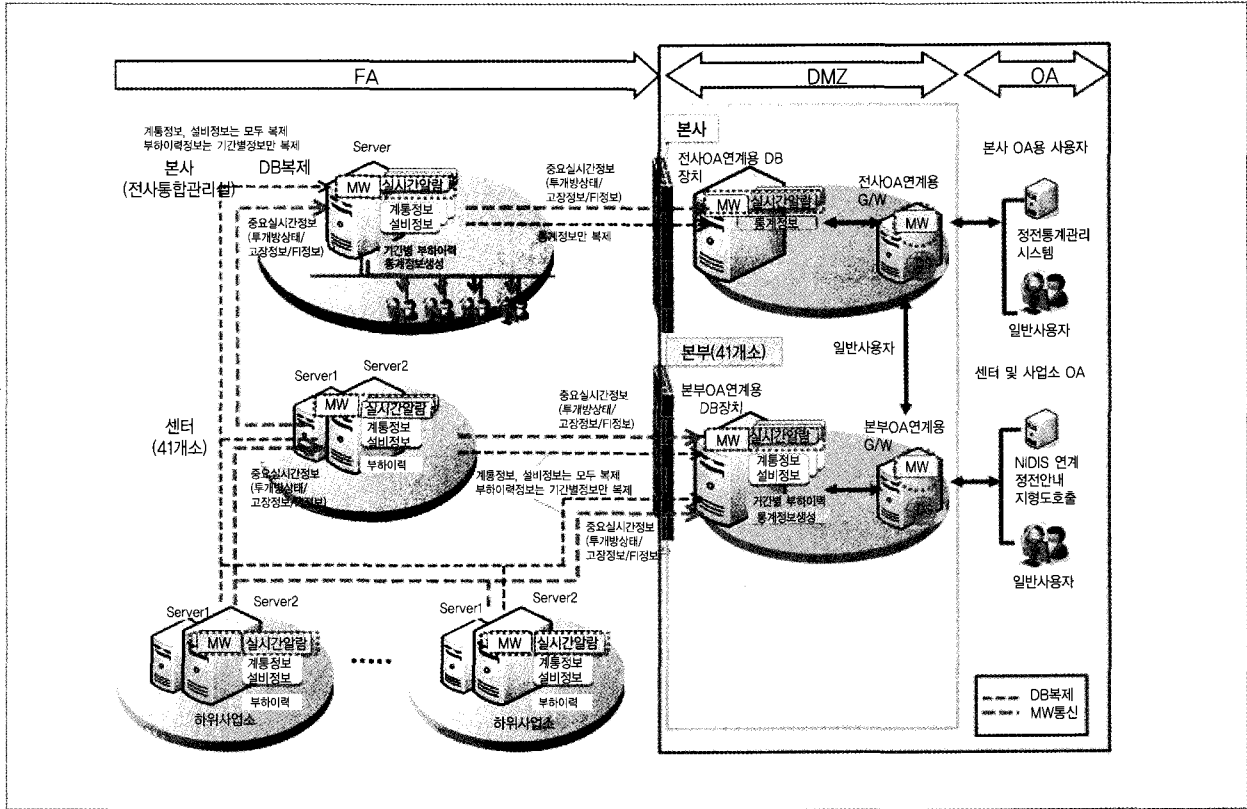
전체 데이터가 복제된 이후에는 이후 변경된 데이터만 복제되어 네트워크의 트래픽을 최소화 한다. 복제시 약간의 시간 지연이 발생할 수도 있으나, 설비 통계정보를 사용하기에는 실용상 문제가 없을 것으로 생각된다.

본 데이터의 흐름은 전국적으로 동시다발적으로 처리되기 때문에 상당히 복잡하게 보이나 이 설계에 반영된 개념은 단순하다. 고장정보는 실시간 미들웨어를 통하여 실시간으로 전파하고, 설비통계 정보는 조금 늦더라도 잘못된 정보가 발생하지 않도록 체계적으로 전달하자는 것이다. 세부 흐름도는 [그림 3]과 같다.

전사 통합 DAS에서는 다양한 통계 처리 및 계통 토폴로지 관리, 네트워크 통신 관리, 실시간 알람 수신을 위한 다양한 Agent 및 Web 서비스 개발이 필요하다. 이 에이전트는 하위 사업소의 데이터를



[그림 2] 전사통합관리시스템 구성도



[그림 3] 전사통합관리시스템 데이터 흐름도

가공하여 상위로 전송하는 역할을 하며 응용프로그램이 아닌 서버 서비스로 개발되어 향후 확장이 용이하며 안정성이 높도록 구성되어 있다.

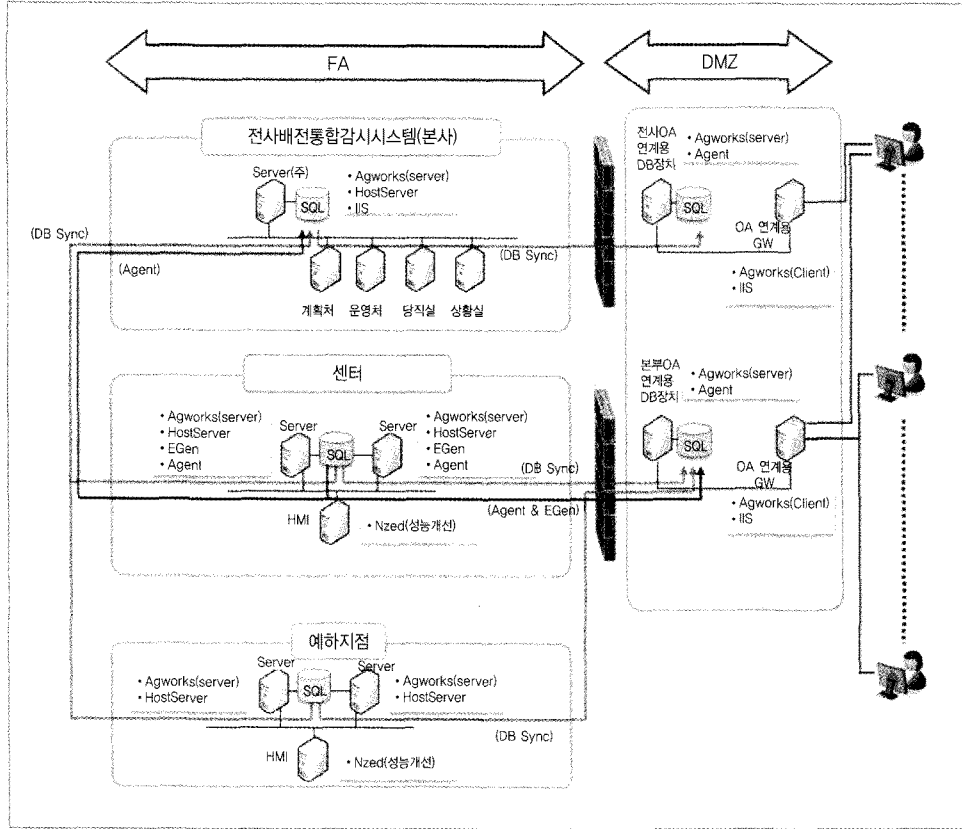
Agent 종류로는 다양한 통계처리를 하는 통계서비스, 고장 발생시 변경된 사·활선 처리 및 계통 추적기능을 담당하는 토폴로지 서비스, 실시간 알람 및 고장 정보를 필터링하여 계통 토폴로지 서비스에 전달하여 주는 실시간 알람 수신 서비스, 고장 ID 생성 및 정전 복구되기까지 정전 시간을 관리하는 OMS 서비스, OA 연계용 DB 장치로 부터 웹 브라우저와 계속하여 세션을 유지하도록 하는 네트워크 통신 서비스 등 많은 소프트웨어가 개발될 것이다. 웹서비스는 기존의 설비를 최대한 활용하기 위하여 IIS (Internet Information Service)를 이용

하여 구성하며, 여기에 최신의 IT 기술이 접목될 것이다.

공사 계획시 도면의 일부 캡처가 자주 필요하다. 이를 위해 배전 계통도에서 원하는 영역을 지정하면 엑셀로 도면 추출이 되고, 엑셀 그리기 도구를 이용하여 도면 수정 및 계획을 할 수 있도록 추가기능을 제공하기도 한다.

III. 결론

배전자동화의 전사적 통합 관리를 위한 전사통합관리시스템을 개발하고 구현 방법 및 기능을 소개하였다. 이를 이용하게 되면 190여개 사업소의 배전계통



[그림 4] 전사통합관리시스템 SW 구성도

운영, 고장발생의 실시간 통합감시가 가능해지고, 각종 통계정보, 설비정보가 실시간으로 한전 내 어디서나 검색이 가능해진다. 또한, 계통도면, 단선도면을 실시간으로 받아서 공사 계획에 바로 반영할 수도 있

게 된다. 향후 계통최적화, 보호협조, 전압강하 계산 등 기술업무에 실시간 데이터를 바로 반영할 수 있어서 계통운전 기술 향상 및 신뢰성 향상이 될 것으로 기대된다. KEA