

EMS 국산화 현황과 기대 효과



이정호

한국전기연구원
스마트전력망연구센터장

1 개황

EMS(Energy Management System, 전력계통운영시스템)는 전기의 생산, 수송, 소비 과정에서 발·송·변전을 포함하는 전력계통의 감시, 제어, 해석, 계획(scheduling), 급전원 훈련 등 운영 전반의 기능을 가진 컴퓨터 시스템을 말한다. EMS는 SCADA(Supervisory Control And Data Acquisition, 원방감시제어시스템), 발전제어 및 발전계획 응용프로그램, 전력계통해석 응용프로그램과 급전원 훈련용 시뮬레이터(Dispatcher Training Simulator, DTS)로 구성된다.

EMS는 우리나라 전력계통 규모가 점점 커짐에 따라 해외제조사[1979년 미국 L&N사, 1988년 일본 Toshiba사, 2001년 Areva(現 Alstom)사]로부터 3차례에 걸쳐 도입돼 전력계통 운영에 활용됐다. 국내 전력산업 환경의 다변화함에 따른 능동적 대응과 EMS를 포함한 전력산업분야 해외수출을 확대하기 위해 2005년 지식경제부(現 산업통상자원부) 전력IT 국가전략과제로 K-EMS 개발을 착수, 2010년 K-EMS 개발을 완료함으로써 EMS의 상용화 기반을 마련했다.

새로운 EMS 도입 시점이 도래함에 따라 2011년 11월 차세대 EMS 구축사업이 착수돼 2014년 10월에 마침내 순수 국내 기술로 상용 차세대 EMS가 완성됐



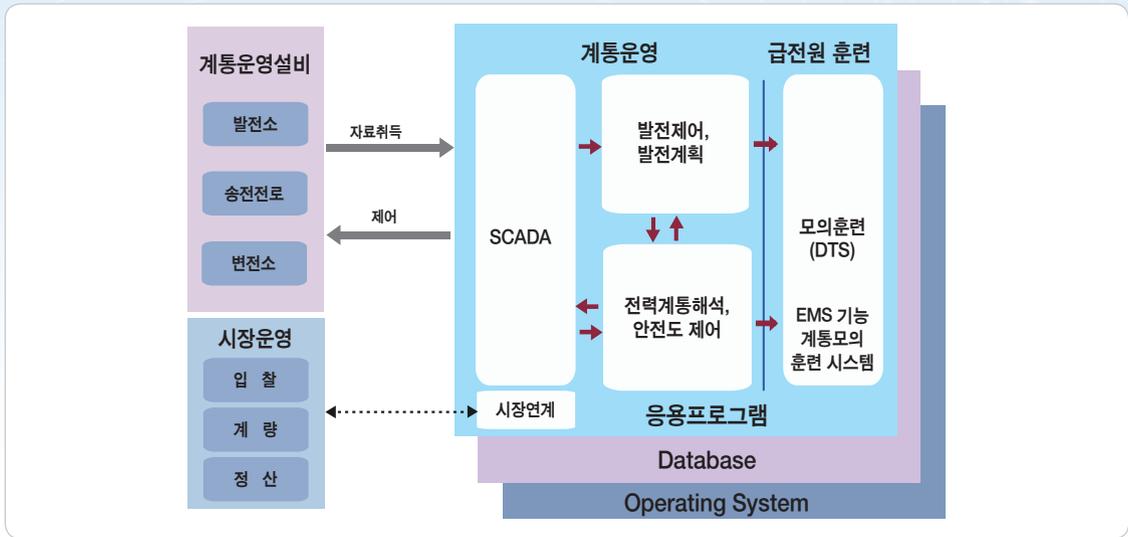


그림 1 EMS 개요

다. 현재 나주, 천안, 의왕 3개 전력관제센터(Control Center)에 차세대 EMS가 설치돼 365일 24시간 전력 계통 운영에 활용되고 있다.

차세대 EMS 상용화 성공은 여러 기관들이 공동 참여해 불철주야 개발에 집중한 결과다. 개발참여기관인 한국전기연구원, 한전KDN, LS산전, 바이텍정보통신 등에서 약 70여 명의 전문가들이 참여했는데 각 기관 별 개발 분야를 요약하면 다음과 같다.

- 한국전기연구원 : 실시간 발전 제어와 최적화 기술 기반 발전응용프로그램 및 전력계통해석 응용프로그램
- LS산전 : SCADA, 전력계통해석(NA, Network Analysis) 응용프로그램, DTS
- 한전KDN : 시각화시스템, 이력데이터베이스, 한전SCADA 등 외부연계
- 바이텍정보통신 : 하드웨어(EMS Host, Client, Network 등 전산 설비)



그림 2 차세대 EMS 3개 관제센터 구축 현황

2 현황

가. 차세대 EMS 특징

전기는 저장이 거의 불가능하므로 생산과 소비가 동시에 이뤄져야 하며, 전력계통을 구성하는 전력설비의 고장시 전압, 주파수가 운영기준을 초과하면 대규모 정전이 발생할 가능성이 있다. 따라서 전력계통 운영은 전력의 생산량과 소비량을 실시간으로 균형 유지하고, 전력설비의 고장 발생시에도 전기를 소비자에게 무정전으로 공급하거나 신속하게 복구해 소비자들이 전기를 쓰는데 있어 정전시간이 최소화되도록 하는 것을 목표로 한다.

이러한 목표를 달성함에 있어 EMS는 대규모 전력계통의 발·송·변전설비 운전상태 정보를 취득, 활용해 계통 운전 상태를 감시하고, 수요와 공급 균형 유지를 위한 발 전력 제어 및 최적 배분, 전력계통해석 기능 등을 수행하는 소프트웨어를 포함한 자동화 시스템이다. 이번에 국

내 최초로 개발돼 국내 전력계통 운영에 활용되는 차세대 EMS의 기술적 특징을 요약하면 다음과 같다.

- EMS의 국제 표준규격인 공통정보모델(EC 61970 CIM)을 적용, 응용프로그램 코딩 표준화를 통해 최적 성능 및 유지보수 편의성 확보
- 자료취득 및 감시제어(SCADA) 분야는 신재생에너지발전원, 기상 등 SCADA 취득 기능을 확장하고 사이버보안 강화에 대비한 보안 통신프로토콜(Secure IECOP 등) 구비
- 발전제어(AGC)분야는 발전기 제어 최소화 및 주파수 유지 성능을 동시에 만족시킬 수 있도록 하며 실시간 고신뢰성 확보
- 전력계통해석 분야는 VSA(전압안정도), TSA(과도안정도), SSA(미소신호안정도) 기능을 포함하는 온라인 동적안정도 평가 기술 도입과 PSS/E 데이터 관리를 위한 공용데이터 서버(GDIS) 기능 추가, 계통 안전도 제약을 해소하는 안전제약경제급전 기능 강화
- 사용자 인터페이스 기능 강화, 급전원 시각화 의사결정 적용, 데이터 취득·연계 다양화, EMS-MOS 입력창구 일원화

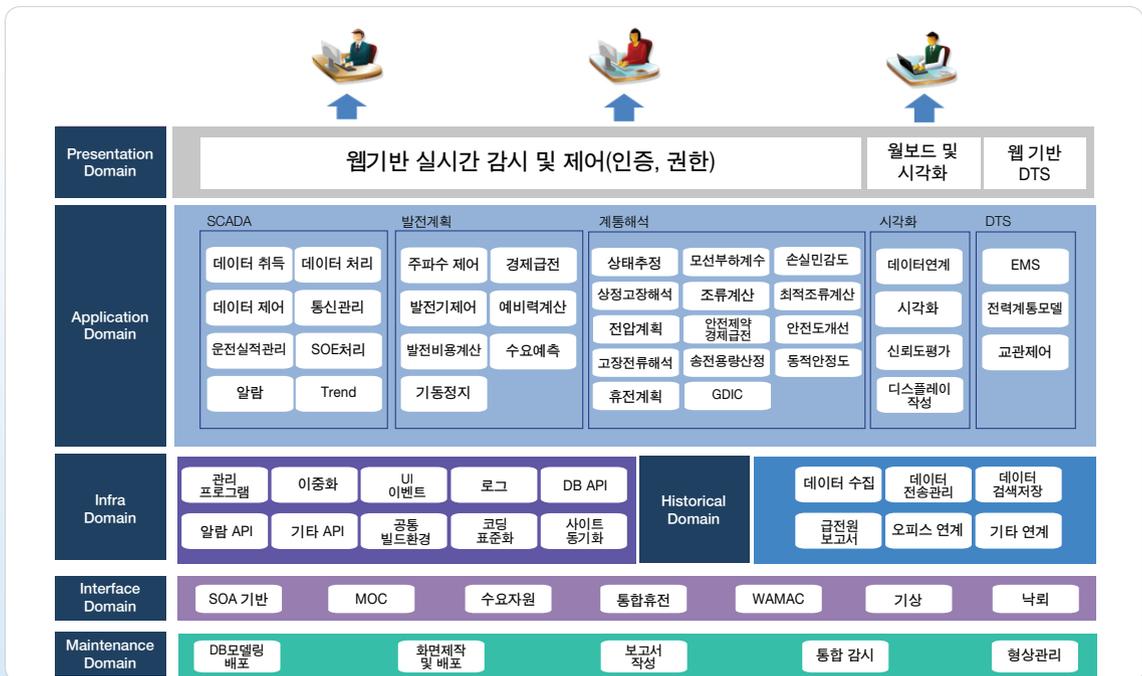


그림 3 차세대 EMS 구성도



그림 4 차세대 EMS 개발 주요 과정

나. 차세대 EMS 개발 과정

차세대 EMS 구축사업은 2011년 11월부터 2014년 10월까지 35개월간 진행됐다. 설계, 구현, 단위기능시험, 통합시험, 하드웨어 납품 및 설치, 공장인수시험, 현장설치, 실계통 연계시험을 포함한 실증시험, 가용성 시험 등을 거쳐 실시간·실계통 운영에 지장이 없도록 신뢰도를 높이는데 주안점을 두고 개발됐으며 주요 개발 과정을 요약하면 다음과 같다.

- 2011년 11월 : 전력거래소 3개 관제센터(Control Center) 차세대 EMS 구축 착수
- 2013년 10월 : 공장시험(FAT, Factory Acceptance Test) 완료
- 2014년 8월 : 현장인수시험(SAT: Site Acceptance Test) 완료
- 2014년 9월 : 5차의 실계통 연계 시험 완료
- 2014년 9월 : RTE사 해외전문가 자문 완료
- 2014년 10월 : 1500시간 99.9% 가용성시험(AVT, Availability Test) 완료 및 준공
- 2014년 10월 : KPX 전력중앙관제센터 전환 (기존 NEMS→차세대 EMS)
- 2014년 11월 : KPX 후비급전소 전환 (기존 NEMS→차세대 EMS), 서울급전소 운영개시

3 전망

EMS는 국가 규모 또는 대규모 전력계통을 총괄하는 두뇌역할을 하며, 특히 전력공급을 24시간 계획해 실시

간으로 운영 및 관리하는 전력관제센터의 핵심이다. 차세대 EMS에서는 최적화 기능을 고도화해 전력공급의 경제성과 안전성을 확립함으로써 가까운 장래에 다가올 전력수요 1억kW 시대에 대비할 수 있을 뿐만 아니라, 향후 국내 EMS 기술을 지속적으로 개발해 국가전력망 운영제어 고도화에 크게 기여할 것으로 전망된다.

차세대 EMS 개발 성공을 통해 전력계통 및 전력시장 운영 핵심기술이 확보됨으로써 향후 전력산업의 환경 변화에 국내 기술력으로 유연하게 대응할 수 있게 됐음은 물론, 전력산업의 효율성 및 경쟁력 제고에도 크게 기여할 것으로 기대된다.

EMS는 일부 해외 선진제작사들이 독점적으로 제작·공급함으로 인해 EMS 업그레이드 시 비싼 대가를 지불해야 했다. 뿐만 아니라 우리나라 전력산업 환경에서 요구되는 기능 확보가 어려워 계통운영자의 요구 사항을 반영하는데 어려움을 경험했었다.

하지만 이번 차세대 EMS 개발을 통해 EMS 기술의 국내자립이 가능하게 됐다. 또한, 차세대 EMS 개발 성공은 기존 하드웨어 중심의 전력분야 연구개발을 소프트웨어 중심으로 패러다임을 바꾸는 계기가 됐다는 점에서도 의의가 매우 크다. 이번 EMS의 국산화 성공은 차세대 EMS 사업에 참여한 전력산업계가 전력거래소의 EMS 운영 Track Record에 기반해 동남아시아, 중동, 남미, 러시아 등에 EMS를 수출할 수 있는 발판을 마련했다는 점에서 더욱 의의가 크다. KEA

참고문헌

- Power Generation, Operation, and Control 2nd ed., Allen J. Wood, Bruce F. Wollenberg, John Wiley & Sons, Inc., 1996
- 한국전력거래소, 차세대 EMS 기술규격서, 2011
- Evolution of Energy Control Centers Energy Management System-EMS, Jay Giri, 2010
- Electric Power Engineering Handbook 2nd ed., Leonard L. Grigsby, 2006