

한국형 에너지관리시스템(K-EMS) 개발

송 석 하 한국전력거래소 정보기술처 IT기술개발실장

I. 기술개발 배경

우리나라 전력공급 규모는 세계 10위이나 전력분야 핵심 IT 인프라인 전력계통 및 전력시장 운영시스템은 국내 시장규모가 적어 외국 제작품의 도입, 설치 운영이 불가피하여 전력분야 IT 기반기술 발전기회가 부족하고 해외 제작사의 선진기술 이전 기피로 핵심기술의 축적이 곤란하며 전력계통 운영시스템인 에너지관리시스템(EMS : Energy Management System)은 개발에 장기간이 소요될 뿐만 아니라 개발 리스크가 커서 국내 민간부문에서 투자기피로 기술개발이 부진한 상태에 있다.

EMS의 전력IT 기술은 전력계통 운영에 필수적이고 관련 산업에의 연관효과도 크나 전력거래소가 아니고서는 시험설비 및 환경의 구축이 어렵기 때문에 민관이 공동으로 투자하고 전력거래소가 주관하여 산학연이 협동으로 연구개발의 추진이 필요하다.

또한 시스템 구축, 운영 및 유지보수 기술의 해외 의존도 심화로 인한 외화유출을 방지하고, 전력산업의 정책변화에 신속히 대응할 수 있는 체계구축 및

전력IT 분야 전문인력 양성과 유관 전력IT 산업 발전을 촉진하기 위하여 한국형 EMS의 연구개발이 필요한 시점에 있다.

전력거래소는 4회에 걸친 EMS 등 시스템 도입 및 운전경험과 전력계통 운영기술에 선진화된 IT기술을 접목하여 전력계통 운영의 핵심 인프라설비인 EMS와 전력시장 운영의 핵심 인프라설비인 전력시장운영시스템(MOS : Market Operating System)의 최적화 급전계획 기능을 통합한 한국형 EMS를 차기 시스템 교체주기(2012년)에 맞추어 개발 활용하고, 동남아나 중동, 남미 등 전력기술 수요국에 첨단 전력IT 기술 수출을 주도하기 위한 수출 전략산업으로 육성하여 이를 통해 전력IT 산업의 국가 경쟁력 제고를 목표로 한국형 EMS를 개발하게 되었다.

II. 에너지관리시스템(EMS)

일반적으로 표준 EMS는 다음과 같은 세부 기능으로 구성되어 있다.

1. 원방감시제어 및 자료취득(SCADA)

가. 자료취득

자료취득은 전력계통 운용과 전력시장 운영의 기본이 되는 전력설비 운용 자료를 자동으로 취득하는 기능이다. 전력설비 운용 자료는 발전소, 변전소에 설치된 원격단말장치(RTU : Remote Terminal Unit) 또는 현장 정보시스템을 통하여 주기적으로 취득되며 자료취득 주기는 발전기 출력, 차단기 상태와 같은 주요자료는 2초, 기타 자료는 용도에 따라 4초 또는 10초 주기로 전력계통 자료를 자동으로 취득하는 기능이다.

나. 계통감시

계통감시는 자료처리 과정을 통하여 변환된 자료를 바탕으로 전력계통의 운영 상태를 감시하는 기능이다.

다. 원격제어

원격제어는 중앙급전의 제어대상인 차단기 등 전력설비를 원격단말장치 또는 현장 정보시스템을 통하여 원격으로 제어하는 기능이다. 중앙급전 제어대상인 발전기는 자동발전제어 기능에서 산정한 발전기출력 목표치를 기준으로 발전기 출력을 자동으로 제어한다.

2. 자동발전제어 및 경제급전(AGC/ED)

가. 자동발전제어(Automatic Generation Control)

AGC는 전력계통의 주파수 조정, 시차 보정, 경제급전을 위하여 요구되는 각 중앙급전 대상 발전기출

력을 산정하고 원격제어 기능을 통하여 발전기출력을 자동으로 제어하는 기능이다.

나. 경제급전(Economic Dispatch)

ED는 전체 전력수요에 대하여 발전연료비가 최소가 되는 가장 경제적인 전력생산을 위하여 중앙급전 대상인 각 발전기가 분담해야할 출력을 각 발전기의 생산원가를 기초로 배분하여 AGC에 제공하는 기능이다.

3. 전력계통해석(Network Analysis)

NA는 전력계통 안전도를 실시간으로 분석, 평가하는 기능이다. 상태추정, 모선수요 예측, 송전손실 계수 계산, 상정고 해석, 급전원조류계산, 최적조류계산, 고장회로해석, 계통전압계획, 안전제약경제급전, 계통안전도향상, 송전가능용량계산 등의 세부기능으로 구성된다.

4. 전력설비 정지계획(Outage Schedule)

OS는 중앙급전의 제어대상이 되는 전력설비의 정지계획을 종합적으로 관리하는 기능이다.

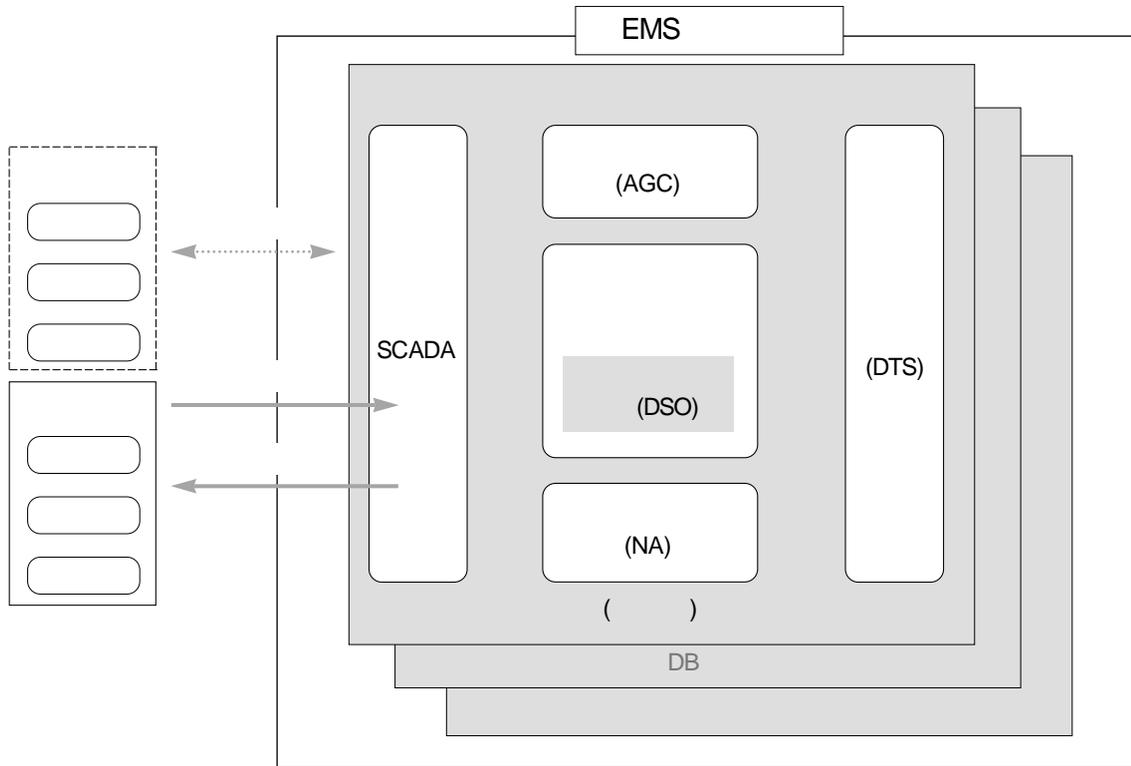
5. 자료저장 및 검색

(Information Storage & Retrieval)

ISR은 전력계통 운영 자료를 주기적으로 저장하고 검색하는 기능이다.

6. 급전원훈련 시뮬레이터(Dispatcher Training Simulator)

[K-EMS]



DTS는 전력계통의 현상을 모의하여 급전원을 훈련시키는 기능이다.

은 그림과 같다.

K-EMS의 주요 기능은 원방감시제어 및 자료취득, 자동발전제어 및 발전계획, 최적화급전계획, 전력계통해석, 급전원훈련 시뮬레이터 및 전력시장 운영기능과의 자료연계 기능으로 구성된다.

Ⅲ. 한국형 에너지관리시스템 (K-EMS) 개발

1. 개발 목표

한국형 에너지관리시스템(K-EMS)의 개발 목표는 EMS의 표준기능 외에 중전 MOS에 포함되어 있던 최적화급전계획과 EMS-MOS 연계기능을 EMS에 포함시킨 첨단형 EMS로서 그 주요기능의 구성은 다

2. 세부 과제

한국형 에너지관리시스템(K-EMS)은 5개의 세부 과제로 나누어 개발이 추진되며 각 세부과제의 내역은 다음 표와 같다. 5개 세부과제에 걸쳐 9개의 참여기업 및 6개의 위탁기관으로 연구진이 구성되어 있으며 한국전력거래소가 총괄 주관하고 주요 참여기업

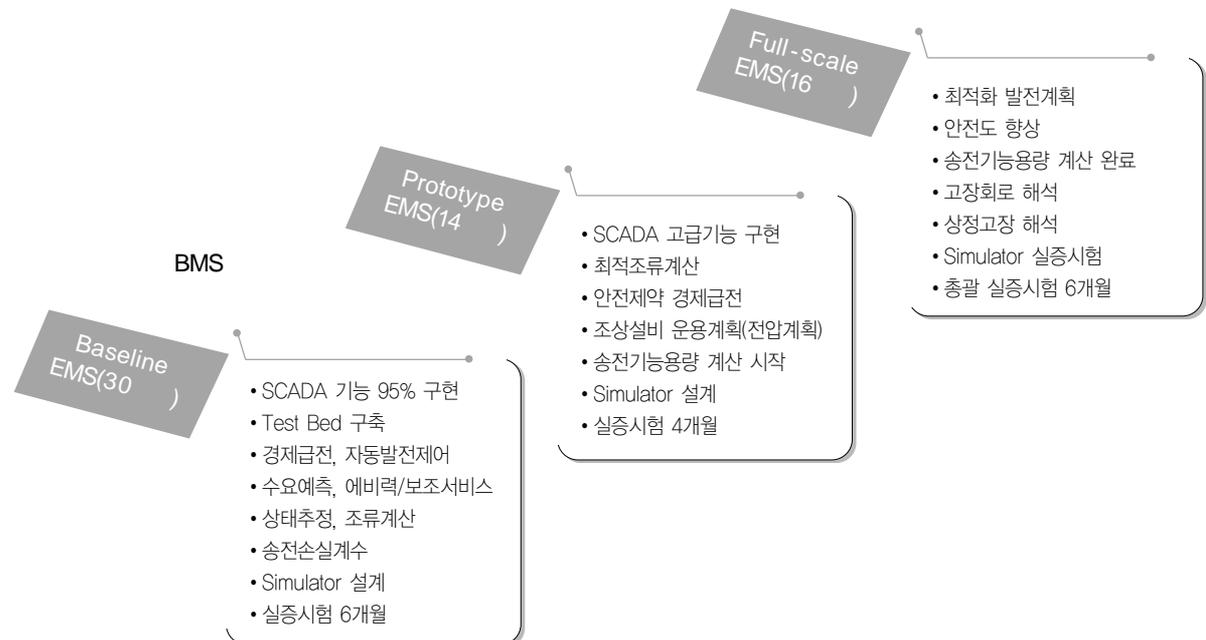
[K-EMS]

세부과제	주관기관	과제명
총괄	전력거래소	한국형 에너지 관리시스템(K-EMS) 개발
1	전력거래소	통합 EMS 시스템 설계/구축/실증시험
2	한전KDN(주)	통합 EMS 연계 SCADA 시스템 및 DB 개발
3	한국전기연구원	통합 EMS용 발전계획 응용 프로그램 개발
4	LS산전(주)	통합 EMS용 전력계통 해석 프로그램 개발
5	LS산전(주)	통합 EMS 급전운영자 훈련시뮬레이터 개발

으로는 한국전력공사, 한국전기연구원, 한전KDN, LS산전과 서울대학교 등 국내 유수의 대학이 참여하는 산학연 협동 연구개발 체계를 구축하고 있다.

3. 개발 일정

K-EMS



한국형 에너지관리시스템(K-EMS)은 다음 그림과 같이 3단계에 걸쳐 단계적으로 개발된다. 1단계는 약 30개월에 걸쳐 EMS의 기본기능을 구현한 Baseline EMS를 개발하고, 2단계는 약 44개월에 걸쳐 Baseline EMS의 바탕 위에 중급 난이도 EMS 기능을 구현한 Prototype EMS를 개발하며,

3단계에서는 약 60개월에 걸쳐 Prototype EMS의 기반 위에 고급 난이도 EMS 기능을 구현한 Full-Scale EMS를 개발함으로써 K-EMS 개발이 완료된다.

4. 활용 방안

K-EMS는 전력거래소의 후비급전소에 K-EMS 시험설비(Test Bed)를 구축하여 실제와 동일한 환경에서 실증시험을 거치며, 후비급전소의 기존 EMS 설비와 병렬로 모의시험 및 운영을 거쳐 실계통 운영 업무에 적용이 가능한 실용화 K-EMS로 개발된다. 또한 개발이 완료되는 2010년부터는 전력거래소 후비급전소에서 기존의 EMS와 병행하여 실계통 적용 운용을 하며, 기존 EMS의 경년열화, 기능저하, 전자 부품의 수명 연한 도래에 따른 교체시점(2012년 예상)부터는 전력거래소 후비급전소의 기존 EMS를 대체하여 K-EMS를 운용할 계획이다.

K-EMS 연구개발에 참여한 참여기업, 연구기관,

전문가는 K-EMS 연구개발 과정에서 각기 개발한 기술을 지속적으로 발전시켜 관련 기술의 전문 산업화를 추진하게 된다. 더불어 전력거래소의 K-EMS 사용실적을 기반으로 국내의 전력분야 대규모 SCADA 구축사업 참여, 전력거래소 주급전소의 EMS 교체사업 참여, 수자원관리 등 연관 분야의 SCADA 구축사업 참여 등을 통하여 국내를 대상으로 산업화를 진전시킨다.

또한 동남아, 중동, 남미 등 해외를 대상으로 참여 기업, 연구기관의 전력관련 플랜트 사업진출과 연동하여 K-EMS 등 전력 IT 산업분야 해외 진출을 통한 산업화를 추진하여 전력IT 분야 국가경쟁력 강화에도 크게 기여할 것으로 예상된다.