

LS산전의 전력IT사업 추진현황

■ 김병섭, 신용학 / LS산전(주) 중앙연구소
 ■ 최종웅 / LS산전(주) 전무/CTO

서 론

지난 수년간 국내외적으로 전력산업에 있어서, 전력 IT 분야에 대한 관심이 증대되어 왔으며, 전력회사, 전력엔지니어링 회사, 전력산업관련 연구기관 등의 활발한 연구와 가시적인 실용화 사례가 보고 되고 있다. 전력IT 산업은 발전, 송전, 배전 및 판매 전 부문에 걸친 전력계통과 전력거래가 이루어지는 전력시장에서 발생하는 모든 정보와 데이터를 유기적으로 결합, 가공하고 운영하기 위한 Digitalization, 통신 및 IT 기반의 하드웨어, 소프트웨어의 통합적인 Integration, 이를 통해 창출되는 부가서비스를 통칭하는 것으로 정의하고 있다. 이에 본 논고에서는 국내외의 전력IT 현황을 간략히 알아보고, 자사에서 개발된 제품을 중심으로 LS산전(이하 자사)의 전력IT사업의 추진 현황에 대하여 소개한다.

국내의 경우, 지난 2004년 하반기에 정부에서 산업자원부 차관을 위원장으로 하는 전력IT 추진위원회를 구성하고, 전력IT에 대한 연구개발 동향을 종합적으로 선도하기 위한 「전력IT 종합추진대책」을 발표하면서 있다. 이러한 기류에 힘입어, 전력산업에 있어서, IT 산업과의 융합을 선도하는 국내 전력IT 산업의 성장이 그 어느 때 보다도 체계적이고, 활발하게 진행될 것으로 전망되고 있다. 정부에서는 전력IT 종합추진에 따라 기대되는 구체적인 사회적인 이익을 6가지 분야(전력 신뢰도향상, 전력품질개선, 전기안전확보, 전력비용, 산업경쟁력강화, 전력거래활성화)로 요약 제시하고,

이들의 정량적인 절감비용을 약 7,700 억원에 달하는 것으로 추산하고 있다. 또한 위원회에서는 향후 전력 IT 산업을 선도하는 9대 핵심 기술개발 과제를 선정함으로써, 향후 전력IT 분야의 체계적인 연구개발을 시행될 수 있는 발판이 마련되었다고 볼 수 있다.

국외의 경우, 국내외와 유사하게 전력회사를 중심으로 각 분야별 IT화를 추진해오고 있다. 특히, 2002년에 발간된 Datamonitor의 Utility IT Survey 자료에서는, 전력산업 구조개편에 가장 먼저 착수하여 정착단계에 진입하고 있는 유럽의 경우 유틸리티의 IT 지출이 5년간(1999 ~ 2004) 5.5 Billion US\$에서 6.8 Billion US\$로 23% 정도의 증가가 예상된다고 보고하고 있다. 이러한 증가는 주로 유틸리티의 전력IT 시스템의 인프라 구축과 이들 시스템의 유기적인 통합 운영기반을 확충하기 위한 요인으로 볼 수 있으며, 세계적으로 IT화를 통한 전력산업의 고부가가치에 매우 높은 관심과 투자가 집중되고 있음을 시사한다고 볼 수 있다. 전력회사와 더불어, GE, ABB, Alstom, S&L, SIEMENS 등의 주요 전력설비 엔지니어링 회사에서도 세계정상의 기술력을 바탕으로 전력산업의 IT화를 주도하고 있다. 또한, 대표적인 국의 전력연구기관으로 미국의 EPRI, 프랑스의 EDF, 일본의 CRIEPI 등을 중심으로 전력산업과 IT 산업을 접목시키려는 연구가 활발히 수행되고 있다.

특히 EPRI 에서는 고품질, 고신뢰성의 전력공급 인프라를 전제로 향후 디지털 기술기반의 고도화된 통합 네트워크 시대가 가능할 것이라고 판단하고, 이러한 시대를 준비하기 위한 전력IT 인프라 분야의 연구과제

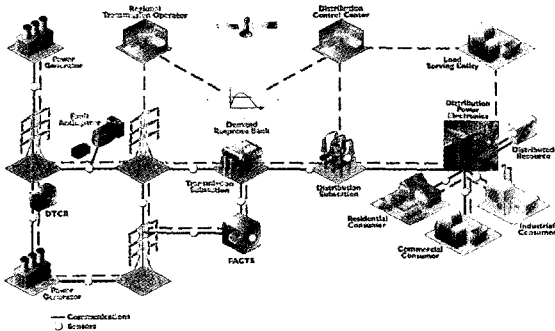


그림 1 EPRI의 ElectriNet

로서 Power System Infrastructure와 IT Infrastructure 결합을 통한 ElectriNet에 관한 연구를 수행하고 있다. ElectriNet은 중앙컴퓨터시스템, 원격검침시스템, 양방향 실시간 통신시스템, 재무처리시스템 등의 H/W와 더불어 경쟁적 전력시장의 시장참여자들을 위한 고도의 S/W 등의 다양한 연구 분야를 포괄하고 있다.

또한 학술분야의 최근 연구동향으로서 IEEE PES 분과에서는 2004년도 PSCE (Power System Conference & Exposition, Oct. 10-13, 2004, New York City, N.Y)를 개최하고, 최근 부각되고 있는 전력IT 산업에 대한 관심을 증대시켰다. 「Reporting in the Dark」라는 제목으로 소개되어진, 지난 2003년 미동부지역의 대정전 사례를 시작으로, 전력IT 인프라를 3대 핵심분야(전력 시장 분야, 광역안정도 제어분야, 전력계통의 경제운전 분야)의 유력한 대안으로 제시하고 있으며, 그와 관련된 산학연의 다양한 연구 성과의 발표와 토론회가 개최되었다.

LS산전의 전력IT사업 추진 현황

자사에서는 지난 2002년도부터 전력IT 사업을 전력 자동화 분야의 미래 성장 동력으로 선정하고, 2006년을 목표로 종합적인 Power Solution Provider로서의 Line-Up구축에 주력하고 있다(그림 2).

자사에서 제공하는 전력자동화 분야 중에서 전력IT 분야 사업영역은 다음과 같이 Power Solution 분야와 Engineering & Service Solution 분야로 구분하여 요약할 수 있다.

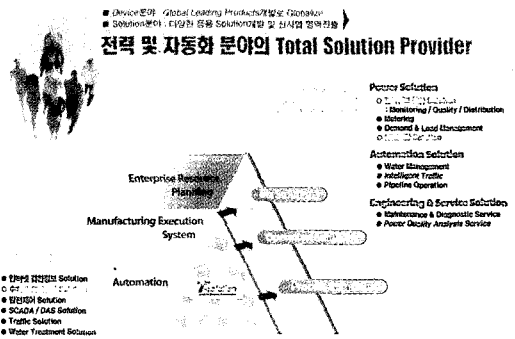


그림 2 LS산전의 전력·자동화 분야 전계전력

○ Power Solution 분야

- 발전소 분산제어시스템 (DCS)
- 발전회사 전력거래 시스템 (Genco)
- 송변전계통 감시제어 시스템 (SCADA)
- 전력계통 에너지관리 시스템 (EMS)
- 디지털변전소 종합운영 시스템 (SAS)
- 배전자동화시스템 (DAS)
- 전력사용량 원격검침 시스템 (AMRS)
- 부하관리 시스템 (LSES)
- 지능형 전력기기 (IED)

○ Engineering & Service Solution 분야

- 전력설비 감시진단 시스템 (MADS)
- 전력품질 감시진단시스템 (PQMS)

송변전계통 감시제어 시스템

자사의 SCADA 시스템 사업은 1978년부터 시작되었으며, 한국전력공사, 인천국제공항공사, 지하철공사 등의 대규모 플랜트와 중소규모의 빌딩, 제조공장 수전설비, 병원, 교육기관 등의 다양한 분야에서 약 200여건에 달하는 우수실적을 보이고 있다.

최근 자사에서는 SCADA 시스템 자체의 감시제어 능력의 확충 분야, 변전소 RTU 시스템을 개선한 변전소 운영시스템 개발 분야, 외부시스템 연계분야 등의 3개 분야에 대한 연구를 추진하고 있다.

첫 번째, SCADA 시스템 자체의 감시제어 능력을 확충하는 분야로서 전력종합관리 시스템 형태의 SCADA 시스템 개발에 주력하고 있다. 전력종합관리시스템은 유연성 및 통합기능을 갖는 서버시스템을 개발하고,

자사에서는 이미 2000년도에 개발 완료하였으며, 주요 기능으로 배전선로의 운전 상태 감시 및 제어, 변전소의 주변압기 및 차단기 운전 상태 감시, 배전선로의 고장 처리, 과부하감지 및 과부하 해소, 작업정전 처리 및 뱅크 고장 처리 등의 배전계통 원방감시기능을 수행할 수 있다. 국내 전력계통의 경우, 변전소 이하의 22.9kV 배전선로 이후를 배전계통이라고 구분하는 것에 비하여, 동남아와 일부 선진국의 경우는 송전회사에서 수전하여 배전회사에서 관리하는 모든 영역을 배전계통으로 통칭하고 있다. 그러므로 배전계통에는 일부 송전선로, 변전소, 배전선로, 저압선로를 포함하고 있으며, SCADA 시스템 또한 단순한 원격감시제어 기능 이외에 배전계통을 최적으로 운전하는 고장처리, 손실최소화, 부하예측, 조류계산, 원격검침, 부하제어 기능 등 응용프로그램에 대한 통합화가 필요로 하고 있는 실정이다. 실제 Siemens, ABB 등의 선진사에서는 이미 통합 시스템이 개발되어 있는 실정이다. 해외의 통합화 사례를 보면, 독일과 인도 등에서는 이들 시스템이 SCADA 시스템으로 통합 운영되며, 상위의 종합배전관리시스템(DMS : Distribution Management System)과 연계되어 있다. 미국과 중국의 경우는 이들 시스템이 별도로 구성되어 연계 운전되고, DMS 시스템과 연계되어 있다.

현재 자사에서는 SCADA 와 DAS 시스템에 별도의 Gateway Server 시스템을 설치하는 방식으로 시스템 연계를 고려하고 있으며, 향후 플랫폼 공유 형태의 통

합화 시스템의 개발로 전개되어 나갈 것이여 DMS의 개발과 연계할 수 있을 것이다.

전력계통 에너지관리 시스템 (EMS)

EMS 시스템은 전력계통을 종합적으로 운영, 감시, 제어하는 전력계통의 최상위 제어시스템으로서, 현재 자사에서는 기존에 확보된 SCADA 시스템의 독자기술력을 바탕으로 전력계통을 제어하는 고부가가치의 에너지관리시스템(EMS)을 개발하고 있다. 현재 국내의 에너지관리시스템은 중앙급전소와 제주급전소에서 상용운전 되고 있으며, 중앙급전소의 에너지관리시스템은 2001년 Alstom사에서 전량 제작/설치하여 운전 중에 있다.

제주급전소 EMS 시스템의 경우 자사의 국산화기술로 2003년 12월에 제작/설치하여 성공적인 상업운전을 수행하고 있다. 제주급전시스템의 시스템 사양을 요약하면, H/W 구조는 64bit이며, 서버용 O/S는 Solaris 이고, 실시간 O/S는 VxWorks 가 사용되었다.

또한 시스템의 보안성을 위하여 Master Computer, 전단처리장치(FEP), Network, DB서버, CNP 등은 이중화로 구현되었으며, RTU 통신은 DNP 3.0, Client O/S는 MS-Windows를 지원한다. 사용자 편의사양으로 2~16 CRT제공 및 Graphic Editor를 지원하며 ODBC, ADO 등의 범용 DB 연계기능을 제공하며, 전력계통운영 프로그램으로서 자동발전제어(AGC), 경제급전(ED), 상정사고해석(CA), 전력조류계산(LF) 등의 기능

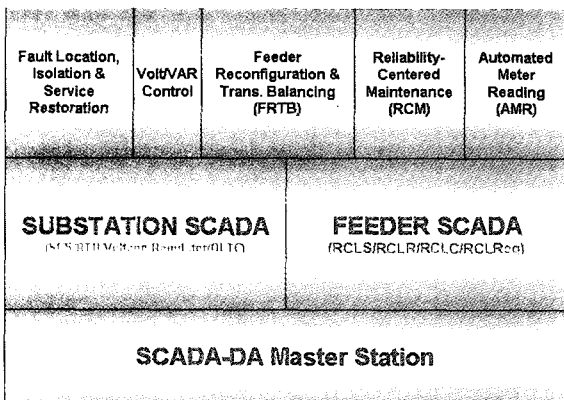


그림 5 SCADA-DAS 통합시스템의 개념도

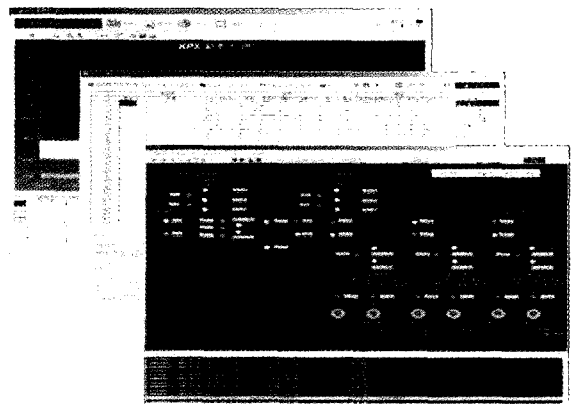


그림 6 제주급전시스템의 상태감시 MMI

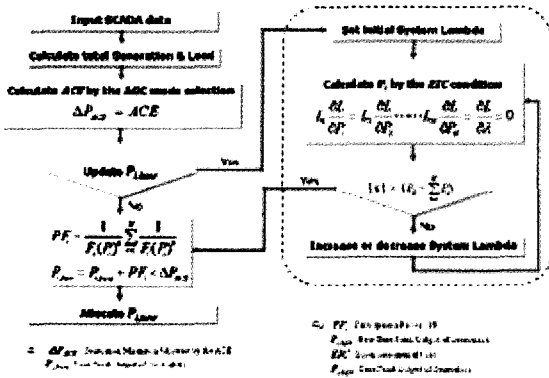
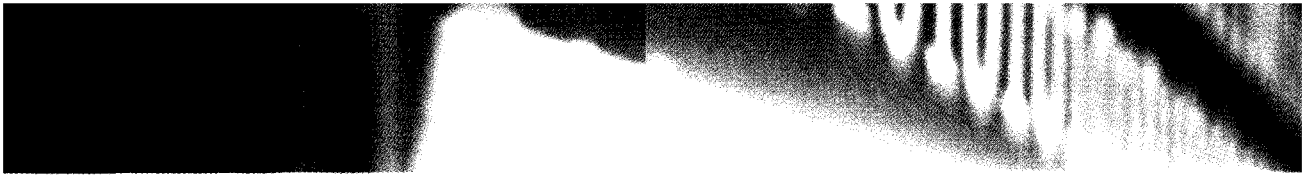


그림 7 제주급전시스템의 자동발전제어 흐름도

을 제공하도록 개발되었다.

현재 자사에서는 EMS의 핵심기능 중에서 실시간 운영과 관련된 분야의 추가 기술력 확보에 주력하고 있으며, 기존에 개발된 자동발전제어(AGC), 경제급전(ED), 상정사고해석(CA), 전력조류계산(LF) 등의 기능에 부가하여 제약경제급전(CD), 실시간 토폴로지 모델링과 결합된 상태추정(SA), 등의 연구개발이 필요할 것으로 판단하고 있다. 또한 외부 연구협력 기술협의체를 구성함으로써 계통해석(Network Analysis) 기능을 기반으로 하는 실시간 안정도 평가기능(그림 8) 등의 국산화를 모색하고 있다.

발전제어시스템(DCS)

국내 발전플랜트의 분산제어시스템(DCS)의 설치는 1987년 보령화력의 3-6호기(500MW) 급을 선두로 시작되었다. 초기의 제어시스템은 주로 선진사 제품으로

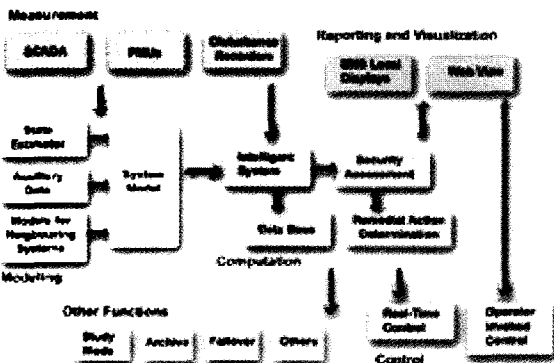


그림 8 EMS 시스템의 실시간 안전도 제어기능

미국의 베일리, 웨스팅하우스, 독일의 지멘스, 일본의 히타치, 후지, 스위스의 ABB 등의 제품이었으나, 최근에는 자사를 비롯한 제어시스템 선발업체에서 국산화 시스템을 설치하고 있다. 자사는 1989년 MASTER P-1000 이라는 기종으로 국산화 개발에 성공함으로써 국내 발전플랜트의 공정제어 분야의 진일보에 기여했다. 1995년에는 일부 개방형 구조의 국산화 시스템을 적용한 MASTER P-3000을 개발하였으며, 이후 Win-NT 기반의 개방형 네트워크(Ethernet 기반) 분산제어시스템의 국산화 개발에 성공하였다. 표 2.는 자사의 분산제어시스템을 적용한 발전소의 최근 현황을 정리한 것이다.

표 2 분산제어시스템의 설치현황(발전플랜트 분야)

적용발전소	적용 시스템
제주화력 1호기	5MW급 보일러제어설비
호남화력 1, 2호기	300MW급 보일러제어설비
평택화력 1, 2호기	350MW급 보일러제어설비
영남화력 1 호기	200MW급 버너관리 시스템
호남화력 1, 2호기	300MW급 버너관리 시스템
평택화력 3, 4호기	350MW급 보일러제어설비

현재 자사의 분산제어시스템은 주로 발전소의 보일러제어시스템에 적용되었으며, 향후 터빈제어시스템, 발전기제어 시스템에 확대 적용할 계획이며, 최근의 IT 시스템에 신경향에 맞추어 개방형 구조(개방형 H/W, OPC 서버기반의 개방형 S/W Interface, 국제표준 제어언어를 기반으로 하는 엔지니어링 Tool, ProfiBus 기반의 필드버스 인터페이스 모듈지원, 제어

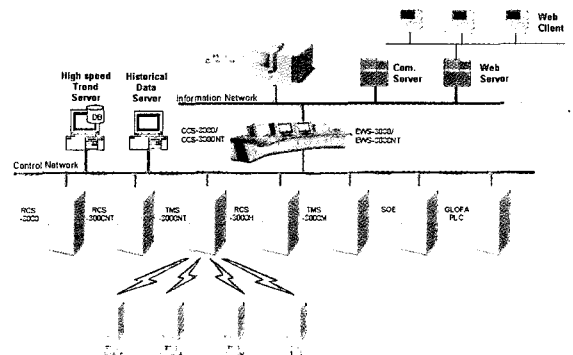


그림 9 MASTER P-3000 시스템의 구성도

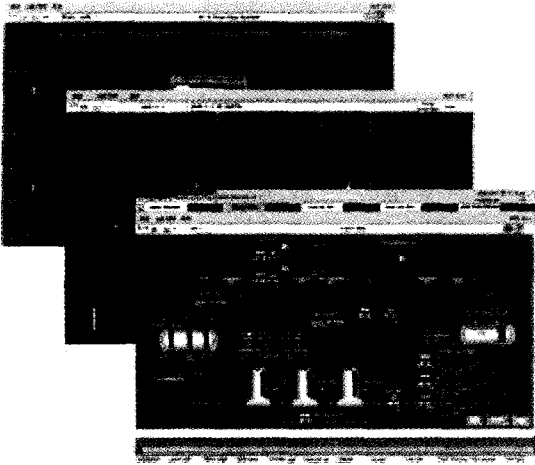


그림 10 MASTER P-3000 시스템의 상태감시 MMI

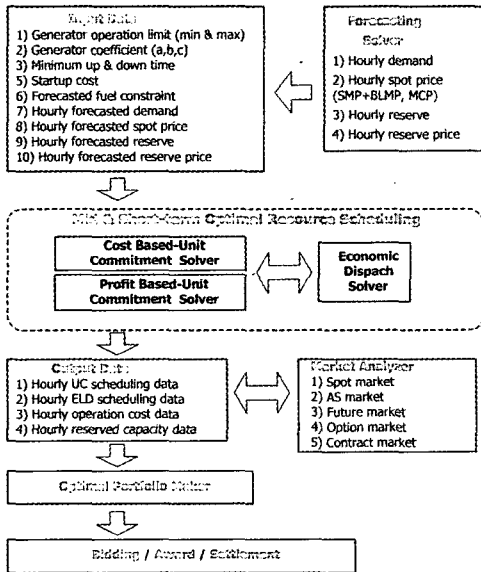


그림 11 발전회사 IT Solution의 중단기 기술요소

기 이중화 구현, 시뮬레이션 및 실시간 다운로드 기능)의 분산제어시스템의 개발에 주력하고 있다.

또한 자사에서는 기존의 발전제어시스템의 성공적인 개발 경험과 연계하여, 현행 발전회사에서 요구되는 전력거래를 위한 발전회사 IT Solution 개발방안을 모색하고 있다. 현재의 전력시장이 발전경쟁단계로서 변동비반영시장(CBP)의 형태로 운영되고 있으나, 향후 발전회사의 경영효율 향상과 도매경쟁시장(TWBP)

에 적극적으로 대비하기 위해서는 발전회사 IT Solution의 확보가 선행되어야 할 것이다. 발전회사 솔루션은 기본적으로 발전회사의 전력거래를 모델링하고, 현물 및 선물시장의 전력거래 최적 Portfolio를 수립하는 등의 전력거래 지원기능 뿐만 아니라, 기존의 전통적인 비용기반(Cost-based)의 발전자원 최적운용 계획인 발전기동정지계획(UC), 경제부하배분(ED), 발전기예방정비계획(GMS)을 자체적으로 수립하거나, 발전회사의 수익창출을 위한 수익기반(Profit-based)의 발전자원 최적운용계획을 지원할 수 있다. 다음 그림은 현재 연구되고 있는 발전회사 IT Solution의 중단기 기술요소를 간략하게 정리한 것이다.

전력품질감시진단시스템 (PQMS)

최근에 비약적으로 성장한 전력전자기술을 바탕으로 민감한 비선형 부하들이 증가하면서 전기품질감시와 진단에 대한 관심이 증대되고 있다. 실례로 미국의 보고서(EPRI, 1993)에 의하면 상대적으로 우리나라보다 전력품질이 잘 유지되고 있는 미국에서도 연간 260억불(약 31조 2천억원) 정도의 피해가 추정되고 있다고 기술하고 있다. 자사에서는 전기품질을 정확하게 측정하기 위한 전기품질 측정장치(Power Quality Meter)의 개발과 분석 알고리즘을 포함한 감시진단 시스템의 개발의 필요성을 인지하고, 2002년도부터 PQMS 개발을 추진한바 있으며, 현재는 기본적인 진단기능에 부가하여 고급 진단 알고리즘을 내장한 Web 기반의 PQMS Solution의 개발을 완료한 상태이다. 향후 전기품질로 인한 피해를 예상하고 효과적인 개선방안을 제시함으로써 경제적인 파급효과를 기대할 수 있을 것이다. 현재 개발된 제품의 주요기능은 다음과 같다.

첫째, 국제규격에 준하는 전기품질 이벤트 및 전력 파라미터(Sag, Swell, Interruption, Under-voltage, Over-voltage, Unbalance, Harmonics, Frequency deviation, Flicker, P, Q, Power factor, THD) 측정 및 분석기능, 둘째, 전기품질 원격진단 알고리즘(방향성 판별, 발생위치 추정, 발생원인 분석, CBEMA, SEMI등을 통한 통계적 분석)개발, 셋째, 고급 통신기능을 내

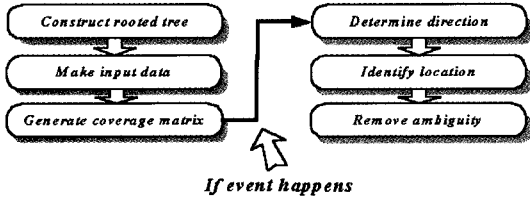


그림 12 전기품질 이벤트의 발생위치 판별 알고리즘

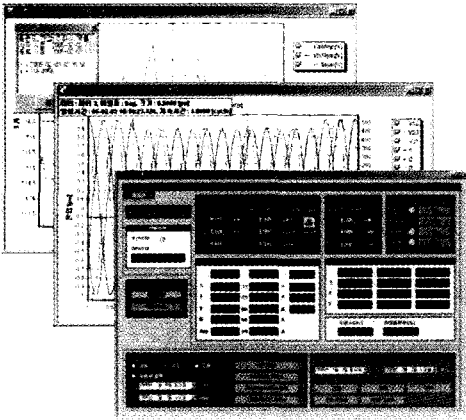


그림 13 PQMS 시스템의 상태감시 MMI

장한 Power Quality Meter 개발, 넷째, 원격진단 네트워크 구축 및 Power Quality Web 서버 개발 등이다.

향후 자사에서는 고급 차별화된 PQMS 시스템을 개발하기 위하여, 수용가별로 다양한 형태의 전기품질 이벤트에 대한 지식베이스(Knowledge Base)를 확충하고 이를 바탕으로 각종 전기품질이벤트에 대한 원인 규명, 발생확률 분석, 이벤트 분류의 정밀한 추론 능력을 확보하기 위한 연구개발에 주력할 것이다.

전력설비감시진단시스템 (MADS)

전력계통을 구성하는 주요 설비의 노후화 또는 기능 저하에 의한 사고발생은, 대단위 광역정전을 유발하는 주요 원인이 될 수 있으며, 막대한 사회적 비용을 초래할 수 있다. 자사에서는 일찍이 전력설비 진단 감시시스템의 필요성을 인지하고, 이들 시스템 개발에 주력하고 있다. 최근 개발되는 대부분의 전력설비 진단시스템의 진단기법으로는 IEC60270에 기초한 전기적 측정법, 부분방전 신호에서 방출되는 음향 신호를 측정하는 초음파 측정법, 부분방전 신호에서 방출되는 전

자와 신호를 측정하는 UHF(Ultra High Frequency) 측정법, 화학적 측정법, 광학적 측정법 등이 사용되고 있다.

자사에서 개발된 진단시스템은 주요 전력설비인 변압기와 기중차단기(GIS)를 대상으로 개발되었으며, 변압기의 경우, HYDRAN 201Ti 측정 장치를 설치하여 변압기의 유중가스를 분석하는 진단기법을 사용하고 있으며, 기존의 절연유를 직접 채취하여 분석하였던 단점을 보완할 수 있다. 기중차단기의 경우는 UHF 부분방전신호를 검출하기 위한 검출용 센서를 기중차단기 내부에 설치하여 부분방전신호를 검출하는 방식을 사용하고 있으며, 충분한 신호대 잡음비를 갖고 외부 노이즈의 영향이 적은 주파수 범위를 선택함으로써 외부 노이즈 및 교란의 억제가 가능한 협대역 측정기법을 이용하고 있다.

자사에서 개발된 시스템의 구성도는 그림 14와 같이 센서부, 데이터 취득부(DAU), 상위 운영자시스템(FEP + HMI + 주변장치)으로 구성되어 있으며, 각 구성요소는 이더넷 기반의 네트워크로 연결되어 있었다.

현재 개발된 전력설비용 실시간 예방진단 시스템의 특징으로는 인공지능 기반의 패턴분류 및 예방진단 알고리즘의 적용, 실시간 데이터 수집과 사용자 실시간 운용화면 및 장기기력 관리 기능을 제공한다. 향후 자사의 설비진단 시스템의 연구 방향으로 FMEA (failure mode effect analysis) 분석 기술 등의 제공으로 잠재사고 요인 도출, 설비개선 방안 수립, 사고 확률 분석, 사고 파급효과 분석 등의 잠재사고 요인을 검출하는 적극적 진단시스템의 개발에 주력하고 있으며, 현

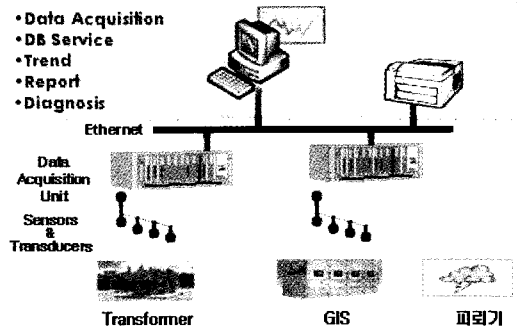


그림 14 예방진단 시스템 구성도

재의 CBMS (Condition Based Maintenance System) 단계의 진단시스템을 기반으로 차세대 RCM(Reliability Centered Maintenance) 단계의 진단시스템 개발에 대비하고자 한다.

부하관리시스템 (LSES)

자사의 부하관리 사업은 2001년도 수요관리사업의 일환으로 정부에서 시행하였던 직접부하제어 사업에 진출하는 계기로 시작되었다. 자사는 에너지관리공단의 부하관리사업자(www.lgisla.co.kr)로 선정되어 직접부하제어시스템에 참여하게 되었으며, 아울러 부하관리사업자용 시스템(LSES : Load Service Entity System)을 개발하고 이들의 공급자 역할을 수행하고 있다.

현재 자사에서 개발된 LSES는 상위에 에너지관리공단의 부하관리센터(LMC)와 연계하여 전력시장에 참여할 수 있으며, 하위로는 부하관리사업에 참여하는 수용가의 EMD(Energy Management Device)와 LCU(Load Control Unit)로 이루어진 계층적인 운영체제로 구성되어 있다. LSES 시스템의 주요기능으로는 직접부하제어시스템(DLC : Direct Load Control) 기능과 고객지향 수요관리 정보 시스템(CODSIS : Customer Oriented Demand Schedule Information System)기능의 2가지로 요약할 수 있다. 먼저, DLC 기능은 첨두부하시간대의 비상시 부하제어를 통하여 전력계통의 수요관리에 기여하는 기본적인 기능과 향후 출현하게 되는 배전회사 및 판매회사가 최적의 수요측 입찰을 시행할 수 있도록 하는 전력 IT 인프라로서 활용될 수 있다. 현재 개발된 직접부하제어 시스템의 주요기능으로는 수용가 정보관리 기능, 전력사용량 감시 기능, 부하배분(Load Allocation) 알고리즘을 통한 직접부하제어 기능, 수용가 지원금 산정 기능, 보고서 기능 등으로 요약할 수 있다.

LSES의 부가서비스로서 구현된 CODSIS의 경우에는 LSES 시스템에 연계하여 부하관리 사업에 참여하는 수용가에서 다양한 전력정보를 제공함으로써 수용가의 적절한 에너지 절감방안을 수립할 수 있도록 지원하며, 향후, 수요측 입찰이 경쟁적 전력시장의 가격신호

에 탄력적으로 대응하도록 유도할 수 있을 것이다. 현재 CODSIS의 주요 개발내용으로는 에너지/요금 모니터링 기능, 에너지/요금 분석 기능, 시나리오 분석 기능 등이 개발되어 있다.

또한, 자사에서는 부하관리사업의 일환으로, 2001년도에 수용가 에너지 사용량을 원격으로 검침할 수 있는 지역용 AMR(Automatic Meter Reading)시스템 개발을 완료하고, 다수 수용가에 설치하였다. 2001년에는 한국전력공사에서 추진하였던 제주도 지역의 저압 수용가 AMR 시스템의 시범사업(1600 세대의 전력수용가, 무선통신방식 1500 세대, 전력선통신방식 100세대 규모)에 참여하여 광역 원격검침시스템의 협력개발 경험을 보유하고 있는 상태이다. 현재 자사는 광역 원격검침시스템의 독자기술력 확보에 주력함으로써 부하관리사업과 연계할 수 있는 방안을 모색하고 있다.

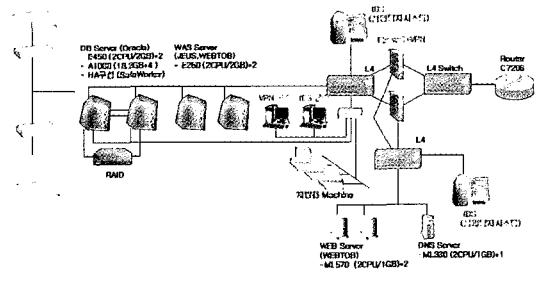


그림 15 LSES 시스템 구성도

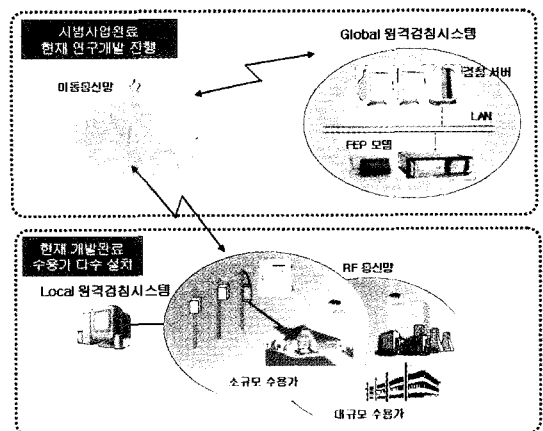
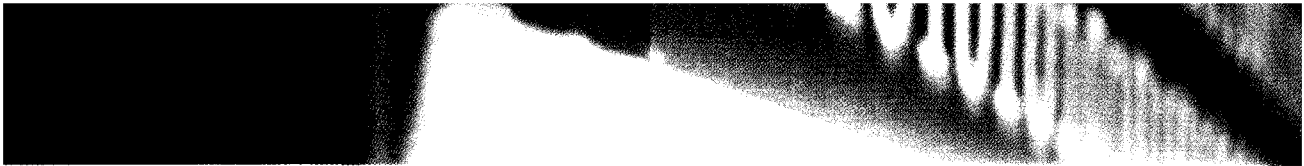


그림 16 자사 AMR 시스템의 개발현황



향후 자사에서는 LSES 시스템의 개발 경험과 원격검침시스템 개발 경험을 바탕으로 현행 부하관리사업자의 시스템 기능을 확충하여 전기품질 감시기능, 부하설비진단기능 에너지사용량 원격검침 기능 등의 부가 기능을 추가함으로써, 경쟁적 전력산업의 환경변화에 적극적으로 대비하는 수용가용 전력부하관리시스템으로 성장시켜나갈 계획이다.

맺 음 말

본 기고에는 현재 전력산업의 핵심으로 부상하고 있는 전력IT 산업의 국내외 현황을 살펴보고, 자사의 전력IT 사업에 대한 대응전략, 전력IT 제품의 개발현황, 향후 연구방향 등에 관하여 살펴보았다. 그간 민간의 지역 단위 선발주체에 의하여 추진되었던 국내의 전력IT 관련 연구개발사업이, 정부의 전력IT 추진대책을 계기로 체계화된 면모를 갖추게 됨으로서, 명실상부한 전력산업의 핵심으로 급부상하게 되었다.

그간 자사에서는 전력IT 산업 부흥에 대비하여 적극적인 투자와 연구개발 노력을 경주하여왔다. 향후 발전, 송전, 배전, 수요분야 등을 총 망라하는 전력IT Solution Provider로서의 역할을 수행하기 위하여 지속적으로 신기술 연구 및 제품개발에 매진할 것이다.

[참 고 문 헌]

[1] URL : <http://www.lgis.co.kr>
 [2] URL : <http://www.lgisla.co.kr>
 [3] 산업자원부 공보관실, “전력IT 추진 종합대책 수립·발표”, 2004년

[4] 에너지관리공단, “직접부하제어 사업안내”, 2003년
 [5] Datamonitor, “Utility IT Survey”, 2002
 [6] 산업자원부, “전력산업 IT화의 효율적 추진정책에 관한 연구”, 2002년
 [7] ARC Market Outlook Study, “Electric Power Industry Expenditure & Best Practices”, 2002
 [8] 김병섭, 신용학, “전력감시제어 시스템의 기술동향 및 적용사례 「변전소 자동화 시스템을 중심으로」, 월간 자동제어계측, 2004년 9월
 [9] Allen J. Wood, “Power Generation, Operation, And Control”, John Wiley & Sons, Inc., 1996
 [10] Baran, M.E.; Jinsang Kim; Hart, D.G.; Lubkeman, D.; Lampley, G.C.; Newell, W.F., “Voltage variation analysis for site-level PQ assessment”, Power Delivery, IEEE Transactions on, Volume: 19, Issue: 4, Oct. 2004, Pages:1956 ~ 1961
 [11] Hoshino, T.; Nojima, K.; Hanai, M., “Real-time PD identification in diagnosis of GIS using symmetric and asymmetric UHF sensors”, Power Delivery, IEEE Transactions on, Volume: 19, Issue: 3, July 2004, Pages:1072 ~ 1077
 [12] Yamin, H.; Al-Agtash, S.; Shahidehpour, M., “Security-constrained optimal generation scheduling for GENCOs”, Power Systems, IEEE Transactions on, Volume: 19, Issue: 3, Aug. 2004, Pages:1365 ~ 1372