

전력거래소 전력IT 후비시스템 이설에 따른 기대효과

김철호\*, 박문철\*, 이익중\*, 김용수\*  
전력거래소\*

The Expectation Effects of Transferring the KPX Power IT Backup System

Chul-Ho Kim\*, Mun-Cheol Park\*, Ik-Jong Lee\*, Yong-Soo Kim\*  
Korea Power Exchange\*

**Abstract** - To maintain reliable and stable power grid the Power Dispatch Center consists of two sections, primary and backup centers. It is necessary that the Backup Dispatch Center stay away from the primary center in case of emergency like terror and natural disaster. The Backup Dispatch Center operates transmission lines outside of Seoul metropolitan area and could perform main center's role when primary center lose control. Without building a duplex Power IT system, it would be doubtful to operate both centers efficiently. This paper deals with primary and backup Power IT systems which run two Dispatch Centers and focuses on expectation effects of its duplex system and transferring the Backup system.

래를 종합 관리하는 시스템으로써 입찰에서 정산 및 결제에 이르기까지의 전력거래와 관련된 다양한 업무를 컴퓨터 시스템을 통하여 신속 정확하게 구현하고 있다. 현재 주급전소의 시스템만 운영하고 비상사태 발생시 후비급전소의 시스템으로 절체하여 운영하는 것으로 계획되어 있다.

2.3 시장운영시스템(MOS, Market Operating System)

도매(양방향) 전력시장에서는 공급(발전)측과 수요(구매)측이 입찰을 함에 따라 입찰에 의해 시장예측가격이 산정되고 시장정산가격이 결정된다. 그 가격에 따라 급전계획이 수립되고 운영되며 전력계통의 안정적인 운영을 보장해주고 거래된 전력 및 품질유지서비스에 대한 대금을 사후 회계정산 처리하는 등의 모든 과정이 도매 시장운영시스템에서 이루어지게 된다. 이러한 시장운영을 위해 도입된 설비가 MOS 시스템으로 PMOS(주), BMOS(후비) 동일한 구성으로 각 시스템이 Clustering으로 구성되어 자동 절체가 가능하도록 되어 있다.

1. 서 론

미 9-11 사태 이후 전 세계적으로 국가안보의 중요성이 강조 되었고 국가기간망 시설에 대한 테러 및 재난에 대비한 정책마련에 각국은 많은 노력을 기울였다. 우리나라에서도 이러한 논의가 거듭되어 전국 각지의 전력계통 운영을 담당하는 주요 시스템인 급전운영설비의 후비시스템에 대한 이전 정책이 마련되기에 이르렀다. 과거 한곳에서 운영되던 주-후비급전소는 테러와 재난에 대한 대비가 비좁힐 수 있다는 염려에 따라 후비급전소를 주설비에서 멀리 떨어진 원거리로 이전함으로써 보다 더 안정적으로 전력계통을 운영할 수 있게 한 것이다. 이처럼 급전소가 이중화 되어 안정적으로 운영될 수 있었던 데에는 이를 뒷받침하는 전력IT시스템의 효과적 운영이 있었기 때문이다. EMS 시스템을 활용한 전국 각지의 발-변전소 실시간 감시제어, 경쟁제제로 전환되고 있는 전력산업을 위한 변동비 반영발전시장(CBP)시스템, 도매경쟁시장운영시스템(MOS) 등 국내 전력산업 운영의 중요 기능을 이중화된 전력IT시스템이 담당하고 있다.

이 논문에서는 전력IT시스템 운영 현황 및 운영실적을 분석하고 이를 바탕으로 전력IT시스템 이중화 및 후비시스템 이전에 따른 효과에 관하여 논하고자 한다.

2. 전력IT시스템 현황

2.1 급전자동화설비(EMS)

EMS는 에너지관리시스템(Energy Management System)의 약자로 넓은 지역에 분포된 전력계통 설비들의 운전 정보를 수집하고 그것을 기초로 하여 원활한 전력계통 운영을 하기 위한 설비이다. 급전업무 자동화 목적으로 79년 정상 가동을 시작한 미 L&N사의 자동급전시스템(ALD) 이후 '88년 Toshiba EMS 그리고 '02년 차세대 EMS에 이르기까지, 점차 방대해지는 계통정보를 효과적으로 처리하기 위해 급전자동화설비는 계속적으로 발전되어 왔다. 현재 주-후비급전소에 각각 이중화되어 설치되어 있는 EMS는 수시로 변화하는 전력수요에 맞춰 실시간으로 공급능력을 조절하고 전력계통을 감시, 제어하는데 필수적인 설비로서 전국 발-변전소 및 송전선로의 운영자료 취득, 자동발전제어, 전력계통해석, 급전원 훈련과 같은 업무를 처리하고 있다.[1]

<표 1> EMS설비 도입현황

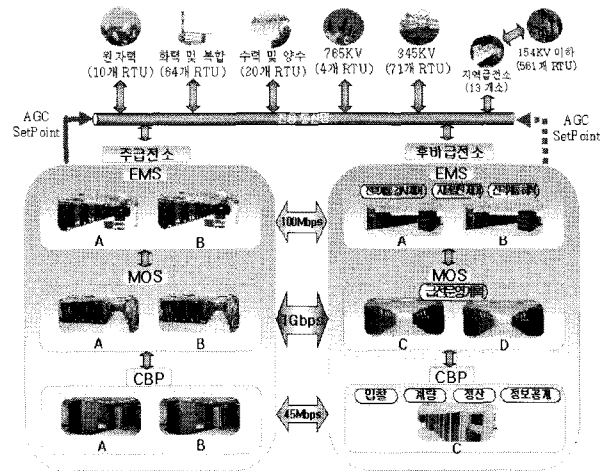
구분	설치연도	주요기능	도입국
1세대	1979	전력계통 감시제어(SCADA), 자동발전 제어(AGC) 등	미국
2세대	1988	SCADA, AGC, 수급계획, 최적조류계산, 급전원훈련 등	일본
3세대	2002	SCADA, AGC, 수급계획, 최적조류계산, 전력계통해석, 급전원훈련 등	미국

2.2 변동비반영시장운영시스템(CBP, Cost Based Pool)

CBP시스템은 전력시장 초기의 발전경쟁시장(CBP)에서의 전력거

<표 2> 전력IT 설비현황 [단위 : 대]

구분	EMS		CBP		MOS		총계
	주	후비	주	후비	주	후비	
서버 및 저장장치	106	46	37	9	72	52	322
통신 및 네트워크	315	384	23	11	36	33	802
주변기기	83	64	18	3	237	60	465
합계	504	498	78	23	345	145	1,593



<그림 1> 전력IT 시스템 구성도

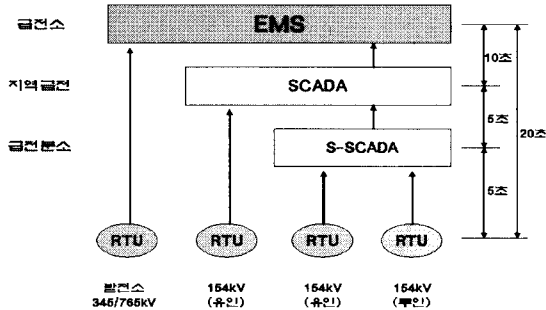
2.4 전력IT 시스템 운영실적

전력계통의 안정적인 운영을 위한 급전자동화설비(EMS)와 전력시장의 원활한 운영을 위한 시장운영시스템(CBP, MOS)과 같은 국가 주요기반 전력IT설비는 신뢰성 확보가 필수적이다. 이를 위해 전력거래소는 각종 운영지침 및 36종의 절차서에 명시된 기준에 따라 시스템을 체계적으로 운영관리하고 있다. 또한 연간 운영계획에 의거 설비 안정운영 방안을 수립하여 운영하고 주기적으로 운영실적 분석을 통하여 피드백 함으로써 설비신뢰성 확보에 주력하고 있다. 그 결과 전력IT설비의 신뢰도 지표인 시스템 종합가동률은 시스템 설계기준치 99.90%를 상회하는 신뢰도를 확보하고 있다. 이는 전산

시스템 설치 초기에 고장률이 증가하는 수명곡선(Bath-tube Curve)을 고려할 때 매우 높은 신뢰도를 유지한 것으로 호주 NEMMCO의 전력거래시스템 신뢰도 운영기준을 능가하는 것이다.[1]

### 2.5 에너지관리시스템(EMS) 자료취득 현황

전력계통운영의 핵심 설비인 EMS 시스템은 각 발·변전소에 설치된 RTU(Remote Terminal Unit)를 통해서 실시간으로 데이터를 취득하고 있다. EMS 시스템이 전국 발·변전소에서 취득하는 Analog, Status 포인트 74,507개는 아래 표와 같이 실시간으로 업데이트 되고 있다.[2]



〈그림 2〉 EMS 자료취득 현황

〈표 3〉 EMS 자료취득 주기 현황

취득구간	취득주기(초)	
	Status	Analog
RTU ~ EMS	2	2
RTU ~ SCADA	순시	5
RTU ~ s-SCADA	순시	5
s-SCADA ~ SCADA	순시	5
SCADA ~ EMS	순시	10

### 2.6 후비 전력IT시스템 이설현황

미국의 9.11 테러사건 이후 IT설비에 대한 백업 시스템의 중요성이 부각되고 정보통신 기술의 발전과 인터넷의 확대로 사이버 테러에 대한 위협성이 날로 증가됨에 따라 IT설비의 보호와 보안이 사회문제로 대두되었다. 아울러 '02.7월에 제정, 공포된 정보통신기반 보호법에 의하여 EMS설비가 주요 기반시설로 지정되어 설비의 안정적 운영과 취급정보의 신뢰성 및 보안성 확보가 절실히 필요하게 되었다. 더구나 '03.9월에 북미 광역 정전시 EMS의 감시기능이 주요 이슈로 지적되었으며, 또한 EMS 주설비와 후비설비의 자료취득을 위한 공급전원과 통신망이 한 곳으로 집중 구성되어 설비의 안정성 확보 측면에서 많은 취약점을 안고 있었다. 그리하여 전력거래사는 후비급전소와 전력시장운영시스템을 주 급전소로부터 일정거리 이상 떨어진 장소로 이전 구축토록 결정하였으며 '03년 후비급전소 이전 전담반을 구성하여 약 5년에 준비기간을 거쳐 '08년 서울에서 약 100km 떨어진 원거리 지역으로 후비급전 시스템을 이전하게 되었다.[3]

### 2.7 주·후비간 전력IT시스템 운영체계

#### 2.7.1 평상시 운영체계

후비급전소의 이전으로 주·후비 전력IT 설비간에 물리적 거리가 형성되었지만 EMS, MOS, CBP 각각 100Mbps/1Gbps /45Mbps 2회선을 이용하여 이전과 동일한 수준의 데이터 통신능력을 유지하고 있다. 주·후비 EMS설비는 병렬 운전을 기본으로 한다. 주급전소의 EMS 설비로는 수도권 계통 및 전국 345/765kV 송전망 운영과 발전소 AGC 기능을 담당하고 후비급전소의 EMS 설비로는 비수도권 154kV 송전망 운영을 담당하고 AGC 기능은 Standby 상태로 운영하고 있다. 후비MOS 설비는 주MOS의 백업용으로 개별 병렬운전은 하지 않고 4중의 백업체제로 구성되어 있다. 후비CBP 설비 역시 주CBP의 백업용으로 주설비가 장애가 발생되었을 경우를 대비하고 있다.

#### 2.7.2 비상시 운영체계

주급전소의 EMS 설비가 전체 및 부분장애(AGC 제어 및 자료취득설비 등)로 전력계통 운영이 불가능할 경우 후비급전소의 EMS 설비를 이용하여 전체 전력계통을 감시, 운영한다. 하지만 주EMS 설비가 단기간(3일)내 복구 불가하거나 주·후비간 네트워크 설비 동시 장애 발생시에는 후비급전소의 임무가 더욱 중요해지기 때문에 주급전소의 운영, 유지보수 인력이 후비로 파견되어 지원하도록 하고

있다. 주MOS 설비 전체 장애 발생시(주EMS 정상)에는 웹 및 어플리케이션 서버는 후비MOS로 자동 절체된다.

〈표 4〉 주·후비간 시스템 운영체계

시스템	설비명	운영체계
EMS	네트워크	주·후비간 100Mbps 2회선 설치
	주요서버	주·후비 각각 A/B 병렬 구성
MOS	네트워크	주·후비간 1Gbps 2회선 설치
	주요서버	4중 백업 구성 주MOS A/B, 후비MOS C/D
CBP	네트워크	주·후비간 45Mbps 2회선 설치
	주요서버	주서버 2중화(A/B 클러스터링) 후비서버 단독구성(Stand-by)

### 3. 전력IT 후비시스템 이설에 따른 효과

#### 3.1 전력IT시스템 고장시 신속, 정확한 복구 체계 확립

이중화된 시스템으로 인하여 한 곳의 설비 장애가 발생하더라도 고장 복구시까지 나머지 설비로 전력계통을 운영할 수 있게 되었다. 특히 주·후비 시스템간 통신회선도 이중화 되어 있어 통신 장애 문제도 해결할 수 있다. 또한 후비급전소를 주급전소와는 멀리 떨어진 서울 외곽지역으로 이전함에 따라 재난, 테러와 같은 비상사태 발생시에도 안정적으로 전력IT 시스템을 운영할 수 있게 되었다.

#### 3.2 후비 전력IT 시스템을 이용한 전력계통 운영 체계 이원화

평시에는 후비 시스템을 이용하여 비수도권 154kV급 전력계통을 감시하는 방식으로 일정 부분 주 시스템과 후비 시스템의 역할을 구분하여 후비 시스템을 활용하고 있다. 이 같은 주·후비간 업무 분담은 계통의 안정적 운영 뿐 아니라 갈수록 복잡해져가는 전력계통 운영 업무 효율 증대에 기여하게 되었다.

#### 3.3 설비 고장의 위험요인 조기 발굴 및 조치로 안전성 강화

주급전소 전력IT 설비가 전력계통 운영에 집중하는 동안 후비급전소에 설치된 각종 설비의 에러, 고장 발굴 및 개선이 실시간으로 가능해졌다. 차세대 EMS 설비 도입 이후 10여년의 세월이 흐르는 동안 노후화된 각종 설비들의 기능 개선, 업데이트가 주기적으로 이루어질 수 있었고 주·후비급전소간 업무 분담으로 기간계통 및 전력설비가 집중된 지역을 중점적으로 관리할 수 있게 되었다.

#### 3.4 한국형 EMS 개발 및 설치를 위한 기반 제공

국가 전력계통의 안전성과 경제성을 확보하기 위한 종합IT 기반 구축 과제인 한국형 EMS(K-EMS) 개발 사업에 적극적 지원이 가능하게 되었다. 후비급전소에 K-EMS 개발을 위한 각종 Testbed를 구축하여 후비 전력IT 설비를 이용하여 여러 연구, 개발을 실시할 수 있었고 향후 순수 국내기술로 이루어진 EMS 시스템을 설치하여 보다 더 안정적으로 전력계통을 운영할 수 있는 기반을 제공하였다.

### 4. 결 론

전력계통은 넓은 지역에 분포된 전력설비들이 복잡하게 구성된 유기체이므로 전력계통내의 모든 곳으로부터 정보를 수집하고 그것을 기초로 하여 급전운영 목적에 따른 지시를 내려 전력계통의 모든 부분이 조화된 동작을 하도록 운영되고 있다. 종래 전력계통이 단순했던 시대에는 간단한 설비 조작으로 계통운영이 가능하였지만 점차 전력계통이 방대해지고 복잡해짐에 따라 원활한 계통운영을 위하여 컴퓨터설비와 같은 급전자동화설비에 의한 운영이 불가피하게 되었으며, 보다 안정적으로 계통을 운영하기 위해 각종 설비를 증설해나가게 되었다. 전력IT 시스템은 계통을 신속, 정확, 안정적으로 운영하기 위해 없어서는 안 되는 중요한 설비이다. 아무리 시스템을 정교하게 설계하였다고 하더라도 이들 설비들이 일으키는 고장을 100% 막을 수는 없다. 하지만 이 시스템을 이중화함으로써 고장률을 낮출 수 있고 이중화된 설비를 현재와 같이 원거리에 구성함으로써 비상사태도 전력IT 설비를 연계 운영함으로써 계통운영의 안정성을 확보할 수 있는 계기를 마련하게 되었다.

#### 〈참고 문헌〉

- [1] 한국전력거래소, "전력거래소 5년사", 2006년, 2월
- [2] 한국전력거래소, 정보기술처, "IT관련 참고자료", 2008년 8월
- [3] 이익중, "후비급전소를 계통급전소로 운영함에 따른 효과", 대한전기학회, 제39회 하계학술대회 논문집, 2008년