

급전지시시스템(MX)을 활용한 경제급전 제고 방안

김철식, 사관주, 안재승, 박봉용
한국전력거래소

Economic Dispatch Improvement Using The Massage Exchange

Cheol-Sik Kim, Gwan-Joo Sa, Jae-Seung An, Bong-Yong Park
Korea Power Exchange

Abstract - 우리나라는 정부의 전력시장 구조개편 계획에 의거 2001년부터 전력시장을 도입하도록 하는 결정에 따라 초기단계 전력시장을 운영하기 위한 “발전경쟁(CBP : Cost Based Pool)시스템”을 국내기술로 개발하여 현재까지 운영중에 있다. 또한 단계적인 시장도입 정책에 따라 2004년 4월부터 운영할 예정이었던 전력시장 운영시스템(MOS : Market Operating System)은 정부의 도매전력시장 개설준단이란 정책변경으로 우수한 성과와 기능을 보유하고 있음에도 불구하고 활용이 불투명하기도 하였으나, 2007년 세계최초로 발전경쟁시장시스템에 접목하여 MOS 상업운전을 개시하여 경제급전 효과를 극대화 할 수 있게 되었다. 경제급전 및 계통안정운영을 위한 MOS 시스템의 기능중 하나인 급전지시시스템(MX : Massage Exchange)은 미국 ABB사에서 개발하였던 초기의 기능은 매우 초보적인 단계로 단순히 5분 에너지급전지시값만 전달하는 것으로서 국내 급전운영체제의 반영이 미흡하였다. 이에 따라, 2005년 국내기술로 초기 시스템을 개발한 이후 2007년에는 에너지급전지시값 외에 보조서비스 데이터 제공 등의 성능 개선을 통해 중앙급전소 급전원, 현장 발전운전원 등에게 정확하고 신속한 계통운영관련 DATA를 실시간으로 제공하여, 계통안전에 활용함으로써 전력계통의 안정운영과 효율적인 시장운영에 많은 도움을 주고 있다. 본 논문에서는 이와 같이 완벽한 계통운영의 실현과 효율적 시장운영에 중요한 요소로서 역할을 수행하고 있는 급전지시 시스템의 개요와 주요 내용에 대해 살펴보도록 하겠다.

1. 서 론

전력거래소에서는 전력시장운영규칙에서 규정하고 있는대로 자동발전제어(AGC), 급전지시시스템(MX), 전파, 문서 등을 통하여 급전지시를 하고 있다. 대부분의 중앙급전대상 발전기는 자동발전제어(AGC) 기능에 의해 급전지시되고 있으며, 그 외 발전기는 급전지시시스템(MX)에 의해 급전지시를 받고 있다. 그동안에는 운전용량이 크지않은 발전기에 대해서는 경제급전 개념에 의한 급전지시가 제대로 이루어지지 않았으나, 급전지시 시스템의 도입이후 소규모발전기에 대해서도 경제급전을 위한 출력배분을 급전지시 시스템을 통하여 지시함으로써 경제급전의 효과를 극대화 할 수 있게 되었다. 이에 적용되는 급전지시시스템(MX)대하여 개발단계부터 현재 운영되기까지의 현황과 효과, 향후과제에 대해 소개하고자 한다.

2. 본 론

2.1 급전지시시스템(MX) 개요

2.1.1 급전지시시스템(MX) 개발개요

초창기 개발된 ABB사에서 제공한 MX는 시장운영시

스템(MOS) 도입당시의 ABB사의 패키지 구성제품의 하나로서 MOS 시스템에서 개별발전기 기준으로 급전계획(Dispatching Schedule)이 수립되어 급전지시(Dispatching)되는 시스템이다.

2005년 하반기 MOS시스템과 EMS시스템을 연계운영하기 위해 국내 발전업무 현실에 맞는 통합발전기 기준의 급전지시 기능을 갖춘 국산 급전지시 시스템의 필요성이 대두되어 추가기능을 구현하려 하였으나, MOS개발사인 ABB사에서 엄청난 개발비용을 요구함에 따라 국내자체기술력으로 개발하기로 결정하였다. 이에 따라 2007년부터 본격적으로 MOS-EMS 연계운영이 시작되어 발전소운전원의 편의성을 한층 더 고려하여 대폭 개선된 시스템인 “급전지시시스템 MX 2006”을 현재 운영중에 있다.

2.1.2 급전지시시스템(MX) 개발이력

2003년 9월부터 ABB사의 MX 시스템이 운영되어 2005년 12월에는 한전KDN에서 우리나라 실정에 맞도록 급전지시 시스템을 개발하여 운영하게 되었다. 또, 2007년 4월에는 전력시장운영규칙 변경내용을 반영하고 사용자 편의성이 보다 더 증대된 MX2006을 도입하여 운영하고 있다. 급전지시시스템(MX) 개발이력을 정리하면 다음 [표 1]과 같다.

개발 시기	시스템 명	개발사	관련 사업명
2003년 9월	MOS MX	ABB	TWBP MOS
2005년 12월	급전지시 S/W (MX2005)	한전 KDN	시장운영시스템 모의운영을 위한 급전지시 소프트웨어 개발
2007년 4월	급전지시시스템 (MX2006)	한전 KDN	시장운영규칙 변경에 따른 MOS 지원시스템 기능개선

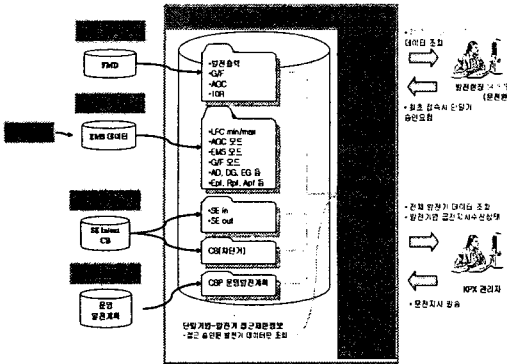
[표 1] 급전지시시스템 도입이력

2.2 MX 주요기능

급전지시시스템(MX)의 주요기능은 20MW 이상의 규모를 가진 중앙급전대상발전기에 대해서 시장운영시스템(MOS)에서 수립된 실시간급전계획(5분에너지 및 예비력 목표값)을 현장발전기 운전원에게 전송하는 것이다. 자동발전제어(AGC) 운전중인 발전기는 급전지시시스템의 목표값을 참고용으로 사용하고 자동발전제어(AGC) 운전 하지않는 발전기는 이 목표값을 수동으로 추종하도록 되어있다.

급전지시가 이루어지기 위해서는 EMS SCADA시스템을 통해 취득된 데이터를 가지고 시장운영시스템(MOS)에서 계산한 결과를 가지고 AGC 운전을 하며, 현장발전기에 급전지시값을 제공한다. 급전지시 시스템은 EMS로부터 취득데이터를 제공받아 시장운영시스템에서 계산과

정을 거쳐 급전원 및 발전소로 급전지시값을 제공하게 되며, 시스템 구성을 살펴보면 다음[그림 1]과 같이 나타낼 수 있다.



[그림 1] 급전지시시스템 구성도

2.3 MX 주요개선 사항(2007년)

초기의 MOS 급전지시 기능은 매우 초보적인 수준으로 국내 급전운영체제 반영이 거의 이루어지지 않았으며, 2007년부터 시장운영시스템(MOS)과 계통운영시스템(EMS)의 연계운영이 시작됨에 따라 종래 에너지 급전지시값만 전송하던 것을 운전용데이터(급전지시 값, 급전지시 순서관계, 운영발전계획 값, 차단기 정보조회 등) 및 정산 참고용 데이터 전송 기능을 비롯해 급전지시 공지사항 기능과 MX사용자간의 실시간 정보교환을 위한 메신저 기능을 갖추어서 급전운영의 효율성을 한 차원 높였다.

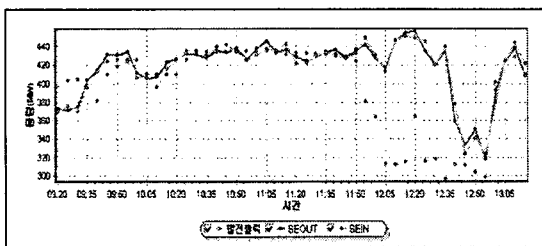
2.3.1 운전용데이터 전송

MX를 통해 급전지시 목표값을 전송하여 각 발전소에서 추종여부를 확인할 수 있도록 했으며, 운전 참고용으로 AGC 및 GF 여부, 상대추정 정보, LFC Min/Max, EMS-MOS연계운전 여부 등을 전송하여 자신이 운전하는 발전기의 현재 운전현황을 실시간으로 한눈에 파악할 수 있도록 하였다.

13:30	발전계획	AGC	GF	10k	상대추정	SE in	SE out	ON/OFF
	505.0	0.0	0.0	0.0	505.0	502.3	502.3	ON

13:49	LFCMin	LFCMax	AG	DG	EG	GF 25	AGC 25	EMS 25	Ap	Rd	Ep
	490.0	451.0	502.3	490.0	490.0	OFF	OFF	CER	0.0000	0.0000	0.0000

[그림 2] 운전용데이터 화면



[그림 3] 급전지시대비 출력 화면

2.3.2 정산 참고용 데이터 전송

발전기별로 GF모드 및 값, AGC모드 및 값, EPF, RPF 등을 전송하여 각 발전소의 운전원들이 자신이 운전하는 발전기의 정산에 쓰이는 데이터를 확인할 수 있도록 하였다.

정산참고데이터

발전기별의 정산참고용 데이터를 조회합니다.

발전기	발전기명	구간	시각	AGC모드	EMS모드	GF	GF 값	EPF	RPF
1	발전기1	2007-10-17	12:51	ON	AG	0	0	0	0
2	발전기2	2007-10-17	12:51	ON	AG	0	0	0	0
3	발전기3	2007-10-17	12:51	ON	AG	0	0	0	0
4	발전기4	2007-10-17	12:51	ON	AG	0	0	0	0
5	발전기5	2007-10-17	12:51	ON	AG	0	0	0	0
6	발전기6	2007-10-17	12:51	ON	AG	0	0	0	0
7	발전기7	2007-10-17	12:51	ON	AG	0	0	0	0
8	발전기8	2007-10-17	12:51	ON	AG	0	0	0	0
9	발전기9	2007-10-17	12:51	ON	AG	0	0	0	0
10	발전기10	2007-10-17	12:51	ON	AG	0	0	0	0
11	발전기11	2007-10-17	12:51	ON	AG	0	0	0	0
12	발전기12	2007-10-17	12:51	ON	AG	0	0	0	0

[그림 4] 정산 참고용 데이터 화면

차단기정보조회

차단기 정보를 조회하는 화면입니다.

조회기간: 2007-10-17 13:13 ~ 2007-10-17 13:13

발전기	발전기명	구간	시각	상태
1	발전기1	2007-10-17	13:13	ON
2	발전기2	2007-10-17	13:13	ON
3	발전기3	2007-10-17	13:13	ON
4	발전기4	2007-10-17	13:13	ON
5	발전기5	2007-10-17	13:13	ON
6	발전기6	2007-10-17	13:13	ON
7	발전기7	2007-10-17	13:13	ON
8	발전기8	2007-10-17	13:13	ON
9	발전기9	2007-10-17	13:13	ON
10	발전기10	2007-10-17	13:13	ON
11	발전기11	2007-10-17	13:13	ON
12	발전기12	2007-10-17	13:13	ON
13	발전기13	2007-10-17	13:13	ON
14	발전기14	2007-10-17	13:13	ON
15	발전기15	2007-10-17	13:13	ON
16	발전기16	2007-10-17	13:13	ON

[그림 5] 차단기 데이터 Feedback 화면

2.3.3 실시간 계통데이터 Feedback

실시간 취득 계통데이터의 정확성 확보를 위하여 거래소가 취득한 SCADA값을 발전소에 Feedback함으로써 발전소 운전원이 취득자료의 정확성을 직접 확인하여 오류가 있을 경우 수정할 수 있도록 하였다.

2.3.4 발전소 운전 편의를 위한 시스템 통합

발전소 운전원이 정보공개시스템을 접속하지 않고도 급전지시시스템을 통해 운영발전계획을 확인할 수 있도록 하여 운전원의 편리성을 도모하였다.

운영발전계획조회

발전기별의 운영발전계획 데이터를 조회하는 화면입니다.

조회기간: 2007-10-17 13:13 ~ 2007-10-17 13:13

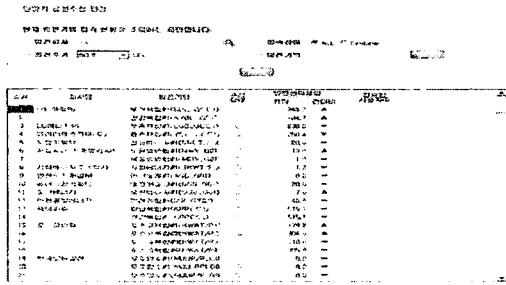
발전기	발전기명	구간	시각	발전량	수요	수급	수급률	수급률	수급률	수급률	수급률	수급률
1	발전기1	2007-10-17	13:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	발전기2	2007-10-17	13:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	발전기3	2007-10-17	13:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	발전기4	2007-10-17	13:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	발전기5	2007-10-17	13:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	발전기6	2007-10-17	13:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	발전기7	2007-10-17	13:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	발전기8	2007-10-17	13:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	발전기9	2007-10-17	13:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	발전기10	2007-10-17	13:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	발전기11	2007-10-17	13:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	발전기12	2007-10-17	13:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	발전기13	2007-10-17	13:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	발전기14	2007-10-17	13:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	발전기15	2007-10-17	13:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	발전기16	2007-10-17	13:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	발전기17	2007-10-17	13:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	발전기18	2007-10-17	13:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	발전기19	2007-10-17	13:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	발전기20	2007-10-17	13:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	발전기21	2007-10-17	13:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	발전기22	2007-10-17	13:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	발전기23	2007-10-17	13:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	발전기24	2007-10-17	13:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	발전기25	2007-10-17	13:13	0	0	0	0	0	0	0	0	0

[그림 6] 운영발전계획 조회 화면

2.3.5 현장단말기 급전지시 수신상태 감시

발전기별 현장 단말기가 급전지시를 수신 여부를 거래소 급전원이 확인할 수 있도록 시스템 기능을 부가하였

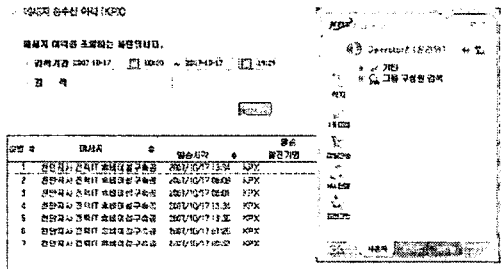
으며 급전지시를 수신하지 못하는 단말기는 급전원이 현장에서 통보하여 단말기를 정상화 하도록 하였다.



[그림 7] 급전지시 수신상태 감시화면

2.3.6 양방향 급전연락 수단 확보

전력거래소 급전원과 현장운전원간 상시 급전업무 연락은 물론 비상시 의사소통을 위해 메시지 송수신 및 실시간 대화를 위한 Messenger 기능을 갖춰 급전연락 수단의 다원화를 이루었다.



[그림 8] 메시지 및 Messenger화면

2.4 MX 운영 효과

2007년 8월 전력거래소는 개선된 MX시스템에 대해 발전소 운전원을 대상으로 설문조사를 하여 운영효과에 대해 측정하였다. 그 결과 정보제공성, 사용편리성 보안수준, 데이터 추세파악 등에 대해 높은 평가를 받은 것으로서 급전지시시스템이 전력계통 안정운영과 경제급전에 이바지 하는바가 매우 크다고 할 수 있다.

2.5 향후과제

MX 사용자들에 대한 설문조사 결과 전체적으로 MX 활용과 효과에 대하여 대체적으로 만족스럽게 나타나고 있으나 일부 항목에 대해서는 추가개선의 의견이 대두되었다.

주요 개선의견으로는 VPN 접속안정도 증진, 복수 발전기 운전데이터 조회가능 기능부여, 급전지시시스템에 사용되는 전문용어의 해설화면, 급전지시값이 현재출력의 일정범위(사용자 설정값)를 벗어날 경우 경보발생, 현장사용자에 대한 교육시행, 보조서비스 데이터 제공범위 확대 등이다. 사용자들의 이러한 의견을 받아 MX를 점진적으로 개선·발전시켜 회원사의 편의성을 극대화하며, 경제급전 효과를 최대화 할 수 있도록 할 계획이다.

3. 결 론

이상으로 급전지시시스템(MX)에 대한 개발단계부터 현재 운영상황까지 개요, 기능, 개선내용에 대해 검토해 보았으며 그 활용성에 대해 분석해 보았다.

분석결과 MX 활용에 대하여 정보제공성, 사용편리성

보안수준, 데이터 추세파악 등에 대해 높은 평가를 받으므로서 활용효과가 높은 것으로 나타나고 있으며, 전력계통 안정운영과 경제급전을 이루기 위해 활용폭을 점차 넓혀서 급전운영을 위해 중요한 정보를 제공하도록 성능을 지속적으로 향상하여야 할 것이다.

또한 기술개발면에 있어서 초기제품은 미국ABB사에서 제공하는 제품이였으나, 이를 우리나라 전력계통 상황 및 현장근무자의 편의성을 고려하여 국내기술력으로 개발을 추진함으로써 국내 기술력 향상을 통한 외화자금 유출방지에 기여하였으며, 경제급전 효과 극대화에 중요한 역할을 수행하고 있다. 향후에는 MX사용을 통한 계통안정운영과 경제급전을 통한 유·무형의 효과를 추정해 보는 노력이 필요할 것이다.

[참 고 문 헌]

- [1] 김철석, "급전지시시스템 운영자 교육자료", 2007
- [2] 홍순재, "급전지시시스템 사용자 안내서", 2007
- [3] 전력거래소, "급전지시 시스템 기능개선", 2006