

## 발전경쟁시장에서 도매경쟁시장을 위해 설계된 MOS시스템 활용을 위한 요구사항

김민배

한국전력거래소

### Design Requirement to use MOS system(for Wholesale competition) UNDER Generation competition Rule

Min-Bae Kim

Korea Power Exchange

**Abstract** - 우리나라는 2001년 4월 이후 전력산업구조개편을 추진 중에 있다. 한 기업에 의해 발전, 송전, 배전, 판매를 독점 하던 체계에서 전력시장 개방을 단계별로 진행중에 있는데, 최초로 계획된 전력시장 개발 일정은 다음과 같다.

- 발전경쟁 : 2001.04 ~ 2004.06
- 도매경쟁 : 2004.07 ~ 2008.12
- 소매경쟁 : 2009.01 ~

발전경쟁시장에서 도매경쟁시장으로 전환되는 시점에서 국가차원의 결정에 의해 도매경쟁시장으로의 진입이 잠정 중단되었다. 그 당시 우리는 도매경쟁시장을 위한 시스템(MOS)을 이미 구축한 상태였다.

도매경쟁시장을 위해 설계된 MOS시스템은 발전경쟁시장을 위해 현재 사용되고 있는 CBP시스템에는 갖추고 있지 않은 우수한 기능들을 다수 보유하고 있는데 5분단위 급전계획(FMD)이 그것중 최고기능이라고 할 수 있다. 본 논문에서는 CBP시스템을 사용하는 발전경쟁시장에서 MOS시스템의 5분단위 급전계획(FMD)을 활용하기 위한 설계 요구사항을 논의하고자 한다.

## 1. 서 론

전력거래시스템은 발전경쟁시장/소매경쟁시장에 관계없이 다음과 같은 공통적인 서브시스템으로 구성된다.

- 입찰시스템 : 회원사로부터 정해진 입력 주기별(현 발전경쟁 시장은 1시간)/발전기별 발전량 정보를 입찰하는 시스템
- 계량시스템 : 입찰에 참여한 발전기가 실제로 발전한 양을 취득하여 저장하는 시스템
- 정산시스템 : 회원사가 입찰한 값과 실제로 발전한 양을 입찰 및 계량시스템 등 관련 서브시스템으로부터 취득 후 규정된 규칙에 따라 회원사에게 정산을 담당하는 시스템
- 정보공개시스템 : 전력시장 운영과정에서 회원사에게 제공되는 정보(입찰량, 계량값, 운영발전계획, 가격결정발전정보, 정산값 등 35여종)를 종합 관리하는 시스템이다.

발전경쟁시장과 소매경쟁시장의 근본적인 차이점은 전력계통운영시스템(EMS)과의 실시간 연계 여부다.

도매경쟁시장용 전력거래시스템은 전력계통운영시스템(EMS)과의 연계를 전제로 설계된 시스템으로 발전경쟁용 시장시스템에는 존재하지 않는 MA(Market Application)라는 서브시스템을 가지고 있다.

MA시스템은 EMS시스템을 통해 전달된 전로나 발전기의 유무효전력, 모션전압 등 실시간 14,000여 포인트의 아날로그 값과 28,000여 차단기, 단로기 상태정보를 이용한다.

위에서 언급한 계통정보를 가지고 실시간 전력수요예측(LP) 및 전력계통에 대한 상태추정(SE)을 실행한다.

입찰시스템을 통해 전달된 발전기별 입찰정보, 전력수요예측값, 상태 추정값 등을 이용하여 5분 경제급전계획(FMD)을 생성하여 실시간으로 전력계통운영시스템(EMS)에 5분 경제 급전값을 전달하는데 이 기능은 MA시스템의 핵심이라 할 수 있다.

CBP시스템을 사용하는 발전경쟁시장에서 MOS시스템의 5분 단위 급전계획(FMD)을 활용하기 위해서는 CBP입찰 자료를 MOS시스템에서 받아 들일 수 있도록 하여야 하며, 또한 전례가 없는 전력계통운영시스템(EMS)과 전력시장운영시스템과의 연계에 따른 종합관리 시스템 구축을 필요로 하는데 그 세부사항에 대해서 살펴보고자 한다.

## 2. 설계시 요구사항

### 2.1 CBP입찰자료의 MOS입찰자료화 시스템

#### 2.1.1 시스템 개요

CBP 입찰시스템 및 운영발전계획 시스템에서 일일(변경) 입찰 자료를 자동으로 취득 후 시장운영시스템(MOS)의 일일(변경) 입찰 자료화하여야 하며 또한 CBP 입찰시스템에는 없는 상비 입찰 자료를 인위적으로 등록하여 시장운영시스템(MOS)의 상비입찰 자료화하여야 한다.



#### 2.1.2 CBP vs. MOS 입찰유형 비교

CBP와 MOS시스템 입찰방식에 있어 다음과 같은 큰 차이점을 가지고 있다.

- 입찰단위 : 1시간(CBP), 30분(MOS)
- 입찰형식 : 발전량만 입찰(CBP), 발전량 및 가격을 입찰(MOS)
- 가격정보 : 없음(CBP), 구간별 10개의 가격정보(MOS)
- 입찰구간 : 1개(CBP), 10개(MOS)
- 증감발출 : 1개(CBP), 5개(MOS)
- 발전기명 : 한글(CBP), 한글영문혼용(MOS)
- 상비입찰 : 없음(CBP), 있음(MOS)

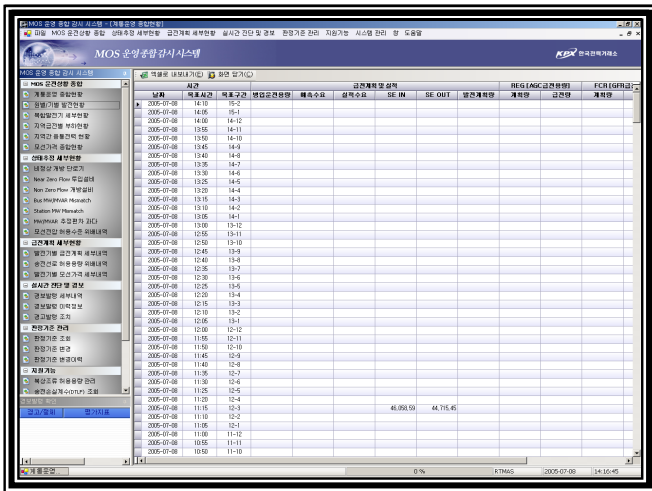
이러한 차이점을 해결하기 위해서 CBP 입찰자료를 MOS 입찰 자료화하고자 하는 시스템에는 다음과 같은 기능들이 구현되어 있어야 한다.

#### 2.1.3 CBP입찰 자료의 MOS입찰 자료화를 위한 주요기능

CBP입찰 자료를 MOS입찰 자료화하기 위해서는 다음과 같은 기능들이 포함되어야 한다.

- CBP자료관리 : CBP입찰 및 특성자료, 운영발전계획자료를 CBP시스템으로부터 실시간 전송받아야 한다.
- 상비입찰자료 기본 자료 생성 : 구현하고자 하는 시스템에는 MOS상비입찰자료 생성을 위한 기본 데이터를 생성하는 기능이 있어야 한다.
- 발전기 연관관계 관리 : CBP-MOS간 상이한 시장참여자 및 발전기 코드 연계를 위한 기능이 포함되어야 한다.
- 변환제어 변수관리 : 시간당 1개의 발전량만 입찰하는 CBP입찰자료를 이용하여 30분당 10개의 발전량, 가격쌍을 만들기 위한 변수를 종합관리하고 계산하는 기능이 포함되어야 한다.
- 변환처리 관리 : CBP자료를 MOS입찰 자료화하기 위한 모드(자동변환, 수동변환 등)를 관리하여야 한다.
- MOS자료 관리 : 변환처리 과정을 거쳐 만들어진 MOS 입찰 자료를 MOS시스템으로 전송하는 옵션(자동전송, 수정 후 전송 등)관리 기능이 포함되어야 한다.

## 2.2 전력시장시스템 및 계통운영시스템 연계 운영을 위한 종합 관리 시스템



(종합감시화면)

### 2.2.1 시스템 개요

전력시장시스템-계통운영시스템간 실시간 연계 운전상태에서 데이터 취득, 상태추정, 수요예측 및 급전계획의 적정성 여부를 평가하여 급전원에게 신속하고 체계적인 정보를 제공하여야 한다.

- 데이터취득 : 계통운영시스템에서 전력시장시스템으로 전송되는 Analog 값(14,000 포인트) 및 Status(28,000 포인트) 값
- 상태추정 : 취득된 데이터값을 이용하여 발전기상태, 선로 상태 추정
- 수요예측 : 취득된 데이터값을 이용하여 실적수요 및 예측 수요값 계산
- 급전계획 : 상태추정값, 수요예측값, 입찰값, 예비력 등의 정보를 이용하여 급전 계획값을 계산후 계통운영시스템으로 전송하는데

이 과정에서 데이터 취득 장애, 상태 추정값 이상, 수요예측값 및 급전계획값 이상 등의 상황발생시 신속한 시스템 제어 및 MOS-EMS 절체 운영을 통해 계통 안정성 확보에 만전을 기하여야 한다.

### 2.2.2 주요기능

- 전력시장 및 계통운영 시스템 종합 감시 기능 : 계통운영시스템으로부터 자료취득 후, 취득된 자료를 통한 계산된 상태추정/수요예측, 여기에 입찰정보까지 포함하여 이를 근거로 만들어진 5분 경제급전 계획값을 종합 감시기능을 제공한다.

- 실시간 시장운영 감시 및 경고/절체 정보제공 : 자료취득단계에서는 SCADA 데이터 수신 및 취득을 평가하고, 수요예측 단계에서는 계통 실적수요 취득 및 수요예측 실행결과를 평가하며, 상태추정단계에서는 상태추정 프로그램 실행상태 감시 및 결과를 평가한다.

마지막으로 급전계획단계에서는 FMD 실행상태 감시 및 결과를 평가한다.

- 복잡조류그룹 한계값 변경, 송전손실계수(DTLF) 조회, MOS 시스템에서 계산되어지는 5분경제급전계획(FMD)의 정확도를 높이기 위해 재경지역으로 올라오는 복잡조류한계값을 변경할 수 있는 기능 등을 가지고 있다.

### 2.2.3 단계별 세부 진단 기준

2.2.2에서 언급한 평가부분별 판정기준에 따른 경고 또는 절체 알람 발생을 지원한다.

단계별 세부 진단 기준은 다음과 같다.

- 자료취득단계 : Analog/Status 미취득율이 13% 초과시 경고, 30분간 경고 3회 또는 30분 평균 미취득율 15% 초과시 EMD와 MOS시스템을 절체한다.
- 수요예측단계 : 실적수요 변동량이 직전 급전구간 대비 600MW 초과시 경고, 30분간 경고 3회 또는 30분 평균 600MW 초과시 절체한다. 또한 발.송전단 수요 편차율이 EMS대비 MOS 취득수요 7% 초과시 경고, 30분간 경고 3회 또는 30분 평균 7% 초과시 절체한다.

- 상태추정단계 : 상태추정 미수렴시 경고, 30분간 경고 3회 이상시 절체한다. 상태추정 수요편차율이 상태추정 전.후 발전 출력 편차 5% 초과시 경고, 30분간 경고 3회 또는 30분 평균 5% 초과시 절체한다.
- 급전계획단계 : 급전계획 미수렴 발생시 경고, 30분간 경고 3회 이상 발생시 절체한다.
- 에너지 수급균형의 경우 과부족 발생시 경고, 30분간 경고 3회 이상 발생시 절체한다.
- 예비력 수급균형의 경우 부족 발생시 경고, 30분간 경고 6회 이상 발생시 절체한다.

경보발령 확인		
경고/절체	평가지표	발생일자
경고	모선전압 적정도	2005-07-08 16:35:45
경고	설비 측정값 이상 여부	2005-07-08 16:35:45
경고	설비 측정값 이상 여부	2005-07-08 16:35:45
경고	차단기(단로기)상태 적	2005-07-08 16:35:45
경고	모선전압 적정도	2005-07-08 16:15:11
경고	설비 측정값 이상 여부	2005-07-08 16:15:11
경고	설비 측정값 이상 여부	2005-07-08 16:15:11
경고	차단기(단로기)상태 적	2005-07-08 16:15:10

## 3. 결 론

CBP시스템을 사용하는 발전경쟁시장에서 MOS시스템의 5분 단위 급전계획(FMD)을 활용하기 위해서 위에서 언급한 사항은 2005년도 하반기부터 설계에 착수하였으며 2006년도에는 시스템 구축을 완료하였다.

구축된 시스템은 수차례에 걸친 모의운영과정을 거쳐 현재는 실제 업무에 적용 중에 있다.

CBP시스템에서 MOS시스템의 5분 단위 급전계획(FMD)을 활용함에 따른 경제적 효과는 연간 수 백 억원에 이르는 것으로 추정되고 있다.