

한국전력공사와 에너지 관리공단의 약정부하 분석

김병수\*, 신호성\*, 송경빈\*, 김재철\*, 한승호\*\*, 이학주\*\*, 권성철\*\*  
 숭실대학교\*, 한국전력공사 전력연구원\*\*

Analysis of Loads contracted in Direct Load Control Program for KEPCO and KEMCO

Byoung-Su Kim\*, Ho-Sung Shin\*, kyung-Bin Song\*, Jae-Chel Kim\*, Seung-Ho Han\*\*, Hak-Ju Lee\*\*, Seong-Chul Kwon\*\*  
 Soong-Sil University\*, Korea Electric Power Research Institute\*\*

**Abstract** - 직접부하제어를 효율적으로 운용하기 위해서는 우리나라의 계통상황을 면밀히 분석하여 전력수급의 비상시에 부하차단이 필요한 지역과 필요 없는 지역에 대한 판단이 필수적이다. 계통에서 요구되는 부하 차단을 산정하기 위해서는 현재의 계통상황과 미래의 계통의 변화를 면밀히 관찰해야 하며 이를 효과적으로 확보하기 위한 명확한 시행절차가 필요하다. 하지만 현재 직접부하제어를 위한 약정제결은 한국전력공사와 에너지 관리공단에서 각각 진행하는 이원화 시스템으로 구축되어 있다. 그래서 본 논문은 2002년부터 2004년까지 두 기관의 약정제결 현황과 부하특성을 파악하고 분석하였다. 이 결과는 향후 직접부하제어의 최적부하배분 알고리즘 수립에 적용될 것이며 또한 향후 직접부하제어 약정부하의 신규발굴과 약정제결에 있어 참고자료가 될 수 있을 것이다.

하여 DLC 자원을 평가하고 확보하여야 할 것이다. 계통에서 요구하는 부하차단 소요량을 산정하기 위해서는 현재 상황 및 향후의 계통 변화에 대한 예측이 필요하다.

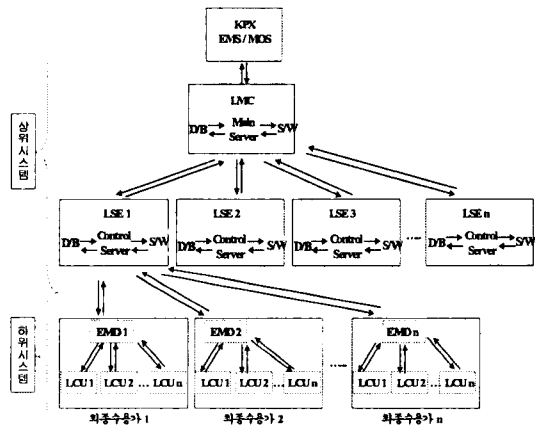
2. 직접부하제어를 위한 제어시스템

현행 직접부하제어의 시행절차는 부하관리사업자와 수용가가 직접부하제어 약정을 체결하고 수용가의 약정부하를 부하관리기관(한전 수요관리실, 에너지 관리공단)에서 직접 제어하기 위한 제어시스템을 구축한다. 그런 다음 전력수급상의 부하차단의 필요성이 발생하게 되면 사전에 통보한 뒤 약정부하를 제어하게 된다. 직접부하제어를 위한 H/W는 그림 1과 같으며, 전력거래소의 EMS에 한전의 직접부하제어 메인 서버와 에너지관리공단의 메인 서버가 인터넷망으로 연결되어 있으며 직접부하제어 주 단말장치에 대해 상태감시 및 제어가 가능하다.

1. 서 론

전력수급의 안정성을 확보하기 위해 체계적인 전원계획, 계통계획, 전력계통의 운영계획이 필요하다. 전력계통의 운영차원에서 계통의 상정사고 등에 의해 계통이 불안정할 때 다양한 비상조치중의 하나로 직접부하제어가 가능하다. 직접부하제어는 협의적으로 해석하면 경쟁적 전력시장에서 전력계통 및 전력시장의 안정화를 위하여 사전에 결정된 정부의 정책적 판단 기준에 의해 계통운용자/시장운영자인 “한국전력거래소(KPX)”가 IT 시스템을 이용하여 제어 가능한 부하를 원격으로 차단하는 부하제어방식을 말한다. 광의적으로 해석하면, 양방향 입찰 시장에서 수요측 입찰을 고려한 IT기반의 H/W 및 S/W를 총체적으로 포함하는 시스템으로 정의한다. 본 연구에서는 협의적인 직접부하제어에 대해 관심을 집중한다.[1]

‘직접부하제어(DLC : Direct Load Control)’란 수용가와 부하관리 사업자(한전 또는 에너지 관리공단)가 사전에 약정하여 필요시 약정한 고객부하를 부하관리 사업자가 통신망을 이용하여 직접 제어하는 제도로써 약정고객에게는 일정금액의 지원금이 지급되는 제도로써 우리나라는 2001년 5월부터 이 제도를 시행하고 있다. 직접부하제어는 전력산업 구조개편 시 시장기능이 경쟁체제로 변환되어 전기사업자는 공급 가능한 최저 설비를 유지 할 것으로 예상되고 또 저예비율 상황에서 수요관리 효과가 확실한 직접부하제어를 통하면 예비 전력의 확보가 용이하다는 점과 통신기술을 이용한 과학적인 전력수요 관리의 측면에서 추진되게 되었다. 이러한 직접부하제어를 효율적으로 운용하기 위해서는 계통 상황을 면밀히 분석하여 부하차단이 필요한 지역과 필요 없는 지역에 대한 판단이 필수적이다. 계통 분석을 통하여 비상시 부하차단량의 필요성이 나타나게 되면 이에 대응하기 위



- KPX : 한국전력거래소
- EMS : 에너지 관리 시스템
- MOS : 도매시장운영 시스템
- LMC : 전력부하관리센터(수요관리실, 에너지관리공단)
- LSE : 부하관리 사업자 ( 한전사업소, LA)
- EMD : 직접부하 주제어 장치( Demand Controller)
- LCU : 부하제어 단말 장치

그림1. 직접부하제어 하드웨어의 구성

2.1 직접부하제어 운영 프로그램

한전에서 운영하고 있는 직접부하제어 운영 프로그램은 약정 체결된 수용가와의 통신정보와 약정부하의 운전현황, 그리고 고객정보, 제어정보등을 알 수 있다.[2]

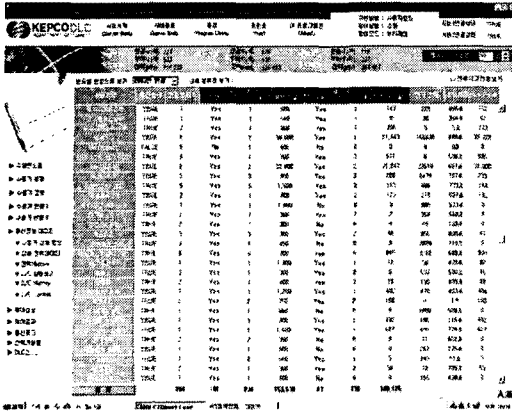


그림 2 통신정보

운영 프로그램 중 그림 2는 직접부하제어 계약업체들에 대한 통신정보 기능을 제공한다. 본 정보에서는 한전과 계약을 맺고 있는 수용가명과 각 수용가에 대한 통신정보 기능을 제공한다. 본 정보에서는 한전과 계약을 맺고 있는 수용가명과 각 수용가에 연결된 부하의 수 그리고 실제 제어가 가능한 부하 정보를 제공하고 뿐만 아니라 각 수용가에 대한 실시간 대응전력과 그날의 최대전력도 제공한다.

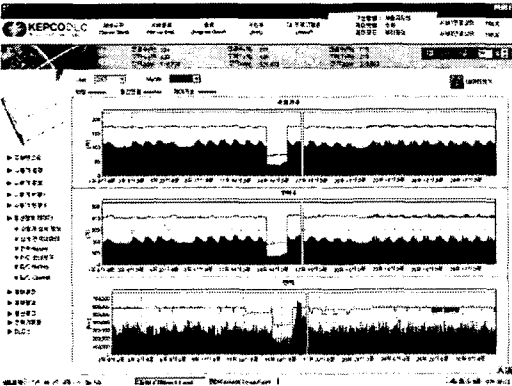


그림 3 약정부하의 운전현황

그림 3은 한전과 약정체결을 맺고 있는 업체들에 대하여 실시간으로 사용중인 전력을 모니터링하고 운전중인 전력량과 제어가능한 전력을 파악함으로써 부하차단 상황 발생에 대한 대비가 가능하다.

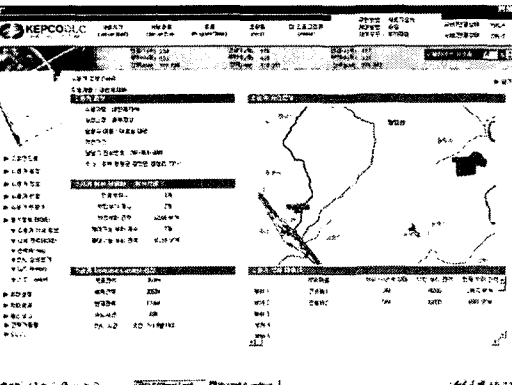


그림 4 고객정보

그림 4에서는 약정체결 업체들에 대한 고객정보를 제공하고 있다. 여기서는 각 수용가에 대한 상호와 담당자의 연락처 그리고 주소 등을 제공함으로써 온라인상의 문제 발생시 오프라인으로 대처가 가능하도록 하고 있다.

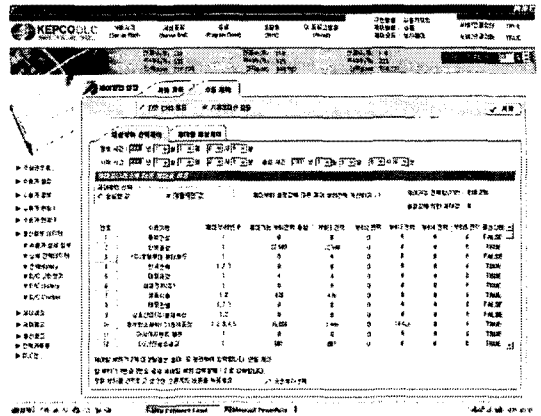


그림 5. 제어정보

마지막으로 그림 5는 직접부하제어에서 가장 중요한 기능인 제어정보를 제공한다. 본 정보에서는 부하차단의 필요에 따라 사전 경고 시간을 선택하며 또한 부하차단을 실시할 시간을 선택할 수 있다.

### 3. 직접부하제어 약정현황 및 약정량 조사

본 절에서는 2002년부터 2004년까지의 한전과 에너지관리공단의 약정현황을 파악하여 각 지역별, 산업별로 분류하였으며, 또 두 기관의 약정량을 합산하여 전체 약정현황을 지역별, 산업별로 분류하였다.

#### 3.1 데이터 분류작업

수도권 부하는 서울, 경기, 인천부하를 중점으로 하였으며, 산업별 분류는 그 활용 목적이나 사용자에게 따라 그 범주가 달라질 수 있으나, 본 연구에서는 다음과 같이 제어대상을 중점으로 상호 관계가 밀접한 부하를 묶어 분류하였다.

- 전기로 부하 : 전기로, 유도로, 전철조 등
- 냉난방 부하 : 에어컨, 냉방기 등
- 냉동기 부하 : 냉동기, 터보냉동기 등
- 설비 부하 : 생산설비, 레미콘설비등 설비를 중점
- 모터 부하 : 발전기, 펌프, 배터리 등

본 연구에서 입수한 데이터 자료를 검토하면 한전과 에관공의 지역구분기준이 차이를 보인다.

- 한국전력공사: 서울본부, 인천지사, 경기지사, 경기북부, 강원지사, 강릉지사, 충북지사, 충남지사, 전북지사, 전남지사, 대구지사, 경북지사, 부산지사, 경남지사 등
- 에너지관리공단: 강원, 경기, 경남, 경북, 광주, 대전, 부산, 서울, 울산, 전남, 전북, 충남, 충북 등

그래서 본 연구에서는 각 기관의 기준에 충실되되 전체 약정량 환산에서는 나름의 기준을 사용했다.

#### 3.2 약정현황

한국전력공사와 에너지 관리공단의 약정현황을 지역별 산업별로 조합하여 2002년부터 2004년까지 전체 약정현황을 파악하였다.

표 1. 전체 약정량

	약정전력[kw]	누적량[kw]	피크부하[kw]	누적량/ 피크부하[%]
2002	597,447	597,447	45,816,000	1.3
2003	739,859	1,337,306	47,385,000	2.82
2004 (11월 현재)	762,096	2,099,402	51,260,000	4.10

이와 같이 년도별 약정전력 누적량을 살펴보면 2004년 현재 2,099,402kW로 피크부하의 4.10%를 차지하고 있다. 하지만 이것은 한전의 목표량에는 미치지 못하는 양으로 앞으로 약정전력 확보가 필요함을 보여준다.

표 2. 수도권 약정량

	전체 약정량[kw]	수도권 약정량[kw]	수도권 비율[%]
2002	597,447	141,672	23.71
2003	739,859	120,490	16.29
2004	762,096	104,716	13.74
2004 (11월 현재)	2,099,402	366,878	17.48

우리나라의 지역별 수요를 살펴보면 타 지역에 비해 수도권의 부하비율이 상대적으로 큼을 알 수 있다. 그래서 효율적인 부하차단을 위해서는 약정체결에 있어서 지역별 부하에 상당하는 비율로 고르게 체결을 해야 한다. 하지만 앞에서 살펴본 바와 같이 해가 지남에 따라 전체 약정 체결량은 증가하는데 반해 수도권의 약정량은 줄어 들고 있음을 알 수 있다. 이러한 현상은 직접부하제어의 시행목적에 맞지 않을뿐더러 약정체결에 다른 비용이나 효율적인 면에서도 부족한 점이 발생하고 있다. 이러한 문제를 개선하고 효율적인 직접부하제어 위해서는 약정체결에 따른 절차와 방법의 수정이 요구된다.

3.3. 약정전력의 변화추이

아래 그림은 2002년부터 2004년까지의 약정전력의 변화추이를 나타내었다.

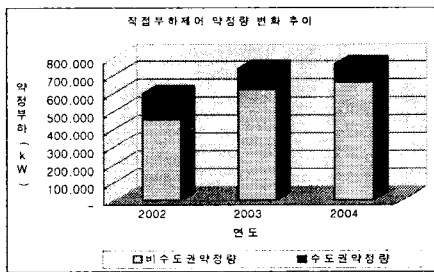


그림 6. 직접부하제어 약정량 변화추이

전체누적량의 변화추이를 나타내면 그림 7과 같다.

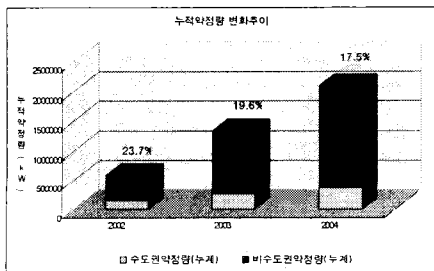


그림 7. 직접부하제어 전체 누적량 변화추이

4. 결 론

현재 한국전력공사와 에너지관리공단에서 매년 DLC 자원을 조사하고 확보하고 있다. 우리나라는 부하밀집 특성상 수도권의 부하에 대한 제어가 필요한 상황이며, 앞에서 살펴본 전체 약정현황을 살펴보면 우리나라에서 가장 많은 부하를 사용하고 있는 수도권의 약정전력이 해가 지남에 따라 계속 줄어드는 현상을 볼 수 있다. 이러한 현상은 앞으로 직접부하제어의 효율적 활용을 위해 수도권 약정량을 늘일 수 있는 새로운 방안의 도입이 필요함을 시사한다. 본 연구에서 조사한 전체적인 약정현황의 개요는 표 3.1과 같이 요약할 수 있다.

표 3. 약정현황

약정량: 2004년 11월 현재

전체 약정량 [kW]	수도권 약정량 [kW]	2004년 피크부하 [kW]	전체 약정량/ 2004년 피크부하 [%]	수도권 약정량/ 2004년 피크부하 [%]
2,099,402	366,878	51,260,000	4.10	0.72
전체 약정량 [kW]	수도권 약정량 [kW]	2005년 예상피크부하 [kW]	전체 약정량/ 2005년 예상피크부하 [%]	수도권 약정량/ 2005년 예상피크부하 [%]
2,099,402	366,878	53,168,200	3.95	0.69

표 3에서 보는바와 같이 한국전력공사와 에너지 관리 공단의 약정량을 조사한 결과 2004년 현재 전체 약정량 2,099,402kW 대비 피크부하가 4.10%이며 2005년 예상 피크부하대비 3.95%를 나타냄으로써 신규 약정부하의 발굴이 필요함을 시사하였다.

[참 고 문 헌]

- [1] 저자명, "직접부하제어의 효율적 활성화 방안", 2002.12
- [2] 한국전력공사, "직접부하제어 운영 프로그램".