

# 구역형집단에너지와 구역전기사업(CES)

유동환 <대한주택공사 에너지사업처 부장>

## 1 서론

최근 고유가로 인하여 에너지의 효율적 이용이 중요시되고 있으며, 열병합발전설비를 이용한 구역형집단에너지(CES)사업이 날로 활성화 되고 있다. 대부분 구역형집단에너지사업은 구역전기사업을 포함하고 있다. 구역전기사업은 수요지 인근에 분산형전원을 개발함으로써 안정적 전력수급을 확보하기 위하여 2004년 7월 1일부터 도입한 제도로써 실질적으로 발전·배전 및 전기판매를 겸업하는 사업이다. 2008년 1월 현재 27개 지구에서 사업허가를 받아 2개 지구는 사업을 시행중에 있으며, 25개 지구는 사업을 준비 중에 있다. 본 글에서는 구역형집단에너지와 구역전기사업에 대해서 기술하고 향후 구역전기사업의 발전방향에 대해서 알아보고자 한다.

기와 냉·난방열을 일괄 생산 공급하는 고효율 에너지 공급시스템이다. 기존의 열(냉·난방)만 생산·공급하는 지역냉난방사업에 전기를 생산·판매하는 새로운 형태의 집단에너지사업이다.

열병합발전시스템(Cogeneration System)은 하나의 에너지원으로부터 전력과 열을 동시에 발생시키는 종합에너지시스템(Total Energy System)으로 발전에 수반하여 발생하는 배열을 회수하여 이용함으로써 에너지의 종합 열이용 효율을 높이는 방식이다. 산업체, 주거용 건축물등에서 필요한 전기와 열에너지를 자체 발전시설을 가동하여 일차적으로 전력을 생산한후 배출되는 열을 회수하여 이용하므로 기존방식보다 30~40[%]의 에너지 절약효과를 거둘 수 있는 고효율 에너지 이용기술이다.

## 2. 구역형집단에너지(CES) 사업

### 2.1 구역형집단에너지의 정의

구역형집단에너지(CES: Community Energy System)란 중소규모 개발지역 또는 기존 건물 밀집 지역에서 건물별로 보일러, 냉동기 등을 설치하지 않고 구역내의 에너지공급센터에 열병합발전설비, 고효율보일러, 냉동기등 발전 및 열원설비를 설치하여 전

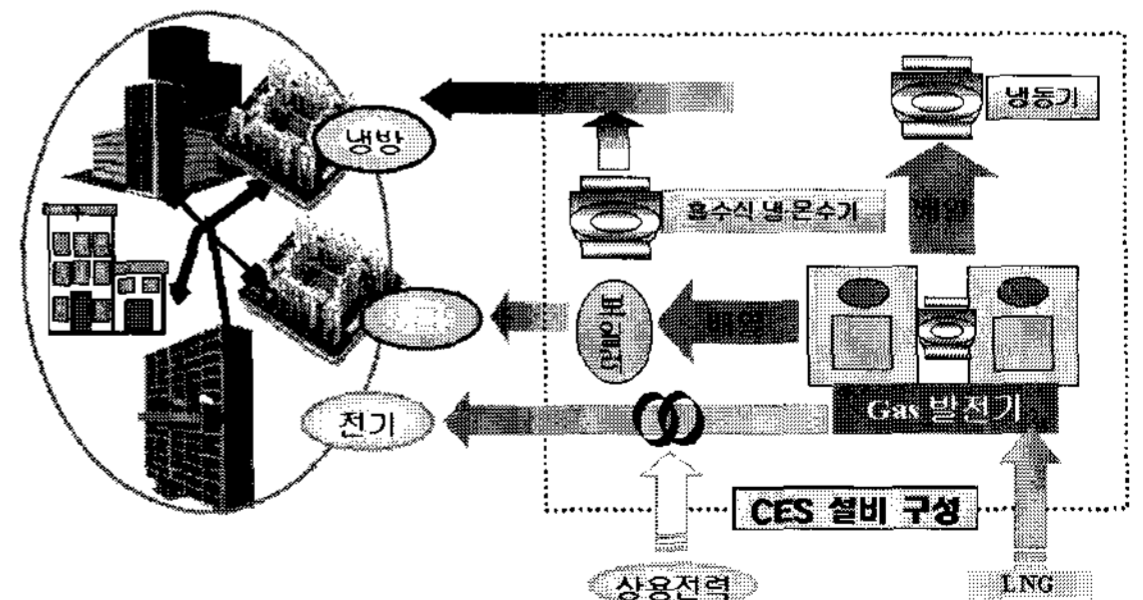


그림 1. 구역형집단에너지(CES) 개념도

## 2.2 구역형집단에너지사업의 공급대상 및 시설규모

구역형집단에너지 방식에 의한 공급대상 범위는 정확한 기준이 없으나 개념적으로 “지역” 규모보다 작은 “구역”이며, 주공급 대상은 공동주택을 포함하여 냉·난방수요가 많은 병원, 호텔, 백화점등 빌딩 밀집군이다. 시설규모는 최대열부하가 통상 5~30Gcal/h로서 구역형집단에너지사업은 일종의 소규모 지역냉난방방식이다. 구역형집단에너지사업은 집단에너지사업법상의 지역냉난방사업과 산업단지집단에너지사업으로 분류되고, 전기사업법상에서는 구역전기사업으로 구분되고 있다.

## 2.3 구역형집단에너지사업의 효과

구역형집단에너지는 열과 전기를 동시에 생산하는 열병합발전설비를 활용함으로써 열과 전기를 각각 생산하는 일반방식에 비하여 약 20~30[%]의 에너지 절감이 가능하며, 연료사용량 감소 및 집중적 환경관리로 대기오염물질의 발생량을 30~40[%] 줄일 수 있어 기후변화협약등 국제적 환경규제에 능동적·효율적으로 대처할 수 있다. 또한 수도권 지역의 분산형 전원 확대로 발전소 입지난 해소, 송전망 건설비용과 송전손실 절감에 기여하고 전압강하 및 주파수 안정을 통한 전력계통의 안정성을 제고할 수 있으며, 아울러 안정적이고 쾌적한 에너지 공급체계를 구축함으로써 주민편익을 기할 수 있다.

## 3. 구역전기사업 (Community Energy Service)

### 3.1 구역전기사업의 정의 및 형태

구역전기사업(CES: Community Energy Service)이란 특정한 공급구역 최대수요전력의 60[%]이상의

발전설비를 갖추고 전기를 생산하여 전력시장을 통하지 아니하고 당해공급구역안의 전기사용자에게 직접 판매하는 것을 주된 목적으로 하는 사업을 말한다. 구역전기사업은 주로 빌딩, 호텔, 병원등의 도심지구 및 재개발지구와 같은 밀집된 에너지 수요처 인근에 열병합발전설비를 설치하여 전기와 열(냉·난방, 급탕)을 공급하며 실질적으로 발전·배전 및 전기판매를 겸업하는 사업으로서 자가열병합이나 한시적으로 전기를 직판하는 집단에너지사업이 제도화는 계기가 되고 있다. 구역전기사업은 전력시장을 통하지 아니하고 전기를 공급함으로써 전기사업법이 채택한 강제풀(Gross Pool)의 예외가 되고 있다.

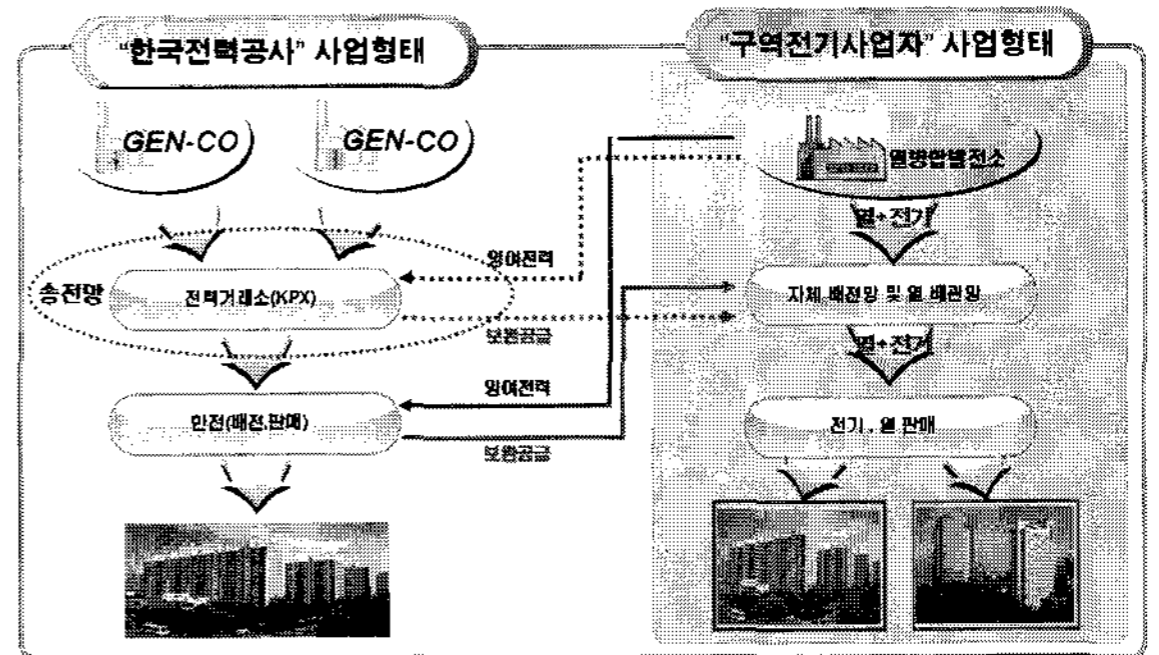


그림 2. 구역전기사업의 형태 및 흐름도

### 3.2 구역전기사업의 도입배경

우리나라 대부분의 발전소는 해안에 위치한 반면에 전력수요는 수도권에 편중되어 있으며, 해당지역 주민들의 반발등으로 인하여 발전소 및 송전선로 건설의 입지난은 날로 심화되고 있으며, 그결과 발전소와 송전선로 건설비용 및 송전손실과 혼잡비용이 증대되고 있는 실정이다. 국민 생활수준의 향상에 따라 전력수요는 꾸준히 증대하고 있으므로 안정적인 전력공급 방안 마련의 필요성이 제기됨에 따라 수요지 인근에 분산형전원을 개발함으로써 안정적 전력수급을 확보함이 요청되고 있다.

### 3.3 구역전기사업의 공급능력 및 발전설비용량 기준

구역전기사업자는 당해 특정한 공급구역 전력수요의 60[%] 이상의 공급능력을 구비하고 있어야 한다. 이는 적정한 발전설비용량을 갖추으로써 실질적인 분산형 전원으로서 기능을 하도록 하는 한편, 과도한 투자에 의한 경제성 저하를 방지하기 위한 것으로 볼 수 있다. 구역전기사업의 허가 발전설비용량 기준은 3만 5천[kW] 이하이나, 구역전기사업으로 의제받는 집단에너지사업의 경우는 전기사업법에서는 30만[kW]로 규정하고 있으나 전기사업법시행령에서는 지역냉난방사업을 하는 자는 15만[kW] 이하, 산업단지집단에너지사업을 하는 자는 25만[kW] 이하의 발전설비를 갖추도록 제한하고 있어, 지역냉난방 집단에너지사업자들은 계절별 전기와 열부하에 따라 효율적 운전을 병행할 수 있도록 현재 허가 규모인 15만[kW]를 30만[kW] 규모로 확대 필요성을 제기하고 있다. 이는 열추종과 전기추종 중심의 합리적인 설비구성이 가능하고, 대규모 택지개발지구에서 구역전기사업 진출이 가능하며, 설비구성의 다양성 및 규모의 경제가 실현될 수 있도록 허가 발전설비용량의 확대를 요구하고 있는 것이다.

### 3.4 구역전기사업의 허가기준

#### 3.4.1 허가관련 근거 규정 및 신청서류

구역전기사업을 하려고 하는 자는 전기사업법 제7조에 의거 지식경제부장관의 허가를 받아야 하며, 지식경제부장관이 허가를 함에 있어 전기위원회의 심의를 거쳐야 한다. 허가 신청시 사업허가 신청서에 사업계획서, 공급구역의 지형도, 송전관계일람도, 발전원가명세서 등 관련서류를 첨부하여야 한다.

#### 3.4.2 허가기준

##### 가. 다른 전기사업자와 동일한 허가기준

전기사업을 적정하게 수행하는데 필요한 재무능력 및 기술능력이 있어야 하고, 전기사업이 계획대로 수행될 수 있어야 한다. 발전소가 특정지역에 편중되어 전력계통의 운영에 지장을 초래하여서는 아니되며, 발전연료가 어느 하나에 편중되어 전력수급에 지장을 초래하여서는 아니된다.

##### 나. 구역전기사업자에 특유한 허가기준

2이상의 배전사업자의 사업구역 또는 구역전기사업자의 특정한 공급구역 중 그 전부 또는 일부가 중복되지 아니하여야 하며, 당해 특정한 공급구역 전력수요의 60[%] 이상의 공급능력을 갖추고, 그 사업으로 인하여 인근지역의 전기사용자에 대한 다른 전기사업자의 전기공급에 차질이 없어야 한다.

##### 다. 전기부문 관련 집단에너지사업 특유의 허가기준

열과 전기를 생산하여 사용자에게 공급하는 경우에는 열과 전기를 동시에 생산하는 시설의 열생산용량이 전기생산 용량보다 커야 한다.

#### 3.4.3 변경허가기준

구역전기사업에서 발전용 전기설비의 설치장소의 변경도 변경허가사항이나, 발전용 전기설비의 설치장소가 동일한 읍·면·동내에서 변경하는 경우에는 변경허가가 불필요하다. 또한 발전설비용량의 변경도 변경허가 사항이나, 허가 또는 변경허가를 받은 용량의 10/100 미만의 범위 내에서는 변경허가가 불필요하다.

### 3.5 구역전기사업자의 의무

구역전기사업은 전기사업법의 규정에 의하여 당해

## 기술해설

특정한 공급구역내에서 발전사업의 허가를 받은 발전사업자이며, 또한 전기판매사업을 겸업하므로 전기사용자에게는 전기판매사업자로서 준용된다. 따라서 법의 규정에 의한 전기판매사업자로서 전기사용자의 보호, 자연과 생활 환경의 보호 및 전기의 보편적 공급 등의 의무를 수행하여야 한다. 구역전기사업자는 전기요금 및 기타 공급조건에 관한 “전기공급약관”을 작성하여 전기위원회의 심의를 거친후 지식경제부 장관의 인가를 받고, 이 공급약관에 따라 전기를 공급해야 한다. 전기품질의 유지를 위하여 해당 구역내에서 허용오차 이내의 표준전압 및 표준주파수를 유지하여야 한다. 또한 천재·지변 등 비상사태에 있어 전기의 수급조절을 위한 지식경제부 장관의 명령에 따를 의무가 있다.

### 3.6 전력수요산정 기준

특정한 공급구역의 전력수요를 산정하기 위한 기준은 “구역전기사업자의 공급구역 전력수요 산정에 관한 업무처리 규정”[참고 1 참조]에 의한다. 공급구역의 전력수요는 기존지역과 신규지역으로 구별하여 산정한다.

#### 3.6.1 기존지역 전력수요산정 기준

이미 당해 공급구역의 최대수요에 대한 자료를 파악할 수 있는 기존 지역에 대해서는 허가 신청일을 기준으로 과거 1년간의 실제 수요를 바탕으로 최대수요를 산정한다. 자체 배전설비를 갖추고 있는 아파트단지, 빌딩 등의 경우가 이에 해당된다.

#### 3.6.2 신규지역 전력수요산정 기준

택지개발지구 및 재개발지역 등과 같이 장래의 수요를 예측하여야 할 필요가 있는 신규지역에 대해서는 평균부하밀도 방식에 의하여 산정한 합성최대부하

밀도로 당해 공급구역의 최대수요를 산정한다. 당해 특정한 공급구역의 전력수요는 합성최대전력수요를 기준으로 하며, 이는 용도별 최대전력수요의 합을 부동율 1.15로 나눈값을 의미한다.

합성최대수요전력([kW])

= 일정한 공급구역내에서 전체 부하의 최대전력수요

=  $\Sigma[\text{용도별 최대전력수요(kVA)}] \div \text{부동율}(1.15)$

용도별 최대전력수요는 용도별 연면적에 당해 용도별 표준부하밀도 및 역률 0.9를 곱하여 계산한다.

용도별 최대전력수요([kW])

= 일정한 공급구역내에서 각 용도별 부하의 최대 전력수요

=  $[\text{표준부하밀도(VA/m}^2)] \times \text{건축물연면적(m}^2) \times 0.9] \div 1,000$

공동주택의 연면적은 각 분양평에 세대수를 곱하여 산출하며 세부 분양평수가 확정되지 않은 경우에는 대표평형을 적용한다. 공동주택이외의 연면적은 용도별 대지면적에 건축법 제48조의 용적률을 곱하여 산출한다.(다만, 건축면적을 알 수 있는 경우에는 건축면적을 연면적으로 함.)

공동주택 연면적 =  $\Sigma[\text{각 분양평형(m}^2) \times \text{세대수(호)}]$

공동주택이외의 연면적 =  $\Sigma[\text{용도별 대지면적(m}^2) \times \text{용적률}]$

### 3.7 구역전기사업자의 전력거래

#### 3.7.1 전력거래기준

구역전기사업자는 부족한 전력이나 남는 전력을 전력시장(전력거래소)에서 또는 전기판매사업자(한전)

와 거래가 가능하며, 전력시장에서 거래하는 경우에 따른 위험을 헷징하기 위하여 차액계약(cdf)을 체결할 수 있다. 전력거래를 하기 위해서는 시간대별로 전력거래량을 측정할 수 있는 전력량계를 설치·관리하여야 한다.

### 3.7.2 전기판매사업자(한전)와의 전력거래

구역전기사업자가 생산한 전력으로 당해 특정한 공급구역의 수요에 충족하지 못하거나(보완전력) 남는 경우(역송전력), 또는 발전기의 정기점검 및 보수 등이 있을 경우 전기판매사업자인 한전과 지식경제부 장관의 인가를 받은 “보완공급약관”을 통해서 당사자간 계약체결로 이루어진다.

### 3.7.3 전력시장(전력거래소)와의 전력거래

구역전기사업자가 허가받은 공급능력으로 당해 특정한 공급구역의 수요에 충족하지 못하거나 남는 전력, 또는 발전기의 고장·정기점검 및 보수시 전력시장에서 전력을 거래하기 위해서는 전력거래소에 회원 가입을 하고, 발전기설비의 등록을 함으로써 이루어지며, 이러한 모든 관련규정은 전기사업법에 의거한 “전력거래소정관”과 “전력시장운영규칙”에 의해 이루어진다.

## 3.8 구역전기사업 허가 현황

2007년 12월 현재 전국에서 구역전기사업이 진행되고 있거나 사업 허가를 받은 지역은 26개 지구이다. 게다가 올 초 집단에너지 공급대상지역으로 지정된 후 구역전기사업으로 진행될 7개 지구 1개 산업단지까지 고려할 경우 총 34여개 지구에 이른다. 또한 사업에 뛰어난 사업자는 민·관·공 모두를 합칠 경우 30여개 사업자에 이를 만큼 최근 몇 년 사이에 구역전기사업은 집단에너지사업을 기초로 그 규모가 늘

어나고 있으며 참여 열기도 높아지고 있다. 구역전기사업을 통해 열과 전기를 동시에 공급받을 수 있는 세대수도 무려 80만호에 이를 것으로 집계되고 있다. 사업자 형태는 공기업, 도시가스사업자 및 민간사업자의 단일사업자 위주에서 발전사업과 열사업간의 전문성 제고 및 협력도모 차원에서 컨소시엄 형태의 사업이 증가하고 있다.

## 3.9 구역전기사업의 환경변화 및 제도개선

### 3.9.1 구역전기사업 시장의 환경변화

에너지관련 연구기관과 구역전기사업자들이 경제성 분석한 결과에 의하면 현재의 제도와 사업여건으로선 그 규모에 상관없이 구역전기사업의 경제성은 낙관할 수 없다는 것이며, 사업추진 여부도 불투명하다는 것이다. 이처럼 구역전기사업이 사업성 측면에서 낮게 분석된 이유는 내·외적 사업환경 여건의 변화가 가장 주요 요인으로 작용하고 있다. 우선 구역전기사업의 주 연료인 LNG요금이 에너지가격의 폭등으로 인하여 구역전기사업제도 도입당시에 비해 77[%]나 상승했고, 열요금 역시 열생산단가가 40.73[원/Mcal]에서 57.05[원/Mcal]으로 40.1[%] 상승하였지만 현 요금체계론 한국지역난방공사의 열요금 수준보다 높은 요금 부과가 어려운 실정이다. 또 구역전기사업에서 높은 비중을 차지하는 전기요금의 경우도 수익성 구조를 악화시키는 한 요인으로 작용되고 있다. 최근 지속적인 에너지가격의 상승에도 불구하고 정부의 공공요금 동결방침에 따라 전기요금은 동결 내지 하락(일반용 전력)하고 있는 실정이다. 게다가 국제 원자재가격 폭등 및 시장 상황의 변화에 따라 발전설비 주기기의 가격과 열병합발전소 부지 매입비용이 도입 당시에 비해 약 30[%] 이상 각각 증가한데다, 배전지중선로 공사부담금 역시 50[%] 증가하는 등 외적인 환경변화 역시 사업자의 부담을 가중시키고 있다.

표 1. 구역전기사업자 현황(허기일 기준)

사업자명	공급구역	공급규모		허기일	상업운전일
		전기(MW)	열(Gcal/h)		
부산정관에너지(주)	부산정관지구	100.3	220.2	'99.12	1단계: '08.09 2단계: '11.11
(주)케너텍	사당동극동아파트 단지	2	29.5	'04.10	'05.12
대구도시가스	대구죽곡지구	9	32	'04.12	'07.12
대한주택공사	아산배방지구	103	228	'05.03	'08.08
경기CES	양주고읍지구	25	95.2	'05.03	'08.12
대한국도시가스	서울강동지구	33.4	200.2	'05.05	'09.03
중부도시가스	천안청수지구	21.1	54.4	'05.05	'08.03
서울도시가스	고양관광문화단지	49.4	113.4	'05.11	1단계:'08.09 2단계:'17.07
삼천리	광명역세권지구	48.1	108.4	'05.12	'08.12
수원에너지	광주수완지구	109	190	'06.06	'09.10
한국지역난방공사	서울가락동 한화아파트 단지	0.8	5.9	'06.06	'07.12
한국지역난방공사	서울동남권 유통단지	25	37	'06.07	'09.04
휴세스	수원호매실지구	70.1	188	'06.07	'10.01
충남도시가스	대전학하지구	29.5	24.5	'06.09	'10.01
삼성에버랜드	아산탕정지구	4.95	5.4	'06.09	'09.01
한국지역난방공사	서울상암2지구	6	5.4	'06.09	'09.01
경남기업	남양주별내지구	107.1	100	'06.10	'10.12
한진중공업외2	의정부민락 2지구	40.4	36.7	'06.10	'09.11
삼천리	화성향남2택지구	60.3	45.1	'06.11	'12.01
유성티엔에스	서울우면2지구	8	15	'06.12	'09.10
서울시 SH공사	서울신정3지구	6	10	'07.02	'09.01
한국지역난방공사	서울가재울 뉴타운지구	9	83.5	'07.07	'11.01

### 3.9.2 구역전기사업의 제도개선 필요성

구역전기사업이 에너지이용효율 제고와 분산형 전원의 역할을 기하기 위해 도입된 만큼 구역전기사업 시행 초기 비합리적인 규제 및 제도의 합리적인 보완 필요성이 대두되고 있다. 구역전기사업의 도입 배경에 부합하고 에너지시장에서 제역할을 구현할 수 있도록 보완책을 시급히 마련 해야할 필요성이 제기되고 있다. 내·외적으로 여러 가지 문제가 산재해 있는 만큼 순차적으로 해결방안을 강구해야 한다. 우선적으로 전력시장 보완공급방안을 개선하여 동절기는 열

과 전기를 동시에 생산할 수 있는 고효율시스템으로 운영하고 기타절기는 분산형 전원으로서 전력수요가 높은 주야간 시간대에는 발전기 운전을 시행하고 전력수요가 낮은 심야시간대에는 전력시장을 이용한 보완공급을 허용하여야 할 것으로 본다. 전력예비율 확보에 따른 기여도를 인정하여 구역전기사업자의 발전 설비용량이 20[MW]를 초과하는 열병합발전기를 보유한 사업자는 중앙급전발전기로 분류하여 용량(CP)요금 지급을 검토하여야 할 것이다. 또한 구역전기사업의 경제성 악화요인으로 지적되고있는 열원부지 매

입비용을 조성원가 이하로 인하하는 등의 제도개선이 시급히 이루어져야만 한다. 특히 구역전기사업자가 분산형 전원으로써 그 역할을 하는 만큼 전력시장에서 경제적으로 운전할 수 있도록 설비특성에 맞는 안전 모드가 필요하며, 발전원가에 근접한 전기요금 적용이 검토되어야 한다. 구역전기사업이 LNG요금의 변동 추이에 민감한 만큼 현재의 집단에너지 및 열병합용에 적용되는 LNG요금을 사업특성에 맞게 세분화하고 좀 더 탄력적이고 안정성을 확보하도록 하는 요금정책이 필요하다. 또 열 요금의 지역별 차별화를 검토해 구역전기사업자의 경쟁력을 갖추도록 제도적 장치가 뒷받침 되어야 할 것이다. 아울러 구역전기사업이 환경개선 측면이 높고 에너지절약 효과도 있는 만큼 신생사업으로서 정부의 정책적 지원이 절실히 필요하다.

#### 4. 맺음말

2003년 12월 전기사업법 개정으로 구역전기사업이 도입된 이후로 에너지시장은 급격한 환경변화가 있었으며, 이러한 환경변화는 구역전기사업의 사업성 악화를 초래하고 사업 기반이 위축되는 상황을 맞고 있다. 정부는 구역전기사업의 도입배경과 에너지시장 환경변화와의 관계를 면밀히 분석한 후 제도 개선 및 규제완화를 통한 사업의 안정적인 발전방안을 포함한 중·장기 로드맵을 제시함으로써 구역전기사업을 계속하여 지원 육성하여야 할 것으로 판단된다. 결국 구역전기사업을 통해 소비자에게는 쾌적하고 편리한 에너지를 제공하고, 사업자에게는 적정한 수익보장 및 사업기회를 창출하여, 에너지이용 합리화, 분산형전원의 편익 및 환경개선 효과를 기하여 고유가시대에 에너지의 효율적인 운영을 할 수 있도록 합리적인 규제 체계가 마련되어야 할 것이다.

[참고 1]

#### 구역전기사업자의 공급구역 전력수요산정에 관한 업무 처리규정

**제1조(목적)** 이 규정은 전기사업법 제7조제5항제3호의2 및 전기사업법시행령 제4조에 의하여 구역전기사업자가 전기를 공급하고자 하는 특정한 공급구역의 전력수요 산정과 관련한 기준을 규정함으로써 업무의 통일성 및 효율성을 제고하는 것을 목적으로 한다.

**제2조(정의)** 이규정에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

1. “용도별 최대전력수요”라 함은 일정한 공급구역 내에서 각 용도별 부하의 최대전력수요를 의미한다.
2. “표준부하밀도”라 함은 건축물의 단위면적당 소요전력을 말한다.
3. “합성최대전력수요”라 함은 일정한 공급구역 내에서 전체 부하의 최대전력수요를 의미한다.
4. “부등률”이라 함은 용도별 최대전력수요의 합과 합성최대전력수요의 비를 의미한다.

**제3조(공급구역 전력수요)** 구역전기사업자의 공급구역 전력수요는 당해 공급구역의 합성최대전력수요로 한다. 다만, 허가 신청일로부터 최근 1년 동안의 당해 공급구역에 대한 실제 전력수요 자료가 있는 경우에는 그중 최대값을 당해 공급구역의 전력수요로 한다.

**제4조(합성최대전력수요)** 합성최대전력수요는 용도별 최대전력수요의 합을 부등률 1·15로 나눈 값으로 한다.

**제5조(용도별 최대전력수요)** 공급구역의 용도별 최대전력수요는 별표에서 정하는 바에 따라 용도별 면적에 당해 용도별 표준부하밀도 및 역률 0·9를 곱하여 계산한다.

**제6조(연면적 산출방법)** ① 공동주택의 연면적은 각 분양평형에 세대수를 곱하여 산출하며 세부 분양평수가 확정되지 않은 경우에는 대표평형을 적용한다.

② 공동주택 이외의 연면적 : 공동주택 이외의 연면적은 용도별 대지면적에 건축법 제48조의 용적률을 곱하여 산출한다. 다만, 건축면적을 알 수 있는 경우에는 건축면적을 연면적으로 한다.

**부 칙**

이 규정은 발령한 날로부터 시행한다.

〈별 표〉

**용도별 표준부하밀도**

용도구분	지역구분	표준부하밀도 (VA/m <sup>2</sup> )
공동주택	수도권	13
	광역시	12
	지방 및 중소도시	11
일반상업시설 (근린생활시설포함)	수도권	63
	광역시	56
	지방 및 중소도시	55
중심상업시설	수도권	93
	광역시	71
	지방 및 중소도시	71
단독주택		8
의료기관		60
학교		22
공공청사		54
체육시설		27
종교시설		55
문화시설		64

**참고문헌**

- [1] 에너지경제연구원, “구역형집단에너지(CES)와 소형열병합”, 2006.
- [2] 한국전기신문사, “구역전기사업자 활성화 방안”, 2005.
- [3] 지식경제부 전기위원회, “알기쉬운 전기사업 해설서”, 2005.
- [4] 에너지경제연구원, 구역전기사업자협의회, “규제완화 및 제도개선을 통한 구역전기사업의 활성화 방안 연구”, 2008.
- [5] 에너지경제연구원, 구역전기사업자협의회, 한국가스신문, “제6회 서울국제가스산업전 기념 구역전기사업심포지엄”, 2008
- [6] 에너지관리공단, “열병합발전기술 가이드북”, 2003.

◇ 저자 소개 ◇



**유동환 (柳東煥)**

1952년 5월 24일생. 1983년 명지대학교 전자공학과 졸업. 1995년 건국대학교 산업대학원 전기공학과 졸업(석사). 1996년 영국 University College London (UCL) “Development Planning Unit(DPU)”과정 수료. 현재 대한주택공사 에너지사업처 근무. 한국조명·전기설비학회 편수위원.

E-mail : k440@jugong.co.kr