

구역전기사업의 현안과제 및 개선방안

■ 이근대 박사 / 에너지경제연구원

1. 구역전기사업 개요

개 요

구역전기사업은 일반적으로 특정한 공급구역을 정하여 열병합발전설비를 갖추고 소비자에게 열과 전기를 직접 공급하는 종합 에너지사업으로 이해된다. 즉, 구역전기사업은 열과 전기를 함께 생산할 경우 에너지 효율이 88%(가스터빈발전 33%, 열 55%)로 기존의 개별생산방식의 69%(가스복합발전 50%, 열보일러 90%)에 비해 경제성이 높고 그 밖에 분산형 전원으로 송전 설비투자 불필요, 소비자 밀착형으로 다양한 부가서비스 창출 가능, 한전에 비해 유연한 중소기업형 조직이라는 장점이 존재하는 것으로 알려져 있다. 따라서, 대부분의 구역전기사업은 순수한 전기사업이 아닌 열병합발전사업이라고 할 수 있으며, 열병합발전중에서도 주로 소형열병합발전기를 활용하는 사업이라고 할 수 있다.

정부는 소형열병합발전 보급활성화를 위해 적극적인 보급정책을 추진하고 있다. 2004년 5월에 공포된 정부 정책자료에 의하면, 소형열병합발전은 통상 엔진 및 터빈을 이용하여 열과 전기를 동시에 생산·이용하는 열병합발전 시설로 1만kW 이하의 전기용량을 의미하는 것으로 되어 있다. 소형열병합발전 용량 기준에

대해서는 명확한 법적, 기술적 근거가 현재로선 존재하지 않는다. 따라서, 소형열병합발전에 대한 1만kW 용량기준은 전기사업법상의 지자체신고기준임을 참조하여 많이 통용되고 있는 실정이다.

2. 구역전기사업의 현안과제

구역전기사업의 현안과제는 실제적으로 소형 열병합발전의 문제점과 유사한 점이 많다고 할 수 있다. 현재의 국내 소형 열병합발전 보급의 문제점으로는 (1) 에너지이용효율 향상에 대한 실질적인 기여 여부, (2) 열병합발전의 구조적 취약성, (3) 분산형전원의 유효성 제고, (4) 전기요금체제의 교차보조 악용 및 이로 인한 전기요금체제 개선 정상화추진시 장애 가능성 등을 들 수 있다.

가. 에너지이용효율의 제고 기여

국가차원에서의 에너지이용효율의 도모라는 정책목표와는 달리 열병합발전 가동에 의한 에너지절약이 크지 않은 경우에는 이러한 열병합발전의 도입취지에 부합되지 않을 수 있다. 또한, 열병합발전 도입이 에너지 절약으로 이어지지 않고 비상발전기 및 수전을 위한 계약전력용량을 낮추는 용도로만 활용되는 경우에는 의도된 정책 효과를 달성하지 못하게 되어 에너지 효

표 1. 용도별 소형열병합시스템 보급현황

구분	병원	아파트	호텔	복합건물	업무용	위락시설	산업체	계
개소	9	53	3	5	3	1	1	75
용량(MW)	6.1	22.8	1.3	60.4	5.2	2.3	18.0	116.6

보인다. 즉, 열병합발전의 주 보급대상은 병원, 호텔, 복지시설 등이 될 수 있을 것이다.

표 11는 국내 소형열병합발전의 용도별 보급현황을 나타내고 있다. 도입초기에는 에너지사용량이 많은 잠실롯데월드, 삼성에버랜드 등 대형건물 위주로 보급이 되었으나, 최근에는 터미널, 병원 및 중앙난방방식의 보일러가 설치되어 있는 아파트를 중심으로 활발하게 도입되고 있다. 현재까지의 보급현황을 보면 아파트와 병원이 각각 53개소와 9개소로 전체 도입개소 75개소의 약 83%를 차지하고 있는 것으로 나타나고 있다. 이러한 용도별 보급현황을 볼 때 주로 공동주택이나 병원같이 자가소비 위주로 소형열병합이 보급되어 있으며, 산업체, 호텔, 업무용 등은 소형열병합 보급이 저조하다는 것으로 나타났다.

나. 열병합발전의 구조적 취약성

열병합발전은 전력가격과 가스가격의 변동에 크게 민감한 구조를 가진다. 즉, 열병합발전의 사업성은 절대적으로 전기요금의 수준과 가스연료가격 수준에 영향을 받는다. 발전설비의 경제성에 영향을 주는 요소 중 대표적인 요소가 spark-spread인데 spark-spread는 전기판매가격과 가스구입연료가격과의 차이를 의미한다. 통상 전기판매가격과 가스구입연료가격과의 차이가 크면 동 프로젝트의 경제성은 점점 향상된다. 국내의 경우, 전기가격은 상대적으로 외국에 비해 저렴한 편이나 가스가격은 높은 편이다. 따라서, 발전부문에 있어 가스발전설비는 큰 경제적 이점을 갖지 못한다. 이것은 열병합발전의 경우에 더욱 타당성을 지닌다. 즉, 열병합발전은 사업구조적인 취약점을 가지고 있다. 이러한 이유가 열병합발전이 국내에서 크게 활성화되지 못한 이유이기도 하다. 그러므로, 열병합발전

의 사업성을 개선하기 위해선 무엇보다도 열수요의 확보가 절대적으로 필요하다. 특히, 냉방수요와 같은 열수요의 개발이 열병합발전의 특성을 살릴 수 있기에 향후 이에 대한 고려가 필요할 것으로 생각된다.

전기판매가격의 경우, 구역전기사업 도입이전의 열병합발전은 전력도매시장가격(SMP)로 보상받았기 때문에 사업성이 크게 좋지 않았다. 2004년 구역전기사업 도입에 따라 전력직관이 허용됨으로서 열병합발전의 사업성이 개선됨으로서 열병합발전이 보급될 수 있는 여지가 커졌다. 그러나, 근본적으로 가스가격의 변동과 전기가격의 변동이 동일하지 않기 때문에 열병합발전의 사업성은 근본적으로 취약한 형편이다. 전력시장은 원자력발전과 유연탄발전 등의 기저 발전기가 전체 발전량의 80%를 차지하기 때문에 피크발전 전원인 가스 복합발전기에 의한 영향이 그렇게 크지 않다. 반면 가스시장은 전력시장과 달리 가스가격의 변동을 헷지할 수 있는 수단이 없다. 따라서, 고유가 등의 연료가격 상승시 가스시장은 유가에 연동되어 있기 때문에 전력시장과 달리 가스시장은 크게 영향을 받으며 즉각 반영이 된다. 이럴 경우, 열병합발전을 포함하여 가스를 연료로 사용하는 발전사업은 사업성이 크게 악화되게 된다. 왜냐하면 전기요금의 변화는 가스가격의 상승수준보다 훨씬 못 미치지는 수준이기 때문이다.

판매수입의 또 다른 한 부분인 열판매수입도 전력시장과 달리 가스연료가격의 변동을 즉각적으로 반영되기는 하나 소형열병합발전이나 구역전기사업의 경우에는 전력판매로 인한 수입이 열판매로 인한 수입보다 훨씬 크기 때문에 전력시장의 변화가 절대적으로 중요하다 할 것이다. 전력부분은 위에서 지적한 바와 같이 가스시장의 변화를 따라가지 못하는 구조이다.

따라서, 국내의 경우 가스를 연료로 사용하는 열병합 발전은 아주 취약한 사업구조에 기반을 두고 있으며 전망 또한 지원금 대폭 상향 조정 등이 뒤따르지 않는 한 그리 밝지 않은 편이다.

다. 전기요금체제의 교차보조 악용

현재의 전기요금 체제는 용도별 요금체계로서 전기의 사용용도에 따라 주택용, 일반용, 교육용, 산업용, 농사용 및 가로등으로 구분되어 있다. 주택용의 경우, 에너지소비절약 및 저소득층 보호 정책에 따라 누진요금제가 적용되고 있다. 주택용 전기요금은 수전전압에 따라 고압요금과 저압요금의 두 가지가 있다. 기본요금은 6단계 차등제로 되어 있고, 전력량요금은 6단계의 누진제로 이루어져 있다. 1단계와 6단계의 사용량 요금의 차이는 저압의 경우는 11.7배 그리고 고압은 10배에 달한다. 이러한 주택용 전기요금 누진제는 공급원가의 반영이라는 경제적 기본 원칙에 부합하지 않아 이에 대한 불합리성을 개선해야 한다는 지적이 있어왔다. 정부는 중장기적으로 전기요금체제를 현행 용도별 요금체계에서 원가를 충실히 반영할 수 있는 전압별 요금체계로의 개편을 추진할 계획이다.

전기요금체제가 이렇게 변경될 경우, 특히 주택용 전기요금의 누진제도가 폐지되거나 완화될 경우, 구역 전기사업을 하는 사업자의 경제성은 악화될 것으로 보인다. 주된 이유는 현재 구역전기사업의 경우, 중소형 신규 택지개발지구를 중심으로 급속도로 확대되는 추세로서 일반적인 신규 택지개발지구는 공동주택 등의 주택용 부문이 전체 규모중 약 60% 이상의 높은 비중을 차지한다. 따라서, 대부분의 구역전기사업은 이러한 주택용 부문에 대한 에너지공급이 전체 매출에서 중요한 비중을 차지하는데 주택용 누진제도의 존재, 그리고 누진제도에 있어 현재와 같이 극도로 높은 단계별 차등 폭은 구역전기사업의 사업성을 좌우한다고 해도 과언이 아니다.

라. 분산형전원의 유효성

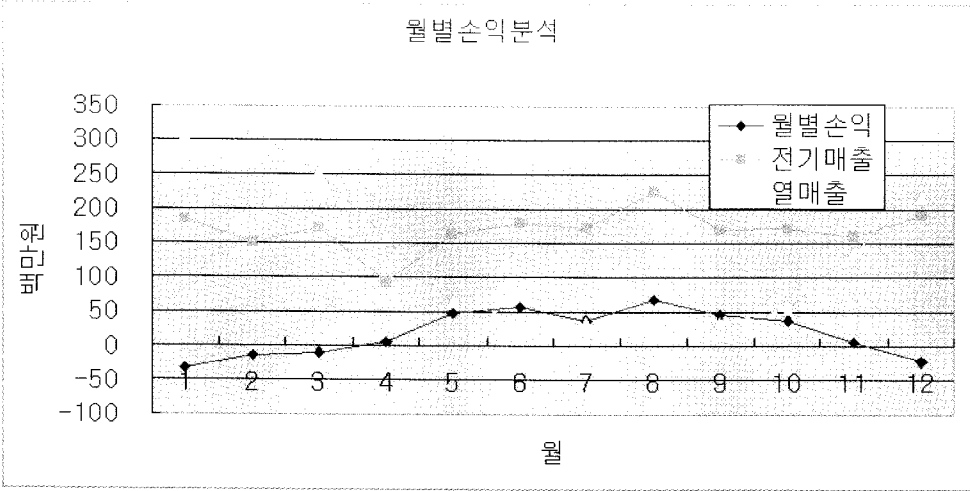
현행 전기사업법상 구역전기사업자가 한전과의 보완공급약관 계약체결시, 해당 설비의 공급능력과 상관없이 보완공급이 가능하게 되어 있다. 이럴 경우, 전력피크시 필요전력의 보완공급이 가능하게 되므로, 분산형전원 설치를 통한 전력피크수요 감소와 송전망 절감 효과를 기대하기 어렵게 된다. 사업자가 자기 회사의

표 2. 전기 생산·판매

(단위 : kWh)

		전력판매량		소내소비량		한전수전량		발전량		
		판매량	%	소비량	%	수전량	%	발전량	%	
05년	12월	1,528,836	97	52,037	3	1,004,580	64	576,293	36	
	1월	1,469,885	93	112,869	7	779,940	49	802,814	51	
	2월	1,281,078	93	93,850	7	776,340	56	598,588	44	
	3월	1,390,444	93	97,557	7	1,433,580	60	958,486	40	
	4월	835,499	92	68,566	8					
	5월	1,307,604	94	83,890	6	825,540	59	565,954	41	
	06년	6월	1,392,753	96	55,323	4	847,500	59	600,576	41
		7월	1,304,235	97	34,926	3	973,380	73	365,781	27
		8월	1,521,847	97	49,295	3	1,131,180	72	439,962	28
		9월	1,409,373	97	47,128	3	846,480	58	610,021	42
		10월	1,315,697	97	40,471	3	972,900	72	383,268	28
		11월	1,329,609	94	83,160	6	968,700	69	444,069	31
12월		1,438,359	94	92,291	6	98,940	65	531,710	35	
계		15,996,383	95	859,326	5	10,554,480	63	6,301,229	37	
계	17,525,219	95	911,363	5	11,559,060	63	6,877,522	37		

월별손익분석



월별손익분석

수익성 확보를 위해, 전기요금 단가가 높은 시간대만 일부 자체 발전기를 가동하고, 기타 시간대에는 일반 전기사업자로부터 보완공급을 받음으로써 실제적인 분산형 전원의 역할을 하지 못하는 병폐를 보이고 있다. 대표적인 사례가 모 회사가 공급중인 서울의 한 아파트의 경우인데, 동 아파트의 경우 전력부하의 약 51%를 한전으로부터 구입하여 주민에게 재판매하고 있다. [표 2]는 2006년도 구역전기사업의 수행하는 모 회사의 전기 생산과 판매현황을 나타낸 것이다.

3. 구역전기사업의 개선방안

가. 자원의 효율적 활용에 기여

구역전기사업의 추진에 있어서 바람직한 방향은 국가적 차원에서 부족한 자원의 효율성을 최대한 제고하는 방향으로의 사업 유도가 필요하다는 것이다. 국내 에너지정책의 수립에 있어 주요한 고려사항은 에너지 안보 확보차원에서의 우리나라의 자원빈곤에 따르는 해외 수입의존도를 감소시키는 정책 추진과 에너지이용효율 향상차원에서의 에너지절약 효과 극대화를 도모하는 것인데, 이러한 두 가지 정책 목표를 달성함에 있어 기여하지 못하는 구역전기사업일 경우에는 동 사업 추진의 명분을 담보하기가 쉽지 않기 때문에 상기

목표를 달성하도록 하는 구역전기사업의 추진정책이 필요하다.

선진 외국의 경우에서 우리나라의 구역전기사업과 유사한 형태를 찾아보기가 쉽지 않아 해외 선진국의 경험을 바로 적용해 보지 못하는 아쉬움을 주고 있으나, 열병합발전의 보급을 확대한 국가들의 정책과 추진경험을 통하여 약간의 단서를 찾아보고자 한다. 열병합발전의 보급을 추진하는 선진 외국의 사례에서 우리에서 적용할 수 있는 시사점으로는 다음과 같은 점을 들 수 있다. 가장 중요한 시사점으로는 열병합발전을 통한 에너지절약에 의하여 기후변화에 대응하고자 하는 선진국의 경우, 열병합발전에 대한 제반 지원책을 아끼지 않으면서도 한편으로는 이에 대한 검증노력을 게을리 하지 않고 있다는 것이다.

[표 3]의 국가별 열병합발전 지원대상 요건에서 볼 수 있듯이 대부분의 선진 외국에서는 모든 열병합발전 에 대해 지원을 하는 것이 아니라 에너지절약효과를 거두는 열병합발전 에 대해 지원한다는 것이다. 따라서, 우리의 경우에도 열병합발전의 보급설치후 일정한 성과를 거둔 열병합발전기, 여기에는 에너지절약효과, 최대피크수요 감축 및 송전손실/혼잡비용 감소 등의 분산형전원 효과 발휘 등이 포함되며 이러한 열병합발전 에

표 3. 국가별 열병합발전 지원대상 요건

국가	지원대상 요건
벨기에	- 20MW이하의 소형 열병합발전의 지원자격은 개별 생산방식에 비교하여 이산화탄소(CO ₂) 저감을 최소한 10% 이상을 달성하는 열병합발전으로 제한
프랑스	- 열병합발전의 연료유형에는 아무 제약요건이 없으나 전체 효율성이 최소 65% 이상을 요구 - 열(heat)의 효과적인 사용이 검증되어야 함 - 전력과 열비율(power to heat ratio)이 최대 2이어야 함
네덜란드	- 연간 발전효율에다 연간 열효율의 3분의 2 수준을 더한 합계가 최소한 60% 이상이어야 함
스페인	- 열병합발전 지원대상을 50MW이하 용량의 열병합발전으로 제한 - 발전효율은 투입연료소비, 생산된 열과 전기 그리고 별도의 보일러 효율에 근거하여 계산되며 이렇게 계산된 등가발전효율이 49%~55%보다 높아야 함
영국	- 발전소품질지수를 활용하여 열병합발전의 효율성을 검증 - 발전소품질지수는 발전소 규모와 연료유형에 기인하여 전력 및 열 효율을 계산하는데 수치가 100에 도달하여야 지원대상 열병합발전소로 인증받을 수 있음 - good-quality 열병합발전소의 자격을 얻기 위해서는 연간 총발전효율이 20% 이상이어야 하며 동 요건을 충족하지 못하는 경우에는 기후변화부과금(CCL) 전면면제대상에서 부분면제대상으로 적용받게 됨

대해서는 지원을 아끼지 않는 대신 동 효과를 달성함에 있어 기여하지 못하는 열병합발전에 대해서는 법·경제적 페널티 등의 제재조치를 부과해야 할 것이다.

이렇게 하기 위해선 무엇보다도 중요한 요소는 열병합발전에 의한 에너지절약효과에 대한 일정한 기준의 수립과 이에 대한 검증이다. 문제는 현재 이에 대한 기준 수립과 검증방법이 확립되어 있지 않다는 것이다. 따라서, 열병합발전에 의한 에너지절약효과를 주장하기 위해선 이를 증명할 객관적이고 투명한 과학적 방법과 절차가 확립될 필요가 있다. 구역전기사업의 추진에 있어서도 마찬가지로 그 도입취지에 부합되게 사업을 운영하고 있는 것에 대한 사후적 차원에서의 검증조치가 수반될 필요가 있을 것이다. 이러한 검증에는 사전적 추정에 의해 계산된 에너지절약효과의 확인과 더불어 변화된 여건을 반영한 실제적 에너지절약효과의 달성이 포함되어야 하며 또한, 이러한 검증을 위해 객관적이고 투명한 방법이 확립되어야 하며 이러한 방법에 의해 에너지절약 성과가 검증되어야 할 것이다.

이러한 에너지절약은 또한 국가적으로 비용효과적(cost-effective)이어야 할 것이다. 즉, 절대적인 에너지절약의 달성도 중요하지만 무엇보다도 더 중요한 것은

이러한 에너지절약이 경제사회적 효율성을 담보하는 나 하는 것이다. 다시 말하면, 아무리 에너지절약이 좋은 것이라 할지라도 경제사회적인 비용을 과도하게 지불하는 경우에는 국가적으로 바람직하지 않다는 것이다. 에너지절약 등의 수요관리 효과를 평가함에 있어 중요한 것은 사회가 지불해야 하는 적정 수준의 비용과 수요관리사업 추진에 따르는 편익을 비교평가하여 수요관리사업의 추진을 결정해야 한다는 것이다. 이러한 사업을 결정함에 있어 결정적인 요소는 바로 수요관리사업의 비용효과적 여부인 것이다.

나. 지역냉방의 확대

현재 우리의 경우에는 계절별 열수요의 특성으로 인하여 열병합발전을 통한 구역전기사업은 “에너지이용 효율 제고”와 “분산형전원”을 동시 충족하기 곤란한 측면이 강하다. 열수요가 없는 여름에는 에너지효율을 위해서는 열병합발전을 가동하지 않음으로서 전기를 생산하지 않는 것이 오히려 바람직할 수 있지만, 전력피크수요 감축이라는 분산형전원의 활용 측면에서는 전기를 생산하는 것이 바람직한 모순을 갖고 있다. 이러한 문제를 해결해야 만 에너지이용의 효율 제고의 목표와 최대피크수요 감축의 분산형전원 효과를 달성

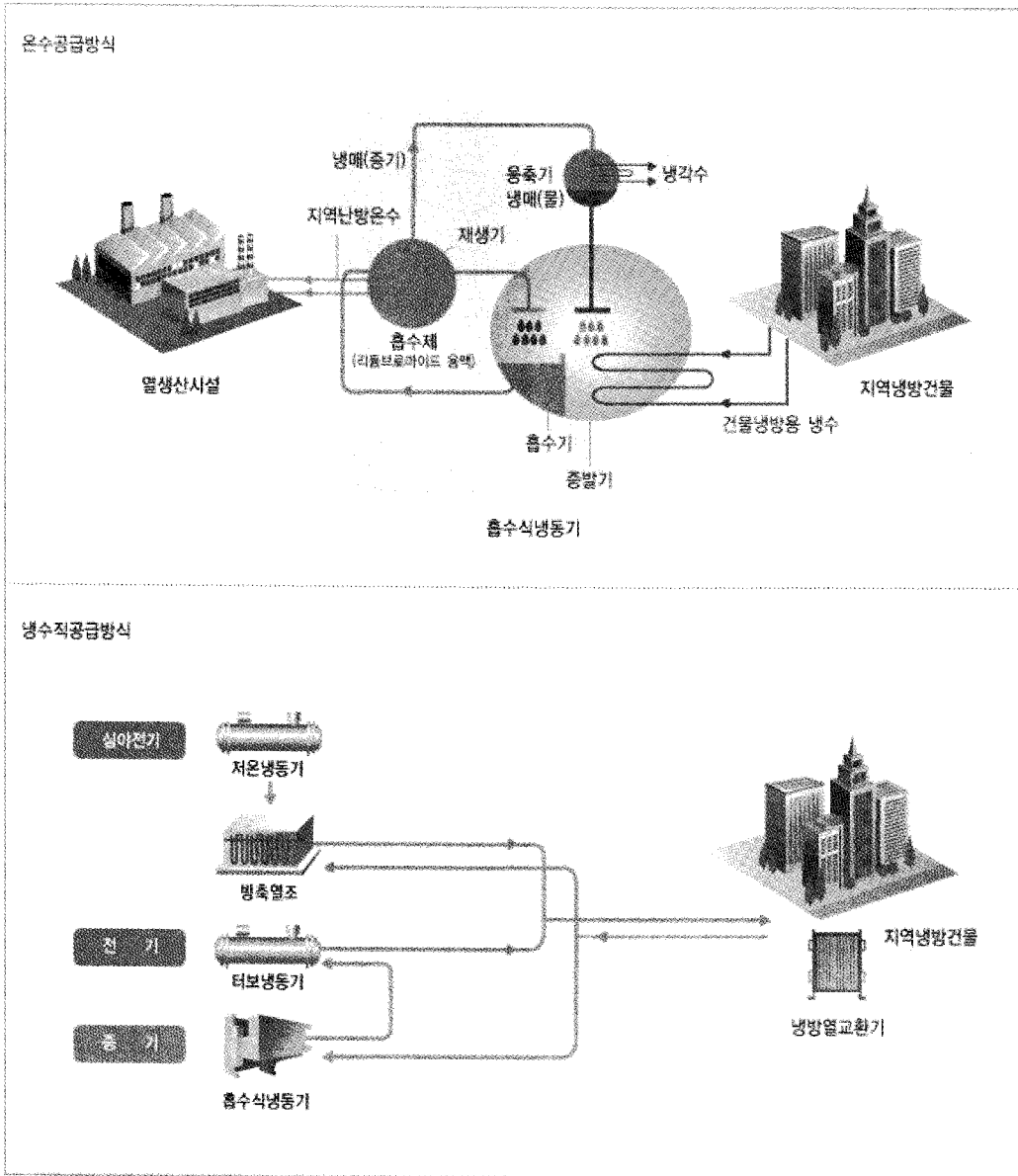


그림 6 지역냉방 개념도

할 수 있을 것이다. 따라서, 열병합발전의 효율적 활용을 위해서는 적절한 냉방수요의 개발이 절대적이다. 만일 냉방수요가 현재의 열수요에 추가된다면 상당한 에너지이용 효율의 제고와 더불어 분산형전원의 효과를 볼 수 있을 것으로 전망된다. 물론, 이러한 단계에

도달하려면 획기적인 기술 개발 성과를 필요로 할 것이며 여러 가지 제도적 뒷받침을 필요로 할 것이다.

지역냉방은 대규모 열생산 시설에서 경제적으로 생산된 온수 또는 냉수를 일괄적으로 공급하여 냉방하는

방식으로 열병합발전소의 여열등 전기대체에너지 이용에 의한 하절기 전력피크부하감소를 가져오는 선진형 냉방시스템이라고 할 수 있다.

지역냉방의 효과로는 첫째, 냉방으로 인한 하절기 전기부족현상을 개선하고, 둘째, 전기소비가 많은 타 냉방방식에 비하여 전기 소비량이 적어 여름철 전력부하를 감소시킨다. 셋째, 대기오존층을 보호한다, 즉 프레온가스(CFC)등 지구 온난화를 초래하는 온실가스 대신 물을 냉매로 이용, 오존층을 보호하여 대기환경을 개선한다. 마지막으로, 에너지 이용효율을 극대화한다. 특히, 지역난방열을 이용한 냉방공급으로 여름철 열병합발전소의 이용효율이 향상된다.

지역냉방은 기존의 개별 전기식 냉동기 대신에 집단 에너지 공급시설에서 공급되는 지역난방 온수를 이용하여 흡수식 냉동기를 가동해 냉수를 만들어 공급하는 새로운 개념의 에너지절약형 냉방방식으로 지역난방을 기반으로 한다. 각 세대에서는 이 냉수를 가지고 실내기를 통해 찬바람을 공급받는다. 수용가 입장에서 지역냉방을 도입하면 연속냉방으로 쾌적한 실내환경을 유지할 수 있고 저렴한 비용으로 풍족한 냉방을 즐길 수 있다. 또한 실외기가 없어 소음이 적으며 프레온 가스를 사용하지 않고 물을 냉매로 사용하여 환경개선 효과도 크다. 각 세대에 공급되는 냉수는 기존 에어컨의 동관+보온재 대신 이중보온관을 적용해 보온효과가 뛰어나고 외관상도 미려하다.

다. 분산형전원의 개발에 기여

급격한 기술개발의 향상으로 인하여 지금 전세계적으로 분산형전원의 보급이 확산되고 있는 것은 사실이다. 분산형전원은 기존의 대형 용량중심의 중앙급전 발전기의 단점을 보완할 수 있는 장점들을 가진 것으로 알려져 있다. 제일 대표적인 장점이 송전설비투자가 불필요하다는 것이고 두 번째 장점은 송전손실이나 송전혼잡으로 인한 비용을 축소할 수 있다는 것이다. 만일 이러한 장점들이 담보된다면, 중앙급전발전기 중심의 기존의 시스템을 보완할 수 있기 때문에 이러한 분산형전원의 장점을 잘 활용할 수 있는 제도적 뒷받침이 필요할 것이다.

문제는 이러한 분산형전원이 국내의 상황에 적합하느냐 하는 것이다. 우리나라와 같이 국토가 협소하고 부하가 밀집되어 있는 환경에서 광대한 국토 및 상대적 인구의 부족으로 인해 분산형전원의 효과가 큰 외국과 같은 유사한 분산형전원의 효과를 볼 수 있는 것에 대한 회의가 존재할 수 있다. 특히, 기존의 대형 발전기 중심의 전력회사 입장에서는 더욱 그러할 것이다. 만약 이러한 주장이 사실로 판명될 경우에는 구역 전기사업의 추진 명분이 크게 약화될 수 있을 것이다.

그러므로, 구역전기사업의 추진에 있어 동 사업으로 인한 분산형전원의 효과에 대한 평가가 선행될 필요가 있으며 여기에는 송전손실과 송전혼잡의 감소에 대한 분석이 포함되어야 할 것이다.