

집단에너지사업의 필요성과 전망

(*에너지관리공단 공공인프라처 처장)

1. 개요

'80년도 전후의 1, 2차 석유위기에 따른 고유가시대를 맞이하여 세계각국에서는 화석에너지자원을 대체할 신에너지원의 개발과 에너지절약의 중요성을 인식하게 되었으며, 최근에는 화석에너지에서 배출되는 SO_x, NO_x, DUST 등의 대기오염 문제와 특히 CO₂ 등의 온실가스에 의한 지구온난화 심화현상이 범국제적인 문제로 대두되고 있다.

지구온난화문제와 관련하여 '98.11월 아르헨티나의 부에노스아이레스에서 개막된 기후변화협약 제4차 당사국총회(COP4)에서는 '97. 12월 일본 교토에서 개최된 COP3에서 채택된 바 있는 교토의정서에 대한 행동계획을 합의하고 폐막되었는데, 교토의정서에서는 '90년을 기준하여 미국 7%, 일본 6%, 유럽연합(EU)은 8%를 포함하여 선진국은 평균 5.2%의 온실가스배출감축을 목표로 하며, 신축성체제(Flexibility Mechanism)인 청정개발체제(Clean Development Mechanism : CDM), 공동이행제도(Joint Implementation : JI) 및 배출권거래제도(Emission Trading)를 허용하는 안을 주요골자로 하고 있다.

선진국들은 이러한 교토의정서의 이행을 위한 행동계획을 합의함으로써 본격적으로 경제적인 규제수단의 하나로 온실가스 배출감축압력을 행사할 준비를 완료한 상태이며, 선진국들이 선언한 CO₂배출감축계획을 살펴볼 때 OECD에 가입되어 있는 우리나라에서도 CO₂배출감축압력이 높아질 것으로 예상된다.

이러한 상황속에서 집단에너지공급방식은 주선택으로 에너지고효율이용설비인 열병합발전설비를 가동하며, 쓰레기소각열을 활용함으로써 대규모 에너지절약과 함께 대기환경오염물질의 배출량을 줄일 수 있는 효과적인 사업으로 평가되고 있으며, 정부에서도 기후변화협약대응 종합대책의 하나로 확대보급을 유도하고 있다.

이미선진국에서는 기후변화협약의 주요한 대응방안의 하나로 열병합발전의 보급확산을 꾀고 있으며, 구체적인 시행계획도 마련중이다. 영국의 경우 2000년까지 열병합발전소의 발전용량을 5,000MW증가시킬 계획이며, 이를 통해 CO₂의 배출량을 줄이는 효과를 기대하고 있다.

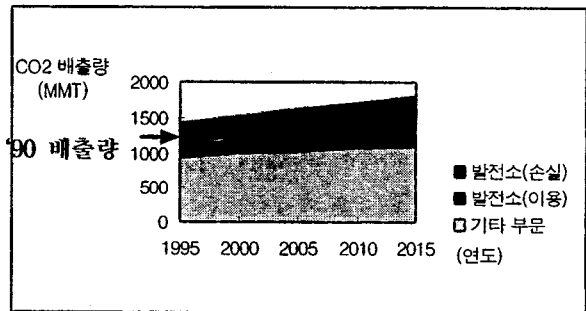


그림 1. CO₂ 배출량(연간 에너지전망 1997, 미국에너지정보국)

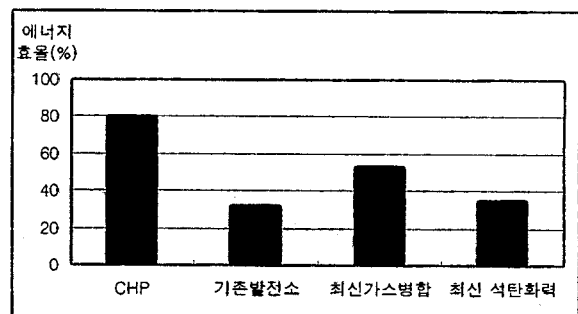


그림 2. 열병합발전과 일반발전방식과의 열효율비교

그림 1은 미국 에너지정보국의 1997년도 미국의 에너지전망자료로서 이에 따르면 발전에 의해 배출되는 손실열에 해당하는 연료분의 CO₂량이 상당한 비율을 차지하고 있다는 것을 알 수 있으며, 미국은 이러한 손실열을 줄이기 위해 열병합발전의 보급에 힘을 기울이고 있다. 그림 2는 일반발전방식과 열병합발전방식과의 에너지효율을 비교한 것이며 열



병합발전의 에너지효율은 보통 80~87%로서 37%정도에 불과한 기존발전시스템에 비해 월등히 높은 발전효율을 나타낸다. 따라서 열병합발전은 CO₂의 배출량이 일반발전과 같을 지라도 일반발전의 손실열을 활용함에 따른 유효에너지 증가로 상대적으로 CO₂의 배출량을 줄일 수 있는 것이다.

2. 집단에너지공급확대의 필요성

집단에너지공급은 위에서 살펴본 기후변화협약의 대응책으로서 뿐만 아니라 여러 효과로 인해 보급촉진을 유도하고 있는 데 이의 효과를 정리하면 다음과 같다.

첫째로 에너지이용 효율향상에 따른 에너지 절감(20~30%)효과를 들 수 있다. 일반 상용화력발전소와 같은 발전 전용방식에서는 투입에너지의 약 1/3만이 전력생산에 이용되고 2/3에 해당하는 에너지는 복수기를 통해 강이나 바다로 버려지고 있으나 집단에너지공급방식의 주설비인 열병합발전방식은 이러한 손실열을 회수 이용함으로써 에너지이용 효율을 높일 수 있다.

둘째로 연료사용량 감소 및 고효율 공해방지설비에 의한 30~40%의 대기오염물질(SOx, NOx, Dust)저감 효과가 있으며, 특히 최근의 기후변화협약과 관련하여 에너지절약효과에 상응하는 CO₂배출량의 절감 효과도 거둘 수 있다.

셋째로 유연탄사용등 연료다원화에 의한 석유의존도 감소와 쓰레기 소각열등 폐자원 활용에 의한 에너지절약효과를 들 수 있다. 유연탄은 울산, 대구염색, 부산염색, 반월, 구미, 온산의 산업단지집단에너지사업장에서 사용되고 있으며 국내 집단에너지 총연료사용량중 약40%를 차지하고 있다.

넷째로 산업체에는 양질의 저렴하고 안정적인 열,전력공급으로 기업경쟁력을 강화시키고, 일반 가정에는 지역난방의 특성인 연속난방에 의해 쾌적한 주거환경을 조성할 수 있으며, 또한 집단에너지열병합발전소는 열 및 전력소비처가 밀집되어 있는 산업단지 및 대규모 공동주택단지 지역에 산재되어 있으므로 분산전원효과로 인한 송전손실감소와 하절기 전력첨두부하 완화에 기여함에 따라 막대한 비용이 소요되는 신규발전소 건설의 필요성을 억제함으로써 국가적차원에서 비용절감효과를 가져온다.

표 1. '97 국내지역난방사업 추진현황 종합 (사업계획기준)

구분	가동중	건설·추진중	계	공급세대수 (천호)	공급면적 (천㎡)	공급열량 (천톤)	공급전력 (천kW)
가동중	14			1,001(740)	16,460	6,262	6,639
건설·추진중		4		156	5,257	1,205	1,225
계	18			주1) 1,157(740)	21,717	7,467	6,639

주1) 공급세대수(740천호)는 임시열공급중인 송파, 청주지역을 제외한 '97년말 공급실적임
주2) 발전시설규모 3,094.5MW중 2,877.5MW는 집단에너지사업을 위한 열생산자인 한전설비임

3. 집단에너지 추진현황

집단에너지공급은 집단에너지(열 및 전력)를 공급받는 수요처특성에 의해 지역난방(District Heating & Cooling)과 산업단지 집단에너지(Industrial Complex Mass Energy Supply)로 나눌 수 있다.

'80년대초 고유가시대의 에너지절약시책사업으로 추진되어 온 국내지역난방은 '85년도에 추진된 20MW의 열병합발전소 및 쓰레기소각로의 폐열을 이용한 목동신시가지의 지역난방과 '87년도에 380MW의 서울화력발전소를 개조하여 발전소배열을 활용한 남서울지역의 지역난방이 최초라고 말할 수 있다.

이후 '90년대초 정부의 200만호 건설계획에 따라 개발된 분당(용인), 안양(산본,과천), 일산, 부천지역등 수도권 신도시지역과 강남지역에는 수도권 신도시의 개발과 함께 각각 건설된 한전의 가스복합발전소의 배열을 주난방열원으로 한 지역난방이 도입되었으며, 이후 서울의 강서지역(방화,가양,등천) 및 노원지역, 송파지역과 최근에는 지방도시에까지 확대되어 부산해운대, 수원, 대구, 김해, 청주지역 등에 도입되었다.

'97년말 현재 지역난방시설규모는 열생산은 6,639Gcal/h, 전력생산은 3,095MW(한전설비포함)이며, '97년말 지역난방 보급률은 14개지역의 약 74만호에 도입되어 전국 총세대수인 1,040만호의 7.1%를 차지하고 있다.

한편 김해, 양산, 안산, 인천국제공항 등 4개지역에서는 지역난방이 도입, 추진중에 있다.

국내의 산업단지 집단에너지방식은 70년대에 제정된 석유화학공업육성법에 의해 유틸리티지원사업으로 1972년에 울산미포(석유화학)산업단지내의 입주업체에 필요한 증기, 전력 용수등을 일괄 공급한 것이 최초이다.

이후 산업단지 집단에너지보급은 점차적으로 증가하여 '97년말 현재 대구염색, 여천, 반월, 구미, 신평, 대산, 익산, 온산, 오산, 이천, 대전3.4, 대산등 총 13개산업단지(16개사업장)에 도입되어 총480개 업체에 증기 및 전기가 공급되고 있으

표 2. 지역난방 보급률

연도	'93	'94	'95	'96	'97
전국주택호수(만호)	866	909	952	994	1,040
지역난방도입실적(만호)					
- 당해	-	11	10	10	12
- 누계	31	42	52	62	74
보급률(%)	3.6	4.6	5.5	6.2	7.1

표 3. 산업단지 집단에너지 추진현황 (사업계획기준)

구분	15	16	519(480)	7,356	2,655	1,669.9	5,606.8	15,641
가동중	15	16	519(480)	7,356	2,655	1,669.9	5,606.8	15,641
건설중	2	2	35	475	300	62.6	360	1,108
추진중	3	3	57	1,710	980	373.2	757	5,848
계	20	21	611(480)	9,541	3,935	1732.5	5966.8	16749

주) 공급업체수의 ()속은 '97년말 공급실적

며 총산업단지 101개에 대해 12.9%의 보급률을 보이고 있다. 가동중인 산업단지 집단에너지의 설비용량은 열병합발전기는 1,669.9MW, 열공급능력은 5,606.8Gcal/h이며, '97말을 기준으로 시화, 울산, 상평산업단지등 5개 사업장에서 도입·추진중에 있다.

4. 집단에너지 공급 전망

최근의 연료사용의무화에 따른 고가의 연료사용과 전력요금의 저가로 열병합발전의 경제성이 낮아지고 또한 IMF체제의 경기침체로 인하여 신규사업추진을 위한 투자여건은 집단에너지사업이 활발히 추진되었던 '80년대 후반과 '90년대 초반에 비해서 좋지 못한 것이 사실이다.

또한 현재까지의 지역난방은 분당, 일산등 대규모 택지단지 개발지역에 도입되었으나 향후 이러한 대규모의 개발지역은 많지 않을 것이며, 산업단지집단에너지의 경우도 집단에너지도입에 적합한 연료다소비업종이 환경문제와 연계되어 퇴화되어 가는 시점이므로 과거와 같은 대규모, 열공급위주 개념의 집단에너지도입은 한계가 있을 것으로 예상된다.

정부에서는 예상되는 이러한 문제점을 해결하여 집단에너지의 공급을 확산시키기 위해서 ▲한국지역난방공사의 단계적 민영화를 통한 다수 사업자간 경쟁유도 ▲역송요금 현실화 및 전력직판제도의 활성화를 통한 집단에너지사업의 전력산업 진입 촉진 ▲지역난방요금에 가격상한제(price-cap)를 도입하여 사업자가 자율적으로 결정토록 허용 ▲유기적 에너지 교환형(Industrial Symbiosis)산업단지 열병합사업의 육성 ▲집단에너지사업에 대한 사전 연료규제 폐지 ▲소규모 집단에너지, 지역난방, 쓰레기 소각장 폐열 활용등을 통한 지역난방사업의 다각화등 여러 지원책을 강구하고 있다. 역송요금현실화와 관련하여 집단에너지열병합발전소에서 생산된 전력부문의 경제성을 일정부문 보장하여 현재사업자의 경영수지를 개선시키고 신규추진사업예정자의 도입 유도를 꾀하기 위해 역송전력요금을 현재 kWh당 평균 43원에서 11%인상된 48원을 금년 7월 1일부터 적용키로 결정되었으며, 최근의 전력산업구조개편과 관련하여 집단에너지사업자의 생산전력을 직접 수용가에게 판매할 수 있도록 전기사업법을 개정추진중에 있다.

표 4. 산업단지 집단에너지 보급률

정착 산업단지	75	76	80	90	101
도입실적 (공급수)	-	-	2	2	-
당 해	9(10)	9(10)	11(13)	13(14)	13(16)
누 계	12.0	11.8	13.8	14.4	12.9

주) ()도입실적 누계의 ()내는 사업장 개소

소규모집단에너지도입촉진을 위해서 지역난방사업의 경우 현재와 같은 대규모 공동주택단지외에 선진국형의 빌딩밀집 지역의 소규모지역난방도입을 위해 집단에너지사업법을 개정하여 현행 지역난방 사업기준인 열생산량 30Gcal/h를 5Gcal/h로 축소하고 이의 지원방안을 마련중이다.

따라서 향후 집단에너지사업은 이러한 개선방안과 함께 소규모지역난방, 전력위주의 산업단지집단에너지, 외국인 투자합작등 다양한 각도에서의 추진이 예상된다.

5. 맺음말

집단에너지공급은 대규모에너지절감 및 환경개선효과와 연료다원화에 따른 석유의존도감축, 도시쓰레기등의 폐자원 활용, 하절기전력부하완화 등의 사업기대효과로 기후변화협약 및 IMF체제에 대처하기 위한 효율적인 수단으로서 국가적차원에서 보급육성이 지속될 것이며, 최근의 현실에 부응하기 위해 과거의 대규모에서 소규모의 집단에너지방식과 고급에너지인 전력을 중요시하는 새로운 시각에서의 도입 추진이 예상된다.

IMF체제의 거친 풍랑속에서 대부분의 집단에너지사업자들의 경영여건과 신규사업추진을 위한 투자여건은 열악한 상황이다. 따라서 그 어느때보다도 민관이 합심하여 이 난관을 헤쳐나가기 위한 지혜가 필요한 시점이며, 거세지는 선진국의 온실가스 배출감축 요구에 맞서서 기후변화협약의 효과적인 대응책중의 하나인 집단에너지공급의 확산을 위해 더욱 노력해야겠다.

저 자 소 개



이상순 (李相洵)
1950년 8월 22일생. 1977년 인하대 공대 기계공학과 졸업. 1984년 단국대학원 기계공학과 졸업(석사). 1998년 12월-현재 에너지관리공단 공공인프라처 처장.