

## 지역난방 현황 및 발전방향

권 순 갑 (한국지역난방공사 기획처)

### 1. 개 요

#### 가. 지역난방 개념

지역난방이란 난방 및 급탕을 위해 공동주택, 빌딩, 상가 등에 개별 열생산시설을 설치하지 않고, 열병합발전소 등 첨단 오염방지설비가 완비된 대규모 열생산시설에서 경제적으로 생산된 열(온수)을 대단위지역에 일괄 공급하는 도시기반시설로써 기존의 난방방식에 비하여 에너지절약과 환경개선효과가 우수한 선진 난방시스템이다.

난방수요가 적은 하절기에는 지역냉방을 공급하는데, 지역난방 온수를 이용하여 업무, 상업용 건물에 설치된 흡수식 냉동기를 가동, 냉방을 공급하는 에너지 절약형 냉방 시스템이다. 지역냉방의 공급은 지역난방의 효율제고 뿐 만 아니라, 전력소모가 많은 전기식 냉방을 대체하므로 여름철 전력부하를 감소시키는 효과가 있다. 또한 CFC계 냉매 대신 물을 냉매로 이용하기 때문에 오존층을 보호하며 대기환경 개선에도 기여하고 있다.

이러한 지역냉난방을 공급하기 위한 시설은 크게 열생산시설, 열수송시설, 열사용시설로 나뉘어진다. 열생산시설은 열병합발전소, 첨두부하보일러, 자원회수시설 등 열을 직접 생산하는 시설과, 비상시 또는 첨두부하시 활용할 수 있도록 온수를 저장하는 축열조로 구성되어 있다. 열수송시설로는 열생산시설로부터 생산된 온수를 사용자에게 수송하는 열배관이 있으며, 열수송과정에서 손실을 최소화하기 위해 이중보온관을 채택하고 있다. 열사용시설은 지역난방을 공급받고 있는 사용자의 기계실에 설치된 시설로서 열교환기, 흡수식 냉동기 등이 있다.

#### 나. 지역난방 효과 및 필요성

지역난방은 전력만 생산하는 일반발전기에 비해 전기와 열을 동시에 생산하는 열병합발전소 통하여 에너지이용효율을 향상시켜 30~40%의 에너지가 절감<sup>1)</sup>되며, 원천적인 연료사용량 감소 및 집중적인 환경관리를 통하여 이산화탄소, 황산화물, 질소산화물 등 오염물질의 30~40%를 줄이는 효과<sup>2)</sup>를 얻을 수 있다.

또한, 인구밀집지역인 대도시 인근에 열병합발전소를 건설할 수 있게 되어 발전소 부지난 해소 및 송전손실 감소 효과가 있다. 특히 폐열, 쓰레기, 매립가스(LFG) 등 다양한 연료사용으로 석유의존도를 감소시키고, 미활용 에너지 활용 증대효과가 크다.

1) 2004년말 기준 연간 213만6천TOE(36%)의 에너지 절감

2) 2004년말 기준 연간 169만2,954TC(24.7%) CO<sub>2</sub>배출량 저감

에너지경제연구원<sup>3)</sup>의 분석에 따르면, 아파트 5만세대 규모의 도시(건물150동 포함)를 대상으로 열병합 발전을 활용한 지역난방을 보급할 경우, 개별난방과 발전전용 전기공급 방식의 에너지공급시보다 연간 에너지가 11만 2천TOE가 절감되어 연간 약 337억원의 에너지 비용이 절감되고(절감율 42.7%), 또한 이산화탄소는 약7만1천톤(TC)이 절감되어 EU배출권 가격(CO<sub>2</sub> 톤당 15유로)을 적용시 연간 약 50억원이 절감 되는 것으로 분석되었다.

그 외에도 지역난방은 24시간 연속난방으로 쾌적한 생활환경을 조성하고 개별난방에 비해 세대내 보일러설비가 필요 없어 생활공간이 넓어지며, 중앙난방 대비 기존 보일러실을 독서실, 주차장, 에어로빅 연습장 등의 복지공간으로 활용하는 등 건축물 공간의 효율적 활용이 가능하다.

## 2. 국내의 지역난방 현황

### 가. 도입배경

정부는 1,2차 석유과동을 겪으면서 에너지절약의 중요성이 부각되었으며, 단순히 아끼고, 줄이고, 덜쓰는 절감보다 근본적인 에너지이용효율의 향상을 통한 원천적인 에너지절약의 필요성을 인식하게 되었다. 특히, 국민소득의 향상에 따른 에너지소비 패턴의 다변화와 대기오염, 지구온난화라는 환경문제 등으로 인하여 새로운 에너지 정책 수립의 필요성이 대두되었다. 이에 따라 정부에서는 에너지절약 및 환경오염을 최소화할 수 있는 열병합발전에 의한 지역난방의 보급에 관심을 갖게 되었으며, 1980년대에 들어와서 에너지이용합리화법에 집단에너지공급에 관한 규정을 법제화하면서 지역난방 공급의 제도적 기반을 마련하게 되었다.

### 나. 보급현황

국내의 지역난방은 1980년초 기존 서울화력 발전소를 열병합 방식으로 개조하여 여의도 등 인근지역에 열공급하는 남서울지역난방사업을 검토하면서 시작되었으며, 1985년 11월 서울 목동신시가지의 시범 단지에 처음으로 지역난방 공급이 이루어졌다

지역난방 방식이 기존의 중앙집중식 난방방식에 비하여 에너지효율 및 대기공해 방지 측면에서 우수성이 입증되자 정부에서는 지역난방 사업도입 및 확대보급 추진을 위해 1985년 11월 지역난방공사의 전신인 한국지역난방주식회사를 설립하고 1987년 11월 여의도, 동부이촌동, 반포지역 등 남서울 지역 약 4만세대에 지역난방을 공급함으로써 우리나라에도 지역난방이 본격적으로 보급되기 시작하였다.

1980년대 하반기부터 수도권외의 인구집중 및 주택부족문제 해결을 위하여 정부는 200만호 주택건설계획을 발표하였고, 서울 근교의 5개 신도시(분당, 일산, 평촌, 산본, 중동)를 건설하게 된다. 난방방식은 남서울 사업 성공으로 에너지절약 및 환경개선 효과가 입증된 지역난방 방식을 도입함 따라 우리나라의 지역난방 사업은 획기적인 전환기를 맞이하였으며, 1991년 집단에너지사업법이 제정되기에 이른다.

한편, 지역난방의 우수성이 알려지면서 지역난방 공급지역에서 가까운 강남, 서초 등 기존지역 아파트에서 지역난방으로 전환하겠다는 요청을 관계부처에 제기, 한국지역난방공사에서 이들 지역에 지역난방을 공급하게 되었다.

3) 집단에너지확대보급을 위한 에너지 및 환경정책 개선방안 연구(2004)

이후 1994년 수원, 1995년 대구, 1996년 부산, 1997년 청주지역으로 보급이 확대되어 지역난방의 전국화가 이루어지게 되었으며, 2006년 현재 택지개발 중인 화성, 파주, 판교 신도시에 지역난방공급을 위한 열생산시설이 건설 중이다.

우리나라는 2005년말 현재 13개 사업자가 국내 총 주택의 10.4%에 해당하는 140만호에 지역난방을 공급하고 있다. 공급 현황을 보면 한국지역난방공사에서 서울 여의도 및 강남, 분당, 고양, 수원, 대구, 청주 등 12개 지역에 약 83만호를, GS파워(주)에서 안양, 부천지역에 약 27만호를, 서울시에서 서울 강서 및 노원지구에 약 20만호를, 안산도시개발(주)에서 안산시 고잔지구에 약 4만4천호를, 부산시에서 해운대에 약 3만5천호 등에 지역난방을 공급하고 있다.

<표1> 국내 지역난방 보급현황

구분	사업자(사업소)	'05년말 공급(천호)	비율(%)
한국지역난방공사	중앙, 강남, 상암, 분당, 고양, 수원, 화성, 용인, 대구, 청주, 김해, 양산	825	58.8
지역난방공사 출자회사	안산도시개발(주)	44	3.1
	인천종합에너지(주)	5	0.4
	한국CES(주)	1	0.1
	소 계	50	3.6
지자체	서울시(목동, 노원)	203	14.5
	부산시	35	2.5
	소 계	238	17.0
민간회사	GS파워(주)(안양, 부천)	265	18.9
기타 *산업단지배후 부대 열공급 등	인천공항에너지(주)	5	0.4
	대한주택공사(인천논현지구)	1	0.1
	(주)포스코	5	0.4
	오산에너지(주)	9	0.6
	대전열병합발전(주)	5	0.4
	사이스이천열병합발전소	0.5	0.0
	소 계	25.5	1.8
합계		1,404	100.0

### 3. 외국의 지역난방 현황

#### 가. 보급현황

외국의 지역난방은 겨울이 길고 추우며, 도시가 잘 발달된 북유럽을 중심으로 보급이 이루어 졌다. 주요 국가별 지역난방 보급률은 아이슬란드가 92%로 가장 높고, 다음으로 러시아가 70%로 역시 높은 수준을 보이고 있다. 이밖에 스웨덴 50%, 핀란드 49%, 덴마크 48%, 오스트리아 17%, 독일 12%의 보급률을 보이고 있다.

<표2> 국가별 지역난방 보급률('03)

(단위 : %)

아이슬란드	러시아	스웨덴	핀란드	덴마크	오스트리아	독일	한국
92	70	50	49	48	17	12	10

자료 : Euroheat & Power(2005), District Heating and Cooling Suvery

## 나. 사용연료 현황

우리나라는 지역난방 연료로 주로 천연가스를 이용하지만 외국은 지역특성 및 부존자원 등 각국의 여건에 따라 석탄, 지열, 바이오매스 등 매우 다양한 연료를 사용하고 있다.

<표3> 각국의 지역난방 연료사용('03)

(단위 : %)

구분	천연가스	석유	석탄	토탄	바이오	쓰레기	기타(신재생 등)
아이슬란드	-	-	-	-	-	-	100
러시아	62	9	-	29	-	-	-
핀란드	36	6	26	20	-	-	12
덴마크	30	7	24	-	-	23	16
스웨덴	6	8	2	6	30	9	39
오스트리아	53	14	21	-	-	12	-
독일	36	-	57	-	-	7	-
한국	69	22	-	-	-	9	-

주 : 아이슬란드는 화산활동이 많은 관계로 100% 지열을 이용함.

자료 : Euroheat & Power(2005), District Heating and Cooling Survey

## 다. 지역난방 보급정책

기후변화협약에 의한 교토의정서에 따라 EU국가들에 대한 온실가스배출 목표를 1990년 수준 대비 2012년까지 8% 감축으로 정하고 있기 때문에 온실가스 감축을 위해 지역난방의 확대보급을 주요 정책 수단으로 채택하고 있다.

EU차원에서 열병합발전 생산 전력량을 1994년 총 발전량의 9%에서 2010년에 18%로 확대한다는 목표를 수립·추진하고 있으며, 2003년 기준 EU의 열병합발전 생산전력량이 총발전량에서 차지하는 비율은 13%이다. EU의 계획대로 목표를 달성할 경우 연간 1억2천만~1억3천만톤(CO<sub>2</sub>)의 이산화탄소가 절감되며 이는 1차 공약기간('08~'12)중 EU가 절감해야 할 의무감축량(2억6천7백만톤(CO<sub>2</sub>))의 약 47%에 해당한다.

유럽 각 국가에서는 지역난방의 확대보급을 위해 정부차원에서 적극 지원하고 있는데, 주로 열병합발전 생산전력 의무구매, 세제혜택, 보조금 지급 등의 방식을 취하고 있다. 특히 2005년 1월부터 시행된 온실가스 배출권거래제에서 열병합발전의 CO<sub>2</sub> 절감효과를 배출권거래제에서 반영하는 방안을 네덜란드, 독일, 오스트리아, 벨기에 등 여러 나라에서 추진 중이다.

<표4> 각국의 지역난방/열병합발전 지원정책

	규제 및 지원관련법	지원제도	세제지원	보조금 및 금융지원
덴마크	열공급법 (Heat Supply Act)	-CHP전력의무구매 -공급구역 설정	-녹색세제 간접지원	-1.6센트/kWh -투자비의30% 용자
스웨덴	지역사회에너지계획법	-필요시DH연결의무화(지자체) -공급구역설정(부분적)	-열생산 사용연료에 비 과세	-DH배관망에 보조금 지급
독일	신열병합발전법 (New CHP Law)	-CHP전력의무구매 -필요시DH연결의무화	-고효율CHP면세 및 감세	-1.53~5.11센트/kWh (2010년까지 지원)
네덜란드	-	-고효율CHP에 운영자금지원	-녹색투자계획	-0.57€/kWh
영국	-	-에너지절약재단	-고효율CHP기후변화 세 면세	-추진 중
체코	에너지법 (Energy Act)	-CHP전력의무구매	-VAT : 지역난방(5%) 기타에너지(22%)	-
한국	집단에너지사업법	-공급지역 지정	-세액공제	-에너지특별회계자금 용자

## 4. 지역난방의 발전방향

### 가. 에너지환경의 변화

지난 2004년을 기점으로 국제유가가 지속적으로 상승하고 있다. 최근의 고유가 상황은 2003년 하반기 이후 세계적인 경기회복과 중국, 인도 등 BRICs국가의 경제발전 추진에 따라 석유수요가 급격히 증가한 반면 원유의 생산능력은 이에 미치지 못하는 등 석유수급의 구조적인 불균형이 발생되고 있기 때문이며, 이러한 고유가 상황은 상당기간 지속될 것으로 전망되고 있다.

우리나라는 세계 10위의 에너지 소비국이며 총 에너지의 약97%를 해외에서 수입하고 있고, 특히 주종 에너지인 석유는 중동지역에서 80%이상을 수입하고 있다. 따라서 우리나라는 외부 충격에 쉽게 영향을 받는 매우 취약한 에너지 수급구조를 보이고 있다. 이와 같이 우리나라는 국제정세 및 유가변동 등에 따라 경제에 미치는 영향이 막대하고, 에너지 사용량이 지속적으로 증가하는 추세이므로 에너지의 사용량 감소뿐만 아니라 에너지의 효율적 이용이 절실히 요구되는 시점이라 하겠다.

이와 더불어 기후변화협약이 발효됨에 따라 국내외적인 환경규제 움직임이 본격화될 전망이다. 우리나라는 세계 9위의 온실가스 배출국이며 에너지다소비산업의 비중이 여전히 높기 때문에 온실가스감축 의무를 부담하게 되면 경제에 막대한 영향을 미치게 될 것이다.

### 나. 지역난방의 보급전망

국내 총주택은 연평균 3%씩 증가하고 있는 추세이며, 신규로 건설되는 주택의 대부분은 지역난방 또는 도시가스난방을 채택하고 있다. 2000년 이후 지역난방보급세대수는 연평균 8%씩 증가하고 있다.

지역난방은 열병합발전을 통한 에너지이용효율 향상 및 온실가스감축효과가 높기 때문에 최근의 고유가 상황 및 기후변화협약에 대응할 수 있는 유용한 수단이고 소비자의 선호도도 높은 편이므로 향후에도 지속적으로 확대될 것으로 전망된다. 정부에서도 집단에너지공급기본계획을 수립하여 금년말까지 총 159만호에 지역난방을 공급을 확대하여, 총가구의 11.3%에 지역난방을 공급할 계획이며, 2010년에는 총 200만호 공급을 목표로 확대보급 정책을 추진할 계획이다.

### 다. 지역난방의 발전방향

전술한 바와 같이 최근의 고유가 상황 및 기후변화협약의 발효는 지역난방의 확대보급을 위한 기회로 작용할 전망이다. 특히, 국가균형발전계획에 의거, 전국 27개 택지개발지구(687천호)와, 혁신신도시(10개지구), 기업형도시(6개지구)가 조성될 예정으로 있어 동 지구에 친환경 첨단에너지절약시스템의 지역난방도입을 통하여 보급율을 확대할 수 있을 것으로 기대된다.

또한, 정부에서 신재생에너지 보급정책을 적극적으로 추진하고 있으며, 지역난방분야에서도 신재생에너지 활용이 지속적으로 확대될 것으로 전망된다. 신재생에너지는 지역난방 네트워크와 연계할 경우 이용율을 극대화할 수 있다. 지역난방은 이미 수용가들까지 열공급을 위한 네트워크가 구축되어 있어 신재생에너지 활용에 유리한 상황이다.

지역난방이 발전한 유럽의 예에서 보듯이 지역난방은 그 지역의 활용할 수 있는 자원을 활용하여, 지역에 필요한 에너지를 공급하는 것이다. 즉 유럽 선진국의 경우 각 나라의 연료시장 여건에 따라 지역난방 연료로 석탄, 석유, 천연가스등 화석연료뿐만 아니라, 쓰레기, 우드칩, 지열 등 신재생에너지가 광범위하게 활용되고 있으나, 우리나라의 경우 아직까지 대부분 천연가스와 유류를 사용하고 있는 실정이다.

한국지역난방공사는 난지도 매립지에서 발생하는 매립가스(LFG)를 에너지원으로 활용하는 열공급 시설을 국내 최초로 건설하여 상암 택지개발 지구와 월드컵 주경기장에 대해 냉난방을 공급하고 있으며, 고양, 강남, 대구, 수원, 김해 등의 자원회수 시설의 소각열을 활용하여 지역난방을 공급하는 등 전체 열생산량의 9.2%를 신재생에너지로 활용하고 있다. 이 밖에도 목질바이오메스를 활용한 열병합발전소를 2007년까지 건설하여 전기와 열을 생산할 계획으로 있으며, 태양광, 매립가스 발전사업 등도 검토하고 있다.

소규모 택지개발지역 및 재건축지역 등에 대하여는 소형열병합발전을 활용한 구역형 집단에너지사업이 활발해 질 것으로 전망되고 있다. 구역형 집단에너지사업이란(CES) 지역냉난방사업의 일종으로 소규

모 지역의 도심상가, 호텔, 백화점 등 건물이 밀집된 구역을 대상으로 난방, 냉방, 전기 등을 일괄 공급하는 사업이다. 최근 소득규모의 향상에 따라 냉방의 수요가 증가하고 있으며, 정부에서도 하절기 피크부하 감소를 위해 전기를 대체하는 냉방방식을 적극적으로 권장하고 있어 냉난방과 전기를 공급하는 구역형집단에너지사업의 필요성이 확대되고 있는 추세이다. 한국지역난방공사는 상암 택지개발지구내 건설 중인 디지털미디어시티(DMC) 및 고양 국제전시장에 대한 CES사업을 추진 중에 있다.

이렇듯 지역난방분야에서 신재생에너지 활용, 소형열병합발전방식 확대 등이 전망되지만 신재생에너지사업의 경우 우리나라는 10여년전부터 관련 기술을 개발·보급해온 선진국에 비해 기술수준이 떨어지고, 신재생에너지의 설치비가 고가인 점 등의 이유로 확대보급에 많은 제약이 따를 것으로 전망된다. 또한 소형 열병합발전의 경우 중대형에 비해 총효율이 낮고, 개별관리에 따른 규모의 비경제성이 발생하는 반면 에너지수요의 밀도가 높은 우리나라의 특성상 중대형 열병합발전이 보다 효율적이므로 에너지 절감과 환경개선효과가 큰 중대형발전소를 활용한 지역난방사업이 지속적으로 추진되어야 한다. 유럽의 경우에도 건물을 대상으로 자가용 소형 열병합발전을 공급한 사례를 있으나, 대규모 주택군에 개별적으로 소형열병합을 설치한 사례는 찾아보기 어렵다. 따라서 소형열병합발전은 중대형열병합발전 적용이 어려운 경우 건물 밀집지역을 대상으로 설치하는 것이 타당할 것이다.

현재 우리나라에서는 지역난방 보급을 위해 투자자금의 용자지원, 투자금액의 10%에 상당하는 세액공제 등 투자시점의 지원정책은 비교적 잘되어 있으나, 지역난방의 환경개선효과 등 외부효과를 감안한 운영상의 인센티브는 거의 없다. 또한 열병합발전의 전력판매 가격을 낮게 보상하는 등 전력시장에서 열병합발전에 대한 정당한 가치를 평가하지 않고 있어 지역난방의 확대보급에 커다란 장애요인으로 작용하고 있다.

## 8. 결 론

지금까지 살펴보았듯이 지역난방은 에너지절약과 환경개선의 필요에 의해 탄생하였으며, 최근의 고유가 상황 및 기후변화협약의 발효 등, 에너지환경의 변화에 따라 그 필요성이 더욱 강조되고 있는 현실이다. 유럽에서도 열병합발전을 통한 지역난방의 보급을 온실가스저감을 위한 주요한 전략으로 채택하여 다양하고 적극적인 정책적인 지원이 이루어지고 있다.

에너지 수급구조가 매우 취약한 우리나라의 사정에서 지역난방의 필요성이 더욱 절실히 요구되고 있으며, 지역난방사업의 확대보급을 통하여 궁극적으로 에너지이용효율을 증대시키고, 해외 에너지수입을 감소시켜 에너지 안보와 환경편익을 제공할 것이다.

따라서 지역난방의 확대보급을 위해서 지역난방사업자들의 끊임없이 기술개발과 정책대안 제시는 물론이고, 정부에서도 정책적인 지원을 아끼지 말아야 할 것이다.

## 참고문헌

1. 집단에너지산업 관련 자료집, 2005, 에너지관리공단
2. 한국지역난방공사 20년사, 한국지역난방공사
3. District Heat in Europe 2003 Survey, Euroheat&power
4. 세계의 지역난방 현황 및 발전추이 조사연구, 2005, 한국지역난방공사