

가스냉방 시장 및 경제성

냉방에너지에 대한 분석과 전기냉방에 대한 가스냉방의 경제성 및 향후 가스냉방의 보급전망을 기술하였다.

한 정 옥

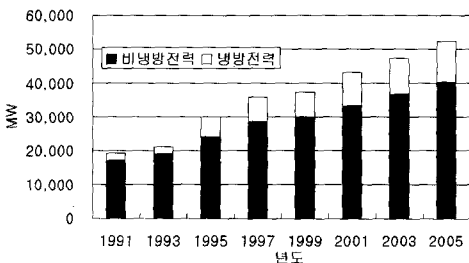
한국가스공사 연구개발원 (johan@kogas.or.kr)

냉방에너지 수요분석

가스냉방 부하

가스냉방은 80년대 중반부터 하절기 최대 전력수요 억제의 일환으로 보급이 본격화되기 시작했으며 가스 흡수식 냉방기 및 냉온수기의 공급으로 대규모 건축물의 냉난방에 대한 개념이 서서히 바뀌기 시작하였다. 92년 7월 “건축물의 냉방설비에 대한 설치 및 설계기준”이 제정, 시행됨에 따라 일정규모 이상의 건축물에 중앙집중식 냉방설비 설치시 주간 최대 냉방부하의 60% 이상을 가스냉방 또는 축냉식으로 설치 의무화됨으로써 냉방은 물론 난방까지 겸하는 흡수식 냉온수기의 보급이 크게 증가하고 있다.

이와 같이 국내 건축물의 냉방시설은 가스 흡수식 냉온수기와 빙축열 냉방기로 분할되고 있는 추세에 있다. 또한 근래에 들어서는 가정용에 대한 냉방수요가 본격화되면서 소형제품의 보급도 증가하고 있다. 표 1은 연도별 냉방용 천연가스 수요로서 총수요의 1% 수준으로 이에 대한 확대가 필요한 실정이다.



[그림 1] 연도별 최대 전력부하 현황 및 전망

전기냉방 부하

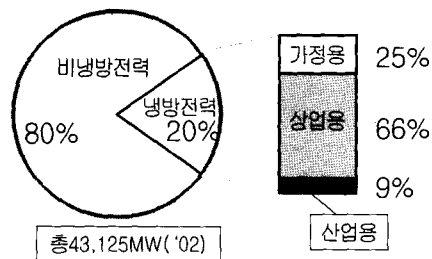
냉방전력은 하절기 냉방수요에 소비된 전력으로 '83년 이후부터 동계 수요를 앞질러 최대 전력수요를 이끄는 주 원인이 되고 있다. 냉방수요는 경제성 장률의 향상으로 냉방보급률이 점차 증가하는 추세를 고려하면 향후 상당 기간 지속적으로 증가할 것으로 예상된다.

그림 1은 정부의 장기 전력수급 계획으로부터 최

<표 1> 냉방용 천연가스 사용추이

연도	구분	총수요 (천톤)	냉방용 (천톤)	냉방용 비율 (%)
1997		11,147	118	1.1
1998		10,422	119	1.1
1999		12,655	138	1.1
2000		14,217	173	1.2
2001		15,587	200	1.3
2002		17,703	203	1.1

자료: 한국가스공사 영업처



[그림 2] 용도별 냉방전력 구성('01년 기준)

대전력부하 특성 및 냉방 전력을 분석한 것으로 냉방전력이 최대전력부하의 20% 수준임을 알 수 있다.

그림 2는 2001년도의 냉방전력부하를 용도별로 구분한 것이며 가정용은 25%, 상업용은 66%, 산업용이 9%로 상업용이 대부분인 것으로 나타났다. 상업용의 경우 가스 흡수식 냉방기의 보급으로 냉방수요를 전기와 분담하는 형태이나 냉방전력의 25% 수준인 가정용의 경우는 대부분 전기방식에 의존하는 상태이다.

냉방규모별 기기종류

냉방기기는 아래 그림 3에서 보는바와 같이 소규모에서부터 대규모 까지 전력과 가스가 경쟁하는 상태가 될 것이며 최근 GHP의 보급 확대로 중소형 시장에 대한 가스냉방의 보급이 확대되고 있다.

현재 가정용 에어컨 보급률이 30% 수준인 점을 고려하면 소규모 가정용에 대한 냉방수요가 지속적으로 증가될 것으로 예상되며 상업용 시설의 경우도 수요증가가 예상된다.

가스냉방의 경우 에너지 사용량은 기기 보급용량에 비례하지만 실제 사용량은 기후조건에 크게 좌우하며 전기냉방의 경우처럼 실제 사용에 의해 발생하는 전력기준으로 환산하기가 매우 어렵다. 전기냉방의 경우 냉방전력부하는 최대전력의 20% 수준으로

예상할 때 2010년도의 냉방전력 수준은 약 9610MW로 예상된다.

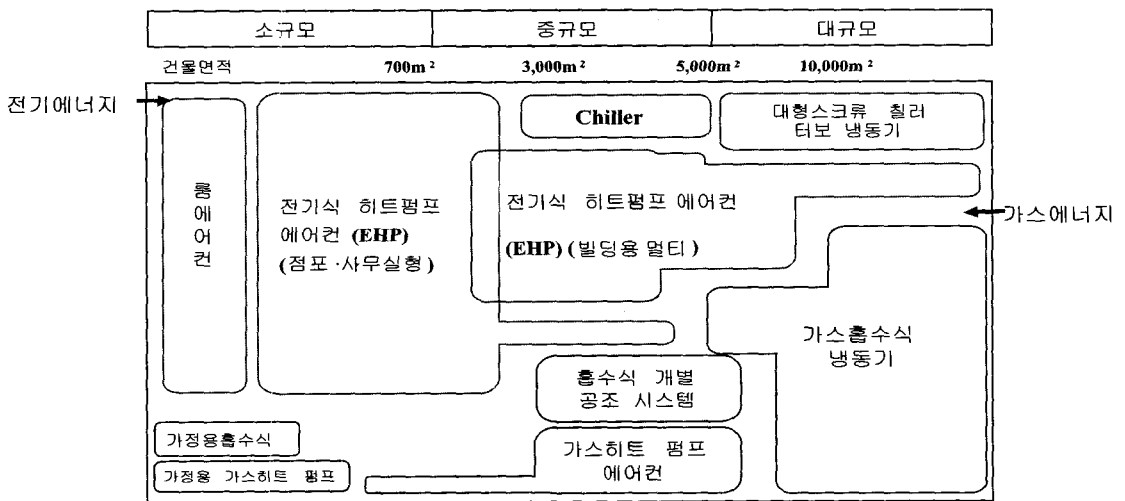
가스냉방 수요전망

가스냉방에 의한 전력대체효과는 2000년의 경우 약 970MW에 상당하며 냉방전력은 8,130MW 수준임을 고려할 때 가스와 전력의 냉방에너지 분담비율은 10:90 정도인 것으로 분석된다. 2010년에 냉방전력을 약 15,250MW로 전망할 때 이는 2000년도의 2배 수준이며 이를 위해 발전소의 건설이 불가피하게 된다.

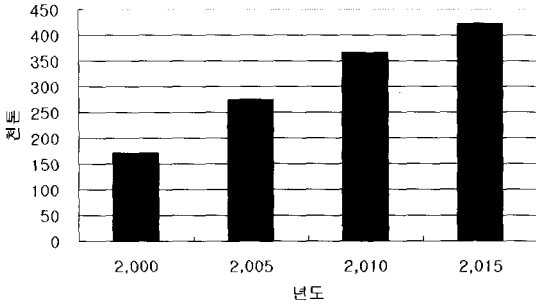
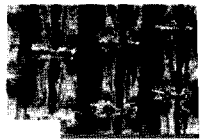
- 냉방전력 최대전력의 20%수준('02년 냉방전력: 8,910MW)
- 냉방용가스 LNG 총수요의 1.1% 수준('02년 냉방용LNG 203천톤)



- 2010년 냉방전력 전망: 냉방전력 15,250MW ('00년의 2배 수준)
- 500MW 화력발전소 30기 용량



[그림 3] 규모별 냉방시장



[그림 4] 가스냉방 수요 전망

따라서 이를 해소하기위한 방안으로 가스냉방보급이 필요하며 전국가스 배관망이 완성됨에 따라 가스공급에 대한 인프라는 구축되어있는 상태이다.

그림 4는 중장기적인 상업용 가스냉방수요 전망이다. 이는 자연 추세에 의한 예측이며 보다 적극적인 냉방 보급 정책을 실시한다면 이보다 높은 증가를 보일 것으로 판단된다.

가정용 냉방은 현재 전기냉방에 의존하는 상태이며 그 수요 또한 매년 급격히 증가하는 추세에 있다. 최근 가정용 가스냉난방기가 국내에서 개발되어 보급되고 있으며 이것이 확대될 경우 소형 냉방기의 수요도 가스냉방으로 대체가 점차 확대될 것으로 예상된다. 보급 초기에는 이러한 효과는 매우 적어 전력대체 효과는 크지 않을 것으로 판단되나 중장기적으로는 보급효과가 나타날 것으로 기대된다.

냉방방식별 경제성 비교

냉방방식에 따른 에너지 효율분석

냉방 방식에 의한 에너지 효율을 1차 에너지 관점에서 분석하여 국가적인 차원에서 냉방에너지원에 대한 종합적인 에너지의 이용효율을 검토한 것이다. 1차 연료인 가스를 직접 가스냉방기를 사용하여 냉방에 이용하는 경우 에너지 효율은 냉방기의 효율과 같은 값을 갖게 된다. 즉, 가스냉방기의 성적계수가 1.0일 경우 가스냉방기를 통한 에너지 효율은 1.0을 갖는다.

한편 전기냉방기의 경우 1차 에너지원으로부터 전기를 생산하는 과정에서의 효율(송배전 손실 포함)과 냉방기기의 효율을 고려하여야 한다. 가스복합화

<표 2> 냉방방식별 에너지 효율 비교

항목	가스냉방	전기냉방	비고
1차에너지	가스	가스	
사용에너지	가스	전기	
에너지전환 효율	-	35%(고위기준)	한국전력통계기준('02)
기기효율(COP)	1.0(고위기준)	3.5	
종합효율	1.0	1.23	에너지전환효율*기기효율
연료소비비교	100(기준)	81	

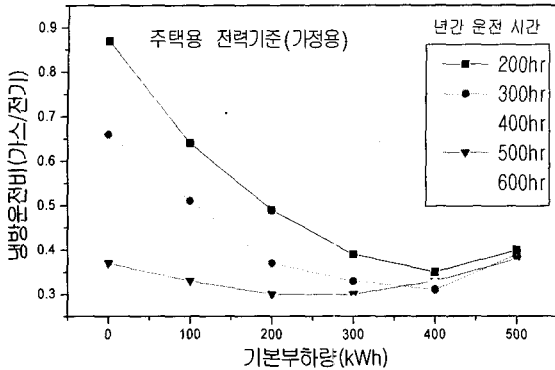
력 발전의 경우 송배전을 고려한 발전효율은 고위발열량 기준으로 35%(저위발열량의 경우는 43%내외)이며 전기냉방기의 성적계수를 3.5로 볼때 종합 에너지효율은 1.23이다. 따라서 가스냉방과 전기냉방의 냉방방식 차이에 따른 연료소비의 차이는 약 19%이며 에너지의 효율적 이용관점에서 가스냉방이 전기냉방에 비해 에너지 경제성이 확보되기 위해 성능 개선이 필요함을 알 수 있고 그 수준은 COP기준으로 1.23이상이어야 함을 알 수 있다.

냉방을 위한 에너지의 선택은 냉방방식에 따른 효율측면뿐 아니라 발전소 건설 및 송전선로 확충등 기반투자측면을 고려해야한다. 전기냉방의 경우 발전소의 건설이 냉방전력에 의해 발생되며 이에 따른 사회적 비용은 결과적으로 에너지원의 가격정책에도 반영되고 있다. 전기요금에서는 하절기 전기요금 피크제 및 누진요금제를 시행하고 있으며 가스요금의 경우 냉방요금 할인제도를 운영하고 있다. 이러한 가격정책은 에너지원에대한 사회적 비용을 최소화하는 방향으로 나가야할 것이며 현재의 요금체제는 앞으로도 지속될 것으로 보인다.

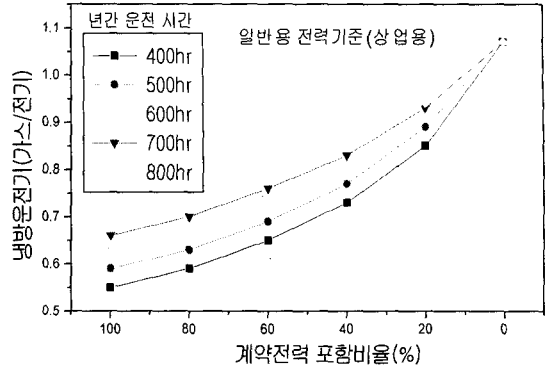
용도별 경제성 분석결과

1) 가정용

가정용(주택용) 냉방시스템에 대해 가스냉방과 전기냉방에 대한 경제성 분석시 고려해야할 사항은 기본부하량이다. 주택용 전력의 경우 전력 누진제가 시행되고있기 때문에 기본적인 주택의 부하가 냉방 운전비에 중요한 변수가 된다. 2002년 한국전력공사에서 조사한 가전기기 보급률 조사에 따르면 월간



[그림 5] 가정용 냉방운전 비용 분석결과('04년 1월 기준)



[그림 6] 상업용 냉방운전 비용 분석('04년 1월 기준)

<표 3> 가스냉방에 의한 편익 발생 분석결과

항목		가스사업자	전력사업자
구성요소		<ul style="list-style-type: none"> • 설비 비용(신규 공급설비에 대한 건설비용, 고정비용) • 에너지 비용(운영/유지보수 비용, 연료비) • 환경비용 	<ul style="list-style-type: none"> • 비환경적 비용
편익	단위에너지당	17,328원/RT	172,000원/kW
	RT당	17,328원/RT	201,240원/RT

자료 : 가스냉방 보급 활성화를 위한 정책대안 연구, 한국가스공사, 2000

200~300kWh의 전기사용자가 전체 43%를 차지하는 것으로 조사되었다. 이를 바탕으로 가스냉방과 전기냉방의 운전비용을 그림 5에서 보면 사용시간에 따라 최대 30% 수준까지 가스냉방의 운전비가 절감됨을 알 수 있다.

2) 상업용

상업용의 경우 전기냉방에서 운전비용 산출시 가장 중요한 고려사항은 계약전력의 포함여부이다. 즉, 냉방전력이 계약전력에 인가될 경우 그 효과는 비 냉방기간에도 전가되기 때문에 영향이 매우 크며 사용량 요금보다 커질 수 있다. 그림 6은 냉방전력이 계약전력에 포함되는 비율을 변수로 하여 분석된 것으로 계약전력에 100% 인가될 경우 가스냉방은 전기냉방 운전비용의 60% 내외인 것으로 나타난다.

가스냉방에 의한 편익 효과

다양한 수요관리 프로그램을 통하여 기존 설비의 이용효율을 높여 경제적 효율성을 제고시킴으로서 신규 투자의 억제 또는 지연을 통하여 에너지 공급사가 얻게 되는 편익으로 가스냉방을 통해 가스사업

자와 전력사업자가 얻는 편익을 분석 자료를 인용하여 표 3에 정리하였다. 전력사업자의 편익이 가스사업자 보다 11배 이상 큰 것으로 나타났다.

결 언

가스냉방 보급에 따른 경제적 가치는 사용자의 입장에서 경제성과 편리성 측면과 에너지 공급자측면의 공급설비 투자비용으로 크게 구분할 수 있으며 에너지 공급자는 다시 가스와 전력분야로 구분할 수 있다. 가스사업의 경우 일정기간 장기계약에 의해 도입되는 천연가스의 특성상 저장개념이 필요하며 하절기 공급과잉을 해소함으로써 저장탱크의 건설 비용을 절감할 수 있는 효과가 있다. 전력의 경우에는 저장개념이 불가능하기 때문에 적정 전력 예비율을 확보하기 위한 설비 투자가 필수적이며 또한 수요관리를 위해 준비해야하는 기간이 장기적인 것이 특징이다. 결국 가스냉방 보급은 에너지 공급사의 비용절감을 가져오고 이것은 결국 국민에게 에너지 가격의 인하로 돌아간다는 점을 고려할 때 국가적으로 매우 필요한 사업이다. ●