

가스냉방 보급확대를 위한 로드맵

가스냉방의 보급확대를 위한 중장기 기획안을 소개하고자 한다.

조성환 / 사업이사

전주대학교 기계자동차공학과(shcho@jj.ac.kr)

머리말

에너지의 안정적 공급은 경제성장에 필수적인 요소로서 경제성장에 따라 에너지수요는 지속적으로 증가되어 왔다. 1980년대 이후부터 국민경제 성장에 따른 생활수준 향상으로 여름철 냉방 에너지수요는 연간 20% 정도 증가하였으며, 향후에는 연간 약 30%의 급격한 증가가 예상된다.

냉방부하는 특성상 여름철 낮 시간에 집중적으로 발생하여 공급예비율과 부하율을 악화시키는 요인으로 작용하여 전력이용의 효율성을 저하시키고, 국가적으로 에너지 공급비용을 상승시키는 요인이 되고 있다. 통계에 따르면 '03년도 국내 최대전력부하는 47,285 MW인데 이중에서 냉방부하는 9,003 MW로서 전체 최대전력 부하의 19%를 차지하고 있다.

여름철 냉방수요의 증가는 하절기 전력공급을 위태롭게 하고 있으며 국가 전체의 에너지 이용효율을 악화시키는 주요 요인으로 작용하고 있다. 따라서 하절기 전력 수요의 급증과 가스 수요의 동고하저(冬高夏低) 현상을 동시에 해결할 수 있는 효과적인 방안으로 여름철 가스냉방의 보급확대를 꼽을 수 있다.

가스냉방 보급확대의 궁극적 목표는 전력-가스간의 상호보완적 역할 및 에너지 이용합리화를 통한 국가 경쟁력 제고에 있다. 즉, 전력부하의 상당부분을 차지하는 냉방수요를 천연가스를 이용한 냉방으로 대체함으로써 안정적인 전력수급을 유지하는 것을 물

론 천연가스의 기저부하 향상을 통해 가스·전력간 상관설비의 이용효율을 향상시킬 수 있기 때문이다.

따라서 국가 전체의 에너지 이용효율을 제고시킬 수 있는 가장 현실적인 최적의 방안으로 가스냉방의 보급확대가 필요하며, 이에 중장기 road map을 수립하여 가스냉방 보급확대를 위한 기초 자료로 활용하고자 하였다.

가스 수급현황 및 수요전망

천연가스의 수요는 편리성, 안전성, 환경친화성 등으로 인해 1987년 천연가스 공급이래 연평균 16.5% 증가하였으나, 2000년 이후는 전국배관망의 연차적 완성 등에 따라 증가율이 9.1%로 둔화되고 있다. 가스 전체 수요는 2003년 18,447 천톤에서 2017년 31,657 천톤으로 연평균 3.93% 증가할 것으로 전망되며, 도시가스 수요증가에 따라 천연가스 수요 중 도시가스 비중은 2003년 64.9%에서 2017년에 78.6%로 증가할 것으로 보인다. 이는 도시가스 보급확대 및 천연가스 차량보급 추진 등으로 수요는 지속적으로 증가하기 때문이다. 표 1은 연도별 천연가스 수요 전망을 나타낸다.

국내 전력수요 및 냉방부하

전력수요는 깨끗하고 편리한 고급에너지 선호경향

에 따라 높은 소비증가세를 유지하고 있으며, 특히 냉방전력수요는 생활수준 향상으로 급증하고 있어 전력수요관리의 어려움이 따를 것으로 예상된다. 그림 1과 같이 2004년도 최대전력부하는 50,756 MW로, 이중 냉방부하는 최대부하의 약 20.3%에 해당하는 10,280 MW로 추정되며, 제2차 전력수급기본계획에서 따르면 전력수요가 지속적으로 증가하며 2013년 최대수요 6,428만 kW, 설비예비를 33.5%를 예상하고 있다.

Road map 수립을 위한 현안 분석

가스냉방 보급확대 방안을 마련하기 위하여 관련된 현안을 분석하면 다음과 같다.

가스냉방 소매요금 지역간 격차 및 공급시설 설치 미비
 가스요금은 지역간 요금격차가 극심하여 수도권을 제외한 지방에서는 경제성에 있어 경쟁력이 떨어지는 가스냉방보다는 전기냉방을 선호하며, 공급시설 요청시 설치가 지연되거나, 미비한 경우가 발생한다. 가스냉방의 보급 확대를 위해서 냉방용 도매요금은 원료비 이하로 운영하고 있으나, 소매단계에서 지역별 요금편차가 극심하여 가스냉방 보급의 장애 요인으로 작용하고 있다.

축냉시스템에 비해 지원 미흡

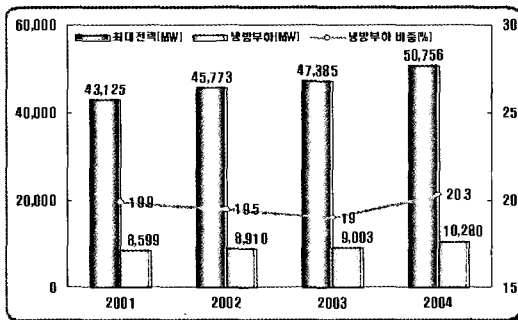
한전의 축냉설비 설치자에 대한 지원금액은 설치비의 18~28% 정도이나 동급 가스냉방의 경우 약 2~5%로 상대적으로 지원금이 적은 편이며, 설치면

<표 1> 연도별 천연가스 수요 전망

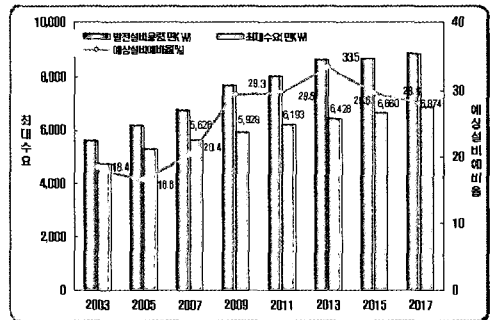
(단위 : 천톤,%)

연도	도시가스	발전용	합 계
2003실적	11,979	6,468	18,447
2004	12,845	7,496	20,341
2005	13,658	7,612	21,270
2007	15,386	8,572	23,958
2010	17,983	7,348	25,331
2015	22,722	6,554	29,276
2017	24,893	6,764	31,657
연평균증가율(%)			
'03-'10	5.98	1.84	4.63
'03-'17	5.36	0.32	3.93

자료 : '제7차 장기천연가스 수급계획' (2004. 12, 산업자원부)



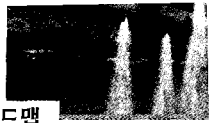
(a) 연도별 냉방부하 실적



(b) 장기 예상 전력수요

[그림 1] 연도별 냉방부하 실적 및 장기 예상 전력수요

자료 : '제2차 전력수급기본계획' (2004. 12, 산업자원부)



적, 투자비, 운전비 등에 있어서 경쟁력이 우위에 있다 하더라도 빙축열방식과 비교하면 지원이 미흡한 실정이다.

설치의무화제도의 대형화

현행 설치의무화제도는 대상건물의 용도에 따라 적용의무 연면적을 기준으로 규정하고 있는데 기준이 대형건물 위주로 되어 있다.

기존건물 냉방시설 교체의 어려움

대용량 가스냉방기기의 경우 대형 일체식설비가 반입되어야 하나 기존 건축물의 경우 반입구 확보가 용이하지 않아 전기냉방설비를 가스냉방으로 교체하는데 어려움이 있다.

중소형 냉방기기 개발 및 보급 미진

중소형 가스냉방기기는 시장진입 초기라 수요가 적어 전기 냉방기기에 비해 가격경쟁력이 떨어지고 양산체제도 미흡하며, 전체 냉방비중에서 중소형 비중이 약 70%인 점을 고려한다면 조기에 시장공략에 성공할 수 있도록 이 부문에 대한 적극적인 지원정책이 필요하다.

GHP 등의 가스냉방기기 전문 엔지니어의 부족

중소형 가스냉방기기가 개발되어 공급이후 가스냉방기기의 보수, 유지관리를 담당할 수 있는 전문 엔지니어가 부족한 문제가 있다.

가스냉방 보급의 일시적 지원효과

국내의 가스냉방 보급의 지원은 가스냉방기기의 설계 및 설치시에 일시적으로 지원하는 것이 대부분이므로 지속적인 운영관리가 않되는 문제점이 발생한다.

가스냉방 시스템의 효율평가 방법 미비

국내의 가스냉방시스템 보급이 원활하지 못한 것은 경제성 평가 등 다양한 효율 평가를 위한 방법이 미비하여 가스냉방에 대한 신뢰성을 확보하지 못하고 있다.

보급확대 방안

정부주도형의 정책적 보급방안 확보

가스냉방 보급 증장기 계획 및 경쟁력 강화방안 수립하고, 가스냉방 보급확대를 위한 증장기 로드맵 수립 및 건물냉방부하 현황분석을 통한 통계기법 개발이 필요하다.

금융 및 지원제도 개선

전기대체 냉방설비(가스냉방 및 축냉식 냉방)에 대한 지원제도를 보면 정부에서 정책적으로 지원해주는 경우에 해당되는 의무화 고시나 금융 및 세제지원은 가스냉방이나 축냉식 냉방 모두 에너지 절약 시설에 대한 투자로 취급되어 동일하다.

그러나 가스 및 전력사업자가 지원해주는 요금제 도나 기타 직접 지원금 및 장려금제도는 양자간에 큰 차이가 있으므로 개선이 필요하다.

설치의무화제도의 하향조정에 따른 확대방안 검토

현행 설치의무화제도는 중앙냉방방식 설비를 갖춘 건물의 신축시 업종에 따라 적용의무 연면적을 규정하고 있으나, 적용 연면적 기준을 하향조정하고 개별 건축물이나 개별 분산형 냉방방식에까지도 적용범위를 확대하고 소형제품의 특소세 인하 및 보다 세분화된 차등 지원이 필요하다.

냉방용 요금제도의 개선

가스냉방 보급을 확대하기 위해서는 도시가스회사별 개별 원가분석에 의해 적정 소매 요금을 산정함과 동시에 수요행태에 따라 요금 메뉴를 다양화하는 방안을 강구하여야 하나, 냉방용 요금제도의 개선은 전체적인 도시가스 요금체계의 틀 속에서 이루어져야 하므로 적정 소매공급비용 산정비용 기준이 마련될 때까지는 냉방용 소매 공급비용의 상한선을 설정하여 지역별 요금수준 격차를 축소할 필요가 있다.

설치 지원금제도의 개선

현재 시행되는 각종 지원금 제도는 설치지원금의 형태로 단순화시켜 냉방설비설치자에게 직접적인 혜택이 돌아가도록 하는 것이 바람직하며, 지원금의 제원은 축냉식 및 가스냉방 도입에 따른 전력 및 가스회사의 회피비용에 근거하여 분담토록 한다.

지원금의 수준도 이를 기준으로 산정, 지원금제도의 시행기간은 보급 확대에 따른 설비가격의 인하로 보급이 원활하게 이루어질 수 있는 시점으로 한정하

고, 지원금의 규모는 단계적으로 축소해 나가도록 하여 궁극적으로 수요관리형 요금제도를 통하는 것이 바람직하다.

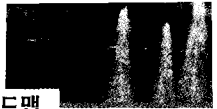
단계		1단계			2단계			3단계			
연도		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
중장기 보급목표	예상 총냉방용량 (MW)	10,014	10,483	11,019	11,486	11,931	12,353	12,730	13,101	13,493	13,899
	전표가스냉방용량 (전R/T)	2,647	2,891	3,083	3,294	3,543	3,845	4,171	4,547	4,979	5,477
	비율 (%)	전체냉방부하대비 13%점유			전체냉방부하대비 15%점유			전체냉방부하대비 22%점유			
가스요금 및 보조금 지원제도 보완	가스요금 인하검토	가스요금 시험운영	냉방용 가스요금 인하세 확대신시								
	지원제도 보완	지원금 20%인상 시험신시	가스냉방 지원금 인상/확대신시								
	도입효과 검증데이터 보고서 제출방안 연구	검증데이터 보고제도 시험신시	검증데이터 보고서 제출을 통한 효과평가 및 보완								
가스냉방기기 리스 및 관련제도	리스제도권 위한 분석/경제성 평가	경제성 분석 및 리스제도 실시									
		유지관리계약제도 기본계획	유지관리 계약제도 실시								
		시스템효율 인증제도 기본계획			시스템효율 인증제도 실시						
가스냉방관련 홍보강화 및 전문기술자 양성	효율검증 평가방법구축	효율검증 평가프로그램 개발		효율검증 평가프로그램 실시							
	협업체 구성	협업체 운영을 통한 가스냉방홍보 및 전문기술자 양성									

(a) 정책 및 제도 road map

단계		1단계			2단계			3단계					
연도		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014		
중장기 보급목표	비율 (%)	전체냉방부하대비 13%점유			전체냉방부하대비 15%점유			전체냉방부하대비 22%점유					
	흡수식 -소형 (가경경쟁력 -중대형 (청능향상))	30RT이하 (1.5, 3, 5, 7)개발		멀티형 소형 흡수식 시스템 개발				멀티형 소형 흡수식 대량 보급화					
가스냉방 기기 기술개발	GHP	20HP 16심 COP=1.0	20HP 4심 COP=1.3		10~13HP 24심 COP=1.4 달성			13~20HP 24심 COP=1.5 달성					
		18HP 16심 COP=1.1	18HP 24심 COP=1.3										
	2중효용 COP=1.3	2중효용 COP=1.4 달성		2중효용 대량 보급화		3중효용 기술개발					3중효용 COP=1.5 달성		3중효용 대량 보급화

(b) 기술개발 road map

[그림 2] 가스냉방 보급확대를 위한 road map



가스냉방 시스템의 효율평가 방법 개발 및 성능 인증제도

국내의 가스냉방시스템 보급 활성화를 위해 경제성 평가 등 다양한 효율 평가를 위한 방법이 개발되어야 하며, 이를 위한 기초연구가 진행되어야 하며, 지속적인 효과 검증데이터를 확보하면서 효율검증을 실시해야 하고 성능인증 제도를 실시하여 보급확대를 도모한다.

냉방방식별 역할분담

축냉식냉방과 가스냉방은 보완적인 관계보다는 경쟁적인 관계가 강해 냉방시장에서 치열한 경쟁이 이루어질 수밖에 없으나, 이 두가지 냉방방식은 설비의 특성상 적용대상 규모별로 다르기 때문에 적절한 역할분담을 하여 불필요한 경쟁을 하지 않도록 유도하는 것이 바람직하다.

운영체제 및 홍보활동 강화

에너지관리공단에 전담부서를 확대·보강하여 시책, 사업관리, 홍보 등 지원업무를 강화한다. 가스냉방 교육실시를 통한 전문 엔지니어 양성, 가스냉방 사용자나 잠재고객 등에게 가스냉방에 대한 적극적인 홍보 및 상설전시관을 설치운영, 언론매체를 통한 홍보를 전개할 필요가 있다.

소형 GHP 및 흡수식 냉난방기 보급

생활수준 향상으로 냉방수요가 급격히 증가하고 있으며 특히 냉방전력의 25%를 점하고 있는 가정용 냉방분야 에너지원을 전기에서 가스로의 대체가 요구된다. 따라서 1.5 RT 및 3 RT급 가스냉난방기의 보급확대를 위한 지원과 기술개발이 필요하며, 전기냉방이 대부분을 차지하고 있는 소규모 건물, 상가

등에 필요한 7.5~20 RT급의 개발이 요구된다.

중, 대형 가스냉방기기 성능향상

흡수식 가스냉난방기 보급의 대부분을 차지하여 하절기 냉방용 가스소비에 대한 기여도가 크므로 계속적인 보급 확대와 경쟁기종인 빙축열시스템과의 경쟁력 확보를 위한 기기효율 향상 기술, 간편한 유지보수와 내구성 향상을 위한 기술개발이 필요하다.

보급확대 로드맵

위원회를 구성하여 분석된 가스냉방 보급확대 방안을 기초로 중장기 로드맵을 작성한 결과는 **그림 2**와 같다.

맺음말

본 고에서는 국내 가스 보급현황을 기초로 기존의 국내의 기술개발 동향 및 보급정책을 파악하고, 냉방방식별 경제성을 비교분석한 결과와 분과위원회를 구성·운영하여 가스냉방 보급확대를 위한 중장기 road map을 수립한 결과를 제시하였다.

수립된 road map을 근거로 보다 실질적인 가스냉방의 보급확대를 위해서는 정부주도형의 실질적인 보급정책과 지원제도가 필요하며, 가스냉방기기의 성능과 효율을 향상시켜서 제품의 안정성을 확보하는 것이 바람직하다.

또한, 범국가적 에너지의 효율적 이용 및 평균화의 관점에서 가스냉방의 보급확대가 이루어지도록 관련기관의 지속적인 연구와 적극적인 홍보가 뒷받침되어야 한다. (㉔)