

에너지논단

지역난방시스템은 고효율·친환경 경제에너지로 가장 앞서간다.

- 지역난방시스템 효율성에 대한 우리의 주장 -



한국지역난방공사
전략경영실장
한건택

1. 서 언

최근 열병합발전을 활용한 지역난방시스템의 효율성에 대하여 문제 제기를 하고 있는 인하대학교 박희천 교수의 주장에 대하여 몇 가지 사실 확인을 통하여 에너지 관계자 및 일반인들의 올바른 이해를 돕고자 한다.

박희천 교수의 주장을 요약하면, '06년도 일산, 부천, 안양 열병합발전소(CHP)와 침두부하 보일러(PLB)의 에너지 투입량 및 전기·열 공급량 실적 기준으로 환산해 본 결과, 동일한 에너지를 투입하여 신인천과 서인천 복합화력발전소(CCPP)와 컨덴싱 개별보일러를 가동할 경우 더 많은 열을 공급할 수 있다는 것이다.

즉 동일한 에너지를 투입하여 같은 양의 전기를 생산한다고 가정할 경우, 지역난방(CHP+PLB)보다 개별난방(CCPP+컨덴싱 보일러)이 더 많은 열을 공급할 수 있어 효율적이라는 것이다.

또한 서울지역 32평형 아파트의 연간 난방에 소요되는 지역난방 비용을 100이라 가정할 때, 개별난방은 93.7이 소요되므로 소비자 입장에서도 개별난방이 더 경제적이라고 주장하였다.

그러나 아래에 언급하는 몇 가지 사항과 실적자료를 고려한다면 박교수 주장의 설득력과 타당성은 상당히 떨어진다고 할 수 있을 것이다.

2. 지역난방과 LNG 개별난방 비교

박희천 교수는 다음과 같이 일산, 부천, 안양 CHP

와 침두부하보일러를 기준으로 한 지역난방시스템과 서인천, 신인천 복합화력발전소와 컨덴싱 가스보일러를 기준으로 한 개별난방시스템의 난방열 생산방식을 2006년 기준으로 비교하고

동일한 에너지를 투입하여(115.80 단위) 같은 양의 전기를(35.15 단위) 생산한다고 가정할 경우, 지역난방(CHP+PLB)보다 개별난방(CCPP+컨덴싱 보일러)이 더 많은 열을 공급할 수 있어(40.02단위) 36.32단위) 효율적이라는 것이다.

<박희천 교수의 「난방열 생산방식 비교(2006)」>

구분	A	B	C	D	E	F	G
지역난방 (일산, 부천, 안양CHP)	열병합					10%	
	100.00	35.15	25.35	39.50	2.54	22.82	
	에너지투입		열생산	보일러손실	송배관손실	난방열공급 (C-E)	총열공급
	열전용 보일러		효율 95%	5%	10%		
	15.80		15.01	0.79	1.50	13.51	36.32
개별난방 (신인천, 서인천 CC)	에너지투입	전력생산	열생산	발전손실	송배관손실	난방열공급	총열공급
	가스복합		효율+7.71%				
	73.67	35.15		38.52			
	에너지투입		열생산	보일러손실	송배관손실	난방열공급 (C)	총열공급
가스난방		효율95%	5%				
42.12		40.02	2.11		40.02	40.02	

박교수의 이러한 분석과 기준적용에 대하여 다음과 같이 문제제기를 하고자 한다.

첫 번째로 박교수는 일산, 부천, 안양 열병합발전소의 '06년도 전기 및 열생산 총 단위를 실제와 달리 과소계상(60.5)하였으며, 또한 일산, 부천, 안양 열병합발전소 열 생산량의 58.2%에 해당하는 열을 PLB에서 생산한다고 주장하였으나, 실제 PLB에서 생산한 열은 열병합발전소 열 생산량 대비 20% 미만에 불과

에너지논단

하다.

두 번째, 박교수는 일산, 부천, 안양의 지역난방시스템을 예로 들면서 지역난방시스템을 열병합발전소(CHP) + 열전용보일러로 정의하였다. 하지만 실제 일산, 부천, 안양 지역난방시스템에서 자원회수시설(쓰레기소각장 폐열)이 담당하는 열생산은 전체 열생산의 10%정도로 상당한 양이다.

실제 2006년 일산 지역난방시스템에서는 쓰레기소각장 폐열의 비중이 PLB 열 생산량보다 더 높았다. 개별난방시스템이라면 모두 버려야 하는 상당양의 폐열을 지역난방시스템을 이용하여 난방서비스로 공급하는 것이다.

세 번째, 박교수는 컨텐싱 가스보일러의 효율을 95%로 산정하였다. 그러나 에너지관리공단에서 측정된 가스보일러 효율결과를 확인해 본 결과, 컨텐싱 가스보일러는 효율측정을 위한 최적의 조건하에서도 그 효율이 약 87% 수준인 것으로 나타났다.

아마도 실제 운영실적을 기준으로 측정한다면 컨텐싱 가스보일러의 효율은 보다 더 낮아질 것으로 예측된다. 박교수의 주장대로 컨텐싱 가스보일러의 실제 운영 효율이 95%라면 이는 그 누구도 이루지 못한 세계 최초의 획기적인 에너지 기술 진보가 아닐 수 없을 것이다.

<공사분석 「난방열 생산방식 비교 (2006)」>

구 분		A	B	C	D	E	F	G
지역난방 (일산,부천,안양(CHP))	열병합	에너지투입	전력생산	열생산	발전손실	송배관손실	난방열공급 (C-E)	총열공급
		100.00	36.25	26.07	37.68	1.17	24.90	
	에너지투입	열생산	보일러손실	송배관손실	난방열공급 (C-E)	총열공급		
	열전용보일러		효율 85%	15%	4.5%			
	5.70	4.85	0.85	0.22	4.63	29.53		
개별난방 (신인천,서인천(CC))	가스복합	에너지투입	전력생산	열생산	발전손실	송배관손실	난방열공급 (C-E)	총열공급
		75.98	36.25		39.73			
	에너지투입	열생산	보일러손실	송배관손실	난방열공급 (C)	총열공급		
	가스난방		효율 87%	15%				
	29.72	25.86	4.46		25.86	25.86		

네 번째로, 박교수는 지역난방시스템의 열배관손실을 10%로 계산하였다. 하지만 공사의 실적자료에 의하면 열배관손실은 약 4.5% 정도이다.

마지막으로, 박교수는 지역난방시스템과 개별난방시스템을 비교하면서 각각의 발전소에 대한 제작시

기, 성능차이(발전효율 차이 최대 약 9%) 등 특성을 고려하지 않고, 동일한 기준으로 비교하여 어느 시스템의 효율이 우수하다고 주장하는 것은 합리적이지 않다고 생각한다.

제작년도가 다르고 제작당시부터 성능의 차이가 있었던 두 대의 자동차를 동일선상에서 비교하여 원래 출고부터 성능이 우수했던 자동차가 성능이 우수하다고 주장하는 일이 무의미한 것처럼 기종과 제작년도 등 태생적인 차이가 있는 발전기를 예로 들어 한쪽의 효율이 우수하다고 주장하는 것은 납득하기 힘들다.

위에서 언급한 CHP의 효율, 배관손실율, 보일러 효율 실적치를 반영한 난방열 생산방식 비교결과 아래표와 같이 지역난방시스템이 개별난방시스템에 비해 열생산에 있어서 약 14% 우수한 것으로 분석되었다. (29.53 > 25.86) ①

3. 난방의 소비자 비용 비교

<박희천 교수의 난방비 비교(32평형, 2006년 7월 7일, VAT제외, 서울지역기준)>

구 분		지역난방	개별난방
난방소요열량	Gcal	13.6	13.6
설비생산열량	Gcal	14.3	14.3
연료사용량	Gcal,m'	14.3	1,361.9
연료비	원	744,780	744,431
기본요금	원	50,000	-
난방비	원	794,780	744,431
비교지수	%	100.0	93.7

위 표와 같이 박교수는 2006년 7월 7일 서울 기준, 32평형 아파트 연간 난방사용량(13.6Gcal)을 기준으로 지역난방과 개별난방(도시가스 LNG사용)의 난방비를 비교하였으며, 연간난방사용량 13.6Gcal를 생산하기 위해 필요한 지역난방과 개별난방 각각의 설비생산열량을 14.3Gcal(컨텐싱 보일러, PLB보일러 효율 각각 95% 적용)로 산정하였다.

하지만 위와 같은 박교수의 주장은 지역난방과 개별난방시스템의 특성을 고려치 않은 계산방법이다.

① 소각열 포함 시 지역난방 대 개별난방 열생산 단위는 33.89:25.86으로 지역난방이 약 30%우수



에너지논단

지역난방소비자들이 CHP, PLB, 자원회수시설에서 생산된 완성된 열에너지를 가정에서 직접 받아 소비하는 것에 비해 개별난방소비자들은 도시가스사에서 가스를 받아 각 가정마다 설치된 개별가스보일러에서 열을 직접 생산하여 사용한다.

즉 지역난방소비자가 다 완성된 열에너지(13.6Gcal) 사용에 대해 요금을 지불하는 것에 비해 개별난방소비자는 필요한 열에너지(13.6Gcal)를 생산하기 위해 필요한 가스사용량(1,361.9m³, 14.3Gcal)에 대해 요금을 지불하는 것이다.

또한, 박교수가 '06. 7월 기준으로 지역난방과 개별난방을 사용하는 서울지역의 32평형 아파트의 연간 난방비를 비교하면서, 도시가스 요금은 '06. 7월 이전의 인상 전 요금(546.61원/m³)을 적용하였다. 또한, 통상적으로 난방방식별 요금을 비교할 경우 일정 시점으로 비교하는 것이 아니라 일정기간의 평균치를 적용하는 것이 타당하다 할 것이다.

따라서 지역난방과 개별난방의 열생산 방식의 차이, 보일러 효율(개별 컨덴싱 보일러 효율 87%적용) 및 '06.7.7일 LNG단가(586.48원/m³) 등을 반영한 난방방식별 난방비 비교 결과 지역난방 대비 개별난방이 약 115% 수준인 것으로 분석 되었다.

<공사분석 난방비비교(32평형, 2006년 7월 7일, VAT제외, 서울지역)>

구 분	당 초(박교수 자료)		조 정(재검토)	
	지역난방	개별난방	지역난방	개별난방
난방소요열량	Gcal 13.6	13.6	13.6	13.6
설비생산열량	Gcal 14.3	14.3	-	15.6
연료사용량	m ³ 14.3	1,362	-	1,486
연료비	원 744,780	744,431	708,329	871,509
기본요금	원 50,000	-	50,000	-
난방비	원 794,780	744,431	758,329	871,509
비교지수	% 100.0	93.7	100.0	114.9

4. 맺는말

마지막으로 박교수는 가스복합발전 및 가정용 컨덴싱보일러 효율이 획기적으로 향상된 것을 감안하면 향후 정부의 열병합발전+지역난방 우선정책을 추진하는데 문제가 있을 수 있다고 주장하였다.

지역난방과 개별난방 중 어느 시스템이 우수하고 어떤 선택을 해야 하는가 하는 문제는 사실 사업자 사이에 오랫동안 지속되어온 논쟁이며, 양 시스템 모두 장·단점이 있고 판단하는 기준, 이해관계 그리고 개인의 경험 및 가치에 따라 선택은 달라질 수 있을 것이다.

하지만 이러한 논쟁은 더 이상 무의미하다고 생각할 수밖에 없다. 왜냐하면 소비자는 현명하며 결국 선택은 소비자가 하는 것이기 때문이다.

과거 개별난방을 사용했던 많은 아파트단지들이 지역난방으로 교체하였으며 지금도 개별난방 아파트단지들의 지역난방 공급요청은 꾸준히 증가하고 있는 실정이다. 또한 개별난방시설에 가스를 판매하는 도시가스사업자도 최근 집단에너지사업에 적극적으로 참여하고 있는 상황을 고려할 때 분명 지역난방이 개별난방시스템보다는 시장에서 그 우위를 점하고 있는 것은 분명하다고 볼 수 있을 것이다.

또한, 최근 5년간('02 ~ '07년) 개별가스보일러 사고로 약 30여명이 사망하였고 60여명의 부상자가 발생한 사실(가스안전공사 자료 인용)이 보여주듯 난방시스템의 효율성뿐만 아니라 안전성도 중요시할 필요가 있다. 생활의 편리성을 위한 난방 때문에 소중한 인명과 재산에 피해가 발생한다면 이는 본말이 한참 전도되는 어이없는 상황이 아닐 수 없기 때문이다.

진정한 양 난방시스템의 우위비교는 현명한 소비자가 판단하는 것이며, 그 선택은 지금의 시장이 말해주듯 20년 이상 지속되어온 정부의 열병합발전·지역난방 정책을 뒷받침 하는 힘이 아닐까 한다.