

# 도시가스 및 냉난방 IV

글/김원종<극동도시가스(주) 영업부장>

## 7. 가스냉방의 경제성과 기대효과(계속)

### 2. 22개 사무실 건물의 월별 가스사용량 집계

월 별	냉 방		난 방	전부하운전시간		비고
	전기식	가스식		냉방	난방	
단 위	Kwh	M <sup>3</sup>	M <sup>3</sup>	H	H	
1	0	0	23,690	0	204	난방기
2	0	0	17,310	0	149	
3	0	0	10,290	0	89	
4	0	0	2,110	0	18	
5	2,520	860	0	7	0	냉방기
6	17,880	6,100	0	52	0	
7	50,000	17,060	0	147	0	
8	59,710	20,370	0	176	0	
9	22,420	7,650	00	66	0	
10	970	330	6,510	3	0	
11	0	0	20,250	0	56	난방기
12	0	0	80,160	0	175	
합 계	153,500	52,370		451	691	-

#### ❖ 전력 환산량 및 냉난방 가동시간 계산

- 냉동기별 냉방 Energy 소요량(210RT 1대당)-Maker Catalog에 의함  
 가스식-58M<sup>3</sup>/h      전기식-170Kw/h
- 냉방기간 : 5월-10월
- 저부하 운전 증율(60%) : 가스식-0.948      전기식-1.056
- 가스식→전기식 전환 전력사용량 계산

예) 냉방용 총 사용 전력량(Net) =  $\frac{170}{58} * 52,370 = 153,500$

$$\text{저부하 운전 증율 가산시 (Gross)} = 153,500 * \frac{1.056}{0.948} = 170,990 \text{ (무시)}$$

－ 냉방 가동시간 계산(전부하)

$$\text{예) 냉방 총 가동시간} = \frac{52,370 \text{ (M}^3\text{/년)}}{58 \text{ (M}^3\text{/H)} * 2} = 451 \text{ (H/년)}$$

### 3. 투자비 비교

#### 1) 냉온수기 1대 설치

단위 : 천원

순번	구 분			흡수식	전기식
	주 요 설 비 (모델)	용 량	수량 단 가		
1	가스냉온수기 (16GL)	450RT	1 137,200	137,200	－
2	보 일 러 (HS-40)	4Ton	1 21,200	－	21,200
3	가 스 버 너 (LGS-40)	4Ton	1 15,500	－	15,500
4	가스보일러-BOP1000	1Ton	1 19,800	19,800	－
5	터 보 냉 동 기 (16BL)	450RT	1 89,300	－	89,300
6	열 교 환 기 (THP2010)	50만	1 2,320	－	2,320
7	냉 각 탑 (DHT-700) (DHT-500)	700RT	1 18,000	18,000	－
8		500RT	1 13,500	－	13,500
9	냉 각 수 순 환 펌 프	55Kw	2 2,623	5,246	－
10		45Kw	2 2,070	－	4,140
11	냉(온)수 순 환 펌 프	37Kw	2 ー	공통	공통
12	온 수 순 환 펌 프	15Kw	2 781	－	1,562
13	가 스 설 비 비	－	－	공통	공통
14	설 치 면 적 증 가	14평	－	무시	무시
15	수 배 전 설 비 추 가	308	Kw당 45	－	14,670
16	합 계			180,246	162,192
17	상 대 비 율 (%)			111	100
18	투 자 비 증 감			+18,054	0

(1991년 6월 물가자료에 의함)

#### 2) 냉온수기 2대 설치

단위 : 천원

순번	구 분			흡수식	전기식
	주 요 설 비 (모델)	용 량	수량 단 가		
1	냉 온 수 기 (16GL)	2100RT	2 90,370	180,740	－
2	보 일 러 (HS-20)	2Ton	2 14,500	－	29,000
3	가 스 버 너 (LGS-16)	2Ton	2 13,400	－	26,800
4	가스보일러-BOP1000	1Ton	1 19,800	19,800	－
5	터 보 냉 동 기 (13B)	210RT	2 62,500	－	125,000
6	열 교 환 기 (THP2010)	50만	1 2,320	－	2,320
7	냉 각 탑 (DHT-300) (DHT-200)	300RT	2 8,500	17,000	－
8		200RT	2 5,500	－	11,000
9	냉 각 수 순 환 펌 프	30Kw	4 1,167	4,668	－
10		22Kw	4 910	－	3,640

11	냉(온)수 순환 펌프	19Kw	4	—	공통	공통
12	온수 순환 펌프	5.5Kw	4	473	—	1,892
13	가스 설비비	—	—	—	공통	공통
14	설치면적증가	14평	—	—	무시	무시
15	수배전 설비추가	308	Kw당	45	—	14,670
16	합계				222,208	214,322
17	상대비율 (%)				104	100
18	투자비증감				+7,886	0

\* 1991년 6월 물가자료에 의한.

### 3) 비교

구분	1대 설치	2대 설치
가스흡수냉온수기 방식	180,246 (111)	222,208 (104)
전기 터보냉동기 방식	162,192 (100)	214,322 (100)

### 4. 냉난방 방식별 소요 전력량 및 계약 전력량 비교

#### 1) 소요 전력량

구분	가스 흡수 냉온수기 방식				터보냉동기+보일러 방식			
	출력	효율	대수	전력량	출력	효율	대수	전력량
	Kw	%	—	Kw	Kw	%	—	Kw
냉온수펌프	19	87	2	43.7	19	87	2	43.7
온수 펌프	—	—	—	—	5.5	85	2	12.9
냉각수펌프	30	88	2	68.2	22	87	2	50.6
냉각탑 팬	7.5	85	2	17.6	5.5	85	2	12.9
냉동기동력	4.4	84	2	10.4	150	88	2	340.9
보일러동력	6.1	85	1	7.2	14.7	86	2	33.9
합계				147.1				494.9
전력량	냉방	140			448			
	난방	51			47			

#### 2) 계약 전력량 비교

구분	가스 흡수 냉온수기 방식	터보냉동기+보일러 방식	
	휴지제불허	휴지제 인정	휴지제 불허
냉방	110	360	360
난방	40	40	360

\* 계약 전력량 : 소요 전력량의 80% 산정

: 수용가가 사용할 수 있는 최대 전력

= ((공조 및 환기설비 동력중 최대 사용치+잠용설비 전력) \* 1.25) +  
형광등 설비 동력 \* 1.5) \* 0.65

5. 냉방용 Energy 비용 계산

1) 요금 조정 및 제도 개선 전

<<전기요금 계산식>>

$$\boxed{\text{기본요금 (원/Kw, 월)} * \text{냉방 중 계약전력 (Kw)} * 6\text{개월}}$$

+

$$\boxed{\text{전력량 요금 (원/Kwh)} * \text{냉방사용 전력량 (Kwh)}}$$

A. 흡수식

(1) 가스요금 :  $52,370\text{M}^3/\text{년} * 211.34\text{원}/\text{M}^3 = 11,070,000\text{원}/\text{년}$

(2) 전기요금 :  $4,045 * 110 * 12$  (기본 요금)  
 $+ 140 * 375 * 53.20$  (6월-8월 부대설비 전력량 요금)  
 $+ 140 * 76 * 48.5$  (5, 9, 10월 부대설비 전력량 요금)  
 $= 5,339,000 + 2,793,000 + 516,000$   
 $= 8,648,000$  (원/년)

(3) 합 계 : 19,718,000원/년

B. 전기식

(1) 가스요금 : 없음

(2) 전기요금 :  $4,045 * 360 * 6$  (기본 요금)  
 $+ 127,590 * 53.20$  (6월-8월 냉동기 전력량 요금)  
 $+ 25,910 * 48.5$  (5, 9, 10월 냉동기 전력량 요금)  
 $+ 107 * 375 * 53.20$  (6월-8월 부대설비 전력량 요금)  
 $+ 107 * 76 * 48.5$  (5, 9, 10월 부대설비 전력량 요금)  
 $= 8,737,000 + 6,788,000 + 1,257,000 + 2,135,000 + 394,000$   
 $= 19,311,000$  (원/년)

(3) 합 계 : 19,311,000원/년

2) 요금 조정 및 제도 개선 후

<<전기요금 계산식>>

$$\boxed{\text{기본요금 (원/Kw, 월)} * \text{계약전력 (Kw)} * 12\text{개월}}$$

+

$$\boxed{\text{전력량 요금 (원/Kwh)} * \text{냉방사용 전력량 (Kwh)}}$$

A. 흡수식

(1) 가스요금 :  $43,530 * 179.64$  (6월-8월 사용량 요금)  
 $+ 8,840 * 211.34$  (5, 9, 10월 사용량 요금)  
 $= 9,688,000\text{원}/\text{년}$

(2) 전기요금 :  $4,045 * 110 * 12$  (냉방기 기본 요금)  
 $+ 140 * 375 * 72.80$  (6월-8월 부대설비 전력량 요금)  
 $+ 140 * 76 * 48.5$  (5, 9, 10월 부대설비 전력량 요금)  
 $= 5,339,000 + 3,822,000 + 516,000 = 9,677,000$  (원/년)

(3) 합 계 : 19,365,000원/년

B. 전기식

(1) 가스요금 : 없음

(2) 전기요금 :  $4,045 * 360 * 12$  (냉방기 기본 요금)  
 $+ 127,590 * 72.80$  (6월-8월 냉동기 전력량 요금)  
 $+ 25,910 * 48.5$  (5, 9, 10월 냉동기 전력량 요금)  
 $+ 107 * 375 * 72.80$  (6월-8월 부대설비 전력량 요금)  
 $+ 107 * 76 * 48.5$  (5, 9, 10월 부대설비 전력량 요금)  
 $= 17,474,000 + 9,289,000 + 1,257,000 + 2,921,000 + 394,000$   
 $= 31,335,000$  (원/년)

(3) 합 계 : 31,335,000원/년

3) 비 교

구 분	요금조정·제도개선 전	요금조정·제도개선 후
가스흡수냉온수기 방식	19,718 (102)	19,365 (62)
전기 터보냉동기 방식	19,311 (100)	31,335 (100)

6. 경상비 비교

1) 전제

- 초기 투자비(냉동기 1대 설치)

전기식 : 162,192천원

가스식 : 180,246천원

- 운전비(요금조정 및 제도개선 후)

전기식 : 31,335천원/년

가스식 : 19,365천원/년

2) 고정비

(1) 감가상각비

$$@ = \frac{C-S}{t}$$

C : 설 비 비(천원)

S : 잔존가액(천원)

t : 내용년수(년)

- 전기식

$$@_1 = \frac{162,192 - 16,219}{15} = 9,732 \text{ (천원)}$$

- 가스식

$$@_2 = \frac{180,246 - 18,025}{15} = 10,815 \text{ (천원)}$$

(2) 이자

$$R = C * \frac{i * (1+i)^t}{(1+i)^t - 1}$$

i : 년 이율

t : 내용년수(년)

- 전기식

$$R_1 = 162,192 * \frac{0.12 * (1+0.12)^{15}}{(1+0.12)^{15} - 1} = 23,812 \text{ (천원)}$$

- 가스식



5) 결과

가스식의 경우 설비고정비면에서 초기투자비가 다소 증가하고 있으나, 한전의 하절기 전력량요금 조정과 계약전력량의 휴지제폐지 및 냉방용 가스요금 제도의 신설로 변동비에 서 유리하므로 가스식 설치후 1년 이내에 투자비 회수 가능.

7. 5000평 사무실 건물의 에너지비용 변천 추이(요약)

년 월	흡수식 냉온수기 방식		전기 터보냉동기 방식	
	운 전 비	비율. %	운 전 비	비율. %
'87. 5	30, 193, 000	106. 3	28, 399, 000	100
'87. 11	27, 849, 000	103. 9	26, 807, 000	100
'88. 3	24, 243, 000	98. 7	24, 561, 000	100
'88. 11	22, 826, 000	103. 7	22, 009, 000	100
'89. 7	20, 055, 000	106. 8	18, 782, 000	100
'90. 5	19, 718, 000	102. 1	19, 311, 000	100
'91. 7	19, 365, 000	61. 8	31, 335, 000	100

운전비면에서는 '91년 6월 이전에는 한전으로부터 휴지제를 인정받았기 때문에 가스식 이 전기식에 비하여 불리하였으나 제도의 개선으로 가스냉방이 훨씬 유리하게 되었다.

8. 가스냉방으로 인한 전력설비 투자 절감효과

- '91년 12월 현재 가스식 냉방기 설치 : 165, 156RT (487기)
- 420RT (5, 000평) 수요가 냉방용 설치전력  
 가스식 : 140Kw                      전기식 : 448Kw                      절 감 : 308Kw
- 전력설비 절감 기여 : 121, 000Kw  
 $= 308 / 420 * 165, 156$
- 전력설비 투자 절감액 : 55, 176백만원  
 $= 121, 000 (Kw) * 456, 000 (원/Kw)$
- ♣ 발전소 건설단가 : 456천원/Kw (양수 : 478 LNG복합 : 434천원/Kw)  
 장기 전력 수급계획('91-2001) : Kw당 평균 투자비 119만원

9. 가스냉방 보급확대 정책실시로 인한 향후 발전설비 투자절감 기대 효과

구 분	단 위	'90	'93	'96	2001
최 대 부 하	천Kw	17, 252	22, 843	27, 828	37, 860
냉 방 부 하 율	%	21. 6	21. 6	21. 6	21. 6
냉 방 부 하	천Kw	3, 726	4, 934	6, 011	8, 178
가 스 냉 방 부 하	천Kw	121	(158)	(192)	(262)
가 스 점 유 율	%	3. 2	(3. 2)	(3. 2)	(3. 2)
발 전 건 설 비 절 감	억원	552	720	876	1, 195
가 스 냉 방 정 책 시	%	3. 2	5	10	20
정 책 실 시 절 감 량	천Kw	-	247	601	1, 636
건 설 비 추 가 절 감	억원	-	406	1, 865	6, 265

'90년 하절기의 최대 전력부하는 17,252천Kw이며 동기간중 냉방부하는 3,726천Kw로서, 이는 전체 부하의 약 21.6%를 차지하고 있는 것으로 한전은 추정하고 있다. 한편, 상기 7항의 「가스냉방으로 인한 전력 절약효과」에서와 같이 '90년 12월 현재 가스냉방이 차지하고 있는 전력설비 절감량은 약 121천Kw로 추정되며 전체 냉방부하의 약 3.2%를 흡수하고 있는 것으로 나타나고 있다.

따라서, 가스냉방의 자연증가율이 연평균 3.2%를 유지한다고 가정할 경우 2,001년도에는 가스가 흡수하는 냉방전력절약부하는 262천Kw로 추정되며 이로 인한 발전설비 건설을 위한 절감액은 1,196억원으로 예상된다.

그러나, 가스냉방에 대한 정부의 강력한 보급확대정책이 실시되어 2,001년도에 가스냉방을 20%수준까지 보급하는 것으로 가정하면, 정부의 가스냉방 보급확대 노력에 의한 발전설비의 추가절감이 약 1,374천Kw로서 발전소 건설에 소요되는 비용을 추가로 6,265억원(장기전력수급 계획상 건설비 계상시는 16,350억원)을 절감할 수 있는 것으로 기대되고 있다.

### 10. Energy 가격 변천 추이

년.월	전 력 량 요 금 (원/Kw)			가스요금 (원/M <sup>3</sup> )	
	기본요금	사 용 량 요 금			
'87. 5	4,045	처음 90시간 이내	82.68	374.45	
		다음 90시간 이내	116.80		
		180시간 초과	135.10		
'87. 11	4,045	처음 90시간 이내	80.10	332.82	
		90시간 초과	104.15		
'88. 3	4,045	공급전압 3-140Kv	78.45	265.95	
'88. 11	4,045	상 동	65.80	248.27	
'89. 7	4,045	상 동	49.80	220.69	
'90. 5	4,045	상 동	6.7.8월	기 타	—
			53.20	48.50	211.34
'91. 6	4,045	상 동	72.80	48.50	211.34