



일본의 에너지절약 개선 제안 사례

출처 · 일본에스코협회

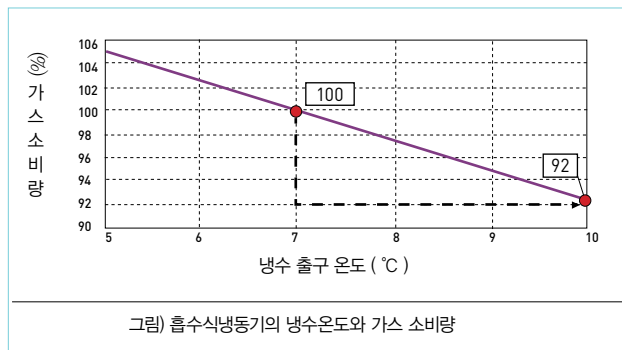
1. 냉수주기 냉수온도의 계절별 관리

● 현재 문제점

모 병원(연면적100,000㎡)은 냉동기의 냉수출구 온도가, 냉동부하가 낮을 때에도 냉동부하가 peak시와 동일하게 운전하고 있음(연간7℃일정).

● 개선책

하절기를 제외하고 저부하시 냉수출구 온도를 7℃에서 10℃로 올려, 흡수식 냉동기의 가스소비량을 감소시킴.



● 산정의 전제조건

- 냉수출구온도 승온(7℃→10℃)의한 가스소비감소율을 그림에서 산출가능.
- 위 그림에서 가스소비량은, 냉수출구온도가 7℃의 경우 가스소비량: 100%
- 냉수출구온도가 10℃의 경우 가스소비량: 92%
- 가스소비감소율: 100% - 92% = 8%, 현재 가스(13A)소비량: 1,218,000㎡/년(7,8월 하절기 제외)
- 가스평균단가: 70 ¥/㎡

● 효과 산정

- 열원가스절감량 = 1,218,000㎡/년 x 0.08 = 97,440㎡/년
- 원유환산절감량: 97.4천㎡ x 1.16kL/천㎡ = 113.0kL/년
- CO₂절감량: 97.4천㎡ x 2.28t-CO₂/천㎡ = 222.1t-CO₂/년
- 절감액: 97.4천㎡ x 70 ¥/㎡ = 6,821천¥/년

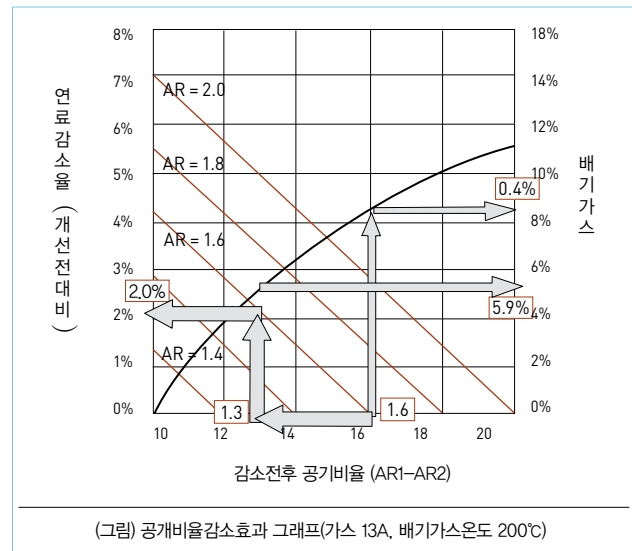
2. 보일러의 연소공기 비율의 조절

● 현재 문제점

모 병원(연면적34,000㎡)은 보일러 공기비가 높은 상태로 가동되고 있음.

● 개선책

공기비를 에너지법에 정해져 있는 기준공기비로 조절하여 보일러 연료를 절감함.



● 산정의 전제조건

- 공기비는 (실제공급공기량) / (이론공기량)으로 나타내고, 공기비가 너무 높으면 잉여 공기를 가열하기 때문에 여분의 연료를 사용하게 됨. 불안전연소를 하지 않는 범위에서 적정치에 맞출 필요가 있음.
- 공기비: 현재 1.6, 개선후 1.3 배기가스온도: 200℃(일정)
- 공기비 개선에 따른 연료감소율: 2.1%(그림)

【그림 보는 법】

- ① 현재 공기비율 1.6에 해당하는 AR=1.6의 갈색선 위에서, X축으로 1.3까지 따라감.
- ② 같은 선의 1.3이 되는 위치에서, Y축의 연료감소율을 찾으면 2.1%이 됨

- 보일러용 가스소비량: 1,473,230㎡/년
- 가스(13A)평균단가: 70 ¥/㎡

● 효과산정

- 가스절감량 = 1,473,230m³/년 x 0.021 = 30,938m³/년
- 원유환산절감량: 30.9천m³/년 x 1.16kL/천m³ = 35.8kL/년
- CO₂절감량: 30.9천m³/년 x 2.28t-CO₂/천m³ = 70.5t-CO₂/년
- 절감액: 30.9천m³/년 x 70₩/m³ = 2,166천₩/년

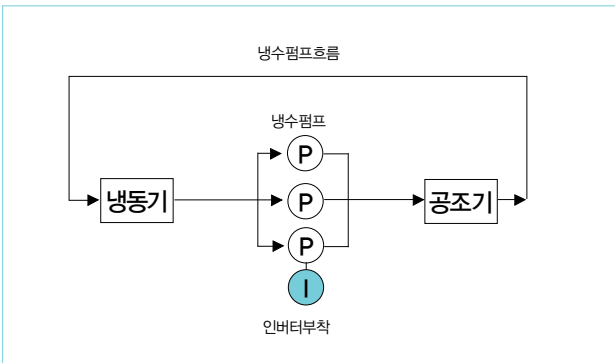
3. 냉수펌프의 가변류량화

● 현재 문제점

모 대형호텔(연면적36,000m²)은 공조부하에 따라 냉수2차펌프 3기로 대수제어를 하고 있으며, 모든 펌프가 정격유량으로 가동되고 있음.

● 개선책

냉수펌프 3기중 1기를 인버터화하여 유량조절을 통해 전력량을 절감함.



● 산정의 전제조건

- 냉수2차펌프 용량: 55kW x 3기, 온수2차펌프 용량: 15kW x 1기
- 가동시간: (냉수펌프) 3 ~ 6월, 10 ~ 11월 (12h/일): 2,160h / 7~9월 (22h/일): 1,980h / 합계4,140h/년
- 인버터 설치후 펌프의 평균유량: 종래의 70%로 예상
- 인버터 설치후 펌프 전후의 압력차: 종래의 90%로 예상
- 인버터 효율: 0.95
- 전력평균단가: 18₩/kWh

● 효과산정

- 감소절감량 = 55kW x 4,410h/년 x (1 - 0.7 x 0.9 ÷ 0.95) = 76,699kWh/년
- 원유환산절감량: 76.7천kWh/년 x 0.257kL/천kWh = 19,712kL/년
- CO₂절감량: 76.7천kWh/년 x 0.555t-CO₂/천kWh(*) = 42.6t-CO₂/년
- (*)주: 0.555는 잠정 CO₂배출량 산정계수. 거래하는 전력회사의 계수를 사용
- 절감액: 76.7천kWh/년 x 18₩/kWh = 1,381천₩/년

4. 증기밸브 보온

● 현재 문제점

모 대형병원(연면적60,000m²)은 증기배관의 밸브가 보온이 되지 않아 표면 방열손실이 큼.

● 개선책

증기밸브는 형태가 복잡하기 때문에, 매직밴드를 이용하여 탈 부착이 용이한 보온커버로 방열손실을 방지함.

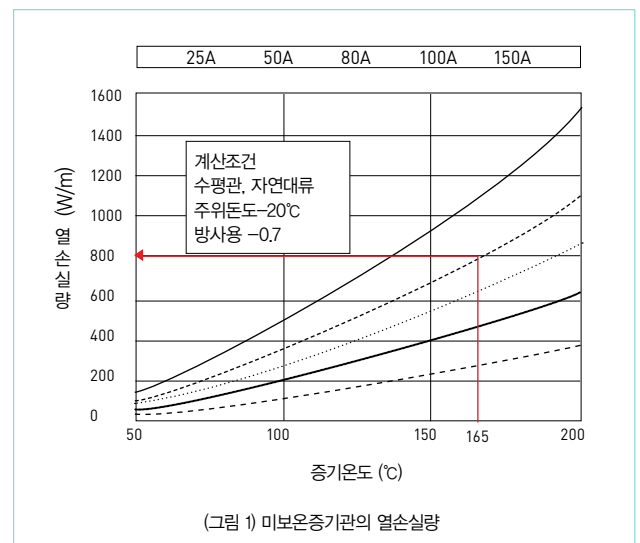




그림 2) 증기헤더부분 밸브 보온상태

● **산정의 전제조건**

- 증기압 · 온도(포화): 0.7MPa · 165℃
- 증기밸브형식, 개수: 100A플랜지(flange)식 Ball Valve, 100개
- 미보온밸브 열손실: 100A미보온증기관 열손실(그림1 참조) x 밸브표면적의 직관 환산 길이=800W/m x 1.27m/개 = 1.0kW/개
- 보온효율(=보온 후 열손실 감소량 ÷ 미보온관 열손실): 85%
- 보일러 효율: 70% (가동효율포함)
- 가동시간: 12h/일 x 365일/년 = 4,380h/년
- 가스(13A) 발열량: 45.0MJ/m³
- 가스평균단가: 70 ¥/m³

● **효과산정**

- 열손실절감량 = 1.0kW/개 x 100개 x 0.85 x 4,380h/년 x 3.6MJ/kWh = 1,340,280MJ/년
- 가스절감량 = 1,340,280MJ/년 ÷ (45.0MJ/m³ x 0.7) = 42,549 m³/년
- 원유환산절감량: 42.5천m³/년 x 1.16kL/천m³ = 49.3kL/년
- CO₂절감량: 42.5천m³/년 x 2.28t-CO₂/천m³ = 96.9t-CO₂/년
- 절감액: 42.5천m³/년 x 70 ¥/m³ = 2,978천¥/년

5. 공조팬의 가변풍량화

● **현재 문제점**

모 대형점포는 방문 고객 수에 상관없이 연간 일정한 풍량으로 공조기를 가동하고 있어, 수전전력 소비량이 큼.

● **개선책**

공조기에 인버터를 설치하여 고객이 적은 시간대에는 타이머로 송풍량을 줄여 수전동력을 절감함.

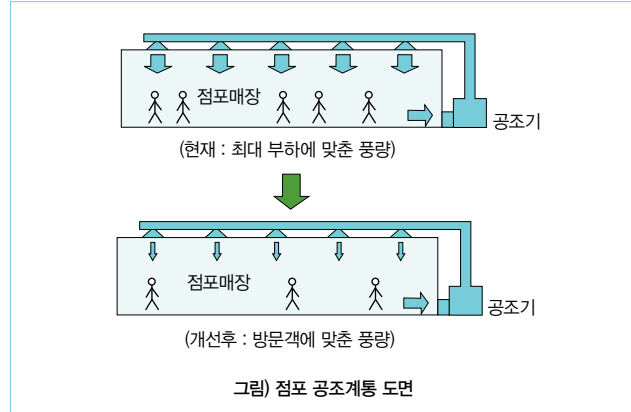


그림) 점포 공조계통 도면

● **산정의 전제조건**

- 일반계통 공조풍량: 정격60,000m³/h / 팬동력: 37kW/대 x 8대 = 296kW
- 가동시간: 평일10h/일 x 245일 = 2,450h 공휴일 10h/일 x 115일 = 1,150h
- 현재 풍량비 75% (일정, 댐퍼 제어), 동력비: 0.93
- 개선후 풍량비/동력비: 평일(10:00 ~ 13:00) 50%/0.28, (13:00 ~ 20:00) 70%/0.41 / 공휴일(10:00~20:00) 70%/0.41
- 전력평균단가: 18 ¥/kWh

● **효과산정**

- 전력절감량(평일) = 296kW x [(0.93 - 0.28) x 3h/일 + (0.93 - 0.41) x 7h/일] x 245일/년 = 405,387kWh/년
- 전력절감량(공휴일) = 296kW x (0.93 - 0.41) x 1,150h/년 = 177,008kWh/년
- 전력절감량 = 405,387kWh/년 + 177,008kWh/년 = 582,395kWh/년
- 원유환산절감량: 582.4천kWh/년 x 0.257kL/천kWh = 149.7kL/년
- CO₂절감량: 582.4천kWh/년 x 0.555t-CO₂/천kWh(*) = 323.2t-CO₂/년
- (*)주: 0.555는 잠정 CO₂배출량 산정계수. 거래하는 전력회사의 계수를 사용
- 절감액: 582.4천kWh/년 x 18 ¥/kWh = 10,483천¥/년

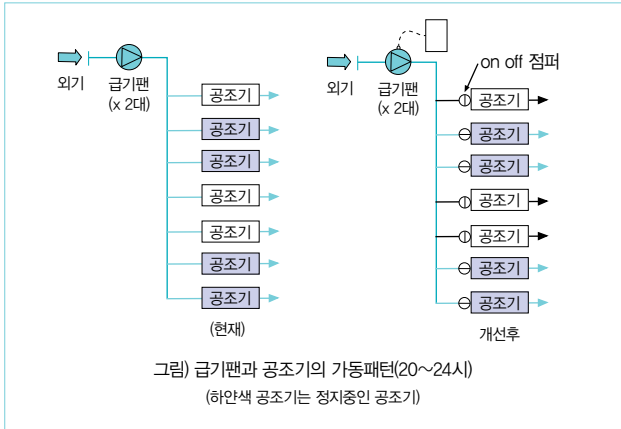
6. 급기팬의 인버터화

● **현재 문제점**

모 호텔(연면적 37,000m²)은 7대의 공조기용 급기팬이 공조기 가동수에 관계없이 풀가동되고 있음

● 개선책

급기팬에 인버터 제어를 설치하거나, 공조기 입구에 on/off 댐퍼를 부착하여 공조기 및 풍량을 제어함.



● 산정의 전제조건

- 급기팬 사양: 30kW x 2대, 가동일수: 365일/년
- 가동패턴: (8 ~ 20시 =12h) AC7대 + 팬2대, (20 ~ 24시 =4h) AC4대 + 팬2대
- 현재 팬 모터 부하율: 80%, 모터효율: 88%
- 급기팬 회전수비율: (현재) 1.0, (개선후) AC7대 가동시 0.85, AC4대 가동시 0.5
- 인버터 효율: 0.95
- 전력평균단가: 18₩ /kWh

● 효과산정

- 전력절감량 = 30kW x 0.8 ÷ 0.88 x 2대 x [(1 - 0.853 ÷ 0.95) x 12h/일 + (1 - 0.53 ÷ 0.95) x 4h/일] x 365일/년 = 153,625kWh/년
- 원유환산절감량: 153.6천kWh/년 x 0.257kL/천kWh = 39.5kL/년
- CO₂ 절감량: 153.6천kWh/년 x 0.555t-CO₂/천kWh(*) = 85.3t-CO₂/pt/년
- (*)주: 0.555는 잠정 CO₂배출량 산정계수. 거래하는 전력회사의 계수를 사용
- 절감액: 153.6천kWh/년 x 18₩/kWh = 2,765천₩/년

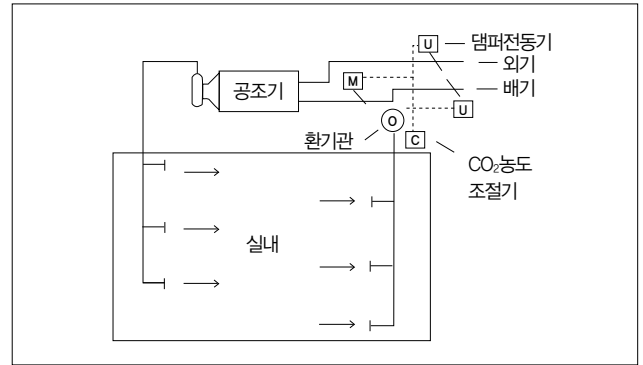
7. 실내 CO₂농도조절에 의한 외기유입량 감소

● 현재 문제점

복합 스포츠시설(연면적9,800㎡)의 실내 CO₂농도는 700ppm으로 환경위생관리기준(1,000ppm이하)에 비하여 상당히 여유가 있음(외기유입량이 많음).

● 개선책

실내 CO₂농도 설정치를 현재700ppm에서 950ppm으로 변경하며, 이에 맞춰 외기량을 감소함.



● 산정의 전제조건

- 설계수용인원: 1인당 점유면적을 5㎡로 하여, 9,800㎡ ÷ (5㎡/명) = 1,960명
- 운동중인 1인당 CO₂발생량: 사무원 30%증가시, 0.018㎡/(명 · h) x 1.3 = 0.023㎡/(명 · h)
- 실내CO₂농도 설정치: 현재 700ppm, 개선 후 950ppm 외기CO₂농도 350ppm
- 공조기 가동시간: 12h/일 x 25일/월 = 300h/월, 냉방: 하절기 4개월, 난방: 동절기 5개월
- 실내공기기준 엔탈피: 냉방53.0kJ/kg (26℃, 50%RH), 난방43.0kJ/kg (22℃, 50%RH)
- 외기평균 엔탈피: 하절기 62.4kJ/kg, 동절기 17.8kJ/kg (기상청 데이터로 계산)
- 터보냉동기COP: 3.5, A중유 보일러 효율: 85%, A중유 발열량: 39.1MJ/L, 공기밀도: 1.2kg/㎡
- 전력평균단가: 18₩ /kWh, A중유단가: 60₩/L

● 효과산정

- 필요 환기량(현재) = 0.023㎡/(명 · h) x 1,960명 ÷ (700 - 350) x 106 = 128,800㎡/h
- 필요 환기량(개선후) = 0.023㎡/(명 · h) x 1,960명 ÷ (950 - 350) x 106 = 75,130㎡/h
- 개선 후 외기량 감소 = 128,800㎡/h - 75,130㎡/h = 53,670㎡/h
- 냉방부하감소 = 53,670㎡/h x 1.2kg/㎡ x (62.4 - 53.0)kJ/kg x 300h/월 x 4개월/년 = 726.477MJ/년

- 난방부하감소 = $53,670\text{m}^3/\text{h} \times 1.2\text{kg}/\text{m}^3 \times (43.0 - 17.8)\text{kJ}/\text{kg} \times 300\text{h}/\text{월} \times 5\text{개월}/\text{년} = 2,434,471\text{MJ}/\text{년}$
 - 전력절감량: (냉방) $726,477\text{MJ}/\text{년} \div (3.6\text{MJ}/\text{kWh} \times 3.5) = 57,657\text{kWh}/\text{년}$
 - 연료절감량: (난방) $2,434,471\text{MJ}/\text{년} \div (39.1\text{MJ}/\text{L} \times 0.85) = 73,250\text{L}/\text{년}$
 - 원유환산절감량: $57.6\text{천kWh}/\text{년} \times 0.257\text{kL}/\text{천kWh} + 73.2\text{kL}/\text{년} \times 1.01\text{kL}/\text{kL} = 88.8\text{kL}/\text{년}$
 - CO₂절감량: $57.6\text{천kWh}/\text{년} \times 0.555\text{t-CO}_2/\text{천kWh}^* + 73.2\text{kL}/\text{년} \times 2.7\text{t-CO}_2/\text{kL} = 230.5\text{t-CO}_2/\text{년}$
- (*주: 0.555는 잠정 CO₂배출량 산정계수. 거래하는 전력회사의 계수를 사용)
- 절감액: $57.6\text{천kWh}/\text{년} \times 18\text{¥}/\text{kWh} + 73.2\text{kL}/\text{년} \times 60\text{엔}/\text{L} = 5,433\text{천¥}/\text{년}$

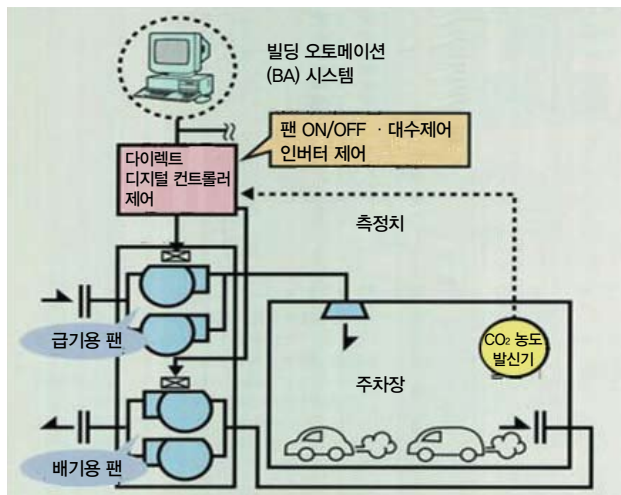
8. 주차장 환기팬의 풍량제어

● 현재 문제점

모 공공시설(연면적60,000㎡)은 지하주차장의 급배기팬이 정격풍량으로 거의 연속으로 가동되고 있음(관리자가 이용률을 판단하여 간혹 정지하는 경우도 있음).

● 개선책

직접 계측한 CO₂농도에 따라 급배기팬을 타이머를 이용해 간헐적으로 운전하고, 팬의 회전수를 제어하여 풍량을 조절함.



(그림) 주차장 환기 시스템

● 산정의 전제조건

- 급·배기팬의 사양: (B1) 급기F=30.0kW x 2대, 배기F=30.0kW x 1대, 18.5kW x 1대 계108.5kW
- (B2) 급기F=18.5kW x 2대, 배기F=30.0kW x 1대, 22.0kW x 1대 계 89.0kW
- 주차장 가동시간: (B1) 13.5h/일 x 250일/년 = 3,375h/년
- (B2) 10.0h/일 x 250일/년 = 2,500h/년
- 팬 가동시간: (현재) 전체 시간의 80%, (개선 후) 전체 시간의 50%로 가정
- 팬 풍량/구동력 비율: (현재) 100%/100% (개선 후) 75%/43%(인버터에 의한 0.753 = 0.43)
- 전력평균단가: 18¥/kWh

● 효과 산정

- 전력절감량=(108.5 x 3,375 + 89.0 x 2,500)kWh/년 x (1.0 x 0.8 - 0.43 x 0.5) = 344,382kWh/년
 - 원유환산절감량: $344.4\text{천kWh}/\text{년} \times 0.257\text{kL}/\text{천kWh} = 88.5\text{kL}/\text{년}$
 - CO₂절감량: $344.4\text{천kWh}/\text{년} \times 0.555\text{t-CO}_2/\text{천kWh}^* = 191.1\text{t-CO}_2/\text{년}$
- (*주: 0.555는 잠정 CO₂배출량 산정계수. 거래하는 전력회사의 계수를 사용)
- 절감액: $344.4\text{천kWh}/\text{년} \times 18\text{¥}/\text{kWh} = 6,199\text{천¥}/\text{년}$

9. 조명의 감지센서 제어

● 현재 문제점

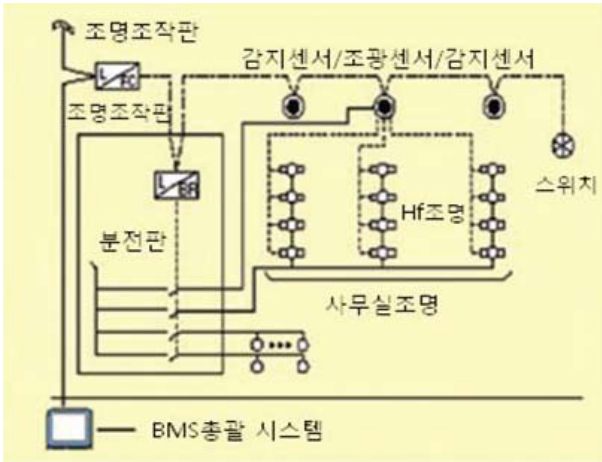
모 오피스 집무실, 복도, 라커룸은 사람이 있는 없는 상관없이 항상 일정한 밝기로 조명이 켜져 있음. (구역마다 스위치를 끄는 것을 잊어버리는 경우가 많음)

● 개선책

조명기구설비를 설치할 때 감지센서 및 조명밝기센서를 통해 점멸제어 방식을 도입하여, 사람이 없는 경우 밝기·소등을 제어함.



(그림 1) 감지센서에 의한 감광제어시의 오피스



(그림 2) 조명시스템 계통도

● **산정의 전제조건(오피스의 라커룸 예)**

- 점등시간: 3000h/년
- 사람이 있는 시간 비율: 전체 전등시간의 40% (60%의 시간은 사람이 없는 시간으로 소등함)
- 조명설비용량: 40W x 2등/대 x 6등/스팬 x 2스팬 = 0.96kW
- 전력평균단가: 18¥/kWh

● **효과산정**

- 전력절감량 = 0.96kW x 3,000h/년 x (1 - 0.4) = 1,728kWh/년
- 원유환산절감량: 1,728천kWh/년 x 0.257kL/천kWh = 0.4kL/년
- CO₂절감량: 1,728천kWh/년 x 0.555t-CO₂/천kWh(*) = 1.0t-CO₂/년
- (*)주: 0.555는 잠정 CO₂배출량 산정계수. 거래하는 전력회사의 계수를 사용
- 절감액: 1,728천kWh/년 x 18¥/kWh = 31천¥/년

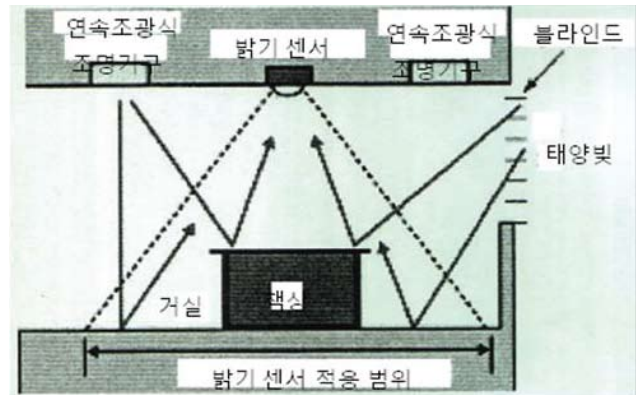
10. 창가조명의 연속조광 제어

● **현재 문제점**

모 오피스빌딩에서는 맑은 날에도 창가 조명이 최대로 점등됨.

● **개선책**

창가조명기구의 점멸회로를 독립시켜 연속조광식기구로 교체하고, 밝기센서와 연동하여 자동적으로 밝기를 조절함.



(그림) 연속조광식 조명기구와 밝기 센서

● **산정의 전제조건**

- 현재 기구설비용량: 40W2등 (86W, 6000Lm) x 2열6대 = 1,032kW
- 개수 후 설비용량: 32W2등Hf형 (70W, 6400Lm) x 2열6대 = 0.84kW
- 점등시간: 8h/일 x 240일/년 = 1,920h/년
- 감광률: 현재 100%, 개수 후 50%
- 전력평균단가: 18¥/kWh

● **효과산정**

- 현재전력량 = 1,032kW x 1.0 x 1,920h/년 = 1,981kWh/년
- 개선 후 전력량 = 0.84kW x 0.5 x 1,920h/년 = 806kWh/년
- 전력절감량 = 1,981kWh/년 - 806kWh/년 = 1,175kWh/년
- 원유환산절감량: 1,175천kWh/년 x 0.257kL/천kWh = 0.3kL/년
- CO₂절감량: 1,175천kWh/년 x 0.555t-CO₂/천kWh(*) = 0.7t-CO₂/년
- (*)주: 0.555는 잠정 CO₂배출량 산정계수. 거래하는 전력회사의 계수를 사용
- 절감액: 1,175천kWh/년 x 18¥/kWh = 21천¥/년

11. 형광등 안정기의 인버터화

● **현재 문제점**

모 점포는 형광등 안정기를 20년 전의 동철식으로 쓰고 있기 때문에 조명소비전력의 낭비가 심함.

● **개선책**

동철식 안정기를 소비전력이 적은 Hf인버터 안정기로 교체함.

● **산정의 전제조건**

- 조명수량: 100대
- 소비전력: 조명기구의 소비전력은 밝기가 같아도 저하가 개선되는 경우가 있음. 현재 설치조명은 그림①의 조명기구 86W/대, 개선 후 설치 조명은 그림 ⑤의 조명기구 65W/대
- 점등시간: 12h/일 x 365일/년 = 4,380h/년
- 전력평균단가: 18₩/kWh

● **효과산정**

- 현재전력량 = 86W/대 x 100대 x 4,380h/년 = 37,668kWh/년
- 개선 후 전력량 = 65W/대 x 100대 x 4,380h/년 = 28,500kWh/년
- 전력절감량 = 37,668kWh/년 - 28,500kWh/년 = 9,168kWh/년
- 원유환산절감량: 9,2천kWh/년 x 0.257kL/천kWh = 2,4kL/년
- CO₂절감량: 9,2천kWh/년 x 0.555t-CO₂/천kWh(*) = 5,1t-CO₂/년
(*)주: 0.555는 잠정 CO₂배출량 산정계수. 거래하는 전력회사의 계수를 사용.
- 절감액: 9,2천kWh/년 x 18₩/kWh = 165천₩/년

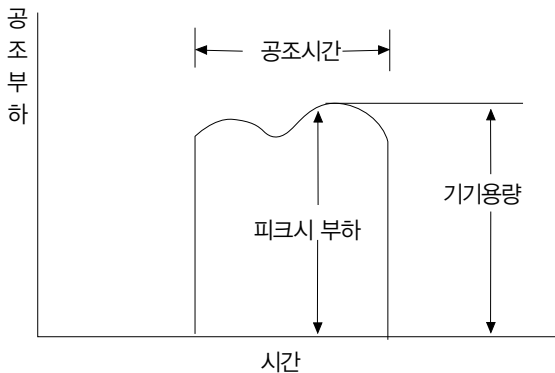
12. 패키지형 공조기를 축열식으로 개체

● **현재 문제점**

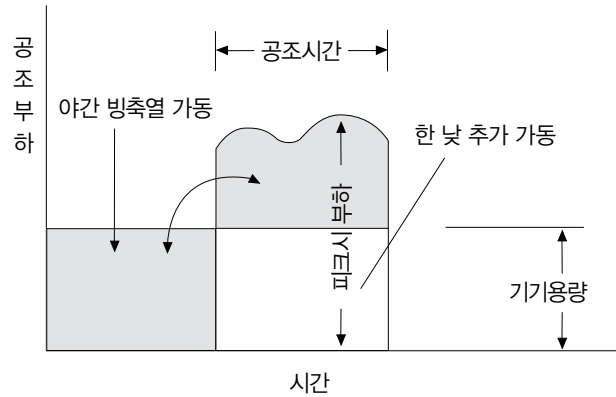
모 연구소(연면적 6,700㎡)는 공조 때문에 주간의 전력소모가 매우 큼.

● **개선책**

패키지형 공조기를 빙축열식으로 도입하여 여름철 주간 최대전력을 야간으로 전환하여 단가가 싼 심야전력을 효과적으로 활용함.



(그림 1) 비축열식 공조부하



(그림 2) 방축열식 공조부하

● **산정의 전제조건**

- 공냉PAC용량: 현재(냉방)24.3kW x 4 = 97.2kW(COP2.68), (난방)20.6kW x 4 = 82.4(COP3.39)
- 개선 후(냉방)36.8kW x 2 = 73.6kW(COP2.98), (난방)35.9kW x 2 = 71.8kW(COP3.76)
- 냉방부하의 야간이행율 40% (빙축열시의 COP2.51), 부하율: 65%
- 가동시간: (하절기) 7 ~ 9월 9h/일 x 22일 x 3 = 594h
 (그 외) 6월 9h x 22일 = 198h, 12 ~ 3월 9h x 22일 x 4 = 792h
- 전기료: 기본 1,638₩, (하절기) 12.00₩, (그 외) 10.90₩, (야간축열) 3.24₩

● **효과 산정**

- 현재소비전력
 - : 하절기 97.2kW x 0.65 x 594h = 37,530kWh
 - : 그 외(냉방) 97.2kW x 0.65 x 198h = 12,510kWh / (난방) 82.4kW x 0.65 x 792h = 42,420kWh
- 개선 후 소비전력
 - : 절기 낮 37,530kWh x 0.6 x 2.68 ÷ 2.98 = 20,250kWh, 밤 37,530kWh x 0.4 x 2.68 ÷ 2.51 = 16,030kWh
 - : 6월 낮 12,510kWh x 0.6 x 2.68 ÷ 2.98 = 6,750kWh, 밤12,510kWh x 0.4 x 2.68 ÷ 2.51 = 5,340kWh
 - : 12~3월 42,420kWh x 3.39 ÷ 3.76 = 38,250kWh
- 전력절감량: (37,530+12,510+42,420)-(20,250+16,030+6,750+5,340+38,250)=5,840kWh/년

- 사용액: (현재)여름철 37,530kWh x 12,00₩ + 그 외(12,510+42,420) kWh x 10,90₩ = 1,049천₩ / (개선 후)여름 낮 20,250 x 12,00 + 축열(16,030+5,340) x 3,24 + 그 외(6,750+38,250) x 10,90 = 803천₩
- 사용 절감액: 1,049천₩ - 803천₩ = 246천₩/₩
- 계약전력 절감액: (97.2-73.6)kW x 1,638₩/kW x 0.85 x 12개월 = 394천₩/년
- 원유환산절감량: 5.84천kWh/년 x 0.257kL/천kWh = 1.5kL/년
- CO₂절감량: 5.84천kWh/년 x 0.555t-CO₂/천kWh(*)=3.2t-CO₂/년
(*)주: 0.555는 잠정 CO₂배출량 산정계수. 거래하는 전력회사의 계수를 사용
- 절감액: 246천₩/년 + 394천₩/년 = 640천₩/년

13. 축열공조설비의 가동최적화

● 현재 문제점

모 병원(연면적91,000m²)은 전통터보냉동기(R1), 가스분사식 냉온수기(R2), 증기식냉온수기(R3) 3대 중 R1은 야간축열전용, R2는 항시, R3는 한낮 전용으로 가동 중이지만, 축열조의 축열이 야간 2시 이후에는 거의 진행되지 않음.

● 개선책

R1과 R2의 야간 병렬가동시 부분부하의 효율이 좋지 않다고 판단되어, 야간은 R1만을 가동하고 R2를 중지하여 가동 효율을 개선함.

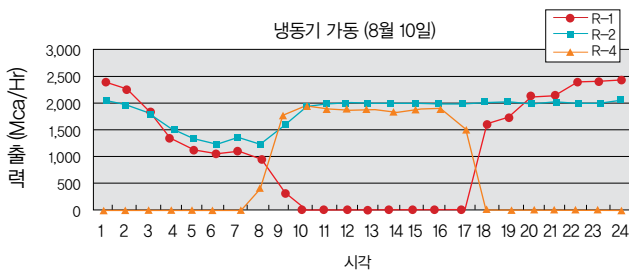


그림) 냉동기 가동 시간 변화

● 산정의 전제조건

- 냉동기 정격용량: (R1) 700kW
(R2) 도시가스 450m³/h, 냉각탑팬33kW, 순환펌프90kW, 1차 펌프 55kW
- (R1) & (R2) 부하율: 현재50% (추정치), 개선후 100% (R1만)
- 축열 개선 가동시간: 6h/일 (2:00~8:00), 축열가동일수: 92일 (7월

~9월) (여름철만)

- 축열가동시간: 6h/일 x 92일/년 = 552h/년
- 야간 축열 전력량 단가: 3.24₩/kWh
- 여름철 가스요금: 70₩/m³

● 효과산정

- 개선 후 소비전력 증가량:

$$(R1) \text{증가} = 700\text{kWh} \times 0.5 \times 552\text{h/년} = 193,200\text{kWh/년}$$

$$(R2) \text{감소} = (33+90+55)\text{kW} \times 0.5 \times 552\text{h/년} = 49,128\text{kWh/년}$$

$$\text{합계} = 193,200\text{kWh/년} - 49,128\text{kWh/년} = 144,072\text{kWh/년}$$

- 개선 후 도시가스 감소량: 450m³/h x 0.5 x 552h/년 = 124,200 m³/년

- 원유환산절감량: 124.2천m³ x 1.16kL/천m³ - 144.07천kWh x 0.257kL/천kWh = 107.0kL/년

- CO₂절감량: 124.2천m³ x 2.28t-CO₂/천m³ - 144.07천kWh x 0.555t-CO₂/천kWh(*) = 203.2t-CO₂/년

(*)주: 0.555는 잠정 CO₂배출량 산정계수. 거래하는 전력회사의 계수를 사용.

- 절감액: 124.2천m³ x 70₩/m³ - 144.07천kWh x 3.24₩/kWh = 8,227천₩/년