

LG전자 PDP 사업부 투자사례

출처 : LIG엔설팅(주) 에너지환경사업팀 박진석 과장

▣적용 개요

- 대상사업장 : LG전자 PDP사업부 A1~A3 공장
- 소재지 : 경북 구미
- 공사기간 : 2006. 01 ~ 2007. 01
- 투자금액 : 125억
- 절감금액 : 연간 32억
- 절감 ITEM : 수축열, 폐열회수, 공정개선 외

▣적용 아이템

- 수축열 시스템(4,000RT급)
- 자연냉열 시스템
- 냉수배관 통합헤더 설치
- 폐열회수 & 예냉 시스템
- 공기압축기 폐열을 이용한 OAC 예열

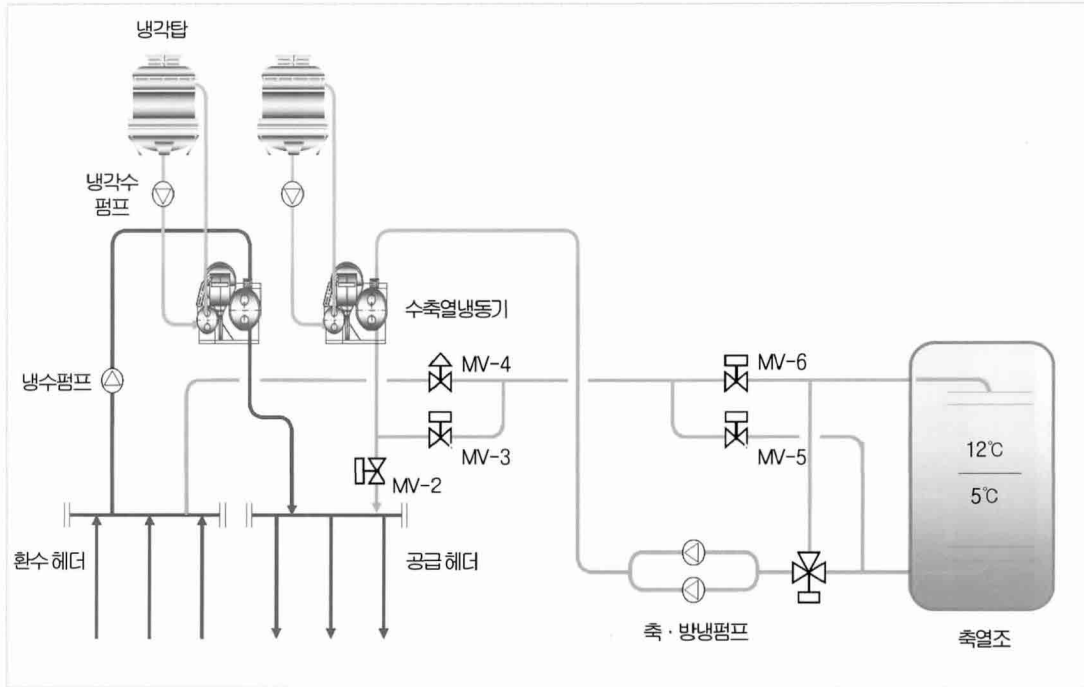
▣수축열 시스템

값싼 심야전력을 이용하여 축냉/저장하였다가 주간에 사용하여 PEAK 및 전력요금 절감이 목적

- 용량 : 40,000Rth (수축열조 16,000톤)
- 사용기간 : 365일/년
- 절감액 : 5.3 억/년
- 한전지원금 : 13 억
- 내용 : 직접 급수방식, 기존 수조 및 기존장비 최대한 활용해 투자비를 최소화 했다.

▣기본구성

수축열조	냉동기 · 냉각탑	축 · 방냉펌프	심야전력	자동제어
-생산된 냉수 저장 -5℃/12℃냉수 분리 (디퓨저)	-심야에 냉수생산	-야간에 축냉운전 -주간에 방냉운전	-수축열 냉동기에 심야전력 공급 및 계량	-자동운전 -시스템 감시



[그림 1] 냉각탑 기본 구성도

1. 축냉운전

- 운전시간 : 23:00 ~ 익일 09:00
- 상부 12°C 물을 냉동기를 이용, 5°C로 냉각/저장
- 축냉이 완료되면 축열조 내의 냉수는 모두 5°C가 됨

2. 방냉운전

- 운전시간 : 09:00 ~ 익일 23:00
- 하부 5°C 물과 상부 12°C 물을 혼합해 원하는 온도로 조절 후 헤더에 공급한다. 방냉이 완료되면 축열조 내의 냉수는 모두 12°C가 됨

▣ 자연냉열 시스템

동절기에 차가운 외기를 이용하여 냉각탑만으로 냉수를 생산하여 냉동기 소비전력 절감이 목적

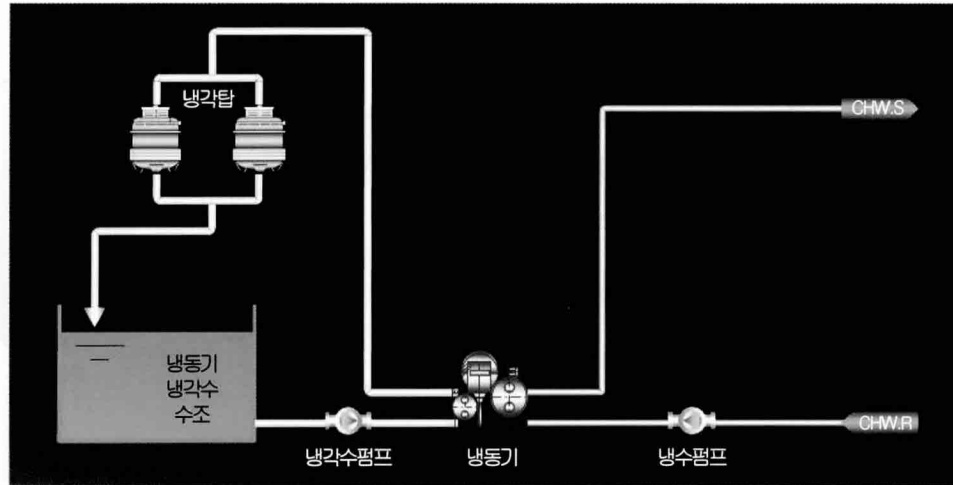
- 용 량 : 4,000 Rt
- 사 용 기 간 : 100 ~ 120일/년
- 절 감 액 : 3.5억/년



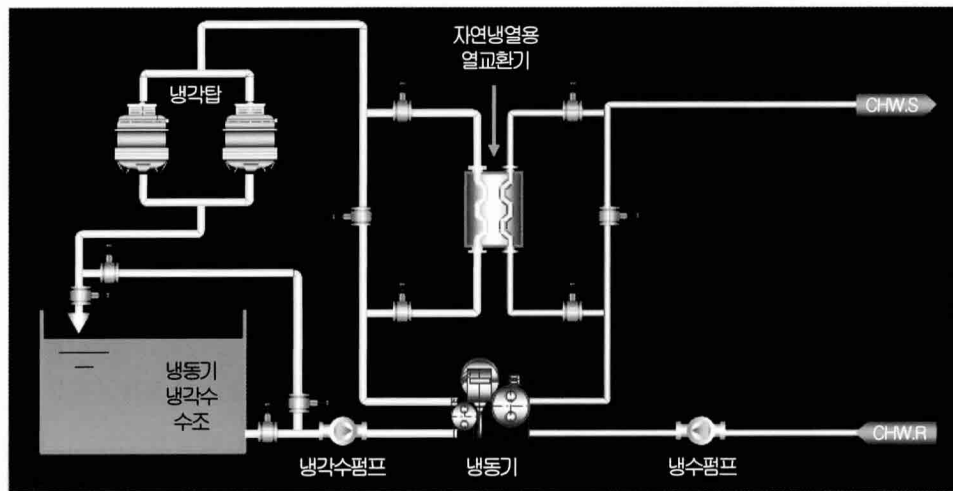
- 내 용 : 2,000RT 열교환기 2대 설치, 냉각주요 사항탑 및 펌프류는 기존장비를 활용했다.

▣주요사항

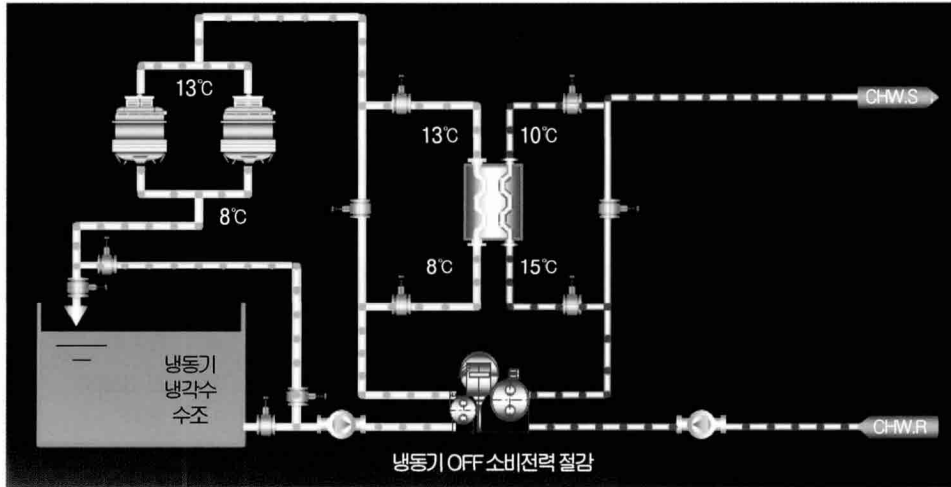
- 동절기 외기 온도 - 저온 건조하여 8~10℃ 정도의 냉수 생산이 가능
- 동절기 냉수 온도 - 제습이 필요 없어 냉수온도를 10℃ 정도로 사용해도 큰 문제가 없음
- 시스템 운전 기간 - 냉수온도를 높일 수록 시스템 운전기간 증가



[그림 2] 개선 전 - 냉동시스템 구성



[그림 3] 개선 후 - 자연냉열 시스템 구성



[그림 4] 자연냉열 시스템 운전 흐름

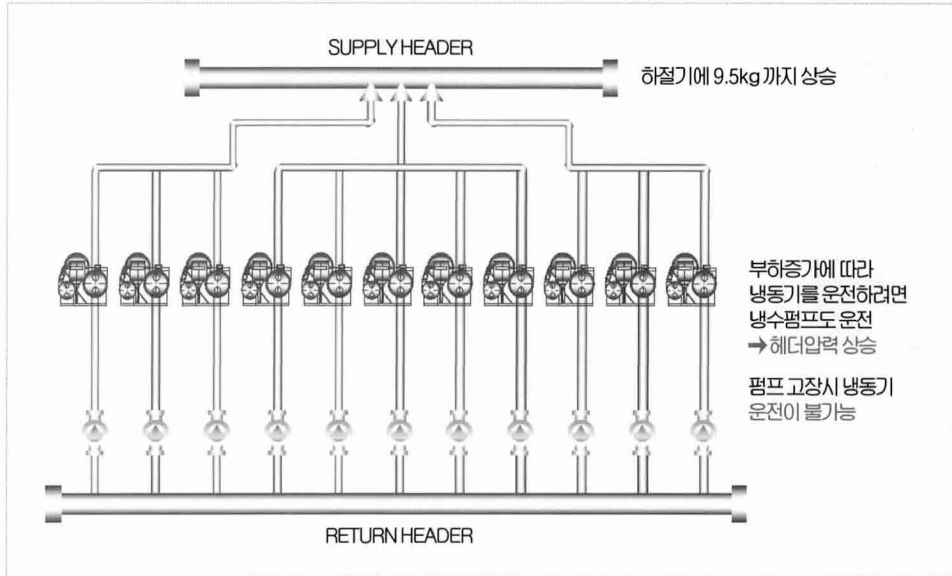
▣ 냉수배관 통합헤더 설치

냉수 배관 시스템을 개선하여, 시스템에 불필요한 과다 유량을 조절하여 전력절감 및 시스템 안정화가 목적

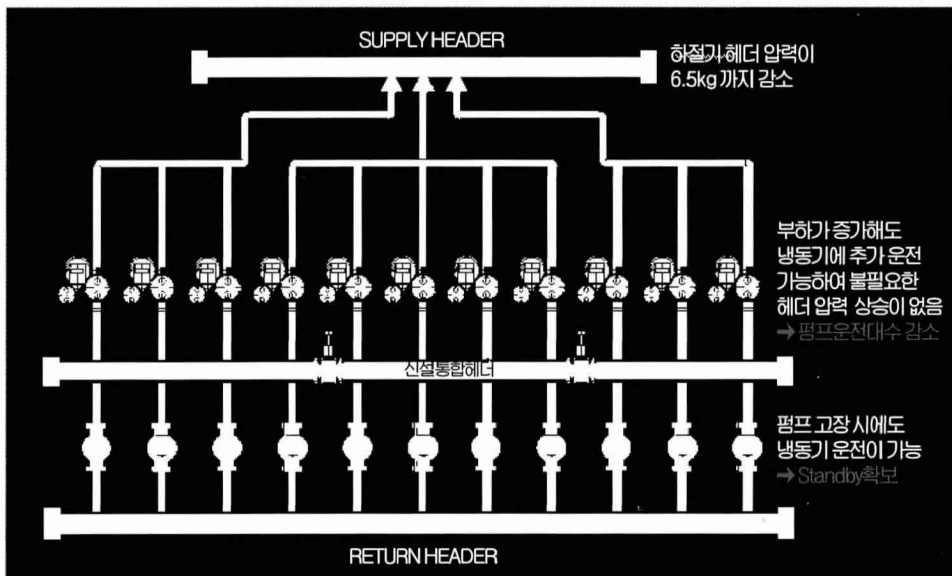
- 사용 기간 : 365 일/년
- 절 감 액 : 1.6 억/년
- 투자 내 용 : 냉수펌프 토출측에 중간 통합헤더 설치
 - 부분별로 냉수펌프에 인버터 설치
 - 헤더 압력을 감지하여 인버터 주파수 조절

▣ 주요사항

- 높은 헤더 압력 - 냉동기-냉수펌프가 1:1로 대응되어 부하 증가에 따라 시스템 유량이 많아져 헤더 압력 상승
- 전력 낭비 증가 - 냉동기 마다 정유량 밸브가 설치되어 있어 압력손실에 따른 전력 낭비
- 헤더압력 감소 - 냉수펌프 2대로 냉동기 3대 운전도 가능하므로 압력 감소에 따른 펌프소비전력 절감
- 정유량밸브 손실 감소 - 인버터 운전에 의한 미세유량 조절로 정유량 밸브 압력손실에 의한 소비전력 절감



[그림 5] 개선 전 - 냉수시스템 계통



[그림 6] 개선 후 - 통합헤더 설치

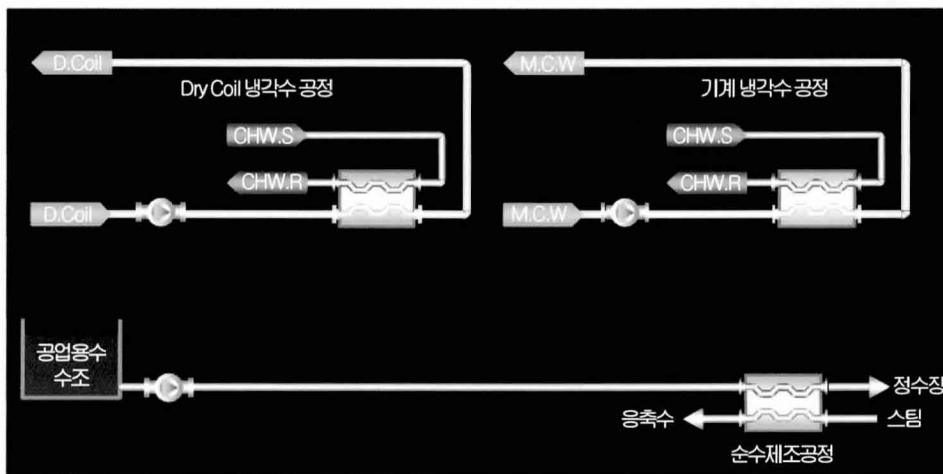
▣ 폐열회수 & 예냉 시스템

동절기에 Dry Coil 및 기계냉각수 폐열을 활용 순수를 승온함으로써 스팀 및 냉동기 소비전력 동시 절감

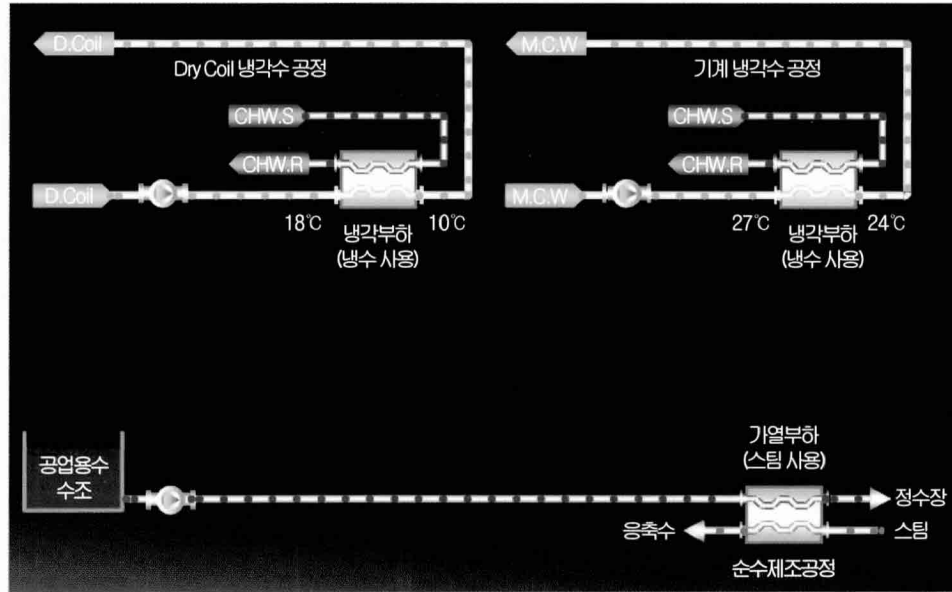
- 사용 기간 : 180 일/년
- 절 감 액 : 3.1 억/년
- 투 자 내 용 : Dry Coil 냉각수용 열교환기 설치, 기계냉각수용 열교환기 설치

▣ 주요 사항

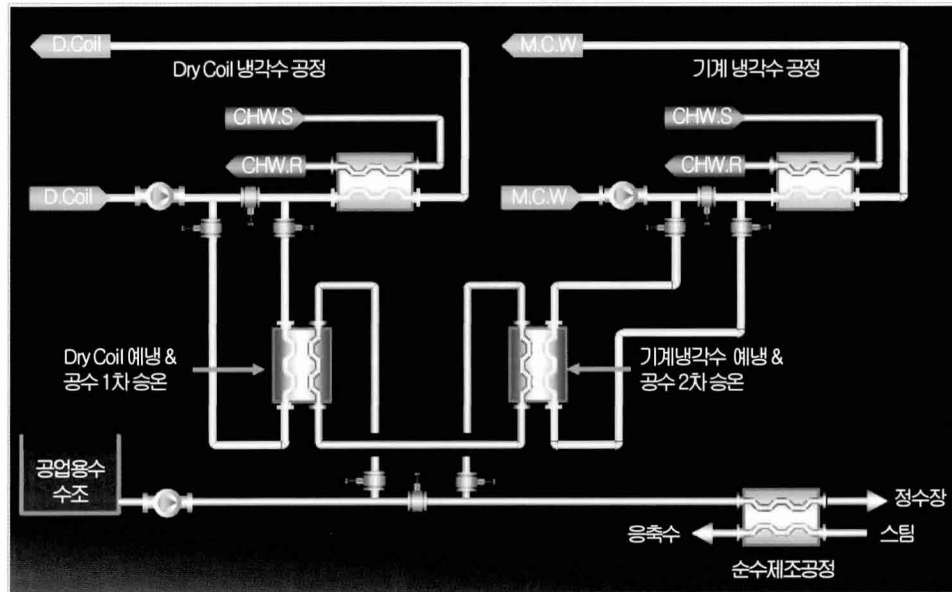
- 동절기 Dry Coil 및 기계냉각수 냉방부하
 - Dry Coil 및 기계냉각수 냉각에 냉수를 사용
 - 동절기 냉방부하의 절반 이상
 - Dry Coil : 13℃, 기계냉각수 : 24℃
- 동절기 순수제조용 공업용수 승온
 - 동절기 공업용수 온도 5℃ 정도임
 - 순수제조 시 25℃로 승온 : 스팀소비 증가
- 사용 온도 및 Heat Balance 검토
 - 사용온도 폐열회수에 적합
 - Dry Coil 및 기계냉각수 냉방부하가 공업용수의 난방부하보다 약간 높음 → No Problem
- 스팀&전력 동시절감
 - Dry Coil, 기계냉각수 예냉 → 냉동기 전력절감
 - 공업용수 승온 → 스팀 절감



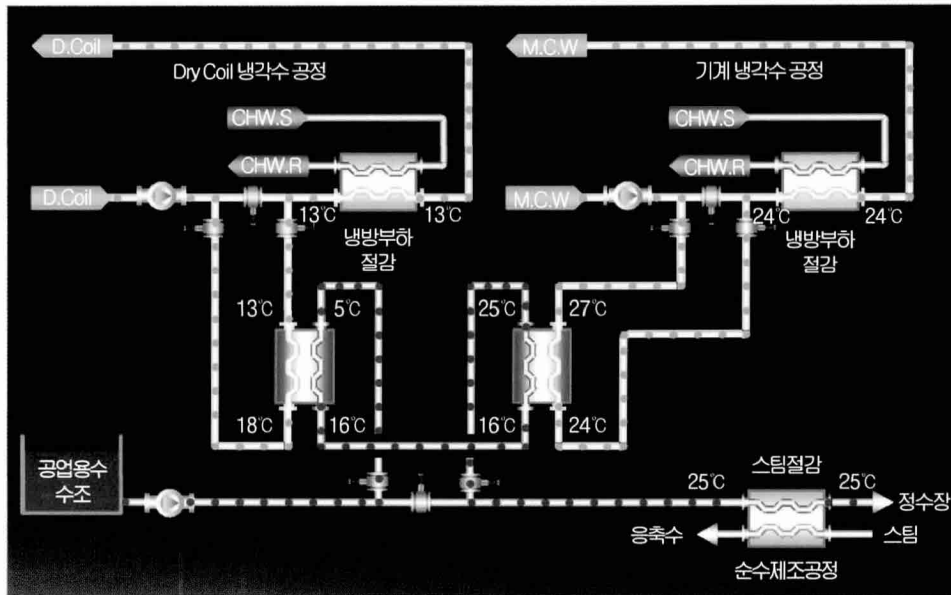
[그림 7] 개선 전 - 지하기계실



[그림 8] 동절기 운전현황



[그림 9] 개선 후 - 예냉 & 폐열회수 시스템



[그림 10] 예냉 & 폐열회수 시스템

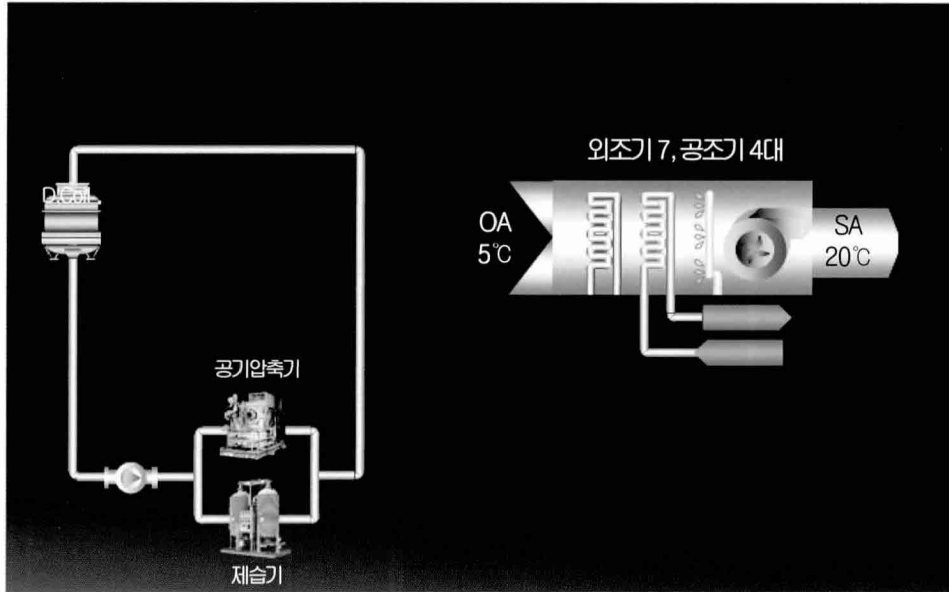
■ 공기압축기 폐열활용 OAC 예열

공기압축기 폐열을 활용하여 동절기에 차가운 외기를 예열함으로써 스팀을 절감

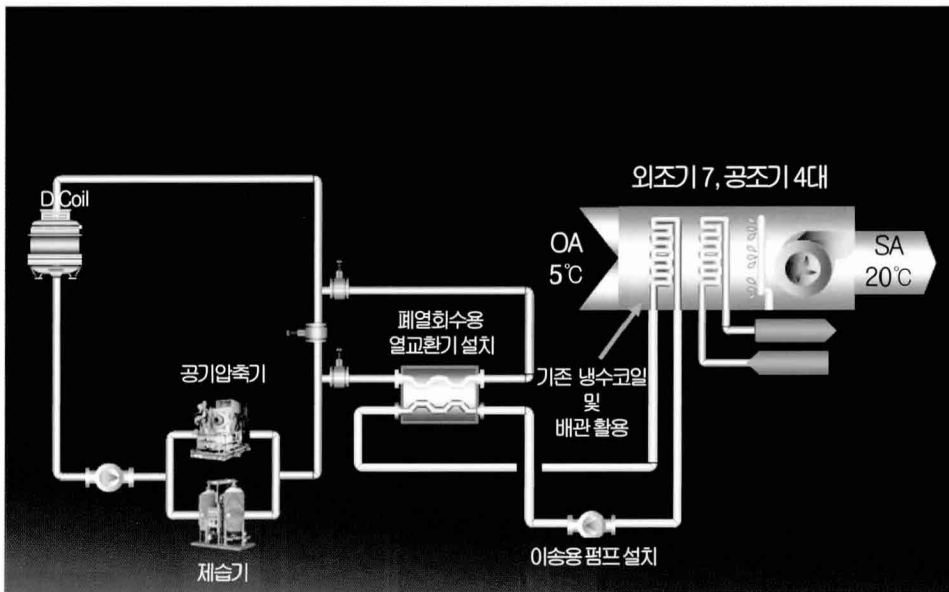
- 사용 기간 : 150 일/년
- 절 감 액 : 3.6 억/년
- 투자 내 용
 - 냉각수 폐열회수용 열교환기 설치
 - 펌프, 헤더 및 배관 구성
 - 기존 외조기의 냉수코일 및 배관 활용

■ 주요 사항

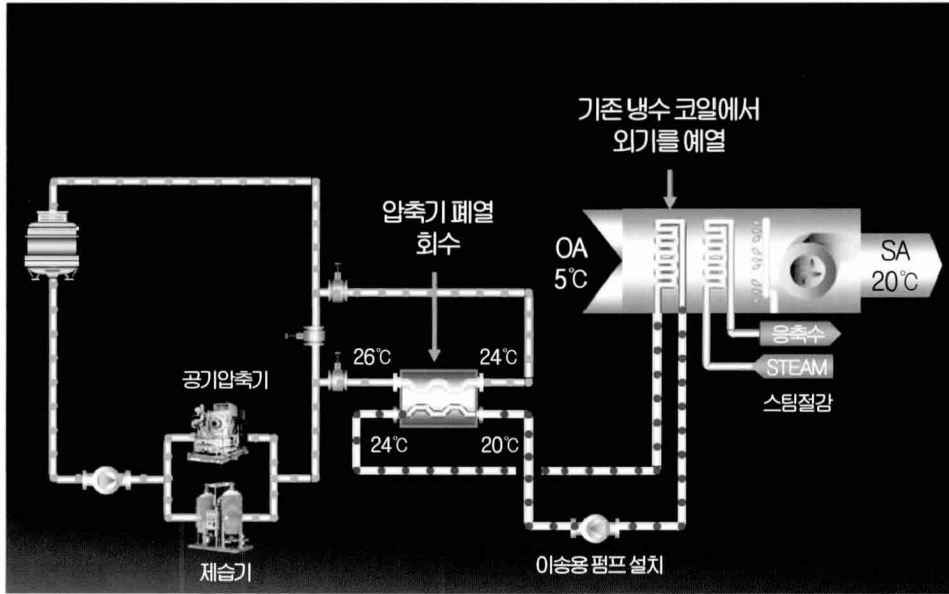
- 동절기 외조기 난방
 - 외기를 OAC에서 1차로 20°C까지 승온 후 각 공조기로 공급
- 동절기 외조기 냉방
 - 동절기 OAC 냉수코일 사용 안함
- 저온의 온수로 예열
 - 24°C의 온수로도 차가운 외기를 어느 정도 승온하는 것이 가능
- 냉수코일의 활용
 - 동절기에 사용하지 않는 냉수코일에 온수를 공급하여 별도의 코일 설치 없이 시스템 구성



[그림 11] 개선 전 - 공기압축기 냉각시스템 & 외조기



[그림 12] 개선 후 - 폐열회수시스템



[그림 13] 압축기 폐열 활용 공조기