

오리피스식 응축수 배출장치 도입에 의한 효율상승 사례집

O-TRAP



CBL (Beijing) Trading Co., LTD.

Tel: +86-10-6712-4899, Email: tjchung@naver.com

1 증기가열 플랜트

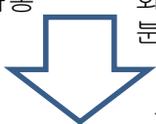
오리피스 형 응축수 배출장치 도입에 의한 열효율 상승 사례!

가열에 사용하는 증기를 조금이라도 줄이고 싶다.

가동 밸브식 스팀 트랩에서 응축수와 함께 배출되고 있는 증기를,
오리피스식 트랩인 "O-TRAP"은 오리피스를 배출량에 맞춰서 확실하게 설계하여
누설 증기를 반영구적으로 줄일 수 있습니다.



보일러가 정지 · 가동
을 반복



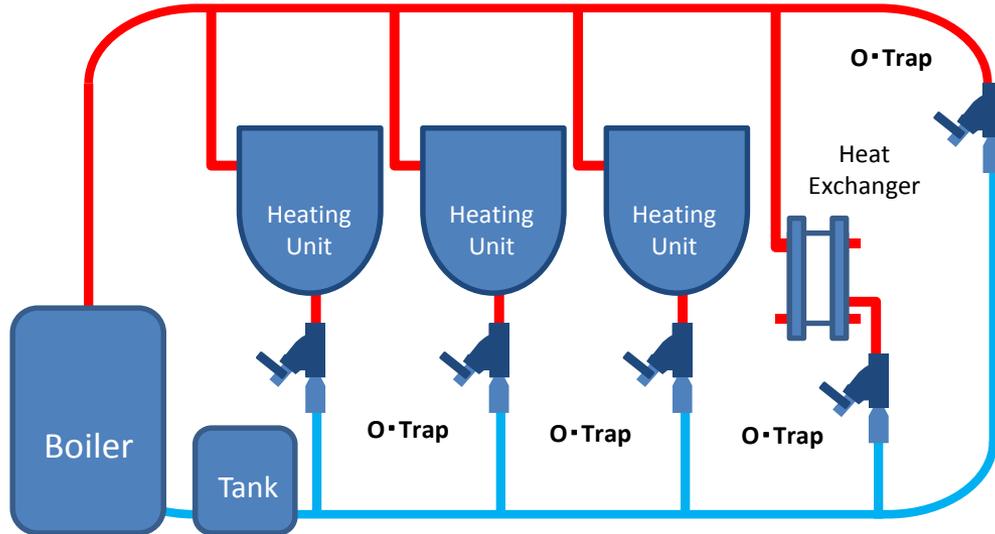
회수 탱크에서 증기가
분출되고 있음

오리피스 도입 후



보일러 효율 상승

회수탱크에서 증기
분출이 STOP.



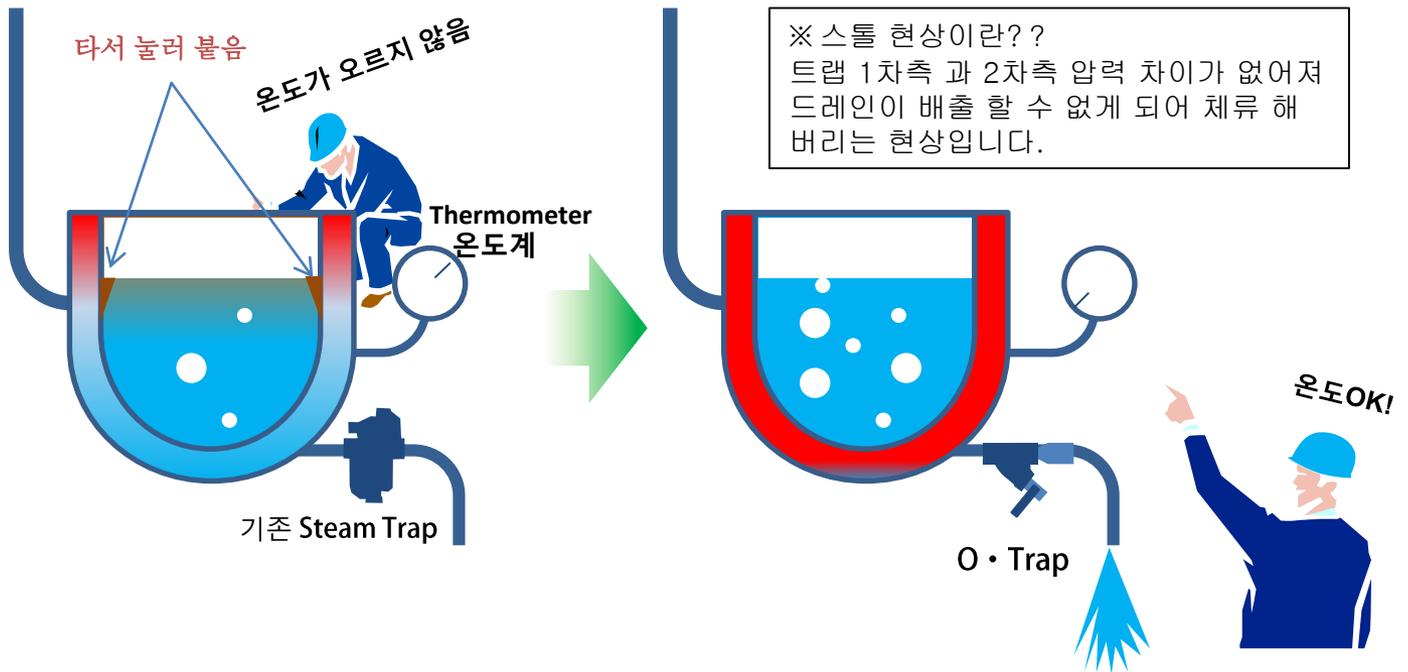
② 자켓 가열 솥

응축수 배출 안정화에 의한 품질향상 사례-1

스팀트랩 개폐에 의해 자켓 내부에 압력변동이 발생하여, 제품에 균일하게 온도가 전달되지 않습니다. 또한 스팀 트랩은 스톨 현상 ※을 발생시키기 때문에 드레인이 자켓 내에 체류하여 솥 상부의 제품이 타서 눌러 붙음이 발생할 수 있습니다.

오리피스 식 트랩 "O-Trap"은 소비 증기 = 드레인을 규정 압력으로 배출하도록 설계된 오리피스를 내장, 자켓에서 안정적으로 응축수를 배출합니다.

이에 따라 자켓 내의 온도를 균일하게 유지할 수 있기 때문에 제품의 품질을 안정시킬 수 있습니다.

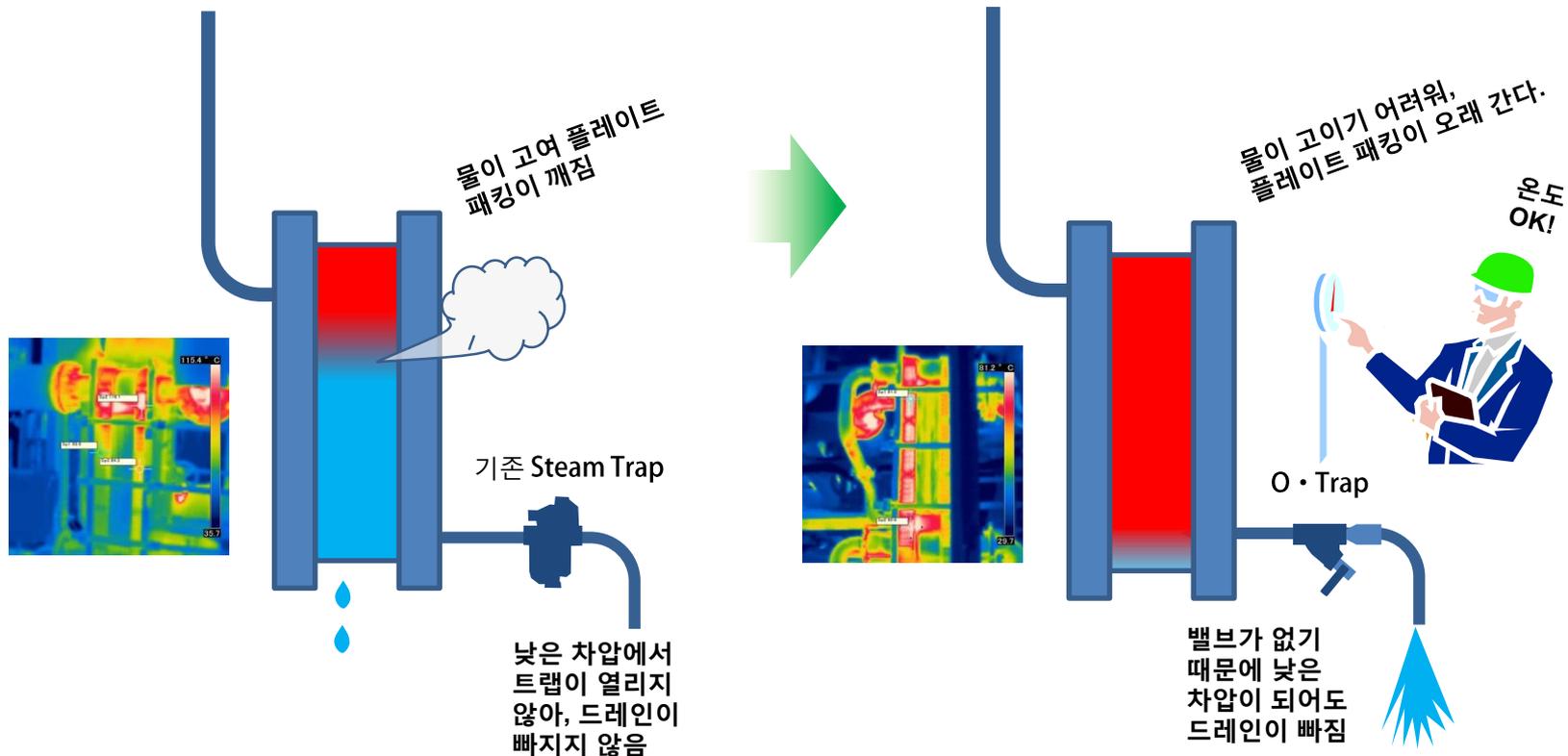


3

플레이트식 열교환기

응축수 배출 안정화에 의한 품질향상 사례-2

저압 증기로 운전하고 있는 플레이트식 열교환기에서는 스팀 트랩 밸브 개방하지 않고 드레인이 플레이트내에 체류하여, 부분적으로 큰 열 응력이 걸려, 플레이트 패킹이 깨지는 등의 문제를 야기하는 경우가 있습니다. 오리피스 식 트랩인 "O·Trap"은 소비 증기=드레인을 규정 압력으로 배출하도록 설계된 오리피스를 짜 넣기에 저압 증기에서도 안정적으로 응축수를 배출합니다. 따라서 드레인의 체류는 최소한으로 억제되어, 패킹의 문제가 감소합니다.



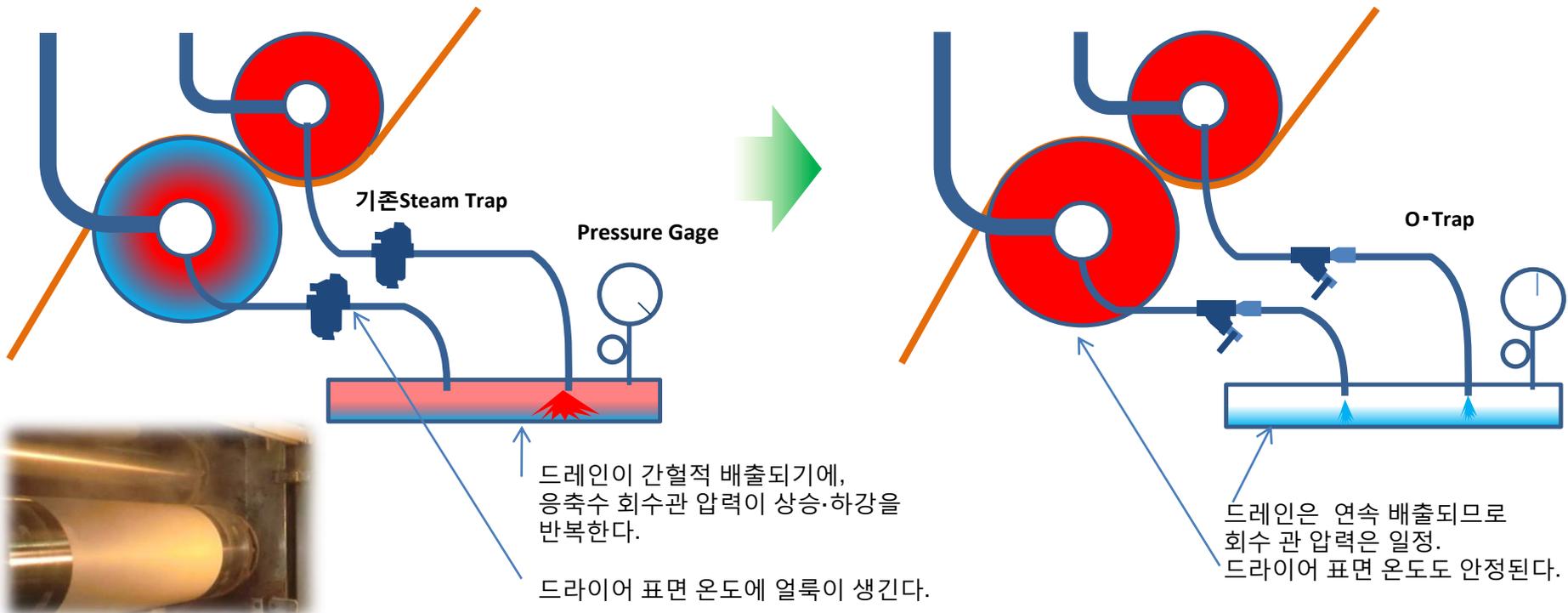
4

롤식 드라이어 (Roll Type Dryer)

응축수 배출 안정화에 의한 품질향상 사례!

작동 밸브 식 트랩에서 응축수가 간헐적으로 배출되면 응축수 회수 배관의 압력이 상하, 열교환량이 적은 부분이나 차압이 적은 트랩의 드레인 배출을 막을 수 있습니다. 드레인 배출이 불충분 하게 되면 드라이어의 표면 온도에 얼룩이 발생하기 때문에 제품의 품질 저하로 연결됩니다.

오리피스 식 트랩 "O-Trap"은 드레인을 연속 배출하기 때문에 응축수 회수관의 압력을 변화시키지 않습니다. 이래서 드라이어 표면 온도를 일정하게 유지할 수 있어서 제품 품질을 향상시킬 수 있습니다.

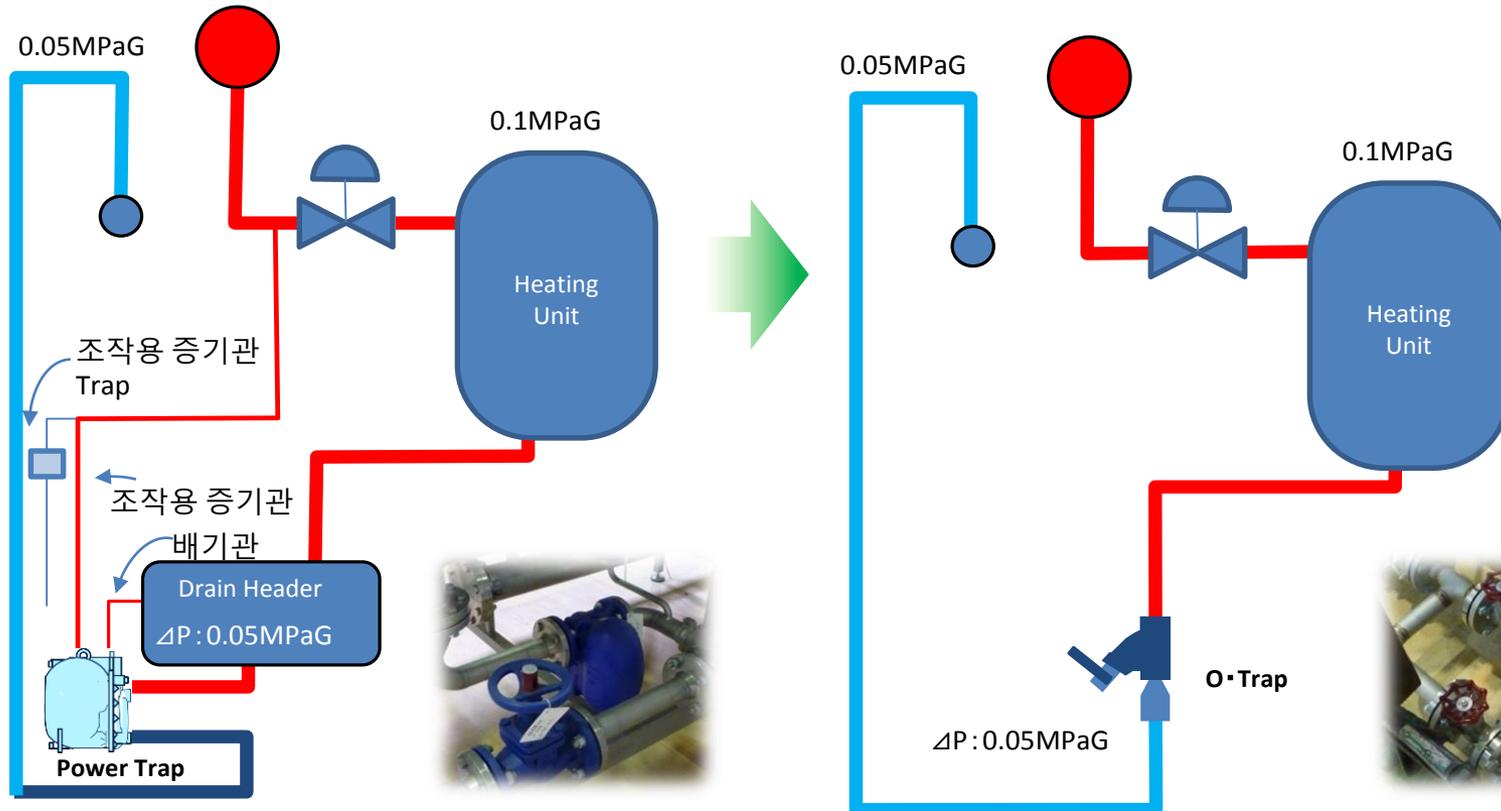


5

극소차압(極小差圧)의 드레인 배출

파워트랩 폐지에 의한 유지비용 감소 사례!

가동 밸브가 없는 오리피스 식 스팀 트랩 "O·Trap"은 차압이 거의 없는 위치 (0.05MPa 이하)에도 오리피스를 최대 배출량에 맞게 설계하여 10톤 이상 배출이라도 원활하게 배출 할 수 있습니다. O·Trap을 사용하는 것으로, 응축수를 강제 배출하기위한 장치 (파워 트랩) 와, 배관을 폐지하고 파워 트랩 등 장비 운영에 필요한 에너지 보전 비용을 절감 할 수 있습니다.

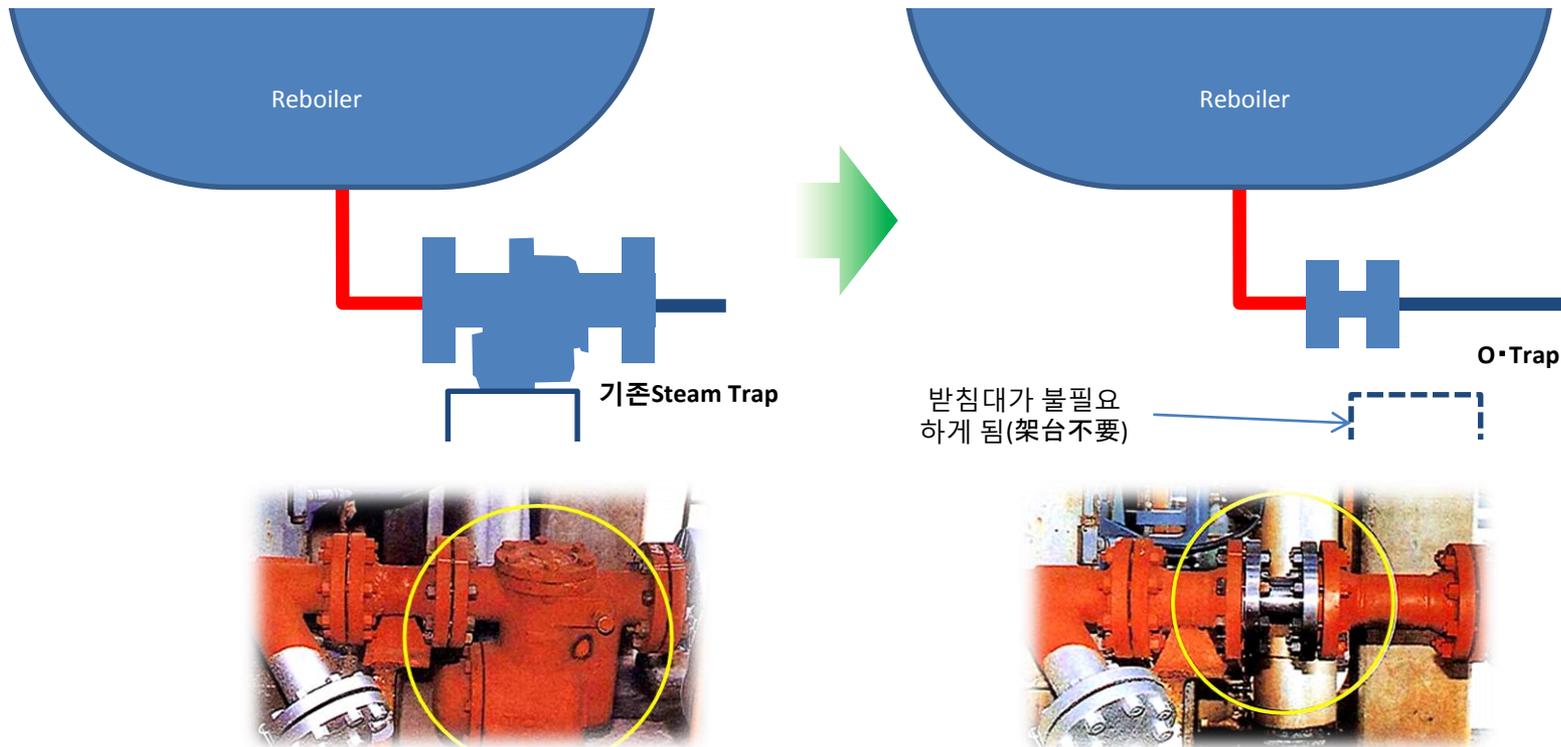


⑥

대용량 드레인 배출

대용량 대형트랩 폐지에 의한 시공 비용 절감 사례!

가동 밸브 식 스팀 트랩은 열교환 기의 능력이 커지면 이에 따라 대형화하여, 중량이 증가하므로 설치시에도 보수시에도 공사비가 늘어납니다. 또한 연결 밸브도 대형화하기 때문에 장치 전체의 비용도 상승합니다. 한편, 오리피스 식 스팀 트랩 "O·Trap"은 가동 밸브를 가지지 않기 때문에, 본체는 배관 크기 정도로 경량이고, 공간을 차지하지 않으며, 연결 밸브도 소형화 할 수 있고, 초기 비용, 시공 비용, 보전 비용을 동시에 줄일 수 있습니다.

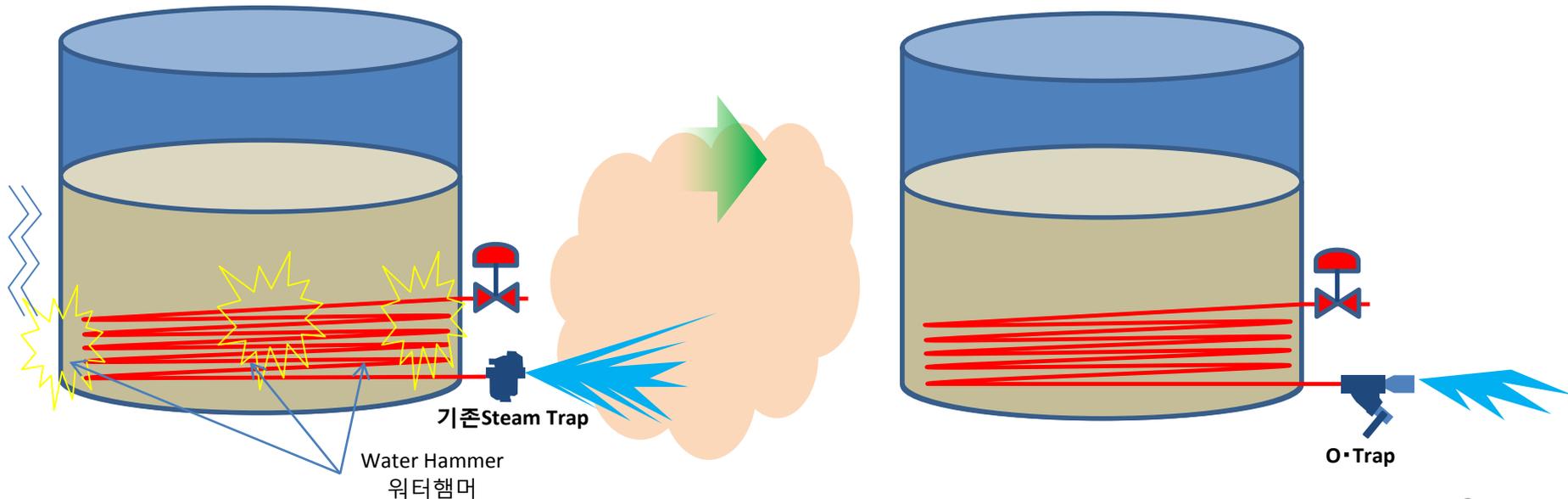


7

워터 해머의 억제 - 1

보온탱크 내 워터 해머 억제 사례

보온 코일이나 보온 탱크 내에서 발생하는 워터 해머는 압력의 맥동에 의한 것입니다. 작동 밸브 식 스팀 트랩은 간헐적으로 응축수를 배출하기 때문에 배관 내부의 압력을 항상 맥동시켜, 제품 저장 탱크 등에서 대형 워터 해머를 발생시킬 수 있습니다. 오리피스 식 트랩 "O-Trap"은 드레인을 연속 배출하기 때문에 배관 내부의 압력을 맥동 없이 워터 해머를 억제합니다.

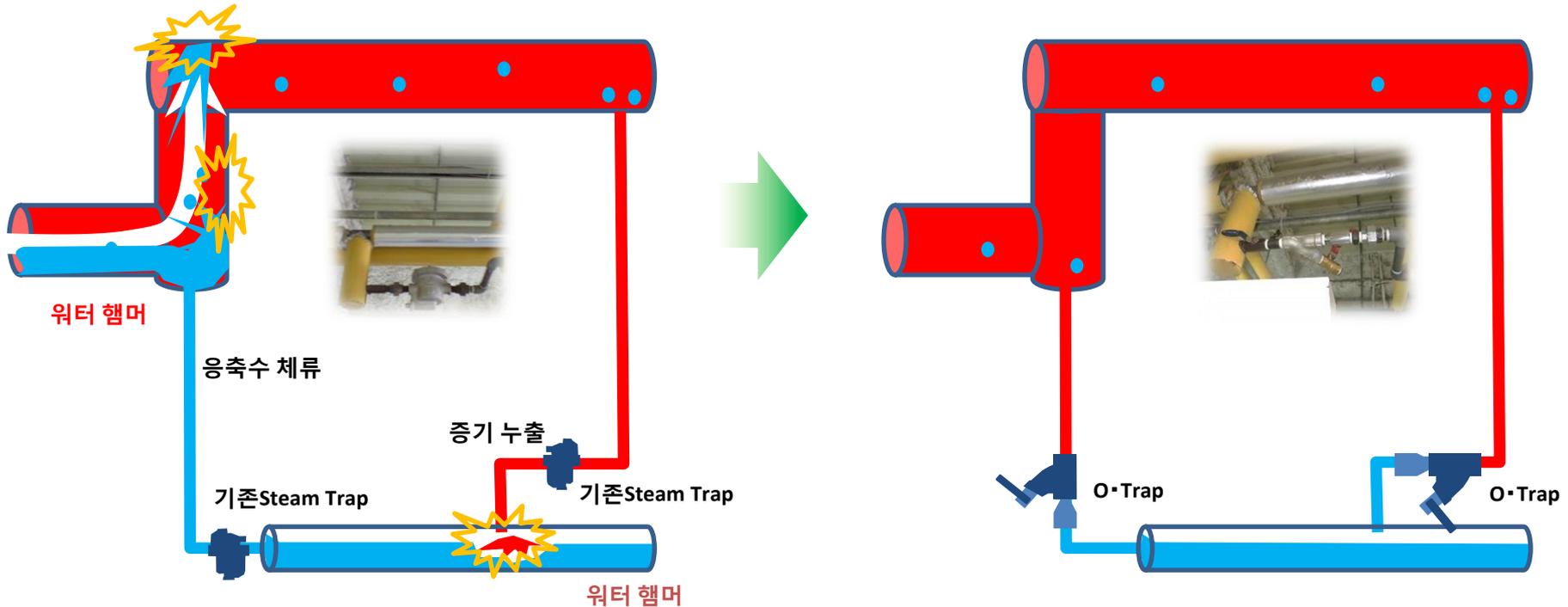


⑧ 워터 햄머 억제 - 2

배관 내 워터햄머 억제 사례

배관에서 발생하는 워터 햄머에는 다양한 요인이 있습니다 만, 가동 밸브식 스팀 트랩이 응축수를 체류 시키거나 증기를 흘리는 등, 드레인 및 증기의 2相流 를 만들어 낸 경우에도 발생합니다.

오리피스 식 트랩 "O·Trap"은 설계된 오리피스에서 드레인을 연속 배출하기 때문에 배관에 2相流 를 만들지 않고, 워터 햄머를 억제합니다.



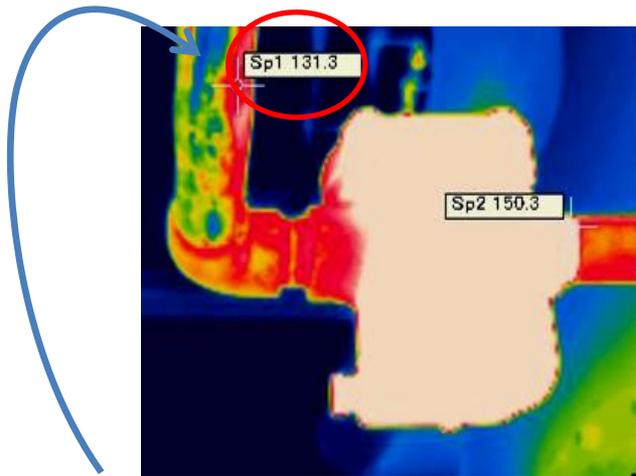
9

증기 누출 파악 - 1

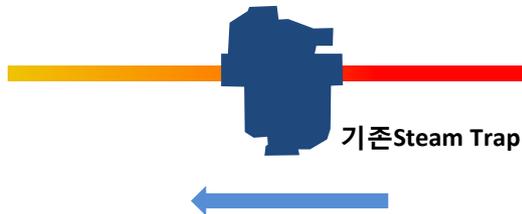
써머그래피(적외선 열화상 카메라)에 의한 증기 누출 확인 사례

스팀 트랩 2차 측이 회수 배관에 연결되어 있으면 정상적으로 작동하는지 증기 누설이 발생하고 있는지를 모릅니다.

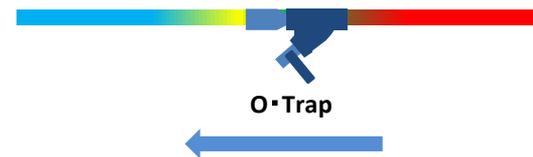
“써머그래피(적외선 열화상 카메라)”로 배관 표면의 온도 분포를 촬영하여 스팀 트랩 2차 측으로의 증기 누출에 의한 이상 온도를 감지 할 수 있습니다.



이상 (이차측온도 : 131.3°C)



정상 (이차측온도 : 88.2°C)



10

증기 누출 파악 - 2

포집 테스트에 의한 증기 누출 확인 사례

스팀 트랩에서 배출되는 드레인에 어느 정도의 증기가 혼입해 있는가를 실제로 드레인을 포집해서 열량을 측정합니다.

이렇게 하면 스팀 트랩을 개선하는 것에 의한 메리트를 정확하게 파악할 수 있습니다.

$$\frac{\text{종료전열} - \text{초기전열}}{\text{포집 수량}} = \text{드레인 1L 당 열량}$$

$$\frac{(30.^\circ\text{C} \times 10.2\text{L} - 10.5^\circ\text{C} \times 10\text{L})}{(10.2\text{L} - 10\text{L})} = 1,005.\text{kcal/L}$$

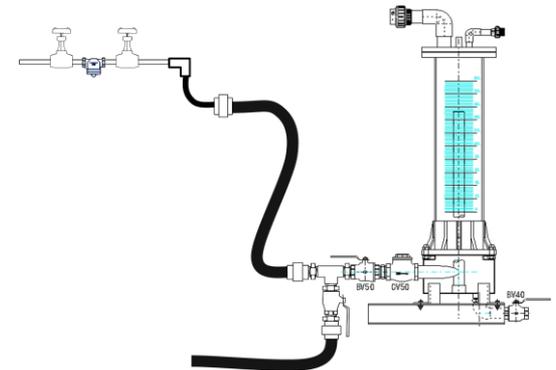
드레인 1L 당 열량에서 사용증기의 현열을 빼면 잠열이 남는다.

$$1,005.\text{kcal/L} - 171.5\text{kcal/L} = 833.5\text{kcal/L}$$

남은 잠열을 사용증기의 잠열로 나누어 반환하면 누설증기량이 나온다.

$$833.5\text{kcal/L} \div 489.3\text{kcal/L} = 1.7\text{kg}/3\text{min}$$

← 1.7kg/3min=34kg/h=272t/Y
 연간272t 의 누출이 발생하고 있습니다.



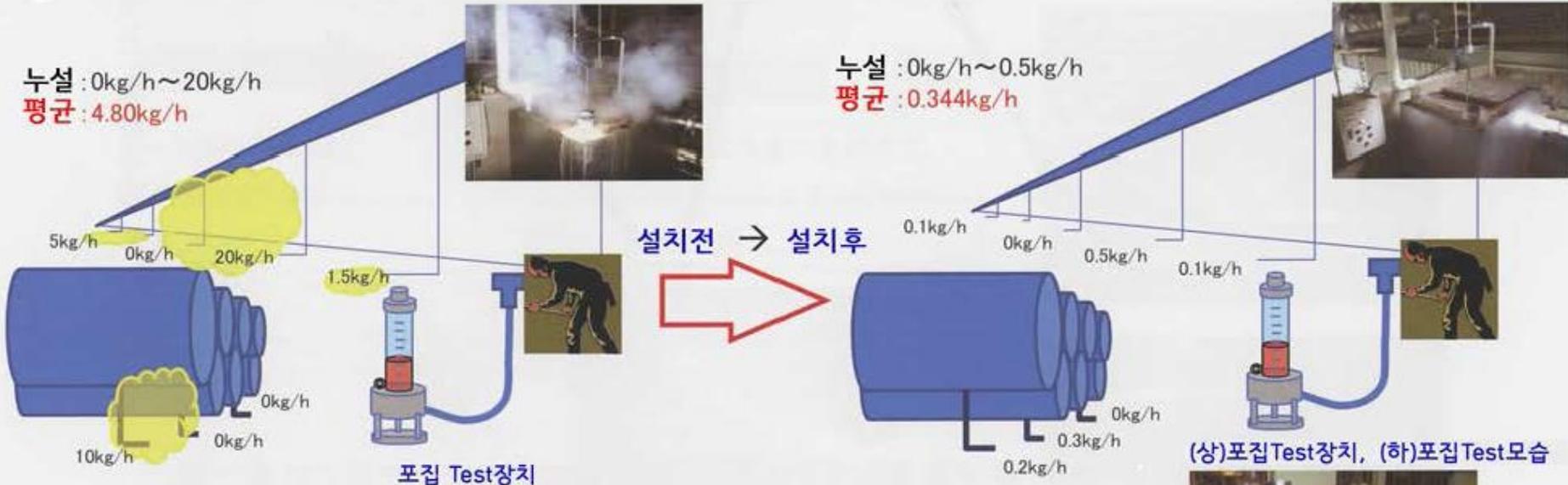
11

王子製紙(株) 요나고 공장 채용례

O-TRAP의 능력을 평가하기 위해, 기설치 트랩 642대를 무작위로 20개의 트랩을 추출. 그런 다음 추출된 기설치 트랩 20대와 스팀 제트 20대를 이용한 배출 포집 테스트로 증기 누설량 비교를 실시했다. 그 결과, 기설치 트랩의 평균 증기누설량은 4.80kg/h였고 반면, O-TRAP의 평균 증기누설량은 0.344kg/h였다. 이 때의 누설량 차이 (4.80-0.344 = 4.456kg/h)가 에너지 절약 메리트로 인지되어 채용이 결정되었다.



드레인 배관군



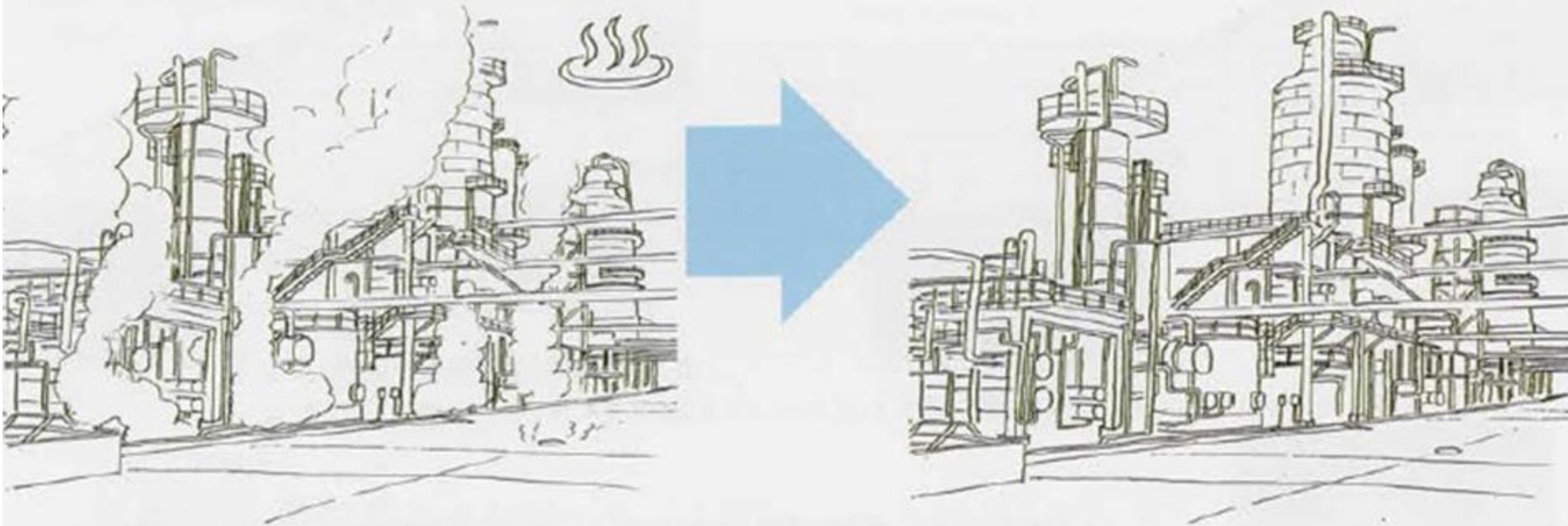
평균 누설량 차이 = 4.456kg/h (4.80kg/h - 0.344kg/h)
절약 효과 = ▲2,861kg/h (4.456kg/h × 642 대)



12

석유정제 A사 채용예

정제 설비에 설치되어있는 스팀 트랩이 자주 작동 불량을 발생시키고 있었기 때문에,
1994 년 기설치 스팀트랩을 O-TRAP 으로 교체하여 설비 전체의 증기 소비량을 약 4t/day 감소시켰다.
또한 워터 해머 현상으로 회수 불능이었던 응축수 회수를 할 수 있게 되어,
에너지 절약 10 % (연간 절감 금액 8억2500만원)을 달성하였다.



O-TRAP 에 관한 문의는 아래의 연락처로 부탁드립니다.



한국 총판

CBL (Beijing) Trading Co., Ltd.

URL : <http://k.o-trap.cn>

TEL : 070-7747-8290

Email : tjchung@naver.com