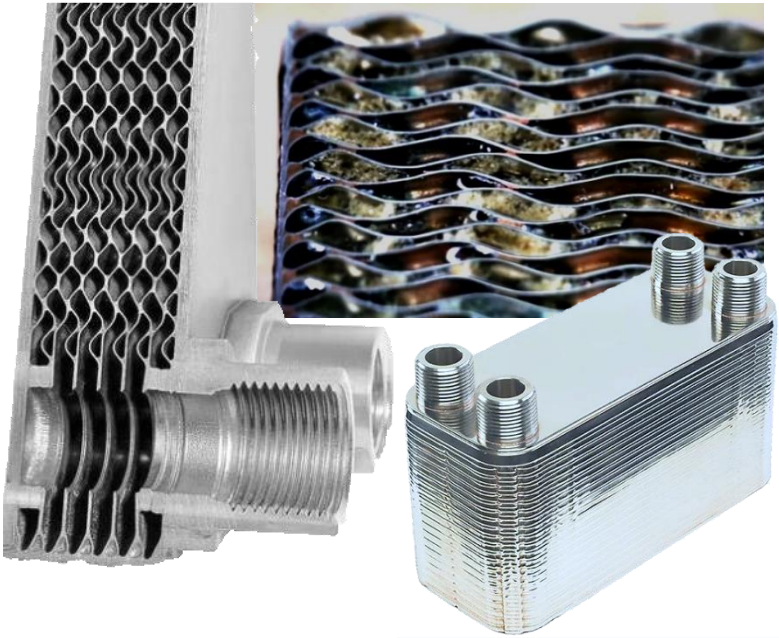


Applications : Typical applications BPHE are heating, cooling and condensing.

Brazed Plate Heat Exchanger는 주로 가열, 냉각 및 응축 시스템에 사용됩니다.

- Heat extraction and heat recovery (열에너지 추출 및 열에너지 재생 분야)
- Refrigeration engineering (냉동/공조 분야)
- Oil cooling (Oil Cooling 분야)
- Hot water & process water (공정 용수 분야)
- Solar thermal systems, central heating, floor heating (태양열시스템 분야, 중앙난방분야, 바닥난방분야)
- Air drying (공기 건조 시스템 분야)
- Hydraulic oil cooling (유압기계 작동유 냉각)
- Machine & motor cooling (기계 및 모터의 냉각)
- Mold machine temperature control (금형의 온도조절 분야)
- Economizing (에너지 절약 분야)



브레이징 열교환기의 세정 *Cleaning of Brazing plate heat exchanger*

브레이징 열교환기는 높은 작동 신뢰성을 지닌 매우 컴팩트 하고, 내구성 있는 장치입니다. 그러나 열교환기의 좁은 통로에 광물, 금속 산화물 또는 스케일이 쌓여 열의 전달하는 통로가 좁아져 운전 효율이 현저히 저하됩니다. 우리는 열교환기에서 형성 될 수 있는 불순물과 용해 된 침전물을 제거하기 위한 화학 세정제 및 세정 시스템을 개발했습니다. 우리의 특유한 기술이 세계에서 가장 효과적인 열교환기에 이 기술을 전 세계적으로 사용 할 수 있게 하는 것입니다. 유지 보수 및 교체 비용을 줄이고 사용 가능한 에너지를 최대한 활용하십시오.

brazing 열교환기의 세정에 있어서 중요하게 고려해야 할 점은 부착물을 제거하기 위한 세정제 성분으로, 일반적으로 희석된 염산을 사용하게 되는데, 이것은 브레이징 재질에 손상을 일으켜 장치를 못쓰게 되는 경우가 있으며, 더 나아가, Deposits의 성분은 복합적인 염의 형태로 염산용액에서 용해되지 않는 경우가 많습니다.

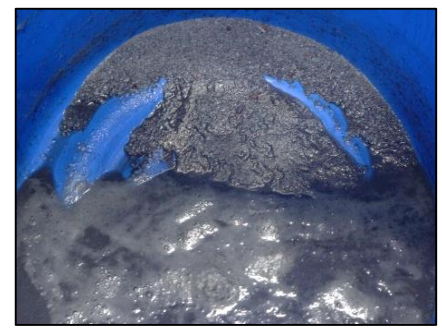
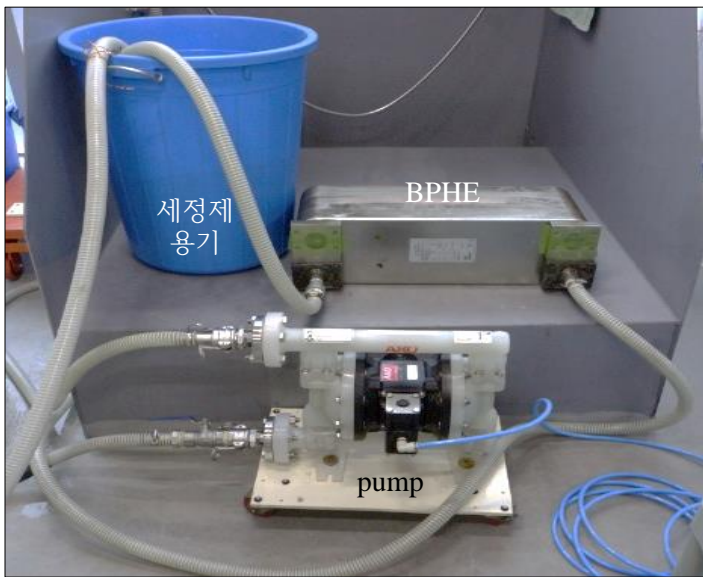
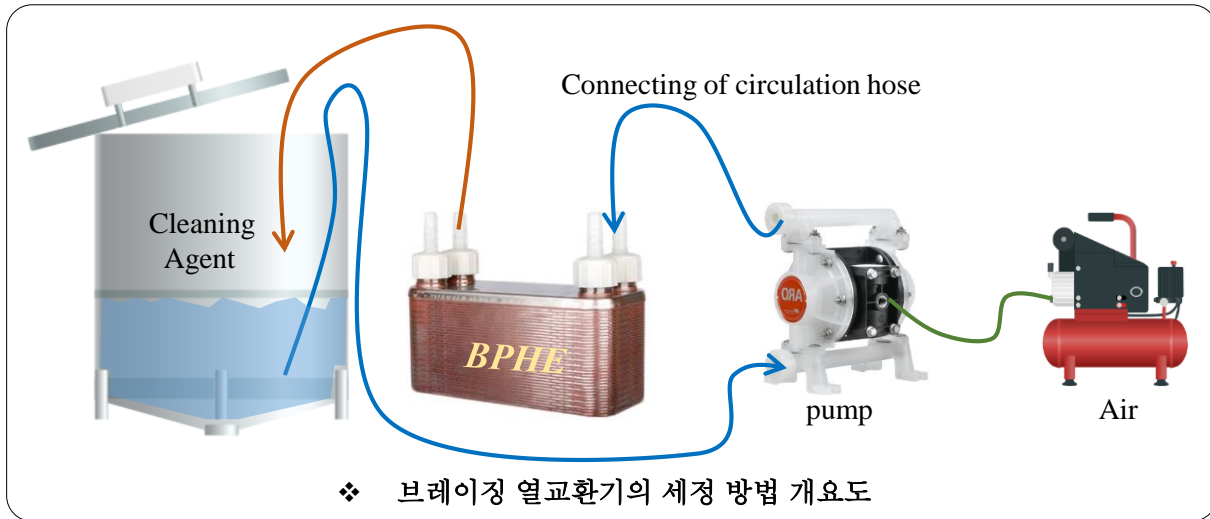
SKP의 Fine chemical은 모재의 손상이 없이 Deposits만을 제거 할 수 있으며, 통수 유량의 확인을 통하여 완벽한 세척이 되었는지를 증명됩니다.

Very compactness and durable unit with high operational dependability. However, heat is reduced in efficiency due to the deposition of minerals, metal oxides, or fluid scales in narrow passages in heat exchangers, resulting in narrow channels that carry heat.

We have developed a chemical and cleaning system to clean impurities and dissolved deposits that can form in heat exchangers. It is this unique thing that enables us to use this technology globally for the world's most effective heat exchangers. Lower maintenance and replacement costs and take full advantage of available energy.

A significant consideration in the cleaning of brazing heat exchangers is the use of dilute hydrochloric acid as a detergent component to remove deposits, which often causes damage to the brazing material and results in failure of the device.

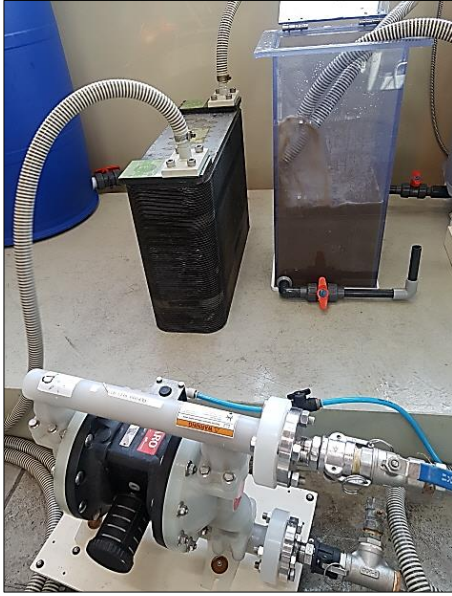
Furthermore, the components of Deposits are often not soluble in hydrochloric acid in the form of complex salts. Fine chemical of SKP can remove only deposits without damaging the base material, Confirmation of complete washing by confirming the water flow rate.



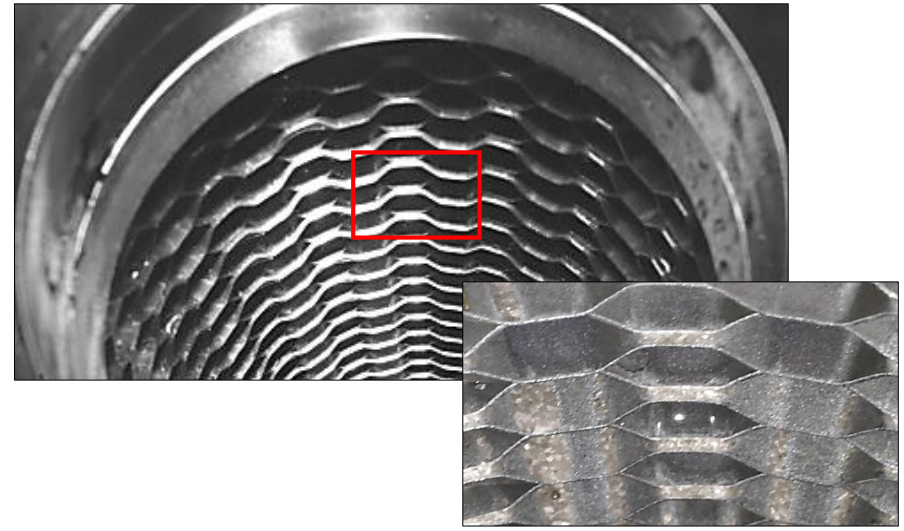
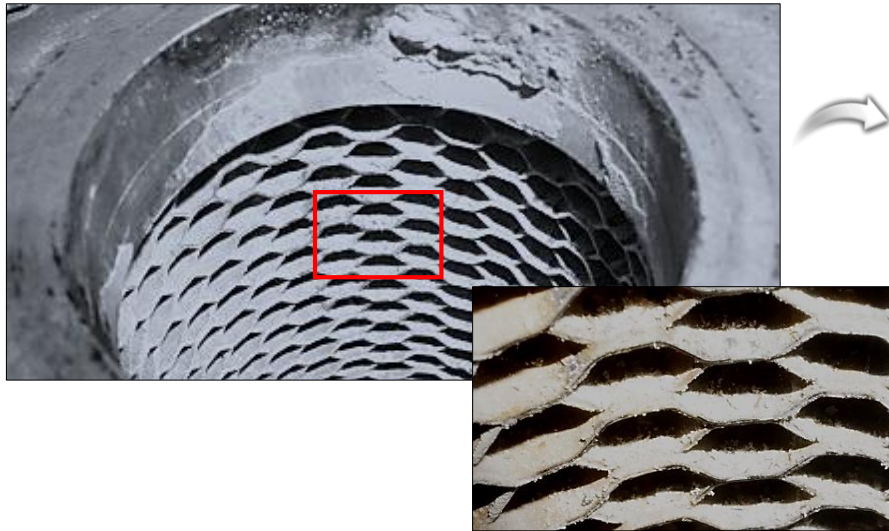
- 순환 펌프는 충분한 용량의 맥동이 있는 다이어프램 펌프를 사용하는 것이 효과적입니다.
- 순환하는 세정제의 온도 범위는 일반적으로 20~50°C 이며, 온도가 높을수록 용해가 빠릅니다.
- 부착한 스케일(deposits)에 따라서 세정제를 적합하게 선정해야 합니다.
- 부착 스케일의 양에 따라 세정제의 농도 및 사용량을 조정 해야 합니다.

* 적용 세정제 : ECOS-S840

03 순환세정 방법 및 세정장치 설치의 예

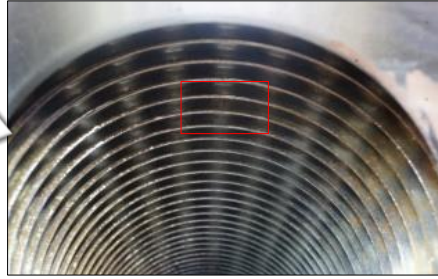


냉각수 입, 출구 측에 가설 호스를 연결한 후 선정된 세정제를 주입 및 배출을 연속적으로 시행합니다. 순환 용량은 열교환기 용량의 약 4배 가량이며, 순환 시간은 일반적으로 2~3시간입니다. (세정 중 결과를 확인하기 위해 호스를 분리하고, 입출구 측의 세정 상태를 확인 후, 미흡하면, 신액으로 교체하여 추가 세정을 실시하고, 완료 후 용수로 수세하여 세정 작업을 완료합니다.





✓ Before cleaning



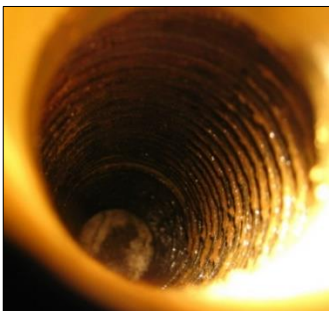
✓ After cleaning



✓ Enlarged view



냉각수에 포함된 미네랄 스케일이 열전달 표면에 쌓여, 냉각 기능을 상실한 상태이며, 본 열교환기를 초기의 기능으로 회복시킨 세정 구현 결과입니다.
The mineral scale contained in the cooling water accumulates on the heat transfer surface and the cooling function is lost. This is the cleaning result that the heat exchanger is restored to the initial function.



칼슘, 마그네슘, 규산염, 산화철 등이 딱딱하게 부착된 무기물 고형물(무기물염)은 열 전달율이 심하게 저하되어 얇게 부착되어 있다 하더라도 상당한 열교환 효율 저하의 원인이 됩니다. 예컨대, stainless steel 은 $22 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ 인데, 일반적인 부착물인 칼슘염(CaCO_3)의 열 전도도는 0.14 이며, 산화철(Fe_2O_3)은 0.09 로써, 소재의 열 전도도의 0.5% 에 불과하여 열교환 기능을 상실하게 됩니다.

* 적용 세정제 : ECOS-S840

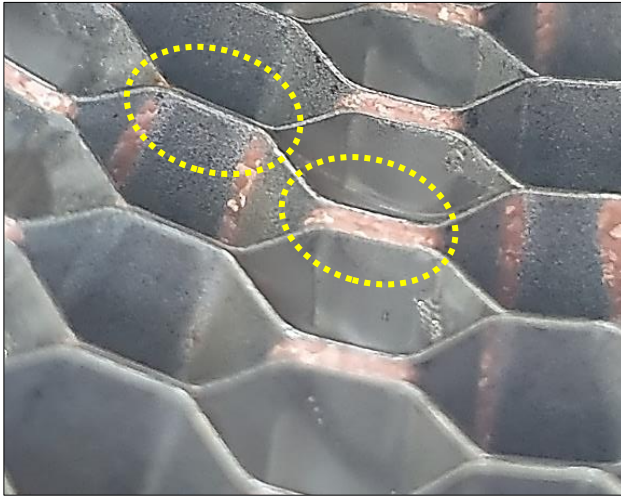
05 부착 물질에 따른 열 전도도와 다양한 스케일의 축적된 모습



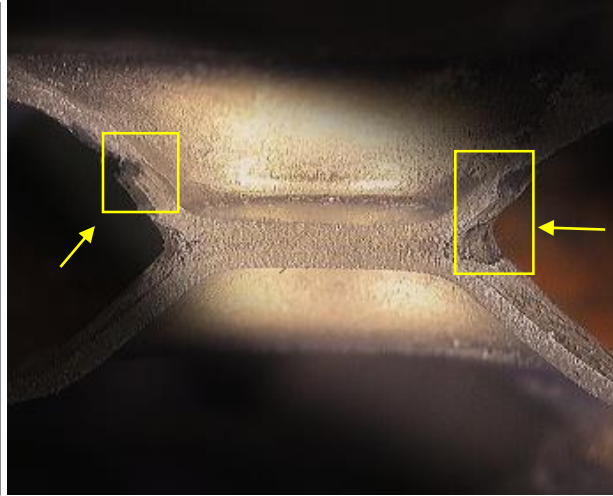
Thermal conductivity (열 전도도)	W/(m ² ·°C)
Alloys	
SUS-304 stainless steel	22
SUS-410 stainless steel	28
Alloy steel(0.34C,0.22Mn,3.53Ni,0.39Mo,0.05Cu)	
Carbon steel(0.23C, 0.64Mn)	55
Copper	420
Aluminum	235
Deposits(부착 Scales)	
Aluminum oxide fused(Al ₂ O ₃)	3.6
Analcite(Na ₂ O·4SiO ₃ ·2H ₂ O) 규산염(방비석)	0.19
Calcium carbonate(CaCO ₃)	0.14
Calcium phosphate[Ca ₃ (PO ₄) ₃]	0.55
Calcium sulfate(CaSO ₄)	0.21
Ferric oxide(Fe ₂ O ₃) 산화철	0.09
Magnesium oxide(MgO)	0.17
Magnesium phosphate[Mg ₃ (PO ₄) ₃]	0.33
Magnesite(Fe ₃ O ₄)	0.45
Porous materials Quartz(SiO ₂)	0.24
Serpentine(3MgO·2SiO ₂ ·2H ₂ O) 규산염(사문석)	0.16
주요 스케일 성분의 평균값	0.17

- 판형 열교환기에 형성된 냉각수 스케일을 매우 다양한 복합염 및 산화물로 이루어져 있으며, 대부분의 축적된 형성물을 낮은 열 전도도를 가지고 있습니다. 지역적 특성에 의해 화산석의 일종인 규산염을 함유할 경우 염산과 같은 강산에서도 용해되지 않는 경우가 있습니다.
- Skpchem은 다양한 성분의 스케일을 모재 손상이 없이 완벽하게 본래의 열교환기 상태로 복원 할 수 있습니다.

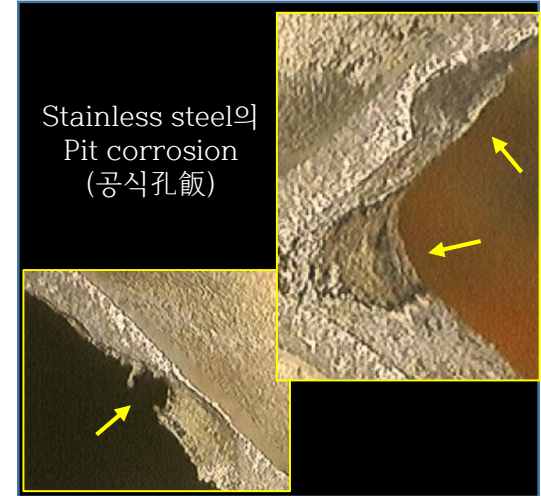
06 브레이징 판형 열교환기의 구조 및 부식에 의한 손상의 예



✓ Copper alloy(Cu+Zn+Sn+Pb) brazed region



✓ 부식에 의해 손상된 전열판



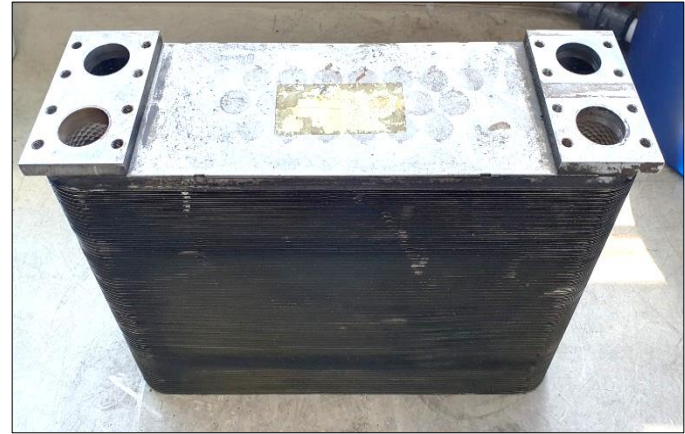
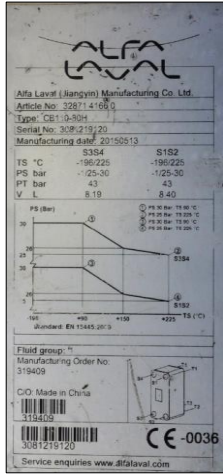
✓ 부식 부분 확대 사진

- 플레이트는 구리합금으로 접합되어 있으며, 염산, 질산, 황산 등의 free acid 와 접촉할 경우 접합 부위가 용해되어 유체가 서로 통하게 되어 열교환기 기능을 상실하게 된다. 따라서, 적합한 세정제의 사용 및 효과적인 세정방법이 요구 된다. 특히 Stainless steel의 경우 염소(Cl⁻)이온에 매우 취약하다.
- 냉각수의 deposits의 주성분은 산화철의 예이며, 전열판의 재질은 일반적으로SUS316이므로, 부식되지 않으나 브레이징 물질은 구리 또는 니켈이므로, 적합한 세정제를 사용하여야 Leakage가 일어나지 않는다. 염산과 같은 산 용액을 사용하면 SUS-316 및 구리 접합 부분에 심각한 손상을 일으킬 수 있다. Skpchem은 스케일의 종류화 성분에 따라 소재의 손상이 전혀 없는 가장 적합한 세정제를 제공한다.

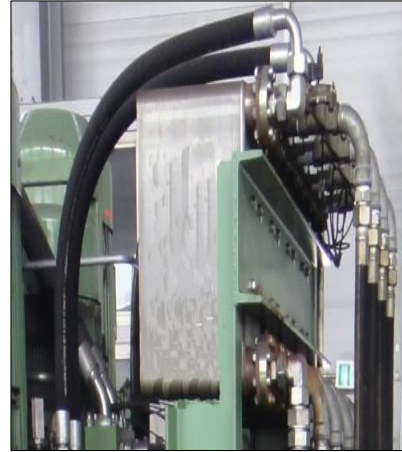
<철 및 구리와 산 용액과의 반응식>

- $Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$
- $2 Fe + 3 H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 3 H_2$
- $3 Fe + 2 H_3PO_4 \rightarrow Fe_3(PO_4)_2 + 3 H_2$
- $Cu + HCl \rightarrow H_2 + CuCl_2$
- $Cu + H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + SO_2 + H_2O$
- $3 Cu + 8 HNO_3 \rightarrow 3 Cu(NO_3)_2 + 2 NO + 4 H_2O$
- $Cu + H_3PO_4 = Cu_3(PO_4)_2 + H_2$

07 세정 대상 브레이징 열교환기와 현장 설치의 예



✓ 세정 대상의 판형 열교환기 (Examples of products from global manufacturing companies)



✓ 현장에 설치된 판형 열교환기 Brazing heat exchanger installed in various facilities