

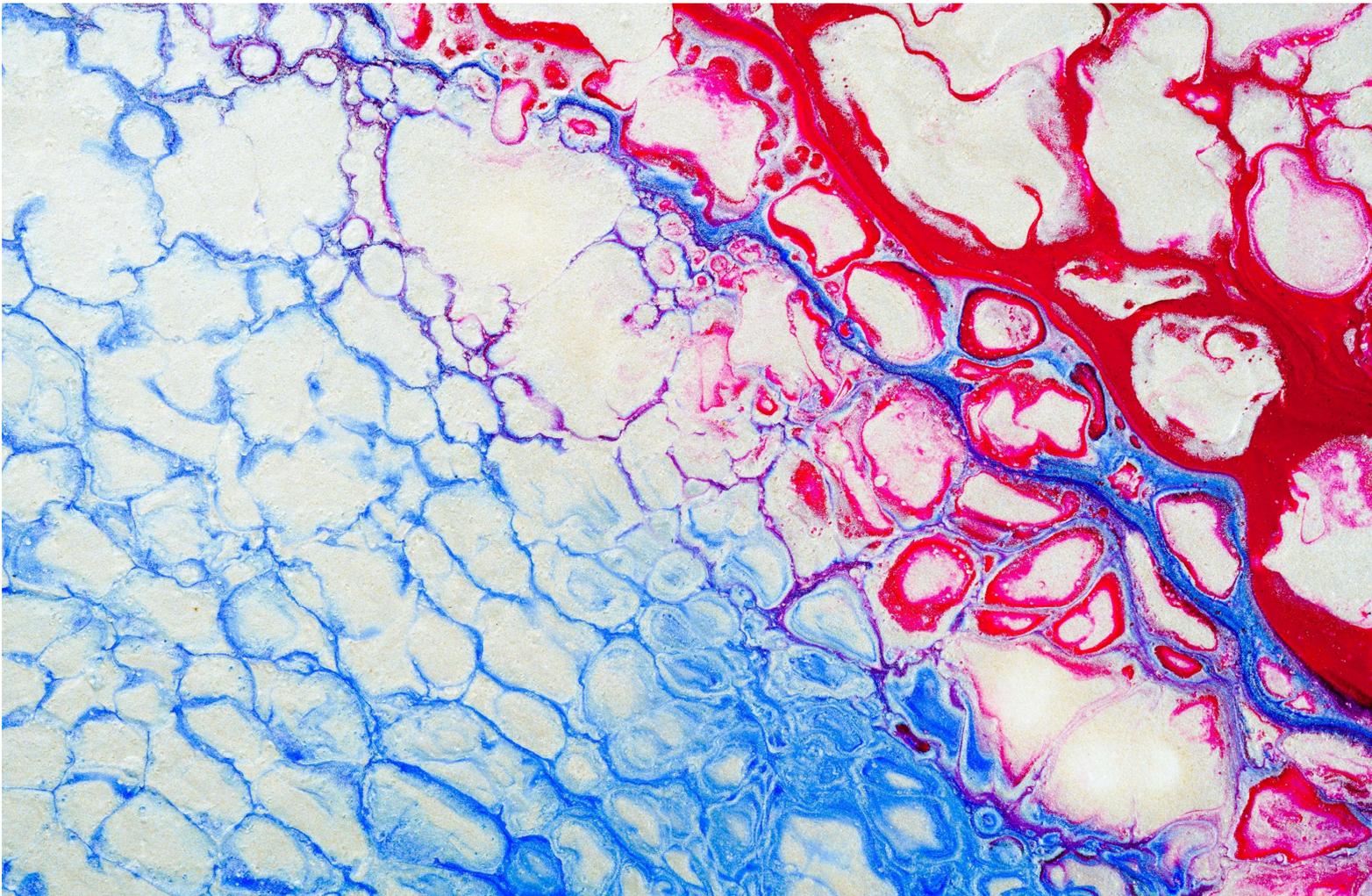


에스비에이치이 ( S B H E )

## 열교환기 자료집

Only One Way For 35years, Fill With Energy Innovation  
Plate Heat Exchanger Manufacturing Company

---



# Thermal Solution

## High Efficiency Heat Transfer

저희 에스비에이치이(SBHE)는 열교환기 사업을 통한 합리적인 에너지 솔루션을 제공하기 위해 설계부터 제작까지 고객 맞춤형 서비스를 실시합니다. 고객의 요구와 믿음에 충족시키는 서비스를 제공하기 위해 항상 노력하겠습니다. 감사합니다.

### “고객과 함께하는 혁신”

에스비에이치이(SBHE)는 고객에게 최적화된 열관리프로세스를 제공하기 위해 시스템 일체화 맞춤형 제작 서비스를 제공하고 있으며, 설계부터 제작까지 A to Z 고객 맞춤형 서비스를 실시합니다.

최적화된 설계에서 나오는 최고의 성능을 전달하기 위해 끊임없이 변화하며 혁신을 이어나갑니다.

고객의 에너지를 먼저 생각하는 기업, 에스비에이치이(SBHE)는 세계화 시대에서 선도하는 FIRST MOVER로, 환경과 에너지의 가치를 더 높여 나가겠습니다.

# “에너지에 가치를 더하는 SBHE”

에스비에이치이(SBHE)는 0.124m<sup>2</sup>/unit에서 3,000m<sup>2</sup>/unit까지 고객의 니즈를 충족하기 위해 열교환기를 설계, 제작, 개발하는 회사입니다.

고객의 에너지를 소중히 생각하는 마음으로 최적의 열역학적 설계 솔루션을 제공하며, 고객의 만족을 최우선으로 생각하며, 최고의 품질로 보답하겠습니다.

## SBHE 판형열교환기(P.H.Ex)의 특징점

### ➤ 시스템일체형, 맞춤형 제작 P.H.Ex

- 열관리시스템 부품단위별 관리에서 시스템 일원화 관리로 변화하는 트렌드에 고객의 니즈를 충족 하기 위해 유체에 따른 물성치(점도, 열전도도), 유량, 온도변화량( $\Delta T$ )에 따라 노즐의 사이즈를 다르게 제작함으로 시스템에 일체화시켜 이벤트적인 압력강하(Preesure Drop), 데드 존(Dead Zone) 형성을 방지합니다.

### ➤ 초고효율 열교환기 모델 보유

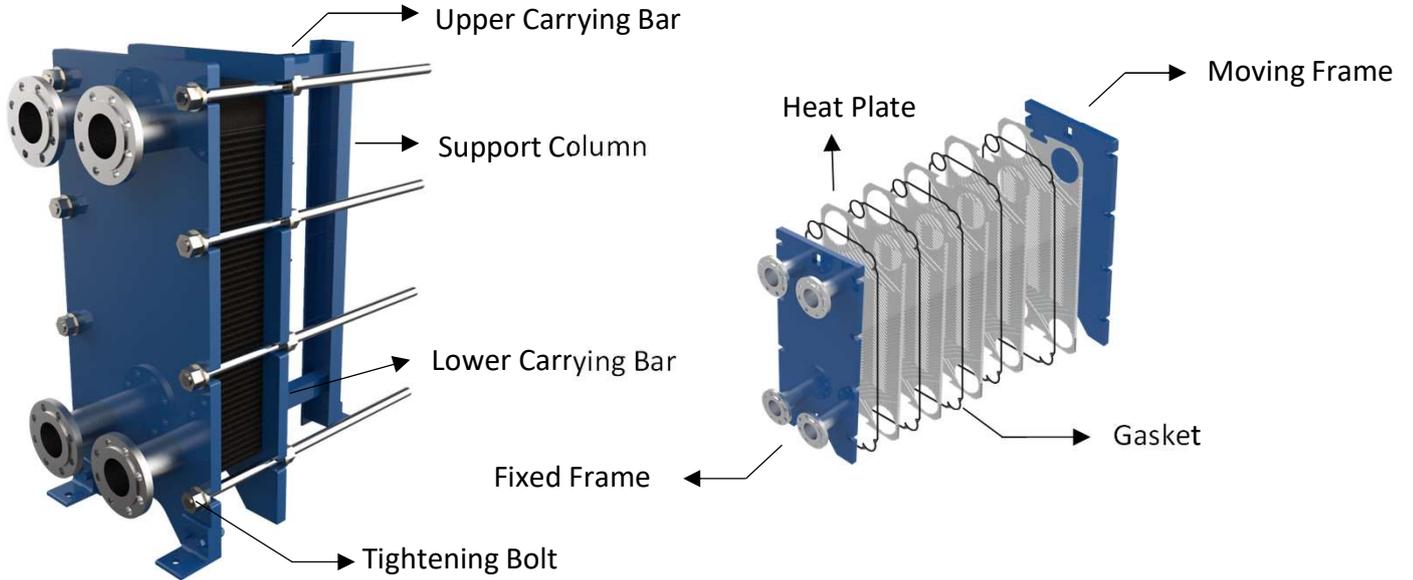
- LMTD 1°C 이하의 설계가 가능한 초고효율 열교환기 모델을 다수 보유하고 있어 최소의 투자 비용 으로 최대의 열전달효율 낼 수 있습니다.

### ➤ 산업별 프로세스를 고려한 설계

- 열관리시스템의 에너지 효율 혹은 제품생산라인의 생산량, 품질을 고려한 설계로 적절한 난류(Turbulence)를 형성시켜 스케일(Scale)를 적게 생성시킬 수 있어 유지보수 기한이 증가하고, 기계 수명이 증가하도록 유도합니다.

## Design P.H.Ex Online

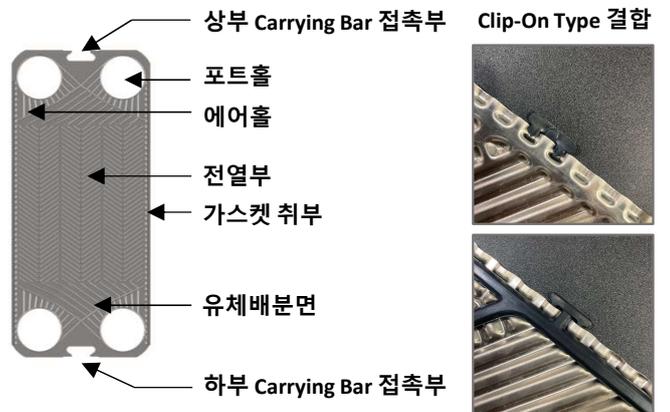
### P.H.Ex의 기본적 구조



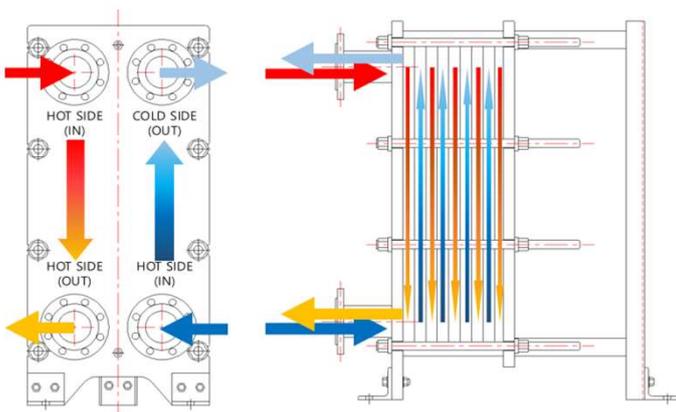
### 전열판 구성

전열판(Plate)은 다양한 파형의 헤링본(HerringBone)을 가질 수 있으며, 이러한 파형은 강도와 표면적을 증가시킵니다. 그리고, 이러한 파형은 높은 난류를 형성시켜 열전달 효율을 증가시키고, 산업별 유체의 물성치와 유량에 따라 파형의 각도를 달리하여 유체 통과량 및 전열효과를 달리 설계하게 됩니다.

전열판은 4개의 포트홀과 가장자리에 유체가 외부로 새지 않도록 막아주는 가스켓을 취부하는 자리가 있는 것이 모든 전열판의 공통적인 특징입니다.



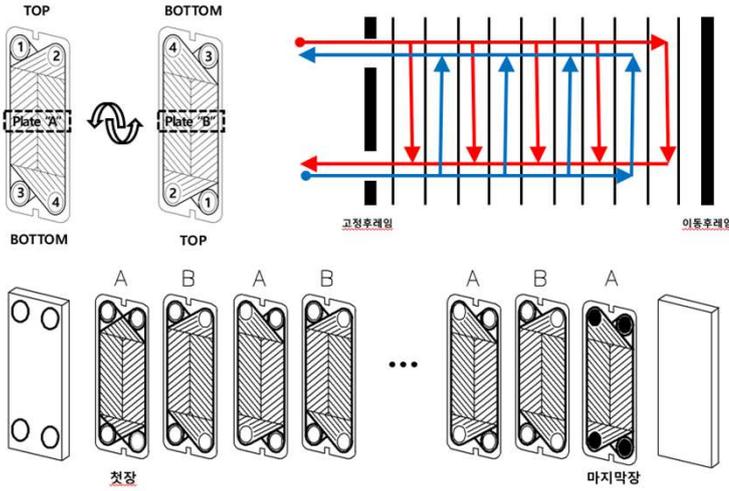
### 유로 구성



판형열교환기(Plate Heat Exchanger)은 고정후레임(Fixed Frame)과 이동후레임(Moving Frame) 사이에 얇고 주름진 전열판을 적층시켜 유로를 형성합니다. 이렇게 형성된 유로는 두 가지 이상의 유체가 통과하며 열교환을 하게 되는데, 전열판(Plate)의 파형에 의해 난류로 빨리 전환되어 열전달효율이 높으며, 타 타입(Ex. S&T etc.)의 열교환기에 비해 효율이 5배 이상 더 좋습니다.

유체는 항상 강제순환의 대항류(Counter Flow)를 이루어 보다 높은 열전달효율을 낼 수 있게 만듭니다.

## 단일 패스 구조

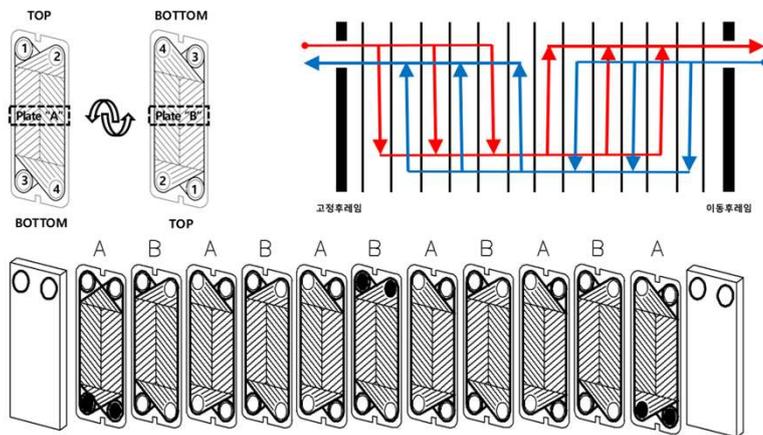


Single-Pass의 경우 가장 기본적인 판형 열교환기의 유로 형상이며, 가장 안정적인 구조입니다.

일반적으로 Hot Side는 왼쪽이 위치하며 상부에서 하부로 흐르게 설계하며, Cold Side는 왼쪽에 위치하며, 하부에서 상부로 흐르게 하여 Counter Flow를 구성할 수 있도록 하여, LMTD 1°C 이하의 설계가 가능하도록 합니다.

열전달 효율이 높아야 할 경우, 전열판 형상 중 세로가 긴 MODEL을 선정하며, 유체통과량이 많을 경우, 세로가 짧은 MODEL을 선정하여 설계하여, 열전달 효율 및 압력강하 특성을 프로세스에 최적화 시킵니다.

## 멀티 패스 구조



Multi-Pass의 경우, 온도변화량( $\Delta T$ )이 많거나 LMTD가 적은 상황에서 활용되며, A/B Side의 유량이 비대칭일 경우, 일부 유로 구조를 Multi-Pass 구조로 설계하게 됩니다.

Multi-Pass는 열교환기 내 유체 흐름이 길어 열전달효율이 좋지만, 압력강하에 취약하며, 점도가 높은 유체의 경우 중간 메꾸라의 Port hole에 스케 일로 인해 외부의 Leak 현상이 발생하기도 합니다.

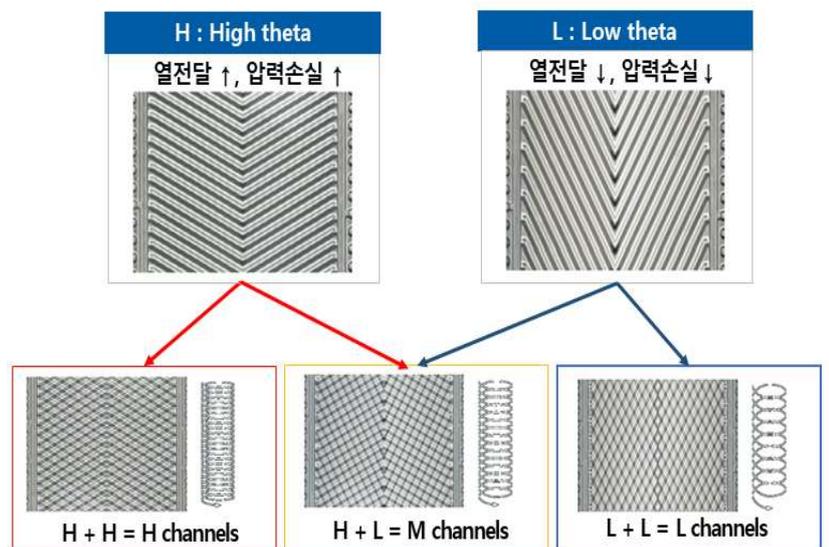
대개 Multi-Pass 구조를 활용하는 산업은 식품 산업에서 살균을 위해 많이 사용되며, 폐열회수에서 최대의 에너지를 흡수하기 위해 사용합니다.

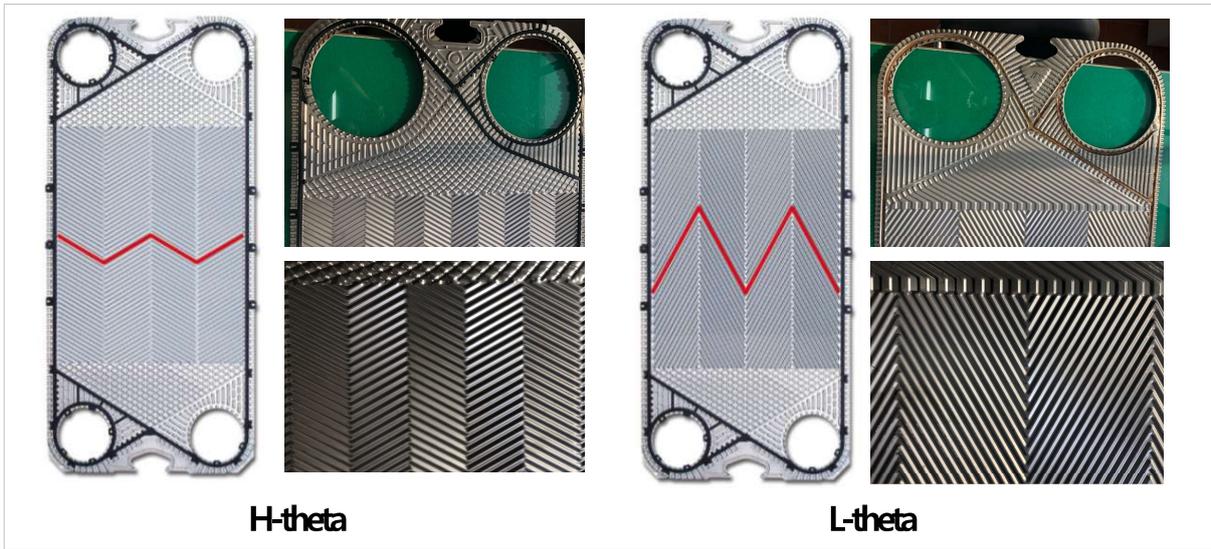
## 전열판 전열부 형상

H theta는 비교적 주름형상이 넓은 각도로 퍼져 있어, 열전달 효율과 압력강하가 높은 특징을 가집니다. 이러한 특징으로 일반적인 물을 유체로 사용하는 열관리시스템에 많이 활용되고 있습니다.

L theta는 비교적 주름 형상이 좁은 각도로 퍼져있어, 열전달 효율이 낮지만, 압력강하가 낮은 특징을 가집니다. 이러한 특징으로 점도가 높거나 유량 통과에 용이한 열관리 시스템에서 많이 활용되고 있습니다.

이러한 차이점을 활용하여, 고객의 열관리 및 생산 프로세스에 적합한 열교환기를 설계하며, 전열판(Plate)의 크기와 수를 조절하여 경제적이면서 효율적인 열교환기를 제공할 수 있습니다.





H-theta

L-theta

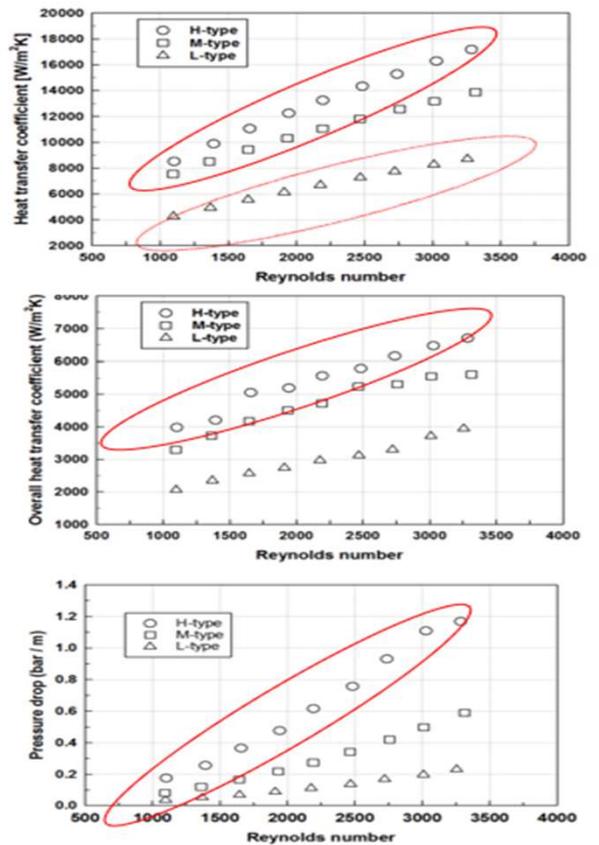
### 전열부 각도(Chevron Angle)에 따른 변화

레이놀즈수(Reynolds number)와 쉘브론각(H, 120° > M, 90° > L, 60°)에 따른 대류 열전달계수를 나타내고 있습니다.

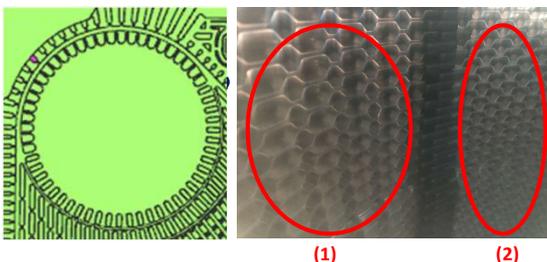
레이놀즈수(Reynolds number)와 쉘브론각(H, 120° > M, 90° > L, 60°)에 따른 대류 열전달계수를 나타내고 있습니다. 대류 열전달계수는 쉘브론각과 레이놀즈수가 증가할수록 커집니다. 이는 쉘브론각이 증가할수록 전열판의 주름이 난류를 더욱 촉진시켜 열전달을 향상시키기 때문입니다.

쉘브론각과 레이놀즈수가 증가할수록 총괄열전달계수도 증가하고 있음을 알 수 있습니다. 또한 그 경향성도 그리프의 대류 열전달계수와 유사하였습니다. 이는 총괄열전달계수의 함수가 각 유체의 대류 열전달계수에 비례하기 때문입니다. 즉, 유체의 대류 열전달계수가 높을수록 전체 총괄열전달계수도 커지는 것을 알 수 있습니다.

레이놀즈수에 따른 단위길이당 마찰압력강하를 나타내고 있습니다. 쉘브론각이 증가할수록 마찰압력강하도 증가하였는데, 이는 전열판의 주름형태가 쉘브론각이 증가할수록 유동에 대한 저항이 커지는 방향으로 나타나 있기 때문입니다. 일반적으로 쉘브론각이 커지면 열전달은 향상되지만, 이와 함께 압력강하도 증가하는 경향을 나타냅니다.



### 포트홀

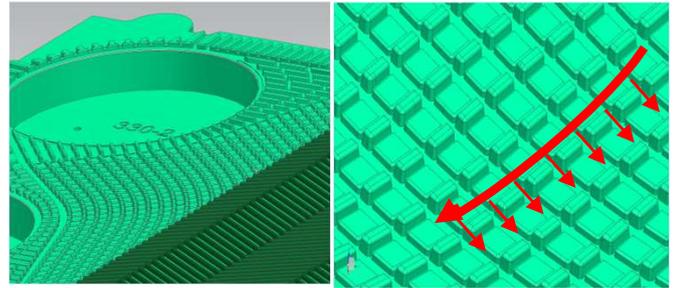


에스비에이치이(SBHE)의 전열판은 유체가 흐르는 구간과 흐르지 않는 구간의 파형을 달리함으로, 유체 순환을 원활히 할 수 있도록 설계하였습니다.

왼쪽 사진은 전열판을 적층한 후 포트홀의 내부를 찍은 사진이며, (1)구간은 유체가 흐르는 부분, (2)구간은 유체가 흐르지 않는 구간의 차이가 있음을 보여줍니다.

## 유체 배분변

포트홀에서 유입되는 유체는 각 위치마다 분배되는 유량이 다릅니다. 그렇게 때문에 유속이 약할 때 유체가 흐르지 않는 부분에 데드존(Dead Zone)이 생길 수 있는데, 유체가 흐르면서 사방으로 흩어져 고루 퍼질 수 있도록 설계하였습니다. 이러한 설계의 또 다른 장점은 난류 형성에 용이하다는 점이 있습니다.



## 가스켓 취부



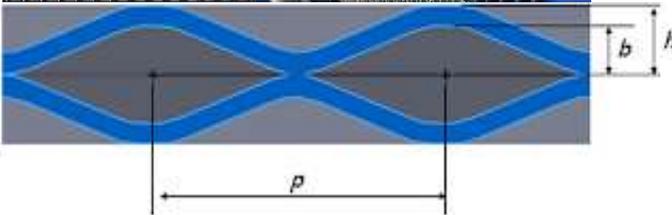
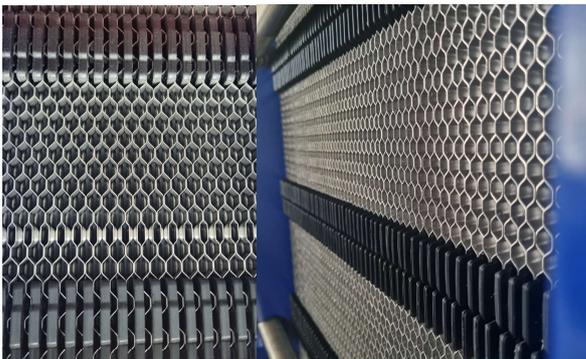
CLIP-ON(신형)

BONDED(구형)

에스비에이치이(SBHE)의 전열판 가스켓 취부 라인의 성 형은 안/밖으로 개통되어 있습니다. 그렇기 때문에 조립 시 가스켓이 압착될 때, 가스켓 취부 라인을 이탈하지 않 도록 방지하여, 조립 안정성이 높습니다. 이를 통해, 열교 환기 운용시 고압에 더 잘 견딜 수 있습니다.

## Feature

### 고효율 전열판의 성능



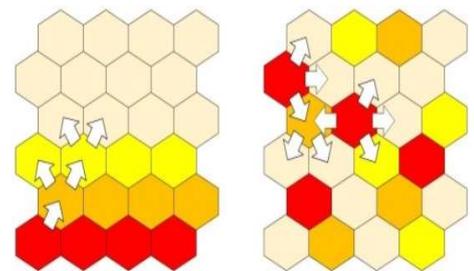
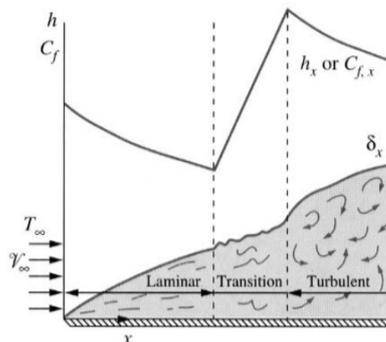
판형열교환기는 얇은 박판(0.5~0.8T) 사이로 가열체와 피가열체가 서로 대항류를 이뤄 흐르며, 전열판의 주름 판에 의해 빠른 난류형성이 가능하여 총괄열전달계수가 1,500 ~ 5,000 kcal/m<sup>2</sup>·h·°C로 가장 우수합니다.

판형열교환기의 또 다른 장점은 낮은 레이놀즈수(Reynolds Number)에서도 난류형성을 할 수 있고, 강한 난류로 유체가 흐르면서 생길 수 있는 부유물/스케일 등을 방지하여 오염에 강하며, 열전달효율을 오래 유지할 수 있습니다.

유체의 물성치 특성( 특히, 점도)에 따라 전열판의 깊이 (Depth)와 상당경이 적합한 모델을 선정하면, 더욱 큰 전 열효과와 압력강하를 완화시킬 수 있습니다.

판형 열교환기 채널(Channel) 내부에 유체가 흐를 때, 강한 난류로 인해 유량 분배가 쉽고, 유동성이 좋아 전열효과를 방해하는 오염계수(Fouling Factor)를 다른 타입의 열교환기에 비해 적게 잡을 수 있어, 비용 효과적입니다.

셸앤튜브(Shell&Tube) 타입에 비해 평균 1/5 정도의 크기로 제작이 가능하며 가열체와 피가열체의 적은 온도편차에서도 열 교환이 가능합니다.

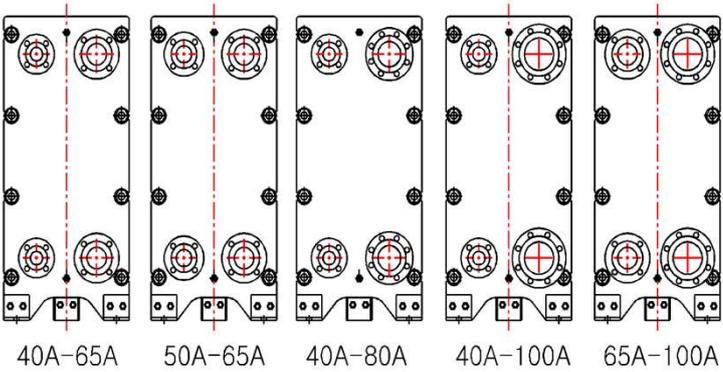
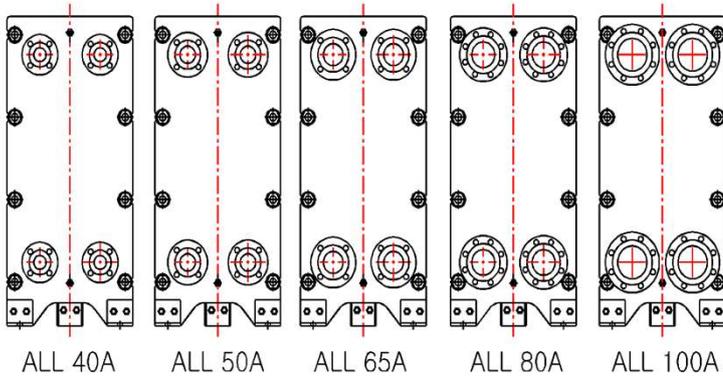


층류 열전달

난류 열전달

## System Integration Custom P.H.Ex

### Custom-Made



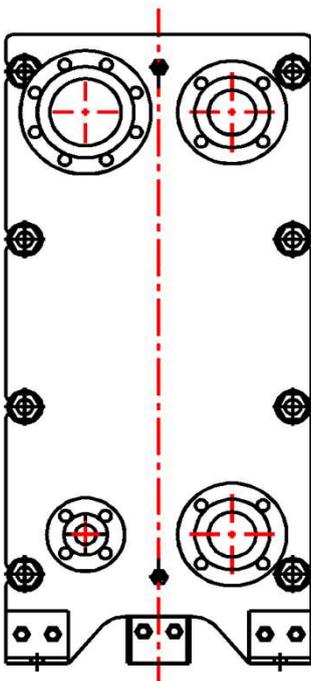
에스비에이치이(SBHE)는 열관리시스템 혹은 제품생산 프로세스에 일치되도록 노즐을 선정하여, 열교환기를 제작하기 때문에 시방서 목표로하는 열관리 온도와 **실제 현장 프로세스에서의 온도관리의 오차 범위를 줄일 수 있습니다.**

배관에 따라 움직이는 유체의 물성치(Property)와 유량(Flux)를 적절하게 맞춰 안정적인 열관리 시스템을 구축하기 때문에, 레듀샤(Reducer), 엘보(Elbow)를 사용하지 않아 더욱 안정적인 시스템을 구축할 수 있습니다.

뿐만 아니라, 가열체와 피가열체의 온도변화량( $\Delta T$ )가 달라 **유량 비대칭성이 클 경우에 시스템의 펌프, 배관에 맞춰 열교환기를 제작** 가능합니다.

이러한 시스템 일체화 맞춤형 제작은 프로세스 가동 혹은 연속작업 중 일어나는 이벤트에 대응하기 쉬우며, 공사 및 유지보수가 간단하여 **CAPEX / OPEX를 절감**시키는 효과가 있습니다.

### Vapor Design



포화증기, 건포화증기, 과열증기 등 다양한 산업에서 VAPOR를 열원으로 활용하여 열교환기를 많이 활용합니다. 에스비에이치이(SBHE)는 증기를 활용하여 모든 분야에 적용하여 고객의 요구사항을 충족할 수 있는 완벽한 솔루션을 제공할 수 있습니다.

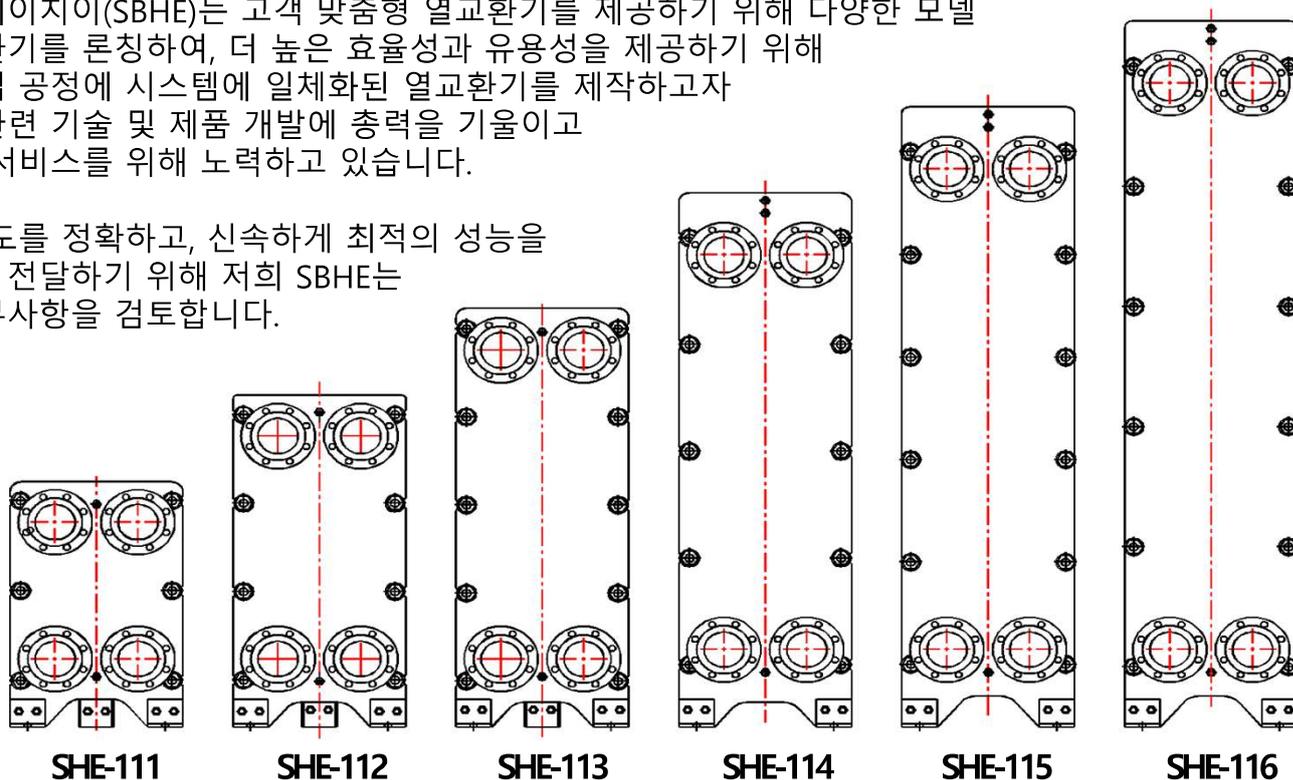
VAPOR는 증기에서 응축수로 상변환을 하면서 잠열을 활용하여 열을 전달하기 때문에, 고객의 프로세스에 따라 스팀 공급량(Velocity) 과 열교환기로 유입이되는 스팀 통과량을 정확히 계산하고, 응축수를 드레인하기 위해 필요한 적정 노즐 사이즈를 선정하기 때문에 Water Hammering 등의 이벤트 발생을 방지합니다.

100A/25A - 80A80A

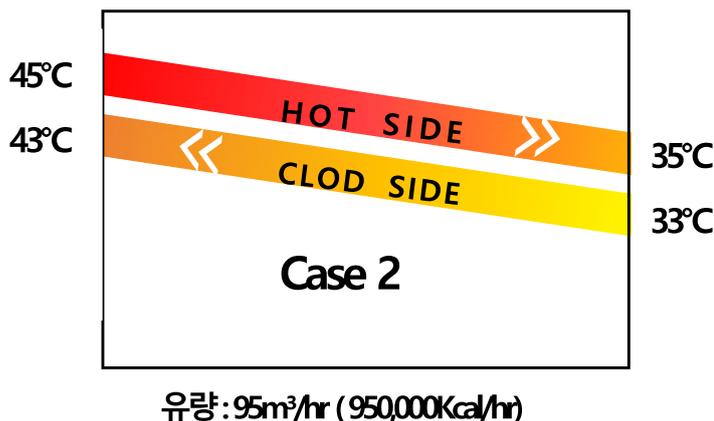
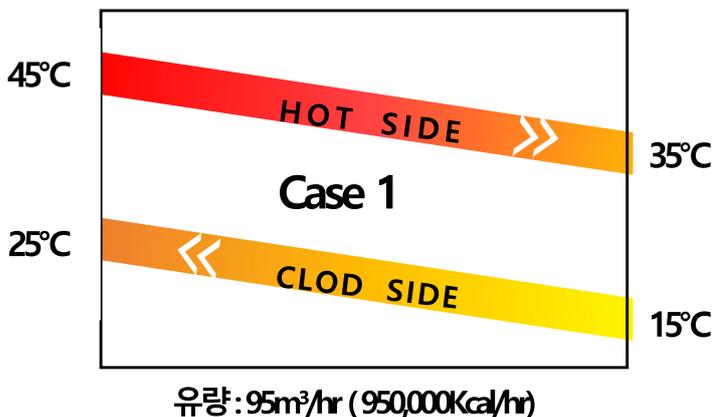
## Variety Models

에스비에이치이(SBHE)는 고객 맞춤형 열교환기를 제공하기 위해 다양한 모델의 열교환기를 론칭하여, 더 높은 효율성과 유용성을 제공하기 위해 모든 산업 공정에 시스템에 일체화된 열교환기를 제작하고자 열교환 관련 기술 및 제품 개발에 총력을 기울이고 더 나은 서비스를 위해 노력하고 있습니다.

목표 온도를 정확하고, 신속하게 최적의 성능을 고객에게 전달하기 위해 저희 SBHE는 모든 세부사항을 검토합니다.



## Example (Comparison Short & Long Type Model)



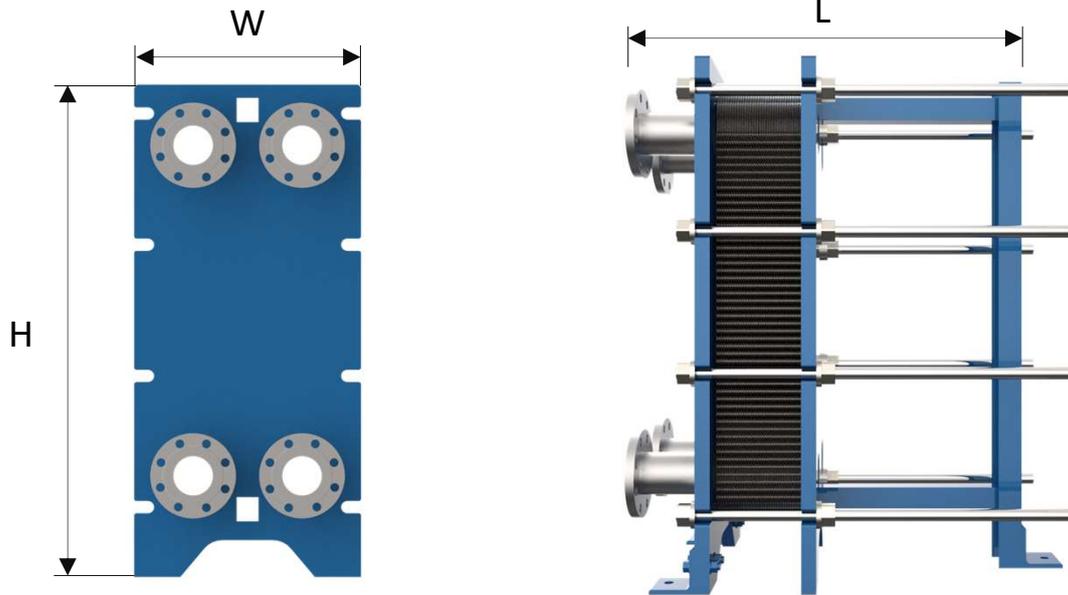
Case 1과 Case 2은 전열량(Q)이 95만Kcal/hr이며, 온도변화량( $\Delta T$ )이 10°C로 같습니다. 하지만, Case 1,2는 대수평균 온도차(LMTD)가 다르며, Thermal Length Design의 좋은 예시입니다. (NTU값 10배 차이)

Case 1의 경우, 온도변화량( $\Delta T$ )이 10°C이며, 대수평균온도차(LMTD)가 20°C입니다. 가열체와 피가열체의 온도차가 크기 때문에 열교환기 모델 선정에서 유량통과가 잘 되도록 설계하는 것이 중요하며, SHE-111 혹은 SHE-112 모델을 선정하는 것이 비용 효과적입니다.

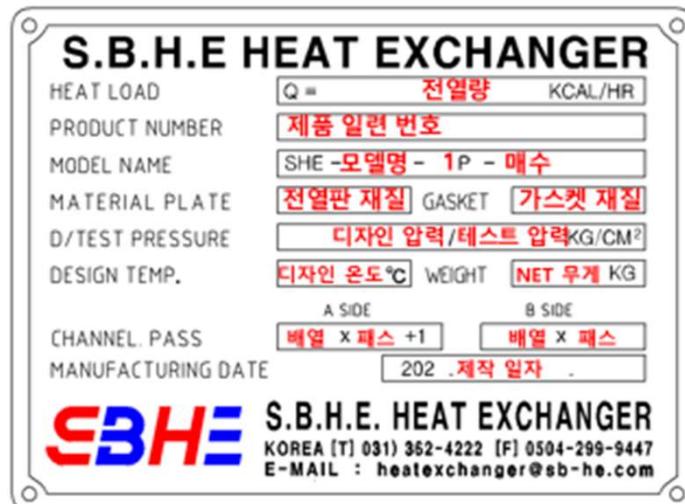
Case 2의 경우, 온도변화량( $\Delta T$ )이 10°C이며, 대수평균온도차(LMTD)가 2°C입니다. 가열체와 피가열체의 온도차가 작기 때문에 열교환기 모델 선정에서 열전달효율이 높도록 설계하는 것이 중요하며, SHE-115 혹은 SHE-116 모델을 선정하는 것이 비용 효과적입니다.

✓ PH.Ex MODEL

Max Size	MODEL	노즐 직경		W mm	H mm
		mm	inch		
32A	SHE - 032	32	1 1/4	200	522
65A	SHE - 066	65	2 1/2	350	900
	SHE - 071	65	2 1/2	370	630
	SHE - 072	65	2 1/2	370	920
	SHE - 078	65	2 1/2	370	1120
100A	SHE - 082	100	4	470	1130
	SHE - 085	100	4	500	1468
	SHE - 100	100	4	460	1005
	SHE - 100M	100	4	480	1070
	SHE - 111	100	4	460	790
	SHE - 112	100	4	490	1116
	SHE - 113	100	4	490	1350
	SHE - 114	100	4	490	1660
	SHE - 115	100	4	490	1999
SHE - 116	100	4	520	2276	
125A	SHE - 125	125	5	600	1430
150A	SHE - 160	150	6	600	1560
	SHE - 161	150	6	600	1397
	SHE - 162	150	6	600	1560
	SHE - 163	150	6	600	1800
	SHE - 164	150	6	600	2297
200A	SHE - 211	200	8	750	1281
	SHE - 212	200	8	750	1604
	SHE - 213	200	8	750	1926
	SHE - 214	200	8	750	2224
250A	SHE - 261	250	10	895	1692
	SHE - 262	250	10	895	2117
	SHE - 263	250	10	895	2572
300A	SHE - 311	300	10	1020	1890
	SHE - 312	300	10	1020	2307
	SHE - 313	300	10	1020	2740
400A	SHE - 361	400	16	1120	1835
	SHE - 362	400	16	1120	2305
	SHE - 363	400	16	1120	2455
	SHE - 364	400	16	1120	2762



✓ Name Plate



✓ Plate Spec

전열판 주요 스펙 데이터	
Processing Capacity	0.1m3/hr ~ 2,500m3/hr
Operating Temp	-25 °C ~ 190 °C
Operating Pressure	Maxium 28 kg/ cm <sup>2</sup>
Heat Transfer Area	0.124m <sup>2</sup> /unit ~ 3,000m <sup>2</sup> /unit
Plate Materials	STS304, STS316L. STS304, 304L, 316, 316L, 317, AVESTA, 254SMO, HASTELLOY-B, C, Titanium, Ti-Pd, NLCP(Nickel), AL-BRASS
Gasket Materials	Nitrile(NBR), HNBR, HYPALON, BUTYL, FPM, FPM-G EPDM(Ethylene Propylene Diene Methylene), Silicone Neoprene

\*상기 스펙은 모델 및 재질, 전열판의 두께(Thickness) 가동 조건에 따라 달라질 수 있음.

## Application Field



### 조선, 해양 플랜트

조선, 해양플랜트 산업 분야에서는 각종 선박 엔진의 과열을 막아주는 열교환기와, 디젤엔진용 공기냉각기, 조수기 등에 활용됩니다.

엔진의 가동효율 및 열적 부하를 적절히 유지시킬뿐만 아니라, 엔진 폐열을 활용하여, 담수를 생산하여 선박 내에서 식수, 샤워 등에 필요한 자원을 자급으로 충당할 수 있게 하여, 선박의 적재효율을 높여주는 역할을 수행합니다.

### 육상 플랜트

육상 플랜트 산업에서 열교환기는 플랜트 공정효율에 큰 영향을 미치는 핵심 부품입니다. 열교환기의 기술 및 성능이 향상함에 따라 증기응축기, 가스액화 분야까지 확장하고 있습니다.

기존의 오일, 가스, 석유화학 및 제철 분야를 넘어 가스액화 플랜트, 연료전지 발전 플랜트 등의 신기술 에너지 플랜트가 발전하면서, 고온/고압 환경에 사용되는 열교환기의 부가가치 증가하고 있습니다.



### 발전소

발전소 분야에서 열교환기는 냉/난방에너지를 공급하는 국내 지역난방 시스템에서 에너지효율을 극대화하기 위해 사용됩니다. 전기와 함께 생산되는 열을 일괄 적으로 중온수(115°C)의 형태로 각 시설 및 세대에 공급하여, 중앙난방 시스템을 구축합니다.

중앙난방시스템은 에너지효율을 극대화시킨 방식이지만, 문제발생시 책임은 사용자 측에 귀속되기 때문에 기계 설계 및 운전압력, 파울링 마진 등을 잘 계산하여야 합니다.



## 반도체 (PCB/기판 도금)

반도체, 표면처리 및 도금 산업에서 열교환기는 니켈(Ni), 금(Au), 황동(Cu)의 고급 도금 과정에 필요한 적정 온도를 유지하고, 냉각시키기 위해 사용됩니다.

표면처리 및 도금 기술과 합쳐진 열교환기는 제품생산 프로세스의 발열량과 제품생산에 필요한 전열량을 계산하여, 정밀한 컨트롤러를 통해 최적의 온도를 유지하여 제품의 품질을 향상시키며, 제품 생산량에 직접적인 영향을 미칩니다.



## 이차전지

이차전지 산업의 프로세스에서는 자성이 띄는 금속이 사용되면 안되어, ALL STAINLESS 제품으로 생산하여 PCW, RO.W COOLER에 사용되며, 솔벤트류의 CH<sub>2</sub>CL<sub>2</sub> 냉/가열기에는 TITANIUM 소재가 활용되기도 합니다.

이차전지 수요가 급증함에 따라 생산량 증가를 위해 라인증설을 하며, 판형열교환기의 전열판을 추가하여 생산량을 증대시키기도 합니다.

## 제철

제철 산업에서는 열처리 연속로, 배치로 등의 쿨링오일을 냉각 등을 위해 활용되며, 열간압연, 냉간압연 공정에서 발생하는 온도는 780~1300°C 까지 발생되기 때문에, 쿨링오일에 수증기 및 냉각수가 유입된다면, 산업 안전사고에 영향을 미칠 수 있어, 고온고압의 내부 LEAK에 강한 0.6~0.8T 전열판을 활용하는 것이 안정적입니다. 주로 공정에서 발생하는 오일의 열을 냉각시키는 용도로 많이 활용됩니다.





### 식품

식품 산업에서 열교환기는 음료 등의 배합실에서 식품의 살균온도까지 가열시키고, 충전하기 위해 냉각하는 용도로 활용됩니다.

주로, 열수생산파트, 살균파트, 냉각(충진)파트, 리턴(서비스조 회귀)파트로 구성되어 있으며, 식품산업의 열교환기는 3~5SECTION으로 구성의 하나의 열교환기로 만들어지며, 최근 에너지효율을 위해 살균가열된 제품과 살균을 위한 제품이 1차 냉/가열을 하는 자체 열교환 SECTION을 구성하기도 합니다.

## Application Field (Summary)

열교환기 적용 산업군 및 역할	
조선	FW.G(Fresh Water Generator), 오일 냉각(Diesel, Lub Oil, Heavy Oil Coolant), Jacket Cooler
플랜트	원자력발전소, 빙축열, 지역난방, 가스액화, 연료전지, 해양온도차발전, 폐열회수발전
화학	석유, 염수/니켈황산, 아연, 핵산, 아연, 연수냉각, 글리세린, 에탄올, 파라핀 등 냉가열
제철	열처리 퀘칭 연속로, 배치로 주조공정의 냉각, 몰드냉각, 기계장치, 컴프레샤 냉각, 소입수/소입유 냉각, 세척유냉각, 유압유 냉각, 에멀전, 암모니아수 냉각
섬유	염색수 온도유지 및 가열, 세척수, NaOH 용액, 염색수 냉각,
기계설비	자동화프로세스 온도유지(냉/가열), 소입수/소입유 냉/가열, 컴프레샤, 엔진 냉각
표면처리	황산염, 인산염, 아연도금, 크롬도금, 니켈도금, 금도금, 황동도금, 전처리액 냉/가열
식품	주류(전통주, 소주 등), 우유, 음료, 간장, 식용유 등 살균 및 HOT/COLD FILLING 냉각
제약	제약 생산 및 저장 온도 유지 냉/가열, 침출액, 크림, 에멀전 등 농축, 냉/가열
전기전자	전원반 코일 냉각기, 트랜스미션 오일 냉각기, 정류기 냉각기, 인버터 냉각기
빌딩	온수탱크 예비가열, 난방순환수 가열, 생활용수 폐열회수
히트펌프	건물, 농업, 어업, 축업 등의 공기열, 지열, 축열 활용한 냉/난방용
추출공정	홍삼진액, 크루드오일, 지방산, 아자유 등의 냉/가열
제지펄프	세척수 냉/가열, 염소수액 냉각기
양어장	축양장 해수 가열, NaOCl 냉각 순환, 배양장, 내수양어장 온도보존용 가열, 폐열회수
수처리장	간접설비, 채열설비, 열원설비, 열축적조, 열부하설비 등의 가열기

# “SBHE”는

판형 열교환기 전문 직접제조 생산기업,  
모든 제품의 안정된 품질을 보장합니다.



사무실 : (15055) 시흥시 마유로 376, 서부경기문화창조허브  
공 장 : (46018) 부산광역시 기장군 정관읍 곰내길 654-94  
이메일 : [heatexchanger@sb-he.com](mailto:heatexchanger@sb-he.com)  
WEB : [https:// www.sb-he.com](https://www.sb-he.com)  
연락처 : (P) 031 - 362 - 4222  
(F) 0504 - 299 - 9447