

# PRODUCTS CATALOG



# CHAGO ENGINEERING

미래를 위한 혁신적 냉각시스템  
기업과 환경의 지속가능한 가치를 생각합니다.



## 기업 연혁

### 2019

- 주식회사 차고엔지니어링 설립 (19년 08월, 경기 화성)
- 중기부 혁신형 R&D 과제 선정

### 2020

- Seed 투자유치
- PCW순환용 공정 Chiller 개발
- 레이저냉각용 Heat Exchanger 개발
- 반도체 극저온 Chiller 국산화 개발
- 중기부 전략형 R&D 과제 선정

### 2021

- 기업부설연구소 설립 (21년 01월)
- Series Pre-A 투자유치
- 세정장비용 Water 냉각 Chiller 개발
- 반도체 극저온 Multi Chiller 개발
- 화성본사이전 (경기 화성 안녕동)

### 2022

- 청주지점 설립 (기업부설연구소 충북 청주 이전)
- 반도체 Air 냉각 Chiller 개발
- 산자부 소부장 R&D과제 선정

### 2023

- 본사 이전 (충북 청주)
- 화성지점 설립 (경기 화성)
- 초격차 1000+ 기업 선정
- Cryo Engine (1kW) 냉동기 개발

### 2024

- Series A 투자유치
- 한국기계연구원 패밀리 기업 선정
- Cryo Engine 양산화
- 터보 브레이튼 기술 개발 착수
- 세미콘 유로파 전시회 참가
- Non-PFAS 클린트 국산화
- 스케일업팁스 R&D과제 선정

주 거래처



기업 인증



기업 특허





## ECO - friendly TECHNOLOGY

차고엔지니어링은 기후변화에 대응하여 쾌적한 지구촌 환경을 지키기 위해 헬륨을 이용한 친환경 솔루션 Cryo Engine을 세계 최초로 개발한 High tech 친환경 냉각기술 선도기업입니다. 지속 가능한 미래를 위해 환경 보호와 산업 발전을 동시에 실현하고자 끊임없이 노력하고 있습니다.



# Freon Gas

프레온가스는 산업용 Chiller의 냉매로 사용되지만, 온실가스로서 오존층을 파괴하여 지구 온난화를 유발합니다. 이로 인해 전 세계적으로 대체 냉매 전환이 논의되고 있습니다.

## 기후변화 협약의 발전

1992

### 리우 기후변화 협약

온실가스의 인위적 방출을 규제하기 위한 협약

1997

### 교토의 정서

법적 구속력을 가진 배출 감소 목표를 지정함

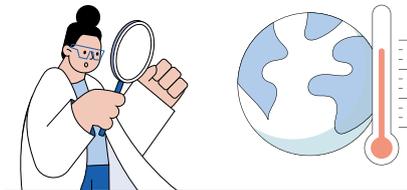
2015

### 파리협정

선진국에게만 발효된 온실가스 규제를 국제법으로 확대

## 기후변화 대응 발전

국제 사회는 1992년 리우 기후변화 협약을 시작으로 각국의 온실가스 배출량 감축을 위한 기후변화 대응을 적극적으로 촉구해왔습니다. 이러한 맥락은 교토의정서와 파리협정의 세부 이행 과정 차이를 담은 도표를 보면 명확히 확인할 수 있습니다.



	교토의정서 (1997)	파리협정 (2015)
<b>목표</b>	온실가스 배출량 감축 (1차 : 5.2% → 2차 : 18%)	2°C 목표, 1.5°C 목표 달성 노력
<b>범위</b>	온실가스 감축에 초점을 둠	온실가스 뿐 아니라 적응, 자원, 기술이전 역량배양, 투명성 등 포괄적
<b>감축 의무국가</b>	선진국 (38개국)	모든 당사국 (195개국)
<b>목표 설정방식</b>	하향식	상향식
<b>목표 불이행시 징벌여부</b>	징벌적	비징벌적
<b>목표 설정기준</b>	-	진전원칙
<b>지속가능성</b>	공약 기간에 종료 시점이 있어 지속가능성에 대한 의문	종료 시점 규정하지 않아 지속가능한 대응 가능

### News Research

## 프레온가스, 왜 감축해야 할까요?

프레온가스 감축을 위한 기후변화 협약이 지속적으로 진행됨에 따라 규제가 강화되고 대체 냉매 개발이 활성화되면서, 지구온난화를 유발하는 프레온가스의 배출을 감소하는 추세에 있습니다. 아래의 정확한 지표를 통해 이러한 경향을 살펴보겠습니다.

## 프레온 가스 감축 계획 발표

국제사회는 2019년부터 감축을 시작하여 2036년까지 프레온 가스 85% 감축을 목표로 규제를 시작했다.



## 대체 냉매 개발 활성화

기후 변화 대응이 발전함에 따라 대체 냉매 개발이 활성화 되었으며 이로 인해 프레온가스 냉매는 선택사항으로 자리잡게 되었습니다.

	CFC계열	HCFC계열	HFC계열	대체 냉매
<b>냉매</b>	R-12등	R-123등	R-404A등	R-600a등
<b>ODP</b>	High	High	Non	Non
<b>GWP</b>	High 3,800~14,000	High 90~1,800	High 140~11,700	Non(Low) 0~4
	1세대		2세대	
	몬트리올 의정서		기후변화협약	

감축 계획 발표로 인한 국제 사회 규제 본격화

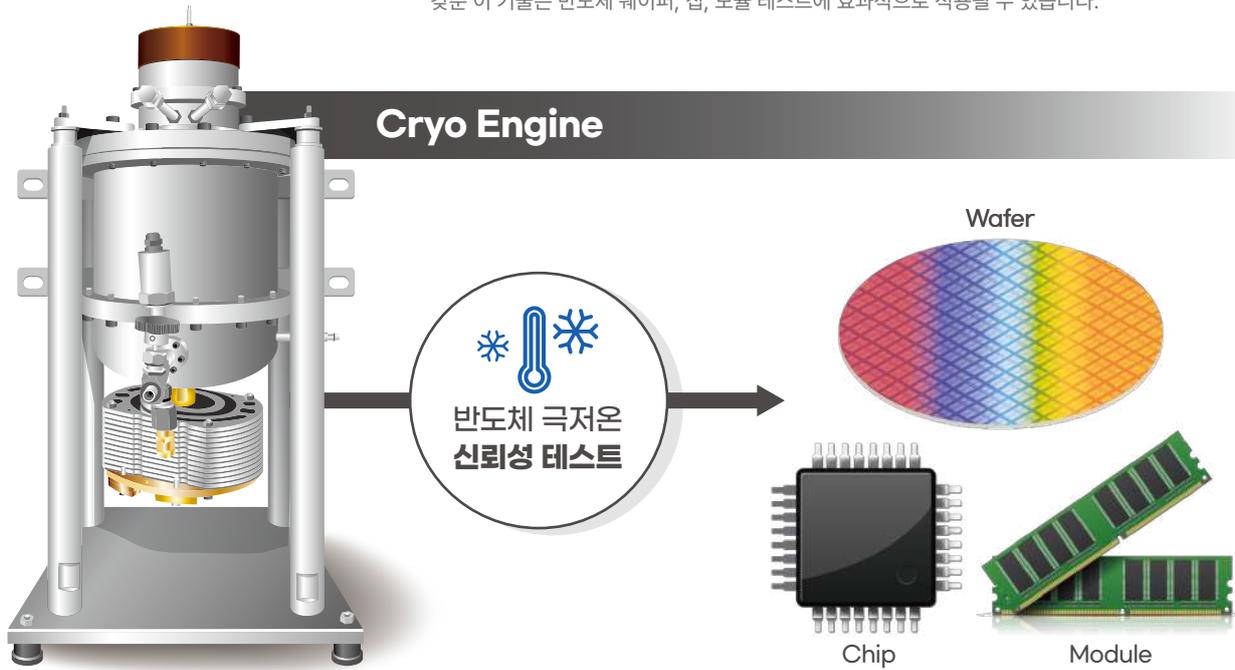
프레온가스 보다 효율적인 친환경 냉매 다양화

# Cryo Engine

차고엔지니어링의 극저온 냉각 기술은 기존의 프레온 가스를 사용하는 Chiller와는 달리 헬륨을 이용한 친환경 냉각 기술입니다. 기후변화의 주범인 프레온 가스를 대체한 친환경 헬륨을 사용하는 Cryo Engine은 환경을 파괴하지 않고 가연성, 독성, 인체 유해성이 없는 저전력, 고효율의 차세대 냉각솔루션 입니다.

## ❑ Cryo Engine이란?

기존의 Chiller 시스템을 대체할 수 있는 차세대 냉각 솔루션으로, 친환경·소형화·극저온 성능을 동시에 갖춘 이 기술은 반도체 웨이퍼, 칩, 모듈 테스트에 효과적으로 적용될 수 있습니다.



## ❑ 제원표

	<b>TEMP Range</b>	<b>TEMP Stability</b>	
	-200°C to -20°C	±0.1°C	
	<b>Cooling Capacity</b>		
	700W at -20°C	350W at -50°C	100W at -150°C
	<b>Input Power</b>		1P.200V.5A (50/60Hz)



# 반도체 Test용 냉각장치

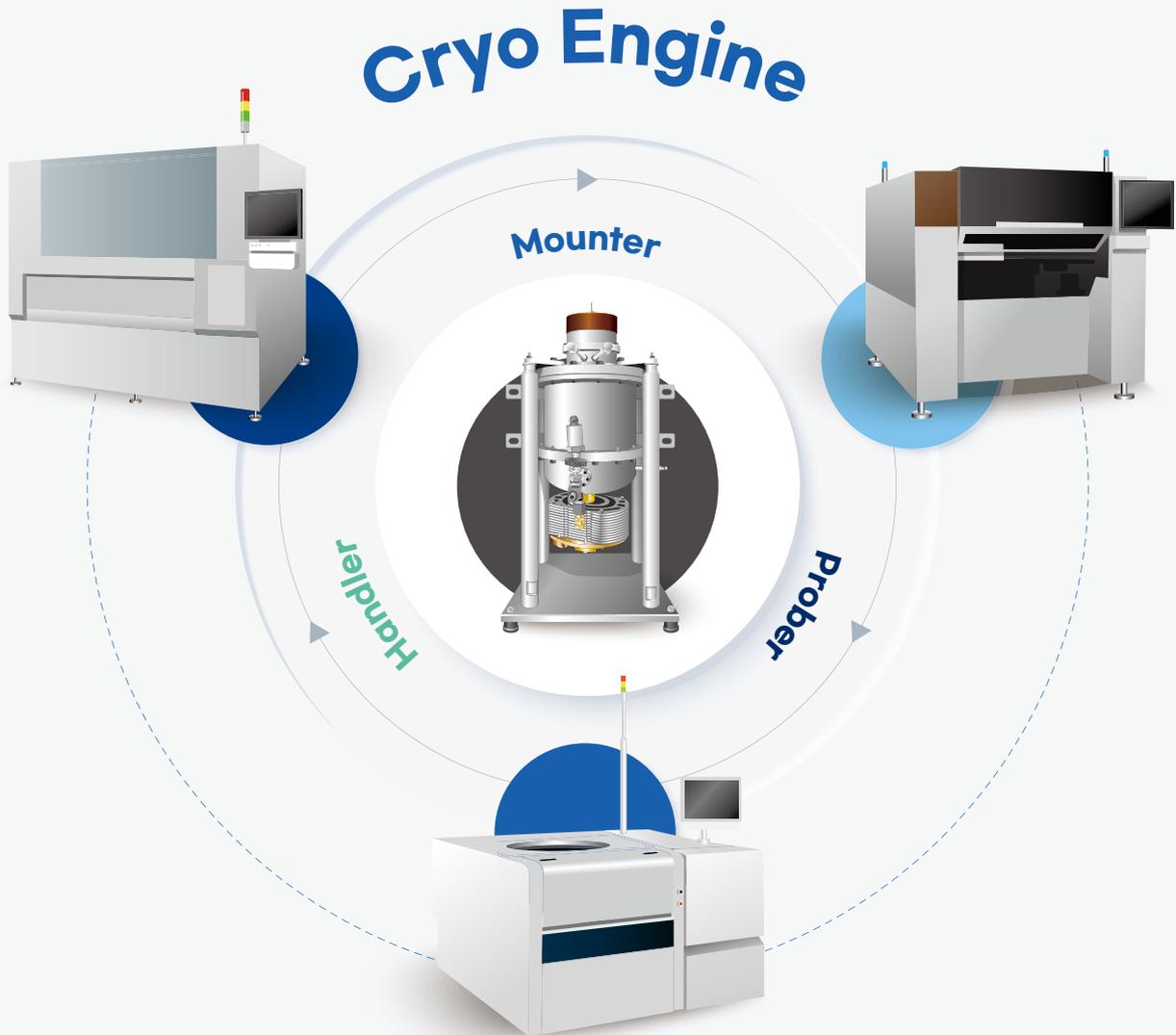
크라이오 엔진은 반도체 후공정 테스트에 특화되어 있습니다.

프로버·핸들러·실장기 등 반도체 후공정 장비 내부에 탑재가 가능해 별도 외부 Chiller 설치 없이도 반도체 Hot/Cold Test가 가능한 차세대 혁신 솔루션입니다.

## 공정장비 일체형 빌트인 냉각시스템

Cryo Engine은 세계에서 가장 작은 극저온 냉각 시스템으로 반도체 제조용 공정 장비 내부에 탑재되어 반도체 신뢰성 확보를 위한 극한 온도 조건 테스트에 최적화된 혁신 솔루션입니다.

### 빌트인 냉각 솔루션





## ❑ Cryo Engine 설치 전

큰 부피를 차지하는 Chiller를 공정 장비 옆이나 FAB 하부에 따로 배치해두어 공간을 차지함.



## 뛰어난 공간활용 가능

반도체 제조 공정에서 공장 내 공간 활용은 매우 중요한 요소입니다. 까다로운 온도, 습도, 압력 등의 환경 제어를 위해 구축되는 클린룸과 장비는 막대한 건설 비용을 초래하며, 이를 최소화하면서도 유지보수와 작업 동선을 확보하는 것이 쉽지 않습니다. 이러한 문제를 해결하기 위해 차고엔지니어링은 냉각기의 부피를 획기적으로 줄이고 냉각 대상 내부에 일체화시키는 혁신적인 장비를 개발하였습니다. 이를 통해 공간 활용도를 높이고 건설 및 운영 비용을 절감할 수 있는 솔루션을 제공합니다.

### ❑ Cryo Engine 설치 후

공정 장비 내부에 Cryo Engine을 설치하여 별도의 Chiller 설치 공간 없이 극저온 냉각이 가능함.



# Liquid Chiller

**특징** — 산업용 공정 설비의 정밀 온도조절이 가능한 냉각장비. 자사 특화 순환 시스템을 사용하여 부피를 줄이고 전력효율을 높인 산업분야 필수 장비입니다.

**용도** — 공정 장비, 공정운영 제품 Test 등 다양한 분야에 필수 장치로 들어가는 산업용 냉각장비입니다.

Name	Temp. Range	Temp. Stability	Cooling Capacity	Flow Rate (lpm)
Iron-3	30 °C ~ + 150 °C	±0.1 °C	1.0KW at 125 °C	Max, 8 lpm
Iron-7	-50 °C ~ + 95 °C	±0.1 °C	0.5Kw (at -50 deg °C)	Max, 2.5 lpm
Iron-10	-50 °C ~ + 25 °C	±0.1 °C	2KW(+@) (at -50 deg °C)	Max, 5 lpm

\* 고객 필요 사양에 맞춰 특주 개발 가능.



# Heat Exchanger

**특징** - 두 유체 간의 열을 효과적으로 전달하여 에너지를 재활용하고, 시스템의 열효율성을 극대화하는 장치로, 열 관리 및 에너지 절약을 위해 사용됩니다.

**용도** - 공정 열을 효율적으로 관리하기 위한 용도로 사용됩니다.

Name	Temp. Range	Temp. Stability	Cooling Capacity	Flow Rate (lpm)
Thor-2	+25 °C ~ + 50 °C	±0.1 °C	2kW (at +30 deg °C)	Max, 20 lpm
Thor-3	+25 °C ~ + 50 °C	±0.1 °C	3kW (at +30 deg °C)	Max, 20 lpm
Thor-5	+25 °C ~ + 50 °C	±0.1 °C	5kW (at +30 deg °C)	Max, 25 lpm
Thor-8	+25 °C ~ + 50 °C	±0.1 °C	8kW (at +30 deg °C)	Max, 30 lpm
Thor-10	+25 °C ~ + 50 °C	±0.1 °C	10kW (at +30 deg °C)	Max, 30 lpm
Thor-25	+25 °C ~ + 50 °C	±0.1 °C	25kW (at +30 deg °C)	Max, 40 lpm

\* 고객 필요 사양에 맞춰 특수 개발 가능.



# Air Chiller

**특징** — 공기를 직접 냉각 매체로 사용하는 단순하고 효율적인 냉각 시스템입니다. 냉각 유체 관리가 필요 없어 유지 보수가 용이합니다. 특히 자체적으로 개발한 자사 특허 열교환기를 사용해 내구성과 경쟁력을 높였습니다.

**용도** — 공정 장비, 공정운영 제품 Test 등 다양한 분야에 필수 장치로 들어가는 산업용 냉각장비입니다.

Name	Temp. Range	Temp. Stability	Cooling Capacity	Flow Rate (lpm)
Nos-1	-10 °C ~ + 30 °C	±0.1 °C	1Kw (at +20.0 deg °C)	Max, 200 lpm
Nos-2	-10 °C ~ + 30 °C	±0.1 °C	2Kw (at +20.0 deg °C)	Max, 400 lpm
Nos-3	-10 °C ~ + 30 °C	±0.1 °C	3Kw (at +20.0 deg °C)	Max, 605 lpm
Nos-4	-10 °C ~ + 30 °C	±0.1 °C	4Kw (at +20.0 deg °C)	Max, 800 lpm
Nos-5	-10 °C ~ + 30 °C	±0.1 °C	5Kw (at +20.0 deg °C)	Max, 1,000 lpm
Nos-6	-50 °C ~ + 150 °C	±0.1 °C	1Kw (at -50.0 deg °C)	Max, 600 lpm

\* 고객 필요 사양에 맞춰 특수 개발 가능.



# Vapor Chamber

특수한 내부 구조를 지닌 금속판 모양의 냉매 순환식 열전도체로 히트파이프보다 가볍고 얇으며, 열전달 능력이 뛰어나.



## 주요 특징

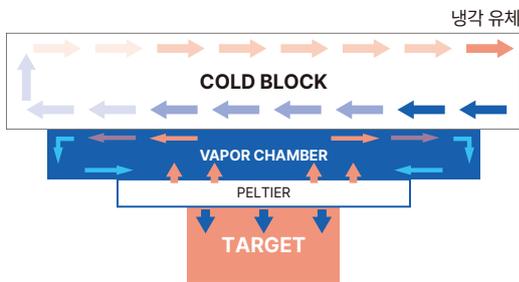


## 제원표

Material	Thermal Conductivity W/m K	Max. Heat Flux, W/cm <sup>2</sup>	Minimum Thickness	Max. Size, cm	Direct Die Attach
Vapor Chamber (SUS)	5,000 to 100,000	1,000 (1cm <sup>2</sup> )	0.3 mm (0.012 in.)	11cm	가능

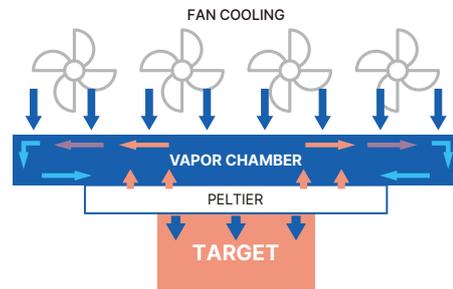
\* 필요 Size 및 형상에 따라 별도 주문제작 가능.

## 적용 분야



### Cold Block을 적용한 베이퍼 챔버

냉각 타겟과 Cold Block 사이 Vapor Chamber 적용 시 타겟 방열 효율이 증가하여 냉각 타임 개선



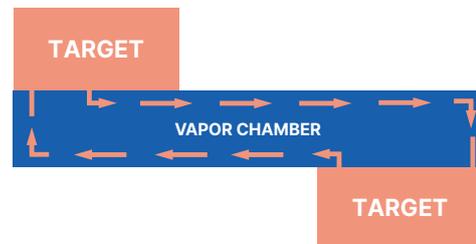
### Fan Cooling을 적용한 베이퍼 챔버

차가운 팬을 베이퍼 챔버 위에 돌려 유체 없이 공기만으로 효율적 방열기능 활용가능



### Target의 열 균등 분배가 가능한 베이퍼 챔버

타겟의 일부분에만 열이 가해져 베이퍼 챔버를 이용해 타겟 전체에 고른 열전달 솔루션 제공



### Target간 빠른 열전달이 가능한 베이퍼 챔버

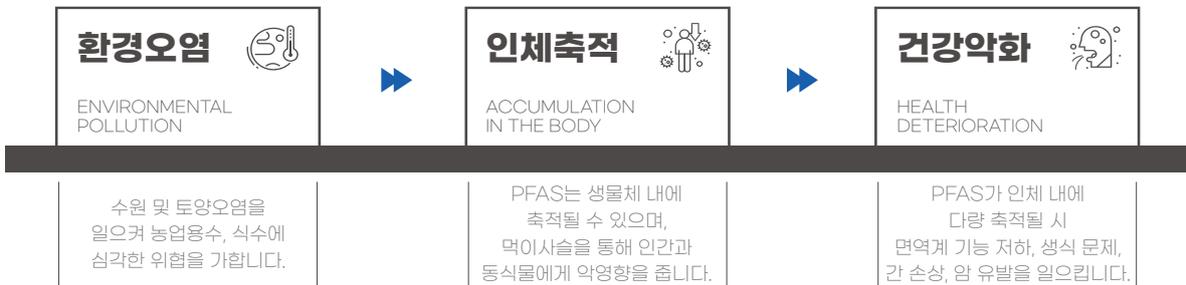
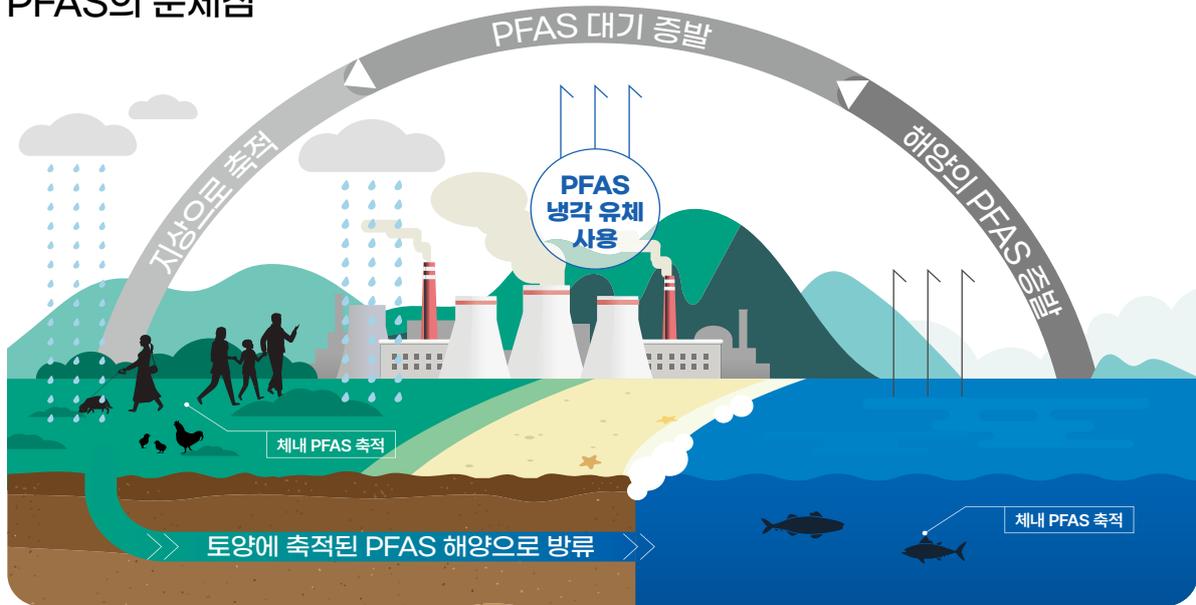
타겟에서 타겟으로 열을 옮길 때 베이퍼 챔버를 활용할 시 빠르게 열전달이 가능해 효과적인 열전달 환경 조성 가능

# PFAS

\*PFAS(Per-and polyfluoroalkyl substances)는 내열성, 내화학성, 방수성의 특성을 가지고 있어 반도체 냉매, 화장품, 포장지에 널리 쓰여왔습니다. 하지만 '영원히 사라지지 않는 화학물질'이라 불리는 이 물질은 인체에서도 사라지지 않고 축적되기 때문에 각종 암과 질환을 유발합니다.

\*PFAS(과불화화합물) : 물과 기름에 쉽게 오염되지 않고 열에 강한 특징이 있는 화학물질

## PFAS의 문제점



### ESG 경제

## 3M, '영원한 화학물질' PFAS 퇴출 선언

NEWS PAPER

이신형 기자

2022.12.21 뉴스 기사 발췌

환경단체 등과의 연이은 소송전 끝에 생산 포기 "주요 질환의 원인" 비판... 투자자도 중단 요구



## 대체 냉각 유체 발굴 필요성 증가

### PFAS 생산 중단

PFAS 콜린트 시장 점유율 1위를 차지하는 3M은 글로벌 규제에 의해 2025년 말까지 PFAS 콜린트 제조를 종료할 것이라 밝혔습니다.



### 친환경 냉각 유체 수요 증가

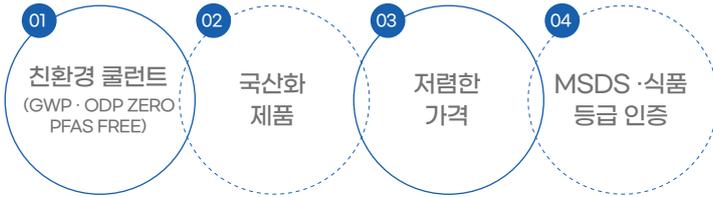
정부 및 관련 산업에서는 대체제 개발에 열을 올리고 있으며 환경오염을 야기하지 않는 친환경 냉각 유체의 수요도가 높아지고 있습니다.



# Non-PFAS Coolant

PFAS FREE 제품으로 불소 성분이 없어 친환경적이며 사람이 섭취해도 문제없는 반도체 공정용 냉각 유체.

## 주요 특징



## 제원표

Property	Unit	자사제품(탄화수소계열)				타사제품(불소계열)			
		GCL-90	GCL-70	GCL-50	GCL-10	FC-3283	FC-40	HT170	HT230
Appearance	-	Clear, Colorless				Clear, Colorless		Clear, Colorless	
Temperature Range	°C	-50~140	-30~160	-20~190	-5~250	-40~120	-30~155	-30~160	-10~230
Boiling Point	°C	180	290	260	320	128	165	170	230
Pour Point	°C	-90	-70	-48	-18	-65	-57	-97	-77
Flash Point	°C	144	166	192	252	-	-	-	-
Density	g/cm <sup>3</sup>	0.79	0.79	0.83	0.84	1.82	1.86	1.77	1.82
Kinematic Viscosity (@25°C)	cSt	5.3	7.7	17.8	57.8	0.75	2.2	1.8	4.4
Vapor Pressure	kPa	0.001	0.001	0.001	0.001	1.44	0.29	0.1	0.004
Specific Heat	cal/g-k	0.46	0.46	0.49	0.49	0.26	0.26	0.23	0.23
Thermal Conductivity	W/m-K	0.14	0.14	0.14	0.14	0.066	0.065	0.065	0.065
Volume Resistivity	Ω-cm	>10 <sup>15</sup>	>10 <sup>15</sup>	>10 <sup>15</sup>	>10 <sup>15</sup>	10 <sup>15</sup>	10 <sup>15</sup>	1.5×10 <sup>15</sup>	6×10 <sup>15</sup>
GWP(Global Warming Potential)	100year	less than 1				5000	5000	10000	10000
Material		Synthetic Hydrocarbon				Fluorocarbon		PFPE(Perfluoropolyether)	

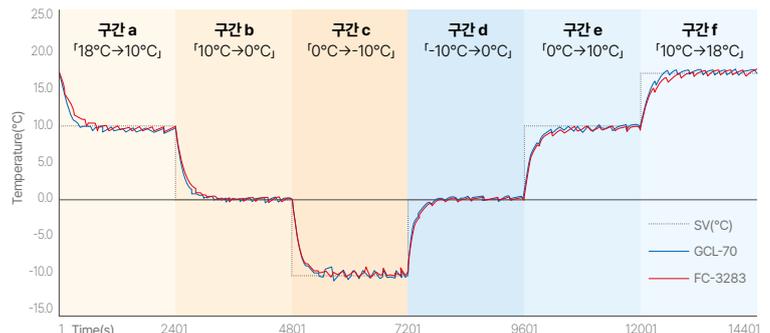
## 적용 분야

반도체 장비에 사용 중인 PFAS Coolant(FC-3283 등)를 대체할 수 있는 동등 냉각 성능 평가 완료.

### 성능 비교 DATA

구분	FC-3283			GCL-70		
	도달시간	유량 (LPM)	온도편차 (°C)	도달시간	유량 (LPM)	온도편차 (°C)
18°C→10°C	13분 10초	31.1	0.15	07분 18초	45.5	0.15
10°C→0°C	14분 15초	31.3	0.08	09분 34초	44.4	0.09
0°C→-10°C	12분 38초	32.2	0.20	08분 53초	40.3	0.39
-10°C→0°C	14분 03초	32.0	0.08	12분 37초	44.4	0.10
0°C→10°C	15분 53초	32.5	0.16	13분 35초	45.3	0.16
10°C→18°C	17분 23초	32.0	0.20	08분 39초	46.2	0.14

### GCL-70 VS FC-3283 냉각 성능 비교 그래프





주식회사 차고엔지니어링

본사. 충북 청주시 흥덕구 직지대로 436번길 76, 13층 1306호    화성지점. 경기도 화성시 효행로 528-18(안녕동)  
TEL. 043-269-4960    FAX. 043-269-4961    WEB. [www.chagoengineering.com](http://www.chagoengineering.com)