

POWER^{Eco} シリーズ クライオポンプ

高性能省エネルギー型クライオポンプ
吸気口径 8 ～ 22 インチ

■概要

POWER シリーズクライオポンプでは、真空装置の生産性や稼働率向上に寄与する再生・起動時間の短縮や高排気容量、また実用的な排気性能やマルチ運転での温度安定性の向上が実現されました。

POWER^{Eco} シリーズクライオポンプは、これら POWER シリーズクライオポンプの特長に加え、省エネルギーの観点から、消費電力や冷却水量を低減することを目的として開発された高性能省エネルギー型のクライオポンプです。使用するコンプレッサは POWER シリーズと同じですが、冷凍機の高効率化やマルチウエーブ制御により、コンプレッサ1台で運転可能なクライオポンプの台数が増えているため、クライオポンプ1台あたりの消費電力や冷却水量が格段に低減されています。たとえば口径8インチのクライオポンプであれば、大型のコンプレッサ P-875CA にて5台まで運転可能となり、クライオポンプ1台あたりの消費電力は 1.0 ～ 1.2kW となっています。

POWER^{Eco} シリーズクライオポンプでは、小型に加え中・大型のクライオポンプもラインアップされており、従来の中・大型クライオポンプに比べ性能・省エネルギー両面で大きな優位性を持っています。



■特長

1. 省エネ・省資源に有効
消費電力、冷却水量：15 ～ 70 % 低減可能
2. 再生・起動時間の短縮
従来に比べて半分以下。(当社比)
3. 排気性能の向上
実質的なアルゴン排気容量を1.5 ～ 4 倍と大幅に向上。
(当社比)
4. 低振動
従来に比べて約 1 / 10 以下。

■用途

- ・半導体製造装置 (スパッタ装置、イオン注入装置)
- ・電子部品製造装置
- ・真空蒸着装置
- ・真空炉、スペースチャンバ
- ・加速器
- ・各種高真空装置

■小型 POWER^{Eco} シリーズクライオポンプ 性能仕様

ポンプ型名		P-085C	P-086C	P-086CL	P-087C	P-105C	P-105CL	P-106C	P-106CL	P-107C	備考
口径		8 インチ	8 インチ	8 インチ	8 インチ	10 インチ	10 インチ	10 インチ	10 インチ	10 インチ	
形状		縦型	縦型	横型	縦型	縦型	横型	縦型	横型	縦型	
排気速度 (L/s)	窒素	1,500	1,500	1,500	1,500	2,400	2,400	2,400	2,400	2,200	
	アルゴン	1,300	1,300	1,300	1,300	2,000	2,000	2,000	2,000	1,600	
	水素	1,000	2,500	2,200	1,000	3,000	3,000	3,800	3,700	2,600	
	水蒸気	4,000	4,000	4,000	4,000	6,400	6,400	6,400	6,400	6,400	
最大排気流量 (Pa・m ³ /s)		1.2	1.2	1.1	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
最大ガス瞬間許容量 (Pam ³)		18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	
起動時間 (分)		60	65	80	60	75	90	85	100	120	* 1
再生 (昇温) 時間 (分)		40	40	45	40	45	50	45	50	50	* 1
起動再生時間 (分)		100 + a	105 + a	125 + a	100 + a	120 + a	140 + a	130 + a	150 + a	170 + a	* 1
排気容量 (Pa・m ³)	アルゴン	80,000	80,000	80,000	150,000	160,000	140,000	160,000	140,000	300,000	* 2
	水素	1,300	1,800	1,600	1,300	1,600	1,300	2,000	1,800	1,600	
到達温度 (K)		15 以下									
到達圧力 (Pa)		10 ⁻⁷ 台									
最大加熱温度 (°C)		70									
環境温度範囲 (°C)		10 ~ 35									
推奨メンテナンス時間 (h)		16,000 以内毎									
質量 (kg)		22	22	22	23	25	27	24	30	25	
運転台数 (台)	P-421CA	2	2	2	2	2	2	2	2	2	*3,*4
	P-875CA	4 ~ 5	4 ~ 5	4 ~ 5	4 ~ 5	3 ~ 4	3 ~ 4	3 ~ 4	3 ~ 4	3 ~ 4	* 3

ポンプ型名		P-124C	P-124CL	P-126C	P-126CL	P-127C	備考
口径		12 インチ					
形状		縦型	横型	縦型	横型	縦型	
排気速度 (L/s)	窒素	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	
	アルゴン	3,200	3,200	3,200	3,200	3,200	
	水素	3,600	3,600	6,000	6,000	3,000	
	水蒸気	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	
最大排気流量 (Pa・m ³ /s)		0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	
最大ガス瞬間許容量 (Pam ³)		18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	
起動時間 (分)		95	105	95	105	70	* 1
再生 (昇温) 時間 (分)		45	50	45	50	40	* 1
起動再生時間 (分)		130 + a	155 + a	140 + a	155 + a	110 + a	* 1
排気容量 (Pa・m ³)	アルゴン	260,000	200,000	260,000	200,000	400,000	* 2
	水素	1,600	1,400	2,400	2,000	1,600	
到達温度 (K)							
到達圧力 (Pa)							
最大加熱温度 (°C)							
環境温度範囲 (°C)							
推奨メンテナンス時間 (h)							
質量 (kg)		29	30	29	31	29	
運転台数 (台)	P-421CA	2	2	2	2	2	*3,*4
	P-875CA	3 ~ 4	3 ~ 4	3 ~ 4	3 ~ 4	3 ~ 4	* 3

- * 1) POWER シリーズ専用制御電源「CRYONAVI」を使用しない場合は、自己発熱機能が使用できないため、昇温時間等のクライオポンプ再生に要する時間は長くなります。(通常タイプクライオと同様) 上記再生 (昇温) 時間は自己発熱機能を使用した場合のもので、ポンプ内にアルゴン等のガスを吸蔵していない場合の値です。+ a は、クライオポンプ内のあらしき等に要する時間です。(あらしきポンプの種類やクライオポンプ内の水分混入量等により変化します。)
- * 2) 排気容量は当社独自の方法にて算出しており、実際に装置に搭載して使用した場合に近い値となります。
- * 3) 運転台数は、真空装置のクライオポンプに対するガス・熱負荷の状況で運転できない場合があります。
- * 4) 別途 Eco ユニットが必要となります。

■中型・大型 POWER^{Eco} シリーズクライオポンプ 性能仕様

ポンプ型名	P-128C	P-128CL	P-160C	P-160CL	P-161C	P-161CL	P-201C	P-206C	備考	
口径	12 インチ	12 インチ	16 インチ	16 インチ	16 インチ	16 インチ	20 インチ	20 インチ		
形状	縦型	横型	縦型	横型	縦型	横型	縦型	縦型		
排気速度 (L/s)	窒素	4,000	4,000	8,000	7,400	8,000	7,400	13,000	13,000	
	アルゴン	3,200	3,200	5,500	5,500	5,500	5,000	9,000	9,000	
	水素	6,000	5,000	5,500	5,500	11,000	10,000	17,000	17,000	
	水	9,000	9,000	17,000	17,000	17,000	17,000	28,000	28,000	
最大排気流量 (Pa・m ³ /s)	2.2	2.2	2.2	2.2	2.0	2.2	3.0	3.0		
最大ガス瞬間許容量 (Pam ³)	40	40	50	50	50	50	80	80		
起動時間 (分)	110	115	70	95	90	120	100	100	* 1	
再生 (昇温) 時間 (分)	70	70	40	60	60	60	70	80	* 1	
起動再生時間 (分)	180 + α	185 + α	110 + α	155 + α	150 + α	180 + α	170 + α	180 + α	* 1	
排気容量 (Pa・m ³)	アルゴン	270,000	200,000	400,000	200,000	400,000	200,000	800,000	800,000	* 2
	水素	4,000	3,500	1,600	1,400	3,400	3,000	4,500	7,500	
到達温度 (K)	15 以下									
到達圧力 (Pa)	10 ⁻⁷ 台									
最大加熱温度 (°C)	70									
環境温度範囲 (°C)	10 ~ 35									
推奨メンテナンス時間 (h)	16,000 以内毎									
質量 (kg)	37	39	50	62	50	62	66	66		
運転台数 (台)	P-421CA	1	1	1	1	1	—	—	* 3, * 4	
	P-875CA	2	2	1~2	1~2	1~2	1	1	* 3	

ポンプ型名	P-226C	備考	
口径	22 インチ		
形状	縦型		
排気速度 (L/s)	窒素	17,000	
	アルゴン	11,000	
	水素	23,000	
	水	39,000	
最大排気流量 (Pa・m ³ /s)	2.7		
最大ガス瞬間許容量 (Pam ³)	133		
起動時間 (分)	120	* 1	
再生 (昇温) 時間 (分)	80	* 1	
起動再生時間 (分)	200 + α	* 1	
排気容量 (Pa・m ³)	アルゴン	1,000,000	* 2
	水素	7,500	
到達温度 (K)			
到達圧力 (Pa)			
最大加熱温度 (°C)			
環境温度範囲 (°C)			
推奨メンテナンス時間 (h)			
質量 (kg)	87		
運転台数 (台)	P-421CA	—	* 3, * 4
	P-875CA	1	* 3

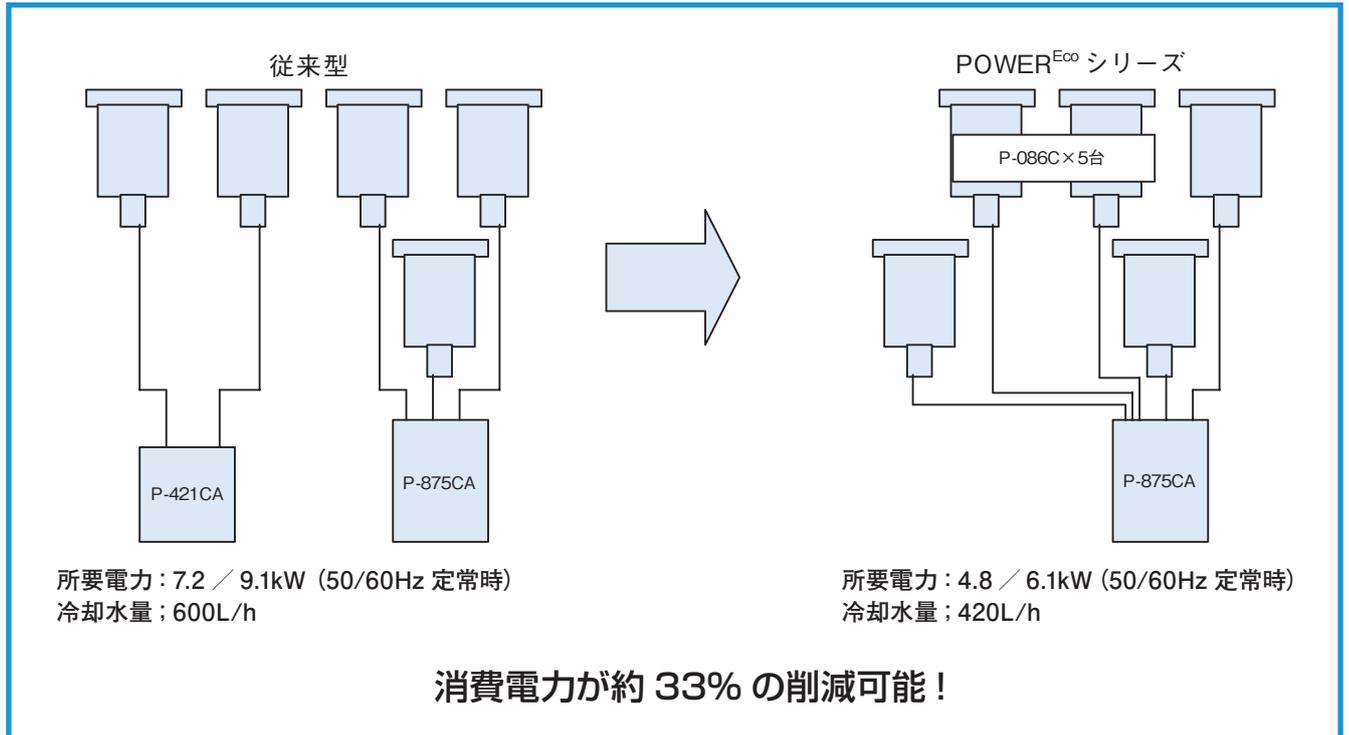
輸出・移転・処分に関する注意

クライオポンプ P-226C (口径 22 インチ) は、外国為替および外国貿易法の規定により、輸出の許可が必要な貨物に該当します。日本国外に輸出する際は、外国為替および外国貿易法に基づく判定が必要となりますので、弊社営業部門にお問合せください。又、国内移転・処分の際にも、移転・処分先にご留意願います。

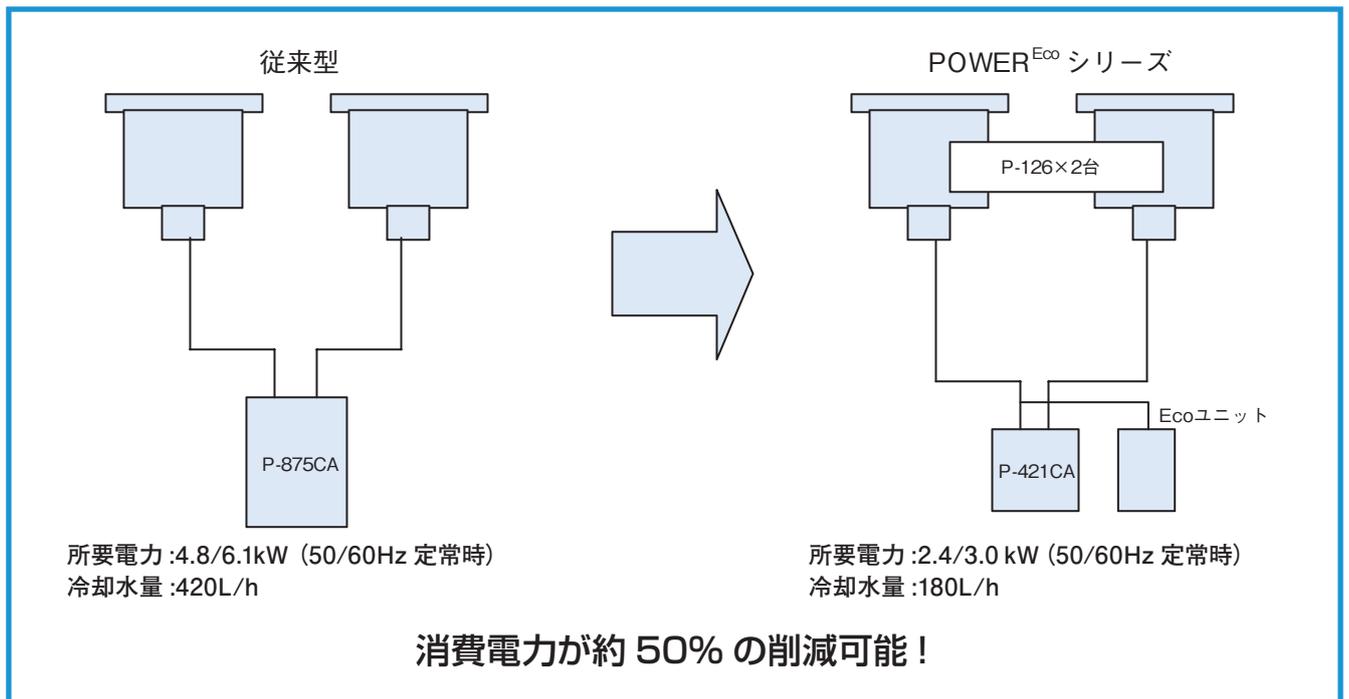
- * 1) POWER シリーズ専用制御電源「CRYONAVI」を使用しない場合は、自己発熱機能を使用できないため、昇温時間等のクライオポンプ再生に要する時間は長くなります。(通常タイプクライオと同様) 上記再生 (昇温) 時間は自己発熱機能を使用した場合のもので、ポンプ内にアルゴン等のガスを吸蔵していない場合の値です。+ α は、クライオポンプ内のあらしき等に要する時間です。(あらしきポンプの種類やクライオポンプ内の水分混入量等により変化します。)
- * 2) 排気容量は当社独自の方法にて算出しており、実際に装置に搭載して使用した場合に近い値となります。
- * 3) 運動台数は、真空装置のクライオポンプに対するガス・熱負荷の状況で運転できない場合があります。
- * 4) 別途 Eco ユニットが必要となります。

■用カ比較 (省エネ効果)

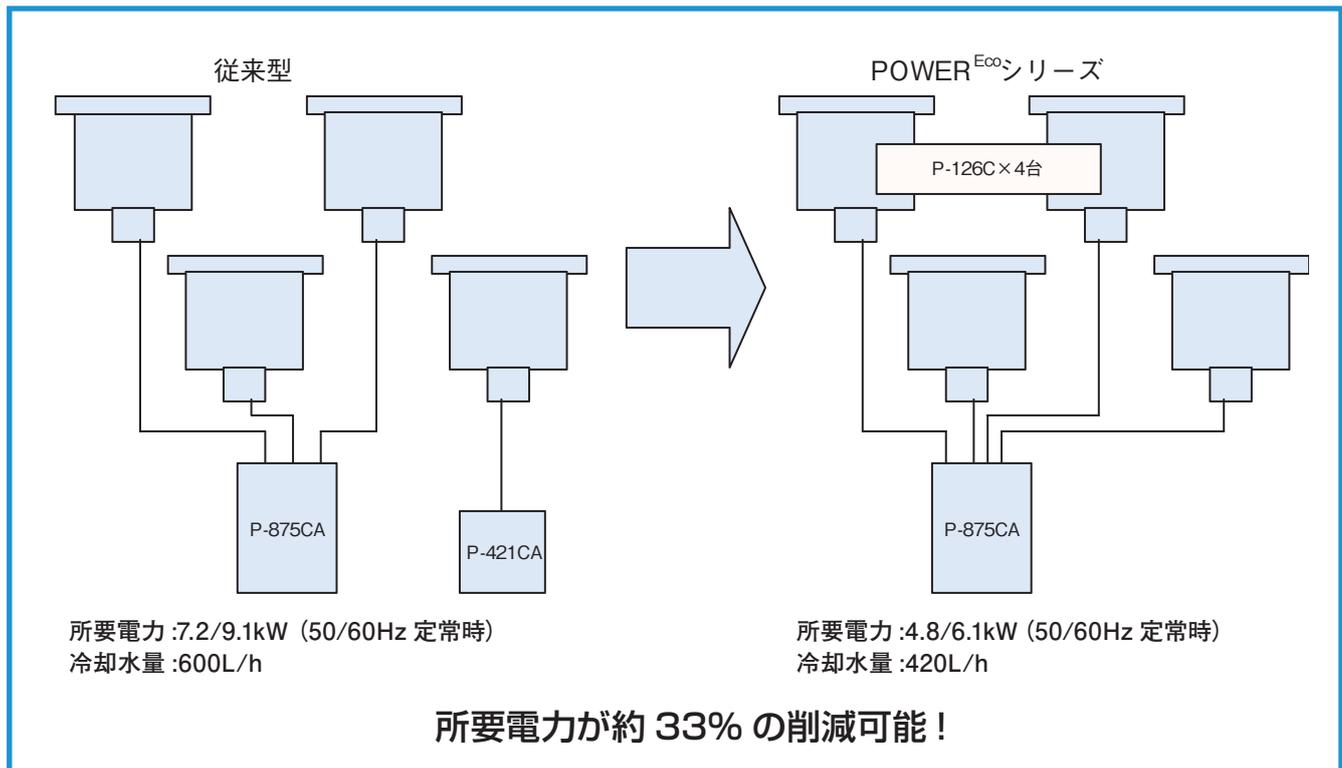
8 インチクライオポンプ ×5 台使用の場合



小型 12 インチクライオポンプ ×2 台使用の場合

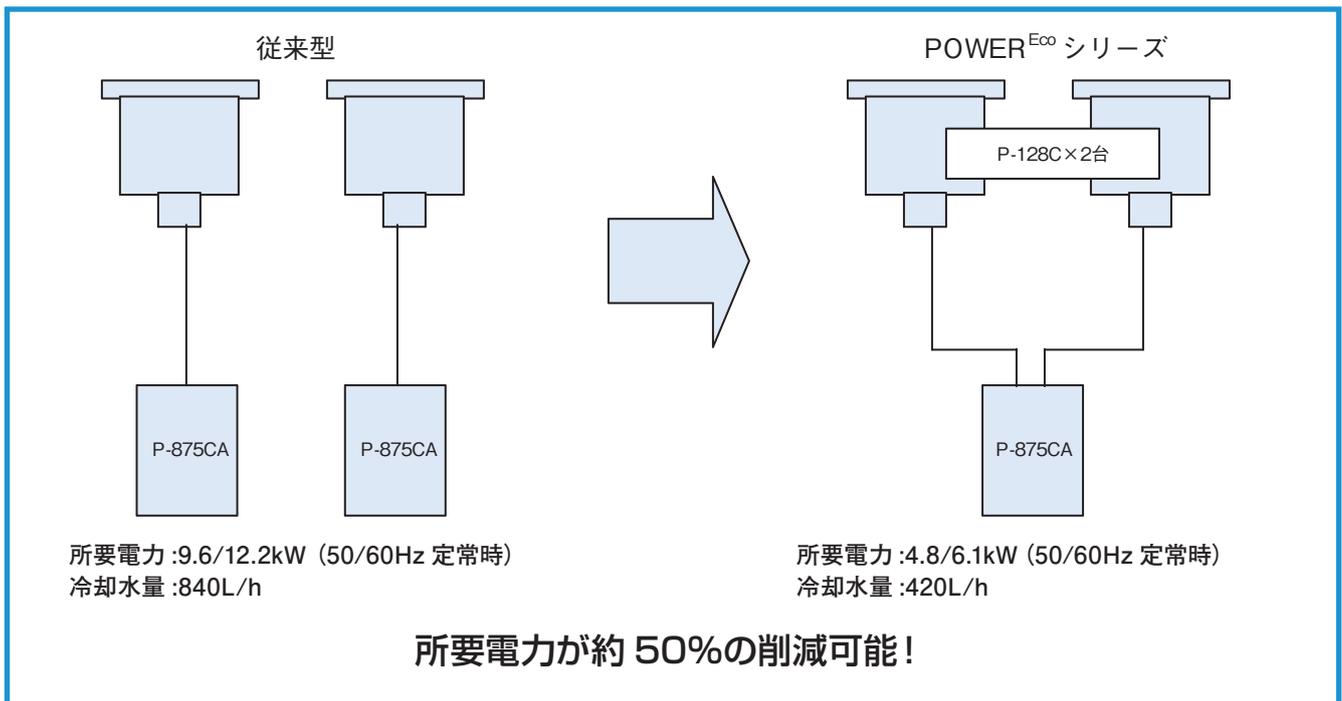


12 インチクライオポンプ ×4 台使用の場合



省エネ効果につきましては装置に搭載しているポンプ構成により異なりますので、詳細につきましては各営業拠点までお問い合わせ願います。

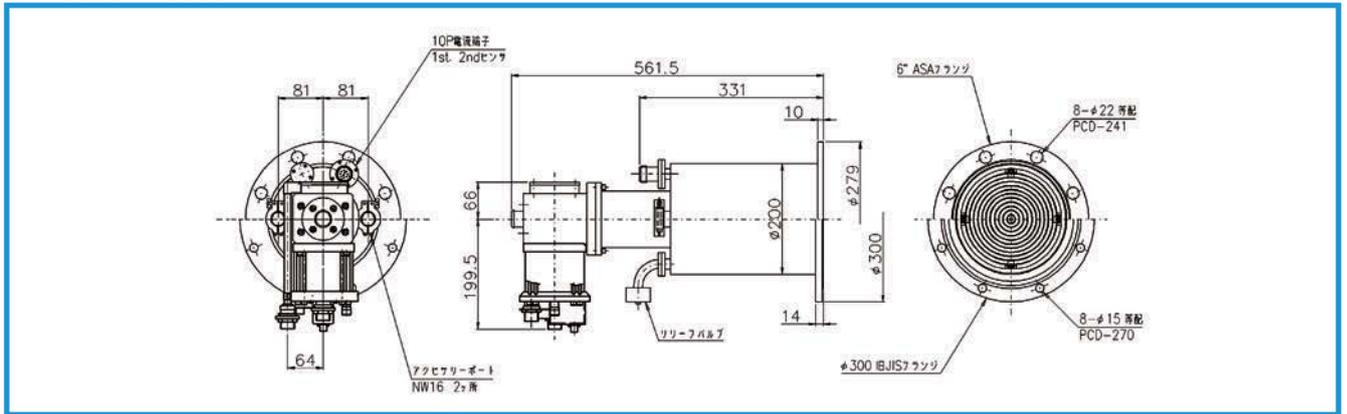
中型 12 インチクライオポンプ ×2 台使用の場合



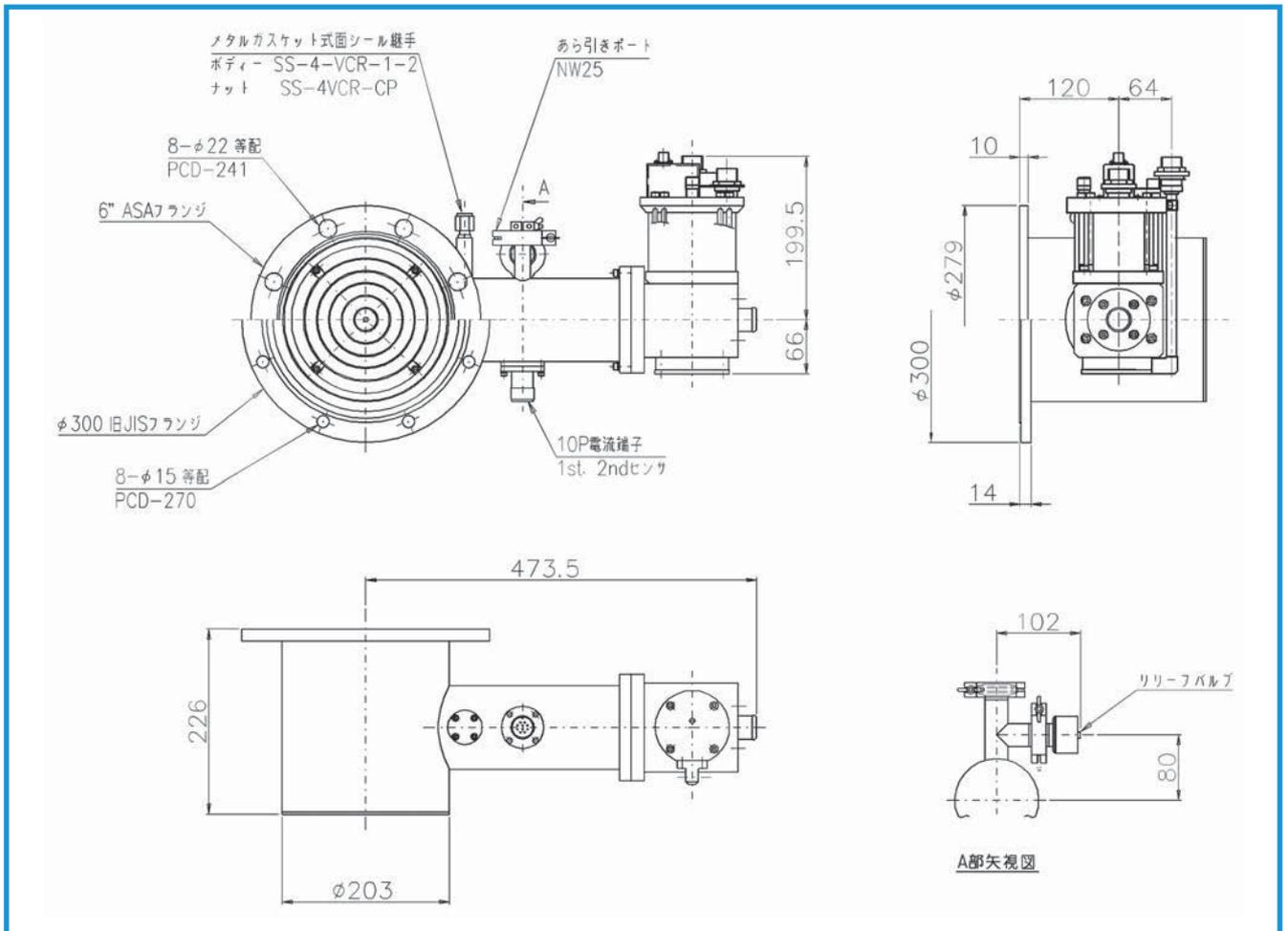
☆「POWER Eco シリーズ」クライオポンプに変更することで、省エネ及び装置生産性向上に大きく寄与致します。加えて、ランニングコストを大幅に低減することも可能となります。

■外形寸法図

P-085C/P-086C

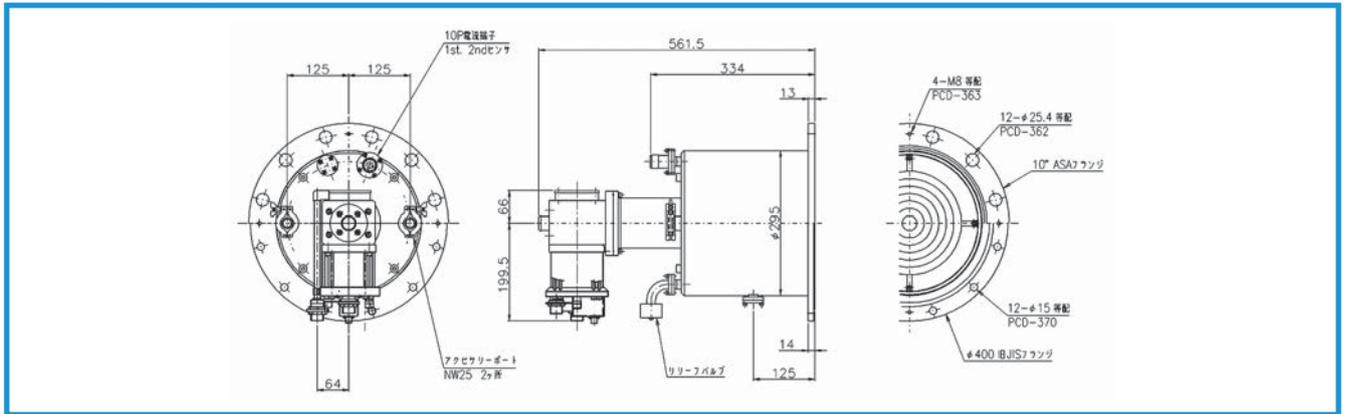


P-086CL

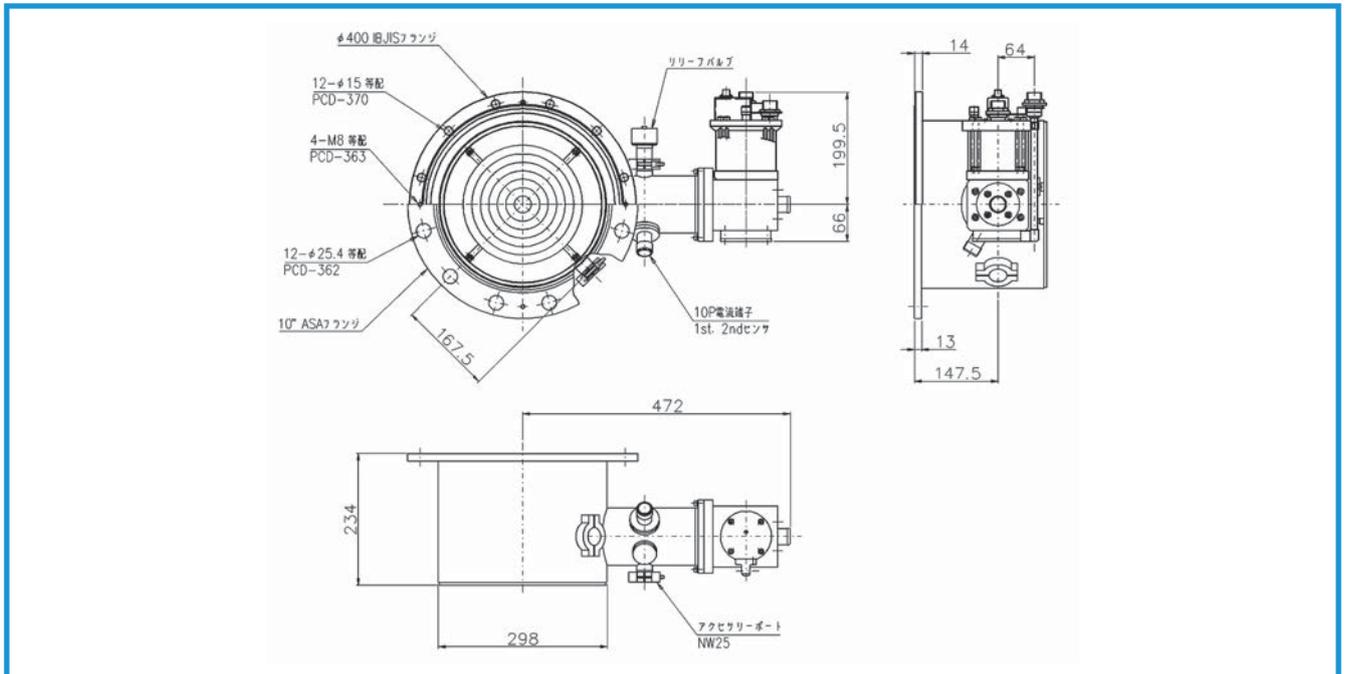


外形寸法図

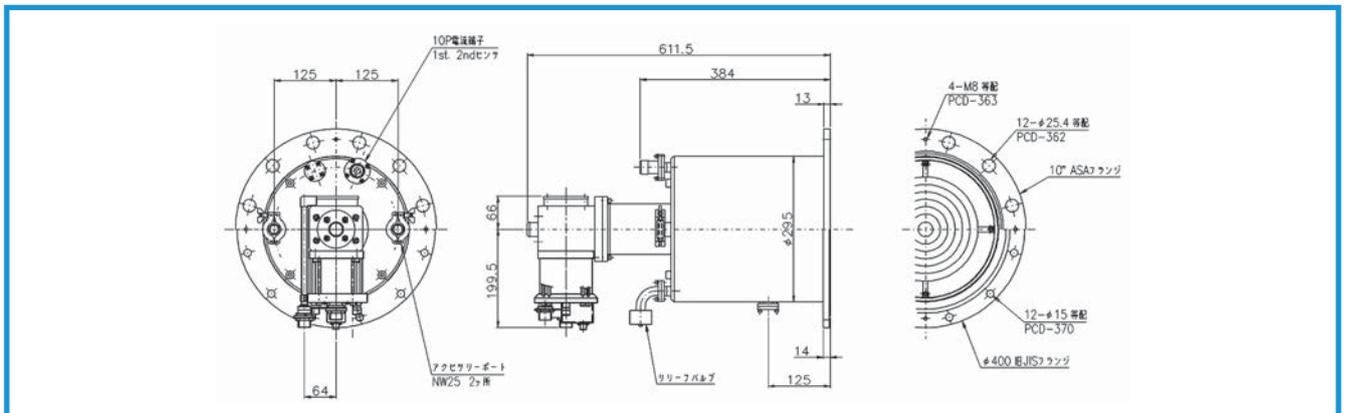
P-124C/P-126C



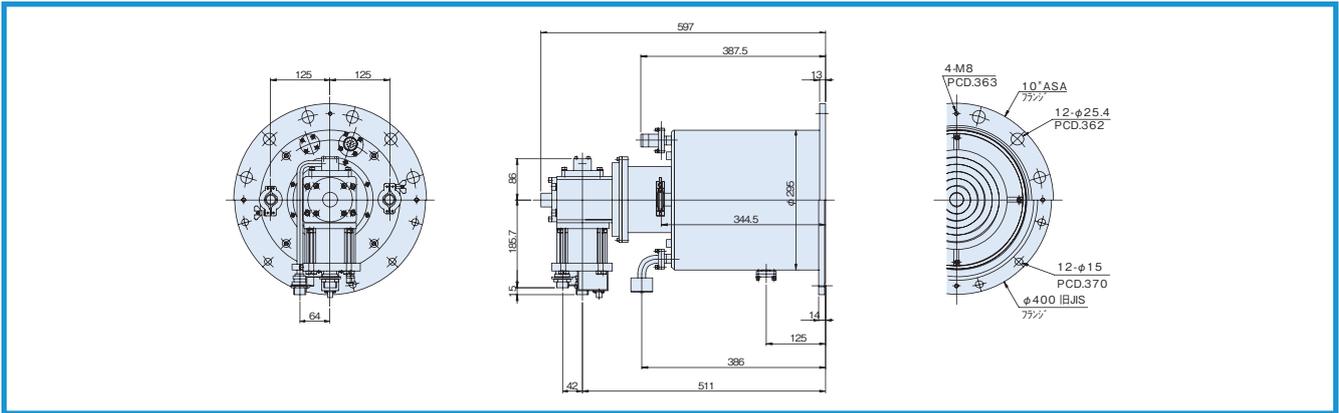
P-124CL/P-126CL



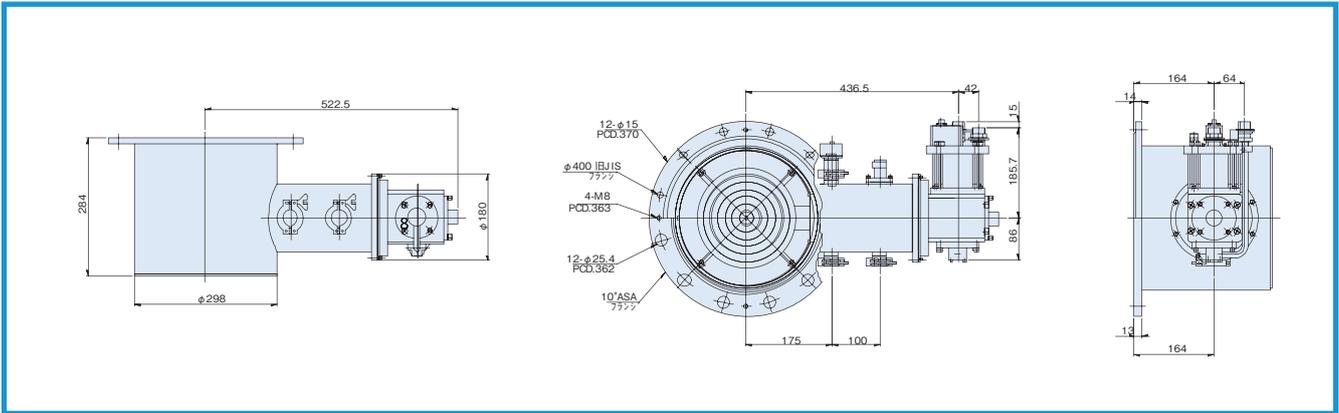
P-127C



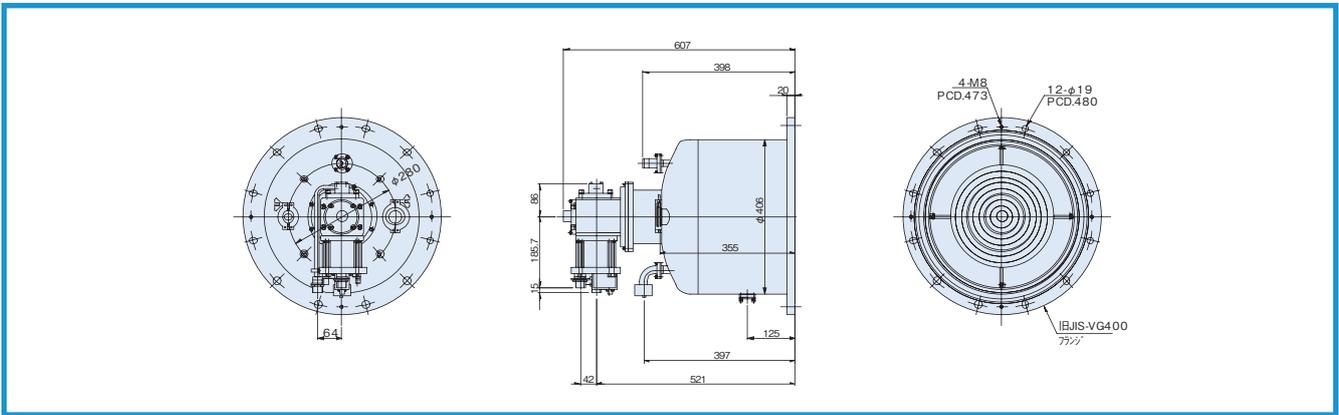
P-128C



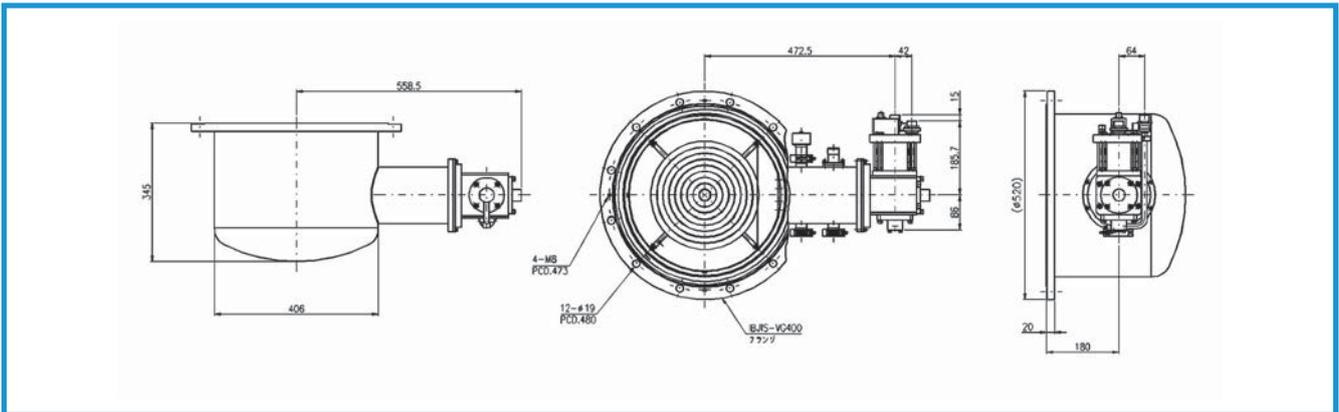
P-128CL



P-161C

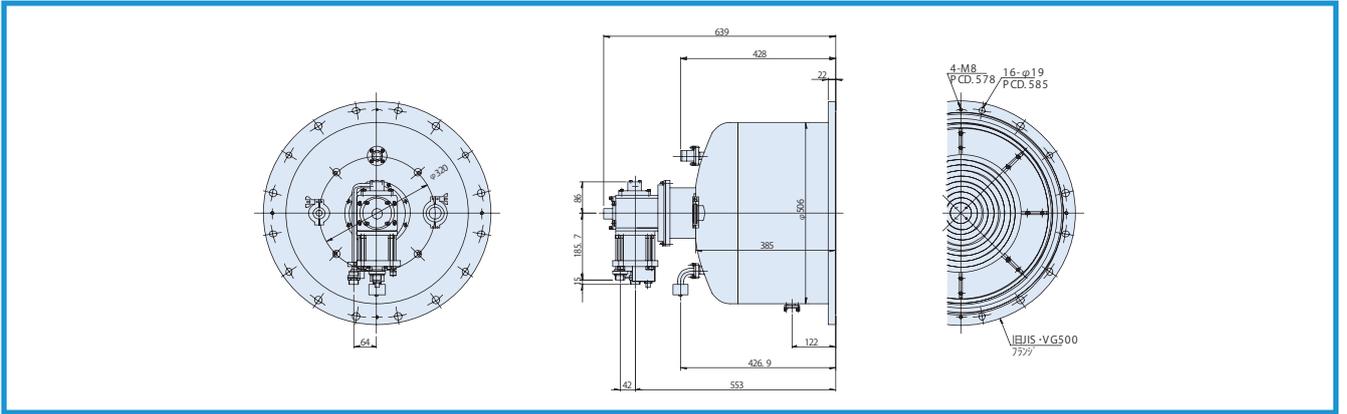


P-161CL

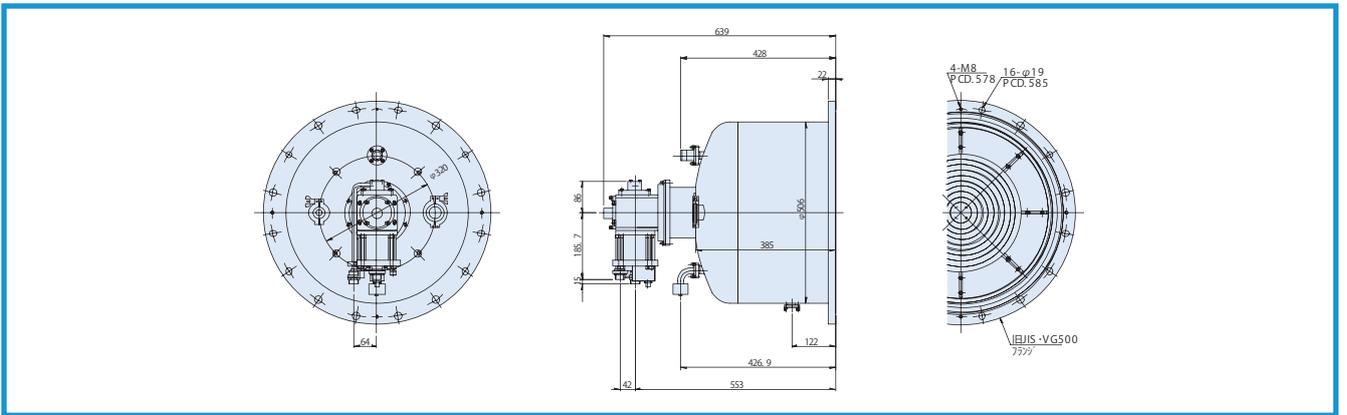


■外形寸法図

P-201C



P-206C



P-421CA POWER シリーズクライオポンプ用 コンプレッサユニット

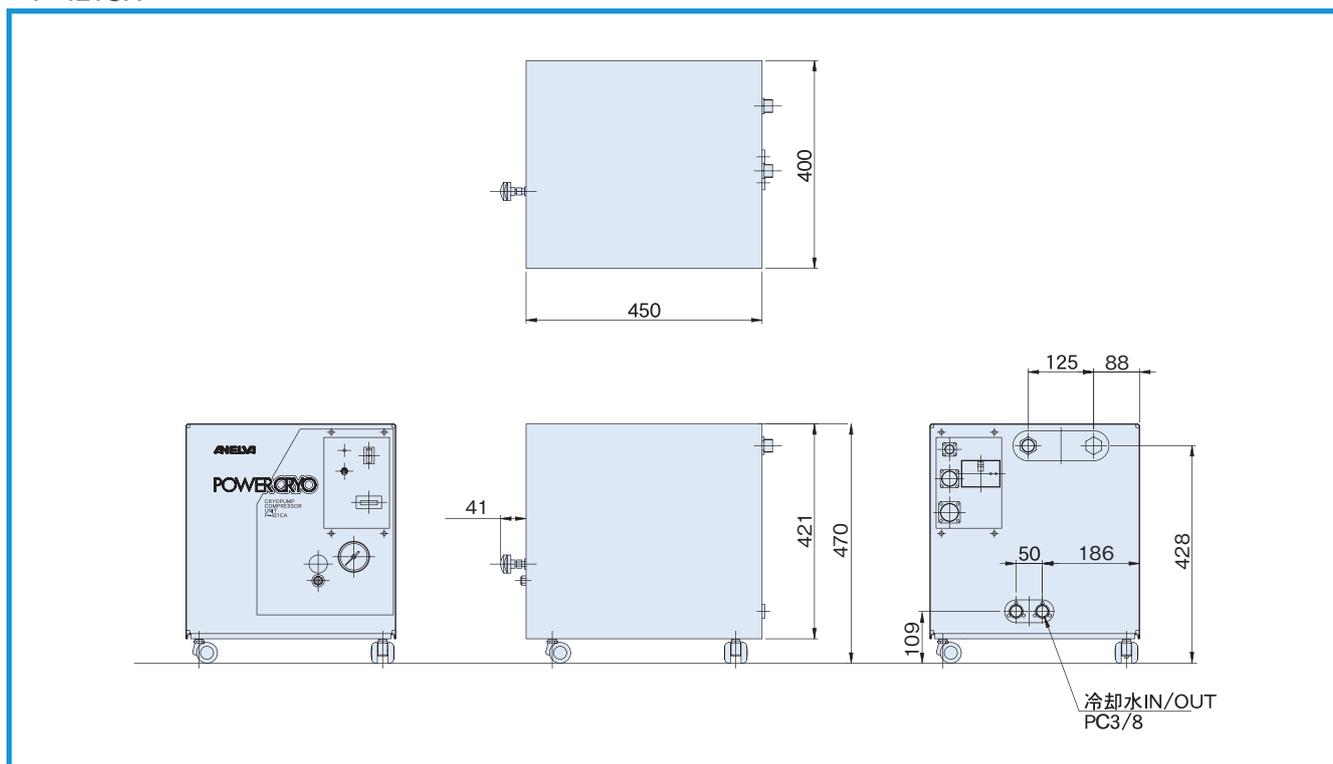


仕様

型名	P-421CA	
ヘリウムガス圧力 (MPa)	運転停止時	1.60 ~ 1.65
	運転時 (運転開始時)	2.0 ~ 2.2
	運転時 (定常時)	1.8 ~ 2.0
コンプレッサ冷却水	流量 (L / H)	180 以上
	出入口間圧力差 (MPa)	0.13
	最大水圧 (MPa)	0.69
	入口温度 (°C)	30 以下
入力電源・電圧 (50 / 60Hz)	AC200V±10% 3φ	
消費電力 (kW)	定常時 (50Hz)	2.4
	定常時 (60Hz)	2.8
環境温度範囲 (°C)	運転時	10 ~ 35
	保管時	-15 ~ 55
メンテナンス時間 (h) (アドゾーバ交換)	30,000 毎	
外形寸法 (mm) W×D×H	400×450×470	
質量 (kg)	75	

外形寸法図

P-421CA



P-875CA POWER シリーズクライオポンプ用 コンプレッサユニット



仕様

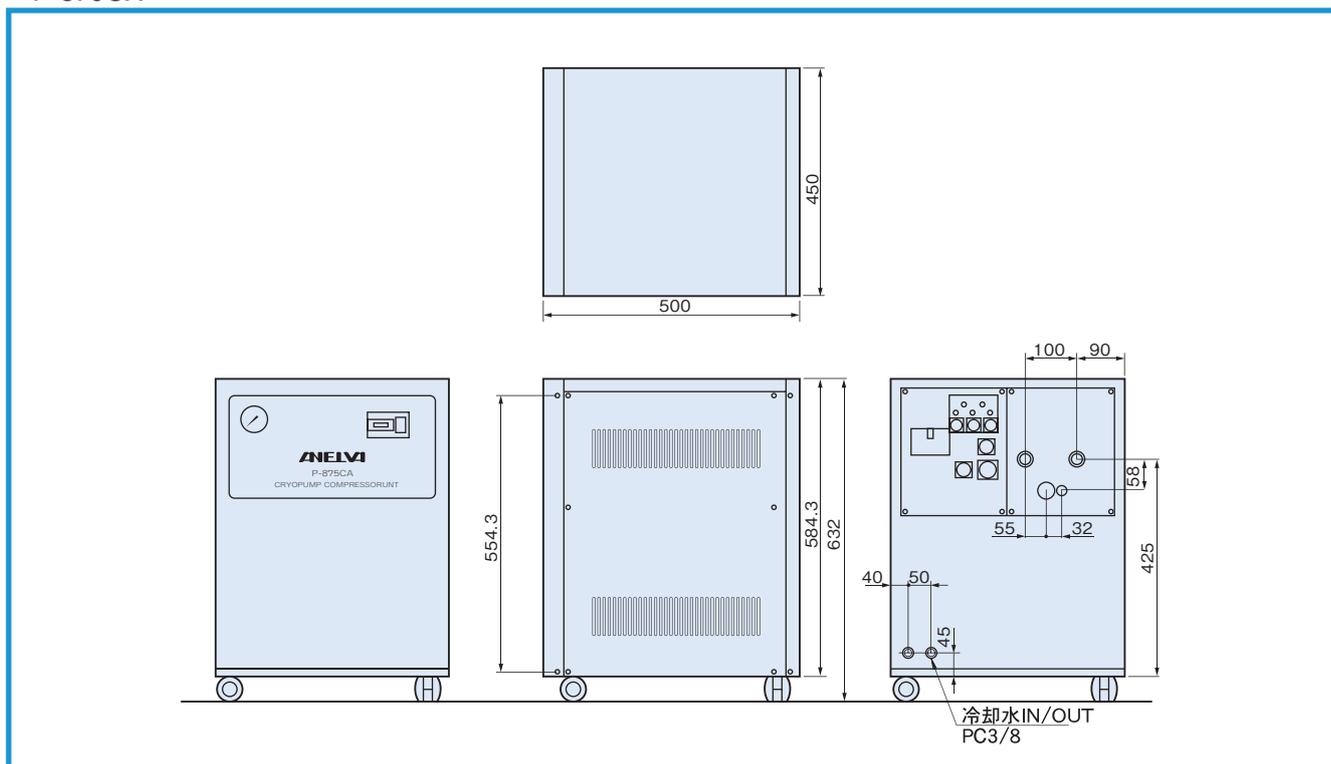
型名		P-875CA
ヘリウムガス圧力 (MPa)	運転停止時	1.50 ~ 1.55
	運転時 (運転開始時)	2.0 ~ 2.1
	運転時 (定常時)	1.8 ~ 2.0
コンプレッサ冷却水	流量 (L/h)	420 以上
	出入口間圧力差 (MPa)	0.15
	最大水圧 (MPa)	0.69
	入口温度 (°C)	30 以下
入力電源・電圧 (50 / 60Hz)		AC200V±10% 3φ
消費電力 (kW)	定常時 (50Hz)	4.8
	定常時 (60Hz)	6.1
環境温度範囲 (°C)	運転時	10 ~ 35
	保管時	-15 ~ 55
メンテナンス時間 (h) (アドゾーバ交換)		30,000 毎
外形寸法 W×D×H (mm)		450×500×632
質量 (kg)		115

特長

1. POWER シリーズクライオポンプを最大3台までマルチ運転可能。
2. 小型 POWER^{ECO} シリーズクライオポンプを最大5台 (口径 8 インチ) まで運転可能。(口径 10、12 インチは最大4台)
3. 中型 POWER^{ECO} シリーズクライオポンプを2台まで運転可能
4. POWER シリーズの余裕の冷凍能力を作り出す大型圧縮機ユニット。

外形寸法図

P-875CA



P-450CM クライオ温度モニタ

■概要

P-450CM クライオ温度モニタは、POWER/POWER^{ECO} シリーズクライオポンプ、およびクライオトラップの動作状況を温度で監視し、イベント出力により制御を行う機器です。設定により、クライオポンプ第2ステージの Pt-Co 測温抵抗体と、クライオポンプ第1ステージおよびクライオトラップの Pt100 測温抵抗体を使用できます。

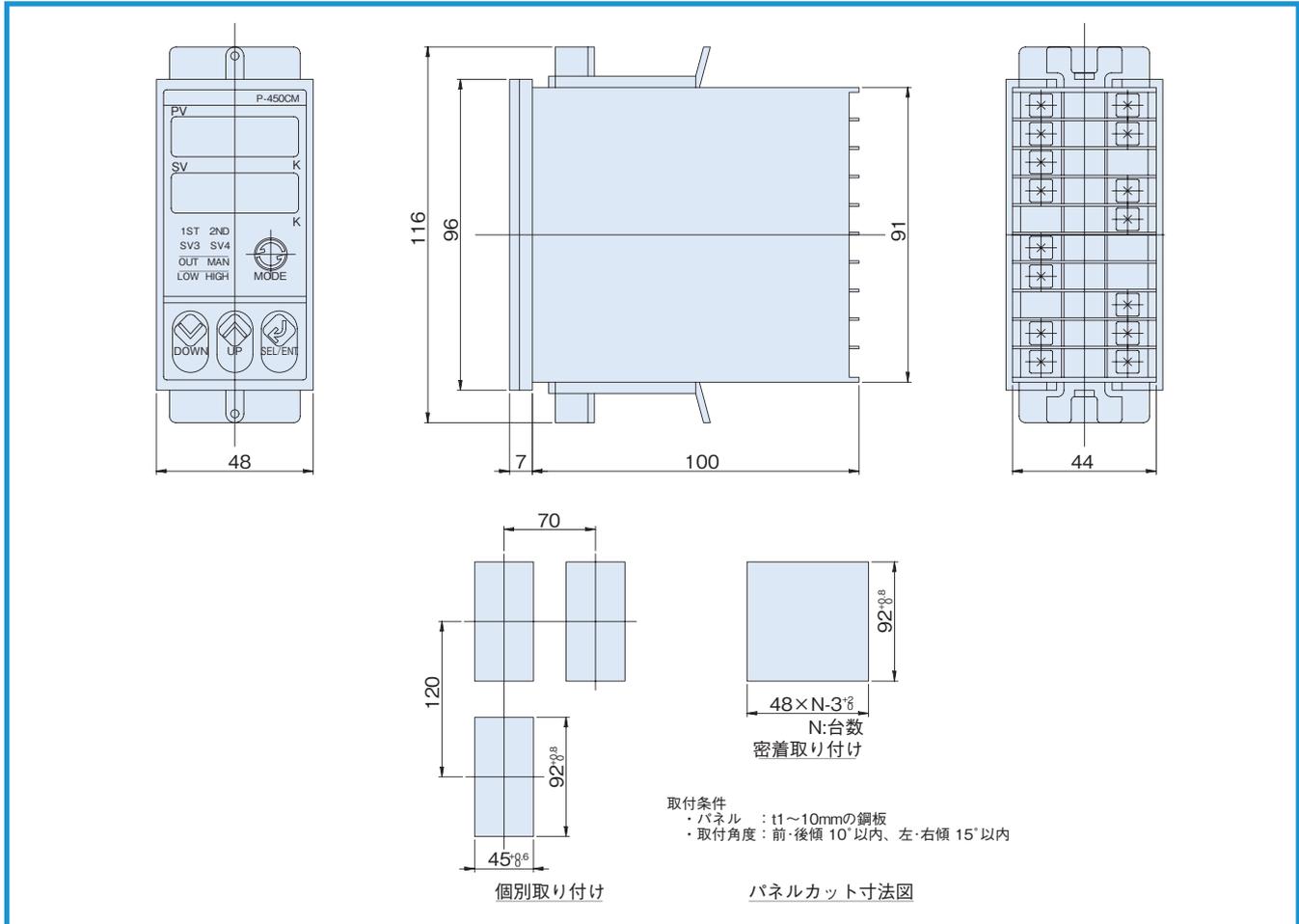


■仕様

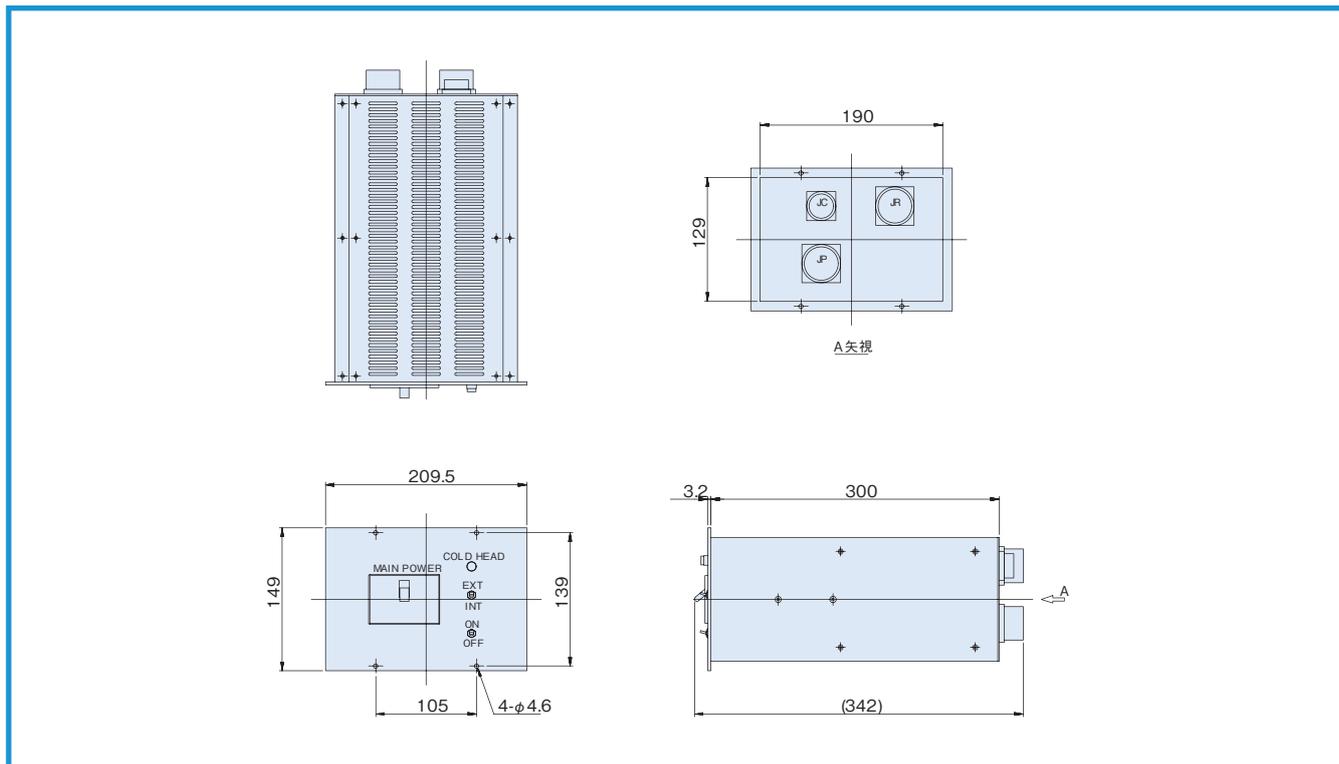
項目	仕様
温度センサ	Pt-Co 測温抵抗体 Pt100 測温抵抗体
出力イベント	無電圧接点出力3点
定格電源電圧	100 ~ 240V AC 50/60Hz (フリー電源)
伝送信号出力 (オプション)	DC 0 ~ 5V

■外形寸法図

P-450CM クライオ温度モニタ



コールドヘッドドライバー P-021CD



コンプレッサユニット、コールドヘッドドライバーについては、UL 規格対応品も用意しています。

●オーダリングインフォメーション

製品コード	商品名		備考
	型名	品名	
11380	P-080C-AN	パワークライオポンプ本体	測温抵抗体センサ
11381	P-080C-JN	パワークライオポンプ本体	測温抵抗体センサ
11382	P-080C-UN	パワークライオポンプ本体	測温抵抗体センサ
11383	P-081C-AN	パワークライオポンプ本体	測温抵抗体センサ
11384	P-081C-JN	パワークライオポンプ本体	測温抵抗体センサ
11385	P-081C-UN	パワークライオポンプ本体	測温抵抗体センサ
11386	P-081CL-AN	パワークライオポンプ本体	測温抵抗体センサ
11387	P-081CL-JN	パワークライオポンプ本体	測温抵抗体センサ
11388	P-081CL-UN	パワークライオポンプ本体	測温抵抗体センサ
11389	P-082C-AN	パワークライオポンプ本体	測温抵抗体センサ
11390	P-082C-JN	パワークライオポンプ本体	測温抵抗体センサ
11391	P-082C-UN	パワークライオポンプ本体	測温抵抗体センサ
11395	P-101C-JN	パワークライオ (旧 JIS フランジ) ポンプ本体	測温抵抗体センサ
11392	P-122C-AN	パワークライオポンプ本体	測温抵抗体センサ
11393	P-122C-JN	パワークライオポンプ本体	測温抵抗体センサ
11394	P-122C-UN	パワークライオポンプ本体	測温抵抗体センサ
11850	P-085C-AN	パワークライオ (ASA フランジ) ポンプ本体	測温抵抗体センサ
11851	P-085C-JN	パワークライオ (旧 JIS フランジ) ポンプ本体	測温抵抗体センサ
11852	P-085C-UN	パワークライオ (ICF フランジ) ポンプ本体	測温抵抗体センサ
11853	P-086C-AN	パワークライオ (ASA フランジ) ポンプ本体	測温抵抗体センサ
11854	P-086C-JN	パワークライオ (旧 JIS フランジ) ポンプ本体	測温抵抗体センサ
11855	P-086C-UN	パワークライオ (ICF フランジ) ポンプ本体	測温抵抗体センサ
11856	P-086CL-AN	パワークライオ (ASA フランジ) ポンプ本体	測温抵抗体センサ
11857	P-086CL-JN	パワークライオ (旧 JIS フランジ) ポンプ本体	測温抵抗体センサ
11858	P-086CL-UN	パワークライオ (ICF フランジ) ポンプ本体	測温抵抗体センサ
11859	P-087C-AN	パワークライオ (ASA フランジ) ポンプ本体	測温抵抗体センサ
11860	P-087C-JN	パワークライオ (旧 JIS フランジ) ポンプ本体	測温抵抗体センサ
11861	P-087C-UN	パワークライオ (ICF フランジ) ポンプ本体	測温抵抗体センサ
11862	P-106C-JN	パワークライオ (旧 JIS フランジ) ポンプ本体	測温抵抗体センサ
11863	P-106C-UN	パワークライオ (ICF フランジ) ポンプ本体	測温抵抗体センサ
11864	P-106CL-JN	パワークライオ (旧 JIS フランジ) ポンプ本体	測温抵抗体センサ
11865	P-106CL-UN	パワークライオ (ICF フランジ) ポンプ本体	測温抵抗体センサ
11866	P-126C-AN	パワークライオ (ASA フランジ) ポンプ本体	測温抵抗体センサ
11867	P-126C-JN	パワークライオ (旧 JIS フランジ) ポンプ本体	測温抵抗体センサ
11868	P-126C-UN	パワークライオ (ICF フランジ) ポンプ本体	測温抵抗体センサ
11869	P-126CL-AN	パワークライオ (ASA フランジ) ポンプ本体	測温抵抗体センサ
11870	P-126CL-JN	パワークライオ (旧 JIS フランジ) ポンプ本体	測温抵抗体センサ
11871	P-126CL-UN	パワークライオ (ICF フランジ) ポンプ本体	測温抵抗体センサ
11872	P-127C-AN	パワークライオ (ASA フランジ) ポンプ本体	測温抵抗体センサ
11873	P-127C-JN	パワークライオ (旧 JIS フランジ) ポンプ本体	測温抵抗体センサ
11874	P-127C-UN	パワークライオ (ICF フランジ) ポンプ本体	測温抵抗体センサ
11775	P-128C-A	パワークライオ (ASA フランジ) ポンプ本体	測温抵抗体センサ
11776	P-128C-J	パワークライオ (旧 JIS フランジ) ポンプ本体	測温抵抗体センサ
11777	P-128C-U	パワークライオ (ICF フランジ) ポンプ本体	測温抵抗体センサ
11778	P-128CL-A	パワークライオ (ASA フランジ) ポンプ本体	測温抵抗体センサ
11779	P-128CL-J	パワークライオ (旧 JIS フランジ) ポンプ本体	測温抵抗体センサ
11780	P-128CL-U	パワークライオ (ICF フランジ) ポンプ本体	測温抵抗体センサ
11781	P-161C-J	パワークライオ (旧 JIS フランジ) ポンプ本体	測温抵抗体センサ
11783	P-201C-J	パワークライオ (旧 JIS フランジ) ポンプ本体	測温抵抗体センサ
11784	P-206C-J	パワークライオ (旧 JIS フランジ) ポンプ本体	測温抵抗体センサ
11785	P-226C-J	パワークライオ (旧 JIS フランジ) ポンプ本体	測温抵抗体センサ

●オーダーリングインフォメーション

製品コード	商品名		備考
	型名	品名	
11418	P-875CA	コンプレッサユニット	AC200V 3相 水冷式
11419	P-421CA	コンプレッサユニット	AC200V 3相 水冷式
11786	P-021CD-1	コールドヘッドドライバー	AC200V 3相、6m 入力ケーブル付
11893	DB650	クライオ温度モニタ 1st 用 (アナログ出力付)	単相 100-240V AC 電源、センサケーブル無し P-450CM の後継機種
11894	DB650	クライオ温度モニタ 2nd 用 (アナログ出力付)	単相 100-240V AC 電源、センサケーブル無し P-450CM の後継機種
11524		He 分岐管 L-2	コンプレッサ直付用 2口割付
11525		He 分岐管 L-3	コンプレッサ直付用 3口割付
11790		He 分岐管 (4 台用)	フレキホース間分岐用、4口割付、R / S
11791		He 分岐管 (5 台用)	フレキホース間分岐用、5口割付、R / S
11787		Eco ユニット (5L)	T 型分岐管、8A×1m フレキホース付
11550		15A×3m フレキシブルホースセット	P-080 ~ 127 用、リターン/サプライ 1 組
11551		15A×6m フレキシブルホースセット	P-080 ~ 127 用、リターン/サプライ 1 組
11552		15A×9m フレキシブルホースセット	P-080 ~ 127 用、リターン/サプライ 1 組
11556		15A×12m フレキシブルホースセット	P-080 ~ 127 用、リターン/サプライ 1 組
11553		20A×3m フレキシブルホースセット	P-128 ~ 266 用、リターン/サプライ 1 組
11554		20A×6m フレキシブルホースセット	P-128 ~ 266 用、リターン/サプライ 1 組
11555		20A×9m フレキシブルホースセット	P-128 ~ 266 用、リターン/サプライ 1 組
11557		20A×12m フレキシブルホースセット	P-128 ~ 266 用、リターン/サプライ 1 組

■テクニカルメモ

●クライオポンプの構造と排気原理

クライオポンプの各部の名称を示します。

- ① 冷凍機
- ② 冷凍機の第1段熱負荷ステージ
- ③ 冷凍機の第2段熱負荷ステージ
- ④ ポンプ容器
- ⑤ 輻射シールド
- ⑥ クライオソーブションパネル
- ⑦ クライオコンデンセーションパネル
- ⑧ ルーバー

クライオポンプには気体を凝縮、吸着をするパネルをとりつけた冷却部が2段あります。

第1段の熱負荷ステージ②には、外部からの熱を遮断する輻射シールド⑤とおもに H₂O (水蒸気) をポンプ入口で凝縮しトラップをするルーバー⑧がとりつけられており、おおむね約 50K ~ 80K で運転をしています。

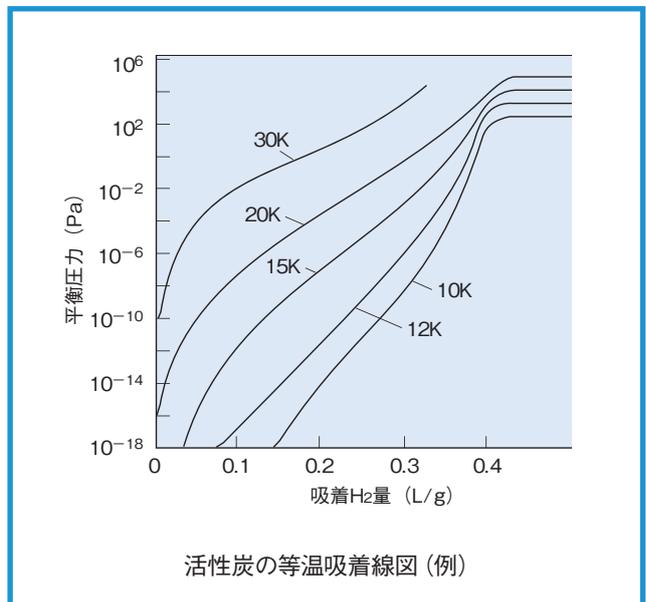
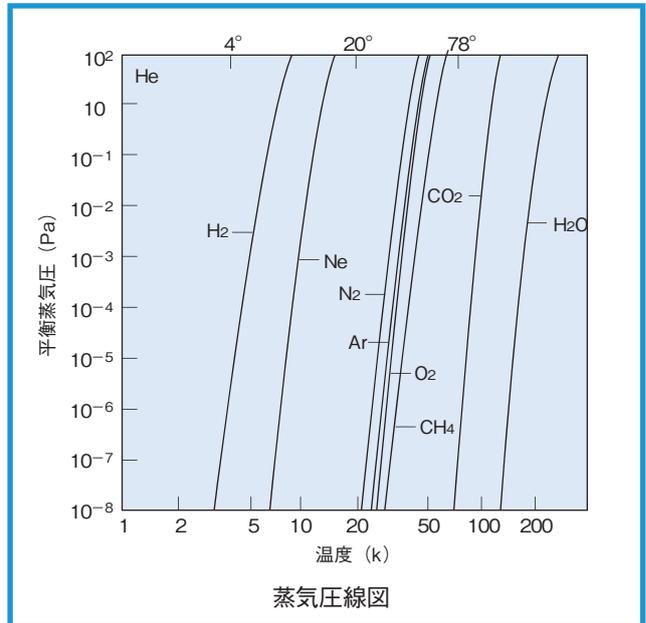
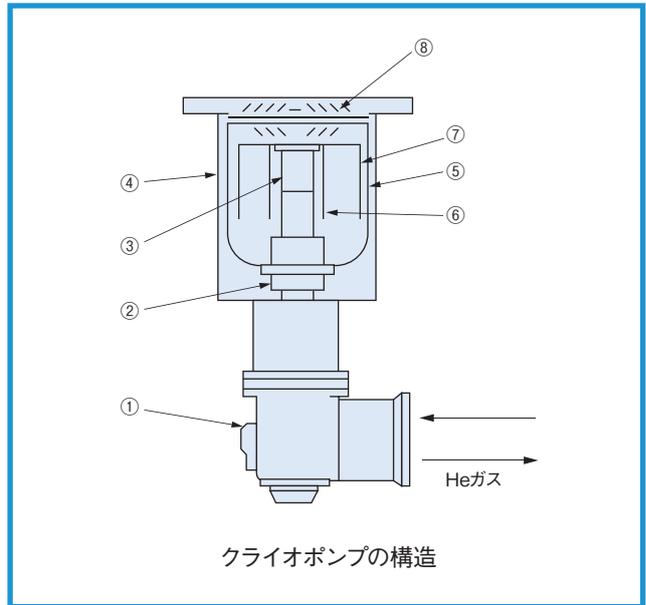
第2段の熱負荷ステージ③は、約 10K ~ 20K で運転をしており N₂ (窒素)、O₂ (酸素)、Ar (アルゴン) などの気体を凍結、凝縮するクライオコンデンセーションパネルと、10K ~ 20K で凝縮をしない H₂ (水素)、Ne (ネオン)、He (ヘリウム) を、吸着するクライオソーブションパネルがついています。

上記のように、クライオポンプによる気体の排気は、

- (1) クライオコンデンセーション
- (2) クライオソーブション

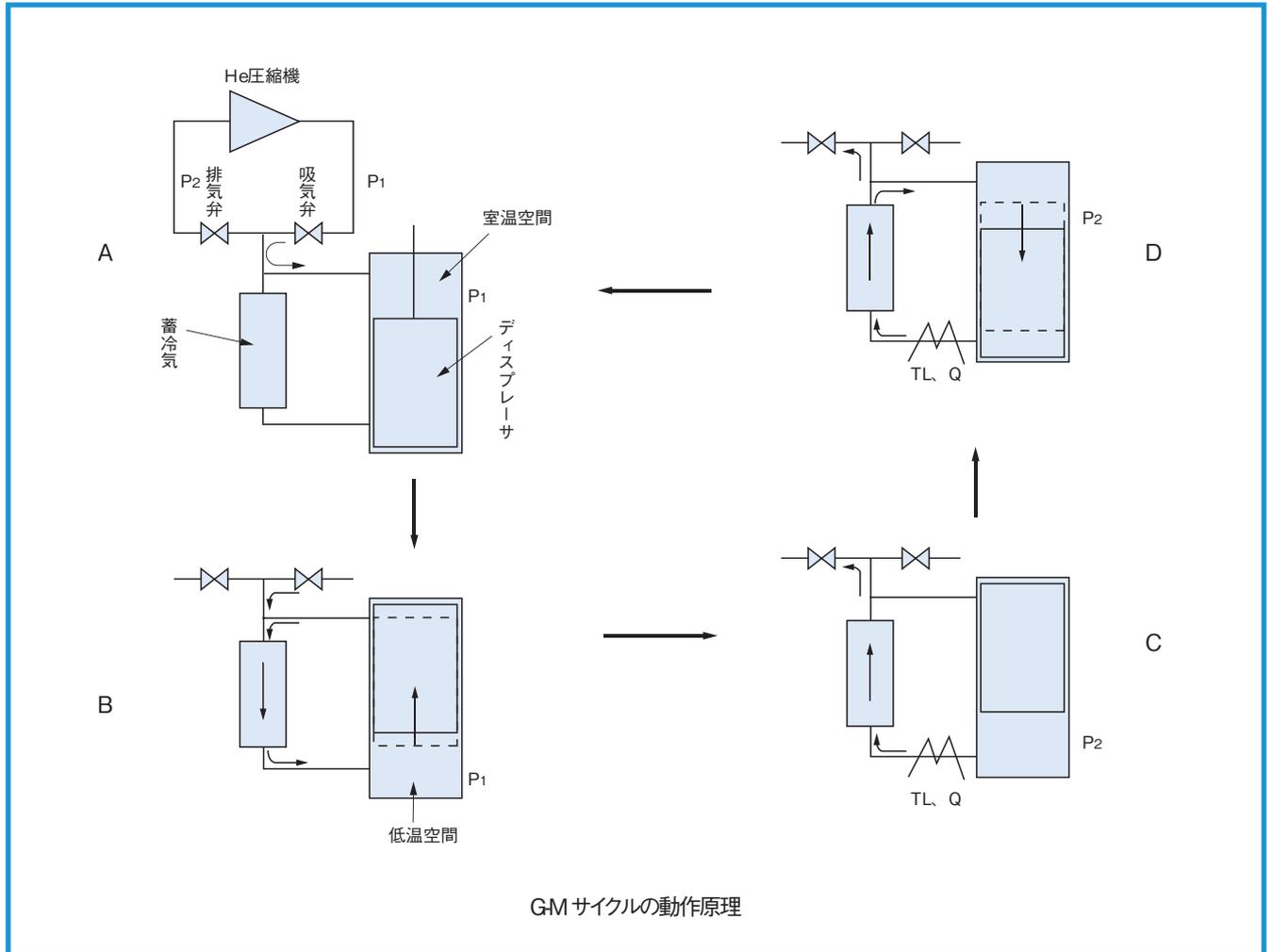
の2つの作用によって行われ、20K 以下の低温であれば H₂、Ne、He を除くすべての気体は右の蒸気圧線図により 10⁻⁸Pa 以下の蒸気圧となることがわかります。

また、H₂、Ne、He の3つの気体に関しては H₂ の例で右図等温吸着線図に示すように温度が低く、吸着量も多くなれば十分低い平衡圧力を示しますので実用上すべての気体の排気を行うことが可能です。



●クライオポンプ用冷凍機の構造と原理

G-M 方式の冷凍サイクルを用いたクライオポンプ用冷凍機の冷却は模式的に次の 4 つのサイクルで構成されます。



- A 排気弁が閉じて吸気弁が開くと圧縮機よりの高圧ガスはシリンダ上部の室温空間に充てんされます。
- B 吸気弁開のままディスプレイサが最高位置に移動すると、室温空間の高圧ガスは蓄冷器を通り冷却されながらシリンダ下部の低温空間に移ります。この過程では、移動する高圧ガスは温度降下により体積が減少するため、新たな高圧ガスが吸気弁を通して補給されます。
- C 吸気弁が閉じて排気弁が開くと、低温空間の高圧ガスは放出されて断熱膨張が行なわれ寒冷（低温の低圧ガス）が発生します。低温の低圧ガスは冷凍負荷を吸収した後に蓄冷器を冷却して圧縮機の吸込側にもどってきます。
- D 排気弁は開のままディスプレイサが最低位置に移動すると、低温空間の低温の低圧ガスは蓄冷器を冷却して（ガス自身は加熱される）室温空間に移し、一部は圧縮機へもどっていきます。

Canon キヤノン アネルバ 株式会社

東日本エリア	〒215-8550 神奈川県川崎市麻生区栗木2-5-1 ・半導体デバイス製造装置 ・ストレージデバイス製造装置 ・電子部品製造装置/研究開発・小規模生産装置 ・パネルデバイス製造装置 ・真空コンポーネント	TEL 044-980-5131 TEL 044-980-5155 TEL 044-980-5056 TEL 044-980-5148 TEL 044-980-3503	FAX 044-986-4038 FAX 044-986-4038 FAX 044-986-4038 FAX 044-986-4038 FAX 044-986-4361
西日本エリア	〒564-0044 大阪府吹田市南金田 1-4-33 ・各種装置関係 ・真空コンポーネント	TEL 06-6821-9701 TEL 06-6821-9703	FAX 06-6821-9702 FAX 06-6821-9704
九州エリア	〒862-0924 熊本県熊本市中央区帯山3-3-10 キヤノンMJ熊本ビル3F	TEL 096-385-3111	FAX 096-385-3061

※ 輸出・移転・処分に関する注意事項 本カタログに掲載しています製品を日本国外に輸出する際は、外国為替及び外国貿易法の規程に基づく判定が必要となりますので弊社営業部門に必ずお問合せください。また、国内移転・処分の際は移転・処分先にご留意願います。

※ 本カタログに記載されている内容は性能向上等のため予告なく変更することがあります。

URL:<http://www.canon-anelva.co.jp/>