

コンプレッサユニット 取扱説明書

C 4 0 R

輸出する際の注意事項

窒素ガス排気速度 15000L/s 以上の真空ポンプは、輸出貿易管理令別表 1 の 2 項の(35)に該当します。
本製品を国外に持ち出す際は、外国為替および外国貿易法などの輸出関連法規を遵守のうえ、必要な手続きをお取り下さるようお願い申し上げます。

はじめに

この度は、弊社製品をお買い上げ頂き、誠にありがとうございます。本書は、弊社製品の取扱方法、操作手順、注意事項などを説明したものです。

正しく安全にお使い頂くために、弊社製品をご使用になる前に、本書をよくお読みください。また、いつでもご利用いただけるよう大切に保管してください。他の製品を合わせて購入されたお客様は、各々の取扱説明書も合わせてよくお読みいただき、正しい取扱方法をご理解願います。

1. 弊社製品を実際に取り扱われるお客様について

弊社製品を取り扱うには、ご使用になる国で公的に有効とされている一般的な安全教育を受講する必要があります。また、電気、機械、荷役、真空などに関する専門知識および技能、資格が必要です。特に、クライオポンプを正しく安全にお使い頂くためには、クライオポンプに関する正しい取扱方法を習得していることが必要です。初めてご使用されるお客様には、クライオポンプの使い方講習会（有料）を随時実施致しておりますので、こちらをご利用ください。講習会への参加を希望される方は、弊社サービス技術部までご連絡ください。

2. 保証について

2. 1 無償保証期間と保証範囲について

【無償保証期間】

貴社または貴社顧客殿に据付後1年未満、または弊社工場出荷後18ヶ月（出荷日より起算）以内のうちいずれか短い方と致します。

【保証範囲】

（1）故障診断

一次故障診断は、原則として貴社にて実施をお願い致します。

但し、貴社要請により弊社または弊社サービス網がこの業務を有償にて代行することができます。尚、故障原因が弊社側にあると認められた場合は、無償で対応致します。

（2）輸送による損傷

納入時に、輸送上の不具合による損傷が認められた場合には、売買契約に謳われる保証範囲内で製品を無償で修理いたします。

(3) 故障修理

故障や損傷の発生あるいは性能低下に際しての修理、代品交換、現地出張は、保証期間内であっても、次の①②③④⑤⑥⑦の場合は有償とさせていただきます。

- ① 貴社及び貴社顧客殿など貴社側における不適切な保管や取扱い、不注意過失および貴社側のソフトウェアまたはハードウェア設計内容などの事由による場合。
- ② 貴社側にて弊社の了解無く弊社製品に改造などの手を加えたことに起因する場合。
- ③ 弊社純正部品以外のものの使用、あるいは、弊社製品の仕様範囲外で使用したことに起因する場合。
- ④ 貴社及び貴社顧客殿での使用中の汚染、腐食による場合。
- ⑤ 火災、地震、水害、落雷、その他天災地変及び公害、塩害、ガス害、異常電圧、指定外の電源使用などに起因する場合。
- ⑥ その他弊社責任外と認められる場合。
- ⑦ 消耗品及びその交換。

上記サービスは原則として国内における対応とし、国外における故障診断などをご容赦願う場合がございます。海外でのアフターサービスをご希望の場合は、事前に弊社までご照会ください。

2. 2 機会損失などの保証責務の除外

無償保証期間内外を問わず、弊社製品の故障に起因する貴社あるいは貴社顧客など貴社側での機会損失ならびに弊社製品以外への損傷、その他業務に対する補償は弊社の保証外とさせていただきます。

2. 3 生産中止後の修理期間

生産を中止した機種（製品）の修理につきましては、生産を中止した年月より起算して7年間の範囲で実施いたします。

3. 故障連絡時に必要な項目

製品をお受け取りになりましたら、下記の枠内をご記入ください。故障時は弊社サービス技術部、または最寄りのCSセンター（サービスネットワーク参照）までご連絡ください。

クライオポンプ・スーパートラップ型式名	:	_____
クライオポンプ・スーパートラップS/N	:	_____
冷凍機 型式名	:	_____
冷凍機 S/N	:	_____
コンプレッサユニット型式名	:	_____
コンプレッサユニットS/N	:	_____
温調器・表示計 型式名	:	_____
温調器・表示計 S/N	:	_____
オプション型式名	:	_____
オプションS/N	:	_____

4. 修理・メンテナンス依頼時の注意事項

修理・メンテナンスのご依頼の際、有害物質の有無や汚染物質の情報をお知らせ頂けない場合は、修理等をお断りさせていただきます。また、弊社または最寄りのCSセンターへの輸送中に発生した汚染物質による事故につきましては、お客様の責となりますので梱包には充分ご注意ください。

5. 故障、事故発生時の現場保存のお願い

製品の故障や事故において、原因追及のための現場保存や製品の回収などが必要となることがあります。また、詳しい経過や使用条件の報告をお願いすることがあります。原因不明な不具合が起きた場合は、弊社サービス技術部、または最寄りのCSセンター（サービスネットワーク参照）にご連絡をお願い致します。上記のご協力をお願い致します。

6. 注意事項

- (1) 本書の一部、または全部をアルバック・クライオ株式会社の許可なく複製、複製または転載すること、第三者に開示したり譲渡したりすることを禁じます。
- (2) 本書の記述内容は、製品の仕様変更や、改良などのためお断りなしに変更する、あるいは改訂する場合があります。
- (3) 本書の記述内容は万全を期して作成していますが、ご意見・ご質問等がありましたら、弊社までご連絡ください。

安全のための警告マーク

弊社製品は、適切な方法で使用すれば安全に運転ができるように設計されています。本書では、弊社製品を正しく運転するための注意点を次のようなマークで表しています。



警告

本警告文を無視した場合、使用者が死亡または重傷を負う可能性があります。



注意

本注意文を無視した場合、使用者が傷害を負う可能性および物的損害の発生する可能性があります。



有毒ガスについての注意を示します。



腐食性ガスおよび液体についての注意を示します。



可燃性ガスについての注意を示します。



爆発性ガス、高圧ガスについての注意を示します。



感電についての注意を示します。



高温度についての注意を示します。

目次

コンプレッサユニットを正しく安全にお使い頂くために	S-1
廃棄方法について	IW-1

第1章 コンプレッサユニット概要

1.1 概要	1-1
1.2 仕様	1-2
1.3 ヘリウムガス圧力	1-3
1.4 外形寸法図	1-4
1.5 各部の名称	1-5

第2章 製品を受けとったら

2.1 梱包仕様	2-1
2.2 コンプレッサユニットの点検	2-2
2.3 フレキホース（オプション）の点検	2-2
2.4 ケーブル類の点検（オプション）	2-2

第3章 コンプレッサユニットの据付け

3.1 コンプレッサユニットの据付け	3-1
3.2 冷却水配管の接続	3-1
3.3 冷却水	3-2
3.4 コンプレッサユニットとクライオポンプ（冷凍機）の接続	3-4
3.5 電氣的接続	3-7
3.6 コンプレッサユニットを運転する前に	3-9

第4章 メンテナンス

4.1 定期メンテナンスと不定期メンテナンス	4-1
4.2 アドソーバの交換	4-1
4.3 ヘリウムガスの補充	4-5

第5章 フレキホースの取り外しとコンプレッサの保管

5.1 フレキホースの取り外し	5-1
5.2 コンプレッサの保管	5-2

付録

A	トラブルシューティング	A-1
B	電気回路図	B-1
C	フレキホース	C-1
D	フロー図	D-1

図

図 1-1	外形寸法図	1-4
図 1-2	各部の名称（前面の名称）	1-5
図 1-3	各部の名称（後面の名称）	1-6
図 1-4	各部の名称（コントロールボックス側面）	1-7
図 3-1	保守空間	3-1
図 3-2	コンプレッサユニット冷却水条件	3-3
図 3-3	充てん圧力中心値と温度	3-5
図 3-4	フレキホースの接続	3-6
図 3-5	リモート操作接続図	3-8
図 4-1	アドソーバの交換	4-3/4
図 4-2	システムのヘリウムガス補充	4-7
図 5-1	フレキホースの取り外し	5-2
図 B-1	C40R 電気回路図	B-1/2
図 D-1	コンプレッサユニットフロー図	D-2

表

表 1-1	一般仕様	1-2
表 1-2	据付設置の仕様	1-3
表 1-3	ヘリウムガス圧力	1-3
表 3-1	冷却水の適正な水質管理基準	3-2
表 A-1	故障診断表	A-1
表 A-2	運転データシート	A-3

コンプレッサユニットを正しく安全にお使い頂くために

コンプレッサユニットをご使用になる前に、必ずお読みください。

1. ヘリウムガスを詰めすぎないでください



弊社のクライオポンプ、スーパートラップの冷凍機システムは、高圧のヘリウムガスを循環し冷凍サイクルを行っています。ヘリウムガスを規定値以上に充てんしても冷凍能力が格段に上がるものではありません。むしろ、ヘリウムガスの圧力を規定値以上に上げると、安全弁よりガスが吹き出し、ゴミが安全弁シート部にはさまるなどリークの原因となります。また、コンプレッサモータのオーバーロードの要因にもなります。
規定値を超えるヘリウムガス充てんは、絶対にしないでください。

2. ヘリウムガスの充てん方法と充てん設備

ヘリウムガスの充てん方法については、メンテナンスの項をご参照ください。
ヘリウムガスの補充に使用する機器（圧力調整器、チャージングホース）は、
2. 0 MP a G以上で使用できるものを準備して下さい。

3. 頻繁な運転／停止の禁止

頻繁な運転/停止は行わないで下さい。
コンプレッサモータの運転／停止の頻度は6回／時以下とし、また、運転/停止は各3分以上維持して下さい。頻繁な運転／停止を行うと、コンプレッサモータの絶縁寿命が短くなり、故障の原因となります。また、冷凍機をマルチ運転する場合は、冷凍機モータの運転も同様に、運転／停止の頻度を6回／時以下として下さい。
尚、スーパートラップの温調のために、コンプレッサの運転/停止は行わないで下さい。
スーパートラップの温調運転を行う際には、弊社までご連絡下さい。

4. 使用済みアドソーバの廃棄



使用済みのアドソーバは、必ず中のヘリウムガスを抜き、片側のセルフシールカップリングを外してから捨ててください。

冷凍機システム停止時のアドソーバ内ヘリウムガス圧力は、コンプレッサユニットの充てん圧力と同値であり、このままの状態では破棄しやすと思われ事故にもなりかねません。例えば、ヘリウムガスが残ったままの状態ですべて燃焼炉へ投入すれば、温度上昇に伴い内圧が上昇し、破裂する危険性があります。また、プレスした場合にも破裂の危険性があります。詳細は「廃棄方法について」をお読みください。

また、安全にヘリウムガスを抜くために、必ず置換治具を使用してください。

5. 電気配線の接続



- ・電源電圧は「1章 表 1-1 コンプレッサユニットの標準仕様」をご覧ください。許容範囲内で使用ください。規定電圧以外の印加は、機器の破損の原因となります。
- ・漏電遮断器（定格電流 40A 程度、定格感度電流 30mA 3φ、定格電圧 200V）を設置してください。
- ・接地線（アース線）は必ず接続してください（電気設備技術基準による D 種接地工事（接地抵抗は 100Ω 以下））。
- ・冷凍機ケーブルやリモートケーブル（信号線）のコンプレッサユニットへの接続は、コンプレッサユニットの電源への接続前に必ず施工して下さい。電源入力時のこれらの配線接続は、感電や機器の損傷等重大事故に繋がりにかぬませんので、絶対に避けてください。
- ・電線サイズは推奨値を使用してください。
- ・動力線と信号線は 10cm 以上分離して配線ください。

6. 冷却水

水漏れは感電の危険があります。冷却水配管は、水漏れしないように確実に施工下さい。水圧が高過ぎると、コンプレッサユニット内部の冷却水通路で水漏れが起きる恐れがありますので、冷却水入口圧力は「3章 図 3-2 コンプレッサユニット冷却水条件」に記載されている許容上限値を超えないように管理してください。

また、熱交換器内部の冷却水ラインに水垢及び生成物などがたまると、熱交換効率が著しく落ちてヘリウムガス温度が上昇し、コンプレッサユニットが停止する場合があります。弊社では、コンプレッサユニットに使用する水質の基準値として、日本冷凍空調工業会の冷却水の水質管理基準を採用しております。「3章 表 3-1 推奨されるコンプレッサ用の冷却水」を参照ください。

7. コンプレッサユニットの使用環境

コンプレッサの使用可能な周囲温度の上限値は 38℃です。また、コンプレッサユニットにとって不適当な環境（埃が多い、湿度の高い所、強い電磁波の影響を受ける所等）では使用しないでください。電気の端子部分に埃がたまると、漏電あるいはショートの原因となります。

8. 保守時の注意点



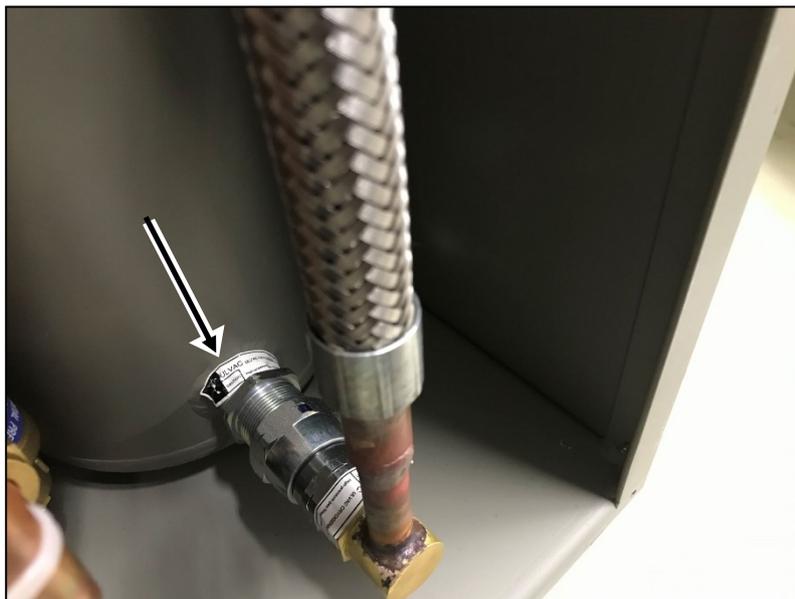
1. 本機の据えつけ、保守を行う場合には本機の構造、運転に伴う危険性に精通した設備担当者またはサービス担当者が行ってください。
2. 本機のカバーを開ける際は、感電の危険がありますので、必ず入力電源を遮断してください。
また、コンプレッサの運転停止直後は、ユニット内部の一部が高温状態にあります。火傷防止のために、運転停止後 15 分以上経ってからカバーを開けるようにしてください。

9. セルフシールカップリングが緩んだ場合は 直ちにご連絡ください



セルフシールカップリングの脱着作業時に、アダプタの接続部を緩めてしまう、又は、共回りで緩んでしまうことがあります。その場合、ヘリウムリークや大気混入により冷凍機に不具合が発生し、異音や冷凍機モータの故障など重大な故障につながる可能性があります。弊社では、出荷時に接続部が適切に締められていることを確認し、封印シールを貼付しています。対象は冷凍機、コンプレッサ、フレキホース、分岐管、ストレートパイプユニットです。

セルフシールカップリングを緩めたり取り外したりしたときは、当社までご連絡ください。封印シールが剥がれた状態で不具合が発生した場合は、保証対象外とさせていただきます。コンプレッサの場合、封印シールはパネルの内側に貼付けられています。



封印シールの貼付け例

廃棄方法について

産業廃棄物処理に関する法規・条例等は、廃棄する国や地域で定められています。
弊社製品を廃棄する際は、該当する法規・条例等に従って処理してください。

				警告
<p>クライオポンプや冷凍機が有毒な物質で汚染されている場合、廃棄する前に安全管理者へ連絡してください。安全管理者の指示のもと、有毒物質を除去した後に廃棄してください。</p>				

		警告
<ul style="list-style-type: none"> ・コンプレッサを分解する、圧力をかける、熱する、火の中に投げ入れるなどの作業は行わないでください。コンプレッサ内のアドソーバが破裂する危険があります。 ・安全なアドソーバの廃棄のために、下記の手順を実行してください。 <ol style="list-style-type: none"> (1) アドソーバ内の高圧ヘリウムガスを抜いて、容器の内圧を周囲の大気圧まで低くします。安全に抜くためには、アドソーバのカップリングに適切な用具、例えば、弊社の置換治具(冷凍機のメンテナンス用)などを接続して行ってください。 (2) 減圧処理済みである事を目視確認できるよう、カップリングは取り外してその後の処置を行ってください。 		

弊社の製品に関する安全データシート(MSDS)については、ご要望に応じて提供しておりますのでご用命ください。

This page intentionally left blank.

1. コンプレッサ概要

1.1. 概要	1-1
1.2. 仕様	1-2
1.3. ヘリウムガス圧力（室温：20℃）	1-3
1.4. 外形寸法図.....	1-4
1.5. 各部の名称.....	1-5

1.1. 概要

C40RはC40との互換性を最優先した製品です。

性能（クライオポンプ性能）、消費電力、及び電氣的インターフェイスはC40と概ね同等仕様としております。

冷凍機コネクタのみがC40と異なるタイプを使用のためご注意ください。

C40からリプレースする場合には、圧縮機ハーネス（Uタイプ）が別途必要となります。

C40Rは、CRYO-U®クライオポンプの冷凍機ユニットへ高圧ヘリウムガスを循環供給します。

C40Rは、1) コンプレッサ、2) 水冷熱交換器、3) 油分離器、4) アドソバなどの要素部品から構成されます。

1.2. 仕様

表 1-1 に一般仕様、表 1-2 に据付設置仕様を示します。

表 1-1 一般仕様

項 目		C40R	
3 φ 電源電圧	50Hz	190—220VAC	
	60Hz	200—230VAC	
消費電力 (50Hz/60Hz)	kW	6.5 / 8.0 (*1)	
運転電流 (50Hz/60Hz)	A	22.0 / 25.5 (*1)	
始動電流 (200V 50Hz/60Hz)	A	140 / 126	
公称出力	kW	3.58	
冷却水量 (at20°C)	L/min	5.0 - 15	
He ガス充てん圧力 (at20°C)	MPaG	1.50	
寸 法	高 さ	mm	740
	幅	mm	453
	奥行き	mm	510
	質 量	kg	130

(*1) 消費電力、運転電流は、8 型クライオポンプ×4 台マルチ運転時における定常状態での値を示します。

起動直後は表中の値より目安として 10%程大きな値となります。

表 1-2 据付設置の仕様

項 目		C40R	
接続	冷却水口 (めねじ)	Rc3/8 メネジ	
	フレキホース	#8 セルフシールカップリング	
	INPUT POWER	端子台 (電線サイズ 8AWG) (*1)	
	(*2) 冷凍機	出力	3φ、200VAC
		型式	NJC-204-RF
	コネクタ	個数	4
		型式	MS3102A20-27S (付属 MS3106B20-27P)
	リモート コネクタ	入力信号	運転 (冷凍機 4 台)
		出力信号	運転と警報
		電圧	DC24V
He 充てん口		1/4 フレア	
アドソーバ交換	時間	24000	

(*1) INPUT POWER の電線接続は、「3. 5章電氣的接続」をご参照下さい。

(*2) C40 からのリプレースの時には「圧縮機ハーネス: Uタイプ (UG2800-009-18)」が必要です。

1.3. ヘリウムガス圧力 (室温 : 20°C)

次の表はフレキホースが標準 (3 m) の場合の運転圧力の代表例を示します。表中の運転圧力は、8 型クライオポンプを運転した場合です。

以下の条件が異なると運転圧力に違いが生じます。

1. フレキホースの長さの違い。フレキホースは 3 ~ 20m の範囲でご使用ください。
2. クライオポンプ型式やその運転台数の違い。

表 1-3 ヘリウムガス圧力

単位 : MPa (G)

停止時充てん圧力		1.50 ± 0.04	
運転圧力 (SUPPLY)	起動直後	2.30 以下	
	クライオポンプ運転台数	シングル運転	4 台マルチ運転
	冷却降下後 (定常状態)	2.20	1.90

更に冷却降下後 (定常状態) の圧力は、クライオポンプの温度や運転周波数の違いにより、表中の値と多少違いが生じます。目安として ±0.07MPa 程度の幅となります。

1.4. 外形寸法図

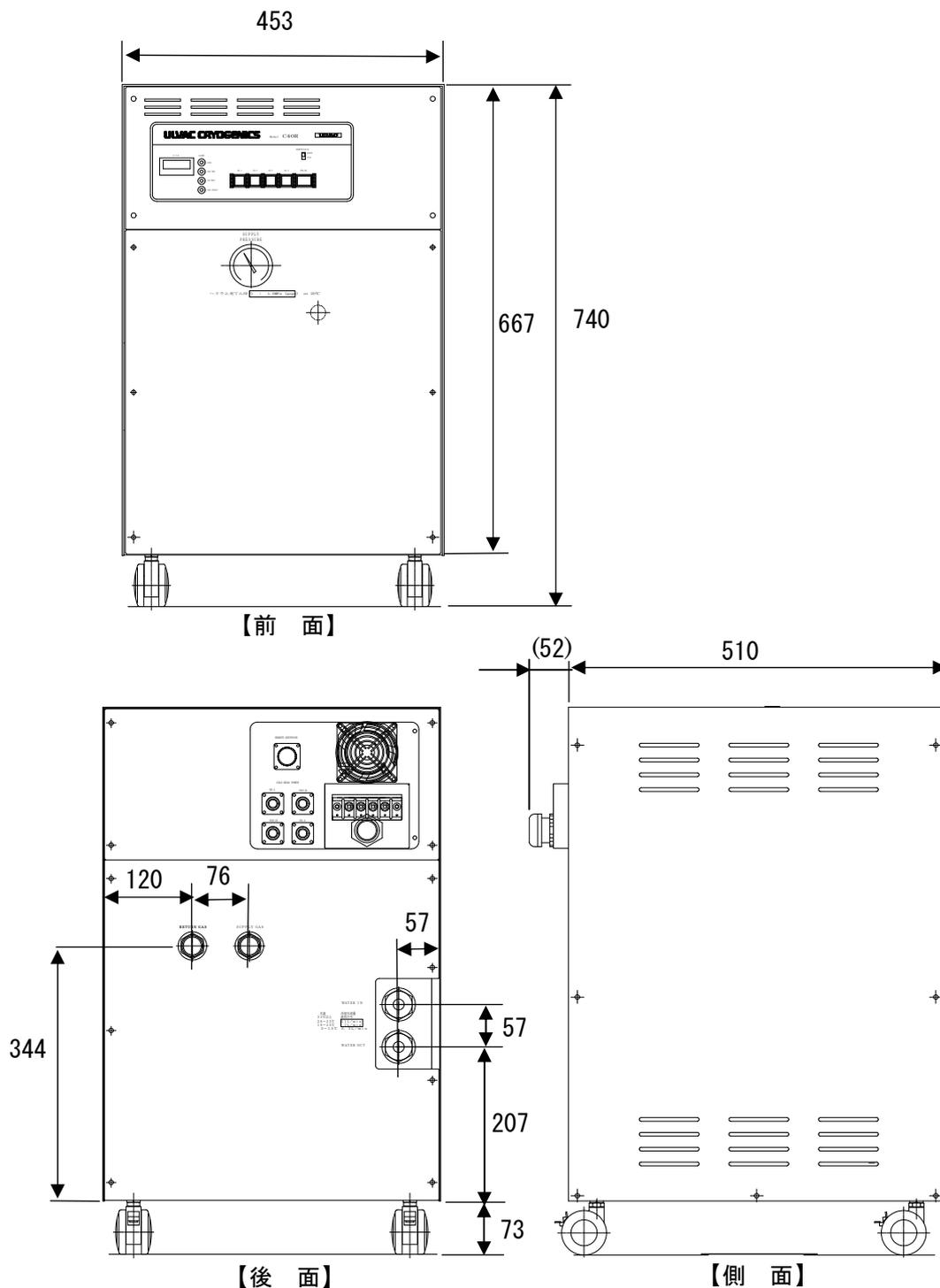


図 1-1 外形寸法図



注意

クレーンなどで持ち上げる場合は重心位置を確認後、行ってください。

1.5. 各部の名称

1.5.1. 前面の名称

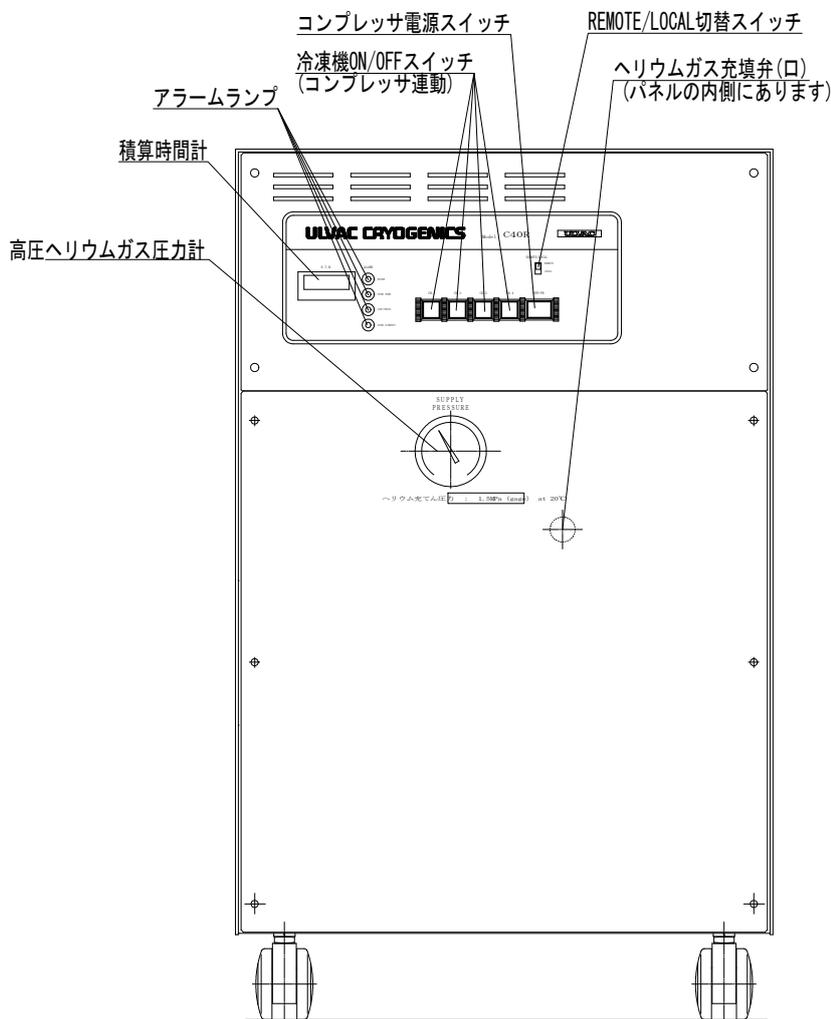


図 1-2 各部の名称 (前面の名称)

名称	表示	機能
コンプレッサ電源スイッチ	OPE-PWR	コンプレッサ制御電源スイッチです。一度押して白色点灯させて運転準備状態にしてください。また、保護装置が動作したときにはOFFしてリセットします。
REMOTE/LOCAL 切替スイッチ	REMOTE/LOCAL	リモート操作と本体スイッチ(CH1~CH4)によるローカル操作との切替スイッチです。
冷凍機ON/OFFスイッチ	CH1~CH4	照光式のローカル運転用スイッチです。運転時に照光します。各冷凍機の運転とコンプレッサの運転を行います 例: CH1をONすると裏面の冷凍機コネクタNo.1に出力されます。リモート運転の場合はOFFとし、運転表示灯としてご使用ください。
アラームランプ	ALARM	異常停止の表示ランプです。対処方法はトラブルシューティングの項を参照ください。
運転時間計	ETM	コンプレッサの運転時間を示します。

1.5.2. 背面の名称

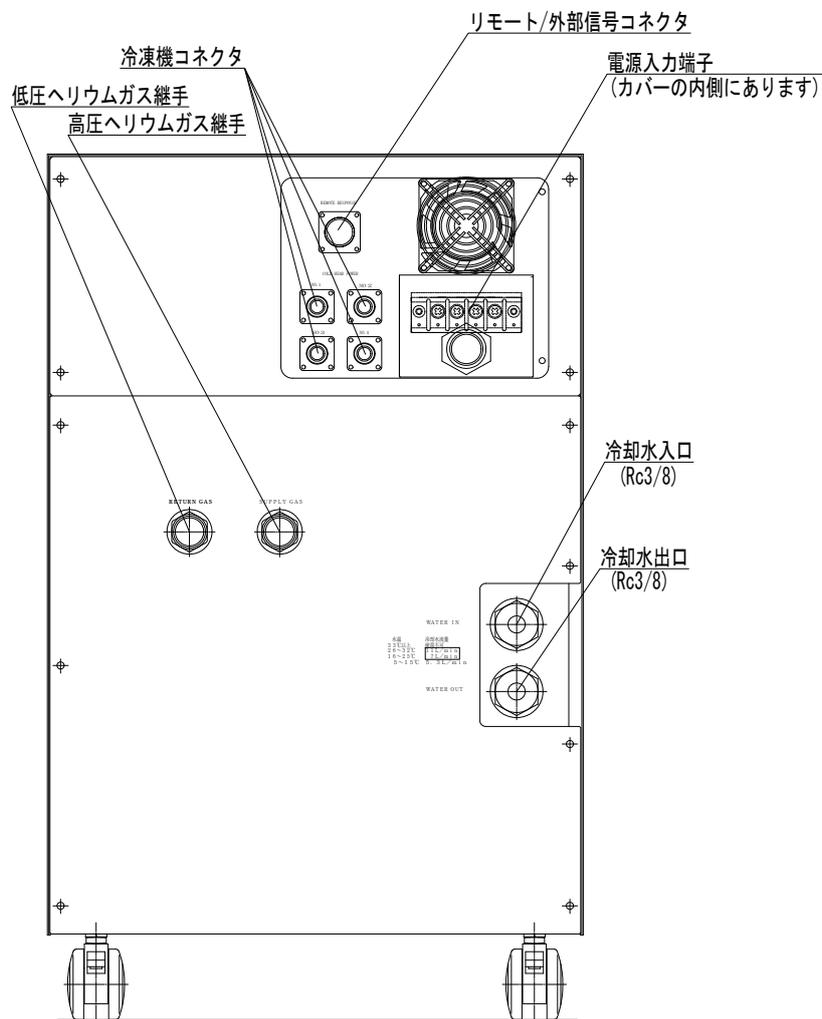


図 1-3 各部の名称 (後面の名称)

第3章のコンプレッサの据付をご参照いただき、冷却水配管、フレキホース、リモート入出力配線、電源ケーブルなどを接続してください。

1.5.3. コントロールボックス側面

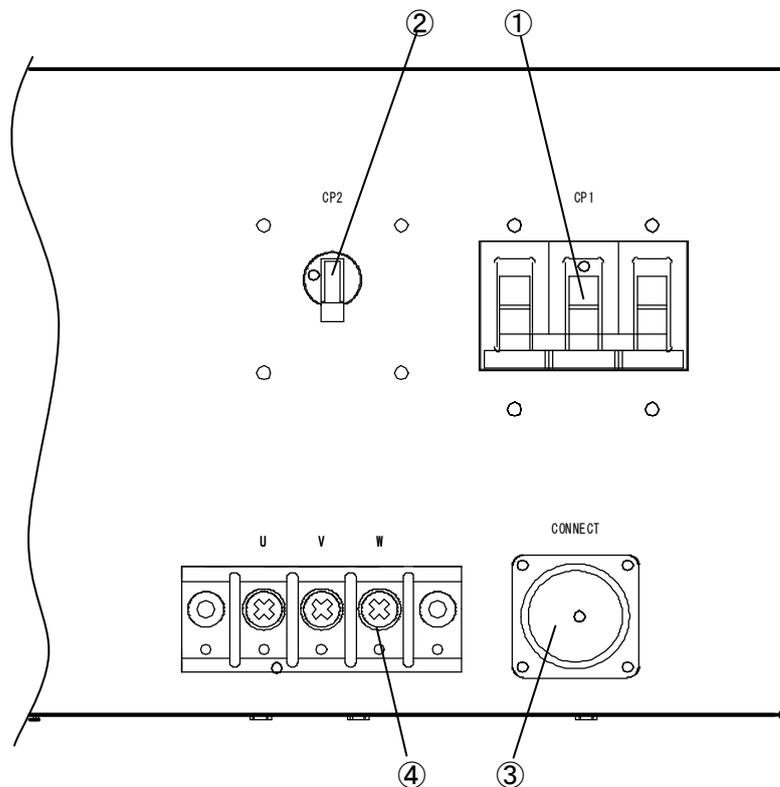


図 1-4 各部の名称 (コントロールボックス側面)

No.	表示	機能
1	CP1	コンプレッサユニットに過電流が流れた場合に遮断するサーキットプロテクタです。
2	CP2	冷凍機モータ(クライオポンプ)に過電流が流れた場合に遮断するサーキットプロテクタです。
3	CONNECTOR	サーマルスイッチ、低圧圧カスイッチと電磁弁(N.O.)への電源供給用のコネクタです。
4	U V W	コンプレッサモータへの電源供給用の端子台です。

This page intentionally left blank.

2. 製品を受けとったら

2.1. 梱包仕様	2-1
2.2. コンプレッサユニットの点検	2-2
2.3. フレキホース（オプション）の点検	2-2
2.4. ケーブル類（オプション）の点検	2-2

2.1. 梱包仕様

製品を受け取りましたら梱包を解き、中身を確認してください。

◇ クライオポンプをシステムでご購入された場合と、コンプレッサユニットのみのご購入の場合では、中身が異なりますのでご注意ください。

C40からC40Rへのリプレースの場合には以下(2)オプション部品の①圧縮機ハーネス（Uタイプ）が別途必要となります。

(1) コンプレッサユニットのみの場合の標準付属品

品 名	数 量
取扱説明書	1
リモート操作用コネクター（クランプ付） MS3106B20-27P（MS3057-12A） DDK製	1

(2) オプション部品

① 圧縮機ハーネス（Uタイプ）

C40からリプレースの場合にご使用ください。

② 電源ケーブル：600Vキャブタイアケーブル（基準長さ3m）

4芯×8mm² 片側圧着端子（8-6）付

③ フレキホース（基準長さ3m）

④ 分岐管（2股または3股）

⑤ エアロクイップ用ガスケット 4個

2.2. コンプレッサユニットの点検

ヘリウムガスの充てん圧力を前面パネルの圧力計で確認してください。
充てん圧力は、室温（20℃基準）で $1.5 \pm 0.04 \text{ MPa (gage)}$ です。
室温の違いにより多少の圧力変動が生じます。

2.3. フレキホース（オプション）の点検



注意

- ・ フレキホースは、損傷のおそれがある曲げ方または最小半径（250mm）以下に曲げないでください。
- ・ フレキホースの接続部がねじれないようにしてください。
- ・ フレキホースは、付録Cを必ず読み取扱いに注意してください。

フレキホースを使用しないとき、セルフシールカップリングにはダストキャップまたはプラグを取付けたままにしておいてください。

2.4. ケーブル類（オプション）の点検

各ケーブル類に損傷等がないかをご確認ください。

3. 据付け

3.1. コンプレッサユニットの据付け.....	3-1
3.2. 冷却水配管の接続.....	3-1
3.3. 冷却水.....	3-2
3.4. コンプレッサユニットとクライオポンプ（冷凍機）の接続.....	3-4
3.5. 電氣的接続.....	3-7
3.6. コンプレッサユニットを運転する前に.....	3-9

3.1. コンプレッサユニットの据付け

1. コンプレッサユニットは、水平 5° 以内に置いて使用してください。
2. コンプレッサユニットは、10～38℃の室内で使用してください。ほこりの多い場所や湿度の高い所は避けてください。
3. コンプレッサユニットは、圧力計の指針が確認でき、ヘリウムガス充てん弁の操作やアドソーバの交換がし易い場所に設置してください。

図 3-1 に示すような保守空間をとってください。

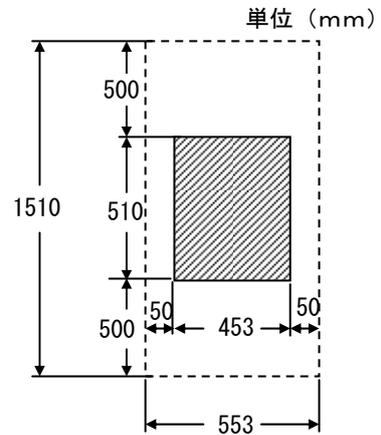


図 3-1 保守空間

3.2. 冷却水配管の接続

次の項目を参考にして冷却水配管を接続してください。

1. コンプレッサユニットの冷却水出入口は Rc3/8 メスです。
2. 水配管は、耐圧ビニールホース、銅管など、耐圧が冷却水入口圧力の 1.5 倍以上の材料を使用してください。
3. コンプレッサユニット内が水アカで塞がれないように冷却水元バルブとコンプレッサユニットの間にフィルタを取付けることを推奨します。
また、フィルタとコンプレッサユニットの間には、冷却水流量をチェックするための流量計 (0～15L/min.程度) を取付けることをおすすめします。
4. 冷却水入口側と出口側を間違えないよう接続してください。



注意

配管の接続部に水漏れのないことを確認してください。

3.3. 冷却水

1. 冷却水条件は、図 3-2 に示す許容範囲内でご使用ください。
冷却水入口圧力は 0.7MPaG 以下で使用してください。



注意

1. 冷却水温が 5°C 以下になると、起動困難やオーバーロードになるおそれがあります。
2. 水温が 32°C を超えるとコンプレッサユニットの加熱によりサーマルスイッチが動作してコンプレッサユニットが停止することがあります。
3. 冷却水を流し過ぎると、熱交換器が潰食されてその寿命が短くなります。

2. 弊社ではクライオポンプシステムに使用されるコンプレッサユニットの水質基準は、日本冷凍空調工業会の水質管理基準を参考としています。



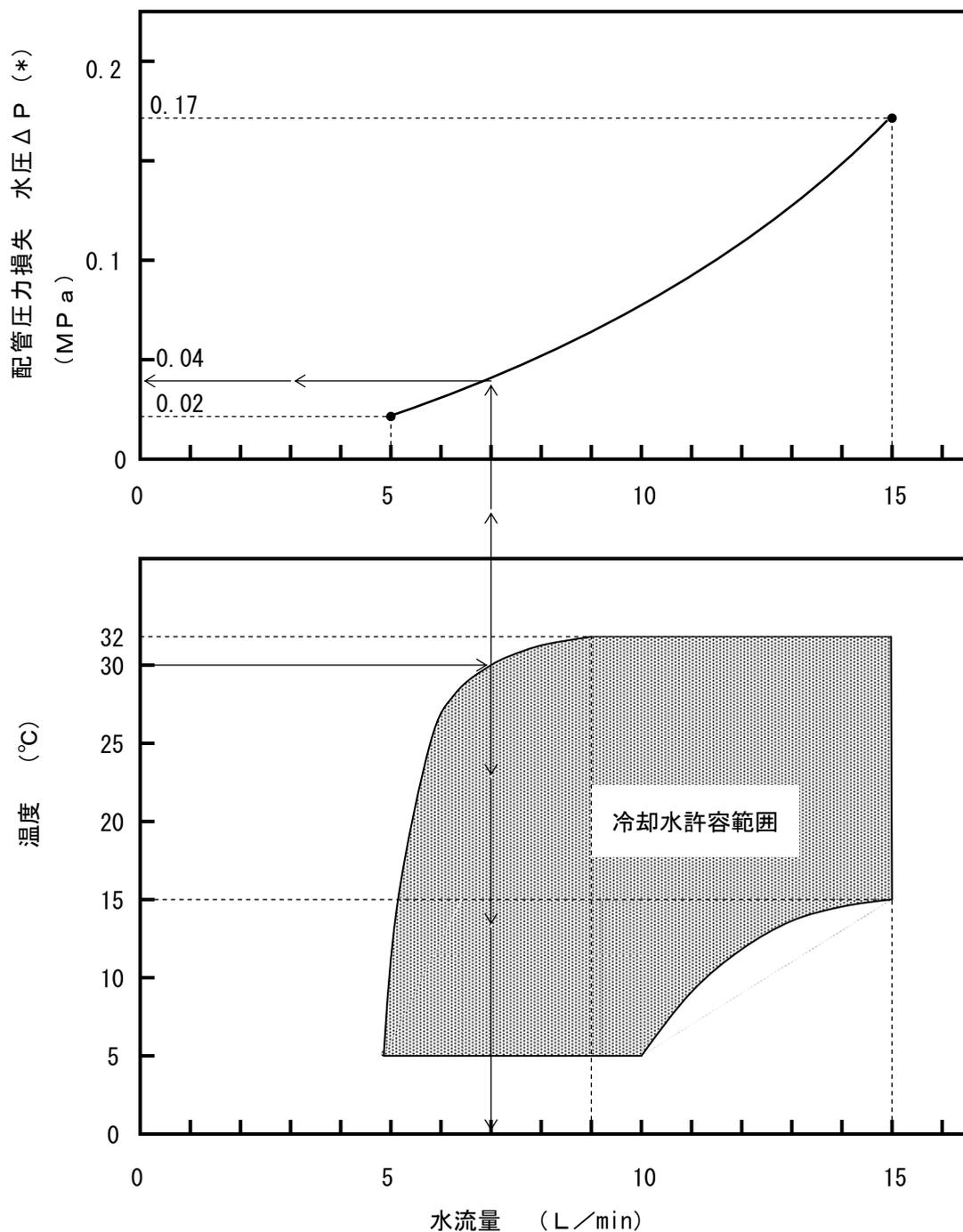
注意

- ・水質が悪いとスケールが付着し、熱交換器の性能低下の原因になります。
- ・水質管理基準以外でご使用になると、熱交換器の寿命が短くなります。

表 3-1 冷却水の適正な水質管理基準

項目		Kryocool 用 推奨値
基準項目 (*)	pH (25°C)	6.5 ~ 8.0
	導電率 (25°C) (mS/m)	30 以下
	塩化物イオン Cl ⁻ (mg Cl ⁻ /L)	50 以下
	硫酸イオン SO ₄ ²⁻ (mg SO ₄ ²⁻ /L)	50 以下
	酸消費量 (pH 4.8) (mg CaCO ₃ /L)	50 以下
	全硬度 (mg CaCO ₃ /L)	50 以下
	全炭酸 (mg/L)	10 以下

(*) 地下水には全炭酸が多量に溶存していることがあり、pH 値を異常に下げることがあります。そのため、地下水を一過式で使用すると、短期間に熱交換器の腐食事故が発生することがあります。従って、全炭酸濃度は 10 mg/L 以下を目安でご使用下さい。全炭酸は温度・圧力により溶存量が変化するため、取水後、大気に晒さずに直ちに分析して下さい。また、上水道は地下水を使用しているときがあるので確認が必要です。なお、全炭酸を多量に溶存した水は冷却塔を用いて循環式でご使用下さい。



(*) 水圧 ΔP とは、冷却水入口圧力と冷却水出口圧力の差圧を示します。

例：グラフの矢印(→)は水温 30°C の時に必要な流量と水圧 ΔP を示したものです。
 水温 30°C の時、流量 $7\text{L}/\text{min}$ 、水圧 (ΔP) 約 0.04MPa となります。

図 3-2 コンプレッサユニット冷却水条件

3. コンプレッサユニットを使用しないときは、熱交換器の寿命延長のため冷却水を止めることを推奨します。

常時通水を行っているると熱交換器のつまりや孔開きが発生する可能性が高まります。



注意

特に冷却水温が10℃以下になる時はコンプレッサユニットを停止したら必ず冷却水も止めてください。コンプレッサユニットの停止中に10℃以下の冷却水を流すと、コンプレッサユニット内の潤滑油の粘度上昇により、起動困難を起こすことがあります。

次のようなときは、必ず冷却水を抜いてください。

入口圧力 0.2MPa(gage)、出口大気開放のエアブローを 30 秒間行くと、冷却水のほとんどを抜くことができます。

- (1) コンプレッサユニットの停止中に冷却水が凍結するおそれがあるとき
(配管が破裂する危険があります)
- (2) コンプレッサユニットを長期間 (1 週間以上) 停止するとき
- (3) コンプレッサユニットを輸送するとき

3.4. コンプレッサユニットとクライオポンプ (冷凍機) の接続 (フレキホースの接続)

■フレキホースについて

フレキホースの長さは3~20mの範囲をご使用ください。

(マルチ運転の場合は、SUPPLYまたはRETURNのフレキホースどちらかの合計の長さとしてします。)

3~20mの範囲外でご使用になる場合は弊社までご連絡ください。



注意

- ・フレキホースは、取扱い上の注意 (付録C) を必ずお読みください。
- ・フレキホースの接続は、必ず2本の片口スパナ (2面幅26, 30各1丁) を使用して行ってください。
- ・フレキホース接続時、ホースに無理なねじれ、曲がり加わると破損やヘリウムガスのもれの原因となります。
- ・フレキホースの着脱を頻繁に行うとリークの原因となります。必要以上に行わないでください。リークの発生状況によっては新品との交換が必要になる場合があります。

1. クライオポンプ（冷凍機）、コンプレッサユニット、フレキホースの接続部分のダストキャップ、プラグをはずしてください。開口部周辺を清浄にし、管内に金属粉、ゴミ等が入らないようにしてください。
2. クライオポンプ（冷凍機）とコンプレッサユニットを次のようにフレキホースで接続してください。（図 3-4 参照）
 - a. コンプレッサユニットの高圧ヘリウムガス接続口（SUPPLY）にサプライフレキホースを、低圧ヘリウムガス接続口（RETURN）にリターンフレキホースを接続してください。
 - b. クライオポンプ（冷凍機）の高圧ヘリウムガス継手（SUPPLY）にサプライフレキホースを、低圧ヘリウムガス継手（RETURN）にリターンフレキホースを接続してください。
3. コンプレッサユニットの充てん圧力を確認してください。充てん圧力基準は、20℃で1.50±0.04MPa(G)です。図 3-3 を参照してください。所定の充てん圧力より高い場合は、充てん弁をゆっくりゆるめ、ヘリウムガスを抜いてください。低い場合は、4.3 章の方法で補充してください。ヘリウムガスのリークがある場合は、弊社までご連絡ください。

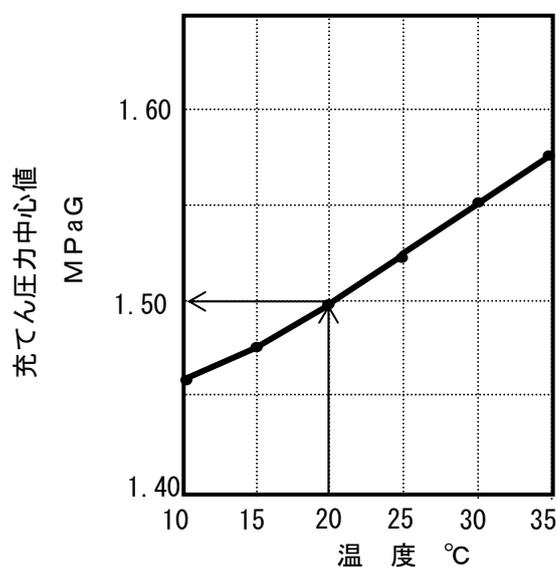
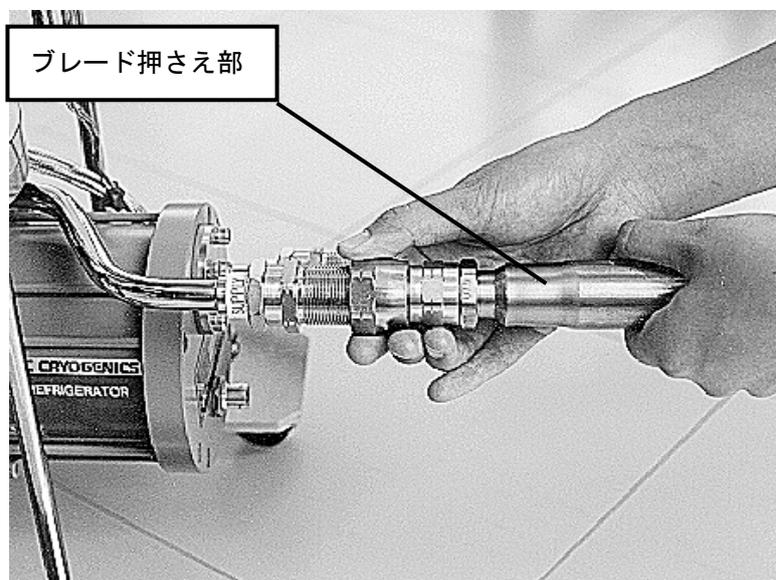
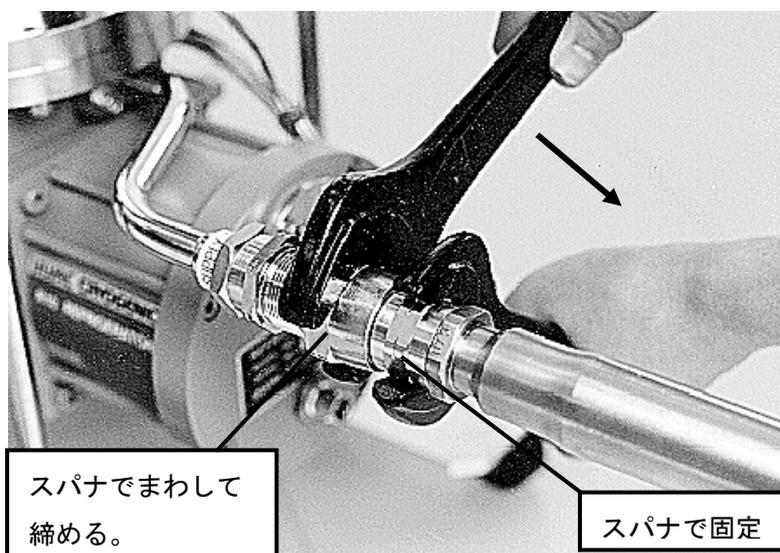


図 3-3 充てん圧力中心値と温度



- ①接続部がずれないようにブレード押さえ部をまっすぐに持ち、まず、手締めにより締めつけられるところまで締めつけてください。



- ②接続部の六角部をスパナで固定してください。もう1本のスパナでユニオンナット部を回し、回らなくなるまで締め込んでください。トルクレンチを使用する場合、推奨トルクは20N・mです。

図 3-4 フレキホースの接続

3.5. 電氣的接続

		警告
コンプレッサユニットの電源ケーブルの接続は、一番最後に行ってください。		

1. リモート入出力配線

リモート操作の配線接続方法を図 3-5 に示します。

リモート配線は、C40R 裏面に設置の REMOTE/RESPONSE コネクタに接続します。

リモート操作の時は、REMOTE/LOCAL 切替スイッチは「REMOTE」にします。

	<p>REMOTE でのご使用の場合は、コンプレッサ表面パネルの CH1～CH4 の照光式のローカルスイッチは全て OFF でご使用ください。</p> <p>ローカル運転スイッチが ON のままだと、REMOTE から LOCAL に切り換えたときにすぐに ON となるので、それを防ぐためです。</p>
---	--

(1) コンプレッサとクライオポンプの運転・停止

コンプレッサを停止させる場合は、全てのクライオポンプのリモート号機運転スイッチを「OFF」にします。 また、いずれかのクライオポンプのリモート号機運転スイッチを「ON」することでコンプレッサも連動して運転状態となります。

頻繁な運転／停止の禁止	
	<p>運転停止の頻度は 6 回/時とし、また運転時間と停止時間は各々 3 分以上を目安でご使用ください。スーパートラップの温調のための運転/停止には、このスイッチは使用しないでください。以上の運転上の注意を守らないとコンプレッサモータや電気制御部品などの故障の原因となります。</p>

(

(2) 運転モニタ信号

コンプレッサとクライオポンプの運転モニタ信号（接点出力）を一括出力します。

運転モニタ信号のタイムアウト時間は、6 秒以上として下さい。

5 秒以内の電源遮断時には、その電源遮断時から 5 秒後に運転再開となります。

（上述はリモート号機運転スイッチが ON を維持している場合を想定しています）

また、実際の運転状態と運転モニタ信号は同期します。

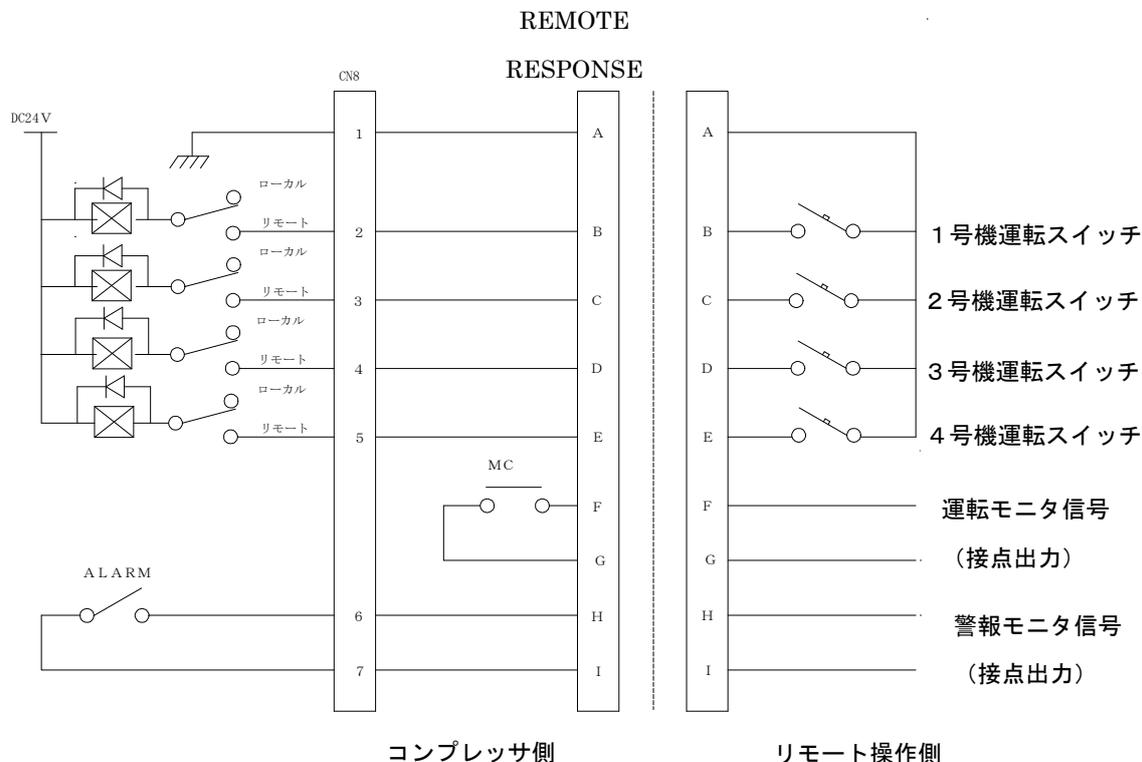
なお、マルチ運転での任意のクライオポンプの運転モニタ信号は取り出せません。

(3) 異常停止時の警報モニタ信号（接点出力）

コンプレッサ表面の異常表示灯（WATER、LOW PRESS、OVER CURRENT、OVER TEMP）が点灯した場合に出力します。

原因と対処方法についてはトラブルシューティングの表 A-1 をご参照ください。

リモート操作接続図



コネクタ端子 A と端子 B,C,D,E 間 : DC24V

MC 接点容量 : DC24V 5A / AC240V 8A (抵抗負荷)

ALARM 接点容量 : DC30V 2A / AC125V 0.5A (抵抗負荷)

コネクタ (日本航空電子) : プラグ MS3106B20-27P

図 3-5 リモート操作接続図

2. 冷凍機ケーブルの接続

コンプレッサとクライオポンプ(冷凍機)を所定の冷凍機ケーブルで接続してください。

3. 電源ケーブルの接続

線径 : 8 AWG (8mm²) の 4 心ケーブルをご使用ください。



注意

電源の接続端子台の結線ビス : 締付トルクは 2.4N・m です。

4. OPE-PWR スイッチを ON して運転準備状態とする

電源供給後に、コンプレッサ表面パネルの OPE-PWR スイッチを ON して点灯状態とし、運転準備状態とします。

3.6. コンプレッサユニットを運転する前に

コンプレッサユニットを運転する前に以下の事項について再度確認してください。

1. 冷凍機コネクタの回転部が右回転で回らなくなる位置まで廻されているか？
2. 冷却水が適切な水温・水量の範囲内か？
3. ヘリウムガスの充てん圧力が範囲内か？
4. 電源電圧が範囲内か？
5. LOCAL/REMOTE 切換スイッチが合っているか？
6. 電源供給後に OPE-PWR スイッチを ON して、スイッチが照光状態であるか？



注意

運転圧力は、必ず表 1 - 3 に示す運転圧力の範囲内になるようにしてください。

- ・ 起動直後の運転圧力が 2.3 MPaG を超えないよう調節してください。
- ・ フレキホースの長さにより運転圧力が異なります。特に長いフレキホースをご使用の場合は、運転圧力がやや高くなる傾向があります。2.3 MPaG を超える場合には、ヘリウムガス充てん口よりヘリウムガスを抜いて運転圧力を調整してください。

This page intentionally left blank.

4. メンテナンス

4.1. 定期メンテナンスと不定期メンテナンス.....	4-1
4.2. アドソーバの交換.....	4-1
4.3. ヘリウムガスの補充.....	4-5

	 警告
コンプレッサユニットの全ての電気ケーブルを外してから、メンテナンスを行ってください。	

4.1. 定期メンテナンスと不定期メンテナンス

- ◇定期メンテナンス : アドソーバの交換 (最高 24,000 時間の運転時間毎に行ってください。)
電気系統の点検
- ◇不定期メンテナンス : ヘリウムガスの充てん

4.2. アドソーバの交換

アドソーバの交換は、必ず 24,000 時間以内に行ってください。
24,000 時間を越えてのご使用は冷凍機ユニットの機械的故障の原因となります。

◆アドソーバの取りはずし

1. クライオポンプの主バルブを閉じてください。
2. 全ての CH1~CH4 スイッチを OFF にして、コンプレッサユニットを停止してください。
3. 1 次電源を確実に遮断してください。
4. コンプレッサユニットの高圧 (SUPPLY) と低圧 (RETURN) のフレキホースをはずしてください。
5. 後面パネルの SUPPLY、RETURN のカップリング (オス) を固定しているジャムナットをはずしてください。(2ヶ所) (図 4-1①)
6. 後面パネル (7ヶ所のねじ) をはずしてください。(図 4-1②③)
7. コンプレッサユニット内のアドソーバ入口に接続されているフレキホース付カップリング (1ヶ所) をはずしてください。(図 4-1④)

**注意**

フレキホースの着脱は、必ず2つのスパナを使用して行ってください。
3.4章、5.1章を必ずお読みになり、この方法で着脱してください。

8. アドソーバ取付けボルト (M6、1本) をはずしてください。(図 4-1⑤)
 9. アドソーバの後側の足を取付け台から抜き、コンプレッサユニットから引き出して取りはずしてください。(図 4-1⑥)
- これで、古いアドソーバの取りはずしは完了です。

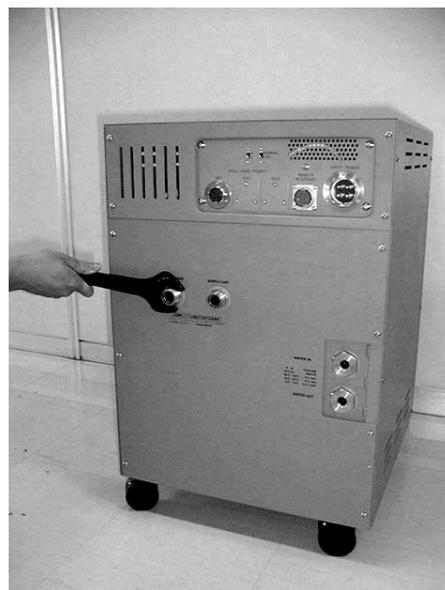
**警告**

使用済みのアドソーバは、必ず内部のヘリウムガスを完全に抜いてから捨ててください。

ヘリウムガスを安全に抜くために、必ず置換治具を使用してください。

◆アドソーバの取付け

1. 新しいアドソーバの入口、出口のダストキャップをはずしてください。
2. 取りはずしの逆の手順で、新しいアドソーバを取付けてください。
3. アドソーバ入口のフレキホースを接続してください。
4. 後面パネルを取付けてください。
5. 前面のヘリウムガス圧力計を見て、充てん圧力 (20℃で $1.50 \pm 0.04 \text{MPaG}$) を確認してください。もし、圧力が高い場合には、充てん弁を**ゆっくり**ゆるめてヘリウムガスを抜いてください。低い場合には、4.3章の手順にしたがってヘリウムガスを充てんしてください。
6. 前面パネルのアドソーバの交換記録ラベルに、交換したときの積算時間を記入します。このとき、次の交換時間 (現在の積算時間に 24,000 時間を加えた時間) を記入してください。



①ジャムナットを外してください。



②後面パネルのねじ（7ヶ所）を外してください。



③後面パネルを外してください。



④アドソーバ入口のフレキホースを外してください。



⑤アドソーバの取付けボルトを外してください。



⑥アドソーバを引き出し取り外してください。

アドソーバ(吸着器)の交換記録

積算計(ETM)で、最高24,000時間毎に交換し、下記に記録して下さい。

積算時間 (ETM)	交換 年月日	交換者
時間	..	
	..	
	..	
	..	
	..	

お問い合わせは下記へ
アルバック・クライオ(株) Tel(0467)85-0303

◆アドソーバの取付けは、取り外しの逆のステップ(⑥⇒③)で行ってください。

◆アドソーバの交換が終わり、前面パネルを取付けたら、「アドソーバ交換記録ラベル」に積算時間を記入してください。

図4-1 アドソーバの交換

4.3. ヘリウムガスの補充

ヘリウムガスを補充する機器（圧力調整器、チャージングホース）は 2.0MPaG 以上で使用できるものを準備して下さい。



注意

クライオポンプシステムのヘリウム圧が完全に 0MPaG になった場合、システムに空気や空気中の水分が入り汚染される危険があります。
この場合、弊社サービス技術部、または最寄りのCSセンターまでご連絡ください。

ヘリウムガス圧力が低下したら、ヘリウムガスを補充してください。

補充する前に圧力低下の原因を見つけ、リークのときはリークを止めてから補充を行ってください。リークの原因には、セルフシールカップリングの接続不良などがあります。

◇圧力調整器はヘリウムガス用（左ネジ）、低圧側の圧力計が 4~6MPaG のものを推奨します。

◇ヘリウムガス充てん口は 1/4B オスのフレア口になっています。

◇ヘリウムガスは、純度 99.999%以上のものを使用してください。

ヘリウムガスの補充作業は以下の通りです。

1. 圧力調整器を新しいヘリウムポンベに取付けた時は、次のようにヘリウムポンベ元弁と圧力調整器の間の空気をヘリウムガスで置換してください。
 - a. 圧力調整器を少し開けてください。圧力調整器は通常、ハンドルを時計回りにすると開きます。
 - b. 元弁を数秒開けて、ヘリウムガスをブローしてください。
 - c. 圧力調整器を閉めてください。（通常、反時計回りで閉まります。）



注意

1 の操作を行わず圧力調整器を取付け後すぐに元弁を開けると、圧力調整器と元弁の間の空気がポンベ内に拡散するので、ヘリウムガスを空気で汚染してしまいます。

2. コンプレッサユニットの前面パネルをはずしてください。

3. チャージングホースを接続します。
 - a. 圧力調整器にチャージングホースを接続してください。
 - b. コンプレッサユニットのヘリウム充てん口とチャージングホースを**ゆるめ**に接続してください。
 - c. 低圧側圧力が 0.1~0.2MPaG になるように圧力調整器を開け、ヘリウムをチャージングホースのフレア口より吹き出させてください。これを 30 秒程度行ってください。この間にコンプレッサユニットの充てん弁を少し開けて、充てん弁と充てん口の間の空気を追い出してください。
 - d. 次にフレアナットを締めつけ、コンプレッサユニットの充てん弁を閉めてください。これで、圧力調整器からチャージングホースを経て充てん弁につながる充てん配管のヘリウムガス置換は終了です。
 4. 圧力調整器を調整して、低圧側圧力を 1.8MPaG にしてください。
 5. コンプレッサユニットの充てん弁を**ゆっくり**開け、コンプレッサの状態に応じて次のように充填して下さい。
 - a. コンプレッサが正常に運転している場合は、表 1-3 の運転圧力（定常状態）までヘリウムガスを補充してください。
 - b. コンプレッサが停止している場合は、停止時充てん圧力までヘリウムガスを補充してください。
- **注意**

所定の充てん圧力を超えて 1.9MPaG 以上充てんした場合は、冷凍機の安全弁が作動する場合がありますので、安全弁から吹き出ないようにゆっくりヘリウムガスを充てんしてください。なお、コンプレッサ内の安全弁は 2.85MPaG に設定されています。
6. ヘリウムガスを充てんしたら、充てん弁を閉じてください。
 7. 圧力調整器を閉じ、チャージングホースをコンプレッサユニットの充てん口から外してください。これで、コンプレッサユニットのヘリウムガス補充は終了です。

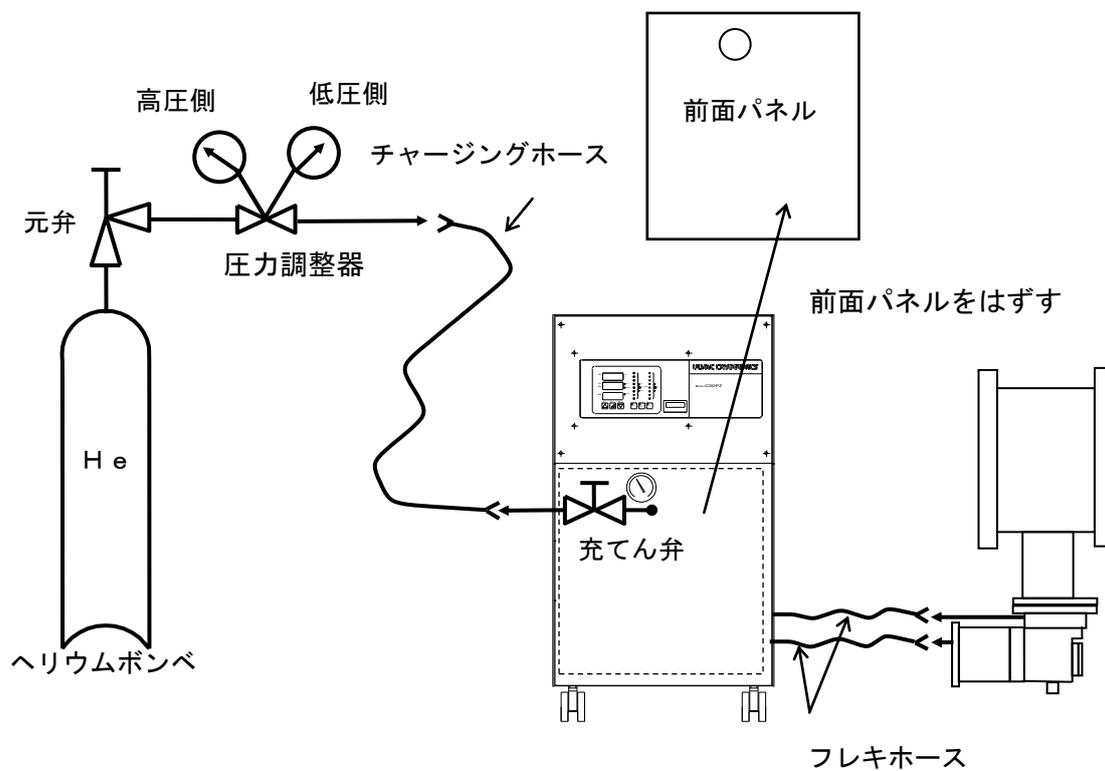


図 4-1 システムのヘリウムガス補充

This page intentionally left blank.

5. フレキホースの取り外しとコンプレッサの保管

5.1. フレキホースの取り外し	5-1
5.2. コンプレッサの保管.....	5-2

5.1. フレキホースの取り外し



注意

フレキホースの取り外しは、必ず2本のスパナ（2面幅26, 30各1丁）を使用して行ってください。

1. コンプレッサユニットを停止してください。
2. スーパートラップ、クライオポンプ(冷凍機ユニット)が室温になってから、フレキホースをはずしてください。



注意

スーパートラップ、クライオポンプが冷えているうちにフレキホースを外すと、冷凍機ユニット内部が昇温するにつれて内圧が高まり、安全弁が作動してリークの原因になります。ただし、冷凍機ユニットのヘリウムガス置換を行う場合は、運転停止後直ちに、フレキホース（コンプレッサ側）を外す必要があります。



5.2. コンプレッサの保管

- ◆コンプレッサユニットを保管するときは、次のことを遵守ください。
 1. フレキホースを外して保管してください。5. 1章を参照してください。
 2. ケーブル類および冷却水配管を外してください。
コンプレッサユニット内の冷却水を抜いてください（3.3章3項を参照）。
 3. コンプレッサユニットのヘリウムガス接続口には保護キャップを付け、コンプレッサユニット全体をビニールシートで覆ってください（弊社出荷時の状態）。
 4. 直射日光、高温、多湿、振動、放射線、雨風、ほこりのかかるような環境での保管は避けてください。
 5. 水平面（±5°以内）に置き、振動、転倒のないよう固定して保管してください。
 6. コンプレッサユニットの圧力計を定期的にチェックしてください。もし、圧力の低下が継続して起こる場合は、ヘリウムガスのリークが考えられますので弊社までご連絡ください。
- ◆コンプレッサユニットを3ヶ月以上停止する場合、さらに次のことを実施してください。
コンプレッサユニットを3ヶ月に1度、約1時間程度運転してください。
潤滑油を循環させるために行うもので、長時間停止後の再運転時、潤滑油不足によるコンプレッサユニットの損傷を防ぐためです。

◆コンプレッサユニットを輸送するとき

弊社出荷時の状態に戻し、過度の衝撃がかからないようにしてください。

This page intentionally left blank.

付録 A

トラブルシューティング

			警告
<ul style="list-style-type: none"> ◆ コンプレッサユニットの電源コネクタを外してから、トラブルシューティングを行ってください。 ◆ 運転後のコンプレッサユニットは熱くなっています。コンプレッサユニットが冷えてから作業を行ってください。 			

表 A-1 故障診断表

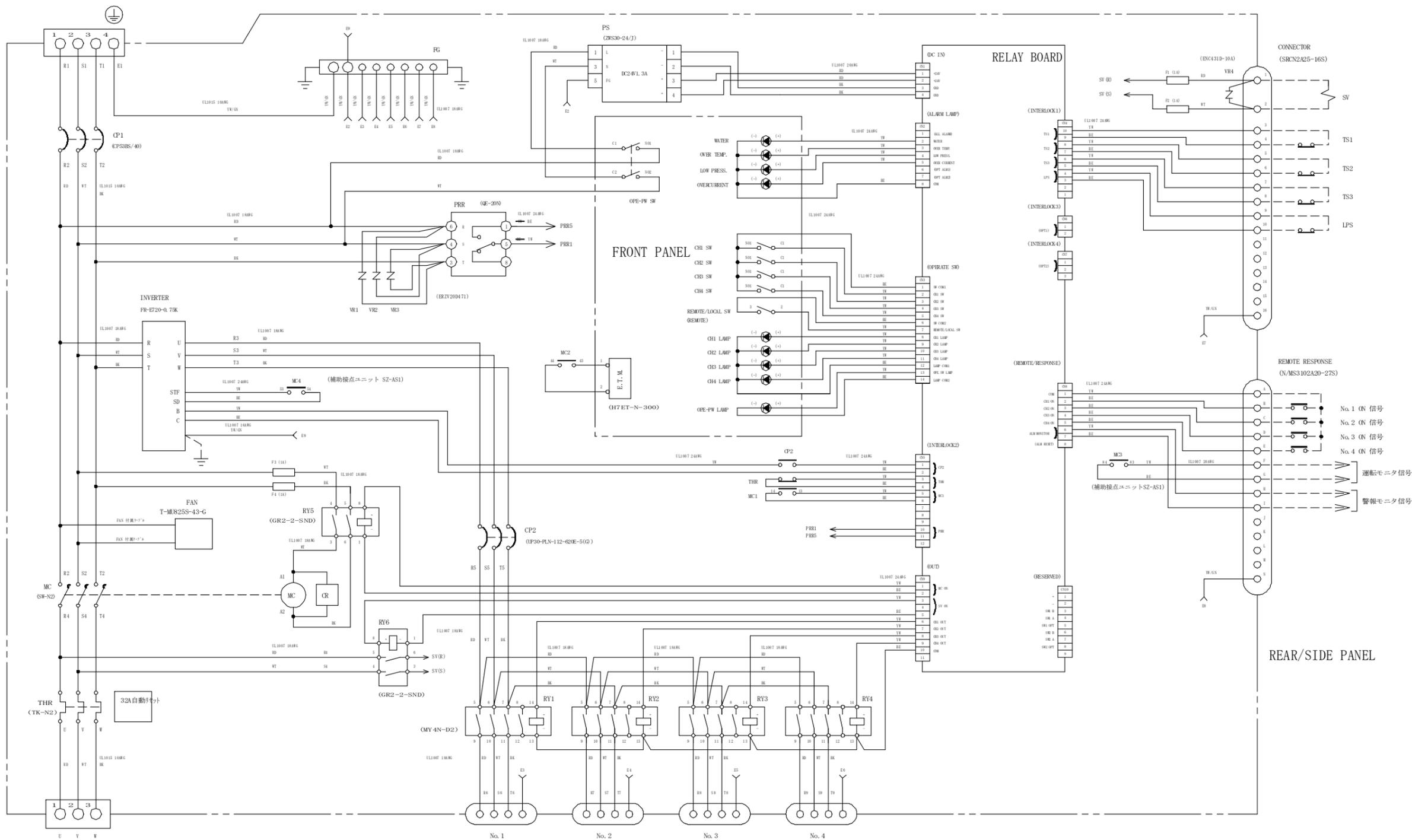
故障症状	原因	対策
I. 起動しない。	1) 一次電源が入っていない。	電源コネクタが接続されているか確認してください。
	2) サーキットプロテクタ (CP1, CP2) が OFF になっている。	サーキットプロテクタを ON にしてください (図 1-4 参照)。
	3) 逆相防止リレー (PRR) が働いている (STOP ランプが点灯)。	一次電源の 2 相を入れ換えてください。
II. 連続運転中に停止する。	1) 温度保護スイッチ (TS3) が作動している。	冷却水条件 (水温、流量) を確認してください。
	2) サーマルリレー (OL)、あるいはサーキットプロテクタ (CP1, CP2) が作動している。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電源電圧を確認してください。 ・ 弊社サービス技術部、または最寄りの CS センターまでご連絡ください (冷却水温度、設置場所の室温をお知らせください)。
	3) 温度保護スイッチ (TS1, TS2) が作動している。	弊社サービス技術部、または最寄りの CS センターまでご連絡ください。
III. 運転が数分間で止まる。	1) 温度保護スイッチ (TS3) が作動している。	冷却水が流れているか確認してください。また、流量を確認してください (図 3-2 参照)。
	2) 低圧圧カスイッチ (LPS) が作動している。	ヘリウムガスを規定圧力まで補充してください。

(前頁より続き)	3) サーマルリレー (OL)、あるいはサーキットプロテクタ (CP1, CP2) が作動している。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電源電圧を確認してください。 ・ 弊社サービス技術部、または最寄りのCSセンターまでご連絡ください (冷却水温度、設置場所の室温をお知らせください)。
	4) 温度保護スイッチ (TS1, TS2) が作動している。	弊社サービス技術部、または最寄りのCSセンターまでご連絡ください。
	5) コンプレッサ本体が故障している。	弊社サービス技術部、または最寄りのCSセンターまでご連絡ください。
IV. 運転中に異常音がする。	1) ヘリウムガスの充てん圧力が高い。	ヘリウムガスの充てん圧力を 1.54MPaG (室温 20°C) 以上にしないでください。

This page intentionally left blank.

付録 B

C40R 電気回路図



図B-1 C40R電気回路図

付録 C

フレキホース

1. フレキホースの仕様

- ・使用ガス : ヘリウムガス (純度 : 99.999%以上)
- ・使用圧力 : Max. 2.45MPaG
※納入仕様書がある場合は、その内容が優先されます。
- ・使用温度 : 0~70°C
- ・材質 : SUS304
- ・長さ : 3000mm (標準)
- ・最小曲げ半径 : 250mm
- ・接続時推奨トルク : 20N・m
※セルフシールカップリングが回らなくなるまで締めこむ。
- ・接続部 : 1 / 2 Bセルフシールカップリング

2. 取扱い上の注意



注意

- ・ 運搬時は、破損防止のためブレード押さえ部付近を持ってください。フレキ部分を鋭角に強く曲げると損傷する恐れがあります。
- ・ フレキホースはねじらないでください。連続的な曲げ配管では特に注意してください。
- ・ 保管は、腐食防止のため、できるだけ水分、塩分が付着しないようにしてください。また、フレキホースの変形およびつぶれを防止するため、重いものをのせたりしないでください。

This page intentionally left blank.

付録 D

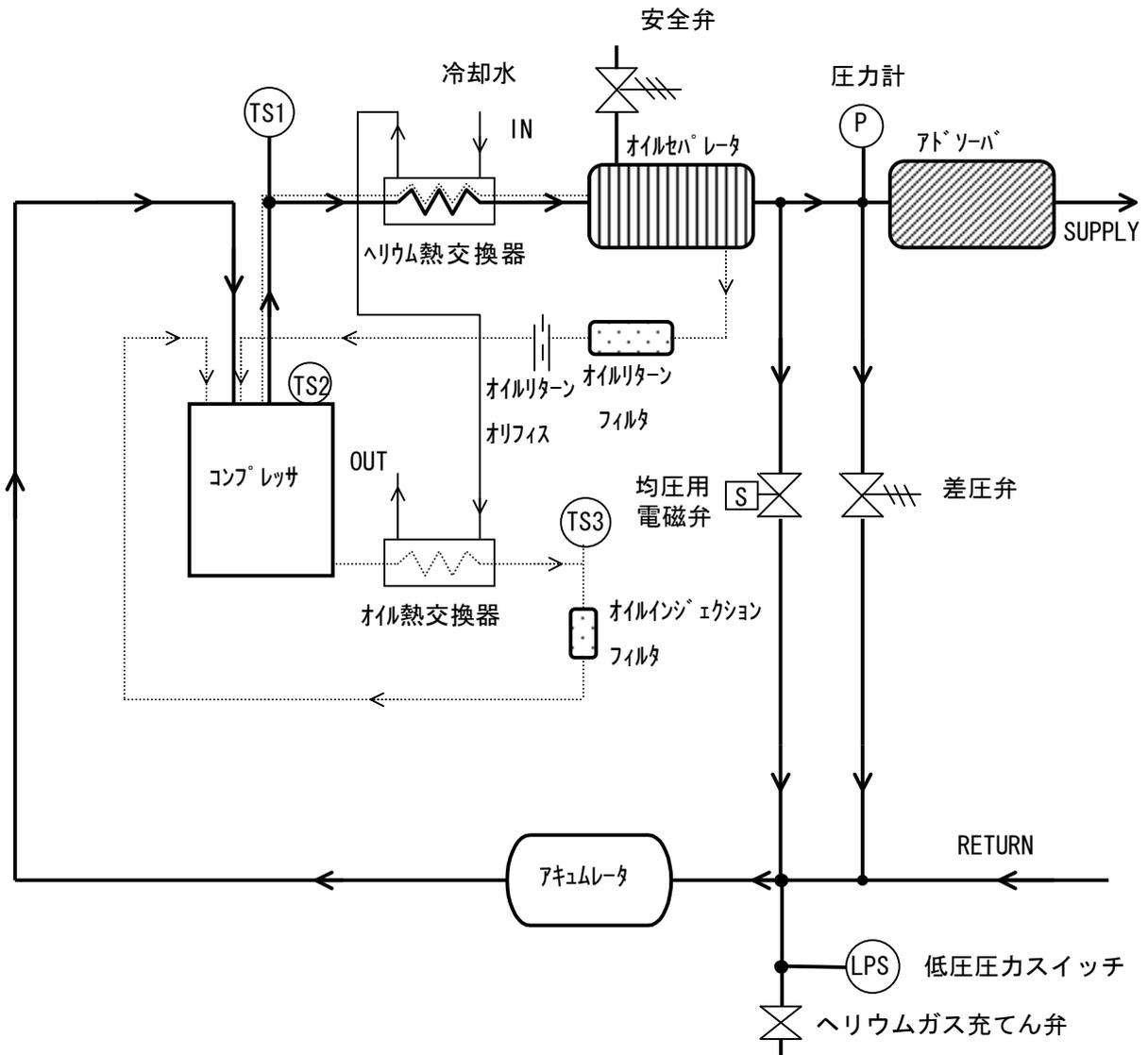
フロー図

冷凍機ユニットより戻ってきた低圧ヘリウムガスはコンプレッサに入ります。低圧ヘリウムガスに潤滑油（以下油と略す）が注入され、コンプレッサ内で油を含んだ低圧ヘリウムガスは圧縮され高温高圧ヘリウムガスとなります。コンプレッサを出るまでに油の大部分は油滴となりコンプレッサ内で分離されます。この油はコンプレッサ内の底部に溜まりコンプレッサ内部を潤滑するほか、コンプレッサを出て熱交換器で冷却され、フィルタを通過してコンプレッサに注入されるという循環系をたどります。

また、コンプレッサを出た高温高圧ヘリウムガスは、ヘリウム熱交換器を通り冷却水によって冷却され、常温となりオイルセパレータに入ります。ここでは、小さな油滴が分離され、分離された油はフィルタ、オリフィスを通して低圧ヘリウムガスと合流してコンプレッサに戻ります。オイルセパレータを出た高圧ヘリウムガスは、アドソーバに入り油蒸気が吸着除去されます。アドソーバを出たヘリウムガスは、フレキホースを通過して冷凍機ユニットに供給されます。

◆安全装置

名称	機能	仕様
安全弁	ヘリウム高圧ラインに設置しており、この圧力が規定値以上になったとき、ここより自動的に吹き出します。	設定圧力：2.85MPa (gage)
差圧弁	ヘリウムラインの高圧側と低圧側を結んだライン上に設置しており、自動的に高圧－低圧の差圧を一定に保持します。	設定圧力：1.60MPa



- ヘリウムガスの流れ
- ==== ヘリウムガスとオイルの流れ
- オイルの流れ
- 冷却水の流れ

図D-1 コンプレッサユニットフロー図

サービスネットワーク

- お問い合わせ窓口、メンテナンスやトラブル対応のサービスネットワーク等は、弊社のホームページ www.ulvac-cryo.com でもご案内しています。

アルバック・クライオ株式会社

www.ulvac-cryo.com

〒253-0085 神奈川県茅ヶ崎市矢畑 1222-1

営業 Tel: 0467-85-8884

サービス技術 Tel: 0467-85-9366

Fax: 0467-83-4838

韓国アルバック・クライオ株式会社

ULVAC CRYOGENICS KOREA INC.

www.ulvac-cryo.co.kr

107, Hyeongoksandan-ro, Cheongbuk-Myeon, Pyeongtaek-si,
Gyeonggi-Do, Korea, 17812

Tel: +82-31-683-2926

Fax: +82-31-683-2956

寧波アルバック・クライオ有限公司

ULVAC CRYOGENICS (NINGBO) INC.

www.ulvac-cryo.com

No.888 Tonghui Road, Jiangbei District, Ningbo, China 315020

Tel: +86-574-8790-3322

Fax: +86-574-8791-0707

This page intentionally left blank.

改訂来歴

改訂年月日	改訂番号	改訂内容
2010/10/01	2010.10	初版
2010/10/15	2010OR01	表 3-1 冷却水の適正な水質管理基準 導電率の単位 ($\mu\text{S}/\text{cm}$ \rightarrow mS/m) 及び推奨値(200 以下 \rightarrow 30 以下) 変更。
2011/05/11	2011MY02	P.2-1 (1)コンプレッサのみの場合の標準付属品 の 「エアロクイップ用ガスケット×4」 を (2)オプション部 品へ移動。
2011/09/30	2011SR03	「コンプレッサユニットを正しく安全にお使い頂くために」 改訂。 「サービスネットワーク」改訂。
2012/05/25	2012MY04	四日市CS住所等変更。
2013/03/26	2013MH05	「正しく安全にお使い頂くために」 「3.頻繁な運転/停止の禁止」、「5.電気配線の接続」に追記。 サービスネットワーク改訂。
2013/09/10	2013SR06	P.1-3 表 1-2 注 2 記載内容変更。
2014/01/06	2014JA07	「はじめに」、「サービスネットワーク」改訂。
2014/02/20	2014FY08	P.1-1、P.2-1 「冷凍機変換ハーネス」 \rightarrow 「圧縮機ハーネス (U タイプ)」に変更。
2015/08/25	2015AT09	「正しく安全にお使い頂くために」改訂。 「第 4 章 メンテナンス」改訂。 「サービスネットワーク」改訂。
2015/11/25	2015NR10	「1. コンプレッサ概要」 表 1-2 「冷凍機コネクタ」記載内容の変更。
2017/06/08	2017JE11	「サービスネットワーク」改訂
2017/10/02	2017OR12	「1. コンプレッサ概要」 表 1-2 「He 充てん口」記載内容の修正。
2023/07/19	2023JU13	「正しく安全にお使い頂くために」改訂。
2023/10/18	2023OR14	「正しく安全にお使い頂くために」アドソーバについて記載 内容を変更。 4.3、付録 D コンプレッサの安全装置 記載内容を変更。 付録 C フレキホースの使用圧力に注記を追記。

This page intentionally left blank.