

ヘリウムガス置換治具セット 及び ヘリウムガス充てん治具セット

取扱説明書

輸出する際の注意事項

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。

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>				

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.

目次

第1章 概要	1
第2章 各部の名称	1
第3章 使用方法	2
3.1 ヘリウムガスの補充	2
3.2 冷凍機ユニットのヘリウムガス置換	4
第4章 保管方法	10

図

図3—1 システムのヘリウムガス充てん	4
図3—2 フレキホースの切り離し	5
図3—3 置換治具の接続	6
図3—4 冷凍機ユニットのヘリウムガス置換（1）	7
図3—5 冷凍機ユニットのヘリウムガス置換（2）	8
図3—6 フレキホースの接続	9

This page intentionally left blank.

1. 概要

本治具セットは、クライオポンプシステムのメンテナンス時に使用する治具です。

ヘリウムガス圧力が低下した場合には補充する必要があります。

補充するヘリウムガスは、純度 99.999%以上として下さい。

尚、このヘリウムガスの補充の対象は、冷凍能力3トン未満である弊社製品とします。

2. 各部の名称

■ヘリウムガス置換治具セット



圧力調整器



チャージングホース



置換治具



ヘリウムガス置換治具セット（接続した状態）

■ヘリウムガス充てん治具セット



圧力調整器



チャージングホース

3. 使用方法

3.1 ヘリウムガスの補充

(この場合は、ヘリウムガス充てん治具セットを使用して作業を行ってください。)



注意

クライオポンプシステムのヘリウムガス圧力が完全に 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。

◇圧力調整器は低圧側の圧力計レンジが 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ガスポンベに取付けた時は、次のようにヘリウムガス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。



注意

1の操作を行わず減圧弁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外してください。
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. 圧力調整器を低圧側圧力が 0.1~0.2MPaG になるように開け、ヘリウムガスを

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。なお、圧力調整器に付属して用意する安全弁の設定圧力は 2.4MPaG 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、コンプレッサユニットの取扱説明書に記載されている運転時充てん圧力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 2.5MPaG 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。

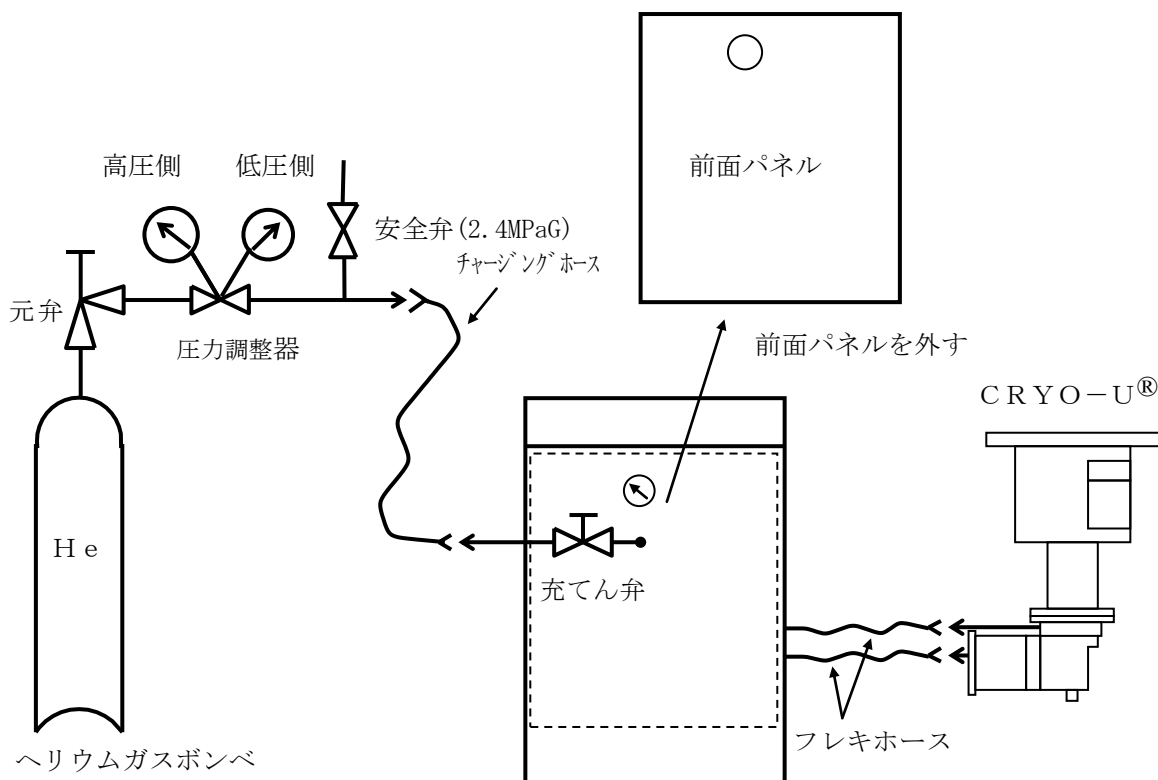


図 3-1 システムのヘリウムガス充てん

3. 2 冷凍機ユニットのヘリウムガス置換

(この場合は、ヘリウムガス置換治具セットを使用して作業を行ってください。)

クライオポンプシステム内のヘリウムガスが汚染されたと考えられる場合には、システム内のヘリウムガスを高純度のヘリウムガスと置換してください（「付録A トラブルシューティング」参照）。

クライオポンプシステム内のヘリウムガス汚染は、冷凍機ユニットメンテナンス時のヘリウムガス置換不足により発生します。ヘリウムガス中の不純物は冷凍機ユニット内に凝縮固化して蓄積され、性能の低下や異常振動（脱調[※]）の原因になります。ヘリウムガス置換は、次の方法で行ってください。

※脱調：冷凍機モータが不規則な、または間歇的な動きをすること。

1. クライオポンプ（冷凍機ユニット）を起動し、3～4時間運転を行ってください。

（注）クライオポンプ（冷凍機ユニット）運転中にヘリウムガス中の全ての不純物は、冷凍機ユニット内に凝縮固化されますので、ヘリウムガス置換の前には一定の冷却時間が必要です。

なお、冷却中に冷凍機ユニットが不規則な異常音、或いは大きな振動が発生した場合は、直ちに次の2項の作業に移ってください。

2. クライオポンプ（冷凍機ユニット）を停止します。
 - a. 真空システムの主バルブを閉じてください。
 - b. コンプレッサユニットを停止してください。

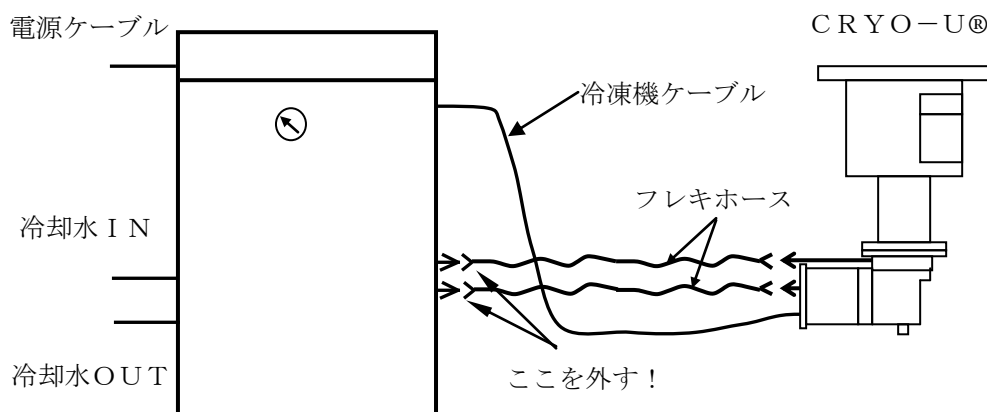


図 3-2 フレキホースの切り離し

3. 停止したらすぐに、コンプレッサユニット側 SUPPLY、RETURN のフレキホースを外してください（図 8-2）。

(注) 停止と同時にフレキホースをはずす理由は、冷凍機ユニット内に凝縮固化された不純物が蒸発拡散し、コンプレッサユニット内のヘリウムガスの純度が低下するのを防ぐためです。

4. SUPPLY、RETURN のフレキホースを置換治具に接続してください（図 8-3）。
5. 置換治具の V 1 を開けて、冷凍機ユニットとフレキホース内の圧力を 0.3MPaG に減圧してください。

(注) 冷却動作により冷凍機ユニット内のヘリウムは温度が低下し、結果として密度は高くなっています。冷凍機停止後はヘリウムの温度が低温から室温へ戻りますので、その過程で内圧は徐々に上昇します。冷凍機ユニットには安全弁が設けられており、内圧が 1.9MPaG になると安全弁が開きます。この安全弁は一旦動作すると、周囲の環境（塵埃など）によってはリークが発生し易くなります。したがって、冷凍機の安全弁が動作するのを極力防止するため、冷凍機停止後は直ちに内圧を下げる処置を行ってください。

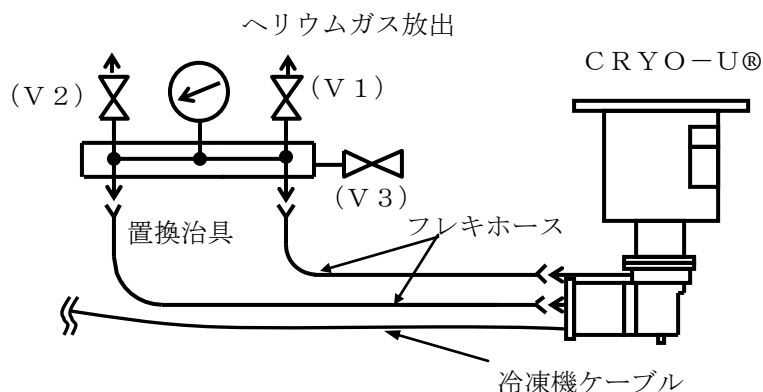


図 3-3 置換治具の接続

6. クライオポンプ（冷凍機ユニット）を昇温してください。
15 Kクライオパネル（2 段ステージ）が室温になるまで昇温して、さらに冷凍機内部の温度が室温になるまで放置しておいてください。
通常 15 Kクライオパネルが室温に達してから数時間かかります（推奨 8 時間以上）。



注意

クライオポンプの昇温中に大気に開放すると、15 Kクライオパネルの活性炭に多量の水蒸気が吸着されて、再生時間が延びてしまいますのでご注意ください。

† 参考のために †

6. 3 章の強制昇温方法でクライオポンプを昇温すると、昇温時間を短縮することができます。

次のステップ 7 からの作業は、必ず 15 Kクライオパネル（2 段ステージ）が室温に戻ったことを確認してから行ってください。

7. ヘリウムガスボンベと圧力調整器を接続してください。「8. 4 クライオポンプシステムへのヘリウムガスの補充」を参照して、ヘリウムガスボンベの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。
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。
8. 次の手順でヘリウムガスの置換をしてください。
ヘリウムガス置換を行う前に図 8-4 に示す粗引きポンプ（推奨 20L/min 以上、到達 10Pa）と粗引き配管を準備してください。

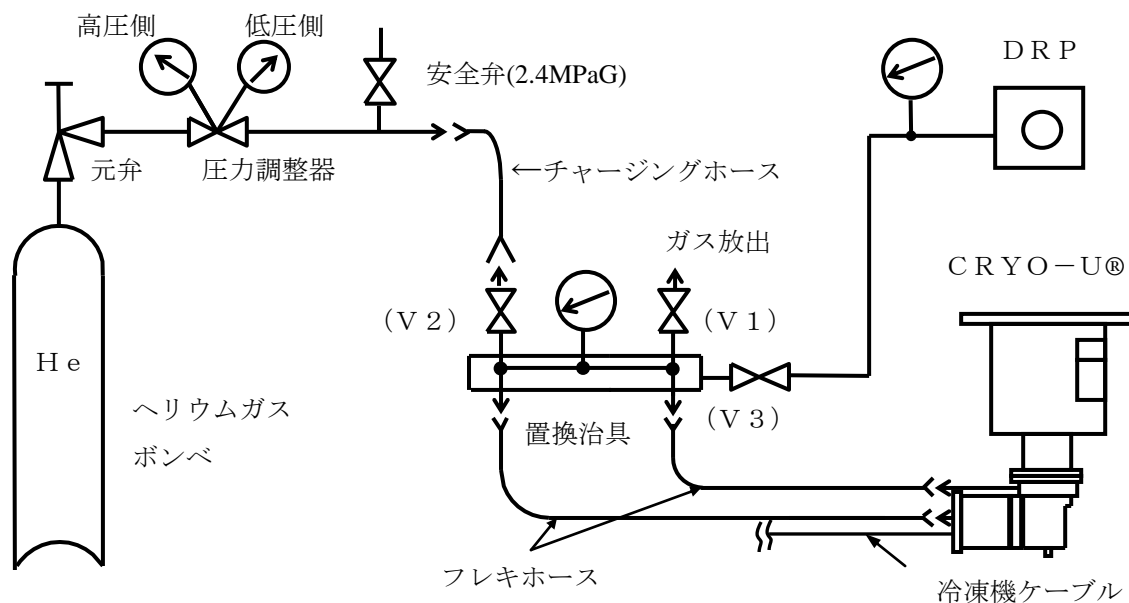


図3-4 冷凍機ユニットのヘリウムガス置換 (1)

- a. 置換治具の充てん弁 (V 2) とチャージングホースをゆるめに接続してください。
- b. 圧力調整器の低圧側を 0.1~0.2MPaG に調整して、ヘリウムガス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。この間に置換治具の充てん弁 (V 2) を少し開けて、充てん弁に溜まっている空気を追い出してください。
- c. フレアナットを確実に締め付けて、置換治具のV 2を閉めてください。
- d. 粗引きポンプを起動し、V 3をゆっくり開けて粗引きポンプの最大許容圧力以下で冷凍機ユニット内部のヘリウムガスを粗引きしてください。圧力が大気圧以下になったら、V 3を全開にします。なお、アルバックの小型油回転ポンプ、ドライポンプの最大許容圧力は 0.01MPaG ですので、確認できる圧力計を準備してください。



注意

大気圧以上のガスを粗引きポンプで排気するので、必ずバルブをゆっくり開けてください。勢いよくバルブを全開にすると、粗引きポンプが故障します。

- e. 粗引きを30分以上行ったら、V 3を閉めてください。
粗引きポンプを停止して、粗引きポンプを大気開放してください。
- f. 圧力調整器の2次側圧力を 1.8MPaG に調整後、置換治具のV 2を開けます。置換治具の圧力計で 1.5MPaG までヘリウムガスを充てんし、V 2を閉めてください。

- g. コンプレッサユニットを起動して冷凍機ユニットを運転して下さい。
 冷凍機ユニットを運転することで、冷凍機とフレキホースの内部のヘリウムガスを攪拌することができます (図 8-5)。

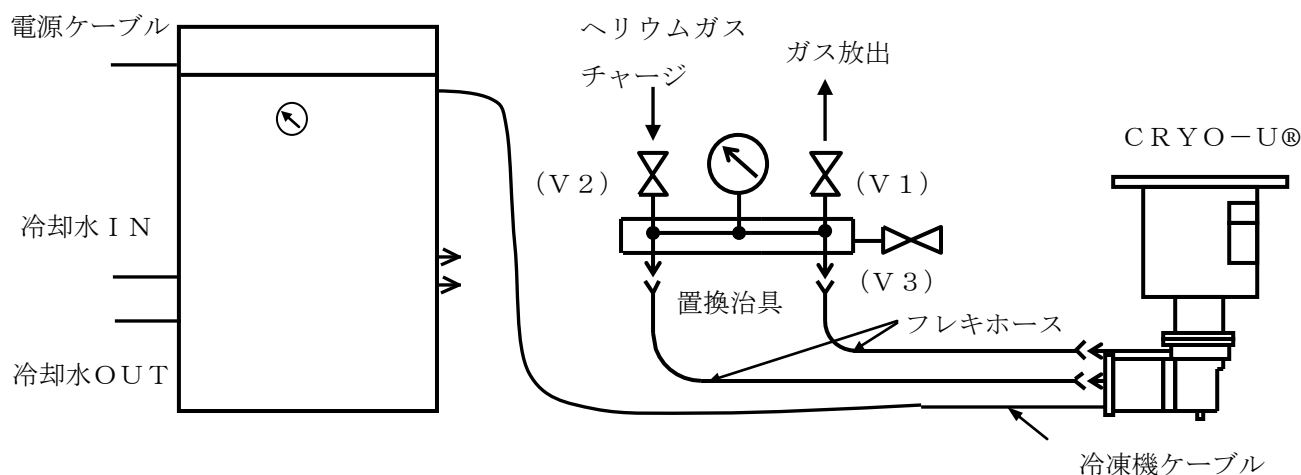


図 3-5 冷凍機ユニットのヘリウムガス置換 (2)



注意

冷凍機ユニット内が負圧の時に冷凍機を運転すると、冷凍機のモータ内で真空放電が起きて故障します。必ずヘリウムガス充てん後に、運転してください。

- h. 冷凍機ユニットを運転したまま、置換治具の V 1 を開けてガスを放出し、0.4MPaG まで減圧したら、V 1 を閉めてください。
 i. 冷凍機ユニットを運転したまま、次の作業をゆっくりと 25 回繰り返します。
 1) 置換治具の V 2 を開けて 1.5MPaG まで充てんして V 2 を閉める。
 2) V 1 を開けて 0.4MPaG までガスを放出して V 1 を閉める。

ヘリウムガスを 25 回出し入れすることにより、冷凍機ユニットとフレキホース内部のヘリウム純度が向上します。

9. 冷凍機を停止して、冷凍機ユニットとフレキホースにコンプレッサユニットのヘリウムガス充てん圧力までヘリウムガスを充てんしてください。
 10. 置換治具から SUPPLY、RETURN のフレキホースを外してください。
 11. SUPPLY、RETURN のフレキホースを再びコンプレッサユニットに接続してください (図 8-6)。接続前にセルフシールカップリングの平ゴムガスケットがきちんと入っていることを確認してください。



注意

コンプレッサユニット側SUPPLY、RETURNの接続口とフレキホースのSUPPLY、RETURNを正しく接続しなかった場合、冷凍機の安全弁が働きます。冷凍機の安全弁が作動した場合は、メンテナンスが必要となりますので正しく接続されていることを確認してください。

12. フレキホース接続後にコンプレッサユニットの圧力計を見て、規定圧力になっていることを確認してください。規定圧力になっていない場合は、コンプレッサユニットの充てん弁にヘリウムガスを充てんするか、ヘリウムガスを放出し調整してください。
13. クライオポンプ（冷凍機ユニット）を再起動してください。

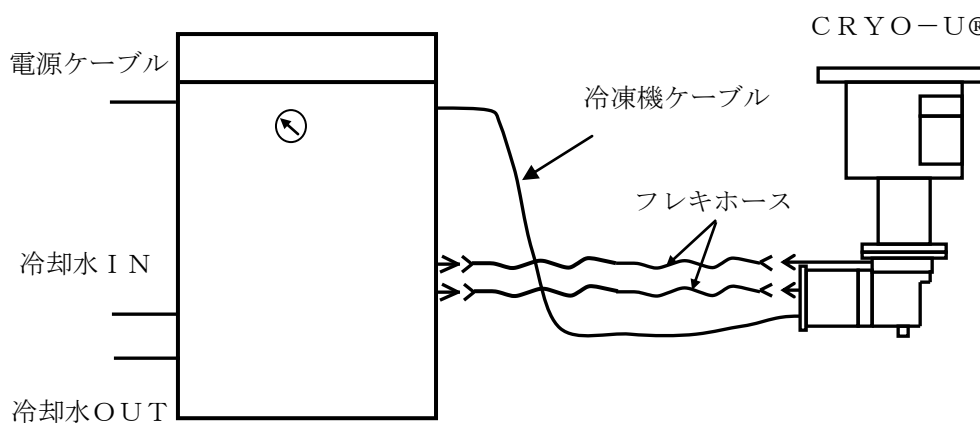


図 3-6 フレキホースの接続

4. 保管方法

ヘリウム置換治具セットは、水分、ゴミ等が侵入し難い状態で保管して下さい。

保管場所は直射日光などが直接当たらないような温度変化が小さい所として下さい。

置換治具（単品）は、大気圧より高い内圧（0.5MPaG 程度）での保管を推奨します。

また、接続口にはダストキャップをして下さい。

圧力調整器、チャージングホースの接続口にもダストキャップをして保管して下さい。

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
2007/04/20	2007.04	初版
2007/04/24	2007AL01	記述の変更。
2007/05/31	2007MY02	誤記訂正。
2007/09/03	2007SR03	廃棄についてのページ追加。
2012/06/05	2012JE04	全面改訂。
2013/01/08	2013JA05	保管方法追記。
2013/11/07	2013NR06	「はじめに」「サービスネットワーク」改訂
2015/06/17	2015JE07	全面改訂。
2018/03/05	2018MH08	「サービスネットワーク」改訂。

This page intentionally left blank.