

クライオトロール

(液化窒素電動ポンプ)

取扱説明書



株式会社ジェック東理社

おねがい

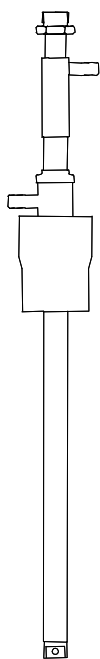
この取扱説明書は、クライオトロール（液化窒素電動ポンプ）を正しくお使いいただくために、ご使用上の取り扱い事項を記したものです。

誤った取り扱いによる事故を未然に防ぐために、ご使用になる前に本取扱説明書をよく読み、内容をご理解頂いたうえで正しくお使い下さい。

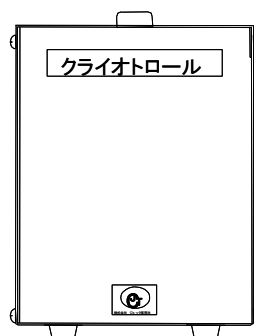
- ・ご使用になる前に必ず本取扱説明書をお読み下さい。
- ・本取扱説明書は、いつでも取り出せる場所に大切に保管して下さい。

品物のご確認

品物が到着しましたら開梱し、収納品を確認して下さい。以下の品物が収納されております。



トロール用サイフォン



クライオトロール（本体）

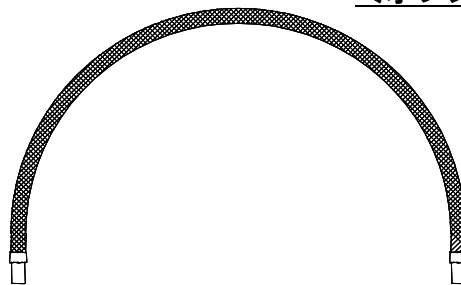


電源ケーブル



ビニルチューブ
（ドライブ用）

<オプション>



トロール用フレキシブルホース+継手



ビニルチューブ
（大気開放用）

不足品、外観上に不具合がありましたら、ご使用になる前に弊社に連絡して下さい。

連絡先：株式会社ジェック東理社 営業部

電話：049-225-7556

FAX：049-225-7558

目 次

1. 重要なお知らせ	1
1-1 装置全体に関係する安全上の注意	1
1-2 保証期間	1
1-3 免責事項	1
2. 重要安全情報	2
2-1 警告表示と危険性のランク付け	2
2-2 警告表示用図記号	2
2-3 安全上の注意一覧	3
3. 液化窒素の物性	6
3-1 液化窒素	6
3-2 液化窒素（開放）容器内の液化窒素	6
3-3 液化窒素の危険性	7
4. まえがき	8
4-1 本書の目的	8
4-2 対象とする使用者	8
4-3 本書の使い方	8
5. 装置概要	8
5-1 特徴	8
5-2 装置仕様	9
(1) クライオトロール（本体）	9
(2) トロール用サイフォン	10
6. 運転手順	11
6-1 取り扱い準備	11
6-2 取り付け方法	12
6-3 運転	16
6-4 運転終了	16
6-5 液化窒素（開放）容器の交換	16
7. トラブルシューティング	18
8. 点検	20
8-1 クライオトロール（本体）	20
8-2 トロール用サイフォン	20
9. 保守・保管	20
10. 廃棄	21
11. 緊急時の措置	21

1. 重要なお知らせ

1-1 装置全体に関係する安全上の注意

装置の運転・操作・保守に関連した事故の大部分は、安全上の基本注意事項や危険予知を怠ることによって生じます。危険が予想される状況を知ることによって、事故を未然に防ぐことが出来ます。従って、どこにどんな危険があるかに注意する必要があります。

また、これらの運転・操作、保守等を適切に行うためには、実態に応じた所定の教育の実施及び技術の習得を必要とします。全ての安全上の基本的注意事項及び危険防止の警告をよく読み、ご理解頂いてから機器・装置の運転・操作・保守等を行って下さい。

1-2 保証期間

本製品の保証期間は、ご購入後1年間です。

1-3 免責事項

「1. 重要なお知らせ」、「重要安全情報」、「液化窒素の物性」他、本取扱説明書に記載されている内容を逸脱し、本製品を使用された場合または下記の保証適用除外項目に該当する場合は、弊社の保証適用除外と致します。


<保証適用除外>

本製品の保証期間内であっても、次の各項目に該当する事項については、保証適用除外と致します。




- ① 本製品の事故による操業及び生産損害に対する賠償または他設備等に対する損害
- ② 既設機器及びお客様支給品等、弊社施工範囲外に関わる損害・故障
- ③ 本取扱説明書記載外の条件で使用した場合、その他誤操作等の使用者側の不適切な使用に起因する事故・故障・損傷
- ④ 引渡し後、お客様にて改造・修理等を行い発生した事故・故障
- ⑤ 天災、火災、地震等の気象条件を含む弊社のコントロール出来ない外部要因による損害
- ⑥ お客様の設計、指示、要求または支給品に起因する損害・故障
- ⑦ お客様に引き渡した時点で確立されていた科学技術の水準では予見出来ないことに起因する事故・故障

2. 重要安全情報

2-1 警告表示と危険性のランク付け

装置について危険性がある場合、危険防止のための警告表示は、注意喚起シンボル  とシグナル用語（危険、警告、注意）の組み合わせによって表示してあります。

この「警告表示」が本文に表示されている場合、「ランク付け」の意味を確認されたうえで危険を防止するように作業を行って下さい。

「警告表示」	「ランク付け」
 危険	取り扱いを誤った場合に、死亡、重傷 ^{※1} または重大な物的損害 ^{※2} の差し迫った危険があるリスク
 警告	取り扱いを誤った場合に、死亡、重傷 ^{※1} または重大な物的損害 ^{※2} の潜在的危険があるリスク
 注意	取り扱いを誤った場合に、障害 ^{※3} または軽微な物的損害が発生するおそれがあるリスク

※1 失明・けが・やけど・感電・骨折・中毒等で後遺症が残るもの、または治療に入院や長期通院を要するものを指します。

※2 財産の破損及び装置の損傷にかかわる拡大被害を指します。

※3 治療に入院や長期の通院を要さない、けが・やけど・感電等を指します。


重要	使用上または、取り扱い上の安全性以外の注意事項、留意点を示しています。
-----------	-------------------------------------

2-2 警告表示用図記号

本取扱説明書で使用する警告表示用図記号の意味は、次の通りです。




警告表示用図記号一覧表










警告表示用 図記号	記号の意味	警告表示用 図記号	記号の意味
	一般の禁止行為		高圧注意
	特定の義務行為		注意一般
	窒息の危険性		本体ケースは、 外さない
	感電注意		濡れた手で電源コンセントの 抜き差し禁止
	巻き込み注意		水濡れ禁止

	凍傷注意		
---	------	--	--

2-3 安全上の注意一覧






下記の他にも取扱説明書に安全上の注意事項が記載されておりますので、十分ご理解のうえ取り扱って下さい。

 危険	
 	<p>本装置は換気の良い場所で使用して下さい。</p> <p>液化窒素を使用するため、使用時は酸欠を起こすことがあります。密室性の高い場所でのご使用時は、換気を確認し必ず警報付き酸素濃度計を設置して下さい。</p>

 警告	
	<p>本装置を使って液化窒素を取扱う人は、事前に液化窒素の安全データシート（SDS）をご入手し、どのような危険があるかを確認して下さい。</p>
	<p>本装置を使って液化窒素を取り扱う際には、必ず大きめの革手袋または専用グローブ、長袖、長ズボン、靴、防塵メガネ（ゴーグル等）を着用して下さい。</p> <p>液の飛散、取出口からの噴出し、低温部への接触で凍傷のおそれがあります。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 手袋が乾いている事を確認して下さい ② 手に密着するゴム手袋、吸湿性の手袋（軍手等）を使用しないで下さい。 ③ 手袋の重ね着用をしないで下さい。 ④ サンダル、スリッパの着用はしないで下さい。
	<p>液化窒素があふれるため、必ず液化窒素（開放）容器への液化窒素充填は定格容量以下で使用して下さい。</p> <p>定格容量以上に充填しますと、トロール用サイフォン挿入時等に液化窒素があふれ出ます。</p>
	<p>定格電圧で使用して下さい。</p> <p>定格電圧以上の電圧を装置にかけると、回路を破損する可能性があります。</p>
	<p>クライオトロール本体は、安定した場所に設置下さい。</p> <p>本体を不安定な場所に設置すると、本体の落下に因り負傷する可能性があります。</p>
	<p>液化窒素（開放）容器より液化窒素を汲み出す場合、トロール用サイフォンの長さに合わせて容器を使用して下さい。</p> <p>トロール用サイフォンの長さに対して極端に浅い容器にサイフォンを挿入すると容器が倒れて飛散や容器が破損することがあります。</p>
	<p>自動供給システム等で長時間（3時間以上）トロール用サイフォンを容器に挿入状態で使用する際は、必ず大気開放ポートにビニルチューブ（オプション）を接続して下さい。</p> <p>大気開放ポートからの水分の吸い込みに因り閉塞が起こり、液化窒素が流れ出て設備を破損するおそれがあります。</p>
	<p>トロール用サイフォンをゆっくり静かに挿入して下さい。</p> <p>一度に挿入すると液化窒素が飛散して凍傷のおそれがあります。</p>

	<p>容器の転倒及び液化窒素移送時にトロール用フレキシブルホースが暴れて凍傷になることがあります。</p> <p>①トロール用サイフォン及び汲み出し・被充填（開放）容器を安定した場所に設置して下さい。</p> <p>②トロール用フレキシブルホースを固定して下さい。</p>
	<p>液取り出しポートには、指定のトロール用フレキシブルホース（オプション）以外は接続して使用しないで下さい。</p> <p>ゴム及びプラスチック性等のチューブで、液汲み出し中にホースが割れ液化窒素が噴出することによる窒息と凍傷のおそれがあります。</p>
	<p>濡れた手で電源コンセントを抜き差ししないで下さい。</p> <p>感電のおそれがあります。</p>
 	<p>クライオトロール（本体）は水のかかる場所に設置しないで下さい。</p> <p>感電のおそれがあります。</p>
 	<p>トロール用サイフォンを抜き取る際は、乾いた革手袋を着用して下さい。</p> <p>液化窒素（開放）容器に液化窒素が残っている場合、トロール用サイフォンの温度は約-196℃の低温になっており凍傷のおそれがあります。</p>
	<p>使用後のパイプの先端等を絶対に覗かないで下さい。</p> <p>パイプ内部に残っている液化ガスや低温のガスが急に吹出すことにより、目等に凍傷のおそれがあります。</p>
 <h2 style="display: inline;">注意</h2>	
	<p>クライオトロールは、液化窒素（開放）容器に液化窒素を供給する装置です。</p> <p>本装置を使用して密閉容器に液化窒素を供給しないで下さい。</p> <p>気化した窒素ガスにより容器内が高圧になり、トロール用サイフォンが容器より飛び抜けることがあります。</p>
	<p>トロール用サイフォンの大気開放ポートに栓をしないで下さい。</p> <p>液化窒素（開放）容器にシーベル容器を使用時、気化した窒素ガスにより容器内が高圧になり、トロール用サイフォンが容器より飛び抜けることがあります。</p>
  	<p>クライオトロール（本体）ケースの開放をしないで下さい。</p> <p>内部配線端子の接触に因る感電及びモーター駆動部での指の巻き込みのおそれがあります。</p>

重 要

	本製品は液化窒素専用です。
	本製品の付属品以外の部品への変更及び改造を行なわないで下さい。
	移充填時（自動供給システム時を除く）は、完了するまでその場を離れないで下さい。
	トロール用サイフォンのパイプは、液化窒素の蒸発量低減のため薄肉を使用していますので衝撃に十分注意を払って下さい。
	十分な蒸発ガスを放出出来る口径の液化窒素（開放）容器を使用して下さい。
	使用前に、クライオトロール（本体）及びトロール用サイフォンの破損・変形が無いことを確認して下さい。
	容器をエレベーターで移動する場合は、エレベーターに同乗せず、人が同乗しないように「液化窒素運搬中」等の警告表示と共に運搬して下さい。
	運転者と同じ空間に液化ガスを充填した容器を車載すると空間が狭く、窒息の危険性が高くなるため絶対に行なわないで下さい。
	汲み出し用及び被充填（開放）容器は、転倒しないように自立安定性を確保して下さい。
	トロール用サイフォンを垂直固定して使用下さい。 シーベル容器の場合は、別途「6. 運転手順 6-2 取り付け方法」を参照下さい。
	トロール用サイフォンの「管挿入部長さ」以上の深さを有する液化窒素（開放）容器を使用して下さい。 汲み出し容器（シーベル）には、シーベル容器容量に合わせたトロール用サイフォンを使用して下さい。
	トロール用サイフォンの内管や弁類に水分が付着した状態で液化窒素（開放）容器にトロール用サイフォンを挿入しないで下さい。 ※ 水分が氷結し液を汲み出せなくなり、故障の原因になります。
	トロール用サイフォンの各ポート部を持って液化窒素（開放）容器にトロール用サイフォンを挿入しないで下さい、破損の原因と成ります。
	運転中にクライオトロール（本体）から異音や異臭が発生した際は、直ちに運転を停止して弊社まで連絡して下さい。
	液化窒素（開放）容器の液化窒素が空になったときは、クライオトロール（本体）のスイッチを OFF にして下さい。 クライオトロール（本体）はスイッチを ON にしていると、液化窒素が空になっても作動し続けます。

3. 液化窒素の物性

3-1 液化窒素

窒素は空気中の約80%を占める物質で、室温ではガス状態で存在します。

ガスの温度を下げていくと-195.8℃(1気圧)で液化し、極めて冷たい液化窒素となります。

その性質から、寒剤として食品、医療、工業の分野で広く利用されています。

液化窒素は沸点以上で蒸発し、気化した窒素ガスは急激に体積が増加します。

窒素ガスには毒性はありませんが、空気中の窒素濃度が上がり酸素濃度が下がることにより酸素欠乏で窒息を起こします。

表 液化窒素の性質

化学式	N ₂
CAS No.	7727-37-9
分子量	28.1
ガス密度	1.25 kg/m ³ (0℃、1気圧)
液密度	0.809 kg/L (沸点)
沸点	-195.8℃ (1気圧)
融点	-209.9℃ (1気圧)
臨界温度	-146.7℃
臨界圧力	3.4 MPa
蒸発潜熱	199 kJ/kg
液とガスの体積比	647倍
その他	窒息性、突沸

3-2 液化窒素（開放）容器内の液化窒素

液化窒素（開放）容器内の液化窒素は容器内槽の液化窒素に接していない温度の高い部分に触れることで容易に蒸発します。

また、液化窒素を液化窒素（開放）容器に充填すると、静置していても充填後3～8時間後に突然蒸発量が増加する現象があります（突沸）。

急激な蒸発が起こると、取り出し口から低温の気液混合ガスが噴出することがあります。

警告



本装置を使って液化窒素を取扱う人は、事前に液化窒素の安全データシート（SDS）をご入手し、どのような危険があるかを確認して下さい。

3-3 液化窒素の危険性

(1) 窒息

室内等の狭い空間で液化窒素が大量に蒸発した（させた）場合、空気中の酸素濃度が急激に低下し、酸素欠乏により場合によっては死に至ります。

表 酸素濃度と症状

酸素濃度 (vol%)	影 響
18 未満	初期の酸欠症状が現れる。
16~12	脈拍・呼吸数の増加、精神集中に努力がいる、細かい作業が困難、頭痛等の症状が起きる。
10~6	意識不明、中枢神経障害、けいれんを起こし、昏睡状態となり、呼吸が停止し、6~8 分後心臓が停止する。
6 以下	極限的な低濃度では、その一回の呼吸で一瞬のうちに失神、昏睡、呼吸停止、けいれんを起こし約 6 分で死亡する。

危険



本装置は換気の良い場所で使用して下さい。

液化窒素を使用するため、使用時は酸欠を起こすことがあります。密室性の高い場所でのご使用時は、換気を確認し必ず警報付き酸素濃度計を設置して下さい。

(2) 凍傷

液化窒素との接触、液化ガスが噴出や突沸している所または、液化窒素により冷やされた箇所（金属等）に皮膚が触れると凍傷を引き起こします。

警告



本装置を使って液化窒素を取り扱う際には、必ず大きめの革手袋または専用グローブ、長袖、長ズボン、靴、防護メガネ（ゴーグル等）を着用して下さい。

液の飛散、取出口からの噴出、低温部への接触で凍傷のおそれがあります。

- ① 手袋が乾いている事を確認して下さい
- ② 手に密着するゴム手袋、吸湿性の手袋（軍手等）を使用しないで下さい。
- ③ 手袋の重ね着用をしないで下さい。
- ④ サンダル、スリッパの着用はしないで下さい。



液化窒素があふれるため、必ず液化窒素（開放）容器への液化窒素充填は定格容量以下で使用して下さい。

定格容量以上に充填しますと、トロール用サイフォン挿入時等に液化窒素があふれ出ます。

この他にも取扱説明書に安全上の注意事項が記載されていますので、十分理解のうえ使用して下さい。

4. まえがき

4-1 本書の目的

本書はクライオトロールの運転・操作及び保守・点検について説明したものです。

4-2 対象とする使用者

本装置は、装置の操作上の知識及び液化窒素、電気・計装に関わる知識を熟知している方が使用して下さい。

4-3 本書の使い方




本書は本装置の運転・操作の手順及び保守・点検に関わる事項について説明したものです。液化窒素及び本装置の取り扱いを熟知している方も、運転・操作及び保守・点検について少しでも不確かな点がありましたら、再度本書の全体をよく読んで確かめて下さい。本装置の取り扱い未経験者の方は、本書をよく読んで内容を理解された後、更に経験者より説明を受けてから装置の運転・操作及び保守・点検を行って下さい。

5. 装置概要

5-1 特徴

本装置は、液化窒素専用の汲み出し装置で、クライオトロールとトロール用サイフォンから構成されます。

- (1) 本装置は、下記条件を満たす液化窒素（開放）容器に使用下さい。
 - ① 加圧状態にならない十分な蒸発ガスを放出出来る口径の開放容器であること。
 - ② トロール用サイフォンは垂直固定して下さい。
 - ③ トロール用サイフォンの「管挿入部長さ」以上の深さを有する液化窒素（開放）容器を使用して下さい。
 - ④ 液化窒素（開放）容器（別売のシーベル）での使用の際は、容器専用のトロール用サイフォンを使用して下さい。
- (2) 液面計調節器及びタイマーとの組み合わせにより自動供給装置としてシステム化出来ます。※ 上記システムを組む場合は、弊社まで御相談下さい。
- (3) 弊社製シーベル容器以外の液化窒素（開放）容器からも汲み出すことが出来ます。取り付け方法は、「6. 運転手順 6-2 取り付け方法(1)トロール用サイフォンの接続方法①&②」を参照下さい。
- (4) 外部加圧用ガスは不要です。

重 要	
	本製品は液化窒素専用です。
	本製品の付属品以外の部品への変更及び改造を行なわないで下さい。
	移充填時（自動供給システム時を除く）は、完了するまでその場を離れないで下さい。

5-2 装置仕様

本装置の仕様は、以下の通りです。

(1) クライオトロール（本体）

電 源：AC95～105V

周 波 数：50/60Hz

モ ー タ ー：15W（単相115V 60Hz）

ヒ ュ ー ズ：1A

重 量：5.6kg

寸 法：巾160×奥行260×高さ200（mm）

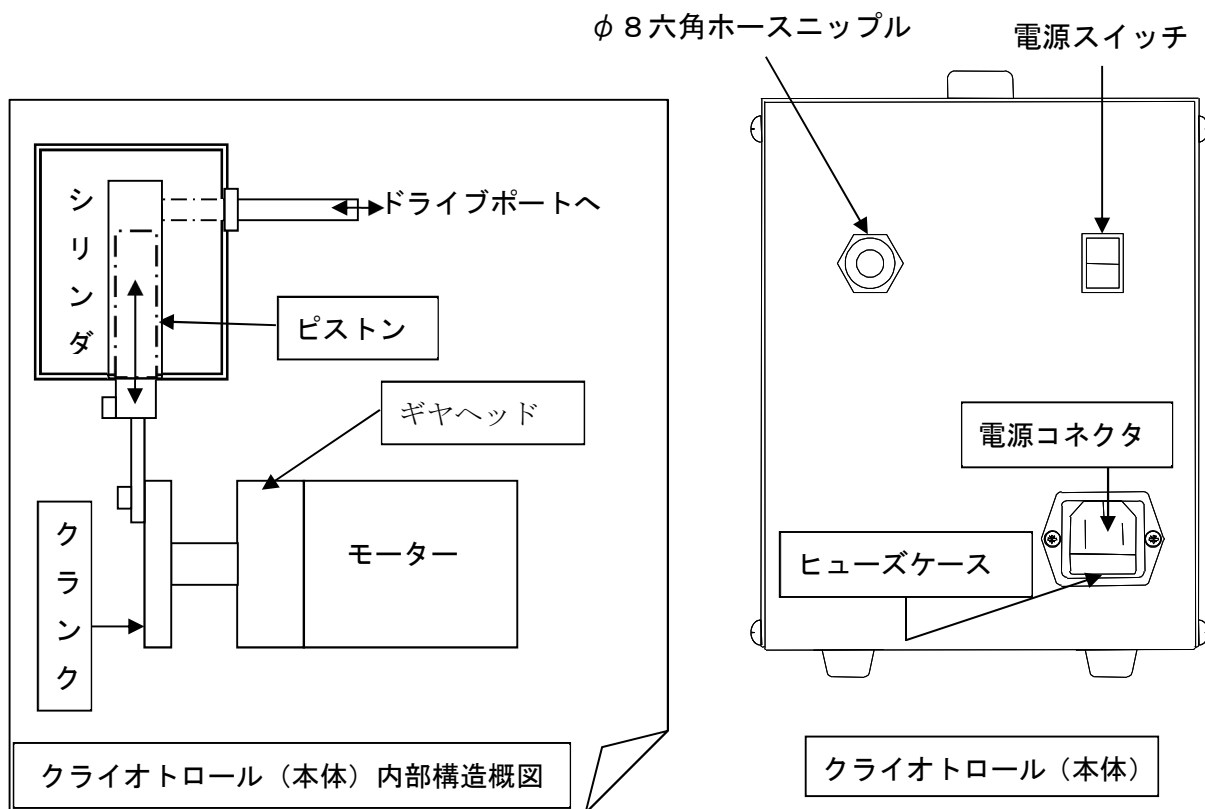
使用環境温度：-10℃～40℃（凍結のないこと）

使用環境湿度：85%以下（結露のないこと）

液化窒素吐出量：約700 ml/min

※ 条件；100V 50Hz時、シベル20L容器（定格容量貯蔵時）からの汲み出し量

※ 容器内の5-2装置貯蔵液量の低下により、吐出量が減少します。



警告



定格電圧で使用して下さい。

定格電圧以上の電圧を装置にかけると、回路を破損する可能性があります。



クライオトロール本体は、安定した場所に設置下さい。

本体を不安定な場所に設置すると、本体の落下に因り負傷する可能性があります。

(2) トロール用サイフォン

① 機種別仕様

シーベル容器容量	5	10	20	30	50	100
ビニルチューブ 内径mm	7	7	7	7	7	7
パイプ(a) 外径mm	15	15	15	15	15	15
管挿入部長さ(b) mm	455	520	590	590	820	820
液取り出しポート	メタルタッチジョイント (PF3/8" 19ヤマ)					

※ シーベル容器には、容器容量に合わせたトロール用サイフォンを使用下さい。

② トロール用サイフォンの各部の名称

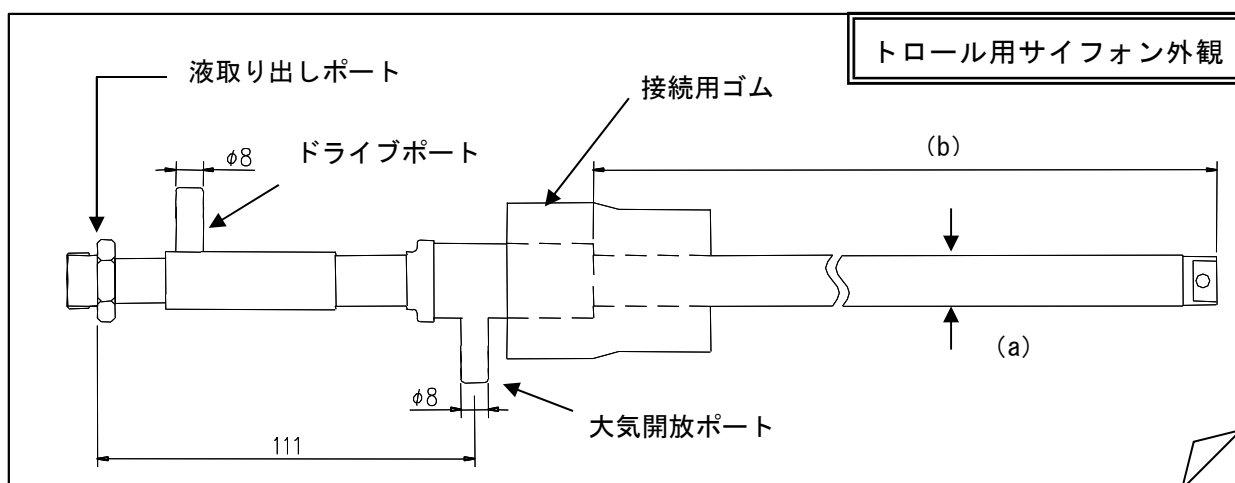
液取り出しポート：液化窒素（開放）容器から液化窒素を取り出すポートです。
必ず指定のトロール用フレキシブルホースを取付けて使用して下さい。

ドライブポート：クライオトロールのピストン往復運動を導入するポートです。
ビニルチューブ（ドライブ用）を取り付けて下さい。

大気開放ポート：液化窒素（開放）容器内の蒸発した窒素ガスの放出口です。
必ず大気開放して使用して下さい。

自動供給システム等長時間（3時間以上）使用する際は水分の吸い込みを防ぐ目的でビニルチューブ（大気開放用）*を取り付けて下さい。 * オプションです。

※ 「6-2 取り付け方法」のクライオトロール接続図を参照して下さい。



警告



液化窒素（開放）容器より液化窒素を汲み出す場合、トロール用サイフォンの長さ
に合わせた容器を使用して下さい。
トロール用サイフォンの長さに対して極端に浅い容器にサイフォンを挿入すると
容器が倒れて飛散や容器が破損することがあります。

重要





トロール用サイフォンのパイプは、液化窒素の蒸発量低減のため薄肉を使用して
いますので衝撃に十分注意を払って下さい。




6. 運転手順



6-1 取り扱い準備

安全に使用頂くために、液化窒素の充填、取り出し、移動、保管等、使用前に以下の項目を確認して下さい。





- (1) 「液化窒素の物性」項目をよく理解し、使用方法を誤ると窒息、凍傷の危険性があることを十分に認識して下さい。
- (2) 以下の項目を確認して下さい。
 - 換気は十分か。
 - 保護具を正しく着用しているか。
 - 装置外観に変形はないか。

 危険	
	<p>本装置は換気の良い場所で使用して下さい。</p> <p>液化窒素を使用するため、使用時は酸欠を起こすことがあります。密室性の高い場所でのご使用時は、換気を確認し必ず警報付き酸素濃度計を設置して下さい。</p>

 警告	
	<p>本装置を使って液化窒素を取り扱う際には、必ず大きめの革手袋または専用グローブ、長袖、長ズボン、靴、防塵メガネ（ゴーグル等）を着用して下さい。</p> <p>液の飛散、取出口からの噴出し、低温部への接触で凍傷のおそれがあります。</p> <ol style="list-style-type: none">① 手袋が乾いている事を確認して下さい。② 手に密着するゴム手袋、吸湿性の手袋（軍手等）を使用しないで下さい。③ 手袋の重ね着用をしないで下さい。④ サンダル、スリッパの着用はしないで下さい。
	<p>容器の転倒及び液化窒素移送時にトロール用フレキシブルホースが暴れて凍傷になることがあります。</p> <ol style="list-style-type: none">① トロール用サイフォン及び汲み出し・被充填（開放）容器を安定した場所に設置して下さい。② トロール用フレキシブルホースを固定して下さい。

 注意	
	<p>クライオトロールは、液化窒素（開放）容器に液化窒素を供給する装置です。</p> <p>本装置を使用して密閉容器に液化窒素を供給しないで下さい。</p> <p>気化した窒素ガスにより容器内が高圧になり、トロール用サイフォンが容器より飛び抜けることがあります。</p>

重 要

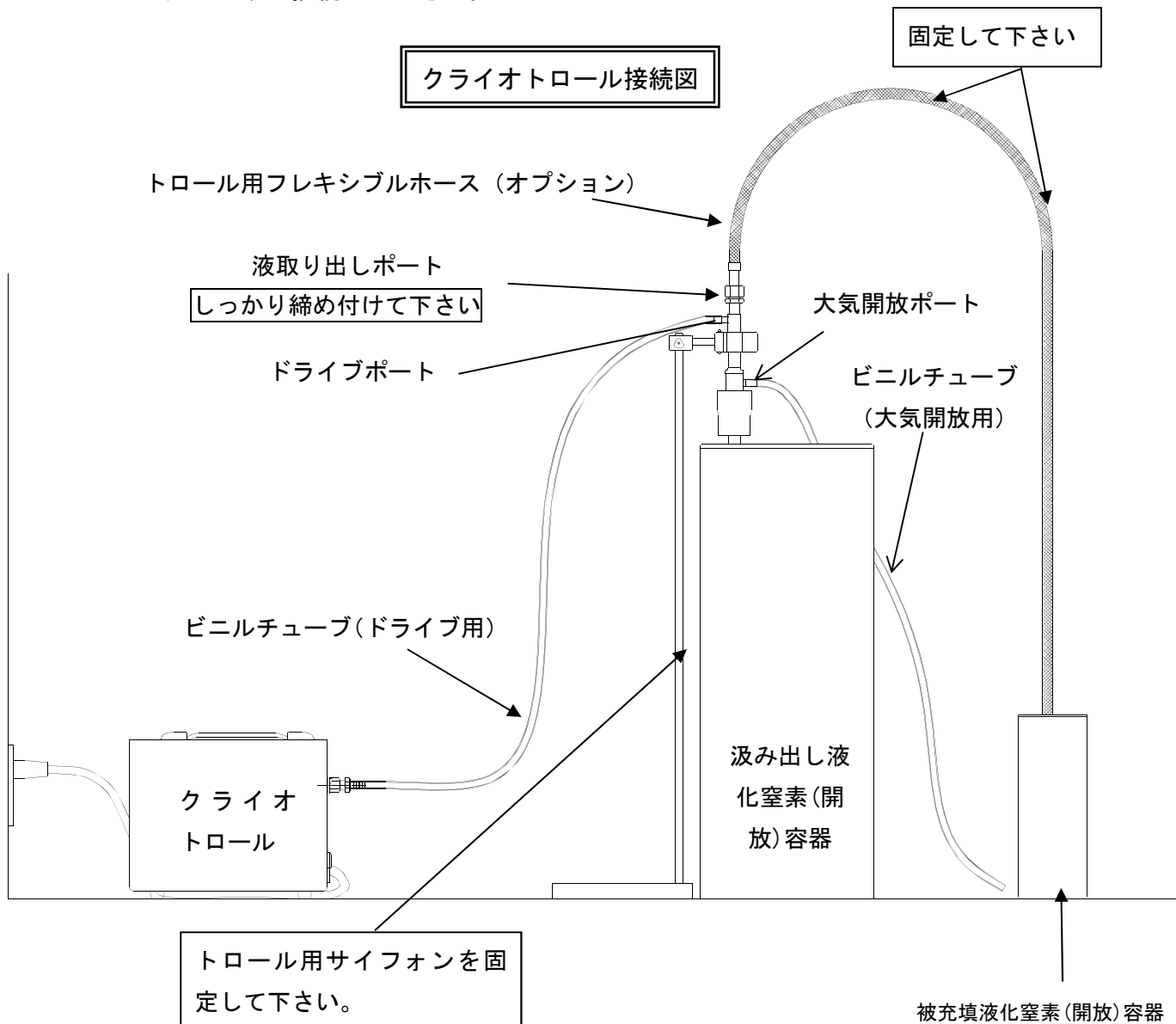
	十分な蒸発ガスを放出出来る口径の液化窒素（開放）容器を使用して下さい。
	使用前に、クライオトロール（本体）及びトロール用サイフォンの破損・変形が無いことを確認して下さい。
	容器をエレベーターで移動する場合は、エレベーターに同乗せず、人が同乗しないように「液化窒素運搬中」等の警告表示と共に運搬して下さい。
	運転者と同じ空間に液化ガスを充填した容器を車載すると空間が狭く、窒息の危険性が高くなるため絶対に行なわないで下さい。

6-2 取り付け方法

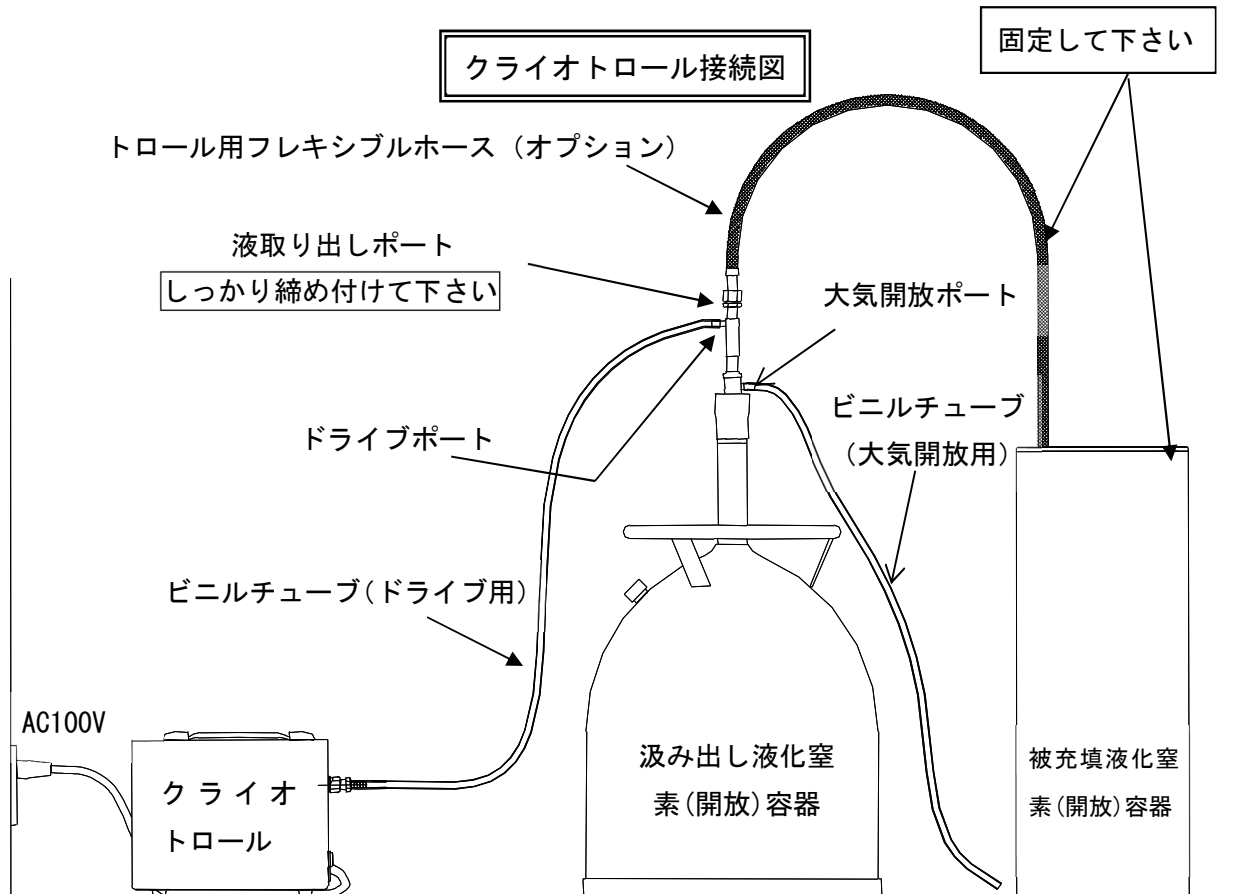
(1) トロール用サイフォンの接続方法

液化窒素（開放）容器の種類により、トロール用サイフォンを挿入方法が異なります。

- ① トロール用サイフォンが、別売の液化窒素（開放）容器に固定出来ない場合は、下図のように接続して下さい。



② トロール用サイフォンが、別売のシーベル容器のように液化窒素（開放）容器に固定出来る場合は、下図のように接続して下さい。



③ 特記事項

ビニルチューブ（ドライブ用）は、クライオトロール駆動時に凍結する事がありますが異常ではありません。凍結時は曲げ・衝撃を加えないで下さい、破損することがあります。

破損した場合、液化窒素の供給量の減少もしくは供給が停止します。

上記のような状況が発生した場合は、クライオトロールを停止後、保護具着用にてビニルチューブ（ドライブ用）を交換して下さい。

重 要	
	汲み出し用及び被充填（開放）容器は、転倒しないように自立安定性を確保して下さい。
	トロール用サイフォンを垂直固定して使用して下さい。
	トロール用サイフォンの「管挿入部長さ」以上の深さを有する液化窒素（開放）容器を使用して下さい。 汲み出し容器（シーベル）には、シーベル容器容量に合わせたトロール用サイフォンを使用して下さい。
	トロール用サイフォンの内管や弁類に水分が付着した状態で液化窒素（開放）容器にトロール用サイフォンを挿入しないで下さい。 水分が氷結し液を汲み出せなくなり、故障の原因になります。

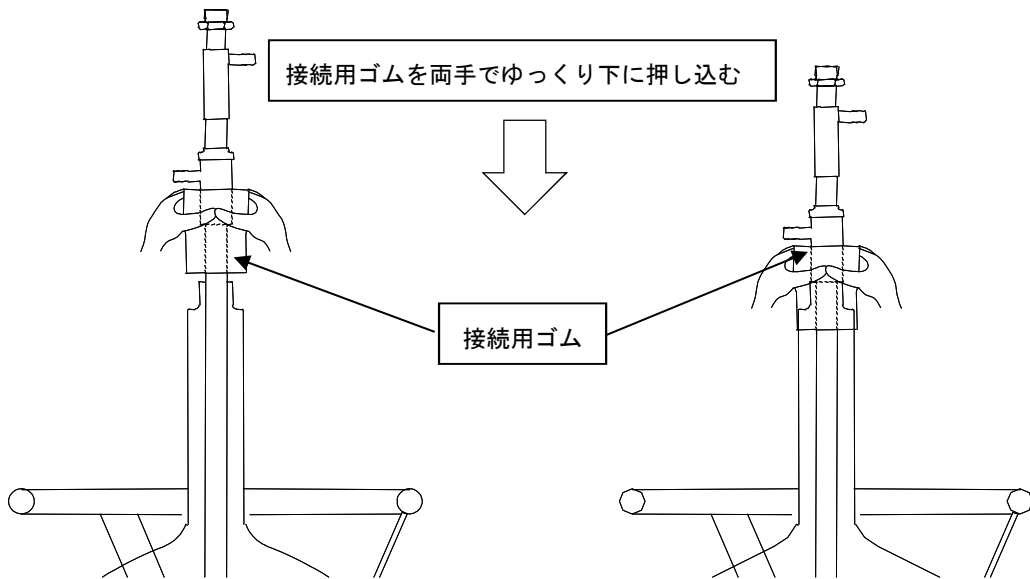
(2) 液化窒素（開放）容器へのトロール用サイフォンの挿入

- ① 内管や弁類に水分が付着していないことを確認して下さい。
- ② 容器内にトロール用サイフォンをセットするときは、ゆっくり挿入して下さい。
- ③ 挿入時は、トロール用サイフォンが常温のため窒素ガスが激しく蒸発します、1～2分をかけて蒸発が緩やかになったのを確認しながら挿入して下さい。

※ 一度に挿入すると液化窒素が噴出してくるおそれがあります。



但し、シーベル容器（別売）にトロール用サイフォンを挿入する際に、接続用ゴムの内径側を容器注入口の外側に押し込み、容器の注入口肩（下記図面参照）までしっかり挿入して下さい。

この時、接続用ゴム内径と容器注入口外管の差が1～3mmと狭いので、接続用ゴムの上部を両手で押さえ、一気に押し込んで下さい。







警告	
	<p>自動供給システム等で長時間（3時間以上）トロール用サイフォンを液化窒素（開放）容器に挿入状態で使用する際は、必ず大気開放ポートには、ビニルチューブ（オプション）を接続下さい。</p> <p>大気開放ポートからの水分の吸い込みに因り閉塞が起こり、液化窒素が流れ出て設備を破損するおそれがあります。</p>
	<p>トロール用サイフォンをゆっくり静かに挿入して下さい。</p> <p>一度に挿入すると液化窒素が飛散して凍傷のおそれがあります。</p>
重要	
	<p>トロール用サイフォンの各ポート部を持って液化窒素（開放）容器にトロール用サイフォンを挿入しないで下さい、破損の原因と成ります。</p>
	<p>トロール用サイフォンの内管や弁類に水分が付着した状態で液化窒素（開放）容器にトロール用サイフォンを挿入しないで下さい。</p> <p>水分が氷結し液を汲み出せなくなり、故障の原因になります。</p>

- (3) クライオトロール（本体）とトロール用サイフォンのドライブポートをビニルチューブ（外径φ10mm×内径φ7mm）で接続します。
- (4) トロール用サイフォンの液取り出しポートにトロール用フレキシブルホース（継手付き）を接続し、一方に液化窒素を供給する装置に接続します。







 警告	
	<p>液取り出しポートには指定のトロール用フレキシブルホース（オプション）以外は、接続して使用しないで下さい。</p> <p>ゴム及びプラスチック性等のチューブで、液汲み出し中にホースが割れ液化窒素が噴出することによる窒息と凍傷のおそれがあります。</p>

- (5) 大気開放ポートには、ビニルチューブ（オプション）を接続下さい。
- 自動供給システム等で長時間（3時間以上）トロール用サイフォンを液化窒素（開放）容器に挿入したまま使用する際は、水分の吸い込みを防ぐ目的でトロール用サイフォンの大気開放ポートに外径φ10mm×内径φ7mm×1.5m～2.0mのビニルチューブを接続します。
- 大気開放ポートからの水分の吸い込み、凍結により閉塞して液化窒素が流れ出ることがあります。

 警告	
	<p>自動供給システム等で長時間（3時間以上）トロール用サイフォンを容器に挿入状態で使用する際は、必ず大気開放ポートにはビニルチューブ（オプション）を接続して下さい。</p> <p>大気開放ポートからの水分の吸い込みにより閉塞が起こり、液化窒素が流れ出て設備を破損するおそれがあります。</p>





 注意	
	<p>トロール用サイフォンの大気開放ポートに栓をしないで下さい。</p> <p>酸化した窒素ガスによりシーベル容器内が高圧になり、トロール用サイフォンが容器より飛び抜けることがあります。</p>


- (6) クライオトロールの電源コードをコンセントに接続します。

 警告	
	<p>定格電圧で使用して下さい。</p> <p>定格電圧以上の電圧を装置にかけると、回路を破損する可能性があります。</p>
 	<p>水等に濡れた手で電源コンセントを抜き差し禁止。</p> <p>感電のおそれがあります。</p>
 	<p>水のかかる場所にクライオトロール（本体）は設置しないで下さい。</p> <p>感電のおそれがあります。</p>

6-3 運転

クライオトロールの電源スイッチを ON にします。

 注意	
  	<p>クライオトロール（本体）ケースの開放をしないで下さい。 内部配線端子の接触に因る感電及びモーター駆動部での指の巻き込みのおそれがあります。</p>





重 要	
	<p>運転中にクライオトロール（本体）から異音や異臭が発生した際は、直ちに運転を停止して弊社まで連絡して下さい。</p>

6-4 運転終了

- (1) 終了は、クライオトロール（本体）のスイッチを OFF にします。
- (2) 電源コードをコンセントより外して下さい。
- (3) トロール用フレキシブルホースが常温になってからトロール用サイフォンを液化窒素（開放）容器から抜き取ります。

6-5 液化窒素（開放）容器の交換

- (1) クライオトロール（本体）の電源を OFF にして下さい。
- (2) トロール用サイフンの上部が常温になってからトロール用サイフォンを液化窒素（開放）容器から抜き取ります。

 警告	
 	<p>トロール用サイフォンを抜き取る際は、乾いた革手袋を着用して下さい。 液化窒素（開放）容器に液化窒素が残っている場合、トロール用サイフンの温度は約-196℃の低温になっており凍傷のおそれがあります。</p>
	<p>使用後のパイプの先端等を絶対に覗かないで下さい。 パイプ内部に残っている液化ガスや低温のガスが急に吹出すことにより、目等に凍傷のおそれがあります。</p>

- (3) 交換用の液化窒素（開放）容器が側に準備されている場合は、直ちにトロール用サイフォンを挿入して下さい。挿入する際はゆっくり静かに挿入して下さい。

(4) 取り外してから時間が経過しているトロール用サイフォンを交換用の液化窒素（開放）容器にサイフォンを挿入するときは、水分がトロール用サイフォンの内管や弁に付着している可能性があります。家庭用ヘヤードライヤーやガス窒素で十分に乾燥させてから、1～2分をかけて蒸発が緩やかになったのを確認しながらゆっくり静かに挿入して下さい。

※ サイフォン内に水分が付着した状態でトロール用サイフォンを液化窒素（開放）容器に挿入してトロール用サイフォン内部で水分が氷結することで液が汲み出せなくなったときは、再度サイフォンを取り出して十分に乾燥させて使用して下さい。

重 要



液化窒素（開放）容器の液化窒素が空になったときは、クライオトロール（本体）のスイッチを OFF にして下さい。

クライオトロールはスイッチを ON にしていると、液化窒素が空になっても作動し続けます。

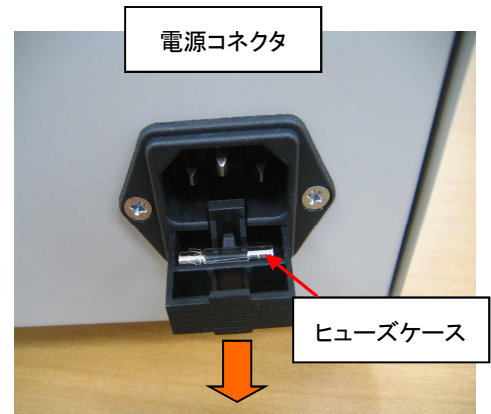
7. トラブルシューティング

7-1 液が出ない場合、以下のことが考えられます。

- クライオトロール（本体）の電源プラグはコンセントに接続されていますか？
⇒クライオトロールの電源プラグをコンセントにしっかりと差し込んで下さい。
- クライオトロール（本体）の電源を入れたときに駆動音が聞こえますか？
→駆動音が聞こえないときは、クライオトロール（本体）のヒューズが切れている可能性があります。

管ヒューズ（1 A）の交換方法

1. 電源コネクタから電源プラグを抜いて下さい。
2. 電源コネクタ部のヒューズケースを手前に引き出して下さい。
3. ヒューズケースからヒューズをピンセット等で下から押し取り出し、ヒューズが切れていないか確認して下さい。
4. ヒューズが切れている場合は、新たなヒューズをピンセット等でヒューズケースに「カチッ」と音が鳴るまで押し込み取り付けて下さい。



- 管ヒューズ（1 A）が切れておらず駆動音が聞こえない時
または、ヒューズの交換後に作動を行っても、再度ヒューズが切れる場合
⇒内部モーターが故障しているおそれがありますので、すぐに使用を中止し弊社まで連絡して下さい。
- トロール用フレキシブルホースや、ビニルチューブは正しくトロール用サイフォンに接続されていますか？
⇒本書 6-2 の取り付け方法を参照のうえチューブを正しく接続し直して下さい。
- トロール用サイフォンのドライブポートに接続しているビニルチューブに亀裂や穴がありませんか？
⇒亀裂や穴の無いチューブに取り替えて下さい。
- 汲み出し液化窒素（開放）容器が空になっていませんか？
⇒汲み出し液化窒素（開放）容器に液化窒素を補充して下さい。
- トロール用サイフォンの溶接部に亀裂や割れはありませんか？
⇒トロール用サイフォンに不良を発見された場合は、直ちに使用を中止し、弊社まで連絡して下さい。

- クライオトロール（本体）の電源スイッチを入れたときにトロール用サイフォン内部の弁が動き「カラカラ」等の音が聞こえますか？
⇒音が聞こえないまたはその他の異音が聞こえる場合は、トロール用サイフォンの弁が水または、氷による動作不良です。
サイフォンを引き抜き、家庭用ヘアドライヤーで充分乾燥させた後、2～3分空運転を行いトロール用サイフォン内部の弁が動く「カラカラ」等の音が聞こえることを確認して下さい。

- 7-2 液汲み出し中に液が出なくなった場合、以下のことが考えられます。
 - クライオトロール（本体）の電源プラグがコンセントから抜けていませんか？
⇒クライオトロールの電源プラグをコンセントにしっかりと差し込んで下さい。

 - クライオトロール（本体）の電源スイッチを入れたときに駆動音が聞こえますか？
⇒駆動音が聞こえないときは、内部モーターが故障しているおそれがありますので、すぐに使用を中止し、弊社まで連絡して下さい。

 - 汲み出し液化窒素（開放）容器の液化窒素が空になっていませんか？
⇒汲み出し液化窒素（開放）容器に液化窒素を充填下さい。

- 7-3 液漏れの状況には、以下のことが考えられます。
 - トロール用フレキシブルホースから液化窒素が漏れていませんか？
⇒トロール用フレキシブルホースの金具の部分が湿っており、そこからポタポタと滴がたれている場合は、トロール用フレキシブルホース内を流れる液化窒素により冷却され液化した液化空気です。液化窒素の漏れではありません。
注：液化空気は、沸点（-194.4℃）とほぼ液化窒素同様の温度です。尚、空気より酸素濃度が高く火炎の助長のおそれがあり、火気を近づけないで下さい。
⇒しかし、トロール用フレキシブルホースから液が噴出している際は、破損していますので、使用を中止して弊社まで連絡して下さい。

 - 液取り出しポートに接続されている接続袋ナットより液化窒素が漏れていませんか？
⇒接続袋ナットが緩んでいる場合、クライオトロールの運転を停止して、家庭用ヘアドライヤーで室温に戻し、袋ナットに適合したスパナ2本を用いて接続し直して下さい。

 - 汲み出し液化窒素（開放）容器の液化窒素は充分にある場合、トロール用サイフォンの弁が氷結しているおそれがあります。
⇒クライオトロールの運転を停止して、一度トロール用サイフォンを液化窒素（開放）容器から引き抜き、家庭用ヘアドライヤーで充分乾燥させた後、容器外で空運転を2～3分行いトロール用サイフォン内の弁の動作音である「カラカラ」という音が確認出来ましたら、再度停止して、トロール用サイフォンをゆっくり静かに液化窒素（開放）容器に挿入して運転を開始して下さい。

8. 点検

8-1 クライオトロール（本体）

- (1) 使用毎に行う点検作業
破損や、外観が著しく損なわれていないかを目視にて確認して下さい。
破損等が著しい場合は、弊社まで連絡して下さい。
- (2) 一年毎に行う点検作業
特にありません。

8-2 トロール用サイフォン

- (1) 使用毎に行う点検作業
 - ① 破損や、外観が著しく損なわれていないかを目視にて確認して下さい。
使用初期には、液漏れの確認を行なって下さい。
破損等が著しい場合は、弊社まで連絡して下さい。
 - ② トロール用サイフォンを液化窒素（開放）容器に挿入する前にドライブチューブをクライオトロールに接続し2～3分空運転し、トロール用サイフォン内の弁が正常に作動しているときの「カラカラ」等の音が聞こえることを確認して下さい。
- (2) 一年毎に行う点検作業
特にありません。

9. 保守・保管

- 9-1 トロール用サイフォンの使用前と使用後は必ずトロール用サイフォンを家庭用ヘアドライヤーや窒素ガスにより充分乾燥させて下さい。
※ヒートガン等で加熱しますと破損の原因になります。

- 9-2 屋外や水分・高湿度・塩分及びその他の腐食ガス等の環境下での保管は避けて下さい。

9-3 交換・消耗部品

- (1) 接続用ゴム
- (2) ビニルチューブ（ドライブ用）
- (3) トロール用フレキシブルホース * オプション
- (4) ビニルチューブ（大気開放用） * オプション
- (5) 管ヒューズ 1 A * オプション

9-4 寿命

累積運転時間は、約1万時間となります。

例：1日5時間の運転を毎日行なった場合、寿命は約5年となります。

10. 廃棄

本製品を廃棄する場合は、産業廃棄物として廃棄物処理法に基づき処理して下さい。
法的手続きが必要な場合は、管轄行政機関に確認してください。また不明な点は弊社まで
お問合せ下さい。

11. 緊急時の措置

緊急時には適切な応急処置をとれるように、通報連絡、避難誘導等の措置を定め、かつ連
絡先を責任者、協力会社等に区分して、見やすい場所に掲示しておき、速やかに関係者に
連絡出来る体制を取って下さい。

なお、弊社の連絡先は、巻末に記載しています。

11-1 窒素ガスの漏洩時には窒息の危険性を減らすために、速やかに換気を行って下さい。

11-2 密閉性の高い空間や大量の液化窒素を使用する空間では酸素濃度計を設置し、常に安全
であることの確認を行って下さい。



株式会社ジェック東理社

〒350-0833 埼玉県川越市芳野台 2-8-52
営業部 TEL : 049-225-7556 FAX : 049-225-7558
E-mail : U359510@jecctorisha.co.jp
URL : <http://www.jecctorisha.co.jp/>