

液体窒素ジェネレーター 取扱説明書

UMP-40W 型

輸出する際の注意事項

冷凍機ユニットが組み込まれた光検出器用の冷却器は、輸出貿易管理令別表 1 の 10 項の (2) のリスト規制品に該当します。

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。

本機は日本国外向けに設計されたものです。日本国内での設置及び使用は出来ませんので、あらかじめご了承ください。

ご注意

- (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写、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。



低温部についての注意を示します。

目次

1.	正しく安全にお使いいただくために	1
2.	廃棄方法について	3
3.	構成機器の概要	4
3.1	液体窒素ジェネレーター (UMP-40W)	4
3.2	コンプレッサ (C30PMVRT)	4
3.3	PSA 方式 窒素ガス発生装置 (GN-30i 型)	4
4.	各部の名称と機能	5
4.1	UMP-40W 正面 (図 4-1)	5
4.2	UMP-40W 前面扉および下部パネルの内部 (図 4-2)	7
4.3	UMP-40W 電気回路部 (図 4-3)	7
5.	フローシート	8
6.	仕様	9
6.1	液体窒素ジェネレーター	9
6.2	PSA 方式 窒素ガス発生装置	9
6.3	電源 (UMP-40W)	9
6.4	冷却水 (UMP-40W)	10
6.5	GN-30i 用 電源 (GN-30i を使用の場合)	12
7.	据え付け	13
7.1	設置場所の条件	13
7.2	GN-30i の電源接続	14
7.3	UMP-40W のユーティリティ接続	14
8.	電気結線図	17
9.	タッチパネルの操作	18
9.1	MAIN 画面	18
9.2	デュワー	19
9.3	ALARM メニュー	20
9.4	SUPPLY DESTN ALARM	23
9.5	MENU	24

10.	運転操作.....	28
10.1	運転前の点検.....	28
10.2	運転準備.....	28
10.3	停止.....	29
10.4	長期間（1~2週間程度）設備を停止・再起動する場合.....	29
11.	液体窒素の手動取り出し.....	30
11.1	液体窒素手動取り出しフレキホースの取り付け.....	30
11.2	液体窒素の取り出し.....	30
11.3	手動取り出しフレキホースの取り外し.....	31
12.	保守点検.....	32
12.1	日常点検.....	32
12.2	定期保守点検（部品交換周期）.....	32
13.	故障診断.....	34
14.	付属品.....	36
15.	保証について.....	37

1. 正しく安全にお使いいただくために

ここでは、お客様が本設備を取り扱う上で必要な安全に関する内容を記載しています。ご使用になる前に本章を注意深く読み、よく理解したうえで正しく安全にお使いください。

1. 感電の危険あり。充電部に触らないでください。



本設備には、感電死または重大な損傷を負う可能性のある電圧が印加されます。本設備内部の充電部に接触することは非常に危険です。据え付け・メンテナンス・修理等の際は、必ず元電源を遮断して下さい。また、必ずアース（D種接地）を施工して下さい。

2. 酸欠の危険あり。換気を行ってください。



窒素ガスは、直接人体への毒性はありませんが、大気中の酸素濃度を低下させます。（酸素濃度 18%以下は、酸素欠乏状態と規定されています。）本設備を設置する場所は、換気・通風の良い場所を選び、風量 2000m³/Hr 以上の能力のある換気扇を設置して下さい。また、エレベータや自動車の座席等の密閉される空間に液体窒素が入った容器と一緒に乗らないで下さい。

3. 破裂の危険あり。閉塞させないで下さい。



窒素ガスと液体窒素の体積比は約 700 倍です。密閉された空間に液体窒素を閉じこめると、700 気圧もの高圧ガスとなり、爆発事故にもなりかねません。液体窒素は常に大気解放の状態で使用して下さい。

4. 凍傷・火傷の危険あり。低温部・高温部に触らないで下さい。



液体窒素は-196℃の低温です。直接取り扱われる場合は、凍傷・失明等の危険が予想されます。取り扱い時には必ず革手袋、ゴーグル、折り返しのないズボン等を着用して下さい。液体窒素移送配管にも注意して下さい。また本設備には、直接触れると火傷を負う危険のある部分があります。メンテナンス、修理などの作業は、本設備を停止してから30分以上経過した後に行ってください。

5. 破裂の危険あり。腐食性ガスに曝さないで下さい。



本設備には、高圧ヘリウムガスが封入されています。設備、部品等を分解・廃棄する場合には必ずガスを放出して下さい。(通常のメンテナンスではガスを放出する必要はありません。)また、本設備を腐食性ガスである塩酸系・塩素ガス系等の雰囲気下に設置することは絶対にしないで下さい。

2. 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
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。				

弊社の製品に関する安全データシート（SDS）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。

3. 構成機器の概要

3.1 液体窒素ジェネレーター（UMP-40W）

窒素ガスをコールドヘッド（RMS150T）により冷却し、液化させます。液体窒素は内蔵のデュワーに貯蔵され、スイッチ一つで任意の容器に取り出すことができます。また、オプションの自動供給システムをご使用いただくことで、お客様設備の液体窒素容器に自動供給を行うこともできます。

原料窒素ガスは、①PSA方式 窒素ガス発生装置、②膜分離方式 窒素ガス発生装置、の2種類からお選びいただけるようになっております。

以降、本文では液体窒素ジェネレーターを UMP-40W と呼びます。

3.2 コンプレッサ（C30PMVRT）

UMP-40W の枠体右側に内蔵されており、コールドヘッドに冷媒ガスである圧縮ヘリウムガスを供給し、極低温を発生させます。UMP-40W の制御回路により、自動で運転・停止を繰り返します。

以降、本文ではコンプレッサを C30PMVRT と呼びます。本装置の詳細が必要な場合は、コンプレッサユニットの取扱説明書をご用命下さい。

3.3 PSA方式 窒素ガス発生装置（GN-30i型）

液体窒素の原料とするため、酸素ガスを吸着する吸着剤を使用して、空気中から窒素ガス成分のみを分離・発生させ、UMP-40W に供給します。得られた窒素ガスは原料となるだけでなく、液体窒素の取り出しにも使用されます。

以降、本文では PSA方式 窒素ガス発生装置を GN-30i と呼びます。また、膜分離方式窒素ガス発生装置と共通の項目の場合は、窒素ガス発生装置と総称します。本装置の詳細については、GN-30i の取扱説明書をご参照下さい。

4. 各部の名称と機能

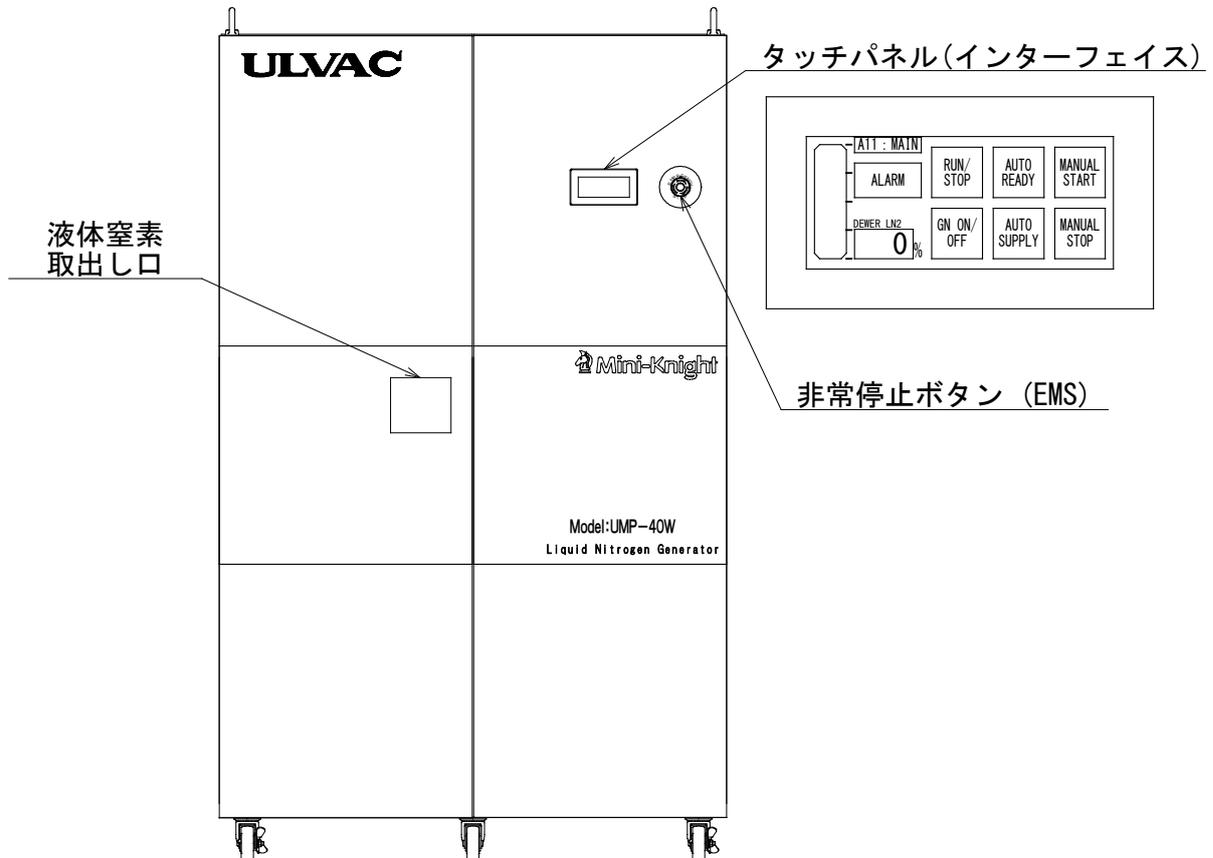


図 4-1 UMP-40W 正面

4.1 UMP-40W 正面 (図 4-1)

- 非常停止ボタン** : このボタンを押すことにより、UMP-40W の制御回路電源を遮断し、液体窒素の取り出しや液化運転等を停止させます。非常の場合以外は、押さないで下さい。
- 前面左側扉** : 2本のネジをはずし前面左側扉を開けると、液体窒素デューワーやコールドヘッド、電気回路部などが見えます。定期点検やメンテナンス、修理の時以外は開けないで下さい。
- 前面右側扉** : 2本のネジをはずして前面右側扉を開けると、C30PMVRT および電気回路が見えます。ヘリウムガス圧力を調整するときご使用下さい。
※開ける前に、かならず主電源を切断してください。
- 液体窒素手動取出し口** : パネルを押すと開きます。内部に、液体窒素を手動で取り出すためのフレキホース（以降「手動取出しフレキホース」）を接続する継手があります。液体窒素の取出し中や、取出し後は、非常に低温になります。素手で触れないでください。

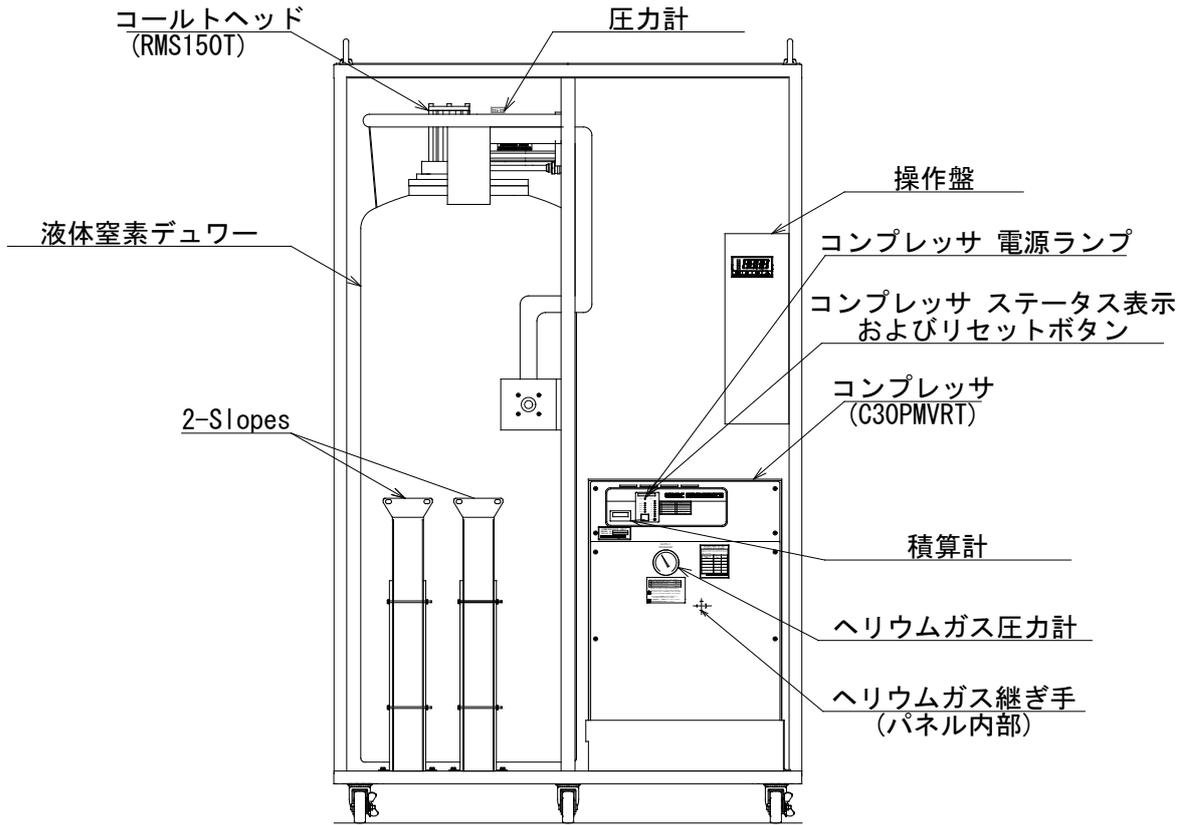


図 4-2 UMP-40W 前面扉の内側

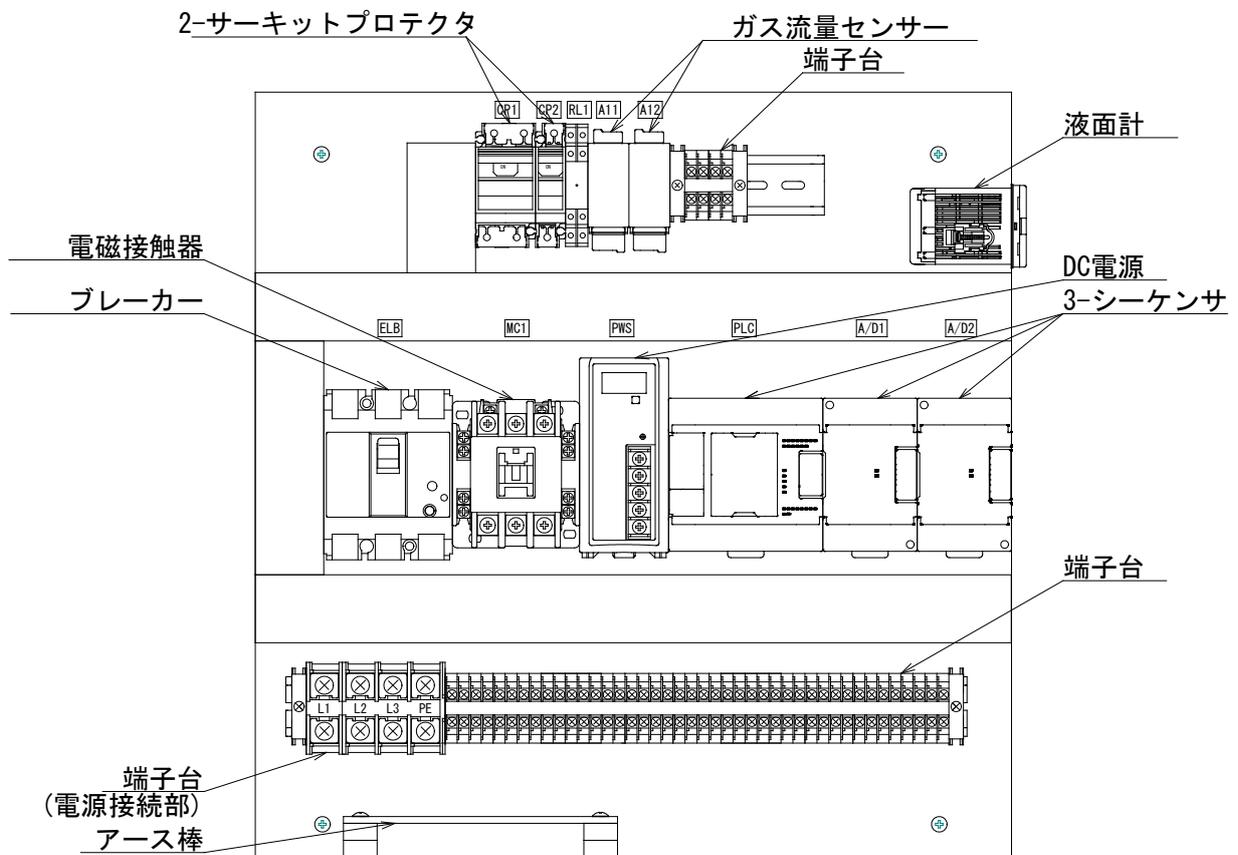


図 4-3 電気回路部

4.2 UMP-40W 前面扉および下部パネルの内部 (図 4-2)

- 液体窒素デュワー : 液体窒素最大容量100リットルの容器です。
- コールドヘッド(RMS150T) :
コンプレッサとの組み合わせで動作し、極低温を発生させて窒素を液化します。コールドヘッドは、運転時間に応じて定期的にメンテナンスが必要です。
- 圧力計 : デュワー内部の圧力を表示します。
- ヘリウム圧力計 : C30PMVRT 内部のヘリウムガスの圧力を表示します。
停止時 : 1.26 – 1.34MPa
運転時 : 1.70 – 2.20MPa
- ヘリウム充てん弁 : C30PMVRT の前面扉の中にある接続口です。ヘリウム充てん用のフレキホースを接続します。必要なとき以外は触れないでください。ヘリウムリークの原因になるおそれがあります。
- コンプレッサステータス表示およびリセットボタン :
コンプレッサの取扱説明書を参照してください。
- 電源ランプ : C30PMVRT が稼働中のとき点灯します。
- 積算時間計 : C30PMVRT の稼働時間の合計を表示します。

4.3 UMP-40W 電気回路部 (図 4-3)

- 電源ブレーカー : UMP-40W の制御回路保護用ブレーカーです。漏電・短絡発生時にトリップします。
- シーケンサー : 本システムを制御するコントローラーです。各種センサーの信号を受け、必要な機器を動作させます。本システムに異常が発生し、弊社にご連絡をいただくときは、シーケンサーの入出力ランプの点灯（点滅）・消灯の状況をお知らせ下さい。
- レベル計変換器 : UMP-40W の液体窒素量を検出するための電気部品です。精密に調整されていますので、ボタンを触らないで下さい。
- 端子台 : 電気機器や自動供給先の容器との信号受信の配線と接続します。

5. フローシート

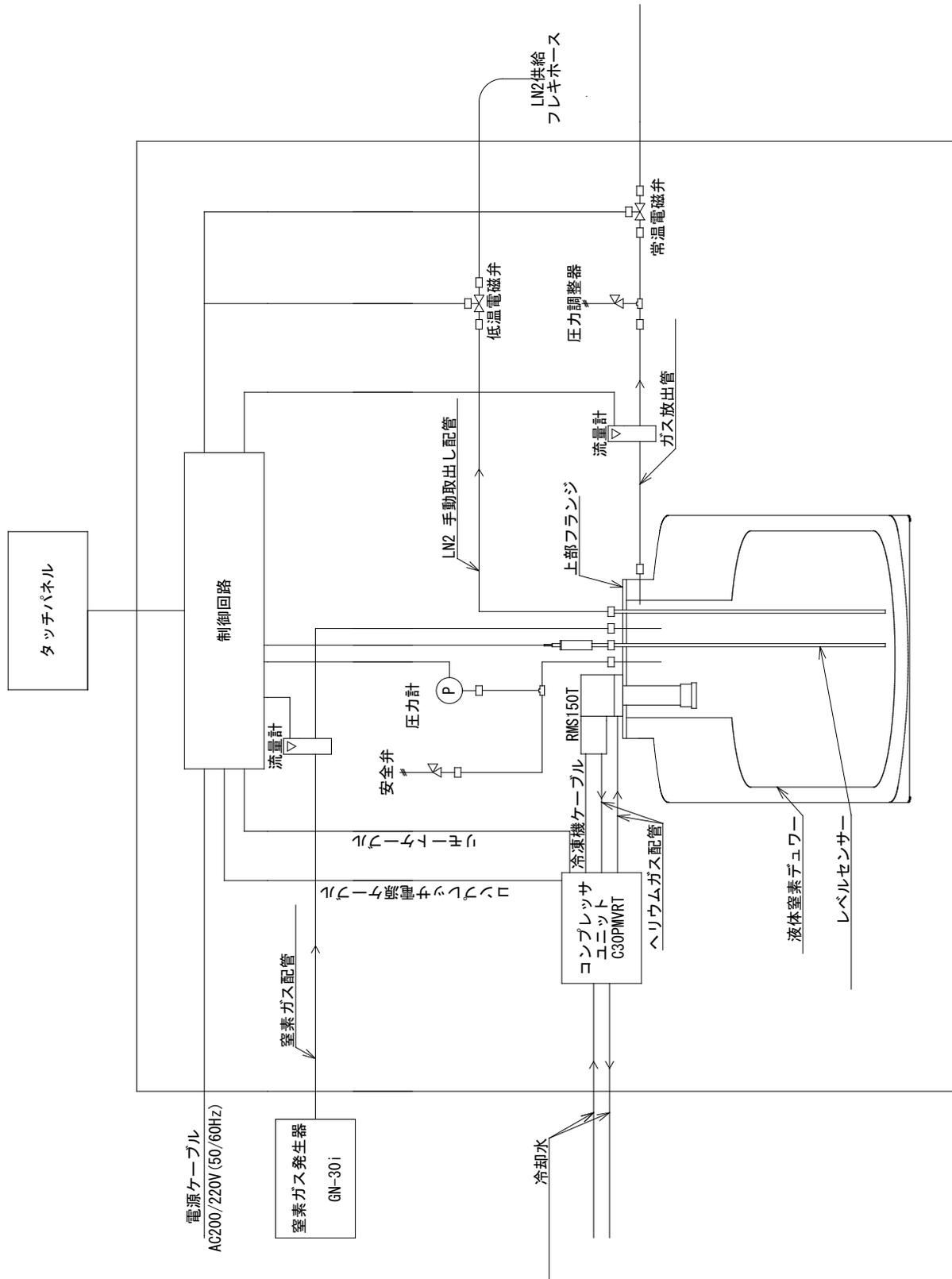


図 5-1 UMP-40W フロー図

6. 仕様

6.1 液体窒素ジェネレーター

型式	: UMP-40W
液体窒素発生量	: 40L/日 (60Hz)
外形寸法	: 1095(W) × 750(D) × 1793(H)
重量	: 約 430kg
コールドヘッド	: RMS150T
コンプレッサ	: C30PMVRT
冷却方式	: 水冷式
使用環境	: 周囲温度 10~35℃ : 相対湿度 80%以下 (液体窒素取出し部以外が結露しないこと)

☆ 本機の設置場所は屋内に限ります。

☆ 有機溶剤、および腐食性ガス雰囲気では使用できません。

6.2 PSA 方式 窒素ガス発生装置

型式	: GN-30i 型
外形寸法	: 600(W) × 650(D) × 1200(H)
重量	: 約 120kg
冷却方式	: 空冷式 (前面吸気、背面排気)

☆ 本機の設置場所は屋内に限ります。

☆ 有機溶剤、および腐食性ガス雰囲気では使用できません。

☆ 本機では前面より吸気、背面より吐出されます。前面および背面をふさがないでください。

6.3 電源 (UMP-40W)

電圧	: 50Hz200V(190~220V), 60Hz220V(200~230V) 3相
電源容量	: 30A 以上
消費電力	: 7.5kW
接続	: M5 用丸型圧着端子



注意

安全のため、アース線 (D 種接地) に接続してください。

6.4 冷却水 (UMP-40W)

流量 : 300~900L/Hr (推奨 : 330L/Hr)
圧力 : 0.02~0.17MPa (推奨 : 0.1MPa)
温度 : 10~32°C (推奨 : 20°C)
水質 : 上水相当

☆ 定期的に水質管理を行って下さい。



注意

冷却水の流量は、許容範囲内で運用してください。

流量・水圧が低い場合、温度上昇により異常停止、故障、冷却水配管の破損の原因となるおそれがあります。

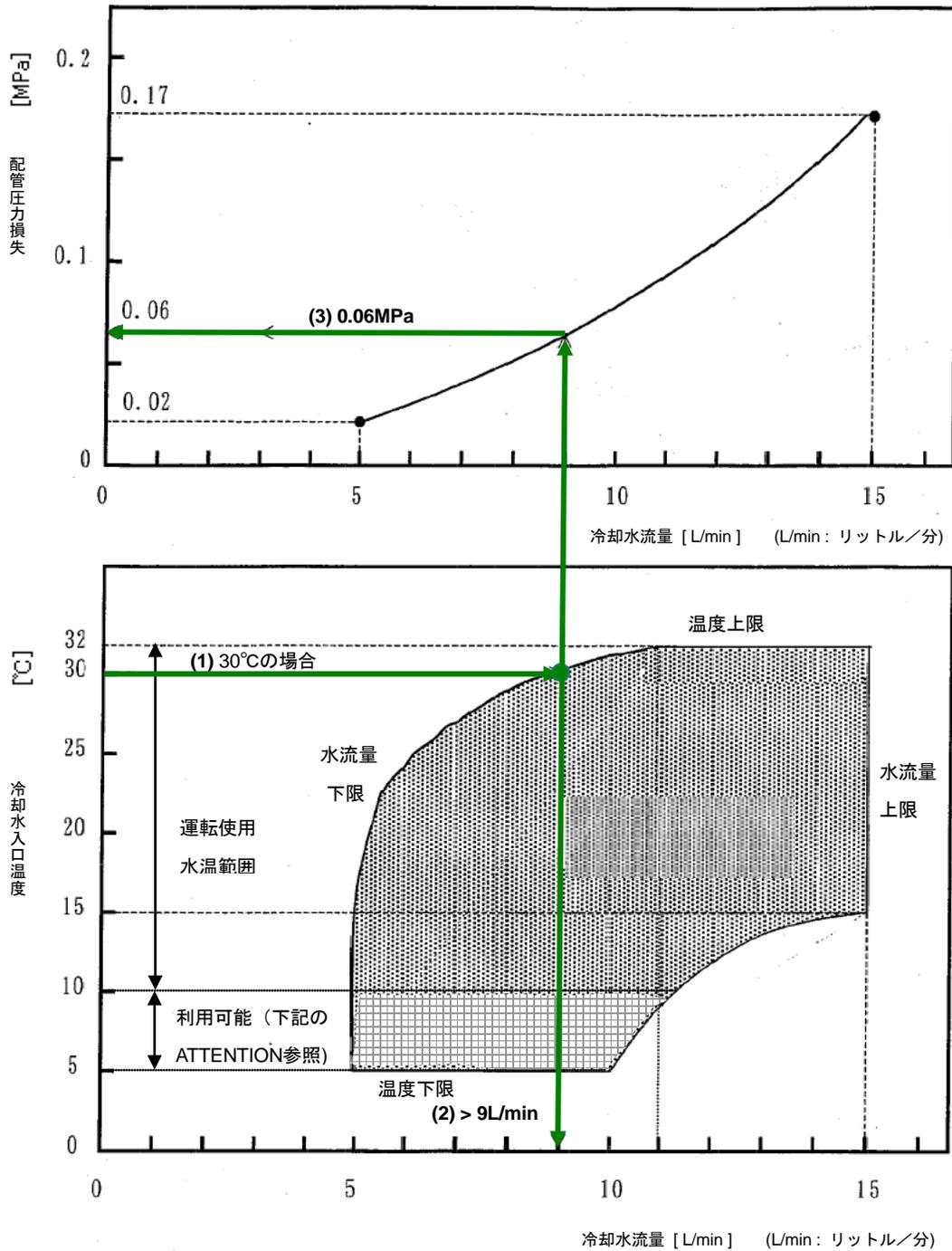


図 6-1 冷却水の許容範囲

6.5 GN-30i 用 電源 (GN-30i を使用の場合)

電源	: AC200V±10% (50/60Hz)単相
電源容量	: 15A 以上
消費電力	: 1.2kW (50/60Hz)
接続	: M4 用丸型圧着端子



注意

安全のため、アース線 (D 種接地) に接続してください。

7. 据え付け

7.1 設置場所の条件

- (1) 本機は安定した水平な室内に設置してください。また電源などのユーティリティが近くにあることも必要です。
- (2) 通気がよく、周囲の温度が 10~35°C、湿度 80%以下（液体窒素取り出し部以外の部分に結露しないこと）
- (3) メンテナンスのため、下記のスペースを確保してください。
なお背面以外のスペースが必要なのは、メンテナンスおよび点検のときだけです。常に空けておく必要はありません。

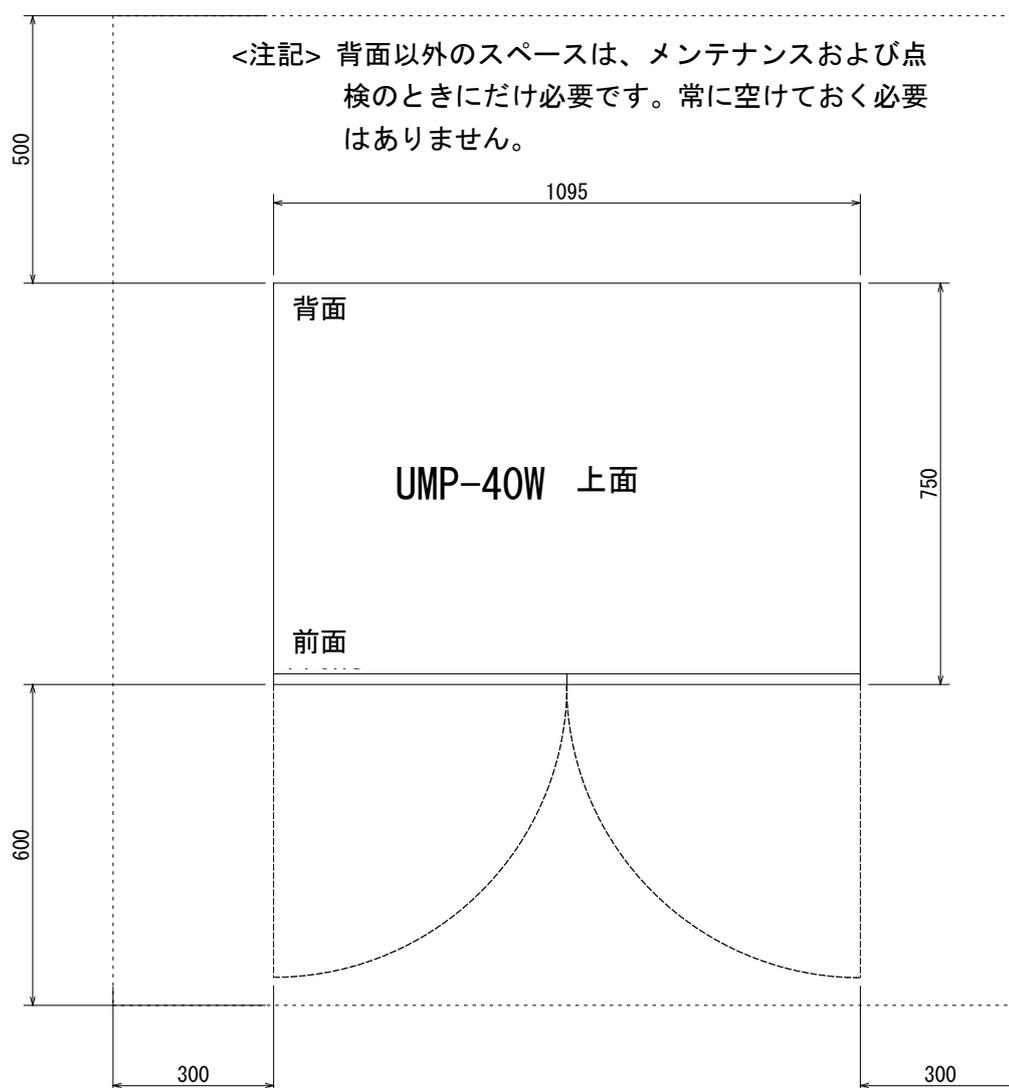


図 7-1 UMP-40W のメンテナンススペース

- (4) 正しい位置に設置したら、キャスターをロックして固定してください。

7.2 GN-30i の電源接続

		警告
電源を接続するときは、元電源が遮断されていることを確認してから、作業を行って下さ		

電源電圧、電源容量、消費電力については、「6.5 GN-30i 用 電源 (GN-30i を使用の場合)」を参照してください。

- (1) テスター等を使用して、電源電圧が適切な範囲内であることを確認します。
- (2) 電源に接続します。
- (3) GN-30i 内部の電源ブレーカーを ON にします。

7.3 UMP-40W のユーティリティ接続

UMP40W の背面パネルを外すと、下部にユーティリティ接続のための開口部があります。電源ケーブル、窒素ガスチューブ、窒素発生装置のリモートケーブル、自動供給先への信号ケーブルなどを、この開口部を通して接続します。

7.3.1 UMP-40W の電源接続

		警告
電源を接続するときは、元電源が遮断されていることを確認してから、作業を行って下さ		

電源電圧、電源容量、消費電力については、「6.3 電源 (UMP-40W)」を参照してください

- (1) テスター等を使用して、電圧が上記範囲内であることを確認して下さい。
- (2) 電源ケーブルの圧着端子側を、底穴を通して UMP-40W に導入して下さい。端子台の番号 (R, S, T, E) と電源コードの線番号を合わせて、電源ケーブル接続端子台に確実に取り付けて下さい。取り付けが不十分な場合、運転中に焼損等の事故が発生する恐れがあります。
- (3) 端子台への接続が完了したら、電源ケーブルをブレーカーに取り付け、UMP-40W 電気回路部のブレーカーを ON にして、電源を供給して下さい。UMP-40W の電気回路部のシーケンサー等に電源が投入されることを確認して下さい。

**警告**

アース線を電源ラインに接続しないで下さい。感電及び漏電の危険があります。

**注意**

複数の機器を同一電源で運転される場合は、合計容量にご注意下さい。
容量不足による過電流（電圧降下）は、機器の損傷につながります。

**注意**

電源コードの延長が必要な場合は、電源接続方法及びケーブル選定等について、十分な知識・技術を持った方が行って下さい。

7.3.2 UMP-40W の冷却水ホース接続



注意

水質によっては、冷却水配管内部に詰まり（スケール）が発生したり、冷却水配管を腐食する恐れがあります。水質に不安がある場合は、冷却水循環装置のご使用をお勧めします。

- (1) 冷却水入口（IN）と出口（OUT）に付属の冷却水継手を取り付けて下さい。冷却水継手のネジサイズは、R3/8 です。ネジ部分には、シールテープを使用して下さい。
- (2) 冷却水供給源側にも同様に冷却水継手を取り付けて下さい。
- (3) 冷却水供給源の給水側と UMP-40W の冷却水入口、排水側と UMP-40W の冷却水出口に冷却水ホースを接続して下さい。
- (4) 冷却水ホースの接続が完了したら冷却水元弁を開き、冷却水の流れ方向が正しいこと、継手・ホース等の接続部分からの漏れがないことを確認して下さい。
- (5) 冷却水循環装置を使用する場合は、水温設定を約 20°C にして下さい。



注意

冷却水継手及びホースの取り付けが不十分な場合、水漏れが発生することがあります。



注意

冷却水入口と出口が入れ替わらないようご注意ください。
逆に接続すると冷却水配管が破損し、水漏れが発生する恐れがあります。

※冷却水の運転可能範囲についての詳細は、『6.4 冷却水 (UMP-40W)』を参照して下さい。

7.3.3 窒素ガスチューブの接続

底穴から導入した窒素ガスチューブをヘリウムガス配管に沿わせて、デュワーの窒素ガスコネクタに接続して下さい。反対側は、窒素ガス発生装置の窒素ガス出口に接続して下さい。

7.3.4 窒素ガス発生装置リモートケーブルの接続

窒素ガス発生装置リモートケーブルを UMP-40W の内部にあるリモートコネクタと GN-30i 背面から出ている信号コネクタに接続して下さい。

8. 電気結線図

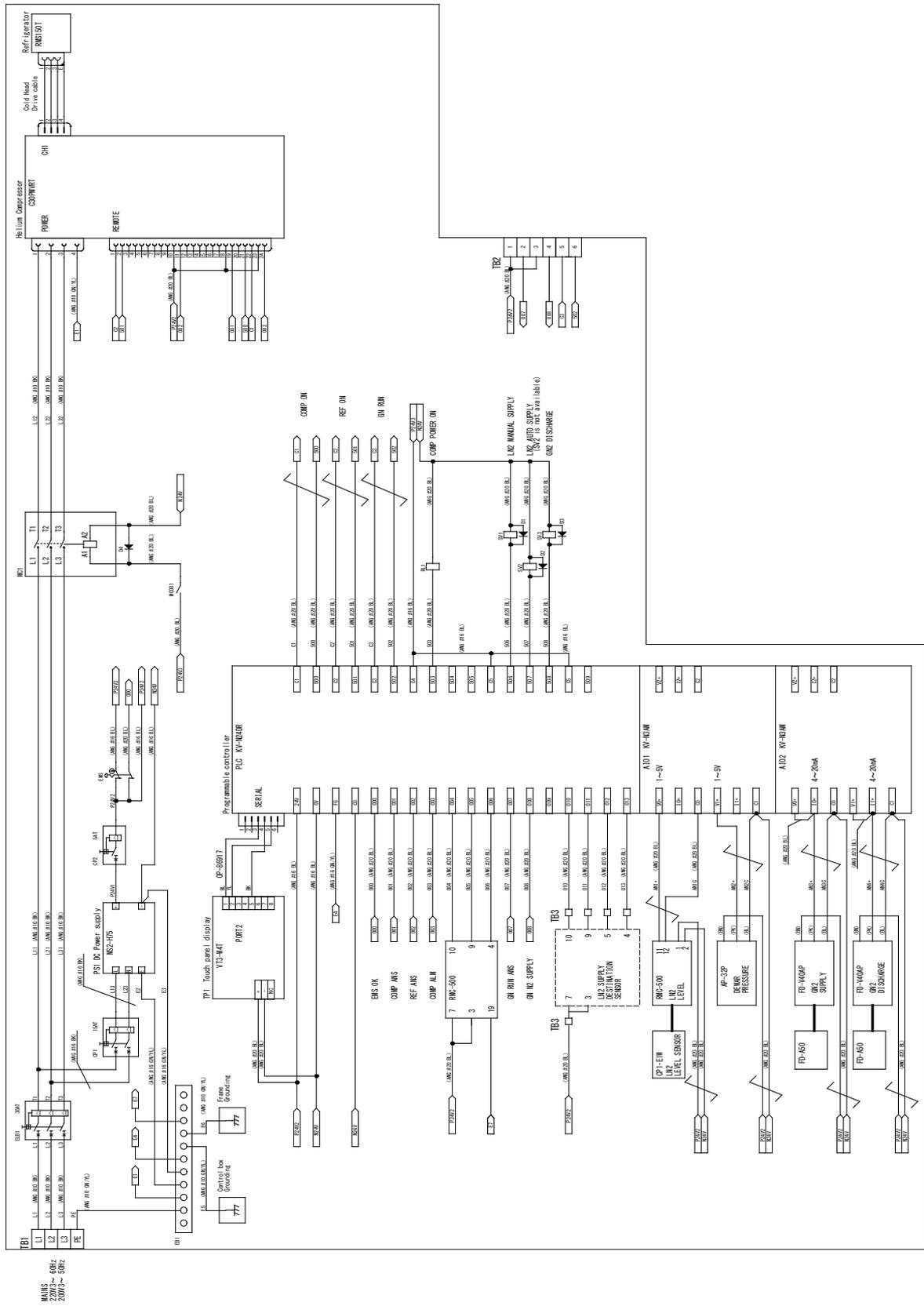


図 8-1 UMP-40W 電気結線図

9. タッチパネルの操作

9.1 MAIN

図 9-1 に、[MAIN]画面（主画面）を示します。

この画面から、システムの電源をオン・オフ、液体窒素の生成量をチェック、液体窒素を手動で取り出す、などの操作ができます。

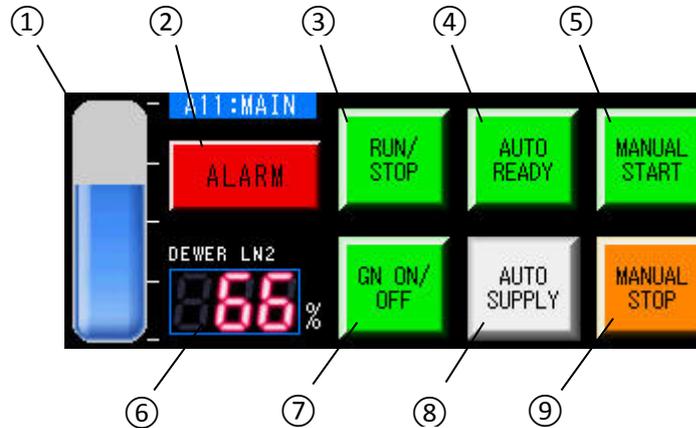


図 9-1 [MAIN]画面

表 9-1 [MAIN]画面の説明

アイコン	説明	参照
① デュワー	現在の液体窒素の残量を示します。このアイコンをタッチすると、システムモニター画面に切り替わり、システムの現在の状況が示されます。	9.2 デュワー
② ALARM	システムに異常が起こると点滅します。このアイコンをタッチすると[ALARM MENU]画面に移行します。	9.3 ALARM
③ RUN/STOP	UMP-40W を起動または電源切断します。 通常、このボタンは ON の状態（ボタンが押された状態）になっています。	—
④ AUTO READY	液体窒素を自動供給するときに使います。 (ボタンを長押し)	—
⑤ MANUAL START	液体窒素を手動で取り出すときに使います。 (手動取り出し)	—
⑥ DEWER LN2	生成され、内部のデュワーに保存されている液体窒素の残量を表示します。このボタンを長押しすると [ALARM]メニューに移行します。	9.5 MENU
⑦ GN ON/OFF	このボタンをタッチすると窒素ガス発生器のオン・オフを切り替えできます。(長押し) ランプの状態で次のことがわかります。 毎秒点滅：窒素ガスの供給なし。(準備中) 0.5 秒ごとに点滅：窒素ガス供給中 点灯：ページ完了	—

	アイコン	説明	参照
⑧	AUTO SUPPLY	液体窒素が自動供給されている状態を表します。	—
⑨	MANUAL STOP	液体窒素の取り出しを終了します。	—

9.2 デュワーのアイコン

[MAIN]画面で、デュワーのアイコン（画面左側）をタッチすると、画面が図 9-2 に示す[SYSTEM MONITOR]に変わります。

この画面から、システムの状態が確認できます。この画面内の項目について、表 9-2 に記載されています。

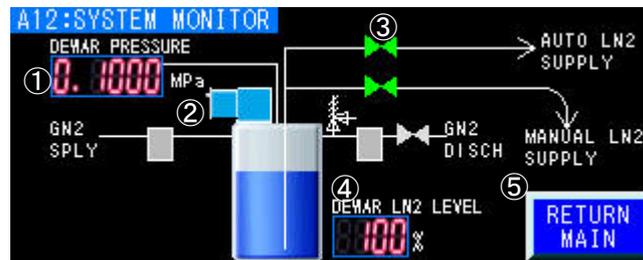


図 9-2 [SYSTEM MONITOR]画面

表 9-2 [SYSTEM MONITOR]画面の説明

	アイコン	説明
①	DEWER PRESSURE	デュワー内部の圧力を示します。
②	冷凍機	冷凍機の状態を示します。 稼働中：青色 停止中：黒および白
③	バルブ	バルブの状態を示します。 開：緑 閉：白黒
④	DEWER LN2 LEVEL	デュワー内の液体窒素の残量がパーセントで表示されます。
⑤	RETURN MAIN	MAIN 画面に戻ります。

9.3 ALARM MENU

エラーが発生すると、[ALARM]ボタンが点滅します。[ALARM]ボタンをタッチして、どこでエラーが発生しているかを確認します。図 9-3 に [ALARM MENU]画面を示します。



図 9-3 [ALARM MENU]画面

表 9-3 [ALARM MENU]画面の説明

	アイコン	説明	参照
①	COMP ALARM	コンプレッサに異常が発生している。	9.3.1 COMP ALARM
②	N2 ALARM	窒素ガス供給に異常が発生している。	9.3.2 N2 ALARM
③	GN ALARM	窒素ガス発生器に異常が発生している。	9.3.3 GN ALARM
④	MENU	MENU 画面に戻る。	9.5 MENU
⑤	SUPPLY DESTN ALARM	液体窒素の供給先に異常が発生している。	9.4 SUPPLY DESTN ALARM
⑥	MAINTENANCE ALARM	メンテナンス時期が近づいている。	9.4.1 MAINTENANCE ALARM
⑦	ALARM HISTORY	アラームの発生履歴。	9.4.2 ALARM HISTORY
⑧	MAIN	MAIN 画面に移行。	9.1 MAIN

9.3.1 COMP ALARM

[COMP ALARM]ボタンをタッチすると、図 9-4 のような画面が表示されます。
 [COMP ANS TIME OUT]が赤く点滅しているときは、コンプレッサに異常があります。
 [REF ANS TIME OUT]が赤く点滅しているときは、コンプレッサの冷凍機回路に異常があります。対応する取扱説明書を参照して問題を解決し、アラームを解除してください。

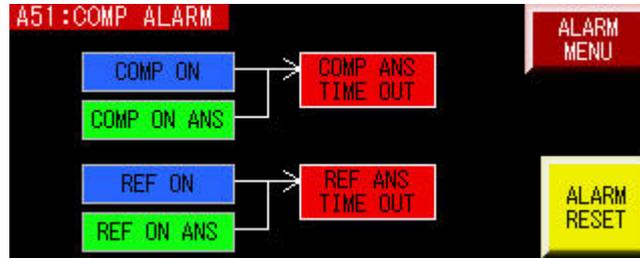


図 9-4 [COMP ALARM]画面

9.3.2 N2 ALARM

[N2 ALARM]ボタンをタッチすると、図 9-5 の画面が表示されます。
 各ボタンの説明は、表 9-4 [N2 ALARM]画面を参照してください



図 9-5 [N2 ALARM]画面

表 9-4 [N2 ALARM]画面の説明

アイコン	説明	処置
① PLC UNIT [1] DSCN	拡張ユニット 1 との接続に不具合がある	弊社までご連絡ください。
② [1] KV-N3AM ADC FLR	[1] KV-N3AM A/D 変換エラー	
③ PLC UNIT [2] DSCN	拡張ユニット 2 との接続に不具合がある	
④ [2] KV-N3AM ADC FLR	[2] KV-N3AM A/D conversion error	
⑤ EMS SWITCH	緊急停止ボタンが押された。	緊急停止ボタンを元に戻してください。
⑥ DEWER LEVEL SNSR1	液体窒素の残量計が断線している	弊社までご連絡ください。
⑦ DEWER LEVEL SNSR2	液体窒素の残量計の配線が壊れている	

	アイコン	説明	処置
⑧	DEWER PRESS SNSR	デュワーの圧力計の配線が壊れている	弊社までご連絡ください。
⑨	GN2 SPLY SNSR	窒素ガス支給の流量計が断線している。	
⑩	GN2 DISCH SNSR	窒素ガス吐出流量計が断線している	
⑪	GN2 SPLY FLOW RATE	窒素ガスの支給量が適切でない	窒素ガス発生装置の流量計指示値が 26～30L/min であることを確認して下さい。 詳細は窒素ガス発生装置のマニュアルを参照して下さい。
⑫	DEWER LEVEL SNSR3	液体窒素の液面計が断線している	弊社までご連絡ください。

9.3.3 GN ALARM

[GN ALARM]をタッチすると、図 9-6 の画面が表示されます。

[GN ANS TIME OUT]が赤く点滅しているときは、窒素ガス発生器の運転信号にエラーが発生しています。

[N2 SUPPLY TIME OUT]が赤く点滅しているときは、液体窒素の供給信号にエラーが発生しています。

窒素ガス発生器の取扱説明書を参照して、アラームを解除してください。

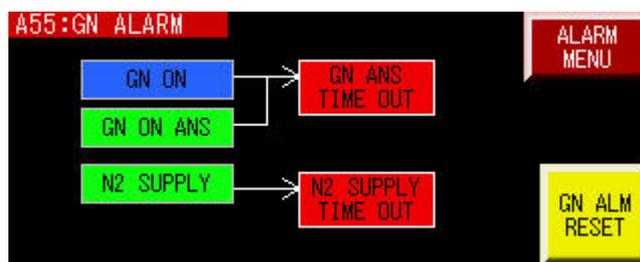


図 9-6 [GN ALARM]画面

9.4 SUPPLY DESTN ALARM

[SUPPLY DESTN ALARM]をタッチすると、図 9-7 に示す[LN2 SUPPLY DESTINATION]画面が表示されます。

[SENSOR DISCONNECT]が赤く点滅しているときは、供給先との通信接続に不具合が発生しています。

[SENSOR ERROR]が赤く点滅しているときは、供給先の液面計に不具合が発生しています。

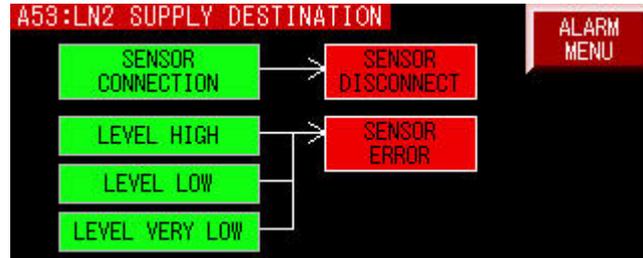


図 9-7 [LN2 SUPPLY DESTINATION]画面

9.4.1 MAINTENANCE ALARM

[MAINTENANCE ALARM]をタッチすると、図 9-8 に示す画面が表示されます。

このアラームは、該当の部品のメンテナンス時期が近づくと表示されます。

これらのアラームは[CONFIRM]ボタンをタッチすると解除されます。必要なメンテナンスが行われないと、120 時間後に再度同じアラームがかけられます。

各種機器のメンテナンス時期については、それぞれの取扱説明書を参照してください。



図 9-8 [MAINTENANCE ALARM]画面

9.4.2 ALARM HISTORY

[ALARM HISTORY]をクリックすると、図 9-9 の画面が表示されます

この画面で、アラームが発生した時刻と、その種類がわかります。



図 9-9 [ALARM HISTORY]画面

9.5 MENU

[MENU]をタッチすると、図 9-10 の画面が表示されます。



図 9-10 [MENU]画面

表 9-5 [MENU]画面の説明

	アイコン	説明	参照
①	SYSTEM MONITOR	[SYSTEM MONITOR]画面に移行します。	9.2 DEWER TANK
②	GN2 MONITOR	窒素ガスの流量、デュワー内の圧力、液体窒素の残量、液体窒素の生成効率が表示されます。	9.5.1 N2 MONITOR
③	PLC MENU	トラブル対応時に使用する、サービス担当者向けのメニューです。	9.5.4 PLC MENU
③	ETM	機器ごとの積算運転時間が表示されます。	9.5.2 ETM
④	ALARM MENU	[ALARM]メニュー画面が表示されます。	9.3 ALARM MENU
⑤	LN2 DISCHARGE	メンテナンス時に使用します。	9.5.3 LN2 DISCHARGE
⑦	SET TIME	日時を設定します。	9.5.5 SET TIME
⑧	MAIN	[MAIN]画面に移行します。	9.1 MAIN MENU

9.5.1 GN2 MONITOR

[GN2 MONITOR]をタッチすると、図 9-11 の画面が表示されます。
 この画面には、窒素ガスの流量、デュワー内の圧力などの情報が表示されます。
 表 9-6 に各項目の説明を記載しています。



図 9-11 [N2 MONITOR]画面

表 9-6 [N2 MONITOR]画面の説明

	項目	説明
①	GN2 SUPPLY	窒素ガスを供給する時の流量が表示されます。
②	LN2 DISCHARGE	液体窒素を吐出する時の流量が表示されます。
③	DEWAR PRESSURE	デュワー内部の圧力が表示されます。
④	DEWAR LN2 LEVEL	デュワー内部の液体窒素の残量が表示されます。

9.5.2 ETM

[ETM]をタッチすると、図 9-12 の画面が表示されます。
 窒素ガス発生器、コンプレッサ、冷凍機のそれぞれの積算運転時間が表示されます。



図 9-12 [ETM]画面

9.5.3 LN2 DISCHARGE

[LN2 DISCHARGE]をタッチすると図 9-13 の画面が表示されます。
 このメニューはメンテナンス作業向けです。
 [DISCHARGE START] をタッチするとデュワー内の液体窒素が吐出されます。
 [DISCHARGE STOP]をタッチすると、液体窒素の吐出が止まります。

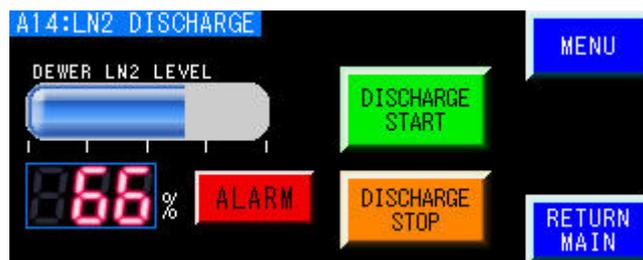


図 9-13 [LN2 DISCHARGE]画面

9.5.4 PLC MENU

[PLC MENU]をタッチすると、図 9-14 の画面が表示されます。

これらの画面は、弊社のサービス担当者がトラブル発生時に状況を確認するために使用します。



図 9-14 [PLC MENU]画面

DIO MONITOR, [1] AIO MONITOR, [2] AIO MONITOR の各画面を、それぞれ図 9-15、図 9-16、図 9-17 に示します。

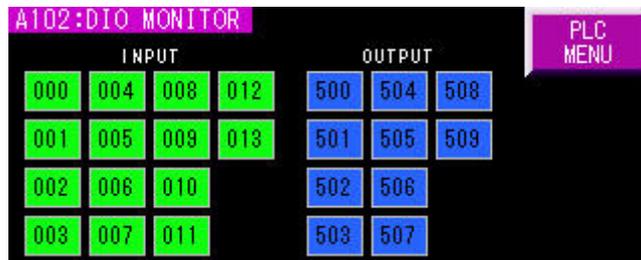


図 9-15 [DIO MONITOR]画面

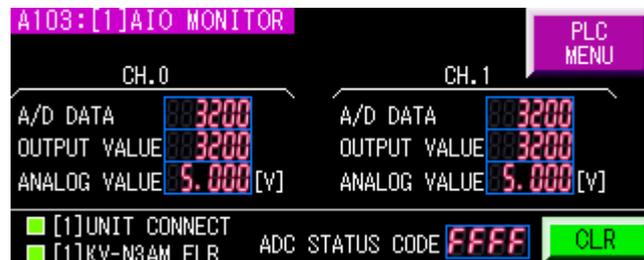


図 9-16 [[1] AIO MONITOR]画面

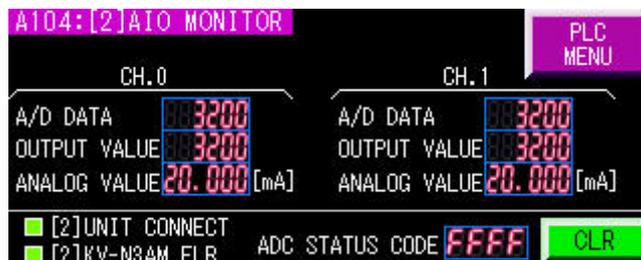


図 9-17 [[2] AIO MONITOR]画面

9.5.5 SET TIME

[SET TIME]をタッチすると、図 9-18 の画面が表示されます。

この画面で、現在の日時を設定できます。図の中の、丸で囲まれた箇所に表示される数字にタッチすると、数字盤が画面の左上に表示されます（図 9-19）。数字盤を使用して正しい日時を入力し、[ENTER]、[SET]の順にタッチすると、変更が確定されます。

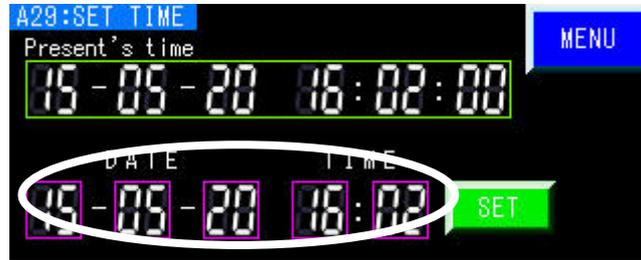


図 9-18 [SET TIME]画面



図 9-19 [SET TIME]画面

10. 運転操作

10.1 運転前の点検

運転を開始する前に、以下の項目を確認して下さい。

- (1) UMP-40W, GN-30i の電源が正しく接続されていること。
- (2) GN-30i の空気吸込口・吐出口周囲が解放されていること。
- (3) UMP-40W と冷却水供給源の間に冷却水ホースが正しく接続されていること。
- (4) UMP-40W と窒素ガス供給源の間に窒素ガスチューブが正しく接続されていること。
- (5) UMP-40W のタッチパネルが OFF (消灯) になっていること。
- (6) UMP-40W, GN-30i の元電源が ON になっていること。
- (7) UMP-40W と窒素ガス発生装置の間に、窒素ガス発生装置リモートケーブルが正しく接続されていること。

10.2 運転準備

10.2.1 窒素ガスの供給開始

(GN-30i を使用する場合)

- (1) UMP-40W のタッチパネルにある RUN/STOP、および GN ON/OFF スイッチを押して下さい。(GN-30i のスイッチではありません。ご注意ください。) GN-30i が起動します。正常に起動した場合は、GN ON/OFF スイッチが、1 秒ごとに点滅します。
※一度運転準備を開始すると、6 分間は RUN/STOP スイッチを押しても、何も反応しません。やむを得ず停止したい場合は、UMP-40W の非常停止スイッチを押して下さい。
- (2) GN-30i の起動から約 6 分が経過すると、窒素ガス供給が始まります。GN2 モニターで、窒素ガス流量が 26~30L/min の範囲で表示されていることを確認してください。それよりずれているときは、GN-30i の取扱説明書を参照して、流量調整バルブにて調整して下さい。正常に運転が始まったら、UMP-40W の運転画面の[GN ON/OFF]が 0.5 秒の間隔で点滅します。



注意

窒素ガスの流量および圧力が、適正な範囲内に保たれるよう運用してください。適正な範囲を外れると、液体窒素の生成効率が低下します。

10.2.2 液化運転の開始

- (1) UMP-40W へ窒素ガスが供給されると、C30PMVRT が起動し、液化運転が始まります。液化運転が始まらず、ALARM が点灯する場合は、「9. タッチパネルの操作」内の該当の項目を参照してください。
- (2) 初回立ち上げ時には、デュワー内部の窒素の純度を上げる必要があります。初回立ち上げ時は、デュワー内が常温になっており、デュワー内を冷却する時間が必要となります(通常で約半日が必要です)。デュワー内の温度が下がると液体窒

素が溜まり始め、デュワー内の液体窒素量が 100L (100%) になるまで、液化運転を行います。その後は、デュワー内の液体窒素残量が、75L (75%) を下回ると液化運転を開始し、100L (100%) になると停止するサイクルを繰り返します。

10.3 停止

UMP-40W の RUN/STOP スイッチを OFF にすると、RUN/STOP スイッチが消灯し、液化運転・窒素ガス供給及び供給動作などすべての動作が停止します。冷却水の供給は、C30PMVRT の余熱があるため、UMP-40W の RUN/STOP スイッチを OFF にして液化運転が停止した後、10 分以上遅らせてから停止させて下さい。

10.4 長期間 (1~2 週間程度) 設備を停止・再起動する場合

長期間設備を停止する場合、液体窒素デュワー内が空になり、大気で満たされた状態になります。そのまま設備を再起動すると、大気中の水分により、液化量が低下する恐れがあります。以下の手順で再起動してください。

- (1) UMP-40W の RUN/STOP スイッチを押す前に、窒素ガス発生装置リモートケーブルを GN-30i から外し、GN-30i の正面扉を開けます。
- (2) GN-30i をローカル運転に切り替えます。
- (3) GN-30i の前面にあるスイッチで GN-30i を起動し、UMP-40W に 1 時間以上窒素ガスを供給します。
- (4) その後 GN-30i を停止し、GN-30i をリモート運転に切り替えて、窒素ガス発生装置リモートケーブルを取り付けて下さい。
- (5) UMP-40W の RUN/STOP スイッチを押し、装置全体を再起動して下さい。

<注記>2 週間以上にわたって設備を停止する場合は、事前に弊社までご連絡下さい。

11. 液体窒素の手動取り出し

				 警告
---	---	---	---	--

- 液体窒素取り出し時には、酸素濃度低下を防ぐため、必ず部屋の換気を充分に行ってください。
- 液体窒素を密閉させることは、絶対に行わないでください。
- 取り出し時には、必ず皮手袋等の保護具を着用してください。手動取り出しが終わった後の手動取り出しフレキホースも非常に低温となっていますのでご注意ください。

11.1 液体窒素手動取り出しフレキホースの取り付け

UMP-40W 正面の液体窒素取り出し口に、付属の手動取り出しフレキホースの継手（カプラー継手）を接続してください。カプラー継手の接続は、本体側継手の外側リング部を押し下げながら行ってください。

11.2 液体窒素の取り出し

手動取り出しフレキホース先端を、お客様ご準備の液体窒素容器に差し込み、[MANUAL START]ボタンを3秒間長押しすると始まります。この操作を行うと、[MANUAL START]が緑色に点灯し、液体窒素がフレキホースの先から供給されます。

開始から10分が経過すると、液体窒素の取り出しは自動で停止します。停止する30秒前になると、[MANUAL START]が点滅します。さらに取り出したいときは、もう一度[MANUAL START]ボタンを押すと、10分間延長できます。

取り出しを止めるときは、[MANUAL STOP]ボタンを押してください。



注意

液体窒素の手動取り出し後、本機が再度運転を開始するときに、安全弁が動作することがありますが、そのために本機が損傷することはありません。



注意

液体窒素の手動取り出し中は、監視の為にその場所を絶対に離れないでください。酸欠防止のため、換気を十分に行ってください。

- ☆ 液体窒素取り出し中は、液化運転は停止します。
- ☆ 窒素ガス供給が停止している場合、取り出し出来ません。

11.3 手動取り出しフレキホースの取り外し



注意

手動取り出しフレキホースは、必ずホースが常温の状態に戻ってから取り外してください。液体窒素を取り出した直後に取り外すと、カップラ継手内部のOリングを破損します。

手動取り出しフレキホースの取り外しは、取り付けと逆の要領で行います。本体側継手の外側リング部を押し下げ、ホース側を引き抜くようにして取り外します。

12. 保守点検

12.1 日常点検

日常点検として、以下のことを確認して下さい。

- ① 各機器の運転音が正常であること。
- ② 窒素ガスの流量が 26~30NL/min、圧力が 0.2MPa であること。
- ③ C30PMVRT のヘリウムガス圧力が正常範囲内であること。
停止中 1.26~1.34MPa / 運転中 1.70~2.20MPa
- ④ UMP-40W のアラームランプが点灯していないこと。

12.2 定期保守点検（部品交換周期）

(1) C30PMVRT

保守部品名称	12,000 時間毎	24,000 時間毎
コールドヘッド ※1	○	-
アドソーバ	-	○

☆ UMP-40W の運転時間は、運転画面の積算計で確認して下さい。

※1 通常は 12,000 時間毎の交換ですが、内部部品の劣化があるため、12,000 時間に満たなくとも、5 年毎に交換して下さい。

(2) GN-30i

保守部品名称	8,000 時間 又は 2 年毎 (短い方)	20,000 時間 毎
GN-30i 空気圧縮機	○	-
GN-30i フィルター ※2	○	-
GN-30i 電磁弁	-	○

☆ GN-30i の運転時間は、UMP-40W 電気回路部のシーケンサー画面で表示しています。またメンテナンス時期が近づくと、GN-30i の運転ランプが点滅します。

※2 上記の表以外にも、GN-30i の空気吸い込み口のフィルターは、約 1 ヶ月を目安として、清掃を行って下さい。

<注記>：コールドヘッドとアドソーバは、交換後、一式を弊社に返送して下さい。部品一式も、返送して下さい。

		警告
メンテナンスの時は、必ず元電源を切ってから作業を行って下さい。		

**警 告**

本設備及びメンテナンス部品（コールドヘッド、アドソーバ）には、ヘリウムガスが封入されています。分解等を行わないで下さい。また、やむを得ず分解・廃棄される場合には、置換金具（別売品）を使用してガスを放出して下さい。

13. 故障診断

本装置に異常や普段と違った症状が発生した場合には、まず、下表の故障診断を行って下さい。また、弊社にご連絡頂く際には、本体電気盤のシーケンサーのランプ点灯状況をご確認頂きますようお願いいたします。

			警告
電源を確認する場合や、設備内部を確認する場合には、元電源を遮断し、感電にご注意下さい。また、停止直後は余熱を持っている部分がありますので、火傷等にご注意下さい。			

症 状	原 因	対 策
① [RUN / STOP] ボタンが点灯しない	電源が供給されていない。	電源を供給してください。
	電源ケーブルが接続されていない。	正しく接続して下さい。
	UMP-40W のブレーカーが OFF になっている。	ON にして下さい。
② 電源ブレーカーがトリップする。	短絡・漏電が発生している。	弊社にご連絡下さい。
③ 液体窒素が取り出せない。	初期立ち上げ時等で、液体窒素が無い。(LN ₂ 量表示が 0%)	液体窒素が貯まるまでお待ち下さい。
	デュワー内に発生した氷・霜の影響でレベルセンサーが誤動作している。	弊社までご連絡下さい。
	電磁弁が故障した。 (電磁弁動作音がしない。)	弊社までご連絡下さい。
	初期立ち上げ中である。	液体窒素容器デュワー内が、液体窒素を貯蔵できる温度に下がるまで、約半日程度、お待ち下さい。
④ 液体窒素が増加しない。	ヘリウムガス配管、冷凍機ケーブルが、正しく接続されていない。	ヘリウムガス配管、冷凍機ケーブルの接続を確認して下さい。
	レベルセンサーが正しく検知できていない。	弊社までご連絡下さい。
	コールドヘッド、油吸着器等がメンテナンスインターバルを過ぎている。	運転時間に応じたメンテナンスを行って下さい。
⑤ 液体窒素の増加量が減少した。	C30PMVRT のヘリウムガス圧力が低下している。	ヘリウムガスを規定圧力まで、増し入れして下さい。頻繁に発生する場合は、弊社までご連絡下さい。

症 状	原 因	対 策
	デュワーの蒸発量が増加した。	弊社までご連絡下さい。
	ヘリウム等の特殊なガスを吸い込んでいる。	弊社までご連絡下さい。
	デュワー内・コールドヘッド周辺に氷・霜等が発生している。	弊社までご連絡下さい。
	窒素ガスの純度が悪い。	供給している窒素ガスの純度を確認して下さい。
⑥その他の故障		弊社までご連絡下さい。

14. 付属品

各機器には、下記の品が付属しています。

UMP-40W

液体窒素取り出しフレキホース	1本 (0.8m)
冷却水ホース	2本 (5m)
冷却水継手	2個 (ネジサイズ Rc3/8)
窒素ガスチューブ	1本 (5m)
片ロスパナ	1組
取扱説明書	1冊 (本書)

C30PMVRT

取扱説明書	1冊
-------	----

GN-30i

窒素ガス発生装置リモートケーブル	1本
取扱説明書	1冊

※ お客様のご指示等により変更されている場合があります。

15. 保証について

1. 無償保証期間と保証範囲について

【無償保証期間】

製品納品日より1年間といたします。

【保証範囲】

(1) 故障診断

一次故障診断は、原則としてお客様にて実施をお願い致します。

但し、お客様の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 お客様及びお客様の顧客殿などお客様側における不適切な保管や取扱い、不注意過失およびお客様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 お客様側で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 お客様及びお客様の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は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. 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お客様あるいはお客様の顧客殿などお客様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。

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。

[製造元] アルバック・クライオ株式会社

弊社の連絡先については、本書の巻末に記載されている「サービスネットワーク」をご参照ください。

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
2019/01/18	2019.01	初版
2022/01/18	2022JA01	12.保守点検 記載内容を変更。

This page intentionally left blank.