

Advanced Research Systems 社製 「Helitran クライオスタット」

簡易運転マニュアル（取扱上のご注意）

【冷却準備】

- 1 Helitran クライオスタット（以下 Helitran と略す）の取付けられた真空容器（真空シュラウド）は充分（ $10E-3Pa$ 以下）に真空排気がなされていることを確認する。
- 2 液体 He 容器（以下 He 容器と略す）のガス放出弁を静かに開き、He 容器内圧力を大気圧とする。
- 3 Helitran の He ガス出口からガスフローメータに付属のプラスチックチューブで接続する。
- 4 トランスファーラインの He ガス出口からもう一台のガスフローメータにプラスチックチューブで接続する。
- 5 2台のフローメータ（上部出口）からのガスは圧力損失（背圧のない）He ガス回収配管または安全な屋外に接続されていることを確認する。
- 6 二次圧力を $0\sim 0.1MPa$ の範囲を精密に圧力調整が出来る減圧弁を付けた He ガスボンベからデュワーアダプタのガス供給口へナイロンチューブの接続準備をする。接続前にチューブ内の空気をパージして He ガスに置換した後、減圧弁の He ガス供給バルブをとじてからデュワーアダプタの He ガス供給口へナイロンチューブを接続する。
- 7 Helitran から温度コントローラへの配線が接続されていることを確認し、温度コントローラ（背面）の電源を ON とする。（Helitran の Tip 温度および試料部の温度が表示されます）
- 8 Helitran のガス出口ヒータのコンセントを AC100 電源に接続する。

【LHe の供給・冷却開始】

- 9 フローメータパネルの 2 台のフローメータの流量制御弁は全開とする。
- 10 He 容器にデュワーアダプタ（ $\phi 12.7mm$ 管）を挿入・取り付ける。
- 11 Helitran にトランスファーラインを挿入し、流量調整ネジを約 5 回転程度（約 1cm）ねじ込み固定する。（この際、ネジを完全にねじ込みますと、トランスファーラインの流量制御弁が閉じられ液体 He は流れません。また、ネジを固く締め切りますとニードルが弁座に Stick 状態となり、ネジを緩めてもバルブが閉じたままとなることがありますので、ご注意ください）
- 12 He 容器のデュワーアダプタにトランスファーライン（ $\phi 9.4mm$ 管）をゆっくりと挿入し、約 40cm 程度挿入した時点で、He 容器内圧力を監視しながら He 容器のガス放出弁（及び安全弁元弁）を閉じる。
（上記 11 項及び 12 項は装置設置状況に応じて順序を入れ替え、または同時並行して実施下さい。
また、挿入時にトランスファーチューブを曲げないように注意して下さい）
- 13 トランスファーラインをゆっくりと He 容器に挿入しますと He 容器内の圧力が上昇し、2 台のガス流量計にガスが流れ始めます。（流量計目盛は 2 以下で上下動します）
デュワーアダプタ付属の安全弁（吹出し圧力 約 2.5psiG）の元弁を閉じ、He 容器内圧力が約 5 psiG（0.034MPa）に保持されるように He ガスボンベの減圧弁を調整して、ゆっくりと He ガスを容器内に供給・保持します。He 容器内圧力が約 5 psiG（0.034MPa）を超えると、デュワー

アダプタの安全弁（吹出し圧力 約 5psiG）が開き He ガスが放出されます。

（室温の He ガスを急激に He 容器内に供給すると、液体 He が沸騰し He 容器内圧力が急上昇して危険ですので、He 容器内圧力を監視しながらゆっくりと圧力を調整して下さい）

- 14 トランスファーチューブは He 容器の底から約 2cm 上部で固定する。
（He 容器の底には埃類や空気などが粉末状態で溜まっていることがあります。これらがトランスファーチューブの細管部に付着しますと液体 He が流れにくくなりますので、トランスファーチューブ先端は He 容器の底から数 cm 上部で使用下さい）
- 15 この状態を保持しますと、He ガスの流量が次第に増えると同時に Helitran の温度が下がり始めます。（通常約 30 分～60 分程で温度が下がりはじめます）
- 16 Helitran の温度が最低温度（約 5 K 近傍）となった時点で、温度上昇しない程度にフローメータ（Tip フロー）の流量制御弁を絞り調整します。
（到達最低温度はクライオスタットの試料取付け状態や装置構成などによって異なります）
- 17 トランスファーラインのシールドフローガス出口のプラスチックチューブに着霜（約 50cm 程度）し、トランスファーラインが安定・冷却状態となったら、温度上昇しない程度にシールドフロー用フローメータの流量制御弁を調整します。
- 18 デュワーアダプタ付属の安全弁（吹出し圧力 約 2.5psiG）の元弁を開き、He 容器内圧力を約 2.5psiG（0.017MPa）に保持・安定するように He ガスポンベの減圧弁を減圧調整する。
- 19 以上で、Helitran の冷却温度が得られます。

【実験温度の設定】

- 20 Helitran（TIP）からのガス流量計の制御弁を調整して実験設定温度で保持される程度に He 流量を調整することで、液体 He の消費を少なくすることが出来ます。
- 21 必要に応じて、温度コントローラの温度を目標温度（Set point）に設定します。
- 22 温度コントローラの Heater Range を Med. または High に設定します。（一般に 25K 以上の設定の場合は High に設定します）

【実験終了後の処理】

- 23 He ガスポンベからのガス供給を停止します。
- 24 He 容器のガス放出弁をゆっくりと開放し、容器内圧力を大気圧とします。また、He 容器の安全弁の元弁は開状態とします。（He 容器内に空気が入り込まないように注意してください）
- 25 温度コントローラの設定温度を 300K に設定し、Helitran の温度が 300K になるまで待ちます。
- 26 Helitran の温度が 300K で安定したら、He 容器からトランスファーライン（及びデュワーアダプタ）を抜き出します。
- 27 Helitran 側トランスファーラインを抜き出します。
- 28 He ガスフローメータのバルブを閉状態とします。
- 29 Helitran のガス出口ヒータのコンセントを抜き、OFF とします。
- 30 使用を終えた Helitran には異物が混入ないようにキャップを取付けてください。
- 31 温度コントローラの電源を OFF とします。

- 32 トランスファーラインの容器側先端から He ガスを流通させ（供給圧力約 0.01MPa 程度）、トランスファーラインの内部が完全に室温となるまで（約 3 時間以上）保持します。
（He 容器の残液の自然蒸発ガスをトランスファーラインの昇温に利用することもできます）
（この操作はトランスファーチューブの閉塞を防ぐために遵守下さい）
- 33 使用を終えたトランスファーラインは、無理な曲げ荷重や外部からの衝撃などが加わらない安全な場所に保管下さい。
- 34 使用を終えた He 容器は、蒸発したガスが安全に放出・回収されるような状態で、風雨を避けた安全な場所に保管下さい。（液体 He などの寒剤の取扱いに際しては、貴研究所・大学などの定める規定を遵守願います）

その他、Helitran の詳細な取り扱い方法については、装置付属のマニュアルを参照下さい。

また、Helitran クライオスタットに関する質問や、アフターサービス依頼等は 装置の販売店 または ロックゲート株式会社（TEL:03-5805-8411）へお願い致します。

以上

Advanced Research Systems 社 日本総代理店

ロックゲート株式会社

〒113-0033 東京都文京区本郷 1-11-12

TEL: 03-5805-8411

FAX: 03-5805-8431

E-Mail: info@rockgateco.com

URL: <http://www.rockgateco.com>