

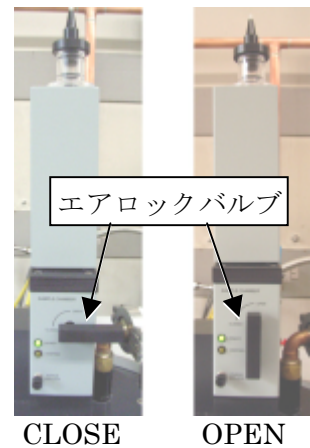
# MPMS使用マニュアル

文責：木田（2007.5.21）

本マニュアルはあくまで簡易的なものであるので、利用者は付属マニュアルにも目を通すことを推奨する。

## 1. 使用前の確認事項

- (1) エアロックバルブ：CLOSE, READY ランプ（緑）：点灯。
- (2) システム温度，磁場，液体ヘリウムレベルを確認。  
(使用前に 300 K に設定，磁場 0 Oe, Liq. He : 65 % 以上)
- (3) ポンプのオイル残量の確認，異音がしていないか確認。
- (4) サンプルロッドに異常がないか確認。



## 2. MultiVu ソフトウェアについて

MPMS MultiVu Application

File View Sample Sequence Center Measure Graph Instrument Utilities Help

Sample: Brlr03, single(#21-1(7))

Selected Sequence: MH\_01.seq

Sequence Base Data File Name: Brlr03\_MH2K\_01

Sequence Status: Idle

Run Pause Abort Lock

Sequence Idle <none> <none>

Target field: 0.00 Oe Actual field: 0.00 Oe State: Stable

System: 5.02 K Set 300.00K, 10.000K/min State: Sweeping

64.3% He4 Purged, Ready IH:Low 2:CH

Magnetic Field

Status: Field: 0.00 Oe State: Stable

Control: Set Field: 0 Approach: No Overshoot Mode: Hi Res Enabled

Set Close

Temperature Parameters

Status: System Temp: 56.12 K Set Point: 300.00 K Sweep Rate: 10.000 K/min State: Setting New Temp

Control: Set Point: 300 K Rate: 10.000 K/min

Set Close

Chamber

Status: Helium Level: 63.7 % Sample Space: Purged, Ready

Control: Update He4 Level Vent Sample Space Purge Sample Space

Close

シーケンスコントロール

シーケンスステータス

磁場コントロール

温度コントロール

バルブコントロール

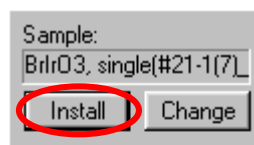
### 3. サンプルのセッティング (RSO オプション使用時)

- (1) ストロー内にサンプルを固定し、両端に専用のストローアダプタをはめる。  
(サンプルはストロー上端から 10 cm くらいの位置に固定するのが望ましい。)
- (2) ストローの上下端にヘリウムガス置換用の穴を 2～3 箇所ずつ空けておく。
- (3) サンプルロッドにストローを取り付ける。(ネジに緩みがないことを確認)

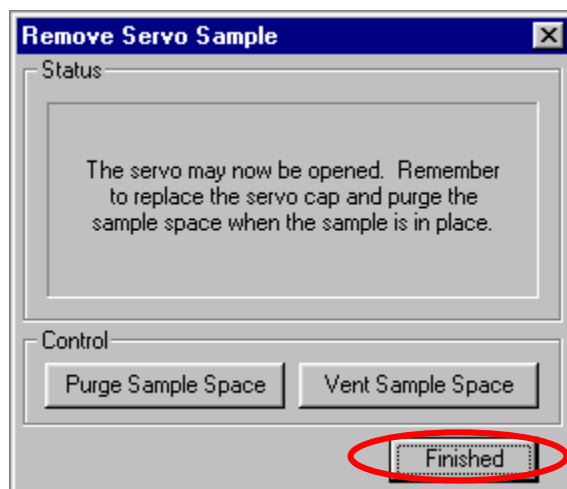


- (4) システム温度が 300K (室温以上), READY ランプ (緑) が点灯していることを確認したら, エアロックバルブを OPEN にする。

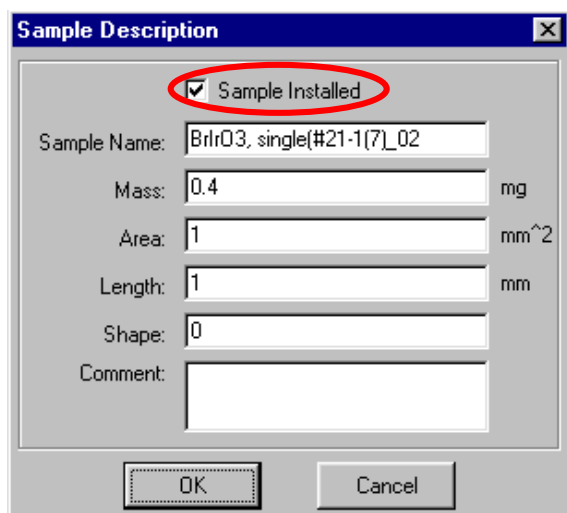
- (5) サイドコントロールバーの **Install** ボタンをクリックすると **Remove Servo Sample** ダイアログボックスが表示される。



READY ランプ (緑) が消え, VENT ランプ (橙) が点灯することを確認したら, Finished をクリックする。このとき VENT ランプが消え, Sample Description ダイアログボックスが表示されるので, Sample 名, 質量などの必要事項を記入する。Sample Installed チェックボックスがチェックされていることを確認したら「OK」ボタンをクリックする。(「Install」が「Remove」に変わる。)



- (6) RSO ユニット上部のキャップをはずし, サンプルロッドをゆっくり入れる。
- (7) サンプルロッドを下まで入れたら, 再び RSO ユニット上部のキャップをはめ, Purge&Seal (黒ボタンを押す) を 3 回程度おこなう。毎回, READY ランプ (緑) が点灯することを確認してからボタンを押す。



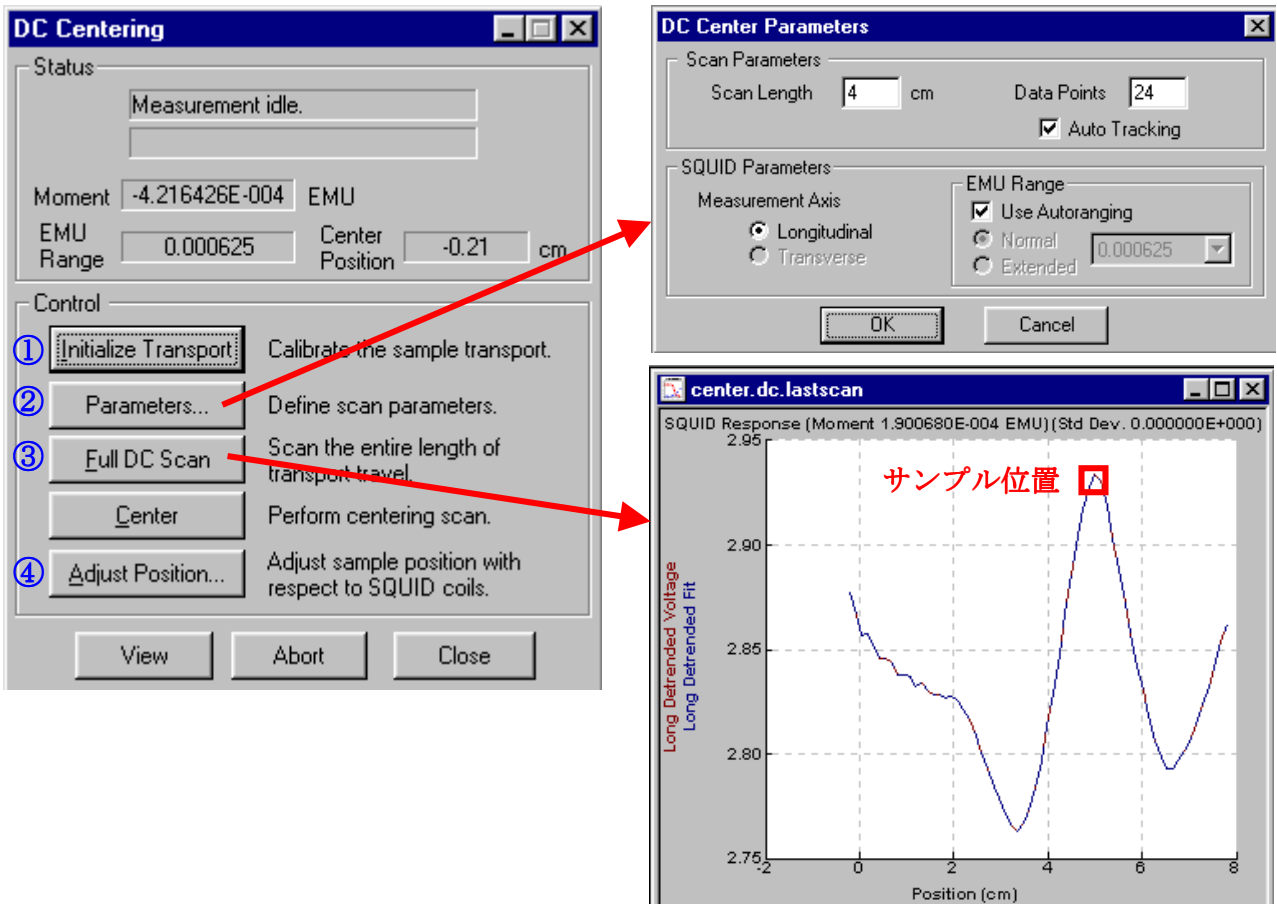
※Vent および Purge&Seal 操作は, バルブコントロールの Chamber ダイアログボックスで行っても良い。

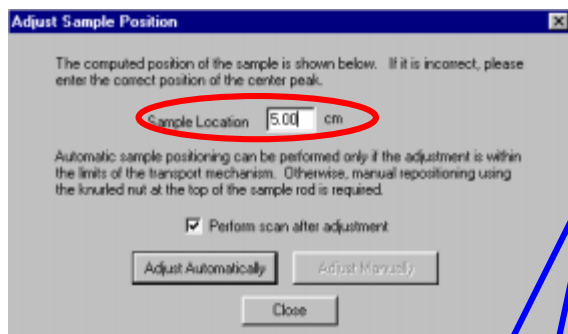
Vent → Vent Sample Space

Purge&Seal → Purge Sample Space

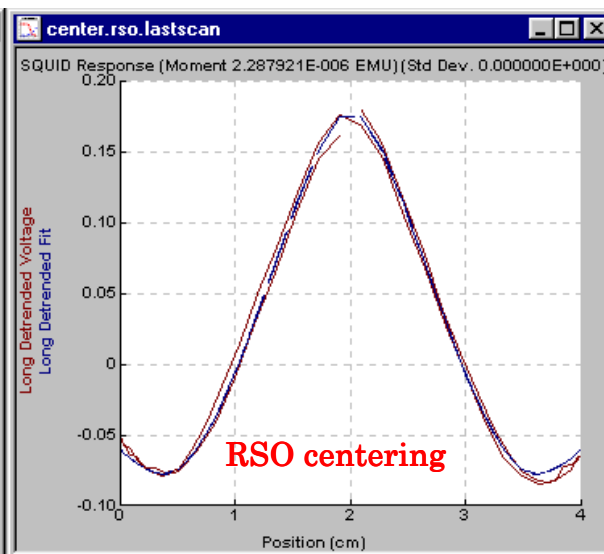
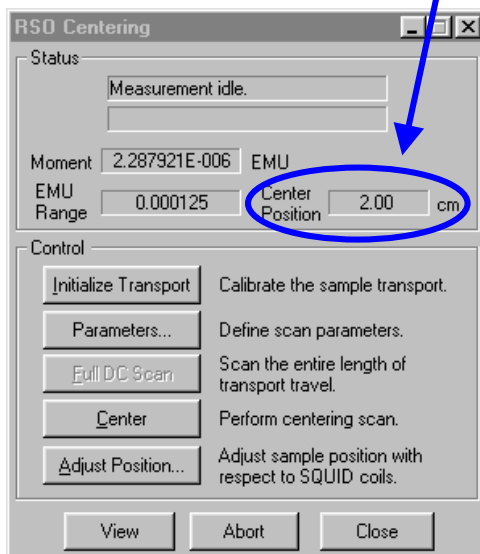
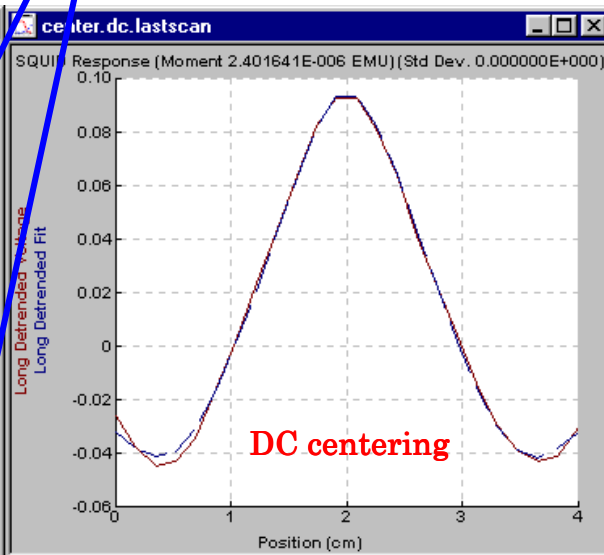
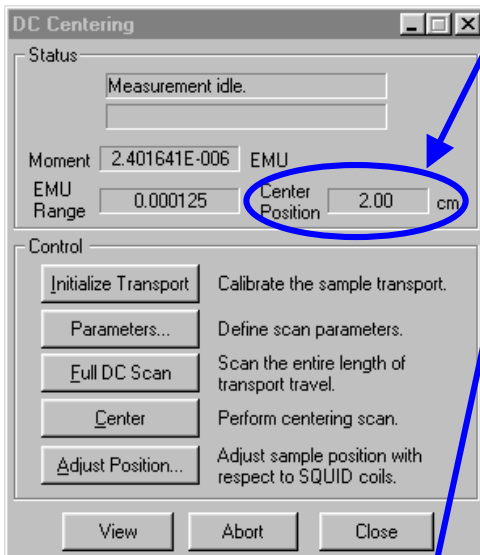
#### 4. サンプル中心位置合わせ (RSO オプション使用時)

- (1) 測定開始予定温度でシステム温度が **Stable** になったら、磁場を印加する。  
通常、ヒステリシスが観測される強磁性体の場合はできるだけ弱磁場 (~100 Oe) を、それ以外の場合は 1 kOe ~ 10 kOe で適当な磁場を印加する。
- (2) MultiVu ソフトウェア上で **Center > DC** を開く。
- (3) **DC Centering** ダイアログの **Control** パネルで **Initialize Transport** をクリックするとデフォルトのサンプル位置に設定される。
- (4) **Parameters** をクリックすると、センタリング測定中に使用するスキャンおよび SQUID パラメータを設定する別のダイアログが表示される。(例: 4cm スキャン, 24 ポイント)
- (5) **Full DC Scan** をクリックすると、センタリング測定が開始される。  
Full DC Scan が完了すると、スキャンデータファイル (center.dc.lastscan) のグラフが開かれる。サンプルが強磁性体の場合は上凸, 反磁性体の場合は下凸の信号で表わされるので, サンプル位置と思われる測定点をダブルクリックし, データファイル・レコードを表示させ, サンプル位置 (Position (cm)) を記憶しておく。
- (6) **Adjust Position** をクリックすると Adjust Sample Position ダイアログが表示されるので先に Full DC Scan で調べたサンプル位置が Sample Location 欄に表示されていることを確認し, **Adjust Automatically** をクリックする。この操作を何度か繰り返し, サンプル中心をある程度合わせる。  
(スキャン幅: 4 cm であれば, サンプル中心は 2 cm。ここでは正確に合わせる必要はない)





スキャン幅が 4 cm の場合、Center Position が 2.00 cm になるまで Adjust Position を繰り返す



- (7) **Center > RSO** を開き、**RSO Centering** ダイアログの Control パネルで **Parameters** をクリックする。(スキャン幅：4 cm，Auto Tracking にチェックを入れる。)
  - (8) パラメータの設定後、**Adjust Position** をクリックすると Adjust Sample Position ダイアログが表示されるので、**Adjust Automatically** をクリックし、RSO センタリング測定を行う。Sample Location 欄に正確なサンプル中心が表示されるまで、**Adjust Automatically** を繰り返す。(測定温度、磁場、モーメントの値を記録しておくとも再測定の際に役立つ。)
- ※ストロー内のサンプル位置が直前の測定と同じ場合は、パラメータを確認後、(2)～(7) を省略し、**Center > RSO > Adjust Position** だけを行えば良い。

## 5. シーケンスプログラムについて

- (1) 装置付属マニュアルを参照。
- (2) 急激な温度上昇のコマンドを使う場合は、直前に「Field stable,wait」コマンドを入れる。

## 6. データ管理

- (1) シーケンスファイルは C:\¥Qdmpms¥Hagiwara\_lab¥Sequence¥ユーザー名フォルダへ、データファイルは C:\¥Qdmpms¥Hagiwara\_lab¥Data¥ユーザー名フォルダへ保存する。

## 7. サンプルの取り外し (RSO オプション使用時)

- (1) シーケンス (測定) が終了していること、システム温度が 300 K (室温以上)、磁場がゼロであることを確認する。

- (2) サイドコントロールバーの **Remove** ボタンをクリックすると **Remove Servo Sample** ダイアログボックスが表示される。**READY** ランプ (緑) が消え、**VENT** ランプ (橙) が点灯することを確認したら、**Finished** をクリックする。このとき **VENT** ランプが消え、**Sample Description** ダイアログボックスが表示されるので、**Sample Installed** チェックボックスのチェックをはずしてから「**OK**」ボタンをクリックする。

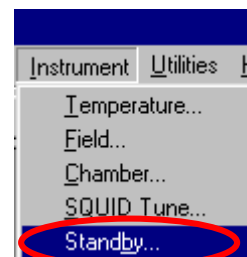
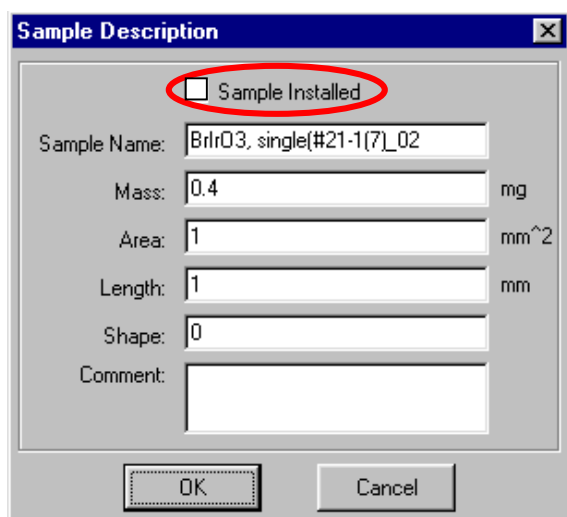
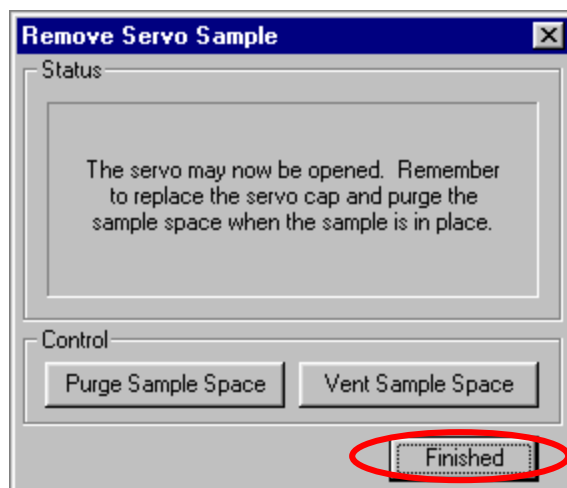
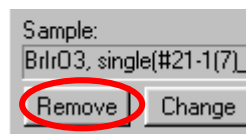
(「Remove」が「Install」に変わる。)

- (3) RSO ユニット上部のキャップをはずし、先端部のネジでサンプルロッドの上端をつかむ。ある程度引き上げたら、キャップ (ネジ) をはずし、サンプルロッドを引き上げる。
- (4) RSO ユニット上部のキャップをはめ、**Purge&Seal** (黒ボタンを押す) を 2 回程度おこなう。
- (5) エアロックバルブを **CLOSE** にし、**Purge&Seal** (黒ボタンを押す) を 1 回おこなう。

※OPEN のままでも良いが、サンプルが入っていないことの確認のため。

- (6) **Instrument > Standby** をクリックし、システムをスタンバイモードにしておく。

※次の使用者がすぐに引継ぐ場合は 300 K のままでよい。



## 8. 液体ヘリウムのトランスファー手順（通常連続稼働時）

- (1) デュワーの液体ヘリウムレベルが 60 % 程度になったらトランスファーを行う。
- (2) ベッセルに充分量 (50 L 以上) の液体ヘリウムが残っていることを確認しておく。
- (3) 液体窒素ジャケットに液体窒素を充填する。
- (4) 回収メーターの値をノートに記入し、**装置裏側のバルブ①（熱交換器の手前）**を閉じる。
- (5) 装置の液体ヘリウムデュワー上部の回収管を引き抜き、逆止弁蓋と取り替える。
- (6) T字型のアダプタと回収ラインを接続する。  
液体窒素ジャケットの栓の1つをT字型のアダプタの上部に取り付け、ジャケット口はアルミホイルで覆っておく。
- (7) 逆止弁蓋をT字型のアダプタ+回収ラインと取り替え、**回収ラインのバルブ①を開く**。
- (8) トランスファーチューブをベッセルとデュワーに差し込む。（詳細は省略）
- (9) トランスファー中は **Utilities > Liq. He Fill** で He レベルをモニターする。（詳細は省略）
- (10) デュワーのヘリウムレベル 94 %を目安にベッセル内を減圧し、トランスファーチューブを引き抜き、液体窒素ジャケットの栓をT字型のアダプタの上部に取り付けておく。
- (11) T字型のアダプタ+回収ラインとの接続部分をドライヤーで乾かした後、**回収ラインのバルブ①を閉じ**、T字型のアダプタ+回収ラインを引き抜き、逆止弁蓋と取り替える。
- (12) 回収ラインを元の状態に戻し、**バルブ①を開く**。回収メーターの値をノートに記入する。
- (13) ベッセルの残量をログノートと実験室入口横のホワイトボードに記載しておく。

## 9. その他・注意事項

- (1) 装置の立ち上げ、シャットダウン操作は管理者が行う。
- (2) 装置に異常がみられた場合は、速やかに管理者（萩原先生，木田）へ報告する。
- (3) 連続運用中は液体ヘリウムレベルが 50 % 以下にならないように注意する。
- (4) 液体ヘリウムのトランスファーは、スタッフあるいは Dr 学生の監督のもとで行う。
- (5) 液体ヘリウムレベルが 60 % 以下のときは最大磁場 (7 T) を使用しない。
- (6) **RSO** 以外のオプション (DC 測定も含む) を使用する場合は管理者にその旨を伝える。
- (7) サンプル交換は、原則として 300 K で行う。室温以下 (100 K 以上) で交換したい場合は管理者まで相談する。
- (8) サンプルロッドが入っている状態でエアロックバルブを **CLOSE** にしない。
- (9) エアロックバルブが **OPEN** 状態のとき、低温で **Purge&Seal** をやらない。
- (10) 落雷等により瞬停が起きた場合は、温度コントロールに異常が見られることが多いので注意する。