SPACE アライメント手引き

2006.7.18

1. 準備 2

1.1. SPACE ソフトウェアの起動 2
1.2. AXIS MENU について 2
1.3. 周辺装置の準備 2
1.4. ACCIDENT からの復帰 3
1.5. 注意事項 3

2. ばね取り付け調整 4

2.1. バネ固定ねじ、軸ガイドの調整 4
2.2. リニアゲージの調整 4

3. ゴニオメータ方向の調整 6

3.1. 同軸カメラの退避 6
3.2. 平行出し 6
3.3. ゴニオ位置調整 9
3.4. LHEAD 長さの調整 10
3.5. 同軸カメラフード位置の復帰および微調整 10

4. トレー方向の調整 11

4.1. デュワー、トレーの準備 11
4.2. 角度調整 11
4.3. トレー位置の入力 12
4.4. LHEAD 長さの調整 14
4.5. ゴミ箱位置の調整 14
4.6. XAFS 位置の調整 14
4.7. デュワーの組み付け 14

5. その他可動部の調整 15

5.1. デュワーフタの調整 15
5.2. ドライヤーの調整 15

6. 動作チェック 16

6.1. 液体窒素無しでの動作テスト 16
6.2. 液体窒素を入れてのテスト 16

1. 準備

1.1. SPACE ソフトウェアの起動

デスクトップ上の

をダブルクリックすると、データベース設定画面が表示される。

“Database selection”は”Not Used” を選択(調整にはデータベースは不要なので)し、OK をクリックすると、GUI およびサーバが起動する。GUI<->サーバ間の接続をするためには上部メニューから Server->Connection->Connect を選択する。(接続ができると、GUI 上で回転灯のアイコンが点滅する)
Initialize ボタンを押すと、各軸が初期化され、操作が可能になる。

1.2. Axis menu について

上部メニューから Server->Axis Parameters を選択すると、Axis menu が開く。

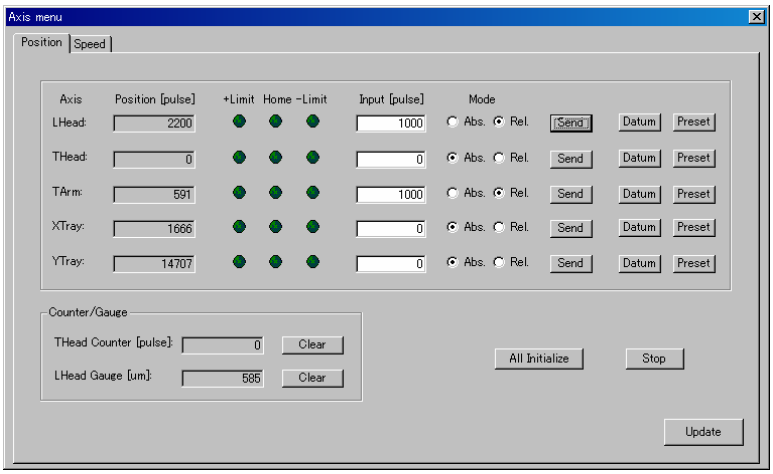

図 1：Axis menu ウィンドウ

Axis menu は SPACE の各軸を動かすために使われる。Input 欄に動かす量(パルス数)を書き入れ、絶対値か相対値かを Mode 欄で選択し、Send ボタンを押すと動作する。
また、起動時および初期化が必要だと思われる際には、All Initialize ボタンを押すと、すべての軸が初期化される。

軸ごとの Datum および位置の Preset も可能であるが、使用には万全の注意を要する。

なお、各軸の説明およびパルスとの対応は以下の通り。

LHead	ヘッドの併進軸：100pulse=1mm
THead	ヘッドの回転軸：500pulse=360°
TArm	本体の回転軸：90000pulse=360°
XTray	トレーの併進軸：250pulse=1mm
YTray	トレーの併進軸：250pulse=1mm

1.3. 周辺装置の準備

クライオ吹きつけ装置のノズルを後退させヘッドとの干渉を防止する。
ビームラインの場合は、作業スペースを空けるために CCD カメラを架台に収納し、また、必要に応じ

て IP を後退させておく。

1.4. Accident からの復帰

テスト動作において、機器が Accident 表示をして異常停止した（もしくはわざと Accident を起こすような場合もある）場合は、以下の手順で復帰する。

- ヘッドの先がどこかに当たっているような場合は、LHead のモータドライバの電源を切り、手で退避を行う。ヘッドがねじにかんでいる場合は、THead の電源も切り、ヘッドの先を手で回転させながら退避する。
- GUI のメニューから、Server->Diagnostics を選ぶ。Accident が複数回出た場合には、すべての Accident を解除する必要がある。"Server is ready and ..."の表示が出るまで繰り返し Diagnostics を行うとよい。

1.5. 注意事項

- Axis menu の各動作では、動作の安全性 (ヘッドがどこかにぶつかる、など) に関する判定はつけていないので、使用する際には注意すること。
- 動作を緊急停止したい場合は、付属の非常停止スイッチを押すとすべての動作を即座に停止できる。

図 2:非常停止スイッチ

- 非常停止スイッチについているエリアセンサの切り替えスイッチを「無効」にしておくと圏内に入っても停止しない。ただし、動作中に手を入れないこと。
- 調整時には、誤動作を避けるためにクリーニング用ドライヤーの電源はあらかじめ切っておくことが望ましい。(調整後の再投入を忘れないこと！)

2. ばね取り付け調整

バネおよびリニアゲージの取り付けを確認する。

この調整は設置時に行えばそれ以降はする必要はない。

2.1. バネ固定ねじ、軸ガイドの調整

バネ固定ねじを固定しているいもねじを緩め、図 3 を参考に、バネ固定ねじを締める。位置が決まったら、いもねじを締めて固定する。

軸ガイドを止めているリング(図 3 の A および B)を締めているねじを緩め、軸の段差から B までの距離が 20mm になるように B の位置を調整する。B のねじを強く締めて固定し、軸ガイドおよび A を B にあて止めする形で位置を合わせる。調整したら、A のねじを強く締めて固定する。

調整後、図 3 のようにアーム基部からヘッド段差部分までの距離が 75mm になることを確認する。

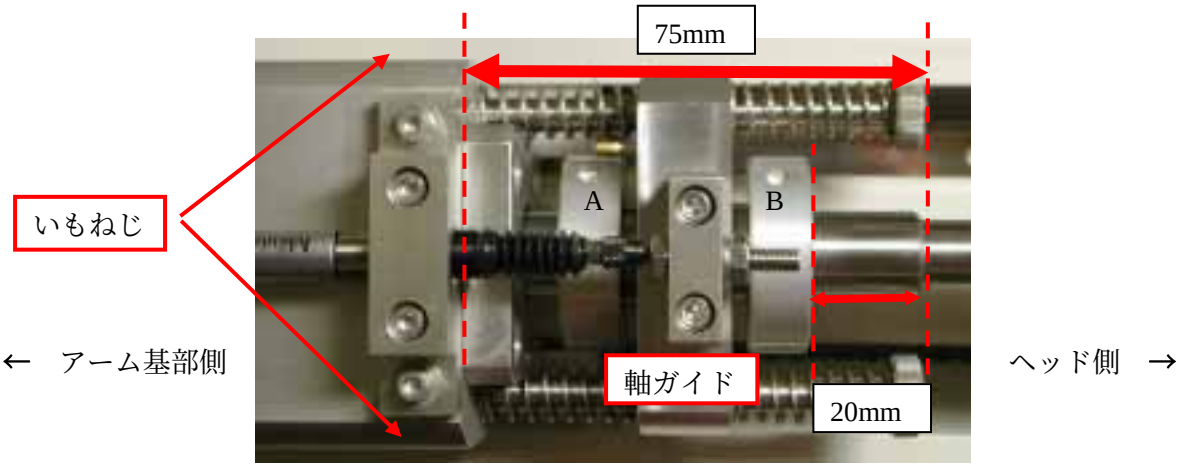

図 3:バネ固定ねじおよび軸ガイドの調整

2.2. リニアゲージの調整

リニアゲージ固定ブロックのねじを緩める。

軸ガイドを基部方向へ動作範囲いっぱいまで押しながら、リニアゲージが一番縮む位置にリニアゲージを動かす。(図 4 参照)

リニアゲージ固定ブロックのねじを締めてリニアゲージを固定する。ねじの締めすぎは、ゲージの故障の恐れがあるので、注意すること。

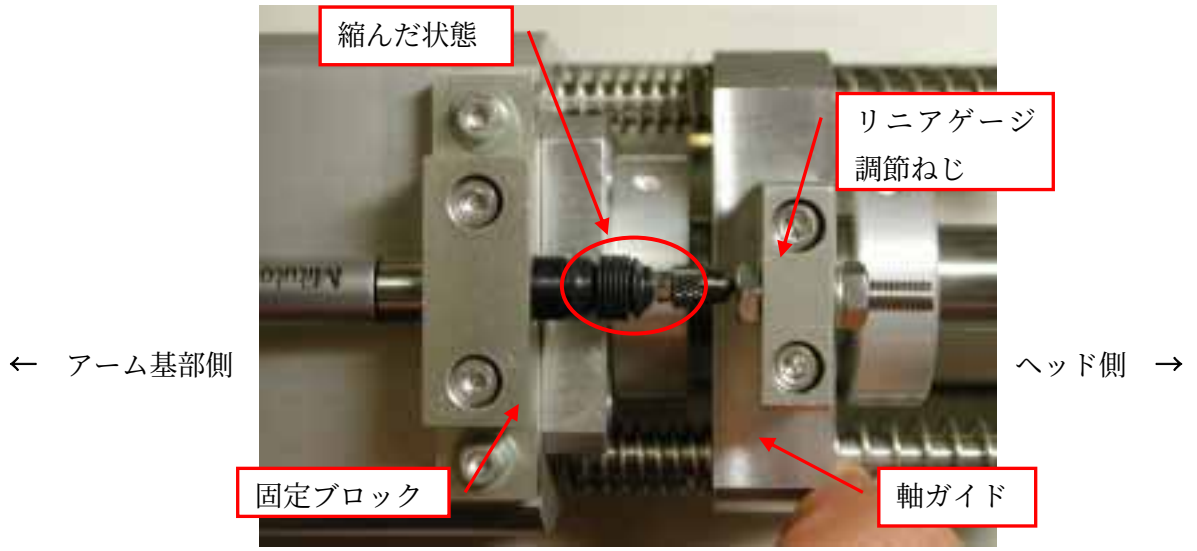

図 4:リニアゲージの調整

調整後リニアゲージが正常に動作するかを確認する。Initialize ボタンを押し、軸ガイドを基部方向へ押し込むと SCServer 画面上でエラーメッセージが表示される事を確認する。
同様に、軸ガイドをヘッド方向へ引くと SCServer 画面上でエラーメッセージが表示される事を確認する。
確認ができたら、1.4 に従い、Accident 状態の解除を行う。

3. ゴニオメータ方向の調整

3.1. 同軸カメラの退避

ビームラインによっては、架台上の同軸カメラフードが治具と干渉する場合がある。それを防ぐ為にはカメラを上流側へ退避させる必要がある。

あらかじめ現在のマイクロメータの目盛りを控えておく。マイクロメータを調節して同軸カメラの乗っているステージを後退させる。

注意：後退（上流側）させすぎると上流側のステージと干渉する危険性があるので、少しずつ確認しながら行うこと。

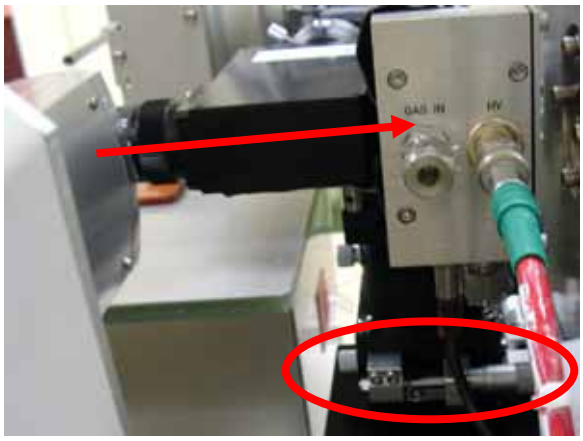

図 5: 同軸後退用マイクロメータ(赤楕円で囲んだ部位)

3.2. 平行出し

3.2.1. 治具の取り付け

ビームラインの場合はあらかじめ BSS 上よりゴニオの初期化(Initialize)をしておく。

動作スピードを調整に適した速度に落とす。Axis menu->Speed ->LHead 内 Speed[pps] Input に 2000 と入力、set を押す。

robot フォルダ内の alias.txt に書いてある Tarm_gonio の値を Axis menu 内の TArm に書き込み、Abs. を選択してから Send ボタンを押す。

ゴニオメータに平行出し用の治具を半割の面が垂直になるようにとりつける。(図 6)

Axis menu から、ヘッドの先が治具にあたらない程度に LHead の値を増やしていく。

注意：ヘッドが治具の平面部にぶつからないよう、ペン(またはゴニオメータ)のステージをいったん奥側（ビームラインでは上流側）に移動しておき、LHead の値が決まったところでステージを戻す。

図 6:マウンター用治具を取り付け、平行だしを行う

3.2.2. 垂直方向の平行出し

治具の面が垂直になっていることを確認する。

ヘッドと治具がぎりぎり近くなるようにペン(またはゴニオメータ)の位置を微調整する。

注意：ゴニオメータを動作させる際は、念のため LHead を十分に退避させておき、仮に逆方向へ移動してもヘッドと干渉しないようにしておく。（以降もゴニオ移動、回転の際はこの動作をおこなう）

THead 用ドライバの電源を切る。手でヘッドを回転させながら、治具の面とヘッドの外形が平行か確認する。

ゴニオメータ(phi 軸　Link ボタンは消しておく)を 180 ° 回して再度確認する。

平行でない場合は、ロボットの架台を定盤に固定しているネジを緩め調整後固定する。架台のばか穴の大きさより調整量が大きい場合は TArm 回転軸裏側のいもねじを使い調節する。必要な場合は、TArm 軸裏のねじ止めを六角レンチでゆるめる。(調整後に締めなおすのを忘れないこと！)

注意：いもねじによる調整を行う場合はヘッドとトレー上下方向の平行も同時に変化するので十分注意する

3.2.3. 水平方向の平行出し

治具が当たらないように LHead を十分戻して、治具を 90 ° 回転させて水平になるようにする。

手でヘッドを回転させながら、治具の面とヘッドとの隙間を目で確認し、平行になるように、TArm の値を微調整する。

同時に、ヘッドの振れ幅を確認し、0.3mm 以上振れているようであれば、ヘッドを交換する。

ゴニオメータ(phi 軸　Link ボタンは消しておく)を 180 ° 回して再度確認する。

調整が済んだら値を alias.txt の Tarm_gonio に書き込み、サーバの再起動およびイニシャライズをする。

図 7:ヘッドと治具のアップ

平行があえば LHead を戻し、THead のドライバの電源を入れなおす。

3.2.4. LHead 軸と治具の平行あわせ

図 8(1)のように、ヘッドの先が治具のほぼ端に来るように LHead を進める。

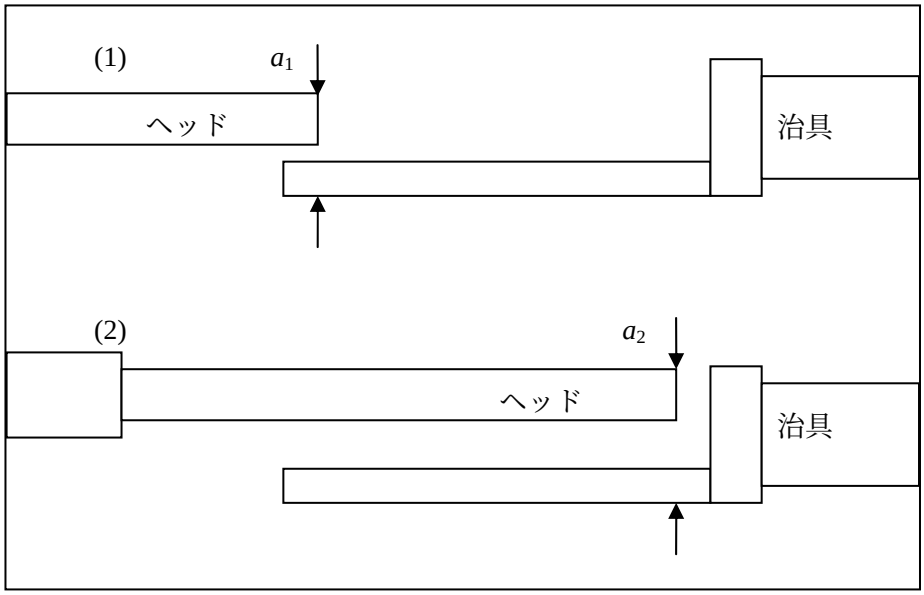

図 8:取り付け角度の確認

Axis menu ->Speed ->LHead 内　Speed[pps] Input に 1000 と入力 set を押す。

LHead をヘッドの先が治具に当たらないように進め、併進軸と治具の平行があっているかどうか(図 8 における a_1 と a_2 が一致しているかどうか)確認する。平行があっている場合は次項に進む。

平行があっていない場合は以下のようにして平行を合わせる。

Axis Parameter の TArm の値を微調整し、併進してもヘッドの上下振れがなくなる(併進軸と治具が平行になる)ようにする。

併進部の取り付けねじ(図 9)を緩め、ヘッドの先と治具が平行になるように THead 軸を取り付けなおす。

あわせたら、取り付けねじを締め、3.2.3 の平行合わせと本操作をくりかえし、収束するまで行う。

注意：取り付けねじは上下どちらかのみを完全に緩め、片側を軸として微調整するとよい。

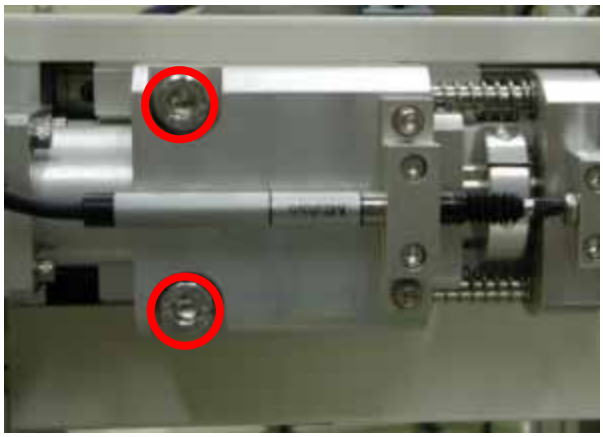

図 9：取り付けねじ

3.3. ゴニオ位置調整

3.3.1. ピン準備、とりつけ

ゴニオの位置を BSS 上からログノートを参考に現在のマウントポジションにしておく。
ヘッド先にピンを取り付ける。

図 10：ヘッドにピンを取り付けてゴニオの位置合わせを行う。

3.3.2. 位置の調整

Axis menu から、ヘッドの先が治具にぶつからない程度に LHead を送る。
THead 用ドライバの電源を切る。
手でヘッドを回転させながら、ピンの回転中心がゴニオのねじ穴の中心と一致するように、ペン(もしくはゴニオヘッド)の位置を微調整する。
ピンをヘッドから外してゴニオ(またはペン)につけなおし、同様に手でヘッドを回転させながら回転中心がピンの中心と一致しているかどうか確かめる。あっていない場合は、平行だし(3.2)からやり直す。
微調整ができたら LHead を下げ、THead のドライバの電源を入れなおす。

ビームラインの場合はゴニオの XYZ それぞれの値を確認し、(0,0,0)からのずれを計算する。1mm 以内に収まらなかった場合は、1mm 以内に収まるように SPACE の位置を調整して 3.2 からやり直す。
ビームラインの場合は、ゴニオの座標を設定しなおす必要がある。`$BLCONFIG/bss/bss.config` をテキストエディタで開き、`Cmount_Gonio_X`、`Cmount_Gonio_Y`、`Cmount_Gonio_Z` の値を現在のゴニオ XYZ の値に書き換える。また、ゴニオの XYZ に対応するパルスの値を Axis_tools を使い読み出し、その値を控えておく。

3.4. LHead 長さの調整

サンプル位置にペン(もしくはゴニオヘッド)を置く。
Server メニューから Execute Script を開き、G-Lh.jcs を選んで起動させると、ヘッドの先がゴニオの先端に接触するように LHead が送られる。この段階で Axis menu ウィンドウ内の UpDate を押すと、LHead の値が更新されるので、この値を alias.txt の G_Lh に書き込み保存する。
サーバの再起動およびイニシャライズをする。

3.5. 同軸カメラフード位置の復帰および微調整

ビームラインでは、同軸カメラフードの乗っているステージを控えていた目盛りの位置へ戻す。
ゴニオメーターにピンを取り付け、センタリングを行う。
CCD カメラコントローラー（図 11 左）の電源を off にして同軸ケーブルをモニター（図 11 右）につなげなおす。カメラコントローラー、モニターの電源を on にする。モニターに映るピンの映像を見ながらステージのマイクロメータを調整し、ピントが合う場所を探す。

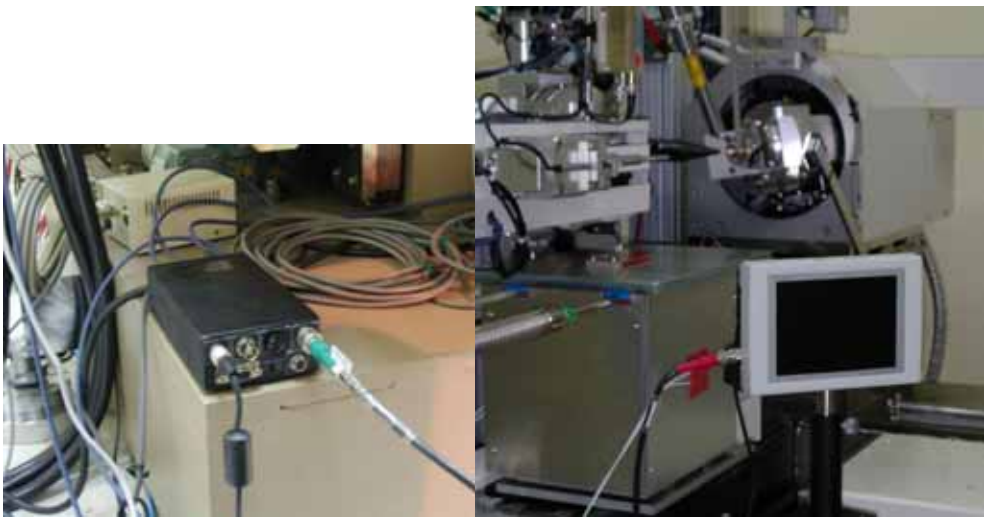

図 11：モニターを見ながら調整

4. トレー方向の調整

4.1. デュワー、トレーの準備

SCGUI の TrayOut ボタンを押すと、デュワーが手前に移動する。

図 12 の矢印(赤および黄色)のビスを全てはずし、側面のアルミ板、液面計、窒素供給ノズルを外す。

トレー台をデュワーごと外し、トレー台のみ戻して四隅(黄色の矢印)でねじ止めする。内部が見えやすくなる。

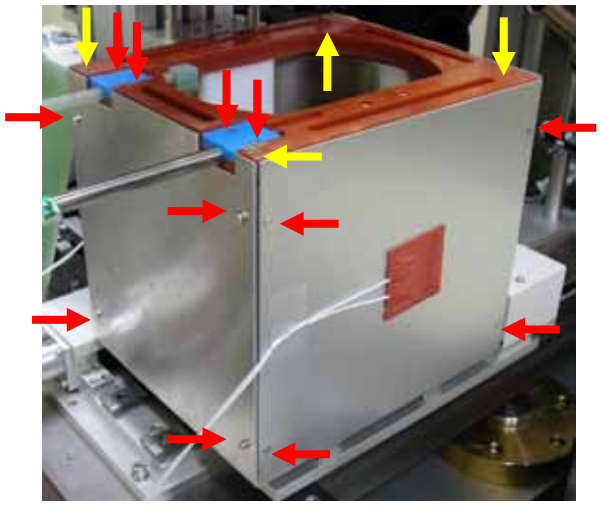

図 12:側面パネルをはずす

トレーを上下分割し、下の部分だけをトレー台に設置する。

4.2. 角度調整

4.2.1. X 方向の調整

アームを回転させてもヘッドがぶつからないよう、LHead を戻す。

SCServer.exe のあるディレクトリ内の alias.txt をテキストエディタで開き、Tarm_tray の値を Axis menu 内の TArm に書き込み、Abs. を選択してから Send ボタンを押すと、アームが垂直になる。

トレー上にスコヤーを X 軸と平行になるように立てる。

スコヤーにぶつからないよう、LHead を送る。

スコヤーとアームが見やすくなるように XTray および YTray を調整する。

アームの先を手で回転させながら、スコヤーとアームができるだけ平行になるように、本体裏のいもねじを調節する。

注意:いもねじを使って角度を合わせた場合、ゴニオに対する平行がずれる可能性があるので、3 章に戻って平行の確認をすること。

4.2.2. Y 方向の調整

スコヤーの向きを変え、Y軸と平行になるように立てる。

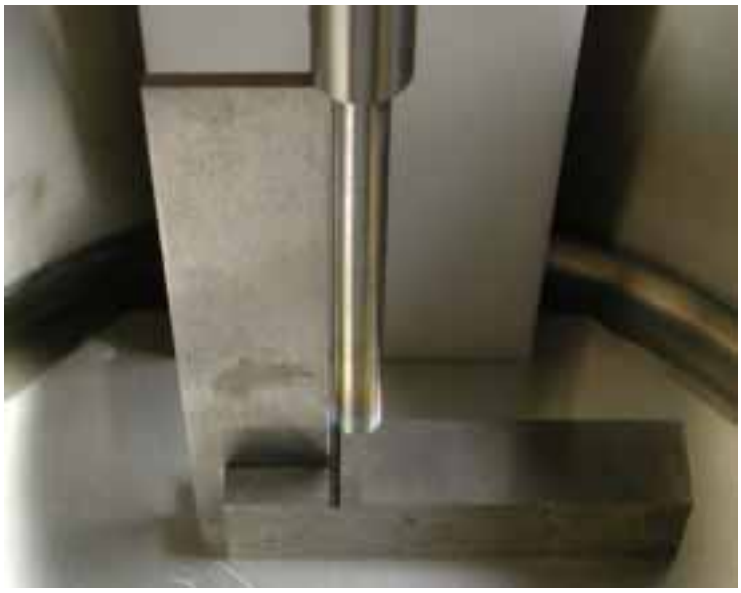

図 13:スコヤーを当てて垂直を測る

アームの先を手で回転させながら、スコヤーとアームが平行になるように、TArm の値を微調整する。
TArm の値を alias.txt 内 Tarm_tray に書き込み、サーバの再起動およびイニシャライズをする。
調整ができたら、LHead を下げ、スコヤーを取り外し、THead のドライバの電源を入れなおす。

4.3. トレー位置の入力

4.3.1. ピンの取り付け

LHead をヘッドがデュワーから出るまで戻し、ヘッドにピンを取り付ける。
THead のドライバのスイッチを切っておく。

4.3.2. 位置の調整

SCServer.exe と同じディレクトリの tray1.txt に書いてある１番の Xtray Ytray の値をそれぞれ Axis menu 内の対応する箇所に書き込み、Abs. を選択してから Send ボタンを押してその位置まで移動させる。
ピンの先がトレーにぶつからない程度まで LHead を送る。

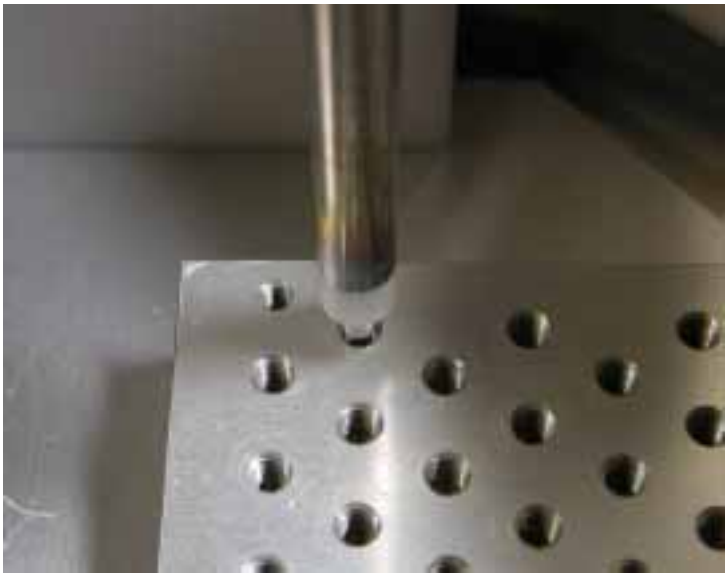

図 14：ピンを取り付けてトレーの穴と合わせる

ピンの先の回転中心がトレーの穴の中心にできるだけ一致するよう、XTray および YTray を微調整する。微調整した値をメモしておく。
7 番、40 番についても同様に微調整をする。
また tray2.txt の 1 番、7 番、40 番についても同様に値をメモしておく。

4.3.3. トレー位置ファイルの作成

SCGUI のメニューから Config->TrayPos を選ぶと、入力ウィンドウが開く。所定の位置にトレーのタイプ(現在は “ 52 hole HTPX tray ” だけ選択できる)および 1,7,40 それぞれの XTray および YTray の値を書き込む。
OK ボタンを押すと、ファイル保存のダイアログが出るので、トレーの場所に応じて tray1.txt と tray2.txt という名前で SCServer.exe と同じフォルダに保存する。

必要な場合は tray1.txt や tray2.txt のバックアップをとること。

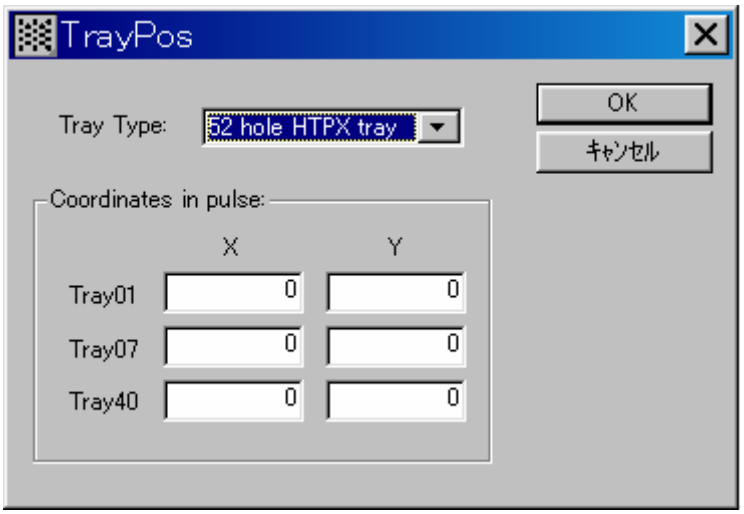

図 15：TrayPos.exe の画面

4.4. LHead 長さの調整

ピンをはずす。
上下分割した下の部分だけのトレーを設置する。
Server メニューから Execute Script を開き、T-Lh.jcs を選択して起動させると、アームの先がトレーに接触するように LHead が送られる。この段階で Axis menu ウィンドウ内の UpDate を押すと、LHead の値が更新されるので、この値を alias.txt の T_Lh に書き込み保存する。
サーバの再起動およびイニシャライズをする。

4.5. ゴミ箱位置の調整

alias.txt 内 Xtray_Ln2,Ytray_Ln2 の値をそれぞれ Axis menu 内の対応する箇所に書き込み、Abs. を選択してから Send ボタンを押してその位置まで移動させる。
LHead を送りゴミ箱のふちとヘッドが干渉しない事を確認する。
干渉しそうな場合は Axis menu で微調整し、その値を alias.txt 内 Xtray_Ln2,Ytray_Ln2 に入力する。
サーバの再起動およびイニシャライズをする。

4.6. XAFS 位置の調整

alias.txt 内 Tarm_XAFS の値をそれぞれ Axis menu 内の対応する箇所に書き込み、Abs. を選択してから Send ボタンを押し移動させる。
XAFS 用検知器がゴニオに一番近い角度に向くように TArm の微調整を行い、その値を alias.txt 内 Tarm_XAFS に書き込み保存する。

4.7. デュワーの組み付け

4.1 で取り出したものを元通りに戻しておく。

5. その他可動部の調整

5.1. デュワーフタの調整

SCServer.exe と同じディレクトリの alias.txt に書いてある Tarm_tray の値を Axis menu の TArm の欄に入力し、Abs. にチェックを入れてから Send ボタンを押す。(ヘッドがトレーに垂直になる)
デュワーふたを取り付け、LHead を下方向に下げていき、ヘッドがデュワーフタの穴の中央に入ることを確認する。
ヘッドが穴の中央に入っていない場合、デュワーふた保持部(図 16)の固定ねじを六角レンチで緩め、マイナスドライバーで調整ねじを回すとトレーフタが移動する。
調整終了後、固定ねじを締め、デュワーふたを取り外す。

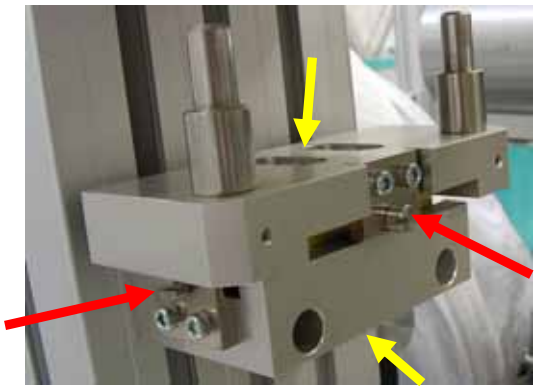

図 16: デュワーふた取り付け部。固定ねじを黄矢印で、調整ねじを赤矢印で示す。裏側の固定ねじ(下の黄矢印)はこの図では見えない。

5.2. ドライヤーの調整

alias.txt 内 Tarm_clean の値を Axis menu 内の TArm に書き込み、Abs. を選択してから Send ボタンを押して移動させる。LHead を送りヘッドがノズルと干渉しない事を確認する。
干渉しそうな場合はドライヤー取り付け部のねじ(図 17)を緩めて調整する。

図 17: ドライヤー取り付け部のねじ(円内)

6. 動作チェック

6.1. 液体窒素無しでの動作テスト

6.1.1. alias.txt の編集

SCServer.exe のあるフォルダの中の alias.txt ファイルを開き、Demo を 1 にして保存する。サーバの再起動(メニューから Server->Restart を選択)およびイニシャライズを行う。
これにより、LHead の値は室温用の値に、液体窒素冷却時間は 2 秒に変更される。

6.1.2. テスト用トレーのセット

SCGUI 上の Tray Set ボタンを押し、テスト用のトレーをデュワーに設置する。TrayID は任意でよい。

6.1.3. マウント・ディスマウントのテスト

ビームラインの場合は、ゴニオメータをマウント・ディスマウントの位置まで移動させる。
テスト用に空のピン(新品が望ましい)をゴニオに手で締め付ける。
SCGUI 上で Click to edit にチェックを入れてから Gonio ボタンを押すと、ゴニオ位置のサンプル情報入力ウィンドウが開く。(ここでは情報を入力する必要はない)New crystal のチェックが入っている状態で Ok を押し、ウインドウを閉じる。
・ディスマウントのテスト
Setup ボタン、Gonio ボタン、トレーの任意のウェルのボタン、Start ボタンを順に押し、ゴニオからトレーへピンをディスマウントさせる。
・マウントのテスト
Setup ボタン、先ほどピンを格納したウェルのボタン、Gonio ボタン、Start ボタンを順に押し、トレーからゴニオへピンをマウントさせる。
これらのテストをいくつかのウェル(トレーを 2 個乗せる設定の場合は、双方のトレイの任意のウェル)に対して行い、動作がスムーズに行われるかを確認する。ピンの締め直しなどの復帰動作があった場合、アライメントを確認する。

6.1.4. alias.txt の編集

動作チェックが終了したら、alias.txt 内の Demo の値を 0 に戻して保存する。サーバの再起動(メニューから Server->Restart を選択)およびイニシャライズを行う。

6.2. 液体窒素を入れてのテスト

液体窒素をデュワーに満たす。ドライヤーの電源を投入する。
6.1.3 と同様、サンプルのディスマウント･マウントのテストを繰り返し行う。このとき、savefile.txt においてゴニオにピンをマウントしたときのリニアゲージの値を読み、平均値が 4900-5100 にない場合、alias.txt の中の G_Lh の値を変更する。

注意：Cleaning のチェックボックスにチェックを入れておく。