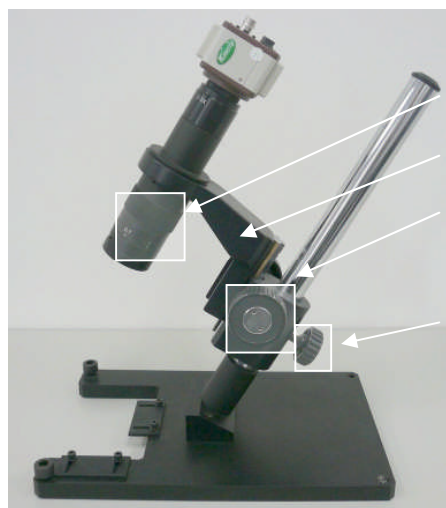


6. 観察の準備（基本編）

6.1. CCDカメラのピント合わせ

CCDカメラのピントは、焦点ハンドルを廻し、焦点調整マウントを上げ下げすることで調整します。CompactSPM ソフトウェアで CCD カメラ映像を表示しながら、ピントが合う様に調整を行って下さい。ズーム調整環で倍率を変更した場合、ピントがボケますので、再度ピント調整して下さい。



ズーム調整環
焦点調整マウント
焦点ハンドル
マウント固定ネジ



ズーム調整環

焦点調整マウントの可動範囲を超えた位置に調整するには、マウント固定ネジを緩め、焦点調整マウントの位置を調整します。

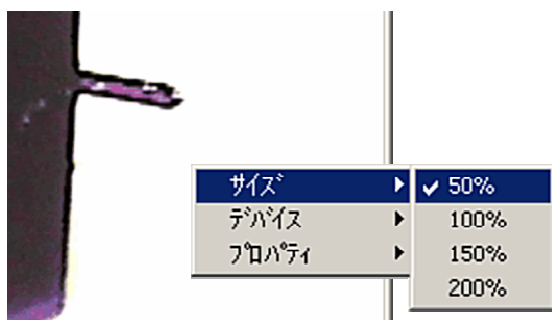
6.2. CCD表示

メインメニューの[表示]-[CCD ウィンドウ]を選択し、CCDウィンドウ画面を表示します。また、次節のステージメニューからでも表示可能です。

6.2.1. 表示サイズの変更

CCDウィンドウを右クリックし、表示されたメニューの[サイズ]にて、CCDウィンドウのウィンドウサイズを選択することができます。

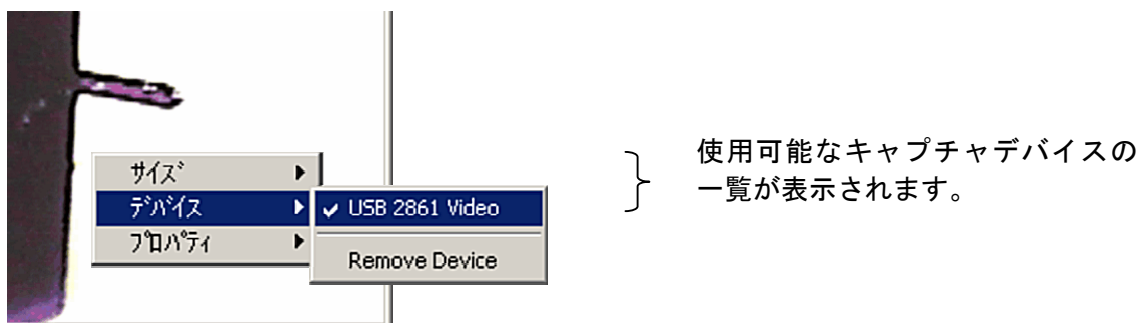
CCDウィンドウの大きさは、キャプチャデバイスのキャプチャサイズを基準にします。



(上記画像は、KDK-8702 使用時の画像です。)

6.2.2. キャプチャデバイスの選択

CCDウィンドウを右クリックし、表示されたメニューの[デバイス]にて、キャプチャデバイスの選択/選択解除を行うことができます。



(上記画像は、KDK-8702 使用時の画像です。)

※アプリケーション起動時にキャプチャデバイスが接続されている場合は、自動的に選択されます。
複数のキャプチャデバイスを接続している場合は、必要に応じてデバイスを切り替えて下さい。

※プラグ&プレイ対応のキャプチャデバイスをアプリケーション起動後に接続した場合は、キャプチャデバイスの選択を行う必要があります。

※アプリケーション起動中にプラグ&プレイ対応のキャプチャデバイスを取り外す際は、[Remove Device]にて、選択解除してから取り外して下さい。

6.2.3. ビデオキャプチャデバイスのプロパティ

CCDウィンドウを右クリックし、表示されたメニューの[プロパティ]にてビデオキャプチャのプロパティを表示できます。

表示されるメニュー項目はビデオキャプチャデバイスに依存します。

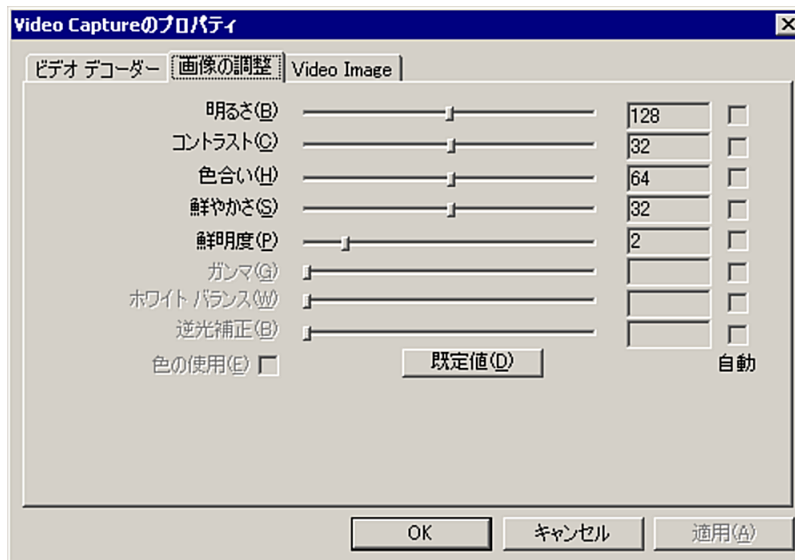


(上記画像は、KDK-8702 使用時の画像です。)

●表示の調整

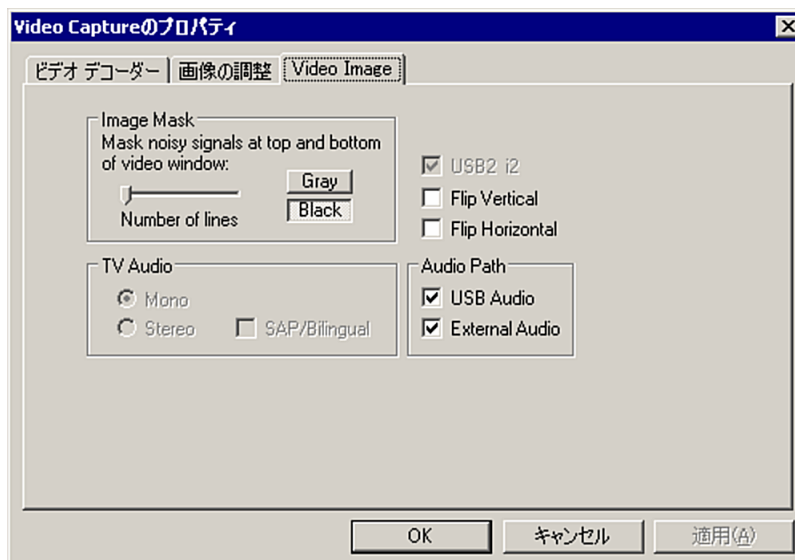
メニューから[プロパティ]-[Video Capture]を選択することにより、ビデオキャプチャのプロパティ画面が表示されます。

ビデオキャプチャのプロパティ画面から、[画像の調整]タブを選択することにより、明るさやコントラストを調整することが出来ます。



(上記画像は、KDK-8702 使用時の画像です。)

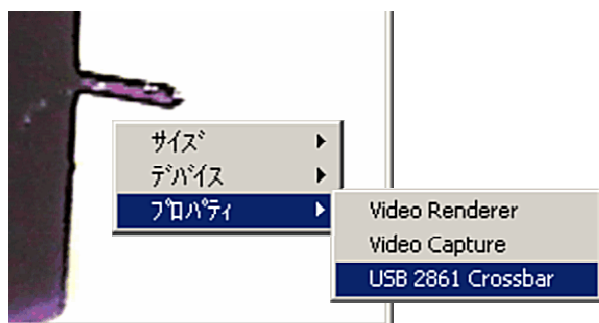
ビデオキャプチャのプロパティ画面から、[Video Image]タブを選択することにより、水平方向/垂直方向の表示を反転させることが出来ます。



(上記画像は、KDK-8702 使用時の画像です。異なるキャプチャデバイスでは、表示・機能が異なる場合があります。)

●入力データの選択

メニューから[プロパティ]-[USB 2861 Crossbar]を選択することにより、クロスバーのプロパティ画面が表示されます。

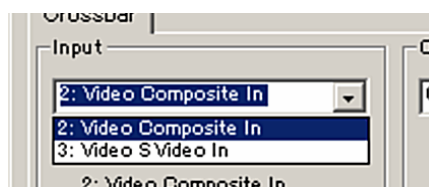


入力設定が“Video Composit In”以外が設定されている場合、CCDウィンドウにカメラの映像が表示されせん。

※KDK-8702 以外のキャプチャデバイスでは、“Video Composit In”に類似する項目を選択して下さい。



(上記画像は、KDK-8702 使用時の画像です。)



6.3. LD/PDヘッドの取り外し/取り付け方法

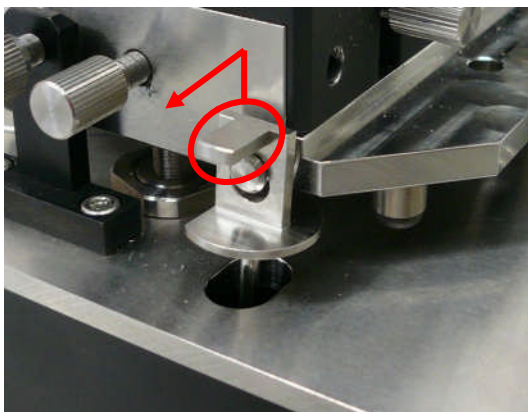
AFMユニットは、LD/PDヘッドとスキヤナ本体で構成されています。

AFMユニットに試料と探針/カンチレバーを取り付けるには、AFMユニットの2箇所のフックを外し、LD/PDヘッドを取り外します。

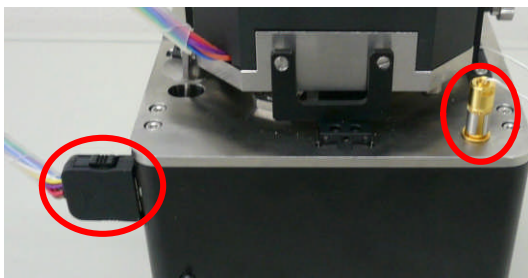
●取り外し方法

①フックを取り外します。

フックのつまみを持ち上げ、外側へ引っ張ります。
反対側のフックも同様に取り外します。

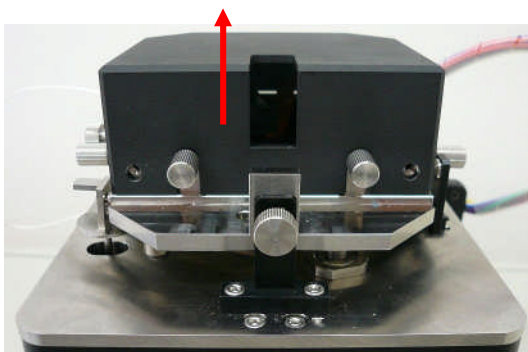


②コネクタを取り外します。



③LD/PDヘッドを真上へ持ち上げてスキヤナ本体から取り外します。

取り外したLD/PDヘッドは探針/カンチレバーに注意を払いながら平らな場所に置いて下さい。



注：アプローチ/測定後は十分に探針/カンチレバーと試料を離してから作業を行って下さい。

注：LD/PDヘッドの取り外しは慎重に行ってください。

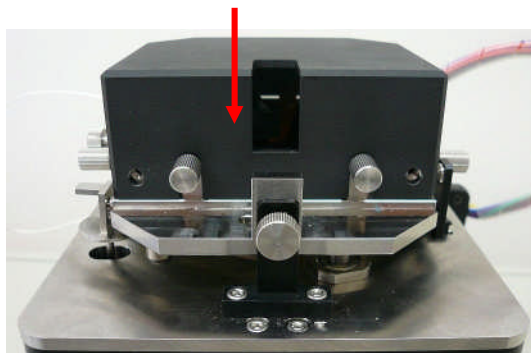
探針/カンチレバーと接触した場合、破損する可能性があります。

注：LD/PDヘッドの位置により取り外しにくい場合があります。

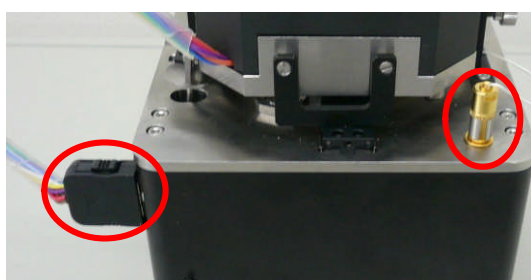
LD/PDヘッド位置調整ネジを緩めて調整して下さい。

●取り付け方法

①LD/PD ヘッドをスキヤナ本体に取り付けます。

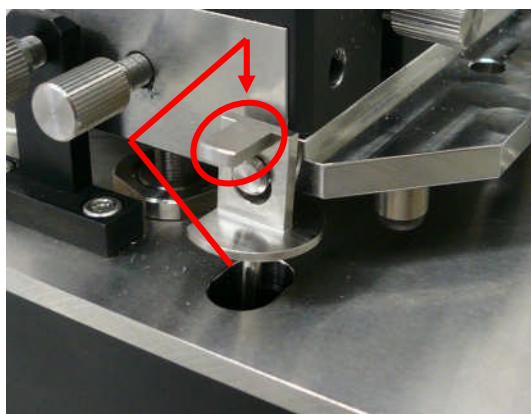


②コネクタを取り付けます。



③フックを取り付けます。

フックのつまみを外側へ持ち上げ、フックの輪をLD/PD ヘッドへ引っ掛けます。
反対側のフックも同様に取り付けます。



注：LD/PD ヘッドの位置により取り付けにくい場合があります。

LD/PD ヘッド位置調整ネジを緩めて調整して下さい。

注：LD/PD ヘッドを取り付ける際に、カンチレバーと試料と距離が十分あることを確認して下さい。

距離が不十分と思われる場合は、手動操作で距離をとってから取り付けて下さい。

探針/カンチレバーと試料が接触した場合、高い確立で探針/カンチレバーは破損します。

7. 観察の準備（ACモードAFM編）

7.1. ACモードAFM観察の準備

7.1.1. 概略

ACモードAFM測定を行うには、まず、AFMユニットにカンチレバーと試料をセッティングします。次に、CCD映像を見ながら、レーザーがカンチレバーの先端に合うようにレーザーユニットの位置を調整します。続いて、[PD調整]画面を見ながら、レーザースポットが[PD調整]の所定の位置（緑色の円の中心）に合うようにPDユニットの位置を調整します。共振周波数画面から一定範囲の周波数をスイープし、振幅電圧(RMS)を測定します。

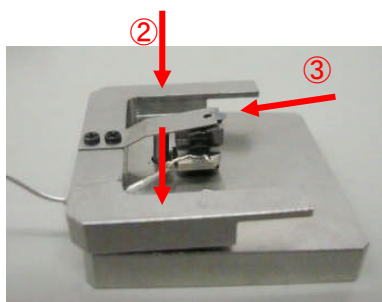
手動操作によりカンチレバー先端を試料に近づけます（これは、アプローチ動作に時間が掛かる為、時間短縮を図る目的で行います。必須ではありません）。

続いて、アプローチ動作を行い、振幅電圧(RMS)が参照電圧に低下する処まで移動させます。アプローチが正常に終了しましたら、ACモードAFM測定に入ることができます。手動操作以降の扱いは、8章 測定の基本操作（ACモードAFM編）を参照下さい。

なお、カンチレバーが正常に取り付けられていない場合や、レーザーの位置が適切で無い場合、PDの位置調整や振幅電圧(RMS)の検出が困難となります。

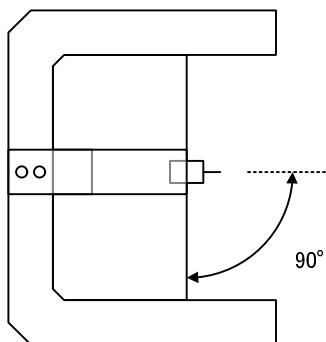
PDの位置調整や振幅電圧(RMS)の検出が上手くいかない場合は、再度、カンチレバーの取り付け、レーザーの位置調整をやり直して下さい。

7.1.2. カンチレバーの取り付け



- ①カンチレバーホルダを治具にセットします。
- ②カンチレバーホルダの両側を押さえます。
- ③カンチレバーの押さえバネが持ち上がりますので、その隙間にカンチレバーを設置します。

なお、押さえバネが持ち上がる量は、治具の突起を廻すことにより、長さを調節出来ます。



注：カンチレバーは出来るだけ真っ直ぐ（左図に示す角度）取り付け、カンチレバーを奥まで差し込んで下さい。

7.1.3. 試料の取り付け



- ① スキャナ本体の試料ホルダを取り外します。
左の写真は、スキャナ本体の試料ホルダの拡大写真です
- ② 試料ホルダに試料を取り付けます
- ③ 試料ホルダをスキャナ本体に戻します。



注：試料を取り付ける際は、スキャナ本体から試料ホルダを取り外してから試料を取り付けて下さい。

注：試料ホルダをスキャナ本体に取り付ける際は、試料ホルダの取り付けネジを硬く締めないで下さい。

スキャナ本体の試料ホルダ設置部の下には測定用ピエゾがあり、高い荷重をかけると破損する可能性があります。

7.1.4. LD/PDヘッドの取り付け



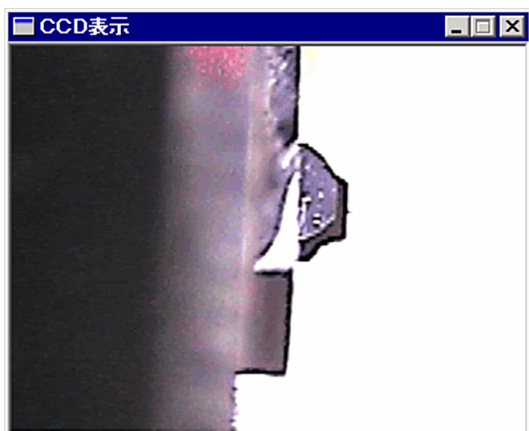
試料ホルダをスキャナ本体に戻します。

注：LD/PDヘッド取り付け時にカンチレバーと試料が接触すると、カンチレバーは高い確率で破損します。

試料とカンチレバーが接触しないように、距離を取った上でLD/PDヘッドをスキャナ本体に取り付けて下さい。

7.1.5. CCDカメラのピント合わせ

CCDカメラを探針又は試料に合わせ、ピントを合わせます。
ピントの調整方法は、「6.1. CCDカメラのピント合わせ」をご参照下さい。

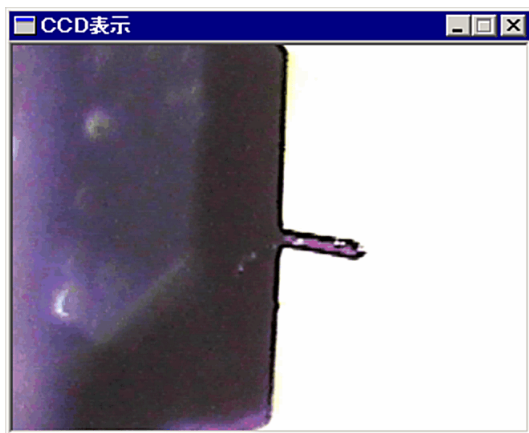


なお、手動操作で探針を試料に近づける(遠ざけると)、LD/PDヘッドが移動します。
この時、焦点がずれますので、随時調整を行って下さい。

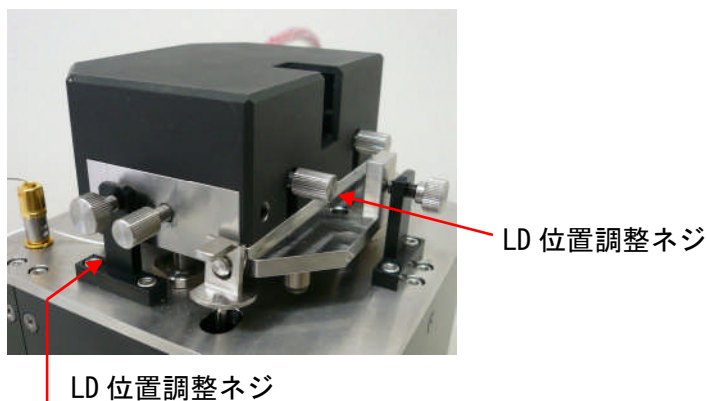
7.1.6. レーザーの位置合わせ

レーザーの位置合わせは以下の手順で行います。

- ①. CCD カメラのピントをカンチレバーに合わせます。



- ②. スキャナ本体 (AFM ユニット) のレーザー出カスイッチを ON にしてレーザーを出力します。CCD 映像を見ながら、LD/PD ヘッド (AFM ユニット) の LD 位置調整ネジでレーザーをカンチレバーの筐体に合わせ、カンチレバーの先端に調整します。

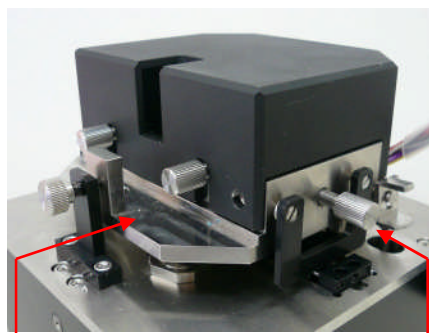


LED を消灯しますと、レーザースポットが認識し易くなります。

7.1.7. PDの位置合わせ

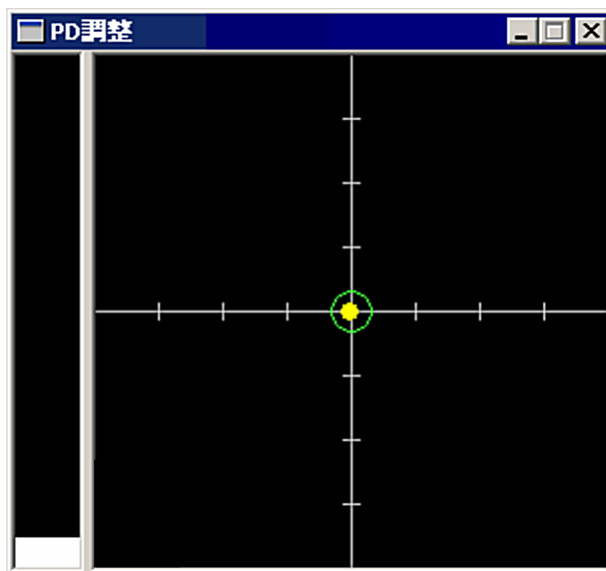
カンチレバーから反射されたレーザー光をPDに合わせます。

- ① PD調整画面を見ながら、LD/PDヘッド(AFMユニット)の位置調整ネジを操作し、PD調整画面のレーザースポット(黄色の点)を緑色の円の中心に調整します。



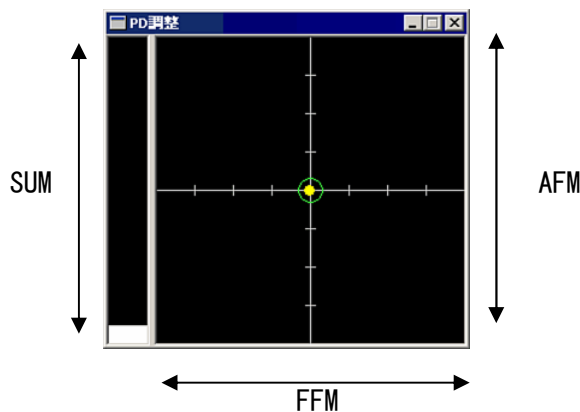
PD 位置調整ネジ

PD 位置調整ネジ



なお、メインメニューの[表示]-[信号表示]を選択することにより、PD調整の各信号の電圧値を確認することができます。

信号表示	
RMS	----
AFM	-0.09V
FFM	-0.10V
SUM	0.74V



RMS	カンチレバーを加振した際の振幅電圧
AFM	PDが検出している垂直方向の電圧
FFM	PDが検出している水平方向の電圧
SUM	PDが検出している光量

注: 左側のバーはPDの光量(SUM)を表します。光量(SUM)が低い場合、光ノイズの影響を受け易くなります。

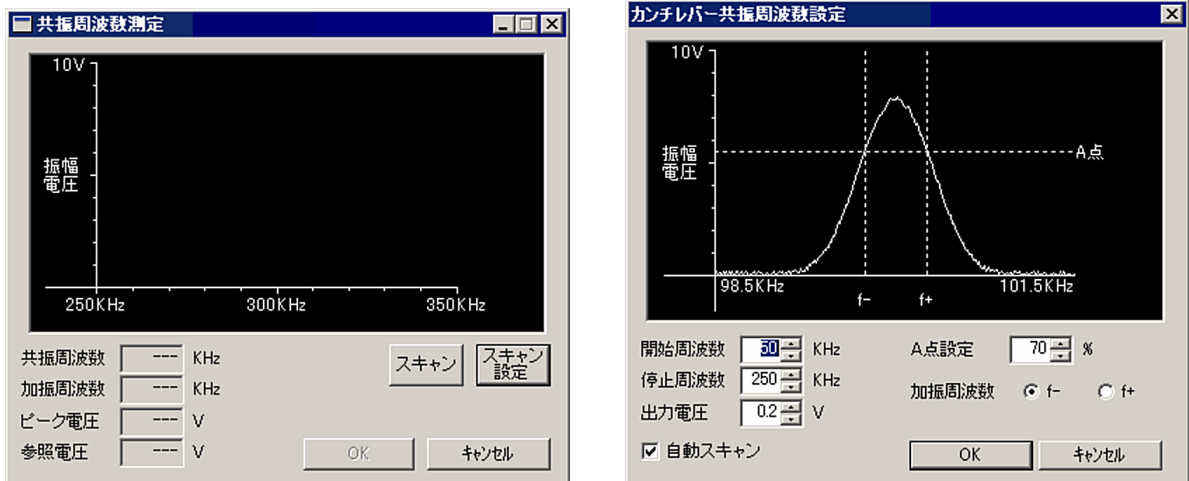
カンチレバーの位置を再調整して下さい。

注: レーザースポットを緑色の円の中心に調整できない場合は、カンチレバーの再取り付け、レーザーの位置合わせをやり直して下さい。

7.1.8. 共振周波数測定

カンチレバーの共振周波数を求め、アプローチ/測定に使用する参照電圧を求めます。

- ①共振周波数測定画面の[スキャン設定]ボタンから、共振周波数設定画面を表示し、開始周波数/停止周波数にカンチレバーの共振周波数の $\pm 50 \sim 100$ kHzを設定します。基準とする共振周波数は使用するカンチレバーの仕様を参考にして下さい。



- ②共振周波数測定画面の[スキャン]ボタンで共振周波数の測定を行います。測定が成功した場合、[OK]ボタンで共振周波数測定画面を閉じます。(OK ボタンをクリックすると、測定に使用する参照電圧が自動的に設定されます。)

注：測定結果は、カンチレバーの種類・状態によって変化します。

注：PD の位置が中心に無い場合、良好な結果が得られません。

注：ピークが得られない場合は、出力電圧を調整して下さい。なお、参照電圧を高くすると全体的な振幅電圧(RMS)は全体的に高くなりますが、高すぎると、ピークが得られない場合があります。

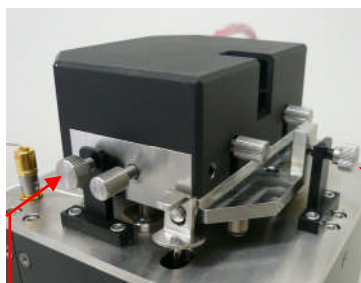
注：AFMユニットの[AFM/FFM Gain]を高く調整することで、振幅電圧(RMS)は高くなりますが、Z軸が得られにくくなります。

[AFM/FFM Gain]は[ワジョン]メニュー[設定]の設定画面の[ハードウェア設定]タブで、AFMユニットを選択した画面で設定できます。

注：測定結果が全く表示されない場合、SPMコントローラとAFMユニットの接続、AFMユニットのLD/PDヘッドとスキャナ本体の接続を確認して下さい。

7.1.9. 測定位置調整

CCD映像を見ながら、LD/PDヘッド位置調整ネジでLD/PDヘッドの位置を調整し、カンチレバーを任意の位置に調整して下さい。



LD/PDヘッド位置調整ネジ

LD/PDヘッド位置調整ネジ

注：LD/PDヘッド位置調整ネジで調整可能な範囲は限られています。試料取り付け時に、測定位置が試料ホルダの中心に来るようにセッティングして下さい。