

8. 測定の基本操作（ACモードAFM編）

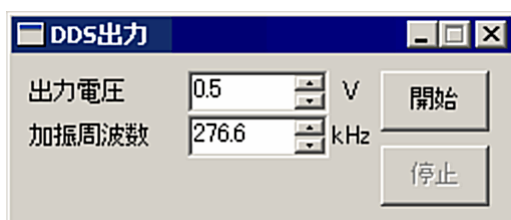
測定は以下の手順で行います。なお、測定中は振動、光の影響を特に受け易いので配慮が必要です。

- ①. DDS を出力します。
- ②. ステージを手動操作し、カンチレバーを試料に近づけます。
- ③. アプローチを行います。
(カンチレバーと試料の距離が離れている程時間がかかります。)
- ④. AFM 測定を行います。

8.1. DDS の出力

メインメニューの[表示]-[DDS 出力]を選択し、DDS 出力画面を表示します。

[開始]ボタンを押して、DDS 出力を開始します。



注：出力電圧及び加振周波数は共振周波数測定の測定値を使用します。

共振周波数が未測定の場合は、11.1.8. 共振周波数測定 の設定に添って設定して下さい。

8.2. ステージの手動操作

メインメニューの[表示]-[ステージメニュー]を選択し、ステージメニュー画面を表示します。

ステージメニュー画面は測定ユニットの粗動機構により表示が切り替わります。

ステージメニュー画面の[CCD]ボタンをクリックし、CCD ウィンドウ画面を表示します。

CCD ウィンドウ画面を見ながらステージを操作し、カンチレバーと試料の距離を近づけます。

8.2.1. ステッピングモーター駆動画面

- ①. 速度、動作を設定します。
- ②. [近づける]又は、[遠ざける]ボタンを押し続けている間ステージが移動します。
ステージを停止させるにはボタンを離します。



●速度

ステッピングモーターの回転速度を指定します。

●動作

動作させるステッピングモーターを選択します。

●近づける

ステッピングモーターを動作させ、カンチレバーと試料の距離を近づけます。

●遠ざける

ステッピングモーターを動作させ、カンチレバーと試料の距離を遠ざけます。

●CCD

CCD ウィンドウを表示します。

8.3. アプローチ動作

メニュー[表示]-[アプローチメニュー]を選択し、アプローチメニュー画面を表示します。
アプローチメニュー画面は測定ユニットの粗動機構により表示が切り替わります。

8.3.1. アプローチメニュー

- ①. 参照電圧、ゲイン、カットオフ周波数を設定します。
(参照電圧は共振周波数測定画面の [OK] ボタンで終了した時に自動設定されます。)
- ②. [開始] ボタンをクリックすると、アプローチが開始されます。
参照電圧が検出されている状態で [開始] ボタンをクリックした場合は、自動的にカンチレバーが離され、アプローチを行います。
アプローチを停止させるには「中断」ボタンをクリックします。



●参照電圧

検出を行う振幅電圧 (RMS) を設定します。

●ゲイン

LPF 制御のゲイン値を指定します。

●カットオフ周波数

LPF 制御のカットオフ周波数を指定します。

8.4. カンチレバーが衝突した時の処置

- ①. 処理中の場合は処理を中断、又は停止します。
- ②. ステージメニューを表示し、カンチレバーを試料から遠ざけます。
- ③. アプローチメニューを表示し、「開始」ボタンをクリックし、再度アプローチします。

なお、AC モード AFM では SPM コントローラの LED インジゲータ Collision (衝突) は点灯されません。
AC モード AFM での衝突判定は、下記の表示を参考にして判断して下さい。

- ・ 試料とカンチレバーが接近時に、ステータスバーのピエゾ位置情報が 100% になっている場合。
- ・ DDS 出力中に信号表示画面の RMS が 0V になっている場合。

注：レーダーが PD から外れた場合やカンチレバーが破損した場合も上記と同様の症状が発生します。

8.5. 測定モード

8.5.1. AFM測定

AFMメニュー



●画像名

画像の名称を入力します。この名称はファイルに保持されます。

●タイプ

AFM 測定の測定タイプを指定します。

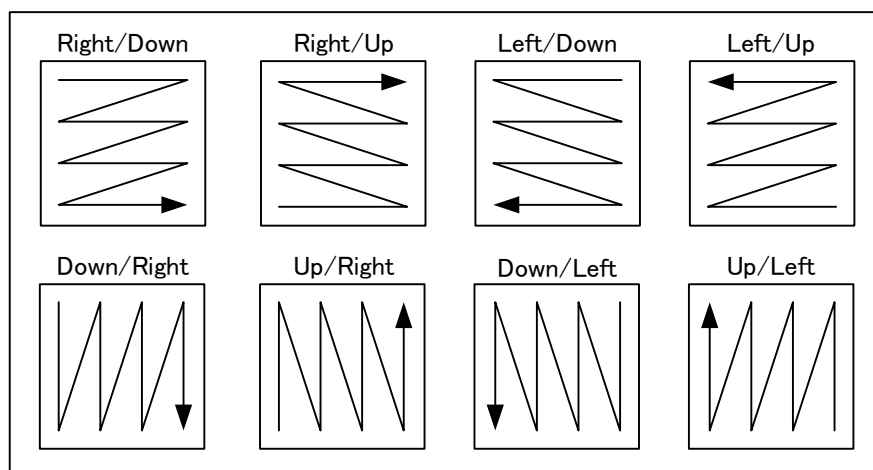
Vz 測定	Z 軸 piezo 出力電圧の変化を測定し、 像を表示します。
誤差信号測定	誤差信号 (振幅電圧:RMS) の変化を測定し、 像を表示します。

●画像サイズ

測定画像のサイズ (ピクセル数) を選択します。

画像サイズは 64, 128, 256, 400, 512, 1024 の中から値を選択します。

●スキャン方向



測定方向を選択します。

●フィルタ

検出信号入力のローパスフィルタを選択します。

カットオフ周波数の選択肢は、12KHz, 5KHz, 2KHz, 800Hz の 4 種類です。

●ラインタイム

1 ラインの最小測定時間を設定します。

●ショットスキャン

1 画面の最小測定時間を設定します。

●空読み範囲

測定データの空読みを設定します。

●参照電圧

検出する参照電圧値 (RMS) を設定します。

共振周波数測定を設定したとき (OK ボタン) に設定されます。

●ゲイン

フィードバック動作の LPF 制御に対するゲインを設定します。

●カットオフ周波数

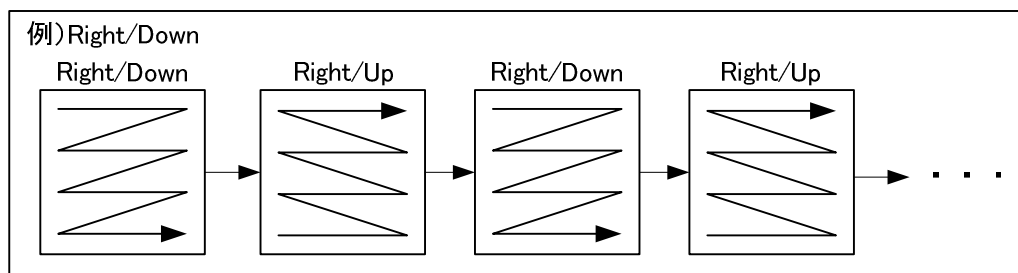
フィードバック動作の LPF 制御に対するカットオフ周波数を設定します。

●サンプル数

1 点あたりのサンプリング数を設定します。

●ラウンドスキャン

有効にした場合、往復しながら測定を行います。



●開始

AFM 測定を開始します。

●中断

AFM 測定を中断します。測定は 1 画面分のデータ取得を待たず、終了します。

●停止

AFM 測定を停止させます。

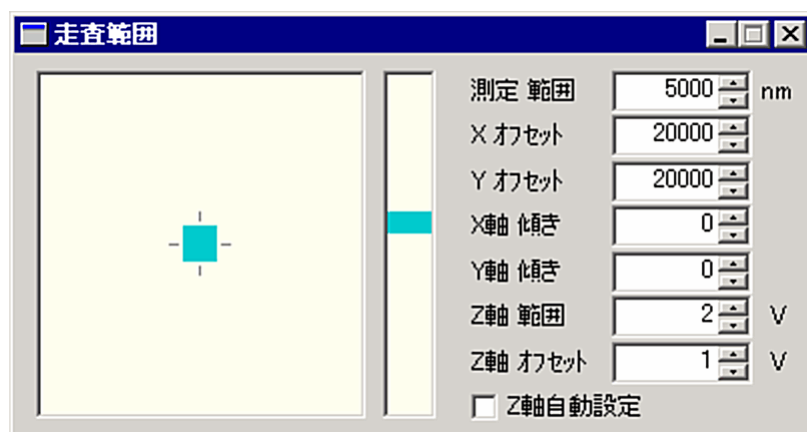
測定は 1 画面分のデータ取得後、終了します。

●更新

測定パラメータを更新します。

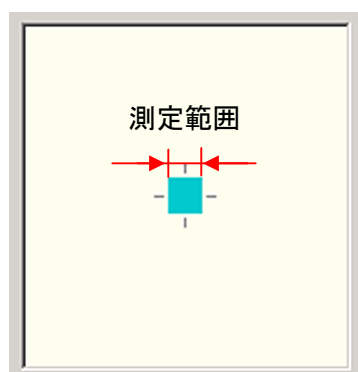
この更新ボタンで更新することにより、測定中にパラメータを更新することができます。

測定範囲メニュー



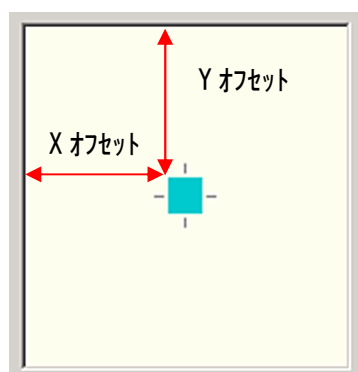
●測定範囲

測定範囲を指定します。



●X オフセット、Y オフセット

測定範囲のオフセットを指定します。(単位：nm)



●X 軸傾き

測定データの傾きを補正します。

このパラメータは、試料が傾いている場合に設定します。

●Y 軸傾き

測定データの傾きを補正します。

このパラメータは、試料が傾いている場合に設定します。

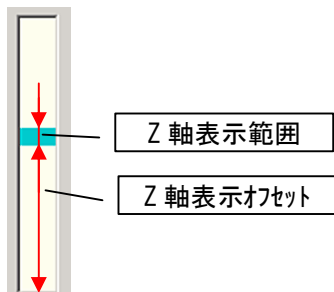
●Z 軸範囲

測定データの表示範囲を指定します。

AFM メニューのタイプ毎にパラメータを保持しています。

●Z 軸オフセット

測定データの表示範囲のオフセットを指定します。

**●Z 軸自動設定**

測定データ 1 ラインごとの平均をとり、Z 軸の高さを自動調整します。

観察

●AFM 測定の開始

AFM 測定を開始します。

- ①. AFM メニュー画面の各操作パラメータを設定します。
- ②. AFM メニュー画面の開始ボタンをクリックします。

●AFM 測定の中断

測定中のライン位置で測定を中断します。

- ①. AFM メニュー画面の中断ボタンをクリックします。
(測定は 1 画面分のデータ取得を待たず、終了します。)

●AFM 測定の停止

1 画面測定完了後、停止します。

- ①. AFM メニュー画面の停止ボタンをクリックします。
(測定は 1 画面分のデータ取得後、終了します。)

●AFM 測定の設定値更新

参照電圧、ゲイン、カットオフ周波数、サンプリング数、フィルタの設定値を更新します。
測定中にパラメータ変更することが可能です。

- ①. AFM メニュー画面のパラメータを更新します。
- ②. AFM メニュー画面の更新ボタンをクリックします。

測定中にパラメータを変更する場合、パラメータ変更時によるカンチレバーと試料の衝突を防ぐ為、カンチレバーを待避させています。

測定情報表示

●測定状態の確認方法

ステータスバーの[状態表示]より測定情報を確認することが出来ます。

※「5.3.2. 起動直後のメイン画面及び画面構成」のステータスバー一覧項目をご参照下さい。

独立したウィンドウで状態表示を行うには、メニューから[表示]-[ステータスウィンドウ]を選択します。

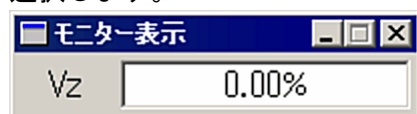


●Z 軸粗動のピエゾ位置の確認

ステータスバーの[ピエゾ位置情報]より測定情報を確認することが出来ます。

※「5.3.2. 起動直後のメイン画面及び画面構成」のステータスバー一覧項目をご参照下さい。

独立したウィンドウで状態表示を行うには、メニューから[表示]-[モニタウィンドウ]を選択します。

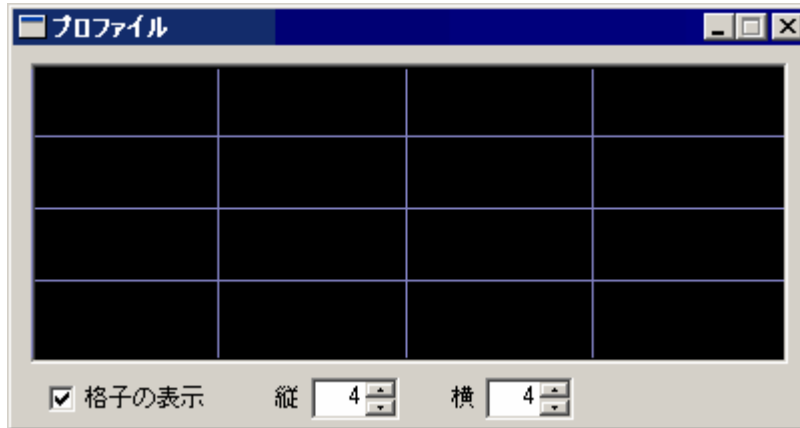


観察像とプロフィール画面

測定時の像とプロフィール設定

●プロフィール画面の表示

メインメニューから[表示]-[プロフィール]を選択します。

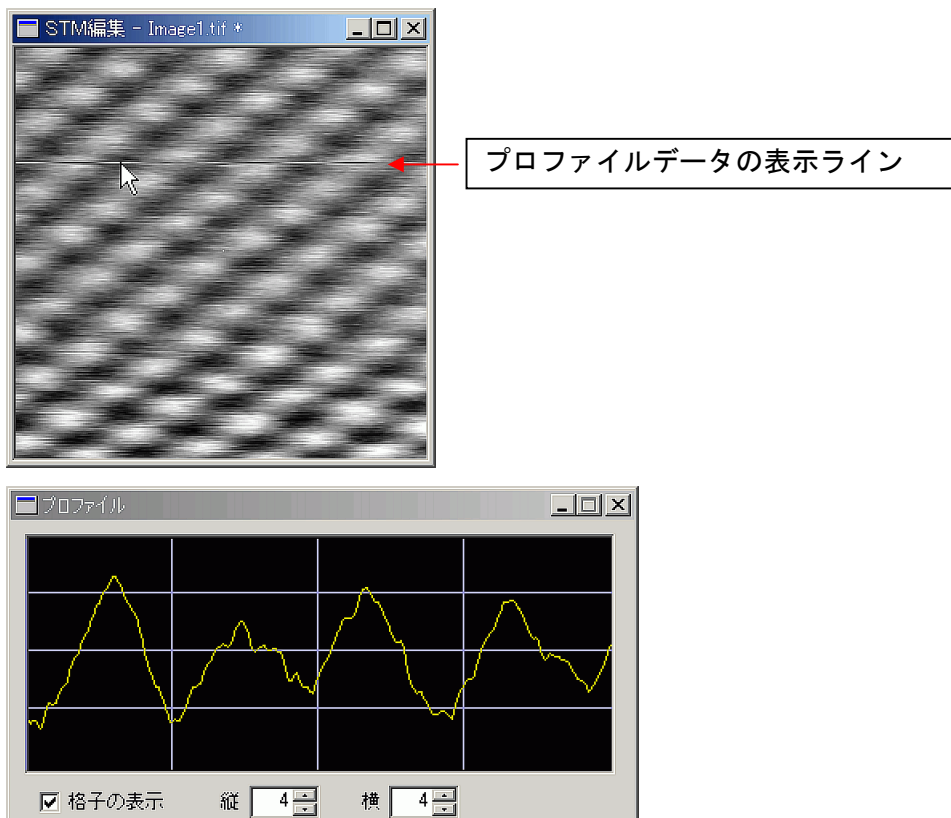


●測定中の動作

測定データを随時プロフィール画面に表示します。

●プロフィールの表示

- ① 測定ウィンドウをアクティブにします。
- ② 測定ウィンドウを右クリックし、プロフィールで表示を選択します。
- ③ 編集ウィンドウにラインが表示され、プロフィール画面にデータが表示されます。ライン表示中に右クリックするとラインの水平/垂直方向が切り替わります。プロフィール終了時には画面内を左クリックします。

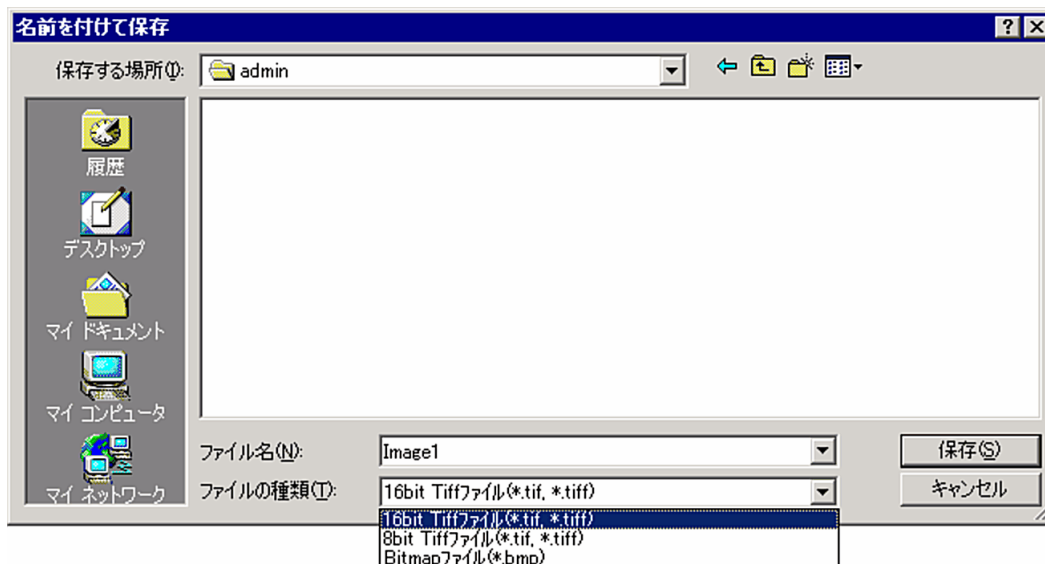


観察の終了

ステージメニューで手動操作により、カンチレバーを試料から離して下さい。

データの保存

メニューから[ファイル]-[名前を付けて保存]を選択し、ファイルを保存します。



ファイル形式	ファイル説明
16bit TIFF ファイル	グレイスケールの 16bit データとしてデータを保存します。 注：測定データを劣化無く保存出来ませんが、CompactSPM 以外で閲覧するには 16BitTIFF に対応した画像表示ソフトが必要となります。
8bit TIFF ファイル	グレイスケールの 8bit データとしてデータを保持します。
Bitmap ファイル	ビットマップ形式で保存します。

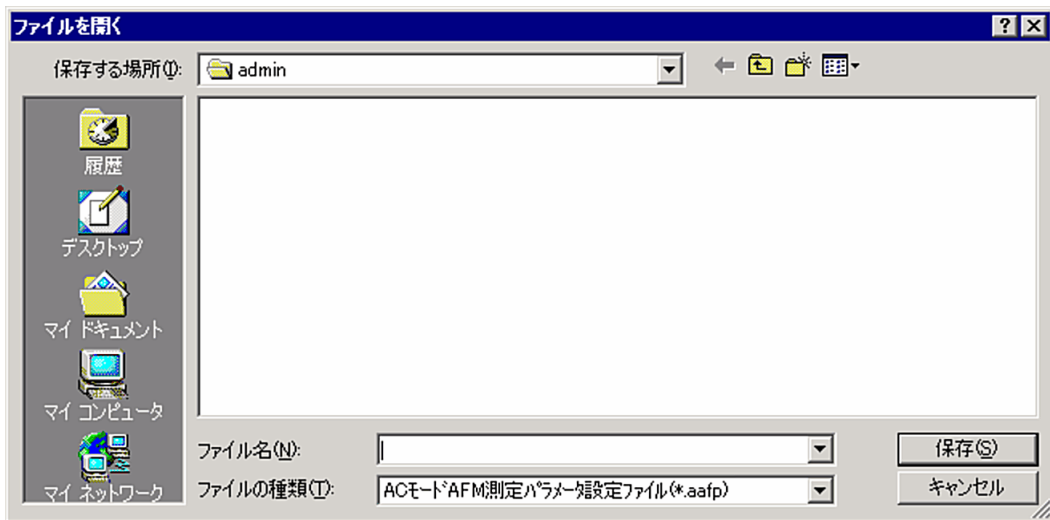
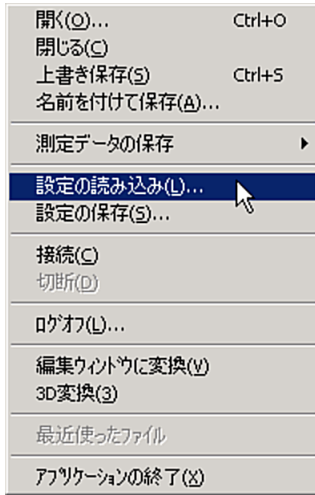
* 16bit TIFF ファイルで測定の実データを保存するには、走査範囲メニューの[X軸 傾き]と[Y軸 傾き]を0、[Z軸自動設定]をOFFの設定で保存して下さい。

8.6. 設定の読み込みと保存

ユーザー設定や測定パラメータを保持するユーザ設定ファイルに保存し、読み込むことができます。

● 設定の読み込み

メニューから[ファイル]-[設定の読み込み]を選択します。



「ACモード AFM 測定パラメータ設定ファイル (*.aafp)」を選択して、任意のファイルを選択して下さい。