

表面表面段差計KLA Tencor P-6 簡易マニュアル Ver.1.01

2010.03.16 田中伸哉

注意事項

○サンプルがスタイラスの真下でないときにスタイラスを下げたりスキャンを開始したりするとスタイラスが損傷を受けることがある。特に測定ヘッドを下げる際、スタイラスがハードディスクの中央の穴に落ちたり、サンプルのエッジからそれたりするとき、その結果、ステージが移動すると、スタイラスが損傷を受ける。

○200-300umの直角段差を落下させても問題ないが非常識なことはしない。

○スタイラスの交換は非常に難しく、すぐ壊れ、高価なため責任が取れる人のみ行う。

○FOCUSボタンで焦点が合わない場合、蓋をあけ赤いノブを回す。

○ディスクトップのTool Health Checkでハードのチェックを行える。



基本操作

1. ドラフタ横の真空ポンプの電源、段差計本体の電源、パソコン、プリンタ(使用する場合)、及びモニターの電源を入れる(図1)



図1 電源

2. Windowsが起動する.
3. セキュリティログオン
Logon Information

User Name	Administrator
Password	wheeler

4. Profiler7.31 Profiler 7.31 のアイコンをダブルクリックし、プロファイラアプリケーションを起動.この際、ドアが開けたり、振動させたりするとインターロックエラーとなる.
5. プロファイラアプリケーションが起動するとProfiler Catalog画面が起動する(図2)

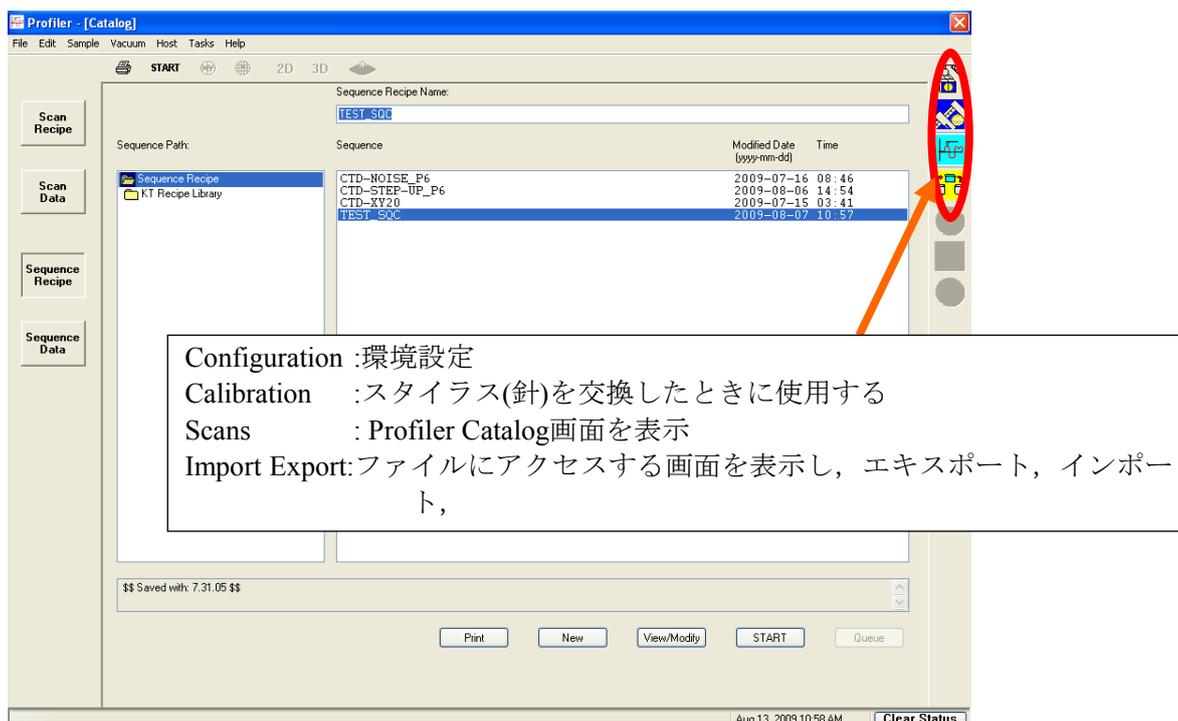


図2 Profiler Catalog画面

表1. 2-D Scan, Show Position, Scan Time, Stylus, Vertical Rangingカテゴリパラメータ

2-D Scanパラメータ	
X Scan Size(um)	実際のスキヤンの距離
Scan Speed(um/s)	スキヤンを実行する速度(1um/s~25000um/s). X Scan Size×1/10が目安だが200um/s未満が良い. 推奨スキヤン速度はユーザーマニュアル3-16参照
Sampling Rate(Hz)	スキヤン時に1秒あたりに収集されるデータポイント数. 推奨1000~5Hz
Multi-Scan Average	1つのスキヤンを最高10回まで繰り返し実行でき、スキヤンデータを平均することでノイズ要素の平準化を図る.最適は5~3回.
Scan Direction	スキヤン方向を決定.絶対に必要な場合を除き、左から右方向.より良い再現性が得られ、スタイラスを保護し、より良好なデータが得られる.
Show Position	リファレンス位置Start, Center, Endを指定する
Teach...	<p>Teach Scan Length画面 (図5)が表示される.</p> <p>1. MAN LOADをクリックするとステージが手前に来るので、ドアを開け、ウエハサンプルをステージの上にセットし、ドア内側の左端についている真空スイッチSTAGE VACをONし、サンプルをステージに固定、再度MAN LOADでステージが測定ヘッドの下にくる(ステージが移動する際、ドアが開けたり、振動させたりするとインターロックエラーとなる)。</p> <p>2. ↑↓←→でステージを移動し、FOCUSで焦点を合わせる.</p> <p>FOCUSを合わせた状態でステージを移動させる場合、ELEVでスタイラス保護のため、スタイラスを上げて移動させることが望ましい.θ方向のウエハステージの回転はドアを開けてステージ下のバーで調節するが、この際ELEVでスタイラス保護のため、スタイラスを上げて行うことが望ましい.</p> <p>この画面でスキヤンの開始位置、中心位置、および終了位置を設定できる。X-Y View画面の右のステージ画面で大体の測定場所をクリックして移動し、詳細は左のビデオ部分で設定する.Show Positionでの設定通り、例えばStartを選択している場合、マウスでクリックした場所が画面の中心(クロスヘアカーソルの中心)となり、そこが開始位置(Start)となり、Scan Directionで設定した方向にX Scan Sizeで指定した距離、矢印が表示される.</p> <p><u>Teach Scan Length画面が表示されているとき、ビデオ画面内の新しい距離をドラッグすることによりスキヤン距離を変更できる.</u></p> <p>右下OKをクリックするとRecipe Editor画面に戻る.</p>
Scan Timeパラメータ	ここは上記で設定した値により決まる.数値は実際の数値の最大20%の誤差がある
Individual Traces(s)	一回のスキヤンを完了するのに必要な秒数
Approx.Total[hr:min:s]	2Dスキヤンレシピセクションに定義されている一連のスキヤンの実行に要する時間の合計
Total Data Points	スキヤンのデータポイントの総数
Point Interval[um]	X方向のデータポイント間の距離
Stylusパラメータ	
Applied Force(mg)	サンプル表面にスタイラスによって加えられる力.通常2mg.
Stylus Radius[um]	スタイラスの半径2.00um. ユーザーマニュアル17-3図3.14
Recommended Maximum(mg)	これを超える値に設定しない
Vertical Rangingパラメータ	
Range/Resolution	予想される膜圧、予想される段差を選択 Range : 上向きまたは下向きパターンの測定の最大の制限、Resolution : パターンスキヤンの理論上の垂直方向の解像度
Profile Type	段差形状により選択する.Range/Resolution 1048um/0.6250A の設定での <input type="text" value="▽"/> のとき 500±um, <input type="text" value="▽"/> のとき750+um, <input type="text" value="▽"/> のとき750-umの段差測定ができる. ユーザーマニュアル33-3

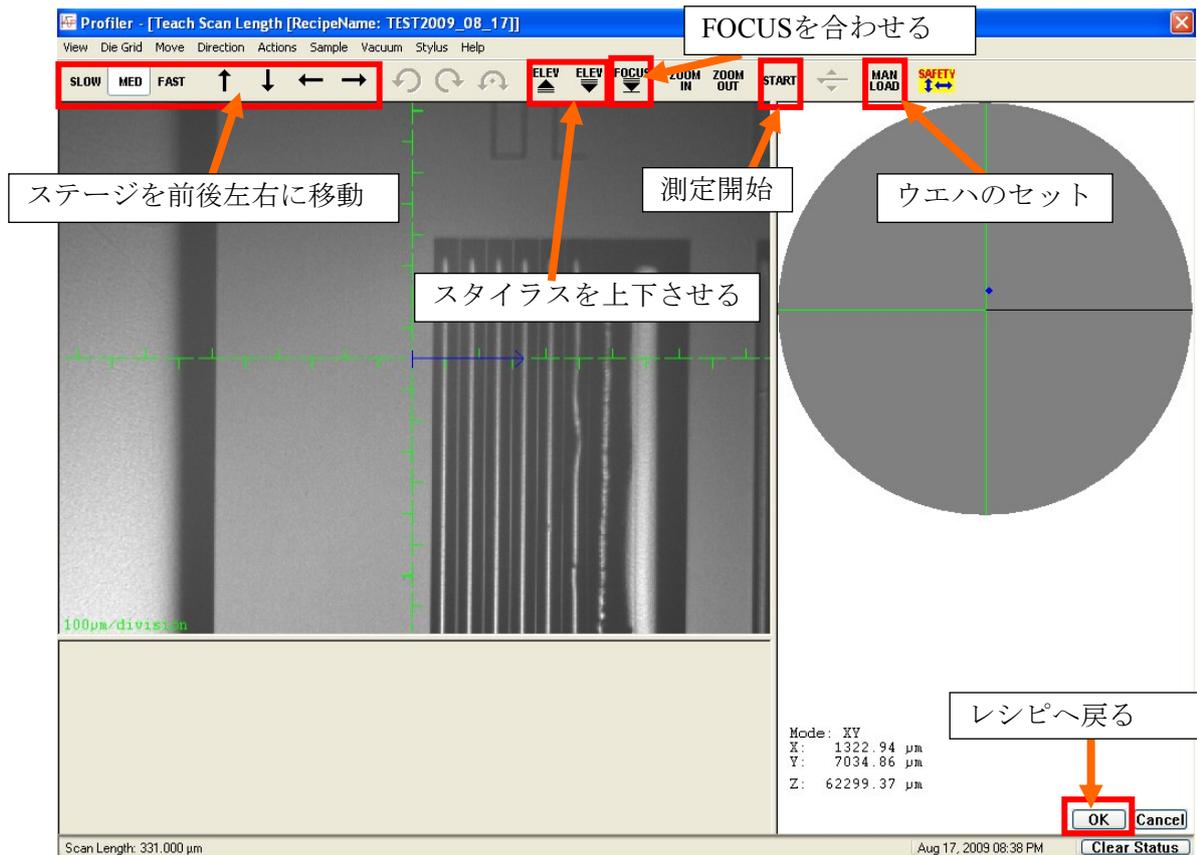


図5 X-Y View, Teach Scan Length画面

14. General Parametersで選択されている各オプションについてスキャン後に計算が実行され Analysis画面に表示される。

Step Height	左側測定カーソルと右側の測定カーソルの位置の高低差
Total Indicator Runout	スキャンにおける最も高い場所と最も低い場所の差

その他の項目はユーザーズガイド56-3参照。

15. 他のパラメータも必要に応じて設定する。
16. スキャンレシピをRecipe, Save as...から保存する。
17. レシピが作成できたので測定に入る。Recipe Editor画面 (図4)で、X-Y Viewをクリックすると X-Y View画面が開く(図5)ウエハが既にセットされ測定箇所が設定されている場合は20番へ。
18. MAN LOADをクリックするとステージが手前に来るので、ドアを開け、ウエハサンプルをステージの上にセットし、ドア内側の左端についている真空スイッチSTAGE VACをONし、サンプルをステージに固定、再度MAN LOADでステージが測定ヘッドの下にくる(ステージが移動する際、ドアが開けたり、振動させたりするとインターロックエラーとなる)。
19. ↑↓←→、またはビデオ画面をクリックしてステージを測定したい場所に移動し、FOCUSで焦点を合わせる。

FOCUSを合わせた状態でステージを移動させる場合、ELEVでスタイラス保護のため、スタイラスを上げて移動させることが望ましい。θ方向のウエハステージの回転はドアを開けてステージ下のバーで調節するが、この際ELEVでスタイラス保護のため、スタイラスを上げて行うことが望ましい。

この画面でスキヤンの開始位置，中心位置，および終了位置を設定できる .X-Y View画面の右のステージ画面で大体の測定場所をクリックして移動し，詳細は左のビデオ部分で設定する.Show Positionでの設定通り，例えばStartを選択している場合，マウスでクリックした場所が画面の中心(クロスヘアカーソルの中心)となり，そこが開始位置(Start)となり，Scan Directionで設定した方向にX Scan Sizeで指定した距離，矢印が表示される。

Teach Scan Length画面が表示になっているとき，ビデオ画面内の新しい距離をドラッグすることによりスキヤン距離を変更できる。

20. メニューバーのViewをクリックし，Video Controlsを選択するとVideo Controlダイアログボックスが表示されるので必要ならコントラストおよび輝度を調整し，Applyをクリックし，Exitをクリックする。
21. STARTをクリックすると測定が開始される。
22. 測定結果Analysisが表示される(図6)。



図6

23. Scan Data画面をアクティブにし、LEVELボタンをクリックすると2セットのLEVELカーソル(水平調整カーソル)灰色長方形ボタンを移動できるので、二つのカーソルを水平基準面となる二点へ移動させる。カーソルの幅は黒い画面に伸びている線の両端をドラッグして境界を設定する。
24. 再度LEVELボタンをクリックするとMeasureカーソルを移動できるので、二つのカーソルをLEVELカーソル同様に測定する二点へ移動し、境界も決める。
25. CALCボタンをクリックすると二つのMeasureカーソルで選択した箇所の高さが2-D Surface Parameter Summaryに表示される。但し、14番でパラメータを設定したときのみ。
26. 画面、グラフの保存や、データ出力、印刷しない場合は31番へ。

以下に保存方法を説明するがPrint Screenで代用できる。

27. 図5のビデオ画面を保存する
XY Viewウインドウに移動し、Viewメニュー、Save Image to Fileを選択し保存する。
但しクロスヘアカーソルや矢印は保存されない。
28. 図6のデータグラフをエクスポートするAnalysis画面にエクスポートするグラフを表示したままFile、Export Graph...を選択する。またはProfiler Catalog画面からScan Dataを選択し、必要なグラフを選択、表示し画面下のExport Graph...から保存する。
29. Import Exportデータベースファイルマネージャ(図2)からデータをエクスポートする。Scan DataまたはSequence Data catalogボタンを選択するとデータファイルが表示される。必要なデータセットを表示しクリックしてハイライトする。画面下のExport...、画面上のExport Dataアイコンなどの何れかを選択する。エクスポートするフォーマットはASCIIかBinaryを選択できる。Excelデータとして使用する場合ASCIIを選択する。
30. データを印刷する
Analysisウインドウを表示し、Printアイコンをクリックして印刷。
31. 終了する前に、必要なデータは保存する。
32. X-Y View画面でMAN LOADをクリックするとステージが手前に来るので、ドアを開け、ドア内側の左端についている真空スイッチSTAGE VACをOFFし、ウエハをステージから取り出し、再度MAN LOADでステージが測定ヘッドの下にくる。ドアを閉める。
33. Profiler7.31を終了する。
34. 1.で入れた電源をすべてOFFする(真空ポンプを忘れないように)。