

ネオアーク製 光ヘテロダイン微小振動測定装置使用マニュアル

杉山研究室(内線 6850) 坂本竜平

作成 2008/03/14

装置外観



① 事前準備

1. マイクロシステムセンター 1 F のホワイトボードに、所属・内線番号・名前を記入する。

② 立ち上げ

1. 432P レーザ電源部及び、MLD-721 変位ユニット MLD-221 速度ユニット背面パネルの波形スイッチを入れる。
2. レーザ電源部前面パネルのキースイッチを 90° 回転させレーザを発生させ、HeNe レーザが安定するまで約 30 分程度ウォーミングアップを行う。
3. ウォーミングアップ完了後は STABILIZED ランプが緑色に点灯した状態になる。(ウォーミングアップ中は点滅状態)
4. CCD カラービデオカメラ及び、14 インチビデオモニタ前面の電源スイッチを ON にする。

③ サンプルセッティング

(サンプル設置時はレーザーシャッターを閉じた状態で作業を行うこと。)

1. 本装置は縦振動(光軸に対して並行方向(Z 軸)の振動)及び横振動(光軸に対して直角方向(X 軸)の振動)を測定できるので、測定方向ダイヤルを測定したい軸方向に合わせる。
2. サンプルをサンプルステージに設置する前に、焦点調整粗動ダイヤルを反時計方向に廻して、対物レンズを一番上まで上げる。
3. 測定サンプルを、測定面がサンプルステージ上に水平になるように設置する。

設置上の注意として、横振動(光軸に対して直角方向(X 軸)の振動)を測定する場合、装置向かって左右方向の振動を測定するので、設置方向に気をつけること。

4. サンプル設置後、レーザーシャッターを開ける。
5. CCD カメラによる測定面の画像を観察しながら、焦点調整ダイヤル及び、照明光源の LIGHT CONTROL ダイヤルを廻しピントと明るさを調整する。

この時、画面上で測定点の赤いレーザースポットが最小になるように調整する。

6. XY サンプルステージの X 軸及び Y 軸マイクロメータを調節して、測定点であるレーザースポットとサンプルの測定点の位置合わせを行う。

反射また散乱光の光量は速度ユニットの SIG LEVEL バーグラフに表示され、十分な光量が確保されている場合は、バーがグリーンレベルに達する。レッドレベルでの測定も可能であるが、グリーンレベルに達する測定点で測定することが望ましい。

④ 測定方法

本装置の信号出力方法は速度出力と変位出力の二通りあり、速度出力は速度ユニット、変位出力は変位ユニットでそれぞれ出力可能である。

1. サンプルに駆動回路やファンクションジェネレータ等を接続する。
2. 出力したいユニットの **OUTPUT** と測定回路やオシロスコープ等を **BNC** ネットワークで接続する。また **A-D** コンバータインターフェイスでデジタル信号に変換し **PC** 出力することも可能。
3. ユニットの設定

3.1 速度ユニットの設定

- 3.1.1 振動速度レベルの感度設定部(速度ユニットパネル **VELOCITY** 部)から最適な速度感度(Z 軸測定 0.1~1000mm/sec/volt、X 軸測定 0.4~4000mm/sec/volt 各 5 段階)を選択する。

振動速度が遅いほど、速度比信号出力は小さくなるので、低いレンジを選択する必要がある。逆に振動速度が速い場合は、高いレンジを選択する必要がある。

信号変換の単位は mm/sec/volt なので、出力電圧との積がデバイスの振動速度となる。

- 3.1.2 高周波ノイズ及び低周波ノイズの除去が必要な場合は、**LOW PASS FILTER** 及び **HIGH PASS FILTER** でそれぞれ設定する。共に **OFF** の場合、約 1Hz~1.5MHz までの領域を出力する。

3.2 変位ユニットの設定

- 3.2.1 変位レベルの感度設定部(速度ユニットパネル **RANGE** 部)から最適な変位感度(Z 軸測定 2~32 μ m/volt[分解能 10nm]、X 軸測定 8~128 μ m/volt[分解能 40nm] 各 5 段階)を選択する。

振動変位が小さいほど、速度比信号出力は小さくなるので、低いレンジを選択する必要がある。逆に振動変位が大きい場合は、高いレンジを選択する必要がある。

信号変換の単位は $\mu\text{m/volt}$ なので、出力電圧との積がデバイスの振動変位量となる。

またフリンジカウンタ方式による変位量測定を行うので、直流電圧印加時の変位測定も原理的に可能だが、熱膨張等による変形も出力されてしまうので補正する必要がある。

振動変位測定中に、熱膨張等で測定レンジをオーバーしてしまった場合、**RESET** することで内部カウンタをリセットし、開始出力電圧をゼロボルトに戻すことが可能である。

4. サンプルの振動測定を行う。

⑤ 立ち下げ

1. レーザシャッターを閉じる。
2. 焦点調整粗動ダイヤルを反時計方向に廻して、対物レンズを一番上まで上げる。
3. サンプルをサンプルステージから外す。
4. CCD カラービデオカメラ及び、14 インチビデオモニタ前面の電源スイッチを **OFF** にする。
5. レーザ電源部前面パネルのキースイッチを **OFF** にする。
6. 432P レーザ電源部及び、MLD-721 変位ユニット MLD-221 速度ユニット背面パネルの波形スイッチを切る。
7. マイクロシステムセンター 1 F のホワイトボードを消す。