

平面鏡とミラーマウント

レニショーRLE光ファイバー式レーザーエンコーダは干渉計を使用して、高分解能の位置決めフィードバックを行います。

RLE システムは、RLU レーザーユニットと 1 台か 2 台の RLD10 デテクターヘッド、および平面鏡か反射鏡の追加ターゲット光学部品により干渉計システムを構成しています。

レニショーではミラーを製造していませんが、各種長さのミラーとそれに対応するミラーマウントを提供しています。このデータシートでは、これらのミラーとミラーマウントの仕様と詳細について解説します。

干渉計システムの計測上の性能・利点を損なわないようにするためには、ミラーの選択と設置を慎重に行う必要があります。X-Y ステージシステムの場合、ミラーに関する次の原因からシステム誤差が発生する可能性があります。

- ・ 表面が均一（平面）でない場合には、光学的に平らなミラーを適切に固定することでこれを低減できます。
- ・ 熱膨張に関しては、適切な材質と適切な固定方法によりこれを低減できます。
- ・ ミスアライメントについては、慎重に取り付けることでこれを回避できます。

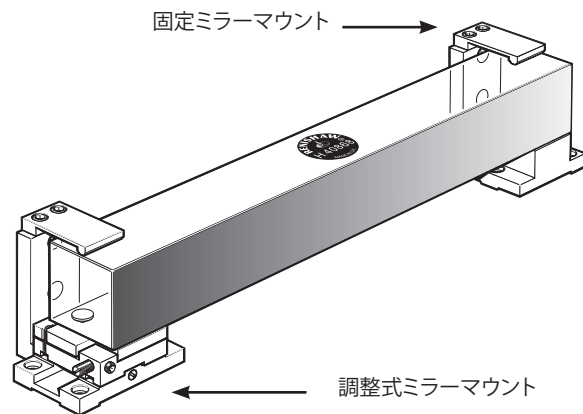
全外形と寸法

寸法単位mm (インチ)

全体の寸法 - 平面鏡:

長さ: $L + 20$ (L + 0.79)
断面: 25 (0.98)

この場合、L = オプティカルアパーチャ



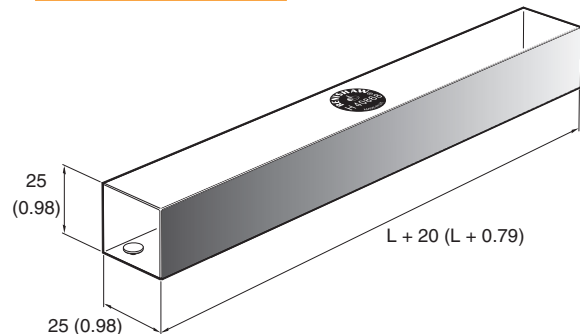
レニショーの平面鏡

ミラーは、次のパーツ番号で注文できます。

RPM10-**YX**-XX

Y = レニショーのマウント用に改造したもの
N = レニショーのマウント用に改造されていないもの

オプティカルアパーチャ (cm 単位):
06 ~ 30, 増分単位は 1cm のみ



平面鏡の仕様

反射ビームの特徴

反射ビームの強度	入射ビームの 97% 以上
クロス偏光	<0.5%

ミラーの口径領域

局部平面度	12mm x 7mm の領域で $\lambda/10$ ($\lambda = 633\text{nm}$)
合計平面度	$\lambda/10$ / 100 mm ($\lambda = 633\text{ nm}$); <math><0.5\ \mu\text{m}</math> / 500 mm

基板

材質	低熱膨張ガラス
----	---------

平面鏡の仕様(続き)

外観

傷/穴	US-MIL-0-13830A 60/40 12mm x 3mm の領域内に異なる形状が 3 つ以上存在しないようにしてください 12mm x 3mm の領域内で 2 つの傷/穴は認められません
動作環境	
温度	0 °C ~ 40 °C
気圧	ミラーは、真空対応しています。(10 ⁻⁸ mbarまで) ミラーマウントは、真空対応していません。
相対湿度	0 ~ 95% (結露なし)

レニショーミラーマウントキット

レニショーは、長さ 350mm まで、断面 25mm x 25mm のミラーに対して、ピッチとヨーの微調整が可能な3点支持式キネマティックマウントを提供しています。マウントは、膨張の差による誤差を最低限に抑えられるように作られており、加速、減速、および衝撃の力を克服できるように固定するための位置ロックが提供されています。

調整感度:

- ヨー: 回転 0.5 秒/度 (350mm のミラー)
- ピッチ: 回転 1 秒/度未満

ミラーの形状条件:

- 長さ合計 80mm ~ 350mm、断面 25mm 平方

ヨー調整:

- 長さ 80mm のミラーで $\pm 2.5^\circ$
- 長さ 350 mm のミラーで $\pm 0.5^\circ$

ピッチ調整:

- $\pm 1^\circ$

ミラーマウントは、次のパーツ番号で直接レニショーに注文できます。

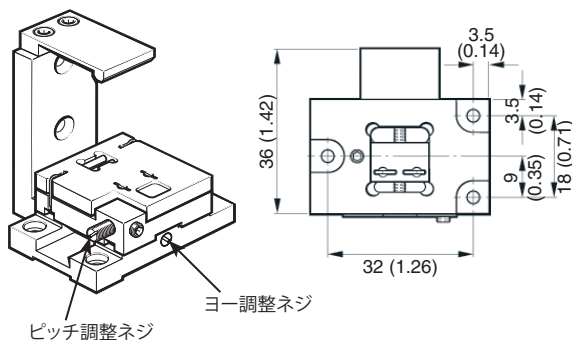
RAM10-SX-XX

レニショーのミラーマウントは、真空環境では使用できません。

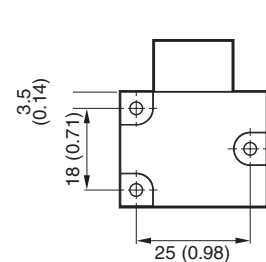
全体の寸法 - ミラーマウント:

高さ: 44 (1.73)
占有面積: 39 x 36 (1.53 x 1.42) (調整式ミラーマウント)
32 x 36 (1.26 x 1.42) (固定式ミラーマウント)

調整式ミラーマウント



固定式ミラーマウント



ミラーに関する取り付け手順

干渉計システムの計測上の性能・利点を損なわないようにするためには、ミラーの選択と取り付けを慎重に行う必要があります。

このセクションでは、誤差を最低限に抑えるためのレニショーのミラーとミラーマウントの標準的なアライメント手順の詳細について解説します。

以降の手順は、レニショーのミラーマウントを使用して X-Y ステージ*に 2 つの平面鏡を位置合わせするための一つの方法を示しています。ここでは、次の事項を想定しています。

- この手順を実施する人は、試験装置に精通していること
- モーションステージの機械的な調整がすべて完了していること
- RLD10 デテクターヘッドが完全に固定されていること
- 軸が完全に動作可能な状態であること

* ミラーの下に垂直移動軸がある場合には、別のピッチ調整手段が必要になる場合があります。

装置:

- 位置固定 (3 つのボールパッド) を備えた必要な長さのスティックミラー x 2 本
- レニショーのマウントキット (RAM10-SX-XX) x 2 個 - 内容: 調整式ミラーマウント x 1 個、固定式ミラーマウント x 1 個、ミラークランプ x 2 個、M2.5x8 六角ネジ x 10 本、六角レンチ (2.0mm A/F) x 1 本、マウント調整用ツール x 1 本
- アライメント調整用のターゲット (RLD10 90°および RLD10 0° デテクターヘッドに付属)

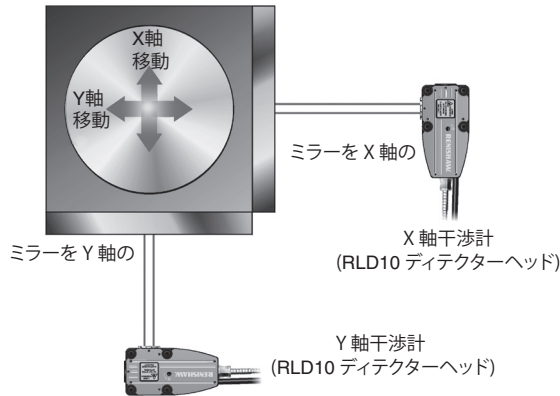


図 1: システム内の用語

1. Y 軸ミラーをミラーマウントに固定します。

- モーションステージには、ミラーマウントを固定するための取り付け穴が必要になります。以下の図 2 に従って、これらの穴を加工してください
- 付属の 3 本の M2.5 ネジを使用してステージに調整式ミラーマウント (次ページの図 6 を参照) を取り付けます。ネジは、0.7Nm のトルクで締めて下さい。
- 固定ミラーマウントについてもこの手順を繰り返します。

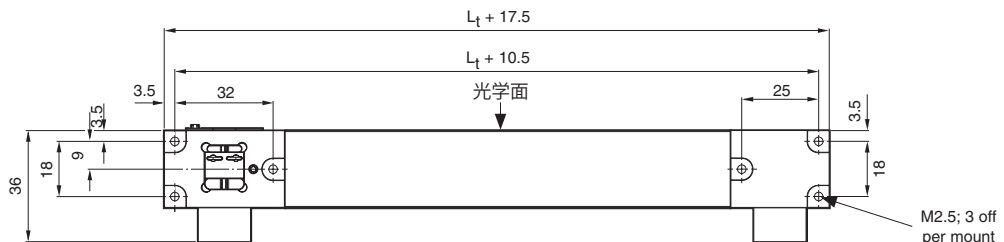


図 2: 全長 L_1 (L_1 は 350mm 未満) のミラー用の取り付け穴: 単位 mm
ミラーマウントの下側から見た図。注意: L_1 = オプティカルアバーチャ + 20mm

- 2 つのミラーマウントの上にスティックミラーを配置し、ミラーの下ボールパッドがミラーマウントの定位置にはまるようにします (図 3 と 4 参照)。注意: ボールパッドのうち、2 つは調整式ミラーマウント側にあり、1 つは固定式ミラーマウント側にあります。

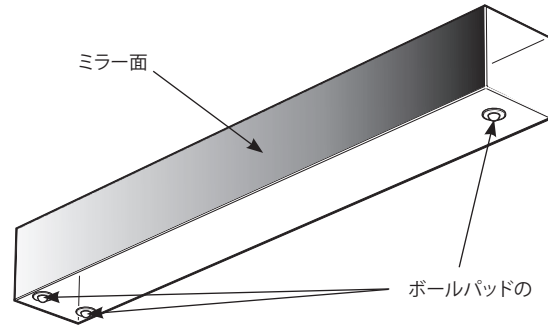


図 3: ボールパッド付きのミラー

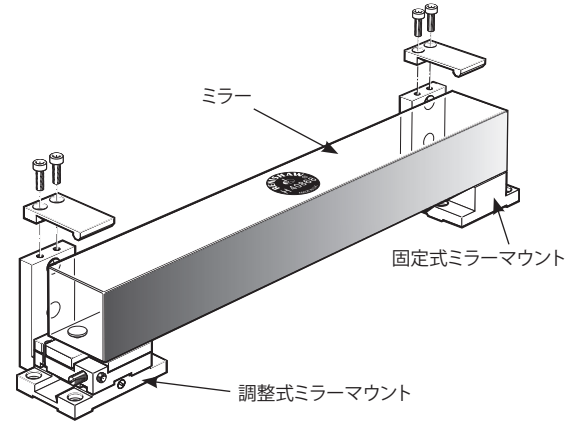


図 4: ミラーマウントに配置したミラー

2. Y 軸干渉計 (RLD10 デテクターヘッド) のコサインエラーを除去します。

- Y 軸を移動し (X 軸はロックした状態で)、Y 軸の RLD10 とミラーの距離が最短になるようにします。
- レニショーのターゲットステッカーをミラー面に貼り付け、レーザービームがターゲットにあたるようにします。
- 軸を移動し、Y 軸の RLD10 とミラーの距離が最長になるようにします。
- RLD10 からのビームのピッチとヨーを調整し、レーザーの照射点がターゲット上で移動しないようにします。注意: この手順では、最適なアライメントを得るために、近距離と遠距離で何度も調整を繰り返すことが必要になる場合があります。

3. Y 軸ミラーを Y 軸の移動方向に対して垂直に位置合わせします。

- ミラーの前面からターゲットステッカーを外します。
- ミラーを最長距離まで移動し、RLD10 の下にレニショーのアライメント調整用の金属性ターゲットを差し込みます (次ページの図 5)。

- ・ヨー調整ネジ(図 6 を参照)でミラーのヨーを見た目で調整し、反射ビームがアライメント調整用のターゲットの穴の中心に揃うようにします(ミラーは X-Y 平面に対して垂直です)。
- ・ヨー調整ネジ(図 6 を参照)でミラーのヨーピッチを見た目で調整し、反射ビームがアライメント調整用のターゲットの穴の中心に揃うようにします(ミラーは X-Y 平面に対して垂直です)。
- ・アライメント調整用のターゲットを外します。
- ・Y 軸ミラーのピッチとヨーの微調整を行い、信号強度が最大になるようにします。

4. Y 軸ミラーのロック機構をかけます。

- ・付属のクランプをマウントの上に配置し、付属のネジで軽く締めます。両側のネジをトルク $0.2\text{Nm} \pm 0.05\text{Nm}$ で締めます。
- ・固定の段階でミラーのアライメント状態が変化していないかどうかを確認します。ミラーを再調整することが必要になる場合があります。

5. Y 軸の次に X 軸に対しても 1 から 4 の手順を繰り返し、X 軸ミラーと干渉計を X 軸に対して垂直に位置合わせします。

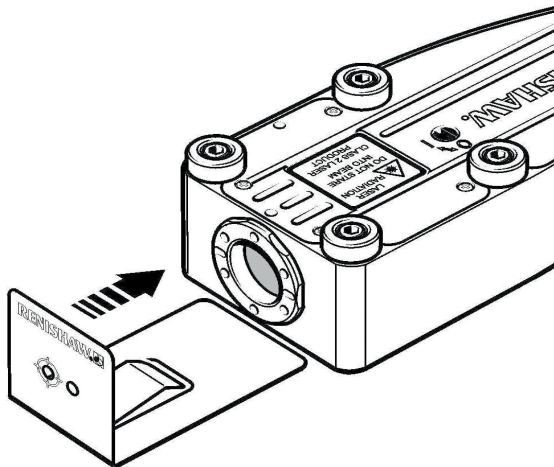


図 5: レニショーのアライメント調整用のターゲット

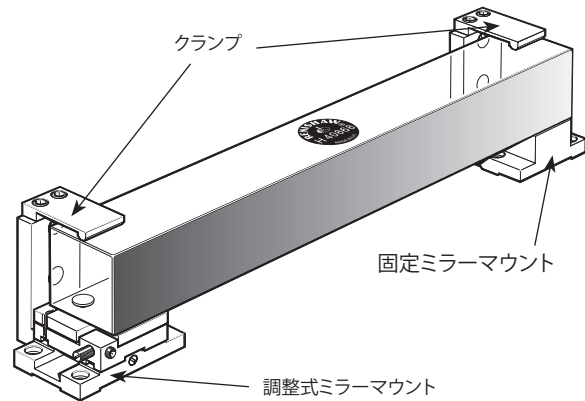


図 7: ミラーマウントに固定したミラー

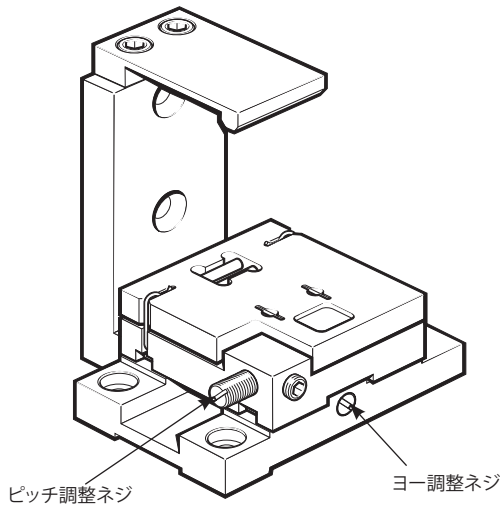


図 6: 調整式ミラーマウント