

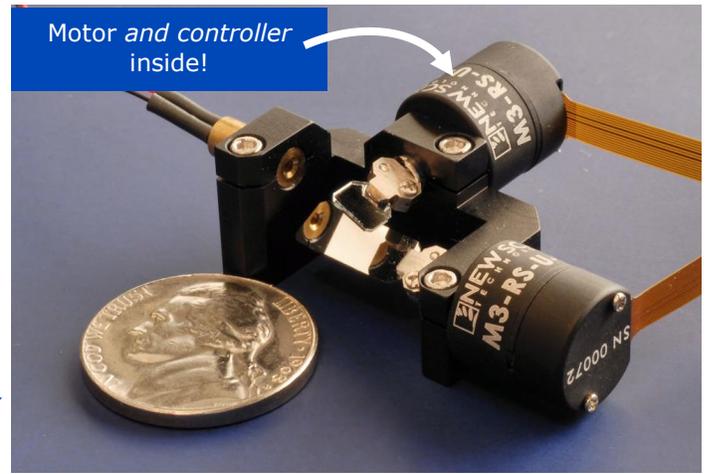
## DK-M3-RS-U-2M-20-L

開発キット

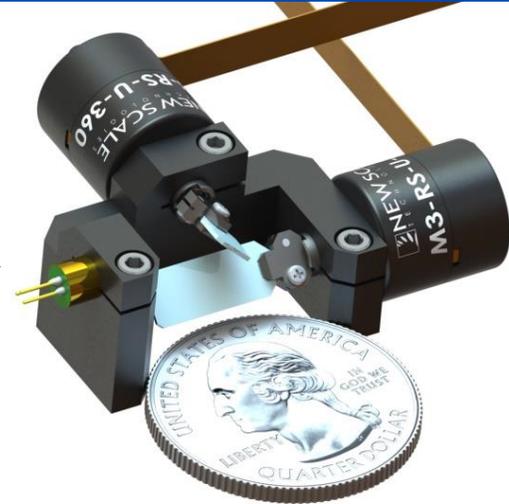
### 2軸 / 2鏡

## 光スキャンシステム

ピエゾ素子駆動の小型回転ステージ。制御回路は全て内臓。正確な光ビーム方向制御。



- ピエゾ素子使用のガルバノ装置
- 反射鏡付、レーザー付、2軸用基台付き。
- 回転ステージ外形は < 12 mm diameter
- ケースに内臓の閉ループ制御回路。
  - 外付け回路不要
  - 3.3 VDC 入力
  - 駆動指示値直接入力( I<sup>2</sup>C, SPI, UART )、又はアナログサーボ入力も可能。
- 光ビーム直径 2 mm まで。
- 角度分解能 0.025 deg (440 μrad)。内臓閉ループ制御、内臓角度センサー。外付けセンサー、開ループ制御では 0.0057 deg (100 μrad)。r
- 無電力位置保持。保持のジッターなし。



## 2 光軸制御を容易に実現。

DK-M3-RS-U-2M-20-L はピエゾ素子駆動によるガルバノ装置で超小型です。外径は 12 mm で、閉ループ制御回路をケース内に収容しています。

付属のアルミコート・ミラーは 1100 度/秒の速度と 0.25 度位置精度で、制御できます。ミラー駆動角は +/- 20 です。

制御回路を内蔵しているため小型で、どのような装置にも組み込み容易です。

内蔵されているものは、ピエゾモーター、位置センサー、ベアリング、駆動用ドライバー、制御用ファームウェア、等で、全て円形のケース内に収められています。

外部制御装置は必要ありません。

そのため、応用装置への組み込みが容易です。入力信号はデジタルまたはアナログの位置信号のみです。USB を介して 3.3V の駆動電源と同時に供給できます。

### 応用分野

正確な光軸制御が必要で、走査周期が 100Hz 以下の分野に適合します。入力電圧は 3.3 VDC で、小型、ポータブル装置に最適です。

### 医療分野

- 皮膚科レーザー治療器。蛍光顕微鏡。
- In-vivo 或いは in-vitro のレーザー手術。

### 工業分野

- 3D プリンター
- LIDAR, 光検出/測距、3D 測定
- 遠隔センサー (汚染状態の測定等)
- 手振れ画像の安定化
- レーザーマーキング、レーザー彫刻/加工

### 通信分野

- 自由空間光通信
- 可変光減衰器
- ファイバー光スイッチ

### 航空分野

- 目標認識、ジッターキャンセル
- 自動障害物認識 (ロボット、無人機)

## 開発キット

DK-M3-RS-U-2M-20-L 光ビームシステム開発キットに含まれるものは、回転型ステージ、2、反射鏡、2、650nm レーザー、基台、デモ用 PCB、ケーブル、USB アダプター、ステージ駆動用ソフトウェア、です。

回転型ステージ、反射鏡付、レーザー付、基台付き。

アルミコートの反射鏡は装着済み。回転ステージのケースに内蔵の制御回路への入力にはデジタル又はアナログの位置情報です。FPC コネクター経由で供給します。



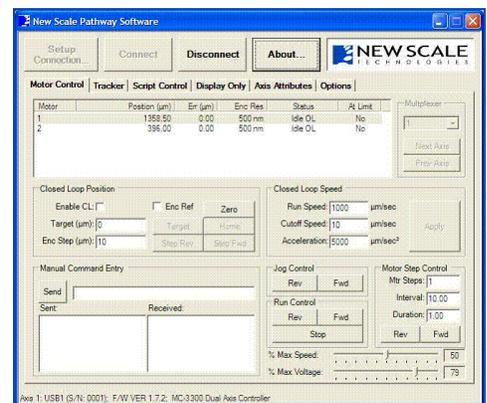
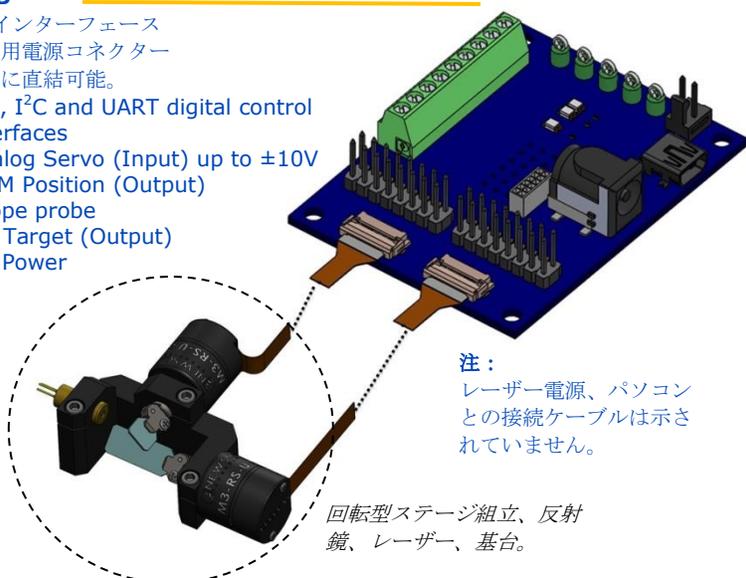
## 付属品

キットの付属品は、デモ用 PCB (下図)、ケーブル、工具、制御ソフトウェア、New Scale Pathway™、です。Pathway は Windows 向けで、扱いやすいインターフェースを持ち、パソコンから回転型ステージを制御することが出来ます。又、ご自身のコードを作成して制御することも可能です。

### デモ PCB

PC へのインターフェース  
レーザー用電源コネクター  
下記信号に直結可能。

- SPI, I<sup>2</sup>C and UART digital control interfaces
- Analog Servo (Input) up to ±10V
- PWM Position (Output)
- Scope probe
- ON Target (Output)
- DC Power

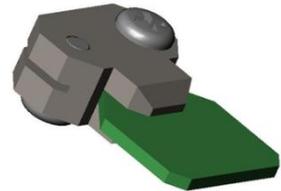


**New Scale Pathway 制御用窓**  
システム評価/開発に便利です。

仕様 : – DK-M3-RS-U-2M-20-L 評価キット

M3-RS-U smart stage with standard 3-mm length mounted mirror (short mirror)	
Beam Diameter (maximum)	2 mm
Range of Motion	+/- 20 deg
Speed	>1100 deg/sec
Acceleration	>1,000,000 deg/sec <sup>2</sup> *
Stall Torque (minimum)	0.04 N-mm
Holding Torque (minimum)	0.08 N-mm (zero power)
Recommended Maximum Payload mounted to rotating shaft (Payload must be balanced)	
Mass	3 g
Inertia	350 g-mm <sup>2</sup>
CLOSED-LOOP performance (with built-in position sensor)	
Recommended Step Frequency	Up to 100 Hz
Resolution (encoder resolution)	0.025 deg (440 μrad) absolute
Repeatability	+/-0.05 deg (880 μrad)
Accuracy	0.25 deg (4400 μrad)
Maximum Closed-Loop Step & Settle Times (0.99 g-mm <sup>2</sup> inertial load*)	
0.5 deg	9 ms
5 deg	14 ms
20 deg	21 ms
OPEN-LOOP performance (external position sensor provided by user)	
Resolution	<0.0057 deg (<100 μrad)
Accuracy	Typically better than 10% of distance travelled after calibration
Maximum Open-Loop Step Times (0.99 g-mm <sup>2</sup> inertial load*)	
0.05 deg	0.5 ms
0.5 deg	1.6 ms
5 deg	6 ms
20 deg	10 ms
Input Voltage	3.3 V DC
Power Consumption (typical)	
Input directly to stage	500 mW active, moving 190 mW active, ready 50 mW standby
Input via USB interface (demo board)	1200 mW active, both axes moving 580 mW active, ready 200 mW standby
Stage Mass	3 g
Operational Lifetime	> 2,000,000 random positions**
Temperature/Relative Humidity	0 to +60 C, non-condensing
Communication Interface	I <sup>2</sup> C, SPI, UART, analog servo <i>Input directly to M3-RS</i>
Controller	Integrated into stage, 64 MIPS <i>NO external controller needed</i>

Standard Mounted Mirrors (included in kit)	
Size – Short Mirror	3 x 5 x 0.4 mm
Size – Long Mirror	11 x 5 x 0.4 mm
Material	Float Glass
Coating	Protected Aluminum (MgF2)
Operational Bandwidth	0.350 – 4.0 μm
R <sub>avg</sub> Reflectivity (0.350 – 4.0 μm)	90%
Maximum Beam Diameter	2 mm
Flatness (632 nm)	λ/4 over any 2 mm length
Surface Quality	60 – 40 scratch/dig
CW Damage Threshold (4 μm)	6 W/cm <sup>2</sup>
Pulsed Damage Threshold (1 μsec pulses, 350 nm, 20 Hz)	0.3 J/cm <sup>2</sup>



\* With inertial load of mounted mirror M3-RS-U-Mirror-01-11  
 Internal Stage Inertia      0.39 g-mm<sup>2</sup>  
 Mirror Clamp                 0.45 g-mm<sup>2</sup>  
 Mirror                            0.15 g-mm<sup>2</sup>  
 Total Inertia                  0.99 g-mm<sup>2</sup>

\*\* Significantly longer life may be available depending on the use case.  
 Please consult the factory.

## 閉ループ制御と開ループ制御

M3-RS-U 回転型ステージは閉ループ制御、開ループ制御のいずれでも使用できます。制御信号は SPI, I2C、UART、等に対応しています。

### 閉ループ制御：

閉ループ制御では、内臓位置センサーの角精度で、指定の角度まで回転させることが出来ます。この動作のステップは次の通りです。

- (1) ホストからの指定位置情報を受け取る。
- (2) 現在位置を内蔵位置センサーから読み取る。
- (3) 必要な移動角度を算出し、駆動信号を決定する。
- (4) 一定時間間隔で (2)と (3)とを繰り返す。

この制御方式の利点は、高い繰り返し精度と位置精度です。難点は開ループ制御に比較し時間がかかることです。

### 開ループ制御：

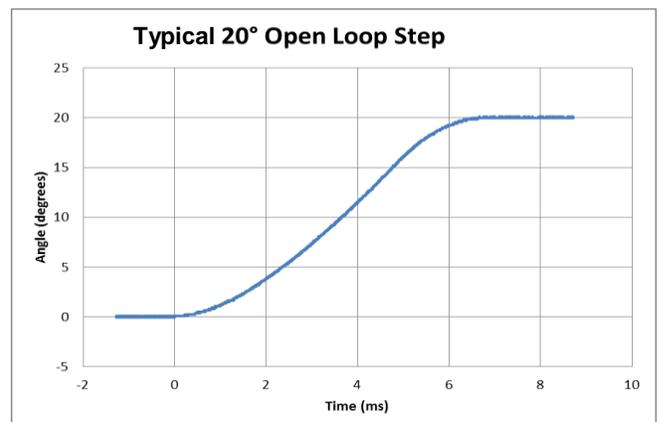
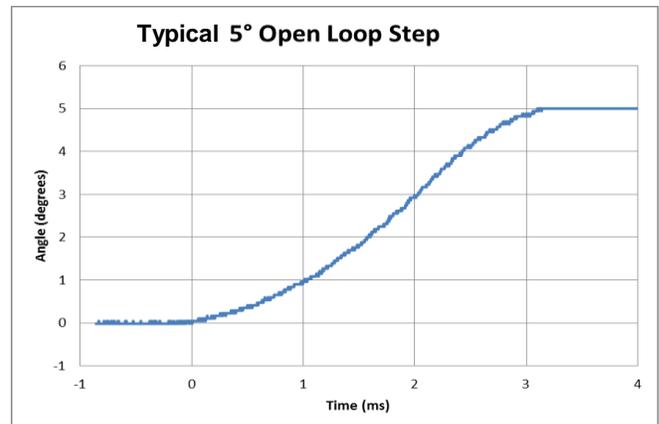
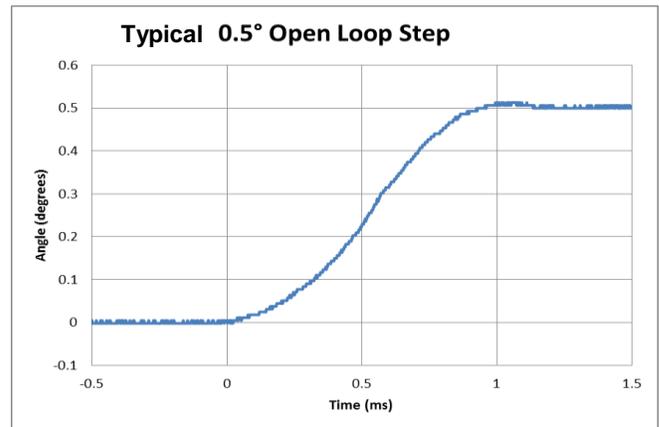
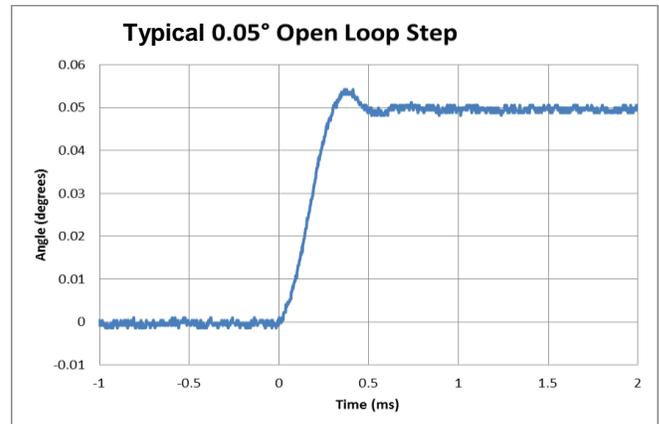
開ループ制御では、指示された基本ステップによる駆動を行い、内臓位置センサー情報は使用しません。基本ステップの大きさは内臓位置センサーの精度よりも細かく設定されますので、閉ループ制御に比し、回転軸動作が正確で滑らかになります。この方式が有効な場合は、内臓位置センサーよりも高精度の外部位置センサー情報が利用できる場合と、高速動作が必要な場合です。

基本ステップの大きさ及び方向の決定には、ホストからの速度、駆動時間、方向に対する指示情報が使われません。

開ループ制御の繰り返し精度と位置精度に影響を及ぼす要因は、外部負荷変動、動作方向、絶対角度位置、動作量、等です。

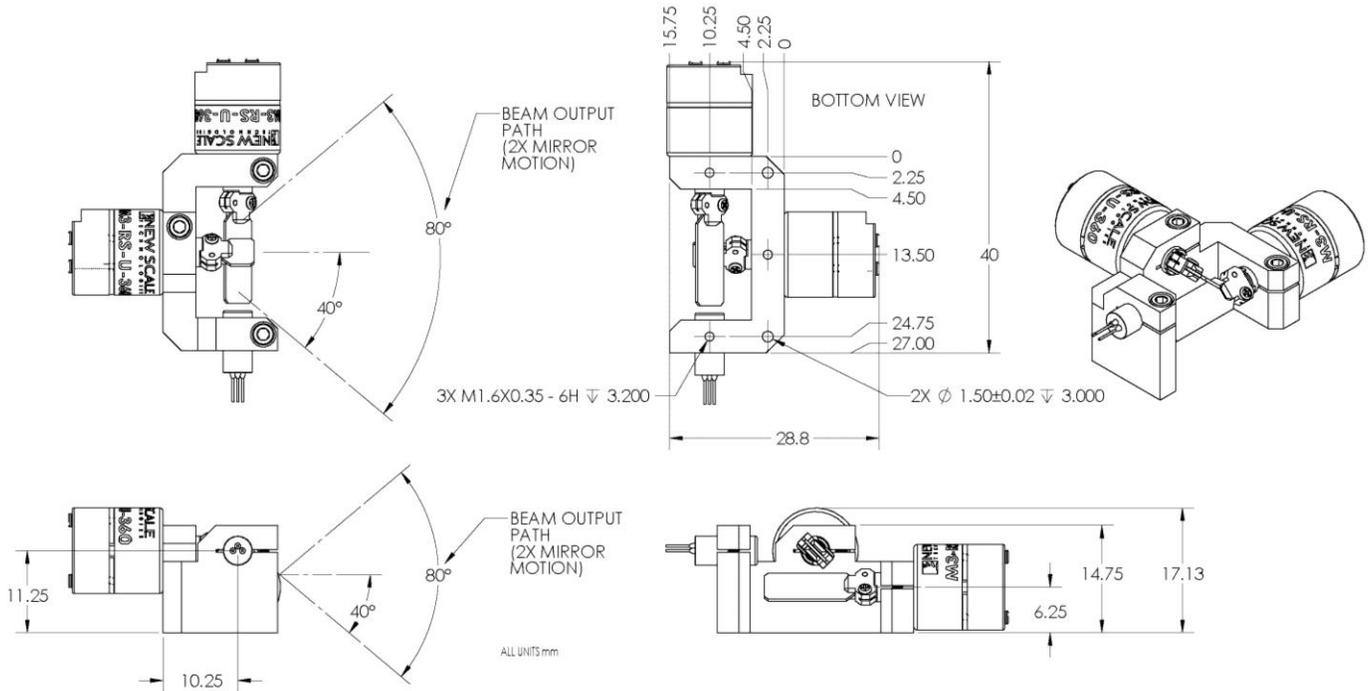
位置精度向上の対策としては次のような方法があります。

- a. 特定動作条件に対する基本ステップの大きさを外部センサーの情報により決定し、その結果を動作条件表として保存し、参照しながら動作条件を選択・決定して行く。
- b. 内臓位置センサーを使用して、基本ステップの大きさの平均値を求め、その数値と比較しながら、現在の動作条件での基本ステップの大きさを決定する。



外形図

2 台の回転ステージ、反射鏡、レーザー、基台、組み立て外形図



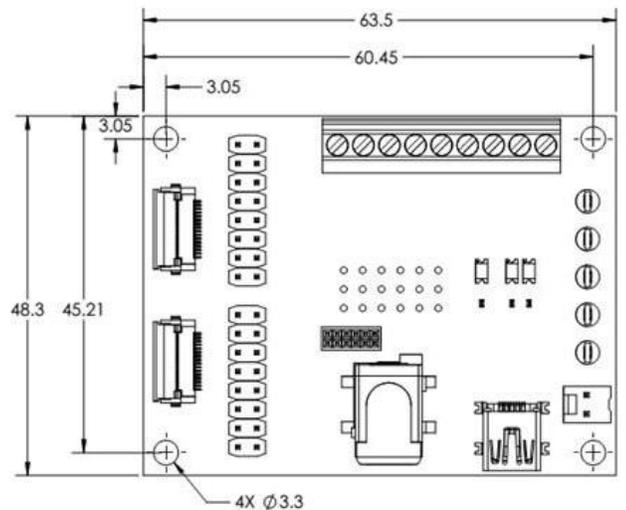
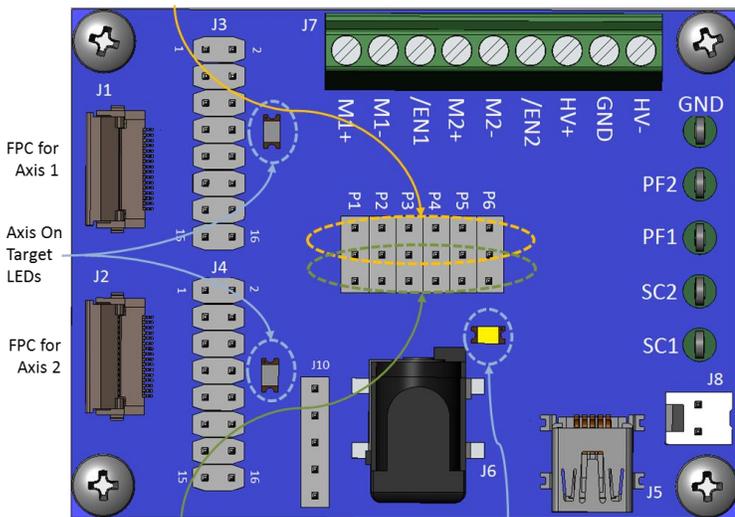
デモ PCB

キットに付属していますが、通常の使用には不要です。

Jumper these to pass the External Servo Inputs to the M3-RS-U units

External Analog Servo Inputs (-10V to +10V)

External High Voltage (-15V and +15V)



## 発注要領

Developer's Kit	Description
<b>DK-M3-RS-U-2M-20-L</b>	<b>Developer's Kit, Two-Axis Two-Mirror Beam Steering System</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Two M3-RS-U-360 Rotary Stage Positioning Modules with embedded controller and straight FPC</li> <li>One M3-RS-U-Mirror-01-03, mounted to stage</li> <li>One M3-RS-U-Mirror-01-11, mounted to stage</li> <li>One 650nm collimated laser</li> <li>Base</li> <li>Demo board and cables for testing and PC connection</li> <li>Power supply</li> <li>New Scale Pathway™ Software</li> </ul>
Optional Components	Description
<b>M3-RS-U-360</b>	<b>Rotary Stage Positioning Module</b> Piezo smart stage with built-in controller and M3-RS-U-FPC-0-150 flex cable <i>Two stages are included in the kit.</i>
<b>M3-RS-U-Mirror-01-03</b>	<b>Mounted mirror, 3 x 5 x 0.4 mm</b> Inertia 0.50 g-mm <sup>2</sup> <i>One, 3-mm mirror is included in the kit.</i>
<b>M3-RS-U-Mirror-01-11</b>	<b>Mounted mirror, 11 x 5 x 0.4 mm</b> Inertia 0.60 g-mm <sup>2</sup> <i>One, 11-mm mirror is included in the kit.</i>
<b>M3-RS-U-FPC-0-150</b>	<b>FPC cable with straight exit from stage</b> 150 mm length (standard cable, included with stage)
<b>M3-RS-U-FPC-90-150</b>	<b>FPC cable with 90° exit from stage</b> 150 mm length (optional cable)

## オプション部品

## 装着済み反射鏡

キットでは 3-mm と 11-mm の反射鏡が既に取り付けられていますが、追加受注をお受けしております。キットに付属の工具で取り付け出来ます。

## FPC ケーブル

キットには 2 本のフレキシブルケーブルが入っていますが、長さの違うケーブル、或いは直角に曲がった形状のケーブルの追加受注をお受けしています。

## 回転型ステージの追加

キットには 2 台の回転型ステージが含まれていますが、このステージの追加受注をお受けしています。

## ご参考：

下記サイトにて CAD ファイル、ユーザーマニュアル、が入手できます。(お名前の登録をお願い致します。)

<http://www.newscaletech.com/downloads/software-cad-manuals.php>