

## DK-M3-RS-U-1M-20 評価キット

### 1 軸タイプ

### ミラー回転位置決め機構

小型 piezo 回転ステージ。内蔵制御回路により容易に、正確に反射方向を制御できます。

- piezo 素子を利用したデジタルガルバノ。
- 超小型: 直径 < 12 mm。
- 閉ループ制御回路を内蔵。
  - 外付け回路不要。
  - 3.3 VDC 入力。
  - 動作指示直接入力。(I<sup>2</sup>C, SPI, UART 又はアナログ)
- 光線直径 2 mm まで可能。
- 角度分解能 0.025 deg (440 μrad) の閉ループ制御回路と位置センサー内蔵。
- 外付け位置センサーにより 0.0057 deg (100 μrad) の分解能を開ループ制御で達成可能。
- 停止位置保持は無電力、ジッターなし。

#### 小型：ミラー位置決め装置

DK-M3-RS-U-1M-20 ガルバノメーター形式のミラー位置決め装置で、直径わずか 12 mm ながら、閉ループ制御回路を内蔵しています。

アルミコートミラーは角速度 1100 度/秒、角精度 0.25 度、回転角度範囲 +/- 20 度で動作します。

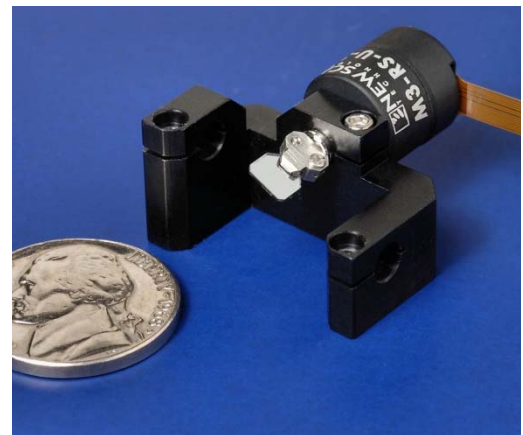
#### 内蔵制御回路により小型で装置への組み込みが容易です。

弊社独自の piezo 素子に位置センサー、ベアリング、内蔵制御回路、制御用ソフトウェアが組み合わされています。

外部制御回路が不要のため、応用機器への組み込みが容易です。既存のシステムプロセッサから直接位置決め指示が入力できます。或いは付属の USB アダプターにより PC への接続も可能です。

#### 低消費電力のため可搬型装置に最適です。

入力電圧は 3.3 V DC、動作時消費電力は 500 mW、停止状態での消費電力は 50 mW です。給電は USB 経由、又は標準電池のいずれも可能です。電源オフでミラーの位置は保持されます。



#### 用途：

光軸制御用。12 mm の外径を生かした組み込み用途。光軸スキャン速度：100 Hz 以下。小型、可搬型装置。電池駆動装置。

#### 医療機器：

- 皮膚科レーザー装置。蛍光顕微鏡。
- In-vivo 及び in-vitro レーザー外科。

#### 工業用機器：

- 3D プリンター。
- レーザー画像検出 LIDAR, 3D 測定、分光装置。
- 環境汚染遠隔測定。
- 手振れ補正、画像安定装置。
- レーザーマーキング、レーザー刻印

#### 通信機器：

- 自由空間光通信。
- 可変型光減衰器。
- 光スイッチ（ファイバー用）

#### 航空機器：

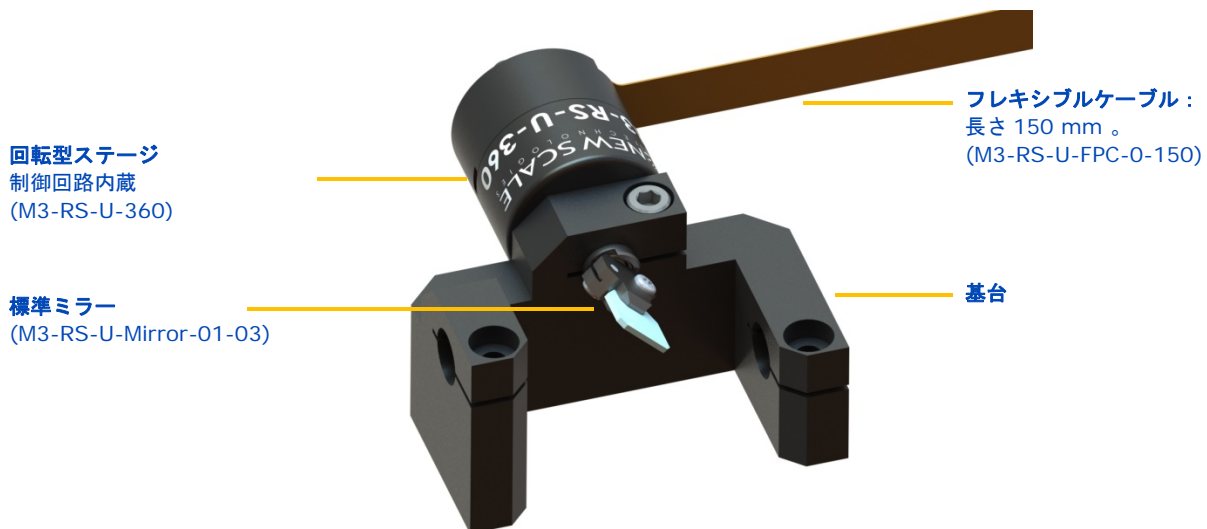
- 目標検出、ジッター制御。
- 障害物検出。

## 評価キットの概要：

DK-M3-RS-U-1M-20 は回転型ステージ、反射鏡、取り付け基台、外部接続用アダプター、ケーブル、USB アダプター、制御用ソフトウェア、を含みます。

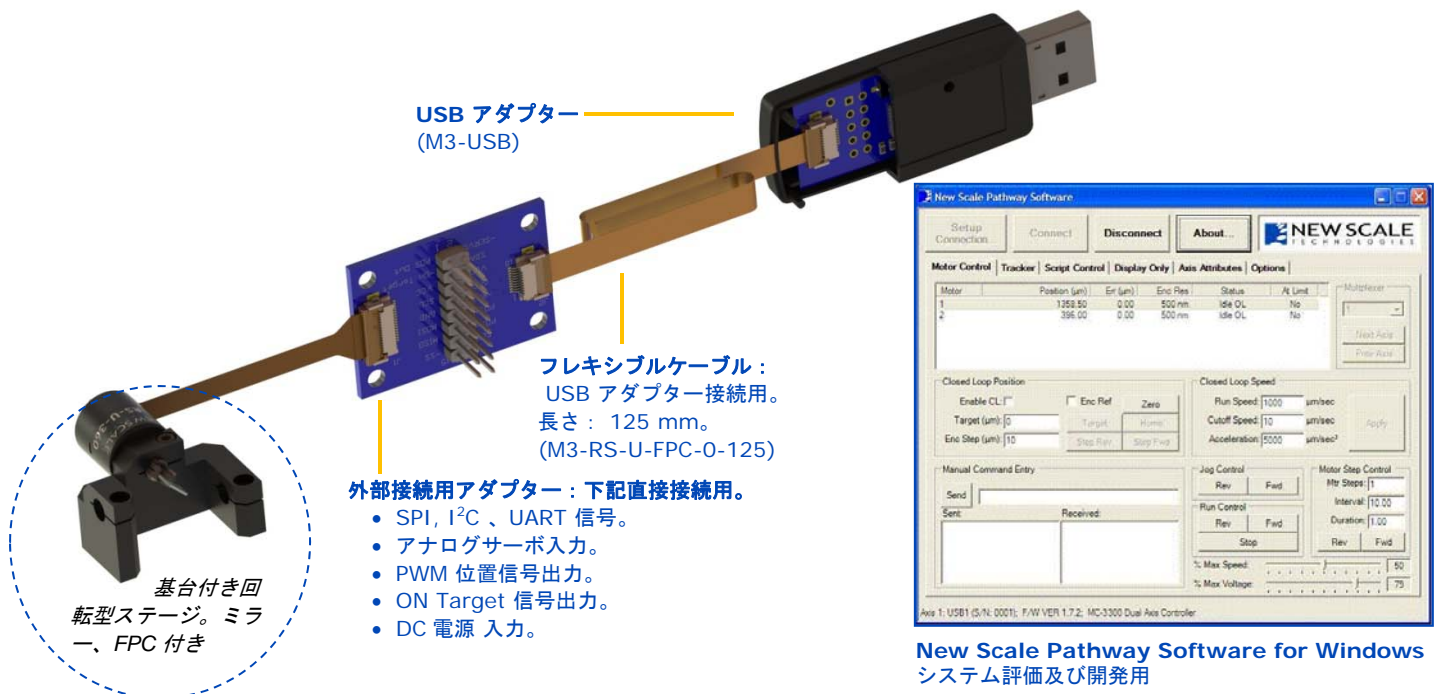
## キット組立図：

アルミコート標準ミラーは取り付け済。内臓制御回路には FPC コネクター経由でデジタルまたはアナログ信号を入力できます。



## 付属品：

外部接続用アダプター、USB アダプター、ケーブル、制御用ソフトウェア、New Scale Pathway™ (Windows 用)、が付属しています。PC 画面から動作状態を観察・制御できます。応用機器専用ソフトウェア開発支援ツールとして強力です。



## 仕様 – DK-M3-RS-U-1M-20 評価キット

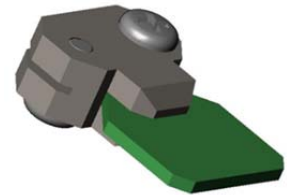
M3-RS-U smart stage with standard mounted mirror	
Beam Diameter (maximum)	2 mm
Range of Motion	+/- 20 deg
Speed	>1100 deg/sec
Acceleration	>1,000,000 deg/sec <sup>2</sup> *
Stall Torque (minimum)	0.04 N-mm
Holding Torque (minimum)	0.08 N-mm (zero power)
<b>Recommended Maximum Payload</b> mounted to rotating shaft (Payload must be balanced)	
Mass	3 g
Inertia	350 g-mm <sup>2</sup>
<b>CLOSED-LOOP performance</b> (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)
<b>Maximum Closed-Loop Step &amp; Settle Times</b> (0.99 g-mm <sup>2</sup> inertial load*)	
0.5 deg	9 ms
5 deg	14 ms
20 deg	21 ms
<b>OPEN-LOOP performance</b> (external position sensor provided by user)	
Resolution	<0.0057 deg (<100 μrad)
Accuracy	Typically better than 10% of distance travelled after calibration
<b>Maximum Open-Loop Step Times</b> (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
<b>Power Consumption (typical)</b>	
Input directly to stage	500 mW active, moving 190 mW active, ready 50 mW standby
Input via USB interface (break-out board)	675 mW active, moving 365 mW active, ready 150 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>

\* 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.

## Standard Mounted Mirror (included in kit)

Size	3 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>



## 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できます。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：

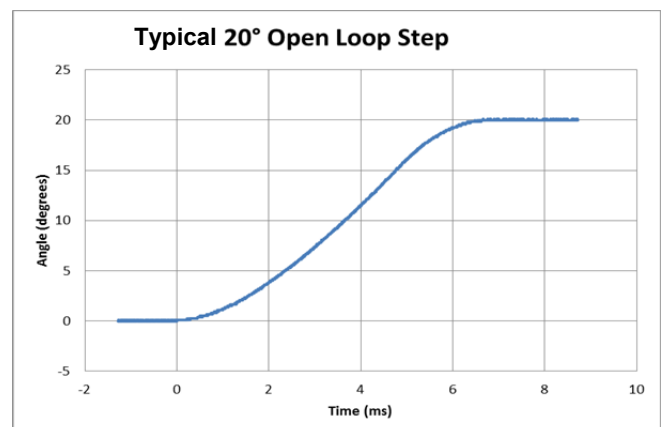
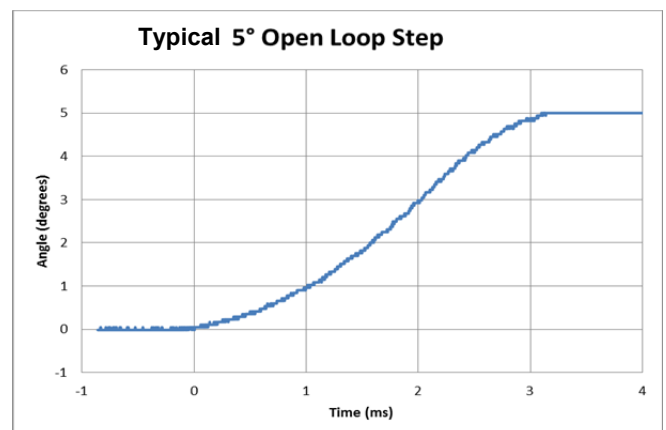
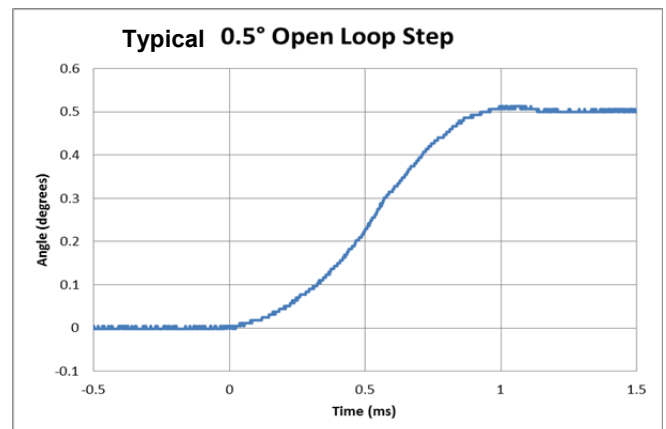
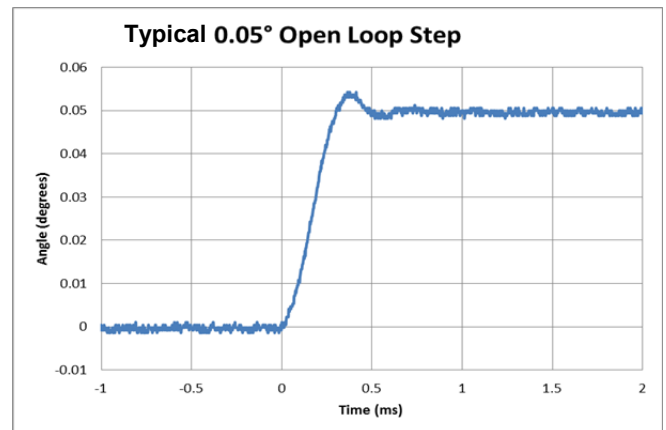
開ループ制御では、指示された基本ステップによる駆動を行い、内臓位置センサー情報は使用しません。基本ステップの大きさは内臓位置センサーの精度よりも細かく設定されますので、閉ループ制御に比し、回転軸動作が正確で滑らかになります。この方式が有効な場合は、内臓位置センサーよりも高精度の外部位置センサー情報が利用できる場合と、高速動作が必要な場合です。

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す。

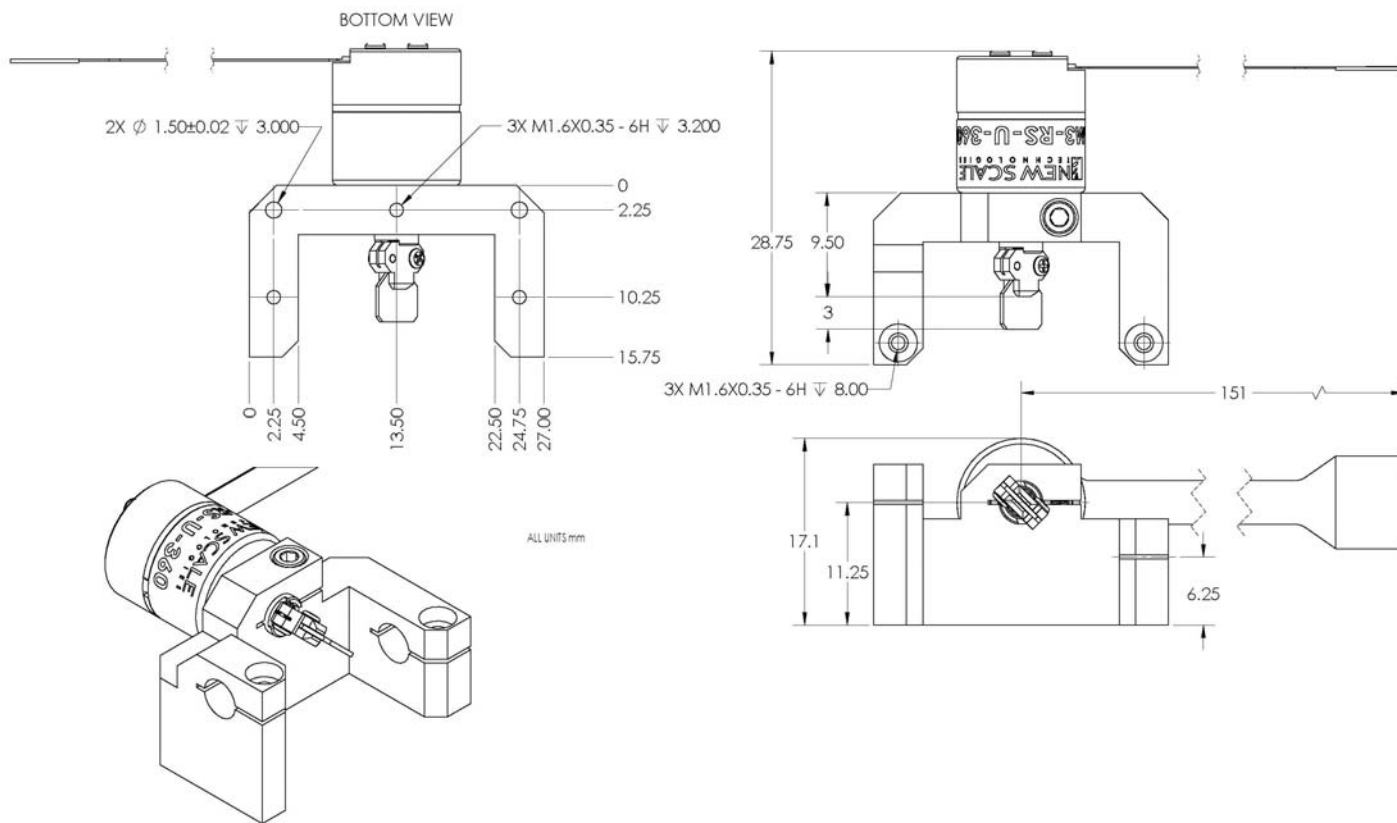
開ループ制御の繰り返し精度と位置精度に影響を及ぼす要因は、外部負荷変動、動作方向、絶対角度位置、動作量、等です。

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。

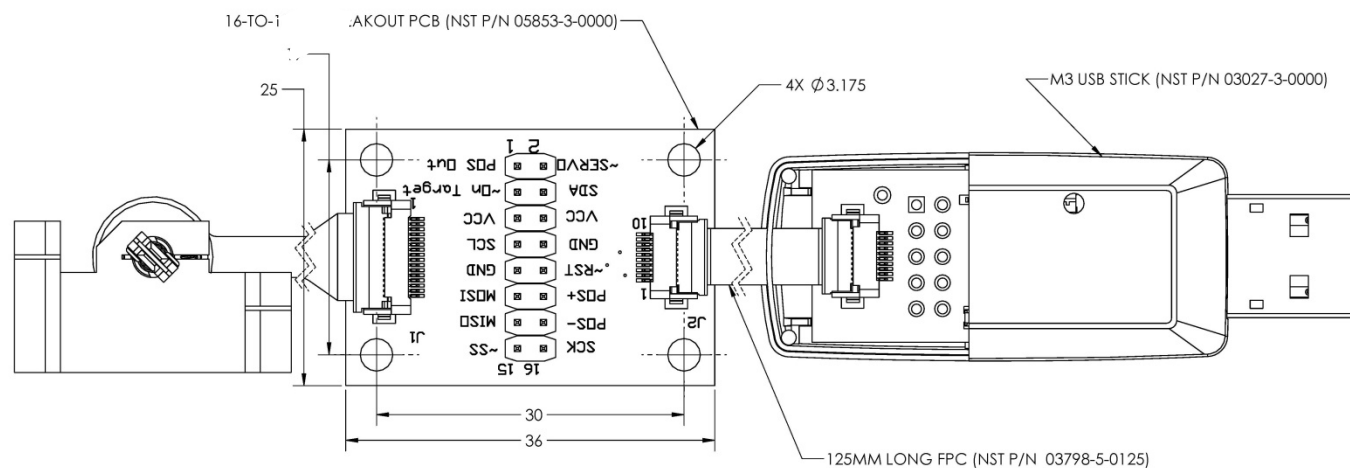


外形図：回転型ステージ及び基台



USB アダプター及び外部接続用基板

評価キットに付属。必要に応じて使用。





## 購入情報

評価キット	説明
DK-M3-RS-U-1M-20	<b>Developer's Kit, Single Axis Mirror Positioning System</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>One M3-RS-U-360 Rotary Stage Positioning Module with embedded controller and straight FPC</li> <li>One M3-RS-U-Mirror-01-03, mounted to stage</li> <li>Base</li> <li>Breakout board for testing and USB connection</li> <li>Cables and USB adaptor for PC control</li> <li>New Scale Pathway™ Software</li> </ul>
オプション部品	説明
M3-RS-U-360	<b>Rotary Stage Positioning Module</b> Piezo smart stage with built-in controller and M3-RS-U-FPC-0-150 flex cable <i>One stage is included in the kit.</i>
M3-RS-U-Mirror-01-03	<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>
M3-RS-U-Mirror-01-11	<b>Mounted mirror, 11 x 5 x 0.4 mm</b> Inertia 0.60 g-mm <sup>2</sup> <i>One, 3-mm mirror is included in the kit.</i>
M3-RS-U-FPC-0-150	<b>FPC cable with straight exit from stage</b> 150 mm length (standard cable, included with stage)
M3-RS-U-FPC-90-150	<b>FPC cable with 90° exit from stage</b> 150 mm length (optional cable)

## オプション部品

## 反射ミラー

キットには 3-mm 長のミラーが取り付け済です。

追加のミラー、又は 11-mm 長のミラーをオプションとして用意しています。取り付け工具はキットに付属しています。

## FPC ケーブル

キットには 2 本の FPC ケーブルが付属しています。ステージに取り付けてあるケーブルと USB アダプターに取り付けてあるケーブルです。長さの異なるケーブルや、直角方向に曲がったケーブルがオプションとして用意されています。

## ステージの追加

別途ステージのみご購入頂けます。

## その他：

CAD ファイルやユーザーマニュアルは下記より入手できます。

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