

製品のお問合せ・お見積もり

☎ 03-5735-5086

FAX 03-5735-5087

E-mail info@thkprecision.co.jp
URL www.thkprecision.co.jp

THKプレジジョン株式会社

〒144-0033東京都大田区東糀谷4-9-16THKテクノセンター2F

THK PRECISION CO., LTD.

4-9-16 Higashikoujiya, Ota-ku, Tokyo 144-0033 Japan
TEL : +81-3-5735-5086 Fax : +81-3-5735-5087

Overseas distributors

KOREA

JOOWON INDUSTRIAL CO., LTD.

607 HANA EZ Tower, 10 Seongnam-Daero 43-Beon-Gil,
Bundang-Gu, Seongnam-Si, Gyeonggi-Do, 13636, Korea
TEL : +82-31-726-1585 FAX : +82-31-726-5070
Mobile : +82-10-5640-1586
www.joowon.co.kr

TAIWAN

KUANG YI TECHNOLOGY CO., LTD.

3F.-2, No.700, Zhongzheng Rd., Zhonghe Dist.,
New Taipei City, 235, Taiwan (R.O.C.)
TEL : +886-2-8227-8977 FAX : +886-2-8227-8955
www.kuangyi.com.tw

ダイジェスト版

PRODUCTS GUIDE

PIEZO STAGE

PIEZO MOTOR STAGE

LINEAR MOTOR STAGE

FORCE SENSOR

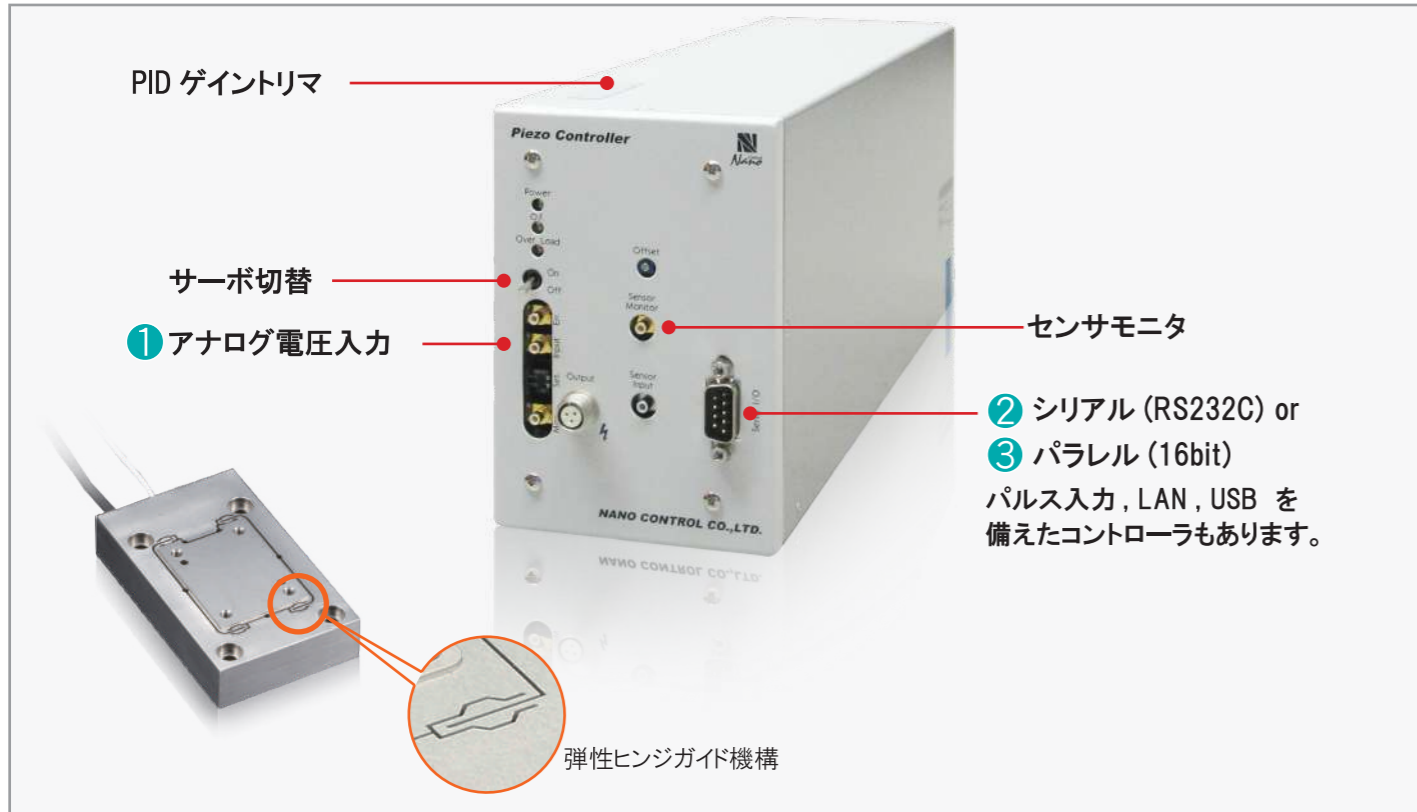
2024

超精密位置決めピエゾステージ

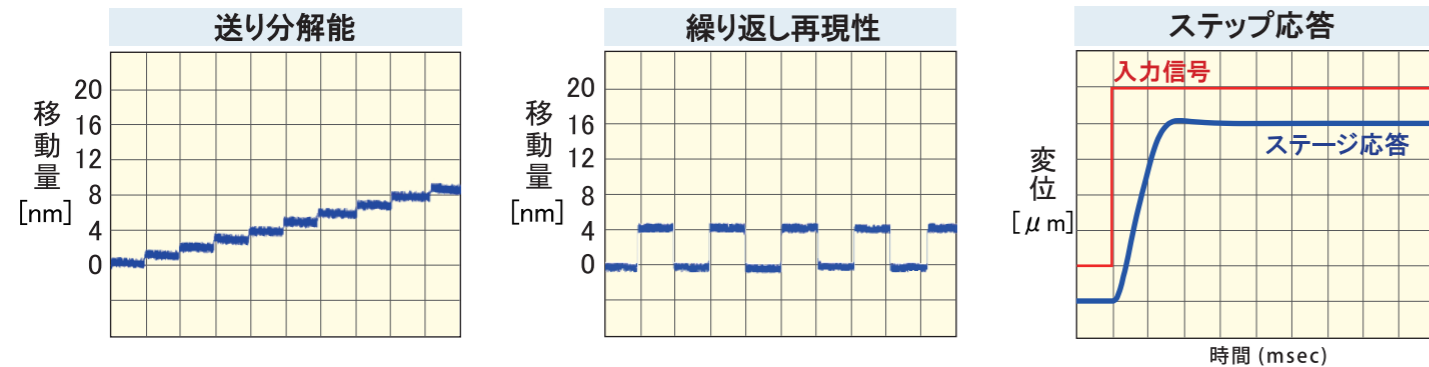
- 最高1nmの超高分解能と信頼性の高い繰り返し再現性
- ミリ秒の高速レスポンス
- 真空・非磁性環境対応

制御とインターフェース

- 制御回路、低ノイズドライバ、変位センサアンプを全て1台に搭載し、ピエゾステージを直接接続して高精度な位置決めが行えます。
- 上位とのインターフェースも機種によりアナログ電圧、パラレル、USB、LAN、パルス入力などから選択できます。



動作データ例



ストロークや分解能、本体サイズ、材質など バリエーションが豊富なスタンダードモデル

PS 標準直動ステージ



- 単軸(X軸・Z軸)から多軸一体(XY軸・XYZ軸)までラインナップが豊富
- ストローク：6~800 μ m
分解能：1nm~
材質：アルミ・鋼材
(スーパーインバー/チタン等も対応可)

用途例

- ・レーザ光学アライメント
- ・光ファイバ光軸合わせ
- ・ナノメータポジショニング
- ・干渉系機器
- ・分析機器
- ・半導体、FPD検査

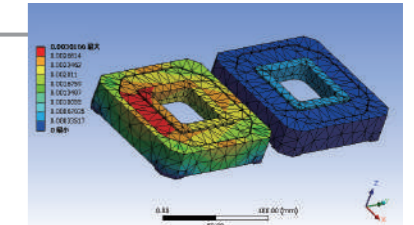
機構特徴

本体材質

- 用途に適した材質でステージを製作できます。

- アルミ合金：軽量の搭載負荷において速い駆動が可能です。
- 鋼材：高剛性で耐荷重性を備える場合に適しています。
- チタン合金：非磁性特性を求める装置組み込み時に使用します。
- スーパーインバ：熱膨張率が低いため、熱的安定性に優れます。

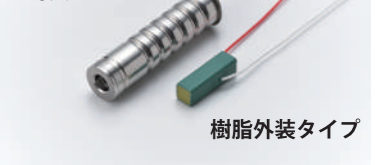
アルミ合金とスーパーインバの熱的歪み量のCAD解析比較



圧電素子

- 樹脂外装タイプはストロークのバリエーションが多く外形も小さいため、多種のピエゾステージに用いています。
- 金属ケース封入タイプは圧電素子を外気から遮断した構造で、周囲温度や湿度に対する耐久性に優れたような用途に適しています。
- ・バイオなど液体を取り扱う機器
- ・加工などオイルやミスト環境
- ・位置決め後、長時間静止(待機)
- ・高い信頼性が求められる装置

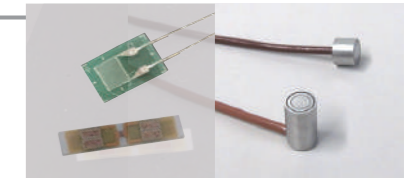
金属ケース封入タイプ



内蔵変位センサ

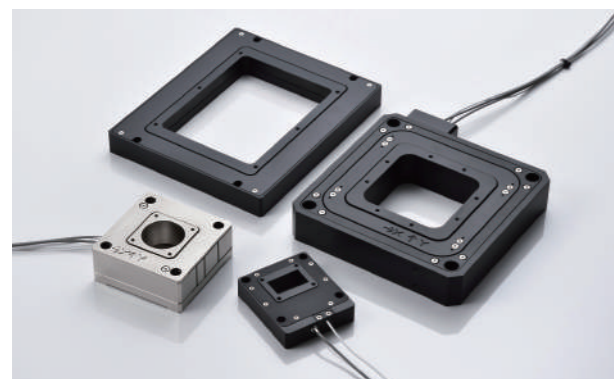
- 「静電容量式センサ」は非接触式センサで、1nmの変位も高感度に検知し超高分解能で位置制御が可能です。
- 「歪みゲージ式センサ」はコストを抑えた汎用型として優れ、特に長いストロークのステージで信頼性の高い位置決めが行えます。

歪みゲージセンサ 静電容量式センサ



移動テーブルに開口を有しレーザー光透過や顕微鏡・分析機器による微細マッピングに最適

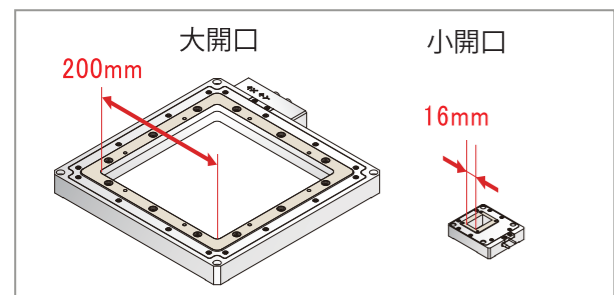
PK 開口付きステージ



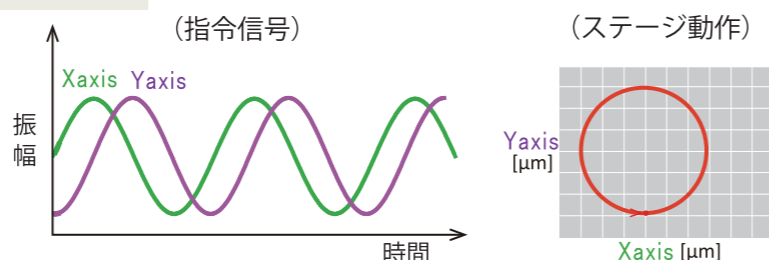
- コンパクトな小開口から大型パネル向けの大開口まで対応
- スムーズで正確な走査や円駆動が可能
- 単軸(1軸)から、XY(2軸)一体型、XYZ(3軸)一体型の開口付きも選定可

用途例

- ・走査型プローブ顕微鏡
- ・顕微鏡試料テーブル
- ・分光分析機器
- ・半導体関連装置
- ・FPD関連装置
- ・マッピング測定



円弧動作例



対物レンズフォーカス調整の高速かつ高精度化が実現

PF 対物レンズフォーカス用



タイプ	横型	縦型	箱型
外観			
ストローク	15~800 μm	100~200 μm	30~300 μm
分解能	1~10nm	2~5nm	1~10nm
繰り返し再現性	±1~10nm	±2~5nm	±1~10nm
ねじ径	M20.32 × 0.706 / M25 × 0.75 / M26 × 0.706 / M32 × 0.75		

用途例

- ・半導体, FPD検査装置
- ・干渉計形状測定
- ・画像処理機器
- ・共焦点顕微鏡
- ・高速フォーカス
- ・レーザー加工

- 顕微鏡や各種の検査・測定装置、観察機器に組み込んで焦点合わせの高速・高精度化を実現
- 各メーカーのレンズの他、特殊レンズ用も設計対応
- 個々の対物レンズではなく、鏡筒本体やレボルバ全体のフォーカス調整も相談可

光学ミラーや回折格子などの微小角調整を高速・高精度にアライメント

PT 回転・チルトステージ



- 角度変位量はわずかながら、高速振動や角度分解能に優れる
- 回転/チルト(傾斜)/ゴニオなど、色々な回転軸から選定可能
- 重量のある大型ミラーや光学デバイスも対応可能

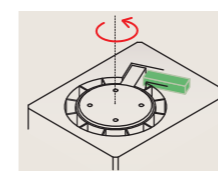
用途例

- ・光学デバイス角度微調
- ・レーザー光軸調整
- ・レーザー加工
- ・精密平行面合わせ
- ・ミラーあおり調整
- ・キャビティ長調整



回転タイプ

・テーブルが微小回転するタイプです。



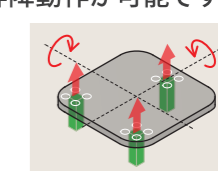
ゴニオタイプ

・移動テーブル面外の仮想点を中心として回転動作するタイプです。



チルト(+Z)タイプ

・任意の傾斜および傾斜を維持した状態での昇降動作が可能です。



精密切削によるナノ・マイクロ金型加工が実現 高剛性で重量物でも安定した位置決めが可能

PU 高剛性・超精密加工用



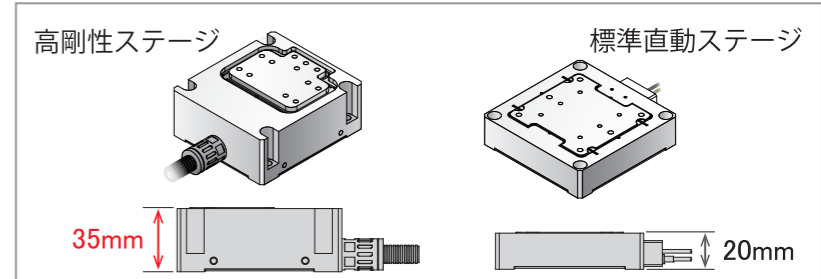
- 本体材質として鋼材を用いた堅牢構造
- 精密切削でのナノ・マイクロ金型加工を実現

用途例

- ・高重量物の精密位置決め
- ・ダイヤモンドバイト送り
- ・高速工具制御(FTS)
- ・精密金型加工
- ・微細切削、研削加工
- ・加工対象物位置決め

堅牢な本体

重量物の精密位置決めや加工時の安定性を確保するため材質として鋼材し、標準ステージよりも厚みをもたせた堅牢な本体構造。



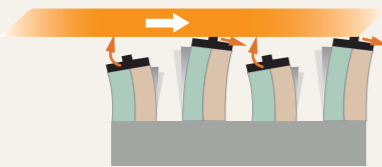
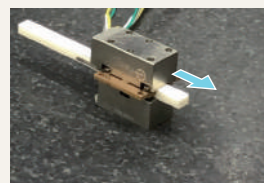
ピエゾモータステージ

PiezoLEGS®リニアモータを採用した高精度ステージ

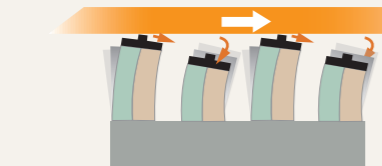
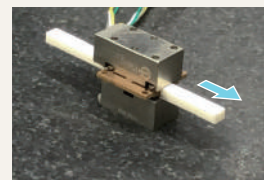


- 数十mmの移動範囲を20nm分解能で精密位置決め
- 電源OFFでもセルフロックで位置保持
- モータ発熱が極小で熱ドリフトが小さい
- 真空・非磁性環境に対応

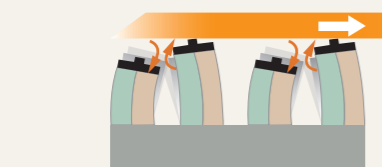
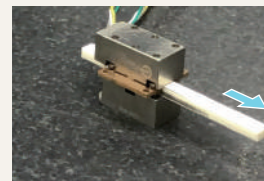
PiezoLEGS®アクチュエータの動作原理



1. 4本の足(LEGS)のペア同士の足が同じ伸長とベンディングをし、それぞれの先端の動きは矢印の方向になります。



2. 最初のペアはロッドとの接触を維持し、右に向かって動きます。2番目のペアの先端は、ロッドから離れ左側に移動します。



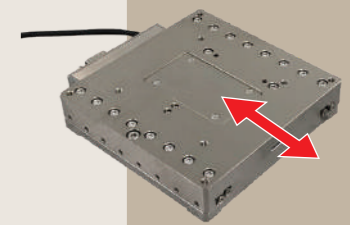
3. 次に2番目のペアが伸長してロッドに接触し、最初のペアはロッドから離れます。

直動系

X軸ステージ

可動範囲：±4mm, ±8mm, ±12.5mm

分解能：20nm, 40nm



- 可動域として3種類をラインナップしています。
- 本体材質はアルミ/SUS、推力は6N/20Nが選べます。

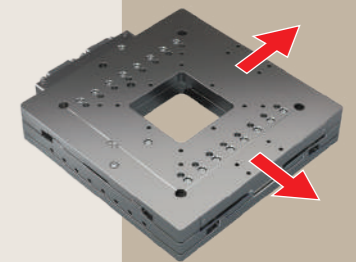
型番	LS1L60-08B-06	LS1L90(F)-16A(B)-06(20)	LS1L120(F)-25A(B)-06(20)
外形			
可動範囲	±4mm	±8mm	±12.5mm
分解能	40nm	20nm, 40nm	
繰り返し位置決め精度	±40nm	±20nm, ±40nm	
最大移動速度	5mm/sec	5mm/sec	
耐荷重	1kg	2kg	3kg
内蔵スケール	光学式リニアスケール		

直動系

XY軸一体型ステージ (開口付き)

可動範囲：(X)±8mm, (Y)±8mm

分解能：40nm



- X軸とY軸を一体構造とし、厚みを抑えた2軸ステージです。
- 移動テーブル中央に開口を有し、可動範囲全域において開口を塞ぐことはありません。

型番	LS2K180-16B-06(20)
外形	
可動範囲	(X)±8mm, (Y)±8mm
分解能	(X,Y) 40nm
繰り返し位置決め精度	(X,Y) ±40nm
最大移動速度	5mm/sec
耐荷重	2kg
内蔵スケール	光学式リニアスケール

直動系

Z軸ステージ

可動範囲：(垂直タイプ) $\pm 6\text{mm}$,
(水平タイプ) $\pm 1.5\text{mm}$
分解能：20nm, 40nm



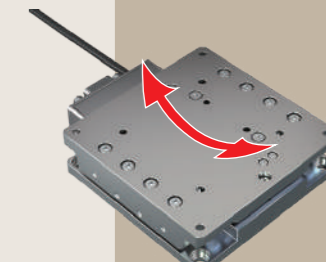
- 移動テーブルが鉛直方向に可動するZ軸ステージです。
- 構造の違いにより「垂直タイプ」と「水平面タイプ」に分かれています。

型番	LS1L60-08B-06	
外形		
可動範囲	$\pm 6\text{ mm}$	$\pm 1.5\text{ mm}$
分解能	20 nm, 40 nm	
繰り返し位置決め精度	$\pm 20\text{ nm}$, $\pm 40\text{ nm}$	
最大移動速度	5 mm/sec	1 mm/sec
耐荷重	0.5 kg	5 kg
内蔵スケール	光学式リニアスケール	

回転系

ゴニオステージ

可動範囲： $\pm 1^\circ$
分解能：0.1秒, 0.2秒



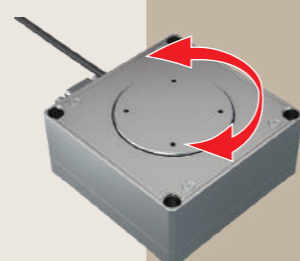
- ステージから離れた仮想点を中心として回転動作するステージです。
- 仮想点の距離が異なる2種類を組み合わせると、同一の仮想点をもつ2軸ゴニオが構成できます。

型番	LS1GU90-02A(B)-20	LS1GD90-02A(B)-20
外形		
可動範囲	$\pm 1^\circ$	
分解能	0.1秒, 0.2秒	
繰り返し位置決め精度	$\pm 0.1\text{ 秒}$, $\pm 0.2\text{ 秒}$	
最大移動速度	$3.6^\circ / \text{sec}$	$2.4^\circ / \text{sec}$
耐荷重	2 kg	
内蔵スケール	光学式リニアスケール	

回転系

回転ステージ

可動範囲： $\pm 1^\circ$
分解能：0.2秒, 0.4秒



- 回転範囲はわずかながら、光学スケールを内蔵したフィードバック制御により、高精度で信頼性の高い回転位置決めが行えます。

型番	LS1C90-02A(B)-20
外形	
可動範囲	$\pm 1^\circ$ (全範囲 2°)
分解能	0.2 秒, 0.4秒
繰り返し位置決め精度	$\pm 0.2\text{ 秒}$, $\pm 0.4\text{ 秒}$
最大移動速度	$12^\circ / \text{sec}$
耐荷重	2 kg
内蔵スケール	光学式リニアスケール

制御

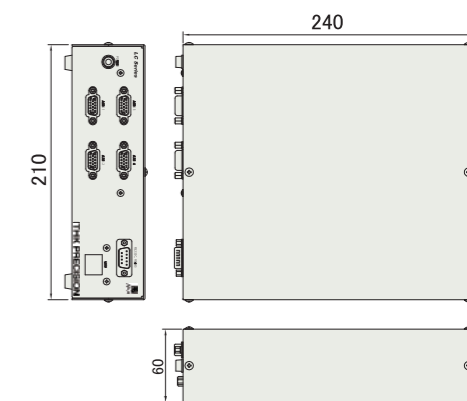
制御コントローラ

制御軸数：1～4軸
制御IF：LAN, RS485, USB, RS232C



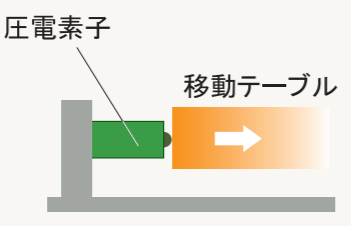
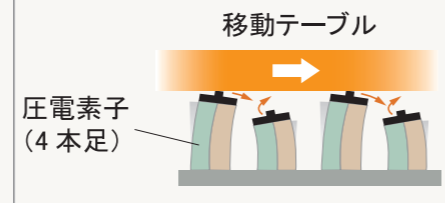
- 最大4軸のピエゾモータステージを接続でき、高精度な位置決め制御が行えます。
- インターフェースとしてLAN, RS485, USB, RS232Cを選択できます。

型番	LC42□A(B)
制御軸数	1～4軸 (RS485チェーンで最大127軸)
制御インターフェース	標準 LAN, RS485 ※(別売)RS485-USB変換ケーブル
	変更選択 RS232C
接続リニアスケール	レニショー製 / THKプレジジョン製
モータ駆動分解能	8192マイクロステップ (1マイクロステップ \approx 0.5nm)
最大駆動周波数	1500Hz (6N stage), 750Hz (20N stage)
駆動ドライバ出力	0～45V
電源	AC100～200V / AC200～240V 切替式



ピエゾステージとピエゾモータステージの特徴比較

- ・ステージ選定のための参考として、駆動原理の違いをもとに主な特性を比較したものです。
- ・表中の“○”はその項目の内容に適合または対応可能であることを表し、“-”は非対応あるいは適していないことを表します。
- ・実際の適合可否の判断は、求める性能仕様や使い方など条件により異なります。
- ・ステージの仕様詳細は個別に製品ごとのスペック表にてご確認ください。

項目	ピエゾステージ	ピエゾモータステージ
動作イメージ		
駆動方式	圧電素子の伸縮によりテーブルを動かします。	4本の足(LEGS)が伸縮とベンドを繰り返し順次テーブルを送ります。
可動範囲	< 1 mm	8 mm, 16 mm, 25 mm
分解能(クローズドループ時)	1 nm ~	20 nm, 40 nm
繰り返し精度(クローズドループ時)	±1 nm ~	±20 nm, ±40 nm
移動速度	圧電素子の伸縮応答性により、ミリ秒オーダーで位置決め可	テーブルの送り速度最大約 5mm/sec
発生力、推力	(発生力) 数十~数百 N	(推力) 6N, 20N
定点(静的)位置決め	○	○
一定速(等速)移動	○	-
正弦波や三角波などの周期的連続駆動	○	-
移動ガイド	弾性ヒンジガイド	クロスローラーガイド
内蔵変位センサ	静電容量式センサ、歪みゲージセンサ	光学式リニアスケール
真空対応	○	○
非磁性対応	○	○
電源 OFF 時の位置保持	-	○
コントローラの制御インターフェース	アナログ電圧(0 ~ +10V), シリアル(RS232C) 平行(16bit), LAN, USB, パルス入力	LAN, シリアル(RS485), シリアル(RS232C)

※コントローラの機種により装備は選択となります。

ステージを構成する要素技術

ピエゾステージ

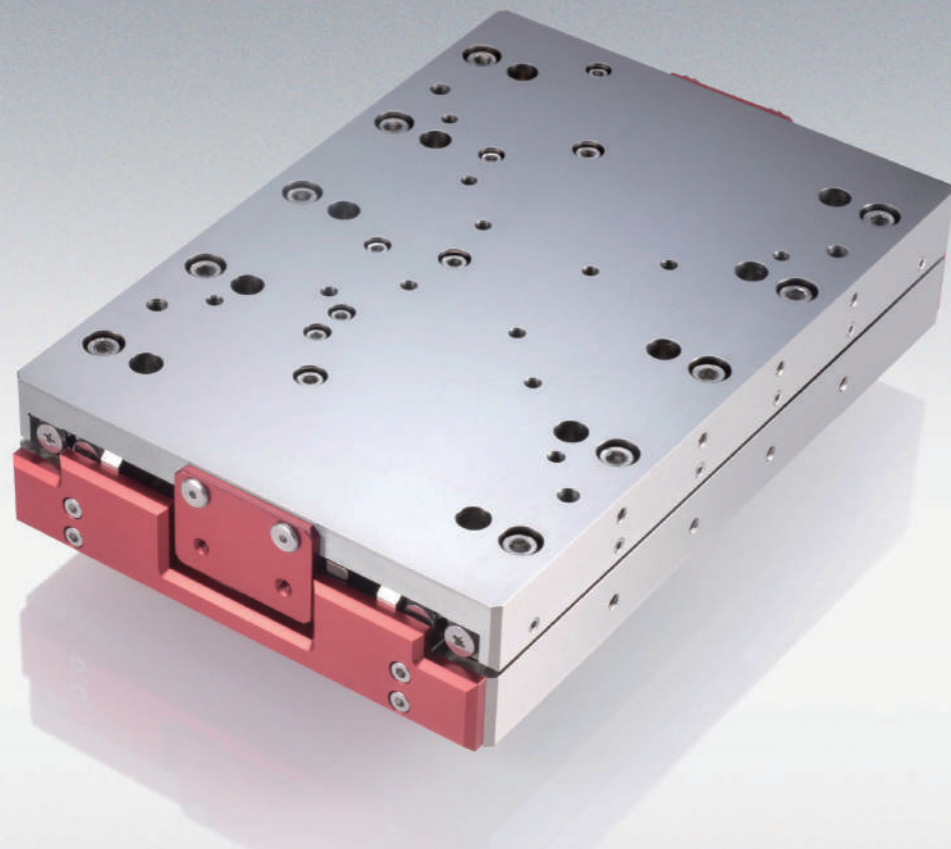
圧電アクチュエータと静電容量センサの組み合わせ

- 積層型圧電アクチュエータ**
 - ・大発生力、高分解能、高速応答などの特性を備えた積層型圧電アクチュエータを駆動源としています。
 - ・コンパクトな「樹脂外装タイプ」と高温高湿環境下での耐久性を高めた「金属ケース封入タイプ」があります。
- 静電容量式変位センサ(歪みゲージセンサ)**
 - 静電容量式: プロブと移動対象面との静電容量変化を測定します。非接触で高い分解能を備えています。
 - 歪みゲージ: 起歪体とよばれる弾性変形部に歪みゲージを接着します。コストを抑えることができます。
- 弾性ヒンジによるガイド機構**
 - ・摩擦摩擦がなく長期間の繰り返し動作でも走り精度の劣化がありません。
 - ・グリスを使用していないため発塵もなく、メンテナンスフリーで使えます。
 - ・FEMIによる応力解析で疲労強度を計算して設計します。

PiezoLEGS® とリニアスケールの組み合わせ

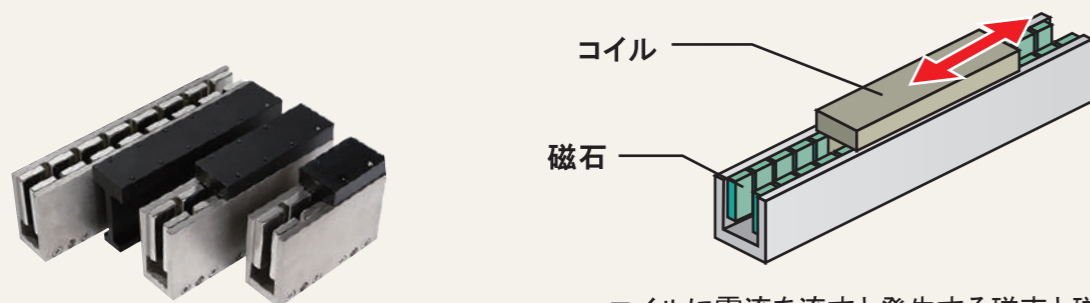
- PiezoLEGS® リニアモータ**
 - コンパクトながら高い推力と長いストロークを備えた、圧電材ベースの精密リニアモータです。ナノメートルレベルの超微小送りも可能で、真空下や非磁性下にも対応しています。
- 光学式リニアスケール**
 - 光学式リニアスケールを内蔵したクローズドループ制御により、高い再現性で位置制御を行います。
- クロスローラガイド**
 - 精度の要求が高い直線運動に適したクロスローラガイドを案内機構として使用し、滑らかで真直性に優れた走りが得られます。

リニアモータステージ



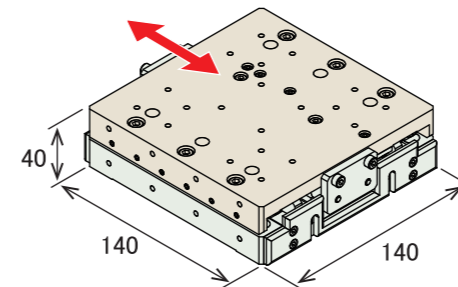
- コアレスリニアモータを採用し、
リニアスケールを内蔵した精密ステージ
- 長ストローク と 高加速駆動 が可能
- 低速リップル が小さく、優れた 速動安定性

動作原理



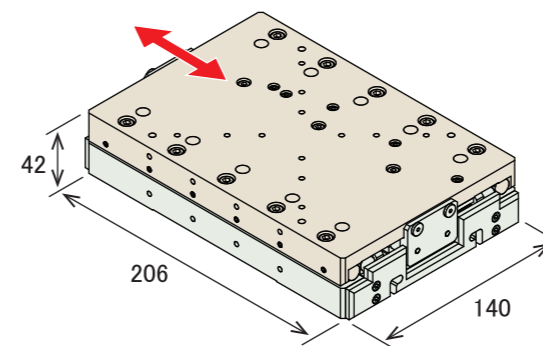
コイルに電流を流すと発生する磁束と磁石との吸引・反発作用により、高速で高精度な直線動作をします。

LM 050



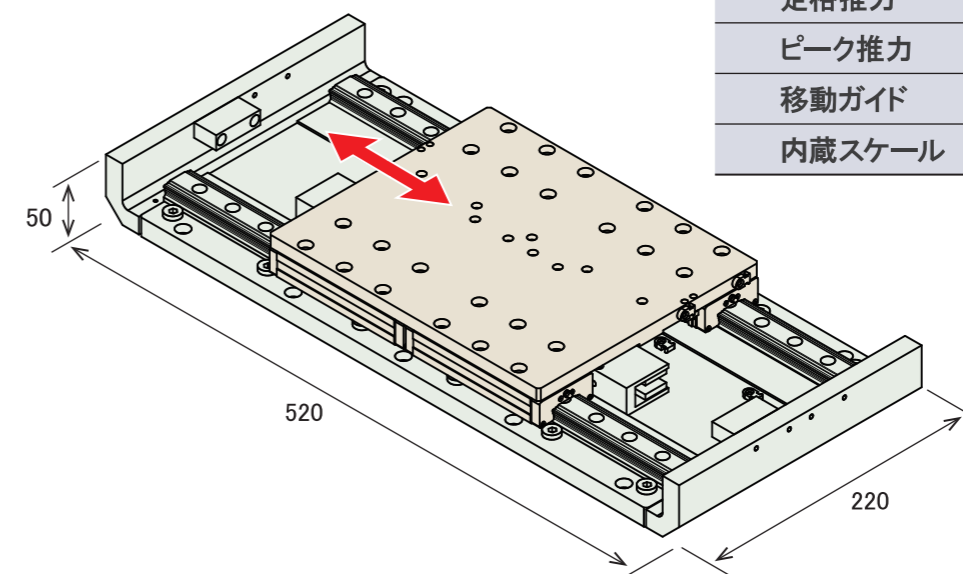
ストローク	±25mm (全50mm)
定格推力	17.6 N
ピーク推力	88 N
移動ガイド	クロスローラガイド
内蔵スケール	光学式リニアスケール

LM 100



ストローク	±50mm (全100mm)
定格推力	17.6 N
ピーク推力	88 N
移動ガイド	クロスローラガイド
内蔵スケール	光学式リニアスケール

LM 200



ストローク	±100mm (全200mm)
定格推力	26.4 N
ピーク推力	132 N
移動ガイド	8条LMガイド
内蔵スケール	光学式リニアスケール

フォースセンサ



「もっと検出精度の高い荷重センサが欲しい」
「ミリグラム(mg)レベルの、小さな力を測りたい」

などのご要望に最適な、

高感度荷重センサ『フォースセンサシリーズ』

シリーズ構成

微小カタイプ



応用例

- 接触の高感度検知
- 摩擦力の測定
- 粘弾性試験
- 針先の穿刺力
- 微小試験片の引っ張り、圧縮力

高剛性タイプ

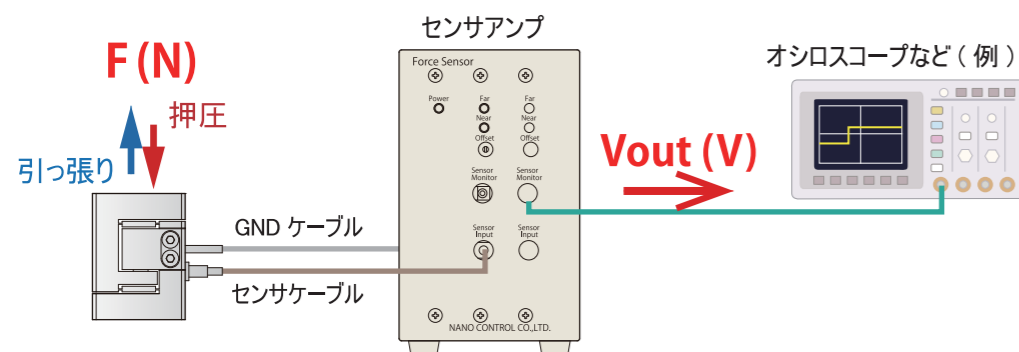


応用例

- 精密加工時の切削・研削力
- 押圧・堅さ管理
- 推力・反力モニタ
- 摩擦力の測定

使い方

センサとアンプを直接接続し、押圧または引っ張り力に比例した電圧出力を測定するだけです。



$$F(N) = V_{out}(V) \times \text{感度係数}^*(N/V)$$

※取扱説明書に記載

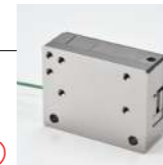
微小カタイプ

□ **ミリグラム(μN)レベルの微小力の検知・測定が可能**

□ **軽量・コンパクトで研究開発や装置組み込みに最適**

超高感度

分解能:
 $20 \mu N (\approx 0.002gf)$



高感度

分解能:
 $0.1mN (\approx 0.01gf)$



アーム型

超高感度

分解能:
 $50 \mu N (\approx 0.005gf)$



型式	FS1M-0.1N	FS1M-1N	FSCU1-0.1NS
外観			
測定レンジ	0~100mN ($\approx 10gf$)	0~1N ($\approx 100gf$)	0~100mN ($\approx 10gf$)
繰り返し再現性	$\pm 20 \mu N (\approx \pm 0.002gf)$	$\pm 0.1mN (\approx \pm 0.01gf)$	$\pm 50 \mu N (\approx \pm 0.005gf)$
剛性	$343 \mu m/N$	$50 \mu m/N$	$96.9 \mu m/N$
内蔵センサ	静電容量式変位センサ	静電容量式変位センサ	歪みゲージセンサ

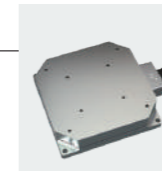
高剛性タイプ

□ **10kg(100N)以上の荷重を高感度に検知できる高剛性仕様**

□ **精密加工や精密プレスなどの力測定に最適**

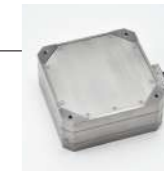
1軸検知用

分解能:
 $20mN (\approx 2gf)$



2軸検知用

分解能:
 $20mN (\approx 2gf)$



型式	FS1H-100NH	FS1H-100NV	FS2H-100NH	FS2H-100NV
外観				
測定レンジ	0~100N ($\approx 10kgf$)	0~100N ($\approx 10kgf$)	0~100N ($\approx 10kgf$)	0~100N ($\approx 10kgf$)
繰り返し再現性	$\pm 20mN (\approx \pm 2gf)$	$\pm 20mN (\approx \pm 2gf)$	$\pm 20mN (\approx \pm 2gf)$	$\pm 20mN (\approx \pm 2gf)$
剛性	$19nm/N$	$30nm/N$	$18nm/N$	$26nm/N$
内蔵センサ	静電容量式変位センサ		静電容量式変位センサ	