

HR Series

250mm/sの高速移動 1nm分解能の微小送り
1.4×10⁻⁸Paまでの高真空仕様
ダイレクトドライブの超音波モータ

Ultrasonic Motor



KOENN

最大速度、位置決め精度、使用真空度については、環境やモータの種類・使用用法によって変わります

Ultrasonic Motor

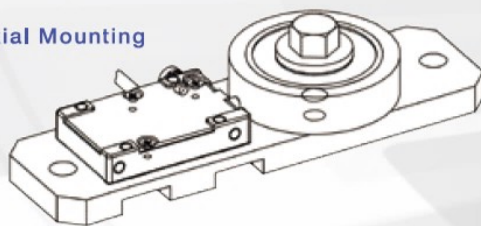
HR Series

HRモータの特徴

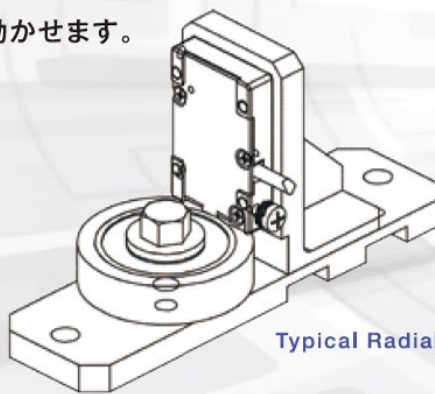
- 10nmのステップ分解能
- AB2アンプのDCモードなら1nmのステップ分解能を実現
- 1 μ m/sから250mm/sまでのワイドな速度範囲
- 制限のない可動範囲と高い応答性
- 4~32Nの抜群の駆動力
- 電力なしで3.5~28Nの静止保持力
- 1.4 $\times 10^{-8}$ Pa (10 $^{-10}$ torr) までの高真空対応
- 電磁場を発生させない
- 回転部のないシンプル構造なダイレクトドライブ

■ HRモータはダイレクトドライブなので直接ステージを動かします。
そして取付方向も縦横どちらでも可能です。

Typical Axial Mounting



Typical Radial Mounting



HRモータはイスラエルにあるNANOMOTION社の超音波モータです。世界で広く使われており、医療機器 (MRI など)、光学機器 (レーザ関連やスタビライザ など)、半導体製造装置 (搬送装置)、顕微鏡 (電子顕微鏡や生理学分野)、軍用、低軌道衛星 (画像安定化) の分野で利用されています。

超音波モータの動作原理



モータケースの中には細長いエレメントと呼ばれる縦横4つに分割された圧電素子 (圧電セラミック) が入っています。この圧電素子に電圧を加えることで伸縮させます (圧電効果)。

ここで分割されたそれぞれの圧電素子に交互に交流電圧を印加して縦横共振運動をさせ、エレメント全体をうまくひずませます。

その結果、ステージに接触しているフィンガーチップを楕円運動させます。交流電圧の周波数 (超音波帯周波数) を上げ下げすることで、高速移動や微小送りを実現しています。

HRモータ ラインナップ

HR1-1-S



HR8-1-S



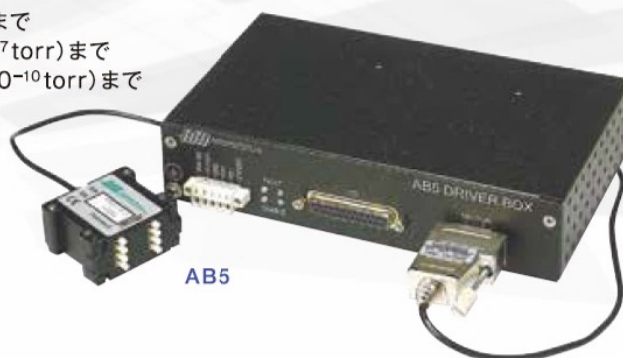
形 式	エレメント数	最高速度 (mm/s)	駆動力(N)	静止保持力(N)	サイズ(L×W×Hmm)	質量(g)
HR1	1	250	4	3.5	40.5×25.7×8	30
HR2	2	250	8	7	40.5×25.7×12.7	60
HR4	4	250	16	14	40.5×46.6×14.9	73
HR8	8	250	32	28	40.5×46.6×23.8	120

型番末尾記号

- S 標準モータ
- V 真空対応モータ 真空度 1.4×10^{-5} Pa(10^{-7} torr)まで
- VN 真空対応・非磁性モータ 真空度 1.4×10^{-5} Pa(10^{-7} torr)まで
- U 高真空対応・非磁性モータ 真空度 1.4×10^{-8} Pa(10^{-10} torr)まで
- N 非磁性モータ MRI使用可能

使用条件

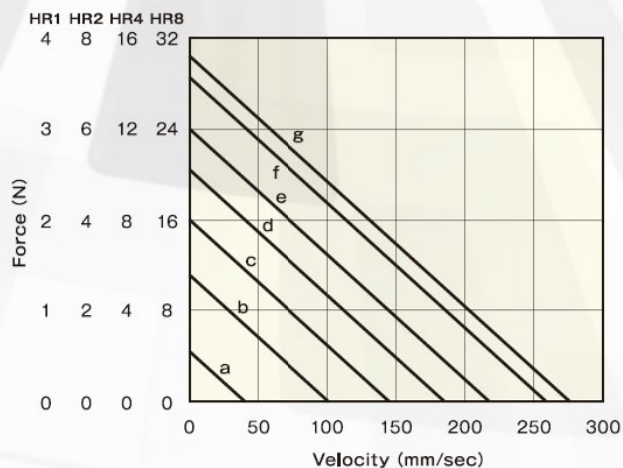
動作温度 0~50℃
 保存温度 -20~+70℃
 湿度 0~80%RH 結露なきこと
 駆動寿命 100km (条件による)



アンプ ラインナップ

アンプ形式	AB1A	AB2	AB4	AB5
特 徴	標準アンプ	1nm微小送り	小型アンプ	市販コントローラ対応
電源電圧(VDC)	48	24	12	24
形 状	BOXタイプ			
最大エレメント数	32	16	4	32
制 御	速度制御	速度制御／DCモード	速度制御	速度制御

速度 駆動力性能



AB1A,AB2,AB4						
Curve	Air 25℃		Air 50℃		Vacuum	
	Duty Cycle (%)	Maximal Continuous Operation time(sec)	Duty Cycle (%)	Maximal Continuous Operation time(sec)	Duty Cycle (%)	Maximal Continuous Operation time(sec)
a	100	∞	100	∞	100	∞
b	100	∞	100	∞	44	184
c	100	∞	92	137	26	107
d	100	∞	62	93	17	72
e	78	87	47	70	13	55
f	56	62	33	50	9	39
g	50	56	30	45	8	35

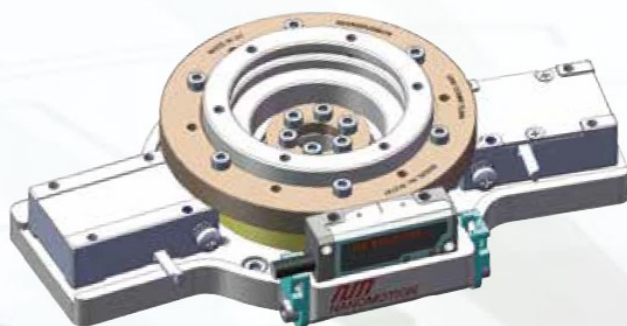
Table 1: EOP Table for HR Motors Driven by AB1A,AB2,AB4

国内実績例

理化学研究所 (2013年)

>>>> ご要望

- SPring-8で使用する回転ステージ
- 10^{-6} Paの真空度で使え、磁場を発生させないこと
- 粗動では1パルスで約 $0.1\mu\text{rad}$ 駆動する
- 微動では 0.8nm/V 相当(アクチュエータ部)で駆動する
- アクチュエータは停止・保持で発熱しない

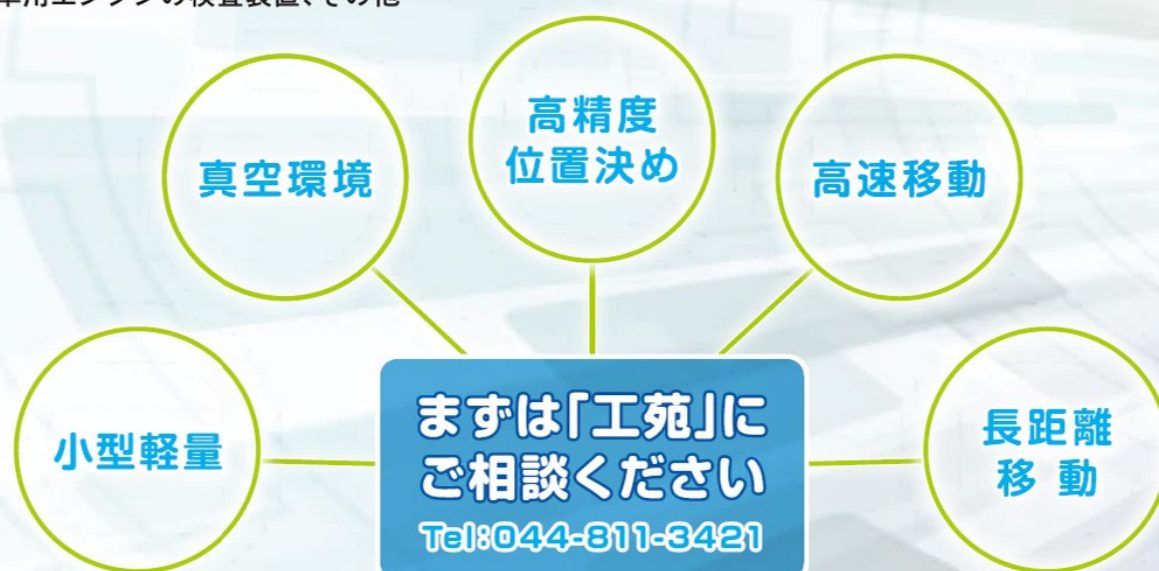


>>>> 製作

- 工苑からNANOMOTION社へ仕様を伝え、NANOMOTION社にて設計・提案
- コントローラには米国GALIL社製DMC-4020を選定
- NANOMOTION社超音波モータ用のファームウェアがあり、工苑でもプログラムサポートが可能
- NANOMOTION社で製作した回転ステージとGALIL社製モーションコントローラを納入

>>>> その他実績

- 半導体製造装置のウェハ搬送部、ウェハ検査装置、電子顕微鏡の微動ステージ、自動車用エンジンの検査装置、その他



■ 製造元



Nanomotion Ltd. Worldwide Headquarters
Mordot HaCarmel Industrial Park
HaYetsira Street, PO Box 623 Yokneam 20692 Israel
Tel: +972-73-249-8000 Fax: +972-73-249-8099 Email: nano@nanomotion.com

■ 国内総合代理店

KOENN

株式会社 工苑

〒213-0032 神奈川県川崎市高津区久地4-26-41
Tel: 044-811-3421 Fax: 044-811-2238 E-mail: info@koenn.co.jp
<http://www.koenn.co.jp>