

中推力リニアアクチュエータ

LAH-80シリーズ

技術資料・取扱説明書

## ■ ステッピングモータタイプ

- この度は、精密リニアアクチュエータLAH-80シリーズをご採用頂き誠にありがとうございます。
- 本製品の取扱いや使用方法を誤りますと、思わぬ事故を起こしたり、製品の寿命を短くすることがあります。長期にわたり安全にご使用頂くために、本書をよくお読みの上、正しくご使用ください。
- 本書に記載されている内容は、予告なく変更することがありますのでご了承ください。
- 本書は大切に保管してください。
- 本書は必ず最終ユーザー様へお渡しください。





リニアアクチュエータシリーズ  
サーボシステムを安全にお使いいただくために



**警告**：取扱を誤った場合、死亡又は重傷を負う可能性が想定される内容を示しています。

**注意**：取扱を誤った場合、傷害を負う可能性が想定される内容及び物的損害の発生が予想される内容を示しています。

**用途の限定**：本製品は、次の用途へのご使用には考慮されていません。

- \* 宇宙用機器 \* 航空機用機器 \* 原子力用機器 \* 家庭内で使用する機器、機具 \* 真空用機器
  - \* 自動車用機器 \* 遊戯用機器 \* 人体に直接作用する機器 \* 人の輸送を目的とする機器 \* 特殊環境用機器
- 上記のような用途にご使用の際には、あらかじめ弊社にご相談ください。

※本製品を、人命にかかわるような設備及び重大な損失の発生が予測される設備への適用に際しては、破壊によって出力が制御不能になっても、事故にならないよう**安全装置**を設置してください。

**アクチュエータご使用の際に注意していただきたいこと**

**設計上の注意** 設計される場合には技術資料を必ずお読みください。



 警告	<p>リニアアクチュエータの出力ロッド（出力軸）の動作範囲内に手等を入れないでください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●出力ロッドには、大きな推力が出力されます。動作範囲内に手などを入れると負傷する恐れがあります。</li> <li>●LAH-80シリーズ：最大推力3000N（306kgf）</li> </ul>	
 注意	<p>決められた環境でご使用ください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●アクチュエータは屋内使用を対象としています。次の条件を守ってください。</li> <li>*周囲温度：0~40℃</li> <li>*周囲湿度：20~80%RH（結露しないこと）</li> <li>*振動：24.5m/s<sup>2</sup>以下</li> <li>*水、油がかからないこと</li> <li>*腐食性、爆発性ガスのないこと</li> </ul>	 注意
		<p>決められた精度で取り付けてください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●アクチュエータの取付けは相手機械との芯出しを技術資料に基づいて正確に行ってください。</li> <li>●アクチュエータ出力ロッド（出力軸）の相手機械への固定方法は技術資料に基づいて正確に行ってください。</li> <li>●芯ずれがあると振動や出力ロッドの破壊につながります。</li> </ul>

**ご使用上の注意** 運転される場合は技術資料を必ずお読みください。


 注意	<p>最大推力を超えて使用しないでください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●最大推力を超えての使用は精度悪化、故障の原因になります。</li> <li>LAH-80シリーズ：最大推力3000N（306kgf）</li> </ul>	 注意
 注意	<p>アクチュエータをたたかないでください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●アクチュエータはエンコーダが直結されていますのでたたかないでください。</li> <li>●エンコーダが破壊するとアクチュエータが暴走することがあります。</li> </ul>	 注意
 注意	<p>出力ロッドの当て止め使用はしないでください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●アクチュエータ駆動系の破損の原因になり故障・寿命低下の恐れがあります。</li> </ul>	 注意
 注意	<p>運転時には本体に触らないでください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●出力ロッドは高推力を発生するため、誤配線等により暴走する場合があります。</li> <li>●運転中のアクチュエータ表面は高温になる場合があります。</li> </ul>	 注意
 注意	<p>修理・分解・改造をしないでください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●感電・けが・火災の恐れがあります。また、当初の性能を再現できなくなります。</li> </ul>	 注意
		<p>コンセントに直接接続しないでください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●アクチュエータは専用のドライバに接続しないと運転できません。</li> <li>●直接商用電源をつなぐことは絶対にさけてください。アクチュエータが壊れ、火災になることがあります。</li> </ul>
		<p>リード線を引っ張らないでください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●リード線を強く引っ張ると接続部が損傷し、アクチュエータが暴走することがあります。</li> </ul>
		<p>濡れた手で操作しないでください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●感電の恐れがあります。</li> </ul>
		<p>出力ロッドに自己保持機能はありません。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●アラーム停止や電源遮断時には負荷荷重を保持することができませんので、外部へ危険を回避する機能を付加してください。</li> </ul>

## ドライバご使用の際に注意していただきたいこと


### 設計上の注意 設計される場合には技術資料を必ずお読みください。

 <b>注意</b>	<b>決められた環境でご使用ください。</b> ●コントロールユニットは屋内使用を対象としています。次の条件を守ってください。 *取付方向は垂直にし、十分空間を設ける。 *0~50°C、95%RH以下（結露しないこと） *振動、衝撃のないこと *水、油がかからないこと *チリ、ほこり、腐食性、爆発性ガスのないこと	 <b>注意</b>	<b>ノイズ処理、接地処理を確実に行ってください。</b> ●信号線にノイズが乗ると振動や動作不良が起こります。次の条件をお守りください。 *強電線と弱電線は分離してください。 *配線は極力短くしてください。 *アクチュエータ、ドライバの設置は1点接地で第3種接地以上としてください。 *モータ回路に電源入力用フィルタを使用しないでください。
--	---	--	--

### ご使用上の注意 運転される場合は技術資料を必ずお読みください。

 <b>警告</b>	<b>通電中は配線変更をしないでください。</b> ●配線の取り外し、コネクタの抜き差しは必ず電源を切ってから行ってください。感電や暴走の危険があります。	 <b>警告</b>	<b>電源オフ後5分間は、端子部に触れないでください。</b> ●電源を切っても内部に電気がたまっていきます。感電防止のため、点検作業は電源オフ後、5分以上たってから行ってください。 ●設置にあたっては、内部の電気部品に簡単にさわれない構造としてください。
 <b>注意</b>	<b>耐電圧試験は行わないでください。</b> ●メガーテスト及び耐圧試験は行わないでください。ドライバの制御回路を破壊します。 ●このような使用に当たっては弊社にご相談ください。	 <b>注意</b>	<b>電源のオン/オフでの運転はできません。</b> ●電源のオン/オフを頻繁に行くと内部回路素子の劣化を招きます。 ●アクチュエータの運転/停止は、指令信号で行ってください。
 <b>注意</b>	<b>停電時にはコントロールユニット、ドライバ等の電源を切ってください。</b> ●突然の再始動により、けがや装置破損の恐れがあります。	 <b>注意</b>	<b>濡れた手で触らないでください。</b> ●感電の恐れがあります。
 <b>注意</b>	<b>修理・分解・改造をしないでください。</b> ●感電・けが・火災の恐れがあります。また、当初の性能を再現できなくなります。		

### 廃棄について アクチュエータ及びドライバの廃棄



 <b>注意</b>	<b>産業廃棄物として処理してください。</b> ●廃棄する場合は、可能な限り分解し、材料表示してある部品は表示に従い分別し産業廃棄物として処理してください。
--	--

## 目 次

## I 技術資料

1. 概要	1
2. 型式と記号	2
3. 仕様	
3-1 リニアアクチュエータ	3
3-2 専用コントロールユニット	4
3-3 エンドリミッドセンサ仕様	5
4. 性能評価システムと評価方法	
4-1 評価システム	6
4-2 性能評価方法	7
5. 機械的特性	
5-1 アキシヤル剛性	8
5-2 許容最大静止アキシヤル荷重 ( $F_{oa}$ )	8
5-3 許容最大ラジアル荷重 ( $F_r$ )	8
5-4 許容最大回転モーメント ( $T_m$ )	9
5-5 出力ロッド移動方向	9
5-6 耐衝撃	10
5-7 耐振動	10
5-8 寿命	11
6. 接続	12
7. 外形寸法	13

## II 取扱説明書

1. 開梱時の点検	14
2. 取扱上の  注意	14
3. 構造および各部名所	15
4. 設計上および使用上の  注意	
4-1 使用環境	16
4-2 リニアアクチュエータの取付け	16
4-3 荷重方向について	17
4-4 出力ロッドの相手機械への固定方法	17
4-5 ロッドの押し出し、引き込み限界	17
4-6 エンドリミットセンサの調整	18
4-7 配線	19

**5. 運転**

5-1 運転上の注意 .....	20
5-2 微小移動量での繰り返し運転について .....	20
5-3 試運転 .....	21

**6. 保管要領**

6-1 保管場所 .....	22
6-2 錆防止対策 .....	22
6-3 保管姿勢 .....	22

# I . 技術資料編

## 1. 概 要

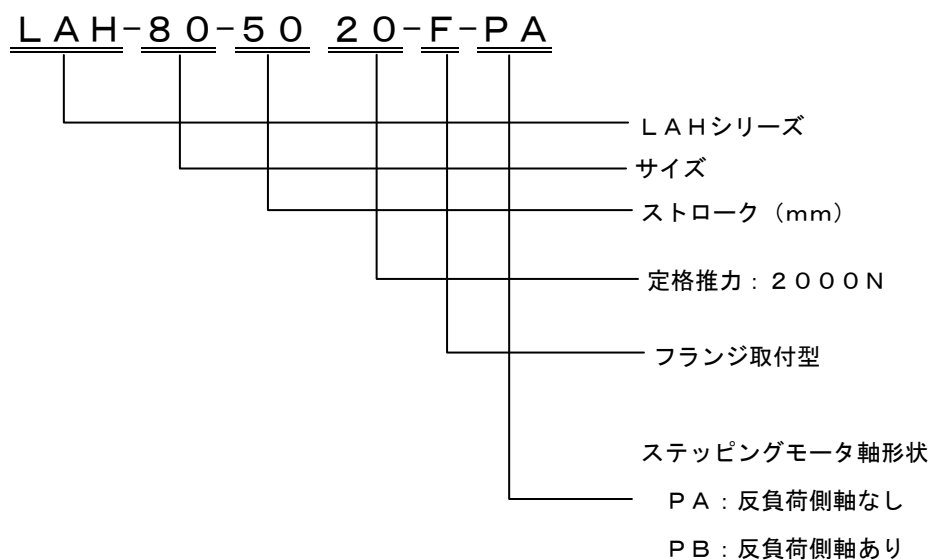
リニアアクチュエータL A H-80シリーズは、精密ボールねじとハーモニックドライブ、ステッピングモータを組み合わせた、高速送り可能な高精度・中推力タイプのリニアアクチュエータです。

リニアアクチュエータL A H-80シリーズは、

- ◆サブミクロン単位の直線位置決めが可能
- ◆高い位置決め精度と繰り返し精度
- ◆小型・中推力タイプ
- ◆高速送り可能（ステッピングモータタイプ）
- ◆エンドリミットセンサ搭載
- ◆優れた耐久性

等の特長を持っています。

## 2. 型式C記号



## 3. 仕様

## 3-1 リニアアクチュエータ

項目	型式	LAH-80-5020-F-PA/PB
ストローク		50mm(±25mm)
リミットセンサ動作時ストローク		51mm(±25.5mm)
分解能(注1)		2μm
最大送り速度		10mm/S
定格推力(注4)		2000N(204kgf)
最大推力(注5)		3000N(306kgf)
一方向位置決め精度(注2)		10μm/ストローク50mm
		4μm/ストローク2mm
繰返し位置決め精度(注2)		±1μm/ストローク1mm
反転位置決め精度(注2)		10μm/ストローク1mm
アキシヤル剛性(注3)		40N/μm
許容最大静止アキシヤル荷重(注3)		4000N
許容最大ラジアル荷重(注3)		60N
許容最大回転モーメント(注3)		1N・m
荷重方向		押出方向および引込方向
構造		全閉自冷
潤滑		グリース
使用温度		10℃~25℃
周囲湿度		20~80%RH(結露なきこと)
環境性		ステンレス製(但し、次の部品は除く.) 胴部加工部品:アルミ製(黒色アルマイト処理) モータ部:黒色塗装 センサカバー:アルミ製(黒色アルマイト処理) モータフランジ:アルミ製(アルマイト処理) 各部締結ねじ鉄製(黒染めまたはクロメート処理)
保存温度		-20℃~50℃
保存湿度		20~80%RH(結露なきこと)
取付方法		フランジ直結型
据付方向		制限なし(垂直取付時には保持力に注意)
駆動モータ		ステッピングモータ:PK569A(B)W オリエンタルモータ(株)製 スナッグ角 フルステップ:0.72°/Step ハーフステップ:0.36°/Step
保護機能		エンドリミットセンサ搭載(SMC社製:D-F79)
耐衝撃		294m/S <sup>2</sup> (30G)
耐振動		24.5m/S <sup>2</sup> (2.5G)
質量		5kg
組合せコントロールユニット		UDK5114NW2

(注1) ネジリード、減速機の速比、エンコーダの分割数からの計算値

ステッピングモータタイプ:コントロールユニットハーフスナッグ時

(注2) JISB6201 準拠(評価方法は4項参照)

荷重方向は一方向荷重(取扱編4.3項参照)

一方向位置決め精度保証温度範囲は20±1℃、他は使用温度(10-25℃)

(注3) 5-1~5-4項参照

(注4) モータ定格相当時のトルクによる発生推力

(注5) 使用ボールねじの動定格荷重により決定される推力

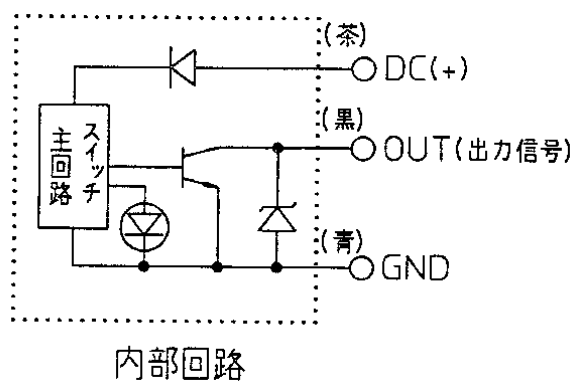
## 3-2 専用コントロールユニット

型 式	UDK5114NW2(オリエンタルモータ社製)	
適用アクチュエータ	L A H-80-5020-F-P A / P B	
使用電源	単相100~115V(-15%, +10%) 50/60Hz 5.5A	
励磁方式	フルステップ、ハーフステップ(内蔵スイッチにより選択)	
入 力 信 号	入力形式	フォトカプラ入力、入力抵抗220 $\Omega$ 、入力電流20mA以下 信号電圧H:+4~+5V, L:0~+0.5V
	CWパルス信号 (パルス信号)	CW方動作指令パルス信号 (1パルス入力方式のときは、動作指令パルス信号) パルス幅5 $\mu$ sec以上、立ち上がり・立ち下がり時間2 $\mu$ sec以下 パルス立ち下り動作します。(負論値パルス入力)
	CCWパルス信号 (回転方向信号)	CCW方向動作指令パルス信号 (1パルス入力方式のときは、回転方向信号H:CCW, L: CW) パルス幅5 $\mu$ sec以上、立ち上がり・立ち下がり時間2 $\mu$ sec以下 パルス立ち上がりで動作します。(負論値パルス入力)
	出力電源オフ信号	"L"レベルのとき、モータへの出力電流をオフし、モータシャフトを 外力で回すことができます。 "H"レベルのとき、(RUN)スイッチで設定した運転電流をモータへ供給しま す。
出 力 信 号	出力型式	フォトカプラ、オープンコレクタ出力(エミッタコモン) 外部使用条件DC24V以下、10mA以下
	励磁タイミング信号	励磁シーケンスがステップ「0」のとき、信号を出力します。 (フォトカプラ:ON) フルステップ時:10パルスに1回出力 ハーフステップ時:20パルスに1回出力
	オーバーヒート信号	ドライバ内部の温度が異常上昇したときに出力します。 (フォトカプラ:ONまたはOFF、自動負復帰) 自動ホールドオフ機能によりモータを停止させます。
機能	自動カレントダウン、自動カレントオフ、ステップ角切替、パルス入力切替	
表示(LED)	電源入力、励磁タイミング信号出力、オーバーヒート信号出力	
冷却方式	自然空冷	
絶縁抵抗	常温常湿において、電源入力端子・保護接地用端子間、信号入出力端子・ モータ・出力端子間・保護接地端子間、信号入出力端子・電源入力端子間を DC500Vメガで測定した値が100M $\Omega$ 以上あります。	
絶縁耐圧	常温常湿において、以下の通りに1分間印加しても異常を認めません。 電源入力端子・保護接地端子間 AC1.25KV 50Hz モータ出力端子間・保護接地端子間 AC1.25KV 50Hz 信号入出力端子・電源入力端子間 AC2.3KV 50Hz 信号入出力端子・モータ出力端子間 AC2.3KV 50Hz	
周囲条件	使用温度:0 $^{\circ}$ C~+5 $^{\circ}$ C 保存温度:-2 $^{\circ}$ C~+7 $^{\circ}$ C 使用湿度:95%RH以下 保存湿度:95%RH以下 (結露しないこと) (結露しないこと)	
取付方法	ペースマウント(壁面取付)	
質量	0.95kg	

※詳細は、オリエンタルモータ社のUDK5114NW2取扱説明書をご覧ください。

## 3-3 エンドリミットセンサ仕様

センサ型式	D-F79 (SMC社製)
配線方式	3線式
出力方式	NPNタイプ
出力論理	リミット検出時、トランジスタON
再現性	±0.03mm
適応負荷	IC回路、PLC、リレー
電源電圧	DC5、12、24V (DC4.5~28V)
消費電流	10mA以下
負荷電流	40mA以下
インジケータランプ	ストローク限界検出時赤色発光ダイオード点灯
ケーブル	φ3.4 24AWG 3心



※詳細は、SMC社のカタログをご覧ください。

## 4. 性能評価システムと評価方法

リニアアクチュエータLAH-80シリーズの性能評価はJIS B6201をもとに、弊社が独自に開発した評価システムにより、高精度位置決め用アクチュエータとしての、最適かつ必要な特性評価を行なっています。

### 4-1 性能評価システム

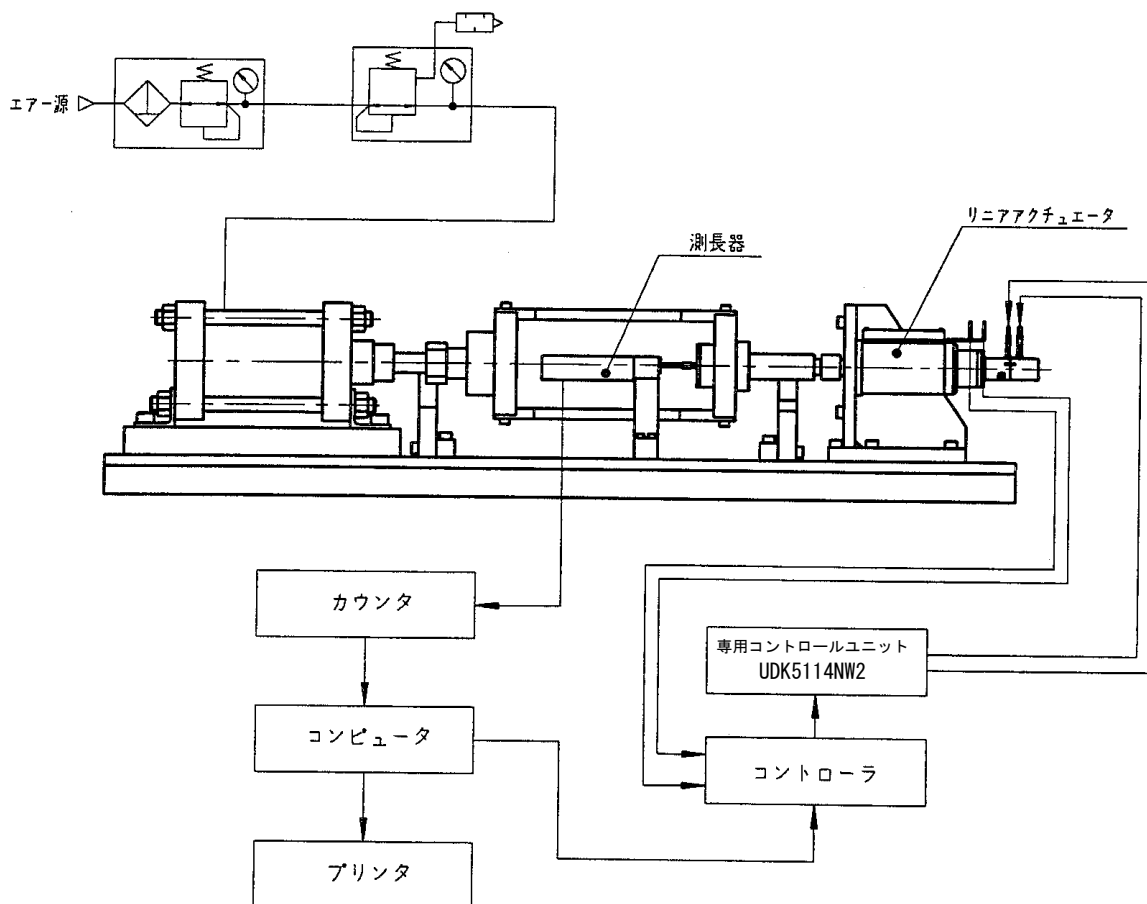


図 1

#### 主な使用測定器具

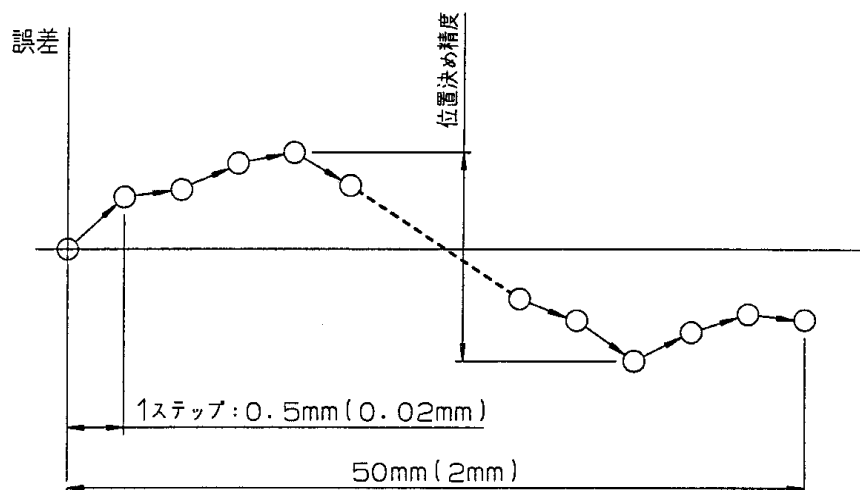
##### 主な使用測定器具

測定器	ハイデンハイン	CT60M (精度: $\pm 0.1 \mu\text{m}$ )
カウンタ	ハイデンハイン	VRZ-210 (分解能: $0.05 \mu\text{m}$ )

## 4-2 性能評価方法

### ①一方向位置決め精度(JIS B6201準拠)

- a) 出力ロッドを規定している引き込み側限界まで移動させ、そこから押し出し方向に1mm動かしてその位置を基準位置とする。
- b) 基準位置から押し出し方向に、1ステップ0.5mm(0.02mm)送りで50mm(2mm)について順次位置決めをおこない、それぞれの位置を測定する。
- c) それぞれの位置で、基準位置から実際に移動した距離と、移動すべき距離との差を誤差とし、その誤差の最大差を位置決め精度とする。

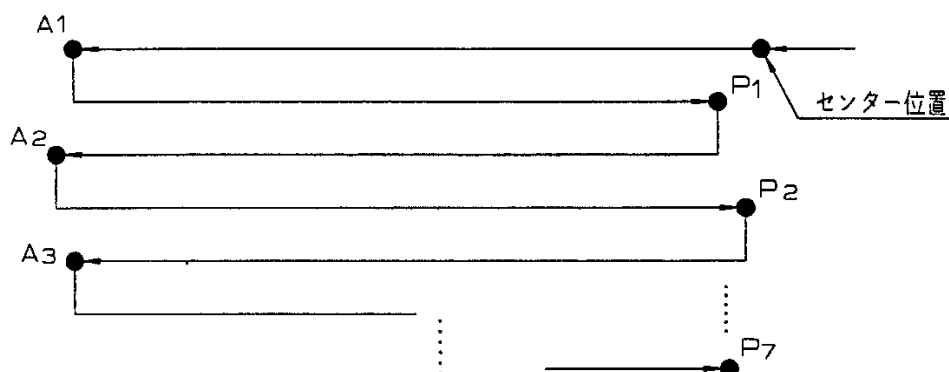


(注) ( ) は移動量2mmでの精度測定時

図 2

### ②繰返し位置決め精度(JIS B6201準拠)

- a) 出力ロッドを押し出し方向に動かし、移動量中心(±0mm)まで移動させる。
- b) その位置から押し出し方向に1mm送り、その点をA<sub>1</sub>とする。
- c) ポイントA<sub>1</sub>から、引込み方向に1mm送り、その点を測定しP<sub>1</sub>とする。
- d) P<sub>1</sub>から再度押し出し方向に1mm送りその点をA<sub>2</sub>とし、A<sub>2</sub>から引込み方向に1mm戻してその点を測定し、P<sub>2</sub>とする。
- e) この動作を計7回繰返し、P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>… …、P<sub>7</sub>の最大差の1/2に(±)をつけて、繰返し位置決め精度とする。

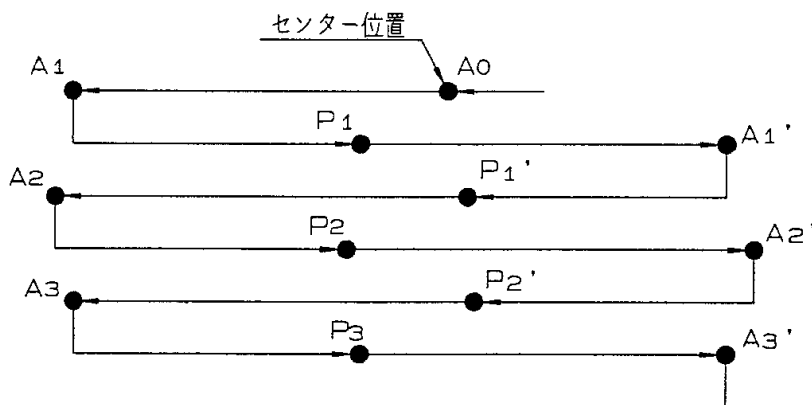


$$\text{繰返し位置決め精度} = \pm \frac{P_{\max.} - P_{\min.}}{2}$$

図 3

## ③反転位置決め精度(ロストモーション) (JIS B6201準拠)

- 出力ロッドを押し出し方向に動かし、移動量中心(±0mm)まで移動させ、その点をA<sub>0</sub>とする。
- A<sub>0</sub>より押し出し方向に1mm送り、その点をA<sub>1</sub>とする。
- ポイントA<sub>1</sub>から引込み方向に1mm送り、その点を測定しP<sub>1</sub>とする。
- さらに、P<sub>1</sub>から引込み方向に1mm送り、その点を測定しA<sub>1</sub>'とする。
- ポイントA<sub>1</sub>'から押し出し方向に1mm送り、その点をP<sub>1</sub>'とする。
- b)~e)の動作を計7回繰り返し、P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>、… …P<sub>7</sub>の平均値と、P<sub>1</sub>'、P<sub>2</sub>'、… …、P<sub>7</sub>'の平均値の差を、反転位置決め精度(ロストモーション)とする。



$$\text{反転位置決め精度} = \left| \frac{(P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_7) - (P_1' + P_2' + P_3' + \dots + P_7')}{7} \right|$$

図 4

## 5. 機械的特性

## 5-1 アキシヤル剛性

アキシヤル剛性とは、出力ロッドに負荷荷重として引張荷重および圧縮荷重が作用した時、アクチュエータ固定フランジを基準とし、出力ロッドアキシヤル方向に1μm弾性変形させる時の負荷荷重値を示します。LAH-80シリーズのアキシヤル剛性は40N/μmになります。

5-2 許容最大静止アキシヤル荷重(F<sub>0a</sub>)

許容最大静止アキシヤル荷重は、リニアアクチュエータ停止時(サーボロック時等)に出力ロッドのストロークにかかわらず許容されるアキシヤル荷重(引張荷重および圧縮荷重)を示します。LAH-80シリーズの許容最大静止アキシヤル荷重は4000Nになります。

### 5-3 許容最大ラジアル荷重 ( $F_r$ )

許容最大ラジアル荷重とは出力ロッドの移動量が最大(+25mm)で、アクチュエータ停止時(サーボロック時等)、および運転時に出力ロッド先端に許容されるラジアル荷重を示します。

LAH-80シリーズの許容最大ラジアル荷重は60Nとなります。

### 5-4 許容最大回転モーメント ( $T_m$ )

許容最大回転モーメント( $T_m$ )は出力ロッドのストロークにかかわらず、アクチュエータ停止時、および運転時に出力ロッドに許容される最大回転モーメントです。

LAH-80シリーズの許容最大回転モーメントは1N・mとなります。

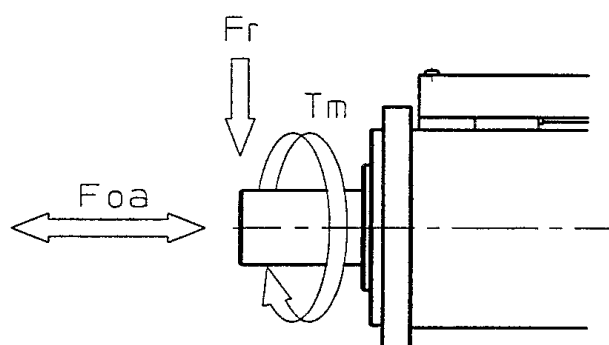


図 5

### 5-5 出力ロッド移動方向

リニアアクチュエータ出力ロッドの移動方向は(+)方向入力指令で、ロッド引込方向に移動します。

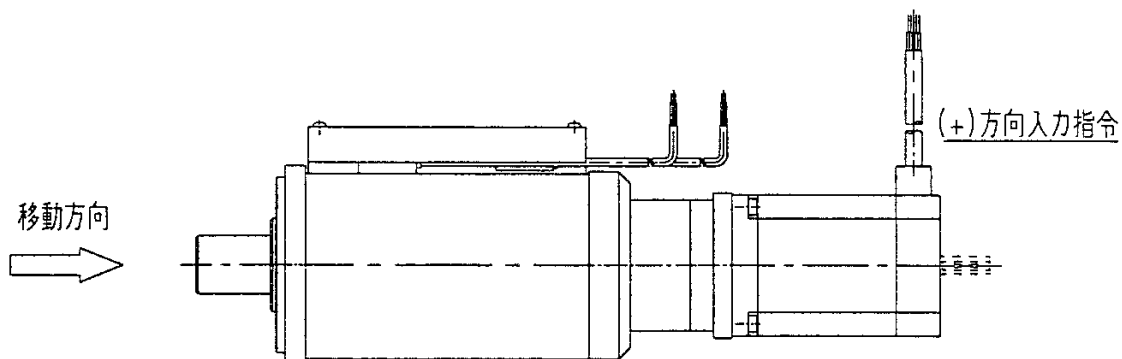


図 7

## 5-6 耐衝撃

リニアアクチュエータを水平に取り付け、上下、左右、前後方向の衝撃を加えた時、衝撃加速度  $294\text{ m/s}^2$  (30 G) にて衝撃回数3回以下です。

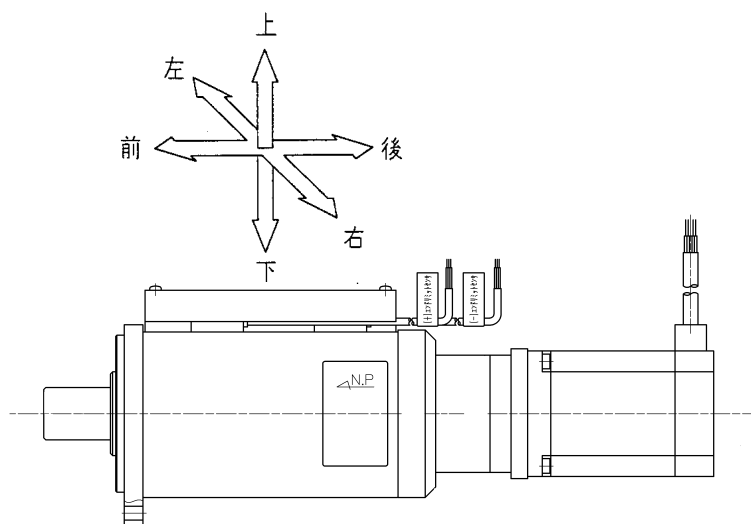
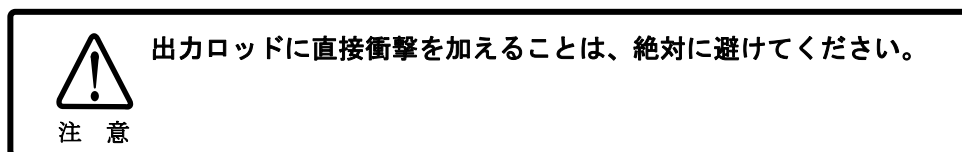


図 8

## 5-7 耐振動

リニアアクチュエータの耐振動は、上下、左右、前後方向とも振動加速度  $24.5\text{ m/s}^2$  (2.5 G) (周波数  $10\sim 400\text{ Hz}$ ) です。この値以下での使用が可能です。

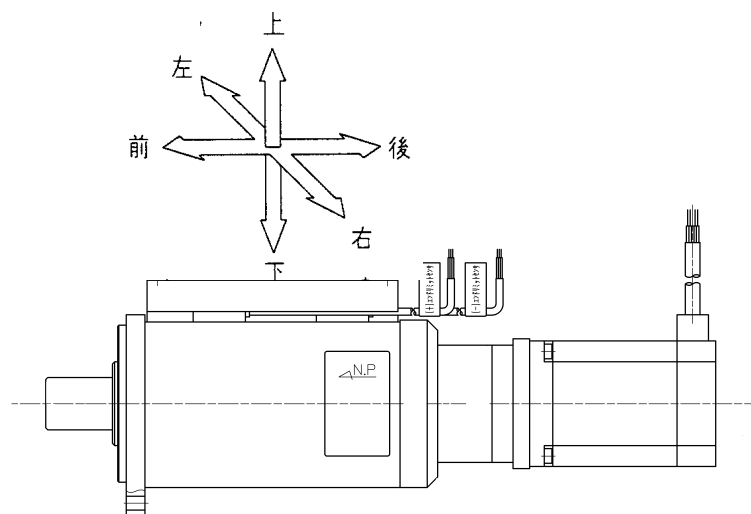
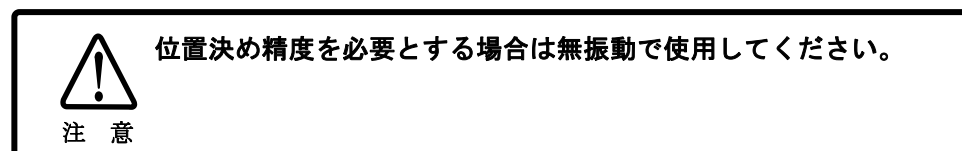


図 9

## 5-8 寿命

リニアアクチュエータLAH-80シリーズの寿命は、使用している精密ボールねじの疲れ寿命がアクチュエータとしての寿命になります。寿命は次式により求められます。

$$L_s = \frac{1}{(F_a \times f_w)^3} \times 8.65 \times 10^{10} (\text{km})$$

$L_s$  : 延べ走行距離寿命 (10%破損確率) (km)

$F_a$  : 推力(軸方向荷重) (N)

$f_w$  : 荷重係数 (運転条件による係数)

衝撃のない円滑な運転のとき	1.0～1.2
普通の運転のとき	1.2～1.5
衝撃振動を伴う運転のとき	1.5～3.0

$L_s$  (延べ走行距離寿命) : リニアアクチュエータを同じ条件で運転させた時、そのうち90%が  
 転がり疲れ(ボールねじ)によるはくりを起こすことなく運転できる走行距離

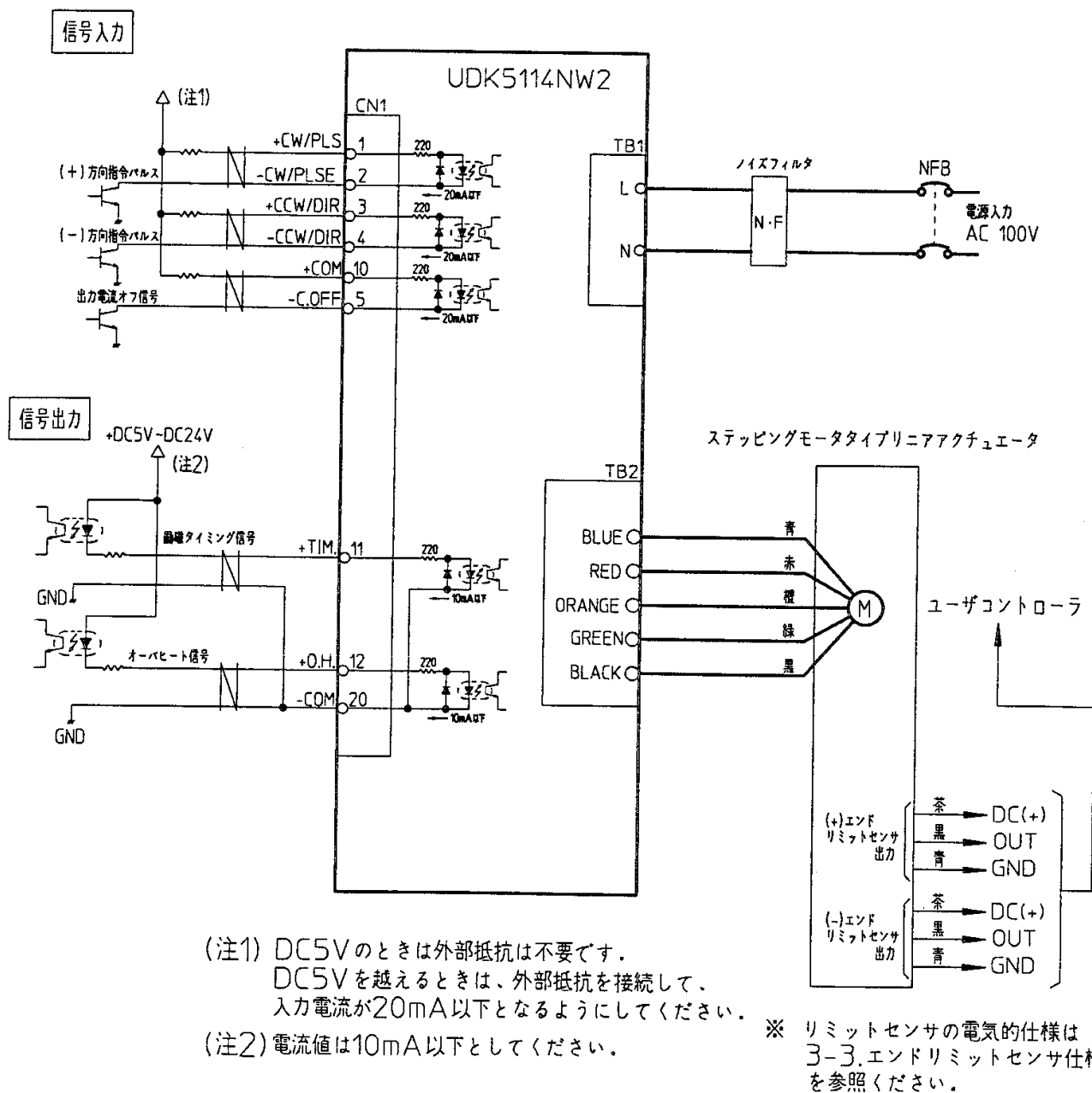


注意

振動衝撃を伴う運動では著しく寿命が低下します。

## 6. 接続

端子台・コネクタピン配列や具体的な操作方法は、ステッピングモータドライバUDK5114NW2 (オリエンタルモータ(株)殿)の取り扱い説明書をご覧ください。



(注1) DC5Vのときは外部抵抗は不要です。  
DC5Vを越えるときは、外部抵抗を接続して、  
入力電流が20mA以下となるようにしてください。

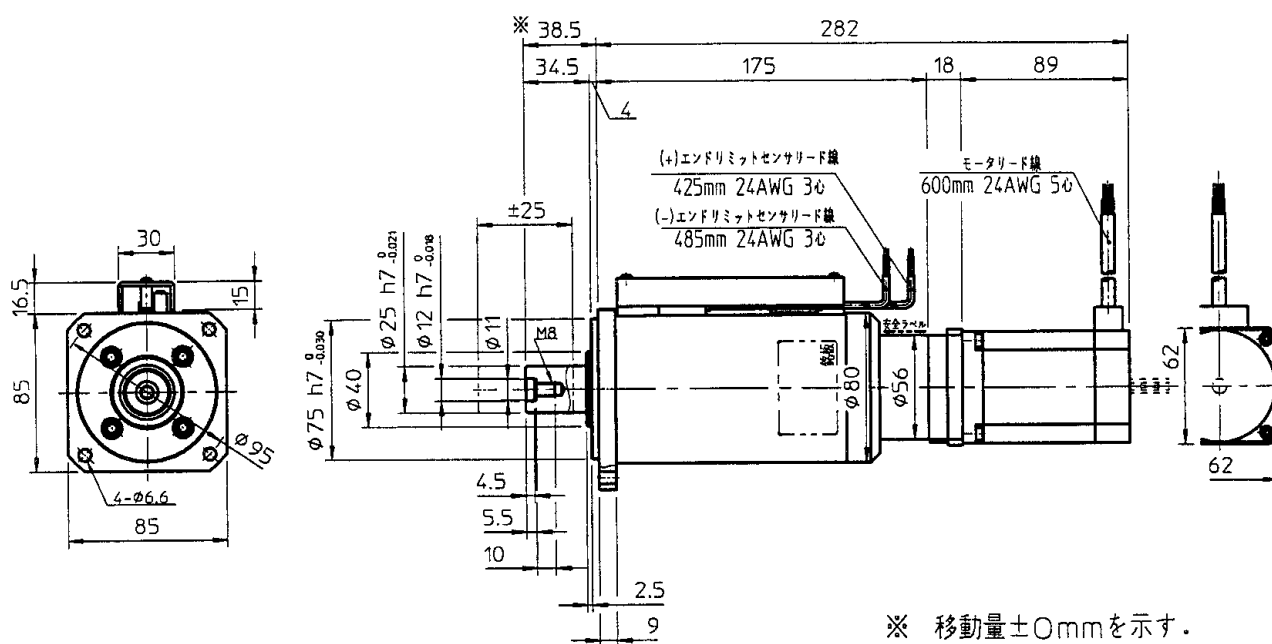
(注2) 電流値は10mA以下としてください。

※ リミットセンサの電気的仕様は 3-3. エンドリミットセンサ仕様を参照ください。

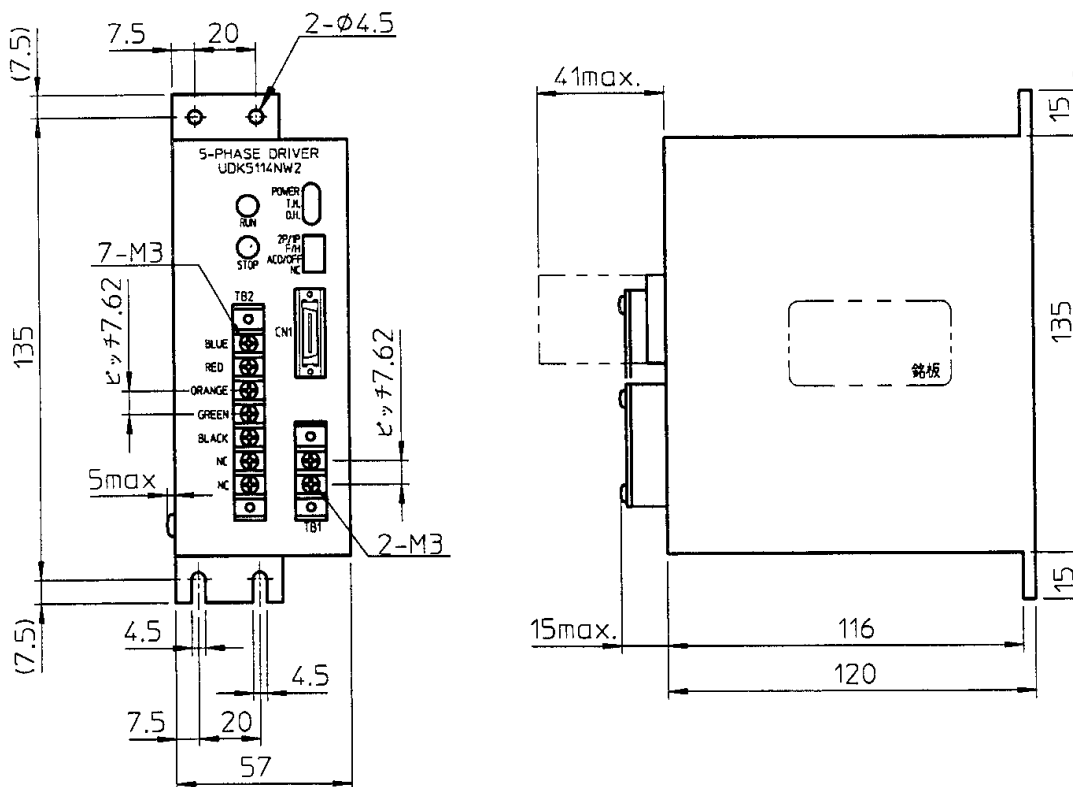
図 12

## 7. 外形寸法

(a) リニアアクチュエータ : LAH-80-5020-F-PA/PB



(b) ドライバ : UDK5114NW2



## II. 取扱説明書

リニアアクチュエータL A H-80シリーズをお買い求めいただき、まことにありがとうございます。

L A H-80シリーズの取扱い、注意事項などについてまとめた取扱説明書です。

先に述べたく安全にお使いいただくために>の内容と一部重複する点もありますが、

本製品をご使用になる前に、必ずお読みのうえ、正しくお使いください。

また、一読されたあとも保管し、必要なときに参照できるようにしてください。

本製品についてご不審の点、お気づきの点などありましたら代理店または当社営業所にご連絡ください。

### 1. 開梱時の点検

リニアアクチュエータがお手元に届きましたら、まず次の点をお調べください。



注 意

- ◆現品がご注文通りのものか、ご確認ください。
- ◆モータとコントロールユニットおよびドライバは指定された組み合わせでご使用ください。感電、けが、火災の恐れがあります。
- ◆輸送中に破損した箇所はないか、ご確認ください。けが、故障の原因になります。
- ◆締め付け部に緩みはないか、ご確認ください。感電、けが、故障の原因になります。
- ◆特別なご注文の部品などが添付されているか、ご確認ください。

以上ほかの、ご不審な点などございましたら、代理店または当社営業所にご連絡ください。

### 2. 取扱上の ⚠注意

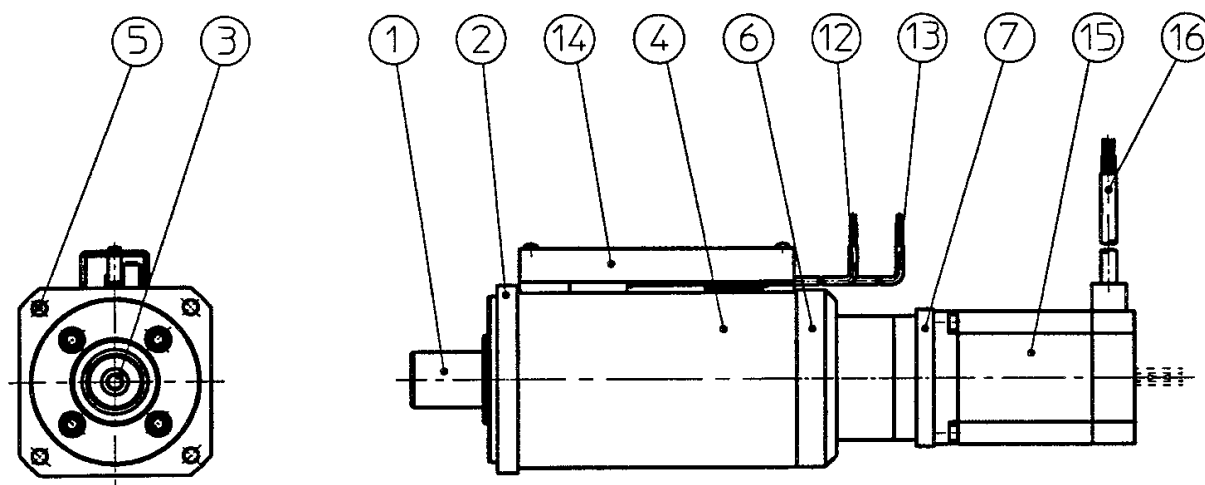
リニアアクチュエータを取り扱う際、下記の点をご注意ください。



注 意

- ◆リニアアクチュエータの修理、分解、改造はおこなわないでください。
- ◆リニアアクチュエータを持ち運ぶ時は胴部をしっかり持ち、各種リード線を引張り上げないでください。電氣的な接触不良となるばかりか、断線等の故障の原因となり性能を保証できなくなります。落下により、けがの恐れがあります。
- ◆リニアアクチュエータには衝撃を与えないでください。故障や精度の劣化、異音等の原因となります。特にエンコーダ部や出力ロッドには衝撃を与えないでください。
- ◆リニアアクチュエータの出力ロッドの最大数推力は3000Nです。最大推力以下でご使用ください。ステッピングモータタイプは最大推力を制限するようにドライバ側で電流制限をおこなってください。
- ◆リニアアクチュエータエンコーダ部の絶縁抵抗は、製品検査時に確認しています。お客様での測定はしないでください。

## 3. 構造および各部名称



LAH-80-5020-F-PA/PB

- |                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|
| ① 出力ロッド<br>(材質：ステンス)             | ⑦モータフランジ<br>(材質：アルミ、表面処理：アルマイト)  |
| ② 取付フランジ<br>(材質：ステンス)            | ⑫(+)エンドエンドリミットセンサ用リード線           |
| ③ 出力ロッド固定用ねじ<br>(M8対応)           | ⑬(-)エンドエンドリミットセンサ用リード線           |
| ④ 胴部パイプ<br>(材質：アルミ、表面処理：黒色アルマイト) | ⑭センサカバー<br>(材質：アルミ、表面処理：黒色アルマイト) |
| ⑤ リニアアクチュエータ取付用穴<br>(M6対応)       | ⑮ステッピングモータ                       |
| ⑥ ハウス<br>(材質：ステンス)               | ⑯ステッピングモータ用リード線                  |

## 4. 設計上および使用上の注意

使用方法や使用環境が悪いと性能が十分に発揮できないばかりか、製品寿命を縮めたり思わぬ不具合が生じますので、次にあげる事項についてご注意ください。

### 4-1 使用環境

リニアアクチュエータは次のような環境下でご使用ください。

- ◆ 屋内
- ◆ 周囲温度：10℃～25℃
- ◆ 周囲湿度：20%～80%RH以下（結露なきこと）
- ◆ 振動：24.5m/s<sup>2</sup>以下、ただし、位置決め精度を必要とする場合は無振動状態で使用してください。
- ◆ 火や油のかからないこと。
- ◆ 腐食性ガス・爆発性ガス・塵埃がないこと。

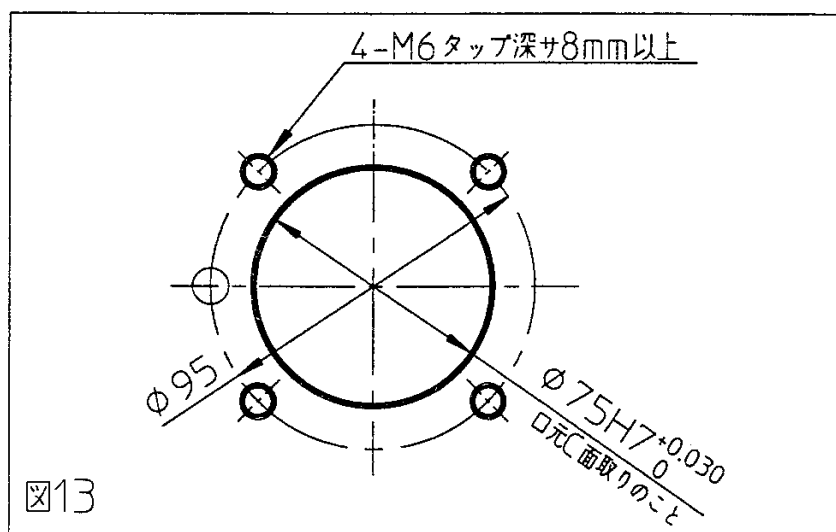
### 4-2 リニアアクチュエータの取付け



注意

- ◆ リニアアクチュエータは確実に固定してください。けが、装置破損の恐れがあります。
- ◆ リニアアクチュエータには乗ったり、ぶらさがったりしないでください。けがの恐れがあります。

取付フランジを使用し、M6の六角穴付きボルト（強度区分10.9以上）等を用いて、リニアアクチュエータを固定してください。ボルトとタップ穴でのねじ部嵌合が8mm以上確保できるようなボルト長、タップ穴加工をしてください。また、φ75h7のインローを使用し、相手機械との軸芯のずれがないようにしてください。図13にリニアアクチュエータ取付け加工寸法を示します。



### 4-3 荷重方向について

荷重(推力)方向は、出力ロッド押し出し方向および引込み方向のどちらも対応可能です。

出力ロッド押し出し方向と引込み方向で荷重方向が変化する場合は、リニアアクチュエータ各構成要素の弾性変形量が関与する為、特に反転位置決め精度が悪化します。位置決め精度が必要な場合はどちらか一方方向で使用してください。

### 4-4 出力ロッドの相手機械への固定方法

出力ロッドの相手機械への固定方法はM8の六角穴付きボルト(強度区分10.9以上)等を使用し、ボルトと出力ロッドタップ穴でのねじ部嵌合が8mm以上確保できるようなボルト長を選んでください。

また、 $\phi 12h7$ のインローまたは出力軸ロッド外径 $\phi 25h7$ を使用し、相手機械との軸芯のずれがないようにしてください。

また、市販のロッドエンド等による固定も可能です。軸芯のずれがないように固定してください。



注意

◆出力ロッドに回転モーメントやラジアル荷重が採用しないように、相手機械に回り止め機構や直線案内機構等を設けてください。故障や精度劣化、寿命の低下の恐れがあります。

◆出力ロッドには摺動をスムーズにおこなう為、グリースが薄く塗られています。

### 4-5 出力ロッドの押し出し、引込み限界

a) 出力ロッドの押し出し、引込み限界は図15に示す範囲内としてください。

リニアアクチュエータには押し出し限界に対応した(+)エンドリミットスイッチ、引込み限界に対応した(-)エンドリミットセンサを搭載しています。それぞれ工場出荷時の動作点を図15に示します。

b) 図16に示す機械的限界に突き当たってしまうと、性能の劣化・寿命の低下の原因となり、場合によっては内部破損に至る恐れがあります。したがって、各リミットセンサが動作したら、即モータが停止する制御としてください。

c) 試運転や制御シーケンス等確認運転時は低速(送り速度0.5mm/s以下)、無負荷にて動作確認をおこなってください。動作プログラムのミスや誤配線等による暴走時のダメージを緩和します。

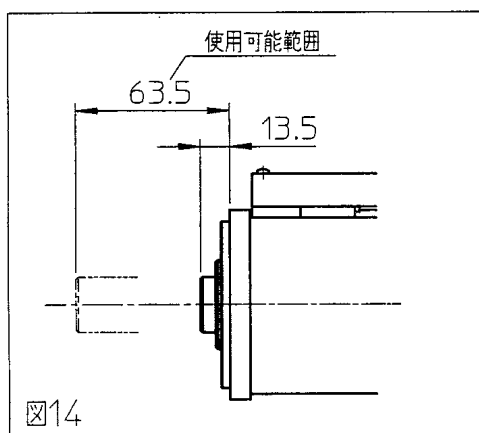


図14

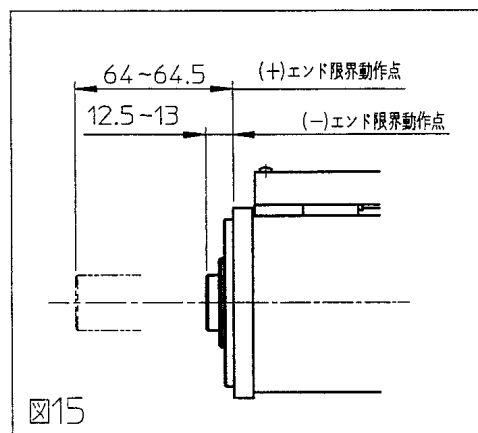
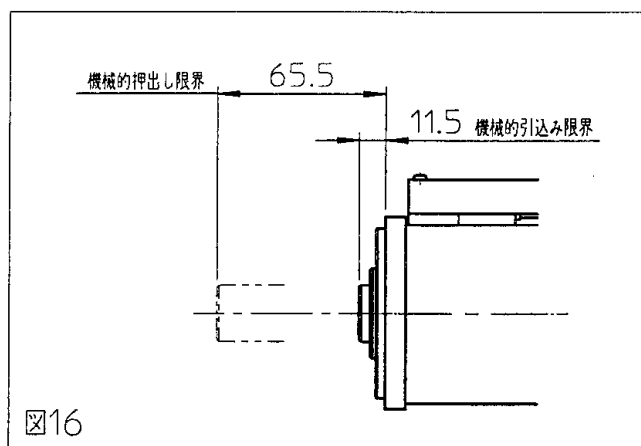


図15



注意

◆図14、図15に示すご使用可能範囲を越えた移動量での使用はおこなわないでください。故障や精度劣化、けがの恐れがあります。

◆各エンドリミットセンサをユーザコントローラ等に接続し、センサが動作したら即モータが停止する制御としてください。故障や精度劣化、けがの恐れがあります。

#### 4-6 エンドリミットセンサの調整

エンドリミットセンサの動作範囲を図14、図15の範囲内で、任意に設定することができます。

- センサカバーを固定しているナベ小ねじを外します。
- センサ固定用ナベ小ねじをわずか緩めます。
- センサをレールに沿って所定位置まで移動させ、ねじで固定します。
- センサカバーをねじで固定します。
- リニアアクチュエータを低速・無負荷で運転し、それぞれのセンサの動作を確認します。



注意

◆エンドリミットセンサの調整は通電状態でおこなわないでください。電源を切ってから調整してください。感電や焼損のおそれがあります。

◆エンドリミットセンサは確実に固定してください。緩みがあると動作不良による故障、けがの恐れがあります。また緩めすぎるとセンサ固定用ナットが外れる恐れがあります。紛失しないよう注意してください。紛失した場合はJIS規格M3ナットにて代用可能です。

◆エンドリミットセンサ用リード線を無理に曲げたり、引っ張ったり、挟み込んだりしないでください。断線の原因になり、センサ動作不良、故障、けがの恐れがあります。

◆必要のないねじ等は緩めたり、外さないでください。故障、精度劣化、けがの恐れがあります。

#### 4-7 配線

コントロールユニットは数mV以下の信号を処理する制御装置です。次の事項を守り、配線をおこなってください。

- (1) 入出力信号ラインには、必要芯数のツイストペアシールドケーブルを使用してください。コントロールユニットを複数台ご使用の場合は、各コントロールユニットごとに単独で使用してください。また、配線長さ(ケーブル延長)は可能な限り短くしてください。尚、配線長さの目安は次の通りです。
  1. 指令入出力信号ライン: 3m以下
- (2) 接地線は線径 $0.75\text{mm}^2$ 以上で1点接地としてください。接地は第3種接地(接地抵抗値 $100\Omega$ 以下)以上を推奨します。
- (3) 配線長さは可能な限り短くしてください。
- (4) ノイズによる誤動作の為、次の措置をとってください。
  - ◇ノイズフィルタ、コントロールユニットは可能な限り近距離に配置してください。
  - ◇リレー、電磁接触器、ソレノイドなどのコイルには必ずサージ吸収回路を挿入してください。
  - ◇パワーライン(ACライン、モータラインなどの強電回路)と信号ラインは30mm以上離して、配線し、同一ダクトを通したり一緒に束線しないでください。
  - ◇電気溶接機、放電加工機などの同一電源でなくても、近くに高周波雑音発生源がある場合は、電源および入力回路にノイズフィルターを設置してください。
  - ◇コントロールユニットはスイッチングアンプを使用していますので、信号ラインにノイズがのることがあります。特に、アナログ入力配線の終端がオープンにならないようにしてください。
- (5) ラジオ障害対策
 

コントロールユニットは産業用機器の為、ラジオ障害対策は施していません。したがって、民家の近くで使用する場合やラジオ障害が問題になる場合は、電源ラインの入力にラインフィルタを入れて使用してください。
- (6) 信号ラインに使用するケーブルの芯線は細い為、無理に曲げたり、引っ張ったりしないように注意してください。



注意

- ◆配線は接続図に基づき確実にこなってください。誤配線や接続不良があると、アクチュエータの暴走や誤作動、焼損、けがの恐れがあります。
- ◆コントロールユニットの入力、各種信号線、センサ駆動電圧は仕様や接続図を守って接続してください。使用範囲を越えた電圧を印加したり、誤配線があると、誤作動、故障、焼損やけがのおそれがあります。
- ◆配線長さは可能な限り短くしてください。
- ◆ノイズ対策をおこなってください。対策をしないと誤作動の原因になります。
- ◆通電前に配線を確認してください。誤配線があるとアクチュエータの暴走や誤作動の恐れがあります。
- ◆電線を無理に曲げたり、引っ張ったりしないでください。誤作動の原因になります。

## 5. 運 転

## 5-1 運転上の注意



注意

リニアアクチュエータの出力ロッド（移動軸）に手等を入れないでください。

電源オフ後3分間は、端子部に触れないでください。



注意

- ◆電源オン/オフでの運転はできません。内部回路素子の劣化を招きます。
- ◆アクチュエータの運転/停止は、指令信号でおこなってください。
- ◆出力ロッド当て止めによる制御方法はしないでください。故障、性能劣化の恐れがあります。
- ◆運転中、出力ロッドを含めた可動部には接触しないでください。押し込まれたり引き込まれたり等、けがの恐れがあります。
- ◆通電状態での接続作業をしないでください。電源を切ってから作業してください。感電や焼損の恐れがあります。
- ◆最大送り速度を越えないように運転してください。故障、精度劣化の恐れがあります。
- ◆異常が発生した場合は直ちに非常停止をおこなってください。感電、けがの恐れがあります。
- ◆負荷を作用させた状態でリニアアクチュエータを暴走させ、機械的限界移動量を越えると、故障、けがの恐れがあります。また、電氣的復帰が困難になる恐れがあります。
- ◆暴走によるアラーム停止やドライバ電源断時は負荷荷重を保持できません。出力ロッドが負荷荷重により逆移動させられる恐れがあります。

## 5-2 微小移動量での繰り返し運転について



注意

- ◆時々、4 mm以上の運転をおこない、ボールねじの潤滑状態を改善してください。位置決め精度劣化、寿命低下の恐れがあります。

2 mm以下の往復運転のみでは、ホールねじのグリース切れが心配されます。

グリース切れが生じると、異常摩擦やかじりの原因になり、位置決め精度劣化、寿命低下の恐れがあります。

1 0 0 0回に2～3回程度、4 mm以上の運転をおこない、ボールねじにグリースを馴染ませてください。

詳細は代理店または当社営業所へご相談ください。

## 5-3 試運転

試運転は次の事項を確認し、無負荷状態・低速で実施してください。

◇試運転前の確認事項

- ◆リニアアクチュエータが確実に取付けられているか。
- ◆モータおよびエンドリミットセンサ用リード線が正しく配線されているか。
- ◆出力ロッドの移動範囲内に干渉するような障害物はないか。

◇試運転時の確認事項

- ◆異常振動はないか。
- ◆モータ部の温度が異常に上昇していないか。
- ◆出力ロッドの動きがスムーズであるか。
- ◆それぞれのエンドリミットセンサが動作し、運転が停止するか。

①出力ロッドの移動量および送り速度は型式により次式ようになります。

(1) L A H—8 0—5 0 2 0—F—P A / P B (ステップモータ型)

<ドライバパルスステップの場合>

$$\text{①出力ロッドの移動量 (mm)} = \frac{\text{動作パルス数 (パルス)}}{250}$$

$$\text{②出力ロッドの送り速度 (mm/s)} = \frac{\text{動作パルス数 (パルス/s)}}{250}$$

(注)

ドライバハーフステップでは上記計算式の分母を500に変更して計算してください。  
ロッド送り速度は最大送り速度10mm/sを越えないようにしてください。

## 6. 保管概要

リニアアクチュエータを一時保管したり、長期間使用を休止する場合は次頁について配慮してください。また、長期保管後は必ず試運転（5項の試運転参照）をおこない、動作状態を確認してください。

### 6-1 保管場所

- ◆チリ・埃・水滴のかからない場所
- ◆有害なガスや液体のない場所
- ◆保存温度： $-20^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$
- ◆保存湿度：20～80%RH（結露なきこと）
- ◆振動： $24.5\text{m/s}^2$ （2.5G）以下の所

### 6-2 錆防止対策

- ◆出力ロッド（3. 構造および各部名称参照）側面には、防錆油またはグリースを含んだウエス等で薄く防錆処置をして保管してください。
- ◆軸受け部や送りネジ部等の錆防止の為、3ヶ月毎にリニアアクチュエータを $\pm 25\text{mm}$ の範囲で数回往復運動をおこなって下さい。
- ◆吸湿対策として、リニアアクチュエータをビニールシート等で密封し、シリカゲル等の吸湿剤を入れておくことをお勧めします。

### 6-3 保管姿勢

- ◆保管姿勢は水平状態とし、各種リード線を潰さないよう配慮してください。

以上、リニアアクチュエータの取扱いについて説明いたしました。

突発的な自体が発生した場合は、銘板に記載してある型式とNo.を確認の上、代理店または当社営業所へご連絡下さい。故障の場合はその内容をできるだけ詳細にお知らせください。

お断り：製品の改良の為、予定なしに仕様を変更する場合があります。

## 保証期間と保証範囲

本製品の保証期間および保証範囲は、次の通りとさせていただきます。

### ■保証期間

技術資料および取扱説明書に記載された、各項を遵守してご使用頂く事を条件に、納入後1年間、または当該品につき運転時間2,000時間のどちらか早い到達時期とさせていただきます。

### ■保証範囲

上記保証期間内において、弊社の製造上の不具合により故障した場合は、当該品の修理、または交換を弊社側の責任において行います。

ただし、次に該当する場合は、保証対象範囲から除外させていただきます。

- ①お客様の不適切な取り扱いまたは使用による場合。
- ②弊社以外による改造、または修理による場合。
- ③故障の原因が当該品以外の事由による場合。
- ④その他、天災など弊社側に責任がない場合。



株式会社 **ハーモニック  
ドライブ  
システムズ**

ISO14001 (穂高工場) / ISO9001 認証取得 (TUV Management Service GmbH)

本技術資料に記載されている仕様・寸法などは予告なく変更することがあります。

	本 社 / 東京都品川区南大井 6-25-3 ビリーヴ大森 7 F 〒140-0013 TEL. 03 (5471) 7800(代) FAX. 03 (5471) 7811
	東 京 営 業 所 / 東京都品川区南大井 6-25-3 ビリーヴ大森 7 F 〒140-0013 TEL. 03 (5471) 7830(代) FAX. 03 (5471) 7836
	北 関 東 営 業 所 / 埼玉県さいたま市大宮区桜木町 4-263 Y. S. T. ビル 3 F 〒330-0854 TEL. 048 (647) 8891(代) FAX. 048 (647) 8893
	甲 信 営 業 所 / 長野県安曇野市穂高牧 1856-1 〒399-8305 TEL. 0263 (83) 6910(代) FAX. 0263 (83) 6911
	中 部 営 業 所 / 愛知県名古屋市名東区本郷 3-139 ローバー名古屋ビル 6 F 〒465-0024 TEL. 052 (773) 7451(代) FAX. 052 (773) 7462
	関 西 営 業 所 / 大阪府大阪市淀川区西中島 7-4-17 新大阪上野東洋ビル 3 F 〒532-0011 TEL. 06 (6885) 5720(代) FAX. 06 (6885) 5725
	中国・九州営業所 / 福岡県福岡市博多区博多駅前 1-15-20 EME 博多駅前ビル 7 F 〒812-0011 TEL. 092 (451) 7208(代) FAX. 092 (481) 2493
	穂 高 工 場 / 長野県安曇野市穂高牧 1856-1 〒399-8305 TEL. 0263 (83) 6800(代) FAX. 0263 (83) 6901

「ハーモニックドライブ」の学術的・一般名称は「波動歯車装置」であり、「ハーモニックドライブ」は当社が製造販売する製品にのみ使用できる登録商標名です。

No. 0607-2R-T-LAH80