

高推力リニアアクチュエータ

LBCシリーズ

技術資料・取扱説明書

---

- この度は、精密リニアアクチュエータLBC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。



 <b>警告</b>	<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>●LBCシリーズ：最大推力12000N（1225kgf）</li> </ul>	
 <b>注意</b>	<p><b>決められた環境でご使用ください。</b></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>	 <b>注意</b> <p><b>決められた精度で取り付けてください。</b></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。

 <b>注意</b>	<p><b>最大推力を超えて使用しないでください。</b></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>LBCシリーズ：最大推力12000N（1225kgf）</li> </ul>	 <b>注意</b> <p><b>コンセントに直接接続しないでください。</b></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>
 <b>注意</b>	<p><b>アクチュエータをたたかないでください。</b></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>	 <b>注意</b> <p><b>リード線を引っ張らないでください。</b></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>
 <b>注意</b>	<p><b>出力ロッドの当て止め使用はしないでください。</b></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>	 <b>注意</b> <p><b>濡れた手で操作しないでください。</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●感電の恐れがあります。</li> </ul>
 <b>注意</b>	<p><b>運転時には本体に触らないでください。</b></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>	 <b>注意</b> <p><b>出力ロッドに自己保持機能はありません。</b></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>
 <b>注意</b>	<p><b>修理・分解・改造をしないでください。</b></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>	

## 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> ●メガオーム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。 ●このような使用にあ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	1
3. 定格および仕様	
3-1 リニアアクチュエータ	2
3-2 推力 - 送り速度特性	3
3-3 繰り返し使用頻度 (ED%)	3
3-4 専用ACサーボドライバ	4
3-4-1 HA-655-2B-200	4
3-4-2 HA-675-2B-200	6
3-5 エンドリミットスイッチ仕様	8
3-6 原点センサ仕様 (オプション)	8
4. 結線仕様	
4-1 エンコーダおよびモータリード線	8
4-2 エンドリミットスイッチリード線	9
4-3 エンドリミットスイッチリード線	9
5. 特性	
5-1 繰り返し位置決め精度評価システムと評価方法	10
5-2 繰り返し位置決め精度評価システム	10
5-3 繰り返し位置決め精度評価方法	11
5-4 アキシャル剛性	11
5-5 許容最大静止アキシャル荷重 ( $F_{oa}$ )	11
5-6 静許容ラジアル荷重 ( $F_{or}$ )	12
5-7 静許容ラジアル荷重 ( $F_r$ )	12
5-8 出力ロード移動方向	12
5-9 耐衝撃性	12
5-10 耐振動性	13
6. 接続	
6-1 HA-655-2B-200の接続例	14
6-1-1 接続例(1)	14
6-1-2 接続例(2)	15
6-1-3 接続例(3)	16
6-2 HA-675-2B-200の接続例	17
7. 外形寸法	
7-1 リニアアクチュエータ	18
7-2 ACサーボドライバ	18

## II 取扱説明書

1. 開梱時の点検	19
2. 取扱上の  注意	19
3. 構造および各部名所	20
4. 設計上および使用上の  注意	
4-1 使用環境	21
4-2 リニアアクチュエータの取付け	21
4-3 出力ロッドの相手機会への固定方法	22
4-4 出力ロッドの押し出し、引き込み限界	22
4-5 原点センサ(オプション)の動作位置	23
4-6 出力ロッドの手動操作	23
5. 試運転	24

# I. 技術資料編

## 1. 概要

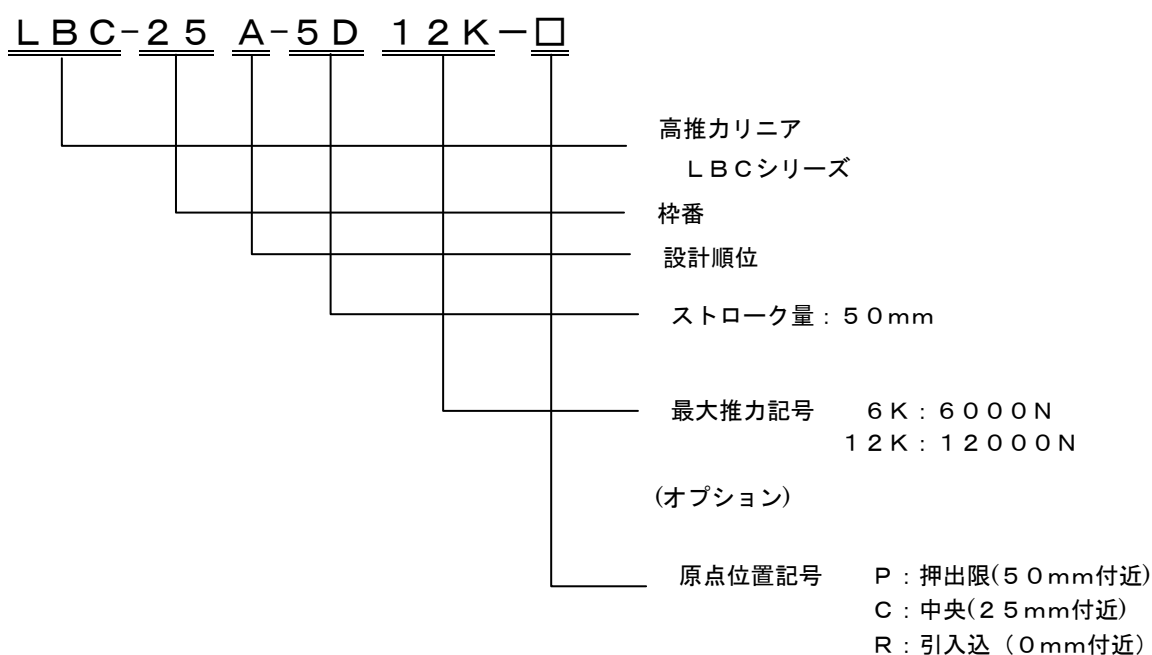
高推カリニアアクチュエータLBCシリーズは、高精度台形ネジとハーモニックドライブ、ACサーボモータを組み合わせた高精度・高推力の電気式リニアアクチュエータです。専用デジタルACサーボコントロールユニットにより、許容移動量内の任意位置決めができ、低速送りから高速まで、指令入力に対し、スムーズで確実な追従性を示します。

高推カリニアアクチュエータLBCシリーズは、

- ◆高推力（最大推力：12000N、6000N）
- ◆高精度（繰り返し位置決め精度：±5μm以下）
- ◆高アキシャル剛性
- ◆コンパクトなデザイン
- ◆ストローク限界検出スイッチ内蔵
- ◆出力軸回り止め機構不要
- ◆無通電時でも出力ロッドの保持力が大きい。
- ◆原点センサ搭載可能(オプション設定)

等の特長を持っています。

## 2. 型式記号の見方



### 3. 定格および仕様

#### 3-1. リニアアクチュエータ

表 1

項目	型式	
	LBC-25A-5D6K	LBC-25A-5D12K
ストローク量	±25mm	
リミットSW動作ストローク量	±27mm	
機械的限界ストローク量	±28mm	
分解能 (注1)	0.32μm	0.16μm
定格送り速度	16mm/s	8mm/s
最大送り速度	20mm/s	10mm/s
最大推力	6000N	12000N
繰り返し位置決め精度 (注2)	±5μm以下	
アキシャル剛性	180N/μm	
許容静止最大アキシャル荷重 (注3)	14700N	
静許容最大ラジアル荷重 (注3)	980N	
動許容最大ラジアル荷重 (注3)	735N	
慣性モーメント (注5)	5.7kgf・cm・s <sup>2</sup>	
電機子抵抗 (注4)	11Ω	
電機子インダクタンス (注4)	10mH	
繰り返し使用頻度(ED%) (注6)	35%以下(最大推力時)	15%以下(最大推力時)
保護構造	全閉自冷	
潤滑	グリース	
使用温度	0℃~+40℃	
周囲湿度	20~80%RH(結露なきこと)	
保存温度	-20℃~+60℃	
耐振動	24.5m/s <sup>2</sup>	
耐衝撃	294m/s <sup>2</sup>	
取付方法	フランジ直結型	
据付方向	全方向	
質量	12.5kg	
駆動モータ	ACサーボモータ	
組み合わせドライバ	HA-655-2B-200/HA-675-2B-200	

(注1) ネジリード、減速機の遠比、エンコーダの分割数からの計算値

(注2) JIS B6201に準拠し、最大負荷荷重にて測定した値

(注3) 出力軸に許容される負荷荷重

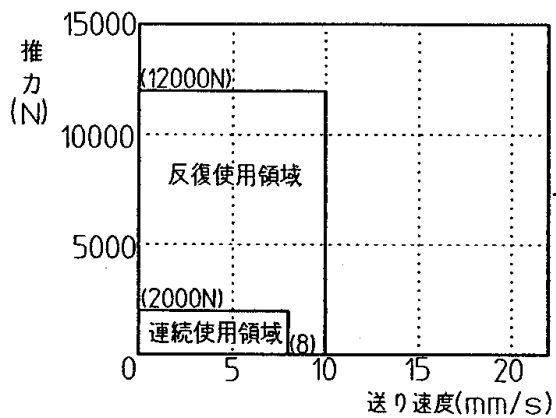
(注4) コントロールユニットと組み合わせ、次の固定板に取り付けた時の温度上昇飽和値の値

その他の値は、20℃の時の値 固定板: 200×200×25t(mm)

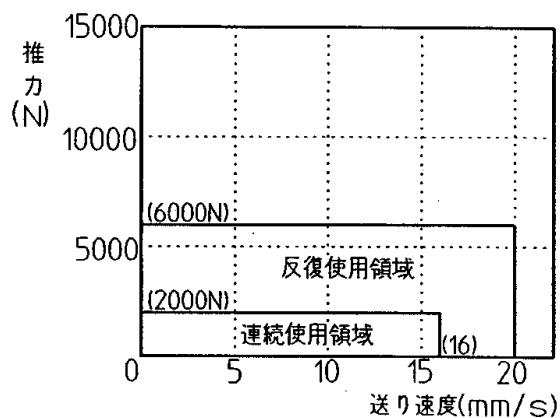
(注5) 出力軸に換算した値

(注6) 3-3. 繰り返し使用頻度(ED%)特性を参照ください。

### 3-2. 推力—送り速度特性



LBC-25A-5D12K

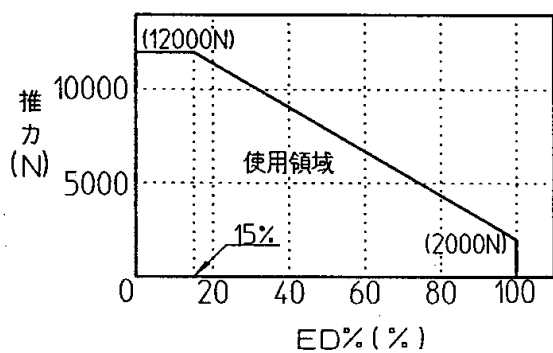


LBC-25A-5D6K

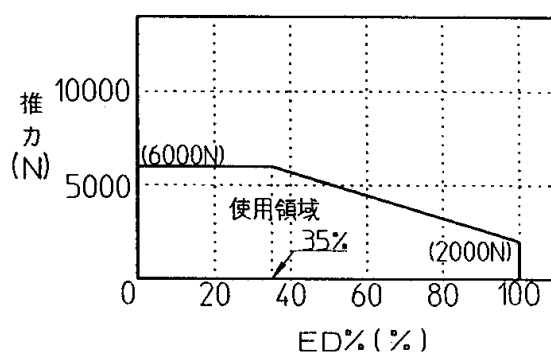
### 3-3. 繰り返し使用頻度 (ED%)

LBCシリーズの推力—ED%特性を以下に示します。

使用領域内での運転をして下さい。



LBC-25A-5D12Kタイプ



LBC-25A-5D6Kタイプ

### 3-4. 専用ACサーボドライバ

#### 3-4-1. HA-655-2B-200

本ACサーボドライバは、電気式高推カリニアアクチュエータ：LBCシリーズと組み合わせ、位置決め制御システムを構成することが可能です。

定格及び仕様は次の通りです。

表 2

項目		型式 HA-655-2B-200	
適用アクチュエータ		LBC-25A-5D6K	LBC-25A-5D12K
ストローク		50mm(±25mm)	
ドライバ定格電流 ※		1.9A	1.9A
ドライバ最大電流 ※		5.7A	5.7A
電源電圧	主回路	AC200V~230V +10~-15% 50/60Hz	
	制御回路	AC100~115V又は、AC200V~240V(単相) +10~-15% 50/60Hz	
制御方式		正弦波PWM制御 12kHz	
速度フィードバック		インクリメンタルエンコーダ 1000パルス/回転	
構造		自冷型	
取付け方法		ベースマウント(壁面取付け)	
質量		1.3Kg	
制御モード		位置制御	
位置 制 御	指令パルス入力	ラインドライバ/オープンコレクタ (ラインドライバはEIA422A規格)	
	入力パルス形態	符号+パルス列、FWD/REVパルス列、90度位相差2相パルス	
	入力パルス周波数	ラインドライバ入力 : 500kp/s (MAX) 但し、アクチュエータ最高回転速度以下 オープンコレクタ入力 : 200kp/s (MAX)	
	入力信号	サーボオン、偏差・アラームクリア、正転禁止、逆転禁止 (フォトカブラによる絶縁)	
	出力信号	位置決め完了、アラーム、運転準備完了、アラームコード(4bit) (フォトカブラによる絶縁)	
位置信号出力		A・B・Z相ラインドライバ出力、Z相フォトカブラ出力	
アナログモニタ		モータ回転速度、電流指令	
保護機能		過電流、過負荷、過熱、偏差過大、過速度、エンコーダ異常、通信異常、 回生異常、CPU異常、メモリ異常	
回生処理		回生抵抗内蔵(吸収電力 40W MAX) 外付け回生抵抗接続用端子あり	
内蔵機能		状態表示機能、自己診断機能、電子ギヤ、JOG運転等	
使用温度/保存温度		0~50℃/-20~85℃	
使用湿度/保存湿度		95%RH以下で結露の無きこと	
耐振度/耐衝撃		4.9m/s <sup>2</sup> (10~55Hz) / 98m/s <sup>2</sup>	

※ ドライバ定格電流及び、最大電流は組み合わせアクチュエータ及び、モータで決定された値です。

## 【CN2コネクタピン番号及び名称】

位置制御の場合

ピン	信号名	略号	ピン	信号名	略号	ピン	信号名	略号	ピン	信号名	略号
2	クリア信号入力	CLEAR	1	入力信号コモン	IN-COM	27	正転パルス(+)入力	FWD+	26	+24V入力	+24V
4	正転禁止信号入力	FWD-IH	3	サーボオン信号入力	S-ON	29	逆転パルス(+)入力	REV+	28	正転パルス(-)入力	FWD-
6	—		5	逆転禁止信号入力	REV-IH	31	—		30	逆転パルス(-)入力	REV-
8	入力信号コモン	IN-COM	7	—		33	位置決め完了出力	IN-POS	32	—	
10	—		9	—		35	速度制限中出力	S-LMT-0	34	アラーム出力	ALARM
12	速度制限入力信号	S-LMT	11	—		37	運転準備完了出力	READY	36	電流制限中出力	C-LMT-0
14	—		13	電流制限入力信号	C-LMT	39	アラームB(+)出力	ALM-B	38	アラームA(+)出力	ALM-A
16	—		15	—		41	アラームD(+)出力	ALM-D	40	アラームC(+)出力	ALM-C
18	—		17	—		43	出力信号コモン	OUT-COM	42	Z相出力(OP)	Z
20	—		19	—		45	A相-出力(LD)	A-	44	A相+出力(LD)	A+
22	—		21	—		47	B相-出力(LD)	B-	46	B相+出力(LD)	B+
24	電流モニタ出力	CUR-MON	23	速度モニタ出力	SPD-MON	49	Z相-出力(LD)	Z-	48	Z相+出力(LD)	Z+
			25	モニタグランド	GND				50	接地 (FG)	FG

※—は接続不可となります。

## 【CN1コネクタピン番号及び名称】

ピン	信号名	略号	ピン	信号名	略号	ピン	信号名	略号	ピン	信号名	略号
2	エンコーダB信号+入力	B	1	+5V 電源入力	+5V	9	エンコーダU信号+入力	U	8	0V 電源コモン	0V
4	エンコーダB信号-入力	$\overline{B}$	3	エンコーダZ信号+入力	Z	11	エンコーダV信号+入力	V	10	エンコーダU信号-入力	$\overline{U}$
6	エンコーダZ信号-入力	$\overline{Z}$	5	エンコーダA信号+入力	A	13	エンコーダW信号+入力	W	12	エンコーダV信号-入力	$\overline{V}$
			7	エンコーダA信号-入力	$\overline{A}$				14	エンコーダW信号-入力	$\overline{W}$

## 3-4-2. HA-675-2B-200

本ACサーボドライバは、電気式高推力ニアアクチュエータ：LBCシリーズと組み合わせ、位置決め制御システムを構成することが可能です。

定格及び仕様は次の通りです。

項目		型式	
		HA-675-2B-200	
適用アクチュエータ		LBC-25A-5D6K	LBC-25A-5D12K
ストローク		50mm(±25mm)	
ドライバ定格電流 ※		1.9A	1.9A
ドライバ最大電流 ※		5.7A	5.7A
電源電圧	主回路	AC200V~230V +10~-15% 50/60Hz	
	制御回路	AC100~115V又は、AC200V~240V(単相) +10~-15% 50/60Hz	
制御方式		正弦波PWM制御 12kHz	
速度フィードバック		インクリメンタルエンコーダ 1000パルス/回転	
構造		自冷型	
取付け方法		ベースマウント(壁面取付け)	
質量		1.3Kg	
入力信号		サーボオン、クリア、正転限界、逆転限界、スタート、ストップ、インタロック、原点信号、アドレス指定、原点復帰、非常停止 (フォトカブラによる絶縁)	
出力信号		準備完了、動作完了、原点復帰完了、アラーム、現在アドレス (フォトカブラによる絶縁)	
位置信号出力		A・B・Z相ラインドライバ出力	
アナログモニタ		モータ回転速度、電流指令	
保護機能		非常停止入力有り、過電流、過負荷、過熱、偏差過大、過速度、エンコーダ異常、CPU異常、正転限界入力有り、メモリ異常	
回生処理		回生抵抗内蔵(吸収電力 40W MAX) 外付け回生抵抗接続用端子あり	
内蔵機能		状態表示機能、自己診断機能、電子ギヤ、JOG運転、台形駆動、S字駆動等	
動作プログラム		ティーチボックスにより行う (プログラム書込み、読み出し、修正) ティーチボックス接続コネクタ：CN3	
		PC(専用プログラムソフト：PSF-670)により行う (プログラム書込み、読み出し、修正) PC接続コネクタ：CN3	
使用温度/保存温度		0~50℃/-20~85℃	
使用湿度/保存湿度		95%RH以下で結露の無きこと	
耐振度/耐衝撃		4.9m/s <sup>2</sup> (10~55Hz) / 98m/s <sup>2</sup>	

※ ドライバ定格電流及び、最大電流は組み合わせアクチュエータ及び、モータで決定された値です。

【CN2コネクタピン番号及び名称】

ピン	信号名	略号	ピン	信号名	略号	ピン	信号名	略号	ピン	信号名	略号
2	クリア信号入力	CLEAR	1	入力信号コモン	IN-COM	27	—		26	+24V入力	+24V
4	原点復帰信号入力	ST-ORG	3	サーボオン信号入力	S-ON	29	—		28	位置データ送信要求	A-REQ
6	スタート信号入力	START	5	インターロック信号入力	INTERLOCK	31	—		30	絶対値(多回転)データクリア	A-CLEAR
8	入力信号コモン	IN-COM	7	ストップ信号入力	STOP	33	運転準備完了出力	READY	32	—	
10	動作指定2信号入力	INPUT DATA2	9	動作指定1信号入力	INPUT DATA1	35	原点復帰完了出力	ORG-END	34	動作完了出力	FINISH
12	動作指定8信号入力	INPUT DATA8	11	動作指定4信号入力	INPUT DATA4	37	データ出力1	OUT DATA1	36	アラーム出力	ALARM
14	動作指定32信号入力	INPUT DATA32	13	動作指定16信号入力	INPUT DATA16	39	データ出力4	OUT DATA4	38	データ出力2	OUT DATA2
16	非常停止信号入力-	ESTOP-	15	非常停止信号入力+	ESTOP+	41	データ出力16	OUT DATA16	40	データ出力8	OUT DATA8
18	正転限界信号入力-	FSTOP-	17	正転限界信号入力+	FSTOP+	43	出力信号コモン	OUT-COM	42	データ出力32	OUT DATA32
20	逆転限界信号入力-	RSTOP-	19	逆転限界信号入力+	RSTOP+	45	A相-出力(LD)	A-	44	A相+出力(LD)	A+
22	原点信号入力-	ORG-	21	原点信号入力+	ORG+	47	B相-出力(LD)	B-	46	B相+出力(LD)	B+
24	電流モニタ出力	CUR-MON	23	速度モニタ出力	SPD-MON	49	Z相-出力(LD)	Z-	48	Z相+出力(LD)	Z+
			25	モニタグランド	GND				50	接地 (FG)	FG

※—は接続不可となります。

※ 28ピン：位置データリクエスト信号及び、30ピン：絶対値(多回転)データクリア信号は、絶対値エンコーダが対象となります。

【CN1コネクタピン番号及び名称】

ピン	信号名	略号	ピン	信号名	略号	ピン	信号名	略号	ピン	信号名	略号
2	エンコーダB信号+入力	B	1	+5V 電源入力	+5V	9	エンコーダU信号+入力	U	8	+5V 電源コモン	0V
4	エンコーダB信号-入力	$\overline{B}$	3	エンコーダZ信号+入力	Z	11	エンコーダV信号+入力	V	10	エンコーダU信号-入力	$\overline{U}$
6	エンコーダZ信号-入力	$\overline{Z}$	5	エンコーダA信号+入力	A	13	エンコーダW信号+入力	W	12	エンコーダV信号-入力	$\overline{V}$
			7	エンコーダA信号-入力	$\overline{A}$				14	エンコーダW信号-入力	$\overline{W}$

### 3-5. エンドリミットスイッチ仕様

表 3

型式	D2JW-01K31 (オムロン(株) 殿製)
電気定格	DC30V 100mA 抵抗負荷
接点形式	1C
寿命	10万回以上
ケーブル	0.14mm <sup>2</sup> 5芯シールドケーブル

※詳細は、オムロン(株) 殿カタログをご覧ください。

### 3-6. 原点センサ仕様(オプション)

表 4

型式	GXL-8F (SUNX 製)
繰り返し精度	0.04mm以下
電源電圧	12~24VDC±10%
消費電流	15mA以下
出力	NPNトランジスタ・オープンコレクタ ◇最大流入電流: 100mA ◇印加電圧: 30VDC以下
ケーブル	0.08mm <sup>2</sup> 3芯耐油・耐熱・耐寒ケーブル
ケーブル延長	0.08mm <sup>2</sup> 以上のケーブルにて100mまで延長可能

※詳細は、SUNX(株) 殿カタログをご覧ください。

## 4. 結線仕様

### 4-1. エンコーダおよびモータリード線

表 5

モータリード線		エンコーダリード線	
リード線色	端子名	リード線色	端子名
赤	U相	赤	DC5V
白	V相	黒	0V
黒	W相	緑	A相
緑	アース	緑/白	$\overline{A}$ 相
青	—	灰	B相
黄	—	灰/白	$\overline{B}$ 相
		黄	Z相
		黄/白	$\overline{Z}$ 相
		茶	U相
		茶/白	$\overline{U}$ 相
		青	V相
		青/白	$\overline{V}$ 相
		橙	W相
		橙/白	$\overline{W}$ 相
		シールド	グラウンド

## 4-2. エンドリミットスイッチリード線

表 6

リード線色	接触形式
緑 (注1)	(+)エンドNO
白 (注2)	(+)エンドNC
茶 (注1)	(-)エンドNO
赤 (注2)	(-)エンドNC
黒	COM

(注1) NO:ノーマルオープン

(注2) NC:ノーマルクローズ

※詳細は、オムロン(株)殿カタログをご覧ください。

## 4-3. 原点センサリード線(オプション)

表 7

リード線色	接触形式
茶	+V
黒	出力
青	OV

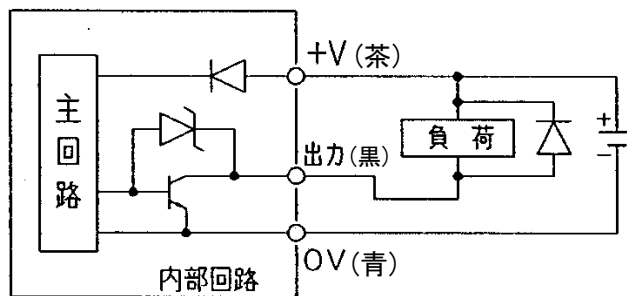


図 1. 外部接続例

※ 詳細は、SUNX(株)殿カタログをご覧ください。

## 5. 特性

### 5-1. 繰り返し位置決め精度評価システムと評価方法

高推力リニアアクチュエータLBC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、最適かつ必要な特性評価を行なっています。

### 5-2. 繰り返し位置決め精度評価システム

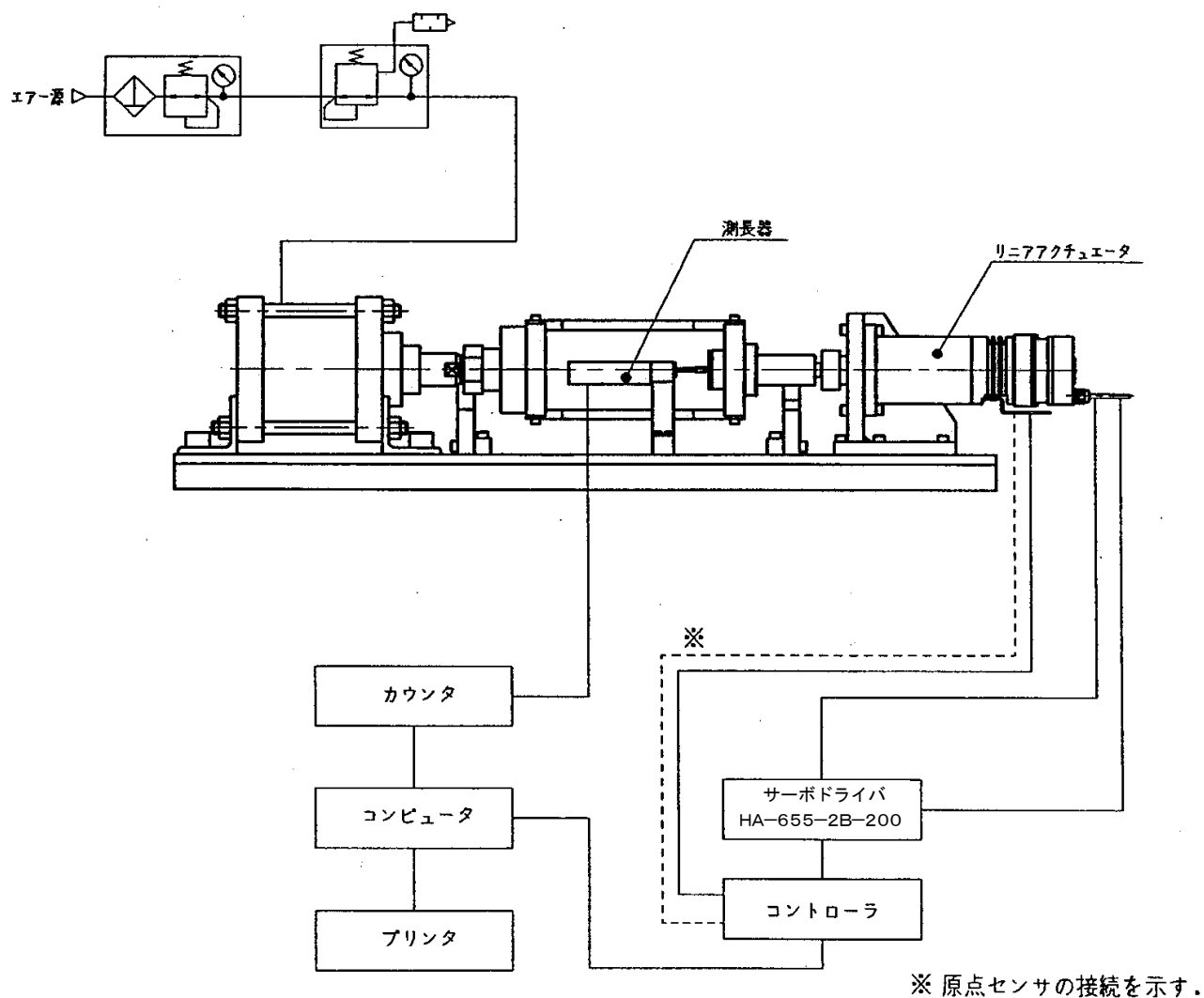
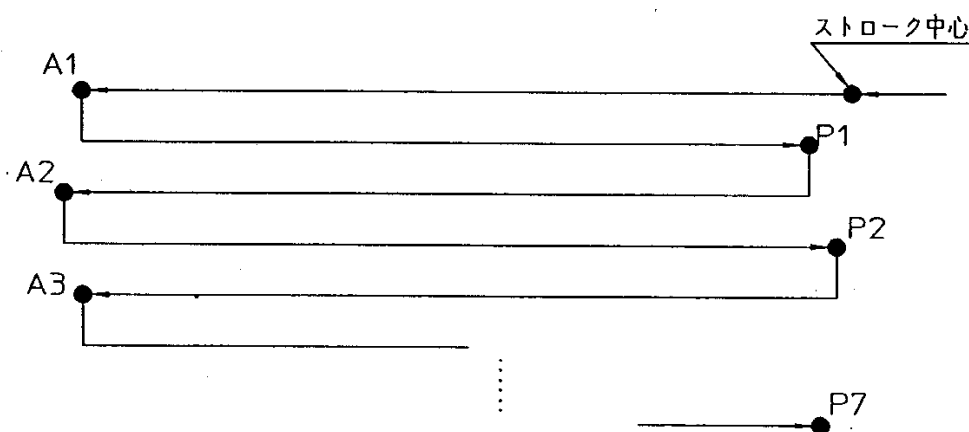


図 2

### 5-3. 繰り返し位置決め精度評価方法

- 出力ロッドに最大負荷荷重を作用させる。
- 出力ロッドを押し出し方向に動かし、ストローク中心(移動量 25mm 付近)まで移動させる。
- その位置から押し出し方向に 5mm 送り、その点を A1 とする。
- ポイント A1 から、引き込み方向に 5mm 送り、その点を測定し P1 とする。
- P1 から再度押し出し方向に 5mm 送りその点を A2 とし、A2 から引き込み方向に 5mm 戻してその点を測定し、P2 とする。
- この動作を 7 回繰り返し、P1、P2、・・・、P7 の最大差の 1/2 に(±)をつけて、繰り返し位置決め精度とする。
- これらの動作を移動量 50mm の範囲の 7mm 付近、32mm 付近の計 3 ヶ所にて測定し、測定値の最大値を繰り返し位置決め精度とする。



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

図 3

### 5-4. 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。

LBCシリーズのアキシヤル剛性は表 1 より 180N/μm になります。

### 5-5. 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動作停止(サーボロック)および電源オフ時に出力ロッドの移動量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。

LBCシリーズの許容最大静止アキシヤル荷重は表 1 より 14700N になります。

### 5-6. 静許容ラジアル荷重( $F_{or}$ )

静許容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における出力ロッド先端に許容されるラジアル荷重を示します。

LBCシリーズの静許容ラジアル荷重は表1より980Nとなります。

### 5-7. 動許容ラジアル荷重( $F_r$ )

動許容ラジアル荷重とは出力ロッドの移動量が最大(+25mm)値で、アクチュエータ動作時における出力ロッド先端に許容されるラジアル荷重を示します。

LBCシリーズの動許容ラジアル荷重は表1より735Nとなります。

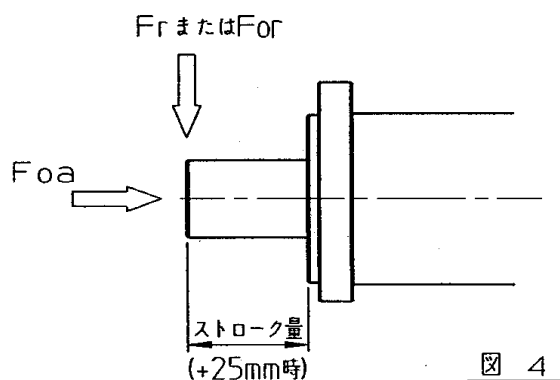


図 4

### 5-8. 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正回転入力指令で、ロッド押出方向に移動します。

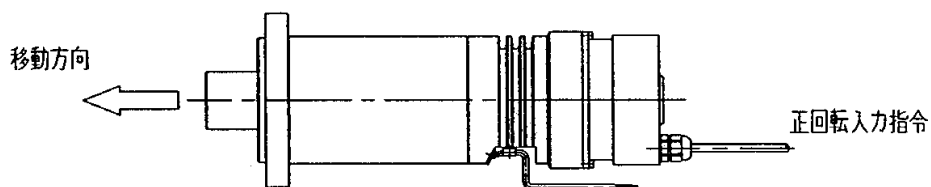


図 5

### 5-9. 耐衝撃性

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  $294\text{ m/s}^2$ 、衝撃回数3回に耐えます。

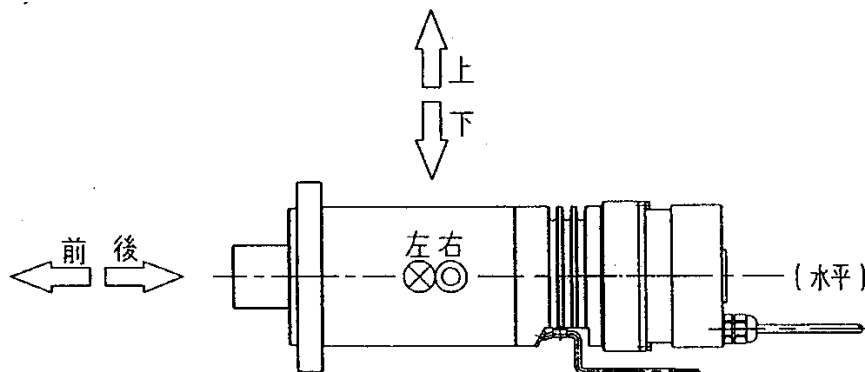


図 6

## 5-10. 耐振動性

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  $24.5 \text{ m/s}^2$  (周波数  $10 \sim 400 \text{ Hz}$ ) です。この値以下での使用が可能です。

但し、位置決め精度を必要とする場合は無振動での使用を推奨します。

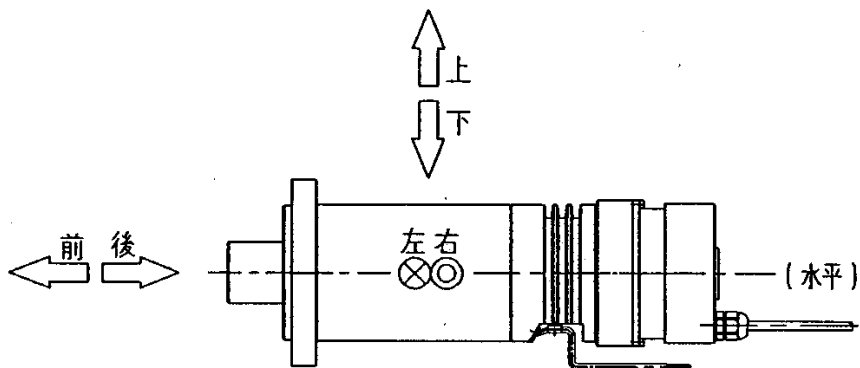


図 7

## 6. 接続

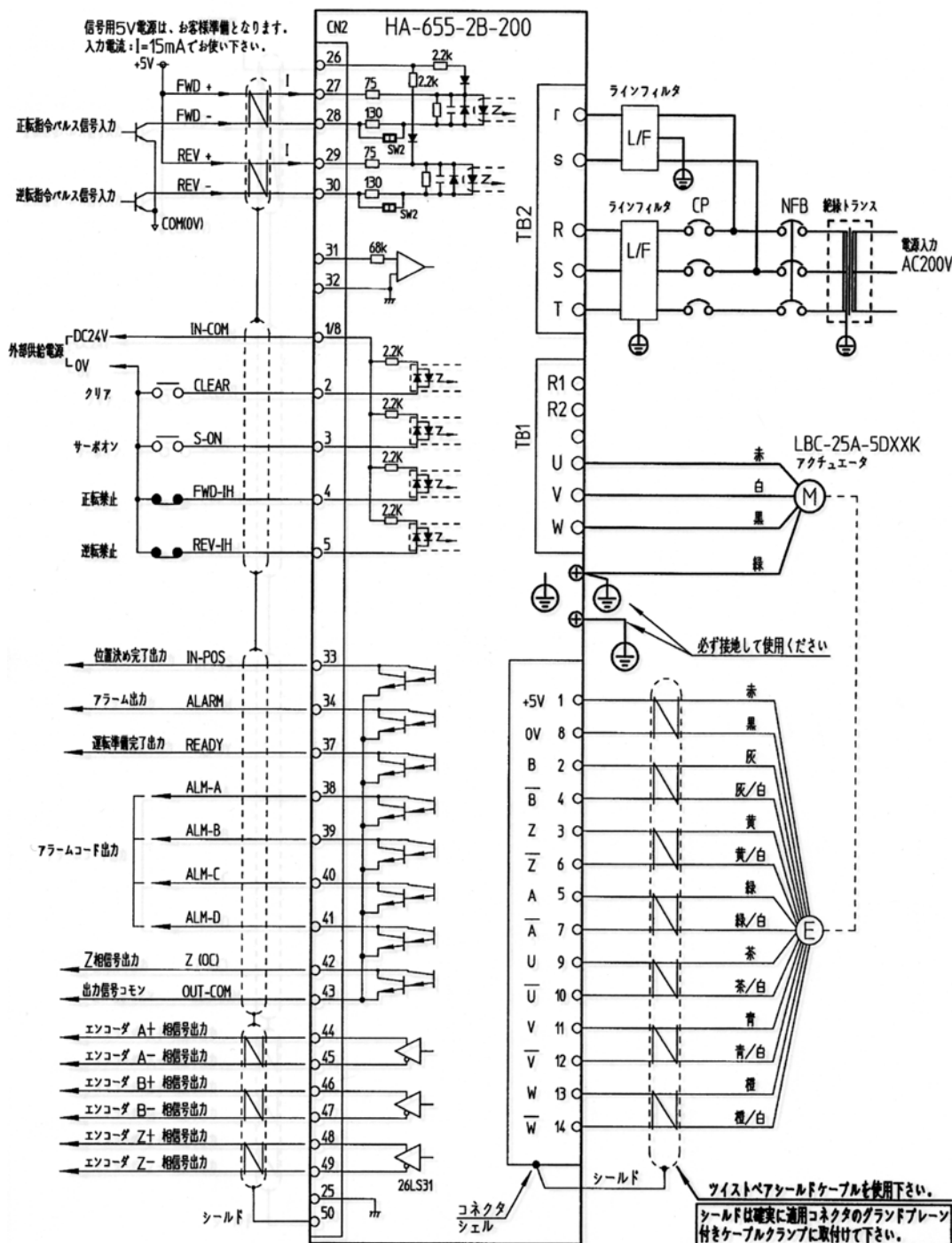
端子台・コネクタのピン配列や具体的な操作方法は、ACサーボドライバ「HA-655シリーズ技術資料」および「HA-675シリーズ技術資料」をご覧ください。

### 6-1. HA-655-2B-200の接続例

制御入出力コネクタCN2の接続例および外部信号処理方法を示します。

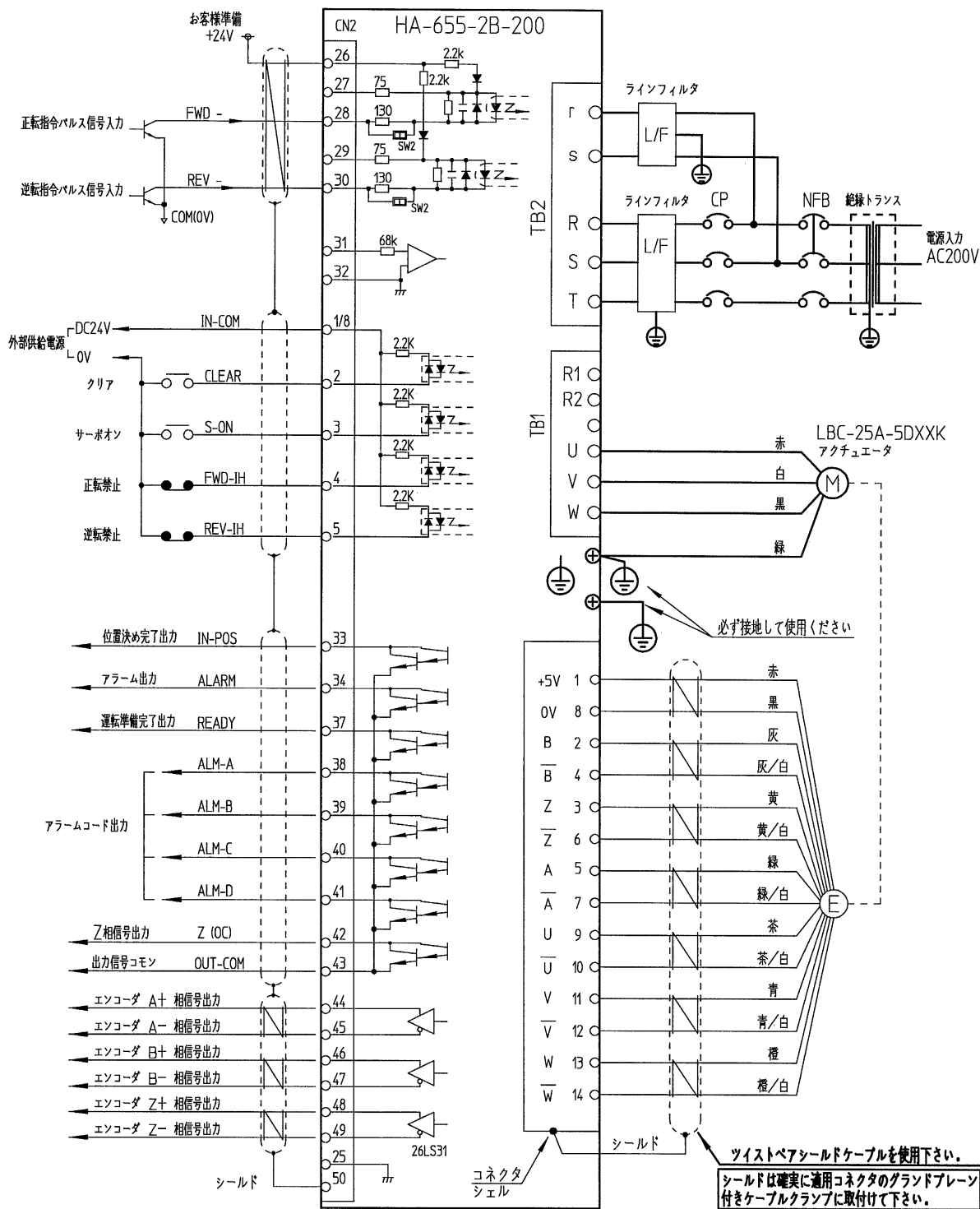
#### 6-1-1. 接続例(1)

LBCシリーズアクチュエータと組み合わせ、位置決め制御で使用する場合の接続例を示しています。(指令信号は2パルス方式で、DC5V電源オープンコレクタ方式にて入力した場合を示します。) 供給電源電圧3相AC200Vとし、絶縁トランス、交流遮断機(NFB)サーキットプロテクタ(CP)及びラインフィルタを使用した場合の接続例です。



### 6-1-2. 接続例(2)

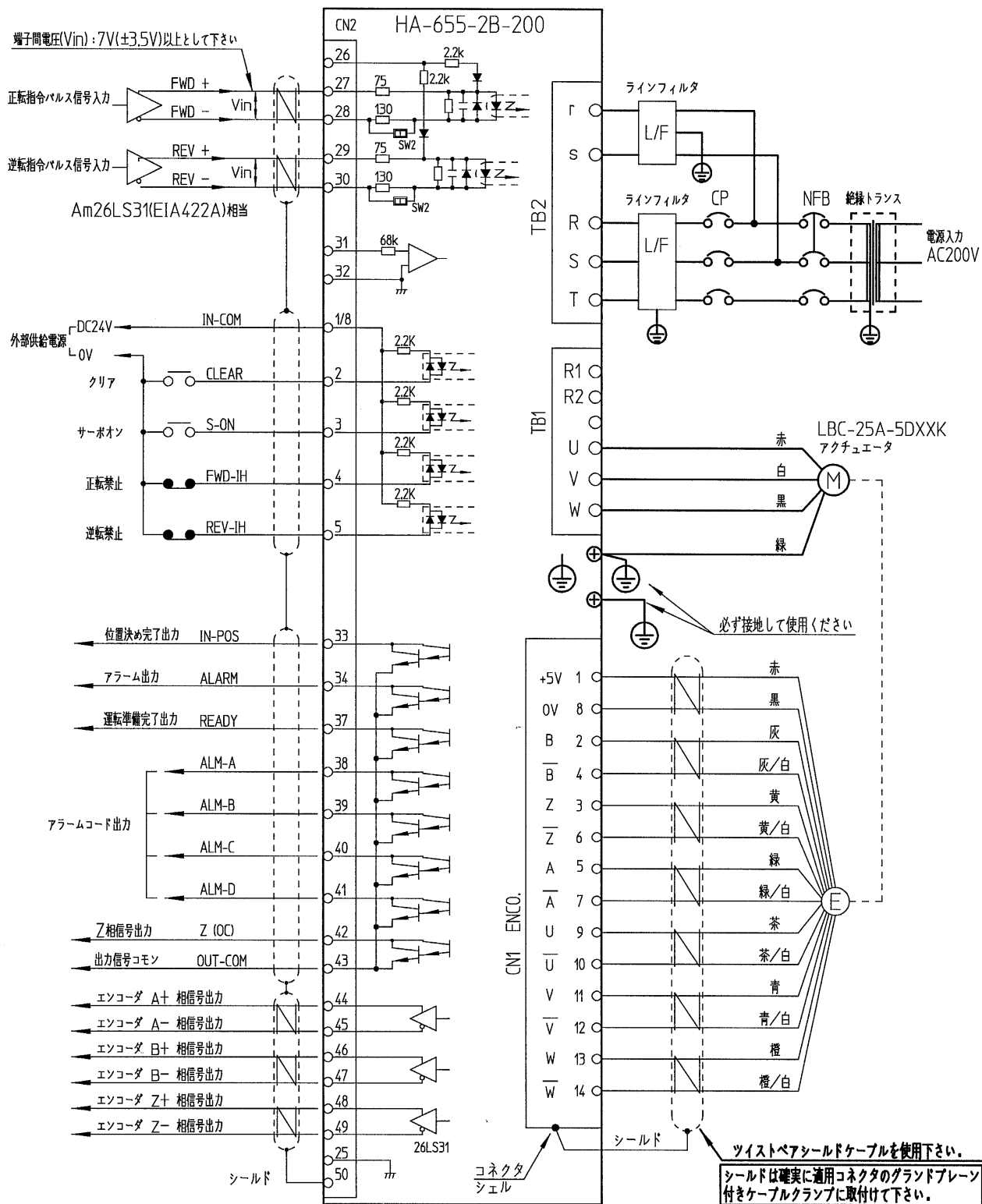
LBCシリーズアクチュエータと組み合わせ、位置決め制御で使用する場合の接続例を示しています。  
 (指令信号は2パルス方式で、DC24V電源オープンコレクタ方式にて入力した場合を示します。)  
 供給電源電圧3相AC200Vとし、絶縁トランス、交流遮断機(NFB)サーキットプロテクタ(CP)及び  
 ラインフィルタを使用した場合の接続例です。



### 6-1-3. 接続例(3)

LBCシリーズアクチュエータと組み合わせ、位置決め制御で使用する場合の接続例を示しています。  
(指令信号は2パルス方式で、ラインドライバ方式にて入力した場合を示します。)

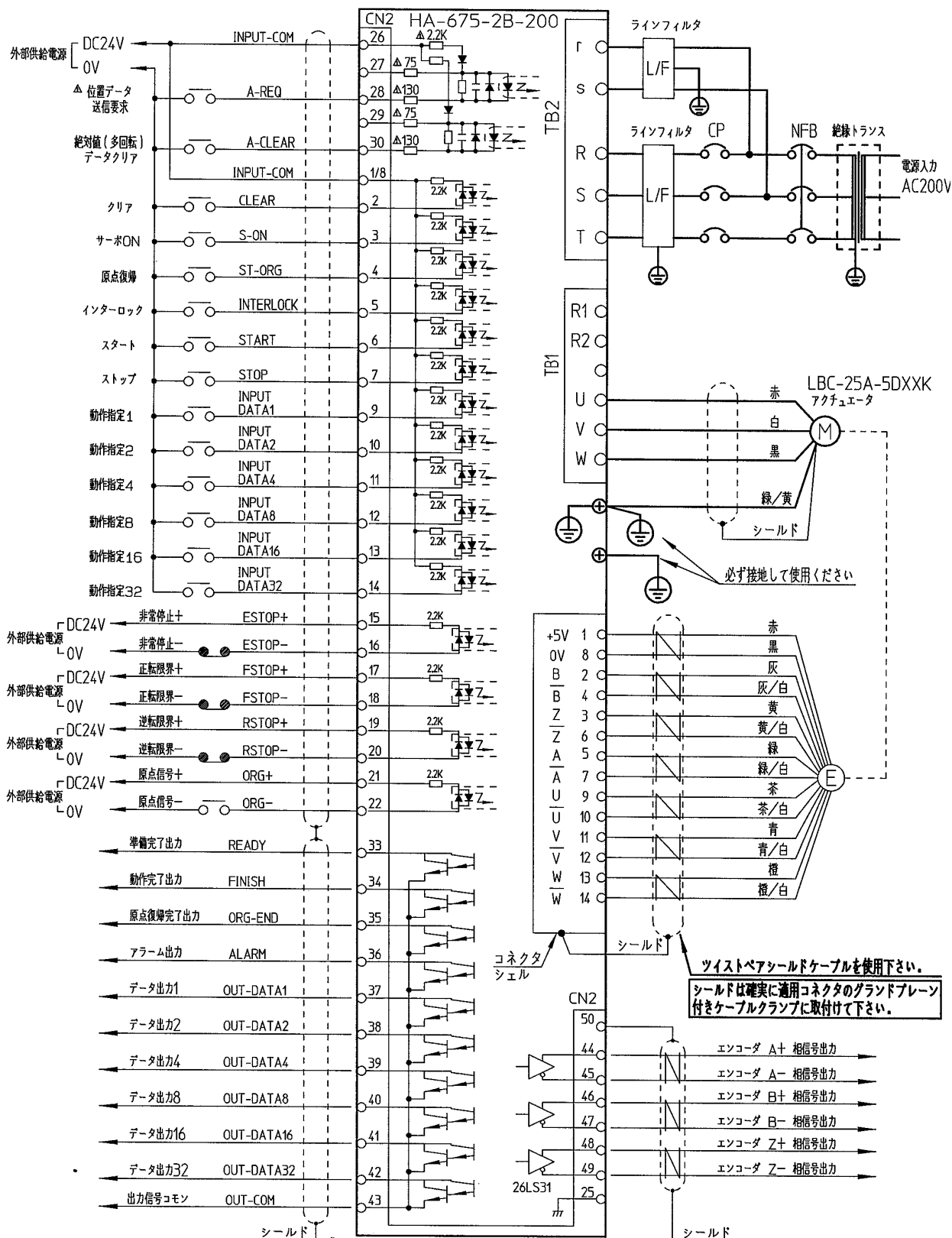
供給電源電圧3相AC200Vとし、絶縁トランス、交流遮断機(NFB)サーキットプロテクタ(CP)及び  
ラインフィルタを使用した場合の接続例です。



## 6-2. HA-675-2B-200の接続例

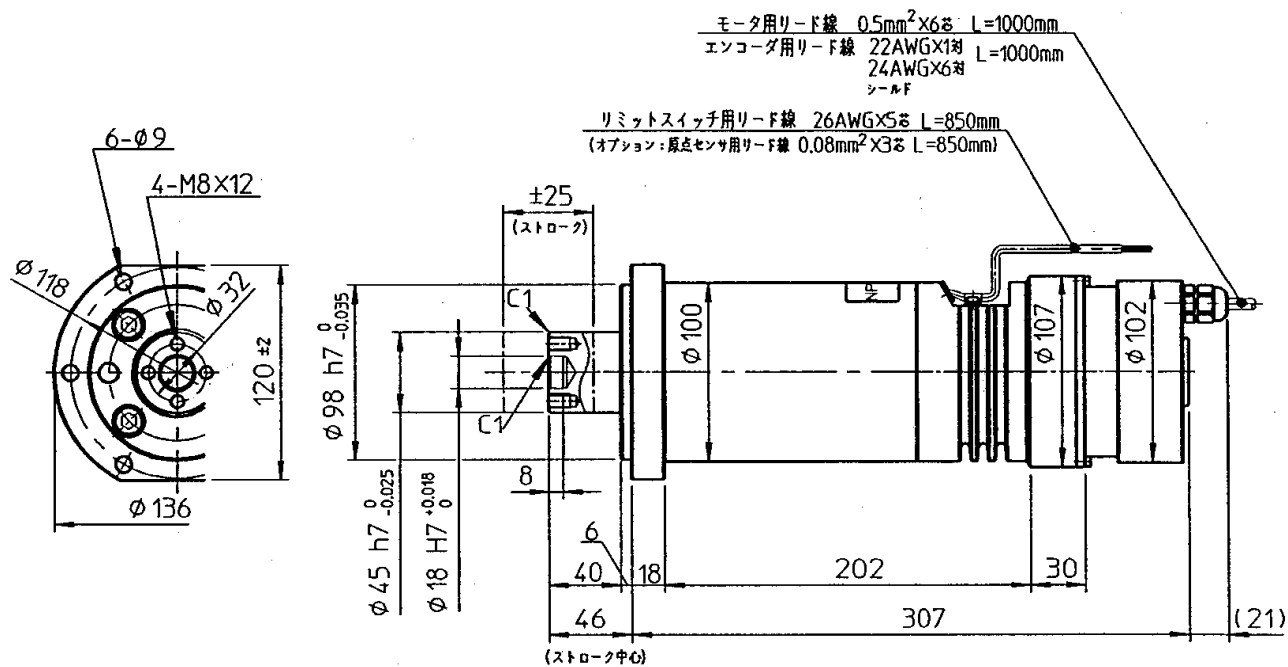
制御入出力コネクタ CN2の接続例および外部信号処理方法を示します。

供給電源電圧3相AC200Vとし、絶縁トランス、交流遮断機(NFB)、サーキットプロテクタ(CP)及びラインフィルタを使用した場合の接続例です。



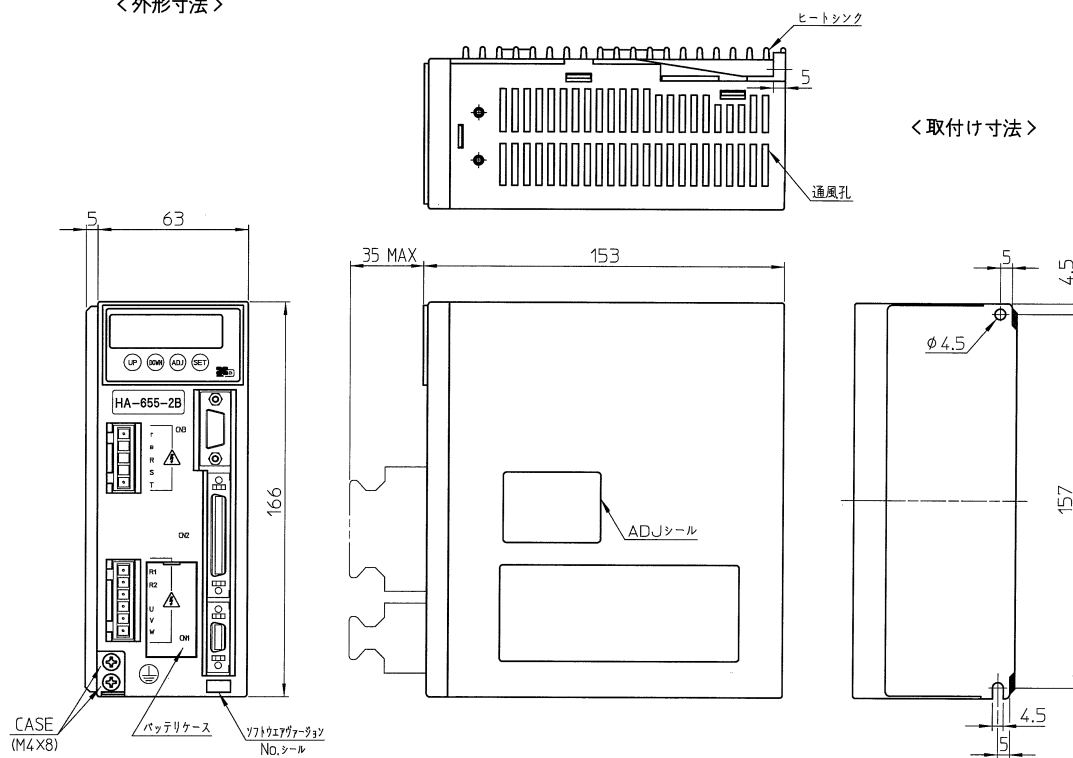
## 7. 外形寸法

### 7-1. リニアアクチュエータ



### 7-2. ACサーボドライバ HA-655-2B-200/HA-675-2B-200

<外形寸法>



## 《取扱説明編》

高推力リニアアクチュエータLBC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。  
ここからは、LBC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部です。  
先に述べた《安全にお使いいただく》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、必要なときに取り出せるようにしてください。  
本製品についてご不審の点、お気付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。

- ◆現品とご注文品と相違ないか。(銘板の型式欄でご確認ください。)
- ◆輸送中に破損した箇所はないか。
- ◆締め付け部に緩みはないか。
- ◆特別なご注文の部品などが添付されているか。

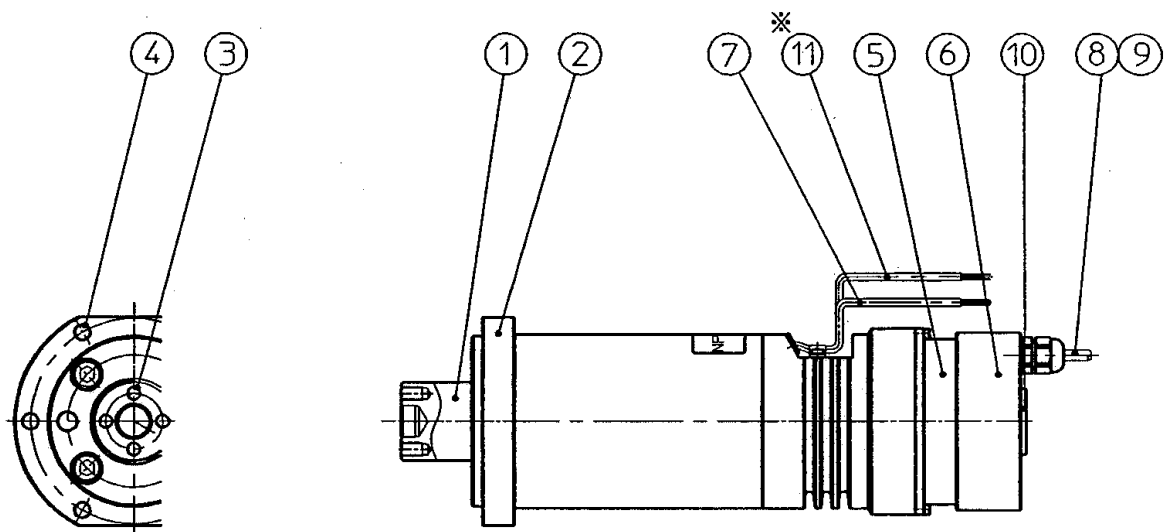
以上のほか、ご不審な点などございましたら、代理店または当社営業所にご連絡ください。

### 2. 取扱上の△注意

リニアアクチュエータを取り扱う際、下記の点にご注意ください。

- ◎リニアアクチュエータは、絶対に分解しないでください。分解したり、ねじを緩めたりしますと性能が著しく低下し、本来の性能を保証できなくなります。
- ◎リニアアクチュエータを持ち運ぶ時は本体を持ち、各種リード線により引張り持ち上げないでください。電気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。
- ◎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①出力ロッドの最大推力は5D12Kタイプでは12000N、5D6Kタイプでは6000Nです。最大推力以下でご使用ください。また、使用推力により繰り返し使用頻度(ED%)が定められている為、技術資料により検討の上、ご使用ください。
- ◎リニアアクチュエータ③エンコーダ部の絶縁抵抗は、製品検査時に十分確認して出荷される為、お客様での測定はご遠慮ください。

## 3. 構造および各部名称



- |                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| ① 出力ロッド         | ⑥ エンコーダ部              |
| ② 取付フランジ        | ⑦ エンドエンドリミットスイッチ用リード線 |
| ③ 出力ロッド固定用      | ⑧ モータ用リード線            |
| ④ リニアアクチュエータ取付用 | ⑨ エンコーダ用リード線          |
| ⑤ モータ部          | ⑩ ゴムキャップ              |
|                 | ⑪ 原点センサ用リード線          |

※ 原点センサはオプション設定になります。

## 4. 設計上および使用上の△注意

本製品は高精度・高推力リニアアクチュエータです。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、製品の寿命を縮めたり思わぬ不具合が生じたりしますので、次にあげる事項についてご注意ください。

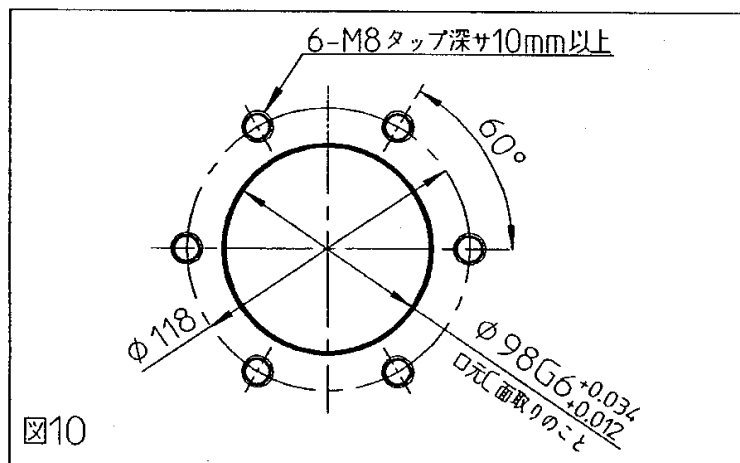
### 4-1. 使用環境

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：0℃～40℃
- ◆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
- ◆水滴・油滴のかかる用途に使用する場合は、水滴・油滴よけのカバーを付けるなどの対策を施してください。特に出力ロッドから内部への侵入に注意を払ってください。多少の飛沫に対しては、リニアアクチュエータ側でおこなっている処置により保護されています。
- ◆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

②取付フランジを使用し、M8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10mm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、φ98h7のインローを使用し、相手機械との軸心のずれがないようにしてください。図10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. 出力ロッドの相手機械への固定方法

①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10mm以上確保できるようなボルト長を選んでください。また、 $\phi 18h7$ のインローまたは出力軸ロッド外径 $\phi 45h7$ 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。著しい軸芯のずれはリニアアクチュエータの性能が損なわれる他、破損や製品寿命に影響を及ぼします。

尚、①出力ロッドにねじりモーメントや許容以上のラジアル荷重が作用しないように、相手機械側に回り止め機構や直動案内機構等を設けてください。

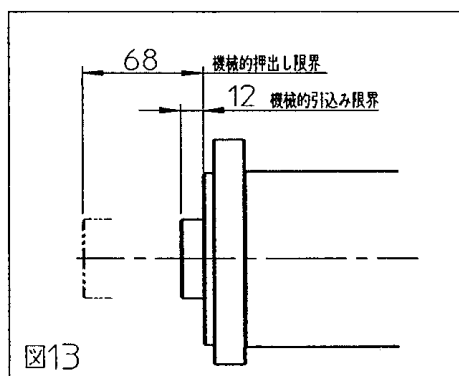
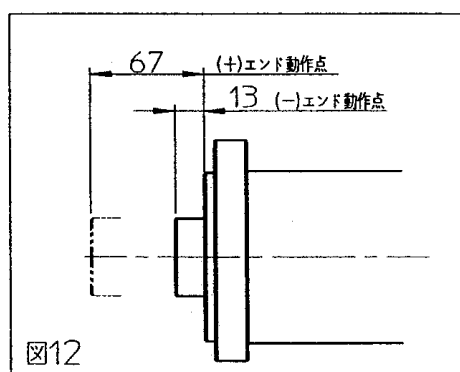
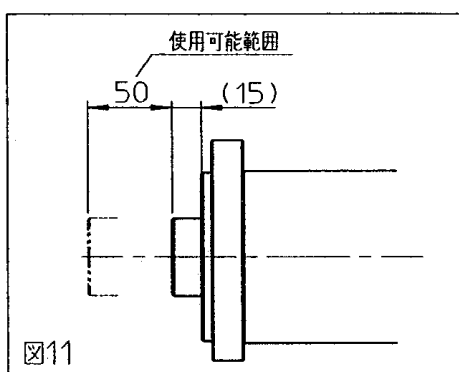
### 4-4. 出力ロッドの押出し、引込み限界

①出力ロッドの押出し、引込み限界は図11に示す使用可能範囲内としてください。

リニアアクチュエータには押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(-)エンドリミットスイッチを内蔵しています。それぞれの動作点を図12に示します。

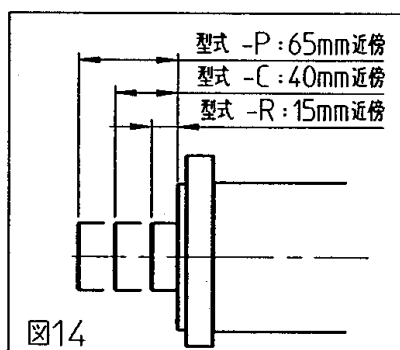
尚、図13に示す機械的限界に突き当たってしまうと、性能の劣化・寿命の低下の原因となり、場合によっては内部破損に至る恐れがあります。したがって、各リミットスイッチが動作したら、ただちにモータが停止するように制御してください。

また、必要に応じて接点形式を選択してご使用ください。(表6参照)



#### 4-5. 原点センサ(オプション)の動作位置

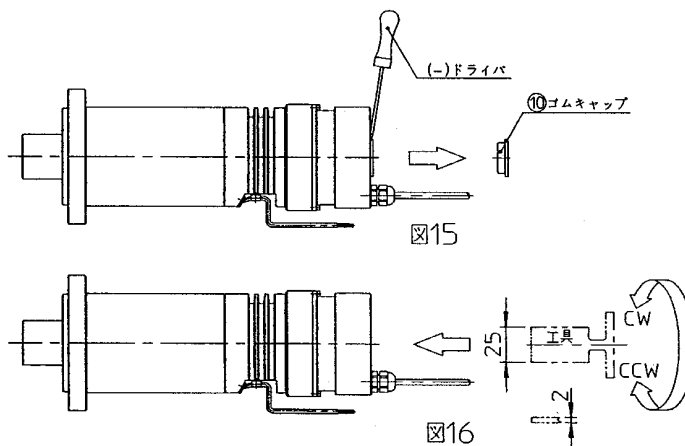
原点センサの型式に対応した動作位置を図14に示します。(リニアアクチュエータのストローク±25mmに対応した表示をすると-Pが+25mm近傍、-Cが±0mm近傍、-Rが-25mm近傍となります。)また、原点センサはヒステリシスがある為、出力ロッド押し方向または引込み方向のどちらか一方にて原点出しをおこなってください。混同すると原点位置が一致しない場合があります。尚、購入後の原点位置の変更および調整はできません。



#### 4-6. 出力ロッドの手動操作

リニアアクチュエータを暴走させてしまい、①出力ロッドが機械的柵し限界および引込み限界にて停止した場合でも通常はコントロールユニットによる電氣的復帰が可能です。しかし、噛み込み状態により復帰が困難な場合は以下に示すように手動操作による復帰をしてください。

- (1) コントロールユニットの電源をオフしてください。
- (2) リニアアクチュエータ部背面の⑩ゴムキャップを(-)ドライバ等で取り外してください。(図15)
- (3) 中空シャフトに2mm幅のすり割加工(深さ1mm)があるのを確認してください。
- (4) すり割に入れて回せるような工具を用意してください。(図16)
- (5) ①出力ロッド押し限界にて停止した場合は、中空シャフトをCCW方向に回転してください。
- (6) ①出力ロッド引込み限界にて停止した場合は、中空シャフトをCW方向に回転してください。
- (7) 手動復帰終了後は⑩ゴムキャップを所定の位置に挿入してください。
- (8) 以上の方法で①出力ロッドが動かない場合は、代理店または当社営業所にご相談ください。



## 5. 試運転

試運転は次の事項を確認し、できるだけ負荷を外して実施してください。

### ◇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、エンコーダおよびエントリミットスイッチの⑦⑧⑨リード線が正しく配線されているか。
- ◆①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。
- ◆異常音はないか。
- ◆⑤モータ部の温度が異常に上昇していないか。
- ◆①出力ロッドの動きがスムーズであるか。

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のようになります。

#### (1) LBC-25A-5D12Kタイプ

$$\text{①出力ロッドの移動量 (mm)} = \frac{\text{動作パルス数 (パルス)}}{6250}$$

$$\text{②出力ロッドの送り速度 (mm/s)} = \frac{\text{動作速度パルス数 (パルス/s)}}{6250}$$

(注) 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。

#### (2) LBC-25A-5D6Kタイプ

$$\text{①出力ロッドの移動量 (mm)} = \frac{\text{動作パルス数 (パルス)}}{3125}$$

$$\text{②出力ロッドの送り速度 (mm/s)} = \frac{\text{動作速度パルス数 (パルス/s)}}{3125}$$

(注) ロッド送り速度は最大送り速度 20mm/s を越えないようにしてください。

## 保証期間と保証範囲

LBC シリーズ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お客様の不適当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

なお、ここでいう保証とは、当該品についての保証を意味するものです。

当該品の故障により誘発される他の損害、実機よりの取り外し及び取り付けに関する工数、費用等については弊社負担範囲外とさせていただきます。



株式会社  
「ハーモニック  
ドライブ」  
システムズ

■緊急時の修理・技術お問い合わせ窓口【緊急の修理依頼および技術的な相談窓口です】

TEL : CS部 0263 (83) 6812

受付時間：月～金曜日 9:00～12:00 13:00～17:00(土曜、日曜、祝日、弊社指定休日を除く)

ISO14001 (穂高工場) / ISO9001 認証取得 (TÜV SÜD 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。

<http://www.hds.co.jp>

	本社 〒140-0013 東京都品川区南大井 6-25-3 ビリーヴ大森 7F TEL. 03 (5471) 7800(代) FAX. 03 (5471) 7811
	東京営業所 〒140-0013 東京都品川区南大井 6-25-3 ビリーヴ大森 7F TEL. 03 (5471) 7830(代) FAX. 03 (5471) 7836
	北関東営業所 〒330-0854 埼玉県さいたま市大宮区桜木町 4-263 Y. S. T. ビル 3F TEL. 048 (647) 8891(代) FAX. 048 (647) 8893
	甲信営業所 〒399-8305 長野県安曇野市穂高牧 1856-1 TEL. 0263 (83) 6910(代) FAX. 0263 (83) 6911
	中部営業所 〒465-0024 愛知県名古屋市名東区本郷 2-173-4 名古屋インタービル 6F TEL. 052 (773) 7451(代) FAX. 052 (773) 7462
	関西営業所 〒532-0011 大阪府大阪市淀川区西中島 7-4-17 新大阪上野東洋ビル 3F TEL. 06 (6885) 5720(代) FAX. 06 (6885) 5725
	中国・九州営業所 〒812-0011 福岡県福岡市博多区博多駅前 1-15-20 EME 博多駅前ビル 7F TEL. 092 (451) 7208(代) FAX. 092 (481) 2493
	穂高工場 〒399-8305 長野県安曇野市穂高牧 1856-1 TEL. 0263 (83) 6800(代) FAX. 0263 (83) 6901