

モータドライバ D6030 シリーズ

取扱説明書

1. はじめに

このたびは弊社製品をお買い求め頂き、ありがとうございます。USR30 シリーズの動作のために必要となるモータドライバとして、D6030 を用意しております。USR30 シリーズと D6030 シリーズの組み合わせが、お客様の高いニーズに対応でき、ご満足いただけることを望みます。

2. 添付品の確認

本セットには以下のものが同梱されています。

- ・超音波モータ本体
- ・モータドライバ
- ・モータケーブル
- ・エンコーダケーブル (E3, E3T, E3N, E3NT のみ)

※ CW, CCW, 速度指令電圧の信号用ケーブルはお客様にご用意いただく必要があります。

3. 使用上のご注意

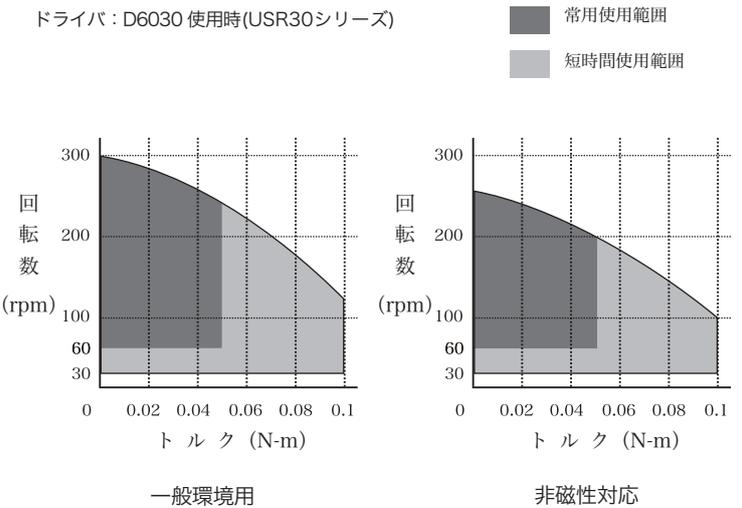
- 機器の配線を誤ると、ドライバが破壊される恐れがあります。外部機器との接続は本紙の内容を十分確認の上、正しく接続してください。
- モータケーブルは、必ず指定ケーブルを使用してください。ケーブルの長さを変更した場合は、ドライバの再調整が必要となります。※ 購入後に弊社にてケーブルの長さを変更する場合は、モータとドライバを返送していただきます。この場合、調整費を別途請求させていただきます。
- CW, CCW, 速度指令電圧の信号用ケーブルはノイズ防止のため、極力シールド線を利用してください。
- ドライバの電源：DC24V は電流容量に十分余裕があり、リップルの少ないものを使用してください (0.8A 以上)。
- 過大な慣性負荷は、モータの起動・停止時にモータのスリップを引き起こします。このスリップはモータの摩耗を進行させ、モータの寿命を短くする原因となります。
- 定格負荷トルクを超えた状態での連続運転は避けてください。モータの部材の摩耗が進み、モータの寿命を短くする原因となります。
- 超音波モータは摩擦駆動をするため、発熱量が大きくなります。このため、モータとドライバの放熱には十分対策をしてください。ケース表面温度が 55℃ を超えないよう、熱伝導性の良い金属板や金属シャーシに固定してください。
- モータを利用、保管する際には装置周辺の湿度が 45% 以下になるようご注意ください。
- モータ出力軸は寸法公差 g6 仕上げになっています。相手穴への圧入や打ち込みによる嵌合はモータの回転不良の原因となるため、避けてください。
- オーバーハング荷重は極力少なくしてください。許容荷重は軸端にて 300[g] 以下です。
- スラスト荷重は極力少なくしてください。許容荷重は軸端にて 300[g] 以下です。

4. モータとドライバの特性

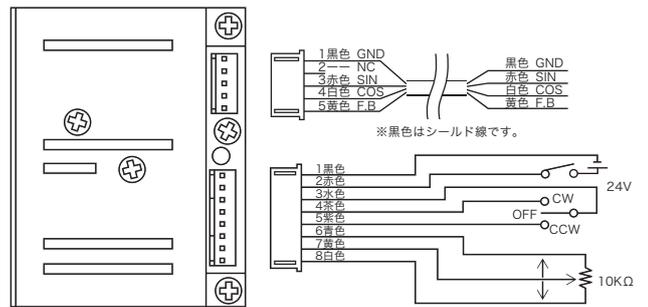
USR30 用ドライバ：D6030 を利用した際のトルク特性は以下のグラフになります。エンコーダを搭載した USR30 シリーズモータと D6060E を組み合わせる場合、最低回転数近辺の特性が向上します。また、速度指令電圧とモータの回転数の関係はリニアな特性となっています。

D6030 は、モータの速度を変更する機能を備えていますが、速度を安定させる機能はありません。D6030 を利用して回転数を安定させる場合にはお客様にサーボのシステムを構築していただく必要があります。

D6060E はモータに装備されているエンコーダ信号を利用し、モータの速度制御を行います。速度指令電圧と回転数の関係は 1 次直線的になります。



5. 基本的な接続方法



※速度設定及び起動停止の切換は図のようなボリュームやスイッチの他にも、無接点 (TTL、トランジスタ) でも制御が出来ます。詳細は外部制御をご参照ください。

○接続上のご注意

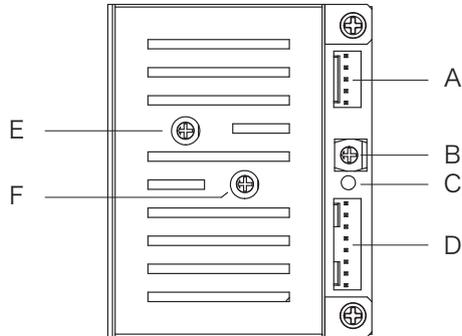
1. モータとドライバの接続には必ず付属のケーブルをお使いください。またケーブルの長さを変更する場合は、ドライバの再調整が必要となります。再調整の方法は、ドライバの調整方法をご参照ください。※購入後にケーブルの長さを変更する場合は、再調整のためモータとドライバ、及びモータケーブルを返送していただくことになります。ケーブルの長さを慎重に検討してから購入されますようお願い致します。
2. モータケーブルが短絡しますと内部保護のためヒューズが切れますが、誤接続の場合、内部半導体が破壊される場合がありますので十分ご注意ください。
3. 信号用ケーブルを延長する場合は、電圧値に十分なマージンを取り、シールド線を使用しノイズ防止をしてください。

6. ドライバ各部の名称と機能

ドライバには動作状態を示す LED、3つの調整用ボリューム、電源やモータと接続する端子が装備されています。ドライバのパネルには接続するケーブルの種類や色情報が書かれていますので、正しく接続してください。

各端子の詳細は以下になります。

D6030



A: モータ接続端子

ケーブルの色を確認し、正しく接続してください。

B: 最高回転数設定ボリューム

無負荷回転数 300[rpm] に調整してあります。

C: LED 表示灯 (赤)

電源が入力されている時に点灯します。
内部ヒューズが切れると点灯しません。

D: 24[V] 電源・起動停止スイッチ・速度設定ボリューム への接続端子

各ピンの機能については基本接続図をご参照ください。

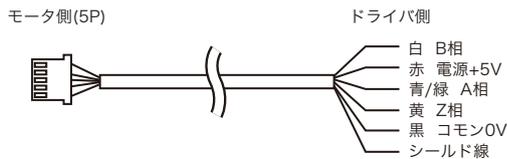
E: バランス調整ボリューム

CW・CCW の回転差を調整するためのボリュームです。

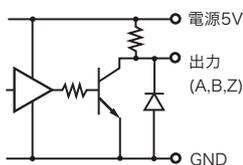
F: 最低回転数設定ボリューム

無負荷回転数 30[rpm] に調整してあります。

エンコーダケーブル

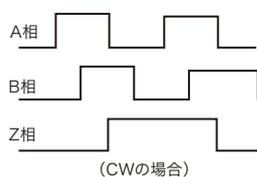


出力回路



エンコーダのスルー出力は 5V の電圧出力となっています。

信号波形



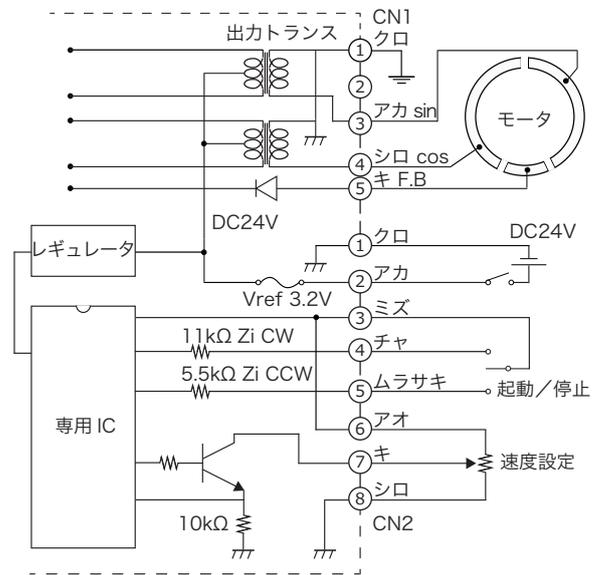
7. 外部からの制御

○ドライバの内部回路

・起動・停止スイッチの共通端子③ミズ色、及び速度設定ボリューム端子⑥アオ色には、安定化電圧 +3.2[V] (Max5[mA]) が出力されています。

・回転指令端子④チャ色⑤ムラサキ色における CW, CCW のスタート、ストップは入力レベルの Hi (+3.3 ~ +5.5[V]) で ON, Lo(0 ~ +0.4[V]) で OFF になります。

※④のインピーダンスは 11[KΩ]、⑤のインピーダンスは 5.5[KΩ] です。

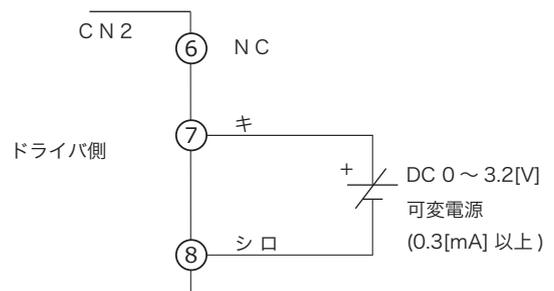


○外部電圧による速度コントロール

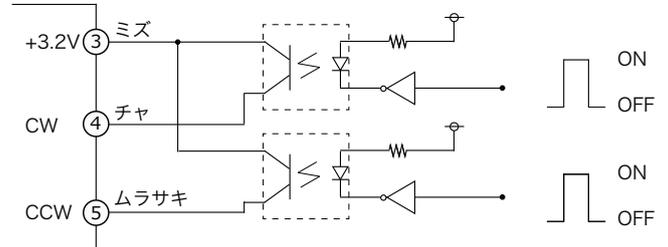
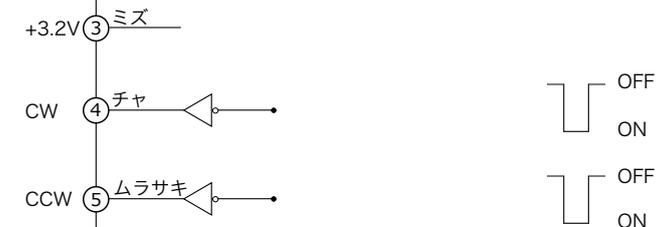
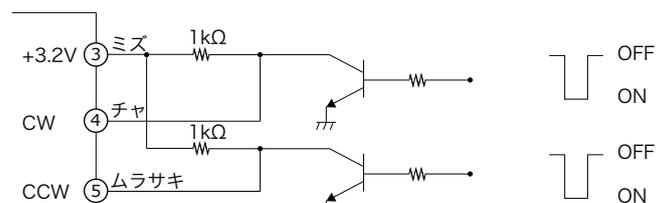
・外部電圧で速度コントロールをする場合は⑦キ色⑧シロ色の端子間に、ボリュームの代わりに直流可変電圧源を接続してください。電圧を 0 ~ 3.2[V] に変化させることによりボリュームを 0 ~ max まで変化させるのと同様な速度コントロールが可能です。

※外部電圧源の消費電流は 0.5[mA] 以下、インピーダンスは 10[KΩ] 以上です。

※速度指令電圧の立ち上がり変化速度には制限がありますので、タイミングチャートを参照してください。

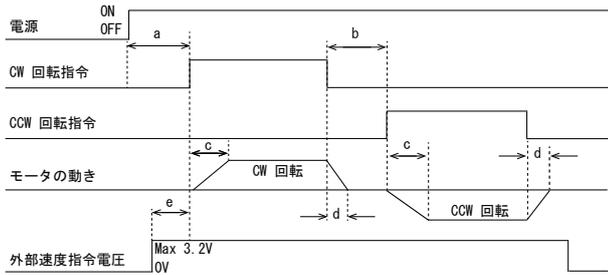


○外部信号による起動・停止・回転方向切換え



8. タイミングチャート

D6030 の動作タイミングは以下のようになっています。



- a: ドライバ電源 ON から、起動指令 (CW または CCW) ON までの時間は、100[ms] 以上必要です。
- b: 正逆転を切り替える際のインターバル時間は、10[ms] 以上必要です。
- c: 起動応答性 (慣性負荷無しの場合) 約 50[ms] かかります。
- d: 停止応答性 (慣性負荷無しの場合) 1[ms] 以内です。
- e: オーバーロードによりモータが停止した場合の再投入は、電源 OFF の後 10[s] 程度のインターバルが必要です。

9. ドライバの調整方法

モータとドライバは出荷時の仕様に合わせて、最適状態に調整されています。従ってドライバの調整はユーザ側で行わないことが原則となります。しかし、何らかの理由で調整が必要な場合は、以下の手順で行ってください。

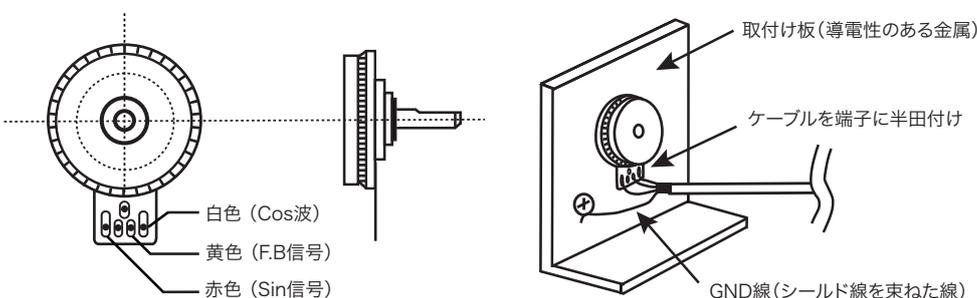
○用意するもの

- ・周波数計 (入力耐圧:150[Vrms] 以上)
- ・電流計 (容量 5[A])
- ・回転数計 (非接触方式が望ましい)
- ・小型プラスドライバ

○調整手順

- 手順 1. モータケーブルの GND と Sin 間 (又は Cos 間) に周波数計を接続する。(高圧なので測定器に注意)
- 手順 2. モータを無負荷状態にして回転数計を接続する。
- 手順 3. 最低回転数の調整 (ドライバ詳細図の E 参照) 外付けの速度設定ボリュームを最小、又は外部速度指令電圧を 0[V] として、CW 方向に回転指令を与える。この状態での回転数が 30[rpm] になるようボリューム E (時計方向に回すと回転数が上昇) を調整する。このとき USR30 シリーズは駆動周波数が 51 ~ 52[KHz] の範囲にあることを確認する。
- 手順 4. 最高回転数の調整 (ドライバ詳細図の D 参照) 外付けの速度設定ボリュームを最大、又は外部速度指令電圧を 3.2 [V] として、CW 方向に回転指令を与える。この状態での回転数が 280 ~ 300[rpm] になるようボリューム D (時計方向に回すと回転数が上昇) を調整する。このとき、USR30 シリーズは 50 ~ 51 [KHz] 前後であることを確認する。
- 手順 5. バランス補正 (ドライバ詳細図の C 参照) CW/CCW の回転方向を切替え、CW と CCW の最高回転数が同じになるように、ボリューム C を調整する。この時、ボリューム C の変化量に応じて最高回転数が変化するので手順 4 と手順 5 を何回か繰り返し CW/CCW の最高回転数が同じになるように調整する。

※ USR30-B3 / B4 への接続方法

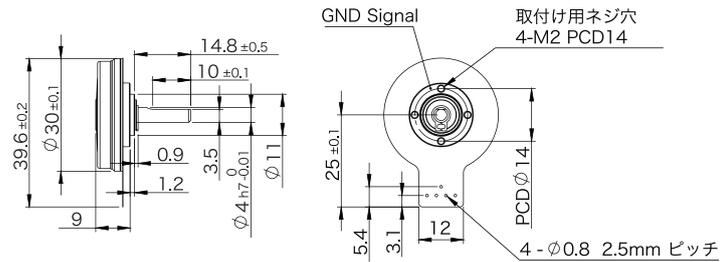


※モータケーブルの駆動電源側はコネクタ接続になりますが、モータ側は半田付け等により直接接続していただくことになります。その際、③sin・アカ、④cos・シロ、⑤F.B・キは FPC 入力部の所定の位置に半田付けをし、①GND・シールド線はモータ取付け面と導通のとれている金属筐体のどこかに接続してください。

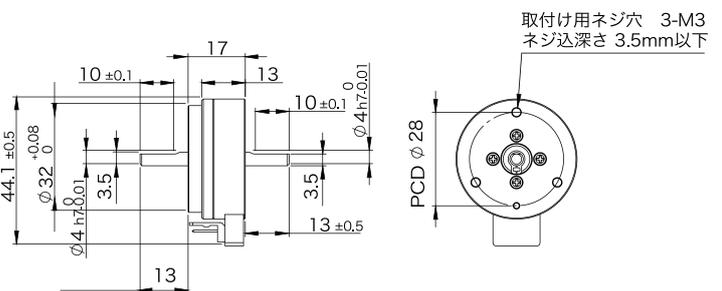
10. モータとドライバの仕様

USR30 シリーズ モータ

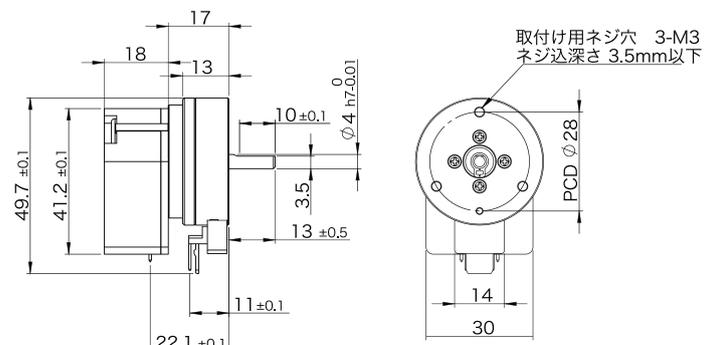
USR30-B3



USR30-S3 / S4 / S3N / S4N



USR30-E3 / E3T / E3N / E3NT

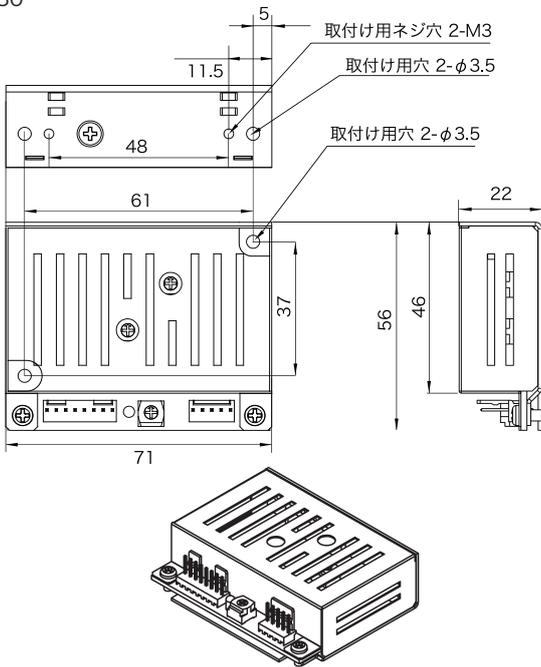


USR30 シリーズ 仕様表

型番	一般環境用モータ						非磁性対応モータ			
	USR30-B3	USR30-B4	USR30-S3	USR30-S4	USR30-E3	USR30-E3T	USR30-S3N	USR30-S4N	USR30-E3N	USR30-E3NT
駆動周波数	49KHz~55KHz						49KHz~55KHz			
駆動電圧	110Vrms						110Vrms			
定格出力	1.3W						1.0W			
最大出力	2.5W(最大負荷印加時)						2.0W(最大負荷印加時)			
定格回転数	250rpm						200rpm			
最高回転数	300rpm						250rpm			
定格トルク	0.05N・m(0.51Kgf・cm)						0.05N・m(0.51Kgf・cm)			
最大トルク	0.1N・m(1.02Kgf・cm)						0.1N・m(1.02Kgf・cm)			
保持トルク	0.1N・m(1.02Kg・cm)						0.1N・m(1.02Kg・cm)			
応答性	1ms以下(慣性負荷なし)						1ms以下(慣性負荷なし)			
回転方向	CW, CCW						CW, CCW			
使用温度範囲	-10°C~+55°C						-10°C~+55°C			
使用温度限界	ステータ表面70°C、ケース表面60°C						ステータ表面70°C、ケース表面60°C			
使用湿度範囲	0~+45%(結露なきこと)						0~+45%(結露なきこと)			
サイズ	30×40×25mm	30×40×44.5mm	36×44×30mm	36×44×44.5mm	36×50×48mm	36×50×48mm	36×44×30mm	36×44×44.5mm	36×50×48mm	36×50×48mm
重量	17g	19g	43g	45g	64g	64g	48g	50g	69g	69g
備考	片軸タイプ	両軸タイプ	片軸タイプ	両軸タイプ	エンコーダ分解能:500P/R	エンコーダ分解能:1,000P/R	片軸タイプ	両軸タイプ	エンコーダ分解能:500P/R	エンコーダ分解能:1,000P/R

USR30 シリーズ用ドライバ

D6030



D6030 仕様表

型番	D6030
電源電圧	DC24V±0.5V(DC12V±0.5V)
発振波形	疑似正弦波
発振周波数	47KHz~52KHz
速度変速方式	周波数変化
周波数制御	振幅振帰還による自動追尾方式
モータドライブ電圧	110Vrms
消費電流(最大)	DC24V:0.8A / DC12V:1.5A
過電流保護	24V:0.8A(φ5.2 ミゼット型ヒューズ) 12V:1.5A(φ5.2 ミゼット型ヒューズ)
絶縁抵抗	10MΩ以上(モータ未接続、筐体と各端子間接続)
絶縁耐圧	1KVAC(モータ未接続、筐体と各端子間接続)
保存温度範囲	-20°C~+80°C
使用温度範囲	-10°C~+55°C
起動・停止操作	外部信号切替(スイッチ利用時は別途準備)*
起動応答性	50ms以下(モータ慣性負荷なし)
停止応答性	1ms以下(モータ慣性負荷なし)
無負荷可変速範囲	30rpm~300rpm
速度調整外部電圧	DC0V~3.2V
推奨起動・停止スイッチ	中央付単極双投スイッチ(ON-OFF-ON)
推奨速度設定ボリューム	10KΩ, 0.1W, Bタイプ(要別途準備)
重量	105g
外形サイズ	縦22×横70×高さ56mm
備考	* [7.外部からの制御]を参照のこと

11. 保証について

保証期間は1年間、または動作時間500時間のいずれかで、先に経過した期間内とさせていただきます。この間に発生した故障の内、明らかに弊社が原因と判断される症状の場合は無償で修理および交換させていただきます。本製品は厳重な品質管理体制のもとで製造されておりますが、万一故障した場合にはお手数ではございますが次の事項をお調べの上、ご連絡させていただきますようお願い申し上げます。

1. 型式(例:USR60-S3)
2. 製造番号
3. 稼働時間
4. ご購入先
5. 故障状態の説明

⚠ 使用上のご注意 以下の点を特に注意してください

1. モータに過大な負荷、過大な慣性負荷が加わることは可能な限り避けてください。ステータ、ロータの摩耗によりモータ寿命を短くする原因となります。
2. モータの出力軸にスラスト荷重をかけないでください。モータの特性低下の原因となります。
3. モータ停止時に外部から保持トルク以上の回転力を与えないでください。モータを破壊する可能性があります。
4. モータ出力軸は寸法公差g6仕上げになっています。相手穴への圧入や打ち込みによる嵌合は避けてください。
5. モータのケース温度が55°Cを超えないように、十分な放熱対策を施してください。
6. モータを利用、保管するには装置周辺の湿度が45%以下になるようご注意ください。
7. モータはドライバ、ケーブルとセットで調整されています。組み合わせを変える場合やケーブル長を変更する際にはドライバの再調整をしてください。
8. ドライバ用電源は電源容量に十分余裕のあるものを使用してください。

■ 販売・製造元 ■



〒157-0063
東京都世田谷区粕谷2-1-8
TEL. 03-3302-7677
FAX. 03-3329-0066
Email: info@shinsei-motor.com
http://www.shinsei-motor.com