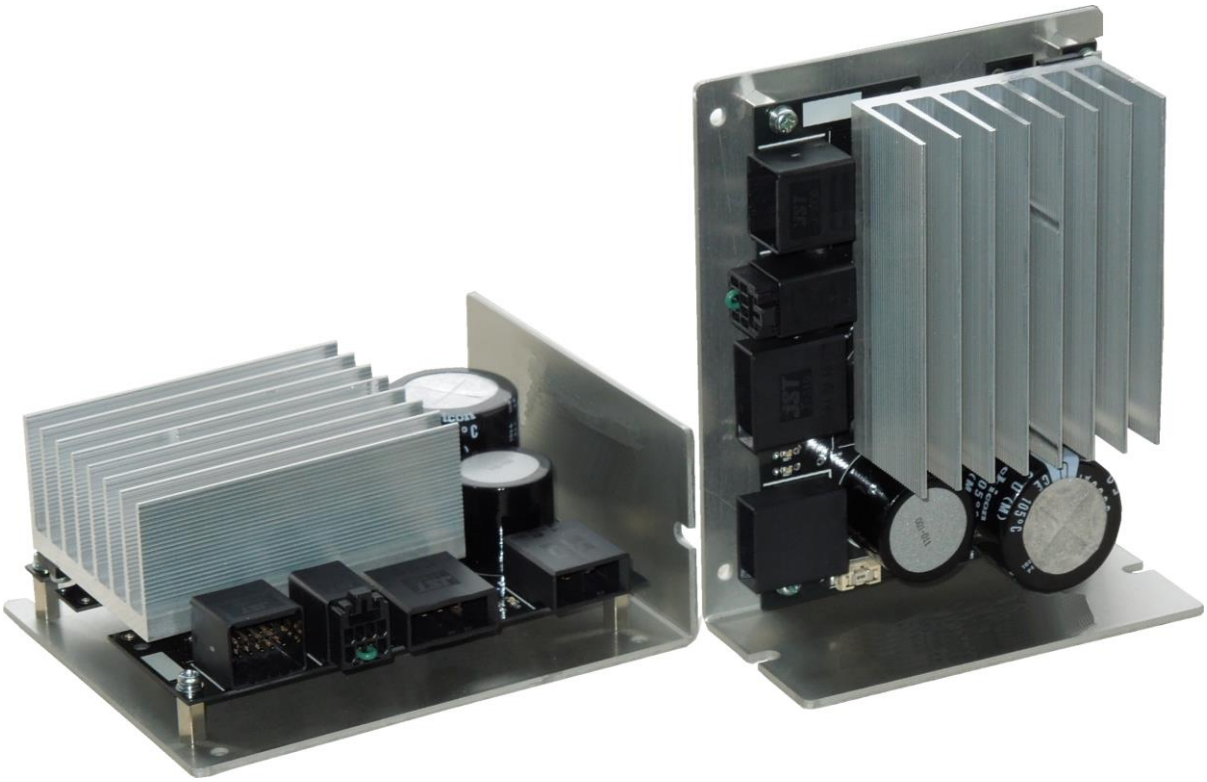
BLDC モータ ドライバ ホールセンサフィードバック仕様

形式 BL1D-□HS シリーズ 取扱説明書



澤村電気工業株式会社

No. RTD-HTC006 ud6

初版 2010 年 07 月 05 日

改版 2017 年 11 月 13 日

はじめに

- BL1D-□HS シリーズ(以降 BL1D とする)は、マイコンを搭載した製品です。
  デジタル制御のため、負荷・温度に対して、安定した性能を実現しました。
- マイコンのプログラムを変更することで BL1D の仕様を変えることができます。
  お客様にて特別な仕様に対して、BL1D は柔軟に対応できるような製品にめざしております。
  オプション用の拡張ポートも用意してあります。
  カスタム例　自動運転、お客様のシステム用の IO 処理や、オプションの制御（電磁ブレーキの ON・OFF など）
  DC モータ置き換え（DC モータは、電源電圧で回転速度が変わってしまうため、電源の変動でも変化を少なくする）
  お客様のシステムなどに合わせたトルクリミットの変更など。
  モータやドライバのカスタムやオプションが必要な場合は、弊社営業までご連絡ください。
- BL1D は制限負荷以上のトルクがモータ軸にかかった場合、トルク制限モードに制御が切換わります。
  電流制限と異なり、モータの振動や、電源に対してリップルノイズの発生を低減しています。
- BL1D 回生電力吸収回路が搭載されています。これにより大きなイナーシャを負荷としても、イナーシャによるモータの回生電圧が高くなったときでも、電源やドライバを故障から守る機能を持っています。
  万が一、回生吸収力が不足する場合、別途カスタムを受け付けます。
- 基板上に LED を内蔵しておりモータ・ドライバの動作状態を確認することができます。
- BL1D は **RoHS** 対応品です。

安全上のご注意

⚠ 警告	この表示を無視して、誤った取扱をすると、人が死亡また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	この表示を無視して、誤った取扱をすると、人が傷害を負う可能性が想定される内容および物的損害の発生が想定される内容を示しています。

表示絵柄の例	
	この記号は、注意（警告を含む）を促す内容を告げるものです。 このマークの中や近くに、具体的な注意内容や図が描かれています。
	この記号は、禁止の行為を告げるものです。 このマークの近くに、具体的な禁止内容や図が描かれています。
	この記号は、行為を強制すること(必ずすること)を告げるものです。 このマークの近くに、具体的な内容や図が描かれています。

⚠ 警告

BL1D は DC 電源専用です。電源の極性は間違えないでください。
極性間違えるとドライバ部が破損し、火花などにより、思わぬけがや火災のおそれがあります。

AC 電源には対応しておりません。誤って入力されると、ドライバが破損し、火花などにより、思わぬけがや火災のおそれがあります。

配線は、BL1D に電源が入力されていない状態で、かつ、使用例を確認し的確に行ってください。
配線を間違えるとドライバが破損し、思わぬけがや火災のおそれがあります。

電子回路を実装しているため標準仕様では、水がかかる場所では使用しないでください。感電や電極からの火花などにより、思わぬけがをするおそれがあります。

⚠ 注意

BL1D に標準で実装されているヒューズは、10A のものです。電源電圧 12V で R10GX と組み合わせてご使用されるときは、ヒューズを取り外し、外部ヒューズ接続用スルーホールを短絡または、このポイントに外部ヒューズ接続用としてお使いください。(外部ヒューズの項参照)

モータケースおよび外部実装のコンデンサは、使用中・使用直後は熱くなっております。
使用中・使用直後は触らないでください。やけどをするおそれがあります。

モータ軸のロックや過負荷の状態は、ドライバにより保護機能が働きますが、それを期待した使用方法は、モータおよび回路の温度が高くなり故障や、それによるけがや、やけどをするおそれがあります。

BL1D の放熱ができない、または放熱を妨げる環境では使用しないでください。
必ず、BL1D は使用温度範囲内でご使用ください。けが、火災のおそれがあります。

BL1D のリード線や、放熱器などの部品を持ったり、それらを利用してぶら下げたりしないでください。
製品の故障や思わぬ事故のおそれがあります。

分解・改造は行わないでください。思わぬ事故のおそれがあります。また、お客様による分解・改造は、当社の保証対象外ですので、責任を負いかねます。

基板から煙が出たり、ヒューズが頻繁に切れる、温度保護回路が頻繁に作動するなど、異常がある場合には、使用しないでください。思わぬけがや、火災のおそれがあります。

弊社の製品は生命維持装置などの直接人命のかかわる機器向けとして、設計・製造・管理はしておりません。
信頼性を要求される機器・ワークを上下させるような機器では、その機器の安全性をお客様にて、確認・検証をしていただき、お客様の責任でご使用ください。必要とされる仕様の変更は可能ですが、一般品をカスタムするのみです。
よって、車載機器・医療機器やその他特殊な機器にご使用される場合は、弊社営業まで必ずご連絡ください。

付属品の確認

電源用コネクタ(リード線実装済み)	1 個 (リード 300mm 以上、AWG16)
信号用コネクタ(リード線実装済み)	1 個 (リード 300mm 以上、AWG26)

保証期間・保証について

BL1D の保証期間は、出荷日より 1 年間です。

保証適用範囲

警告・注意・取扱注意を厳重に守り、一般的な使用をしたものが対象です。

注意

標準仕様、カスタム仕様、および製品の不良なども含め、どのような理由であっても、
弊社にて保証できる範囲は BL1D までです。
お客様のシステムに対しての保証はできませんので、あらかじめご了承ください。
また、どのような用途であっても、ご使用される際にはお客様の責任にて十分な評価をお願いします。

更新履歴

取扱説明書やアプリケーションノートなどの最新版は弊社ホームページをご確認ください。
製品の性能向上や市場の動向に応じて、予告なく仕様変更を行う場合があります。
変更などあった場合は、弊社ホームページに掲載しますので、お客様による定期的な確認をお願いします。

http://www.sawamura.co.jp/

日付	Ud	変更前	**変更後**
2010/07/05	0	初回	
2010/12/15	1		内部見直し
2011/03/22	2		内部見直し
2011/11/02	3		T-N 特性見直し
2012/11/26	4		BL1D 一般品として
2012/11/27	5		トップページ写真更新
2017/11/13	6		図面更新

目次

○ ご使用になる前に、お読みください

-> はじめに ····· 1

-> 安全上の注意 ····· 1

-> ⚠ 警告 ····· 2

-> ⚠ 注意 ····· 2

-> 付属品の確認 ····· 3

-> ❗ 保障期間・保証について ····· 3

-> 更新履歴 ····· 4

-> 目次 ····· 5

-> 取扱上の注意 ····· 6

○ 機能・仕様

-> 形式について ····· 7

-> リード線の説明 ····· 8

-> ポートの電気仕様 ····· 9

-> 構成図 ····· 9

-> 仕様 ····· 10

-> BL1D-CHS08 の T-N 特性図 ····· 11

-> BL1D の指令電圧-回転速度特性図 ····· 11

-> ❗ ヒューズについて ····· 12

-> Act 信号について ····· 12

-> ❗ フェイルセーフのために ····· 13

-> Act およびモータ内蔵 LED について ····· 14

○ 接続・使用方法について

-> 接続について ····· 15

-> 使用方法・接続例 ····· 16

○ 外形

-> 外形寸法図 ····· 18

○ ご参考に

-> ❗ 故障？不具合？ ····· 18

-> カスタム例 ····· 19

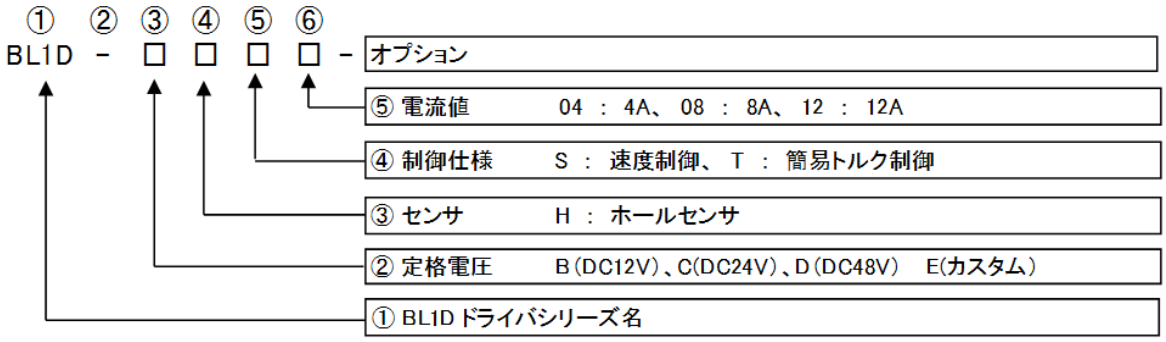
-> ロードマップ ····· 19

-> ご連絡先 ····· 20

取扱上の注意

- ドライバに入力する電源を間違えないでください。
  DC 電源の極性の間違えや、AC 電源を入力されると、ドライバ部が破損します。
- 入力電圧の範囲は守ってください。
  電源は DC12V、DC24V　±20%　または、DC48V±10%です。過電圧、高リップル電源では使用できません。
  AC からトランス、ダイオード、コンデンサで DC 電源を作られる場合は、電源波形がフラットな特性になっていることを、
  オシロスコープなどでご確認してください。テスタでは波形チェックはできないのでご注意ください。
- BL1D の配線は使用例に従って行ってください。
  配線を間違えると故障の原因になります。配線ミスでの故障は保証できませんので、ご了承ください。
  配線される際には、十分注意して行ってください。
- 配線時、指令電圧と S/S と電源は切った（OFF）状態で行ってください。
  配線時、ドライバの電源と指令入力は、OFF の状態で行ってください。
  電源など OFF にしないで行うと、配線後にドライバに指令信号が入力されているとモータが回り危険です。
- 放熱ができる環境でご使用ください。
  BL1D の周囲温度は、仕様温度範囲内でご使用ください。
  密閉された容器内で使用される場合は、ご相談ください。
- ノイズの影響を受けるものには、対策をしてください。
  BL1D は PWM 制御でモータを制御しています。BL1D 電源線の近くに、センサやマイコンを設置する際は、PWM によるノイズの影響を受ける可能性があります。影響がある場合、ノイズの対策をお願いします。
- 保護機能について
  温度保護、電圧異常、トルク制限を実装しています。
  モータがロックした場合に電源電流が小さくなりますが、BL1D はモータに対して出力しています。
- フェイルセーフを考慮してください　！！
  BL1D は保護機能を内蔵しておりますが、制御による保護です。つまり回路が正常であることが前提です。
  フェイルセーフ対策のご相談がありましたら、弊社営業までご連絡ください。
- 耐圧試験機にかけないでください。
  BL1D は電子回路を搭載しております。また、ドライバは、ケースとコンデンサでアースしています。
  お客様の検査で耐圧試験を実施する必要がある場合は、必ず弊社営業までご連絡ください。
- BL1D を 9A 以上で使う場合は、電源線にヒューズを入れてください。　！！
  BL1D の基板には 10A の小型ヒューズが実装されています。これ以上の電流を必要とする場合は、実装されている
  ヒューズを取り外し、外部ヒューズ端子をジャンパした後、ヒューズを電源線に実装してください。
  また、ヒューズは DC 電源で使用できるものをご使用ください。“ヒューズについて”をご参照ください。

形式について



① ： BL1D ドライバシリーズ名

② ： 電源電圧

カスタム仕様の場合は、ここが “E” となります。

③ ： センサ

H はホールセンサをフィードバックに使用します。

④ ： 制御仕様

S ： 速度制御（一般 3000rpm）

T ： 定格電流までのトルク可変

⑤ ： 定格電流

制御対象のモータに合わせた電流で選定

仕様などをカスタムしたい場合、弊社営業までお問い合わせください。

カスタムの場合

R1BFE-XXXX となります。

端子とリード線の説明

電源 リード端子 （AWG16）			説明
2 ： 赤 太い		P+	電源 DC12V or DC24V or DC48V ヒューズと付属の電解コンデンサを実装してください。
1 ： 黒 太い		P-	電源 Gnd

信号 リード端子 （AWG26）	説明
B1：黄(Act) アクティブ信号出力	状態確認信号 （モータに実装してある LED と同じ信号を出力します。） Prf を使う場合は、1k 以上の抵抗器を Prf と B1 間に入れてください。
B2：灰(Brk) ブレーキ信号出力	電磁ブレーキ用指令出力 Prf を使う場合は、1k 以上の抵抗器を Prf と B1 間に入れてください。
B3：黒(SG) 信号グランド	信号 Gnd
B4：緑(S/R) 動作モード信号入力	高速モード（SG と接続） ⇔ ランプモード（オープン）1 秒 S/S 信号がオープンの時に設定可能です。
B5：紫(S/S) 起動停止信号入力	Start/Stop 信号は、（オープン 停止、クローズ 動作） 停止後、オープンにしてください。
B6：青(F/R) 回転方向信号入力	回転方向切換信号 （オープン CW、クローズ CCW）
A1：橙(Pls) 回転数パルス出力	モータ回転パルス出力信号 12 パルス/1 回転 Prf を使う場合は、1k 以上の抵抗器を Prf と A1 間に入れてください。
A2：茶(Prf) オープンコレクタ用電源	5V に 390Ωを接続、出力信号用プルアップ抵抗接続用
A3：黒(SG) 信号グランド	信号 Gnd
A4：黒(SG) 信号グランド	信号 Gnd
A5：白(Cmd) 速度指令入力	0～5V 速度指令用
A6：赤(Vrf)出力 基準電圧出力	外部ボリューム抵抗用リファレンス電圧

表 A□、B□の A と B は、コネクタ側面に表記されている番号です。
各ポートの電気仕様は ”ポートの電気仕様” の項を参照してください。

カスタムの場合、任意に設定することができます。（入力 3、出力 3）
このほかに、拡張用コネクタがあります。標準仕様では満たせない場合、弊社営業までご連絡ください。

電気的に信号 Gnd と電源 Gnd は同一ですが、信号回路にノイズの影響が少なくなるように設計しています。
よって、信号 Gnd は必ず配線してください。

ポートの電気仕様

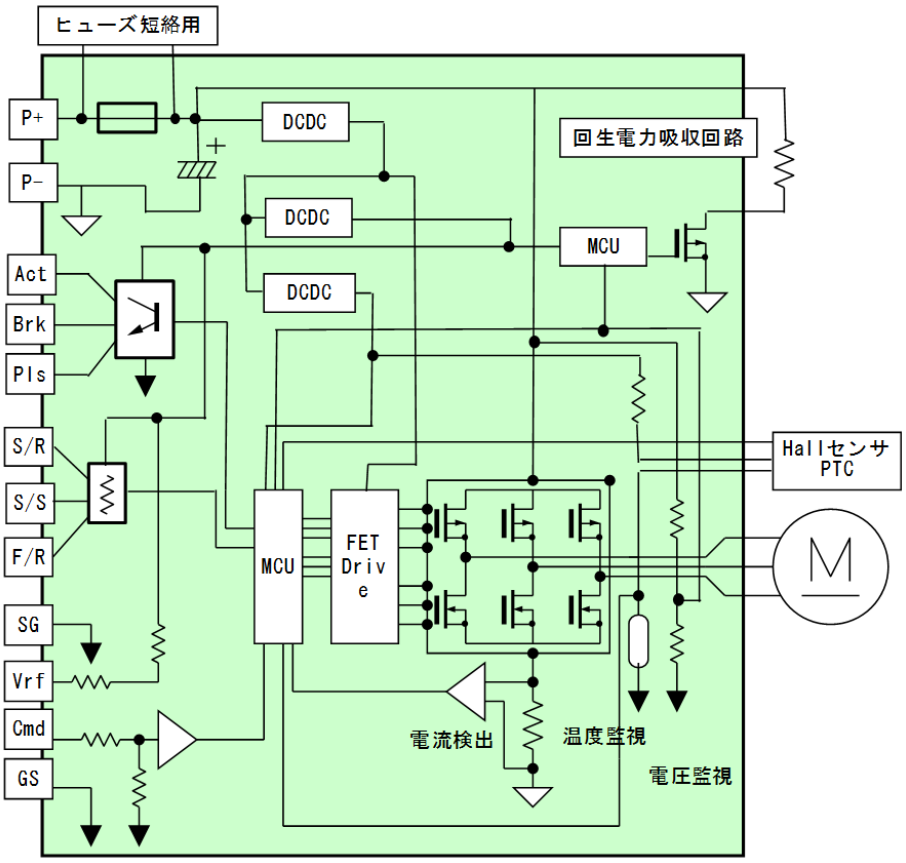
電源　2 本　（S02B-F32SK-GGXR　：　JST）

線の色	機能	説明
赤　2	電源入力	直流電源の＋側との接続用です。
黒　1	電源入力	直流電源の－側との接続用です。

信号　12 本　（J21DF-12V-KX-L　：　JST）

ポート番号	機能	説明
A1、B1、B2	オープンコレクタ出力	絶対最大電圧　40V、30mA（UMG1N：ローム製） 推奨抵抗　電圧 12V の場合、2.2kΩ または Prf でプルアップする場合 1kΩ
B4、B5、B6	ロジック入力 (コンパレータ入力)	5V プルアップ、最大入力電圧 10V 推奨接続回路オープンコレクタ、オープンドレイン
A2、A6	リファレンス電圧	A2 は B1、B2、A1 で使用する場合 A6 は速度指令用ボリューム抵抗用
A5	アナログ信号入力	アナログ指令電圧　0～5V　(過電圧保護あり最大 10V)
A3、A4、B3	信号 GND	信号用の GND です。シグナル線の GND はこのグランドを使用してください。 パワーグランド 1 点では、ノイズが多く誤作動の原因になります。

構成

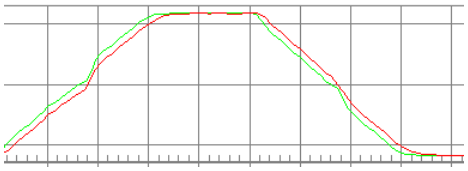


仕様

形式	BL1D-□HS04	BL1D-□HS08	BL1D-□HS12
電源電圧	DC12V(B) ±20% or DC24V(C) ±20% or DC48V(D) ±10% 形式の□には（）内のアルファベットが入ります。		
モータ容量	適用 20W ～ 150W		
定格電流	4A（最大 5A）	8A（最大 10A）	12A（最大 15A）
通電方式 ・ 制御方式	120 度通電 速度 PI 制御		
PWM 周期	15 k Hz		
速度制御範囲	100rpm ～ 3000rpm ±2%以下		
指令信号	速度指令値 0～5V（600rpm/1V） または、10kΩ外部抵抗 回転方向 外部スイッチまたは、オープンコレクタ接続		
使用温度範囲	－10～40℃ 結露なきこと （外周温度は環境にかかわらず放熱器が 90℃まで）		
保護	モータケース温度(約 100℃)、放熱器温度(100℃)、 電圧保護（電圧上昇保護、電圧低下停止） 出力電流に合わせたトルク・電流制限		
信号端子	“プログラム仕様 端子とリード線の説明” “ポートの電気仕様” 上記 2 つの項を参照してください。		

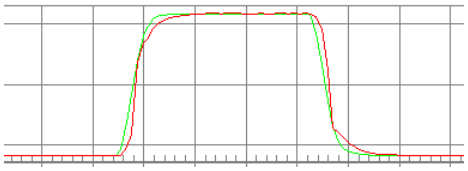
S/R 動作：

ランプモード ----------



モータをランプ（台形）カーブで動作させるプログラムです。
3000rpm に到達する時間が約 1 秒です。

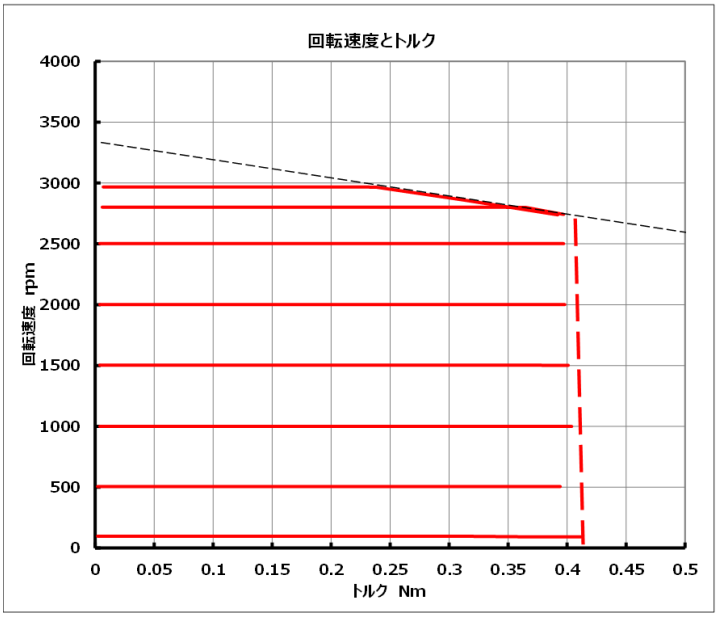
高速モード ----------

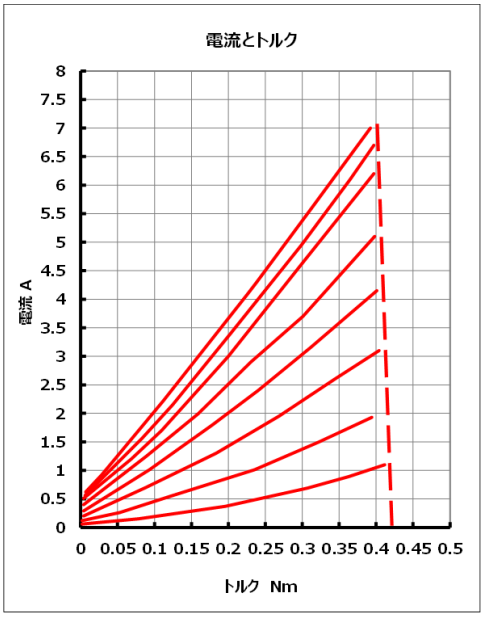


約 60m 秒で 3000rpm に到達するモードです。

用途に合わせてご使用ください。
ランプは 1 秒（標準）としておりますが、ご希望の設定時間があれば弊社営業までご連絡ください。
グラフは逆回転->正回転->逆回転している状態です。参考図です。

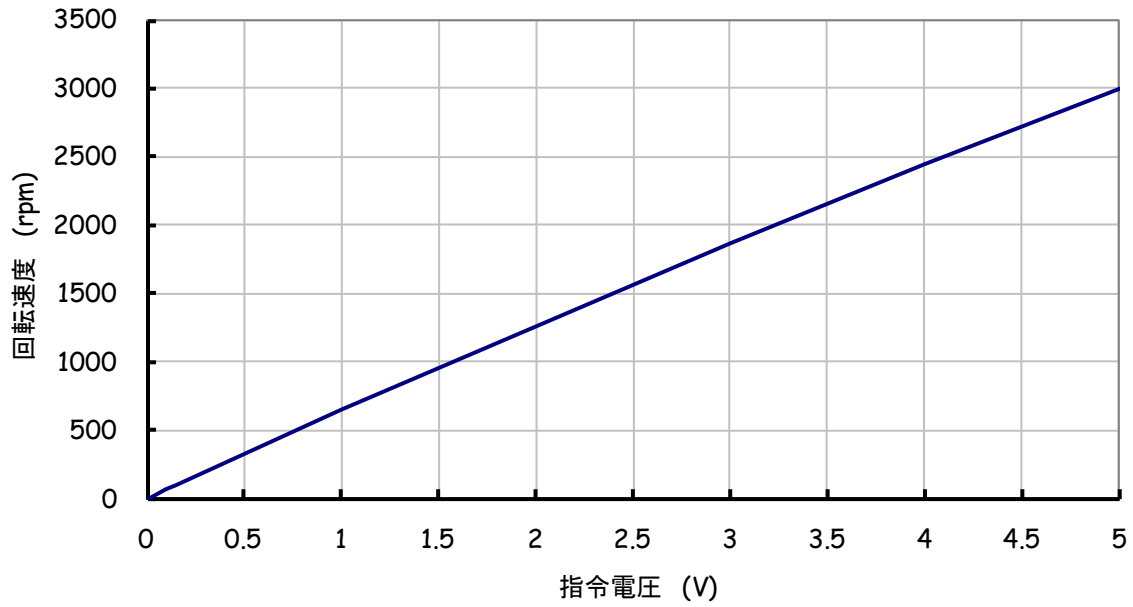
BL1D-CHS08 の T-N 特性図





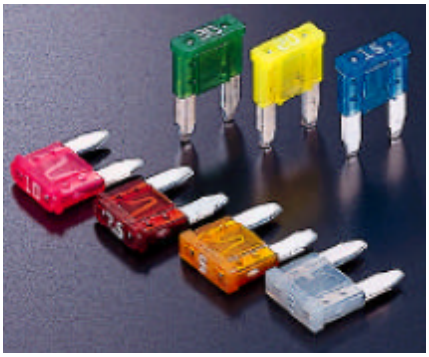
R08GC と組み合わせたときの実測データです。
電流は電源電圧にあわせて数値を読み替えてください。12V：約 2 倍、48V：約 1/2 倍
BL1D は様々なモータに対応しております。

BL1D の指令電圧-回転速度特性図



約 600rpm/1V

ヒューズについて



ドライバが故障した際には大電流が流れる場合があります。
そのときの、電源の保護用としてヒューズを電源線に実装してください。
実装箇所は、“接続について”と“使用方法” の項を参照してください。

推奨ヒューズ （写真のような形状）

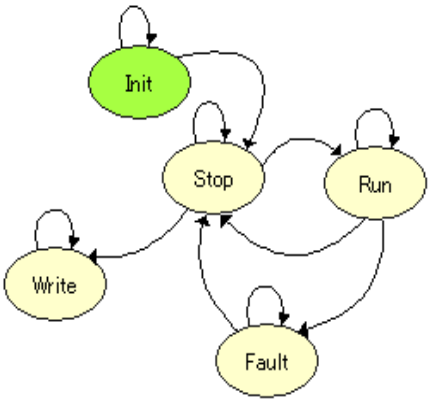
『 ブレードヒューズ （インターネットや自動車部品量販店などにあります。） 』

メーカ ： リテルヒューズ ・ エーモンなど

モータ定格電流の 1.5 倍程度のものをご使用ください。高速モードでは、ランプモード以上に大きな容量が必要です。
但し、お客様のシステムや使用方法に合わせて選定してください。
また、ヒューズの詳細は、メーカにお問い合わせください。

Act 信号について

ドライバは下記の状態遷移で動作しています。



○ 初期化モード（Init） 状態初期化 約 1 秒間
Act 信号が 0.1 秒間隔で ON/OFF します。

○ 停止モード（Stop） ランプモード：2 秒、高速モード：1.5 秒間隔
Act 信号が ON/OFF します。MOD 切換で周期が変わります。

○ 動作モード （Run）0.5 秒以下間隔で Act 信号が ON/OFF します
また、保護機能検知時で ON/OFF 周期が変化します。

○ 異常モード （Fault） Act 信号 ON 状態 ＊
トランジスタの OC 出力です。Low 出力です。タイプにより異なります

○ 書き込みモード （Write）
PI ゲインなどの設定変更用（今後、提供予定）

モータには Act 信号を表示する LED を実装済みです。
この LED は上記設定時間で点滅します。モータ目視の点検などに使用してください。
＊Act の異常モードについては “フェイルセーフのために“の項をご参照ください。

フェイルセーフのために

故障あるいは異常検知で共通していることは、モータが停止しているということです。
お客様のシステムで停止が問題になる場合や、モータの状態を確認する際に
この Act 信号やモータ内蔵 LED をご利用いただけます。
また、お客様でフェイルセーフを行うために必要な信号のご要望がございましたら、弊社営業までご連絡ください。

下記に Act 信号での異常検知について記載します。

Act	確認	番号
信号に変化がない 例： モータ内蔵 LED が 点灯あるいは消灯した状態	○ ヒューズが切れている	1
	○ 異常（Fault 状態）を検知している。	2
	○ 信号の出力、入力しても正常に動作しない。 内部回路が故障している可能性が高い。弊社営業へ連絡してください。	3
	○ S/S 信号を SG へ接続していない	4

信号に変化がない

Fault モードで停止していることもありますが、回路の故障などある場合もございます。下記の例を参照してください。

1 の場合

ヒューズを交換しても再び切れる場合は、内部回路（インバータ部）が故障しています。

2 の場合

電圧低下・過電圧・過温度によって停止しています。 復帰には指令電圧を 0V にして、待機してください。
何が原因で停止しているかは、Act および LED のシグナルパターンで確認できます。
シグナルパターンは次項参照してください。
シグナルにあわせて Fault モードになった原因を取り除いてください。
電源電圧の状態が正常である場合は、モータの逆起電圧により電源電圧が上昇し、過電圧検知をしてしまう場合は
弊社オプション製品の回生電圧吸収回路をご使用ください。
この製品は、モータの逆起電圧による電源電圧上昇を抑制するための製品です。
モータの逆起電圧は、モータの回転速度を減速させるときに発生します。モータの応答が速いときや慣性負荷のときに
大きな電圧を発生します。ご利用の場合は、弊社営業までご連絡ください。
この回生電圧吸収回路は、弊社改造スイッチング電源の過電圧保護機能による停止対策に使用することができます。

3 の場合

制御回路が正常に機能しなくなっております。万が一このようなことになった場合は、電源を再投入してください。
また、正常に復帰しても、弊社営業までご連絡ください。

4 の場合

BL1D では S/S 信号により動作モードを切換えるため、STOP モードから RUN モードになりません。

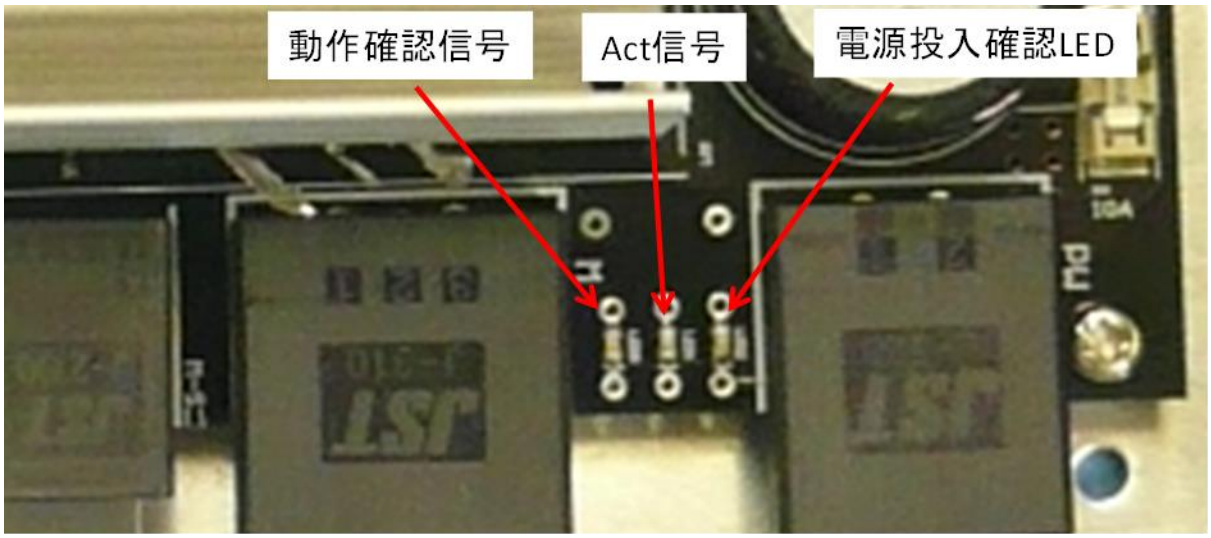
Act について

モード	シグナルパターン（LED で見た場合）	説明
INIT	非常に早い点滅	
STOP		STOP モードでは、約 2 秒ごとの点滅を繰り返します。
RUN		速度制御 0.5 秒の点滅
		トルク制限 0.1 秒の点滅
Fault	電圧 S/S 温度	電圧と温度で検知 S/S 信号を ON 状態
	電圧 S/S 温度	電圧で検知、 S/S 信号を ON 状態
	電圧 S/S 温度	温度で検知、 S/S 信号を ON 状態
	電圧 S/S 温度	S/S が入力を保持、指令電圧を 0V にし、異常がなくなったとき

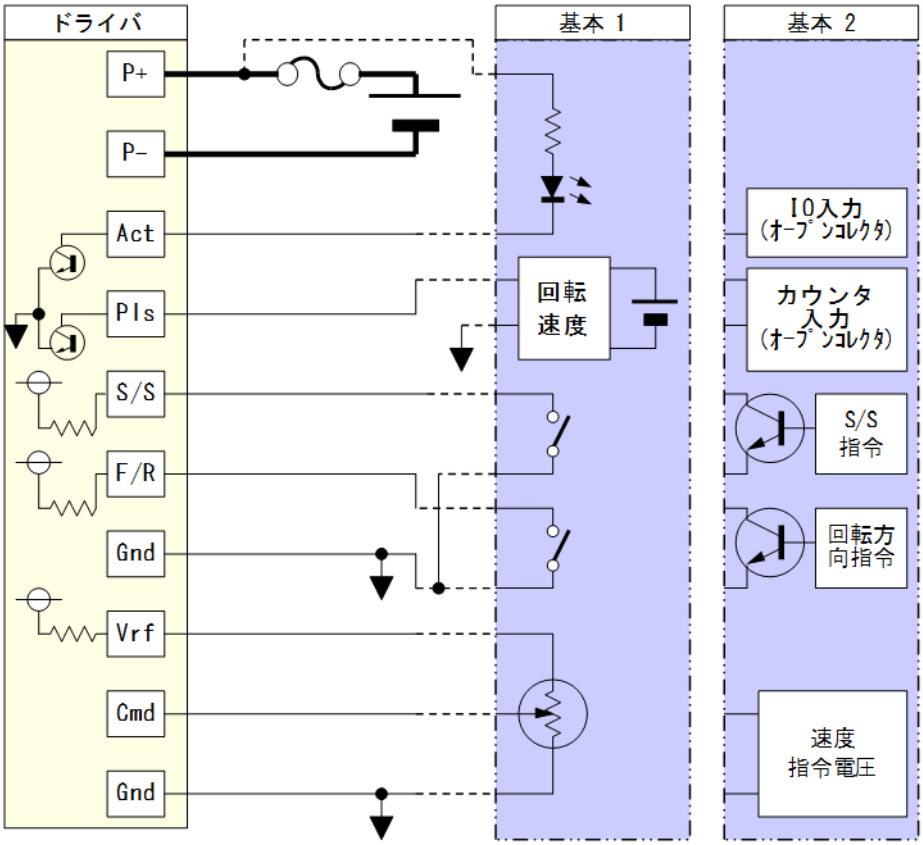
Fault モードの異常検知は、指令電圧が入力された状態では、異常状態が解決しても保持します。
Fault モードから STOP モードへ移行するには次の 2 種類の手順があります。

1： 指令電圧を 0V、異常検知がクリアになったことを確認後 S/S 信号を OFF

2： BL1D の電源を OFF



接続について



基本 1 について

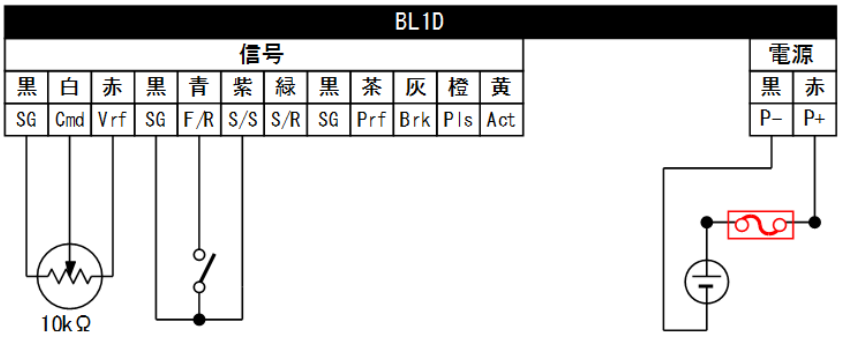
基本 1 は、トグルスイッチと 10kΩのボリューム抵抗器を使用したときの例です。
LED に直列についている抵抗は、LED 用の電流制限抵抗です。3.3kΩ(1W)の抵抗器を推奨します。
LED の点滅を確認することで BL1D の状態を確認することができます。
回転速度表示計は、オープンコレクタ対応のものをご使用ください。
回転方向は、トグルスイッチのように無電圧のものをご使用ください。
回転速度指令用ボリュームは、10kΩのものをご使用ください。

基本 2 について

基本 2 は、上位のコントローラと接続した場合の例です。
ACT のステータス情報を確認することで BL1D の状態を確認することができます。
回転方向指令は、内部でプルアップしているので、外部から制御する場合、トランジスタのコレクタ接続や、
信号用リレーを使用してください。
速度指令信号は、0～5V まで入力が可能です。

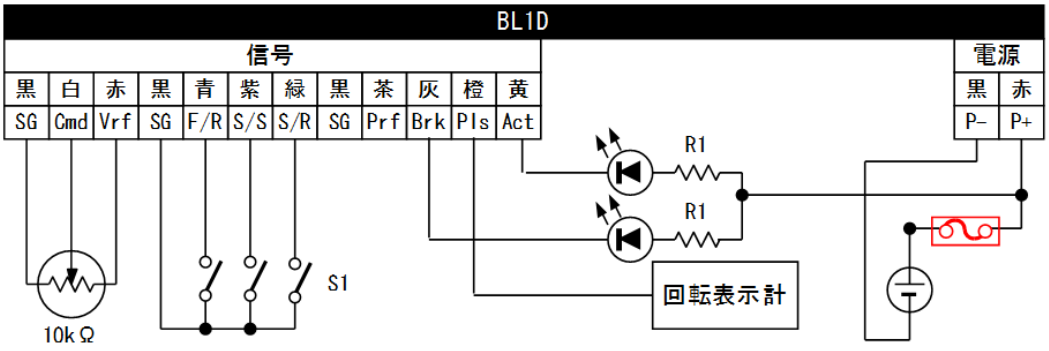
使用方法、接続例

1、一番簡単な動作確認用の接続例



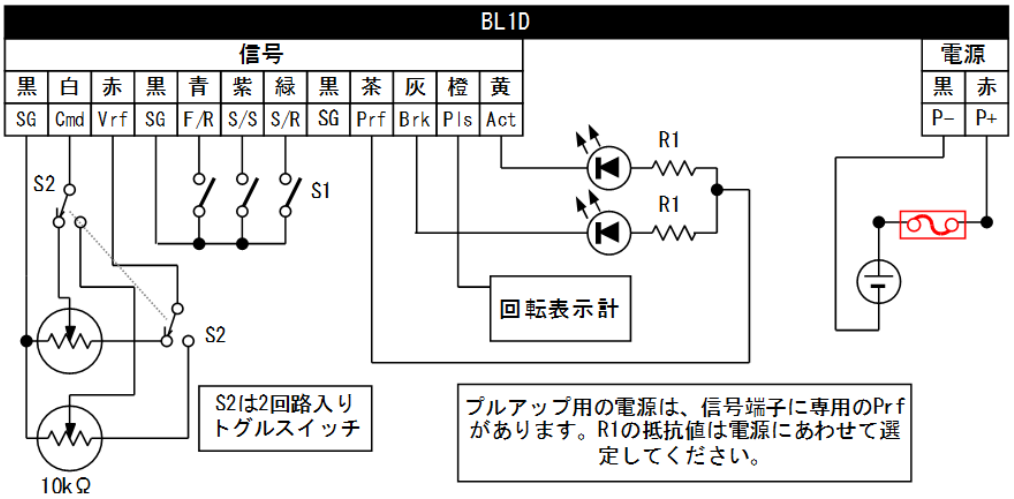
S/S を SG へ結線、ボリュームと回転方向切換用トグルスイッチを結線
接続図中のヒューズは、外部ヒューズです。

2、速度指令はボリューム抵抗、回転方向切換と S/S 信号と S/R 切換をスイッチで接続した例

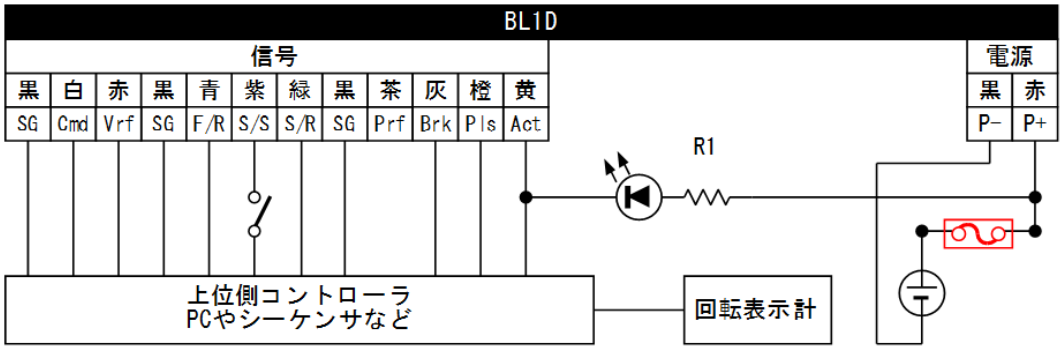


出力　：　Act、Brk、Pls 信号接続
S1 はランプ動作の場合、必要ありません。

3、2 の例に回転速度を 2 速切換えられるように拡張したときの接続例



4、上位側にコントローラ（PC やシーケンサ）がある場合の接続例



○F/R　S/S　S/R　は BL1D の回路で 5V にプルアップされています。

○上位コントローラ側ではオープンコレクタまたは、オープンドレインにて接続されることを推奨します。

○Brk　Pls　Act　は BL1D の回路でオープンコレクタになっております。

接続される機器に合わせて抵抗器と抵抗器を接続する電圧を選定してください。

出力に使用しているトランジスタは “ポートの電気仕様” の項を参照してください。

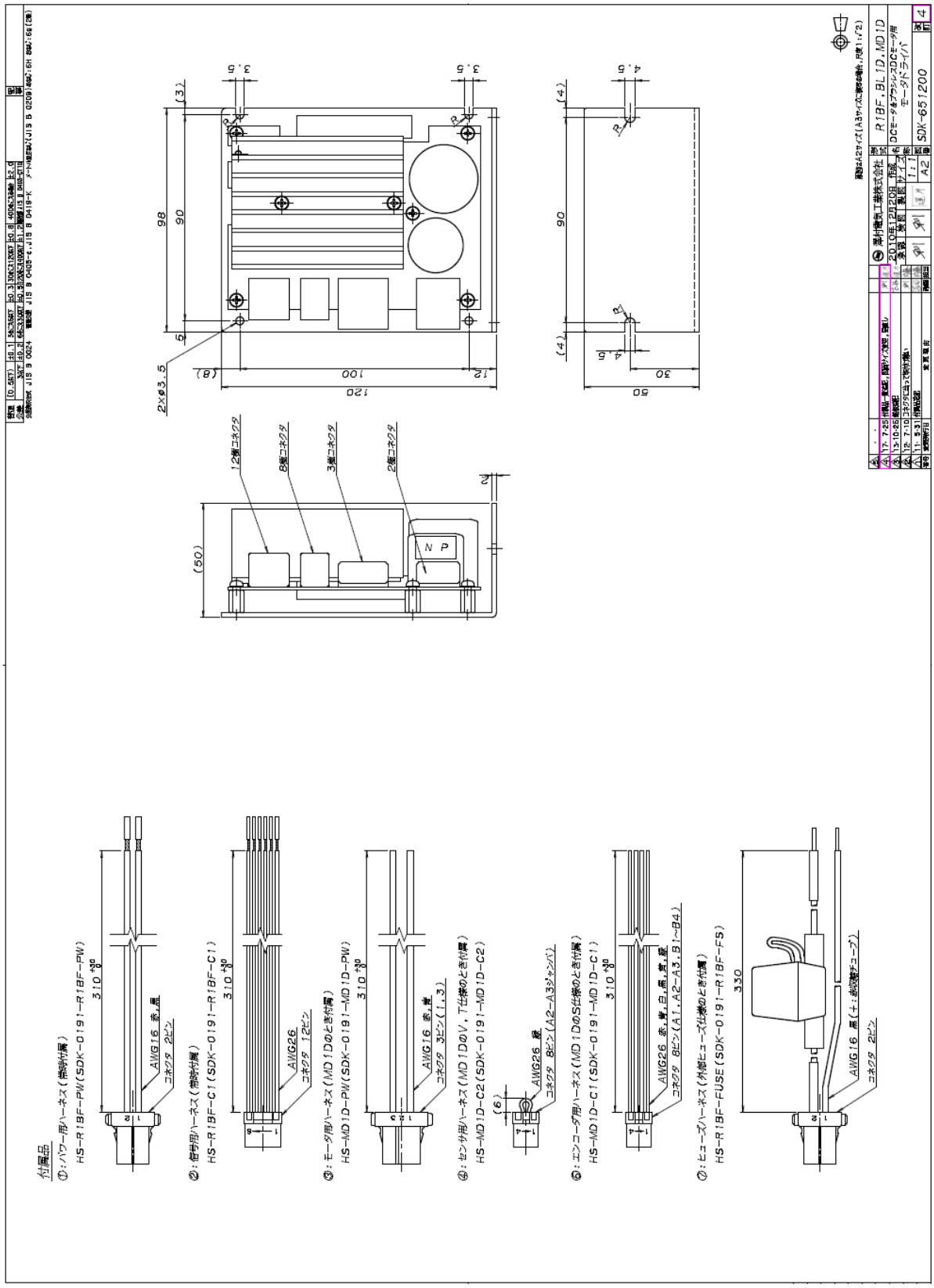
○S/S 端子に接続しているスイッチは、緊急停止スイッチとして配置する場合の例です。

注意：この方法は、BL1D が正常に動作していることが前提の停止です。

配線、または、配線を変更する際は、電源を切り、Cmd や S/S も OFF になっていることを確認してください。
配線後、Cmd や S/S が ON の状態で電源を入れると、BL1D が動作可能と判断し、モータが回転し、思わぬけがのおそれがあります。

BL1D は、基板の温度が上昇・過電圧検知すると、保護機能が動作しモータへの出力を停止します。
過電圧で停止した場合は、Cmd を 0V にして、1 秒程度お待ちください。
温度で停止した場合は、Cmd と S/S を OFF にして、且つ電源を切って温度が十分下がるまでお待ちください。

外形寸法図



標準品の図面は更新されていることがあります。最新の図面は弊社営業または、弊社ホームページをご参照ください。

故障？ 不具合？

現象	状態	対策
ヒューズが頻繁に切れる	モータが焼損している	弊社営業までご連絡ください
	回路が故障している	
モータが起動しない	配線が外れている	配線を直してください
	負荷が重い	モータ軸の負荷を軽くしてください
	基板の温度保護回路が作動している	使用をしばらく控えてください
	製品の外観などに異常は見られない	要調査、弊社営業までご連絡ください
ケースより煙が出る	パワー回路が破損している	要修理です、弊社営業までご連絡ください
	制御回路が破損している	要修理です、弊社営業までご連絡ください
	モータ過負荷時間が長い	モータが焼損する可能性があります
	起動を何度も繰り返している	起動時または、動作時の負荷が大きすぎます、弊社営業までご連絡ください

“フェイルセーフのために” の項も参考にしてください。

カスタム例

対応できるカスタム

- ○ 応答速度　　高速化、あるいは、より大きなランプで動作
- ○ 最大出力変更　60W にするとか、20W にするなどです。
- ○ IO ポートをお客様の仕様にあわせた入力や出力にする。
- ○ 電源電圧にあわせた回転制御（回転方向は切換スイッチが必要です。）

などなど

どのようにカスタムするかはお客様次第です。

仕様などをカスタムしたい場合、弊社営業までお問い合わせください。

ロードマップ(開発中)

① 簡易位置決め制御
② 電磁ブレーキとの連係制御
③ 180 度通電による高効率ドライブ
④ 通信機能（RS232C）

ご連絡先

澤村電気工業株式会社

Tel.　045-938-0891　Fax.　045-938-7951

〒224-0054　神奈川県横浜市都筑区佐江戸町 181 番地

URL　http://www.sawamura.co.jp/