

11. オプション・周辺機器

第 11 章	オプション・周辺機器	2
11.1	ケーブル・コネクタセット	2
11.1.1	ケーブル・コネクタセットの組合せ	2
11.1.2	エンコーダケーブル	4
11.1.3	モータケーブル	6
11.1.4	ロックケーブル	8
11.2	回生オプション	10
11.3	セットアップソフトウェア (MR Configurator2 ^{MT})	14
11.4	電線選定例	16
11.5	ノーヒューズ遮断器・ヒューズ・電磁接触器 (推奨品)	19
11.6	ノイズ対策	20
11.7	漏電ブレーカ	26
11.8	サーキットプロテクタ	28
11.9	EMC フィルタ (推奨品)	28
11.10	サージプロテクタ (推奨品)	29

第 11 章 オプション・周辺機器

⚠ 危険

- 感電の恐れがあるため、オプションや周辺機器を接続するときは電源OFF後、15分以上経過しチャージランプの消灯を確認してから行ってください。なお、チャージランプの消灯確認は必ずドライバの正面から行ってください。

⚠ 注意

- 周辺機器・オプションは指定のものをご使用ください。故障・火災の原因になります。

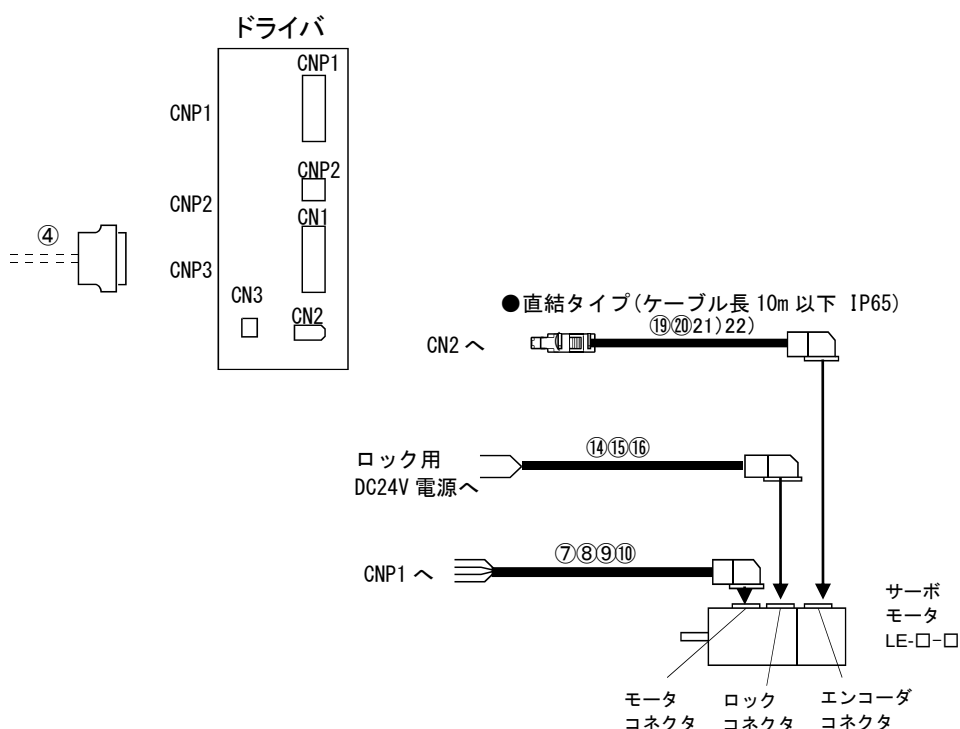
11.1 ケーブル・コネクタセット

ポイント

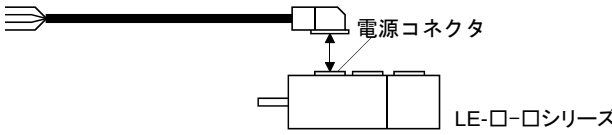
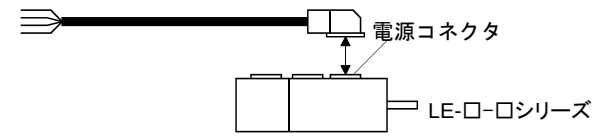
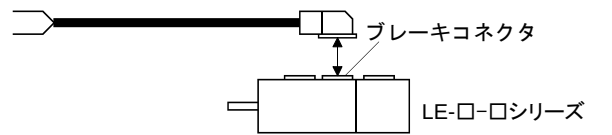
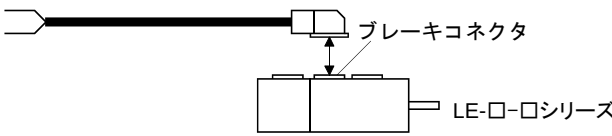
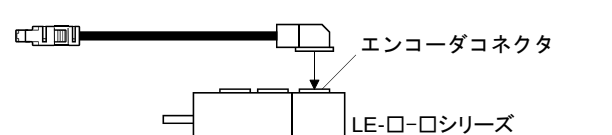
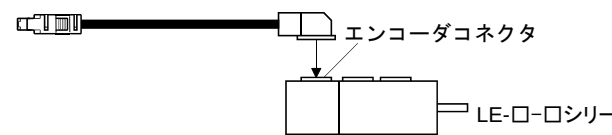
- ケーブル・コネクタに示している保護等級は、ケーブル・コネクタをドライバ・サーボモータに取り付けたときの防塵、防水レベルを示します。ケーブル・コネクタとドライバ・サーボモータの保護等級が異なる場合、全体の保護等級は低いほうに依存します。

このサーボに使用するケーブル・コネクタは本節で示すオプション品を購入願います。

11.1.1 ケーブル・コネクタセットの組合せ



11. オプション・周辺機器

No.	品名	形名	内容	用途
④	CN1用 コネクタセット	LE-CSNA	コネクタ：10126-3000PE シェルキット：10326-52F0-008 (住友スリーエム(株)または同等品)	
⑦	モータケーブル	LE-CSM-S□A ケーブル長： 2・5・10m	 電源コネクタ LE-□-□シリーズ 詳細については11. 1. 3項を参照してください。	IP65 軸側引出し
⑧	モータケーブル	LE-CSM-R□A ケーブル長： 2・5・10m		IP65 軸側引出し ロボットケーブル
⑨	モータケーブル	LE-CSM-S□B ケーブル長： 2・5・10m	 電源コネクタ LE-□-□シリーズ 詳細については11. 1. 3項を参照してください。	IP65 反軸側引出し
⑩	モータケーブル	LE-CSM-R□B ケーブル長： 2・5・10m		IP65 反軸側引出し ロボットケーブル
⑬	ロックケーブル	LE-CSB-S□A ケーブル長： 2・5・10m	 ブレーキコネクタ LE-□-□シリーズ 詳細については11. 1. 4項を参照してください。	IP65 軸側引出し
⑭	ロックケーブル	LE-CSB-R□A ケーブル長： 2・5・10m		IP65 軸側引出し ロボットケーブル
⑮	ロックケーブル	LE-CSB-S□B ケーブル長： 2・5・10m	 ブレーキコネクタ LE-□-□シリーズ 詳細については11. 1. 4項を参照してください。	IP65 反軸側引出し
⑯	ロックケーブル	LE-CSB-R□B ケーブル長： 2・5・10m		IP65 反軸側引出し ロボットケーブル
⑰	エンコーダケーブ ル	LE-CSE-S□A ケーブル長： 2・5・10m	 エンコーダコネクタ LE-□-□シリーズ 詳細については11. 1. 2項(1)を参照してください。	IP65 軸側引出し
⑱	エンコーダケーブ ル	LE-CSE-R□A ケーブル長： 2・5・10m		IP65 軸側引出し ロボットケーブル
21)	エンコーダケーブ ル	LE-CSE-S□B ケーブル長： 2・5・10m	 エンコーダコネクタ LE-□-□シリーズ 詳細については11. 1. 2項(1)を参照してください。	IP65 反軸側引出し
22)	エンコーダケーブ ル	LE-CSE-R□B ケーブル長： 2・5・10m		IP65 反軸側引出し ロボットケーブル

11. オプション・周辺機器

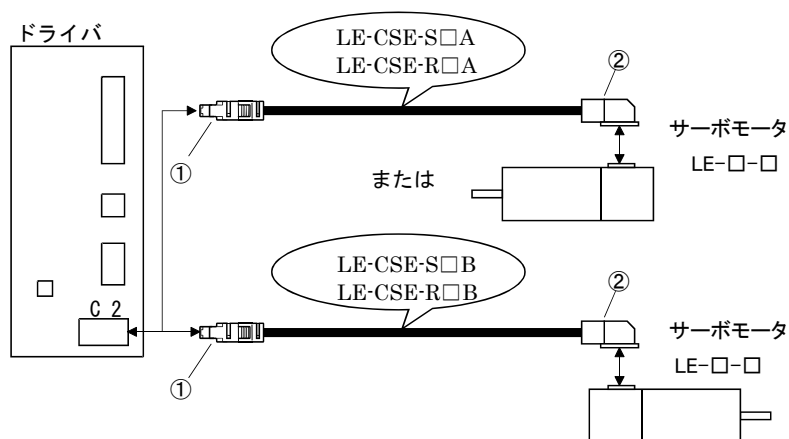
11.1.2 エンコーダケーブル

(1) LE-CSE-□□A・LE-CSE-□□B

これらのケーブルは、LE-□-□サーボモータ用のエンコーダケーブルです。表中のケーブル長さ欄の数字はケーブル形名の□部分に入る記号です。記号のある長さのケーブルを用意しています。

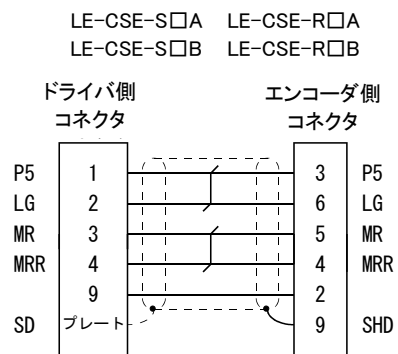
ケーブル形名	ケーブル長さ							保護等級	屈曲寿命	用途
	2m	5m	10m	20m	30m	40m	50m			
LE-CSE-S□A	2	5	A					IP65	標準	LE-□-□
LE-CSE-R□A	2	5	A					IP65	ロボットケーブル	サーボモータ用軸側引出し
LE-CSE-S□B	2	5	A					IP65	標準	LE-□-□
LE-CSE-R□B	2	5	A					IP65	ロボットケーブル	サーボモータ用反軸側引出し

(a) ドライバとサーボモータの接続



ケーブル形名	①CN2用コネクタ	②エンコーダ用コネクタ
LE-CSE-S□A	リセプタクル：36210-0100PL シールドキット：36310-3200-008 (住友スリーエム(株))	コネクタセット：54599-1019 (Molex) コネクタ：1674320-1 グランドクリップ用圧着工具：1596970-1 リセプタクルコンタクト用圧着工具：1596847-1 (タイコエレクトロニクス)
LE-CSE-R□A	(注) 信号配列 2 LG 4 MRR 6 8 10 1 P5 3 MR 5 7 9 または 2 LG 4 MRR 6 8 10 1 P5 3 MR 5 7 9 配線側から見た図です。	(注) 信号配列 9 SHD 8 7 6 LG 5 MR 4 MRR 3 P5 2 1 配線側から見た図です。
LE-CSE-S□B	注. で示されたピンには何も接続しないでください。特に10ピンはメーカ調整用ですので、他のピンと接続するとドライバが正常に作動できなくなります。	注. で示されたピンには何も接続しないでください。
LE-CSE-R□B		

(b) ケーブル内部配線図



11. オプション・周辺機器

11.1.3 モータケーブル

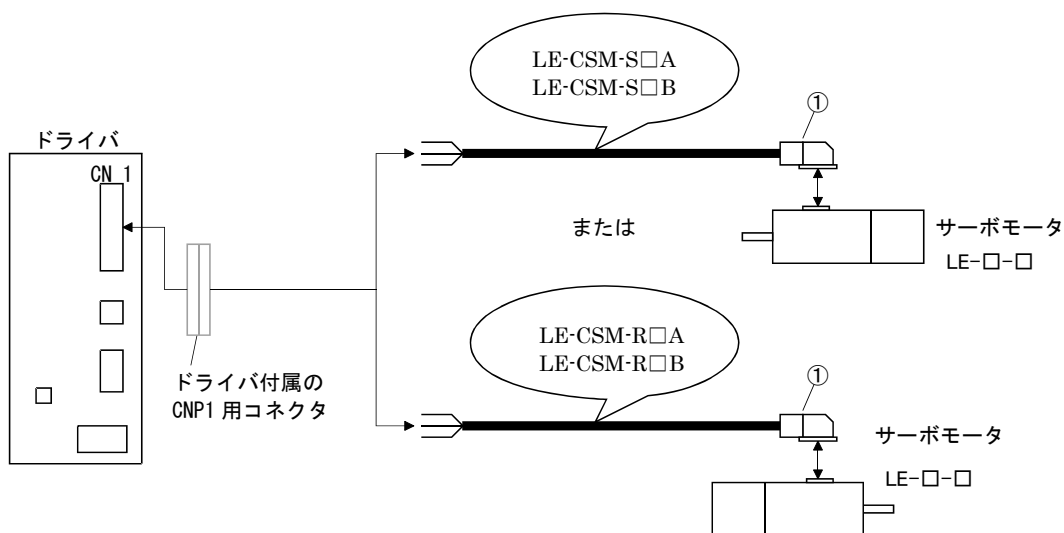
このケーブルは、LE-□-□サーボモータ用のモータケーブルです。

表中のケーブル長さ欄の数字はケーブル形名の□部分に入る記号です。記号のある長さのケーブルを用意しています。

配線時には、3.10.2項を参照してください。

ケーブル形名	ケーブル長さ				保護等級	屈曲寿命	用途
	0.3m	2m	5m	10m			
LE-CSM-S□A		2	5	A	IP65	標準	LE-□-□ サーボモータ用軸側引出し
LE-CSM-S□B		2	5	A	IP65	標準	LE-□-□ サーボモータ用反軸側引出し
LE-CSM-R□A		2	5	A	IP65	ロボットケーブル	LE-□-□ サーボモータ用軸側引出し
LE-CSM-R□B		2	5	A	IP65	ロボットケーブル	LE-□-□ サーボモータ用反軸側引出し

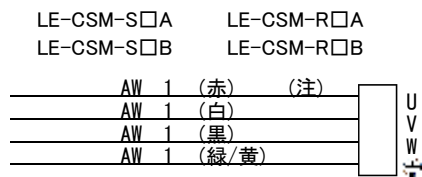
(1) ドライバとサーボモータの接続



ケーブル形名	①モータ用コネクタ	
LE-CSM-S□A	コネクタ：JN4FT04SJ1-R フード・ソケットインシュレータ プッシング・グラウンドナット コンタクト：ST-TMH-S-C1B-100-(A534G) 圧着工具：CT160-3-TMH5B (日本航空電子工業)	信号配列 配線側から見た図です。
LE-CSM-S□B		
LE-CSM-R□A		
LE-CSM-R□B		

11. オプション・周辺機器

(2) 内部配線図



注. シールドケーブルではありません。

11. オプション・周辺機器

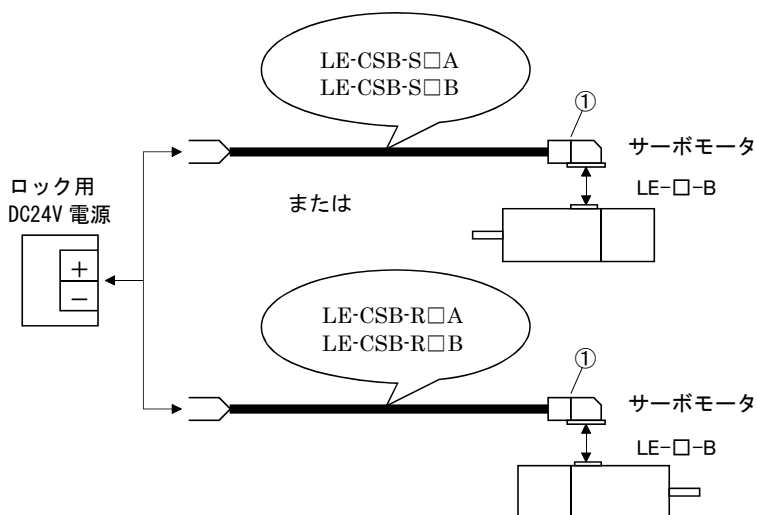
11.1.4 ロックケーブル

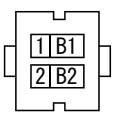
このケーブルは、LE-□-□サーボモータ用のロックケーブルです。表中のケーブル長さ欄の数字はケーブル形名の□部分に入る記号です。記号のある長さのケーブルを用意しています。

配線時には、3.11.4項を参照してください。

ケーブル形名	ケーブル長さ				保護等級	屈曲寿命	用途
	0.3m	2m	5m	10m			
LE-CSB-S□A		2	5	A	IP65	標準	LE-□-□ サーボモータ用軸側引出し
LE-CSB-S□B		2	5	A	IP65	標準	LE-□-□ サーボモータ用反軸側引出し
LE-CSB-R□A		2	5	A	IP65	ポットケーブル	LE-□-□ サーボモータ用軸側引出し
LE-CSB-R□B		2	5	A	IP65	ポットケーブル	LE-□-□ サーボモータ用反軸側引出し

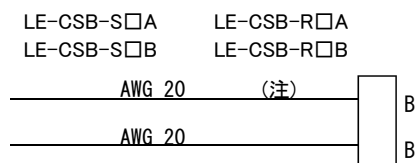
(1) ロック用とサーボモータの接続



ケーブル形名	①ロック用コネクタ	
LE-CSB-S□A	コネクタ：JN4FT02SJ1-R フード・ソケットインシュレータ プッシング・グランドナット コンタクト：ST-TMH-S-C1B-100- (A534G) 圧着工具：CT160-3-TMH5B (日本航空電子工業)	信号配列  配線側から見た図です。
LE-CSB-S□B		
LE-CSB-R□A		
LE-CSB-R□B		

11. オプション・周辺機器

(2) 内部配線図



注. シールドケーブルではありません。

11. オプション・周辺機器

11.2 回生オプション



注意

- 回生オプションとドライバは指定の組合せ以外には設定できません。火災の原因になります。

(1) 組合せと回生電力

表中の電力の数値は抵抗器による回生電力であり、定格電力ではありません。

ドライバ	回生電力[W]		
	内蔵回生抵抗器	LEC-MR-RB-032 [40Ω]	LEC-MR-RB-12 [40Ω]
LECSA□-S1		30	
LECSA□-S3	10	30	100
LECSA2-S4	10	30	100

(2) 回生オプションの選定

回生オプションの選定を実施する場合は、各アクチュエータ、カタログを参照してください。

(3) パラメータの設定

使用する回生オプションに合わせて、パラメータNo.PA02を設定してください。

パラメータNo.PA02

0		
---	--	--

回生オプションの選択

00:回生オプションを使用しない

・100W のドライバの場合、回生抵抗器を使用しない

・200～400W のドライバの場合、内蔵回生抵抗器を使用する

02:LEC-MR-RB-032

03:LEC-MR-RB-12

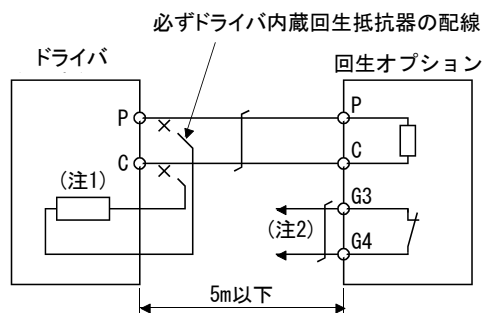
(4) 回生オプションの接続

ポイント

- 回生オプションを使用する場合は内蔵回生抵抗器本体と配線をドライバから取り外してください。
- 配線に使用する電線サイズは、11.5節を参照してください。
- 内蔵回生抵抗器の頻繁な取付け、取外しはできる限りしないでください。
- いったん取り外した内蔵回生抵抗器を再度取り付ける場合、内蔵回生抵抗器のリード線に傷などがないことを確認してください。

回生オプションは周囲温度に対し100℃の温度上昇があります。放熱、取付け位置および使用電線などは十分考慮して配置してください。配線に使用する電線は難燃電線を使用するか、難燃処理を施し、回生オプション本体に接触しないようにしてください。ドライバとの接続は必ずツイスト線を使用し、電線の長さは5m以下で配線してください。

LECSA□-S3・LECSA2-S4に回生オプションを使用する場合、PとCへの配線を取り外し、内蔵回生抵抗器本体をドライバから取り外した後に、PとCに回生オプションを接続してください。G3、G4端子はサーマルセンサです。回生オプションが異常過熱になるとG3-G4間が開放になります。



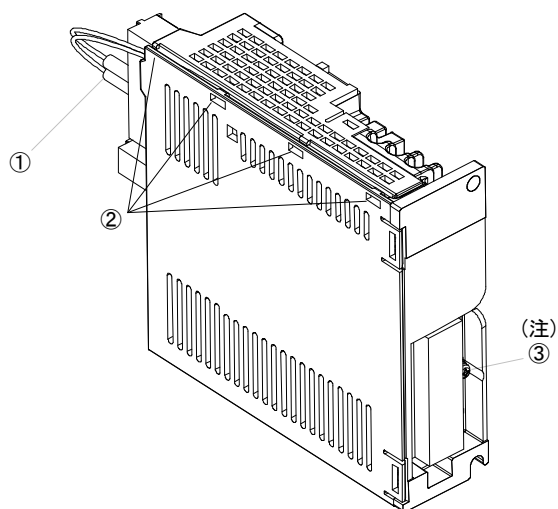
- 注 1. 内蔵回生抵抗器はLECSA□-S1にはありません。
2. 異常過熱したときに電磁接触器を切るシーケンスを構成してください。
- G3-G4 間接点仕様
- 最大電圧：120V AC/DC
- 最大電流：0.5A/4.8VDC
- 最大容量：2.4VA

内蔵回生抵抗器は、次図を参照し、①～③の手順にしたがって取り外してください。

- ① 主回路電源コネクタ (CNP1) から内蔵回生抵抗器の配線を抜きます。
(3.3.3項(3)参照)
- ② 主回路電源コネクタ (CNP1) に近い位置から順に、内蔵回生抵抗器の配線をドライバから取り外します。このとき、配線が断線しないよう、十分注意して取り外してください。

11. オプション・周辺機器

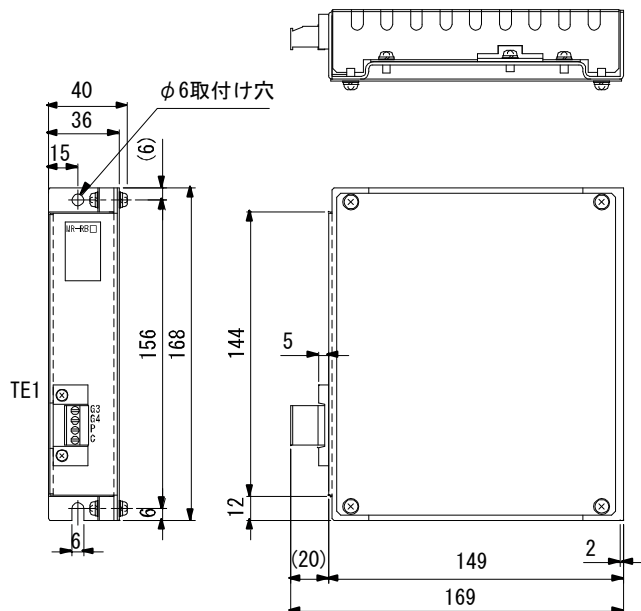
- ③ 内蔵回生抵抗器を固定しているねじを取り外し、内蔵回生抵抗器を取り外してください。



注. ねじサイズ : M3
締付けトルク : 0.72 [N・m]

(5) 外形寸法図 (a) LEC-MR-RB-12

[単位 : mm]



・ TE1 端子台

G3
G4
P
C

適合電線サイズ : 0.2~2.5 [mm²] (AWG24~AWG12)
締付けトルク : 0.5~0.6 [N・m]

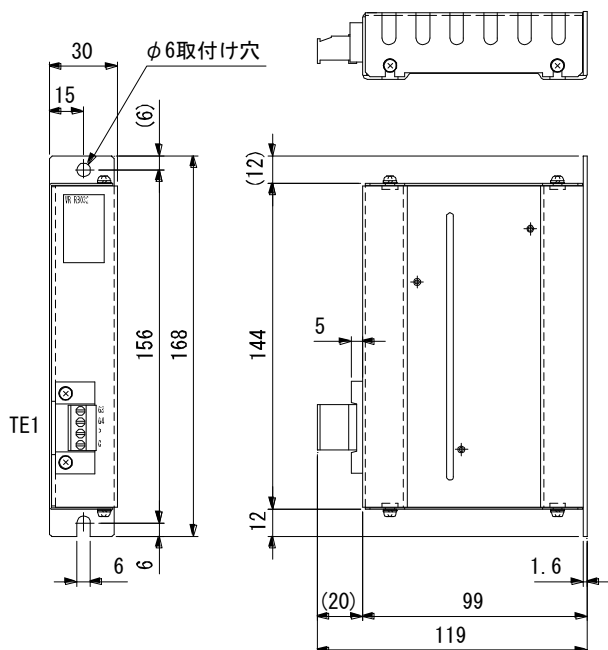
・ 取付けねじ
ねじサイズ : M5
締付けトルク : 3.24 [N・m]

質量 : 1.1 [kg]

11. オプション・周辺機器

(b) LEC-MR-RB-032

[単位 : mm]



・ TE1 端子台

G3
G4
P
C

適合電線サイズ : 0.2~2.5[mm²] (AWG24~AWG12)

締付けトルク : 0.5~0.6[N・m]

・ 取付けねじ

ねじサイズ : M5

締付けトルク : 3.24[N・m]

質量 : 0.5[kg]

11. オプション・周辺機器

11.3 セットアップソフトウェア (MR Configurator2^{MT})

ポイント

- 位置決めモードの場合は、13.8～13.10節を参照してください。

セットアップソフトウェア (MR Configurator2^{MT} : LEC-MRC2□) はドライバの通信機能を使用して、パーソナルコンピュータによるパラメータ設定値の変更・グラフ表示・テスト運転などを行うものです。

セットアップソフトウェア (MR Configurator2^{MT}) を使用する場合、LECSA□-□の機種を選択が必要になります。

「プロジェクト(P)」-「新規作成(N)」-「機種」にて『MR-JN-A』を選択願います。

(1) 仕様

項目	内容
ドライバの対応	ドライバに対応するセットアップソフトウェア (MR Configurator2 ^{MT}) ソフトウェアバージョンはVer. 1.18U以降になります。
モニタ	一括表示・入出力I/F表示・高速表示・グラフ表示 (パーソナルコンピュータの処理速度により最小分解能が変わります。)
アラーム	アラーム表示・アラーム履歴・アラーム発生時データ表示
診断	回転しない理由表示・システム情報表示・チューニングデータ表示・軸名称設定
パラメータ	パラメータ設定・チューニング・変更リスト表示・詳細情報表示
テスト運転	JOG運転・位置決め運転・モータ無し運転・D0強制出力・プログラム運転・1ステップ送り
ポイントデータ	ポイントテーブル(13.8節参照)
プログラムデータ	プログラムの作成(13.9節参照)
ファイル操作	データの読み込み・保存・削除・印刷
その他	ヘルプ表示

11. オプション・周辺機器

(2) システム構成

(a) 構成品

セットアップソフトウェア(MR Configurator2^{MT})を使用するには、ドライバ・サーボモータのほかに次のものがが必要です。

機器		セットアップソフトウェア(MR Configurator2 ^{MT}) LEC-MRC2□
PC (注1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)	OS	Microsoft Windows 8.1 Enterprise Microsoft Windows 8.1 Pro Microsoft Windows 8.1 Microsoft Windows 8 Enterprise, Microsoft Windows 8 Pro, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 7 Ultimate Microsoft Windows 7 Enterprise Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Windows 7 Home Premium Microsoft Windows 7 Starter Microsoft Windows Vista Ultimate Microsoft Windows Vista Enterprise Microsoft Windows Vista Business Microsoft Windows Vista Home Premium Microsoft Windows Vista Home Basic Microsoft Windows XP Professional, Service Pack2 以降 Microsoft Windows XP Home Edition, Service Pack2 以降 の日本語版が動作するIBM PC/AT互換機
	ハードディスク	1GB以上の空き容量
ディスプレイ		解像度1024×768以上, High Color(16bit)表示が可能なもの。 上記PCに接続可能なもの。
キーボード		上記PCに接続可能なもの。
マウス		上記PCに接続可能なもの。
プリンタ		上記PCに接続可能なもの。
USBケーブル(注8)		LEC-MR-J3USB

注 1. Windows 8.1にてご使用の場合はVer” 1.25B “以上にバージョンアップしてください。

バージョンアップ情報につきましては三菱電機㈱ホームページにてご確認ください。

2. Windows, Windows Vista は米国Microsoft Corporationの米国およびその他の国における登録商標です。

3. 使用するパーソナルコンピュータにより、セットアップソフトウェア(MR Configurator2^{MT})が正常に動作しない場合があります。

4. Windows XP以降をご使用の場合は、次に示す機能が使用できません。

- ・Windows 互換モードでのアプリケーション起動
- ・ユーザ簡易切換え
- ・リモートデスクトップ
- ・大きいフォント (画面プロパティの詳細設定)
- ・通常サイズ(96DPI)以外のDPI設定 (画面プロパティの詳細設定)
- ・64ビット版OSは未対応です。ただし、Microsoft Windows 7以降の場合、使用できます。

5. Windows 7をご使用の場合は、次に示す機能は使用できません。

- ・Windows XP Mode
- ・Windowsタッチ

6. Windows Vista 以降では、USER権限以上のユーザで使用してください。

7. Windows 8をご使用の場合は、次に示す機能は使用できません。

- ・Hyper-V
- ・Modern UIスタイル

8. USBケーブルは別途手配してください。

・セットアップソフトウェア(MR Configurator^{MT} : LEC-MR-SETUP221□)と共用のケーブルです。

セットアップソフトウェア英語版(MR Configurator2^{MT})に関しましては、当社最寄りの営業拠点にお問い合わせ願います。

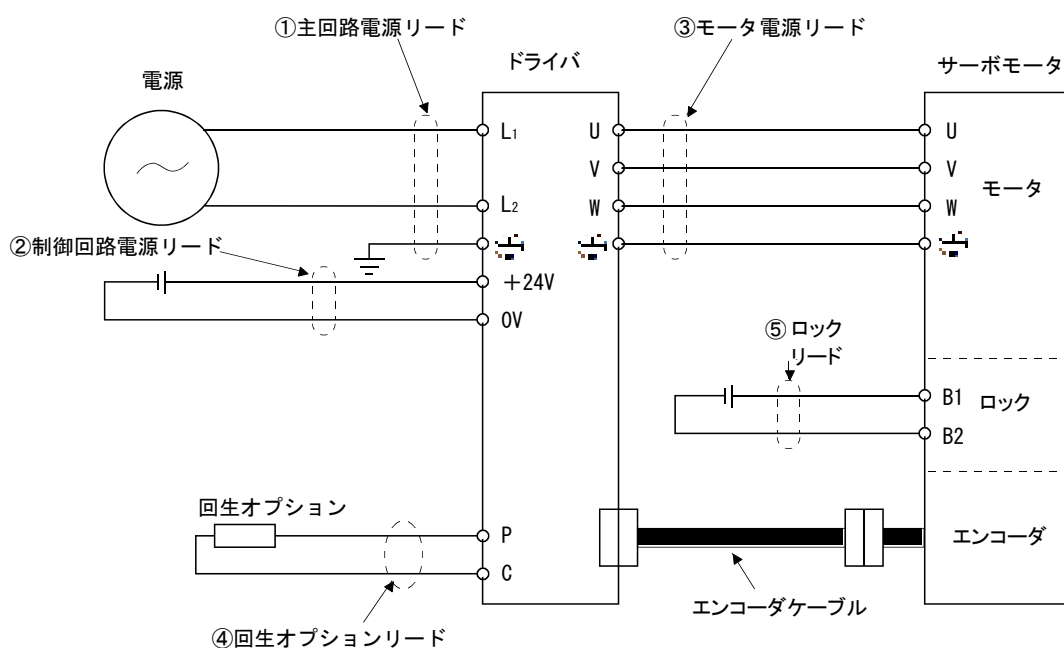
11. オプション・周辺機器

11.4 電線選定例

ポイント
● 本節で示す電線は、バラ出し結線用です。ドライバとサーボモータ間の動力線(U・V・W)にケーブルを使用する場合、600V二種EPゴム絶縁クロロプレンシースキャブタイヤケーブル(2PNCT)を使用してください。 ● UL/CSA規格に対応する場合、配線には付8に示す電線を使用してください。その他の規格に対応する場合は、各規格に準拠した電線を使用してください。 ● 電線サイズの選定条件は次のとおりです。 布設条件：気中一条布設 配線長：30m以下

(1) 電源配線用

配線に使用する電線を示します。本節に記載された電線または同等品を使用してください。



11. オプション・周辺機器

(a) 600V ビニル絶縁電線 (IV 電線) を使用する場合

IV電線を使用する場合の電線サイズ選定例を示します。

表11.1 電線サイズ選定例1 (IV電線)

ドライバ	電線 [mm ²] (注)				
	① L ₁ ・L ₂ ・ 	② +24V・0V	③ U・V・W・ 	④ P・C	⑤ B1・B2
LECSA□-S1	2 (AWG14)	2 (AWG14)	2 (AWG14)	2 (AWG14)	1.25 (AWG16)
LECSA□-S3					
LECSA2-S4					

注. 組み合わせられるサーボモータの中で最も大きい定格電流をもとに選定しています。

(b) 600V 二種ビニル絶縁電線 (HIV 電線) を使用する場合

HIV電線を使用する場合の電線サイズ選定例を示します。

表11.2 電線サイズ選定例2 (HIV電線)

ドライバ	電線 [mm ²] (注)				
	① L ₁ ・L ₂ ・ 	② +24V・0V	③ U・V・W・ 	④ P・C	⑤ B1・B2
LECSA□-S1	2 (AWG14)	2 (AWG14)	2 (AWG14)	2 (AWG14)	1.25 (AWG16)
LECSA□-S3					
LECSA2-S4					

注. 組み合わせられるサーボモータの中で最も大きい定格電流をもとに選定しています。

11. オプション・周辺機器

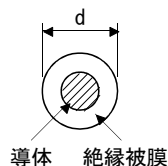
(2) ケーブル用

製作する場合、次表の形名の電線または同等品を使用してください。

表11.3 オプションケーブル用電線

種類	形名	長さ [m]	芯線 サイズ	芯線 本数	芯線1本の特性			(注2) 仕上り 外径 [mm]	推奨電線形名
					構成 [本数/mm]	導体 抵抗 [Ω/km]	(注1) 絶縁被 膜外径 d[mm]		
エンコーダ ケーブル	LE-CSE-S□A	2～10	AWG22	6本 (3対)	7/0.26	53以下	1.2	7.1±0.3	(注3) VSVP 7/0.26 (AWG#22相当)-3P 坂技仕-16823
	LE-CSE-S□B								
	LE-CSE-R□A	2～10	AWG22	6本 (3対)	70/0.08	56以下	1.2	7.1±0.3	(注3) ETFE・SVP 70/0.08 (AWG#22相 当)-3P 坂技仕-16824
	LE-CSE-R□B								
モータ ケーブル	LE-CSM-S□A	2～10	AWG18	4本	34/0.18	21.8 以下	1.71	6.2±0.3	HRZFEV-A (CL3) AWG18 4芯
	LE-CSM-S□B	2～10							
	LE-CSM-R□A	2～10	(注5) AWG19 (0.75mm ²)	4本	150/0.08	29.1 以下	1.63	5.7±0.5	(注4) RMFES-A (CL3X) AWG19 4芯
	LE-CSM-R□B	2～10							
ロック ケーブル	LE-CSB-S□A	2～10	AWG20	2本	21/0.18	34.6 以下	1.35	4.7±0.1	HRZFEV-A (CL3) AWG20 2芯
	LE-CSB-S□B	2～10							
	LE-CSB-R□A	2～10	(注5) AWG20	2本	110/0.08	39.0 以下	1.37	4.5±0.3	(注4) RMFES-A (CL3X) AWG20 2芯
	LE-CSB-R□B	2～10							

注 1. dは次のとおりです。



- 標準外径です。公差のない外形寸法は最大で1割程度大きくなります。
- 購入先：東亜電気工業
- 購入先：タイセイ
- これらの電線サイズは配線長が10mでUL対応電線を使用した場合です。

11. オプション・周辺機器

11.5 ノーヒューズ遮断器・ヒューズ・電磁接触器(推奨品)

ノーヒューズ遮断器・電磁接触器はドライバ1台に対し、必ず1台ずつ使用してください。ノーヒューズ遮断器の代わりにヒューズを使用する場合、本節記載の仕様のもを使用してください。

ドライバ	ノーヒューズ遮断器		電圧 AC	ヒューズ			(注2) 電磁接触器
	電流			(注1) 級	電流	電圧 AC	
	力率改善用リアクトルを使用しない	力率改善用リアクトルを使用する					
LECSA2-S1	30Aフレーム5A	30Aフレーム5A	240V	T	10A	300V	S-N10 (三菱電機(株)製)
LECSA2-S3/ LECSA1-S1	30Aフレーム10A	30Aフレーム10A			15A		
LECSA2-S4/ LECSA1-S3	30Aフレーム15A	30Aフレーム10A			20A		

注 1. ドライバをUL/CSA規格適合品として使用しない場合は、K5級のヒューズが使用できます。

2. 作動遅れ時間(操作コイルに電流が流れてから、接点が閉じるまでの時間)が80ms以下の電磁接触器を使用してください。

11.6 ノイズ対策

ノイズには、外部から侵入しドライバを誤作動させるノイズとドライバから輻射し周辺機器を誤作動させるノイズがあります。ドライバは微弱信号を扱う電子機器のため、次の一般的対策が必要です。

また、ドライバ出力を高キャリア周波数でチョッピングしているためノイズの発生源になります。このノイズ発生により周辺機器が誤作動する場合には、ノイズを抑制する対策を施します。この対策はノイズ伝播経路により多少異なります。

(1) ノイズ対策方法

(a) 一般対策

- ・ドライバの動力線(入出力線)と信号線の平行布線や束ね配線は避け、分離配線をしてください。
- ・エンコーダとの接続線、制御用信号線には、ツイストペアシールド線を使用し、シールド線の外被はSD端子へ接続してください。
- ・接地は、ドライバ、サーボモータなどを1点接地で行ってください。

(3.12節参照)

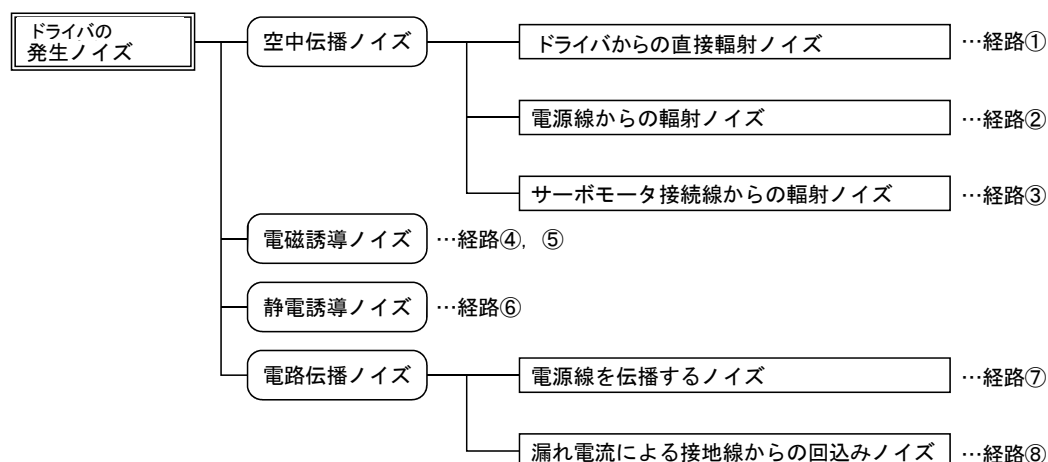
(b) 外部から侵入しドライバを誤作動させるノイズ

ドライバの近くにノイズが多く発生する機器(電磁接触器、ロック、多量のリレーの使用など)が取り付けられていて、ドライバが誤作動する心配があるときは、次のような対策を施す必要があります。

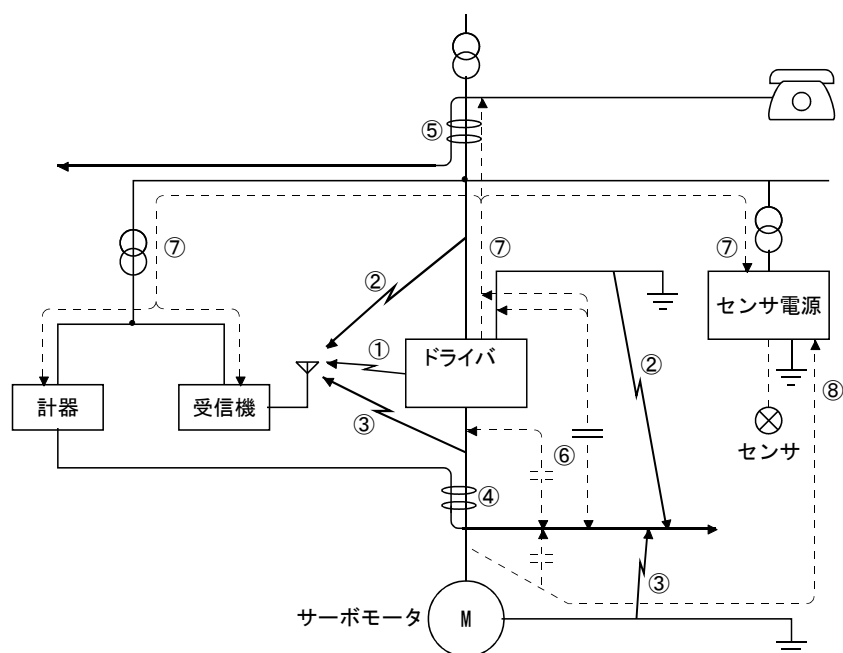
- ・ノイズを多く発生する機器にサージキラーを設け、発生ノイズを抑えてください。
- ・信号線にデータラインフィルタを取り付けてください。
- ・エンコーダとの接続線、制御用信号線のシールドをケーブルクランプ金具で接地してください。
- ・ドライバにはサージアブソーバを内蔵していますが、より大きな外来ノイズや雷サージに対して、ドライバやその他の機器を保護するために、装置の電源入力部分にバリスタを装備することを推奨します。

(c) ドライバから輻射し周辺機器を誤作動させるノイズ

ドライバから発生するノイズは、ドライバ本体およびドライバ主回路(入・出力)に接続される電線より輻射されるもの、主回路電線に近接した周辺機器の信号線に電磁的および静電的に誘導するもの、そして、電源電路線を伝わるものにわけられます。



11. オプション・周辺機器



ノイズ伝播経路	対策
①②③	計算器、受信機、センサなど微弱信号を扱い、ノイズの影響を受け誤作動しやすい機器や、その信号線がドライバと同一盤内に収納されていたり、近接して布線されている場合にはノイズの空中伝播により機器が誤作動することがあるので、次のような対策を施してください。 1. 影響を受けやすい機器は、ドライバからできる限り離して設置してください。 2. 影響を受けやすい信号線は、ドライバとの入出力線からできる限り離して布線してください。 3. 信号線と動力線(ドライバ入出力線)の平行布線や束ね配線は避けてください。 4. 入出力線にラインノイズフィルタや入力にラジオノイズフィルタを挿入して、電線からの輻射ノイズを抑制してください。 5. 信号線や動力線にシールド線を使用したり、個別の金属ダクトに入れてください。
④⑤⑥	信号線が動力線に平行布線していたり、動力線と一緒に束ねられている場合には電磁誘導ノイズ、静電誘導ノイズにより、ノイズが信号線に伝播し誤作動することがありますので次のような対策をしてください。 1. 影響を受けやすい機器は、ドライバからできる限り離して設置してください。 2. 影響を受けやすい信号線は、ドライバとの入出力線からできる限り離して布線してください。 3. 信号線と動力線(ドライバ入出力線)の平行布線や束ね配線は避けてください。 4. 信号線や動力線にシールド線を使用したり、個別の金属ダクトに入れてください。
⑦	周辺機器の電源がドライバと同一系統の電源と接続されている場合には、ドライバから発生したノイズが電源線を逆流し、機器が誤作動することがありますので、次のような対策を施してください。 1. ドライバの動力線(入力線)にラジオノイズフィルタ (FR-BIF (三菱電機㈱製)) を設置してください。 2. ドライバの動力線にラインノイズフィルタ (FR-BSF01 (三菱電機㈱製)) を設置してください。
⑧	周辺機器とドライバの接地線により閉ループ回路が構成される場合、漏れ電流が貫流して、機器が誤作動する場合があります。このようなときには、機器の接地線を外すと誤作動しなくなる場合があります。

11. オプション・周辺機器

(2) ノイズ対策品

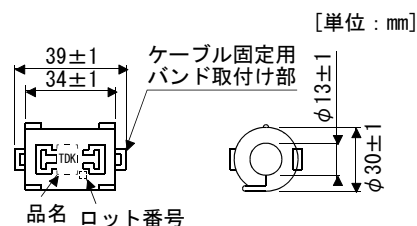
(a) データラインフィルタ(推奨品)

エンコーダケーブルなどにデータラインフィルタを設けることにより、ノイズの侵入を防止する効果があります。

例えば、データラインフィルタにはTDKのZCAT3035-1330とNECトーキンのESD-SR-250があります。

参考例として、ZCAT3035-1330 (TDK) のインピーダンス仕様を示します。このインピーダンス値は、参考値であり保証値ではありません。

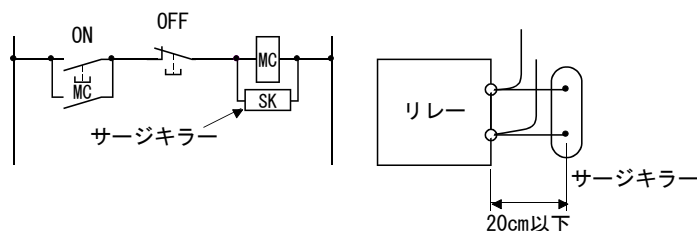
インピーダンス[Ω]	
10～100MHz	100～500MHz
80	150



外形寸法図 (ZCAT3035-1330)

(b) サージキラー(推奨品)

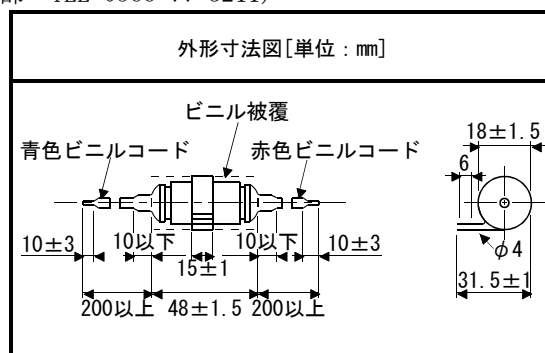
ドライバ周辺のACリレー・ACバルブなどに取り付けるサージキラーは次のものまたは相当品を使用してください。



(例) 972A-2003 50411

(松尾電機 中部日本営業部 TEL 0566-77-3211)

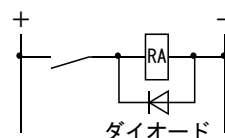
定格電圧 AC[V]	C[μF]	R[Ω]	テスト電圧 AC[V]
200	0.5	50 (1W)	T-C間 1000 (1～5s)



なお、DCリレー・DCバルブなどにはダイオードを取り付けます。

最大電圧：リレーなどの駆動電圧の4倍以上

最大電流：リレーなどの駆動電流の2倍以上



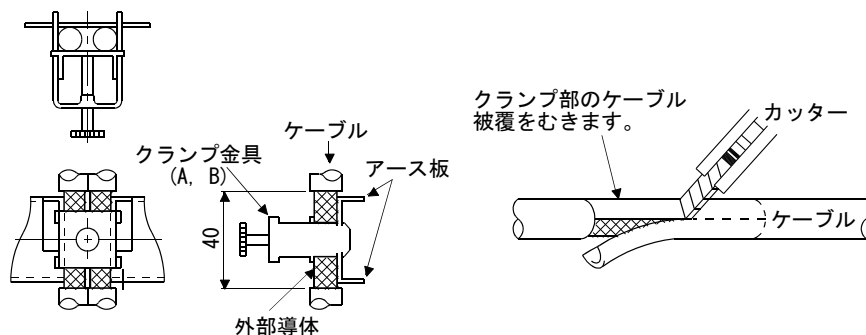
11. オプション・周辺機器

(c) ケーブルクランプ金具AERSBAN-□SET

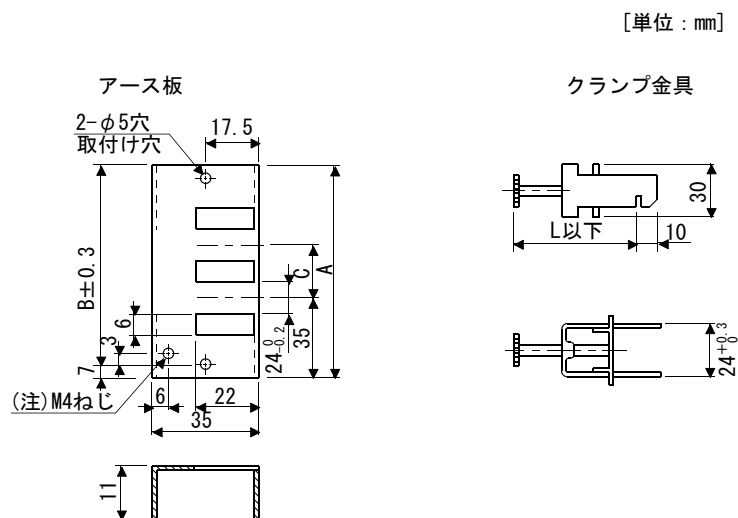
シールド線のアース線は一般にはコネクタのSD端子へ接続すれば十分ですが、次図のようにアース板に直接接続して効果を高めることができます。

エンコーダケーブルはドライバの近くにアース板を取り付け、次図に示すようにケーブルの被覆を一部むいて外部導体を露出させ、その部分をクランプ金具でアース板に押しつけてください。ケーブルが細い場合は数本まとめてクランプしてください。

ケーブルクランプ金具はアース板とクランプ金具がセットになっています。



・外形図



注. 接地用のねじ穴です。制御盤のアース板に接続してください。

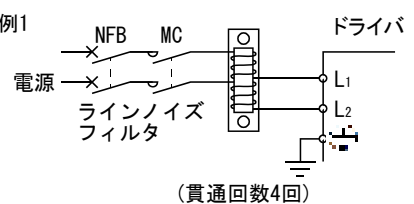
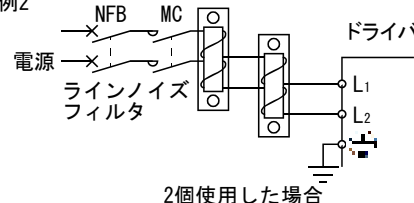
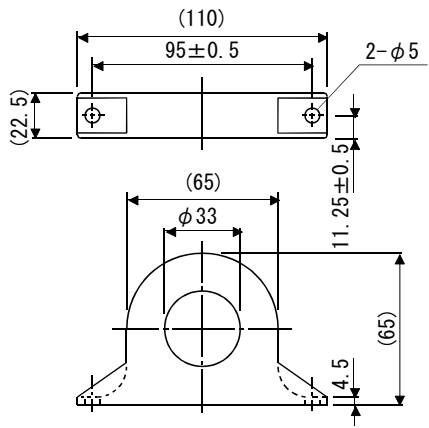
形名	A	B	C	付属金具
AERSBAN-DSET	100	86	30	クランプ金具が [§] 2個
AERSBAN-ESET	70	56		クランプ金具が [§] 1個

クランプ金具	L
A	70
B	45

11. オプション・周辺機器

(d) ラインノイズフィルタ (FR-BSF01 (三菱電機株製))

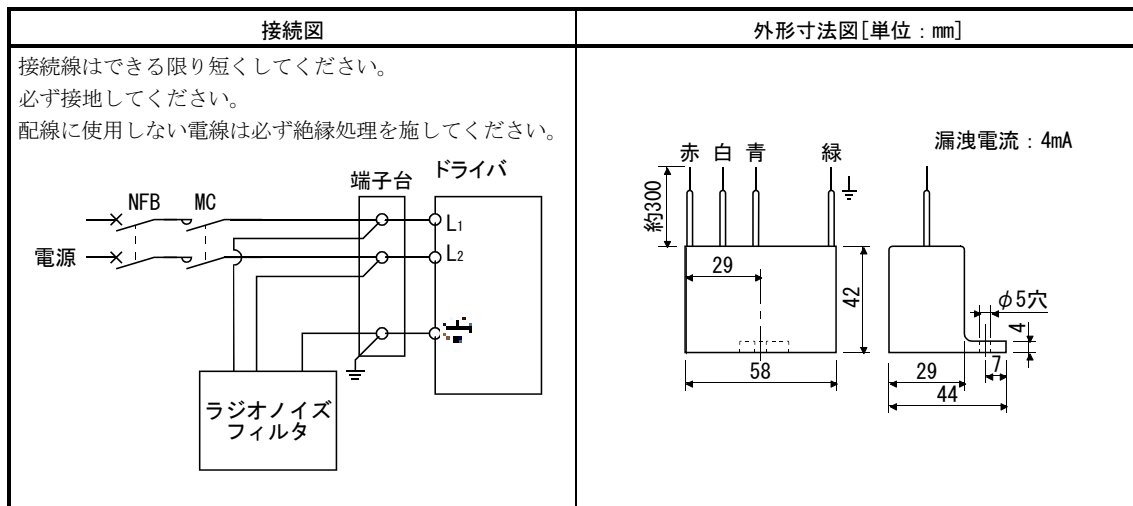
ドライバの電源あるいは出力側から輻射するノイズを抑制する効果があり、高周波の漏れ電流 (零相電流) の抑制にも有効です。とくに0.5M~5MHzの帯域に対して効果があります。

接続図	外形寸法図 [単位:mm]
ラインノイズフィルタはドライバの主回路電源 ($L_1 \cdot L_2$) とサーボモータ動力 ($U \cdot V \cdot W$) の電線に使用します。全ての電線は、同じ方向に同じ回数をラインノイズフィルタに貫通させてください。主回路電源線に使用する場合、貫通回数は多いほど効果がありますが、通常の貫通回数は4回です。サーボモータ動力線に使用する場合、貫通回数は4回以下にしてください。この場合、アース線はフィルタを貫通させないでください。貫通させると効果が減少します。 次図を参考に電線をラインノイズフィルタに巻き付けて必要とする貫通回数になるようにしてください。電線が太くて巻き付けることができない場合、2個以上のラインノイズフィルタを使用して、貫通回数の合計が必要回数になるようにしてください。 ラインノイズフィルタはできる限りドライバの近くに配置してください。ノイズ低減効果が向上します。 例1  (貫通回数4回) 例2  2個使用した場合 (合計貫通回数4回)	FR-BSF01 (電線サイズ3.5mm² (AWG12) 以下用) (三菱電機株製) 

11. オプション・周辺機器

(e) ラジオノイズフィルタ (FR-BIF (三菱電機(株)製))

ドライバの電源側から輻射するノイズを抑制する効果があり、特に10MHz以下のラジオ周波数帯域に有効です。入力専用です。

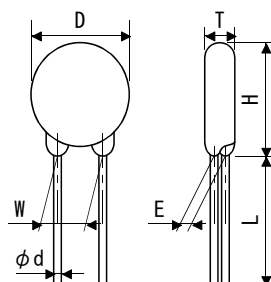


(f) 入力電源用バリスタ (推奨品)

ドライバへの外来ノイズ、雷サージなどの回込みを抑える効果があります。バリスタを使用する場合、装置の入力電源のL1-L2間に接続してください。バリスタは、日本ケミコン(株)製のTND20V-431KまたはTND20V-471Kを推奨します。バリスタの詳細な仕様および使用方法については、メーカーのカatalogを参照してください。

電源電圧	バリスタ	最大定格					最大制限電圧		静電容量 (参考値)	バリスタ電圧 定格(範囲) V1mA
		許容回路電圧		サージ 電流耐量	エネルギー 耐量	定格パルス 電力				
		AC[V _{rms}]	DC[V]	8/20 μs[A]	2ms[J]	[W]	[A]	[V]	[pF]	[V]
100V級	TND20V-431K	275	350	10000/1回	195	1.0	100	710	1300	430 (387~473)
200V級	TND20V-471K	300	385	7000/2回	215			775	1200	470 (423~517)

[単位: mm]



形名	D Max.	H Max.	T Max.	E ±1.0	(注) L min.	φd ±0.05	W ±1.0
TND20V-431K	21.5	24.5	6.4	3.3	20	0.8	10.0
TND20V-471K			6.6	3.5			

注. リード長(L)の特殊品については、メーカーにお問い合わせください。

11.7 漏電ブレーカ

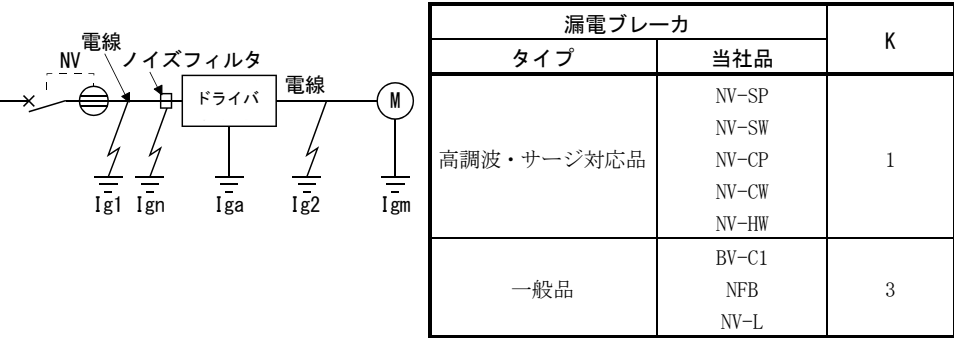
(1) 選定方法

ACサーボにはPWM制御された高周波のチョッパ電流が流れます。高周波分を含んだ漏れ電流は、商用電源で運転するモータに比べて大きくなります。

漏電ブレーカは次式を参考に選定し、ドライバ・サーボモータなどは確実に接地をしてください。

また、漏れ電流を減らすよう入出力の電線の布線距離はできるだけ短く、大地間とはできる限り離して(約30cm)布線してください。

定格感度電流 $\geq 10 \cdot \{I_{g1} + I_{gn} + I_{ga} + K \cdot (I_{g2} + I_{gm})\}$ [mA] (11. 1)



I_{g1} : 漏電ブレーカからドライバ入力端子までの電路の漏れ電流
(図11. 1から求めます)

I_{g2} : ドライバ出力端子からサーボモータまでの電路の漏れ電流
(図11. 1から求めます)

I_{gn} : 入力側フィルタなどを接続した場合の漏れ電流
(FR-BIF(三菱電機(株)製)の場合は1個につき4.4mA)

I_{ga} : ドライバの漏れ電流(表11. 5から求めます)

I_{gm} : サーボモータの漏れ電流(表11. 4から求めます)

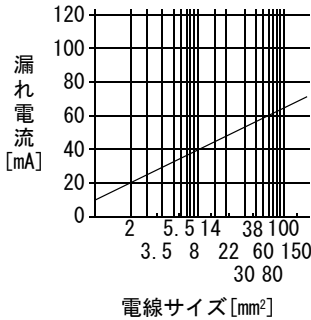


図11. 1 CVケーブルを金属配線した場合の1kmあたりの漏れ電流例(I_{g1}, I_{g2})

表11.4 サーボモータの漏れ電流例 (Igm)

サーボモータ出力[kW]	漏れ電流[mA]
0.05～0.4	0.1

表11.5 ドライバの漏れ電流例 (Iga)

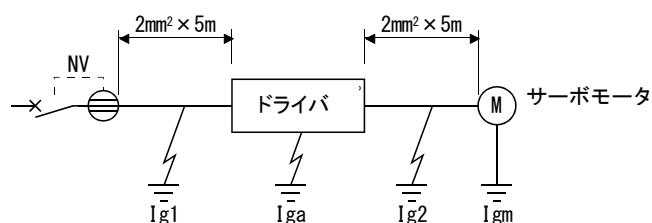
ドライバ容量[kW]	漏れ電流[mA]
0.1～0.4	0.1

表11.6 漏電ブレーカ選定例

ドライバ	漏電ブレーカ定格感度電流[mA]
LECSA□-S1 LECSA□-S3 LECSA2-S4	15

(2) 選定例

次の条件における漏電ブレーカの選定例を示します。



漏電ブレーカは高調波・サージ対応品を使用します。

図より式(11.1)の各項を求めます。

$$I_{gl} = 20 \cdot (5/1000) = 0.1 [\text{mA}]$$

$$I_{g2} = 20 \cdot (5/1000) = 0.1 [\text{mA}]$$

$$I_{gn} = 0 (\text{使用しない})$$

$$I_{ga} = 0.1 [\text{mA}]$$

$$I_{gm} = 0.1 [\text{mA}]$$

式(11.1)に代入します。

$$I_g \geq 10 \cdot \{0.1 + 0 + 0.1 + 1 \cdot (0.1 + 0.1)\} \\ \geq 4 [\text{mA}]$$

計算結果より、定格感度電流(Ig)が4.0[mA]以上の漏電ブレーカを使用します。

NV-SP/SW/CP/CW/HWシリーズでは15[mA]を使用します。

11. オプション・周辺機器

11.8 サージプロテクタ

制御回路電源(+24V, 0V)に使用してください。

ドライバ	サーキットプロテクタ
LECSA□-S1	CP30-BA2P1M3A
LECSA□-S3	
LECSA2-S4	

11.9 EMC フィルタ (推奨品)

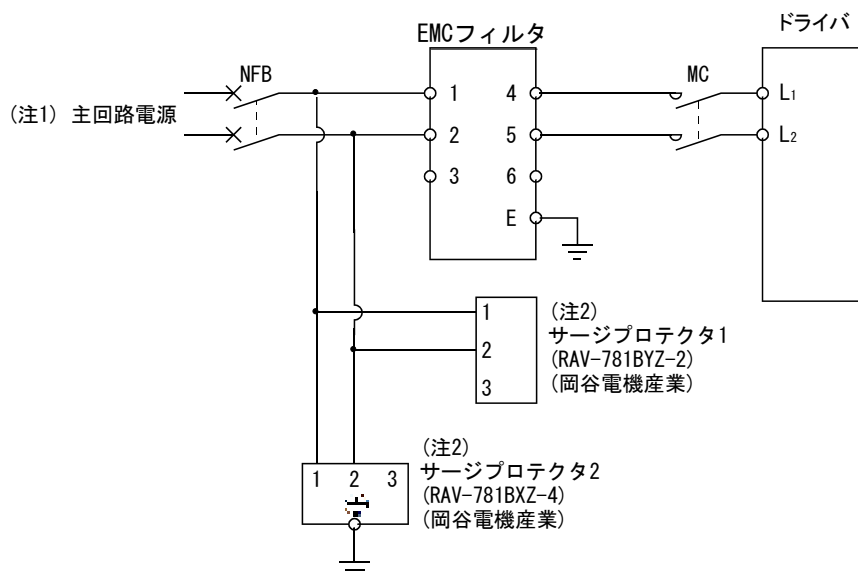
EN規格のEMC指令に適合する場合、次のフィルタを使用することを推奨します。EMCフィルタには漏れ電流が大きいものがあります。

(1) ドライバとの組合せ

ドライバ	推奨フィルタ (双信電機)		質量[kg]
	形名	漏れ電流[mA]	
LECSA□-S1	(注) HF3010A-UN	5	3
LECSA□-S3			
LECSA2-S4			

注. このEMCフィルタを使用する場合、別途サージプロテクタが必要です。(11.10節参照)

(2) 接続例



注 1. 電源仕様については、1.3節を参照してください。

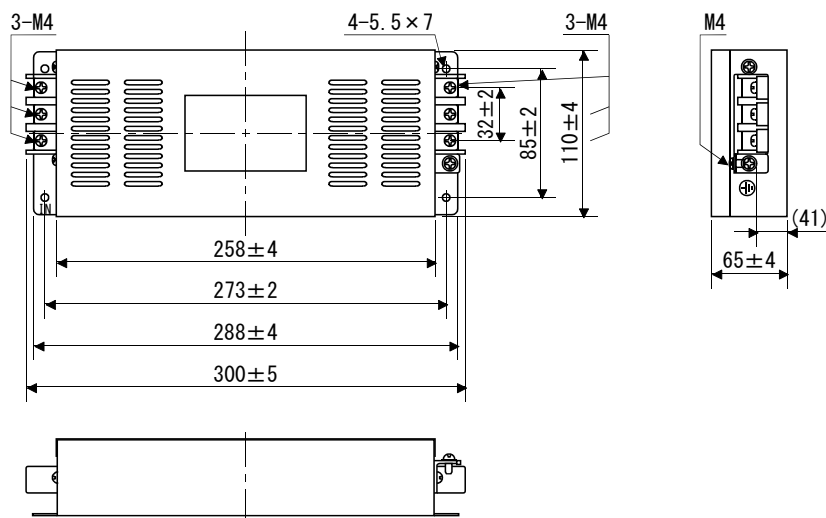
2. サージプロテクタを接続した場合です。

11. オプション・周辺機器

(3) 外形図

HF3010A-UN

[単位 : mm]



11.10 サージプロテクタ(推奨品)

AC電源ラインに印加されるサージ(雷やスパークなど)による破損を防止するため、主回路電源 (L₁・L₂) に次のサージプロテクタを接続することを推奨します。

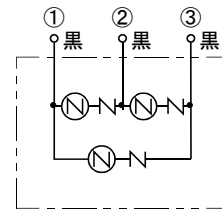
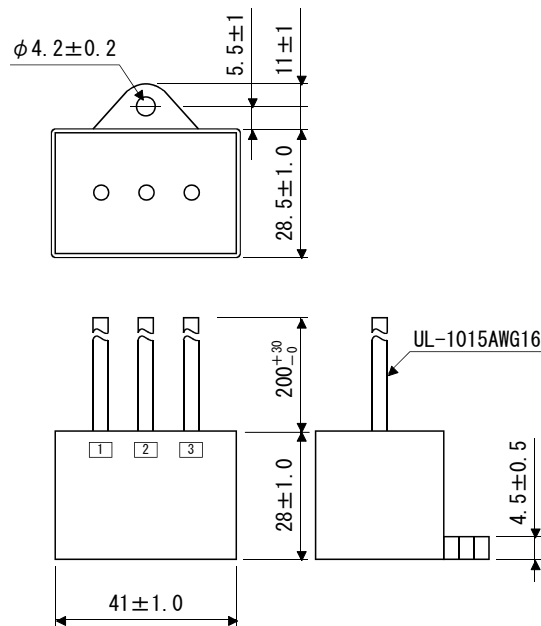
(1) 仕様

サージプロテクタ 形名	回路電圧 50/60Hz	最大許容 回路電圧	クランプ電圧	サージ耐量 8/20 μ s	サージ耐圧 1.2/50 μ s	静電容量	使用温度
RAV-781BYZ-2	3AC 250V	300V	783V $\pm$ 10%	2500A	20kV	75pF	-20~70℃
RAV-781BXZ-4	3AC 250V	300V	1700V $\pm$ 10%	2500A	2kV	75pF	-20~70℃

(2) 外形図

RAV-781BYZ-2

[単位 : mm]



RAV-781BXZ-4

[単位 : mm]

