

12. オプション・周辺機器

第 12 章	オプション・周辺機器	2
12.1	ケーブル・コネクタセット	2
12.1.1	ケーブル・コネクタセットの組合せ	3
12.1.2	エンコーダケーブル・コネクタセット	5
12.1.3	モータケーブル	7
12.1.4	ロックケーブル	9
12.2	回生オプション	11
12.3	セットアップソフトウェア (MR Configurator2 ^{MT})	14
12.4	バッテリー LEC-MR-J3BAT	17
12.5	電線選定例	18
12.6	ノーヒューズ遮断器・ヒューズ・電磁接触器 (推奨品)	22
12.7	ノイズ対策	23
12.8	漏電ブレーカ	29
12.9	EMC フィルタ (推奨品)	32

第 12 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が消灯したのち、テスタなどでP(+)-N(-)間の電圧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。

12.1 ケーブル・コネクタセット

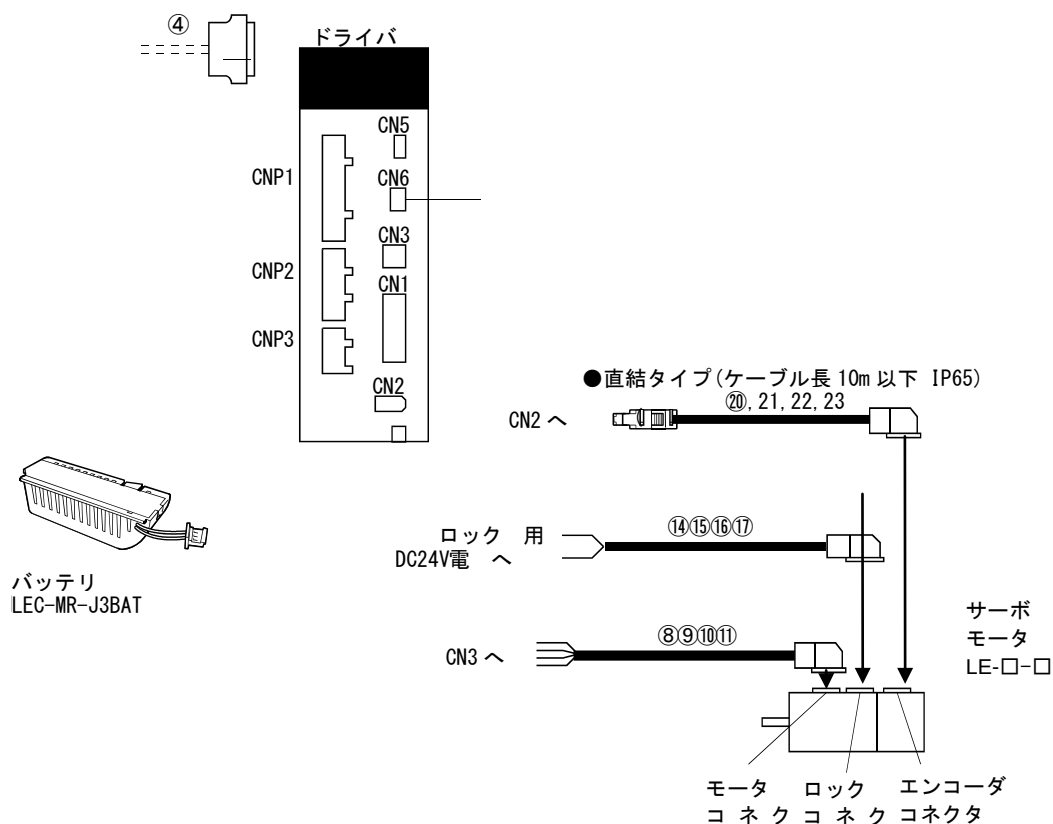
ポイント

- ケーブル・コネクタに示している保護構造は、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構造が異なる場合、全体の保護構造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。

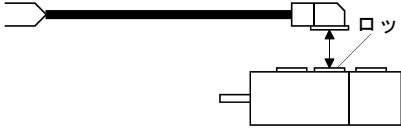
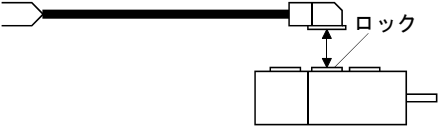
12. オプション・周辺機器

12.1.1 ケーブル・コネクタセットの組合せ



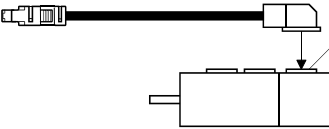
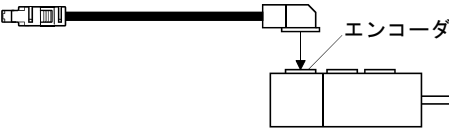
No.	品名	形名	内容	用途
④	CN1用 コネクタセット	LE-CSNB	コネクタ：10150-3000PE シールドキット：10350-52F0-008 (住友スリーエム(株)または同等品)	
⑧	モータケーブル	LE-CSM-S□A ケーブル長： 2・5・10m	モータコネクタ	IP65 軸側
⑨	モータケーブル	LE-CSM-R□A ケーブル長： 2・5・10m	LE-□-□ シリーズ	IP65 軸側 ロボットケーブル
⑩	モータケーブル	LE-CSM-S□B ケーブル長： 2・5・10m	モータコネクタ	IP65 反軸側
⑪	モータケーブル	LE-CSM-R□B ケーブル長： 2・5・10m	LE-□-□ シリーズ	IP65 反軸側 ロボットケーブル

12. オプション・周辺機器

No.	品名	形名	内容	用途
⑭	ロックケーブル	LE-CSB-S□A ケーブル長： 2・5・10m		IP65 軸側
⑮	ロックケーブル	LE-CSB-R□A ケーブル長： 2・5・10m		IP65 軸側 ロボットケーブル
⑯	ロックケーブル	LE-CSB-S□B ケーブル長： 2・5・10m		IP65 反軸側
⑰	ロックケーブル	LE-CSB-R□B ケーブル長： 2・5・10m		IP65 反軸側 ロボットケーブル

詳細については12. 1. 4項を参照してください。

詳細については12. 1. 4項を参照してください。

No.	品名	形名	内容	用途
⑳	エンコーダケーブル	LE-CSE-S□A ケーブル長： 2・5・10m		IP65 軸側
21	エンコーダケーブル	LE-CSE-R□A ケーブル長： 2・5・10m		IP65 軸側 ロボットケーブル
22	エンコーダケーブル	LE-CSE-S□B ケーブル長： 2・5・10m		IP65 反軸側
23	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 ロボットケーブル

詳細については12. 1. 2項(1)を参照してください。

詳細については12. 1. 2項(1)を参照してください。

12. オプション・周辺機器

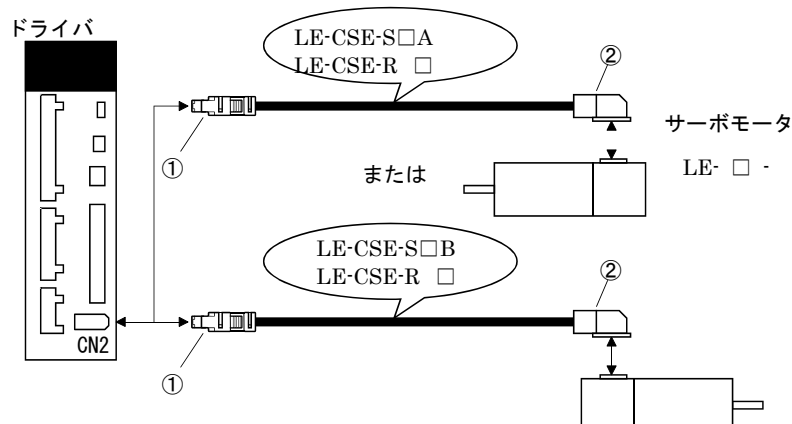
12.1.2 エンコーダケーブル・コネクタセット

(1) LE-CSE-□□A・LE-CSE-□□B

これらのケーブルは、LE-□-□シリーズ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			保護構造	ケーブルタイプ	用途
	2m	5m	10m			
LE-CSE-S□A	2	5	A	IP65	標準	LE-□-□サーボモータ用
LE-CSE-R□A	2	5	A	IP65	ロボットケーブル	軸側引出し
LE-CSE-S□B	2	5	A	IP65	標準	LE-□-□サーボモータ用
LE-CSE-R□B	2	5	A	IP65	ロボットケーブル	反軸側引出し

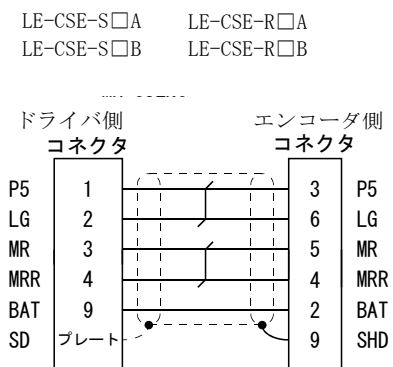
(a) ドライバとサーボモータの接続



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：1674320-1 グラウ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アン プ)																																																		
LE-CSE-R□A	(注)信号配列 <table><tr><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr><tr><td>LG</td><td>MRR</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>3</td><td>5</td><td>7</td><td>9</td></tr><tr><td>P5</td><td>MR</td><td></td><td></td><td>BAT</td></tr></table> または (注)信号配列 <table><tr><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr><tr><td>LG</td><td>MRR</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>3</td><td>5</td><td>7</td><td>9</td></tr><tr><td>P5</td><td>MR</td><td></td><td></td><td>BAT</td></tr></table>	2	4	6	8	10	LG	MRR				1	3	5	7	9	P5	MR			BAT	2	4	6	8	10	LG	MRR				1	3	5	7	9	P5	MR			BAT											
2	4	6	8	10																																																
LG	MRR																																																			
1	3	5	7	9																																																
P5	MR			BAT																																																
2	4	6	8	10																																																
LG	MRR																																																			
1	3	5	7	9																																																
P5	MR			BAT																																																
LE-CSE-S□B	配線側から見た図です。	(注)信号配列 <table><tr><td>9</td><td>SHD</td></tr><tr><td>7</td><td></td><td>8</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>MR</td><td>6</td><td>LG</td></tr><tr><td>3</td><td>P5</td><td>4</td><td>MRR</td></tr><tr><td>1</td><td></td><td>2</td><td>BAT</td></tr></table>	9	SHD	7		8		5	MR	6	LG	3	P5	4	MRR	1		2	BAT																																
9	SHD																																																			
7		8																																																		
5	MR	6	LG																																																	
3	P5	4	MRR																																																	
1		2	BAT																																																	
LE-CSE-R□B	注. <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> 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動作できなく なります。																										配線側から見た図です。 注. <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> で示されたピンには何 も接続しないでください。																									

12. オプション・周辺機器

(b) ケーブル内部配線図



12. オプション・周辺機器

12.1.3 モータケーブル

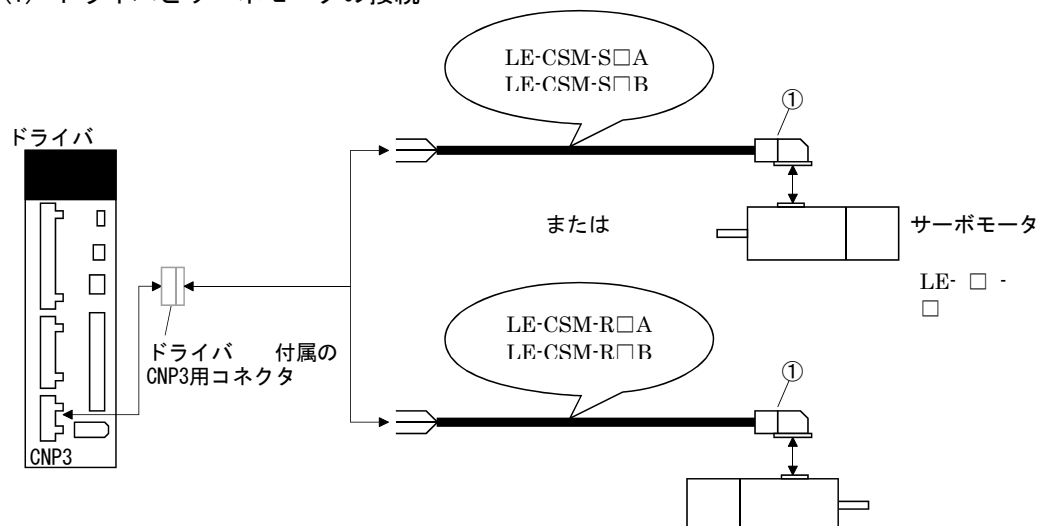
このケーブルは、LE-□-□シリーズサーボモータ用のモータケーブルです。

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節を参照してください。

ケーブル形名	ケーブル長さ			保護構造	ケーブルタイプ	用途
	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

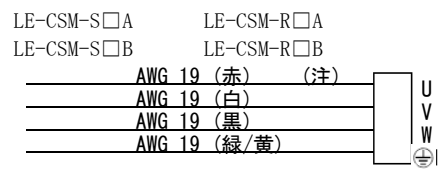
(1) ドライバとサーボモータの接続



ケーブル形名	①モータ電源用コネクタ	
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		

12. 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。

12. オプション・周辺機器

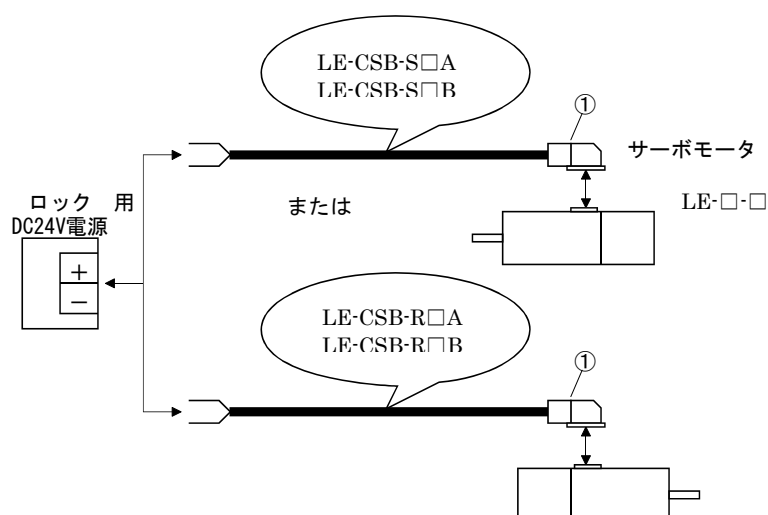
12.1.4 ロックケーブル

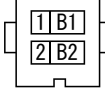
このケーブルは、LE-□-□シリーズサーボモータ用のロックケーブルです。表中のケーブル長さ欄の数字はケーブル形名の□部分に入る記号です。記号のある長さのケーブルを用意しています。

配線時には、3.10節を参照してください。

ケーブル形名	ケーブル長さ			保護構造	ケーブルタイプ	用途
	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	ロボットケーブル	LE-□-□サーボモータ用 軸側引出し
LE-CSB-R□B	2	5	A	IP65	ロボットケーブル	LE-□-□サーボモータ用 反軸側引出し

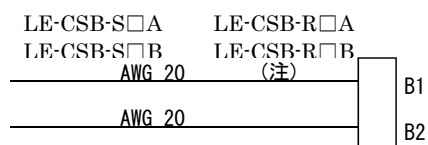
(1) ロック用電源とサーボモータの接続



ケーブル形名	①モータブレーキ用コネクタ	
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		

12. 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。

12. オプション・周辺機器

12.2 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]
LECSB□-S5		30	
LECSB□-S7	10	30	100
LECSB□-S8	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	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

・ 200～7kW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

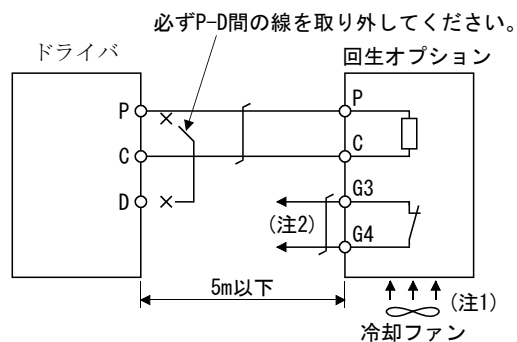
ポイント

- 配線に使用する電線サイズは、12.6節を参照してください。

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、線材の長さは5m以下で配線してください。

(a) LECSB□-□

必ずP-D間の配線を外し、P-C間に回生オプションを取り付けてください。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. 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

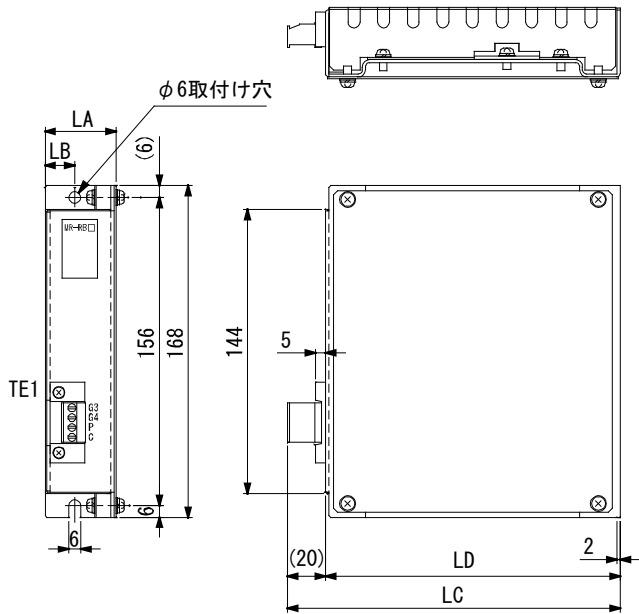
最大容量：2.4VA

12. オプション・周辺機器

(5) 外形寸法図

(a) LEC-MR-RB-032・LEC-MR-RB-12

[単位：mm]



・ TE1 端子台

G3
G4
P
C

適合電線サイズ：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]

回生オプション	変化寸法				質量 [kg]
	LA	LB	LC	LD	
LEC-MR-RB-032	30	15	119	99	0.5
LEC-MR-RB-12	40	15	169	149	1.1

12. オプション・周辺機器

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

セットアップソフトウェア (MR Configurator2 : 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^{MF}) を使用する場合、LECSB□-□の機種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-J3-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 ^{MF}) ソフトウェアバージョンはVer1.18U以降になります。
モニタ	一括表示・高速表示・グラフ (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
診断	DI/D0表示・回転しない理由表示・電源ON累積表示・ソフトウェア番号表示・モータ情報表示 チューニングデータ表示・ABSデータ表示・VC自動オフセット表示・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
アドバンス機能	マシンアナライザ・ゲインサーチ・マシンシミュレーション・ロバスト外乱補償・アドバンス トゲインサーチ
ファイル操作	データの読み込み・保存・削除・印刷
その他	自動運転・ヘルプ表示

12. 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株式会社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。

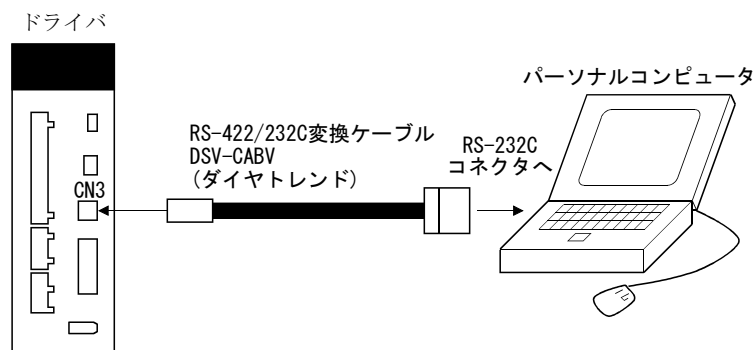
- ・セットアップソフトウェア(MR Configurator^{MT} : LEC-MR-SETUP221□)と共用のケーブルです。

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。

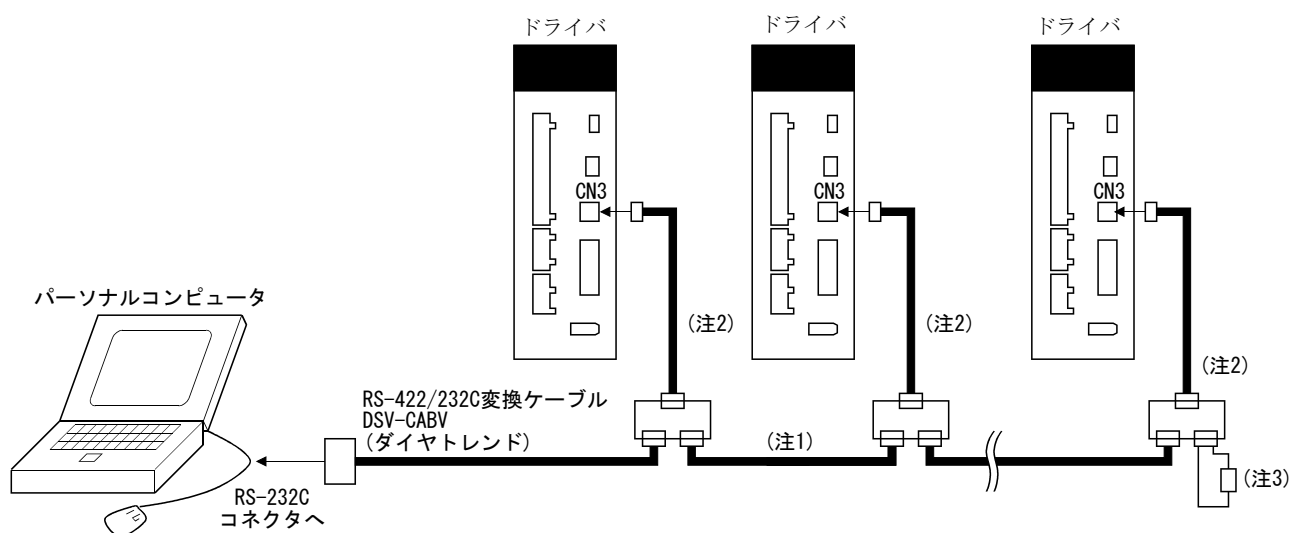
12. オプション・周辺機器

(b) ドライバとの接続

① RS-422 を使用する場合



② RS-422 を使用してマルチドロップ接続を行う場合



- 注 1. ケーブルの配線は13.1節を参照してください。
注 2. 分岐用コネクタはBMJ-8 (八光電機製作所) を推奨します。
注 3. 最終軸の場合、RDPとRDN間を150Ωの抵抗器で終端してください。

12. オプション・周辺機器

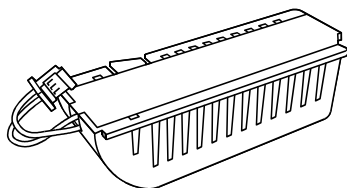
12.4 バッテリ LEC-MR-J3BAT

ポイント

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">● バッテリの輸送と欧州新電池指令について、付9、付10を参照してください。 |
|--|

(1) LEC-MR-J3BAT の使用目的

絶対位置検出システムを構築するときに使用します。装着方法などは14.3節を参照してください。



(2) LEC-MR-J3BAT の製造年月

LEC-MR-J3BATの製造年月は、バッテリー背面にある名板のシリアルNo.に記載されています。

西暦の一桁目と1～9, X(10), Y(11), Z(12)で製造年月を表します。

2004年10月の場合, “SERIAL □4X□□□□□” になります。

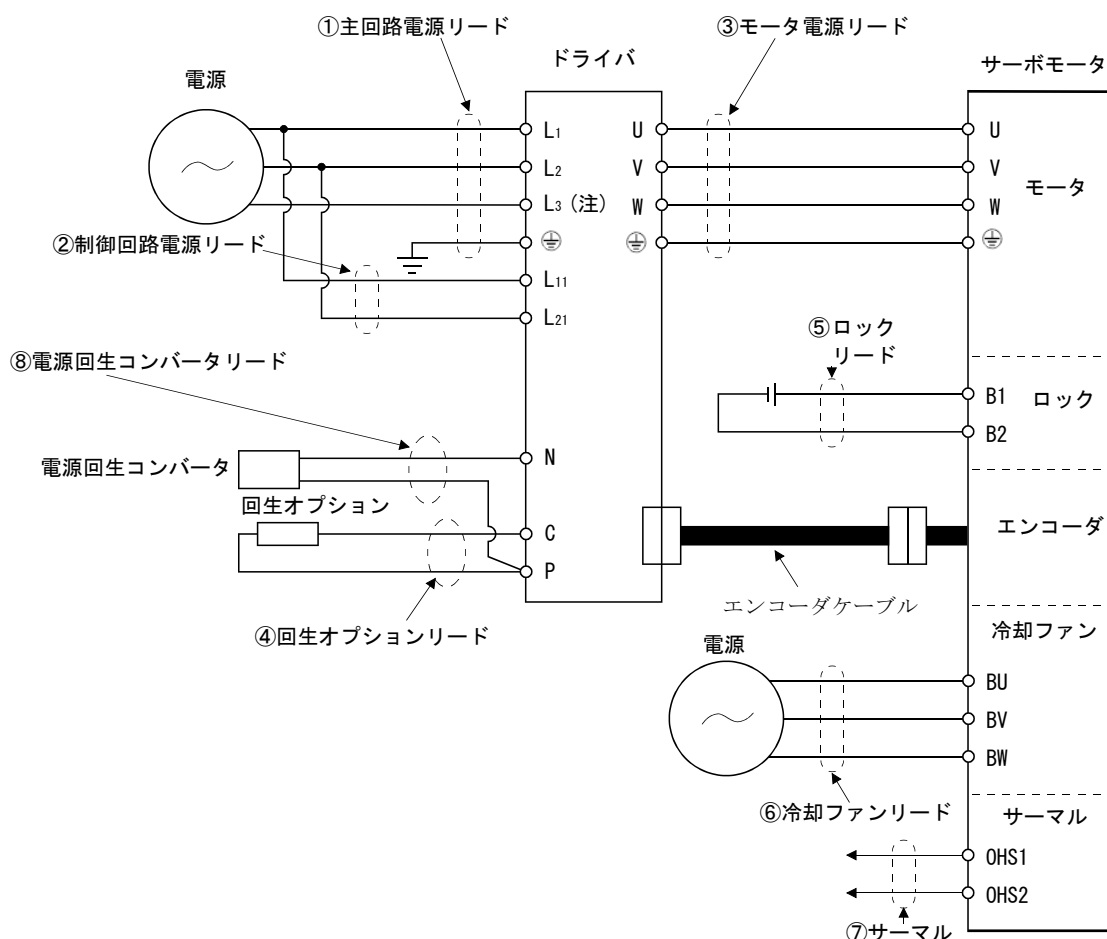
12. オプション・周辺機器

12.5 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。ケーブルの選定については、付8を参照してください。 ● UL/C-UL(CSA)規格に対応する場合、配線にはUL認定の60/75℃定格の銅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。



注. 単相AC100～120V電源の場合、L₃はありません。

12. 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12.1 電線サイズ選定例1 (IV電線)

ドライバ	電線 [mm ²] (注1, 4)						
	① L ₁ ・L ₂ ・ L ₃ ・Ⓢ	② L ₁₁ ・L ₂₁	③ U・V・W・ Ⓢ	④ P・C	⑤ B1・B2	⑥ BU・BV・BW	⑦ OHS1・OHS2
LECSB□-S5	2 (AWG14)	1.25 (AWG16)	1.25 (AWG16)	2 (AWG14)	1.25 (AWG16)		
LECSB□-S7							
LECSB□-S8							

(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。電源回生コンバータ (FR-RC-(H) (三菱電機株製)) に使用する電線 (⑧) は本節 (1) (a) のIV電線を使用してください。

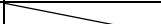
表12.2 電線サイズ選定例2 (HIV電線)

ドライバ	電線 [mm ²] (注1, 4)						
	① L ₁ ・L ₂ ・ L ₃ ・Ⓢ	② L ₁₁ ・L ₂₁	③ U・V・W・ Ⓢ	④ P・C	⑤ B1・B2	⑥ BU・BV・BW	⑦ OHS1・OHS2
LECSB□-S5	2 (AWG14)	1.25 (AWG16)	1.25 (AWG16)	2 (AWG14)	1.25 (AWG16)		
LECSB□-S7							
LECSB□-S8							

12. オプション・周辺機器

(c) 圧着端子選定例

本節(1)(a), (b)の電線使用時における, ドライバ端子台用圧着端子の選定例を示します。

記号	ドライバ側圧着端子				メーカー名
	(注2) 圧着端子	適用工具			
		本体	ヘッド	ダイス	
a	FVD5. 5-4	YNT-1210S			日本圧着端子
(注1) b	8-4NS	YHT-8S			
c	FVD14-6	YF-1・E-4	YNE-38	DH-122・DH-112	
d	FVD22-6			DH-123・DH-113	
(注1) e	38-6	YPT-60-21		TD-124・TD-112	
		YF-1・E-4	YET-60-1		
(注1) f	R60-8	YPT-60-21		TD-125・TD-113	
		YF-1・E-4	YET-60-1		
g	FVD2-4	YNT-1614			
h	FVD2-M3				
j	FVD5. 5-6	YNT-1210S			
k	FVD5. 5-8				
l	FVD8-6	YF-1・E-4	YNE-38	DH-121・DH-111	
m	FVD14-8			DH-122・DH-112	
n	FVD22-8			DH-123・DH-113	
(注1) p	R38-8	YPT-60-21		TD-124・TD-112	
		YF-1・E-4	YET-60-1		
q	FVD2-6	YNT-1614			

注 1. 圧着部分を絶縁チューブで被ってください。

2. 圧着端子はサイズによって取付けできない場合がありますので, 必ず推奨品または相当品をお使いください。

12. オプション・周辺機器

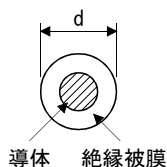
(2) ケーブル用

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12.3 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 (2517) AWG18 4芯
	LE-CSM-S□B	2～10							
	LE-CSM-R□A	2～10	(注5) AWG19	4本	3/50/0.08	25.40 以下	1.8	5.7±0.3	(注4) FV4C <UL Style 2103> (SP3866W-X) 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	1.45	4.7±0.1	HRZFEV (2517) AWG20 2芯
	LE-CSB-S□B	2～10							
	LE-CSB-R□A	2～10	(注5) AWG20	2本	100/0.08	38.14 以下	1.3	4.0±0.3	(注4) FV4C <UL Style 2103> (SP38660-X) 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
- クラブ
- 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。

12. オプション・周辺機器

12.6 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					
LECSB□-S5	30Aフレーム5A	30Aフレーム5A	240V	T	10A	300V	S-N10
LECSB2-S7	30Aフレーム5A	30Aフレーム5A			10A		
LECSB1-S7	30Aフレーム10A	30Aフレーム10A			15A		
LECSB2-S8	30Aフレーム10A	30Aフレーム5A			15A		

注 1. ドライバをUL/C-UL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. 動作遅れ時間が80ms以下の電磁接触器を使用してください。

12.7 ノイズ対策

ノイズには、外部から侵入しドライバを誤動作させるノイズとドライバから輻射し周辺機器を誤動作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動作する場合には、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)

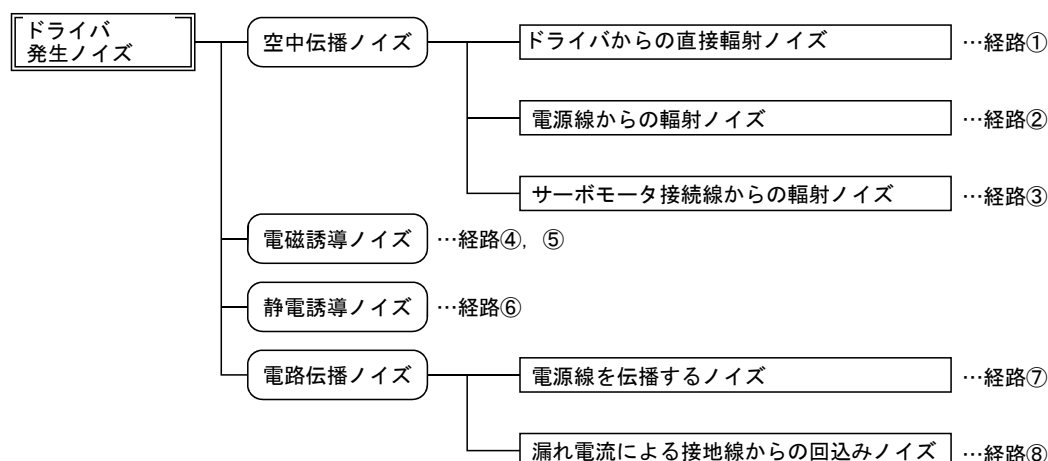
(b) 外部から侵入しドライバを誤動作させるノイズ

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、ドライバが誤動作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。

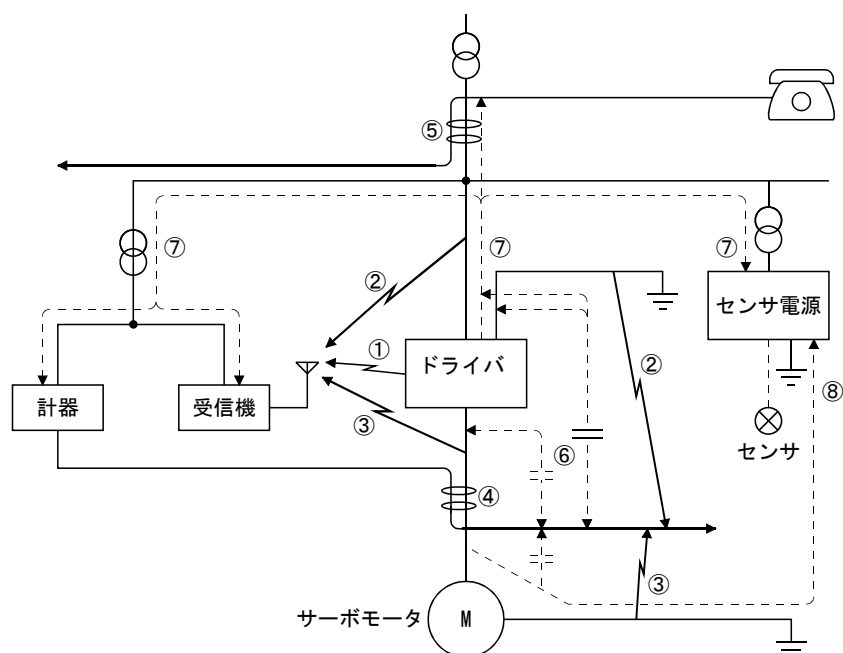
- ・ノイズを多く発生する機器にサージキラーを設け、発生ノイズを抑えてください。
- ・信号線にデータラインフィルタを取り付けてください。
- ・エンコーダとの接続線、制御用信号線のシールドをケーブルクランプ金具で接地してください。
- ・ドライバにはサージアブソーバを内蔵していますが、より大きな外来ノイズや雷サージに対して、ドライバやその他の機器を保護するために、装置の電源入力部分にバリスタを装備することを推奨します。

(c) ドライバから輻射し周辺機器を誤動作させるノイズ

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。



12. 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動作しやすい機器や、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動作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動作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、機器が誤動作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-(H) (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・FR-BLF (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、機器が誤動作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動作しなくなる場合があります。

12. オプション・周辺機器

(2) ノイズ対策品

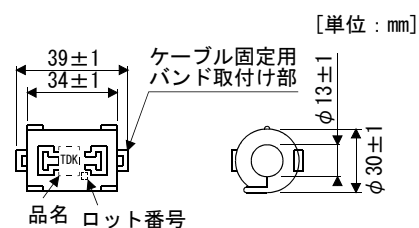
(a) データラインフィルタ(推奨品)

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-25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。

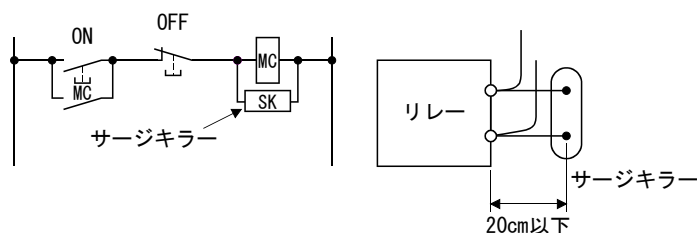
インピーダンス[Ω]	
10～100MHz	100～500MHz
80	150



外形寸法図 (ZCAT3035-1330)

(b) サージキラー(推奨品)

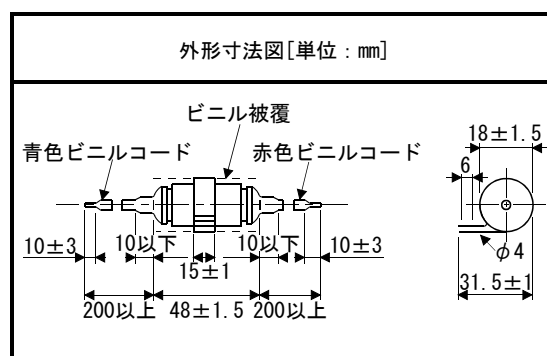
ドライバ周辺のACリレー・ACバルブなどに取り付けるサージキラーは次のものまたは相当品を使用してください。



(例) 972A-2003 50411

(松尾電機……………定格AC200V)

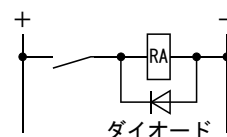
定格電圧 AC[V]	C[μF]	R[Ω]	テスト電圧 AC[V]
200	0.5	50(1W)	T-C間 1000(1～5s)



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



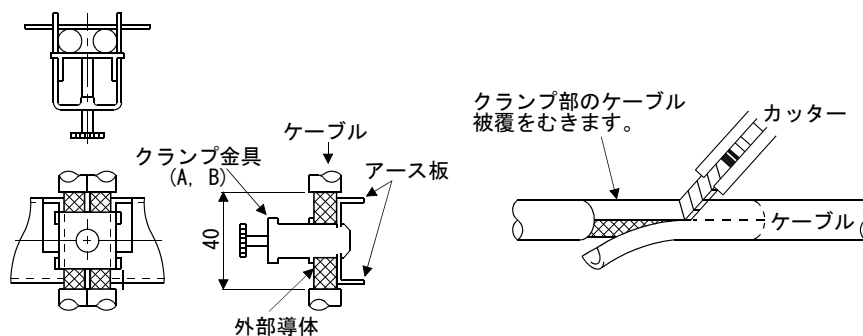
12. オプション・周辺機器

(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。

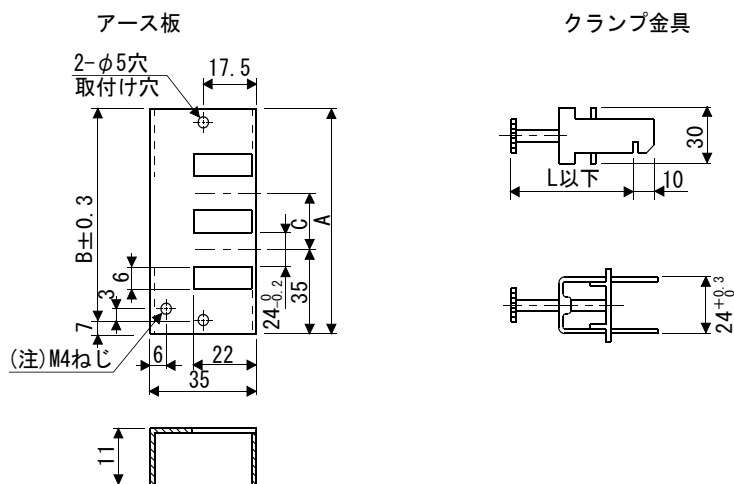
ケーブルクランプ金具はアース板とクランプ金具がセットになっています。



クランプ部分図

・外形図

[単位 : mm]



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

12. オプション・周辺機器

(d) ラインノイズフィルタ (FR-BSF01・FR-BLF(三菱電機㈱製))

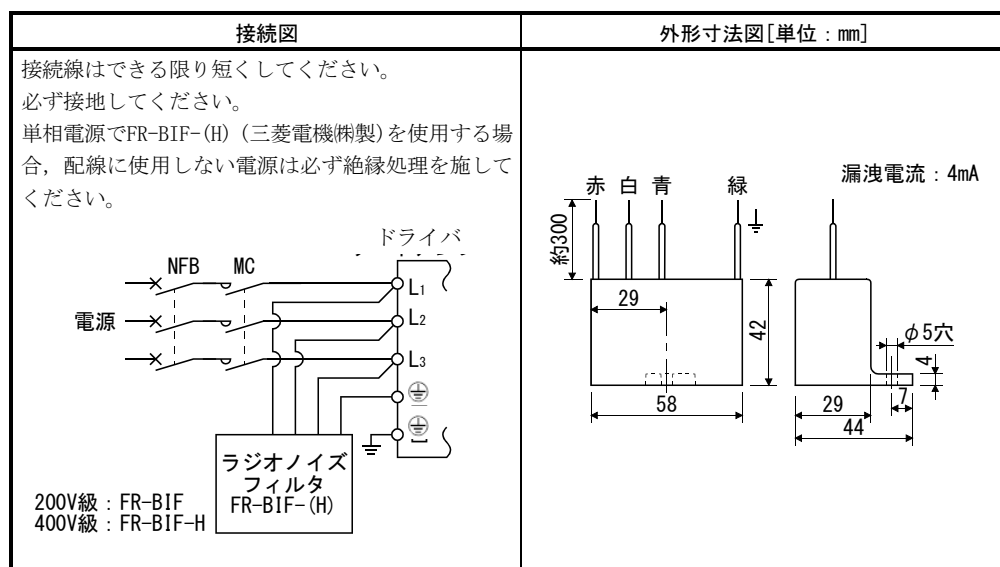
ドライバの電源あるいは出力側から輻射するノイズを抑制する効果があり、高周波の漏れ電流(零相電流)の抑制にも有効です。とくに0.5MHz～5MHzの帯域に対して効果があります。

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(L1・L2・L3)とサーボモータ動力(U・V・W)の電線に使用します。三相の電源はすべて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㈱製) FR-BLF(電線サイズ5.5mm²(AWG10)以上用) (三菱電機㈱製)

12. オプション・周辺機器

(e) ラジオノイズフィルタ (FR-BIF-(H) (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。

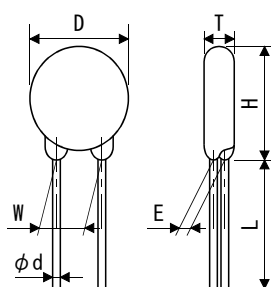


(f) 入力電源用バリスタ (推奨品)

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、装置の入力電源の各相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、TND20V-471KまたはTND20V-102K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をご参照ください。

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[Vrms]	DC[V]	8/20 μ s[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)
400V級	TND20V-102K	625	825	7500/1回 6500/2回	400			1650	560	1000(900~1100)

[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			
TND20V-102K	22.5	25.5	9.5	6.4			

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。

12. オプション・周辺機器

12.8 漏電ブレーカ

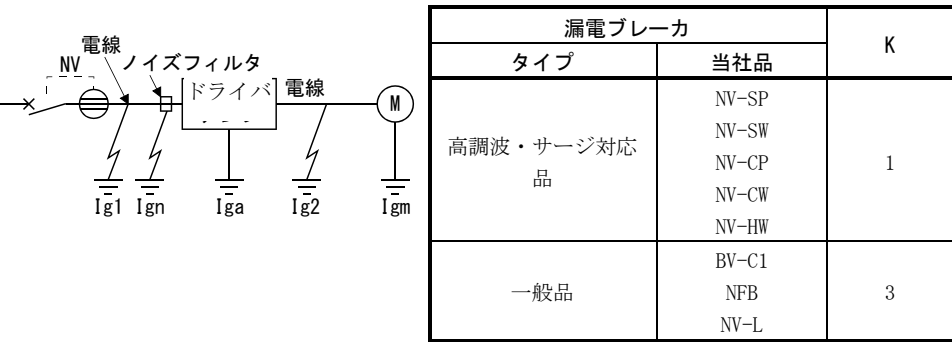
(1) 選定方法

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、大地間はできる限り離して(約30cm)布線してください。

$$\text{定格感度電流} \geq 10 \cdot \{I_{g1} + I_{gn} + I_{ga} + K \cdot (I_{g2} + I_{gm})\} [\text{mA}] \cdots \cdots (12.1)$$



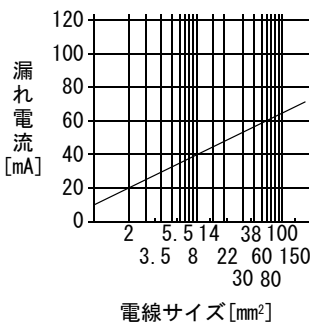
I_{g1} : 漏電ブレーカからドライバ入力端子までの電路の漏れ電流
(図12.3から求めます)

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12.3から求めます)

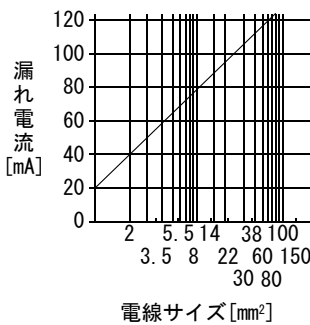
I_{gn} : 入力側フィルタなどを接続した場合の漏れ電流
(FR-BIF-(H) (三菱電機(株)製)の場合は1個につき4.4mA)

I_{ga} : ドライバの漏れ電流(表12.5から求めます)

I_{gm} : サーボモータの漏れ電流(表12.4から求めます)



a. 200V級の場合



b. 400V級の場合

図12.3 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12.4 サーボモータの漏れ電流例 (I_{gm})

サーボモータ出力[kW]	漏れ電流[mA]
0.05~1	0.1
2	0.2
3.5	0.3
5	0.5
7	0.7
11	1.0
15	1.3
22	2.3

表12.5 ドライバの漏れ電流例 (I_{ga})

ドライバ容量[kW]	漏れ電流[mA]
0.1~0.6	0.1
0.75~3.5(注)	0.15
5・7	2
11・15	5.5
22	7

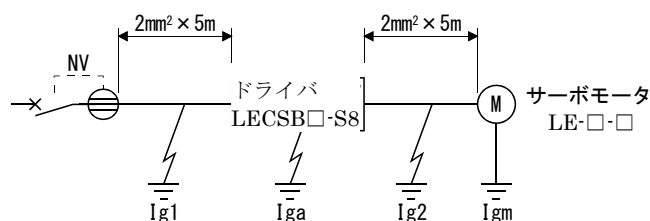
注. 400V級の3.5kWの場合、漏れ電流は5k・7kWと同じ2mAです。

表12.6 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]
LECSB2-□ LECSB1-□	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(12.1)の各項を求めます。

$$I_{g1} = 20 \cdot \frac{5}{1000} = 0.1 [\text{mA}]$$

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

$$I_{gn} = 0 (\text{使用しない})$$

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

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

式(12.1)に代入します。

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

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。

12. オプション・周辺機器

12.9 EMC フィルタ (推奨品)

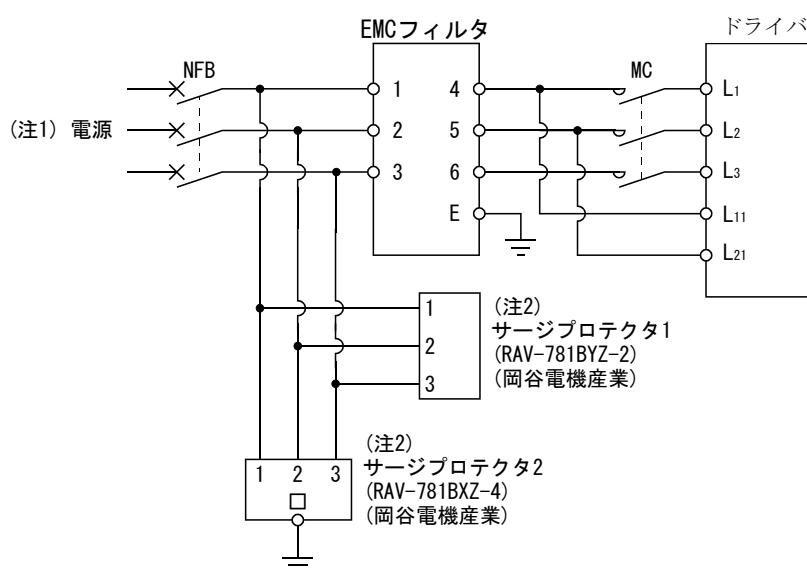
EN規格のEMC指令に適合する場合、次のフィルタを使用することを推奨します。EMCフィルタには漏れ電流が大きいものがあります。

(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]	
LECSB2-□ LECSB1-□	(注) HF3010A-UN	5	3

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。

(2) 接続例



- 注 1. 単相AC200～230V電源の場合、電源はL₁・L₂に接続し、L₃には何も接続しないでください。
単相AC100～120V電源の場合、L₃はありません。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。

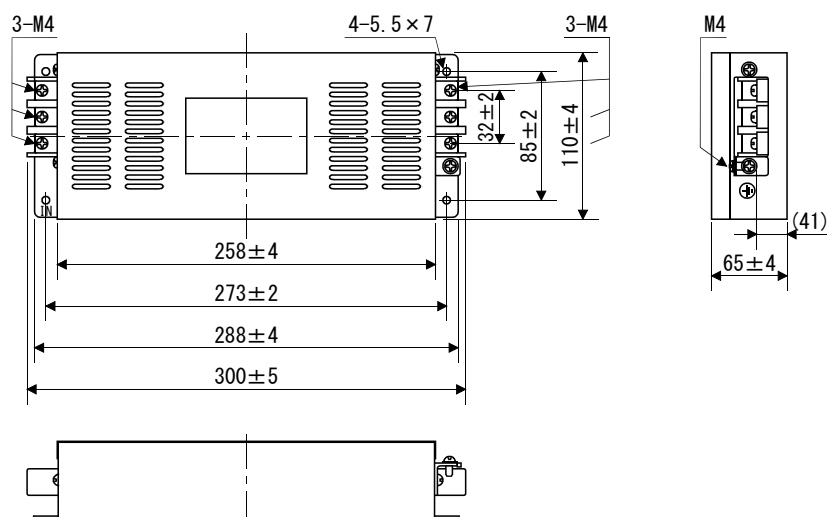
12. オプション・周辺機器

(3) 外形図

(a) EMC フィルタ

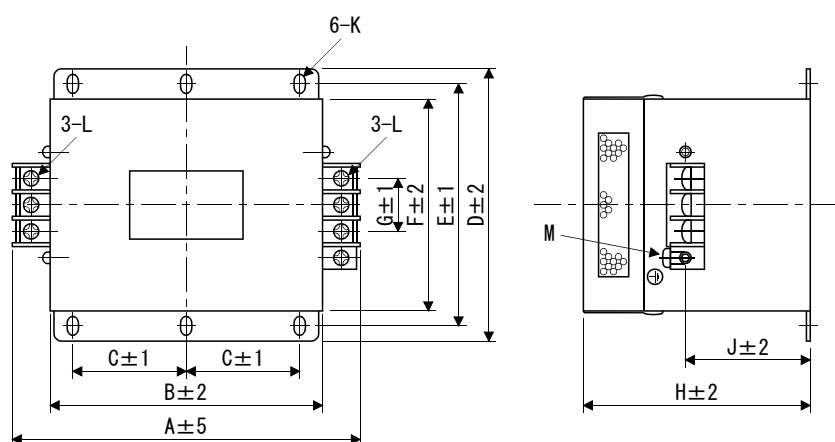
HF3010A-UN

[単位 : mm]



HF3030A-UN・HF3040A-UN

[単位 : mm]

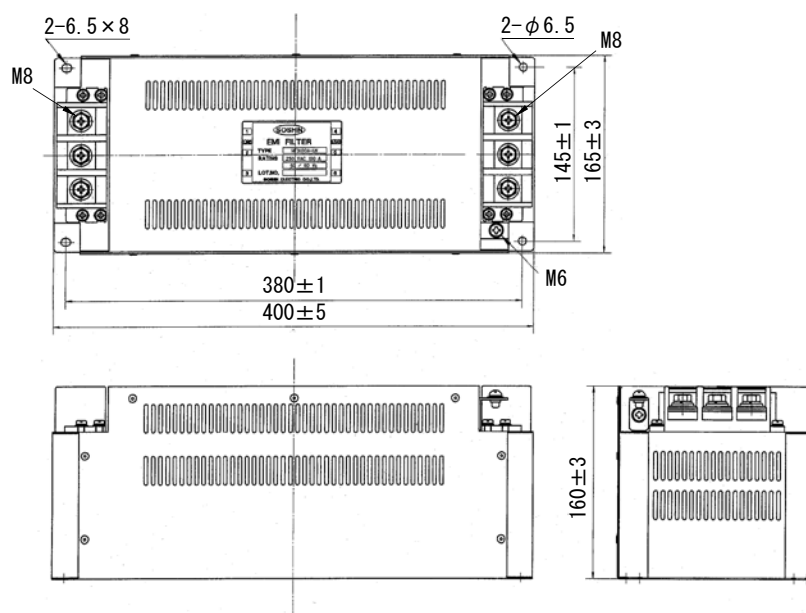


形名	寸法 [mm]											
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M
HF3030A-UN	260	210	85	155	140	125	44	140	70	R3.25 長さ8	M5	M4
HF3040A-UN												

12. オプション・周辺機器

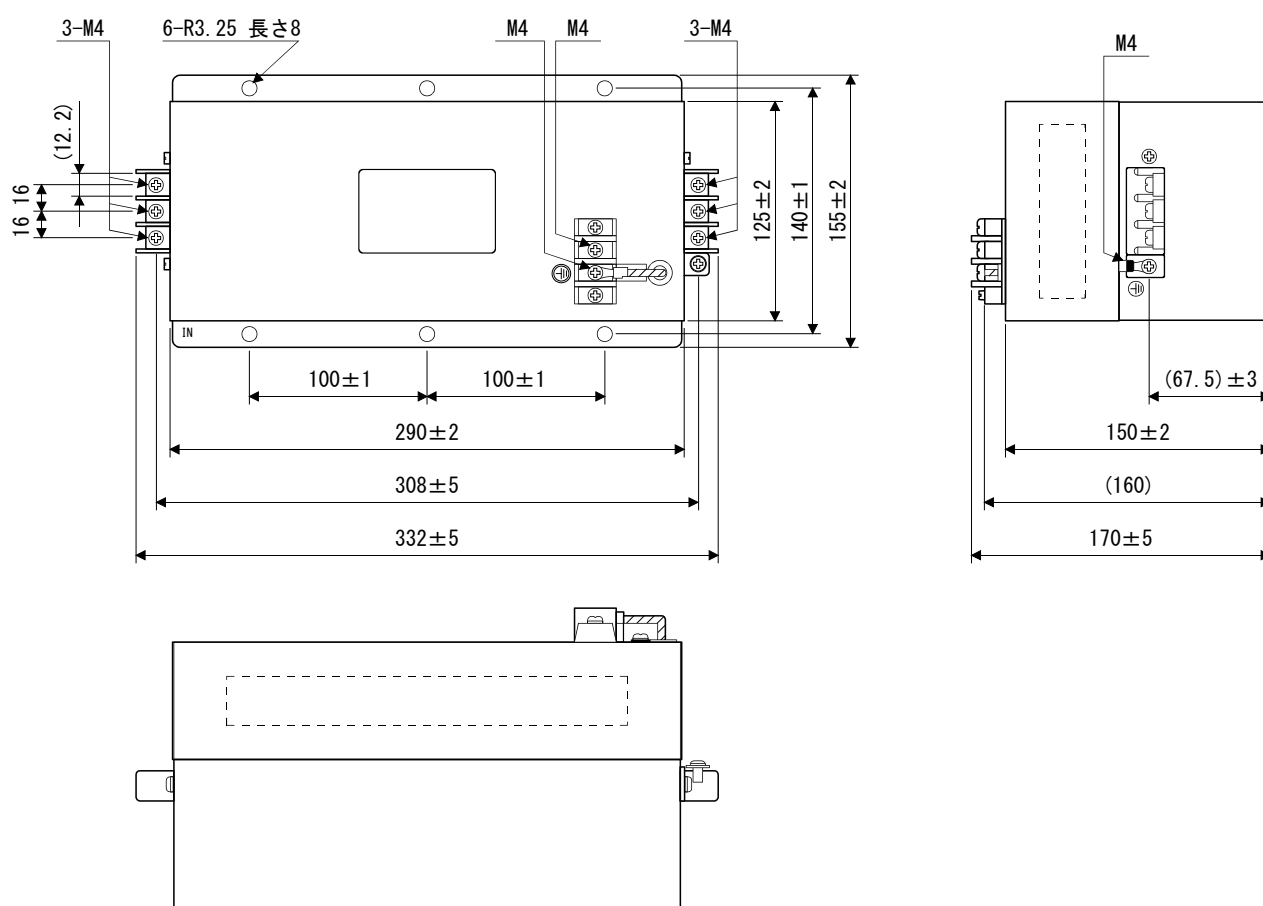
HF3100A-UN

[単位 : mm]



TF3005C-TX・TF3020C-TX・TF3030C-TX

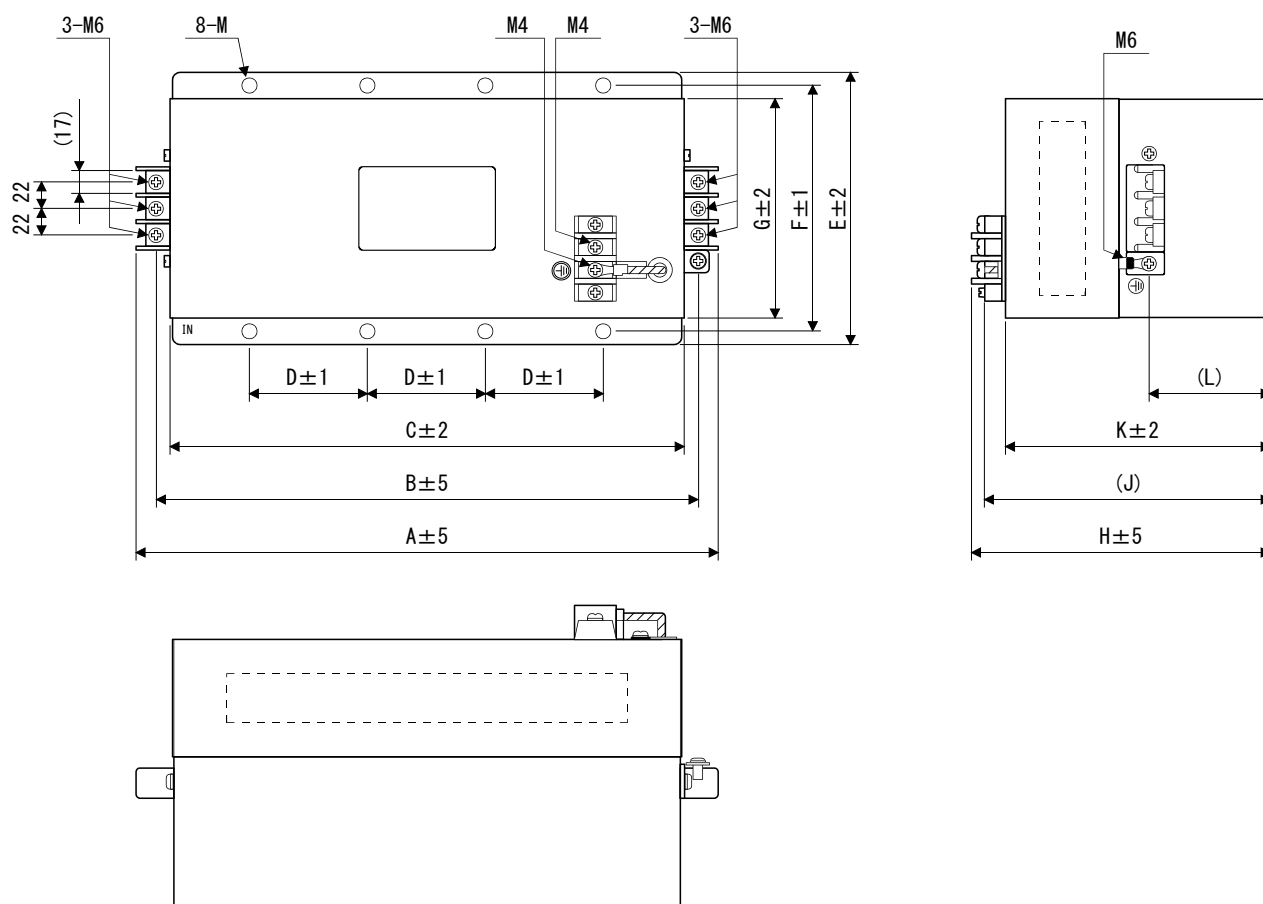
[単位 : mm]



12. オプション・周辺機器

TF3040C-TX・TF3060C-TX

[単位 : mm]



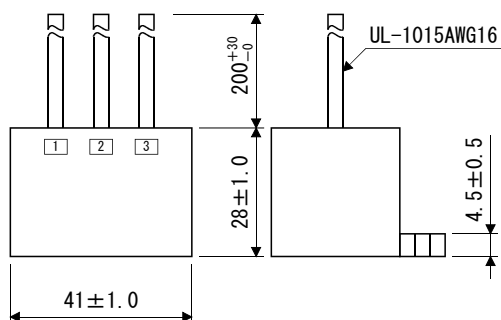
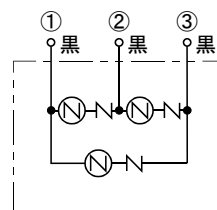
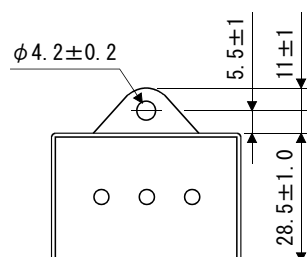
形名	寸法 [mm]											
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M
TF3040C-TX	438	412	390	100	175	160	145	200	(190)	180	(91.5)	R3.25 長さ8 (M6用)
TF3060C-TX												

12. オプション・周辺機器

(b) サージプロテクタ

RAV-781BYZ-2

[単位 : mm]



RAV-781BXZ-4

[単位 : mm]

