

13. オプション・周辺機器

第 13 章	オプション・周辺機器	2
13.1	ケーブル・コネクタセット	2
13.1.1	ケーブル・コネクタセットの組合せ	2
13.1.2	エンコーダケーブル・コネクタセット	4
13.1.3	モータケーブル	6
13.1.4	ロックケーブル	8
13.2	回生オプション	10
13.3	バッテリー LEC-MR-J3BAT	13
13.4	電線選定例	14
13.5	ノーヒューズ遮断器・ヒューズ・電磁接触器(推奨品)	18
13.6	ノイズ対策	19
13.7	漏電ブレーカ	25
13.8	EMC フィルタ(推奨品)	28

第 13 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、テストなどで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。

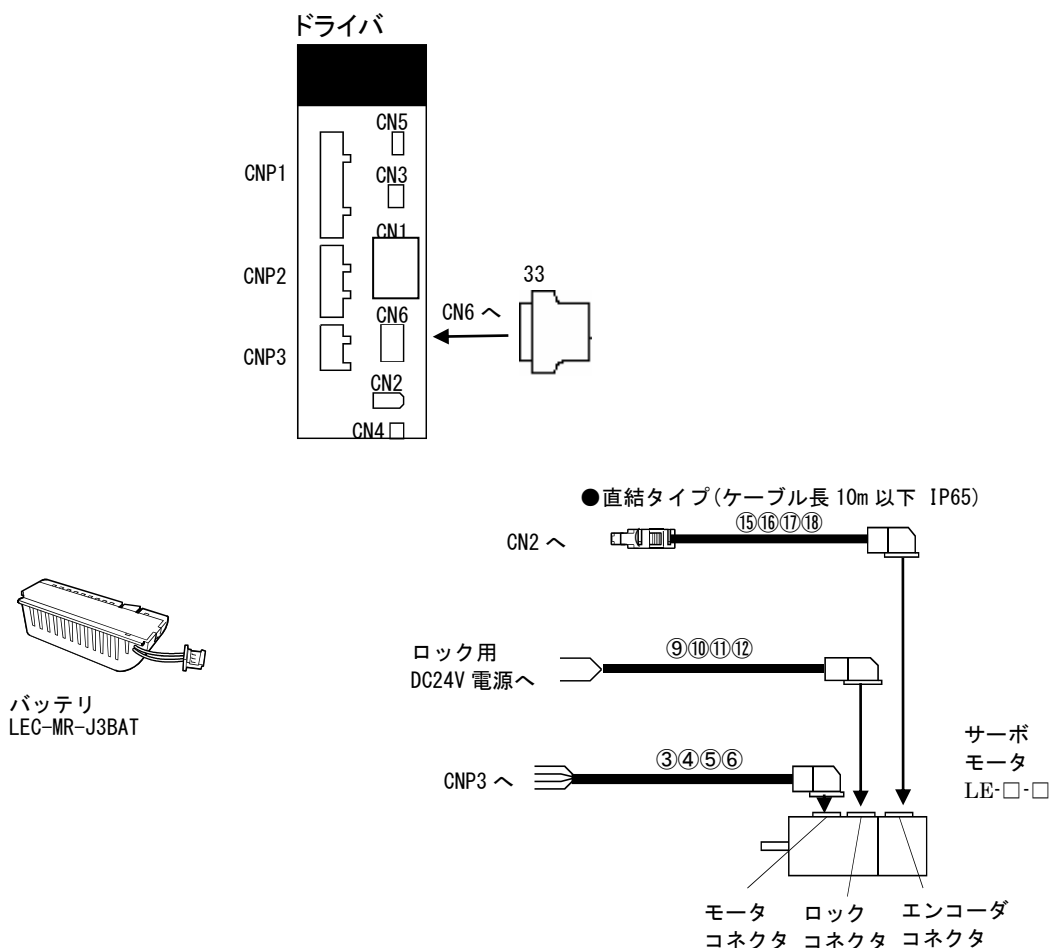
⚠ 注意

- 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。

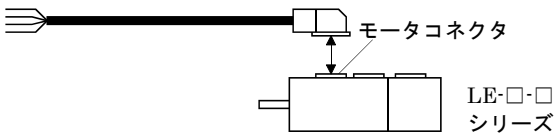
13.1 ケーブル・コネクタセット

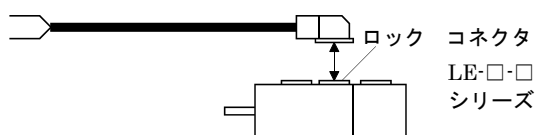
このサーボに使用するケーブル・コネクタは本節で示すオプション品を購入願います。

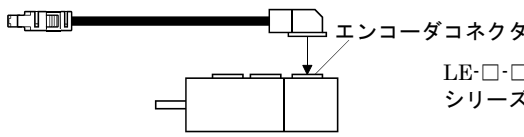
13.1.1 ケーブル・コネクタセットの組合せ



13. オプション・周辺機器

No.	品名	形名	内容	用途
③	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 LE-□-□ シリーズ 詳細については13. 1. 3項を参照してください。	IP65 軸側
④	モータケーブル	LE-CSM-R□A ケーブル長： 2・5・10m		IP65 軸側 ロボットケーブル
⑤	モータケーブル	LE-CSM-S□B ケーブル長： 2・5・10m		IP65 反軸側
⑥	モータケーブル	LE-CSM-R□B ケーブル長： 2・5・10m		IP65 反軸側 ロボットケーブル

No.	品名	形名	内容	用途
⑨	ロックケーブル	LE-CSB-S□A ケーブル長： 2・5・10m	 ロックコネクタ LE-□-□ シリーズ 詳細については13. 1. 4項を参照してください。	IP65 軸側
⑩	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
⑪	ロックケーブル	LE-CSB-S□B ケーブル長： 2・5・10m		IP65 反軸側
⑫	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

No.	品名	形名	内容	用途
⑮	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13. 1. 2項(1)を参照してください。	IP65 軸側
⑯	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
⑰	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
⑱	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

No.	品名	形名	内容	用途
33	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)	

13. オプション・周辺機器

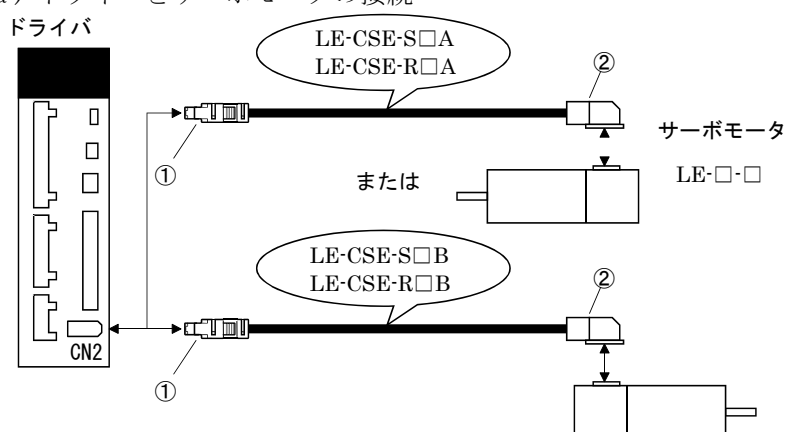
13.1.2 エンコーダケーブル・コネクタセット

(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			保護等級	屈曲寿命	用途
	2m	5m	10m			
LE-CSE-S□A	2	5	A	IP65	標準	LE-□-□サーボモータ用 軸側引出し
LE-CSE-R□A	2	5	A	IP65	ロボットケーブル	
LE-CSE-S□B	2	5	A	IP65	標準	LE-□-□サーボモータ用 反軸側引出し
LE-CSE-R□B	2	5	A	IP65	ロボットケーブル	

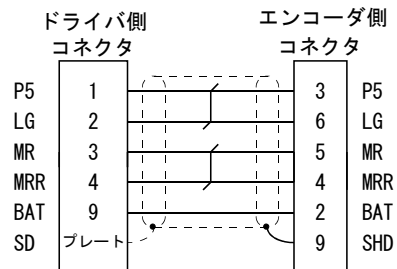
(a) ドライバとサーボモータの接続



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：36310-3200-008 (住友スリーエム(株))	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> 配線側から見た図です。 配線側から見た図です。	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		(注)信号配列 <table><tr><td>9</td><td>SHD</td></tr><tr><td>7</td><td>8</td></tr><tr><td>5</td><td>MR</td></tr><tr><td>3</td><td>P5</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>BAT</td></tr></table> 配線側から見た図です。	9	SHD	7	8	5	MR	3	P5	1	2		BAT																												
9	SHD																																									
7	8																																									
5	MR																																									
3	P5																																									
1	2																																									
	BAT																																									
LE-CSE-R□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動作できなく 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。																																								

(b) ケーブル内部配線図

LE-CSE-S□A LE-CSE-R□A
LE-CSE-S□B LE-CSE-R□B



13. オプション・周辺機器

13.1.3 モータケーブル

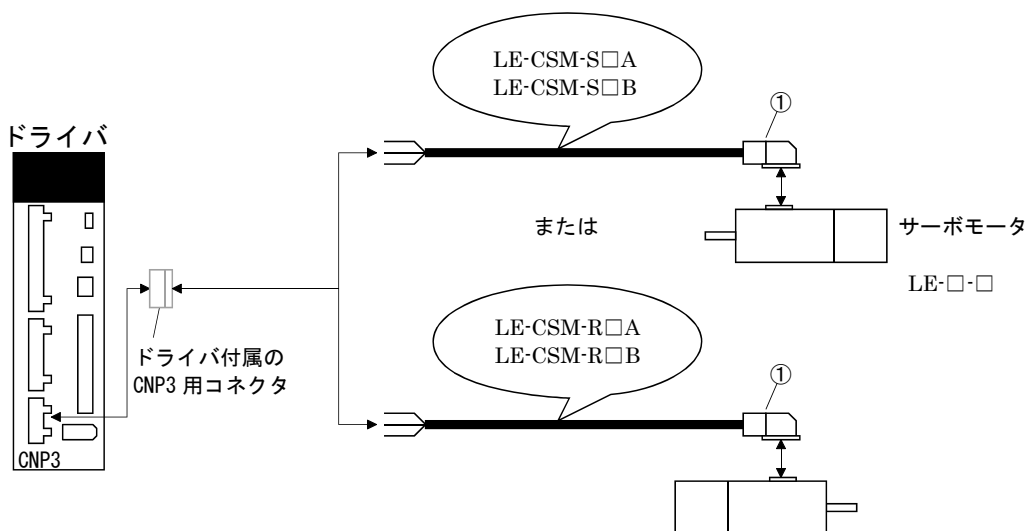
このケーブルは、LE-□-□シリーズサーボモータ用のモータ電源ケーブルです。

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、4.10節を参照してください。

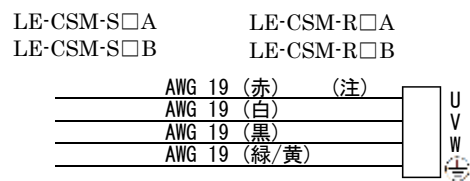
ケーブル形名	ケーブル長さ			保護等級	屈曲寿命	用途
	2m	5m	10m			
LE-CSM-S□A	2	5	A	IP65	標準	LE-□-□サーボモータ用 軸側引出し
LE-CSM-S□B	2	5	A	IP65	標準	LE-□-□サーボモータ用 反軸側引出し
LE-CSM-R□A	2	5	A	IP65	ロボットケーブル	LE-□-□サーボモータ用 軸側引出し
LE-CSM-R□B	2	5	A	IP65	ロボットケーブル	LE-□-□サーボモータ用 反軸側引出し

(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		

(2) 内部配線図



注. シールドケーブルではありません。

13. オプション・周辺機器

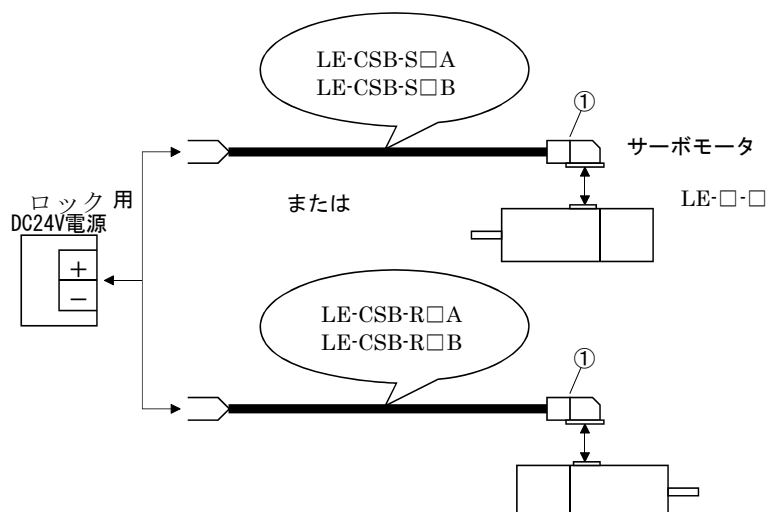
13.1.4 ロックケーブル

このケーブルは、LE-□-□シリーズサーボモータ用のモータブレーキケーブルです。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、4.11節を参照してください。

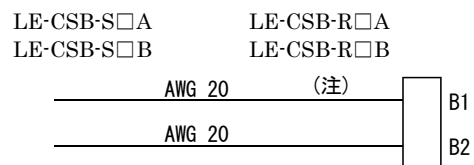
ケーブル形名	ケーブル長さ			保護等級	屈曲寿命	用途
	2m	5m	10m			
LE-CSB-S□A	2	5	A	IP65	標準	LE-□-□サーボモータ用 軸側引出し
LE-CSB-S□B	2	5	A	IP65	標準	LE-□-□サーボモータ用 反軸側引出し
LE-CSB-R□A	2	5	A	IP65	ポットケーブル	LE-□-□サーボモータ用 軸側引出し
LE-CSB-R□B	2	5	A	IP65	ポットケーブル	LE-□-□サーボモータ用 反軸側引出し

(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		

(2) 内部配線図



注. シールドケーブルではありません。

13. オプション・周辺機器

13.2 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]
LECSC□-S5		30	
LECSC□-S7	10	30	100
LECSC□-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。

(2) 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定

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

(3) 回生オプションの接続

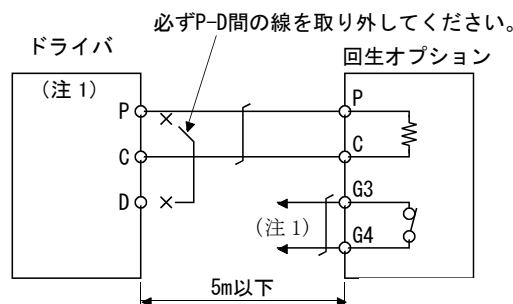
ポイント

- 配線に使用する電線サイズは、13.4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) LECSC□-□

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 (MC) 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

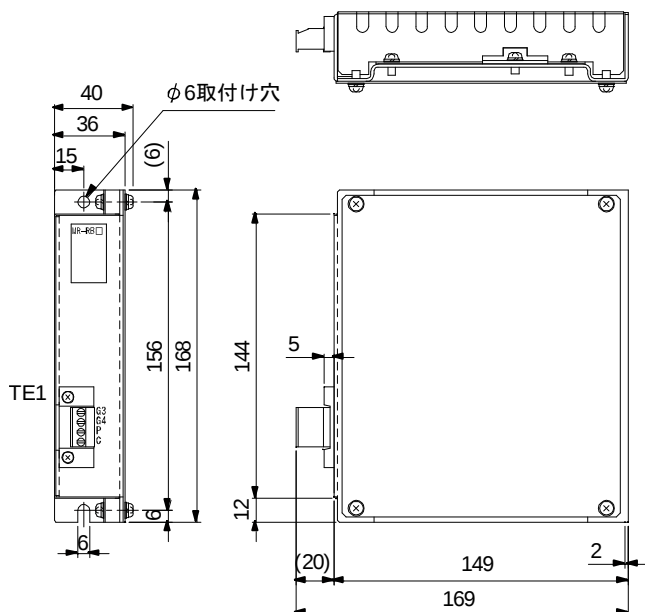
最大容量 : 2.4VA

13. オプション・周辺機器

(4) 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 mm² ~ 2.5 mm² (AWG 24 ~ 12)

締付けトルク: 0.5 ~ 0.6 [N・m]

ストリップ長さ: 7 mm

・ 取付けねじ

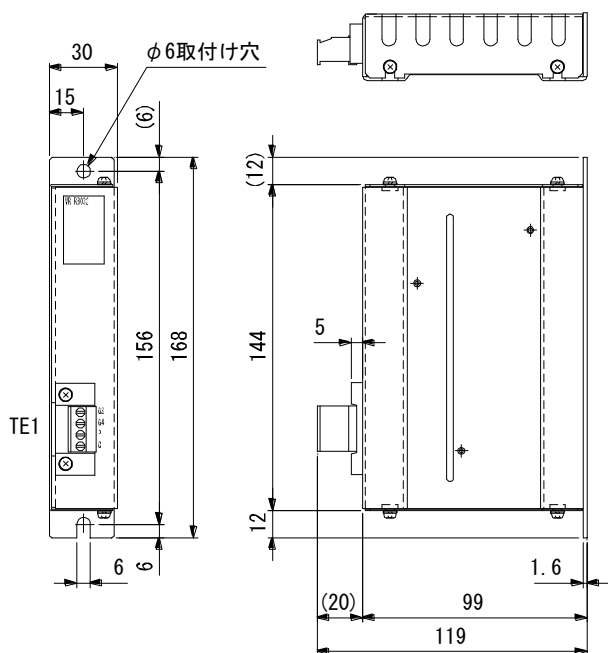
ねじサイズ: M5

締付けトルク: 3.24 [N・m]

質量: 1.1 [kg]

(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 mm² ~ 2.5 mm² (AWG 24 ~ 12)

締付けトルク: 0.5 ~ 0.6 [N・m]

ストリップ長さ: 7 mm

・ 取付けねじ

ねじサイズ: M5

締付けトルク: 3.24 [N・m]

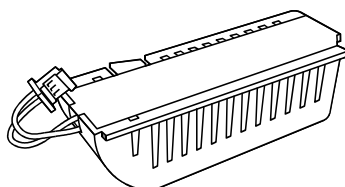
質量: 0.5[kg]

13. オプション・周辺機器

13.3 バッテリ LEC-MR-J3BAT

(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5.7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。

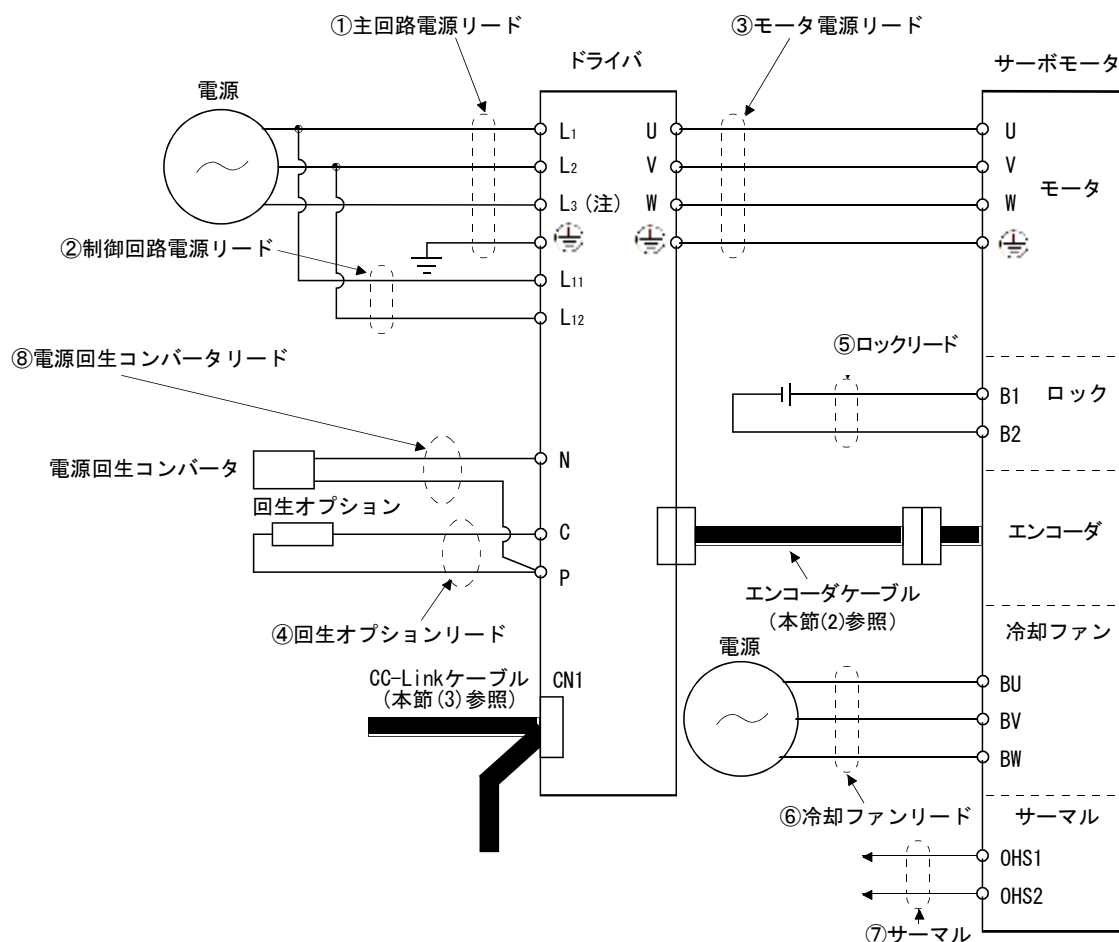
13. オプション・周辺機器

13.4 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。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℃定格以上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。



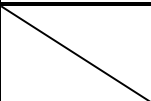
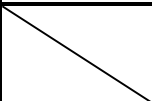
注. 単相AC100~120V電源の場合、L3はありません。

13. 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13.1 電線サイズ選定例1 (IV電線)

ドライバ	電線 [mm ²] (注1)						
	① L1・L2・L3・ 	② L11・L21	③ U・V・W・ 	④ P・C	⑤ B1・B2	⑥ BU・BV・BW	⑦ OHS1・OHS2
LECSC□-S5	2 (AWG14)	1.25 (AWG16)	1.25 (AWG16)	2 (AWG14)	1.25 (AWG16)		
LECSC□-S7							
LECSC□-S8							

注 1. 組み合わさ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。

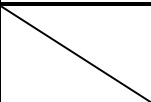
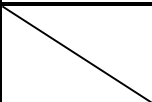
電源回生コンバータ (FR-RC-(H) : 三菱電機 (株) 製) に使用する電線 (⑧) は次のサイズのものを使用してください。

形名	電線 [mm ²]
FR-RC-15K	14 (AWG6)
FR-RC-30K	14 (AWG6)
FR-RC-55K	22 (AWG4)
FR-RC-H15K	14 (AWG6)
FR-RC-H30K	14 (AWG6)
FR-RC-H55K	14 (AWG6)

(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) は本項 (1) (a) のIV電線を使用してください。

表13.2 電線サイズ選定例2 (HIV電線)

ドライバ	電線 [mm ²] (注1)						
	① L1・L2・L3・ 	② L11・L21	③ U・V・W・ 	④ P・C	⑤ B1・B2	⑥ BU・BV・BW	⑦ OHS1・OHS2
LECSC□-S5	2 (AWG14)	1.25 (AWG16)	1.25 (AWG16)	2 (AWG14)	1.25 (AWG16)		
LECSC□-S7							
LECSC□-S8							

注 1. 組み合わさ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。

13. オプション・周辺機器

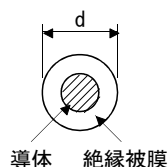
(2) ケーブル用

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13.3 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。

13. オプション・周辺機器

(3) CC-Link 用ツイストケーブル

ポイント

- ここに示したケーブル以外については、オープンフィールドネットワーク CC-Linkカタログ (L(名)74108143) を参照してください。

CC-Linkで使用できるツイストケーブルの仕様および推奨ケーブルを示します。次表に示す推奨ケーブル以外は、CC-Linkの性能を保証できません。CC-Link対応ケーブルのお問い合わせは、最寄りの当社までお願いします。

項目	仕様
形名	FANC-110SBH
メーカー	倉茂電工
用途	固定部用
サイズ	20AWG×3
絶縁体材質	発泡ポリエチレン
絶縁体色	青・白・黄
外被材質	耐油性ビニル
外被色	ブラウン
使用温度範囲(注)	0～75℃
引張り強度	49N
最小曲げ半径	35mm
仕上外径	約7.6mm
概算質量	70kg/km
導体抵抗(20℃)	34.5Ω/km以下
特性インピーダンス	110±15Ω
適合規格	UL AWM Style 2464
	CAN/CSA-C22.2
	No.210.2-M90(cUL)

注. 使用温度範囲の上限はケーブル材質の耐熱温度を示しています。高温部で使用する場合、伝送可能距離が短くなることがあります。

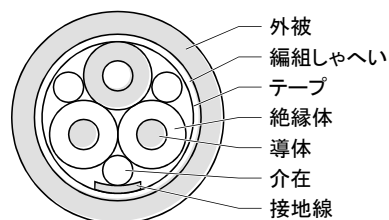


図13.1 構造図

13. オプション・周辺機器

13.5 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、本項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		ヒューズ			電磁接触器
	力率改善リアクトルを使用しない	力率改善リアクトルを使用する	(注) 級	電流[A]	電圧[V]	
LECSC□-S5	30Aフレーム5A	30Aフレーム5A	T	10	AC250	S-N10 (三菱電機(株)製)
LECSC2-S7	30Aフレーム5A	30Aフレーム5A		10		
LECSC1-S7	30Aフレーム10A	30Aフレーム10A		15		
LECSC2-S8	30Aフレーム10A	30Aフレーム5A		15		

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

13.6 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端子へ接続します。
- ・接地は、ドライバ、サーボモータなどを1点接地で行います(4.12節参照)。

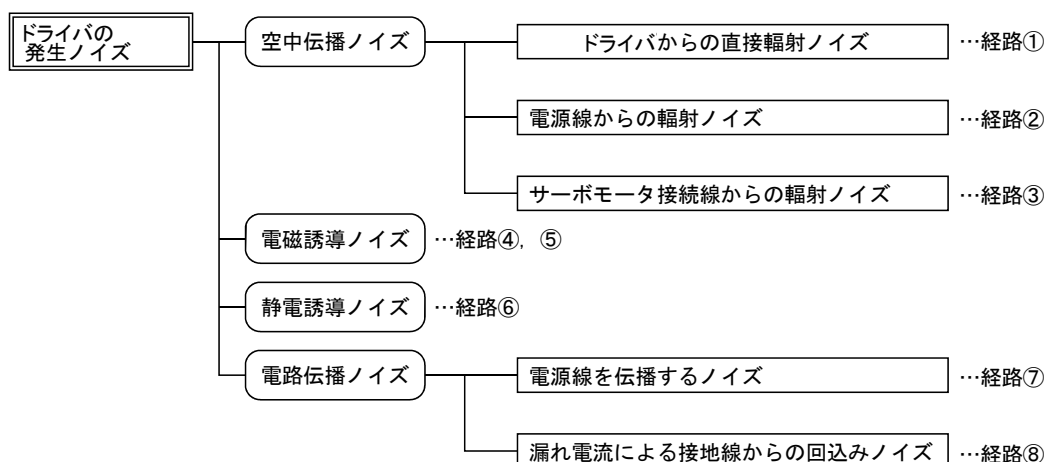
(b) 外部から侵入しドライバを誤動作させるノイズ

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、多量のリレーを使用など)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。

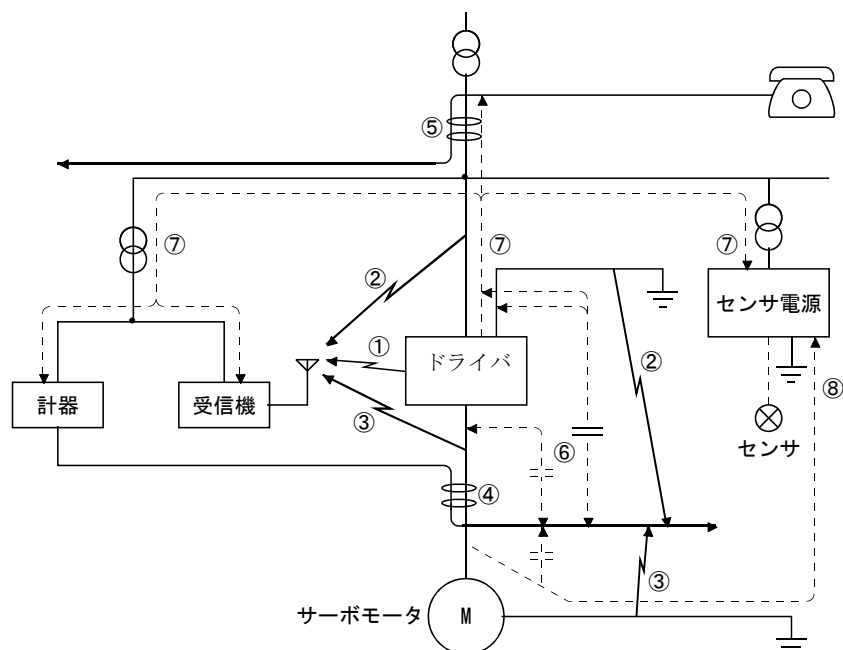
- ・ノイズを多く発生する機器にサージキラーを設け、発生ノイズを押さえます。
- ・信号線にデータラインフィルタをつけます。
- ・エンコーダとの接続線、制御用信号線のシールドをケーブルクランプ金具で接地します。
- ・ドライバにはサージアブソーバを内蔵していますが、より大きな外来ノイズや雷サージに対して、ドライバやその他の機器を保護するために、装置の電源入力部分にバリスタを装備することを推奨します。

(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。



13. 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、ドライバから極力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極力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、ドライバから極力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極力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：三菱電機(株)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(株)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。

13. オプション・周辺機器

(2) ノイズ対策品

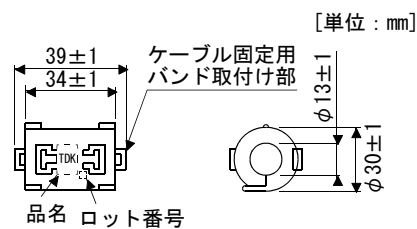
(a) データラインフィルタ(推奨品)

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。

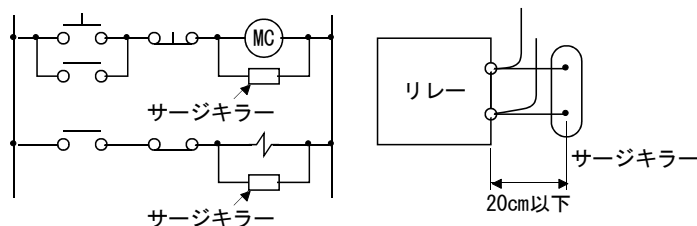
インピーダンス[Ω]	
10～100MHz	100～500MHz
80	150



外形寸法図 (ZCAT3035-1330)

(b) サージキラー(推奨品)

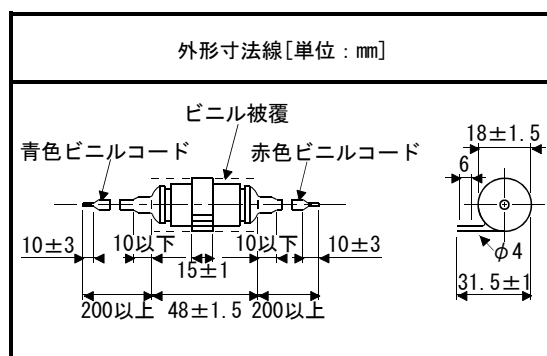
ドライバ周辺のACリレー・ACバルブ・AC電磁ブレーキなどに取り付けるサージキラーは次のものまたは相当品を使用してください。



(例) 972A-2003 50411

(松尾電機……………定格AC200V)

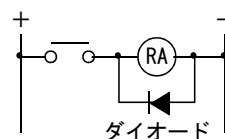
定格電圧 AC[V]	C[μF]	R[Ω]	テスト電圧 AC[V]
200	0.5	50 (1W)	T-C間 1000 (1～5s)



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



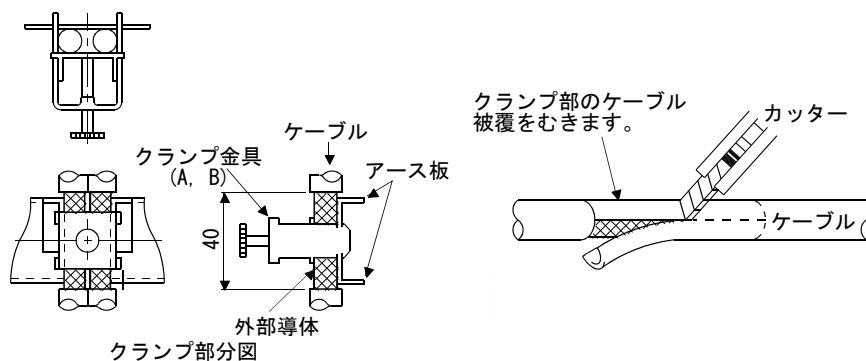
13. オプション・周辺機器

(c) ケーブルクランプ金具 (AERSBAN-□SET：三菱電機(株)製)

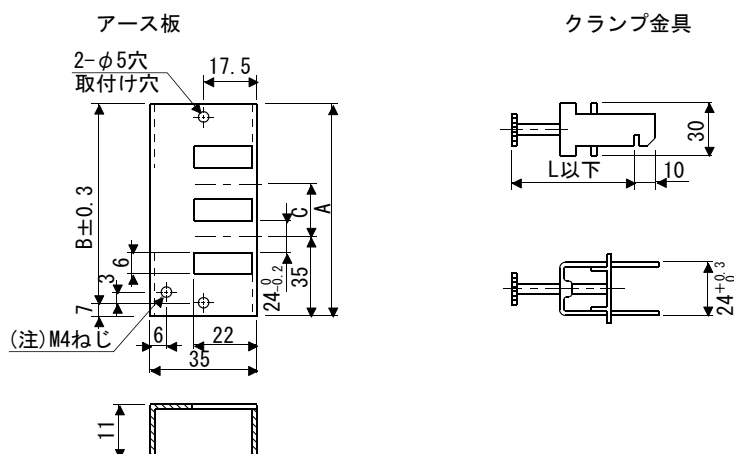
シールド線のアース線は一般にはコネクタのSD端子へ接続すれば十分ですが、下図のようにアース板に直接接続して効果を高めることができます。

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、下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。

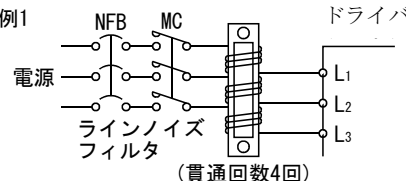
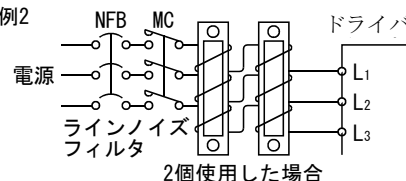
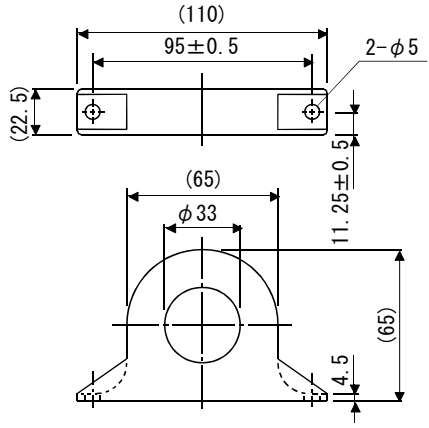
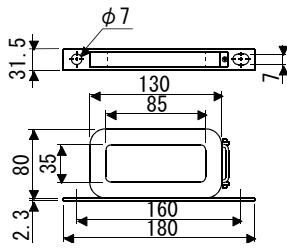
形名	A	B	C	付属金具
AERSBAN-DSET	100	86	30	クラмп金具が2個
AERSBAN-ESET	70	56		クラмп金具が1個

クラмп金具	L
A	70
B	45

13. 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(株)製)

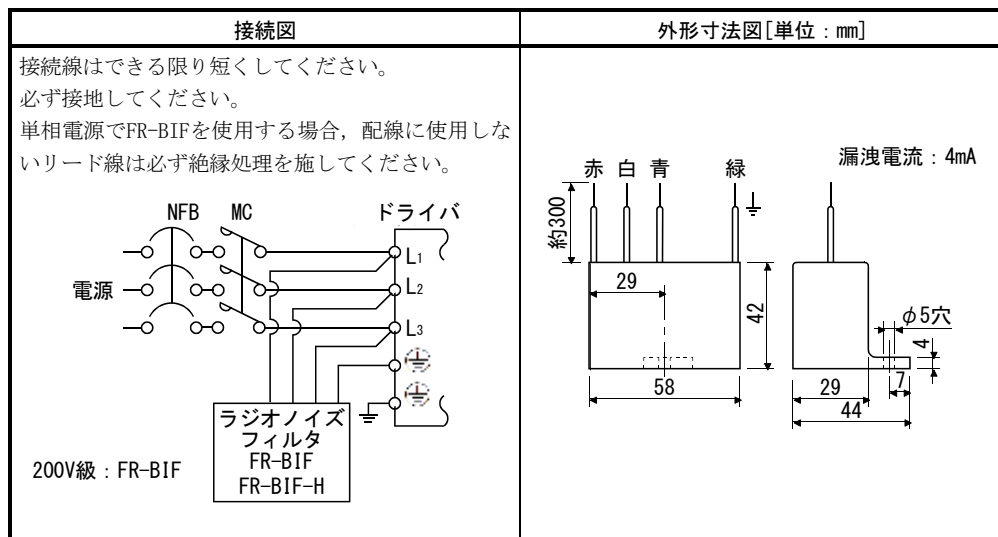
ドライバの電源あるいは出力側から輻射するノイズを抑制する効果があり、高周波の漏れ電流(零相電流)の抑制にも有効です。とくに0.5MHz～5MHzの帯域に対して効果があります。

接続図	外形寸法線
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。三相の電線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。貫通させるとフィルタ効果が減少します。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。電線が太くて巻きつ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-BSF01：三菱電機(株)製 (電線サイズ3.5mm²(AWG12)以下用)  FR-BLF：三菱電機(株)製 (電線サイズ5.5mm²(AWG10)以上用) 

13. 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。

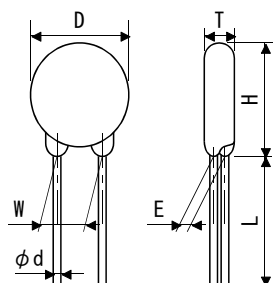


(f) 入力電源用バリスタ (推奨品)

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及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[V _{rms}]	DC[V]	8/20μs[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			
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。

13. オプション・周辺機器

13.7 漏電ブレーカ

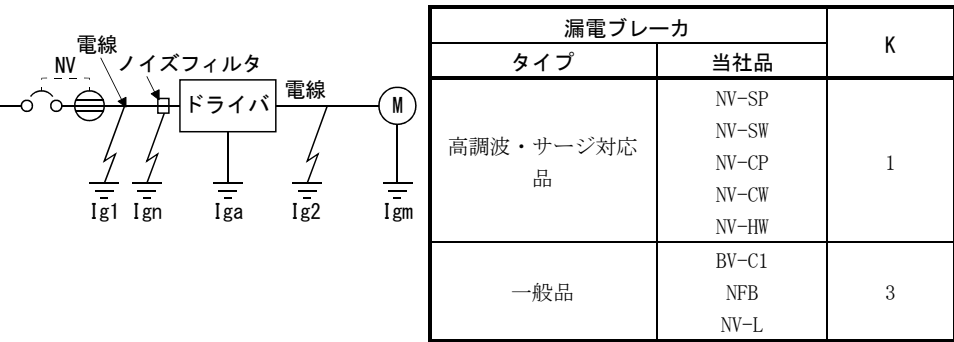
(1) 選定方法

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。

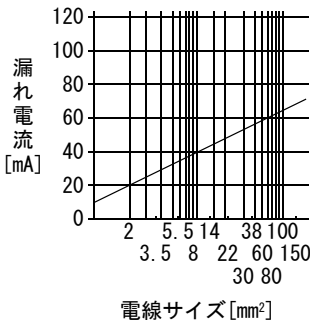
漏電ブレーカは次式を参考に選定し、ドライバ・サーボモータなどは確実に接地をしてください。

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]
(14.1)



- 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 13.4 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 13.4 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 13.5 から求めます)
- I_{gm} : サーボモータの漏れ電流(表 13.4 から求めます)



a. 200V級の場合

図13.4 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13.4 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

表13.5 ドライバの漏れ電流例 (I_{ga})

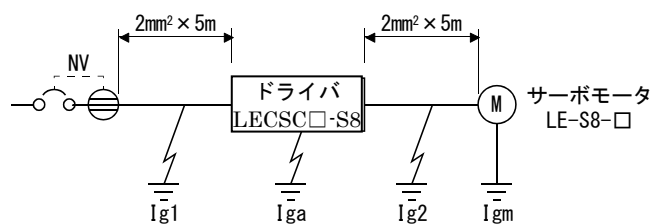
ドライバ容量 [kW]	漏れ電流 [mA]
0.1～0.6	0.1

表13.6 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]
LECSC2-□ LECSC1-□	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(13. 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(13. 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(I_g)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。

13. オプション・周辺機器

13.8 EMC フィルタ (推奨品)

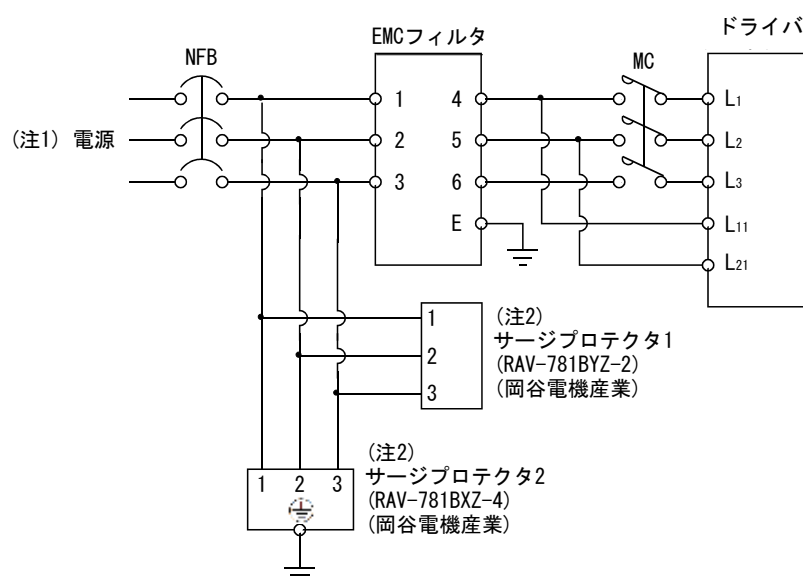
EN規格のEMC指令に適合する場合、以下のフィルタを使用することを推奨します。EMCフィルタには漏れ電流が大きいものがあります。

(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]	
LECSC2-□ LECSC1-□	(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1.2節を参照してください。

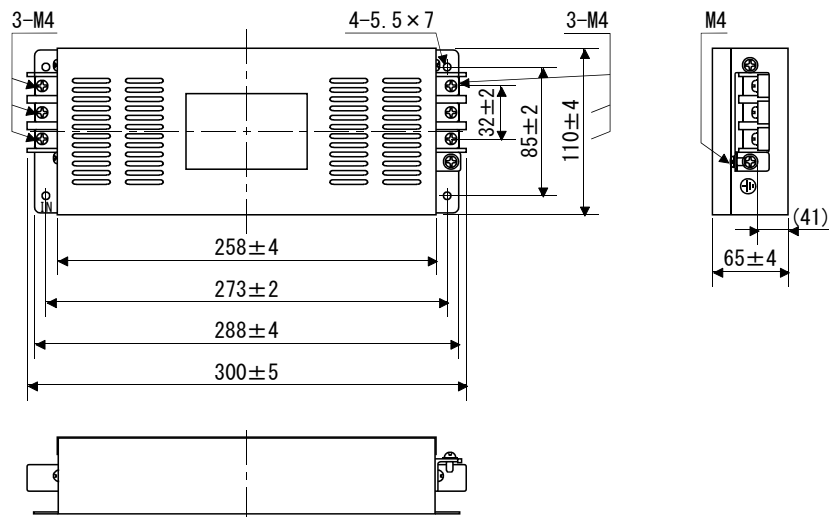
2. サージプロテクタを接続した場合です。

(3) 外形図

(a) EMCフィルタ

HF3010A-UN

[単位 : mm]

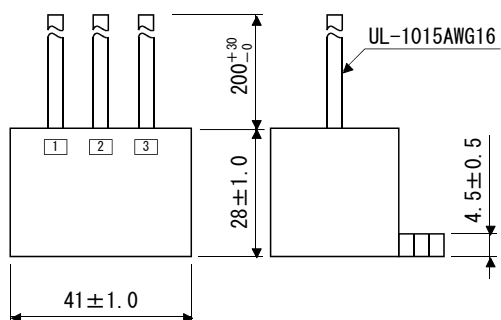
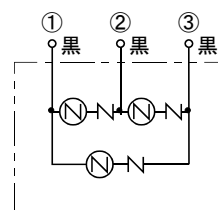
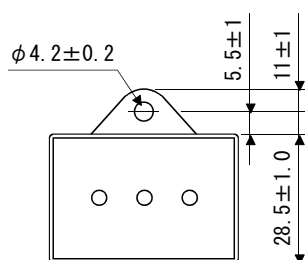


13. オプション・周辺機器

(b) サージプロテクタ

RAV-781BYZ-2

[単位 : mm]



RAV-781BXZ-4

[単位 : mm]

