



Eシリーズ AC サーボモーター

ユーザーマニュアル

関連文書

関連資料を通じて、本書の位置づけやマニュアルと製品との関連性をすぐに理解することができます。
詳細については、HIWIN MIKROSYSTEM の公式 Web サイト
(https://www.hiwinmikro.tw/Downloads/ManualOverview_EN.htm) → ダウンロード → マニュアル概要
にアクセスしてください。

認証

Approvals		Drive	Motor
CE requirement 	EMC requirement	EN61800-3 EN55011 EN61000-6-2 EN61000-6-4 EN61000-2-4 IEC60146-1-1 IEC61000-2-1	EN55011 EN61000-6-2 EN61000-6-4
	Low voltage requirement	LVDS:EN61800-5-1	EN60034-1 EN60034-5
UL requirement		UL:E348161	UL1004-1 UL1004-6

目次

1.	一般的な情報	1-1
1.1	改訂履歴	1-2
1.2	このマニュアルについて	1-4
1.3	一般的な注意事項	1-5
1.4	安全上の注意事項	1-12
1.5	著作権	1-16
1.6	メーカー情報	1-16
1.7	製品のモニタリング	1-16
2.	基本的な安全情報	2-1
2.1	概要	2-2
2.2	基本的な安全上の注意	2-2
2.3	合理的に予見可能な誤用	2-3
2.4	変換と修正	2-3
2.5	残留リスク	2-3
2.6	人材要件	2-4
2.7	保護具	2-4
2.8	サーボモーターのラベル	2-5
3.	製品の説明	3-1
3.1	サーボモーターの説明	3-2
3.2	サーボモーターの主要構成部品	3-3
3.3	注文コード	3-4
3.3.1	モデルの説明	3-4
3.3.1.1	E シリーズ AC サーボモーター	3-4
3.3.1.2	E1 シリーズドライバ	3-6
3.3.1.3	E2 シリーズドライバ	3-8
3.3.1.4	電源ケーブル	3-9
3.3.1.5	エンコーダーケーブル	3-10
3.3.1.6	E シリーズ AC サーボモーター、ドライバ、ケーブルの組み合わせ	3-11
3.3.2	技術データ	3-13
3.3.2.1	EM1-C-M-05-2-□-□-R-□-技術データ	3-13
3.3.2.2	EM1-C-M-10-2-□-□-R-□-技術データ	3-14
3.3.2.3	EM1-C-M-20-2-□-□-R-□-技術データ	3-15
3.3.2.4	EM1-C-M-40-2-□-□-R-□-技術データ	3-16
3.3.2.5	EM1-C-M-75-2-□-□-R-□-技術データ	3-17
3.3.2.6	EM1-A-M-1K-2-□-□-0-□-技術データ	3-18
3.3.2.7	EM1-D-M-1A-2-□-□-0-□-技術データ	3-19
3.3.2.8	EM1-D-M-2K-2-□-□-0-□-技術データ	3-20

3.3.3	機械的概要.....	3-22
3.3.4	選定の計算.....	3-25
3.3.4.1	機械的機構.....	3-25
3.3.4.2	動作プロファイル.....	3-27
3.3.4.3	負荷イナーシャの計算.....	3-28
3.3.4.4	モーター速度の計算.....	3-29
3.3.4.5	モータートルクの計算.....	3-30
3.3.5	操作説明書.....	3-33
3.3.6	ディレーティング曲線.....	3-34
4.	輸送とセットアップ.....	4-1
4.1	納品.....	4-2
4.1.1	納品状態.....	4-2
4.1.2	納入範囲.....	4-2
4.1.3	納品時の周囲条件.....	4-2
4.2	設置場所への輸送.....	4-3
4.3	設置場所の要件.....	4-4
4.4	保管.....	4-5
4.5	開梱とセットアップ.....	4-6
5.	組み立てと接続.....	5-1
5.1	機械的設置.....	5-2
5.1.1	設置環境.....	5-2
5.1.2	工具と装置.....	5-3
5.1.3	サーボモーターの取り付け.....	5-4
5.1.3.1	モーター.....	5-4
5.1.3.2	オイルシール.....	5-7
5.1.3.3	キー.....	5-8
5.1.3.4	ベルト.....	5-11
5.1.3.5	カップリング.....	5-12
5.1.3.6	安全ブレーキ.....	5-15
5.2	電気設備.....	5-17
5.2.1	モーターケーブルのピン配置.....	5-17
5.2.1.1	モーター電源ケーブルコネクタ.....	5-17
5.2.1.2	17bit/23bit インクリメンタルエンコーダーケーブルコネクタ.....	5-24
5.2.1.3	17bit/23bit アブソリュートエンコーダーケーブルコネクタ.....	5-26
5.2.1.4	許容曲げ半径.....	5-32
5.2.2	電気接続.....	5-33
6.	試運転.....	6-1
6.1	試運転.....	6-2
6.1.1	チューニングのフローチャート.....	6-2
6.1.2	チューニング機能.....	6-3
6.1.3	チューニング時の注意事項.....	6-4

7.	メンテナンスと清掃	7-1
7.1	メンテナンス.....	7-2
7.2	清掃	7-4
7.2.1	試運転	7-5
8.	廃棄.....	8-1
8.1	廃棄物の処理.....	8-2
8.1.1	一般	8-2
8.1.2	工具と装置.....	8-3
8.1.3	廃止措置.....	8-3
8.1.4	廃棄	8-4
9.	トラブルシューティング.....	9-1
9.1	トラブルシューティング.....	9-2
9.1.1	トラブルシューティングフォーム	9-4
10.	宣言書	10-1
10.1	適合宣言	10-2
11.	付録.....	11-1
11.1	用語集	11-2
11.2	単位換算	11-3
11.3	許容誤差と仮説.....	11-5
11.3.1	公差	11-5
11.3.2	前提	11-5
11.4	補足式	11-6
11.5	オプションのアクセサリ	11-7
11.5.1	アクセサリキット.....	11-7
11.5.2	電源フィルターと付属品	11-7
11.5.3	アブソリュートエンコーダー用付属品.....	11-7
11.5.4	回生抵抗器.....	11-7
11.6	顧客リクエストフォーム.....	11-8

1. 一般的な情報



- 1.1 改訂履歴1-2
- 1.2 このマニュアルについて1-4
- 1.3 一般的な注意事項.....1-5
- 1.4 安全上の注意事項.....1-12
- 1.5 著作権1-16
- 1.6 メーカー情報.....1-16
- 1.7 製品のモニタリング.....1-16

1.1 改訂履歴

マニュアルのバージョンは表紙の下にも記載されています。

MC03UJ01-2410_V1.4

バージョン

改訂年月

日付	バージョン	該当製品	改訂内容
2024 年 10 月	1.4	E シリーズ AC サーボモーター	1. セクション 3.3.1.1 E シリーズ AC サーボモーターを更新。 2. セクション 3.3.1.4 電源ケーブルを更新。 3. セクション 3.3.1.5 エンコーダー ケーブルを更新。 4. セクション 3.3.1.6 E シリーズ AC、ドライバー、ケーブルを更新 5. セクション 3.3.2.1~5 50W-750W 技術情報を更新。 6. セクション 3.3.3 50W-750W 機械概要を更新。 7. セクション 5.1.3.1 モーター保護構造を更新。 8. セクション 5.2.1.1 50W-750W 電源ケーブルを更新。 9. セクション 5.2.1.2 17 ビット/23 ビット インクリメンタルエンコーダーケーブルを更新。 10. セクション 5.2.1.3 17 ビット/23 ビット アブソリュートエンコーダーケーブルを更新。 11. セクション 5.2.1.4 許容曲げ半径を更新。
2024 年 1 月 12 日	1.3	E シリーズ AC サーボモーター	1. セクション 2.6 人員要件を更新。 2. セクション 5.1.2 ツールと機器を更新。 3. セクション 7.1 メンテナンスを更新。 4. セクション 8.1.1 一般事項を更新。 5. セクション 8.1.3 廃止措置を更新。
2024 年 1 月 10 日	1.2	E シリーズ AC サーボモーター	1. このマニュアルのタイトルを更新 2. セクション 3.3.1.1 E シリーズ AC サーボモーターを更新 3. セクション 3.3.1.2 E1 シリーズドライバーを追加

日付	バージョン	該当製品	改訂内容
			4. セクション 3.3.1.3 E2 シリーズドライバーを追加 5. セクション 3.3.1.4 電源ケーブルを更新 6. セクション 3.3.1.5 エンコーダーケーブルを更新 7. セクション 3.3.1.6 E シリーズ AC サーボモーター、ドライバー、ケーブルの組み合わせを更新 8. セクション 3.2 サーボモーターの主要コンポーネントを更新 9. セクション 3.3.2.1 EM1-C-M-05-2-□-□-0 ・ 技術データを更新 10. セクション 3.3.2.4 EM1-C-M-40-2-□-□-0-□ ・ 技術データを更新 11. セクション 3.3.2.8 EM1-D-M-2K-2-□-□-0-□ ・ 技術データを更新 12. セクション 3.3.6 ディレーティング曲線を更新 13. セクション 5.1.3.6 安全ブレーキを追加 14. セクション 5.2.1.1 モーター電源ケーブルコネクタを更新 15. セクション 5.2.1.2 を更新。17 ビット / 23 ビット インクリメンタルエンコーダーケーブルコネクタ。 16. セクション 5.2.1.3 を更新します。 17 ビット / 23 ビットアブソリュートエンコーダーケーブルコネクタ。 17. 17. セクション 7.1 メンテナンスを更新 18. 7.2.1.1 サーボモーターの点検手順を削除。 19. セクション 11.5.1 アクセサリキットを更新 20. セクション 11.5.2 電源フィルターと付属品を更新 21. セクション 11.5.3 アブソリュートエンコーダーの付属品を追加
2022 年 8 月 22 日	1.1	E シリーズ AC サーボモーター	レイアウトの更新
2020 年 3 月 6 日	1.0	E シリーズ AC サーボモーター	初版

1.2 このマニュアルについて

このマニュアルは、EシリーズACサーボモーターの製品の特長、使用方法、使用条件、動作限界などについて説明したものです。

このマニュアルは、該当する国家規格に精通し、訓練を受けたオートメーションおよび制御エンジニアリングの専門家の使用のみを対象としています。技術担当者の義務は、設置および試運転のそれぞれの時点で発行されたマニュアルを使用することです。

責任者は、記載されている製品の用途または使用が、関連するすべての法律、規制ガイドライン、基準を含む安全性のすべての要件を満たしていることを確認する必要があります。

必ず本書をお読みにになり、いつでも見られるところに保管してください。

■ 書類

設定には、カタログまたはマニュアルの印刷版、または以下の Web サイトからのオンライン版が必要です。

<https://www.hiwinmikro.tw/en/product/ac-servo-motor/ac-servo-motor-e1-series>

1.3 一般的な注意事項

製品をご使用になる前に、この取扱説明書をよくお読みください。HIWIN MIKROSYSTEM は、このマニュアルに記載されている設置手順および操作手順に従わなかったために生じた損害、事故、傷害については責任を負いません。

- 製品を設置または使用する前に、パッケージに損傷や破損がないか確認してください。 損傷がある場合は、HIWIN MIKROSYSTEM の営業担当者または代理店、販売店までご連絡ください。
- ケーブルが損傷していないか、接続に使用できるかどうかを確認してください。
- 取り付ける前に、ラベルまたは同梱の文書に記載されている性能仕様をお読みください。 取り付けガイドに従って性能の限界に基づいて製品を取り付け、HIWIN MIKROSYSTEM の純正スペアパーツのみを使用してください。
- 製品を使用する場合は、指示および規制に従ってください。
- ACサーボモーターは、指定された性能制限内で動作させる必要があります (技術情報および承認図を参照)。
- ACサーボモーターは、記載されている本来の目的にのみ使用してください。 それ以外のACサーボモーターの使用は不正使用とみなされます。 HIWIN MIKROSYSTEM は、これによって生じた製品の損傷や人身傷害については責任を負いません。
- ACサーボモーターを安全に動作させるには、モーターを過負荷から保護するために適切な安全対策を講じる必要があります。
- サーボモーターは屋外または爆発の可能性のある環境で使用しないでください。
- 本製品をご自身で分解・改造しないでください。 この製品は、構造計算、コンピューターシミュレーション、および物理試験を使用して設計されています。 専門家の許可なく製品を分解したり、改造したりしないでください。
- 子供にはこの製品を操作させないでください。
- 身体的または精神的な疾患のある人、または関連製品の使用経験のない人は、安全を確保するために監督者または製品に精通した担当者が同伴しない限り、この製品を使用しないでください。
- 損傷した製品を設置したり、操作したりしないでください。

- ご登録情報をご購入内容と異なる場合、または製品に関してご不明な点がございましたら、HIWIN MIKROSYSTEM の営業担当者または代理店、販売店までお問い合わせください。

HIWIN MIKROSYSTEM は製品に 1 年間の保証を提供します。保証は、不適切な使用方法（本書に記載されている注意事項と指示を参照）または自然災害によって引き起こされた損傷には適用されません。

■ 保護要件

表 1.3.1

運用段階	個人用保護具
通常動作	AC サーボモーターの近くでは、次の個人用保護具が必要です： ✓ 安全靴 ✓ 保護ヘルメット ✓ 保護手袋
クリーニング	AC サーボモーターを清掃する場合は、次の個人用保護具が必要です： ✓ 安全靴 ✓ 保護ヘルメット ✓ 保護手袋 ✓ 保護メガネ
メンテナンス	メンテナンスや修理を行う場合は、次の個人用保護具が必要です： ✓ 安全靴 ✓ 保護ヘルメット ✓ 保護手袋

■ 設置時の注意事項

 WARNING

人身傷害または物的損害の危険。

- ◆ AC サーボモーターは技術説明書に従い、耐荷重のある場所に設置してください。
- ◆ 取り付けの際、モーターに衝撃を与えたり、叩いたりしないでください。
- ◆ 取り付けの際、製品内に異物が入らないように注意してください。
- ◆ AC サーボモーター、ドライバー、コントローラー等の設置間隔は仕様に従ってください。
- ◆ 設置の際は、製品を即座に停止し、電源を遮断できる外部非常停止ループを設定してください。

■ 配線上の注意事項

 WARNING

人身傷害または物的損害の危険。

- ◆ 配線が正しく行われていることを確認してください。製品の故障や焼損の原因となります。怪我や火災の恐れがあります。
- ◆ 製品を使用する前に、製品ラベルに記載されている仕様をよく読み、製品要件に指定された電源で製品が使用されていることを確認してください。
- ◆ 配線が正しいか確認してください。配線を誤ると、AC サーボモーターが異常動作をしたり、モーターに永久的な損傷を与える可能性があります。
- ◆ シールド付き延長ケーブルを選択してください。シールドは接地する必要があります。

 CAUTION

人身傷害の危険。



- ◆ AC サーボモーターが正しく接地されていることを確認してください。
- ◆ ドライバーの入力電圧が 400V の場合、接地端子接続の抵抗は 10Ω 未満でなければなりません。220V の場合は 50Ω 未満。110V 時 100Ω 以下。

■ 操作上の注意事項

 WARNING

人身傷害または物的損害の危険

- ◆ 設置方向の要件に従ってください。
- ◆ モーターの作動中に過度の摩擦を避けてください。
- ◆ システムの動作範囲内に物体がないことを確認してください。
- ◆ AC サーボモーターを始動する前に、メインスイッチがオンになっていることを確認してください。
- ◆ 送電する前に、すべての電気製品に少なくとも 1 本のアース線が接続されていることを確認してください。
- ◆ AC サーボモーター組み立て後のモーター部品には直接触れないでください。
- ◆ 定格負荷を超える環境では使用しないでください。
- ◆ 異臭、異音、発煙、温度上昇、振動等の異常を感じた場合は、直ちに AC サーボモーターを停止し、電源を遮断してください。

■ 保管上の注意

⚠ CAUTION

物的損害の危険。

- ◆ AC サーボモーターの保管条件は注意事項に従ってください。
- ◆ 可燃性の環境や化学薬品がある場所に製品を保管しないでください。
- ◆ 湿気、ほこり、有害なガスや液体のある場所に製品を保管しないでください。
- ◆ 使用済みの AC サーボモーターは保管する前に洗浄し、保護してください。
- ◆ AC サーボモーターを保管する場合は、磁界注意の標識を貼り付けてください。
- ◆ 保管条件は EN 60721-3-1 に準拠する必要があります (保管条件については、以下の表を参照してください)。
- ◆ モーターは、以下の条件の場合、屋内で最長 2 年間保管できます：
 - (1) ドライ
 - (2) ダストフリー
 - (3) 振動のない場所
 - (4) 通気性良好
 - (5) 異常気象への耐性
 - (6) 室内空気に腐食性ガスが含まれていない
 - (7) モーターの振動と湿気を防ぐ
- ◆ 乾燥した保管環境が利用できない場合は、次の措置を講じる必要があります：
 - (1) モーターを吸湿材で包み、密閉してください。
 - (2) 密封パッケージに乾燥剤を入れます。乾燥剤を確認し、必要に応じて交換する必要があります。
- ◆ AC サーボモーターを定期的に点検してください。

保管条件は以下のとおりです：

環境パラメーター	概要
大気温	-15°C ~70°C
相対湿度	20%~80%
温度変化率	0.5°C /min
空気圧	70 kPa ~106 kPa
結露	不可
氷結	不可
モーターは適切に保護された環境に保管してください。(屋内/工場)	

■ 輸送上の注意

⚠CAUTION

人身傷害または物的損害の危険。

AC サーボモーターの輸送条件の注意事項に従ってください。

- ◆ 損傷を避けるため、製品を慎重に移動してください。
- ◆ 製品に過度の力を加えないでください。
- ◆ 崩れを防ぐため、製品を積み重ねないでください。
- ◆ 輸送条件は EN 60721-3-1 に準拠する必要があります (輸送条件については以下の表を参照してください)。

■ 輸送条件

環境パラメーター	概要
大気温	-15°C~70°C
相対湿度	20%~80%
温度変化率	0.5°C /min
結露	不可
氷結	不可
モーターは適切に保護された環境で輸送してください。(屋内/工場)	

■ メンテナンス上の注意事項

 WARNING

人身傷害または物的損害の危険。

- ◆ 製品を分解・改造しないでください。
- ◆ 製品が故障した場合は、お客様自身で修理せず、HIWIN MIKROSYSTEM に修理をご依頼ください。

■ 廃棄上の注意

 WARNING

人身傷害または物的損害の危険。

- ◆ 正しく行わないと、人身傷害や物的損害が発生する可能性があります。
- ◆ AC サーボモーターおよび関連部品（特に強力な磁石を使用したローター）は、正しく取り扱わないと、人身傷害、死亡、または物的損害を引き起こす可能性があります。
- ◆ AC サーボモーターおよび関連部品が正しく廃棄されていることを確認してください。

1.4 安全上の注意事項

- 設置、輸送、保守、検査の前に、この取扱説明書をよくお読みください。製品が正しく使用されていることを確認してください。
- 製品を使用する前に、電磁波 (EM) 情報、安全情報、および関連する注意事項をよく読んでください。
- 本書では、安全上の注意事項を“DANGER”「危険」、「WARNING」「警告」、「CAUTION」「注意」に分類しています。

DANGER

差し迫った危険！

適切な予防措置を講じなかった場合、死亡または重傷を負う可能性があることを示します。

WARNING

潜在的に危険な状況です！

適切な予防措置を講じない場合、死亡または重傷を負う可能性があることを示します。

CAUTION

中程度の危険！

適切な予防措置を講じない場合、軽傷を負う可能性があることを示します。

警告表示



アクティブな植込み型心臓装置を装着している人はアクセスできません。



環境に有害な物質！



警告！



手の挟み込み注意！



電気の警告！



表面が高温になる警告！



磁場の警告！

必須の標識


頭部保護具を着用してください！



ユーザーマニュアルを参照してください。



保護手袋を着用してください！



メンテナンスや修理を行う前に接続を外してください。



安全靴を履いてください！



リフティングポイント。



アース端子を大地に接続してください！

** DANGER**
操作による危険!


- ◆ 異常が発生した場合は、ご自身で修理しないでください。この製品は、HIWIN MIKROSYSTEM の資格のある技術者のみが修理するか、修理のために HIWIN MIKROSYSTEM に返送することができます。
- ◆ 製品に仕様規格を超える荷重を加えないでください。
- ◆ 無断で製品の部品を変更したり、製品のネジを取り外したりしないでください。製品が損傷する可能性があります。HIWIN MIKROSYSTEM は、これによって生じたいかなる損害、事故、傷害についても責任を負いません。
- ◆ 製品のキー溝には手を触れないでください。
- ◆ 動作中は製品の回転部分に触れないでください。

** DANGER**
高温の表面による危険!


- ◆ AC サーボモーター、ドライバー、回生抵抗器の周囲に可燃物を置かないでください。
- ◆ 腐食性、引火性ガス、可燃性物質が存在する環境では使用しないでください。
- ◆ 運転中は AC サーボモーター、ドライバー、回生抵抗器の表面が高温になりますので触れないでください。

⚠ DANGER

感電の危険！



- ◆ 感電の危険を防ぐため、損傷したケーブルに過度の圧力をかけたり、ワイヤーを過度に押ししたりクランプしたりしないでください。
- ◆ 通電中に AC サーボモーターのカバーやケーブル、コネクタを取り外さないでください。
- ◆ 濡れた手で配線に触れたり、機器を操作したりしないでください。
- ◆ 電線に油や水が付着した状態で使用しないでください。

⚠ DANGER

強力な磁場の危険！



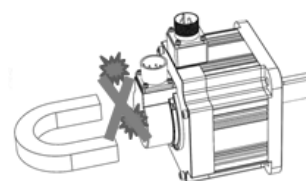
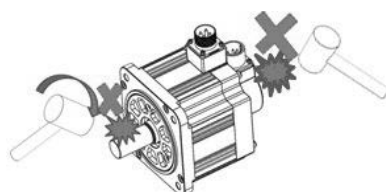
- ◆ AC サーボモーターの周囲の強力な磁場は、磁場の影響を受けるインプラント（心臓ペースメーカーなど）を装着している人に健康リスクをもたらします。
- ◆ インプラントを装着している人は磁場の影響を受けるため、AC サーボモーターから少なくとも 1 m の安全な距離を維持する必要があります。

⚠ WARNING

人身傷害または物的損害の危険。



- ◆ 製品をご使用になる前に、この取扱説明書をよくお読みになり、内容に従ってください。
- ◆ 過大な負荷で使用すると、モーターハウジングの温度が上昇する可能性があります。
- ◆ 他の環境では電磁適合性 (EMC) の問題が発生する可能性があります。
- ◆ 衝撃が加わる環境では使用しないでください。 シャフトやエンコーダーを直接叩いたりしないでください。 HIWIN MIKROSYSTEM は、これによって生じたいかなる損害、事故、傷害についても責任を負いません。
- ◆ ケーブルやシャフトを引っ張ってモーターを持ち上げたり、置いたりしないでください。
- ◆ AC サーボモーターには精密エンコーダーが内蔵されておりますので、ご使用の際は電磁波障害や異常温度変化に十分注意してください。
- ◆ アブソリュートエンコーダーには磁気センサが取り付けられています。 エンコーダーカバーの上面やエンコーダーの周囲で磁気機器を操作しないでください。



⚠ CAUTION



人身傷害または物的損害の危険。

- ◆ 設置方向の要件に従ってください
- ◆ AC サーボモーターは技術説明書に従い、耐荷重のある場所に設置してください。
- ◆ 取り付けの際、モーターに衝撃を与えたり、叩いたりしないでください。
- ◆ 取り付けの際、製品内に異物が入らないように注意してください。
- ◆ AC サーボモーター、ドライバー、コントローラー等の設置間隔は仕様に従ってください。
- ◆ 設置の際は、製品を即座に停止し、電源を遮断できる外部非常停止ループを設定してください。

⚠ CAUTION



時計や磁気記憶媒体に物理的な損傷を与える危険性があります。

- ◆ AC サーボモーターの近くでは、強い磁力により時計や磁化可能なデータストレージメディアが破壊される可能性があります。
- ◆ 時計や磁化可能なデータ記憶媒体を AC サーボモーターの近く (<300 mm) に持ち込まないでください！

1.5 著作権

このユーザーマニュアルは著作権によって保護されています。 全部または一部の複製、出版、変更、または要約には、HIWIN MIKROSYSTEM の書面による承認が必要です。

注：

HIWIN MIKROSYSTEM は、本書の内容または製品仕様を予告なく変更する権利を留保します。

1.6 メーカー情報

表 1.6.1 メーカーの詳細

Corp.	HIWIN MIKROSYSTEM CORP.
Address	No.6, Jingke Central Rd., Taichung Precision Machinery Park, Taichung 40852, Taiwan
Tel.	+886-4-23550110
Fax	+886-4-23550123
Sales E-mail	business@hiwinmikro.tw
Customer Service E-mail	service@hiwinmikro.tw
Website	http://www.hiwinmikro.tw

1.7 製品のモニタリング

AC サーボモーターのメーカーである HIWIN MIKROSYSTEM に次のことをお知らせください：

- 事故
- AC サーボモーターの潜在的な危険源
- このユーザーマニュアルに記載されているわかりにくい箇所

2. 基本的な安全情報

2.1	概要	2-2
2.2	基本的な安全上の注意.....	2-2
2.3	合理的に予見可能な誤用.....	2-3
2.4	変換と修正	2-3
2.5	残留リスク	2-3
2.6	人材要件	2-4
2.7	保護具	2-4
2.8	サーボモーターのラベル.....	2-5

2.1 概要

この章では、製品を使用する際の安全上の注意とリスク管理の考え方について説明します。

2.2 基本的な安全上の注意

DANGER

強力な磁場の危険！



- ◆ AC サーボモーターの周囲の強力な磁場は、磁場の影響を受けるインプラント（心臓ペースメーカーなど）を装着している人に健康リスクをもたらします。
- ◆ インプラントを装着している人は磁場の影響を受けるため、AC サーボモーターから少なくとも 1 m の安全な距離を維持する必要があります。

DANGER

操作による危険！



- ◆ 本製品に異常が発生した場合は、ご自身で修理しないでください。この製品の修理は、当社の資格のある技術者のみが行うか、修理のために製品を当社に返送してください。
- ◆ サーボモーターの仕様規格を超える負荷には使用しないでください。
- ◆ サーボモーターが破損する恐れがありますので、ご自身でサーボモーターの部品を交換したり、モーターのネジを外したりしないでください。不正な改造により生じた製品の破損・事故・傷害については、当社は一切の責任を負いません。
- ◆ モーターのキー溝には手を触れないでください。
- ◆ モーターの作動中は、モーターの回転部分には絶対に触れないでください。

DANGER

高温の表面による危険！



- ◆ AC サーボモーター、ドライバー、回生抵抗器の周囲に可燃物を置かないでください。
- ◆ 腐食性、引火性ガス、可燃性物質が存在する環境では使用しないでください。
- ◆ 運転中は AC サーボモーター、ドライバー、回生抵抗器の表面が高温になりますので触れないでください。

CAUTION



時計や磁気記憶媒体に物理的な損傷を与える危険性があります。

- ◆ AC サーボモーターの近くでは、強い磁力により時計や磁化可能なデータストレージメディアが破壊される可能性があります。
- ◆ AC サーボモーターの近く (<300 mm) に時計や磁化可能なデータストレージメディアを持ち込まないでください。

2.3 合理的に予見可能な誤用

WARNING



物的損害の危険。

AC サーボ モーターは次の場合には動作させてはなりません：

- (1) 屋外
- (2) 爆発の可能性のある雰囲気

2.4 変換と修正

WARNING



人身傷害または物的損害の危険。

- ◆ AC サーボモーターへの改造は禁止します。

AC サーボモーターの改造は認められません。 特別なリクエストについては、HIWIN MIKROSYSTEM にお問い合わせください。

2.5 残留リスク

CAUTION



人身傷害または物的損害。

- ◆ 通常の動作中、AC サーボモーターのコンポーネントに関連する残留リスクはありません。試運転、メンテナンス、修理作業中に発生する可能性のあるリスクに関する警告は、関連するセクションに記載されています。

2.6 人材要件

- 操作スタッフは、ACサーボモーターシステムの安全な操作方法について訓練を受けており、このユーザーマニュアルを十分に読んで理解してください。
- 保守スタッフは、人、財産、環境に危険を及ぼさないような方法でACサーボモーターシステムの保守と修理を行ってください。
- 資格のある担当者とは、トレーニングと経験に基づいて、これらの製品を使用する際にリスクを特定し、潜在的な危険を回避できる人を指します。

CAUTION

- ◆ 認可された有能な者のみが AC サーボモーターコンポーネントの作業を実行できます。 作業を開始する前に、安全装置と規制についてよく理解しておく必要があります。

表 2.6.1

活動	資格
試運転	ディーラーまたはメーカーの訓練を受けた専門スタッフ
通常動作	訓練を受けた担当者
クリーニング	訓練を受けた担当者
メンテナンス	ディーラーまたはメーカーの訓練を受けた専門スタッフ
修理	ディーラーまたはメーカーの訓練を受けた専門スタッフ

2.7 保護具

考えられる安全装置・対策：

- 地域の規制に従った個人用保護具。
- ゼロコンタクト保護装置。
- 機械的保護装置。

2.8 サーボモーターのラベル

■ 銘板

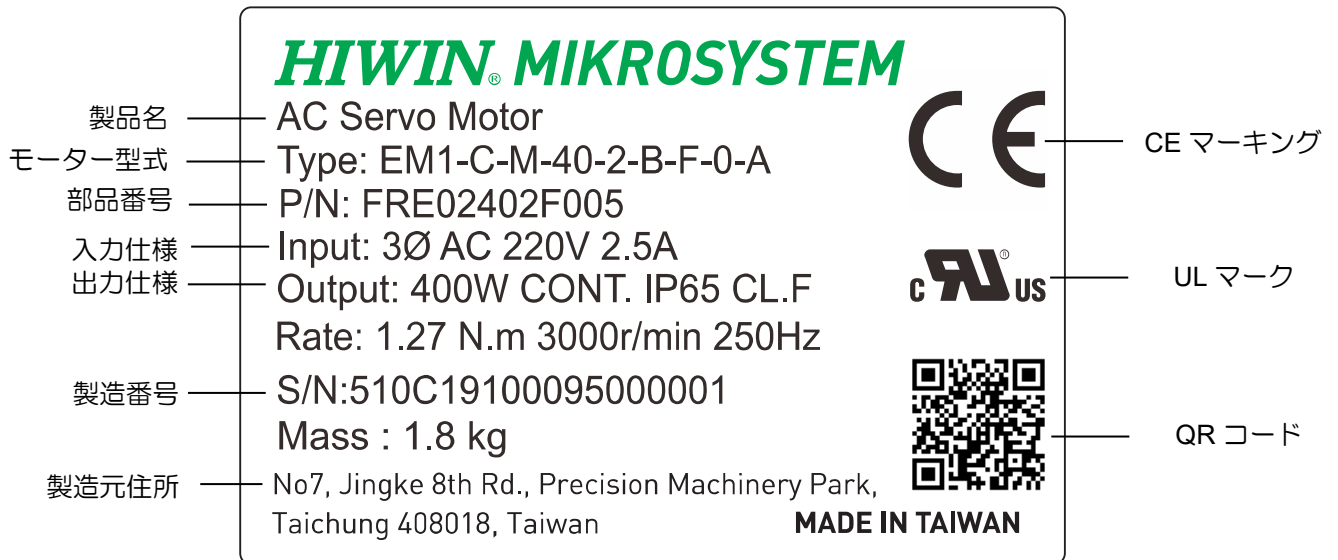


図 2.8.1

■ モーター上の安全マークの位置

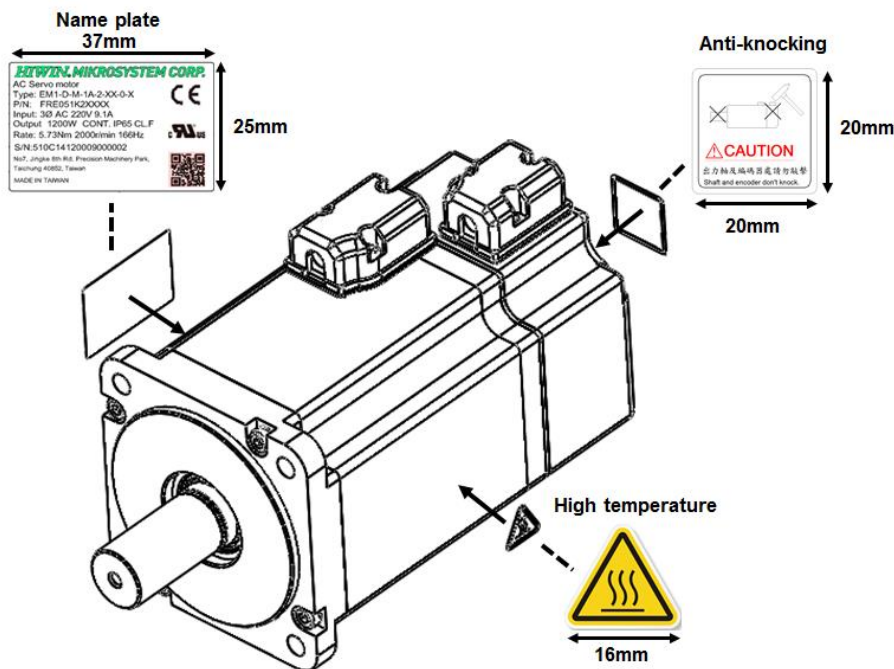


図 2.8.2

(このページはブランクになっています)

3. 製品の説明

3.1	サーボモーターの説明.....	3-2
3.2	サーボモーターの主要構成部品	3-3
3.3	注文コード	3-4
3.3.1	モデルの説明.....	3-4
3.3.1.1	E シリーズ AC サーボモーター	3-4
3.3.1.2	E1 シリーズドライバ	3-6
3.3.1.3	E2 シリーズドライバ	3-8
3.3.1.4	電源ケーブル.....	3-9
3.3.1.5	エンコーダケーブル.....	3-10
3.3.1.6	E シリーズ AC サーボモーター、ドライバ、ケーブルの組み合わせ	3-11
3.3.2	技術データ.....	3-13
3.3.2.1	EM1-C-M-05-2-□-□-R-□-技術データ	3-13
3.3.2.2	EM1-C-M-10-2-□-□-R-□-技術データ	3-14
3.3.2.3	EM1-C-M-20-2-□-□-R-□-技術データ	3-15
3.3.2.4	EM1-C-M-40-2-□-□-R-□-技術データ	3-16
3.3.2.5	EM1-C-M-75-2-□-□-R-□-技術データ	3-17
3.3.2.6	EM1-A-M-1K-2-□-□-0-□-技術データ	3-18
3.3.2.7	EM1-D-M-1A-2-□-□-0-□-技術データ.....	3-19
3.3.2.8	EM1-D-M-2K-2-□-□-0-□-技術データ	3-20
3.3.3	機械的概要.....	3-22
3.3.4	選定の計算.....	3-25
3.3.4.1	機械的機構.....	3-25
3.3.4.2	動作プロファイル.....	3-27
3.3.4.3	負荷イナーシャの計算	3-28
3.3.4.4	モーター速度の計算	3-29
3.3.4.5	モータートルクの計算	3-30
3.3.5	操作説明書.....	3-33
3.3.6	ディレーティング曲線	3-34

3.1 サーボモーターの説明

AC サーボモーターは高速・低トルクのモーターです。回転モーターを制御し、ドライバーを通じて電流、速度、位置を制御できます。高精度、低ノイズ、高応答、高瞬時出力の特性を持っています。

新開発の AC サーボモーターは、FPD、半導体、レーザー切断、PCB、工作機械、3C エレクトロニクス、エネルギー、自動車、測定・検査業界、および関連オートメーション業界に適用可能です。前世代の FR シリーズと比較して、EM1 サーボモーターは最高速度、エンコーダーの分解能、コンパクトなサイズを向上させ、最新の E シリーズドライバーと連携することで、迅速な整定、安定性、ダイナミック ペイロードによるチューニングレス機能を確保し、生産性・効率を効果的に向上させることができます。

- 50 W ~ 750 W ACサーボモーターの外観を以下に示します：

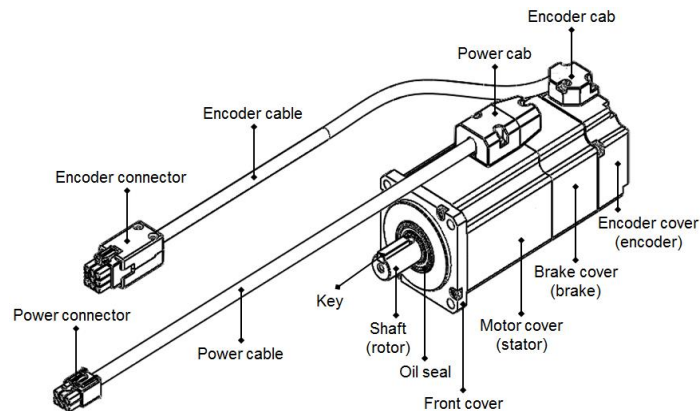


図 3.1.1

- 1 kW ~ 2 kW ACサーボモーターの外観を以下に示します：

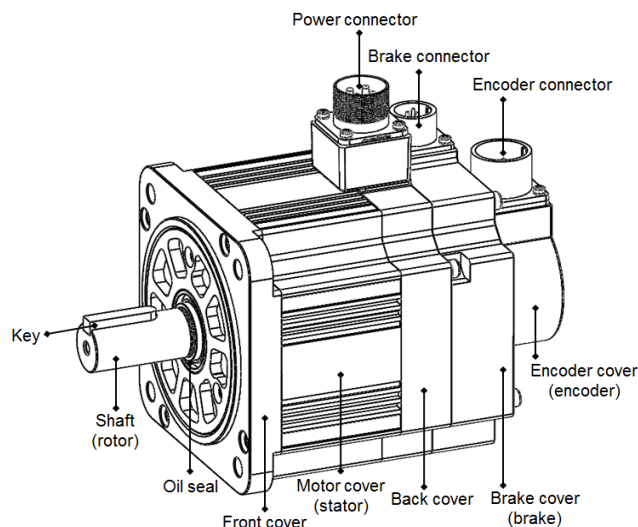


図 3.1.2

3.2 サーボモーターの主要構成部品

表3.2.1 HIWIN ACサーボモーターとドライバーの組み合わせ

サーボモーター型式	定格出力	定格トルク	定格速度	ドライバー型式
EM1-C-M-05-2-□-□-0-□	50 W	0.16N m	3,000 rpm	ED1□-□□-0422-A□ ED2□-□□-003-1-A-□□
EM1-C-M-10-2-□-□-0-□	100 W	0.32N m	3,000 rpm	ED1□-□□-0422-A□ ED2□-□□-003-1-A-□□
EM1-C-M-20-2-□-□-0-□	200 W	0.64N m	3,000 rpm	ED1□-□□-0422-A□ ED2□-□□-003-1-A-□□
EM1-C-M-40-2-□-□-0-□	400 W	1.27N m	3,000 rpm	ED1□-□□-0422-A□ ED2□-□□-003-1-A-□□
EM1-C-M-75-2-□-□-0-□	750 W	2.39N m	3,000 rpm	ED1□-□□-1022-A□ ED2□-□□-006-1-A-□□
EM1-A-M-1K-2-□-□-0-□	1 kW	4.77N m	2,000 rpm	ED1□-□□-1022-A□ ED2□-□□-006-1-A-□□
EM1-D-M-1A-2-□-□-0-□	1.2 kW	5.73N m	2,000 rpm	ED1□-□□-2032-A□ ED2□-□□-009-1-A-□□
EM1-D-M-2K-2-□-□-0-□	2 kW	9.55N m	2,000 rpm	ED1□-□□-2032-A□

3.3 注文コード

3.3.1 モデルの説明

3.3.1.1 E シリーズ AC サーボモーター

ドライバー、ケーブル、アクセサリの詳細については、第 5 章と第 11 章を参照してください。

表3.3.1.1.1 ACサーボモーター型式説明

コード	1	2	3	-	4	-	5	-	6	7	-	8	-	9	-	10	-	11	-	12
例	E	M	1	-	C	-	M	-	0	5	-	2	-	B	-	E	-	R	-	A
1, 2, 3: E シリーズ サーボモーター	EM1																			
4: 定格 / 最高速度	A = 2000 / 3000 rpm (1kW) C = 3000 / 6000 rpm (50W-750W) D = 2000 / 5000 rpm (1.2kW/2kW)																			
5: ローターイナー シャ	M = 中慣性																			
6, 7: 定格出力	05 = 50 W 10 = 100 W 20 = 200 W 40 = 400 W 75 = 750 W 1K = 1000 W 1A = 1200 W 2K = 2000 W																			
8: 入力電圧	2 = 220 VAC																			
9: ブレーキオプシ ョン	0 = ブレーキなし B = ブレーキ付き																			
10: エンコーダー オプション	C = 17 bit インクリメンタル (バッテリー不要) D = 17 bit シングルターン/16 ビットマルチターンアブソリュート (バッテリー必要) E = 23 bit インクリメンタル (バッテリー不要) F = 23 bit シングルターン/16 ビットマルチターンアブソリュート (バッテリー必要)																			
11: 標準 / カスタ マイズ	0 = 1kW/1.2kW/2kW モーターのみに適合 1 = カスタマイズ R = 50W~750W モーターに適合(モーター全体に IP67 が必要な場合、モーターの出力 軸端にオイルシールが必要。)																			

3.3.1.2 E1 シリーズドライバー

E1 シリーズドライバーの詳しい機能については、「E1 シリーズドライバーユーザーマニュアル」を参照してください。

表3.3.1.2.1 E1シリーズドライバー型式説明

コード	1	2	3	4	-	5	6	-	7	8	9	10	-	11	12	-	13	14
例	E	D	1	S	-	V	G	-	0	4	2	2	-	0	1	-	0	0
1, 2, 3: E1 シリーズドライバー	ED1																	
4: タイプ	S = 標準									F = フィールドバス								
5: 制御インターフェース	V = 電圧指令とパルス									E = EtherCAT (CoE) H = mega-ulink (with HIWIN MoE HIMC motion controller or API/MPI motion control command library) L = MECHATROLINK-III P = PROFINET								
6: 特別な機能	G = ガントリー制御 N = 特別な機能なし																	
7, 8: 定格出力	04 = 400 W 05 = 500 W 10 = 1 kW 12 = 1.2 kW 20 = 2 kW 40 = 4 kW 50 = 5 kW 75 = 7.5 kW																	
9: AC 相	2 = 単相 / 三相 (400 W / 500 W / 1 kW / 1.2 kW / 2 kW) 3 = 三相 (4 kW / 5 kW / 7.5 kW)																	
10: AC 電圧	2 = 110 V/220 V (100 Vac ~ 240 Vac) 3 = 400 V (380 Vac ~ 480 Vac)																	
11: 機能モデル	0 = AC, LM, DM, TM A = AC 専用 T = GT																	
12: STO セキュリティ認証	1 = STO 機能認証																	
13, 14: 予約	予約																	

注：

- (1) ドライバー型番 12桁 (ED1□-□□-□□□□-□0)：STO機能のセキュリティ認証なし
- (2) ドライバー型番 14桁 (ED1□-□□-□□□□-□1-□□)：STO機能のセキュリティ認証あり
- (3) フィールドバスドライバー(ED1F-E)の通信設定および詳細については、「E1シリーズドライバー EtherCAT(CoE)通信コマンドマニュアル」を参照してください。
- (4) フィールドバスドライバー(ED1F-L)の通信設定および詳細については、「E1シリーズドライバー MECHATROLINK-Ⅲ 通信コマンドマニュアル」を参照してください。
- (5) ガントリー機能用ドライバー (ED1□-□G) の設定および詳細については、「E1 シリーズドライバーガントリー制御システム ユーザーズマニュアル」を参照してください。
- (6) 型番の 10 桁目が 2 で、AC 電圧が 100 ～ 120 Vac の場合は、単相入力電源のみ使用可能です。
- (7) 400 V ドライバー (ED1□-□□-□□□□3) およびガントリー機能ドライバー (ED1□-□G) は、Thunder 1.6.11.0 以降のバージョンのみをサポートします。
- (8) 10 桁目 = 2 の場合、次のドライバーがサポートされます: 400 W / 500 W / 1 kW / 1.2 kW / 2 kW / 4 kW。
10 桁目 = 3 の場合、5 kW / 7.5 kW のドライバーがサポートされます。
- (9) CoE は「CANopen over EtherCAT」の頭字語です。 MoE は「mega-ulink over EtherCAT」の頭字語です。
- (10) API/MPI ライブラリをドライバーで使用する場合は、「API/MPI ライブラリ リファレンスマニュアル」をよく読み、Windows システムがサポートされているかどうかを確認してください。
- (11) ED1□-□□-□□□□-T1-□□は GTドライバーであり、その機能は次のとおりです：
 1. ナノ精度機能をサポートします。
 2. 2Dエラーマップ (ED1□-□G-□□□□-T1-□□付き) をサポートします。 ユーザーが2Dエラーマップを有効にしている間は、ガントリー機能は使用できません。
 3. DC 96-120V をサポートします。

3.3.1.3 E2 シリーズドライバ

E2 シリーズドライバの詳細な機能については、「E2 シリーズドライバユーザーマニュアル」を参照してください。

表3.3.1.3.1 E2シリーズドライバ型式説明

コード	1	2	3	4	-	5	6	-	7	8	9	-	10	-	11	-	12	13
例	E	D	2	S	-	V	0	-	0	0	3	-	1	-	C	-	0	0
1, 2, 3: E2 シリーズドライバ	ED2																	
4: タイプ	S = 標準									F = フィールドバス								
5, 6: 制御インターフェース	V0 = 電圧指令とパルス									E0 = EtherCAT (CoE) H3 = mega-ulink (with HIWIN MoE HIMC motion controller or API/MPI motion control command library)								
7, 8, 9: 定格出力	003 = 3 Arms 006 = 6.3 Arms 009 = 9.4 Arms																	
10: AC 相	1 = 単相 / 三相 100~240 Vac (003, 006, 009) 2 = 三相 200~240 Vac (未サポート) 3 = 三相 380~480 Vac (未サポート)																	
11: 機能モデル	A = AC B = Basic C = Advanced T = GT																	
12, 13: 予約	予約																	

注：

- (1) CoE は「CANopen over EtherCAT」の頭字語です。 MoE は「mega-ulink over EtherCAT」の頭字語です。
- (2) ドライバで API/MPI ライブラリを使用する場合は、「API/MPI ライブラリ リファレンスマニュアル」をよく読み、Windows システムがサポートされているかどうかを確認してください。

3.3.1.4 電源ケーブル

E シリーズ AC サーボモーターとドライバーの組み合わせについては 3.3.5 項を参照してください。

表 3.3.1.4.1

コード	1	2	3	4	-	5	6	-	7	8	-	9	10	11	-	12
例	H	V	P	S	-	0	4	-	R	B	-	0	3	M	-	B
1, 2, 3: シリーズ名	HVP															
4: 容量	S =小容量(50 W-750 W)									M =中容量(1 kW-2 kW)						
5, 6: ピンアサイン	04 = U / V / W / GND									06 = U / V / W / GND / B+ / B-						
7: モーターコネクター	B = ストレート軍用タイプコネクター (1kW-2kW) C = L 字型軍用タイプコネクター (1kW-2kW) R = IP67 タイプコネクター (0 度) (50W-750W) S = IP67 タイプコネクター (180 度) (50W-750W)															
8: ドライバーコネクター	A =欧州タイプ端子 (ED2 ドライバー付属) B = R 型端子 (ED1 ドライバー付属)															
9, 10, 11: ケーブル長	03M = 3M 05M = 5M 07M = 7M 10M = 10M 15M = 15M															
12: ケーブルタイプ	B = 耐屈曲性ケーブル															

注：

- (1) ケーブル長は 30M 以内にしてください。
- (2) ケーブル長は1M、2M、3M...30Mなどの整数でカスタマイズ可能です。
- (3) ピン割り当てとコネクタ仕様に関する情報は、セクション 5.2.1 を参照してください。
- (4) ケーブルの曲げ半径制限に関する情報は、セクション 5.2.1.4 を参照してください。

3.3.1.5 エンコーダーケーブル

サーボモーターとドライバーの組み合わせについては、3.3.5 項を参照してください。

表 3.3.1.5.1

コード	1	2	3	-	4	5	6	-	7	8	-	9	10	11	-	12
例	H	V	E	-	2	3	A	-	R	B	-	0	3	M	-	B
1, 2, 3: シリーズ名	HVE															
4, 5, 6: エンコーダータイプ	23A = 23 bit アブソリュートエンコーダー									23I = 23 bit インクリメンタルエンコーダー						
7: モーターコネクター	B = ストレート軍用タイプコネクター (1kW-2kW) C = L 字型軍用タイプコネクター (1kW-2kW) R = IP67 タイプコネクター (0 度) (50W-750W) S = IP67 タイプコネクター (180 度) (50W-750W)															
8: ドライバーコネクター	B = 3M SCR タイプコネクター															
9, 10, 11: ケーブル長	03M = 3M 05M = 5M 07M = 7M 10M = 10M 15M = 15M															
12: ケーブルタイプ	B = 耐屈曲性ケーブル															

注：

- (1) ケーブル長は 30M 以内にしてください。
- (2) ケーブル長は1M、2M、3M...30Mなどの整数でカスタマイズ可能です。
- (3) ピン割り当てとコネクタ仕様に関する情報は、セクション 5.2.1 を参照してください。
- (4) ケーブルの曲げ半径制限に関する情報は、セクション 5.2.1.4 を参照してください。

3.3.1.6 E シリーズ AC サーボモーター、ドライバー、ケーブルの組み合わせ

表3.3.1.6.1 E1シリーズドライバーとモーターの組み合わせ

AC サーボモーター	容量	電源ケーブル	エンコーダー ケーブル	ドライバー
EM1CM0520ER□	50 W	HVPS04□B□□MB	HVE23I□B□□MB	ED1□-□□-0422-A□
EM1CM052BER□		HVPS06□B□□MB		
EM1CM0520FR□		HVPS04□B□□MB	HVE23A□B□□MB	
EM1CM052BFR□		HVPS06□B□□MB		
EM1CM1020ER□	100 W	HVPS04□B□□MB	HVE23I□B□□MB	
EM1CM102BER□		HVPS06□B□□MB		
EM1CM1020FR□		HVPS04□B□□MB	HVE23A□B□□MB	
EM1CM102BFR□		HVPS06□B□□MB		
EM1CM2020ER□	200 W	HVPS04□B□□MB	HVE23I□B□□MB	
EM1CM202BER□		HVPS06□B□□MB		
EM1CM2020FR□		HVPS04□B□□MB	HVE23A□B□□MB	
EM1CM202BFR□		HVPS06□B□□MB		
EM1CM4020ER□	400 W	HVPS04□B□□MB	HVE23I□B□□MB	
EM1CM402BER□		HVPS06□B□□MB		
EM1CM4020FR□		HVPS04□B□□MB	HVE23A□B□□MB	
EM1CM402BFR□		HVPS06□B□□MB		
EM1CM7520ER□	750 W	HVPS04□B□□MB	HVE23I□B□□MB	ED1□-□□-1022-A□
EM1CM752BER□		HVPS06□B□□MB		
EM1CM7520FR□		HVPS04□B□□MB	HVE23A□B□□MB	
EM1CM752BFR□		HVPS06□B□□MB		
EM1AM1K20E0□	1 kW	HVPM04□B□□MB	HVE23I□B□□MB	
EM1AM1K2BE0□		HVPM06□B□□MB		
EM1AM1K20F0□		HVPM04□B□□MB	HVE23A□B□□MB	
EM1AM1K2BF0□		HVPM06□B□□MB		
EM1DM1A20E0□	1.2 kW	HVPM04□B□□MB	HVE23I□B□□MB	ED1□-□□-2022-A□
EM1DM1A2BE0□		HVPM06□B□□MB		
EM1DM1A20F0□		HVPM04□B□□MB	HVE23A□B□□MB	
EM1DM1A2BF0□		HVPM06□B□□MB		
EM1DM2K20E0□	2 kW	HVPM04□B□□MB	HVE23I□B□□MB	
EM1DM2K2BE0□		HVPM06□B□□MB		
EM1DM2K20F0□		HVPM04□B□□MB	HVE23A□B□□MB	
EM1DM2K2BF0□		HVPM06□B□□MB		

表3.3.1.6.2 E2シリーズドライバーとモーターの組み合わせ

AC サーボモーター	容量	電源ケーブル	エンコーダー ケーブル	ドライバー
EM1CM0520CR□	50 W	HVPS04□A□□MB	HVE23I□B□□MB	ED2□-□□-003-1-A-00
EM1CM052BCR□		HVPS06□A□□MB		
EM1CM0520DR□		HVPS04□A□□MB	HVE23A□B□□MB	
EM1CM052BDR□		HVPS06□A□□MB		
EM1CM1020CR□	100 W	HVPS04□A□□MB	HVE23I□B□□MB	
EM1CM102BCR□		HVPS06□A□□MB		
EM1CM1020DR□		HVPS04□A□□MB	HVE23A□B□□MB	
EM1CM102BDR□		HVPS06□A□□MB		
EM1CM2020CR□	200 W	HVPS04□A□□MB	HVE23I□B□□MB	
EM1CM202BCR□		HVPS06□A□□MB		
EM1CM2020DR□		HVPS04□A□□MB	HVE23A□B□□MB	
EM1CM202BDR□		HVPS06□A□□MB		
EM1CM4020CR□	400 W	HVPS04□A□□MB	HVE23I□B□□MB	
EM1CM402BCR□		HVPS06□A□□MB		
EM1CM4020DR□		HVPS04□A□□MB	HVE23A□B□□MB	
EM1CM402BDR□		HVPS06□A□□MB		
EM1CM7520CR□	750 W	HVPS04□A□□MB	HVE23I□B□□MB	ED2□-□□-006-1-A-00
EM1CM752BCR□		HVPS06□A□□MB		
EM1CM7520DR□		HVPS04□A□□MB	HVE23A□B□□MB	
EM1CM752BDR□		HVPS06□A□□MB		
EM1AM1K20C0□	1 kW	HVPM04□A□□MB	HVE23I□B□□MB	
EM1AM1K2BC0□		HVPM06□A□□MB		
EM1AM1K20D0□		HVPM04□A□□MB	HVE23A□B□□MB	
EM1AM1K2BD0□		HVPM06□A□□MB		
EM1DM1A20C0□	1.2 kW	HVPM04□A□□MB	HVE23I□B□□MB	ED2□-□□-009-1-A-00
EM1DM1A2BC0□		HVPM06□A□□MB		
EM1DM1A20D0□		HVPM04□A□□MB	HVE23A□B□□MB	
EM1DM1A2BD0□		HVPM06□A□□MB		

3.3.2 技術データ

3.3.2.1 EM1-C-M-05-2-□-□-R-□-技術データ

表3.3.2.1.1 EM1-C-M-05-2-□-□-R-□ データシート

モーターパラメーター	記号	単位	EM1-C-M-05-2-□-□-R-□
電気データ			
入力電圧	V	V	AC 220
出力電力	P	W	50
定格トルク	T _c	N·m	0.16
定格電流	I _c	Arms	0.64
最大トルク	T _p	N·m	0.59
最大電流	I _p	Arms	2.8
定格速度	ω _c	rpm	3000
最大速度	ω _p	rpm	6000
トルク定数	K _t	N·m/Arms	0.25
電圧定数（逆起電力定数）	K _e	V/krpm	18.526
巻線抵抗	R	Ω	25.24
巻線の誘導率	L	mH	13.09
機械的データ			
ローターの慣性モーメント	J	kg·m ² (x10 ⁻⁴)	0.0368(0.0401)
質量	M	kg	0.3(0.5)
絶縁クラス	-	-	Class F
保護等級	-	-	*IP 67
ブレーキデータ			
静摩擦トルク	T _b	N·m	0.32
ブレーキ定格電流	I _b	A	0.25
ブレーキ入力電圧	V _b	V	DC 24±10%
ブレーキ作動時間	T _o	ms	40
ブレーキ開放時間	T _r	ms	20

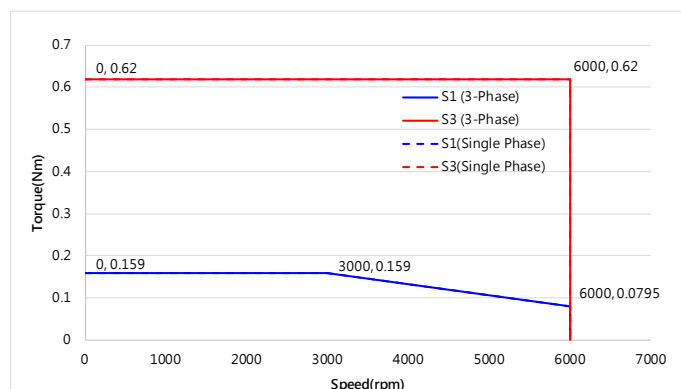


図 3.3.2.1.1

3.3.2.2 EM1-C-M-10-2-□-□-R-□-技術データ

表 3.3.2.2.1 EM1-C-M-10-2-□-□-R-□ データシート

モーターパラメーター	記号	単位	EM1-C-M-10-2-□-□-R-□
電気データ			
入力電圧	V	V	AC 220
出力電力	P	W	100
定格トルク	T _c	N·m	0.32
定格電流	I _c	Arms	0.78
最大トルク	T _p	N·m	1.18
最大電流	I _p	Arms	3.45
定格速度	ω _c	rpm	3000
最大速度	ω _p	rpm	6000
トルク定数	K _t	N·m/Arms	0.41
電圧定数（逆起電力定数）	K _e	V/krpm	28.364
巻線抵抗	R	Ω	22.72
巻線の誘導率	L	mH	13.86
機械的データ			
ローターの慣性モーメント	J	kg·m ² (x10 ⁻⁴)	0.0620(0.0653)
質量	M	kg	0.41(0.61)
絶縁クラス	-	-	Class F
保護等級	-	-	*IP 67
ブレーキデータ			
静摩擦トルク	T _b	N·m	0.32
ブレーキ定格電流	I _b	A	0.25
ブレーキ入力電圧	V _b	V	DC 24±10%
ブレーキ作動時間	T _o	ms	40
ブレーキ開放時間	T _r	ms	20

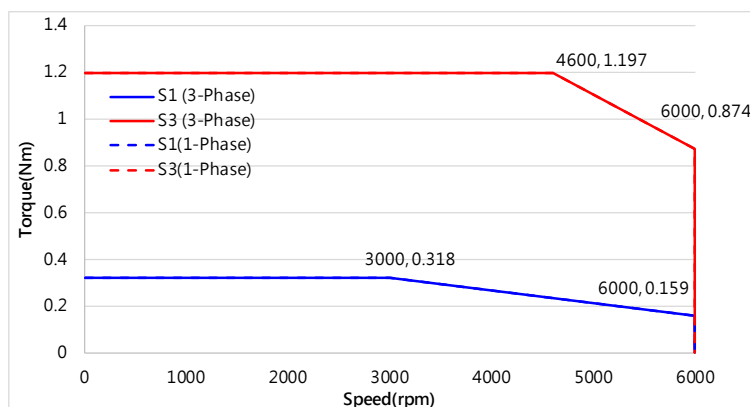


図 3.3.2.2.1

3.3.2.3 EM1-C-M-20-2-□-□-R-□-技術データ

表 3.3.2.3.1 EM1-C-M-20-2-□-□-R-□ データシート

モーターパラメーター	記号	単位	EM1-C-M-20-2-□-□-R-□
電気データ			
入力電圧	V	V	AC 220
出力電力	P	W	200
定格トルク	T _c	N·m	0.64
定格電流	I _c	Arms	1.6
最大トルク	T _p	N·m	2.24
最大電流	I _p	Arms	6.4
定格速度	ω _c	rpm	3000
最大速度	ω _p	rpm	6000
トルク定数	K _t	N·m/Arms	0.4
電圧定数（逆起電力定数）	K _e	V/krpm	27.23
巻線抵抗	R	Ω	5.53
巻線の誘導率	L	mH	8.76
機械的データ			
ローターの慣性モーメント	J	kg·m ² (x10 ⁻⁴)	0.263(0.326)
質量	M	kg	0.80(1.03)
絶縁クラス	-	-	Class F
保護等級	-	-	*IP 67
ブレーキデータ			
静摩擦トルク	T _b	N·m	1.3
ブレーキ定格電流	I _b	A	0.32
ブレーキ入力電圧	V _b	V	DC 24±10%
ブレーキ作動時間	T _o	ms	30
ブレーキ開放時間	T _r	ms	20

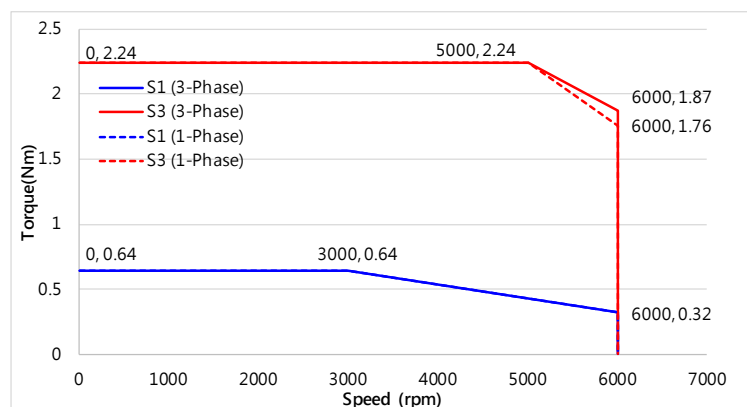


図 3.3.2.3.1

3.3.2.4 EM1-C-M-40-2-□-□-R-□-技術データ

表 3.3.2.4.1 EM1-C-M-40-2-□-□-R-□ データシート

モーターパラメーター	記号	単位	EM1-C-M-40-2-□-□-R-□
電気データ			
入力電圧	V	V	AC 220
出力電力	P	W	400
定格トルク	T _c	N·m	1.27
定格電流	I _c	Arms	2.5
最大トルク	T _p	N·m	4.44
最大電流	I _p	Arms	10
定格速度	ω _c	rpm	3000
最大速度	ω _p	rpm	6000
トルク定数	K _t	N·m/Arms	0.508
電圧定数（逆起電力定数）	K _e	V/krpm	33.87
巻線抵抗	R	Ω	3.59
巻線の誘導率	L	mH	7.22
機械的データ			
ローターの慣性モーメント	J	kg·m ² (x10 ⁻⁴)	0.48(0.49)
質量	M	kg	1.20(1.74)
絶縁クラス	-	-	Class F
保護等級	-	-	*IP 67
ブレーキデータ			
静摩擦トルク	T _b	N·m	1.3
ブレーキ定格電流	I _b	A	0.32
ブレーキ入力電圧	V _b	V	DC 24±10%
ブレーキ作動時間	T _o	ms	30
ブレーキ開放時間	T _r	ms	20

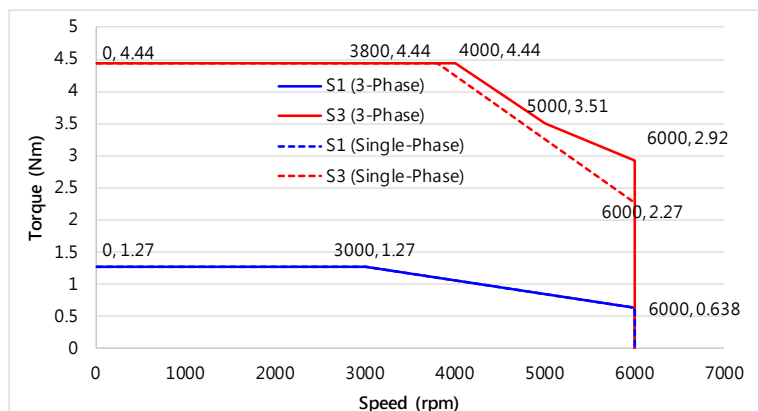


図 3.3.2.4.1

3.3.2.5 EM1-C-M-75-2-□-□-R-□-技術データ

表 3.3.2.5.1 EM1-C-M-75-2-□-□-R-□ データシート

モーターパラメーター	記号	単位	EM1-C-M-75-2-□-□-R-□
電気データ			
入力電圧	V	V	AC 220
出力電力	P	W	750
定格トルク	Tc	N·m	2.39
定格電流	Ic	Arms	4.65
最大トルク	Tp	N·m	8.36
最大電流	Ip	Arms	18.6
定格速度	ω_c	rpm	3000
最大速度	ω_p	rpm	6000
トルク定数	Kt	N·m/Arms	0.514
電圧定数（逆起電力定数）	Ke	V/krpm	33.48
巻線抵抗	R	Ω	1.08
巻線の誘導率	L	mH	4.6
機械的データ			
ローターの慣性モーメント	J	kg·m ² (x10 ⁻⁴)	1.44(1.47)
質量	M	kg	2.647(3.30)
絶縁クラス	-	-	Class F
保護等級	-	-	*IP 67
ブレーキデータ			
静摩擦トルク	Tb	N·m	2.4
ブレーキ定格電流	Ib	A	0.358
ブレーキ入力電圧	Vb	V	DC 24±10%
ブレーキ作動時間	To	ms	45
ブレーキ開放時間	Tr	ms	10

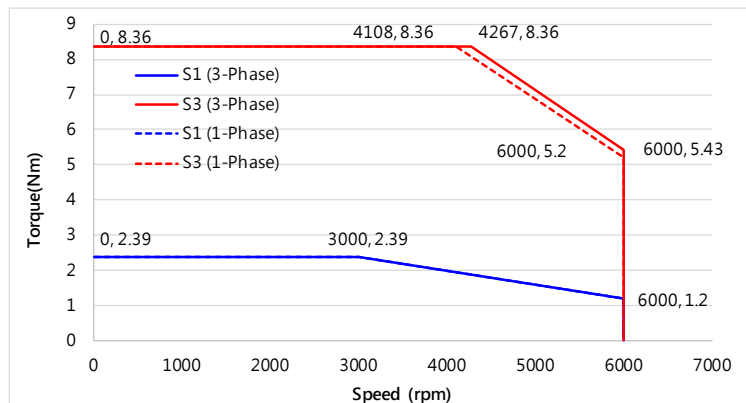


図 3.3.2.5.1

3.3.2.6 EM1-A-M-1K-2-□-□-0-□-技術データ

表 3.3.2.6.1 EM1-A-M-1K-2-□-□-0-□ データシート

モーターパラメーター	記号	単位	EM1-A-M-1K-2-□-□-0-□
電気データ			
入力電圧	V	V	AC 220
出力電力	P	W	1000
定格トルク	Tc	N·m	4.77
定格電流	Ic	Arms	5.1
最大トルク	Tp	N·m	14.3
最大電流	Ip	Arms	15.3
定格速度	ω_c	rpm	2000
最大速度	ω_p	rpm	3000
トルク定数	Kt	N·m/Arms	0.935
電圧定数（逆起電力定数）	Ke	V/krpm	54.15
巻線抵抗	R	Ω	0.81
巻線の誘導率	L	mH	8
機械的データ			
ローターの慣性モーメント	J	kg·m ² (x10 ⁻⁴)	7.2(8.0)
質量	M	kg	5.4(6.2)
絶縁クラス	-	-	Class F
保護等級	-	-	*IP 65
ブレーキデータ			
静摩擦トルク	Tb	N·m	10
ブレーキ定格電流	Ib	A	0.56
ブレーキ入力電圧	Vb	V	DC 24±10%
ブレーキ作動時間	To	ms	80
ブレーキ開放時間	Tr	ms	30

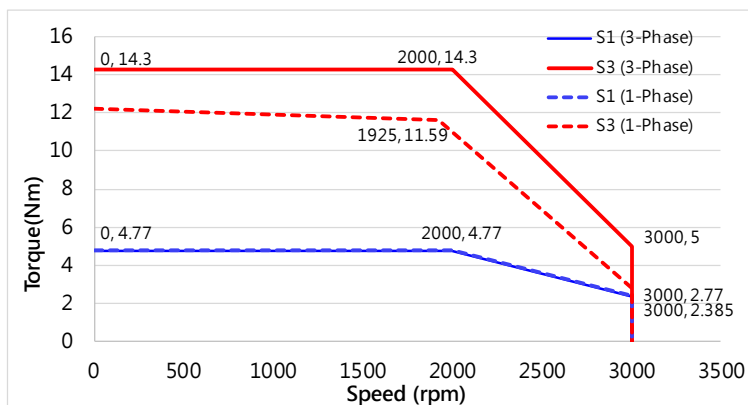


図 3.3.2.6.1

3.3.2.7 EM1-D-M-1A-2-□-□-0-□-技術データ

表 3.3.2.7.1 EM1-D-M-1A-2-□-□-0-□ データシート

モーターパラメーター	記号	単位	EM1-D-M-1A-2-□-□-0-□
電気データ			
入力電圧	V	V	AC 220
出力電力	P	W	1200
定格トルク	Tc	N·m	5.73
定格電流	Ic	Arms	9.1
最大トルク	Tp	N·m	16
最大電流	Ip	Arms	27
定格速度	ω_c	rpm	2000
最大速度	ω_p	rpm	5000
トルク定数	Kt	N·m/Arms	0.63
電圧定数（逆起電力定数）	Ke	V/krpm	41.52
巻線抵抗	R	Ω	0.482
巻線の誘導率	L	mH	4.54
機械的データ			
ローターの慣性モーメント	J	kg·m ² (x10 ⁻⁴)	7.2(8.0)
質量	M	kg	5.3(6.1)
絶縁クラス	-	-	Class F
保護等級	-	-	*IP 65
ブレーキデータ			
静摩擦トルク	Tb	N·m	10
ブレーキ定格電流	Ib	A	0.56
ブレーキ入力電圧	Vb	V	DC 24±10%
ブレーキ作動時間	To	ms	80
ブレーキ開放時間	Tr	ms	30

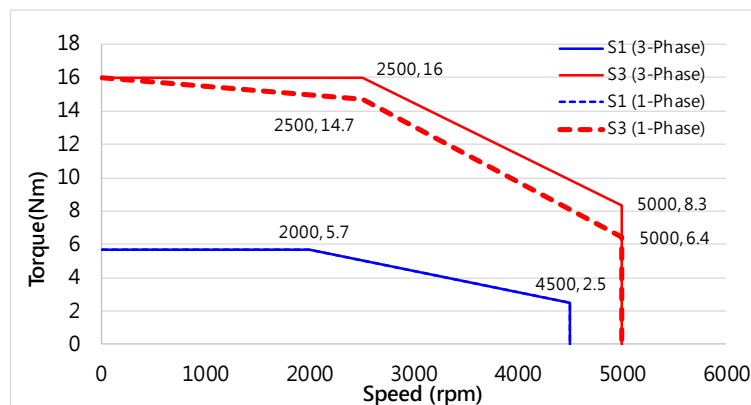


図 3.3.2.7.1

3.3.2.8 EM1-D-M-2K-2-□-□-0-□-技術データ

表 3.3.2.8.1 EM1-D-M-2K-2-□-□-0-□ データシート

モーターパラメーター	記号	単位	EM1-D-M-2K-2-□-□-0-□
電気データ			
入力電圧	V	V	AC 220
出力電力	P	W	2000
定格トルク	Tc	N·m	9.55
定格電流	Ic	Arms	12
最大トルク	Tp	N·m	30
最大電流	Ip	Arms	42
定格速度	ω_c	rpm	2000
最大速度	ω_p	rpm	5000
トルク定数	Kt	N·m/Arms	0.796
電圧定数（逆起電力定数）	Ke	V/krpm	50.49
巻線抵抗	R	Ω	0.264
巻線の誘導率	L	mH	2.825
機械的データ			
ローターの慣性モーメント	J	kg·m ² (x10 ⁻⁴)	12.8(13.3)
質量	M	kg	7.9(8.7)
絶縁クラス	-	-	Class F
保護等級	-	-	*IP 65
ブレーキデータ			
静摩擦トルク	Tb	N·m	10
ブレーキ定格電流	Ib	A	0.56
ブレーキ入力電圧	Vb	V	DC 24±10%
ブレーキ作動時間	To	ms	80
ブレーキ開放時間	Tr	ms	30

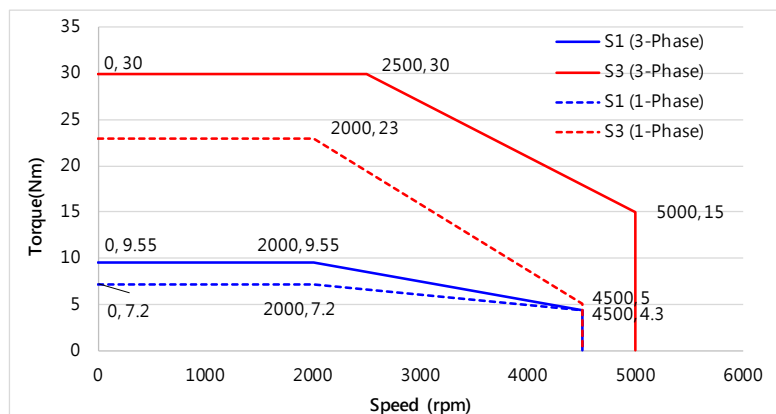


図 3.3.2.8.1

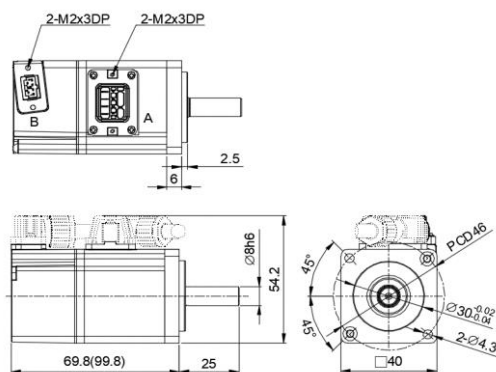
注：

セクション 3.3.2.1 ～ 3.3.2.8 の注意事項は次のとおりです：

- (1) 製造公差：±10%
- (2) (...)はブレーキ付モーターを示します。
- (3) ※モーターシャフト、コネクタには防水対策はされていません。（モーターシャフトにIP保護が必要な場合はオイルシールが必要です）。
- (4) 公称モーター特性はいずれも单相/三相 220V 入力電源です。 110V モーターの特性が必要な場合は、HIWIN MIKROSYSTEM の営業担当者にお問い合わせください。

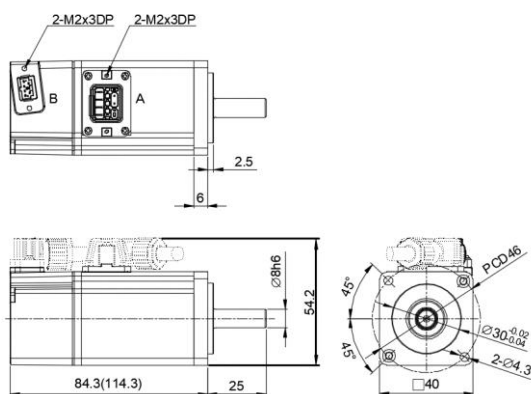
3.3.3 機械的概要

■ EM1-C-M-05-2-□-□-R-□



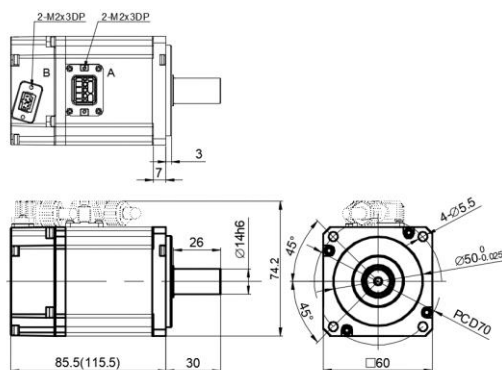
3.3.3.1

■ EM1-C-M-10-2-□-□-R-□

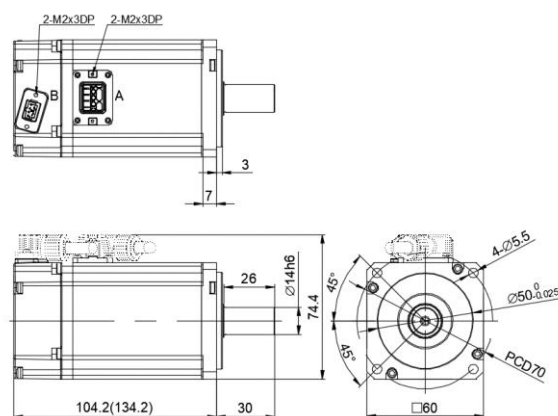


3.3.3.2

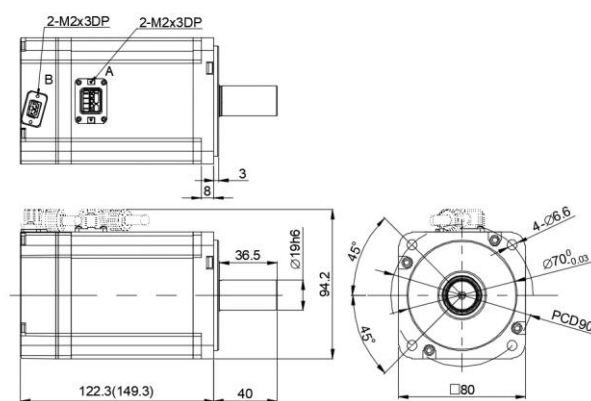
■ EM1-C-M-20-2-□-□-R-□



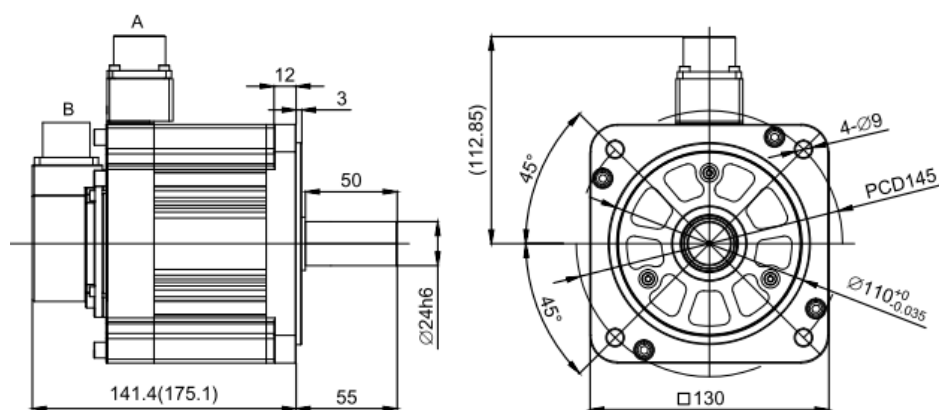
3.3.3.3

■ EM1-C-M-40-2-□-□-R-□


3.3.3.4

■ EM1-C-M-75-2-□-□-R-□


3.3.3.5

■ EM1-A-M-1K-2-□-□-0-□


3.3.3.6

■ EM1-D-M-1A-2-□-□-0-□

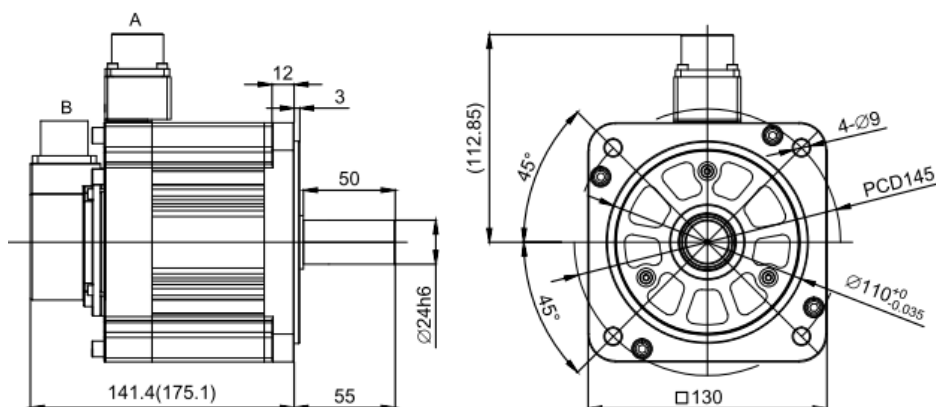


図 3.3.3.7

■ EM1-D-M-2K-2-□-□-0-□

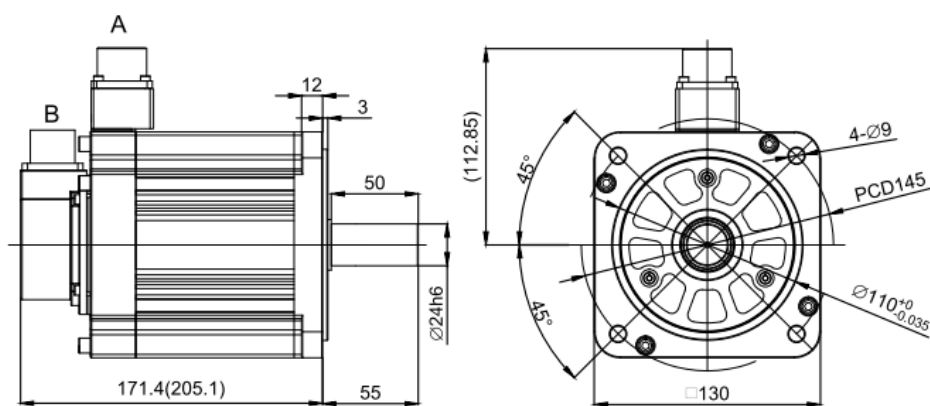


図 3.3.3.8

注：

モーターシャフトとコネクタには防水対策はされていません。（モーターシャフトにIP保護が必要な場合はオイルシールが必要です）

3.3.4 選定の計算

3.3.4.1 機械的機構

適切なモーターの選定方法は、速度、移動距離、負荷イナーシャに基づいて以下に説明します。モーターの選定の基本的なプロセスは次のとおりです。

Step 1: 機械的な伝達機構を設けます。

Step 2: モーションプロファイルを提供します。

Step 3: 負荷条件を提供します。

Step 4: 負荷イナーシャの計算。

Step 5: モーターの速度計算。

Step 6: モーターのトルク計算。

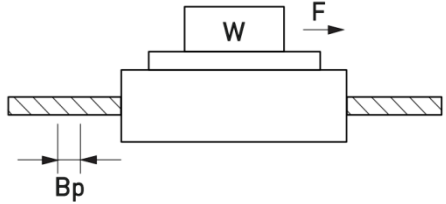
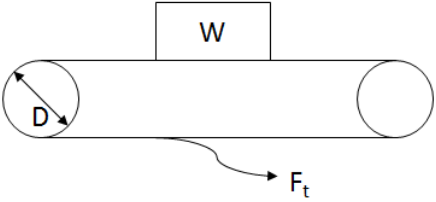
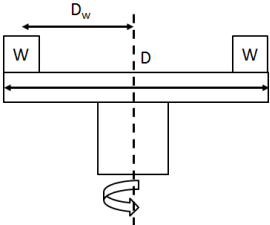
Step 7: モーターの選定完了。

表 3.3.4.1.1

t_f	移動時間(sec)	J_B	ボールねじのイナーシャ(kgm^2)
t_a	加速時間(sec)	J_P	プーリのイナーシャ(kgm^2)
t_d	減速時間 (sec)	J_T	回転テーブルのイナーシャ (kgm^2)
t_c	サイクルタイム(sec)	J_w	ワークのイナーシャ(kgm^2)
N	モーター速度(rpm)	J	イナーシャ合計 (kgm^2)
J_L	負荷イナーシャ(kgm^2)	D	外径(m)
J_r	ローターイナーシャ (kgm^2)	W	ワーク重量(kg)
T_p	ピークトルク(Nm)	d	内径(m)
T_t	走行トルク(Nm)	L	長さ(m)
n	ワーク数量(pcs)	a, b, c	辺の長さ(m)
T_a	加速トルク(Nm)	T_d	減速トルク(Nm)

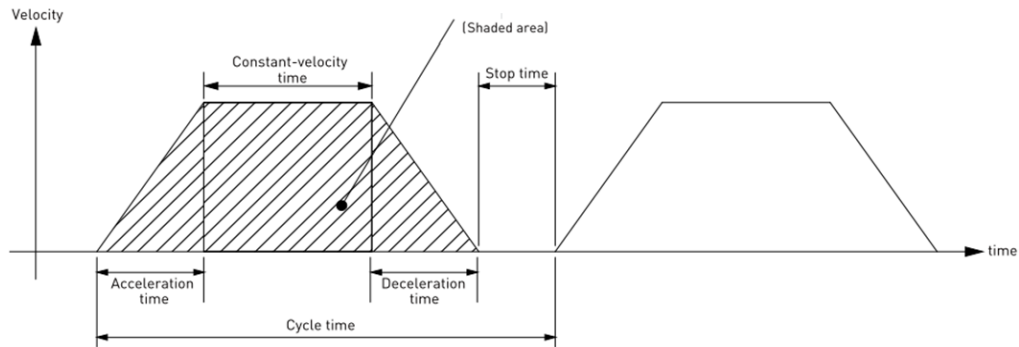
機械式トランスミッションには多くの種類があります。ここでは、以下の表に、一般的な 3 種類のトランスミッション機構とモーターサイズの要件を示します：

表 3.3.4.1.2

伝達機構	要求事項
<u>ボールねじ</u> 	◆ 設置方向： 水平または垂直 ◆ ボールねじ径/長さ/リード ◆ ワーク重量 ◆ 外力 (F)
<u>プーリー&ベルト</u> 	◆ 設置方向: 水平または垂直 ◆ プーリ寸法/重量 ◆ ワーク重量・ベルト重量 ◆ ベルト張力 (Ft)
<u>回転テーブル</u> 	◆ 設置方向： 水平または垂直 ◆ テーブル寸法・重量 ◆ ワークの重量/数量 ◆ ワークから回転軸までの距離

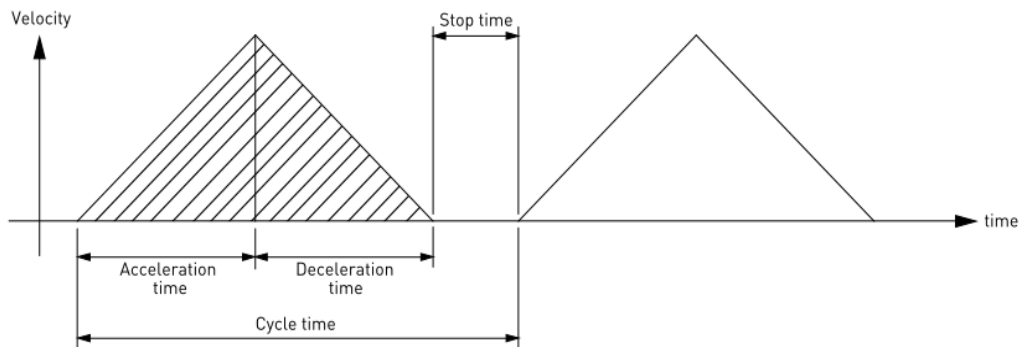
3.3.4.2 動作プロファイル

■ 台形プロファイル



☒ 3.3.4.2.1

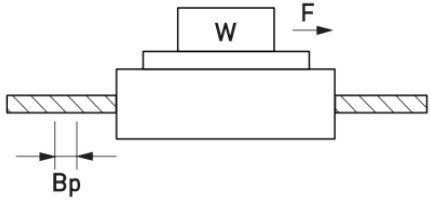
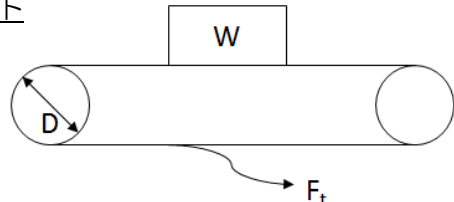
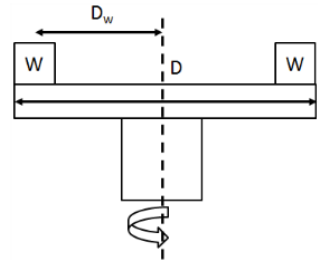
■ 三角形プロファイル



☒ 3.3.4.2.2

3.3.4.3 負荷イナーシャの計算

表 3.3.4.3.1

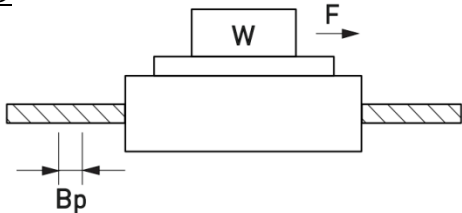
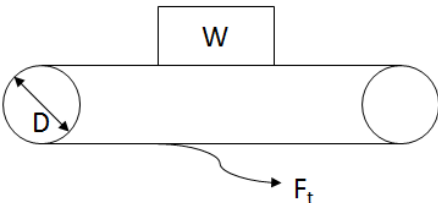
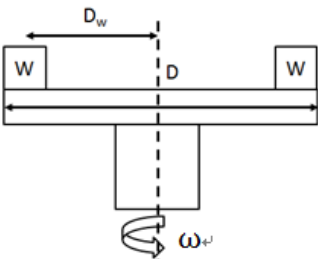
伝達機構	負荷イナーシャ計算
ボールねじ 	$J_L = J_B + \frac{WB_p^2}{4\pi^2}$ B_p : ボールねじリード (m)
プーリ & ベルト 	$J_L = J_P + \frac{W \times D^2}{4}$
回転テーブル 	$J_L = J_T + n \times (J_w + WD_w^2)$

負荷慣性比を通常動作の 15 倍未満に保つことが推奨されます：

$$\text{負荷イナーシャ比} = \frac{(J_r + J_L)}{J_r} < 15$$

3.3.4.4 モーター速度の計算

表 3.3.4.4.1

伝達機構	モーター速度の計算
ボールねじ 	$N = \frac{V}{B_p} \times 60 \quad V : \text{velocity} \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$
プーリ & ベルト 	$N = \frac{V}{\pi D} \times 60 \quad V : \text{velocity} \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$
回転テーブル 	$N = \frac{\omega}{\pi} \times 30 \quad \omega : \text{angular velocity} \left(\frac{\text{rad}}{\text{s}} \right)$

■ モーターの演算速度はモーターの連続動作範囲内である必要があります。

たとえば、以下の T-N 曲線が示すように、3000 rpm がモーター速度の連続動作範囲です。

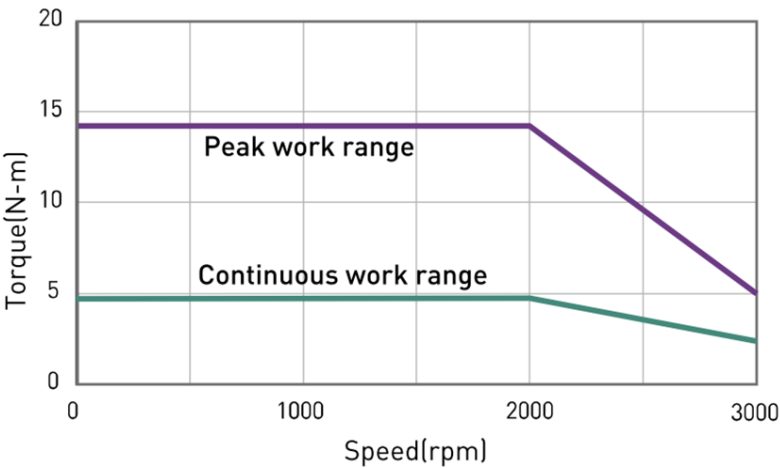
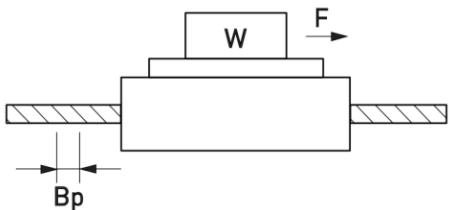
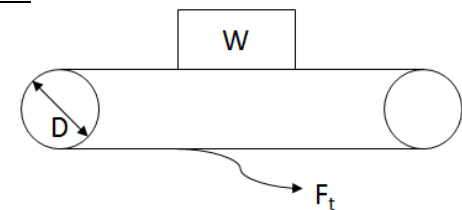
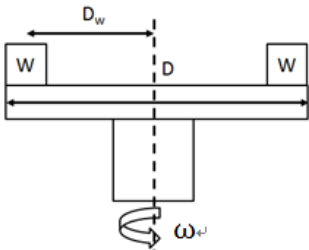


図 3.3.4.4.1

3.3.4.5 モータートルクの計算

表 3.3.4.5.1

伝達機構	走行トルク計算
<u>ボールねじ</u> 	◆ $T_t = \frac{B_p}{2\pi B_{eff}} \times (\mu g W + F)$ ◆ B_{eff} : ボールねじ効率 (%) ◆ g : 重力 (m/s^2) ◆ μ : 摩擦係数
<u>プーリ & ベルト</u> 	◆ $T_t = \frac{D}{2P_{eff}} \times (\mu g W + \mu g W_b + 2F_t)$ ◆ P_{eff} : プーリー効率 (%) ◆ F_t : ベルト張力 (N) ◆ W_b : ベルト重量 (kg)
<u>回転テーブル</u> 	◆ $T_t = \mu g W_T + n \times \mu g W$ ◆ W_T : 回転テーブル重量 (kg)

加速トルク	$T_a = \frac{\pi N}{30t_a} \times (J_L + J_r) + T_f$
減速トルク	$T_a = \frac{\pi N}{30t_d} \times (J_L + J_r) - T_f$
等価トルク	$T_e = \sqrt{\frac{T_a^2 \times t_a + T_f^2 \times t_f + T_d^2 \times t_d}{t_c}} ; c = t_a + t_f + t_d + t_s \quad t_s : \text{停止時間 (sec)}$

■ モーターの計算加速トルクをモーターのピークトルクの 80% 以下に保つことをお勧めします。

$$\text{加速トルク} < 0.8 \times \text{モーターピークトルク} M$$

ここでは主に運転時の回生エネルギーの計算方法について説明します。回生エネルギーの計算手順は次のとおりです。

- Step 1: サーボモーターの回転エネルギー(E_S)を計算します。

$$E_S = \frac{J_t n_m^2}{182}$$

- Step 2: 減速時の負荷損失により消費されるエネルギー(E_L)を計算します。

$$E_L = \frac{\pi \times n_m T_L t_D}{182} \text{ (負荷損失が不明な場合は、 } E_L = 0 \text{ を設定します)}$$

- Step 3: サーボモーターの巻線抵抗から消費エネルギー(E_M)を計算します。

$$E_M = \frac{3 \times I_M^2 \times R_M \times t_D}{2}$$

- Step 4: ドライバー(E_D)が吸収できるエネルギーを計算します

$$E_D = \frac{C_{drive} \times (V_{gen}^2 - V_{main}^2)}{2 \times 10^6}$$

- Step 5: 連続回生運転時のエネルギー(E_G)を計算します。

$$E_G = \frac{2\pi \times (n_m \times T_m \times t_m)}{60}$$

- Step 6: 回生抵抗器(PR)が消費するエネルギー(容量)を計算します。

$$P_R = \frac{E_S - (E_L + E_M + E_D) + E_G}{t_c}$$

表 3.3.4.6.1

記号	単位	説明
J_t	kgm ²	イナーシャ合計 (モーター + 負荷)
n_m	Rpm	モーター速度
T_L	Nm	負荷トルク
t_D	s	減速時間
I_M	Amp	減速時のモーター電流
R_M	Ohm	モーター抵抗
C_{drive}	uF	駆動容量
V_{gen}	Vdc	回生時電圧
V_{main}	Vdc	DC バスからの電圧
T_m	Nm	回生時のモータートルク
t_m	s	回生時の時間
t_c	s	サイクルタイム
E_S, E_L, E_M, E_D, E_G	Joule	-
P_R	Watt	-

3.3.5 操作説明書

- 動作温度: 0°C ~ 60°C (結露や氷結を避けるために、40°C ~ 60°C ではディレーティングが必要です)。
- 動作湿度: 20% ~ 80% RH (結露および氷結を避けてください)。
- 耐振動・衝撃性: 49m/s²以下(上下、左右、前後の3方向)。
- 標高: 1000M未満(1000M~2000Mではディレーティングが必要)。

電気駆動および制御システムのコンポーネントおよびその電源ケーブルの近くでは、高周波機器、リモコン、無線機器を操作しないでください。機器の使用が避けられない場合は、最初の試運転時に機械または設置を確認してください。このような機器を高周波で操作したり、リモコンやラジオを通常の位置で操作したりする場合は、誤動作が発生する可能性があることに注意してください。特別な電磁両立性(EMC)テストが必要になる場合があります。

DANGER

高温の表面による危険!



- ◆ AC サーボモーター、ドライバー、回生抵抗器の周囲に可燃物を置かないでください。
- ◆ 腐食性、引火性ガス、可燃性物質が存在する環境では使用しないでください。
- ◆ 運転中は AC サーボモーター、ドライバー、回生抵抗器の表面が高温になりますので触れないでください。

WARNING



人身傷害または物的損害。

- ◆ モーターの動作により環境温度が上昇します。
- ◆ AC サーボモーターのアース端子は正しく設置してください。

3.3.6 ディレーティング曲線

AC サーボモーターの定格値は、放熱板を取り付けた場合の周囲温度 40℃における連続許容値です。各種 AC サーボモーターに使用されるヒートシンクの寸法を表 3.3.6.1 に示します。AC サーボモーターを 40℃（最大 60℃）以上で使用する場合、十分なサイズのヒートシンクが使用できない場合は、図 3.3.6.1～図 3.3.6.8 に示す適切なディレーティングカーブを適用してください。図 3.3.6.9 に従って負荷を軽減してください。

表 3.3.6.1

AC サーボモーター	ヒートシンクサイズ (材料)
EM1-C-M-05 EM1-C-M-10	200(L)*200(W)*6(T)mm アルミニウム合金
EM1-C-M-20 EM1-C-M-40 EM1-C-M-75	250(L)*250(W)*6(T)mm アルミニウム合金
EM1-A-M-1K EM1-D-M-1A EM1-D-M-2K	300(L)*300(W)*6(T)mm アルミニウム合金

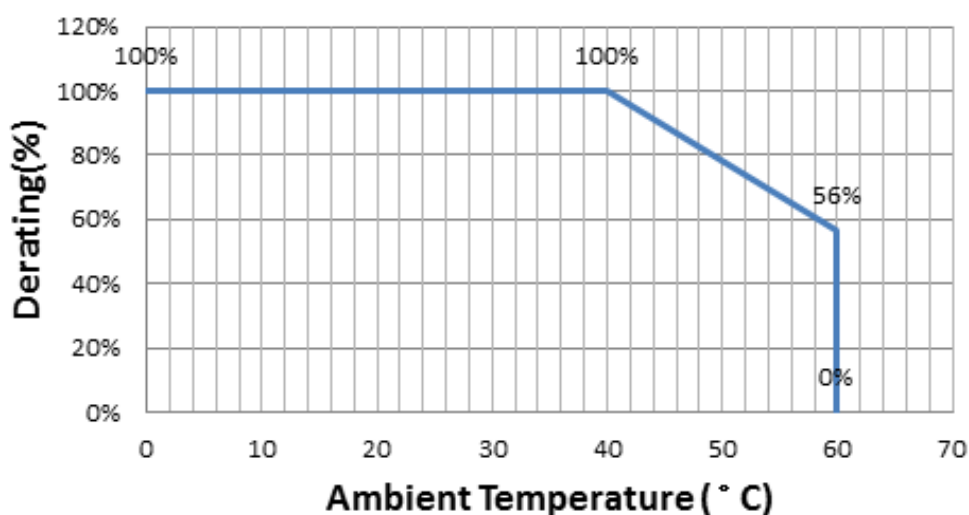
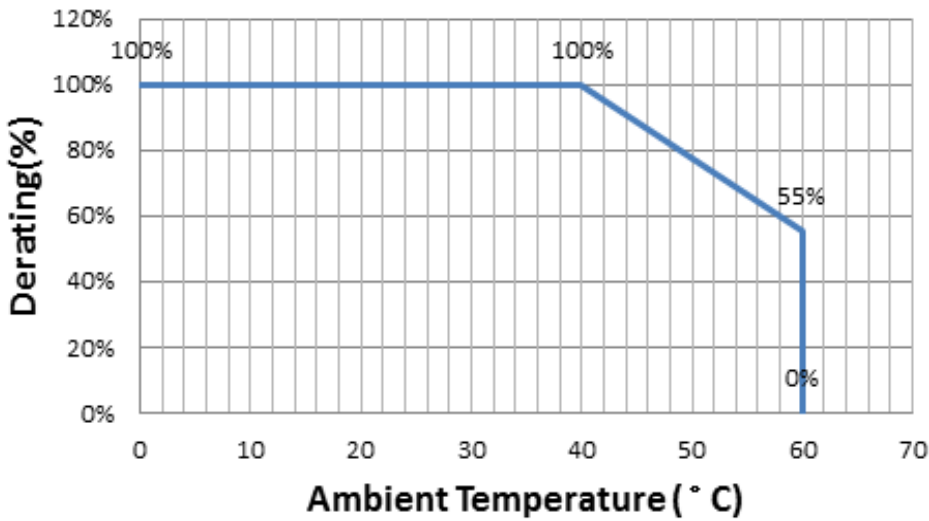
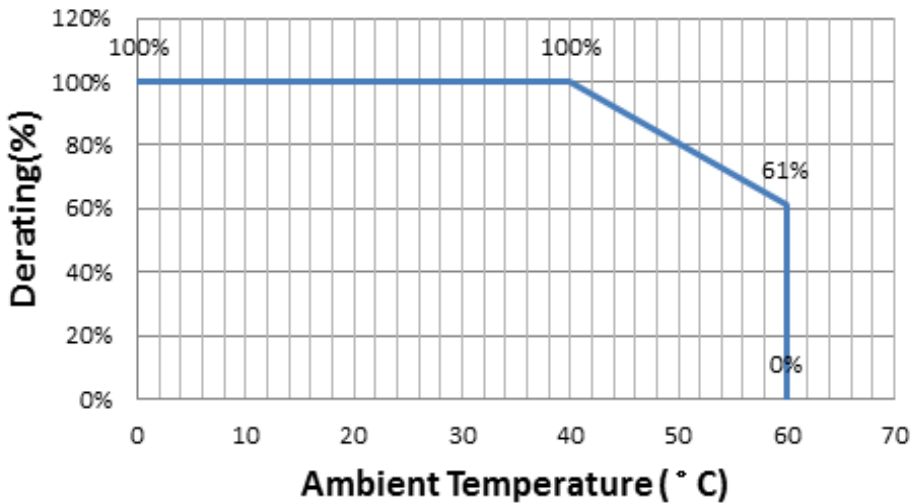


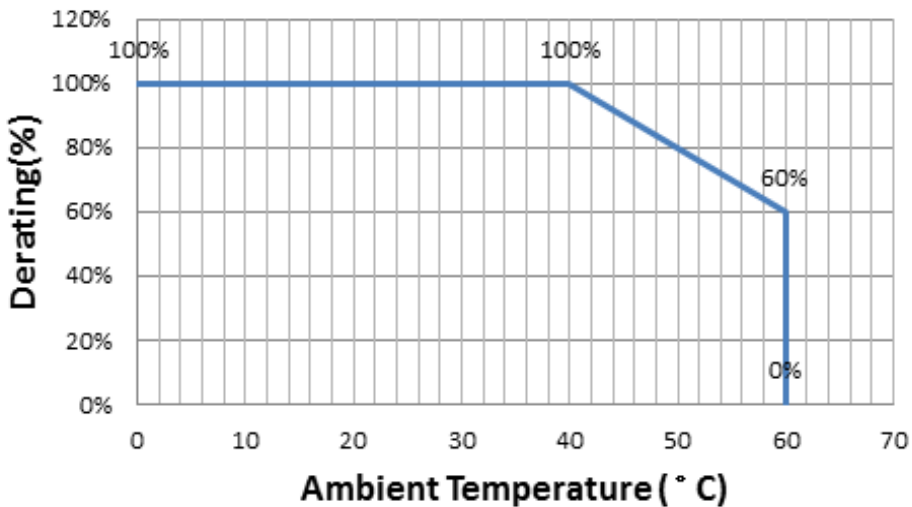
図 3.3.6.1 EM1-C-M-05 (50 W)



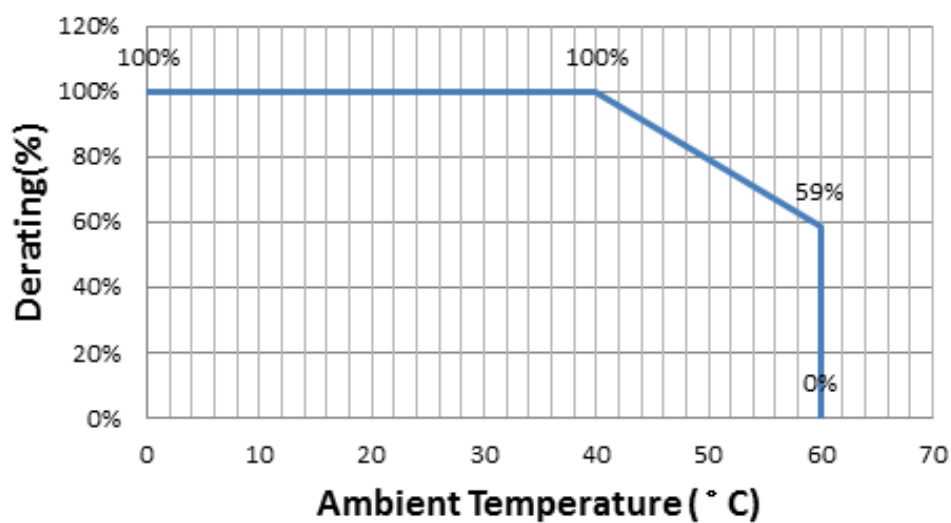
☒ 3.3.6.2 EM1-C-M-10 (100 W)



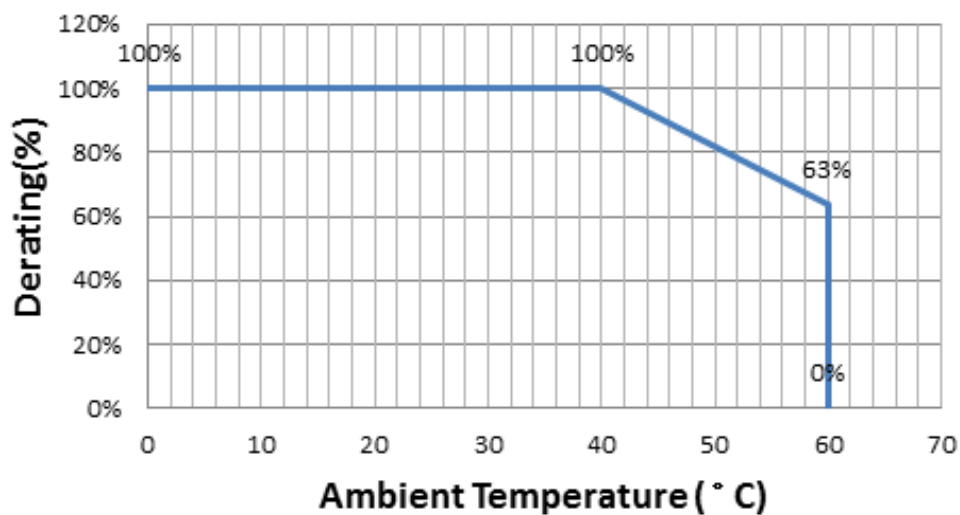
☒ 3.3.6.3 EM1-C-M-20 (200 W)



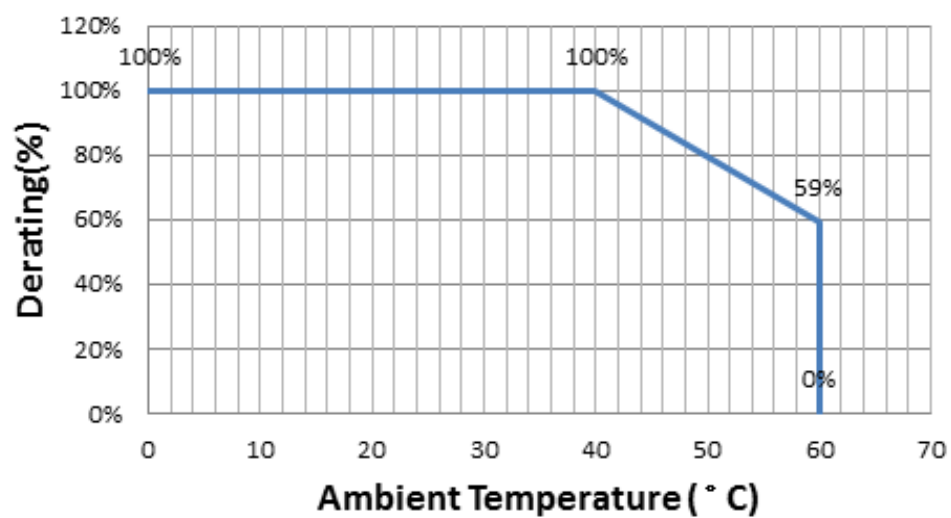
☒ 3.3.6.4 EM1-C-M-40 (400 W)



☒ 3.3.6.5 EM1-C-M-75 (750 W)



☒ 3.3.6.6 EM1-A-M-1K (1 kW)



☒ 3.3.6.7 EM1-D-M-1A (1.2 kW)

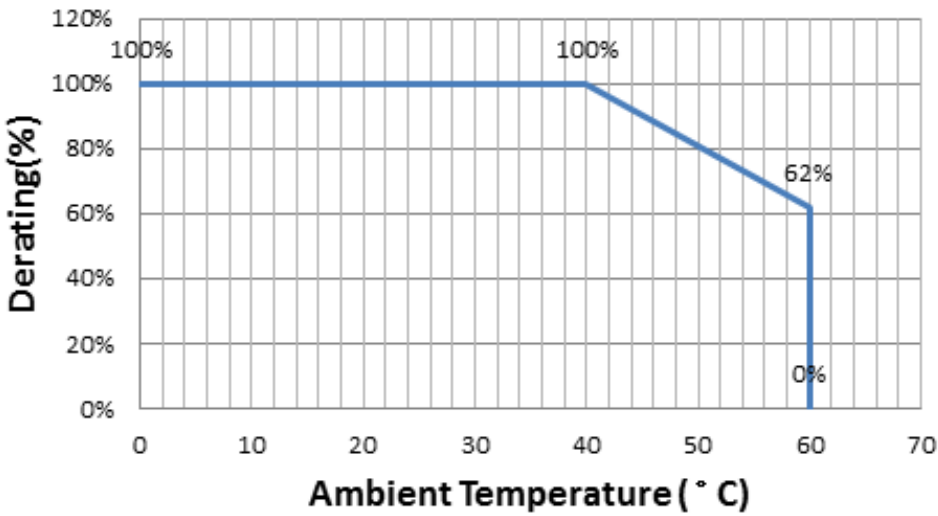


図 3.3.6.8 EM1-D-M-2K (2 kW)

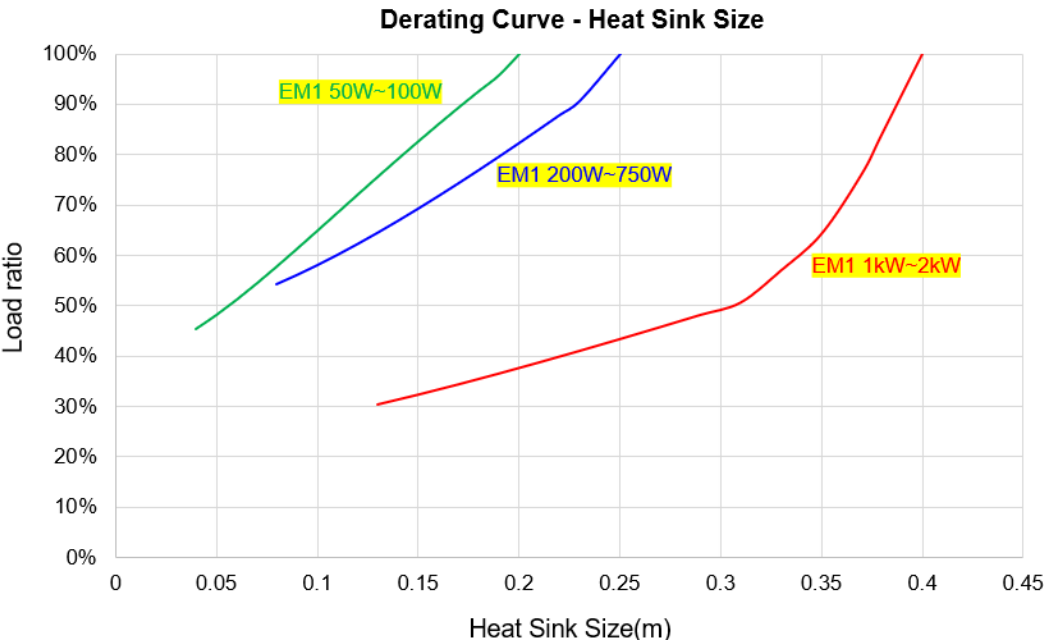


図 3.3.6.9 ヒートシンクサイズ VS 負荷率

(このページはブランクになっています)

4. 輸送とセットアップ

4.1	納品	4-2
4.1.1	納品状態.....	4-2
4.1.2	納入範囲.....	4-2
4.1.3	納品時の周囲条件.....	4-2
4.2	設置場所への輸送.....	4-3
4.3	設置場所の要件.....	4-4
4.4	保管	4-5
4.5	開梱とセットアップ.....	4-6

4.1 納品

4.1.1 納品状態

ACサーボモーターは完全な組み立て、機能検査、接続準備が完了した状態で出荷されます。 ACサーボモーターには輸送時の破損を防止するため、輸送安全装置や出荷装置が設けられています。

4.1.2 納入範囲

納品範囲については、契約文書を参照してください。

4.1.3 納品時の周囲条件

表 4.1.3.1

環境パラメーター	説明
大気温	-15°C ~ 55°C
相対湿度	20% ~ 80%
温度変化率	0.5°C /min
空気圧	70 kPa ~ 106 kPa
結露	不可
氷結	不可
モーターは適切に保護された環境で配送してください。(屋内/工場)	

注：

- (1) 直射日光を避けてください。
- (2) 溶接機、放電機などの電磁波障害源となる場所から遠ざけてください。

4.2 設置場所への輸送

DANGER

強力な磁場の危険！



- ◆ AC サーボモーターの周囲の強い磁場は、磁場の影響を受けるインプラント（心臓ペースメーカーなど）を装着している人に健康リスクをもたらします。
- ◆ インプラントを装着している人は磁場の影響を受けるため、AC サーボモーターから少なくとも 1 m の安全な距離を維持する必要があります。

WARNING

人身傷害の危険。



- ◆ 重い荷物を持ち上げると、健康を損なう可能性があります。
- ◆ AC サーボモーターの重量が 20 kg を超えるパッケージの総荷重の場合、重量物の位置決めには適切なサイズのホイストを使用してください。
- ◆ 吊り荷を取り扱う場合は、該当する労働安全衛生規則を確認してください。

CAUTION



時計や磁気記憶媒体に物理的な損傷を与える危険性があります。

- ◆ AC サーボモーターの近くでは、強い磁力により時計や磁化可能なデータ ストレージメディアが破壊される可能性があります。
- ◆ 時計や磁化可能なデータ記憶媒体を AC サーボモーターの近く (<300 mm) に持ち込まないでください。

CAUTION



AC サーボモーターが損傷する危険があります。

AC サーボモーターは機械的負荷により破損する恐れがあります。

- ◆ カバーに大きな負荷をかけないでください。
- ◆ 輸送中は、AC サーボモーターに余分な負荷をかけないでください。

4.3 設置場所の要件

表 4.3.1

大気温	0°C ~ 50°C
相対湿度	< 80% RH (結露なきこと)
高度	< 1000m
設置場所	平坦、乾燥、振動なし
保護クラス	腐食性溶剤や強力な磁気による影響を受けないこと
接地	工場の電源接地線は国際要件に準拠していること

注：

- (1) 直射日光を避けてください。
- (2) 溶接機、放電機などの電磁波障害源となる場所から遠ざけてください。

4.4 保管

**DANGER**

強力な磁場の危険！



- ◆ AC サーボモーターの周囲の強力な磁場は、磁場の影響を受けるインプラント（心臓ペースメーカーなど）を装着している人に健康リスクをもたらします。
- ◆ インプラントを装着している人は磁場の影響を受けるため、AC サーボモーターから少なくとも 1 m の安全な距離を維持する必要があります。

- ACサーボモーターは輸送用梱包材に入れて保管してください。
- ACサーボモーターは、腐食のない雰囲気を持ち、乾燥した霜のない場所にのみ保管してください。
- 使用済みの ACサーボモーターは保管する前に洗浄し、保護してください。
- ACサーボモーターを保管する場合は、磁界注意の標識を貼り付けてください。

表 4.4.1

環境パラメータ	説明
大気温	-15°C ~ 70°C
相対湿度	20% ~ 80%
温度変化率	0.5°C /min
空気圧	70kPa ~ 106kPa
結露	不可
氷結	不可
モーターは適切に保護された環境に保管してください。（屋内/工場）	

4.5 開梱とセットアップ

CAUTION



AC サーボモーターが損傷する危険があります。

AC サーボモーターは機械的負荷により破損する恐れがあります。

- ◆ カバーに大きな負荷がかからない！
- ◆ 輸送中は、AC サーボモーターに余分な負荷をかけないでください。

注：

- (1) ACサーボモーターは屋内のみ開梱可能です。
- (2) ACサーボモーター(50W～750W)には電源取り出し線とエンコーダー取り出し線が設けられています。開梱の際、ACサーボモーターの引き出し線を曲げたり、引っ張ったりしないでください。

■ ACサーボモータの開梱手順：

Step 1: 箱から出してACサーボモーターを取り出します。

Step 2: ACサーボモーターの外側の保護フィルムとシャフトカバーを取り外します。

Step 3: シャフトの錆びを防ぐため、手袋をせずに手でシャフトに触れないでください。

Step 4: ACサーボモーターからの引出線は丁寧に扱ってください。配線を曲げたり、引っ張ったりしないでください。

Step 5: ACサーボモーターの外観および銘板がカタログと同じであることを確認してください。

Step 6: 梱包材は環境に優しい方法で処分してください。

5. 組み立てと接続

5.1	機械的設置	5-2
5.1.1	設置環境.....	5-2
5.1.2	工具と装置.....	5-3
5.1.3	サーボモーターの取り付け	5-4
5.1.3.1	モーター.....	5-4
5.1.3.2	オイルシール.....	5-7
5.1.3.3	キー.....	5-8
5.1.3.4	ベルト.....	5-11
5.1.3.5	カップリング.....	5-12
5.1.3.6	安全ブレーキ.....	5-15
5.2	電気設備	5-17
5.2.1	モーターケーブルのピン配置	5-17
5.2.1.1	モーター電源ケーブルコネクタ.....	5-17
5.2.1.2	17bit/23bit インクリメンタルエンコーダーケーブルコネクタ	5-24
5.2.1.3	17bit/23bit アブソリュートエンコーダーケーブルコネクタ	5-26
5.2.1.4	許容曲げ半径.....	5-32
5.2.2	電気接続.....	5-33

5.1 機械的設置

5.1.1 設置環境

- 動作温度: 0°C ~ 50°C (結露や氷結を避けるために、40°C ~ 50°C ではデレーティングが必要です)。
- 動作湿度: 20% ~ 80% RH (結露および氷結を避けてください)。
- 保管温度: -15°C ~ 70°C (結露および氷結を避けてください)。
- 保管湿度: 20% ~ 80% RH (結露および氷結を避けてください)。
- 耐振動・衝撃性: 49m/s²以下 (上下・左右・前後の3方向)
- 標高: 1000M 未満 (結露や氷結を避けるため、1000M ~ 2000M ではデレーティングが必要です)。
- 設置上の注意事項:
 - (1) 直射日光の当たらない屋内に設置してください。
 - (2) 湿気、塵埃、危険ガスや腐食性液体のない場所に設置してください。
 - (3) ACサーボモーターのシャフトは防水、耐油仕様ではありません。したがって、ACサーボモーターを水や油滴のかかる場所、湿度が高すぎる場所、腐食性・引火性ガスのある場所での設置や使用は避けてください。
 - (4) 仕様書に記載されている量を超える振動のある場所には保管しないでください。
 - (5) ACサーボモーターの軸材質は錆びにくいものではありません。出荷時は防錆のためグリスを塗布してあります。ただし、保管期間が6か月を超える場合は、3か月ごとにシャフトに錆びがないか点検してください。必要に応じて防錆グリスを適量塗布してください。

5.1.2 工具と装置

■ 設置

表 5.1.2.1

項目	工具
モーター	トルクレンチ
オイルシール	-
キー	ハンドプレス機
ベルト	ドライバーまたはレンチ
ケーブル	-

■ 個人用保護具

ACサーボモーターシステムの近くでは、次の個人用保護具が必要です。

- (1) 安全靴
- (2) 保護ヘルメット
- (3) 保護手袋

5.1.3 サーボモーターの取り付け

5.1.3.1 モーター

■ 方向

水平：油や水の侵入を防ぐために、ケーブルのリード線は下を向く必要があります。

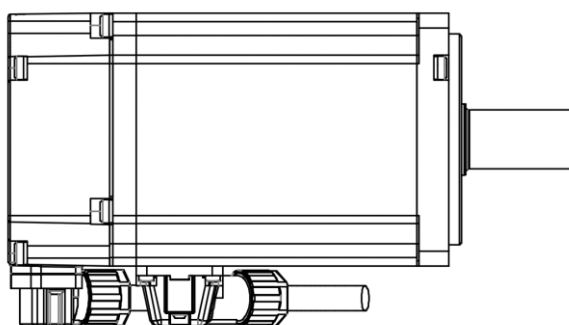


図 5.1.3.1.1

垂直：減速機を取り付けたモーター軸を上向きに取り付ける場合、減速機油がモーター内に流入するのを防ぐためにオイルシールを使用する必要があります。

■ 設置

サーボモーターを以下のヒートシンクとネジで取り付ける場合、モーターの定格仕様（定格出力、定格トルク、定格回転速度）は周囲温度40℃以下で使⽤します（結露や氷結を避けるため、40℃～50℃ではディレーティングが必要です）。

表 5.1.3.1.1

モーター	PCD screw hold (mm)	Interface (mm)	ネジタイプ	締め付けトルク
50 W ~ 100 W	4.3	200x200x6 アルミ板	2-M4x20L	1.63 N-m(16.6 kgf-cm) ±10%
200 W ~ 400 W	5.5	250x250x6 アルミ板	2-M5x20L	3.28 N-m(33.4 kgf-cm) ±10%
750 W	6.6	250x250x6 アルミ板	2-M6x20L	5.58 N-m(56.9 kgf-cm) ±10%
1 kW ~ 2 kW	9	400x400x20 鉄板	2-M8x20L	13.5 N-m(138 kgf-cm) ±10%

注： 1 N-m ≒ 10.1972 kgf-cm

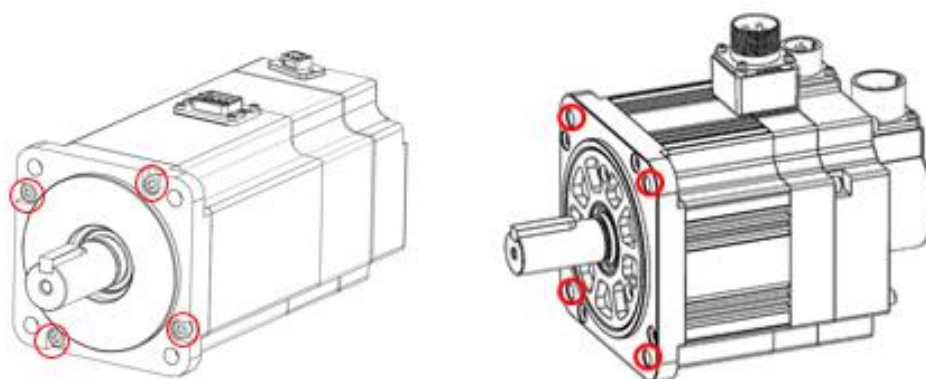


図 5.1.3.1.2

EM1-C-M-05 / EM1-C-M-10 には、顧客のフランジ取り付け用に 2-M4×12L 特殊六角穴付きネジが装備されています。

■ 保護構造

HIWIN サーボモーターの保護構造を以下に説明します。

(1) 50 W ~ 750 W: IP67

電源コネクタ、エンコーダーコネクタの他に、モーターのシャフト部分にもオイルシールを追加する必要があります。オイルシールはすべてのタイプの AC サーボモーターでオプションです。

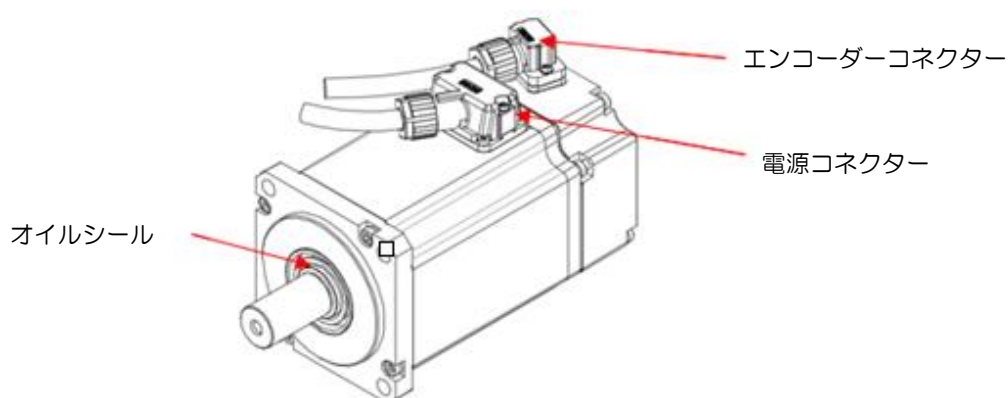


図 5.1.3.1.3

(2) 1 kW ~ 2 kW: IP65

1 kW ~ 2 kW ACサーボモーターの場合、ケーブルが軍用コネクタに接続されている場合にのみ保護構造仕様が満たされます。モーターのシャフト部にはオイルシールを追加する必要があります。オイルシールは全タイプのACサーボモーターにオプションです。

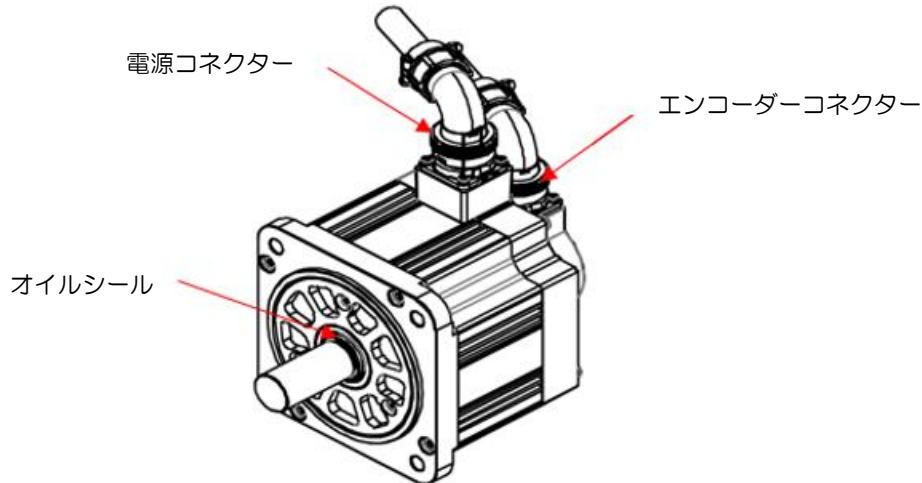


図 5.1.3.1.4

■ 準備

モーターアセンブリを準備するには、以下の手順に従ってください。

- (1) 工具、消耗品、測定および試験機器を購入します。
- (2) すべてのコンポーネントに目に見える損傷がないか確認します。損傷したコンポーネントは取り付けしないでください。
- (3) システムの寸法と公差がモーターの取り付けに適していることを確認してください（詳細については、図面を参照してください）。
- (4) すべてのコンポーネント、取り付け面、ネジ山を検査して、汚れがないことを確認します。
- (5) 組立は、乾燥した塵埃のない環境で行えることを確認してください。
- (6) モーターフランジのホルダのバリ取りを確認してください。
- (7) モーターシャフトの保護スリーブを取り外し、後でできるように保管しておいてください。

■ 組み立て

モーターを組み立てて、次のことを確認します：

- (1) システムに損傷を与える可能性のある部品は挿入しないでください。
- (2) モーターを機械に取り付け、締め付けトルクを確認します。
- (3) 次の手順を実行する前に、接続がしっかりと正確であることを確認してください。

モーターを機械に取り付けたら、電気接続の準備をします。（セクション 5.2 電气的設置を参照）

5.1.3.2 オイルシール

- ACサーボモーターの軸開口部が油飛沫の影響を受けやすい使用環境の場合は、オイルシール付モーターをご使用ください。
- 使用環境を確認し、オイルシールの材質が適切であるか確認してください。
- オイルシールは油面より低く使用しないでください。 モータフランジの隙間から油が漏れ、ACサーボモーターが破損する恐れがあります。

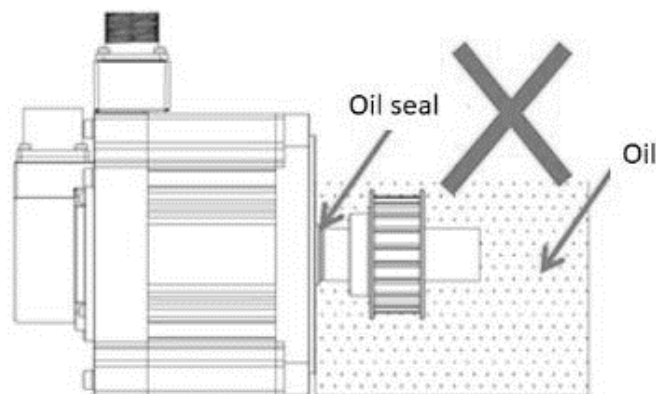


図 5.1.3.2.1

5.1.3.3 キー

■ 取り付け手順：

- (1) キー溝の汚れを除去します。
- (2) キーの汚れを取り除きます。
- (3) キーをキー溝にズレなく差し込みます。
- (4) キーをキー溝に押し込みます。

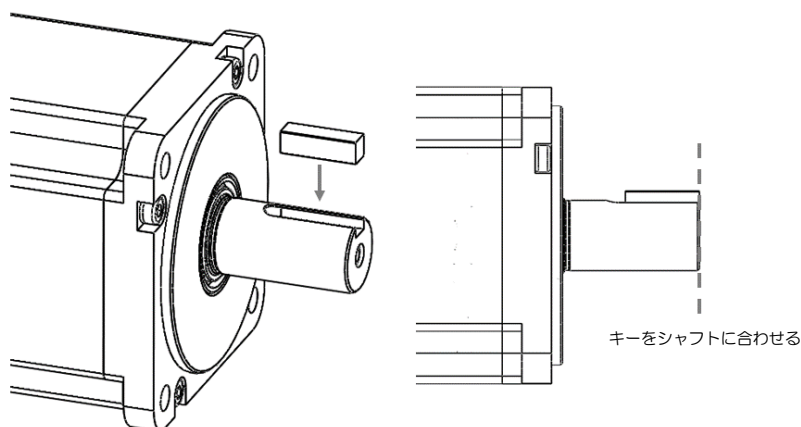


図 5.1.3.3.1

- (5) シャフトを硬い面に立てかけ、キーを垂直に押してください。プレス速度は400mm/min以下としてください。叩いて入れることは禁止です。

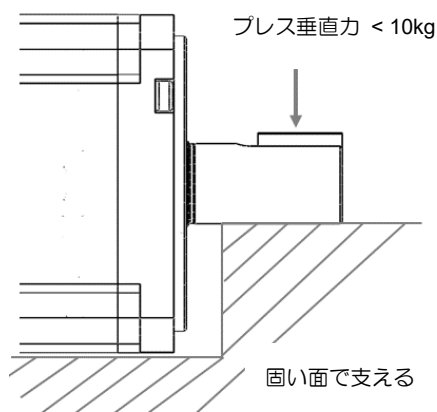


図 5.1.3.3.2

(6) キーを下側に垂直に押しします。 プレス高さは表5.1.3.3.1の通りです。

表 5.1.3.3.1 プレス高さ

モータータイプ	プレス高さ (mm)
50 W / 100 W	1.8
200 W / 400 W	3
750 W	3.5
1 kW / 2 kW	4

(7) キーがキー溝の奥まで確実に押し込まれていることを確認してください。

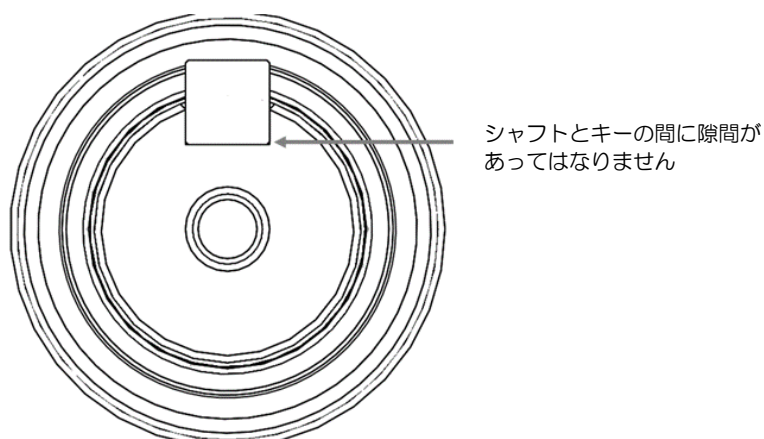


図 5.1.3.3.3

■ 取り外し手順：

➤ 50 W / 100 W

Step 1: シャフトからプラスチックのカバーを取り外します。

Step 2: ペンチを用意します。

Step 3: ペンチでキーをクリップします。

Step 4: シャフトからキーを取り外します。

➤ 200 W / 400 W / 750 W / 1 kW / 2 kW

Step 1: シャフトからプラスチックのカバーを取り外します。

Step 2: モーターシャフトに治具を取り付けます。

Step 3: 治具を時計回りに回転させます。

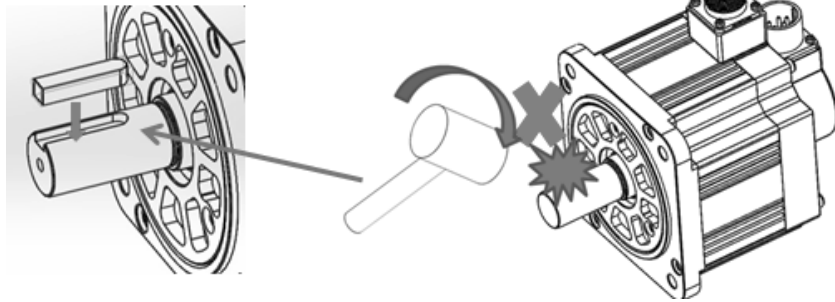
Step 4 プーラーとジョーを結合します。

Step 5: プーラーを時計回りに回転させて、キー溝からキーを取り外します。

WARNING

人身傷害または物的損害の危険。

- ◆ 製品に付属のキーやマニュアル指定のキーをキー溝に差し込む際、シャフトに直接打撃を与えないでください。破損の原因となります。



CAUTION

人身傷害または物的損害の危険。

- ◆ キーは必ず垂直に押してください。
- ◆ キーの掃除や取り付けの際は、エッジが鋭いキー溝に注意してください。



5.1.3.4 ベルト

- ACサーボモーターの許容ラジアル荷重と出力に適したベルトを選定してください。
- モーターが加減速すると、加減速の反力によりベルトの初期張力が大きくなります。 したがって、ベルトを選択するときは、動作負荷とベルトの安全係数を考慮してください。
- ベルトを取り付ける際は、ベルト張力を適切に調整し、マニュアルに記載されている許容ラジアル荷重を考慮してください。 以下の情報を参照してください。

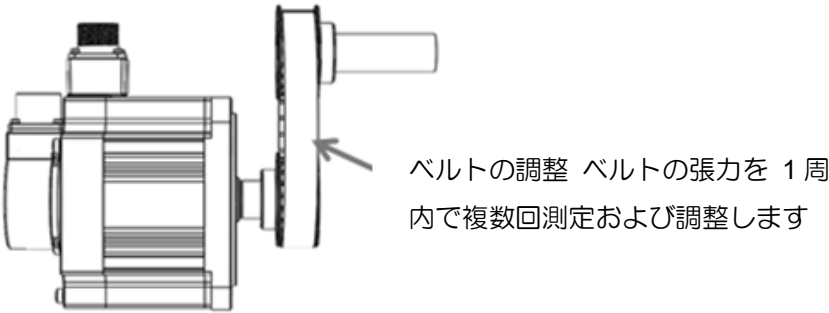


図 5.1.3.4.1

- モーター軸の許容アキシアル荷重およびラジアル荷重

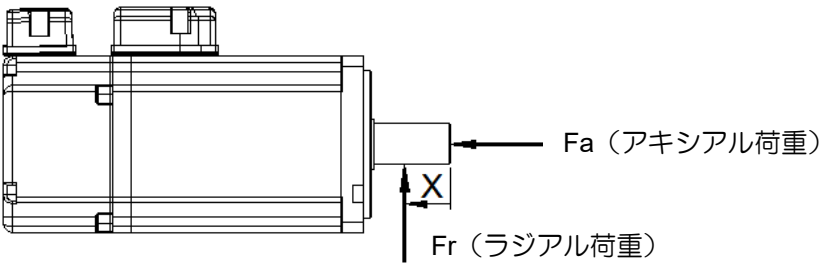


図 5.1.3.4.2

F_a (許容アキシアル荷重):

表 5.1.3.4.1

フランジサイズ	許容アキシアル荷重
40mm	54N
60mm	74N
80mm	147N
130mm	343N

F_r (許容ラジアル荷重):

表 5.1.3.4.2

フランジサイズ	許容ラジアル荷重 (X) [荷重単位 : N]										
	x=0	x=5	x=10	x=15	x=20	x=25	x=30	x=35	x=40	x=45	x=50
40mm	68	74	80	88	98	-	-	-	-	-	-
60mm	190	200	215	230	245	270	-	-	-	-	-
80mm	340	350	365	380	395	415	435	-	-	-	-
130mm	640	660	685	715	745	775	810	850	890	940	990

5.1.3.5 カップリング

- 取り付ける前に、モーターシャフトおよびカップリング内面の錆、ゴミ、油、特にモリブデン、シリコン、フッ素系潤滑剤やエステル類を洗浄し、除去してください。これらは摩擦係数に影響を与える可能性があるため、絶対にモーターシャフトとカップリングに付着させないでください。
- 負荷条件に応じて適切なカップリングを選定してください。カップリングが大きすぎたり小さすぎたりすると破損の原因となります。
- カップリングの締付けボルト2本が緩んでいる場合、カップリングが軸方向および回転方向に若干動くか確認してください。スムーズに動かない場合は、モーター軸とカップリングの同心度を再調整してください。これは、2つの間の同心度をチェックする簡単な方法です。この方法が採用できない場合は、機械部品の精度管理等により取付精度を確保してください。

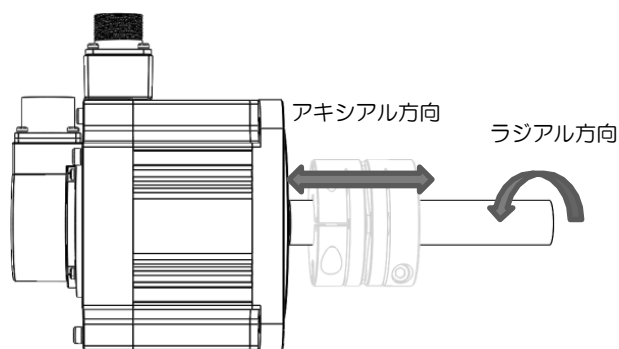


図 5.1.3.5.1

- カップリングをモーター軸に取り付ける際、過剰な圧縮力や引張力を加えたり、モーター軸に衝撃を与えたりしないでください。取り付け精度に影響を与える可能性があります。

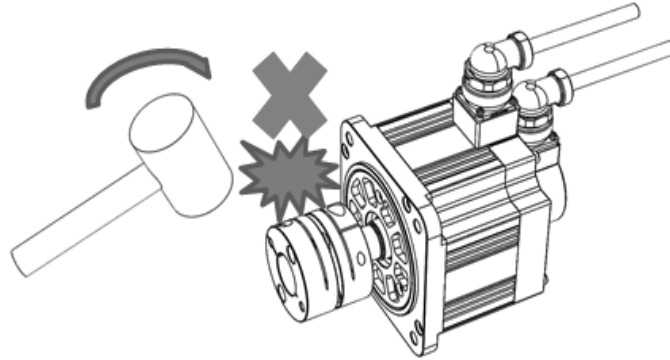


図 5.1.3.5.2

- カップリングをモーター軸に挿入する前に、ねじ、ボルトを締め付けしないでください。
- カップリングを選定する際は、変速機の最大トルク制限を超えないようにしてください。マニュアルに記載されている許容偏心量、偏角量、軸方向のずれ量を基に機種を選定してください。
- 運転中にカップリングの異音（金属音）が発生した場合は、直ちに運転を停止し、軸の偏心やネジの緩みがないか確認してください。
- カップリングに適合するネジを交換しないでください。ネジを変更する場合は仕様を参照してください。
- 運転中はカップリングに触れないでください。危険を防止するため、外部保護カバーを取り付けるなどの安全対策を講じてください。
- 設置は主電源がOFFの状態で行ってください。
- モーターを取り付ける際には、以下に示す 3種類の基本偏差に注意してください。

1 偏心(A):

2. 偏角(B):

3. 軸方向変位(C):



図 5.1.3.5.3

- 2 軸間の中心線を校正する簡単な方法は、AC サーボモータのシャフトと負荷端のシャフト肩部にあるカップリングを緩め、カップリングを回転させ、軸方向および回転方向にわずかに動くかどうかを確認して 2 軸の同心度を確認します。 次の図を参照してください。

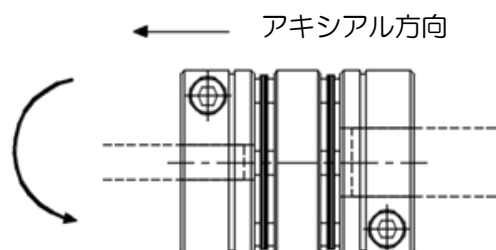


図 5.1.3.5.4

- モーターフランジを通して取り付ける際の同心度とフランジの PCD 穴位置を確認してください。推奨取付フランジ穴サイズは以下の通りです。

表 5.1.3.5.1

モーター出力電力	フランジ円サイズ	公差
50 W ~ 100 W	30mm	H7
200 W ~ 400 W	50mm	H7
750 W	70mm	H7
1 kW ~ 2 kW	110mm	H7

- モーターフランジを取り付ける際、モーターフランジの位置穴と負荷端の軸肩との偏差がカップリングの許容偏差以内であることを確認してください。
- モーター軸と負荷側軸肩部とのズレが大きくカップリングを無理に取り付けると、モーター軸、カップリング、負荷側軸肩部が破損する恐れがあります。 したがって、2 軸間の偏差はカップリングの許容偏差以内に収まるようにしてください。
- カップリングを選定する際は、偏心、偏角、軸方向の変位を吸収できるフレキシブルカップリングを選定することを推奨します。

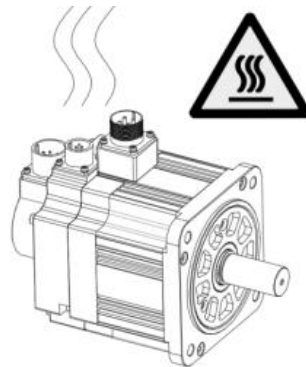
5.1.3.6 安全ブレーキ

■ 安全ブレーキ使用上の注意

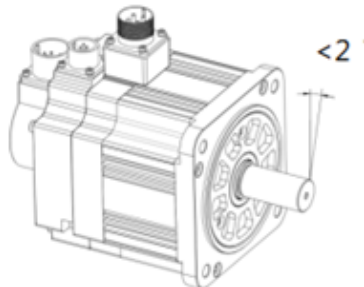
- (1) ブレーキは、モーターを長時間保持する場合や、電力不足の場合に緊急停止する場合に使用します。モーターの非常停止を目的とした発電制動用のブレーキは使用しないでください。使用方法を誤ると破損する恐れがあります。
- (2) モーターを運転する前に、供給電源とブレーキの機能を確認してください。 その他詳細はマニュアルのシーケンス図を参照してください。
- (3) ブレーキ電圧は DC24V です。 使用前に入力電圧を確認してください。
- (4) サーボモーターを運転する前に、ブレーキのアーマチュアの制動時間と解放時間を確認してください。
- (5) ブレーキ作動環境：ブレーキ摩擦面に水や油が付着すると制動トルクが低下します。 ケーブルは耐油性ではありませんので、油やグリースが付着する環境ではカバーで保護する必要があります。

■ 以下の状態はブレーキの損傷と誤解されることがよくあります

- (1) 発熱：サーボモーターが停止していても、ブレーキ保持を維持する電力によりサーボモーターが発熱することがあります。



- (2) 回転ガタ：ブレーキは保持状態でも回転ガタが残っています。 回転ガタは最大2度以内です。



- (3) 騒音：モーターの低回転時、加速、停止、方向転換時に摩擦板から騒音が発生する場合があります。これは故障音ではなく、ブレーキモジュールの構造から発生する音であり、モーターの機能には影響ありません。

■ ブレーキの保守点検

定期的にブレーキの保守・点検を行うことで、ブレーキの機能を長持ちさせることができます。

- (1) ON/OFF動作が正しいか確認してください。
- (2) 異音がないか確認してください。
- (3) 異常発熱がないか確認してください。
- (4) ブレーキ解放時間に異常がないか確認してください。
- (5) 入力電圧が正しいか確認してください。

5.2 電気設備

5.2.1 モーターケーブルのピン配置

5.2.1.1 モーター電源ケーブルコネクター

■ 小容量シリーズ / 50 W ~ 750 W

表5.2.1.1.1 HVPS04RB / HVPS04SB（ED1ドライブ搭載）

信号	SC-MC6S-AP20-00 (ブレーキなし)		-	導体	絶縁体
U	3	赤	ヨーロッパ型端子	20AWG	1.55mm
V	1	白	ヨーロッパ型端子	20AWG	1.55mm
W	2	黒	ヨーロッパ型端子	20AWG	1.55mm
GND	4	緑	R 型端子	20AWG	1.55mm

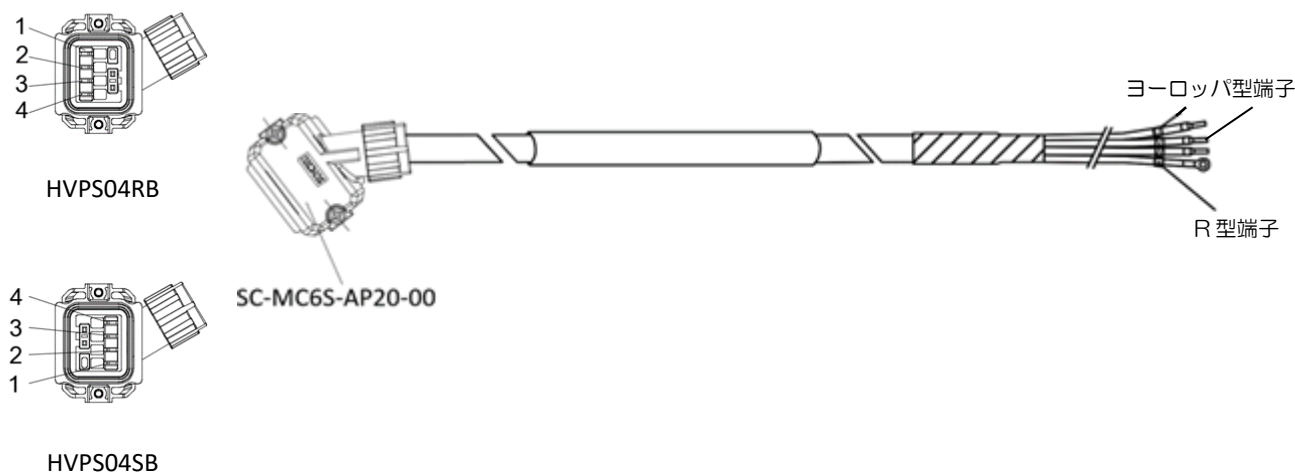


図 5.2.1.1.1

表5.2.1.1.2 HVPS06RB/ HVPS06SB（ED1ドライブ搭載）

信号	SC-MC6S-AP20-00 (ブレーキ付)		-	導体	絶縁体
U	3	赤	ヨーロッパ型端子	20AWG	1.55mm
V	1	白	ヨーロッパ型端子	20AWG	1.55mm
W	2	黒	ヨーロッパ型端子	20AWG	1.55mm
GND	4	緑	R 型端子	20AWG	1.55mm
B+	A	青	ヨーロッパ型端子	24AWG	1.10mm
B-	B	茶	ヨーロッパ型端子	24AWG	1.10mm

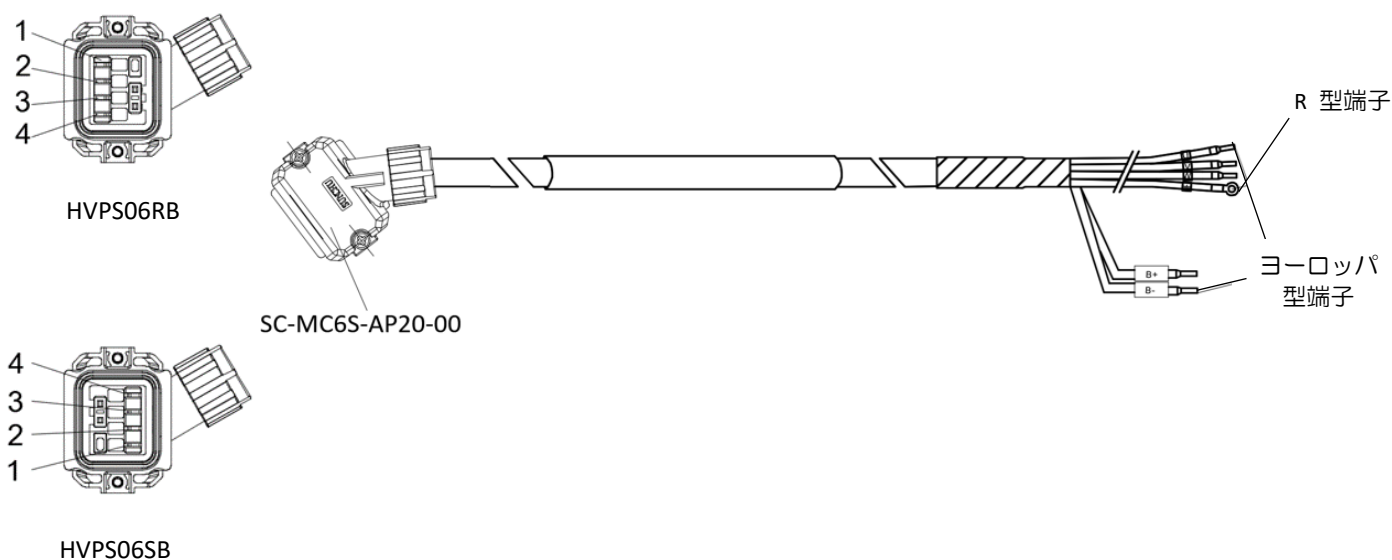
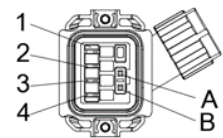


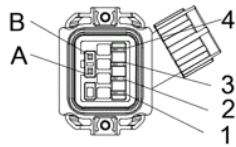
図 5.2.1.1.2

表5.2.1.1.3 HVPS04RA / HVPS04SA（ED2ドライバー搭載）

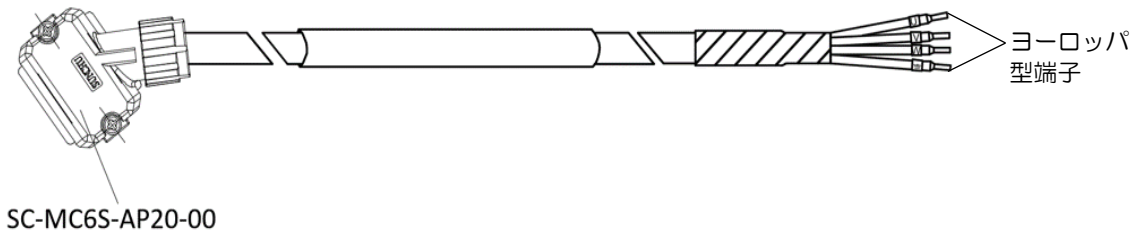
信号	SC-MC6S-AP20-00		-	導体	絶縁体
	(ブレーキなし)				
U	3	赤	ヨーロッパ型端子	20AWG	1.55mm
V	1	白	ヨーロッパ型端子	20AWG	1.55mm
W	2	黒	ヨーロッパ型端子	20AWG	1.55mm
GND	4	緑	ヨーロッパ型端子	20AWG	1.55mm



HVPS06RA



HVPS06SA

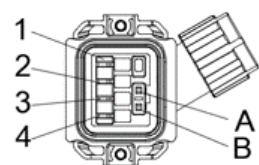


SC-MC6S-AP20-00

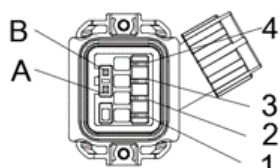
図 5.2.1.1.3

表5.2.1.1.4 HVPS06RA / HVPS06SA (ED2ドライバー搭載)

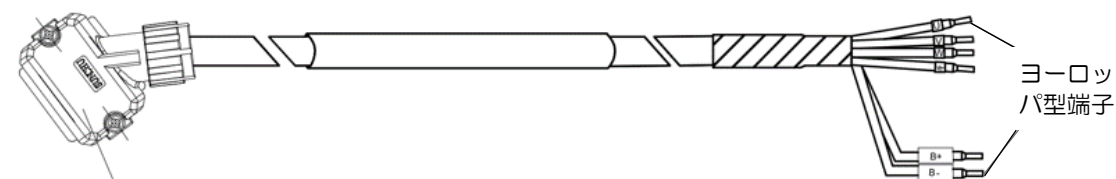
信号	SC-MC6S-AP20-00 (ブレーキ付)		-	導体	絶縁体
U	3	赤	ヨーロッパ型端子	20AWG	1.55mm
V	1	白	ヨーロッパ型端子	20AWG	1.55mm
W	2	黒	ヨーロッパ型端子	20AWG	1.55mm
GND	4	緑	ヨーロッパ型端子	20AWG	1.55mm
B+	A	青	ヨーロッパ型端子	24AWG	1.10mm
B-	B	茶	ヨーロッパ型端子	24AWG	1.10mm



HVPS06RA



HVPS06SA



SC-MC6S-AP20-00

図 5.2.1.1.4

■ 中容量シリーズ / 1kW～2kW

表5.2.1.1.5 HVPM04BB / HVPM04CB / HVPM02BA / HVPM02CA（ED1ドライバー搭載）

信号	WPS3106A18-10S-R WPS3108A18-10S-R		WPS3106A14S-7S-R WPS3108A14S-7S-R		-	導体	絶縁体
U	A	赤	--	--	ヨーロッパ型端子	14AWG	3.6mm
V	B	白	--	--	ヨーロッパ型端子	14AWG	3.6mm
W	C	黒	--	--	ヨーロッパ型端子	14AWG	3.6mm
GND	D	緑	--	--	R 型端子	14AWG	3.6mm
B+	--	--	A	白	ヨーロッパ型端子	20AWG	1.8mm
B-	--	--	C	黒	ヨーロッパ型端子	20AWG	1.8mm

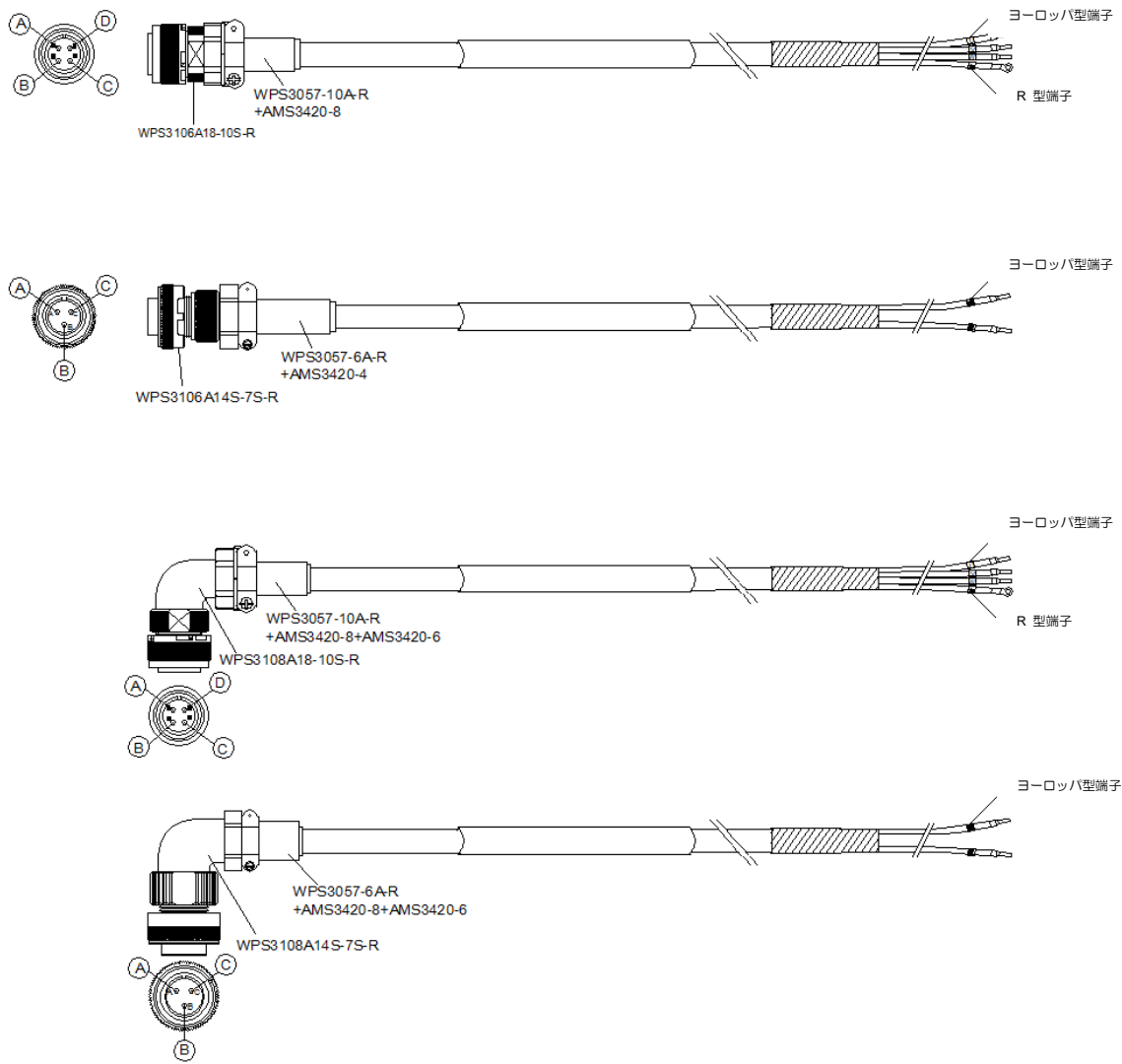


図 5.2.1.1.5

表5.2.1.1.6 HVPM04BA / HVPM04CA / HVPM02BA / HVPM02CA（ED2ドライバー搭載）

信号	WPS3106A18-10S-R WPS3108A18-10S-R		WPS3106A14S-7S-R WPS3108A14S-7S-R		-	導体	絶縁体
U	A	赤	--	--	ヨーロッパ型端子	14AWG	3.6mm
V	B	白	--	--	ヨーロッパ型端子	14AWG	3.6mm
W	C	黒	--	--	ヨーロッパ型端子	14AWG	3.6mm
GND	D	緑	--	--	ヨーロッパ型端子	14AWG	3.6mm
B+	--	--	A	白	ヨーロッパ型端子	20AWG	1.8mm
B-	--	--	C	黒	ヨーロッパ型端子	20AWG	1.8mm

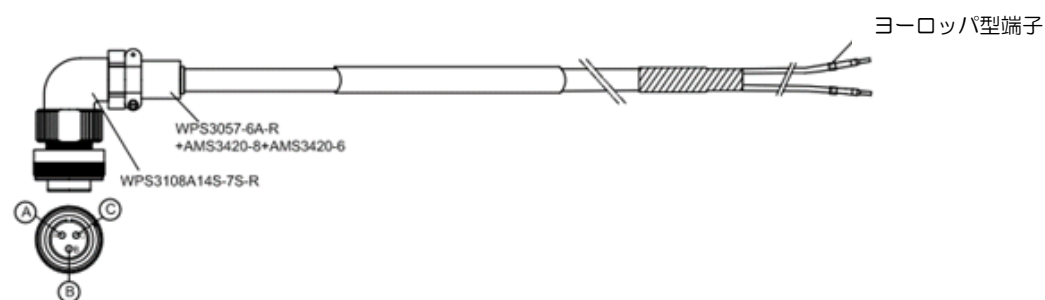
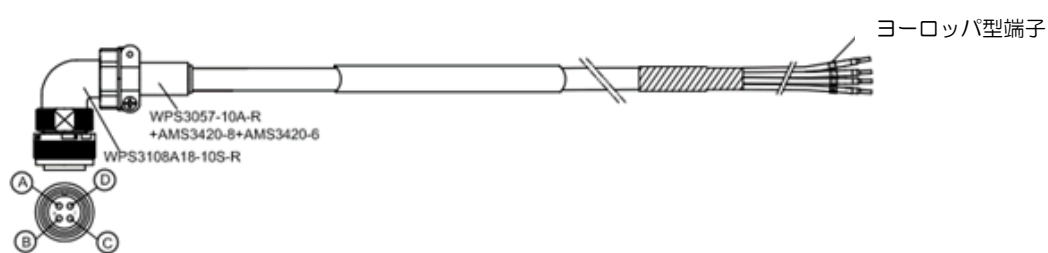
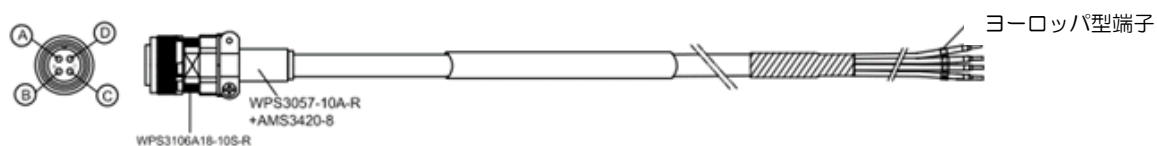


図 5.2.1.1.6

■ オプションのモーター電源ケーブル

表 5.2.1.1.7

信号	SC-MC6S-AP20-00		導体	絶縁体	AMP 172160-1 AMP 170360-1	
	(ブレーキ付)				(ブレーキ付)	
U	3	赤	20AWG	1.55mm	3	赤
V	1	白	20AWG	1.55mm	2	白
W	2	黒	20AWG	1.55mm	1	黒
GND	4	緑	20AWG	1.55mm	4	緑
B+	5	青	24AWG	1.10mm	5	黄
B-	6	茶	24AWG	1.10mm	6	青

R = IP67 タイプコネクタ (0 °) (50W-750W)

S = IP67 タイプコネクタ (180 °) (50W-750W)

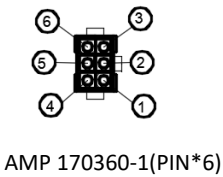
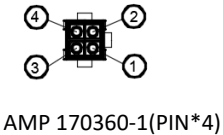
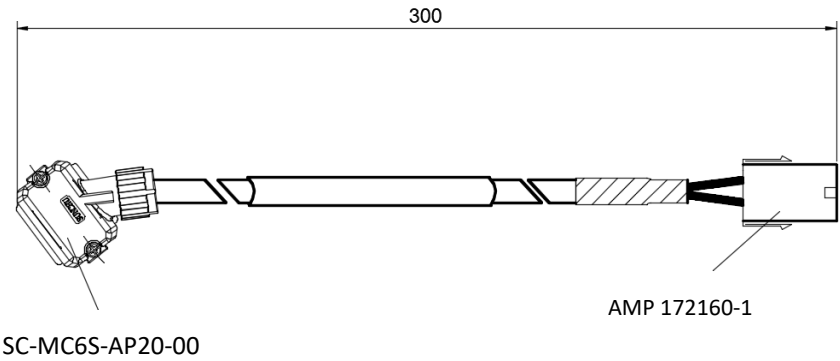
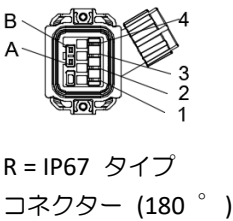
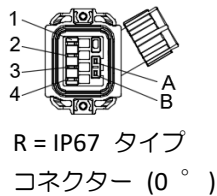


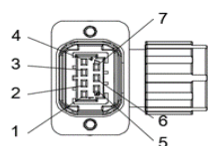
図 5.2.1.1.7

5.2.1.2 17bit/23bit インクリメンタルエンコーダーケーブルコネクター

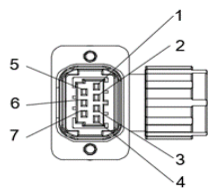
■ 小容量シリーズ / 50W～750W

表5.2.1.2.1 5.2.1.2.1 HVE23IRB / HVE23ISB

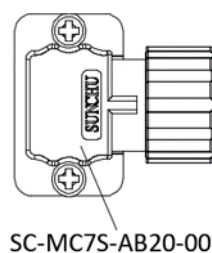
機能	信号	SC-MC7S-AB20-00	色	3M 36310 3M 36210	導体	絶縁体
電源	5V	1	赤	1	22AWG	1.25mm
	0V	2	オレンジ	2	22AWG	1.25mm
シリアルデータ信号	SD+	3	青	3	26AWG	0.95mm
	SD-	4	紫	4	26AWG	0.95mm
シールド	シールド	7	黒	ハウジング	シールド	-



HVE23IRB



HVE23ISB



SC-MC7S-AB20-00



3M 36310

3M 36210

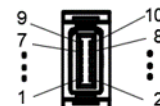


図 5.2.1.2.1

■ 中容量シリーズ / 1kW～2kW

表5.2.1.2.2 HVE23IBB / HVE23ICB

機能	Signal	WPS 3106A18-1S-R WPS 3108A18-1S-R	色	3M 36310 3M 36210	導体	絶縁体
電源	5V	A	青 (赤)	1	24AWG	1.3mm
	0V	B	青 (黒)	2	24AWG	1.3mm
シリアルデータ信号	SD+	G	黄 (赤)	3	24AWG	1.3mm
	SD-	H	黄 (黒)	4	24AWG	1.3mm
シールド	シールド	I	黒	ハウジング	シールド	-

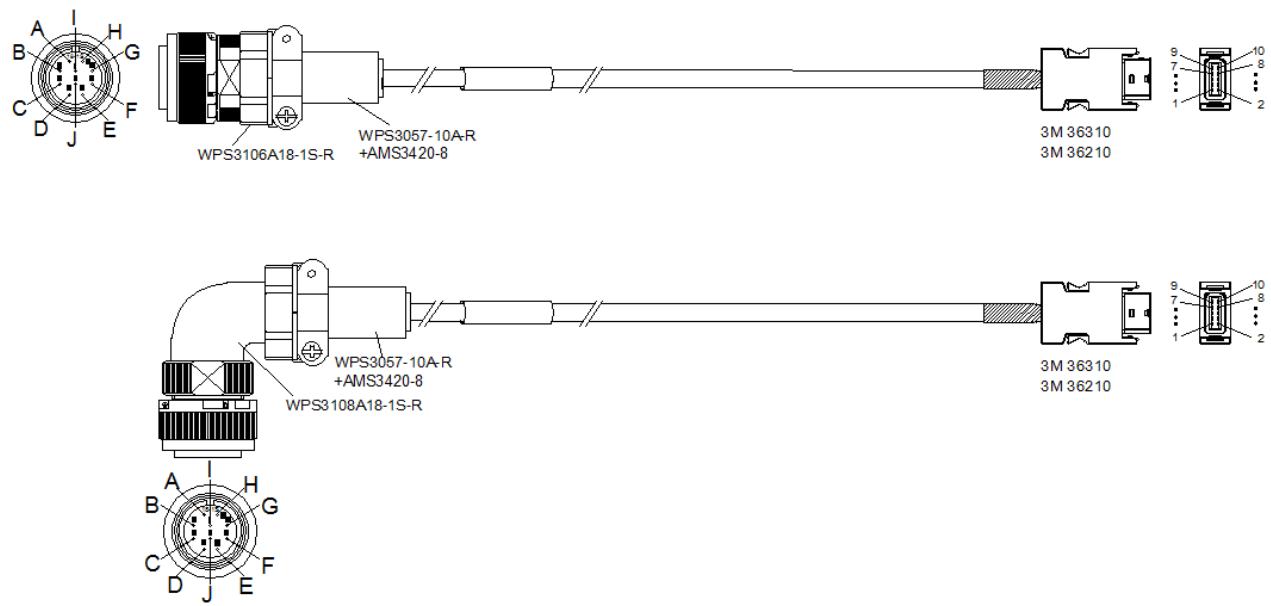


図 5.2.1.2.2

5.2.1.3 17bit/23bit アブソリュートエンコーダーケーブルコネクター

■ 小容量シリーズ / 50W～750W

表5.2.1.3.1 HVE23ARB / HVE23ASB

機能	信号	SC-MC7S-AB20-00	色	3M 36310 3M 36210	バッテリー Box HRS DF3-2EP- 2C	導体	絶縁体
電源	5V	1	赤	1	-	22AWG	1.25mm
	0V	2	オレンジ	2	-	22AWG	1.25mm
バッテリー	VB	5	黒	-	赤	26AWG	0.95mm
	GND	6	茶	-	黒	26AWG	0.95mm
シリアルデータ通信	SD+	3	青	3	-	26AWG	0.95mm
	SD-	4	紫	4	-	26AWG	0.95mm
シールド	シールド	7	黒	ハウジング	-	シールド	-

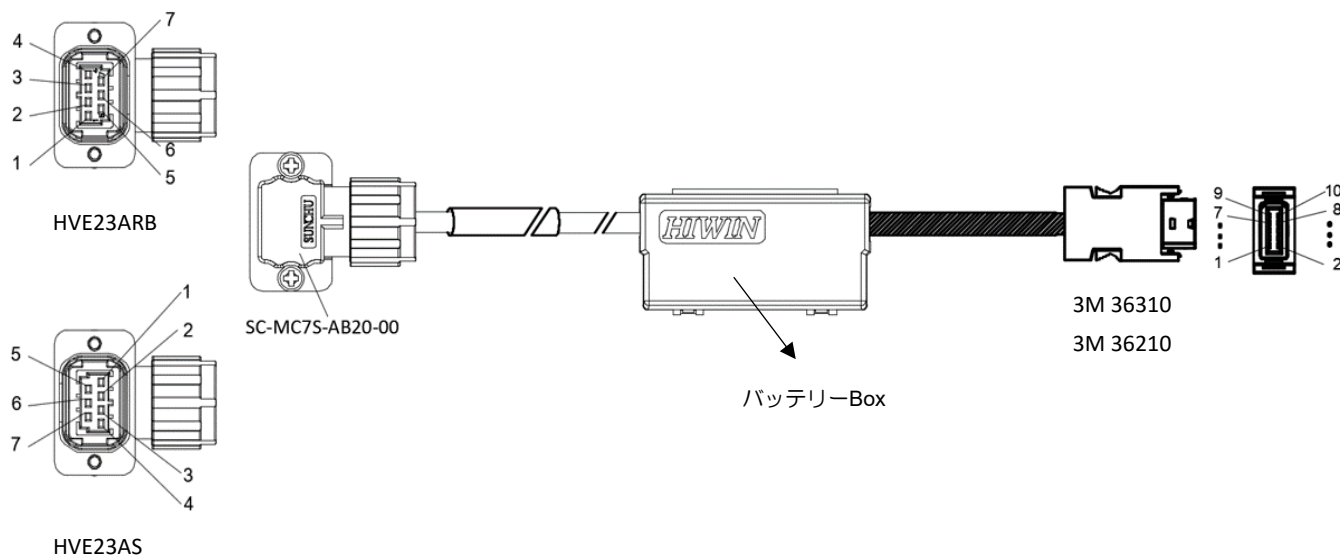


図 5.2.1.3.1

■ 中容量シリーズ / 1kW～2kW

表5.2.1.3.2 HVE23ABB / HVE23ACB

機能	信号	WPS 3106A18-1S-R WPS 3108A18-1S-R	色	3M 36310 3M 36210	バッテリー Box HRS DF3-2EP-2C	導体	絶縁体
電源	5V	A	青 (赤)	1	-	24AWG	1.3mm
	0V	B	青 (黒)	2	-	24AWG	1.3mm
バッテリー	VB	E	緑 (赤)	-	赤	24AWG	1.3mm
	GND	F	緑 (黒)	-	黒	24AWG	1.3mm
シリアルデ ータ信号	SD+	G	黄 (赤)	3	-	24AWG	1.3mm
	SD-	H	黄 (黒)	4	-	24AWG	1.3mm
シールド	シールド	I	黒	ハウジング	-	シールド	-

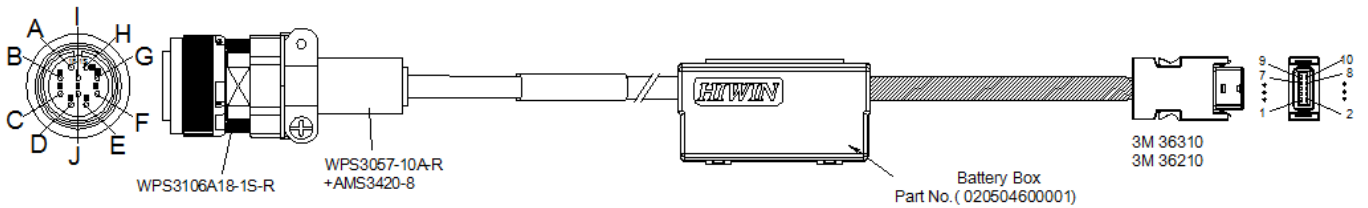


図 5.2.1.3.2

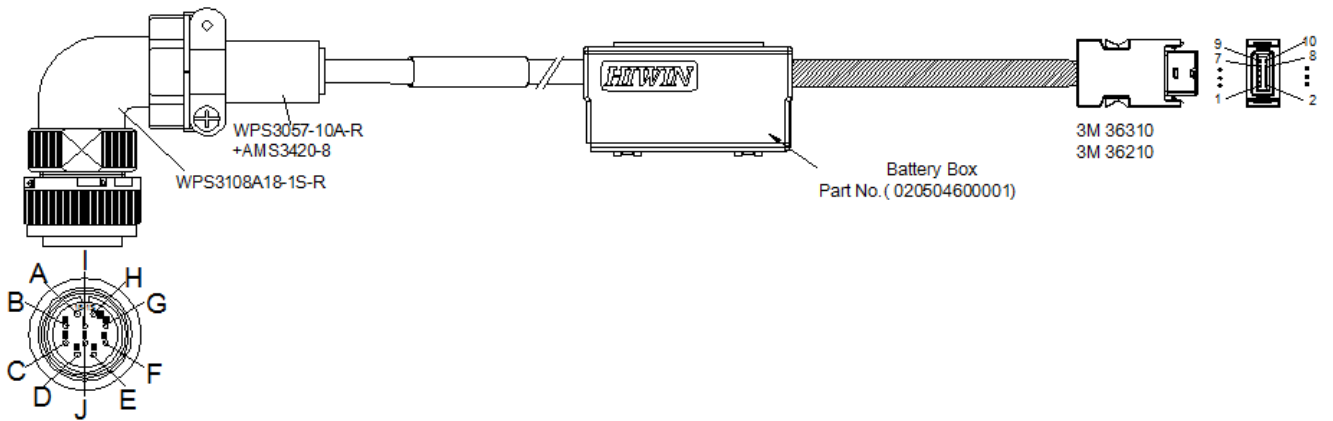


図 5.2.1.3.3

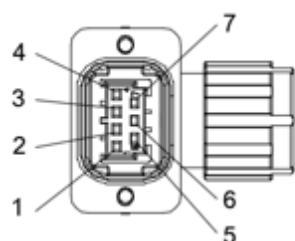
■ オプションのエンコーダケーブル

機能	信号	SC-MC7S-AB20-00	色	導体	絶縁体	AMP 1-172161-9 AMP 170359-1
電源	5V	1	赤	22AWG	1.25mm	1
	0V	2	オレンジ	22AWG	1.25mm	2
シリアルデータ信号	SD+	3	青	26AWG	0.95mm	7
	SD-	4	紫	26AWG	0.95mm	8
シールド	シールド	7	黒	シールド	-	9

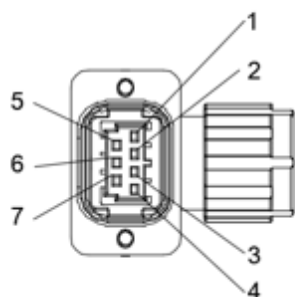
表 5.2.1.3.4

R = IP67 タイプコネクタ (0 °) (50W-750W)

S = IP67 タイプコネクタ (180 °) (50W-750W)



R = IP67 タイプ
コネクタ (0 °)



R = IP67 タイプ
コネクタ (180 °)

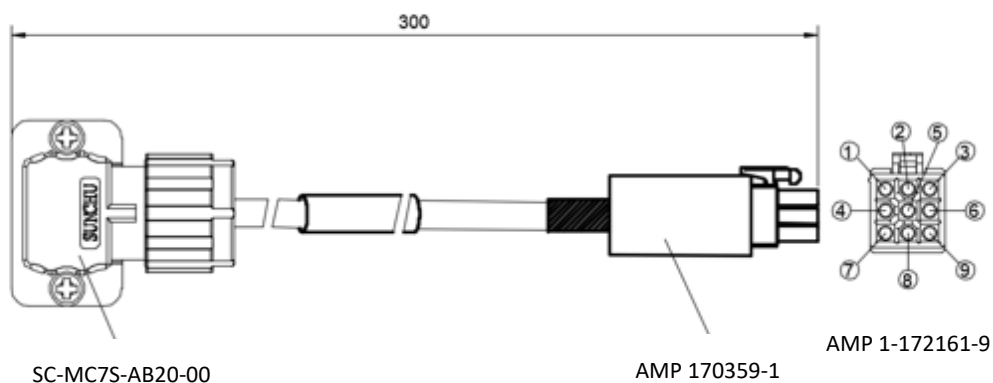
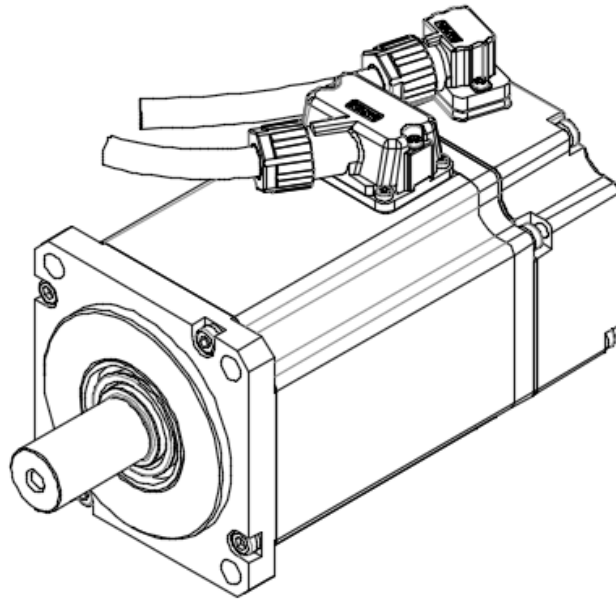


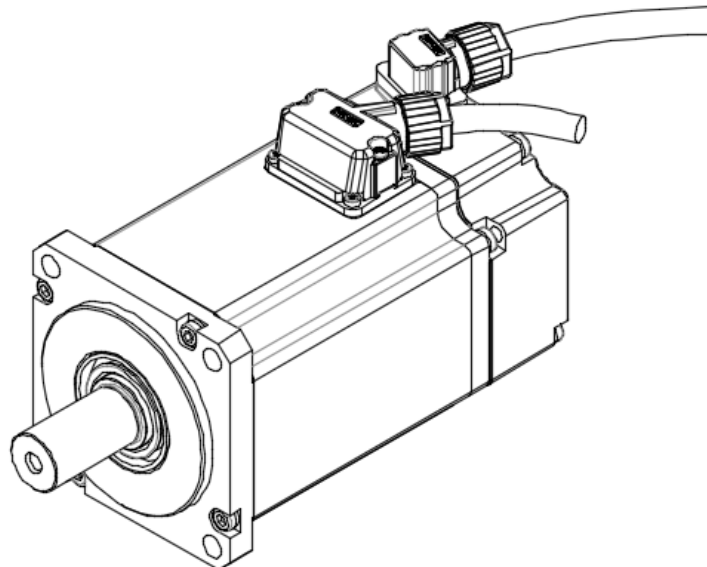
図 5.2.1.3.4

■ モーターコネクタ図



R = IP67 タイプコネクタ (0°)

図 5.2.1.3.5



S = IP67 タイプコネクタ (180°)

図 5.2.1.3.6

■ 23ビットアブソリュートエンコーダーケーブルの電池交換手順

バッテリー電圧が 2.7 V 以下に低下すると、アラームエンコーダーバッテリー電圧不足 (AL.810) が発生します。

その後、バッテリーを交換する必要があります。

(1) コントローラーにバッテリーが装着されている場合

Step1: ドライバーの制御電源のみを投入してください。

Step2: バッテリーを取り外し、新しいバッテリーを取り付けます。

Step3: アラーム AL.810 を解除するには、ドライバーの制御電源をオフにしてください。

Step4: ドライバーの制御電源を再投入してください。

Step5: アラームが解除されたかどうかを確認します。これでドライバーは正常に動作できるようになります。

(2) 電池ボックス付エンコーダーケーブルを使用する場合

Step1: ドライバーの制御電源のみを投入します。

Step2: 電池ボックスの蓋を開けます。

Step3: バッテリーを取り外し、新しいバッテリーを取り付けます。

Step4: 蓋を閉めます。

Step5: アラーム AL.810 を解除するには、ドライバーの制御電源をオフにしてください。

Step6: ドライバーの制御電源を再投入してください。

Step7: アラームが解除されたかどうかを確認します。これにより、ドライバーは正常に動作できるようになります。

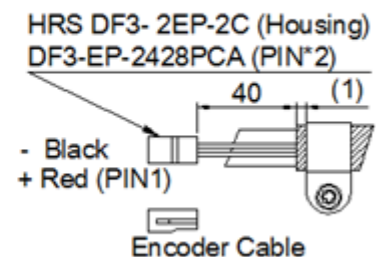
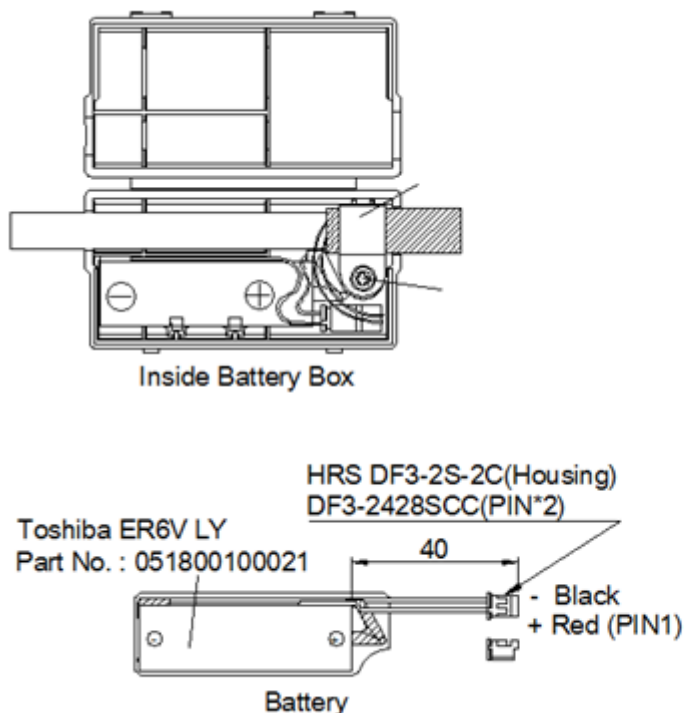


図 5.2.1.3.7

■ バッテリー寿命の計算

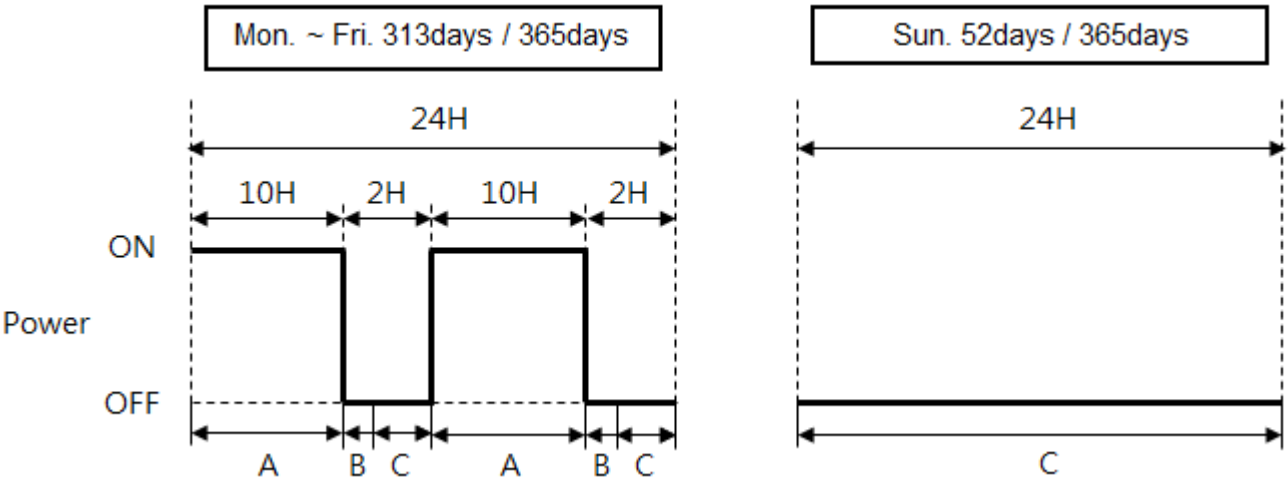


図 5.2.1.3.8

表 5.2.1.3.3

機能	消費電力
A: 電源 on	7 μ A
B: 瞬停	150 μ A
C: 電源オフ操作	110 μ A

消費電力 (year) = (10H $\times$ A + 0.0014H $\times$ B + 2H $\times$ C) $\times$ 2 $\times$ 313 + 24H $\times$ C $\times$ 52 = 319(mAh)

バッテリー寿命 = $\frac{1440\text{mAh}}{319\text{mAh}}$ = 4.5(年)

5.2.1.4 許容曲げ半径

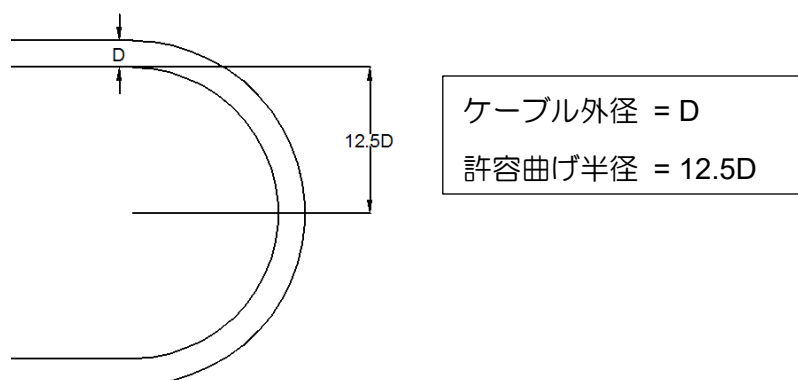


図 5.2.1.4.1

■ 外径

表 5.2.1.4.1

項目	Part No.	外径 (mm)	許容曲げ半径 (mm)
延長電源ケーブル(50 W ~ 750 W)	HVPS04	6.2	77.5
延長電源ケーブル(ブレーキ付き) 50 W ~ 750 W	HVPS06	6.5	81.25
延長電源ケーブル(1 kW / 2 kW)	HVPM04	10.5	131.25
延長ブレーキケーブル(1 kW / 2 kW)	HVPM02	5.2	65
延長エンコーダーケーブル(50 W ~ 2 kW)	HVE23	6.5	81.25

5.2.2 電気接続

接続する前に、HIWIN 電源ケーブルとエンコーダーケーブルを使用する必要があります。これらのケーブルには、UL/CSA 認証、高い負荷能力と耐性、EMC に適した設計などの多くの利点があります。

DANGER

電圧による危険！



- ◆ 作業は、資格のある電気技術者のみが、電源が切断された状態で実行できます。
- ◆ AC サーボモーターの作業を行う前に、電源を切断し、再度オンにならないように保護してください。
- ◆ 通電中に AC サーボモーターのカバー、ケーブル、コネクタを取り外さないでください。
- ◆ 濡れた手でワイヤーにふれたり、機器を操作しないでください。
- ◆ 電線に油や水が付着した状態で使用しないでください。
- ◆ 作業を始める前に、AC サーボモーター各部に残留電圧が残っていないか測定器などで確認してください。その場合は、システムのすべての部分が放電されるまで待ちます。

WARNING

人身傷害または物的損害の危険。



- ◆ この製品を使用する前に、仕様ラベルに記載されている動作電圧を読み、供給される電力が製品要件を満たしていることを確認してください。
- ◆ 配線は専門の電気技師に依頼してください。
- ◆ 電線の配線が適切に実行されていることを確認してください。正しく配線されていないと、サーボモーターが予期しない反応を起こす可能性があります。
- ◆ 電源端子とモーター端子は確実に接続してください。
- ◆ 配線の際は、AC サーボモーターのアース端子を正しく設置してください。
- ◆ モーター入力、ドライバー入力、ブレーキ入力電圧が正しいか確認してください。エンコーダーに接続されている電源線と信号線が正しいかどうかを確認することが特に重要です。電線が正しく配線されていないと、モーターの異常な動作が発生し、モーターやドライバーの損傷や誤動作が発生する可能性があります。
- ◆ モーターの電源ケーブルとエンコーダーの電源ケーブルおよび信号ケーブルを分離してください。電気信号の結合やノイズを防ぐためです（電源と信号を同一回路上に設置しないでください）。
- ◆ エンコーダーの耐電圧試験は行わないでください。エンコーダーが損傷する可能性があります。
- ◆ サーボモーター U、V、W を入力電源に直接接続しないでください。
- ◆ 緊急時に電源を確実に遮断できるように、外部に非常停止回路を設置してください。

- ◆ コネクタ内に高電圧が残留している可能性があるため、電源オフ後 5 分以内は端子に触れないでください。

 WARNING

液体、潤滑剤、または汚染によって引き起こされる短絡の危険性。

- ◆ ドライバーコンポーネントの取り付けまたは交換の際は、電源コネクタの開いた側に保護キャップを付けてください。
- ◆ 端子箱は接続目的でのみ開け、接続後はすぐに閉めてください。

 CAUTION

人身傷害の危険。

- ◆ AC サーボモーターが正しく接地されていることを確認してください。
- ◆ ドライブの入力電圧が 400V の場合、接地端子接続の抵抗は 10Ω 未満でなければなりません。 220V の場合は 50Ω 未満。 110V 時 100Ω 以下。

6. 試運転



- 6.1 試運転6-2
 - 6.1.1 チューニングのフローチャート6-2
 - 6.1.2 チューニング機能.....6-3
 - 6.1.3 チューニング時の注意事項6-4

6.1 試運転

6.1.1 チューニングのフローチャート

チューニングではサーボゲインを調整することでモーターの応答を最適化できます。サーボゲインは、いくつかのパラメーター（位置ループゲイン、速度ループゲイン、フィルタ、振動抑制、フィードフォワード補償）によって設定されます。ゲイン関連のパラメーターは相互にパフォーマンスに影響を与える可能性があるため、設定間のバランスを考慮してください。ゲイン関連パラメーターのデフォルト設定は、サーボゲインが比較的安定するように設定されています。Eシリーズドライバーのチューニング機能を利用することで、機構や使用条件に応じた応答性能の向上が可能です。チューニング手順のフローチャートは以下の通りです。図 6.1.1.1 の部分については、『E1 シリーズドライバーユーザーマニュアル』および『E2 シリーズドライバーユーザーマニュアル』を参照してください。

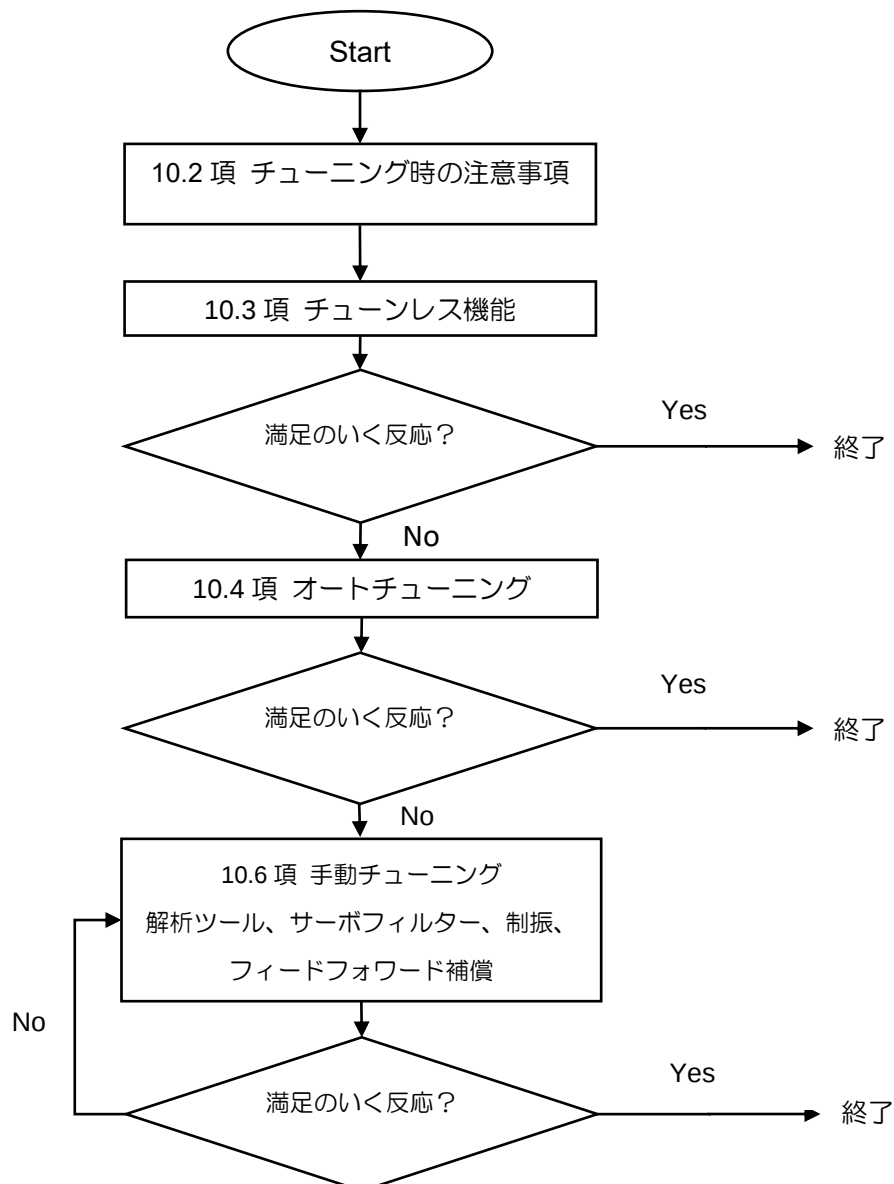


図 6.1.1.1

6.1.2 チューニング機能

E シリーズドライバーに搭載されているチューニング機能を下表に示します。表 6.1.1.1 に記載の箇所については、「E1 シリーズドライバーユーザーマニュアル」および「E2 シリーズドライバーユーザーマニュアル」を参照してください。

表 6.1.2.1

チューニング機能	説明	制御モード	E シリーズドライバーユーザーマニュアル
チューンレス	チューンレス機能により、あらゆる機種や負荷変動に対して安定した応答性能を発揮します。	速度モード、位置モード、トルクモード	10.3 項を参照
オートチューニング	ドライバーは、コントローラーからコマンドを受信せずに、制御ループを自動的に調整します。プロセス中に、機械的特性に応じてパラメーターが調整されます。	速度モード、位置モード、トルクモード	10.4.項を参照
手動チューニング	サーボゲインを手動で調整して応答性を向上させます。	速度モード、位置モード、トルクモード	10.6.項を参照
フィードフォワード補償	ドライバーが提供するモデルベース制御を使用します。	位置モード	10.6.5.項を参照
振動抑制	位置決め時の機械振動による 1Hz～100Hz の低周波振動を抑制します。	位置モード	10.6.4.項を参照
リップル補償	モーターの磁極に起因する低速リップルを抑制します。	速度モードと位置モード	10.6.5.項を参照
摩擦補償	粘性摩擦変動や定常的な負荷変動を補正します。	速度モードと位置モード	10.6.6.項を参照

6.1.3 チューニング時の注意事項

CAUTION

- ◆ チューニングを行う際は、以下の注意事項に従ってください。
 - (1) サーボ ON 時はモーター回転部に触れないでください。
 - (2) モーターの動作中はいつでも非常停止を作動できるようにしてください。
 - (3) 試運転完了後、チューニングを実施します。
 - (4) 安全のため機構部には停止装置を設けてください。

確認すべき設定内容については、『E1 シリーズドライバユーザーズマニュアル』、『E2 シリーズドライバユーザーズマニュアル』のドライバー編 10.2.1、10.2.2、10.2.3 を参照してください。

7. メンテナンスと清掃

7.1	メンテナンス.....	7-2
7.2	清掃	7-4
7.2.1	試運転	7-5

7.1 メンテナンス

表 7.1.1

工具または機器	✓ ドライバーまたはトルクレンチ ✓ 潤滑剤 ✓ 絶縁抵抗計
個人用保護具	✓ 安全靴 ✓ 保護ヘルメット ✓ 保護手袋

モーターのメンテナンスを行う前に、安全上の注意事項をすべてお読みください。

DANGER

電圧による危険！



- ◆ 作業は、資格のある電気技術者のみが、電源が切断された状態で実行できます。
- ◆ AC サーボモーターシステムの作業を行う前に、電源を切断し、再度オンにならないように保護してください。

DANGER

強力な磁場の危険！



- ◆ AC サーボモーターの周囲の強力な磁場は、磁場の影響を受けるインプラント（心臓ペースメーカーなど）を装着している人に健康リスクをもたらします。
- ◆ インプラントを装着している人は磁場の影響を受けるため、AC サーボモーターから少なくとも 1 m の安全な距離を維持する必要があります。

DANGER

強い引力により押しつぶされる危険があります。



- ◆ シャフトと磁化可能な物体が誤って引き合い、衝突する可能性があります。
- ◆ 吸着力を過小評価せず、慎重に操作してください。
- ◆ 必要に応じて安全手袋を着用してください。
- ◆ 操作中は少なくとも 2 人が協力する必要があります。
- ◆ 組み立て中にユーザーがローターの取り付け場所に届かない場合は、ローターを安全で適切な場所に置いてください。
- ◆ 複数のモーターを一度に使用しないでください。
- ◆ 磁性物質をシャフトに近づけないでください。 やむを得ずツールを磁化させた場合は、両手でしっかりと持ち、ゆっくりとシャフトに近づけてください。

⚠ WARNING



人身傷害または物的損害の危険。

- ◆ AC サーボモーターやドライバーを分解しないでください。
- ◆ 電源が入っている状態で配線を変更しないでください。
- ◆ サーボモーターまたはドライバーを交換する場合は、以前のサーボシステムのパラメーターを新しいサーボシステムに転送してから運転を再開してください。

⚠ WARNING



人身傷害の危険。

- ◆ 重い荷物を持ち上げると、健康を損なう可能性があります。
- ◆ AC サーボモーターの重量が 20 kg を超えるパッケージの総荷重の場合、重量物の位置決めには適切なサイズのホイストを使用してください。
- ◆ 吊り荷を取り扱う場合は、該当する労働安全衛生規則を確認してください。

⚠ CAUTION



時計や磁気記憶媒体への物理的損傷の危険性。

- ◆ AC サーボモーターの近くでは、強い磁力により時計や磁化可能なデータストレージメディアが破壊される可能性があります。
- ◆ 時計や磁化可能なデータ記憶媒体を AC サーボモーターの近く (<300 mm) に持ち込まないでください。

⚠ WARNING



人身傷害または物的損害の危険。

- ◆ 障害物の除去とメンテナンスは、HIWIN MIKROSYSTEM の技術者または認定ディーラーのみが、適切な保護具を着用して実行できます。
- ◆ モーターの動作中はメンテナンス作業を行わないでください。 コントローラーは最初にモーターを停止する必要があります。
- ◆ 機械の電源とメインスイッチを切ってください (操作については機械メーカーの説明書を参照してください)。
- ◆ 電源をオフにした後、数分以内にシステム内に残留電圧が発生します。 サーボアンプの電源表示灯が消灯していることを確認し、サーボユニットの端子間電圧を試験器で確認してから点検作業を行ってください。
- ◆ モーターに付着した金属粉を定期的に掃除してください。

■ 消耗部品の交換

部品の耐用年数は以下のとおりです。ただし、使用方法や環境条件が変化するため、異常が発見された場合には部品の交換が必要となります。ユーザーは、HIWIN MIKROSYSTEM の販売店または営業担当者に修理や部品の購入を依頼できます。

部品名	標準耐用年数	備考
ベアリング	20,000 HR	軸受に異音や振動がないか確認してください。
オイルシール	5,000 HR	フランジの動作に油漏れがないか確認してください。
ブレーキ	20,000 HR	異音や振動がないか確認してください。制動時間と解放時間が正常かどうかをテストし、動作中の電源の変化を確認します。

7.2 清掃

表 7.2.1

工具や設備	✓ ウェス ✓ アルコール度数 70%
個人用保護具	✓ 安全靴 ✓ 保護ヘルメット ✓ 保護手袋 ✓ 保護メガネ

■ 点検・テスト・メンテナンスの頻度

ACサーボモーターは、角度位置、速度、加速度を正確に制御できるロータリーアクチュエーターです。不適切な操作や不適切な使用環境は、モーターの寿命を縮めたり、損傷する可能性があります。四半期ごとに測定とメンテナンスを行うことをお勧めします。メンテナンスと点検については、次の手順を参照してください：

- (1) 検出機構や電氣的接続が緩んでいないこと。
- (2) ケーブルの摩耗または経年劣化の可能性を検出します。
- (3) モーターカバー、ブレーキカバー、エンコーダーカバー表面の汚れを70%アルコールで清掃してください。
- (4) 絶縁抵抗計を使用して、モータの三相絶縁抵抗を試験します。 500 VDC 1 秒、および >10M・@25°C の要件を満たさなければなりません。 前回の測定と比較して、同じ温度で絶縁抵抗が徐々に低下している場合は、モーターが劣化していることを示しており、ユーザーは注意する必要があります。

7.2.1 試運転

試運転前検査の手順を以下に示します。 試運転中はモーターとメカを接続しないでください。 モーターを機構から取り外すことができない場合は、モーターの負荷を取り除く必要があります。 試運転の目的は、ドライバーとモーターの組み合わせやドライバーの配線を確認することです。 ご使用のモーターに合わせて検査を行ってください。

(このページはblankになっています)

8. 廃棄

8.1	廃棄物の処理.....	8-2
8.1.1	一般	8-2
8.1.2	工具と装置.....	8-3
8.1.3	廃止措置.....	8-3
8.1.4	廃棄	8-4

8.1 廃棄物の処理

8.1.1 一般

DANGER

電圧による危険！



組立、分解、修理作業前および作業中は、危険な電流が流れる可能性があります。

- ◆ 作業は、資格のある電気技術者のみが、電源が切断された状態で実行できます。
- ◆ AC サーボモーターシステムの作業を行う前に、電源を切断し、再度オンにならないように保護してください。

DANGER

強力な磁場の危険！



- ◆ AC サーボモーターの周囲の強力な磁場は、磁場の影響を受けるインプラント（心臓ペースメーカーなど）を装着している人に健康リスクをもたらします。
- ◆ インプラントを装着している人は磁場の影響を受けるため、AC サーボモーターから少なくとも 1 m の安全な距離を維持する必要があります。

CAUTION

時計や磁気記憶媒体への物理的損傷の危険性。



- ◆ AC サーボモーターの近くでは、強い磁力により時計や磁化可能なデータ記憶媒体が破壊される可能性があります。
- ◆ 時計や磁化可能なデータ記憶媒体を AC サーボモーターの近く (<300 mm) に持ち込まないでください。

8.1.2 工具と装置

工具や設備	✓ ドライバーまたはトルクレンチ ✓ Box ✓ カート
個人用保護具	✓ 安全靴 ✓ 保護ヘルメット ✓ 保護手袋

8.1.3 廃止措置

モーターを分解または停止する場合は、以下の指示に従ってください：

 **WARNING**

人身傷害または物的損害の危険。



- ◆ ユーザーが AC サーボモーターを停止する命令に従わない場合、人身傷害、死亡、または物的損害を引き起こす可能性があります。
- ◆ 以下の順序に従ってモーターを分解または停止してください。

- Step 1: ACサーボモーターの動作を停止し、駆動電源が完全に放電されるのを待ちます。
- Step 2: すべての電源ケーブルと信号ケーブルを取り外します。
- Step 3: 必要に応じて、すべての電源接続を絶縁して、分解中に回転モーターによって生成される電圧や短絡によるブレーキトルクによる感電の危険を回避してください。
- Step 4: モーター上の異物、ゴミ、ほこりを取り除きます。
- Step 5: モーターの固定プレートや自作の固定治具がある場合は、それらを使用してモーターを固定してください。
- Step 6: ガイド治具方式の場合、関連する治具や構成が設置されていることを確認する必要があります。
- Step 7: 機械の周囲にある固定具をすべて取り外します。モーターが固定されている場合は、同時に機械から分離することができます。ガイド方式の場合は、組立時と逆の手順でモーターを取り外してください。
- Step 8: 元の梱包を使用するか、モーターを正しく梱包して保管する安全な方法を使用してください。

8.1.4 廃棄

製品は法令に従い、通常のリサイクルプロセスに従って廃棄する必要があります。

WARNING

人身傷害または物的損害の危険。



- ◆ サーボモーターまたは関連部品（特に強力な磁石を使用したローター）は、正しく取り扱わないと、人身傷害、死亡、または物的損害を引き起こす可能性があります。
- ◆ サーボモーターおよび関連部品が正しく廃棄されていることを確認してください。

適切な廃棄プロセス：

- ローターアセンブリ内の永久磁石は完全に消磁する必要があります。
- リサイクルするコンポーネントは分解する必要があります：
 - (1). 電子廃棄物（例：エンコーダーコンポーネント、温度制御モジュールなど）
 - (2). 電気廃棄物（例：ステーター、ケーブルなど）
 - (3). 合金スクラップ（金属別）
 - (4). 断熱材
- 溶剤、常温洗浄剤、塗料の残留物と混合しないでください。

9. トラブルシューティング



- 9.1 トラブルシューティング9-2
 - 9.1.1 トラブルシューティングフォーム9-4

9.1 トラブルシューティング

表 9.1.1

症状	原因	対応
コントローラーを接続しないとモーターを手動で回転させることはできません	機械的干渉	干渉を取り除きます。
	モーター三相短絡	三相短絡を修正してください。
モーターが回転できない	ケーブルの配線が間違っている	コントローラーに接続されているケーブルを確認してください
	電流過負荷	干渉する物体があるかどうかを確認し、それらを取り除きます。 ブレーキに異常がないか確認してください。
	過熱保護	コントローラーの過熱設定を確認してください。
	絶縁抵抗異常	冷却後の絶縁抵抗を測定します。 スターの三相から接地までの測定を実行します (U/V/W から PE)。 500V_DC 1 秒>10MΩ@25°C 10MΩ に満たない場合は、HIWIN MIKROSYSTEM までお問い合わせください。
回転方向が間違っている	コントローラーの設定が間違っている	コントローラーの設定を確認してください。
	電源ケーブルの配線が間違っている	コントローラーに接続されている二相電源ケーブルを入れ替えます。
焦げる匂いがする	コントローラーの設定が間違っている	コントローラーの設定を確認してください。
	コントローラーのパラメーターが間違っている	モーターのパラメーター設定を確認してください。
モーターハウジングの異常温度	コントローラーの設定が間違っている	コントローラーの設定を確認してください。
	モーターパラメーターの設定が間違っている	モーターのパラメーター設定を確認してください。
	ベアリングの異常動作	設置状況を確認してください。
回転が不安定（振動）	絶縁不良	三相對地抵抗の値が 10MΩ より大きいことを確認してください。
	エンコーダーの取り付けが間違っている	エンコーダーの取り付け内容を確認してください。
	間違ったエンコーダー信号	エンコーダーの接続を確認してください。
	コントローラーの設定が間違っている	コントローラーの設定を確認してください。

症状	原因	対応
	モーターパラメーターの設定が間違っています	モーターのパラメーター設定を確認してください。
異常な摩擦音	モーターブレーキが効かない	ブレーキを確認してください。
	アンバランスなシステム	ダイナミックバランスを確認してください。
	緩んでいる箇所がある	ゆるんでいる場所がないかももう一度しっかりと固定してください。

9.1.1 トラブルシューティングフォーム

モーターの故障またはエラーが発生した場合、このフォームはユーザーが重要な詳細を HIWIN に提供するのに役立ちます。

MIKROSYSTEM は、効果的なトラブルシューティングと修復を促進し、起こり得る不必要なダウンタイムを回避します。 フォームに記入してください。

注意: 必要な測定をすべて実行する前にモーターを取り外さないでください。

■ モーターの識別

製品コード: _____

モーターのシリアル番号 (銘板を参照): _____

モーターの向き: ☐ 水平 / ☐ 垂直

モーターの稼働開始日(yyyy-mm-dd): _____

■ 故障状況

障害状況の説明: _____

モーターが故障した場合の状況を説明してください。

☐ 試運転段階で、次のことを説明してください:

☐ 通常の動作段階（旋削、フライス加工、失速など）では、次のことを説明してください:

☐ その他の操作:

ドライバーからのエラーメッセージ: ☐ なし / ☐ あり

☐ 急停止の場合は説明してください:

☐ 性能劣化（振動、リップル、ノイズ）について記載してください:

☐ その他について記載してください:

以前にも同じ障害が発生しましたか?

☐ いいえ / ☐ はい, 発生日 (yyyy-mm-dd): _____, 故障したモーターの種類: _____

■ 電氣的なトラブルシューティング

以下の測定を開始する前に、ドライバーの電源を切り、ドライバーが放電された後にケーブルを取り外してください。 モーターが周囲温度 (25±5°C) まで冷えるまで待ちます：

配線全体に断線や接続の緩みがないか確認してください。

☐ なし / ☐ あり, 異常な個所: _____

線間抵抗を測定する: R_{UV} : _____, R_{VW} : _____, R_{UW} : _____

ケーブルとコネクタの検査:

ケーブル / ケーブルグランド / ケーブルコネクタの損傷: ☐ なし / ☐ あり

シャフトの検査:

モーターシャフトが破損していませんか? ☐ いいえ / ☐ はい, 記述してください:

■ 動作条件

モーターにはどの部品が取り付けられていますか?

☐ なし ☐ ベルト ☐ カップリング ☐ ネジ ☐ リニアガイドウェイ ☐ その他: _____

■ 付録

問題を分析するために、すべての関連情報 (写真、NC 記録、損傷した部品) を HIWIN MIKROSYSTEM と共有してください。 HIWIN MIKROSYSTEM に送信されたすべてのファイルとパーツをリストしてください。

■ 連絡先情報

会社/機関/部署：

連絡担当者：

Email:

電話番号:

住所:

(このページはblankになっています)

10. 宣言書



10.1 適合宣言10-2

10.1 適合宣言

	大銀微系統股份有限公司 台灣40852台中市精密機械園區 精科中路6號 Tel : +886-4-23550110 Fax : +886-4-23550123	HIWIN MIKROSYSTEM CORP. No.6, Jingke Central Rd., Precision Machinery Park, Taichung 40852, Taiwan www.hiwinmikro.tw business@hiwinmikro.tw																		
																				
Declaration of Conformity according to Low Voltage EC directive 2014/35/EU																				
Name and address of the manufacturer: HIWIN MIKROSYSTEM CORP., No.6, Jingke Central Rd., Taichung Precision Machinery Park, Taichung 408226, Taiwan																				
Description and identification of the product: <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20%;">Product</td> <td>AC Servo Motor</td> </tr> <tr> <td>Identification</td> <td>Series: FR (50, 100, 200, 400, 750, 1000, 1200, 2000W), EM1 (50, 100, 200, 400, 750, 1000, 1200, 2000W)</td> </tr> </table>			Product	AC Servo Motor	Identification	Series: FR (50, 100, 200, 400, 750, 1000, 1200, 2000W), EM1 (50, 100, 200, 400, 750, 1000, 1200, 2000W)														
Product	AC Servo Motor																			
Identification	Series: FR (50, 100, 200, 400, 750, 1000, 1200, 2000W), EM1 (50, 100, 200, 400, 750, 1000, 1200, 2000W)																			
The object of the declaration described above is in conformity with the relevant Union harmonization legislation Directives. <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20%;">2014/30/EU</td> <td>EMC directive</td> </tr> <tr> <td>2011/65/EU</td> <td>RoHS directive</td> </tr> </table>			2014/30/EU	EMC directive	2011/65/EU	RoHS directive														
2014/30/EU	EMC directive																			
2011/65/EU	RoHS directive																			
References to the relevant harmonized standards used or references to the other technical specifications in relation to which conformity is declared <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20%;">EN 60204-1:2018</td> <td>Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements</td> </tr> <tr> <td>EN 61000-6-2:2005</td> <td>Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-2: Generic standards - Immunity for industrial environments</td> </tr> <tr> <td>EN 61000-6-2:2005/AC:2005</td> <td></td> </tr> <tr> <td>EN 61000-6-4:2007</td> <td>Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-4: Generic standards - Emission standard for industrial environments</td> </tr> <tr> <td>EN 61000-6-4:2007/A1:2011</td> <td></td> </tr> <tr> <td>EN 61800-5-2:2007</td> <td>Adjustable speed electrical power drive systems - Part 5-2: Safety requirements - Functional</td> </tr> <tr> <td>EN 60034-1:2010</td> <td>Rotating electrical machines - Part 1: Rating and performance</td> </tr> <tr> <td>EN 60034-1:2010/AC:2010</td> <td></td> </tr> <tr> <td>EN 60034-5:2001/A1:2007</td> <td>Rotating electrical machines - Part 5: Degrees of protection provided by the integral design of rotating electrical machines (IP code) - Classification</td> </tr> </table>			EN 60204-1:2018	Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements	EN 61000-6-2:2005	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-2: Generic standards - Immunity for industrial environments	EN 61000-6-2:2005/AC:2005		EN 61000-6-4:2007	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-4: Generic standards - Emission standard for industrial environments	EN 61000-6-4:2007/A1:2011		EN 61800-5-2:2007	Adjustable speed electrical power drive systems - Part 5-2: Safety requirements - Functional	EN 60034-1:2010	Rotating electrical machines - Part 1: Rating and performance	EN 60034-1:2010/AC:2010		EN 60034-5:2001/A1:2007	Rotating electrical machines - Part 5: Degrees of protection provided by the integral design of rotating electrical machines (IP code) - Classification
EN 60204-1:2018	Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements																			
EN 61000-6-2:2005	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-2: Generic standards - Immunity for industrial environments																			
EN 61000-6-2:2005/AC:2005																				
EN 61000-6-4:2007	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-4: Generic standards - Emission standard for industrial environments																			
EN 61000-6-4:2007/A1:2011																				
EN 61800-5-2:2007	Adjustable speed electrical power drive systems - Part 5-2: Safety requirements - Functional																			
EN 60034-1:2010	Rotating electrical machines - Part 1: Rating and performance																			
EN 60034-1:2010/AC:2010																				
EN 60034-5:2001/A1:2007	Rotating electrical machines - Part 5: Degrees of protection provided by the integral design of rotating electrical machines (IP code) - Classification																			
This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.																				
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">Taichung 408226, Taiwan</td> <td style="width: 30%; text-align: center;">YU, KAI-SHENG, Executive Vice President</td> <td style="width: 40%; text-align: right;">  </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">09.08.2022</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">(Place, Date)</td> <td style="text-align: center;">(Surname, first name, and function of signatory)</td> <td style="text-align: center;">(Signature)</td> </tr> </table>			Taichung 408226, Taiwan	YU, KAI-SHENG, Executive Vice President		09.08.2022			(Place, Date)	(Surname, first name, and function of signatory)	(Signature)									
Taichung 408226, Taiwan	YU, KAI-SHENG, Executive Vice President																			
09.08.2022																				
(Place, Date)	(Surname, first name, and function of signatory)	(Signature)																		

11. 付録

11.1	用語集	11-2
11.2	単位換算	11-3
11.3	許容誤差と仮説.....	11-5
11.3.1	公差	11-5
11.3.2	前提	11-5
11.4	補足式	11-6
11.5	オプションのアクセサリ	11-7
11.5.1	アクセサリキット.....	11-7
11.5.2	電源フィルターと付属品	11-7
11.5.3	アブソリュートエンコーダー用付属品.....	11-7
11.5.4	回生抵抗器.....	11-7
11.6	顧客リクエストフォーム	11-8

11.1 用語集

マニュアルで使用されるパラメーターを次の表に示します。

表11.1.1 データシートのパラメーター

モーターパラメーター	記号	単位	説明
駆動入力電圧	V	V	ドライバーの入力電圧
出力電力	P	W	定格点で動作するモーターの出力電力
定格トルク	Tc	N·m	定格時のモーター出力トルク
定格電流	Ic	Arms	定格で動作するモーターの入力電流
最大トルク	Tp	N·m	最大電流で約 400ms 印加可能な最大トルク
最大電流	Ip	Arms	最大電流
定格速度	ω_c	rpm	定格点で動作するモーターの速度
最大速度	ω_p	rpm	モーターの最大許容速度
トルク定数	Kt	N·m/Arms	モーター温度 25°Cにおける定格トルクとモーター線電流の関係
電圧定数 (逆起電力定数)	Ke	V/krpm	モーター温度 25°C、毎分 1,000 回転 (rpm) におけるモーター誘起電圧の二乗平均平方根 (RMS) 値
巻線抵抗	R	Ω	25 °C での 2 本の素線間の巻線抵抗
巻線インダクタンス	L	mH	2 本の素線間の誘導率の測定
ブレーキなしのローター イナーシャ	J	Kg·m ² (x10 ⁻⁴)	オプションのブレーキなしのローターのイナーシャ
ブレーキ付きローター のイナーシャ	J	Kg·m ² (x10 ⁻⁴)	オプションのブレーキ付きのローターのイナーシャ
質量	M	kg	モーターの質量
絶縁クラス	-	-	DIN EN 60034-1 に準拠した絶縁クラス
保護クラス	-	-	N 60034 に準拠した IP 保護クラス
静摩擦トルク	Tb	N·m	ブレーキの保持トルク
有効な電流	Ib	A	ブレーキの連続電流
ブレーキ入力電圧	Vb	V	ブレーキの入力電圧
制動時間	To	ms	ブレーキがかかるまでの時間
解放時間	Tr	ms	ブレーキが解除されるまでの時間

11.2 単位換算

列 A の単位を列 B の単位に変換するには、表内の対応する数値を掛けます。

■ 質量

		B			
		g	kg	lb	oz
A	g	1	0.001	0.0022	0.03527
	kg	1000	1	2.205	35.273
	lb	453.59	0.45359	1	16
	oz	28.35	0.02835	0.0625	1

■ 角速度

		B			
		deg/s	rad/s	rpm	rpm
A	deg/s	1	1.745×10^{-2}	0.167	2.777×10^{-3}
	rad/s	57.29	1	9.549	0.159
	rpm	6	0.105	1	1.667×10^{-2}
	rpm	360	6.283	60	1

■ 回転イナーシャ

		B			
		kg-m ²	lb-in ²	lb-ft ²	oz-in ²
A	kg-m ²	1	3417.63	23.73	54644.81
	lb-in ²	2.926×10^{-4}	1	6.943×10^{-3}	15.99
	lb-ft ²	4.214×10^{-2}	144.02	1	2302.73
	oz-in ²	1.83×10^{-5}	6.254×10^{-2}	4.34×10^{-4}	1

■ トルク

		B			
		N-m	lb-in	lb-ft	oz-in
A	N-m	1	8.851	0.7375	140.84
	lb-in	0.113	1	8.333×10^{-2}	16
	lb-ft	1.355	11.99	1	191.94
	oz-in	7.1×10^{-3}	6.25×10^{-2}	5.21×10^{-3}	1

■ 温度

		B	
		°C	°F
A	°C	1	$(^{\circ}\text{F} - 32) \times 5 / 9$
	°F	$(^{\circ}\text{C} \times 9 / 5) + 32$	1

11.3 許容誤差と仮説

11.3.1 公差

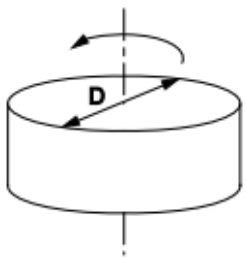
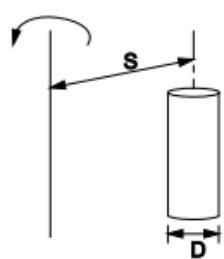
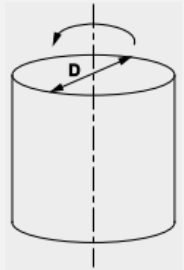
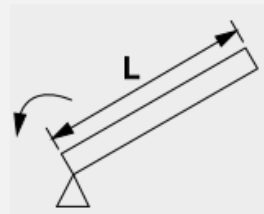
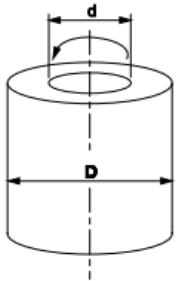
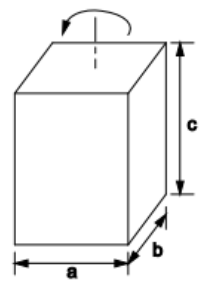
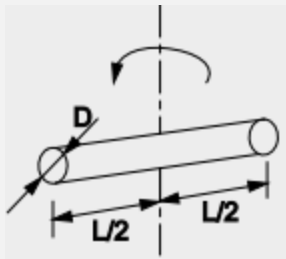
表 11.3.1.1

公差 (mm)							
<6	6-30	30-120	120-300	300-600	600-1200	1200-2400	>2400
±0.1	±0.2	±0.3	±0.4	±0.5	±0.8	±1.0	±1.5

11.3.2 前提

操作スタッフは、AC サーボモーターの安全な操作方法について訓練を受けており、このユーザーマニュアルを十分に読んで理解しているものとします。 保守スタッフは、人、財産、環境に危険を及ぼさないように AC サーボモーターの保守と修理を行うものとします。

11.4 補足式

形状	イナーシャ計算式	形状	イナーシャ計算式
円板 	$J = \frac{1}{8}MD^2$	重心から離れた場合 	$J = \frac{1}{8}MD^2 + MS^2$
中実円柱 	$J = \frac{1}{8}MD^2$	直線棒 	$J = \frac{1}{3}ML^2$
中空円柱 	$J = \frac{1}{8}M(D^2 + d^2)$	四角柱 	$J = \frac{1}{12}M(a^2 + b^2)$
均一な棒 	$J = \frac{1}{48}M(D^2 + 4L^2)$		

記号一覧

J：イナーシャ [kgm²]

M：質量 [kg]

D：外径寸法 [m]

d：内径寸法 [m]

L：長さ [m]

a、b、c：辺の長さ [m]

S：距離 [m]

質量[M]が不明な場合は、次の式で計算してください。

質量 M [kg] = 密度 ρ [kg/m³] × 体積 V [m³]

各材料の密度

鉄 ρ = 7.9×10³ [kg/m³]

真鍮 ρ = 8.5×10³ [kg/m³]

アルミ ρ = 2.8×10³ [kg/m³]

11.5 オプションのアクセサリ

11.5.1項から11.5.2項までのアクセサリの接続については、『E1シリーズドライバユーザーマニュアル』および『E2シリーズドライバユーザーマニュアル』を参照してください。

11.5.1 アクセサリキット

E シリーズドライバのアクセサリキットは、ドライバの出荷時に同梱されています。エクセレントスマートキューブ (ESC) のアクセサリキットは、ESC の出荷時に同梱されています。

アクセサリキットの内容については、「E1 シリーズドライバユーザーマニュアル」および「E2 シリーズドライバユーザーマニュアル」を参照してください。

11.5.2 電源フィルターと付属品

「E1 シリーズドライバユーザーマニュアル」、「E2 シリーズドライバユーザーマニュアル」を参照してください。

11.5.3 アブソリュートエンコーダー用付属品

表 11.5.3.1

名称	HIWIN 部品番号	説明
リチウムバッテリー	051800100013	電圧: 3.6 VDC
バッテリーボックス	051800400029	アブソリュートエンコーダー延長ケーブル用電池ボックス

11.5.4 回生抵抗器

「E1 シリーズドライバユーザーマニュアル」、「E2 シリーズドライバユーザーマニュアル」を参照してください。

11.6 顧客リクエストフォーム

*必須項目

*客先名		日付:
Email		担当者:
		タイトル:
ドライバーシリーズ	☐ E1 シリーズ ☐ E2 シリーズ	注記:
*AC モーターシリーズ	中慣性: ☐ 50 W ☐ 100 W ☐ 200 W ☐ 400 W ☐ 750 W ☐ 1000 W ☐ 1200 W ☐ 2000 W	
*キー	☐ No ☐ Yes	
*ブレーキ	☐ No ☐ Yes	
*オイルシール	☐ No ☐ Yes	
主電源 (V)	☐ 単相 220V ☐ 三相 220V	
*サーボモーター接続線	モーター線 (曲げ強度) ケーブル長 : ☐ 3M ☐ 5M ☐ 7M ☐ 10M エンコーダー線 (曲げ強度) ケーブル長 : ☐ 3M ☐ 5M ☐ 7M ☐ 10M	
*関連するアクセサリの要件	☐ パルスケーブル ☐ USB ケーブル ☐ 単相用フィルター ☐ 三相用フィルター	
*制御モード	☐ 速度制御 ☐ 速度制御 ☐ トルク制御 ☐ EtherCAT (CoE) ☐ その他	
組合せ機器	☐ 機種 / 型式 : _____ ☐ 減速機 / 減速比: _____ ☐ タイミングベルト ☐ ギヤラック ☐ ボールねじ / ガイド長さ: _____ ねじの外径 : _____	
上位コントローラー	☐ PLC/ メーカー: _____ 型式: _____ ☐ Axis card/メーカー: _____ 型式: _____	
特殊要求		
設置方法	☐ 横方向 ☐ 縦方向	
速度要件		
加速度要件		
質量要件		
推奨仕様: (HIWIN MIKROSYSTEM または認定代理店によって記入されます。)		

AC サーボモーターユーザーマニュアル
バージョン：V1.4 2024 年 10 月改訂

-
1. HIWIN は HIWIN Mikrosystem Corp., HIWIN Technologies Corp., ハイウィン株式会社の登録商標です。ご自身の権利を保護するため、模倣品を購入することは避けてください。
 2. 実際の製品は、製品改良等に対応するため、このカタログの仕様や写真と異なる場合があります。
 3. HIWIN は「貿易法」および関連規制の下で制限された技術や製品を販売・輸出しません。制限された HIWIN 製品を輸出する際には、関連する法律に従って、所管当局によって承認を受けます。また、核・生物・化学兵器やミサイルの製造または開発に使用することは禁じます。
-