

# LM リーンモータ取扱説明書

JP  
05/2021  
ID 443048\_jp.00



# 目次

<b>1</b>	<b>ユーザー情報</b>	<b>4</b>
1.1	保管・移管	4
1.2	オリジナル言語	4
1.3	標記の規則	4
1.4	用語	5
1.5	補足資料	5
1.6	責任制限	5
1.7	製品名・ブランド	5
1.8	著作権表示	5
<b>2</b>	<b>一般的な安全上の注意</b>	<b>6</b>
2.1	使用目的	6
2.2	作業者の要件	6
2.3	人身傷害の防止	6
2.3.1	電氣的危険性	6
2.3.2	機械的危険性	7
2.3.3	熱的危険性	8
2.3.4	磁界・電磁場による危険性	8
2.4	物的損害の防止	8
2.5	モータの警告ラベル	8
<b>3</b>	<b>製品の説明</b>	<b>9</b>
3.1	基本構造	9
3.2	型番	10
3.3	銘板	11
3.4	製品概要	12
3.5	電氣的特性	12
3.5.1	温度センサ	12
3.5.2	保持ブレーキ	12
3.6	周囲条件	13
<b>4</b>	<b>輸送および保管</b>	<b>14</b>
4.1	輸送	14
4.2	保管	14
<b>5</b>	<b>設置</b>	<b>15</b>
5.1	洗浄剤・溶剤	15
5.2	組立偏差	15
5.3	モータシャフトへの駆動要素の取付	16
5.4	モータの機械への取付	17
<b>6</b>	<b>電氣的接続</b>	<b>18</b>
6.1	コネクタピン配置	18
6.2	コネクタの回転	19
6.3	電源ケーブルの接続	19
6.4	電源ケーブルのドライブコントローラへの接続	21

6.5	モータハウジングの設置線の接続	21
<b>7</b>	<b>コミッショニング</b>	<b>22</b>
7.1	コミッショニング前	22
7.2	モータのパラメータ設定	22
7.3	コミッショニング中	22
8	サービス	23
8.1	保守	23
8.1.1	清掃	23
8.1.2	目視点検	23
8.1.3	運転中の確認	24
8.1.4	保持ブレーキの検査	24
8.1.5	保持ブレーキの調整	24
8.2	トラブルシューティング	25
8.3	サービス	26
<b>9</b>	<b>取外し・廃棄</b>	<b>27</b>
9.1	取外し	27
9.2	廃棄	27

# 1 ユーザー情報

このドキュメントは製品の一部です。ストーリーのカタログに記載されている標準設計の製品に適用されます。

## 1.1 保管・移管

本文書は、製品を安全かつ効率的に取り扱うための重要な情報を含んでいるため、製品が廃棄されるまで製品のすぐ近くに保管し、資格のある要員が常に参照できるようにしなければなりません。

また、製品が第三者に譲渡または販売された場合にも、このドキュメントを引き継ぐこと。

## 1.2 オリジナル言語

このドキュメントのオリジナル言語はドイツ語であり、他のすべての言語バージョンはオリジナル言語に由来する。

## 1.3 標記の規則

標記の規則は、特定の情報を強調するために使用されます。このマニュアルでは、この情報をすばやく識別できます。

安全上の警告表示は、製品を取り扱う際の特別なリスクを示し、リスクの程度を表す警告レベル表記が付記されています。また、物的損害のおそれがある場合の注意事項や有用な情報についても警告レベル表記で表示しています。

### 危険!

危険

三角形の警告付きのこの単語は、致命的な損傷のリスクが相当あることを示しています。

- 当該予防措置が講じられない場合

### 警告!

警告

三角形の警告付きのこの単語は、致命的な傷害のリスクがかなりあることを示しています。

- 当該予防措置が講じられない場合

### 注意!

注意

三角形の警告付きのこの単語は、軽傷を負う可能性が想定されることを示しています。

- 当該予防措置が講じられない場合

### 注意!

通知

これは、物的損害が発生する可能性があることを示しています。

- 当該予防措置が講じられない場合

情報は、製品に関する重要な情報、または、ユーザーが特に注意を払うべき文書のセクションを強調するのに役立ちます。

#### 文中の警告情報

文中の警告情報は、取扱説明書に直接組み込まれ、以下のように構成されています。

#### **警告レベル表記! 危険の種類、原因、無視した場合の影響! 危険を回避するための措置**

文中の警告情報の中の警告レベルの単語は、前述の通常の警告レベル表記と同じ意味を持ちます。

### 1.4 用語

このドキュメントでは、スターバー製リーンモータとスターバー製リーンギヤードモータのモータ部分の両方について説明します。

### 1.5 補足資料

本製品において以下の補足資料が適用されます。これらの文書は、<https://id.stober.com> 上に製品のシリアル番号を入力するか、製品の銘板にあるQRコードをスキャンすることによって見つけることができます。

別の方法として、補足資料を<http://www.stoeber.de/en/downloads/>で見つけることもできます。[検索...]フィールドにドキュメントのIDを入力します。

文書	取扱説明書ID
リーンモータカタログ	443016_en
SI6ドライブコントローラ取扱説明書	442728
SC6ドライブコントローラ取扱説明書	442790

### 1.6 責任制限

このドキュメントは、適用される基準および規制ならびに技術の現状を考慮して作成されています。スターバーは、本ドキュメントの不遵守又は製品の使用目的から逸脱した使用に起因する損害について一切責任を負いません。これは特に、製品の無断改造、適切な知見のない者による適切でない製品の選定・操作運転に起因する損害に当てはまります。

### 1.7 製品名・ブランド

ブランドとして登録されている製品名は、本文書では具体的に特定されません。既存の財産権（特許権、商標権、実用新案）の保護が遵守されなければならない。

### 1.8 著作権表示

Copyright © STOBBER.無断転載を禁止する。

## 2 一般的な安全上の注意

本書に記載されている製品に関連するリスクは、付属の技術規則および規制に加えて、記載されている警告および安全指示を順守することによって防止することができます。

### 2.1 使用目的

本書に記載されているモータ・ギヤードモータは、産業用機械またはシステムへの設置を目的としています。次に掲げるものは、不適切な使用とみなされる。

- モータ・ギヤードモータの過負荷
- 対応する技術文書に記載された条件から逸脱した周囲条件での操作
- モータ・ギヤードモータの改造または再組立
- 製品選定時に定義したものとは異なるアプリケーションにモータ・ギヤードモータを使用する
- 指定されたドライブコントローラ以外のコントローラ・アンプ等による制御
- 爆発性雰囲気内での使用・設置

ドライブが据付されている機械のコミッショニングは、機械が地域の法律およびガイドラインに準拠していると判断されるまで禁止されています。特に、以下のガイドラインがそれぞれの適用範囲で遵守されます。

- (機械)指令2006/42/EC
- (低電圧)指令2014/35/EU
- (EMC)指令2014/30/EU

爆発性雰囲気内での運転は、そのために特別に設計されたものでない限り、禁止されています。

### 2.2 作業者の要件

本製品の組立、試運転、保守および取り外しの間に発生するすべての機械的作業は、機械技術の分野において対応する資格を有する専門家のみが行うことができます。

製品の組立、試運転、保守および取り外しの間に生じるすべての電氣的作業は、電気工学の分野で対応する資格を有する電気技師によってのみ実施することができます。

輸送、保管、廃棄の際に生じる作業は、適切な方法を指示された要員が行うことができます。

また、製品を取り扱う人は、有効な法規制、法的要求事項、適用される基本ルール、本書、および付属の安全上の注意をよく読み、理解し、遵守しなければなりません。

### 2.3 人身傷害の防止

#### 2.3.1 電氣的危険性

モータは、安全上の注意事項を守りながら正しく取り扱えば、安全に運転できます。それにもかかわらず、モータに電力を供給する、またはモータによって発生される電圧は、人に危険を生じさせる可能性がある。そのため、以下の安全上のご注意をお守りください。

---

**⚠ 警告!**

モータは高電圧で駆動されています。

活線部品に触れると非常に危険で、死に至る恐れがあります!

- モータの電氣的接続は、電気技師によってのみ行われてもよい。
  - 電氣的接続を行う前に、メインスイッチ付き装置の電源を切り、再度電源が入らないようにしてください。
  - ストーパー推奨の電源接続ケーブルを使用してのみモータに接続します。
  - 電源プラグオスコネクタの筐体を開けないでください。
- 

**⚠ 警告!**

モータ内部の永久磁石により、モータはコネクタ部分に高電圧を発生させます。

活線部品に触れると非常に危険で、死に至る恐れがあります!

- モータシャフトが停止した状態で、モータのワークのみを行ってください。
  - プラグオスコネクタの端子には触れないでください。
- 

### 2.3.2 機械的危険性

モータは、運転中に電気エネルギーを運動エネルギーに変換する。これによって動かされているマシンパーツは、人に危険を与える可能性があります。そのため、以下の安全上のご注意をお守りください。

---

**⚠ 警告!**

**機械部品の動きは危険!**

機械部品の動きは、重傷や死を引き起こす可能性があります。

モータまたは減速機を起動する前に:

- 運転に必要な保護具をすべて取り付けてください。
  - 危険区域に人がいないこと、チェックなく立ち入ることができないことを確認してください。
  - 危険区域から離れてください。
- 

**⚠ 警告!**

重力が負荷されている軸や垂直な軸はモータの電源を切った場合、沈み込み・落下が生じます!

重力が負荷されている軸や垂直な軸が落下すると、重傷を負ったり、死に至ることもあります。

- モータの保持ブレーキは、重力が負荷されている軸や垂直な軸の危険区域にいる人には十分な安全性がありません。
  - 人が危険区域に入る前に、重力が負荷されている軸や垂直な軸を最も低い位置に移動させ、機械的にロックまたはブレーキをかけてください。
- 

**⚠ 警告!**

入力軸の回転により、固定されていないキーや駆動要素が投げ飛ばされます。

金属部品の飛散は重傷や死を引き起こします。

- 試運転の前に、付属の駆動要素を正しく取り付けるか、取り外してください。
-

### 2.3.3 熱的危険性

#### 注意!

モータ・ギヤードモータの表面は、運転中に100℃を超える温度になることがあります。

モータ・ギヤードモータの高温面に触れると、ひどいやけどを起こすことがあります!

- ・ 運転中および運転直後は絶対にモータ・ギヤードモータに触らないでください。
- ・ モータ・ギヤードモータ上で作業を行う前に、十分に冷却させてください。
- ・ モータ・ギヤードモータを操作するときは、保護手袋を着用してください。

### 2.3.4 磁界・電磁場による危険性

#### 警告!

モータ近傍には強い磁場と電磁場がある!

磁場および電磁場は、ペースメーカなどの感度の高いエレクトロニクス機器の機能を損ない、その結果、重大な健康被害を引き起こす可能性があります。

- ・ ペースメーカを使用している人が、モータすぐ近くに入ったり、モータで作業したりしないように、適切な保護対策を講じてください。

## 2.4 物的損害の防止

**注意!** モータ表面は、運転中に100℃を超える温度になることがあります。接続ケーブル等の温度感知部品がモータハウジングに接触しないように対策してください。

モータのすぐ近くに強い磁場と電磁場を注意!! 感度の高いエレクトロニクスデバイスや磁気データキャリアはモータから遠ざけてください。

## 2.5 モータの警告ラベル

モータには警告ラベルが貼られています。時が経つにつれて、これらの警告ラベルは汚れたり、判読不能になることがあります。警告ラベルは良好で判読しやすい状態に保管してください。破損した警告ラベルを交換してください。

警告表示	意味
	高圧の警告モータの通電が解除されるまで、電源オスコネクタの抜き差しはしないでください。モータシャフトが停止している状態でのみ、モータのワークを行ってください。
	モータの表面は、運転中に高温になることがあります。運転中および運転直後は、モータに触れないでください。

### 3 製品の説明

本章では、組立、コミッショニング、保守に関連する製品の詳細について説明します。詳細な製品情報と寸法図は、対応するカタログに記載されています。

#### 3.1 基本構造

リーンモータの基本的な構造について、例をあげて説明します。

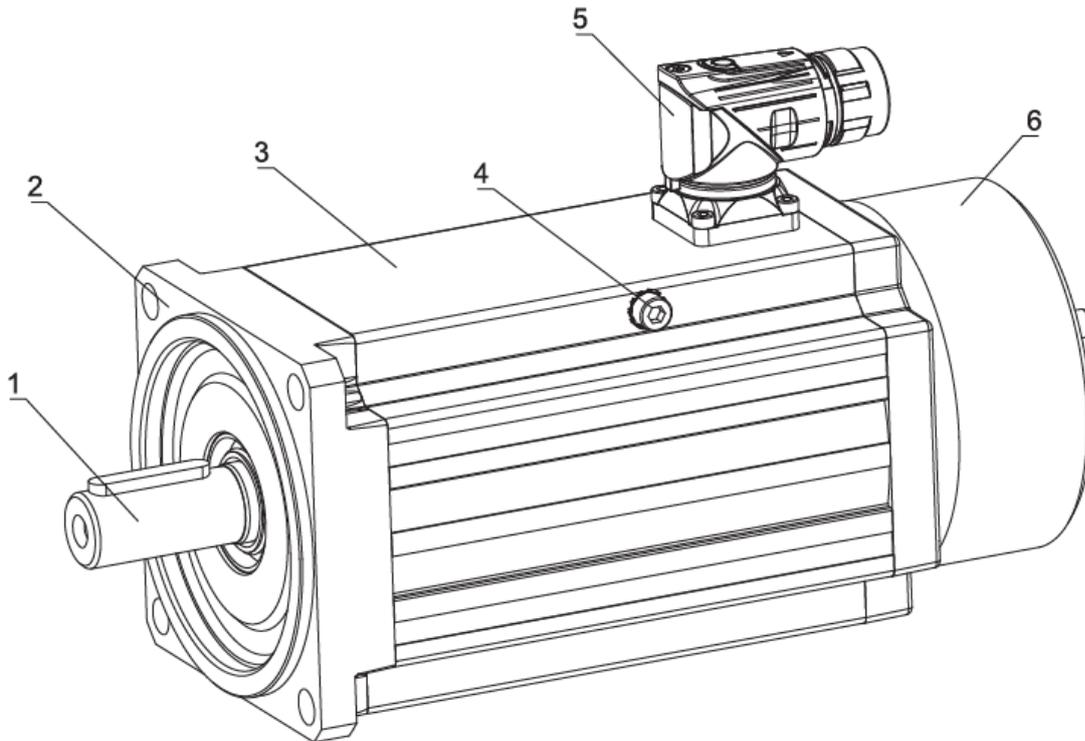


図1:保持ブレーキ付LM502モータの構成

- |   |              |   |               |
|---|--------------|---|---------------|
| 1 | アウトプットシャフト   | 2 | 出力フランジ        |
| 3 | モータハウジング     | 4 | 接地線接続         |
| 5 | 電源プラグのオスコネクタ | 6 | 保持ブレーキ(オプション) |

## 3.2 型番

### 型番の例

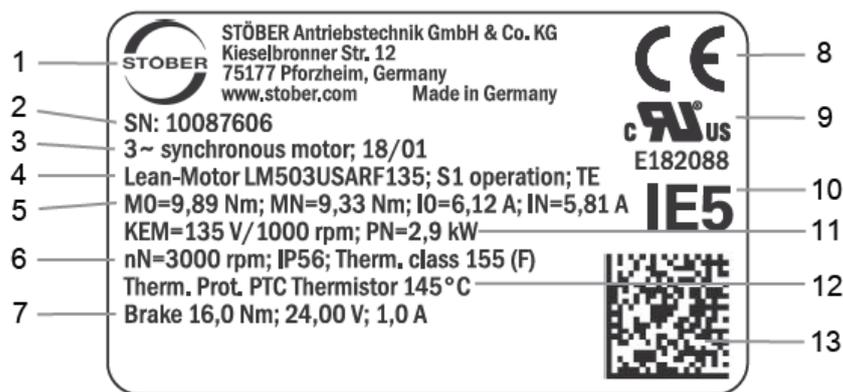
<b>LM</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>U</b>	<b>S</b>	<b>AR</b>	<b>O</b>	<b>110</b>
-----------	----------	----------	----------	----------	----------	-----------	----------	------------

### 説明

コード	項目	デザイン
<b>LM</b>	種類	リーンモータ
<b>4</b>	サイズ	4 (例)
<b>0</b>	世代	0
<b>1</b>	長さ	1 (例)
<b>U</b>	冷却	自然冷却
<b>S</b>	デザイン	標準
<b>AR</b> <b>AT</b>	ドライブコントローラ	SC6 SI6
<b>O</b> <b>F</b>	ブレーキ	ブレーキなし 保持ブレーキ付き
<b>110</b>	電圧定数KEM	100 V/1000 rpm(例)

### 3.3 銘板

LM503リークモータの銘板の例を下図に示します。



コード	値	説明
1	STÖBER	製造業者のロゴと住所
2	SN: 10087606	シリアル番号
3	3~ synchronous motor 18/01	モータ種類:三相同期モータ 製造年月日(年/週)
4	Lean motor LM503USARF135 S1 operation TE	型番 動作モード UL1004による保護等級
5	M0=9.89 Nm MN=9.33 Nm IO=6.12 A IN=5.81 A	ストールトルク 公称トルク ストール電流 公称電流
6	nN=3000 rpm IP56 Therm. class 155 (F)	公称速度 保護等級 温度クラス
7	Brake 16.0 Nm 24.00 V 1.0 A	保持ブレーキ(オプション) 100°Cにおける静止ブレーキトルク 保持ブレーキの公称電圧 保持ブレーキの公称電流(20°C)
8	CE	CEマーキング
9	cURus	cURusテスト記号
10	IE5	効率クラス
11	KEM=135 V/1000 rpm PN=2.9 kW	電圧定数 公称出力
12	Th. Prot. PTC thermistor 145 °C	温度センサの種類
13	QRコード	QRコード

### 3.4 製品概要

特徴	説明
デザイン	永久磁石式センサレス同期モータ
デザイン	IM B5、IM V1、IM V3（EN 60034-7に準拠した）
保護等級	IP56/ IP66(オプション)
Thermalクラス	155 EN 60034-1(155°C、加熱 $\Delta 3=100K$ )による(F)
表面	黒、RAL 9005
冷却	IC 410自然冷却
ベアリング	非接触シール付ローラーベアリング
シール	FKM製ラジアルシャフトシールリング(Aサイド)
シャフト	キー、粒径、クオリティk6のシャフト
円周振れ	IEC 60072-1準拠
同心度	IEC 60072-1準拠
アキシャル振れ	IEC 60072-1準拠
振動強度	EN 60034-14 : A
騒音レベル	EN 60034-9準拠

注：モータの再塗装はモータの熱特性が変化する。これは、モータの性能限界を低下させます。

### 3.5 電気的特性

特徴	説明
DC-Link電圧	DC540 V(最大620 V)
巻線	三相
回路	スター
保護等級	I(保護接地)、EN 61140
極対数	3

#### 3.5.1 温度センサ

巻線防護のため、リーンモータには温度センサとしてPTCサーミスタが実装されています。PTCサーミスタは、DIN 44082に準拠したトリプルサーミスタであり、それぞれの巻線相の温度を監視するために使用します。

温度センサの接続に関する情報は、「電気的接続」の章を参照してください。

#### 3.5.2 保持ブレーキ

モータが停止しているときにモータのシャフトを固定するために、スプリングを装着した保持ブレーキをオプションで用意しています。保持ブレーキは、電圧が低下すると自動的に保持します。ばね押さえ保持ブレーキの公称電圧は、直流24 V $\pm$ 10%です。

保持ブレーキの接続に関する情報は、「電気的接続」の章を参照してください。

### 3.6 周囲条件

特徴	説明
輸送/保管の周囲温度	-30 °C~+85°C
運転周囲温度	-15 °C~+40°C
設置標高	≤ 標高1000 m
衝撃荷重	≤ 50m/s <sup>2</sup> (5g)、6 ms、EN 60068-2-27

#### 注

- ・ 爆発性雰囲気内では使用・設置出来ません。
- ・ 電線の振動がモータのプラグオスコネクタに無理な負荷をかけないように、電線をモータの近くに固定してください。
- ・ 衝撃荷重により保持ブレーキ(オプション)のブレーキトルクが小さくなる場合があります。
- ・ モータと連動した減速機、ポンプなどの出力ユニットによるモータの衝撃荷重も考慮してください。

損傷を防止するために、モータを以下の影響から保護してください:

- ・ 有害な油、酸、ガス、蒸気、粉塵または放射線の環境
- ・ 高湿度における極端な温度変動
- ・ 氷結・解凍
- ・ 強い紫外線(例:直射日光)
- ・ 塩水噴霧の有無
- ・ 振動・衝撃・振動・高加速度
- ・ 火花・熱

## 4 輸送および保管

ストーバー製品は、慎重に梱包され、設置の準備が行われています。破損を防ぐため、元の梱包状態で輸送・保管してください。

輸送および保管中、以下の情報を遵守してください:

- 受領後速やかに納入品に輸送な損傷がないか点検し、輸送の損傷があった場合は速やかに報告すること。破損した製品を使用しないでください。
- 納品書を用いて納品が完全であることを確認し、不足している部品があればご連絡ください。
- 破損を防ぐため、元の包装に輸送・保管してください。組み立てる直前に元の梱包および輸送の安全装置を取り外してください。

### 周囲条件

輸送および保管の周囲条件は、周囲条件に記載されています。

### 4.1 輸送



#### 吊り荷!

吊り作業中に荷物が緩んだり落下したりすると、重傷を負ったり、死に至ることさえあります!

以下の指示に従ってください。

- 危険区域を明示し、吊り荷の下に立ち入らないようにする。
- 安全靴を履く。

駆動装置の持ち上げおよび運搬には、重量に応じて持ち上げ装置(例えばクレーン)が必要となる場合があります。

次の手順でモータ・ギヤードモータを持ち上げて輸送します:

- モータ・ギヤードモータと付属品の重量に対して十分な吊上げ能力のある吊上げ装置を使用してください。
- ホイストスリングは、駆動ハウジングの周囲を直接回し、ホイストスリングが滑るのを防ぎます。
- アイボルト付きモータの場合は、アイボルトにモータを固定します。減速機、アウトプットユニットなどのモータに付属する負荷も締め付け、対角線上の引っ張りがないことを確認してください。

輸送中の転倒や破損を防止するために、以下の点に注意してください:

- モータ・ギヤードモータの出力軸やコネクタを持って持ち上げたり、固定しないでください。
- モータのアイボルトはモータの重量専用に設計されているため、モータに付属する負荷は別途固定してください。

### 4.2 保管

モータは元の梱包状態で、ほこりのない、乾燥した場所に保管してください。

長期保管が予想され、工場で適用されている防食が解除された場合は、モータの被覆されていない部分を防食剤で防食してください。

保管時間が長くなると、モータ内部に湿気が溜まります。したがって、モータ巻線の絶縁抵抗は電気接

続前に確認してください。

## 5 設置

本章では、モータの安全で正しい組立に関する情報を紹介します。

モータの輸送、保管による破損を確認してから組立を行ってください。モータが破損した場合は、モータを取り付けしないでください。組立場所の周囲条件が要求事項を満足しているか確認してください。

組み立てには以下のツールが必要です：

モータ・ギヤードモータを取り付けるには、以下のツールと装置が必要です。

- ・ モータ・ギヤードモータを吊り上げるリフト装置及び周辺ツール（重量的に必要な場合）
- ・ 標準的な工具
- ・ トルクレンチ
- ・ モータ・ギヤードモータの取付対象となる駆動装置

### 5.1 洗浄剤・溶剤

納品時に、モータ・ギヤードモータの塗装されていない表面は、防錆剤によって保護されています。防錆剤を、シャフトエンドやフランジの接触面などの接触面から取り除いてから組み立ててください。ストーバーは、揮発性溶剤とは対照的にほとんどにおいがなく、シャフトシーリングのシールリップを弱めることのない適切なコールドクリーナー(例えば、カルフォン社のオートクリーナー)で防錆剤を除去することを推奨します。もしくは、市販の溶剤を使用することも可能です。

クランプ接合部で互いに接するすべての表面は、ロスのないトルク伝達のため、コールドクリーナーまたは溶剤で脱脂してください。その他の情報については、以下の章をご参照ください。

**注意!** シャフトのシーリングは溶剤によって損傷する可能性があります。塗装されていない表面を洗浄し、脱脂するときは、シャフトシーリングが溶剤に触れないようにしてください。

### 5.2 組立偏差

本章では、モータ組立時に必要な偏差について説明します。

#### シャフトの偏差、DIN 748-1 準拠

直径[mm]	偏差
≤ 50	ISO k6
> 50	ISO m6

#### モータフランジのインローの偏差、EN 50347 準拠

インロー直径[mm]	フランジサイズ[mm]	偏差
≤ 230	65 – 300	ISO j6
> 230	350 – 500	ISO h6

### 5.3 モータシャフトへの駆動要素の取付

本章では、モータシャフト上のハブ、ベルトドライブ、カップリング、ピニオン、スプロケットなどの動力伝達要素の組立について説明します。

**注意!** 不適切な組立によるエンコーダ、ベアリング、シャフトの損傷! 機械部品に据え付ける際には、決して力を加えないでください。例えば駆動伝達部品、シャフト、モータ、減速機ハウジング等の継手をハンマで打ちつけるようなことはせず、下記の指示に従って据付を行ってください。

#### 前提条件

- 駆動要素は、許容できない軸荷重(例えば、ベルト駆動装置のベルトを張る)を生じない。許容軸荷重に関する情報は、該当するカタログに記載されています(追加文書を参照)。
- 駆動要素はバランスが取れている。
- 駆動要素の内部穴の偏差は、組立偏差の章の要求事項に対応している。
- 駆動要素のキー溝は、DIN 6885-1(特に指定しない場合)に対応している
- 洗浄剤・溶剤の情報を参照。

#### 手順

**注意!** 不適切な組立によるベアリングおよびシャフトの損傷! 駆動伝達部品、シャフト、モータ、減速機ハウジング等の継手をハンマで打ち付ける場合は、絶対に力を入れないで下さい。次の指示に従って取付けて下さい。

1. ソリッドシャフトの防錆を除去してください。
2. 駆動要素の内側の穴を脱脂します。
3. ソリッドシャフトのセンタリング穴に取り付けられた取り付け装置を使用して、駆動要素をソリッドシャフトに取り付けます。詳細は次の図表をご覧ください。
4. 駆動要素が広がらない場合は、力をかけずに約80°Cに加熱してください。
5. ソリッドシャフトの長さが駆動要素の長さよりも長い場合は、ワッシャー(1)と駆動要素(5)の間に位置する適切なスペーサブッシュを使用してください。

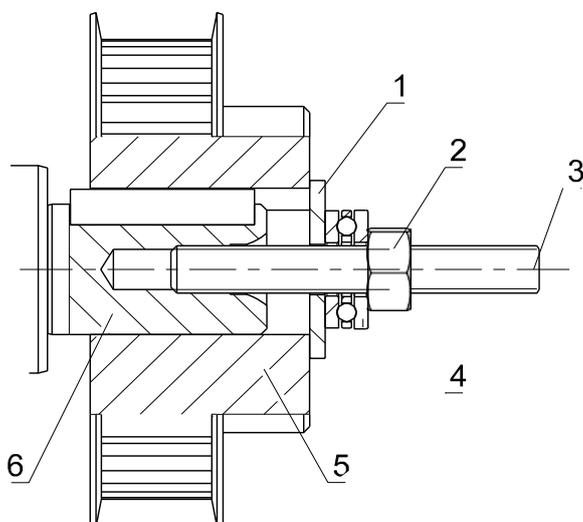


図2:ベルト駆動の取付装置(例)

1	ワッシャー	2	ナット
3	ねじ付ピン	4	アキシアルベアリング
5	ベルト駆動(例)	6	ソリッドシャフト

## DIN 332-2、DR シェイプ準拠のソリッドシャフトの中心穴

ねじサイズ	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
ねじ山の深さ[mm]	10	12.5	16	19	22	28	36	42	50

### 5.4 モータの機械への取付

本章では、モータの機械への取付けについて説明します。モータを減速機に取り付けたい場合は、減速機メーカーのマニュアルを参照してください。

#### 前提条件

- 機械の取付位置の寸法偏差は、組立偏差の章の要求事項に対応しています。
- モータの側面と隣接する機械部品との間には、モータによって加熱された空気が妨害されずに立ち上がるのに十分な距離がある。

#### 手順

**警告!**機械部品の動きは、重傷や死亡事故を引き起こす可能性があります。作業を行う前に、機械装置のメインスイッチで電源を切り、再度スイッチを入れない様にして下さい。

**注意!** 不適切な組立によるエンコーダ、ベアリング、シャフトの損傷! 機械部品に据え付ける際には、決して力を加えないでください。例えば駆動伝達部品、シャフト、モータ、減速機ハウジング等の継手をハンマで打ちつけるようなことはせず、下記の指示に従って据付を行ってください。

1. モータのフランジ面および機械の取付部の防錆を取り除きます。
2. モータを取付位置に移動します。
3. モータの出力フランジを取付位置に取り付け、強度クラス8.8のネジ4本でモータを固定します。
4. モータを出力ユニットに注意深く位置合わせします。
5. 取付位置の出力フランジが均等に接していることを確認してください。
6. ねじりには、下表に従いねじり応力のない締付トルクで締め付けてください。

ボルト	締付トルクMA [Nm]		
	強度クラス8.8	強度クラス10.9	強度クラス12.9
M4	3	4.4	5.1
M5	5.9	8.7	10
M6	10	15	18
M8	25	36	43
M10	49	72	84
M12	85	125	145

表1:DIN 13-1(摩擦係数 $\mu_{ge}=0.14$ )に準拠したメートル基準ねじの締付トルク。

## 6 電氣的接続

モータの電氣的接続を行う前に、以下の前提条件が満たされていることを確認してください:

- ・ モータをドライブコントローラに接続するための適切なケーブルが準備できています。
- ・ モータの機械組立が完了する。
- ・ プラグオスコネクタ内に汚れや湿気がないこと。

### 警告!

モータは高電圧で駆動されています。

活線部品に触れると非常に危険で、死に至る恐れがあります!

- ・ モータの電氣的接続は、電気技師によってのみ行われてもよい。
- ・ 電氣的接続を行う前に、メインスイッチ付き装置の電源を切り、再度電源が入らないようにしてください。
- ・ ストーパー推奨の電源接続ケーブルを使用してのみモータに接続します。
- ・ 電源プラグオスコネクタの筐体を開けないでください

モータを指定されたドライブコントローラ以外のコントローラ、電源に接続すると、モータ破損の注意!となります。

このマニュアルの説明に従ってモータを接続します。

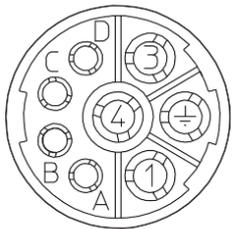
### 6.1 コネクタピン配置

本章では、スタンダードバージョンのリーンモータの端子割り当てについて説明します。情報については、各モータの納入時に付属のコネクションプランを参照してください。

モータ内部の接続線の色は、IEC 60757に準拠しています。

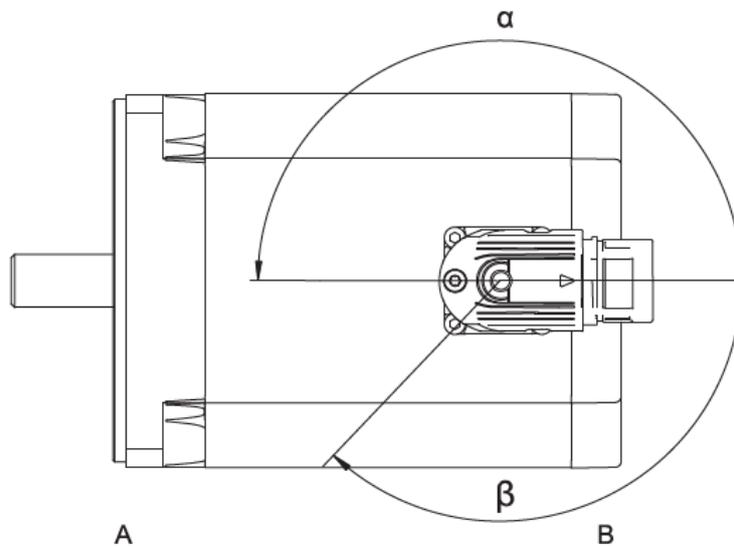
### 電源の接続方法

#### コネクタサイズ23(1)

接続図	ピン	接続	色
	1	U相	黒
	3	V相	青
	4	W相	赤
	A	ブレーキ +	
	B	ブレーキ -	
	C	温度センサ+	
	D	温度センサ-	
		接地線	緑黄色

## 6.2 コネクタの回転

最適な配線・接続を行うために、モータのコネクタを一定の範囲内で回すことができます。下図は納入時のコネクタの位置と回転レンジを示しています。



A	モータの取付・出力側	B	モータ背面
---	------------	---	-------

モータ種類	サイズ	接続	回転範囲	
			α	β
LM4-LM7	Con.23	クイックロック	180°	135°

コネクタサイズの呼び方の番号は、コネクタのねじの外径の概略をmmで示している(例えば、con.23は、ねじの外径が約23mmのコネクタを示している)。

次のようにコネクタを回します:

1. 電源が切れ、モータシャフトが停止していることを確認します。
2. 適切な相手オスコネクタ(接続ケーブルの有無にかかわらず)を、コネクタを回転させるモータのコネクタに接続します(電源ケーブルの接続を参照してください)。
3. 相手側コネクタを手で希望の方向に動かして、モータのコネクタを回します。その際、コネクタのそれぞれの回転可能範囲に注意してください。

**注意!** コネクタの回転はプライヤーなどの工具の使用、過度な力での回転は行わないでください。

**注記:** コネクタの回転は設置中のみです。モータの動作中に合わせた回転といった一定の回転動作を行うようには設計されていません。

## 6.3 電源ケーブルの接続

モータをストーバドライブコントローラに接続するために、ストーバは高品質でテスト済みのケーブルを提供します。これに関する情報は、カタログに記載されている(追加文書を参照)。

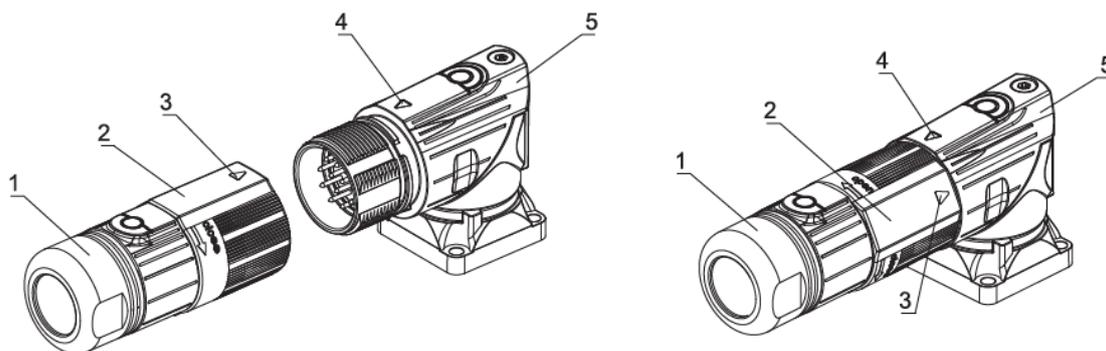
**注意!** ケーブルが不適切な場合、電磁波のピークによりモータが破損し、プラグオスコネクタが熱的に破損する可能性があります。さらに、電磁両立性に関する法的要求事項を満たさない可能性があり、保証請求を無効にする可能性があります。ストーバのケーブルを適切に使用してください。

リーンモータには、以下の特性を持つプラグオスコネクタが取り付けられています

サイズ	シリーズ	接続技術
con.23	923	speedtec quick lock

コネクタの詳細情報は<http://www.intercontec.biz>でご覧いただけます。

#### 相手コネクタとスピードテッククイックロックの接続



- |   |          |   |     |
|---|----------|---|-----|
| 1 | 相手側コネクタ  | 2 | 回転部 |
| 3 | 矢印       | 4 | 矢印  |
| 5 | モータのコネクタ |   |     |

相手オスコネクタをスピードテッククイックロックで接続します:

1. 電源が切れ、モータシャフトが停止していることを確認します。
2. モータのコネクタの矢印と相手側コネクタの矢印が対向するように、コネクタ位置を合わせます。
3. 相手側コネクタをモータのコネクタに押し込みます（右図の位置まで）。
4. 回転部を時計回りに約30°回して手動で締めてください。

#### 相手コネクタの取り外し

モータのコネクタから相手コネクタを外すには、両矢印が正対するように、反時計回りに約30°回してクイックロックを解除します。次に、モータのコネクタから相手コネクタを引き抜きます。

注意! コネクタの取り扱いを誤ると破損する恐れがあります。コネクタの取り付け/取り外しの際には、無理に力を加えないでください。プライヤなどで回転部を締めないでください。手締めのみ。

#### ケーブルルーティング

80°C以上になると、絶縁物が破損する恐れがありますので、運転中にモータハウジングに接触しないように接続ケーブルを配線してください。

接続ケーブルの振動がモータのコネクタに許容以上の負荷をかけないように、接続ケーブルを固定してください。

## 6.4 電源ケーブルのドライブコントローラへの接続

リーンモータは、スターバーのSI6およびSC6ドライブコントローラでのみ動作可能である。スターバーから供給される電源ケーブルは、余分な労力をかけずにドライブコントローラの接続部に取り付けることができるように準備されています。

### 温度センサの接続

リーンモータの温度センサは電源ケーブルで接続されています。温度センサをドライブコントローラに接続し、ドライブコントローラの巻線保護を作動させ、許容巻線温度を超えた場合、モータが自動的に消灯するようにしてください。

**注意！ 温度センサの接続および監視を怠ると、モータの破損につながり、保証外となることがあります！ 必ず温度センサを接続し、ドライブコントローラの巻線保護を作動させてください。**

### 保持ブレーキの連結

リーンモータのオプション保持ブレーキは、電源ケーブルで接続されています。保持ブレーキをドライブコントローラに接続し、ドライブコントローラで稼働状態にします。

ドライブコントローラの取扱説明書(追加文書[5] を参照)には、さらに詳しい情報が記載されています。

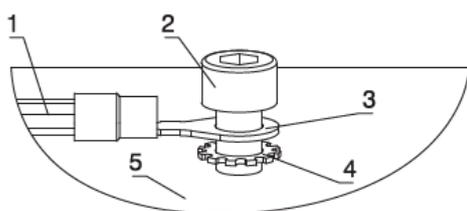
## 6.5 モータハウジングの設置線の接続

ドライブコントローラ上のモータを適切に動作させると、10mAを超える漏れ電流が発生する可能性があります。モータハウジングに接触した場合、人体を感電から保護するために、モータハウジングを機械の接地線システムに接続します。

モータハウジングへの接地線の接続に必要な全ての取り付け部品は、以下に添付されます。

モーターモータの接地ネジはシンボル  で識別されます。IEC 60417-DBに準拠。接地線の断面は、電力接続における線の断面と少なくとも同じ大きさでなければならない。

電源が切れ、モータシャフトが停止していることを確認します。接地線は、次の図に従い接続してください。



- |   |          |   |        |
|---|----------|---|--------|
| 1 | 接地線      | 2 | アース用ネジ |
| 3 | ケーブルラグ   | 4 | 歯付き座金  |
| 5 | モータハウジング |   |        |

アース用ネジは、下表に従って締付トルクで締め付けてください。

モータサイズ	ボルト	締付トルク [Nm]
LM4	M5	4.3
LM5	M5	4.3
LM7	M6	7.3

## 7 コミッショニング

### 7.1 コミッショニング前

**警告!** 機械部品の動きは、重傷や死を引き起こす可能性があります。作業を行う前に、機械装置のメインスイッチで電源を切り、再度スイッチを入れない様にして下さい。

モータのコミッショニング前で、以下の前提条件が満たされていることを確認します:

- ・ モータが損傷していない。
- ・ モータの機械的な組立および電気的な接続が完了しました。
- ・ ドライブコントローラは運転可能です。
- ・ 減速機・ギヤードモータがブロックされていない。
- ・ モータシャフトのキーが滑りでないように措置されています。
- ・ すべての保護装置は適切に組み立てられています。
- ・ 熱に弱い部品(ケーブルなど)はモータ表面に触れないように配線されています。
- ・ モータ表面は断熱材で覆われていません。
- ・ 危険地域には誰もいない。

### 7.2 モータのパラメータ設定

スターバー製SI6及びSC6ドライブコントローラでは、リーンモータの電流とトルクに必要なすべての制限値が保存されるため、いくつかのパラメータを調整するだけで済みます。熱巻線保護が有効になっていることを確認してください。追加情報は、ドライブコントローラのマニュアルに記載されています(追加ドキュメント[5]の章を参照)。

### 7.3 コミッショニング中

**警告!** 機械部品の動きは、重傷や死を引き起こす可能性があります。作業を行う前に、機械装置のメインスイッチで電源を切り、再度スイッチを入れない様にして下さい。

**警告!** 重力が負荷されている軸や垂直な軸が落下すると、重傷を負ったり、死に至ることもあります人が危険区域に入る前に、重力が負荷されている軸や垂直な軸を最も低い位置に移動させ、機械的にロックまたはブレーキをかけてください。

**警告!** モータの動作中にコネクタが外されると、アーク放電により重傷または死亡に至る可能性があります。モータの電源が切られる電源コネクタの脱着はしないでください。

**警告!** 金属部品の飛翔は重傷や死を引き起こします。適切に駆動要素を取り付けるか、シャフトのキーを取り外してからコミッショニングを行ってください。

**注意!** モータ面が動作中に100℃以上になることがあります。モータを十分に冷却してから、モータを動かしてください。手袋を着用してください。

コミッショニング時、以下を確認してください:

- ・ モータ、ドライブの回転方向は正しいか?
- ・ モータが動作しているときに、過負荷、望ましくない速度変動、異常音が発生していないか。

モータに保持ブレーキがある場合は、ブレーキテスト(保持ブレーキテスト参照)を行ってください。不具合がある場合は、トラブルシューティングを参照してください。

## 8 サービス

### 8.1 保守

この章で説明する保守作業は、モータの機能を維持するために必要です。モータのローラーベアリングはメンテナンスフリーです。

#### 8.1.1 清掃

モータ表面が汚れていると、周囲の空気を十分に放熱することができなくなります。その結果、許容できないほど高温の場合にはモータベアリングの潤滑剤が劣化するため、モータベアリングの寿命が短くなる可能性があります。さらに、熱巻線保護は、モータが公称値に達する前にモータを強制的にシャットダウンする場合があります。

運転状態に応じて清掃間隔を決定していただきますが、最長でも12ヶ月ごとに清掃してください。

モータの清掃は、以下の手順で行ってください。

**警告!** 機械部品の動きは、重傷や死を引き起こす可能性があります。作業を行う前に、機械装置のメインスイッチで電源を切り、再度スイッチを入れない様にして下さい。

**警告!** 重力が負荷されている軸や垂直な軸が落下すると、重傷を負ったり、死に至ることもあります。人が危険区域に入る前に、重力が負荷されている軸や垂直な軸を最も低い位置に移動させ、機械的にロックまたはブレーキをかけてください。

**注意!** モータ面が動作中に100℃以上になることがあります。モータを十分に冷却してから、モータを動かしてください。手袋を着用してください。

**注意!** モータの洗浄を間違えると、モータが破損する恐れがあります。モータの清掃は、蒸気ジェットクリーナー、高圧クリーナー、圧縮空気を使用しないでください。シール部を通してモータ内部に水や汚れが入り込み、モータが破損する恐れがあります。また、シールや銘板を傷つける恐れがありますので、溶剤を使用しないでください。

以下の指示に従ってください。

- 適切な工業用掃除機で、ほこりや切粉を除去する。
- モータ表面の汚れを適切な工業用洗浄剤で除去してください。

#### 8.1.2 目視点検

以下のチェックリストに従って、モータ、コネクタ、接地線の破損を目視検査してください。検査間隔は、予想されるモータの動作状態に応じて決定しますが、遅くとも12ヶ月ごとに行ってください。目視検査の際は、必ずモータの清掃を行ってください。

**警告!** 機械部品の動きは、重傷や死を引き起こす可能性があります。作業を行う前に、機械装置のメインスイッチで電源を切り、再度スイッチを入れない様にして下さい。

**警告!** 重力が負荷されている軸や垂直な軸が落下すると、重傷を負ったり、死に至ることもあります。人が危険区域に入る前に、重力が負荷されている軸や垂直な軸を最も低い位置に移動させ、機械的にロックまたはブレーキをかけてください。

**注意!** モータ面が動作中に100℃以上になることがあります。モータを十分に冷却してから、モータを動かしてください。手袋を着用してください。

#### チェックリスト

- 接続ケーブルが破損していませんか？ ケーブルの仮修理は行わずに接続ケーブルを交換してください。
- モータのコネクタとの接続されている相手側のコネクタが正しく接続されていますか。
- 接地線は損傷していませんか？ 接地線の仮修理は行わないでください。代わりに、接地線を交

換してください。

- 接地ネジが正しく締まっていますか？
- モータの塗装面が破損していませんか？ 損傷がある場合は、塗装面の損傷を修理してください。

モータ、接続ケーブル、接地線が損傷した場合は、機械を廃止し、損傷した部品を交換してください。

### 8.1.3 運転中の確認

運転中は定期的にモータの偏差をチェックしてください。モータの動作条件を基に検査間隔を決定してください。コミッショニング前、人が危険にさらされず、物的損害が生じないようにしてください。特に、以下の点に注意してください：

- モータの振動の増加
- 異常なノイズ
- モータ付近の焦げ臭
- ドライブコントローラからの診断およびエラーメッセージ

通常の操作から逸脱した場合、または障害が発生した場合は、トラブルシューティングの章の指示に従って続行してください。

### 8.1.4 保持ブレーキの検査

#### 重力負荷軸/鉛直軸

重力負荷軸または垂直軸の駆動にモータを使用する場合は、軸が不必要に下がるリスクを最小限に抑えるための対策を講じる必要があります。これらの対策の1つは、周期的なブレーキテストです。周期的ブレーキテストの詳細については、DGUV（ドイツ法定災害保険）の情報シートNo. 005 重力負荷軸（垂直軸）を参照してください。 [www.dguv.de](http://www.dguv.de)

周期的ブレーキテストのモータ電流を決定するときは、停止時においても、垂直軸の負荷がモータと保持ブレーキにトルクを及ぼすことに注意してください。

#### その他のアプリケーション

ブレーキトルクを測定し、公称ブレーキトルクと比較することにより、保持ブレーキを定期的に試験する。遅くとも12ヶ月毎に、予想されるモータの動作状態に応じて検査感覚を決定してください。

保持ブレーキは以下のように検査します：

1. 本検査により、人が危険にさらされ、物的損害が発生しないことを確認する。
2. モータを停止します。
3. 保持ブレーキを閉じます。
4. モータのトルクを公称ブレーキトルクに対応するトルクで保持ブレーキに作用させる。
5. 保持ブレーキがモータシャフトを保持しているか、もしくは回転しているか確認する。
6. 保持ブレーキが公称ブレーキトルクに達していない場合は、保持ブレーキを設定します(保持ブレーキの調整を参照してください)。

保持ブレーキの技術資料は、モータの銘板およびカタログに記載されています(追加文書参照)。

### 8.1.5 保持ブレーキの調整

保持ブレーキはほぼメンテナンスフリーですが、作動状態によってはブレーキトルクが徐々に低下

する場合があります。これは、摩擦面に初期にさびが付着したり、温度変動が大きいためにわずかな材料の反りが生じたりするためである。

ブレーキ検査中に公称ブレーキトルクに達しなくなったと判断した場合、保持ブレーキは次のように調整してください。

1. 本作業により、人が危険にさらされ、物的損害が発生しないことを確認する。
2. 保持ブレーキを持ち上げます。
3. モータを250 rpmで作動させ、公称ブレーキトルクより大きいトルクで作動させる。
4. 保持ブレーキを5秒間閉じます。
5. モータを20秒間停止する。
6. モータの回転方向を変更する。
7. 手順2～6を合計3回繰り返します。
8. ブレーキ試験を実施する。
9. ここで公称ブレーキトルクに達すると、保持ブレーキの調整は完了です。それ以外の場合は、ストーバサービス部に連絡してください。

## 8.2 トラブルシューティング

下表に、モータの不具合を修復するための情報を示します。

**警告!** 機械部品の動きは、重傷や死を引き起こす可能性があります。作業を行う前に、機械装置のメインスイッチで電源を切り、再度スイッチを入れない様にして下さい。

不具合	考えられる原因	是正措置
モータが起動しない	ドライブコントローラが有効でない	ドライブコントローラの起動、有効化
	ドライブコントローラのエラー	ドライブコントローラのエラーの解除
	電源喪失	電源と接続の確認
	接続ケーブルの誤接続	接続ケーブルを正しく接続する
	駆動装置を機械的にブロック	ブロックの解除
	保持ブレーキ(存在する場合)が解放されない	保持ブレーキの結線・作動確認
	モータ不良	ストーバサービス部へ連絡
作動温度の上昇または熱巻線防護の有効化	モータハウジングの汚れ	モータハウジングの清掃
	モータの冷却不足	冷却エアの吸排気を妨げないようにする。
	モータの過負荷	負荷の軽減またはレイアウトの検討・変更
	保持ブレーキ(もしあれば)が完全に作動していない	ストーバサービス部へ連絡

運転中の振動増加	モータ・ギヤードモータの過剰な取付	モータ・ギヤードモータの取付の確認・変更
	締付ネジのゆるみ	締付ネジを正しく締付ける。
動作中のノイズ	回転部品の不具合	原因の特定と是正
	ベアリングの損傷	ストーバースervice部へ連絡
モータの散発的な故障	断線	接続ケーブルの交換
保持ブレーキが公称制動トルクにならない、滑りが小実	摩擦面の摩耗	保持ブレーキの条件の確認と再検討

### 8.3 サービス

ストーバースerviceに連絡する場合は、以下の情報を準備してください:

- 銘板に記載の製品のシリアル番号と型番
- 不具合内容及びその周辺の状況
- 推定される原因
- 可能であれば、製品の写真、または不具合発生状態での製品・駆動部のビデオ録画

ドイツ本社の連絡先

STÖBER Antriebstechnik GmbH + Co. KG Kieselbronner Strasse 12

75177 Pforzheim Germany

サービスホットライン+49 7231 582-3000 mail@stoeber.de

米国子会社の連絡先

STOBER Drives Inc.

1781 Downing Drive

Maysville, KY 41056

サービスホットライン +1 606 563-6035 service@stober.com

## 9 取外し・廃棄

### 9.1 取外し

以下の手順でモータを取り外します:

**警告!** 機械部品の動きは、重傷や死を引き起こす可能性があります。作業を行う前に、機械装置のメインスイッチで電源を切り、再度スイッチを入れない様にして下さい。

**警告!** 重力が負荷されている軸や垂直な軸が落下すると、重傷を負ったり、死に至ることもあります人が危険区域に入る前に、重力が負荷されている軸や垂直な軸を最も低い位置に移動させ、機械的にロックまたはブレーキをかけてください。

**注意!** モータ面が動作中に100℃以上になることがあります。モータを十分に冷却してから、モータを動かしてください。手袋を着用してください。

1. モータから接続ケーブルと接地線を外します(電気接続の章を参照)。
2. モータシャフトに接続されているベルト、チェーン、カップリングなどの動力伝達要素を取り外します。
3. モータを適当な締結要素で固定する(輸送および保管を参照)。
4. モータを装置または減速機に取り付けるネジを緩めます。
5. モータの出力フランジを引き抜きます。
6. 輸送および保管に従ってモータを輸送します。

### 9.2 廃棄

減速機の構成部品は、該当する国の規制に従って廃棄し、廃棄する場合には、以下の事項を遵守してください。

- ・ モータ・ギヤードモータを鉄・鋳物・アルミ・樹脂・銅・黄銅・永久磁石で構成されている。
- ・ モータは主に、鋼、アルミニウム、銅、黄銅、プラスチック、永久磁石(希土類金属)で構成されています。
- ・ ギヤードモータには潤滑剤(油脂類)が含まれており、人体への影響が懸念されます。使用済みの油脂類は、混ぜずに回収し、廃棄してください。
- ・ 永久磁石は、廃棄に先立って適切に減磁しなければならない



JP  
05/2021  
ID 443048\_jp.00

STÖBER Antriebstechnik GmbH + Co. KG Kieselbronner Str.  
12  
75177 Pforzheim Germany  
Tel. +49 7231 582-0  
mail@stoeber.de  
www.stober.com

24時間サービスホットライン  
+49 7231 582-3000

