

# モータ取付ガイドンス

## 安全について

### 安全上の注意



ロータマグネット部は、強い磁場が発生しています。磁場が心臓ペースメーカーなどの医療機器に対し、悪影響を与える可能性があります。磁場による影響を受ける可能性のあるお客様は、原則として、ロータから1メートル以上離れる様、お願いします。



強い磁場が人体に悪影響を与える可能性があります。磁場による影響を受ける可能性のあるお客様は、原則として、ロータから1メートル以上離れる様、お願いします。

モータの運搬、取付け、駆動、保守などの取り扱いについては、有資格者のみ対応をお願いします。有資格者とは、モータの運搬、取付け、駆動、保守に経験を持ち、お客様がモータ取扱いを承認した者です。有資格者は、IEC60364、60662および自然災害防止規格を順守しなければなりません。

本セレクションガイドに記載の推奨は、あくまで一般的なモータ取付ガイドラインであり、参照用とさせていただきます。

取付けに関しては、お客様の責任となり、弊社では責任を負いかねます事を予めご了承ください。



モータ取扱いの際には、必ず手袋の着用をお願いします。

モータを取付け、駆動させる前に本カタログや図面などの仕様を確認してください。モータの不適切な取り扱いは、人体やマシンに損傷を与える可能性があります。モータのステータ内部にロータを挿入する際は、特に注意が必要です。専用治具を使用してください。



アイボルトを使用してステータやロータを吊るす場合には、リフトフックとの不調整によるねじれを避ける為、回転可動のものを使用してください。ロータやステータを吊るす際、その重量のバランスを取るため、アイボルトを3つ、均等間隔で設置してください。モータ側のアイボルト設置位置については、モータ梱包内の図面を参照してください。



強い磁力により金属が引きつけられ、手や指を怪我する可能性があります。KBM取付けの際には、剛性のある非磁性体鋭角クサビを2つ以上用意してください。(例:鋭角10°~15°のクサビと非磁性体のハンマー、約3Kg) 緊急時には、これらのクサビとハンマーを使い、磁力によりくっついた金属を引き離すことをお勧めします。

時計、磁気データメディア(クレジットカード、ディスクなど)、デジタルディスプレイ(携帯電話、ラップトップなど)をKBMから500mm以上離してください。強い磁力により、ロータから50mm程の範囲は特に注意が必要です。この範囲内で1kg以上の重さ、1デジ平方メートル以上の磁性体は、取り扱わないでください。

梱包から開封された状態でロータを保管しないでください。梱包箱には、厚さ20mm以上ある非磁性体の物質を使い、湿気、また高温を避けて保管してください。ロータはステータ内部に無い限り、100°C以上超えた温度内に置かないでください。減磁する恐れがあります。

モータを保管する場所には、注意書きをお願いします。  
例:「注意!強力マグネット」など

注意シールなどをマシンへ貼り付けてください。  
例:「注意!強力マグネットが使用されています。」、  
「注意!強力な磁場があります」など



制御盤のPE(保護接地)母線からモータステータの金属部分に対し、アースを確実に行ってください。

例えモータが回ってなくても、電源が入っている場合があります。モータに電圧がかかった状態で、配線を触らないでください。怪我をする可能性があります。

ステータ巻線部の温度センサ(PTC、KTY)は、アプリケーション側制御回路に結線し、モータ温度を監視、過熱から保護してください。巻線温度は155°C以上にならない様、管理してください。

# モータ取付ガイド

## 使用にあたって

- KBMフレームレスモータシリーズは、工業用ロボット、工作機、織機、包装機など、精密な位置決めと高度な制御が要求されるモーションアプリケーション向けに設計されています
- 本カタログに規定している常温環境下でご利用ください
- 本モータシリーズは、速度制御やトルク制御を目的としたサーボアンプで駆動することを目的としています
- モータは電気機器やマシンの部品として搭載され、モータの性能、品質はその電気機器やマシンに依存します
- 熱抵抗器がモータ巻線に内蔵されています。性能評価や過熱保護に必ずお使いください
- KBMモータは、本紙の取付けガイドに従って適切に取付けされた場合のみ、EC準拠として保証されます
- KBMモータは、UL/UR準拠の部材が使用され、沿面、クリアランスなどの寸法ガイドも認証機関の規定に沿って設計されています。マシンの認証準拠については、ユーザの責任において行われます。

## 使用禁止

下記の環境下でのモータの使用は禁止致します：

- 爆発の可能性があるエリア
- 腐食、伝導体の塩酸溶液、アルカリ性溶液、オイル、蒸気、ホコリなどがある環境
- 真空

下記のマシン環境でのモータの駆動は禁止致します：

- ECマシン指令に準拠していない場合
- EMC指令に準拠していない場合
- 低電圧指令に準拠していない場合

## 梱包方法

梱包重量は、内封物の数量によります。下記の重量は、梱包箱に最大数量を入れた状態での重量となります。

モータタイプ	梱包方法	梱包箱最大重量[kg]
KBM10～43	外部：ファイバーボードボックス、内部：詰め物、手による運搬	31
KBM45	外部：木箱、内部：詰め物、クレーンにて運搬	60
KBM57	外部：ファイバーボードボックス、内部：詰め物、手による運搬	40
KBM60	外部：木箱、内部：詰め物、クレーンにて運搬	60
KBM79	外部：木箱、内部：詰め物、クレーンにて運搬	102
KBM88	外部：木箱、内部：詰め物、パレットベース、フォークリフトにて運搬	135
KBM118	外部：木箱、内部：詰め物、クレーンにて運搬	110
KBM163	外部：木箱、内部：詰め物、パレットベース、フォークリフトにて運搬	190
KBM260	外部：木箱、内部：詰め物、パレットベース、フォークリフトにて運搬	350

## 運搬

### 梱包箱の運送

- 環境カテゴリ 2K3～EN61800-2
- 運送中の温度 -25～70℃、最大変動、20K/時
- 運送中の相対湿度 5～95%、結露無き事
- 最大スタック高 保管環境のセクションを参照してください
- 最大重量 梱包方法のセクションを参照してください
- 衝撃は避けてください。もし梱包に損傷がある場合、モータに損傷がないか確認し、必要に応じて運送会社または購入元までご連絡ください

### モータ部品の運搬

- 本ガイドラインの最初に書いてある注意書きを確認の上、安全を確保してください
- 手袋を着用し、緊急ツール(クサビ、ハンマー)をご用意ください
- モータタイプ43～118では、ロータのみに吊り上げ用タップ穴が用意されていますモータタイプ163～260では、ロータとステータの両方に吊り上げ用タップ穴が用意されています
- アイボルト3つを均等間隔で設置してください

モータタイプ	運搬用ツール	準備	ロータ重量[kg]*	ステータ重量[kg]*
KBM10	手による運搬、 もしくは車輪付きカート	-	0.25	1
KBM14	手による運搬、 もしくは車輪付きカート	-	0.5	2
KBM17	手による運搬、 もしくは車輪付きカート	-	0.8	3
KBM25	手による運搬、 もしくは車輪付きカート	-	1.5	5
KBM35	手による運搬、 もしくは車輪付きカート	-	3	8
KBM43	手による運搬、 もしくは車輪付きカート	-	2.5	12
KBM45	クレーンによる運搬、 もしくは車輪付きカート	-	6	18
KBM57	手による運搬、 もしくは車輪付きカート	-	6	30
KBM60	クレーンによる運搬、 もしくは車輪付きカート	ロータのタップ穴は、アイボルト用です。 ステータは、ウェブスリングで持ち上げます。	6	40
KBM79	クレーンによる運搬、 もしくは車輪付きカート	ロータのタップ穴は、アイボルト用です。 ステータは、ウェブスリングで持ち上げます。	15	56
KBM88	クレーン、パレットジャッキ、 もしくはフォークリフト	ロータのタップ穴は、アイボルト用です。 ステータは、ウェブスリングで持ち上げます。	37	75
KBM118	クレーンによる運搬、 もしくは車輪付きカート	ロータのタップ穴は、アイボルト専用です。 ステータは、ウェブスリングで持ち上げます。	35	56
KBM163	クレーン、パレットジャッキ、 もしくはフォークリフト	ロータとステータのタップ穴は、アイボルト専用です。	46	105
KBM260	クレーン、パレットジャッキ、 もしくはフォークリフト	ロータとステータのタップ穴は、アイボルト専用です。	97	210

\* 上記重量は、同径の内、一番長い(重い)ものを表記しています。

# モータ取付ガイドンス

## 保管環境

環境カテゴリ

1K4~EN61800-2

保管温度

-25~+55°C、最大変動、20K/時

湿度

相対湿度 5%~95%、結露無き事

保管期間

制限なし

## 最大スタック高

モータタイプ	最大スタック高	モータタイプ	最大スタック高
KBM10	3	KBM57	3
KMB14	3	KMB60	2
KBM17	3	KBM79	2
KBM25	3	KBM88	1
KBM35	3	KBM118	1
KBM43	3	KBM163	1
KBM45	2	KBM260	1

## 運用

常温(定格値)

+5~+25°C、海拔1000mまで

湿度(定格値)

相対湿度95%、結露無き事

出力ディレーティング(電流値、トルク値)

海拔1000m以上、10K/1000mの温度減少では、  
出力低下は起きません  
巻線温度が155°Cを超えないこと

注意:本セレクションガイドに記載の推奨は、あくまで一般的なモーター取付ガイドラインであり、参照用とさせていただきます。取付けに関しては、お客様の責任となり、弊社では責任を負いかねます事を予めご了承願います。

KMB(S)シリーズモーター、およびその他のフレームレスモーターは、ステータとロータの2つの部品として出荷され、モーターの取付けについては、取付ガイダンスを基にお客様が行います。

## アプリケーション側の注意点

モーターをシステムに組み込む際、モーターの適切な性能、安定性を確保する為、お客様は下記のガイダンスに沿って、システム側のモーター接触面の設計を行う必要があります。システムの条件に従い、ロータシャフトの設計、ステータ組込、ベアリング組込、モーターハウジング、その他構成部品に対し、適切な寸法計算、公差設定を行ってください。

### ベアリング

本モーターは、お客様ご自身でベアリングを組込むため、如何なる使用条件においても、適切な剛性、ロータとステータとの一定したギャップ(間隔)を保つ配慮が必要となります。

### モーター駆動中の一般的なギャップ

		KBM(S)モデル													
		10X	14X	17X	25X	35X	43X	45X	57X	60X	79X	88X	118X	163X	260X
メカニカル ギャップ (公称値)	mm	0.38	0.43	0.43	0.44	0.45	0.64	0.51	0.64	0.64	0.70	0.64	0.76	1.9	1.9
	インチ	0.015	0.017	0.017	0.017	0.018	0.025	0.020	0.025	0.025	0.028	0.025	0.030	0.075	0.075

同芯度に関する条件は、各モデルの概略図に記載されています。概略図は、弊社ホームページ、出荷の際に同封されます。ご確認ください。

### ステータハウジング・クランプに適した材質

ステータを固定するための金属製ハウジングやクランプは、最適な放熱性、構造上の整合性を保つ必要があります。ハウジング、クランプの材質について、ステンレス合金(例:300系)も問題ありませんが、アルミニウム合金は、より高い放熱性、強い荷重配分比を持つため、お勧めします。炭素鋼、鋳鉄、400系ステンレス合金、磁性金属も、条件が合えば使用可能です。これらの材質をハウジング、クランプに使用したい場合は、コルモーゲンまでご連絡ください。プラスチックやその他の放熱性の低い材質は、放熱性が低く、モーターの性能を低下させるため、使用をお勧めしません。

### ロータ用シャフトに適した材質

ロータを取付けるシャフトに適した材質は、金属であれば問題ありません。炭素鋼やステンレスが一般的ですが、剛性や温度に問題がなければ、アルミニウム合金も使用することがあります。当社のフレームレスモーターを使用する限り、ユーザ側シャフトに磁性や磁気回路を持たせる必要はありません。

### アース

フレームレスモーターをマシンに搭載する際、ステータの積層、もしくはステータ外側の金属部は、システム筐体もしくは、ドライブ筐体と同じ電氣的接地をする必要があります。共通のアース経路を持っていない場合、マシンに電氣的ノイズが発生したり、感電する可能性があります。感電は極数が多く、電氣容量が多いモーターで多く見られ、特に伝導性の金属を搭載したステータにおいて、マシン筐体とステータ間のアース経路が不安定な場合に起こります。モーターシステムに電源を投入する前に、アース接地が適切に行われているか確認してください。モーター搭載状況、使用されている材質により、別途、通電性ストラップが必要になる場合もあります。このような場合は、ユーザの責任においてアース接地、電氣的検証を安全に行ってください。

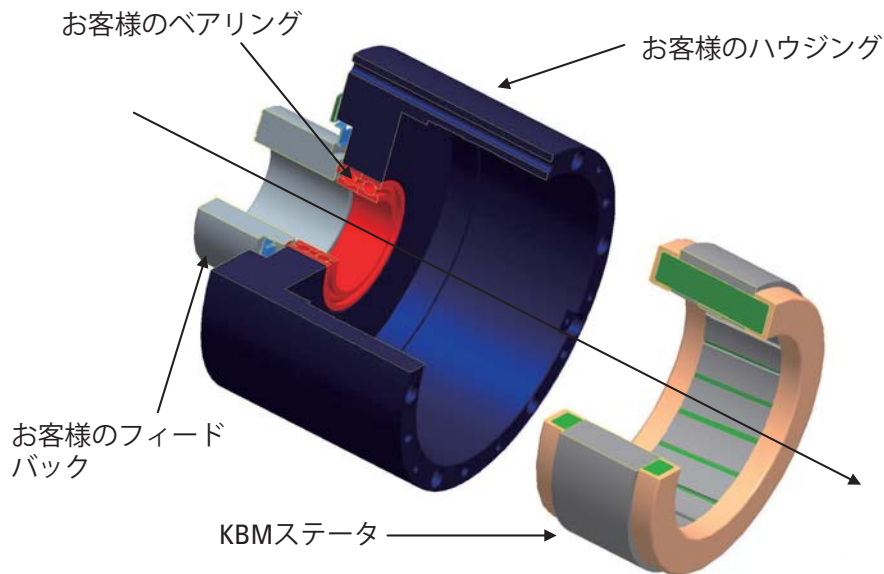
# モータ取付ガイドンス

## ステータ取付け方法

ステータ取付け方法について、下記の方法をお勧めします。ただし、モータの必要トルク、振動、マシンの温度条件、コスト、メンテナンス性などの理由により、必ずしも下記の方法が最適であるとは言えません。

### 接着剤による固定

最大トルク2400Nmのモータは、多くの場合、Hysol®EA934NAや3M™ Scotchweld™ 2214などのエポキシ樹脂により、ステータとハウジングを固定させます。KBM(S)10~KBM(S)118シリーズでは、接着剤による固定をお勧めしますが、次のセクションで紹介する熱膨張を利用した固定方法も選択可能です。先述のモータシリーズより大きなモータにも接着剤は有効ですが、特殊デザインやプロセスを考慮する必要があるかもしれません。適切に接着を行うには、下記の図が示す様に、ユーザ側ハウジングは、シリンダ構造で、ステータがシリンダ底部手前に段を持つ構造をお勧めします。



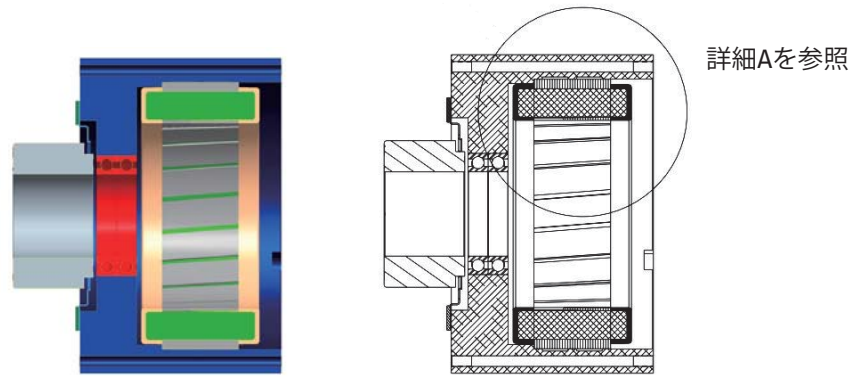
### 3D表示

この段は、ステータをハウジング開口部から挿入した際にステータを固定する役割を果たし、通常、ユーザ側ハウジング底部から巻線部先端面までのクリアランスとして2mm以上確保します。詳細Aをご参照ください。

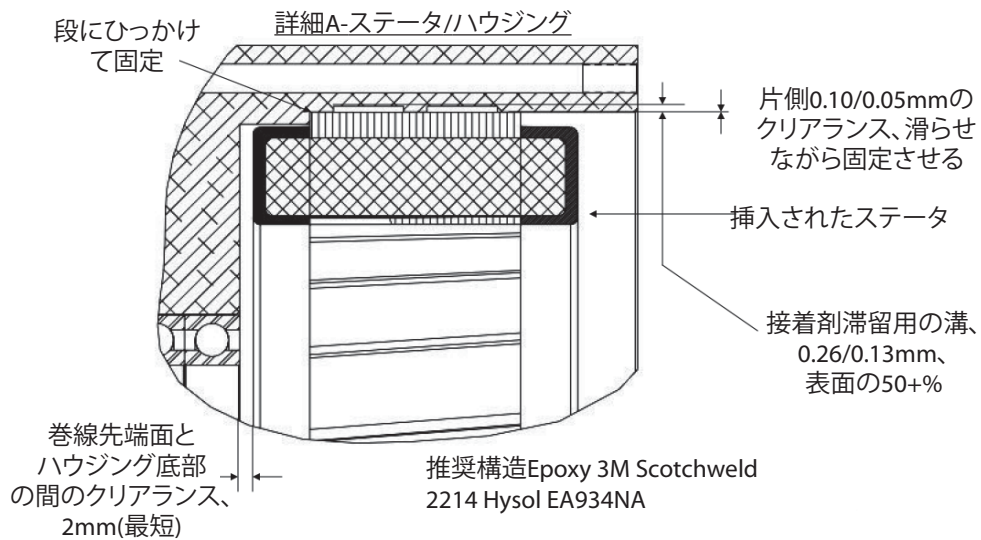
ユーザ側ハウジングの開口側内部にある小さな溝は、ステータ挿入を容易にするものです。また、ハウジングにエポキシを使用する場合は、ハウジング内径を、ステータ最大外径に対し、0.1~0.2mm以上とってください。ただし、接着剤と取扱いについては、量、接着方法、メンテナンスなどを、接着剤メーカーに確認してください。詳細Aが示す様に、ハウジングの内径には軸方向に溝が切っております。これは、エポキシのハウジングにて、接着剤が留まる様に考慮され、幅広い温度下でねじれに対し強くなります。また、ステータの積層(鉄)やアルミニウムハウジング等、それぞれの材質は異なる熱膨張係数を持ち、最高・最低温度時に潜在的な問題となります。それゆえに接着剤もメーカーが推奨する経年劣化に優れたものをご使用ください。もし、ハウジングを横に寝かせてステータを接着した場合、接着剤の流体圧力により、ハウジング内でステータが不適合な同芯度をとってしまうことがあります。



エポキシの代わりに、Loctite® 640™や他の同種の接着剤の使用が好ましい場合、接着剤の接地面を均等に保つため、ハウジング内径とステータ外径とのギャップ公差を緊密に管理してください。推奨については、接着剤メーカーに確認してください。適切な接着剤の選択と、過酷な温度環境による材質の熱膨張を考慮したハウジング設計は、ユーザの責任において行われます。接着剤の硬化温度は、モータステータの損傷を防止するために155°Cを超過してはなりません(KBMSモデルでは150°C)。適切に接着できるように、ステータおよびハウジングの表面は、あらかじめ洗浄しておく必要があります。



2D表示



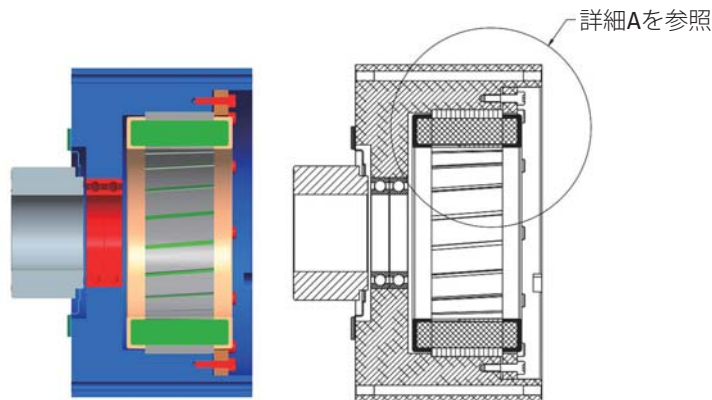
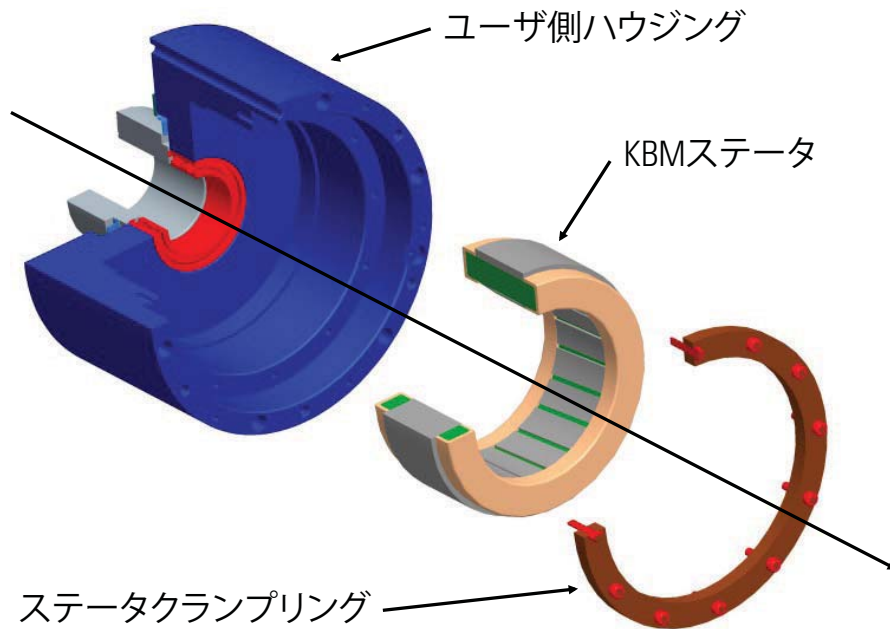
詳細A - ステータ/ハウジング



# モータ取付ガイダンス

## クランプによる固定

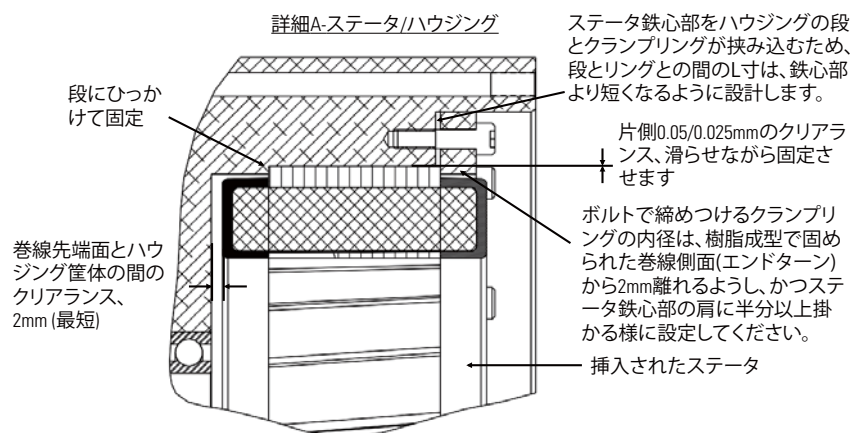
低から中程度のトルク仕様、またはステータの取り付けと取り外しを繰り返す必要があるアプリケーションには、ステータをクランプして固定する方法もあります。ただし、強い衝撃や振動が発生したり極めて高温になる仕様や、特別な設計上の考慮がなく最大トルクが50Nmを超える場合には、この手法をお勧めしません。下の図に示すようにステータのクランピングは、エポキシ樹脂接着の手法にとてもよく似ています。ステータ取付の際にクランプ手法を用いる場合、ハウジングカップの内径はステータの最大の外径よりも0.05mm~0.10mmほど大きくなければなりません。ステータをハウジング開口部から挿入する際には、機械加工された段を使用してステータを固定させることをお勧めします。通常、ユーザ側ハウジング底部から巻線部先端面までのクリアランスとして2mm以上確保します。ハウジングの段と巻線部側面とのクリアランスと等間隔になる様にクランプリング内径を設計し、クランプリングをステータの反対側に設置して、ハウジングにボルトで押し込むように固定します(通常は4~12個の留め具を等間隔で配置します)。ハウジング設計には、ステータが取り付けられている状態で、ハウジングの開口部端面とクランプリングとの間にあるスラスト方向のギャップ公差を適正に確保する必要があります。公差の取り方が悪いと、ステータがハウジング底部の段に当たる前にクランプリング



がハウジングの開口部側の段に当たってしまい、ステータに対する軸クランプの力が不十分になることがあります。また、ステータの外径とハウジングの内径の間にある溝に放熱用コンパウンドを挿入すると、放熱性を高めることができます。ただし、クランプされる接触面をグリースで汚さないように注意してください。クランプの力が低下することがあります。お客様がより高いトルクにてモータを使用したい場合、クランプの接触表面積と、クランプの取付け穴数を増やす必要があることがあります。

### ボルト締めによる固定

KBM(S)-163XXXやKBM(S)-260XXXは、フランジと貫通穴があいたアルミニウム製スリーブがステータに取り付けられています。これらの高トルクモータ向けのハウジングは、各モデルの概略図にあるパイロット外径や穴パターンに沿ってデザインする必要があります。サイズの小さいモータタイプ、KBM(S)-10XXXからKBM(S)-45XXXのステータにもアルミニウム製のスリーブが付いていますが、これらのスリーブには、段付きのフランジを用意しておらず、またボルト締め用の穴の設置はありません。KBM(S)-10XXXからKBM(S)-45XXXには、接着剤、もしくはクランプによる固定が適しています。



# モータ取付ガイドンス

## シャフトにロータを取付ける方法

コルモーゲンのKBM(S)シリーズおよびその他のフレームレスモータには、高性能希土類磁石が使用されています。モータの取り扱いおよび運搬時には、けがや製品の故障を防ぐために、細心の注意を払ってください。着磁されたロータと周辺の磁性体間に強力な磁力が発生する可能性があります。不適切な取り扱いにより、想定外の事故が起こる場合があります。コンピュータ、ディスプレイ、メモリー媒体などを着磁されたロータの周辺に置くと、ロータの強力な磁力により、損傷する可能性があります。ロータは取り付けの準備が整うまで、梱包箱に入れておくか、包装の上保管してください。適切に保管することにより、金属粉などの混入だけでなく、事故も防ぎます。

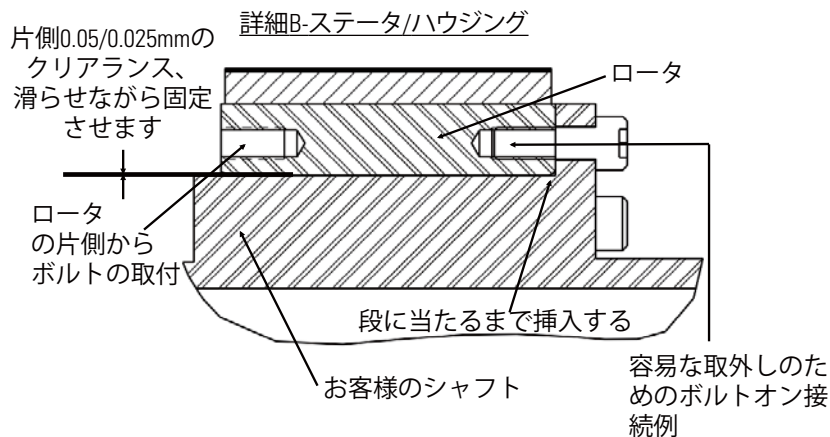
## スラスト方向のアライメント管理

適切なモータ性能を保つため、ステータとロータのスラスト方向のアライメントは、各モータの概略図にある通り、保持しなければなりません。規定のアライメント保持は、ロータシャフト設計、ステータのハウジング設計、ベアリング設置など、ユーザが責任を負います。シャフトに段を設けたり、取り外し可能な止め輪用の溝を切るのは、ロータの取付位置を管理するのによく用いられます。止め輪、またはシャフトの段の最大直径は、シャフトが磁石を搭載する箇所の直径よりも小さくなければなりません。

## 接着

一般的に、必要最大トルクが750 Nm以下のモータの場合、ロータに炭素鋼またはステンレス製シャフトを接着することができます。Loctite 640、または他の同種の接着剤の場合、通常、スムーズなシャフト表面と、きつい公差を必要とします。一方、エポキシは少し広めの公差で差し支えありません。エポキシはシャフトおよびロータの接合部にある溝に接着剤を蓄積する役目を果たし、ローレット切りまたはグリットブラストなどの方法による凹凸加工で強化できます。また適切に接着できるように、接着接合部は必ず洗浄してください。適切な接着剤の量、接着方法、適合範囲、メンテナンスなどの詳細は、接着剤メーカーに確認してください。ロータの減磁を防ぐため、ロータおよびシャフトの接着接合部の温度を82°C以上にしないでください(ロータが適切にステータ内に収納されている、またはロータが磁力保持具に取り囲まれている場合を除く)。このトピックに関する詳細情報が必要な場合は、コルモーゲンのエンジニアまでご連絡ください。ロータをアルミ製シャフトに接着する前に、接着剤メーカーにご相談ください。広範な熱特性を持つ柔軟性に優れた接着剤が必要となる場合もあります。

KBM-43X03ロータを使用した接着例：



## クランプ

ロータがしっかりと固定できる機械加工された段と、それに合わせたシャフト設計が行われている場合、ロータはロックナットを使ってスラスト方向に締め付けることができます。ロックナットの技術により、ロータをシャフトに繰り返し取付け、取外しが可能となりますが、シャフトの一部にねじ穴を設ける必要があります。ロックナットで固定できるロータは一般的に、最大400 Nmトルクまでの用途に適していますが、この数値は使用されるナットのサイズおよびタイプにより大きく異なります。

## ボルトによる固定

KBM(S)-43XXX、およびKBM(S)-57XXX～KBM(S)-260xxのロータには、穴のパターンが用意されており、ボルトによる固定を容易にします。ユーザ側シャフトの接合部は、直径、寸、軸方向の位置、穴のパターン等、各モータの概略図に記載されています。KBM(S)-10XXX～KBM(S)-35XXX、およびKBM(S)-45XXXモデルは、オプションとしてロータ上に取付け用ボルト穴を設けた状態でご注文いただけます。

予め用意されたボルト穴中心径、およびボルトサイズオプションは、次の表Aでご確認いただけます。

スルーホール付きロータフランジも、取り付けオプションとして提供されています(表Bを参照)。

モデル	メートルタップ穴の追加			
	最大ID (mm)	最大ボルト穴 (mm)	推奨の穴のサイズ	推奨の穴の数
KBM10	5	10.5	M2.5X.45	6
KBM14	7	13.5	M3x.5	6
KBM17	17	23.5	M3x.5	8
KBM25	33	41.5	M4x.7	8
KBM35	48	56.5	M4x.7	8
KBM43	既存(カスタマイズについてはコルモーゲンにご相談ください)			
KBM45	65	75	M5x.8	8
KBM57	既存(カスタマイズについてはコルモーゲンにご相談ください)			
KBM60				
KBM79				
KBM88				
KBM118				
KBM163				
KBM260				

表A

モデル	スルーホール付きロータフランジの追加			
	最大ID (mm)	最大ボルト穴 (mm)	推奨の穴のサイズ (mm)	推奨の穴の数
KBM10	5	10.5	3.0	6
KBM14	7	13.5	3.7	6
KBM17	17	23.5	3.7	8
KBM25	33	41.5	4.8	8
KBM35	48	56.5	4.8	8
KBM43	56	66	5.8	8
KBM45	65	75	5.8	8
KBM57	81.5	93	6.8	8
KBM60	82.02	93.5	6.8	12
KBM79	124	138	8.8	8
KBM88	120	138	10.8	12
KBM118	このサイズのモータには推奨できません			
KBM163				
KBM260				

表B

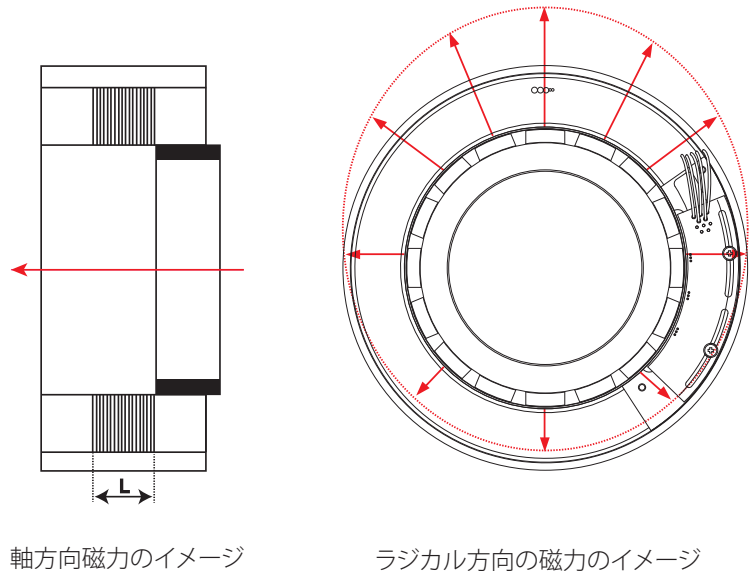
# モータ取付ガイダンス

## アセンブリ - ロータをステータ内に取り付ける方法

前述のように、非常に強力な磁力が発生する場合があります。そのため、ロータの取り扱いおよび取り付け時には十分な注意を払ってください。ロータをステータ内に取り付ける際には、細心の注意を払ってください。各KBMモデル情報は、次の磁力要約表からご確認いただけます。

### ロータおよびステータ間のラジカル方向、およびスラスト方向の引力

ロータの位置がステータに対して中心からずれている場合、ラジカル方向の偏心度に比例して半径方向の力が発生します。下記の表は、各モータの有効スタック長25mm辺りの公称磁力が要約されています。



## KBM取付け時の磁力概要表

(この表を使用した計算例については、次のページを参照してください。)

モータシリーズ	ラジカル方向の磁力(1)	ラジカル方向の磁力(2)	スラスト方向の磁力(3)	スラスト方向の磁力(4)
KBM(S)-10	45 N/mm	2.57 lb <sub>F</sub> /0.010"	96 N	22 lb <sub>F</sub>
KBM(S)-14	72 N/mm	4.11 lb <sub>F</sub> /0.010"	127 N	29 lb <sub>F</sub>
KBM(S)-17	241 N/mm	12.33 lb <sub>F</sub> /0.010"	169 N	39 lb <sub>F</sub>
KBM(S)-25	365 N/mm	18.72 lb <sub>F</sub> /0.010"	248 N	57 lb <sub>F</sub>
KBM(S)-35	455 N/mm	23.52 lb <sub>F</sub> /0.010"	352 N	80 lb <sub>F</sub>
KBM(S)-45	613 N/mm	31.52 lb <sub>F</sub> /0.010"	450 N	103 lb <sub>F</sub>
KBM(S)-43	780 N/mm	39.97 lb <sub>F</sub> /0.010"	370 N	84 lb <sub>F</sub>
KBM(S)-57	513 N/mm	26.27 lb <sub>F</sub> /0.010"	524 N	120 lb <sub>F</sub>
KBM(S)-60	310 N/mm	15.99 lb <sub>F</sub> /0.010"	761 N	174 lb <sub>F</sub>
KBM(S)-79	508 N/mm	26.04 lb <sub>F</sub> /0.010"	741 N	170 lb <sub>F</sub>
KBM(S)-88	330 N/mm	16.90 lb <sub>F</sub> /0.010"	1214 N	277 lb <sub>F</sub>
KBM(S)-118	838 N/mm	42.94 lb <sub>F</sub> /0.010"	1539 N	351 lb <sub>F</sub>
KBM(S)-163	1198 N/mm	61.44 lb <sub>F</sub> /0.010"	1777 N	405 lb <sub>F</sub>
KBM(S)-260	800 N/mm	41.11 lb <sub>F</sub> /0.010"	2613 N	596 lb <sub>F</sub>

(1) 有効スタック長25mmに基づいたラジカル方向のニュートン [N]/mm

(2) 有効スタック長1.0インチに基づいたラジカル方向の重量ポンド[lb<sub>F</sub>]/0.010インチ

(3) ロータをステータに挿入した際の、有効スタック長25mmに基づいたニュートン[N]の最大磁力

(4) ロータをステータに挿入した際の、有効スタック長1.0インチに基づいた重量ポンド[lb<sub>F</sub>]

## ラジアル方向の磁力計算例

ラジアル方向の磁力[N/mm]の計算には、以下の式を用います。

ラジアル方向の磁力 = 表の値 x L/25

L [mm]は有効な積層スタック長を示します[KBM-XXのロータ“B”寸法の近似値]。

例: モデルKBMS-10X03の偏心度/mm当たりのラジアル方向の磁力 [KBM-10X03 “B”の寸法57.89 mmのロータ長を使用]を計算するには、以下の式を使用します。

力 = 45 N/mm x (57.89/25) = 104.2 N/mmの偏心

ラジアル方向の磁力の計算[lb<sub>f</sub>/0.010インチ]には、以下の式が使えます。

ラジアル方向の磁力 = 表の値 x L

L [インチ]は有効な積層スタック長を示します[KBM-XXのロータ“B”寸法の近似値]。

例: モデルKBMS-10X03の偏心度0.010インチ当たりのラジアル方向の磁力 [KBM-10X03 “B”の寸法 2.279インチのロータ長を使用]を計算するには、以下の式を使用します。

力 = 2.57 lb<sub>f</sub>/0.010インチ x 2.279インチ = 5.85 ポンド<sub>f</sub>/0.010インチの偏心量

## スラスト方向の磁力計算例

スラスト方向の磁力[N]の計算には、以下の式が使えます。

スラスト方向の磁力 = 表の値 x L/25

L [mm]は有効な積層スタック長を示します[KBM-XXのロータ“B”寸法の近似値]。

例: モデルKBMS-10X03のスラスト方向の最大磁力[KBM-10X03 “B”の寸法57.89 mmのロータ長を使用]を計算するには、以下の式を使用します。

力 = 96 N x 57.89 mm/25 = 222.3 N

スラスト方向の最大磁力[lb<sub>f</sub>]の計算には、以下の式が使えます。

スラスト方向の最大磁力 = 表の値 x L

L [インチ]は有効な積層スタック長を示します[KBM-XXのロータ“B”寸法の近似値]。

例: モデルKBMS-10X03のスラスト方向の最大磁力[KBM-10X03 “B”の寸法2.279インチのロータ長を使用]を計算するには、以下の式を使用します。

力 = 22 lb<sub>f</sub> x 2.279インチ = 50.1ポンド<sub>f</sub>



# モータ取付ガイドンス

## ステータの固定

ロータの取り付けを行なう前に、上記の磁力に関するガイドラインを参考にして、ステータがしっかりと固定されていることを確認してください。コルモーゲンは、製品の損傷を防ぐため、リード線とセンサ配線を安全な場所でテープまたは紐で固定することを推奨します。

## ギャップ(ステータ内径とロータ外径の距離)の保護

ギャップ保護を行わないとロータ取付け時に、吸引力のため、ステータの内径の最も近い極にロータの外面が付着する場合があります。その結果、ロータがステータ内部で無作為に回転し、ロータのバンド、塗装、およびステータ内部表面を破損する場合があります。破損を予防し、ロータの取り付け工程を簡素化するために、コルモーゲンは、Mylar(マイラー)®フィルムなどの薄いシムをステータ内部に最初に取り付けることを推奨します。取り付け例として、下の写真を参照してください。マイラー (DuPont® Corp.の商品名) は、入手しやすいポリエステルフィルムで、電気絶縁および積層プレス工程で使用され、さまざまな厚みのものが販売されています。写真にある通り、マイラーフィルムは、1枚のシートとして、ステータ内部の外周全体を完全に覆う、もしくは少し重ね合わせて使用する場合と、複数枚を等間隔でスラスト方向に挿入する場合があります。最適なフィルムの厚さと必要なフィルムの層数は、取り付ける特定のモータサイズのロータとステータ間のギャップ距離によります。適切な厚みのマイラーフィルムを付けることで、ステータ内部でロータが中心に位置づけられ、また表面が滑らかになるため、破損せずに意図した取り付け位置にロータをスライドできます。



1枚のマイラーシム



複数枚のマイラーシム

## ロータの取り付け方法

KBM(S)シリーズのロータの多くは、非常に重たいうえ、吸引力が発生するため、素手で取り扱うには危険です。コルモーゲンは、ホイストまたは小型クレーンを使ってロータを持ち上げ、治具や機械で固定されたステータに安全に挿入することを推奨します。大型KBM(S)には、ハブ(ヨーク)にタップ穴が付いており、アイボルトを取付け、持ち上げを容易にしています。ホイストチェーンやフックを使って安全に持ち上げるためには、固定リングアイボルトではなく、回転アイボルトの使用をお勧めします。

## ギャップの確認

ロータを適切に取り付けおよび固定後、すべてのマイラーシム材を取り外します。破片または障害物などがギャップにはさまっていないかどうかを確認します。可能であれば、ロータを手で回し、自由に回ることを確認します。

## 取り付けのサポート

使用や設置の問題が発生した場合には、コルモーゲンまでご連絡ください。ご要望に応じて、コルモーゲンではお客様の用途に合わせてモータ設置治具を設計、ご提供しています。治具ソリューションは、お客様の用途に応じたお見積を別途提供します。



## 性能強化方法について

非常に高いトルク密度が要求される用途には、ステータアセンブリに特別な冷却機能を設置することにより、連続トルク性能が大幅に改善させることができます。これらの用途向けに、コルモーゲンではウォータージャケットまたは特別なエアオーバー冷却パッケージの設計を提供しており、同ソリューションの活用により巻線温度を抑え、利用可能な連続トルクを増加させることができます。カスタマイズされた冷却ソリューションは、お客様特定の用途に応じてお見積を別途提供します。

高気圧用途に関しては、誘電性流体[油圧オイル 例: Exxon Univis J-26]を使用した油浸モータが、モータ内外の圧力差の平衡を保つのに適しています。誘電性流体とモータの構成物質の整合性については、コルモーゲンまでご相談ください。

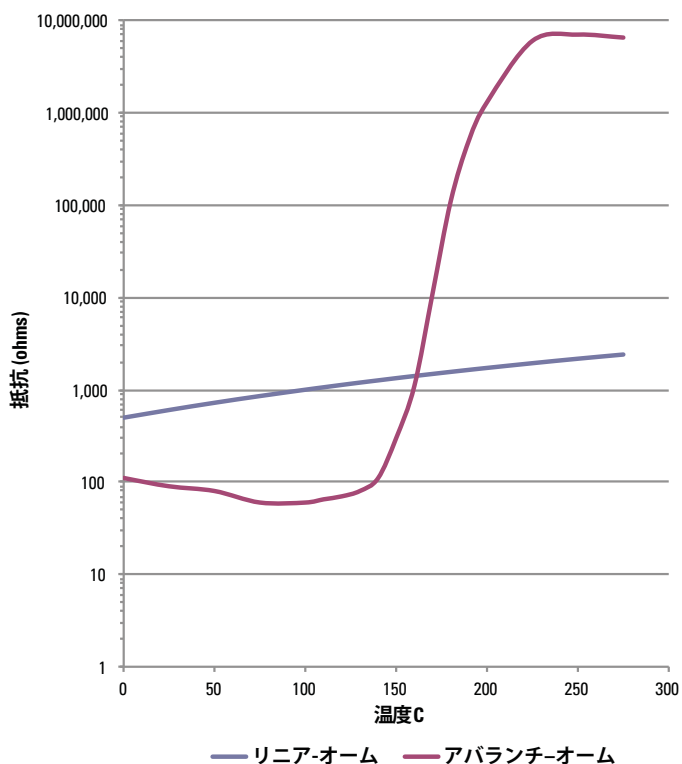
## 電気配線

### 配線

KBM(S)シリーズのモータには、UL準拠のフライングリード線(ばら線)を用意しています。適切なリード線の配線および接続は、コルモーゲンが提供する図面に従い、ユーザが責任を持って行ってください。リード線の絶縁シールドを損傷させる可能性があるため、先の尖った角、縁等への配線は避けてください。高振動が発生する用途では配線束を固定し、絶縁シールドが磨耗するのを防ぐために、振動する表面と配線が接触するのを回避してください。すべての配線束に張力緩和を施し、曲げに対する十分なスペースを確保してください。コルモーゲンの図面に示す仕様外のコネクタの取り付け、固定、はんだ付け、遮蔽、絶縁管の取り付け、配線、電機配線の改善等に関する責務は、ユーザが負うものとなります。

### サーミスタ

要求が厳しい用途において、KBM(S)シリーズのモータを長期間にわたり安全に操作できるように、サーミスタがステータに内蔵されています。これらの受動型デバイスは、図に示す通り、モータの巻線の温度規格[155C]を超えた時の保護回路として、出力を出します[アバランチ型]。KBM[S]-10XXX~KBM[S]-35XXXおよびKBM[S]-45XXXモータには、すべて単一のアバランチ型サーミスタが搭載されており、その他のKBM(S)シリーズモータには、各モデル番号に応じて、2つまたは3つのサーミスタが直列、もしくは独立に配線されています。リニアサーミスタは、巻線温度のデータ収集、またはモータの駆動時の温度抵抗を確認する為に、オプションとして設置できます。



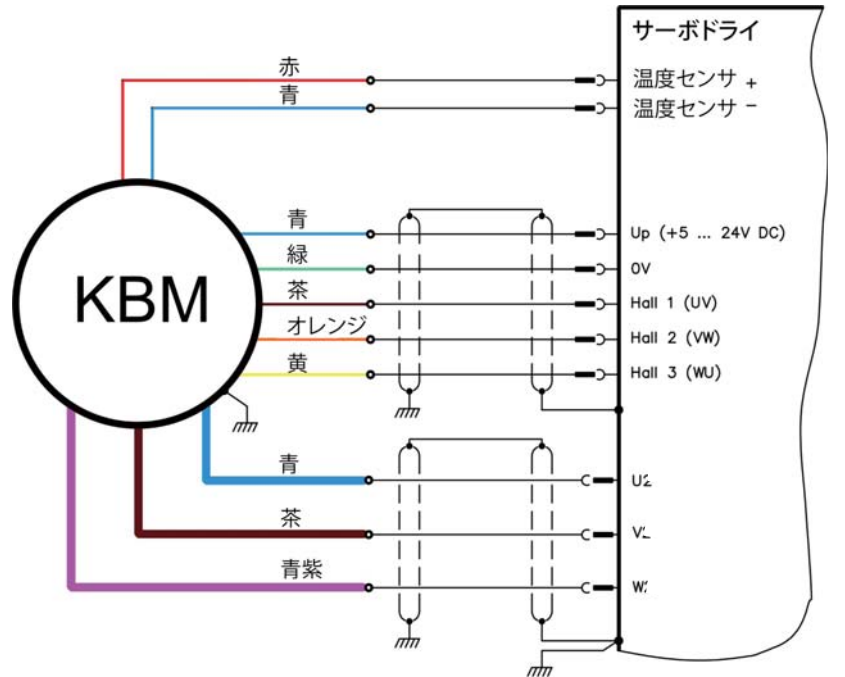
# モータ取付ガイダンス

## 配線図

モータとサーボドライブ間の距離が500 mmを超える場合には、システムが正常に機能し、EMC特性を満たすために、シールドケーブルの使用を強く推奨します。KBM[S]と標準的なドライブシステムの接触面については、下記の配線図を参照してください。

### 標準的なKBM(S)およびドライブシステムの接触面

サーミスタのリード線の色と数は、モデル番号により異なります。詳細については、該当するモデルフレームサイズページを参照してください。



### センサ配線図



### 励磁シーケンス表

手順	電源接続		
	位相'U'青	位相'V'茶	位相'W'青紫
1	⊕	⊖	
2	⊕		⊖
3		⊕	⊖
4	⊖	⊕	
5	⊖		⊕
6		⊖	⊕

リード線側から反時計回りに見た場合

### センサ出力

リード線側から反時計回りに見た場合

