

E3000C

取扱説明書

OM-K0438 Rev.B



※仕様及び形状等は予告なく変更する場合がありますので、ご了承ください。

株式会社 **ナカニシ**
www.nakanishi-inc.com

本社・工場
〒322-8666 栃木県鹿沼市下日向700
TEL: 0289 (64) 3380 FAX: 0289 (62) 5636

東京事務所
〒110-0015 東京都台東区東上野4-8-1 TIXTOWER UENO 9F
TEL: 03 (5828) 7740 FAX: 03 (5828) 0064

11.06.005.A

| 目 次 | |
|-------------------|------|
| 1 安全上の注意事項・表示について | P.1 |
| 2 特長 | P.3 |
| 3 仕様および寸法 | P.3 |
| 4 加工能力 | P.7 |
| 5 トルク出力特性グラフ | P.8 |
| 6 各部の名称 | P.9 |
| 7 ヒューズの交換方法 | P.11 |
| 8 ブラケットの取付方法 | P.11 |
| 9 電源コードの接続方法 | P.14 |
| 10 モータコードの接続方法 | P.14 |
| 11 エアーホースの接続方法 | P.15 |
| 12 先端工具の交換方法 | P.16 |
| 13 チャックの交換方法 | P.17 |
| 14 スピンドルの取付方法 | P.17 |
| 15 操作方法 | P.19 |
| 16 外部入出力信号 | P.22 |
| 17 保護機能 | P.28 |
| 18 慣らし運転方法 | P.30 |
| 19 切削工具使用時の注意 | P.31 |
| 20 故障と対策 | P.32 |
| 21 パラメータの設定方法 | P.33 |

このたびは、E3000シリーズをお買い求め頂きまして誠にありがとうございます。本製品をご使用頂くためには、「モータスピンドル」「コントロールユニット」「エアラインキット」などが必要です。ご使用前にこの取扱説明書をよくお読み頂き、未永くご愛用くだされば幸いです。

1 安全上の注意事項・表示について

使用前に必ずこの安全上の注意をよくお読み頂き、正しくお使いください。

ここに示した注意事項は、製品を安全にお使い頂き、あなたや他の人への危害や損害を未然に防止するものです。危害や損害の大きさと切迫の程度に分類しています。いずれも安全に関する内容ですから、必ずお守りください。

| 注意区分 | 危害や損害の大きさと切迫の程度 |
|------|--|
| ⚠ 警告 | 「人が傷害を負ったり、物的損害の発生がある注意事項」を説明しています。 |
| ⚠ 注意 | 「軽傷または中程度の傷害、または、物的損害が発生する可能性がある注意事項」を説明しています。 |

⚠ 警告

- ① E3000シリーズは、ハンドツールではありません。お手持ちの工作機械および専用機に取りつけてご使用ください。
- ② 濡れた手で電源プラグの抜き差しをしないでください。感電の原因になります。
- ③ コントロールユニットに切削油や水、オイルミストがかからないように設置してください。故障やショートの原因になります。
- ④ 回転中は安全のため保護覆いや保護メガネ、防塵マスクをご使用ください。
- ⑤ 回転体には手を触れないでください。高速回転のため危険です。
- ⑥ 先端工具のチャックへの締め付けは確実にこない、ご使用前にもう一度ご確認ください。
- ⑦ 加工中に極端な負荷(切込み量、送り量の多過ぎ)をかけないでください。極端な負荷により先端工具のすべりや工具が破損する恐れがあります。
- ⑧ 先端工具等は、メーカーの推薦する回転速度でご使用ください。(許容範囲を越えた回転速度での使用は、工具破損の原因になりますのでご注意ください。)
- ⑨ バランスの悪い先端工具や芯振れの大きい先端工具は使用しないでください。また、粗悪品(キズ、割れ、亀裂などのある先端工具)も使用しないでください。

⚠ 注意

- ① モータスピンドルの冷却やエアージャケット用として、エアの供給が必要になります。コントロールユニットに供給するエア圧が不足していると、モータスピンドルは回転しませんのでご注意ください。(0.25 ~ 0.3MPaのクリーンなドライエアが必要になります。)
- ② コントロールユニット側面および底面の放熱穴をふさがないように設置してください。コントロールユニット内部が温度上昇し故障の原因となります。
- ③ コントロールユニットのエラーランプが点滅、またはエラー出力信号が出力したとき、モータは緊急停止します。エラー内容を必ず確認して原因を取り除き、安全を確保してから運転を再開してください。何度も同じエラーを発生させるとユニットやモータスピンドルの故障の原因になります。
- ④ コントロールユニットの警告ランプが点滅、または警告出力信号が出力したときは、警告内容を必ず確認して対応してください。
- ⑤ コントロールユニットやモータスピンドルを落下させたり、ぶつけたりしないでください。回転不良や発熱、サヤの変形など故障の原因になります。
- ⑥ 防塵・モータ冷却用エアは、クリーンなドライエアを供給してください。モータスピンドル内にゴミや水分等が混入しますと故障の原因となります。
- ⑦ 連続負荷状態で使用する場合、トルク出力特性グラフの連続使用領域またはLOADメータ 緑ランプ3個点灯までを目安にご使用ください。
- ⑧ 著しく電氣的ノイズが発生する機械のそばでのご使用は避けてください。誤作動や故障の原因になります。
- ⑨ コントロールユニットやモータ等から煙・異音・異臭が発生した場合は、すぐに電源をOFFにしてください。
- ⑩ コントロールユニットの上にものを載せないでください。故障の原因になります。
- ⑪ コントロールユニット、モータスピンドルは分解や改造をしないでください。故障の原因になります。
- ⑫ 外部入出力コネクタA・B、セレクト通信コネクタを使用しない場合は必ず付属のコネクタカバーを取り付けてください。
- ⑬ チャックはまめに清掃してください。スピンドル内やチャックに切削粉や研磨粉が付着していると、チャックおよびスピンドルを傷めたり、芯振れの原因になります。
- ⑭ チャックに装着する工具のシャンクは、きれいにし取り付けてください。(ゴミ等がチャック内に入ると、芯振れ等の原因になりますのでご注意ください。)
- ⑮ チャックの締め過ぎに注意してください。スピンドルが破損する恐れがあります。
- ⑯ 作業に合った適正な製品や先端工具をお選びください。また、適正な加工条件で作業をおこなってください。
- ⑰ 作業中に回転ムラや異常な振動が発生した場合は、直ちに作業を中止してください。
- ⑱ 先端工具の軸径は、チャックの呼び径に対して $^{+0.01}$ の公差のものを使用することを推奨いたします。軸径の公差 $^{+0.1}$ のものまでは取り付け可能ですが、推奨公差外のものを使用しますと芯振れや保持力不足などの不具合の原因となりますのでご注意ください。
- ⑲ 毎日の始業点検として、先端工具やチャック、チャックナットなどに破損が無いかを確認してください。点検後は徐々に回転を上げ運転をするようにしてください。

2 特 長

- ①高速ブラシレスモータの採用により最高回転速度60,000min⁻¹の高速回転が可能です。
また、面倒なブラシの交換も不要です。
- ②高性能マイクロプロセッサの採用により正確な回転速度制御および保護機能を有しています。
- ③シーケンス制御等の外部機構を使用することにより、E3000シリーズを外部から制御することが可能です。また動作状態のモニタ出力により外部機器で監視が可能です。
- ④回転速度制御域が1,000 ~ 60,000min⁻¹と幅広く、正確な回転速度を維持します。
- ⑤コントロールユニットはコンパクトな形状で操作部・接続部を正面にまとめ操作が容易です。また、装置内取付時にもスペースを有効に使えます。
- ⑥AC100 ~ 240Vのワールドワイド電源対応です。電源設定の切り替えの手間や電圧違いによる故障を排除。
- ⑦モデルは2タイプ。スタンダードタイプのNE211と産業機械への安全対策に対応したNE211-OP1があります。
- ⑧ギヤ内蔵のストレートスピンドルやアングルスピンドルの出力側回転速度を把握するために、ギヤ比設定モード機能を搭載。予め設定したギヤ比で換算された回転速度が表示器に表示されます。
- ⑨スピンドル部の外装はステンレス材 SUS416 で高硬度焼入れ処理をおこないました。
- ⑩モータ部端面にコネクタを配置することで、機械搭載時やモータ交換時の作業が容易です。

3 仕様および寸法

3-1 仕様

(1) コントロールユニット

| 型 式 | NE211 | NE211-OP1 注 |
|-----------------|--|--|
| 定 格 入 力 | AC100 ~ 240V, 50/60Hz, 1.8A | |
| 定 格 出 力 | AC33V, 0-1KHz, 3相, 2.4A | |
| 過 電 圧 カ テ ゴ リ ー | | |
| 汚 染 度 | クラス2 | |
| 回 転 速 度 指 令 範 囲 | 1,000 ~ 60,000min ⁻¹ | |
| 外部制御信号 | 入 力 信 号 | フォトカプラによる絶縁入力 6点 アナログ入力 1点 |
| | 出 力 信 号 | フォトカプラによる絶縁出力 9点 アナログ出力 3点 |
| 保 護 機 能 | 過電流、過電圧、センサ異常、ユニット内過熱、ブレーキ異常、ロータロック、エア不足、過負荷、外部起動エラー、回転オーバ | 過電流、過電圧、センサ異常、ユニット内過熱、ブレーキ異常、ロータロック、エア不足、過負荷、外部起動エラー、回転オーバ、非常停止エラー |
| 使用温度範囲 | 0 ~ 40 | 0 ~ 40 |
| 定 格 消 費 電 流 | 1.8A | 1.8A |
| 質 量 | 2.8kg | 2.8kg |
| 寸 法 | W88 × D138 × H238mm | W88 × D138 × H238mm |

注：NE211-OP1の特長

- ・ EN規格を取得したセーフティリレーを搭載。a接点をモータの動力ラインに使用し、b接点を外部出力に使用しています。
- ・ 非常停止信号によりセーフティリレーはON/OFFしてモータ動力ラインを継電します。たとえモータ電力素子に異常があってもリレーでモータ動力ラインを確実に開放します。
- ・ 産業機械等の可動ガードの開放に連動した非常停止信号を入力すれば、セーフティリレーが作動してモータ動力ラインを確実に開放します。
- ・ b接点出力はモータ電力ラインの開放の検出に使用でき、産業機械等のロック機構付き可動ガード開放用の信号などに利用できます。セーフティリレーはa接点が溶着してもb接点は強制ガイド機構によりコイル無励磁状態で0.5mm以上の接点間隔を保持しますので、モータ電力ラインの開放の検出を確実にこなえます。

(2) モータスピンドル

| 型 式 | EM20-S6000 | EM25-S6000 | EM30-S6000 |
|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|--|
| 許 容 回 転 速 度 | 60,000min ⁻¹ | 60,000min ⁻¹ | 60,000min ⁻¹ (連続使用は50,000min ⁻¹ 以下を推奨) |
| ス ピ ン ド ル 精 度 | 1 μ m以内 | 1 μ m以内 | 1 μ m以内 |
| 外 径 | 20 mm | 25 mm | 30 mm |
| 最 大 出 力 | 250W | 250W | 350W |
| コ レ ッ ト チ ャ ッ ク (オ プ シ ョ ン) 注 | CHA- | CHA- | CHK- |
| 質 量 (モ ー タ コ ー ド 含 ま ない) | 230g | 375g | 575g |

注：コレットチャック

各スピンドルにはコレットチャックが付属しておりません。(オプション)

ご使用サイズを選定の上ご注文してください。

CHA- : 0.5mm ~ 4.0mmまで0.1mmおき及び 2.35mm、 3.175mm

CHK- : 0.5mm ~ 6.0mmまで0.1mmおき及び 2.35mm、 3.175mm、 6.35mm

注：回転速度の制限

モータの回転速度が1,000 ~ 50,000min⁻¹または1,000 ~ 32,000min⁻¹に制限されるモータがあります。ご使用する前にモータスピンドルの仕様をご確認ください。

EM25N-5000, EM25-5000 : 1,000 ~ 50,000min⁻¹

EM-3030J等 : 1,000 ~ 32,000min⁻¹

3-2 外観寸法

(1) コントロールユニット(NE211)

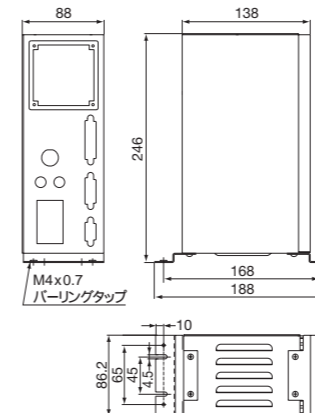


図-1 底面固定

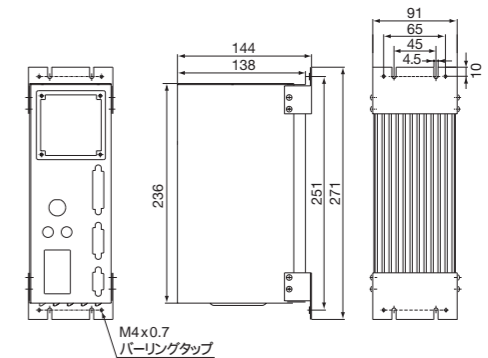


図-2 背面固定

(2) モータスピンドル(EM20-S6000)

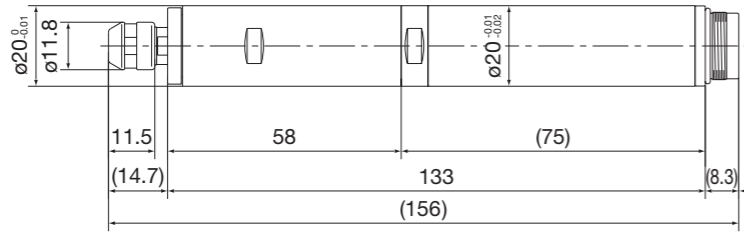


図-3

(3) モータスピンドル(EM25-S6000)

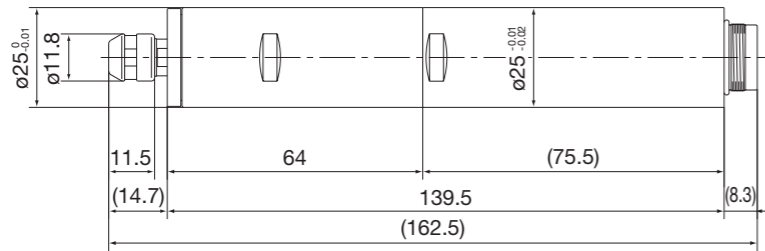


図-4

(4) モータスピンドル(EM30-S6000)

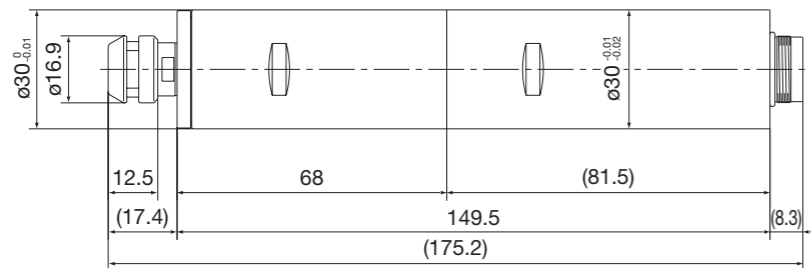


図-5

3-3 標準付属品(個々の標準付属品)

(1) コントロールユニット(NE211)

| 型 式 | 標準装備・付属品 | |
|-------|---|--|
| NE211 | <ul style="list-style-type: none"> ・電源コード(2m) ・コネクタキャップ(本体に付属) ・コネクタカバーB(本体に付属) ・ブラケット(2種類) ・ねじ ・ヒューズ ・取扱説明書 | <ul style="list-style-type: none"> ・フィルタ付エアース ・コネクタカバーA(本体に付属) ・コネクタカバーC(本体に付属) ・ナイロンクリップ ・ゴム足(4個) ・レギュサ |

(2) モータスピンドル(EM20-S6000) 別売

| 型 式 | 標準装備・付属品 | |
|------------|---|---|
| EM20-S6000 | <ul style="list-style-type: none"> ・チャックナット(本体に付属) ・スパナ(9×11) | <ul style="list-style-type: none"> ・スパナ(8×5) ・取扱説明書 |

(3) モータスピンドル(EM25-S6000) 別売

| 型 式 | 標準装備・付属品 | |
|------------|---|---|
| EM25-S6000 | <ul style="list-style-type: none"> ・チャックナット(本体に付属) ・スパナ(9×11) | <ul style="list-style-type: none"> ・スパナ(8×5) ・取扱説明書 |

(4) モータスピンドル(EM30-S6000) 別売

| 型 式 | 標準装備・付属品 | |
|------------|---|---|
| EM30-S6000 | <ul style="list-style-type: none"> ・チャックナット(本体に付属) ・取扱説明書 | <ul style="list-style-type: none"> ・スパナ(12×14)2枚 |

(5) モータコード 4M 別売

| 型 式 | 標準装備・付属品 | |
|-----------|---|--|
| EMCD-3000 | <ul style="list-style-type: none"> ・エアース | <ul style="list-style-type: none"> ・コネクタキャップ(本体に付属) |

4 加工能力

E3000加工能力参考表

データは、当社試験条件下での最大加工工具径になります。加工方法により、加工条件、切削能力等が変わる場合がありますので参考としてください。

刃物はメーカーにより違いがありますので、参考としてください。

エンドミル加工

| | S50C (鉄) | SUS304 (ステンレス) | A2017 (アルミ) |
|------------|---------------------|-------------------|---------------------|
| EM30-S6000 | 工具径 2.0 | 工具径 2.0 | 工具径 2.0 |
| | S:16,000 F:480 | S:12,000 F:250 | S:57,000 F:2,400 |
| EM25-S6000 | 工具径 1.5 | 工具径 1.5 | 工具径 1.5 |
| | S:20,000 F:1,000 | S:16,000 F:700 | S:60,000 F:5,000 |
| EM20-S6000 | 工具径 1.5 | 工具径 1.5 | 工具径 1.5 |
| | S:20,000 F:100 | S:16,000 F:100 | S:60,000 F:1,000 |

S:スピンドル回転速度(min^{-1})

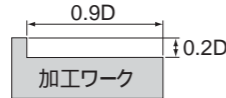
F:送り速度(mm/min)

エンドミル切削条件

- ・超硬コーティング2枚刃エンドミル使用
- ・水溶性切削油剤使用

* 一回の切込み量

1D:エンドミル工具直径



ドリル加工

| | S50C (鉄) | SUS304 (ステンレス) | A2017 (アルミ) |
|------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| EM30-S6000 | 工具径 2.5 | 工具径 1.5 | 工具径 3.0 |
| | S:18,000 f:0.06 | S:10,000 f:0.01 | S:23,000 f:0.08 |
| EM25-S6000 | 工具径 2.0 | 工具径 1.0 | 工具径 2.5 |
| | S:20,000 f:0.05 | S:12,000 f:0.01 | S:23,000 f:0.07 |
| EM20-S6000 | 工具径 2.0 | 工具径 1.0 | 工具径 2.5 |
| | S:20,000 f:0.05 | S:12,000 f:0.01 | S:23,000 f:0.07 |

S:スピンドル回転速度(min^{-1})

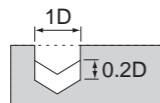
f:1回あたりの送り量(mm/rev)

ドリル切削条件

- ・超硬コーティングレーマドリル使用
- ・水溶性切削油剤使用

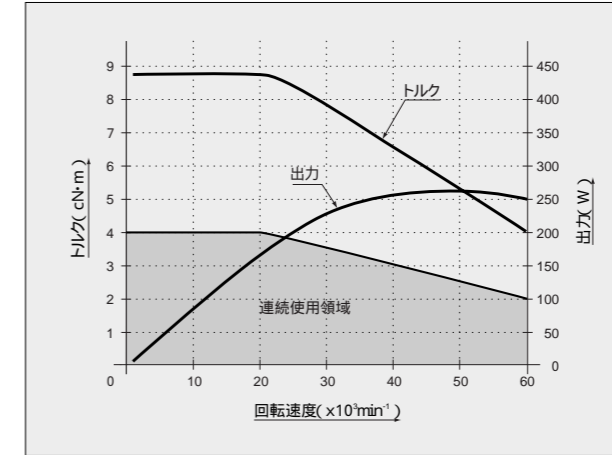
* 加工ステップ送り量

ドリル工具直径Dmmに対して、
0.2Dmm/1Step



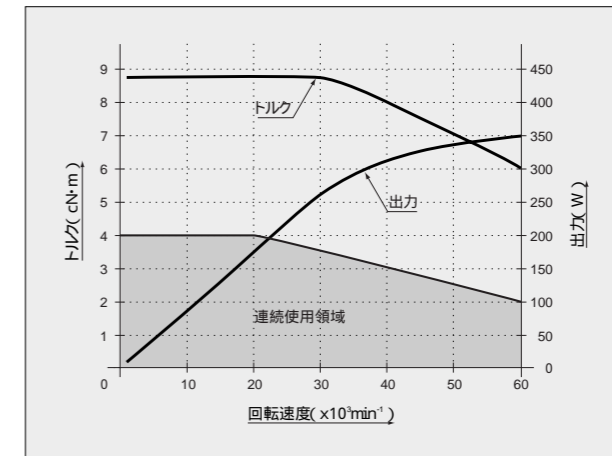
5 トルク出力特性グラフ

(1) EM20-S6000・EM25-S6000



トルク-出力特性グラフ

(2) EM30-S6000



トルク-出力特性グラフ

6 各部の名称

6-1 全体構成

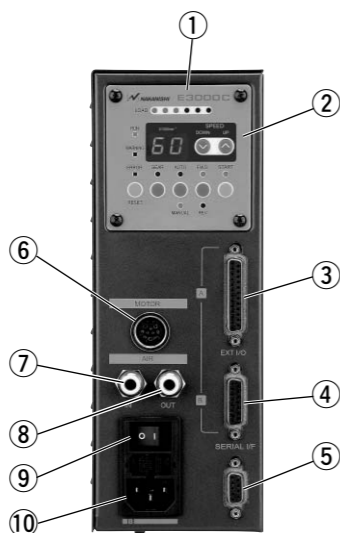


図-6

①コントロールユニット 型式:NE211

②操作パネル

操作パネル部詳細を参考にしてください。

③外部入出力コネクタA

外部機器からの制御入力および運転状態を出力します。

ご使用にならないときは、安全のために付属のカバーをコネクタAに被せてください。

④外部入出力コネクタB

非常停止信号の入力および運転状態を出力します。

ご使用にならないときは、安全のために付属のカバーをコネクタBに被せてください。

⑤セレクトユニット用通信コネクタ

セレクトユニット(NE212)との通信用コネクタです。

セレクトユニットをご使用にならないときは、安全のために付属のカバーをコネクタに被せてください。

⚠ 注意

セレクトユニット用通信コネクタには、セレクトユニット(NE212)以外の機器を接続しないでください。

⑥モータ接続用コネクタ

モータスピンドルのコネクタを接続します。

⑦エア入力ジョイント

モータスピンドルを冷却するためのエアを入力します。0.25～0.3MPaに調整したクリーンなドライエアが必要です。エア消費量は約30Nℓ/minです。

⚠ 注意

エア圧が不足していると、モータスピンドルは回転しませんのでご注意ください。

⑧エア出力ジョイント

モータスピンドルに冷却エアを供給するためのエアホースを接続します。

⑨電源スイッチ

電源のON/OFF用スイッチです。

⑩電源ヒューズ付インレット

付属の電源コードのプラグを差し込みます。

管型ヒューズが2個入ります。指定の定格ヒューズを必ずご使用ください。

6-2 操作パネル部詳細



図-7

⑪表示器

2桁のデジタル表示で設定回転速度及び実回転速度、警告、エラーを表示します。モータスピンドルの停止時は設定回転速度を表示し、回転中は実回転速度を表示します。また、ギヤ比設定モード時はギヤ比を表示します。

⑫LOADメータ

モータスピンドルの回転中の負荷をLED表示します。コントロールユニット及びモータスピンドルの許容できる負荷に対する割合を6個のLED(緑色3個、黄色2個、赤色1個)で6段階に表示します。

3個以下の緑色LEDが点灯する負荷状態では連続的に使用できます。

黄色と赤色LEDが点灯する負荷状態では過負荷状態で連続的に使用できず断続使用になります。

⑬回転速度設定スイッチ(SPEED)

スイッチ(UPまたはDOWN)で回転速度を設定します。また、ギヤ比設定モードではギヤ比を設定します。設定回転速度の範囲は1,000～60,000min⁻¹です。

⑭スタートスイッチ(START)

モータスピンドルを回転、または停止させるスイッチです。

⑮回転方向設定スイッチ(FWD. - REV.)

右回転(FWD.)と左回転(REV.)を設定するスイッチです。

⑯コントロールスイッチ(AUTO - MANUAL)

モータの起動、回転方向、回転速度等の設定方法をAUTOまたはMANUALに切り換えるスイッチです。

AUTO : 外部機器から外部入出力コネクタAへの入力信号で操作します。

MANUAL : 操作パネルで操作します。

⑰ギヤ比設定スイッチ(GEAR)

ギヤ内蔵のストレートスピンドルやアングルスピンドルの出力側回転速度を表示器⑪に表示させるためのギヤ比設定スイッチです。ギヤ比の設定は回転速度設定スイッチ⑬でおこないます。

予め設定したギヤ比で換算された回転速度が表示器⑪に表示されます。

⑱エラーリセットスイッチ(RESET)

エラーが発生したときのエラー解除用スイッチです。(MANUAL操作の場合)

エラーコードによっては電源を入れなおさないとエラー解除できない場合もあります。

⑲エラーLED(ERROR)

ユニット、モータの内部に異常がある場合や警告状態で連続使用した場合に点滅します。

このとき、回転中のモータは緊急停止し表示器⑪にエラーコードが表示されます。

⑳警告LED(WARNING)

ユニット、モータ、冷却用エアの動作状態や使用状態を監視し、連続的に使用できない状態やモータの起動条件が整っていないときに点滅します。このとき表示器⑪に警告コードと実回転速度(または設定回転速度)を交互に表示します。

㉑回転中LED(RUN)

モータが起動信号により回転しているときに点灯します。

7 ヒューズの交換方法

⚠ 警告

- ・ヒューズの交換の際は、コントロールユニットの電源スイッチをOFFにしてください。その後、電源ヒューズ付インレットから電源プラグを必ず抜いてください。
- ・ヒューズは下記の指定されたものをご使用ください。
指定外のヒューズを使用した場合、不慮の事故によるけが、火災、感電の恐れ、また製品破損の原因になります。

- (1) インレットボックス内のキャップの左右にあるツメを内側に押し込んで引き抜いてください。
- (2) 指定のヒューズと交換してください。
指定ヒューズ T6.3AL(250V)
- (3) キャップのツメをインレットボックスにしっかりと押し込んでください。

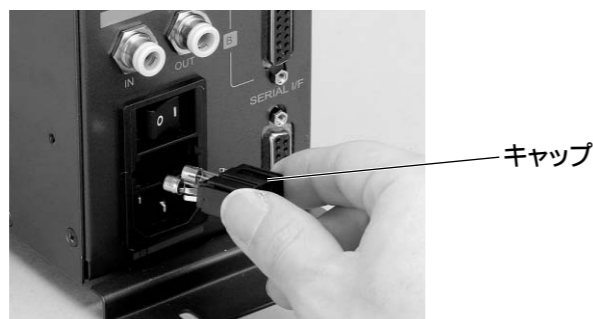


図-8

8 ブラケットの取付方法

⚠ 注意

ユニット設置の際は、放熱穴をふさがないように設置し切削油や粉塵、オイルミスト等がユニットに入らないよう配慮してください。

- (1) 取付ブラケットは付属品として2種類あります。
- (2) 取付はユニットの底面で固定する方法とユニットの背面で固定する方法の2通りが可能です。
- (3) ユニットにブラケットを取付けた後、ブラケットの切り溝部でユニットを設置します。

8-1 底面で固定する場合

ユニット底面の4ヶ所の穴にブラケット2枚を付属のねじで取り付けてください。



図-9

8-2 背面で固定する場合

ユニット背面の4ヶ所の穴にブラケット2枚を付属のねじで取り付けてください。

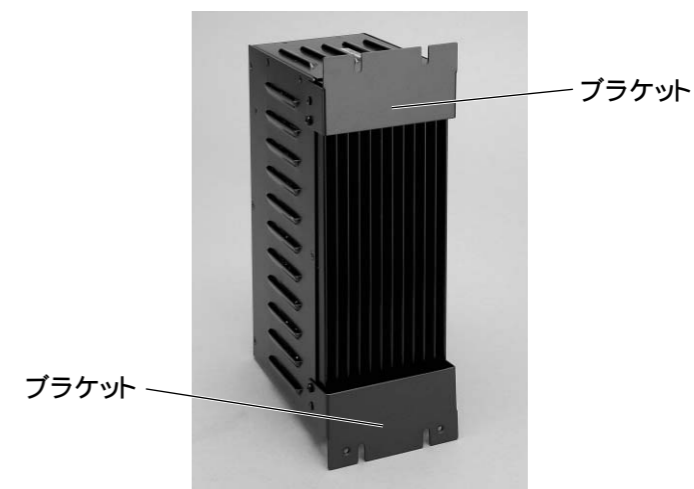


図-10

8-3 ゴム足(付属品)の取り付け

コントロールユニットを横置きする場合は、放熱穴側にゴム足(付属品)を取り付けてください。必ずゴム足を放熱穴側に取り付け、放熱穴が下面になるように設置してください。

横置きに設置する場合には、操作パネルの取り付けねじ4ヶを外し、操作パネルの位置を90°回転させて使用することも可能です。操作パネルの位置を変更する場合は、必ず電源スイッチをOFFにして、電源プラグを電源ヒューズ付インレットから取り外した状態でおこなってください。

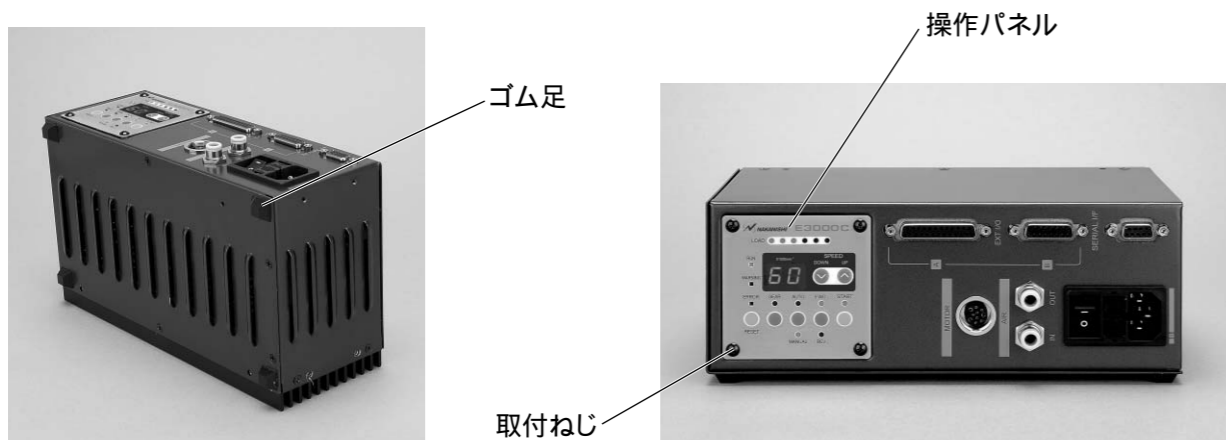


図-11

図-12

⚠ 注意

コントロールユニットを横置きする場合、放熱穴側が上面になるような設置をしないでください。放熱穴より切削油やオイルミスト等の浸入によりコントロールユニットの破損原因になります。

8-4 設置方法

ユニット本体と制御盤の内面または、その他の機器との間隔は規定の距離を保ってください。設置間隔が狭すぎると放熱効果が悪くなりユニットの故障原因となります。

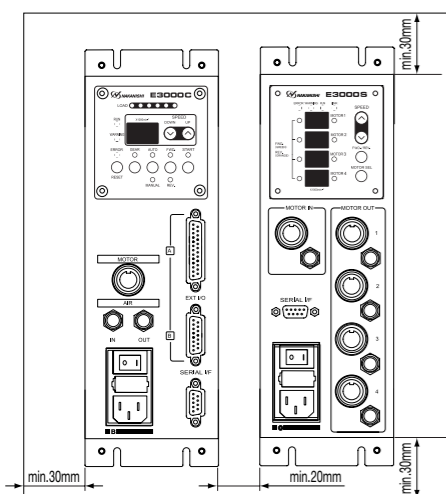


図-13 背面固定

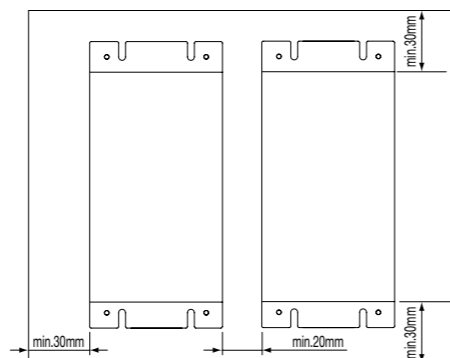


図-14 底面固定

9 電源コードの接続方法

⚠ 警告

電源コードは必ず付属品のアース付コードをご使用ください。アースなしのコードを使用しますと性能低下、感電、火災および製品破損の原因になります。

- (1) ユニット前面の電源ヒューズ付インレット⑩に電源プラグをしっかりと差し込んでください。
- (2) 電源コードが引っ張られて抜けることがないように、ユニット側面下部に電源コードを固定するタップが用意されています。付属のナイロンクリップおよび付属のねじで電源コードを固定してください。コントロールユニットを横置き(図-12)にする場合は、ナイロンクリップによる電源コードの固定ができません。

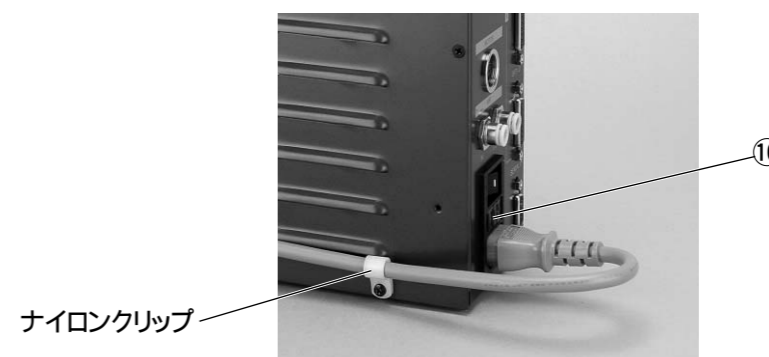


図-15

10 モータコードの接続方法

- (1) モータプラグのガイドキーAをユニット側のモータソケットのキー溝Bに合わせてしっかりと差し込んでください。
- (2) モータプラグのカップリングC(おねじ部分)をユニット側のモータソケットのソケットシェルD(めねじ部分)にしっかりと回して固定してください。

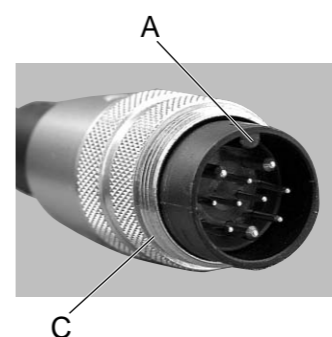


図-16

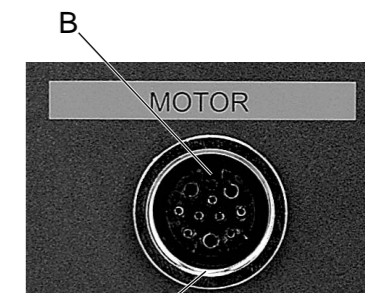


図-17

⚠ 注意

モータコードの接続の際は、必ず電源スイッチをOFFにしておこなってください。

11 エアークラスの接続方法

- (1) 別売のエアークラスキット(AL-0201)から付属のフィルタ付エアークラスをユニットのエアークラス入力ジョイント⑦に差し込んでください。
(弊社のエアークラスキットを使用しない場合は、必ずエアークラスフィルタを使用したクリーンなドライエアークラスを供給してください。)
- (2) エアークラス(モータ冷却用)の一方をモータスピンドル後部のエアークラスジョイントに差し込んでください。
- (3) エアークラス(モータ冷却用)のもう一方をコントロールユニット正面のエアークラス出力ジョイント⑧に差し込んでください。このとき、コントロールユニットに付属されているレジューサ(6 - 4 変換アダプタ)を使用してください。
- (4) エアークラス圧をエアークラスキットのレギュレータで0.25 ~ 0.3MPaになるように調整してください。パラメータ(P7)エアークラス検出機能の設定を設定すると、エアークラス供給がない状態でのモータ起動が可能になります。但し、エアークラス供給がないため最高回転速度が30,000min⁻¹に制限されます。

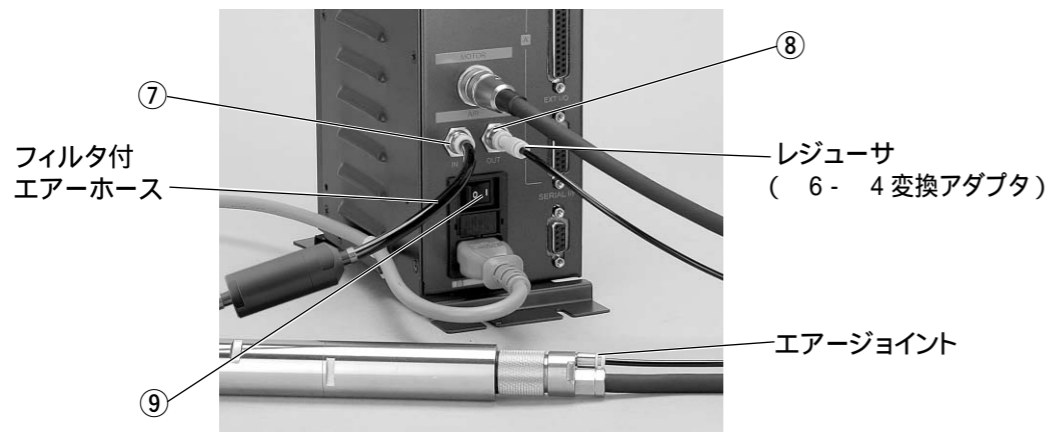


図-18

⚠ 注意

- (1) エアークラス入力ジョイント⑦に供給するエアークラスは0.25 ~ 0.3MPaに調整してください。エアークラス圧が不足しているとモータスピンドルは回転しません。
- (2) 冷却エアークラスは、エアークラスパージとしてスピンドルの防塵をかねています。電源スイッチ⑨をOFFにしても冷却エアークラスは止まりませんので、エアークラスパージとしての効果を持続できます。また、パラメータの設定(P7)エアークラス検出機能の設定を変更し冷却エアークラスを供給しない状態で使用する場合には、スピンドルに切削油等がかからないように配慮してください。
- (3) セレクタユニットを使用する場合は、エアークラス入力ジョイント⑦とエアークラス出力ジョイント⑧を使用しませんので、ごみなどの異物侵入を防ぐためエアークラスプラグ(セレクタユニットに付属)を取り付けてください。
- (4) ホース配管の際、極端な曲げやつぶれ等の無理な力がホースに加わらないようにしてください。無理な力が加わるとモータスピンドルの冷却を妨げ、モータスピンドルを著しく劣化させ故障の原因となります。
- (5) 外部入出力コネクタA・B及びセレクタユニット用通信コネクタを使用しない場合は、安全のために付属のコネクタカバーを被せてください。

12 先端工具の交換方法

先端工具の交換は以下の手順でおこなってください。

- ① スピンドル軸に付属のスパナ12mmを掛けて固定します。
(EM20-S6000とEM25-S6000はスパナ8mmを使用)
- ② チャックナットに付属のスパナ14mmを掛け、反時計方向に回してチャックをゆるめ先端工具を抜き取ります。約1回転チャックナットを回すと1度固くなり、更に回すとチャックは開きます。
(EM20-S6000とEM25-S6000はスパナ11mmを使用)
- ③ 別の先端工具を挿入し、チャックを時計方向に回して先端工具を固定します。

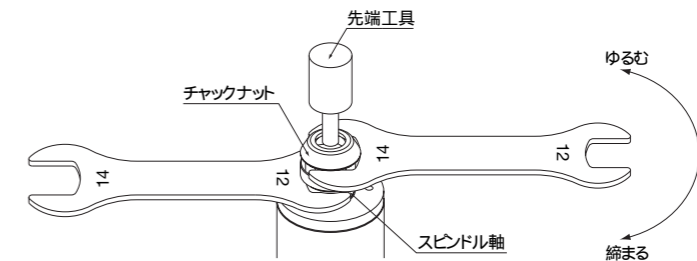


図-19

⚠ 注意

チャックナットを締める場合は、必ず先端工具をチャックに入れておこなうようにしてください。先端工具を入れずにチャックを締めた場合、必要以上にチャックが締められ、内部でチャックとチャックナットのツメが外れる恐れがあります。ツメが外れると、チャックナットをゆるめてもチャックがスピンドル内に残り、取れなくなる場合があります。

13 チャックの交換方法

チャックの交換は以下の手順でおこなってください。

- ①前記工具交換方法により先端工具を付けたままチャックナットをゆるめ、チャックナットがスピンドル軸から外れるまで回し、先端工具と一緒にスピンドル軸から抜いてください。その後チャックから先端工具を抜いてください。
- ②チャックナットを手を持ち、チャックをスパナ掛けの方向に傾けるとチャックが外れます。チャックが外れない場合は、もう一方のスパナ掛けの方向に傾けてください。
- ③チャックを取り付けるときは、チャックナットのスパナ掛け方向に傾けて入れると取り付けられます。

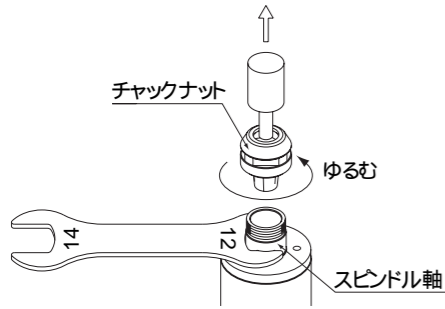


図-20

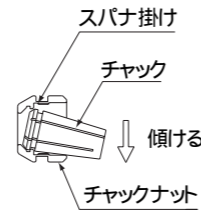


図-21

14 スピンドルの取付方法

- ①スピンドルを取り付ける際は、図-22のクランプ推奨範囲内で取り付けてください。クランプ推奨範囲を超えて取り付けした場合、ベアリング等に影響を及ぼし回転不良や故障の原因になる可能性があります。
(下図はEM30-S6000のクランプ推奨範囲です。EM20-S6000及びEM25-S6000ではクランプ推奨範囲は異なります。必ずモータスピンドルの取扱説明書でクランプ推奨範囲を確認してください。)

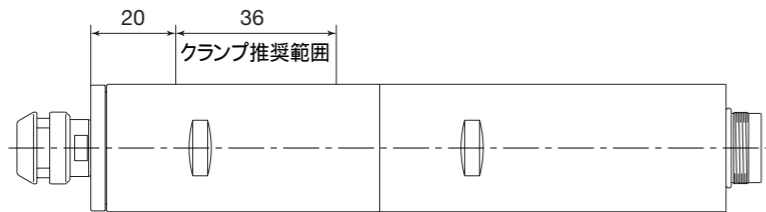


図-22

- ②スピンドルをホルダに取り付ける場合は、図-23の取り付け方法をお勧めします。図-23の方法ができない場合は、図-24の方法で取り付けてください。図-25のように直接ねじで取り付けると、スピンドルの外サヤが変形し回転不良や発熱の原因になりますのでおやめください。

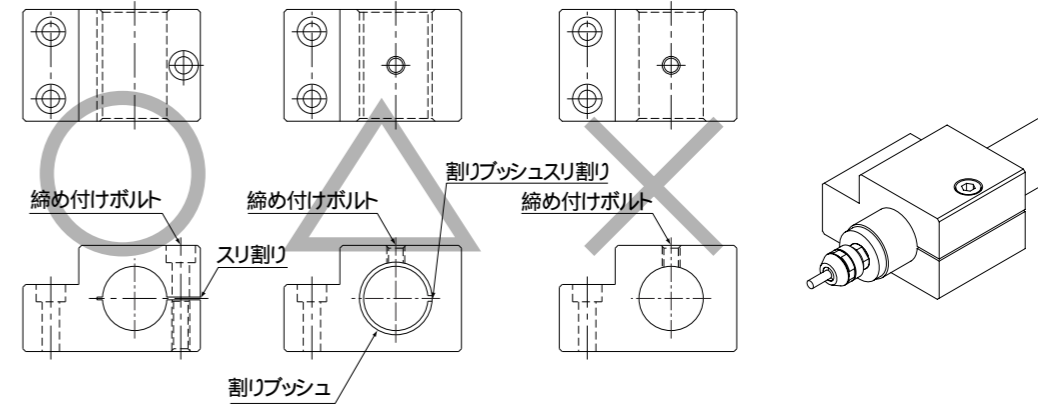


図-23

図-24

図-25

⚠ 注意

- ・締め付けボルトの締め過ぎにご注意ください。
締め過ぎはスピンドルの精度やベアリングの寿命に悪い影響を与えます。締め付け完了の目安はスピンドルの胴部が手で回せなくなったところが目安です。この状態で加工負荷をかけ、スピンドルにズレが発生しないことを確認してください。
- ・すり割りホルダの理想的な仕上げ方法
すり割りホルダの仕上げ方法として、すり割り部にシムを挿入して規定トルクで締め付けボルトを締めてください。この状態でスピンドルの入る内径面を真円度・円筒度 $5\mu\text{m}$ 以下、寸法はスピンドルの外径寸法で仕上げてください。その後、すり割り部を $5\mu\text{m}$ 程度(参考値)の締め付けができるようにシムを薄く調整して、規定トルクで締め付けボルトを締めてください。製作するホルダの寸法や材質が多様なため、製作したホルダの適合性の決定はシステムの設計者または仕様を決定する人が、必要に応じて分析やテストをおこなってから決定してください。ホルダの適合性、スピンドルの所期の性能、安全性の保障は、システムの適合性を決定した人の責任になりますので十分検討し製作してください。

15 操作方法

1. 制御モード(MANUAL / AUTO) の選択

- (1) モータの起動 / 停止、回転方向、回転速度等をパネルのスイッチで操作するか、外部機器からの信号(外部入出力コネクタA③)で操作するかをコントロールスイッチ⑬で選択します。
- (2) パネルのスイッチで操作する場合は、コントロールスイッチ⑬を押してMANUALを選択します。外部機器からの信号で操作する場合は、コントロールスイッチ⑬を押してAUTOを選択します。



図-26

2. 回転方向(FWD.-REV)・ギヤ比表示(GEAR)・起動 / 停止(START)・回転速度(SPEED) の設定

2-1 制御モードがMANUALのとき

(1) 回転方向の設定

回転方向設定スイッチ⑮を押します。

右回転(正回転)で使用するときはFWD.を選択し、左回転(逆回転)で使用するときはREV.を選択します。先端工具の先端方向から見て反時計方向が右回転(正回転)となります。

(2) 芯出し作業

芯出し作業をおこなう場合、回転速度設定スイッチ⑬で0.5(500min⁻¹)に合わせてください。尚、1,000min⁻¹から500min⁻¹、500min⁻¹から1,000min⁻¹に速度調整するときは、モータスピンドルを必ず停止させた状態でおこなってください。モータスピンドルの回転中にはこの速度調整ができません。芯出し作業(500min⁻¹)での切削作業はおこなわないでください。

(3) ギヤ比表示の設定

ギヤ比設定スイッチ⑰を押します(ギヤLED点灯)。実際に使用するギヤ比を確認し回転速度設定スイッチ⑬を押して、表示器⑪に表示されているギヤ比を選択します。ギヤ比には「1.0」・「1.5」・「2.7」・「4.0」・「16」の5種類があります。使用するギヤ比を選択し、ギヤ比設定スイッチ⑰を押すと(ギヤLED消灯)設定したギヤ比で換算された回転速度が表示器⑪に表示されます。ギヤ比を「1.0」以外に設定すると、速度表示の1,000min⁻¹単位のドットが点滅します。

尚、ギヤ内蔵のストレートスピンドルやアングルスピンドルを使用しない場合、ギヤ比表示の設定は特に必要ありません。ギヤ比「1.0」でご使用ください。

(4) モータの起動 / 停止

スタートスイッチ⑭を押すとSTARTのLEDが点灯して回転します。再度スイッチを押すと停止します。

(5) 回転速度の設定

回転速度設定スイッチ⑬を押して回転速度を設定します。回転速度の設定範囲は1,000 ~ 60,000min⁻¹です。回転速度の設定値は2桁のLEDに1,000min⁻¹単位で表示され、60,000min⁻¹で60と表示されます。ギヤ比が「1.0」以外に設定されていると、回転速度設定スイッチ⑬を押しても表示器⑪の表示が変わらない場合があります。この場合、表示が変わらないだけで実際の回転速度は設定されています。



図-27

2-2 制御モードがAUTOのとき

外部入出力コネクタA③より信号を入力します。(ギヤ比表示の設定を除く)

(1) 回転方向の設定

回転方向設定信号(端子No.2: DIR_IN)で設定します。右回転(正回転)のときはOFF(開)左回転(逆回転)のときはON(閉)にします。設定時パネルのFWD.またはREV.のLEDが点灯します。先端工具の先端方向から見て反時計方向が右回転(正回転)となります。

(2) 芯出し作業

芯出し作業をおこなう場合は、回転速度500min⁻¹(端子No.16: 500min⁻¹)で設定します。500min⁻¹で回転させ芯出し作業をおこなうときON(閉)にします。芯出し作業(500min⁻¹)での切削作業はおこなわないでください。

(3) ギヤ比表示の設定

ギヤ比設定スイッチ⑰を押します。実際に使用するギヤ比を確認し回転速度設定スイッチ⑬を押してギヤ比を選択します。ギヤ比には「1.0」・「1.5」・「2.7」・「4.0」・「16」の5種類あり表示器⑪に表示されます。使用するギヤ比を選択し、ギヤ比設定スイッチ⑰を押すと、設定したギヤ比で換算された回転速度が表示器⑪に表示されます。ギヤ比を「1.0」以外に設定すると、速度表示の1,000min⁻¹単位のドットが点滅します。

尚、ギヤ内蔵のストレートスピンドルやアングルスピンドルを使用しない場合、ギヤ比表示の設定は特に必要ありません。ギヤ比「1.0」でご使用ください。

(4) モータの起動 / 停止

回転指令(端子No.14: START)で設定します。

起動するときはON(閉)にします。起動時はパネルのSTARTのLEDが点灯します。

(5) 回転速度の設定

速度指令電圧(端子No.23: VR)で設定します。設定回転速度の範囲は1,000 ~ 60,000min⁻¹です。

3. その他の設定

パラメータを設定しますと下記のことが可能になります。

①エラー出力論理の設定

エラーが発生したとき出力するエラー信号のON(閉) OFF(開)の論理を反対にしたい。

②AUTOモード時の回転速度設定の選択

制御モードがAUTOのとき、NE211のパネルで回転速度を設定したい。

また、セレクトユニット(NE212)を使用する場合、NE212のパネルで回転速度を設定したい。

(このとき、NE211のパネルでの回転速度設定はできません。)

③回転速度設定値の固定

モータの設定回転速度を可変しないので一定にしたい。

(セレクトユニット接続時は4つのモータを同一に設定)

④最高回転速度の設定

モータの最高回転速度を設定したい。

(セレクトユニット接続時は4つのモータを同一に設定)

⑤外部速度信号の選択

AUTO時の外部速度信号は通常ボリューム変速であるが、パルス信号で変速したい。

⑥外部起動方式の選択

AUTO時に回転方向の設定と起動を同時におこないたい。

⑦エア圧検出機能の設定

エア供給がなくてもモータ起動が可能になります。

但し、エア供給がないため最高回転速度が30,000min⁻¹に制限されます。

⑧パラメータ設定確認

設定したパラメータを確認したい。

詳細はパラメータの設定方法(P33)を参照ください。

16 外部入出力信号

1. 外部入出力コネクタA

(1) 外部入出力コネクタA信号詳細

| 端子No. | 端子記号 | 名称 | 入力/出力 | 信号 | 端子の説明 |
|-------|----------------------|--------------------------|-------|--|--|
| 1 | COM | 入力信号用電源 | 入力 | DC24Vまたは0V | 入力用信号の外部電源です。+24Vまたは0Vを入力ください。(2) |
| 2 | DIR_IN | 回転方向設定信号 | 入力 | OFF(開): 正回転 ON(閉): 逆回転 | モータの回転する方向を設定します。 |
| 3 | CNT-IN | 速度指令用カウントパルス信号 | 入力 | OFF(開) ON(閉) | 設定速度のカウントパルス。回転速度を変速できます。この端子を使用する場合は、パラメータの設定が必要になります。 |
| 4 | RESET | エラー解除信号 | 入力 | ON(閉) OFF(開) | エラー状態を解除します。ONにした後OFFにすると解除できません。 |
| 5 | SEL1 | モータ選択信号1 | 入力 | OFF(開) ON(閉) | モータを選択します。(表-1参照) セレクトユニット使用時に入力してください。 |
| 6 | RUN | 回転中 | 出力 | ON(閉): 回転 OFF(開): 停止 | 回転指令でモータが回転していることを示します。 |
| 7 | DIR_OUT | 回転方向信号 | 出力 | OFF(開): 正回転 ON(閉): 逆回転 | 設定された回転方向を示します。 |
| 8 | ERR | エラー信号 | 出力 | ON(閉): 正常 OFF(開): エラー発生 | 異常が発生したことを示します。(1) エラーコードはユニットの表示器に表示されます。 |
| 9 | | 未使用 | | | —————(3) |
| 10 | GND | アナログ電源GND | 出力 | 内部GND | ユニット内部のGNDです。(2) |
| 11 | VCC | アナログ信号用電源 | 出力 | DC10V | 速度指令電圧(VR)信号用電源です。 DC10Vを出力します。 |
| 12 | MOTOR_1 | モータ電流 | 出力 | DC0 ~ 10V 0V: 0A 10V: 20A | モータ電流を電圧値で示します。 電圧はモータ電流値に比例して出力します。 |
| 13 | GND | アナログ電源GND | 出力 | 内部GND | ユニット内部のGNDです。(2) |
| 14 | START | 回転指令 | 入力 | ON(閉): 回転 OFF(開): 停止 | モータの回転 / 停止を制御します。 |
| 15 | UD-IN | 速度信号用アップ/ ダウン信号 | 入力 | ON(閉): 増速 OFF(開): 減速 | 設定速度の増速、減速信号。増速にするとCNT - IN信号が入る度に速度が1,000min ⁻¹ 増加します。この端子を使用する場合は、パラメータの設定が必要になります。 |
| 16 | 500min ⁻¹ | 回転速度500min ⁻¹ | 入力 | ON(閉): 500min ⁻¹ | ON(閉)で設定速度が500min ⁻¹ になります。 |
| 17 | SEL0 | モータ選択信号0 | 入力 | OFF(開) ON(閉) | モータを選択します。(表-1参照) セレクトユニット使用時に入力してください。 |
| 18 | -COM | 出力信号用電源GND | 出力 | 外部GND | 出力信号用外部電源のGNDを接続します。(2) |
| 19 | PULSE | 回転パルス | 出力 | 1パルス/回転 | モータ1回転で1パルス出力します。デューティ50% |
| 20 | WARNING | 警告信号 | 出力 | OFF(開): 警告なし ON(閉): 警告あり | 警告が発生したことを示します。 警告コードはユニットの表示器に表示されます。 |
| 21 | COIN | 回転到達信号 | 出力 | ON(閉): 到達 OFF(開): 未到達 | モータの回転速度が回転速度設定の90%以上に到達したことを示します。 |
| 22 | | 未使用 | | | —————(3) |
| 23 | VR | 速度指令電圧 | 入力 | DC0 ~ 10V 0V: 1,000min ⁻¹ 9V以上: 60,000min ⁻¹ | モータの回転速度設定用です。 |
| 24 | LOAD | 負荷率 | 出力 | DC0 ~ 10V 0V: 0% 10V: 200% | 回転中の仕事量の負荷率を電圧で示します。 負荷率100%(5V)までが連続使用領域です。 負荷率モニタ電圧 × 20が負荷率%になります。 |
| 25 | SPEED_V | 回転速度 | 出力 | DC0 ~ 10V 1V: 10,000min ⁻¹ 6V: 60,000min ⁻¹ | モータ回転中の回転速度を示します。 出力電圧は回転速度に比例します。 |

- 1 エラー信号出力の論理は、ユーザパラメータ設定で変更可能です。
詳細はパラメータの設定方法(P33)を参照ください。
- 2 注意 ・端子1を0Vとして使用する場合、端子1を端子10、13(内部GND)に接続しないでください。
・端子10、13(内部GND)と端子18(外部-COM)を接続しないでください。接続すると誤作動、性能低下の原因になります。
- 3 注意 ・未使用の端子はご使用にならないでください。

表 - 1 モータ選択信号

| 選択するモータ | SEL1(端子 No.5) | SEL0(端子 No.17) |
|---------|---------------|----------------|
| モータ 1 | OFF(開) | OFF(開) |
| モータ 2 | OFF(開) | ON(閉) |
| モータ 3 | ON(閉) | OFF(開) |
| モータ 4 | ON(閉) | ON(閉) |

表 - 1 モータ選択信号はセレクトユニット(NE212)を使用するときに有効になります。

(2)外部入出力回路

①入力回路

入力信号は、「回転指令」「回転方向」「500min⁻¹」「エラー解除」「速度アップダウン信号」「速度指令パルス信号」「モータ選択信号0」「モータ選択信号1」の8種類があり、DC24V電源を使用し入力回路を構成しています。接続に関しては図-28、29を参考にしてください。尚、電源はお客様でご用意ください。使用電源は24V ± 10%、40mA(1回路 5mA)以上のものをご使用ください。

セレクトユニット(NE212)を使用する場合、「モータ選択信号0」「モータ選択信号1」の入力が必要です。パラメータ設定により、パルス信号による回転速度の変速が可能になります。この場合に「速度アップダウン信号」「速度指令パルス信号」の入力が必要です。

端子1(COM)を+24Vに接続するとき

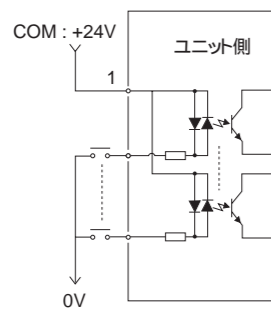


図-28

端子1(COM)を0Vに接続するとき

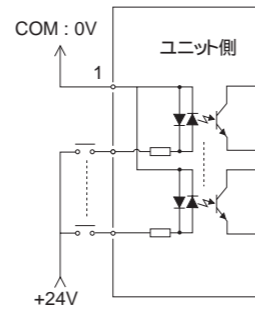


図-29

②出力回路

出力信号は、「回転中」「回転方向」「エラー」「回転パルス」「警告」「回転到達」の6種類があり、トランジスタの無接点回路で構成されています。電圧、電流の仕様はそれぞれ以下の通りです。

印加電圧(V Max) DC30V

通電電流(Ip) 100mA (但し、回転パルスは50mA)

接続に関しては図-30を参考にしてください。尚、出力回路の電圧は別途にお客様で用意する必要があります。入力回路と同一のDC24V電源を使用することをお勧めします。

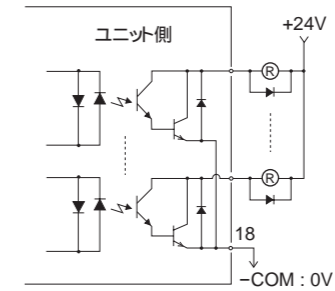


図-30

③回転速度指令回路

接続に関しては図-31を参考にしてください。

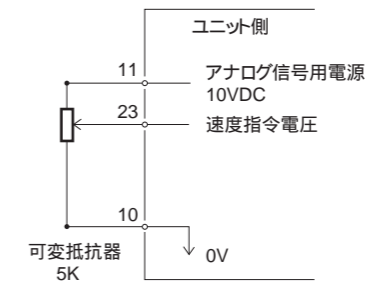


図-31

④アナログモニタ回路

アナログモニタ信号として「モータ通電電流」「負荷率」「回転速度」の3種類があります。

接続に関しては図-32を参考にしてください。

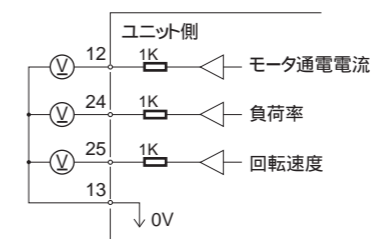


図-32

2. 外部入出力コネクタB

(1) 外部入出力コネクタB信号詳細

⚠ 注意

型式NE211の製品では、端子No.1 / 3 / 4 / 9 / 11 / 12がご使用になれません。
ご使用されると製品の破損原因になります。
型式NE211-OP1の製品で、端子No.1 / 3 / 4 / 9 / 11 / 12が使用可能です。

| 端子No. | 端子記号 | 名称 | 入力/出力 | 信号 | 端子の説明 |
|-------|---------|--------------|-------|----------------------------|--|
| 1 | EMG-IN+ | 非常停止信号(+) | 入力 | 非常停止用電源または信号としてOFF(開)で非常停止 | 非常停止信号用電源または非常停止用信号です。非常停止用信号として使用する場合、通常はON(閉)、非常停止の時OFF(開)になります。 |
| 2 | MT-CNA | モータ接続検出信号A | 出力 | 端子2と端子10がOFF(開)でモータが接続 | モータ(モータの信号線)が接続されているかどうかの信号です。接続されていると端子2と10の接点がOFF(開)になります。 |
| 3 | SAFE-1A | セーフティリレー接点1A | 出力 | セーフティリレーOFFで端子3と端子11がON(閉) | モータ動力線がモータ動力部より切り離されていると端子3と端子11はON(閉)、接続されていると端子3と端子11はOFF(開)になります。 |
| 4 | SAFE-2A | セーフティリレー接点2A | 出力 | セーフティリレーOFFで端子4と端子12がON(閉) | モータ動力線がモータ動力部より切り離されていると端子4と端子12はON(閉)、接続されていると端子4と端子12はOFF(開)になります。 |
| 5 | AUTO+ | AUTOモード信号(+) | 出力 | AUTOモードで端子5と端子13がON(閉) | AUTOモードに設定されていると端子5と端子13の接点がON(閉)になります。 |
| 6 | PWON+ | ユニット電源検出(+) | 出力 | 電源が入っていると端子6と端子14がON(閉) | ユニットの電源が入っていると端子6と端子14の接点がON(閉)になります。 |
| 7 | 未使用 | | | | |
| 8 | 未使用 | | | | |
| 9 | EMG-IN- | 非常停止信号(-) | 入力 | 非常停止用電源または信号としてOFF(開)で非常停止 | 非常停止信号用電源または非常停止信号です。非常停止用信号として使用する場合、通常はON(閉)、非常停止の時OFF(開)になります。 |
| 10 | MT-CNB | モータ接続検出信号B | 出力 | 端子2と端子10がOFF(開)でモータが接続 | モータ(モータの信号線)が接続されているかどうかの信号です。接続されていると端子2と10の接点がOFF(開)になります。 |
| 11 | SAFE-1B | セーフティリレー接点1B | 出力 | セーフティリレーOFFで端子3と端子11がON(閉) | モータ動力線がモータ動力部より切り離されていると端子3と端子11はON(閉)、接続されていると端子3と端子11はOFF(開)になります。 |
| 12 | SAFE-2B | セーフティリレー接点2B | 出力 | セーフティリレーOFFで端子4と端子12がON(閉) | モータ動力線がモータ動力部より切り離されていると端子4と端子12はON(閉)、接続されていると端子4と端子12はOFF(開)になります。 |
| 13 | AUTO- | AUTOモード信号(-) | 出力 | AUTOモードで端子5と端子13がON(閉) | AUTOモードに設定されていると端子5と端子13の接点がON(閉)になります。 |
| 14 | PWON- | ユニット電源検出(-) | 出力 | 電源が入っていると端子6と端子14がON(閉) | ユニットの電源が入っていると端子6と端子14の接点がON(閉)になります。 |
| 15 | 未使用 | | | | |

⚠ 注意

端子を0Vとして使用する場合、外部入出力コネクタAの端子10、3(内部GND)に接続しないでください。接続されますと製品の誤作動、性能低下の原因になります。

(2) 外部入出力回路

① 出力回路(端子2-10、5-13、6-14)

出力信号は「モータ線接続検出」「AUTOモード」「ユニット電源検出」の3種類があり、トランジスタ無接点回路で構成されています。電圧、電流仕様はそれぞれ以下の通りです。

印加電圧(V Max) DC30V

通電電流(Ip) 100mA

接続に関しては図-33を参考にしてください。尚、出力回路については別途電源が必要です。

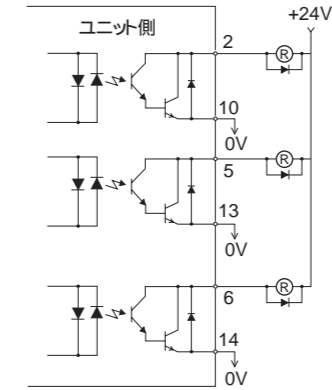


図-33

② 非常停止入力回路(端子1-9)

入力信号は、24V電源を使用して入力回路を構成してください。接続に関しては図-34を参考にしてください。尚、電源はお客様でご用意ください。使用電源は24V ± 10%、5mA以上のものをご使用ください。通常時は外部接点をON(閉)にして、非常停止時にOFF(開)にしてください。非常停止信号がOFF(開)になるとセーフティリレーがOFFになりモータ電力ラインが解放されモータは停止します。

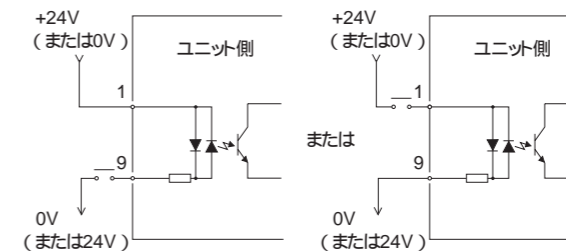


図-34

③セーフティリレー(端子3-11、4-12)

- ・セーフティリレーは、非常停止入力信号(端子1-9)によりON / OFFします。
- ・端子3-11および端子4-12は通常時OFF(開) 非常停止時ON(閉)となります。
- ・非常停止信号(端子1-9)がOFF(開)になるとセーフティリレーがOFFになり、モータ出力部とモータ出力線を接続している接点が開きモータが停止します。
- ・セーフティリレーは異常電流や短絡電流などによりa接点が発着してもb接点は強制ガイド機構によりコイルが無励磁状態で0.5mm以上の接点間隔を保持します。
- ・端子3-11、端子4-12の電圧・電流の仕様は以下の通りです。
 印加電流 DC30V
 通電電流 2A
- ・接続に関しては図-35を参考にしてください。

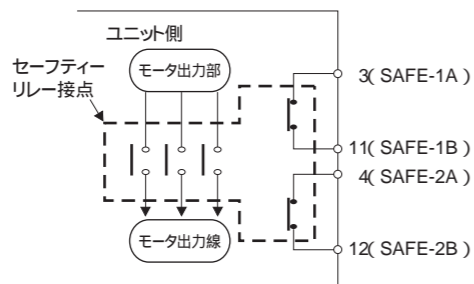


図-35

3. 外部入出力信号コネクタの仕様

①外部入出力コネクタA

- 適用プラグ品番: XM2A-2501 オムロン社製(または同等品)
- 適用フード品番: XM2S-2511 オムロン社製(または同等品)

②外部入出力コネクタB

- 適用プラグ品番: XM2A-1501 オムロン社製(または同等品)
- 適用フード品番: XM2S-1511 オムロン社製(または同等品)

- ・適用プラグ、フードはお客様にてご用意ください。
- ・ケーブルはノイズによる誤作動を未然に防止するため、シールド付ケーブルをご使用ください。シールドはフードに接続してください。
- ・取付ねじは、M2.6を使用しています。

⚠ 注意

ノイズによる誤作動を防ぐため、配線の長さは極力短くしてパワーラインと離して配線してください。

4. 外部入出力コネクタのピン配列図

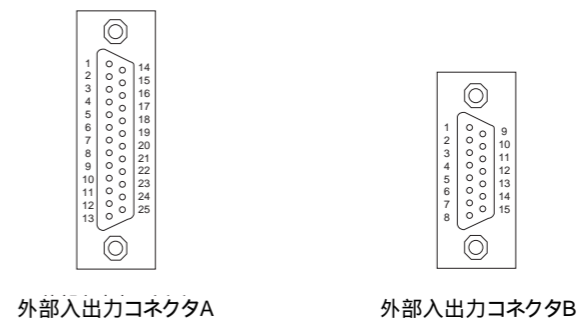


図-36

17 保護機能

1. 警告機能

ユニット、モータスピンドルの動作、冷却用エアの状態を監視して、この状態が継続するとエラーになる、またはこの状態からモータを起動させようとするエラーになることを事前に知らせます。

警告状態になると以下の動作がおこなわれます。

- (1) 警告LED(WARNING)⑳が点滅する。
- (2) 表示器⑪に表 - 2の警告コードを表示します。
- (3) 外部入出力コネクタの警告信号(端子No.20: WARNING)に警告信号を出力します。

表 - 2

| コード表示 | 警告機能 | 警告内容 |
|-------|---------|-----------------------------|
| A0 | モータコード | モータコード未接続、コード断線またはコネクタ接触不良。 |
| A1 | エア圧低下 | 回転中にエア圧が不足している。 |
| A2 | ユニット内過熱 | ユニット内の温度が警告レベルに達している。 |
| A3 | 過負荷 | 連続使用できない負荷をかけている。 |
| A4 | 非常停止入力 | モータ停止中に非常停止信号が入力されている。 |
| A5 | エア圧超過 | 供給エア圧が超過しています。 |

⚠ 注意

AUTOモード(外部制御)で使用中に警告出力を確認した場合は、必ずユニットの表示器⑪の警告コードを確認して対応してください。

2. 異常検出

ユニット、モータスピンドルの動作、冷却用エアの状態を監視して異常を検出します。異常状態(エラー状態)になると以下の動作がおこなわれます。

- (1) モータが緊急停止します。
- (2) エラーLED(ERROR)㉑が点滅します。
- (3) 表示器⑪に表 - 3のエラーコードを表示します。
- (4) 外部入出力コネクタのエラー信号(端子No.8: ERROR)にエラー信号を出力します。

3. エラーの解除

エラーの解除は2通りあります。

(1) MANUALモードの場合

パネル上のエラーリセットスイッチ(RESET)⑱を押します。

(2) AUTOモードの場合

外部入出力コネクタの端子No.4(RESET)をOFF(開) ON(閉) OFF(開)にします。

回転指令(端子No.14 : START)がON(閉)時のエラー解除は、必ず回転指令をOFF(開)にしてから上記の操作をおこなってください。

表 - 3

| コード表示 | 検出機能 | エラー内容 |
|-------|---------|--|
| E1 | 過電流 | モータに許容値以上の電流が流れた。 |
| E2 | 過電圧 | モータに許容値以上の電圧が印加された。 |
| E3 | モータセンサ | モータ内のセンサ信号の異常、またはコネクタの外れ。 |
| E4 | ユニット内加熱 | ユニット内の温度が異常に上昇した。 |
| E5 | ブレーキ異常 | ブレーキ回路のハード異常が生じた。 |
| E6 | ロータロック | モータが拘束され回転停止が3秒以上続いた。 |
| E7 | エア圧不足 | モータ起動時にエア圧が不足していた。 または、回転中にエア圧不足の状態が4秒以上続いた。 |
| E8 | 過負荷 | 過負荷状態で一定時間以上回転した。 |
| E9 | 通信遮断 | セレクトユニット(NE212)との通信が遮断した。 (NE212と接続して使用している場合のみ。) |
| EA | 外部起動エラー | 制御モードがAUTO時、電源ON時に前に回転指令の入力があった。 |
| EL | モータ識別 | 接続不可なモータが接続された。 |
| EH | 回転オーバ | 一定時間以上、設定されている速度を超えた。 |
| EE | 非常停止エラー | 非常停止信号が入力されている状態で起動した。または回転中に非常停止した。 |
| EC | 内部メモリ異常 | メモリ(EEPROM)の異常。 |

⚠ 注意

- ・AUTOモード(外部制御)で使用中にエラー出力を確認した場合は、必ずユニットの表示器①のエラーコードを確認して対応してください。
- ・エラーコードの中でE4(ユニット内加熱) E5(ブレーキ異常) E9(内部メモリ異常)については、エラー解除できません。一旦電源をOFFにしてエラー原因を取り除いた後、再度電源を入れ直してください。

4. 過負荷特性

動作中の負荷がシステムに対して、どの程度の負荷であるかを負荷LEDで確認できます。LOADメータ⑫が4ヶ以上(緑色LED3ヶ点灯、黄色1ヶ以上)点灯したときは過負荷状態です。過負荷状態になると以下の動作がおこなわれます。

- (1) 警告LED(WARNING)⑳が点滅する。
- (2) 表示器⑪に警告コードA3を表示。
- (3) 外部入出力コネクタに警告信号を出力する。

この状態でのご使用は短時間モードになり、使用できる許容時間はLOADメータの点灯数により、次のようになります。

- (1) LOADメータ 4ヶ点灯: 30秒
- (2) LOADメータ 5ヶ点灯: 10秒
- (3) LOADメータ 6ヶ点灯: 5秒

この許容時間が経過するとモータは緊急停止し、以下の動作がおこなわれます。

- (1) エラーLED(ERROR)⑲が点灯する。
- (2) 表示器⑪にエラーコードE8を表示する。
- (3) 外部入出力コネクタの端子(No.8 : ERROR)にエラー信号を出力する。

⚠ 注意

過負荷状態での使用を断続的に長時間繰り返すとユニットおよびモータスピンドルが異常に過熱し故障、破損の原因になります。できるかぎり連続運転使用領域(LOADメータの点灯が3ヶ以内、負荷率モータ電圧5V以内)で使用する負荷条件でのご使用を推奨します。

18 慣らし運転方法

E3000シリーズは以下のような注意が必要です。

運送中や保管中、または取付時に軸受け内部グリースが移動している場合、そのままの状態ですぐに最高回転速度まで上げると、グリース抵抗により温度が上昇して軸受けを損傷することがあります。取付後、または最初に使用する場合は必ず慣らし運転をしてください。慣らし運転は表 - 4のステップ1から5までをおこなってください。

表 - 4

| ステップ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------------------------|-----------|--|--|--|---------------------------|
| 回転速度(min ⁻¹) | 15,000 | 30,000 | 40,000 | 50,000 | 60,000 |
| 回転時間 | 15分 | 10分 | 10分 | 10分 | 10分 |
| 注意事項 | 異常音のないこと。 | スピンドルの外筒で温度上昇が20以下。20を超える場合は20分以上停止させる。再スタートしても20を超える場合は取付方法をチェックすること。 | スピンドルの外筒で温度上昇が20以下。20を超える場合は20分以上停止させる。再スタートしても20を超える場合は取付方法をチェックすること。 | スピンドルの外筒で温度上昇が20以下。20を超える場合は20分以上停止させる。再スタートしても20を超える場合は取付方法をチェックすること。 | スピンドルの外筒で温度上昇が20以下であればよい。 |

19 切削工具使用時の注意

①ビトリファイド軸付砥石の周速として600～1,800m/minが適正範囲ですので、この範囲での研削をお勧めします。

⚠ 注意

周速2,000m/minを超える使い方は、危険ですのでおやめください。

$$\text{周速度 (m/min)} = \frac{3.14 \times \text{直径 (mm)} \times \text{回転速度 (min}^{-1}\text{)}}{1,000}$$

- ②軸付き砥石のオーバーハングは、13mm以下で取り付けてください。(図-37)オーバーハングを長くする場合には、使用回転速度を下げてください。
- ③砥石の芯振れの大きい粗悪品やキズ、割れ、亀裂があるものは使用しないでください。
- ④砥石は、極力ドレッシングをおこなった後ご使用ください。
- ⑤研削の場合1回の切り込み量は、0.01mm以内でおこない、1回切り込みをおこなったら数回往復運動をさせ、次の切り込みをしてください。
- ⑥ドリル、エンドミル等は、メーカーの推薦する回転速度でご使用ください。(許容範囲を越えた回転速度での使用は、工具破損の原因になりますのでご注意ください。)
- ⑦装着する工具のシャンクは、きれいにし取り付けてください。(ゴミ等がチャック内に入ると、芯振れ等の原因になりますのでご注意ください。)
- ⑧過度の衝撃を与えないでください。また、むやみに分解しないでください。

表 - 5 オーバーハングと回転速度の関係

| オーバーハング (mm) | 最高使用回転速度 (min ⁻¹) |
|--------------|-------------------------------|
| 20 | N × 0.5 |
| 25 | N × 0.3 |
| 50 | N × 0.1 |

Nは、オーバーハングが13mmのときの最高使用回転速度。

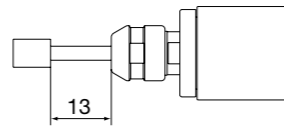


図-37

20 故障と対策

故障かな?・・・と思ったら修理を依頼する前にもう一度、次のチェックをお願いします。

| 症状 | 原因 | 対策 |
|-------------------|---|---|
| モータが回転しない。 | 電源が供給されていない。 | ・ユニット前面の電源スイッチを入れてください。 ・電源プラグをしっかりと差し込んでください。 ・ヒューズが切れていないか確認してください。 |
| | モータコードのコネクタがユニットおよびモータに接続されていない。 | モータコードのコネクタをユニットおよびモータにしっかりと接続してください。 |
| | MANUALモードに設定されているのに外部入出力コネクタの回転指令信号で起動している。 | 操作パネルのスタートスイッチで起動してください。 |
| | AUTOモードに設定されているのに操作パネルのスタートスイッチで起動している。 | 外部入出力コネクタの回転指令信号で起動してください。 |
| | 外部入出力コネクタBの非常停止信号がOFF(開)になっている。(NE211-OP1のみ) | 非常停止信号をON(閉)にしてください。 |
| | エラーが発生している。(エラーLEDが点灯) | エラーの要因を取り除き、エラー解除してください。 |
| モータが希望の回転速度にならない。 | エア圧が不足している。 | エア圧を0.25～0.3MPaに調整してください。 |
| | パラメータ [P3] で設定回転速度が固定されている。 | パラメータ [P3] で設定回転速度の固定を解除してください。 |
| | パラメータ [P4] で最高回転速度が希望の回転速度以下に設定されている。 | パラメータ [P4] で最高回転速度を希望の回転速度以上に設定してください。 |
| | パラメータ [P7] でエア圧検出機能が設定され、最高回転速度が30,000min ⁻¹ に制限されている。 | パラメータ [P7] でエア圧検出機能を解除し、エアを供給して希望の回転速度に設定してください。 |
| 先端工具の芯振れがひどい。 | ギヤ比が「1.0」以外に設定されている。 | ギヤ比の設定を確認してください。 |
| | チャックまたはスピンドル内のゴミが固着している。 | チャックまたはスピンドル内を掃除してください。 |
| | チャックが正しく取り付けしていない。 | チャックを正しく取り付けてください。 |
| 回転中に異常振動、騒音が発生する。 | ボールベアリングの磨耗。 | 弊社までお送りください。 |
| | ボールベアリング内に異物の侵入。 ボールベアリングの磨耗。 | 弊社までお送りください。 |
| | 曲がった先端工具の使用。 | 先端工具を交換してください。 |

21 パラメータの設定方法

(1) パラメータを設定することにより下記の設定ができます。一度設定をおこなうと電源をOFFにしても設定の内容は消えません。

- ① エラー出力論理の設定
エラーが発生したとき外部入出力コネクタAから出力するエラー信号のON(閉) OFF(開)の論理を選択できます。
- ② AUTOモード時の回転速度設定
制御モードがAUTOのとき、コントロールユニット(NE211)のパネルで回転速度の設定ができます。また、セレクトユニット(NE212)を使用する場合は、NE212のパネルで回転速度設定ができます。但しセレクトユニット使用時、NE211のパネルでの回転速度設定はできません。
- ③ モータの回転速度設定値の固定
モータの設定回転速度を一定に固定できます。
(セレクトユニット接続時は4つのモータを同一の速度に設定)
- ④ モータの最高回転速度の設定
モータの最高回転速度を設定できます。
(セレクトユニット接続時は4つのモータを同一の最高回転速度に設定)
- ⑤ 外部速度信号方式の選択
AUTO時の外部速度信号について、通常のボリュームでの変速とパルスでの変速が選択できます。
- ⑥ 外部起動方式の選択
回転方向の設定と起動が同時におこなえます。
- ⑦ エアー圧検出機能の選択
エアー供給がなくてもモータ起動が可能になります。
但し、エアー供給がないため最高回転速度が30,000min⁻¹に制限されます。
この設定で使用する場合、モータスピンドルに切削油等がかからないように配慮してください。
- ⑧ パラメータ設定確認
設定したパラメータを確認できます。

⚠ 注意

パラメータを一度設定すると、電源をOFFにしても設定した内容は消えません。「エラー出力論理」、「AUTOモード時の速度設定」、「回転速度の設定」、「最高回転速度の設定」、「外部速度信号の選択」、「外部起動方式」、「エアー圧検出機能」について、現在の設定値を十分確認してからご使用ください。

(2) パラメータ設定モードへのエントリー方法

- ・エラーリセットスイッチ⑱を押しながら電源スイッチ⑨をONにします。このままの状態ですら3秒間押し続けてピーピーとブザーが鳴り、パラメータ設定モードに入ります。パラメータモードに入るとモータの起動/停止などの通常の操作はできません。電源を入れ直すと通常の操作になります。
- ・パラメータ設定モードに入ると回転速度スイッチ(SPEED)⑲操作により表示が $P1 \sim P8$ になります。
表示に対する設定内容は下記の通りです。

- $P1$ エラー出力論理の設定
- $P2$ AUTOモード時の速度設定選択
- $P3$ 回転速度設定値の固定
- $P4$ 最高回転速度の設定
- $P5$ 外部速度設定信号方式の選択
- $P6$ 外部起動方式の選択
- $P7$ エアー圧検出機能の設定
- $P8$ $P1 \sim P7$ の設定内容の確認

(3) 設定方法

- ① エラー出力論理の設定 $P1$
 - ・外部入出力コネクタAのエラー出力信号(端子No.8:ERR)を設定します。
 - ・エラーが発生したときON(閉)にするかOFF(開)にするかを設定します。
- 手順
1. スタートスイッチを押します。
 2. OFF が表示器に表示されます。この設定はエラー発生時にOFF(開)となります。
 3. スタートスイッチを押します。
 4. ON が表示器に表示されます。この設定はエラー発生時にON(閉)となります。
 5. さらにスタートスイッチを押すと上記2から繰り返します。
 6. 決定するときはエラーリセットスイッチを押します。設定がメモリされると $P1$ が表示されます。
 7. 他のパラメータ設定をおこなう場合は回転速度スイッチを押します。
 8. 終了するときには電源スイッチをOFFにします。
尚、設定を ON にした場合、再度この設定をおこなうと上記手順2での表示は ON になります。他の設定においてもメモリされた設定の内容が表示されます。

② AUTOモード時の速度設定選択 P2

・AUTOモード時、回転速度の設定を外部入出力コネクタAで制御するか、コントロールユニット(NE211)のパネルで制御するかを設定します。

- 手順
1. スタートスイッチを押します。
 2. OFF が表示器に表示されます。この設定ではパネルでの回転速度の制御ができません。(外部入出力コネクタAの信号で制御します。)
 3. スタートスイッチを押します。
 4. ON が表示器に表示されます。この状態はコントロールユニット(NE211)のパネルで回転速度を設定することができます。
セレクトユニット(NE212)を使用する場合は、ON の表示でNE212のパネルで回転速度の設定ができます。但し、セレクトユニット使用時にNE211のパネルでの回転速度の設定はできません。
 5. さらにスタートスイッチを押すと上記2から繰り返します。
 6. 決定するときはエラーリセットスイッチを押します。設定がメモリされるとP2 が表示されます。
 7. 他のパラメータ設定をおこなう場合は回転速度スイッチを押します。
 8. 終了するときは電源スイッチをOFFにします。

③ 回転速度設定値の固定 P3

・MANUALモード、AUTOモードどちらでも設定した回転速度に固定されます。

- 手順
1. スタートスイッチを押します。
 2. OFF が表示器に表示されます。この設定では回転速度の固定がされません。
 3. スタートスイッチを押します。
 4. ON 及び設定回転速度が表示器に表示されます。
 5. 回転速度スイッチを押して希望の回転速度値を表示させます。回転速度範囲は1,000 ~ 60,000min⁻¹です。
 6. 決定するときはエラーリセットスイッチを押します。設定がメモリされるとP3 が表示されます。
 7. 他のパラメータ設定をおこなう場合は回転速度スイッチを押します。
 8. 終了するときは電源スイッチをOFFにします。

④ 最高回転速度の設定 P4

・MANUALモード、AUTOモードどちらでも最高回転速度が設定されます。

- 手順
1. スタートスイッチを押します。
 2. OFF が表示器に表示されます。この設定では最高回転速度が設定されません。
最高回転速度は60,000min⁻¹となります。
 3. スタートスイッチを押します。
 4. ON 及び最高回転速度値が表示器に交互に表示されます。
 5. 回転速度スイッチを押して希望の回転速度値を表示させます。
最高回転速度範囲は1,000 ~ 60,000min⁻¹です。
 6. 決定するときはエラーリセットスイッチを押します。設定がメモリされるとP4 が表示されます。
 7. 他のパラメータ設定をおこなう場合は回転速度スイッチを押します。
 8. 終了するときは電源スイッチをOFFにします。

⑤ 外部速度設定信号方式の選択 P5

・AUTOモード時の外部速度設定信号を選択をします。
・外部速度設定信号のボリューム(端子No.23:VR)で設定するか、パルス(端子No.3: CNT-IN・端子No.15: UD-IN)で設定するかを選択をします。
・パルス信号を選択すると、UD-INの信号で速度増加(開)または速度減速(閉)を設定し、CNT-IN(開から閉のエッジ)で変速します。1パルスで1,000min⁻¹の変速になります。

- 手順
1. スタートスイッチを押します。
 2. OFF が表示器に表示されます。この設定は外部入出力コネクタAの信号(端子No.23:VR)で外部速度設定ができます。
 3. スタートスイッチを押します。
 4. ON が表示器に表示されます。この設定は外部入出力コネクタAの信号(端子No.3: CNT-IN・端子No.15: UD-IN)で外部速度設定ができます。
 5. さらにスタートスイッチを押すと上記2から繰り返します。
最高回転速度範囲は1,000 ~ 60,000min⁻¹です。
 6. 決定するときはエラーリセットスイッチを押します。設定がメモリされるとP5 が表示されます。
 7. 他のパラメータ設定をおこなう場合は回転速度スイッチを押します。
 8. 終了するときは電源スイッチをOFFにします。

⑥ 外部起動方式の選択 P6

・AUTOモード時、外部入出力コネクタAの端子No.14: STARTで正回転起動(FWD.) 端子No.2: DIR_INで逆回転起動(REV.)ができます。

- 手順
1. スタートスイッチを押します。
 2. OFF が表示器に表示されます。この設定では回転方向の選択で起動できません。
 3. スタートスイッチを押します。
 4. ON が表示器に表示されます。この設定は外部入出力コネクタAの端子No.14: STARTで正回転起動、端子No.2: DIR_INで逆回転起動になります。
 5. さらにスタートスイッチを押すと上記2から繰り返します。
 6. 決定するときはエラーリセットスイッチを押します。設定がメモリされるとP6 が表示されます。
 7. 他のパラメータ設定をおこなう場合は回転速度スイッチを押します。
 8. 終了するときは電源スイッチをOFFにします。

⑦ エアーク検出機能の設定 P7

・エアーク供給がなくてもモータ起動が可能になります。但しエアーク供給がないため最高回転速度が30,000min⁻¹に制限されます。また、パラメータP7をonに設定した状態では、エアークを供給しても最高回転速度が30,000min⁻¹に制限されます。

- 手順
1. スタートスイッチを押します。
 2. offが表示器に表示されます。この設定ではエアーク供給がないと起動できません。
 3. スタートスイッチを押します。
 4. onが表示器に表示されます。この設定はエアーク供給がなくてもモータ起動が可能になります。但し、最高回転速度が30,000min⁻¹に制限されます。
この設定で使用する場合、モータスピンドルに切削油等がかからないように配慮してください。
 5. さらにスタートスイッチを押すと上記2から繰り返します。
 6. 決定するときはエラーリセットスイッチを押します。設定がメモリされるとP7が表示されます。
 7. 他のパラメータ設定をおこなう場合は回転速度スイッチを押します。
 8. 終了するときは電源スイッチをOFFにします。

⑧ パラメータ設定内容の確認 P8

・P1 ~ P7の設定内容を確認するモードです。

- 手順
1. スタートスイッチを押します。
 2. P1の表示と設定内容であるoffまたはonが交互に表示されます。
 3. スタートスイッチを押します。
 4. P2の表示と設定内容であるoffまたはonが交互に表示されます。
 5. スタートスイッチを押します。
 6. P3の表示と設定内容であるoffまたは設定回転速度(例えば30,000min⁻¹のとき30が表示)が交互に表示されます。
 7. スタートスイッチを押します。
 8. P4の表示と設定内容であるoffまたは最高回転速度が交互に表示されます。
 9. スタートスイッチを押します。
 10. P5の表示と設定内容であるoffまたはonが交互に表示されます。
 11. スタートスイッチを押します。
 12. P6の表示と設定内容であるoffまたはonが交互に表示されます。
 13. スタートスイッチを押します。
 14. P7の表示と設定内容であるoffまたはonが交互に表示されます。
 15. スタートスイッチを押します。手順2.から繰り返します。
 16. パラメータの設定に戻る、または終了するにはエラーリセットスイッチを押します。

(4) 出荷時の設定

出荷時の各設定は下記の通りです。

P1 ~ P7 すべて off

(5) パネル設定保持(レジューム)機能

電源OFFにする直前のパネル上の設定を保持します。そのため次の作業のとき、再度パネルの設定をする必要がありません。

保持される設定は、

1. 回転速度
2. 回転方向(FWD., REV.)
3. コントロールモード(AUTO, MANUAL)
4. ギヤ比の設定
5. パラメータ P1 ~ P7 の設定内容