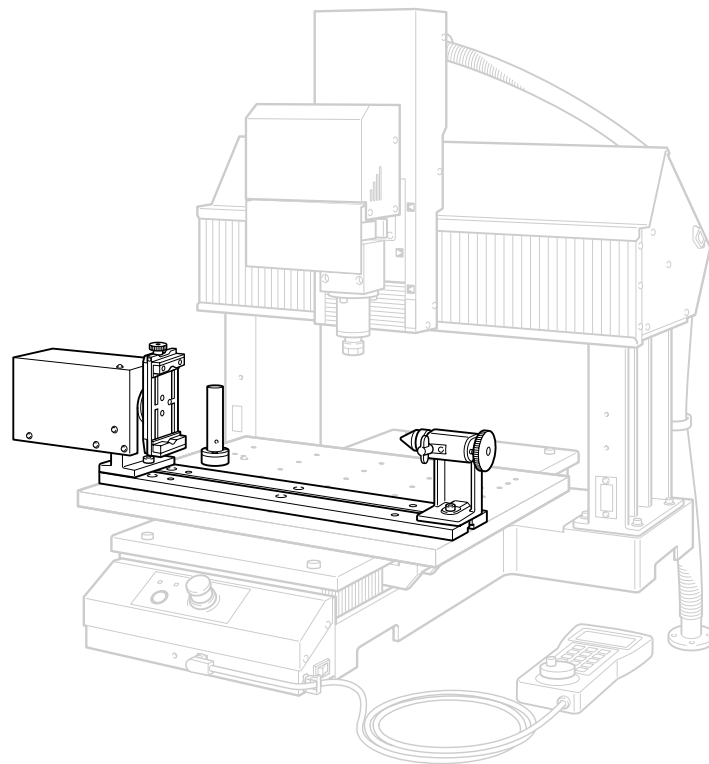


MODELAPROII

回転軸ユニット

ZCL-540 ユーザーズマニュアル



このたびは本製品をお買い上げいただきまして、誠にありがとうございました。

本製品を、正しく安全にご使用いただくため、また性能を十分理解していただくために、この取扱説明書を必ずお読みいただき、大切に保管してください。

ご購入の際、「保証書」にお買い上げいただいた販売店の捺印、住所、購入年月日が記入されていることをお確かめの上、その保証書を大切に保管してください。

本書の内容の一部または全部を、無断で複写・複製することはできません。


本製品の仕様ならびに本書の内容は、予告なしに変更することがあります。

本製品および本書の内容について、万が一不審な点や誤り、記載漏れなど、お気づきの点がありましたら、当社あてにご連絡ください。

本製品の故障の有無にかかわらず、本製品をお使いいただいたことによって生じた直接的ないし間接的な損害に対して、当社は一切の責任を負いません。

本製品により作られた製作物に対して生じた、直接的ないし間接的な損害に対して、当社は一切の責任を負いません。

目次

目次	1
 安全にお使いいただくために	4
取り扱い上のお願い	9
回転軸ユニット	9
第 1 章 はじめに	11
1-1 はじめに	12
本機の特長	12
取り付け可能な機種	12
取扱説明書の構成	12
1-2 各部の名称	13
外觀図	13
VPanel	13
第 2 章 取り付け方法	15
2-1 取り付け作業の前に	16
同梱品の確認	16
取り付け手順の概要	17
2-2 Step 1 : ユニットの取り付け	18
標準テーブルの場合	18
T スロットテーブルの場合	20
2-3 Step 2 : ケーブルの接続	22
ケーブルの接続	22
第 3 章 基本操作	23
3-1 A 軸の移動	24
A 軸の手動送り	24
A 軸の座標について	25
3-2 材料チャックの使い方	26
ワークのはさみ方	26
3-3 芯押し台の使い方	27
芯押し台とは	27
ライブセンター / センタードリルの取り付け方	27
センター穴のあけ方	28
ライブセンターの突き当て方	31
第 4 章 原点の設定	33
4-1 YZ 原点の考え方	34
回転軸ユニットにおける YZ 原点設定	34
YZ 原点の設定方法	34
4-2 Y 原点の設定方法	35
Step 1 : A 軸中心の検出	35
Step 2 : Y 原点の設定 (A 軸中心の呼び出し)	39
4-3 Z 原点の設定方法	40
Z 原点の設定方法	40
4-4 X 原点と A 原点の設定	42
X 原点と A 原点の設定	42
4-5 YZ 原点の微調整	44
YZ 原点の微調整	44
調整値の求め方	45

第 5 章 加工の準備と実行	47
5-1 加工範囲	48
ワークの大きさの制限	48
ツールの長さの制限	49
実際に加工できる大きさ	49
5-2 加工の開始	50
手順の概要	50
加工開始位置の設定	51
第 6 章 ハンディパネル	53
6-1 ハンディパネルに追加される機能	54
ハンディパネルに追加される機能	54
6-2 A 軸の移動	55
ハンドル送り	55
A 軸位置の表示	55
6-3 A 原点の設定	56
A 原点の設定方法	56
第 7 章 付録	57
7-1 日常のお手入れ	58
清掃	58
センタードリルの交換	58
7-2 こんなときは	59
動作しない	59
加工位置が意図通りにならない	59
多面加工でつなぎ目に段差を生じる	59
エラーメッセージの対処	59
7-3 NC コード仕様	60
本機の機械仕様に関わる項目	60
A 軸移動指令と実際の動作	60
7-4 ユニット仕様	61
寸法図	61
おもな仕様一覧	66
保証書	67

記載されている会社名、製品名は、各社の商標および登録商標です。

Copyright© 2006-2011 Roland DG Corporation



<http://www.rolanddg.co.jp/>

⚠ 安全にお使いいただくために




本機の取り扱いによっては、人に危害が及んだり、ものに損害を与えることがあります。これらを未然に防ぐため必ず守っていただきたいことを、次のように説明しています。

⚠このほか、加工機本体の説明書に記載のご注意も必ずお読みください。

⚠警告 と ⚠注意 の意味

 警告	取り扱いを誤った場合に、使用者が死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を表しています。
 注意	取り扱いを誤った場合に、使用者が傷害を負う危険が想定される場合および物的損害のみの発生が想定される内容を表しています。 * 物的損害とは、家屋・家財および家畜・ペットにかかわる拡大損害を表しています。

図記号の例

	△ は、注意 (危険、警告を含む) を表しています。 具体的な禁止内容は、△ の中に描かれています。 左図の場合は、「感電注意」を表しています。
	⊘ は、禁止 (してはいけないこと) を表しています。 具体的な禁止内容は、⊘ の中に描かれています。 左図の場合は、「分解禁止」を表しています。
	● は、強制 (必ずすること) を表しています。 具体的な強制内容は、● の中に描かれています。 左図の場合は、「電源プラグをコンセントから抜け」を表しています。

⚠ 正しく操作しないとけがをします

⚠ 警告

❗ この説明書の操作手順を必ず守る。取り扱い方法を知らない人にはさわせない。
取り扱いを誤ると、思わぬ事故の原因になります。

🚫 子供を近づけない。
子供にとって危険な場所や部品があり、けが、失明、窒息など重大な事故の恐れがあります。

🚫 酒や薬を飲んでいたり、疲れているときは、作業しない。
適切な判断を要する作業があります。判断力が鈍ると、思わぬ事故の原因になります。

❗ きれいに片づけられた、明るい場所で作業する。
暗く散らかった場所は、つまずいた拍子に機械に巻き込まれるなど、思わぬ事故の原因になります。

❗ 電源をオンにする前に、周囲の安全を確認する。
動作エリア内に人がいないかなど、機械が動いても危険のないことを確認してください。

🚫 用途以外の使い方や、能力を超える無理な使い方をしない。
けがや火災の原因になります。

🚫 切れ味の落ちた切削工具は使わない。機械をよく手入れし、良好な状態で使用する。
無理な使用は火災やけがにつながります。

❗ アクセサリ類(オプション品、消耗品、ACアダプタ、電源コードなど)は、本機に適合する純正品を使用する。
適合しないものは、思わぬ事故の原因になります。

⚠ 警告

❗ 清掃、メンテナンス、オプション品の着脱をするときは、電源コードを抜く。
通電したままでは、けがや感電の恐れがあります。

🚫 分解、修理、改造をしない。
火災、感電、けがの原因になります。修理は、専門のサービスマンにお任せください。

⚠ 切削くずやワークは発火します / 人体に害があります

⚠ 警告



マグネシウムなどの燃えやすいものは、絶対に切削しない。
切削中に発火することがあります。



作業場所に火気を持ち込まない。
切削くずに引火する恐れがあります。粉状のものは非常に燃えやすく、金属であっても燃えることがあります。



切削くずを掃除機で吸い取るときは、発火や粉塵爆発に注意する。
一般の掃除機で細かい粉を吸うと、発火や爆発の恐れがあります。掃除機メーカーにご確認ください。判断できないときは、掃除機を使わず、ブラシ等で掃除してください。

⚠ 注意



防塵めがねやマスクを使用する。手に付いた切削くずは、洗い流す。
切削くずが体内に入ると、健康を害する恐れがあります。

⚠ はさみ込み、巻き込み、やけどなど危険な部位があります

⚠ 警告



ネクタイ、ネックレス、だぶだぶの服、手袋を着けて作業しない。長い髪はきちんと結ぶ。
機械に巻き込まれ、けがをすることがあります。



切削工具やワークは、しっかりと固定する。固定後は、スパナなどの取り忘れがないか確認する。
さもないと、それらが勢いよくはじけ飛び、けがをする恐れがあります。



はさみ込みや巻き込みに注意。
うっかりさわると、手のはさまれたり巻き込まれる場所があります。注意して作業してください。

⚠ 警告



切削工具に注意。
切削工具は鋭くとがっています。けがに注意してください。



高温注意。
切削工具やスピンドルモータは熱くなります。火災ややけどに注意してください。

⚠ ショート、感電、火災の恐れがあります

⚠ 警告



屋外、水のかかる場所、湿気の多い場所では使わない。ぬれた手で触らない。
火災や感電の恐れがあります。



内部に異物を入れない。液体をこぼさない。
通気口からコインやマッチを差し込んだり、飲み物をこぼすと、火災や感電の原因になります。もし内部に入ってしまった場合は、すぐに電源コードを抜き、当社コールセンターへご連絡ください。



近くに燃えやすいものを置かない。近くで可燃性スプレーを使わない。ガスの充満する場所では使わない。
引火や爆発の恐れがあります。



切削油は使わない。
本機は、切削油を流せる構造にはなっていません。油が機械内部に入り込み、火災や感電の恐れがあります。

⚠ 警告



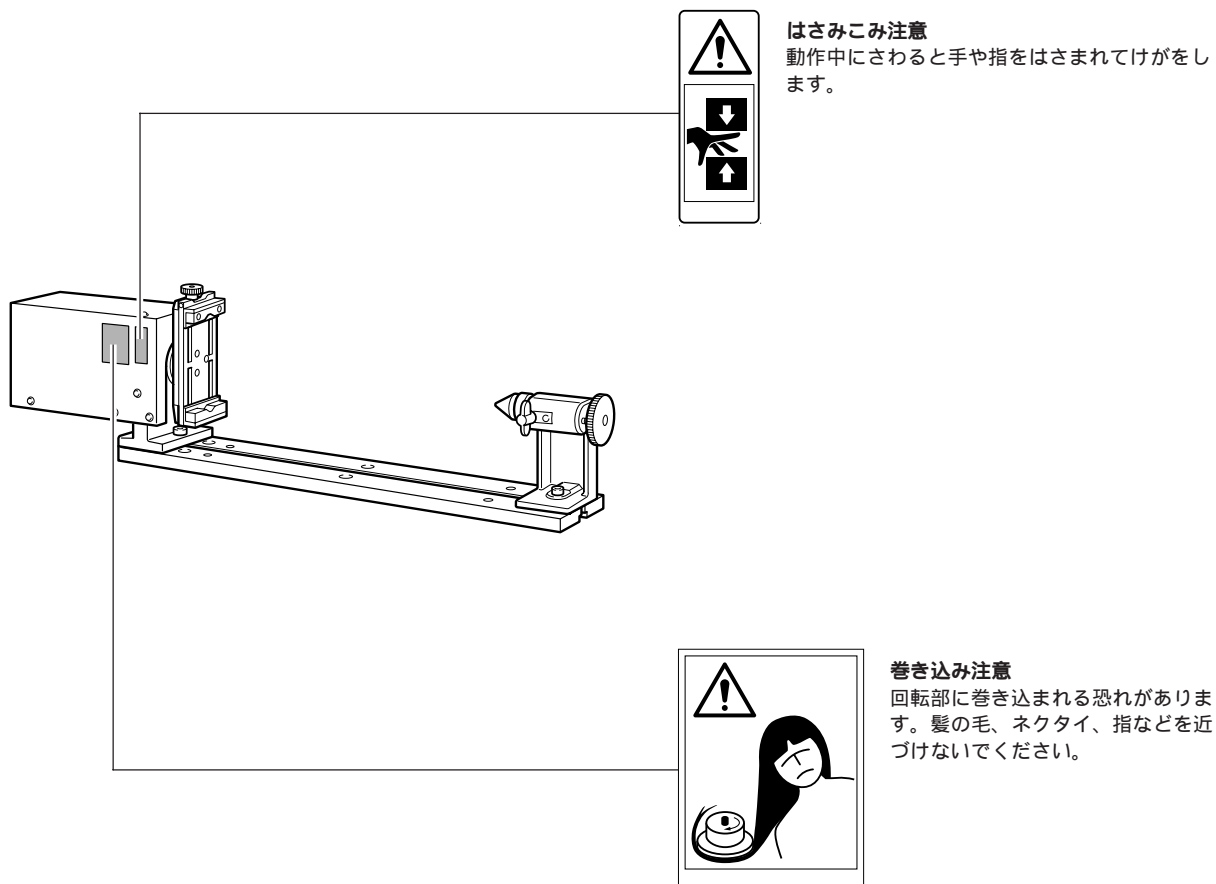
エアガンは使わない。
本機は、エアガンに対応していません。切削くずが機械内部に入り込み、火災や感電の恐れがあります。



火花、煙、こげた臭い、異音、異常な動作が発生したら、すぐに電源プラグを抜く。部品が損傷している場合は使用しない。
そのまま使うと、火災、感電、けがの恐れがあります。当社コールセンターへご連絡ください。

⚠ 警告ラベルについて

危険な場所がすぐわかるように、警告ラベルをはってあります。ラベルの意味は次の通りですので、必ずお守りください。また、ラベルをはがしたり汚したりしないでください。



取り扱い上のお願い

本機は精密機器です。性能を十分発揮するために次のことをご守りください。守られないと十分な性能を発揮できなかったり、誤動作や故障の原因になります。

回転軸ユニット

本機は精密機器です

衝撃や無理な力を加えないよう丁寧に取り扱いしてください。

仕様の範囲内でお使いください。

切削くずはこまめに清掃してください。

A 軸を手で無理やり回すようなことはしないでください。

適切な場所に設置してください

決められた条件(温度や湿度など)の場所に設置してください。

静かで安定している条件のよい場所に設置してください。

シリコン系物質(オイル、グリス、スプレーなど)の雰囲気中では使用しないでください。スイッチの接触不良の原因になります。

本機は熱くなります

通気のための穴を布などでおおったりテープでふさいだりしないでください。

第1章 はじめに

本機の特長

当社 MODELA PRO に A 軸を追加するオプションユニットです。
ボルトオンで簡単に装着できます。
XYZA 軸の 4 軸同時制御が可能です。
立方体のワークだけでなく丸材も固定できるユニークな 2 つ爪チャックを標準付属しています。
ワークの固定をより確実にする芯押し台とセンタードリルが標準付属です。

取り付け可能な機種

対応機種

MODELA PRO MDX-540S

MODELA PRO MDX-540

標準テーブル装着機、T スロットテーブル装着機とも取り付け可能です。
ATC ユニットとの併用も可能です。

取扱説明書の構成

本機の実装や操作をするには、まず加工機本体の実装方法を知っておく必要があります。**必ず加工機本体の実装方法をご理解いただいたうえで本書をお読みください。**

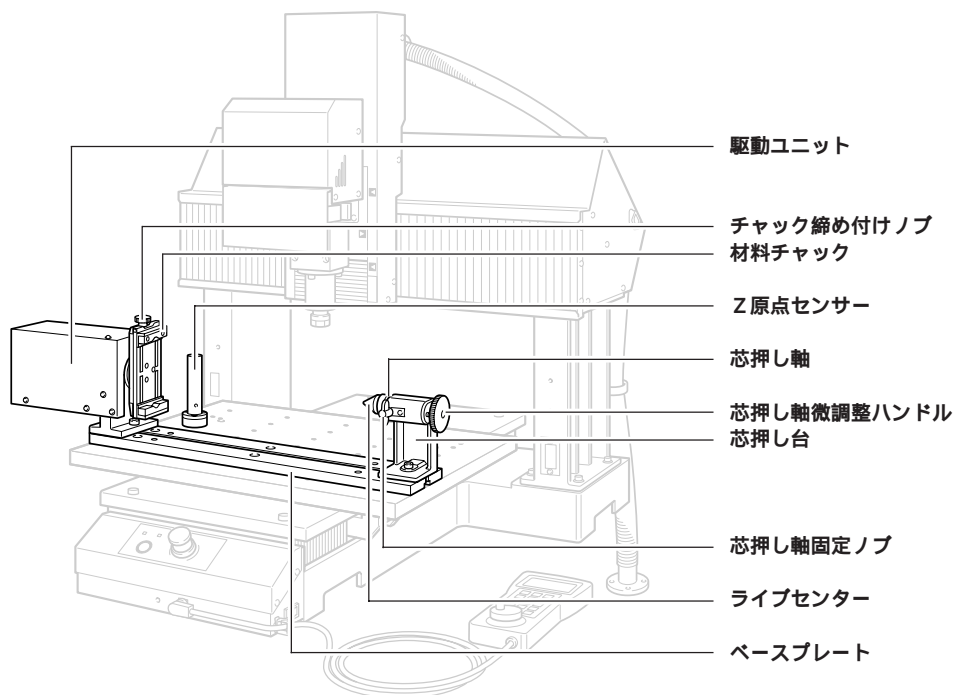
本書では、次のことを説明しています。

- 本機の実装方法
- 本機の調整方法、メンテナンス方法
- 本機によって追加される機能の説明

本書で説明していない事項に関しては、加工機本体に付属の説明書をご覧ください。

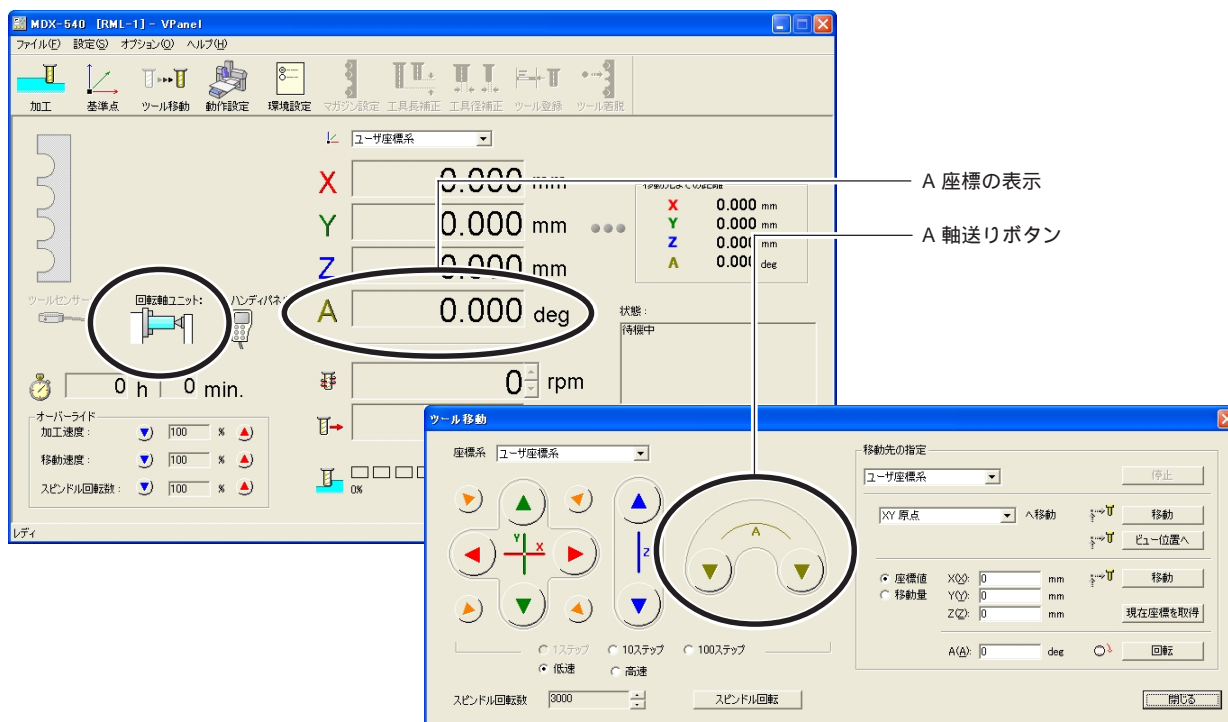
1-2 各部の名称

外觀図



VPanel

回転軸ユニットを取り付けると、回転軸ユニットに関する項目が操作できるようになります。



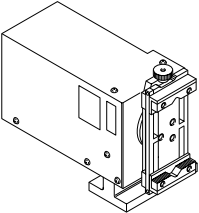
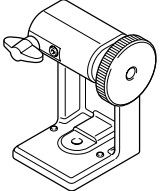
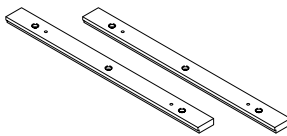

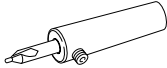
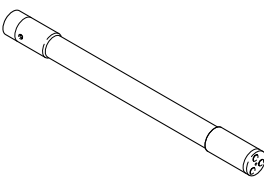
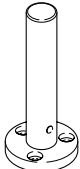

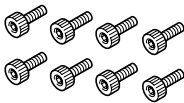


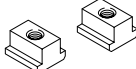
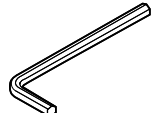

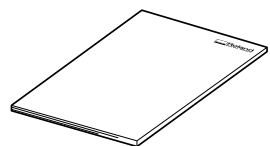
第2章

取り付け方法

2-1 取り付け作業の前に

同梱品の確認

本機には次のものが入っています。すべてそろっているかご確認ください。

			
駆動ユニット	芯押し台	ベースプレート×2(*1)	ライブセンター
			
センタードリル	Y原点センサー	Z原点センサー	スペーサー(*1)
			
原点検出ピン(6 mm)	キャップスクリュー (M8 × 20 mm) × 8(*2)	樹脂ネジ (M4 × 30 mm) × 3(*1) × 4)	樹脂ネジ (M4 × 15 mm) × 3(*3) × 4)
			
Tスロットナット×2	六角レンチ(6 mm)	結束バンド	ユーザーズマニュアル(本書)

- *1 Tスロットテーブル装着機では使用しません。
- *2 Tスロットテーブル装着機では2個だけ使用します。
- *3 標準テーブル装着機では使用しません。
- *4 プラスドライバーで取り付けをしてください。

取り付け手順の概要

取り付け手順の概要です。本機の具体的な取り付け手順は、次節を参照してください。

加工機本体のセットアップ

加工機本体を設置し、ソフトウェアのインストールやコンピュータとの接続を済ませてください。また、Tスロットテーブル(オプション)は、ここで取り付けを完了してください。



ATCユニットの取り付け

ATCユニットを併用する場合は、先にATCユニットを取り付けてください。



回転軸ユニットの取り付け

本機を取り付けます。

取り付け作業のご注意

取り付けの前に、切削くずや取り付け面の汚れをきれいに清掃してください。部品の間には異物をはさみこんでしまうと、精度が低下することがあります。

当て付けることで取り付け位置を決める部品がいくつかあります。当て付け方によっては精度が低下することがありますので、特に慎重に作業してください。

ATCユニットとの併用について

本機とATCユニットとを併用する場合、先にATCユニットを取り付けてから本機を取り付けてください。すでに本機を取り付けてある場合は、いったん取り外す必要があります。

また、ATCユニットにもZ原点センサーが含まれますが、これは使用しませんので取り外してください。本機とATCユニットを併用する場合、本機のZ原点センサーのみを取り付けてください。

VPanelの設定について

本機を取り付けると、VPanelはそれを自動認識します。特にお客様で設定するものではありません。

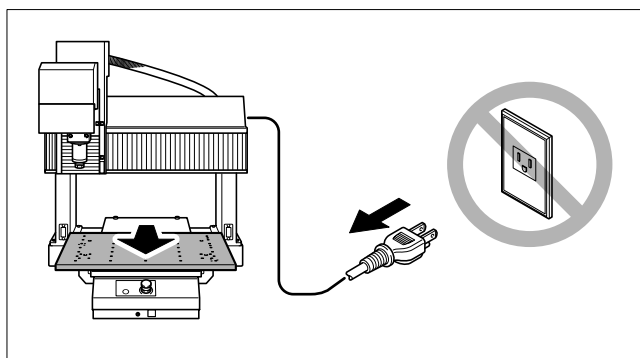
2-2 Step 1 : ユニットの取り付け

標準テーブルの場合

装着しているテーブルのタイプによって取り付け方が異なります。標準テーブルを装着した加工機の場合はこの方法で取り付けてください。

手順

①

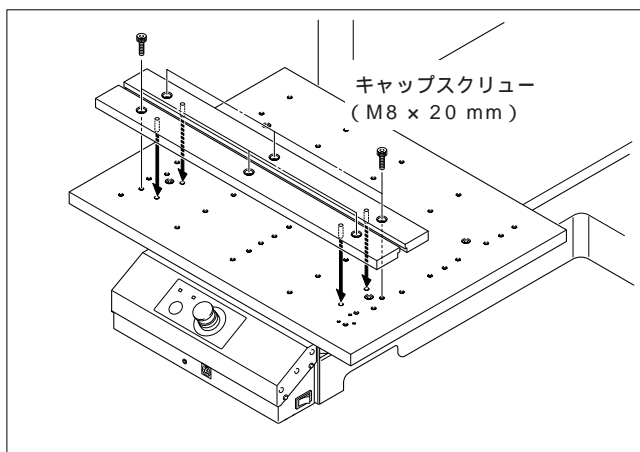


ツールを取り外す。

手動送りでテーブルを手前に移動する。
加工機を終了し、電源ケーブルを抜く。

⚠警告：電源ケーブルを必ず抜くこと。さもないとけがの恐れがある。

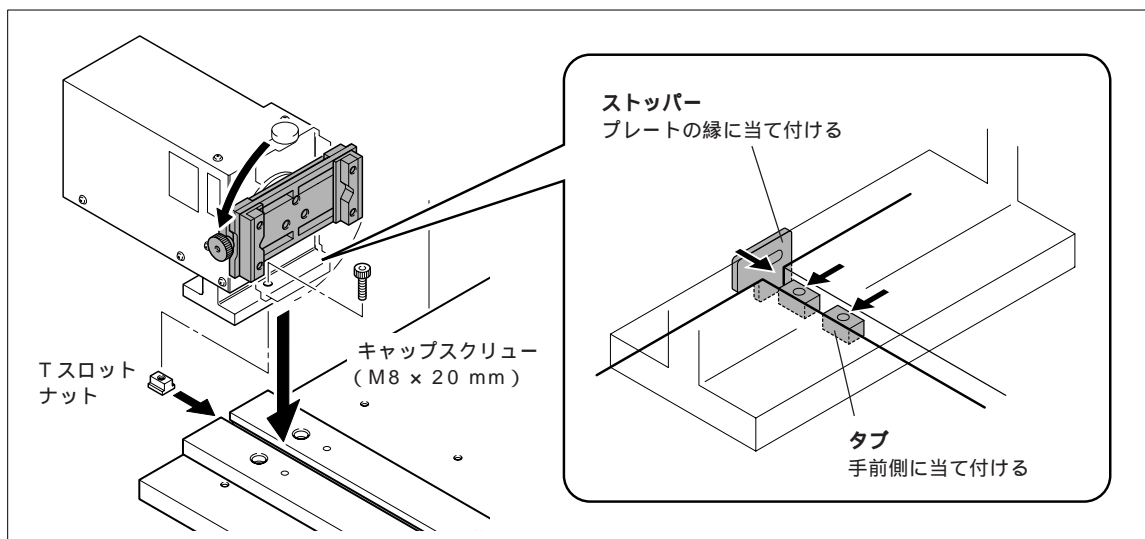
②

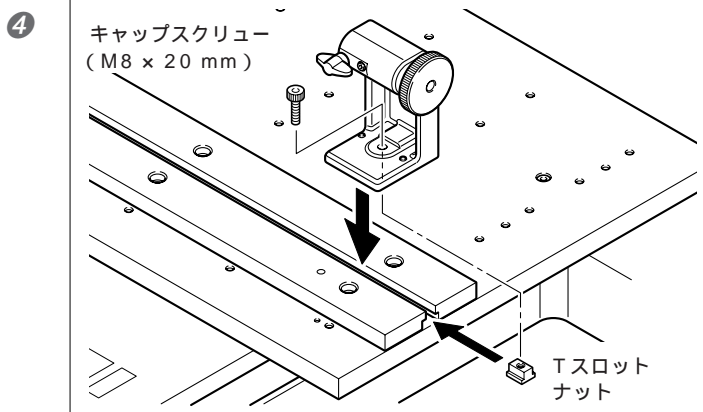


ベースプレートを取り付ける。

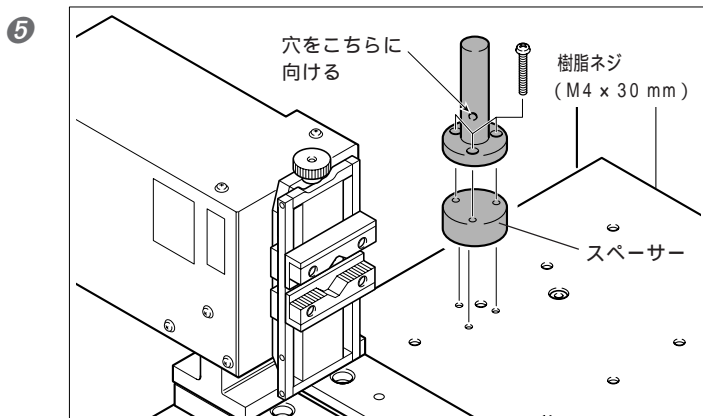
③

材料チャックを手で静かに回し、取り付け穴が見えるようにする。
Tスロットナットを溝に通す。
駆動ユニットを取り付ける。





Tスロットナットを溝に通す。
芯押し台を取り付ける。



Z原点センサーを取り付ける。
ATCユニット付きの場合は、このZ原点セ
ンサーを取り付け、ATC用のZ原点セン
サーは取り外す。

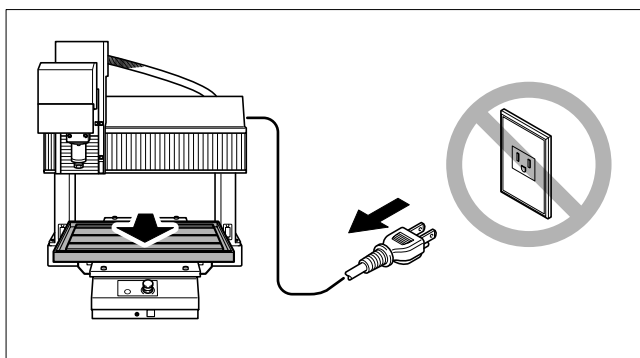
続けて「2-3 Step 2 : ケーブルの接続」に進んでください。

T スロットテーブルの場合

装着しているテーブルのタイプによって取り付け方が異なります。Tスロットテーブルを装着した加工機の場合はこの方法で取り付けてください。

手順

①

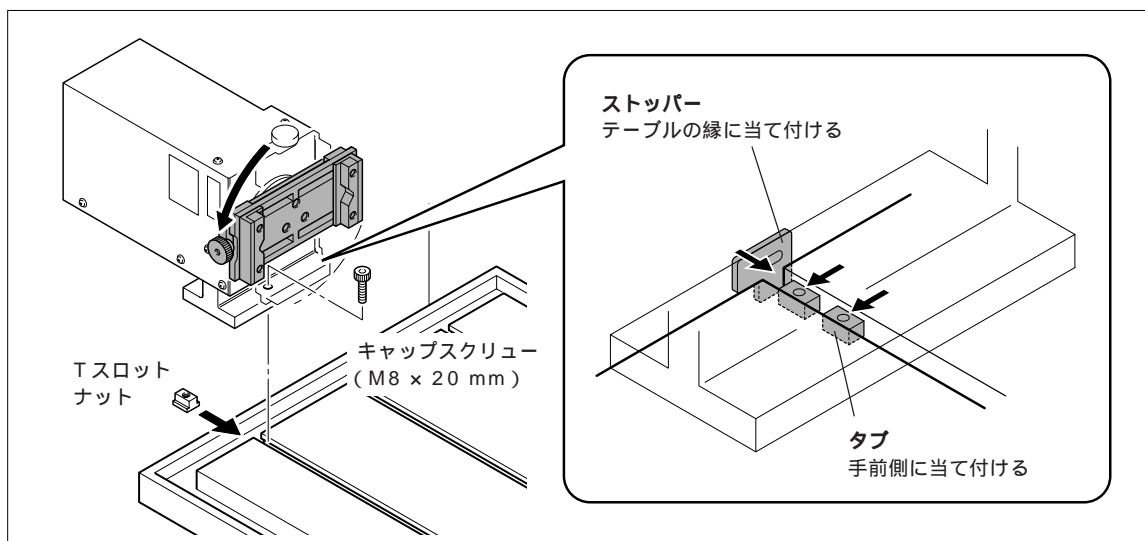


加工機の準備をする。
ツールを取り外す。
手動送りでテーブルを手前に移動する。
加工機を終了し、電源ケーブルを抜く。

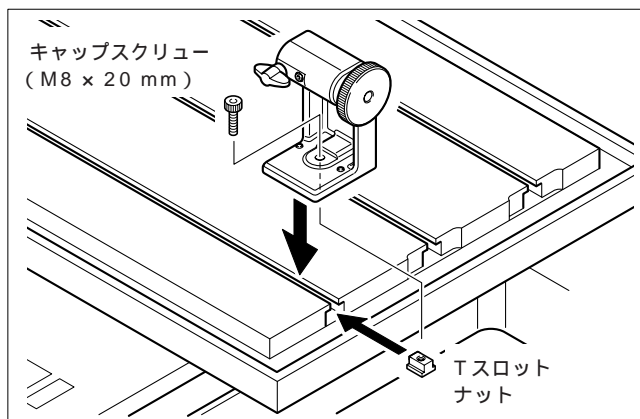
⚠警告：電源ケーブルを必ず抜くこと。さもないとけがの恐れがある。

②

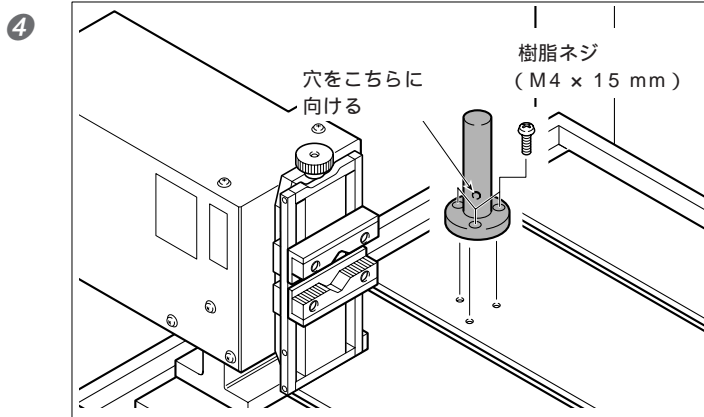
材料チャックを手で静かに回し、取り付け穴が見えるようにする。
Tスロットナットを溝に通す。
駆動ユニットを取り付ける。



③



Tスロットナットを溝に通す。
芯押し台を取り付ける。

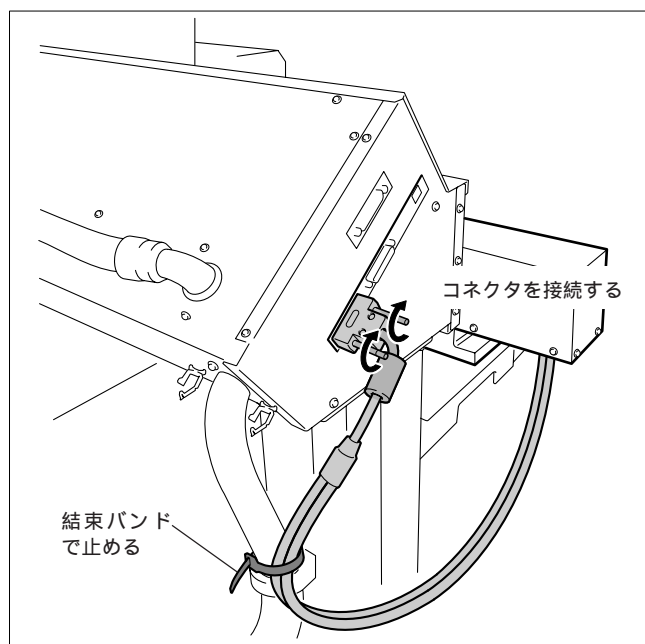


Z原点センサーを取り付ける。
ATCユニット付きの場合は、このZ原点センサーを取り付け、ATC用のZ原点センサーは取り外す。

続けて「2-3 Step 2 : ケーブルの接続」を行ってください。

2-3 Step 2 : ケーブルの接続

ケーブルの接続



コネクタを接続したら、加工機が動作してもケーブルが引っかからないことを確認してください。

以上で取り付け作業は完了です。

加工を始める前に

取り付けが済んだら、まずY原点の設定を行ってください。ただし、これをするには本機の基本操作を知っておく必要があります。まず第3章をお読みになってから作業に入ってください。

☞ P.23 「第3章 基本操作」

☞ P.35 「4-2 Y原点の設定方法」

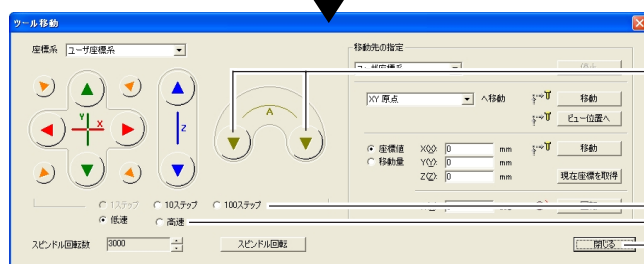
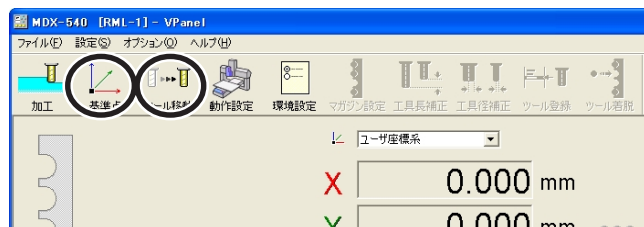
第 3 章

基本操作

3-1 A 軸の移動

A 軸の手動送り

XYZ 軸と同様、VPanel の〔ツール移動〕または〔基準点〕で行ってください。



A 軸の送りボタン

A 軸の手動送りをします。

⚠警告：この操作で機械が動作する。操作の前に、機械が動いても危険のないことを確認すること。

これらを選択すると「ステップ送り」になります。送りボタンを1回クリックするごとに指定ステップ数だけ移動します。A軸の1ステップは0.01°です。なお、RML-1モードのときに〔x1〕は選択できません。

これらを選択すると連続移動になります。送りボタンを押し続けると指定の速度で移動します。

操作が終わったらこのボタンで画面を閉じます。

A 軸の動作範囲

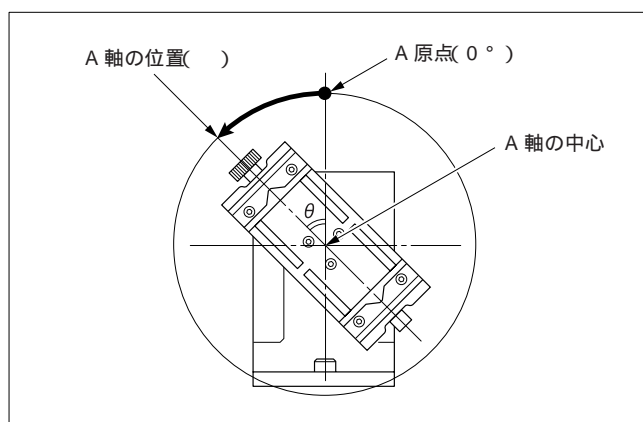
本機の動作範囲は、 $\pm 2147483.647^\circ$ (約 ± 5900 回転) です。無限に回し続けることはできません。

ハンディパネルを使った操作

この操作はハンディパネルでもできます。

☞ P.53「第6章 ハンディパネル」

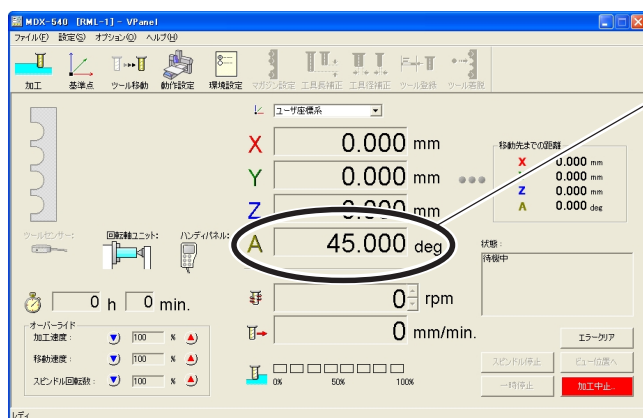
A 軸の座標について



A 軸の位置は回転角度で表します。距離で表す XYZ 軸とはこの点が異なります。

角度か距離かの違いはありますが、それ以外の考え方は XYZ 座標と同じです。原点(「点」というより「角度」というべきですが)の位置が自由に設定できたり、座標系が選択できたりするのはどの軸も同じです。

A 座標の表示単位は、度で固定です。



A 座標

実際の加工では、A 軸の中心位置も配慮する必要があります。回転軸ユニットを使用する場合は、単にワークの位置に合わせて原点設定するだけでなく、ワークがどこを中心に回転するかも考慮して原点位置を決めなければなりません。加工方法にもよりますが、Y 原点と Z 原点は A 軸の中心に合わせるのが一般的です。

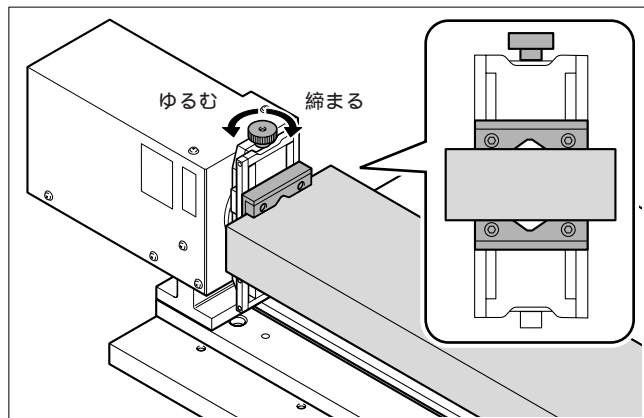
☞ P.34 「4-1 YZ 原点の考え方」

3-2 材料チャックの使い方

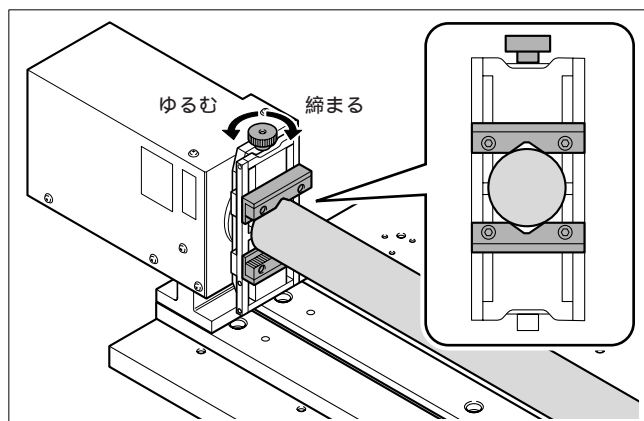
ワークのはさみ方

本機の2つ爪チャックは、角材、丸材ともに固定することができます。ワーク(切削材料)がぐらつかないよう、しっかり固定してください。手動送りで、締め付けノブをあらかじめ上に向けておくと作業がやりやすくなります。

角材の場合

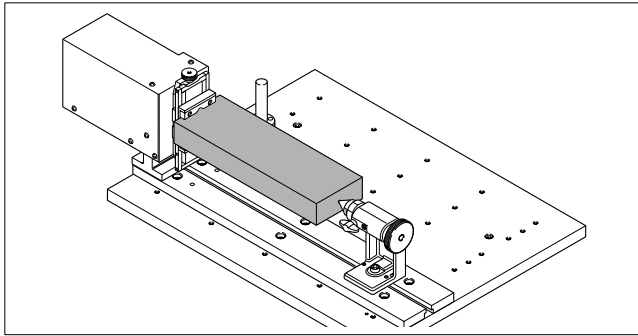


丸材の場合



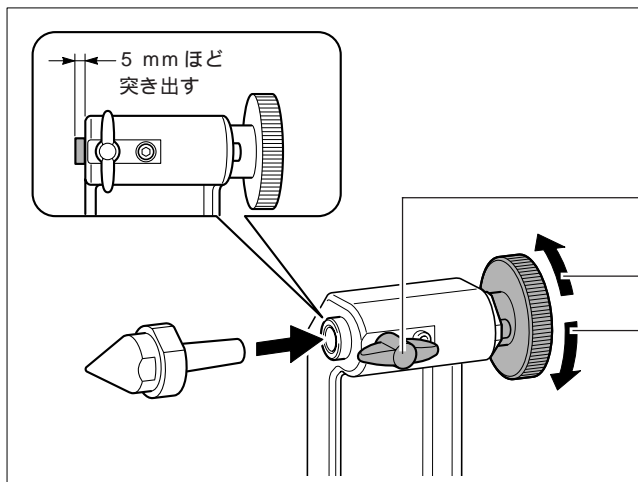
3-3 芯押し台の使い方

芯押し台とは



芯押し台は、ワーク(切削材料)を固定する補助として使います。ライブセンターやセンタードリルと組み合わせて使います。

ライブセンター/センタードリルの取り付け方



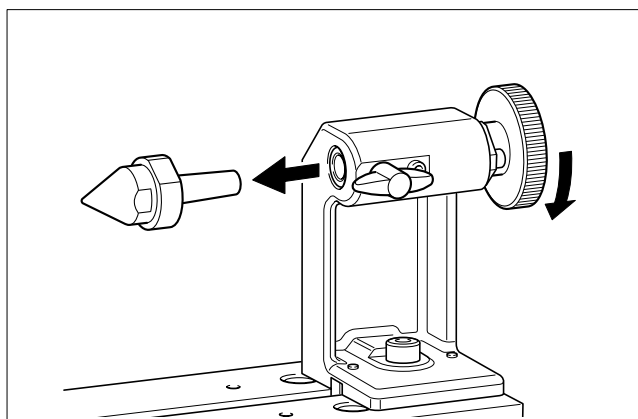
取り付け方

芯押し軸の穴に差し込みます。芯押し軸を5 mmほど突き出して置いてから差し込んでください。芯押し軸の突き出しが少ないと奥まで入りません。

ハンドルを回すときにはゆるめてください

芯押し軸が突き出る

引っ込む



取り外し方

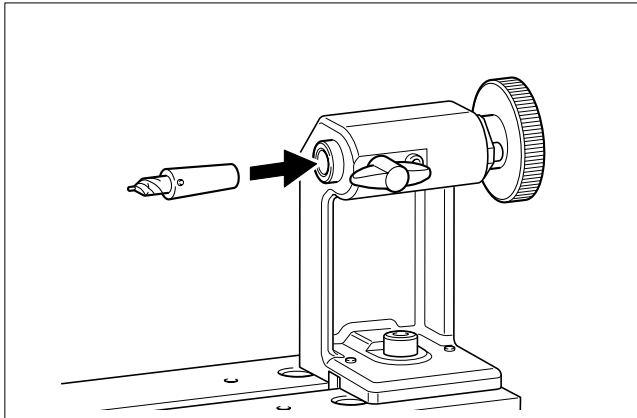
芯押し軸をいっぱいまで引っ込めると容易に外れます。

センター穴のあけ方

ライブセンターを突き当てるには、ワークにセンター穴が必要です。次の要領でセンター穴をあけてください。

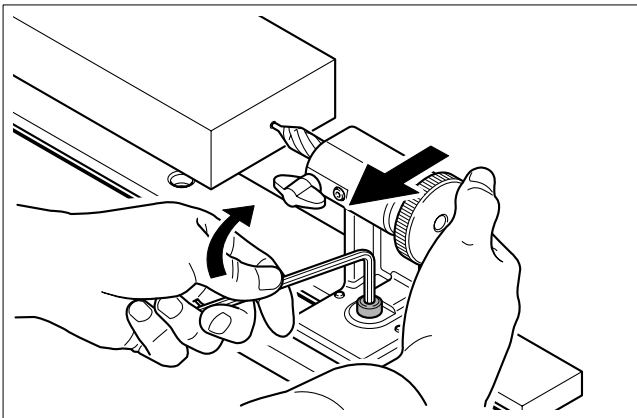
手順

①



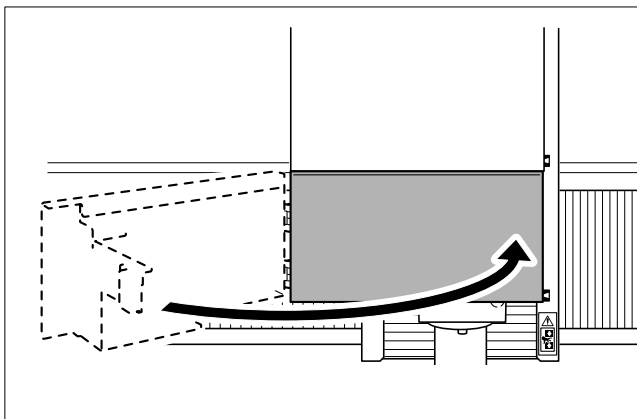
センタードリルを取り付ける。

②

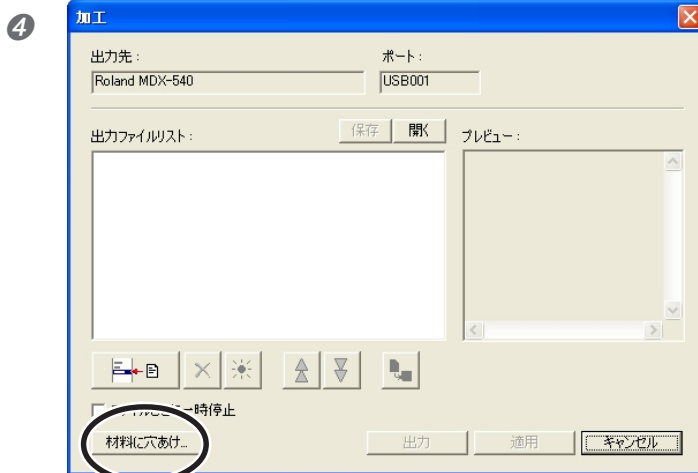


芯押し台をスライドさせドリルを突き当てる。
矢印の方向にしっかり当て付けながら、
固定ネジを締める。

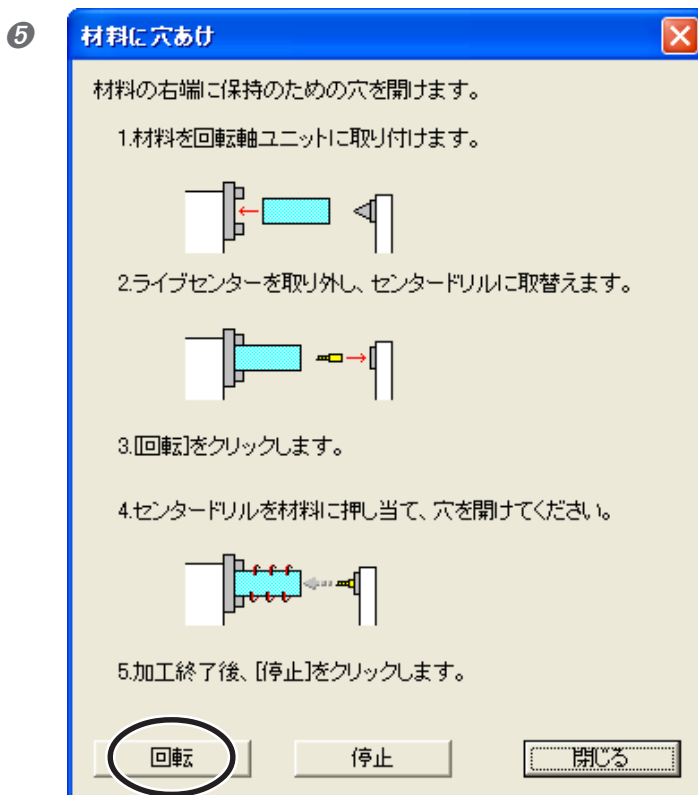
③



スピンドルカバーを閉じる。

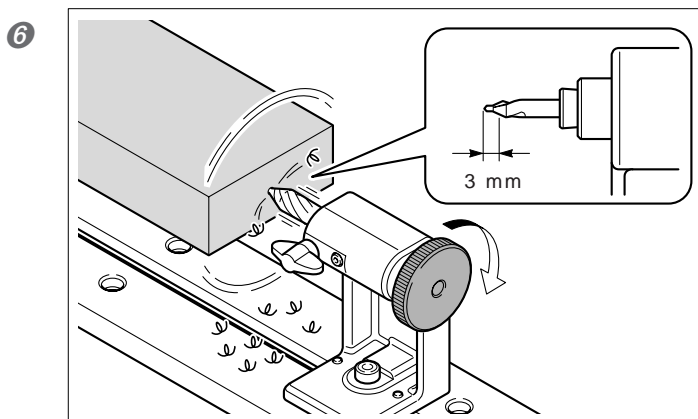


VPanelで〔加工〕アイコンをクリック。
〔材料に穴あけ〕をクリック。



⚠警告：この操作で機械が動作する。操作の前に、機械が動いても危険のないことを確認すること。

〔回転〕をクリック。

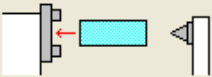


ハンドルをゆっくり回し、3 mm ほど削り込む。


⑦ **材料に穴あけ**

材料の右端に保持のための穴を開けます。

1.材料を回転軸ユニットに取り付けます。




2.ライブセンターを取り外し、センタードリルに取替えます。



3.回転をクリックします。

4.センタードリルを材料に押し当て、穴を開けてください。



5.加工終了後、[停止]をクリックします。

① ②

回転 停止 閉じる

完了したら〔停止〕をクリック。
〔閉じる〕をクリック。

ワーク重量のご注意

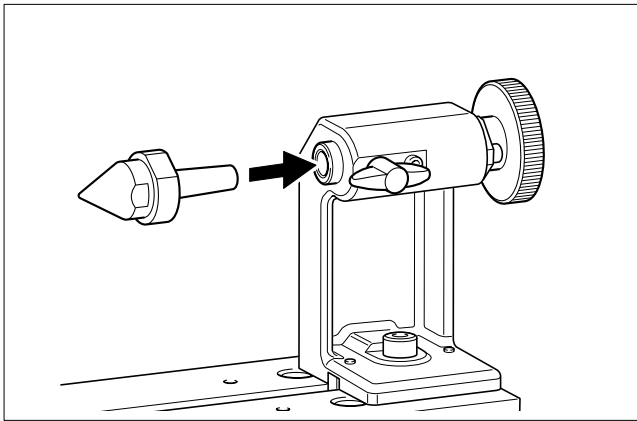
この方法で穴あけができるのは、ワーク重量 1.5 kg までです。これを超えるワークの場合は、別の手段であけてください。

ライブセンターの突き当て方

ワークがぐらつかないよう、センター穴にしっかり突き当ててください。ワークに合わせて力を加減してください。強く押しすぎると、ワークが変形したりスムーズに回転しないことがあります。

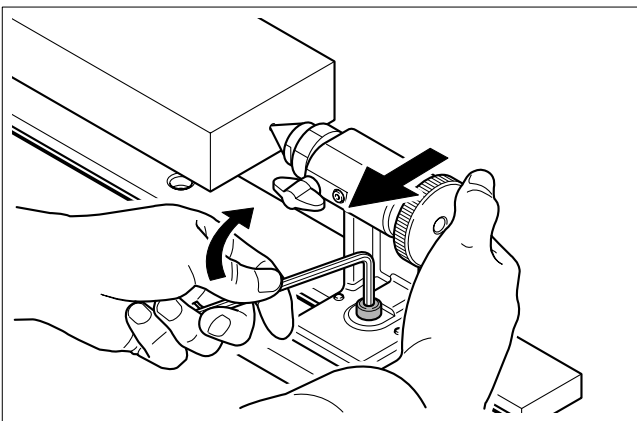
手順

①



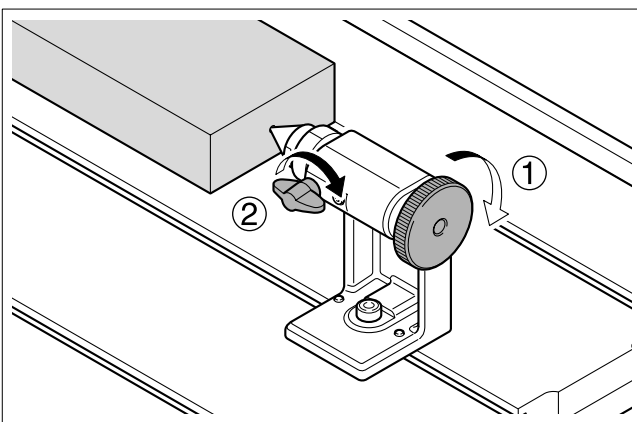
ライブセンターを取り付ける。

②



芯押し台をスライドさせライブセンターを突き当てる。
矢印の方向にしっかり当て付けながら、固定ネジを締める。

③



ハンドルを半回転ほど締め込む。
固定ノブを締める。

第4章

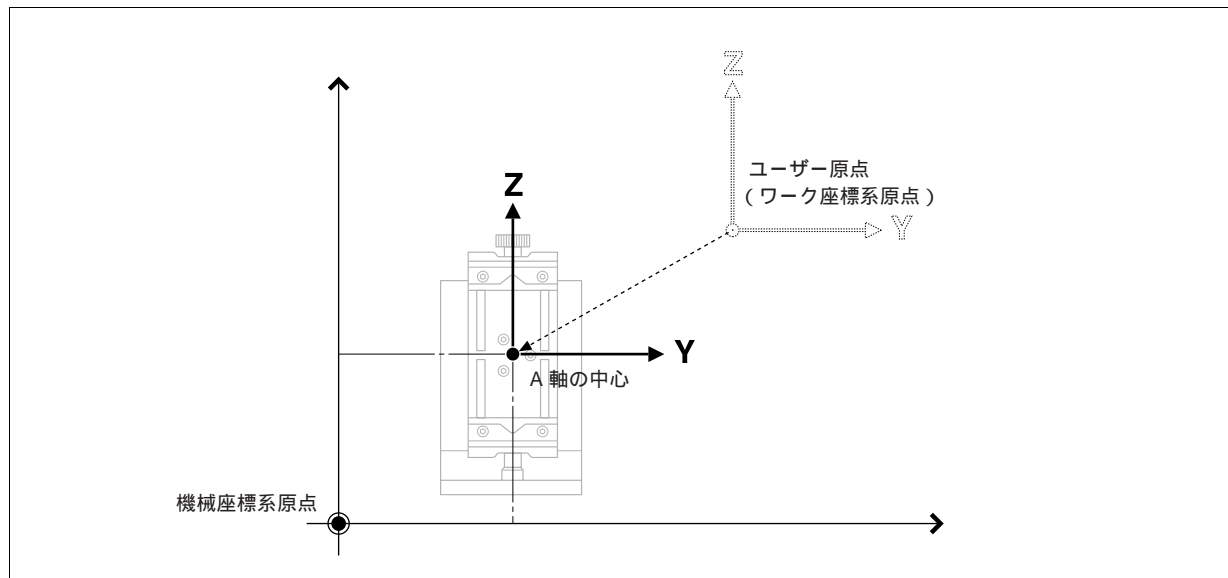
原点の設定

4-1 YZ 原点の考え方

回転軸ユニットにおける YZ 原点設定

回転軸ユニットを使用する場合、3軸加工とは原点設定の考え方が違ってきます。A軸を単に割り出し台として使い、ワークの上面から切削するだけなら、3軸加工の延長でできます。一方、ワークを180°回転させて下面からも切削する2面加工や、ワークを回転させながら切削する円筒加工では、別の考え方が必要です。なぜなら、A軸が回転すると、ワークと原点との位置関係が変わってしまい、加工の基準位置が分からなくなってしまうからです。

このような場合、A軸中心をYZ原点とするのが一般的です。この章では、この場合の原点設定について説明します。



YZ 原点の設定方法

YZ原点をA軸の中心に合わせるには、まず原点センサーを使ってA軸中心の検出を行います。この位置(A軸中心のY座標)は本機に記憶されますので、これを呼び出すことでY原点を設定します。

次に、Z原点を設定します。これはツールの長さによって変わりますから、ツールの取り付け後に行います。Z原点設定も原点センサーを使って行います。

具体的な操作方法については、次節以降を参照してください。

ご注意

YZ原点の設定は、原点センサーおよびツールが切削くずなどで汚れていないことを確認のうえ行ってください。これらが汚れていると、正しい計測ができずに目的通りの加工ができないことがあります。

4-2 Y 原点の設定方法

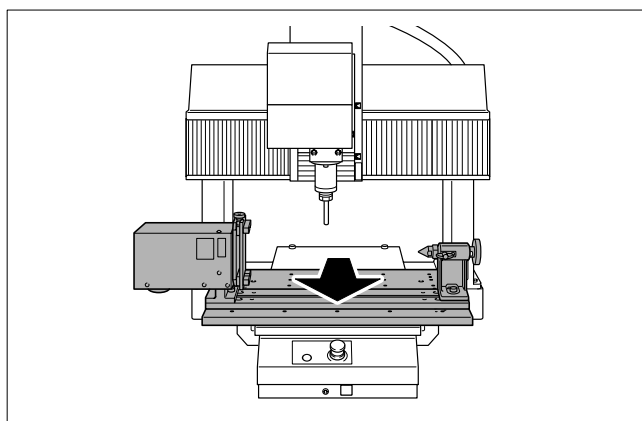
Step 1 : A 軸中心の検出

Y 原点を A 軸中心に設定するには、まず A 軸中心の検出を行います。この操作は、Y 原点設定のたびに毎回する必要はありませんが、本機の取り付け後に必ず一度は行ってください。

この操作には各種の補正を含みます。温度変化などによって機械的なずれが生じますので、精度を保つために定期的な検出をお勧めします。

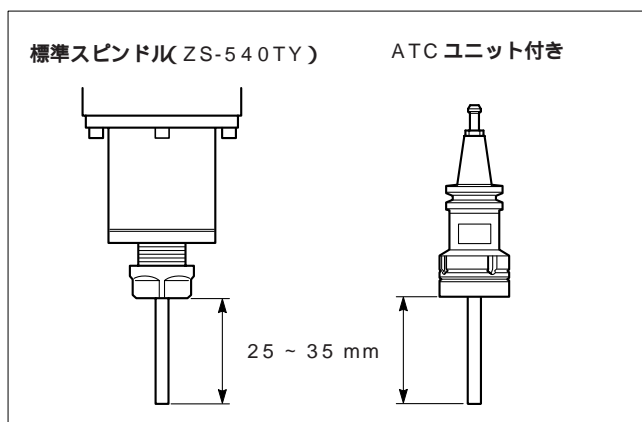
1. 原点センサーの準備

①



手動送りでテーブルを手前に移動する。

②



標準スピンドル (ZS-540TY)

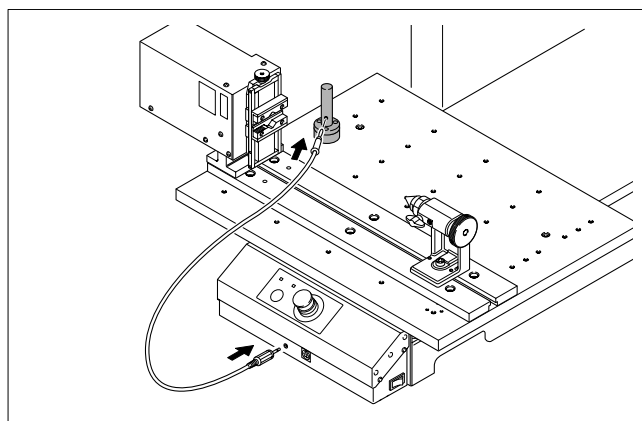
ATC ユニット付き

25 ~ 35 mm

原点検出ピンをスピンドルに取り付ける。
ATC ユニット付きの場合は、検出ピンを取り付けたツールホルダをストック No.1 にセットする。

原点検出ピンの径は 6 mm です。

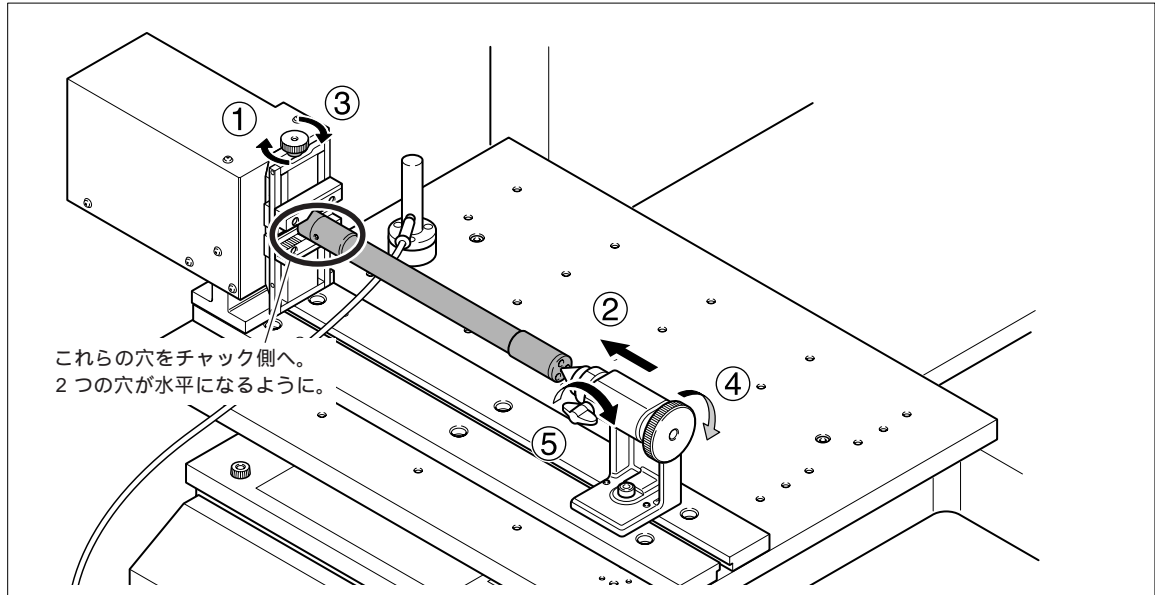
③



センサーケーブルを Z 原点センサーに接続する。

センサーケーブルは加工機本体に付属しています。

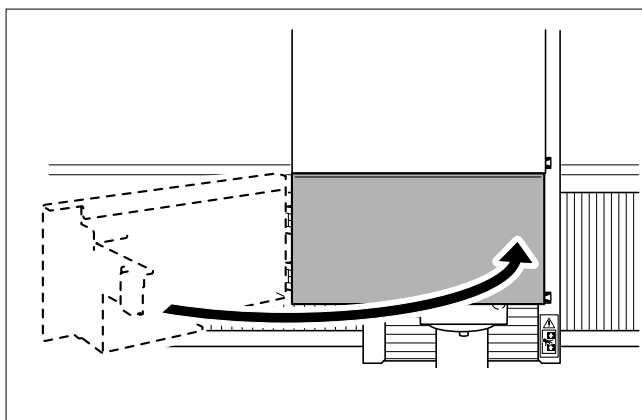
- ④ Y 原点センサーを取り付ける。
センターを正確に出すために、次の手順で取り付けます。
チャックで仮止めしておく。
ライブセンターを突き当て、芯押し台を固定する。
チャックを固くしめる。
ハンドルを半回転しめこむ。
固定ノブを締める。



続けて「2. Y 原点センサーの検出」に進んでください。

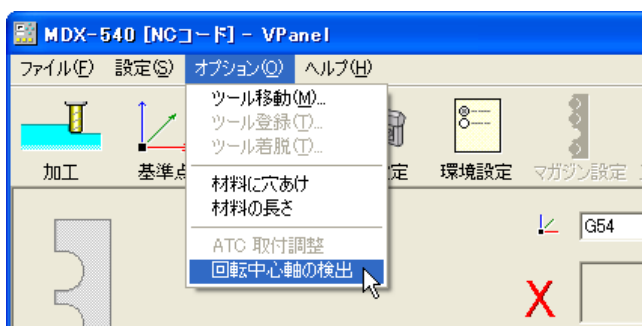
2. Y 原点センサーの検出

①



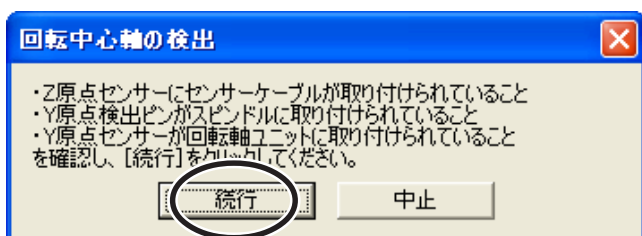
スピンドルカバーを閉じる。

②



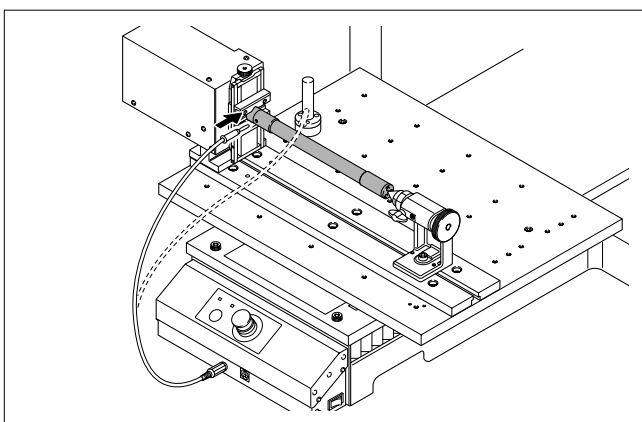
VPanelの〔オプション〕メニューから〔回転中心軸の検出〕をクリック。

③

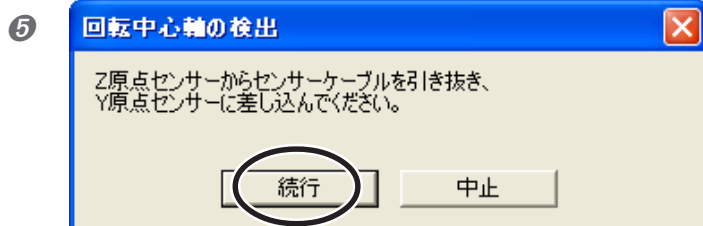


⚠警告：この操作で機械が動作する。操作の前に、機械が動いても危険のないことを確認すること。
〔続行〕をクリック。

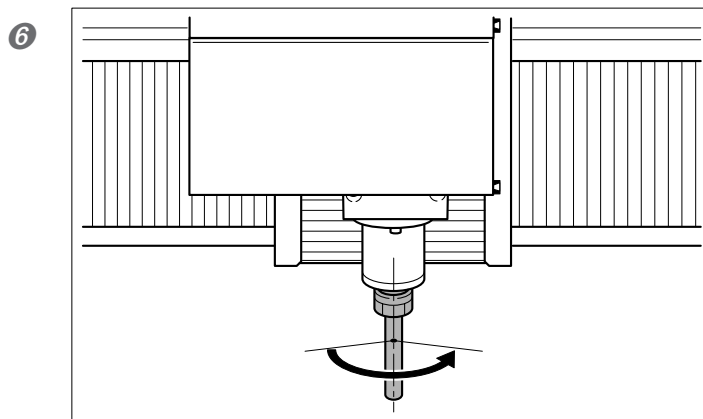
④



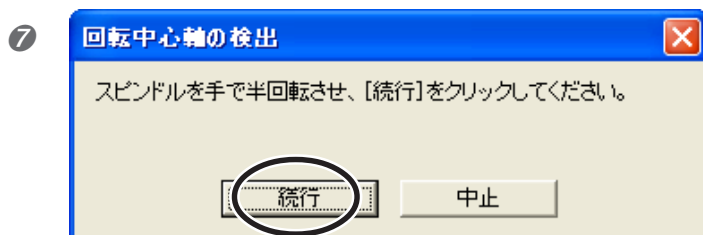
動作が止まり画面が切り替わったら、ケーブルをY原点センサーにさしかえる。



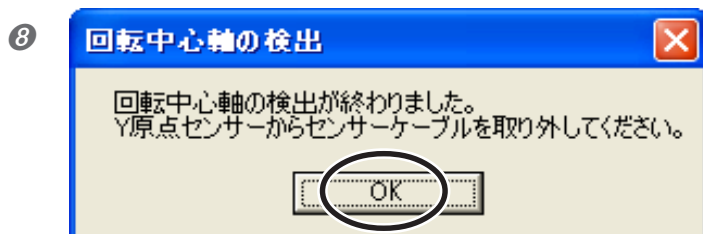
⚠警告：この操作で機械が動作する。操作の前に、機械が動いても危険のないことを確認すること。
〔続行〕をクリック。



動作が止まり画面が切り替わったら、スピンドルを手で半回転回す。



⚠警告：この操作で機械が動作する。操作の前に、機械が動いても危険のないことを確認すること。
〔続行〕をクリック。



〔OK〕をクリックして検出は完了。センサーを取り外す。

続けて「Step 2 : Y 原点の設定 (A 軸中心の呼び出し)」に進んでください。

ツールを素早く降下させるには

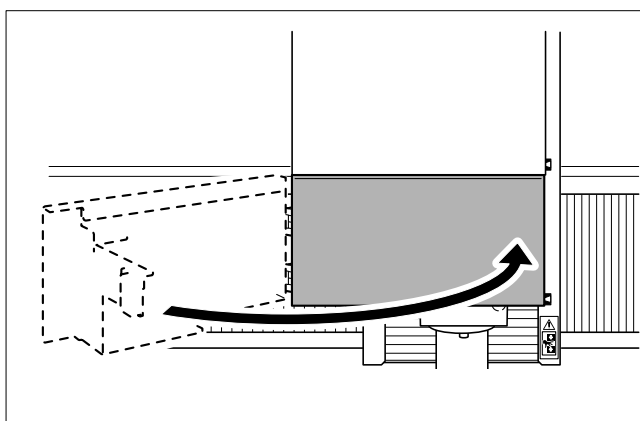
ツールがZ原点センサーに触れるまで時間がかかる場合には、ハンディパネルのハンドルを左へ回してください。ただし、ツールがセンサーに衝突しないよう十分ご注意ください。衝突してしまった場合は正確な検出ができませんので、初めからやり直してください。

Step 2 : Y 原点の設定(A 軸中心の呼び出し)

A 軸中心の検出が済むと、Y 原点の設定が可能になります。この操作は、Y 原点が A 軸中心にあることを確認する意味で、加工を始める前に毎回行うことをお勧めします。

手順

①



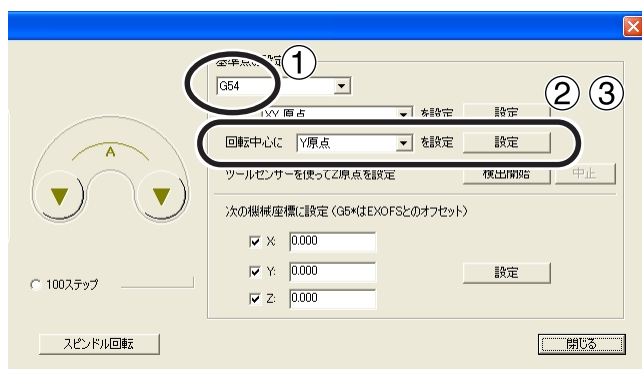
スピンドルカバーを閉じる。

②



VPanelで「基準点」アイコンをクリック。

③



NC コードモードの場合、使用するワーク座標系を選択。
〔Y 原点〕を選択。
〔設定〕をクリック。

続けて「4-3 Z 原点の設定方法」に進んでください。

4-3 Z 原点の設定方法

Z 原点の設定方法

ツールを取り付けたら、Z 原点を A 軸の中心に合わせる作業を行ってください。Z 原点センサーを使って設定します。

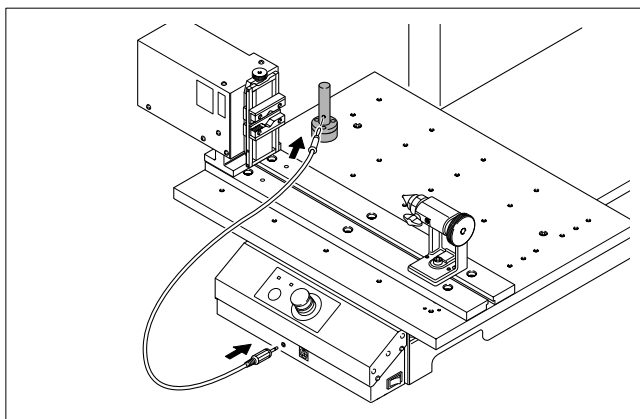
ATC ユニット付きの場合は

この手順の前に、使用するツールをマガジンにセットし、工具長補正値を登録しておいてください。後から補正値を登録すると Z 原点はずれてしまいます。

☞ 工具長補正については、ATC ユニットの説明書を参照してください。

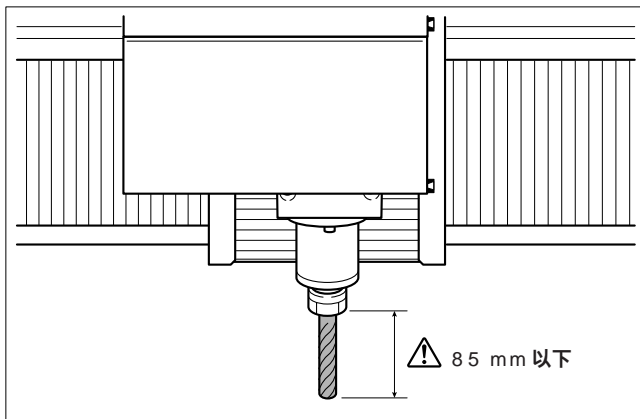
手順

①



センサーケーブルを Z 原点センサーに接続する。
センサーケーブルは加工機本体に付属しています。

②

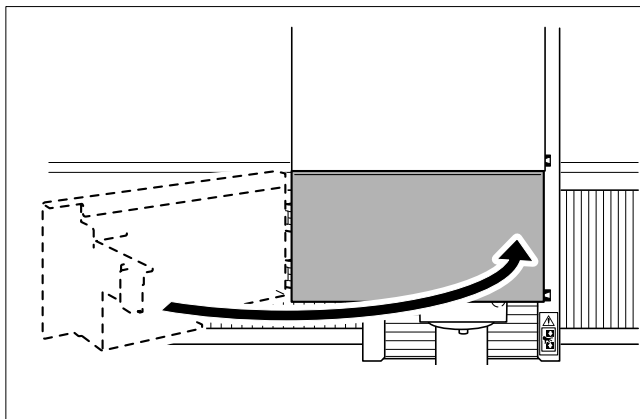


ツールを取り付ける。
ATC ユニット付きの場合は、工具長補正値が登録済みのツールをつかむ。

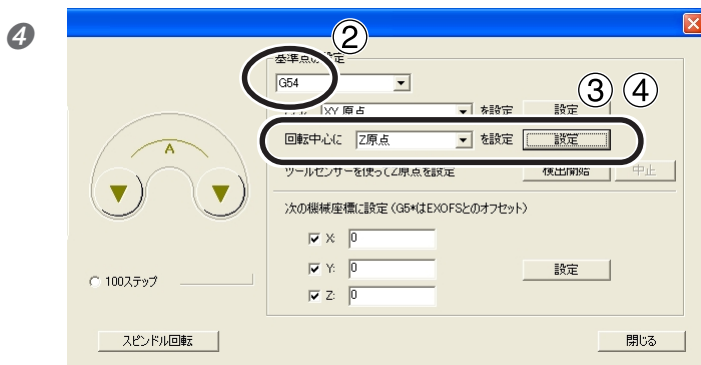
⚠警告：標準スピンドルの場合、ツール突き出し長さは必ず 85 mm 以下とすること。さもないとツールが折れ、けがをすることがある。

☞ P.49 「ツールの長さの制限」

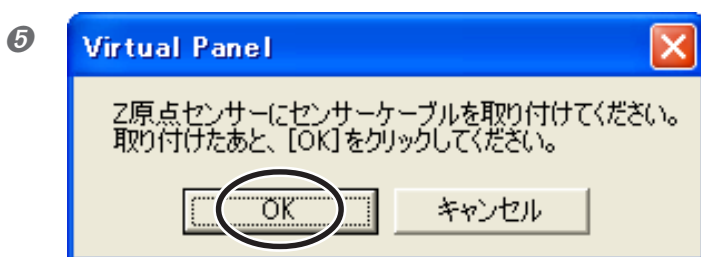
③



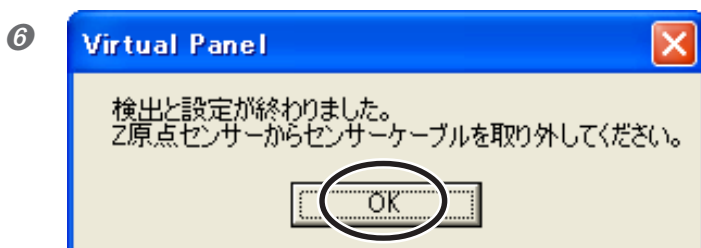
スピンドルカバーを閉じる。



VPanelで〔基準点〕アイコンをクリック。
 NCコードモードの場合、使用するワーク座標系を選択。
 〔Z原点〕を選択。
 〔設定〕をクリック。



⚠警告：この操作で機械が動作する。操作の前に、機械が動いても危険のないことを確認すること。
 〔OK〕をクリック。



〔OK〕をクリックして設定は完了。
 センサーケーブルを取り外す。

ツールを素早く降下させるには

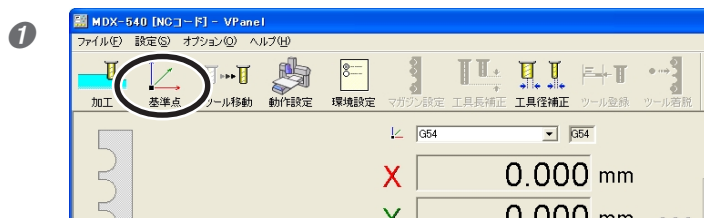
ツールがセンサーに触れるまで時間がかかる場合には、ハンディパネルのハンドルを左へ回してください。ただし、ツールがセンサーに衝突しないよう十分ご注意ください。衝突してしまった場合は正確な検出ができませんので、初めからやり直してください。

4-4 X 原点と A 原点の設定

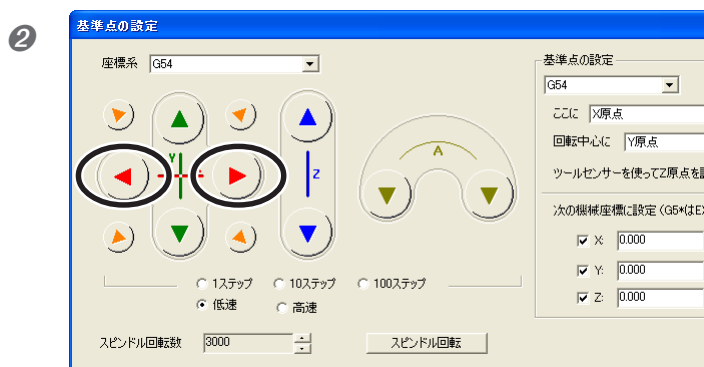
X 原点と A 原点の設定

X 原点と A 原点の設定方法は、3 軸加工の場合と特に変わりはありません。ワークの形や大きさに合わせて設定してください。

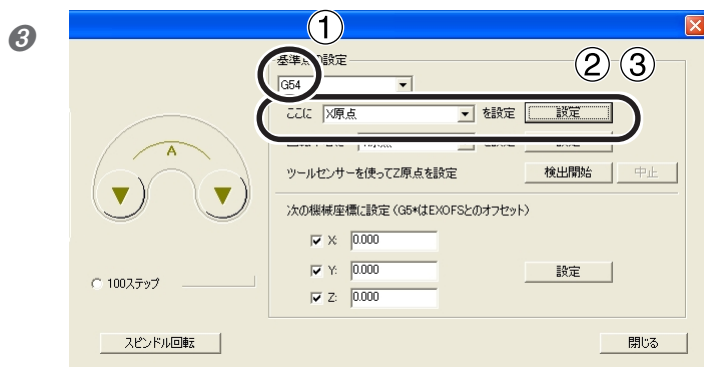
手順



1 VPanel で〔基準点〕アイコンをクリック。



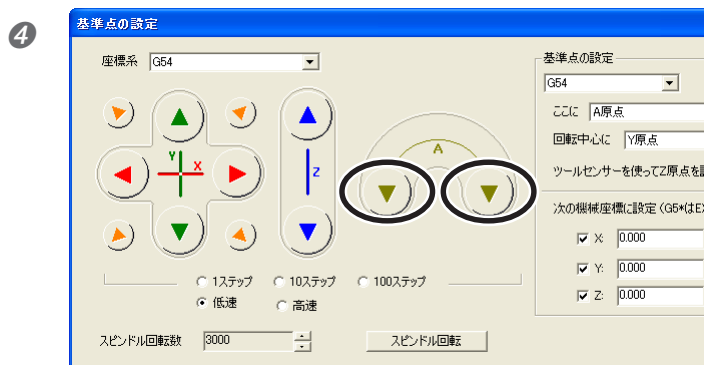
2 X 原点にしたい位置へツールを移動する。



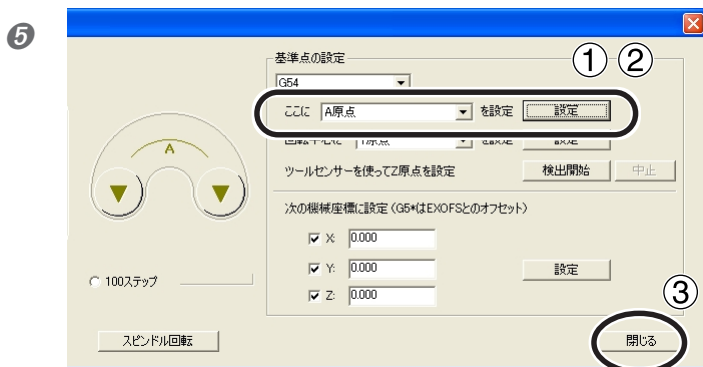
3 NC コードモードの場合、使用するワーク座標系を選択。

〔X 原点〕を選択。

〔設定〕をクリック。



4 A 原点にしたい角度までワークを回転させる。



〔A 原点〕を選択。
 〔設定〕をクリック。
 〔閉じる〕をクリック。

YZ 原点のご注意

上記の手順 ④ や手順 ⑤ で、Y 原点や Z 原点を選択しないでください。さもないと、YZ 原点は A 軸の中心ではなくなってしまう。

ハンディパネルを使った操作

この操作はハンディパネルでもできます。

☞ P.53「第 6 章 ハンディパネル」

4-5 YZ 原点の微調整

YZ 原点の微調整

原点センサーを使って検出した A 軸中心の位置をさらに追いつめたいときは、次の方法を参考にしてください。

手順



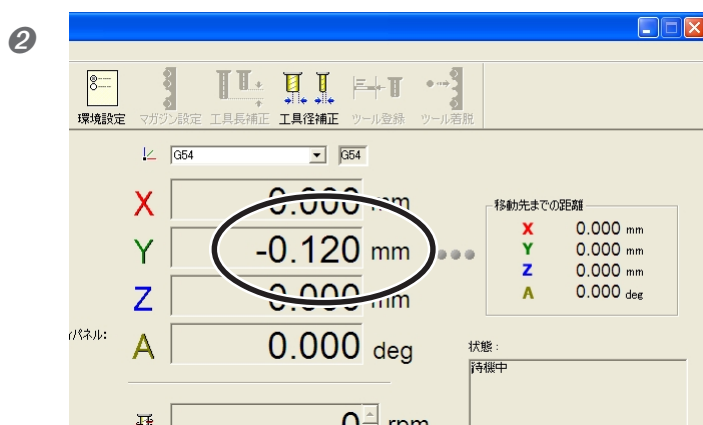
⚠警告：この操作で機械が動作する。操作の前に、機械が動いても危険のないことを確認すること。

VPanel で [ツール移動] アイコンをクリック。

NC コードモードの場合、使用するワーク座標系を選択。

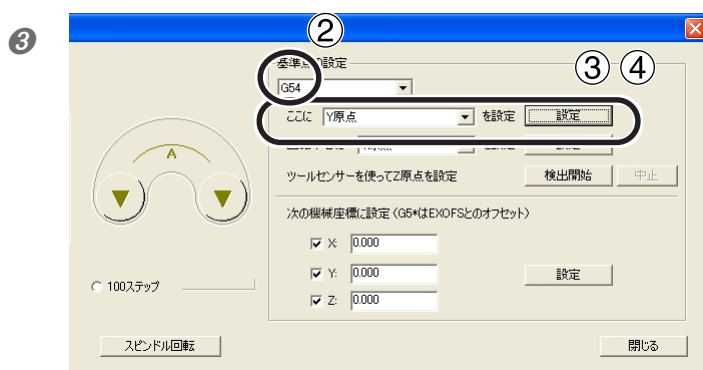
[Y 原点] を選択。

[移動] をクリック。



調整値分だけ Y 軸を移動する。

[閉じる] をクリック。



VPanel で [基準点] アイコンをクリック。

NC コードモードの場合、使用するワーク座標系を選択。

[Y 原点] を選択。

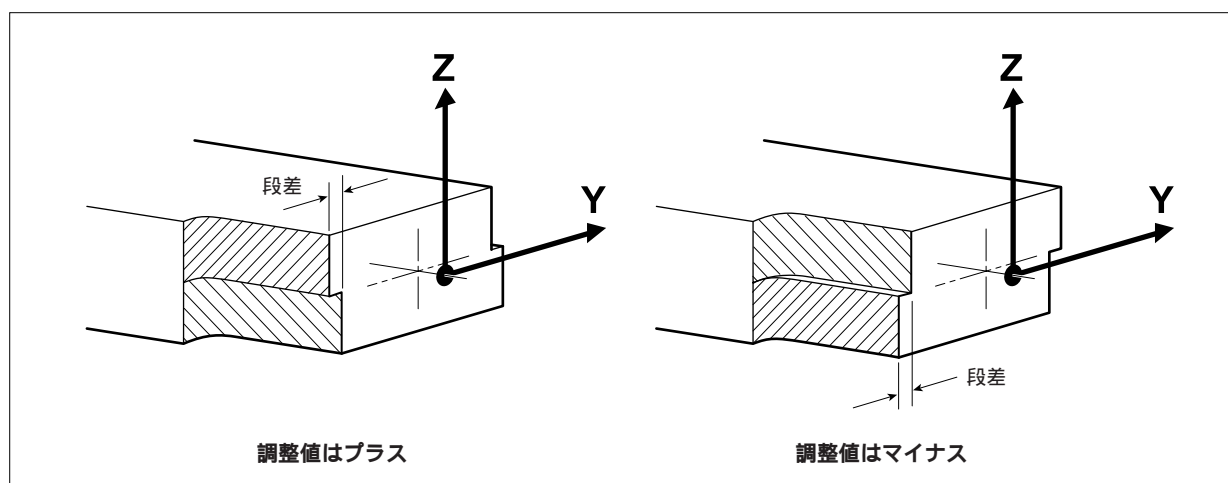
[設定] をクリック。

以上が Y 原点の微調整方法です。Z 原点も同様の方法で行ってください。
調整値の求め方は、次項を参考にしてください。

調整値の求め方

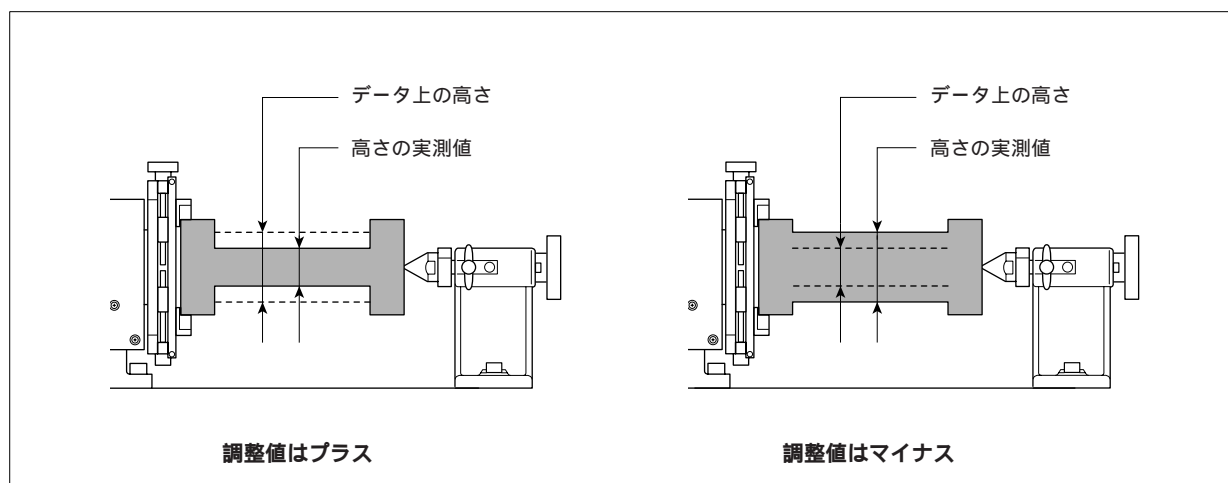
Y 原点の調整値

二面加工したときに生じる、第一面と第二面のつなぎ目の段差から調整値を求めます。段差の1/2が調整値の目安となります。ただし、符号に注意してください。図のように、ずれる方向によって調整値のプラスマイナスが変わります。例えば、段差が0.2 mmあり、上が+Y方向、下が-Y方向にずれているとき、調整値は-0.1 mmが目安となります。



Z 原点の調整値

二面加工したときの、仕上がり厚みの期待値と実測値のずれから調整値を求めます。ずれの1/2が調整値の目安となります。ただし、符号に注意してください。期待値より実測値の方が大きければ、調整値はマイナスになります。例えば、高さが50 mmになるデータで加工した結果が50.1 mmだったとき、調整値は-0.05 mmが目安となります。



第 5 章

加工の準備と実行

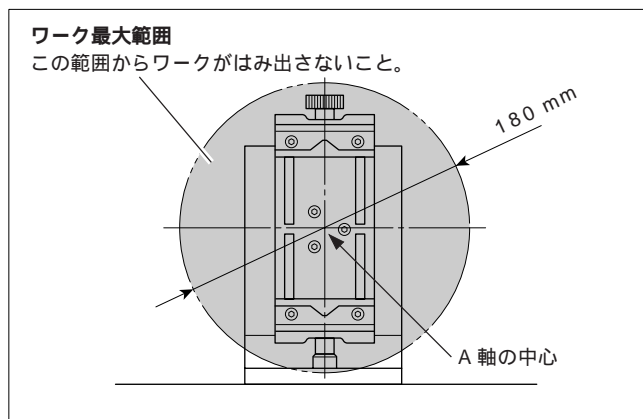
5-1 加工範囲

ワークの大きさの制限

回転軸ユニットにセットできるワーク(切削材料)の大きさには制限があります。これを超えると、稼動部とぶつかってワークを壊したり、ツールを折ったり、故障の原因になります。以下の条件をすべて守ってください。

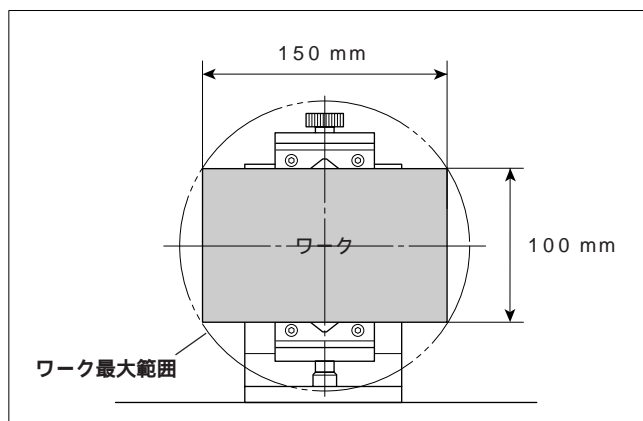
⚠警告：守らないと、折れたツールが勢いよく飛んでけがをする恐れがある。

ワークの高さと奥行き



最大の大きさ

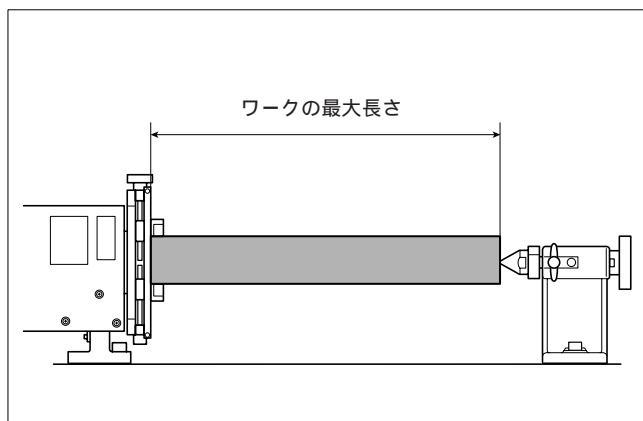
どんな場合でも図の範囲を超えないでください。さらに、ツールの突き出し長さによっても制限されますのでご注意ください。



角材のご注意

ワークの角がぶつからないようご注意ください。例えば、高さ100 mmの角材の場合、奥行きは最大150 mmとなります。

ワークの長さ



セット可能なワークの長さは以下の通りです。これを超えるものはライブセンターを当てるできません。

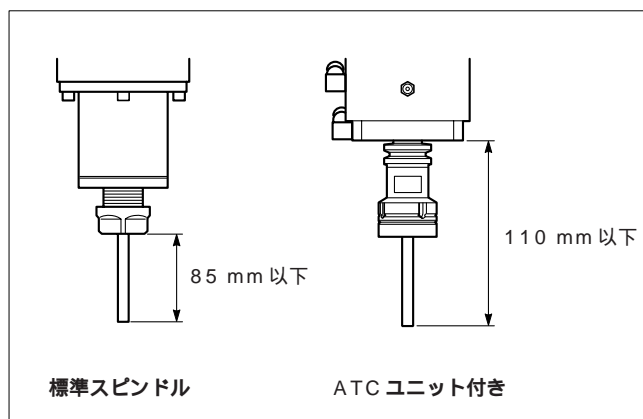
標準テーブル装着時：最大 371 mm

Tスロットテーブル装着時：最大 297 mm

ツールの長さの制限

ツールの長さにも制限があります。これを超えると、ツールを折ったり、ワークを壊したり、故障の原因になったりします。以下の条件をすべて守ってください。

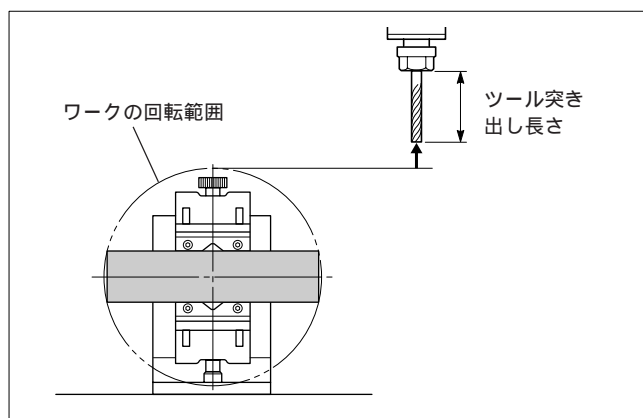
⚠警告：守らないと、折れたツールが勢いよく飛んでけがをする恐れがある。



最大のツール突き出し長さ

図に示す最大長さを必ず守ってください。さもないと、初期動作のときツールが駆動ユニットに衝突し、ツールやユニットを破損します。

さらに、ワークの大きさによっても制限されますのでご注意ください。



ワークの大きさによる制限

ツールを最上位へ移動したとき、刃先がワークの回転範囲より上にあることを確認してください。

実際に加工できる大きさ

ワークの大きさいっぱいまで切削できるわけではありません。ワークの両端には材料チャックや芯押し台があります。ワークをチャッキングする以上、両端を削ることは困難です。また一般に、削り込める深さはツールの長さで決まります。しかし深い切削をねらって長いツールを使えば、その分ワークの大きさが制限されてしまいます。

加工中にワークが回転することも忘れないでください。ワークの形と角度によってはツールの「逃げ」が確保できないかもしれません。

作りたいものの形や使用するツールによって加工できる大きさは変わってきます。事前に十分検討してから作業にかかるようにしてください。

5-2 加工の開始

手順の概要

加工を始めるまでにやるべき作業の概要です。この節では、YZ原点をA軸の中心に合わせる一般的な加工方法について説明しています。

Y 原点の設定

A 軸中心の検出を行い、次に Y 原点の設定を行ってください。

☞ P.35 「4-2 Y 原点の設定方法」



ワークとツールの取り付け

材料チャックの使い方、ワークやツールの制限事項などの基礎知識をあらかじめ知っておいてください。

☞ P.23 「第3章 基本操作」

☞ P.48 「5-1 加工範囲」



Z 原点の設定

Z 原点はツールを取り付けた後で設定してください。

☞ P.40 「4-3 Z 原点の設定方法」



加工開始位置の設定

X 原点と A 原点をワークに合わせて設定します。

☞ P.51 「加工開始位置の設定」

加工開始位置の設定

ワークの取り付けとZ原点設定が終わったら、X原点とA原点の設定をします。これら原点の位置をどこにすべきかはアプリケーションソフトによって異なりますが、一般的には次のようにするとよいでしょう。

X 原点の設定例

X原点によって、X方向の加工位置が決まります。加工したい範囲の左端に設定する場合や右端に設定する場合など、アプリケーションソフトによってさまざまです。設定するときは、ツールが材料チャックや締め付けノブにぶつからないよう注意してください。

A 原点の設定例

多面加工の場合、初めに加工したい面(第1面)を上にします。テーブル面と平行にするのが望ましいでしょう。丸材の場合は、A原点を設定する必要はないかも知れません。

第6章

ハンディパネル

6-1 ハンディパネルに追加される機能

ハンディパネルに追加される機能

本機を取り付けると、ハンディパネルに次の機能が追加になります。

A 軸の移動と位置の表示

A 原点の設定

本機を取り付けると、ハンディパネルはそれを自動認識します。特にお客様で設定するものではありません。

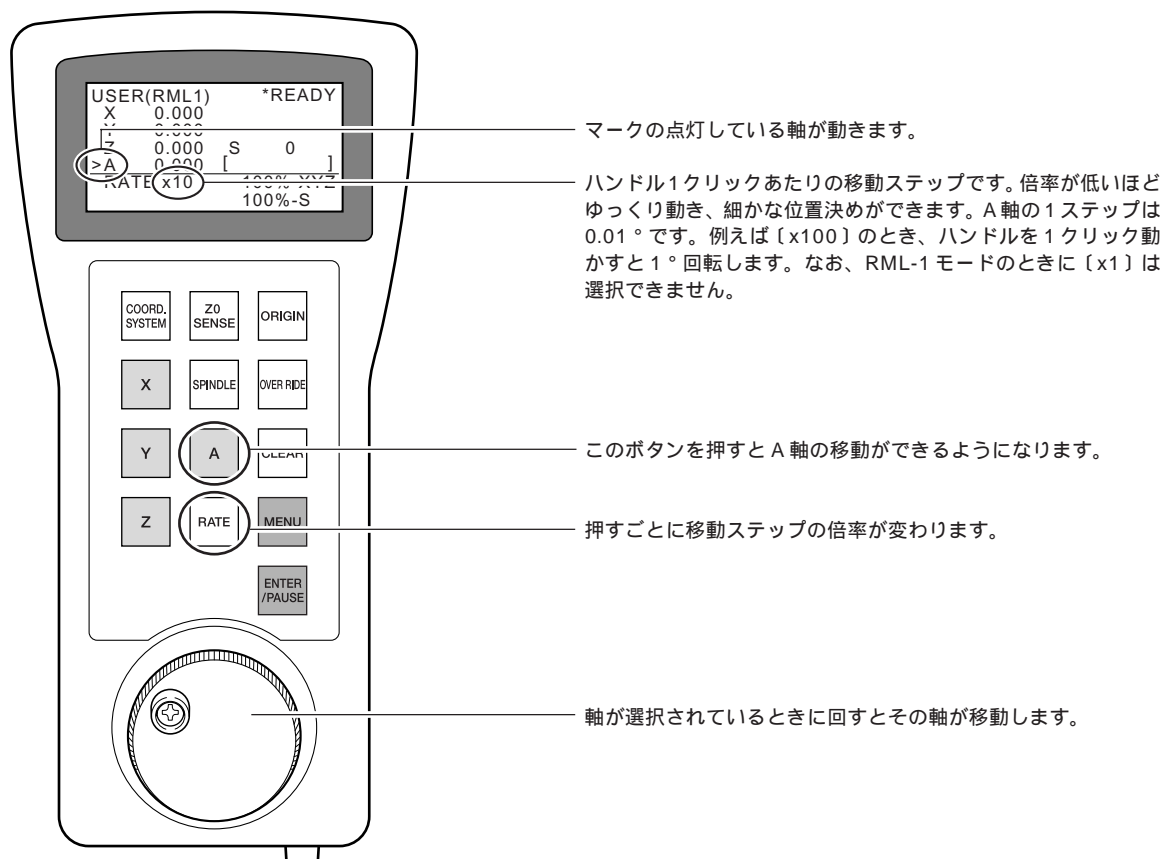
6-2 A 軸の移動

ハンドル送り

ハンドルで A 軸を回転させることができます。基本的に XYZ 軸と同じ操作です。

関連項目 ④ P.24 「3-1 A 軸の移動」

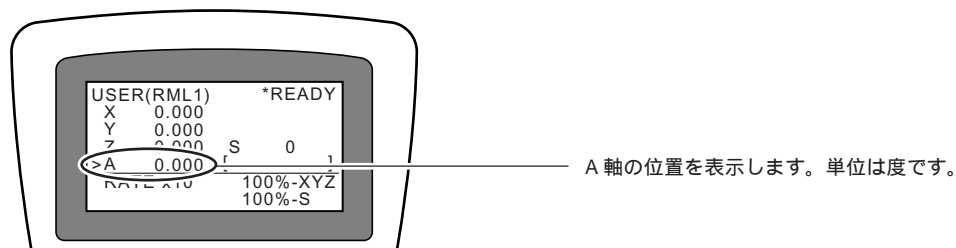
⚠警告 この操作で機械が動作する。操作の前に、機械が動いても危険のないことを確認すること。



A 軸位置の表示

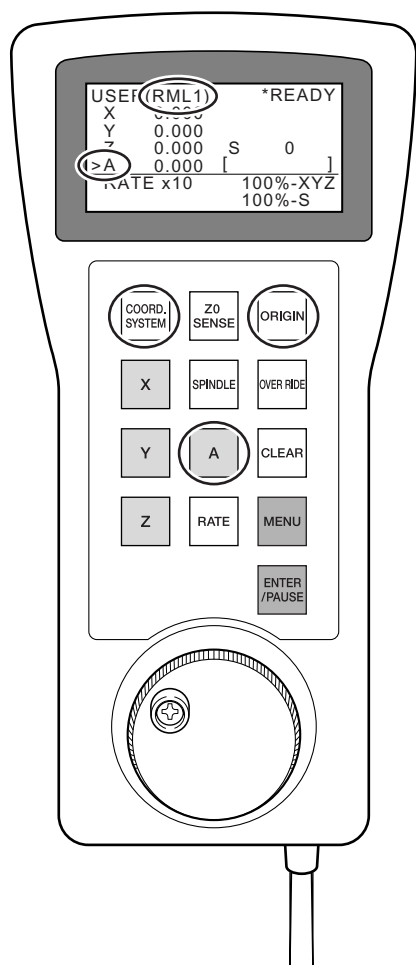
XYZ 軸と同様、A 軸の位置が画面に表示されます。単位は度で固定です。座標系の選択についても XYZ 軸と同様です。

関連項目 ④ P.25 「A 軸の座標について」



6-3 A 原点の設定

A 原点の設定方法



現在の位置を A 原点にします。基本的に XYZ 軸と同じ操作です。原点設定する軸を選択するときに〔A〕キーを押してください。

関連項目 ⇨ P.42 「4-4 X 原点と A 原点の設定」

YZ 原点のご注意

ハンディパネルで行う Y と Z の原点設定は、それらを A 軸の中心に合わせるためのものではありません。YZ 原点の設定は VPanelで行ってください。

⇨ P.33 「第 4 章 原点の設定」

第7章 付録

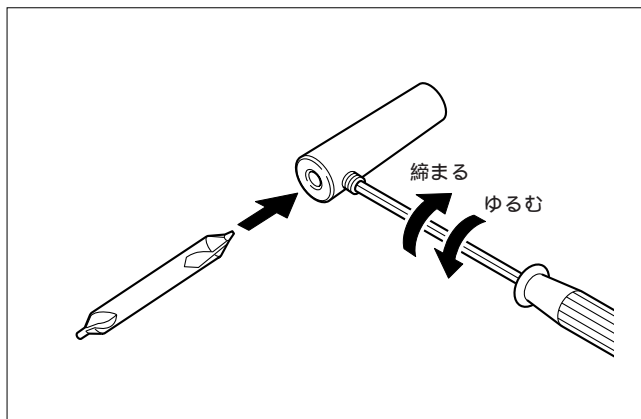
7-1 日常のお手入れ

清掃

- ⚠ **警告** エアガンは使わない。
本機は、エアガンに対応していません。切削くずが機械内部に入り込み、火災や感電の恐れがあります。
- ⚠ **警告** 清掃に、ガソリン、アルコール、シンナーなどの溶剤を使わない。
火災の原因になります。
- ⚠ **警告** 清掃やメンテナンス時には電源コードを抜く。
通電したままでは、けがや感電の恐れがあります。
- ⚠ **警告** 切削くずを掃除機で吸い取るときは、発火や粉塵爆発に注意する。
一般の掃除機で細かい粉を吸うと、発火や爆発の恐れがあります。掃除機メーカーにご確認ください。判断できないときは、掃除機を使わず、ブラシ等で掃除してください。
- ⚠ **注意** 高温注意。
切削工具やスピンドルモータは熱くなります。火災ややけどに注意してください。

切削くずをこまめに清掃してください。切削くずが大量に積った状態での作業は、誤動作の原因になります。注油はしないでください。

センタードリルの交換



センタードリルは両端に刃が付いています。消耗したら向きを変えて付け直してください。両端とも消耗したら交換してください。

7-2 こんなときは

動作しない

ケーブルが正しく接続されていますか？

ケーブルがしっかり接続されているか確認してください。また、ケーブルの接続は電源オフの状態で行ってください。さもないと本機が認識されません。

☞ P.15「第2章 取り付け方法」

加工位置が意図通りにならない

YZ 原点を正しく設定してありますか？

加工方法にもよりますが、Y原点とZ原点はA軸の中心に合わせるのが一般的です。手順に従ってYZ原点設定を行ってください。

☞ P.33「第4章 原点の設定」

多面加工でつなぎ目に段差を生じる

YZ 原点がずれていませんか？

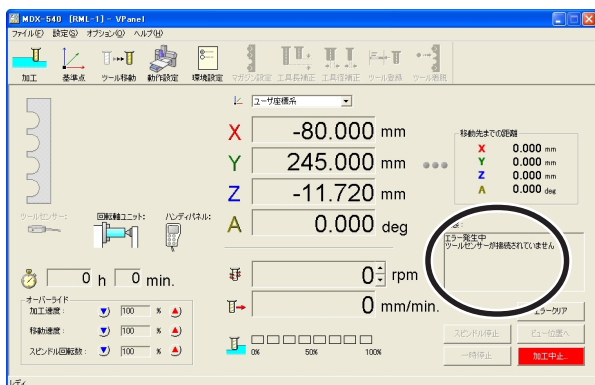
多面加工の場合、YZ原点をA軸の中心に設定しますが、温度変化などによって機械的なずれが生じます。このずれが段差の原因になります。精度を保つために定期的な原点設定をお勧めします。

☞ P.33「第4章 原点の設定」

エラーメッセージの対処

VPanelの〔状態〕ボックス、またはハンディパネルにメッセージが表示されたときは、次のように対処してください。

ここでは、本機を装着すると追加されるメッセージについて説明しています。これ以外のメッセージは、加工機本体の説明書を参照してください。



* カッコ内はハンディパネルでの表示を示します。

A オーバーヒート

(A オーバーヒート)

A モータが過熱したため、加工を中止しました。再開はできません。本機を終了してください。

A オーバーロード [XXX]

(A オーバーロード [XXX])

A モータの負荷が許容値を超えたため、加工を中止しました。再開はできません。本機を終了してください。XXXは負荷のかかり方により、「ピーク」、「ショート」、「ロング」いずれかの表示になります。

A モーター過負荷 一時停止中...

(A モーター カフカ イチジテイシ チュウ)

A モータの負荷が大きいため一時停止しました。〔エラークリア〕をクリックし、一時停止を解除すると、加工が再開されます。本機的能力を超えた加工だと考えられますので、切削条件の見直しをお勧めします。

ツールセンサーが接続されていません

(ツールセンサーガ ツナガッテ イマセン)

原点センサーのケーブルが外れています。〔エラークリア〕をクリックし、ケーブルを確認してください。

☞ P.33「第4章 原点の設定」

ツールセンサーが見つかりません

(ツールセンサーガ ミツカリマセン)

原点センサーを使ってYZ原点を設定しようとしたが、ピンやツールがセンサーに届きませんでした。〔エラークリア〕をクリックし、ピンまたはツールの突き出し長さを確認してください。

☞ P.33「第4章 原点の設定」

7-3 NCコード仕様

本機の機械仕様に関わる項目

NCコードのうち、本機の機械仕様に依存するものについて解説します。

☞ 『NCコードリファレンスマニュアル』

ディメンジョンワード(A)

本機を装着すると、ディメンジョンワードAが有効になります。XYZAの4つを1ブロックに記述することも可能です(4軸同時送り)。

A軸の最小移動単位

本機の最小移動単位は0.01 deg(度)です。角度を表す単位は、小数点なしのとき0.01 deg、小数点ありのときdegになります。

A座標の範囲(a)

パラメータaの範囲は次の通りです。パラメータaは、位置決め(G00)、直線補間(G01)、データ設定(G10)、座標系(G92)で使われます。角度を表す単位は、小数点なしのとき0.01 deg(度)、小数点ありのときdegになります。

パラメータ : a

エラーにならない範囲 :

-2147483647 ~ 2147483647(小数点なし)

-2147483.647 ~ 2147483.647(小数点あり)

有効範囲 : 最大切削範囲

A軸の送り速度(F)

Fの有効パラメータ範囲は、A軸の有無にかかわらず30 ~ 7500 mm/min(1.2 ~ 295.2 inch/min)です。A軸の送り速度もmm/min(inch/min)での指定になることに留意してください。実際の回転速度はFコードの指定とツール位置とによって決まりますが、本機の動作速度(20 rpm)を超えることはできません。

A軸移動指令と実際の動作

A軸の動作範囲は、約±5900回転(±2147483.647°)です。ひとつのNCプログラムを実行中は、360°以上の角度を認識します。例えば、アブソリュート指定でG01A720.0を実行すると2回転します。さらにG01A0.0を実行すると2回転反転します。ただし、VPanelやハンディパネルでの座標表示は0 ~ 359.99°になります。360°以上の角度は、表示上切り捨てられます。

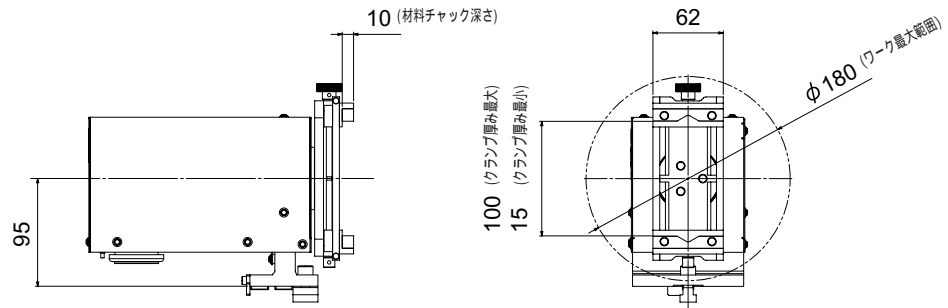
NCプログラムの実行が終了したとき、および、待機状態のとき(つまり手動送りをするとき)には、360°以上の角度は

切り捨てられます。例えば、A座標750°の位置でNCプログラムが終了し、次に手動送りでA座標0°へ移動する操作をすると、750°反転するのではなく、30°だけ反転することになります。

7-4 ユニット仕様

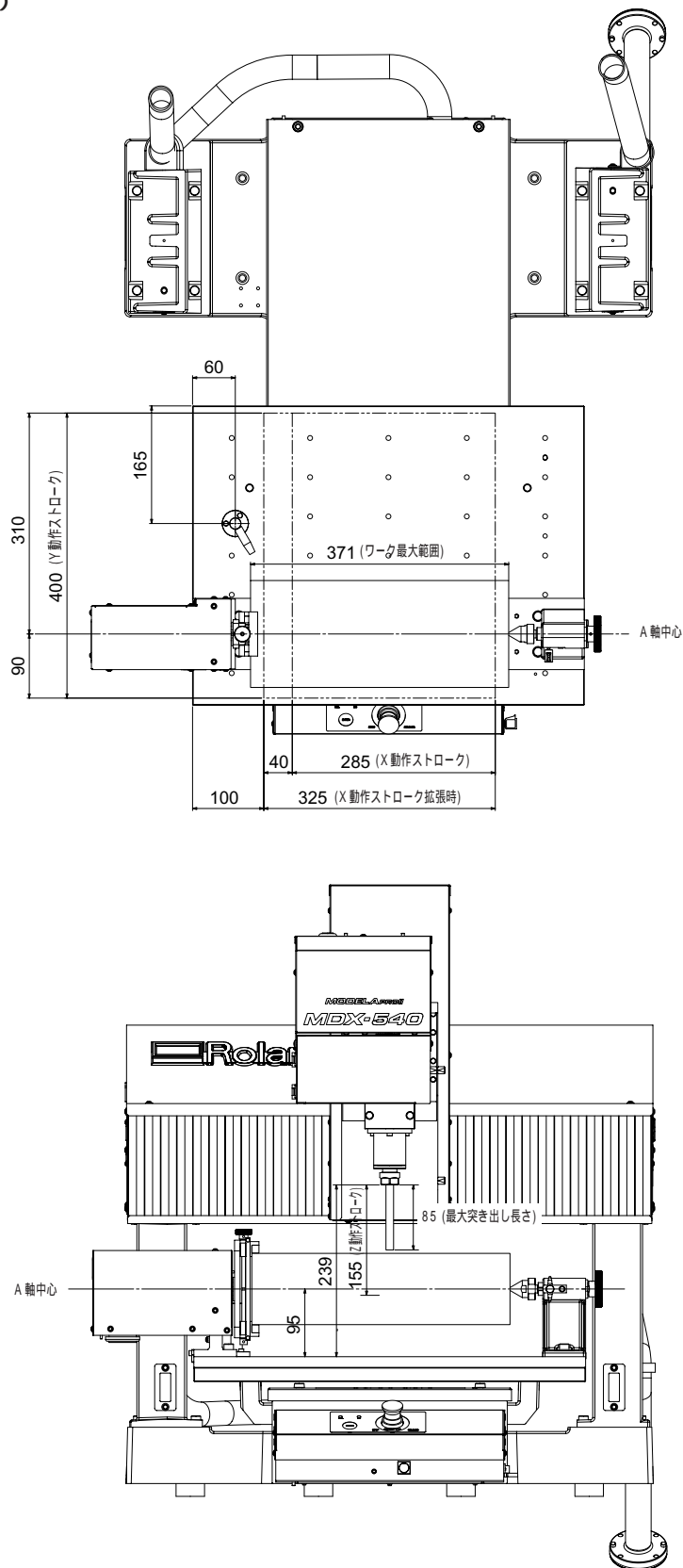
寸法図

ユニット図



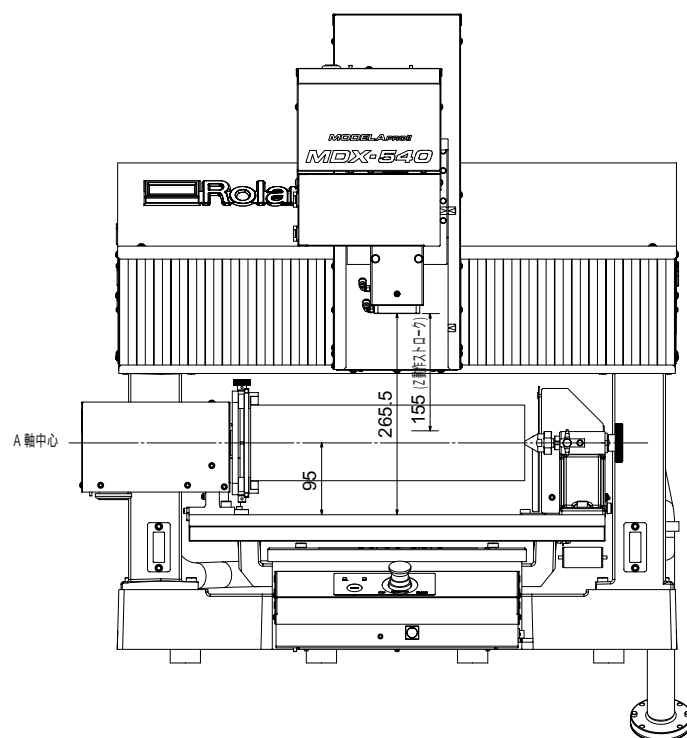
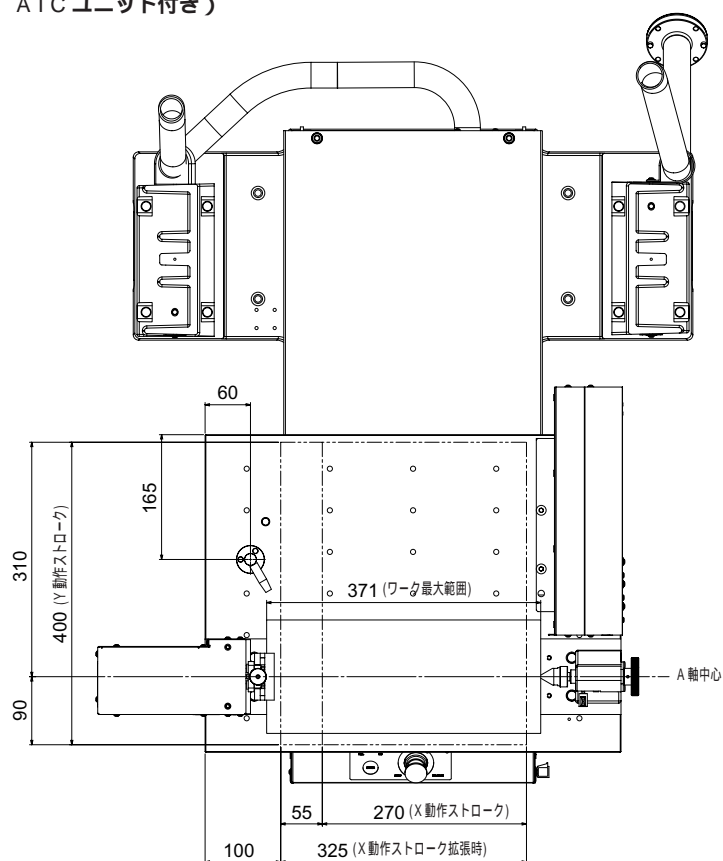
(単位：mm)

装着図(標準テーブル)



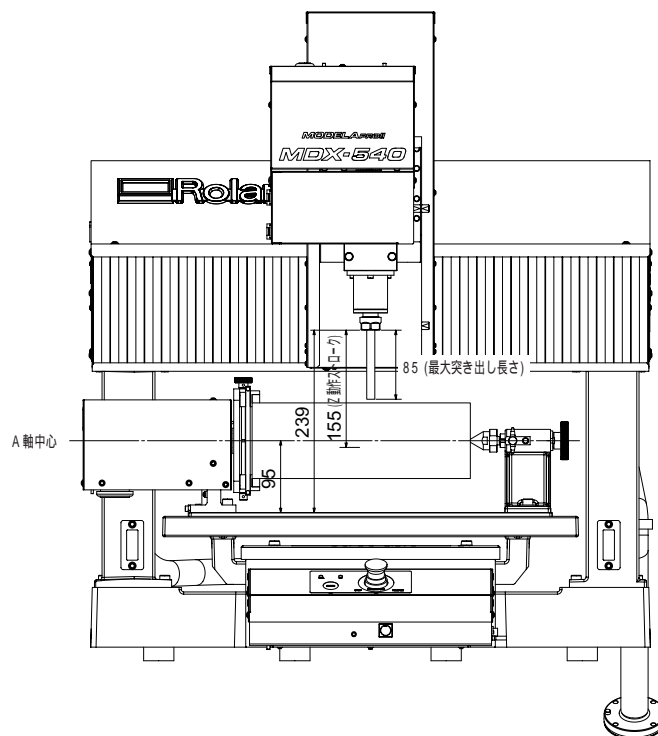
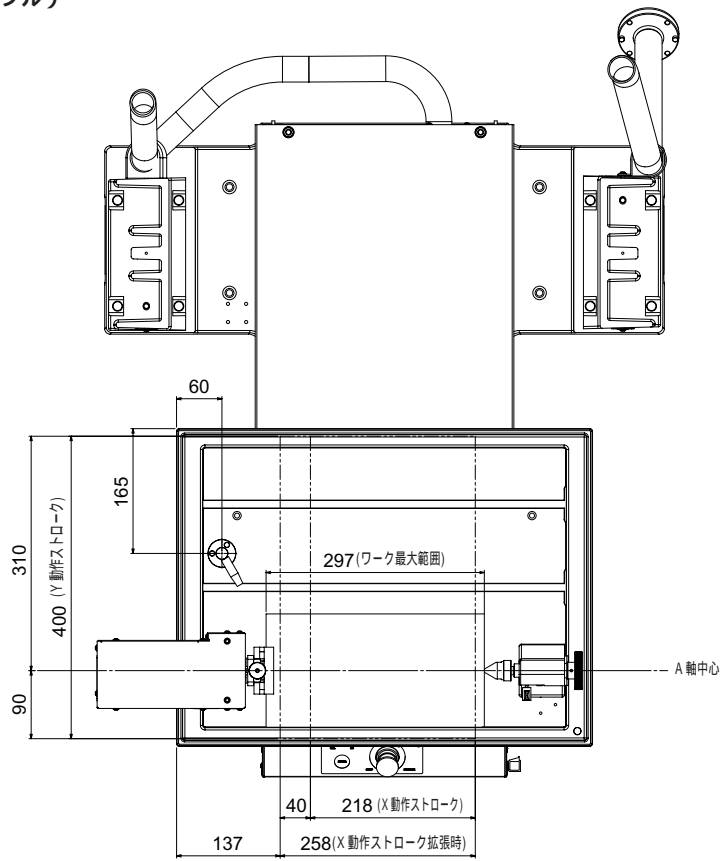
(単位：mm)

装着図(標準テーブル、ATCユニット付き)



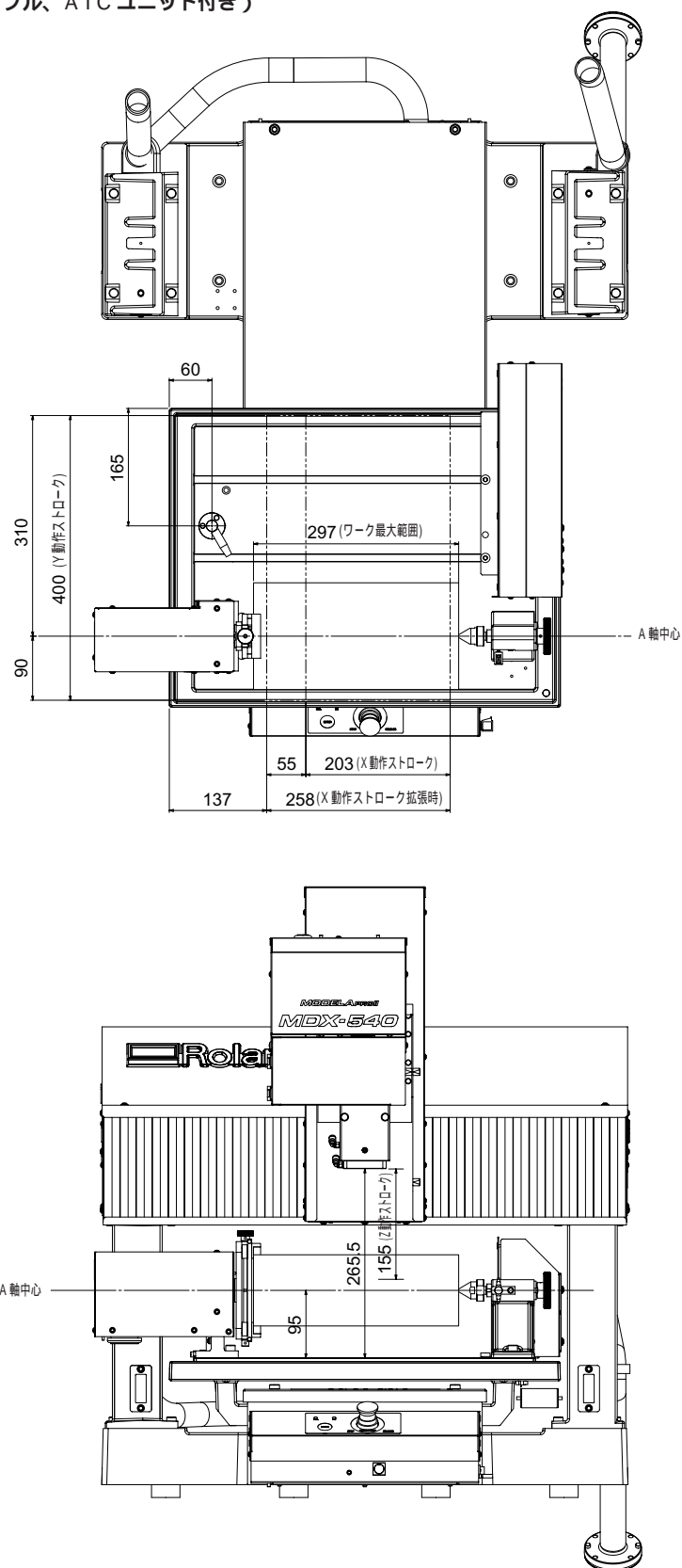
(単位: mm)

装着図(Tスロットテーブル)



(単位：mm)

装着図(Tスロットテーブル、ATCユニット付き)



(単位: mm)

おもな仕様一覧

	ZCL-540
加工可能な材料	樹脂(金属は対象外)
最大回転角	± 2147483.647 °(± 5965.23 回転)
取り付け可能な材料サイズ	回転中心よりの半径 90 × 長さ 371 mm の範囲内に収まるもの (*) 実際に加工できる範囲はこれよりも狭くなります。
材料チャックで固定できる材料厚み	15 ~ 100 mm
取り付け可能な材料重量	最大 5 kg、最大慣性モーメント 0.02 kgm ² センタードリル使用時：最大 1.5 kg
制御方式	4 軸同時制御
動作速度	最大 20 rpm
ソフトウェア分解能	RML-1 モード：0.1 °、NC コードモード：0.01 °
機械的分解能	0.002 °
静的精度	バックラッシュ：0.05 °、偏芯：0.3 mm 以下
外形寸法	幅 × 奥行 × 高さ：720 × 100 × 195 mm
重量	6.5 kg(駆動ユニット、芯押し台、ベースプレート等の総重量)
付属品	駆動ユニット、芯押し台、ベースプレート、ライブセンター、センタードリル、Y 原点センサー、Z 原点センサー、スパーサー、原点検出ピン、キャップスクリュー、樹脂ネジ、T スロットナット、六角レンチ、結束バンド、ユーザーズマニュアル

* T スロットテーブル装着時、長さは 297 mm となります。

本機を装着すると、MDX-540S および MDX-540 の X 動作ストロークは次の通りとなります。

標準テーブル、ATC ユニットなし：285 mm / 325 mm(X 動作ストローク拡張時)

標準テーブル、ATC ユニットあり：270 mm / 325 mm(X 動作ストローク拡張時)

T スロットテーブル、ATC ユニットなし：218 mm / 258 mm(X 動作ストローク拡張時)

T スロットテーブル、ATC ユニットあり：203 mm / 258 mm(X 動作ストローク拡張時)

Roland 保証書

出張修理
対象機種

品番			
製造番号			
保証期間	お買上げ日	年 月 日	1年間
	対象部分	本体	
お客様様	ご住所		
	〒	電話番号	
	ふりがな		
	ご芳名	様	

この製品は、当社の厳密な製品検査を経てお届けしたものです。保証期間内に正常な使用状態において、万一故障した場合は、無料修理を行ないますのでお買上げの販売店又は、当社までお申し出ください。

本書は再発行致しませんので大切に保存してください。

販売店	住所・店名・電話番号
-----	------------

* 各欄に記入のない場合は有効となりませんから、必ず記入の有無をご確認ください。
ご記入のない場合には直ちにお買いあげの販売店にお申し出ください。

ローランド ディー.ジー.株式会社

1. 表面記載の保証期間内において、取扱説明書・本体注意ラベルなどの注意書にしたがった正常なご使用状態のもとで万一発生した故障については、第3項に示す場合を除き、修理料金は無料といたします。
2. 保証期間内に無料修理をお受けになる場合は、お買上げの販売店・又は当社までお申し出ください。
3. 保証期間内でも、次の場合には有料修理となります。
 - (イ) 本書のご提示が無い場合。
 - (ロ) 本書にお買上げ年月日・販売店名の記入が無い場合、または字句を書き換えられた場合。(上記が未記入の場合はお買上げの販売店にお申し出ください。)
 - (ハ) ご使用上の誤り、又は当社の指定者以外の手により修理・改造された場合。
 - (ニ) 対象製品自体に故障がなく、他の機器、ユーザーのデータ等に動作不良の原因がある場合。
 - (ホ) お買上げ後の移動・落下などによる故障・損傷。
 - (ヘ) 火災・公害・ガス・異常電圧、および地震・雷・風水害・塩害、その他天災地変等に原因がある故障・損傷。
 - (ト) 接続している他の機器および消耗品に起因して本製品に故障を生じた場合。
 - (チ) 消耗部品を交換基準以上の使用で交換する場合。
 - (リ) 機能上影響が無い感覚的現象(音、振動)や時の経過で発生する不具合(自然退色、サビ等)は保証修理いたしません。
4. 本製品の故障や使用上生じたお客様の直接、間接の損害につきましては、補償できません。
5. 本書は日本国内においてのみ有効です。
This warranty is valid only in Japan.

この保証書は本書に明示した期間・条件のもとにおいて無料修理をお約束するものです。従ってこの保証書によってお客様の法律上の権利を制限するものではありませんので、保証期間経過後の修理についてご不明の場合はお買上げの販売店又は、当社までお問合せください。

満1ヶ年の保証期間が切れますと、修理は有料となりますが引き続きローランドディー.ジー.㈱が責任をもって対応させていただきます。

 **Roland**



1000004456

R4-110404