



GeoMill ARUM 5X-500

株式会社ジオメディ

〒812-0041 福岡県福岡市博多区吉塚 1 丁目 38-28 ジオビル

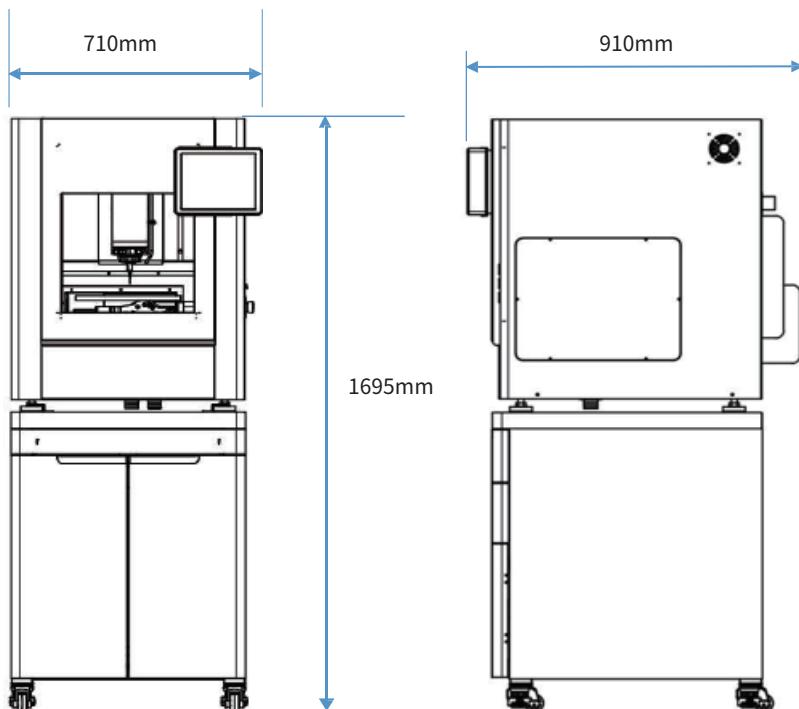
(TEL) 092-409-4050 (FAX) 092-409-4051 (WEB) <http://www.geomedi.co.jp>

① 製品	2p
① 製品使用	2p
② 名称	3p
③ 構成品	4~5p
④ オプション	5p
② 注意事項	6p
③ 設置	7p
① 設置環境	7p
② 事前準備事項	7p
④ 操作	8p
① 加工前の準備	8~9p
② ジグ操作方法	10~12p
③ 加工開始	12~13p
④ 加工後の操作	13p
⑤ ユーザーインターフェース	14~18p
⑤ キャリブレーション	19p
① ディスクキャリブレーション	19~21p
② Premillキャリブレーション	21~23p
⑥ 管理	24p
⑦ トラブルシューティング	26p
① ケース	26~29p
② システムメッセージ	30~34p
⑧ ツールリスト	35p

① 製品

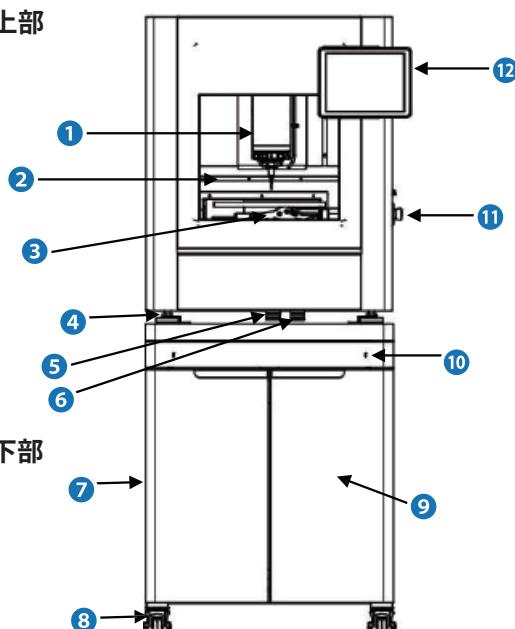
① 製品使用

寸法 - 本体 (W × D × H)	: 710 × 910 × 1,695mm
重さ	: 300kg (本体: 235kg、テーブル: 65kg)
加工方法	: 乾・湿式
軸	: 同時 5 軸
スピンドル	: 2,200kw, 最大 60,000RPM
モーター	: AC サーボモーター 200W
電力仕様	: AC 200~240V, 50/60Hz, 15A / 50W
ツールポケットの数	: 20 個
ジグの回転半径	X: 228mm Y: 128mm Z: 130mm A: 360° B: -30 ~ +40°
使用するツール	メタル用 (5 種類) : メタル、PMMA 加工 ジルコニア用 (5 種類) : ジルコニア、ワックス加工 グラインダーツール (4 種類) : ガラスセラミック、ハイブリッドレジン加工 アバットメント (5 種類) : スクリューホール、嵌合部加工 スペシャル (17 種類) : スクリューの嵌合、ネジ山加工
適応ブロックタイプ	: ディスク (100 パイまで) : ブロック (ユニバーサルタイプ) : チタンプレミルインゴット (CMFit、最大 10 個)
適応材料	メタル系 (クロムコバルト、チタン、チタンインゴット) レジン系 (TUM、PMMA、PEEK) ガラスセラミック系 (ハイブリッドレジン、ガラスセラミック) ソフト素材 (ソフトメタル、ジルコニア、ワックス)



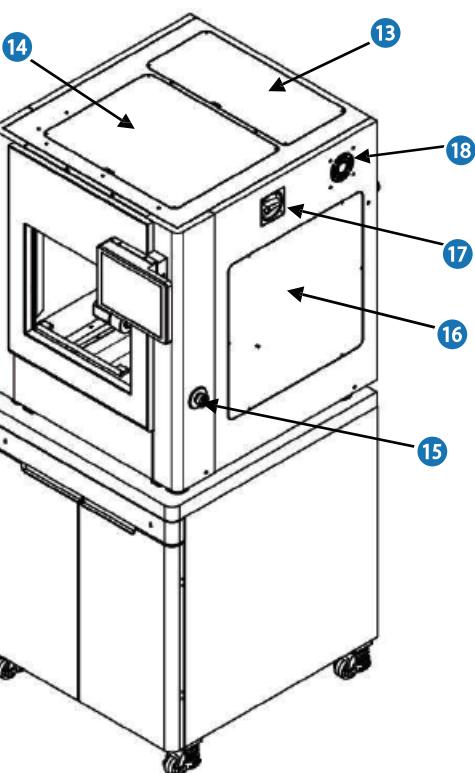
② 名称

・上部



- ① スピンドル
- ② ドア窓
- ③ Rotate Arm (Zero Clamp) : 加工物が装着される
- ④ レベリングフット : 製品の水平を取る
- ⑤ 切削油配管
- ⑥ 水配管
- ⑦ テーブル
- ⑧ レベリングキャスター
- ⑨ 切削油タンク収納庫
- ⑩ 引き出し
- ⑪ 非常停止ボタン
- ⑫ PC

・下部

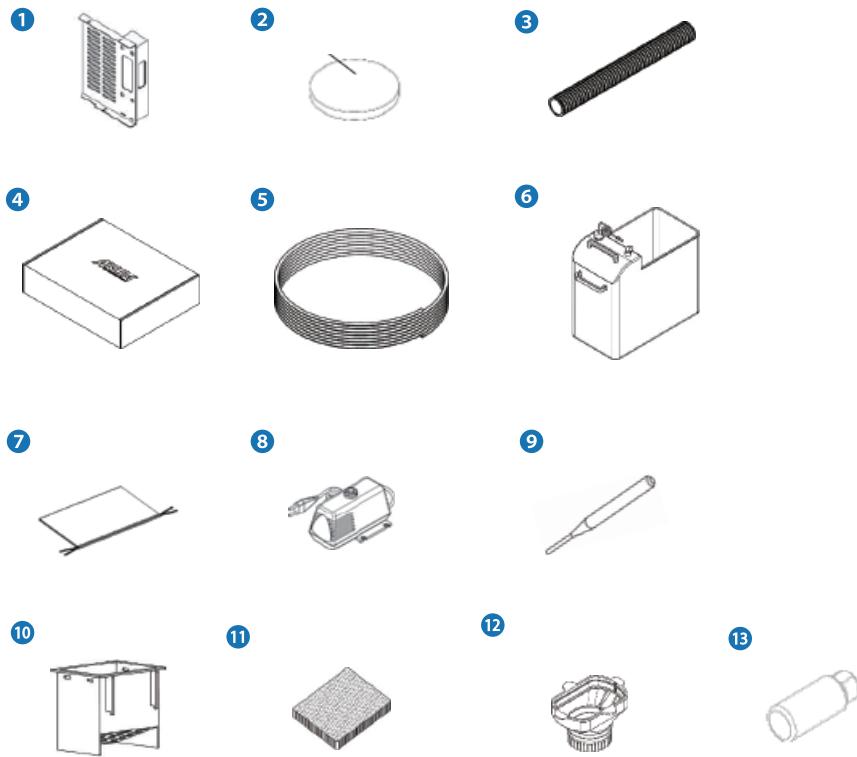


- ⑬ ミリング上面点検口 (後) : ミリングポート電装点検時使用
- ⑭ ミリング上面点検口 (前) : スピンドル、X/Y軸点検時使用
- ⑮ 非常停止ボタン
- ⑯ ミリング側面点検口 : 空圧部品点検時使用
- ⑰ 主電源
- ⑱ FAN

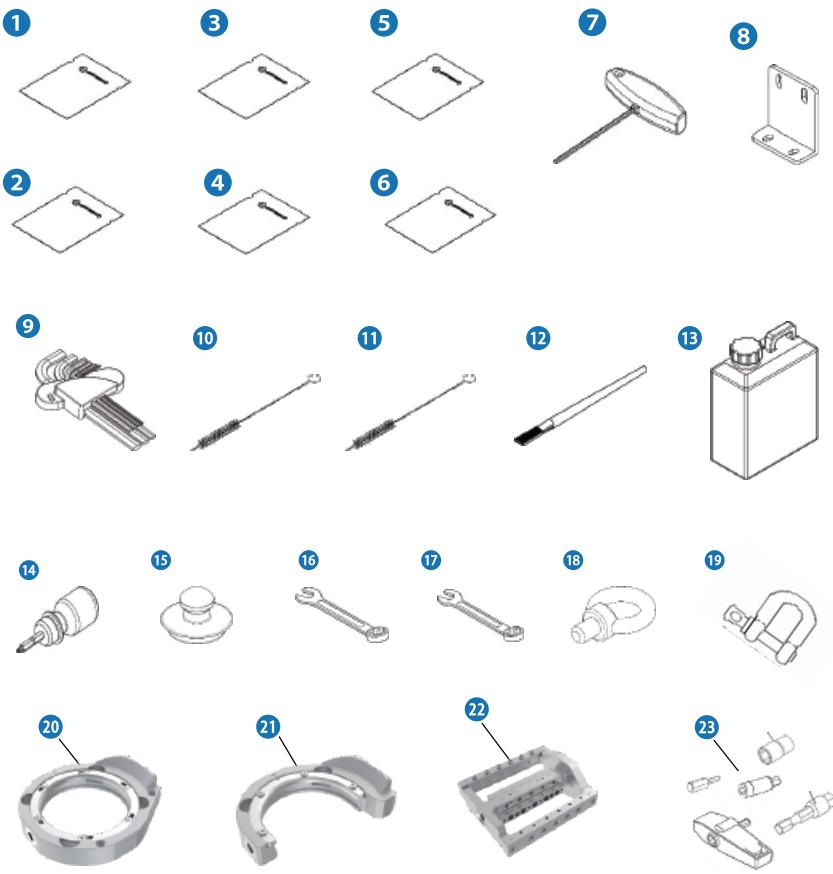


外部カバーを外す場合はカバーが落ちて怪我につながる恐れがあるため
片手で支えてからボルトを除去すること

③ 構成品



① PC ブラケット	×1
② キャリブレーション用ディスク	×1
キャリブレーション用通電ケーブル	×1
③ 排水ホース (スプリング含む)	×1
④ PC ボックス (PC 含む)	×1
⑤ エアーホース (Φ10)	×10m
⑥ オイルタンク (ポンプ1個含む)	×2
⑦ フィルター	×2
⑧ ポンプ	×1
⑨ キャリブレーション用プローブ	×1
⑩ フィルター ボックス	×1
⑪ スポンジ	×2
⑫ スピンドルカバー (バキューム用)	×2
⑬ キャリブレーション用インゴット	×10



① 予備ボルト (SUS + M4X8)	×1 パック
② 予備ボルト (SUS M420)	×1 パック
③ 予備ボルト (NiCr M5X18)	×1 パック
④ 予備ボルト (SUS M4X15)	×1 パック
⑤ 予備ボルト (SUS + M3X5)	×1 パック
⑥ 予備ボルト (NiCr M520)	×1 パック
⑦ 六角 T レンチ 3.0	×1
⑧ 固定 ブラケットとボルト	×4set
⑨ 六角 L レンチ セット	×1
⑩ スピンドル ブラシ (大)	×1
⑪ スピンドル ブラシ (小)	×1
⑫ スピンドル ブラシ	×1
⑬ 切削油	×2
⑭ ハンド ドライバー	×1
⑮ ラバーキャップ	×2
⑯ スパナ /	×1
⑰ スパナ / 13mm	×1
⑱ I ボルト	×2
⑲ シャックル	×2
⑳ ディスク ジグ	×1
㉑ ディスク ジグ C-type	×1
㉒ Premill ジグ T-type	×1
㉓ トルクレンチ セット	×1set



MB-09
ARUM / メタル用 /
Ball End Mill 3.0mm



MB-10
ARUM / メタル用 /
Ball End Mill 2.0mm



MB-11
ARUM / メタル用 /
Ball End Mill 1.5mm



MB-12
ARUM / メタル用 /
Ball End Mill 1.0mm



ZB-05
ARUM / ジルコニア用 /
Ball End Mill 2.0mm



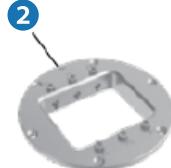
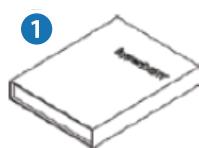
ZB-06
ARUM / ジルコニア用 /
Ball End Mill 1.0mm



ZB-07
ARUM / ジルコニア用 /
Ball End Mill 0.6mm

④ オプション

1. hyperDENT Classic S / W
2. ブロックジグ
3. Premill ジグ
4. インプラントブリッジ用加工ツール : Bullnose1.5(L05) / 1.5(L14)
Flat End Mill 2.0 / 1.5 / 0.6mm
Drill 2.0 / 1.5mm
5. ガラスセラミック用加工ツール : Grinding 2.5 / 1.5 / 1.0 / 0.6mm
6. 咬合面を細かく表現する加工ツール : メタル用 / 0.6mm、ジルコニア用 / 0.3mm
7. 集塵機 (Renfert 社、サイレントコンパクト CAM)
8. オプションテーブル



② 注意事項

保証期間

- ・本製品の無償保証期間は設置日より 1 年とする
GeoMedi ケアパッケージを加入する際、GeoMedi ケアパッケージプログラムを従う
- ・本製品の稼働時間は 8 時間 / 日を基準とする
- ・本機の耐用年数は設置日より 7 年とする ・関連部品は製品販売停止日より 8 年とする

保証適用範囲

- ・本マニュアルで指示している仕様の範囲内で操作 ・維持作業した場合のみ、保証適用可能

下記の問題は保証対象外である

- ① コンプレッサーなど付属品が原因で正常運用ができない場合
- ② 推奨されていない周辺環境により正常運用ができない場合
- ③ 使用者の過失による場合 ④ 初期不良以外の消耗品の不具合 ⑤ 使用者が任意に改造した場合
- ⑥ 自然災害、火災などによる問題 ⑦ 日本の薬機法に基づいて認証されていない材料を使用して発生した故障の場合
- ⑧ 専用のパーツ（バー）等を使用せずに発生した故障の場合

安全な使用のため

- ・常にドアを閉めて加工する ・地面に切削油または水分がないようにする
- ・乾式加工時、粉塵が発生する為マスクを着用する ・エアーコンプレッサーが正常であるか毎日チェックする
- ・本製品の近くにある作業台は安定した場所に固定する ・本製品に工具や必要な物は置かないようにする
- ・引火性物質を使用しないこと ・許可を得ずに本製品を改造しないこと
- ・本製品の付近は十分な照明と乾燥した状態で、整頓し綺麗な作業環境を維持する
- ・本製品、電源制御装置、NC 装置及び周辺装置のホコリとチップを除去する

安全な作動のため

- ・作業者と管理者が本製品の警告表示の注意事項を読み、それに従う
- ・動作中の軸の移動距離を確認する安全・制限スイッチがある為、製品と電気回路を改造・除去しない
- ・調整・修理の際は、提供された工具を使用する
- ・切削油

1. 水溶性切削油を使用し、水と希釈比率は切削油の指示に従う
2. 加工が終わったら、メタルフィルタを確認し、削り残りを除去する
3. ポンプのフィルタを周期的に掃除する
4. 切削油を周期的に確認及び交換する。切削油の色が酷く変色したり匂いが酷い場合、即時交換する
5. 長時間使用しない場合、錆ができる恐れがある為、常に水分を除去し防錆処理を行う
6. 他のオイルと混合された冷却水は使用しないこと

*最初に提供される切削油は「BW COOL SYN 8900」製品であり、水との混合比率を 15(水) : 1 (オイル)

- ・加工中には駆動部・電源部に手を入れないこと
- ・本製品を操作する前に、本マニュアルを熟知する
- ・本マニュアルの通り、電源を ON・OFF し、周期的に掃除・管理する

設置・使用環境

- ・周辺の温度が安定した場所に置く ・直射日光を避ける ・地面が平らなところに置く
- ・周辺環境にホコリが多いところ又はホコリが発生するところを避ける ・接地（アース）がされてないところは避ける
- ・直射日光や暖房装備からの熱、ほこりなどによる空気汚染、湿度は起動部品や電気関係部品に影響するため周辺環境や掃除を注意する
- ・他の機械からの振動に影響のない場所に設置する ・周りに高周波ノイズがある電子機械を設置しないこと
- ・単独の電源供給ラインを使う

③ 設置

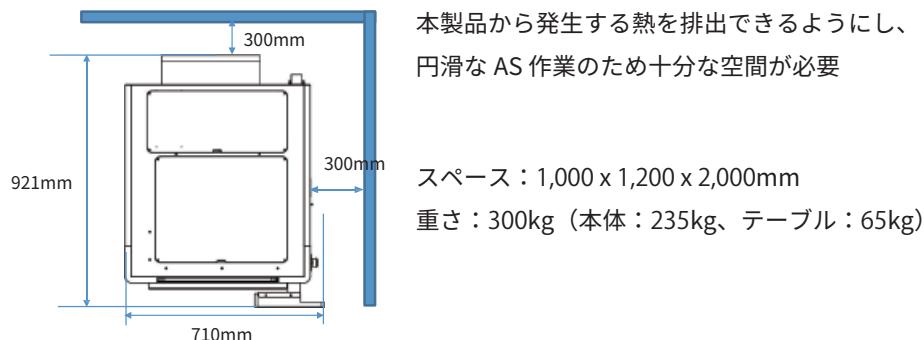
① 設置環境

カテゴリー	内容
温度	常に 0 °C ~ 45 °C を維持
場所	室内
高度	最大 2,000m
電圧変動	平均電圧の ± 10%
過電圧	設置カテゴリ II または一般主電源の過電圧値
適用汚染度	汚染度 2
湿度	10 ~ 75% RH
クリーン度	クラス 100 以上
騒音	70dB(A) 以下
空間	製品から 300mm 以上空間を置く
電源供給	200-240V~, 50/60Hz, 15A
AC コンセント	200-240V~, 50/60Hz, 3.5A

接地 (アース) 工事 (クラス 1 機器)

* 接地されてないところでは深刻な問題が起こる可能性がある為、電気技師の方にのみ接地工事は依頼すること

- ・アースワイヤーはできるだけ短くすること
- ・接地抵抗は 100kΩ 以下であること



② 事前準備事項

コンプレッサー

- ・オイルフリータイプ
- ・ワーターセパレーター付きタイプ (別にセパレーターを設置する場合は加工機と近く設置)
 - 空気制御圧力圧：5kg/ cm² 以上 (5bar • 0.5Mpa 以上)
 - 原動機定格出力：1.2 馬力以上 (1 kw 以上)
 - 吹き出し容量：100L/min 以上
 - ホース：外径 Ø10mm

集塵機

ホース：外径 Ø38mm

* 集塵機と連動は Renfert 社のサイレントコンパクト CAM しかできない

電力

- ・電力条件が足りなければ、事前に電気工事すること
 - 200-240V, 50/60Hz, 15A 以上 * 加工機単独使用

④ 操作

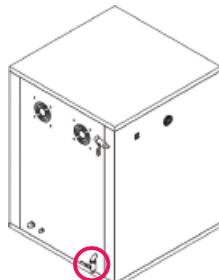
① 加工前準備

エアーコンプレッサー水抜き

* 作動させる前は必ずコンプレッサーの水抜きを行うこと

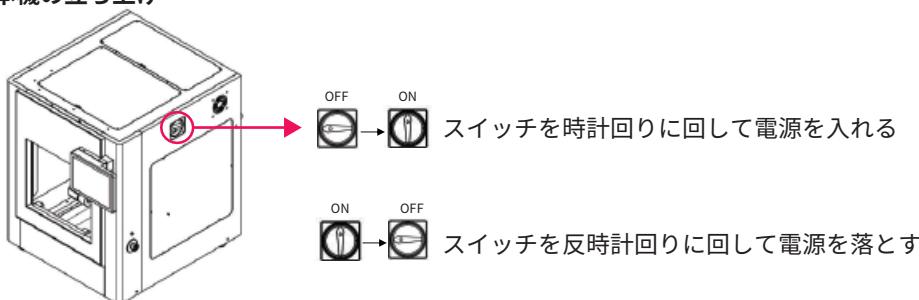
コンプレッサー内の水を除去しないとその水がスピンドルに入り込んで故障の原因になる

* 使用するコンプレッサーの種類によって排出バルブの位置が異なる

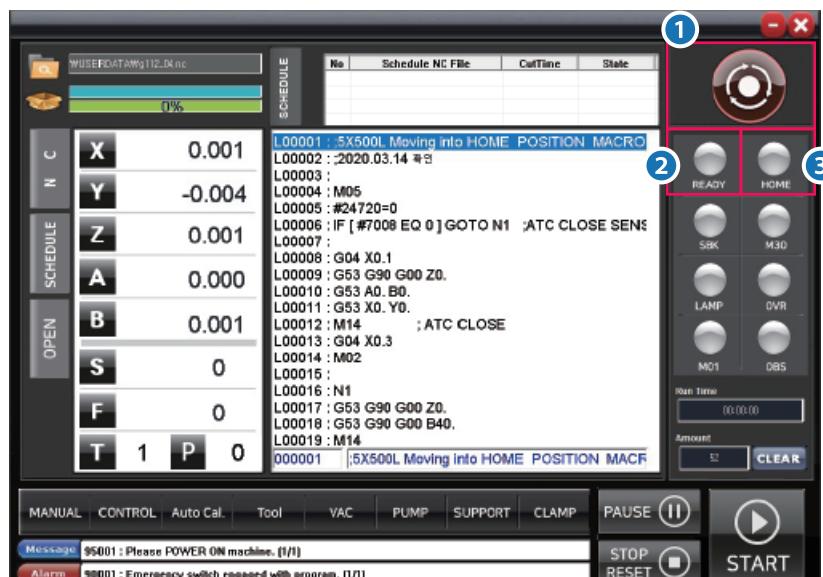


1. 排出ホースを空ペットボトル(1.5L)に入れる
2. 排出バルブを一気に開けると危険なので、少しづつ開ける
3. コンプレッサーに残っている水が全て出るまで待つ
4. 水が出なくなったら排出バルブを閉める

本機の立ち上げ



アラーム解除 & ホーミング



1. 「非常停止ボタン」を押してアラームを解除する

2. アラームが解除される

3. 「READY」を押して機器のシステムを ON にする

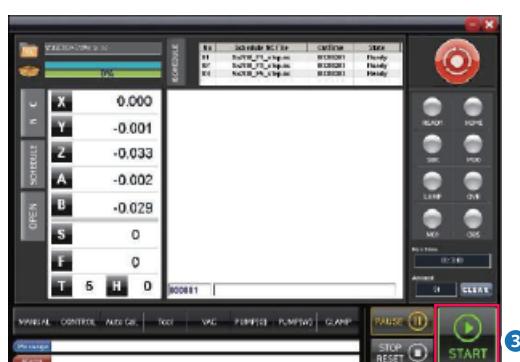
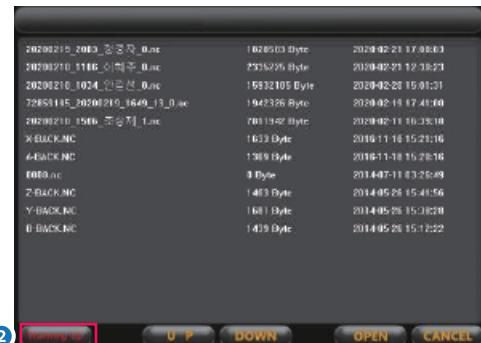
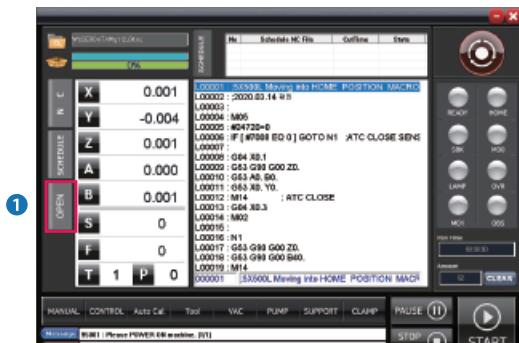
4. メッセージが消える

5. 「HOME」を押してホーミングを行い安全な位置へ軸を移動させる

ウォームアップ

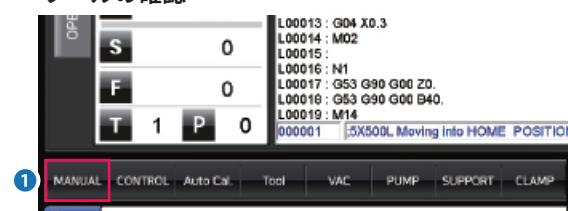
スピンドルコレットに必ず安全ツールまたはミリングツールが装着されている状態で実行すること

*電源入力時、ウォームアップから実施し、冬季には3回以上実行する



*ウォームアップは作動前に毎回実行することを推奨

ツールの確認



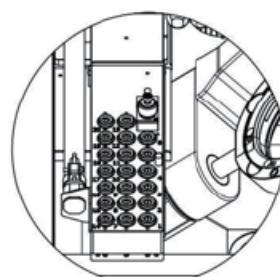
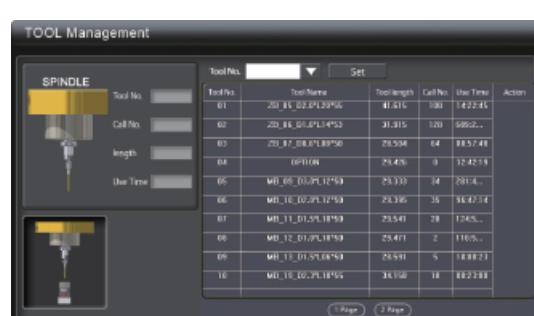
S : スピンドル回転速度 (rpm)

F : 送り速度 Feed (mm/min)

T : 現在ツール番号

P : 現在治具の番号

*UIに表示されたツール番号 (T) とスピンドルに装着されたツール番号が一致しているか確認すること



*上記製品は改善の為、予告なく変更になる場合があります。

*基本パッケージは太字のツールが2本ずつ付属しています。その他のツールは別途購入となります。

② ジグ操作方法

乾式加工用ディスク (ジルコニア、ワックス等)

スピンドルにスピンドルカバーを取り付る

加工ルーム内のオイルの排水穴をゴムキャップで塞ぐ

湿式加工用ディスク (チタン、コバルト等) & カスタムアバットメント加工

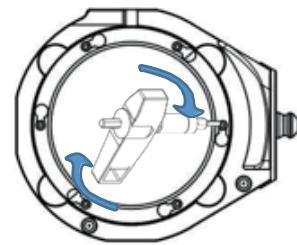
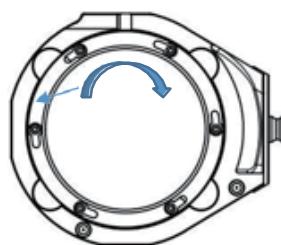
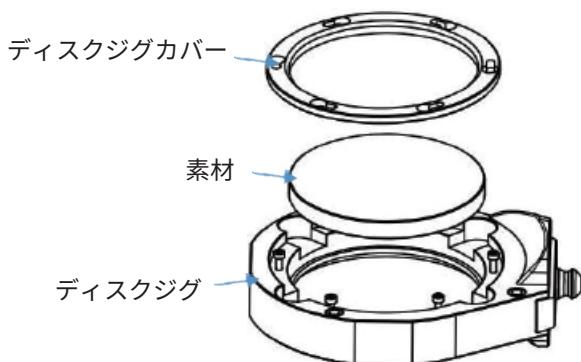
加工ルーム内のオイルの排水穴にキャップが付いていないか確認、付いていれば外す

ブロックタイプ加工

素材をブロックジグに取り付けてディスクジグにセットする

加工ルーム内のオイルの排水穴にキャップが付いていないか確認、付いていれば外す

ディスクジグに素材を装着

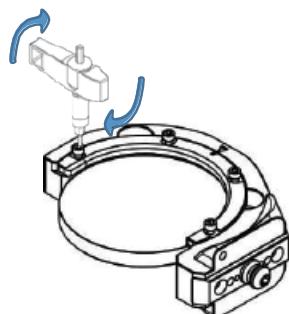
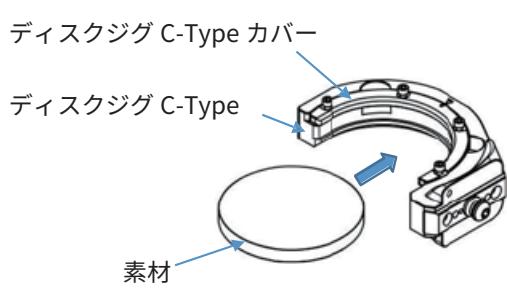


1. 素材をディスクジグに装着
2. ディスクジグカバーをボルトに合わせて装着
3. ディスクジグカバー時計回りに回してボルトが引っかかるようにする
4. 0.3Nm トルクレンチを利用し 6 本のボルトを完全に締めきる

*ジグに付いている異物や水分を布を利用して綺麗に除去すること



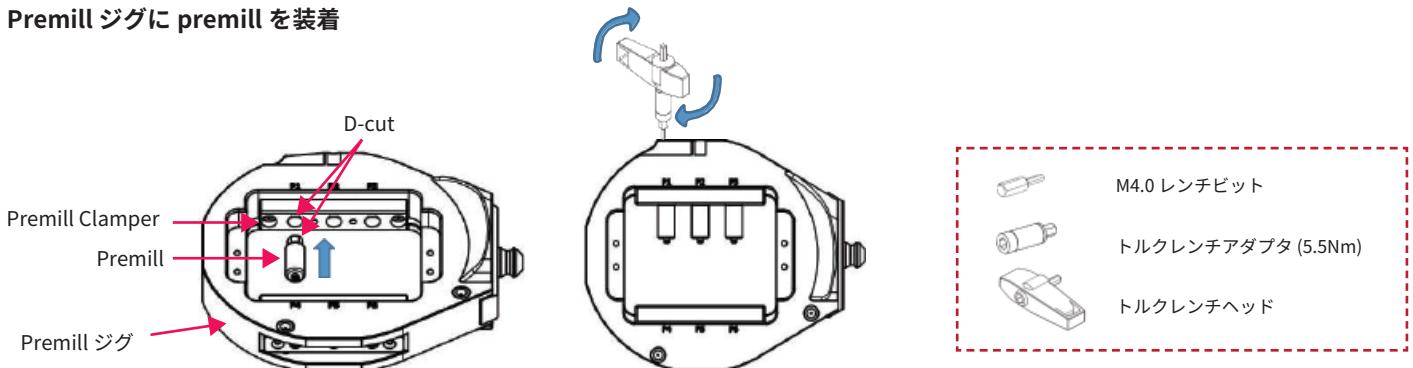
ディスクジグ C-Type に素材を装着



1. 素材をディスクジグ C-Type に装着
2. 0.3Nm トルクレンチを利用し 4 本のボルトを完全に締め切る

*ジグに付いている異物や水分を布を利用して綺麗に除去すること

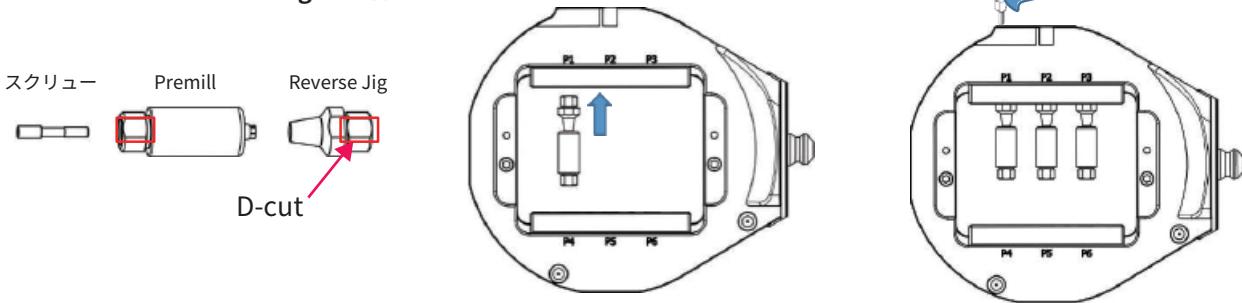
Premill ジグに premill を装着



1. Premill を Premill Clamper に差し込んで密着 (D-cut を合わせて差し込むこと)

2. トルクレンチで完全に固定する

Premill ジグに Reverse Jig を装着



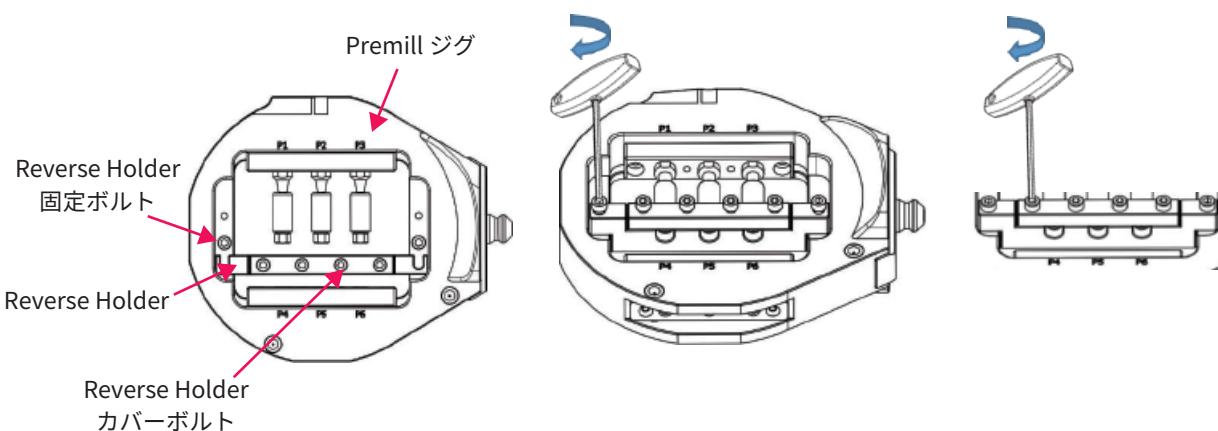
1. Premill と Reverse Jig を結合する、2 個の D-cut 部分が同じ位置になるようにする

2. スクリューを premill に挿入し完全に締めきる

3. Premill ジグの Premill Clamper に Premill を付けた Reverse Jig を装着する

トルクレンチを利用し完全に締めきる

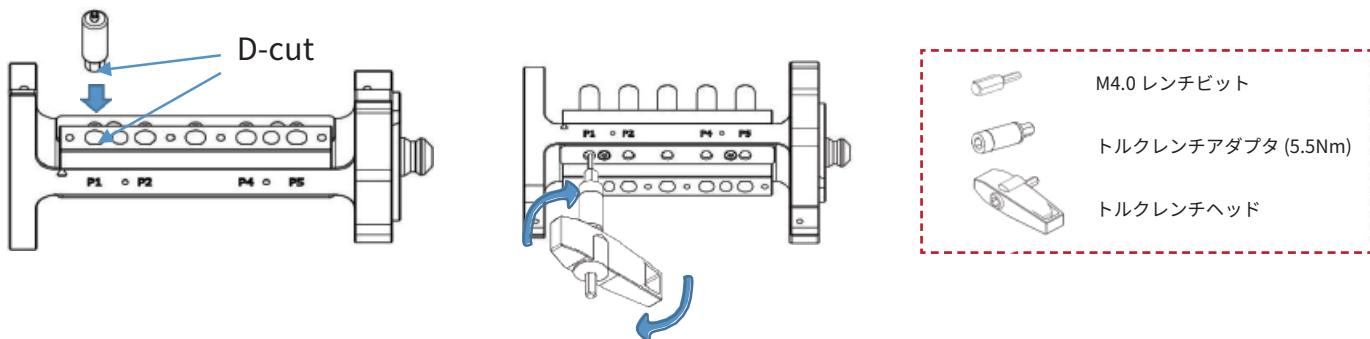
Premill ジグに Reverse Holder を装着する場合（オプション）



4. Reverse Holder を Premill 丸形ジグの固定ボルトと Premill に合わせて挿入し 2 個の固定ボルトを完全に締めきる

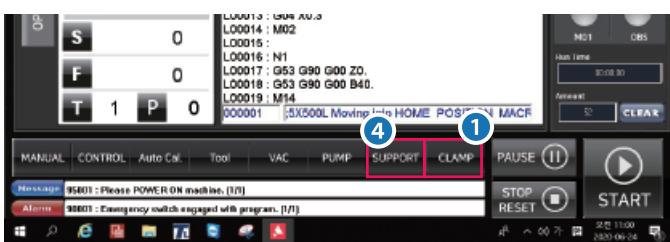
5. 4 個のカバーボルトを T レンチで完全に締めきる

Premill ジグ T-Type に premill を装着



1. Premill を Premill Clamp に差し込んで密着
2. トルクレンチで完全に固定する

ジグの装着



①「Clamp」を押す

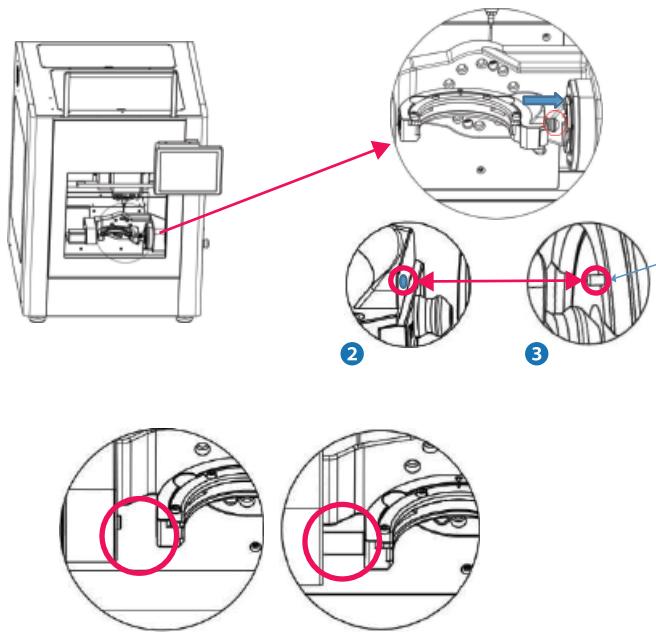
ジグの②「Point Hole」を③「Pin」に合わせて装着する

①「Clamp」を押してジグを固定する

(手動で「CLAMP」を押すと「治具番号 (Cartridge Number)」が「0」に初期化)

④「SUPPORT」を押すとサポートがジグを固定する

*ドアが開いている状態では「SUPPORT」ボタンが作動しない

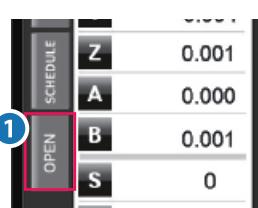


▲ サポート

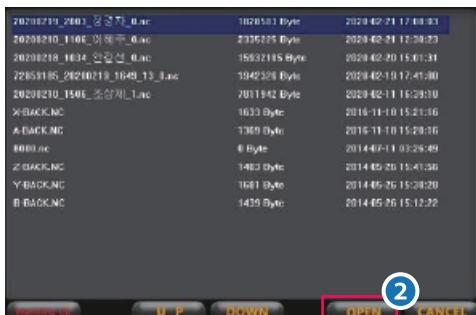
③ 加工開始

単数加工

デスクトップの「USERDATA」フォルダに NC ファイルを入れる



①「OPEN」を押す



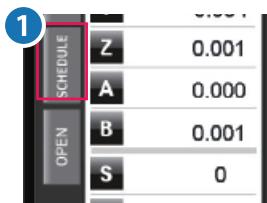
NC データを選択し、②「OPEN」を押す



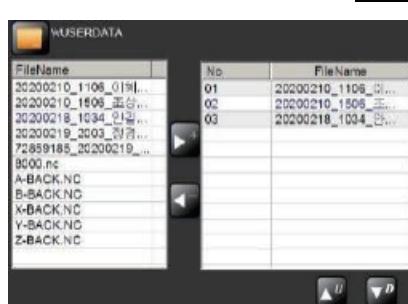
③「START」を押し、加工を開始する

スケジュール加工 (複数の NC ファイルを加工)

デスクトップの「USERDATA」フォルダに NC ファイルを入れる



① 「SCHEDULE」を押す



加工する順番で「FileName」を選択し、

「▶」ボタンで登録する (最大 20 個登録可能)

*加工中にもファイル登録可能

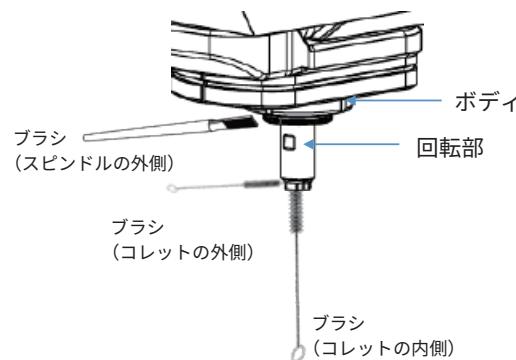
*加工中に次のファイル削除は不可



③「START」を押し、加工を開始する

④ 加工後の操作

スピンドルとコレット掃除



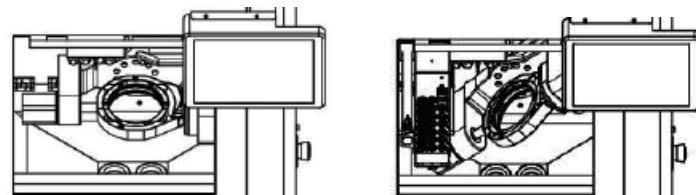
1. スピンドルボディと回転部の間の溝を掃除
2. コレット外部表面の異物掃除
3. コレット内部異物掃除

*ジルコニアを乾式または湿式で加工した後には
必ず提供されたブラシで掃除をすること



Unclamp 状態で行う

AT および Rotate Arm 掃除

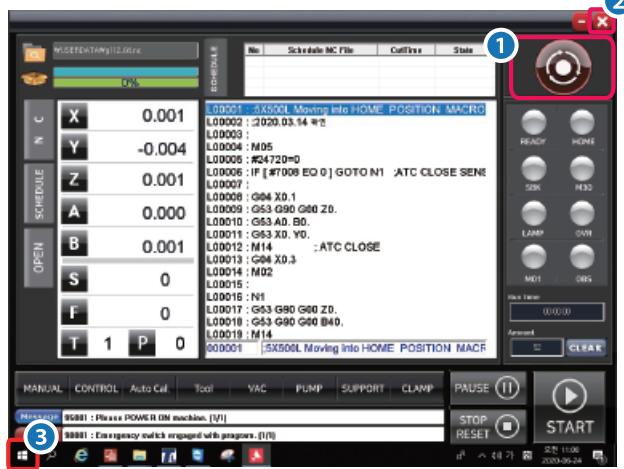


1. Rotate Arm 治具の異物掃除

2. ツールポケットの異物掃除
3. ツールチェックセンターの異物掃除
4. 内部底面の異物掃除

*ATC を掃除するときには Main UI で「MANUAL」ボタンを押した後、「A.T.C DOOR」ボタンを押してツールポケットを開ける

電源 OFF

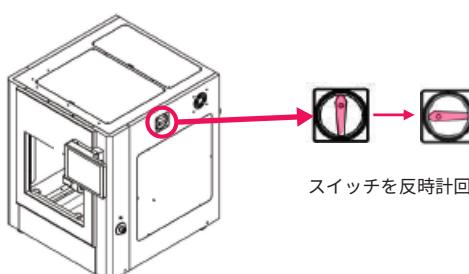


- 1 非常停止ボタンを押す

- 2 「X(閉じる)」を押し UI を終了する

- 3 スタートメニューからシャットダウンを行う

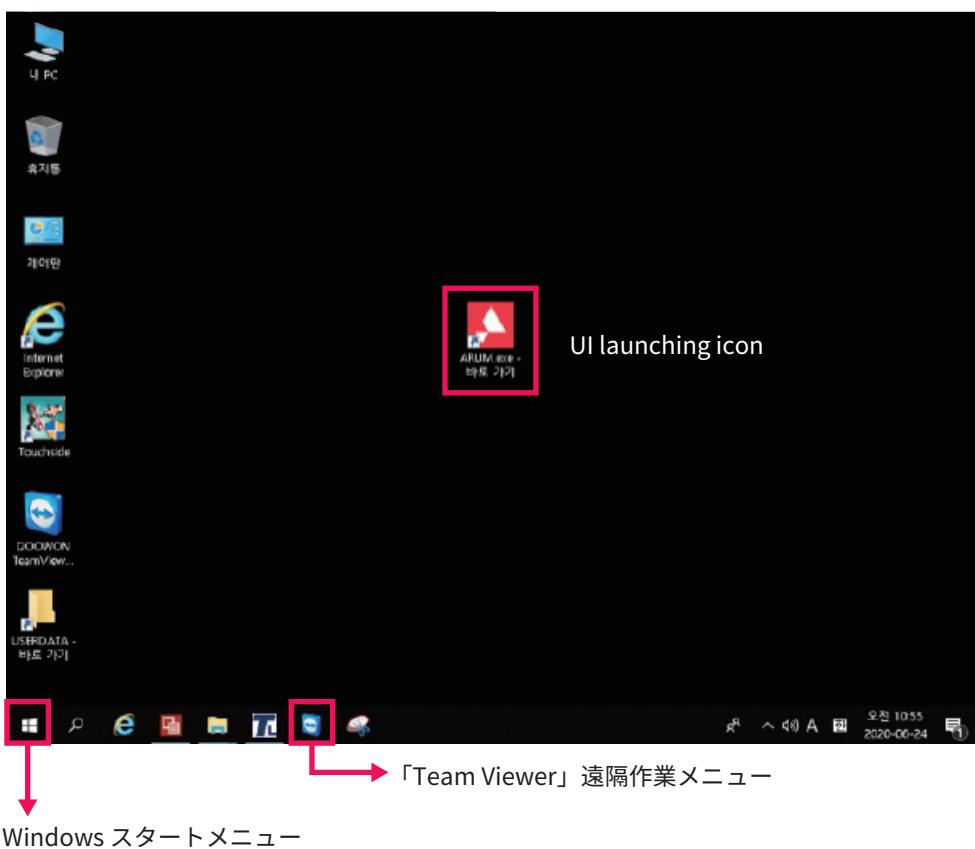
- 4 モニターが完全に閉じたら本体右側のスイッチを
反時計回りに回して電源を OFF にする



スイッチを反時計回りに回して電源を落とす

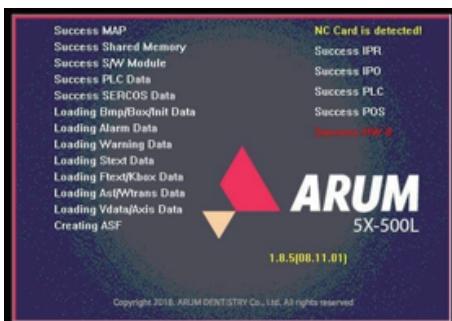
⑤ ユーザーインターフェース

デスクトップ構成



UI 実行

本製品の電源が付いたら UI が自動で実行される



*手動で UI を実行する場合

1. デスクトップにある ARUM アイコンをダブルクリックする



2. ローディング画面が表示され、完了したら UI が実行される

UI(User Interface)



① ウィンドウ最小化
 ② UI を終了する (OK 選択で UI が終了)
 ③ 非常状況の発生時ボタンを押して製品を OFF にする

メッセージ / お知らせがウィンドウに表示

製品側面にある非常停止スイッチと同様

*非常停止スイッチが押されている状態では UI の非常停止ボタンは押せない



④ 機能ボタン

「READY」: 製品の電源を ON にする *ON になっている時だけ使用可能で、押し直しても動作しない

非常停止ボタンが付いている状態でのみ READY ボタンが動作する

「HOME」: 全ての軸を原点に移動する *MANUAL の JOG ウィンドウにある ORG ボタンも同じ機能をする

「SBK」: 加工ファイルである NC ファイルをブロック一つずつ実行する

「M30」: 加工ファイルである NC ファイルで M30 コードと合致すると製品の電源と PC を OFF にする

「LAMP」: READY が ON の時は同時に起動、手動で ON/OFF が可能 *製品内部に装着された 2 個中右側の白色 LED である

「OVR」: スピンドル / モーターの速度を調節する *Rapid は最大 100 まで、Spindle speed と Feed override は最大 150 まで

「M01」: ON 状態で加工中に M01 コードを実行したら一時停止する

「OBS」: ON 状態で加工中に「/」が入ったブロックは無視し飛ばす

⑤ **SCHEDULE** スケジュール / 機能を ON にする場合スケジュールリストに登録された順番で加工を行う

No	Schedule NC File	CutTime	State
01	20200210_1106_이파주...	00:00:00	Ready
02	20200210_1586_조상제...	00:00:00	Ready
03	20200210_1034_한솔선...	00:00:00	Ready

切削するファイルを登録



開いたファイル名が表示



切削進行状況が 100% で表示



NC ファイルの現在加工位置が表示される



順番通りに加工しようとする場合該当ファイルを最大 20 個登録可能

加工中の状態でも登録が可能、加工が進んでいる状態で次のファイルを削除できない



各軸の機械位置または加工位置を表示



S : Spindle RPM を表示



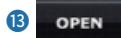
F : モーターのフィードを表示



T : 現在のツール番号を表示



H : ツールの長さの情報を表示



デスクトップの USERDATA に入っている NC ファイルを表示

加工するファイルを選択し OPEN ボタンをクリック

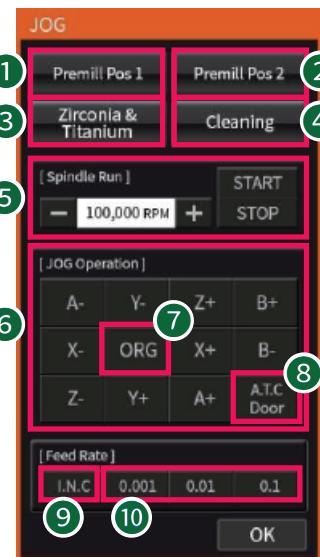
⑯ 製品の現在状態および動作状態を表示



⑰ 製品のエラー発生状態を表示



⑯ **MANUAL** マニュアル

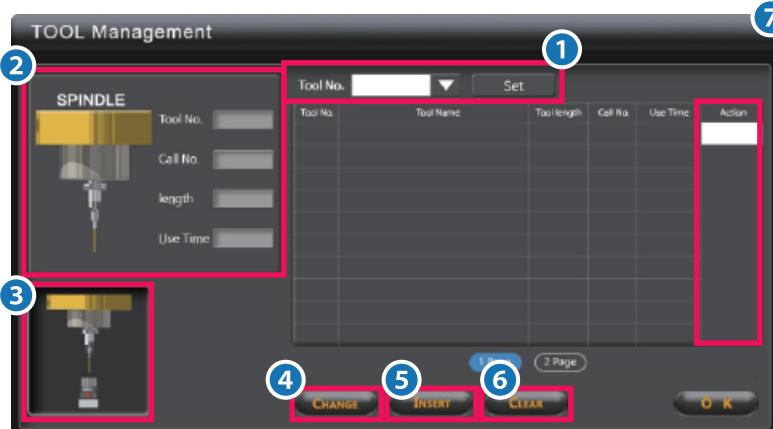


- 1 Premill1 またはガラスセラミック素材を着脱しやすい位置に移動
- 2 Premill2 またはガラスセラミック素材を着脱しやすい位置に移動
- 3 Zirconia または Titan Disk 素材を着脱しやすい位置に移動
- 4 製品の内部掃除がしやすい位置に移動
- 5 rpm を「+/-」ボタンで設定し「START」を押す
- 6 各軸を +/- 方向へ移動する
- 7 全ての軸を原点へ移動
- 8 ATC ドアを開く / 閉じる
- 9 軸を移動するとき ON にする
- 10 軸を移動するとき移動距離を設定 (0.001/0.01/0.1mm ずつ移動)

Door Door Interlock を設定 / 解除 (パスワード入力必要 : 1234)

- ドアが開いても加工を進めるようにしたい場合 : 「Door」ボタン クリック
→PASSWORD : 1234 入力 →「OK」クリック →「On」クリック
- ドアを開くと加工が止まるようにしたい場合 : 「Door」ボタン クリック
→PASSWORD : 1234 入力 →「OK」クリック →「Off」クリック

17 CONTROL



① 現在ツール番号を表示

*「▼」ボタンを利用しツール番号を選択した後、「Set」を押す確認ウィンドウで「はい」をクリック

② 現在ツールの Tool No. / Call No. (呼び出し回数) / length(長さ) / Use Time (使用時間) を表示

③ 現在ツールの長さを測定 *確認メッセージウィンドウでOK選択

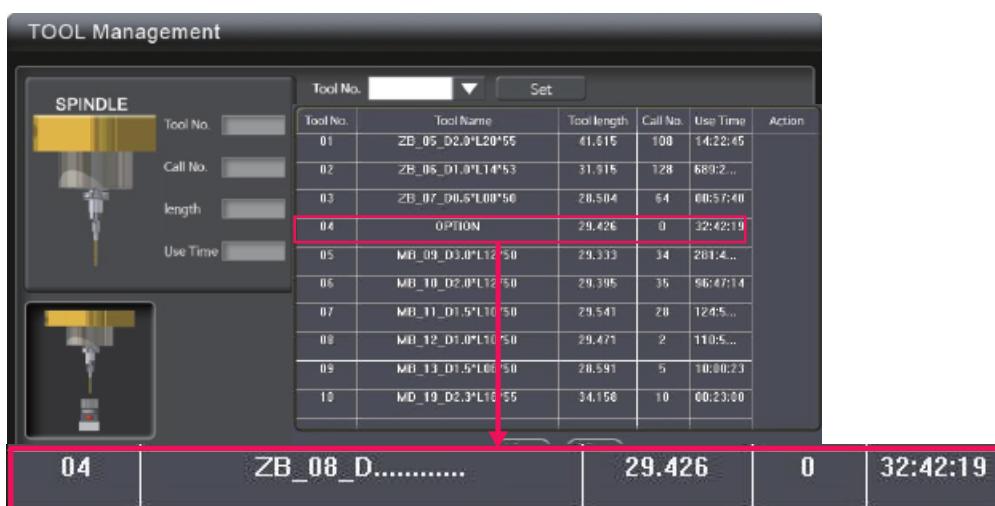
④ 現在ツールを他のツールに交換 *「Action」に現在ツール以外は「RUN」ボタンが活性化される

⑤ 現在ツールをツールポケットに返却 *ツールを返却し現在ツールの番号が「0」になる

⑥ Call No.、Use time を初期化 *確認メッセージウィンドウでOK選択で「0」になる

⑦ 「Clear」「Insert」「Change」を押すとき、「RUN」ボタンが活性化される

ツール情報変更



1. キーボードをつなげる

2. 実行中の UI を閉じる

3. デスクトップの ダブルクリック

4. 「D:WDentalCNCWsystem」へ移動する

5. ARUMTOOLDB.DAT ファイルをダブルクリックし開く

6. 修正しようとする名前を修正し保存する

4	ZB_07_D0.6*L08*50	3	ZB_07_D0.6*L08*50
4	OPTION	4	ZB_08_D.....

7. UI を実行する



18 オートキャリブレーションをするとき利用



19 ツールを Clamp (装着) /Unclamp (分離) する



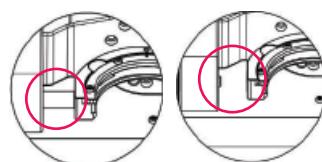
20 集塵機を使用し加工する場合、活性化される



21 オイルまたは水を使用し加工する場合、活性化される



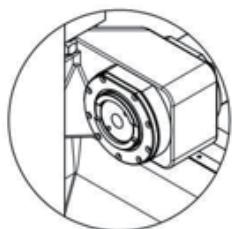
22 ジグを強く固定する為のサポート操作



*安全の為、ドアが開いている状態では動作しない。



23 ジグを Clamp (装着) /Unclamp (分離) する



24 加工中に一時停止する場合に使用

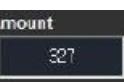
Zero Point System ►



25 加工を止める場合、またはアラームメッセージを消す場合に使用



26 加工中には「START」が緑色で点滅する



27 実行された NC ファイルの回数を表示



28 「Amount」の回数を初期化



29 開いた NC ファイルの加工時間を表示

```
L00001: G5X500; Moving into HOME POSITION MACRO
L00002: 2020.03.14 00:00
L00003:
L00004: M05
L00005: #24120#0
L00006: IF [#7000 EQ 0] GOTO N1 ;ATC CLOSE GENE
L00007:
```

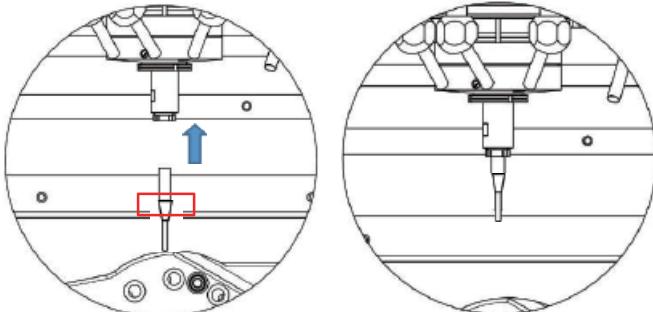
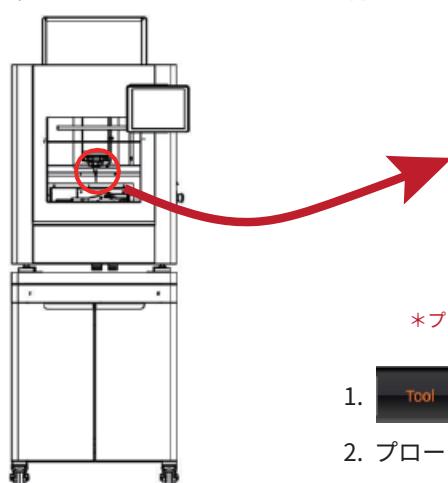
30 NC ファイルの内容を表示

⑤ キャリブレーション

① ディスクキャリブレーション

事前準備

キャリブレーション用プローブ装着

ディスクキャリブレーション
解説付き動画 →

* プローブ両方の先が異なるため注意すること。先が平らな方をコレットに入れる

1. **TOOL** 状態でキャリブレーション用プローブをスピンドルコレットに装着
2. プローブに表示されている線まで位置させる
3. 「Tool」ボタンを押す

ツール番号を1番で設定



* オートキャリブレーションは T01 で設定された状態でのみ可能

ツール番号が0番であるT00となっている場合、

1. **CONTROL** ボタンを押し「TOOL Management」ウィンドウを開く
2. 「Tool No.」の▼ボタンを押し T01 に設定
3. 「Set」を押す
4. 確認ウィンドウで「はい」を押す

プローブの長さ測定



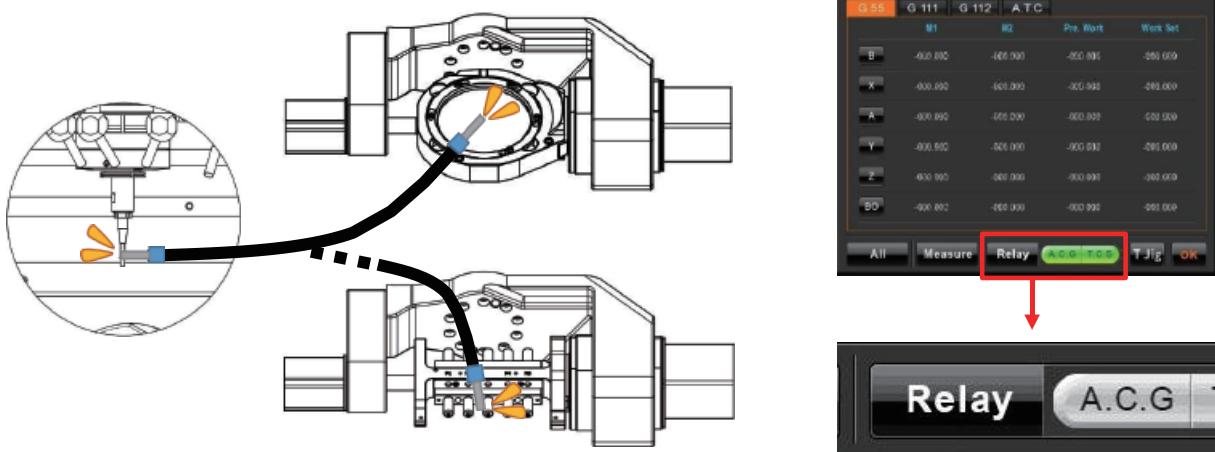
* オートキャリブレーションを実行する前に必ず装着された

プローブの長さを測定すること

1. **CONTROL**
- 2.
- 3.
4. 「OK」をクリック

プローブ測定が終わった後、アラームメッセージが発生した場合

キャリブレーション用プローブの通電確認



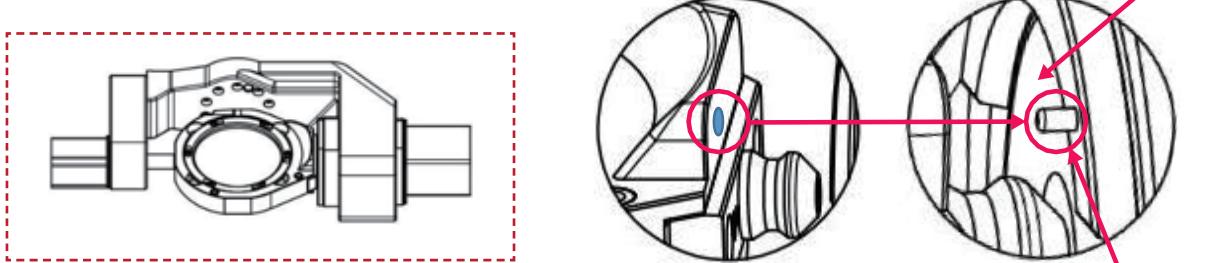
1. **Auto Cal.** ボタンを押し、「Auto Calibration」 ウィンドウで **Relay** ボタンを押す
2. 通電ケーブルの両方をプローブとキャリブレーション用プレート（またはインゴット）に同時に接触するとき「A.C.G」ボタン **A.C.G** が点灯するか確認する

ディスクジグ (G55) の測定

キャリブレーション用プレートをディスクジグに装着する



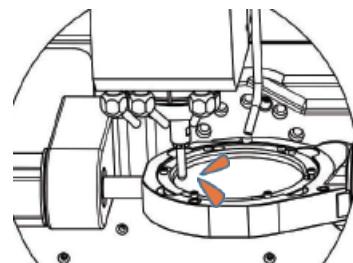
Zero Clamp にディスクジグを装着



1. **CLAMP** 状態でディスクジグを Zero Point System の位置決定ピンに合わせ装着
2. ディスクジグを完全に密着し「Clamp」ボタンを押す
3. ドアを閉める
4. **SUPPORT** ボタンを押す

*ドアが開いている状態では安全のため「SUPPORT」ボタンは使えない

各軸別キャリブレーションの測定



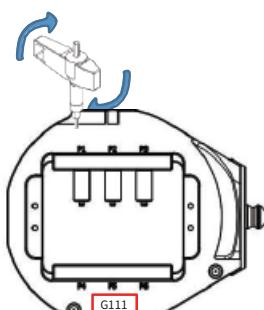
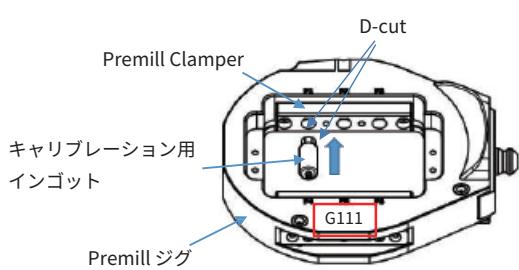
1. クリック
2. クリック
3. クリック
4. クリックでキャリブレーション完了

*プレートとプローブは常に清潔な状態を維持すること。ツールの測定はセンサーに水分や異物のない状態で行うこと

② Premill キャリブレーション

Premill ジグ (G111 / G112) の測定

premill キャリブレーション
解説付き動画 →



1. キャリブレーション用インゴットを Premill ジグの Premill Clamp に装着する
2. 6 本のキャリブレーション用インゴットを D-cut が合うように装着する
3. 5.5Nm トルクレンチを利用し 6 本のボルトを完全に締めきる

*ジグに付いている異物や水分を布で綺麗に除去すること

*Premill ジグに書いてある「G111」「G112」を確認し使用すること

*拡張型は G108 から G112 まで最大 5 個を利用可能である

G111 測定



*プレートとプローブは常に清潔な状態を維持することツールの測定はセンサーに水分や異物のない状態で行うこと

1. クリック
2. クリック
3. クリック
4. クリック
5. P1~P6 の手順で行う
6. X → Y → Z → Z5 の手順で測定して

キャリブレーション完了

G112 測定



1. クリック
2. クリック
3. クリック
4. クリック
5. P1~P6 の手順で行う
6. X → Y → Z → Z5 の手順で測定して

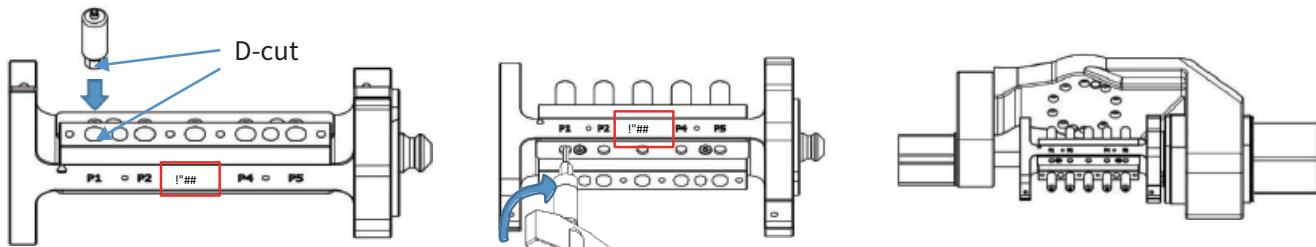
キャリブレーション完了

*プレートとプローブは常に清潔な状態を維持すること

ツールの測定はセンサーに水分や異物のない状態で行うこと

Premill ジグ T-Type(G500) の測定

- ・キャリブレーション用インゴット装着



1. キャリブレーション用 インゴットを Premill ジグ T-type の Premill clumper に装着
2. 10 本のキャリブレーション用インゴットを D-cut 方向に合わせ装着
3. 5.5Nm トルクレンチを利用し 10 本のボルトを完全に締めきる

*ジグに付いている異物や水分を布で綺麗に除去すること

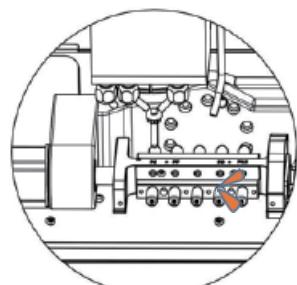
*Premill ジグ T-type には「G500」とマーキングされている。「G501」を確認し使用すること

*拡張型は「G501」となり、最大 2 個を利用可能である

G500 測定



1. クリック
2. クリック
3. クリック
4. クリック
5. クリック
6. P1~P10 の手順で行う
7. X → Y → Z → Z1 の手順で測定して



キャリブレーション完了

M4.0 レンチビット

トルクレンチアダプタ (5.5Nm)

トルクレンチヘッド

*プレートとプローブの状態は常に綺麗に維持する。

ツール測定センサーに水分や異物のない状態で測定を行う

測定された値を hyperDENT に適用

4 - M1_CMFit T-type(G500).fmfd ファイルを修正する

1. 「C:/ hyperDENT / fixtures / fixtures_5x-500_v9.1.1.210118」 フォルダーにある

「4-M1_CMFit T-type(G500).fmfd」を開く

```

</model>
<slot name="Pos 01">
<wpcs id="4" name="Pos 1" o="4
<position o="-40,55,0,047" x="1,0,>
<aligncs o="backcentercenter" x="1,>
<boundary modelc
<p>-55,53,5,0</p>
<modelc>

```

- Pos1 の Z1 値 0.011 を id = "4" position o = "- 40,55,0.0047" から 0.0047 の代わり 0.011 に直す
- Pos2 の Z1 値 0.010 を id = "5" position o = "- 20,55,0.xxxx" から 0.xxxx の代わり 0.010 に直す
- Pos3 の Z1 値 0.010 を id = "6" position o = "- 0,55,0.xxxx" から 0.xxxx の代わり 0.010 に直す
- Pos4 の Z1 値 0.024 を id = "7" position o = "- 20,55,0.xxxx" から 0.xxxx の代わり 0.024 に直す
- Pos5 の Z1 値 0.028 を id = "8" position o = "- 40,55,0.xxxx" から 0.xxxx の代わり 0.028 に直す

修正した 4-M1_CMFit T-type(G500).fmfd ファイルを保存し閉じた後、hyperDENT を実行する

*hyperDENT が実行されている状態で fixture ファイルを修正し保存した場合、hyperDENT を実行すること

4 - M1_CMFit T-type reverse (G500).fmfd ファイルを修正する

1. 「C:/ hyperDENT / fixtures / fixtures_5x-500_v9.1.1.210118」 フォルダーにある

「4-M1_CMFit T-type reverse (G500).fmfd」を開く

```

</model>
<slot name="Pos 01">
<wpcs id="4" name="Pos 1" o="4
<position o="-40,17,8,0" x="1,0,>
<aligncs o="frontcentercenter" x="1,>
<boundary modelc
<p>-40,17,8,0</p>
<modelc>

```

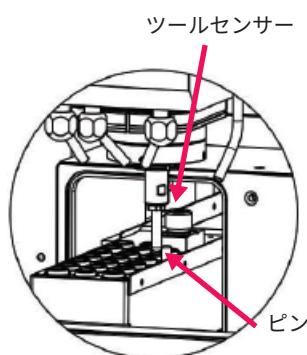
- Pos1 の Z1 値 0.011 を id = "4" position o = "- 40,17,8,0" から 0 の代わり 0.011 に直す
- Pos2 の Z1 値 0.010 を id = "5" position o = "- 20,17,8,0.xxxx" から 0.xxxx の代わり 0.010 に直す
- Pos3 の Z1 値 0.010 を id = "6" position o = "- 0,17,8,0.xxxx" から 0.xxxx の代わり 0.010 に直す
- Pos4 の Z1 値 0.024 を id = "7" position o = "- 20,17,8,0.xxxx" から 0.xxxx の代わり 0.024 に直す
- Pos5 の Z1 値 0.028 を id = "8" position o = "- 40,17,8,0.xxxx" から 0.xxxx の代わり 0.028 に直す

修正した 4-M1_CMFit T-type reverse (G500).fmfd ファイルを保存し閉じた後、hyperDENT を実行する

*hyperDENT が実行されている状態で fixture ファイルを修正し保存した場合、hyperDENT を実行すること

ATC ツールポケットの測定

ツール交換が正常に行われる場合、このステップは省略可能



*ピンとツールセンサーに付いている異物や
水分をしっかり除去すること



1. クリック
2. クリック
3. クリック
4. クリックしてキャリブレーション完了

⑥ 管理

毎日起動した後

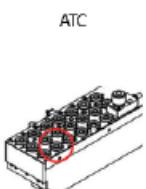
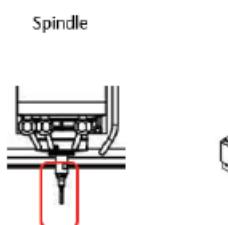
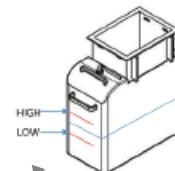
Warm-up 実施 (冬は 3 回以上行うこと)

ツールの使用期間確認 (300 分以上使用したツールは交換を推奨)

ツール装着場所の確認

切削油や切削水の量がタンクに表示されている範囲内にあることを確認

スピンドルが掴んでいるツールと機械が認識しているツールが同じものか確認

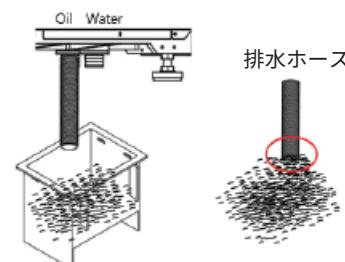


加工開始の前

NC データの開始の命令語と終了の命令後が正しく表示されているか確認

乾式のジルコニアを加工する際は加工ルームの底にある排出口を閉める

湿式の加工をする際は加工ルームの底にある排出口を適当に開ける



加工の後

ツールポケット、ツールタッチセンサー、加工ルームの掃除 (掃除は機械の電源が入れている状態で行うこと)

メタルフィルタに金属や、特に PMMA 加工チップが溜まっていないか確認

排水ホースが塞いでいないか確認

毎週

コレット (チャック) の掃除 (コレットの掃除は乾式から湿式に変わること、湿式から乾式に変わることも掃除することを推奨)

コンプレッサーの水を除去

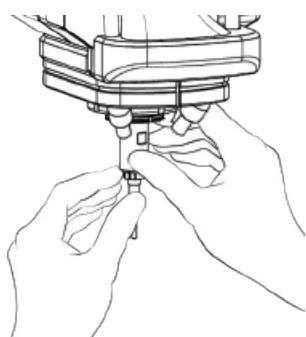
レギュレーターの水を除去

コレットの管理

1. ツールが装着されている状態で右手でスピンドルのスピンドルーツを掴んで左手でコレットを回す

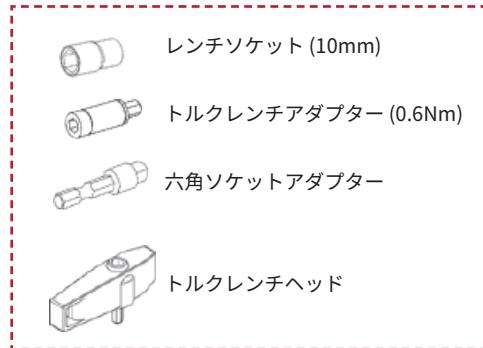
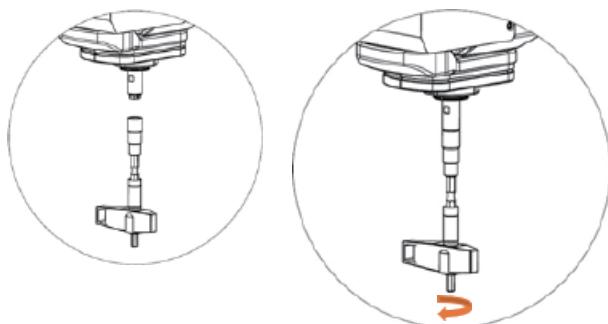
2. コレットが緩んでいる場合、コレットを装着し直す

*スピンドルが回転している状態でドアを開けたりスピンドルを触ったりしないこと



スピンドルコレット取り外し / 装着

*コレットを交換する際に実施

*コレット装着と取り外しは  Unclamp 状態で行う

1.  をクリックしツール分離 (Unclamp 状態)
2. 準備したトルクレンチ (0.6Nm) をコレットに差し込む
3. トルクレンチヘッドを時計回りに回して分離
4. 装着は分離と逆順で行う

毎月

オイル濃度及び量を確認 (湿式加工が多い場合、毎週確認することを推奨)

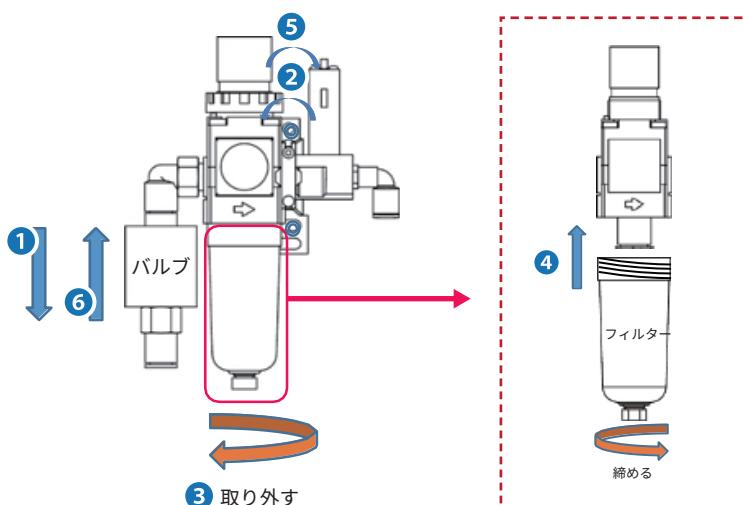
スピンドルから異音や熱がたくさん発生されるか確認

半年

レギュレーターフィルタを交換 (推奨)

コレット (チャック) を交換 (推奨)

*レギュレーターフィルタ交換



1. バルブを下にしエアーを遮断
2. T レンチ (M3.0) を使用しレギュレーター 固定ボルトを外す
3. フィルターを反時計回りに回し外す
4. フィルターをレギュレーターに差し込んで 時計回りに回して締める
5. レギュレーターを製品に固定する
6. バルブを上にしエアーを供給

⑦ トラブルシューティング

① ケース

・センサー

・メッセージ

Y + Limit

Y - Limit

・点検

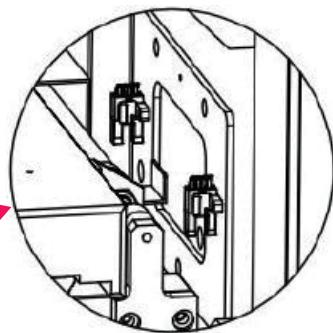
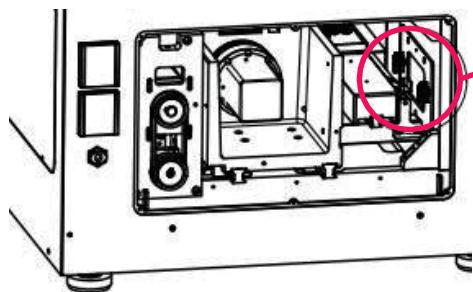
赤い LED 点検、ほこり点検

・対処

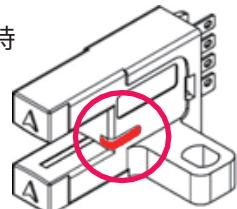
・LED が点灯しない場合 I/O 電源確認 (24V)

・I/O 電源 OK ならセンサーの交換

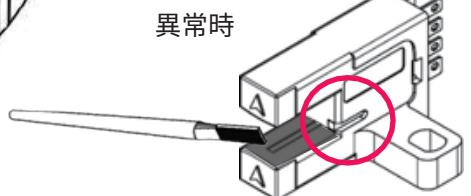
・柔らかいブラシでほこり除去



正常時



異常時



・メッセージ

Z + Limit

Z - Limit

・点検

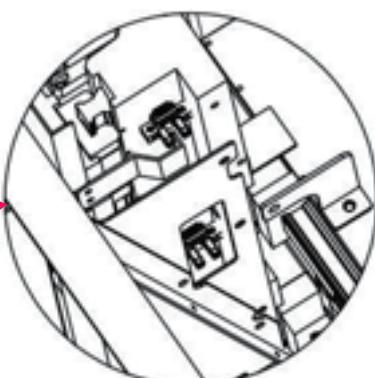
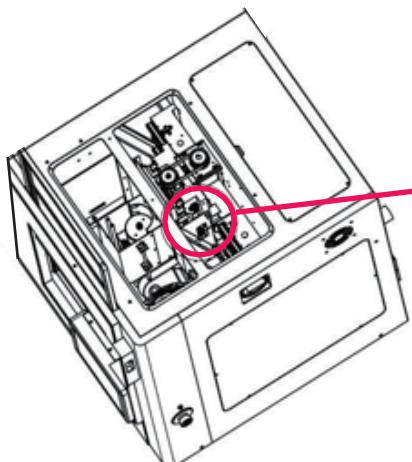
赤い LED 点検、ほこり点検

・対処

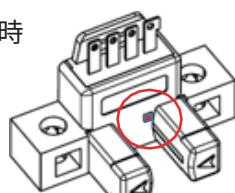
・LED が点灯しない場合 I/O 電源確認 (24V)

・I/O 電源 OK ならセンサーの交換

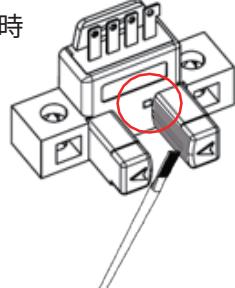
・柔らかいブラシでほこり除去



正常時



異常時



・メッセージ

B + Limit

B - Limit

・点検

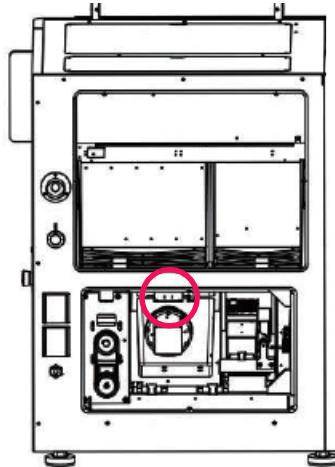
赤い LED 点検、ほこり点検

・対処

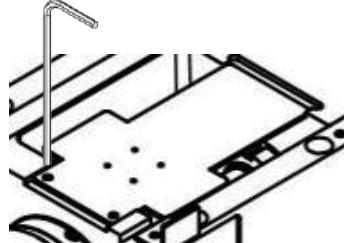
LED が点灯しない場合 I/O 電源確認 (24V)

I/O 電源 OK ならセンサーの交換

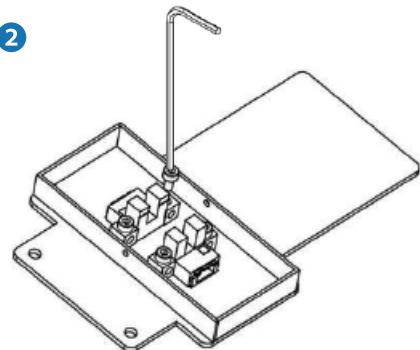
柔らかいブラシでほこり除去



①



②



*背面ミリングルームの上 / 下点検口を開ける

- ① L レンチ (M3.0) を使用し両方のボルト除去
- ② L レンチ (M2.0) を使用しセンサーの交換

・メッセージ

TCS error

・点検

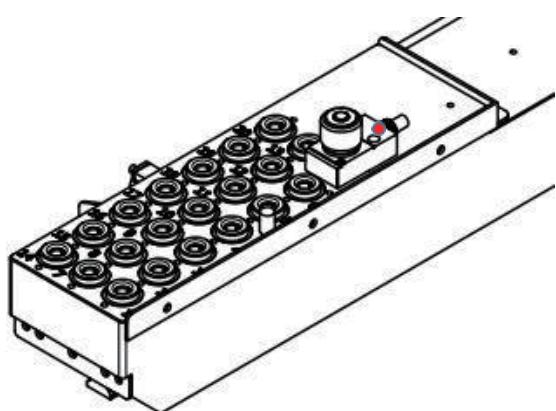
ツールチェックセンサー

・対処

LED が点灯しない場合 I/O 電源確認 (24V)

I/O 電源 OK ならセンサーの交換

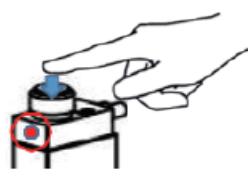
Controller に繋がっているコネクター確認



正常



非正常



ツールチェックセンサー LED が点灯している状態で手で押すとき

- ・ライトが OFF になると正常
- ・ライトが ON 状態なら非正常

電源が入っている状態で TCS の LED が点灯しないと交替が必要

・メッセージ

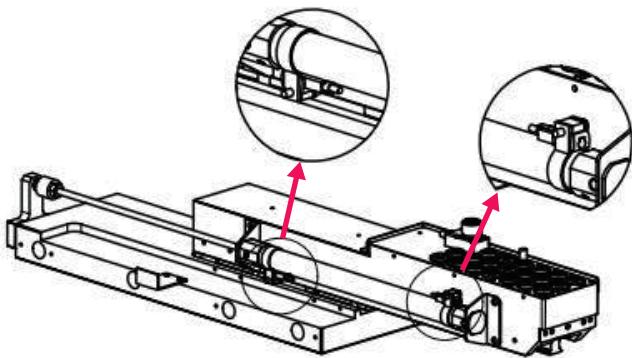
ATC door Backward 赤い LED 点検、I/O 点検
Sensor check

ATC door Forward
Sensor check

・点検

・対処

- LED が点灯しない場合 I/O 電源確認 (24V)
- I/O 電源 OK ならセンサーの交換
- 柔らかいブラシでほこり除去



1. I/O に繋がっているコネクター及びケーブル確認
2. センサーを少しづつ上 / 下へ移動しながら LED が点灯するか確認

・ツール

・メッセージ

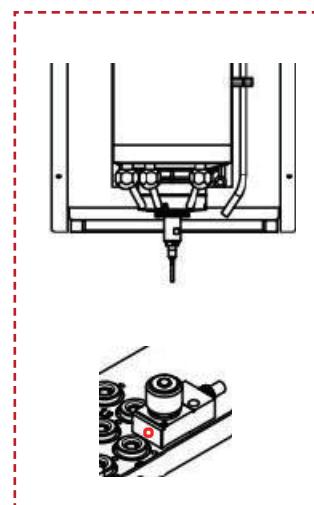
Tool checking error ツール有無点検
Too length error ツール状態点検

Tool Number call ATC ツールナンバー確認
error T1~T20

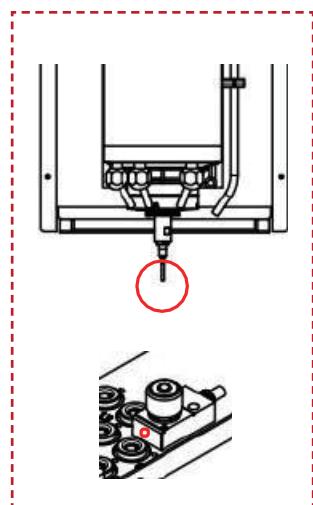
・点検

・対処

- ・スピンドルにツールが装着されてない、ATC 確認
- ・スピンドルに装着されたツールの折れ・破損確認
ツール番号変化確認
ツール長さがの変化が 1mm 以上である時発生
- ・使用されたツールナンバー以外の番号が使用されているか確認



ツールなし



ツールあり

・非常停止

・メッセージ

Emergency switch
engagedEMG S / W ON
STATE

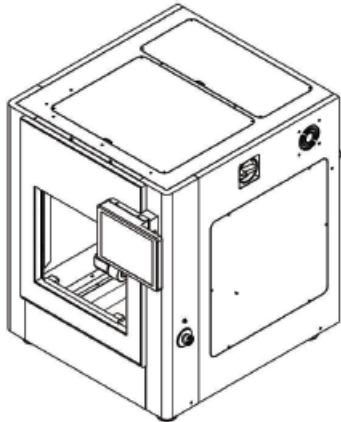
・点検

アラーム確認

非常停止ボタンの確認

・対処

・画面に表示されるアラームを確認し処置を行う

・非常停止ボタンが押されているか確認
掴んで時計回りに回して緩める

・空気圧

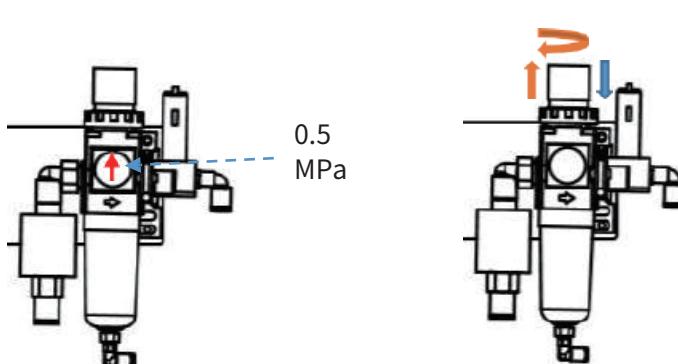
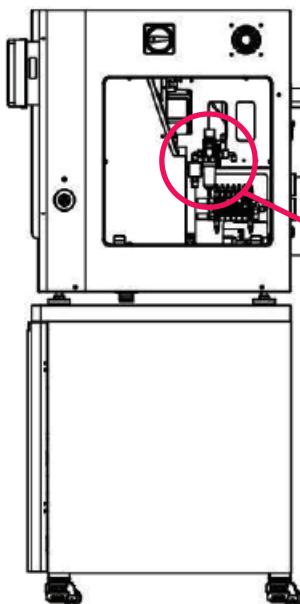
・メッセージ

Main air low alarm

・点検

コンプレッサー確認
レギュレーター確認

・対処

・レギュレーターの圧力指示針が
0.4Mpa 以下に落ちた場合

② システムメッセージ

・警告メッセージ

<ul style="list-style-type: none"> • 950 00 - Machine in auto mode. - 自動運転中 	<ul style="list-style-type: none"> • 951 01 - Please check door lock first. - ドアロック状態の点検
<ul style="list-style-type: none"> • 950 01 - Please POWER ON machine. EMG STATE. - 非常停止状態です。準備を行う 	<ul style="list-style-type: none"> • 951 02 - Collet is opened - スピンドルコレットが開いている
<ul style="list-style-type: none"> • 950 02 - Moving into origin position. - 原点復帰中 	<ul style="list-style-type: none"> • 951 04 - Please control after ATC door is closed. - ATC ドアを閉めて運転すること / コレットの状態を点検すること
<ul style="list-style-type: none"> • 950 03 - Please move the machine to origin position first. - 準備後、最初に原点復帰を行う 	<ul style="list-style-type: none"> • 951 05 - Machine in test mode. - テスト状態
<ul style="list-style-type: none"> • 950 04 - Please move your machine after move to origin position. - 原点復帰後に加工を行うこと 	<ul style="list-style-type: none"> • 951 09 - Please engage Auto mode after close ATC door. - ATC ドアを閉めて自動モードに転換する
<ul style="list-style-type: none"> • 950 05 - Machine in pause due to ATC cover check sensor. - ATC カバーチェックセンサーの状態を確認 	<ul style="list-style-type: none"> • オペレーションメッセージ
<ul style="list-style-type: none"> • 950 06 - Failed to measure tool length. - ツールの長さ測定失敗 / ツール状態及びコレットの状態の点検を行う 	<ul style="list-style-type: none"> • 955 01 - Pause. - 一時停止状態 / 一時停止ボタンが押しているか確認
<ul style="list-style-type: none"> • 950 07 - Tool changing - ツール交換中 	<ul style="list-style-type: none"> • 955 02 - Pause due to pneumatic system problem. - 圧力の問題で一時停止の状態
<ul style="list-style-type: none"> • 950 08 - Z - direction is not possible to move due to tool length measuring sensor online. - ツールチェックセンサーが押されている状態 / 押された後、すぐ復帰しなければ WD40 を散布し何度も押すこと。 回復しない場合は交換すること 	<ul style="list-style-type: none"> • 955 03 - Pneumatic pressure detected. Please start. - 圧力が正常。開始すること

<ul style="list-style-type: none"> • 955 05 - AUTO POWER OFF engaged. - 自動電源遮断状態 	<ul style="list-style-type: none"> • アラームメッセージ • 900 0 - Emergency switch engaged. - 非常停止状態 / 非常停止が押しているか確認
<ul style="list-style-type: none"> • 955 06 - Please close machine door before start. - 開始前にドアを閉めること 	<ul style="list-style-type: none"> • 900 1 - Emergency switch engaged with program. - プログラムによる非常停止状態 / プログラムを確認すること
<ul style="list-style-type: none"> • 955 07 - Please select tool for change. - 交換するツールを選択すること 	<ul style="list-style-type: none"> • 900 2 - System failure. Please restart after turn off machine and control computer. - システムエラー PC と本体電源を再起動を行う
<ul style="list-style-type: none"> • 956 08 - Vacuum On(M28). - Vacuum On 状態 	<ul style="list-style-type: none"> • 900 4 - Tool checking error. Please check spindle collet for tool. - ツールチェックエラー / ツールとコレットの状態を点検する
<ul style="list-style-type: none"> • 956 09 - Coolant On(M8). - Coolant On 状態 	<ul style="list-style-type: none"> • 900 5 - Tool length error. Please check tool length. - ツール長さエラー / ツールの状態を点検する
<ul style="list-style-type: none"> • 956 08 - AUTO 10 CAL ALARM - Auto Calibration 測定 10 回エラー →エラーリセット後、Auto Calibration 再測定 	<ul style="list-style-type: none"> • 900 6 pneumatic pressure alarm. Please check pneumatic system. - エアー圧力エラー / コンプレッサーと圧力システムを点検する
<ul style="list-style-type: none"> • 956 00 - ACG SENSOR NOT SKIP ERROR - ACG Skip 信号エラー / Calibration 用 Probe と Master jig 接触 A.C.G ランプが点灯するか確認 	<ul style="list-style-type: none"> • 900 7 - Loading machine control system. Please wait a moment for POWER ON. - ローディング中。少々お待ちください
<ul style="list-style-type: none"> • 956 02 - ACG RELAY ON CHECK ERROR X0.12 - ACG Relay 正常作動チェックエラー →A.C.G リレー点検 	<ul style="list-style-type: none"> • 901 0 - ATC Door alarm. Please check ATC door. - ATC Door エラー / ATC ドアセンサーを点検する
	<ul style="list-style-type: none"> • 901 1 - X + O.T. Please move the axis to opposite direction. - X + リミットエラー / Machine Ready 後 X - 方向へ移動

• 901 2

- X - O.T. Please move the axis to opposite direction.
- X- リミットエラー / Machine Ready 後 X + 方向へ移動

• 901 3

- Y + O.T. Please move the axis to opposite direction.
- Y+ リミットエラー / Machine Ready 後 Y - 方向へ移動

• 901 4

- Y - O.T. Please move the axis to opposite direction.
- Y- リミットエラー / Machine Ready 後 Y + 方向へ移動

• 901 5

- z + O.T. Please move the axis to opposite direction.
- z+ リミットエラー / Machine Ready 後 z - 方向へ移動

• 901 6

- z - O.T. Please move the axis to opposite direction.
- z- リミットエラー / Machine Ready 後 z + 方向へ移動

• 901 7

- B + O.T. Please move the axis to opposite direction.
- B + リミットエラー / Machine Ready 後 B - 方向へ移動

• 901 8

- B - O.T. Please move the axis to opposite direction.
- B - リミットエラー
- / Machine Ready 後 B + 方向へ移動

• 901 9

- Spindle overload. Please check spindle and spindle drive.
- スピンドルオーバーロードエラー
- / スピンドル状態とインバーターを点検すること

• 902 0

- Please check coolant CP trip status.
- PUMP CP エラー / ポンプの状態と CP を点検すること

• 902 1

- Spindle is not ready. Please check spindle readiness.
- スピンドルの状態エラー / スピンドルインバーター配線 I/O を点検すること

• 902 2

- Skip sensor error. Please check skip sensor.
- ツールセンサースキップエラー
- / ツールセンサーの状態を点検すること

• 902 3

- Please check skip sensor for pressed or not.
- ツールセンサー押している状態エラー
- / ツールセンサーの状態を点検すること

• 902 4

- DOOR INTERLOCK ON
- ドアインターロックが動作状態 / ドアを閉めること

• 902 5

- DOOR INTERLOCK STOP.
- ドアインターロックが停止状態
- / ドアインターロックを動作状態に転換すること

• 902 6

- TOOL NUMBER CALL ERROR. T1~T20
- ツールナンバーエラー / ツールナンバーを確認すること

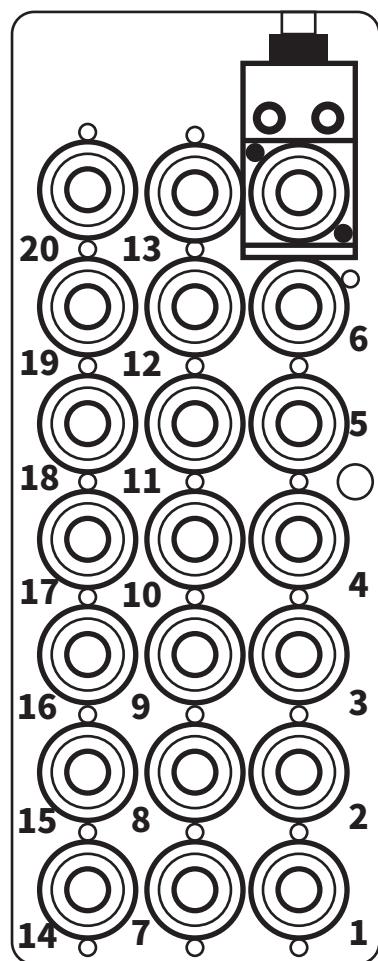
• 903 5

- ACG Tool "T01" Check
- ツールナンバー「T01」チェックエラー
- / ツール番号を「T01」に変更

<ul style="list-style-type: none"> • 903 7 - Main Door Close Check. - Support Close 時チェックエラー <p>/ メインドアを閉める。メインドアセンサーを点検すること</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A830 バッテリー接触不良、電圧低下 - エンコーダーバッテリーアラーム / バッテリー接触状態点検または交換
<ul style="list-style-type: none"> • サーボパックアラーム • A023 - サーボパック故障 - パラメータパスワード異常 <p>/ サーボパックを修理または交換</p>	<ul style="list-style-type: none"> • AC90 エンコーダーとサーボパックの通信不良 - エンコーダー通信異常 / モーターまたはケーブルを交換
<ul style="list-style-type: none"> • A030 - サーボパック故障 - 主回路検出部異常 <p>/ サーボパックを修理または交換</p>	<ul style="list-style-type: none"> • AF10 配線不良またはサーボパック故障 - 電源の供給停止状態 / 電源再起動またはサーボパックを交換
<ul style="list-style-type: none"> • A100 - 主回路ケーブル配線エラーまたは接触不良 - 過電流検出 / 配線状態及び接触、 <p>ショート状態を点検すること</p>	<ul style="list-style-type: none"> • スピンドルインバーターアラーム • 0 - スピンドルドライブスイッチ OFF -
<ul style="list-style-type: none"> • A400 - 正常電圧より高い電圧が検出されている - 過電圧 / AC 電源点検、交換 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 - スピンドルドライブスイッチ ON -
<ul style="list-style-type: none"> • A710、A720 - モーター配線、エンコーダー配線または接触不良 - 過負荷 / 器具的欠陥または配線状態を点検すること 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 - 主電源投入不良 - 電源回路異常 / ケーブル連結を確認すること
<ul style="list-style-type: none"> • A7A0 - 周囲温度が高い - ヒートシンク過熱 / 周辺温度を点検すること 	<ul style="list-style-type: none"> • E26 - スピンドル温度が高すぎる - モーター過熱、ケーブル故障 / 加工条件を確認すること / ケーブルを点検すること / スピンドルドライブを交換
<ul style="list-style-type: none"> • A810 - エンコーダー状態不良 - エンコーダーバックアップアラーム <p>/ エンコーダー接触、バッテリーを点検すること</p>	<ul style="list-style-type: none"> • E42 - DC 電源オーバー - DC 過電圧 / 電源を再投入すること / ドライブを交換
	<ul style="list-style-type: none"> • E43 - DC 電源アンダー - DC 電圧不足 / 電源を再投入すること / ドライブを交換

⑧ ツールリスト

	番号	名称	寸法
ジルコニア ワックス	1	Ball End Mill 2.0mm (ZB-05)	D2.0*L20*55
	2	Ball End Mill 1.0mm (ZB-06)	D1.0*L14*53
	3	Ball End Mill 0.6mm (ZB-07)	D0.6*L08*50
	4	Ball End Mill 0.3mm (ZB-78)	D0.3*L1.5*50
	5	T-Cutter 1.5mm (TC-42)	D1.5*L08*50
メタル	3	Reamer (MR-##)	D2.3*L18*55*180°
	4	T-Cutter 1.5mm (TC-42)	D1.5*L08*50
	5	Ball End Mill 3.0mm (MB-09)	D3.0*L12*50
	6	Ball End Mill 2.0mm (MB-10)	D2.0*L12*50
	7	Ball End Mill 1.5mm (MB-11)	D1.5*L10*50
	8	Ball End Mill 1.0mm (MB-12)	D1.0*L10*50
*アバットメント ケースで使う ツールセット (内面、嵌合部 スクリューホール等)	9	Bullnose 1.5mm (L5) (MFR-44)	D1.5*L05*50
	10	Drill 2.0mm (MD-19)	D2.0*L18*55
	11	Drill 1.5mm (MD-18)	D1.5*L14*50
	12	Flat End Mill 2.0mm (MF-15)	D2.0*L18*55
	13	Flat End Mill 1.5mm (MF-45)	D1.5*L05*50
	14	Flat End Mill 0.6mm (MF-71)	D0.6*L05*50
	15	Bullnose 1.5mm(L14) (MFR-66)	D1.5*L14*50
	16	Ball End Mill 0.6mm (MB-14)	D0.6*L03*50
	17	Diamond 2.5mm (DG-37)	D2.5*L12*50
	18	Diamond 1.5mm (DG-38)	D1.5*L10*50
ガラス セラミック	19	Diamond 1.0mm (DG-21)	D1.0*L10*50
	20	Diamond 0.6mm (DG-22)	D0.6*L08*50



* TC-42 はアングルドスクリューホールが適用している BS ライブラリーケース REAMER は BS ライブラリーケースで
インプラントシステムに合わせて使用

*上記製品は改善の為、予告なく変更になる場合がある

*基本パッケージは太字のツールが 2 本ずつ付属。その他のツールは別途購入となる。