

CNC内面研削盤

THG-10CM

C 概要編

“A. 重要なお知らせ編”に記述されている事項は必ず守って下さい。

CNC内面研削盤の取扱説明書は

- A 重要なお知らせ編
- B 据付説明編
- C 概要編（本編）
- D 操作説明編
- E 保守・点検説明編
- F 付属装置説明編
- G 客先特殊制御仕様編
- H その他資料編

で構成されています。

製 造 : トーヨーエイトック株式会社

— 目次 —

(項目)	(ページ)
1. 0 仕様	
1. 1 本体仕様	1- 1h, 2h
1. 2 CNC仕様	1- 3f, 4h
2. 0 機械の概要	
2. 1 機械の外観と各装置の名称	2- 1h
3. 0 用語の説明	3- 1 ~3, 4A
4. 0 基本の動き	4- 1

1.0 仕様

1-1. 本体仕様 (THG-10CM) <TOYOMATIC 4000>

↓お客様専用仕様

項目		標準仕様	特殊仕様
研削方式		NCオシレーション&プランジ 研削	
定寸方式		オートサイズ	オートゲージ
工作物支持方式		チャック	特殊チャック
ローディング方式		手動	
ドレス方式		固定式単石ドレス	固定式ローレットドレス
切込みガイド方式		リニアガイド	
チャックできる工作物の外径		φ 12~φ 200 mm	※ mm
チャックできる工作物の幅		150 mm	※ mm
研削できる内径		~φ 100 mm	※ mm
床面より工作物中心までの高さ		957+145mm	1,320mm
テーブル上の振り		φ 540 mm	
チャックカバー内の振り		φ 310 mm	φ ※ mm
主軸回転速度		500~3,000r/min	250~1,500r/min
主軸旋回角度		0~20 度	度
テーブルZ軸最大移動量		400 mm	mm
テーブル速度 (Z軸)		0.2~333,000 μm/s	μm/s
テーブルオシレート回数		15~520 (正弦波) r/min	r/min
テーブルオシレート振幅		0~100 mm	mm
切込み 移動量	前進側	122 mm	mm
	後退側	10 mm	mm
切込み速度 (X軸)		0.4~333,000 φ μm/s	φ μm/s
モ タ	切込み用 (X軸)	1.0 kW ACサーボ	kW ACサーボ
	主軸用	5.5 kW 4P (インバータ)	
	ホイールヘッド用	3.7 kW 2P	3.7 kW 4P
	油圧ポンプ用	1.5 kW 4P	kW P
	潤滑ポンプ用		
	テーブル用 (Z軸)	1.5 kW ACサーボ	kW ACサーボ
	ローレットドレス用		0.15kW 2P
	クーラントタンク用	---	0.75kW+0.4kW+0.025kW +0.006kW
	クーラント温度調整機用	---	0.75kW+0.4kW+0.075kW
	ホイールヘッド冷却タンク用	---	---
油圧タンク容量		20 L	L
クーラントタンク容量			210L
据付空間 (間口×奥行×高さ)		**** ×**** ×1,980 mm	3,851 × 2,717 × 2,154 mm
正味質量		約4,500 kg	

注) ※印部は、使用するチャックにより制限を受けます。

[特別付属品] (THG-10C) <TOYOMATIC4000>○印 お客様向機装着分

<input type="checkbox"/> ホイールヘッド <input type="checkbox"/> ベルトタイプホイールヘッド ・高周波ホイールヘッド <input type="checkbox"/> HSB188 (26, 300 r/min)			
<input type="checkbox"/> ホイールヘッド用ベルト (ベルトタイプ の時) 幅 (55) × 長さ (1135) <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>メーカー: ニッタ</td> </tr> <tr> <td>型式: SE-A-PB</td> </tr> </table>		メーカー: ニッタ	型式: SE-A-PB
メーカー: ニッタ			
型式: SE-A-PB			
<input type="checkbox"/> 高周波電源装置 (高周波の時)			
<input type="checkbox"/> 冷却水装置 (高周波用の時) L/min フロースイッチ付き			
<input type="checkbox"/> ホイールヘッド用オイルミスト装置 (ベルトタイプ, 高周波タイプ どちらにも使用) 1 L, ローレベルスイッチ, PS付			
<input type="checkbox"/> クイル			
<input type="checkbox"/> クーラントタンク	マグネットパレタ 容量 120L/min		
<input type="checkbox"/> サイクロン	クーラントタンク容量 210L		
<input type="checkbox"/> オイルスキマ	クーラントポンプ容量 165L/min, 140 L/min		
<input type="checkbox"/> クーラントクーラー	75L/min		
<input type="checkbox"/> ミストコレクター	マグネットパレタ 用モータ 25W 4P		
	クーラントポンプ 用モータ 0.75kW, 0.4 kW 0.18kW		
<input type="checkbox"/> チャック <input type="checkbox"/> 特殊チャック <input type="checkbox"/> 特殊チャックカバー			
<input type="checkbox"/> その他 <input type="checkbox"/> ダイヤモンドホイール <input type="checkbox"/> 普通砥石 <input type="checkbox"/> ホイールヘッドプロテクター			
<input type="checkbox"/> 特別仕様 <input type="checkbox"/> 特殊レベルブロック <input type="checkbox"/> 主軸モータ5.5kW <input type="checkbox"/> 主軸位相任意割出 <input type="checkbox"/> フロントフォークギア 駆動装置 水平旋回 <input type="checkbox"/> エアーガン	<input type="checkbox"/> ロータリードレッサ;モータ駆動 <input type="checkbox"/> トップジョー共研用クイル&普通砥石 <input type="checkbox"/> クーラントガン <input type="checkbox"/> アンカー固定 <input type="checkbox"/> 全面扉部エアセンサ取付け		

1.2 CNC仕様(TOYOMATIC-4000)

項 目	標 準 仕 様
制御軸	X軸(横送り), Z軸(テーブル)
同時制御軸数	2軸
早送り速度	X軸: $\phi 333$ mm/s, Z軸: 333 mm/s
研削送り速度	X軸: $\phi 0.0004 \sim 0.5$ mm/s, Z軸: $0.0002 \sim 0.5$ mm/s
最小移動単位	X軸: $\phi 0.0002$ mm, Z軸: 0.0001 mm
入力方式	表示器, 対話入力方式(数値データ), タッチパネル
LCD画面	15型 カラー, 日本語(漢字, 仮名, 英数字)
記憶容量	工作物数 39種 \times 1面 選択 但し、砥石条件 最大 20 (砥石形状およびドレス条件) ホイールヘッド条件 1 (乗せ替えの時、データ書替えが必要) ドレッサー条件 1 (段替えの時、データ書替えが必要)
手動ハンドル送り	有
オーバーライド	有(早送り, 研削送り共通)
基本サイクル	
1) 研削サイクル	全自動or自動 プランジ研削, NCオッシレート研削 実サイクル, 空サイクル, 暖機運転サイクル
2) ドレスサイクル	ノーマル砥石, 単石ドレス 前進ドレス(スキップを含む), 中間ドレス 砥石交換自動ドレス, 1サイクルドレス, ドレス割込み(表示器入力)
3) 制御方式	フィードレート
4) 寸法管理	オートサイズ
5) 寸法修正	ドレス位置(表示器手動), 仕上寸法(表示器手動)
6) 回転変速	主軸回転速度
7) 砥石径補正	なし
8) その他	サイクル停止位置(X原点, Z原点) モニタリング&故障診断 大型警報ランプ(シグナルタワー)

[特殊仕様] (THG-10CM) <TOYOMATIC-4000>

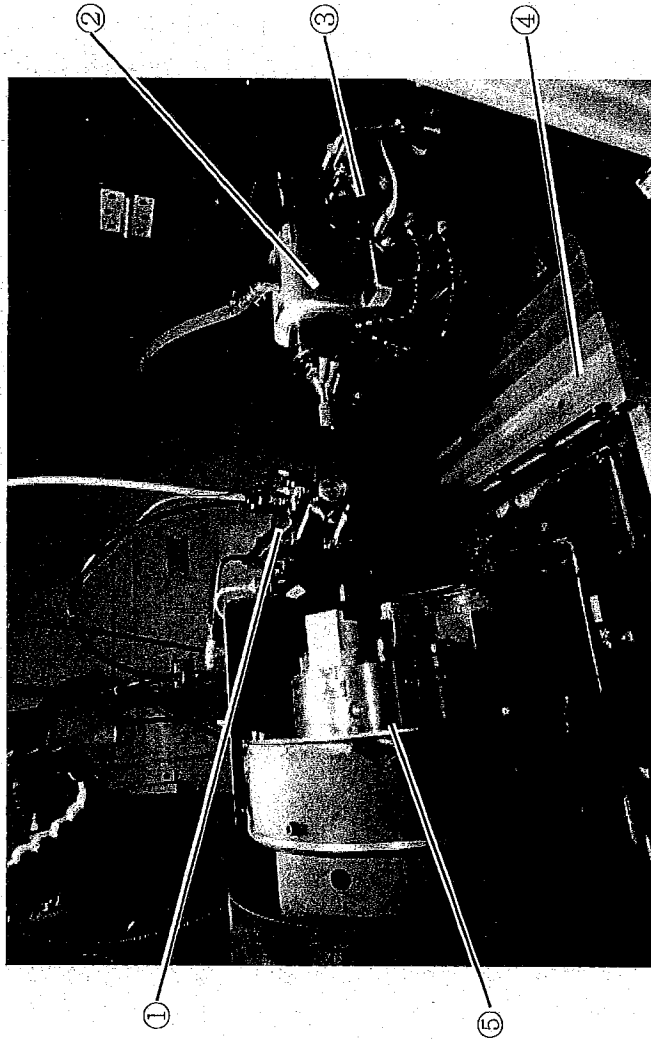
*○印、お客様向け機装着分



LCD画面		日本語、中国語切替表示	
サイクル	<input type="radio"/>	CBND°レスサイクル	
	<input type="radio"/>	トップジョー共研サイクル	
制御方式	<input type="radio"/>	TAC (GENを含む) (砥石径補正を含む)	
寸法修正		砥石径修正	
		スキップ間仕上げ寸法修正	
		ドレス位置修正自動修正	
砥石径補正		切込み速度	
	<input type="radio"/>	ギャップエリミネータ	
		ドレス定数 (補正量)	
		主軸	
		回転数制御	ホイールヘッド
その他	<input type="radio"/>	手送りハンドル	
	<input type="radio"/>	制御盤内照明	
	<input type="radio"/>	機内照明	
	<input type="radio"/>	100Vコンセント取付	
	<input type="radio"/>	制御盤クーラー	
	<input type="radio"/>	補助SW ; 手元操作Box	
	<input type="radio"/>	バックアップデータ ; USBメモリーで提出	
	<input type="radio"/>	シケンサデータ ; コメント付き	
	<input type="radio"/>	起動ストライカー	
	<input type="radio"/>	3灯シナリタワ (LEDタイプ)	
	<input type="radio"/>	積算電力計	

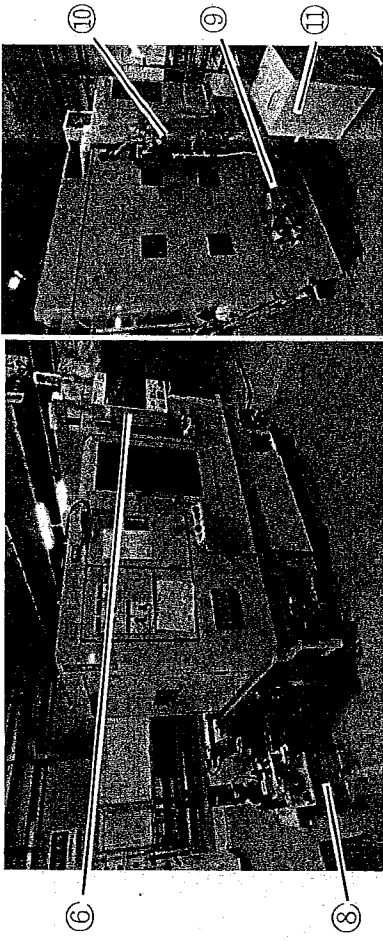
2.0 機械の概要
2.1 機械の外観と各装置の名称

CNC内面研削盤 THG-10CM(TOYOMATIC-4000)



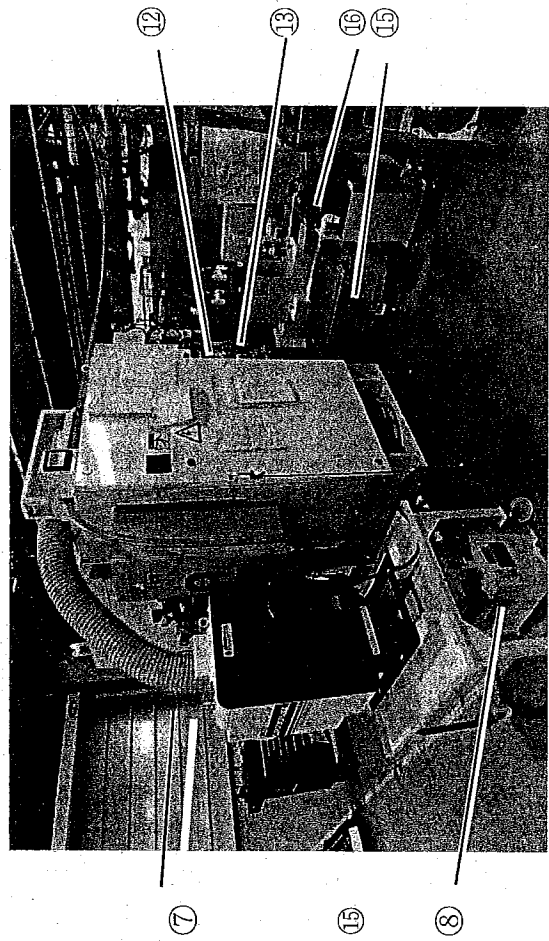
機械内部図

- | | | | |
|---|--------------|---|-------------|
| ① | ロータリードレス装置 | ⑩ | クーラントタンク |
| ② | ホイールヘッド | ⑪ | マグネットセパレータ |
| ③ | ホイールヘッドプロテクタ | ⑫ | 油圧タンク |
| ④ | テーブル | ⑬ | オイルミスト装置 |
| ⑤ | チャック | ⑭ | ホイールヘッド冷却装置 |
| ⑥ | CNC操作パネル | ⑮ | 油圧バルブ |
| ⑦ | 電気キャビネット | ⑯ | エアバルブ |



機械正面図

機械右側面図



機械背面図

[特別付属品、特別仕様含む]

用語の説明

この章では本書に記載されている用語について説明します。

(注：オプション機能も含んで記述しています。)

(アルファベット順)

用語	意味
0ドレス	CBN砥石の場合 補正送り無しでドレスすること。
1サイクルドレス	自動でドレスだけ行って終了する機能。
CNC	コンピューター化された数値制御装置。内部にプログラムや演算機能を持つ。 Computerized Numerical Control
GEN	ギャップエリミネーター。 砥石軸の駆動電力(WHの電力)と設定電力の比較により、砥石と工作物が接触したことを感知し次の切り込み工程へ移る。 Gap Eliminator
GEN1	準急工程・荒準急工程で判定に用いられるギャップエリミネーターの設定値。
GEN2	仕上準急工程で判定に用いられるギャップエリミネーターの設定値。
GEN定寸	ギャップエリミネーターによって砥石と工作物が接触したと判定された後一定量だけ切り込む定寸方式。
JOG	「手動操作ボタン」を押している間だけNCを動かす機能。
LS	Limit Switch の略。
MPG	マニュアルパルスジェネレータ。ハンドルを回してNC軸を移動させる装置。 「手パ」とも呼んでいる。 Manual Pulse Generator
OKイン	インプロセスゲージによる自動修正機能において NCの仕上完了位置とゲージ割り込みによる仕上完了位置の差がこの範囲であれば修正しない。
OVC	オーバーカット。Over Cut の略。
OVF	オーバーフィード。Over Feed の略。
PC	シーケンス制御装置。
PLC	Programmable Controller, Programmable Logic Controller
PHS	光電スイッチ。物体が光を遮断することで 感知するセンサスイッチ。 PHoto Switch の略。
PXS	近接スイッチ。接近するとオンオフ信号を出す非接触センサ ProXimity Switch の略。
RD	ロータリードレッサ。
TAC	Toyo Adaptive Control 研削電力を一定に保つように切り込み速度を制御し研削能率を高めるTOYO独自の方式。定電力研削。
WH WLH	ホイールヘッドスピンドル。Wheel Head spindleの略。

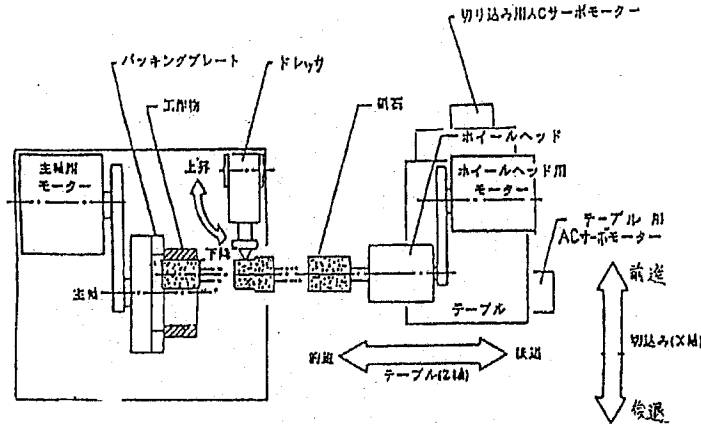
用語	意味
アブリュートエンコーダ	電源を切っても原点を記憶している。電源を入れても電源再投入時の原点復帰は不要です。バッテリーが切れると原点を失う。
荒工程	取代の多くの割合を効率重視で削る工程。
移動残量 (DISTANCE TO GO)	NC軸現在移動ブロックにおいて残り距離を表す。
インバーター	モーターの回転速度を無段階に変速できる装置。
インタロック	安全・機械損傷防止のため各可動部の相互関係によって動作しないようにしている。
インプロセスゲージ	研削しながら寸法を計測してNC装置へ信号を出すことのできる装置。
運転準備	運転準備釦を押すと油圧ポンプが作動しサーボモータが通電状態になり機械が動ける状態となる。
オイルミスト	ホイールヘッドなどの回転部の冷却と潤滑のためにオイルを霧状にした物。
オーバーカット OVC	仕上完了位置や荒完了位置よりもさらに切り込むこと。 Over Cut
オーバーフィード OVF	仕上SPを終了してもゲージのGO信号が入らない場合さらに切り込んでいくこと。 Over Feed
オーバーライド	ロータリースイッチによってNC軸の移動速度を0～100%の範囲でコントロールできる。
オッシレーション オッシレート	ストレート面の加工の場合テーブルを振り子のように往復運動させること。往復運動の速度をサイン曲線で制御することでショックを軽減する。
外部記憶装置	FDDやパソコンのこと。装置内のデータを外部へ取り出して記憶しておくことのできる装置。
外部入出力	外部記憶装置に対してデータを送信または受信すること。
加工データ	工作物毎に持たせることのできるデータでその内訳は研削条件・仕上寸法など加工に必要なデータ一式。
空サイクル	WHを回さずに運転ができる確認用のサイクル。ドレス時は補正送りされない。
間接定寸	2面以上の加工面がある場合1面をゲージで寸法を仕上げてその位置を元に他の加工面の寸法を上げること。
機械原位置	各可動部には原位置があります。NC軸であれば原点または後退点、ドレスなら上端など。多くの場合原位置からでなければ起動できません。
機械座標	NC軸の原点からの位置。
ギャップエリミネーター	通常WH電力のしきい値判定処理により砥石と工作物が接触したとして次の切り込み工程に移る。GEN
ギャップ定寸	ギャップエリミネーターによって砥石と工作物が接触したと判定された後一定量だけ切り込む定寸方式。GEN定寸
近接スイッチ	接近するとオンオフ信号を出す非接触センサ。PXS
黒皮工程	加工面表面の黒皮を削る工程。
研削条件	切り込むときの条件。切り込み量・切り込み速度・回転速度・GENの設定・TACの設定・ゲージ信号の選択など。

研削電力	現在のWHモーターの消費電力から無負荷電力を差し引いた電力。
後退量	割出量+準急量+黒皮量+荒量+仕上量
サイクルタイム	1個の工作物を加工するための時間。
サイズ	NCによる位置決めで寸法を仕上げる。
仕上工程	切り込みの最終工程で寸法・粗さ・円筒度などの精度重視で切り込む工程。
仕上ドレス	複数回ドレスサイクルの場合は研削中に複数回のドレスが行われる。仕上前の1回のドレスを仕上ドレスという。中間ドレスや前進ドレスサイクルのドレスも仕上ドレスという。
実サイクル	WHを回して実際に加工やドレスするサイクル。
手直しサイクル	黒皮・荒工程を省略した切り込みサイクル。
手パ	マニュアルリジネータ。ハンドルを回してNC軸を移動させる装置。「MPG」とも呼んでいる。
電力	WHモーターの消費電力。GEN・TACの制御に使用される。
砥石径補正	砥石径が変化すると砥石周速が変わりその他の研削状態が変化する。ホイールサイズからホイールウェアにかけての砥石径変化に追従してWH回転速度をはじめその他の研削条件を補正する機能。
ドグ	リミットスイッチまたは近接スイッチを作動させる機械部品
取代	加工前の寸法と仕上寸法との差。加工前の寸法はばらついているのでそれを見越して研削条件を設定します。
取代残量	NCの数値上の仕上完了位置までの移動残量。
ドレス ドレッシング	砥石の整形や目立てをすること。 CBN砥石などの場合は砥石の性質から整形をツルーイング、目立てをドレッシングと呼んで区別する。普通砥石などの場合は整形すると同時に目立てもすることとなり区別していない。 画面上の設定では「ドレス」の用語が使われている。
ドレス割り込み	前進ドレスサイクルでドレスをスキップしている場合スキップ回数が設定値に達する前にドレスをさせること。
ドレス後控	中間ドレス・複数回ドレスサイクルでは研削途中でドレスが入る。ドレス後に元の研削位置へ戻ると砥石と加工面が衝突するので少し控えた位置へ戻します。控える量を「ドレス後控量」と呼び この量の切り込み工程を「仕上準急」と呼びます。
ドレス後仕上寸法修正	前進スキップドレスサイクルでドレスードレス間の仕上寸法変化を設定値に従って修正する機能です。連続加工して寸法変化の傾向を調べて設定します。
ドレス後速度切り換え	前進スキップドレスサイクルでドレスードレス間の切り込み速度を設定値に従って変更する機能です。
ドレス速度	ドレス時に砥石がダイヤを横切る速度です。
ドレッサ	ダイヤモンドとダイヤモンドを支持する構造物一体をいう。
ニューホイール	振れ取り前の砥石寸法です。 砥石交換の機能でこの値が現在砥石寸法に代入される。

抜量	ドレス時のダイヤと砥石を空振りさせる余裕。 加工面長さに対して砥石を余分に動かす余裕。
控え	砥石を対象物に対して離す動作や速度・量をいう。 ドレス控量・ドレス後控量・仕上控・荒控などがある。
フィードバック	制御装置がサーボモーターを駆動するとその位置はモーター後部にあるエンコーダーで検出され制御装置へ信号が戻されます。制御装置はその信号によって目標位置へ到達したことを認識します。その信号または配線のこと。
振取りドレス	現在砥石寸法がホイールサイズの値を上回っているとき 1サイクルドレスや加工サイクルを起動すると現在砥石寸法がホイールサイズになるまでドレスを繰り返す。
コンパクトフラッシュ (CF) カード	加工データや加工プログラムのバックアップ/リストアや加工条件メモリの増設に使用する。約36mm×43mm×4mmのカード。
ホイールウェア	砥石の使用限界の寸法。現在砥石寸法がこれを下回ると現在砥石寸法がニューホイールの値に書き換えられて「砥石交換」のメッセージが表示される。
ホイールサイズ	砥石の使い初めの寸法。現在砥石寸法がこの値を上回っているとホイールサイズになるまで振取りドレス動作となる。
補正	ドレスを行うと砥石は小さくなる。小さくなった分だけ研削ではさらに切り込む必要がある。これを補正という。
補正送り	砥石の整形を行うとき砥石寸法を小さくする分だけ軸を動かすこと。
補正量	砥石の整形を行うとき砥石寸法を小さくする分だけ軸を動かす。その一回の量。 研削位置はそれぞれに応じて変わる。
無ドレスサイクル	ドレス無しで加工するサイクル。
無負荷電力	研削していないときのWHモーターの消費電力。
無負荷電力安定時間	無負荷電力を記憶するときの記憶するまでの余裕時間。 砥石が穴内に入った瞬間はクーラントの影響で電力が安定しない。不安定状態で無負荷電力を記憶すると砥石と加工面の接触判定を誤ることがある。時間を設定して電力が安定するまで無負荷電力記憶をしないようにする機能。
リセット	元の状態に戻すこと。異常発生を記憶している状態から記憶していない状態にすること。
リミットスイッチ	移動範囲を制限するスイッチでドグがスイッチを押し込むことでオンオフが切り替わる。
割出工程	砥石を加工面へ最高速度で接近させる工程。接触前の段階。

1.4 基本的な動作説明

下図は、機械の基本的な構成です。注文仕様によって構成が変わる場合がありますので詳しくは添付図面で確認してください。ここでは、基本的なことを説明します。



- 主 軸** : 工作物を支持して回転するのが主軸です。ベルトを介してモーターで駆動されます。
- ドレッサ** : ドレスのためのダイヤモンドを支持するのがドレッサです。通常は上昇した状態にあり、ドレスの時に下降します。ドレスが終われば上昇します。
- 砥 石** : 工作物を研削する刃物です。研削できるようにするには、ドレスを行う必要があります。砥石はホイールヘッドによって支持され非常に高い回転速度で回ります。回転速度が高すぎると砥石が割れて飛散し危険です。規定の回転速度以下で回さなければなりません。
- 切り込み台** : ホイールヘッドが載っており、研削位置やドレス位置へ移動します。
- テーブル** : 切り込み台とホイールヘッドが載っており、研削位置やドレス位置へ移動します。

加工中の基本的な動きを以下に説明します。

- ① テーブルが前進しドレッサ付近へ移動します。
- ② ドレッサが下降します。
- ③ 切り込み台がダイヤと砥石の接触する位置へ移動します。
- ④ ダイヤと砥石が接触したままテーブルが前進します。これにより砥石の整形・目たてを行います。
- ⑤ ドレッサが上昇します。
- ⑥ 切り込み台が工作物の穴内へ砥石を入れても衝突しない位置まで前進します。
- ⑦ テーブルが工作物の穴内に砥石が入る位置まで前進します。
- ⑧ テーブルが微小往復しながら徐々に切り込み台が前進し研削します。
- ⑨ 切り込み台が後退して研削を終了します。
- ⑩ テーブルが交代します。

以上が基本的な動き方です。実際には、工作物形状に応じた加工と精密な加工を行うためにもっと複雑な動きをします。

警告

設定や操作を誤るとホイールヘッドが前進するとき、砥石とドレッサあるいは砥石と工作物が激突して砥石が破損し、身体まで飛散して負傷を負う恐れがあります。説明書を十分に読み、説明書に従って操作してください。