

mitsui seiki



精密ねじ研削盤シリーズ

GSE30A GSE50A GSE100A GSE200A GSE320A GSE500A
GSE100B GSE200B GSE320B
GSE100H GSE200H GSC100H
GSN180iS GSE400i GSE600i
GSD100A
LMS1500N LMS3000N

精密ねじ研削盤で世界トップを目指す

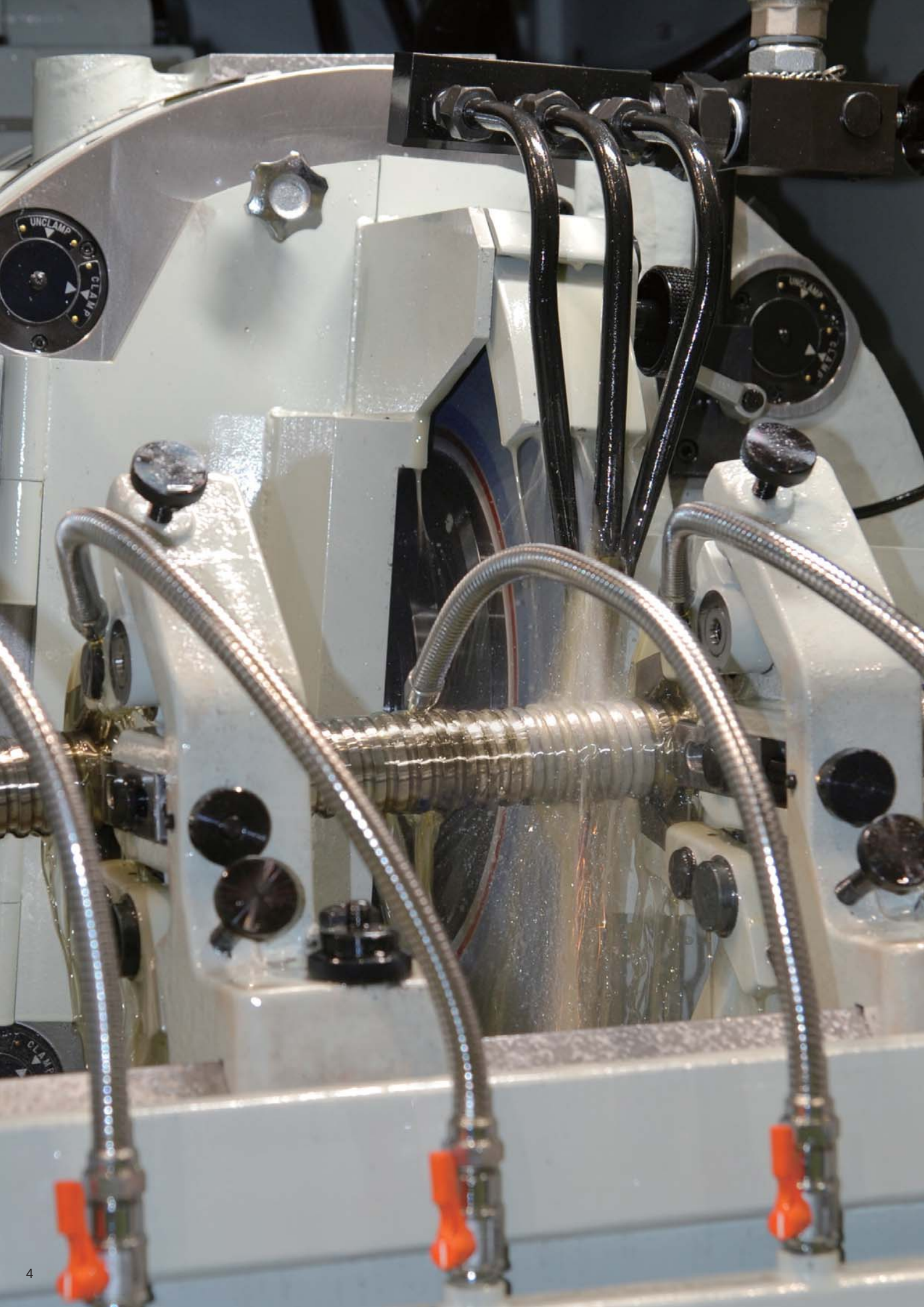


三井精機のねじ研削盤はボールねじ、ウォーム、ねじゲージ、インジェクションスクリューなど、あらゆるねじの研削加工にお応えします。

特 長

- 汎用性の高いGSE-Aシリーズからスクリーロータ等の高精度加工用のGSC-Hシリーズまで、豊富なシリーズを用意しています。
- 極めて高いリード精度および酔歩精度により高精度なねじ・ウォーム加工を実現します。
- ワーク緒元を入力するだけで、ほとんどのねじ・ウォームの研削が可能です。
- ねじの種類や用途に応じてさまざまなドレッサーを用意しています。
- 室温に機械本体・ワーク温度を完全に同調させる機構のため、熱による影響は極小です。
- 高出力砥石軸モータ、高剛性砥石台、合理的な加工ソフト等により高能率な加工が可能です。
- 段取り性を高めました。





加工用途に応じた豊富なラインナップ



精密雄ねじ研削盤

GSE-Aシリーズ

GSE30A	GSE50A	GSE100A
GSE200A	GSE320A	GSE500A

- ボールねじ、ウォーム、ねじゲージなど一般的なねじの高精度・高能率加工に最適。
- さまざまな長さのバリエーションがあり、汎用性も高い。

精密雄ねじ研削盤

GSE-Bシリーズ

GSE100B	GSE200B	GSE320B
---------	---------	---------

- CBN砥石を使用した加工が可能。
- 同一ボール溝形状のボールねじの量産加工に最適。

スクリュー重研削盤

GSE-Hシリーズ

GSE100H	GSE200H
---------	---------

- 一般砥石を使用した重研削加工が可能。
- インジェクションスクリューや押し出し機スクリューなどの高能率加工に最適。

高精度スクリューロータ研削盤

GSC-Hシリーズ

GSC100H

- 一般砥石を使用した高精度・重研削加工が可能。
- スクリューロータ等の高精度・高能率加工に最適。

精密雌ねじ研削盤

GSN-iSシリーズ

GSN180iS

- 雌ねじ加工専用機。
- ボールねじナット等の加工用。

大型ナット研削盤

GSE-iシリーズ

GSE400i	GSE600i
---------	---------

- GSN180iSでは加工できない大型ナットの加工専用。

ドラムねじ研削盤

GSDシリーズ

GSD100A

- 砥石台が水平方向に回転しクラウニング形状の加工が可能。
- テーパローラーベアリング用ローラ加工の調整車等の加工用。

レーザー式ねじリード測定機

LMSシリーズ

LMS1500N	LMS3000N
----------	----------

- ねじリード測定器。
- ナットアッセンブリー状態での測定が可能。

テーブル送りと主軸回転の正確な同期、 高剛性送り機構が高精度ねじを生み出します。



高精度なねじを研削する上で最も重要視されるのがリードの直線性と酔歩(よろめき、1回転あたりの変動)です。これらを極めるためにはテーブル送りと主軸(ワークヘッド)回転の正確な同期および高い機械剛性が不可欠です。

高精度なテーブル送り用ボールねじ(親ねじ)

- 厳選された素材からロット管理し、焼入れを含めた前加工から仕上げ研削・組立て調整に至るまで自社内で生産したC0級のねじを使用しています。
- ねじの径は $\phi 63$ (GSE50-200シリーズ)、 $\phi 75$ (GSE320/500シリーズ)と極めて太く、実際の抵抗に対して数千倍の許容値をもっています。このため長期にわたって安定した精度を保ちます。
- GSE200シリーズ以上の長さの機械には親ねじのたわみによる送り精度の劣化を避けるため、移動式のねじサポート機構を採用しています。
- すべての機種で中空タイプのボールねじを採用し、この中に温度管理された潤滑油を通すことで、加工中の親ねじの膨張を抑えます(詳細は後述)。

高い剛性をもった駆動系、V-Fきさげ摺動面

- テーブル駆動系にウォーム減速機構を採用しています。分解能の向上、モータの振動が直接伝わらない効果がある他、ウォームホイールの偏心量を調整することで親ねじ固有の酔歩精度を相殺しています。
- テーブル摺動部はVフラット形状のきさげされた面に精密ローラーケージを入れてあります。このため摺動抵抗が微小で駆動系の負荷が小さく、高精度な送り精度が長期間に渡って維持できます。

リード精度

※グラフは実績データの例で、実際の機械はこのデータと異なる場合があります。

>> ACCUMULATED PITCH ERROR GRAPH <<



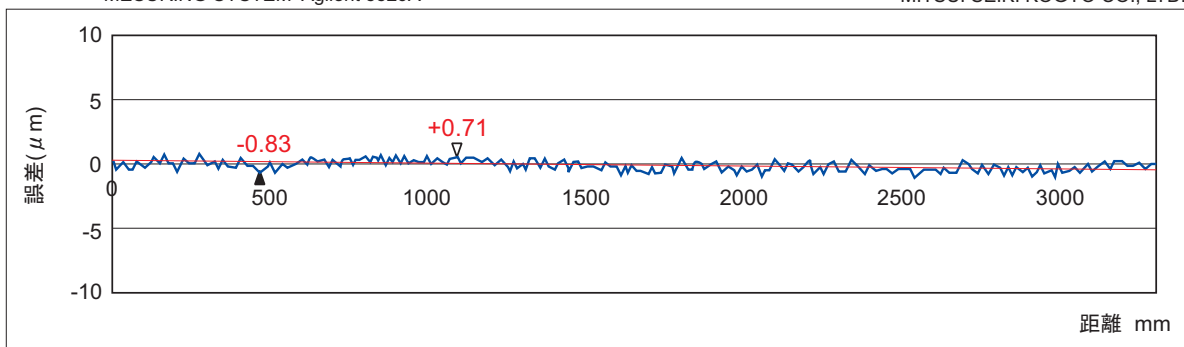
機種 GSE320A
ピッチ 12.0000 mm

号機 ***
測定距離 3300.0000 mm

年月日 *****

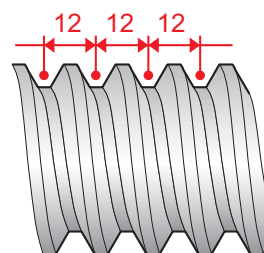
MESURING SYSTEM Agilent 5529A

MITSUI SEIKI KOGYO CO., LTD.



このグラフは主軸1回転当りのテーブル移動誤差を全ストロークにおいて測定したものです。この例ではピッチは12mmで、つまり主軸1回転あたりテーブルが12mm正確に移動するかを動的に測定しています。これは実際にねじを加工する場合と同じ動きになります。

測定距離3300mmという長さにおいても実測値は $\pm 1\mu\text{m}$ 以内と非常に高精度な値を実現しています。



主軸1回転につき1回測定

酔歩精度

※グラフは実績データの例で、実際の機械はこのデータと異なる場合があります。

>> DRUNKENESS GRAPH <<



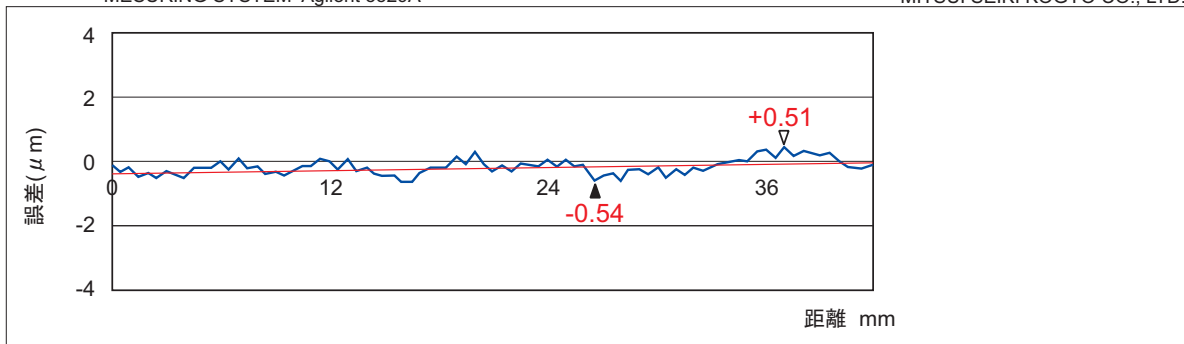
機種 GSE320A
ピッチ 0.5000 mm

号機 ***
測定距離 48.0000 mm

年月日 *****

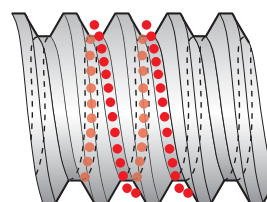
MESURING SYSTEM Agilent 5529A

MITSUI SEIKI KOGYO CO., LTD.

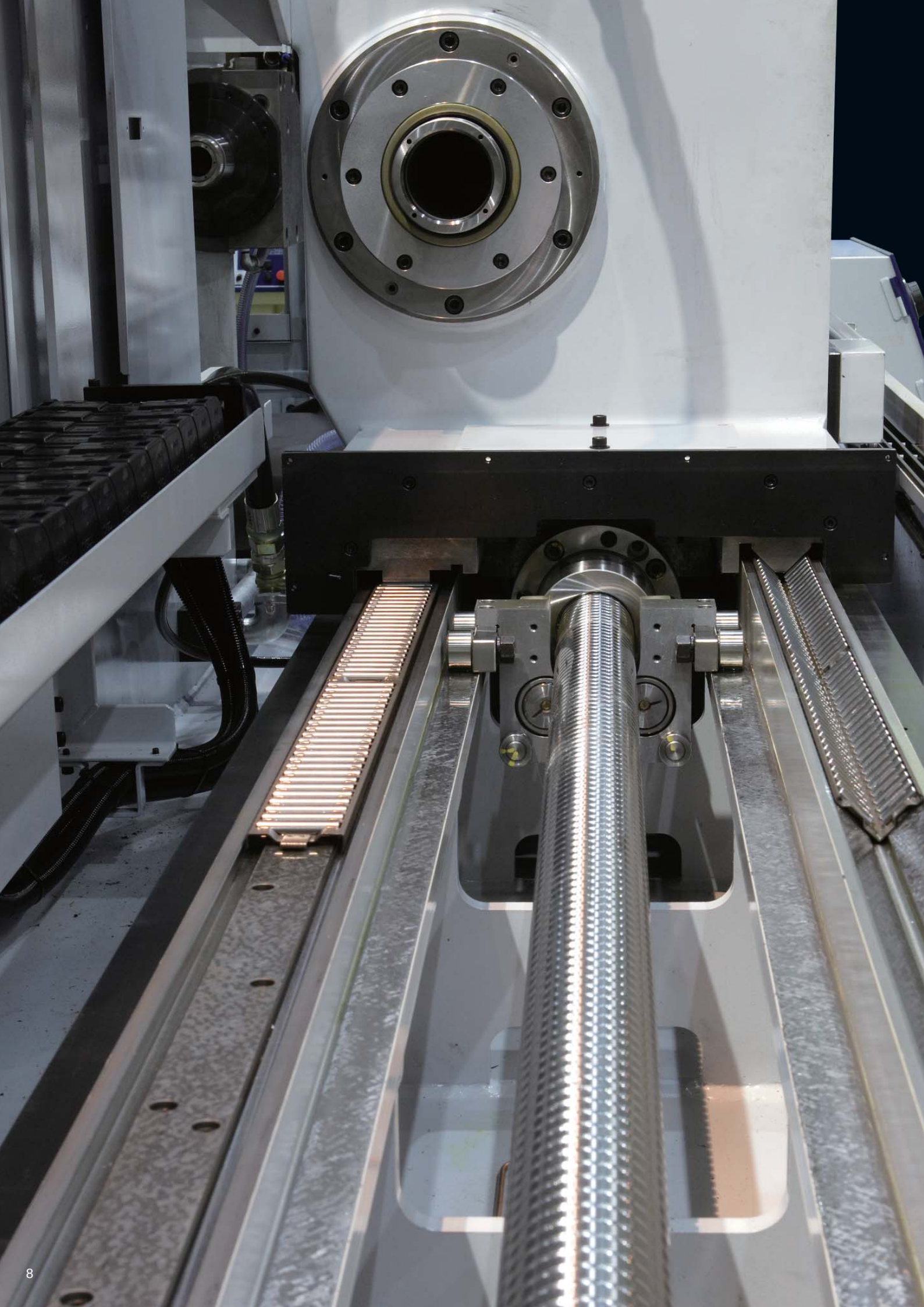


酔歩(2π 変動)精度はボールねじやウォームで重要視される1回転当りのリード誤差です。

主軸の1回転を細かく分割(グラフは24分割)し、テーブルの移動誤差を測定したものです。3回転測定した中での最大誤差は実測値で $\pm 1\mu\text{m}$ 以内という精度となっています。



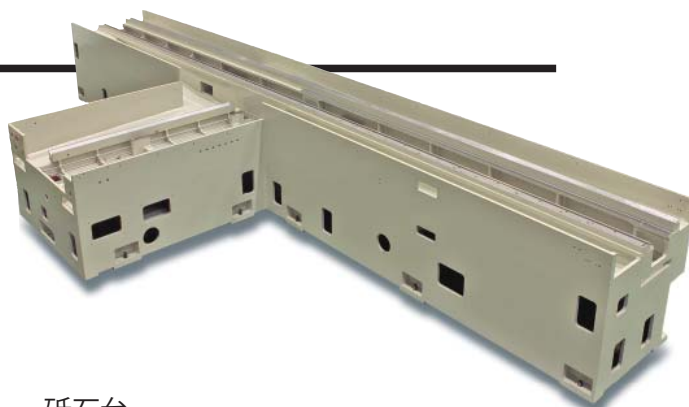
主軸1回転を細かく分割し測定



徹底的なつくり込みによる高い静的精度はもちろん、完璧な発熱対策で動的精度も高めました。

ベッド

テーブルが摺動する部分はGSE500A用の最長約13mのものでも一体型でつくられています。最初の機械加工の段階から仕上げのきさげに至るまでレベルを正確に管理しています。このため、据付時には短時間の調整で正確なレベルが出ます。機械移設時など短時間での立ち上げが可能です。



テーブル

テーブルは作業側から砥石側にかけて傾斜したスラント形状になっており、高い剛性と良好なスラッジ、クーラントのはけを実現しています。



砥石台

二重ドラム構造となっており、 $\pm 45^\circ$ の旋回が可能です。内側ドラムには砥石軸とドレッサーが設置され同時に旋回します。オプションで自動旋回装置を装着できます(GSE30Aは除く)。



理想的な温度制御システム

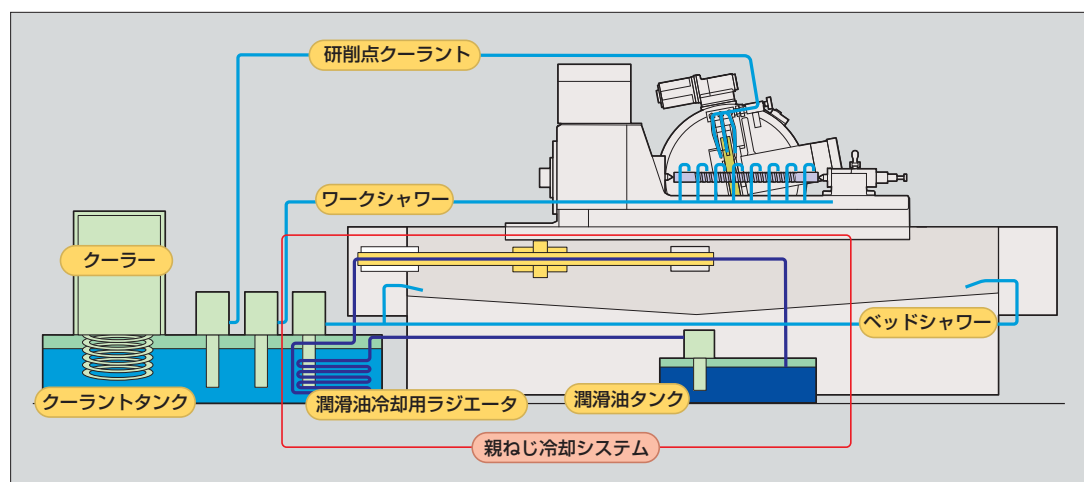
室温に同調されたクーラントを介して機体温度、親ねじ温度、ワーク温度すべてが室温に同調されるシステムです。

このため、長いねじでも温度変化の影響をうけにくく、高精度な加工が可能となりました。

- 常時吐出しているベッドシャワーによって機体温度は室温に同調されます。
- 研削点の冷却用はもちろんのこと、ワークシャワーによってワーク全体にクーラントをかけることにより、発熱によるワークの伸びを抑えています。

- テーブル送り用ボールねじ(親ねじ)は中空構造となっており、この中に潤滑油が循環しています。

- ① 潤滑油はクーラントタンクの中に設けられたラジエータを通ります。
- ② クーラント温度は室温に同調しているため、ラジエータを通った潤滑油も室温に同調されます。
- ③ ゆえに、親ねじの温度も室温に同調されるため、伸びが抑えられ安定した精度を維持できます。



多彩な研削モードを用意しました

「研削条件設定画面(1)」の「研削モード」および「割り出しモード(多条ねじの場合)」のモードを選択することで、能率重視、精度重視といった目的に応じた多彩な研削モードで加工ができます。

砥石切込みは「砥石切込設定画面」で左端切込み量、右端切込み量、切込み回数が自由に設定できます。

往復研削モードでは加工時間を大幅に短縮することが可能です。特に多条ねじ 粗1溝モードの場合は1溝目に対して粗研削(1G~4G)をすべて終了してから2溝目を割り出し、同様に粗研削を終了させ、これを規定の条数行う極めて能率の高い研削モードを用意しています。

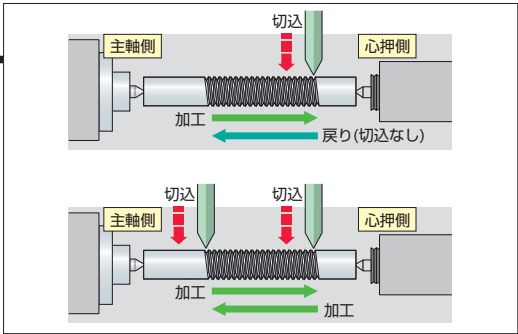
1条ねじ研削モード (割り出しモードは「切」)

粗研削も精研削も左端、右端でそれぞれ切込み動作を行って往復研削します。最も能率を重視するモードです。

粗研削は往復研削で、精研削は片側研削を行います。

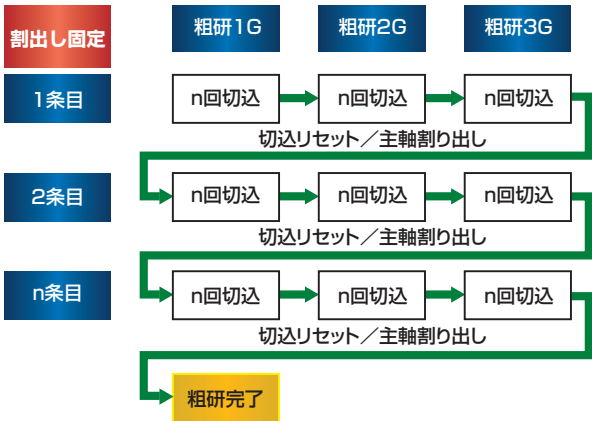
能率と精度のバランスがとれたモードです。

粗研削、精研削共に片側研削を行います。取り代が少ない場合や精度を最も重視するモードです。



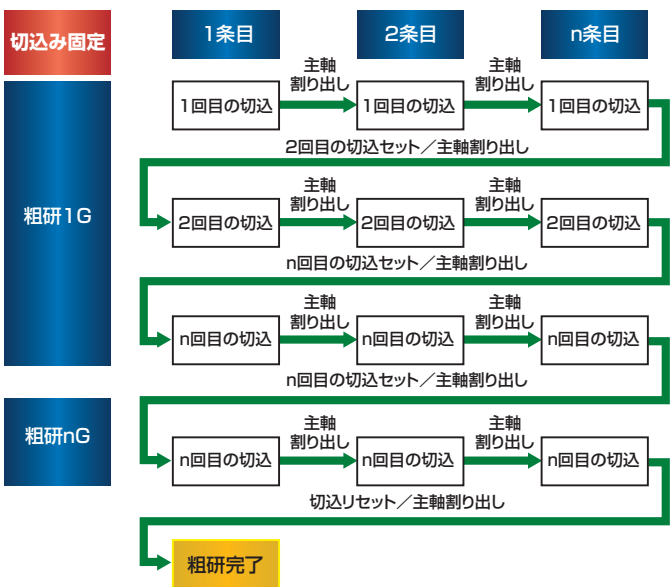
多条ねじ研削モード 1 (割り出しモードは「粗1溝」)

粗研削は往復研削で、精研削は片側研削を行います。



多条ねじ研削モード 2 (割り出しモードは「粗全条」)

本モードでは粗研削、精研削共に片側研削のみとなります。



あらゆる状況を想定した研削サイクル

一般的なねじであれば対話形式でねじの諸元や研削加工動作を入力するだけで加工が可能です。プログラムの手間が不要だけでなく、プログラムの間違いで砥石と加工物等とが干渉することを避ける安全上の配慮もなされています。この動作ソフトは、ねじ研削盤をNC化した当初から三井精機のねじ研削ノウハウを積み上げ改良してきたもので、あらゆる加工パターンの組合せについて動作を検証しています。

操作画面の例

メニュー画面 (Menu Screen) displays the following options:

- 研削機能選択 (Grinding Function Selection)
- 研削条件設定 (Grinding Condition Setting)
- 砥石切込設定 (Wheel Change Setting)
- アラーム メッセージ (Alarm Message)

At the bottom, there is a status bar with "JOG **** *", "10:10:10", and a row of buttons: 機能 (Function), 条件 (Condition), 切込 (Change), アラーム (Alarm), and a series of empty slots.

メニュー画面では研削機能選択、研削条件設定、砥石切込設定、アラームメッセージの選択を行います。

研削機能選択画面 (Grinding Function Selection Screen) displays the following options:

- 標準研削機能 (Standard Grinding Function)
- インコンプリート研削機能 (In-completed Grinding Function)

At the bottom, there is a status bar with "JOG **** *", "10:10:10", and a row of buttons: 設定 (Setting), 次画面 (Next Screen), メニュー (Menu), and a series of empty slots.

研削機能選択画面では標準研削機能の他にオプションで特殊研削機能を付加している場合はここから選択します。

研削データ画面 (Grinding Data Screen) displays the following parameters:

標準研削機能 (Standard Grinding Function)	
リード (Lead)	12.0000
テーブル右行端 (Table Right End)	100.0000
テーブルストローク (Table Stroke)	1000.0000
リード補正量 (Lead Compensation Amount)	0.0000
主軸回転数 (Spindle Speed)	40.0
割出条数 (Number of Grooves)	1

At the bottom, there is a status bar with "JOG **** *", "10:10:10", and a row of buttons: 設定 (Setting), 前画面 (Previous Screen), メニュー (Menu), and a series of empty slots.

研削データ画面ではリード、テーブル右行端、テーブルストローク、リード補正量、主軸回転数等の数値を入力します。

研削条件設定画面(1) (Grinding Condition Setting Screen (1)) displays the following settings:

ねじ方向 (Screw Direction)	左ねじ (Left Hand)	右ねじ (Right Hand)	
研削モード (Grinding Mode)	両一面 (Both Sides)	両一面 (Both Sides)	片一面 (One Side)
割り出しモード (Grooving Mode)	切 (Cut)	粗1溝 (Coarse 1 Groove)	粗全条 (Coarse All Grooves)
研削方向 (Grinding Direction)	左行研削 (Left Side Grinding)	右行研削 (Right Side Grinding)	
テーブル戻り (Table Return)	主軸回転 (Spindle Rotation)	主軸停止 (Spindle Stop)	
修正時期 (Correction Timing)	パス (Pass)	ヒース (Heath)	
修正 (Correction)	停止 (Stop)	起動 (Start)	連続 (Continuous)

At the bottom, there is a status bar with "JOG **** *", "10:10:10", and a row of buttons: 設定 (Setting), 次画面 (Next Screen), メニュー (Menu), and a series of empty slots.

研削条件設定画面(1)ではねじ方向、研削モード、割り出しモード、研削方向、テーブル戻り、修正時期、修正、の動作を選択します。

研削条件設定画面(2) (Grinding Condition Setting Screen (2)) displays the following correction timing settings:

修正時期カウンター (Correction Timing Counter)					
パス (粗) (Pass (Coarse))	1	0	回数 (Times)	1	0
パス (精) (Pass (Fine))	1	0	回数 (Times)	1	0
ヒース (Heath)	1	0	回数 (Times)	1	0

At the bottom, there is a status bar with "JOG **** *", "10:10:10", and a row of buttons: 設定 (Setting), 前画面 (Previous Screen), メニュー (Menu), and a series of empty slots.

研削条件設定画面(2)でドレッサーの修正タイミングの設定を行います。

砥石切込設定画面(直径) (Wheel Change Setting Screen (Diameter)) displays the following wheel change parameters:

グループ (Group)	左端 (Left End)	右端 (Right End)	回数 (Times)
粗研 (Coarse Grinding)	1G 0.000	0.000	0
	2G 0.040	0.000	2
	3G 0.030	0.000	2
	4G 0.030	0.000	2
精研 (Fine Grinding)	5G 0.030	0.000	10

Additional parameters:

トータル量 (Total Amount)	0.500
現在値 (Current Value)	0.000
切込残 (Remaining Amount)	0.500

At the bottom, there is a status bar with "JOG **** *", "10:10:10", and a row of buttons: 設定 (Setting), メニュー (Menu), ゼロセット (Zero Set), and a series of empty slots.

砥石切込設定画面では粗研(1G~4G)と精研(5G)の切込量の設定を行います。

※ 機種はGSE-Aシリーズ、NC装置はFANUC 31iを例に説明してあります。機種や仕様により内容は異なります。

※ 本機械の動作プログラムは弊社の著作物であり、開示・コピー・転載等は固くお断りします。

クーラント・システム 用途に応じてさまざまな仕様の選択が可能です

			GSE30A	GSE50A GSE100A/B GSE200A/B	GSE320A/B GSE500A	GSE100H GSE200H GSC100H	GSN180iS
クーラント タンク容量	380L		◎	—	—	—	—
	600L		○	◎	—	—	◎
	800L		—	○	◎	—	—
	1200L		—	○	○	—	—
	2900L		—	—	—	◎（GSCは○）	—
マグネチック セパレータ (注1)	150L/min (フェライト or 希土類)		○	○ (注2)	—	—	○
	180L/min (フェライト or 希土類)		—	○ (注3)	○	—	○
	240L/min (フェライト or 希土類)		—	○ (注4)	○ (注4)	—	—
	2000L/min		—	—	—	◎（GSCは○）	—
遠心分離式 セパレータ	50L/min (スラッジ手動排除)		○	○	○	○	○
	80L/min (スラッジ手動排除)		○	○	○	○	○
	100L/min (スラッジ半自動排除)		○	○	○	○	○
クーラント 冷却装置 (注5)	0.75kW		○	○	○	—	○
	1.5kW		○	○	○	—	○
	2.2kW (3台)		—	—	—	◎（GSCは○）	—
ミストコレクター	フィルター式 0.75kW		○	○	○	—	○
	電気式	風量15m³/min	○	—	—	—	○
		風量22m³/min	—	○	○	—	—
		風量30m³/min	—	—	—	○	—
ワークシャワー装置			○	○	○	○	—
高吐出メインクーラントポンプ 及び配管	0.75kW		○	○	○	—	—
	1.5kW		○	○	○	—	—
	2.2kW		○	○	○	—	—
	3.0kW		—	○	○	—	—
	7.5kW		—	—	—	◎（GSCは○）	—
研削点下方ノズル			—	○	○	○	—

注1: 処理流量は水換算です

注2: 選択対象機はGSE50AおよびGSE100Aとなります

注3: 選択対象機はGSE200Aとなります

注4: タンク容量800L以上が必要です

注5: 800L以上のタンクを選択した場合は2台が必要です

◎標準仕様 ○オプション選択可 —対象外

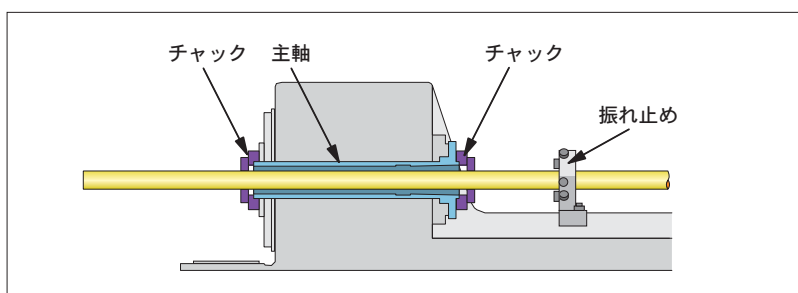


つなぎ研削 研削加工長さ以上のねじの加工も可能

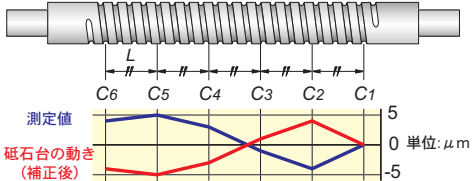
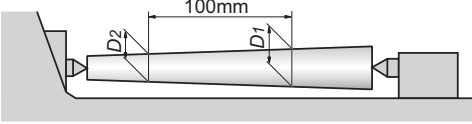
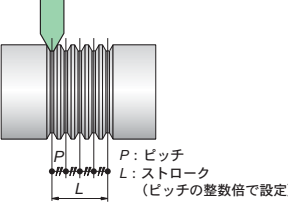
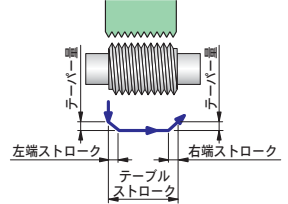
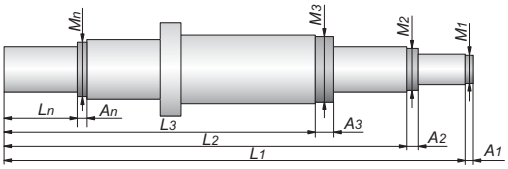
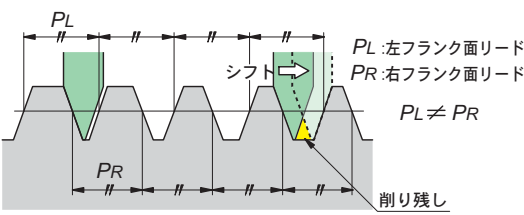
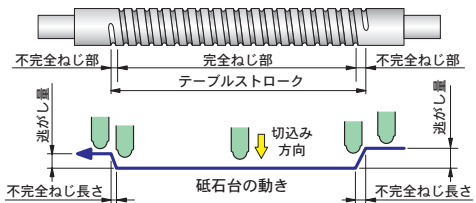
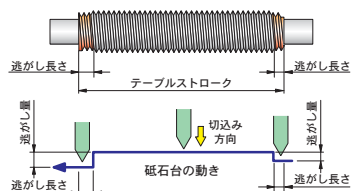
センター間距離よりも長いワークを加工する場合、主軸センタースリーブを取り外して主軸の貫通穴にワークを通して主軸の前後にチャックを取り付けてワークを保持・駆動します。心押台は使用しません。ワーク長さによってはテーブル外にワーク受けを設置する必要があります。

各機種の主軸貫通穴径の寸法

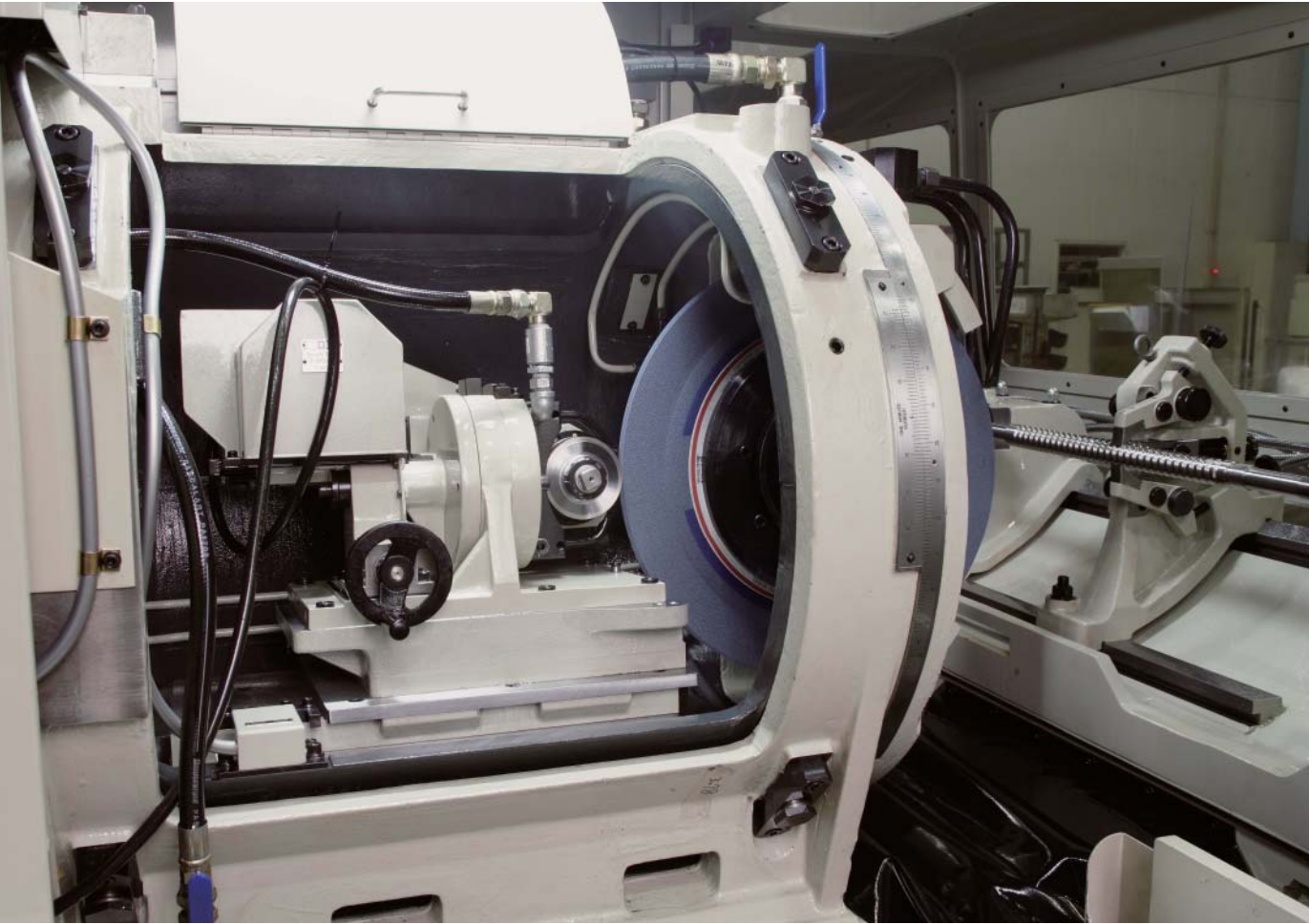
GSE30A	φ 35mm
GSE50A/100A/200A GSE100B/200B GSE100H/200H GSC100H	φ 76mm (オプション: φ 103mm)
GSE320A/500A GSE320B	φ 172mm



さまざまな特殊研削機能を用意 (オプション)

名 称	説 明
有効径自動補正機能	 自動サイクル中の片側研削モードにおいて、研削サイクル途中で測定した有効径の値に対し砥石台を前後させて径の補正を行います。 補正箇所は最大32箇所、補正量は径で最小1μmです。
テーパ研削機能	 100mmに対するテーパ量を入力することで自動的にテーパねじの研削が可能です。全長に渡って1種類のテーパ設定となります。両端にテーパがある場合は特殊仕様で対応可能です。 テーパ量(ΔD)=D₁-D₂ ΔDがマイナスのときは逆テーパとなります
カスタムプログラム研削機能	1サイクルにおける加工プログラムをお客様にて作成できます。インジェクションスクリューなどの特殊形状ねじを加工する場合に適用します。
円筒ラック研削機能 (ピッチ割出し研削)	 鉢巻き状のリング溝を1ピッチずつ割出しながら連続的に自動研削します。研削方法はプランジカットで粗研1パス、精研1パスで加工します。円筒ラックやクラッシンググロールの加工に適用します。 P: ピッチ L: ストローク (ピッチの整数倍で設定)
プランジカット研削機能	 マルチリブ(多山)砥石を使用してプランジカット研削加工を行う場合に本機能を使用します。
多段研削機能	 1つの加工物に同一溝形状で呼び径の異なるねじが複数ある場合、それを自動サイクルで加工します。径の大きさは最大5種類までです。設定はオフセットデータを使用し加工ねじ段数、砥石切込み量、切込み回数、各加工箇所のねじ諸元を入力します。
複リード研削機能	 複リードウォームねじを自動サイクルで加工します。溝幅は研削長さによって変化するため最初のサイクルは左フランク面、次のサイクルは右フランク面といったように砥石をシフトして加工します。最小溝幅よりも小さい幅の砥石を使用します。 このため、シフト時に谷底に削り残しが発生する可能性があり、その部分を除去するために最大6段までシフトが可能です。 PL: 左フランク面リード PR: 右フランク面リード PL ≠ PR 削り残し
不完全ねじ部研削機能 (インコンプリート研削機能)	 ねじ両端の不完全ねじ部(インコンプリート)を加工します。設定した不完全ねじ長さおよび逃がし量に従って図のように徐々に砥石台が移動します。長さとは左右別々に設定できます。ボールねじ等の切り上がり部分の「見た目」が向上します。 不完全ねじ部 完全ねじ部 不完全ねじ部 逃がし量 砥石台の動き 不完全ねじ長さ
ねじ部両端逃げ研削機能	 ねじ両端部の有効径を小さくし、ウォームやナット等を組み込みやすくします。設定した逃がし長さおよび逃がし量に従って図のように砥石台が移動します(徐々に移動しません)。長さとは左右別々に設定できます。 逃がし長さ 砥石台の動き 逃がし長さ

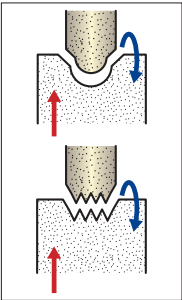
加工用途に応じたドレッサーを用意しています



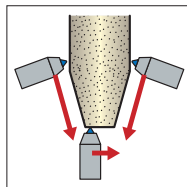
ドレッサー装置は砥石の成形及び修正を行います。ねじ溝形状や加工能率に応じてさまざまなドレッサー装置を用意しています。修正時期・回数は任意に設定可能で、オプションのドレス用インバータ装置によりドレス条件をより細かく設定できます。また、切込みされた修正量分は自動的に砥石切込み量に反映されます。

機種別対応表						
	GSE30A	GSE50A ~500A	GSE-B series	GSE-H series	GSC-H series	GSN-i series
ロータリー	○	○	○	○	×	○
スリーウェイ	○	○	○	○	×	○
スイベル	×	○	○	○	×	○
スリーウェイフラットカム	×	○	○	○	×	×
2軸NCロータリー	×	○	×	○	○	×
3軸NC角柱ロータリー	×	×	◎	×	×	×

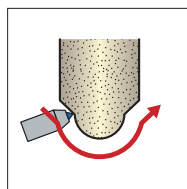
◎標準 ○オプションで選択可 ×選択不可



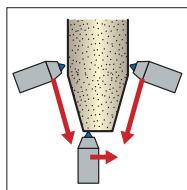
- 機能 砥石形状に合わせてつくられたロータリー・ダイヤモンド・ロールを回転させ、それを砥石に押し付けることで形状を転写させます。
- 用途 ボールねじ、三角ねじ、特殊形状ねじなど。量産ねじや他のドレッサーでは成形できない形状に適します。
- 特長 シングルポイントのようなダイヤモンド先端の管理が不要で、常に安定した形状を維持することができます。また、ダイヤモンド・ロールの寿命が長く、低ランニングコストです。



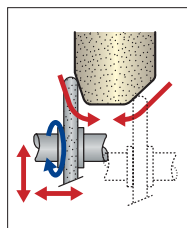
- 機能 シングルポイントのダイヤモンドを装着した3本のピボットレバーがリンク機構により作動し、砥石半角5～45°の範囲で修正します。
- 用途 三角ねじ、台形ねじ、ウォーム(モジュール2.5まで)等に適します。
- 特長 角度を自由に設定することが可能です。



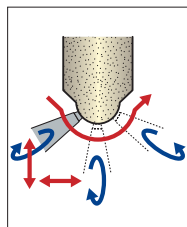
- 機能 ボール溝形状の20倍につくられた馬蹄形のカムに倣わせてシングルポイント・ダイヤモンドを動かし形状をつくります。
- 用途 ボール径φ3.175～φ12.7のボールねじの加工に適します。φ12.7以上については別途お問合せ下さい。
- 特長 カムを交換することでさまざまなボール径に対応できます。また、ボール径φ7.144以上のドレスはロータリーでは困難なため、本ドレッサーで行います。



- 機能 直線状のカムに倣わせて3本のシングルポイント・ダイヤモンドを動かし形状をつくります。カムは15°、20°、25°の3種です。それぞれのカムはブロックゲージを使用し圧力角±5°の範囲で左右別々に任意の角度でセットが可能です。
- 用途 三角ねじ、台形ねじ、ウォーム(モジュール12まで)等に適します。
- 特長 角度の設定が正確に、容易にできます。



- 機能 ディスクタイプのロータリーダイヤモンドをNC制御によるW軸、U軸(本体の制御と共用)の2軸で動かし、砥石外周のR部分・テーパ部分・直線部分などを任意の形状に成形します。
- 用途 インジェクションスクリー、スクリーロータ、大径ボールねじ、ウォーム等に適します。
- 特長 プログラムにより自由な形状にドレスが可能です。シングルポイント型に比べてダイヤモンドの管理が楽で、安定した形状と低ランニングコストを実現します。ドレス専用NC装置を付属することで加工中でもドレスが可能です。



- 機能 角柱型のダイヤモンドが埋め込まれたディスクが高周波モータにより回転し、3軸NC制御によってボール溝形状が成形されます。
- 用途 GSE-BシリーズのCBN砥石ドレス専用で、かつボールねじ専用です。一般砥石のドレスには適しません。
- 特長 CBN砥石を高精度・高能率にドレスします。

小型から大型まで豊富なラインナップ、汎用性の高い中心的なシリーズ

GSE-A シリーズ

GSE30A	GSE50A	GSE100A
GSE200A	GSE320A	GSE500A



GSE30A

ねじ部長さ300mmまでの小型ねじ専用のねじ研削盤です。ミニチュアボールねじ、ねじゲージ、小型ウォーム等の高精度、高能率加工を実現します。

付属品は本機専用で、GSE50A～GSE500A用のものとは互換性はありません。



GSE50A/GSE100A/GSE200A

ボールねじ、三角ねじ、台形ねじ、ウォーム、転造ダイス、ねじゲージ等あらゆるねじの加工に対応するGSE-Aシリーズの中核機です。精度、生産性、信頼性、機械寿命どれもが高いレベルにあります。



GSE200A

GSE320A/GSE500A

長尺ねじの高精度、高能率加工として世界的にも例が少ない大型機です。大型機にもかかわらず、中型機と同様の高精度を達成しています。主軸貫通穴は標準でφ172mm、LCD/MDI操作盤は長尺ねじの段取り時に邪魔にならないよう移動式としました。



GSE320A

GSE-B シリーズ

GSE100B GSE200B GSE320B



動圧砥石軸、3軸NC角柱ロータリードレッサー、AEセンサー等を標準で装備し、砥石最高使用周速(粗加工時)4800m/minでCBN砥石が使用可能です。同一のねじ溝形状をもつボールねじの大量生産に適しています。

動圧砥石軸

世界的にも非常に例の少ないラジアル・スラスト共に動圧方式とした砥石軸です。周速4800m/minに対応し、後述するAEセンサーによる砥石とダイヤモンドの接触の検出を確実にしています。

AEセンサー

CBN砥石のドレスはドレス切込み量で2 μ m程度のため、砥石軸のわずかな変位でも砥石両面が均等にドレスできません。ドレス時に砥石とダイヤモンドが確実に接触していることを確認することが重要です。

3軸NC角柱ロータリードレッサー

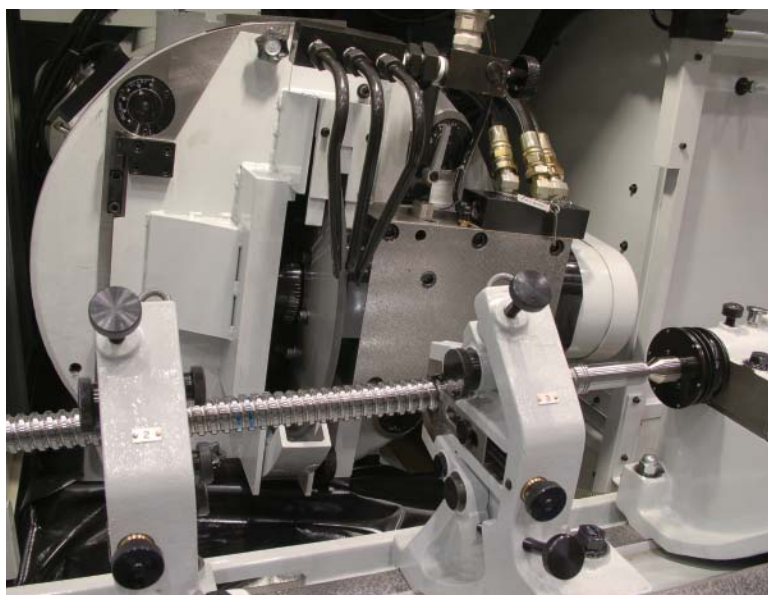
角柱型のダイヤモンドが埋め込まれたディスクが高周波モータにより回転し、3軸NC制御によってボール溝形状が成形されます。CBN砥石、かつボールねじ溝ドレス専用です。一般砥石のドレスには適しません。

砥石軸動バランサー(フィールドバランサー)

砥石のわずかなアンバランスが研削面に影響するため、砥石フランジのバランス用コマを本装置の指示する角度にセットすることで確実に良好な状態にバランスさせることができます。



3軸NC角柱ロータリードレッサー



GSE100H / GSE200H



GSE-Aシリーズをベースにベッド、砥石台、砥石軸、クーラント装置などを重研削専用に開発しました。研削にもかかわらず切削機並みの加工能力を備え、従来の研削加工に比べて加工時間を大幅に短縮可能です。インジェクションスクリー、押し出し機用スクリーや大径・高負荷ボールねじなどの高能率加工に最適です。

特 長

切削機並みの重研削加工が可能

一般砥石を使用し砥石切込み量1パスで半径1～2mm(生材・調質材)、半径0.5～1mm(焼入れ材)、しかも研削送り速度最高2400mm/minの高速重研削が可能です。



重研削を支える構造・システム

- ① 45kWの大出力砥石軸モータを標準で装備しました。
- ② 砥石台はGSE-Aシリーズに比べて大きさ(直径)で1.3倍、質量で2倍の高剛性タイプです。
- ③ ベッドは剛性を向上させるとともに大量に発生する切粉やクーラントがスムーズに回収できるよう工夫されています。
- ④ 高吐出クーラントポンプ、大容量クーラントタンクを標準で装備しました。

重研削対応クーラントシステム

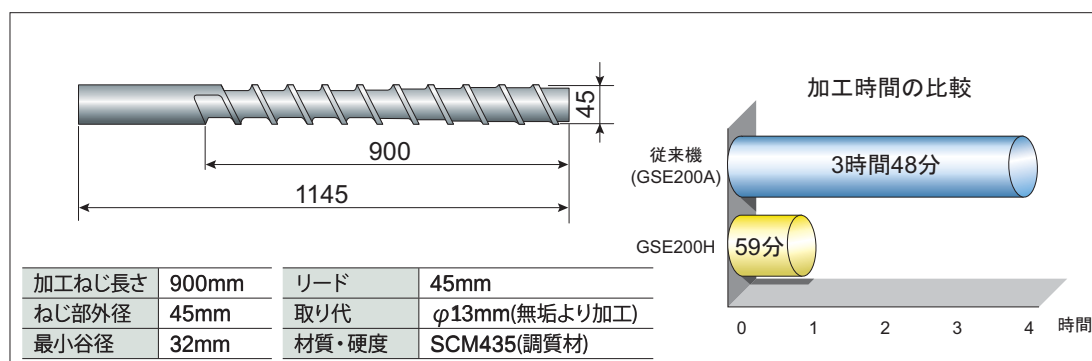
重研削によって大量に発生した切粉を処理するために一次タンクと二次タンク合計で2900Lの大容量タンクを設けました。一次タンクには2000L/min処理(水換算)のマグネチックセパレータ、二次タンクには7.5kwのメインクーラントポンプをはじめとした計5基のポンプと2.2kwのクーラー3基を搭載しています。



重研削対応クーラントシステム

ディスクタイプ2軸NCロータリッドレッサー(オプション)

NCプログラムにより自由に砥石形状のドレスが可能です。ダイヤモンドはロータリータイプのため磨耗が少なく、長期的にドレス形状が安定して維持できます。



GSC100H

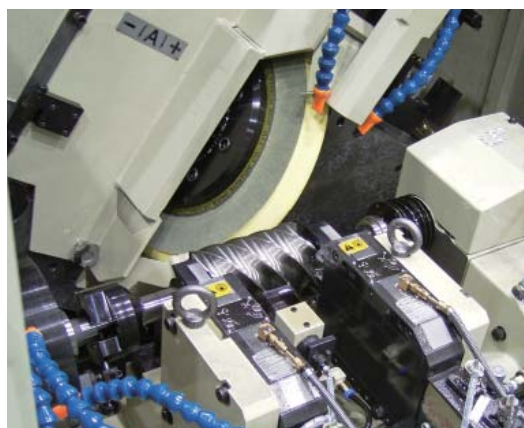


コンプレッサに使用されるスクリーロータを高精度・高能率に加工します。GSE100Hスクリー重研削盤をベースに高精度砥石軸旋回機構を装備し、NCドレッサー、自動振れ止め、歯底自動測定等のスクリーロータ加工に必要な機能をオプションで用意しています。

特 長

GSE100Hスクリー重研削盤の特長に加えて、以下の特長があります。

- クリノメータと高精度砥石軸回転機構により正確なリード角設定が可能。
- 高精度主軸台は従来機に比べて割り出し精度をアップ。
- 自動振れ止め(オプション)で高精度な加工物保持を実現。
- 歯底自動測定、自動位相合わせ装置(以上オプション)等による自動化。



歯底自動測定装置(オプション)

タッチプローブがNC1軸制御により上下します。心押センターに設けられたマスターを測定後、加工物の歯底を比較測定します。歯底が規定寸法になるまで自動的に切り込みを修正して加工を行います。



マスター測定



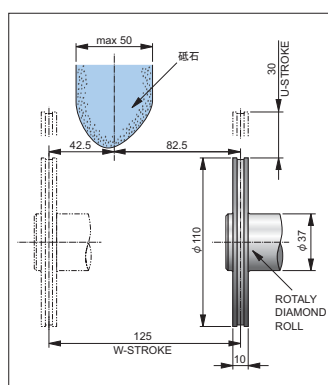
加工物測定

ディスクタイプ2軸NCロータリードレッサー
(オプション)

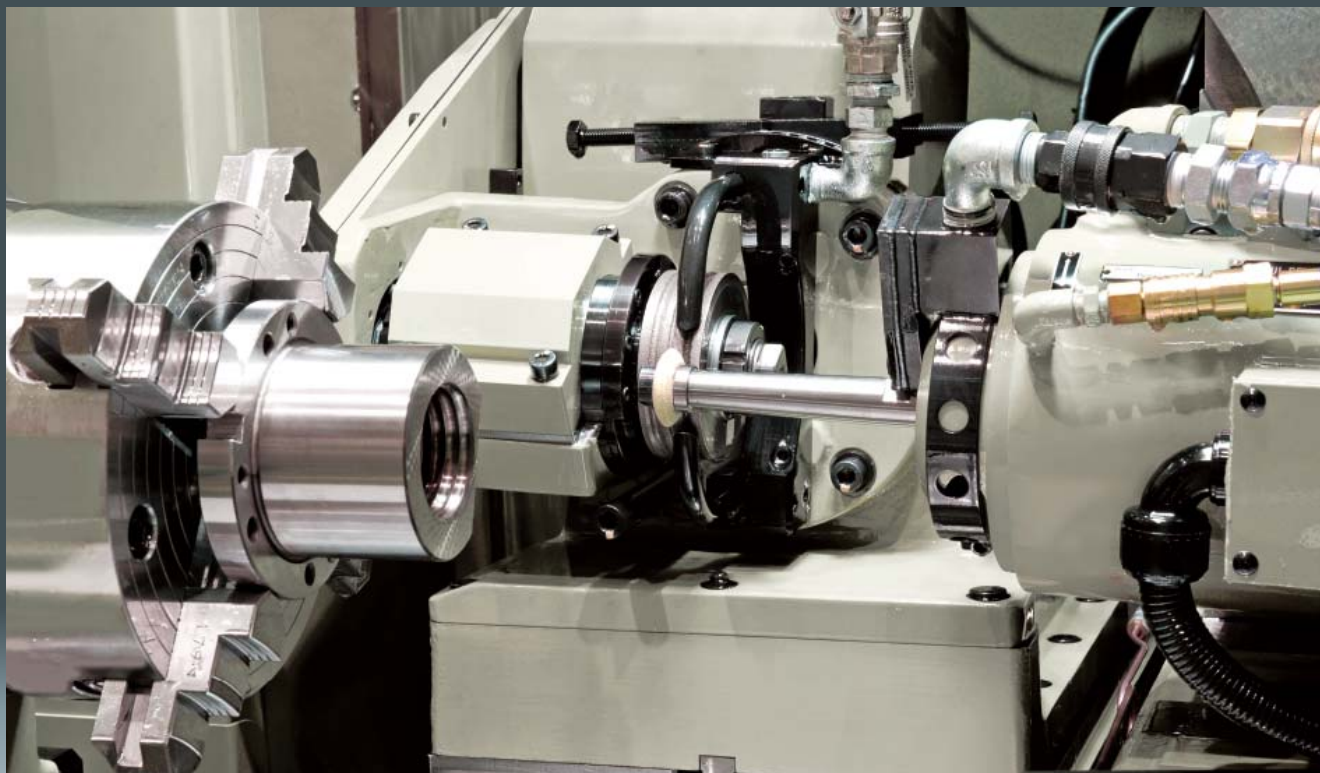
装置はGSE-H用と同じです。用途に応じたロータリーダイヤモンドが必要です。



最大砥石幅は50mm、
最大形状深さは30mm
です。



ボールねじナット等の高精度・高能率加工 GSN180iS



特 長

- ボールねじナットなどの雌ねじ加工専用機です。
- 標準的なねじであれば、ねじの緒元を入力するだけで加工が可能です。
- 高精度で高能率な加工が可能です。
- 砥石軸（高周波モータ）は加工目的に合わせて選択ができます。
- ねじ溝形状に合わせたドレッサーを用意しています。
- インテグラルナット機能を標準で付属しています。
- オプションでハイリード・ナットの加工も可能です。



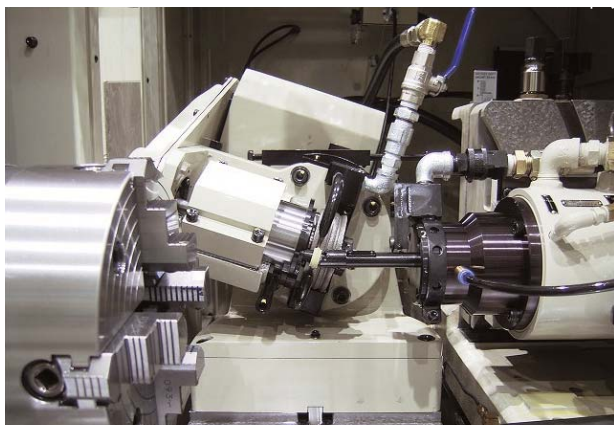
高周波モータ内蔵砥石軸の仕様

	回転数 (min ⁻¹)	クイル径(D1) (φmm)	砥石径(D)*1 (φmm)
標準型	15000~24000	15.875	14~35
強剛性型	8000~15000	22	35~50
特殊ストレート型	8000~15000	33	35~50
高速型	24000~40000	11	8~14
超高速型	40000~70000	11	(5)*2~10

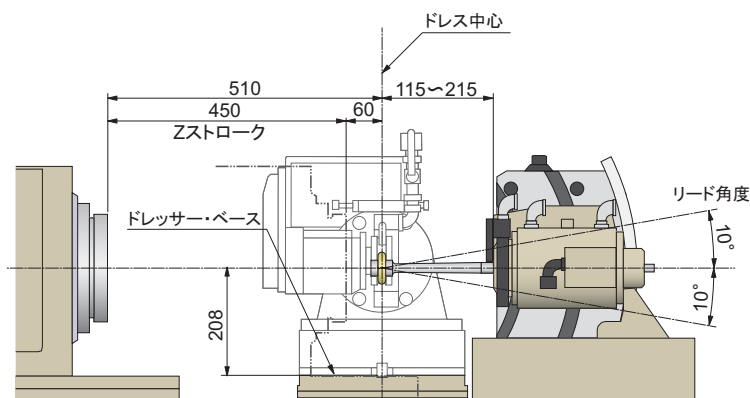
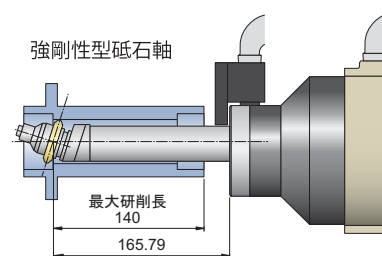
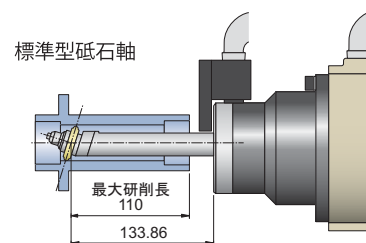
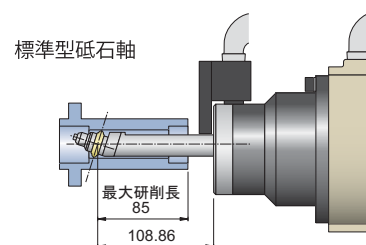
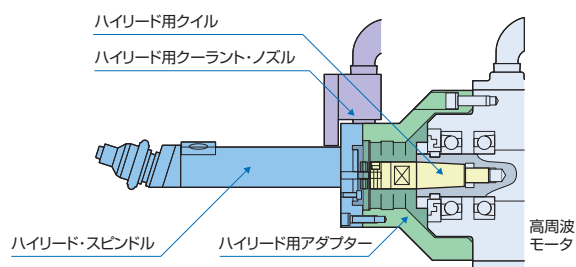
*1 砥石径は目安です。

*2 当社で用意しているクイルに対応できる砥石径はφ8mm以上です。





- 25×25、32×32、40×40の3種類のハイリード・スピンドルを用意しています。
- 機械側は砥石軸上下機構が必要になります。



仕 様

項目		単位	GSN180iS
能力・容量	テーブル上の振り	mm	φ480
	研削できるワーク内径	mm	約φ8*~100
	研削できるねじ長さ	mm	180
	研削できるねじリード	mm	0.25~50
砥石軸	砥石軸最大傾き角度	°	±10
	砥石軸回転数 (インバータ使用の場合)	標準型	min ⁻¹ 15000~24000
		強剛性型	min ⁻¹ 8000~15000
		高速型	min ⁻¹ 24000~40000
		特殊ストレート型	min ⁻¹ 8000~15000
		超高速型	min ⁻¹ 40000~70000
	砥石寸法(外径)	mm	(φ5)*~φ50
	砥石幅	mm	~16

*当社で用意しているクイルで対応できる砥石径はφ8mm以上です。

項目		単位	GSN180iS
砥石台	全移動量	mm	234
	最小移動量	mm	φ0.001
テーブル送り	全移動量	mm	450
	最小移動量	mm	0.0001
	早戻し速度(主軸は停止)	mm/min	1000
ワーク主軸	貫通穴径	mm	φ65
	回転数	min ⁻¹	100
	最小回転角度	°	0.005
	多条割出し条数		任意
タンク容量	潤滑油用	L	50
	クーラント用	L	600
	砥石軸冷却水用	L	128
機械質量		kg	約7000

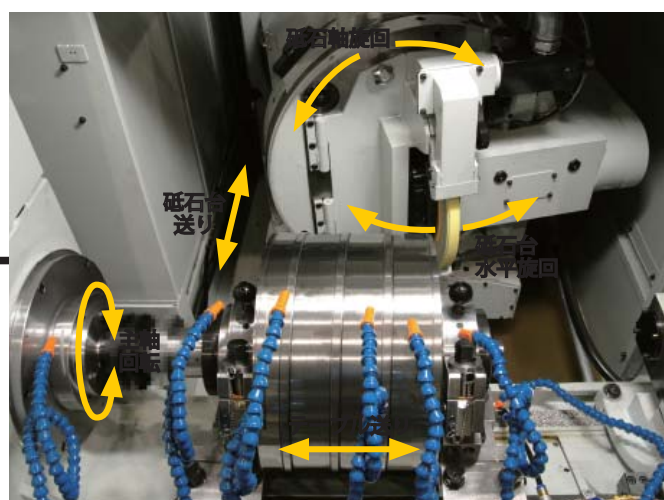
GSD100A



GSD100Aドラムねじ研削盤はテーパローラー・ベアリングの“ころ”研削用治具(調整車)の研削加工専用機です。ストレート・ドラムの加工はもちろん、クラウニング・ドラム加工も可能です。

特 長

- 砥石台が水平方向に旋回するため、クラウニング・ドラムの加工が可能です。
- クラウニング・ドラム加工には専用の制御で対応します。
- テーブル上に設置のディスクタイプ・ロータリードレッサーにて砥石を自由形状に成形可能です。
- 従来のドラム加工専用機に比べて1パス当たりの切込み量5～10倍、加工時間1/5～1/10を実現しました。



ディスクタイプ・ロータリーダイヤモンド型ドレッサー(オプション)

テーブル左右と砥石台前後の2軸の動きで砥石のドレッシングを行います。ダイヤモンドはロータリー型のため、寿命が長く安定したドレス形状を維持します。

仕 様

	項目	単位	GSD100A
能力・容量	テーブル上の振り	mm	φ480
	加工物最大長さ	mm	700
	研削できるねじ長さ	mm	max450
	研削できる最大ワーク径	mm	φ102(谷径)～φ350(外径)
	研削できるねじリード	mm	Max600(外径φ200のとき)
砥石軸	砥石寸法(外径×幅×内径)	mm	φ460×10～60×φ228.6
	最小使用砥石径	mm	φ360
	砥石軸最高回転数	min ⁻¹	1868
	砥石軸最高使用周速度	m/min	2700
	砥石傾き角度(リード角)	°	±15
	平面旋回角度	°	±12
	砥石軸モーター	kw	3.7

	項目	単位	GSD100A
砥石台	全移動量	mm	250
	最小移動量	mm	0.0001
テーブル送り	全移動量	mm	1150
	早戻し速度(主軸は停止)	mm/min	2400
	最小移動量	mm	0.0001
ワーク主軸	貫通穴径	mm	φ76
	回転数	min ⁻¹	max70
	最小回転角度	°	0.001
	センターテーパ		モールステーパNo.4
	多条割出し条数		任意
タンク容量	潤滑油用	L	50
	クーラント用	L	600
機械質量		kg	約12000

GSE400i / GSE600i

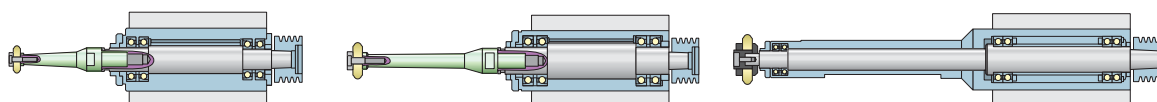


GSE180iS雌ねじ研削盤では加工できない大きな径や長さをもった大型ナットを加工するための専用研削盤です。最大研削長400mmのGSE400iと600mmのGSE600iの2機種を用意しています。



2方式3種類の砥石軸を用意
砥石軸はスピンドル・タイプとクイル・タイプの2方式があり、さらにクイル・タイプは標準型と強剛性型の2種類の砥石軸があります。

単位:mm	軸径		使用 砥石径
	前側	中央	
クイル・タイプⅠ	φ45	φ52	φ60~φ75
クイル・タイプⅡ	φ55	φ72	φ75~φ100
スピンドル・タイプ	φ35	φ50	φ94~φ100



テーブル上設置型スイベル・タイプ・ドレッサー
(オプション)

シングル・ポイント・ダイヤモンドがカム形状にならって砥石のドレスを行います。

カムはボール溝形状に応じて用意します。ボール径φ19.05までのドレスが可能です。



仕 様

項目		単位	GSE400i	GSE600i
能力・容量	テーブル上の振り	mm	φ480	
	研削できるねじ長さ	mm	400	600
	研削できる加工物内径	mm	(φ63~φ150)	
砥石軸	砥石軸最高回転数	min ⁻¹	6646(インバータ付)	
	砥石軸最高使用周速度	m/min	1800(インバータ付)	
	砥石傾き角度(リード角)	°	左10 右9	
	砥石軸モーター	kw	3.7	
砥石台	全移動量	mm	250	
	最小移動量	mm	0.0001	

項目		単位	GSE400i	GSE600i
テーブル送り	全移動量	mm	1150	2150
	早戻し速度(主軸は停止)	mm/min	2400	
	最小移動量	mm	0.0001	
ワーク主軸	回転数	min ⁻¹	max100	
	最小回転角度	°	0.005	
	多条割出し条数		任意	
タンク容量	潤滑油用	L	50	
	クーラント用	L	600	
機械質量		kg	約11000	約13000

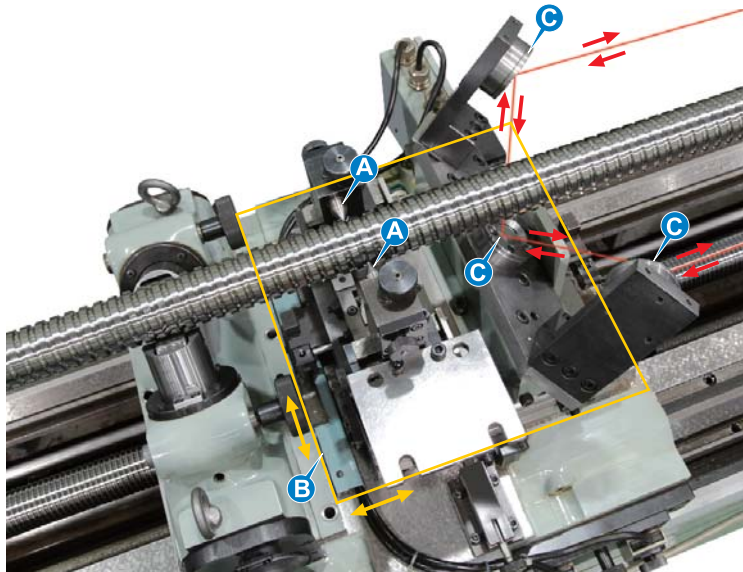
LMS1500N / LMS3000N



ねじのリードを高精度・高能率に測定可能なレーザー式ねじリード測定機です。測定可能なリードは単一リード、累積リード、分割リードです。リードの測定可能長さ1500mmと3000mmの2機種を用意しています。

測定のしくみ

ねじ軸単体のリード精度(単体・累積)測定を行う場合 *説明のため、カバー類は外してあります



測定フィーラー(A)がねじ溝に180°対向で半リード分ずれた位置に設置されています。

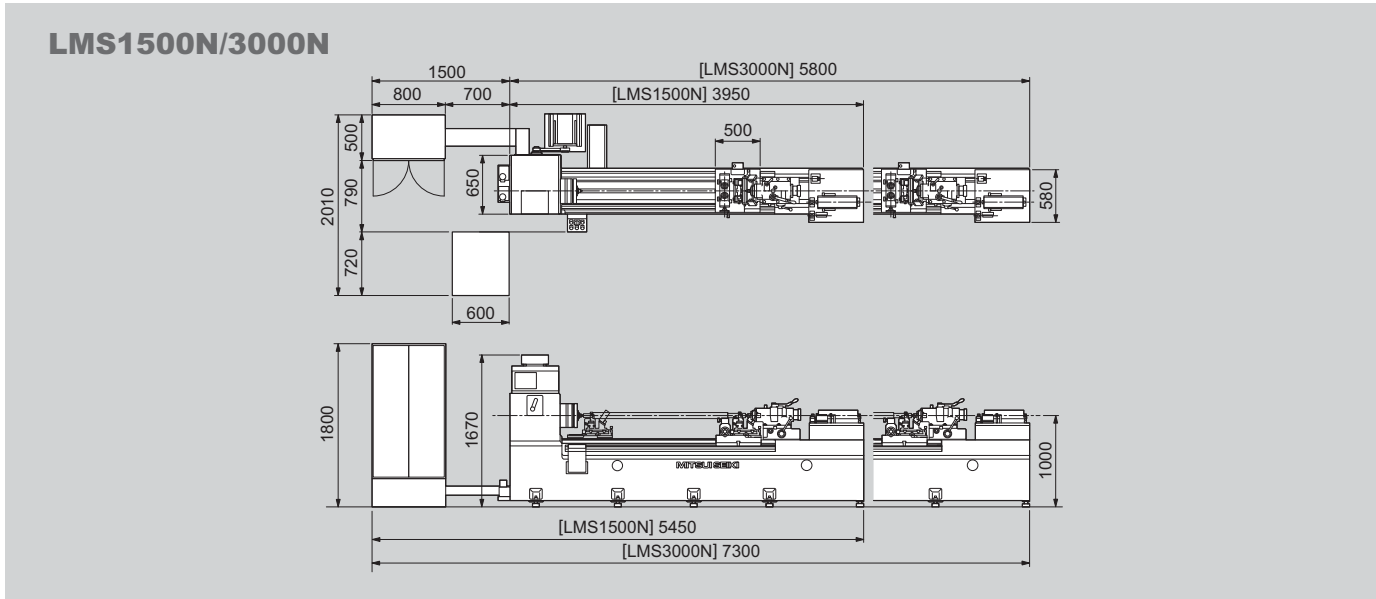
フィーラーが載ったフローティング台(B)はねじ溝に合わせて前後左右方向にフローティングします。

フローティング台上に固定された直角三面鏡(C)でレーザー光が反射され、サドル、つまりねじ溝の位置が測定されます。

特 長

- ねじ自体の振れや自重によるたわみの影響を受けない高精度な測定が可能です。
- 直角三面鏡により、あたかもねじの中心で測定しているのと同じ状態での測定を行うことができます(アッペの原理の置換法)。このため、極めて高精度な測定を実現しました。
- ねじ軸単体での測定はもちろん、オプションでナット組付け状態での測定も可能です。





項目			単位	LMS1500N	LMS3000N
能力・容量	測定できるねじ長さ		mm	1500	3000
	センター間距離		mm	1800	3500
	測定できるねじ最大外径		mm	φ70	φ100
	測定できるナット最大外径		mm	φ150	φ200
	測定できるリード		mm	2～24	5～32
主軸	主軸穴径		mm	φ65（軸端から500）	φ103（貫通穴φ60）（軸端から600）
	回転速度	リード測定時	min ⁻¹	10～40	
		酔歩測定時	min ⁻¹	0.1～10	
サドル	最大移動量		mm	1600	3300
	測定子フローティング量		mm	±15（前後左右）	
機械の大きさ	所要床面積（幅×奥行き）		mm	5500×2010	7300×2010
	機械の質量		kg	3500	5000

標準付属品

全機種共通
クーラント飛散防止カバー
砥石修正切込み補正機構
すべり面潤滑装置
親ねじ冷却油循環装置 (クーラーはオプション)
クーラント供給装置 (タンクおよびポンプ)
ベッドシャワー装置
手動パルス発生器
自動修正動作装置
砥石修正時期設定機能
作業灯
シグナルタワー(2灯式)
エア用ミストセパレータ
NC装置 FANUC31i

GSE-A/-B/-H/GSCシリーズ共通
主軸用センタスリーブ及びセンタ
ワークドライバ
手動心押台(エア浮上機能付)及び 心押用センタ
砥石軸同時旋回機構(手動)
砥石過負荷検出装置
砥石(1枚) (GSE-Bは除く)
砥石フランジ(1式)
砥石カバー
砥石の使用限界検出装置
砥石軸マイクロフォグ潤滑装置 (GSE-Aシリーズ)
砥石軸冷却装置(オイルクーラー付) (GSE-B/-H/GSCシリーズ)
テーブル、砥石台及び 修正送りストローク用限界停止装置
多条ねじ自動割出し機能
バランシングアーバ

GSE-Bシリーズ共通
3軸同時制御NC角柱ロータリッドレッサー (角柱ロータリーダイヤモンドは含まず)
同上用制御軸追加および操作盤
AEセンサー及び記録装置

GSE-Hシリーズ共通
砥石軸モータ45kW
重研削用クーラントタンク (2900L)
マグネチックセパレータ (油性488L/min処理)
高吐出メインクーラントポンプ (7.5kW)
クーラント冷却装置 (2.2kW) 3台

GSN180iS
主軸ニュートラルポジション装置
高周波モータ内蔵砥石軸 (標準型) 1式
同上用クイル及びスクリー 1式
片側研削用リトラクト装置
砥石台寸動送り機構
砥石径設定機能
インテグラルナット研削機能
砥石軸冷却水装置 (クーラー無)
多条ねじ自動割出し機能

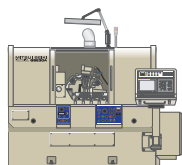
特別付属品

全機種共通		
スリーウェイドレッサー	ミストコレクター	
同上用ダイヤモンド (3本で1式)	高吐出メインクーラントポンプ及び配管	
スイベルドレッサー (GSE30A除く)	漏電遮断器	
同上用カム	自動電源遮断装置	
同上用ダイヤモンド	シグナルタワー (3灯式)	
同上用ダイヤモンド設定工具	指定塗装色	
ロータリードレッサー	指定ワーク1種に対する研削テスト調整	
同上用ロータリーダイヤモンド	プログラム記憶容量 128KB (テープ長換算320m)	
ドレス用インバータ装置	工具径補正個数 計99個	
クーラントタンク容量アップ	特殊研削機能	テーパ研削機能
マグネチックセパレータ		カスタムプログラム研削機能
遠心分離式セパレータ		ねじ部両端逃げ研削機能
クーラント冷却装置		不完全ねじ部自動研削機能

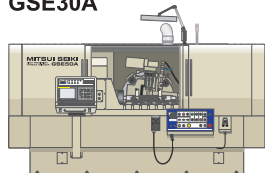
GSE-A/-B/-Hシリーズ共通		
主軸貫通穴径φ103仕様 (GSE30A,GSE320A/B,GSE500A除く)	2軸同時制御NCドレッサー (シングルポイント型) (GSE30A除く)	
特殊主軸台 (高精度型) (GSE30A,GSE320A/B,GSE500A除く)	同上用ダイヤモンド (2本で1式)	
砥石軸自動旋回装置 (GSE30A除く)	2軸同時制御NCドレッサー (ロータリーダイヤ型) (GSE30A除く)	
砥石軸モータ出力アップ	同上用ロータリーダイヤモンド	
砥石軸無段変速装置	NCドレッサー用付加軸制御 (本体NCに1軸追加) (GSE30A除く)	
砥石	ドレス用/パターン化ソフト (GSE30A除く)	
砥石フランジ	ワークシャワー装置	
センター (主軸用/心押用)	研削点下方ノズル	
心押用ハーフセンター	研削点下方ノズル及びポンプ	
特殊センター (主軸用/心押用)	特殊研削機能	有効径自動補正機能
3点支持シュータイプステディレスト (振れ止め)		円筒ラック研削機能
ケレ (標準型/分割型)		多段研削機能 (max5段)
アンギュラー型砥石側面ドレッサー		ブランチカットねじ研削機能
同上用ダイヤモンド	複りード研削機能	
スリーウェイフラットカムドレッサー (GSE30A除く)	卓上型リードピックアップ装置	
同上用カム	同上用測定フィーラー	
同上用ダイヤモンド 標準型	砥石バランシングスタンド (平行棒型)	
同上用ダイヤモンド ロングシャンク型	砥石吊り工具	
ライザーブロック (GSE30A除く)		

GSN180iS		
高周波モータ内蔵砥石軸 (標準型)	砥石軸無段変速装置 (回転数1段/2段/3段切替え)	
同上用クイル	4ツ爪インデペンデントチャック	
高周波モータ内蔵砥石軸 (強剛性型)	4ツ爪コンビネーションチャック	
同上用クイル	特殊研削機能	テーパ研削機能
高周波モータ内蔵砥石軸 (高速型)		クラウニング研削機能
同上用クイル		カスタムプログラム研削機能
高周波モータ内蔵砥石軸 (超高速型)	内径測定器	
同上用クイル	同上用フィーラー	

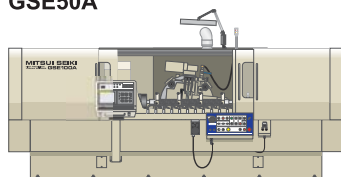
仕 様



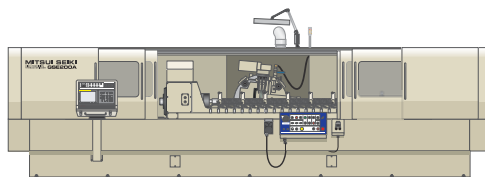
GSE30A



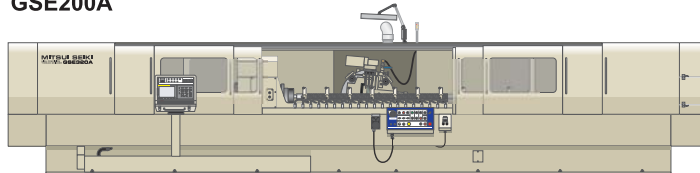
GSE50A



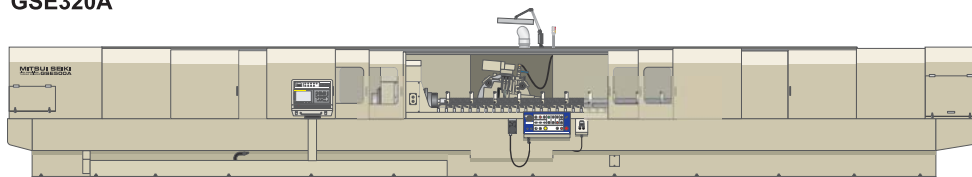
GSE100A



GSE200A

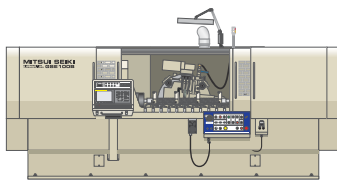


GSE320A

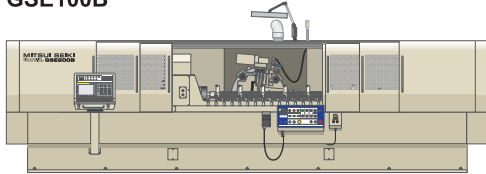


GSE500A

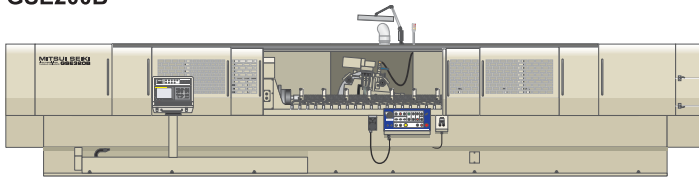
項目		単位	GSE30A	GSE50A	GSE100A	GSE200A	GSE320A	GSE500A
能力・容量	テーブル上の振り	mm	φ270	φ480				
	センター間距離	mm	450	750	1250	2250	3650	5400
	研削できるねじ長さ	mm	300	500	1000	2000	3200	5000
	研削できる最大ワーク径	mm	φ80	φ200				
	研削できる最大ワーク質量	kg	15	100	150	250	350	400
	研削できるねじリード	mm	max60	0.25～600（ワーク外径φ200のとき）				
砥石軸	砥石寸法（外径×幅×内径）	mm	φ355×10～32 ×φ152.4	φ510×10～50×φ228.6				
	最小使用砥石径	mm	φ280	φ410				
	砥石軸最高回転数	min ⁻¹	2420	1675				
	砥石軸最高使用周速度	m/min	2700	2700				
	砥石傾き角度	°	±30	±45				
	砥石軸モーター	kw	2.2	3.7			7.5	
砥石台	全移動量	mm	137.5	265				
	早送り移動量	mm	25	75				
	最小移動量	mm	0.001	0.001				
テーブル送り	全移動量	mm	360	650	1150	2150	3300	5100
	早戻し速度(主軸は停止)	mm/min	1000	2400				
	最小移動量	mm	0.0001	0.0001				
ワーク主軸	貫通穴径	mm	φ35	φ76（OP:φ103）			φ172	
	回転数	min ⁻¹	100	100			80	
	最小回転角度	°	0.002	0.005				
	センターテーパー		モールステー パーNo.3	モールステーパー No.4				
	多条割出し条数		任意	任意				
心押台	センターテーパー		モールステー パーNo.3	モールステーパー No.4				
	軸移動距離	mm	max25	max40				
タンク容量	潤滑油用	L	30	50			85	
	クーラント用	L	380	600			800	
機械質量		kg	約4500	約9500	約11000	約13000	約18500	約20000



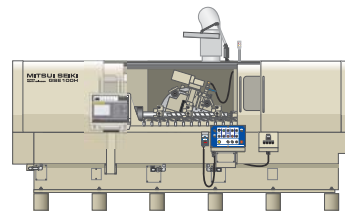
GSE100B



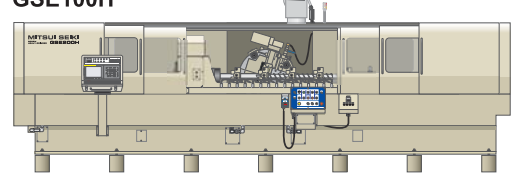
GSE200B



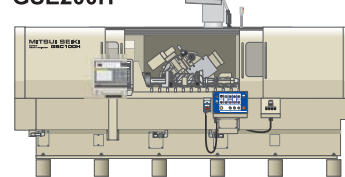
GSE320B



GSE100H



GSE200H

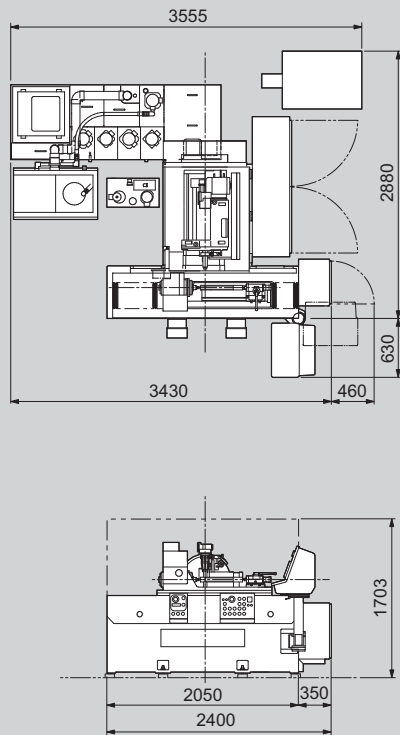


GSC100H

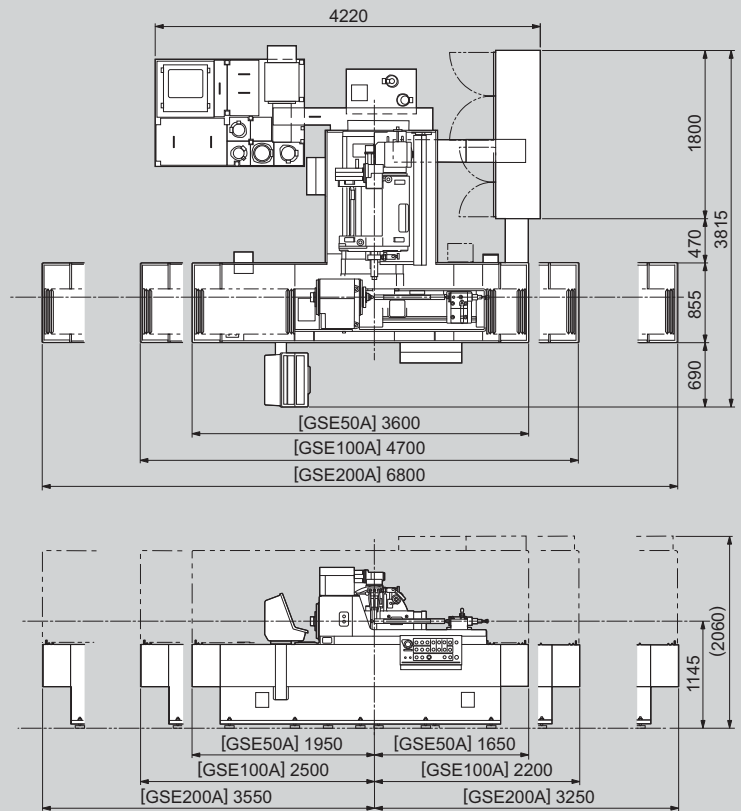
項目		単位	GSE100B	GSE200B	GSE320B	GSE100H	GSE200H	GSC100H
能力・容量	テーブル上の振り	mm	φ480			φ480		
	センター間距離	mm	1250	2250	3650	1250	2250	1250
	研削できるねじ長さ	mm	1000	2000	3200	1000	2000	1000
	研削できる最大ワーク径	mm	φ200			φ360		
	研削できる最大ワーク質量	kg	150	250	350	150	250	150
	研削できるねじリード	mm	0.25～600 (ワーク外径φ200のとき)			0.25～600 (ワーク外径φ200のとき)		
砥石軸	砥石寸法 (外径×幅×内径)	mm	φ450×10～26×φ152.4 (CBN砥石) φ510 ×10～50×φ228.6 (普通砥石)			φ510×10～50×φ228.6		
	最小使用砥石径	mm	φ410 (普通砥石)			φ410		
	砥石軸最高回転数	min ⁻¹	3395 (CBN砥石) 1675 (普通砥石)			2250		
	砥石軸最高使用周速度	m/min	4800 (CBN砥石) 2700 (普通砥石)			3600		
	砥石傾き角度	°	±45			±45		
	砥石軸モーター	kw	11			45		
砥石台	全移動量	mm	265			295		
	早送り移動量	mm	75			75		
	最小移動量	mm	0.001			0.0001		
テーブル送り	全移動量	mm	1150	2150	3300	1440	2440	1440
	早戻し速度 (主軸は停止)	mm/min	2400			2400		
	最小移動量	mm	0.0001			0.0001		
ワーク主軸	貫通穴径	mm	φ76 (OP:φ103)		φ172	φ76 (OP:φ103)		
	回転数	min ⁻¹	100		80	100		30
	最小回転角度	°	0.005			0.001		
	センターテーパ		モールステーパ No.4			モールステーパ No.4		
	多条割出し条数		任意			任意		
心押台	センターテーパ		モールステーパ No.4			モールステーパ No.4		
	軸移動距離	mm	max40			max40		
タンク容量	潤滑油用	L	50		85	50		
	クーラント用	L	600		800	2900 (1050+1850)		
機械質量		kg	約11000	約13000	約18500	約12000	約14000	約12000

レイアウト

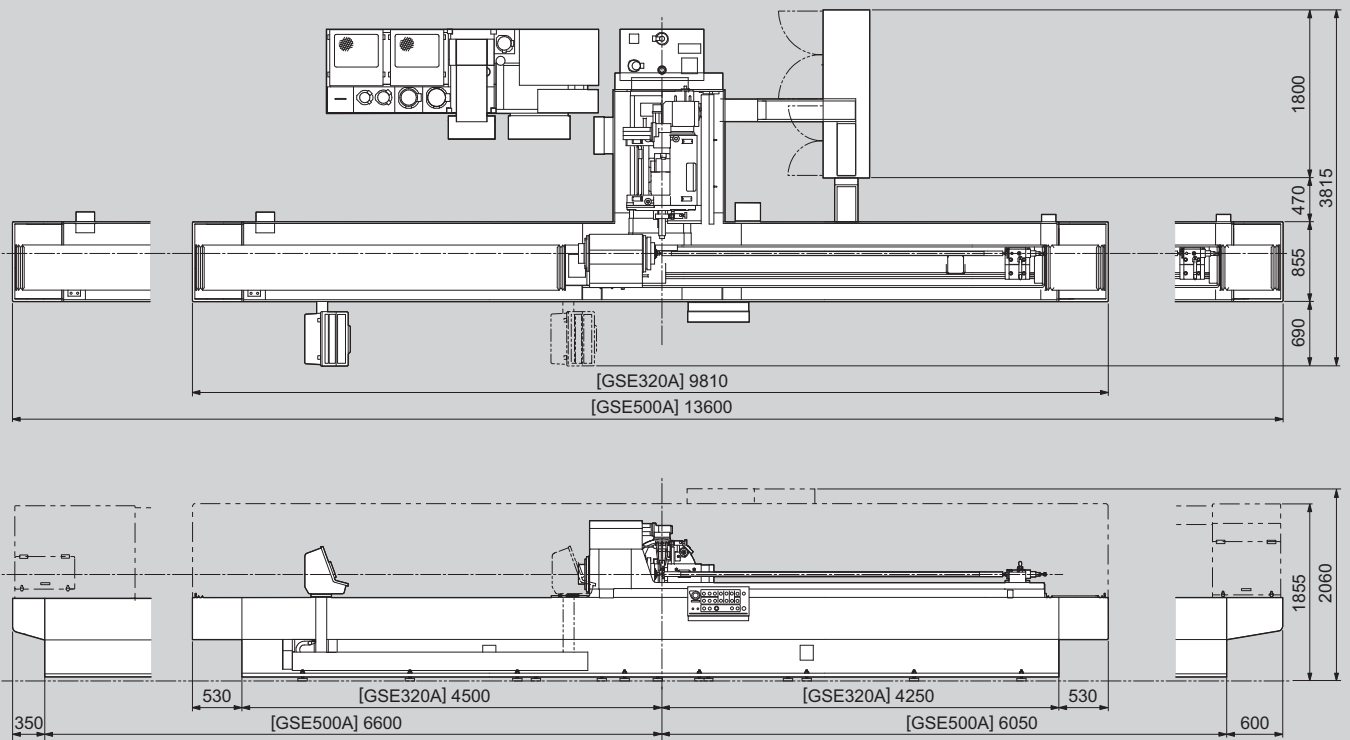
GSE30A



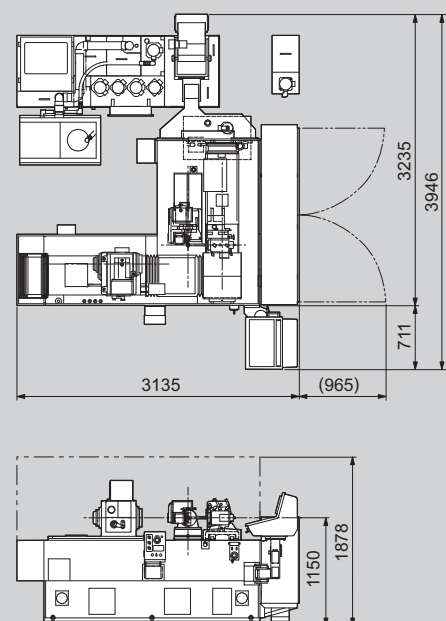
GSE50A/100A/200A



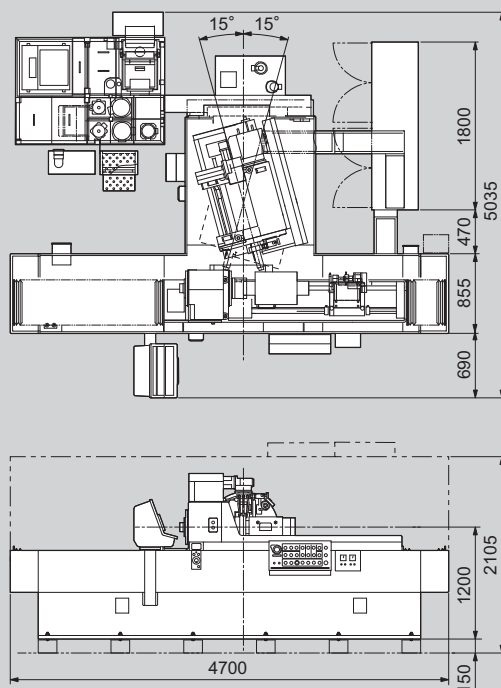
GSE320A/500A



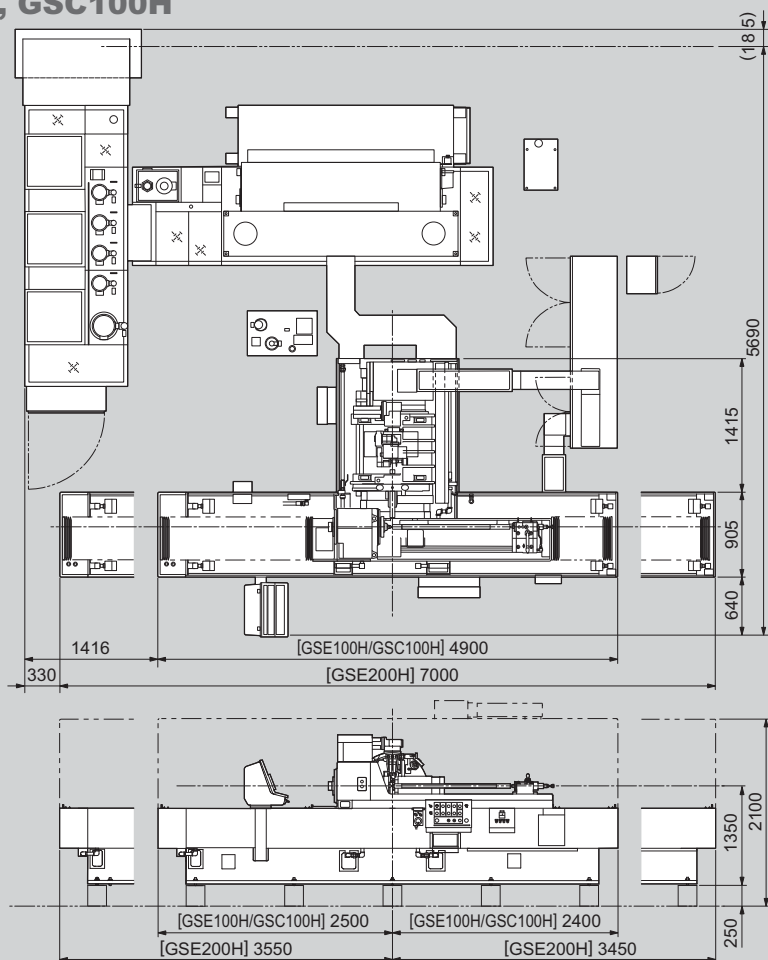
GSN180iS



GSD100A



GSE100H/200H, GSC100H



ご注意

- 本製品は日本の外国為替および外国貿易法に定められる規制貨物等に該当する場合があります。海外へ持ち出される前に三井精機へご相談ください。
- 本カタログの仕様は製品の改良等により、予告なしに変更することがあります。



JQA-0904 JQA-EM2883
本社工場



三井精機工業株式会社

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

拠点	郵便番号	住所	TEL.	FAX.
本社・工場	350-0193	埼玉県比企郡川島町八幡 6-13	(049)297-5555	(049)297-4714
業務・営業推進	350-0193	埼玉県比企郡川島町八幡 6-13	(049)297-6333	(049)297-9133
東日本営業所	111-0052	東京都台東区柳橋1-11-11 浅草橋豊ハイテックビル2階	(03)5833-2590	(03)5833-2592
北関東センター	350-0193	埼玉県比企郡川島町八幡 6-13 本社工場内	(049)297-9388	(049)297-5377
名古屋営業所	465-0043	愛知県名古屋市中東区宝が丘270番地 名古屋セントラルインタービル6階	(052)773-1030	(052)704-0414
浜松オフィス	430-0944	静岡県浜松市中区田町327-24 田町万年橋パークビル5階	(053)413-2085	(053)413-2086
西日本営業所	564-0063	大阪府吹田市江坂町1-12-4 第2江坂ソリトンビル7階	(06)6380-2301	(06)6380-2320
広島オフィス	733-0003	広島県広島市西区三篠町3-19-12 西尾ビル1階	(082)230-1701	(082)230-1720
福岡センター	810-0011	福岡県福岡市中央区高砂2-6-2 ニチエイ高砂ビル7階	(092)533-3381	(092)533-3385