

GL20M-32 CNC 円筒研削盤*

GL20M-32 CNC Cylindrical Grinder

石山 元 G. ISHIYAMA

The GL20M-32 CNC Cylindrical Grinder is a commercialized version of the EGProcessor, the well-received pilot machine exhibited at JIMTOF 2004.

The GL20M-32, which began sales last year, has directly inherited the 3 key concepts with which the EGProcessor was created: “energy saving”, “floor-space saving” and “improved productivity”

Being an external grinder for the exclusive use of CBN wheels, the GL20M-32 makes more efficient, faster grinding possible. What is also possible is unattended operation with use of the NC Loader (optional). This grinder, which is smaller in required floor space but greater in capability and versatility, is an indispensable machine for our clients to increase productivity.

Key Words:EGProcessor, Energy saving, Floor-space saving, Improved productivity, Exclusive use of CBN wheels, More efficient faster grinding, Unattended operation, Mission shafts, Motor shafts.

1. はじめに

当社は、平成 11 年度から 15 年度まで NEDO の研究開発プロジェクト「エネルギー使用合理化工作機械等技術開発」に参画した。その中で、工作物の研削加工時にクーラントを可能な限り使用せず、かつ研削加工時の消費エネルギー量を低減することをねらいとした、「環境対応形研削加工システムの研究開発」に取り組んだ。その結果、微量潤滑油ミストと微量冷却水による「ECOLOG(エコロジー)研削」方式を開発するとともに、研削加工時の動力が従来に比べ低減される砥石軸の流体軸受開発や、軸送り部へのリニアモータ方式採用による非研削時間の短縮などにより、従来機に対し研削加工時の消費エネルギーの 50% 低減を達成した。開発の経緯及び内容については、豊田工機技報 VOL.45No.2 をご参照頂きたい。

一昨年('04 年)、それらの技術を搭載した試作機「EGProcessor**」を JIMTOF2004 に参考出品し、好評を博すとともに、商品化ご希望の声を頂いた。

また、その後「EGProcessor」は「日刊工業新聞社 2004 年十大新製品賞」「2005 年砥粒加工学会技術賞」「平成 17 年度 優秀省エネルギー機器 日本機械工業連合会会長賞」を受賞するなど、各所より高い評価を頂いた。

た。

今回 JIMTOF2006 に出品展示する「GL20M-32 (以下 GL20M と称す)」は、「商品化された EGProcessor」として、「省エネ・省スペース・高い生産性」の 3 つのコンセプトを引き継ぎ開発した。本機は、両センタ穴を有するミッションシャフト、モータシャフト、一般シャフト系工作物において、同一工作物の大量生産はもちろん、頻繁に段取替えが必要な多種工作物のロット生産にも適した機械である。



図 1 GL20M-32 CNC 円筒研削盤
GL20M-32 CNC Cylindrical Grinder

*豊田工機技報 Vol.46 No.2 より引用。

**EGProcessor は当社の登録商標です。

2. 出品機の特長

2.1 地球にやさしい

2.1.1 使用する研削液流量が少ない

GL20Mでは、研削液供給方式は「EcoLoG 研削 TYPEII」(豊田工機技報 VOL.46No1 参照)を標準付属とし、従来の研削液供給方式に対し2分の1以下の研削液流量とした。研削に必要な研削液を極力少なくすることにより、廃棄物量の削減や発生ミストの削減など、環境に及ぼす影響を小さくできる。

従来の研削液供給方式に対し研削液流量を100分の1程度にできる「EcoLoG 研削 TYPEI」は、対象工作物の材質、形状、要求精度によって限界研削能率が異なり、付属をご希望されるお客様と機械引合い時に対象工作物を確認する必要があるため特別付属とし、研削可否を含め事前協議し付属するかどうかを決定する。

2.1.2 消費動力が小さい

GL20Mにおいて標準研削液供給方式「EcoLoG 研削 TYPEII」を搭載した場合の消費動力は、生産性を同じと仮定した場合、砥石周速度120m/sの従来機に対し、砥石周速度120m/sの場合36%、砥石周速度80m/sの場合56%低減が可能である(図2)。

また、研削液供給方式「EcoLoG 研削 TYPEI」を搭載した場合は、生産性を同じと仮定した場合、砥石周速度120m/sの従来機に対し、砥石周速度120m/sの場合51%、砥石周速度80m/sの場合66%低減が可能である(図3)。

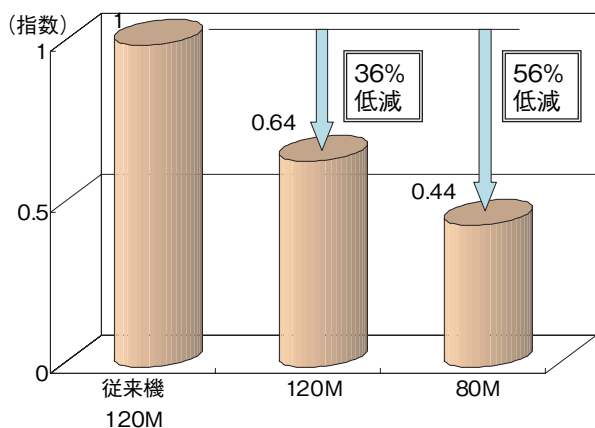


図2 EcoLoG研削TYPEII消費動力比較
Comparison of Power Consumption - EcoLoG Grinding TYPE II

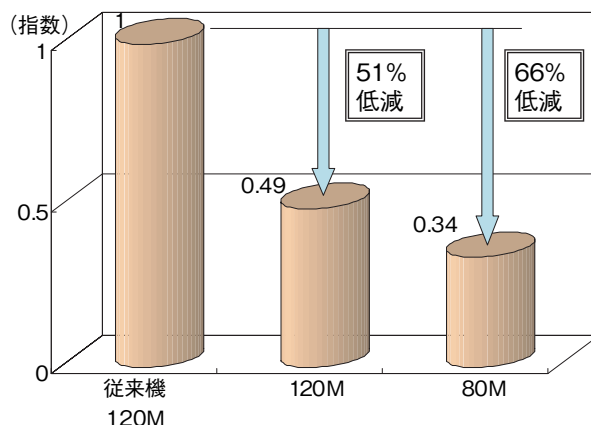


図3 EcoLoG研削TYPEI消費動力比較
Comparison of Power Consumption - EcoLoG Grinding TYPE I

2.2 機械の設置面積が小さい(このクラス世界最小)

GL20Mの心間320mmタイプの大きさは、従来機の心間320mmタイプの設置面積に対し約60%以上削減を達成している(図4)。

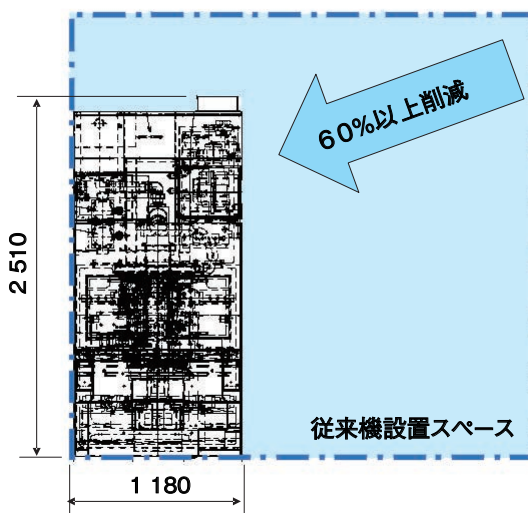


図4 設置スペース比較
Comparison of Installation Space

また、研削可能な最大工作物長さに対する機械前面幅の大きさ(間口)は他社の追随を許さない、まさにこのクラス世界最小を達成している(図5)。従って、工場スペースが狭いお客様の新設機や、スペースが小さい昔の機械の更新などに対応が可能である。

さらに、本機のメンテナンス部は機械の前と後ろに配置し、横からのメンテナンスをほとんど不要とし保守性を大きく向上させた。これにより、本機を何台か並べて研削加工ラインを組む場合、隣の機械どうしを接近させることが可能となり、従来のラインの半分以下のスペースでの設置が可能である。

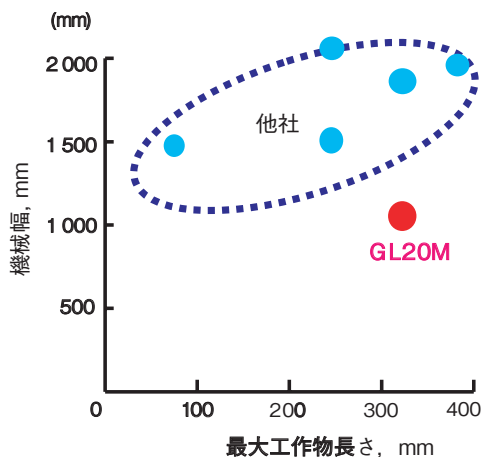


図5 クラス最小の機械面幅

Minimum Machine Front Width of it's class

2.3 生産性が高い

2.2.1 サイクルタイムを短くできる

GL20Mは、標準砥石周速度80m/s（オプション：120m/s）のCBN砥石専用機であり、砥石軸も従来機と同等の剛性を有しており、高能率／高速研削加工が可能である。また、砥石台の切込軸及び砥石台トラバース軸にはリニアモータを採用し、従来機の4倍の早送り速度により非研削時間を短縮する。

2.3.2 機械の非加工時間を少なくできる

GL20Mは、薄幅のCBN砥石を採用しており多種の工作物に対し砥石交換不要で、フレキシブル対応が可能である。

また、本機の砥石交換は機械前面から実施する方式で、CBN砥石が直径 $\phi 160\text{mm}$ の小径砥石であることに加え、チタンコアの使用により砥石幅22mmの場合その重量は約1.2kgと非常に軽いため、作業者が片手で砥石を扱うことが可能であり、従来機に対し半分以下の時間で砥石交換できる。

さらに、工作物の変更に伴う段取り替えでは、NC心間調整機能を備えた両側駆動主軸台を標準装備しており、両センタ穴がある工作物であれば、駆動金具レスでケレは不要であり、またあらかじめ工作物データが入力されていれば、「段取り替えボタン」を押すだけで自動的にセンタ間距離が調整されるなど、従来機に対し段取り替え時間の大幅短縮が可能である。

3. 主な仕様

出品機の機械仕様を表1に、付属品仕様を表2に示す。

表1 出品機機械仕様
Specifications of the Exhibited Machine

項目		GL20M-32
センタ間距離	mm	320
振り	mm	$\phi 200$
工作物研削直径	mm	0~ $\phi 150$
センタ間最大負荷	kg	20
砥石径	mm	$\phi 160$ (CBN層片側6mm)
砥石幅	mm	Max.30
砥石周速度	m/s	120
砥石台	切込	m/min $\phi 80$
	トラバース	m/min 80
左右主軸台回転数	min ⁻¹	Max.4 000
左右主軸台心間調整	mm	各 120
機械の大きさ	間口	mm 1 180
	奥行	mm 2 510
	高さ	mm 1 500 (1 670: 操作盤上面)

表2 出品機付属品
Accessories of the Exhibited Machine

No.	装置	内容
1	ベッド	3点支持,機電一体
2	テーブル	固定式
3	主軸台(左側主軸台) 心押台(右側主軸台)	両側駆動方式 NC心間調整式(心間調整ストローク各120mm)
4	砥石台	砥石軸駆動ベルトインモータ
5	砥石軸	流体軸受砥石軸,120M仕様
6	砥石軸ポンプユニット	別置式,砥石軸モータ冷却ユニット含む
7	クーラントタンク	箱型150L,ポンプ2個,マグネットセ/レート60L/min,インバータ付
8	クーラント回収	トラフ式トイ・シュート・ブラケット類
9	油気圧,クーラント配管	配管,ブラケット類
10	砥石台送り	砥石台切込 砥石台トラバース
11	ツルーイングローラ	主軸台面板取付($\phi 90$)
12	オートバランス(OP)	AEセンサ付,砥石軸内蔵
13	発送金具	砥石台固定用
14	標準工具	砥石 交換用,ツルア交換用,ベルト張力計
15	仮受台	テーブル上,差込式
16	ミストコレクタ	機上取付
17	オイルコン	砥石軸受油冷却用
18	定寸装置(OP)	広範囲対応($\phi 25\text{mm}$),テーブル上,エア式
19	端面測定装置(OP)	テーブル上,エア式
20	砥石おおい	クーラントノズル付(EcoLoG研削 TYPEII)
21	CBN砥石	TYMK製, $\phi 160 \times$ 幅Max.30,チタンコア
22	超硬センタ	左右主軸台用
23	NC・制御盤	FANUC [*] 18i
		制御盤一式
		操作盤
		インバータ(砥石軸モータ用)
24	全体カバー	配線材料・他
		自動開閉式,窓付
25	制御箱・操作盤ブラケット	ダクト・操作盤支柱

* FANUCはファナック株式会社の登録商標です。

4. 機械配置

出品機の機械配置を図 6 に示す。

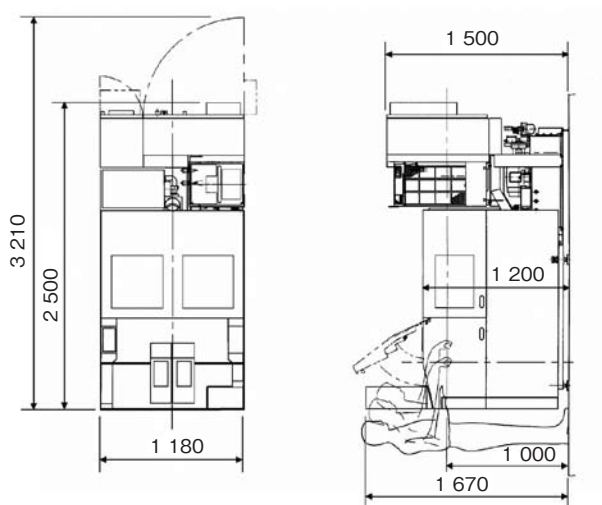


図6 展示機レイアウト
Layout of the Exhibited Machine

参考文献

- 1) 向井良平, 若園賀生, 吉見隆行: 豊田工機技報, vol.45, no.2 (2004) 50.
- 2) 吉見隆行, 森田浩, 山田泰平: 豊田工機技報, vol.46, no.1 (2005) 1.

5. 展示内容

出品機のツーリング図を図 7 に示す。

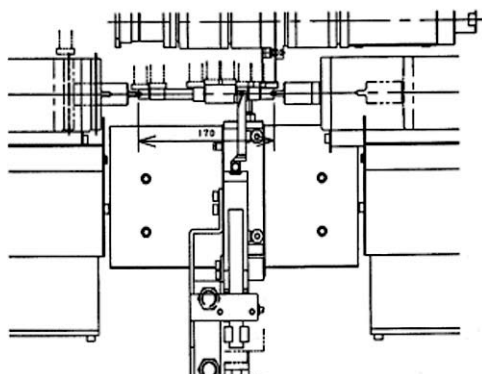


図 7 展示機ツーリング
Tooling on the Exhibited Machine

筆者



石山 元*
G. Ishiyama

* 工作機械・メカトロ事業本部 商品開発部