

Mazak

INTEGREX AG

[Auto Gear]

S E R I E S

Mazak

INTEGREX AG SERIES

ヤマザキ マザック 株式会社

〒 480-0197 愛知県丹羽郡大口町竹田 1-131
TEL 0587-95-1131 (代表) FAX 0587-95-3611

www.mazak.com



- 製品の仕様、写真などについては、予告なく変更することがありますので、あらかじめご了承ください。
- このカタログに掲載の製品は、外国為替および外国貿易法に該当します。輸出する場合には、同法に基づく許可を必要とします。
- カタログ記載の切削データなどは、室温、被削材料、工具材料、切削条件などにより変化します。保証値ではありませんのでご注意ください。
- カタログの無断転載および複製を禁止します。

J

INTEGREX AG series 22.11.2000 T 99J684322J0



INTEGREX AG SERIES

INTEGREX に歯車の加工機能と計測機能を融合させた ハイブリッド複合加工機



- ギア工程の集約で高精度加工とリードタイムの短縮を促し、インシャルコストを削減。
- 3種類の歯車加工方法(ギアスカイピング加工・ホブ加工・エンドミル加工)を1台の機械に集約し、多品種少量生産から量産まで、多様なニーズに対応。
- AG独自の制御技術により高速かつ高精度なギアスカイピング加工を実現。
- ギアスカイピング加工とホブ加工後の歯溝の位相検出機能を搭載。ほかの加工部位との位相合わせが可能。
- 歯面のスキニング機能をオプション搭載。歯形と歯すじの計測により、加工後の歯面の傾向を可視化。
- 対話式プログラミングで加工と計測のパスを簡単かつ短時間に生成。



写真はオプションを含みます。

INTEGREX i-500 AG



写真はオプションを含みます。

INTEGREX i-630V/6 AG

専用工具による大量生産向けの加工や
汎用エンドミルを使った柔軟性の高い加工が可能

専用工具による大量生産



- ・内径加工
- ・外径加工
- ・チャックワーク



- ・外径加工
- ・シャフトワーク

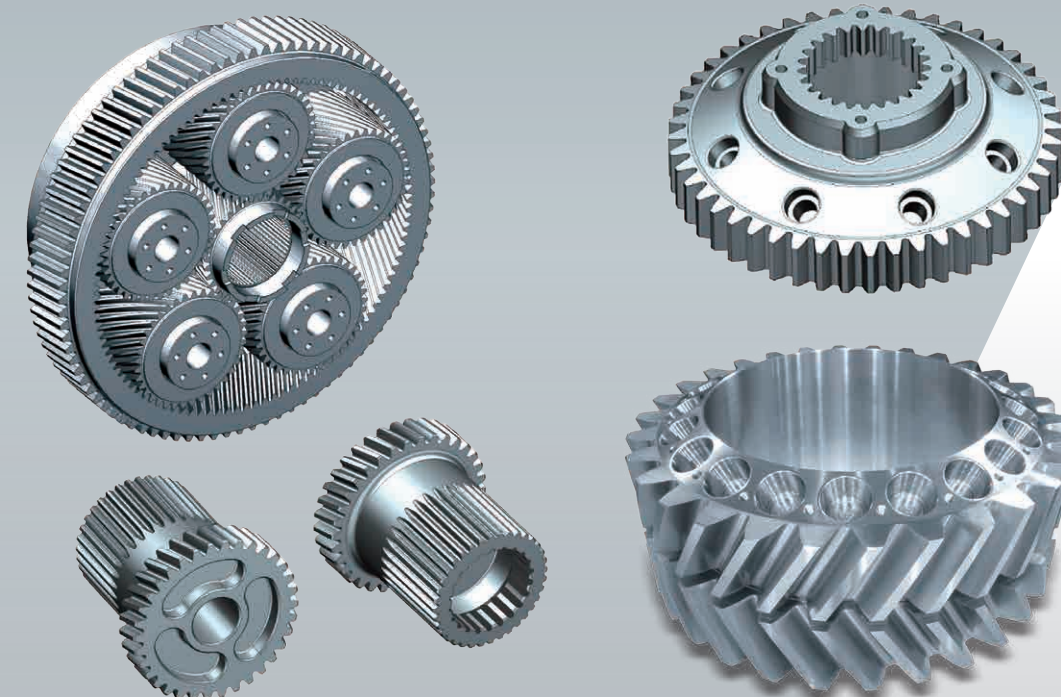
汎用エンドミルによる
柔軟性の高い加工



- ・外径加工
- ・大型ワーク

柔軟性

アプリケーション例

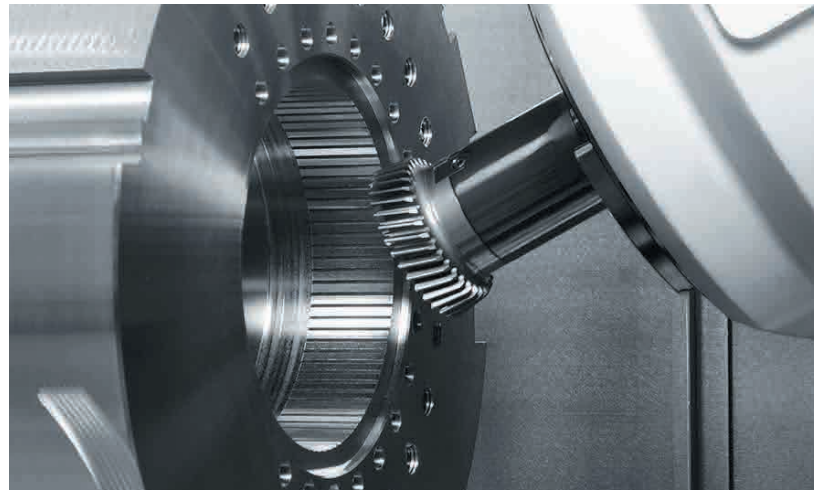


高速ギアスカイピングにより生産性が飛躍的に向上

・INTEGREX AG独自の制御技術により、高精度なギアスカイピング加工が可能

・旋削主軸、ミル主軸それぞれの主軸の最高回転数においても、回転同期の精度を維持

小径カッタと小径ワークによるギアスカイピング加工や、超硬カッタを用いたギアスカイピング加工が可能



片持ちの工具でありながら、ISO7級の加工精度を達成

ホブ加工のための加工プログラミング支援ソフト Smooth Gear Hobbingには、パスごとにホブカッタの加工点をずらし、ホブカッタの再研磨までのサイクルを伸ばすための機能「ホブシフト機能」や、加工した歯車の歯あたり箇所を調整する「歯すじ修整機能」を搭載。

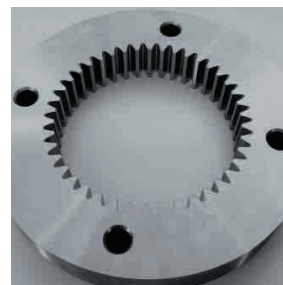
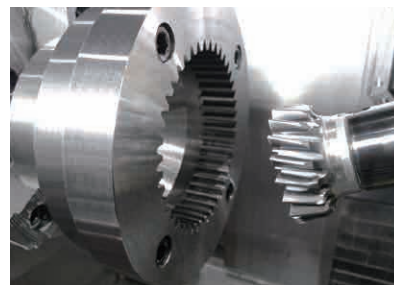


加工実績 (INTEGREX i-250H AG)

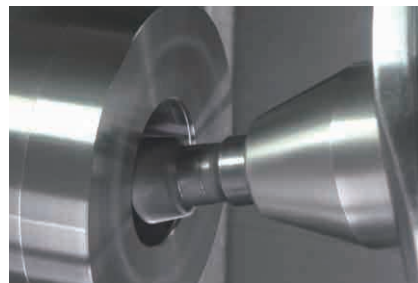
モジュール3までの内歯歯車をISO8級以内で加工。さらに、INTEGREX i-250H AGに搭載した同期制御技術により、小径ワークのギアスカイピング加工において高速高能率加工が可能です。

モジュール3 内歯歯車加工実績

ISO7級 (旧JIS4級)



モジュール1 スプライン加工実績



モジュール	1
歯数	44
圧力角	30°
材質	S45C

INTEGREX AG 高速同期制御 切削条件

工具回転数	6525 min ⁻¹
ワーク回転数	3410 min ⁻¹
送り量 (荒加工)	0.2 mm/rev
送り量 (仕上げ加工)	0.01 mm/rev
送り速度 (荒加工)	1305 mm/min (ワーク1回転あたり0.2 mm)
送り速度 (仕上げ加工)	65 mm/min (ワーク1回転あたり0.01 mm)

INTEGREX AG
高速同期制御

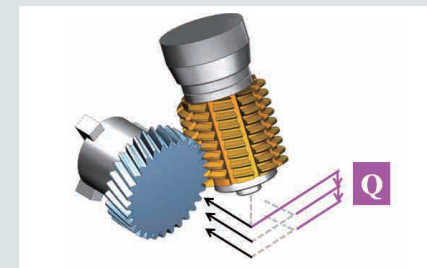
ISO8級 (旧JIS4級)

48秒

(当社実績例)

● ホブシフト

使う場所をずらしながら加工することで、ホブ工具の長寿命化を実現します。



● 歯すじ修整機能

端面のテーパのパターンを数値入力するだけで、ギアの修整が可能です。

M : 歯すじ修整のパターン [0-8]		正面	背面
0	なし	なし	なし
1	なし	なし	曲線
2	なし	なし	直線
3	曲線	なし	なし
4	曲線	曲線	曲線
5	曲線	直線	直線
6	直線	なし	なし
7	直線	曲線	曲線
8	直線	直線	直線

加工ワークと工具、主軸の安全性

加工ワークとカッタの同期回転を保ちながらカッタを安全な方向に退避させる退避ボタンを装備。ギアスカイピング加工やホブ加工中では、この退避ボタンを押したときだけでなく、アラームが発生した際にも、工具が安全にワークから離れます。

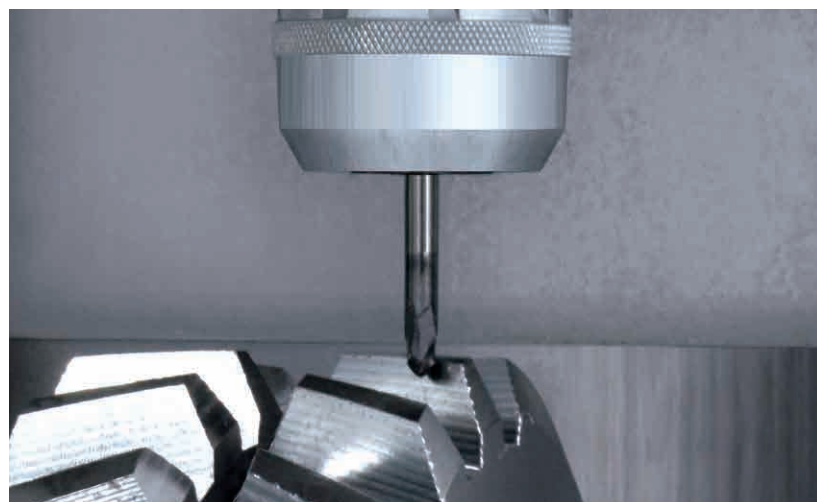
退避ボタン

加工ワークと専用カッタの同期回転を維持しながらカッタを退避させるボタンを操作盤に装備。異常発生時でも、専用カッタと加工ワーク、ミル主軸を保護します。



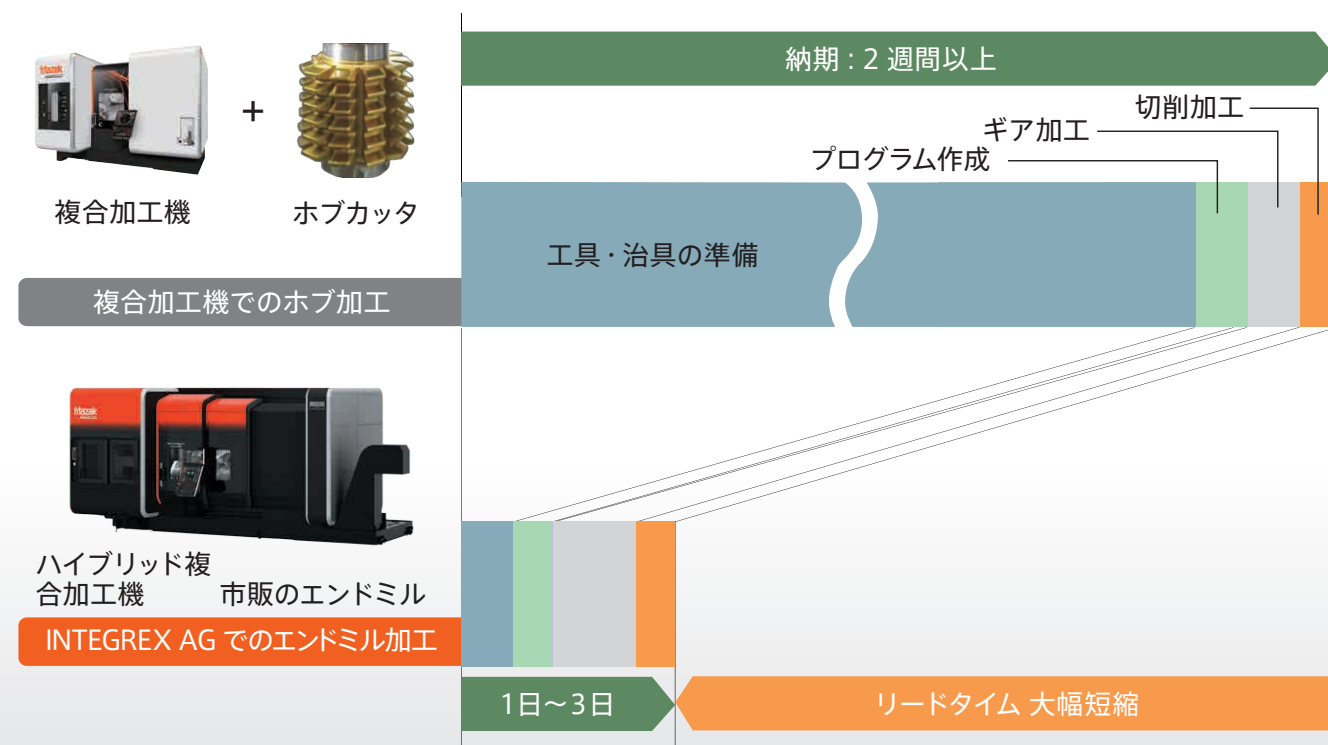
市販のエンドミルにより、 ギア加工が可能

専用ソフトウェアSmooth Gear Millingは市販のエンドミルにより、歯溝を1溝ずつ加工。加工した歯車の歯あたりを調整するための「歯形修整機能」と「歯すじ修整機能」を搭載。機械の高精度機能によりISO5級(旧JIS1級)の加工精度を達成。



リードタイム短縮事例

多品種少量生産の部品加工の場合、ホブカッタなどの専用工具を使うと、工具や治具の準備だけでも多くの時間が必要です。INTEGREX AG では市販のエンドミルで多様なギア加工ができるので、リードタイムの大幅な短縮が可能です。



位相検出

特許登録

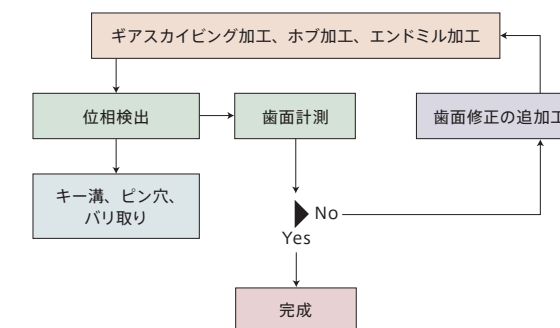
ギアスカイピング加工やホブ加工の後に、歯溝の中心角を同定。同定した位相角をもとに、キー溝加工や穴あけ、ボールエンドミルによるバリ取りまでの自動化を可能にします。

端面または歯先円上で、歯の有無を判定しながら、歯溝の中心角を同定。同定精度の実績値は、0.005度(直径360 mmの円周上で16 μm)。

対象ワークの形状やスタイラスの接触箇所に応じて、干渉しないプローブの姿勢、プローブの送り方向を設定できます。



ギア加工の流れ



歯面計測

オプション

加工後にスキニングプローブを装着することで、すぐに歯形と歯すじの計測が可能。大きくて重いワークを3次元測定器に運んで検査し、再びINTEGREX で追加加工する際の段取りを削減できます。また、ほかの加工部位に複雑な形状を含むなどの理由で、専用の測定機が対応できないワークもINTEGREX AGであれば計測可能です。計測結果は、MAZATROL SmoothAi 内にある専用のビューアでCNC画面上に出力でき、その画面上で歯面の様子を見ることができます。

スキニングプローブによる歯面計測



MAZATROL SmoothAi 操作画面に測定結果を表示

CNC画面上の計測結果はワンタッチでレポート(画像ファイル)として出力可能。



対話式プログラミングで高精度な歯車加工と便利な計測を実現

図面に記されている諸元や、送り速度などの条件をグラフィカルなガイダンスを見ながら設定するだけで、プログラミングが簡単かつ短時間で作成できます。

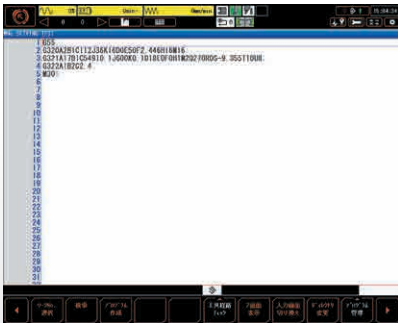
INTEGREX AG のソフトウェアパッケージ



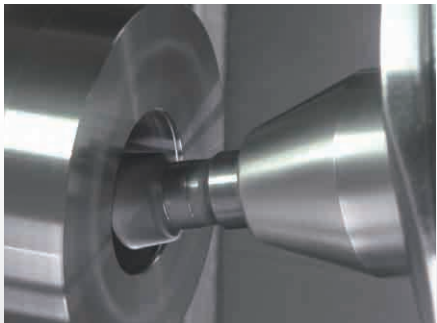
プログラム画面



グラフィカルなガイダンスを見ながら、図面に書かれている歯車やスプラインの諸元と、加工条件または計測条件（送り速度など）を入力します。



加工または計測のための専用Gコードが作成されます。Smooth Gear Skivingにより作成された、ギアスカイピング加工用のGコード例。



サイクルスタートボタンを押すと、内部でパスが計算・生成され、加工または計測を実行します。

ギア加工機能 & 計測機能の対応表

		外歯歯車		
		平歯車	はすば歯車	インボリュートスプライン
歯切り加工	SMOOTH GEAR SKIVING	○	○	○
	SMOOTH GEAR HOBGING	○	○	○
	SMOOTH GEAR MILLING	○	○	—
バリ取り	SMOOTH GEAR DEBURRING	○	○	—
SMOOTH GEAR CHECK	位相検出	○	○	○
	歯面計測 オプション	○	○	○

		内歯歯車		
		平歯車	はすば歯車	インボリュートスプライン
歯切り加工	SMOOTH GEAR SKIVING	○	○	○
	SMOOTH GEAR HOBGING	—	—	—
	SMOOTH GEAR MILLING	—	—	—
バリ取り	SMOOTH GEAR DEBURRING	○	○	—
SMOOTH GEAR CHECK	位相検出	○	○	○
	歯面計測 オプション	○	—	○

■ 機械本体の標準仕様

INTEGREX i-H AG SERIES



INTEGREX i-450H S AG
写真はオプションを含みます。

	INTEGREX i-250H AG	INTEGREX i-250H S AG	INTEGREX i-250H ST AG
心間	1000U・1500U	1000U・1500U	1500U
最大加工長さ ^{*1}	1011 mm・1519 mm	1011 mm・1519 mm	1519 mm
最大加工径 (上/下刃物台)	Φ670 mm / -	Φ670 mm / -	Φ670 mm / Φ420 mm
上刃物台移動量 (X / Y / Z / B)	695 mm / 300 mm / 1077 mm・1585 mm / -30° ~ 210°	695 mm / 300 mm / 1077 mm・1585 mm / -30° ~ 210°	695 mm / 300 mm / 1585 mm / -30° ~ 210°
下刃物台移動量 (X2 / Z2)	-	-	220 mm / 1539 mm
第1主軸 (40% ED)	5000 min ⁻¹ (rpm), 22 kW (30 HP)	5000 min ⁻¹ (rpm), 22 kW (30 HP)	5000 min ⁻¹ (rpm), 22 kW (30 HP)
第2主軸 (40% ED)	-	5000 min ⁻¹ (rpm), 18.5 kW (25 HP)	5000 min ⁻¹ (rpm), 18.5 kW (25 HP)
ミル主軸 (40% ED)	12000 min ⁻¹ (rpm), 24kW (32 HP)	12000 min ⁻¹ (rpm), 24 kW (32 HP)	12000 min ⁻¹ (rpm), 24 kW (32 HP)

	INTEGREX i-350H AG	INTEGREX i-350H S AG	INTEGREX i-350H ST AG
心間	1000U・1500U	1500U	1500U
最大加工長さ ^{*1}	1011 mm・1519 mm	1519 mm	1519 mm
最大加工径 (上/下刃物台)	Φ670 mm / -	Φ670 mm / -	Φ670 mm / Φ420 mm
上刃物台移動量 (X / Y / Z / B)	695 mm / 300 mm / 1077 mm・1585 mm / -30° ~ 210°	695 mm / 300 mm / 1585 mm / -30° ~ 210°	695 mm / 300 mm / 1585 mm / -30° ~ 210°
下刃物台移動量 (X2 / Z2)	-	-	220 mm / 1539 mm
第1主軸 (40% ED)	4000 min ⁻¹ (rpm), 30 kW (40 HP)	4000 min ⁻¹ (rpm), 30 kW (40 HP)	4000 min ⁻¹ (rpm), 30 kW (40 HP)
第2主軸 (40% ED)	-	4000 min ⁻¹ (rpm), 26 kW (35 HP)	4000 min ⁻¹ (rpm), 26 kW (35 HP)
ミル主軸 (40% ED)	12000 min ⁻¹ (rpm), 24kW (32 HP)	12000 min ⁻¹ (rpm), 24 kW (32 HP)	12000 min ⁻¹ (rpm), 24 kW (32 HP)

	INTEGREX i-450H AG	INTEGREX i-450H S AG	INTEGREX i-450H ST AG
心間	1000U・1500U	1500U	1500U
最大加工長さ ^{*1}	1011 mm・1519 mm	1519 mm	1519 mm
最大加工径 (上/下刃物台)	Φ670 mm / -	Φ670 mm / -	Φ670 mm / Φ420 mm
上刃物台移動量 (X / Y / Z / B)	695 mm / 300 mm / 1077 mm・1585 mm / -30° ~ 210°	695 mm / 300 mm / 1585 mm / -30° ~ 210°	695 mm / 300 mm / 1585 mm / -30° ~ 210°
下刃物台移動量 (X2 / Z2)	-	-	220 mm / 1539 mm
第1主軸 (40% ED)	3300 min ⁻¹ (rpm), 37 kW (50 HP)	3300 min ⁻¹ (rpm), 37 kW (50 HP)	3300 min ⁻¹ (rpm), 37 kW (50 HP)
第2主軸 (40% ED)	-	4000 min ⁻¹ (rpm), 26 kW (35 HP)	4000 min ⁻¹ (rpm), 26 kW (35 HP)
ミル主軸 (40% ED)	12000 min ⁻¹ (rpm), 24kW (32 HP)	12000 min ⁻¹ (rpm), 24 kW (32 HP)	12000 min ⁻¹ (rpm), 24 kW (32 HP)

*1:チャックの仕様により異なります。

INTEGREX i-500 AG SERIES



INTEGREX i-500 AG
写真はオプションを含みます。

	INTEGREX i-500 AG	INTEGREX i-500S AG	INTEGREX i-500ST AG
心間	1500U	1500U	1500U
最大加工長さ ^{*1}	1529 mm	1529 mm	1529 mm
最大加工径 (上 / 下刃物台)	Φ700 mm / -	Φ700 mm / -	Φ700 mm / Φ490 mm
上刃物台移動量 (X / Y / Z / B)	845 mm / 430 mm / 1640 mm / -30° ~ 210°	845 mm / 430 mm / 1640 mm / -30° ~ 210°	845 mm / 430 mm / 1640 mm / -30° ~ 210°
下刃物台移動量 (X2 / Z2)	-	-	267 mm / 1373 mm
第1主軸 (40% ED)	2500 min ⁻¹ (rpm), 37 kW (50 HP)	2500 min ⁻¹ (rpm), 37 kW (50 HP)	2500 min ⁻¹ (rpm), 37 kW (50 HP)
第2主軸 (40% ED)	-	2500 min ⁻¹ (rpm), 37 kW (50 HP)	2500 min ⁻¹ (rpm), 37 kW (50 HP)
#50ミル主軸 (40% ED)	10000 min ⁻¹ (rpm), 37kW (50 HP)	10000 min ⁻¹ (rpm), 37kW (50 HP)	10000 min ⁻¹ (rpm), 37kW (50 HP)

*1:チャックの仕様により異なります。

INTEGREX i-V AG SERIES



INTEGREX i-630V/6 AG
写真はオプションを含みます。

	INTEGREX i-630V/6S AG (シングルテーブル)	INTEGREX i-630V/6 AG
最大ワーク寸法 ^{*1}	Φ1250 mm × 1400 mm	Φ1050 mm × 1000 mm
移動量 (X / Y / Z)	1425 mm / 1050 mm / 1050 mm	1425 mm / 1050 mm / 1050 mm
(B / C)	150° / 360°	150° / 360°
早送り速度 (X, Y, Z)	52 m/min	52 m/min
旋削主軸 (連続定格)	550 min ⁻¹ (rpm), 37 kW (50 HP)	550 min ⁻¹ (rpm), 37 kW (50 HP)
ミル主軸 (40% ED)	10000 min ⁻¹ (rpm), 37 kW (50 HP)	10000 min ⁻¹ (rpm), 37 kW (50 HP)

*1:チャックの仕様により異なります。

INTEGREX e-V AG SERIES



INTEGREX e-1250V/8S AG
写真はオプションを含みます。

	INTEGREX e-1250V/8S AG (シングルテーブル)	INTEGREX e-1250V/8 AG	INTEGREX e-1600V/10S AG (シングルテーブル)	INTEGREX e-1600V/10 AG
最大ワーク寸法 ^{*1}	Φ1500 mm × 1600 mm	Φ1450 mm × 1600 mm	Φ2300 mm × 1684 mm	Φ2050 mm × 1600 mm
移動量 (X / Y / Z)	1875 mm / 1250 mm / 1345 mm	1875 mm / 1250 mm / 1345 mm	2165 mm / 1600 mm / 1345 mm	2315 mm / 1600 mm / 1345 mm
(B / C)	150° / 360°	150° / 360°	150° / 360°	150° / 360°
早送り速度 (X, Y, Z)	42 m/min	42 m/min	42 m/min	42 m/min
旋削主軸 (連続定格)	500 min ⁻¹ (rpm), 40 kW (53 HP)	500 min ⁻¹ (rpm), 40 kW (53 HP)	300 min ⁻¹ (rpm), 40 kW (53 HP)	300 min ⁻¹ (rpm), 40 kW (53 HP)
ミル主軸 (40% ED)	10000 min ⁻¹ (rpm), 37 kW (50 HP)	10000 min ⁻¹ (rpm), 37 kW (50 HP)	10000 min ⁻¹ (rpm), 37 kW (50 HP)	10000 min ⁻¹ (rpm), 37 kW (50 HP)

*1:チャックの仕様により異なります。