

製造過程の環境負荷低減と優れた生産能力を実現 横形マシニングセンタ MA-600HⅢ

横形マシニングセンタ MA-600H シリーズは、高い加工能力と精度安定性で国内外の市場から高い評価を頂き、発売開始以来すでに累計 3,000 台の出荷実績を持つベストセラーマシンとなっています。このたび、MA-600HⅡ をさらに進化させ、安定した長時間の無人稼働を実現する高い信頼性と、脱炭素化社会に向けて環境負荷の低減を追求した新製品「MA-600HⅢ」を開発いたしました。

グローバルに市場が拡大する半導体関連市場やインフラ関連市場、脱炭素化が加速する中で変化が激しいエネルギー市場や自動車市場など幅広い分野に向けて抜群の生産能力を誇る新機種をご提供いたします。

背景

近年、脱炭素化に向けた洋上風力発電などのエネルギー市場や EV 化が加速する自動車市場、DX 化に対応する半導体市場など、成長市場はグローバルに大きく変化しています。

製造業の現場では、労働人口の減少にともなう自動化への対応に加え、コロナ禍を機に一層の無人稼働の要求が高まっています。さらにはベテラン技能者の引退で深刻さが増す技能伝承問題など、山積する課題への迅速な対応が模索されています。

またカーボンニュートラルを目指す世界的な取り組みが加速する中で、消費電力削減をはじめとする製造過程での環境負荷低減の要求は一段と強くなっております。

そのような中、人手を介さず長時間連続した安定稼働を実現し、難削材からアルミ部品まで幅広い材種の高効率加工を可能とし、環境負荷低減にも配慮した加工機が世界中で求められております。

開発のねらい

新開発の「MA-600HⅢ」は、高速・高能率加工性能を高めた上で「止まらない機械」を目指し、切粉処理性能を大幅に向上させました。それに加えて多様なニーズにこたえる自動化対応の拡充により、従来機以上に安定した長時間無人運転を可能にします。

また成長市場の多様な需要に応えるため、加工サイズを拡大しました。（従来機 体積比 1.3 倍）

脱炭素社会に向けては、オークマ独自の AI、知能化技術による電力消費量の削減や、産業廃棄物となるクーラントの長寿命化など製造過程トータルで発生する環境負荷の低減に取り組んでいます。

特長と実現技術

① 止まらない機械：長時間自動運転を支える信頼性と多様なニーズに応える自動化仕様の強化

- ・機内カバー構造の最適化により、機内に堆積する切粉を最小限にするとともに、残留する切粉を的確に洗い流す機内切粉洗浄機能を強化しました。またクーラントを使用しないドライ加工においても、残留する切粉を的確に洗い流す最適な洗浄サイクルの設定を可能としました。

- ・「スラッジレスタンク（特別仕様）」：クーラントタンク内に滞留するスラッジ（微小な鉄粉などの残留物）を自動的に回収し、クーラントの長寿命化を図るとともに、人手に頼っているタンク清掃の手間を劇的に削減。スラッジ回収率 99%（被削材が鋳物の場合の実績値）を実現しました。
- ・自動化対応の強化：加工物を自動でクランプする治具類への油空圧を供給するポート数を大幅増強。
 段取ステーション側 16 ポート（従来機：4 ポート）
 加工室側 7 ポート（従来機：4 ポート）
 これによって治具の単独動作を増やすことが可能となり、多様な加工物を自動で把握する事やロボットによるワーク着脱にも柔軟に対応することが可能となります。

② 高速・高能率加工性能の進化

- ・幅広い材種に対応する新開発の広域主軸（特別仕様）により、高能率加工を実現しました。
 最高回転速度 10,000 min⁻¹、トルク 652/349 N・m、出力 45/30 kW（短時間／連続）
 <重切削能力>
 鋳鉄 FCD450 正面フライス 最大切削量 1,496 cm³/min
 鋼材 S45C 正面フライス 最大切削量 1,240 cm³/min（従来標準主軸比 68%向上）
- ・テーブル割出時間の大幅短縮による非切削時間の削減
 高速 B 軸テーブル 90° 割出時間 最短 1.4 秒（従来比 最大 44%短縮）
 （0.001° 割出仕様、クランプアンクランプ時間を含む）
 ワークイナーシャに応じて最適な加減速を自動設定し、加速度連動クランプ方式で素早くテーブルをクランプします。
- ・「主軸内クーラント吸引」を標準採用 工具や主軸内の残留クーラントを 0.4 秒で一発除去
 工具交換の際、工具や主軸内に残る残留クーラントを除去するためにエアブロー（最低 15 秒間）が必要でしたが、主軸内クーラント吸引により、わずか 0.4 秒で残留クーラントを除去（ドリル工具による実績値）。工具交換時間の大幅短縮を実現しました。
- ・X 軸ストロークを 50 mm 延長（1,050 mm）、最大ワーク寸法の拡大により多様なワークに対応
 最大ワーク寸法 φ 1,050×1,200 mm（2 面 APC 仕様）（従来機 φ 1,000×1,000 mm 体積比 1.3 倍）

③ 脱炭素社会への貢献：環境負荷の大幅な低減と優れた精度安定性による高生産性を両立

- ・一般工場環境下で優れた精度安定性。経時熱変位 7 μm（従来比 13%向上）
 当社独自の智能化技術サーモフレンドリーコンセプトにより、高精度を安定して実現。
 室温を一定に保つ恒温室を必要としないため、工場設備費用や消費電力の大幅な削減が可能。
- ・消費エネルギーを「知る」「減らす」、新世代省エネルギーシステム ECO suite
 ECO 電力モニタにより、ワーク当たりの消費電力量が見える化し、省エネ効果をその場で確認。
 サーモフレンドリーコンセプトを応用した智能化省エネ機能 ECO アイドルストップにより、冷却の可否を機械が自ら判断し、精度を維持したまま冷却装置をアイドルストップ。
- ・産業廃棄物となるクーラントを長寿命化
 タンク内のスラッジを高効率に回収するスラッジレスタンクは、クーラントの劣化を防ぎ、交換頻度を大幅に削減し、クーラント廃棄時の環境負荷を低減。

【製品外観】



【製品仕様】 [] 内は特別仕様

項 目		MA-600HIII
移動量	X 軸 移動量 (コラム左右)	1,050 mm
	Y 軸 移動量 (主軸頭上下)	900 mm
	Z 軸 移動量 (テーブル前後)	1,000 mm
パレット上面から主軸中心までの距離		50～950 mm
パレット中心線から主軸端面までの距離		70～1,070 mm
パレット	作業面の大きさ	630×630 mm
	最大積載寸法	φ 1,050×1,200 mm ^{*1}
	最大積載質量	1,200 [1,400] kg
主軸	最高回転速度	6,000 min ⁻¹ [6,000 min ⁻¹ *2、10,000 min ⁻¹ 、12,000 min ⁻¹]
	最大出力	30/22 kW(10 分/連続) [45/37 kW(20 分/連続)] *2 [45/30 kW(20 分/連続)] *3 [45/30 kW(10 分/連続)] *4
	最大トルク	606/349 N・m(10 分/連続) [1,071/637 N・m(3 分/連続)] *2 [652/349 N・m(15%ED/連続)] *3 [419/194 N・m(2 分/連続)] *4
	テーパ穴	7/24 テーパ No.50 、[HSK-A100]
送り速度	早送り速度	X 軸:60 m/min、Y 軸:60 m/min、Z 軸:60 m/min
ATC	工具収納本数	60 本 ^{*5} [40] ^{*5} 、 [81、111、141、171、195、225、255、285] ^{*6} 、[320、400] ^{*7}
	工具最大径	φ 240 mm (隣接工具有：φ 140 mm)
	工具最大長	450 mm、[600 mm] ^{*6*7} 、[630 mm] ^{*5}
	工具最大質量	25 kg
機械サイズ	機械高さ	3,174 mm
	所要床面の大きさ (幅×奥行)	3,435×7,068 mm ^{*8}
	機械質量	25,000 kg ^{*9}

*1：2 面 APC 仕様、*2：スーパーヘビー主軸仕様、*3：10,000 min⁻¹ 主軸仕様、*4：12,000 min⁻¹ 主軸仕様

*5：チェーンマガジン仕様、*6：マトリックスマガジン仕様、*7：多連マガジン仕様、

*8：ヒンジ式+スクレーパ式（ドラムフィルタ付）機外切粉処理仕様、*9：ワークおよび工具重量含まず

以上