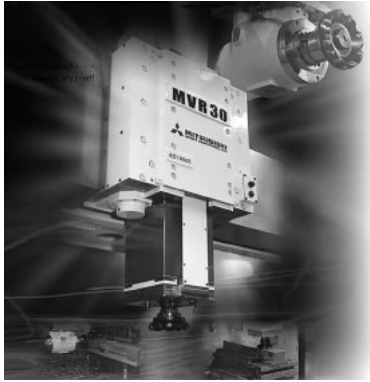


お客様の思いを実現した高能率門形 5面プラノマシセンMVR

User Friendly Plano-Machining Center New MVR Series



津村 憲治*1 吉川 睦*2 藤田 真治*3

1. はじめに

近年、中・大形部品加工分野においても、切削性能が高く非切削時間の短い、より生産性の高い機械が求められている。これらのお客様の思いにこたえるため、重切削能力と非切削時間を追求した、高速高能率5面加工機MVRを開発した。

以下にその概要について紹介する。

2. 開発コンセプト

今回の新型MVRシリーズは、5面加工機として豊富な実績をもつ三菱プラノマシセンM-VRシリーズに当社立型マシニングセンタの最新技術及び最先端メカトロ技術を導入、駆使しお客様の加工能率向上を目的として、

- 生産性向上
- 信頼性向上
- 操作性向上

の3つをコンセプトに汎用性のある門形5面加工機として開発した。

本機は、大物構造物の鋳物化とダウンサイズによる大物部品の容易な加工法を追求する等、従来の設計的取組みに加えて、営業、工作、資材、品証を交えたCFTチームによるコ

ンカレントな開発体制で、フロントローディングを強化し、従来機と比較して大幅なコスト低減を実現した。

3. 仕様

図1に機械外観を、表1に機械の主仕様を示す。

表1 機械の主仕様

機 種		MVR30		
コラム門幅		2550		
テーブル				
テーブル作業面の 大きさ	幅 (mm)	2000		
	長さ (mm)	3000	4000	5000
最大積載質量 (kg)		20000	25000	30000
各軸移動量				
テーブル前後	X軸 (mm)	3200	4200	5200
サドル左右	Y軸 (mm)	3000		
ラム上下	Z軸 (mm)	700		
クロスレール上下 (mm)		800		
早送り速度				
テーブル前後	X軸 (mm/min)	30000	21000	
サドル左右	Y軸 (mm/min)	30000		
ラム上下	Z軸 (mm/min)	10000		
クロスレール上下 (mm/min)		3000		
切削送り速度 (mm/min)		2~10000		
主軸 (ラム)				
ラムの大きさ (mm)		350		
主軸の直径 (mm)		110 (6000min ⁻¹ 仕様)		
主軸端のテーパ		JIS B6101 No.50		
主軸回転速度 (min ⁻¹)		20~6000		
主軸電動機出力 (kW)		30/22 (30分定格/連続)		
工具引張力 (N)		40000 (N) 以上		
主軸 (ライトアングルヘッド)				
主軸の直径 (mm)		100		
主軸端のテーパ		JIS B6101 No.50		
主軸回転速度 (min ⁻¹)		6000		
主軸電動機出力 (kW)		30/22 (30分定格/連続)		
工具引張力 (N)		15000 (N) 以上		
自動工具交換装置				
工具収納本数 (本)		50 (op.60.80.100)		
機械の大きさ				
機械質量	パレット無 (kg)	39000	46000	52000
機械の高さ	Z軸方向 (mm)	5400 (op.5250)		
	Y軸方向 (mm)	6585		
必要床面積	X軸方向 (mm)	9000	11000	13000



図1 機械外観

*1 工作機械事業部技術部大型機械設計課長

*2 工作機械事業部技術部大型機械設計課

*3 工作機械事業部営業部マシセン・大形機営業課

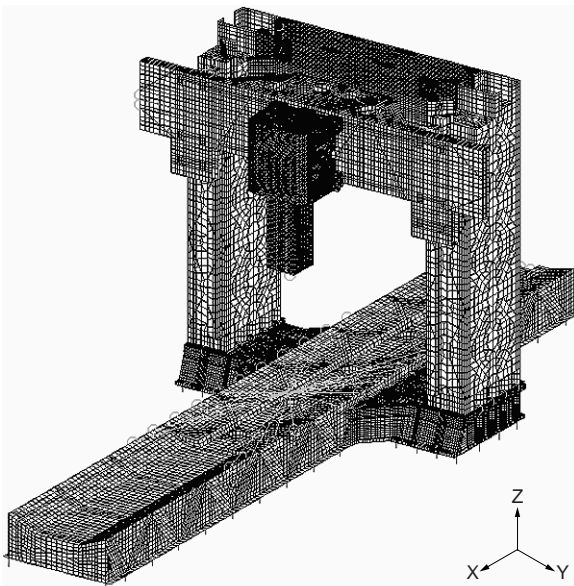


図2 三次元FEM解析モデル

4. 特 長

4.1 高い重切削能力

機械の構造体は三次元FEM解析を駆使し、合理的なリブ形状・配置を実現することにより、安定した切削能力を確保した。図2に三次元FEM解析モデルを示す。サドルは応力解析により、ラムに加わるあらゆる方向からの力に対して最適な形状となるようにリブを配置し高剛性化を図った。

図3にサドルの応力解析結果を示す。

送りしゅう動面にはローラガイドを採用ししゅう動面剛性を上げ、重切削負荷に対する剛性を確保した。

主軸は、110スピンドルや主軸先端のコロ軸受の採用、2面拘束（BIG対応）主軸を標準仕様とすることによりクラス最高の主軸高剛性化を実現した。また30kWの高出力ビルトインモータを搭載して、650Nmというクラス最高の主軸トルクを実現した。

上記の高トルク高剛性の主軸と高剛性の機械本体構造により、本機は安定した重切削能力を発揮する。また、側面切削のための横主軸（ライトアングルヘッド）に関してもアタッチメントクランプ力向上により立主軸と同等の重切削能力を確保している。

4.2 送り速度の高速化による高能率化の実現

各軸の早送り速度はX軸、Y軸を30m/minに、Z軸は10m/minとクラス最高とした。また、クロスレール位置決めは3m/minの送り速度による高速化を実現するとともに、NCサーボ位置決めにより、サドルを中央に戻すことなく任意の位置での素早い位置決めを可能とした。

4.3 工具交換とアタッチメント交換時間の短縮による非切削時間の短縮

工具交換動作を簡素化することで、立主軸、横主軸のどち

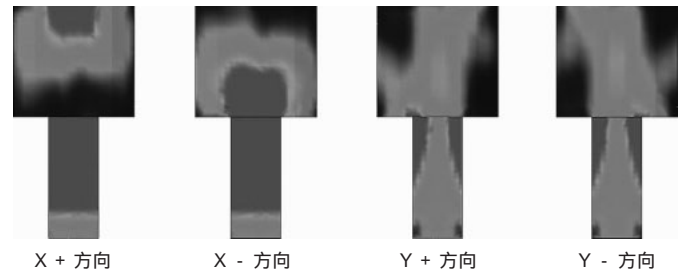


図3 サドルの応力解析結果

らも工具交換時間を5秒±1秒と従来の半分に短縮した。また、5面加工に不可欠な立主軸と横主軸（ライトアングルヘッド）に限定した2個用アタッチメントトラックを開発して、アタッチメント交換時間も30秒±5秒と従来比の半分に短縮した。

さらに、この2個用アタッチメントトラックはクロスレール追従式とすることで、任意のクロスレール位置でのアタッチメント交換を可能とした。

4.4 機械のコンパクト化

Y軸方向の加工範囲を一段取りでテーブル幅一杯のワーク側面の加工が可能なストロークを確保しながら、工具収納マガジンの配置や2個用アタッチメントトラックの採用によって、機械のサイズを従来機と比較して10%減を実現した。

4.5 簡単メンテナンス

近年、加工能率とともに、メンテナンスの容易化の要求が高まり、その対応として、潤滑機器、エアバルブ機器、機械のドレン油回収などを機械の操作位置に近い、右コラム側面に集中配置、給油作業、廃油処理、機器メンテナンス作業などの保守管理の容易化を図るとともに、定期的メンテナンス項目はその時期ごとに機械操作盤に表示することで、必要な点検項目をオペレータに知らせるようにした。

また、簡易ガード、コイルコンベアを標準装備し、切粉を機械前方に集めることができるよう切粉処理の容易化にも配慮した。

5. 今後の展開

幅広いニーズに対応できるように、主軸の高速化を図るとともに、当社独自の高速高精度制御方式であるFM制御を用いた金型加工用門形5面加工機もシリーズとして開発していく。



津村憲治



吉川睦



藤田真治