

6軸 CNC ホブ盤 『KE251』

(株) カシフジ 森 茂樹

近年、地球温暖化に対する環境問題への対応から、生産現場では高速高精度、高能率化をはじめ、省資源、省エネルギー、省スペース化の要求が高まってきている。

こうした中、当社では、より一層の高速高精度ホブ切りを目指し、主軸スピンドルおよびテーブルスピンドルにダイレクトモータを搭載した「KN152D CNC ホブ盤」と、従来機に対して機械剛性の向上を図り、さらに面積、容積比とも20%削減した「KE251 CNC ホブ盤」(図1)を開発し、JIMTOF2010に出展した。

本誌では、この「KE251 CNC ホブ盤」について紹介する。

■ 本機の特長

1. 機械剛性の向上と省スペース化

ホブ切り特有の断続切削における振動や、大モジュール歯車の加工安定性を重視するため、X, Y, Z 軸すべてをすべり案内面とし、振動減衰性と機械剛性の向上を図っている。すべり案内面の採用により余分なガイド長さの縮少と、デッドスペースとなる空間に、附帯機器類を最適配置することで、フラットでスリムなボディーラインを実現させた。



図1 機械外観

2. 生産現場に合わせた2種類の機械レイアウト

間口を小さくした標準タイプのタイプA(図2)と、前後工程自動化搬送ラインの縮小に対応するタイプB(図3)の2種類の機械レイアウトをラインアップさせた。

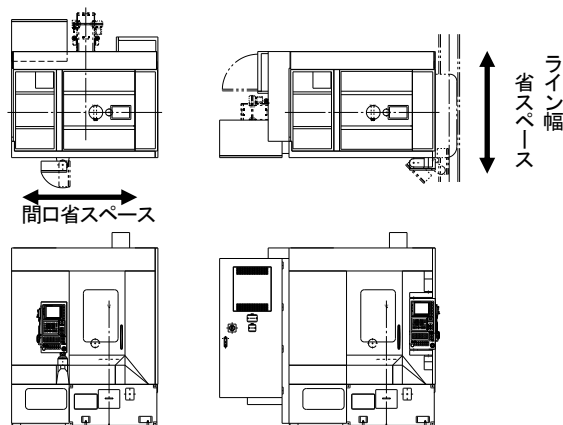


図2 機械レイアウト

図3 機械レイアウト

3. 安定した加工精度の実現

コールドスタートから安定した加工精度、品質を実現させるため、従来機では冷却液を循環させ機械温度の安定化を図る方式を採用してきたが、ワーク諸元、切削条件によって冷却装置の温度設定を都度調整する必要があり、機械の立ち上げに時間が掛かることが多かった。

本機には、工具ヘッド側のコラム上部とワークテーブル側のサポート上部との距離を直接測定し、熱変位による軸間変位量を補正できる新開発の歯厚安定装置(特許出願中)を標準装備している。この歯厚安定装置によりコールドスタートでもOBD寸法を $\pm 10 \mu\text{m}$ 以内に安定して加工することが可能である。(図4)

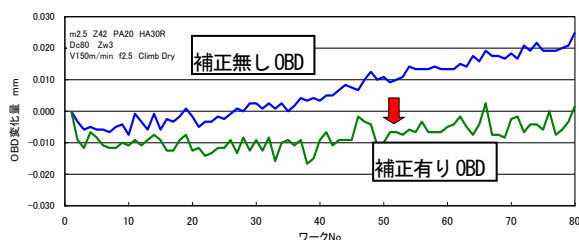


図4 OBD寸法変化量の比較

4. 潤滑油脂の種類、使用量の削減

従来、すべり案内面にはオイル潤滑が主流であったが、流動性のあるオイルは給油部位から加工エリアへにじみ出て、切削液への混入やドライカットによる熱い切り屑によって、油煙を発生させるなど問題も多かった。

これらを解決するため、低粘度グリースを使用した潤滑給油システムを採用した。オイルに比べグリースは給油サイクルを延ばせる利点もあり、潤滑油脂の使用量を大幅に低減できる。

5. 環境への配慮

歯厚安定装置の採用により、冷却装置のオイルクーラ、循環ポンプの廃止。さらに油圧・空圧機器は DC 仕様の機器を採用するなど、使用電力量の削減に努力した。また、冷却液や潤滑油種の削減と使用油量の低減で、環境への配慮に大きく貢献したマシンである。

■ 主な機械仕様

切削できるワーク最大径	250mm
切削できる最大モジュール	6
アキシャル移動距離	240mm
テーブル最高回転速度	125min ⁻¹
ホブとテーブルの中心距離	40~200mm
取付けできるホブ直径×長さ	130×180mm
ホブシフト距離	150mm
ホブ最高回転数	1400min ⁻¹
主電動機	15kW
床面積(間口×奥行き)	
タイプ A	2110×2195mm
タイプ B	3110×1705mm
機械の高さ	2773mm
機械の質量	9000kg

■ 加工事例

1. 高速ウェットホブ切り加工

歯車諸元

モジュール m5.5 歯数 23 圧力角 27°

ネジレ角 0° 外径 139.7mm 歯幅 30mm

ホブ諸元

材質 HSS コーティング HyperDualGP

外径 100mm 全長 180mm 切刃溝数 14

条数 2 進み角 7° 25' RH

切削条件

切削回数 2度切り

切削方向 クライム / コンベ

切削速度 120m/min / 130m/min

アキシャル送り 1.5mm/rev / 3.0mm/rev

切り込み量 12.975mm

切削タイム 103.6sec

水溶性切削液

油剤タイプ マイクロエマルジョン

2. 高速ドライホブ切り加工 (図5)

歯車諸元

モジュール m2.5 歯数 49 圧力角 20°

ネジレ角 24° R 外径 139.7mm 歯幅 30mm

ホブ諸元

材質 HSS コーティング HyperDual1SP

外径 90mm 全長 180mm 切刃溝数 14

条数 4 進み角 6° 53' RH

切削条件

切削回数 1度切り

切削方向 クライム

切削速度 300m/min

アキシャル送り 2.0mm/rev

切り込み量 5.647mm

切削タイム 23.6sec



図5 ホブ切り加工の様子