

高精度・高生産性の追及に加え、省資源、省エネルギー、省スペース化の要求も一層強まっている。そのようななか、当社では全軸すべり案内を採用し従来機に比べ約 20%省スペースを実現した CNC ホブ盤 KE251( JIMTOF2010 出展) をベースに兄弟機「KE201」を開発した。更に本機は、歯面取り加工を同一機械上で実現することで歯車生産ラインの短縮も実現する。( 図 1 )



図 1 KE201(機内面取り装置付き)

## ■本機の特長

### 1. 機械剛性の向上と省スペース化

断続切削のホブ切りでは機械剛性と振動減衰性が最も重要である。本機は全直線移動軸にすべり案内を採用しそれらの向上を図っている。ころがり案内に比べ、すべり案内は剛性を高めつつガイド長を短縮できることから機械全体をコンパクト化し、さらに付帯装置類を最適配置することによってフラットでスリムなボディラインを実現した。

### 2. 切削能力の強化

本機は 250 mm までの歯車を対象とした兄弟機「KE251」とプラットフォームを共通とし 1 ランク上の剛性を有する。また、同クラスの当社従来機種と比べ、主軸動力が 11kW から 15kW、ワークテーブル最高回転数が 150rpm から 250rpm と強化されている。

### 3. 生産現場に合わせた 2 種類の機械レイアウト

機械間口を短くした標準のタイプ A( 図 2 ) と、前後工程自動搬送ラインの短縮に寄与するタイプ B( 図 3 ) の 2 つがある。ユーザの仕様により選択可能とすることで幅広いニーズに対応できると考えている。

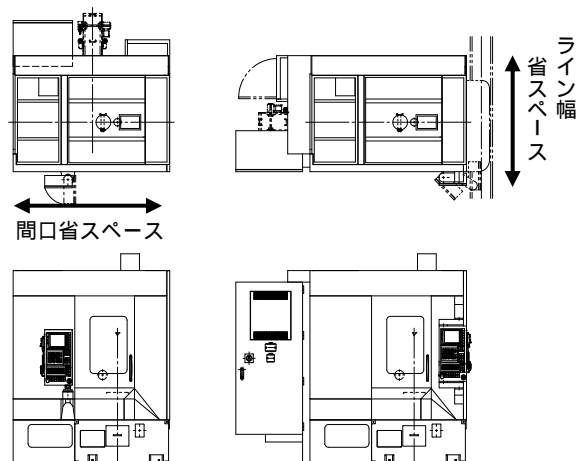


図 2 機械レイアウト 図 3 機械レイアウト

## 4. 安定した加工精度の実現

コールドスタートからの安定した加工精度を実現するため、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いた。しかしワーク諸元や切削条件によって冷却装置を都度調整する必要があった。

これに対し本機は新開発の歯厚安定装置( 特許出願中) を標準装備している。この装置は、工具ヘッド側のコラム上部とワークテーブル側のテールストック上部との距離を直接測定し、切り込みを自動補正する。コールドスタートからでも歯厚(OBD)を  $\pm 10 \mu\text{m}$  以内で加工できた( 図 4 )。

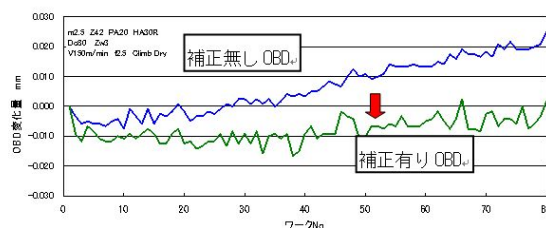


図 4 歯厚安定装置の効果

## 5. 潤滑油脂の種類、使用量の削減

すべり案内にはオイル潤滑が主流である。性能は申し分ないが供給した全量を回収することが難しく、加工エリアへにじみ出たオイルが切削液へ混入したり、熱い切り屑と接して油煙を発生させたりと課題もあった。

これらを解決するため、本機では低粘度グリースを使用する潤滑給油システムを採用した。低粘度とはいえオイルに比べるとグリースは摺動部に保持されやすく加工エリアに出て行きにくい。また、給油インターバルを延ばすことができ、油脂使用量を大幅に削減できる。

## 6. 環境への配慮

歯厚安定装置の採用により冷却用オイルクーラや循環ポンプの廃止が可能となった。また油圧・空圧機器に DC 仕様を採用した。これらにより本機は、電力量と油脂量を削減し環境への配慮を強めている。

### ■機内面取り装置

#### 1. 当社における機内面取り装置開発

近年、特に自動車用歯車生産ラインにおいて省スペース化への要求が強まっている。それに応えるべく、当社ではホブ盤本体の省スペース化とともに、従来は個別の機械で行われていた歯車端面の面取り工程をホブ盤上で行える機械を開発してきた。当社は 2002 年 JIMTOF に本稿の KE201 と同様に 2 タイプレイアウトに対応した省スペース型ホブ盤「KE250」、2004 年 JIMTOF にその KE250 に超硬ロータリーバー式の機内面取り装置を搭載した機械を出展した。その後、市場の動向により面取り方式をフレージングツールと呼ばれる歯車形状の押付け工具を使用する方式に変更し、開発を続けてきた。

#### 2. KE201 機内面取り装置付き

フレージングツール押付け方式で行う歯車面取り加工は塑性加工であり、面取りを行うと金属材料が歯車端面に押し出され盛り上がる。円盤状のカッタで歯車を挟み歯車を回転させてそれを除去する。KE201 用機内面取り装置では、フレージングツールと歯車材の芯間調整に加え、円盤カッタと歯車材の芯間調整も NC 軸とし、多種生産時の段取り性を向上させている。

ホブ盤に面取り装置を搭載する場合、ホブ切りを行うワークテーブル上で行うか、オートローダを使用し別の場所で行うのが一般的である。前者は、機械構成はシンプルになるがサイクルタイムへの影響があるため、あまり好まれない。KE201 では後者を選択し、さらに段取り性を考慮して面取り装置を操作盤側に搭載した(図5)



図 5 KE201 機内面取り装置

前述のように KE201 は非常にコンパクトな機械になっているため、面取り装置の搭載には苦労した。しかし様々な工夫により、標準フロアスペース(オートローダ付き)に対して余分な拡大をせず面取り装置を搭載することができた。

### ■最後に

以上紹介した「KE201 機内面取り装置付き」は、高い切削能力によって生産性向上させる一方、面取り装置を取り込み省スペースも実現する。両方が求められる生産現場において一助となることを期待している。

段々厳しさを増している経済環境に対応するため、顧客からの要求も厳しく、かつ多様になっている。個々をみれば相反するものも多いが、それらに応えられる機械をこれからも開発し提供していきたい。