審査委員会特別賞

高松機械工業

2スピンドル2スライド CNC旋盤　XW－130

新興国をはじめとして、家電や自動車の量産部品加工市場においては、人件費や地価の高騰による設備の省スペース化や搬送装置を用いた高速自動化に対する需要が増大している。高松機械工業の「2スピンドル2スライドCNC旋盤　XW－130」は「高い生産性」をコンセプトに掲げて開発された。

生産性の向上を実現するためには省スペース、短時間で工作物を完成させることが重要。省スペースを実現するため、機械構成は1個の工作物を加工するためのユニット（主軸／刃物台）を2台対称配置した2スピンドル仕様とし、1台分のスペースで2台分の生産を可能にした。主軸のチャックは8インチサイズを搭載可能。機械間口1890ミリメートル、奥行き2140ミリメートル、高さ2925ミリメートル。本体重量は5600キログラム。主軸の軸受内径は100ミリメートル。また、加工ワークサイズは最大加工径280ミリメートル、最大加工長さは155ミリメートル。8角タレット刃物台を装備し、高い加工能力を持つコンパクト設計を実現した。

また、加工時間の短縮に向けて、2スピンドル機に合わせた新搬送システムを開発している。2スピンドル機の構成では工作物の表裏加工を1台で行うことが多い。そのため、1工程と2工程の中間に反転装置が設けられる。「XW－130」は工作物の表裏加工を担う搬送システムはローダー側と中間反転装置側のハンドチャックを同位相に配置。工作物の同時受け渡しを可能にしている。受け渡し動作回数を従来の2回から1回に半減させたことで、最短サイクルタイムで有利となり、高い生産性を実現している。ローダーのローディングタイムは6秒、搬送ワーク寸法は150ミリメートル×120ミリメートルで、可搬質量3キログラム。早送り速度は走行軸が毎分170メートル、前後軸が同35メートル、上下軸が同125メートル。加えて、ローダーが機内に進入する際、開閉される高速シャッターの動作時間短縮も加工時間短縮に貢献している。

一方、搬送装置である高速ローダーに起因する振動回避を目的として、主軸間、スタンド取り付け部、ローダースタンド内部に機能材を内蔵した振動減衰構造を採用。切削点まで振動を伝播するのを防ぎ、加工精度の安定性を確保している。また、主軸台座冷却システムはベッドやタレットの熱変位を抑制。高精度化を実現する。

高生産性を実現するためには使いやすさに対する配慮も不可欠。XW－130は床から主軸芯の高さを1000ミリメートルに抑える低重心構造とすることで、作業者が無理なく手が届く範囲に操作、段取り箇所を配置。加えて、機械背面には全開放リヤカバー、機械側面に配線・配管類を集約し、無理のない姿勢で作業できるメンテナンスエリアを確保した。工作空間の機内照明とは別に600スルグのLED照明を機外上部照明として設置。作業性の改善を図っている。

一方、操作盤にも改良が加えられ、従来左右2カ所で行っていた機械操作を共通化して、右側1カ所とし、サイクル起動・停止スイッチを追加して1回の操作による全自動運転を実現している。

造形処理ではスペース効率を追求しており、ボックス形状をベースにしたシンメトリックな表情が特徴となっている。操作盤の位置とローダーとの関係性から左右非対称の緊張感を適度に演出している。シルバーメタリック・ダークグレー・ブラックの三色構成カラーリングは機能性と良く関連し、嫌みなく処理されている。

旋盤としての強力な機械仕様や付加価値としての振動減衰構造や主軸台座冷却システムを搭載しており、集約的な保守・安全性へのこだわりを見せ、さらには新発想の搬送システムや高速シャッターで業界トップクラスの高い生産性を実現していると評価された。

審査委員会特別賞

古河ロックドリル

岩石・コンクリート破砕用 油圧ブレーカ　Ｆｘｊシリーズ

岩石を採掘する砕石現場や岩盤、コンクリートを破砕する土木工事ではパワーショベルに搭載する衝撃破壊工具である油圧ブレーカーが必要となる。古河ロックドリルは油圧ブレーカーのトップメーカーとして、国内シェア40％を占め、世界で年間6000台を販売する。同社の「岩石・コンクリート破砕用　油圧ブレーカ　Ｆｘｊシリーズ」は打撃力、耐久性、操作性、メンテナンス性、低騒音などを高い次元で融合し、高生産性と低ランニングコストを提供すべく開発された。

「一体型シリンダ＋シリンダライナー」機構を採用し、12―55トンクラスの油圧パワーショベル（中・大型機）向けにシリーズ化されており、ブラケットの種類（横型・立型）と騒音仕様（低騒音・超低騒音）で4機種がラインアップされている。

従来の油圧ブレーカーは本体が「フロントヘッド」「シリンダ」「バックヘッド」と3分割され、長尺のスルーボルト4本を使い、大トルクで締結する構造だった。「Ｆｘｊシリーズ」はこれを一新。「シリンダ」と「フロントヘッド」を一体化させた「一体型シリンダ＋シリンダライナー方式（長尺スルーボルトレス構造）」となっている。

この構造は打撃力に必要な高い剛性を維持しながらもスリム化を図ることが可能。操作性も向上させることができる。また、部品点数の低減、トルク管理の簡素化などによるメンテナンスコストの大幅な低減も実現している。

一方、「シリンダライナー」は打撃時のピストン挙動に追従するため、ピストンストロークを安定化させることができるほか、油経路を均等に複数配置することができるため、ピストン摺動時における調芯性が向上している。また、ピストンシールシステムはシールの耐摩耗性、耐熱性、シール性の向上を図っている。加えて、バックヘッドガス圧が高圧化されており、破砕性能はさらに向上。破砕時間の短縮が実現している。

「グリス封入式ダンパ　アジャスタ」はグリス圧力による調整を行うため、アジャスター機能の信頼性が高いほか、油圧ブレーカーを確実に保持するため、防振、防音性能を安定的に保持する。ポリウレタンダンパーとの組み合わせによって、音圧レベル30％、騒音レベル約11デシベル（Ａ）の大幅低減化を実現した。

長方形断面のブレーカー本体は「一体型シリンダ構造」となったことで、幅方向がスリム化されており、視認性や作業性が向上されている。ダンパ形状の大型化や最適化により、ブレーカー本体から発生する振動はパワーショベルのアーム先端部で90％、オペレーターシート部で50％の低減効果を発揮しており、環境騒音とオペレーター疲労を大幅に軽減させている。

保守面では適切なメンテナンス計画の立案を可能にする稼働監視装置を搭載。作動圧力のグラフィック表示、積算稼働時間ナビゲーション、30秒以上連続打撃警報といった機能を搭載している。

Ｆｘｊシリーズは打撃性能の大幅な向上と低騒音化を実現している。中でも「超低騒音仕様ＳＳ－Ｂｏｘ」が不快に感じる金属打撃音域（1キロ―6・3キロヘルツ）における騒音レベルを抑制していることが注目された。境界線85デシベル（Ａ）騒音レベル位置13―18メートルを達成している。密閉型ボックス構造と特殊ダンパによる静音設計は「音のデザイン」を実現している。

周辺環境や労働環境に配慮した製品として国土交通省・公共工事などに関するデータベース「新技術情報提供システムＮＥＴＩＳ（New Technology Information System）」に登録されている。

第44回　機械工業デザイン賞

古河機械金属グループ
FRD 古河ロックドリル株式会社
URL　http://www.furukawarockdrill.co.jp

本　　社　〒103-0027　東京都中央区日本橋一丁目5番3号 TEL：03-3231-6961
札幌支店　TEL: 011-786-1800　東北支店　TEL: 022-384-1301　関東支店　TEL: 027-326-9611
東京支店　TEL: 048-227-4560　名古屋支店　TEL: 0568-76-7755　北陸出張所　TEL: 076-238-4688
関西支店　TEL: 06-6475-8251　中四国営業所　TEL: 082-832-3541　九州支店　TEL: 092-948-1888