

発 明 奨 励 賞

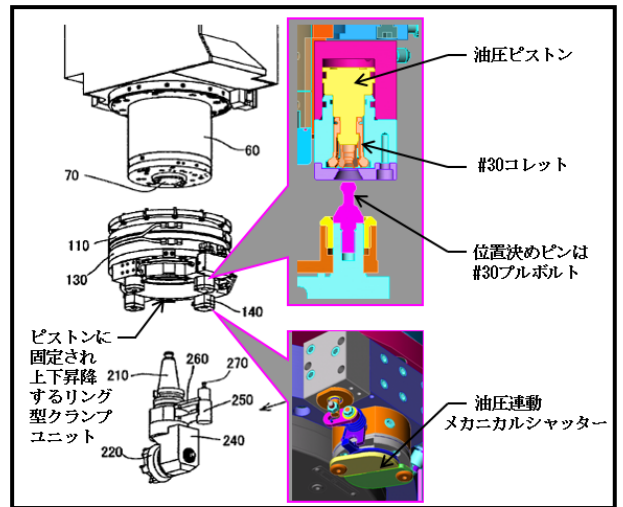
「立形マシニングセンタの多面加工アタッチメント」

(特許 第 4565199 号)

臼田 聡 ヤマザキマザック株式会社 商品開発二部 グループリーダー
 伊藤 大介 ヤマザキマザック株式会社 技術品質管理部 サブグループリーダー
 吉信 智史 ヤマザキマザック株式会社 いなべ技術ブロック

① 応募発明の概要

立形マシニングセンタの主軸ノーズ (60) 外周部に装着されるリング型シリンダ (110) と、その中で上下動するピストンで駆動される昇降式クランプユニットと、その下面に等間隔に設けられた4基のコレットチャック (140) を備え、コレットチャックは主軸に装着されるアングルツールホルダ (240) のアーム (250) に設けられたプルスタッドボルト (270) を、上述のリング型クランプユニットの昇降とは別回路の油圧で把持する五面加工用アタッチメントユニット。コレットチャックのプルスタッドボルト挿入口には油圧連動で開閉するメカニカルシャッターを備え、非クランプ時はシャッター一閉とすることで、切粉・切削水の浸入を防止し、且つリングユニットが上方へ逃げるため、通常加工時に邪魔にならない。



② 従来技術の問題点

マシニングセンタ用として市販されている種々の主軸アタッチメントツール (一例としてアングルヘッド; 右表の汎用市販ホルダ) のホルダ回り止めピン (発明 270 のプルボルトに相当) はバネ力により主軸頭側に複数設けられた位置決め用ブロックと係合させる。主軸軸線

	汎用市販ホルダ	標準ホルダ	重切削ホルダ
ピン係合	バネ力のみ	油圧クランプ	油圧クランプ
切削動力	3.7 kW	5 kW	10~14 kW
切削条件	切込 2.5mm φ80フライス使用時	切込 3.5mm φ80フライス使用時	切込 4.5mm φ80フライス使用時

と交差する向きの刃具の方向を加工物に合わせて変える割出しは主軸オリエンテーション機能によって自動で行い、割出し時は主軸側ブロックを油圧ないし高圧スルークーラントの圧力を用いて上方に逃がすことでピンとブロックを一時的に係脱させる。加工時に係合しているピンとブロックはバネによるピンの押し付けのみに頼っており、加工時の切削反力を受け止めるに十分な締結力はない。その為、切削力は刃先チップの能力より遥かに低い。更に、ピンと係合するブロック窪みは非係合時もむき出し状態で切粉・切削水の付着を防ぎきれず、適宜タイミングでの清掃を怠ると位置決め不良を発生させてしまう。

③ 背景にあった市場要求と当社機開発に見る発明技術の特徴

当社では、1981年に門形構造の立形マシニングセンタ：VQCシリーズを世に送り出して以来、VQC⇒AJV⇒FJV⇒FJVIIへと進化させながら中型クラス機の開発を続けてきた。立形の中でも門形マシニングセンタの思想は左右対称な機械構造を活かした高精度加工にあるが、**3軸であるために複雑な加工ができず、5軸機などと比較して加工チャージは安くなる傾向にある。**3軸マシニングセンタの生き残り策として、当社門形機より更に小型のクラスでは高速&複数台加工やロボットと組み合わせた自動化対応で、大型のクラスではユニバーサル主軸等による多軸化・多面化で付加価値を高めている。コスト・加工速度の両面でどちらにもシフトすることができない中型のクラスは特徴付けが難しい。更に、安価な新興国製機械の台頭もあり、当社含む国内競合メーカーは世界の市場で存在感を示せていなかった。

一方、市場では一面加工だけでは加工品が完成しない場合、軽度な側面加工を行える市販のアンクルホルダを後付するケースが多々あった。FJVシリーズの基幹技術として機械に初搭載した当該「五面加工用アタッチメントユニット」は従来のアンクルホルダ後付加工を進化させた機構・機能で、市販後付ホルダでは不可能だった、①自動プログラムによる加工が画期的であった。FJVIIが市場に出回るにつれて、市場の要求レベルは更に上がっていった。②ホルダ展開の充実 ③重切削対応 ④アンクル工具のATC対応（FJV 5 Faceシリーズ）という要求に応えるために機械を年々進化させた。**上述の進化①～④は全て、当該発明技術が基幹となっている。この発明技術の特徴はすばり、高価な大型五面加工機の機能をリーズナブルな価格で中型機クラスで実現したところにある（下イラスト）。当該ユニットを用いた加工により付加価値の高い加工物を生み出すことができ、且つ工程集約できるという点で顧客利益の大きい特許技術と言え、またシンプルな構成で多面加工を実現するといった特徴が、コストを掛けられない中型機にピッタリと嵌った。更に、本発明の適用範囲は、マシニングセンタのみならず、摩擦攪拌接合と切削加工を融合した複合加工機に搭載された摩擦攪拌接合工具のクランプ機構にまで波及している。**

