

最新加工機械と 治具製作技術を融合した 複雑形状製品の 低コスト化・短納期化

有限会社大和製作所

代表者名 代表取締役 福岡 弘義
 設立 1947年11月
 所在地 〒024-0051 岩手県北上市相去町平林21-51
 TEL: 0197-67-3151 FAX: 0197-67-3152
 E-mail: yamato-ss01@if-n.ne.jp
 資本金 500万円
 従業員数 30名
 事業内容 自動車部品、産業機械部品の切削加工、金型、治具の設計、製造

経緯

高精度、低コスト、短納期の顧客ニーズが高まる中、現有設備では対応に限界があることから、5軸加工機とCAD/CAMシステムを導入し、対応することとした。

実施内容

サンプルワークを用いて加工の検証を行った。治具点数、段取り時間、加工時間、精度など従来の工程と比較し、加工コスト、及び加工時間のそれぞれ30%の削減と短縮を目指した。また、CAD/CAM操作の技術習得にも取り組んだ。

成果

大幅なコスト削減、納期短縮が可能となったことを強みに、既存取引先はもとより、精密装置部品、工作機械部品、産業機械部品など他領域からの受注が増えている。

1. 実施した経緯

当社は昭和22年、農機部品の加工を手始めに東京都練馬区で創業し、昭和45年本社及び工場を岩手県北上市に移転し、現在に至っている。移転後、徐々に取引先が拡大するなか、平成8年より大手自動車部品メーカーの試作部品加工を手掛け、これが現在当社事業の大きな柱となっている。

当社は、リーマンショックで大きな打撃を被り、さらにその後の経済情勢の激変が見られたなかで、積極的に受注開拓に努めた。その結果、自動車部品をはじめ、半導体製造装置、工作機械、鉄道関連、医療機器など多岐にわたる事業領域の加工に結びついている。

こうした経緯のなかで、最近多くなってきているのは、自動車部品の試作品、量産品を問わずその形状が複雑化しているなか、精度はもとより短納期対応を求められることである。

このため、当社では3つの直線軸を同時に制御しながら加工する、複雑な立体形状の加工に適した3軸加工機によりこの要求に取り組んできた。しかし、3軸加工機による加工は、傾斜穴など加工できるワーク（被削材）の形状に制限があるため、ワークを加工可能な姿勢に何度も固定し直す必要があった。このためワーク毎に複数の治具を製造し、ワークの加工姿勢に合わせた治具により、ワークを正確に固定させたのちに加工し、精度を高め継続的な受注に努めてきた。ここにきて、さらなる精度向上とコスト削減及び納期短縮を求められている。

加工コスト削減と納期短縮への対応には、治具製作費削減及び治具製作時間短縮が不可欠であることから、本補助事業を活用して5軸加工マシニングセンタ及びこれを効率よく運用するCAD（コンピュータにより設計、モデルを製作するシステム）/CAM（CADで作成した形状を

入力し、製品の製造を行うシステム）システムを導入することとした。この新規設備と当社が長年にわたり磨いてきた治具製作技術を組み合わせ、リードタイム短縮とともにコスト削減による受注の拡大を目指すこととした。

2. 実施した内容

マシニングセンタによる5軸加工とは、3つの直線軸と2つの回転軸により、切削工具とワークの相対的な位置や姿勢を制御しながら切削する加工である。3軸加工に2つの回転軸を追加することで、工具とワークの傾斜角を任意に変えることが可能となる。

5軸加工機とCAD/CAMシステムの導入後、当社では加工コスト及び加工時間のそれぞれ30%の削減と短縮を目標に掲げ、これを達成するためにサンプルワークを用いて作業の検証を行った。

サンプルワークの加工姿勢は全部で6種あることとした。このサンプルの治具数について見てみると、従来の3軸加工機だけの加工では、加工姿勢は6種のため治具数は6個必要であり、3軸加工機にCNC円テーブルを組み合わせても4姿勢までの絞り込みにとどまったため、4個の治具を必要とした。

加工姿勢が6種のサンプルで、基準面となる1面を加工したのち、5軸加工機にセット。他の5面を5軸加工機は一気に加工するため、加工姿勢は2姿勢に抑えることができた。したがって基準面の加工に必要な治具1台、その他の面を加工する5軸加工機用治具の2つの治具で済むこととなる。

治具数の減少に伴い、治具の設計から製作、完成、製品加工までの工数が大幅に削減され、ワークの形状により治具設計が難しいものもあったが、これを含めても概ね工数の削減に結びついた。また、治具脱着の段取り時間削減のほか、5軸加工機ではワークの脱着が2回で済



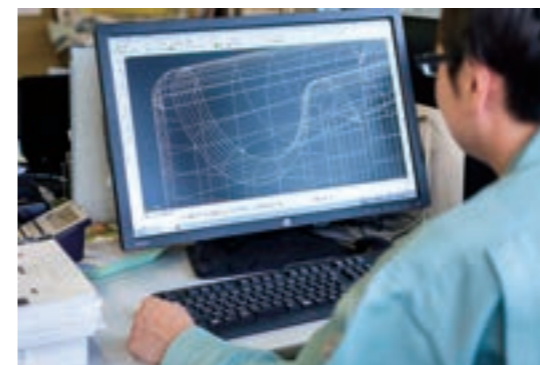
5軸加工機の導入により、工程集約によるリードタイム短縮、ワーク脱着回数減少による加工時間も削減。



今回の事業で導入した5軸加工機。受注が増加し、フル稼働している。



5軸加工機の内部。複雑形状の加工に威力を発揮する。



CAD/CAMシステムの操作にもトレーニングが必要。経験者の採用や社外講習でこれに対応していく。



5軸加工機で加工した試作サンプル品。あらゆる形状の部品加工が可能となる。



販路拡大を目指す代表取締役の福岡弘義さん。

むため加工時間も削減された。さらにワーク脱着時に、セット済みの治具とワークを打ち当て、ワークに傷や打痕をつけてしまう不良品発生リスクが、従来よりも抑えられるというメリットもある。

5軸加工機はワークを取り付けた面以外の加工面を一気に加工できるため従来の3軸加工機に比べ、加工寸法の振れ幅は20%削減され、加工寸法精度は向上した。

そのほか、ワークを傾けながら切削する5軸加工機では、切削工具の突き出しが3軸加工機より短くて済むため、切削工具のタワミからくるビビリ（切削工具とワークの間に振動が発生し、加工面に痕跡が残ること）の抑制につながり、加工時間の短縮と凹凸のない加工面に仕上げることができた。さらに切削工具が長持ちするため、長寿命化による切削工具コスト低減も実現された。従来の3軸加工機の切削工具突き出し量と比較し、工具寿命は25%延びる結果が得られた。

以上の検証結果から、製品受注から治具設計、製作、製品加工、検査、納品に至るまでの製造コストは、3軸加工機に比べ30%削減され、リードタイムは30%の短縮が図られ、当初の目的を達成することができた。

こうした検証とともに、3D-CAD/CAMソフトを使いこなす従業員技術者の養成も急務であった。当社の受注製品に最適な加工ツールパス（切削工具の動き）の設定技術を身につけるため、北上市にある「いわてデジタルエンジニア育成センター」のオーダーメイド研修に従業員を派遣し、技術レベルの向上を図ってきた。

3. 取り組みの成果

本事業による5軸加工機とCAD/CAM導入後、自動車部品の試作品加工数は現在、当初見込んでいた加工数よりは少ないが、納品により発注元への実績を残すことができた。大幅なコスト削減と納期短縮が可能となったこ

とを強みに、既存取引先への発注量拡大の働きかけは継続して行っている。

自動車部品に限らず受注の拡大を目指し、発注企業に働きかけを行っており、5軸加工機による複雑な形状部品の受注が徐々に拡大している。現在、精密装置、工作機械、産業機械の部品加工に対応しており、平成28年2月から5軸加工機はフル稼働の状況である。

4. 今後の取り組み

当社は現在、自動車部品の中でも修理品や交換部品等アフターサービスに用いられる補用部品の受注に力点を置いており、今後は自動車試作部品のほか、農業機械など異分野の試作品、補用部品といったロットの小さい受注を目指すこととしている。これは、量産市場に比べ小さな市場であるが、受注量が減少しても影響は少なく、受注競争も激しくないことから積極的に参入していきたい。

また、CAD/CAMシステムを運用する技術者の育成も当面の課題であり、経験者の採用を促進するほか、社外研修に従業員を積極的に派遣する計画もある。CAD/CAM操作の習熟度を高め、これを活用することは高付加価値部品の実現へとつながり、取引先拡大の手がかりになると期待している。

当社はボール盤、タッピングセンタ24台、NC旋盤12台、立型マシニングセンタ6台など、量産にも対応可能な充実した設備を保有している。これに加え、多くの熟練技術者を雇用しており、この優位性とともに本補助事業により導入した最新設備のメリットを活かし、今後も事業の拡大を図っていくこととしている。