

5軸加工機による 短納期化及び 精度保証

株式会社水沢鑄工所

代表者名 代表取締役社長 及川勝比古
 設 立 1946 年 1 月
 所 在 地 〒023-0827 岩手県奥州市水沢区太日通り1-8-15
 TEL：0197-24-7218 FAX：0197-24-7234
 E-mail：casting@cocoa.ocn.ne.jp
 資 本 金 2,500 万円
 従業員数 58 名
 事業内容 鑄造、機械加工、粉体塗装の一貫生産による鑄物部品（上下水道、船舶、家電製品、鉄道、農機具、自動車、医療等）の製造

経緯

近年、受注が増加している吸排気マニホールドの加工を従来の3軸加工から5軸加工機による加工に移行させ、この精度測定を内製化し、短納期対応を可能としたい。

実施内容

吸排気マニホールドの加工時間を短縮するために、5軸加工機の作業に対応する治具を製作。試作したワーク(加工中の部品)を、本事業により導入した3次元測定機で測定し、精度を確認した。

成果

加工にかかる時間の短縮化と3次元測定機の導入により、小ロットの短納期対応と増産対応が可能になり、顧客の要望に応えられる体制が図られた。

1. 実施した経緯

当社は、鑄造から機械加工、静電粉体塗装まで一貫生産により、機械鑄物部品を製造している。当社には高速・高精度加工に威力を発揮する5軸加工機を過去に購入した経緯があり、この加工機の本格的稼働に入ろうとしていた。複雑な形状の加工には、5軸加工機による加工が必要であり、その精度保証には、3次元測定機による精度確認が欠かせない。

当社ではこれまで、製品の3次元測定を外注により行っていた。これを内製化できれば、発注元への短納期対応が確実に行えるようになるため、本事業を活用して3次元測定機を導入することとした。現在、当社が受注している「吸排気マニホールド」の鑄造とその加工について、5軸加工機と3次元測定機を用いることにより、以前の3軸加工から5軸加工への移行を目指すこととした。

吸排気マニホールドとは、プラットフォーム補給船（PSV）のエンジンに使用される部品である。PSVは海洋上の石油プラットフォームなどに物資や人員を輸送するための船舶で、近年、陸上からの石油探掘量はほぼ一定で推移しているのに対し、海洋からの石油は年々増加傾向にあるため、PSVの造船は増加している。機械鑄物部品を製造している当社では、数年前から吸排気マニホールドの部品加工を請け負っているが、造船数の増加により、その受注量も拡大している。発注先の要望に応え、今後の受注を確保していくため、その足がかりとなる取り組みを行った。

2. 実施した内容

従来の吸排気マニホールドの部品加工は、マニホールドの各面ごとに専用の治具にセットする必要があったため、段取りの回数、治具への脱着、製品移動等に多くの手間や時間を要していた。吸排気マニホールドの加工はこれまで、6工程を要していた機械加工工程が、5軸加工機を用いることにより4工程少ない2工程で終了でき、段取りの時間や治具への脱着、ワーク（加工中の部品）の移動の手間を省くことができる。そのためには5軸加工機用治具の装着が必要であり、1工程目と2工程目にそれぞれ装着する専用の治具を製作した。

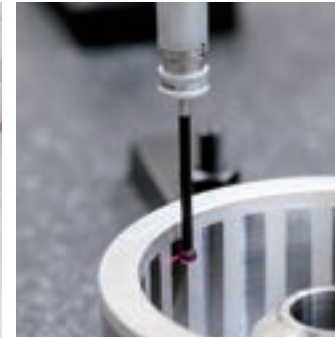
続いて、この治具を使用し、5軸加工機により吸排気マニホールド部品の試作加工を行った。1工程目は、ワークを治具にセットした後、直径17mmで6カ所の穴を空ける。これは、従来加工の2工程目にあたり、治具に確実にセットし、ワークの姿勢を維持するために重要な工程となる。

2工程目では、1工程目で空けた6カ所の穴のうち、四隅の上部をボルト締めで固定、この四隅の下部には位置決めピンを挿入し、ワークを上部より固定する。これにより、一度に5面分の機械加工をすることが可能となった。

次に、段取り時間や治具への脱着時間の短縮、ワーク移動の手間の低減が図られたことによる、機械加工時間（段取り時間、ワーク脱着時間、加工時間の合計）がどれだけ短縮されたか検証することとした。従来の機械加工時間を50%



今回の事業で購入した3次元測定機。



高精度なスキャンング測定を実現。



5軸加工のプログラムを入力するオペレーター。



5軸加工機の導入で、複雑な形状の部品加工や、小ロット対応がしやすくなった。



今回の事業に関わった品質管理課長の田村直人さん。

以上短縮することを目標値として、各工程の段取り時間、ワーク脱着時間、加工時間を計測して比較した。

従来の機械加工では、6工程合計の段取り時間が635分、5軸加工機による機械加工では2工程合計の段取り時間が270分となり、57.5%の時間短縮となった。治具へのワーク脱着時間は、従来の機械加工では63分、5軸加工機では11分であり82.5%の短縮が図られた。この段取り時間とワーク脱着時間は、6工程が2工程になったことにより、大幅に短縮された。一方で、加工時間は従来の6工程では合計98分、5軸加工では2工程で終了できるようになったものの、合計で90分であった。高い精度が求められる部品加工は、加工時間に大きな差は生まれず、8.2%の短縮にとどまった。しかし、各時間を総合計した機械加工時間で比較すると、短縮率は53.4%となり、50%以上短縮の目標を達成することができた。

5軸加工機により試作した吸排気マニホールドの部品を3次元測定機により寸法測定を行ったところ、図面仕様を満たしていることが確認され、従来の加工方法から5軸加工機による加工への変更が可能となった。

3. 取り組みの成果

吸排気マニホールドの部品加工について、従来の加工方法と比べ、5軸加工機による加工メリットが大きいこと、及び3次元測定機の導入による精度確認の内製化は、小ロットの短

納期対応を可能にした。また、治具へのワーク脱着時間や加工時間が短縮されたことは、受注量の拡大につなげることができる。これらの結果は、顧客の要望に対応できる体制が整い、より一層の受注増が期待される。

4. 今後の取り組み

当社は創業当初、工芸鑄物品の製造を手がけていたが、7年後に機械鑄物部品の製造に転換した。その後は鑄造のみならず、機械加工、塗装まで一貫生産体制により、完成部品として納品できることを強みとしてきた。時代のニーズに対応できる技術力を活かしながら、どんなに厳しい要求にも果敢に立ち向かい、実績を積み重ねている。平成25年、「ものづくり日本大賞」の伝統技術の応用部門で経済産業省特別賞を受賞した。これは、大手家電メーカーより、高い鑄造技術が認められ、量産化に対応できる工場として炊飯ジャーの鉄釜づくりを依頼され、苦難の末に商品化した「南部鉄器の内釜」が評価され、受賞につながった。

3次元測定機の導入により、加工部品の3次元測定が内製化されることは、当社の優位性がさらに増したといえる。今後も南部鉄の鑄造という伝統技術の継承に努めるとともに、精度の高い機械部品の提供に努めていきたい。また、新たな機能を持たせた鑄物製品等、自社製品の開発も視野に入れ、既成概念にとらわれないものづくりを追究していきたい。