

マンヨーツール株式会社

製造工程の集約による航空機部品検査用治具の高精度化及び短納期化の実現

航空機用ターボジェットエンジンのタービンのバランス耐久性試験に使用される検査用治具について、取引先からさらなる高精度化と短納期化を要望されている。製造工程の一部を集約することで取引先からの要望を実現し、他社との差別化、競争力強化を実現する生産体制の構築を図る。

■代表者 千崎 耕二
 ■設立 昭和53年5月20日
 ■資本金 15,000千円
 ■従業員数 25人
 ■業種 生産用機械器具製造業
 ■所在地 〒619-0216
 京都府木津川市州見台六丁目4番

■TEL・FAX 0774 (66) 4246・0774 (66) 4247
 ■URL <http://www.manyo-tools.co.jp>
 ■E-mail info@manyo-tools.co.jp
 ■得意分野 大型で高精度な特注のツールホルダーの製造



事業の概要

■当社の概要

当社は、マシニングセンタ等の工作機械にツールを取り付けるツールホルダーの製造販売を主な事業としています。

当社の製品の特徴として、大手が製造しない特殊品や小ロット製品を取り扱っています。当社の強みは、高精度で強度を備えており、ユーザーの用途に合わせたカスタマイズに対応できることです。特に、長さ500mm以上の長尺の特殊ツールホルダーを製造できるのは唯一当社だけであり、同業他社からも受注を受けることがあります。

■航空機関連市場

航空機関連市場は、新興国の経済発展に伴う旅客数の大幅な増加、LCC（格安航空会社）の増加により航空機需要が拡大し、2030年には4,880機、54兆7,000億円と予測されています。航空機産業は、部品点数が約300万点ともいわれ、極めて裾野が広い産業であるうえ、技術的な波及効果も高いことから、これを支える中小企業を含めた部品サプライヤーのビジネスチャンス、及び、他業界からの航空機市場への新規参入期待も高まっています。

■本事業の対象製品

当社の高性能特殊ツールホルダー製造技術を取引先様から高く評価され、航空機用ターボジェットエンジンのタービンの検査用治具の製造を行ってきました。

タービンは、航空機ターボジェットエンジンを構成する重要部品で有り、航空機の性能や安全性に直結するため、非常に高い精度と耐久性が求められます。当社の検査用治具はタービンの高回転バランス耐久性試験に使用されています。

■取引先様からの要求

タービンの試験は、正確な検査データを得るため検査用治具には安定した高精度が必要で有り、耐久性を評価するために限界まで試験を行うため、検査毎の「使い捨て」となります。航空機関連市場の需要増加に伴い航空機用ターボジェットエンジンの増産が計画されており、検査用治具の使用も大幅な増加が予定されており、取引先様から次の要求がされました。

①高精度化

航空機用ターボジェットエンジンの高精度化を図るため、さらに厳しい条件でタービンの耐久性を行う必要があり、検査用治具の加工精度を大幅に向上することを要求されました。

現状の交差±0.01mmから±0.005mm

②短納期化

航空機用ターボジェットエンジンの増産に伴い耐久性試験の回数が増加する計画のため、検査用治具の短納期化を要求されました。

現状のリードタイム2ヶ月から1ヶ月

事業の内容

■課題

本事業については、下記の2点の課題を解決することで取引先様からの要求事項に対応することを目的としています。

①高精度化

当社のこれまでの製造工程では、旋盤を使った切削（切削1次加工）、マシニングセンタでの切削（切削2次加工）、の2工程で切削を行う必要がありました。切削1次工程から切削2次工程に移る際に、加工物の載せ替えが必要となりますが、2つの設備のセッティングに微細なズレ（寸法誤差）が生じ、これまでの設備対応では公差±0.01mmが限界でした。

これまでの設備対応で要求される±0.005mmの加工精度を実現するためには、研磨工程にて熟練技術者が微細な調整を施すことで技術的には可能でしたが、手作業であるため安定した精度で要求される受注量に対応することが出来ませんでした。

②短納期化

当社のこれまでの製造工程では、下記の2点がネック工程となりリードタイムを1ヶ月に短縮することが出来ませんでした。

- ・上記で示したように切削工程が2工程となっているため、加工品の載せ替えとセッティングに時間が掛かっていました。
- ・研磨工程で熟練作業員による手作業での調整を行っていますが、±0.005mmまで調整すると更に加工時間を要することになり、要求のリードタイム1ヶ月を実現するのは不可能でした。

■最新複合加工機の導入

上記課題を解決するためにオークマ（株）の最新複合加工機（型番：MULTUS U4000）を導入しました。この複合機は、あらゆる方向からフレキシブルな加工が可能で有り、ミーリングでも旋削でも最高の加工能力が有り、高精度・高剛性・高機能・工程結合な



MULTUS U4000

企業概要

当社は、昭和53年創業の生産用機械器具製造業者です。主な商品は、ツールホルダーでカスタマイズ品が約2/3を占めており、残りの約1/3がカタログ販売となっています。当社の特徴として、高精度で高強度、かつ形状が複雑な特殊品に対応できることです。取引先様は、車・航空機・建設機械など多岐にわたります。

主要製品

ツールホルダー
カッター
MC ツーリング一式
航空機用治具



主要取引先

(株) 島津製作所、(株) IHI、三菱重工コンプレッサ (株)

主な保有設備

NC 旋盤	8 台	マシニングセンタ	4 台
円筒研削盤	7 台	複合加工機	2 台
ツールバランスー	2 台		

ど全ての要求を1台に凝縮した究極の複合加工機です。

■研削工程の統合

複合加工機の導入に際し、社内でプロジェクトチームを立ち上げ、上記の技術課題を解決できる機能・性能を検討し、必要な仕様を決定し設備を導入しました。

今回の事業での最重要課題として、これまで2工程で行ってきた切削加工工程を1工程に集約することが可能であるか、また、次工程の研磨工程での微調整の負荷が大幅に短縮することが出来るか検証する必要がありました。

複合加工機の導入後、オークマ (株) による研修を行い、上記の検証とフィードバックを繰り返しながら新たなプロセスの確立と生産体制の構築を行いました。

事業の成果

■要求事項の実現

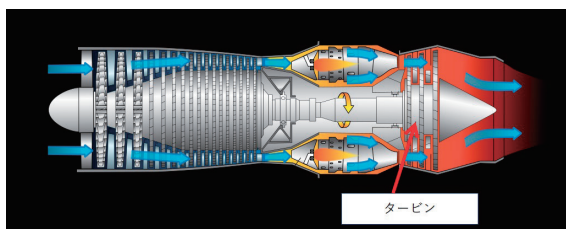
複合加工機の稼働による検証・フィードバックを繰り返すことで、下記の取引先様の要求事項を満たすことが出来ました。

①高精度化

複合加工機に一度セットした後は、切削加工を含む多様な加工 (旋盤、マシニング) を連続して加工が出来るようになることで、加工物の載せ替えによる寸法誤差の発生が無くなり、切削加工での加工精度が大幅に向上し、研磨工程での調整との融合で取引先様要求事項の公差 $\pm 0.005\text{mm}$ を実現することが出来ました。

②短納期化

切削工程が1工程に統合されることで加工時間の短縮が出来ました。また、切削工程で、これまでより高い加工精度を安定的に出せるようになったことで、研磨工程での調整時間を大幅に短縮することが出来ました。更に不良率が低減することで、手直し時間も短縮され、取引先様要求事項のリードタイム1ヶ月の可能性を見いだすことが出来ました。



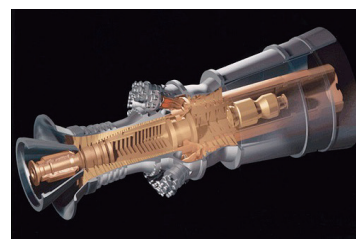
当社検査器具を使用するタービンのイメージ図
(出所：Wikipedia)

■売上げ目標

取引先様の要求事項を満たすことは出来ましたが、取引先様の受注実績の関係で、これまでは目標の売上げには達していません。しかし、取引先様から、生産計画により来期以降から目標に近い発注を行うとの内示を頂いており、来期以降は、目標の売上げが実現出来ることを期待しています。

■新規用途開拓

複合加工機の導入により、これまで製造が出来なかった分野に進出することが出来ました。例として、エネルギー関連のタービン用のツールホルダーを受注することが出来ました。これまでの設備では、対応することが出来ませんでした。複合加工機の導入により生産することが可能となりました。



新規用途開拓対象商品のイメージ図
(出所：Wikipedia)

■同業他社からの受注

今回導入した複合加工機と当社の生産技術を融合することで、同業他社では加工できない製品の加工が可能となりました。設備導入後、同業他社からの受注が増加するようになりました。

今後の事業展開

■航空用

複合加工機の導入により、公差 $\pm 0.005\text{mm}$ 及びリードタイム1ヶ月の可能性を確認できていますが、目標の生産量を加工できていません。目標の受注量を頂いたときに、取引先様からの要求事項を確実に満たすことで、継続した受注、更には新たな航空機関連製品の受注に繋がりたいと考えています。

■新規用途開拓

複合加工機の導入により、これまで加工の出来なかった製品の受注が可能となりました。上記に示したとおり、既に新規用途の製品を受注しており、今後も新規用途の開拓を行っていきます。

今回導入させて頂いた複合加工機を最大限に活用し、当社固有の技術、ノウハウとの相乗効果にて、他社には加工出来ない製品を製造することで、業界オンリーワン企業を目指します。