

多種多様なジェットエンジンシャフトの すべての生産工程を熟知して設計

～ エンジンシャフト生産のキーパーソン ～

航空宇宙事業本部の呉第二工場では、世界中のジェットエンジン用ロングシャフトの70～80%を生産している。工程を設計し生産をマネジメントするキーパーソンは、海外の発注元からの高度な要求に応え、一方で現場の声も聞いてよりスムーズな生産体制を作り上げる。まさにオーケストラのコンダクターのような存在だ。

世界シェア 70～80%の責任

造船工場として栄えた往時をしのぶ趣あるレンガ造りの建屋。この中で最先端の技術を駆使し、ジェットエンジンのシャフトが作られている。手がけているのは、世界3大メーカのGeneral Electric社（アメリカ）、Rolls-Royce社（イギリス）、Pratt & Whitney社（アメリカ）を中心に主要なジェットエンジンのシャフト30種類以上、生産本数が少ないものも含めれば約50種。生産数は年間およそ4000本になる。

2011年3月の東日本大震災の直後には、海外のお客さまから「呉は大丈夫か？」と心配する連絡が相次いだ。というも、この工場が止まると世界のジェットエンジン生産がストップしかねなかった。安定的に生産を続ける責任は大きい。

「自分ばかりだが大きいからでしょうか、大きなものを作ってみたかったですよ」と言うのは身長188cmの多賀宣昌、エンジンシャフト生産のキーパーソンだ。大学で非破壊検査を研究し入社当初は運転検査の部署に配属されたが、呉工場での半年間の研修で加工の面白さに目覚め、その後自ら希望して呉に異動。以来18年間シャフトの生産工程に関わっている。

シャフトの生産工程をごく簡単に説明する。まず、素材メーカから納入された鉄棒の外径を削って整え、続いては内径を削り出す。内側を空洞にするのは重量を軽くするためであ

るが、強度を保つ必要もある。特に外側にファンなどの部品を取り付ける箇所は頑丈でなければならない。このため、円筒状に削るのだがその肉厚は長さ方向に一定ではなく、複雑に厚さが変わる。硬くて機械加工が困難な材質でできた管の内面を切削するために、刃物の周囲に溶融硫黄を流し込んで固定する特殊な加工法を採用して困難を克服している。その後外周を仕上げ、内外周ともに防錆と耐熱性向上のための塗装が施される。この塗装工程がまた難物であり自慢でもあるがその話は他の記事に譲る。ほかの部品を組み付けたり、加工による傷などがいないかを非破壊検査で、撓みや歪みをバランス検査でチェックした後に梱包して出荷するという流れだ。ここでシャフトに許される撓み量は長さ3mのシャフトに対して0.1mm程度である。つまり、東京タワーの先端が1cm撓む程度に相当する微小な変形量である。



呉第二工場
生産技術部
主査 多賀 宣昌



ロングシャフト

工程変更には複雑な手続きが必要

多賀の担当する生産技術部門の仕事を一言で言えば、シャフト生産のすべての工程がスムーズに進むように段取りを整えることと生産技術の維持・向上である。引き合いがあれば、まずは図面を受け取り、見積もりを作成、指定された要求どおりに仕上げるには、どのような工作機械や、どのようなラインで、どういう順序で加工するかなどの工程を設計する。つまり、工具、刃物、治具などを組み合わせ、工作機械のプログラミング日程や、コストの管理も行う。これらの工程は工場の都合で好き勝手にできるのではなく、国際的な第三者機関からも監査を受ける。航空機部品の安全と品質を維持するためだ。

しっかりと手順書どおりに工程を組み立てても問題が発生して冷や汗をかくことがある。多くの場合トラブルに発展する前に、加工中の音を聞いたり、工作物の振動を感じたり、切粉（削りカス）の性状を見たりして不調の予兆がないかを確認しながら加工する。不調に気づき原因が分かっても加工手順を勝手に変更することはできない。発注元のメーカーの変更承認を得て、さらに変更した工程で製造しても安全性が維持できることを証明し、最終的にお客様のOKを得てようやく変更できる。

「こうしたやりとりをはじめ、手順の確認や工程変更、監査の際の確認などはすべて英語ですから、今も苦勞しています。ときには、エンジンメーカーの方から『もっとコストダウンできないか』といった要請もあります。すると私が海外に行って図面を示しながら、『この要求をこのように変更できれば、この程度のコストダウンが可能』などと提案して、交渉をします」

現場との密接なコミュニケーションに改善のヒントが

次世代の人材育成も重要な課題だ。多賀のように工程をマネジメントする立場の社員の主な仕事場は事務所である。しかし、若手に対しては「フットワークを軽くして、何かあれば現場（工場）に行くのはもちろん、特別な用事がなくても1日に5回手を洗わなければならないくらい現場に出て、製品や機械に触れよう。」と声をかけているそうだ。

現場での作業者との何気ない会話の中からより良い作業工程やコストダウンのヒントが出てくるという。指導書や手順書に書ききれない、匠の技を知ることができるのも現場だ。

「工夫を重ねた結果、現場の作業者の方々に『今度の工程は作業しやすくなった』などと声をかけてもらうのがいちばんうれしいですね。また、お客さまとの会話の中でも『呉で作って良かった』という言葉がポロっと聞こえるときがあります。高度な要求に応じて精密なシャフトをしっかりと作り上げていることが評価され、やはり『やった』と思います（笑）。」

地道に信頼関係を築いたためか、このところ受注本数は増え続けている。先ごろは、エアバス A320 のシャフトの量産が決定した。2015年からの量産体制作りを目指して、現在はそのラインの立ち上げなどに忙しい。しばらくは試行錯誤の日々が続くが、キーパーソン多賀にとっては、それがやりがいであり、喜びでもあるのだ。



呉第二工場内 シャフト工場