



ハードターニングは研削より6倍はやい

事例：英国イートン・フルード・パワー

コストセービングとサブミクロンの公差による生産を達成

2013年以來、サーボコントロールバルブのスリーブとスプールは、イートン・フルード・パワーにて、ドイツのSPINNER社製CNC旋盤で加工されている。研削と比較して6倍のサイクルタイム短縮と製造コストの削減を、加工精度は以前と同じレベルを維持しながら実現している。

年次報告書によると、スクラップ費用の削減で£20,000以上のコスト削減を実現。月々£2,000から£116あたりの削減だ。この損失はスリーブのセットアップから生じていたのであり、Havant工場の少量多品種製造にとっては、それらの段取り時間が問題であった。

自動化された旋盤は、2台の老朽化した研削盤、1台はスリーブ内径、そしてセンタレスタイプのプランジ研削盤、それらの役割を引き継いだ。



Stephen Camburn氏、同社の製造技術者は、既に前職にてハードターニングを経験し、油圧バルブ業界の競合他社は、既にそれを採用していることを知っていた。開発段階でのメンバーの間では、そのアイデアは特に問題とはされなかったが、実際は多くのメンバーがそれに懐疑的だった。それゆえ、ハードターニングソリューションを開発する最初のメーカーが失敗することはまずいことだった。

時は経ち、研削の代わりにハードターニングプロセスを採用することは実を結んでおり、懐疑論はすっかり息をひそめている。

技術の採用を考える人たちにとって、Stephen Vomburm氏と、プロセスフォーカsteamマネージャーのMark Oakley氏の、



高精度ハードターニングプロセスの確立の経験は興味を持つだろう。

背景と投資のニーズ

スリーブとスプールアセンブリを含む 4 つのサイズのカートリッジバルブは、イートン・フルード・パワーの英国 Havent 工場で製造される。それらの油圧機器は、幅広い応用例を持ち、野外工場、風力農場や印刷工程で使用される。

以前の製造工程は、スリーブとスプール両方共、CNC 旋盤で焼入れ前に旋削されて、HRC58-62 に焼入れされていた。その後、外径とアングルシート各々を研削しなければならなかった。スリーブとスプールは、加工のために各々3分から6分の間を要していた。それらは、今や SPINNER ハードターニングによって 60 秒と 90 秒に短縮されている。

きっかけは、修理が高価になりそうなセンタレス研削盤の故障だった。それは、世界的なカートリッジバルブの需要に合致するために生産を上げるタイミングで発生した。様々な選択肢が考慮され、スリーブとスプールの外注加工契約を結ぶことを決定した。

ブランクのスリーブ、スプールは焼入れ後の状態で、図面と焼入れ状態の詳細とともに、3 社の候補に送付された。1 社は要求精度を達成することができなかった。1 社はとても高価なため、すぐに決定をすることができない。3 社目は、予算内での解決策を提案してきた、ハードターニングマシンで高い評判の工作機械メーカー、SPINNER 社への依頼加工だった。

1000 万サイクルテスト

サンプルパーツは SPINNER のミュンヘン近郊の工場加工された。2 台の研削盤が、SPINNER 1 台に取って代わった。しかも、考慮しなければならないような特別な努力なくして。

製品の精度を満たしたとはいえ、Havant 工場内の疑い深いあらさがしは、旋盤加工されたスリーブとスプールから、漏れが起こる理

論的な可能性だった。旋盤加工のシングルポイント加工は、外径と内径表面に、らせん状の送りマークが生じる。たとえ、加工表面の山谷が、コンマ数 μm の仕上げ後であったとしても。油圧オイルが壁を通して漏れたり、またはシートを通して漏れたりしないのか。

したがって、SPINNER 旋盤をオーダーする前に、イートン社でたいへんな労力を要する耐久テストが、スリーブとバルブを対象に、4 つのパターンの組み合わせで（旋削品と研削品それぞれの組み合わせで、4 パターン）実施された。それぞれ、1000 万サイクル、24 時間、週 7 日、6 週間の漏れ率の確認である。

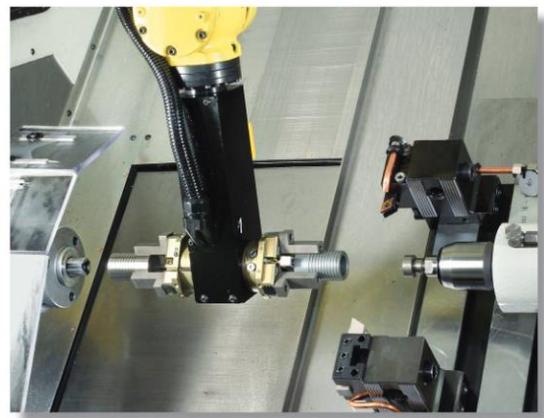
次第に明らかになったこと、それは旋削された表面とシート、旋削品と研削品の組み合わせパターンが他の 3 パターンよりもよいということだった。

同社は、この事実を、ハードターニングの振れ精度のよさからくと判断した。図面上の振れ精度の公差は、スリーブ 5 μm 、スプール 3 μm だが、SPINNER での加工品は 1 μm を維持していた。

2 つの工程がそれぞれに必要な研削で、この精度レベルを達成するのはたいへん困難である。

スリーブとスプールの精度的組み合わせのよい関係は、バルブのパフォーマンスにおいて単なる指示公差よりも大きな違いとなる。

さらに、今や径とアングルシートは 1 つのサイクルで加工されるのだから、サイドウォールのフィットがより良くなる。





プロジェクトの進行

Havant 工場内では、不安は沈静化し、あらさがしをしていた人たちは、新しいプロセスの主唱者となった。SPINNER ヘマシンがオーダーされた。

2014年4月の時点で、SPINNER 旋盤は、Havant 工場の82%の種類のスリーブとスプールを生産している。部品あたりのコストが見合わない状態であるイートングループの中では、非常に競争力のある工場となっている。

驚くべきことは、英国 Havant 工場のバルブが、価格競争力があると思われる国々、インドと中国の関連会社へ「輸出」されていることだ。さらに、2つの大きなバルブが、アメリカから Havant 工場へ2014年に生産移管されることとなる



EATON FLUID POWER

46 New Lane

Havant, Hampshire, PO9 ANB

www.eaton.com



SPINNER 英国エージェントの広報資料より一部和訳

WHITEHOUSE MACHINE TOOLS LTD
Princes Drive, Crackley Industrial