



Renishaw Central、79 時間/週 の機械アップタイムの拡大



背景:

Renishaw Central は、自工場の生産プロセスや計測プロセスをデータ化したい、見える化したい、コントロールしたい、といった自社のニーズを背景に誕生した。



課題:

最先端レベルの製造プロセスの維持、データの最大活用、「未来の工場」の体現



解決策:

Renishaw Central を使った、正確で実用的なデータの収集、インテリジェントなプロセスコントロールの確立



Renishaw Central のおかげで、多くの機械や、工具計測、インサイクル計測、工具オフセット調整、機械ヘルスチェックといったプロセス、ジョブの一貫性についてトレーサビリティを得られました。





ケーススタディ

レニショーでは、社内のプロセス開発と製造業務を縦に統合していることで、知的財産を維持でき、またサプライチェーンの乱れが起こったときにでも存在感を発揮できた。

レニショーは、データが加工プロセスにとっていかに重要であるかを以前から認識していた。1980年代では DPRINT プリンタを使って、その後には DPRINT ファイルネットワークを用いてデータを収集していた。以降も Shop Floor Data Collection System (現場データ収集システム) などを活用してきた。

時代に先駆けて自動化を導入したメーカーとして、レニショーは RAMTIC (Renishaw Automated Mill Turn Inspection Centre: レニショー自動複合加工機検査センター) を考案した。クローズドなループによる全自動の製造システムである。RAMTIC が誕生した 1990 年代初め頃、レニショーが求めていた高精度な低量多品種の自動システムは市場には存在していなかった。

産業分野のモノのインターネット (IIoT) の登場に合わせ、レニショーでは工場規模の機械ステータスのモニタリングシステムを導入したが、依然として機械オペレータの手作業が必要な部分もあり、真の「無人運転」の実現には至っていなかった。加えて、詳細な計測データやプロセスデータの収集もできていなかった。

「現在、Manufacturing Services Division (MSD) では、ひと月あたり 120 万個のパーツを生産しており、オーダーあたりの平均段取り回数は 3,850 回にのぼります。当社では加工プロセスの自動化を進めており、ひと月あたり 1,400 回の品種切替えが可能で、2,800 回の加工作業を手作業による段取りを介さずに完了できます。アセンブリの消費率に近い小バッチでの稼働が実現しています」(David Miles、Manufacturing Engineering Manager)。

データを集めるだけでは生産性は変わらない。データにしきい値や前後情報をひも付けて初めて、そのデータが有益かつ実用的なものになる。レニショー自身も実績を積んでいるメーカーである。自社工場から集めたデータから知見を蓄積し、蓄積した知見を基に生産プロセスの自動化を30年以上に継続している。

この知見を用いて開発したのが、プロセスデータを収集し、見える化を行うプラットフォーム Renishaw Central である。

加工制御システムや品質管理システムのモニタリングや更新を目的としており、英国内のレニショー工場に導入したことで最先端レベルの製造プロセスの維持、データの最大活用、「未来の工場」の体現が実現している。

“ Renishaw Central は非常に大規模なつながる化を実現しています。英国にある製造拠点 2 箇所にある 69 台の機械を接続しており、Miskin 工場では 43 台の機械をシフトあたり 4 人のスタッフで稼働させています。

この規模の自動化だと、アラームなどが起きると非常に大きな影響が出ますが、Renishaw Central のおかげでこの問題も解決でき、効率化が進みました。想定していた以上のメリットを得られました。

”



ケーススタディ

レニショーの製造チームは現場での実践的な経験を通して Renishaw Central のその有効性と可能性を示し、計測データや品質データの一元管理を実現した。そしてさらには、最新のインテリジェントツールや AI 解析ツールの活用へとつなげた。

「Renishaw Centralのおかげで、多くの機械や、工具計測、インサイクル計測、工具オフセット調整、機械ヘルスチェックといったプロセス、ジョブの一貫性についてトレーサビリティを得られました。」
(David)

以前からデータの収集自体は行っていたものの、局所的であり、主に不具合調査を目的として蓄積していただけであった。問題の再発や改善策は工場レベルで十分に記録や共有がされておらず、局所的なデータだけではすぐに新鮮さが失われ、データ同士の相関を見いだすことができなかった。だが、Renishaw Central でリアルタイムデータを拾えるようになったことで、予測的な修正や改善が可能になった。

Renishaw Central は、機内計測 (工作機械内のプローブ)、インラインゲージング (Equator™ ゲージングシステム)、EoL 計測 (現場用三次元測定機) といったさまざまな計測プロセスからデータを抽出、収集することで自動化プロセスをサポートする。





収集したデータからは、Renishaw Central 内の IPC モジュールによってクローズドループな生産プロセスのためのフィードバックが算出される。装置という装置から集めた計測データを使って、プロセスの調整 (CNC 機械の工具オフセットの更新など) を自動で行うのである。工具オフセットを手作業で調整したり更新したりすると、ミスやプロセス全体での品質問題が起こりうるが、IPC ならオフセットを自動更新できるため、この問題を回避することができる。加えてタイムリーな品質管理が可能になる。

自動化されたプロセスやシステムでは、常時監視しておかなければスクラップが大量に出てしまう、という懸念がよく聞かれる。だが、Renishaw Central があればこの懸念は払拭でき、加工品の品質をモニタリングし、追跡し、製造プロセスで問題が起きる前に対処しているという安心感を得ることができる。

“ Renishaw Central のコンセプト誕生の背景には、自工場の生産プロセスや計測プロセスをデータ化したい、見える化したい、コントロールしたい、といった自社のニーズがあります。

課題を解決するときの憶測や推測を減らしたい、自動化プロセスコントロールをもっと組み込みたいと考えていました。お客様が直面する課題の多くに、我々自身も直面し、取り組んでいますから、現場の隅々から実用的なデータを収集し、活用できるデジタルソリューションができあがったと自負しております。

”

Renishaw Central は収集したデータを基に、プロセスや機械、ライン、そしてさらには製造現場を、製品品質、稼働率、停止率などという点で順位付けや並べ替えを行うことができる。

どの自動化セルが、またはどの加工プロセスがアラームや機械停止に関与している割合が高いかを把握できるのが、Renishaw Central のダッシュボードで最も目を引く特徴であろう。

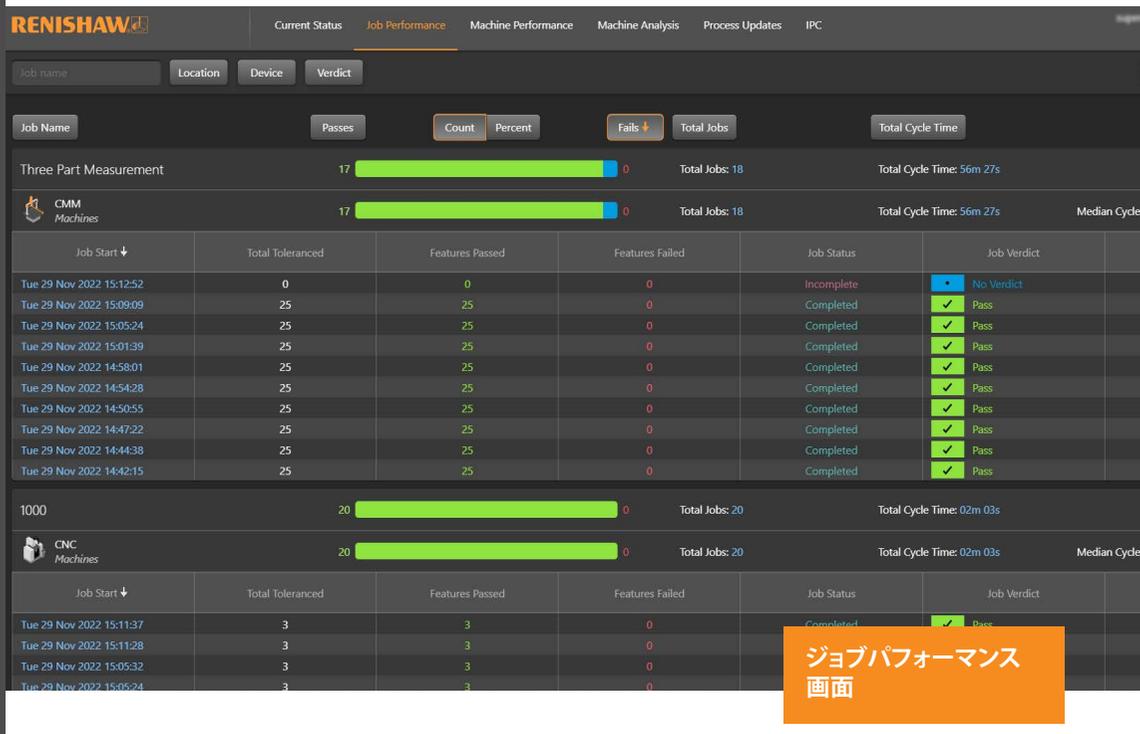
“ どんなに優れた製造現場でも改善の余地は常にあります。そしてどこを改善できるかは、データを収集して順位付けすることでわかるようになります。効率化の最大の障壁は工具寿命です。当初は Renishaw Central を導入することで工具寿命が明確になると考えていました。

ですが突発的な機械停止が与える影響のほうが、想定よりも非常に大きいということが導入してすぐに判明しました。元々の Renishaw Central の狙いは、IPC を通じて旋盤の自動化を進めるというものでしたが、自動化システムの突発的な停止を浮かび上がらせ、順位付けできるという嬉しい誤算もありました。

”

Renishaw Central で部門/チーム間の連携が進んだ。

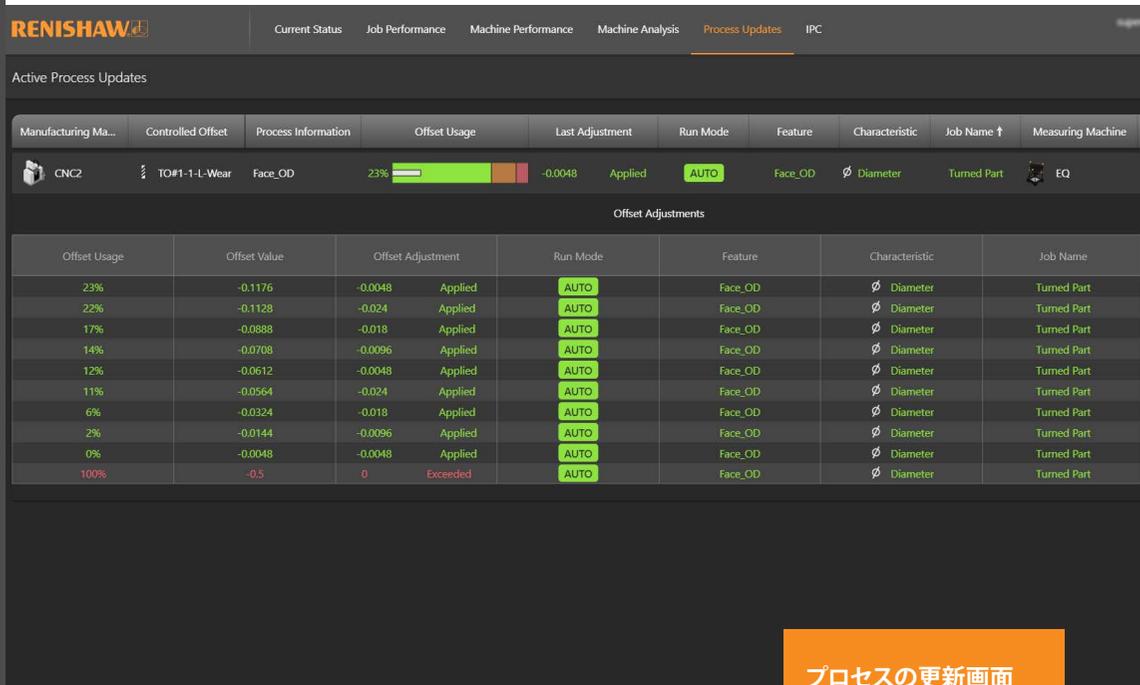




ジョブパフォーマンス画面

データの収集と精査、解析により、同じプログラムを実行している機械でも、同じ高品質パーツを製造するためによりアクティブに管理や制御、調整が必要な機械もあることがわかった。だがそういった機械の「癖」を学んだ現場のオペレータやスタッフは手作業で対応しており、貴重な知識や経験は他のオペレータやスタッフたちと共有がされていなかった。製造現場全体でのデータを見える化し、順位付けしたのが Renishaw Central である。単一の製造ラインだけで見える化したのではなく、トレンドが見えるようになった。

トレンドを他のデータと組み合わせることで、例えばアラームタイプや機械、ジョブ、工具といった個々の原因を明らかにすることができる。この手法をとることで、レニショーの製造プロセスでは、機械停止のおよそ 8 割を 2 パターンに落とし込めることができた。



プロセスの更新画面

自動プロセスの停止についての懸念は今に始まったことではない。以前は、問題に対処するための計画的な停止だけでなく、突発的な修繕やメンテナンスが多く、1 回限りのちょっとした修正は少なかった。だが Renishaw Central のおかげで特に問題のあるジョブやプロセスが明確になり、その重要度も把握でき、対処できるようになった。

改善の余地がある課題として機械停止を抽出した後、Operations、Production、Engineering、そして Maintenance の各チームが共同で機能的な解決策を考案し、導入した。

「どこを改善すれば生産性を上げることができるかを Renishaw Central のデータを使って明確にするために、Operations、Engineering、Maintenance の各チームからワーキンググループを作りました。メンバーそれぞれが主体的に動き、最終的に結束力のある強固なチームとなり、プロセスの改善に協力して取り組むことができました」(David)

Renishaw Central では API を通じて Microsoft® PowerBI にデータをエクスポートすることができる。異なるチーム同士が、工具データや社内自動化システムデータなどと Renishaw Central のデータを相互参照させることができたのは、この機能があったからである。

停止の大半の原因となっていたのは、自動パレット搬送ステージであることが判明した。その後社内のメンテナンスチームがステージのアライメントなどの是正処置や、パレット部品 (ダブテール) の詳細検査を行い、安定した動作にはダブテールが重要であるということを知った。

さらに、一部の工具計測の許容値が必要以上に厳しくなっているということも突き止めた。許容値が厳しすぎたせいで誤アラームが発生したり、不要な工具交換による余分なコストが発生したりしていたが、許容値や工具計測方法を見直すことで、誤アラームの発生頻度やコストを削減することができた。



実用的なデータを基に是正措置をとれたことによる、究極的な成果とは。

「停止の約 8 割が 2 パターンに収まることを突き止め、週あたりの機械の利用可能時間が 27.5 時間 (23 台) 増えました。現場の自動化セル全体で言うと、週あたり 79 時間の稼働率向上に相当する数字です」(David)

Renishaw Central は、レニショーの製造業務に生産性の向上だけでなく、サステナビリティの点でもメリットをもたらした。非生産的な時間とスクラップが減っただけでなく、無駄なエネルギー消費の削減できたのである。例えば、無人運転が金曜日に突発的に止まってしまうと、翌月曜日まで機械の電源が ON したまま稼働せずに放置されてしまう。それが Renishaw Central のおかげでプロセスが継続的に監視され、真の「無人運転」が実現した。





ケーススタディ

レニショー工場ですでに積層造形機 10 台とつながっている Renishaw Central。Renishaw Central の今後としては、新たな技術が重要な役割を担っていくと予想される。

レニショー工場での Renishaw Central の次のフェーズは、旋盤の段取りと工場全体でのプロセスコントロールへの展開である。インラインの計測機でワーク計測後、フィードバックが適切なコントローラに送信され、工具オフセットを更新できるようになる。

「今のところ順調にきています。専用の設定と自動オフセット更新のおかげで、段取り時間を大幅に短縮できました。また非常に重要なことですが、以前は段取りは知識や慣れ、ノウハウがなければ行えませんでした。そのハードルがなくなりました。それに見直しややり直しも簡単にできるようになりました。人手の確保が難しい昨今では特に重要なポイントですね。同時に、記録や更新履歴はトレーサビリティの確保にも役立ちます」(David)

世界各地の限定した顧客を対象として Renishaw Central のトライアルを行ったが、そのトライアルにおいても、現場データにアクセスできることでプロセスを把握、そして見える化でき、製造プロセスのパフォーマンス向上につながったという声があがっている。製造現場はひとつとして同じところはない。どんなに確立した自動プロセスであっても追跡できない課題を抱えているが、Renishaw Central なら局地的な問題を、それがどんなに多岐にわたる問題であっても、完全にあぶり出し見える化できる。ひいては、以前なら気づきも、疑いもしなかった課題や問題点を効率的に解決することができるようになる。

Renishaw Central は今度どう進化していくだろうか。

「今後は Renishaw Central に、プロセスの状態をモニタリングするためのライブビューをダッシュボードに組み込んでいくつもりです。Productive Process Pyramid 全体にわたる範囲のデータを処理するために、より多くのデータソースに対応していくことになるでしょう」



レニショーが経験から得た教訓

- 単独で「製造現場を自身で所有している」サプライヤは存在していないため、サードパーティのインプットに対応していることが重要。
- データの孤立を避け、データの解析を行うためには、Microsoft® PowerBI をはじめとしたオープン API が不可欠。
- プロセスの早い段階で IT 部門と連携を取ることは不可欠であり、適切な資料を供給する必要がある。

www.renishaw.com/central

☎ 03-5366-5316

✉ japan@renishaw.com

本書作成にあたり細心の注意を払っておりますが、レニショーは、法律により認められる範囲で、いかなる保証、条件提示、表明、損害賠償も行いません。

レニショーは、本文書ならびに、本書記載の本装置、および/またはソフトウェアおよび仕様に、事前通知の義務なく、変更を加える権利を有します。

© 2024 Renishaw plc 無断転用禁止
仕様は予告無く変更される場合があります。
RENISHAW および RENISHAW ロゴに使用されているプロローブシンボルは、英国およびその他の国における Renishaw plc の登録商標です。
apply innovation ならびにレニショー製品および技術の商品名および名称は、Renishaw plc およびその子会社の商標です。
本文書内で使用されているその他のブランド名、製品名は全て各々のオーナーの商品名、標章、商標、または登録商標です。



パーツ No.: H-6428-0001-A