



ベンジンガー
精密加工機のデジタル化



微細加工の要求精度の実現

ベンジンガーを支えるifmのシームレスなデジタル化ソリューション

ベンジンガー (Carl Benzinger GmbH) は、創業から100年以上の歴史を持つ、ドイツを代表するCNC旋盤・フライスの超微細加工機のメーカーです。プロルツハイムの本社で約170人の従業員が働く中小企業で、航空宇宙部品・油圧装置・工作機械・宝飾など、高い加工精度が求められる産業分野に展開しています。高度に内製化したモジュール式機械を総合的な視点で提供することにより、高い評判を築いています。

「私たちは、機械そのものだけではなくソリューション全体を考えています」と、同社の旋盤加工専門技術者の Steffen Krämer 氏は言います。「私たちの目標は、常にお客様に最高のソリューションを提供することです」

これを実現するために、プロルツハイムの自社で非常に高レベルな社内生産を行っています。機械本体から電気部品にいたる組立・品質保証・加工まで、ベンジンガーではすべてを内製化しています。

長年培われた精度と耐久性

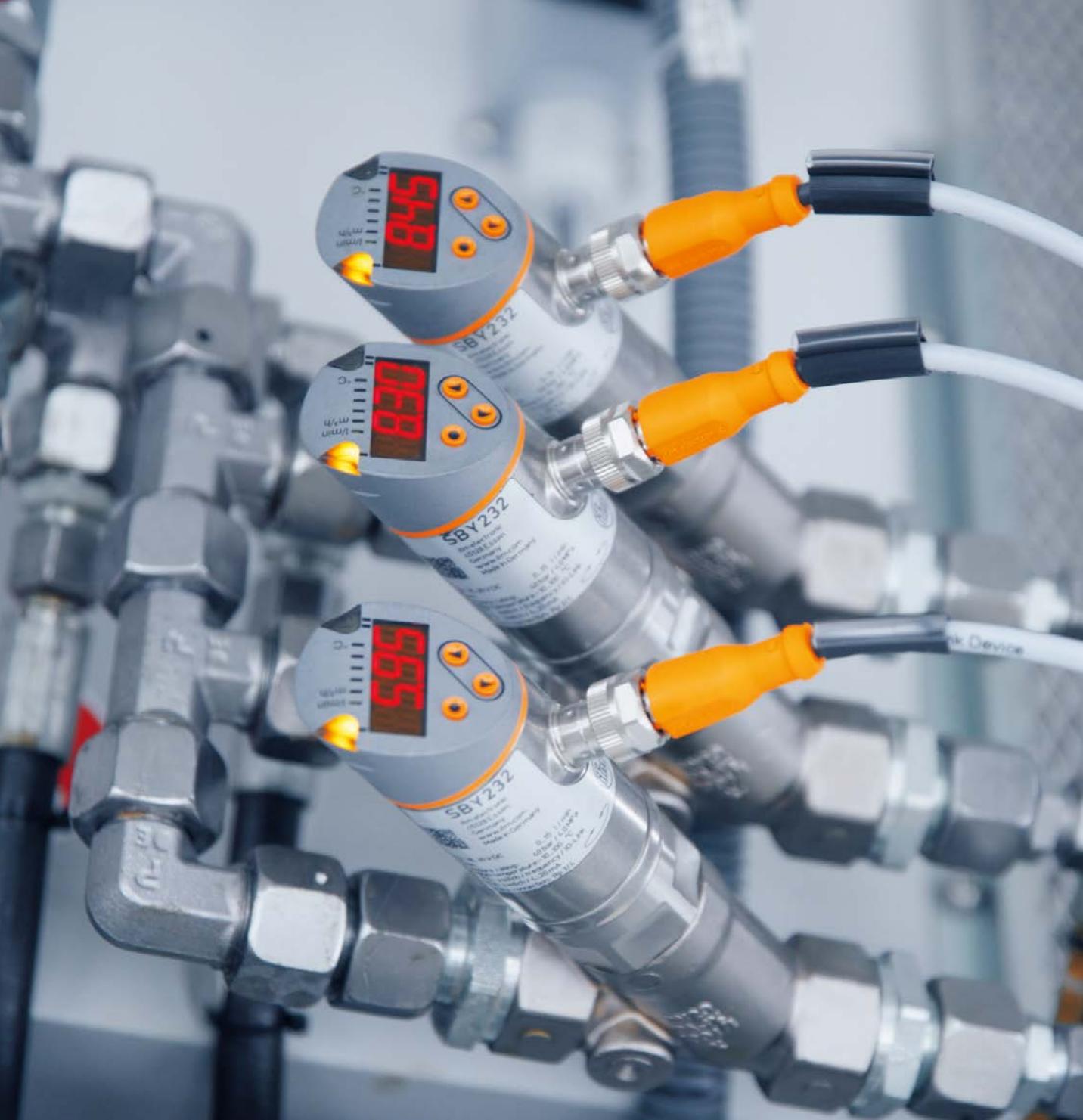
モジュール式の精密加工機械にも、この総合的なアプローチが反映されています。豊富なモデルを取り揃え、顧客の要望や用途に応じて柔軟にカスタマイズが可能です。微細な穴加工を行うストローク機構や回転テーブル、ホーニング盤などの各部品を、各ソリューションに合わせて正しく組立てます。標準かカスタマイズかの製品仕様を問わず、常に最高の精度を追求します。

「基本的に、1マイクロメートルまで精度が要求されます」と、Krämer氏は説明します。「私たちは、最高の精度を備えた丈夫で耐久性のある機械設計要求に応えています」

IO-Link: 産業分野で普及が進む通信規格

精度と品質を追求するベンジンガーでは、デジタル・サービスとプロセス監視にも注力しています。これに関して、同社が信頼するのはifmのセンサとIO-Linkソリューションです。IO-Linkは、センサやアクチュエータを接続して簡単にデジタルデータの双方通信ができるオープン通信規格で、ifmなどのオートメーショ





ベンジンガーの精密加工機は、流量センサにより
旋盤の状態を正確に確認できます。

専門企業によって開発され、産業分野で普及が進んでいます。2009年に最初の仕様が公開されて以来、ポイント・ツー・ポイントのインフラは拡大し、ノード数が5,000万以上に増加しています。

ベンジンガーは、社内や顧客にIO-Linkの多彩なメリットを提供しています。

「IO-Linkは、従来の接続方式の機械的・電気的な設計では不可能だったさまざまな機能を実現します。分散型のデータインフラにより、システム全体の設計をコンパクト化し、複雑な配線が削減できるなど、さまざまなことが可能になります」と、Krämer氏は言います。

センサのデータは、フィールドバス通信対応のIO-Linkマスタに効率的に収集されます。センサは、IO-Linkマスタに標準M12ネクタで接続するため、配線を間違えません。IO-Linkマスタは、収集したデータをフィールドバス通信やイーサネット通信により、PLCとITレベルに同時に伝送します。これにより、機械制御と診断を行うITレベルの両方で簡単にデータを利用することができます。このようにして、センサのデータをプロセス制御だけでなく、プロセスの分析や計画的なメンテナンスのための情報として

IO-Linkマスタ(中央左)と振動センサの診断ユニット(右下)をedgeGateway(右上)に接続してクラウドにデータを送信します。

活用できます。ベンジンガーは、これらの機能を使って機械の主軸の監視などに利用しています。

「当社では、社内で主軸を製造しています。機械に振動センサを設置して、主軸の劣化と状態に関する有用な情報を現場から直接収集できます」

こうして得られた知見を、重要部品の開発にさらに役立てることができます。

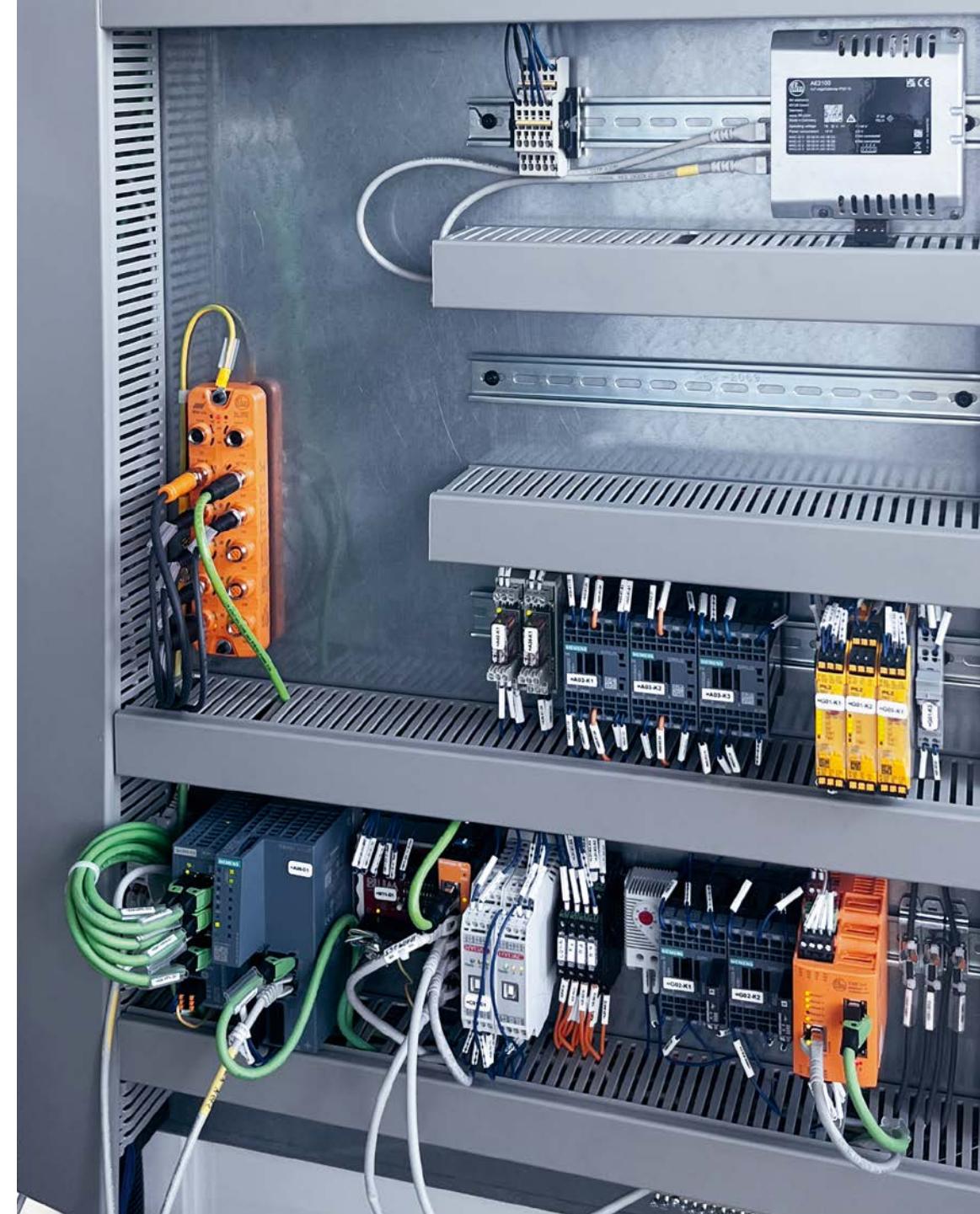
機械の稼働効率と健全性を監視

また、センサのデータを基に正しい知見を獲得するため、状態監視にも力を入れています。

「お客様は、当社の機械の高い稼働率を信頼します」

と、Krämer氏は言います。

旋盤とフライス盤のメンテナンスの必要性を確実に把握するため、機械の健全性を幅広いデータにより常時追跡します。例えば、連続的な振動解析によりアンバランスの兆候を直ちに検出して、機械の損傷や部品の劣化を防止します。主軸に流量センサを設置して冷却を監視します。IO-Linkは、媒体温度も伝送できるため、主軸の冷却効率の診断が可能です。二次冷却回路にはレベルセンサを設置し、冷却液の液量を測定してツールとワークの両方に最適な冷却状態を維持します。





moneoのダッシュボードに機械のデータ
を見やすく表示し分析を行います。

II クラウド型moneoのダッシュボード上で、冷却液の液量やメンテナンスの必要性を一目で確認できます。

「お客さまは、プロセスのエネルギー効率化をより重要視しています」と、Krämer氏は言います。そのために圧縮空気流量センサを使用して、プロセスへのエア供給量を正確に検出します。これにより、コンプレッサの稼働を効率化します。電力をkWとkWhで連続的に記録して、使用量と効率を分析します。消費電力の増加から、メンテナンスの必要性を把握することができます。

データ分析とリモートメンテナンスがクラウドで可能な IIoTプラットフォームifm moneo

機械の状態に関するさまざまな情報から、有益な知見を獲得できます。ifmのedgeGatewayとLTEルータに接続し、データを製造業の自動化に特化したIIoTプラットフォームmoneoのクラウドに送信します。ベンジンガーでは、データ伝送の大半をIO-Linkでネットワーク化しています。また、データインターフェースのifm Agentを追加し、機械の制御装置や電力メーターなどのデータソースとmoneoを接続できます。moneoにより、機械やシステムのデータを一元的に収集・分析し、貴重な知見を獲得できます。クラウド型のmoneoは、複数の拠点間で運用することも可能です。ポンプ・モータ・主軸・ファンなどの振動の状態監視を手軽に実施でき、

ベアリングの損傷やアンバランスの故障を未然に防ぎます。温度・レベル・圧力・流量・電力消費量などのプロセス値も、moneoで一元的に追跡できます。設定したしきい値の範囲から外れた場合、システムが自動的にユーザーに警告を送ります。AIによる高度なデータ分析を行うmoneo|IIoT-Insightsの拡張機能も利用できます。remoteConnect機能により、moneoで機械をリモート操作することも可能です。

「クラウド型moneoのダッシュボード上で、冷却液の液量やメンテナンスの必要性を一目で確認できます」と、Krämer氏は言います。

ベンジンガーの最終顧客には、連続的なデータ分析を行って計画的にメンテナンスを実施するだけの人的リソースが十分ない所もあります。「そのため多くのお客さまが、機械へのリモートアクセスを許可して当社からメンテナンスできるようにしています。これにより、moneoのremoteConnectから機械にアクセスし、お客さまと相談しながらプロセスの最適化や推奨メンテナンスを提案します」

制御データによる分析機能の向上

「ベンジンガー様の事例のように、ifm Agentにより機械の制御データをmoneoと連携させ、機械の状態を完全に見える化することができます。これにより、状態監視の品質と共に、サービスを予防的に実行することで分析の品質も向上します。その結果、機械の稼働率とプロセス品質を高めることができます」と、ifmのプロダクトマネジメント副社長のChristoph Schneiderは言います。

結論

ベンジンガーでは、製造プロセスでデジタル化と自動化を連携させ、コストの節約と効率化を実現しています。最先端のセンサ技術とデータ分析により、異常兆候を早期に発見して大規模なダウンタイムの発生を未然に防止できます。これにより、機械の寿命を延ばすだけでなく、顧客の生産性と収益性も最大化されます。