

FARO

Feature Article – Industry 4.0 (3DM)

品質検査とアセンブリのために Industry 4.0 を活用 効率向上とコスト削減のために技術支援システムを利用

FARO Technologies、プロダクトマーケティングマネージャ(3D マニュファクチャリング)、Jutta Mayer 著

「Industry 4.0」は 2010 年代に製造業界で最も頻繁に使用された業界用語であった可能性が高いでしょう。短期間の流行りではないことは確かですが、この現象が世界中で完全に受け入れられるようになるまでにはまだ少しかかるでしょう。

ほとんどの人にとって、Industry 4.0 とは、主に、実際に全ての機器が接続されているというモノのインターネット(IOT)や、どうやってその機器同士が互いに「話す」ということを表わしています。それも事実かもしれませんが、Industry 4.0 を特徴づけるもう 1 つの原則も(より明確かは分かりませんが)同じくらい明確です。

接続することにより情報が透明になり、それにより膨大な量のデータの収集と共有が可能になります。Industry 4.0 は分散型意思決定が特長でもありますが、そこではサイバーフィジカルシステムが特化した領域内で自立した作業者のように働き、人間の仲介を必要としない業務を実施します。そして、人間を必要とする場面では、Industry 4.0 がその役割を、技術支援システムを通して、マシンのオペレーターから問題解決者へと移行させます。

技術支援を形成するものは一体何か？

意思決定者としての自分達の役割においてオペレーターを支援するため、支援システムは一般的に危険で厳しいタスクにおいて物理的なサポートを提供するか、あるいはより優れた意思決定ができるように重要な情報を提供します。

物理的サポートシステムの例には、重いものを持ち上げる業務を行う協働ロボット、疲労やケガをなくすためのパワースーツ、時間とコストを削減するために注文品を取り出すルートを最適化するヘッドセットなどがあります。その一方で、情報サポートシステムには、オペレーターに機械の欠陥を警告するウェアラブル機器、据え付けやアセンブリプロセスにおいてステップ毎にガイダンスを表示するゴーグル、アセンブリで指示を出したり、必要な治具や部品を運ぶ運搬装置があります。

現在の製造環境において、両方のタイプの技術支援システムが生産における課題を軽減するために極めて重要な役割を果たしています。Industry 4.0 は着手、模索、実施するには気が遠くなるような労力がかかるようにも思われますが、技術支援システムは企業にとってこれらの不透明なテリトリへ参入し、技術メリットを活用する上で比較的単純な方法だと言えます。

治具と固定具構築プロセスの合理化

そんな技術支援の例として、特に治具や固定具の構築における仮想検査が挙げられます。試作品製作の初期段階において、企業はまだ全てのコンポーネントが設置されていない段階で、治具、固定具やアセンブリを開発することが多々あります。しかしながら、最終的に全てが定められた場所で確実にぴったり合うようにするため、品質検査をプロセスの初期に行わなければなりません。それを行わないと、後の段階で変更を要する場合に追加費用が発生し、試作品やパイロットロットで遅れが生じ、最終検査、承認やシリーズ生産の生産タイムラインの予定を延期しなければならない可能性が高くなります。

そのような問題を回避するために、製造業者は拡張現実ソフトウェアを使い、CAD データを用いて仮想検査を実施できます。複合現実(MR)技術の進化により、アセンブリ、治具やパーツがたとえ未完成でも、詳細に仮想検査できるようになりました。使用される予定の治具の試作品などの欠けている要素を、CAD データに基づいた



FARO Visual Inspect AR により、たとえアセンブリプロセスの初期段階でも、パーツやアセンブリの(仮想の)品質チェックのため、複雑な 3D データを直感的に表示します。例えば、全ての必要なドリル穴が開いていることや、部品(実際には存在していなくても)が現在のアセンブリに合うかななどを迅速に確認できます。

仮想インスタンスにより表示できます。オーバーレイにより、仮想オブジェクトをソフトウェアに挿入し、既存の要素への適合具合を確認できます。

この方法を使うと、実物と、意図した目標のセットアップとの間に違いがあれば、初期段階で特定、記録し、修正できます。システムが収集した情報も記録でき、世界中のどこにいても、チームメンバーや関係者と共有できるので、協働が容易になります。

このような技術支援システムを信頼する製造業者は、たとえ最初の試作品が実際の「現実の」試験に到達する前でも、プロセスの初期段階で品質に関わるどんな問題も特定・修正できるので、時間やコストを節約できます。場所から場所への移動がなくなることで、企業は最初の試作品段階からパイロットロット、シリーズ生産までを素早く移行できます。

作業の定型化と位置決めを簡素化

Industry 4.0 の旅を開始するために、製造業者が簡単に技術支援を導入できる他のシナリオには、溶接アセンブリと検査があります。最も基本的な溶接作業において、技術者は設計図、治具や巻尺に頼ってパーツの接合や構築を行っています。このような従来の方法は過去には上手く機能していたのですが、エラーが起こるため、再作業、廃棄やロスタイムなどによる関連費用がかさんでいました。

航空宇宙や防衛産業で元々使用されていたレーザープロジェクションは、自動車、重機業界や機械加工でも利用されるようになりました。システムは3D CAD データを活用し、一連の特定点を生成し、表面への投影アウトラインを作成します。最新光学、検流計、高精度ミラーを使い、レーザービームが表面に画像を「描き」、レーザービームの高速モーションが人間の目には線が繋がったように見えます。

3D レーザープロジェクションや 3D レーザーイメージングシステムを使うと、現物のテンプレートを全く使わず、効率と精度を大幅に改善できます。設計図の代わりに、溶接工程を通して連続的に表示されるガイドに従うだけです。かかるシステムが各ステップの明確な指示を出し、各溶接ビードや穴のディテールに至るまで、コンポーネントや要素をどこに置くべきか表示します。これにより、経験の浅い従業員が間違った位置に溶接してしまうリスクがなくなり、製造業者は毎回アライメントの精度を保証できるようになります。

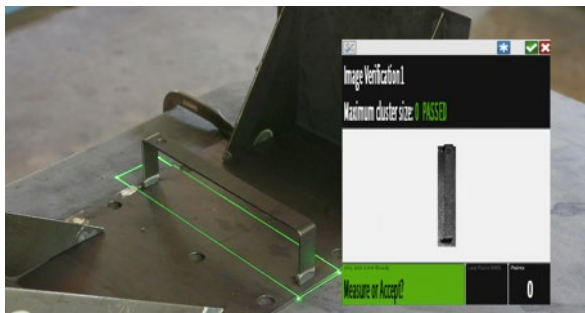
仮想テンプレート化ソリューションにより、現物のテンプレートが不要となり、設計、構築、メンテナンスや保管を含む、その活用に関わる時間や費用も不要になります。さらに、最新 3D レーザーイメージングシステムにより、溶接やアセンブリ作業のどの段階の後でも、製造工程内検査 (IPV) を実施できます。これは、製造業者が位置決めを評価し、溶接が既に完成した直後でなくても、作業が進むにつれてアライメントを調節できることを意味しています。技術者にとって、さらなる労力を投資する前に、自分達の作業を評価し、適切な是正措置をとることができることは、最終的に欠陥のあるアセンブリとなってしまうような状況を回避するために非常に貴重です。

Industry 4.0 を推進

Industry 4.0 が今後拡張を続けるにつれて、多くの企業が柔軟に対応し、遅れないようにしなければならない必要性を認識するでしょう。技術支援システムにより、製造業者は優れた品質、効率向上、コスト削減の具体的な利点を得ることができ、適切なソリューションを採用した企業はこの新しい時代において、競争よりも有利に立つことができるでしょう。



FARO® Tracer^{SI} Imaging Laser Projector のような革新的なレーザーイメージングとプロジェクションソリューションにより、溶接のためのパーツの場所を正確にガイドし、より多くの溶接を行うことに役立ちます。また、このソリューションにより、ユーザーは IPV を実施できるようになります。アセンブリ、アライメントやコンポジット・積層レイアップなど、ミス、修正や廃棄のためのコストが多くなるような用途に非常に最適です。



FARO® Tracer^{SI} があれば、アセンブリや溶接プロセスの各段階で品質検査を容易に行うことができ、全てのコンポーネントが正しく漏れなく組み付けられていることを検証できます。IPV により、アセンブリプロセスの可能な限り初期段階で、要素の有無を検知し、取付やアライメントを評価し、異物 (FOD) 検知できます。