

活用事例

デジタルインダストリーの新たな潮流

デジタル技術の進化がものづくりの現場に押し寄せ、生産技術の世界に大きな変化が起きている。3次元可視化技術によって変わる設計手法。ネットワークによってつながる装置、生産拠点。ビッグデータ処理によって顕在化する新たなニーズ。これらのテクノロジーが産業の様々なシーンでもたらす新たな可能性を探ってみる。



ものづくりにおける ICT 化は、2次元 CAD に始まると言っても良い。今から30年以上前、設計工程における図面作成作業効率化としてのデジタル化の潮流は、まず航空機の製造、自動車製造の領域で起こった。そしてMPUの高速化などを背景に、3次元CADがこれに取って代わる。3次元CADは、自由曲面からなる複雑な流体構造を設計するツールとして開発され、UNIXのワークステーション上で動作するなど大掛かりで、しかもきわめて高価なものだった。航空機、自動車産業など潤沢な開発コストを掛けられる業界においてのみ活用できるツールだった。

その後、コンピュータのダウンサイジング化にともない、PC上で動く比較的安価な3次元CAD、いわゆるミッドレンジ3次元CADが登場し、より多くの製造分野で用いられるようになった。この3次元CADによってもたらされたのが、ものづくりのオープン化である。従来、製品の設計から組立への製造は2次元図面による作図、そして同図をもとにした部品の製造、組立という流れをなしていた。設計者には2次元図面上に描く3面図(正面図・平面図・側面図)を眺め、頭の中に立体形状をイメージする高度な技能を有していた。一方、設計図面を受け取った試作、組立現場には一般的にこうした技能がないことが多く、しばしば試作品の組立段階で設計の不具合が露呈し、手戻りという事態が発生。これが量産体制の早期立ち上げの阻害要因となっていた。設計者の高度な技能の世界に独占されていた立体形状のイメージを3次元CADによりオープン化。これにより設計情報は、製品の試作、生産ラインの設計構築担当者はもちろん、営業販売に関わる人にまで共有されるようになった。

より下流の、最終ユーザーに近い領域の意見やニーズが、製品の開発、設計に活かされる時代がすでに始まっている。3次元CADによるオープン化がもたらした大きなメリットである。

バーチャルリアリティ技術による仮想設計など、次々と登場するICTもオープン化をもたらす。しかも3次元CADが変化をもたらした、ものづくりの設計・組立といった世界をはるかに超える世界に及ぼうとしている。機械加工・製造の分野はもちろん、食品製造などの異種製造業である。さらには製造業という壁を越えて、流通業やサービス業、医療業界、究極的には農業などの1次産業分野などである。

*

次頁に示した3つの活用例は、先進的ICT活用に取り組む企業の実践例を交えながら、きわめて近い将来、実現するだろうと思われるICTによる変革を展望する事例だ。

【活用事例／総合電機メーカーA社】

海外進出における垂直立ち上げとJAPANクオリティの両立

●ユーザー概要

電力や社会インフラなど産業システムの設計・製造を国内はもとより、先進・新興各国へ展開

●課題

海外における生産体制の短期立ち上げと、高品質の両立。同社の品質は世界的に「A社品質」と評されるほど高く、これをセールスポイントとしている。それだけに進出先国によっては生産現場での作業指導、資材調達などに手間取り、立ち上げに時間と労力を要していた。

●活用

A社は幅広い事業を展開しているが、10年以上前からコンピュータ内でバーチャルに試作を行うツール(DMU: Digital Mock-Up)を導入し、国内だけでなく海外でも仮想試作の取り組みを行っている。従来は、3次元設計されたモデルであっても、試作品や試作ラインを製作してから、組立性や性能・品質を検証する試作評価を繰り返しながらの量産準備を行っていた。そのため、改善も含めた変更コストが大きく発生していた。特に海外生産の場合、現地事情の考慮など綿密に作業指導を行いながら量産開始という手順を踏むため、出張者が長期滞在になるケースもあった。

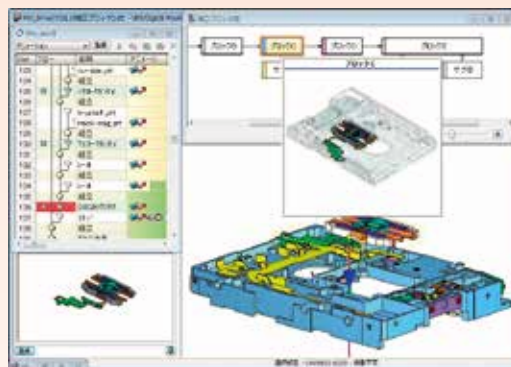
先進的DMUでは、3次元CADで設計したデータを用い、製品の組立手順を1工程ずつ、コンピュータ上の立体(3次元)動画で表示できる。例えば組立に関する順序、時間、注意事項などを元に動画を見ながら重要ポイントを自由な視点で確認できる。画面上に記入する言語は多言語(中国語など)対応しているため現地での説明も容易に、しかも正確に運んだ。その結果、現地作業者とのコミュニケーション

が良好で、技術のキャッチアップが早ければ、国内で試作、現地で再試作の重複工程が大きく短縮される。

そして第2段階が、組立作業ナビゲーションシステムの構築。生産ラインによる量産開始後、各作業者は手順書を見ながら組立作業を行う。同システムでは、この手順書を3次元動画で分かりやすく説明するだけでなく、レンチなどの組立工具に埋め込んだセンサーの情報を受け取り、重要モジュールの各部品が規定のトルクで取り付けられたかなどをチェック。特に作業者の入れ替わりが多い海外工場では「A社品質」の維持に大いに役立っている。

*

DMUを活用した、進出先国での量産体制の短期立ち上げと、組立作業ナビゲーションシステムによる「A社品質」の担保は、いずれも国内の3次元設計データの活用により可能となった。同社は3次元設計が、単なる設計作業の効率化に留まらず、海外進出時の強力なサポートツールになることを実感している。



組立順序を製造フローやブロック図として表示し、作業方法をアニメーションで確認できる

【活用事例／歯科クリニックB社】

3次元ファクトリー化によるテーラーメイドの歯科治療サービス

●ユーザー概要

歯科インプラント治療専門のクリニック

●課題

歯科インプラント治療の安全性と精度向上により、患者の安心感と信頼を得られる新治療システムを構築したい。

●活用

Bクリニックは、製造業におけるデジタルエンジニアリングの進化に着目。これらの技術を高度な信頼性を求められる歯科インプラント治療に応用するため、3次元CADベンダーと協力して、デジタルインプラント・シミュレーションシステムを構築した。

歯科のインプラント治療では、インプラント埋め込み(1次手術)、

連結部分の装着（2次手術）が行われる。B社は同システムにより、CT画像データをもとに患者の3次元の顎骨データと歯肉データを作成。バーチャル環境でシミュレーション手術を行って最適な手順を確認。同時にインプラント埋め込みと、人工歯の装着を3次元データ上に作成。干渉チェック機能を使って噛み合わせ状態を確認した後、インプラントに被せるリアル義歯を1,000分の1ミリ精度で成形。インプラント治療の期間を短縮させ、同時にきわめて精度の高い人工歯の製作手法を確立した。

*

Bクリニックと3次元CADベンダーは、構築したデジタルインプラント・シミュレーションシステムをクラウドサービスとして全国の歯科クリニックに提供するサービスを開始。同システムから受け取ったデータをもとに、インプラントに被せる義歯を製作する専用の3Dプリンタを開発し、提供を始めた。また、患者の顎骨と歯肉の3次元データをもとに、患者一人一人に正しい咀嚼を指導するサービスを開始し、患者の囲い込み策として活用している。

【活用事例／食品製造業C社】

生産ラインの仮想シミュレーションとロボットティーチング技術によるフレキシブルな弁当製造ライン実現

●ユーザー概要

大手コンビニエンスストア向けに加工食品を開発・製造

●課題

慢性的な人手不足の改善。とりわけ24時間体制の弁当製造ラインにおいて雇用確保が困難となっている。

多品種の注文に応え販売チャネルを増やすために、生産ラインの変更を容易に行いたい。

●活用

C社は慢性的な人手不足を改善するため、弁当の製造工程の一部にロボット導入を検討したこともあった。しかし、弁当の盛り付け内容が変わる場合など、不定形の動作一つ一つをデータとして入力する必要があるため、「慣れた作業員に任せたいほうが早い」との結論になり、労働集約型から脱却できないでいた。

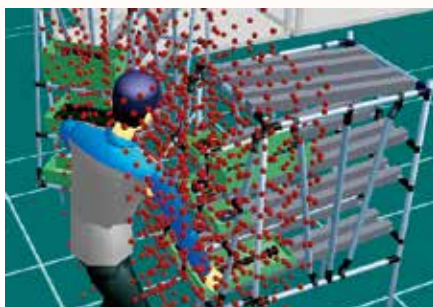
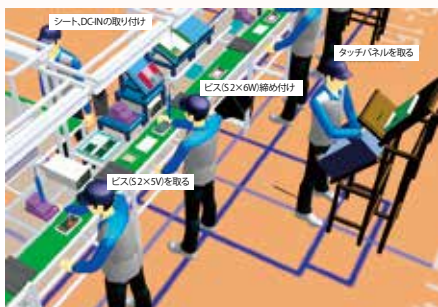
しかし「製造工程の1秒が1円のコスト増にはね返る」と言われる食品加工業界で生き残るために、自動化は避けて通れない道である。3次元CADベンダーにコンサルティングを依頼したところ、自動化実現の突破口が見えてきた。熟練作業員の動作をモーション

キャプチャーによって3次元データ化し、ロボットにティーチングする技術で、作業を簡単にデータ化し、ロボットに入力できる目処が付いたのだ。

さらに同社は、生産工程の全体を3次元データ化し、ライン作業員の動作を設定することで手動作や歩行量などを自動算出、仮想的に生産ラインのレイアウトを編集できる、仮想工程計画・生産ラインシミュレータを導入し、ロボットによる一部工程の自動化に取り組んだ。その結果、盛り付けのおかずアイテムが固いものから柔らかいものに変化した場合のきめ細かな対応も容易となった。また受注量が3,000食から5,000食へ変動する場合などの、ロボットと作業員の最適配置なども即座にシミュレーションし、決定可能となったのである。

*

C社はその後、大手コンビニエンスストアのビッグデータ活用による新たな販売戦略に参加。同コンビニエンスストアに関するネット上の消費者の様々な声を分析し、週替わりで弁当メニューをアレンジし売上増を図るという施策において、フレキシブルな製造ライン体制で応えている。



生産ラインを仮想的に作成し、試行錯誤を繰り返し最適ラインを検討できる「仮想工程計画・生産ラインシミュレータ」