

# 製造業はデジタル化を経て設計製造連携へ

～「3Dエクスペリエンス」を軸に新しいものづくりの仕組みを構築～

製造業のグローバル競争が一段と激しさを増している。システム改善で業務効率を上げる従来の方法では、今の競争環境の変化には追いつけない。必要なのは、デジタル化などで、ものづくりの仕組みを変革し、設計製造連携を実現、真のトランスフォーメーションへ向かうことだ。ダッソー・システムズ日本法人の鍛冶屋清二社長にその取り組みを尋ねた。 (本誌編集部)



鍛冶屋 清二氏

ダッソー・システムズ株式会社  
代表取締役社長

## システム改善による業務効率化では競争環境の変化にも追いつけない

——最近、製造業のグローバルな競争が一段と激しくなっています。日本の製造業は、どのような課題に直面していますか？

製造関連システムを改善して業務効率を上げるこれまでの方法では、今の競争環境の急激な変化に追いつけなくなっています。既存のライバルとの競争が激しくなるだけでなく、異業種の企業やスタートアップ企業などの予期せぬライバルが現れ、競争が激化しているのが最近の傾向です。

背景にあるのは、新たなテクノロジーによって「ものづくり」自体が変化していることです。大手製造業といえども「アジャイル性」「複雑性」「競合環境」といった環境変化に着目して、ものづくりの仕

組みを変革していかないと生き残れないでしょう(図1)。

アジャイル(俊敏)性は、特に重要です。先進的なITを活用してビジネスの創出までを含めた変革を推進する「デジタル化」が、アジャイル性を実現するカギになっています。

例えば、3Dプリンタを使うと、製造に数カ月もかかる複雑な個別受注品が、数時間でほぼ自動的に完成します。そのため、海外では大手も3Dプリンタを活用する「アディティブマニュファクチャリング(積層造形)」と呼ばれる製造技術を採用するようになりました。

これは、樹脂などの薄い層を積み上げて立体物を製造する技術として始まりましたが、最近ではチタン金属などの硬い素材にも適用されています。航空部品への応用も実用段階に入りました。

また、インターネットを活用することによって、中小企業や個人が世界市場を相手にしたビジネスを短期間で展開できる時代になっています。

インターネットで新製品のアイデアを公開して直接、出資を募り、ファブラボというサービスで製造設備を借りて製品を製造すれば、世界の消費者へ製品を提供することができます。

——ご指摘のように、日本の製造業は国内外の企業や個人から、これまでと違う戦い方で勝負を挑まれています。どのように対抗すべきでしょうか？

当社は今、製造業のお客様へ、新しいものづくりの仕組みを実現するソフトウェア製品・サービスを「3Dエクスペリエンス・プラットフォーム」と総称して提供しています。

これは3Dモデリング、シミュレーションなど幅広いジャンルのユーザーアプリケーションを、共通のソフトウェア基盤上で提供するように構成したものです。当社の製造業のお客様には、このプラットフォームを使い、今までできなかった革新的なものづくりの仕組みを構築し、グローバル展開を始めておられるケースも出てきました。

3Dエクスペリエンス・プラットフォームを活用することで、数々のテクノロジーブレークスルーが実現します(図2)。

例えば「4Dプランニング」は、4D(3D

および時間)の自由度で、製品を設計・シミュレーションする技術で、製品利用者の潜在的なニーズや製造上の課題を、物理的な試作なしに明らかにすることができます。

「ファクトリ・フロー・シミュレーション」は、設計した製品に最適な製造フローの展開をシミュレーションで支援する技術です。製造設備の投資を行う前に、ボトルネックとなる部分やスループット、レイアウトの整合性などを検証し、最適な製造ラインを構築できるようにします。

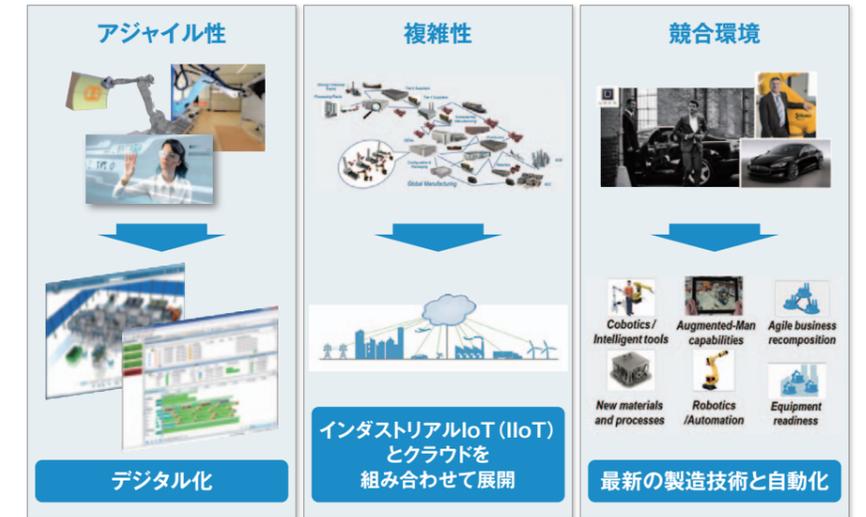
## 3Dテクノロジーを活用することで設計から廃棄までの価値を最大化

——3Dエクスペリエンス・プラットフォームは、どのような背景から生まれたのでしょうか？ メリットはどのようなものですか？

ダッソー・システムズの本社はフランスにありますが、「3Dエクスペリエンス」という概念を2012年から提唱しています。まずエジプトのピラミッドを3Dモデリングによってデジタル化し、続いてパリの街並みをその変遷を含めてデジタル化しました。パリの街並みの場合、ノートルダム寺院とその周辺をまるで旅行をしているかのように移動するとともに時代による変化を3Dの画面で確認できます。

最近では、シンガポール国立研究財団が2018年完成を目標に行う「バーチャルシンガポール」という、国土全体の3Dモデリングプロジェクトを支援しています。同プロジェクトでは、シンガポールを魅力的なものに維持し続けるにはどのような都市開発が最適なのか、都市開発を行うと人間や環境にどのようなインパクトがあるかを、実際の建築物のデータを基にシミュレーションで検討・検証できるようにします。関係企業や専門家すべてが都市開発のあるべき姿

■図1 製造業を取り巻く環境変化と技術による対応



IoT: モノのインターネット

■図2 3Dエクスペリエンス・プラットフォームによるテクノロジーブレークスルーの例



を擬似的に体験し、協業できるのです。

製造業は、3Dエクスペリエンス・プラットフォームの導入に最適です。開発段階で製品をモデリングすることで、システムの画面上で開発中の製品の操作や稼働状況の確認が可能になります。これによって製品の試作品を大幅に減らせるようになり、製品利用者のニーズを反映させた製品が短期間で設計できるようになります。

これをさらに発展させると、利用者が製品を使い終わったら、どんな影響を人間や環境などに与えていくのかまでがシミュレーションで検討できるようになります。

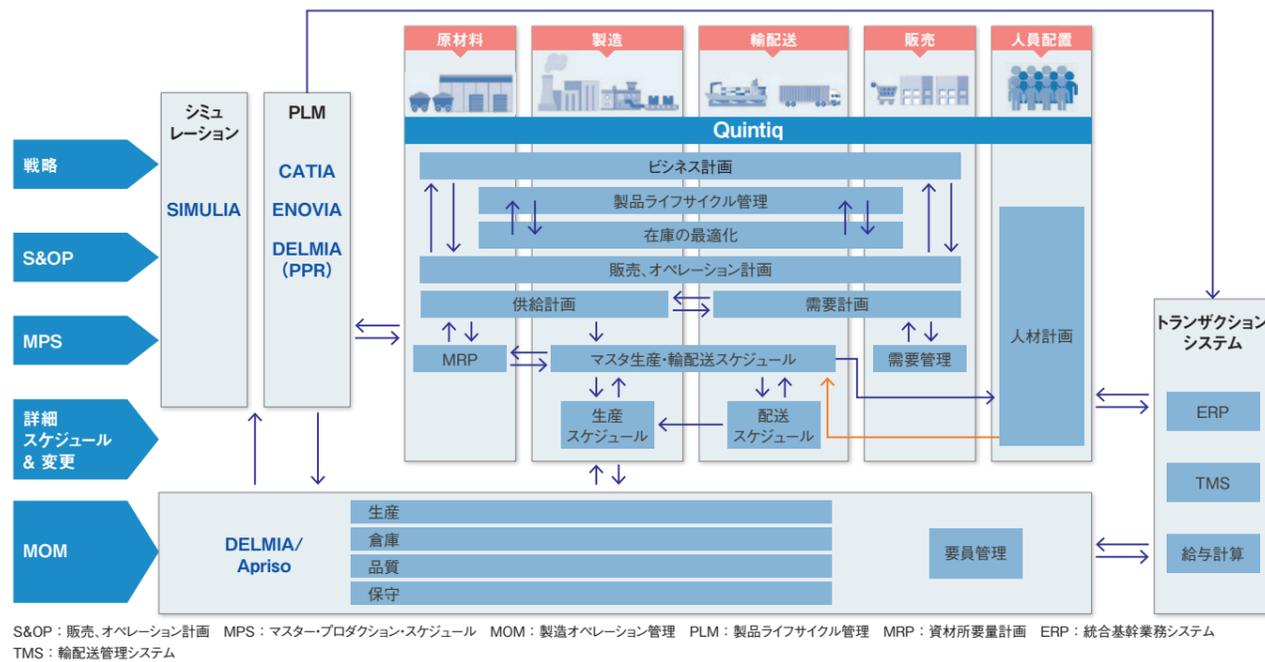
つまり、3Dエクスペリエンス・プラッ

トフォームは、ゆりかご(設計)から墓場(廃棄)までの製品ライフサイクル全体の価値を最大化できる仕組みです。

ダッソー・システムズはこの3Dエクスペリエンス・プラットフォームの考え方を、設計から製造まで一体的に展開できるように、新製品の開発や実績のあるソフトウェア企業の買収などを行ってきました。

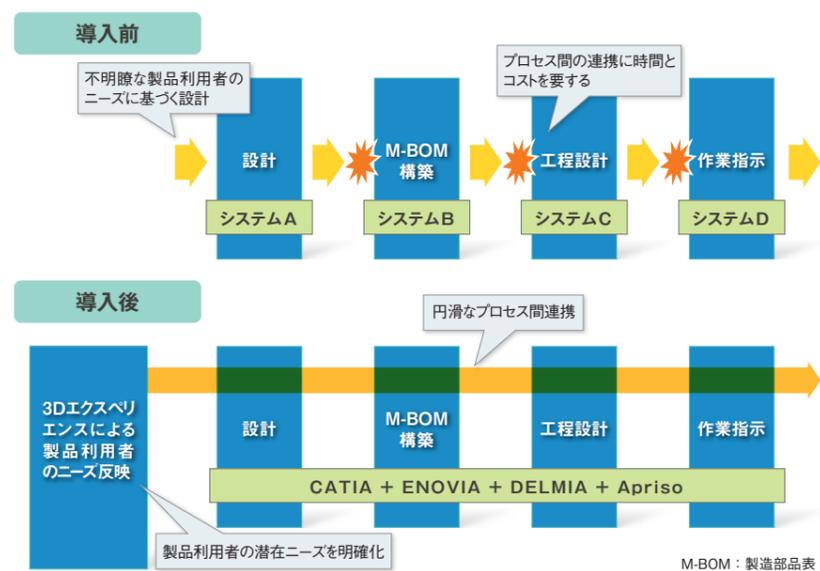
今では、「戦略」「S&OP(販売、オペレーション計画)」「MPS(マスター・プロダクション・スケジュール)」「詳細スケジュール&変更」「MOM(製造オペレーション管理)」のように経営層から製造現場までの業務範囲と、「原材料」「製造」「輸配送」「販売」「人員配置」な

■図3 ダッソー・システムズが提供するソリューション



S&OP: 販売、オペレーション計画 MPS: マスター・プロダクションスケジュール MOM: 製造オペレーション管理 PLM: 製品ライフサイクル管理 MRP: 資材所要量計画 ERP: 統合基幹業務システム TMS: 輸配送管理システム

■図4 ソリューションの導入イメージ



どの業務領域をカバーするエンド・ツー・エンドのソリューションをそろえています。

MOM領域は2013年にAprisoを買収してカバーしました。2014年には、S&OP領域を拡充するため、サプライチェーン・プランニング&最適化セッションソフトウェアを手掛けるQuintiqを買収しています(図3)。これらに加えて、CATIA、ENOVIAといった実績の豊富な製品をそろえています。

—複数のソリューションを組み合わせることにより、どのようにものづくりの仕組みを変革するのでしょうか?

3Dエクスペリエンス・プラットフォームを活用することによって、利用者の潜在ニーズを明確化して反映した製品を短期間で設計し、最適な製造工程を作成、製造現場に対する作業指示を円滑に行う仕組みが構築できます(図4)。

多くの製造業では、製品の設計から製造現場の作業指示までのプロセスが

個別最適化したシステムで分断されており、プロセス間の連携に時間とコストを要しています。連携が容易なソリューションを活用して、プロセス/データモデル/ツールを一元化し、業務のベストプラクティスを全社で共有することでその課題を解決していきます。

**ソリューションを活用したシステムで品質向上やリードタイム短縮**

欧州の高速鉄道TGVの製造で知られるフランスのアルストム・トランスポールは、当社のソリューションを全社的に活用してシステムを構築しており、製品の品質向上、製造リードタイム短縮、コスト競争力の強化が期待されています。

例えば同社では、3Dモデリング技術で構築したM-BOM(製造部品表)を基に、どの部品をどのような順序で組み立てるかを精緻に検討し、最も効率的な方法で車両を製造しています。

ある順序で車両を作るとどれぐらい時間を要するか、どの作業場でどこまで組み立てるのかなどを検討するラインバランシングオペレーションもシミュレーションで行えます。

さらに、MOMで製造現場への作業指示を円滑に伝達し、最新の作業状況が分かるようにすることで、生産性を向上させています。

—企業によって製造現場の状況は様々です。パッケージソフトをベースにしたソリューションをそのまま導入できる場合は多くありません。

パッケージソフトには業務の標準化を推進できるメリットがありますが、

個々の企業の状況に適合させることも重要で、パートナーであるSI事業者の協力が不可欠です。

PLM(製品ライフサイクル管理)とMOMを連携させて製造現場に展開する設計製造連携を実現するには、SI事業者が、業務とITの両方に関する深い知見を基に、それぞれを最適化する必要があります。製造関連システムは、全社規模で適用するエンタープライズ

化が進む傾向もあります。そのような大規模プロジェクトでPLMとMOMを連携させて導入できるSI事業者は限られますが、新日鉄住金ソリューションズ(以下、NSSOL)はその一つです。

NSSOLは、比較的早い時期から当社のソリューションを活用しており、膨大なノウハウを蓄積しています。これからも、製造業のお客様の変革を支援していただきたいと思っています。

**設計製造連携ソリューションを本格展開するNSSOL**

NSSOLは設計系および製造系システムの豊富な導入実績を踏まえ、「設計製造連携ソリューション」を本格展開している。同ソリューションでは、設計から製造までを一体化して捉え、最適な業務と最適なシステムを実現する。

これまで多くの製造業のお客様は、設計系で3D CADやPLMシステムを、製造系でMES(製造実行システム)や、MESを拡張したMOMを活用して業務の生産性を高めてきた。

しかし、設計系および製造系のシステムはそれぞれ単独では「製品に利益を作り込む」といった企業収益に直結する仕組みとして不十分な場合が多い。設計系と製造系の連携システムも構築されているが、設計および製造部門間のデータ授受効率化にとどまる場合が少なくない。

そこで、NSSOLの設計製造連携ソ

リューションでは、設計および製造部門の業務を企業収益の向上という観点で全体最適化し、フロントローディングなどを軸にした新たな業務を設計すると同時に、その業務を支援するシステムを構築する。

全体最適の実現に際しては「改善テーマ」を設定し、それを「業務」および「システム」の両面からブレークダウンして効果的な設計製造連携を可能にする(図A)。

設計製造連携ソリューションとしてNSSOLが提供する要素は「コンサルティング」「プロジェクトマネジメント」「アーキテクチャ」の三つである(図B)。

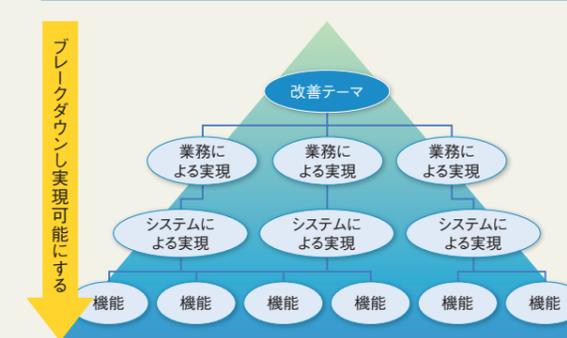
NSSOLは、コンサルティングでは製造業向けシステムの豊富な実績により、業務分析や要件定義などの上流工程の方法論や多数のユースケースを蓄積している。プロジェクトマネジメントでは、鉄鋼関連システムの大規模プロジェクトの実績を

基にした、複数部門・複数システム・複数ステップにわたるプロジェクト運営方法論を駆使できる。アーキテクチャでは、インフラ/ソフトウェア/アプリケーションなどが複合する構成を統合ソリューションとして実現する方法が活用可能だ。

製造業といっても、業種・業態ごとに収益性を高める仕組みは異なり、ビジネスモデルや組織形態ごとにソリューションを適用する方法も違う。また、設計製造連携ソリューションは大規模であるがゆえに、様々なソリューションを組み合わせながらも、どの機能はパッケージで、どの機能は追加開発するかなどで現実解を導き出すことが重要となる。NSSOLは今後、CAD/PLM/MES/MOMに加えて、IoTやAI(人工知能)などの幅広い技術や、これまでの知見をフル活用して、お客様とともにものづくりの変革を推進していく。

■図A NSSOLが提案する設計製造連携ソリューション

「改善テーマ」を設計・製造にわたる「業務」と「システム」で実現



■図B 設計製造連携ソリューションでNSSOLが提供する三つの要素

