

SolidWorks World Japan 2009

推進リーダー向け

ものづくり新潮流トラック

～推進リーダー層には“情熱（パッション）”を～

■■LT-A

■■デジタルものづくり新潮流 ～ここまでできる SolidWorks とパートナー製品によるものづくり革命～

ソリッドワークス・ジャパン株式会社

マーケティング部

金谷道雄



◆「設計ツール」から「より良いものづくり支援ツール」にまで進化

経済、社会、文化など、あらゆる局面でパラダイムシフトが進行している。製造業においては、コスト削減、開発期間短縮、競争激化、ものづくりの高度化・複雑化といったさまざまな変化が重なった結果。製品品質に問題が発生し、製品事故も増えている。

設計者の負荷も増大している。設計仕様を満足させることだけでなく、組立性、保守性、公差の適切性、材料や加工法の妥当性など、さまざまな要素を決めることが設計者の責務になっているのである。

「つまり、従来のやり方では対応できなくなっているのです」と、ソリッドワークス・ジャパンの金谷道雄は言う。

こうした社会ニーズ、ものづくりニーズの大きな変化に合わせて、SolidWorks は急激な成長を遂げてきた。

「設計を支援するツールから出発して、現在では、『設計者がより良いものづくりをする』ことを支援するツールにまで進化しました」と金谷は語る。

◆日本再生・復権のキーワードとしても「環境」は高い価値

SolidWorks のさまざまな機能追加は、いくつかの方向性に整理して概観することが可能だ。

第1の方向性は、「CAD 操作を意識せずに設計に集中できること」の追求である。

フィーチャーベースCAD の利便性を一段と高める SWIFT (SolidWorks Intelligent Feature Technology) をはじめ、初心者でも熟練者と同様に 3 次元 CAD を活用するための機能を、矢継ぎ早に加えてきた。

第 2 の方向性はフロントローディングである。

構造解析、流体解析はもとより、部品解析、モーションシミュレーションなど、多種多様なシミュレーション機能を SolidWorks に統合して、設計フェーズで設計者自身が行う設計検証を強力に支援してきた。

さらに、SolidWorks 2008 では、第 2 の方向性がさらに進化して、3 次元単独図、公差解析などの機能も加わった。

そして今、第 3 の方向性として SolidWorks 2010 で加わったのが、環境への影響に対するライフサイクル・アセスメント (LCA) の機能である。

「日本は、現時点で環境先進国ですが、米国や中国もこれから積極的に LCA に取り組もうとしています。日本企業が SolidWorks の LCA を活用して、より大きな環境価値をいち早く世界に提供することで、世界市場への復権と貢献を実現することを期待してやみません」と金谷は、環境をキーワードにした日本再生のシナリオにまで思いをはせている。

■ ■ LT-B

■ ■ 世界初：SolidWorks に搭載されたサステナブル設計ツールの紹介と真の環境配慮設計のご提案

ピーイーアジア株式会社

代表取締役

羽鳥之彬氏



ソリッドワークス・ジャパン株式会社

マーケティング部

金谷道雄

◆ ライフサイクル・アセスメントもフロントローディングが重要

SolidWorks 2010 では、資源の採掘に始まり、原材料加工、部品製造、組立、使用、廃棄に至る製品および構成部品のライフサイクル・アセスメント (LCA) を実現する新製品「SolidWorks Sustainability (サステナビリティ)」が加わった。

LCA はなぜ重要なのか。環境問題、地球レベルでの人口急増、新興国の急激な発展、新興国と大国とのエネルギーバランスなど、さまざまな理由がある。さらに忘れてならないのは、製品価値が多様化するなかで、環境を考えた製品は価値が高まり、LCA に積極的に取り組む企業は企業価値も高まるということである。

さらに、LCA 業務サポート、LCA コンサルティング、LCA ソフトウェア販売など、LCA の専門企業であるピーイーアジアの羽鳥之彬氏は、「仮に、製品使用段階での環境負荷を減らそうと、材料の軽量化を行うと、廃棄の段階で新しいしくみを作らなければならず、逆に環境負荷が増大してしまうかもしれません。環境負荷は、ライフサイクル全体を見渡してシミュレーションすることが重要なのです」と語る。

そして、LCA においても大切なのはフロントローディングである。

「材料や工程は、計画段階でほぼ決まっています。製造段階になって『さあ、廃棄物を減らそう』と努力しても、大きな効果を上げるのは困難なのです。その意味でも、設計者や企画者が早い段階で LCA を実行できるツールを、SolidWorks が搭載したのは、大変に大きな進歩」と羽鳥氏は評価した。

「環境配慮設計は、企業の社会的責任であり、企業価値を向上させると同時に、ライフサイクル全体にわたってのコスト削減にも貢献するのです」と、ソリッドワークス・ジャパンの金谷道雄は強調する。

SolidWorks Sustainability をきっかけにして、LCA のフロントローディングが浸透することは、日本の産業全体の価値向上にも貢献するに違いない。

■■LT-1

■■3次元図面の動向と展望

～JEITA 3D 単独図ガイドラインと実証事例～

ユニカミノルタビジネステクノロジーズ
株式会社
生産技術センター
稲城正高氏



◆実モデル検証結果を「JEITA 3D 単独図試行事例集」で発表

設計の 3 次元化が普及してきたが、依然として、製造工程・検査工程や社外への情報伝達の手段としては、紙の図面が主流だ。この紙図面を不要にして、ものづくり全体を大きく革新しようというのが、3D 単独図の取り組みである。

「3D 単独図 (3D annotated models) は、3 次元モデルと、製品特性・部品情報などの管理情報を一緒にして、構造化して、完全に製品展開できるようにしたものを指します」と、コニカミノルタビジネステクノロジーズの稲城正高氏は語る。

同社の持株会社であるコニカミノルタホールディングスは、社団法人電子情報技術産業協会 (JEITA) の中に組織された三次元 CAD 情報標準化専門委員会の正会員の 1 社として、3D 単独図の標準化とその普及啓蒙に取り組んでいる。

三次元 CAD 情報標準化専門委員会は、ツールに依存せず 3 次元情報を有効活用するための標準化を目的に設立され、2008 年 12 月には、「JEITA 3D 単独図ガイドライン Ver. 1.1」をリリースした。これは、2007 年 9 月、日本自動車工業会 (JAMA) と日本自動車部品工業会 (JAPIA) が発表した 3D 単独図ガイドラインを参考にしつつ、電子機器・電子部品業界特有のニーズをふんだんに盛り込んだものだ。

さらに、委員会参加企業による実モデル検証の結果を、「JEITA 3D 単独図試行事例集—3D 単独図実現に向けた各社の取り組み—Ver. 1.0」にまとめてホームページでも公開している。

◆データ管理／配布はシンプル化。寸法記入や見やすい表示には課題

複合機、複写機、プリンターなどを製造しているコニカミノルタビジネステクノロジーズでも、設計、金型から、納品検査まで、3D 単独図の実モデル検証を行った。

「SolidWorks 2008 を使い、3 次元データに公差表や表題欄を貼り付けて 3D 単独図を作りました。アノテーション情報の配布には、eDrawings を併用。寸法・データ記入には、DimXpert を使うと、後作業が効率的でした。3D デジタイザを用いた検査では、SolidWorks のアドインソフトである InspectWorks がなかなか便利に使えました」と稲城氏。

総合的な評価としては、用いたモデルが単純形状だったため、従来の 2D 図面とほぼ同じ工数であったが、複雑な図面では 3D 単独図のほうが時間がかかると判断された。

「寸法記入には時間がかかるし、見やすく入れるにはノウハウが必要。設計変更なども、もっと複雑な形状になると、変更箇所をわかりやすく表示する工夫が不可欠」と稲城氏は指摘する。

それでも、3D データに情報が集約されることにより、データ管理や配信での手間が削減され、作業がシンプルになるというメリットは明らかだった。

「記入した寸法を見やすく配置する機能など、CAD のさらなる充実が、3D 単独図の普及には不可欠です」と稲城氏は SolidWorks のさらなる進化にも期待を寄せている。

■ ■ LT-2

■ ■ 「3次元図面」を応用した3次元公差検証の重要性と活用事例紹介

株式会社プラーナー

代表取締役

栗山弘氏



■ ■ LT-2

■ ■ 山洋電機における3DCAD活用の取り組み
～SolidWorksが実現する真の3D設計～

山洋電気株式会社

サーボシステム事業部 設計第1部 主任技師

牧内一浩氏

◆ 公差の値の指示は製品不良率を決定づける重要な責務

公差とは、部品形状や寸法のばらつき範囲を規定するものであり、製品コスト、性能、品質に大きな影響を与える。不良率を決定づける重要な要素だと言ってもいいだろう。

「公差の値を設定するのは設計者の役割ですから、設計者は、公差の意味を本質的に理解したうえで、的確な公差指示をするという重要な責務を負っているのです。公差に関する技術力を高めることは、製造業の業績向上に直結するのです」と、株式会社プラーナー 代表取締役の栗山弘氏は力説する。

設計者が、公差設計・解析をきちんと行えば、公差計算理論と判断基準をベースとした正しい設計ができるようになり、製造工程での手戻りをなくすことができる。「これまで公差設計をまったく行っていなかった企業であれば、30～50%という大きなコスト削減につながります」と栗山氏は語った。

◆ 設計者全員による公差設計が定着しつつある山洋電気

栗山氏に続いて、山洋電機の牧内一浩氏が登壇して、公差解析と環境解析の検証事例を発表した。

山洋電気は、サーボシステム、冷却ファン、無停電電源装置などのメーカーで、単独約1700人、連結約2500人の従業員を擁する。同社では5年前からプラーナーの公差解析を学ぶようになり、これまでに延べ100人の設計者が公差解析の講座を受講している。同社は3DCADを活用したフロントローディング体制の確立に向け取り組んでおり、3Dモデルを初期構想検討やアセンブリ確認にとどめるのではなく、モノづくりで設計者が行うべ

き検証（公差解析・公差設計・ばらつきの配慮・材料選定・原価計算・加工法検討など）にまで活用していくことを目指し SolidWorks を利用している。

活用しているのは、DimXpert と TolAnalyst だが、手計算結果との徹底的な比較評価を積み重ねている。ツールを手軽に答えの出るブラックボックスとして使わず、公差の理論をキチンと理解し使うことで、そのクセまで細かく把握しようとしてきた。その結果、寸法公差と幾何公差が両方設定されている場合に、手計算の結果と TolAnalyst の解析結果との間で誤差があることが解った。その誤差の分析をしたところ、「寸法公差と幾何公差を別物とする方式を採用しているのが日本の文化。米国、つまり SolidWorks は、寸法公差は幾何偏差を、その公差内に規制する方式を採用している。日本方式での手計算結果と、TolAnalyst の解析結果との誤差はそこから生じている。」という知見に至った。

山洋電気では、環境評価の SustainabilityXpress もすでに実モデルで検証済みだ。「従来から使用している LCA ソフトの結果と比べると誤差はあるが、傾向は一致している」という結論を得たため、積極的に活用していく方針である。

「設計初期構想とモデリングだけなら、SolidWorks 以外の 3 次元 CAD を使っても、同じような効果を出すことができたかもしれません。けれども、公差解析・環境解析となると、SolidWorks は大きく差をつけます。モノづくりのための設計的検証にフォーカスし、公差解析や環境評価の敷居を低くして手軽に実行できるようにしたのが SolidWorks なのです。将来的には SolidWorks のもつ便利なツールを全設計者が当たり前のように使い、設計的検証の効率化と見える化を図りたい」と牧内氏は将来の展望を述べた。

■■LT-3

■■デジタル試作機の実現

～エレメカ制御設計～

日本ナショナルインスツルメント株式会社

テクニカルマーケティングエンジニア

友安恭介氏



■■LT-3

■■エレメカ制御

～装置・設備系～

株式会社インターデザイン・テクノロジー

バーチャル・メカトロニクス事業部 事業部長

本橋聖一氏



◆試作レスの試験・計測を実現するソフトウェア「LabVIEW」

日本ナショナルインスツルメントの「LabVIEW」は、パソコンにインストールして仮想的に計測器の機能を実現する計測・制御用ソフトウェアである。

「関数アイコンをマウスでブロックダイアグラムに並べることによりプログラミングを行うことができ、必要な機能を備えた仮想の専用測定器を PC 上に作り上げることができるのが、LabVIEW の大きな特長」と、日本ナショナルインスツルメントの友安恭介氏は語る。

さらに、LabVIEW を SolidWorks と連携させると、実機レスのデジタル試作を実現できる。

SolidWorks で機械部品を設計した後、SolidWorks Motion と LabVIEW SoftMotion モジュールでモーション設計を行い、さらに、LabVIEW のツールキットを使ってコントローラ設計をする。LabVIEW で生成されたプログラムを、NI の組み込みコントローラに実装すれば、2つのソフトウェアのみで試作実装までができるのだ。

デジタル試作は、試作機をゼロにして、あるいは、4 台作る試作機を 1 台に減らして、大幅な期間短縮、コスト削減、品質向上、生産性向上を実現できる。

「従来のメカトロ設計プロセスでは、機械設計、電機設計、組込ハードウェアの設計、組込ソフトウェアの設計が順番にすべて完了しないと、コントローラの設計を始められませんでした。デジタル試作では、これらの設計を同時並行で進められるのです」と友安氏は強調した。

◆組込ソフトウェアの 6 割のデバッグ作業を実機レスにした「Vmech」

後半では、実機レスで制御プログラムのシミュレーションを実現する、インターデザイン・テクノロジーの超高速仮想メカトロニクスシミュレータ「Vmech」が紹介された。

Vmech は、SolidWorks をはじめとする 3 次元 CAD のデータを、ラティステクノロジーが開発した超軽量 3D フォーマットの XVL を経由して受け取り、キネマティクス解析（機構解析）、ダイナミクス解析（動作解析）、動的干渉解析を実現する。さらに、VisualStudio、CASE ツール、RTOS 開発環境、組込ソフトウェア開発環境などと柔軟に連携して、組込および制御ソフトウェアの開発生産性を飛躍的に高める。

加工・組立・検査装置の開発に用いた A 社の事例では、ソフトウェアデバッグの 60% の作業を実機レスの段階で完了することができて、トータルなデバッグ期間の 18% 削減、ソフトウェア開発費の 15% 削減に成功したという。

「設計の 3 次元化やシミュレーションの普及によって、開発期間の短縮などの大きな成果があがっています。しかし、組込ソフトウェアや制御ソフトウェアの開発には、最新の IT が適用されていません。多くの製品はソフトウェアで動いており、開発コストのおよそ半分をソフトウェア開発費が占めるようになっているのです」と、インターデザイン・テ

テクノロジーの本橋聖一氏は強調した。

LabVIEW および Vmech の SolidWorks 連携は、ハードウェア試作の負荷を減らし、ソフトウェア開発の領域にもものづくり革新を広げるといふ、新たな 3 次元活用のアプローチなのである。

■ ■ LT-4

■ ■ 「3 次元図面」と連携したコスト検証と加工性検証および活用事例紹介

ディー・エフ・エム株式会社

取締役技術部長

山田尚史氏



■ ■ LT-4

■ ■ 「3 次元図面」と連携したデジタル検図・検査および活用事例紹介

ラピッドフォーム・ジャパン株式会社

事業開発マネージャー

並木隆生氏



◆ SolidWorks データを使って加工性と加工コストを検証する「DFMPro」

「3 次元図面が活用されるようになりましたが、フロントローディングをもっと加速するには、解決しておかなければならない課題がいくつかあります」と、ディー・エフ・エムの山田尚史氏は問題提起した。

フロントローディングをすると、設計フェーズにモデル形状責任が集中する。そこで必要になるのが、3 次元図面から検図・検モデルを行うことだが、構造解析などのシミュレーションソフトだけではこの要求に応えることができない。たとえば、穴はきちんと空いているが深さが不足している場合、リブが欠落している場合、すき間は一応あるが、壁と接近しすぎている場合などを、3 次元図面でチェックできる手段が必要なのだ。

そこで注目されるのが、スペルチェッカー感覚で使える加工性と加工コストの検証ツール「DFMPro」である。

「DFMPro」は、SolidWorks のアドインツールだ。SolidWorks のメニューを選ぶだけで、設計中の 3 次元モデルに対して、加工性をシミュレーションして、ルールと異なる箇所をカラー表示する。

たとえば、直径の 8 倍以上の深さの穴にはいけないというルールを設定しておけば適合・不適合のモデル箇所を一覧表示（リスト出力も可能）してくれる。コストシミュレーションもできるため、あらかじめ設定した効率分岐点に沿ってチェックを行い、厳しすぎる設定になっている公差をアラート表示することもできる。

「これまでは協力会社とのやり取りで対処していたような『見えないコスト』を削減し、さらには、暗黙値を形式値化・ルール化するためにも活用していただきたい」と山田氏は語った。

◆3D スキャンデータと CAD データの差異をカラー表示する「RAPIDFORM」

後半は、ラピッドフォーム・ジャパンの並木隆生氏が、検査工程における改革、発想の転換について提案を行った。

改革の武器は 3D スキャナであり、3D スキャンデータをさまざまに活用するための処理ソフトウェア「RAPIDFORM」シリーズである。

「これまでの寸法検査は、設計者が作成した 2 次元図面を見ながら、検査者が実物をポイント to ポイントで計測し、結果を手入力するものでした。これは、時間がかかり、ヒューマンエラーが発生しやすいうえに、設計者がその重要性を把握していないチェックポイントが見過ごされるといった問題点があります」と並木氏。実物を測定するのではなく、実物の 3D スキャンを最初に行ってデータを作ってしまうと、任意のポイント to ポイントを何度でも手軽に計測し、データとして記録しておくことができるのである。

RAPIDFORM には主要 4 製品があるが、なかでも InspectWorks は、SolidWorks のアドオンソフトであり、SolidWorks ユーザーには使いやすい。SolidWorks モデルをそのまま使用できるうえ、DimXpert で設定した寸法幾何要素も自動的に取り込める。そして、CAD データと 3D スキャンデータとの差異を、カラーマップでグラデーション表示する。

「カラーで傾向を見てから、興味あるポイントをフォーカスして、点と点との距離を測ることができる。つまり、寸法検査の作業の流れを変え、重要なチェックポイントを見落とさない体制を作れるのです」と並木氏。

JEITA では、カラーマップを利用することで 3D 単独図への寸法記入を減らすことができるのではないかという検討も進んでいるという。

以上のように、推進リーダー向けものづくり新潮流トラックの中でも、LT-1～LT-4 の 4 セッションは、「3 次元図面」を共通キーワードとして進行した。

期間短縮、コスト削減、品質向上は製造業の永遠の課題である。この目指すところを阻害する最大の要因は、手戻りの発生だ。ムリ・ムダ・ムラによって、同じ作業を何度も行

わなければならないこともある。こうした阻害要因を回避するために必要なのが、フロントローディングであり、フロントローディングに不可欠なのが3次元図面である。

3次元図面のもとで3次元データが一元管理できるようになれば、検査、試作、ソフトウェア開発など、より幅広いフェーズでも、ものづくり改革が進んでいくに違いない。

■■LC-1

■■すべては設計者のために

～「3次元設計＝設計検証」推進への戦い～

GAC 株式会社

新空調事業部 技術管理

南山雄一氏



◆3次元設計が設計者にもたらすメリットは「設計検証」

長野県安曇野市に本社を置く空調機メーカーのGAC（ジー・エイ・シー）株式会社。同社は、デンソーのグループ会社として観光バスや建設機械などの産業車両用エアコンを製造すると同時に、GAC 自社ブランドの業務用エアコンを設計・製造している。自社ブランド製品については、2006年からSolidWorksを本格的に導入して、設計の全面3次元化を推進してきた。

推進役の南山雄一氏は、「3次元設計に移行すると、『設計時間は長くなるが、ものづくり全体が効率化する』、『フロントローディングにより、後工程での手戻りがなくなるが、設計の負荷が増大する』、『苦労して3次元データを作っても、紙図面を出図するときにはまた手間がかかる』というのが通説になっています。こういうことでは、3次元設計への移行を喜ばない設計者がたくさんいても不思議はありません。こういう壁を取り去り、設計者にもメリットがある状態を作っこそ、3次元設計が広がっていくのです」と言う。

ポイントは、設計検証である。設計者自身がシミュレーションできれば、動作や強度をチェックしながら設計工程でPDCAサイクルを回し、創造的なアイデアを高めていくことができる。これが確実にできれば、設計者も3次元設計を「良し」とするようになる。

そこで南山氏は、情報資産、人材資産、運用風土という3つの側面から、「設計検証を中核に置いた3次元設計」の推進に取り組んでいる。

◆あるべき姿を追うより「60点の成功」を繰り返し積み重ねる

たとえば、設計検証に不可欠な CAE の操作教育は、実務で使う内容を中心に、設計者が必ず理解できる範囲にとどめたカリキュラムを自社開発した。

また、設計者から CAE 支援を依頼されたときは、計算結果ではなく、依頼案件の解決策を示す、操作を指導するときにはツールの操作ではなく、3次元設計の流れそのものを強調するなど、「顧客である設計者」が設計検証の恩恵にあずかりその効果について理解が促進されることを常に心がけてきた。

解析結果を設計者が理解しやすいように、たとえば家全体の空調の性能を解析した結果は、3次元のハウスモデル上にカラー表示したり、家の3次元施工イメージ上に空気の流れの流跡線を表示させるなど、さまざまに工夫し、多くの関係者が設計検証結果をもとに幅広い視野で議論できる環境作りをしている。

さらに、図面作成の負荷を軽減するためには、SolidWorks のマクロを活用して、作図マクロを組み上げた。ウィザード形式で、最小限の入力だけで出図ができる。その結果、2次元設計時代に比べて、出図時間だけで 65% の短縮に成功して、設計者を納得させたのである。

3次元設計推進、イコール、設計検証推進をするうえで、南山氏が肝に銘じてきたのは、60点主義である。

「あるべき姿である 100 点満点だけを追い求めると、どんどん無理や矛盾が起きてきます。10 戦あるなら 4 つは負けてもいい、急激な変化ではなく緩やかな改良の積み重ねでいい。改革の推進し、サポートするリーダーは、こういう柔軟な気持ちで取り組んでいくことが大事」と南山氏は強調した。

■■ LC-2

■■ 必ず成功する！ 3次元 CAD 活用による設計開発力向上の秘訣

～方法論と実践事例～

株式会社 O 2

ゼネラルマネージャ

田中剛氏



◆ 「3次元 CAD 導入」と「3次元設計の高度化」に向けた改革方法論

株式会社O2（オー・ツー）は、製造業にとってなくてはならない「酸素」のような存在を目指す、製造業向けコンサルティング会社である。主に設計開発から量産立ち上げまでのデザインチェーン領域の改革を一貫して支援。設計やモデリングの技術者派遣・受託開発も行う。

3次元をベースにした開発プロセス改革の方法論 3D-DPRM（3D Development Process Renovation Methodology）は、O2が自社開発した方法論である。

「O2は、2004年に設立された若い会社ですが、社員はみな、製造業で長年の経験を積んできた技術者です。改革を支援するさまざまな方法論も、自分達が積み重ねてきた現場のノウハウを集約して開発しました」と田中剛氏。

◆ 導入、高度化、見直し、そして成果享受まで支援

3D-DPRMは、最新技術と戦略を業務（3Dプロセス）につなげることで、開発力と製品力の強化を図り、企業価値を創出することを目的とする方法論である。まず目標とテーマを明らかにして、これを達成するためのロードマップを作り、仮説検証を実施して各フェーズで明瞭な成果を出し、計画の達成度をチェックしながら、着実に進めていく。

3D-DPRMを導入するアプローチは2通りある。ひとつは、事前に用意されているベストプラクティスの定義内容を、自社のニーズに合わせてカスタマイズしながら実行していくやり方。もうひとつは、現状調査を最初に行い、自社が抱えている問題と目指す方法を明確にしたうえで、必要な部分に3D-DPRMを適用しながら改革を進めていくやり方である。

田中氏は、数々の事例を紹介した。

たとえば、解析ツールを導入したがあまり活用されていないA社の場合。解析を行わない理由を設計者からヒアリングしたうえで、実データを預かってO2で解析を行い、試作まで作って両者を比較することを通じて、設計者の「使わない理由」を1つ1つつぶしていった。さらに、4.5時間で解析を実務で使えるようになる、A社仕様の解析カリキュラムも開発した。

また、CADの利用は幅広いが、スキルにバラツキがあって全体的な成果につながっていないというB社の場合。実務に沿った初級・中級・上級のカリキュラムを作り、各人の力に応じたスキルアップ教育を実施し、設計手順のスキルが測定できる効果的なテストも設けることによって、全社規模のレベルアップに成功した。

このほか、ものづくりの標準化、金型の設計・加工期間短縮など、さまざまな顧客の課題に、O2は3D-DPRMを柔軟に活用しながら取り組み、成果をあげている。

「CADを導入するだけで推進者が力尽きてしまい、定着、高度化、見直し、成果享受の

段階へ進めていない企業がたくさんあります。ただ導入するだけでは明瞭な効果が出ないのが CAD。やみくもにユーザー数を増やすだけでは、効果は出ません。効果創出のステップを着実に踏んで、企業価値向上という最終成果につなげていきましょう」と田中氏は、長期的なコンサルティング支援の重要性を説いた。

■■LC-3

■■公差設計とデジタル屋台 (D-shop) によるデジタルものづくり革新

ローランド ディー.ジー. 株式会社
第一製品開発部 プロデューサー
杉山裕一氏



◆人の強みを最大に発揮するため、弱みの部分をデジタル技術で支援

大型カラーインクジェットプリンタと、3次元入出力装置のメーカーであるローランド ディー.ジー. (以降、「ローランド DG」)。同社は、「DVE」(Digital Value Engineering) というビジネスコンセプトのもと、3次元デジタルデータを総合的に活用したプロセス改革を推進している。

効率よい多品種小ロット生産を実現できる、「デジタル屋台」と呼ばれる独自のセル生産方式を生み出したのは 2000 年ごろだ。

「デジタル屋台は、1人の作業者が1台の製品を一貫して作り上げます。4000点の部品で構成され、組立作業に40時間かかる大型製品でも、女性作業者が1人で作れるように、さまざまな側面からデジタル技術が支援するのです」と杉山裕一氏。たとえば、デジタル検査を徹底し、検査をするストレスから人を解放して、品質向上にも結びつけた。

作業指示は作業者の目の前のパソコンへ、リアルタイムに表示される。このデジタルの組立マニュアルは、設計が確定する前の段階から、生産管理部門が SolidWorks を中心とする設計情報にアクセスして、作り上げる。設計が確定すればほぼ同時に、組立マニュアルも完成し、生産を開始できるのである。

デジタル屋台は、現在では「D-shop」と名前を変え、そのしくみもさらに進化した。また、生産現場だけでなく、製品企画、営業、開発・設計、資材、部品製造、組立製造、保守など、ありとあらゆる部署が3次元データをコンカレントに使って、納期短縮・コスト削減・品質向上を追求し続けている。

◆3D 単独図による新しいものづくりには公差設計が必須

DVE チャレンジの一貫で開発部門が取り組んでいるのが、3D 単独図を活用してのものづくり効率化である。

「現在、開発部門では、原理試作のフェーズで作業時間の4分の1、生産準備試作のフェーズでは作業時間の2分の1を、2次元図面の作成作業が占めています。しかし、単純に3次元の設計データだけを生産工程へ渡しても問題は解決しません。ポイントは公差です。公差さえ3次元上でうまく扱えれば、3D 単独図による新しいものづくりへ踏み切れるところまで詰めてきました」と杉山氏は語る。

そこで、SolidWorks の DimXpert を利用した公差設計が始まったところだ。

設計者が公差解析を行い、そのデータを3次元設計データとともに後工程に渡すことで、図面作成など付加価値の低い仕事を減らすことができる。解析経緯は記録されるため、指定された公差の妥当性を、購買・製造・製作者などの誰でもが検証できる。さらに、公差情報をもとに、新しいものづくりの発想ができるのである。

「モデル作成に使う寸法と、公差解析に使う寸法を分離して、設計者が解析作業だけに注力できるようにしたのが、DimXpert のすばらしいところ。解析ツールの進化によって、設計者による設計過程での公差検討が、広がりつつあります」と杉山氏は意欲的に語った。

///END