

トレンド

リテール・プリンティング製品の 開発生産性向上への取り組み

Toshiba Tec Corporation's Activities toward Productivity Improvement in Development of Retail and Printing Products

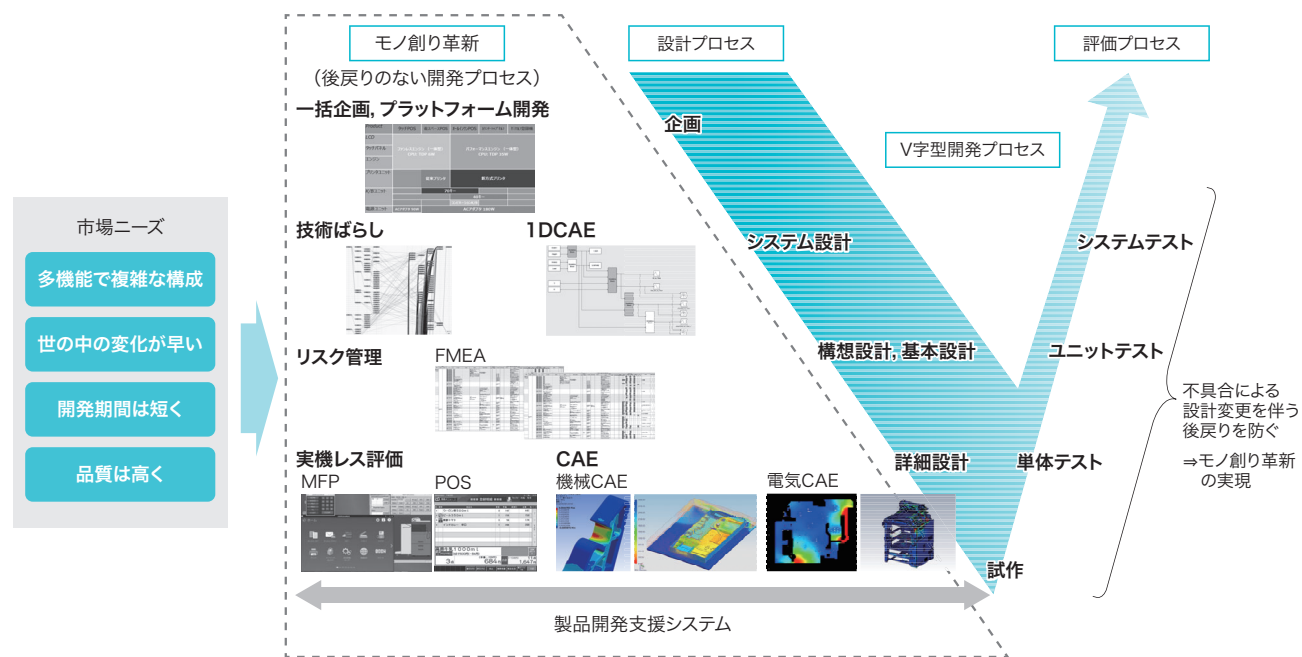
佐藤 克俊 SATO Katsutoshi 森本 淳 MORIMOTO Jun 早間 秀一郎 HAYAMA Shuichiro

近年、リテール・プリンティング製品では、多機能で複雑な構成が一般的になるとともに、ニーズの変化も早まって製品の開発期間が短くなり、また、求められる品質もより高くなる一方である。このような市場要求に応じていくには、製品開発手法の一層の高度化が求められる。

東芝テック(株)は、顧客現場の課題を解決するソリューションパートナーを目指し、店舗のPOS (Point of Sales : 販売時点情報管理) システムやオフィスに設置されたMFP (Multifunctional Peripherals : 複合機) などの既存製品をプラットフォームとして、ソリューションの提供拡大を図っている。このためには、製品の開発生産性を極限まで向上させ、コスト競争力のある製品のタイムリーなリリースと品質向上を実現する必要があり、後戻りのない製品開発手法の改革“モノ創り革新”に取り組んでいる。

In response to the market demand for retail and printing products such as point of sales (POS) systems and multifunctional peripherals (MFPs), there is an increasing need for the sophistication of product development methods in order to shorten development periods to satisfy the rapidly changing requirements of customers and further improve product quality, as well as to realize products with diverse functionality and greater complexity.

With the aim of becoming a solution partner to solve issues faced by its customers at the sites, Toshiba Tec Corporation has been taking the initiative in providing solutions to meet the requirements of individual customers by using POS systems installed at retail stores and MFPs introduced in offices as the solution platform. This makes it necessary to maximize product development productivity to achieve the timely introduction of and improvements in the quality of products with high cost-competitiveness. We are therefore tackling the reform of product development methods by means of “*monozukuri* innovation” activities, based on the Japanese concept of *monozukuri* encompassing the art and craft of manufacturing.



CAE: Computer Aided Engineering FMEA: Failure Mode and Effects Analysis (故障モード影響解析)

特集の概要図. モノ創り革新の全体像

Overview of Toshiba Tec Corporation's *monozukuri* innovation

1. まえがき

POSシステムやMFPなどに代表されるリテール・プリンティング製品を含め、製造業の製品の開発は、IoT (Internet of Things) やAIの進展に伴って日々進化しており、機構部と電装部を備えた単純なメカトロニクス装置は、遠い昔のこととなった。近年では、高機能のセンサー類を搭載して高精度にソフトウェアで制御することで高度な機能を実現できるのに加え、インターネットに接続することで機器同士を連携したり、サーバーとの通信によって機器自体には搭載されていない機能や情報を利用したりできるようになっている。そして、ハードウェアで構成される機器は、機器自体が動作して機能するのはもちろんのこと、ソリューションを提供するプラットフォームとしての役割も果たすようになってきた⁽¹⁾。

一方、多機能で複雑な構成の製品が一般的になり、かつ世の中の変化が速いことから、開発期間を更に短くすることが要求されるようになり、また、求められる品質もますます高くなってきている。このため、各メーカーは、製品開発手法を磨き上げていくことが求められている。

東芝テック(株)は、後戻りのない“V字型開発プロセス”による開發生産性の向上を目指し、現在、開発プロセスの改革として、“モノ創り革新”(特集の概要図)を推進してい

る。ここでは、当社における製品開発手法の進化と合わせ、モノ創り革新への取り組みについて説明する。

2. リテール・プリンティング製品

当社が開発・販売している製品は、リテール・プリンティング製品である(図1)。いずれもBtoB (Business to Business) にカテゴライズされ、中でもPOSシステムとMFPが代表的な製品と言える。

POSシステムは、POSターミナルと情報を管理するサーバーから構成される。量販店・ホームセンターや、飲食店、物販店・衣料品店、コンビニエンスストア、ショッピングセンターなどの多様な業態で使用されることから、様々な用途や環境下でも、24時間365日ダウンしないで正常に動作する信頼性が求められる。

MFPは、オフィスをはじめとする様々なワーキングスペースで使用されている。いつでも、誰でも、簡単・便利に、すぐに利用できるとともに、常にきれいな画質でコピーやプリントができ、紙詰まりなどの不具合もない信頼性が求められている。また、コピー・プリント時に高温で画像を定着する技術を搭載しているため、定着のためのエネルギーを低減する省エネ技術が求められている。



図1. 代表的なリテール・プリンティング製品

POSシステムでは、様々な用途・環境下でもダウンしない信頼性が、MFPでは、いつでも、誰でも、簡単・便利に利用できる信頼性が求められている。
Typical retail and printing products

3. 製品開発手法の進化

当社は、1980年頃までは、製品を構成する部品の設計図面を手書きで作成した後に各部品の試作と組み立てを行い、試作機を用いた試験によって不具合発生の有無を確認し、不具合があれば設計を変更するという製品開発手順だった。

1992年になると、3D (3次元) CADを導入し、3Dでの設計が可能になった。更に、CADデータを活用したコンピューターシミュレーションであるCAE (Computer Aided Engineering) の利用が始まった。当初は、試作機を用いた試験で不具合が起きた場合の原因究明と対策検討のために使われていたが、その後、設計が完了して試作を行う前の設計の妥当性判断に使われるように変化した。そして、近年では、設計の方針決定や設計値の決定に使われるようになった。3D CADモデルを活用したCAEの事例を図2に示す。

2013年には、設計データを一元的に管理する製品開発支援システムが構築されたことで、国内外にまたがる開発体制で製品開発するようになった。

現在では、開発の最上流である商品企画やシステム設計のフェーズにも目が向けられ、開発手法は更に進化している。

4. リテール・プリンティング製品のための開発手法

V字型開発プロセスは、試作の前までに設計の品質を作り込むことで、試作後に発覚する不具合による後戻りを減らす。試作後に発覚する不具合は、大きな設計変更を伴うので、開発期間に深刻な影響を及ぼすことがあり、避けなくて

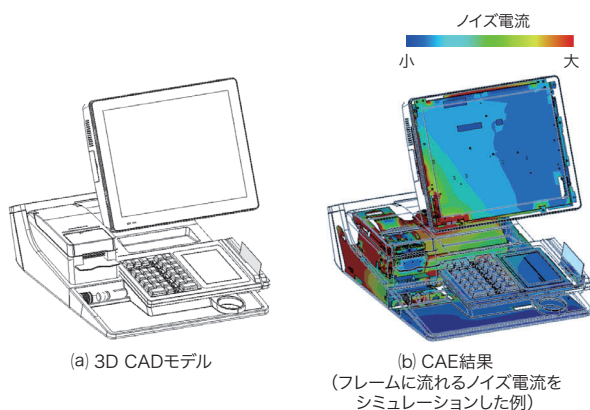


図2. 3D CADモデルを用いたCAEの例

3D CADの導入でCAEの活用が進み、近年では、設計の妥当性判断や、設計方針・設計値の決定に使われている。

Example of computer-aided engineering (CAE) using three-dimensional computer-aided design (3D CAD) model

はならない。

V字型開発プロセスに沿って、当社が現在進めている製品開発の流れと取り組みを、以下で説明する。

4.1 商品企画

様々な顧客の要求を満足する製品を適切なコストでタイムリーに提供するために、商品企画は重要である。

当社は、それらの要求を踏まえた上で、製品のライフサイクル(設計から生産、更には販売・サービス・廃棄までの一連の過程)を考慮し、かつ長期的な視点での3~5年後の商品計画を俯瞰(ふかん)して、一括企画する取り組みを進めている。製品を構成するユニットをプラットフォーム化し、それらを多様な製品ラインアップに生かして、効率的に製品開発している(この特集のp.6-9参照)。

4.2 システム設計

商品企画に基づき、具体的な仕様を作成して開発がスタートする。開発の初期には、まだCADモデルすなわち設計データが存在しない。この段階では、設計の成立性(機能を満たすための設計が成立するか否か)を確認することが重要である。仮に、設計の成立性を確認せずに開発が進み、仕様を満足できないことが製品開発の終盤に発覚すると、後戻り(製品仕様の見直しや設計のやり直しなど)が発生し、開発期間の長期化につながる。

当社は、1DCAEと呼ばれる設計支援手法、ツールを導入し(図3)、これを用いて製品全体あるいは構成するユニットについて、設計の成立性を検討している。1DCAEは、主に、自動車業界や航空宇宙業界などのシステム設計で使用

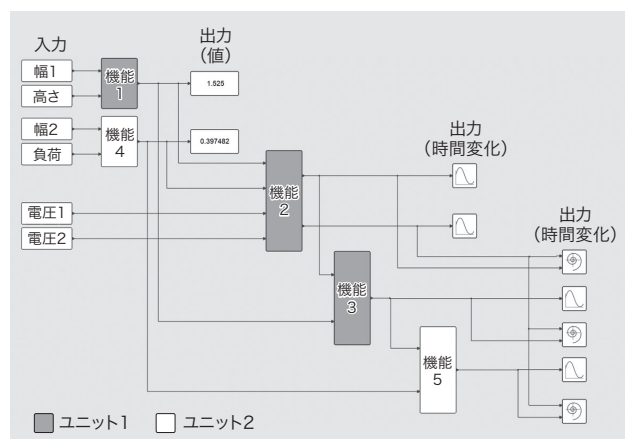


図3. 1DCAEモデルの例

設計の上流段階で、製品の様々な機能・挙動をシミュレーションする手法、ツールであり、製品を構成するユニットについて、設計の成立性を数値的・論理的・スピーディーに検討できる。

Example of modeling of overall functions using 1DCAE design framework

されているが、電機業界でも使用されるようになってきた⁽²⁾。IDCAEの導入により、物理現象を数式で表現し、技術者が論理的に物理現象を理解することで、経験と試行錯誤に頼った従来の開発手法からの脱却を図っている(同p.14-17参照)。

4.3 リスク管理

設計の成立性を確認したら、具体的な設計フェーズに移行する。設計においては、ユーザーの使用環境を想定したロバスト性を確保することが重要である。

当社は、FMEA (Failure Mode and Effects Analysis : 故障モード影響解析) を活用してリスクを考慮した設計を行っている。顧客の幅広い要求に対し、ロバストな製品を提供するために、構成要素とリスクの関連を整理することで抜け漏れなく故障モードを抽出した上で、FMEAを活用している(同p.10-13参照)。

4.4 ハードウェア設計

故障モード予測に基づくロバスト性を考慮しながら、ハードウェア設計を進める。設計の妥当性を客観的に判断するには、CAEを用いることが一般的である。

当社は、機械、電気の各種CAEを活用している。ギアやレバーなどの機構部品ごとの性能評価や基板の性能評価はもちろんのこと、製品全体で決まる放熱性能や、EMC (電磁両立性)、耐落下強度などの確認にも活用している。製品全体で決まる性能は、開発の終盤で評価されるため、結果が不合格になると大きな設計変更を伴う後戻りとなる。設計の過程でCAEを用いて性能を評価して改良し、所望の性能を満足できることを確認しながら設計を進めることが重要である(同p.18-21参照)。

4.5 ソフトウェア開発

ハードウェア設計が完成すると、部品手配、部品加工、部品完成、組み立て、という長い工程を経て試作機を製作する。従来は、試作機が完成するまで、製品の動作を考慮したソフトウェア設計を進めることはできなかった。

当社は、実機がなくてもソフトウェア開発が可能な実機レス評価システムを開発し、活用している。また、数多くの条件を自動でテストするためのツールも併せて開発し、評価工程を効率化している。これらのツールを用い、製品の試作を待たずにソフトウェア設計を行うことで、大幅な開発期間の短縮を実現した(同p.22-25参照)。

4.6 製品開発支援システム

4.5節までに述べたようなアクションを進めるためには、各担当者がCADデータを活用することが重要である。

当社は、国内はもちろんのこと、海外の開発・製造拠点からも最新のデータを参照できる製品開発支援システムを

構築し活用している。このシステムは、設計データ(機械、電気)と実製品の構成を一致させるように運用していることが特長である。これにより、それぞれの役割を担う部門が協業して効率的に製品開発できるだけでなく、共通ユニットをほかの製品へ効率的に展開することも可能にしている。(同p.26-29参照)。

5. 今後の展望

当社は、店舗・オフィスを起点に顧客現場の課題を解決するソリューションパートナーを目指しており、既存の製品をプラットフォームとしたソリューションを拡大していくために、製品の開発生産性を極限まで向上させることを進めている。また、これにより、コスト競争力のある製品のタイムリーなリリースと品質向上を実現し、顧客が満足する製品を提供し続けていく。

今後は、ここで述べた開発手法を磨き上げていくとともに、新しい手法も積極的に取り込んでいくことで、モノ創り革新を進化させていく。

文 献

- (1) 根来龍之, “GAFAと日本企業(上) 伝統と先進の複合 目指せ”. 日本経済新聞.
<<https://www.nikkei.com/article/DGXXKZO48510530T10C19A8KE8000/>>,
(参照 2019-08-26).
- (2) 大富浩一, 羽藤武宏, IDCAEによるものづくりの革新, 東芝レビュー, 2012, 67, 7, p.7-10.



佐藤 克俊 SATO Katsutoshi

東芝テック(株)
商品・技術戦略企画部 グローバルモノ創りセンター
日本機械学会・品質工学会会員
Toshiba Tec Corp.



森本 淳 MORIMOTO Jun

東芝テック(株)
商品・技術戦略企画部 グローバルモノ創りセンター
Toshiba Tec Corp.



早間 秀一郎 HAYAMA Shuichiro

東芝テック(株)
商品・技術戦略企画部 グローバルモノ創りセンター
Toshiba Tec Corp.