

POSシステム及びMFPにおける一括企画とプラットフォーム開発による変種変量生産への対応

Multiproduct, Variable-Quantity Production of POS Systems and MFPs Based on Integrated Product Launch Planning and Hardware Platform Development

森本 淳 MORIMOTO Jun 飯塚 俊章 IIZUKA Toshiaki 宍倉 乾一郎 SHISHIKURA Kenichiro

リテール・プリンティング業界では、グローバル競争の激化や顧客要求の多様化と変化に対応するため、従来の大量生産に替わり、市場ニーズによる品種・量の変化に柔軟に対応する変種変量生産の実現が求められている。

東芝テック(株)は、“顧客の視点に立ったモノ創り”をモットーに、POS(Point of Sales:販売時点情報管理)システムやMFP(Multifunctional Peripherals:複合機)のラインアップを拡充してきた。様々な顧客要求を満足する製品をタイムリーに提供するため、長期的かつ全体最適の視点で要求仕様を整理する一括企画や、効率的な開発・製造・サービスを実現するプラットフォーム開発を進めることで、変種変量生産を実現した。

In the retail and printing businesses, both increased global competition and the growing diversity of and changes in customer requirements are driving demand for the realization of multiproduct, variable-quantity production that can flexibly respond to market needs in terms of production lineup and volume, replacing conventional mass production.

Toshiba Tec Corporation has been expanding its lineup of point of sales (POS) systems and multifunctional peripherals (MFPs) in accordance with its motto of “customer-oriented manufacturing.” For the timely introduction of optimal products to meet various requirements, we have achieved multiproduct, variable-quantity production for POS systems and MFPs through integrated product launch planning to determine their specifications from a long-term, total optimization standpoint, as well as the development of hardware platforms for the efficient execution of design, manufacturing, and maintenance services.

1. まえがき

グローバル競争の激化や顧客要求の多様化と変化に対応するため、リテール・プリンティング業界においても、ほかの業界と同様に、従来の大量生産に替わって変種変量生産の実現が求められている。

東芝テック(株)は、これまで、様々な顧客要求に応じたモノ創りを強みとしてきた。この強みを生かしつつ、変種変量生産でも大量生産並みの生産性を確保するには、顧客要求別に製品を開発・製造する従来の取り組みから脱却した、新たなモノ創りが必要になる。

そこで、様々な顧客要求・仕様を踏まえた上で、あらかじめ、3～5年後に上市を計画している製品ラインアップ全体を俯瞰(ふかん)し、開發生産性を考慮した全体最適の視点でそれぞれの製品に搭載する技術やサービスを共通化する、製品ラインアップを横断した一括企画とプラットフォーム開発を行っている。

ここでは、POSシステムとMFPのそれぞれの製品開発に適用した事例、及び今後の展開について述べる。

2. POSシステムへの取り組み

POSシステムには、多様な店舗形態や用途に応じた様々な機能が要求される。このため、POSターミナルとして、①飲食店や物販店向けのタッチPOSや、②省スペースPOS、③量販店向けのオールインワンPOS、④カウンタートップセルフPOSなど、外形寸法、構造の異なるラインアップをそろえている。

POSターミナルは、LCD(液晶ディスプレイ)や、タッチパネル、マザーボード、プリンターユニット、キーボードユニット、電源ユニットなどのユニットから構成される。従来の開発でも、開發生産性を向上させるため、可能な限りユニットの共通化を進めてきた(表1)。また、これらの共通化により、ユニットの設計や評価の工数を削減してきた。

しかし、製品として構成した状態での特性、例えば、温度上昇や負荷に対する耐性などは製品ごとに異なるため、その評価と対策も製品ごとに必要であった。

そこで、全てのPOSターミナルで使用され、サイズも12型と15型に限定されるLCD及びタッチパネルに着目し、これらと製品の性能・品質を決める最も重要なユニットであるマザーボードを一体化させ、製品ラインアップ全体で共通化する

表1. 従来の手法によるPOSターミナルの共通化仕様

Conventional standardized specifications for common units

構成	製品			
	タッチPOS	省スペースPOS	オールインワンPOS	カウンタートップセルフPOS
LCD	12型, 又は15型			15型
タッチパネル	12型, 又は15型			15型
マザーボード	ファンレスエンジン	省電力エンジン*	パフォーマンスエンジン	
プリンターユニット	- 従来プリンター			
キーボードユニット	-	70キー	98キー	-
電源ユニット	ACアダプター 100W	電源ケーブル 150W		

AC: 交流

*処理能力が、ファンレスとパフォーマンスの中間で、ファンを使用

る、一括企画とプラットフォーム開発を開始した。

2.1 共通化によるプラットフォームの構築

仕様を検討・分析した結果、優先的な要求仕様は、最もコストを重視するタッチPOSではファンレス、最も機能を重視するオールインワンPOSではパフォーマンスであることが判明した。一般に、パフォーマンスを追求する場合には、ファンが必要になる。すなわち、パフォーマンスとファンレスとは相反する要求であり、技術的に両立させることは困難である。そこで、12型又は15型のLCDとタッチパネルにファンレスエンジンを、15型のLCDとタッチパネルにパフォーマンスエンジンを、それぞれ一体化したファンレスプラットフォームとパフォーマンスプラットフォームの二つを採用することとした。タッチPOS及び省スペースPOSはファンレスプラットフォーム、オールインワンPOS、セミセルフ登録機、及びカウンタートップセルフPOSはパフォーマンスプラットフォームとし、そのほかの共通化部品を含めて表2のように共通化仕様をまとめた。

表2. プラットフォーム化によるPOSターミナルの共通化仕様

Standardized specifications with utilization of hardware platforms

構成	製品				
	タッチPOS	省スペースPOS	オールインワンPOS	セミセルフ登録機	カウンタートップセルフPOS
プラットフォーム	ファンレスプラットフォーム		パフォーマンスプラットフォーム		
LCD	12型, 又は15型		15型		
タッチパネル	12型, 又は15型		15型		
マザーボード	ファンレスエンジン		パフォーマンスエンジン		
プリンターユニット	-	従来プリンター	新方式プリンター		
キーボードユニット	-	70キー		-	-
	-	-	40キー		-
	-	-	コンピネーションキーボード	-	-
電源ユニット	ACアダプター 90W		ACアダプター 180W		

2.2 品質向上への取り組み

共通化により、共通部品を用いた製品の稼働台数が多くなると、共通部品の品質が市場での製品品質を大きく左右することになる。今回、共通化した二つのプラットフォームを利用するため、従来はそれぞれの製品で考慮していた使用環境と使用方法を共通化することになる。このため、それぞれの使用環境と使用方法を全て考慮した形で検証する必要があるが、開発者に経験がない分野ではリスクを想定できない可能性があった。

そこで、要求仕様とそれを実現するユニットとの関連を明確化する技術ばらし^(注1)を実施するとともに、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)において、使用環境と使用方法に伴って生じる負荷(以下、ノイズと呼ぶ)によるリスクを洗い出した。そして、要求仕様、ユニット、及びノイズの組み合わせで生じるリスクを漏れなく抽出し、それぞれのリスクへの対策を実施した。この取り組みにより、開発者に経験がない分野のリスクも、開発段階で回避することで、共通化だけでなく、共通化に伴う品質リスクへの対策も行った開発を進めることができた(詳細は、この特集のp.10-13参照)。

2.3 共通化による効果

今回の取り組みにより、プラットフォームを使用するPOSターミナルの開発では、プラットフォームの設計・評価工数及び量産後の部品変更時に必要な再評価の工数を削減できる。また、製造原価では、マスマリットを生かしたコストダウン交渉ができるのに加え、サービスパーツは複数機種で共通使用できることからパーツ在庫の削減につながり、トータルコストの削減に効果があると考えられる。

プラットフォームを用いて開発したPOSターミナルの、ラインアップの一部を図1に示す。

2.4 今後の取り組み

今後、一括企画とプラットフォーム開発を更に進め、ライフサイクルコストの更なる低減を目指すとともに、顧客の多様なニーズにフレキシブルに対応できる次世代型POSシステムの開発に取り組んでいく。

3. MFPへの取り組み

MFPの開発では、マイナーモデルチェンジとフルモデルチェンジを適切に進めることで、製品ラインアップを維持してきた。ペーパーレス化が加速し、MFP業界全体の市場規模が伸び悩む中、機能や環境性能などの製品競争力を更に強化するため、従来の個別最適設計から脱却し、3～

(注1) 製品に求められる要件と製品を構成する要素を細分化してツリー形式で表現し、要件と要素の相互の関連性を見える化する手法。



図1. プラットフォームで開発したPOSターミナルのラインアップ
 二つのプラットフォームに集約してPOSターミナルを開発した。
 Lineup of POS systems developed using hardware platforms

5年後の製品ラインアップの計画全体を俯瞰して商品企画を行う、一括企画とそれを実現するプラットフォーム開発に着手した。

3.1 MFPでの一括企画

競争力のある機能・仕様の一括適用を推進し、それらを盛り込んだユニット・部品の共通化を行うとともに、製品のライフサイクル全体でのコスト最小化を実現する企画を立案するため、機種を横断した統合仕様書を作成し、全体を俯瞰した仕様の統合管理を実施した。これにより、個別に仕様を決定するのではなく、全機種を俯瞰した最適な仕様を決定することで、開発全体の企画を練り上げた。

3.2 MFP固有の課題への取り組みとプラットフォーム開発

MFPは、画像形成部ユニットの作像品質を確保するため、ユニット内の部品の位置・形状を数十 μm レベルの高い精度で確保する必要がある。このため、各所で擦り合わせが必要となる。そこで、機能・コストの観点で、擦り合わせの必要性を精査し、共通化する部品やユニットを再定義した。

これにより、部品共通化率は前機種に対して、中速機で

20～30%、高速機で60～70%向上した。また、MFP本体に取り付ける各種オプション類（給紙装置、カセットなど）も共通化が一挙に進み、約30%のモデル数削減となった。中でも、MFP本体に、共通の画像スキャンユニットを採用することで、これに搭載される自動ドキュメントフィーダーオプションも共通化できた。更に、用紙印刷後に用紙の後処理を行うオプションは、大幅な統廃合を行い、モデル数を約1/2に削減した。

一方、ソフトウェアにも、同様のプラットフォーム設計が必要である。特に、主要なソフトウェアであるコントローラソフトウェアは、大規模な組み込みプログラムで制御を行っており、開発には多大な工数を要する。そこで、ハードウェアのプラットフォーム設計と同じタイミングで、コントローラソフトウェアのプラットフォーム設計を行った。その結果、従来プラットフォーム化が進んでいた本体システムや画像データ生成などの基幹部分に加え、ハードウェアへの依存性が高い紙搬送機構やオプション品などの制御についても、コントローラソフトウェアの共通利用を促進し、共通化率を従来に比べて大幅に向上させた。

3.3 共通化による効果

開発段階では、デザインレビューや設計検証などの統合により、開発効率の向上や図面枚数・試作マシン台数・評価工数の削減が実現できた。

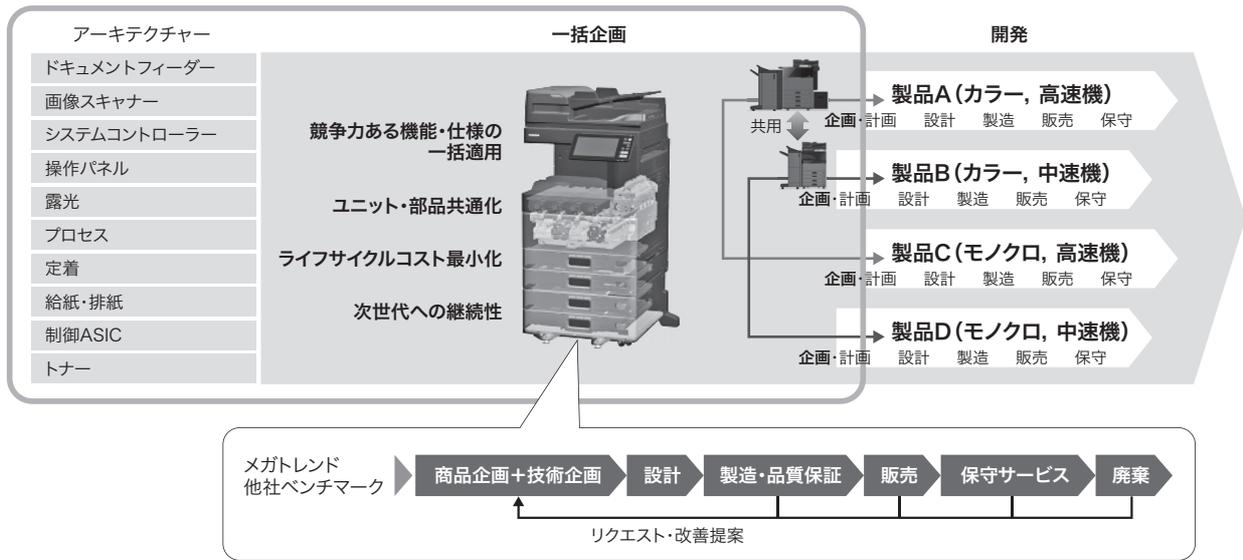
生産段階では、新規作成金型数の削減、部品種類数の削減によるライン共通化、受け入れ検査・作業スペース・作業指導工数の削減による製造費用の削減、取引先の集約、調達ボリュームの増大による有利なコスト交渉の実施などが達成できた。

一方、輸送・保守・サービス段階では、オプション数を減らしたことによる製品在庫種類数の削減、納品セットアップ時間・保守メンテナンス時間の削減を盛り込んだユニットを共通採用することによるシリーズ全体での保守メンテナンス時間の削減、更に、共通ユニットの採用によるユーザードキュメント・保守メンテナンスドキュメント作成工数及び保守メンテナンス教育工数の削減が達成できた。

これらの取り組みの概要を図2に、またプラットフォームを用いて開発したMFPのラインアップを図3に示す。

3.4 今後の取り組み

今回の取り組みで共通化できなかったユニットに関しても、製品搭載時に実現が困難な特性に着目し、その特性を実現するための設計を共通化させる取り組みを進めていく。また、機械的な性能だけでなく、電気的な性能や、ソフトウェア、コスト、製造性、メンテナンス性など、製品のライフサイクル全体を考慮した特性を抽出して、設計を共通化する。



ASIC:用途特定IC

図2. MFPでのプラットフォーム開発

全ての部門からの要求を反映したMFPの一括企画を実施し、プラットフォーム数を絞った効率的な開発を行った。

Development of MFP using hardware platforms



図3. プラットフォームで開発したMFPのラインアップ

中速機から高速機までの合計5機種 of MFP 製品に、プラットフォーム開発を適用した。

Lineup of MFPs developed using hardware platforms

これにより、形や、大きさ、スペックなどが異なっても設計思想が共通な究極のプラットフォーム開発を実現することで、トータルコストの最小化を追求していく。

4. あとがき

リテール業界では決済手段の多様化、プリンティング業界ではペーパーレス化が加速しており、事業を取り巻く環境が大きく変化している。

当社は、今後も一括企画とプラットフォーム開発を推進し、当社独自の機能や技術を搭載した製品やサービスを顧客にタイムリーに提供し続け、社会に貢献することで、モノ創りへのこだわりと挑戦を実践していく。



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.



飯塚 俊章 IIZUKA Toshiaki
東芝テック(株)
リテール・ソリューション事業本部
ハードウェアシステム技術部
Toshiba Tec Corp.



宍倉 乾一郎 SHISHIKURA Kenichiro
東芝テック(株)
プリンティング・ソリューション事業本部
技術統括部
Toshiba Tec Corp.