

ソフトウェア開発の生産性向上に貢献する 実機レス評価システム

Software Evaluation System Enhancing Software Development Productivity by Reducing Dependence on Actual Equipment

箕浦 悠介 MINOURA Yusuke 佐藤 直哉 SATO Naoya 山平 喜文 YAMAHIRA Yoshifumi

MFP (Multifunctional Peripherals : 複合機)やPOS (Point of Sales : 販売時点情報管理)システムへの顧客ニーズは、多様化・複雑化しており、これまでの試作機や周辺機器などの実機を用いたソフトウェア開発には、設計や調整に膨大な時間とコストが必要になっている。

東芝テック(株)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、ソフトウェア開発の生産性向上に取り組んでいる。この評価システムをPOSシステムのソフトウェア開発に適用し、製品の開発期間を短縮させるとともに、様々な条件のテストを自動化することで、人手によるテストに比べて信頼性を向上させ、製品の品質向上に貢献している。

Customers' requirements for multifunctional peripherals (MFPs) and point of sales (POS) systems are becoming increasingly diversified and complicated, with the result that conventional software development entailing the use of actual equipment including prototypes and peripheral devices has recently been facing various issues including the need for long working hours and increases in costs.

To rectify this situation, Toshiba Tec Corporation has developed a software evaluation system that reduces the dependence on actual equipment and has been making efforts to enhance software development productivity. We have applied this software evaluation system to the development of software for our POS systems and confirmed that, in comparison with previous manual operations, it can shorten the product development period and improve product quality through highly reliable automated tests under a wide variety of conditions.

1. まえがき

製品に対する顧客のニーズは、年々、多様化・複雑化しており、自動車などのシステムでは、最適なコンポーネントの組み合わせやその調整パラメーターが無数に存在し、実物を用いた設計や調整を行うには膨大な時間とコストが必要となっている⁽¹⁾。POSシステムやMFPなどのリテール・プリンティングソリューション向けシステムでも、同様の課題があり、多くの実機を使った開発を行っていた。

そこで、東芝テック(株)は、開発の生産性向上や期間短縮への取り組みとして、シミュレーター技術を用い、MFPやPOSアプリケーションが汎用PC (パソコン)上で動作する代替環境を導入して周辺機器をシミュレーションすることで、試作機や実機がなくてもソフトウェア開発が可能となる実機レス評価システムを構築し、MFP⁽²⁾とPOSシステムで活用している。また、この実機レス評価システムを活用し、テストの自動化による品質向上にも取り組んでいる。

特に、POSシステムはMFPに比べ、周辺機器が多いことに加え派生開発が多く、同じ製品でも顧客に合わせた様々な機器構成による実機環境が必要になるため、その代替環境となる実機レス評価システムの導入効果は大きい。ここで

は、POSシステム向けの、POS実機レス評価システムについて述べる。

2. 実機開発での課題と解決策

実機を用いる従来の製品開発では、試作機・実機の手配から入手までに、それらの製造や輸送など、一定の期間が必要になるという課題がある。この実機の代替環境を、配布・複製が容易なソフトウェアで実現できれば、開発期間の短縮につながる。

また、人手によるソフトウェアのテストでは、担当者によるテストのばらつきやテスト漏れのミスなどによる、品質に対する課題がある。この場合は、テストを自動化⁽³⁾して属人的な作業を減らすことで、テストの一貫性と再現性が向上し、ソフトウェアの品質向上が図れる。

3. POS実機レス評価システムの概要

ここでは、POS実機レス評価システムを実現するために開発したシミュレーターについて説明する。

3.1 開発における技術要件

現行のPOSターミナルとソフトウェアの基本構成を図1に示す。POSアプリケーションは、周辺機器のプリンターや

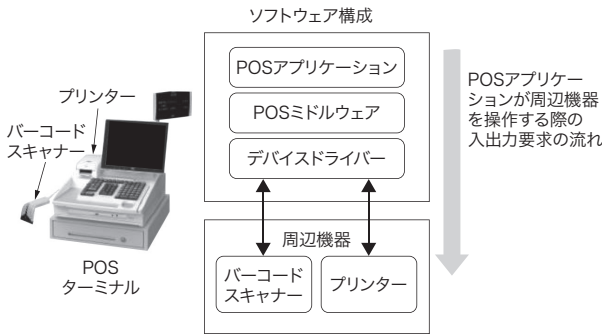


図1. 現行のPOSターミナルとソフトウェアの基本構成

POSターミナルには、バーコードスキャナーやプリンターなどの周辺機器が接続されており、POSアプリケーションがそれらの周辺機器を利用することで、POSの業務を実現する。

Current POS terminals and basic software configuration

バーコードスキャナーなどを利用してPOSの業務を実現する。POSアプリケーションが動作するためには、POSアプリケーションから発行される周辺機器への入出力要求が、POSミドルウェアやデバイスドライバーを経て、周辺機器へ到達する必要がある。換言すると、POSアプリケーションを動作させるためには周辺機器が必要である。一方、実機レス評価システムでは、周辺機器を利用することなくPOSアプリケーションを動作させる必要がある。そこで、周辺機器の代替として、周辺機器のシミュレーター開発が必要になる。

周辺機器のシミュレーター開発における技術要件は、以下のとおりである。

- (1) POSアプリケーションとPOSミドルウェアは、修正することなく周辺機器のシミュレーター機能を提供できること
- (2) 周辺機器のシミュレーターだけを独立して利用できる、汎用性の高いソフトウェアインターフェースを持つこと
- (3) POSターミナルには、バーコードスキャナーや、POSキーボード、釣り銭機、プリンターといった様々な周辺機器が接続されており、将来は更に追加される可能性もある。したがって、開発コストを下げるために高い拡張性を備えた、周辺機器のシミュレーターであること

3.2 POS実機レス評価システムの設計

POS実機レス評価システムを実現するためのソフトウェア構成を、図2に示す。3.1節で述べた技術要件については、以下の点で対応している。

- (1) 仮想デバイスドライバーによる出力先の変更 デバイスドライバーの下位層に仮想デバイスドライバーを追加し、POSアプリケーションからの周辺機器への入出力要求を周辺機器シミュレーターへ変更する。この手法により、POSアプリケーションとPOSミドルウェアは、

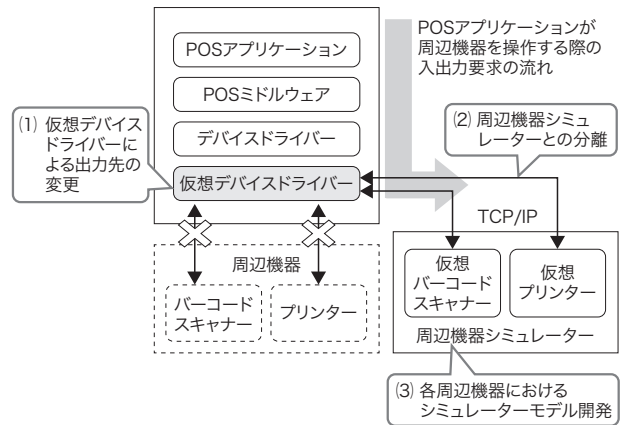


図2. POS実機レス評価システムのソフトウェア構成

仮想デバイスドライバーが、入出力要求を周辺機器シミュレーターへ転送し、周辺機器シミュレーターの各仮想周辺機器が動作を模擬する構成とした。

Software configuration of software evaluation system for POS terminals

全く修正する必要がない。

- (2) 周辺機器シミュレーターとの分離 仮想デバイスドライバーと周辺機器シミュレーターの間は、TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) による通信を行う。これにより、汎用性の高いインターフェースが実現される。また、周辺機器シミュレーターは、外出し構成にでき、POSアプリケーション実行マシン上でのCPUやメモリーなどのリソース肥大を防げる。
- (3) 各周辺機器におけるシミュレーターモデル開発

周辺機器シミュレーター内で入出力要求を処理し、実際の周辺機器の動作を模擬する。これにより、POSアプリケーションは、周辺機器が接続されていると認識して動作する。この周辺機器シミュレーターを開発する上で問題となるのが、周辺機器の数が多くことである。そこで、各シミュレーターの開発を簡易化するため、最初にプリンターや、バーコードスキャナー、ラインディスプレイ、釣り銭機といった周辺機器のUSB (Universal Serial Bus) やRS-232Cといった接続インターフェース別に、基本モデルを作成した。次に、プリンターやバーコードスキャナーなどのカテゴリごとの基本機能を持たせ、最後に型番別の詳細な機能について、基本モデルから派生させた周辺機器シミュレーターに追加実装する構成とした。これにより、周辺機器シミュレーターの追加が簡易となり、低コストでの開発が可能となる。

4. POS実機レス評価システムの活用

POS実機レス評価システムは、サーバー負荷テストや、ソフトウェア開発、周辺機器を使ったテストの自動化などで活

用している。それぞれの活用について、以下で説明する。

4.1 サーバー負荷テスト

サーバー負荷テストでは、POSターミナルを数十～数百台そろえ、POSターミナルからセンターサーバーやストアサーバーに、一斉アップロードしてサーバー側に負荷を掛けるテストを行う。そこで、サーバーへ負荷を掛ける実機POSターミナルの大部分を実機レス評価システムに置き換えて仮想POSターミナルとすることで、実際のPOSターミナルを現場に用意しなくてもサーバー負荷テストができる環境を構築した。サーバー負荷テスト向けに導入したPOS実機レス評価システムを、図3に示す。1台のサーバー上に複数台のPOS実機レス評価システムを集約することで、本来POSターミナルを設置予定であったテスト実施場所の大幅削減が可能となった。また、数百台規模の実機を用意する必要がなくなることで、テスト環境構築期間の短縮効果や、ハードウェアの導入・維持などのコスト削減効果も見込まれる。

4.2 ソフトウェア開発

POSアプリケーションの開発では、POSアプリケーションを動作させるために、周辺機器が必要な場合がある。しかし、開発で利用できる周辺機器には限りがあり、手配にも時間と手間が掛かる。POSアプリケーションを修正し、周辺機器を接続しないようにする方法もあるが、開発・評価対象のPOSアプリケーションは、修正されないことが最も望ましい。そこで、POSアプリケーションには全く修正を加えずに、汎用的なPC上で動作する実機レス評価システムの環境をソフトウェア開発者へ提供している。提供する環境は、利用制限期間と暗号化を設定することで、国内外で提供できる。POSターミナルや周辺機器を輸送することなく、イメージを送付するだけでよいので、タイムリーな開発や先行開発が可能となる。図4は、POS実機レス評価システムを

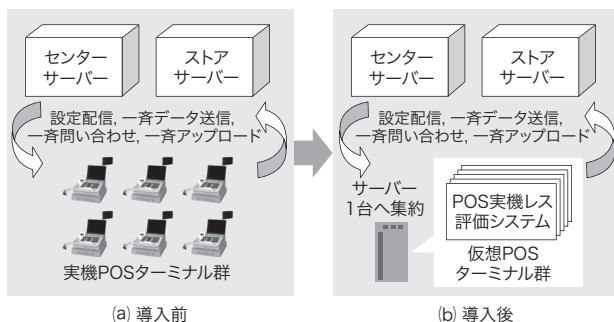


図3. POS実機レス評価システムのサーバー負荷システムへの活用
複数台の実機POSターミナルをPOS実機レス評価システムに集約することで、テスト実施場所の大幅削減などができる。

Application of software evaluation system for POS terminals to load test of POS system center and retail servers

導入することによる、ソフトウェア開発への波及効果を示したものである。従来のプロセスでは、試作機開発やテスト機の準備を経て、アプリケーション開発を行っていたが、POS実機レス評価システムを利用することで、アプリケーション開発を前倒した並行開発が可能となり、開発期間や納期短縮につながる。

4.3 周辺機器を使ったテストの自動化

実機レス評価システムの周辺機器シミュレーターを活用することで、周辺機器の入出力操作の自動化を可能にした。周辺機器シミュレーターとキーワード駆動テストフレームワーク⁽⁴⁾を使い、テスト自動化環境を構築している。特長は、誰にでも簡単にテスト自動化スクリプトが記述できることであり、POSアプリケーションの操作から、プリンターから発行されるレシートの印字データや画面イメージといったテストの合否を判定するために必要なエビデンスの取得、テスト結果の判定、簡易テストレポートの作成までを自動で行う。キーワード駆動形式のテスト自動化スクリプトは、可読性が高いためテスト項目の漏れやミスに気づきやすい。特に、繰り返し利用して実行されるテストでは適用効果が大きく、一度作成したテスト自動化スクリプトを用いることで、手動によるテストに比べテストの信頼性が向上する。また、テストを自動化することで削減できた時間を活用し、追加のテストを実行することによって、更なる品質の向上も見込まれる。

これらについては、現在、製品開発の一部で活用が始まっている。テスト自動化環境のスクリプト例と概要図を図5に示す。ここで、テスト自動化スクリプトは、実際のテストシナリオからキーワード駆動形式に書き起こしたものである。

4.4 POS実機レス評価システムの導入効果

これらのPOS実機レス評価システムは、図4に示したとおり、試作機とアプリケーションの並行開発が可能となるの

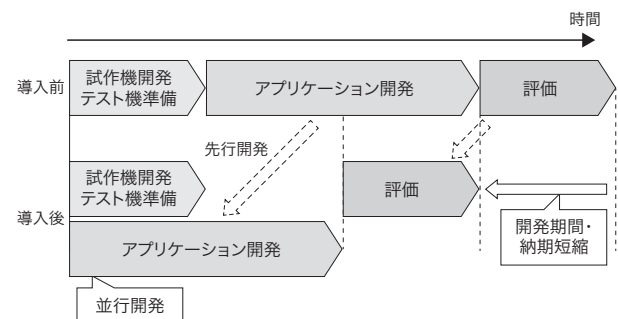


図4. POS実機レス評価システム導入による開発期間の短縮効果

POS実機レス評価システムを導入することで、試作機とアプリケーションの並行開発が可能となり、開発期間・納期を短縮できる。

Shortening of development period by application of software evaluation system for POS systems

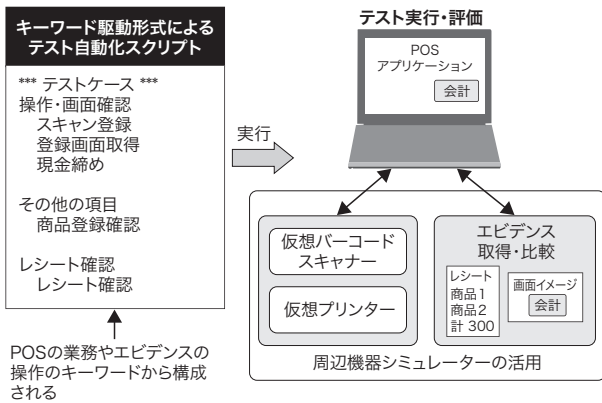


図5. テスト自動化スクリプトの実行

キーワード駆動によるテスト自動化スクリプトをPOS実機レス評価システムで実行することで、一貫性・再現性の高いテストを実現できる。

Test automation script executed by software evaluation system for POS systems

で、開発期間・納期短縮の効果がある。また、実機レス評価システム上でテストの自動化を行うことで、手動によるテストに比べ、一貫性・再現性の高いテストを多く実行させることができ、テストの信頼性の向上、最終的には製品の品質向上が期待できる。

5. あとがき

当社が開発した実機レス評価システムとその活用例について述べた。そして、特にPOS実機レス評価システムを活用することで、開発期間を短縮でき、高品質でロバスタな製品を顧客に提供できることを示した。

今後も、製品及び周辺機器の開発時において、実機レス評価システムを活用していくのに加え、このシステムを高度化させていくことで、ソフトウェア開発の生産性向上に貢献していく。

文献

- (1) 山本 透, ほか. 実習で学ぶモデルベース開発 — 『モデル』を共通言語とするV字開発プロセス. 山本 透編. コロナ社, 2018, 163p.
- (2) 佐藤直哉, ほか, “仮想化技術を使って、みんなでチャレンジ！ — チャレンジを増やすための、仮想開発環境の構築 —”. SPI Japan 2016. 富山, 2016-10, 日本SPIコンソーシアム. 2016, セッション3C. <http://www.jaspic.org/event/2016/SPIJapan/session3C/3C1_ID005.pdf>, (参照 2019-09-20).
- (3) Fewster, M.; Graham, D. システムテスト自動化標準ガイド. テスト自動化研究会訳. 翔泳社, 2014, 459p.
- (4) ISO/IEC/IEEE 29119-5:2016. Software and systems engineering — Software testing — Part 5: Keyword-Driven Testing. ISO/IEC.



箕浦 悠介 MINOURA Yusuke
東芝テック(株)
商品・技術戦略企画部 リサーチ&デベロップメントセンター
Toshiba Tec Corp.



佐藤 直哉 SATO Naoya
東芝テック(株)
商品・技術戦略企画部 リサーチ&デベロップメントセンター
Toshiba Tec Corp.



山平 喜文 YAMAHIRA Yoshifumi
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.