

ワークスタイル変革を支えるFUJITSU Cloud Service Print Anywhereの技術

Technologies for FUJITSU Cloud Service Print Anywhere to Support Work Style Innovation

● 栢本和夫 ● 寺岸秀和

あらまし

近年、ICTを活用したワークスタイルの変革に注目が集まっている。このワークスタイル変革を実現するための仮想デスクトップの印刷環境では、場所やプリンター・複合機の機種を選ばずに印刷できるようにする仕組みが必要となる。そのためには、「複合機の仮想化」「印刷配信」「複合機アプリケーションの統合」の技術が必要となる。富士通はこのニーズに応えるために、新たに仮想デスクトップの印刷環境として利便性とセキュリティを実現するクラウドサービスである、FUJITSU Cloud Service Print Anywhereを開発した。本サービスは、これまで帳票ミドルウェアの開発で培った技術に加え、複合機メーカーとの共創による技術を融合し、ワークスタイル変革のニーズに応えるものである。

本稿では、富士通のワークスタイル変革の実践を通じて、働く場所を選ばずどこにいても普段と同様な印刷を実現するための取り組みを紹介する。

Abstract

In recent years, work style innovation utilizing ICT has attracted attention. A printing environment for virtual desktops to realize this work style innovation requires a system that allows printing regardless of the place or the model of the printer or multifunction printer. To that end, technologies for the virtualization of multifunction printers, print delivery, and the integration of multifunction printer applications are necessary. Fujitsu has developed FUJITSU Cloud Service Print Anywhere, a new cloud service that realizes convenience and security in a printing environment for virtual desktops. This service combines the technology resulting from co-creation with multifunction printer manufacturers and the technology that we have developed with form middleware to meet the needs of work style innovation. This paper presents an approach to the realization of printing as usual regardless of the place of work through the implementation of Fujitsu's work style innovation.

ま え が き

近年、少子高齢化の進展による労働力不足を背景に、企業では生産性の向上や人材確保を目的としたワークスタイル変革が始まっている。ICTの進歩に伴い、オフィスワーカーにとって、同じ場所で働くことは重要ではなくなってきた。より効率的に働くことができる環境であれば、自宅やサテライトオフィス、出張先や移動中など、場所にとらわれないフレキシブルな働き方が重要となっており、企業はその実現に取り組んでいる。

富士通も社員の専門性の向上、お客様との共創やイノベーションの創出、およびビジネススピードの向上を実現するために、社員一人ひとりの成長と生産性の向上を目指したワークスタイル変革に取り組んでいる。この一環として、富士通は従業員約3万5千人を対象としたテレワーク勤務制度を2017年4月から導入し、推進している。

テレワーク勤務の実現には、ICTの活用が不可欠である。海外も含めたグループ全体の従業員約16万人を対象としたグローバルコミュニケーション基盤や、国内グループ会社の従業員約8万人を対象とした全社仮想デスクトップ基盤（VDI：Virtual Desktop Infrastructure）⁽¹⁾などを標準的な社内システムとして展開することで、コミュニケーションを強化し、場所や時間を選ばない勤務環境を実現している。

本稿では、ワークスタイル変革の社内実践における課題の中でオフィス印刷にフォーカスを当て、その課題を解決するための取り組みについて紹介する。

VDI環境における印刷サービスの背景

富士通は、2015年度より国内グループ会社の従業員約8万人を対象とした全社的な取り組みとして、VDI環境を構築してきた。この取り組みは、ワークスタイル変革および情報漏えい対策強化を目的としている。ワークスタイル変革の観点では、働く場所を選ばず、どこにいても同じパソコン環境で業務ができるようになる。また、情報漏えい対策の観点では、利用者にはプログラムをインストールする権限が与えられないため、マルウェアが侵入するリスクもなくなる。

その一方で、印刷に関しては場所やプリンター・複合機（以下、複合機）を選ばず普段と同様に印刷したいというニーズが明らかとなった。

VDIの導入により、利用者はどこにいても同じパソコン環境で作業できるようになるが、印刷する場合にはサテライトオフィスや出張先の複合機を利用できるようにセットアップしなくてはならない。しかし、マルウェア対策のためにプリンタードライバをインストールする権限が利用者には与えられていないため、セットアップできない。つまり、2015年当時はVDIで印刷できる環境が提供されなかったのである。

富士通は、このニーズに応えるクラウドサービスとして、FUJITSU Cloud Service Print Anywhere⁽²⁾を提供している。次章では、Print Anywhereを実現する技術、社内システムへの適用、および今後の取り組みについて述べる。

VDI環境の印刷サービスを支える技術

VDI環境で場所を選ばず印刷できるようにするためには、複合機のメーカーを意識させない認証印刷が必要である。この実現のために、複合機の仮想化、印刷配信、複合機アプリケーション統合のそれぞれの技術が必要となる。

以下に各技術の概略を述べる。

(1) 複合機の仮想化技術

パソコンから印刷する際に、印刷先の複合機をメーカーや機種、場所などを意識することなく印刷操作ができるようになる必要がある。これを実現するために、複合機のメーカー間や機種間のインターフェースの差を吸収し、統一した操作やインターフェースによって複合機で印刷できるようにする技術である。

(2) 印刷配信技術

印刷配信技術とは、実際に紙に出力されるまでを監視することで確実に印刷する技術である。業務アプリケーションから印刷指示された印刷データをスプール（一時保存）し、個人単位や業務単位に帳票を絞り込み、利用者の指示によって目的の出力先まで配信し印刷する。Print Anywhereでは、業務帳票の印刷で培われた技術を応用している。

(3) 複合機アプリケーションの統合技術

複合機は単なる出力デバイスではなく、印刷装置に加えてネットワーク上のコンピュータへの接続・認証装置・オペレーター操作ができる操作パネルを有したデバイスであり、システムの一部として動作する。複合機には、これらを制御するアプリケーションを動作させるための実行基盤が用意されているが、その仕様はメーカーごとに異なっている。Print Anywhereでは、メーカーに依存しない機能やインターフェースを提供するために複合機ごとのアプリケーション実行基盤のインターフェースの差を吸収し、同一の操作性を実現している。これら技術の詳細を以下で述べる。

● 複合機の仮想化技術

VDIはパソコンを仮想化することで、場所やデバイスを選ばない作業環境を提供している。同様に、場所を選ばず印刷できるようにするために、複合機の仮想化技術が必要となる。

複合機の仮想化技術は、複合機のメーカーや機種に依存しない共通のプリンタードライバインターフェース、共通の印刷データの生成技術、および複合機ごとに異なるインターフェースを吸収して印刷する技術から構成される。

複合機のメーカーや機種に依存しない共通のプリンタードライバを、Print Anywhereでは仮想プ

リンタードライバと呼んでいる。印刷したい利用者は、仮想プリンタードライバに印刷を指示しておき、印刷したい複合機でICカードの認証操作を行う。こうするだけで、Print Anywhereが複合機のメーカーや機種を認識し、内部で複合機メーカーごとのインターフェースを呼び出して印刷される(図-1)。

● 印刷配信技術

印刷配信技術は、物流現場での伝票発行業務、役所や病院の窓口での証書や明細書の印刷業務など、即時性と信頼性が求められる業務帳票の印刷に用いられている技術である。

印刷処理は、印刷データの取り出し、複合機に合った形式へのデータ変換、複合機へのデータ転送、複合機内でのイメージング、および排紙の各フェーズで行われる。各フェーズを順次実行すると、図-2の(A)のように1枚目を出力するまでのレスポンス時間が長くなってしまう。Print Anywhereでは、印刷の即時性を実現するために、図-2の(B)のように印刷データの取り出しから複合機内でのイメージング、排紙までを並列実行している。また、印刷の信頼性を確保するために、システムに異常が発生した場合にも印刷業務を継続できる縮退運用や、万が一印刷エラーとなった場合に文書を再印刷する機能を提供している。

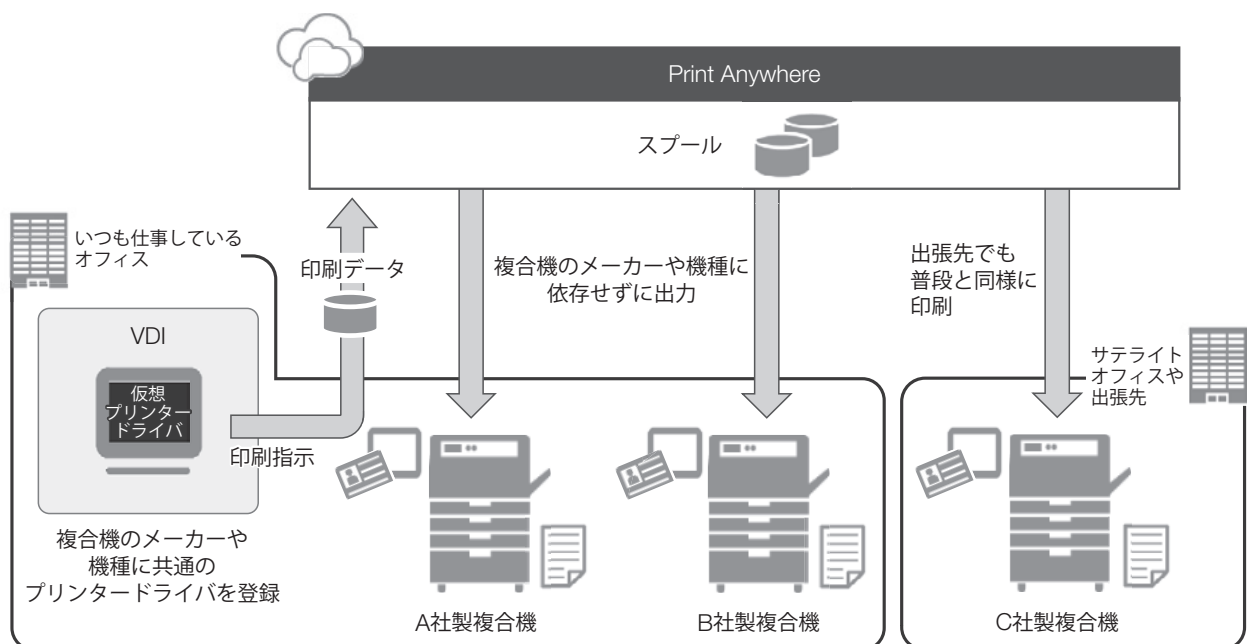


図-1 複合機のメーカーや機種に依存しない印刷

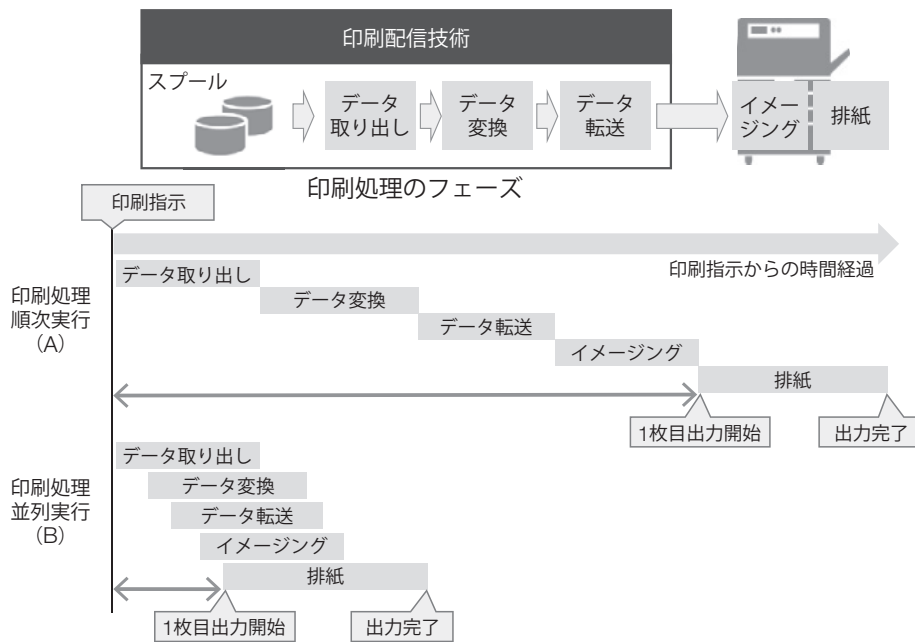


図-2 印刷処理の並列実行による印刷レスポンスの向上

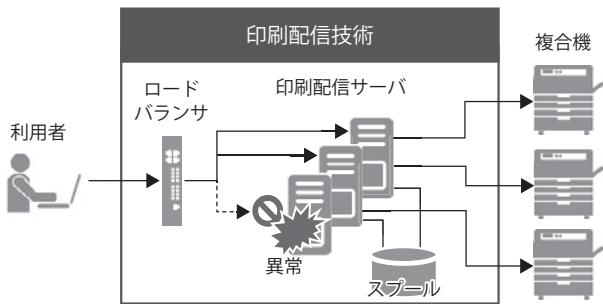


図-3 印刷配信サーバ異常時の縮退運用

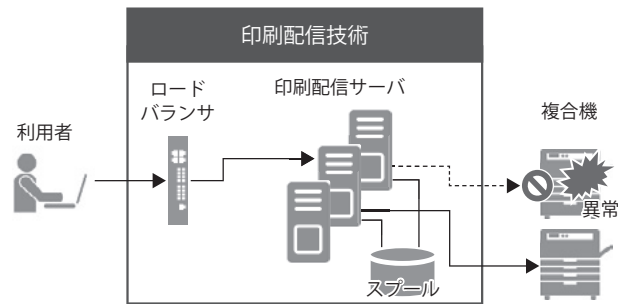


図-4 複合機異常時の再印刷

縮退運用は、図-3に示すように印刷配信サーバを2台以上の負荷分散構成にし、いずれかのサーバに異常が発生した場合に、稼働している残りのサーバが印刷処理を肩代わりする。これによって、利用者はアプリケーションから印刷し直すことなく業務を継続できる。

再印刷機能は、図-4に示すように複合機に異常が発生した場合や、印刷処理のフェーズのいずれかで異常が発生した場合に、利用者がアプリケーションから印刷し直すことなく、印刷配信サーバにスプールされた印刷データから再印刷できる機能である。

Print Anywhereは印刷配信技術を応用することで、印刷の即時性と、システムに異常が発生した場合や印刷エラーが発生した場合の信頼性を備え

ている。

● 複合機アプリケーションの統合技術

Print Anywhereでは、複合機に備えられたICカードリーダーで認証すると、印刷依頼した印刷物のリストが複合機の操作パネルに表示され、それを選択することによって印刷される。この動作を実現するために、まず複合機上でPrint Anywhereのアプリケーションを動作させ、そのアプリケーションがICカードリーダーの認証情報を取得する。次に、Print Anywhereのサーバに送信することで自分が印刷依頼した印刷物の一覧を表示し、印刷操作ができるようにしている。

複合機上でアプリケーションを実行する基盤は、複合機メーカーから提供されている。これらは、主にWebアプリケーションとして動作するが、画

面以外のICカードリーダーなどのデバイスの制御は、メーカーごとにプラットフォームやインターフェースが異なっている。Print Anywhereが提供する複合機アプリケーションがメーカーごとの差異を吸収することで、どのメーカーの複合機でも同一の操作ができるようにしている。

Print Anywhereによる効果

Print Anywhereの導入による効果は、利用者の利便性向上、セキュリティ向上、および運用管理部門のコスト削減である。以下に、それぞれの効果について説明する。

(1) 利用者の利便性向上

メーカーごとに異なっていたプリンタードライバのUI (User Interface) が仮想プリンタードライバのUI (図-5) に共通化され、利用者はどこにいても同じ操作で印刷できるようになり、利便性が向上する。

(2) セキュリティ向上

セキュリティの観点では、仮想プリンタードライバはVDI環境にあらかじめインストールされて提供される。これによって、利用者はプリンタードライバをインストールする管理者権限が不要となり、マルウェア侵入のリスクがなくなることでセキュリティが向上する。また、印刷をサーバで一元管理しているため、いつ誰がどこに何を印刷

したかを記録できる。万が一印刷物から情報漏えいが発生した場合に、経路と範囲を素早く特定できる。

(3) 運用管理部門のコスト削減

あらかじめVDI環境上に仮想プリンタードライバをインストールしておくだけで済み、全国全拠点の複合機の管理と、従来頻繁に発生していたプリンタードライバのアップデートに伴うVDI環境の更新の運用管理業務から解放される。富士通の場合、国内グループ会社で利用する複合機が3,000台以上あり、毎月50台～100台を入れ替えている。VDI環境上に仮想プリンタードライバを導入することで、初期構築時および運用時のプリンタードライバ管理コストを90%以上削減できた。

社内システムへの適用に向けたものづくり

富士通は、2015年から全社的なVDI環境を構築しているが、VDI導入計画策定の時点では印刷に関する詳細な要件は確定していなかった。しかし、運用開始までの開発期間がわずか6か月と短かったため、スモールスタートで現場実践を始め、潜在的なニーズ・課題を掘り起こし、フィードバックしながら徐々に完成度を高める開発スタイルとした。

以下では、社内システムへの適用に向けたものづくりについて述べる。



図-5 仮想プリンタードライバのUI

● 複合機メーカーとの共創

開発に着手した当初は、複合機上のアプリケーション実行基盤の存在は認識していたが、アプリケーションの統合は構想に過ぎず、実現できるかどうか分からない状態であった。そのため、複合機メーカーの開発部門との共創体制を作り、複合機メーカー各社とともに課題の早期解決に取り組んだ。

社内の開発拠点に各社の複合機と複合機アプリケーションの開発環境を備えた複合機検証センターを構築した。ここで複合機メーカーとともに以下に示す取り組みを行うことによって、メーカーや機種に依存した問題を早期に解決した。

(1) 調査・原因分析の実施

複合機アプリケーションの開発時や社内システムへの適用時に発生した問題の調査・原因分析を実施。

(2) 解決策の検討・効果検証

問題を解決するための最適な対処方法の検討・

効果の検証を実施。

これにより、Print Anywhereにおける複合機アプリケーションの統合を実現した。

● アジャイル開発と現場実践

Print Anywhereを構成する要素技術は早期に決定し、図-6に示すグラウンドデザインとした。要件の詳細を全て洗い出すウォーターフォール型の開発では、その整理だけで3か月以上を要し、サービス開始時期に間に合わせることができない。このため、設計・開発・実践を繰り返すことで、要件を明確化しながら、使い勝手を高めていくアジャイル型の開発を採用した。Print Anywhereのアジャイル開発の流れを図-7に示す。この開発プロセスの特徴は以下の3点である。

(1) 開発を約1か月ごとの短い期間（スプリント）に区切り、スプリントの完了ごとに現場で実践し、結果をフィードバックする。

(2) 利用者の目に触れ、印刷のインターフェースとなる仮想プリンタードライバから開発に着手

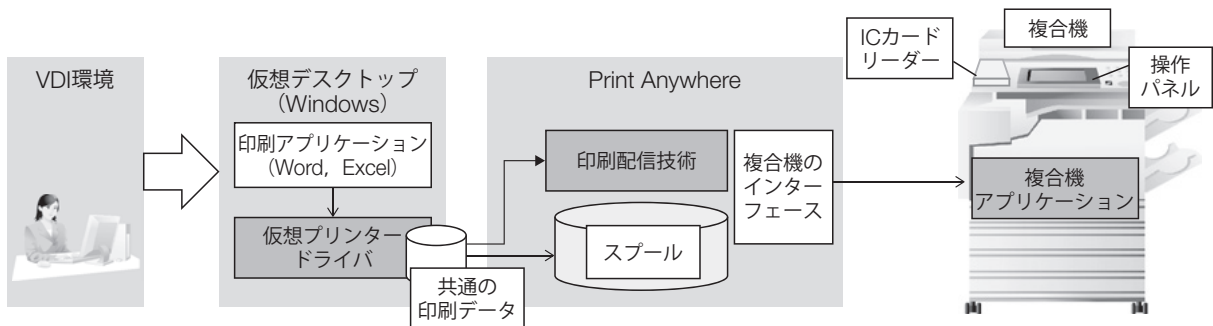


図-6 Print Anywhereのグラウンドデザイン

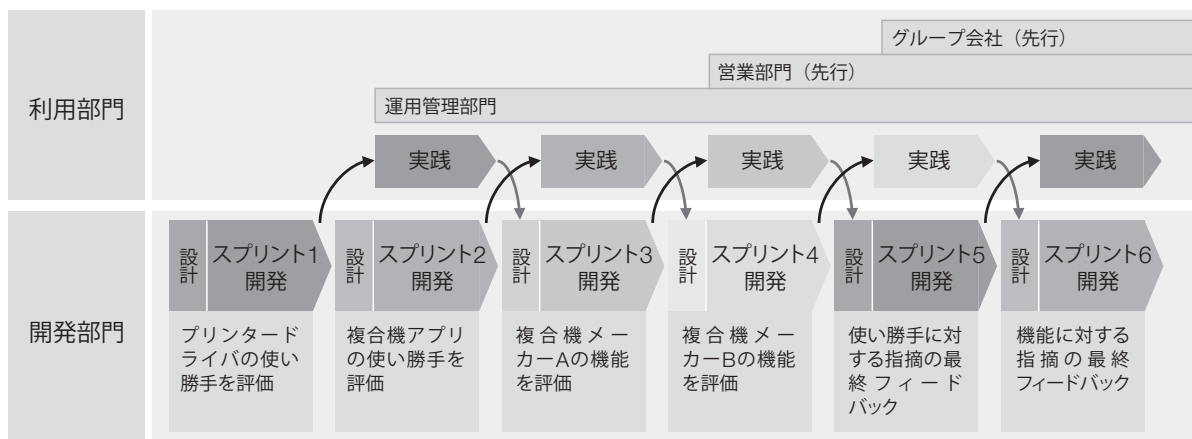


図-7 Print Anywhereのアジャイル開発

する。

(3) 複合機アプリケーションの開発をメーカーごとに進め、利用部門も順次拡大させる。

このようにして機能を積み上げながら作り上げ、2016年10月に先行部門で利用を開始すると同時に、一般販売を開始した。

**利用部門からのフィードバックによる
使い勝手と品質の向上**

前章で述べたように、アジャイル開発でプロトタイプを作成し、利用者に現場で実践してもらうことで、以下のような現場のニーズを拾い上げた。

(1) 営業部門：「複合機の印刷物一覧画面でカラーかモノクロかが分かるようにしてほしい」

これに対し、複合機の印刷物一覧画面でカラー・モノクロを示すアイコンを追加し、印刷時の指定ミスを防止した。

(2) 運用管理部門：「従来のパソコン環境とVDI環境が並行するフロアがあるため、共存できるようにしてほしい」

複合機での従業員認証後に、従来のパソコン環境からの印刷とVDI環境からの印刷を使い分けられるようにするために、複合機メーカーと共創し、それぞれの環境からの印刷を複合機側で検知できるように改良し、共存を実現した。

(3) 運用管理部門・営業部門：「印刷時間を従来の印刷に近づけてほしい」

前述のように、Print Anywhereはクラウド上に印刷データを一時的にスプールするため、従来の印刷と比較して紙が排出されるまでに時間がかかる(図-8)。

複合機が印刷し始めるまでのタイムラグを短縮することで、体感上の時間差を短縮させるために複合機メーカーと協同で、複合機が1枚目の印刷データを受信するとすぐにモーターを回して印刷動作を開始するように改善した。その結果、当初複合機のモーターが回り始めるまでに28.3秒であったところ、6.7秒に短縮している。

(4) 運用管理部門：「サーバリソースを有効活用してインフラコストを削減したい」

オフィスでの印刷量は、曜日や時間帯に応じて大きく変動する。利用者が快適に印刷するためには、平日・日中のピーク時に合わせてサーバリソースを用意する必要がある。一方で、平日の夜間や休日は印刷量が少ないため、サーバのリソースに余裕が生じる。このように大きく変動する要求に応じて、サーバのリソースを動的に増減することで、サーバのインフラ運用コストを最適化できる。

Print Anywhereは、いつ・誰が・どんな印刷をしたかをサーバ上に記録しており、この情報を活

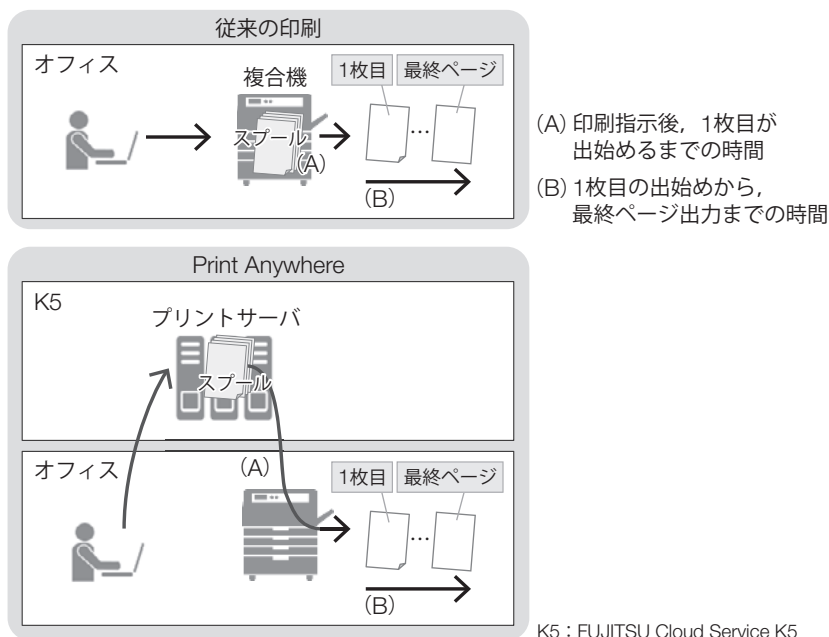


図-8 従来の印刷との仕組みの違い

用して、曜日ごと時間ごとの利用状況を把握できる。この情報を分析し、Print Anywhereを構成するサーバごとに最適なりソースの割り当てを行って有効活用することで、VM（仮想マシン）の稼働台数の削減を実現し、VMのCPUコア課金を33%削減できた。

このように、利用部門・運用管理部門での実践とフィードバックを繰り返すことで、継続的に使い勝手と品質を高めていった。この取り組みは今後も継続していく。また、これらの社内実践の成果を一般のお客様向けにサービス提供していく。

む す び

本稿では、ワークスタイル変革の社内実践におけるPrint Anywhereの技術と取り組みについて述べた。

Print Anywhereは社内実践により、利用部門からのニーズに応えることで使い勝手を向上させてきた。今後も生体認証技術による認証印刷、AI（人工知能）技術による印刷時間の更なる短縮やインフラコストの更なる削減といった、最新技術を活用した使い勝手の向上に取り組んでいく。

参考文献

- (1) 富士通：仮想デスクトップ基盤ソリューション
—富士通株式会社。
<http://www.fmworld.net/biz/fmv/solution/thinclient/case02.html>
- (2) 富士通：FUJITSU Cloud Service Print Anywhere。
<http://jp.fujitsu.com/solutions/cloud/saas/application/print-anywhere/>

著者紹介



栢本和夫 (かやもと かずお)

富士通（株）
ミドルウェア事業本部
帳票分野におけるクラウドサービス・
ミドルウェアの企画・開発に従事。



寺岸秀和 (てらきし ひでかず)

富士通（株）
ミドルウェア事業本部
帳票分野におけるクラウドサービス・
ミドルウェアの企画・開発に従事。