

ユビキタスプリンティングサービス

中里 博彦
小林 靖

小川 真人
三原 馨

佐藤 泰典

いつでもどこでもだれでもネットワークに接続できるユビキタスネットワーク時代において、沖データが提供するプリンタ/MFP (Multi Function Printer) 商品群は、オフィス内のネットワーク環境下で「さまざまな用途に、簡単で安心に使える共有プリンタ/MFP」としての役割が期待されている。

筆者らは、沖テクニカルレビュー204号でユビキタスネットワークにおけるプリンタソリューションとネットワーク技術について述べた¹⁾。

本稿では、ユビキタスネットワークにおけるプリンティングサービスを実現するために、当社が独自に開発した組み込みJava^{*1)}プラットフォームの概要と、この技術を利用したICカード認証印刷サービス、サーバレスオンデマンド印刷サービスの詳細について紹介する。

組み込みJavaプラットフォーム

当社のプリンタ/MFPを利用されるお客様から、お客様の使用環境に合わせたカスタマイズや新たな機能追加を求められるケースが多々発生することがある。

当社では、プリンタ用に、「組み込みJavaのプラットフォーム」を開発し、お客様の利便性や機能追加の即時対応を実現している。

以下に、プリンタに搭載した組み込みJavaのプラットフォームについて説明する。

図1は、当社のプリンタにJava実行環境を組み込んだシステム構成図である。

図1の左側は、従来から存在しているプリンタ全体の印刷制御を行う制御ユニットファームウェア (Controller Unit Firmware, 以下CU F/Wと略す) である²⁾。

図1の右側は、組み込みJava実行環境である。組み込みJava実行環境は、以下の構成要素から成る。

① J2ME^{*1)} (Java 2 Micro Edition)

RTOS (リアルタイムOS) 上でJavaアプリケーションを実行するためのプラットフォームの名称であり、組み込みJava VM (Java Virtual Machine), クラスライブラリ, デバッグ用各種ツールを含んでいる。

^{*1)}Java, J2ME, J2SEは米国およびその他の国における米国Sun Microsystems, Inc.の商標です。

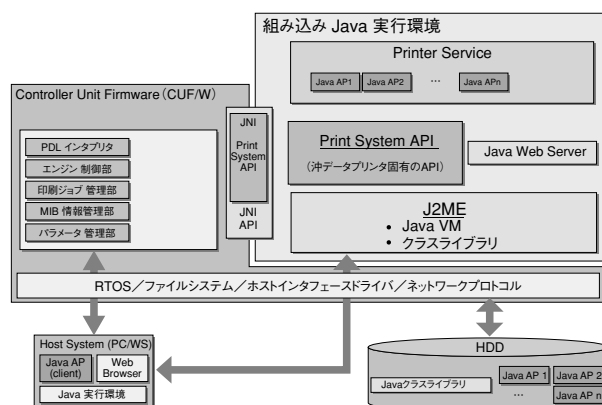


図1 組み込みJavaシステム構成図

② Java Web Server

Javaで開発されたWebアプリケーションを処理するためのサーバである。

③ Print System API

JavaアプリケーションがCU F/Wの内部データや印刷機能にアクセスするために用いるJava API (Application Programming Interface) の総称である。当社プリンタ固有のAPIであり、以下を搭載している。

- プリンタ内の印刷ジョブ管理に用いるAPI (印刷ジョブの状態を監視したり、キャンセルしたり、停止や再開をしたりするAPI)
- プリンタ内の各種パラメータの設定や参照に用いるAPI
- 印刷ジョブのデータを読み出すための入力ストリームや、その印刷ジョブに含まれる問い合わせコマンドのレスポンスを返すための出力ストリームを提供するAPI

④ Printer Service

組み込みJava実行環境で稼動するJavaアプリケーションのことである。Printer Serviceは、Print System APIを利用する。

図1の中央部は、Printer ServiceとCU F/Wが相互アクセスするためのPrint System APIのJNI (Java Native Interface) の実装部分である。

組み込みJava SDK

当社は、組み込みJava実行環境を含めたJava SDK（ソフトウェア開発キット）をパートナー企業に提供し、Javaアプリケーション開発をサポートしている。

SDKは、組み込みJava実行環境と以下のような各種ドキュメントから成る。

- APIリファレンス
- プログラマガイド
- サンプルJavaアプリケーション
- ユーザーガイド

Printer Serviceアプリケーション開発者は、上記の組み込みJava実行環境をプリンタにインストールする。また、PCやワークステーション上でJ2SE*¹⁾（Java 2 Standard Edition）などを用いて、Printer Serviceを実装し、実装したコードをプリンタにインストールする。そして、ネットワークを通じてPCやワークステーションとプリンタ間をリモートデバッグし、Printer Serviceを開発することができる。

以上説明した組み込みJavaのプラットフォームを利用し、次章以降で述べる各種ユビキタスプリンティングサービスを開発した。

ICカード認証印刷サービス

ICカード認証印刷サービスは、ICカード認証による印刷データの暗号化等により、印刷データの保存、印刷、削除を安全に行う機能を提供する。

本サービスは、組み込みJavaアプリケーションで実現しており、ICカードとして、FeliCa*²⁾（フェリカ）を用い、以下の機能を有している。

① グループ印刷機能

JOB管理サーバを用いて、管理者が予めプリンタグループを指定しておく事により、ユーザーはグループ内の任意のプリンタにICカードをかざすことで、自分の印刷データを印刷できる。したがって、印刷物の「取り違い」、「紛失」、「盗み見」、「置き忘れ」等を防止することができる（図2）。

② セキュア印刷機能

ネットワーク上を流れる印刷データはクライアントPCで暗号化され、印刷時にプリンタ側で復号化される（図3）。

以下に、ICカード認証印刷サービスの処理概要について説明する。

*2) FeliCaはソニー株式会社の登録商標です。

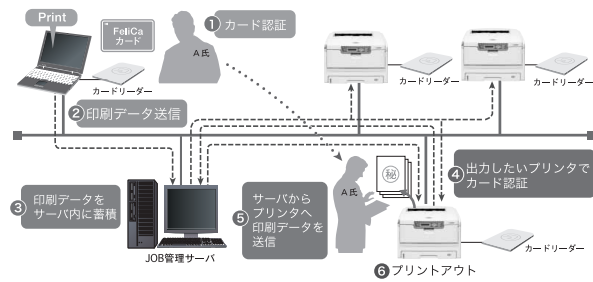


図2 グループ印刷機能

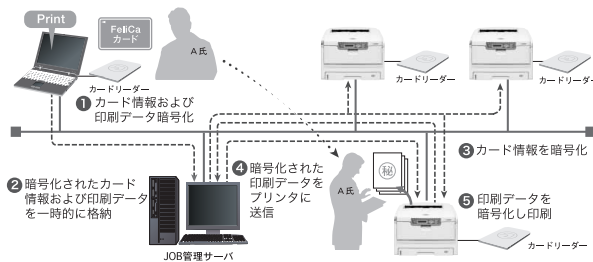


図3 セキュア印刷機能

クライアントPCにてICカード情報の読み込みが行われ、印刷者が特定される。

クライアントPCは、印刷指示により印刷データとICカードの固有情報を暗号化する。

クライアントPCから転送された印刷データとICカードの固有情報は、JOB管理サーバにて一時的に保存される。プリンタにICカードがかざされると、Javaアプリケーションは、JOB管理サーバに対して印刷データを要求し、転送された印刷データの改竄などをチェックした後に印刷する。

印刷済みの印刷データは完全に消去される。また、印刷されないまま残った印刷データは、自動的に削除される。

本ICカード認証印刷サービスを利用すれば、重要機密書類において、出力文章の紛失、印刷データの漏洩、改竄、第三者のパソコン操作による印刷などの問題を予防できる。すなわち、文書出力時に発生しうる紙ベースの情報漏洩リスク排除、ネットワーク上を流れるデータ漏洩リスク排除が可能である。

また、当社のネットワーク管理ソフトウェアPSV（Print Supper Vision）やジョブアカウンティングソフトウェアJA（Print Job Accounting）と連携し、利用者印刷制限機能の取り込みなどを行なうことで、社員全員に対する紙文書に対するセキュリティ・マネジメント意識の向上が期待できる。

サーバレスオンデマンド印刷サービス

PCを用いないサーバレス印刷環境を提供するために、組み込みJavaとフォームオーバーレイ技術を応用して、図4に示すようなオンデマンド印刷サービスシステムの開発を行っている。

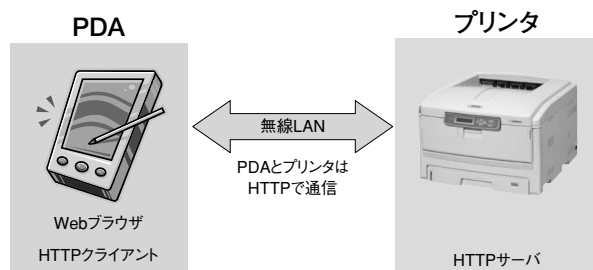


図4 サーバレスオンデマンド印刷システム

PDA（Personal Digital Assistants）や携帯電話等の機器をクライアントとし、サーバレスで直接プリンタと接続し印刷を行う。プリンタ側にはあらかじめ印刷用フォームオーバーレイテンプレート（以降、印刷テンプレート）を格納しておき、クライアントからはバリエーションデータ情報のみをプリンタへ通知し、プリンタでデータの合成および印刷を実行する。

クライアントはGUIにWebブラウザを用い、プリンタとはHTTPプロトコルで通信を行うため、特別な専用アプリケーションやプロトコルを必要としない。このためシステム導入が容易になるとともに、既存のPDA等の機器も利用可能となりコスト低減をはかることができる。

本システムにおけるプリンタ側の構成を図5に示す。

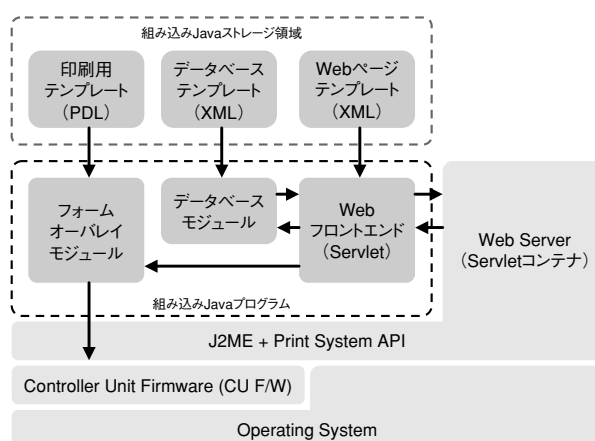


図5 サーバレスオンデマンド印刷構成

クライアントは、Webページ表示用テンプレート、ユーザーによるデータ入力フロー、ページ遷移情報を、XML（Extensible Markup Language）で記述し、あらかじめプリンタへ格納しておく。

プリンタ上のJavaアプリケーションは、XML記述に従いクライアントに表示するWebページの生成を行う。これによりXMLテンプレートの差し替えのみで、さまざまな用途へのカスタマイズを可能としている。

プリンタには複数の印刷テンプレートを、ページ記述言語（Page Description Language、以降PDL）で記述し格納することができる。クライアントからアクセスした際に印刷テンプレートのリストが表示されるので、その中から利用したいものを選択し、次に、図6に示すように、バリエーションデータのリスト表示選択もしくは直接入力を行う。

図6は、WebフロントエンドのGUI「Estimate」のスクリーンショットです。上部には「リスト表示選択」というラベルと「1 / 12(0)」のページ情報があります。フォームには「category」（Option）、「subcategory」（Image Drums）、「Product」（Cyan Image Drum Kit）、「Price」（\$95）、「SKU」（42126603）、「Quantity」（1）が設定されています。右側には「直接入力」というボタンがあり、下部には「次へ」、「確認」、「終了」のボタンがあります。

図6 Webフロントエンド（GUI）

印刷テンプレートにはバリエーションデータ格納場所を示すIDが埋め込まれている。クライアントからプリンタへ格納場所IDとバリエーションデータが対で送信される。プリンタは格納場所を検索し、バリエーションデータを埋め込み、印刷を行う。

印刷テンプレートはPDLで記述されているため、印刷フォーム作成専用APを使用する必要はなく、汎用APで印刷テンプレートを作成し、当社プリンタドライバソフトウェアを用いてファイル出力することにより容易に生成可能である。

プリンタには、リスト表示（選択）用に複数のバリエーションデータを格納することができ、そのデータベースシステムをXML記述により実装している。

以上紹介した機能の実証検証を行うため、図7に示すような、見積書作成システムを試作した。

特徴的な機能としては小計、合計算出機能がある。商



Estimate Sheet

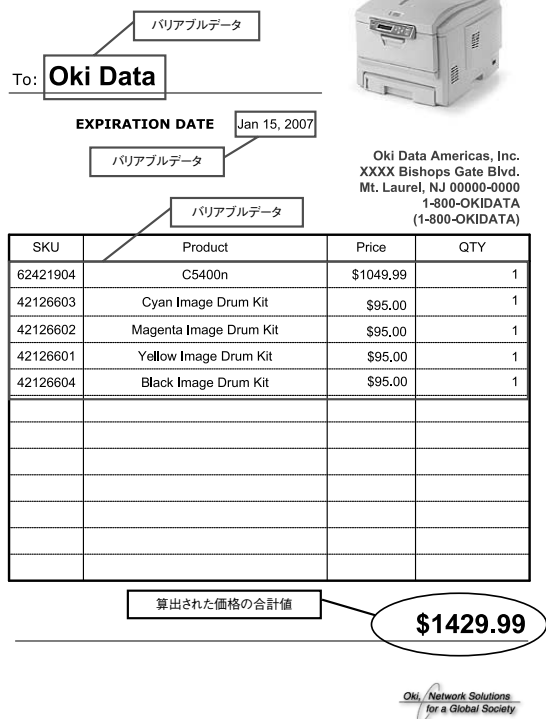


図7 見積書印刷サンプル

品単価はあらかじめテンプレートに組み込まれているが、その場で動的に値引きを行った場合には変更が必要となる。PDAから入力された値引き額を新しい単価の数値として扱い、小計、合計値の再計算を行う。このような実装のカスタマイズが柔軟に行えるのも本印刷サービスシステムの特長のひとつである。

見積書作成用途以外にも、キオスク端末的な利用を想定した名刺印刷システム等さまざまな分野のオンデマンド印刷用途への応用が可能である。

まとめ

以上、当社のユビキタスプリンティングサービスについて、組み込みJavaプラットフォームの概要と、ICカード認証印刷サービス、サーバレスオンデマンド印刷サービスについて説明した。

今後も組み込みJavaプラットフォームを利用したユビキタスプリンティングサービスの開発に取り組みたいと考えている。

参考文献

- 1) 中里, 他: ユビキタスネットワーク時代におけるプリンティングソリューション, 沖テクニカルレビュー204号, Vol.72 No.4, pp.28-31, 2005年10月
- 2) 中里, 他: 高速カラープリンタコントローラのファームウェア技術, 沖テクニカルレビュー194号, Vol.70 No.2, pp.42-45, 2003年4月

● 筆者紹介

中里博彦：Hirohiko Nakazato. 株式会社沖データNIP事業本部ソフトウェア開発センタ センタ長

小川真人：Makoto Ogawa. 株式会社沖データ NIP事業本部ソフトウェア開発センタ ソフトウェア開発第三部 推進担当課長

佐藤泰典: Yasunori Sato. 株式会社沖データ国内営業本部プリン
ティングソリューション推進部 チームリーダー

小林靖 : Yasushi Kobayashi. 株式会社沖データ NIP事業本部
画像開発センタ チームリーダー

三原馨：Kaoru Mihara. 株式会社沖データシステムズ ソフトウェア技術第一部 マネージャ