

IC 学生証に対応した課金型オンデマンドプリンタシステムの導入

Introduction of the on-demand printing system corresponding to payment with FeliCa-based student's identification card

藤尾 聡†, 本村 真一†, 大野 賢一†

Satoshi Fujio†, Shin-ichi Motomura†, Ken-ichi Ohno†

s-fujio@tottori-u.ac.jp, motomura@tottori-u.ac.jp, ohno@tottori-u.ac.jp

鳥取大学 総合メディア基盤センター†
Information Media Center, Tottori University†

概要

鳥取大学では、学生が利用するパソコンとして、学生による持ち込み PC と大学が設置した演習端末 PC の 2 種類がある。この 2 種類の PC の内、演習端末 PC についてはネットワークプリンタが接続され、印刷が行える環境を提供していたが、(1) 印刷にかかるコストを大学で負担しており、学生の自己負担なく印刷が行える環境であったため、講義に関係のない無駄な印刷が大量に行われていたこと、(2) シンプルなネットワークプリンタであるため、複数の利用者が印刷した際、同一プリンタに出力された印刷物が混ざってしまうこと、(3) 持ち込み PC からは印刷ができないことが問題となっていた。そこで、本学では Ricoh 社製 Ridoc IO Gate という課金型オンデマンドプリンタを導入し、IC 学生証を用いた認証および課金を行うことで、セキュリティを維持しつつも利便性のあるプリントシステムを実現した。

キーワード

IC カード, 学生証, 認証, 課金, オンデマンドプリント

1 はじめに

学生サービスの向上は、大学に課せられた重要な課題の 1 つである。その 1 つとして、鳥取大学（以下、「本学」という）では、英語での CALL や情報リテラシといった講義での利用を目的として、平成 15 年度より入学時に学生がノート型パソコンを購入する（以下、「持ち込み PC」という）制度を導入している。そのため、学生が持ち込み PC を使い、インターネットやメールが手軽に利用できるよう、有線および無線 LAN 環境（以下、「教育用ネットワーク」という）を整備し、提供している。また、学内において学生が持ち込み PC 以外に、利用できるデスクトップ型パソコン（以下、「演習端末 PC」という）を設置し、利用提供している。

この演習端末 PC にはプリンタが接続されており、演

習端末 PC からのみではあるが印刷が行える環境を提供していた。その印刷方法は、演習端末 PC から印刷を実行すれば近くのネットワークプリンタから印刷物が即時出力される、というとてもシンプルなものであった。しかしながら、この印刷方法では次にあげるような 3 つの問題があった。

まず 1 つ目としては、紙とトナー代金については大学で負担しており、学生の自己負担なく印刷が行える環境であったため、講義に関係ない印刷や失敗した印刷等の無駄な印刷が大量に行われていたことである。その結果、年々印刷枚数は増加し、平成 20 年度には約 80 万枚に達し、大学が負担する印刷コストが増大していた。また、無駄な印刷を許容することは、学生への教育上の観点からも好ましくないことであった。

次に 2 つ目としては、パソコンから印刷ジョブを送る

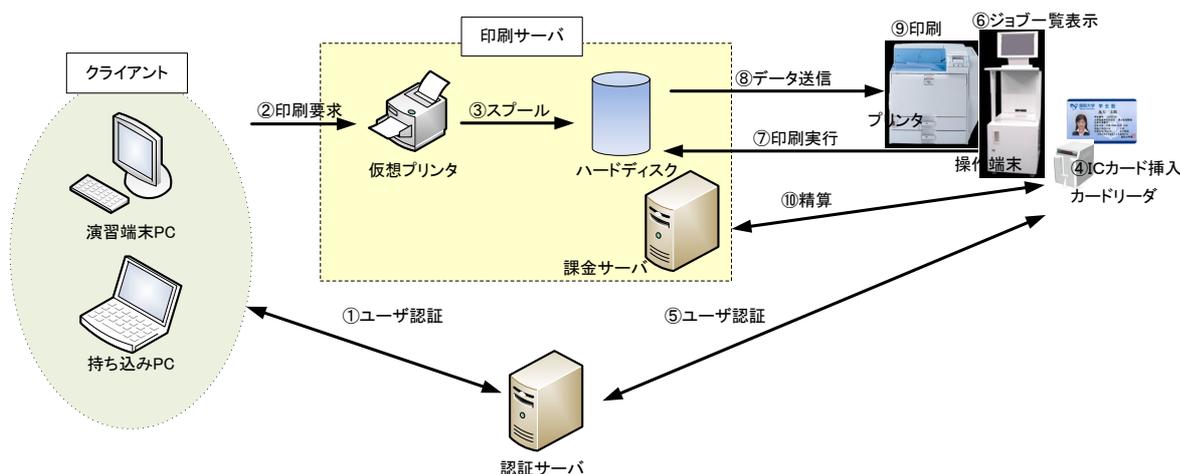


図- 1: システム構成図

とすぐに印刷が実行されてしまうため、複数の利用者が印刷した際、同一プリンタに出力された印刷物が混ざってしまうことである。具体的には、印刷を実行した学生が、出力された印刷物の中でどれが自分の印刷物が分からなくなり、結果として再度印刷を実行するという行動をとっていた。また、自分の印刷物が他人のものに混ざることによって意図しない第三者に情報が渡るといふ、セキュリティ上好ましくない状況であった。

3つ目として、印刷枚数が年々増加しているということはプリントサービスが重要視されていることでもあるが、演習端末PCからのみ印刷が行えており、持ち込みPCからは印刷できないことである。

そこで、本学では上記3つの問題を解決するプリントシステムとして、演習端末PCだけでなく、持ち込みPCからも印刷可能であり、かつ課金もできるオンデマンドプリントシステムを導入した。しかしながら、オンデマンドプリントシステムにおいて、印刷ジョブの識別および課金を行うためには各個人の識別を行うことが必要であり、セキュリティ面を考慮すると、各個人の認証も必要である。認証には、通常ユーザ名とパスワードを用いるが、印刷のたびに常に入力を求めるものでは、利便性がよくない。そこで、平成22年度より導入したIC学生証を使って、認証および課金の2つの機能を実現した。

本論文では、2章において本学で導入した課金型オンデマンドプリントシステムの概要について述べる。次に、3章では課金型オンデマンドプリントシステムの導入に伴い得られた結果について述べる。最後に、4章においてまとめと今後の課題について述べる。なお、本論文で示したプリントシステムは、導入時の2010年2月において国立大学法人初のシステムである。

2 課金型オンデマンドプリントシステム

2.1 IC学生証

本学では、現在のユビキタス情報社会にふさわしい情報基盤の整備および業務の情報化推進のため、高度情報化推進構想を平成21年5月にとりまとめた。その構想の中にはいくつかの具体策があるが、現在のところ教育用システムに限定しているが、演習端末PCへのログイン認証や図書の貸出し、生協での買い物等の複数のサービスを1枚のカードで利用しながらもセキュリティを同時に向上させる学生証の「ICカード化」を平成22年度に実現している。

このIC学生証の仕様には、FeliCaを採用している。これは、FeliCaが「1枚のカードに複数のサービスを搭載することが可能」、「セキュリティの高い暗号化により、情報が読み取られにくい」、「非接触型（接触型に比べ、摩耗による劣化や汚れ等による接触不良トラブルが少ない）」というメリットを持っているためである。また、カードフォーマットとしてはFCF (FeliCa Common-use Format) [1]を採用している。これは、FCFがカード利用者（社員や学生など）の名前やID番号など、基本的な個人情報を共通のフォーマットで有しているため、ICカード上のID番号を利用することで他大学で利用可能であったり、会員企業であれば新たなサービス追加が容易に行えるというメリットがある。本学においても、島根大学および山口大学で構成される鳥取大学大学院連合農学研究科があるため、今後の利用を考えてFCFを採用した理由の1つとなっている。

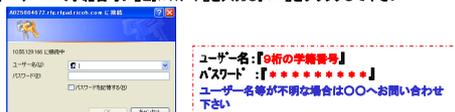
なお、IC学生証の課金には鳥取大学生生活協同組合の電子マネーを利用している。これは、鳥取大学生生活協同組合が以前から電子マネー決済にプリペイド方式を採

オンデマンド印刷システム<パソコン接続手順>

- ①、ネットワークケーブルをパソコンに接続して下さい
- ②、学内専用サイトより、Print.exe (仮) をダウンロードし、デスクトップに保存してください
重要: Print.exe はデスクトップから削除しないこと!



- ③、Print.exe (仮) をダブルクリックし、ネットワークパスワードのウィンドウが表示されたら【ユーザーID<学籍番号>】と【パスワード】を入力し【OK】をクリックして下さい



- ④、プリンタドライバダウンロードのメッセージが表示されたら【OK】をクリック
プリンタ実行ウィンドウが表示されたら接続成功です



- ⑤、プリンタフォルダ内にもネットワークプリンタが作成されている事が確認できたら必要なファイルから印刷を実行して下さい
【プリンタからの出力はオンデマンド印刷システム<プリンタ操作手順>をご参照ください】

- ⑥、パソコンを【ログオフ】または【シャットダウン】した場合は③の操作を再実行して下さい
この場合はプリンタドライバダウンロードのメッセージは表示されません

オンデマンド印刷システム<プリンタ操作手順>

- ①  オープニング画面【画面をタッチしてください】の表示を確認してください。

- ②  操作端末画面下にあるカードリーダ装置に学生証を挿入してください
<重要>
装置に表示される電子マネー残高を確認してください

- ③  印刷したいJobをタッチし【印刷】をタッチします
タッチされたJobの左側の○にチェックが付きます

- ④  印刷物を取得し支払い画面で【精算】をタッチし支払いを済ませて学生証を抜いてください



図- 2: クライアントから印刷サーバへの印刷ジョブ送信手順

用した組合員証（接触型 IC カード）で運用しており、利用者側では以前と変わらない利用ができるため、不便が生じない。また、管理者側でも課金業務に伴う集計・精算作業を以前と変わらず鳥取大学生協同組合に委託でき、新たな業務が発生しないということも理由の1つである。

2.2 システム構成

本学では、課金型オンデマンドプリントシステムとして Ricoh 社製の「Ridoc IO Gate」を導入した。その際、既製品の「Ridoc IO Gate」には認証と課金を同時に実現する機能はなかったが、カスタマイズを行い、IC 学生証の FeliCa による認証を利用できる課金型プリントシステムを実現した。システム構成としては、クライアント、印刷サーバ、課金サーバ、プリンタ、カードリーダー、操作端末から成り、各システムの概要を図1に示す。まず、各システムの役割について述べたのち、次に印刷データの処理の流れを説明する。

ここでいうクライアントとは、本学でいう演習端末 PC や持ち込み PC である。印刷サーバとは、クライアントからの印刷ジョブをスプールしておくためのサーバであり、印刷サーバ内には、印刷ジョブを受け付ける仮想プリンタと、受け付けた印刷ジョブをスプールしておくハードディスクで構成されている。また、印刷サーバ

図- 3: オンデマンドプリントシステムからの印刷ジョブ実行手順

には課金サーバとしての機能も組み込まれており、印刷実行時にかかった料金の引き落としやログ集計等の課金処理も行っている。認証サーバとは、クライアントから印刷サーバへの印刷ジョブ送信時または操作端末からの印刷ジョブ実行時にユーザ認証を行い、どのユーザの印刷ジョブが識別するためのサーバである。カードリーダーとは、IC 学生証の ID 番号や課金状況を読み取る装置である。操作端末とは、印刷サーバにスプールされている印刷ジョブの表示や印刷サーバに印刷ジョブの実行を指示する装置である。プリンタとは、印刷サーバから送信された印刷ジョブを出力する装置である。

クライアントから印刷ジョブを送信する場合、ユーザの印刷ジョブ識別のため、まずクライアントは認証サーバとの間でユーザ認証を行う。（手順①）

ユーザ認証完了後、クライアントは、印刷ジョブを印刷サーバ内の仮想プリンタに送信する。（手順②）

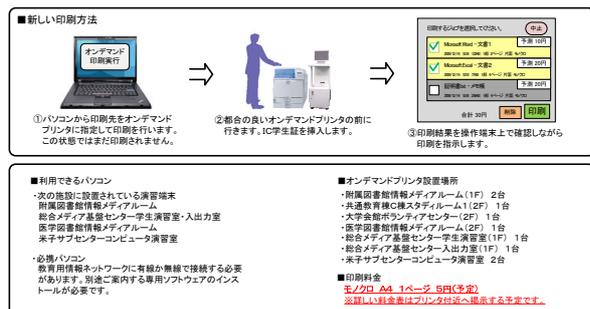
印刷サーバ内の仮想プリンタは、送信された印刷ジョブを同サーバ内のハードディスクにスプールする。（手順③）

手順①～③までの、利用者側（持ち込み PC）での実際の作業手順を、概要として図2に示す。ただし、演習端末 PC についてはログイン時においてユーザ認証が完了しているため、図2に示す作業は必要としない。

操作端末から印刷を実行する場合、カードリーダーに IC 学生証を挿入する。（手順④）

【お知らせ】印刷方法の変更について

演習端末の更新と同時に印刷方法を変更します。※印刷は有料になります。



発行: 総合メディア基盤センター
 TEL: 0857-31-5920 e-mail: tu.jp@totori-u.ac.jp

図- 4: 周知案内例

カードリーダーは IC 学生証の ID 番号を利用して、認証サーバとの間でユーザ認証を行う。(手順⑤)

ユーザ認証完了後、操作端末の画面にユーザの印刷ジョブ一覧が表示される。(手順⑥)

印刷ジョブ一覧から選択された印刷ジョブを実行するよう、印刷サーバに指示される(手順⑦)

印刷サーバはハードディスクに保存されている印刷ジョブをプリンタにデータ送信する。(手順⑧)

プリンタは送信された印刷ジョブを印刷実行する。(手順⑨)

カードリーダーは IC 学生証の課金状況を読み取り、課金サーバと精算処理を実行する。(手順⑩)

手順④～⑩までの、利用者側での実際の作業手順を、概要として図 3 に示す。

3 運用体制と実績

3.1 導入過程

平成 22 年 4 月の運用開始に向けて、平成 22 年 1 月に学生向けにはプリンタ設置場所における掲示物での周知、講義等でプリンタを利用する教職員向けにはメー

表- 1: 各設置場所におけるプリンタ台数一覧

	旧プリンタ 平成 16～21 年度	新プリンタ 平成 22 年度～
総合メディア 基盤センター	8	2
米子サブ センター	7	2
附属図書館	2	2
医学図書館	2	1
共通教育棟	0	1
大学会館	0	1

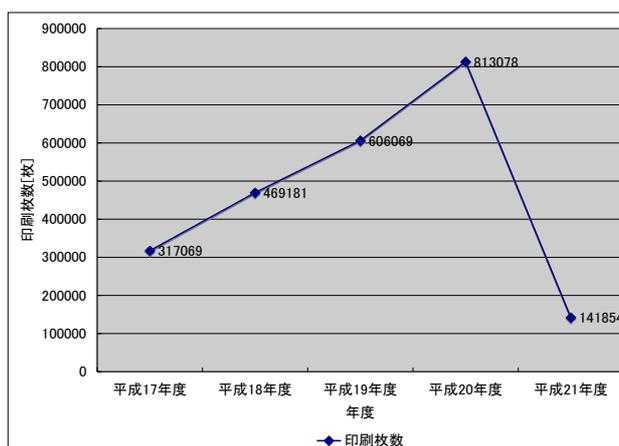


図- 5: 過去 5 年間における印刷枚数

ルでの周知を行った。周知案内に使用した掲示物を、図 4 に示す。また、図 4 中にも記載しているが、旧プリンタと新プリンタの設置場所および設置台数についてまとめたものを、表 1 に示す。

課金単価として、印刷に必要なとなるトナー、ドラム、用紙を考慮して、A4 モノクロ片面プリント「5 円」、A3 モノクロ片面プリント「10 円」、A4 カラー片面プリント「25 円」および A3 カラー片面プリント「50 円」に設定し、両面プリントは片面の倍額とした。また、講義時のプリントについては無課金とし、運用しながら課金単価の見直しを検討することとした。

なお、オンデマンドプリンタは鳥取大学が設置し、オンデマンドプリンタの運用支援(紙づまり等のトラブル対応・トナーや紙等の消耗品補充作業)及びプリント課金業務については、一部を除き、鳥取大学生活協同組合に業務委託している。また、オンデマンドプリンタの保守業務(機器修理等のトラブル対応)については、オンデマンドプリンタの納品業者である NTT 西日本鳥取支店に業務委託している。このように、オンデマンドプリンタの運用については、すべて外注する体制を整えることで、プリントサービスの提供を開始した。

3.2 運用実績

過去 5 年間(演習端末 PC と持ち込み PC の合計)における印刷枚数の推移を図 5 に示す。ただし、平成 21 年度については図書館工事によるプリンタ利用停止期間等の問題があり、正確な集計ができていない。図 5 より、平成 17～20 年にかけて印刷枚数は年々増加傾向にあり、年間約 21 万枚のペースで増加していることがわかる。

課金型オンデマンドプリントシステムを導入した平成 22 年度における、演習端末 PC および持ち込み PC の印刷枚数を表 2 に示す。なお、表の数値は平成 22 年

表- 2: 平成 22 年度における印刷枚数

用紙種類	A4		A3	
	モノクロ	カラー	モノクロ	カラー
演習端末 PC	135,175	3,022	262	47
持ち込み PC	11,378	279	133	71
合計	146,553	3,301	395	118

4～7月までの合計である。

表2より、全体に対する持ち込み PC の占める印刷枚数の割合は 7.9%である。全体に対する持ち込み PC の割合としてはまだ少ないと思われるが、導入から数ヶ月しか経過していないことも要因の 1 つであると推察している。今後は、学生等に対してもっと周知を行う予定である。

また、平成 22 年度における全体の印刷枚数は、平成 22 年 4～7月までの印刷枚数を考慮すると、約 40～60 万枚と予想される。これは推定方法があいまいであるため、印刷枚数の減少が課金によるものか断定はできないが、無駄な印刷については削減されていると考えられる。

さらに、新たなサービスとして、A3 用紙、カラー印刷および両面印刷の提供も開始した。その結果、若干ではあるが利用実績も増えており、課金しても学生には印刷ニーズがあるものと推察する。

4 まとめと今後の課題

学生向けのプリントサービスとして、IC 学生証対応の課金型オンデマンドプリントシステムを新たに導入した。このプリントシステムの導入により、印刷物が混ざってしまうことがなくなり、印刷した出力物からの盗み見等による情報漏洩の防止や無駄な印刷の抑制による印刷にかかるコスト削減を実現している。また、学内の複数の場所にプリンタを設置し、利便性を向上した。さらに、印刷スプールサーバへのユーザ認証プログラム開発により、持ち込み PC からの印刷が可能となった。

しかしながら、印刷環境という面では Mac OS や Linux からは印刷が行えないという課題がある。今後、これらの課題解決に向けて取り組みたいと考える。

参考文献

- [1] FeliCa 共通利用フォーマット 推進フォーラム,
<http://www.fcf.jp/>