

仮想プリンタとタッチパネル認証方式による授業レポート出力支援システム

松田 和典*, 曾根 直人*
渡邊 謙**, 世羅 博昭***

ネットワークプリンタへのプリント出力の混乱や放置の問題を解消し、運用コストを軽減するために、仮想プリンタとタッチパネル認証方式によるネットワークプリンタシステムを2000年に㈱リコーとの間で開発検討し、2002年2月に導入した。本稿では本システムと開発のポイントについて解説し、この2年間の運用実績にもとづいた利用状況の分析について述べる。また、この分析から、プリンタの出力のみならず端末室別の利用やコンピュータ種別による利用などの状況を明確にし、今後の取り組みについて述べる。

〔キーワード：仮想プリンタ、タッチパネル認証、利用分析、授業レポート〕

I. はじめに

LANが普及してより十数年以上が経っているが、この間、サーバやパソコン、ネットワークについては多くの技術的進歩があり、ネットワークプリンタについても、解像度の高精細化や印刷スピードの高速化などの点では性能や機能が向上してきている。しかし、多くの利用者がプリンタを共有する場合の運用コストは改善すべき問題である。プリンタを同時に出力した場合、利用者別のプリント出力が仕訳できず混乱している状況や、プリント出力の処理をしたまま放置されている状況などの問題は、多くの場合、プリンタを導入する側の運用上のこととして、プリンタの技術的問題とは別に取り扱われていた。

本稿では、このような運用コストを低減するために鳴門教育大学情報処理センターと㈱リコーの技術担当者との間で開発検討し、導入した仮想プリンタとタッチパネル認証方式によるシステムについて述べる。

また最近では、情報処理教育の成果により、授業レポートや卒業論文など電子化がすすみ、ほとんどの学生がプリンタ出力を提出するようになってきている。このような状況に対し、1年間に必要な印刷枚数に上限を設けて、この枚数以内の印刷は無料化している大学がでてきている。そのため、端末室での利用者の作業のなかでの最終作業は、プリンタ出力となることがしばしば起こる。プリンタは利用者が端末室の利用の際に必ず立ち寄る中心的な場所となりつつある。

本学でも、年間1000枚まで無料としており、プリン

タの利用率は高くなっている。そこで、導入後2年が経ったプリンタシステムの利用ログと、パソコンの利用ログの両面にもとづいて、利用状況の分析を行った結果について述べる。

II. 仮想プリンタとタッチパネル認証方式の開発

2.1 従来システムの問題点

従来のネットワークプリンタでは、利用者はパソコン端末からプリンタ名を選んで出力すると、その直後にプリンタサーバを介して、プリンタへの出力が開始する。そのため、利用者はパソコンにてプリンタ出力をしたならば、できるだけ早くプリンタへ出向いて、自分の出力を取らねばならない。このような従来システムの構成を図1に示す[1]。

このシステムの問題点は、プリンタ出力がたれ流しの状態にあり、利用者のプリント出力が混乱してしまうことである。たとえば、利用者Aと利用者Bが同時にプリンタXを指定して出力をした場合、プリンタXにおいて両者のプリント出力が混在してしまう。また、後から印刷した利用者のプリント出力に混入し、誤って持ち帰ったりすることもあり得る。

利用者は1つの端末室だけを使っているわけではない。そのため、出力する際のプリンタ名の指定も端末室が変わるたびに変更しなければならず、混乱のもとになっていた。このシステムに慣れない利用者は、プリント出力したつもりが、他の端末室のプリンタに大量に出力されているのに気がつかないなどのトラブルも発生していた。

* 情報処理センター

** 生活・健康系（保健体育）教育講座

*** 言語系（国語）教育講座

2.2 問題解消のための既存の運用形態

これらの問題を解消するために、旧来より行われているのは、プリンタ出力の1枚目に利用者IDを表示したバーナーをつける方法である。これによって、他の利用者がプリント出力を間違えて持ち帰ることはなくなるが、所有権が明示されているためか、長い間放置したままになってしまうという新たな問題が発生している。そのためにも、プリント出力を整理して置くための棚を近くに設けたり、プリント出力を利用者に手渡すための人員を配置するといった対応をせざるを得なくなるなど、運用コストがさらに増えているのが現状である。

このような従来のネットワークプリンタは少数グループでの運用なら機能しているが、情報処理センターなどの利用者が多数である場合は、多くの問題がある。

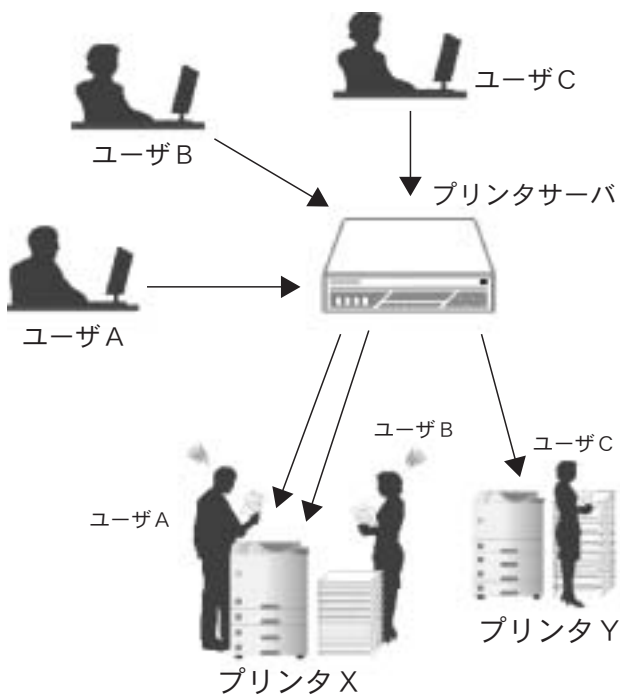


図1 従来のネットワークプリンタシステム

2.3 仮想プリンタとタッチパネル認証方式

本学情報処理センターと㈱リコーは、2000年10月31日にこれら運用経験にもとづいた問題点を整理し、2001年1月24日に技術担当者との間で次期システムへ向けた改善のために㈱リコーの技術担当者との間で検討を行い、次期システムへ向けた改善のための開発をすることとなった。これにより2001年4月には仮想プリンタとタッチパネル認証方式のプリンタの製品化が完成し、このプリンタシステムを含めた現キャンパス情報システムの入札の手続きを経た後に2002年2月に導入した。

図2に仮想プリンタとタッチパネル認証方式によるネットワークプリンタシステムの構成を示す。この新システムでは、利用者がパソコン端末においてプリント処理をすれば、プリンタサーバに一旦そのデータがスプー

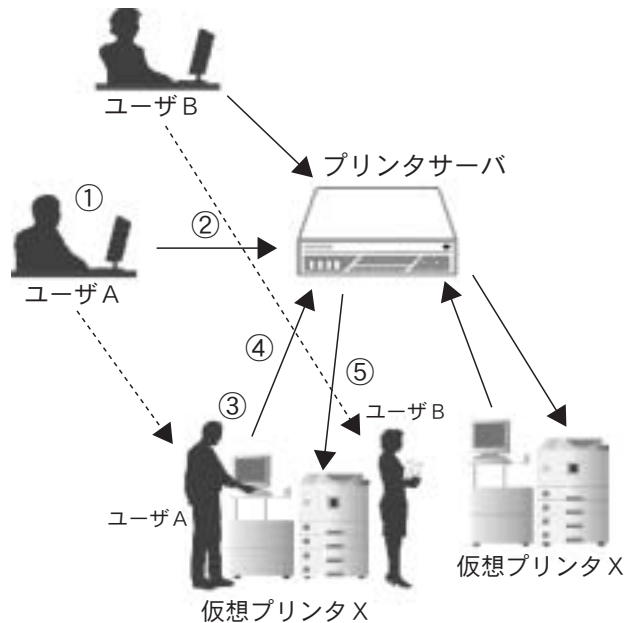


図2 仮想プリンタとタッチパネル認証方式によるネットワークプリンタシステム：①プリント操作、②プリント命令、③ユーザーIDの入力とファイル名を選択、④ストックデータの呼出し、⑤プリントデータの転送

ルされる。利用者は、実際にプリント印刷したい場合には、どの端末室のプリンタからでも、プリンタサーバにスプールしてある自分のデータを引き出して、プリント出力することができる。利用者から見える多くのネットワークプリンタは仮想的な1つのプリンタとなっており、端末室ごとに各プリンタの区別するような面倒なことを意識する必要がなくなっている。

また、利用者はプリンタの横にあるプリンタ専用端末のタッチパネルにユーザー名を入れることによって始めて自分のプリンタ出力が現われるため、プリンタのところで確実に自分のプリント出力を受け取ることができる。このようなシステムによって利用者は何時でも、またどの端末室でも自分のプリンタ出力が引き出せる。このシステムのもう1つの利点は、個人のプリンタ出力が他人に見られないといったプライバシーが守られるので、プリンタ利用の促進にもつながっていると考えられる。ただし、タッチパネルでプリント出力の処理をしないままになっているプリンタデータは1日以上経過した後に夜間処理によりサーバ内から自動消去される。

プリンタ専用端末はWindowsNTパソコンを用いており、従来のVisual Basicで開発したRidoc IO Gate専用端末ソフト（リコー製）をタッチパネル入力処理などの機能を強化したものを起動している。プリンタサーバとのデータ要求・転送の処理には通常のTCP/IPのSocket通信を用いている[2]。

専用端末を使つてのタッチパネル認証方式の仮想プリンタシステムは、2000年の開発時点では系統的に他

に前例をみないものであったが、本学との共同開発の後に、他の大学において、ICカードによる課金などの機能を付加した同様のシステムが、京都大学、白鷗大学などに導入されている[3](注)。

本学に導入したプリンタの構成は、表1に示すように、全部で10台のネットワークプリンタがあり、仮想プリンタは vnx810, vnx910, vc8100 の3台である。利用者の通常使う仮想プリンタは vnx810 に設定されている。

表1 端末室ごとのプリンタと仮想プリンタの構成

端末室	プリンタ型	仮想プリンタ名
教育用・共同利用	IPSiO NX810	vnx810
	IPSiO NX910	vnx910
	IPSiO Color8100	vc8100
マルチメディア教育実習室	IPSiO NX810	vnx810
人文棟	IPSiO NX810	vnx810
自然棟	IPSiO NX810	vnx810
芸術棟(音楽)	IPSiO NX810	vnx810
芸術棟(美術)	IPSiO NX810	vnx810
健康棟	IPSiO NX810	vnx810
図書館	IPSiO NX810	vnx810

IPSiO NX810：給紙容量 3000 枚

IPSiO NX910：給紙容量 10000 枚、手差し印刷オプション
ステープル印刷、ソータ印刷

IPSiO Color8100：給紙容量 3000 枚

Ⅲ. プリント出力ログにみる利用状況分析

3.1 プリンタ出力分析

プリンタ出力ログによると、学生のプリンタ利用率はほぼ 100% である。ここでは、2002 年度と 2003 年度のプリント出力について分析を行うが、2003 年度は 1 月までの集計について示す。2002 年度の学生プリント枚数の総枚数は 26 万 6 千枚、2003 年度現在までの総枚数 29 万 4 千枚（年間推定 38 万枚）であった。

図3に月別プリント出力の年間推移を示す。各月に平均的に 3 万 1 千枚の使用がある。年間を通して最もプリント出力が多い月は修士論文の提出がある 1 月であり

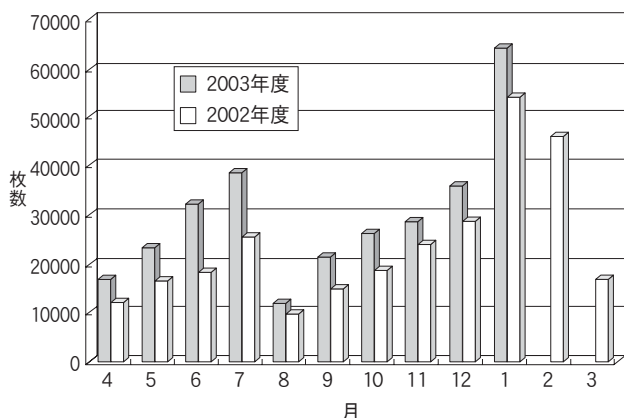


図3 月別プリント出力の年間推移

2003 年度は 6 万 4 千枚に達している、次いで学部の卒業論文の提出がある 2 月である。また、学期末レポートの提出のある 7 月もプリント出力は多くなっていることが分かる。2003 年度は 2004 年度に比べて各月平均では 1.4 倍ほどの増加がみられる。後でみるように人文棟では全体の約 4 割の需要があることから、最も多い 1 月は、この端末室だけで 2 万 6 千枚 (50 パッケージ) も使っている。

2002 年度の学生プリントの平均枚数は 297 枚、2003 年度は 317 枚（年間推定 410 枚）であった。図4に学年別プリント出力の比較について示す。すべての学年で 2003 年度のプリント枚数が増えていると言えるが、修士 1 年と学部 3 年が目立った伸びを示していることが分かる。また、学年を追うにしたがってプリント枚数が増加しているのは、本プリンタシステムの利用が浸透していつていることの現れであろう。修士 1 年に対する修士 2 年の伸び率が 13% であるのに対し、学部 1 年から 2 年の伸び率は 75%、学部 2 年から 3 年の伸び率は 32% となっている。このことは、本学の学生として経験年数を重ねるにつれ、電子化に慣れてきていることを示している。本学の学部 3 年から修士 1 年まではほぼ横ばいである。これは専門教育での指導と関連しているように見える。大学院修士課程では、他大学から入学する学生も多いが、どこの大学の学生でも学部教育で電子化に慣れてきているためか、修士 1 年からも抵抗なくプリンタやコンピュータが利用できていると思われる。学部 1 年から 3 年までのプリント枚数の大幅な増加は情報教育の成果の一端であろう[4]。

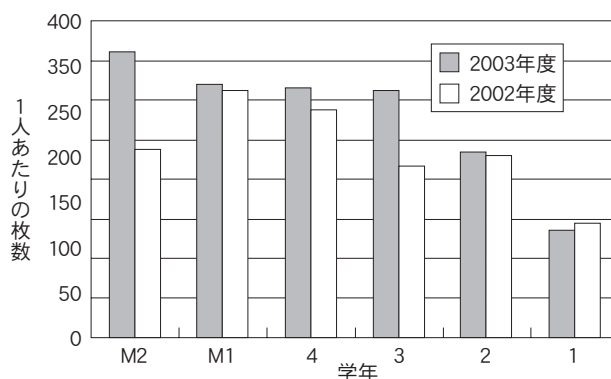


図4 学年別プリント出力の比較

図5に年間利用枚数のヒストグラムを示す。図から明らかに、分布は 100 枚未満の学生がもっとも多く、プリント出力が多い学生は、プリント枚数が増えるにつれて単調に減少している。2003 年度は 0 枚から 200 枚までの間で、前年度を下回っているものの、300 枚から 700 枚までの間で、前年度を上回っている。そのため全枚数も 2003 年度が前年度を上回る。またこのことは、平均にプリント出力する学生の層(ヒストグラムの重心)が、枚数の多い方向にシフトしていることを示している

と考えられる。2000 枚あたりで小さなピークがあるのは、教官や管理者による層である。

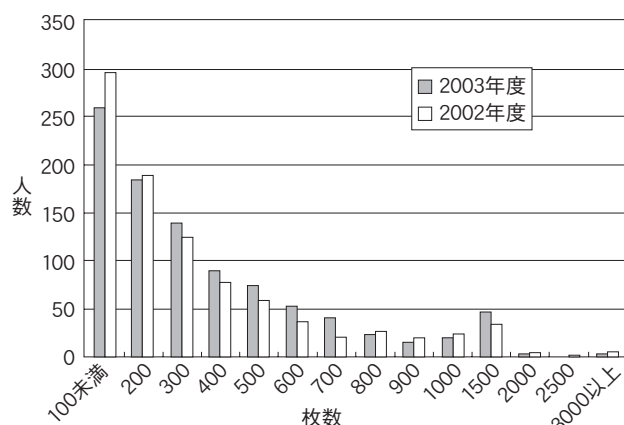


図5 年間利用枚数のヒストグラム

3.2 利用分析

次にプリンタを利用している場所、コンピュータの種類について分析を行う。以下では共同とはNX910、カラーはColor8100、教育はNX810を指しているが、これらはいずれもセンター共同利用端末室内に設置している。

図6に端末室別のプリント枚数比率を示す。人文棟端末室のプリント出力が顕著であり全体の約40%を占めている。図書館は端末の数が少ないにもかかわらず約

5%の利用がある。全体のなかで最も出力能力の高い共同利用端末室のNX910の利用率が3%となっていて、利用効率が悪い。この原因として考えられるのは、NX910は1台しかない特殊なプリンタであり、仮想プリンタの構成においても別名で取り扱わざるを得ないことが挙げられる。利用者は、カラープリントなどの特殊な用途がある場合は別にして、通常使うプリンタの設定をわざわざ変えてまで、同じようなタイプのNX910へは出力しないのであろう。NX910に特有のソータ機能や、ステープル印刷機能、手差し印刷機能が活かされているかは疑問である。

図7にノートパソコンなどセンターの端末以外からのプリント総枚数のプリンタ別の比率を示した。図6と比べると教育用端末室、マルチメディア教育実習室、健康棟端末室でのプリンタでのノートパソコンの利用が多いことが分かる。2003年度では、人文棟端末室での利用者が3倍ほどに増加していることが分かる。

表2にプリンタ別の総プリント出力に対するノートパソコンなどからのプリント出力比率を示す。マルチメディア教育用端末室におけるノートパソコンの利用が多いのは、この端末室の机のスペースがノートパソコンを置けるように広くとっていることや、情報教育での利用があるためであろうと思われる。また健康棟端末室での

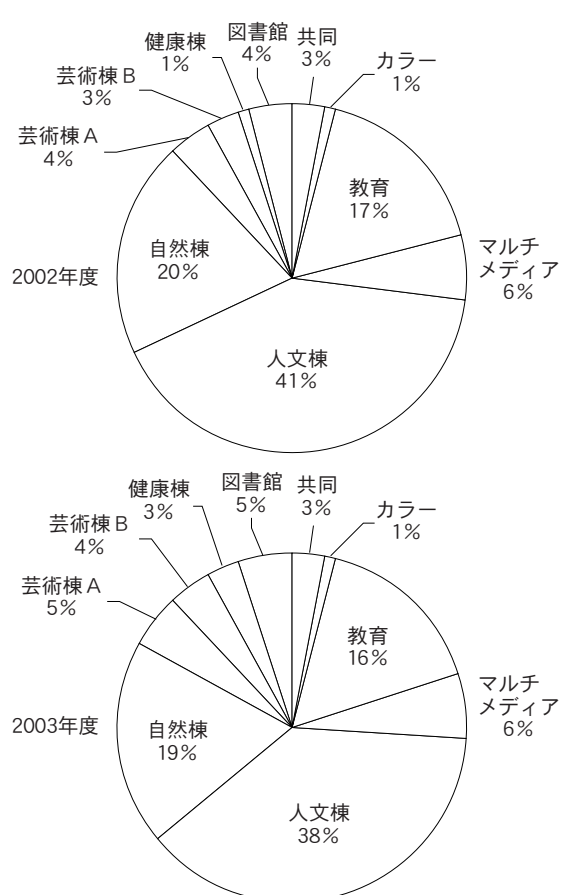


図6 プリント総枚数のプリンタ別の比率

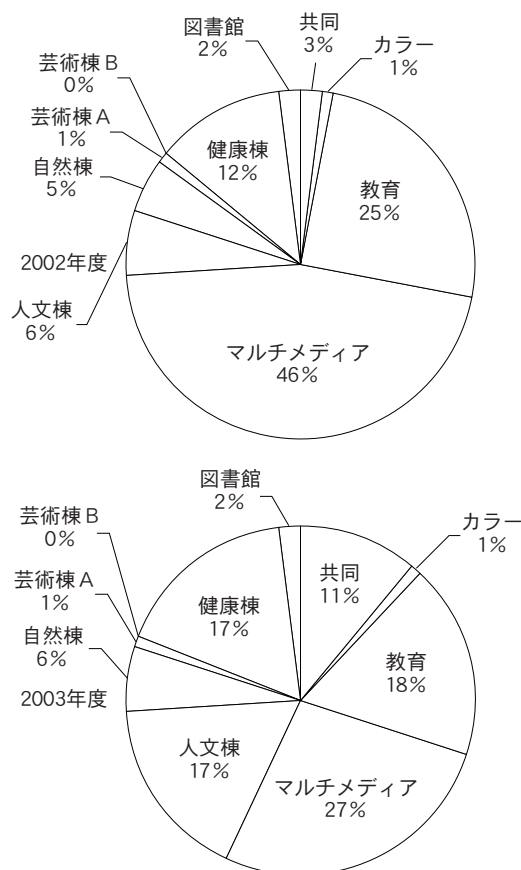


図7 ノートパソコンなどからのプリント総枚数の端末室別の比率

利用は、研究室のパソコンなどからの利用が多いことが考えられる。

表2 各端末室におけるノートパソコンなどからのプリント出力の総プリント出力に対する比率(%)

	共同	カラー	教育	マルチ	人文棟
2002	5.8	3.3	11.0	53.4	1.2
2003	32.7	4.4	9.54	36.4	3.5
	自然棟	芸術 A	芸術 B	健康棟	図書館
2002	1.8	1.6	0.2	82.7	4.7
2003	2.8	0.9	0.6	50.2	3.0

IV. まとめと今後の取り組み

本研究では仮想プリンタとタッチパネル方式によるプリントシステムを、旧システムによる経験をもとに、運用コストを下げるなどの問題を改善するために開発した。この新システムでの2年間の運用からプリンタ利用による授業レポートの提出が促進していることがうかがえる。端末室では、プリンタは作業の最後に必ずと言っていいくらい頻繁に立ち寄る場所となってきた。プリント出力の置き去りの問題はゼロに近いほど改善された。

また、新システムで2年間運用してきたプリンタログの分析から今後の課題として、仮想プリンタのグループ



図8 タッチパネルのユーザ ID 入力画面

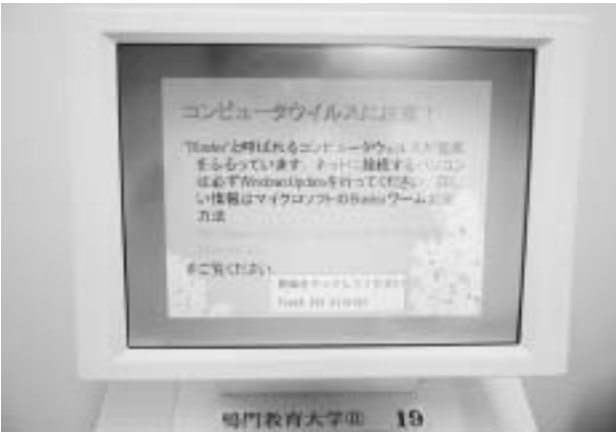


図9 タッチパネルを掲示板に利用した例

のなかでは少数派で、通常使うプリンタに指定していないNX910やカラープリンタの利用や、特殊プリンタの大判プリンタ、デジカメプリンタの利用などのさまざまな要求にどのように対応していくかが、運用上の新たな問題として起こっている。

また本学が取り組んでいるノートパソコンの利用についても、授業レポート印刷の観点から利用状況について知ることができた。

今後の改善すべき余地としては、タッチパネルを掲示板に利用することである。タッチパネルは、通常、画面をタッチすると図8の写真のようなユーザIDを入力する画面に変わる。このタッチパネルを利用して、図9の写真のように掲示板の代わりに使うことを検討している。端末室の利用者に警告などの情報を伝えるために、現状では、入り口の扉に張り紙をしたり、端末のログイン画面に提示したりしているが、環境を悪くしたり、あまり注意して見ていないといった弊害がある。そこで、プリンタが端末室での中心的な場所となってきたことを利用して、このタッチパネルを掲示板として兼用にすることは検討に値する。スクリーンセーバを使えば、パワーポイントなどでJPEGファイルとして作成したものを何枚も次々に、このタッチパネルに表示させることができる。この掲示板の内容を更新するには、専用パソコン間のファイル共有機能を利用することができる（掲示用ファイルを各タッチパネル表示専用パソコンと、たとえば事務パソコンとの間でファイル共有させることによって行う）。さらに、スクリーンセーバでは音声データも扱えるので、緊急時の警報や、通常は、雑音感のない音、たとえば川のせせらぎや小鳥の鳴き声などによってこの掲示板に利用者の注意を寄せることができると考えられる。

謝 辞

本システムの開発にあたっては、本学の運用経験にもとづいて議論をしていただいた㈱リコーの江花正紀様をはじめ技術担当者の方々、また四国リコー㈱の久保田勇次氏と服部真子氏に感謝いたします。

注 記

類似のプリンタシステムが富士ゼロックス社により、ほぼ同時期に開発されている。

参 考 文 献

1) 松田和典, 曾根直人, 吉田 肇: 鳴門教育大学キャンパス情報ネットワークの構築と運用, 鳴門教育大学

- 研究紀要(生活・健康編)第11巻, pp.113-124, 1996年
- 2) (株)RICOH: プリント管理システム Ridoc IO Gate V
2.0 ユーザーズマニュアル
- 3) (株)RICOH: Ridoc IO Gate 活用事例, UNIX Magazine
1, Jan. 2004
- 4) 佐々木保行, 斉藤 昇, 渡辺 謙, 藤村裕一, 松田
和典, 曾根直人: 教員養成系大学における「教育情報
処理」科目の在り方と授業改善に関する研究, 平成13
年度 教養教育改善充実特別経費 報告書, 全55頁,
2002年