

新しい教育用情報基盤の実現へ向けて

～ 認証システムをベースとしたキャンパス規模のオープンネットワーク～

Toward New Information Infrastructure for Education

- Campus Wide Open Network Based on an Authentication System -

江藤博文、只木進一

Hirofumi ETO , Shin-ichi TADAKI

佐賀大学学術情報処理センター

Computer and Network Center, Saga University

840-8502 佐賀市本庄町 1

1 Honjo, Saga 840-8502

etoh@cc.saga-u.ac.jp,tadaki@cc.saga-u.ac.jp

渡辺健次、渡辺義明

Kenzi WATANABE , Yoshiaki WATANABE

佐賀大学理工学部知能情報システム学科

Department of Information Science, Saga University

840-8502 佐賀市本庄町 1

1 Honjo, Saga 840-8502

watanabe@is.saga-u.ac.jp,watanaby@is.saga-u.ac.jp

概要

近年、教育をとりまく情報環境が変化し、あらゆる分野、学内のあらゆる場所で教育用情報環境が必要となっている。我々はこの教育用情報環境の実現のため、認証システムをベースとしたキャンパス規模の教育用 LAN を整備した。これにより、適切な認証の下、利用者は大学内の学生が活動する主な場所で教育用情報環境を使用することが可能となる。

キーワード

ネットワーク認証、ファイアウォール、教育用情報基盤

Abstract

Recently, the demands of information infrastructure for education increase extremely in every campus facility and in every academic field. We construct campus wide open network based on an authentication system. Under appropriate authentication, one can use the network at almost all places where students stay.

Keywords

Network Authentication, Firewall, Information Infrastructure for Education

1 はじめに

従来、情報教育は情報技術そのものの取得を目的とした情報基礎教育や情報専門教育として行われ、情報処理センター演習室などを中心に講義や実習が行われていた。近年の情報処理技術の多様な利用内容への変化に伴い、あらゆる教育分野において教育用情報環境が必要となってきた。このため、情報処理センター演習室に加え、附属図書館や学生ホールなどに設置する公開端末や持ち込み端末のネットワーク利用環境の整備が必要となっている。これらの公開端末や利用者携帯端末は利用者の特定が難しく、ネットワークのセキュリティを確保する上で問題となる。

公開端末や利用者携帯端末を含むネットワーク利用環境を適切に運用するためには、適切な利用者制限とともに、個々の利用者を特定し記録する仕組みが必要である。このような目的のため、我々は、ネットワークを利用するにあたって利用者の認証と利用記録を行う認証システム Opengate を開発してきた。

我々はこの認証システムを基に、教育用 LAN の整備をキャンパス規模で行った。この整備により、キャンパス内のほとんどの教室と学生用公開スペースでネットワークの利用が可能となり、全学部学科の教育に情報環境を利用するための基盤を整備することができた。

本稿の構成は以下のとおりである。2章で情報処理教育の一般化と情報処理センターの対応について議論する。教育用情報基盤整備の基礎となる認証システム Opengate について3章で議論する。4章では、教育用情報基盤の整備について述べる。このシステムの評価について5章で述べ、6章においてまとめと今後について議論する。

2 教育をとりまく情報環境の変化

2.1 リテラシとしての情報処理教育

かつて、情報処理教育とは、プログラミングや数値計算法などの理数系に特化した教育内容をもつものを指していた。そのため、これらの教育のための

施設は、端末数や多様性について限られたもので十分であり、情報処理センターなどの限られた施設での講義及び実習で十分であった。

近年では、情報処理技術は、数値計算などばかりではなく、電子的文書作成、表計算、電子メールを使った情報交換、WEB を利用した情報検索など、非常に多様化している。これらの技術を使いこなし、様々な学習・教育活動に生かすための情報リテラシ教育が、大学の基礎教育として定着しつつある。こうした情報処理教育内容の変化に対応して、佐賀大学においても1994年から全学部の1年生に対して、情報基礎教育が必修となっている。また、情報リテラシ科目以外の科目においても、レポート作成・提出などに際して、情報処理技術があることを求めるものが多くなっている。

2.2 教育用情報環境の必要性

2.1節で述べたように、情報処理技術の利用は多様化し、情報リテラシ教育が基礎教育の一部となっている。更に、情報処理技術は、学生同士の情報交換や就職活動などの外部からの情報取得の基盤ともなりつつある。

一方、そうした情報技術の利用を支える環境の整備は不十分である。情報処理技術の多様化と日常化にも関わらず、コンピュータとネットワークが利用できる環境は情報処理センター演習室などに限られている。こうした情報基盤を情報処理センターなどの限られた場所から全キャンパスへ拡大していく必要がある(図1)。

2.3 情報機器の文房具化

情報処理技術の一般化と多様化は、パーソナルコンピュータの小型化と低価格化と不可分である。教職員だけでなく、学生でもノート型パーソナルコンピュータを保有している率が高くなっている。また、それらのパーソナルコンピュータ上のアプリケーションも多様化し、パーソナルコンピュータは文房具として定着しつつある。

このようなパーソナルコンピュータの文房具化に

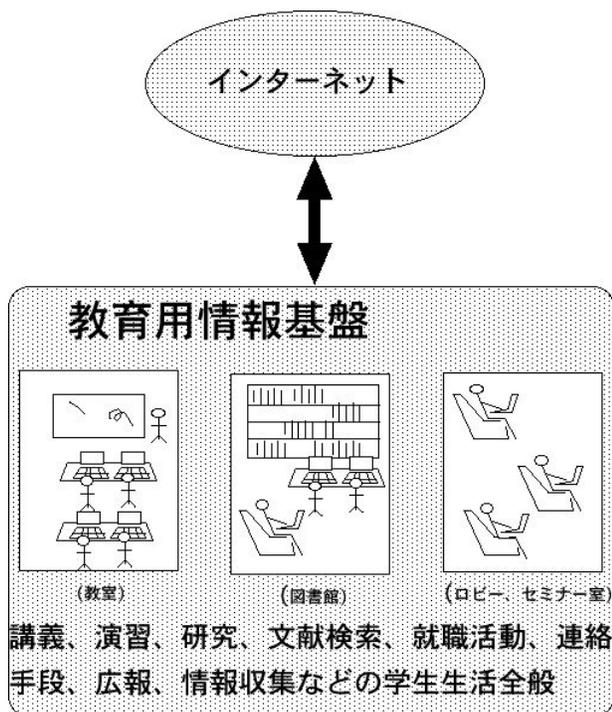


図 1: 教育用情報基盤のイメージ

対応して、学生個人にコンピュータを購入することを推奨する大学、学部、学科が増えてきている。また、学生個人がノート型パーソナルコンピュータを保有していることを前提として、教育課程を検討しているところも多い。

大学が提供する情報基盤として、これまでのように大学が設置する情報機器のみを想定したネットワーク整備では不十分になりつつある。つまり、利用者個人が持ち込むノート型パーソナルコンピュータなどの携帯端末が接続されることを想定し、利用者の特定や記録を行う適切に管理されたネットワークの整備が必要である。

3 認証システム Opengate

端末利用に際して認証が行われない公開端末や利用者携帯端末を含むネットワークを適切に運用するためには、ネットワーク利用に際した認証と記録の仕組みが必要である [1]-[6]。このような目的のため、我々は認証システムとして以下のような Opengate

というシステムを開発した。本節では、その概要について述べる。

3.1 Opengate の機能

Opengate は利用者端末から利用者がネットワークを利用する際に認証を行うシステムである [7][8]。Opengate はゲートウェイと認証サーバで構成される (図 2)。

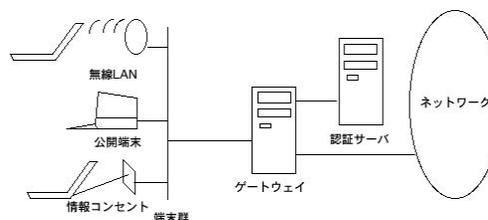


図 2: Opengate 構成

利用者が Opengate を利用するには、ゲートウェイ以下のネットワークに接続された利用者端末から Web ブラウザを起動し、任意の URL を入力する。ゲートウェイは端末からの http のリクエストを横取りして認証画面を表示する。利用者が正しいユーザ ID とパスワードを入力するとネットワークが開放され利用状況は、端末に送った JavaApplet とのセッションで監視し、Web ブラウザ終了による JavaApplet のセッション断でネットワークを閉鎖する (図 3)。

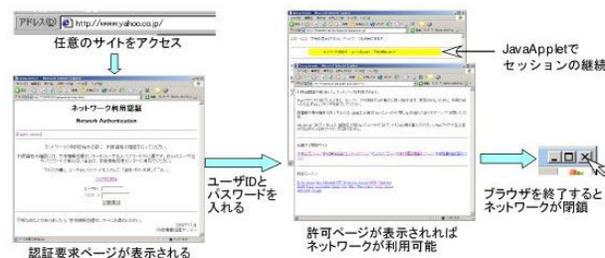


図 3: Opengate 利用手順

3.2 Opengate の特徴

Opengate は、他方式と比較して以下の点で優れている。

- 端末に対するソフト、ハード、設置形態、接続方法などの制限が少ない

ユーザインタフェースには、Web ブラウザを使用しているため、端末のハードや OS などによる制限は少ない。また有線・無線などの接続方法、携帯端末・公開固定端末などの設置形態も問わない。

- 利用者の指導や管理が最小限で済む

認証は利用者が通常利用している Web ブラウザで行う。また、表 1 に示す認証方式に対応しており、認証は、利用者が普段からメール受信などで利用しているサーバの機能など、標準的な認証方法を利用することができる。このため利用者への指導や管理が容易である。

表 1: Opengate 詳細

ゲートウェイ OS	FreeBSD
ファイアウォール	ipfw
Web サーバ	Apache
認証方式	ftp,pop3,pop3s,radius,pam
作成制御ソフト	C による CGI プログラミング
端末	Java 稼働の Web ブラウザを要求、Java 非稼働の時は一定時間の利用

- 一般的なソフト・ハードで構成されており、既存ネットワークへの導入が容易である

我々が使用しているゲートウェイは一般的な AT 互換機と表 1 に示す一般的なソフトウェアで構成されている。さらに、このゲートウェイを挿入するだけで既存ネットワークへも容易に導入できる。

- 利用開始・終了に際して即座にネットワークの開放・閉鎖が行われる

他方式に多く見られるネットワークの開放や閉鎖の遅延がないため、利用者以外によるネットワークの不正利用を最小限に押えることができる。

なお、Opengate は GPL ライセンスで公開している [9]。

4 キャンパス規模のアクセス環境の実現

4.1 教育用 LAN の構築

佐賀大学は 4 つの学部と旧教養部にあたる全学教育センターで構成され、学生数は約 7500 人、教職員数は約 500 人である。また、附属農場や附属学校などの附属施設を除きキャンパスは 1 つである。

2001 年の基幹 LAN の高速化に伴い、キャンパスの全てをカバーする教育用 LAN の設置を行った。これに際して、キャンパス内の全教室、演習室、実験室及びロビーなど、学生が利用するオープンスペースを事前に調査し、247 個の 2 個口情報コンセントを各部屋に設置した (図 4)。



図 4: 情報コンセント、無線 LAN ステーション

また、無線 LAN がほぼ全ての普通教室で利用可能となるように、無線 LAN ステーション 66 機を設置した (図 5)。

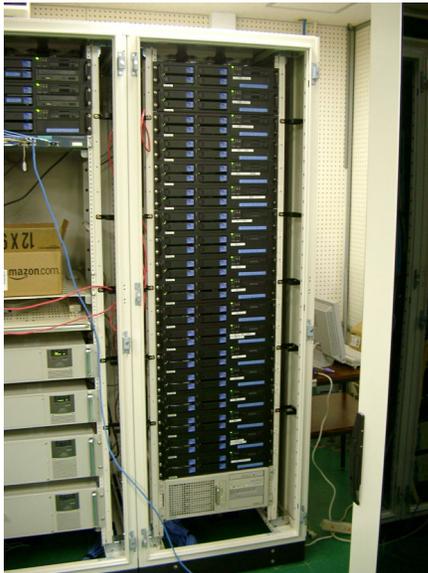


図 8: ディスクレスゲートウェイ群

ている。特に、ブートサーバに大容量無停電源装置を接続することで、停電時に保守管理作業が必要にならない構成とした [10]。

今回構築したシステムには、このシステムのために別途認証サーバを構築していない。3.2 節でも述べたようにゲートウェイは通常のネットワークサーバで認証が可能である。このため、もともと情報処理センターにあったネットワークサーバを認証サーバとした。

5 評価

5.1 システムの負荷評価

附属図書館は運用実験として先行してゲートウェイを設置していたため約 1 年半の運用実績がある。2001 年 1 月からの、1 日のべの利用人数の推移グラフを図 9 に示す。

図 9 から、土日に利用者が減る 1 週間単位の山が見られる。また、夏期休暇、秋の試験休暇、冬期休暇、春季休暇に利用者が減少していることが分かる。

附属図書館の休館日は毎月第三木曜日と年末年始である。図 9 中で利用者が 0 となっている日は附属図書館の休館日である。運用開始から現在に至るま

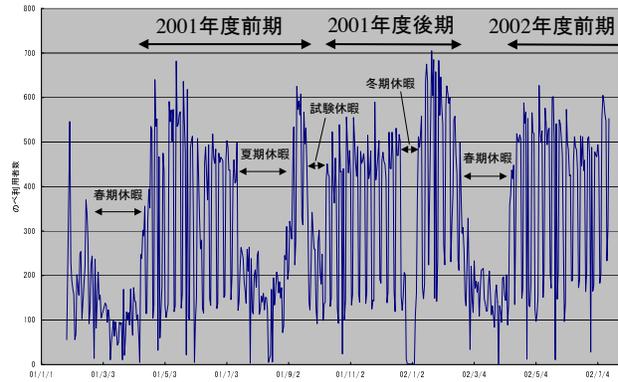


図 9: 1 日のべ利用者数の推移 (附属図書館ゲートウェイ)

で運用中にゲートウェイそのものが停止するなどのトラブルは一度も起きていない。

附属図書館において同時利用者が最大となった 2002 年 4 月 22 日の 1 日の利用者数の推移グラフを図 10 に示す。

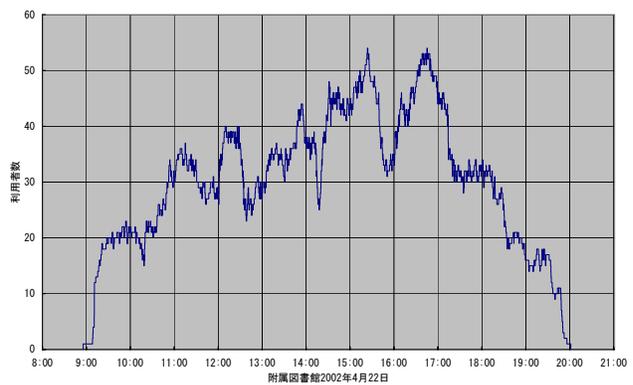


図 10: 同時利用者数の時間推移 (附属図書館ゲートウェイ)

附属図書館の開館時間は平日は 9 時から 20 時まで、土日は 9 時から 17 時までである。図 10 から、開館と同時に利用が始まり、講義と講義の間の休憩時間で利用者入れ替わりのための谷が見られ、平日の閉館時間である 20 時まで利用者が利用していることが分かる。

開館時間の9時から利用が始まり、昼過ぎのピーク時には54人の利用者が同時に利用している。この数は固定端末台数58台とほぼ一致している。

前述のように、教育用LANの設置に際して、従来から設置されてきた公開端末や演習室の一部も教育用LAN内に移動し、ゲートウェイにおいて認証を行うように変更を行った。これらの演習室では、従来通り一斉演習が行われているが、環境変化に伴う障害などは報告されていない。

ゲートウェイ以下から学内に向けて40Mbpsの帯域のDVTSストリームを3時間連続で流すと言う実験を行ったが、パケットのロスなどは起こらなかった事が確認されている。

最近学内ではe-LearningとしてReal Time Streamingによる映像配信が行われている。この放送を附属図書館の固定端末で利用している学生もいるが、ネットワーク性能が低下するなどの不具合は報告されていない。

これらのことから、1年以上の連続運用、数十人規模の同時利用、ゲートウェイ以下からの広帯域のアプリケーションの利用などに十分耐えうるシステムであることが確認された。

5.2 教育用LANの利用状況

利用のあった14ヶ所のゲートウェイについて、ゲートウェイごとの1週間のべ利用者数を図11に示す。

図11から、他のゲートウェイに比べて附属図書館からの利用者数が極端に多くなっている。これは固定端末が多く設置されているためと考えられる。

附属図書館以外で利用者数が多いゲートウェイは、卒論学生の居室のネットワーク管理を簡素化するため、教育用LANへ接続した学部学科である。ここでは昼夜学生が研究を行っている場所であるため利用者数が多くなったと考えられる。

現状では利用者数の少ないゲートウェイが多数である。これは、全学的サービスの初年度であって本格的利用まで至っていないことが大きい。さらに建物改修や講義室数の関係で、当該ゲートウェイ下には教育用LANの整備がもともと小規模であることも原因として挙げられる。

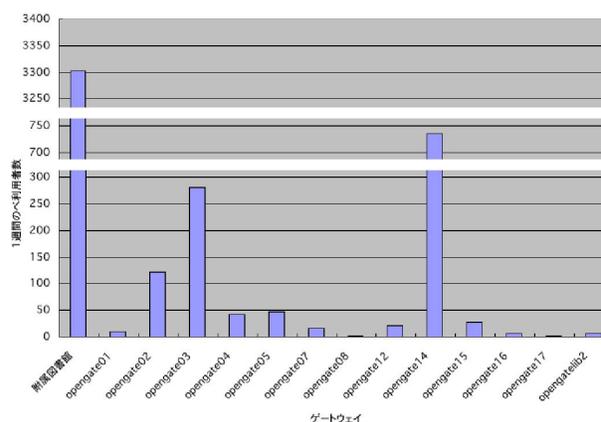


図 11: ゲートウェイごとの1週間のべ利用者数(2002年7月7日~13日)

現在のところ、自宅から情報端末を持ち込んで利用している学生はまだ少ない。しかし、教員の中には、ノート型パーソナルコンピュータで講義の準備を行い、講義室でノート型パーソナルコンピュータを本システムに接続して講義で利用している例もみられる。また、学生全員にノート型パーソナルコンピュータの購入を推奨するよう検討を行っている学部学科が存在する。それらの学部学科の講義で、今後無線LANによる一斉利用も行われるであろう。

利用者の中には一部学外の利用者が含まれている。附属図書館には学外の一般市民が訪れ利用している。また、学内で行われる学会や研究会でも学外の人々がネットワークを利用することがある。

これらの来学者にも適切なネットワークの利用を行ってもらうために、大学の認証サーバとは別に一時利用認証サーバを用意している。期間限定の利用ができるユーザIDとパスワードを記した許可証を準備しておき、来訪の際に、身分確認と署名を受けて渡している。本一時利用サーバは、附属図書館において日常運用を行っている。また、2001年度に佐賀大学で開催された火の国シンポジウム、電気関係学会九州支部連合大会、教育システム情報学会若手研究者フォーラムなどの学会、研究会において利用し好評を得た。

6 まとめと今後の展望

我々は利用者端末のためのネットワーク利用者認証システム Opengate を開発し、この認証システムをベースに大学のキャンパス内全てをカバーする教育用 LAN を構築し 1 年以上にわたり運用している。

大学の利用者は学内のほとんどの教室でネットワークの利用が可能となり、毎日数百人がネットワークを利用している。ネットワークの利用の際に認証が行われるため、ネットワークセキュリティの確保も適切に行われている。

また、附属図書館の学外の利用者や学会や研究会などで一時的に大学訪れる利用者についても適切なネットワーク利用を行うことができた。

1 年半の運用でもシステムダウンなどのトラブルは発生せず、教育用情報基盤として十分に耐えうる環境を構築できた。

今回の整備によりキャンパス内のほとんどの教室が情報演習室として利用することができ、あらゆる講義で教育用 LAN の利用が期待できる。

本システムではより多くのクライアントが柔軟に接続できることを目指している。このため、現状では無線 LAN ステーションと無線 LAN クライアントとの相性の問題がある暗号化の設定は行っていない。ただし、SSL 認証ページを用意しており、それを用いることで認証時のパスワード盗聴を防ぐことができる。また POP3S や SSH 等の利用を推奨している。

今回は教室を中心に教育用 LAN の敷設を行ったが、大学には今までセキュリティなどの関係でネットワークを引けなかった留学生会館、サークル会館、ゲストハウスなどが存在する。これらの場所への教育用 LAN の設置を検討したい。

また、既設のネットワークに本システムを応用することで、研究室などのネットワーク管理の簡素化が期待できる。

今後、持ち込み端末のセキュリティホールやウイルスへの対応、著作権侵害の恐れのあるファイル共有ソフトへの対応、持ち込み端末を利用する場所での電源の対応、各種携帯端末の対応、教員と学生、学内利用者と学外利用者などの利用者のレベルに応じた情報へのアクセスコントロール対応などについて

て検討を行いたい。

参考文献

- [1] 石橋勇人、山井成良、安部広多、阪本晃、松浦敏雄「利用者ごとのアクセス制御を実現する情報コンセント不正利用防止方式」情報処理学会論文誌、Vol. 42, No.1, pp. 79-88 (2001)
- [2] 広島大学総合情報処理センター「PortGuard」(2001) <http://www.portguard.org/>
- [3] 鈴木孝宣「学生用 LAN を利用するための Web を用いたログインシステムの作成」三重大学情報処理センター広報、Vol. 12, pp. 65-66 (2002)
- [4] 定道有頂「TeraTerm による自動認証プログラムの構築」三重大学情報処理センター広報、Vol. 12, pp. 67-69 (2002)
- [5] 宮下卓也、山井成良、大隅淑弘、林伸彦「岡山大学総合情報処理センターにおける利用者認証とその応用」情報処理学会研究会報告、2002-DSM-25, pp.13-18 (2002)
- [6] 奈古屋広昭「社会科学系大学における認証付きアクセスポイントの構築と運用」情報処理学会研究会報告、2002-DSM-25, pp.37-42 (2002)
- [7] 渡辺健次、江藤博文、只木進一、渡辺義明「利用者認証と利用者記録機能を実現するゲートウェイシステム Opengate の開発」信学技報、Vol. 99, No. 591, 43 (2000)
- [8] 渡辺義明、渡辺健次、江藤博文、只木進一「利用と管理が容易で適用範囲の広い利用者認証ゲートウェイシステムの開発」情報処理学会論文誌、Vol. 42, No. 12, pp.2802-2809 (2001)
- [9] 渡辺義明 他「Opengate ホームページ」<http://www.cc.saga-u.ac.jp/opengate/>
- [10] 只木進一、江藤博文、渡辺健次、渡辺義明「公開端末及び利用者移動端末の認証システムとそのディスクレスマシンによる運用」学術情報処理研究 No.5, pp.15-20(2001)。