利用者移動端末に対応した大規模ネットワークのOpengateによる構築と運用

只木進一[†] 江藤博文[†]
渡辺健次[††] 渡辺義明[††]

利用者がノート型などの移動型端末を携行している状況が日常化している。こうした移動型端末の接続環境の整備も進んでいる。我々は、利用者移動端末や公開端末からのネットワーク利用を認証する Opengate を開発してきた。本稿では、全学規模での長期運用経験に基づき、運用上の問題点とそれを解決するための技術について報告する。

Implementation and Operation of Large Scale Network for Users' Mobile Computers by Opengate

Shin-ichi Tadaki,[†] Hirofumi Eto,[†] Kenzi Watanabe[††]
and Yoshiaki Watanabe[††]

It becomes ordinary that users carry their own mobile computers. Various types of network infrastructures for those mobile computers are under construction. We have been developing the Opengate system, which authenticate the connection from those mobile computers and public terminals. We discuss the problems and solutions for large scale operations of the system based on long-term services.

1. はじめに

コンピュータとインターネットの利用は、生活のあらゆる部分に普及している。大学においては、学生や教職員など利用者個人がノート型パーソナルコンピュータ (PC) を携帯する姿が増えている。学生がこうした移動型端末を携帯していることを前提とした教育カリキュラムも増えつつある。

近年、利用者の移動型端末を大学内で有線あるいは無線を介してインターネットへ接続するための、ネットワークシステムの開発も盛んに行われている。事前に利用者や端末に関する情報を登録したり、あるいは専用ソフトウェアをインストールするものから、単に認証などを通じてゲートウェイを開閉するものまで、いくつかの方式が提案されている[1)~5)]。しかし、実際の大規模な運用に関する報告はなされていない。このようなシステムの大規模な運用を行うには、システム開発とは異なる視点で研究が必要となる場合が多い。

† 佐賀大学学術情報処理センター
Computer and Network Center, Saga University
†† 佐賀大学理工学部
Department of Information Science, Saga University

我々は、利用者の端末から発せられる HTTP リクエストを契機として認証を行う Opengate を提案し、運用してきた[6),7)]。Opengate では、利用者は特別な申請やソフトウェアの準備なしに、自らの端末をインターネットへ接続することができる。また、システム全体も、標準的な機器構成で構築することができる。

コンピュータとネットワークの活用が教育研究で日常化し、利用者が個人の移動型端末を携行することが多くなると、上記のような利用者用ネットワークを全学など大規模で運用する必要が生じる。また、ネットワークが教育研究の基盤として活用されるためには、利用者用ネットワークを少ないコストで安定に運用しなければならない。

本稿では、Opengate を利用した利用者用ネットワークの全学規模でのサービスについて報告し、大規模運用するための方法を議論する。

大規模運用をするための検討課題の第一は Opengate をシステムとして運用するための方針とそれへの技術的対応である。1 台の Opengate で全学規模の運用することには、処理能力や安定性の面で大きな問題がある。そこで、多数の Opengate を用いて全学的にサービスを行う方法の検討が必要であるが、台数の

増大は運用コストを増加させることになる。我々はこの課題に対して、Opengate をディスクレス化することで対応した。Opengate のディスクレスによる大規模運用について第 3 節で述べる。

第二は多数の多様な利用者及びそのような利用者が持ち込む端末を収容することに伴う問題である。個人の持ち込む端末であるために、利用されるソフトウェアの多様性などに留意しなければならない。また、各端末の設定不良やウィルスなどへの対応も必要となる。この利用者及び端末の多様性への対応を第 4 節で述べる。

最後に、第 5 節以降において、佐賀大学における運用状況から、利用者用ネットワークの必要性と今後の課題について議論する。

表 1 Opengate を構成する主要ソフトウェア
Table 1 Main software components for Opengate

種類	ソフトウェア名
OS	FreeBSD5.1
ファイアウォール	ipfw(OS 附属)
NAT	natd(OS 附属)
Web サーバ	Apache 2.0
DHCP	isc-dhcp3

2. Opengate の仕組み

最初に、Opengate の基本的仕組みについて簡単にまとめる。Opengate は、利用者が持ち込むノート型 PC などの移動型端末を接続するネットワーク (利用者用ネットワークと呼ぶ) とインターネットの間に設置するゲートウェイである。利用者が Web を介してインターネットへ接続しようとする要求を契機に、利用者の Web ブラウザに認証画面をダウンロードし、認証によってファイアウォールを開閉するとともに利用を記録する[6),7)]。

Opengate の動作の流れを図 2 に示す。利用者が Web を介してインターネットへ接続しようとする要求は、Opengate 上で稼働するファイアウォールによって Opengate 上の Web サーバへと転送される。Opengate 上の Web サーバから、利用者の Web ブラウザに認証画面がダウンロードされる。認証後、ブラウザにダウンロードされた Java Applet と監視プロセスとの間に TCP コネクションを張り利用をモニタする。サーバは、Java Applet との TCP コネクションが切れた場合、Java Applet が Opengate 側からの確認メッセージに応答しなかった場合、または 90 分に渡ってファイアウォールを通過するパケットが無い場合に、

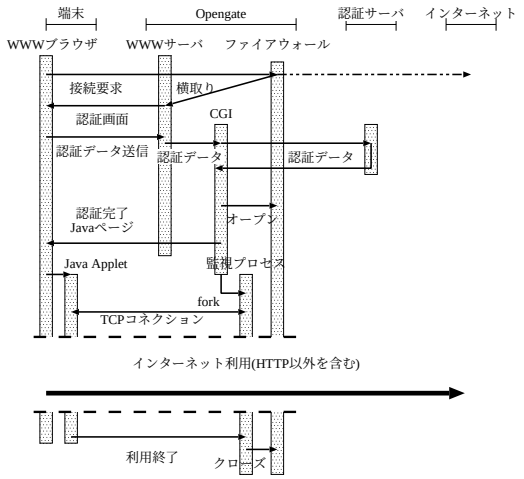


図 1 Opengate の動作の流れ
図 2 Operation Flow of Opengate

利用終了と判断してファイアウォールを閉じる。

Opengate 本体は、FreeBSD 上で動作している。ファイアウォールには ipfw、Web サーバには Apache が、CGI による監視プロセスには C プログラムが使われている。つまり、NIC を 2 枚以上持つ通常の PC-UNIX で構築することが可能である。主要ソフトウェアを表 1 に示す。

また、現在運用中のシステムでは DHCP と NAT も使用している。しかし、これらは、利用者用ネットワークの形態によっては不要である。

3. Opengate の大規模運用

3.1 冗長構成の採用

コンピュータとネットワークが教育研究の基盤になることに対応して、利用者用ネットワークを大学全体など大規模に運用する必要が生じる。またそのサービスは情報処理センターなど全学にサービスを行う組織によって少ないコストで安定に運用されなければならない。

1 台の Opengate で全学規模の運用することには大きな問題がある。第一の問題は、Opengate の処理能力の問題である。通常の利用であれば、Opengate は 100 台規模の端末数であっても問題なく動作することが確認されている。しかし、全学規模での運用を行う場合に、1000 台を越える同時使用も想定しなければならず、それを 1 台の Opengate でサービスすると安定運用が困難である。

第二の問題は、接続される端末の障害や設定不良、あるいは不適切な利用があった場合への対応である。そのような場合に、迅速に端末の場所と利用者を特定

表 2 ディスクレス Opengate に設定が必要が項目
Table 2 Configuration issues for diskless Opengate

項目	内容	ファイル
必須項目		
ネットワークインターフェイス	ホスト名、IP アドレス、MAC アドレスデバイス名など	`/etc/rc.conf`
DHCP 情報	利用者用ネットワーク内の DHCP 情報 (ドメイン名、ネットワークアドレス、ゲートウェイなど)	`/etc/dhcpd.conf`
SSL 情報	各 Opengate ごとの SSL キー	`/etc/apache2/conf/ssl.*/*`
認証ページ	ページ内に Opengate 下の IP アドレスを記入	`/etc/apache2/htdocs/*`
選択項目		
クライアント情報	利用者用ネットワーク内に固定的に設置されているクライアントの情報	`/etc/dhcpd.conf`
ファイアウォール特殊設定	特定の WWW へ向けて開放する	`/etc/rc.firewall`

図 3 ディスクレス Opengate 群
Fig. 3 Cluster of Diskless Opengates

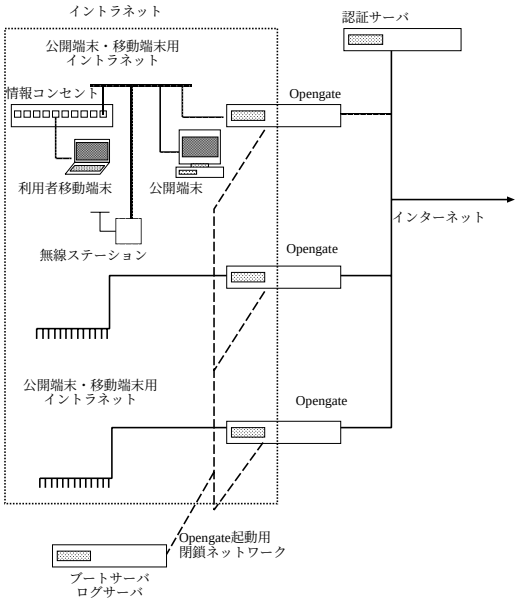


図 4 ディスクレス Opengate の運用ネットワーク
Fig. 4 Network System for Opengates

し、対処する必要がある。また、そのような端末からの影響が他の端末へ及ぶことを最小限にする必要がある。従って、あまり大きな組織に対して一つの Opengate でサービスを提供することは好ましくない。しかし、一様な環境が全学規模に提供され、かつ障害などに迅速に対応するには、集中管理が望ましい。

第三に、冗長性の確保と拡張性が必要である。多くの利用者が個人の移動型 PC を携行するようになっている。そのような移動型 PC を接続できるネットワークを安定してサービスするには、ゲートウェイ機器の障害時に迅速に復旧できることと、利用状況に応じて Opengate の追加が容易である必要がある。

そこで、佐賀大学では、ほぼ建物ごとに設置された 21 台の Opengate を運用し、二つのキャンパスにわたって利用者移動端末の接続サービスを行っている。次に述べるように、Opengate をディスクレス化し、1 台のブートサーバから起動することで、大幅に運用コストを削減し、安定稼働を可能としている (図 3)。

3.2 ディスクレス化による運用コスト削減

前述のように利用者用ネットワークを安定に運用するには多数の Opengate が必要となる。第 2 節で述べたように、Opengate を設定するには、そのホストの設定の他に、ファイアウォール、Web サーバ、DHCP などの設定が必要となる。更に、多数の Opengate を運用するために、これらの設定が容易に行える必要がある。

このような大規模運用に必要な技術的要請を満たす一つの方法として、我々は Opengate のディスクレス化に着目した[8]。ディスクレス化することで、使用する OS やソフトウェアのバージョンと基本設定を共通化し、各 Opengate の IP アドレスなど少数の個別設定だけを行うことで運用が可能となる。更に、ディスクレス化することで、ハードディスクトラブルが発生しなくなる。その結果、機器の安定性も向上し、運用コストも削減することができる。

多数の Opengate 運用のためのネットワーク構成を図 4 に示す。図 4 の破線は、各 Opengate の起動と NFS マウント、ログ収集のための専用閉鎖ネットワークである。この専用閉鎖ネットワークを通じて各 Opengate が起動するとともに、サーバへ利用記録が集中される。このようなネットワーク構成を使うため、Opengate は 3 枚の NIC を有する形で運用されている。

各 Opengate ごとに異なる設定を表 2 に示す。これらの情報をデータベース化し、スクリプトを使って各種設定ファイルを自動生成することで、設定作業コストを小さくすることが可能である。ディスクレス FreeBSD の場合、個別設定は`/etc` ディレクトリを通じて配布可能であるので、`/etc/rc.conf` だけでなく、DHCP や HTTP サーバの個別設定ファイルも `/etc` ディレクトリを通じて配布を行う。このような情報の整理と設定スクリプトによって、設定ミスを防ぐとともに設定コストを大幅に削減している。

4. 多数で多様な利用者への対応

4.1 多様な利用者への対応

利用者用ネットワークを大規模に運営するためには、多数の多様な利用者に対応するため、Opengate 本体にも対応する改良が必要である。

利用者の多様性の第一は、使用する Web ブラウザの多様性である。Java が動作しない Web ブラウザや、初期設定では Java が導入されていない OS に対応するため、Java なしの利用を可能とする仕組みを導入した。

Opengate は利用者の Web ブラウザで起動された Java Applet と TCP コネクションを張ることで利用をモニタしている。利用終了後、迅速にファイアウォールを閉じ、認証を受けていない端末が開いているファイアウォールを不正に通過することが無いようにするためである。そこで、Java なしの利用を可能とする一方で、認証時に端末の利用制限時間を利用者が設定する機能を追加した。これにより Java が動作していない Web ブラウザでも長時間利用することを可能とするとともに、そのような端末が能動的に Opengate の利用を終了することも可能とした。

利用者の多様性の第二は、SSL (Secure Socket Layer) 通信への対応の多様性である。多くの Web ブラウザが SSL に対応しているため、デフォルトでは SSL を使った暗号化通信の下で認証を行っている。しかし、SSL へ対応していない場合や、Opengate から送信される SSL キーが利用できない場合もある。それらに対応するため、SSL 通信に失敗した場合、非 SSL 通信による認証へ切替える機能を追加した。

利用者の多様性の第三は、使用言語の多様性である。学内には、留学生や外国人教員など日本語を読むことのできない利用者や日本語の表示できないブラウザを利用する利用者が多数ある。ブラウザの言語プリファレンスに応じて、日本語と英語の認証ページを切替える機能を追加した。

利用者の多様性の第四は、利用者所属の多様性である。Opengate は認証サーバを複数指定することができる。そこで、学生及び教職員などの通常の利用者の他に、一時利用者が Opengate だけを利用することができるゲストアカウントとゲスト専用認証サーバを用意することができる。ゲストアカウントは常時用意されており、利用希望者は、身分証などを提示し、申込書に署名するだけで利用できる。このアカウントは、附属図書館を利用する学外者、研究会や短期訪問などで佐賀大学を訪れる研究者などが利用している。更に、利用者情報を多様な認証サーバから得られるように、PAM を含む各種認証方式に対応した。

4.2 多数の利用者への対応

大学において大規模運用を行うためには、利用者個別への対応が必要となる。利用者の状況に応じては、特定のポートの開閉やプロセスの停止が必要な場合が発生する。そこで、プロセス状態表示コマンド (`ps`) から各端末の Java Applet 監視プロセスを見た際に、監視対象のファイアウォールルール番号、ユーザ ID、及び使用している IP アドレスが表示されるように機能を追加した。

多数の利用者に対してサービスするためのもっとも重要な機能は、多数の利用者情報の管理である。コンピュータとネットワークの基盤化にともなって、大学の全構成員が登録された認証サーバの構築が進んでいる[9]。佐賀大学では、全教職員と全学生が登録された統合認証システムの一部である汎用認証サーバを利用することで、Opengate サービスを全学生及び全教職員に提供している。

利用者用ネットワークは、全学の学生及び教職員が利用する。従って、全学に分散する教室、会議室、オープンスペース、学生居室などに柔軟に配置可能でなければならない。そのため、佐賀大学では、ほぼ全建物に対して通常の研究用ネットワークと利用者用ネットワークの VLAN を設置し、利用者用ネットワークの導入が容易となるようにしている。

5. 利用者用ネットワークの運用状況

表 3 Opengate の利用状況 (2003 年 9 月 29 日 13 時から 2004 年 6 月 8 日 11 時)。利用数はのべ数。
Table 3 Total number of Opengate connections (from Sep. 29, 2003, 13H to Jun. 8, 11H)

gateway	利用数	設置場所
opengate00	60013	附属図書館
opengate-med	120	医学分館
opengate01	4216	文化教育学部
opengate02	5875	(就職相談室を含む)
opengate03	2491	
opengate04	1787	(教養教育機構を含む)
opengate05	7750	経済学部 (サークル棟)
opengate06	108	理工学部
opengate07	4311	
opengate08	21	(改修)
opengate09	3513	(国際交流会館を含む)
opengate10	12	
opengate11	223	
opengate12	17942	
opengate13	239	
opengate14	27972	
opengate15	364	農学部 (宿泊施設を含む)
opengate16	1510	
opengate17	1210	大学会館
opengate18	1128	科学技術協同開発センター
opengatelib1	20	学術情報処理センター
opengatelib2	596	

佐賀大学は、2003 年 10 月の佐賀医科大学との統合によって、新たに医学部が増え、5 学部、約 9000 人の学生教職員で構成されている。医学部のあるキャンパスへの Opengate の設置は附属図書館医学分館に限られているが、佐賀大学の医学部以外があるキャンパスの全域で Opengate を介して有線無線のインターネット利用環境が 2001 年から安定に運用されている。

最近の利用状況を表 3 に示す。利用数は Opengate を通じた認証成功数をのべで表している。附属図書館 (Opengate00) からがもっとも利用が多いが、ここには 50 台以上の固定端末があり、認証に Opengate が利用されている。また、各階に多数の利用者用情報コンセントと電源が整備されている。Opengate12 下には情報系学科があり、学生個人の移動型 PC を教育に

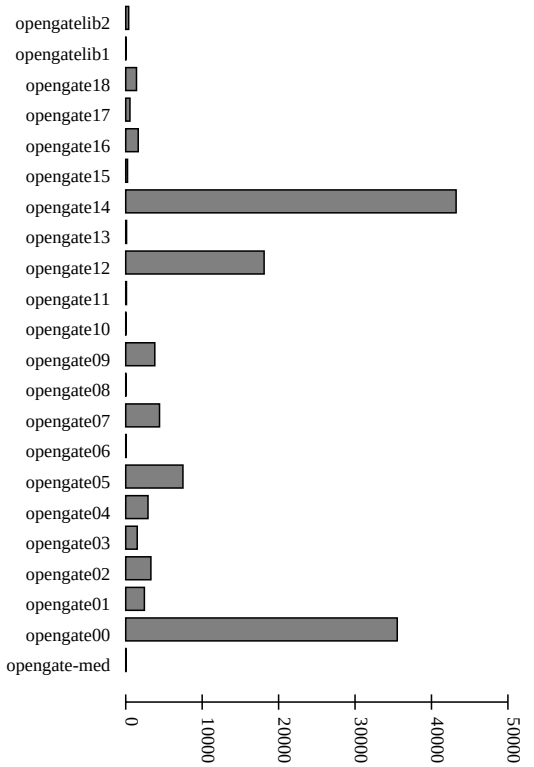


図 5 Opengate の累計利用時間 (時間)(2003 年 9 月 29 日 13 時から 2004 年 6 月 8 日 11 時)。
Fig. 5 Total use of Opengate(hours) (from Sep. 29, 2003, 13H to Jun. 8, 11H)

利用しているため、利用が多い。Opengate14 下にあるのは化学系学科だが、学生居室に Opengate 下の情報コンセントを配置し、個人の PC を置くことを推奨しているため、多数の利用がある。

利用時間の累計を図 5 に示す。化学系学科、附属図書館、情報系学科の順に利用時間累計が多い。化学系学科が接続時間が長いのは、学生個人の PC が常時接続された形態が多く、夜間などに長時間の連続接続が多いためと予想される。

各接続の継続時間の分布を図 6 に示す。長時間の利用は、ほぼ指数関数的に減少しているが、数時間に及ぶ長時間利用者も居ることがわかる。総接続数 141421 回中、120 分以上の接続が 10%(14770 回) にのぼる。

一方、20 分以下の接続は 55%(77432) である。そのうち、20 分で切断された件数は 20278 回となる。20 分での切断は Java Applet が起動していない場合に発生する可能性が高い。実際、Java Applet との通信が無いことによる切断回数は 13%(18058 回) 記録されている。なお、前述のように、Java が無いブラウザが能動的に接続時間を設定する機能は、記録期間には

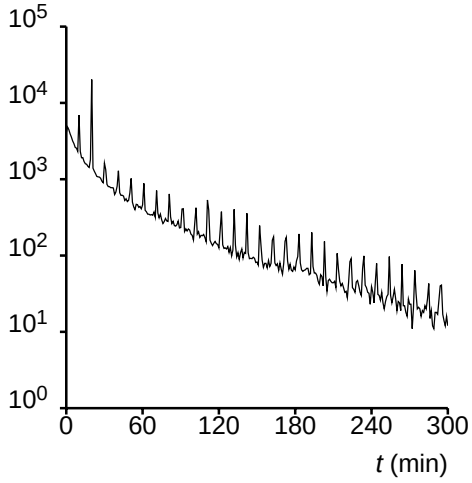


図 6 Opengate の利用時間分布 (2003 年 9 月 29 日 13 時から 2004 年 6 月 8 日 11 時)。
Fig. 6 Distribution of connection time of Opengate (from Sep. 29, 2003, 13H to Jun. 8, 11H)

サービスされていない。Java が実装されていない端末には、PDA 等の軽量なものが多数含まれていると考えられる。

図 6 に 10 分程度ごとにピークが現れるのは、Opengate システムが 10 分ごとに通信状態の確認を行い、利用されていない端末に対応した接続を切断するためである。Java Applet が Opengate 側からの確認メッセージに応答しなかったり、90 分以上にわたってファイアウォールを通過するパケットが無い場合に、Opengate 側から強制的に切断が行われる。一方、通常の利用では、ブラウザを閉じた際に直ちに切断される。

それぞれのピーク部分はそれ以外の部分の 2 倍から 3 倍の件数となっている。つまりノート型 PC では自動節電や蓋閉じなどで確認メッセージに応答しなかったり、デスクトップ型 PC では長時間の間ネットワーク利用が無いなどの理由で切断されたものが多いことが分かる。Opengate が持つ、通信を行っていない端末に対応したファイアウォールを閉じる機能が有効であることがわかる。

6. まとめ：Opengate を使った利用者用ネットワークシステムの評価

Opengate は、利用者が自らの端末を特別な手続きなしに接続することができる利用者用ネットワークシステムとして、佐賀大学で定着している。100 人以上の受講者を有するプログラミングの演習も Opengate 下の利用者用ネットワークで 2003 年春から毎週行われている。また、DVTS などの高帯域を必要とする遠隔授業も支障なく行われている。

Opengate を使った利用者用ネットワークは、教育用に学生が利用するだけでなく、教員が学内を移動して、ネットワーク上の資源を利用しながら講義や会議ができる基盤としても活発に利用されている。実際、学内の各種会議室にも無線ステーションが設置され利用されている。表 3 の期間の総利用者数は 5978 名であった。佐賀大学の全教職員及び全学生の半数以上がこのシステムを利用していることになる。講義の間の短い時間の利用者から、非常に長時間の連続利用者まで、多様な形態で利用されている。

大学規模で安定かつ低コストでサービスを行うために、若干の設定だけが異なる多数の Opengate をディスクレスで運用する仕組みを導入した。2001 年以来、ディスクレスで運用を開始し、ソフトウェアのバグも無くサービスを行っている。新規 Opengate の導入に当っては、起動サーバに新しいエントリーを追加することで、非常に少ないコストでサービス範囲を拡大してきた。ディスクレスが、導入から運用まで大幅なコスト削減に有用であることは明かである。

利用者用ネットワークは、全学の利用者という多様な利用者が接続するネットワークである。利用者の持ち込む端末が対象であるため、OS へのセキュリティーパッチが適切に適応されていないものや、ウイルス対策ソフトウェアを持たないものなどが多く含まれていることに対応しなければならない。MSBlaster のようなワーム型のウイルスの場合、一台の Opengate が受け持つ利用者用ネットワークを小さく設定していることで、ウィルスの拡大を押え、かつ Opengate ログからウィルスを保有している端末とその所有者を迅速に特定し対策を行うことが可能であった。

7. 今後の発展方向

最後に、今後のサービス内容と管理手法の発展方向について議論する。一つは、IPv6 への対応である。IPv6 は次世代のインターネットプロトコルとして注目され、SINET での運用も開始されている。通常利用される多くの OS も IPv6 に対応している。通常は、IPv4 とのデュアルスタックで実装されている。Opengate を IPv6 化するためには、デュアルスタックに対応して、IPv4 と IPv6 のファイアウォール操作を同時に行うことが望ましい。

ただし IPv6 サービスを行うことは、クライアントに IPv6 グローバルアドレスを割り当てることと等価である。各クライアントが自らセキュリティー対策を講じられない現状では、IPv6 への移行にはセキュリ

ティーなど解決すべき他の課題がある。

現在の Opengate では、利用者ごとに異なるファイアウォール規則を適用することを行っていない。学生、教職員、学外者に応じたファイアウォール規則が、今後は必要になるであろう。佐賀大学では、認証の統合化を行い、特に LDAP の活用を行っている[9]。現在の認証サーバもこの統合認証システムを利用しているが、更にこの LDAP 化された統合認証システムから提供される身分や所属に関する情報を利用して、サービス内容を決定することも可能であろう。

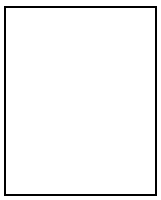
前述のように、各 Opengate の個別設定は、データベース化されている。これらの情報は、各 Opengate を再起動する際に反映することができる。しかし、サービス中にファイアウォール規則を変更するなどの操作は、各 Opengate にログインすることで行っている。また、現在のファイアウォール規則や arp テーブルの状況を知るにも各 Opengate にログインしなくてはならない。こうした運用手法の改善が必要である。

大学には、各部局が設置する利用者認証を行わない公開端末が多数ある。これらを利用者用ネットワーク下に設置することで、ネットワーク利用時に認証を行うことができる。しかし、個々の端末での認証が無いために、起動からネットワーク利用開始までの匿名の時間帯を利用してキーボード打鍵を記録するソフトウェアなどを仕掛けられることがある。その結果、その端末を利用してネットワークを利用する際にユーザ ID とパスワード等を盗まれるなどの不具合を生じる。このような認証を行わない公開端末についても、起動時に Opengate へ HTTP リクエストを送るような仕組みを付けることで、利用者認証を行うことが可能であり、実証実験を行っている[10]。

参 考 文 献

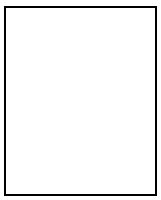
1) 久長穣, 岡田隆, 刈谷丈治: 情報コンセントのユーザ認証について, 学術情報処理研究, No. 2, pp. 77–81 (1998).
2) 丸山伸, 浅野善男, 辻斉, 藤井康雄, 中村順一: 既存の DHCP 端末で利用できる利用者にも管理者にも安全な情報コンセントシステムの構築, 情報処理学会研究会報告 99-DSM-14, pp. 131–136 (1999).
3) 石橋勇人, 山井成良, 安部広多, 大西克美, 松浦敏雄: IP アドレス/MAC アドレス偽造に対応した情報コンセント不正アクセス防止方式, 情報処理学会論文誌, Vol. 40, No. 12, pp. 4353–4361 (1999).
4) 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).
5) 西村浩二, 秋成秀紀, 野村嘉洋, 相原玲二: 遠隔機器制御プロトコルを用いた有線/無線 LAN 用情報コンセントシステム, 情報処理学会論文誌, Vol. 43, No. 2, pp. 662–670 (2002).
6) 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).
7) : Opengate ホームページ, http://www.cc.saga-u.ac.jp/opengate/.
8) 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).
9) 江藤博文, 渡辺健次, 只木進一, 渡辺義明: 大学における情報基盤の中核となる統合認証システム, 情報処理学会シンポジウムシリーズ, Vol. 2003, No. 6, pp. 43–48 (2003).
10) 安田伸一, 羽石寛志, 渡辺健次, 渡辺義明, 江藤博文, 只木進一: Opengate を利用した公開端末の認証及び利用記録, 情報処理学会研究会報告 2004-DSM-33, pp. 65–70 (2004).

(平成 16 年 6 月 25 日受付)
(平成 16 年 0 月 0 日採録)



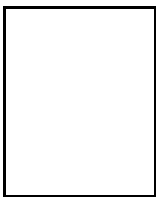
只木 進一（正会員）

昭和 62 年東北大学大学院理学研究科物理学第二専攻博士後期課程修了. 日本学術振興会特別研究員 (京都大学) を経て平成 2 年佐賀大学理工学部情報科学科 (現知能情報システム学科) 助教授. 平成 12 年同教授. 同年同大学学術情報処理センター教授, 副センター長. 計算物理学, 統計力学, 学術情報システムを専門とする. 理学博士.



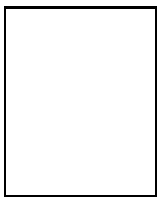
江藤 博文（正会員）

平成元年佐賀大学理工学部物理学科卒業. 同年日本電気航空宇宙システム株式会社入社. 平成 5 年佐賀大学情報処理センター (現学術情報処理センター) 助手. 画像データの曖昧検索の研究に従事. 平成 10 年教育システム情報学会論文賞受賞.



渡辺　健次（正会員）

平成元年佐賀大学大学院理工学研究科物理学専攻修士課程修了．同年同大学情報処理センター助手．平成5年和歌山大学経済学部産業工学科助手．平成8年同大学システム工学部情報通信システム学科講師．平成10年同助教授．平成11年佐賀大学理工学部知能情報システム学科助教授．教育システム，インターネット，分散システム運用技術の研究に従事．博士（工学）．平成7年情報処理学会全国大会奨励賞，平成10年教育システム情報学会論文賞受賞．



渡辺　義明（正会員）

昭和52年九州大学大学院工学研究科通信工学専攻博士後期課程単位取得退学．同年九州大学工学部助手を経て同大学医学部附属病院講師．昭和61年佐賀大学理工学部電子工学科助教授．平成2年同大学理工学部情報科学科（現知能情報システム学科）教授．平成8年同大学情報処理センター長．平成12年同大学学術情報処理センター長．生体情報工学，計算機科学の研究に従事．工学博士．