VISIO №30 63-69. 2003

学内LANの現状および今後の課題

赤 坂 亮

1. はじめに

本学では平成14年度から本格的に学内LANの運用を開始した。平成15年5月現在で約140台のコンピュータが学内LANに接続されており、すべてのコンピュータからWWWや電子メールなどのインターネットサービスを利用できる状況にある。

わが国の国公立大学では、文部科学省が昭和62年度から学内LANの構築を計画的に予算化してきたこともあり、早い段階から研究および教育目的のLANが整備されてきた。一方、私立大学でもそれぞれの大学の事情に応じてLANが整備されてきたが、一部の大学を除いてその進捗は国公立大学よりも遅れていたと言える。しかしながら、現在では私立大学も含めた国内のほぼすべての大学でLAN環境が構築され、学術目的での利用のみならず、事務処理の効率化や資料情報の共有化が図られている。

本学では後発の長所を生かし、先例のネットワークトポロジーや機器の導入実績等を十分に検討し、全学一斉にLANの運用を開始したため、運用当初から高いセキュリティと機器の安定が確保されたネットワークを構成することができた。

本稿では現在までに構築された学内LANの全体像をまとめ、今後残された課題等について考えてみたい。

2. 学内LANの構成

全体像

本学の学内LAN（以下特に断らない限りLANとは本学の学内LANを指す）は、図1に示すように内部LANと外部LANに区分され、両者はファイアーウォール（Firewall、防火壁）と呼ばれるサーバによって結合されている。内部LANにはすべての教職員用および情報処理室のコンピュータが属し、これらには内部LAN上でのみ有効なプライベートIPアドレスが割り当てられている。また、外部LANには本学のサーバ群およびインターネット接続の玄関口であるゲートウエイが属している。外部LANに属するコンピュータに対してはインターネット上で通用するグローバルIPアドレスが割り当てられている。IPアドレスとはネットワーク上のコンピュータを識別するために与えられる番号である。

ファイアーウォールは内部LANからインターネットに流出する信号およびインターネットから内部LANに流入する信号を常に監視し、必要な信号のみを通過させる門番の役割を果たす。さらに、信号を通過させる際にはNAT（Network Address Translation）によってプライベートIPアドレスとグローバルIPアドレスの相互変換を行う。これにより、内部LANに属する

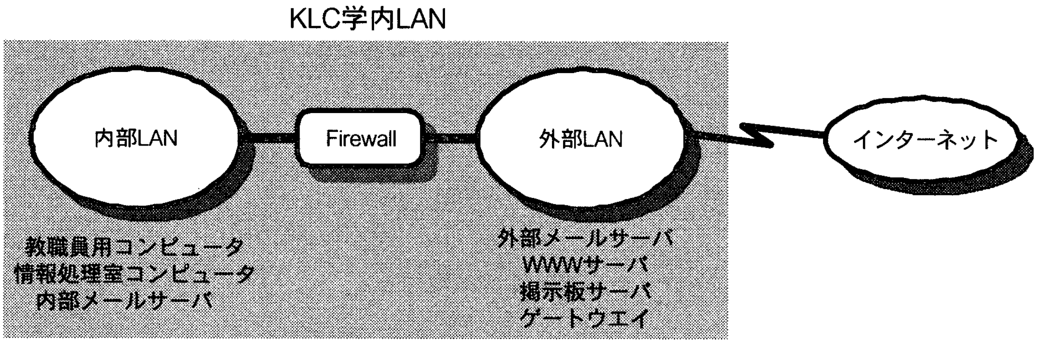

図１：内部LAN、外部LANおよびファイアーウォール

複数のコンピュータが一つのグローバル IP アドレスを共有して同時にインターネットに接続できる。また、ファイアーウォールで NAT が行われている場合、インターネット側からは内部 LAN 側のコンピュータを特定できないため、セキュリティ面から見ても大変好ましい。

なお、本来、ファイアーウォールという術語は LAN 外部からの侵入を制限する手段またはその手段を遂行するソフトウエアを指し、コンピュータそのものを指すものではないが、本稿では説明の便宜上、内部 LAN と外部 LAN を結合しているサーバおよびその上で動いているソフトウエアをすべて含めてファイアーウォールと呼ぶことにする。

内部 LAN はさらに管理系、事務系、教職員系、学生系および図書系の５セクションに分割されている。このうち、管理系は他のセクションと相互の通信が可能であるが、管理系以外の４セクションは各々のセクション内部のみで通信が可能であり、セクションに跨る通信はできない仕組みになっている。

インターネットとの接続

外部 LAN 上に置かれたゲートウエイとインターネット接続点である SINET 熊本ノードとは NTT の専用線サービスである DA1500（1.5 Mbps）によって接続されている。現状では、最もアクセスが多い昼休みから午後４時までの時間帯においても常時1.3Mbps 程度の帯域が確保されており、目立った輻輳は発生していない。

１号館

１号館のネットワーク構成を図２に示す。図中の灰矩形および白矩形はそれぞれスイッチングルータおよびネットワークハブを表している。以下の記述ではそれぞれルータおよびハブと略す。また、角丸矩形はサーバを表している。

ルータは通信先コンピュータの IP アドレスに基づいた信号の経路制御を行う機器であり、ハブはネットワークケーブルの分岐や中継を行う機器である。実際には末端ハブから各部屋に設置されたコンセントまでケーブルが延びているがこの図では省略している。

１号館３Ｆのサーバ室（LL 教室横）には管理系、事務系、教職員系および学生系のルータが集中配置され、各ルータは基幹ルータによって相互に接続されている。基幹ルータからは各建屋に向かう支線が伸びている。

管理系ルータには内部メールサーバおよびファイアーウォールが接続されている。前述したように、ファイアーウォールは外部 LAN との接続点である。外部 LAN には外部メールサーバ、

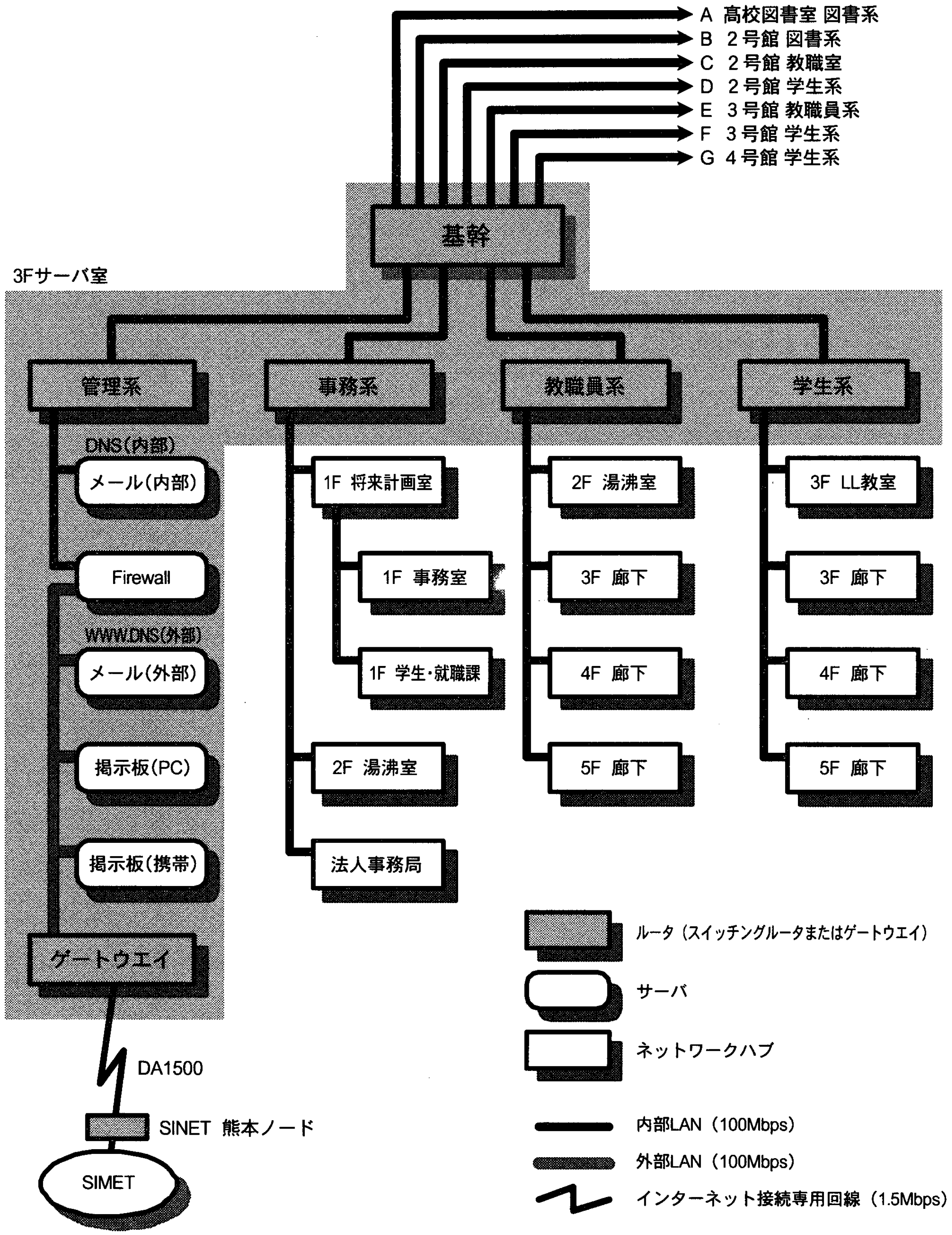

図2：1号館のLAN構成

PC 用掲示板サーバ、携帯電話用掲示サーバおよびゲートウエイが属する。内部メールサーバは内部 LAN 向けのネームサーバを兼ねており、外部メールサーバは本学の WWW サーバおよび外部 LAN 向けのネームサーバを兼ねている。ネームサーバとは www.klc.ac.jp のようなコンピュータ名と IP アドレスの相互変換を行うサーバである。なお、メールサーバが内部と外部の二つ存在する理由は後述する。

事務系ルータは１Ｆ将来計画室、２Ｆ湯沸室および法人事務局に置かれたハブと接続されてお

り、将来計画室のハブからさらに1F事務室および1F学生・就職課まで支線が伸びている。

教職員系ルータは2F湯沸室、3F廊下、4F廊下および5F廊下に置かれたハブと接続されており、学生系ルータは3FのLL教室、3F廊下、4F廊下および5F廊下に置かれたハブと接続されている。3F、4Fおよび5Fに置かれた教職員系および学生系のハブはそれぞれ別個のものである。

2号館

2号館のネットワーク構成を図3に示す。2号館には教職員系および学生系ルータが司書室に、また図書系ルータが図書室にそれぞれ設置されている。教職員系ルータからは2Fホールおよび3F2301号室までの支線が伸びており、学生系ルータからは2Fホールまで支線が伸びている。また、図書系ルータには図書検索用コンピュータが直接接続されている。

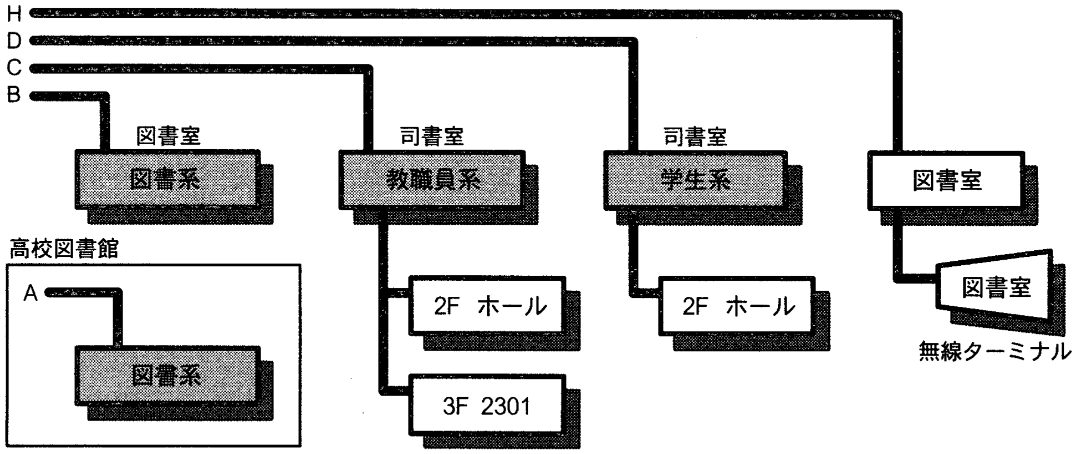

図3：2号館のLAN構成

3号館

3号館のネットワーク構成を図4に示す。3号館には教職員系および学生系のルータが第2情報処理室に設置されている。教職員ルータからは2F廊下まで支線が伸びており、学生系ルータからは第1情報処理室、第2情報処理室および3F廊下に支線が伸びている。

情報処理室に置かれたコンピュータ群はVLAN (Virtual LAN) を構成しており、第1情報処理室のサーバでユーザ情報の一元管理を行っている。また、共用プリンタからの出力も自由に行える環境にある。

4号館

4号館のLAN 工事は8月末に完了予定である。4号館には最近急速に普及している無線LANを導入する。ネットワーク構成を図5に示す。

学生の利用の便を考慮して、無線LAN環境ではDHCPによる動的なIPアドレス割り当てを採用する。ほとんどのパーソナルコンピュータは初期状態でDHCPによりIPアドレスを取得するように設定されているから、学生は持参したコンピュータに特別な設定変更をしなくてもインターネットに接続できるようになる。しかしながら、単なるDHCPによるIPアドレス割り当てのみでは認証機構が働かず、セキュリティ面で不十分であるから、無線ターミナルと基幹ルータの間に認証専用のサーバを設置し、このサーバでの認証をパスした場合のみインターネッ

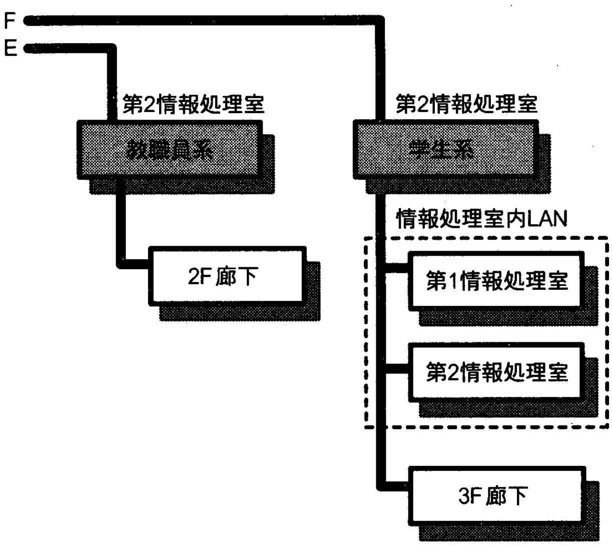

図４：３号館のLAN構成

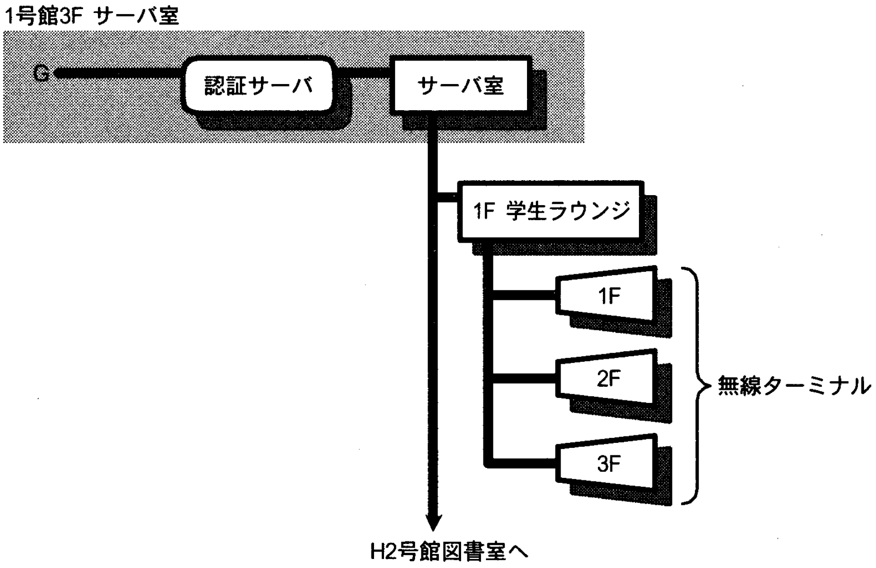

図５：４号館のLAN構成

トに接続できるようにする。無線ターミナルは図書館にも設置する予定である。

３．運用中のサービス

電子メール

LAN 上には内部および外部の二つのメールサーバが設置されている。このうち、教職員および学生の電子メール送受信を担当するのは内部メールサーバである。外部メールサーバはメール送受信の中継点的な役割を果たし、インターネットから klc.ac.jp 宛に来たメールを一旦受信し即座に内部メールサーバに転送する。また、内部メールサーバから送信されたメールをインターネットに中継する。外部メールサーバに klc.ac.jp 宛のメールが蓄積されることはなく、また、

内部メールサーバはファイアーウォールによりインターネットから防護されているため、メールシステムをクラッキングや機密漏洩などから守ることができる。

このようなシステムにより、本学のメールサービスは高いセキュリティが保たれている反面、自宅や外出先からはメールを受信することができない。したがって、平成15 年5月より教職員を対象としたメール転送サービスを開始した。このサービスは希望するメールサーバに自分宛のメールを転送するものである。

WWW

外部メールサーバはWWWサーバを兼ねており、ここで本学サイトを運用している。広報部を通して精力的に内容が更新され、サイトの完成度は徐々に高まっている。

掲示板

平成15年度より本格運用を開始したサービスである。コンピュータのwebブラウザあるいはインターネットに対応した携帯電話から「お知らせ」、「休講」、「補講」および「教室変更」の各情報を閲覧することができる。情報は関連部署が自由に掲載することができる。

図6に示すように、このサービスは2台のサーバ（説明の都合上サーバAおよびサーバBとする）が連携して提供している。

Aはコンピュータに対するサービスを提供し、Bは携帯電話に対するサービスを提供する。しかしながら、端末の種類がコンピュータであっても携帯電話であっても最初はAに情報の送信を要求する。Aは端末の種類を判定し、端末がコンピュータであればそのまま要求された内容(例えば最新の休講情報一覧）を送信する。端末が携帯電話であれば送信すべき内容を一旦Bに転送し、Bは受け取った内容を携帯電話でも読める形式に整形して端末に送信する。

4. 今後の課題

以上で述べたように、本学のLANは高いセキュリティが確保され、かつ非常に見通しの良い構成となっている。ネットワークシステムとしてすでに高いレベルにあると言えよう。今後は、このネットワークを研究教育面で積極的に活用するのは勿論のこと、事務処理のさらなる効率化

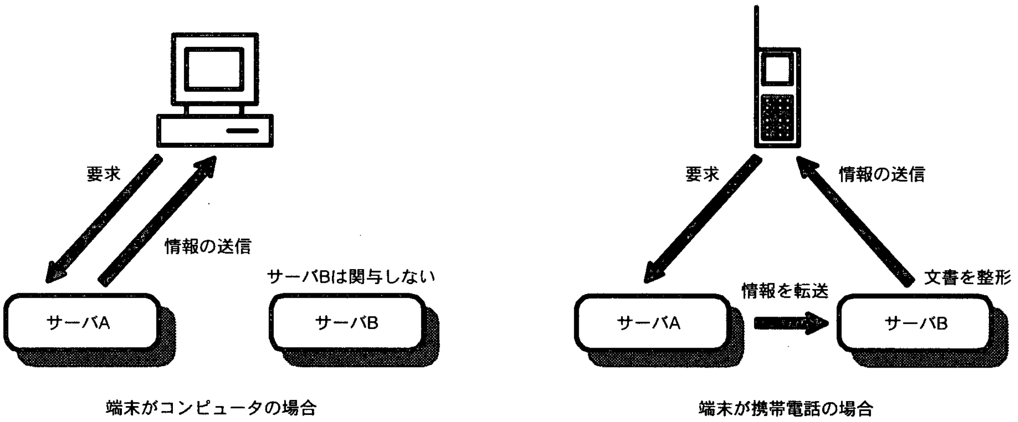

図6：掲示板システムにおける2台のサーバの役割

を図っていかなければならない。
現時点で次に述べるような事項を検討している。

グループウエア

現在の LAN においては、すべてのコンピュータからインターネットに接続することはできるが、情報の共有という観点から見れば各々のコンピュータは全く独立している。電子メールを使えば文書等の相互のやり取りは可能であるが、特定の相手としか情報を交換できない。したがって、全学的な情報の共有化のためにグループウエアと呼ばれるソフトウエアの導入を検討している。このようなソフトウエアを導入することにより、施設予約システムや定型文書の共有化などが実現できる。

文献データベース

文献検索は研究活動に欠くことのできないものである。インターネットではさまざまな分野の文献検索システムが有償で公開されており、多くは web ブラウザ上から情報を検索することができる。また、検索システムによっては雑誌記事のフルテキストを電子情報の形で取得可能なものもある。今後は各種のデータベースを比較検討し、順次導入する予定である。

本学 web サイトの見直し

大学のホームページは、入学を志す者や学外の団体に対して大学の特色をアピールする最も効果的な手段の一つである。今後確実に増加してゆく情報量に備え、サイトの構成を今一度検討する必要がある。具体的にはトップページのデザインの見直しや教官の研究教育内容のページの追加などを考えている。

情報処理教育の拡充

ネットワーク環境の高度化に伴い、情報処理教育も拡充や見直しを行っていかねばならない。高付加価値の情報機器は、それに相応しい情報処理教育がなされて初めて生きてくるものである。

確かに、パーソナルコンピュータの普及によって学生の情報処理の能力は以前に比べて高くなっている。エンドユーザコンピューティングの観点から見ればこのような状況は大変好ましいのかも知れないが、コンピュータがあまりに簡単に使えるようになってしまったために、学生がコンピュータで何ができるかということを深く考察する機会が無くなってしまっている。既成のソフトウエアの使い方ばかりに注目が集まり、計算機理論の本質的な理解に学生はあまり目を向けない傾向にある。

今後は、コンピュータそのものやネットワークの仕組み、プログラミング言語、情報処理資格講座などを積極的にカリキュラムに取り入れなければならない。誰でもコンピュータを使った文書作成や情報検索ができるようになった現在では、これらの専門的知識は就職活動において他者との差別化を図る上で重要である。また、プレゼンテーションソフトウエアや WWW を用いて自身の研究成果を発表し、コンピュータを使った自己表現手法を身に付けさせることも必要である。