

神戸大学における高速キャンパスネットワークおよび 高速計算機群の運用について

岡村耕二 福島 徹 上原 邦昭
神戸大学

神戸大学では平成7年のキャンパスネットワークの増強によって ATM を利用した部局間での高速ネットワークおよび、FDDI を利用した部局内高速ネットワークサービスが可能となった。一方、平成8年に更新した計算機システムは、機能別の用途に合わせた複数種類の高速サーバ群および、情報処理教育、一般利用のための端末群を調達した。また、サーバ群と端末群を高速に接続する Fiber Channel を利用した計算機システム用のネットワークシステムも調達している。本稿では神戸大学のキャンパスネットワークと計算機システムの概要を紹介し、それらの運用方法を説明する。

Management of High Speed Campus Network and High Performance Computer Systems at Kobe University

Koji OKAMURA, Tohru FUKUSHIMA and Kuniaki UEHARA
Kobe University

Network users in Kobe University can receive benefit of High Speed Network Services of KHAN (Kobe Hyper Academic Network). The Services are university wide high speed network service by ATM and locally segmented high speed/intelligent network service by FDDI. And Computer users in Kobe University can receive benefit of High Performance Computer Services. In this paper, services and management of these High Speed Network and High Performance Computer are described.

1 はじめに

本稿では平成7年に増強した神戸大学のキャンパスネットワークと、平成8年に更新した神戸大学計算機システムの紹介およびそれらの運用方法について説明する。平成7年のキャンパスネットワークの増強によってATMを利用した部局間での高速ネットワークおよび、FDDIを利用した部局内高速ネットワークサービスが可能となった。一方、平成8年に更新した計算機システムは、機能別の用途に合わせた複数種類の高速度サーバ群および、情報処理教育、一般利用のための端末群を調達した。また、高速サーバ群と端末群を高速に接続するFiber Channelを利用した計算機システム用のネットワークシステムも調達している。

本稿は2章および3章で神戸大学のキャンパスネットワークおよび計算機システムの紹介をし、4章ではネットワークと計算機システムの運用および管理方法を説明しその問題点について述べる。5章はまとめてある。

2 高速キャンパスネットワークの構成

神戸大学のキャンパスネットワークはKHAN (Kobe Hyper Academic Network) と命名されており、学内の情報インフラの基盤となっている。本稿では以降神戸大学キャンパスネットワークのことをKHANと呼ぶ。本章ではまずKHANの概要を述べた後、その特徴である部局内高速ネットワークおよび部局間高速ネットワークを説明し、最後にKHANが全学に提供する諸サービスについて紹介する。

2.1 KHANの概要

KHANは平成5年に全学的なケーブル敷設を含む基盤整備がされ、それまでネットワークが利用できなかった部局でも容易に接続することが可能になるとともに、従来からあったネットワークの高速化・高度化が計られた。また、このネットワーク基盤を利用した教育支援のために、情報コンセント教室が学内各所に先駆的に導入された。平成7年の増強では、特にマルチメディア対応の情報通信基盤の実現のために、ATMを基盤技術として採用したネットワークの構築が行なわれた[1]。本章では平成7年に増強されたKHANの新たなネットワークの機能を中心に説明する。

2.2 KHANのバックボーン

KHANでは神戸大学キャンパスを周回する光ファイバケーブルをFDDIおよびATMで使用し、バックボーンを構成している。バックボーンに接続している部局としては、総合情報処理センター、工学部、大学教育研究センター、国際文化学部、発達科学部、六甲台(経済学部、経営学部、法学部、国際協力研究科)、事務局、自然科学研究科、農学部、文学部、理学部がある。各部局はFDDIバックボーンまたはATMバックボーンもしくは両方のバックボーンを利用してKHANに接続している。図1にFDDIバックボーンを、図2にATMバックボーンをの構成を示す。

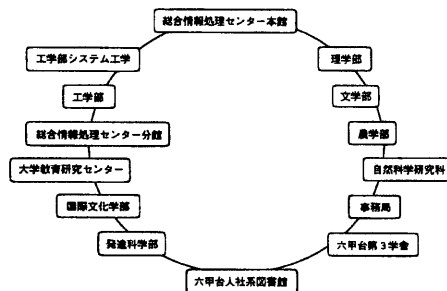


図1: FDDIバックボーン

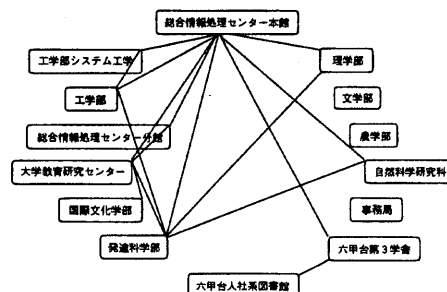


図2: ATMバックボーン

各部局内には複数個のFDDIもしくはATMインタフェースをもったルータが設置され、各部局の支線はこのルータでFDDIバックボーンおよびATMバックボーンに接続している。しかし、各支線ではバックボーンへの接続の形態によって、得られるサービスの種類が異なる。サービスの種類は部局内高速ネットワークおよび部局間高速ネットワークがあり、これらはKHAN

の最大の特徴とも言える。次にこれらの部局内高速ネットワークおよび部局間高速ネットワークを説明する。

2.3 部局内高速ネットワーク

部局内高速ネットワークは FDDI を利用して部局内での高速通信を目的としている。各部局には部局内 FDDI が設置され、各部局の支線は図3で示されるように FDDI バックボーンと接続されている。部局内 FDDI には FDDI インタフェースを持った Ether スイッチが複数個配置され、各部局の端末は Ethernet で接続する。なお、Ether スイッチは、VLAN 機能によって、部局内の Ether スイッチでは全て同一の IP セグメントのアドレスを使用することができる。

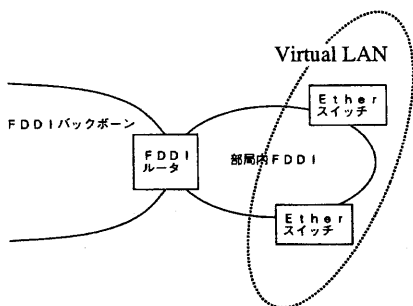


図3: 部局内高速ネットワーク

平成7年の増強では自然科学研究科、六甲台第3学舎、六甲台人社系図書館、発達科学部、国際文化学部、総合情報処理センター分館、工学部、総合情報処理センター本館、理学部の各部局に部局内高速ネットワークを設置した。

2.4 部局間高速ネットワーク

部局間高速ネットワークは部局間での高速通信を目的とし、ATM の LANE を利用して実現されている。部局間高速ネットワークの単位は IP セグメントである。各部局には ATM インタフェースを持った Ether スイッチが配置され、各部局の端末は Ethernet で接続する。また、ATM スイッチに直接接続することも可能である。

部局間高速ネットワークは設計上、各部局に配置されている Ether スイッチを利用して、任意の部局の Ether スイッチから任意の部局間高速ネットワークを

利用することが可能である。具体的には Ether スイッチを特定に部局間高速ネットワークに属する設定をすることで、その Ether スイッチでその部局間高速ネットワークの利用が可能となる。例えば図4で総合情報処理センター、工学部、理学部に設置されている Ether スイッチが図中の網かけの濃さが異なる部局間高速ネットワーク A, B に属しているとする、同一部局間高速ネットワークに属する Ether スイッチに接続することで、部局間での高速な通信のサービスを受けることができる。また、一つのスイッチが複数の部局間高速ネットワークに属するような設定も可能である。

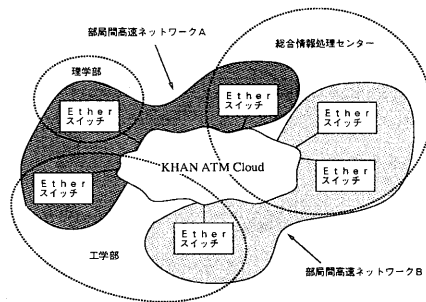


図4: 部局間高速ネットワーク

各部局では、自分の各部局に設置されている Ether スイッチが属する部局間高速ネットワークを選択することができる。現在、KHAN には、工学部、国際文化、六甲台、発達科学、総合情報処理センターが管理している部局間高速ネットワークがあり、各部局ではそれぞれ適切な部局間高速ネットワークを利用している。

2.5 KHAN が提供するサービス

平成7年の増強で、KHAN には VoD サービスが導入された。VoD システムは、ビデオサーバと、ビデオクライアントから構成されている。サーバとクライアント間の通信には MTP と呼ばれる独自のデータリンクレイヤのプロトコルが使用されているため、VoD 用のサーバおよびクライアントは同一セグメントに属する必要がある。VoD は先に説明した部局間高速ネットワークの1つのネットワークを利用して全学的なサービスが可能である。

このほか、平成7年の増強では既設の Ethernet の拡張、医学部や内海センターといった遠隔の部局内ネットワークの整備や新規接続、パリアルータおよび

コミュニケーションサーバの調達による対外接続システムの強化を行ない、マルチメディア教育支援基盤設備、スタジオ収録編集システム、教材作成用エンコーディングシステム、コンファレンス支援基盤設備、ネットワーク管理設備、ドメインネームサーバを調達した。また、ネットワーク利用教育基盤設備として、演習室の情報コンセント教室化、HUB およびプロジェクトの設置、各部局の建物内のパッチパネルの整備を行なった。

3 高速計算機群の構成

本章では平成8年度に調達した高速サーバ群、一般利用の端末および専用ネットワークで構成される高速計算機群について説明する。なお、本稿では以降、高速計算機群を単に計算機システムと呼ぶ。

3.1 高速サーバ群

平成8年には用途別に異なる機能を持つ高速サーバ群を調達した[2]。これらの高速サーバ群は主に研究用として全学にサービスする。以下に高速サーバ群の概要を説明する。

高速演算サーバ

高速ベクトル演算の機能を持ち、主に科学技術演算へのサービスを提供する。

汎用並列サーバ

ネットワークからアクセスする多様な情報処理に関するサービスを提供する。

ビジュアライゼーションサーバ

高速演算サーバ等から生成される大量の計算機結果を可視化するサービスを提供する。

研究用ファイルアーカイブサーバ

計算機システムのバックアップサービスを提供する。

アプリケーションサーバ

統計アプリケーションなど様々なアプリケーションのサービスを提供する。

データベースサーバ

データベースサービスを提供する。

情報提供サーバ

World Wide Web を利用したネットワーク情報提供サービスを提供する。

これらの高速サーバ群は総合情報処理センター本館に設置する。

3.2 情報処理教育および一般利用システム

情報処理教育用システムおよび一般利用システムは、パーソナルコンピュータおよびワークステーション郡で構成される。年々増加する情報処理教育の要求に答えるため、端末を設置する教室および台数を増加した[2]。

3.3 計算機システムネットワーク

情報処理教育用システムおよび一般利用システムの端末は、総合情報処理センター本館、分館、六甲台、大学教育開発センターと地理的に分散して配置されている。一方、これらの端末は総合情報処理センター本館に設置される汎用並列サーバをファイルサーバとする。そのため、汎用並列ファイルサーバをはじめとする高速計算機群と通信するためのネットワークが必要である。そこで平成8年の更新では、図5に示すようなFiber Channel をバックボーンとした計算機システム用のネットワークシステムを導入している[2]。

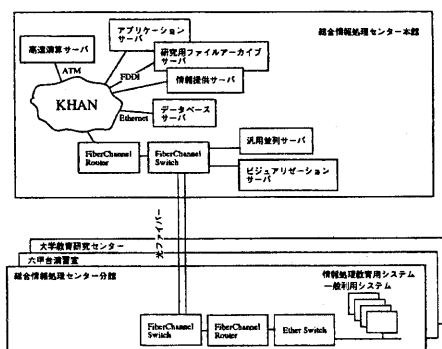


図5: 計算機システムネットワーク

図5で示されるように、高速サーバ群のうち、汎用並列サーバおよびビジュアライゼーションサーバはFiber Channel に直結し、高速演算サーバ、アプリケーションサーバ、研究用ファイルアーカイブサーバ、情報提供サーバ、および、データベースサーバはKHANを

介して Fiber Channel ネットワークに接続するように設計されている。

4 KHAN と計算機システムの運用

高速サーバ群と端末で構成される計算機システムの全学的なサービスをするためには KHAN と連携して運用する必要がある。また、計算機システム内の接続も KHAN を利用するように設定されている。本章では KHAN と計算機システムの接続方法およびアカウントの管理について説明し、運用上の問題点について述べる。

4.1 計算機システムと KHAN の接続

図 5 で示されるように計算機システムは KHAN の一部を利用するように設計されている。具体的には ATM インタフェースを持った高速演算サーバ、FDDI インタフェースを持ったアプリケーションサーバ、研究用ファイルアーカイブサーバ、情報提供サーバ、Ethernet インタフェースを持ったデータベースサーバを、計算機システムの Fiber Channel ネットワークに KHAN を利用して接続する必要がある。

そこで、ATM による接続には部局間高速ネットワークを、FDDI および Ethernet による接続には総合情報処理センターの部局内高速ネットワークを利用するように設計した。その構成を図 6 に示す。

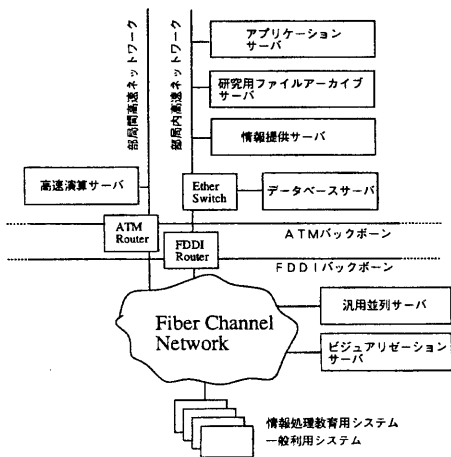


図 6: KHAN を利用した計算機システムネットワーク

部局間高速ネットワークを利用して、高速演算サーバ

は全学から高速にアクセスが可能になりかつ、ATM ルータでその高速性を保ちながら Fiber Channel ネットワークに接続する。また、アプリケーションサーバ、研究用ファイルアーカイブサーバ、情報提供サーバおよびデータベースサーバは部局内高速ネットワークを利用することによって相互の高速な連携を実現する。

平成 8 年の計算機システムの更新では本稿で取り上げていないものとして、一般利用入出力機器、図書館利用システム、業務用システム、統合運用管理システムを調達している。これらの機器を合わせた KHAN と計算機システムの構成を図 7 に示す。

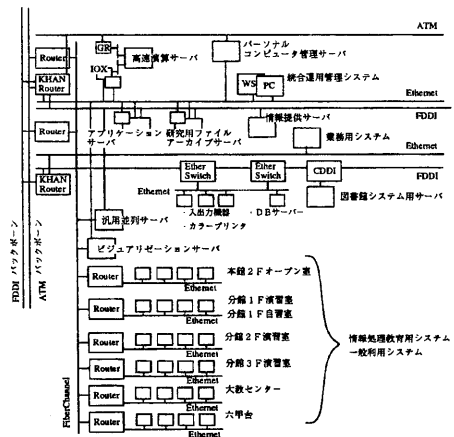


図 7: KHAN と新システムネットワークの接続

4.2 アカウントの管理

平成 8 年で調達した情報処理教育用システムおよび一般利用システムは平成 9 年度より全学に対してアカウントを発行することを計画している。ただし、高速サーバの利用のための研究用のアカウントと区別する必要があるので、計算機システムでは一般ユーザと研究用ユーザという 2 つのユーザ空間を同時に管理する仕組みを開発している。

4.3 運用上の問題点

現在の KHAN および計算機システムの運用上の問題点としては、現在の神戸大学ではキャンパスネットワーク KHAN と、計算機システムの運用体系が独立していることがあげられる。ネットワークにはネットワーク運用委員会が、計算機システムには総合情報処

理センター運用委員会があり、それぞれネットワークと計算機システムの運用についての規則等の議論を行っている。

しかし、近年の計算機はネットワーク機能抜きで機能することはありえないため、ネットワークと計算機システムに跨った問題が発生している。例えば、計算機システムへの情報提供サーバのサービスはネットワークサービスの傾向が強いため、その提供すべき情報の管理に関する規則はネットワーク運用委員会で議論している内容を考慮する必要がある。また、平成5年に調達したダイヤルアップサービスは認証のためのアカウントの管理をする必要があるが、このアカウントは計算機システムとは独立したものであるため、ダイヤルアップサービスのアカウント管理の複雑さを生む原因の一つになっている。平成8年のネットワークの増強では ISDN を利用したコミュニケーションサーバを調達し新規のダイヤルアップサービスを開始する。このサービスではユーザ認証のアカウントおよびパスワードとして計算機システムのアカウントを利用することを検討中である。

5 おわりに

本稿では平成7年に増強した神戸大学キャンパスネットワーク KHAN、平成8年に更新した計算機システムの概要を紹介し、神戸大学におけるネットワークと計算機システムの相互運用について説明し、問題点をあげた。

現在、KHAN では、ATM スイッチや Ether スイッチを適切にチューニングしながら安定したサービスを学内に提供している。しかしながら、平成7年以前から使用していた端末を部局内高速ネットワークや部局間高速ネットワークに移行するためには IP アドレスの変更を伴うため、現在、各部局では徐々に端末を高速ネットワークに移行しているところである。そのため KHAN 全体の本格的な運用を通じての評価はまだ行なっていない。また、計算機システムは現在導入中であり、まだ運用を開始していない。そのため、本稿で説明したキャンパスネットワークの部局間高速ネットワークおよび、部局内高速ネットワークを利用した計算機システムの接続の効果については高速キャンパスネットワークの評価と併せて別の機会に報告する予定である。

謝辞

KHAN および計算機システムの運用に関して有益な助言を下さる前神戸大学総合情報処理センター長豊田教授、神戸大学総合情報処理センター長上田教授、神戸大学総合情報処理副センター長鷲田教授、KHAN の運用について議論して頂いているネットワーク運用委員会のメンバー、計算機システムの運用について議論して頂いている総合情報処理センター運用委員会のメンバー、日々神戸大学総合情報処理センターで KHAN および計算機システムを支えて下さっている中村助手、大伴掛長、藪本事務官、松本事務官、青山事務補佐員、浦岡事務補佐員、陰山事務補佐員、辻事務補佐員、西牧事務補佐員、町田事務補佐員、大森氏、そのほか KHAN および計算機システムの運用管理に携わって頂いている全ての方に感謝致します。

参考文献

- [1] 神戸大学 情報ネットワークシステム 仕様書, 神戸大学 総合情報処理センター, (1995年9月).
- [2] 神戸大学 総合情報処理センター 電子計算機システム 仕様書, 神戸大学 総合情報処理センター, (1996年4月).