

NATIONAL INSTITUTE FOR FUSION SCIENCE

核融合科学研究所キャンパス情報ネットワーク
NIFS-LANの構築

Construction of the NIFS Campus Information Network NIFS-LAN

津田健三、山本孝志、加藤丈雄、中村修、渡邊國彦、
渡邊令子、津川和子、上村鉄雄
K. Tsuda, T. Yamamoto, T. Kato, O. Nakamura, K. Watanabe,
R. Watanabe, K. Tsugawa and T. Kamimura

(Received - Sep. 1, 2000)

NIFS-MEMO-30

Oct. 2000

This report was prepared as a preprint of work performed as a collaboration research of the National Institute for Fusion Science (NIFS) of Japan. This document is intended for information only and for future publication in a journal after some rearrangements of its contents.

Inquiries about copyright and reproduction should be addressed to the Research Information Center, National Institute for Fusion Science, Oroshi-cho, Toki-shi, Gifu-ken 509-5292 Japan.

RESEARCH REPORT
NIFS-MEMO Series

核融合科学研究所キャンパス情報ネットワーク NIFS-LAN の構築

津田 健三、山本 孝志、加藤 丈雄*、中村 修
渡邊 國彦、渡邊 令子、津川 和子、上村 鉄雄

核融合科学研究所 計算機センター

* 核融合科学研究所 技術部制御技術課

Construction of the NIFS Campus Information Network, NIFS-LAN

Kenzo TSUDA, Takashi YAMAMOTO,
Takeo KATO*, Osamu NAKAMURA,
Kunihiko WATANABE, Reiko WATANABE,
Kazuko TSUGAWA and Tetsuo KAMIMURA

Computer Center, National Institute for Fusion Science

*Control Technology Division, Department of Engineering and Technical Services,
National Institute for Fusion Science

Abstract

The advanced NIFS campus information network, NIFS-LAN, was designed and constructed as an informational infrastructure in 1996, 1997 and 1998 fiscal year. NIFS-LAN was composed of three autonomous clusters classified from research purpose; Research Information cluster, Large Helical Device Experiment cluster and Large-Scale Computer Simulation Research cluster. Many ATM(Asynchronous Transfer Mode) switching systems and switching equipments were used for NIFS-LAN. Here, the outline of NIFS-LAN is described.

Keywords: network , campus information network, ATM switch, Switching equipment

核融合科学研究所

キャンパス情報ネットワーク NIFS-LAN の構築

津田 健三、山本 孝志、加藤 丈雄*、中村 修
渡邊 國彦、渡邊 令子、津川 和子、上村 鉄雄

核融合科学研究所計算機センター

* 核融合科学研究所技術部制御技術課

もくじ

1. 経過	1
2. 設計の基本構想	2
2.1 構築の指針	2
2.2 ネットワーク構成	2
2.3 採用した技術・装置	3
3. ネットワークの構築・構成	3
3.1 ネットワークの概要と主要機器	3
3.2 主要機器と仕様	5
3.3 光ファイバー	5
3.4 端末接続経路	7
3.5 ドメイン名とサブネット	7
3.6 IPアドレスの割り付け状況	9
3.7 通信手順とそれらの構成	9
3.8 データ転送測定	14
4. 外部接続機構	16
4.1 接続概要	16
4.2 経路制御	17
5. サーバ	18
5.1 CPUサーバ：汎用計算機システム	18
5.2 各種ネットワークサーバ	19
5.2.1 FTPサーバ	20
5.2.2 メールサーバ	21
5.2.3 DNS (Domain Name Server)	22
5.2.4 Webサーバ (CCWEB)	24
5.2.5 プロキシサーバ	26
5.2.6 ニュースフィードとニュースサーバ	26
5.2.7 時刻サーバ	26
6. デスクトップ会議システム	27
7. ネットワーク監視	28
8. 2000年問題への対応	34
9. セキュリティ	36
9.1 ネットワークセキュリティ	36
9.2 コンピュータウイルス対策	39
10. 今後の課題	40
謝辞	43
参考資料	44
資料編	45

核融合科学研究所キャンパス情報ネットワーク NIFS-LAN の構築

津田 健三、山本 孝志、加藤 丈雄*、中村 修
渡邊 國彦、渡邊 令子、津川 和子、上村 鉄雄

核融合科学研究所 計算機センター

* 核融合科学研究所 技術部制御技術課

核融合科学研究所のキャンパス情報ネットワーク NIFS-LAN は、平成 7、8、10 年度に構築され、情報のインフラストラクチャとして機能をしている。NIFS-LAN は、利用目的別の 3 つのクラスター（研究基盤情報、LHD 実験、大型シミュレーション研究）から構成されている。NIFS-LAN は、高速情報交換及びマルチメディア情報に対応できる ATM 交換機とスイッチング装置から成り立っている。ここでは、NIFS-LAN の概要について述べる。

1. 経 過

核融合科学研究所キャンパス情報ネットワーク（NIFS-LAN）は、情報のインフラストラクチャとして、平成 7 年度、8 年度、10 年度に構築された。キャンパス情報ネットワーク構築は、核融合科学研究所の新キャンパス（岐阜県土岐市下石町）の建物新築と歩を合わせ、研究及び業務に支障が出ないように運用を開始した。このキャンパス情報ネットワークは、ATM 交換機とスイッチング装置から成り、高速な情報交換およびマルチメディア情報交換が可能となっている。平成 8 年 3 月には、主として LHD(Large Helical Device) 実験関連のネットワークを構築した。平成 9 年 3 月には、研究棟 (1)、図書館、管理棟、その他実験棟など所内全域を網羅するネットワークを構築した。この構築は、本研究の土岐キャンパスへの移転（平成 9 年 5 月）と同期させた。平成 10 年 12 月には、研究棟 (2) と開発実験棟のネットワークを構築した。これにより、当初計画したキャンパス情報ネットワークが一応の完成をみ、本研究の情報インフラストラクチャとなった。このキャンパス情報ネットワークの構築以前は、大型汎用計算機システムの一環として、土岐キャンパスでは、実験棟間を FDDI で接続したネットワークが稼動し、名古屋キャンパスとは高速デジタル回線で接続されていた。そのネットワークもキャンパス情報ネットワーク（NIFS-LAN）に接続統合をした。研究の拠点が名古屋から土岐キャンパスへ移動するのに合わせて、ネットワークの拠点も名古屋から土岐キャンパスに移動をさせた。それらも含めて本研究の創設期から現在までのネットワークの進展の概略を表 1 に示す。核融合科学研究所のネットワークの進展は次に示す 3 つの時期に分けられる。第一期（ネットワーク創設期：1989 年～1992 年 4 月）、第二期（土岐キャンパスのネットワーク創設期：1992 年 5 月～1995 年）、第三期（キャンパス情報ネットワークの構築：1996 年～）。それぞれの時期の幹線網の速度とインターネット接続速度及び IP アドレス発行状況を図 1-1 に示す。

表 1 キャンパス情報ネットワーク（NIFS-LAN）の進展概要

1989 年（平成 1 年）	核融合科学研究所創設
1990 年（平成 2 年）	名古屋キャンパスにて、TCP/IP 運用開始
1993 年（平成 5 年）	名古屋と土岐キャンパスを含めたネットワーク運用開始 （汎用計算機システムの一環）
1996 年（平成 8 年）	キャンパス情報ネットワーク（その 1）構築
1997 年（平成 9 年）	キャンパス情報ネットワーク（その 2）構築 （土岐キャンパスに研究所移転）
1998 年（平成 10 年）	キャンパス情報ネットワーク（その 3）構築

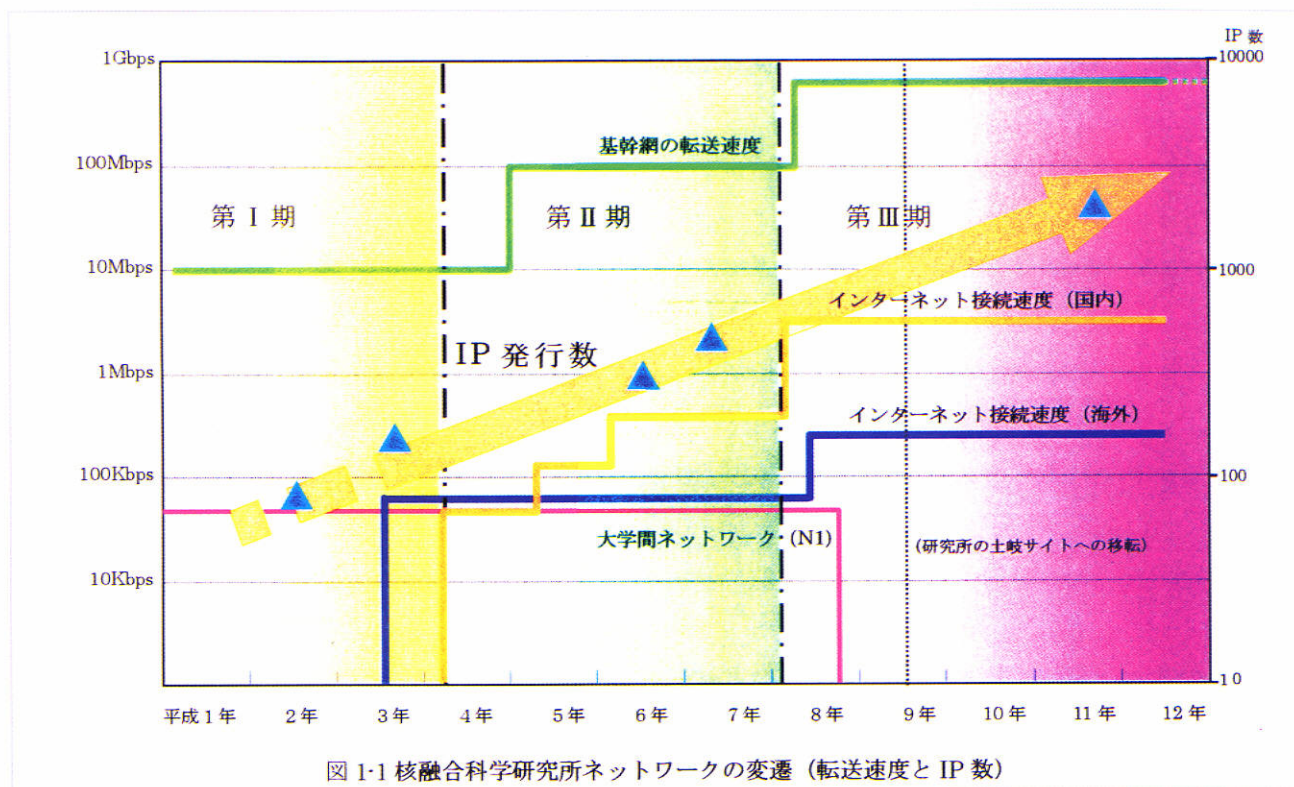


図 1-1 核融合科学研究所ネットワークの変遷 (転送速度と IP 数)

2. 設計の基本構想 NIFS-LAN は、システム設計から構築まで7年余りを要した。その間、ネットワーク技術的な進展や研究・利用環境が大きく変化してきている。ネットワーク構築の根幹となる NIFS-LAN 設計時の考え方を以下に示す。

2.1 構築の指標

キャンパス情報ネットワークの構築に際し、研究活動とネットワーク技術の進展を考慮して、次の項目を構築指標とした。

(1) 使用目的別のネットワーク (クラスター) の構築

建物の位置に依存したネットワークではなく、使用・利用目的に依存したネットワークを構築する。

(2) 高速なネットワーク

(3) マルチメディア化への対応

文字情報のみならず、画像 (静止画、動画)、音声の情報処理を可能とする。

(4) 外部との接続の一本化

セキュリティ向上及び維持管理を単純にするため、外部ネットワークとの接続を一本化する。

2.2 ネットワーク構成

ネットワーク構築の指標に沿って、次の3つのクラスターを想定した。

(1) 研究基盤情報クラスター

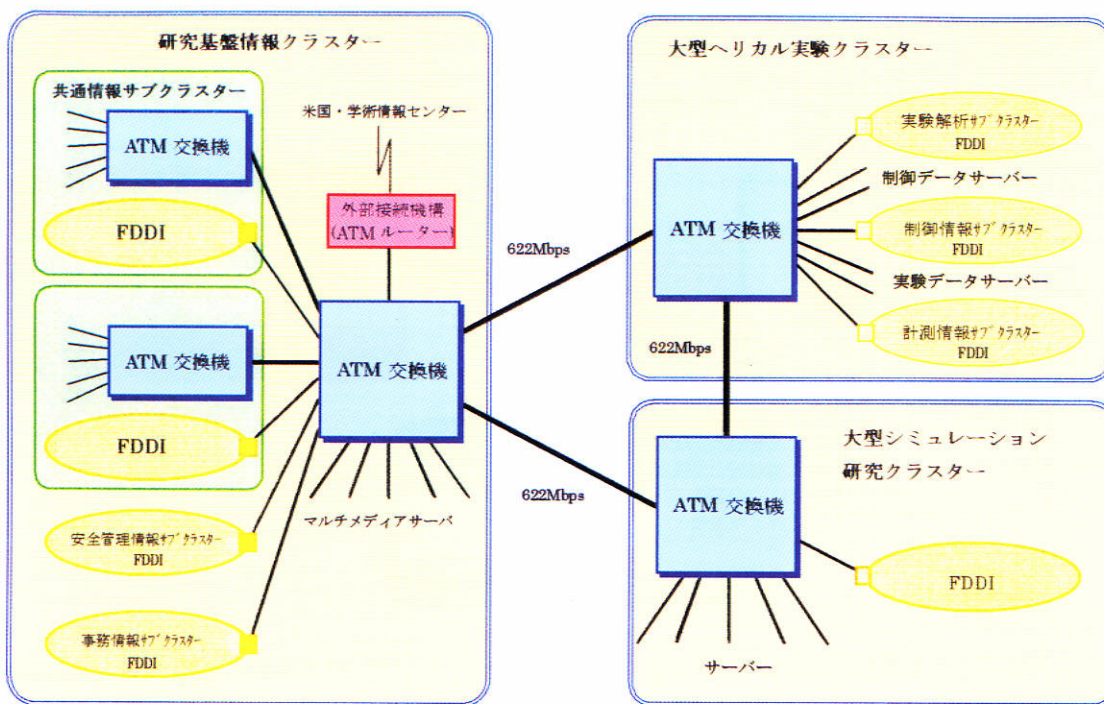
研究所所員が通常使用するクラスターで、研究所全域 (全ての建物) を対象とするネットワーク。

(2) 大型ヘリカル実験クラスター (LHD 実験クラスター)

LHD 実験を遂行するための、装置の解析・制御及びデータ収集を実時間で対応するためのクラスターである。関連する実験棟を対象とするネットワーク。

(3) 大型シミュレーション研究クラスター

大型シミュレーションプロジェクト研究を効率的に遂行するためのクラスターである。以上の3つのクラスター間は相互に接続をする。その情報ネットワークの概念を図 2-2-1 に示す。



(平成7年5月)

図 2-2-1 情報ネットワーク(NIFS-LAN)概念図

2.3 採用した技術・装置

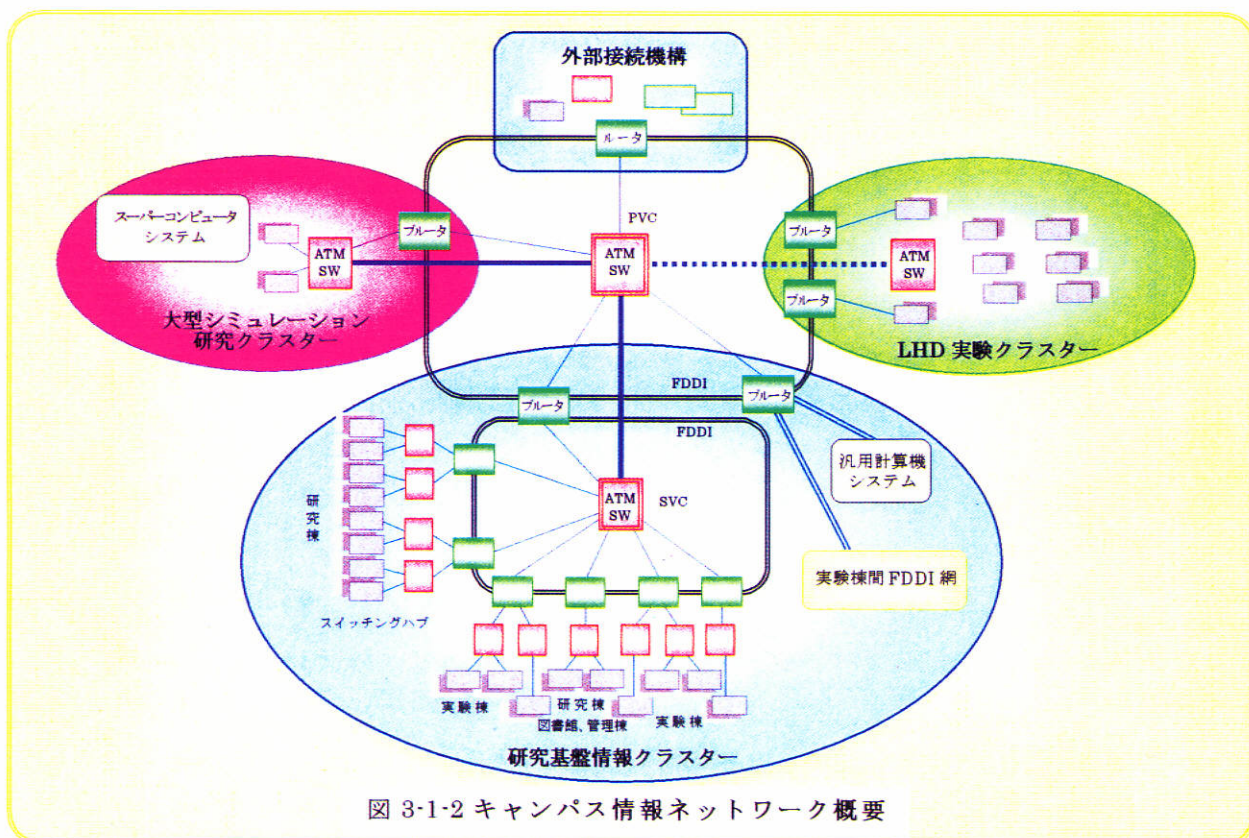
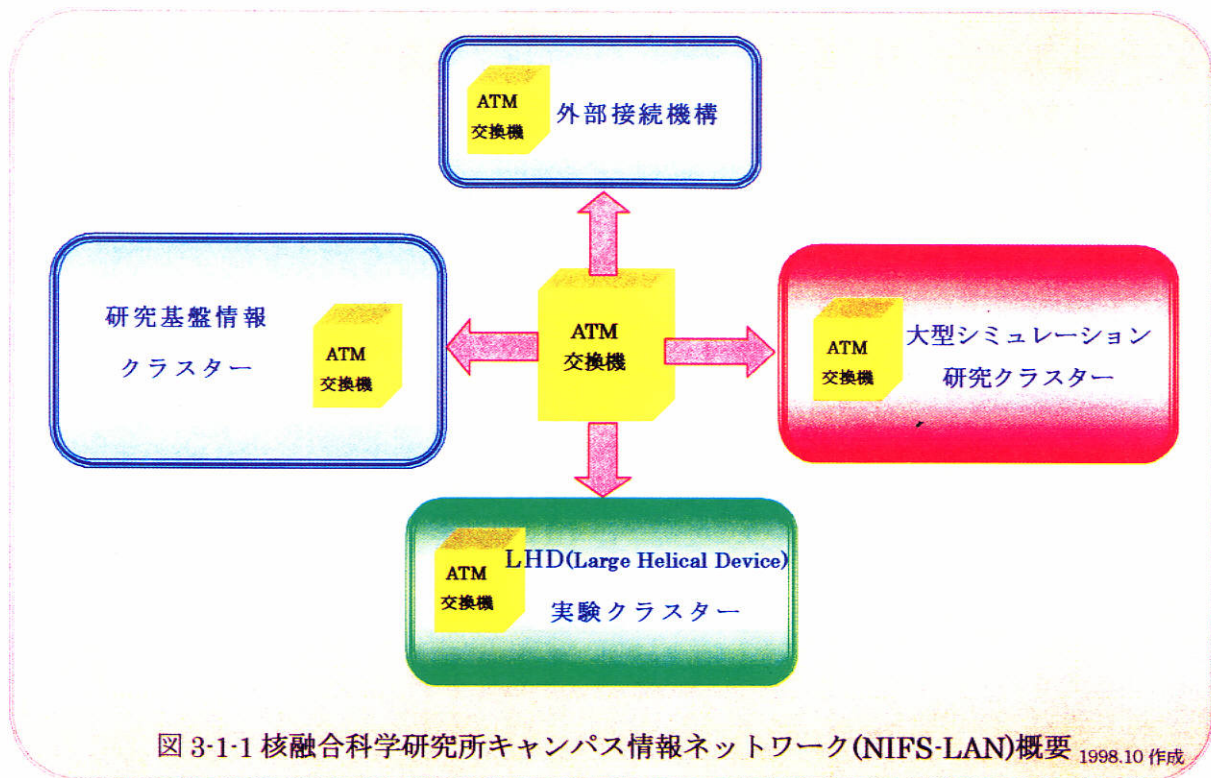
高速データ通信を可能にするためにスイッチング技術を採用し、更にマルチメディア化のためにサービス品質 (QoS:Quality of Service) の制御ができる ATM 交換機を採用した。また、キャンパス内の場所に依存せず、利用目的・用途別のクラスター構成を可能にするために、光ファイバー技術を採用することにした。

3. ネットワークの構築・構成

設計の指標に基づいて構築したネットワークの概要と構成主要機器を以下に示す。

3.1 ネットワークの概要と主要機器

構築したキャンパス情報ネットワークは、3つのクラスター（研究基盤情報クラスター、LHD 実験クラスター、大型シミュレーション研究クラスター）から構成され、それぞれの中心に ATM 交換機を配置した。それら三つのクラスターを接続する ATM 交換機をネットワークの中心に配した。NIFS-LAN の概念を図 3-1-1 に示す。図 3-1-2 には NIFS-LAN の全体構成を示す。NIFS-LAN 中心の ATM 交換機（処理能力 5 Gbps、二重化）から、三つのクラスターとの接続は、PVC(Permanent Virtual Connection) とし、補助的な接続として経路制御装置間を FDDI 接続とした。研究基盤情報クラスターの中心 5 Gbps の ATM 交換機を置き、これまでのネットワーク接続がそのまま活用できるように SVC(Switched Virtual Connection) とし、ELAN(Emulated LAN) を稼働させた。研究基盤情報クラスターから多数の経路制御装置（ルータおよびブルー）を経由し、その下に ATM 交換機を接続した。さらにその下にスイッチングハブを置き、利用者の端末はそのスイッチングハブに接続する構成とした。平成7年度以前のネットワーク構成を（資料編）図 1 に、平成7年度に整備したネットワーク構成を（資料編）図 2-1、2-2、2-3 に、平成8年度のネットワーク構成を（資料編）図 3 に示す。（LHD 実験クラスターは、構成変更や機器の増設等が行われているので、ここに示したものと異なっている。）



3.2 主要機器と仕様

NIFS-LAN を構成する主要機器を次に示す。

- ・ ATM 交換機は、用途および処理量を考慮して、次の 4 種類 ATM 交換機を配置した。
- (1)：キャンパス情報ネットワークの中心に配置し、各クラスターの ATM 交換機と PVC 接続する。
- (2)：それぞれのクラスターの中心に配置する。SVC 接続、ELAN で稼動。
- (3)：研究基盤情報クラスターの下層に配置。SVC 接続、ELAN で稼動。
- (4)：外部ネットワークと ATM 接続用。外部接続機構に配置。それらの主な仕様を表 3-2-1 に示す。

表 3-2-1 ATM 交換機の主な仕様

分類	機種	台数	主な仕様	用途等
(1)	Fujitsu E7550AS	1	処理能力 5Gbps 622Mbps × 2 156Mbps × 12	キャンパス情報ネットワークの中心 各クラスター間の接続
(2)	Fujitsu E7550AS	1	処理能力 5Gbps 622Mbps × 1 156Mbps × 28	研究基盤情報クラスターの中央に 配置
(2)	Fujitsu E7550AS	1	処理能力 5Gbps 622Mbps × 2 156Mbps × 12	LHD 実験クラスターに配置
(2)	Fujitsu EA1550	1	処理能力 5Gbps 156Mbps × 20	大型シミュレーション研究クラス ターの中央に配置
(3)	Fujitsu E7550AS EA1330	7 3	処理能力 2.5Gbps 156Mbps × 8 - 16	研究基盤情報クラスターの下層部 (平成 8 年度導入) (平成 10 年度導入)
(4)	Fujitsu E7530AS	1	処理能力 1.25Gbps 156Mbps × 6	外部 ATM 交換機との接続用

・スイッチングハブ

利用者の端末を接続するスイッチングハブ。Xlylan 社 Omni-5 および Omni-9。
処理能力 640Mbps。各種インターフェース (ATM, FDDI, CCDI, 10BASE-T, 100BASE-TX など) を有する。

・ATM インターフェイスをもつルータ

Fujitsu-LR550 モデル 30.....11 台
Cisco 7507 1 台
Cisco 7505 1 台

・ルータ

Fujitsu-LR450、Fujitsu-LR460
Cisco 2511
Max6000

・各種サーバ

ネームサーバ、情報サーバ、ネットワーク状態監視サーバなどネットワークの運用およびネットワークサービスに必要な各種サーバを配した。詳細は後述する。

3.3 光ファイバー

場所や建物に依存しないネットワークを構築するために、データ伝送路に光ファイバーを採用した。NIFS-LAN 及び研究基盤情報クラスターの中心になる計算機実験棟から、それぞれの建物に光ファイバーを敷設した。LHD 実験クラスターの中心は、大型ヘリカル実験棟とし、関連実験棟に光ファイバーを敷設した。建物間には、マルチモードファイバー (MMF) を、クラスター間接続用にシングルモードファイバー (SMF) を敷設した (図 3-3-1)。また、研究棟には、各階にネットワーク室を配し、上下階のデータ伝送路としてマルチモードファイバーを敷設した (図 3-3-2、3-3-3)。この光ファイバー伝送路を活用することにより、場所に依存しない利用目的別のネットワーク構成が可能となる。更に、ネットワークの構成変更・拡張も容易となる。

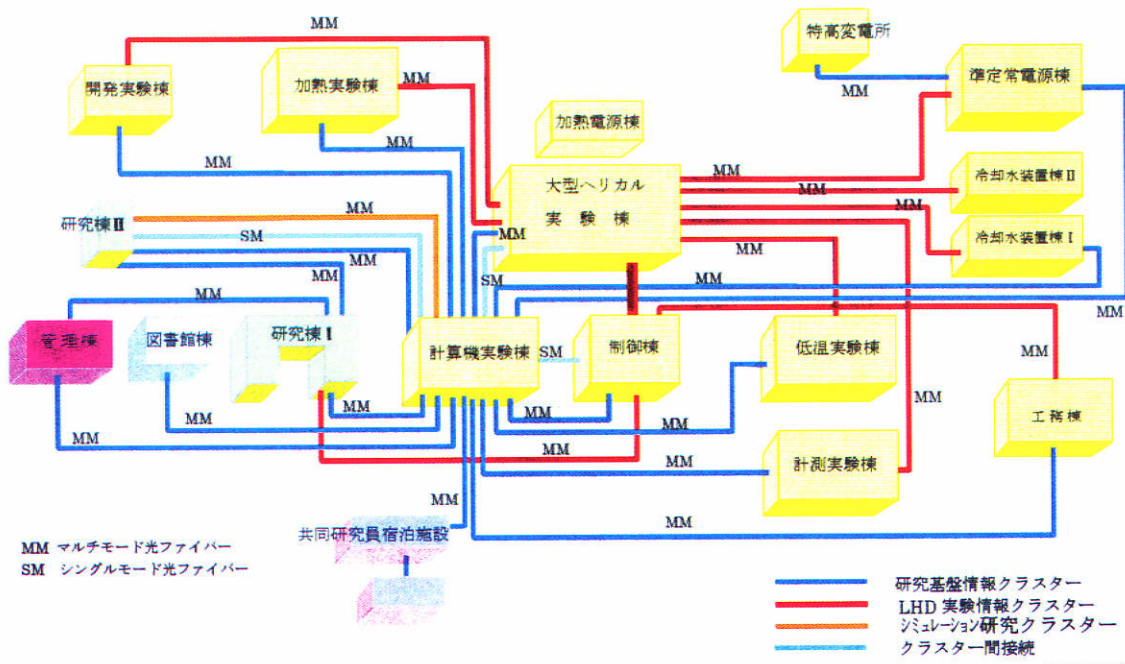


図 3-3-1 キャンパス情報ネットワーク 光ファイバー系統図

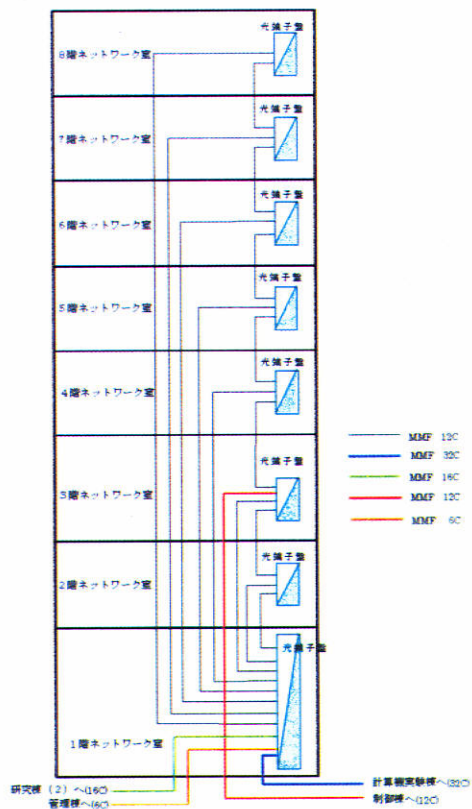


図 3-3-2 研究棟 (1) の光ファイバー (1998.10.16)

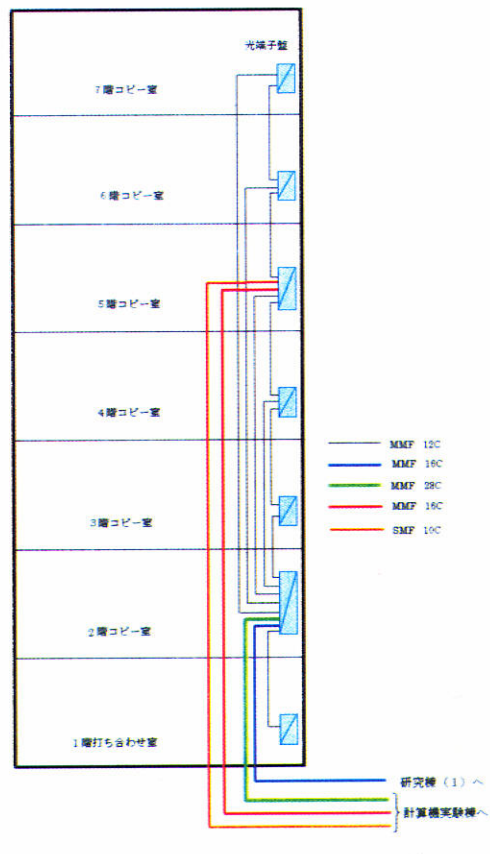


図 3-3-3 研究棟 (2) の光ファイバー (1998.10.16)

3.4 端末接続経路

ネットワーク主要機器は、光のインターフェイスを持たせ、建物間に敷設した光ファイバーを活用して、長距離接続を可能とした。ネットワーク主要機器を設置した計算機実験棟ネットワーク機器室から、利用者の端末までの接続経路は、次のとおりである。計算機実験棟ネットワーク機器室の光成端箱から各建物のネットワーク室の成端箱まで光ファイバー (156Mbps) で接続する。各建物のネットワーク室には、ATM 交換機、ネームサーバ (研究棟のみ)、スイッチングハブ、パッチパネルを配置してある。各部屋には、必要数だけの情報コンセントを設け、情報コンセントとネットワーク室のパッチパネル間は、UTP-5(Unshielded Twist Pair Cable Category 5) で接続する。スイッチングハブとパッチパネルは、パッチケーブルで接続する。端末接続経路の概略を図 3-4-1 に示す。

研究棟ネットワーク室に配置するスイッチングハブの台数は、次のように算定をした。今回導入したスイッチングハブの処理能力は、640Mbps であるので、研究棟 (1) の場合は、研究室数が各階 30 部屋 (通常の居室単位) あり、各部屋に 10Mbps で接続する端末が 4 台とすれば、 $10 \text{ (Mbps)} \times 4 \text{ (端末)} \times 30 \text{ (部屋/階)} = 1200 \text{ (Mbps/階)}$ の処理能力を必要とする。 $1200 \text{ (Mbps/階)} \div 640 \text{ (Mbps/台)} = 2$ 、すなわち、各階 2 台必要となる。その他の建物は、それに準じた算定を行い、スイッチングハブ 1 台とした。

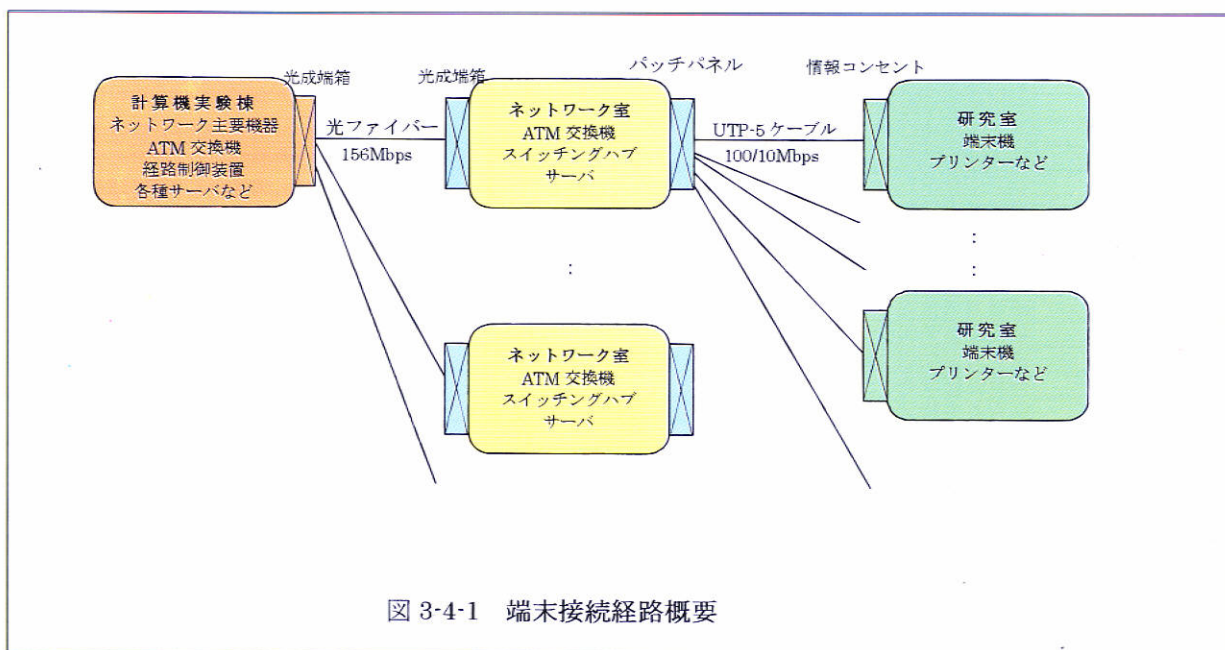


図 3-4-1 端末接続経路概要

3.5 ドメイン名とサブネット

NIFS-LAN のネットワーク番号は、133.75.0.0 で、ドメイン名は nifs.ac.jp である。JPNIC(Japan Network Information Center) に登録されている NIFS-LAN の情報を資料編の (資料 3) に示す。サブネット番号として、8 ビットを採用する。すなわち 254 のサブネット (133.75.1.0 ~ 133.75.254.0) が可能となる。サブネット番号は、ネットワークの構成及び将来に使用を見越して、表 3-5-1 に示すように割り付けた。

サブドメイン名

・研究基盤情報クラスター :

サブドメイン名を使用するか否か議論を行った結果、ドメイン名も含めたホスト名長は短い方がいいとの意見が大半であったので、研究基盤情報クラスターでは、原則としてサブドメインは使用しないことにした。その代わりに、多数の端末が nifs.ac.jp ドメインに接続されるので、一意なホスト名を付ける際に、それぞれ所属する部署名等をホスト名の先頭につけることにした。表 3-5-2 に現在使用されているホスト名の先頭文字列を示す。ネットワークに端末を接続するとき、IP アドレスを割当て、ホスト名と共にネームサーバに登録する必要がある。研究基盤情報クラスターでは、その手順 (資料編の資料 4) を次のようにしている。まず、各部署でお願いしている分散システム管理協力者 (資料編の資料 2) から、必要な事項 (資料編の資料 5) を記して計算機センターに提出する。計算機センターでは、IP を割当て、ホスト名をチェックし

表 3-5-2 ホスト名の先頭文字列（研究基盤情報クラスター）

文字列	適用	文字列	適用	文字列	適用
ad	管理部	et	技術部	ph	プラズマ加熱研究系
shomu	管理部庶務課	de	技術部装置技術課	tad	理論・データ解析研究系
tosho	管理部庶務課図書係	ht	技術部加熱技術課	sc	装置技術研究系
kai	管理部会計課	ko	工務棟	rd	開発研究系
adkk	管理部研究協力課	ro	プラズマ制御研究系	dp	研究・企画情報センター
sst	管理部施設課	dg	プラズマ計測研究系	fe	炉工学研究センター
se	安全管理センター	lob	CAD室	cry	本体 He 操作室
cc	計算機センター	gh	宿舎	hg	東山第二実験棟
li	図書館情報システム	in	開発実験棟		

3.6 IP アドレスの割り付け状況

研究基盤情報クラスターとして割り付けた IP アドレスを、ネットワーク機器、サーバ（ネットワーク関連）、端末（パーソナルコンピュータ、ワークステーション）、プリンター、DHCP（Dynamic Host Configuration Protocol）に分類し、サブネット毎にまとめたものを図 3-6-1(1999 年 10 月末)に示す。研究基盤情報クラスターで使用されているサブネット数は、43（1999 年 10 月末）である。また、研究基盤情報クラスター全体の割り付け状況を図 3-6-2 に示す。この中で、旧 LAN は、キャンパス情報ネットワーク構築以前のネットワークで割り付けたものを指し、新 LAN は、平成 7 年度以降にキャンパス情報ネットワークに割り付けたものを指している。一台の装置や端末に複数個の IP アドレスを使用したり、割当てのみで接続されていないものもあるので、実際の装置や端末数とは一致していないが、一般端末に割り付けられた IP アドレスはおよそ 1000 である。

3.7 通信手順とそれらの構成

NIFS-LAN 内でサポートしている（ルータ・ブルートを通じている）通信手順は、TCP/IP、AppleTalk、DECnet（1999 年 8 月 DEC 系マシンを開発実験棟に移動したのに伴い、1999 年 11 月に廃止した）、ATM である。NetBEUI(NetBIOS Extended User Interface) は、一部のルータしか通過させていない。図 3-7-1 には、NIFS-LAN の IP アドレス構成を示す。また図 3-7-2 に実験棟間 FDDI ネットワーク（旧 NIFS-LAN）の構成を示す。NIFS-LAN には、多数の Apple Computer 社製の端末が接続され、それらの相互のデータ交換をするために AppleTalk が使用されている。図 3-7-3 には、Apple Talk のゾーン分布とネットワーク番号を、表 3-7-1 にはその詳細を示す。図 3-7-4 には、DECnet 構成を示す。DECnet 系のコンピュータが開発実験棟に 1999 年 8 月に移設されたので、1999 年 11 月に DECnet の定義を外した。従って現時点では、DECnet のパケットは研究基盤情報クラスター内では流れていない。図 3-7-5 には、ELAN (Emulated ATM-LAN) の構成を、また図 3-7-6 には、NIFS-LAN の中心 ATM 交換機からの PVC の接続パスを示す。

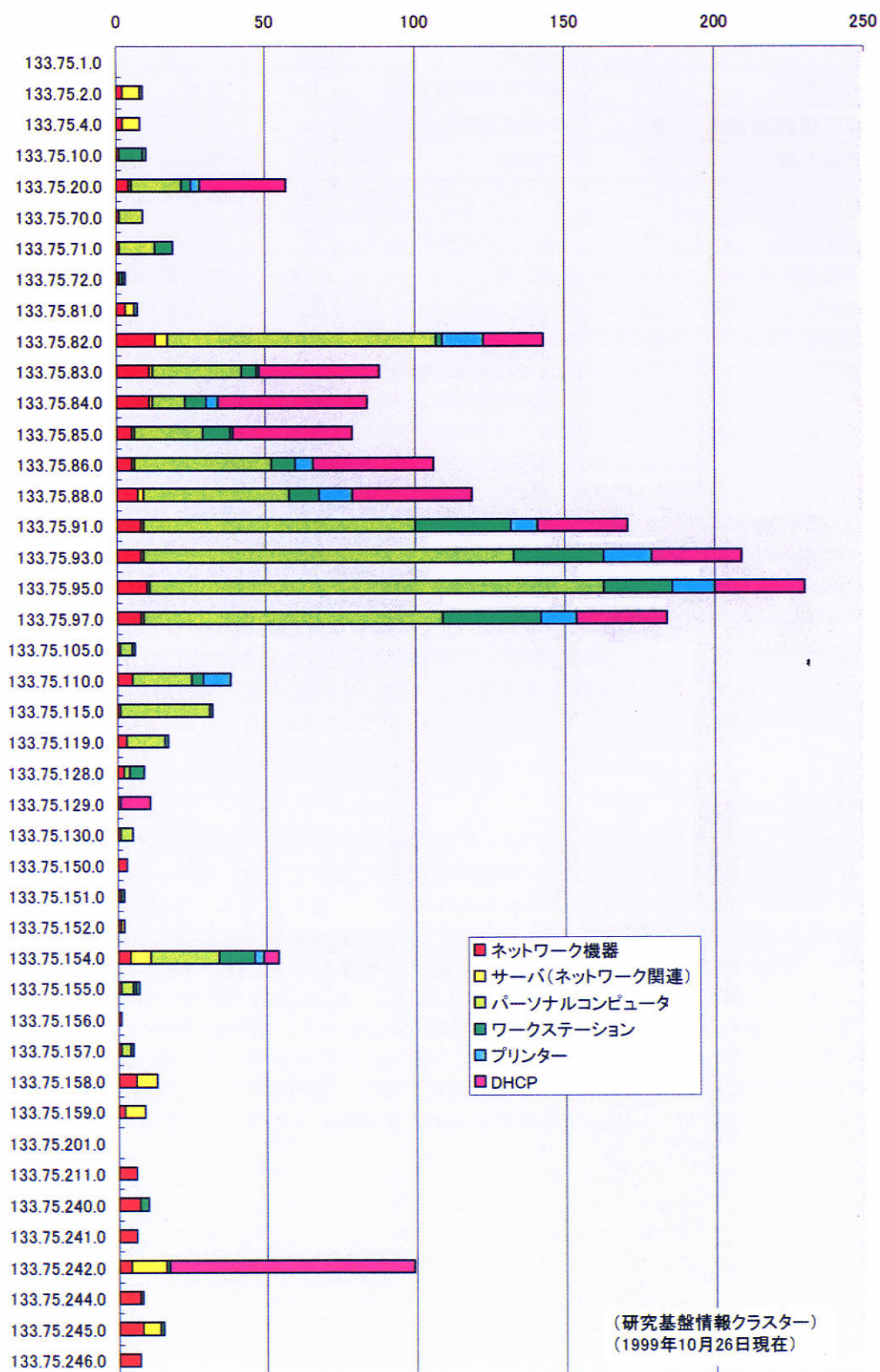
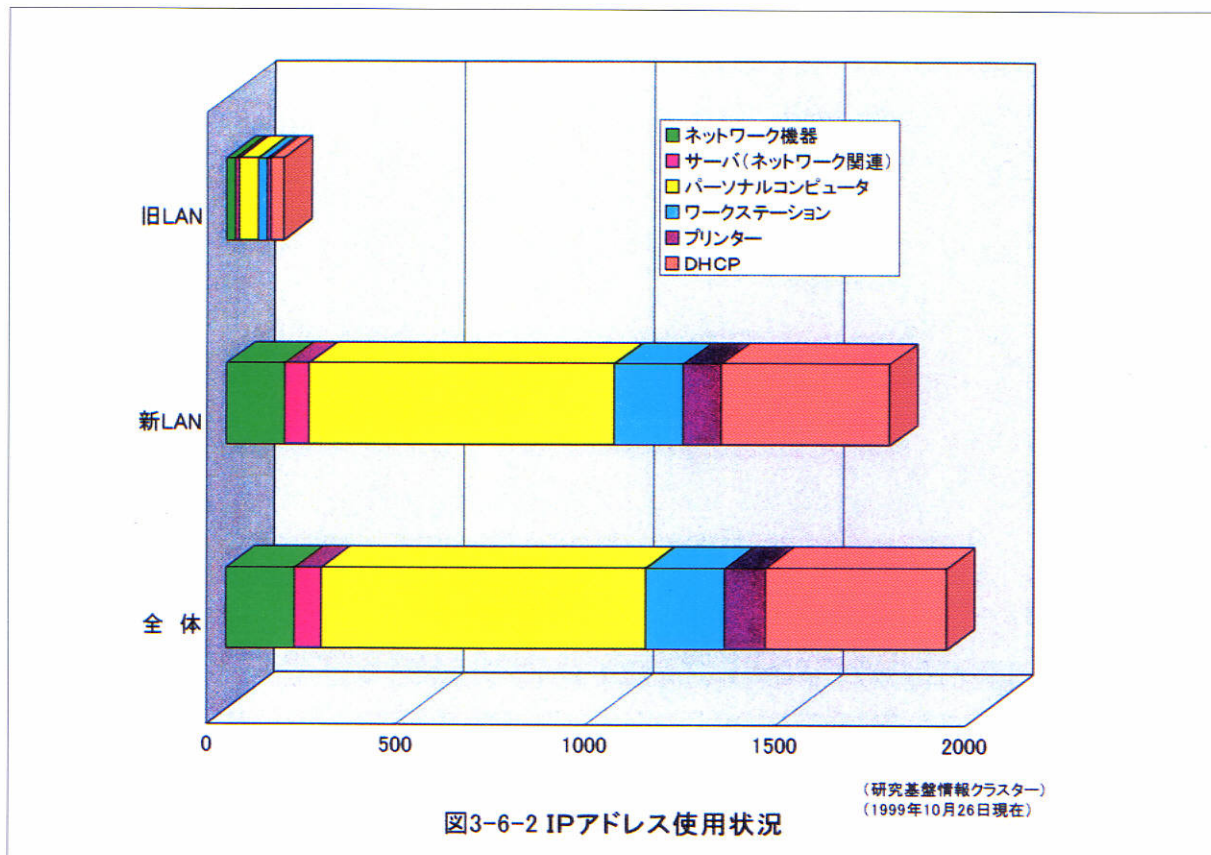
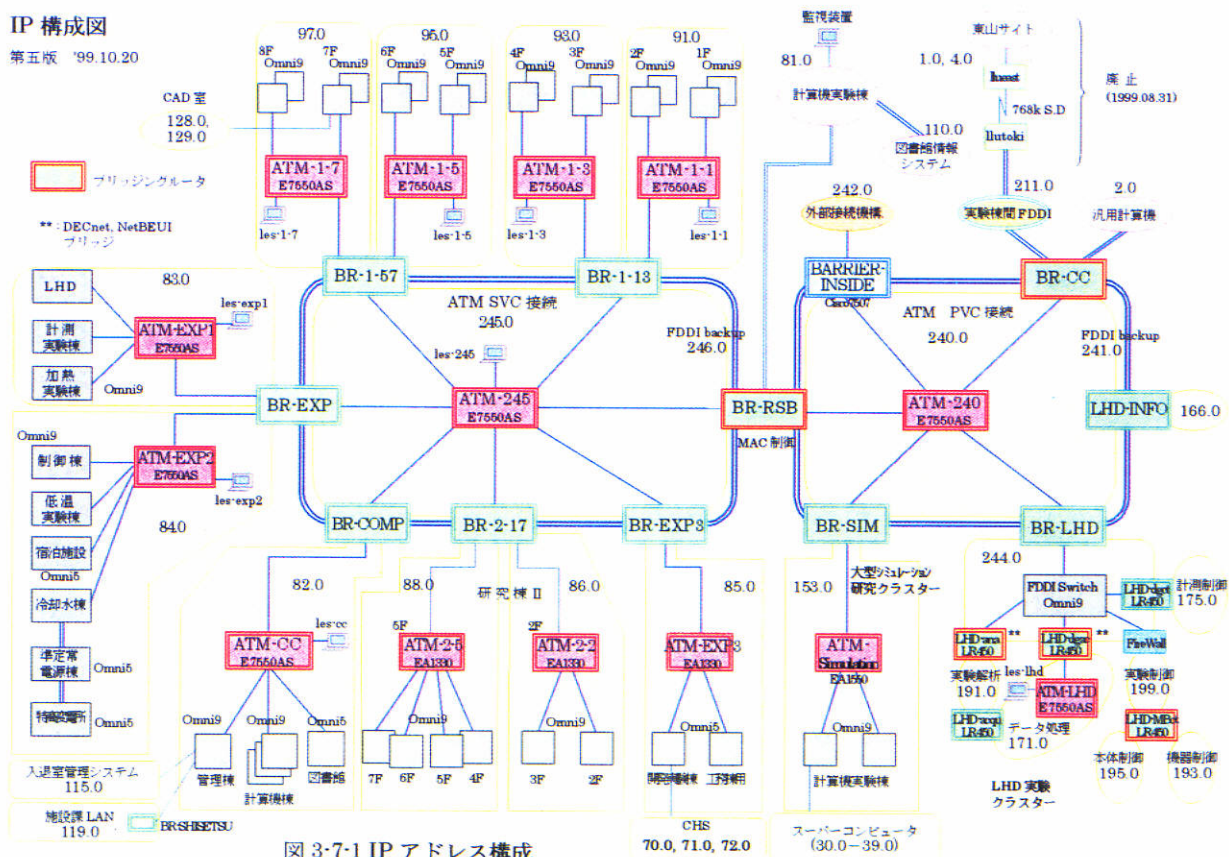


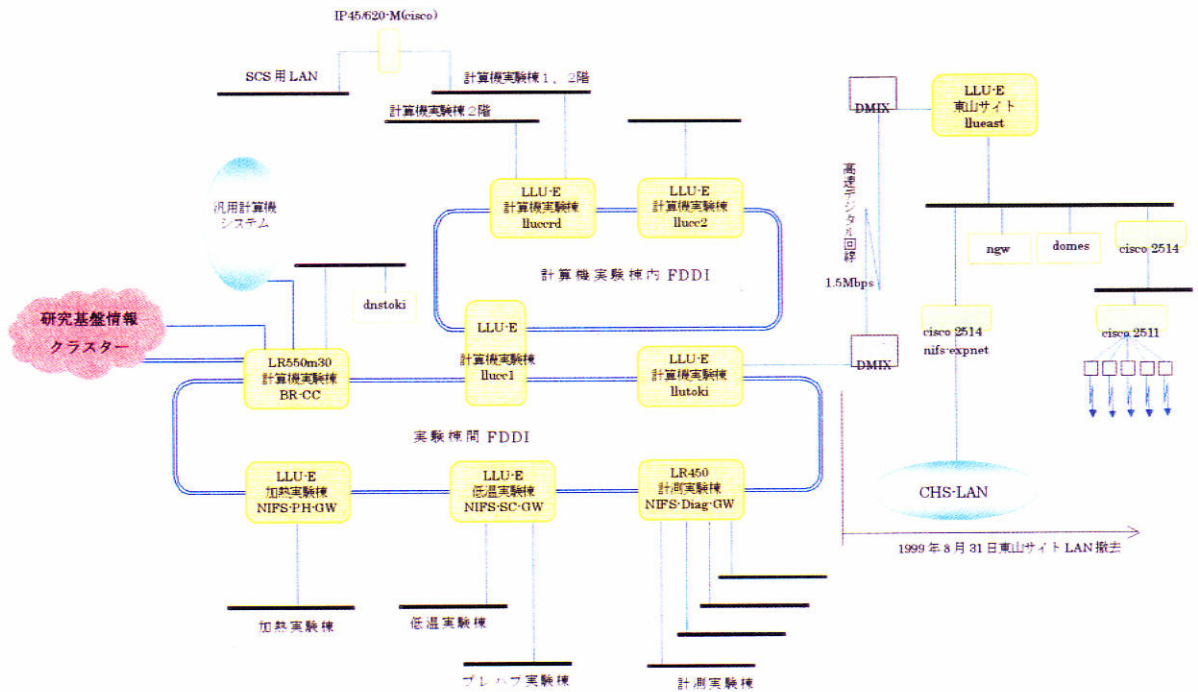
図3-6-1 IPアドレス使用状況



IP 構成図

第五版 '99.10.20





(1999.03.05 現在, K.Tsuda)
 (1999.05.26 訂正, K.Tsuda)
 (1999.06.09 訂正, K.Tsuda)
 (1999.09.01 訂正, K.Tsuda)

図 3-7-2 実験棟間FDDIネットワーク (旧 NIFS のメイン LAN)

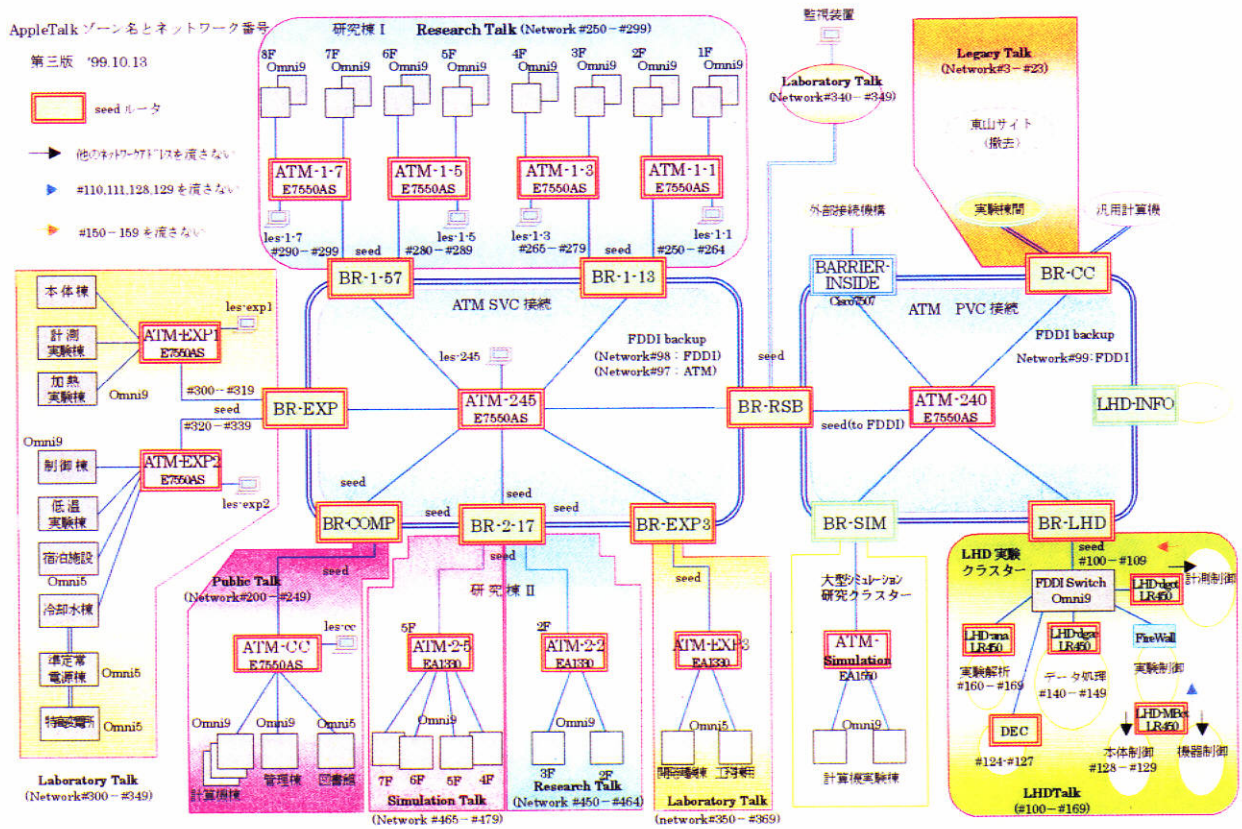


図 3-7-3 AppleTalk の構成

DECnet 構成図

第三版 '99.01.07

DECnet Level2 ルータ

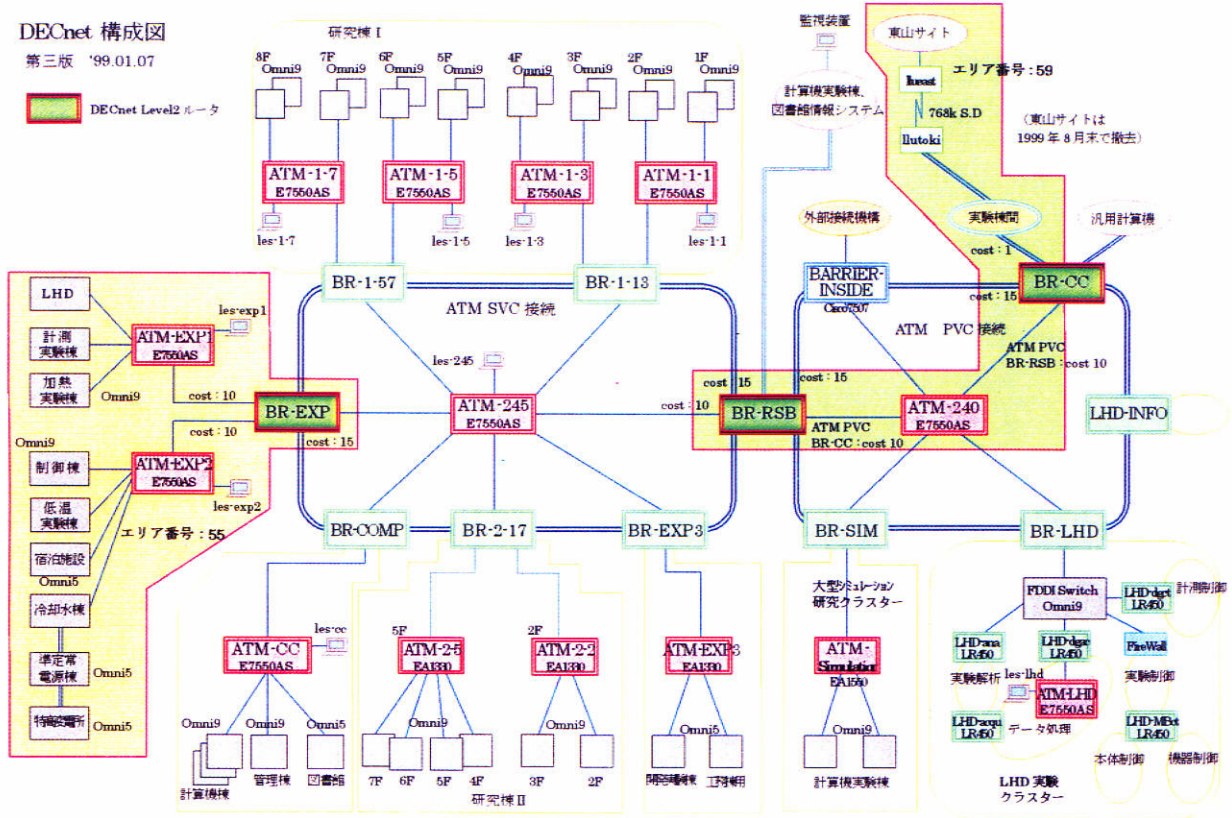


図 3-7-4 DECnet 構成

ELAN 構成図

第三版 '99.01.07

156Mbps
FDDI
監視バス

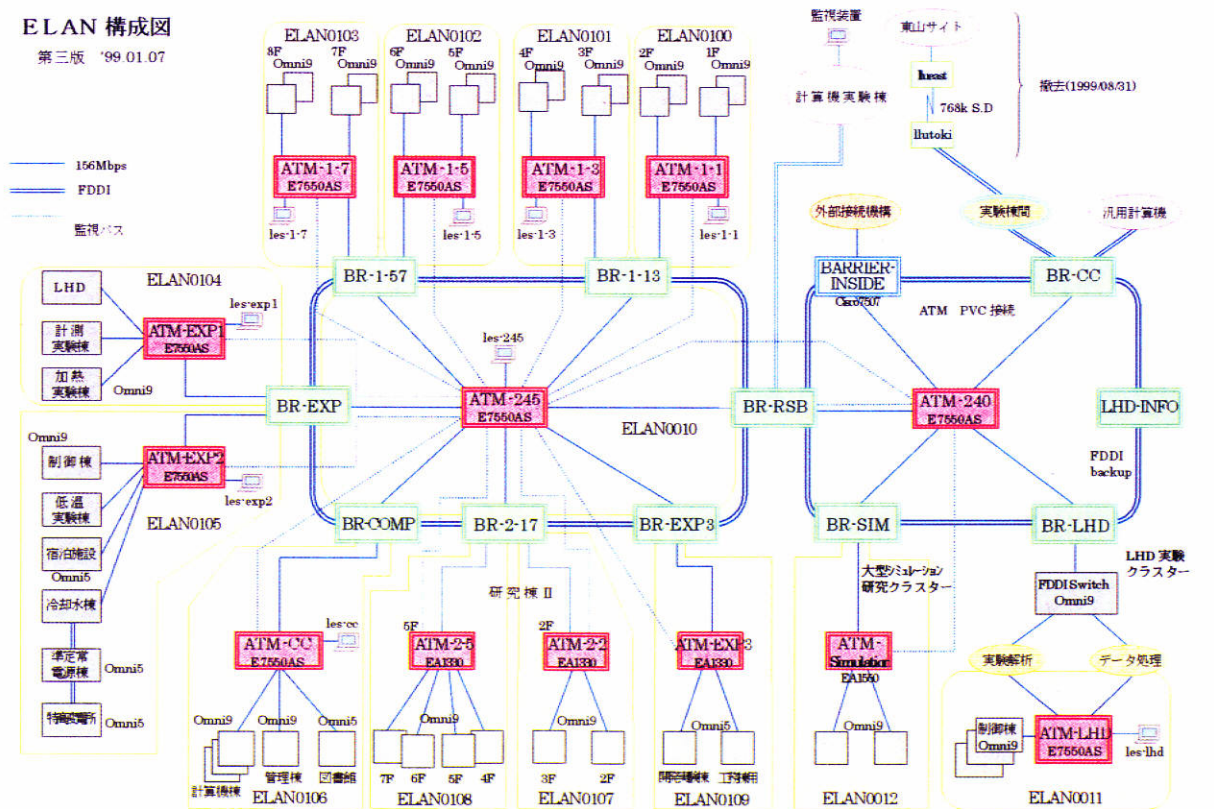


図 3-7-5 ELAN (Emulated ATM-LAN) 構成

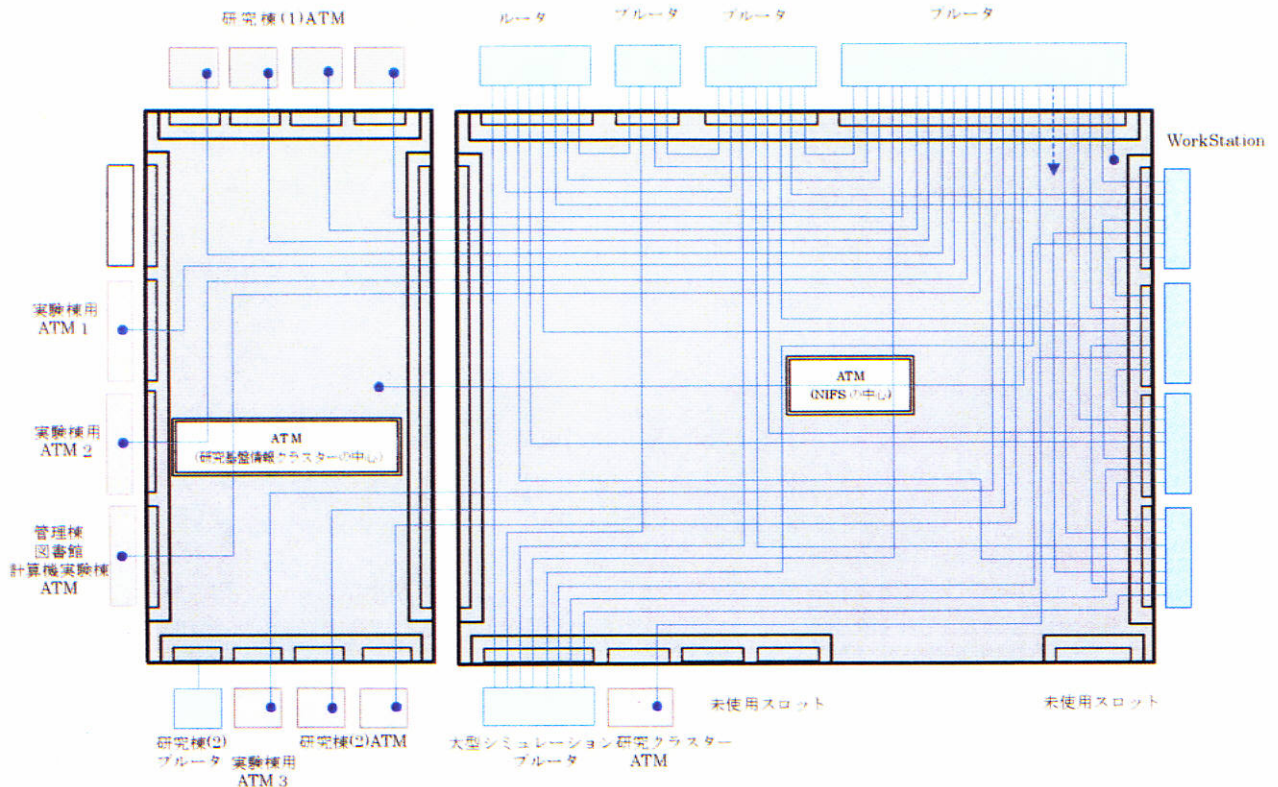


図 3-7-6 VPI / VC 構成図

3.8 データ転送測定

ATM インターフェイスをもつワークステーション間のデータ転送の測定を FTP を使って測定した。測定経路は、ワークステーション (WS) ↔ ATM 交換機 ↔ 経路制御装置 (ブルータ) ↔ ATM 交換機 ↔ ワークステーションである。測定結果を表 3-8-1 と図 3-8-1 に示す。ATM 接続 (156Mbps) されたワークステーション間の平均データ転送速度は、28.5Mbps である。この値には、ワークステーションの ATM インターフェイスカードの能力と経路制御装置および ATM 交換機の能力が含まれている。ブルータの ATM インターフェイスボードの総合性能は、70Mbps であるので、ワークステーションの ATM インターフェイスの性能に依存しているものと思われる。

表 3-8-1 FTP によるデータ転送速度の測定 (その 1)

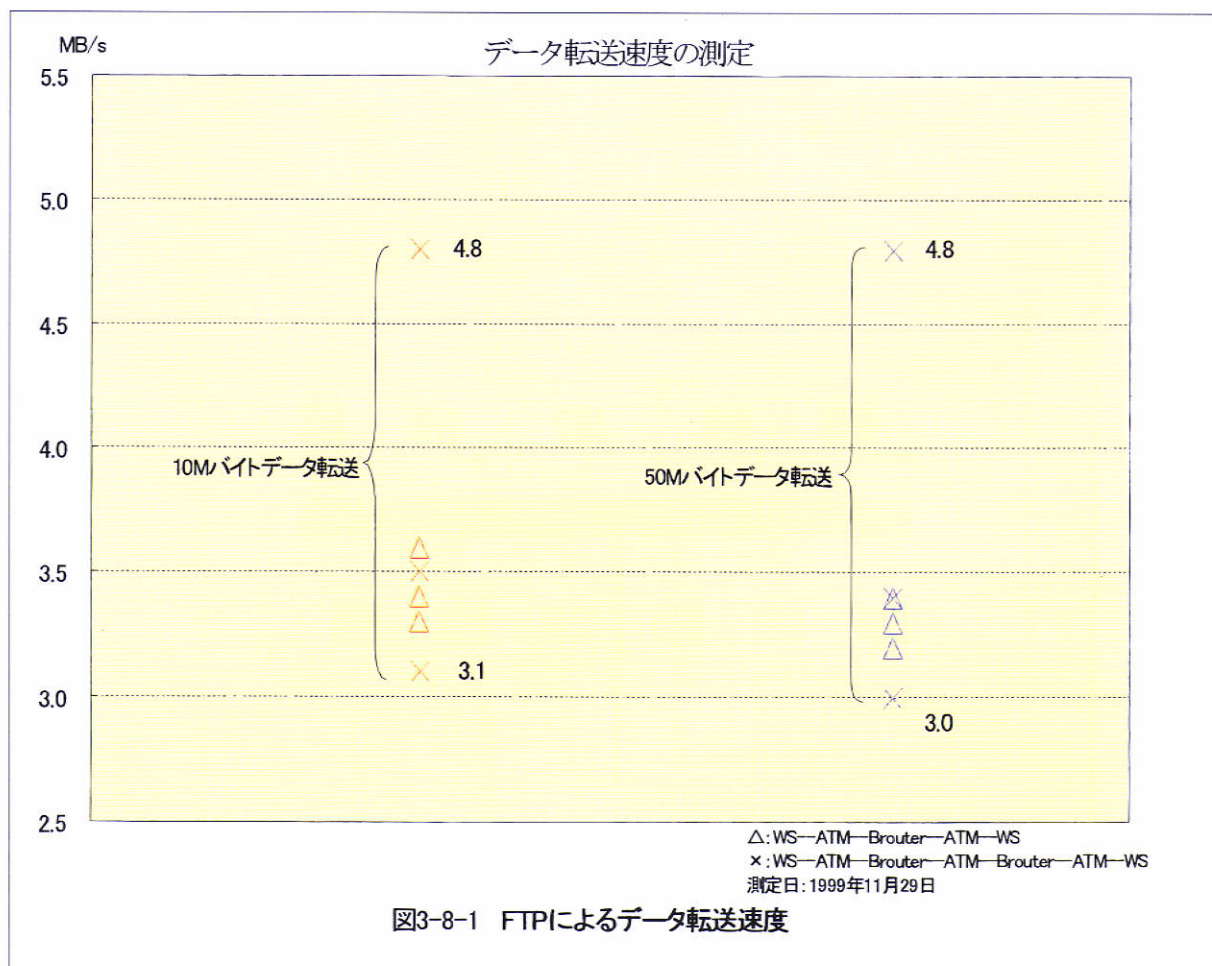
WS-1 から (Subnet 91.0)	WS-2 へ (Subnet 93.0)	WS-3 へ (Subnet 95.0)	WS-4 へ (Subnet 83.0)
10MB 転送	3.4 (MBytes/s)	3.1 (MBytes/s)	3.3 (MBytes/s)
50MB 転送	3.2 (MBytes/s)	3.0 (MBytes/s)	3.3 (MBytes/s)

表 3-8-1 FTP によるデータ転送速度の測定 (その 2)

WS-1 から (Subnet 93.0)	WS-5 へ (Subnet 97.0)	WS-4 へ (Subnet 83.0)
10MB 転送	3.6 (MBytes/s)	3.5 (MBytes/s)
50MB 転送	3.4 (MBytes/s)	3.4 (MBytes/s)

表 3-8-1 FTP によるデータ転送速度の測定 (その 3)

WS-4 から (Subnet 83.0)	WS-6 へ (Subnet 84.0)
10MB 転送	4.8 (MBytes/s)
50MB 転送	4.8 (MBytes/s)



4. 外部接続機構

外部ネットワークと接続するためのネットワーク部分を外部接続機構と呼ぶ。

4.1 接続概要

NIFS-LANは外部ネットワークと接続するためのバリアセグメント（スイッチングハブ）を用意している。このバリアセグメントには、SINETとESnetの二つのネットワークが接続されている（マルチホーム接続）。（図4-1-1）

1) 学術情報ネットワーク (SINET) : 国立情報学研究所 (旧学術情報ネットワーク) の名古屋ノードに3Mbps (ATM) で接続している。

2) 米国DOE(Department of Energy) のESnet (Energy Sciences Network) : 米国ESnetのFix-Westアクセスポイントに128/256Kbps (フレームリレー方式) で接続している。

国内と海外ネットワークとのインターネット概要を図4-1-2に示す。学術情報ネットワークについては、URL:<http://www.sinet.ad.jp/> を、ESnetについては、URL:<http://www.es.net/> を参照されたい。

また、バリアセグメントには、研究所職員が公衆回線からPPP (Point to Point Protocol) で接続するための接続口を用意している。電話番号は、(0572)-58-1028で、INS1500回線 (23B+D) である。アナログ及びPIAFS (PHS Internet Access Forum Standard) 接続が可能となっている。接続の際、研究所職員としての認証が行われる。

PPP接続については、計算機センターWeb URL:<http://ccweb.nifs.ac.jp/nifsnet/> を参照されたい。

図4-1-1に示すようにバリアセグメントには、外部ネットワークとの関連が強いサーバも接続されている。(2000年6月にファイアウォールを構築した。それについてはここでは記さない)

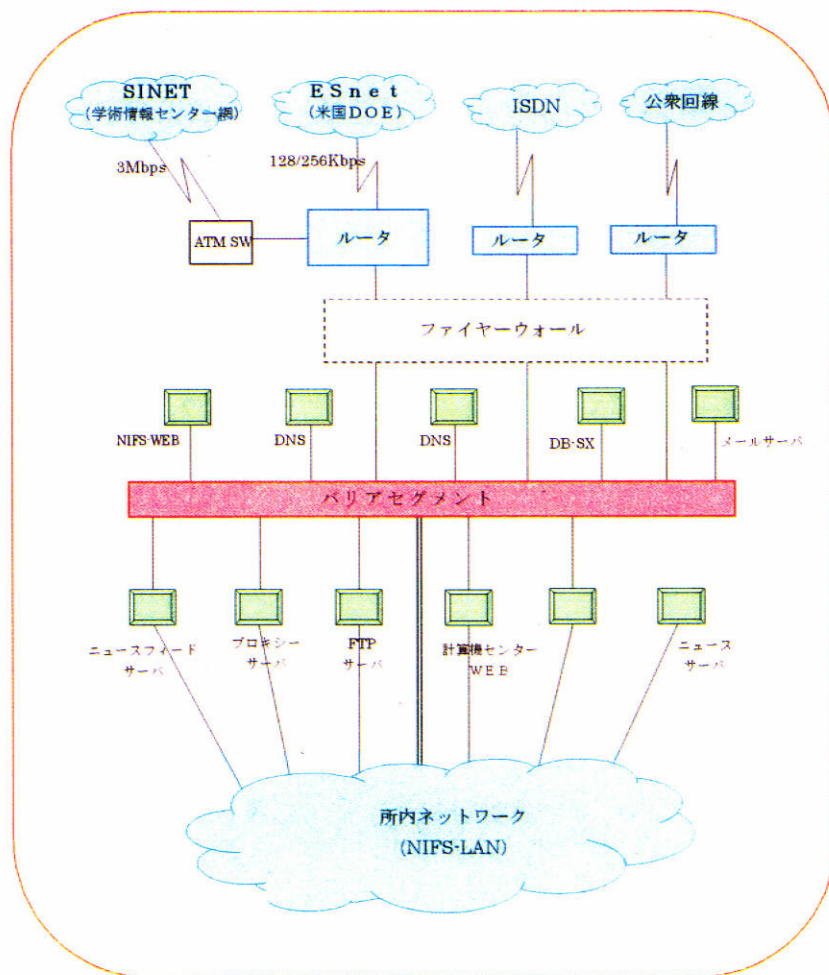


図 4-1-1 外部接続接続機構

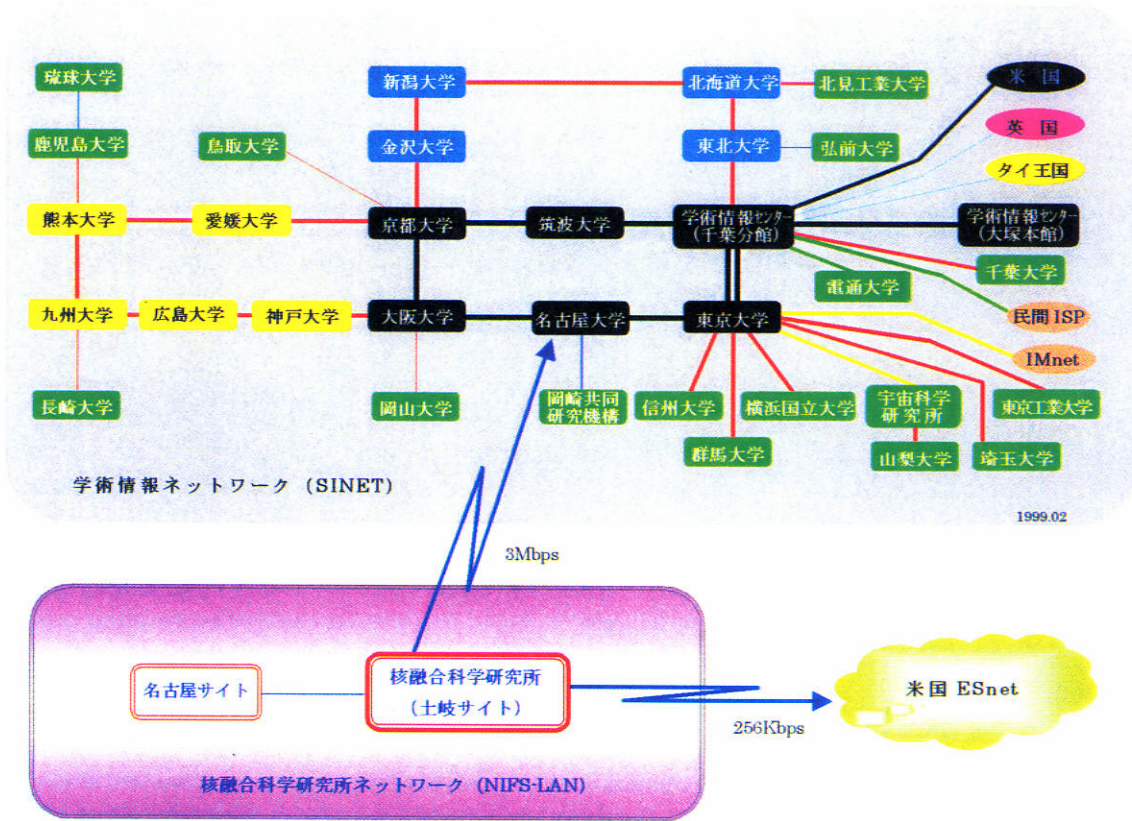


図 4-1-2 核融合科学研究所のインターネット接続概要

(1999年4月)

4.2 経路制御

経路制御は、NIFS-LAN 内は RIP (Routing Information Protocol)、NIFS-LAN 外は BGP4 (Border Gateway Protocol) を採用している。外部接続は、学術情報ネットワーク (SINET) から、国内の BGP 情報を得て、国内のネットワーク向けの packets は SINET に、それ以外の packets は ESnet(Energy Sciences Network) に packets を送出する経路制御を行っている。表 4-2-1 には、研究基盤情報クラスター内を流れている RIP 情報を示す。

表 4-2-1 研究基盤情報クラスターに流れる RIP

サブネット番号	備考	サブネット番号	備考
133.75.2.0	汎用計算機システム	133.75.150.0	計算機実験棟 (旧 LAN)
133.75.4.0	東山第二実験棟 (INS64)	133.75.151.0	計算機実験棟 (旧 LAN)
133.75.10.0	低温実験棟 (旧 LAN)	133.75.152.0	計算機実験棟 (旧 LAN)
133.75.11.0	低温実験棟 (AppleTalk)	133.75.153.0	大型シミュレーション研究クラスター
133.75.20.0	加熱実験棟	133.75.154.0	計算機実験棟 (旧 LAN)
133.75.25.0	加熱実験棟 (AppleTalk)	133.75.155.0	計算機実験棟 (旧 LAN)
133.75.46.0	本体棟 (LHD クラスター)	133.75.156.0	計算機実験棟 (旧 LAN)
133.75.50.0	制御棟 (LHD クラスター)	133.75.157.0	SCS(Space Collaboration System)
133.75.60.0	計測実験棟 (LHD クラスター)	133.75.161.0	LHD 実験クラスター
133.75.61.0	計測実験棟 (LHD クラスター)	133.75.162.0	LHD 実験クラスター
133.75.62.0	計測実験棟 (LHD クラスター)	133.75.163.0	LHD 実験クラスター

133.75.70.0	開発実験棟 (CHS)	133.75.166.0	LHD 実験クラスター
133.75.71.0	開発実験棟 (CHS)	133.75.167.0	LHD 実験クラスター
133.75.72.0	開発実験棟 (CHS)	133.75.170.0	LHD 実験クラスター
133.75.81.0	計算機実験棟	133.75.171.0	LHD 実験クラスター
133.75.82.0	管理棟、図書館、計算機実験棟	133.75.175.0	LHD 実験クラスター
133.75.83.0	本体棟、計測実験棟、加熱実験棟	133.75.183.0	LHD 実験クラスター
133.75.84.0	制御棟、低温実験棟、宿舍、冷却水棟、準定常電源棟、特高変電所	133.75.190.0	LHD 実験クラスター
133.75.85.0	開発実験棟、工務棟	133.75.191.0	LHD 実験クラスター
133.75.86.0	研究棟 (2) 1 階～ 3 階	133.75.192.0	LHD 実験クラスター
133.75.88.0	研究棟 (2) 4 階～ 7 階	133.75.193.0	LHD 実験クラスター
133.75.91.0	研究棟 (1) 1 階、 2 階	133.75.195.0	LHD 実験クラスター
133.75.93.0	研究棟 (1) 3 階、 4 階	133.75.199.0	LHD 実験クラスター
133.75.95.0	研究棟 (1) 5 階、 6 階	133.75.211.0	実験棟間 FDDI (旧 LAN)
133.75.97.0	研究棟 (1) 7 階、 8 階	133.75.240.0	ATM 基幹網
133.75.105.0	放射線監視モニター (RMSAFE)	133.75.241.0	基幹網バックアップ (FDDI)
133.75.110.0	図書館情報システム	133.75.242.0	バリアセグメント
133.75.115.0	入退室管理システム	133.75.244.0	LHD 実験クラスター接続
133.75.119.0	管理部施設課 LAN	133.75.245.0	研究基盤 ATM 網
133.75.130.0	プレハブ研究棟 (旧 LAN)	133.75.246.0	研究基盤バックアップ (FDDI)

5. サーバ

計算機センターが運用・管理しているサーバを分類すると次のようになる。

- ・ CPU サーバ：演算資源を提供するサーバ (汎用計算機システム)
- ・ 情報サーバ：各種情報のサービスを行なうサーバ
- ・ ネットワーク制御 / 監視：ネットワークの制御や状態監視を行なうサーバ

5.1 CPU サーバ：汎用計算機システム

平成 8 年度に導入された汎用計算機システムの概要を以下に示す。

1) 汎用計算機システムサーバ群の概要：

汎用計算機システムは、5 台の CPU サーバと、プログラムファイルサーバ及び 5 台のゲイトウェイから構成されており、利用者はゲイトウェイにログインして利用する。ゲイトウェイは、NIFS キャンパスネットワークシステムの中の研究基盤情報クラスターに接続されており、所内外からログイン可能である。

2) ハードウェア構成

汎用計算機システムを構成している主なハードウェアは次の通りである (図 5-1-1 参照)。

- ・ CPU サーバ：NEC SX-4 5 台
- ・ ゲイトウェイ：NEC EWS4800 5 台
- ・ プログラムファイルサーバ：
 - NEC EWS4800 2 台によるデュプレックス構成
- ・ 高速磁気ディスク装置：NEC RAID
 - 268 ギガバイト
- ・ 大容量データバックアップ装置：SONY
 - DMS-24 1,500 ギガバイト

CPU サーバと高速磁気ディスク装置とは、HIPPI スイッチを経由して、実効転送速度、75 メガバイト/秒で HIPPI 接続されている。また、ゲイトウェイとの間は、HIPPI スイッチ及び I/O プロセッサを通して 100BASE で接続されている。ゲイトウェイとプログラムファイルサーバ間は、100BASE 接続となっている。

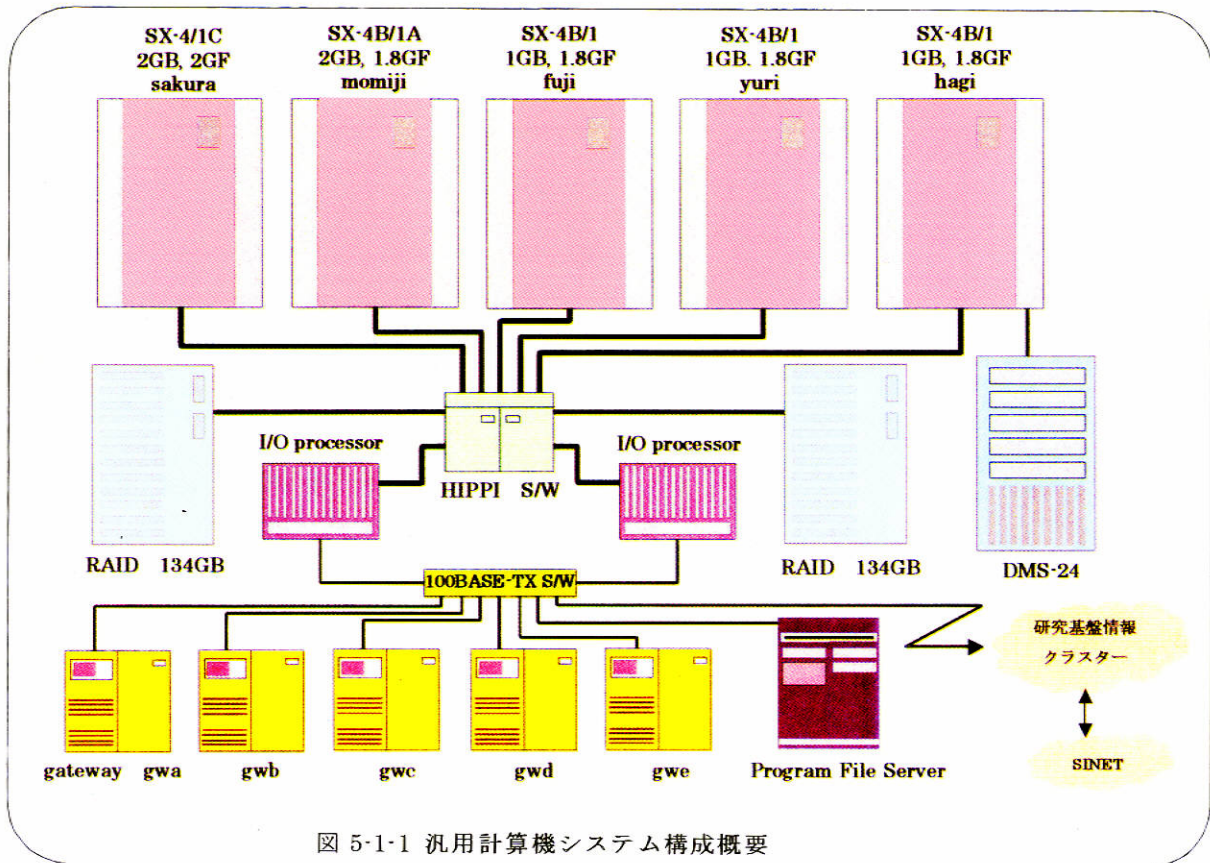


図 5-1-1 汎用計算機システム構成概要

5.2 各種ネットワークサーバ

ネットワークを有効に活用するために、表 5-2-1 に示す各種のサーバが稼働している。メールサーバ、FTP サーバ、Web サーバ、ネームサーバ、DHCP サーバ、プロキシサーバ、時刻サーバ、ニュースサーバなどである。それらの主要なサーバの接続位置を図 4-1-1 と図 5-2-1 に示す。サーバの用途により、外部接続機構と研究基盤情報クラスター双方に接続されているサーバもある。

表 5-2-1 各種ネットワークサーバ一覧

サーバの種類	ホスト名	IP アドレス	備考
メールサーバ	ms	133.75.242.50	1999年10月より機種変更
FTP サーバ	ftp, ccftp	133.75.242.5	
Web サーバ	ccweb	133.75.242.6	計算機センターの Web サーバ
DNS サーバ	ns0	133.75.242.247	nifs の primary ネームサーバ
	ns1	133.75.242.1	nifs の secondary ネームサーバ
	ngw	133.75.1.9	1999年8月末で廃止
	domes	133.75.1.8	1999年8月末で廃止

DNS サーバ	dns-1-1	133.75.91.1	
	dns-1-3	133.75.93.1	
	dns-1-5	133.75.95.1	
	dns-1-7	133.75.97.1	
	dns82	133.75.82.1	
	dns83	133.75.83.1	
	dns84	133.75.84.1	
	dns85	133.75.85.1	
	dns86	133.75.86.1	
	dns88.tcsc	133.75.88.1	
	dns88-2.tcsc	133.75.88.2	
	dnstoki	133.75.152.10	
	dns154	133.75.154.1	
DHCP サーバ			上記 DNS サーバの内、サブネット 242.0, 91.0, 93.0, 95.0, 97.0, 82.0, 83.0, 84.0, 85.0, 86.0, 88.0
Porxy サーバ	proxy	133.75.242.4	Web のキャッシュサーバ
時刻サーバ			各種サーバに時刻を提供している。それぞれの DNS は、Stratum3 の時刻サーバとなっている。
データベースサーバ	ccwebsx	133.75.242.55	汎用計算機システム利用のためのデータベースサーバ
ニュースサーバ	news	133.75.82.7	
ニュースフィード	newsfeed	133.75.242.3	所外ニュースサーバとの接続、所内ニュースサーバにネットニュースを分配。

5.2.1 FTP サーバ

研究所所内用に構築した anonymous FTP サーバである。主要な構成要素を以下に示す。

- ・ハードウェア構成
 - 機種：S-4/5H モデル 170
 - メモリ：64MB
 - 内蔵ハードディスク：2GB × 2
 - 外付ハードディスク：2 GB × 2
- ・ソフトウェア（OS 及びアプリケーションソフトウェア）
 - OS：SunOS 5.5.1
 - wu-ftpd-2.6.1
 - password-check-kit-1.4.3
 - ftpmirror-1.2k
 - tcp_warppers_7.6
- ・ホスト名：ccftp.nifs.ac.jp
別 名：ftp.nifs.ac.jp
- ・IP アドレス：133.75.242.5
- ・格納されている主な情報
 - EWS 関連情報、SUN 関連情報、Windows 関連情報、セキュリティ関連パッチ、ウィルスワクチンの最新定義ファイルなど
- ・利用の仕方
 - FTP セッション開始後、ID に anonymous または ftp と入力する。そのパスワードとして、利用者の E-Mail アドレスを入力する。後は、通常の FTP と同じである。
- ・セキュリティ
 - 基本的に誰でもログインできるサーバであるが、次のようなアクセスチェックを行っている。
 - 1) 無効な E-mail アドレス（パスワード）からのアクセスは拒否する。

- 2)FTP によるアクセスのログを収集する。
- 3)FTP 以外のアクセスログを収集する。

5.2.2 メールサーバ

nifs.ac.jp ドメインのメールサーバであり、核融合科学研究所所員のためにメールサービスを提供している。アカウント数は、約 400 (1999 年 9 月 9 日現在) である。メーリングリストのサービスも行っている。メーリングリスト数は約 30 (1999 年 9 月 9 日現在) である。(メールアドレス申請要項を資料編の (資料 6) に、メーリングリスト申請要項を資料編の (資料 7) に示す)

POP(Post Office Protocol) サーバ (メールの受信用) としては、どこからでも受けつける。SMTP(Simple Mail Transfer Protocol) サーバ (メールの発信用) としては、NIFS-LAN(nifs.ac.jp) 内からのアクセスには制限はない。しかし、NIFS-LAN 以外からのアクセスは、POP 認証後しか転送しないように制御している。(SPAM メール対策) パソコンなどのメールツールから、パスワード変更ができる機能 (poppass) をもつ。また、PPP(Point to Point Protocol) サービスの認証サーバとしても機能をしている。

- ・ホスト名 : ms.nifs.ac.jp
- ・IP アドレス : 133.75.242.50

- ・ハードウェア
メールサーバのハードウェア構成を表 5-2-2-1 に示す。

表 5-2-2-1 メールサーバのハードウェア構成

	1999 年 9 月まで	1999 年 10 月以降
機種名	S-4/5 H モデル 170	S-7/400U モデル 250
メモリ	64MB	128MB
内蔵ハードディスク	2GB	4GB
ディスクアレイ装置	12.6GB	—
外付ハードディスク	—	9GB × 3 + 2GB

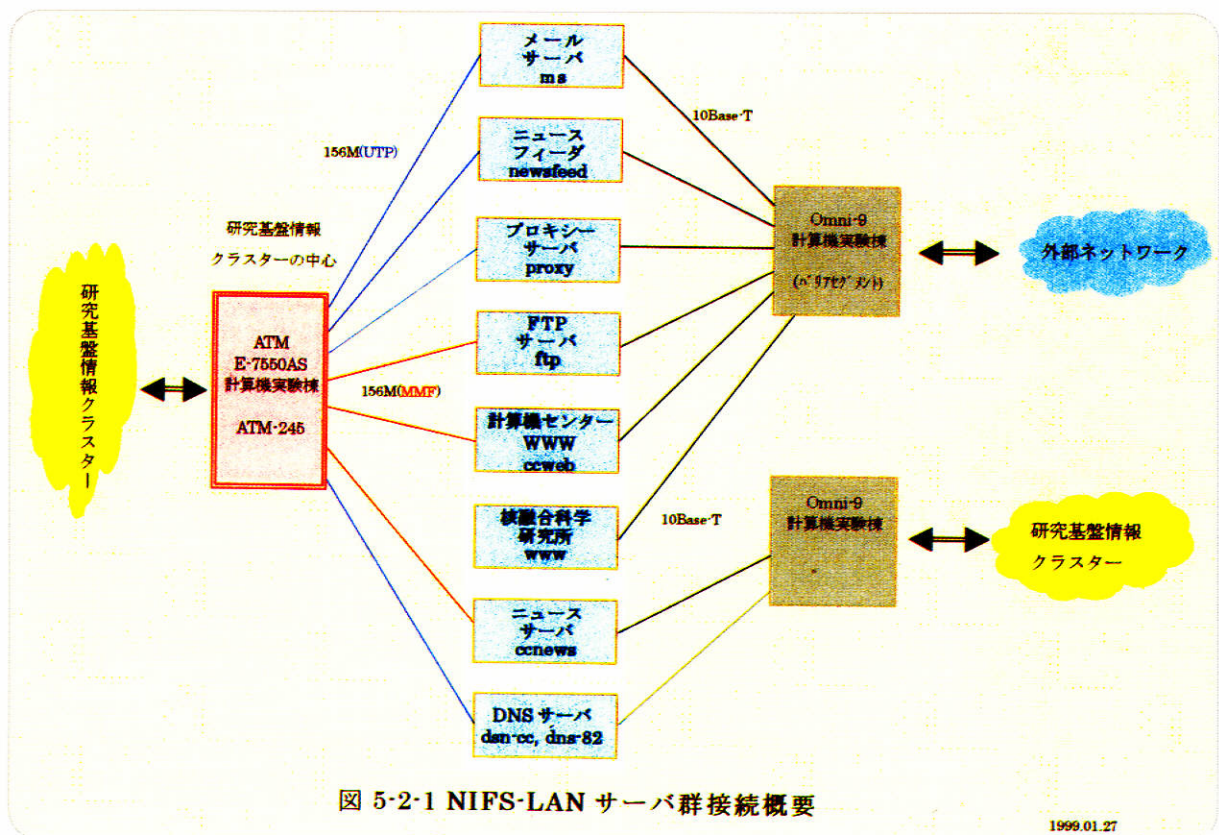


図 5-2-1 NIFS-LAN サーバ群接続概要

1999.01.27

2) ソフトウェア

メールサーバのソフトウェア構成を表 5-2-2-2 に示す。

表 5-2-2-2 メールサーバのソフトウェア構成

	1999年9月現在	1999年10月現在
OS	Sun OS 5.5.1	Sun OS 5.6
応用プログラム等	sendmail 8.9.3 CF-3.7 W112 qpopper 2.5 majordom 1.94.4 tcp_wrappers 7.4 radius 980618 (v1.16) poppassd v1.2	sendmail 8.9.3 CF 3.7Wp12 qpopper 2.53 majordom 1.94.4 tcp_wrappers 7.6 radius 980618 (v1.16) HMSPoppassd 1.22 ntp 4.093a tcsh 6.08.05

・データ保全およびセキュリティに関して以下のように対処をしている。

1) データの保全

RAID システムによるデータの保全、データのミラー化

2) SPAM メールの禁止機能

3) アクセスの制御

tcp_wrappers によるアクセス制限

5.2.3 DNS (Domain Name Server)

DNS サーバは、ホスト名から IP アドレスに、また IP アドレスからホスト名に変換するサーバである。階層構造をとるインターネット・ドメインで、DNS はネーミング・サービスを行うサーバである。図 5-2-3-1 にインターネット・ドメイン構造と nifs.ac.jp ドメインの関連を示す。NIFS-LAN の nifs.ac.jp ドメインのプライマリネームサーバ ns0 とオーツライズド・セカンダリ・サーバ ns1 であり、それらは、外部のネットワークから参照される。NIFS-LAN 内もサブドメインに対応した DNS サーバが配置されている。また、研究基盤情報クラスター内の主要なサブネットには、ネームサーバを配して応答時間の短縮と安全性を高めている。図 5-2-3-2 に、研究基盤情報クラスター内の DNS サーバの配置を示す。nifs.ac.jp ドメインのサブドメインとして、LHD.nifs.ac.jp (LHD 実験クラスター)、theory.nifs.ac.jp (大型シミュレーションクラスター) および tcsc.nifs.ac.jp がある。表 5-2-3-1 に研究基盤情報クラスター内のネームサーバのソフトウェア (OS、BIND、DHCP) などの情報を示す。DNS サーバの幾つかは、DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol) サーバを兼ねている。

NIFS ドメインとサブドメイン名とネームサーバを次に示す。

NIFS.AC.IP ドメイン

nifs.ac.jp(ns0, ns1, dnstoki, dns84)

サブドメイン

LHD.nifs.ac.jp(dns.LHD, procy.LHD)

theory.nifs.ac.jp(toki.theory)

tcsc.nifs.ac.jp(dns88.tcsc)

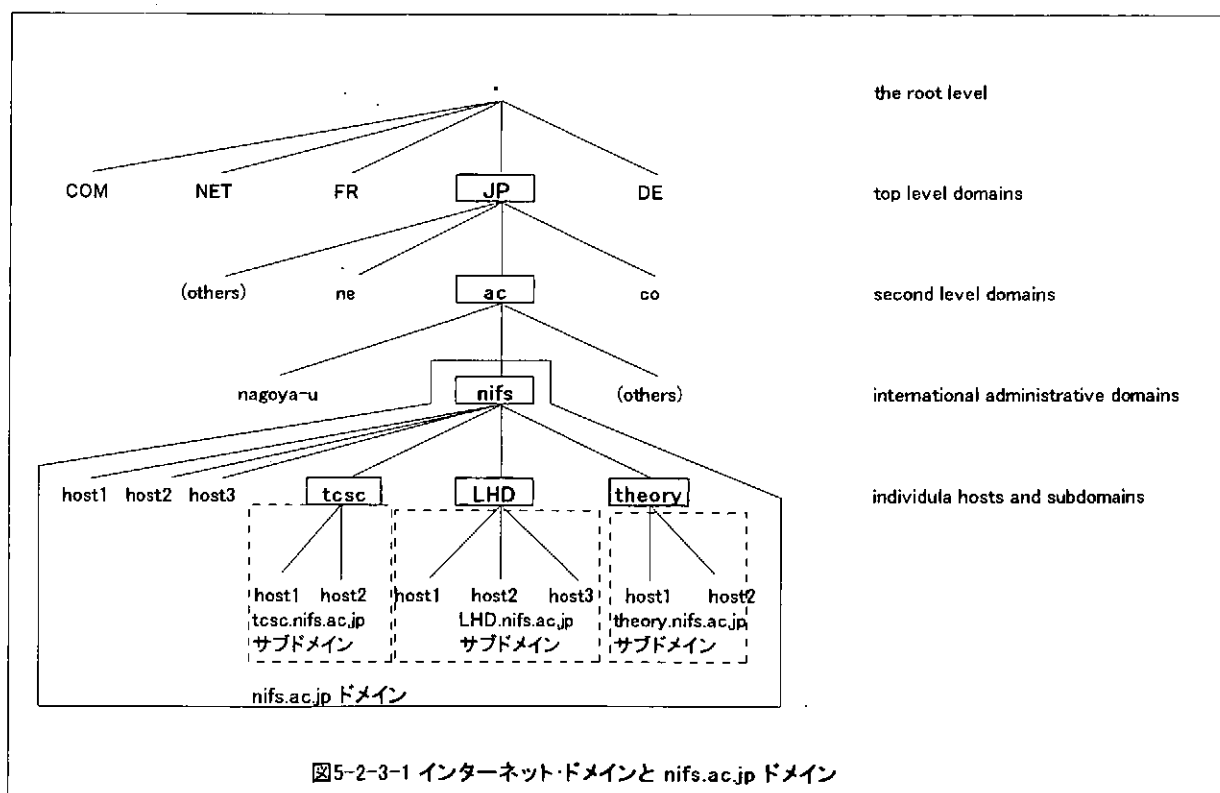
NIFS.AC.IP 以外のドメインに含まれるホストの IP アドレスの解決は、次に示す最上位のネームサーバ (ルートサーバ) から順次階層構造を辿って、解決される。

A.ROOT-SERVERS.NET、B.ROOT-SERVERS.NET、C.ROOT-SERVERS.NET、D.ROOT-SERVERS.NET、E.ROOT-SERVERS.NET、F.ROOT-SERVERS.NET、G.ROOT-SERVERS.NET、H.ROOT-SERVERS.NET、I.ROOT-SERVERS.NET、J.ROOT-SERVERS.NET、K.ROOT-SERVERS.NET、L.ROOT-SERVERS.NET、M.ROOT-SERVERS.NET

外部から、NIFS.AC.IP のドメイン内の解決は、ns0 と ns1 のネームサーバが参照される。(JPNIC のデータベースに登録されている。JPNIC (Japan Network Information Center) に登録されている情報は、資料編の (資料 3) に示す。

表 5-2-3-1 ネームサーバの主な仕様

ホスト名	機種	IP アドレス	OS とバージョン	BIND のバージョン	DHCP のバージョン
ns0	S-4/20Hm150MP	242.247	SunOS 5.6	8.2.1	----
ns1	S-4/5 m110	242.1	SunOS 5.6	8.2.1	----
dns-1-1	S-4/5Hm170	91.1	SunOS 5.5.1	8.2.1	1.0.2
dns-1-3	S-4/5Hm170	93.1	SunOS5.5.1	8.2.1	1.0.2
dns-1-5	S-4/5Hm170	95.1	SunOS 5.5.1	8.2.1	1.0.2
dns-1-7	S-4/5Hm170	97.1	SunOS 5.5.1	8.2.1	1.0.2
dns82	S-4/5Hm170	82.1	SunOS 5.5.1	8.2.1	1.0.2
dns83	S-4/IX	83.1	Linux2.0.33	8.2.1	1.0.2
dns84	S-4/5	84.1	SunOS 5.6	8.2.1	2.0b1p27
dnstoki	EWS-4800	152.10	EWS R12.3_D	8.1.2	----
dns85	S-7/400Um250	85.1	SunOS 5.6	8.2.1	1.0.2
dns86	S-7/400Um250	86.1	SunOS 5.6	8.2.1	1.0.2
dns88.tcsc	S-7/400Um250	88.1	SunOS 5.6	8.2.1	1.0.2
dns88-2.tcsc	EWS-4800	88.2	EWS R12.3_D	8.1.2	----



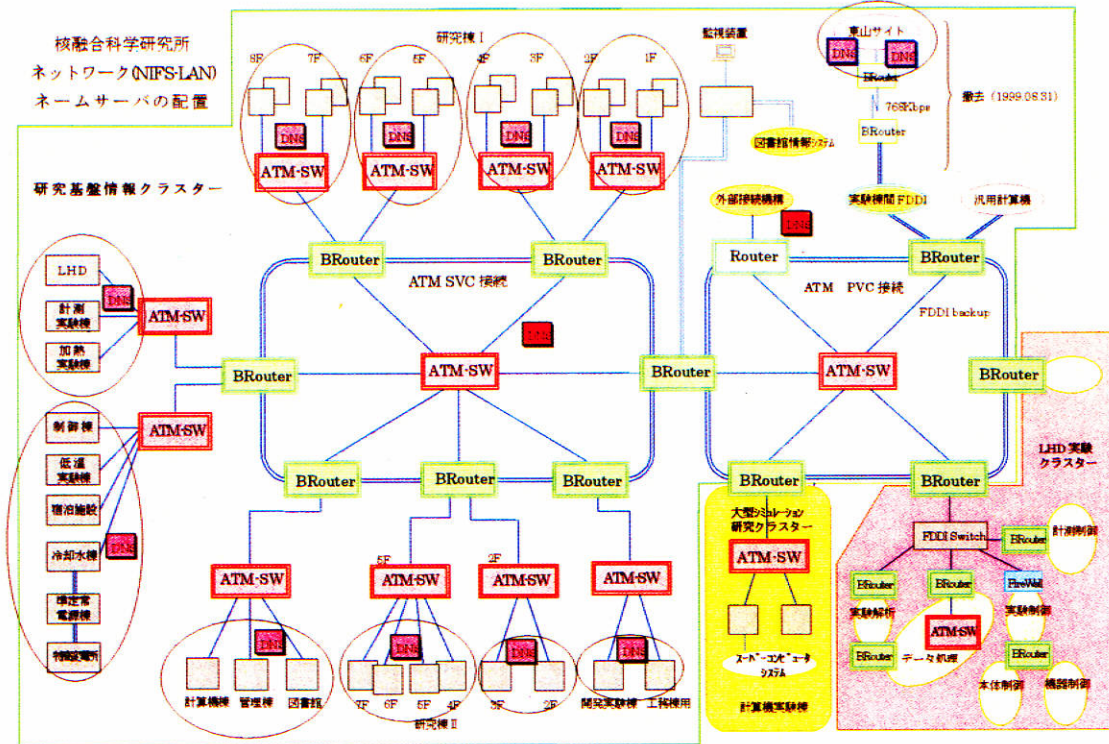


図5-2-3-2 研究基盤情報クラスター内のネームサーバの配置

5.2.4 Web サーバ (CCWEB)

計算機センターの情報を公開する WEB サーバのホスト名は CCWEB である。ソフトウェアとして Apache を使用している。このサーバには、計算機センターからの情報、汎用計算機システムに関する情報およびネットワークの情報が掲載されている。URL は、 <http://ccweb.nifs.ac.jp/> である。1997 年 12 月からのアクセス (参照ページ数) を図 5-2-4-1 に示す。1998 年 5 月から運用を開始した。CCWEB は、月平均 2000 ページ強の参照がされている。CCWEB のドメイン別アクセス分布を図 5-2-4-2 に示す。参照の割合は、所内からが 56.6%、国内からの参照が 90%、国外からが 10% である。それらを表 5-2-4-1 と 5-2-4-2 に示す。

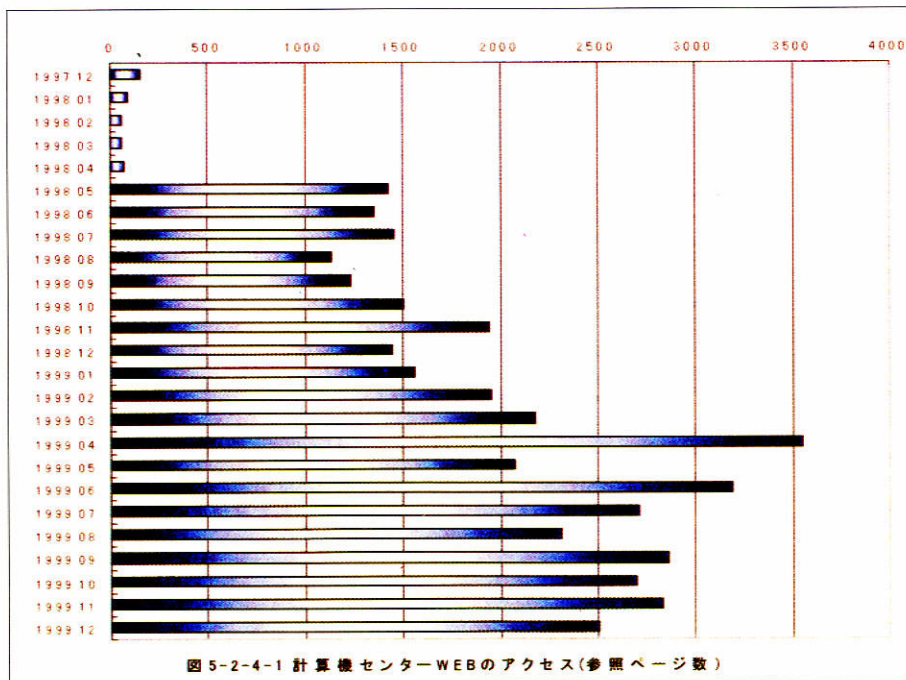


図 5-2-4-1 計算機センターWEBのアクセス(参照ページ数)

アクセス総回数：約10万回
(1997年12月から1999年10月末まで)

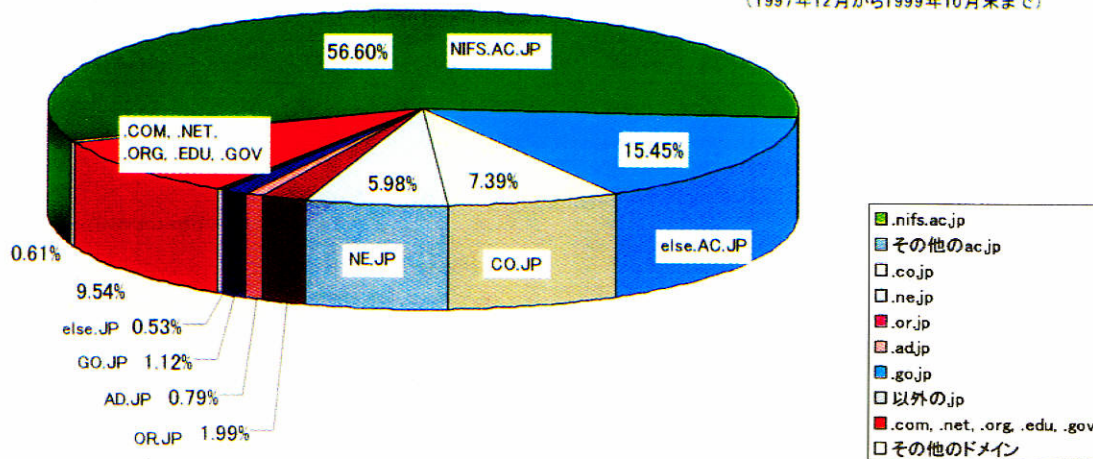


図5-2-4-2 CCWEBへのアクセス分布(ドメイン別)

表 5-2-4-1 CCWEB のドメイン別のアクセス分布

ドメイン		アクセス回数 (%)	
.JP	.AC.JP		
	.NIFS.AC.JP	72.05	
	.CO.JP	56.60	
	.NE.JP	7.39	89.85
	.OR.JP	5.98	
	.AD.JP	1.99	
	.GO.JP	0.79	
	.else.JP	1.11	
.COM	8.07	9.54	
.NET	0.94		
.ORG	0.26		
.EDU	0.20		
.GOV	0.007		
else			0.61
アクセス合計		99276 回	

(1997年12月～1999年10月末までの統計)

表 5-2-4-2 その他のドメインからのアクセス

ドメイン名	国名	ドメイン名	国名	ドメイン名	国名			
1	.de	Germany	16	.au	Australia	31	.id	Indonesia
2	.uk	United Kingdom	17	.it	Italy	32	.eg	Egypt
3	.ru	Russia	18	.be	Belgium	33	.hu	Hungary
4	.fr	France	19	.mx	Mexico	34	.sa	Saud Arabia
5	.in	India	20	.nl	Netherland	35	.at	Austria
6	.pl	Poland	21	.sg	Singapore	36	.tr	Turkey
7	.su	Former USSR	22	.tw	Taiwan	37	.cz	Czech Republic
8	.no	Norway	23	.arpa	Old style Arpanet	38	.ee	Estonia
9	.se	Sweden	24	.lv	Latvia	39	.fi	Finland
10	.dk	Denmark	25	.yu	Yugoslavia	40	.my	Malaysia
11	.br	Brazil	26	.pk	Pakistan	41	.nz	New Zealand
12	.cn	China	27	.bg	Bulgaria	42	.lt	Lithuania
13	.kr	South Korea	28	.il	Israel	43	.by	Belarus
14	.ch	Switzerland	29	.th	Thailand			
15	.ca	Canada	30	.am	Armenia			

(1997年12月～1999年10月末)

5.2.5 プロキシサーバ

外部のWEBへのアクセスを代行して、その内容をキャッシュするサーバである。キャッシュされたURLに対しては、定期的にアクセスをして最新情報を蓄え、インターネットのトラフィックを減少させる役割を持っている。WEBのブラウザ(Netscape、Internet Explorerなど)でプロキシサーバの設定で、このサーバを指定すればよい。設定の方法は、WEBのブラウザのプロキシサーバ設定欄で、アドレスに proxy.nifs.ac.jp を、ポート番号に 3128 を指定する。プロキシサーバ上にキャッシュされているURLに対しては、応答時間が短縮され、かつインターネットのトラフィックが減少される。設定などの詳細は、上記のCCWEB (<http://ccweb.nifs.ac.jp/>) を参照のこと。ソフトウェアは、Squidを使用している。キャッシュ容量は2GBである。

5.2.6 ニュースフィードとニュースサーバ

ネットニュースは、インターネットの主要なサービスのひとつで、全世界的な分散型の電子掲示板です。ネットニュースは、最寄のニュースサーバ(new.cc.nagoya-u.ac.jp)からニュースフィード(newsfeed.nifs.ac.jp)で受信し、そこから所内のニュースサーバ(news.nifs.ac.jp、snews.nifs.ac.jp、news.lhd.nifs.ac.jp)に配信を行う方式を取っている。ネットニュースのサービスを受けるには、最寄のニュースサーバに接続すればよい。ニュースフィード(newsfeed.nifs.ac.jp)とニュースサーバの一つnews.nifs.ac.jpは、計算機センターが維持・管理を行っている。ソフトウェアは、INN(Internet News)を使用している。スプール用のディスク容量は、newsfeedは合計6GB、newsは合計16GBである。

5.2.7 時刻サーバ

時刻サーバは、GPS(Global Positioning Satellite)衛星から時刻情報を得て、ネットワーク上に時刻を配信するサーバである。NIFS-LANでは、Datum社製のTS2100によりStratum 1(参照階層機構1)で時刻サーバを立ち上げている。トラフィックおよび応答時間を考慮して、時刻サーバは階層構造にした。このサーバ

Datum 社製の TS2100 から、NIFS-LAN 内の DNS サーバに時刻を提供して、それらを Stratum2 のサーバとした。ネットワーク時刻サーバの階層構造を図 5-2-7-1 に示す。時刻サーバからの時刻を受け取るには、端末側に NTP(Network Time Protocol) のソフトウェアを入れ、時刻サーバとして、最寄の DNS サーバを指定すればよい。

NIFS-LAN の主要なサーバは、時刻サーバからの時刻に同期するように設定して運用をしている。

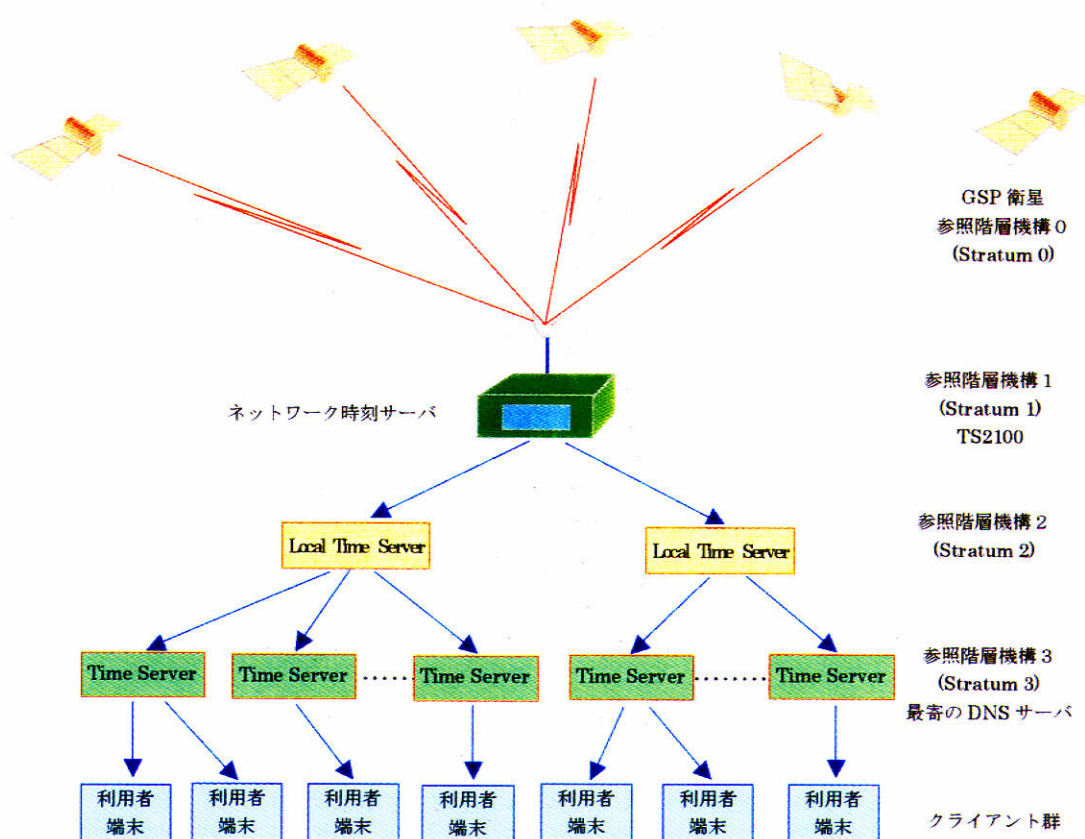


図 5-2-7 ネットワーク時刻サーバの階層構造

6. デスクトップ会議システム

デスクトップ会議システムは、ネットワークを介して、共有ホワイトボード、ビデオ映像、音声、アプリケーションをリアルタイムで共有する会議システムである。デスクトップ会議システムは、155Mbps の ATM アダプターを持ち、ATM 交換機に接続されている。図 6-1 にデスクトップ会議システム接続配置を示す。デスクトップ会議システムのハードウェアは、ワークステーション (S-4/20 モデル 125、S-7/300U モデル 140E、S-7/400U モデル 250) に、ATM インターフェイス、カメラ、マイク、スピーカを取り付けたものである。ワークステーションの機種は、導入時期により次のように異なる。

S-4/20Hm125 × 8 式 (平成 7 年度)

S-7/300Um140E × 8 式 (平成 8 年度)

S-7/400Um250 × 7 式 (平成 10 年度)

アプリケーションプログラムは、日本語 ShowMe である。

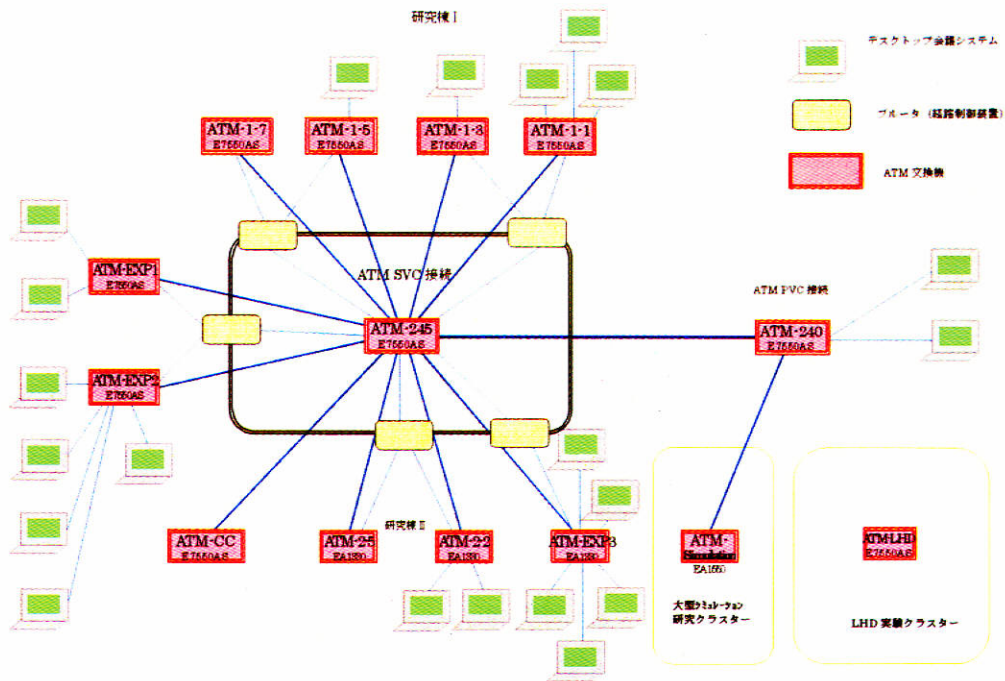


図 6-1 デスクトップ会議システム接続配置

7. ネットワーク監視

主要ネットワーク機器である、ATM 交換機とルータの状態を常時監視を行っている。ワークステーション S-4/20H に NetWalker/Base と LINKRELAY と ATM SYSTEM-A (富士通株製) をインストールして、ネットワーク機器の状態を監視している。監視モニター画面にネットワーク構成図を表示させ、異常があれば、その箇所を赤色でブリンクさせる。故障ログ情報も蓄積される。監視モニター画面を図 7-1 に示す。また、NIFS-LAN を流れるトラフィック量の監視も行っている。トラフィック監視には、MRTG (Multi Router Traffic Grapher) を使用している。トラフィック監視のモニター画面を図 7-2 に示す。主要なネットワーク機器の入口でのトラフィック量が連続的に監視できるようになっている。その例として、図 7-3 に日米回線のトラフィックモニターの例を、図 7-4 に国内回線のトラフィックの例、図 7-5 に LHD クラスターとの接続箇所のトラフィックの例を示す。

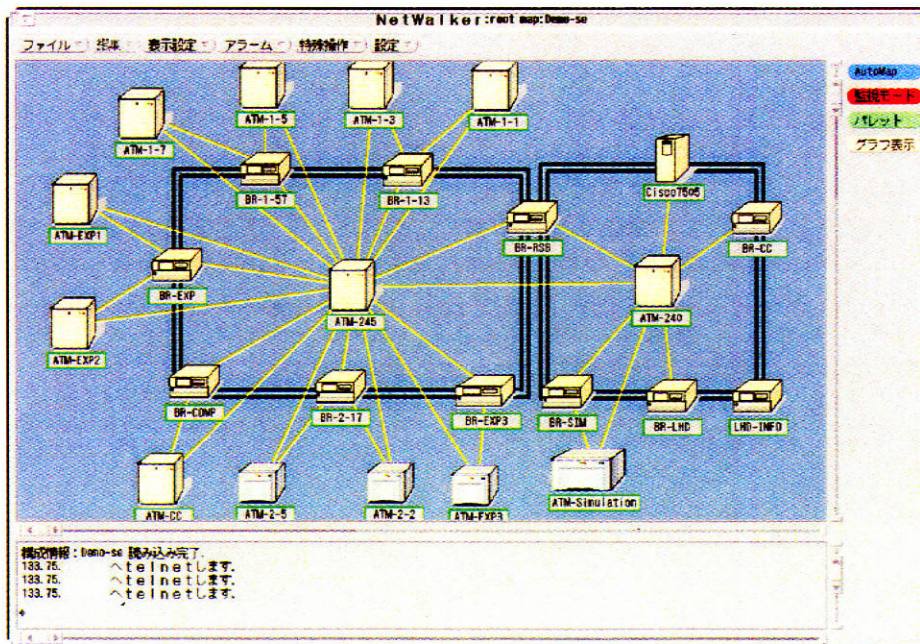


図 7-1 ネットワーク監視画面

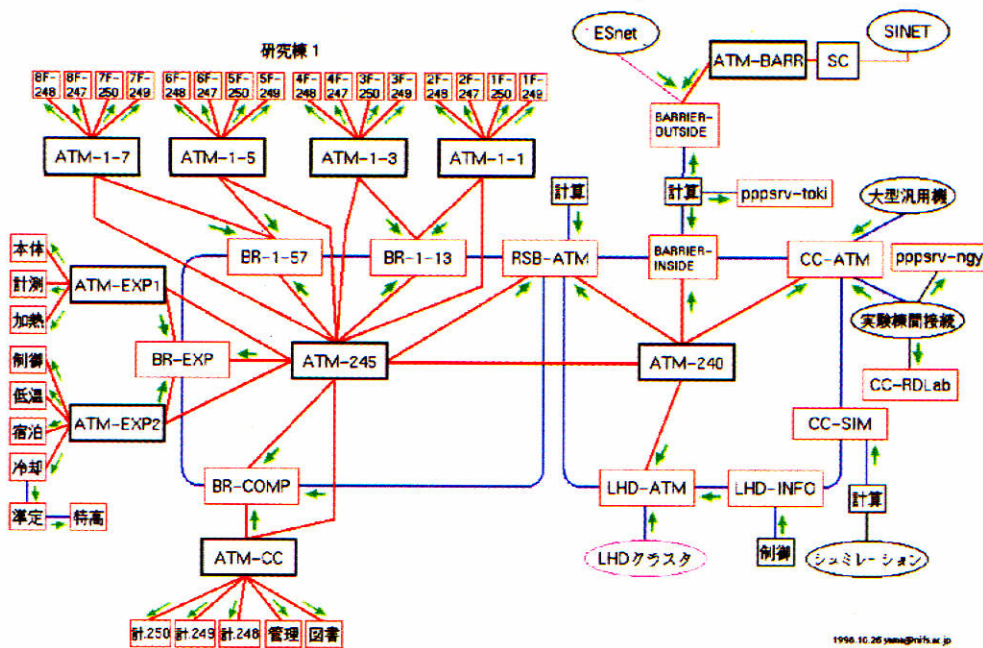
Network Traffic Monitor Center on NIFS/CC

Topics

- Eliminate the information server except NetNews servers (Aug 2, 1999)
- MRTG is updated to version 2.7.5 (Jul 7, 1999)
- [Fast topics](#)

Traffic Monitor

Router



NIFS-GW | NIFS-ATM | RSB-ATM | CC-ATM | CC-SIM | CC-RDLab | LHD-ATM | LHD-INFC | BR-1-13 | BR-1-57 | BR-EXP | BR-COMP | pppsrv-toki | pppsrv-ngy

Switching HUB

- [Research Staff Bldg. 1 1F & 2F](#)
- [Research Staff Bldg. 1 3F & 4F](#)
- [Research Staff Bldg. 1 5F & 6F](#)
- [Research Staff Bldg. 1 7F & 8F](#)
- [OmniSwitches with ATM-EXP1](#)
- [OmniSwitches with ATM-EXP2](#)
- [OmniSwitches with ATM-CC](#)

Others

- [NetNews Servers](#)

Plan

1. Shape up the monitoring port
2. Regeneration the missing link
3. Add the new device

Last modified: Web Jul 06 JST 1999
yama@nifs.ac.jp

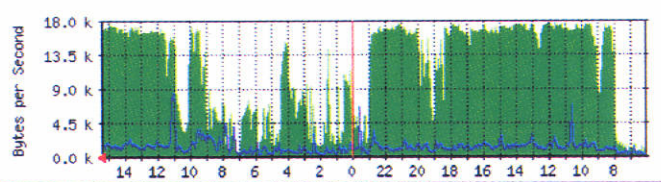
図 7-2 トラフィック監視モニター画面

Traffic Analysis for Serial1/0

System: cisco7507.nifs.ac.jp.in
 Maintainer:
 Interface: Serial1/0 (2)
 IP: nifs-pacrim-frm.es.net (198.129.78.30)
 Max Speed: 32.0 kBytes/s (frame-relay)

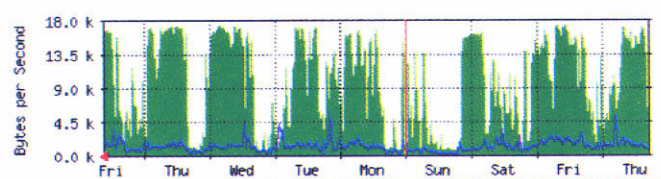
The statistics were last updated **Friday, 19 November 1999 at 15:25**, at which time 'cisco7507.nifs.ac.jp' had been up for **179 days, 19:58:01**.

~Daily~ Graph (5 Minute Average)



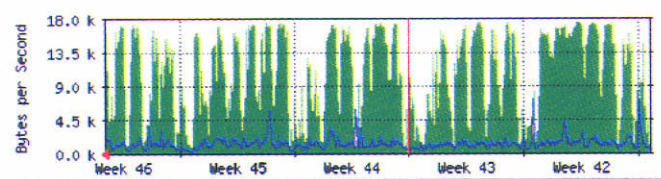
Max In: 17.7 kB/s (55.4%) Average In: 11.8 kB/s (36.9%) Current In: 17.1 kB/s (53.3%)
 Max Out: 8396.0 B/s (26.2%) Average Out: 1301.0 B/s (4.1%) Current Out: 1712.0 B/s (5.4%)

~Weekly~ Graph (30 Minute Average)



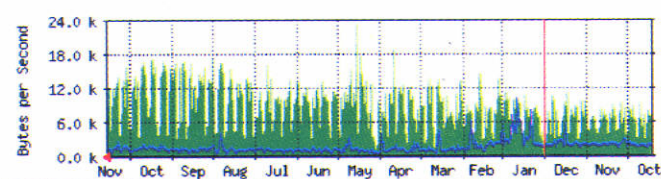
Max In: 17.6 kB/s (55.0%) Average In: 10.1 kB/s (31.6%) Current In: 17.3 kB/s (54.2%)
 Max Out: 6096.0 B/s (19.0%) Average Out: 1233.0 B/s (3.9%) Current Out: 1362.0 B/s (4.3%)

~Monthly~ Graph (2 Hour Average)



Max In: 17.6 kB/s (55.1%) Average In: 11.0 kB/s (34.3%) Current In: 16.9 kB/s (52.9%)
 Max Out: 7096.0 B/s (22.2%) Average Out: 1360.0 B/s (4.2%) Current Out: 1523.0 B/s (4.8%)

~Yearly~ Graph (1 Day Average)



Max In: 23.4 kB/s (73.3%) Average In: 8811.0 B/s (27.5%) Current In: 11.8 kB/s (36.7%)
 Max Out: 10.1 kB/s (31.6%) Average Out: 1577.0 B/s (4.9%) Current Out: 1163.0 B/s (3.6%)

GREEN ### Incoming Traffic in Bytes per Second

BLUE ### Outgoing Traffic in Bytes per Second

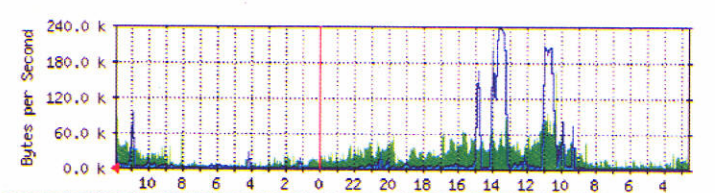
図 7-3 日米回線のトラフィックモニターの例

Traffic Analysis for ATM6/0

System: cisco7507.nifs.ac.jp in
 Maintainer
 Interface: ATM6/0 (10)
 IP: new-nagoya-A4-06.bbsinet.ad.jp (150.99.5.194)
 Max Speed: 19.5 MBytes/s (atm)

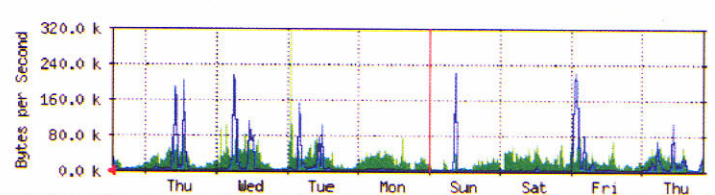
The statistics were last updated Friday, 19 November 1999 at 11:55 ,
 at which time 'cisco7507.nifs.ac.jp' had been up for 179 days, 16:27:39

'Daily' Graph (5 Minute Average)



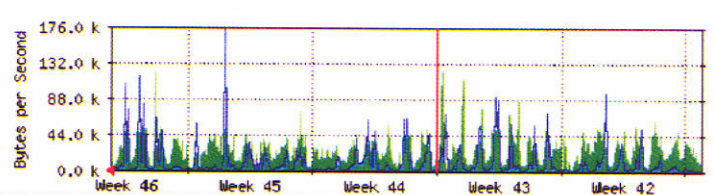
Max In: 169.7 kB/s (0.9%) Average In: 25.7 kB/s (0.1%) Current In: 60.3 kB/s (0.3%)
 Max Out: 239.4 kB/s (1.2%) Average Out: 14.3 kB/s (0.1%) Current Out: 31.7 kB/s (0.2%)

'Weekly' Graph (30 Minute Average)



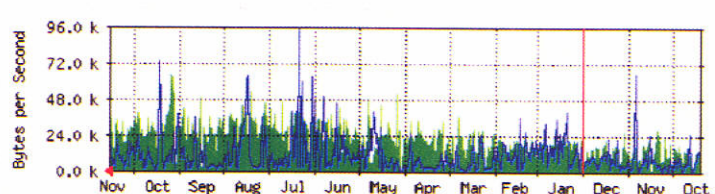
Max In: 316.1 kB/s (1.6%) Average In: 29.1 kB/s (0.1%) Current In: 38.8 kB/s (0.2%)
 Max Out: 220.5 kB/s (1.1%) Average Out: 12.1 kB/s (0.1%) Current Out: 7636.0 B/s (0.0%)

'Monthly' Graph (2 Hour Average)



Max In: 124.2 kB/s (0.6%) Average In: 29.0 kB/s (0.1%) Current In: 26.1 kB/s (0.1%)
 Max Out: 175.9 kB/s (0.9%) Average Out: 10.3 kB/s (0.1%) Current Out: 10.4 kB/s (0.1%)

'Yearly' Graph (1 Day Average)



Max In: 64.3 kB/s (0.3%) Average In: 23.3 kB/s (0.1%) Current In: 37.8 kB/s (0.2%)
 Max Out: 95.2 kB/s (0.5%) Average Out: 10.7 kB/s (0.1%) Current Out: 19.8 kB/s (0.1%)

GREEN ### Incoming Traffic in Bytes per Second

BLUE ### Outgoing Traffic in Bytes per Second

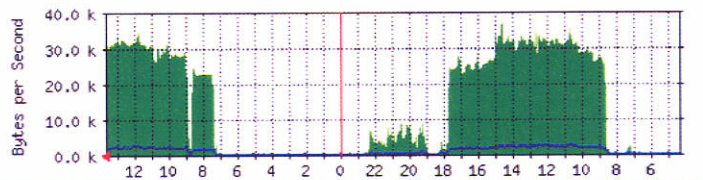
図 7-4 国内回線のトラフィックモニターの例

Traffic Analysis for fddi31

System: LHD_ATM in Control_Device_Room,LHD_Control_Bldg,LHD,NIFS
 Maintainer: postmaster@LHD.nifs.ac.jp
 Interface: fddi31 (6)
 IP: LHD-Main-gw.LHD.nifs.ac.jp (133.75.244.254)
 Max Speed: 12.5 MBytes/s (fddi)

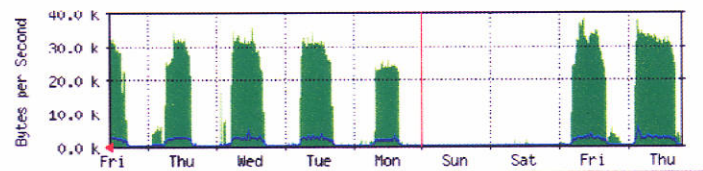
The statistics were last updated **Friday, 19 November 1999 at 13:41**,
 at which time 'BR-LHD' had been up for **123 days, 16:26:06**.

'Daily' Graph (5 Minute Average)



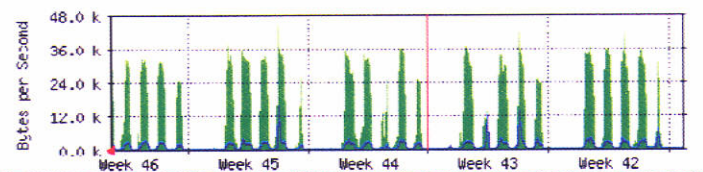
Max In: 37.5 kB/s (0.3%) Average In: 14.2 kB/s (0.1%) Current In: 34.0 kB/s (0.3%)
 Max Out: 3023.0 B/s (0.0%) Average Out: 1282.0 B/s (0.0%) Current Out: 2541.0 B/s (0.0%)

'Weekly' Graph (30 Minute Average)



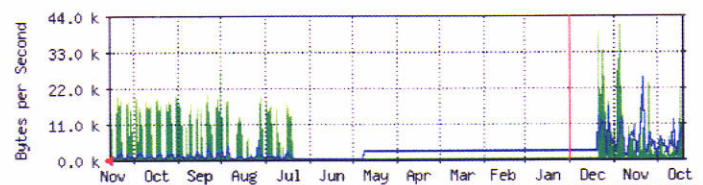
Max In: 38.7 kB/s (0.3%) Average In: 11.0 kB/s (0.1%) Current In: 31.3 kB/s (0.3%)
 Max Out: 5923.0 B/s (0.0%) Average Out: 1004.0 B/s (0.0%) Current Out: 2429.0 B/s (0.0%)

'Monthly' Graph (2 Hour Average)



Max In: 44.2 kB/s (0.4%) Average In: 10.6 kB/s (0.1%) Current In: 31.8 kB/s (0.3%)
 Max Out: 15.6 kB/s (0.1%) Average Out: 1042.0 B/s (0.0%) Current Out: 2499.0 B/s (0.0%)

'Yearly' Graph (1 Day Average)



Max In: 41.8 kB/s (0.3%) Average In: 4823.0 B/s (0.0%) Current In: 14.4 kB/s (0.1%)
 Max Out: 25.5 kB/s (0.2%) Average Out: 2419.0 B/s (0.0%) Current Out: 1323.0 B/s (0.0%)

GREEN ### Incoming Traffic in Bytes per Second
 BLUE ### Outgoing Traffic in Bytes per Second

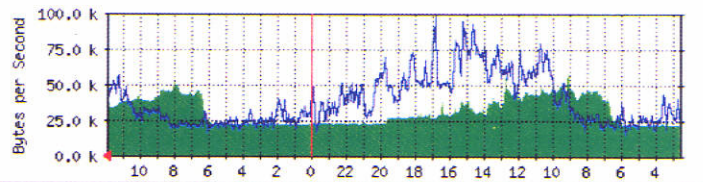
図 7-5 LHD クラスター接続部のトラフィックモニター例

Traffic Analysis for ATM-1-1

System: BR-1-13 in Networking_room_in_Computer_Center
Maintainer: postmaster@nifs.ac.jp
Interface: ATM-1-1 (4)
IP: No hostname defined for IP address (133.75.91.254)
Max Speed: 19.5 MBytes/s (Other)

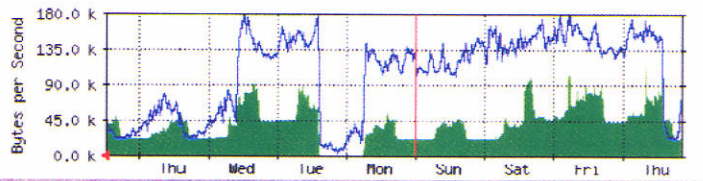
The statistics were last updated **Friday, 19 November 1999 at 14:46**,
at which time 'BR-1-13' had been up for **90 days, 10:27:17**

~Daily~ Graph (5 Minute Average)



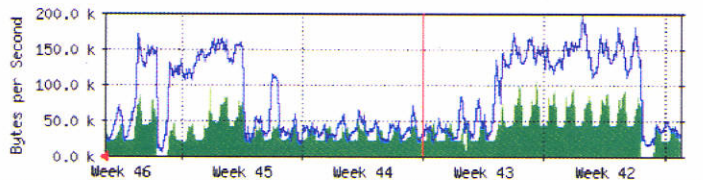
Max In: 183.9 kB/s (0.9%) Average In: 34.4 kB/s (0.2%) Current In: 39.4 kB/s (0.2%)
Max Out: 99.7 kB/s (0.5%) Average Out: 42.5 kB/s (0.2%) Current Out: 63.9 kB/s (0.3%)

~Weekly~ Graph (30 Minute Average)



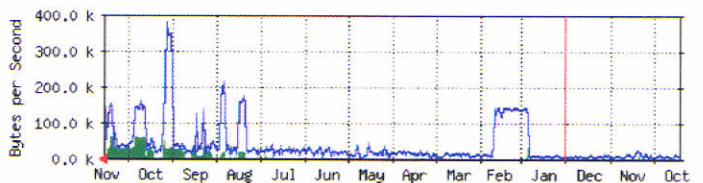
Max In: 118.7 kB/s (0.6%) Average In: 42.0 kB/s (0.2%) Current In: 92.1 kB/s (0.5%)
Max Out: 180.0 kB/s (0.9%) Average Out: 104.8 kB/s (0.5%) Current Out: 68.7 kB/s (0.4%)

~Monthly~ Graph (2 Hour Average)



Max In: 106.8 kB/s (0.5%) Average In: 41.5 kB/s (0.2%) Current In: 37.6 kB/s (0.2%)
Max Out: 198.0 kB/s (1.0%) Average Out: 81.9 kB/s (0.4%) Current Out: 54.2 kB/s (0.3%)

~Yearly~ Graph (1 Day Average)



Max In: 66.2 kB/s (0.3%) Average In: 7780.0 B/s (0.0%) Current In: 38.7 kB/s (0.2%)
Max Out: 380.9 kB/s (2.0%) Average Out: 38.3 kB/s (0.2%) Current Out: 66.7 kB/s (0.3%)

GREEN ### Incoming Traffic in Bytes per Second

BLUE ### Outgoing Traffic in Bytes per Second

図 7-6 研究基盤情報クラスター内のトラフィックモニター例

8. 2000年問題への対応

西暦 2000 年問題 (Y2K 問題) は、コンピュータが、西暦年数の上位 2 桁を無視して、下 2 桁で処理をしていたため、西暦 2000 年になると、1900 年なのか 2000 年なのか判断できなくなり、誤動作が生じる問題である。主要なネットワーク機器、サーバ、およびアプリケーションプログラムについて、以下のように 2000 年問題を解決するために処置をした。

1) CVCF 装置

主要ネットワーク機器に電源を供給している装置であり、2000 年問題は発生しない。(制御盤の表示部分に問題があるのを 2000 年 6 月に判明、ROM 交換にて対処した)

2) ATM 交換機 (15 台)

ATM 交換機内では、日付を取り扱わないので、2000 年問題は発生しない。

3) ルータ関連 (新 LAN 用 24 台 + 旧 LAN 用 6 台)

・新 LAN 用ルータ

対象機種：LR550 モデル 30、LR450 モデル 30、LR460、LR450、MAX6000、Cisco7505、Cisco7507、Cisco2511

2000 年問題は発生しない。

・旧 LAN 用ルータ

対象機種：LLU-E、LR450

LLU-E は、日時指定で起動/停止に 2000 年問題が発生する。古い機種なので対策なし。

手動で起動/停止を行うことで対応する。

LR450 は、2000 年問題は発生しない。

4) LAN エミュレーションサーバ (9 台) と LANE プログラム

・LAN エミュレーションサーバは、S-4/20Hm150 で、OS を Solaris2.5.1 にバージョンアップした。西暦 2000 年でテストを行い正常に動作したので、その後に出たパッチは適用しないことにした。

・LANE アプリケーションプログラム

日付処理は行わないので、2000 年問題は発生しない。

5) スイッチングハブ (98 台)

Omni-5、Omni-9 に 2000 年問題を対応できるファームウェア 3.2.6 にバージョンアップした。

6) サーバ

サーバの大半は、SUN ワークステーションである。2000 年問題が解決されているとされていた OS (Solaris2.6、2.5.1、2.4) にあげた。その後、いくつかの 2000 年問題対応のパッチが出たので、それを適用することにした。機種と OS のバージョンとパッチ適用状況を表 8-1 に示す。主要サーバに対しては、1999 年 10 月までに、その他については、1999 年 11 月中に適用作業を行った。

7) ネットワーク標準時刻サーバ

2000 年問題は発生しない。

8) アプリケーションプログラム

・日本語 SPARCompiler C 3.01：2000 年問題発生しない。

・日本語 ShowMe 2.0.1：2000 年問題は発生しない。

・NetWalker/Base 1.2：2000 年問題は発生しない。

・LAN 管理アドバイザー / ATM SYSTEM-A：2000 年問題は発生しない。

・LAN 管理アドバイザー / ATM SYSTEM-B：2000 年問題は発生しない。

・LAN 管理アドバイザー / LINKRELAY 1.0.3：2000 年問題は発生しない。

・SPARC Works Pro C：2000 年問題が発生する。対応策なし。バージョンアップが必要。

・SunNetManager 2.2.3：2000 年問題が発生する。対応策なし。バージョンアップが必要。

・Cisco Works 3.2.1：不明、2000 年以降に動作確認する。

・Cisco View 3.2.1：不明、2000 年以降に動作確認する。

9) 汎用計算機システムの端末 EWS-4800 (80 台)

2000 年問題対応済みの OS (UNIX_SV 4.2MP 1.release.1128.02:47 R400) をインストールして配置したが、その後、追加パッチが出たのでそれを適用した。

表 8-1 ワークステーションの OS に対する 2000 年 patch 適用状況

1999/12/01 現在

適用月日	適用Y2K-patch		サーバの機能	Solaris	機種	備考
1999/09/13	2.0.4	2.0.3	srv(研究基盤)	2.6	S-4/5m110	
未適用		2.0.3	srv(研究基盤)	2.5.1	S-4/5Hm170	メールサーバのバックアップ用、OS Version Upの予定
1999/10/19	2.0.4	2.0.3	srv(研究基盤)	2.5.1	S-4/5Hm170	ccweb
1999/10/20	2.0.4	2.0.3	srv(研究基盤)	2.5.1	S-4/5Hm170	ccnewsfeed
1999/10/20	2.0.4	2.0.3	srv(研究基盤)	2.5.1	S-4/5Hm170	news
1999/10/19	2.0.4	2.0.3	srv(研究基盤)	2.5.1	S-4/5Hm170	proxy
1999/10/20	2.0.4	2.0.3	srv(研究基盤)	2.5.1	S-4/5Hm170	ftp
未適用			srv(研究基盤)	2.5.1	S-4/5Hm170	OSversionUP予定
1999/09/01	2.0.4	2.0.3	srv(研究基盤)	2.4	S-4/20Hm150	監視システム
1999/10/25	2.0.4	2.0.3	srv(研究基盤)	2.4	S-4/20Hm150	監視システム
1999/09/09	2.0.4	2.0.3	srv(研究基盤)	2.6	S-7/400Um250	mail
1999/09/17	2.0.4	2.0.3	srv(研究基盤)	2.6	S-7/400Um250	
1999/08/11		2.0.3	srv(LHD)	2.5.1	S-4/20Hm150MP	OS再インストールを検討
1999/11/04	2.0.4	2.0.3	srv(LHD)	2.6	S-4/5m110	proxy
1999/11/04	2.0.4	2.0.3	srv(LHD)	2.6	S-4/5m110	
1999/11/04	2.0.4	2.0.3	dns(LHD)	2.6	S-4/5m110	ns0
1999/10/05	2.0.4	2.0.3	srv(LHD)		S-4/5m110	
1999/10/05	2.0.4	2.0.3	srv(LHD)	2.4	S-4/5m110	
1999/10/29	2.0.4	2.0.3	srv(LHD)	2.4	S-4/5m110	
1999/11/04	2.0.4	2.0.3	srv(LHD)	2.4	S-4/5m110	
1999/10/15	2.0.4	2.0.3	dns(研究基盤)	2.6	S-	ns0
1999/10/14	2.0.4	2.0.3	dns(研究基盤)	2.6	S-4/5m110	
未適用			dns(研究基盤)	2.4	S-4/5m110	OSversionUP予定
1999/10/15	2.0.4	2.0.3	dns(研究基盤)	2.6	S-4/5m110	ns1
1999/10/19	2.0.4	2.0.3	dns(研究基盤)	2.5.1	S-4/5Hm170	
1999/10/21	2.0.4	2.0.3	dns(研究基盤)	2.5.1	S-4/5Hm170	
1999/10/25	2.0.4	2.0.3	dns(研究基盤)	2.5.1	S-4/5Hm170	
1999/10/25	2.0.4	2.0.3	dns(研究基盤)	2.5.1	S-4/5Hm170	
1999/10/26	2.0.4	2.0.3	dns(研究基盤)	2.5.1	S-4/5Hm170	
1999/09/13	2.0.4	2.0.3	dns(研究基盤)	2.6	S-7/400Um250	
1999/09/20	2.0.4	2.0.3	dns(研究基盤)	2.6	S-7/400Um250	
1999/09/17	2.0.4	2.0.3	dns(研究基盤)	2.6	S-7/400Um250	
1999/09/23	2.0.4	2.0.3	dns(研究基盤)	2.6	S-7/400Um250	
1999/09/13	2.0.4	2.0.3	デスクトップ会議	2.4	S-4/20Hm125	
1999/10/28	2.0.4	2.0.3	デスクトップ会議	2.5.1	S-4/20Hm125	
1999/10/28	2.0.4	2.0.3	デスクトップ会議	2.4	S-4/20Hm125	
1999/10/28	2.0.4	2.0.3	デスクトップ会議	2.4	S-4/20Hm125	
1999/10/29	2.0.4	2.0.3	デスクトップ会議	2.5.1	S-7/300Um140E	
1999/10/29	2.0.4	2.0.3	デスクトップ会議	2.5.1	S-7/300Um140E	
1999/10/07	2.0.4	2.0.3	デスクトップ会議	2.6	S-7/400Um250	
1999/10/07	2.0.4	2.0.3	デスクトップ会議	2.6	S-7/400Um250	
1999/10/08	2.0.4	2.0.3	デスクトップ会議	2.6	S-7/400Um250	
1999/10/08	2.0.4	2.0.3	デスクトップ会議	2.6	S-7/400Um250	
1999/10/07	2.0.4	2.0.3	デスクトップ会議	2.6	S-7/400Um250	
1999/10/08	2.0.4	2.0.3	デスクトップ会議	2.6	S-7/400Um250	
1999/10/13	2.0.4	2.0.3	デスクトップ会議	2.6	S-7/400Um250	
1999/10/28	2.0.4	2.0.3	デスクトップ会議	2.5.1	S-7/300Um140E	
1999/10/26	2.0.4	2.0.3	デスクトップ会議	2.5.1	S-7/300Um140E	
1999/10/18	2.0.4	2.0.3	デスクトップ会議	2.5.1	S-7/300Um140E	
1999/10/18	2.0.4	2.0.3	デスクトップ会議	2.5.1	S-7/300Um140E	
1999/10/18	2.0.4	2.0.3	デスクトップ会議	2.5.1	S-7/300Um140E	
1999/10/18	2.0.4	2.0.3	デスクトップ会議	2.5.1	S-7/300Um140E	
1999/10/18	2.0.4	2.0.3	デスクトップ会議	2.4	S-4/20Hm125	
1999/11/17	2.0.4	2.0.3	srv(LHD)	2.6	S-7/400Um270D	
1999/11/30	2.0.4	2.0.3	その他	7	S-4/5m110	
1999/11/29			srv(LHD)	1.1.2	S-4/5	mail
未適用	—	—	LANミレージンサーバ 9台	2.5.1	S-4/20Hm150	西暦2000年でテストを行い問題なく動作したため、対応しない。

※適用Y2K-patch 2.0.4 は 2.0.3 から以下のpatchが追加されています。

Solaris2.6(2個)

105210-19

107492-01

Solaris2.5.1(2個)

103640-27

105675-03

Solaris2.4(3個)

101945-61

105678-02

107494-01

9. セキュリティ

9.1 ネットワークセキュリティ

ワークステーションやパソコンをネットワークに接続すると、遠隔地にあるマシンへのアクセスが自由に行えるようになる。その他、電子メールやファイル転送、あるいは、Webで情報収集や情報発信を行うことができ、スタンドアロンと比べると、利便性が飛躍的に向上する。しかし、マシンをネットワークに接続することは、同時に第三者からのアクセスを容易にしていることでもある。具体的には、これまでは、そのマシンの前に行かなければ操作できなかったものが、ネットワークに接続することで、遠隔地にいる第三者からのアクセスも同時に受けることになる。その結果、不正侵入、資源の不正利用、ウィルス感染の危険性が増すことになる。

最近の傾向は、OSのセキュリティホールを利用する攻撃に加え、今までは正常な機能として利用されていたものを、一部の悪意を持つ第三者が悪用する事例が生じてきた。NIFS-LANで確認・対応した例として以下の二、三の事例を挙げ、それらを説明する。

- ・電子メールサーバのメールの第三者中継
- ・ブロードキャストアドレスに対する ping 攻撃 (Smurf 攻撃)
- ・ポートスキャン

(1) 電子メールサーバーにおける mail の第三者中継

メールサーバは、発信元、送信先が自分が所属するドメイン以外であっても、一旦、その電子メールを受信し、明記された発信元に改めて送付する機能をもっている。が、悪意を持つ第三者が、大量（数百万のオーダー）な電子メール（スパムメール）を一度に発信する際に、この機能を悪用する。その結果、メールサーバの CPU 資源が多量に使用され、大量の苦情メールがそのメールサーバに寄せられる。

(2) ブロードキャストアドレスに対する ping 攻撃 (Smurf 攻撃)

マシンが何台か接続されているネットワークに、そのネットワークのブロードキャストアドレスに対して ping(ICMP: Echo Request) を送ると、接続されているすべてのマシンから応答 (ICMP: Echo Reply) が返されてくる。これにより、そのネットワークに接続されているマシンの台数などを知ることができる。しかし、1つの送信パケットで多数の応答パケットが返ってくるため、途中の回線を応答パケットだけで満杯にさせてしまうことができる。これを Smurf 攻撃という。その際、しばしば発信アドレスも偽造されるため、悪意の第三者がネットワーク上のどこにいるか判別するのが極めて困難となる。

(3) ポートスキャン

特定のマシンに対して、使用しているポートを調べるために、1番から順に接続を試みる攻撃である。使用可能なポート情報を得ることにより、ホストの OS 情報を推測して、それに含まれるセキュリティホールを攻撃する手掛りに使用する。一台のマシンだけではなく、ネットワーク全体に接続されたマシンを機械的に一台一台、調べることがある。コンピュータの処理能力の向上とインターネットの普及によって、ある特定のホストを狙うのではなく、ネットワークに接続されているすべてのホストがスキャンの対象になる。すなわち、ネットワークに接続されている機関が有名であるか無名であるか、あるいは、公的なホストであるか個人的なホストであるか関係なく攻撃対象となっている。

核融合科学研究所のネットワークを維持・管理している計算機センターは、この様な多様化した攻撃から所内のホストを守る対処を行っている。外部接続機構におけるルータで、不必要なパケットを廃棄・遮断するフィルタリングにより対応している。以下にその概要を示す。

<外部接続ルータでのフィルタリング項目>

(1) 発信者アドレスが偽造されたパケットの遮断

一般に所内向けに限定してネットワークサービスをしているサーバは、接続要求を行ったホストの IP アドレスが、所内に割り振られた IP アドレスかどうかを検査して接続許可を行う。所外からきた接続要求の際に、IP アドレスが所内の IP アドレスに偽造されていた場合、接続を許してしまうことになる。これを防ぐために、所外から所内へ向けて流入するパケットの発信アドレスが、所内の IP アドレスであるものを遮断するフィルタリングを行う。

(2) プライベートアドレスの遮断

プライベートアドレスは、RFC 1918により規定されたアドレスであり、各組織内部のみにその使用が許されるものである。所外から届くパケットの中には、何らかの事情により、発信アドレスがプライベートアドレスであるものがある。これは接続を意図しないものであるから、そのパケットの遮断を行う。また、逆に、本研究所周内からプライベートアドレスをもったパケットが、誤って流出させないための設定も行う。

(3) ブロードキャストアドレス、ネットワークアドレスの遮断

上記で述べた、ブロードキャストアドレスに対する ping 攻撃 (Smurf 攻撃) を防ぐためのフィルタリングである。一般に、ネットワークアドレスに対する ping は、正常な使用においても無意味であるため、これを遮断する。

(4) 不必要なポートの遮断

ネットワークに接続されたホストは、準備されたサービスに応じた特別なポート番号を利用してサービスを行う。通常、研究所外から使用することがないポートは、外部からアクセスすることを禁止する。これにより、セキュリティが高まる。たとえば、NFS(Network File System) は研究所内のネットワークで使用されることがあっても、研究所外から使用されることは、まず無いため、その対応するポート 2049 番を遮断する。これにより、外部から NFS を通じて不用意に所内のハードディスクをマウントされることはなくなる。その他にも、いくつか遮断しているポートがあるが、詳細はネットワークの機密に係わるので省略する。

以上の規則 (ルール) を下に、外部接続機構においてフィルタリングを行っている。フィルタリングによりパケットが遮断されると、その情報は計算機センターが準備したマシーンに転送されログとして記録される。さらに、定期的に毎日、フィルタリングの結果を集計し、担当者に電子メールで報告される。特定のマシンから多数のフィルタリングされるパケットが届いた場合は、担当者の判断により、そのマシンのドメインの管理者に連絡を取り、第三者に不正に利用されていないか確認を取ることがある。また、月別のログの統計を取り、全体の傾向を推測している。図 9-1-1 に、外部接続ルータで検出した Sumrf 攻撃と Prohibit Port 及び IP Spoof を行ったサイトの数の推移を示す。

この他、ポートスキャンに対しても監視をしている。計算機センターでは、明かに攻撃の意図があるものに対しては、そのドメインの管理者に情報と状況を伝え、第三者に不正に利用されていないかの確認と対策を依頼している。1998 年から 1999 年にかけて、所内国内海外合わせて 105 件の問い合わせを行った (図 9-1-2 参照)。

次に個々のサーバにおいても、セキュリティを向上させるため、計算機センターは、次のような対策を行った。

(1) メールサーバにおける不正中継の禁止

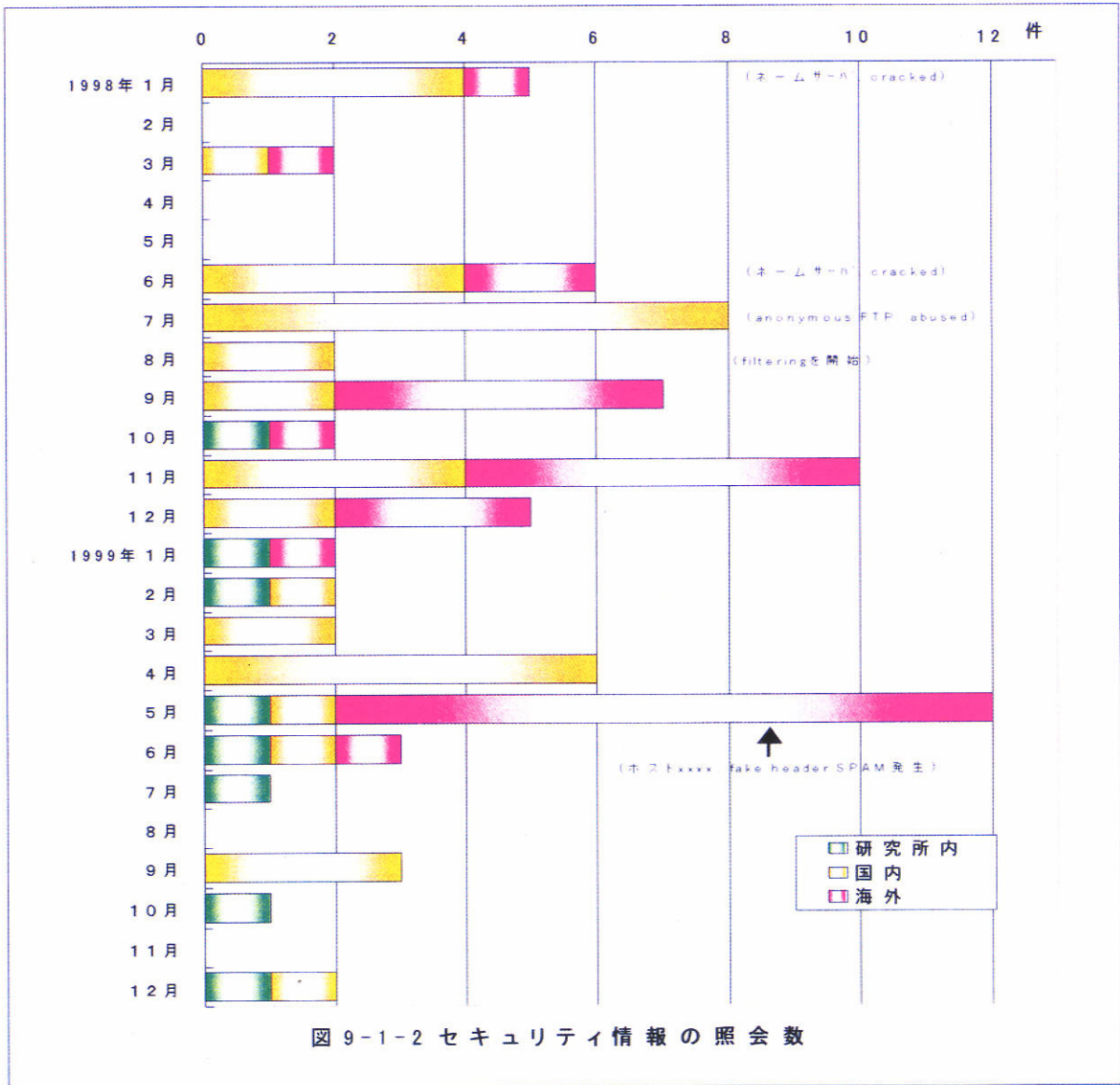
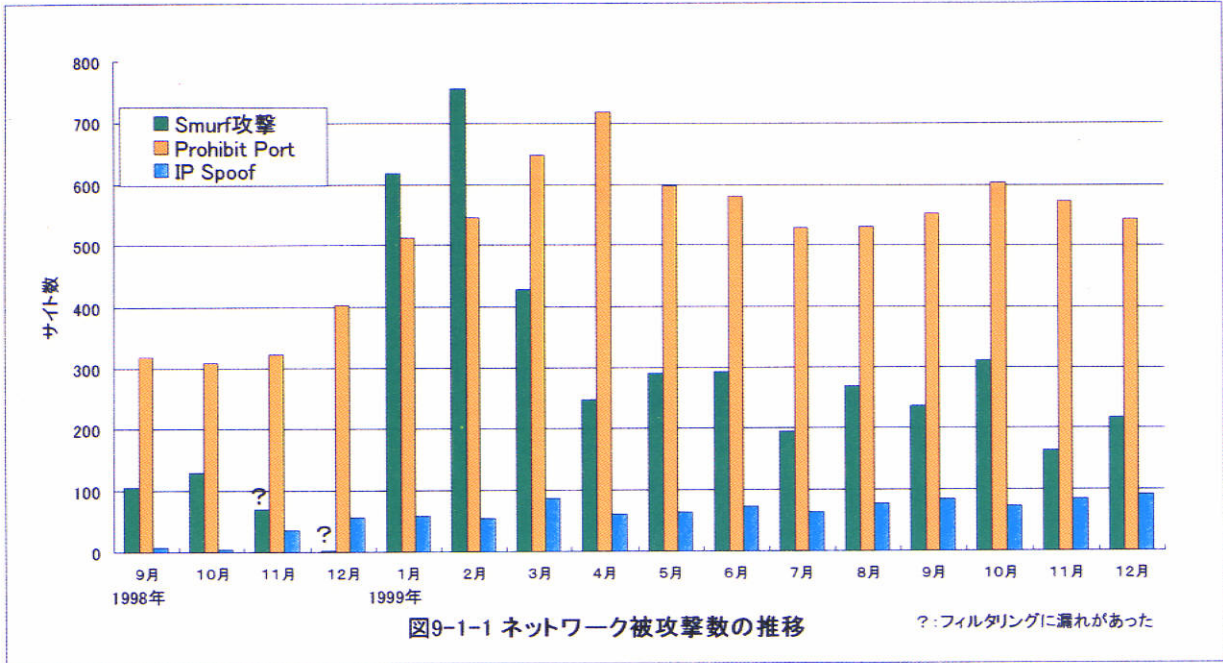
すでに述べた電子メールサーバにおける mail の第三者中継をソフトウェア sendmail で禁止する処置である。計算機センターが管理している研究所を代表するメールサーバだけではなく、大型汎用機システムの所内端末として各系に配置した Sun ワークステーションと NEC EWS4800 に対しても、不正中継の禁止を施した sendmail のパッケージを作り、計算機センターの Web サーバで公開し対策を整えている。

なお、研究所を代表するメールサーバを、研究所所員が所外でも、そのまま使用することが多い。これは第三者中継に当り、所外へのメール発信ができなくなる。これを回避する手段として、POP による認証で研究所所員と確認してから中継を許す、POP before SMTP を採用し運用をしている。

(2) 研究所の DNS サーバへのアクセスパケットの収集、集計

DNS サーバ (詳しくは後述) は、研究所外のホストからもっとも頻繁にアクセスされるサーバの一つであり、悪意を持つ第三者の攻撃目標とされやすい。そのため、計算機センターが管理する研究所内の DNS サーバは常に最新のバージョンのものを使用し、その潜在的なセキュリティホールが利用される可能性を限りなく低くしている。また、Primary Server と、Authorized Secondary Server の一部では、更新するパケットをすべて採取し、毎日、そのログを解析し、担当者に電子メールで報告するシステムとしている。

その他、計算機センターでは大型汎用機や主要ネットワークサーバにおいて、通常の telnet の機能を置換する SSH(Secure Shell) をインストールしている。これは、パケットのデータ部分を暗号化する機能を持っているため、遠隔地から大型汎用機などに接続する場合、途中でパケットを盗み見られる様なことがあっても、通信データを解読することはできなくなった。



9.2 コンピュータウイルス対策

コンピュータウイルスとは、他のマシン、主にパーソナルコンピュータにおいて、フロッピーディスク経由や電子メール経由で伝染していく、自己増殖能力があるプログラムである。ウイルスの中には、感染したマシンのメモリやハードディスクの情報を消してしまうものがある。また、表面的には、ほとんど無害なものもある。さらに、感染しても、すぐに症状を表さないものも多いため、気がつくと、その部署全体が感染してしまったという事態になりかねない。

最近では、電子メールに作成した文章などの添付ファイルを送付する利用例が増えたが、その添付ファイルにコンピュータウイルスが紛れ込んで増殖していくという複数の例が計算機センターに報告されている。また、不用意に Web サイトからソフトウェアをダウンロードした際にコンピュータウイルスが紛れ込み、感染する恐れが今後とも増大する可能性がある。

以下に挙げる情報処理振興事業協会 (IPA) のセキュリティセンターによるウイルス対策 7 箇条 (<http://www.ipa.go.jp/SECURITY/index-j.html>) がコンピュータウイルス対処の指針となる。

1. 最新のワクチンソフトを活用すること。
2. 万一のウイルス被害に備えるためデータのバックアップを行うこと。
3. ウイルスの兆候を見逃さず、ウイルス感染の可能性が考えられる場合ウイルス検査を行うこと。
4. メール添付ファイルはウイルス検査後開くこと。
5. ウイルス感染の可能性のあるファイルを扱う時は、マクロ機能の自動実行は行わないこと。
6. 外部から持ち込まれた FD (フロッピーディスク) 及ダウンロードしたファイルはウイルス検査後使用すること。
7. コンピュータの共同利用時の管理を徹底すること。

1999 年 3 月の時点では、本研究所において必ずしも十分にパソコン利用者にワクチンの使用が徹底しているとは言えなかった。本研究所のある部署で、多数パソコンがウイルスに感染していることが判明し、全所的な対策を取ることにした。そこで、計算機センターは、必要台数を調査し、ワクチンソフトを配布した。併せて、コンピュータウイルスについての啓蒙活動も行った。それら具体的な経緯は、資料編の資料 8 に示す。

また、コンピュータウイルスは新種がどんどん発見される (作られる) ため、単にワクチンソフトをインストールしただけでは、充分でなく、常に最新のウイルス定義ファイルをインストールしなければならない。ワクチンソフトにもクリックするだけで、その定義ファイルを更新する仕組みが組み込まれており、自動的に、最新の定義ファイルがメーカーのサイトからダウンロードできる。計算機センターでは、センター内のサーバーに予め最新の定義ファイルをダウンロードした。これを活用することにより、利用者のダウンロードする時間を大幅に短縮することができた。ワクチンを導入した 1999 年 6 月から 1999 年 12 月までのワクチン定義ファイルの更新回数は、

- ・ Windows 用 28 回
- ・ Macintosh 用 6 回

である。これは、メーカーから提供されるウイルス定義ファイルの更新頻度に依存している。

計算機センターでは、利用者にウイルスが発見された場合は、計算機センターに届け出るように依頼を行っている。その様子を資料編の資料 9 に示す。これまでに発見された件数は 20 件であり、その種類を資料編の資料 10 に示す。試供版によるウイルス発見が 1999 年 4 月にあり、その後、正式なライセンスの元に配付したワクチンが利用者に行き渡るに従い、散発的に報告が行われている。

今後は、新しい OS に対応した新バージョンのワクチンソフトの配付もふまえ、より効率的な利用者への配付啓蒙活動を計算機センターは行う予定である。

10. 今後の課題

平成7年度、8年度、10年度に核融合科学研究所のキャンパス情報ネットワークを導入し、当初の計画に沿ってネットワークを構築した。NIFS-LANの構築に4年、基本構想を立ててから7年余を要している。その間、研究態勢の変化、コンピュータやネットワーク機器の目覚ましい進展があった。NIFS-LANが当初の計画に沿って一応の完成を得た機会に、研究活動の情報基盤として構築したNIFS-LANを、設計時にキーとした幾つかの項目について考察し、今後の課題にしたい。

1) 使用目的毎のクラスター

研究・利用目的別にネットワークを塊(クラスター)として構築したことは、それぞれの目的に合うネットワークの運用・発展により選択であったと思われる。クラスターの括り方やまとめ方がよかったかどうかは、クラスター間を横切るパケット量が一つの判断基準である。MRTGによるトラフィック量の観測結果から判断すると、クラスター間を過ぎるパケット量は、さほど多くなく、妥当なくくり方と思われる。

2) スwitching装置

Switching装置は、今では、高速データ転送を行うための普通の装置となっている。平成7年度にNIFS-LANを構築する時点では、Switching装置の種類は少なく、性能も低かった。高速情報転送に必須とみて、Switching装置を導入したことは、正しい選択であった。インターフェースとして、ATM、FDDI、CCDI、10Base-T、100Base-TXを用意した。

3) ATM交換機

ATM交換機は、構想時及び初期導入時、低速から高速まで同一通信手順で、かつ双方向性を持ち、QoS機能を持ったマルチメディア時代に必須な装置であると云われていたので、核融合科学研究所にATM交換機の導入に踏み切った。しかしながら、双方向性やQoS機能を活用するATMアプリケーションが流布せず、また、ATMインターフェースを持つ廉価な端末装置が出現しなかった。ここ2、3年間のネットワーク機器や技術動向を眺めると、IP Switchingの時代(レイヤー3のギガスイッチなど)となってきた。今回導入した機器の内、ATM機能を実際に使用している装置は、デスクトップ会議システムのみである。これもまだATM機能を十分発揮するまでには至っていないが、ATMアプリケーションの一つとして活用されている。一台のATM交換機に直接接続するなどの構成変更を行えば、さらにいいものになると思われる。

NIFS-LANの設計・導入時期では、高速ネットワークを実現するには、ATM交換機以外には策が見当たらなかった。ATMの導入して、端末は従来通りIPで接続するためには、ATMネットワーク上でLANエミュレートすることになり、ネットワークを複雑なものにしてしまった。導入時点で、激しく進展するネットワークの流れを読み違えたきらいがある。導入したATM交換機の処理能力を十分に発揮させるためのネットワークの開発研究は、今後の一つと課題となる。

4) ルータの処理能力

ブルータは、サブネット間のパケットの制御を行う重要なネットワーク装置である。156MbpsのATMインターフェースを複数もったブルータは、インターフェースの速度に比して処理能力が不足していると思われる。近い将来、さらに高速な情報転送が要求されるようになってきたとき、ハードウェアでルーティング処理が行えるSwitchingルータに置き換えることになると思われる。

5) テレビ会議システム(マルチメディア)

ATMの機能を活用できるテレビ会議システムを2種類導入した。一つは数人規模で簡単な操作で会議が行えるアナログ形式のものである。これをATM形式に変換する装置を介してATM交換機に接続し、ATMネットワークするものである。この会議システムは、殆ど使用されていない。アナログ形式であること、装置が大きいこと、テレビ会議をする需要がキャンパス内でなかったことに拠るものと思われる。今後の用途として、ISDN回線などを使って、海外及び国内の共同研究者の会議システムが考えられる。

もう一つのテレビ会議システムは、ワークステーションにカメラとマイクとスピーカをつけたデスクトップ会議システムである。これは、LHD実験の最中に、実験の状況を多地点で情報交換するために活用されている。ATMのアプリケーションとして有効に稼働している。デスクトップ会議システムをすべて同一のATM交換機に接続変更をすれば、さらにいい品質の会議が可能となる。現在、接続変更等を検討している。

6) セキュリティ

本文中で、ネットワークのセキュリティについて述べたように、ネットワークの利便性と引き換えに悪意を持った第三者からの侵入・不正利用・破壊などの危険性をもっている。計算機センターでは、セキュリティを向上させるための日々の努力を行ってきた。また、一般の利用者にもセキュリティ情報を流して、その啓蒙にあたっている。セキュリティホールを利用した侵入の手法は、今後ともさらに巧妙なものになってくるとと思われる。従って、侵入や不正なアクセスを防止するには、セキュリティ情報をいち早く収集し、それを適用することとなる。NIFS-LANおよび末端の端末機までセキュリティのレベルを上げることは、今後とも多大のマンパワーが必要になってくるが、ネットワークを維持管理するためには、必須の事柄であ

る。現在、ファイアウォールを構築し、所内と所外を分岐して、外部からの攻撃に対処しようとしている。また、コンピュータウイルスに対しても、全所的にワクチンソフトを導入して対処を行なっている。

7) ネットワーク状態監視

主要ネットワーク機器（ATM 交換機、ルータ、ブルータ）の状態を常時監視を行なっている。監視サーバは、ワークステーション S-420H に、NetWalker/Base と LINKRELAY と ATM SYSTEM-A（いずれも富士通（株）製）をインストールして、監視対象機器からあがるイベントを監視している。監視モニターには、ネットワーク構成図を表示させ、異常があれば、その箇所を赤い色で点滅させ警告音を発する。また障害ログも記録される。更に異常時には、メールを担当者に発信する仕掛けを組み込んで運用をしている。主要なサーバに対しては、毎日定期的に、ping コマンドを発行して状態を監視している。また、各経路を流れるパケット量を MRTG(Multi Router Traffic Grapher) を活用して監視をしている。ネットワークの状態を更にきめ細かく監視して、異常をいち早く発見するための監視が今後とも重要な課題である。

8) 安定性

ネットワークが研究を支えるインフラストラクチャをなってきたので、ネットワークを安定して運用することは、必須の事柄である。幸い、運用を開始してから、研究や業務に支障が生じる長期間ネットワークのダウンはない。2000 年の正月に LES (LAN Emulation Server) がダウンをして復旧まで時間を要したが、代替マシンの導入と予備ルータの導入で対処できる体制を整えた。可能な限り、二重化や予備装置をもつことによって、今後ともネットワークの安定性を維持する所存である。

9) 外部ネットワークとの接続

ネットワークとネットワークを接続するインターネットが共同研究を進める上でもますます重要なものになってきている。NIFS-LAN は、現在、国内との接続は、国立情報学研究所（旧学術情報センター）の SINET と 3Mbps で ATM 接続されている。海外とは、フレームリレー方式で ESnet（米国エネルギー省、Energy Sciences Network）と 128/256Kbps で接続されている。所内の端末が 10Mbps で稼動しているのに比して、狭い帯域である。昨今、SINET や ESnet は、Giga オーダの幹線が整備されてきており、大量データの授受に耐えられるようになってきている。海外・国内の共同研究者と大量の情報交換を円滑に行なうためには、現在の帯域の格段の増強が必要である。

10) 広報

情報の広報手段として、印刷物の配布や電話に替わって、Web による情報発信や電子メールによる手段が大勢となってきている。特に電子メールの利便性が高く、今後とも更に活用されると思われる。そのためには、メーリングリストが活用され、メールサーバが重要な役割を果たすと思われる。セキュリティーを考慮しながら、メールサーバの機能と運用が重要になってくる。

11) ネットワークの維持管理

ネットワークを安定稼働させるためには、ネットワークの状態を常時監視して、必要な情報をデータベース化して、障害時には迅速に対応する必要がある。計算機センターでは、ネットワークの維持管理を行うために、次のような措置をとっている。

・構成管理：

ネットワーク構成図の作成し管理している。ネットワーク装置（ATM 交換機、経路制御装置、スイッチングハブなど）設定パラメータのバックアップ保存している。

・端末管理：

ネットワークに接続する端末の情報（機種名、設置場所、使用者名、IP アドレス、ホスト名など）のデータベースを作成し管理している。

・状態監視：

ネットワークの状態を常時監視して、異常時に警告を発するシステムを構築した。

・保守体制：

週 1 回、ネットワーク担当者が集まり、ネットワークに関する打ち合わせを行っている。障害などの分析と対処・方策を検討している。また、ネットワークの保守契約を結び、異常時に即応できる体制を確保している。

・自動運転：

核融合科学研究所は、雷による瞬間停電の受けやすい地域にある。計算機実験棟に設置したネットワークの主要機器は、大容量の無停電電源装置から給電させた。研究棟に設置したネットワーク機器（ATM 交換機、DNS サーバ、スイッチングハブなど）は、小型の無停電電源装置から給電させた。停電（1 分以上の電源断）に対しては、自動的に電源断を行い、復電の時に自動復帰する装置を構築した。

12) 研究活動への寄与

研究情報の交換や業務情報の交換は、電子メールや Web によって、手軽に行われるようになってきた。電子メールは、電話などと違い相手が不在の場合にも情報が送れるし、世界中の殆どの地域に瞬時（数秒程）に送ることができる。転送できる情報は、文字のみならず、データ圧縮技法が進展して、画像（静止画像、動画）や音声も添付ファイルとして送ることができる。また、関連研究機関はもとより、多種多様な

Webサーバ（ホームページ）が立ちあがって情報を発信している。情報発信しているホームページを検索するエンジンが強力になって、必要な情報は、Webから簡単に得ることができるようになった。Webをプラットフォームとして、新鮮な情報の交換が可能になってきている。雑誌の論文そのものを、Webから見ることができる。核融合科学研究所の図書情報システムのWeb (<http://tosho.nifs.ac.jp/>)には、閲覧できる雑誌のリンク（凡そ70誌）が張られている。必要とする研究情報の入手や研究情報の交換が手軽にかつ簡単に行うことができるようになってきた。ネットワークの高速化や格納媒体の大容量化で、大量のデータ転送も可能となってきている。数年前は、情報の交換は、電話やFAXや郵送が主体であったが、今やコンピュータネットワークで、素早い情報交換が可能となって、研究生活や業務処理に浸透してきている。それらを支えているものは、ネットワーク（インターネット）やコンピュータ（ハードウェア/ソフトウェア）技術の進展である。多種多量の情報を高速に授受できるキャンパス情報ネットワークを安定に稼働させることは、核融合研究の遂行に大きな寄与をしている。

謝 辞

核融合科学研究所の情報のインフラストラクチャとして、核融合科学研究所キャンパス情報ネットワーク(NIFS-LAN)が当初の計画に沿って、一応の完成を見ました。設計から構築まで7年余りを要しました。その間、ネットワーク関連機器やコンピュータなどの目覚ましい進展がありました。また、研究環境や利用環境にも大きな変化がありました。インターネットも急速に発展し、全世界が高速なネットワークで接続される時代になってきました。その中で、NIFS-LANは研究活動および業務の遂行に必要な情報基盤として機能を発揮しています。これらは、設計から構築・運用に至るまで多数の方々のご支援の賜物です。紙面を借りて関係各位に改めて感謝いたします。

キャンパス情報ネットワークの概念設計当時から、ネットワークは、研究の形態や方法を変え得る能力をもっていることを十分に認識して、拡張性・将来性のあるネットワークの構築にあたりました。予想を上回るネットワーク関連技術の進展とネットワークの活用状況に応じきれない点が感じられるようになってきました。今後は、研究活動や業務遂行により適したネットワーク機能を提供し、更に次のステップに向かうべく開発研究に努める所存です。

今後ともよろしくご支援をお願いします。

参考資料

- (1) 核融合科学研究所計算機センター：“核融合科学研究所計算機利用ネットワーク”，1993年11月
- (2) 上村鉄雄、渡邊國彦、津田健三、山本孝志、渡邊令子：“核融合科学研究所計算機センター活動報告書”，ニッコウアイエム株式会社，2000年2月
- (3) 核融合科学研究所研究組織等改善調査委員会：“核融合科学研究所外部評価報告書”，pp57-64, 2000年3月
- (4) 富士通株式会社：“キャンパス情報ネットワークシステムご提案書”，平成7年12月
- (5) 富士通株式会社：“キャンパス情報ネットワークシステムご提案書”，平成9年2月
- (6) 富士通株式会社：“キャンパス情報ネットワークシステム一式ご提案書”，平成10年9月
- (7) 富士通株式会社中部営業本部システム統括部第二システム部：“核融合科学研究所 ATM ネットワーク事例”，平成9年7月
- (8) 日本電気株式会社：“大型汎用コンピュータシステムご提案書”，平成8年10月
- (9) 核融合科学研究所ニュース：No.10, 1990年11月
- (10) 核融合科学研究所ニュース：No.83, 1997年8月
- (11) 核融合科学研究所ニュース：No.87, 1997年12月
- (12) 津田健三：“核融合科学研究所キャンパス情報ネットワーク (NIFS-LAN) について”，大型汎用計算機システム利用説明会資料，核融合科学研究所計算機センター，1999年5月
- (13) 山本孝志：“ネットワークセキュリティについて”，大型汎用計算機システム利用説明会資料，核融合科学研究所計算機センター，1999年5月
- (14) 津田健三：“核融合科学研究所キャンパス情報ネットワーク (NIFS-LAN)”，核融合科学研究所計算機センター，大型汎用計算機システム利用説明会資料，2000年5月
- (15) 山本孝志：“ネットワークセキュリティについて”，大型汎用計算機システム利用説明会資料，核融合科学研究所計算機センター，2000年5月
- (16) 津田健三：“核融合科学研究所キャンパス情報ネットワーク (NIFS-LAN)”，平成11年東海・北陸地区国立学校等教室系技術職員合同研修（情報処理コース）資料，1999年8月
- (17) 山本孝志：“ネットワークセキュリティについて”，平成11年東海・北陸地区国立学校等教室系技術職員合同研修（情報処理コース）資料，1999年8月
- (18) Annual Report of National Institute for Fusion Science April 1992-March 1993; pp209-218, National Institute for Fusion Science
- (19) Annual Report of National Institute for Fusion Science April 1993-March 1994; pp272-275, National Institute for Fusion Science, September 1994
- (20) Annual Report of National Institute for Fusion Science April 1994-March 1995; pp298-303, National Institute for Fusion Science, September 1995
- (21) Annual Report of National Institute for Fusion Science April 1995-March 1996; pp301-304, National Institute for Fusion Science, September 1996
- (22) Annual Report of National Institute for Fusion Science April 1996-March 1997; pp320-323, National Institute for Fusion Science, September 1997
- (23) Annual Report of National Institute for Fusion Science April 1997-March 1998; pp291-294, National Institute for Fusion Science, September 1998
- (24) Annual Report of National Institute for Fusion Science April 1998-March 1999; pp346-349, National Institute for Fusion Science, November 1999

資料編

もくじ

(資料1) 核融合科学研究所ネットワーク進展の経緯	47
(資料2) ネットワーク構築関連の作業会	49
(資料3) JPNIC のデータベースに登録された情報	52
(資料4) IP アドレス申請手順	53
(資料5) IP アドレス申請に必要な事項	53
(資料6) メールアドレス申請書	54
(資料7) メーリングリスト申請書	55
(資料8) コンピュータウィルス対処の経緯	56
(資料9) コンピュータウィルス発見時の報告形式	56
(資料10) 発見されたコンピュータウィルス	56
(資料11) AS 番号リスト (Japan 分)	57
(資料12) ネットワーク構築に協力を頂いた方々	57
(資料図1) 平成7年度ネットワーク構成図	58
(資料図2-1) 平成7年度ネットワークシステム構成	58
(資料図2-2) 平成7年度研究基盤情報クラスターの構成	59
(資料図2-3) 平成7年度 LHD 実験クラスター概略構成	59
(資料図3) 平成8年度ネットワーク構成概要	60
(資料図4) ネットワーク機器室の機器構成図	60
(資料図5) 計算機実験棟1階 Ethernet 敷設概要	61
(資料図6) 計算機実験棟2階 Ethernet 敷設概要	61

(資料1) 核融合科学研究所ネットワーク進展の経緯

1988年3月	↑	名古屋サイト、所内LAN (Ethernet) 敷設 (DSLINK で運用開始)
1989年		大型計算機 (FACOM M-380 UTS) による UNIX システムの試行
1989年5月		核融合科学研究所創設
1990年2月		TCP/IP 手順から大型計算機 MSP システムへのアクセス用ゲートウェイシステム (FCAT) 使用開始 (1993年1月まで)
1990年7月		ネットワーク番号取得 (133.75.0.0 及び 133.76.0.0)
1990年7月		名古屋サイト LAN で、TCP/IP 運用開始 (TCP/IP、DSLINK、DECnet、AppleTalk、LAT)
1991年1月		学術情報センター網に加入 (NI : DDX-P、48Kbps)
1991年3月～5月		七大学大型計算機センターと NI で接続
1991年4月		学術情報センターと NI で接続
1991年7月	第 I	TCP/IP による日米データリンクage運用開始 (64Kbps) (海外とのインターネット開始)
1991年8月		掲示板システム試行 (BBS 及びメールシステム) (1995年10月まで)
1991年8月	期	山口大学と NI で接続、日本大学と NI で接続
1991年9月		土岐サイトにおける情報・通信システムの基本事項検討作業会」発足 (1992年3月まで) (土岐サイトの LAN 検討開始)
1991年9月		電気通信大学と NI で接続
1991年11月		広島大学と NI で接続、岡山大学と NI で接続
1992年2月		JAIN に参加 (IP/X.25、48Kbps) 国内とのインターネット開始
1992年3月		東北大学工学部と TCP/IP (DDX、9.6Kbps) による接続
1992年3月	↓	名古屋大学キャンパスネットワーク (NICE) と直接接続
1992年5月	↑	新計算機システム機種選定
1992年6月		土岐サイトの LAN に関する作業会発足 (1993年3月まで)
1992年10月		土岐サイト、加熱実験棟内 LAN (Ethernet) 敷設
1992年10月		土岐・名古屋サイト間 DDX-P (48Kbps) 開通 (1993年1月まで)
1992年10月		名古屋サイトの LAN をサブネット化
1992年12月	第	土岐サイトに FDDI (低温、加熱、計算機実験棟間、100Mbps) を敷設
1993年1月	II	計算機実験棟内 LAN (FDDI、Ethernet) 敷設
1993年1月	期	経路制御装置 (LLU-E) を導入 (低温、加熱実験棟、名古屋サイト)
1993年1月		土岐サイト FDDI 運用開始 (計算機実験棟、低温実験棟、加熱実験棟)
1993年1月		土岐・名古屋サイト間を高速デジタル回線 (1.5Mbps) 接続 (1999年8月まで)
1993年2月		汎用計算機システム (FACOM M1800、VPX210) 運用開始
1993年3月		スーパーコンピュータシステム (NEC S-3/R24) 運用開始
1993年3月		宇治 (京大ヘリオトロン核融合研究センター)・名古屋間専用回線 (TCP/IP、64Kbps) 接続
1993年3月		計算機実験棟とシミュレーションラボ (プレハブ) 間を Ultranet (1Gbps) 敷設
1993年4月		大阪 (阪大レーザ核融合研究センター)・土岐サイト間 INS64 回線接続 (TCP/IP)
1993年4月		学術情報センター網 SINET に加入 (名古屋サイトから、48Kbps、IP/X.25)

1993年5月		学術情報センター網 SINET 接続 (名古屋ノード) 速度の高速化 (名古屋サイトから、128Kbps、IP)
1993年7月		日米データリンクエッジ ハワイ経由から米国 NASA Ames (FIX-WEST) に直接接続 (64Kbps)
1993年7月		日米データリンクエッジのオープン化
1993年12月		分散システム管理協力者連絡会発足
1994年2月	第	学術情報センター網 SINET 接続高速化 (名古屋サイトから、384Kbps、IP)
1994年3月	II	ネットワーク監視装置 (Sniffer Server) 二台導入 (計算機実験棟、名古屋サイト)
1994年3月		土岐・プレハブ研究棟に Ethernet 敷設 (低温実験棟から接続)
1994年5月	期	計算機実験棟南館の LAN(Ethernet) 敷設
1995年3月		ネットワーク監視装置 (Sniffer Server) 四台導入 (計算機実験棟、名古屋サイト、低温実験棟、加熱実験棟)
1995年3月		計測実験棟に FDDI 延長 (LR450 導入)
1995年4月		名古屋大学キャンパスネットワーク (NICE) と直接接続を廃止
1995年11月		メールサーバ立上げ (名古屋サイト) (電子掲示板システム廃止)
1996年3月		キャンパス情報ネットワーク (その1) 導入
1996年5月		キャンパス情報ネットワーク (その1) 運用開始
1996年5月		メールサーバ土岐サイトに移動
1996年5月		LHD メールサーバ運用開始
1996年6月		学術情報センター網 SINET 接続高速化 (土岐サイトから、3Mbps、IP)
1996年6月		日米データリンクエッジ接続経路変更 (土岐サイトから接続、64Kbps)
1996年9月		日米データリンクエッジ接続高速化 (フレームリレー方式、128/256Kbps)
1997年1月		図書館情報システムをキャンパス情報ネットワークに接続
1997年2月		学術情報ネットワーク N 1 加入解除
1997年3月	第	汎用計算機システム機種更新 (NEC SX-4/1C, -4B/1A, -4B/1, -4B/1, -4B/1)
1997年3月	III	キャンパス情報ネットワーク (その2) 導入
1997年4月		核融合科学研究所の移転開始 (名古屋サイトから土岐サイトへ)
1997年4月	期	研究棟ネットワーク運用開始 (計算機実験棟・研究棟間は、仮配線 (UTP-5) にて接続)
1997年5月		研究棟・計算機実験棟間の接続を光ファイバー (正式配線) に変更
1997年5月		キャンパス情報ネットワーク (その2) 運用開始
1997年6月		核融合科学研究所の移転 (名古屋サイトから土岐サイトへ) 終了
1997年7月		図書館情報システム運用開始 (1997年1月～1997年6月仮運用)
1998年3月		入退室管理システムとキャンパス情報ネットワークを接続
1998年5月		計算機センター WWW 機種更新
1998年12月		キャンパス情報ネットワーク (その3) 導入
1998年12月		研究棟 (2) と開発実験棟をキャンパス情報ネットワークに接続
1998年12月		キャンパス情報ネットワーク (その3) 運用開始
1998年12月		INS64 回線 (2 回線) 開通
1999年1月		PPP 回線再整備 (10 回線)
1999年4月		管理部施設課内 LAN 新設

1999年5月		安全管理センターの放射線監視モニターシステムと接続
1999年6月		コンピュータウィルスのワクチンソフトを全所的に導入（サイト契約）
1999年6月	第	名古屋サイトのサブネット(133.75.4.0)の廃止
1999年7月	III	開発実験棟のCHS用ネットワークと接続
1999年8月	期	名古屋サイトのネットワーク廃止
1999年8月		土岐・名古屋サイト間的高速デジタル回線(1.5Mbps)廃止
1999年10月		AS番号(9591)取得、AS名はNIFS
1999年10月		メールシステム機種変更
1999年12月		ネットワーク機器及びサーバの2000年問題対応終了
2000年1月	▼	工務棟をキャンパス情報ネットワークに接続
2000年4月		ネットワーク監視装置として、i-モード携帯電話を導入
2000年5月		外部接続回線増強について検討開始
2000年5月		プラズマ・核融合学会のWWWを独立させる
2000年5月		INS1500回線開通
2000年6月		入退室管理システム及び所在表示システムの再構築
2000年6月		プラズマ・核融合学会事務局のLANの再編成(サブネット133.75.4.0)
2000年6月	▼	ファイヤーウォール構築

(資料2) ネットワーク構築関連の作業会

1) 土岐サイトのLANに関する作業会(平成4年6月1日～平成5年3月31日)協力者(敬称略)

高橋 千尋 (技術部加熱技術課加熱システム技術係)
金子 博 (プラズマ制御研究系)
岡村 昇一 (プラズマ制御研究系)
安藤 晃 (プラズマ加熱研究系)
中島 徳嘉 (理論・データ解析研究系)
田村 仁 (装置技術研究系)
藤澤 彰英 (開発研究系)
居田 克巳 (プラズマ計測研究系)
渡邊 國彦 (理論・シミュレーション研究センター)
高丸 尚教 (理論・シミュレーション研究センター)
難波 忠清 (研究・企画情報センター)
山西 弘城 (安全管理センター)
小西 修 (計算機センター)
津田 健三 (計算機センター)

2) 土岐サイトにおける情報・通信システムの基本事項検討作業会協力者名(敬称略)

・計算機ネットワーク(構内LAN)に関する事項検討分科会

金子 博 (プラズマ制御研究系)
岡村 昇一 (プラズマ制御研究系)
久保 伸 (プラズマ加熱研究系)
中島 徳嘉 (理論・データ解析研究系)
三戸 利行 (装置技術研究系)
高丸 尚教 (理論・シミュレーション研究センター)
小西 修 (計算機センター)
高橋 千尋 (技術部加熱技術課加熱システム技術係)

秀熊 茂 (技術部加熱技術課粒子加熱技術科)

・情報・通信システム(狭義)に関する事項検討分科会

難波 忠清 (研究・企画情報センター)
藤澤 彰英 (開発研究系)
政井 邦昭 (プラズマ計測研究系)
山西 弘城 (安全管理センター)
津田 健三 (計算機センター)
山田 修一 (技術部装置技術課低温技術係)
岡信 孝則 (施設課設備第一係)
堀 茂 (庶務課図書係)

3) NIFS LAN 作業グループ (平成7年3月20日～)

主 査 : 上村 鉄雄 (計算機センター)
メンバー : 山崎 耕造 (プラズマ制御研究系)
居田 克巳 (開発研究系)
秀熊 茂 (プラズマ計測研究系)
渡邊 國彦 (理論・シミュレーション研究センター)
津田 健三 (計算機センター)
岡村 昇一 (プラズマ制御研究系)
森下 一男 (プラズマ計測研究系)
オブザーバー : 炭 富美雄 (施設課)
河本 達吾 (会計課司計係)

4) NIFS キャンパス LAN 構想(案)作成作業会 (平成7年1月)

責任者 : 上村 鉄雄 (施設整備委員会)
メンバー : 高橋 千尋 (技術部)
山崎 耕造 (プラズマ制御研究系)
岡村 昇一 (プラズマ制御研究系)
渡邊 清政 (プラズマ制御研究系)
森下 一男 (プラズマ計測研究系)
秀熊 茂 (プラズマ計測研究系)
安藤 晃 (プラズマ加熱研究系)
田村 仁 (装置技術研究系)
高丸 尚教 (理論・シミュレーション研究センター)
津田 健三 (計算機センター)
加藤 丈雄 (計算機センター)

5) 平成7年度キャンパス情報ネットワークシステム仕様策定委員会 (平成7年3月～平成7年11月)

委員長 : 上村 鉄雄 (計算機センターセンター長、教授)
委員 : 山崎 耕造 (プラズマ制御研究系、教授)
森下 一男 (プラズマ計測研究系、教授)
渡邊 國彦 (理論・シミュレーション研究センター、助教授)
居田 克巳 (開発研究系、助教授)
鵜飼 雄一 (管理部会計課、課長補佐)
オブザーバ : 岡村 昇一 (プラズマ制御研究系、助教授)
津田 健三 (計算機センター、助教授)
秀熊 茂 (プラズマ計測研究系、助手)
炭 富美雄 (管理部施設課、課長補佐)
河本 達吾 (管理部会計課、係長)
丑山 好夫 (管理部会計課、係長)
岡信 孝則 (管理部施設課、係長)

6) 平成7年度キャンパス情報ネットワークシステム技術審査 (平成7年11月～平成8年1月)

技術審査職員 : 上村 鉄雄 (計算機センターセンター長、教授)
山崎 耕造 (プラズマ制御研究系、教授)
津田 健三 (計算機センター、助教授)

岡村 昇一 (プラズマ制御研究系、助教授)
 秀熊 茂 (プラズマ計測研究系、助手)

7) 平成 11 年度分散システム管理協力者

プラズマ制御研究系	渡邊 清政 助手	鈴木 肇 助手
プラズマ計測研究系	大館 暁 助手	後藤 基志 助手
プラズマ加熱研究系	出射 浩 助手	長壁 正樹 助手
理論・データ解析研究系	中島 徳嘉 助教授	村上 定義 助手
装置技術研究系	田村 仁 助手	力石 浩孝 助手
開発研究系	岡村 昇一 教授	居田 克巳 助教授
理論・シミュレーション研究センター		高丸 尚 助助手
研究・企画情報センター	村上 泉 助手	
安全管理センター	山西 弘城 助手	
炉工学研究センター	長坂 琢也 助手	
技術部 製作技術課	幅 驥一郎 課長	
装置技術課	林 浩己 係長	
加熱技術課	小林 策治 係長	
計測技術課	林 浩 技官	
制御技術課	井上 知幸 技官	
管理部 庶務課	書上 正則 事務官	
庶務課	西山 光幸 係長	
研究協力課	山中 誠 係長	
会計課	中本 雅祥 係長	
施設課	兼箇段 尚 技官	

8) 平成 12 年度分散システム管理協力者

プラズマ制御研究系	鈴木 肇 助手	船場 久芳 助手
プラズマ計測研究系	大館 暁 助手	後藤 基志 助手
プラズマ加熱研究系	出射 浩 助手	長壁 正樹 助手
理論・データ解析研究系	中島 徳嘉 助教授	村上 定義 助手
装置技術研究系	田村 仁 助手	力石 浩孝 助手
開発研究系	岡村 昇一 教授	吉村 信次 助手
理論・シミュレーション研究センター		高丸 尚 助助手
研究・企画情報センター	村上 泉 助手	高山 有道 助手
安全管理センター	篠塚 一典 助手	
炉工学研究センター	長坂 琢也 助手	
技術部 製作技術課	渡邊 典子 技官	
装置技術課	林 浩己 係長	
加熱技術課	小林 策治 係長	
計測技術課	林 浩 技官	
制御技術課	井上 知幸 技官	
管理部 庶務課	書上 正則 主任	
研究協力課	竹中 久雄 係員	
会計課	深谷 洋介 係員	
施設課	兼箇段 尚 技官	
庶務課図書係	西山 光幸 係長	

(資料3) JPNIC のデータベースに登録された情報

Domain Information: [ドメイン情報]

a. [ドメイン名] NIFS.AC.JP
e. [そしきめい] かくゆうごうかがくけんきゅうしょ
f. [組織名] 核融合科学研究所
g. [Organization] National Institute for Fusion Science
h. [郵便番号] 509-5292
i. [住所] 岐阜県土岐市下石町 322-6
j. [Address] 322-6 Oroshi-cho, Toki-shi, Gifu-ken 509-5292, Japan
k. [組織種別] 大学共同利用機関
l. [Organization Type] National Institute
m. [登録担当者] KT024JP
n. [技術連絡担当者] KT024JP
n. [技術連絡担当者] TK1613JP
n. [技術連絡担当者] TY841JP
p. [ネームサーバ] ns0.nifs.ac.jp
p. [ネームサーバ] ns1.nifs.ac.jp
s. [使用 IP ネットワーク] 133.75.0.0
s. [使用 IP ネットワーク] 133.76.0.0
y. [通知アドレス] cc-net-staff@nifs.ac.jp
[状態] Connected
[登録年月日]
[接続年月日]
[最終更新] 98/06/03 16:16:34 (JST)

Network Information: [ネットワーク情報]

a. [IP ネットワークアドレス] 133.75.0.0
b. [ネットワーク名] NIFSNET
f. [組織名] 核融合科学研究所
g. [Organization] National Institute for Fusion Science
h. [郵便番号] 509-5292
i. [住所] 岐阜県土岐市下石町 322-6
j. [Address] 322-6 Oroshi-cho, Toki-shi, Gifu-ken 509-5292, Japan
k. [組織種別] 大学共同利用機関
l. [Organization Type] National Institute
m. [運用責任者] TK3502JP
n. [技術連絡担当者] KT024JP
n. [技術連絡担当者] TK1613JP
n. [技術連絡担当者] TY841JP
p. [ネームサーバ] ns0.nifs.ac.jp
p. [ネームサーバ] ns1.nifs.ac.jp
y. [通知アドレス] cc-net-staff@nifs.ac.jp
[割当年月日]
[返却年月日]
[最終更新] 99/06/21 12:09:06 (JST)

Host Information: [ホスト情報]

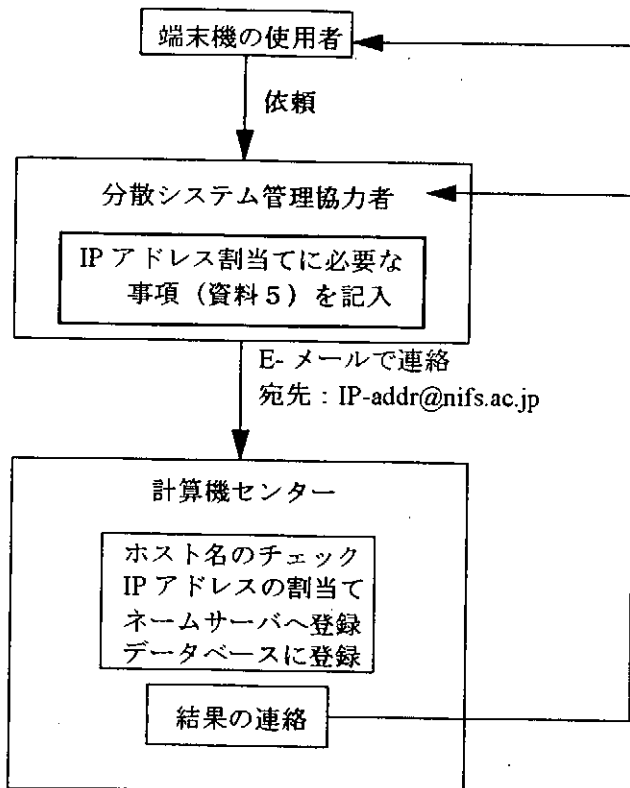
a. [ホスト名] ns0.nifs.ac.jp
b. [IP アドレス] 133.75.242.247
n. [技術連絡担当者] KT024JP
n. [技術連絡担当者] TK1613JP
n. [技術連絡担当者] TY841JP

y. [通知アドレス] cc-net-staff@nifs.ac.jp
[最終更新] 98/04/08 14:23:45 (JST)

Host Information: [ホスト情報]

a. [ホスト名] ns1.nifs.ac.jp
b. [IP アドレス] 133.75.242.1
n. [技術連絡担当者] KT024JP
n. [技術連絡担当者] TK1613JP
n. [技術連絡担当者] TY841JP
y. [通知アドレス] cc-net-staff@nifs.ac.jp
[最終更新] 98/04/08 14:23:45 (JST)

(資料4) IP アドレス申請手順



(資料5) IP アドレス申請に必要な事項

届け出者 : <= 氏名と E-メールアドレス
利用者 : <= 氏名と E-メールアドレス
設置場所 :
機種名 :
ホスト名 : <= 希望するホスト名を記す

(資料7) メーリングリスト申請書

メーリングリスト新設の申請

- [1] 申請者と連絡先 (記述)
- [2] 利用目的、利用方法 (記述)
- [3] メーリングリスト名 (記述)
- [4] メーリングリストのオーナー (名前 & E-mail アドレスを記述)
- [5] 利用期間 (記述)
(期間を過ぎたメーリングリストは自動的に削除します)
- [6] メーリングリストメンバー (E-mail で記述) (後日、メールにてお知らせ下さい。)
- [7] メーリングリスト作成方法 (選択)
- 1、alias (メーリングリストのアドレスにメールを送信すると登録されているメンバー全員に転送される。この機能だけでよい場合はこちら。メンバーの追加削除は計算機センターで行います。)
 - 2、majordomo (alias での機能 + α が必要な場合はこちら。+ α の機能については [8] 以降を参照。メンバーの追加削除はオーナーの方に行ってもらいます。オーナーの方には、メンバーの追加削除の手順書をお渡しします。)
- 以下の項目は majordomo の機能です。 [7] で 2 と答えた場合のみ必要です。
- [8] subject_prefix (選択 & 記述)
(subject の最初に文字列が付けられます。)
- 1、文字列は付けない
 - 2、文字列を付ける ※希望文字列を記述して下さい (例) [mail:1]
- [9] restrict_post (選択 & 記述)
(メーリングリストへ送信出来る人を限定出来ます。)
- 1、限定しない
 - 2、限定する ※送信出来る人の E-mail アドレスを記述して下さい
注) From 行で判別しますのでメールツールの設定確認が必要
- [10] reply_to (選択 & 記述) (返信時のデフォルトの宛先が指定できます)
- 1、返信先のアドレスは送信者でよい
 - 2、返信先のアドレスを指定したい
※返信先のアドレスを記述して下さい
- [11] subscribe_policy,unsubscribe_policy (選択)
(メーリングリストへの追加削除が誰でも出来ます。)
- 1、誰にでも追加削除の権利を与える
 - 2、オーナーのみが追加削除の権利を持つ
- [12] maxlength (選択 & 記述)
(メーリングリストに送信されたメールが設定値より大きいものである場合、オーナーにのみ BOUNCE 送信されます。)
- 1、デフォルトの 40000 キャラクタで良い
 - 2、変更して欲しい ※キャラクタ数を指定して下さい

(計算機センター Web の所内利用環境を参照してください。 <http://ccweb.nifs.ac.jp/nifsnet/>)

(資料8) コンピュータウイルス対処の経緯

1999年 3月下旬	所内のマシーンがウイルスに感染していることを計算機センターが確認する。 所員に、試供版のワクチンをインストールさせ、ウイルスの検査を呼びかける。
4月13日	各系にワクチンの必要数のアンケートを計算機センターが依頼する。
4月23日	各系からのアンケートがまとまる。
4月26日	ワクチンを代理店に発注する。
5月中旬	Macintosh 版と Windows 版が到着。配布に向けて、調査・テストを開始する。
5月26日	ユーザマシーンへ Windows (英語版) のインストール終了。
6月4日	各系の分散管理協力者の方々へ、Windows 用と Macintosh 用のパッケージを配布。 計算機センターの Web にインストールの手引きを掲載。
6月10日	分散システム協力者にマニュアルを配布。
7月21日	情報処理振興事業協会に被害状況を届ける。

(資料9) コンピュータウイルス発見時の報告様式
(括弧内は記入の例)

発見者	
発見日	
ホスト名	
使用 OS	(Windows95, 98, MacOS 等)
感染ファイル	(Microsoft Word98 等)
感染源	(不明、または〇〇氏より e-mail で〇月頃に受領した)
ウイルス名	(WM.Concept.A などワクチンソフトで報告される名称)
発見方法	(Norton AntiVirus による)
複数のファイル?	(一つだけ、または Word の文章すべて、等)
駆除されたか?	(自動的に駆除された)

(資料10) 発見されたコンピュータウイルス (1999年3月～1999年12月)
括弧内の数値は件数を表す。

種類	機種	発見日等
WM.Cap	Mac	3/31, 4/5(3), 4/6(3), 4/9, 8/19, 9/16(3), 11/30
XM.Laroux	Win	4/4, 4/6, 4/7(2), 6/10, 7/11, 8/11
WM.Concept	Mac	3/31
WM.NPad	Mac	4/6
	Win	9/16(4)
W95.CIH	Win	4/7
AutoStart 9805	Mac	4/9
Happy99.Worm	--	4/28
Anti.CMOS	Win	5/26
WM.Setmd.A:Tw	Mac	9/16(3)
WM.Niknat.A	Mac	9/16(3)
OCX.Exploder	Win	10/13

(資料11) AS番号リスト (Japan分)

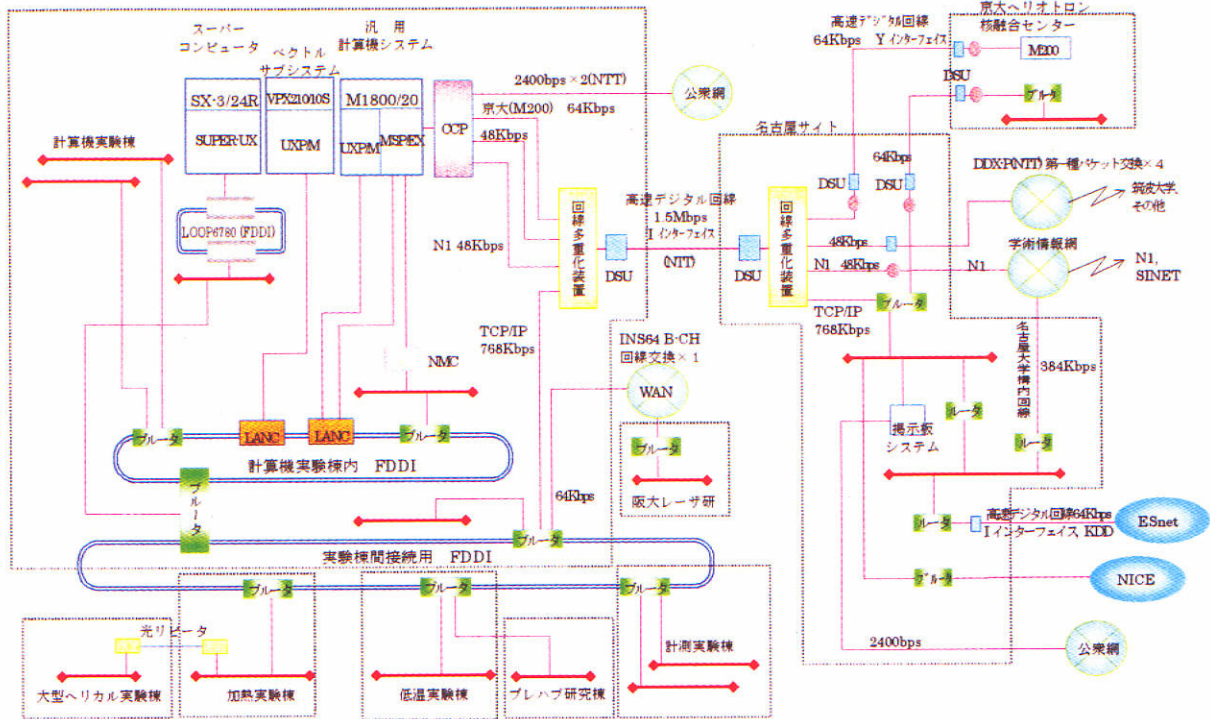
(1999/11/02 現在)

AS番号	AS名	備考
2497 - 2528	省略	割当て済み
4672 - 4735	省略	割当て済み
7500 - 7691	省略	割当て済み
9349 - 9380	省略	割当て済み
9591	NIFS	1999.10.26 割当て
9592	省略	割当て済み
9593 - 9622	--	未割当て
64512 - 65535	--	(private use)

(資料12) ネットワーク構築に協力して頂いた方々 (敬称略)

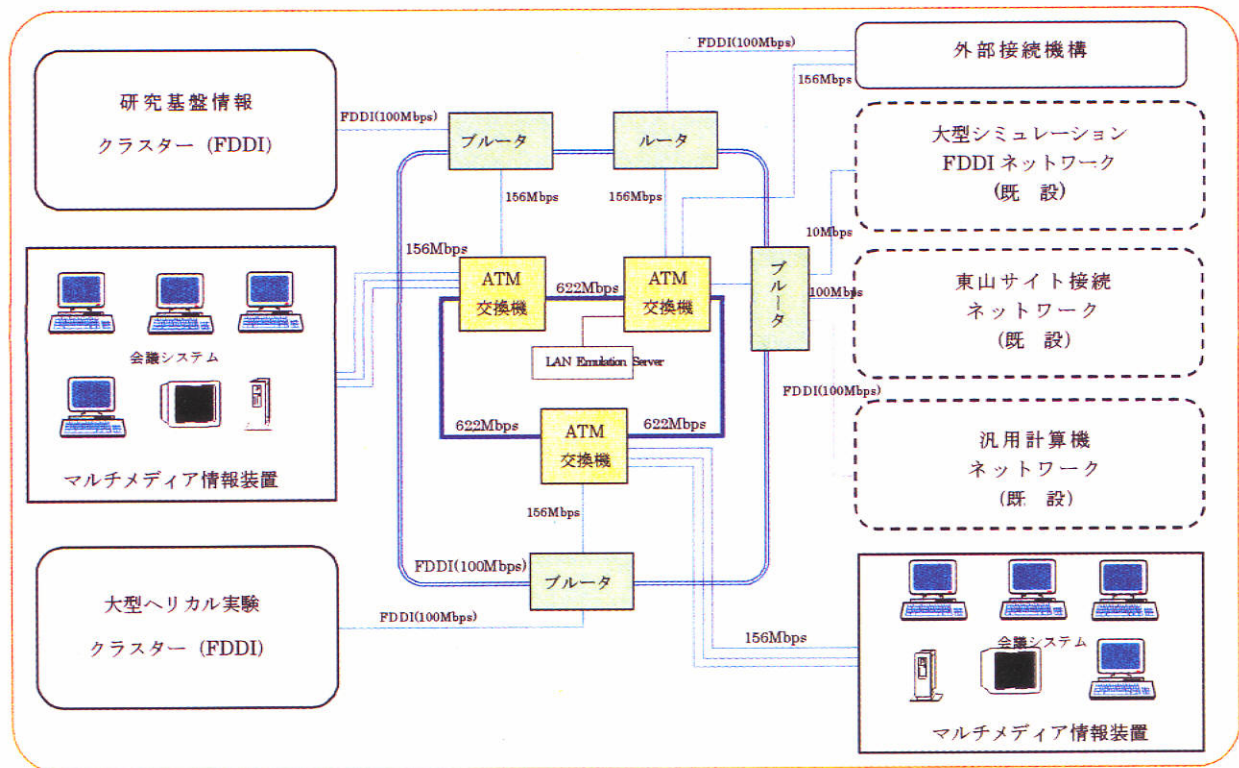
- <富士通株式会社>
能見 秀幸、岡本 行雄、兵頭 洋巳、北村 正和、尾崎 券司、山岸 茂
- <株式会社インテック>
長谷川 久純
- <株式会社シーイーシ>
加納 正隆
- <富士通ビジネスシステム>
宮田 昭典
- <富士通サポート & サービス株式会社>
園原 幸弘、大日方 久、西村 徳秋、豊田 好孝
- <大興電子通信株式会社>
森田 克己、安藤 龍美
- <丸分株式会社>
河原 正佳
- <ネットワンシステムズ株式会社>
田木 孝司、西尾 昌司
- <トーテックアメニティ株式会社>
日比野 幸一、内田 豊、志茂 和成
- <富士通システムコンストラクション株式会社>
大柳 俊治、清家 啓史

(資料 図 1) 平成 7 年ネットワーク構成図



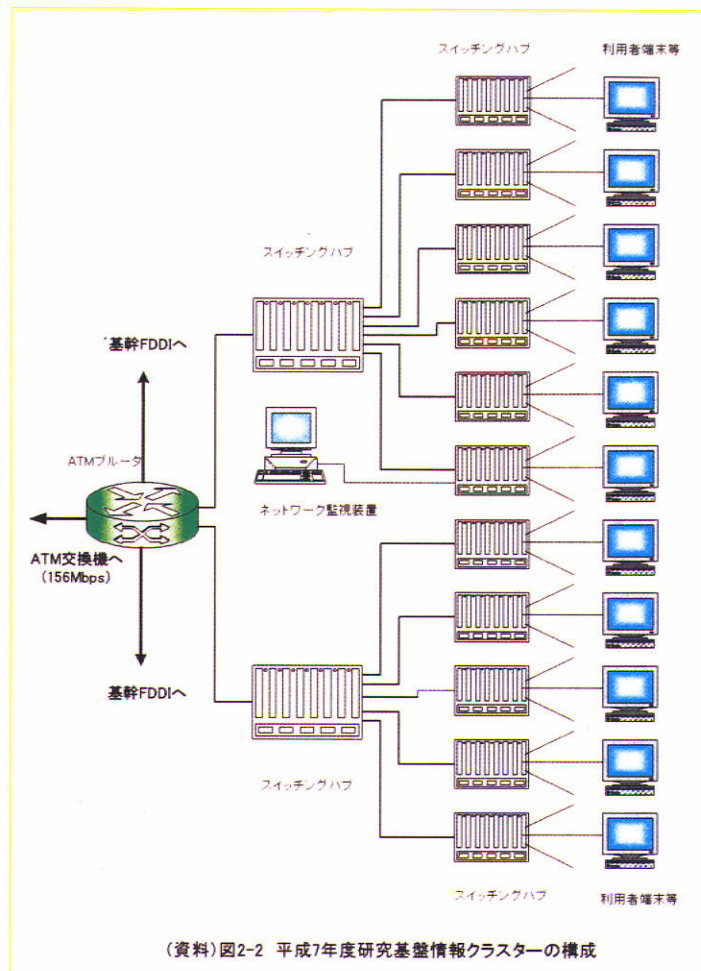
(資料) 図 1 核融合科学研究所 ネットワーク構成図 (平成 7 年 8 月)

(資料 図 2-1) 平成 7 年度ネットワークシステム構成

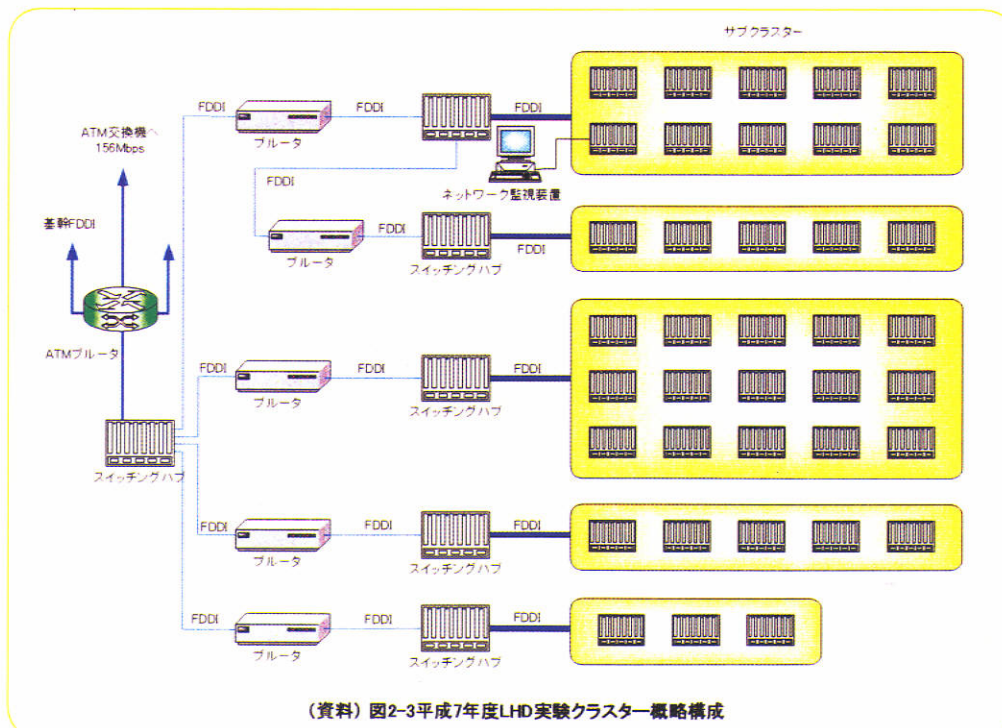


(資料) 図 2-1 平成 7 年度ネットワークシステム構成概要

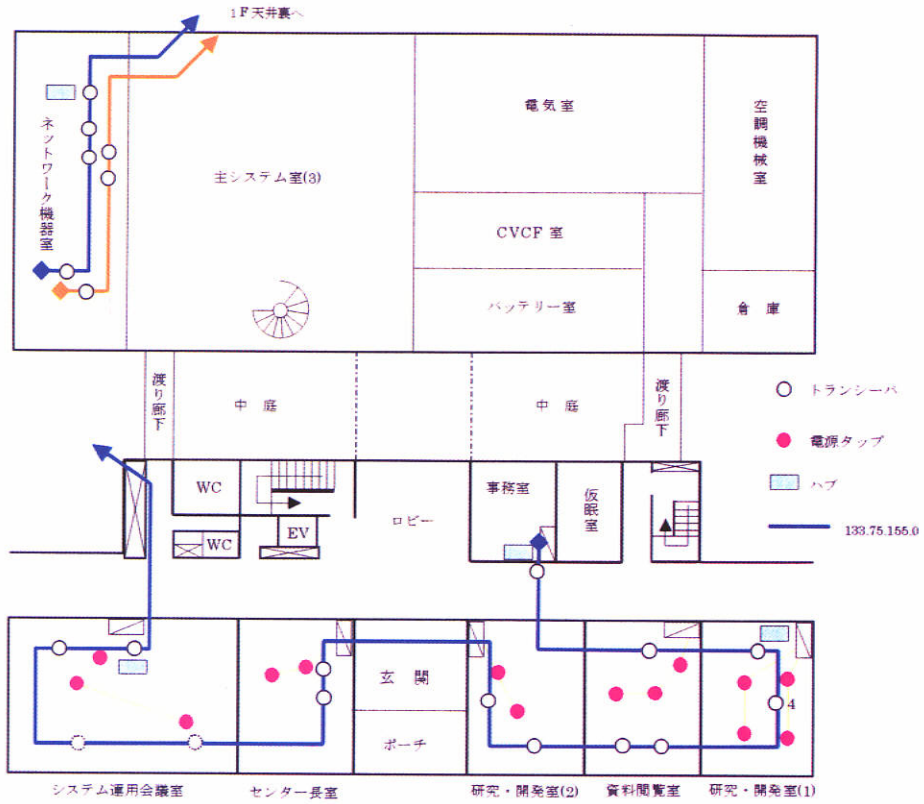
(資料 図 2-2) 平成 7 年度研究基盤情報クラスターの構成



(資料 図 2-3) 平成 7 年度 LHD 実験クラスター概略構成



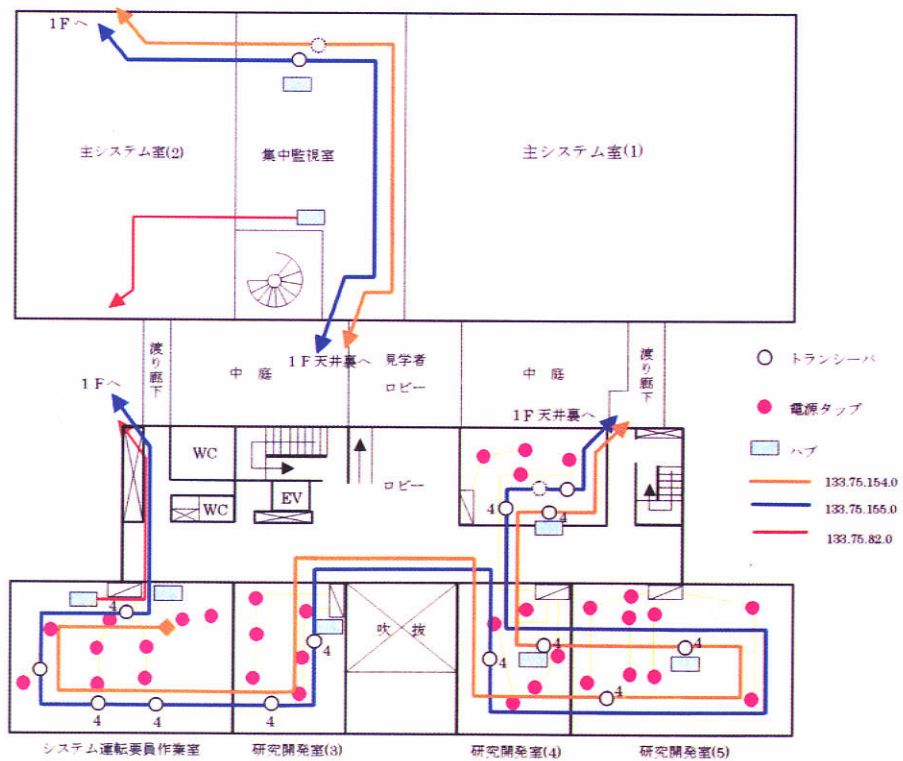
(資料 図5) 計算機実験棟 1階 Ethernet 敷設概要



(資料) 図5 計算機実験棟 1階 Ethernet 敷設概要

1993.1 Ethernet 敷設
1999.06.12 再作成 (K.Tsuda)

(資料 図6) 計算機実験棟 2階 Ethernet 敷設概要



(資料) 図6 計算機実験棟 2階 Ethernet 敷設概要

1993.01 Ethernet 敷設
1999.06.12 再作成 (K.Tsuda)

NIFS-MEMO シリーズ出版リスト
(Recent Issues of NIFS-MEMO Series)

- NIFS-MEMO-16 久保田 雄輔、野田信明、相良明男、井上徳之、赤石憲也、山本純也、本島修
「LHD用ダイバータ板の開発・研究各種カーボン・銅接合材の熱負荷試験」
Y. Kubota, N. Noda, A. Sagara, N. Inoue, K. Akaishi, J. Yamamoto, O. Motojima,
"Research and Development of Divertor Plates for LHD (High Heat Flux Tests of Various Kinds of Materials)", Apr. 1995 (In Japanese)
- NIFS-MEMO-17 江尻 晶,
「LHDにおける窓の熱設計」
A. Ejiri,
"Calculation of the Heat Transfer in the Windows of the Large Helical Device" Nov. 1995 (In Japanese)
- NIFS-MEMO-18 田辺哲朗、森田健治 編集
核融合科学研究所共同研究
「プラズマと壁との相互作用に関する研究会」核融合科学研究所、平成7年9月12日-9月13日
(Eds.) T. Tanabe and K. Morita
"Proceedings of the Symposium on Plasma-Materials Interaction" NIFS, Sep. 12-13, 1995; Dec. 1995 (In Japanese)
- NIFS-MEMO-19 K. Itoh (ed.),
Study on Sawtooth and Transport in Part of Japan-TEXTOR Collaboration 1995; Feb. 1996
- NIFS-MEMO-20 編集責任、核融合科学研究所、太刀川恭治、山本純也、
「核融合科学研究所共同研究、核融合炉用先進超伝導導体、研究調査報告書 Nb₃Sn系超伝導導体」
Editors: K. Tachikawa and J. Yamamoto,
"Studies on Advanced Superconductors for Fusion Device" Part 1 - Present Status of Nb₃Sn Conductors-", Mar. 1996 (in Japanese)
- NIFS-MEMO-21 飯吉厚夫、藤原正巳、岡本正雄、大数修義、金子修、筒尾眞貴子、須藤滋、菅野龍太郎、武藤敬、村上定義、竹入康彦、富田
幸博、山崎耕造
「LHDにおけるD-³He核融合の検討」
A. Iiyoshi, M. Fujiwara, M. Okamoto, N. Ohyaibu, O. Kaneko, M. Sasao, S. Sudo, R. Kanno, T. Mutoh, S. Murakami, Y. Takeiri,
Y. Tomita and K. Yamazaki,
"Studies on D - ³He Fusion in LHD", Mar. 1996 (in Japanese)
- NIFS-MEMO-22 編集責任、核融合科学研究所、太刀川恭治、山本純也、三浦利行
「核融合科学研究所共同研究、核融合炉用先進超伝導導体、研究調査報告書 2先進金属系超伝導導体」
Editors: K. Tachikawa, J. Yamamoto and T. Mito,
"Studies on Advanced Superconductors for Fusion Device" Part 2 - Metallic Superconductors other than Nb₃Sn -, Mar. 1997 (in
Japanese)
- NIFS-MEMO-23 K. Itoh (ed.), S.-I. Itoh, U. Stroth, T. Iwasaki, M. Yagi and A. Fukuyama,
"Discussion Record of the Workshop on Nonlocal Transport" June 1997
- NIFS-MEMO-24 Collapse, Terminating Eventsの物理
日本物理学会 シンポジウム 第52回年会 1997.3.29
"Physics of Collapse and Terminating Events" (in Japanese); July 1997
- NIFS-MEMO-25 中村浩章、池田一昭、山口作太郎
「強磁場中でのネルンスト素子の輸送現象とエネルギー変換」
H. Nakamura, K. Ikeda, S. Yamaguchi,
"Transport Phenomena and Energy Conversion of the Nernst Element in a Strong Magnetic Field" (in Japanese); Nov. 1997
- NIFS-MEMO-26 核融合科学研究所技術部
核融合科学研究所技術研究会
日時：1998年9月11日・12日 場所：セラトピア土岐 1998年3月
"Proceedings of Symposium on Technology in Laboratories by Department of Engineering and Technical Services" Mar. 1998
(In Japanese)
- NIFS-MEMO-27 編集責任、核融合科学研究所、太刀川恭治、三浦利行
「核融合科学研究所共同研究、核融合炉用先進超伝導導体、研究調査報告書 3 酸化物系超伝導導体」
Editors: K. Tachikawa and T. Mito,
"Studies on Advanced Superconductors for Fusion Device, Part 3 - High-T_c Oxide Superconductors -", Mar. 1998 (in Japanese)
- NIFS-MEMO-28 陰山聡、佐藤哲也
「VRシステムCompleXcopeプログラミングガイド」
A. Kageyama and T. Sato,
"VR System CompleXcope Programming Guide"; Sep. 1998 (in Japanese)
- NIFS-MEMO-29 北内英章、木田重雄
「回転球殻内のMHDシミュレーションコードの開発」
H. Kitachi and S. Kida,
Numerical Code for an MHD Simulation in a Rotating Spherical Shell; Feb. 1999
- NIFS-MEMO-30 津田健三、山本孝志、加藤丈雄、中村修、渡邊國彦、渡邊令子、津川和子、土村鉄雄
「核融合科学研究所キャンパス情報ネットワークNIFS-LANの構築」
K. Tsuda, T. Yamamoto, T. Kato, O. Nakamura, K. Watanabe, R. Watanabe, K. Tsugawa and T. Kamimura,
Construction of the NIFS Campus Information Network NIFS-LAN; Oct. 2000