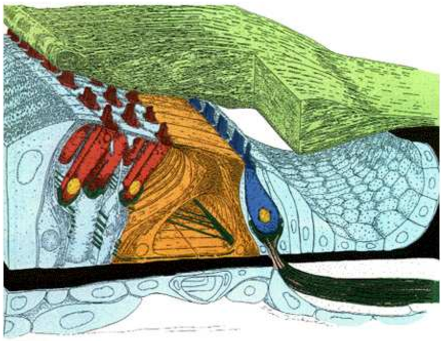
ISSN 1341-139X


# Super TAINS ニュース No.11

1997 年 (平成 9 年) 5 月 1 日発行
東北大学総合情報システム運用センター運営委員会広報専門委員会



“Organ of Corti”(医学部耳鼻咽喉科学教室ウェブページより)

## 目次



SuperTAINSニュースは，全教官，および各研究室と事務等の各室に 1 部ずつ配布しています。職員・学生の皆さんにもご回覧ください。
WWW で見る場合の指定 http://www.tohoku.ac.jp/TAINS/news/

学内 WWW あんなページこんなページ 第 1 回

# 医学部耳鼻咽喉科学教室

日本語版 http://www.orl.med.tohoku.ac.jp/index-j.html

英語版 http://www.orl.med.tohoku.ac.jp/index-e.html

医学部耳鼻咽喉科 高坂 知節

takasaka@orl.med.tohoku.ac.jp

~ 編集部から ~

今号からの新しい連載企画として，東北大学内の研究室などのホームページを紹介する「学内 WWW あんなページ こんなページ 第 1 回」をはじめることといたしました。第 1 回目の今回は，医学部耳鼻咽喉科のページです。これからも毎号，学内の興味深いページを紹介してまいります。自薦他薦は問いません，みなさまからの情報をお待ちしております。

## 1 なぜ WEB ページが必要なのか

学内の WEB ページ事例紹介記事の第 1 号に選定して下さり，大変光栄に思います。 1996 年 2 月に公開したものの，現在も構築中の，まだまだ未熟なものですが，これを機会に，各方面からの助言をいただきたく，ここにご紹介申し上げます。

耳鼻咽喉科学教室の場合， WEB ページの作成は，避けて通れないものでありました。 1991 年から，毎年 1 回の定期的な国際シンポジウム (Sendai Ear Symposium) を主催することになり，その情報提供の必要にせまられたからです。このシンポジウムは，聴覚などの耳科学に関する基礎的な研究を討論する，主としてアジアの研究者を対象に始めたものです。既に 6 年を経過して，世界的にも広く認められる国際学会になってきました。このシンポジウムの情報を，インターネットを通して，早くから世界に発信していたことが，本シンポジウムの存在を，世界にいちはやく知らしめる契機となったことは間違いありません。

## 2 誰が WEB ページの作成に当たったか

WEB ページは，作る人の考え方によって，様々な形を取ることはご存じの通りです。耳鼻咽喉科では，前にも述べましたような動機がありましたので，責任の持てる者が作成に当たる

のがベストであろうと考え，全くの素人である私が，試行錯誤を重ねて，テキストをめくりながら構築を始めました。作成の基本路線は，

1. 日本語と英語の二本立てとする
2. 耳鼻咽喉科学教室のアカデミックな情報提供をメインとする
3. 仙台耳科学シンポジウムの速報と詳しい会議録を提供する
4. 国内外の耳鼻咽喉科学教室や研究所とリンクを張る
5. 日本耳鼻咽喉科学会宮城地方部会の情報提供を行い，ここでは一般向けの医療情報提供も行う。

などです。

## 3 WEB ページの構成はどうなっているか

まず，ドメイン名 orl.med.tohoku.ac.jp を医学部のネットワーク担当の方に割り当てていただき，標題にある URL で公式の WEB ページを公開することにしました。また，これらを東北大学のインターネット資源一覧のページに登録していただきました。


図 1: 日本語版トップページ

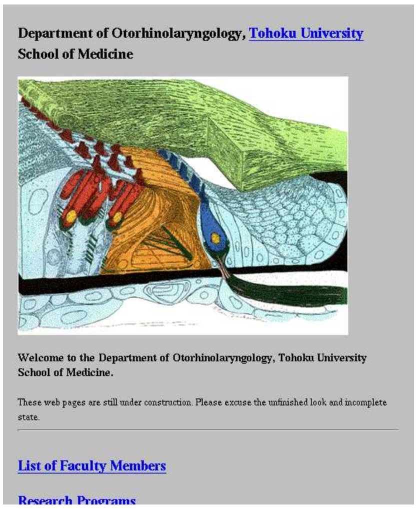



図 2: 英語版トップページ

WEB ページの顔にあたる，最初のページには，タイトルの下に当教室のシンボルマークともいえる，耳の蝸牛の中の感覚上皮 “Organ of Corti” を添えて，華やかな雰囲気を出すように工夫しました。このスキームは，教室の高橋辰 (エール大学留学中) の筆になるもので，このページを訪れる方々にかなりのインパクトを与えているようです。図 1は日本語版，図 2は英語版のトップページです。

このスキームの下には，最新情報，教室の歴史，教室構成員，研究プログラム，主要業績 (1996,1995-93,1992-90)，仙台耳科学シンポジウム，宮城県地方部会，リンク先 WEB ページリストなどのページを示すタイトルが並んでいます。たとえば，前にも述べましたように，WEB ページを作る大きな動機となった仙台耳科学シンポジウムのタイトルをクリックしていただければ，プログラムだけではなく，講演記録集の内容や，参加者の集合写真も見ることができます。この情報は，海外からのアクセスを考慮して，英語でも同様に提供しています。

また，最新情報をクリックしますと，本年の第 7 回仙台耳科学シンポジウムの予告が，そのプログラムとともに掲示してあります[1]。このような情報は，韓国や台湾，中国の研究者などが出発前に知ることが出来ますので，貴重な情報となっております。いずれは，電子メールでの演題申し込みなどを実現していきたいと考えております。

## 4 WEB ページを公開してのメリットは?

現在，京都大学，岡山大学，九州大学の各耳鼻咽喉科学教室で， WEB ページを公開しており，リンクを通して交流を深めながら情報交換に役立てています。また，最近の流行である自己評価のための資料を，絶えず準備していることになり，資料の提供を求められても，何時でも応じることが出来る態勢になっています。このようなことは，以前には考えられなかったことで， WEB ページ作成の一大メリットといえると思います。

以上，取り留めのないことを書き並べましたが，本文が， WEB ページに関心を持っておられる方に，少しでも有用な情報となれば幸いです。

[1] 今年の仙台耳科学シンポジウムは 4 月 20 日からの開催です。この記述は原稿執筆時点のものです

# 超高速マルチメディア分散処理の実験を終えて

東北大学大型計算機センター 曽根 秀昭
sone@cc.tohoku.ac.jp
東北大学大学院情報科学研究科 黒宮 教之
kuro@nemoto.ecei.tohoku.ac.jp
東北大学大学院情報科学研究科[1] 藤井 章博
fujii@nemoto.ecei.tohoku.ac.jp
東北大学大学院情報科学研究科 根元 義章
nemoto@nemoto.ecei.tohoku.ac.jp

## 1 はじめに

近年のコンピュータネットワークの分野では，SuperTAINSのような超高速ネットワークによるマルチメディア化と，インターネットに代表されるグローバル化が急速に進行しています。新しい時代のネットワーク応用を創造し開発するために，NTT マルチメディア通信共同利用実験が，平成 6 年度から 3 年間にわたって実施されました。これは，全国規模の広帯域バックボーンネットワーク[2]を NTT が提供し，全国の様々な実験参加機関がそれぞれ独自の利用実験のためのユーザ機器とアプリケーションを開発して，実際の運用を通して評価を行うものです。

東北大学からも多くの研究グループが参加しましたが，大型計算機センターでは「超高速マルチメディア分散処理」の研究プロジェクトを実施しました。このプロジェクトの特徴は，研究グループが各大学の大型計算機センターなどの研究者で構成されていることです。このことは，次に述べるように，大型計算機センターを取り巻く状況に密接に関係しています。

## 2 大型計算機センターとマルチメディア分散処理

全国 7 つの国立大学には全国共同利用施設として大型計算機センターが設置されています。現在の大型計算機センターでは，スーパーコンピュータのサービスが最重要項目になってきました。これは，物理学，気象，画像処理などの分野で大規模な科学技術計算が行われるようになり，これらの計算機需要がスーパーコンピュータへ集中してきたことによります。

[1] 1997 年 4 月より宮城県立宮城大学事業構想学部

[2] 通常のインターネットとは独立したものです。

スーパーコンピュータを利用する際に，膨大な数字の羅列でシミュレーション結果等を表示するのではなく，ワークステーションを利用して動きを目に見えるように可視化する機能 (ポスト処理) の需要が高まっています。特に画像処理や音声処理などの分野では，このようなマルチメディア分散処理が欠かせない機能となっています。また，スーパーコンピュータでの処理に先立って前処理を行なう場合にも，ワークステーションを利用することが多くなっています。すなわち，ワークステーションをプリ / ポストプロセッサとして利用することによって，スーパーコンピュータを効果的に利用できるようになっています。この場合にスーパーコンピュータとワークステーションの間では膨大な計算結果が転送され，それを計算処理の進行に応じて，あるいはアニメーション (動画) やオーディオの再生に合わせて伝送できるような，通信容量が大きい，広帯域のネットワークが必要とされます。

一方，小さな計算をユーザのワークステーション等で処理するケースでも，その過程で使う高価なソフトウェアや特殊な入出力機器を大型計算機センターが準備し，これを共同利用に供する形態が多くなっています。この場合には利用者の研究室からネットワークを経由して利用することになり，多様なメディアの入出力をリアルタイムで実行して，違和感のない利用環境を利用者へ提供するためには，大量のデータを瞬時に転送できる広帯域のネットワークが必要になります。すなわち，研究におけるコンピュータの利用にはスーパーコンピュータによる大規模計算とワークステーション等のパーソナルな処理の二つのカテゴリーがありますが，いずれにおいても，今後の大型計算機センターのサービス提供を考えるときに，超高速のネットワークは必須の基盤要素です。

## 3　マルチメディア分散処理とネットワーク

大型計算機センターを取り巻く状況のもう一つ大きな変化は，インターネットの普及と高速化です。大型計算機センター間のみをネットワーク接続しているころ，それはセンター間のバッチジョブ転送と TSS 機能を提供するためのものでした。今日では，ほぼすべての大学がインターネットで結ばれ，研究者は組織の内外を問わず，自分の研究室から直接に目的のコンピュータシステムに接続し利用できるようになっています。極言すれば，同じ部屋で隣の机に載ったシステムを利用するのも，遠く離れた地のスーパーコンピュータを利用するのも，同じ感覚となります。すなわち，地理的な遠近に依存せず，利用できるコンピュータシステムの中から用途にもっとも適したものを選んで利用することが可能になっています。

インターネットの整備により，手元のワークステーションと遠隔地のスーパーコンピュータの間で分散処理を行うことが可能になってきました。あるいは，欲しいソフトウェアライブラ

リやデータベースがあれば，出張することなく遠くの大型計算機センターで利用することも可能になりました。大型計算機センター群がまさに共同利用施設として有効に機能できる時代を迎えていると言えます。

しかし，いま現在のインターネットでは，スーパーコンピュータを用いて大量のデータをやり取りする分散処理を行ったり，画像データベースの大容量データを閲覧したりするには，通信容量が足りないという問題があります。そこで，今回の共同利用実験で提供されたような広域 (伝送距離が長い) で広帯域 (通信容量が大きい) のネットワークが必須になります。この実験プロジェクトでは，広域広帯域ネットワークを用いて，遠く離れた大型計算機センターの間でマルチメディア分散処理を実際に実行しました。この実験により，次の時代の大型計算機センターのサービス提供に必要となる応用技術を開発し蓄積することを主な目的としました。

広域広帯域ネットワークを介した分散処理を通信工学の観点から見ると，いくつかの問題が予想されています。そのなかで最も重要なものは，広域のネットワークにおける遅延時間による実効通信速度の低下です。光ファイバを用いる超高速の ATM ネットワークであっても，光ファイバ内の情報伝達速度は光速に及ばないので伝送遅延が生じ，また，途中で中継機器を通過するときに遅延が加わるために，長距離伝送では遅延時間が大きくなります。このために，ネットワークへ高速度でデータを送り込んでも，送り先からの応答を待たされている間に利用効率が低下して，実効的な通信速度も低下します。長距離にわたって通信するスーパーコンピュータの超高速処理やマルチメディアデータの大量伝送の場合には，この問題が顕著になります。この問題について実験的に検証することも，実験の課題としました。

## 4　実験の概要

このプロジェクトは，次の実験テーマで構成されました。

1. スーパーコンピュータによる分散処理
2. 気象衛星データの解析および可視化

これらの実験を行うため，図 1 に示すようなシステム構成をとりました。東北大，名大，九大，筑波大，奈良先端大のグラフィクス対応ワークステーションやスーパーコンピュータ等を接続しています。このほかに，マルチメディア通信共同利用実験の On-Line University プロジェクトのネットワークも共同で利用しました。

実験は，1995 年 6 月より，伝送路の基本特性の評価を開始しました。1996 年 3 月よりマルチメディア分散処理の基礎実験として，動画像伝送による実験打ち合わせをはじめとして，相互にマルチメディア処理を遠隔利用する実験を行いました。

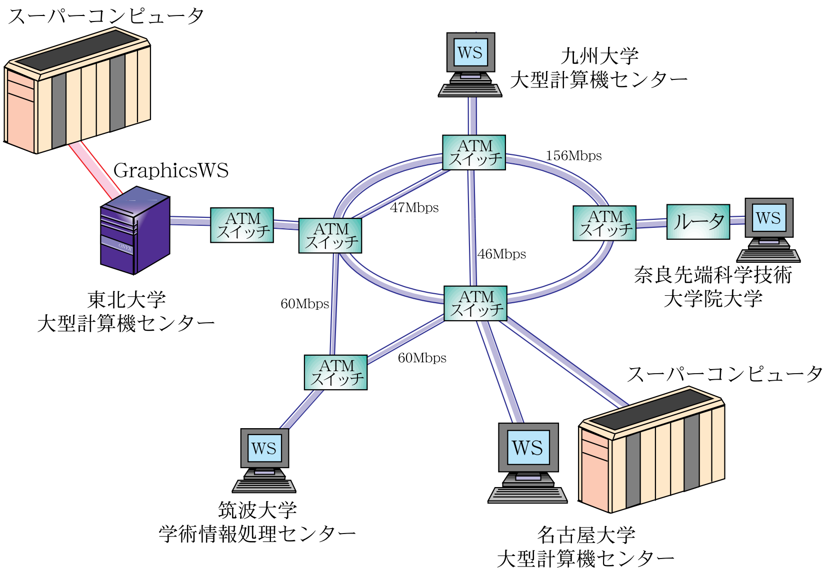



図 1: 実験システムの構成

# 5 実験の成果

## 5.1 スーパーコンピュータによる分散処理

広域広帯域ネットワークを経由して 3D アニメーション等を扱えるスーパーコンピュータシステムを利用するモデルを想定し，実験参加大学の大型計算機センターに設置されているスーパーコンピュータと利用者のワークステーションを広帯域バックボーンネットワークで接続し，マルチメディアアプリケーションの分散処理および計算結果の遠隔可視化を行う環境を構成しました。これを用いて，広域広帯域ネットワークを介する分散処理の場合の伝送方式の実験を行ないました。これには，スーパーコンピュータ SX-3/44R 上で $\alpha$-FLOW/SX (汎用三次元流体シミュレータ) を用いて計算したシミュレーション結果を，3D アニメーションを扱えるスーパーグラフィクスシステムを用いて他大学で可視化する実験と，SOFTIMAGE というコンピュータグラフィクス作成ソフトを遠隔利用してリアルタイム利用を検証する実験が含まれます。

実験により，従来のインターネットでは不可能だったスーパーコンピュータの遠隔分散処理形態が，広域広帯域ネットワークを用いることで実現可能になることを確認しました。実際に利用してみた感想では，ほとんど距離感を感じることなく，計算結果の可視化操作を行うこと

ができ，快適な利用環境を構築することができました。とくに，全国規模の広帯域バックボーンネットワークを用いることで全国どこからでも高速なアクセスができるということは，全国の研究者が地域によらず用途に適したスーパーコンピュータを利用することが可能になることを意味しますから，非常に大きな意義があります。

## 5.2　気象衛星データの解析および可視化

気象衛星が撮影した地球観測データのデータベースを，広帯域バックボーンネットワークを介して遠隔利用できる環境を構成して，高速検索や各種画像処理の実験を行いました。

東北大学大型計算機センターには地球観測周回衛星 NOAA が撮影した地球表面の画像のデータベース JAIDAS があります。このデータベースの地球画像データを遠隔地の研究者に向けて高速転送する実験，および，データをスーパーコンピュータで解析した結果を別の大学で可視化する実験などを行いました。

JAIDAS の画像データは毎日格納されていますが，1件で約 100MB と大きいため，現状のインターネットでは転送に半日近くを要することもあり，遠隔利用がかなり困難です。しかし，広帯域バックボーンネットワークを用いることにより，遠く離れた場所からでもこのデータベースにアクセスして，1枚の画像を数秒で転送して表示することが可能になり，快適な操作環境が得られることを確かめました。遠隔地からの可視化検索(高速ブラウジング)の利用という新しい利用形態も可能になると期待されます。この実験により，学内外のどこからでも効率的な検索利用法によるアクセスが可能になることを示すことができたと考えられます。

## 5.3　長距離の広帯域データ通信

遠隔地の間で広帯域のネットワークにより大量のデータを伝送する場合に，通常の TCP 技術ではネットワークの広帯域を十分に活用することができなくなります。また，超高速ネットワークにより高品位のアニメーションを遠隔表示することが可能になりましたが，広域のネットワークを経由する場合には，超高速性が伝送遅延の影響を顕在化させるということも起こり得ます。

伝送遅延の影響を測定するために，東北大内部での折り返し(RTT(往復時間)= 1 ms)と「東北大~名大~東工大~名大~東北大」の折り返し(RTT=46 ms)の経路を設定して使いました。これらはすべて 155 Mbit/s の帯域の ATM リンクで結びました。実験の結果，例えば，32 MB のデータを伝送するとき，RTT=1 ms の経路では約 42 Mbit/s の実効速度が得られるのに対して，RTT=46 ms の経路では 3 Mbit/s にしかなりません。これはデータを

ネットワークへ送り出すのに要する時間に比べて，確認応答の待ち時間が極端に長くなるためです。この結果をもとに，広域広帯域ネットワークの利用に適した通信方式を検討しています。

## 6 おわりに

マルチメディア通信共同利用実験は 97 年 3 月で終了しました。このプロジェクトでは，機器を ATM ネットワークと接続できるようになるまで予想外の期間を費やし，評価実験の期間は必ずしも十分ではありませんでした。しかし，大型計算機センターとそのユーザの将来のために多少なりとも有益な成果を残し，利用技術の蓄積に寄与できたと考えています。とくに，広帯域バックボーンネットワークは将来の通信形態を大規模に拡大していくことができるものであり，これを用いてスーパーコンピュータの効果的な利用が可能になることを実際に確かめられたことは意義深いと考えています。

終わりに，当プロジェクトに参加してくださった各大学の関係者，および NTT 関係各位のご協力に対して御礼の言葉を申し上げたいと存じます。

# 広域ATMネットワーク利用印象記
# — NTTマルチメディア通信実験の経験から —

加齢医学研究所　佐藤 和則
kns@idac.tohoku.ac.jp
加齢医学研究所[1]　小久保 温
acchan@idac.tohoku.ac.jp
加齢医学研究所　川島 隆太
ryuta@idac.tohoku.ac.jp
加齢医学研究所　福田 寛
hiro@idac.tohoku.ac.jp

われわれのグループは，平成6年度から3年間，NTTが実施したマルチメディア通信実験に参加しました。京都大学，放射線医学総合研究所，(株)理経，仙台星陵クリニック，そして加齢研を帯域10 MbpsのATMで接続し(図1)，画像転送実験や，TV会議を利用した共同研究システムの構築とその実証実験等を行なったものです。回線は，加齢研から大型計算機センターまではSuperTAINSのATMを，その先はNTTの広域ATMバックボーンを利用しました。本稿では，広域ATMネットワークを利用した経験をご紹介します。

## 1　高速なネットワークの必要性

現在では，X線CTやMRIといった装置を使うことにより，生きている人間の脳の中身を非侵襲的に可視化することができます(図2–左)。また，PETやSPECTと呼ばれる装置によって，脳のどの部分が活動しているかを3次元画像として表現することが可能となっています(図2–右)。われわれは，こういった画像を計算機処理する手法で，ヒトの脳の機能の研究を行なっています。

1回の撮影で得られる画像データの大きさは数百kBから25 MBくらい(装置によって異なる)，1つの実験プロジェクトで発生するデータ量は，処理過程のものも含めると数GBから，十数GBにもなります。ですから，われわれの研究は，比較的大きなサイズのデータを扱う分野だと言ってよいと思います。実際，仕事の進め方は，処理したデータをCD-Rに焼いてはハードディスクの領域を空けて，それから次の解析を進める，といった具合です。

[1] 4月1日より青森大学工学部情報システム工学科


図 1: ネットワーク接続図

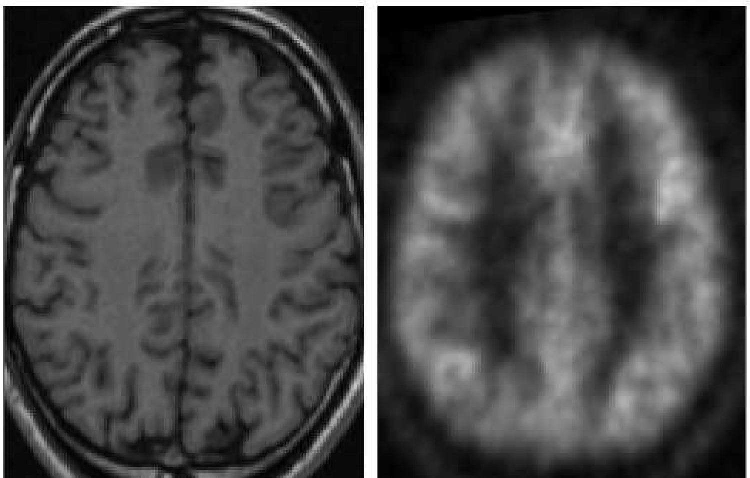



図 2: 代表的な MRI と PET の画像

ところで，他の大学等と共同研究を行っていると，お互いに画像をやりとりする必要が生じます。しかし，画像データは大きすぎて，インターネットで転送するわけには行きません。もう時効でしょうから告白しますと，インターネット経由でドイツの大学に80 MBほどのデータを定期的に転送していたことがあります。しかし，途中で接続が切れて送れなかったり，送ることができた場合でも4–8時間もかかることが普通で，実用になりませんでした。

今回の実験回線は10 Mbpsの帯域で，Ethernet程度の通信速度が期待できます。計測したところ，京都大学との間で5.8 Mbps程度の実行速度が出ていました。10 MBのデータ転送に要する時間が10秒台ですから，充分実用的です。われわれは，今回の実験で仙台市内の病院(仙台星陵クリニック)をATMで結び，そこで撮影した研究用のMR画像を頻繁に加齢研に転送していましたが，通信環境は非常に快適でした。

## 2　TV会議は実用になるか

今回の実験では，TV会議を利用した共同研究システムの試用を行ないました。このTV会議システムは，ワークステーションの画面上でお互いの表情を見ながら音声でリアルタイムのコミュニケーションをとります。さらに，脳画像解析ソフトウエアを離れた2地点間で共有し，同じ画像データを見ながらディスカッションを行うことができます。

このようなシステムですが，正直に言いますと，最初はどのくらい使いものになるのか半信半疑でした。しかし実際に使ってみると，充分実用になると感じました。特に画像解析を行なっているグループにとっては有用な手段です。

京都大学のグループと行った共同研究の様子を以下に再現してみましょう。朝の9時半，ディスプレイの電源を入れます。TV会議システムは立ち上げたままになっていますが，相手側にはまだ誰も来ていないようで，無人の室内が映っています。しばらく他の端末で仕事をしていると，「おはようございます」と声がかかりました。TV会議のワークステーションをのぞくと，通信の相手方である京大のN君がやってきていました(図3)。

「昨日の結果の画像を見てみましょう。」大学院生のN君は，データ処理の具体的なやり方から勉強中です。TV会議システムを使って画像の解析方法を1ステップずつ教わりながら，データ処理を行なっているのです。昨日の結果は上々のようです。「脳血流の画像への変換はうまくいったようですから，今日は平均画像の作り方をやりましょうか。」

実はこのN君，マルチメディア実験が始まる半年ほど前に，加齢研に来たことがあります。1週間ほど泊り込みでデータ解析をやったのですが，予定したところまで終らないうちに旅費が尽き，やむなく京都に帰ったのでした。今回，マルチメディア実験の回線が使えるよう

図 3: TV 会議をやっているところの写真

になったので，さっそく TV 会議システムを立ち上げて，その続きをやっているというわけです。

プログラムの使い方をひととおり教えたところで，N 君には作業を続けてもらって，こちらは別の仕事を始めます。しばらくすると，N 君から「シェルスクリプトにしたんですが，見て下さい」と声がかかりました。「よさそうですね。実行してみましょうか。2 時間くらいかかるから，続きは午後かな。」「今日の午後は別の用事が入っていて...」「明日は私が 1 日じゅうだめです。続きは来週の月曜日でいいですか?」「じゃあ，月曜の 10 時ころお願いします。」

この共同研究では，こんな感じで実験データの解析を進め，ディスカッションを行い，1 本の論文を書きあげるところまで TV 会議システムを使って行ないました。こんなに実用になるとは思わなかった，というのが正直な感想です。

TV 会議システムを使った遠隔共同作業には不便な点もあります。たとえば，マイクとスピーカーを経由した会話はつい声が大きくなりがちで，けっこう疲れます。システムとしてもそんなに安定ではなく，動作しなくなることも時々ありました。まだまだ，TV や電器釜のようにスイッチひとつで使えるというものではありません。しかし，電子メールに比べれば，実際に会って話をする状況にずいぶん近い感覚です。これを仙台 – 京都といった遠隔地間で実現

できることは，たいへん有用です。

## 3　近い将来の夢

NTTのマルチメディア実験は本年3月で終了しましたが，われわれは，次の段階として，国内の脳研究施設を高速なネットワークで結び，画像データの共有やTV会議を利用した共同研究体制を整備すべく，準備を進めています。その一環として，昨年度より，仙台厚生病院と加齢研のネットワークを空間光伝送で結ぶ実験を行なっています。このシステムは，それぞれの屋上に設置されたレーザー送受信機で通信を行ない，155 MbpsのATM接続を実現するものです。接続は見通しのよい建物の間に限られますが，回線使用料がかからないのが大きな利点です。ゆくゆくは，高速なネットワークを利用して国外の施設とも共同研究体制を構築することを考えています。もはや，こういったことが夢ではない時代になりました。

最後になりましたが，今回のマルチメディア通信実験を企画，実施されたNTT，実験接続サイトである京都大学，放射線医学総合研究所，(株)理経，仙台星陵クリニック，及び学内でのネットワーク管理と調整にあたられた総合情報システム運用センターの関係者各位に，感謝申し上げます。特に，総合情報システム運用センターからは実験期間を通じて様々なアドバイスやサポートをいただき，われわれのようなネットワークの素人にとってはたいへん心強いかぎりでした。専門家から協力を得られる環境があることは，東北大学の大きな強みです。本学が「学内LANの先進国」と全国の大学から羨望されている理由が，SuperTAINSという先進的なネットワークのためだけではないことをあらためて認識した次第です。

# 東北大学のキャンパスネットワークにおける「TAINS利用研究会」の活動

工学研究科[1] 仁科 辰夫
nishina@est.che.tohoku.ac.jp
素材工学研究所 村松 淳司
mura@iamp.tohoku.ac.jp
総合情報システム運用センター 曽根 秀昭
sone@tains.tohoku.ac.jp

## 1 はじめに

東北大学では，1988年に全国に先駆けて，全学的なキャンパスネットワークの TAINS (総合情報ネットワークシステム，Tohoku University Academic / All-round / Advanced Information Network System，テインズ)[1] を構築し (この部分は，いまではTAINS88と呼ばれている。)，1995年に超高速キャンパスネットワークSuperTAINS[2] の運用を開始した。この先端的な情報環境が活用され成功しているのは，TAINS利用研究会による利用技術の研究開発と教育啓蒙に依るところが大きい。本稿では，その活動について述べる。

## 2 TAINS利用研究会の構成

### 2.1 TAINSの組織

東北大学では1996年4月に，総合情報システム運用センター (以下，センター) を発足させた。組織を図1に示す。センターはネットワークの運用管理業務と運用・利用技術の研究開発を行い，高度情報化に伴う学内の諸問題の解決に中心的な役割をはたしている。その運営委員会に技術専門委員会と広報専門委員会が置かれ，TAINSのネットワークや情報サービスの運用等について，専門家が参加する体制となっている。技術専門委員会の下にTAINS利用研究会があり，TAINSの利用に関して深い経験と熱意のある有志が集い，この集団がネットワーク利用

[1] 1997年4月より山形大学工学部物質工学科。

この記事は，電子情報通信学会オフィスシステム研究会 (1997年3月21日) の講演資料 (電子情報通信学会技術研究報告 OFS96-66) からの転載です。

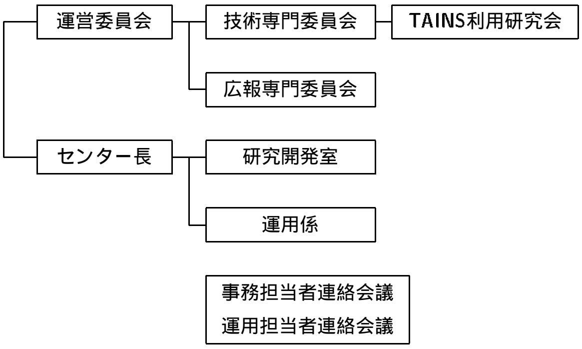



図 1: 東北大学総合情報システム運用センターの組織

に関する調査と技術開発や自主的ルールによる試験運用などを通して，全学的な貴重な財産であるTAINSを有効活用するための検討を分担している。

TAINS利用研究会が研究開発した利用技術は，センターが発行する「SuperTAINSニュース」に掲載して，あるいは，ガイドブックを東北大学生協から発売して学内に広報される。ほかに，ネットワーク上の WWW やTAINS利用研究会が開催する講習会を通じても広報される。試験運用などにより技術的問題を整理して作成した利用技術に関するルールは，これを原案として技術専門委員会と運営委員会で審議して，規則として制定されている。

## 2.2　TAINS利用研究会の沿革

TAINS利用研究会の起源は，1988 年にTAINSが運用を開始したときに，東北大学総合情報ネットワークシステム運営委員会の下部検討組織として，利用推進のための検討と研究のために設置されたTAINS利用研究会 (ターミナルサーバ等を担当) と Unix 研究会 (TCP/IP 通信等を担当) である。のちに， DECnet 研究会 (1989 年 6 月)， Internet 研究会 (1991 年 10 月)，AppleTalk 研究会 (1990 年) が設置された。

当時のTAINS利用研究会は，利用者側を代表するボランティア 11 名により組織され，ネットワークを利用するためのマニュアル作成と研究開発テーマに取り組んだ。マニュアルはTAINSへの取り付け方法から各種アプリケーションサービスの手引きまでを含むものであり，学内に配布されたほか，内容をより充実させて随時改訂したものを学生にも届けるために，東北大生協から発売された。これらのマニュアルは，ネットワーク利用が始まった全国の大学でもおおいに参考にされた。研究開発テーマには TCP/IP サブネット構築や SMTP によるメール配送の実験などが含まれ，利用技術の基礎となった。また，このときに開発され

たTAINS用電子掲示版システム BBMS は，学内の情報交換の場として今日も広く利用されている。

SuperTAINSの計画を推進した技術運用検討小委員会 (1994 年 7 月) は UNIX 研究会と Internet 研究会のメンバーが中心となり，これが技術と広報の専門委員会 (1995 年 1 月) へと引き継がれた。研究会は 1995 年 4 月に，UNIX 研究会，次世代ネットワーク研究会 (新規，ATM 担当)，TAINS利用研究会，および知的財産権研究会 (新規) の 4 つに再編された。1996 年 4 月に発足した新しいセンターでは，全分野をカバーする単一のTAINS利用研究会が置かれ，その中に分野ごとのグループを臨機応変につくることとなった。各グループの幹事 (教官，院生) がTAINS利用研究会の「会員」として公式に委嘱を受けて，そのほかのメンバーとともに活動している。興味ある人は誰でも，各グループに申し出れば参加できる。全体の会合をほぼ毎月催し，その他に必要に応じてグループごとに集まっている。また，それぞれのグループと全体に，打合せや議論のため，および対外的な受付窓口などのメーリングリストがある。

## 2.3 TAINS利用研究会のグループ

TAINS利用研究会では，グループをつくりそれぞれが興味を持った分野を研究してネットワーク利用技術の開発や自主的ルールによる試験運用を行っている。現在は以下のグループ (ABC 順) がある。

### ATM グループ

ATM の利用技術は不明の部分が多いので，実際に ATM 接続した機器を運用して評価しながら，効果的な利用方法を検討している。

### AppleTalk グループ

TAINSにおける AppleTalk プロトコルや Macintosh の利用技術を研究している。Macintosh を使い始めた初心者でもネットワーク環境をより活用できるように「Macintosh でTAINS自由自在」を執筆編集して生協から発売し，最新の情報を盛り込むため随時改訂作業を行なっている。また，SuperTAINS上での AppleTalk の利用について，AppleTalk の情報を TCP/IP でカプセル化する運用方法を確立し，その運用管理ルールを作成した。

### Cache グループ

近年の Internet の普及に伴い，ネットワークのトラヒックの増加と，レスポンスタイムの低下が大きな問題となっており，今後もこの傾向は続くものと予想される。その対策として有望視されている Cache hierarchy(階層型キャッシュ) は，ネットワーク上に存在する複数のキャッシュサーバを階層的に接続し，相互にデータの交換を行うシステムである。現在のところ有力な候補である squid を用いて，学内で運用されている cache サーバを統合し，効率的な運用体制のための実験を行っている。

### CS グループ

全学に新規に配置されたコミュニケーションサーバ (CS) の利用技術の研究や，利用方法のドキュメントの整備をしている。特別なネットワークの知識を持たない人にも簡単に利用してもらうための簡易編や，ワークステーションのプリンタサーバとして利用するためのより進んだ応用編などを書いている。

### FTP グループ

ソフトウェアのアーカイブ等を提供する anonymous FTP の運用をしている。海外のサーバのミラー (遠いサーバの内容をコピーして近くの利用者に提供する仕組) や，東北大独自で収集したソフトウェア等を提供している。

### IP グループ

TCP/IP 通信の全般的な問題や，マルチキャスト通信の運用方法などを検討している。

### 講習会グループ

各キャンパスで TAINS 利用講習会を開いている。講師陣は AppleTalk グループと MS-Network グループから来てもらい，Macintosh と Windows のネットワーク利用について講習した。その他，初歩的なものから高度なものまで相談に応じている。

### MS-Network グループ

Windows95/NT を用いたネットワークについて，より快適に利用できるよう研究している。以前TAINS88幹線においては，MS-Network によるファイル・プリンタ共有は禁止としていたが，現在では WINS サーバ参照を含めたいくつかの設定をすることにより，利用可能

となっている。マシンがサブネットにあっても，WINS サーバを参照することによりルータを越えた共有が可能となる。

#### News グループ

Netnews サービスの管理・運営をしている。Netnews の性格上，他の近隣ニュース・サイトの管理者とも協力し，Netnews の配送が安定して行われるよう技術的サポートを行っている。

#### Solaris グループ

Solaris2.X におけるサービスについて研究している。これまで anonymous FTP や WWW サーバなどのTAINSの主なサービスは SunOS4.X で運用されてきた。しかし，ディスクパーテョションの容量制限や固定長サブネットマスクしか使えないという制約が充実の妨げになってきたので，次世代のサービスのため，安定してきたと言われる Solaris2.X によるサービスの運用技術を研究している。anonymous FTP のサービスを実験的に始め，WWFS の運用についても研究している。

#### 知的財産権グループ

TAINSの利用・運用における知的財産権を含めて，インターネットにおける法律問題について，機動的・流動的に集まり調査・研究を行なう。

## 3 AppleTalk グループの活動

1989 年末に AppleTalk 研究会の前身である AppleTalk 勉強会が当時通研におられた布川先生 (現宮城教育大学) の提唱で立ち上がり，1990 年に AppleTalk 研究会へと発展し，TAINS88上での AppleTalk の利用が始まった。当時の AppleTalk は Phase1 と呼ばれるシングルゾーンの規格と Phase2 と呼ばれるマルチゾーンの規格のものがあり，Phase1 に対する考慮から，ネットワークナンバー 1 本のシングルゾーンを基幹 FDDI ループに対して設定し，LocalTalk 等のネットワークをルータを介してサブネットとして接続する運用形態であった。当時はネットワーク機器の値段はまだ高価であり，ネットワークの利用に関しては黎明期であったため専門的な知識と経験を有する人が少なく，TAINS88を流れる AppleTalk は微々たるものであった。AppleTalk 研究会の幹事をしておられた布川先生が転出された後は，その活動がほとんど停止した状態になった (低迷期)。その間の IP を用いた利用技術の進

歩はすさまじく，ネットワークといえばIPしかないような印象が一般ユーザやネットワーク管理者にも浸透していくことになり，AppleTalkに対する誤った認識が蔓延していった。

イーサネットカードの低価格化に伴い徐々にTAINS88の利用者が増加し，AppleTalkの利用者も増加していった。当時のAppleTalk研究会は職員幹事の不在が続いたため，AppleTalkに詳しい一人の学生にTAINS88上でのAppleTalkのゾーン管理等の負担が集中し，またその管理や利用申請の方法が不明な状態が続いていた。このため，TAINS88上のAppleTalkの利用に興味をもち始めた利用者が勝手にAppleTalkルータを立ち上げ，TAINS88上のAppleTalkを混乱させるという事件が増えつつあったが，その事件をきっかけにAppleTalkルータの管理者がAppleTalk研究会に参加するようになり，その輪が少しずつ広がっていくようになった(胎動期)。当時はAppleTalkプロトコルやAppleTalkルータの動作に関する勉強会を開催し，知識の習得に努め，基礎を固めつつあった時期であったが，一時はTAINS利用研究会からその存在を忘れられていたAppleTalk研究会が活発な活動を始めるようになり，再認識されてTAINS利用研究会AppleTalkグループ(通称，林檎組)として正式に活動を始めたのである。この時期の勉強会による知識の共有化が，その後の林檎組の活躍の礎になっている。

1994年ごろからイーサネットカードの値段も安くなり，イーサネットポートが標準で付属しているものも出現し，AppelTalk機器の接続数が急激に増加を始めた。そのため，ネットワークナンバー1本のシングルゾーンではまともに通信できない状態になったため，1995年8月11日にTAINS88でのNetwork Rangeの変更(革命)を決行した。革命の日程や協力依頼については，TAINSの広報誌であるSuperTAINSニュースを利用し，あわせてMacintosh等のAppleTalk機器のTAINSへの接続方法や自主ルール，ネットワークを利用する為のソフトの使用方法などの解説記事も掲載し，AppleTalk特集号としてSuperTAINSニュースNo.4を発行した(図2)。このような広報にもかかわらず，革命はすんなりとは進まず，革命が完結するにはほぼ一日を要した。しかし，このSuperTAINSニュースAppleTalk特集号の発刊は，TAINSにおける林檎組の活動とそのアクティビティの高さ，ならびにTAINS上でのAppleTalkの利用法に関して学内にアピールする恰好の場となり，革命以前は100台程であったAppleTalk機器が革命後の一年間で爆発的に増加し，1000台ほどのAppleTalk機器がTAINS88に接続されるようになった。また，TAINS88上のゾーン情報の混乱を防止するために，ワークステーション2台を運用して，UARを用いたseed情報の安定化をはかった。

利用者が増えると設定ミスなどによるトラブルが起こる。実際，MacintoshによるIPアドレス乗っ取り事件が頻発するようになったのは，TAINS88への接続数が爆発的に増加した革命後である。ネットワークは確かに便利なものであるが，他人への迷惑は慎まなければならな

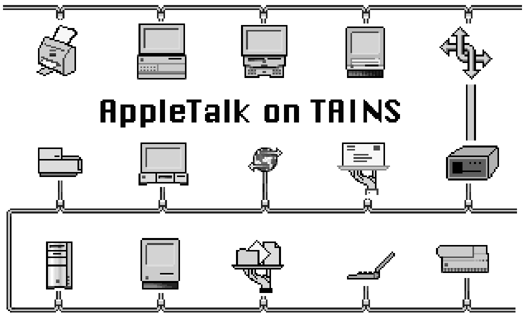



図 2: AppleTalk 特集号のロゴ

い。便利なネットワークを共有するためにいくつかの約束ごとがあるが，あまりに急激に増加したため，この約束ごとを知らない方々が増えてきたようである。このようなトラブルを防止し，安心して便利なネットワークを利用していただくために，「Macintosh でTAINS自由自在第三版」(通称，犬本) を執筆・編集し，1996 年 10 月に大学生協から発売した。本書は，第二版 (1991 年発行) をほとんど全て書き換え，大幅な改訂を加えて現状に即したものにし，AppleTalk の利用に関する広報と啓蒙をはかったものである。400 部が極短期間で売り切れ，現在も改訂を加え，第三刷としての発行準備を進めている。

革命を成功させた林檎組が次に立ち向かうべき新たな利用技術は，1995 年に完成したSuperTAINS上での AppleTalk の利用技術，すなわち IP Tunnel を用いた routing 技術の開発であった。これは，SuperTAINSの基幹部が ATM スイッチを用いており，IP over ATM で運用されているため，IP しか通らないからである。このため，管理者の中にはSuperTAINSは IP 専用のネットワークであると誤解する人もいた。IP Tunnel の実験はTAINS88とは隔絶したSuperTAINSサブネットを構築し，そのサブネット間で実験するしかなかったが，SuperTAINSへ移行するためのルータが高価であるため，林檎組として IP Tunnel の実験が可能となったのはSuperTAINSの完成後約 1 年経過した 1996 年 5 月になってからである。IP Tunnel の実験自体は UAR を用いて行われ，紆余曲折を経ながらも数日で終了し，UAR の IP Tunnel の挙動や運用技術を確立することができ，これにより，SuperTAINS上での AppleTalk の利用に関する障害が克服され，以後SuperTAINSへの移行に拍車がかかっていったのは言うまでもない。

AppleTalk はとかくうるさいプロトコルだという誤解が一般に浸透しているという点は残念

であり，我々はこのような誤解を正すとともに，プロトコルの壁を超えた異機種間での相互接続とその運用技術の研究開発も行っている。 UNIX ワークステーション (cap と samba) を用いれば， UNIX 上で Macintosh と Windows95 機の相互接続 (ファイル共有等) は簡単にできるが， Macintosh と Windows95 機間で直接ファイル共有を可能とするソフトを利用した運用技術の確立にも努め，すでに日常的に運用しているところもある。今後はこのような異機種間でのシームレスな接続とネットワークを介した情報の共有化が益々加速していくものと考えられる。また，どちらかというとこれまでは端末として利用されてきたパソコンでも，ネームサーバや Email サーバとして安定に運用できる環境が整ってきており，その設定と管理の容易さから， UNIX ワークステーションを必要としていた過去とは一線を画した，新しい時代がやってくるかもしれない。今や， MacOS 上で IP ルータが動く時代になったのである。

## 4　MS-Network グループの活動

MS-Network グループは，比較的新しいグループであり，その設置のきっかけとなったのは， Windows 95(以下 win95) の発売である。 Windows 3.1 のときは，shareware の Winsock 利用の TCP/IP 接続で，メールなどを行っていたが， win95 発売前のβ版段階で，ファイルやプリンターの共有サービスの問題が浮上した。数千台がつながっているTAINS88に数十台の小さな LAN を念頭においた win95 マシンが相当数接続された場合，ネットワークにいかなる影響が出るのか，という問題である。そこで， 1995 年 7 月あたりから有志で MS-Network に関するプロトコルの研究に入り， 11 月 20 日 (win95 日本版が発売される 3 日前) に MS-Network グループとして以下のような緊急情報をセンター発行のSuperTAINSニュース上で流した。

> パーソナルコンピュータ (PC) のネットワーク機能が急速に進化してきて，TAINSに接続される台数も急増しています。このような状況で， Microsoft Windows95 (Win95) というシステムが発売されようとしています。
>
> Win95 はネットワーク対応が特長ですが，必ずしもTAINSのような大規模のネットワークで使うことをターゲットにしていません。このために， Win95 を標準設定のままで使用するとTAINSを異常に混雑させてトラブルを起こすことが予想されます。
>
> TAINS運営委員会の下のTAINS利用研究会では MS-Network グループが中心となり，トラブルを未然に防ぐために，TAINSの状況に適した Win95 利用方法を検討しました。その結果，本特集号で提案した設定方法で利用すれば，トラブル

> を可能なかぎり回避できるとの結論を得ました。Windows95を入手された方は，必ず，掲載のとおりに設定してからPCをTAINSに接続して利用してください。TAINSの安定運用を維持するために，みなさまのご協力をお願いいたします。
>
> なお，この問題はWindowsNTにも共通です。これらのMS-NetworkをTAINSで利用する方法の研究を今後も続け，安全で効果的な利用方法を提案していきます。ご意見やご参加も歓迎いたします。

問題の元は，win95でイーサカードをつけた場合，デフォルトでインストールされるNetBEUI (NetBIOS Extended User Interface), NetWare等のプロトコルである。特にNetBEUIはIBMが開発したときは，せいぜい数十台程度が接続されたネットワークを想定したものであり，ルーティング情報を持たず，名前解決のために多量のブロードキャストパケットを流し，TAINS88に接続している全てのマシンの動作に深刻な影響をもたらすことが懸念された。そこで，TCP/IP以外のプロトコルを流さないように，「ファイル・プリンタ共有の全面的禁止」を提言したわけである。もちろん，win95を購入する人は，簡単に自分のパソコンと他人のパソコンでファイル共有等ができることを期待しているわけであり，それを完全否定することは，同じWindowsマシンを使うものとして身を切る思いがしたことは確かである。しかしながら，何にもしらない初心者がデフォルトの設定のまま多数TAINS88に接続されると考えると……。

TAINS88側にも問題はある。前述のようなプロトコルが載ったパケットをTAINS88隅々まで送ることを許しているのだ。この問題の解決には，それから，約4ヶ月の時間が必要であった。MS-Networkグループは，TAINSとは独立のセグメントを用意し，そこで各プロトコルの振る舞いをモニタし，ファイル・プリンタ共有を実現する，最善の方法を模索した。その結果，NetBIOS on TCP/IP (NBT, NetBIOS = Network Basic Input Output System)のみを利用しかつWINS(Windows Internet Naming Service)サーバを用意し，名前解決することにより，ブロードキャストパケットを激減させることが可能になった。

そこで，windows NT3.51サーバ2台を用意して実験し，それらでWINSによる名前解決を行う設定をすれば，ファイル・プリンタ共有可能と判断し，1996年4月，禁止の解除に踏み切った。ただし，ネットワークの無用なトラフィックの増加を避けるために，ファイル・プリンタ共有をしないマシンには，引き続きTCP/IPのみの使用にとどめてもらっている。

現在でも，NetBEUIやNetWareを流すマシンがあるが，東北大全体のWindowsマシンの実数と比較すればさほど多くないであろう。また，全部局等が全てサブネットの中に入れ

ば，それらのプロトコルをルータで落とすことができるので，それらのプロトコルを用いても問題はないし，むしろ NBT を用いれば，サブネットを越えてファイル・プリンタ共有が実現される。

MS-Network グループはこのほか，接続に関する質問に答え，ワークグループの作り方などを指導し，一方で Windows NT による新しいネットワーク構築のための研究を続けている。NT 4.0 が発売され，Windows マシンの接続数は急速に増え続けており，MS-Network グループに休む暇はないようである。

## 5　おわりに

ネットワークは計算機などを互いに接続する技術面に関心が集まりがちですが，その本質は人と人とを繋ぐ有機的なコミニュケーションにある。そのためにはハードウェアの設置のみでは不十分であり，ネットワーク利用技術の開発，運用管理の確立や，ネットワークアプリケーションの充実などが重要である。すなわち，ユーザサイドからの積極的な提言や新技術の開発への参加，並びに知識の共有と伝承が重要なポイントになる。東北大学では，多くの研究者の努力により，これらの諸問題の解決がはかられ，質的にも高いキャンパスネットワークが実現してきている。その中心的な役割を果たしているのが，ユーザが積極的に自由参加して研究開発や自主的ルールの提案を行っているTAINS利用研究会であることが，東北大学の大きな特徴になっている。今後とも，超高速ネットワーク向きの利用技術，アプリケーションの充実及び運用管理確立がはかられ，東北大学における情報インフラストラクチャが益々発展，充実していくことであろう。

最後に本稿をまとめるにあたり，多大なご協力をいただいた理学部の杉江修君を始めとするTAINS利用研究会の皆さん，ならびに総合情報システム運用センターの皆さんに感謝したい。

## 参考文献

[1] 坂田真人，根元義章，野口正一: “東北大学総合情報ネットワークシステム TAINSの構築”, 情報処理学会論文誌，31, 11 (1990) pp. 1661–1671.

[2] 曽根秀昭, 藤井章博, 根元義章: “東北大学の超高速キャンパスネットワークシステム SuperTAINS”, 電子情報通信学会技術研究報告，IN96-25 (1996-06).

[3] SuperTAINSニュース，東北大学総合情報システム運用センター (参照 http://www.tohoku.ac.jp/TAINS/news/).

# NTP サービスの使い方

大学院情報科学研究科　岡本 東
lfo@dais.is.tohoku.ac.jp
総合情報システム運用センター　曽根 秀昭
sone@tains.tohoku.ac.jp

## 1 NTP の役割

ワークステーションや PC などのコンピュータは内部に時計を持っており，OS がファイルのタイムスタンプを付ける場合やアプリケーションが時刻を知る必要がある場合はその時計を参照しています。しかし，ほとんどの場合，その時計はあまり正確なものではなく，そのままにしておくと誤差が蓄積され，ずれた時刻を示すようになってしまいます。

電子メールのヘッダの Date: フィールドなどにつく時刻もこの時計を利用していますが，これが大幅にずれていると「メールを出した時刻がメールを受け取った時刻よりも後である」といったようなおかしなことになってしまうことがあります。

また，複数のホストで NFS を用いてファイルを共有しているような場合，それぞれのコンピュータの時計がばらばらだと，同じ時刻に作成されたファイルが，作成したコンピュータによって古いファイルや未来のファイルになってしまうことになり，使っているアプリケーションによっては不都合が生じてしまいます。

そこで，ネットワークを利用して複数のホストの間で時刻合わせを行う方法がいくつか考え出されました。TAINS ではそのうちのひとつである NTP (Network Time Protocol)[1] を利用することをお勧めします。xntp というフリーソフトウェアを用いると，この NTP による時刻合わせを行うことができます。

## 2 NTP の仕組み

時刻を正しく合わせるためには，どこかに基準となる正確な時計が必要です。TAINS 上では ntp.tohoku.ac.jp と ntp2.tohoku.ac.jp というホストが正確な時計を持っています。これらは常に GPS 受信機から得た時刻に時計を合わせるようになっています。

しかし，TAINS 上のすべてのホストがこれらに直接時刻を問い合わせたのではネットワークやコンピュータ自体に負荷がかかりすぎて，せっかくの正確さが失われてしまいます。

そこで TAINS では，正確な時刻を知っているホストは時刻情報をブロードキャストして，

ほかのホストはそれを聞いて時刻をあわせるようにしています。ブロードキャストは，放送局のように，受け取る相手を特定しないで送り出すので，一度にすべてのホストへ情報を伝えることができます。ただし，ブロードキャストはルータで区切られた先のネットワークへ届きませんから，SuperTAINS や TAINS88 のサブネットのルータは，幹線側から聞いた時刻情報をもとにサブネット側に時刻情報をブロードキャストする，という方法で TAINS 全体に時刻情報が伝播するようにしています。

単純なプロトコルでこのような方法を用いると，ネットワークの伝達遅延による時刻のずれを生じてしまい，いくつものルータを介した先ではずれが蓄積されて大きなずれになってしまいます。しかし，NTP は広範囲のネットワークで利用されることを前提に設計されており，ネットワークの伝達遅延も考慮されているため，十分に正確な時刻情報を得ることが可能です。NTP を利用しているホストでは，内部時計はミリ秒より良い正確さを保つことが期待できます。

NTP ではこのようなブロードキャストを用いた方法の他に，特定のホスト (server) を指定してその時刻に合わせる方法や，複数のホスト (peer) で相互に誤差を補整し合う方法を用いることもできます。

## 3　xntp のインストール

ワークステーションなどで NTP を利用するためにはまず前述の xntp というフリーソフトウェアをインストールします (標準で入っている OS もあります)。

現時点で最新のものは xntp3-5.90-export.tar.gz というパッケージです。これは ftp://sakunami.gw.tohoku.ac.jp/network/ntp/ などから入手することができます。

あとは，このパッケージを展開し，その中にある INSTALL というドキュメントに従ってください。ほとんどの場合は，

```
# ./configure
# make
# make install
```

で十分なはずです。この場合は /usr/local/bin にすべてのバイナリが入ります。

# 4 NTP の設定

## 4.1 TAINSでの利用形態

実際に NTP を利用するためには xntpd というデーモンを起動しますが，利用形態によって設定が異なります。利用形態は，どのようにして時刻情報を参照するか (知るか) によって決まりますが，TAINSでは以下のルール[1]が定められています。

(1) NTP (NetworkTimeProtocol) により，センターがSuperTAINS 基幹ネットワークの FDDI ループ及びTAINS88内に同報し，これを受信して利用するものとする。

(2) サブネットでは，(1) のネットワークに接続したルータが中継するものとする。その他，一つのサブネットでは 2 台までのネットワーク機器が最寄りの ATM ルータを参照することができるものとする。

(3) センターが運用するサーバと同等又はそれ以上の stratum の NTP サーバの部局における運用に当たっては，センターと協議し，その指示に従うものとする。

## 4.2 SuperTAINS FDDI 直結の場合

SuperTAINS のルータが時刻情報をブロードキャストしているのでそれを聞いて時刻合わせを行うだけです。具体的には xntpd -b というふうに -b オプションをつけて起動します。設定ファイルは不要です。

boot 時に自動的に起動するように /etc/rc.local 等に以下のように書いておくといいでしょう。

```
if [ -f /usr/local/bin/xntpd ]; then
    /usr/local/bin/xntpd -b
fi
```

## 4.3 TAINS88 直結の場合

この場合も TAINS88 上に時刻情報がブロードキャストされているので，同様に xntpd -b で起動します。

[1]総合情報システムの利用における技術的条件に関する申し合わせ事項，平成 9 年 1 月 27 日

## 4.4　サブネットの場合

**SuperTAINS** FDDI または **TAINS88** につながっているルータがブロードキャストを聞き，内側のネットワークにブロードキャストするように，ルータで設定します。この場合に，サブネット内部のホストは4.2と同様に，ブロードキャストを受け取るだけで済みます。

### 4.4.1　ワークステーションを用いたルータの設定

ワークステーションを用いたルータの場合には，`/etc/ntp.conf` というファイルに以下のように書きます。

```
broadcastclient 外側のブロードキャストアドレス
broadcast       内側のブロードキャストアドレス
```

例えば，130.34.48.0/26 の **SuperTAINS** FDDI に直結した 130.34.206.64/26 の研究室内ネットワークのルータの場合は，

```
broadcastclient 130.34.48.63
broadcast       130.34.206.127
```

のように書きます。

あとは，`xntpd -c /etc/ntp.conf` のように`-c` の後に設定ファイル名を指定して起動します。

### 4.4.2　Cisco 社のルータの設定

ルータとして専用ルータを用いている場合には，NTP 情報のブロードキャストを扱う機能がルータにあれば，外側にブロードキャストされている NTP 情報を拾い内側に NTP 情報をブロードキャストすることができます。Cisco 社のルータの場合には，configuration に以下の要領で設定を追加します。

```
clock timezone jst 9
ntp source      外側の I/F
interface       外側の I/F
  ntp broadcast client
interface       内側の I/F
  ntp broadcast version 3
```

例えば，130.34.48.0/26(Fddi0) の **SuperTAINS** FDDI に直結した 130.34.206.64/26(Ethernet0) と 130.34.206.128/26(Ethernet1) の部局内ネットワークのルータの場合は，

```
clock timezone jst 9
ntp source     Fddi0
interface      Fddi0
  ntp broadcast client
interface      Ethernet0
  ntp broadcast version 3
interface      Ethernet1
  ntp broadcast version 3
```

をルータの configuration に追加します。

### 4.4.3 サブネット内のホストの設定

ルータが以上のように設定されれば，その他のホストはルータからのブロードキャストを聞くだけでよいので `xntpd -b` で起動します。

すべてのホストの `/etc/rc.local` 等に以下のように書いておき，ルータだけ `/etc/ntp.conf` を用意するようにすると便利でしょう。

```
if [ -f /usr/local/bin/xntpd ]; then
    if [ -f /etc/ntp.conf ]; then
        /usr/local/bin/xntpd -c /etc/ntp.conf
    else
        /usr/local/bin/xntpd -b
    fi
fi
```

### 4.4.4 ルータが NTP に対応できない場合の設定

サブネットのルータに `xntp` をインストールできない場合は，サブネット内部の 1 ~ 2 台のホストだけが最寄りの ATM ルータをサーバとして直接時刻を聞いて，内部にブロードキャストするようにするのがよいでしょう。そのホストの設定は以下のようにします。

server サーバの ATM ルータのアドレス

broadcast 内側のブロードキャストアドレス

どの ATM ルータを指定すればよいかわからない場合は，運用係<tains@tains.tohoku.ac.jp> までお問い合わせください。

他のホストはこのホストからのブロードキャストを聞くだけでよいので，以上の説明と同様にxntpd -b で起動します。

## 4.5 その他

いくつかの OS では xntpd を起動する前に下準備が必要です。

例えば SunOS ではハードウェアで持っている時計を無効にしてやらなければなりません。これは xntp パッケージに入っているtickadj コマンドを使って行うことができます。以下のようにして xntpd を起動する前に tickadj を実行するとよいでしょう。

```
if [ -f /usr/local/bin/tickadj ]; then
    /usr/local/bin/tickadj -Asq;
fi
if [ -f /usr/local/bin/xntpd ]; then
    if [ -f /etc/ntp.conf ]; then
        /usr/local/bin/xntpd -c /etc/ntp.conf
    else
        /usr/local/bin/xntpd -b
    fi
fi
```

詳しいことは xntp パッケージに入っているドキュメントをご覧ください。

そのほか，不明の点があれば，NTP 運用担当の<ntp@tohoku.ac.jp> までお問い合わせください。

## 参考文献

[1] David L. Mills, RFC1305 "Network Time Protocol (Version 3)", 1992.

# 新しい CS の各種利用法

TAINS利用研究会 new-cs グループ
new-cs@idac.tohoku.ac.jp

## 0 初めに

昨年，新しい CS が配られました。「パソコンなどをネットワークにつなぐ」という役割は古い CS と同じですが，機能が豊富で利用者の要求に応じた様々なレベルでの活用ができます。また，TCP/IP での通信ができるので，古い CS のようにワークステーションとつなぐためにプロトコル変換器を経由する必要もなくなります。

この CS は設定の方法にもいくつかの選択肢があり，管理者の要求に応じて選ぶことができますが，利用できる機能の種類に差があります。各部局で，ネットワーク機器に対する利用者と管理者の要求も様々でしょう。「制約があってもいいから手間無しがいい」とか，「少々面倒でもいろんな機能を使いたい」など。それぞれの要求や事情に応じて，設定や利用の方法を選ぶことになります。

この記事では，以下の 4 通りの要求を想定して利用方法の要点をまとめました。

1. **TAINS88**の人のために (手間無し)
2. **SuperTAINS**，サブネットの人のために (簡単)
3. **SuperTAINS**，サブネットで使い込みたい人のために (面倒)
4. プリンタサーバとして使う人のために

不明な点がありましたら，記事の最後にある問い合わせ先まで連絡ください。

## 1 面倒な設定作業は絶対イヤ (TAINS88編)

利点：何も設定しないで標準的な学内のホストが使える

欠点：**TAINS88**に限られ，高度な使い方はできない

RS232C でパソコンと新しい CS をつないで電源を入れるだけで，簡単に telnet が使えます。ただし，新しい CS をプリンタサーバとして使ったりすることはできません。RS232C の通信パラメータは初期値は 9600baud，8bit，none parity，1 stop bit，xon/xoff フロー制御ですが，settty コマンドで各ポートごとに変えることができます。

【例】

**TAINS88**につないで電源を入れて起動します。プロンプト (`cs001 01>` など。数字は少し違います) が出てきたら

```
cs001 1> settty baud 19200
```

とします。主なパラメータは，以下のとおりです。

| パラメータ | 値 |
|---|---|
| baud | 300,600,1200,2400,4800,9600,19200 |
| parity | even,odd,none |
| stop | 1,1.5,2 |
| bitchar | 7,8 |
| flow | rs,er,xon,txon,rxon,none |

## 2　面倒な設定作業は絶対イヤ(SuperTAINS，TAINS88サブネット編)

利点：少しの設定でサブネット内のホストは使える

欠点：ドメインネームは使えず，サブネット外とは通信できない

新しいCSはネットワーク上にあるブートサーバからソフトウェアと設定をダウンロードして起動します。総合情報システム運用センターが用意しているブートサーバはTAINS88幹線につながっている新しいCSに合わせた設定がなされていますので，サブネット内にあると起動しません。したがって，サブネットを組める部局はサブネット内のワークステーションでブートサーバを運営する方が良いのですが，標準のブートサーバから立ち上げる方法もあります。ただし，ドメインネームは使えないのでIPアドレスを直接指定しなければなりません。また，サブネット外との通信はできません。(ただし，routerがサブネットの内側に対してもproxy ARP動作をする設定であれば，ドメインネームの使用やサブネット外との通信もできます)

【例】

新しいCSのP1ポートに端末をつないでおいて，新しいCSの電源を入れたら数回リターンキーを押してモニタモードに入ります。(`MON>` というプロンプトが出ます)

```
MON> p -mod
```

`p -mod` コマンドで設定に入り，始めの3行だけ0.0.0.0から各自の設定に変更します。それ以下はそのままリターンを押して再びプロンプトが出るまでとばしてください。

```
<network boot parameter>
local IP address       : 0.0.0.0 ?（その新しいCSに割り当てるIPアドレス）
server 1 IP address    : 0.0.0.0 ? 130.34.11.44（この通り指定）
```

```
router 1 IP address   : 0.0.0.0 ? (各サブネットのルータの IP アドレス)
server 2 IP address   : 0.0.0.0 ? (これ以下は全部そのまま)

MON> b -con
```

で起動します。130.34.11.44 はブートサーバのアドレスです。起動に要する時間は 70 秒前後です。ブート中は赤い LED(STATUS 1 または 2) が点灯していますが，これが消えるとブートは完了です。サブネットによってはこの方法でうまくブートできない場合があるようです。そのときは，この記事の最後の問い合わせ先まで連絡してください。

## 3 ちょっとくらい面倒でもちゃんと使いたい
## (SuperTAINS，TAINS88サブネット編)

利点：ドメインネームも使え，サブネット外とも通信できる

欠点：boot のための FTP サーバが必要

最初に，新しい CS のブートの様子を簡単に説明しておきます。

新しい CS は，動作に必要なソフトウエアを自分自身に持っておらず，ネットワーク上のブートサーバから ftp でダウンロードするようになっています。このとき，ソフトウエアといっしょにルータアドレスや DNS サーバの指定といった各種設定も新しい CS にロードされます。したがって，サブネットの中から DNS やルータを使えるような設定を使うためには，自前でブートサーバを用意し，設定を適当に編集しておいて，そこからブートする必要があります。以下，ブートサーバの準備と，新しい CS の設定ファイルの書き方について，説明します。

### 3.1 新しい CS のアドレスの設定

ブートするにしても以下の作業を行うにしても，まず，新しい CS 自身が IP アドレスを持っていなければなりません。

新しい CS は，モニターモードで自分自身の IP アドレスが設定されていない (0.0.0.0 のままの) 状態だと，RARP により RARP サーバから IP アドレスの割り当てを受けます。RARP サーバを用意できる場合はこの方法を使うことができます。

一方，モニタモードで自分自身の IP アドレスが設定されていれば，その値が使用されます。RARP サーバを用意できない場合はこの方法がお手軽です。IP アドレスの設定方法は，「2 面倒な設定作業は絶対イヤ (SuperTAINS，TAINS88サブネット編)」の【例】を参照

して下さい。同じネットワークにブートサーバがある場合はモニターモードで指定されているrouterを0.0.0.0にしておきます。

### 3.2　ブートサーバ(ftpサーバ)の用意

新しいCSがブートサーバからファイルを転送するのにはftpを使用していますので，ワークステーション等でftpサーバ(ブートサーバ)を用意します。デフォルトではanonymous FTPによってログインしますが，モニターモードでuserとpasswdを設定しておくことにより通常ユーザーの権限でftpすることもできます。ただし，この場合はディレクトリ移動の制限がないので充分セキュリティに気をつけてください。

### 3.3　新しいCSのソフトウエアをブートサーバにコピーする

新しいCSがブート時にダウンロードするソフトウエアを，あらかじめブートサーバにコピーしておきます。コピーは，新しいCSからネットワーク経由で行います。

新しいCSのソフトウェアは，総合情報システム運用センターからメモリカードを借りてください。メモリカードを新しいCSに差した状態で電源を入れると，P1ポートにつないだ端末に「`install>` 」というプロンプトが出ますので，

```
install> netstart
```

`netstart`コマンドで，ネットワークを起動し，

```
install> install
```

`install`コマンドでソフトウェアをアップロードするサーバの情報を順次聞いてきますので，答えるとソフトウェアのアップロードが開始されます。アップロードが終われば後はそのブートサーバ上での作業になります。

```
install> shutdown
```

でインストールプログラムを終了して，電源を切り，メモリカードを抜いてください。

anonymous FTPで運用するときはanonymous FTPのルートディレクトリに`../netboot`として展開してください(例：ログインしたところから見て`../netboot/boot.2nd`がありますか?)。通常ユーザーで運用するときはそのユーザーのホームディレクトリに`./netboot`として展開した後で`netboot/`の内容をすべて一段上のホームディレクトリへ移動してください。(例：ログインしたところから見て`./boot.2nd`がありますか?)

### 3.4 新しい CS の設定ファイルの書き方

サブネット内で使用するときに変更しなければならないファイルは以下のものです。

../netboot/install/setup/common/netmask

130.34.0.0 255.255.255.192 # ネットマスク

../netboot/install/setup/common/broadcast

130.34.???.?? # サブネットのブロードキャストアドレス

../netboot/install/setup/common/servers

/share/routed

（行頭の # マークをとる）

../netboot/install/etc/gateways

net default gateway 130.34.???.?? metric 1 passive

\# サブネットのゲートウェイ

../netboot/install/etc/resolv.conf

各部局でのネームサーバの設定

../netboot/install/bootconf

上記のファイルを使用するようにコメント（# マーク）を削除する。

## 4 プリンタサーバとして使ってみたい

利点：ネットワーク上の lpr からの要求をパラレル / シリアル回線に送れる

欠点： boot のための FTP サーバが必要

新しい CS のパラレル / シリアルポートにつないだプリンターを，ネットワーク上からリモートプリンターとして利用することができるようになります。ただし，BSD 系のワークステーションで使用される lpr のみで，SystemV 系で使用される lp の出力を受信することはできません。

初期設定では，プリンタサーバ機能のためのファイルは転送されないようになっているので，./netboot/install/bootconf の中で以下のファイルのコメント (# マーク) を削除してください。

```
# hosts.equiv
# fifo.drv
# prsvr
# prrm
```

```
# prcap
# prgroup
```

同様にプリンタサーバを起動するために，./netboot/install/setup/common/servers の中で，以下のコマンドのコメント(# マーク)を削除してください。

```
# /share/prsvr
```

新しいCSとプリンタとの通信条件を設定します。../netboot/install/setup/common/prcap の中で，例えば以下のようにします。

```
lp1:lp=parallel:
 #パラレルポートを "lp1"とする。
lp2:lp=tty5:br#9600:bitchar#8:parity=none:stop=1:flow=xon:
 #RS232Cの5番を9600bps,8bit,none parity,stop bit 1,xon/xoff フロー制御
 #名前を "lp2"とする。
```

上記の"lp2"のようにRS232Cをプリンタにつなぐ場合は，./netboot/install/setup/ttys ファイルの該当ポートをpassiveにします。

```
tty4 cmd
tty5 passive
```

../netboot/install/etc/hosts.equiv ファイルにプリントを許可するホスト名を書きます。ここで書くホスト名は./netboot/install/etc/hosts に登録されている名前を書きます。制限をかけない場合は，"*"マークを書いてください。

次にホスト側の設定を説明します。

/etc/printcap にプリンタの設定をします。例えば以下のようにします。

```
lp1|Printer 1:lp=:rm=printhost:rp=lp1:sd=/usr/spool/lp1:
lp2|Printer 2:lp=:rm=printhost:rp=lp2:sd=/usr/spool/lp2:
```

この例では，ホスト名printhostのlp1をリモートプリンタlp1として，ホスト名printhostのlp2をリモートプリンタlp2としています。また，/etc/hosts にprinthostのIPアドレスを定義した

```
130.34.???.??  printhost
```

という設定が必要です。これで，このホストから

```
lpr -Plp1
```

によって，lp1 のプリンタに出力することができます。

## 5 問い合わせ先

不明な点は，配布元である総合情報システム運用センター<tains@tains.tohoku.ac.jp> (学内内線 3659・3691)，もしくはこのマニュアルを書いた new-cs グループ<new-cs@idac.tohoku.ac.jp> までお問い合わせください。

# 編集後記

今年度最初のSuperTAINSニュースをお届けします。今号も，力作ぞろいとなりました。いつものこととはいえ，筆者のみなさんのボランティア精神には頭が下ります。

それらの記事のなかで，新しい企画が始まったのにお気付きになりましたでしょうか。「学内WWWあんなページこんなページ」と銘うった連載がそれです。私達編集委員は，このSuperTAINSニュースをネットワーク担当者だけが読むものではなく，なるべく多くの皆さんに興味を持っていただけるものにしていきたいと考えています。そのため，分かりやすく役に立つ技術解説記事を提供するだけではなく，気軽に読んでいただける記事も充実させていきたいと思っています。今回の連載は，その一環として，学内でも急速に普及しつつあるWWWのウェブページ (巷間これをホームページといいますが，実は，ホームページというのはウェブページの最初のページを指すのが本来の意味です) のなかから，秀作ページのご紹介をいただこうというものです。その第1回には，耳鼻科のページを選ばせていただきました。耳鼻科は，学内でもウェブページを開設しているところがまだあまり多くなく，理学・工学系以外ではめずらしかった時代からページを公開していた先進的な教室です。記事をお読みになって，興味を持たれましたら，是非，訪ねてみてください。

私どもは，この「学内WWWあんなページこんなページ」に掲載するページを探しています。自薦，他薦を問いません。紹介したいページがありましたら，是非，総合情報システム運用センター広報専門委員会 (pub-com@tohoku.ac.jp) までご一報ください。 (yoh)

# SuperTAINSニュース投稿案内

SuperTAINSニュースでは皆さんから投稿していただいた原稿についても積極的に掲載していこうと考えております。下記の注意事項に沿って，どしどし原稿をお寄せ下さい。

- 術語以外は常用漢字を用い，新かなづかいを用いて「ですます体」でお書きください。句読点は，「，」と「。」に統一させていただきます。
- 本文については原則として電子的に提出するものとします。

  方法 1: pub-com@tohoku.ac.jp あてに電子メールで投稿する。

  方法 2: MS-DOS テキスト形式のファイルとして投稿する。この場合には，プリンタ出力も添えて下さい。この場合の原稿送付先は

  〒 980-77 仙台市青葉区荒巻字青葉 東北大学総合情報システム運用センター
  TEL: 022-711-3413 (内線 3413) / FAX: 022-262-3422

  手書きで投稿したい場合には，委員会あてに事前にご相談ください。

- LaTeX 形式の原稿を歓迎します。スタイルファイルは
  **ftp://ftp.tohoku.ac.jp/pub/tains/SuperTAINS-NEWS/**
  に **supertains.sty** という名前で置いてありますので，ftp などにより取り出してください。
- 図はトレースの必要のない十分な品位のものを提出して下さい。図についてもポストスクリプトや TIFF 形式で電子的に投稿していただくことを歓迎します。図は原則として白黒とします。

投稿していただいた原稿は，総合情報システム運用センター広報委員会で閲読のうえ採否を判断させていただきます。閲読の結果，委員会が必要と認めた場合には，原稿の訂正や修正をお願いすることがあります。また，投稿された原稿は原則として返却されないこと，SuperTAINSニュースが，東北大学の WWW サービスを通して電子的にも公開されることを，予めご了承ください。


SuperTAINSニュース 第 11 号

発行日 1997 年 (平成 9 年) 5 月 1 日
編　集 東北大学総合情報システム運用センター
広報専門委員会
委員長 中野 栄二 (情科研)
委　員 鈴木 陽一 (通研)，芹澤 英明 (法学部)
藤井 章博 (情科研)，石垣 久四郎 (附属図書館)
曽根 秀昭，陳 国躍，千葉 実 (センター)
発　行 東北大学総合情報システム運用センター
〒 980-77 仙台市青葉区荒巻字青葉