

1991

1992

NSFネットの終焉と その歴史的意義

1995年4月30日、これまでアメリカの学術ネットワークの中心であり、また、世界に拡大したインターネットの先駆的な存在であった全米科学財団（National Science Foundation）のバックボーンサービス、NSFネットが正式に終了した。当初、このNSFネットは、NSFが支援するスーパーコンピュータ・センターと、学術研究にネットワークサービスを提供する地域ネットワークとの間を接続し、資源の共有を図ることを目的として設立された。NSFネットの終焉は、過去5年間にわたって進行してきた、より大きな変化を明らかに示すものである。つまり、インターネットとTCP/IPに関する技術が「研究用の技術」から脱皮し、一般のコミュニケーション手段としてますます重要になってきたのである。学術指向のバックボーンの消滅は、インターネット接続の新たなパラダイムの到来を告げるものなのである。

PSIジャパン株式会社
ヴァインセント・ギベス

NSFの誕生と発展

NSFネットのバックボーン*が構築されたのは、1986年で、その目的はスーパーコンピュータ・センターや国立研究所などの「資源センター」を相互接続することであった。TCP/IPプロトコル*に基づく最初の大規模ネットワークの1つとして、これらのセンター相互の資源共有とリモートアクセスが実現した。さらに、研究機関にインターネットへの直接接続を提供していたCERFnet*（カリフォルニア州サンディエゴ）やSURAnet*（メリーランド州）などの「地域ネットワーク」とも相互接続が可能になった。インターネットに接続されるネットワークが増えるにつれて、NSFネット

トのトラフィックも激増し、最終的にはバックボーンのリ線速度は2度にわたって増強されることになった。当初の56Kbpsは1988年にT1回線（1.5Mbps）、1992年にはT3回線（45Mbps）へとアップグレードされた。

しかし、NSFネットへの接続には、いくつかの制限もあった。全米科学財団の後援するプロジェクトであったため、NSFネットがネットワークのアクセスを保証することで、政府の資金が営利目的に利用されてしまうのではないかと懸念があったのである。このために、いわゆるAUP*（ネットワーク利用規定）が起草されることとなり、NSFバックボーンは「営利活動」や過度な「私的、個人的な要件」での利用が

禁止された。インターネットが爆発的に成長していく中で、バックボーンの利用が非商用に限定されたのは、こうした理由があったのである。

商用プロバイダーの台頭

こうした流れの中で、新たにいくつかの「商用」ネットワークプロバイダーが、TCP/IPプロトコルによる無制限の相互接続とインターネットアクセスを提供し始めた。1990年1月に設立されたPSI*は、全国レベルで独自のバックボーンネットワークを持ち、企業ユーザーにも利用目的の制限なしにインターネット接続を提供した最初の商用プロバイダーとなった。間もなくほか

バックボーン：複数のネットワーク間のトラフィックを受け持つ基幹ネットワーク

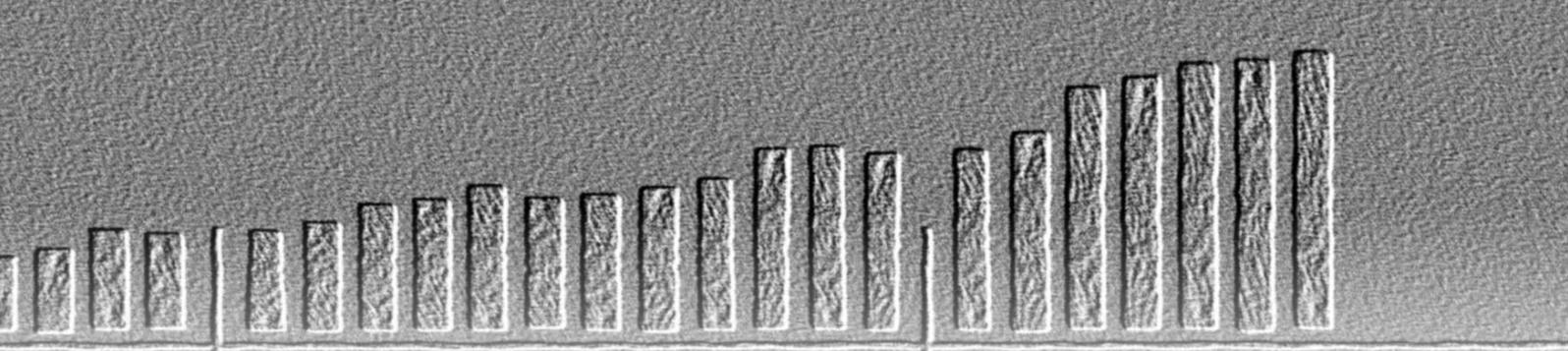
TCP/IPプロトコル：インターネットで一般的に利用される通信規約

CERFnet：（the California Education and Research Federation Network）カリフォルニアの地域ネットワークから発展した商用ネットワーク

SURAnet：（Southeast University and Research Association Network）米国東南部12州にまたがる米国最大の地域ネットワーク。1994年、商用ネットワークのBBNインターネットサービス社に吸収された

AUP：（Acceptable Use Policy）各ネットワークで定めているインターネットの利用についての規定。利用に制限がない場合は「AUPフリー」という

PSI：（Performance Systems International, Inc.）米国で最大手の付加価値ネットワークサービスプロバイダー



TRAFFIC ON THE NSFNET BACKBONE
Copyright(c)1994 A.M.Rutkowski and Internet Society

にも商用プロバイダーがいくつか現れ、インターネットの商用化が加速されていった。

しかし、商用トラフィックとNSFネットのAUPの問題は解決されたわけではなかった。いくら商用プロバイダーがAUPフリーのネットワークを提供しているといっても、トラフィックの交換には依然としてNSFネットのバックボーンを利用しているわけで、その発信側と受信側が商用サイトだったとしても、そのトラフィック自体はAUPに従わなければならないことを意味していた。

CIXの設立

この問題を解消するために、PSI、CERFnet、UUNET*、Sprint*などのネットワークが共同でCIX*と呼ばれる新しい組織を設立した。CIXの先駆的であった点は、すべてのCIXメンバーの相互接続を保証する1つの合意文書を起草して、ネットワークプロバイダーの相互接続について新しいコンセプトを提唱したことである。つまり、CIXは、単一の合意事項と単一の交換点によって、インターネット接続プロバイダーに豊かな相互接続の環境を提供したのである。

さらに重要なことは、商用ネットワークサービスプロバイダーは、制限の多いNSFネットのバックボーンを利用することなく、それぞれの顧客のトラフィックを交換できるようになったことである。ここで初めて、商用プロバイダーが完全にAUPフリーでトラフィックを交換できるオープンな組織が

生まれることになった。

この4年ほどの間に、インターネットはその姿を劇的に変えてきた。NSFネットのバックボーンは、その規模とスピードを増大させ、ネットワークのトラフィックは急カーブを描いて上昇していった。インターネット利用者も、この世界規模のネットワークに何の制限も制約もなしに接続できることを要求するようになった。商用プロバイダーは、こうした要求に応じるため、一般の個人や企業など、あらゆる顧客向けにサービスのメニューを増やすなどして対応してきた。信頼性が高く、競争によって価格の下がってきた商用サービスが手に入るようになると、それに呼応するかのように学術目的しか認めないネットワークに対する需要が減少し、NSFネットのAUPは増え続けるインターネット利用者の目には、あまりにも制限の多いものと映るようになった。

過渡期を迎えたNSF

こうした制限は、NSFネットが進化することによって最終的には取り払われるだろう。というのは、提供される相互接続サービスが増え、利用者からの要求が高まる一方で、「1つの中心となるバックボーン」というのではなく、「いくつかのネットワーク交換点に基づいた相互接続」という新たなモデルが構築されつつあるからである。

NSFネットのバックボーンは、公式には4月末でその任務を終えて解散した。これに代わって新しい高速ネットワーク

(VBNS*)が構築され、スーパーコンピュータ・センターや他の研究所とのコミュニケーションが確保され、ネットワークの新技术の実験も継続されることになる。このネットワークは、他のネットワークとのデータ交換には利用されず、研究目的のためだけに使われる。そして、その接続先は以下に述べるNAPs* (ネットワーク・アクセスポイント) である。

新たな相互接続のモデル

NSFネットのバックボーンによって接続されていた地域ネットワークは、商用ネットワークプロバイダーに移行することになる。プロバイダー間のトラフィック交換は、全米科学財団が指定する複数のNAPsで行われる。このように、NAPsの目的は、プロバイダー間のトラフィック交換の場を提供し、これまでNSFネットに接続していた地域ネットワークに引き続き接続を保証することである。

アメリカにはさらに、NSFとは無関係で、商用プロバイダーが利用できる交換点がいくつか存在する。そうしたアクセスポイントの多くは、新技术の導入によりプロバイダーからのより広い帯域の要求にも応えることができる。特に、MAE-East*の新サービスである「MAE-East+」は、プロバイダー間のトラフィック交換を飛躍的に向上させるものである。このサービスでは、FDDI*によって、トラフィック交換に100Mbpsの帯域が使われる。以前にMAE-Eastがプロバ

UUNET : UUCPベースのUSENETを運営するために1987年に設立された組織。1990年から商用ネットワークのフルサービスを行っている
Sprint : 米国第3位の長距離電話会社。インターネットへのIP接続とネットワーク間コミュニケーションのサービスを提供している
CIX : (Commercial Internet eXchange)「キックス」と発音。商用サービスの促進を目的としたプロバイダーによって構成される非営利団体
VBNS : (Very high speed Backbone Network Service) NSFの支援するスーパーコンピュータ・センターを結ぶネットワークサービス
NAPs : (Network Access Points) NSFが設置するプロバイダー同士の接続ポイント
MAE-East : MFS Datanet社の提供するサービスでプロバイダーがルータを相互接続する交換ポイントを提供するもの。MAEはMetropolitan Area Ethernetの略
FDDI : (Fiber Distributed Data Interface) 光ファイバーを用いた100Mbpsの高速LAN

イダーに提供していたサービスは10Mbpsのみで、このサービスを始める前にはオーバーロードの問題があったのである。

また、CIXのルーターはPacBell*のSMDS*に接続されており、PacBellのSMDSネットワークとの間で34Mbpsの帯域がある。CIXメンバーの多くはSMDSのサービスを利用しており、CIXのルーターやSMDS上の他のプロバイダーと直接接続されている。さらに、アメリカの東海岸では、PSIとAlternet*がBell Atlantic*のSMDSサービスを使ってSWAB(SMDS Washington Area Bypass)という新しい接続ポイントでトラフィックを交換している。SMDSのような新しい電気通信サービスによって、プロバイダー間のトラフィックの交換も、プロバイダーがユーザーに提供できるサービスも向上していくだろう。

CIXは、この新しいインターネット業界の諸課題に対処するための手段として機能することになるだろう。CIXが発展するに従って(現在の会員数は140以上)、その意義は、さまざまな商用プロバイダーがトラフィックを交換できる場ということからメンバーのかかえる諸問題の討議の場へと変わりつつある。CIXはインターネット産業の健全な発展のために技術的・法的な課題に取り組んでいくことだろう。

日本における相互接続問題

日本のインターネットも、アメリカより歴史は浅いものの、以上述べたことと同じような経緯をたどっている。政府機関や教

育機関の援助のもと、WIDE*、TISN*、SINET*などの学術ネットワークが1980年代後半から1990年代前半にかけて設立された。また、1993年の終わりにはいくつかの商用ネットワークプロバイダーが生まれている。アメリカの商用プロバイダーに接続することで、日本のプロバイダーは商用、学術を含めて全世界のインターネットとの接続が可能になった。しかしながら、日本の商用プロバイダーも、アメリカで起きたことと同じ事態を経験することになった。プロバイダー同士は直接接続されていなかったため、商用トラフィックは国際回線を使ってアメリカ経由になるか、商用を禁じている学術ネットワークを通過せざるを得ない状況となった。これまで、商用ネットワークが接続できる公開された接続ポイントはなかったのである。

幸いなことに、WIDEプロジェクトによる相互接続実験として商用ネットワーク間のトラフィックを中継するための特別の許可が得られ、国内でAUPフリーのトラフィックの交換が可能となった。しかし、この「プロジェクト」が実験であることと、参加者が「協同研究」費をWIDEネットワークに支払うという方式を考え合わせると、これが日本の相互接続問題の最終的な解決策になるとは思われない。

アメリカで起こったように、日本でもさまざまな接続点が設置されると同時に、増え続けるプロバイダー間のトラフィックをサポートする、より高度なネットワーク技術が使われることになると予想される。ただし、アメリカで見られる(MAE-Eastや

SMDSネットワーク、NSFの支援するNAPsなどのような)テレコミュニケーションサービスが存在しない日本では、接続性のよいインターネットの基盤を整備することはかなりの困難も予想される。

まとめ

NSFネットのバックボーンサービスが終了し、インターネットにおいて過去5年間に進行していた変化の方向が確定した。つまり、地域ネットワーク間のトラフィックを担う単一のバックボーンから、豊かな接続性を提供する複数の交換点で相互接続された全国・国際レベルのネットワーク網へという方向である。日本でも、今後、高まる需要に応えるために次々に新しいネットワークサービスが生まれてくるだろう。プロバイダー間の相互接続問題に関して、日本がすでにアメリカで起きた展開の後を追い始めている兆しが見られるのである。

URL

NSFnet
<http://www.hpcc.gov/blue94/section.4.2.html>
 CERFnet <http://www.cerf.net/>
 UUNET/Alternet <http://www.alter.net/>
 SURAnet/BBN Planet <http://www.sura.net/>
 PSI <http://www.psi.net/>
 CIX <http://www.cix.org/>
 NAPs <http://www.merit.edu/>
 Pacific Bell <http://www.pacbell.com/>
 Bell Atlantic <http://www.ba.com/>
 MFS Datanet <http://www.mfsdatanet.com/>
 WIDE <http://www.wide.ad.jp/>
 TISN <http://www.tisn.ad.jp/>

PacBell : (Pacific Bell) 米国西海岸に本拠を置く通信サービス会社

SMDS : (Switched Multimegabit Data Service) LANの相互接続に適したデータ伝送サービス

AlterNet : UUNET Technologies社の提供する商用ネットワークサービス

Bell Atlantic : 米国東海岸の通信サービス会社

WIDE : (Widely Integrated Distributed Environment) 日本初の本格的なインターネットの研究機関。WIDEインターネットの運営母体でもある

TISN : (Todai International Science Network) 大学、学術ネットワーク、研究機関などから構成されるネットワーク

SINET : (Science Information Network) 文部省学術情報センターが運営する大学間の学術ネットワーク



[インターネットマガジン バックナンバーアーカイブ] ご利用上の注意

このPDFファイルは、株式会社インプレスR&D(株式会社インプレスから分割)が1994年～2006年まで発行した月刊誌『インターネットマガジン』の誌面をPDF化し、「インターネットマガジン バックナンバーアーカイブ」として以下のウェブサイト「All-in-One INTERNET magazine 2.0」で公開しているものです。

<http://i.impressRD.jp/bn>

このファイルをご利用いただくにあたり、下記の注意事項を必ずお読みください。

- 記載されている内容(技術解説、URL、団体・企業名、商品名、価格、プレゼント募集、アンケートなど)は発行当時のものです。
- 収録されている内容は著作権法上の保護を受けています。著作権はそれぞれの記事の著作者(執筆者、写真の撮影者、イラストの作成者、編集部など)が保持しています。
- 著作者から許諾が得られなかった著作物は収録されていない場合があります。
- このファイルやその内容を改変したり、商用を目的として再利用することはできません。あくまで個人や企業の非商用利用での閲覧、複製、送信に限られます。
- 収録されている内容を何らかの媒体に引用としてご利用する際は、出典として媒体名および月号、該当ページ番号、発行元(株式会社インプレス R&D)、コピーライトなどの情報をご明記ください。
- オリジナルの雑誌の発行時点では、株式会社インプレス R&D(当時は株式会社インプレス)と著作権者は内容が正確なものであるように最大限に努めましたが、すべての情報が完全に正確であることは保証できません。このファイルの内容に起因する直接のおよび間接的な損害に対して、一切の責任を負いません。お客様個人の責任においてご利用ください。

このファイルに関するお問い合わせ先

株式会社インプレスR&D

All-in-One INTERNET magazine 編集部

im-info@impress.co.jp