



Title	次世代インターネット計画とその動向
Author(s)	下條, 真司
Citation	大阪大学大型計算機センターニュース. 1999, 113, p. 7-11
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/66349
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

次世代インターネット計画とその動向

大阪大学大型計算機センター
下條 真司

はじめに

次世代インターネットという言葉が聞かれるようになってしばらくたつ。ただし、その言葉の指すところは人により大きく異なるようである。当初研究者どうしが情報を交換するコンピュータネットワークとして広まっていったインターネットが、急速に広まっていき一つの転機を迎えるのは明らかである。一つは、インターネットが電話に取って代わる我々にとっての主要なメディアになろうとしているということ。もう一つは、これまでの文字情報に変わって、映像や音声を含むマルチメディア情報がインターネットで流通するようになるということである。前者は社会的あるいは応用的な側面をのべており、後者は技術的な側面に関わる。インターネットが新しいビジョンを必要としており、そのためにはこれまでのようなコンピュータ関係の一部の研究者だけではなく、あらゆる分野を含んだより広範な人々を巻き込んでいく必要があるのである。次世代インターネットという言葉はまさにその新しいコンセプトを指す言葉である。

本稿では次世代インターネット計画の動向を紹介する。

次世代インターネットの課題

さて、次世代インターネットが技術的に直面している課題をまとめると以下のようになる。

- セキュリティ
- QoS
- マルチキャスト

セキュリティ機能とQoS機能は、インターネットが真のビジネス利用されるために絶対に必要な機能である。情報を安全にあるいは有料でやり取りするための機能とマルチメディア通信において必要な品質保証を行う機能である。

また、マルチキャスト通信は今後行われる重要な通信の概念である。電話など従来の通信網では1対1のユニキャスト通信を行ってきた。しかし、今後はたとえば遠隔講義のような1対多くの通信形態が重要になってくる。現在のインターネットにはマルチキャスト通信をルータでのコピーを使って効率的に行う方法が実装されているが、今後はこれをより大規模かつ高速に行っていく必要がある。また、信頼性のあるマルチキャスト通信も求められている。

これらの機能をインターネットで実現するに当たっては二つの重要な哲学がある。一つはスケーラブルであること。実現される方式は、今や世界中に広がったインターネットで十分動作する頑強さと単純さを兼ね備えている必要がある。また、もう一つは異機種性(Heterogeneity)を備えていること。インターネットは、電話のような低速なネットワークから、数 Gbps という超高速ネットワークまでを相互接続する多様なネットワークであり、また、パソコンからスーパーコンピュータまでの性能が異なる計算機が相互に通信可能である。このような広範な異機種性を吸収できる方式でなければならないのである。

次世代インターネットの実証実験

現在世界各地で、技術的課題を克服し、新しい応用を切り開くための実証実験が行われている。かつてはインターネットそのものが巨大な実験場であったが、ここまでインターネットが広まると実験だからといって止めるわけにはいかない。従って、実験のための新しいネットワークが必要になる。そこで、多くのプロジェクトが通常のインターネットとは別に実験網を構築し、新しいインターネットのための技術開発を行っていくという形で進んでいる。

米国の状況

米国では 1985 年頃から ARPANET を脱却して、NSF (National Science Foundation) の支援によって全国 5 ケ所のスーパーコンピュータセンターを中心としたバックボーン整備が行われた。これがいわゆる NSFnet である。この NSFnet の体制が 1995 年にいったん終わりを告げる。すなわち、政府による学術研究用のネットワークバックボーンは民間に置きかえられることになる。しかし、同時に次世代インターネット (NGI: Next Generation Internet) に向けた研究開発プログラムが NSF によって始まる。それが、vBNS (very high performance Backbone Network System) である¹。

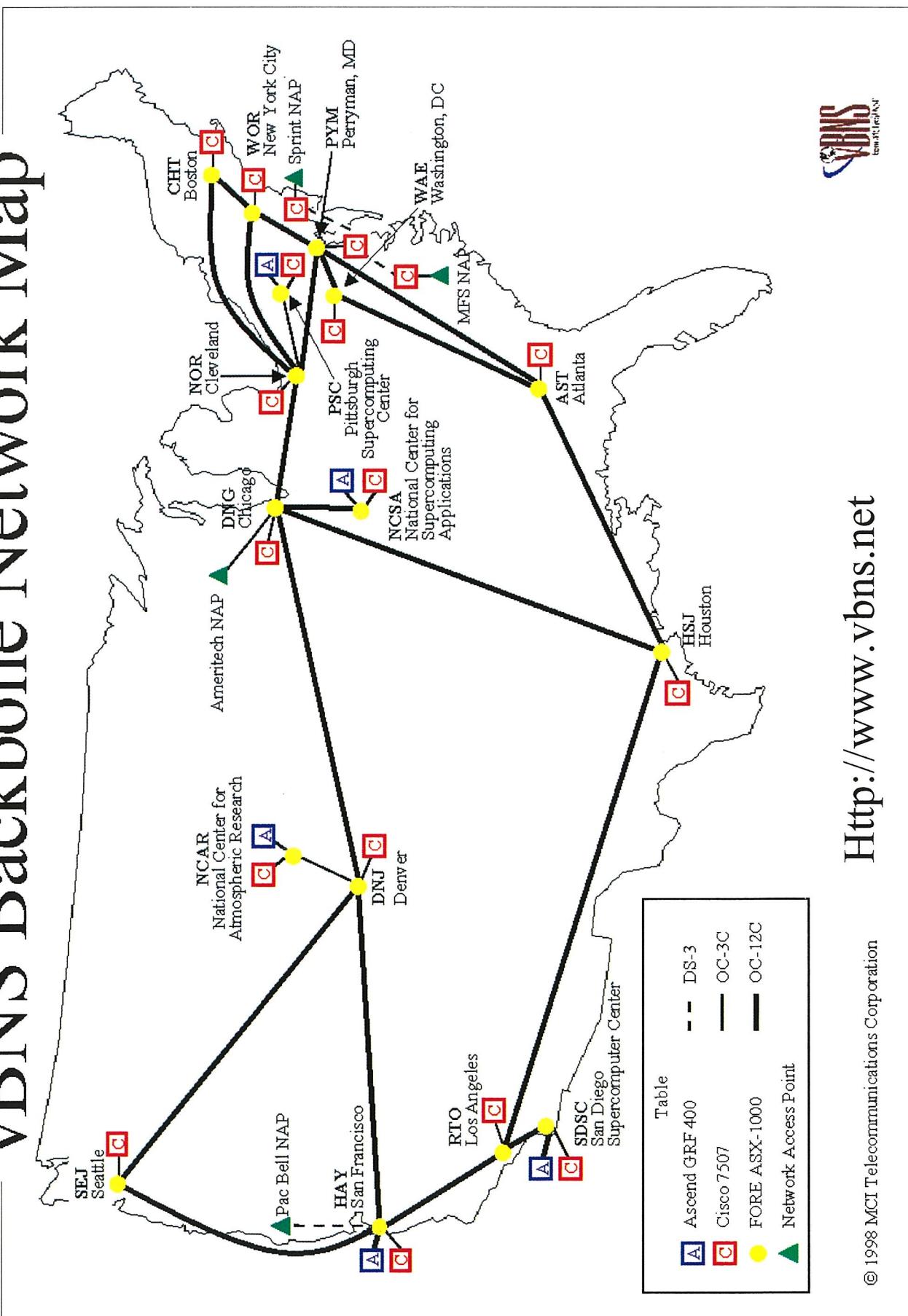
vBNS

VBNS は次世代高速ネットワークテストベッドとして 1995 年から 5 年間の計画で構築された。MCI により当初 622Mbps の ATM と SONET を用いた高速バックボーンが構築され、現在 71 の組織が参加している（図 1）。

Internet2

VBNS だけでは様々な応用を巻き込んだ研究は大きく広まらなかった。そこでそれをさらに拡

vBNS Backbone Network Map



大して、実際にアプリケーション実験を行うプロジェクトとして、Internet2 と呼ばれるプロジェクトが作られているⁱⁱ。Internet2 プロジェクトを東ねる運営組織である UCAID (University Corporation for Advanced Internet Development)ⁱⁱⁱはたくさんの大学の連合体であり、vBNS 参加組織ももちろん含まれている。さらにそれを拡大するために Qwest, Cisco, Nortel による共同プロジェクトで vBNS に変わる新しいプロジェクトとして、POS(Packet Over Sonet)をベースにした Abilene プロジェクトが 1998 年からスタートしている。ここでは QoS を実現する機構をネットワークに埋め込み、WWW や映像を使ったアプリケーションに関する実験が行われている。

我が国の状況

残念ながら、我が国では国がイニシアティブを取って、次世代インターネットテストベッドを構築するという動きがなかった。米国で vBNS が始まった 1995 年から 1997 年まで我が国では NTT が中心になってマルチメディア利用実験が始まった。これは、155Mbps の ATM 全国網を利用してさまざまな利用実験を行おうというものであった。その中で 22 の大学や企業の研究所がまとまって OLU (On-Line University) という実験を行った。これは、高速ネットワークで接続されることによって大学における研究や教育がどのように変わるかを示すものであった。そのなかで MPEG 2 を利用した遠隔講義の実験などが行われた^{iv}。

1997 年から Asia-Pacific Advanced Network Consortium(APAN)^vが、日本、シンガポール、韓国、オーストラリアなどを巻き込んだ国際研究組織として立ち上がっている（図 2）。APAN では、アプリケーション、ネットワーク、ユーザーコミュニティのエリアのもと、さまざまなワーキンググループによって、広域高速ネットワークを用いた実験、研究が行われている。1998 年 9 月には科学技術庁のプロジェクトとして vBNS との接続を果たし国際的な実験に向けて動き出している。この中では VR、電子図書館、遠隔医療などの実験が行われている。さらに、Ipv6、マルチキャスト、QoS など新しいネットワーク技術の実験も進められている。

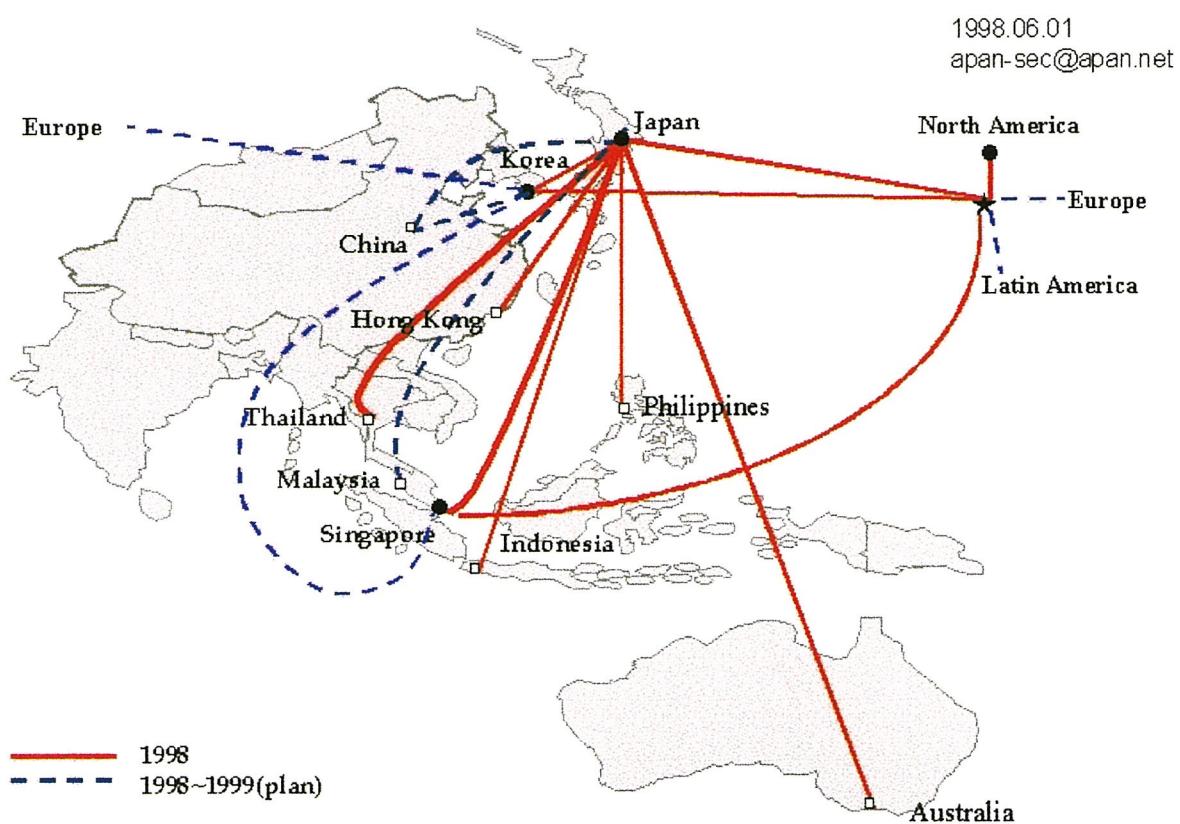
1998 年度の補正予算を用いて通産省では NGI 関連の技術開発を行っており、それに関する実証実験も進んでいる。その中では、Ipv6 に関する実装を行ったり、QoS を利用したビジネス展開をにらんで放送局、広告業界を巻き込んだ実験が行われている^{vi}。また、郵政省では列島を縦断するギガクラスのネットワーク（ギガビットネットワーク）を構築し、実証実験のためのフィールド作りを進めている。

終わりに

インターネットの利用の広がりによる広範囲な応用がこれらの機能を求めている。世界中をカバーするほど巨大になったインターネットにおいて、実際の応用の中でこれらの技術課題を克服していくことが求められているのである。従って、次世代インターネットの技術課題はこれまでのような研究室の中で解決するのではなく、現場で一つずつ解決していく必要がある。そ

APAN Topology

APAN Network Topology



Cf. <http://www.apan.net>

[図2]

れにはネットワーク技術者ばかりでなく、様々な分野の協力が必要である。

ⁱ <http://www.vbns.net>

ⁱⁱ <http://www.internet2.edu>

ⁱⁱⁱ <http://www.ucaid.edu>

^{iv} S. Shimojo, H. Miyahara, H. Kago, Y. Muraoka, "On-line University Project," ATM Forum, Asia-Pacific Bulletin, pp. 1-4, vol. 3, No. 2, April 1996.

^v <http://www.apan.net>

^{vi} A. Shirahase, et. Al, "Design and Deployment of QoS Enabled Network for Contents Businesses," to be presented on ICCCC 99, Sept. 1999.