

1990 年前後のアメリカの技術政策とインターネット

与 原 裕 介

目次

- 1 . はじめに
- 2 . 本稿の分析枠組
- 3 . アメリカの技術政策と学術用インターネット
- 4 . インターネット商業化
- 5 . アメリカの全米情報基盤構想
- 6 . おわりに

1 . はじめに

本稿では「IT 革命」の原動力となったインターネットに注目し、インターネットの爆発的な普及にアメリカ連邦政府がどのように影響を与えたのか検討する。1990 年代にインターネットがオフィスや一般家庭にまで普及したため、さまざまな商業ビジネスの可能性が開けた。また、電子メール、メーリングリスト、電子会議室、ホームページなど、インターネットを使った情報伝達が可能になったため、人々のコミュニケーションの形態にも大きな変化をもたらされた。インターネットが一般家庭にまで普及したことによって生じた社会の変化を「IT 革命」と呼ぶことが出来よう。

インターネットが普及する以前から、音声だけの電話に代わって、人々が文字や画像などの情報をやりとりできるような情報通信網をつくるというビジョンはあった。たとえば、1981 年に電電公社が開発した「キャプテン」と呼ばれるシステムでは、加入者は家庭に置かれた端末を使って、天気予報、市況、催し物などの情報を画面に映し出すことができた¹。しかし、キャプテンは 1984 年にサービスを開始したが、利用に必要な費用が高かったわりに、得られる情報の魅力が乏しかったため、1993 年 7 月時点で加入者は約 14 万人に留まった²。それに対して、2001 年の時点でインターネットの利用者数は日本国内だけでも

5800 万人、世界全体では約 4 億 9900 万人に達すると推計されている³。インターネットが一般家庭に普及したことによって、初めて「IT 革命」は可能になったのである。

インターネット普及の要因を考える前に、インターネットは「キャプテン」のような電話会社で作ったテレコム型の情報通信網とは大きく異なる特性があることに触れておきたい。それは、インターネットは誰かに一元的に管理されたネットワークではないという点である。もともと、インターネットは研究機関や大学などが必要に応じて構築した LAN (Local Area Network) と呼ばれるコンピュータ・ネットワークを専用線で相互接続したのから始まった。コンピュータの機種が異なっている、コンピュータ・ネットワークの運営者が異なっている、インターネットに接続しているコンピュータは TCP/IP という名称のプロトコル (protocol : 通信規約)⁴に定められた手続きに従って通信を行っているために、情報のやりとりが可能である⁵。したがって、インターネットとは、TCP/IP というプロトコルに準拠することによって相互接続されたコンピュータ・ネットワークの集合体であると言える⁶。

どんな端末でも TCP/IP に準拠していればインターネットに接続できるため、利用者は自分のニーズと予算に見合った性能の端末を用意すればよい。また、ホームページを公開するのに誰かの許可は必要ないために、多様で豊富な情報がインターネットによって提供されるようになった。日本のコンピュータ・ネットワークの第一人者である会津泉は、1990 年代にインターネットが急成長したのは、インターネットは利用手続きが簡素で、技術情報が無償で公開されているため、コストが低いからであるとしている⁷。

前述のキャプテンは一見するとインターネットと類似しているように思えるが、インターネットとは異なり、電話会社が一元的に管理するという中央集権的な設計思想を持っていた。例えば、キャプテンには専用端末が必要だったし、キャプテン事業者は「情報提供者 (Information Provider)」として認められなければ、情報発信は出来なかった。電話会社がテレコム型の情報通信網を構築しようとしていたのは、アメリカでも同じである。詳細は後述するが、1990 年代、アメリカの地域電話会社は自社の電話網を高度化させたネットワークを使って映画等を配信する「ビデオ・オン・デマンド (Video on Demand)」という情報サービスを構想していた。しかし、電話会社がネットワーク全体を一元的に運営するという発想を持っていたため、設備などのコストがかかりすぎて実現に至らなかった。

以上のように、インターネットはテレコム型情報通信網とは異なる発想を持っていて、その柔軟性が普及の際の利点となっている。また、インターネットは学術研究用のコンピュータ・ネットワークから発展したものであり、テレコム型のネットワークとは異なる出

自を持っている。それでは、インターネットはどのように発展したのだろうか？

2. 本稿の分析視角

インターネット開発史を振り返ると、アメリカ連邦政府の官庁がしばしば重要な役割を果たすアクターとして登場してくる。1969年、国防総省の研究開発機関である DARPA（Defense Advanced Research Projects Agency：国防先端研究計画庁）が ARPANET と呼ばれる通信網の開発を開始したのが、インターネットの起源である。当時、軍や軍事分野の研究開発に携わっている研究機関以外は、ARPANET の利用は認められていなかった。1980年代になって、軍事用の ARPANET に代わって、連邦政府の学術研究支援機関である NSF（National Science Foundation：全米科学財団）がインターネットの前身となる NSFNET(National Science Foundation Network)の構築を助成するようになった。しかし、NSFNET は学術研究を目的としていたため、商業目的で利用することは認められていなかった。NSF がインターネットを使った商業活動を認めたのは 1990 年代初頭のことである。これによって、インターネットの利用者は企業や一般家庭にまで拡大し、1990 年代後半にアメリカをはじめ世界各地で爆発的に普及した。

インターネットの商業利用が認められた 1990 年代初頭は、ソ連の軍事的脅威が弱まり、代わりに西側先進国との経済競争がアメリカの重大課題となった時期である。このため、インターネットの商業利用解禁は、軍事技術として開発された先端技術を民生分野に転換するという戦略に沿ったものだという見方がある。例えば、郵政省の官僚だった中村伊知也は、「研究開発に対するアメリカ政府の取り組みには日本では想像しがたいものがある。（中略）インターネットの元祖である 1969 年の ARPANET をはじめ、（中略）軍事から民間に転用されたものは数多い。民間に渡った瞬間には世界的な技術勝負は決っていて、その後は世界に対し市場での対等な競争を迫る。そういう戦術である。」⁸と述べている。

しかし、この見方はアメリカを一枚岩の存在だと見なしており、過度の単純化を行っているのではないだろうか？ そもそも、アメリカの政府当局や産業界はインターネットに対して一貫した将来像や戦略を持っていたのだろうか？ 先端技術分野の重要性は各国政府に意識されているが、どの先端技術分野に将来性があるのかを予測するのは困難であるうえに、企業が国際戦略提携など、国境を越えた研究開発活動を行っているため、政府が先端技術産業を保護育成しようとしても限界があるという議論がある⁹。インターネットの開発と普及の過程でアメリカ連邦政府が果たした役割を検討することは、このような問い

を考えるうえで格好の素材を提供することになるだろう。

1993年に発足したクリントン政権が打ち出した全米情報基盤(National Information Infrastructure)構想に対する考察や¹⁰、電子商取引に必要なセキュリティや信頼性の確保、プライバシー保護、情報格差(Digital Divide)など、1990年代後半にインターネットが一般家庭に普及したことによって表面化した政策課題に関する研究は多数ある¹¹。また、1970年代～1980年代に、コンピュータサイエンスの研究者達によって、インターネットの開発が行われた過程に関する文献も豊富である¹²。しかし、「IT革命」の要因を考えるうえで重要なのは、インターネットの技術開発の過程よりも、一般家庭に普及した過程である。本稿ではアメリカ連邦政府の技術政策が果たした役割を検討するため、1991年に「高性能コンピューティング・コミュニケーション(High Performance Computing and Communications: HPCC)プログラム」と呼ばれる連邦政府の技術開発プログラムや、それに先立って行われたNSFの研究開発支援を主に取り上げる。そして、同プログラムを推進したアクターがどういう意図や将来像を抱いていたのかに注目する。また、インターネットの商業利用が1990年代初頭に解禁されたことは、インターネットの普及に重要な意味を持つにもかかわらず、今まで比較的注目されていなかった。本稿ではインターネットの開発過程だけでなく、1990年代初頭にアメリカでインターネットの商業利用が解禁された過程に注目し、この時期に連邦政府はどのような役割を果たしたのかを検討する。さらに、インターネット接続業者、コンピュータ・メーカーや電話会社などの産業界や、1980年代のインターネットの利用者であり開発者でもあった科学者や技術者がどのような主張をしたのか、それがどのように政策に反映されたのかにも留意する。

3. アメリカの技術政策と学術用インターネット

3-1 ブッシュ政権の先端技術政策

1980年代後半、アメリカでは先端技術分野の産業競争力低下が問題となっており、連邦政府が先端技術産業に対してどのような役割を果たすべきなのか論争になっていた。第2次世界大戦後、アメリカでは、軍事や宇宙開発などの目的で国防総省などの連邦政府機関の支援によって開発された先端技術が企業に移転(spin off)されることによって、アメリカの先端技術産業の技術優位が形成された。しかし、1980年代になって、民生部門の先端技術分野で日本との競争が激化してくると、従来のアメリカのスピンの発展メカ

ニズムが機能不全になっているという指摘がなされるようになったのである¹³。先端技術産業をめぐる問題の重要性が高まっていたため、1988年の大統領選挙の際、ブッシュ大統領候補¹⁴は科学担当の大統領補佐官というポストを設置することを公約していた。

1989年に発足したブッシュ政権(初代)では、公約に従って、アラン・ブロムリー(D. Allan Blomley)が、大統領府の科学技術政策局(Office of Science and Technology Policy)の局長(Director)と大統領科学顧問(Science Advisor to the President)を兼任する形で、閣僚メンバーとして政権に迎えられた。彼はそれまでエール大学の核物理学者だったが、全米学術評議会(National Research Council)のメンバーとして、科学者の立場から連邦政府に対する科学技術分野の政策提言する活動にも積極的に携わっていた¹⁵。レーガン政権期の科学技術政策局は戦略防衛構想(Strategic Defense Initiative)やソ連との核軍縮などの軍備管理問題といった国家安全保障に関わる先端技術問題に主として取り組んでいた¹⁶。しかし、ブッシュ大統領はブロムリーを科学技術政策局長に就任させることによって、産業技術は経済競争力にとって重要なものであり、ブッシュ政権はこの分野の重要性を真剣に考えているというメッセージを産業界に送ろうとした¹⁷。

ブロムリー局長の基本方針は、先端技術が開発されてから市場に投入されるまでの前競争段階(pre-competitive phase)においては、連邦政府は大学や企業と協力して研究開発を支援すべきであるが、先端技術を使った製品を企業が市場に投入した後は市場原理に委ね、政府は市場に介入すべきではないというものだった¹⁸。したがって、ブロムリー局長は「産業政策(industrial policy)」に反対だった。ここでいう「産業政策」とは、市場における勝者と敗者を決めるような形で、政府が特定の企業に援助することを指す¹⁹。一方で、社会の全てのセクターに役立つ用途を持った「汎用技術(generic technology)」が前競争段階にあるときには連邦政府の支援が必要で、そのために連邦政府が民間企業と協力することは必要であると考えていた²⁰。では、ブロムリー局長の技術政策に対する考え方はインターネットにどのように影響を与えていたのだろうか²¹?

3-2 アメリカの学術用インターネット

コンピュータ・ネットワークの研究開発を連邦政府が支援するという構想の起源は、1982年にNSFと国防総省が合同開催した科学工学大規模コンピューティング・パネル(Panel on Large Scale Computing in Science and Engineering)のピーター・ラックス(Peter Lax)議長が「ラックス・レポート(Lax Report)」を刊行したことに遡る。この

報告書はアメリカの研究開発能力の向上が先端技術産業の競争力の向上に不可欠だと指摘した上で、研究者達が高性能コンピューティング技術を十分に活用できる環境を整備することを勧告している。具体的には、スーパーコンピュータ・センターの設置、同センターに全米の研究者がアクセスできるようなコンピュータ・ネットワークの構築、ソフトウェアやアルゴリズムに対する研究支援、教育訓練支援が提案された²²。

この勧告が出された後、NSF はコンピュータ・ネットワークの分野に積極的に支援を行うようになった。前述の ARPANET は本来、軍用の通信技術の研究開発を目的に作られたものだが、研究者達は主に電子メール等を情報交換のために利用するようになっていた。インターネットの開発史を歴史学的手法で研究したジャネット・アバーテ (Janet Abbate) によれば、電子メールというのは開発者が当初は予期していなかった用途だったが、研究者達が電子メールという用途を見出したことは、ネットワークの有用性が認識させるようになった重要な出来事であるという²³。しかし、国防関連の研究開発を行っていない研究機関は ARPANET の利用を認められなかったので、TCP/IP²⁴など ARPANET で開発された技術を使って、研究目的で誰でも使えるコンピュータ・ネットワークが作られた。代表的なものは、1981年に作られた CSNET (Computer Science Network) である²⁵。CSNET は 1979年にウイスコンシン大学コンピュータサイエンス学部の学部長だったローレンス・ランドウェーバー (Lawrence Landweber) が中心となり、NSF に対して、コンピュータサイエンスを研究する大学が学術研究用コンピュータ・ネットワークを構築するのに必要な資金を援助するように要望したのがきっかけだった。NSF は CSNET に対して、1981年から 1986年までに総額 500万ドルの資金援助を行った。

さらに NSF は全米各地の大学などにスーパーコンピュータ・センターを建設するための資金援助を行うとともに、スーパーコンピュータ・センター同士を接続するため、1986年に NSFNET というネットワークを構築した。NSFNET は ARPANET 以外にも、CSNET などの各地の学術研究用コンピュータ・ネットワークと相互接続されていた²⁶。

当時、アメリカの TCP/IP を使ったコンピュータ・ネットワークは、以下のような 3層のカテゴリーから構成されていた。「キャンパス・ネットワーク (campus network)」: 大学、研究機関が構内に構築した LAN である。「ミッドレベル・ネットワーク (mid-level network)」: 当該地域にある 10 から 30 ぐらいの大学や企業の LAN を相互接続して作られたコンピュータ・ネットワークの集合体。規模は様々だが、州程度の範囲をカバーするものもある。「地域ネットワーク (regional network)」という別名で呼ばれることもある。

「バックボーン・ネットワーク (backbone network)」: 各ミッドレベル・ネットワーク

を相互接続するために、全米の要地に設置された交換機を高速回線で接続したものである。前述の CSNET はミッドレベル・ネットワーク、NSFNET はバックボーンとして機能した。「インターネット」とはこれらのネットワークの総称である²⁷。

以上のように、1980年代をとおして、インターネットは学術研究用のコンピュータ・ネットワークとして、NSF の支援を受けて成長した。また、インターネットの起源である ARPANET の開発を主導したのは DARPA だったが、1980年代には NSF が学術インターネットの支援に重要な役割を果たすようになっていた。

3-3 ギガビット・テストベッド

NSFNET の利用者が増大するに従って、もっと高速で大容量のネットワークが必要とされるようになった。そのため、NSF と DARPA は NSFNET の次の世代を担う高速ネットワークにむけた研究開発を開始した。1990年4月、「ギガビット・テストベッド (Gigabit Testbed)」と呼ばれた官産学共同研究プロジェクトに対して、DARPA と NSF は 1580 万ドルの資金援助を行った²⁸。「ギガビット・テストベッド」とは、政府、大学、民間企業の研究施設のコンピュータ同士を相互接続した実験用の情報通信網で、全米 5 箇所に設置された²⁹。このプロジェクトは当時最先端のデジタル交換技術である ATM (Asynchronous Transfer Mode) や光ファイバー技術である SONET(Synchronous Optical Network)などの通信技術の実証実験が行われた。また、遠隔医療、大気・海洋のシミュレーション、化学プラントの管理など、高速ネットワークを使って詳細な画像や大量のデータを送ることで初めて可能になったアプリケーションの開発も行われた。

この計画の推進にあたって重要な役割を果たしたのは、1986年に結成された CNRI (Cooperation for National Research Initiatives) という非営利団体である。NSF と DARPA の助成金は CNRI をとおして5つのテストベッドに分配されたほか、CNRI はギガビット・テストベッドの全体の監督を行っていた。CNRI は 1970年代に ARPANET の開発に携わったロバート・カーン(Robert Kahn)やピントン・サーフ (Vinton Cerf) らによって設立された³⁰。CNRI 代表のカーンは 1988年に開かれた議会公聴会で、連邦政府が学術インターネットを支援していることを高く評価し、ネットワーク上に「デジタル図書館」を開設して研究者以外の人も利用できるようにする構想を打ち上げるなど、学術インターネットをもっと広範な目的で使えるネットワークに育てるという考えを示し、「政府がネットワークサービスを無料で提供し続ければ、産業界が政府よりも優れ

たサービスを提供しようとしても、顧客をつかむことが出来ないのが問題である」と民間企業が参入できる体制の必要性を訴えている³¹。以上のように、CNRI はインターネットの用途を学術研究以外の分野に広げるべきだと考え、そのために必要な技術開発を連邦政府と民間企業の双方の資金で促進しようとしていた。

また、「ギガビット・テストベッド」には、ベル系地域電話会社(Regional Bell Operating Companies)³² が参加していた。ベル系地域電話会社はこのプロジェクトで獲得した技術や経験を活かして、画像や映像を送ることが出来る情報通信網の構築に乗り出そうとしていた。また、彼らはその妨げとなっている政府の規制を緩和するように連邦政府や議会に要請している³³。実際、1990年代中頃には、地域電話会社は「ギガビット・テストベッド」の経験を生かし、地域電話会社は光ファイバー網を使って家庭に映像を配信する「ビデオ・オン・デマンド」というサービスの構想を推進している。しかし、後述するように、やがて「ビデオ・オン・デマンド」は高度な技術を要するので、商業サービスとして成り立たないことが明らかになった。

当時、「ギガビット・テストベッド」で開発された ATM や SONET などの通信技術はバックボーンの過剰負担を解決するのに寄与すると期待されていたし、動画や音声などの大容量のデータを送るのに適した技術だと考えられていた³⁴。しかし、ATM を使った高速ネットワークはインターネットの技術と対照的な設計思想を持っていた。インターネットは「ルーター」と呼ばれる安価で小型のコンピュータを通して通信を行い、通信に必要な処理を端末のコンピュータが行うように設計された分散型ネットワークであり、信頼性は高くないが安価という特徴をもっている。一方、「ギガビット・テストベッド」で開発が進んだ ATM 交換機はネットワーク内の通信を一元的に処理するための一種の高価なコンピュータである。ATM を使ったネットワークは大量の情報を処理する際の信頼性が高いが、設備コストがかかる。「ギガビット・テストベッド」には電話会社が参加してただけに、電話局に設置された交換機によって通信を一元的に処理するという電話網の発想が継承されている。当時、インターネットにはネットワーク全体の運営に責任を持つ主体がないため、利用者が増加すれば過剰負荷を解決できずに破綻するのではないかという懸念があった³⁵。しかし、インターネットの端末となるコンピュータの高性能化と価格低下が継続的に起こっているため、現在に至るまで、その心配は杞憂となっている。むしろ、ATM を使ったネットワークは高コストになるために、その有用性を疑問視する見方もある³⁶。

CNRI は 1996 年に刊行した「ギガビット・テストベッド」計画の最終報告書のなかで、大学や政府の研究機関だけでなく、以前は別々に研究開発を行っていたコンピュータサイ

エンスの研究者たちと電話会社の研究者が緊密に協力できたことを評価し、研究機関で開発された先端技術を民間に移転するのに寄与したと総括している³⁷。たしかに、「ギガビット・テストベッド」はアメリカにおける産官学の共同研究開発の事例として興味深い³⁸。しかし、「ギガビット・テストベッド」で開発された技術がインターネットの主流になっているわけではないし、後で見るように、地域電話会社がインターネット普及に大きな役割を果たしたわけではないので、「ギガビット・テストベッド計画」が1990年代後半にアメリカでインターネットが爆発的に普及するうえで重要な役割を果たしたとは言いがたい。

3-4 高性能コンピューティング・コミュニケーション・プログラムの実現

1980年代後半以降、高性能コンピューティング分野は連邦政府が投資すべき分野の1つとして重視されるようになった。それまでアメリカでは学術インターネットに対して、主としてNSFが資金援助を行っていた。しかし、NSFやDARPA以外にも、エネルギー省などが保有する研究施設でも学術研究用のコンピュータ・ネットワークを運営し、独自に研究開発投資を行っていた。そのため、研究開発投資の重複を省き、各研究機関のコンピュータ・ネットワークの相互運用性を確保するため、関連官庁間の調整が必要だった。連邦政府の先端技術に対する支援政策の調整はFCCSET(Federal Coordinating Council for Science, Engineering, and Technology: 連邦科学工学技術調整評議会)という官庁横断型の協議機関によって行われていた³⁹。ブロムリーが率いる大統領府の科学技術政策局はFCCSETの事務局として協議の取りまとめを行っていた。

1991年2月5日、FCCSETは、「グランド・チャレンジ:高性能コンピューティング・コミュニケーション(Grand Challenges: High Performance Computing and Communications)」という報告書を刊行し、高性能コンピューティング・コミュニケーション(High Performance Computing and Communications: HPCC)プログラムを提案した。HPCCプログラムは「高性能コンピューティング・システム(High Performance Computing System: HPCS)」、「先端的なソフトウェア技術とアルゴリズム(Advanced Software Technology and Algorithms: ASTA)」、「全米研究教育ネットワーク(National Research and Education Network: NREN)」、「基礎研究・人的資源(Basic Research and Human Resources: BRHR)」の4つの構成要素から成っている。インターネットとの関連で重要なのは、NRENである。NRENはNSFNETを中心とした当時のインターネットを発展させ、毎秒数ギガビットの伝送速度を持ったネットワークの開発を目指すという

ものである。プロムリー局長は議会に HPCC プログラムに必要な予算 6 億 3800 万ドルを 1992 年度予算に盛り込むように求めた際に、以下の主張を行っている⁴⁰。HPCC プログラムによって、基礎研究や教育に有益な科学技術インフラストラクチャーを整備することが出来る。HPCC プログラムはさまざまな分野で価値を発揮する「汎用技術」に焦点を当てたものである。政府の HPCC プログラムで開発されたプロトタイプを民間も利用することによって、プログラムの恩恵が普及していくことになる、民間企業が HPCC プログラムに刺激を受け、企業がこの計画によって生じた技術を商業分野に投入するようになって初めて、計画の恩恵が広がる。

ゴア上院議員らは FCCSET の提言をうけて、連邦政府の予算を HPCC プログラムに投入することを認める「高性能コンピューティング法 (High Performance Computing Act)」の法案を提出した。法案審議の過程で、ゴア上院議員は HPCC プログラムがアメリカの産業競争力の維持につながり、アメリカの経済安全保障に寄与すると述べている。同時に、ゴアは「アメリカの児童が放課後に任天堂のテレビゲームで遊ぶ代わりに、ゲーム機のような誰でも使える端末を使って議会図書館の情報に安上がりアクセス出来るようにしたい」という希望を語っていた⁴¹。ゴアには「情報スーパーハイウェイ」を政府主導で構築すべきだという持論があった。ゴアの言う「情報スーパーハイウェイ」とは誰でも全米の研究機関や図書館が所有するデータなどを光ファイバー網経由で手に入れることが出来るというものである。さらに、ゴアは民間企業が高速道路の建設を行わないのと同様に、情報スーパーハイウェイを私企業が構築することは考えられないという。そして、もし情報スーパーハイウェイが整備されたら情報サービスの需要は急増するはずなのに、現時点ではネットワークは存在しないので需要も顕在化していない。だが、現状は需要がないために誰もネットワークを構築しないという古典的な「鶏と卵」問題に陥っているとゴアは考えていた⁴²。

この法案は連邦議会で可決され、最終的に 1991 年 12 月 9 日にブッシュ大統領が署名して成立した。これまで DARPA や NSF が独自にこの分野に取り組んでいたが、同法の成立によって、高性能コンピューティング分野に対する研究開発支援が連邦政府全体の課題であることが議会で認められたことになる。議会付属の調査機関である議会技術評価局 (Office of Technology Assessment)⁴³は、このように「空気が変わった」理由として、以下の点を挙げている⁴⁴。コンピュータを使った研究が大規模化したので、研究に必要な費用が増加した。様々な学問分野の研究機関でコンピュータ関連設備が共有されるようになったので、設計や運用システムの互換性や調整が必要になった。外国、とりわけ

日本のコンピュータ産業との競争が激しくなった。スーパーコンピュータの活用はアメリカの先端産業全体の競争力に影響するようになった。コンピュータ・ネットワークを使って画像を送ることが出来るようになるので、娯楽、教育、家庭向けの社会サービス、ビジネスなど広汎な分野に利用可能になった。 、 は学術研究面の理由で、NSFや「前競争段階の汎用技術」を重視する FCCSET が当初から掲げていた点である。それに加えて、 、 に見られるアメリカの国際競争力に対する危機感や、 に見られる一般家庭を対象にした情報通信網サービスに対する期待感が高まったために、情報通信分野に対する支援の必要性が議会でも認識されたというのである。実際、高性能コンピューティング法案に賛成したエルンスト・ホーリングス（Ernst F. Holings）上院商業・科学・運輸委員長が提出した議会レポートには、法案の恩恵として、アメリカの学術研究の生産性が向上することが挙げられているだけでなく、高性能コンピューティングの分野の投資を拡大し、国際競争に勝ち残る必要性が強調されている。さらに HPCC プログラムが推進されれば、将来、「デジタル図書館」など、さまざまな情報通信サービスが実現するというビジョンが示されている⁴⁵。

当時、HPCC プログラムを単なる「前競争段階の汎用技術」に対する支援に止まらず、研究者以外の人々も利用できる情報通信網の構築につなげようという主張があった。それは「スーパー情報ハイウェイ」構想を唱えたゴア上院議員だけではない。例えば 1991 年に設立された非営利団体 EFF（Electronic Frontier Foundation）が提唱した「全米公共ネットワーク（National Public Network）」構想が挙げられる。EFF の初代代表は有名なソフトウェアのベンチャー企業であるロータス社（Lotus Development）の CEO を 1982 年から 86 年まで務めたミッチェル・ケーパー（Mitchell Kapor）である。彼はロータス社の経営から退いた後、ネットワーク利用者のプライバシーや言論の自由を守る運動を行う EFF の設立に関わった。EFF は全米公共ネットワークを提唱する一方で、政府が新たに情報通信網を構築するために多額の投資をするよりも、既存のインターネットを発展させることを主張していた⁴⁶。また、アメリカのコンピュータ・メーカーの業界団体 CSPP（Computer Systems Policy Project）も、HPCC プログラムを教育・研究だけでなく、もっと広範囲な目的で誰でも使える未来の情報通信基盤となるように発展させるべきだと主張していた⁴⁷。

では、単なる学術研究にとどまらない情報通信網の構築という彼らのビジョンはどう反映されているのだろうか？ FCCSET が高性能コンピューティング法成立後に刊行した「グランド・チャレンジ 1993 高性能コンピューティング・コミュニケーション（Grand

Challenge 1993; High Performance Computing and Communications)」によれば、HPCC プログラムは、DARPA、NSF、エネルギー省、NASA などの 8 つの政府機関が分担して行うさまざまなプログラムの集合体であり、前述の 4 つの構成要素から成っている⁴⁸。このうち、NREN は NSF や DARPA が行っているギガビット級の高速ネットワークの研究開発計画と、NSFNET など、既存のネットワークの能力を向上させ、相互接続させるための「省庁横断暫定 NREN (Interagency Interim NREN)」開発計画の 2 つの柱からなっていた⁴⁹。インターネットはギガビット級の高速ネットワークが登場するまでの、あくまでも暫定的な存在だと位置付けられていたのである。また、アプリケーションの開発のため、「グランド・チャレンジ」というプロジェクトが盛り込まれており、気象変動、化学反応などのシミュレーション、火星の立体地図作成などの 12 項目が挙げられている⁵⁰。しかし、「デジタル図書館」や商業情報サービスに直結する計画は盛り込まれていなかった。

以上のように、1991 年末に高性能コンピューティング法が成立し、FCCSET が提案した HPCC プログラムが正式に採用される過程で、単なるコンピュータ分野の学術研究の向上というだけでなく、一般家庭を対象にした情報通信網の構築というビジョンが示された。CNRI、EFF のような非営利団体や、CSPP、ベル系地域電話会社などの産業界からは、インターネットは単なる学術研究の道具ではなく、研究者以外の人々が情報にアクセスすることができる情報通信網になるべきだというビジョンが打ち出された。

しかし、HPCC プログラムはすぐに商業化可能な技術開発ではなく、プロムリー局長の言う「前競争段階の汎用技術」の研究開発支援や人的資源の開発などに重点が置かれていた。また、政府自体が高速道路と同様に、社会インフラの整備という名目で全米規模の情報通信網を構築しようという発想は HPCC プログラムにはなかった。インターネットを支えている技術は 1970 年代の ARPANET の開発過程で生まれた TCP/IP のほか、1980 年代の学術インターネットで発達した LAN 技術である。一方、HPCC プログラムはスーパーコンピュータに関連した技術を主な対象としているので、この計画で生まれた通信技術がインターネットに移転されたことがインターネットの商業利用と爆発的普及をもたらしたというわけではない。むしろ、NSFNET を初めとする学術ネットワークで培われた技術、経験、人材のほうが 1990 年代のインターネット商業化の原動力として重要である。

4 . インターネット商業化

一般家庭を対象にした情報通信網の構築は連邦政府ではなく、民間企業の主導で行われ

た。「ギガビット・テストベッド」計画に参加したベル系地域電話会社が光ファイバー網を構築して、一般家庭に情報サービスを提供しようと試みていたことは先に述べた。さらに、学術インターネットを運営していた団体のなかからも、インターネットを使った商業サービスを始めようとする動きが見られた。

1990年前後、民間のインターネット接続業者が運営する商業ネットワークが相次いで登場した。例えば、UUNETテクノロジー社(UUNET Technology)が提供するAlterNet(1987年設立)、ジェネラル・オートマチック社(General Automatic)が提供するCERFNET(1989年設立)、PSI社が提供するPSINET(1990年設立)などである。これらの商業ネットワークは学術インターネットを母体としていた⁵¹。例えば、PSI社長のウィリアム・シュレーダー(William Schrader)は1987年から1989年までニューヨーク州に展開する地域ネットワークであるナイザーネット(NYSERNET)の運営に携わっていた⁵²。しかし、NSFNETは連邦政府の予算で支えられているため、使用許諾方針(Acceptable Use Policy: AUP)という規定によって、営利目的の使用を禁止されていた。そのため、これらの企業は使用許諾方針の制約から離れて、インターネットを商業目的で使うことを認めるように求めていた。

1990年3月1日～3日、NSFと議会技術評価局の後援で、ハーバード大学ケネディ行政学大学院(Kennedy School of Government)の科学技術・公共政策プログラム(Science Technology and Public Policy Program)が開催したワークショップにおいて、インターネット商業化の道筋が議論されている。このワークショップにはNSFと議会技術評価局のほか、大学の研究者、CNRI、MCI、AT&Tなどの長距離電話会社や、ベル系地域電話会社の研究所であるベルコア(Bell Core)、主要なインターネット接続業者などの代表が集まった。このワークショップでは、NSFNETを無料で提供し続けることはバックボーンに対する民間の投資を抑制することになるために、バックボーン自体に助成金を交付するのをやめるべきだというビジョンが示された。また、商業ベースのデータベース「Dialog」などの商業サービスをインターネット上で利用することを認めることによって、地域ネットワークの利用者を増加させて財政面で自立させることの必要性も指摘されている。一方で、もし完全に民営化すると、企業はバックボーン自体の構築を等閑にしてしまうので、バックボーンや地域ネットワークは非営利団体が独立採算公益事業体(for-profit utility)による運営になるだろうという見通しを示している⁵³。以上のように、1990年の時点で既にNSFNETの民営化と商業利用解禁を目指すという方向性が官民の代表が集まった場で示されていたのである。

インターネットの商業化がなされる以前から、NSFNET の「民営化」は既に進行していた。ミシガン州の学術インターネットの運営団体であるメリット(Merit)は MCI と IBM の技術提携を受けて、ルーターを使って NSFNET を高速大容量化することを NSF に提案し、1987 年 11 月、NSF から NSFNET の運営管理業務を 5 年契約で受注した。1990 年 9 月、NSFNET の通信容量を増加させるなどのアップグレードを行うため、メリット、IBM、MCI は非営利団体 ANS(Advanced Network Service)を設立した⁵⁴。さらに、1991 年 5 月、ANS は ANS CO+RE システム社(ANS CO+RE System)という子会社を設立し、インターネットの商業利用を開始した。民間企業が商業サービスのために使う場合は、ANS CO+RE 社に使用料を支払うという方式がとられた⁵⁵。アップグレードされたバックボーンには余剰能力があったので、使用許諾方針を柔軟に解釈し、民間企業の利用を認めることによって、NSFNET が「規模の経済性」を享受できるようにするためだと NSF のステファン・ウォルフ(Stephan Wolff)部長は 1992 年 3 月に開かれた議会公聴会で説明している⁵⁶。

しかし、ANS が子会社を通じてインターネットの商業利用を開始したことに対して、CIX (Commercial Internet Exchange)という団体に所属する民間のインターネット接続業者は反発した。CIX とは、NSFNET を通らずに商用ネットワーク同士を相互接続する回線を共同でつくるため、UUNET 社、PSI 社、ジェネラル・オートマテック社の 3 社が中心になって設立した団体で、前述のケーパー-EFF 代表が CIX の議長を務めていた⁵⁷。CIX は ANS に対して、ANS は連邦政府予算から得た助成金を使ってバックボーンを構築しておきながら、それを使って商業活動を行っているのは不公正な競争であると批判した。特に CIX 側で批判の急先鋒だったのが、PSI 社長のウィリアム・シュレーダーである。1992 年 3 月に開催された議会公聴会でも、シュレーダーは ANS を批判し、NSF が早期に ANS との契約を打ち切ることを主張した⁵⁸。

1992 年 6 月、NSFNET の使用許諾方針を緩和し、研究・教育に寄与する場合であれば NSFNET を商業目的で使用することを認めるために、「1950 年 NSF 法(NSF Act of 1950)」の修正法案がリック・パウチャー(Rick Boucher)下院議員らによって連邦議会に提出され、1992 年 11 月に法案は成立した⁵⁹。また、1993 年 5 月、NSF は CIX 側の批判に応じて、NSF はバックボーン構築に政府予算を投入するのをやめるという方針を明らかにした。NSNET を廃止する代わりに、ナショナル・アクセス・ポイント(National Access Point)と呼ばれる商用ネットワーク間を接続するための中継ポイントを設置し、ポイントの運営は複数の民間企業に委託するというのが NSF の構想であった⁶⁰。この結果、NSFNET を

仲介しなくなるので、商業利用に対する制限がなくなるし、バックボーンの構築・運営に競争原理が導入されることになる。1994年10月、全米4箇所にナショナル・アクセス・ポイントを設置し、サンフランシスコはベル・パシフィック社(Bell Pacific)、シカゴはアメリティック社(Amertic)、ワシントンはメトロポリタン・ファイバー・システム社(Metropolitan Fiber System)、フィラデルフィア近郊のペンソーケンはスプリント社によって運営されることに決まった⁶¹。ベル・パシフィック社とアメリティック社はベル系地域電話会社、スプリント社は長距離電話会社である。同時に、学術目的に用途を限定された次世代の大容量高速回線であるvBNS(very high-speed Backbone Network Service)の構築が開始されるなど、NSFによる研究開発支援はインターネットが商業化された後も継続された⁶²。

一般家庭を対象とした情報通信網としてインターネットが台頭するきっかけをつくったという点で、インターネット商業化は重要な制度変革であった。学術インターネットの商業化という決定には、FCCSETではなく、主としてNSFが関わった。また、ネットワークを運営する企業・団体がNSFの政策決定に関与していた。その過程で、ANSとNSFの契約に対して、CIXに加盟するほかのインターネット接続業者からは批判の声があがり、NSFは大幅な市場原理の導入を行うことになった。しかし、NSFは新たな産業を起こすという発想からインターネットの商業化に踏み切ったのではなく、NSFNETの利用の増加に応じてアップグレードを行うために、民間企業の力を借りようとしたのが発端であった。

5. クリントン政権の全米情報基盤構想

1993年1月、「家庭、企業、研究所、図書館などを結んだ『全米規模の情報ネットワーク』を2015年までにつくり、誰でもあらゆる種類の情報にアクセスできるようにする」⁶³ことを選挙公約の1つに掲げていたクリントン政権が発足した。副大統領に就任したのは、「情報スーパーハイウェイ」論を唱えていたゴア上院議員である。政権発足と同時に、「全米情報基盤」の構築が重要な政策課題になった。クリントン政権発足直後の1993年1月19日、CSPP代表のジョン・スカリー(John Sculley)は連邦議会の公聴会で、アメリカは国を挙げて「全米情報基盤(National Information Infrastructure: NII)」の実現に取り組むべきだと述べた一方で、情報基盤の開発と構築は市場を通して民間によって主導されるべきだと主張している⁶⁴。前述のように、ゴアは「情報スーパーハイウェイ」が民間企

業によって構築されることは考えられないと述べていた。CSPP は全米情報基盤の構築を積極的に提案する一方で、連邦政府自体は全米情報基盤の構築を行わないように牽制したものである⁶⁵。さらに、ベル系地域電話会社、AT&T、MCI、スプリントなどアメリカの主要電話会社 12 社は「全米情報基盤」構想を支持する一方で、その構築と運営は民間主導で行うべきだという声明を連名で発表している⁶⁶。

クリントン政権が発足すると、プロムリーに代わって、ブッシュ政権期に議会技術評価局長を務めたジョン・ギボンズ(John Gibbons)が大統領府の科学技術政策局長に就任した⁶⁷。1993 年 6 月、ギボンズの下で FCCSET は「高性能コンピューティング・コミュニケーション：全米情報基盤にむけて (High Performance Computing & Communications: Toward a National Information Infrastructure)」という報告書を刊行した。前政権との違いは、HPCC プログラムに「情報基盤技術およびアプリケーション (Information Infrastructure Technology and Applications: IITA)」という 5 番目の構成要素を追加し、デジタル図書館、ヘルスケア、生涯教育など国民生活に密接に関わるアプリケーションの開発が盛り込まれたことである。これらのアプリケーションは「ナショナル・チャレンジ (National Challenge)」と総称された⁶⁸。このようにクリントン政権になって、連邦政府の HPCC プログラムのなかに、研究者以外の人も使える情報通信網の構築という方向性が明確に示されるようになった。

その一方で、1993 年 9 月 15 日、連邦政府の情報基盤タスクフォース (Information Infrastructure Task Force) は「全米情報基盤行動計画 (NII Agenda for Action)」を発表し、全米情報通信基盤の構築は民間主導で行い、政府は触媒として研究開発や競争環境の整備にあたるという原則を表明した⁶⁹。クリントン政権はハイテク産業との協力関係を重視していたため、全米情報基盤の構築は民間主導で行うべきというコンピュータ産業や電話会社の意見を受け入れたものと思われる。そのため、「全米情報基盤」を具体的に誰がどのような構築するのかとか、どのような情報通信サービスを提供するのかという点は民間に委ねられた。全米情報基盤構想を受けて、電話会社、CATV 会社、コンピュータ・メーカーなどは、一般家庭を対象とした情報通信網の構築に競い合って取り組んだ。当時、インターネットよりもむしろ、CATV (Community Antenna television: ケーブルテレビ) 会社が各家庭にまで張り巡らせていたネットワークを高度化させるという構想や、光ファイバーや ATM の技術を使った地域電話会社のネットワークが注目されていた⁷⁰。CATV 会社や電話会社が情報通信サービスとして有望視していたのは、例えば、利用者の注文に応じて映画などを一般家庭の端末に配信する「ビデオ・オン・デマンド」というサービス

などである。しかし、前述のように、ビデオ・オン・デマンドは高度な技術を要するために膨大な設備コストがかかることが次第に明らかになり、1995年頃には実用化には程遠いことは誰の目にも明らかになった⁷¹。

結局、1990年代後半以降、情報通信サービスの中心となったのはインターネットだった。そのきっかけの1つは、初心者でもインターネットを簡単に利用できるようなソフトウェアが相次いで開発されたことである。1991年、ヨーロッパ合同原子核研究機関（CERN: Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire）に所属するバーナース・リー（Tim Berners-Lee）らによって開発されたWWW(World Wide Web)⁷²というインターネットの標準書式が公表された。これによって、インターネット上に表示される文書を見やすく表示したり、容易に検索したりできるようになった。また、WWWに依拠したインターネット上の情報を検索するために、1994年にイリノイ大学の学生達によって「ネットスケープ（Netscape）」というブラウザ（browser：閲覧ソフト）が開発された。1990年代初めにインターネットの商業化が行われ、コンピュータサイエンスの研究者以外の人々がインターネットを利用する機会は増えていたが、WWWやブラウザによってインターネット普及に弾みがついた。

以上のように、一般家庭を対象にした情報通信網というビジョンは、クリントン政権期にインターネットが普及したことによって、現実のものとなった。しかし、クリントン政権が発足した時期でさえ、インターネット以外にも次の時代を担う情報通信網の候補はあったし、連邦政府がインターネットを戦略分野だと考えて、重点的に保護育成していたわけでもなかった。むしろ、産業界の要望で市場原理が導入され、インターネット、CATV網、ベル系地域電話会社の光ファイバー網が三つ巴の競争を行った結果、豊富な情報とコストの低廉性という特性をもつインターネットが普及したといえよう。

6．おわりに

今まで見てきたように、インターネットの開発期には、主としてNSFが学術用インターネットに対する支援を行っていた。アメリカの技術政策をふりかえってみると、複数の企業が市場で競争しているなかで、特定の企業だけを優遇するような「産業政策」は行わないという哲学が掲げられていた一方で、「前競争段階における汎用技術」の開発支援や、非商業的なアプリケーションの開発という名目で、連邦政府は研究開発支援を行っていたことが分かる。しかし、テレコム型の情報通信網である「ギガビット・テストベッド」に

対しても NSF の支援が行われていたことや、HPCC プログラムはスーパーコンピュータの国際競争力に重点を置いていたことが示すように、連邦政府がインターネット型の情報通信網の将来性を認識して、戦略的に支援していたわけではなかった。だが、将来予測が困難な先端技術分野では、将来性があると思われる分野に集中的に投資するよりは、アメリカで見られたように、いろいろな選択肢に分散投資したほうが望ましいということもできよう。

高性能コンピューティング法が制定されるまでの過程で、EFF、CNRI、CSPP などのアクターから、文字や画像を伝送できる情報通信網を一般家庭にも普及させるという構想が打ち出されていた。しかし、1990 年頃の時点で、NSF も FCCSET もインターネットを次の時代の情報通信網と位置付けていたわけではなかったことがわかる。また、クリントン政権下でも、情報通信分野の重要性は認識されていたが、どのような技術に将来性があるのかを事前に予測したうえで、戦略的に支援をしていたわけではなかったし、そのような予測自体が困難であった。したがって、連邦政府が情報通信分野で戦略的な育成政策を行っていたという見方は、アメリカを一枚岩と見なす過度な単純化であろう。

コンピュータサイエンスの研究者達による「草の根の流れ」⁷³によってインターネットの開発が促進されたとか、「コンピュータ・ネットワークを実際に利用する必要があった人々が自力でネットワークを構築することでインターネットは発展してきた」⁷⁴というのは、1970 年代から 1980 年代の学術インターネットの開発過程をみるうえでは、妥当な見方である。しかし、インターネット開発者のカーンが代表を務める CNRI が「ギガビット・テストベッド」計画の窓口となっていることや、地域ネットワーク NYSERNET を運営した経験をもつ PSI 社のシュレーダー社長がインターネット商業化と競争原理導入に尽力したことからわかるように、ユーザー側であるコンピュータ・ネットワーク運営団体や、そこから生まれたインターネット接続業者などの意見が NSF の政策決定に反映されており、官民のつながりがあったことを見落とすべきではない。

最後に残された課題であるが、インターネット時代の情報通信分野の政治制度を考えるためには、電話会社のネットワーク分野に対する動きや、それを規定する規制体制についての分析が本稿では不十分だったので、今後もっと検討する必要があるだろう。

(Yusuke Yohara, 本学大学院国際関係研究科後期課程)

¹ キャプテンの概要については、郵政省通信政策局編『明日のくらしとニューメディア』大蔵省印刷局、1986 年、1-4 頁を参照。

² 『朝日新聞』夕刊、1993 年 9 月 18 日。

³ ITU(International Telecommunications Union)の調べ。(<http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/>)

- ⁴ プロトコルとは、コンピュータが通信をする際の手順や書式を定めたソフトウェアのことである。
- ⁵ 会津泉『進化するネットワーク』NTT出版、1994年、112-115頁。
- ⁶ E. Krol, E. Hoffman, "FYI on "What Is the Internet?," Request for Comments: 1462, May 1993, pp.3-4.
- ⁷ 会津、前掲書、170-174頁。
- ⁸ 中村伊知哉「アメリカのサイバーネットワーク政策」、浦山重郎編『サイバーネットワーク』NTT出版、1999年、200頁。
- ⁹ 先端技術分野に対する育成政策のあり方や実態に関する議論については以下を参照。シルヴィア・オストリー、リチャード・R・ネルソン(新田光重訳)『テクノナショナリズムの終焉』大村書店、1998年；山田敦『ネオ・テクノ・ナショナリズム』有斐閣、2001年；宮田由紀夫『アメリカの産業政策』八千代出版、2001年。
- ¹⁰ マルチメディア政策研究会『徹底検証 日米欧マルチメディア政策』クリエイティブ・クルーズ、1994年；青木利晴、宮内充、田中千速、河西宏之『インターネット&情報スーパーハイウェイ』オーム社、1995年；William J. Drake ed., The New Information Infrastructure for U.S. Policy, New York, Twentieth Century Funds Press, 1995.
- ¹¹ 谷口洋志『米国の電子商取引政策』創成社、2000年；木村忠正『デジタルデバイドとは何か』岩波書店、2001年。
- ¹² インターネットの開発史については以下を参照。会津、前掲書；Peter H. Salus, Casting the Net, Reading, Massachusetts, Addison-Wesley Publishing Company, 1995；浜野保樹『極端に短いインターネットの歴史』晶文社、1997年；Neil Randall(田中りゅう、村井佳世子訳)『インターネットヒストリー』オライリー・ジャパン、1999年；Junet Abbate, Inventing the Internet, Cambridge, Massachusetts, MIT Press, 1999；Katie Hafner, Matthew Lyon(加地永都子、道田豪訳)『インターネットの起源』アスキー、2000年；Barry M. Leiner et. al., "Brief History of the Internet, version 3.31," Internet Society, Last revised 4 Aug 2000. (<http://www.isoc.org/internet/history/brief.shtml>)
- ¹³ Defense Science Board Task force, Report of Defense Science Board Task Force to Study the Defense Industry and Technology, Washington, D.C., Government Printing Office, 1988；U.S. Congress, Office of Technology Assessment, Holding the Edge, Washington, D.C. Government Printing Office, 1989；John A. Alic et al., Beyond Spinoff, Boston, Harvard Business School Press, 1992.
- ¹⁴ 本稿でとりあげたブッシュ大統領は、2001年に就任したブッシュ大統領の父親である。
- ¹⁵ Mark Crawford, "Bromely in Line for Science Advisor," Science, Vol.244, No.4902, April 21, 1989, p. 283.
- ¹⁶ D. Allan Bromley, The President's Scientists, New Heaven, Yale University Press, 1994, p.39 .
- ¹⁷ Ibid. pp. 37-38.
- ¹⁸ Kate Colborn, "Don't Expect Too Much Help from Washington," EDN, Vol.35, No.13A, June 28, 1990, p. 62；Ted Agres, "D. Allan Bromly -Point Man for U.S. Technology," R&D, Vol.34, No. 8, July 1992, pp. 40-43；Bromley op cit., pp. 122-141.
- ¹⁹ Ibid. p. 129.
- ²⁰ Ibid. pp. 124-129.
- ²¹ ブッシュ政権期の「産業政策」をめぐる論争については、以下を参照。Lewis M. Branscomb, "The National Technology Policy Debate," in Lewis M. Branscomb ed., Empowering Technology, Cambridge, Massachusetts, MIT Press, 1993, pp.1-35；村山裕三『アメリカの経済安全保障戦略』PHP研究所、1996年、77-95頁、宮田、前掲書、76 92頁。
- ²² ラックス・レポートについては、U.S . Congress, Office of Technology Assessment, Seeking Solutions, Washington, D.C., Government Printing Office, March 1991, pp. 8-9を参照。
- ²³ Abbate, op cit. p.111.
- ²⁴ 1970年代に普及が始まったUNIXというOS(Operating System)に最初から組み込まれていたことが、TCP/IP自体も急速につながった。ピーター・サルス(QUIPU LLC訳)『UNIXの1/4世紀』アスキー、2000年、176頁。
- ²⁵ CSNETについては、John S. Quarterman, The Matrix, Bedford, Massachusetts, Digital Press, 1990, pp. 295-300を参照。
- ²⁶ Ibid. pp. 301-308.
- ²⁷ インターネットの3層モデルについては以下を参照。横河デジタルコンピュータ株式会社 SI事

業部『インターネット商用化に向けて』トッパン、1993年、29-31頁; C. Malamud (後藤滋樹他訳)『インターネット縦横無尽』共立出版、1994年、18-20頁。

²⁸ Gary H. Anthes, "Gigabit Net Gets \$15M in Funds," *Computerworld*, June 18, 1990, p. 61.

²⁹ 「ギガビット・テストベッド」の概要については以下を参照。Jeffrey A. Hart, Robert R. Reed, François Bar, "The Building of the Internet," *Telecommunications Policy*, Vol.16, No.8, pp.680-682; 井出一仁「超高速ギガビット網に米国が果敢に挑戦」『日経コミュニケーションズ』1992年8月17日、47-59頁; 青木他、前掲書、108-120頁。

³⁰ John Markoff, "Creating a Giant Computer Highway," *New York Times*, September 2, 1990.

³¹ 上院商業宇宙運輸委員会公聴会"Computer Networks and High Performance Computing" (1988年8月11日)におけるRobert Kahnの証言。

³² 長距離電話やデータ通信の規制緩和・競争促進のため、従来、独占を認められていたAT&Tは1984年に分割された。そのときにAT&T本体から分離された市内電話事業会社の総称がベル系地域電話会社である。長距離電話の分野では、AT&Tと、MCI、スプリント社(Sprint)などの新規参入企業との競争が行われた。しかし、市内電話の分野では、自由競争は成り立たないと考えられたため、市内電話会社をAT&Tから分離し、担当地域内の電話事業の独占を認められる代わりに、料金規制や通信機製造分野への進出規制などの規制を課す体制がとられた。福家秀紀『情報通信産業の構造と規制緩和』NTT出版、2000年、92-97頁。

³³ 下院科学宇宙技術委員会公聴会"H.R. 656- The High Performance Computing Act of 1991" (1991年3月7日)におけるJim Young ベルアトランティック社副社長およびDr. Stewart D. Personick ベルコア副社長補佐の証言。

³⁴ Leonard Klinrock, "Technology Issues in the Design of the NREN," in Brian Kahin ed., *Building Information Infrastructure*, New York, McGraw-Hill Primis, 1996(原著は1992) pp.185-187. また、NSFは、1992年4月に開催したワークショップの報告書のなかで、ATMなどの交換技術を優先すべき研究課題の1つとして挙げている。National Science Foundation, NSF 92-109 Research Priorities in Networking and Communications Research (Workshop Report), nsf92109, October 1, 1992.

³⁵ Martyne M. Hallgren, Alan McAdams, "The Economic Efficiency of Internet Public Goods," in Lee McKnight, Joseph P. Bailey eds. *Internet Economics*, Cambridge, Massachusetts, MIT Press, 1997, pp. 455-478.

³⁶ ATMを使ったネットワークとインターネットの設計思想を比較し、ATMを使ったネットワークの有用性を疑問視した文献として、以下を参照。David S. Isenberg, "Rise of the Stupid Network," *Computer Telephony*, August 1997 pp.16-26 (<http://www.isen.com/stupid.html>); David S. Isenberg, "The Dawn of the Stupid Network," *ACM Networker*, Vol. 2, No.1, February/March 1998, pp.24-31. (<http://www.isen.com/papers/Dawnstupid.html>); 池田信夫『インターネット資本主義革命』NTT出版、1999、64-67頁、ジョージ・ギルダー(葛西重夫訳)『テレコズム』ソフトバンクパブリッシング、2001年、95-114頁。

³⁷ Corporation for National Research Initiatives, The Gigabit Testbed Initiative, December 1996. (<http://www.cnri.reston.va.us/gigafr/index.html>)

³⁸ 産官学の共同研究開発に対する研究としては、「ギガビット・テストベッド」の事例研究は載っていないが、宮田由紀夫『共同研究開発と産業政策』勁草書房、1997年を参照。

³⁹ FCCSETは研究開発を支援する連邦政府機関の調整のための評議会として1973年に既に設置されていたが、ブッシュ政権期に活動が再活性化された。DARPAを管轄する国防総省、NSF、エネルギー省などの機関が参加している。この時期、FCCSETは高性能コンピューティング・コミュニケーションのほかに、地球規模の気候変動、材質工学、バイオテクノロジー、数学・科学教育、先端製造技術といった課題に取り組んでいた。Bromley, op cit. pp. 68-83.

⁴⁰ 下院宇宙科学技術委員会公聴会"H.R. 656- The High Performance Computing Act of 1991"におけるD. Allan Bromleyの証言(1991年3月7日)。

⁴¹ 下院科学宇宙技術委員会公聴会"H.R. 656- The High Performance Computing Act of 1991" (1991年3月7日)、および上院エネルギー・天然資源委員会公聴会"Department of Energy High-performance Computing Act of 1991" (1991年4月11日)におけるAlbert Goreの証言。

⁴² ゴアの「情報スーパーハイウェイ」については、Albert Gore, "Superhighways for Computing," *Computerworld*, September 3, 1990, p.21を参照。また、A.ゴア(石田順子訳)「インフラ整備に政府の投資を」『日経サイエンス』1991年11月、136-139頁)も参考になる。

⁴³ 議会技術評価局(OTA)は連邦議会の調査機関の1つであり、主として科学技術に関わる問題を調

査し、連邦議会の議員に技術的、専門的見地から助言するための機関である。1996年に廃止されたが、OTAが刊行したレポートはインターネットから入手できる。

(<http://www.wws.princeton.edu/~ota/>)

⁴⁴ U.S. Congress, Office of Technology Assessment, op cit, pp.2-3.

⁴⁵ Senate Report, High-Performance Computing Act of 1991, Washington, D.C., U.S. Government Printing Office, May 16 1991, pp.5-8

⁴⁶ 下院エネルギー・商業委員会電気通信・金融小委員会の公聴会“Modified Final Judgment”における Mitchell Kapor の証言(1991年10月24日); M. Kapor, “Building The Open Road,” Request for Comments: 1259, September 1991.

⁴⁷ “Computer Systems Policy Project (CSPP) Wants Expanded Research for High Performance Computing and Communications Program”, Communications Daily, Vol.12, No.192, October 2, 1992, p.4.

⁴⁸ Federal Coordinating Council for Science, Engineering, and Technology, Committee on Physical, Mathematical, and Engineering, Grand Challenges 1993: High Performance Computing and Communications, Washington, D.C., Office of Science and Technology Policy, 1992, pp.8-31

⁴⁹ Ibid. pp. 18-22.

⁵⁰ Ibid. pp. 41-65.

⁵¹ Hart et al., op cit., pp.675-676

⁵² シュレーダーはコーネル大学で NSFNET の設立にかかわり、1987 年からはニューヨークの非営利地域ネットワークであるナイザーネット (NYSERNET) の運営に携わり、その後、インターネットを使ったビジネスを始めるために 1989 年に PSI 社を起業した経歴を持った人物である。

(<http://www.psinet.com/profile/schrader.html>)

⁵³ Brian Kahin, “Commercialization of the Internet,” Request for Comments: 1192, 1990. (横河デジタルコンピュータ株式会社 SI 事業本部、前掲書、69-85 頁に邦訳掲載)

⁵⁴ メリットおよび ANS については以下を参照。Ellen Messemer, “IBM, MCI, and Merit Look to Sign New NSF User,” Network World, October 1, 1990, p.15; Kelly Jackson, “Internet Nears Commercialization,” Communications Week International, No. 67, June 24, 1991, p. 31; 下院科学宇宙技術委員会公聴会“Management of NSFNET” (1992年3月12日)におけるメリットの Douglas E. Van Houewelling の証言。

⁵⁵ John Markoff, “Date Network Raises Monopoly Fear,” New York Times, December 19, 1991; Ellen Messmer, “NSF, ANS Charged with Internet Abuse,” Network World, December 23, 1991, p. 6.

⁵⁶ 下院科学宇宙技術委員会公聴会“Management of NSFNET” (1992年3月12日)における Stephen S. Wolff ネットワーキング・コミュニケーション・研究・インフラストラクチャー部長 (Director, Division of Networking and Communications Research and Infrastructure) の証言。

⁵⁷ “Commercial Internet Exchange,” LAN Computing, Vol.2, No.10, May 7, 1991, p. 6.

⁵⁸ 下院科学宇宙技術委員会公聴会“Management of NSFNET” (1992年3月12日)における PSI 社の William L. Schrader 社長の証言。

⁵⁹ “Rep. Boucher’s Bill to Give National Science Foundation (NSF) Flexibility to Allow Commercial Traffic on NSFNet Computer Network is Scheduled for Final House Action Today” Communications Daily, Vol.12, No. 125, June 29, 1992, p.5; スティーブン・シガーラー (山本啓一訳) 『ザ・ファーストネットセンチュリー』ハルアンドマーク、2001年、94-95頁。

⁶⁰ National Science Foundation, A Component of the U.S. High Performance Computing and Communications Program, Program Guideline, nsf9310, February 8, 1993; 河井保博「特集 企業通信の変革迫る超巨大網『インターネット』」『日経コミュニケーションズ』1994年2月7日、44-45頁。

⁶¹ Peter H Lewis, “U.S. Begins Privatizing Internet’s Operations,” New York Times, October 24, 1994.

⁶² 宮内充 (1998) 「情報ビットウェイの行方」、浦山重郎編『情報通信ピックアップ』東洋経済新報社、1998、84-85頁。

⁶³ Gov. Bill Clinton, Sen. Al Gore, Putting People First, New York, Times Books, 1992, p.77.

⁶⁴ 下院通信金融委員会公聴会 “Perspective on National Information Infrastructure”における John Scully の証言(1993年1月19日)。また、Computer Systems Policy Project, Perspectives on the National Information Infrastructure: CSPP’s Vision and Recommendations for Action, January 1993. (<http://www.cspg.org/Reports.asp>) も参照

⁶⁵ 1992年12月14日、15日にアーカンソー州リトルロックでクリントン次期大統領、ゴア次期副大統領と、産業界、学界の代表を集めた経済会議が開催された。その席上で、AT&T社長のロバート・アレン (Robert Allen) は研究開発や標準化などの分野で連邦政府は尽力すべきだが、政府は商業目的の情報通信網の構築や運営に携わるべきではないと主張した。これに対してゴアはNRENなどの先端の大容量ネットワークは、まず連邦政府が構築し、その後に民間に委譲すべきだと述べている。Conducted by President Bill Clinton, *President Clinton's New Beginning*, New York, Donald I. Fine, 1992, pp.81-82.

⁶⁶ Charles F. Mason, "Telecom CEOs Unite Back Clinton's High-tech Plans," *Telephony*, Vol.224, No.13, March 29 1993, pp.6-7.

⁶⁷ Jennie Moehlmann, Julie Ann, "OSTP's Gibbons a Favorite on Capital Hill," *Bioscience*, Vol.43, No.6, June 1993, p. 394.

⁶⁸ Federal Coordinating Council for Science, Engineering, and Technology, Committee on Physical, Mathematical, and Engineering, *High Performance Computing & Communications: Toward a National Information Infrastructure*, Washington, D.C., Office of Science and Technology Policy, June 1993 (<http://www.hpcc.gov/pubs/bb.html>)

⁶⁹ United States, Information Infrastructure Task Force, *The National Information Infrastructure: Agenda for Action*, Washington, D.C., Executive Office of the President, Information Infrastructure Task Force, 1993.

⁷⁰ 青木他、前掲書、108-120頁、150-155頁。

⁷¹ Steve Lohr, "The Media Business," *New York Times*, August 2, 1995.

⁷² WWWはURL:(Uniform Research Locator):インターネット上の文書の提供しているコンピュータを特定するための取り決め、HTTP:(Hyper Text Transfer Protocol)情報を提供しているコンピュータと受信しているコンピュータとの間のやり取りのための取り決め、HTML:(Hyper Text Markup Language):文書のなかに文字や画像を表示したり、その文書を検索するのに必要な情報を埋め込んだりするための取り決めというコンピュータ言語の3つから構成されている。古瀬幸広・廣瀬克哉『インターネットが変える世界』岩波書店、1996年、70-71頁。

⁷³ 同上、105頁。

⁷⁴ 会津、前掲書、175頁。