

第3部 インターネット基盤の高度化

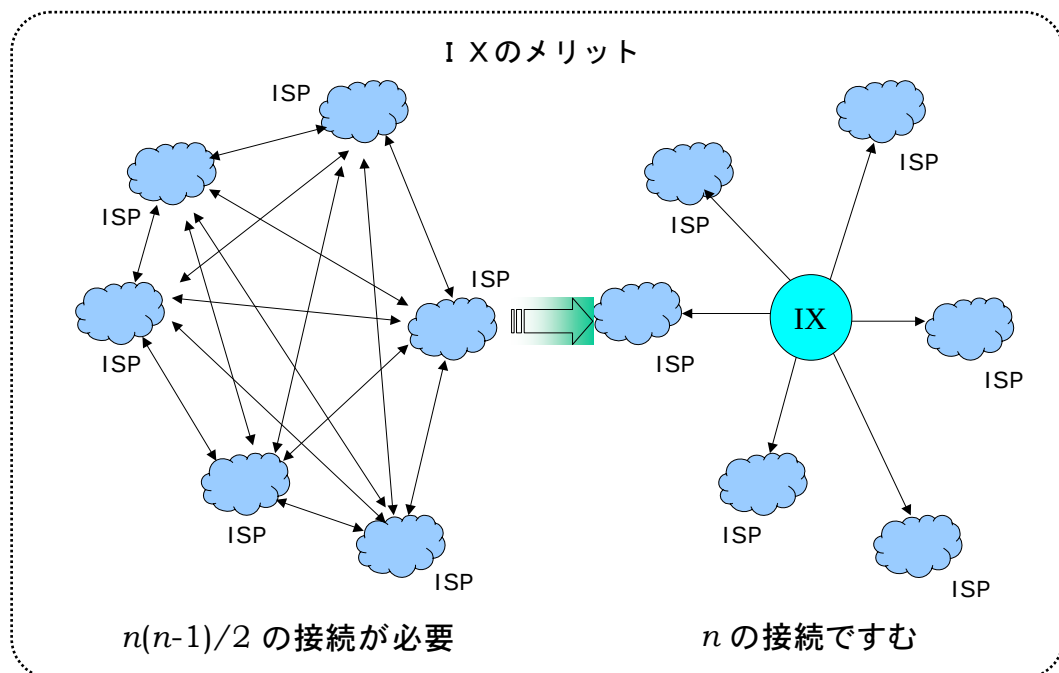
第1章 インターネット・インフラ構造の整備の在り方

1. IX、データセンタ等インターネットの中核機能の地方分散

(1) 現状

① IXの機能

IXは、ISPの相互接続点として、経済的な接続環境によるインターネット接続コストの低減、接続ホップ数の削減によるバックボーンの品質向上等の役割が期待されており、インターネットのネットワークの中で極めて重要な位置を占める。



② 我が国のIXの経緯

(a) 全国規模のIXの設置

我が国におけるIXは、1994年4月に商用インターネットを相互に接続する場合の問題点について実証的な研究を行うため、岩波書店ビル（東京神田神保町）のWIDEプロジェクトのネットワークオペレーションセンターに設置されたNSPIX1が最初である（現在は運用を停止）。NSPIX1においては、接続回線の容量が1.5Mbpsまでであった。

さらに、1996年10月、インターネットの国際ゲートウェイとして各ISPがコロケーションを行っていたKDDビル（東京大手町）にNSPIX2が設置されたほか、NSPIX2のバックアップ的な位置づけとして、1997年10月に大阪のIDCビル（福島）とOMPビル（難波）に初の分散型IXであるNSPIX3が設置された。

NSPIXは、実験用のIXとして運営されてきたが、トラフィックの急増への対処、法的責任主体の明確化、外国事業者からの接続要望への積極的対応等のため、関係者の間で商用IX設立の機運が高まった。

このような背景の下、ISP同士が相互にトラフィックを交換できる環境を中立的な立

場で提供することを目的として日本インターネットエクスチェンジ㈱(JPIX)が設立され、1997年11月にNSPIX2と同じKDDビルに我が国初の商用IXを設置した。

(b) 地方における動き

地方においても、地域内におけるコネクティビティの改善を目指し、IX設立の動きが芽生え、東北インターネット協議会東北地域内インターネット相互接続研究会が1996年12月にTRIX(Tohoku Regional Internet eXchange)を仙台に設置したのをはじめとし、山梨、富山、岡山等において地域IXが設置されたほか、多くの地域において相互接続実験が行われた。

(c) 直近の動き

ア 大都市部における新たなIXの設置

JPIXが2000年12月に東京江東区青海のテレコムセンタービルに、本年4月には名古屋にIXを分散配置し、本年5月にNTTコミュニケーションズ㈱、㈱インターネットイニシアティブ(IIJ)等の出資により設立されたインターネットマルチフィード(株)が東京大手町のNTT大手町ビル及び東京サンケイビルに分散してIX(JPNAP)を設置した。また本年6月にはNSPIX2がNTT大手町ビル、品川のNFパークビル、虎ノ門、六本木、江東区豊洲にIXを分散配置した。さらに本年7月には、ピハナパシフィックジャパン㈱が、平和島のデータセンタと品川のNFパークビルにIXを分散して設置し、インターネットマルチフィード㈱が、本年中に大阪(福島)にIXを設置する計画を発表するなど、都心部における専用線価格の低廉化、ダークファイバの利用の進展等に伴い、最近になって、東京や大都市部における既存のIXの分散化や新たなIXの設置の動きが始まった。

イ データセンタのIX化

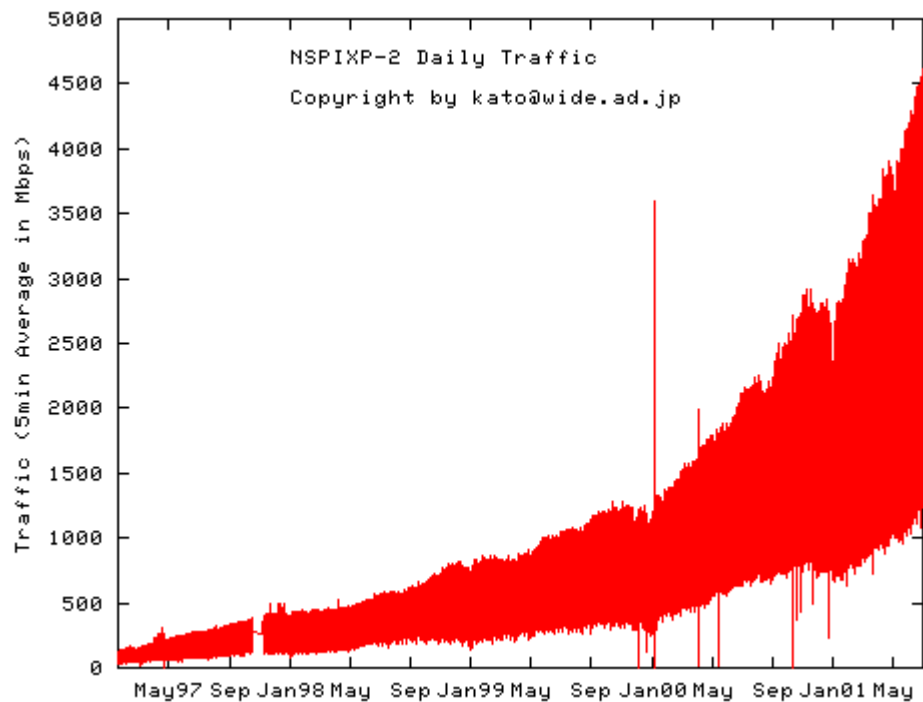
昨今、コンテンツの集積拠点等としてデータセンタ(堅牢な建物と施設に信頼性の高いサーバを収納し、高速なインターネット回線で接続してインターネット・ビジネス等に利用しようという施設)の役割が注目を浴び、その設置が進んでいる。今後、ブロードバンド・コネクティビティを実現していくため、データセンタは、高帯域の回線の確保等が必要でないIXに近接した場所等、トラフィック条件の良い場所に設置される傾向が高まると指摘されている。また、ISPの回線が集まるデータセンタにおいて、ISP同士がトラフィック交換を行うなど、データセンタのIX化が進むと考えられ、データセンタとIXの関係はより緊密なものとなっていくとみられる。

③ IXの一極集中

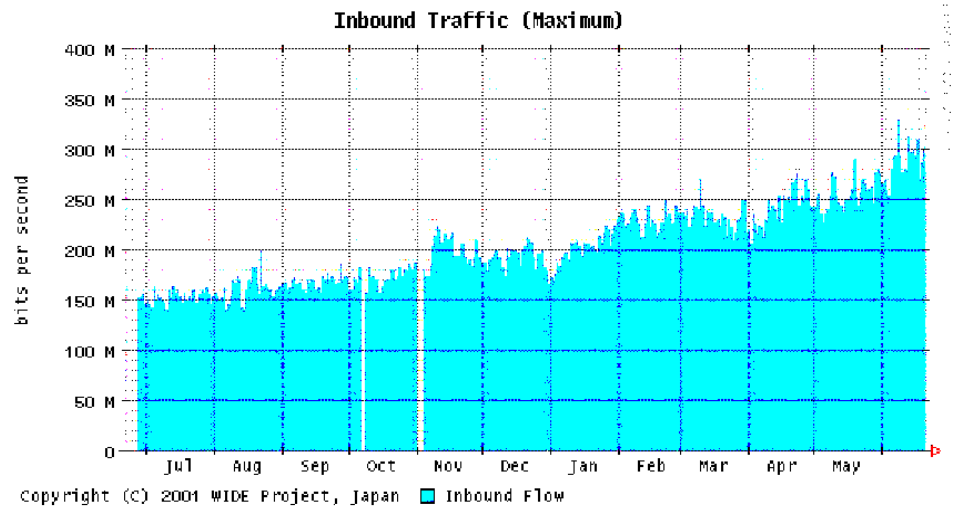
(a) 一極集中の現状

トラフィック量の規模でみると、東京のNSPIX2とJPIX、大阪のNSPIX3が我が国における上位3つのIXであり、その他のIXに比べると、処理するトラフィック量は圧倒的に多い。他方、これら3つのIXのトラフィック量は、NSPIX2が4.5Gbps、JPIXが2.9Gbps、NSPIX3は300Mbps(本年6月末現在)となっており、東京対大阪として比べると、大阪のトラフィックは東京の20分の1以下に過ぎない。

NSPIX2(東京)のトラフィックの推移



NSPIX3(大阪)のトラフィックの推移



(b) 一極集中の要因

IXの東京一極集中の要因として、次のような点が指摘されている。

- ・ 我が国の経済機能が東京に一極集中していること
- ・ 大手ISPのネットワークが東京を中心に構成されていること
- ・ 魅力あるコンテンツが東京や米国等に集中しており、地方よりこれらのコンテンツを利用するためにはコンテンツや国際回線が集中する東京にアクセスする必要があること
- ・ 我が国最初のIXが東京に実験用として設置されたこと 等

④ IXの一極集中の問題点

(a) 地域内におけるブロードバンド・コネクティビティの阻害

地域内で終始するトラフィックが東京のIXを経由することは非効率であるとも指摘されている。今後、地方におけるコンテンツの集積やピア・ツー・ピア(P to P)型の情報流通の増大等が予想されることから、地域内におけるブロードバンド・コネクティビティの確保が一層重要な課題となる。特にコンテンツが大容量化した時代においては、地域内で終始するトラフィックが東京経由で伝送されることにより、地域内におけるコネクティビティが悪化し、東京に比べ地方において不利益が生じ、東京と地方におけるインターネット普及に関する格差が拡大する等の懸念があり、今後注視していく必要があると考えられる。

(b) 危機管理

ISP間の接続は、ISPのNOC間を直接専用線で結ぶことにより行われることもあるが、我が国においてはISP間の接続をIXに依存している割合が高く、仮に何らかの理由によりIXが正常に運用できなくなった場合には、我が国のインターネットコネクティビティに関し重大な支障が生じることとなる。超高速アクセスが可能な世界最高水準のインターネット網の整備が進展し、インターネットの社会・経済活動の根幹としての重要性が高まる中、IX及びそれが設置される建物が東京に一極集中している現状は、大規模地震の発生の可能性等から、危機管理面で問題があるとは指摘されている。

(c) IXの過負荷

前述のように、現状では、少数のIXにトラフィックが集中している状況にある。かつてIXがFDDI装置によって運用されていた時代には、インターネットの普及に伴うトラフィックの増加にIXが耐えられずに、スループットの低下やパケットロスを起こしていたことがあるが、NSPIX2においては、年に2倍の勢いでトラフィックが増加し続けているところであり、今後のインターネットの更なる普及とブロードバンド化に伴い、再びIXが過負荷状態となる可能性が指摘されているところである。

⑤ IXの分散の困難性

(a) 地方におけるコンテンツの未集積

経済・社会機能の地方分散、地域活性化等の観点から、地方のコンテンツの集積やその有効活用等を図ることの重要性が指摘されているところであるが、現状においては、地域情報ですら東京のデータセンタに置かれていることが多いと言われている。そのため、地域内に終始するトラフィック、地方から発信するトラフィックが少なく、東京以外の地域のIXにおいて交換されるトラフィックが少ないと指摘されている。

(b) 全国規模のISPの技術的制約

全国規模のISPへの利用者の集中が進み、上位5社で利用者数の50%を超えている状況にあり、トラフィックも上位ISPに集中しているものと考えられるが、一般に、全国規模のISPは地方のIXでトラフィック交換を行わない場合が多いとされる。これについては、現行のIPv4におけるIPアドレスのひっ迫した状況から、全国規模のIS

Pの各アクセス・ポイントには、細分化されたIPアドレス・ブロックが多数割り当てられていることが多く、そのため、全国規模のISPが、例えば地方のIXの周辺の特定の地域に割り当てられたIPアドレスの経路情報を集約して他のISPと交換することは技術的に困難であること等が背景にあると指摘されている。

(c) 地方におけるIP技術者の不足

IX、データセンタ等の安定的な運用管理等のためには、一定レベル以上の能力を有する技術者を相当数確保することが必要である。しかしながら、地方においてはこのようなIP技術者等の人材が不足している。

(2) 考え方

① IXの地方分散の必要性

(a) 危機管理の観点

危機管理の観点や、特定のIXに負荷が集中することを避けるために、IXの分散化が必要と考えられる。この場合、東京における大規模地震の発生の可能性等を考慮すると、東京におけるIXの分散とともに、東京以外の地域へのIXの分散を進めることが望ましいと考えられる。

(b) 全国的に均質な高速インターネット接続環境の実現

全国的に均質な高速インターネット接続環境を実現するためにも、さらには、アクセス網のブロードバンド化に対応し、地域内に終始するトラフィックを効率的に交換し、地方におけるブロードバンド・コネクティビティを向上させるためにも、地方へのIXの分散が有効と考えられる。

② IX地方分散化の具体的方策

(a) 地方におけるコンテンツ集積の重要性

地方においてIXが成立するためには、単に、超高速スイッチや建物を整備するだけでは不十分であり、その地域においてISP間でのトラフィックの交換を必然化するような、無視することができない重要なコンテンツやトラフィックが集積することが必須と考えられる。

しかし、前述のように、現状は地方においてはコンテンツやトラフィックの集積が十分でなく、そのため、ビジネス・ベースで本格的な地域IXは成立していない。

したがって、地方においてIXの設置を考えるにあたっては、まず、地域の独自コンテンツの集積に関する方向性の検討を行うとともに、それを加速するための方策等について検討することが重要である。

(b) 非インターネット情報のインターネット情報化

地域の独自コンテンツとしては、様々な可能性があると考えられるが、ここでは、①従来から地域独自のコンテンツ発信の重要な担い手である放送局等のローカルマスコミ、②膨大な情報を集積している地方公共団体、③大学、研究所等の専門機関や小中高の学校等、が有する非インターネット情報のインターネット情報化に注目する。

例えば、地域の放送局は地域のコンテンツ・クリエイターとして、膨大なコンテンツを生産し蓄積していると考えられるが、そのコンテンツは多くの場合、インターネットに流れる仕組みとなっていない。放送等のコンテンツのインターネット流通については、著作権の保護問題やビジネスモデル等の課題もあるが、今後のブロードバンド化の進展や放送のデジタル化にかんがみ、有力な地域独自のコンテンツの候補となると考えられる。例えば、A地域で放送されたB問題に関する過去何年かの情報をC地域のユーザが入手する、といった形態は、インターネットで初めて可能となる情報の再活用であり、地域IXの検討にあたっては、放送局等地域の既存情報発信機関の積極的な参画が望ましいと考えられる。

また、地方公共団体も、地域の産業、経済、文化、生活等、様々な情報を生産、集積していると考えられるが、それらの情報は、多くの場合、ペーパー・ベース等のアナログ形態で存在するにすぎず、インターネットで利用可能な形態になっていない。今後、電子政府の推進にあたっては、電子申請等の推進とともに、地方行政が有する様々な情報を住民がインターネットを通じて利用できるようにすることが重要になると考えられる。そのことによって住民や地元の企業は、行政が有する様々な有益な情報を市役所や県庁等に出向くことなく入手することが可能となる。したがって、地域IXの検討にあたっては、地方公共団体のコンテンツ提供者としての積極的な参画が不可欠と考えられる。

さらに、大学、研究所等の専門機関や小中高の学校等は、研究開発等を通じ、独自のコンテンツの発信者であるとともに、IP技術者の有力な供給源となっていると考えられ、地域IXの検討への積極的な参画が期待される。

また、地域独自のコンテンツとしては、地方新聞独自の取材記事、商店など地元企業が有する情報、観光地情報、地域生活関連のコンテンツ等も重要と考えられ、地域の企業、関係機関等や、それを支援する地域ISP等の積極的な参画が期待される。

なお、このような地域独自のコンテンツの利用の促進のためには、各地域におけるインターネットの利用に係る裾野の拡大が図られることが重要となると考えられる。

(c) IXとデータセンタの一体的な整備

地域独自のコンテンツの集積にあたっては、現状では、地域の情報ですら東京のISPやデータセンタのサーバに蓄積される場合が多いことに留意すべきである。すなわち、単に、アナログ情報のデジタル化等によってインターネットに流れうる地域の独自情報を作り出すだけでなく、その情報が、地域の一定の拠点に集積することが地域IX成立に必要と考えられる。そうでなければ、インターネット情報化した地域のコンテンツが東京のサーバに置かれ、東京のIXにおいて交換されるに過ぎない。

地域独自のコンテンツが東京のサーバに置かれる理由は様々であろう。例えば、全国、全世界に向けた情報発信を主眼とした地方の企業等を念頭に置いた場合、現状では、東京にサーバを置くのが合理的かもしれない。一方、地方公共団体のように、主として地域住民を対象に情報発信を行うのであれば、地方にIXやデータセンタが整備されれば、地域に情報を集積することが合理的となろう。

そのような意味で、IX成立の誘引となるコンテンツの集積の拠点となるデータセンタと地方におけるコネクティビティを向上させるIXを同時に実現することが重要であり、IXとデータセンタを一体的に整備することは、地方において特に効果的であると考えられる。

また、今後、アクセス系のブロードバンド化に対応し、ネットワーク上のボトルネックを回避し、End to Endのコネクティビティの向上を図るため、CDN(コンテンツ・デリバリー・ネットワーク)プロバイダ等によるコンテンツのエンドユーザに近づける動きが活発化すると考えられるが、地方におけるIXとデータセンタの一体的な整備は、このような流れに沿うものと考えられる。

さらに、このような、IXとデータセンタが一体的に整備された「コンテンツ集積型地域IX」は、バックボーン・プロバイダ等による競争的なサービス提供によるバックボーンコストの低廉化や、インターネットに関する技術情報の交流の場として、有能なIP技術者等が集積、定着することにより、地域情報化の拠点としての役割を果たすことが期待される。

(d) P to P型の情報流通の促進

東京におけるIX等のインターネット中枢的機能の集中は、東京における経済活動等の集中が主因と指摘されている。しかし、従来型の情報流通の代表である電話では、東京対大阪が20対1といったレベルの東京一極集中でなく、その経済活動等に比例するようなトラフィック比となっており、経済活動等の大小だけではインターネットにおける高度な東京一極集中現象は説明できない。

従来型の情報流通の代表である電話がP to P型の情報流通であるのに対し、現在のインターネット利用の中心であるWEBブラウジングでは、サーバ側のコンテンツをクライアント側のエンドユーザに配信するクライアント・サーバ型の情報流通が主流である。このサーバの東京一極集中がインターネットにおける高度の東京一極集中現象の原因となっているとも考えられる。

一方、P to P型モデルは、対等のホストが相互に通信するモデルである。このモデルは、エンドユーザのPCが情報配信する点でクライアント・サーバ型モデルと根本的に異なるトラフィックを発生させる。爆発的な音楽ファイルの交換をもたらしたナプスターは、法的問題の渦中にあるが、音楽ファイル交換は、P to P技術のひとつに過ぎず、P to P技術を基盤とするキラーアプリケーションの登場によって、エンドユーザが大量の情報を発信する潜在的可能性は十分にある。

今後、常時接続やブロードバンド化、IPv6等によって、P to P型サービス出現のための環境が整い、インターネット電話やP to P技術をベースとしたコラボレーション・ソフトウェア等により、従来の電話、FAX等のP to P型の情報流通がインターネットに移るとともに、新たなキラーアプリケーションによって、地方、さらにはエンドユーザを発信拠点とした情報流通環境の整備の必要性が高まることも考えられる。

したがって、地域IXの検討にあたっては、今後のP to P型サービスの拡大を念頭におくとともに、そのようなサービスを先取りして地域に実証実験的に導入するような事業者の積極的な参画が望ましいと考えられる。

③ 実証プロジェクト

(a) 課題の検証

地域ISP等により地域IX構築への試みは既にいくつか行われているが、ISP間で十分なトラフィック交換が行われない、End to End でのブロードバンド・コネクティビティの実現が困難である等、多くの課題が指摘されている。これまで、我が国はほぼ東京のIX等に全面的に依存する体制を取ってきたため、東京のIXの負担を軽減し、来るべきブロードバンド接続の環境下に耐えうる分散型のIXを構築していくためには、解決すべき多くの課題が多く残っているのが現状である。

このため、トラフィック量の急激な増大、非インターネット情報のインターネット化、P to P型の情報流通の進展等に伴う地域コンテンツの充実等により、将来的に、民間事業者が地方においてIXやデータセンタを本格的に整備、運営等を行うことが可能となるまでの橋渡しとして、公的支援の活用等により、インターネットの高速化、超高速化に対応可能な「コンテンツ集積型地域IX」に関する実証実験に速やかに着手し、技術的課題等の解決を図るべきである。

(b) 関係者による検討・推進体制の確立

実証プロジェクトの実施に当たっては、ISP間のトラフィック交換が円滑に行われるための条件、コンテンツを集積するための方策等について、大手ISP、地域ISP、コンテンツ制作・供給主体、地方公共団体等の関係者が検討、推進するための体制を確立することが必要と考えられる。

2. バックボーンコストの低廉化

(1) 現状

① インターネットとバックボーン回線の関係

アクセス網から先のインターネットは、ルータやスイッチを一般的には専用線等の、いわゆるバックボーン回線で結ぶことによって構成されている。ブロードバンド・コネクティビティの確保のためには、インターネットを構成しているバックボーン回線を高速なものとする必要がある。ISP間の競争の進展により、低廉な定額料金の普及等、ユーザ料金が低廉化する一方、DSL、CATV、光ファイバ等によるアクセス回線のブロードバンド化に対応してバックボーン回線を増強する必要があるため、ISPにとって、バックボーンコストの低廉化がブロードバンド化に向けた課題となっている。

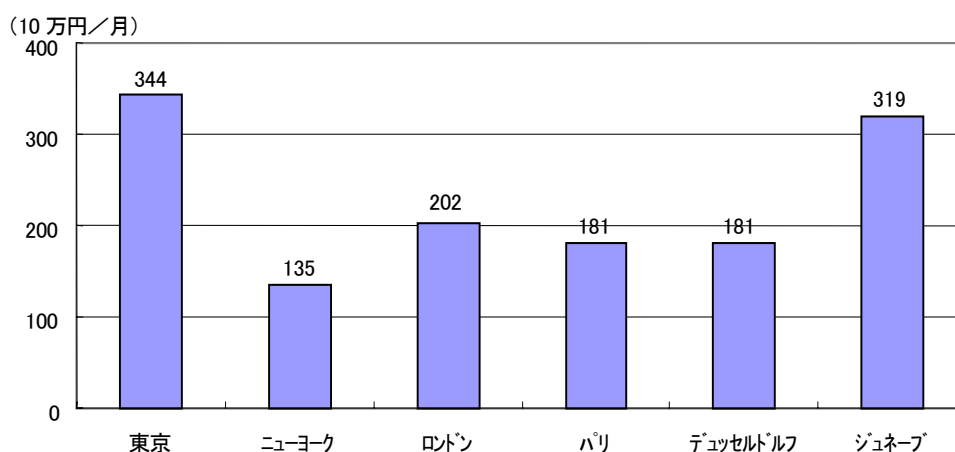
② バックボーンコスト

(a) 専用線

ア 国内専用線

我が国の専用線料金は、事業者の新規参入、保守を簡略化したエコノミー品目の導入等により低廉化が進んでいるものの、全体としては、依然諸外国より高い水準にあり、今後のブロードバンド化に向けて、より一層の低廉化が必要と考えられる。

1.5Mデジタル専用線料金のOECDモデルによる国際比較(H12.2)

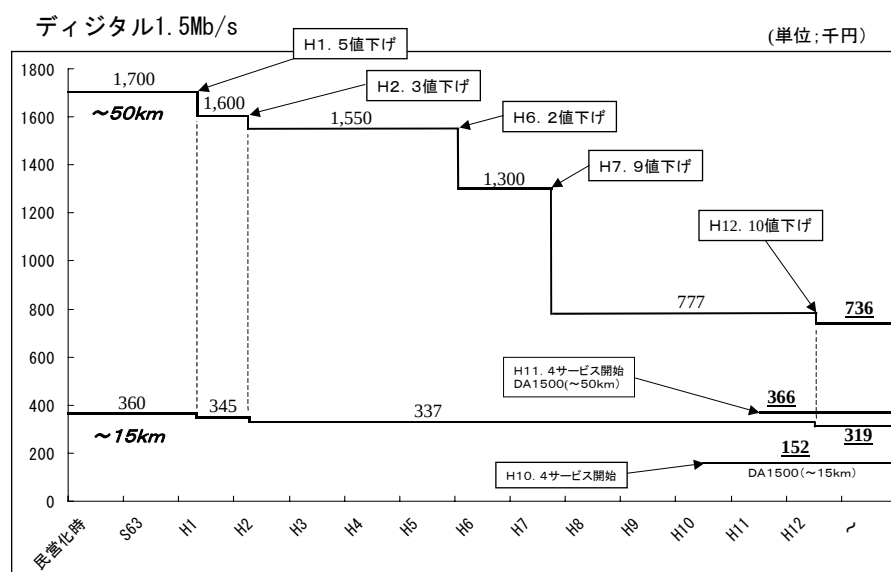


注1) 東京は6年契約。東京はデジタルアクセス1500を利用した場合（一般回線を利用した場合は、6,140万円/月となる）

注2) ニューヨークは10年契約、ロンドン、パリは5年契約、デュッセルドルフは5年契約、ジュネーブはモデル計算で適用できる割引サービスはなし

注3) バックアップや故障復旧対応等のサービス品質水準は各都市により異なる

NTT専用線料金の推移



※DA1500は、タイプ1（営業時間外は故障修理を行わないもの）のもの。
 ※下線部は現行料金。

イ 国際専用線

米国への国際専用線料金については、近年の太平洋海底ケーブルの敷設ラッシュにより、事業者の新規参入が相次ぎ、急速に低廉化が進みつつあるものの、依然、大西洋回線よりも高い水準にある。

(注) 民間回線市場業者の調査によれば、本年5月の時点で98年10月に比べて5分の1以下の水準まで低廉化が進んでいる。他方、大西洋回線についても同様に5分の1以下の水準まで料金の低廉化が進んでおり、依然、大西洋回線よりも数倍割高であると考えられる。

ウ 新しい動き

東京千代田区や港区を中心としたオフィス街においては、新規参入事業者が光ファイバを敷設し、安価な専用線サービスの提供を始めている。さらにこれらの地区においては、SONETやATMに代えて、市販のギガビット・イーサネットスイッチを利用するMANサービスの安価な提供が始まっている。

(b) ダークファイバ

専用線料金の一層の低廉化の必要性が指摘される中、より安価で大容量の伝送を実現する伝送装置を各事業者が自ら調達してバックボーンコストの低廉化を図る需要が顕在化している。自ら調達した伝送装置を利用するためには、これを接続させるダークファイバの開放が必要となる。2000年12月に出された電気通信審議会答申「接続ルールの見直しについて」を受けて、郵政省はNTT東日本・西日本に対して暫定的な条件でのダークファイバの開放を早期に実施することを求め、その提供が実現された。さらに、本年4月、電気通信事業法施行規則の一部を改正する省令と接続料規則の一部を改正する省令により、ダークファイバのアンバンドル化がルールとして規定され、そのコストベースでの提供がNTT東日本・西日本に対して義務づけられた。ダークファイバの利用は、バックボーンコストの飛躍的な低廉化を実現する可能性を秘めているものとして、ISP等から強く期待されているところであり、その利用を円滑化するために、本年6月、電気通信事業法施行規則と接続料規則の一部を改正する省令により、ダークファイバの利用のための手続、標準的期間等に関するルールの整備が行われた。

(2) 考え方

① 研究開発の成果の普及

現在、インターネットのトラフィックの急増に対応するため、WDM技術の研究開発が急ピッチに進められ、光ファイバの伝送容量は半年で2倍のペースで増え続けている。商用レベルでは富士通が一本の光ファイバで176波多重することにより1.76Tbpsもの伝送が可能な装置を製品化しており、また実験レベルでは日本電気が40Gbpsを273波多重することにより10.9Tbpsの伝送を達成しているほか、NTT研究所が1000波多重することが可能な光源を開発済である。トラフィックが急増する中、バックボーンコストの低廉化を図るため、急速に進化しつつある10ギガビットイーサネット技術、WDM技術、光クロスコネクト技術等の成果については、早期に商用化されることが期待される。

② 競争政策上の制度の整備

県内部分の回線（東西NTTの設置するもの。）に関しては、事業者向け割引料金制度（キャリアズ・レート）の創設、ダークファイバのアンバンドル化、県間・国際部分を含む回線全体に関しては、線路敷設円滑化のためのルール整備、電力会社や地方公共団体が余剰の光ファイバを事業者提供し得る卸電気通信役務制度の創設等、バックボーンコストの低廉化に資する制度整備が図られているところである。今後は、これらの制度の効果的な活用の推進を図るとともに、公正な競争環境を一層整備する観点から、必要に応じ、新たな制度施策の検討を行っていくべきである。

③ その他の方策

回線や接続に関する料金の低廉化を促進するため、線路敷設等に関し、電気通信事業法以外の法令について一層の円滑化のための方策を検討するとともに、例えばIX、データセンタ等が設置される建物への引込管路等の整備を促進する方策についても検討する必要がある。

3. インターネットにおける接続の円滑化

(1) 現状

① インターネットにおける接続の現状

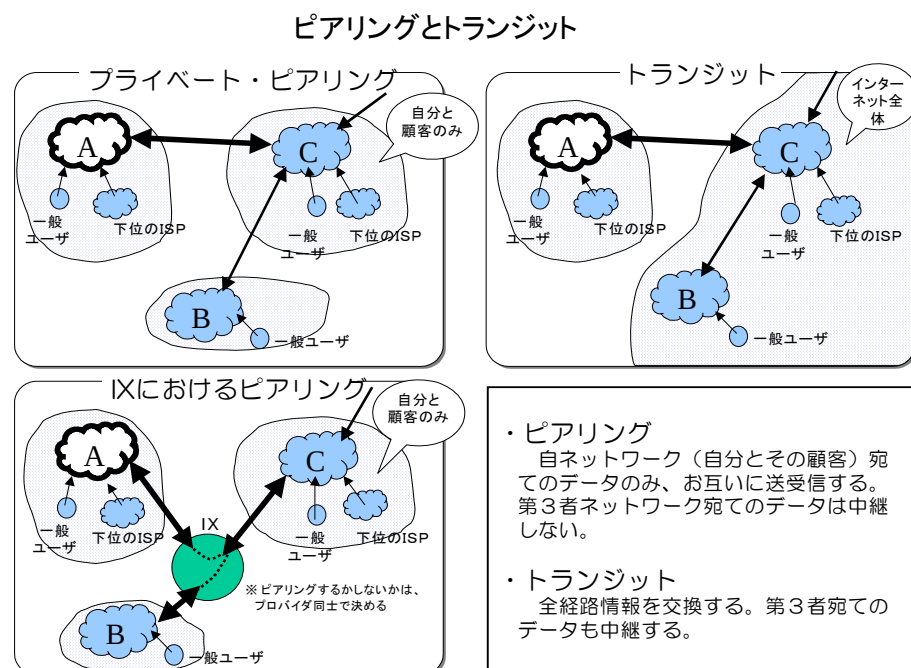
(a) ISP間の接続の意味

インターネットは、世界中の数万ものISPの接続によって構成されている。インターネットの利用者が世界中のISPの利用者やコンテンツと情報交換を行うことができるのは、世界中の全てのISPとのコネクティビティが確保されるよう、ISP間の接続が途絶えることなく連鎖しているためである。

(b) ISP間の接続の種類

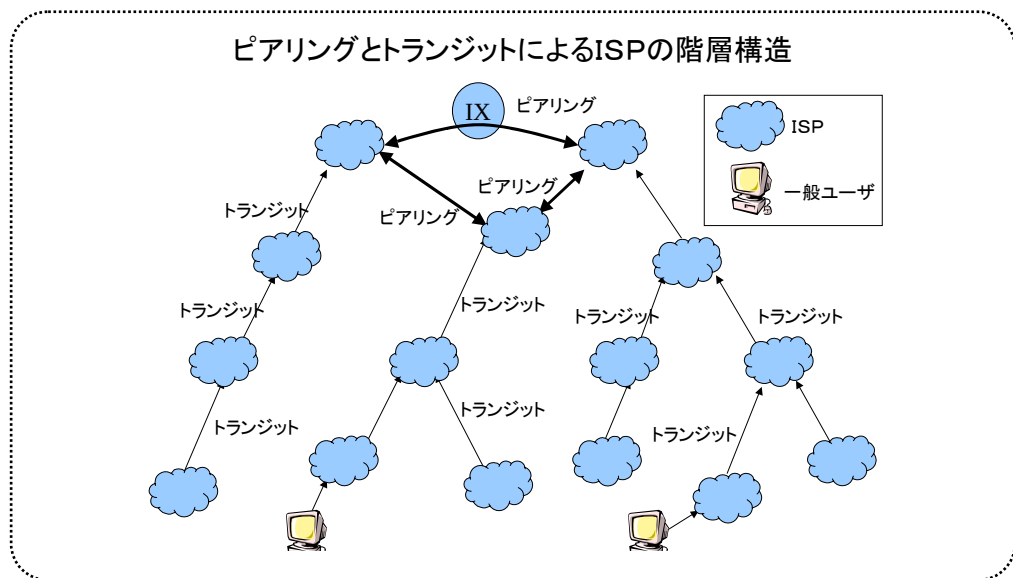
ISP間の接続には、大きく分けて、2種類ある。そのうちの一つは、あるISPが、自らのトラフィックをインターネット全体(世界中の全てのISP)に中継することを相手方ISPに有償で委ねるもので、「トランジット」と呼ばれる。もう一つは、ISP間で、相手方ISP宛のトラフィックのみを無償で互いに交換する「ピアリング」と呼ばれるものである。一般には、相当規模以上のISPは、低コストで良好なコネクティビティを確保するため、ほぼ対等ないくつかのISPとピアリングを行い、無償でコネクティビティを確保するとともに、残りのISPとはトランジットにより有償でコネクティビティを確保している。

(注) 参考資料1(70ページ)参照。



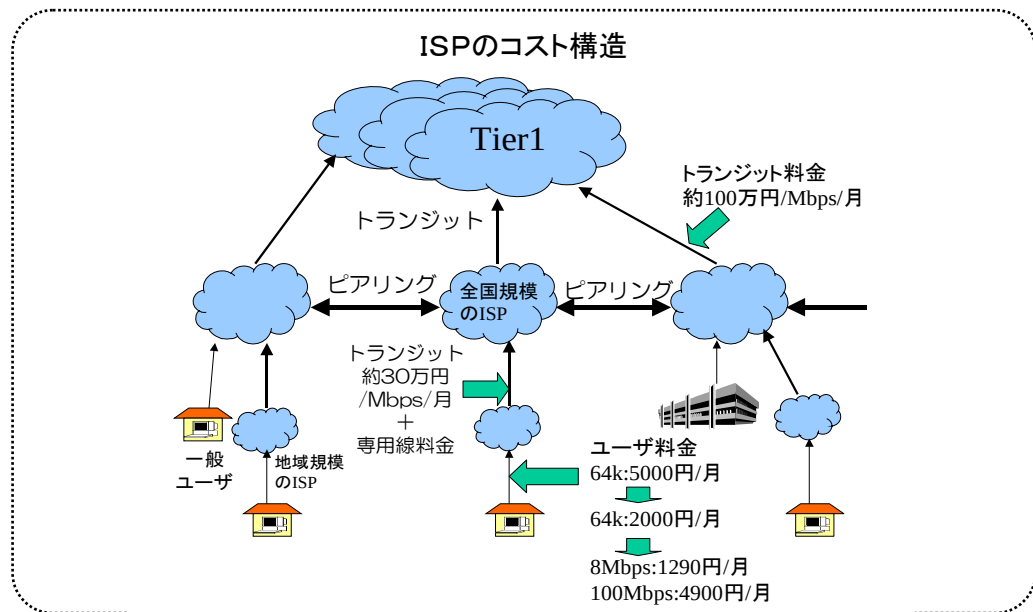
(c) ISPの階層構造とインターネットへのコネクティビティ確保

ISPは、世界規模のバックボーンを有する米国のTier1ISP (MCIWorldCom、Sprint、C&W等)を頂点に階層化しており、我が国では大きく分けると、全国規模のバックボーンを有する全国規模ISPと各地域で接続サービスを提供している地域ISPに分かれる。地域ISPは、全国規模ISPとのトランジットにより、インターネット全体へのコネクティビティを確保している。全国規模ISPは、IX等で他の全国規模ISPとピアリングを行うことにより、国内のコネクティビティを確保するとともに、Tier1ISPやそれにつながるISPとのトランジットにより、世界中のISPとのコネクティビティを確保している。Tier1ISPは他のTier1ISPとピアリングすることにより、世界中のISPとのコネクティビティを確保している。すなわち、インターネットのユニバーサル・コネクティビティは、世界中のISPが直接又は間接にTier1ISPとトランジットすることにより確保されている。



(d) ブロードバンド化への対応

ISPは、アクセス回線のブロードバンド化に対応したバックボーンの増強を求められているが、バックボーンの増強に当たっては、確保する専用線の容量を増やすことのみならず、他のISPとの間のトランジットについても、十分な容量を予定した内容とする必要がある。他方、我が国のトランジット料金は、米国までの国際専用線料金、Tier1へのトランジット料金等を反映するため、米国や欧州と比較して高価となるコスト構造上の問題があり、このことが、トランジットのブロードバンド化を進めるにあたり大きな課題となっていると指摘されている。



(e) ISPの事業の分化、多様化

これまで、多くのISPにあっては、インフラ構築、コンテンツ提供等を含め総合的、一体的に事業を展開するのが一般であったが、昨今、コンテンツ配信に特化した事業者や大手ISPに専らブロードバンド・アクセス回線を提供する事業者が台頭する等、事業内容に応じた分化の動きが顕著となっている。さらに、既存のISPについては、インフラの維持管理をアウトソーシング、県内回線部分を東・西NTTの地域IP網に依存する動きがあるなど、ISPの事業形態の多様化が進展しつつある。

② ピアリングを巡る課題等

(a) ピアリングに関する内外の動向

ア 海外における議論

ピアリングには、一般に秘密保持義務が課されており、これに関する紛争が表面化することは少ないが、米国においては、1997年頃からTier1ISPがピアリングに応じないことへの反発等、ピアリングに関する紛争が表面化しており、ピアリングポリシーの公表が争点となる等、ISP間の接続の円滑化に向けた議論が活発化している。

(注) 参考資料2(71ページ)及び参考資料3(72ページ)参照。

イ 我が国の状況

我が国においては、数年前までの状況としては、一般に、ピアリングを希望するISPは、規模の差にかかわらず、他のISPとピアリングを行っていたものとみられている。例えば、最初のIXであるNSPIXP1においては、IXに接続する全てのISPに対し相互にピアリングを行うことが義務づけられていた経緯があり、また、NSPIXP2においては、IXに接続するISPが個別に他のISPとピアリング交渉を行うバイラテラル方式が採用されたものの、事実上殆ど全てのISPが相互にピアリングを行っていたものとみられている。しかし、最近になって一部の大手ISPが自らより規模が小さいISPとのピアリングには応じない傾向が出てきていると指摘され

ている。

(注)ISP間において、例えばIX等を介し物理的に回線が接続されていても、ピアリング等、トラフィック交換を行うという合意に基づく接続がなされない場合は、相手方ISPのトラフィックは自らのネットワークを通らないように経路制御が行われる。

(b) ピアリングが円滑に行われない理由

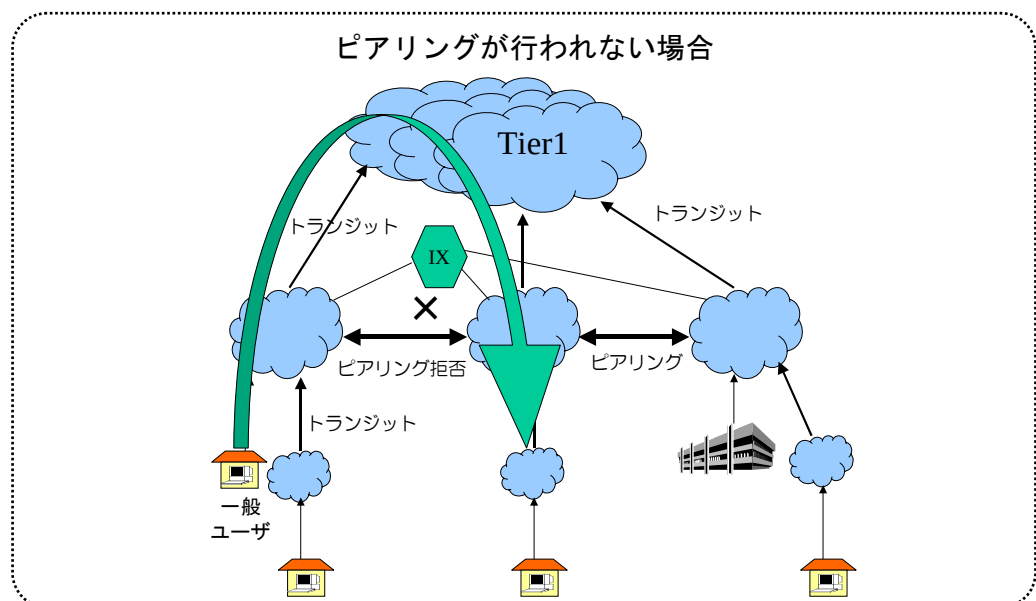
元来、インターネットにおいては、相互接続は、ネットワークの外部性により相互に利益が生じるものとされ、双方が得る利益は同程度のものとされてきた。しかし、商用インターネットが主流となった今日においては、ISPの規模の違いにより、ISPの得る利益に差が生じる状況は無視できないとする声が高まっている。規模の大きいISPが規模の小さいISPとのピアリングに応じない理由としては、規模の大きいISPにとっては、ピアリングにより得る利益が相対的に小さい(得られるコネクティビティが少ない)ことに加え、全国バックボーンを有しない地域ISPとピアリングすることにより、バックボーンを無償で利用されることとなるので、これを避けるため、有償のトランジットサービスの提供を行おうとするインセンティブが強く働くこと、また、ピアリング相手のISPの技術力が不十分である場合には、ルーティングフラップが発生したり、ルータの誤設定により、他のISP宛のトラフィックがピアリング相手のISPに吸い込まれ、破棄されてしまうことに対する不安があること等が挙げられている。

(c) ピアリングが行われない場合のデメリット

米国においては、企業がインターネット・サービスを調達する場合、どのISPを選択するかについては、Tier1ISPにピアリングしていることを条件とする例が多いと言われている。これに対し、Tier1以外のISPからは、Tier1がピアリングに応じないことが、競争上の不利益を生じさせていると主張がなされている。

我が国においても、同様の条件が企業等から求められることが想定され、ISP間の競争に大きな影響を及ぼすおそれがある。

また、ピアリングが行われない場合には、経由するルータ数が増えることから、品質上の問題が生じる恐れがあるという指摘がある。実際に、我が国においても、地域内の通信が米国を経由しているケースが生じているという指摘もなされている。



(2) 考え方

① インターネットにおける接続の円滑化の重要性

インターネットはISP間の接続等によって構成されており、ブロードバンド・コネクティビティが確保された世界最高水準のインターネット網の構築を図るためには、ISP間の円滑な接続の実現が重要である。

② インターネットにおける接続の円滑化のための方策

インターネットにおける接続の円滑化のための方策を検討するにあたっては、事業者の経営判断、企業秘密の保持等が最大限尊重されることに前提としつつ、公正な競争環境を一層整備し、我が国全体のブロードバンド・コネクティビティを向上させる観点から、海外における議論も参考にしつつ、以下のような具体的な方策について関係者等によりさらに議論を深めることが必要であると考えられる。

○ ISP間の接続の料金等の多様化

： ペイドピアリングの一般化等の決済方法の多様化、トランジットの料金設定の多様化 等

○ ISP間の接続に係る情報の充実

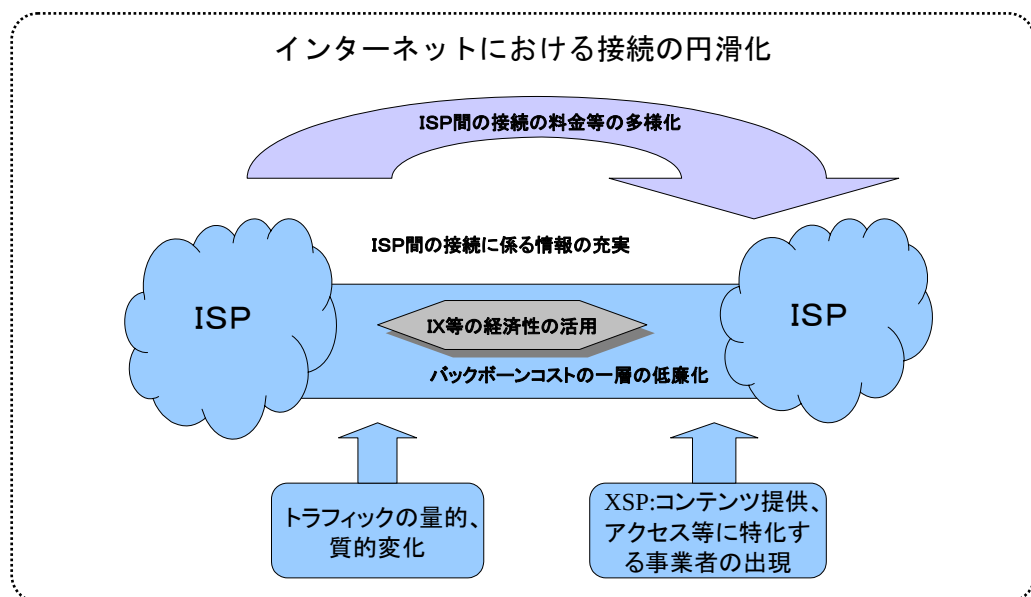
： 自主ルールによるピアリングポリシーの公開、IXにおけるISP間の接続に関するルールの検討 等

○ IX等の経済性の活用

： ISP間の接続を円滑化する「場」として、ISPの回線等が集中するIX、データセンタ等の活用(物理的な設備コスト等の軽減)

○ バックボーンコストの一層の低廉化

： (前 掲)



ISP間の接続と電気通信事業法の接続制度との関係(現行)

1. ISP間の接続に関する手続き

ISP同士がピアリング又はトランジットにより接続する場合、当該ISPは、電気通信事業法の規定に基づき、次のような手続きを行う。

① ピアリング

・ プライベート・ピアリング

プライベート・ピアリングを行うISPは、ISP同士の接続として、電気通信事業法第38条の3に基づき、接続協定の認可申請又は届出を行う。

(注) 当該接続が一般第二種電気通信事業者同士の接続に該当する場合は上記手続きは不要。

【当該認可申請書又は届出書における記載事項の例】

接続料:「同等のトラフィックがあるとみなし、相殺」

・ IXにおけるピアリング

現行の商用IXの運営事業者であるJPIXは一般第二種電気通信事業者として分類されており、当該IXに接続するISPは、一般第二種電気通信事業者との接続として、電気通信事業法第38条の3に基づき、接続協定の届出を行う。

(注) 当該接続が一般第二種電気通信事業者同士の接続に該当する場合は上記手続きは不要。

【当該届出書における記載事項の例】

接続料:ポート使用料金相当額等

② トランジット

トランジットを行うISPは、ISP同士の接続として、電気通信事業法第38条の3に基づき、接続協定の認可申請又は届出を行う。

(注) 当該接続が一般第二種電気通信事業者同士の接続に該当する場合は上記手続きは不要。

【当該認可申請書又は届出書における記載事項の例】

接続料:一時払料金、月極料金等

2. ISP間の接続に関する紛争解決

ISP間の接続について紛争が生じた場合、電気通信事業法の規定に基づき、総務大臣による裁定(§ 39)、協議開始命令(§ 39)、業務改善命令(§ 36、§ 37)等による措置の適用が可能である。

【具体例】

(1) 接続協定の交渉において、コストを無視した接続料が要求された場合

(2) 他の同等の事業者に比べ著しく不当に不利な条件を要求された場合

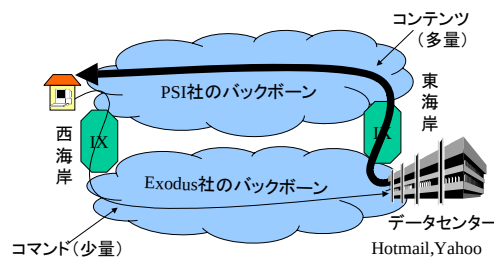
(注) 例えば「裁定」の申請の対象は第一種電気通信事業者と接続する電気通信事業者に限られる等、電気通信事業法上、各措置に関して要件が規定されている。なお、ISP間の接続に関し、実際に上記措置が適用された実績は、現在のところない。

(注) 上記1. 及び2. は、いずれも、第151回国会において成立した「電気通信事業法の一部を改正する法律」の施行以前のもの。

【参考資料 2】

米国等におけるピアリングに関する紛争事例

- ① 1997年初頭 UUNET,MCI,Sprintがピアリング方針を見直し、同等のトラフィック量の交換を行うISP以外とのピアリングの打ち切りを宣言
- ② 米国外におけるコンテンツ等の充実に伴い、米国から米国外へのアクセスが増加しているにも関わらず、米国外のISPのみが高価な国際回線とトランジット料金を負担させられているのは、不当であるとして、アジア諸国がTier1側も応分の負担をするよう要求
- ③ WorldCom社(UUNET)とMCI社との合併に際し、MCI社のインターネット部門のC&W社への譲渡のみでは不十分であり、適格な事業者との無差別かつ無料のピアリングすることを合併の条件とするようAT&T社、Level3社等がFCCに要求
- ④ MCIWorldCom社とSprint社との合併(取り下げ)に際し、
 - ・ピアリングポリシーを公開すること
 - ・ピアリングポリシーの基準に合致するISPとピアリングすることに同意すること
 - ・必要に応じて相互接続設備の増強を双務的に行うことに同意すること
 - ・ピアリングに係るいかなる紛争に対する中立的な第三者による仲裁に同意することを合併の条件とするようLevel3社がFCCに要求
- ⑤ PSINet 社やGenuity 社が、Hot Potatoルーティングによるトラフィックの非対称性を理由にコンテンツプロバイダであるエクソダス社とのピアリングの打ち切りを宣言



- ⑥ 経営危機に陥ったPSI社からは顧客が離れ、PSI社からC&W社へのトラフィックが減少していた。C&W社は、同社のピアリングポリシーに合致しなくなったとして、PSI社にトランジット契約への切り替えを求め、PSI社とのピアリングを一時中断(本年6月1日～5日)。Tier1プロバイダ同士のピアリングの中断であったため、迂回ルートの確保ができず、インターネットのユニバーサルなコネクティビティが損なわれた。

米国における公表されたピアリングポリシーの例

WorldCom社(UUNET)はピアリングポリシーを公表し、その概要は次のとおりである。

- WorldCom社の50%以上の地理的範囲、すなわち米国においては15州、欧州においては8か国、アジアにおいては2か国で専用線IP接続事業を行っていること。
- 地理的に分散したネットワークを所有していること。米国においては、少なくとも東海岸、西海岸及び中西部2カ所でWorldCom社と接続していること。
- 交換されるトラフィックの総量の比率は1.5:1を超えないこと。
- 交換されるトラフィック量は、米国においては、150Mbps、欧州においては30Mbps、アジアにおいては、5Mbps以上であること。
- 米国においては、622Mbps、欧州においては45Mbps、アジアにおいては12Mbps以上の幹線系バックボーン容量を有していること。
- ネットワークオペレーションセンタは、24時間運用であること。
- ルーティング、セキュリティ問題やスパムメール等の苦情に対し、2時間以内に十分な知識を有する技術者が対応できる体制であること。
- 秘密保持契約を締結すること。

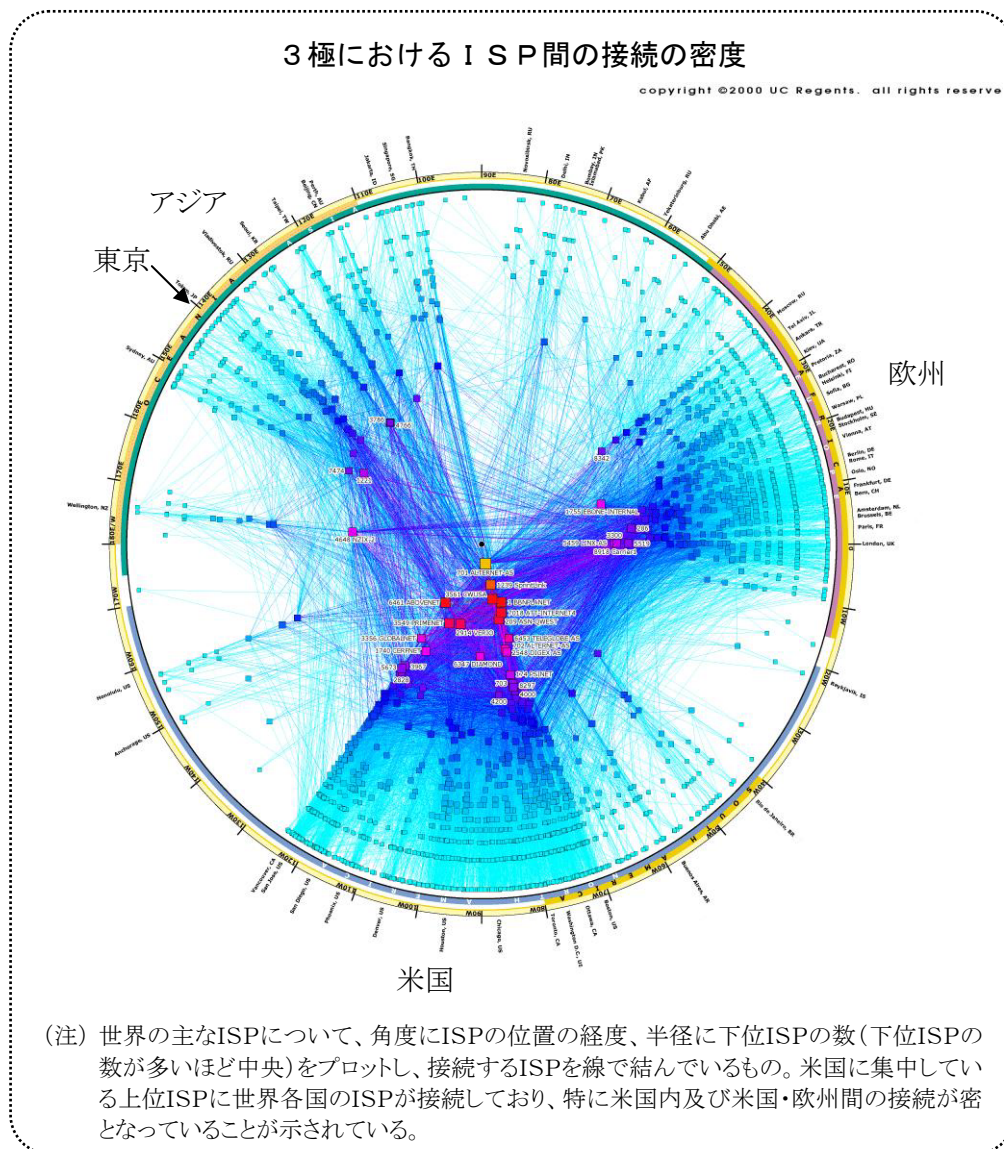
4. 国際インターネット網の高度化への貢献

(1) 現状

① トラフィック

(a) グローバルな状況

インターネット接続回線は、かねてより、米国中心のスター型のネットワークであると指摘されてきた。現状においても、インターネット・トラフィックは米国内、あるいは米国・欧州間等に集中しているとみられる。



(b) アジア域内の状況

アジア地域においては、日本をはじめ、香港、韓国、台湾、シンガポール等においてIXの導入等が進み、自国内で行われるトラフィック交換は拡大する方向にあるとみられる。

他方、アジア域内全体として見ると、トラフィックは米国を経由することが多く、接続性が悪いと指摘されている。

アジア域内各国間のトラフィック交換が進展しない原因としては、①回線コストを比較すると米国への回線を増強する方が有利な状況にあり、そのためアジア域内各国間の直接接続回線の数や帯域が不足している、②直接接続回線の多くがピアリングにより結ばれているため各ISPの利用者のトラフィックしか交換されない、いわゆる「アイランド現象」が発生している等が指摘されている。このような状況において、アジア各国のISPは、とりあえず米国への帯域を確保して最低限のコネクティビティを確保することを優先する傾向にあり、結果として、トラフィックが米国を経由する傾向が一層助長されていると考えられる。

アジアの主要事業者のインターネット国際回線の状況

	米国への帯域	アジアへの帯域	その他への帯域
日本（KDDI）	約 1.8G	約 600M(12 か国)	約 60M
韓国（KT）	約 1G	約 200M	約 60M
シンガポール（ST）	約 500M	約 500M(22 か国)	約 48M

② 海底ケーブル

日本は、その地理的な条件から、日米海底ケーブルや汎アジア海底ケーブルの終端、中継点となっており、アジアと米国の間のトラフィックは物理的には日本を通過するケースが多い。また、かねてより海底ケーブルのコスト高が指摘されてきたところであるが、新たな海底ケーブルの敷設が急速に進展しており、コストの改善が図られるものと考えられる。このような状況から、日本は物理的な意味では、インターネットのハブの構築を進める上で有利な立場にあると指摘されている。

海底ケーブルの状況



ALCATEL社HPより

日本周辺の高容量海底ケーブル網

	名称	容量 (Gbps)	運用 開始	陸揚げ地
アジア・米国	Pacific Crossing-1	80-640	2000	日本(阿字ヶ浦、志摩)、米国
	China-US Cable Network	80	2000	日本(千倉、沖縄)、米国、グアム、韓国、中国、台湾
	Japan-US Cable Network	80-640	2001	日本(志摩、丸山、北茨城)、米国、ハワイ
	Asia-America Network	5120	2002	日本(丸山)、米国、ハワイ、グアム、台湾、韓国、中国
	FLAG Pacific-1 / Tycom Pacific	5120	2002	日本(鴨川、豊橋)、米国、ハワイ、グアム
東アジア域内	East Asia Crossing	80-1280	2001	日本(阿字ヶ浦、志摩)、台湾、フィリピン、韓国、シンガポール、マレーシア、香港、中国(予定)
	Tiger / FNAL	2560	2001	日本(和田)、香港、台湾、韓国
	C2C Cable Network	7560	2001	日本(千倉、志摩)、韓国、中国、台湾、香港、シンガポール、フィリピン
	Asia Pacific Cable Network 2	160-2560	2001	日本(千倉、北茨城)、台湾、韓国、中国、香港、マレーシア、シンガポール
日豪	Australia-Japan Cable	80-640	2001末	日本(丸山、志摩)、グアム、オーストラリア
日韓	Korea-Japan Cable Network	50-2880	2002	日本(古賀、北九州)、韓国

(2) 考え方

① アジア域内のコネクティビティの改善の意味

アジア域内各国間のコネクティビティを改善するには、アジア域内各国のISPが相手国向けのトラフィックを米国経由でなく直接交換することができる環境を整備することが必要である。

(注)ブロードバンド・コネクティビティを確保するためには遅延時間や伝送揺らぎを最小化することが重要なファクターとなるが、インターネット・トラフィックが太平洋上を往復するには、光が往復するために約80msの時間を要し、更にルータによる遅延やその他の要因による揺らぎが発生することとなる。

現状は、前述のように、アジア域内各国のISPは、米国Tier1事業者等のトランジット・サービスを購入し、そのトランジット・サービスの一環として、アジア隣国のISPとのコネクティビティも確保しているものである。

したがって、アジア域内のコネクティビティの改善とは、ビジネス・レベルで見ると、アジア域内各国のISPがアジア域内向けのトラフィック交換について、米国Tier1事業者等のトランジットへの依存の度合いを低め、アジア域内各国のISP間で直接ピアリングや、域内のISP等によるトランジットへの依存の度合いを高めていくということを意味する。

② アジア域内の直接トラフィック交換の増加方策

アジア域内のISPが、米国経由のトラフィック交換から、アジア域内の直接トラフィック交換に比重を移す上での重要なファクターは、直接交換の相対的なコストと、コンテンツ等の直接交換の具体的ニーズと考えられる。

(a) 相対的コストの改善

直接交換の相対的なコストとは、米国事業者のトランジット等による米国経由のトラフィック交換のコストと比較した場合における、アジア域内各国のISP間における直接ピアリングやトランジットのコストを意味し、このコストが有利であることが、アジア域内の直接トラフィック交換の増加のための基本的な条件になると考えられる。

この点、最近のアジア・パシフィック地域における海底ケーブルの増設は、アジア各国間の回線コストの低廉化をもたらすが、同様に、アジア各国と米国との間の回線コストもそれ以上に低廉化する可能性があることに留意しなければならない。

また、直接的なトラフィック交換にあたっては、ピアリングやトランジットにおいてISP間の直通回線を必要とするが、この部分のコストも重要である。

この点、多くのアジアのISPが対米回線を有していることが、米国におけるトラフィック交換に非常に有利な状況をもたらしていることに注意する必要がある。

すなわち、多くのアジアISPは、米国西海岸のIX、データセンタ等に直通回線を有しており、アジアISP間のピアリング等は、この米国IX等の地点で行うことにより、経済的に行われる可能性が高い。したがって、アジアISP間のピアリングが行われ、アジアISP間でトラフィックの交換が直接行われたとしても、それは、対米回線経由で行われる可能性も高い。

このように、アジア域内の直接トラフィック交換の増加におけるコスト面での環境整備をおこなうにあたっては、アジア域内各国間の直接接続回線を一層低廉化するとともに、自国のみならず他の国のISPも接続された国際IXやデータセンタ等の整備・充実、アジア域内のトランジット事業者間におけるピアリングの増強や、アジア域内のIX事業やデータセンタ事業の連携強化等を総合的に講じる必要があると考えられる。

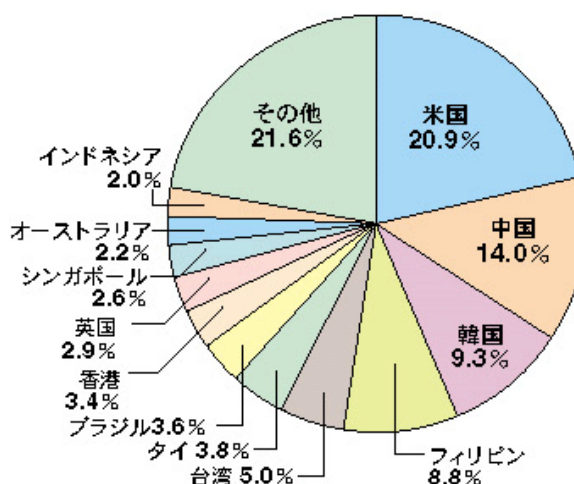
(b) 直接交換の具体的ニーズ

直接交換の具体的ニーズとは、究極的には、アジア域内のエンドユーザが域内他国のコンテンツ等に対する需要を有するか、ということになる。

この点、アジア地域は、多様な文化、言語、地理的距離等の制約により一体感に欠ける面が指摘されるところであるが、今後は、域内経済活動の活発化、文化交流の進展とともに域内トラフィックの需要は増加する方向にあるものとみられる。

アジア地域内の潜在的なトラフィック需要を示すデータとして、日本発信の国際電話の時間数における対地シェアをみると、1999年のデータでは、米国は対地シェアの約20%を占めているが、2位以下は、中国(14%)、韓国(9%)、フィリピン(9%)、台湾(5%)、タイ(4%)で、ここ数年2位から6位の5カ国はアジアの近隣諸国・地域が占めており、そのシェアは約40%で、対米トラフィックの2倍である。

国際電話の対地シェア



日本のISP全体のインターネット国際回線については、米国向けの回線がアジア向けの回線の約10倍の帯域であると指摘されているが、仮に将来、アジア域内のインターネットが普及、高度化し、また、インターネット電話等により既存サービスのインターネットへの移行等を通じ、国際電話並みの域内トラフィックを生み出されるとすると、現在、対米の1/3～1/5の域内向けのトラフィックが、対米の2倍程度のトラフィックに成長する可能性があるとも考えられる。

今後、直接交換の具体的ニーズを顕在化するためには、アジア域内において魅力あるコンテンツの充実等が図られ、各国間においてトラフィックの交換を行う需要が高まる必要があると考えられる。

そのためには、アジア域内において、多様なコンテンツ事業者が成長するとともに、英語サイト、多言語翻訳サイト等の構築等、コンテンツに関する言語面でのハンディの克服が図られることが期待されるところである。

③ 汎アジアブロードバンド実証プロジェクトの推進

我が国は、今後5年以内で世界最高水準の超高速インターネット網によるブロードバンド・インターネット環境を整備しようとしている。また、アジア地域内においても、韓国をはじめとして、ブロードバンド・インターネットが爆発的に普及しつつある。

このようなアジア地域におけるブロードバンド・インターネットの発展とともに、アジア域内における経済活動の活発化や文化交流の進展等により、今後、アジア域内においても映像コンテンツ等の大容量のコンテンツをネットワーク上で流通させるニーズが増大することが予想される。

特にブロードバンドによりはじめて円滑な流通が実現する映像コンテンツ等については、これまでアジア各国間の情報流通の障害となっていた言語への依存度が低いと考えられ、アジア地域内でのトラフィック交換の爆発的な拡大を生み出す可能性を秘めている。

このような中で、我が国が、ブロードバンド時代に向け、アジア圏におけるブロードバンド・コネクティビティの向上等に貢献していくためには、アジア諸国との連携をとりつつ、

国際間のブロードバンド・インターネット接続の実証プロジェクトなどを通じて、日本発、アジア発の映像コンテンツ等の流通の促進のための課題の検証等を行うことが重要である。また、このようなプロジェクトを推進していくにあたっては、2国間、多国間の場合における官民共同の働きかけや、ナショナル・プロジェクトとしての地位を与え、域内各国からの参加の誘引となる公的支援の活用等について十分検討する必要がある。

④ 我が国における国際ハブの構築

(a) 国際ハブ構築の意義

ア 国際インターネット・トラフィックの集積

我が国における国際ハブの構築とは、具体的にどのようなことを意味するのだろうか。それは、例えば、アジア域内のA国とB国のトラフィック交換が、我が国のIXにおいて行われ、また、我が国事業者のトランジット・サービスをこれらの国のISPが購入することによって実現することを意味する。さらに、アジア域内のC国の米国や欧州とのトラフィック交換が、我が国のIXや我が国の事業者のトランジット・サービスによって実現することを意味する。さらには、アジアのD国の企業が、日本のデータセンタにコンテンツを置き、日本経由で、アジア域内、世界各国に情報発信することを意味する。そして、そのような国際ハブとしての我が国の情報立地に着目して、世界各国の企業等が我が国をアジア・太平洋地域における戦略拠点として位置付けて、オフィスや情報拠点を設けることを意味する。

イ ピアリング交渉力の向上

前述のように、現在、日本のISPは米国Tier1のISPに、対米の国際回線料とトランジット料を支払うことによって、世界のインターネットとのコネクティビティを確保している。米国Tier1事業者が我が国事業者とのピアリングに応じていないと言われる現状は、我が国事業者のトラフィック、コンテンツ共に、ピアリングを正当化するだけの価値がないことに起因するものと考えられる。

我が国において国際ハブを構築する上で目指すべき一つの具体的目標としては、我が国の事業者が、アジア域内等のインターネット・トラフィックを集積すること等により、米国Tier1事業者が対等な立場でピアリングを行うのに十分なインセンティブが働く事業者として、さらなる成長を遂げることがあろう。

ウ 経済活力の源泉

先に見たように、我が国は、日米海底ケーブルや汎アジア海底ケーブルの終端、中継点となっている。これは、我が国の地理的条件によることも大きい。我が国がこれまで国際情報通信トラフィックの集積拠点であったことに負うところが大きいと考えられる。

OECDの「コミュニケーション・アウトLOOK」2001年によれば、1999年の国際電気通信収入は、第1位の米国(19,151百万ドル)に次ぐ第2位(3,349百万ドル、KDDのデータ)で、第1位の米国を別格としても、第3位英国(2,265百万ドル)の約1.5倍で、アジア地域でも最大のシェアを有している。

今後、インターネット・トラフィックについては、各種経済活動等における重要性がますます高まり、その根幹に関わる最重要な要素として位置づけられていくものと考えられることから、我が国がインターネット時代においても、国際情報通信市場における重要な地位を確保していくことは、我が国にとって経済活力を保持、向上させていく上の重要な鍵となると考えられる。

エ 国際社会におけるリーダーシップ

インターネットは、トラフィックの米国集中やTier1問題等に見られるように、米国を中心として成長を遂げてきた。他方、グローバルな経済・社会活動におけるインターネットの重要性が急速に高まっており、今後、我が国がインターネットの分野において果たす役割の大きさ等が、我が国の国際社会におけるリーダーシップに大きな影響を及ぼすものと考えられる。そのような意味で、我が国において国際ハブを構築することは極めて重要である。

(b) 国際ハブを構築するための具体的方策

ア 我が国事業者による対アジア・インターネット・サービスの支援

我が国における国際ハブの構築を進めるためには、具体的には、前述のように、国際的なトラフィック交換が、我が国のIXや我が国の事業者によるトランジットを通じ実現することが不可欠である。さらには、日本のデータセンタ等を通じ多国籍コンテンツが世界に発信されることが重要である。

前述のように、我が国は、海底ケーブルの構成上、国際ハブの構築を推進するにあたり有利な立場にある。したがって、このような我が国の有利さを活かしつつ、我が国の事業者による対地側での国際トランジットの積極的展開等のための環境を整備することが重要となると考えられる。

具体的には、我が国は、外国事業者によるISP事業やトランジット・サービスの提供等を完全自由化しているが、アジア諸国には、未だに、これらに関する規制を留保している国等があり、これらの国で我が国の事業者が事業を展開することを可能とすることが必要である。また、コスト面では、海底ケーブル等の国際部分でなく、国内回線部分や、IXやデータセンタにおける立地コストも含めた総合的なコストが問われるため、近距離、中長距離の国内専用線料金の低廉化やIX、データセンタ等の立地条件の整備等、さらなるコストの低廉化が重要となる。

イ 魅力あるコンテンツの集積

我が国において、トラフィックの経由地点としてのみでなく、実質的な意味で国際ハブを構築するためには、日本発の魅力あるコンテンツの充実、あるいは海外の魅力あるコンテンツの日本への集積が不可欠である。そのためには、①コンテンツメーカー、コンテキストメーカー、ITエンジニア等、コンテンツ関連の企業や人材の集積、②外国へ発信するコンテンツの集積拠点あるいは国際的なトラフィックを交換する場として、データセンタや国際IXの整備の促進、あるいは海外のデータセンタやIXとの連携の強化、③コンテンツの多言語化等、コンテンツに関する言語面でのハンディの克服、等を図る必要があると考えられる。

5. インターネットのトラフィック・データの整備

(1) 現状

来るべきブロードバンド時代のトラフィックの爆発的増大に備えたインフラ整備計画の立案のためには、まず第一に現在のインターネット全体の状況を把握し、分析することが重要である。しかしながら、インターネットは、いわばISPの接続の集合体として構成されているため、個々のISPが自社のトラフィック・データを把握しているのみであり、インターネット全体のトラフィックの構造を明らかにするデータについては、国内・国際のいずれについても未整備であり、インターネット全体の動きを把握することは困難である。

また、インターネットの重要性が増すにつれて、良好なコネクティビティの確保が求められていることから、通信品質の保証やネットワークの混雑状況に応じた動的な経路制御のニーズが高まってきていることから、ネットワークの状況を的確に把握することが重要となってきた。

(注) 米国では、NLNR (The National Laboratory for Applied Network Research)において、トラフィック測定技術の研究が行われており、UC San DiegoのCAIDA(The Cooperative Association for Internet Data Analysis)プロジェクトにおいては、データの解析の研究が行われている。また、民間においてもKEYNOTE社等がISPのコネクティビティの測定や分析を行っている。

電話のトラフィックデータの例

(通話回数、単位：百万回)

発信 総発信量	着信都道府県									
	1位	2位	3位	4位	5位	6位	7位	8位	9位	10位
東京都 13,961	東京都 9,975	神奈川県 831	埼玉県 645	千葉県 522	大阪府 291	愛知県 153	茨城県 143	静岡県 116	北海道 100	福岡県 89
大阪府 7,812	大阪府 5,940	兵庫県 370	東京都 295	京都府 181	奈良県 123	愛知県 94	和歌山県 68	滋賀県 62	福岡県 57	神奈川県 54
鳥取県 343	鳥取県 271	島根県 16	広島県 13	大阪府 11	東京都 7	岡山県 7	兵庫県 5	京都府 2	神奈川県 1	福岡県 1
鹿児島県 1,054	鹿児島県 909	福岡県 37	熊本県 20	宮崎県 18	東京都 17	大阪府 14	神奈川県 5	愛知県 4	兵庫県 3	千葉県 3

(2) 考え方

① データ整備の必要性

(a) インフラ構造の現状の正確な認識

「e-Japan重点計画」で目標とされている超高速アクセスが可能な世界最高水準のインターネット網の形成にあたっては、我が国のインターネットのインフラ構造の現状を正確に把握し、産学官でそのデータを共有することが必要である。

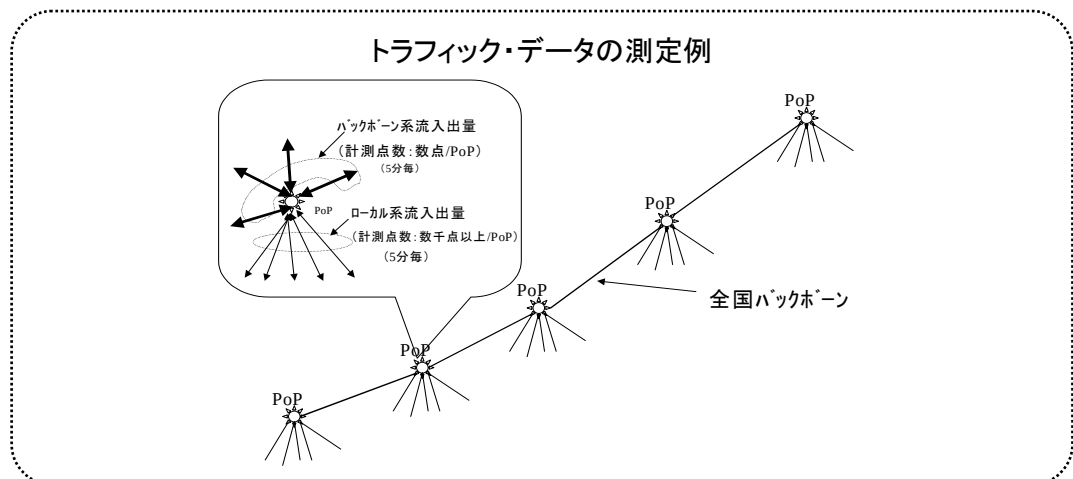
(b) トラフィック・エンジニアリング技術の確立

社会・経済活動におけるインターネットの重要性が急速に高まり、インターネットの利用に関する安定性、信頼性等の確保に関する要求水準が高まっている。特に、今後、質的に高い安全性や信頼性、リアルタイム性等を要求するトラフィックの急速な拡大が見込まれる中、それらの要求に適切に対応していくためには、産学官の協力の下、トラフィックの基本的な構造等を分析するとともに、我が国のインターネットのインフラ構造の現状を正確に示すデータをもとに大容量化に対応したトラフィック・エンジニアリングの技術を確立することが必要と考えられる。

② 整備方法の検討

インターネットのトラフィック・データの整備を進めるためには、産学官の様々なインターネット・インフラの計測拠点でデータ収集を行い集計結果を共有することが有効であると考えられる。そのためには、民間のモデルとなるネットワーク、その他学術系、政府系のモデルとなるネットワークをリストアップし、対象とするトラフィック・データの範囲、計測拠点、整備主体、データの即時性の確保方法、開発が必要な技術等を検討することが必要である。その際には、公的支援の活用について十分検討する必要がある。

また、トラフィック・データの整備にあたっては、産学官、とりわけISPの協力が前提になると考えられることから、参加事業者等の匿名性を確保する、参加事業者等に過大な負担をかけない、特定の参加事業者等に負担が集中することを回避する等の観点から、整備方法を検討することが重要と考えられる。特に整備主体については、事業者の企業秘密に属する情報を扱う可能性が高いことから、公的機関等、十分信頼性のある中立性の高い組織であることが求められるところであり、産学官が一致して協力し得る体制を構築することが望ましいと考えられる。



インターネットのインフラ構造の整備に係る官民の役割分担

(1) 基本的な考え方

インターネットは、成長・発展段階の分野であり、また、これまでも自律的な成長を遂げてきたものであることから、原則として、民間が主導的な役割を担うべきである。

国の役割としては、まず、公正な競争環境の整備等、民間の活力が十分に発揮されるための環境整備を行うことがある。また、民間ベースで行われた場合に生じる不均衡（例：デジタル・デバイド）の解決、多額の初期投資を必要とする技術開発等について積極的に対応すべきである。これらの実施にあたっては、民間の積極的・創造的な取組みを支援する観点から、公的関与の在り方を含め検討を行うことが必要である。

(2) 地域ごとの実状把握の必要性

公的支援に関しては、国・地方公共団体の財政状況にかんがみれば、それぞれの地域ごとの特性に応じて、必要な支援策を効率的に実施するという視点も重要である。このため、公的支援の前提として、インフラ整備状況、サービス提供状況、利用可能なアプリケーションやコンテンツ、人材などについて、各地域の現状を具体的に把握することが重要であり、その評価を行うための客観的な指標を作成することが求められる。