

「インターネットの接続料金に関して」

京都大学情報学研究科

上田昌史

0. 日本のインターネット前史

1984年、JUNET(Japan UNIX/University Network)が、3大学(東大、慶大、東工大)の実験が開始される。このネットワークが1986年にアメリカの学術ネットワークのCSNET(Computer Science Network)につながり、Internetに接続された。

1985年まで情報中継(リレー)業務は、電気通信事業法により禁止されていた。つまり、1985年当初、メールの送受信は、法律上は違法(郵便法[信書配達]に抵触する可能性もあった。)であり、翌年の改正(NTT設立時)で、制度上も合法となった。

当時は専用線が高価で、3大学の64Kbps国内専用線だけで5000万円/年であったので、1986年のCSNET(Computer Science Network)との接続は、当初、パケット従量課金が行われていたが、通信事故以降、専用線に切り替えられた。

1988年、WIDE(Widely Integrated Distributed Environment)プロジェクトが開始し、学術ネットワークと商用ネットワークが相互接続を開始した。この時、3大学のネットワークと10企業のネットワークが接続した。これが、日本でのInternet開始といわれる。

1. はじめに

インターネットはネットワークのネットワークであり、大小様々なネットワークの集まりである。料金問題を考える上で、3つの接続関係が考えられる。

まず、大手ネットワーク間の接続、次いで、大手ネットワークと中小ネットワーク間の接続、最後にネットワークとクライアント間の接続がある。

最後のネットワークとクライアント間の接続は、表1など他に譲るとして、大手間、大手と中小の関係を以下に述べる。

	B社	D社	H社	N社	O社	O'社	P社	S社	L社
～1h	400		300		400	400		300	170
～3h	1000			1000	980		800		510
～4h		1200	1200						680
～5h						1400		1400	850
～10h	2500	2350	2350	2500	2350	2350	2400	2400	1700
～20h		4700				4700			3400

表1 大手プロバイダの電話代込みプランの料金比較(2001年5月現在)

料金体系を見る上では、地域、運営主体、Tier(層)の3つの視点で考察する必要がある。それぞれ、特徴的な値付けを行っている。

1.1 地域

まず、地域だが、合衆国と非合衆国に分けられる。合衆国向けのインターネット通信線は、現在のところ、完全に非合衆国によって負担される。よって、対合衆国回線は、国際電話のような精算ルールはなく、合衆国からのアクセスに関しては、料金がかからない。

1.2 運営主体

次いで、ネットワークの運営主体だが、民間営利団体、学術機関等に分けられる。前者では、完全に自由契約でネットワーク相互接続が行われている。一方、後者は、比較的単純な形で相互接続をはかっている。また、両者の間にはIX(Internet Exchange)が置かれている(日本では、NSPIXP¹)。

1.3 Tier(層)

最後に、Tierであるが、Tier1のIXP(Internet Exchange Point)を持つ事業者間は、相互に無料で接続している。一方、中小のISP(Internet Service Provider)やCATVなどの一般消費者向けインターネット接続業者は、IXPに接続料金を支払い、インターネットに接続している。

¹ NSPIXP (Network Service Provider Internet Exchange Point)

主な1次プロバイダとWIDEプロジェクトが共同で試行している、日本におけるプロバイダ同士の接続ポイント。

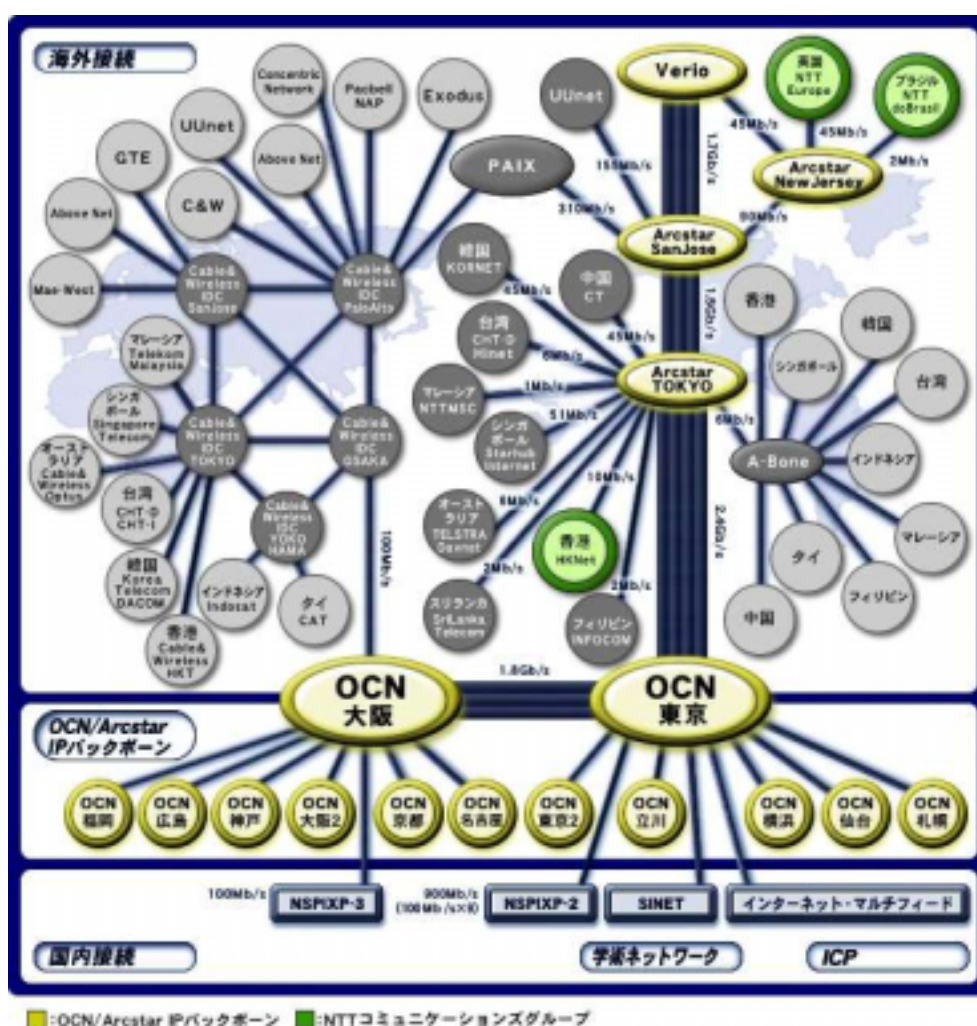
2. Tier1 接続業者

2-1. OCN

<http://www.ocn.ne.jp/>

OCN は一般・業務向け ISP であるが、同時に、IXP でもある。NTT com は、Tier 1²プロバイダである Verio 社³とのネットワーク統合により、世界最高水準のインターネット接続サービスを提供している。

図 1. OCN/Arcstar IP バックボーン(2000 年 12 月現在、HP より)



² インターネットの品質を上流のプロバイダに頼ることなく、自らコントロールできる世界規模の広帯域 IP バックボーンを保有。そのネットワークの上に集めた IP トラフィック量の多さから、互いに無料で相互接続し合うトップ ISP グループのことをいう。

³ .com 企業を中心にネット接続、セキュリティ、ウェブ・ホスティング、Eコマースパッケージなど幅広いソリューションを提供。特にウェブ・ホスティングでは、世界 127 カ国に約 40 万の顧客を持つ NTTCom グループの一員。

2-2. UUNET

<http://www.uu.net/>

UUNET は、世界初の商用 ISP で、アメリカ大手の Tier1 接続業者。2000 年、日本に進出。以下の 2 プランの料金を HP に公開している。

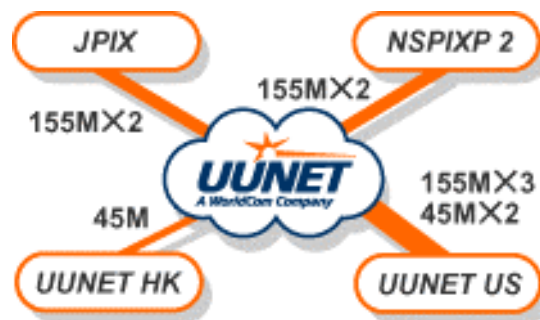
1) トランジットサービス(Fix：固定料金制)

Fix は UUNET がオペレーションするグローバルトランジットネットワークに直接接続するサービスである。

2) トランジットサービス(Average：平均料金制)

Average は 6Mbps・45Mbps 等のアクセス回線を利用し、瞬間的なトラフィックの増大にも柔軟に対応できるバックボーン接続サービスを、トラフィック量に応じた料金にて利用できるサービス。

図 2 UUNET のネットワーク(HP より)



以下に固定、平均使用、ATM の初期費用、月極料金表を以下に載せる。

ここで、固定料金は、事前に上限使用量(帯域)を決め、その限度内で使用するという契約であるので、一種のマルチ料金制といえる。

平均使用料金は、事前に、上限使用量(帯域)を決め、その限度内で実績平均値によって課金する契約なので、一種の従量料金性といえる。ここで、直線が連続的になっていないのは、限度額上限が 3 種類あるためである。

注

1. ネットワークセンターまでの専用線回線の料金が別途必要。
2. 契約変更がある場合、変更手数料が必要。
3. 60Km 以上離れた場合、及び交通の便が悪い場所での作業が発生する場合には、交通費等を別途請求。

图 3-1 UUNET 固定料金

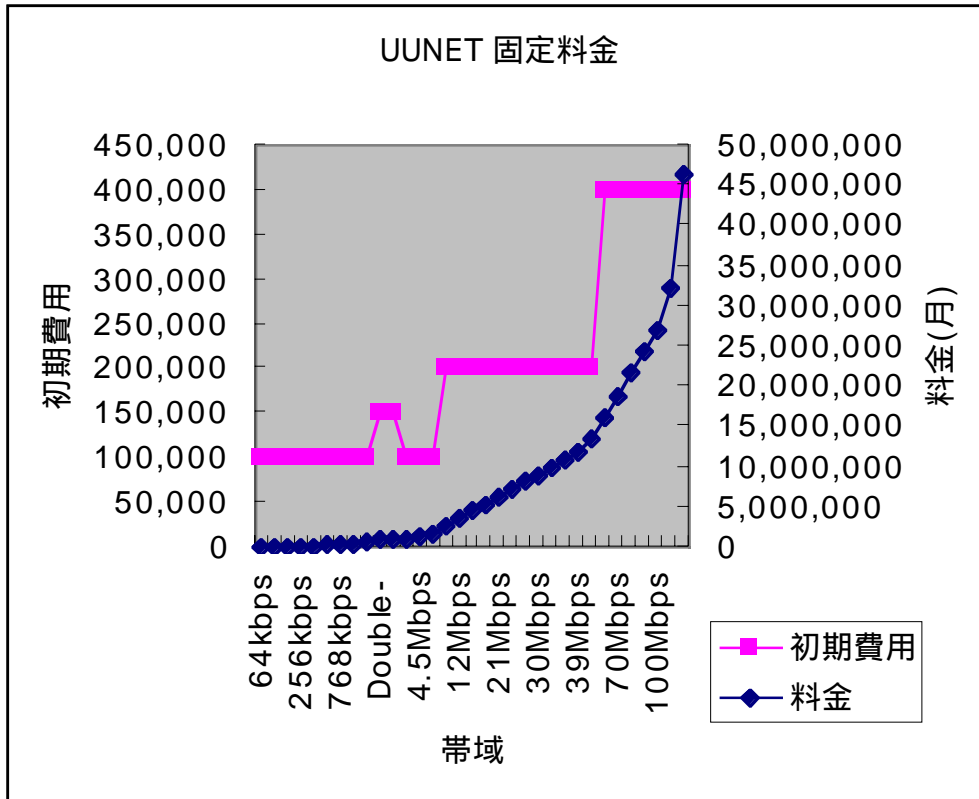


图 3-2 UUNET 平均使用料金

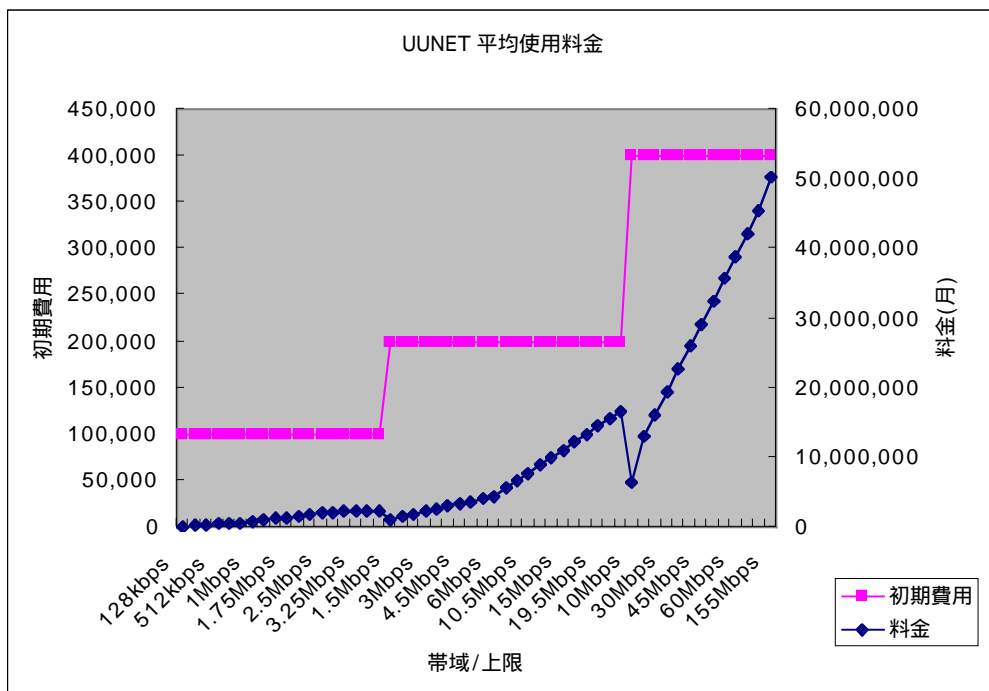
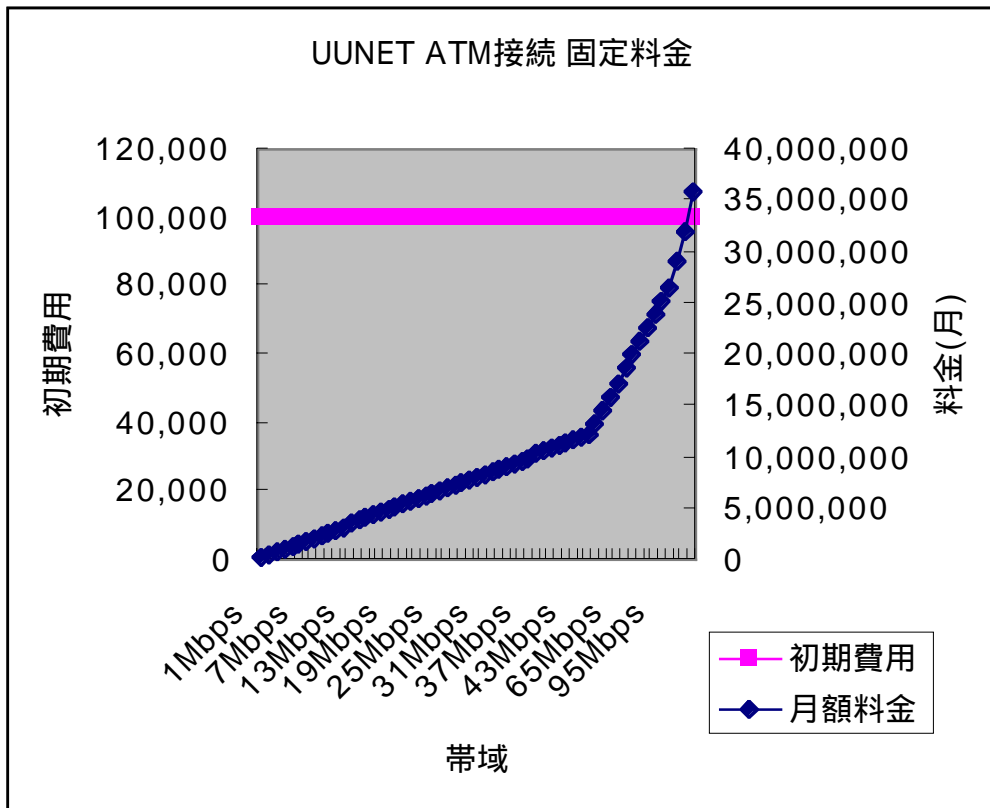


図 3-3 UUNET ATM 接続固定料金

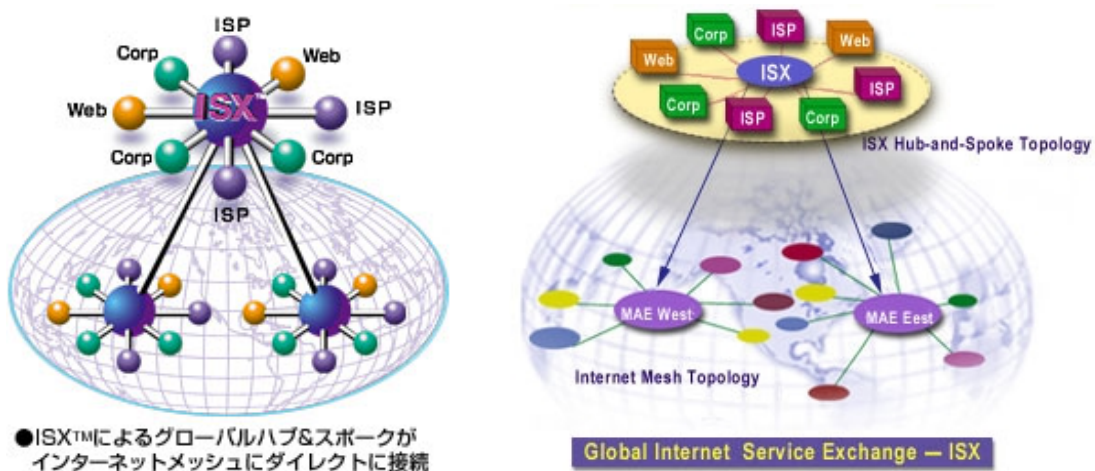


2-3. AboveNet

<http://www.jp.above.net/>

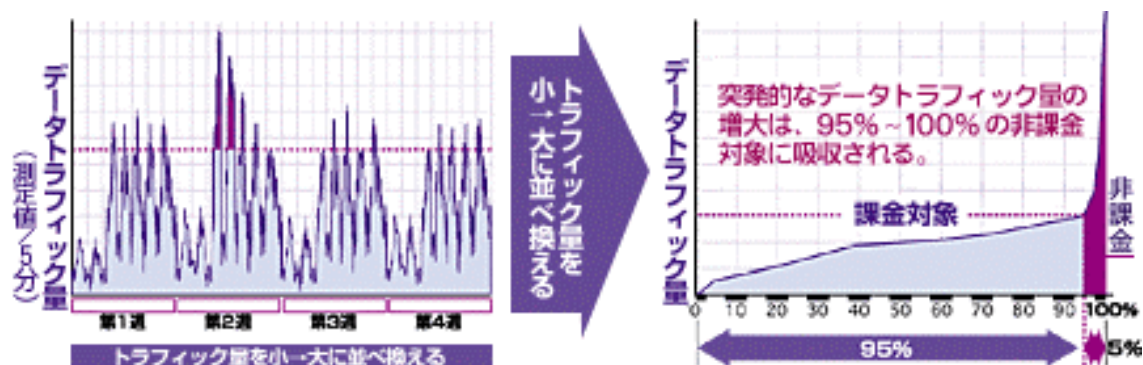
アバヴネットは世界最大のピアリング数がある。日本においても、大手 ISP を含む約 50 社とのピアリングが進んでいる。

図 4 アバヴネットのネットワーク(HP より)



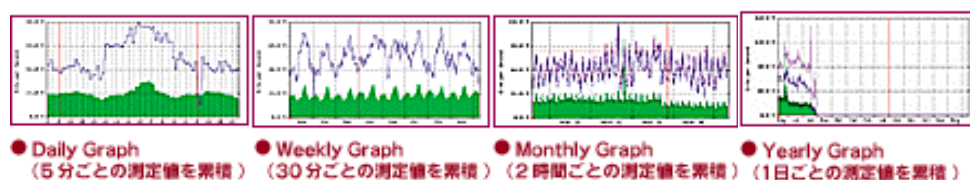
アバヴネットジャパンの料金体系は、トラフィック従量制。契約に応じてある一定の帯域幅（bandwidth）を含む体系だが、その帯域を超えた部分について従量制となっており、利用したデータのトラフィック量に従って課金されていく。従量制は、「95%プライシング」というユニークな方法を導入している。

図5 トラフィック表(HPより)



また、以下に上げるように、独自サービスとして、負荷率の公開をしている。

図6 日次、週次、月次、年次負荷率表



2. 学術機関・公的機関など

3-1. SINET

<http://www.sinet.ad.jp/>

学術情報ネットワークは、全国の接続拠点(ノード)に ATM 交換機及び IP ルータ等の設備を設置し、これらの間を高速通信回線で接続する、学術研究用専用の情報通信ネットワークである。

また、学術情報ネットワークは、国際的な情報交流を促進するために英国等の国外ネットワークとの相互接続を推進している。さらに、産・官・学の研究情報の交流を促進するため、省際研究情報ネットワーク (Imnet <http://imnet.jst.go.jp/>)及び民間ネットワークとの相互接続を行っている。

〈学術情報ネットワークの歩み〉

1. 国内関係

昭和 62 年 1 月(1987 年) 学術情報ネットワークパケット交換網の運用開始
平成 2 年 10 月(1990 年) アクセスポイントサービス運用開始
平成 3 年 3 月(1991 年) 学術情報ネットワークパケット交換網の整備完了
平成 4 年 4 月(1992 年) インターネット・バックボーン(SINET)の運用開始
平成 6 年 9 月(1994 年) ATM 交換機等による運用開始
平成 6 年 12 月(1994 年) インターネット・バックボーンの整備完了
平成 7 年 3 月(1995 年) 新 ATM 交換機導入
平成 8 年 10 月(1996 年) 広域 ATM 交換網の運用開始
平成 10 年 9 月(1998 年) インターネット相互接続運用開始

2. 国際関係

平成元年 1 月(1989 年) 米国(米科学財団:NSF)との接続
平成 2 年 2 月(1990 年) 英国(英国図書館:BL)との接続
平成 2 年 4 月(1990 年) 国際電子メール(CSNET, BITNET)の運用開始
平成 3 年 2 月(1991 年) 英国の研究図書館との接続開始
平成 5 年 3 月(1993 年) 米国との専用回線を 512Kbps に増強
平成 6 年 7 月(1994 年) 米国との専用回線を 2Mbps に増強
平成 7 年 7 月(1995 年) 米国との専用回線を 6Mbps に増強
平成 7 年 9 月(1995 年) タイ王国に 2Mbps の国際回線を新設
平成 8 年 11 月(1996 年) 英国(Europamet)との回線 2Mbps を設置
平成 9 年 10 月(1997 年) 米国との専用回線を 45Mbps に増強
平成 10 年 10 月(1998 年) 米国との専用回線を 150Mbps に増強

3-2. JPNIC

<http://www.nic.ad.jp/>

(社) 日本ネットワークインフォメーションセンター (JPNIC) は、インターネットの滑な運営を支えるための組織である。

JPNIC は、国際的に運用、管理される必要のあるドメイン名や IP アドレスといったネットワーク資源を扱う国内唯一の組織であるばかりでなく、インターネットにかかわる各種の調査・研究や教育・啓発活動などを行っている。

3. まとめ

インターネット利用には、資源の希少性のため、価格付けされている。現在のところ、考慮される要素は、帯域、ボトルネック、混雑、付加サービス(QoS、安全性、速度など)である。

その際、課金の料金体系は、定額制(Flat late)と従量制(usage sensitive)が考えられる。IPv4 の下で、使用者個々に対する使用量の計測は、コストパフォーマンスに合わないのので、ネットワーク間接続を一括料金で行うことが多い。⁴

次世代 IPv6 では、通信にセキュリティレベルが設定できるので、少額電子決済をうまく取り入れれば、個々に従量課金が可能となる。

大学などの研究機関を除き、基本的に、インターネットへの接続は、競争的にサービスが供用されている。その際、Tier1 同士など規模の大きい主体同士は、そのネットワーク外部性が大きいいため無料で接続されている反面、小さい ISP は IXP へ接続するのに、設備費、接続費(定額/従量)を支払う必要がある。

この IXP と ISP の価格体系の条件下での ISP 間の競争は、回線のブロードバンド化、接続の低価格化、定額料金化により、ベルトラン競争になりつつあり、今後、中小事業者の同規模事業者への統廃合が予想される。

また、国際的には、Internet 発祥の地でコンテンツも豊富な合衆国への接続には合衆国⁵が課金しているが、現在、調整が計られている。

〈参考文献〉

*ここでは、今回は発表で用いた基礎文献を挙げておく。

- ・石田晴久 『インターネット教科書上』 I&E 神蔵研究所
- ・坂本健 『痛快コンピュータ学』 集英社
- ・村井純 『インターネット』 岩波新書
- ・郵政省 『平成 12 年度版通信白書』 大蔵省印刷局
- ・『インターネット白書 2000』 インプレス
- ・ J. Bailey et al. Ed. “Internet Economics” MIT Press

⁴ ニュージーランドでは、従量課金方式が一般的である。

⁵ 合衆国における Internet 課金に関しては、MacKie-Mason & Varian のワーキングペーパー(1994)が詳しい。 <http://www-personal.umich.edu/~jmm/research.html>

〈参考資料〉

国立情報学研究所学術情報ネットワーク加入規程

平成12年4月1日制定

(目的)

第1条 この規程は、国立情報学研究所(以下「研究所」という。)が整備する学術情報ネットワーク(以下「ネットワーク」という。)への加入に関し必要な事項を定めることを目的とする。

(加入者の資格)

第2条 ネットワークへ加入できる者は、次の各号の一に該当する機関若しくは機関の部局等(以下「加入者」という。)とする。

- 一 国、公、私立等の大学、短期大学、高等専門学校、大学共同利用機関等
- 二 文部省及び文化庁並びに文部省及び文化庁の施設等機関等
- 三 その他所長が適当と認めた機関

(加入の申請)

第3条 加入しようとする者は、所長に所定の利用申請書により、加入の承認を求めなければならない。

2 加入の申請は、機関の長が行うものとする。

(加入の承認)

第4条 所長は、前条の申請について適当と認めた場合には、これを承認し、接続すべきノード(研究所が電気通信設備を設置した機関)を設定するものとする。

(変更の申請承認)

第5条 加入者は、承認を受けた事項を変更しようとする場合には所長に申請し、変更の承認を求めなければならない。

2 所長は、前項の申請について適当と認めた場合には、これを承認するものとする。

(加入の解除)

第6条 加入者は、加入の解除をしようとする場合は、速やかに所長に届け出なければならない。

(加入に当たっての遵守事項)

第7条 加入者は、次に掲げる事項を遵守しなければならない。

- 一 学術研究及び学術研究支援のための管理業務以外の目的にネットワークを利用しないこと。
- 二 営利を目的とした利用を行わないこと。
- 三 通信の秘密を侵害しないこと。
- 四 ネットワークの運用に支障を及ぼすような利用を行わないこと。
- 五 ネットワーク及び接続するコンピュータに対する不正行為等が発生しないよう最善の努力を払うこと。
- 六 その他所長が別に定める事項

(加入の取消し)

第8条 所長は、前条に違反したと認められる加入者に対して、加入の承認を取り消すことができる。

(調査・協力)

第9条 所長は、加入者に対して、ネットワークの利用状況、運用実態、障害時の対応、不正行為に対する情報収集等についての調査・協力を求めることができる。

(経費の負担)

第10条 加入に係る経費は、加入者の負担とする。ただし、その負担の内容については、加入者及び当該ノードの長と協議して所長が定める。

(実施細則)

第11条 この規程に定めるもののほか、ネットワークの加入について必要な事項は、別に定める。

附 則

この規程は、平成12年4月1日から施行する。