

山口における学術組織と地域商用プロバイダーの 相互接続における利用状況

久長 穰

山口大学総合情報処理センター

概要

インターネットの普及に伴い、山口においても利用者が増加している。しかし山口は小人口の都市が集まる分散型の構造のため、インターネットの物理環境はそれほど良い環境とはいえない。地域内のトラフィックは地域内で流通さ、インターネットバックボーンとのトラフィックを抑えるため、学術組織と地域商用プロバイダー間で相互接続を行った。この相互接続で流れるトラフィックの状況を調査した結果を報告する。

Usage situations of the interconnection between academic organizations and a regional internet service provider in Yamaguchi

Yutaka Hisanaga

Integrated Information Processing Center , Yamaguchi University

Abstract

With the spread of internet, internet users in Yamaguchi is increasing. The physical internet environment in Yamaguchi is poor. The regional interconnection is needed for decreasing of backbone traffic. We constructed a interconnection between academic organizations and regional internet service provider in Yamaguchi. We measured usage situations of the interconnection and report the result.

1. はじめに

インターネットの普及に伴い、地方都市においても利用者が増加している。また、利用形態も多様化し特にマルチメディア情報の利用が日常的になってきている。しかし、地方

都市においてはもともと人口がそれほど多くないため、インターネット利用者の数も大都市に比べて少ない。また、東京および大阪などから遠い距離にある。そのため、地方都市には一次プロバイダーの進出が悪く、かつ、

進出したとしてもバックボーンまではとても遅い回線しか用意されていない。各々の利用者のニーズは大都市と変わらないが、インターネットを利用しにくい環境にある。また、地方全域をカバーするようなプロバイダが少ないため、域内の通信であっても東京、大阪経由となってしまう、バックボーンまでの細い回線をさらに遅くしてしまう。

このような理由からも地域内のトラフィックは地域内で流通させることは重要である。また、他の地域においても数々の理由から地域 IX を構築し、地域のトラフィックを地域内で流通させる試みが行われている[1][2]。

一方、1次プロバイダによるバックボーンを高速化、安定化することにより、地域 IX を構築しなくてもグローバル IX 経由の通信を行ったほうが良いという見方もある。また、地域内でのトラフィックが本当にあるかという点も議論されている。実際に、地域 IX を流れるトラフィックの調査が行われている[3][4]。特に山口県のように東西に分断された状況の県ではなおさら心配される。

これまで、山口県商工情報センターが中小企業向けにサービスしているネットワークと学術系ネットワークとの相互接続を行ってきたが、昨年より地域商用プロバイダと学術系ネットワークの相互接続を開始した。山口における相互接続の状況を報告すると共に、その接続で流通しているトラフィックの状況を調査したので報告する。

2. 山口県におけるインターネット状況

山口県は人口約 150 万の小さな県であるだけでなく、人口の集中した中核都市がなく、人口 10~20 万人の市が集合した分散型都市の県である。また、東は広島市、西は福岡市、北九州市といった 100 万人の都市に挟まれて

いるため、産業、生活、文化圏等は、西は福岡に、東は広島に含まれ、県を二分している。

この状況のため全県をカバーする 1 次プロバイダーは進出してきていない。1 次プロバイダーはもっぱら県庁所在地である山口市か、あるいは、取引企業の所在地である都市にアクセスポイントを開設するのが現状である。

全県域に渡ってアクセスポイントを開設し、インターネットサービスを行っているプロバイダーにアーバンインターネット山口がある。アーバンインターネット山口は 1996 年 1 月よりサービスを開始し、山口県においては比較的古く、山口県内のインターネット利用を増加させるきっかけになったプロバイダーの一つである。そのため、県内の多くの一般利用者が利用している他、山口市、宇部市をはじめとして多くの地方公共団体のホームページが開設されている。

また、1996 年には中小企業の「情報課促進」と「ビジネスチャンスの拡大」を図ることを目的に、山口県商工情報センターでは中小企業向けにインターネットプロバイダーサービスを開始している。このネットワークと学術系ネットワークとは当初より相互接続を実現している。

学術系のネットワークを図 1 に示す。県内の学術組織及び山口県産業技術センターは山口大学に接続し、山口大学を經由して SINET(学術情報ネットワーク)を利用しインターネット利用を行っている。

この状況であるため、アーバンインターネット山口と山口大学を相互接続することにより、実質的に学術系と地方公共団体及び地域商用ネットワークとの相互接続を実現することができる。

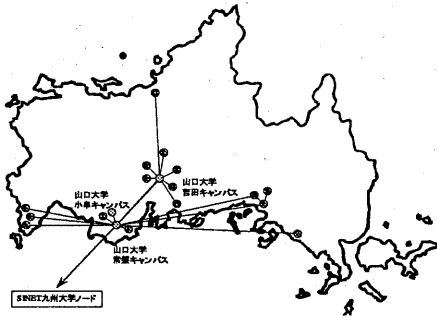


図1 山口における学術系ネットワーク

3.相互接続実験

山口大学とアーバンインターネット山口の相互接続は 1998 年 1 月より準備を進め、8 月より回線速度を 128kbps として開始されている。アーバンインターネット山口と山口大学のネットワーク拠点はそれぞれ宇部市にある。山口大学の場合は常盤キャンパス内の総合情報処理センターが拠点として機能している。両者を相互接続する回線は市内回線で良いため容易に実現できた。接続を図2に示す。学術組織及びアーバンインターネット山口とも独自にインターネットへアクセス回線を有しているため、インターネットへのトラフィックは相互接続回線には流れず、両者の間のトラフィックのみ流れる。

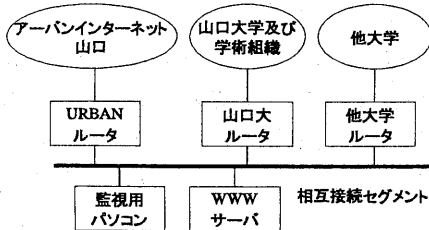


図2 相互接続

経路制御は参加組織が少ない点と相互接続

回線の帯域を考慮し、相互接続回線ではスタティックに設定した。相互接続セグメントでは RIP による経路制御を行った。

相互接続セグメントにトラフィック監視用パソコンを設置し、相互接続セグメント内を通過するトラフィックを観測した。監視用パソコンの CPU は 486DX4, OS は FreeBSD-2.2.7, 収集ソフトは C 言語で作成した。観測されるパケット毎のヘッダ情報を元に次の情報をファイルに記録した。ファイルは日付毎に整理した。記録するパケットは URBAN ルータの MAC アドレスを持つもののみとした。

表1 収集した情報

時間
パケット長
発信元 MAC アドレス
宛先 MAC アドレス
イーサタイプ
発信元 IP アドレス
宛先 IP アドレス
プロトコル
識別子
フラグメントオフセット
発信元ポート番号
宛先ポート番号

収集したトラフィックは同一秒内のパケット長とパケット数を加算し、毎秒のデータを計算した。相互接続セグメントは 10Mbps であるため、アーバンインターネット山口向けのトラフィックを単純に集計しただけでは、相互接続回線の通信量を超えてしまうが、実際極端に超える場合はそれほど多くなかったのでそのまま集計した。集計は WWW サーバで 20 分ごとに自動で集計されホームページの形で表示される(図3)。

図3に示すように全トラフィックの集計の他、TCP, UDP, ICMP 毎の集計をした。さらに、各代表的なアプリケーション (HTTP, TELNET, SMTP, POP, FTP) をサーバの位置を考慮して集計した。

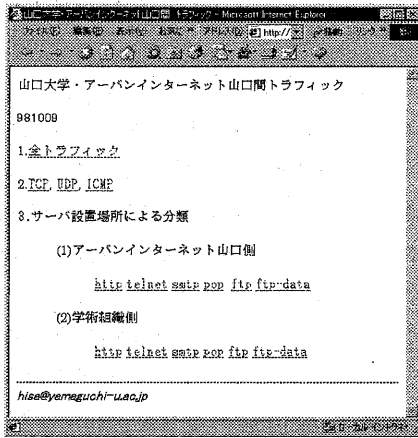


図3 集計結果を表示するページ

4. 結果

8月4日から約半年間に渡って、相互接続でのトラフィックを調査した。10月9日のデータを例に通信用量とパケット量を図4, 5, 6に示す。

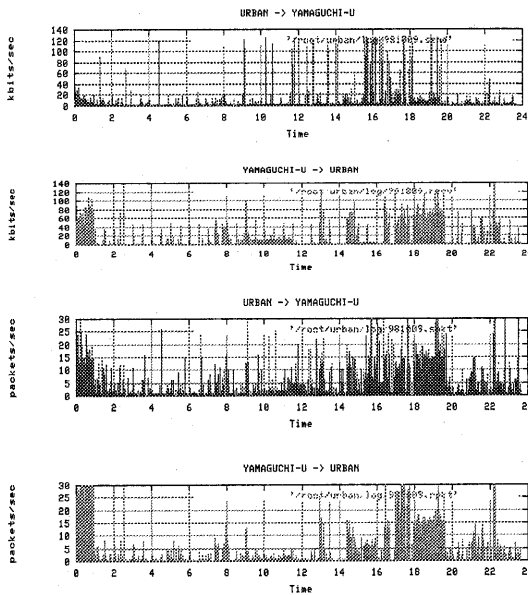
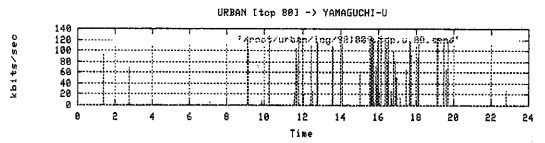
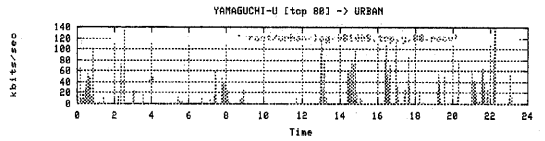


図4 全トラフィック(10月9日)

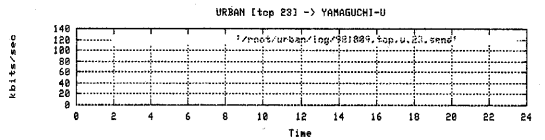


(a) アーバンインターネット山口側のサーバ

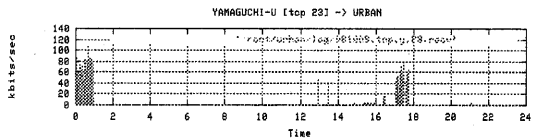


(b) 学術組織側のサーバ

図5 HTTPトラフィック(10月9日)



(a) アーバンインターネット山口側のサーバ



(b) 学術組織側のサーバ

図6 TELNETトラフィック(10月9日)

5. 考察

結果は10月9日のものを図として示しているが、その他の日においても概ね同じような傾向が現れた。

全般的なトラフィックの傾向としては、9時から18時までの勤務時間帯はアーバンインターネット山口から学術組織へのトラフィックが生じている。学術組織の利用者がアーバンインターネット山口の情報を利用している。それほど顕著ではないが、18時から20時の間と深夜(9月8日のデータでは23時からトラフィックが増加している)では、学術組織からアーバンインターネット山口へのト

ラフィックが生じている。これは、アーバンインターネットの利用者が帰宅した時あるいはテレ放題時間帯に家庭から学術組織の情報をアクセスしていると推測できる。学術組織の構成員も含まれているかもしれない。どちらとも、相互接続回線の帯域が不足するほどのトラフィックを生じていない。

アーバンインターネット山口から学術組織に流る http プロトコルのトラフィックは図 5(a)で示されるが、図 4 の全トラフィックとほぼ同じである。勤務時間帯では学術組織の利用者がアーバンインターネット山口で開設されているホームページを閲覧していることが分かる。

図 5(b)から学術組織で開設されているホームページをアーバンインターネット山口の利用者が閲覧も行われているが、全トラフィックに比べて少なめであるため、ホームページを見るだけではないことがわかる。

図 6 は TELNET のトラフィックを示しているが、17 時から 18 時及び深夜の時間帯では、アーバンインターネットの利用者が学術組織へ TELNET している。一般的に TELNET は部外者ではできないので、この利用者は学術組織の関係者であること予測される。

6. おわりに

山口における学術組織と地域プロバイダー間相互接続での利用状況を調査した結果、予測された通り、全トラフィックはそれほど多くなかったが、TELNET 等の低遅延を要求するトラフィックが特に多く見られたことから、相互接続回線はさほど高速である必要はないが、比較的すいている回線が必要であることが分かった。

一方、最近の専用線価格の値下げや新しいサービスの開始などが行われ、特に同一市内

であれば安価にメガクラスの高速回線が利用できるようになってきている。比較的混雑していない相互接続回線を容易に実現できる状況にある。

県による情報スーパーハイウェイ構想の実現、地域アクセス網の開放等のように物理的地域ネットワークの構築が予定されている。また、生涯学習、地域医療や介護福祉といった一般市民を巻き込んだネットワークアプリケーションの運用が予定されている。今後、ますます地域 IX の重要性が増してくると思われる。

謝辞

本実験に際して、RIXY プロジェクトの参加者及び実験環境を提供していただいたアーバンインターネット山口の関係者の方々に感謝する。

参考文献

- [1] 中川郁夫：国内における地域 IX の技術動向，情報処理学会分散システム運用技術研究報告 97-DSM-7, pp.1-6(1999).
- [2] 中川郁夫：地域 IX の展望，NETWORLD + INTERROP 99TOKYO CONFERENCE NOTES, pp221-229(1999).
- [3] 八代一浩，笹本正木，平川寛之，山本芳彦，林英輔：地域 IX(Y-NIX)の運用とネットワーク特性，情報処理学会分散システム運用技術研究報告 99-DSM-13, pp49-55(1999).
- [4] 武井洋介，太田耕平，今野幸典，樋地正浩，加藤寧，Gleen Mansfield，曾根秀昭，根元義章：Local IX のトラフィック解析に基づく接続組織の利用特性，情報処理学会分散システム運用技術研究報告 98-DSM-10, pp55-60(1998).