

Into my Packet



後藤滋樹の

## 新・社会楽

後藤滋樹  
goto@goto.info.waseda.ac.jp  
早稲田大学 理工学部 情報学科

## 第38回「下りは渋滞、上りはスイスイ」

## 【交通渋滞】

インターネットに限らず、コンピュータネットワークは理解しにくいと言われる。その一因は、動いている様子が目に見えないことにあるようだ。

交通と通信は似ている面があるので、電車や自動車を比喻に使ってネットワークの話をするところがある。例えば交通渋滞を考えてみよう。

急ぎの用事がある時に限って渋滞に巻き込まれるものだ。渋滞の中では、時間を無駄にしているようで腹立たしくなる。時計は見たくもない。反対車線を見ると、なぜかガラガラに空いていることが多い。しかし逆向きに運転したのでは用事が済まない。

通勤電車も似ている。途中の駅で増結される車両に向かって乗客が疾走する。そのホームの向こう側では、下り電車の中で7人掛のシートを悠然と独り占めしている。

道路でも鉄道でも、双方向が同時に適度に混み合うことの方が珍しい。時間帯によって逆転しつつも、一方が混み、他方はガラガラとなる。



## 【ネットワークの渋滞】

ネットワークの場合も事情は同じである。例えばブラウザでウェブのページを見る場合には、ユーザー側からURLの文字列を送る。これは大した分量ではない。一方、リクエストを受け付けたサーバーからは、所望の情報の内容が、時には画像ファイルとともに、どっど送られてくる。

このような動作を繰り返している個人ユーザーならば、明らかに通信回線上を流れるデータ量の「上り」と「下り」に差がある。もしモデムやISDNのターミナルアダプター(TA)にランプが付いているならば、その点灯の様子を観察するとよい。いかに上りが少なく、下りが多いかが分かる。

企業や大学を単位にして考えると、単に外の情報にアクセスするだけでなく、自分の側にも情報がある。そこに外部からアクセスされると、上り方向のデータ量が増える。

しかし、そのような場合でも、データの流量を測定してみると、下り(外内)と上り(内外)の比は、例えば「3:1」ぐらいになると言われている。

もう少し大きな単位、例えば国別に統計を取ってみても、

多くの国では入る情報量と出る情報量の比が「3:1」ぐらいだろうと言われている。つまり情報の輸入超過である。これを対外依存、例えば対米依存、と非難する向きもある。しかし、現状では米国以外の国からの情報もいったん米国を経由する経路を通ることが多い。やむを得ない面もあるのだ。

## 【非対称の通信回線】

道路の場合には、朝のラッシュ時に中央ラインを移動する道路がある。往路と復路の車線の数を変えるアイデアである。電車の場合には通勤ラッシュの上り方向に車両を増発し、下り方向には回送電車を入れるという工夫がある。

通信回線にも同様の工夫がある。実は、昔のヨーロッパ規格のモデムにはsplit baud(スプリットボー)というものがあつた。例えば自宅からセンター方向には毎秒150ビット、センターから自宅方向へは毎秒1200ビットで送る、という具合である。

家庭への電話線を利用した高速アクセス手段として期待を集めている「ADSL(Asymmetric Digital Subscriber Line)」という技術がある。これは「Asymmetric」という名前が示すように、非対称である。下りは毎秒数メガビットの速度があるのに、上りは毎秒数百キロピ

ットという辺りである。

光ファイバーの高速デジタル通信回線は、普通は2本の光ファイバーを用いる。上り方向と下り方向は同じ速度である。この基本は守るとしても、上の「3:1」の統計が当てはまる組織ならば、4本の光ファイバーのうち3本を下り(入る方向)、1本を上り(出る方向)に使えと、ちょうどバランスが良い計算になる。

また、究極の非対称は衛星通信回線である。衛星でも双方向を同じ速度にして使えるのだが、それは送信機がある場合の話である。家庭用のCS放送を見てもわかるように、受信側は比較的簡単に済む。それに比べて送信するのは、設備も免許も大変である。という訳で受信オンリーの局を想定すると、そこへは片側の通信路であるから非対称の極端な例となる。

このような通信回線の上でも、インターネットの利用を考えるようになってきた。もちろん何らかの帰路が必要になるのだが、インターネットがどのような回線にも進出してくるといふ好例である。



## [インターネットマガジン バックナンバーアーカイブ] ご利用上の注意

このPDFファイルは、株式会社インプレスR&D(株式会社インプレスから分割)が1994年～2006年まで発行した月刊誌『インターネットマガジン』の誌面をPDF化し、「インターネットマガジン バックナンバーアーカイブ」として以下のウェブサイト「All-in-One INTERNET magazine 2.0」で公開しているものです。

<http://i.impressRD.jp/bn>

このファイルをご利用いただくにあたり、下記の注意事項を必ずお読みください。

- 記載されている内容(技術解説、URL、団体・企業名、商品名、価格、プレゼント募集、アンケートなど)は発行当時のものです。
- 収録されている内容は著作権法上の保護を受けています。著作権はそれぞれの記事の著作者(執筆者、写真の撮影者、イラストの作成者、編集部など)が保持しています。
- 著作者から許諾が得られなかった著作物は収録されていない場合があります。
- このファイルやその内容を改変したり、商用を目的として再利用することはできません。あくまで個人や企業の非商用利用での閲覧、複製、送信に限られます。
- 収録されている内容を何らかの媒体に引用としてご利用する際は、出典として媒体名および月号、該当ページ番号、発行元(株式会社インプレス R&D)、コピーライトなどの情報をご明記ください。
- オリジナルの雑誌の発行時点では、株式会社インプレス R&D(当時は株式会社インプレス)と著作権者は内容が正確なものであるように最大限に努めましたが、すべての情報が完全に正確であることは保証できません。このファイルの内容に起因する直接のおよび間接的な損害に対して、一切の責任を負いません。お客様個人の責任においてご利用ください。

このファイルに関するお問い合わせ先

**株式会社インプレスR&D**

All-in-One INTERNET magazine 編集部

[im-info@impress.co.jp](mailto:im-info@impress.co.jp)