

ネットワークトラフィックの考察

センター系（情報メディア教育センター） 早坂 成人

1 はじめに

学術研究に携わっていくに当たり、ネットワークの利用は必要不可欠なものと言える。これはネットワーク停止のお知らせを行っても反響があるし、ましてトラブル等で電子メールやホームページの閲覧が利用できなくなると、問い合わせや苦情の電話が多数来ることから容易に想像できる。

1999年9月頃からネットワークが飽和状態となり、唯一学外と接続が可能な時間帯はまだ学生が活発に活動していない午前中の数時間となっていた。さらに利用状況によっては午前9時頃には接続できないことがたびたび起こり出した。

この状態の対処方法として2000年1月31日に学外とのネットワークの回線速度を1.5Mbpsから6Mbpsへ増強する事になった。この増強計画に当たり数年間のスパンで考えると10倍程度（15Mbps）の能力が必要ではないかとの検討もあったが、学内的な予算の関係で4倍の6Mbpsとする事になった。

今回は増強前と増強後の回線の使用率を比較し、ネットワーク回線が混雑する時間について考察する事とした。

2 回線速度の推移

学内にネットワーク（SINET＝学術情報網）が引かれた当初は、電子メールの利用が一般的で転送されるデータ量も少量であった。WWW（World Wide Web）の普及によりネットワークでの利用内容も次々とマルチメディア化され、テキストのみのやり取りから音声、静止画、動画と変化し転送されるデータ量も多量化してきた。また、利用者数について考えてみても当初ネットワークを使用していたのは一部の教職員と学生だけで、大学構成員の数パーセントの利用であった。現在では事務局や各研究室にパソコンが普及し、1つの研究室で数十台のパソコンを所有しているところも少なくない。現在ネームサーバに登録されているパソコンの台数は約2300台でネットワーク利用の盛んではないいくつかの学科を除いては、1人に1台のパソコンが接続されている。1999年の調査では約350台だった。

表1のデータを見て分かるように、6年間で100倍近くの回線速度が必要となっている。学内でのネットワーク利用者の増加と利用者1人当たりのデータ転送量の増加が容易に想像できる。

表1 回線速度の推移

導入年月日	回線速度
1994年 6月	64Kbps
1995年 10月	384Kbps
1996年 4月	1Mbps
1998年 4月	1.5Mbps
2000年 1月	6Mbps

3 利用状況

3.1 データとグラフについて

ネットワークの使用率については、MRTG (MULTI ROUTER TRAFFIC GRAPHER) を使用してルータ毎にデータを収集し、情報メディア教育センター、情報工学科、材料物性工学科でのデータ転送量をグラフ化している。

データについては各学科、図書館、共通講座と全てについて収集してみた結果、比較的使用率の高い情報工学科と使用率の低い材料物性工学科を例として上げる。ルータから収集するデータは、学外分を除きルータから FDDI (学内の幹線ネットワーク) へのデータの流れであるため、データ全てが学外へ流れているわけではない。しかし各ルータの総計と学外へ流れているデータは 1 割程度の違いしかないため、概ね FDDI へ流れているデータは学外へのデータと考えられる。

データは回線の増強前 2000 年 1 月 27 日までと増強後の 2 月 3 日に収集しており、ここで示す各グラフの daily データについては、1 月 26 日から 27 日までと 2 月 2 日から 3 日のデータとなっている。

また、グラフについては高い値が学外から取り込んでいる数値、もう 1 つが学外へ送られている数値である。

3.2 回線増強前 (1.5Mbps)

学外へのデータで分かるようにほとんどの時間帯でデータ転送の最大値 (1.5Mbps = 187.5kBps) に近い負荷がかかっている事が分かる。また、理論上 187.5kBps 流れる回線でも実際には 180kBps 強の数値しか流れていなかった事が分かる。これだけ込んでいる回線であっても、大学が閉鎖されてしまう年末年始の期間については使用率が下がっている。

情報工学科と材料物性工学科のデータについて比較してみると、平均値で情報工学科は、材料物性工学科の 10 倍程度の使用があり、利用者数と利用密度の違いが分かる。使用率については、情報工学科が 22 時から 23 時頃の夜間にピークを迎えているに対し、材料物性工学科は昼夜で平均的に利用している。

また、情報メディア教育センターのデータではセンターが閉館する 22 時には使用率が一時減り、23 時頃から徐々に増加している。これは 1998 年 2 月に情報メディア教育センターの教育システムで用意した自宅からのダイヤルアップ接続が利用されているためである。

学科別にデータを比較するとパソコン台数が多い機械システム工学科、情報工学科、電気電子工学科の使用率が高く、比較的パソコン台数が少ない材料物性工学科や応用化学科は、図書館や共通講座と同様に使用率が低かった。また、建設システム工学科はパソコン台数が多い割には負荷のかかる利用がそれほど無いようだ。

ネットワークの使用率 (2000年1月27日まで)

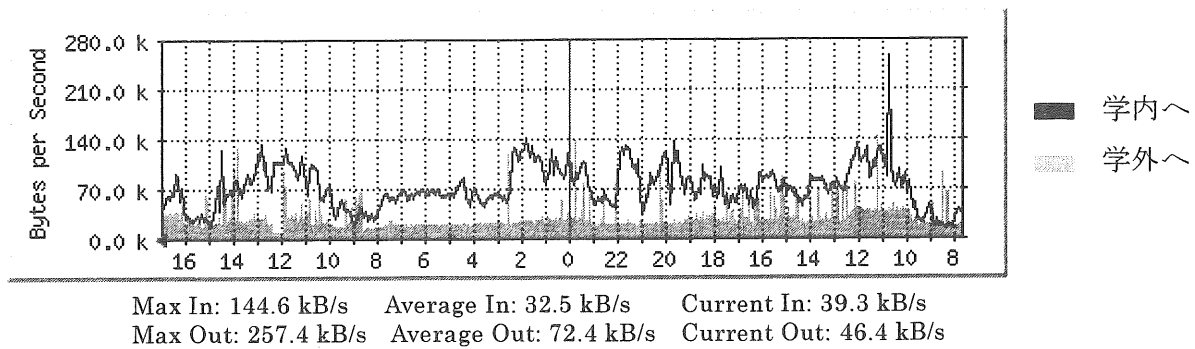


図1 情報メディア教育センター

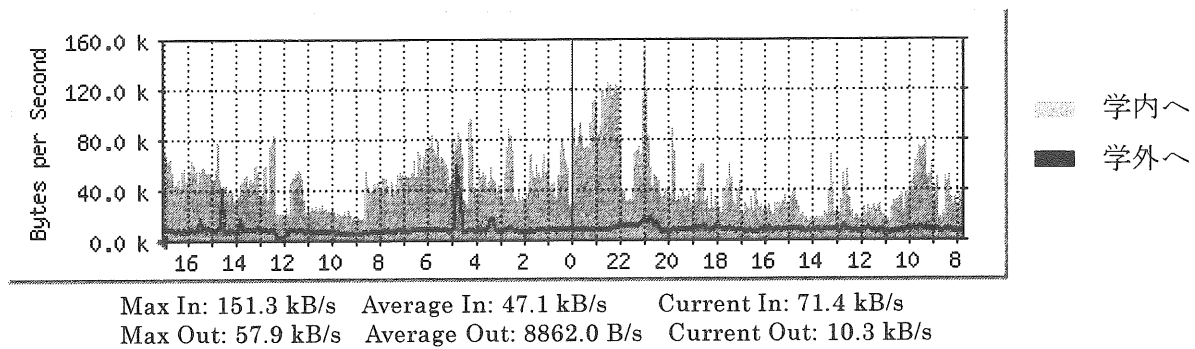


図2 情報工学科

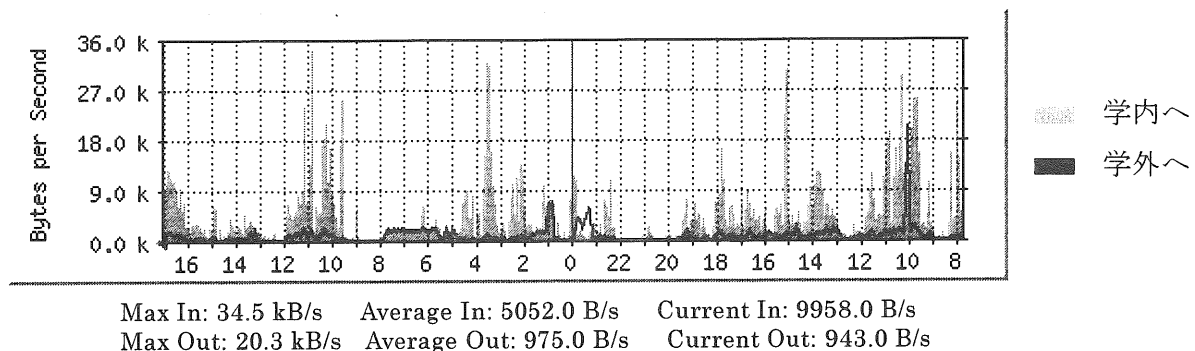


図3 材料物性工学科

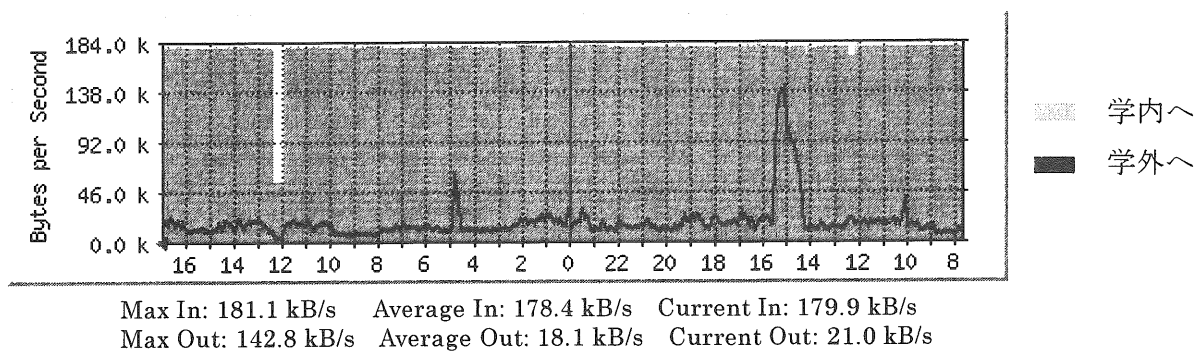
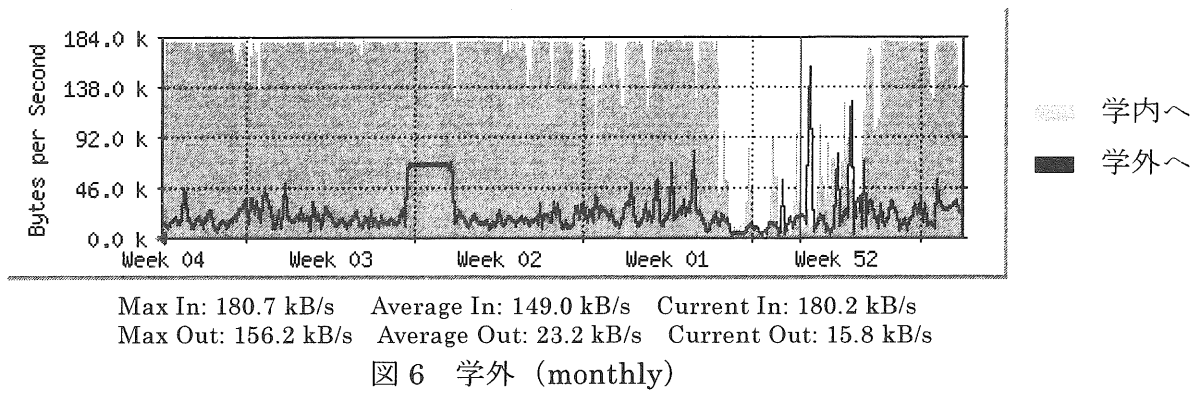
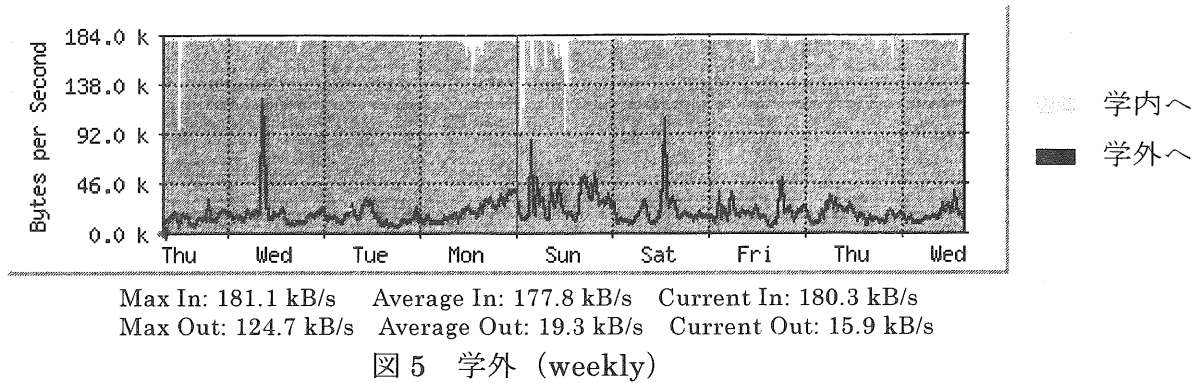


図4 学外 (daily)

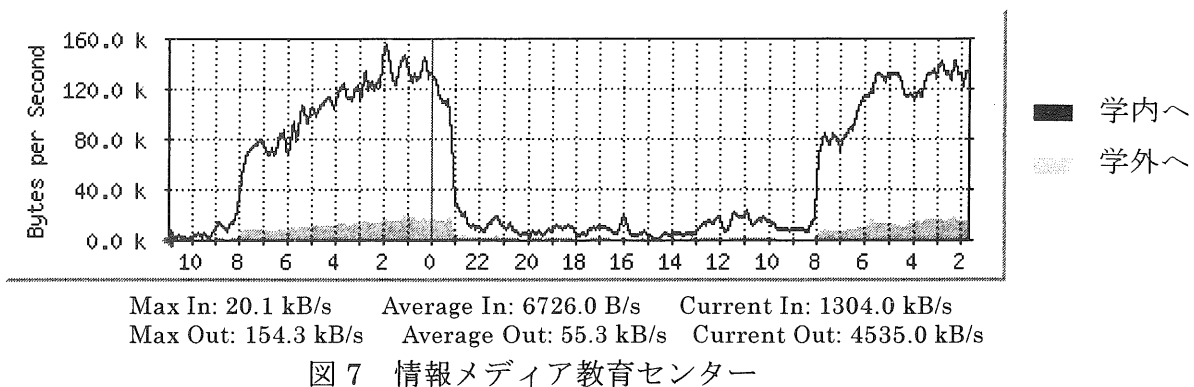


3. 3 回線増強後 (6Mbps)

回線増強後の 3 日間のデータまでしか取得できなかったが、増強前に比べ学外への使用率は 60%程度まで低下している。

情報メディア教育センターのデータについては、グラフ形状を考慮し翌日の 11 時に収集した。ネットワークが高速化され夜間のダイヤルアップ接続からの利用ははっきりと分かる。また、各学科のデータでは、平均の使用率が情報工学科で 1.6 倍、材料物性工学科では 2.5 倍と利用が伸びてきている。また利用時間については、回線が高速化される前と変化はなく、情報工学科で夜間、材料物性工学科で昼夜平均に利用している。

ネットワークの使用率 (2000 年 1 月 31 日から)



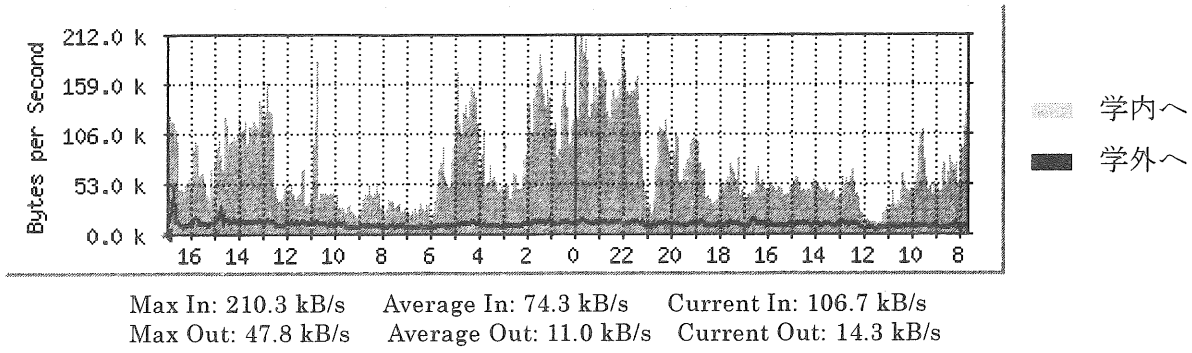


図 8 情報工学科

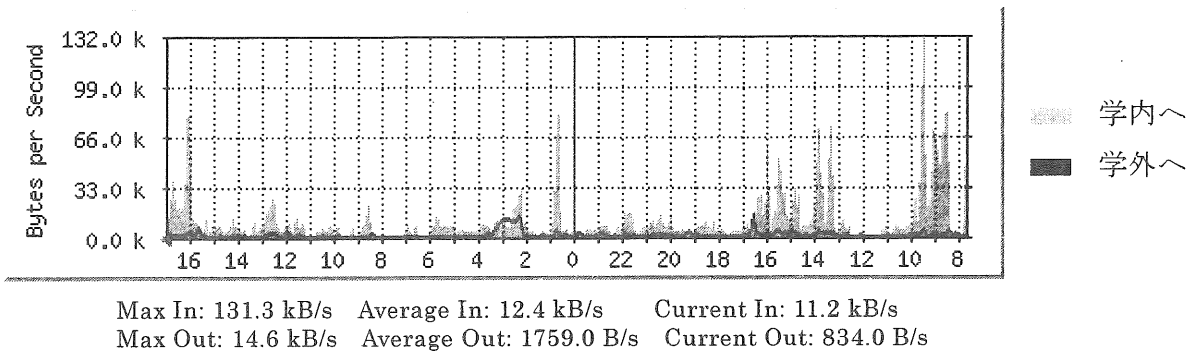


図 9 材料物性工学科

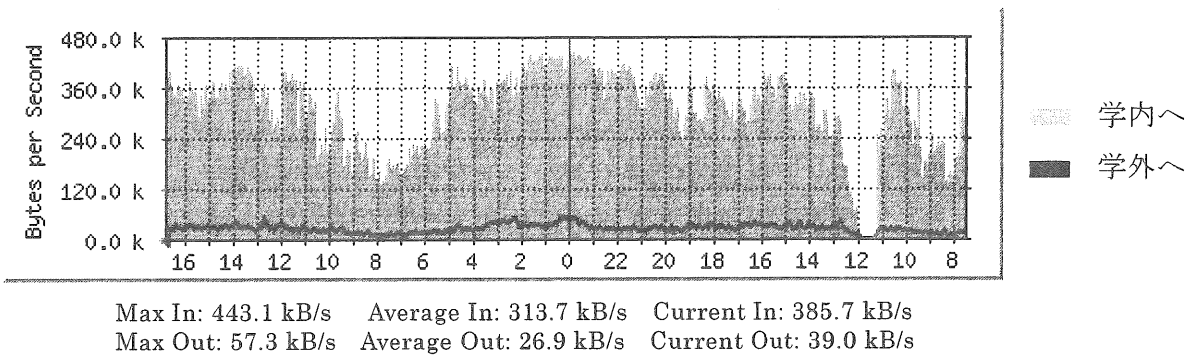


図 10 学外 (daily)

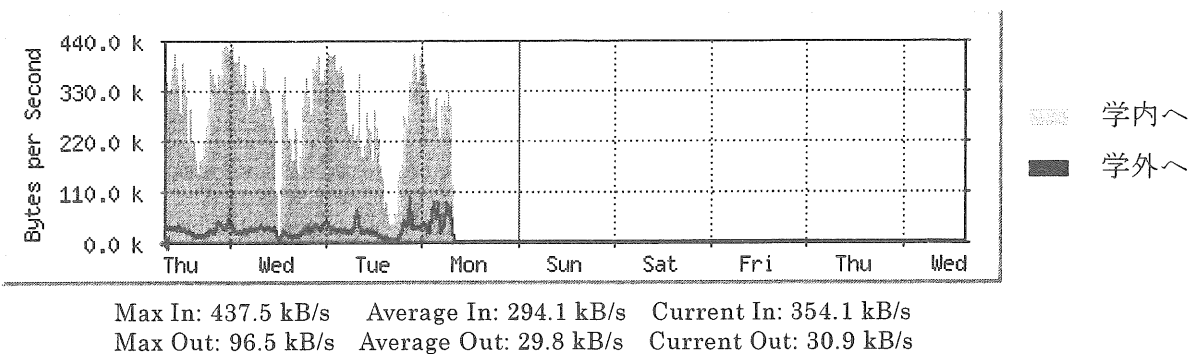


図 11 学外 (weekly)

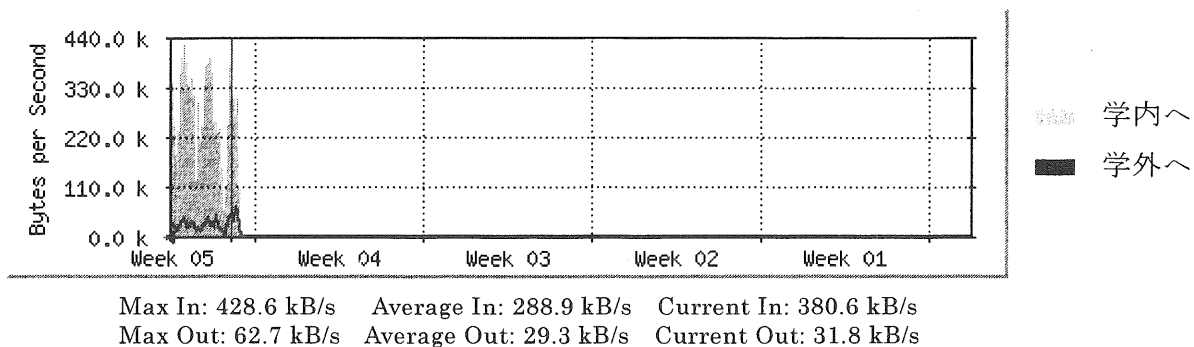


図 12 学外 (monthly)

4 考察

夜間の使用率の高騰を招いているダイヤルアップ接続については、最近学外への回線が飽和状態のため使用は伸びていなかったが、回線が高速化されたことが広まるに連れ使用率が高まることが予想できる。特に 23 時から 8 時までは NTT のテレホーダイ (月額 1800 円の定額で時間内は無制限に接続できる) を利用している学生が多数いるようで、1999 年 12 月のダイヤルアップ接続の統計では、1 回の接続時間が 6 時間を超える利用が 220 件、延べ接続回数は 16,000 件あった。

学内からの利用では、使用量の違いはあるが情報工学科、電気電子工学科、応用化学科で夜間に利用のピークを迎えており、他の学科については平均的に使用していた。

データ転送量の比較をしてみた結果、学外への転送量は 2 倍以上となっており、増強前の 1.5Mbps では回線の太さが不足していたようだ。回線の増強前に比べて現在の使用率は低下しているが、特に夜間についてはこの 3 日間で 1 日毎に 25kbps 程度使用率が上がっており、今後日数が経てば早い時期に使用率が高騰すると予想できる。これからの 2 ヶ月間くらいは定期試験、卒業、春休みとネットワークの使用率は一時横ばいになるだろうが、4 月以降新入生が加わることによって、7 月末頃にはかなり高い使用率になっていると思える。今後夜間の利用率について注目していきたい。

しかし、私個人の予想では 3 日も経てば夜間の使用率は飽和状態に近くなると考えていたが、そこまでは急速に伸びなかったので少し安心している。

5 おわりに

ダイヤルアップ接続を含め特に夜間の利用内容には疑問が残るが、今後も今程度の使用率を維持していくためには、新入生を始め全学への次の啓蒙活動が必要と思われる。

- ・ 不必要に学外と多量なデータ転送を行わない。
- ・ 教育研究に関係の無いホームページの閲覧はしない。
- ・ 学内のプロキシサーバを使用する。