

インターネット総論 B(情報倫理と知的財産) PBL レポートを拝見して

小林, 佐野

36 グループ, 計 146 名から提出されたレポートを, 楽しく拝見しました. 鋭く分析しているグループがいくつかあり頼もしく思うとともに, 教員にも勉強になるところが多く, 146 名のパワーと PBL の有効性を改めて認識しました. 期末試験を控えた中で頑張った皆さんの労をねぎらいたと思います.

なお, レポートの中には初めから「結論はこうだ」と決めつけて取り組んだものが多かったのが, 残念です. こうした姿勢は大きな誤りを犯しかねません. なぜならば, 最初に決めつけた結論を導き出すあるいは補強する材料ばかりに目が向き, その裏に潜む本質な問題や想定した結論の間違いを示唆する材料に目配りができなくなるからです. 特に, 今回は課題として提示した総務省資料に記載の「我が国のインターネットトラフィック」の定義や, 1 対多型の Web ベースのコンテンツ配信サービスのトラフィックなどの解釈に目配りができなかったことが, 大きな誤りの原因になったことを指摘しておきます.

以下に模範レポート例を示しました. 実データに基づいた客観的な論旨の展開法やレポートの書き方などを含め, 今後の参考にしてください.

(1) 課題

8 章小演習では, 日本のインターネット上を流通するトラフィック量の推移グラフから年平均伸び率の計算を行った. その結果, 2008 年 11 月から 2011 年 11 月までのダウンロードの年平均伸び率は 21.8% であったが, アップロードに関しては 2009 年 11 月をピークに減少傾向にあることが分かった (図 1). この理由を具体的な証拠 (データなど) を示し, 説明しなさい.

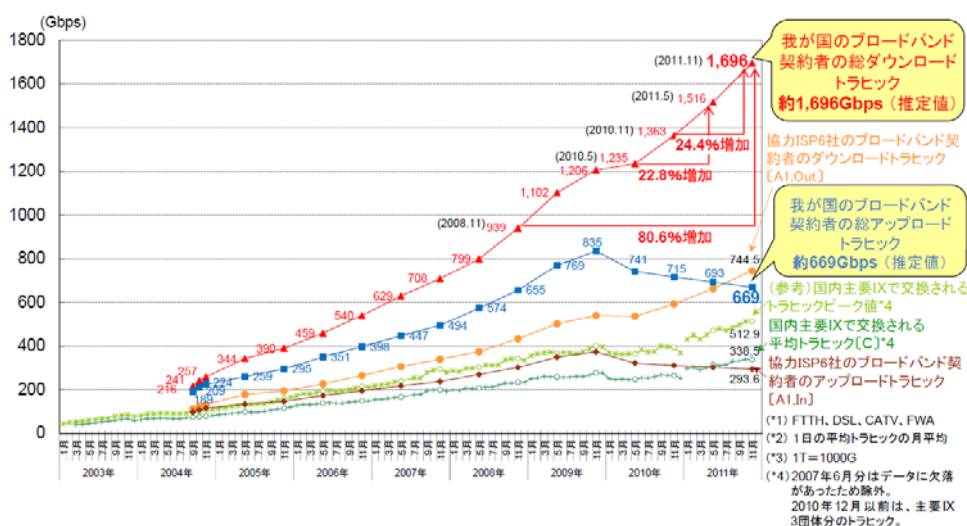


図 1 我が国のインターネットトラフィックの現状

(2) “我が国のインターネットトラフィック”の定義と関係者のコメント

小演習で使った「我が国のインターネットトラフィックの現状」については, 総務省が公開している資料[1]に詳細が述べられている.

同資料の p.1 に記載のトラフィックの推定方法によれば, 国内大手の協力 ISP 6 社が運営するネットワーク (インターネット) について, ブロードバンドサービス (以下, BB) 契約者から流れ込むアップロードトラフィック [A1, In] と, 流れ出るダウンロードトラフィック [A1, Out] を計測し, これを 6 社の国内シェア (43.89%) から線形近似して“我が国のトラフィック”を算出している (図 2). したが

って、正確には“我が国全体のインターネットトラフィック”を表したのではなく、[A1, In/Out] トラフィックのみに着目していることをまず理解する必要がある。

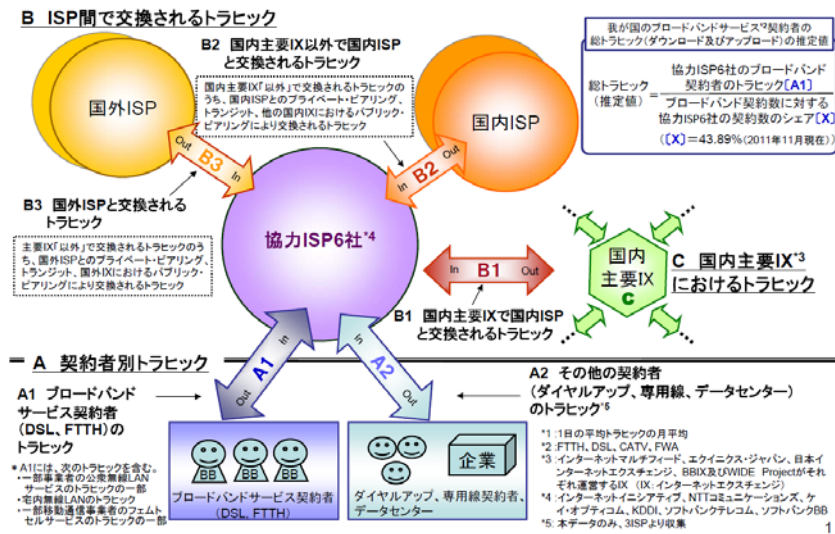


図2 トラフィックの推定方法

さらに、上記資料 p.5, p.7 には、[A1, In/Out] トラフィックとともに、企業の専用線などの契約者[A2]、国内主要IX [B1]、他の国内ISP [B2]、国外ISP [B3] 各々との間のIn/Outトラフィックの推移が詳細に記載されている(図3~5)。

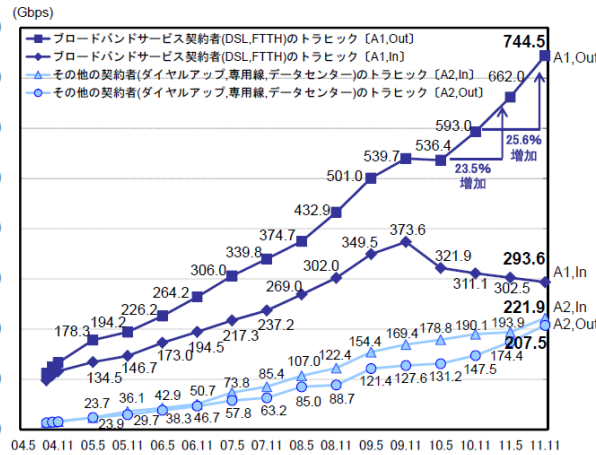


図3 契約種別トラフィックの推移

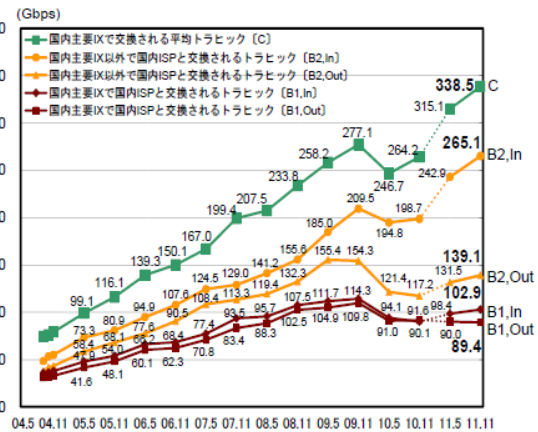
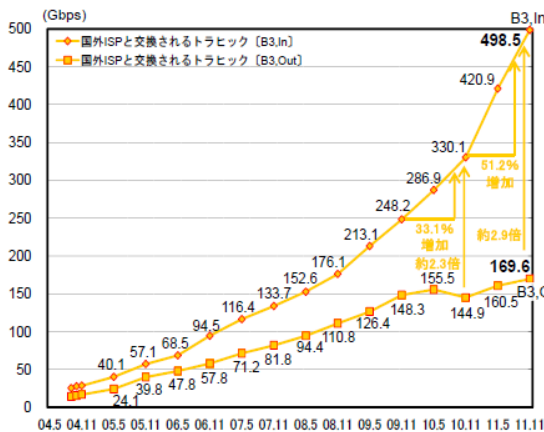


図4 国外ISPとの間で交換されたトラフィック

図5 国内主要IXや国内ISPとの間で交換されたトラフィック

そして、同資料には、次のようなコメントが述べられている。

- ① 協力 ISP の BB 契約者のダウンロードトラフィック [A1, Out] は増加傾向が強くなっている。一方でアップロードトラフィック [A1, In] は、2010 年 5 月から減少が続いている。
- ② これは、映像や音楽コンテンツの入手方法が、P2P から映像配信等の Web サービス†へ移行したことなどが背景となっているためと考えられる。
- ③ 国外 ISP から協力 ISP に流入するトラフィック [B3, In] は増加傾向が続いており、2010 年 11 月からの 1 年で約 1.5 倍 (51.2%増) となった。
- ④ 協力 ISP から国外 ISP へ流出するトラフィック [B3, Out] と比べると、約 2.9 倍 (2010 年 11 月時点では約 2.3 倍) である。

さらに、協力 ISP 6 社の一つである NTT コミュニケーションズは、資料[2]の p.7 にて次のようにコメントしている。

- ⑤ 2009 年 11 月→2010 年 5 月のアップロードトラフィック [A1, In] の減少
 1. 2010 年 1 月著作権法改正 (P2P トラフィックの減少)
 2. アップロードの帯域制御
- ⑥ 昨今のダウンロードトラフィック [A1, Out] の増加
 1. HTTP ストリーミング (動画視聴)
 2. リッチコンテンツの更なる流行 (楽曲, 映画, アプリケーション)

(3) 配信サーバーのトラフィックと、その配備位置に依存する“我が国のインターネットトラフィック”

ところで、BB 契約者の一人が Web ベースのコンテンツ配信サーバーを立ち上げ、HTTP ストリーミングサービスを始めたとする。別の BB 契約者がこのサイトにアクセスすると、配信サーバーからのトラフィックは一旦協力 ISP 6 社のネットワークに流入 [A1, In] し、そしてアクセスした BB 契約者に向けてネットワークから流れ出る [A1, Out] ことになる。すなわち、配信サーバーはネットワークの内部に配置される訳ではないので、例え 1 対多型のコンテンツ配信サービスであっても、トラフィックが計測対象のネットワーク内に閉じたものであれば、BB 契約者がアクセスするごとにアップロードとダウンロード両方に等量のトラフィック ([A1, In] = [A1, Out]) が発生する。これは P2P についても同じであり、単に著作権法の改正を契機に利用者が P2P から Web ベースのコンテンツ配信サービスに移っただけではトラフィックは大して変わらないことを意味する。

これに対して、BB 契約者以外が国外などに立てた配信サーバーへアクセスした場合には、国外からのトラフィック [B3, In] や他の国内 ISP からのトラフィック [B2, In] が協力 ISP 6 社のネットワークに流れ込み、BB 契約者に向けて流れ出るダウンロードトラフィック [A1, Out] だけが発生することになる。 P2P も同じことが言える。

図 6 は、図 3～5 より求めた契約種別ごとに Out から In を差し引いたトラフィックの推移を示したものである。2009 年以降、BB 契約者へのダウンロードの超過分 [A1, Out - In] が著しく増加するようになり、そのトラフィック源は国外 ISP からの流入トラフィック [B3, Out - In] と他の国内 ISP からの流入トラフィック [B2, Out - In] でほぼ賄われている、すなわち

$$[A1, Out - In] + [B3, Out - In] + [B2, Out - In] \doteq 0 \quad (1)$$

† 授業では、XML を用いて機械同士で情報交換を行うことを「Web サービス」と定義しているが、ここでは P2P に対して Web ベースのクライアント→サーバーモデル型のコンテンツ配信サービスを指している。

となることが確認できる。

なお、配信サーバーへのコンテンツのアップロードやダウンロードは、クライアントーサーバーモデルにおける 1 対多型のコンテンツの移動もしくは人間の操作を指しているのであって、ネットワーク上でのコンテンツの移動に伴うアップロード (In) やダウンロード (Out) トラフィックは両者等量で意味が全く異なることに注意されたい。

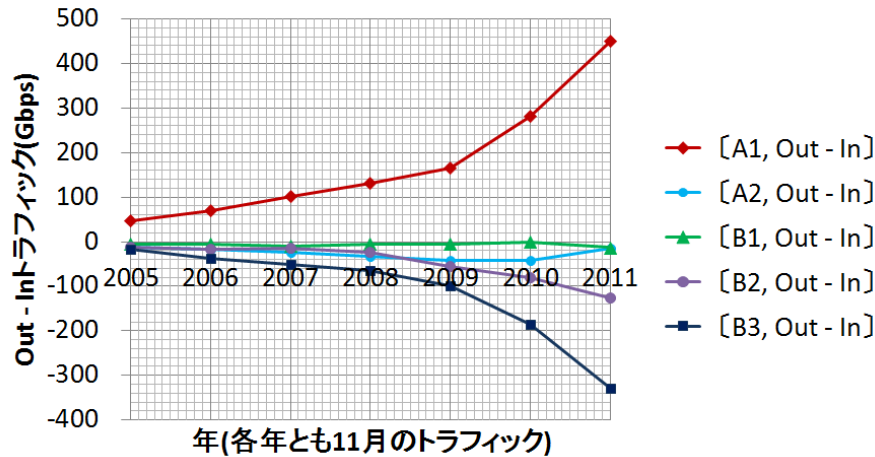


図 6 契約種別ごとの Out と In トラフィックの差の推移

(4) 結論

以上より、⑤-1 2010 年 1 月の著作権法改正を契機に、ユーザの利用形態が②P2P から Web ベースのコンテンツ配信サービスへ移行するとともに、⑥HTTP ストリーミングとリッチコンテンツの更なる流行をもたらし、しかもそのコンテンツの配信源として YouTube などの国外サイトが広く利用されるようになった。その結果、③ [B3, In] の増加傾向と④ [B3, In] >> [B3, Out], ① [A1, Out] の増加傾向、さらに⑤-2 ISP によるアップロードの帯域制御も手伝って① [A1, In] の減少傾向が見られるようになったと解釈される。

所感

冒頭で「結論ありき」で臨むと大きな誤りを犯しかねないことを述べましたが、グループ内で声の大きい人に引っ張られ、異を唱える少数意見を無視するようなことはなかったですか。こうした過ちは、個人レベルから大きな組織に至るまで日常茶飯事にちじょうきはんじに起きていたと言っても過言ではありません。何事に対しても常に「想定した結論や仮説はどこか間違っていないか?」という謙虚な姿勢で臨み、どんな子細なことや意見にも目配り・心配りすることによって、大きな過ちを避けることができます。皆さんはこうした過ちを繰り返すことがない賢い技術者になってもらいたいと願っています。

また 10 章の小演習では、本件の関連として Cisco Systems 社のサイト [3] にて、グローバルレベルで様々な角度からトラフィックを調べられることを学びました。グローバル化が必然の中にあつて、海外のサイトを調べたグループが極めて少なかったことが残念であり、今後の課題と考えます。

参考資料

- [1] 総務省総合通信基盤局電気通信事業部データ通信課，“我が国のインターネットにおけるトラフィック総量の把握”，2012. http://www.soumu.go.jp/main_content/000149220.pdf
- [2] 友近剛史, 吉村知夏, “ますます増えるトラフィック！ ISP バックボーン設計の過去、現在、未来”, NTT Communications, OCN, 2011. <http://www.janog.gr.jp/meeting/janog27/doc/janog27-traffic-pub-rev00.pdf>
- [3] Cisco Visual Networking Index: Forecast and Methodology, 2011-2016. http://www.cisco.com/en/US/solutions/collateral/ns341/ns525/ns537/ns705/ns827/white_paper_c11-481360_ns827_Networking_Solutions_White_Paper.html

採点基準と採点結果の概要

「結論ありき」で取り組んだグループは 20 点（40 点満点）を基準に、新鮮な切り口からデータ収集し考察を加えているものはそのアイテムごとに 5 点加点，深みがないものは 5 点減点した。また，データに対して真摯な姿勢で臨もうとしているグループは，30 点を基準に加減点した。

また，個人には〔グループ得点×個人貢献度/△個人貢献度〕で配分した。得点分布を以下に示す。

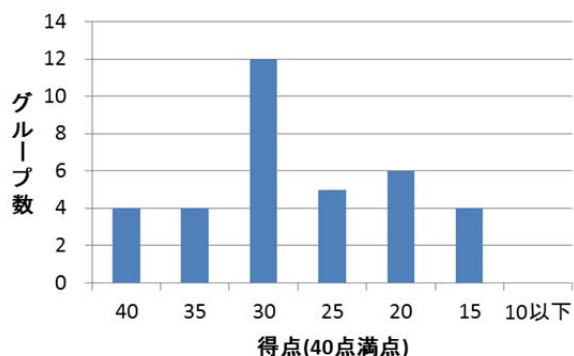


図7 グループ得点分布

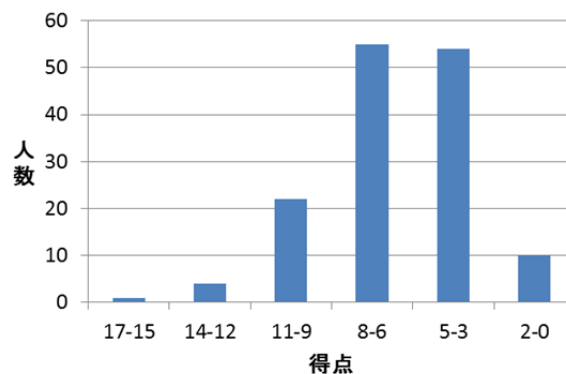


図8 個人得点分布

レポートの書き方について

情報環境プラクティスなどでレポートの書き方を学んだ学生も多いと思うが，体裁が整っていないと非常に読み難くなる。今回のレポートの多くで気になった点を下記に列挙する。今後のレポート作成の参考にしてもらいたい。

1. 表紙を付ける。

科目名，学籍番号，氏名，提出日などは表紙に記載する。

2. ページ番号を振る。

表紙にはページ番号は振らず，本文の開始ページから振り始める。

3. 図番号およびタイトルは図の下につける。

今回のレポートの多くでグラフを貼りつけているが，これらは“表”ではなく“図”です。

4. 表番号およびタイトルは表の上につける。

今回はほとんど使われていなかったが，Excel や Word の表機能で作成する“表”がこれに当たる。

5. 段落の始まりは 1 文字（スペース）あける。

携帯メールなどの普及により，1 行ごとに改行する癖がついている学生が目につく。読点のあとで改行すると段落となるため，段落にしたくないときには読点のあと続いて文章を入力すること。

6. 参考資料は，資料ごとに[1],[2]などと番号をふり，この番号を引用箇所に記述する。

上記模範レポート参照のこと。

学生アンケートによる評価

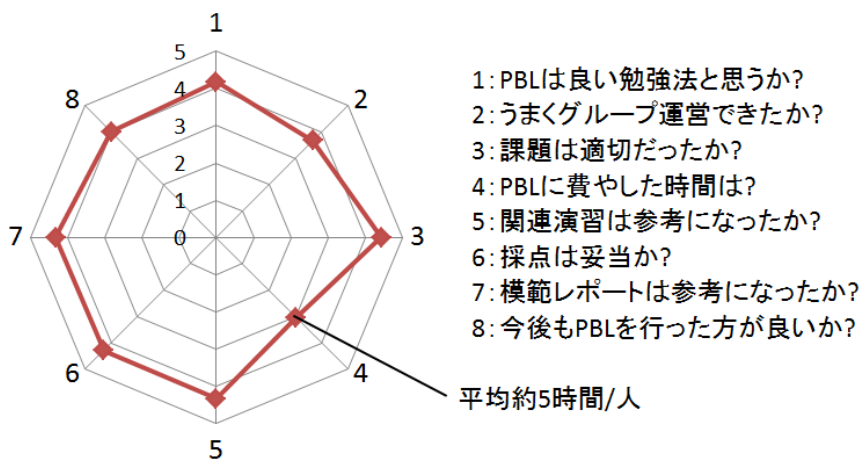


図 9 2012 インターネット総論 B PBL 学生アンケート評価結果

【主な意見・コメント】

- インターネットのトラフィックの推移について調べる過程においてさまざまな知識を得られたのはもちろんですが、それと同時にレポートの書き方についても勉強になったので非常に有意義であったと思います。
- 授業で聞いていた時は漠然とした感じだったのですが、自分達で問題に対して取り組むことで、よく理解することが出来ました。
- 最後に授業内容の再確認ができて、勉強になりました。
- 一つの対象に対して、皆が別のアプローチから意見を出し合い、一つの結論を導き出すことは普段やる機会がなく、新しい体験ができた。
- チームワークの重要性を痛感しました。今後、グループワークでのレポート制作などの課題がある場合は、事前に顔合わせを行うべきだと思いました。
- 今回のPBLでは主観的に課題に取り組んでしまったが、他の班員の客観的な意見も参考にして課題に取り組んだ方が良かった。PBLの良さを十分に発揮できなかったと反省するとともに、今後このような課題に取り組む際には今回のようなミスをしないように心がけたい。
- レポート作成したのが期末試験前で大変だったが、グループで協力できてよかったと思う。
- グループみんなで話し合う前に、個人で簡単なレポートを仕上げてくる約束になっていたが、ちゃんとやらない人がいたのが残念だった。
- 上に立つことの大変さを知った。
- リーダーとしての時間管理や連絡の重要性が勉強になった
- レポートの書き方として結論を最初で決めつけるのではなく、仮定としてそれをもとに考察し考えていくことが重要なのだと思った。
- 結論ばかりをみて他のことに目を向けないというやり方は駄目で、視野を広く持つということを学んだ。
- 環境情報プラクティス等でレポートの書き方はある程度理解していたつもりだが、あまり細かいところまでは指導されなかったのが、今回の「レポートを拝見して」はとても参考になった。
- お手本のレポートは、自分達がこれから様々なレポートをしていく上で、大変参考になった。
- 自由参加よりも強制参加の方が、より学生のためになると思う。

以上