

指導案：ネットワーク入門

慶應義塾大学SFC研究所

石川直太

〒252-0820 藤沢市遠藤5466

e-mail: neo-zion@nn.iij4u.or.jp

概要

筆者は、1995年度から1998年度まで慶應義塾湘南藤沢中・高等部で、高校情報の授業を担当した。そこでの経験に基づき、高校1年の最初の授業における「ネットワーク入門」の指導方法を報告する。

まず、インターネットに関する誤解を解き、正しい用語と仕組みを教える。そのために、教室LANから始め、キャンパスLAN、全塾WAN、そしてインターネットへと広がっていくネットワークを、少しずつ板書しながら説明する。次に、電話を使うサービスと対比させながら、インターネット、サービス、サービスを使うための道具(アプリケーションプログラム)の関係を説明する。次に、ネットワークを安全に使うための最初の常識として、踏み台攻撃の危険性と、パスワードの重要性を教える。ここでは、クラッカーがどのように他人のパスワードを推測するか説明し、悪いパスワードの例と、パスワードの決め方のヒントを示す。

また、コンピューターの仕組みとテキストエディターの仕組みを対比させる授業方法を試みた。これによって、ブラックボックスとしての理解を超えて、コンピューターの仕組みの理解を、操作の意味の合理的な理解に結びつけられた。

1 はじめに

慶應義塾湘南藤沢中・高等部 [3] では、1992年度の開校当初より、全学年週1こまの情報を開講している [1]。筆者は、1995年度から1998年度まで非常勤講師として高校の情報を担当し、その概要についてはSSS99で発表した [2]。当初は、コンピューターの仕組みを高校1年の最初に講義したが、反省と改良の結果、1学期にネットワークの仕組み、2学期にemacsの仕組み、3学期にコンピューターとサーバクライアントシステムの仕組みを講義した。本論文では、高校1年の最初の授業に基づき、ネットワーク入門の指導案と教師向けTIPSを紹介する。

筆者は、情報教育の目的を次のように噛み砕き、1学期の最後と3学期の最後に、実際に生徒に説明した。

情報の授業の大きなねらいは、コンピューターを使っての、通信・分析・表現です。そのために、4年生(高校1年生)の情報の授業では、電子メールを中心に、ネットワーク

に接続されたコンピューターの正しい使い方を勉強します。そこには、3つの要素があります。

- コンピューターの操作方法
- コンピューターとネットワークの仕組み — 仕組みを知らないと、操作方法の暗記しかできません。仕組みが解れば、情報の授業を受ける時や、コンピューターの説明書を読む時に「なるほど」と思うはず です。
- 情報倫理 — 通信の相手は、機械ではなく、人間です。ですから、法律的、道徳的問題があります。

2 ネットワーク入門

2.1 実習環境

この指導案とこれに続くカリキュラムと教材は、生徒一人に一つの、コンピューター、ログイン名、パスワードの存在を前提とする。これらは、生徒がネットワーク上で人格と責任を持つ個人として行動するように指導するために、重要である。

Introduction to network in senior high-school.
N. Ishikawa
Keio University, Keio Research Institute at SFC

2.2 時間配分

最初の授業は座学で、導入に5分、ネットワークの仕組みに20分、パスワードとネットワーク犯罪に20分、コンピューター室利用の注意に5分間をかけた。この導入を受けて、1学期の間に次のような実習中心の授業を行なった。

- 実習機材の説明とユーザー登録作業(1回)
- タイプ練習(1回)
- emacs チュートリアル(2回)
- .plan ファイル作成とfinger コマンド(1回)
- WWWによる旅行の下調べ(1回)
- Wnn/eggによる日本語入力(2回)
- 電子メールについての法律的・道徳的注意と基本操作(2回)

2.3 インターネット

既にインターネットを利用している生徒にとっては、自分が加入しているプロバイダーとインターネット全体の区別が付いていないことが多い。また、ネットワークとサービスとアプリケーションプログラムの区別が重要である。誤解を解きながら、ネットワークを説明する。日本ではインターネットに接続された端末に人が群がる例も見られるが、アメリカ合衆国ではLANとLANの接続からインターネットに発展した。後者の視点でネットワークの発展を少しずつ板書しながら説明する。また、インターネットは個々のプロバイダーやパソコン通信とは異なり、事務局(NIC)はあるが、本社も社長も存在しない分散した仕組みであると説明する。

- LAN
- WAN
- The Internet (発問: この図全体を何と呼ぶでしょう?)
- プロバイダー (発問: プロバイダーに加入している人?, I-modeを持っている人?) (注意点: 自分がプロバイダーを利用しているという意識が薄い。)

試験問題例: インターネットの社長は?

試験問題例: クラッカー、ハッカー、プログラマー、プロバイダーの意味?

2.4 サービス

ネットワーク、サービス、アプリケーションプログラムの関係を説明する。

110番に電話すると警察に電話が繋がる。ここまでは電話会社の仕事である。その電話への対応は警察の仕事である。このように、電話を使っているいろいろなサービスが提供されている。また、電話線に、普通の電話機も、FAXも接続できる。電話会社の主要な仕事は、2台の装置の接続である。

インターネットの仕事も、2台のコンピューターの接続である(マルチキャストの話は省略)。2台のコンピューターが接続されたら、その接続を利用を何に 응용してもよい。ただし、何をしてもよいよというのは技術的な話で、電話でもインターネットでも、法律的・道徳的にいけないことがある。接続の相手によって、電子メール、WWW、時計の時刻合わせなどの様々なサービスが提供される。毎月のように、新しいサービスに関する論文や試作品が現れるので、何種類のサービスがあるか解らない。

電話によるサービスを受けるために電話機やFAX装置がいるように、インターネットによるサービスを受けるためには、サービスに応じてアプリケーションプログラムという道具が必要である。例えば、WWWサービスを利用するためには、Netscape Navigator等のアプリケーションプログラムが必要である。

試験問題例: The Internet, WWW, Netscape Navigatorの関係を述べなさい。

2.5 ネットワーク犯罪とパスワード

なぜ、たかが高校のネットワークに不法侵入の危険があるのか、踏み台攻撃を図示しながら説明する。また、ネットワーク犯罪者をハッカー

ではなくクラッカーと呼ぶことを、真のハッカーの実例を挙げて強調する。そして、自分たちがネットワーク社会全体の安全を保つためにまず重要なのがパスワードであると説明し、次につなぐ。ここで、ログイン名とパスワードの講義資料を配る。

家庭用のパーソナルコンピューターやゲーム機は、電源を入れるとすぐに使えるようになっています。しかし、多目的A教室にあるUNIXワークステーションを使うためには、ログインという準備と、ログアウトという後始末の作業が必要です。

ログインするためには、自分のログイン名とパスワードを入力する必要があります。

ログイン名とは、誰がコンピューターを使うか識別するための、皆さんそれぞれが固有に持つ名前です。本校在校生は、“js” + 数字4桁 + イニシャル2文字、で構成されるログイン名、例えば“js0131hw”を持ちます。あとで皆さんのログイン名をお知らせしますので、自分のログイン名をメモしておいてください。ログイン名は、他人に知られても差し支えありません。実際に、あとで勉強する電子メールを使う時には、通信する相手のログイン名を知っている必要があります。

パスワードとは、コンピューターにログインする人が本人かどうか確かめるために入力してもらう、秘密の文字列です。例えば、銀行のキャッシュカードを使うための暗証番号のようなものです。次回の実習で皆さんのパスワードをコンピューターに登録します。

自分がクラッカーになったつもりで、チームティーチングの教員のパスワードの推定を試み、個人情報から推測するピンポイント攻撃と、辞書を使う総攻撃の危険性を指摘する。そして、正しいパスワードの付け方のヒントを与える。

以前教員のパスワードを本当に当ててしまったことがあるので、次年度から、講義の前に、パ

スワード監査ツール crack で登録済みパスワードを検査した。また、crack で試すと、生徒よりも教員のパスワードが破られやすいので、教員のパスワード管理の徹底を要する。

次回までの課題：自分のパスワードを考えなさい。

3 コンピューターとテキストエディターの仕組み

情報教育開始当初は、最初にコンピューターの仕組みを説明していた。しかし、分解したコンピューターを見せて「これがCPUで…」のように説明しても、コンピューターの仕組みに関する知識と、コンピューターを操作するための知識が結びつかなかった。そこで、emacs のバッファとファイルの関係を説明してから、コンピューターの仕組みを説明すると理解されやすいと解り、1学期にネットワークの仕組み、2学期に emacs の仕組みと必要最小限のコンピューターの仕組み、3学期にコンピューターの仕組みを説明するように、カリキュラムを改良した。

emacs のウィンドウとバッファとファイルの関係を図示し(図1)、バッファがメモリに、ファイルがハードディスクに記憶されると説明した。具体的には、C-x C-s を押して“Wrote”と表示されている時に「今、メモリーの内容をファイルに保存しました。」のように説明した。すると、ファイルを保存せずに電源を切ると都合が悪いという現象を、ブラックボックスの性質としてではなく、合理的に理解してもらえる。この説明とバッファ操作の実習に1コマ使った。

また、「保存したファイルは、本当は机の上のコンピューターでなく、ファイルサーバーに記憶される」ということは、3学期に「サーバークライアントシステム」という小単元で1コマ講義した。

4 問題点と今後の課題

インターネットが急速に身近になるにつれて、十分な知識と倫理観を持たずにインターネット

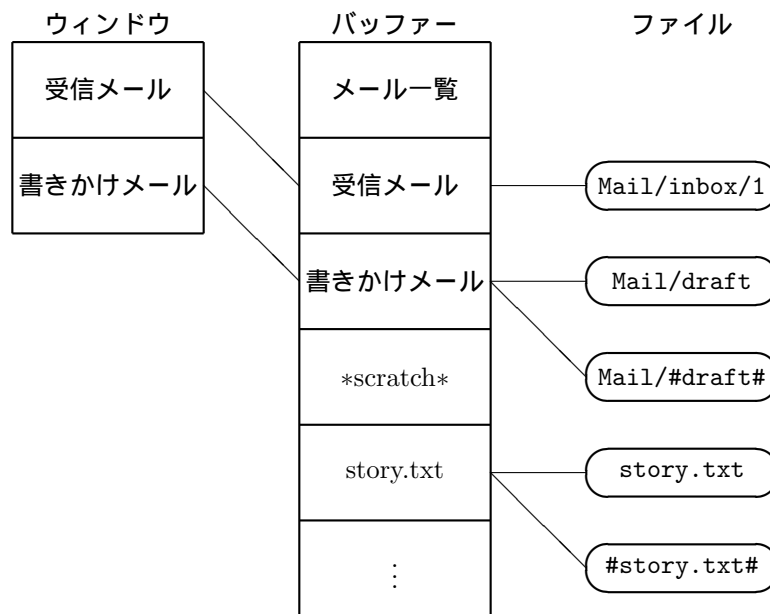


図 1: emacs (mule) の仕組み

を利用して、問題を起こしたりネットワーク犯罪の被害にあったりする人が増えている。今後、小中学校でのネットワーク入門指導が必要になると予想されるので、より解りやすい教材と指導方法を研究する必要がある。

藤沢中高の利用者はUNIX, NetWare, Lotus-Notes のパスワードを別々に管理する必要があり、しばしば混乱が起きる。また、パスワードが8文字では短すぎる。より安全でOSに依存しないオープンソースのユーザー認証システムの普及を期待する。

「理解するとは、他人に説明できることである」という古い諺がある。情報教育の発展と学校の情報化の推進のためには、教職員と保護者がネットワークを理解、体験する必要があるだろう。

5 おわりに

仕組みの理解と操作方法の習得が結びついて「なるほど」と思ってもらえれば、私が作った教材とカリキュラムは成功である。まだ数値的な評価はできていないが、コンピューターとネット

ワークの仕組みに興味を持ち理解している生徒は、操作方法の暗記を超える実習をでき、無理なくコンピューター活用能力を伸ばしている。新鮮で陳腐化しない教材の開発と、仕組みの学習への動機づけを、絶えず考えていく必要がある。

フリーソフトウェアの作者の皆様と、慶應義塾の皆様へ感謝する。情報の教材の一部を、次のディレクトリーで公開している。

<http://www.sfc.keio.ac.jp/~naota/edu/>

参考文献

- [1] 田邊則彦「大きく変わる情報教育」— 中・高の連続性について —, 『情報教育セミナー』 in 東京, 2000年6月17日
- [2] 石川直太「事例報告: 慶應義塾湘南藤沢中・高等部4年の情報教育」, 情報教育シンポジウム集, IPSJ Symposiumu Series Vol. 99, No. 10, pp71-78, 情報処理学会, 1999年
- [3] 慶應義塾湘南藤沢中等部・高等部ホームページ <http://www.sfc-js.keio.ac.jp/>