

パソコンとスマホと Python による HTTP を主とするネットワーク簡易実習

安本 太一

愛知教育大学

tyasu@aeu.ac.jp

教員養成系大学の高校情報免許取得のための情報通信ネットワークの授業で実施したある実習とそのアンケート結果について報告する。この実習は、受講生にネットワークの技術的な事柄について実感を持ってもらうことを目的とし、容易にかつ短時間にできるように考慮したもので、全部あるいは一部を高等学校の情報でも実施できると思われる。

1 はじめに

情報通信ネットワークの授業において、受講者が暗記ではなく内容を理解するには、通信について実感が湧くような実習が重要であると筆者は考えている。実習用のネットワークやサーバを用意することは、教育機関のリソース(教員や設備)や授業時間などの制約によっては現実的ではないことがある。そこで、教員養成系大学の高校情報免許のための情報通信ネットワークの授業において、教室(あるいは家庭)のネットワーク、受講生のパソコンとスマホという身近なデバイスを用いた、HTTP/HTML を主とするネットワークの簡易な実習を考案し実践した。HTTP/HTML の他にも、ネットワークの基本的な事項を含んでいる。本稿は、参考文献 [1] の 4.3 節ネットワーク (HTML とセキュリティを含む) の部分を詳細に述べたもので、この実習内容とアンケート結果について報告する。

2 実習の内容

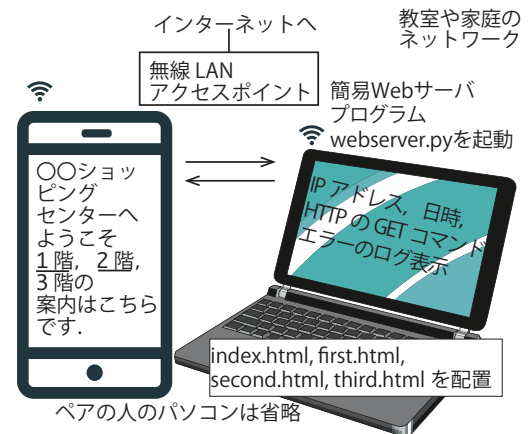
2.1 実習の環境

実習は、2年生後期の情報通信ネットワークという授業の中で約 25 分で行われた。この授業の受講生 25 名の殆どが、本授業と同じ年度に、Python によるプログラミングの授業を 2 つ(前期:高校情報用と後期:中高数学用)を受けている。受講生のパソコンには Python のプログラミング環境がインストールされている。

図 1 に示すように、教室(や家庭)のネットワークにおいて、パソコンを Web サーバや Web クライアント、スマホを Web クライアントとして用いる。Web サーバは、図 2 の Python プログラムを用いる。受講生の家庭にもう一台パソコンあれば、この実習を家庭でも行うことができる(なくても、パソコンとスマホ間の通信だけで実習の大部分は家庭でもできる)。

2.2 実習の大まかな手順

1. 自分のパソコンとスマホを教室(や家庭)の無線 LAN に接続する。
2. Web サーバプログラム webserver.py, ホームページのコンテンツ index.html, first.html, sec-



```
<html>
<head>
<meta charset='utf-8'>
</head>
<body>
<p>〇〇ショッピングセンターへようこそ </p>
<p><a href='first.html'>1階</a>,
<a href = 'second.html'>2階</a>,
3階の案内はこちらです。 </p>
</body>
</html>
```

パソコン上ホームページ HTML ファイル index.html

図 1 ネットワーク実習を行う環境

```
#http.server モジュールから
#HTTP サーバの部品を取ってくる
from http.server \
import HTTPServer, \
SimpleHTTPRequestHandler

# サーバ IP アドレスはパソコンに設定されたもの
ip = '0.0.0.0' # プログラムでは指定しない
#HTTP プロトコルが使用するポート番号(デフォルト 80)
port = 80

# タプル(ip, port) で HTTPServer オブジェクト生成
# SimpleHTTPRequestHandler はこのプログラムと
# 同じフォルダの HTML ファイル(index.html 等)を使う
httpd = HTTPServer((ip, port),
SimpleHTTPRequestHandler)

# http の GET リクエストを受けとり、その応答を繰り返す
# メソッドを起動(シングルスレッドであることに留意)
httpd.serve_forever()
```

図 2 簡易 Web サーバプログラム webserver.py

- ond.html, third.html を (LMS などからダウンロードするなどして) パソコン上の同じフォルダに配置する。
3. パソコンのファイアウォール(例:Microsoft Defender)をオフにする。
4. 自分のパソコンとスマホの IP アドレスを調べる。

5. ペアになる人(友達)のパソコンのIPアドレスを教えてもらう。
6. 自分のパソコンでWebサーバプログラム webserver.py を動かす。
7. 自分のパソコンから自分のパソコンのWebサーバに次のURLでアクセスする。
`http://127.0.0.1/index.html`
`http://localhost/index.html`
`http://自分のパソコンのIPアドレス/index.html`
`http://自分のパソコンのIPアドレス:80/index.html`
 で1階, 2階にアクセスできることを確認する。
8. スマホから自分のパソコンのWebサーバにアクセスする。URLは上記の3つ目を用いる。
9. パソコン上のindex.htmlをテキストエディタ(例:メモ帳)で編集して, 3階にアクセスするためのAタグの追加と, ○○ショッピングセンターの○○の部分自分の名前に変更する。編集の結果が反映されていることを自分のパソコンやスマホで確認する(必要に応じてブラウザで再読み込み)。
10. `http://ペアの人のパソコンのIPアドレス/index.html`でペアの人のパソコンのWebサーバにアクセスする(同様にペアの人に自分のパソコンのWebサーバにアクセスしてもらう)。ペアの人の名前が表示されていることを確認する。
11. パソコンの画面に表示されるHTTPのログをみて, HTTPのGETコマンドを理解する。
12. `http://未使用のIPアドレス/index.html`へWebブラウザからアクセスすると, タイムアウトになることを確認する。
13. 自分のパソコンのWebサーバのポート番号を8080に変更する(webserver.pyのport=80の80を8080に変更しwebserver.pyを再実行)。
`http://IPアドレス:8080/index.html`でアクセスでき, `http://IPアドレス/index.html`ではアクセス拒否されることを確認する。
14. パソコンのファイアウォールをオンにする。

2.3 実習のねらい

本実習は受講者が次のことを学ぶことをねらいとしている。括弧内の番号は2.2節の番号である。

- IPアドレスに慣れる(4,5,7,8,10,11,12,13)。
- Webサーバについて実感が湧く(6,7,8,10,11)。
- HTMLの書式(9)。
- URLの書式(7,8,10,12,13)。
- HTTPのGETコマンド(11)。
- 通信相手がパケットを受け取り返答のパケットを返さないと, タイムアウトになる(12)。
- ファイアウォールの存在を認識し, 通常は安全の

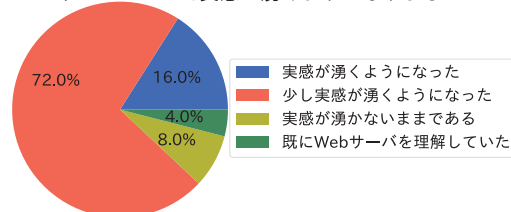
ため外部からのアクセス(他のコンピュータから自分へ接続して始まる通信)はブロックされている(3,14)。

- ポート番号は(大雑把にいうと)通信するアプリケーションプログラムを指定するものである。指定したポート番号に対応したプログラムが存在しないと, 接続相手に拒否される(7, 13)。

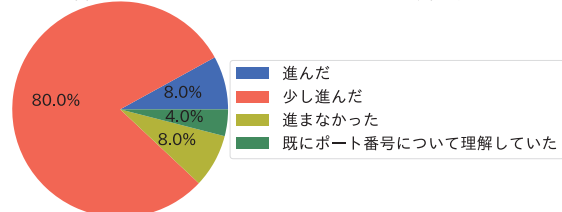
3 評価

実習後, アンケートを行った。質問は7つだが, 本稿では紙面の都合で抜粋した結果を図3に示す。

Webサーバについて実感が湧くようになりましたか



ポート番号とプログラムの対応についての理解は進みましたか



本実習は高校生のうちに経験した方が良いと思いますか

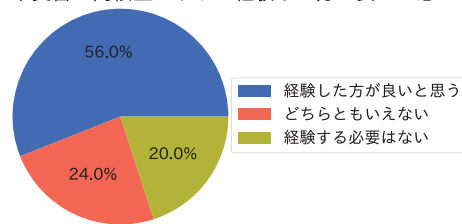


図3 アンケートの結果(抜粋)

結果からは, 実習により実感が湧き理解が進むという傾向がうかがえる。この実習を高校生が経験することについて肯定的な回答が半分程度にとどまっているのは, 受講生である大学生がこの実習が高校生にとって難しいと考えているからだと推測される。

4 まとめ

Pythonプログラミング環境を前提に, 特別な準備が不要で, 様々な要素を盛り込んだ簡易なネットワーク実習を提案した。この実習の全てあるいは一部を, 高等学校の情報の実習としても実施可能と思われる。今後の課題としては, この実習を高等学校で実践する機会を得て評価することがあげられる。

参考文献

- [1] 安本太一, 稲垣宏理: 情報Iにおけるプログラミングの他単元への活用, 日本情報科教育学会 第22回研究会 研究発表論文集, pp.13-18 (2024)。