

情報学群実験4C 第1回レポート  
OS の導入とネットワーク設定

学籍番号 1190319

楠田 健太

グループ4

平成29年10月12日

## 1 目的

オペレーティングシステムは、コンピュータを抽象化し、より使いやすいコンピュータとして見せるために用いられる [1]。また、この時の「使いやすい」とは、一般ユーザが使いやすい環境であると同時に、アプリケーションソフトウェアの開発者にとって、プログラミングが行いやすい環境である意も含む。これは、世の中にあるアプリケーションソフトウェアの多くが、オペレーティングシステムの上で起動することを考慮して開発されているためである。実際の処理としては、主にアプリケーションソフトウェアにおいて共通に必要な処理を補助する役割を果たしている。

本文書では、ネットワークサービスの構築を行なう。そのために、適したオペレーティングシステムをインストールし、LAN 設定を設定した後に、サービスに必要なパッケージをインストールを行なう。

## 2 内容

### 2.1 ハードウェア設置、OS インストール

ハードウェアのセットアップと、各コンピュータへの OS のインストールを行った後、LAN 設定を行う。

ハードウェアの設定の流れを、下記に示す。

- 端末となるコンピュータのハードウェアセッティング
  - － キーボードの接続
  - － モニタの接続
  - － マウスの接続（サーバ用コンピュータには必須ではない）
- 各装置の電源の接続
- 各端末への OS のインストール
- OS インストール後、各端末において必要となる初期設定
- ユーザの追加

使用するハードウェアは以下に上げる条件で設定を行う。

- キーボード接続はすべて USB 接続を用いる。
- サーバには、HHK（Happy Hacking Keyboard）と呼ばれる、英語のテンキーのないキーボードを用いる。
- CentOS には、Dell 製キーボードを用いる。
- Windows デスクトップ機には、日本語キーボードを用いる。
- Mac には、アップル社製キーボードを用いる。

- ディスプレイ接続は、全て D-SUB 15 ピン，アナログ RGB 接続を用いる（”D” の字を横にしたような、端子のピンが 3 列 15 個あるもの）。ただし，Mac には Display Port 変換アダプタ、Windows デスクトップには、DVI-I（デジタル・アナログ混在端子）と RGB の変換アダプタが必要になる。
- 端子ピンは細く、折れ曲がりやすいので、無理に差し込むなどはしない。

表 1: 使用 OS と対象コンピュータ

OS	対象コンピュータ
Ubuntu(Linux)	サーバ用コンピュータ ASUS RS-100
CentOS (Linux)	クライアント用 UNIX 系コンピュータ Dell Power Edge T110
Windows 10 (Education 64 ビット数)	クライアント用 Microsoft Windows コンピュータ UNITCOM タワー型 PC
MacOS X	クライアント用 Macintosh コンピュータ (MacMini)
Windows 7 (Home Premium 32 ビット版)	クライアント用 ラップトップコンピュータ

## 2.2 カテゴリ 5 エンハンストケーブル作成、ケーブルチェック、ケーブル接続、コンピュータの IP アドレス設定、通信確認

コンピュータのネットワーク設定に入る前に、まずは必要な LAN ケーブル (カテゴリ 5 エンハンストケーブル) を作成する。作成した LAN ケーブルで各機器を正しく接続した後、IP アドレス、サブネットマスク、デフォルトゲートウェイ、DNS サーバなどの設定を行い、各機器が通信を行える環境を構築する。また、外部 Web サイトを閲覧できるように、各クライアント PC のブラウザに HTTP Proxy サーバの設定を行う。

コンピュータのネットワークの設定は、具体的には下記を行う。

- もしコンピュータにネットワークインターフェースが認識されていない場合は、ネットワークインターフェースのハードウェアの種類と、使用する OS のバージョンに合致したデバイスドライバをインストールする。
- ネットワークケーブルを用意し、適切に接続する。UTP カテゴリ 5 の場合は、適切な長さをケーブルを作成することができる。
- ネットワークインターフェースに IP アドレス、サブネットマスク、デフォルトゲートウェイ（必要に応じて DNS サーバも）を設定する。

## 2.3 セキュリティアップデート

ネットワークに接続したサーバ以外のコンピュータについて、下記のことを行う。

- プロキシの設定

- OS のアップデート
- 必要なソフトウェアのインストール、ftp、telnet、t raceroute (tracert) を行えるようにする。

## 3 要素技術

### 3.1 ファイルシステム

ファイルシステムとは、二次記憶装置を抽象化したものであり、二次記憶装置上にデータを補完し、保管されたデータへのアクセス手段を提供する仕組みである。このデータには、プログラムも含まれている。家庭用ゲーム機に関しても、進行状況のセーブや、ロードに用いる簡単なファイルシステムが備わっている。

ファイルシステムを用いることにより、抽象化データ「ファイル」を提供し、ユーザが2次記憶装置上において簡単に扱うことが可能となっている。

ファイルシステムを用いることの利点は次のようにまとめられる [1]。

#### 3.1.1 ファイル名によるアクセス

ハードディスクへ直接的なアクセスを試みる際には、ディスクの表・裏、トラック番号、セクタ番号等をあらかじめ定める。ファイルシステムでは、ファイル名とセクタの対応関係を OS 側が把握しているため、ファイル名を利用することにより、二次記憶上のデータへアクセス可能である。

#### 3.1.2 ファイルの作成・伸長

ハードヘデータを保存する際、空いているセクタを選択する必要がある。この時、OS 側がセクタの空き具合を把握しているため、新ファイル生成や追加を考える場合には、セクタの空き具合を考える必要はない。

#### 3.1.3 ファイルの保護

ファイルそれぞれにはアクセス属性が付与されており、ユーザのファイルへのアクセス権限が管理されている。したがって、同一のハード上に保存を行ったデータであっても、他ユーザはアクセスが不可能である。

### 3.2 プロセス

プロセスとは実行状態にあるプログラムである。表計算ソフトのエクセルを例に挙げると、エクセルのプログラムは、ハード上に保管された EXCEL.EXE をメモリ上に読み込み、プログラム実行の用意を行なった後、実行する。この実行状態であるプログラムのことをプロセスという [1]。

### 3.3 IP アドレス

IP アドレスは 32 ビットの正整数値で表す。TCP/IP にて通信をする際、IP アドレスを個々のホストに割り当てる必要がある。IP アドレスはドット・デシマル・ノーテーションという表記方法によって表す。これは、32 ビットの IP アドレスを 8 ビットずつの 4 つの組に分け、その境目にピリオドを入れて 10 進数で表す。以下に例を示す [2]。

$2^8$	$2^8$	$2^8$	$2^8$	
10101100	00010100	00000001	00000001	(2 進数)
10101100.	00010100.	00000001.	00000001	(2 進数)
172.	20.	1.	1	(10 進数)

IP アドレスで表すことのできる数を組み合わせただけで計算すると、

$$2^{32} = 4,294,967,296$$

図 1: ドット・デシマル・ノーテーションの具体的な例

したがって、計算上では最大で約 43 億台のコンピュータをネットワークに接続可能である。

しかし実際のところは、IP アドレスは NIC ごとに割り当てる。一般的には、1 つの NIC に 1 つの IP アドレスを割り当てるが、複数の IP アドレスを割り当てる場合もある。また、ルーターは 2 つ以上の NIC を持つことから、2 つ以上の IP アドレスを持つことになる。これより、実際には 43 億台ものコンピュータを接続することは不可能である。また、IP アドレスは「ネットワーク部」と「ホスト部」へ分断されるため、実際に接続できるコンピュータの数はより少なくなる [2]。

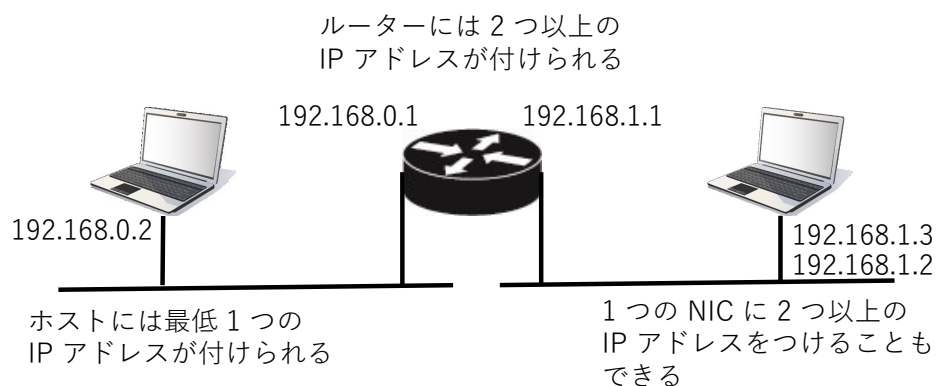


図 2: NIC ごとに 1 つ以上の IP アドレスを割り当てる

### 3.4 イーサネット

現在最も普及しているデータリンクである。制御の仕組みが単純であり、NIC やデバイスドライバが作りやすい特徴から、イーサネットの NIC は LAN の普及期に安い価格で販売された過去があり、普及に大きな役割を果たした。高速ネットワークへの対応から、今では最も互換性と将来性を備えたデータリンクとなっている。起源はアメリカの Xerox 社と旧 DEC 社が考案した通信方式であり、その後、IEEE802.3 委員会によって規格化された。フレームのフォーマットに違いがあるため、IEEE802.3 仕様のイーサネットを 802.3 Ethernet という [2]。

イーサネットの普及当初は、以下の図のように、複数の端末で 1 本の同軸ケーブルを共有する媒体共有型の接続が一般的であったが、機器の処理能力の向上や転送速度の高速化によって、ノードと L2 スイッチの間を占有のケーブルで接続することにより、イーサネットプロトコルで通信を行なう [2]。

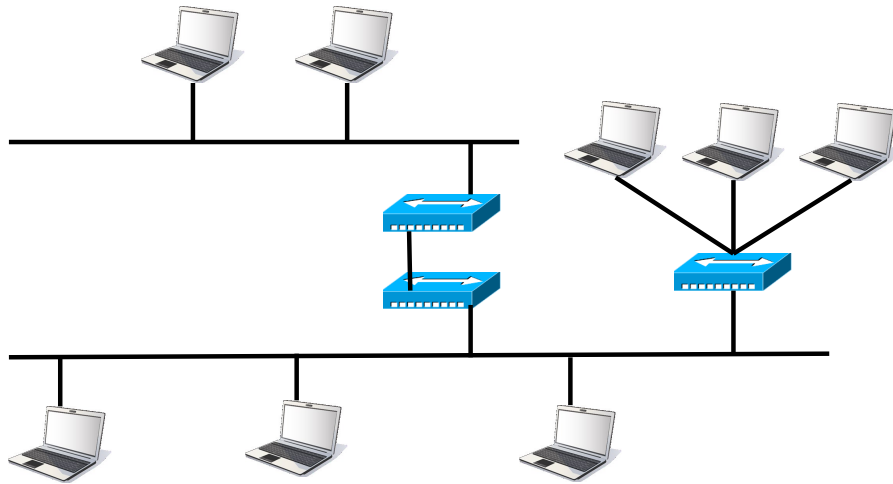


図 3: かつてのイーサネットの接続形態

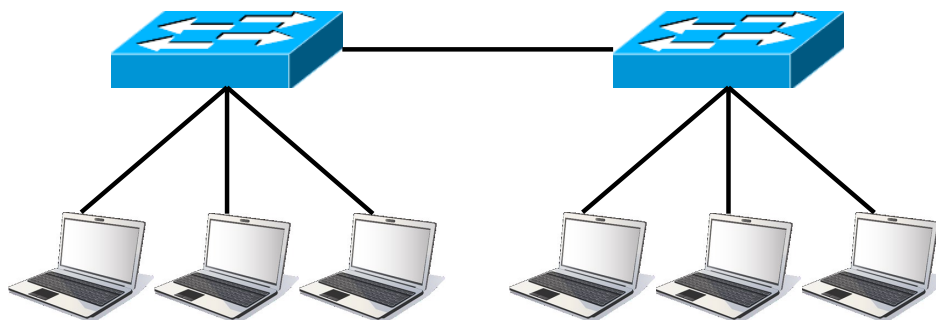


図 4: 現在のイーサネットの接続形態

## 4 作業記録

### 4.1 ハードウェア設置、OS インストール

#### 4.1.1 Ubuntu

まず、電源を入れ、インストール用のメディアを挿入する。その後、電源を入れなおし再起動した。インストールに用いる言語を尋ねられるため、「English」を選択する。その後、以下の順番に項目が現れるため、順に設定を行う。

##### 1. 国・地域の設定

「other」＞「Asia」＞「Japan」の順に選択する。

##### 2. ロケーションの設定

「United States-en\_US..UTF-8」を選択する。

##### 3. キーボードの設定

英語版を選択する。ここで間違えた場合、キーボードのキートップの文字と入力される文字が異なることになり、使いにくくなるため、気を付ける。

##### 4. ネットワークの設定

ホスト名として「server4」を入力する。

##### 5. 一般ユーザの設定の設定

ユーザ名「exp」、パスワード「root00」を入力する。

##### 6. 時計の設定

タイムゾーンが「Asia/Tokyo」であることを選択し、「Yes」を選択する。この設定を正しく行わないと時刻がずれ、メールやファイル共有で困るため、注意する。

#### 7. パーティションの設定

「Guided-use entire disk」を選択し、ディスク全体を使うように設定する。情報が表示されるため、変更点がなければ「Yes」を選択する。その後、インストールが開始される。

#### 8. パッケージマネージャーのプロキシの設定

パッケージマネージャー（ソフトウェアのインストールツール）のプロキシを尋ねられるが、何も入力せずに「Continue」を選択する。

#### 9. アップデートの設定

サーバでは、アップデートの影響を慎重に考える必要があるため「No automatic updates」を選択する。

#### 10. 初期ソフトウェアの設定

方向キーでソフトウェアを選択し、Space キーでチェックが可能である。今回の場合は、「OpenSSH server」にのみチェックを入れる。

#### 11. ブートローダ（GRUB）の設定

OS 軌道にマスターブートレコード（MBR）に GRUB 導入が必要なため、「Yes」を選択する。

以上の設定で OS の導入が終了するため「Continue」を選択し、再起動を行なう。その際、メディアを抜くことを忘れない。抜き忘れた場合、再び最初から設定することになるため注意すること。再起動が終了すると login プロンプトが現れるため、ユーザ exp でパスワード root00 を入力し、ログインした。ログイン後、以下のコマンド入力で、管理ユーザ root へユーザを切り替えた。

ユーザを管理ユーザ root へ変更するコマンド —

```
$ sudo su
```

ログインができたことを確認後、下記のコマンドを実行することで、グループメンバー全員分のアカウントの作成を行なう。また、パスワードを登録する。

アカウントの作成とパスワードの設定を行うコマンド —

```
$ useradd -c 'フルネームなど' -m ユーザ名$ passwd ユーザ名
```

全員分の登録を終えた後に、次のコマンドで作成されているかを確認する。

既存アカウントを表示するコマンド —

```
$ vls -l /home/
```

以上で Ubuntu のインストール作業は完了である。

### 4.1.2 CentOS

1. 起動後、インストール用 ROM を挿入する。
2. インストーラー起動後、「Install CentOS Linux 7」を選択する。
3. 言語は「英語」と設定する。



4. 各種設定を行なう。タイムゾーン：アジア/東京，キーボード：US，言語：English，ソフトウェア：GNOME Desktop，インストール先：1 台目のディスク「sda」にチェックが入っていることを確認する。
5. 上記の設定が終わると画面下部にある「Begin Installation」をクリックすることができるようになるため，そのままインストールを開始する。
6. インストール中に「root のパスワード」及び「ユーザの作成」の設定画面になったため，root のパスワードは「root00」、ユーザ名は「exp」とした。また，exp のパスワードも「root00」とした。
7. インストール完了後，再起動が行われるが，ディスクを抜いておかないと 2. の状態になるため，再起動直後に ROM を抜く。
8. ユーザ exp でログインし，4. と同様に「言語設定」と「キーボード設定」を行なう。
9. 「オンラインアカウントの設定」は今回はスキップする。

#### 4.1.3 Windows 10

1. コンピュータを起動し，DVD ドライブに Windows 10 のインストールメディアを挿入する。
2. ディスプレイに「press any key...」と出力されるため，キーボードのいずれかのキーを入力し，次の画面表示に移行する。
3. デスクトップにインストール画面が表示され，「言語」，「時刻と通貨の形式」，「キーボードの種類」の選択する項目をそれぞれ「日本」と設定する。
4. インストールの種類でアップグレードかカスタムのどちらかを選択する項目が表示されるので，カスタムを選択し，個人情報に関する項目をすべてオフにする。
5. Windows 10 のインストール場所を選択し，インストールを開始する。
6. ユーザ名を「exp」，パスワードを「root00」と設定し，PC 用のアカウントを作成する。
7. インストールが再度開始し終了し次第，再起動が始まった。再起動後，インストールメディアから DVD ドライブから取り出す。

#### 4.1.4 Mac OS X

1. コンピュータの電源を入れる。
2. Macintosh コンピュータ（MacMini）の中にインストール用の DVD-ROM を挿入する。
3. 使用する言語を設定する。今回は日本語を選択する。
4. OS（MacOS）をインストールする。今回，インストール先のディスクが無いと表示されたため，メニューバーの「ディスクユーティリティ」から「Hitachi 320GB」を選択し，「パーティション」のレイアウトを「1 パーティション」とし，適用すると，ディスクが表示される。

5. キーボード入力環境を選択する画面が出るので、US 配列とローマ字入力を選択した。
  6. タイムゾーン選択画面で「日本」を選択する。
  7. 別の Mac から情報を転送するかどうかの選択を聞かれたため、今回は「情報を今すぐ転送しない」を選択する。
  8. インターネットの接続方法を設定する。現段階では必要なかったため、コンピュータをインターネットに接続しないを選択する。
  9. ユーザ登録をする。氏名を「KUTGroup4」とし、住所や郵便番号は大学のものを使用する。
- 以上の作業で、MacOS のインストールが完了する。

#### 4.1.5 Windows 7

既に OS が導入された状態で販売されているメーカ製 PC に対し、工場出荷時に戻すようなインストールを行う場合、通常リカバリという。今回使用するノート PC は付属メディアからリカバリを行なう。

1. コンピュータを起動し、付属のリカバリディスクを挿入すると、「Windows のセットアップ」ウィンドウが表示される。
2. 「国または地域：日本」,「時刻と通貨の形式：日本語」,「キーボードレイアウト：日本語」をそれぞれ選択する。
3. 次にユーザーアカウントのパスワードを設定する。「パスワードを入力してください(推奨)(P): root00」,「パスワードをもう一度入力してください(R): root00」,「パスワードのヒントの入力(必須)(H): nekkozero2」と入力後、次へ(N)をクリックする。
4. ライセンス条項が表示されるので、「ライセンス条項に同意します」にチェックを入れて、「次へ(N)」をクリックする。
5. 「コンピュータの保護と Windows の機能の向上が自動的に行われるように設定してください」と表示されるので、「推奨設定を使用します(R)」をクリックする。
6. パソコンが再起動する。

## 4.2 カテゴリー 5 エンハンストケーブル作成、ケーブルチェック、ケーブル接続

### 4.2.1 ケーブルの準備

1. ケーブル両端の外被を皮むき器、あるいはニッパなどを用いて先端から 1cm ほどむき、中の芯線を出す。この際、新線の外被まで切ったり傷つけたりしてケーブルに障害を当てないように注意する。各芯線そのものを覆っている外被をむく必要はない。外被をむくとツイストペアケーブルは芯線が 2 本ずつよじれていることが確認できる。
2. 次にモジュラジャックにケーブルを差し込むため、各芯線の寄りをときほぐし、芯線をまっすぐ伸ばし、8 本が平面になるように揃える.. 芯線の長さもはさみやニッパで揃えておく。

#### 4.2.2 ケーブルとモジュラジャックの圧着

1. ケーブルを作る前に、以下の表のようなケーブルの芯線の色と線の番号の対応を知る必要がある。この番号は、モジュラジャックのツメ（フック）がある側を上にして、奥をケーブル側、手前を端子側とし左から順番に、1、2、…、8 となる。

表 2: ケーブルの芯線の色と番号の対応

1	2	3	4	5	6	7	8
白橙	橙	白緑	青	白青	緑	白茶	茶

2. ケーブルの各芯線が、対応したモジュラジャックの先端の電極に接触するように、ケーブルをモジュラジャックに差し込む。もし届かなければ接触不良で信号が通らないため、ニッパなどを用いて芯線の長さを整えるなどの処理を施す。
3. 最後に圧着器にモジュラジャックを差し込み、ケーブルと圧着する。一度圧着したモジュラジャックは2度と使えなくなるため、圧着する前に、再度芯線の順序を確認する。

### 4.3 コンピュータの IP アドレス設定、通信確認

#### 4.3.1 Ubuntu

まず、下記のコマンドを入力し、現在のインターフェース設定を確認する。

インターフェース設定を表示するコマンド

```
$ ifconfig -a
```

表示内容を確認すると、ens2s0, ens3s0 の 2 つのネットワークインターフェースと、lo（ループバック）と呼ばれるコンピュータの内部間の通信に使われるインターフェースの計 3 つが確認できる。そこで、今回は、ens2s0 を使用する。

その後、下記のコマンドを実行し、管理者 root となり、

ユーザを管理ユーザ root へ変更するコマンド

```
$ sudo su
```

以下のコマンドを実行して IP アドレスとネットマスクを設定する。

インターフェースに IP アドレスとネットマスクを設定するコマンド

```
# ifconfig ens2s0 inet 192.168.0.42 netmask 255.255.255.0 up
```

その後、正しい IP アドレス・ネットマスクが設定されているかを次のコマンドで確認する。

インターフェースに関するメディアやリンク速度、Duplexなどを調べるコマンド

```
# ethtool ens2s0
```

次にデフォルトゲートウェイの設定を下記のコマンドを実行し、行なう。

デフォルトゲートウェイの設定を行うコマンド

```
# route add default gw 192.168.0.1
```

その後、下記のコマンドを実行してルーティングテーブルの確認を行なう。

ルーティングテーブルを表示するコマンド

```
# netstat -rn
```

下記のコマンドを実行し、ホスト名を「server4」に設定する。

ホスト名を設定するコマンド

```
# hostname server4
```

次に、OS に標準の名前解決システムである Hosts ファイルに、次のコマンドでサーバー自身の名前を登録する。また、vi エディタのコマンドモードから入力モードへの切り替えは、「i」キーで行なう。

Hosts ファイルにサーバー自身の名前を登録

```
# vi /etc/hosts (「i」キーを入力し、コマンドモードから入力モードへ移行し、下記の一行を追記) 192.168.0.42      server4
```

書き込み後、Esc キーを入力し、入力モードからコマンドモードに切り替え、「shift + ZZ」で編集した内容を保存し、vi エディタを終了する。

以上で、コンピュータの IP アドレスの設定は終了する。

最後にネットワークの接続の確認を以下のコマンドを利用し、確認した。

サーバと Cent OS Linux 間のネットワークの接続を確認

```
# ping 192.168.0.43
```

サーバと Windows 10 間のネットワークの接続を確認

```
# ping 192.168.0.44
```

サーバと Mac OS 間のネットワークの接続を確認

```
# ping 192.168.0.45
```

サーバと Windows 7 間のネットワークの接続を確認

```
# ping 192.168.0.46
```

#### 4.3.2 CentOS

1. 「System Tools (システム)」, 「Setting (設定)」, 「Network (ネットワーク接続)」, 「Wired(有線)」の順に進む。
2. 設定のボタン (歯車のようなボタン) から、IPv4 の設定を行なう。
3. 「Addresses」を「Manual (手動)」にして、「Address」, 「Netmask」, 「Gateway」, 「DNS server」の設定を行なう。

4. アドレス : 192.168.0.43, ネットマスク : 255.255.255.0, ゲートウェイ : 192.168.0.1, DNS サーバ : 192.168.0.1 と入力する.
5. 「Identity」に移動し, 「make available to other users ()」にチェックをいれ, 「適用」を選択する.
6. 「Wired (有線)」がオフになっている場合は, オンへと切り替える.
7. 続いて, proxy の設定を行なう.
8. 「Application」, 「System Tools」, 「Setting」, 「Network」の順に進む.
9. 「Network Proxy」を選択し, その中にある Method の項目を「Manual (手動)」に設定する.
10. その後, 設定可能になる以下の項目を設定する.
11. HTTP Proxy...IP : 192.168.0.1、ポート : 7999
12. HTTPS Proxy...IP : 192.168.0.1、ポート : 7999
13. FTP Proxy...IP : 192.168.0.1、ポート : 7999
14. 「Socks Host」は設定せず, 「Ignore Host」はあらかじめ設定されていた「localhost,127.0.0.0/8,::1」のままとする.
15. 「Wired (有線)」がオフになっていたため, オンへと切り替える.
16. 最後に, ping コマンドを用いて宛先コンピュータから正しく返信されるかを確認する. 返信のパケットが届いた場合は, 送信から受信にかかった時間が出力される.

CentOS とサーバのネットワークの接続を確認

```
# ping 192.168.0.42
```

CentOS と Windows 10 間のネットワークの接続を確認

```
# ping 192.168.0.44
```

CentOS と MacOS X 間のネットワークの接続を確認

```
# ping 192.168.0.45
```

CentOS と Windows 7 間のネットワークの接続を確認

```
# ping 192.168.0.46
```

#### 4.3.3 Windows 10

1. 画面の左下にあるスタートボタンを押し, コントロールパネルを開く. 「ネットワークとインターネット」, 「ネットワークと共有センター」, 「アダプターの設定の変更」と順に選択し, 「イーサネット」を右クリックし, 「プロパティ」を開く.

2. 「イーサネットのプロパティ」の画面の中の「インターネット プロトコルバージョン 4 (TCP/IPv4)」を選択し、「プロパティ」を開く。
3. 「次の IP アドレスを使う」をクリックし、以下の表に従って「IP アドレス」、「サブネットマスク」、「デフォルトゲートウェイ」の欄を入力し、設定を行なう。

IPv4 の設定

IP アドレス : 192.168.0.46  
サブネットマスク : 255.255.255.0  
ルーター : 192.168.0.1  
DNS サーバー : 192.168.0.1

4. 「次の DNS サーバのアドレスを使う」をクリックし、上記の表に従って「優先 DNS サーバ」の欄に DNS サーバのアドレスを入力した。
5. 「OK」、「閉じる」の順にクリックし、ネットワークの設定を完了する。
6. ネットワークの種類の入力が促されたため、「社内ネットワークを」を選択する。
7. ネットワーク接続の確認のため、スタートボタンを押し、その中の「コマンドプロンプト」を開く。
8. ping コマンドを用いて宛先コンピュータから正しく返信されるかを確認する。返信のパケットが届いた場合は、送信から受信にかかった時間が出力される。

Window 10 とサーバのネットワークの接続を確認

```
# ping 192.168.0.42
```

Windows 10 と Cent OS 間のネットワークの接続を確認

```
# ping 192.168.0.43
```

Windows 10 と MacOS X 間のネットワークの接続を確認

```
# ping 192.168.0.45
```

Windows 10 と Windows 7 間のネットワークの接続を確認

```
# ping 192.168.0.46
```

#### 4.3.4 Mac OS X

1. 画面の左上にあるリンゴのアイコンをクリックし、「システム環境設定」を開く。その中の「インターネットとワイヤレス」を開き、「ネットワーク」を選択する。
2. Ethernet 欄の「IPv4 の構成」を手入力に変更する。

3. 以下の表に従って「IP アドレス」、「サブネットマスク」、「ルーター」、「DNS サーバー」を設定する。また、「ルーター」の欄には「デフォルトゲートウェイ」の IP アドレスを設定する。

IPv4 の設定

IP アドレス : 192.168.0.46  
サブネットマスク : 255.255.255.0  
ルーター : 192.168.0.1  
DNS サーバー : 192.168.0.1

4. ネットワーク接続の確認のため、Finder を起動し、「アプリケーション」を選択し、「ユーティリティ」を開く。その中にあるターミナルを起動する。
5. ping コマンドを用いて宛先コンピュータから正しく返信されるかを確認する。返信のパケットが届いた場合は、送信から受信にかかった時間が表示される。

MacOS X とサーバのネットワークの接続を確認

```
# ping 192.168.0.42
```

MacOS X と Cent OS 間のネットワークの接続を確認

```
# ping 192.168.0.43
```

MacOS X と Windows 10 間のネットワークの接続を確認

```
# ping 192.168.0.44
```

MacOS X と Windows 7 間のネットワークの接続を確認

```
# ping 192.168.0.46
```

#### 4.3.5 Windows 7

1. ネットワークインターフェースが認識されていないので、「DEVICE DRIVERS & UTILITIES」と書かれた CD から、ネットワークインターフェース (LAN カード) のドライバをインストールする。
2. メディアを読み込んだ。
3. 「自動再生」ウインドウが開くので、「メディアからのプログラムのインストール/実行」欄の「autorun.exe の実行」をクリックする。
4. 「ユーザアカウント制御」ウインドウが表示され、「次のプログラムにこのコンピュータへの変更を許可しますか？」と尋ねられるので「はい (Y)」をクリックする。
5. 「Drivers Installer」ウインドウが表示されるので、選択肢から「Install Drivers」をクリックする。

6. 次にインストールしたいドライバの種類について尋ねられるので、選択肢から「3. Install LAN Driver」をクリックする。
7. 「Notice」ウインドウが現れ、「Do you want to continue?」と尋ねられるので「はい (Y)」をクリックする。
8. 「JMicron Ethernet Adapter NDIS Driver Installation Wizard」ウインドウが現れ、準備が完了すると、「ウィザードは、インストールを開始する準備ができました」となるので、「インストール」をクリックすると、ファイルのコピーが開始される。
9. 終了後、左下のボタン（スタートボタン）をクリックし、「コントロールパネル」を開く。「ネットワークとインターネット」>「ネットワークと共有センター」>「アダプターの設定の変更」を開き、「ローカルエリア接続」をクリックする。
10. 「ローカルエリア接続の状態」ウインドウが現れるので、「プロパティ (P)」をクリックした。
11. 「ローカルエリア接続のプロパティ」ウインドウが現れるので、「インターネットプロトコルバージョン4 (TCP/IPv4)」を選択し、「プロパティ (R)」をクリックする。
12. 「インターネットプロトコルバージョン4 (TCP/IPv4) のプロパティ」ウインドウが表示されるため、「次のIPアドレスを使う (S)」を選択し、「IPアドレス (I):192.168.0.46」, 「サブネットマスク (U):255.255.255.0」, 「デフォルトゲートウェイ (D):192.168.0.1」の欄をそれぞれ設定する。
13. 「次のDNSサーバーのアドレスを使う (E)」を選択し、「優先DNSサーバー (P)」にDNSサーバーのIPアドレス:192.168.0.1を入力する。
14. 「OK」をクリックし、「閉じる」をクリックする。
15. 「ネットワークの場所の設定」ウインドウが表示され、ネットワークの種類の入力が促されるので、「社内ネットワーク」をクリックする。
16. 「閉じる」をクリックした。
17. また、デフォルトでは、ping に応答しないよう、「Windows Firewall」が設定されているため、「Windows Firewall」を無効にして確認する（Firewall を設定したままでも、arp で確認することもできるが、適用場面はローカルネット内に限定される）。
18. メニュー>コントロールパネル>Windows ファイアウォール>設定のカスタマイズと進む。
19. 「ホームまたは社内（プライベート）ネットワークの場所の設定」にて、「Windows ファイアウォールを無効にする（推奨されません）」にチェックを入れる。
20. 「パブリックネットワークの場所の設定」にて、「Windows ファイアウォールを無効にする（推奨されません）」にチェックを入れる。
21. 「OK」をクリックする。
22. ネットワーク接続の確認のため、スタートボタンを押し、その中の「コマンドプロンプト」を開く。



23. ping コマンドを用いて宛先コンピュータから正しく返信されるかを確認する。返信のパケットが届いた場合は、送信から受信にかかった時間が出力される。

Window 7 とサーバのネットワークの接続を確認

```
# ping 192.168.0.42
```

Windows 7 と Cent OS 間のネットワークの接続を確認

```
# ping 192.168.0.43
```

Windows 7 と Windows 10 間のネットワークの接続を確認

```
# ping 192.168.0.44
```

Windows 7 と MacOS X 間のネットワークの接続を確認

```
# ping 192.168.0.45
```

## 4.4 セキュリティアップデート

### 4.4.1 Ubuntu

Ubuntu では OS のアップデートは行っていない。Ubuntu のコマンドライン（シェル）環境の環境変数 http-proxy、https-proxy を以下のコマンドで設定する。

コマンドライン環境の設定

```
# export http_proxy=http://192.168.0.1:7999  
# export https_proxy=http://192.168.0.1:7999
```

上記の設定は、シェルをログアウトするたびに消去されるので、ログインのたびに毎回同じコマンドを入力することになる。したがって、管理者 root から下記のコマンドを実行し、シェルの初期化ファイル「/etc/bashrc」の最後を書くことで、毎回実行されるように設定する。

コマンドライン環境の設定

```
# vi /etc/bashrc export http_proxy=http://192.168.0.1:7999  
export https_proxy=http://192.168.0.1:7999
```

### 4.4.2 CentOS

1. 「Application」、「System Tools」、「Software Update」の順に進む。
2. アップデートの有無が検索され、今回は 192 のアップデートがあり、全選択後、「Install Update」をクリックし、アップデートを開始する。
3. アップデート中に「Do you trust the source of package?」という質問があったため、「Yes」を選択する。

4. その後、パスワードが求められたため、「root00」を入力する。
5. 正しくパスワードを受け付けるとアップデートが再開され、数分から十数分後にアップデートが完了する。

#### 4.4.3 Windows 10

1. HTTP proxy のサーバ設定を行なう。
2. スタートボタンをクリックし、Internet Explorer を起動する。
3. 「Alt」と「T」のキーを順にクリックし、「ツール」を開いた。「インターネットオプション」、「接続」、「ローカルエリアネットワークの設定」の順に進み、「LAN の設定」を選択する。
4. 「設定を自動的に検出する」のチェックを「OFF」にして、「LAN にプロキシサーバを適応する」を選択し、以下の表を参考に HTTP Proxy サーバの IP アドレスとポート番号を入力した。また、「ローカルアドレスにはプロキシサーバを適用しない」を選択する。

HTTP proxy サーバの設定

Proxy の IP アドレス : 192.168.0.1

Proxy のポート番号 : 7999

5. スタートボタンを押し、その中の「コマンドプロンプト」を右クリックから「管理者権限で起動」を選択し、以下の記述を打ち込む。

設定のコマンド

```
netsh winhttp set proxy proxy-server="192.168.0.1:7999"
```

6. スタートボタンをクリックし、「設定」、「更新とセキュリティ」と進み、「Windows Update」を選択し、アップデートを開始する。
7. アップデート終了後、再帰動詞、再度「Windows Update」を開き、最新バージョンであるかを確認する。

#### 4.4.4 Mac OS X

1. IP アドレスなど設定時と同じく、左上のリンゴのアイコンをクリックし、「システム環境設定」から「インターネットとワイヤレス」の「ネットワーク」を選択する。
2. 次に「Ethernet」を選択し、「詳細」をクリックした後「プロキシ」から「Web プロキシ」にチェックを入れる。「Web プロキシサーバ」に HTTP Proxy サーバの IP アドレスを 192.168.0.1 を入力し、コロンの後ろの空白欄にポート番号 7999 を入力する。
3. 次に「保護された Web プロキシ」にチェックを入れる。上記と同じように「Web プロキシサーバ」に Proxy サーバの IP アドレス 192.168.0.1 を入力し、コロンの後ろの空白欄にポート番号 7999 を入力する。その後、「OK」をクリックし、ウインドウを閉じる。

- 最後に、左上のリンゴのアイコンをクリックし、「ソフトウェアアップデート」を選択した後、「iTunes」のチェックを外したのを確認した後、インストールをクリックし、ソフトウェアアップデートを開始する。この動作を「iTunes」以外のソフトウェアアップデート項目がなくなるまで繰り返す。

#### 4.4.5 Windows 7

- Windows Internet Explorer（青い e のアイコン）を起動する。
- 「インターネットエクスプローラー 8 へようこそ」のウィンドウが表示されるので、「後で確認する」をクリックした。
- 「ツール」（表示されていない場合は「Alt」「T」の順番に入力で出現）＞「インターネットオプション」＞「接続」＞「ローカルエリアネットワーク（LAN）の設定」の「LAM の設定」をクリックする。
- 「設定を自動的に検出する」のチェックを「OFF」にし、「LAN にプロキシサーバを使用する」を選択する。
- HTTP Proxy サーバーの IP アドレス：192.168.0.1 とポート番号：7999 を入力する。
- 内部ネットワークアドレス宛での通信に対し、HTTP Proxy サーバーを利用しないため、「ローカルアドレスにはプロキシサーバを利用しない」を選択する。
- 「OK」を 2 度クリックし、ウィンドウを閉じる。
- 次に Proxy 環境下の Windows Update を行なう。
- メニューを選択し、「コマンドプロンプト」を右クリックし、「管理者として実行」をクリックした。
- 「netsh winhttp set proxy proxy-server=" 192.168.0.1:7999 "」を入力した。このときキーボードレイアウトをマイクロソフト I ME に設定していなければ、「=」が入力できないので注意する。
- 次に Windows7 アップデート効率化のために、サービスパックを適用する。
- 「メニュー」を開き、「コンピュータ」を右クリックし、「プロパティ」をクリックし、64 ビット版 Windows7 であることを確認する。
- インターネットエクスプローラーをクリックし、URL 欄に AMD 64(64 ビット版)Windows7 の場合の FTP ファイル URL 「ftp://192.168.0.1/pub/Windows/Windows7update-x64.zip」を入力する。
- ファイルのダウンロード画面にて、デスクトップに保存をクリックする。
- ダウンロード完了後、デスクトップにある「Windows7Update-x64」フォルダを開き、「win7update-x64」をダブルクリックすると、6 つのフォルダと「README」が入っていることを確認する。

表 3: 「win7update-x64」フォルダ内

01_sp1	Windows 7 Service Pack 1
02_pre.update	Preliminary update for Windows 7 SP1
03_KB3125574	Update for windows 7 SP1
04_dotNet461	Microsoft .NET framework installer for Windows 7 SP1
05_post.update	Post update for Windows 7 SP1
06_ie11	Internet Explorer 11 for Windows 7 SP1

16. 「README」を確認し、01 から 06 の順番にインストールを行う。
17. 「01\_sp1」>「windows6.1-KB976932-X64」をダブルクリック> 圧縮されていると表示されるので、「すべて展開」をクリック>デスクトップに解凍された（すべて展開された）「Windows7Update-x64」フォルダが現れる。
18. 解凍された（すべて展開された）「Windows7Update-x64」フォルダ>「win7update-x64」>「01\_sp1」>「windows6.1-KB976932-X64」をダブルクリックする。
19. セキュリティの警告が表示され、「このファイルを実行しますか」と聞かれるので、「実行（R）」をクリックする。
20. 「ユーザーアカウント制御」ウインドウが表示され、「次のプログラムにこのコンピュータへの変更を許可しますか？」と聞かれるので、「はい（Y）」をクリックする。
21. 「Windows Service Pack のインストール」ウインドウが表示されるので、「次へ（N）」をクリックする。
22. 「Windows update スタンドアロン インストーラー」が表示され、インストールが開始される。
23. 上記の流れで、残りの 5 つのサービスパックをインストールする。
24. 02\_pre.update > Windows6.1-KB3020369-x64 をダブルクリックし、インストールする。
25. 03\_KB3125574 > AMD64-windows6.1-kb3125574-v ... をダブルクリックし、インストールする。
26. 04\_dotNet461 > NDP461-KB3102436-x86-x64-AIIOS- ... をダブルクリックし、インストールする。
27. 05\_post.update > Windows6.1-KB3138612-x64 をダブルクリックし、インストールする。
28. 06\_ie11 > IE11-Windows6.1-x64-ja-jp をダブルクリックし、インストールする。
29. 各サービスパックをインストール時に随時、適応するための再起動を進められるが、06 をインストール完了後には、「再起動」を選択、インストールしたすべてのサービスパックを反映する。

30. 最後に Windows アップデートを行う。「メニュー」＞「Windows Update」＞ 「更新プログラムの確認」＞「更新プログラムのインストール」をクリックし、インストール後に再起動する。
31. その後も更新をプログラムの確認を見てみると、「悪意のあるソフトウェアの削除ツール x64」が見つかるので、「同意します」をクリックする。

## 5 考察

本文書では、LAN を構築するにあたって、オペレーティングシステムを取り扱った。OS に関しては、ICT の発展に伴い、高機能化・複雑化しており、一般ユーザにとって扱いづらい環境へと変化しつつあるが、今後もさらなる発展が続くと予想される。ここで必要となるのは、「抽象化」という考え方であり、高機能化に伴って複雑化が進まないようにするべきである。一般ユーザにとってブラックボックスであるとしても、扱いやすい環境を提供することができるオペレーティングシステムのニーズが今後高まることが考えられる。例えば、車業界におけるオートマチック車はマニュアル車のクラッチやギア操作を「抽象化」という考え方をを用いて隠ぺいしたことにより、アクセルとブレーキの操作のみによる運転を実現させた [1]。このような「抽象化」を実現するためには、ハードウェアに依存した詳細を隠ぺいすること、ハードウェアの持つ物理的な制約を緩和すること、ハードウェアの共有を可能にするものの 3 点に関して着目することが重要であるとされている [?, 1] 私は、様々な分野に应用されているクラウド技術をオペレーティングシステムのこれらの分野に活用し、並列的な処理を目指すことによって、一般ユーザにとっての簡単化を実現できるのではないかと考える。

## 参考文献

- [1] 河野健二, ” オペレーションシステムの仕組み, ” 朝倉書店, 2015.
- [2] 竹下隆史, 村山公保, 荒井透, 荻田幸雄, ” マスタリング TCP/IP ― 入門編― 第 5 版, ” 2014. .
- [3] 宮越健, 角田浩二, ” 図解標準 最新 LAN ハンドブック”, 株式会社秀和システム, 2002.
- [4] シスコシステムズ, ” シスコ ネットワーキングアカデミー CCNA1 受講ガイド, ” ソフトバンクパブリッシング株式会社, 2005.
- [5] 宇野俊夫, ” 独習 TCP/IP ネットワーキング編 IPv6 対応, ” 翔泳社, 2012.