

情報学群実験4C 第3回レポート
DNS サービス

学籍番号 1190319

楠田 健太

グループ4

平成29年7月19日

1 目的

電子メールや web などインターネットアプリケーションの普及により、通信を行なうために IP アドレスを求めることが必要となった。しかし、IP アドレスは似通っており、膨大な量が存在することから、全ての IP アドレスを識別することは困難である。そこで、IP アドレスに特定の名前を付けることにより、識別性の向上を実現する。

2 内容

サーバコンピュータでの DNS サービスの構築を行なう。また、以下の方針に基づき、ローカルサーバでネームサーバを設定する。

- 各グループごとにドメインを設定し、LAN 内のネームサービスをローカルサーバで行う。
- 各グループのホスト名から IP アドレスを辿れるように設定する。
- ドメイン名宛てのメールは、ローカルサーバで処理する。
- ドメインの Web サーバは、www.domain 名 でアクセス可能な状態とし、実際の web サーバはローカルサーバとなるようにする。
- 設定するドメインの SMTP サーバは、smtp.domain 名 でアクセス可能な状態とし、実際のサーバはローカルサーバとなるようにする。
- 設定するドメインの POP サーバは、pop.domain 名 でアクセス可能な状態とし、実際のサーバはローカルサーバとなるようにする。

次に、ローカルサーバで DNS キャッシュサーバを構築し、各グループ内のクライアントはメインサーバをリゾルバとして名前解決できる状態へ設定する。

表 1: コンピュータの IP アドレスと 機器名

サーバ	server	172.21.XX.2
Cent OS	linux	172.21.XX.3
Windows 10	win	172.21.XX.4
Macintosh	mac	172.21.XX.5
ノート PC	note	172.21.XX.6

その後、SMTP プロトコルを用いた送受信を確認する。続いて、dovecot を用いて、POP をインストールする。最後に、クライアントの MUA を設定し、メールの送受信のテストを行なう。

3 要素技術

3.1 DNS(プロトコル)

DNS はローマ字とピリオドを用いた名前から IP アドレスへと自動的に変換を行なうシステムである。ホスト名と IP アドレスを関連付けるために開発された [1]。ホストを管理する組織が、デー

タの設定や変更可能なシステムであり、組織内でホスト名と IP アドレスの関係を示すデータベースを管理する [3].

通信したいユーザがホスト名を入力すると、自動的にホスト名や IP アドレスが登録されているデータベースサーバが検索され、そこから IP アドレスの情報を取得する。Windows や UNIX ではドメイン名から IP アドレスを検索する際に、nslookup コマンドが用いられる。ホスト名や IP アドレスの登録、変更時には、組織内で処理することが可能である [3].

インターネット上には、200 以上のトップレベルドメインが存在する。以下に一部を紹介する。

表 2: 主要なトップレベルドメイン

.us	米国
.uk	英国
.edu	教育機関のサイト
.com	商用サイト
.gov	政府機関のサイト
.org	非営利団体のサイト
.net	ネットワークサービス
.mil	米国の軍関係のサイト
.int	国際データベース/条約機構のサイト

3.2 リゾルバ

DNS に問い合わせを行うホストやソフトウェアである。ユーザが使用するワークステーションや PC はこれにあたる。最低でも 1 つ以上のネームサーバーの IP アドレスを知らなければならず、通常、組織内ネームサーバーの IP アドレスを登録する [3].

IP アドレスを調べるためにネームサーバーに問い合わせ処理を行う。問い合わせを受けたネームサーバーは自身のデータベースに情報があれば返答するが、情報がない際にはルートネームサーバーに問い合わせる。ドメインの木構造を上方から辿ることにより、目的の情報を持つネームサーバーを見つけ出す [3].

リゾルバやネームサーバーは新たに知り得た情報をしばらくの間キャッシュすることにより、問い合わせの重複によるパフォーマンスの低下を防ぐ [3].

3.3 MTA

Mail Transfer Agent の略称である [4].

TCP によるメールのやりとりは、MTA によって行なわれており、UNIX で最も一般的な MTA は Sendmail である。ユーザーは通常、MTA に直接的に関わることはなく、ローカル MTA を設定するのは、システム管理者の責任である [4].

3.4 SMTP

Simple Mail Transfer Protocol の略称である。

ネットワーク上での電子メールの伝送を管理する。プレーンテキスト以外のデータの伝送はサポート外である [2].

2 つの MTA 間の通信には、コードとして NVT と ASCII が用いられている。SMTP の特徴の 1 つは、メールのエンベロープ、ヘッダ、本文のすべてに対して NVT ASCII を用いることである。コマンドはクライアントからサーバに送られ、サーバは数字のコードと、オプションの人が読める文字列で応答を返す [4].

4 作業記録

4.1 BIND のインストール

server にパッケージシステムを用いて BIND をインストールする。また、インストールを行う際には、インターネットにアクセスできる環境が原則として必要であるため、サーバのシェルの環境変数 `http-proxy` にプロキシを設定しておく。

1. コンピュータを起動する。ログイン画面にて、ユーザ名・パスワードを入力してログインする。
2. 以下のコマンドを実行して管理者権限となる。

管理者へ切り替え

```
$sudo su
```

3. プロキシを環境変数に設定する。

プロキシを環境変数に設定

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

プロキシを環境変数に設定

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

4. 以下のコマンドを実行し、パッケージサーバと最新情報を照会する。

最新情報を照会

```
#apt update
```

5. 以下のコマンドを実行し、BIND 9 をインストールする。

BIND 9 をインストール

```
#apt install bind9
```

6. 「Do you want to continue?[Y/n]」と尋ねられるため、Y を入力する。

以上より、BIND のインストールは完了である。

4.2 DNS の設定

次に named.conf を設定する。

1. 以下のコマンドを入力し，named.conf を編集する。

named.conf の編集

```
#vi /etc/bind/named.conf
```

2. 以下のように，zone で管理するドメインを定義する。また，ルートサーバに問い合わせるように設定する。（“.” はルートゾーンを表す）。問い合わせタイプ (type) を hint とし，ルートサーバの IP アドレスを記入した named.root ファイルのパス (file) を設定する。設定後，Esc キーを入力し，コマンドモードへ切り替え，Shift + ZZ を入力し，保存する。

named.root の設定

```
//This is the primary configuration file for the BIND DNS server named.
//
//Please read /usr/share/doc/bind9/README.Debian.gz for information on the
//structure of BIND configuration files in Debian, “BEFORE” you customize
//this configuration file.
//
//if you are just adding zones, please do that in /etc/bind/named.conf.local
//include “/etc/bind/named.conf.options”;
//include “/etc/bind/named.conf.local”;
//include “/etc/bind/named.conf.default-zones”;

options{
    directory “/etc/bind”;
};

zone “.” {
    type hint;
    file “/etc/bind/named.root”;
};

zone “g4.info.kochi-tech.ac.jp” {
    type master;
    file “/etc/bind/g4.zone”
};
```

3. メインサーバから，最新のルートサーバ情報を格納した named.root ファイルを取得し，/etc/bind ディレクトリへ移動させる。以下のように，ftp コマンドを入力し，実行する。

named.root の取得

```
root@server4:/home/exp# ftp 192.168.0.1
Connected to 192.168.0.1.
220 mainserver FTP server (Version 6.00LS) ready.
Name (192.168.0.1) : anonymous
331 Guest login ok, send your email address as password.
Password : root00
230- Your welcome message here.
230 Guest login lk, access restrictions apply.
Remote system type is UNIX.
Using binary mode to transfer files.
ftp > cd/pub/data
250 CWD command successful.
ftp > get named.root
local: named.root remote: named.root
200 PORT command successful.
150 Opening BINARY mode data connection for 'named.root' (731 bytes).
226 Transfer complete.
731 bytes received in 0.01 secs (52.3056 KB/s)
ftp > quit
221 Goodbye.
```

4. 以下のコマンドを実行し、 named.conf を /etc/bind ディレクトリ内へ移動させる。

named.root の配置

```
# mv named.root /etc/bind/
```

5. 以下のように、ゾーンファイルでそのドメインの IP アドレス・ホスト名などの情報を記述する。

ドメインの設定

```
# vi /etc/bind/g4.zone

$TTL      100
@          IN      SOA      server.g4.infokochi-tech.ac.jp.
postmaster.g4.info.kochi-tech.ac.jp.(
    2017041701
    100
    100
    1w
    100)
IN      NS      server.g4.info.kochi-tech.ac.jp.
server   IN      A        172.21.14.2
www      IN      CNAME    server
smtp     IN      CNAME    server
pop      IN      DNAME    server
linux    IN      A        172.21.14.3
win      IN      A        172.21.14.4
mac      IN      A        172.21.14.5
note     IN      A        172.21.14.6
g4.info.kochi-tech.ac.jp:  IN      MX      10      server.g4.info.kochi-tech.ac.jp.
```

6. 設定を反映させるため、以下のコマンドを実行する。

設定の反映

```
# systemctl restart bind9
```

7. 以下のコマンドは任意であるが、実行することを推奨する。

任意コマンド

```
# named-checkconf /etc/bind/named.conf
# named-checkzone g4.info.kochi-tech.ac.jp /etc/bind/g4.zone
# systemctl start bind9
```

8. 以下のコマンドを実行し、bind を起動する。

DNS サーバの起動と動作確認

```
# systemctl enable bin9
# systemctl start bind9
# ps auxww | grep named
```

9. 起動していない場合、以下のコマンドを実行し、ログなどを手掛かりとしてエラーを確認し、修正する。q キーを入力すると、終了となる。

エラーの確認

```
# cd /var/log # less syslog
```

10. 以下のコマンドを実行し、`/etc/resolv.conf` を編集する。

サーバ OS での参照先 DNS サーバ (リゾルバ) の設定

```
# vi /etc/resolv.conf

domain      g4.info.kochi-tech.ac.jp
search      g4.info.kochi-tech.ac.jp
nameserver  127.0.0.1
```

以上より、DNS の設定は完了である。

4.3 DNS サーバの起動と動作確認

1. 以下のように `dig` コマンドを実行し、様々なホスト名、IP アドレスを入力し、DNS サーバの動作状態を確認する。

DNS サーバの動作状態の確認

```
# dig server.g4.info.kochi-tech.ac.jp
```

2. 上記を実行し、答えが返ってこない、または間違った答えが返ってくる場合、各設定ファイルの再確認を `/var/log` 以下のファイルにエラーログが記録されているため、以下のコマンドを実行し、確認する。

各設定ファイルの再確認

```
# cd /var/log
# less syslog
```

以上より、DNS サーバの起動と動作確認は完了である。

4.4 クライアント OS のリゾルバ設定

4.4.1 Cent OS

以下のように、Cent OS のリゾルバ設定を行なう。

1. 「System Tools」, 「Settings」, 「Network」, 「Wired」の順に進む。
2. 設定ボタン (歯車) をクリックし、DNS サーバを以下のように設定する。

DNS サーバの設定

```
DNSserver : 172.21.14.2
```

以上より、Cent OS のリゾルバ設定は完了である。

4.4.2 Windows 10

以下のように、Windows 10 のリゾルバ設定を行なう。

1. スタートメニュー>コントロールパネル>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 と順に進む。
2. 「イーサネット」を右クリックし、「プロパティ」を開く。
3. 「インターネット プロトコル バージョン 4 (TCP/IPv4)」を選択する。
4. 「次の DNS サーバのアドレスを使う」をクリックし、「優先 DNS サーバ」の欄を「172.21.14.2」に書き換える。

以上より、Windows 10 のリゾルバ設定は完了である。

4.4.3 Mac OS X

以下のように、Mac OS X のリゾルバ設定を行なう。

1. 左上の「リンゴ」アイコンをクリックし、「システム環境設定」をクリックする。
2. 「ネットワーク」をクリックし、「DNS サーバ」のアドレスを「172.21.14.5」と入力する。

以上より、Mac OS X のリゾルバ設定は完了である。

4.4.4 Windows 7

以下のように、Windows 7 のリゾルバ設定を行なう。

1. スタートメニュー>コントロールパネル>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>ローカルエリア接続>ローカルエリア接続>プロパティ>「インターネット プロトコル バージョン 4 (TCP/IPv4)」をダブルクリックする。
2. 優先 DNS サーバの欄へ「172.21.14.2」と入力する。
3. 「OK」をクリックし、TCP/IPv4 のウインドウを閉じる。
4. 「OK」をクリックし、ローカルエリア接続のプロパティを閉じる。
5. ネットワークの場所の設定を促されるため、社内ネットワークをクリックする。

以上より、Windows 7 のリゾルバ設定は完了である。

4.5 MTA の設定

1. sendmail との運用互換性が高い postfix を利用し、MTA を構築する。以下のようにコマンドを実行し、postfix を apt からインストールする。

```
$  
sudo su  
# export http_proxy=" http://192.168.0.1:7999 "  
# export https_proxy=proxy=" http://192.168.0.1:7999 "  
# apt update
```

2. 以下のようにコマンドを実行し、インストールを行なう。

```
インストール  
# apt install postfix
```

3. 「Do you want to continue?[Y/n]」と尋ねられるため、「Y」を入力する。
4. 背景が紫色のメニュー画面が開くため、「Internet site」をクリックし、Enter キーを入力する。
5. FQDN の mail name を尋ねられるため、「g4.info.kochi-tech.ac.jp」と入力後、「OK」をクリックする。
6. 以下のようにコマンドを入力し、下から 5 行目の「mynetworks」に自ネットワークのセグメントを追加する。

```
自ネットワークセグメントの追記  
# vi /etc/postfix/main.cf  
  
my networks = 127.0.0.0/8 172.21.14.0/24 [::ffff:127.0.0.0]/104[::1]/128
```

7. 下から 11 行目の「myhostname」がサーバの FQDN になっていることを確認する。
8. 以下のコマンドを実行し、再起動する。

```
再起動  
# systemctl restart postfix
```

9. 以下のようにコマンドを実行し、3 つのプロセスが動作していることを確認する。

```
プロセスの動作確認  
# ps auxww | grep post  
  
root      8736   0.0   0.2  65408 ... 14:44   0:00 /usr/lib/postfix/sbin/master  
postfix   8737   0.0   0.2  67476 ... 14:44   0:00 pickup -l -t unix -u -c  
postfix   8738   0.0   0.2  67524 ... 14:44   0:00 qmgr -l -t unix -u
```

以上より，MTA の設定は完了である．

4.6 SMTP を用いた送受信の確認

以下のようにコマンドを実行し，実際に送受信を確認する．

送信

```
# telnet 127.0.0.1 25
Trying 127.0.0.1...
Connected to localhost.
Escape character is '^]'.
220 server4.g4.info.kochi-tech.ac.jp ESMTP Postfix
HELO server4.g4.info.kochi-tech.ac.jp
250 server4.g4.info.kochi-tech.ac.jp
MAIL FROM: exp@g4.info.kochi-tech.ac.jp
250.2.1.0 Ok
RCPT TO: postmaster@g4.info.kochi-tech.ac.jp
250 2.1.5 Ok
DATA
354 End data with < CR >< LF >. < CR >< LF >
To: postmaster@g4.info.kochi-tech.ac.jp
From: exp@g4.info.kochi-tech.ac.jp
Subject: TITLE

Honban
.
250 2.0.0 Ok: queued as 29D7D1CC1F
QUIT
221 2.0.0 Bye
Connection closed by foreign host.
```

メー ル ス プ ー ル は， /var/mail に 設 定 さ れ て い る た め ， Postmaster 宛 て の メ ー ル は root へ 届 く よ う に 設 定 し て い る た め ， root の メ ー ル ス プ ー ル /var/mail/root の 内 容 を less な ど を 用 い て 確 認 す る ． 以 下 の よ う に ， フ ァ イ ル 末 尾 に メ ッ セ ー ジ が 書 き 込 ま れ て い れ ば ， メ ー ル を 受 信 で き て い る ．

受信

```
From ユーザ名@g4.info.kochi-tech.ac.jp    Tue Jul 4 01:24:55 2017
Return-Path: <ユーザ名@g4.info.kochi-tech.ac.jp>
X-Original-To: exp@g4.info.kochi-tech.ac.jp
Received: from localhost.localdomain (unknown[172.21.14.3])
        by server4.g4.info.kochi-tech.ac.jp
        for <exp@g4.info.kochi-tech.ac.jp>, Tue,    4 Jul 2017 01:24:55 +0900 (jst)
T0: exp@g4.info.kochi-tech.ac.jp
From: なまえ<ユーザ名@g4.info.kochi-tech.ac.jp>
Subject:   h e l l o
Message-ID: <817cf18a-828f-bb8b-13a4-ea5b35405980@g4.info.kochi-tech.ac.jp>
Data: Mon, 3 Jul 2017 16:24:37 +0900
User-Agent: Mozilla/5.0 (X11; linux x86_64; rv:52.0) Gecko/20100101
Thunderbird/52.1.0
Content-Type: text/plain; charset=utf-8; format=flowed
Content-Transfer-Encoding: 7bit
Content-Language: en-US
hello
```

以上より、SMTP を用いた送受信の確認は完了である。

4.7 POP のインストール

1. 以下のようにコマンドを実行し、POP のインストールを行なう。

```
POP のインストール
# apt install dovecot-pop3d
```

2. 「Do you want to continue?[Y/n]」と尋ねられるため、「Y」を入力する。
3. vi エディタで /etc/dovecot/conf.d/10-auth.conf を開き、上から 9 行目の disable_plaintext_auth = yes のコメントアウト (#) を外し、yes を no へ変更する。その後、Shift + ZZ を入力し、保存する。

```
エディタによる書き換え
# vi /etc/dovecot/conf.d/10-auth.conf
disable_plaintext_auth = no
```

4. 以下のようにコマンドを実行し、再起動する。

```
再起動
# systemctl restart postfix
```

5. 以下のようにコマンドを実行し、動作を確認する.

```
telnet による動作確認
# telnet localhost 110
USER サーバで登録したユーザ名
PASS サーバで登録したパスワード
+OK
LIST
QUIT
```

以上より、POP のインストールは完了である.

4.8 MUA の設定, および postfix, dovecot のテスト

クライアントの MUA の設定およびメール送受信のテストを行なう. Cent OS, Windows にはメールクライアントが付属していないため, 今回は GNU Public License でフリーの使用が可能である Thunderbird を Mozilla のサイト (下記 URL 参照) からインストールする.

```
Mozilla
https://www.mozilla.org/en-US/thunderbird/all/
```

4.8.1 Cent OS

Cent OS の MUX の設定を行なう.

1. 「Applications」, 「System Tools」, 「Software」の順に進み, 下記を入力し, インストールを行なう.

```
Thunder bird のインストール
Mozilla Thunderbird mail/newsgroup client
```

2. Thunderbird を起動し, 新しいアカウントを設定する>メール>メールアカウントを設定する, と進む.
3. ローカルサーバにて追加したアカウントに基づき, 各項目を下記のように入力する.

```
設定内容
あなたのお名前      : 適当なローマ字名等
メールアドレス      : サーバで登録したユーザ名@g4.kochi-tech.ac.jp
パスワード          : サーバで登録したユーザのパスワード
```

4. 入力後, 「続ける」をクリックする.
5. 「詳細設定」をクリックし, 受信サーバのホスト名を「POP3」へ変更する.

6. 「完了」をクリックする。
7. 警告が表示されるため、「接続する上での危険性を理解しました」にチェックを入れ、「完了」をクリックする。
8. ユーザ間でメールを送受信し、確認を行なう。

以上より、CentOS の MUX の設定は完了である。

4.8.2 Windows 10

Windows 10 の MUX の設定を行なう。

1. インターネットブラウザを用い、下記の URL にアクセスし、Thunderbird の拡張子が .exe のものを選択し、インストールする。

Thunderbird のインストール —
<https://www.mozilla.org/en-US/thunderbird/all/>

2. インストールした Thunderbird を開き、「メールアカウントの作成」, 「メールアカウント設定」と進み、下記のように入力する。

設定内容 —

あなたのお名前	: 適当なローマ字名等
メールアドレス	: サーバで登録したユーザ名@g4.kochi-tech.ac.jp
パスワード	: サーバで登録したユーザのパスワード

3. 入力終了したら、「完了」をクリックする。ここで画面に警告が表示されるが、「接続する上での危険性を理解しました」にチェックを入れ、「完了」をクリックする。
4. 「このアカウントの設定を表示する」を選択し、「SMTP サーバー」の認証方式を「START-TLS」から「なし」に変更する。
5. ユーザ間でメールを送受信し、確認を行なう。

以上より、Windows 10 の MUX の設定は完了である。

4.8.3 Mac OS X

Mac OS X の MUX の設定を行なう。

1. 電源を入れ、ログインする。
2. 下にあるタスクバーの左から 4 つ目の、「鳥の切手」の形をしたものをクリックする。
3. メールアプリケーションが開かれるため、上にある「リンゴ」マークの右隣にある「Mail」をクリックした後、「環境設定」をクリックする。

4. メニューウィンドウが開かれるため、左から 2 つ目の「アカウント」をクリックし、左下にある「+」をクリックする。
5. 氏名、メールアドレス、パスワードを尋ねられるため、小文字ローマ字で名前を入力し、メールアドレスのホスト名をサーバで登録したユーザ名とし、アドレスを登録する。
6. パスワードはサーバで登録したユーザのパスワードを入力し、「続ける」をクリックする。
7. 受信用メールサーバの設定にて、受信用メールサーバの欄の上の枠の受信メールアドレスを入力し、「続ける」をクリックする。
8. 受信メールのセキュリティに関することを尋ねられるが、何もせずに、「続ける」をクリックする。
9. 往診用メールサーバの設定にて、送信用メールサーバの欄の上の枠の送信メールのアドレスだけを入力し、「続ける」をクリックする。
10. 送信メールのセキュリティに関することを尋ねられるため、認証が「なし」になっていることを確認後、「続ける」をクリックする。
11. アカウントの概要が尋ねられるため、誤入力がないかを確認後、「作成」をクリックする。
12. ユーザ間でメールを送受信し、確認を行なう。

以上より、Mac OS X の MUX の設定は完了である。

Mac OS X の MUA 設定におけるユーザアカウントの設定内容

名前	: 適当なローマ字
電子メールアドレス	: サーバで登録したユーザ名@g4.info.kochi-tech.ac.jp
送信用メールサーバ	: smtp.g4.info.kochi-tech.ac.jp
受信メール	: pop.g4.info.kochi-tech.ac.jp
POP3 アカウント	: ユーザ名
パスワード	: サーバで設定したユーザのパスワード

4.8.4 Windows 7

Windows 7 の MUX の設定を行なう。

1. インターネットエクスプローラーを開く。
2. URL : <https://www.mozilla.org/en-US/thunderbird/all> を入力し、検索ボタンをクリックすると、Thunderbird のダウンロード画面が表示される。
3. 言語、環境別になっているため、画面を下へスクロールしてゆき、「Download for Windows in Japanese」をダブルクリックする。
4. 「実行または保存しますか?」と尋ねられるため、「保存」をクリックする。
5. ダウンロード完了後、「フォルダーを開く」をクリックする。

6. 「Thunderbird Setup 52.2.1」をダブルクリックする。
7. セキュリティの警告が表示されるため、「実行」をクリックする。
8. コンピュータへの変更の許可を求められるため、「はい」をクリックする。
9. Mozilla Thunderbird のセットアップに進むため、「次へ」をクリックする。
10. セットアップオプションを尋ねられるため、「標準インストール」にチェックを入れ、「次へ」をクリックする。
11. 「インストール」をクリックする。
12. 完了後、「今すぐ Mozilla Thunderbird を起動」にチェックが入っていることを確認し、「完了」をクリックする。
13. Thunderbird が起動すると、既定のクライアントが尋ねられるため、何もチェックを入れずに「規定として設定」をクリックする。
14. 「メールアカウントを設定する」をクリックする。
15. ローカルサーバにて追加したアカウントに基づき、各項目を下記のように入力する。

設定内容

あなたのお名前	: 適当なローマ字名等
メールアドレス	: サーバで登録したユーザ名@g4.kochi-tech.ac.jp
パスワード	: サーバで登録したユーザのパスワード

16. 入力後、「続ける」をクリックする。
17. 「詳細設定」をクリックし、受信サーバのホスト名を「POP3」へ変更する。
18. 「完了」をクリックする。
19. 警告が表示されるため、「接続する上での危険性を理解しました」にチェックを入れ、「完了」をクリックする。
20. ユーザ間でメールを送受信し、確認を行なう。

以上より、Windows 7 の MUX の設定は完了である。

5 考察

DNS は、膨大な量へ膨れ上がった IP アドレスに識別性に識別性を付与する素晴らしいシステムである。しかし、IP アドレスの枯渇問題によって移行が予測される IPv6 との対応はどうなっているのか気になった。

調べてみると、DNS サーバへのトランスポートは IPv4 UDP で用い、IPv6 を示す AAAA レコードを問い合わせることは可能であることがわかった。逆に、IPv6 UDP をトランスポートとして用いて、IPv4 を示す A レコードを問い合わせることも可能であることがわかった [6]。したがって、組み合わせとしては、下記に示すパターンが考えられる。

- IPv4 トランスポート, A レコード (IPv4) を問い合わせ
- IPv4 トランスポート, AAAA レコード (IPv6) を問い合わせ
- IPv6 トランスポート, A レコード (IPv4) を問い合わせ
- IPv6 トランスポート, AAAA レコード (IPv6) を問い合わせ

上記のように, IPv4 であっても IPv6 の名前解決が行える仕組みにより, IPv6 が整っていないネットワークであっても, IPv6 の名前解決が可能である。このことから, IPv4 と IPv6 は直接の互換性がない異なるプロトコルでありながら, 名前空間を共有可能な環境が整備されていることがわかる。

IPv6/IPv4 デュアルシステムにおいても, 既存の IPv4 に基づいてネットワークを維持する必要がある。場合によっては, IPv6 に必要な AAAA レコードタイプのサポートを扱えるように, DNS を置き換える必要がある場合も考えられる [5]。IPv6 への移行を計画する際には, IPv4 ドメインと IPv6/IPv4 ドメインとの接続性を検証することが重要と考えられる。

参考文献

- [1] 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.
- [2] シスコシステムズ, “シスコ ネットワーキングアカデミー CCNA 受講ガイド,” ソフトバンクパブリッシング株式会社, 2005.
- [3] 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,” 株式会社オーム社, 2014. .
- [4] W・リチャード・スティーヴンス, “詳細 TCP/IP Vol.1 プロトコル,” 株式会社ピアソン・エデュケーション, 2002.
- [5] ark A. Miller, “IPv6 入門,” 株式会社翔泳社, 1999.
- [6] kimichi, “IPv6 と IPv4 と DNS の話,” URL:<http://tsuchinoko.dmmmlabs.com/?p=4175>, 2017/07/09.