



IPv4
EXHAUSTION

IPv6オペレータ育成プログラム

**SOHO/一般ユーザ向けネットワーク
[HandsOn編]**

アライドテレシス株式会社

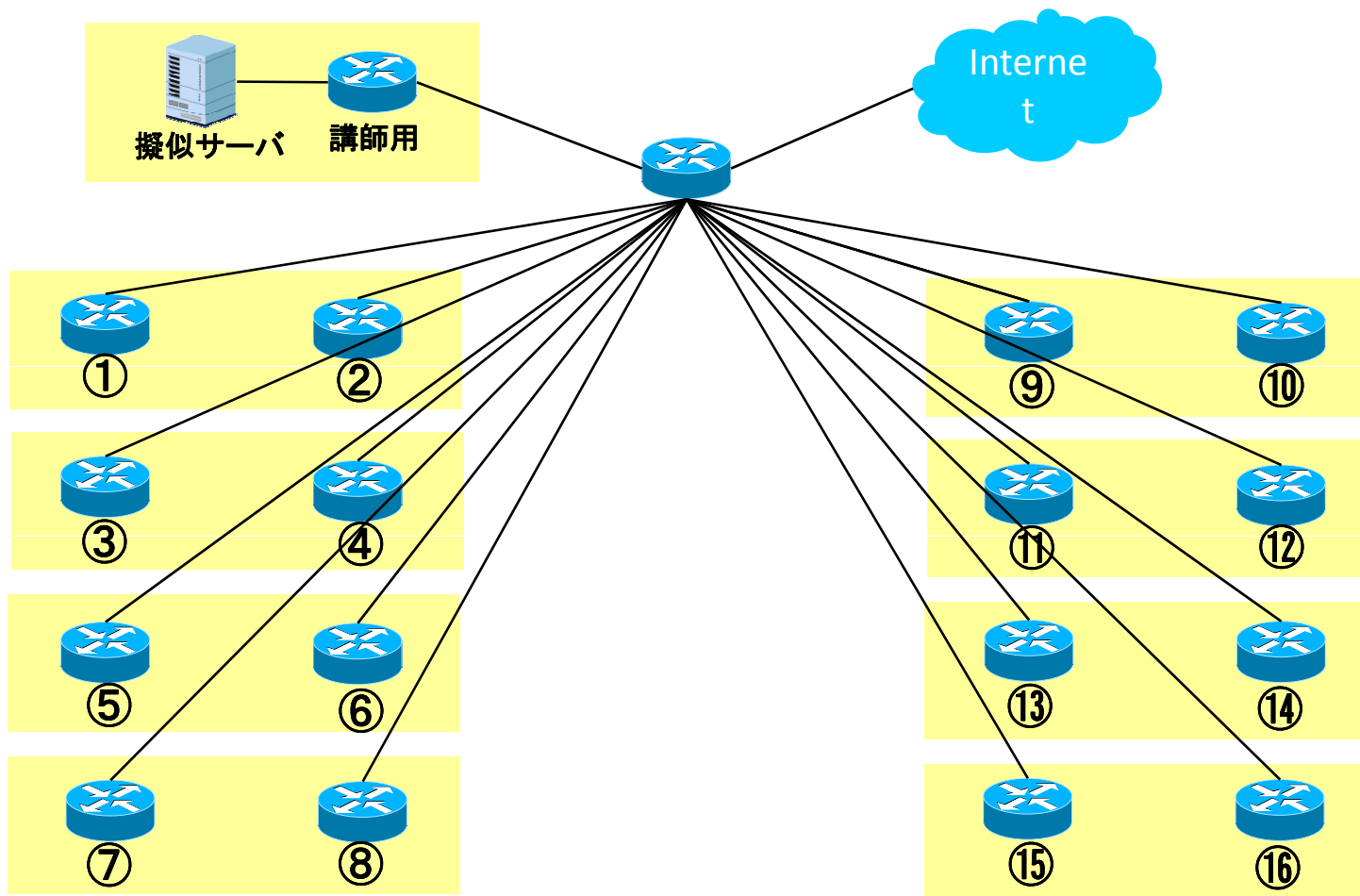


Agenda

- 物理ネットワーク構成
- 基本操作
- HandsOn① IPv4基本設定
- HandsOn② IPv6ブリッジング
- HandsOn③ RAによるPrefix配布
- HandsOn④ IPv6 over IPv4
- HandsOn⑤ ステートレスDHCPv6(DNS配布)
- HandsOn⑥ IPv6 Telnet
- HandsOn⑦ IPv6フィルター



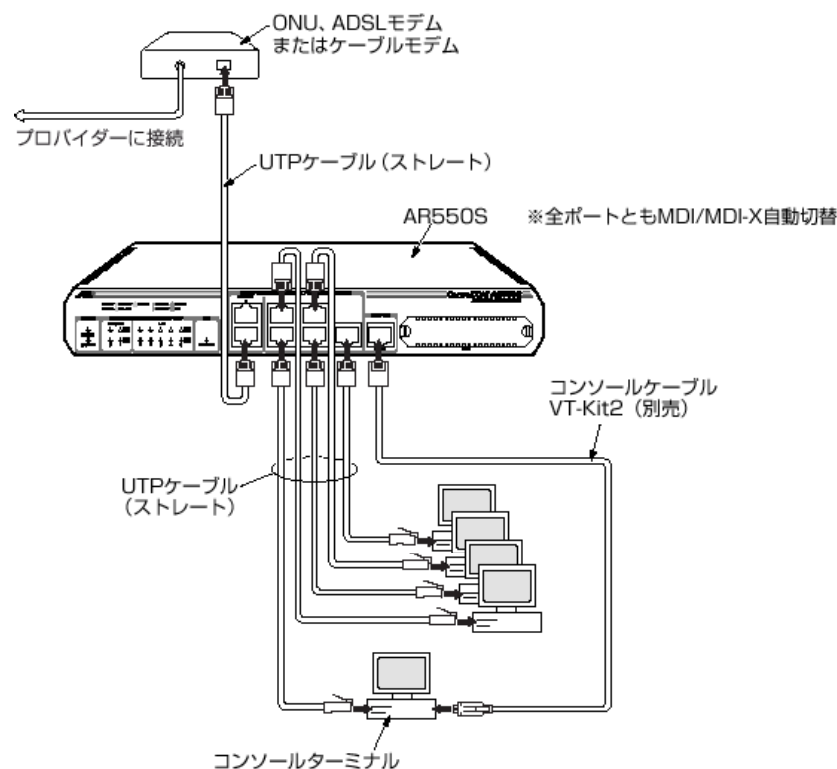
物理ネットワーク構成



※丸数字は座席番号

基本操作

- FTTH、xDSL、CATVの接続例



- ログイン/パスワード

– 工場出荷時

```
Login: manager
Password: friend
```

※パスワードは画面表示されません

↓ ログインに成功すると...

```
manager>
```

プロンプトが表示されます

※ターミナルソフトはTeraTerm推奨
(フリーウェア)



基本操作

• 主要コマンド

- 設定を追加する ``create'` `add'`
 - 設定を削除する ``destroy'` `delete'`
 - ``create'`は``destroy'`、``add'`は``delete'`で削除
 - 設定を変更する ``set'`
 - 設定を有効にする ``enable'`
 - 設定を無効にする ``disable'`
 - ファイルのダウンロード ``load'`
 - ファイルのアップロード ``upload'`
-
- コマンドは省略可能 ex) ``create'` ⇒ ``cre'`
 - ``?'`で入力候補を一覧表示 ex) ``show ?'`
 - ユーザーレベルにより実行できるコマンドが異なる
 - User(一般ユーザー) < Manager(管理者) < Security Officer(最高位)
 - コマンド実行結果は「Info」「Error」「Warning」メッセージで表示
 - Info (1034003) : Operation successful. → 成功
 - Warning (2005267) : The IP module is not enabled. → 注意が必要
 - Error (3035256) : Unknown command "XXX" → コマンド失敗



基本操作

- ファイル操作①

- 現在の設定をファイルに保存する

```
manager> create config=filename.cfg
```

- 起動時に読み込む設定(コンフィグ)ファイルを選択する

```
manager> set config=filename.cfg
```

- 起動時に読み込む設定(コンフィグ)ファイル名を確認する

```
manager> show config
```

- 'show config' 表示例

```
Manager > show config
```

```
Boot configuration file: flash:test.cfg (exists)
```

```
Current configuration: flash:test.cfg
```

```
exists : ファイルが存在する  
doesn't exists : ファイルが存在しない
```



基本操作

- ファイル操作②
 - 現在の設定内容を確認する

```
manager> show config dynamic
```

- `show config dynamic` 表示例

```
Manager > show config dynamic
# Command Handler configuration

# System configuration
set system name=""

# TIMEZONE configuration

# Flash memory configuration

# LOADER configuration

# User configuration
set user=manager pass=3af00c6cad11f7ab5db4467b66ce503eff priv=manager lo=yes
set user=manager telnet=yes desc="Manager Account"

# TTY configuration
```

- `show config dynamic=[Module名]` で特定のモジュールのみを表示
 - Module名 ... ip, vlan, firewall, dhcp, ppp など
 - 例) `show config dynamic=ip`



基本操作

- ファイル操作③

- フラッシュメモリ内のファイルを一覧表示する

```
manager> show file
```

- 'show file'表示例

Filename	Device	Size	Created	Locks
feature.lic	flash	78	12-Feb-2009 10:05:35	0
help.hlp	flash	47237	18-Dec-2008 05:54:03	0
release.lic	flash	32	19-Dec-2008 13:45:49	0
sb-244.rez	flash	2288352	18-Dec-2008 05:53:27	0
sb244-03.paz	flash	111324	18-Dec-2008 05:54:00	0
test.cfg	flash	2582	04-Mar-2009 13:26:42	0
config.ins	nvs	32	05-Mar-2009 13:05:43	0
random.rnd	nvs	3904	05-Mar-2009 13:09:44	0

- 設定(コンフィグ)ファイルを削除する

```
manager> delete file=filename.cfg
```




基本操作

- システム再起動

- Warm Start (ソフトウェアリセット)

```
manager> restart router
```

- 起動設定(コンフィグ)ファイルを変更したい時などに使う
- 再起動が早い

- Cold Start (ハードウェアリセット)

```
manager> restart reboot
```

- 起動ファームウェアを変更したい時などに使う
- 再起動に時間がかかる

	Config	Firmware
Warm Start	○	×
Cold Start	○	○



基本操作

- 工場出荷時の状態に戻す
 - 設定(コンフィグ)ファイルの初期化

```
manager> set config=none  
manager> restart router
```

- 再起動後の`show config`
Boot onfiguration file: **Not set**
Current configuration : **None**

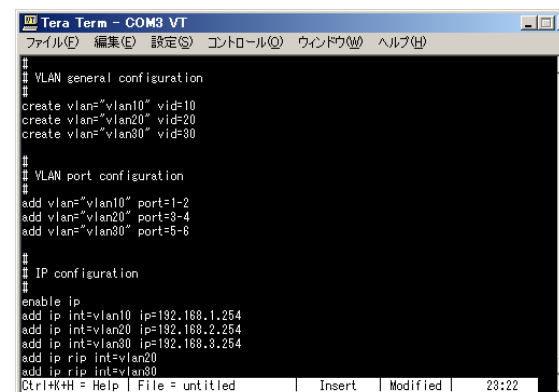
基本操作

- ファイル編集
 - 設定(コンフィグ)ファイルをEDIT編集する

```
manager> edit filename.cfg
```

- 設定(コンフィグ)ファイルをテキストベースで編集することが可能
- 《注意》 editで変更した内容を反映するには再起動が必要
- 主なショートカットキー

[Ctrl]/K+[Ctrl]/X	変更を保存して終了
[Ctrl]/C	変更を破棄して終了
[Ctrl]/V	1画面下にスクロール
[Ctrl]/U	1画面上にスクロール
[Ctrl]/Y	現在行を削除
[Ctrl]/K+ [Ctrl]/F	文字列の検索



```

Tera Term - COM3 VT
ファイル(F) 編集(E) 設定(S) コントロール(O) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)
## VLAN general configuration
##
create vlan="vlan10" vid=10
create vlan="vlan20" vid=20
create vlan="vlan30" vid=30
##
## VLAN port configuration
##
add vlan="vlan10" port=1-2
add vlan="vlan20" port=3-4
add vlan="vlan30" port=5-6
##
## IP configuration
##
enable ip
add ip int=vlan10 ip=192.168.1.254
add ip int=vlan20 ip=192.168.2.254
add ip int=vlan30 ip=192.168.3.254
add ip rip int=vlan20
add ip rip int=vlan30
Ctrl+H = Help | File = untitled | Insert | Modified | 23:22
  
```

edit画面



コマンドリファレンス

- 実装する全機能と全コマンドの紹介と詳細な解説
- 具体的な構成例に基づいた設定例集

<http://www.allied-telesis.co.jp/support/list/router/ar550s/docs/index.html>

CentreCOM AR550S コマンドリファレンス 2.9

[top] [全コマンド] · [運用・管理] [インターフェース] [ISDN] [専用線] [フレームリレー] [PPP] [VLAN] [ブリッジング] [IP] [IPv6] [IPマルチキャスト] [IPv6マルチキャスト] [ファイアウォール] [VRRP] [RSVP] [DHCPサーバ] [DHCPv6サーバ] [WANロードバランス] [QoS] [GRE] [L2TP] [IPsec] [PKI] [暗号・圧縮] · [設定例集] [印刷用PDF] [ユーザーサポート]

全コマンド索引

[A] [C] [D] [E] [F] [H] [I] [L] [M] [P] [R] [S] [T] [U] [W]

A (top)

[ACTIVATE_DDNS_UPDATE](#)
[ACTIVATE_FLASH_COMPACTION](#)
[ACTIVATE_ISDN_CALL](#)
[ACTIVATE_L2TP_CALL](#)
[ACTIVATE_PORTAUTH_PORT_REAUTHENT](#)
[ACTIVATE_PPTP](#)
[ACTIVATE_SCRIPT](#)
[ACTIVATE_TRIGGER](#)
[ADD_ALIAS](#)
[ADD_BGP_AGGREGATE](#)
[ADD_BGP_CONFEDERATIONPEER](#)
[ADD_BGP_IMPORT](#)
[ADD_BGP_NETWORK](#)
[ADD_BGP_PEER](#)
[ADD_BGP_PEERTEMPLATE](#)
[ADD_BOOTP_RELAY](#)
[ADD_BOOTP_SERVER](#)

[Index] CentreCOM AR550S コマンドリファレンス 2.9

CentreCOM AR550S コマンドリファレンス 2.9

このたびは、CentreCOM AR550Sをお買い上げいただき、誠にありがとうございます。

CentreCOM AR550Sは、WANインターフェースとして10/100BASE-TX Ethernet 2ポート(うち1ポートをDMZポートとしても使用可能)、LANインターフェースとして10/100BASE-TXスイッチポートを5ポート、さらにBRI/PRIインターフェースを装着可能な拡張スロットを1スロット装備した企業拠点向けブロードバンド&ISDNルーターです。

本リファレンスマニュアルでは、CentreCOM AR550S搭載ソフトウェアの各種機能とコマンドについて詳細に解説しています。本製品を活用するための参考資料としてご利用ください。

なお、設定を行う前に必要なこと、たとえばルーターや LAN/WAN の配線、設定に使用するコンソールの準備などについては説明していません。これらに関しては、製品付属の冊子「取扱説明書」をご覧ください。

はじめに

対象ソフトウェアバージョンについて

本マニュアルは、2009年9月現在におけるソフトウェアバージョン「2.9.1-20」をもとに記述されています。製品のご使用に当たっては、必ず弊社ホームページに掲載のリリースノートや添付書類をお読みになり、最新の情報をご確認ください。リリースノートや添付書類には、各バージョンの注意事項や最新情報が記載されています。

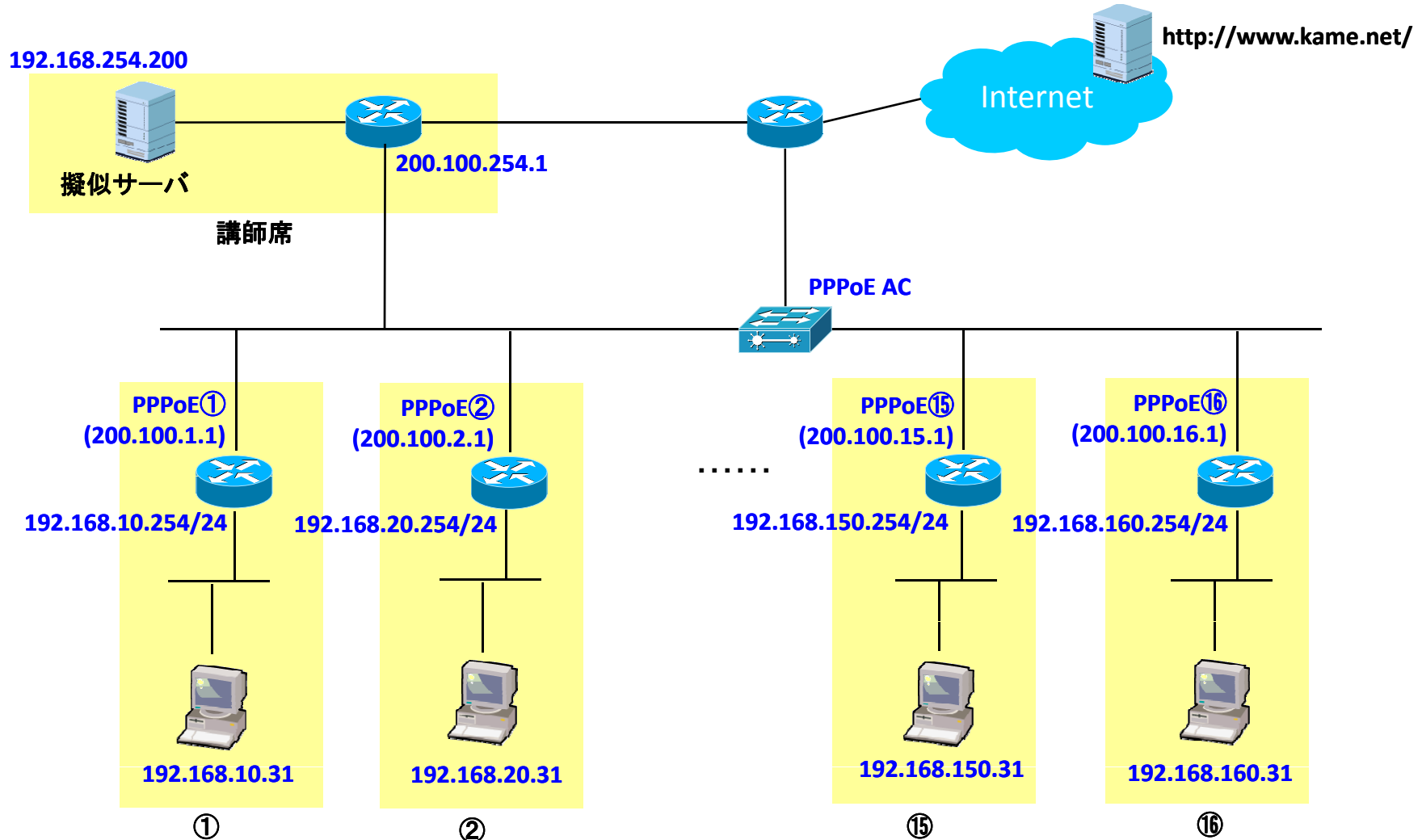


ハンズオントレーニング①

～ IPv4基本コンフィグ ～



HandsOn①IPv4基本設定





HandsOn①IPv4基本設定

- 一般的なPPPoEによるIPv4インターネット接続の設定を行う
 - PPPoEアカウント設定
 - IP(WAN,LAN)設定
 - Firewall設定
 - DHCP設定
 - Config保存/起動設定

 - 設定内容の確認
 - PCに割り当てられたIPv4アドレスを確認
 - <http://www.kame.net>へIPv4アクセス

HandsOn①IPv4基本設定

- AR550S 設定 [Console]

```
Manager > create ppp=0 over=eth0-any
Info (1003003): Operation successful.
Manager > set ppp=0 over=eth0-any user=@test.com password=testtest
lqr=off echo=on
Info (1003003): Operation successful.
Manager > enable ip
Info (1005287): IP module has been enabled.
Manager > enable ip dnsrelay
Info (1005003): Operation successful.
Manager > add ip int=vlan1 ip=192.168.XX0.254 mask=255.255.255.0
Info (1005275): interface successfully added.
Manager > add ip int=ppp0 ip=200.100.XX.1 mask=255.255.255.255
Info (1005275): interface successfully added.
Manager > add ip route=0.0.0.0 int=ppp0 nexthop=0.0.0.0
Info (1005275): IP route successfully added.
```

… PPPoEアカウントの設定

… IPモジュールの有効化

… DNSリレーの有効化

… LAN I/FのIP設定

… WAN I/FのIP設定

… デフォルトルートの設定

‘赤字’は入力コマンド

‘XX’は各自の座席番号



HandsOn①IPv4基本設定

- AR550S 設定 [Console]

```
Manager > enable firewall ... ファイアウォールモジュールの有効  
  
Firewall enabled.  
Info (1077003): Operation successful.  
  
Manager > create firewall policy=net ... ファイアウォールポリシーの作成  
  
Info (1077003): Operation successful.  
  
Manager > enable firewall policy=net icmp_f=ping,unreach ... ICMP_FORWARDINGの有効化  
  
Info (1077003): Operation successful.  
  
Manager > disable firewall policy=net identproxy ... Identプロキシの無効化  
  
Info (1077003): Operation successful.  
  
Manager > add firewall policy=net int=vlan1 type=private ... LAN1インターフェイスをPrivate(内部)I/Fに指定  
  
Info (1077003): Operation successful.  
  
Manager > add firewall policy=net int=ppp0 type=public ... PPP0インターフェイスをPublic(外部)I/Fに指定  
  
Info (1077003): Operation successful.  
  
Manager > add firewall policy=net nat=enhanced int=vlan1 gblint=ppp0 ... ファイアウォールNATの設定  
  
Info (1077003): Operation successful.
```



HandsOn①IPv4基本設定

- AR550S 設定 [Console]

```
Manager > enable dhcp                                     ... DHCPモジュールの有効
Info (1070003): Operation successful.

Manager > create dhcp policy=base leasetime=7200
Info (1070003): Operation successful.

Manager > add dhcp policy=base subnet=255.255.255.0 router=192.168.XX0.254
dnserver=192.168.XX0.254
Info (1070003): Operation successful.

Manager > create dhcp range=local policy=base ip=192.168.XX0.31 number=30
Info (1070003): Operation successful.

Manager > create config=test1.cfg                         ... コンフィグファイルの保存
Info (1034003): Operation successful.

Manager > set config=test1.cfg                            ... 起動コンフィグファイルの指定
Info (1049003): Operation successful.
```



HandsOn①IPv4基本設定

- AR550S 設定・ステータス確認 [Console]

```
Manager > show ppp ... PPPモジュールのステータス確認
```

Name	Enabled	ifIndex	Over	CP	State
ppp0	YES	10		IPCP	OPENED
			eth0-any	LCP	OPENED

```
Manager > show ip interface ... IPモジュールの設定確認
```

Interface	Type	IP Address	Bc	Fr	PArp	Filt	RIP Met.	SAMode	IPSc	
Pri.	Filt	Pol.Filt	Network	Mask	MTU	VJC	GRE	OSPF Met.	DBcast	Mul.
VLAN Tag	VLAN	Priority	InvArp							
LOCAL	---	Not set	-	-	-	---	--	Pass	--	
---	---	Not set	1500	-	---	---	---	---	---	---
none	none	-								
vlan1	Static	192.168.XX0.254	1	n	On	---	01	Pass	No	
---	---	255.255.255.0	1500	-	---	---	0000000001	No	Rec	
none	none	-								
ppp0	Static	200.100.XX.1	1	n	-	---	01	Pass	No	
---	---	255.255.255.255	1492	Off	---	---	0000000001	No	Rec	
none	none	-								

```
Manager > show config ... 起動コンフィグの確認
```

```
Boot configuration file: flash:test1.cfg (exists)
Current configuration: None
```



HandsOn①IPv4基本設定

- Vistaの確認
 - IPv4アドレスが取得できていることを確認 [コマンドプロンプト]

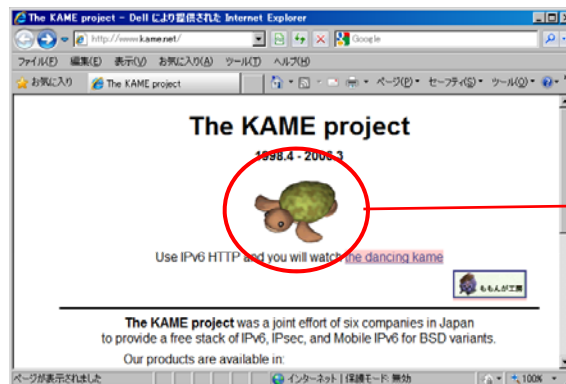
```
C:\> ipconfig

Windows IP 構成

イーサネット アダプタ ローカル エリア接続:

    接続固有の DNS サフィックス . . . . . :
    リンクローカル IPv6 アドレス . . . . . : fe80::1479:cf9d9:ae9e:9028%11
    IPv4 アドレス . . . . . : 192.168.XX0.31
    サブネット マスク . . . . . : 255.255.255.0
    デフォルト ゲートウェイ . . . . . : 192.168.XX0.254
```

- <http://www.kame.net> へアクセスし、亀の絵が動かないことを確認 [ブラウザ]



IPv4でのアクセスでは亀は動かない……

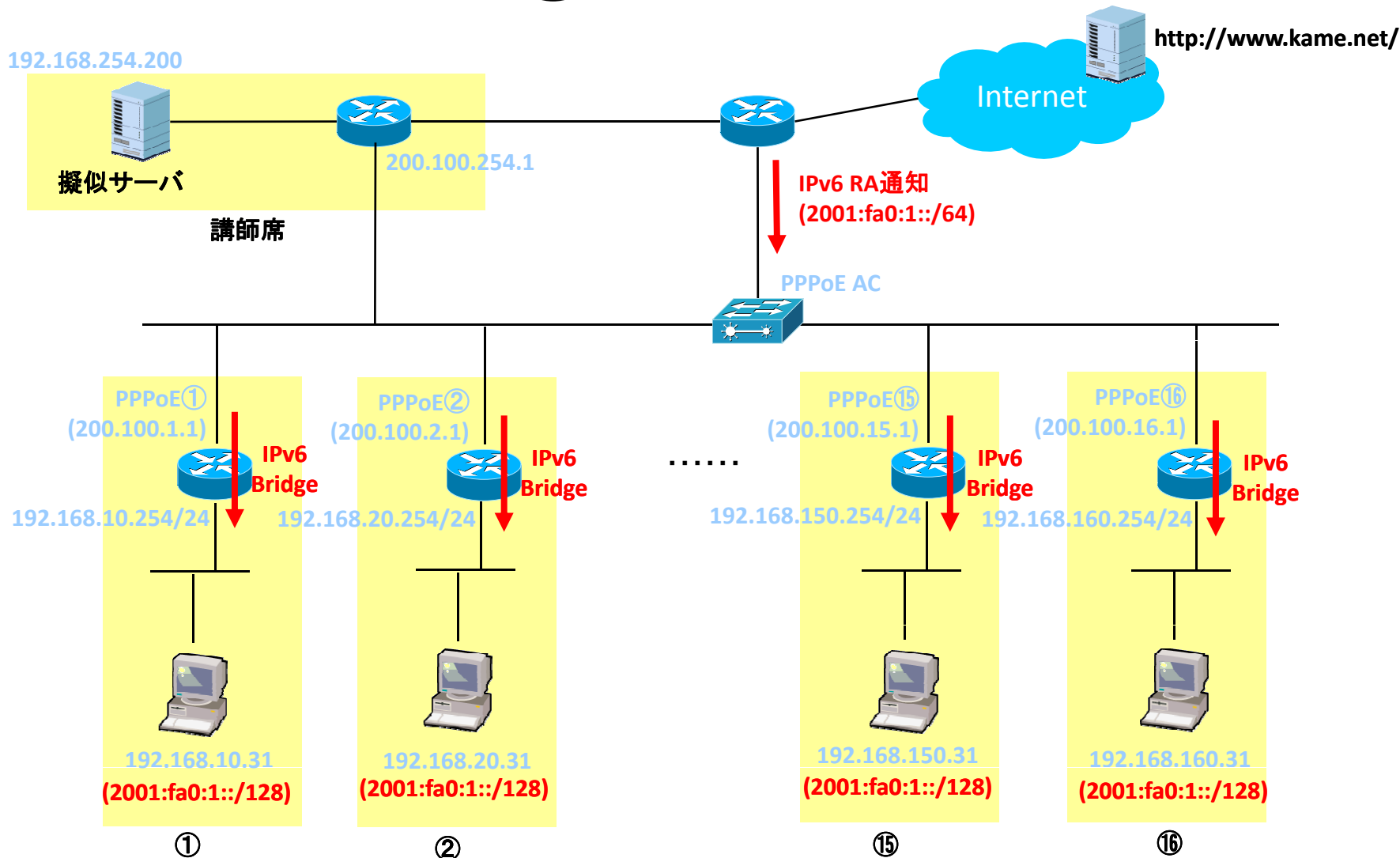


ハンズオントレーニング②

～ IPv6ブリッジング ～



HandsOn②IPv6ブリッジング





HandsOn②IPv6ブリッジング

- AR550SにIPv6パケットのブリッジング設定を追加し、VistaにIPv6グローバルアドレスを割り当て
 - 上位ルータでRAによるPrefix通知を実施
 - ブリッジモジュールを有効化
 - ブリッジポートの設定
 - ブリッジプロトコルの設定
 - VistaにIPv6アドレスが割り当てられていることを確認
 - <http://www.kame.net>へIPv6アクセス



HandsOn②IPv6ブリッジング

- AR550S 設定 [Console]

```
Manager > enable bridge ... ブリッジモジュールの有効  
  
Info (1027052): The Bridge module has been enabled.  
  
Manager > add bridge port=1 interface=eth0 ... ブリッジポートの作成(eth0インターフェイス)  
※PPPOではなくeth0であることに注意  
  
Info (1027003): Operation successful.  
  
Manager > add bridge port=2 interface=vlan1 ... ブリッジポートの作成(VLAN1インターフェイス)  
  
Info (1027003): Operation successful.  
  
Manager > add bridge protocol type=ipv6 ... ブリッジ対象プロトコルにIPv6を追加  
  
Info (1027003): Operation successful.  
  
Manager > create config=test2.cfg ... コンフィグファイルの保存  
  
Info (1034003): Operation successful.
```




HandsOn②IPv6ブリッジング

- AR550S 設定・ステータス確認 [Console]

```
Manager > show bridge
```

…ブリッジモジュールの設定情報を表示

```
Remote Bridge
```

```
-----  
Bridge Address      : 00-09-41-4c-d0-55          ... 各々のAR550SのMACアドレス  
Bridge Name        : CentreCOM AR550S version 2.9.1-20 22-Jul-2009  
Spanning Tree Protocol : OFF  
Address Learning   : ON  
Number LAN Ports   : 2  
  Port Number      : 1  
  Port Address     : 00-09-41-4c-d0-55          ... 各々のAR550SのMACアドレス  
  CAM              : disabled  
  
  Port Number      : 2  
  Port Address     : 00-09-41-4c-d0-54          ... 各々のAR550SのMACアドレス  
  CAM              : disabled  
Number of Virtual Ports: 0  
Number of Groups    : 0  
Ageingtime         : 300  
Uptime             : 596626  
StripVlantag       : TRUE  
-----
```



HandsOn②IPv6ブリッジング

- AR550S 設定・ステータス確認[Console]

```
Manager > show bridge port ... ブリッジポートに関する設定情報を表示

Port Information
-----
Port Number           : 1
Port Interface        : eth0
Port Media Type       : Ethernet CSMACD
Port filter           : -
Outbound User Priority : 0
Outbound Access Priority : 0
UpTime                : 38

Port Number           : 2
Port Interface        : vlan1
Port Media Type       : LAYER2 VLAN
Port filter           : -
Outbound User Priority : 0
Outbound Access Priority : 0
UpTime                : 594234
-----

Manager > show bridge protocol ... ブリッジ対象プロトコルの情報を表示

Index  Encapsulation  Protocol  Name  Priority
-----
1      ETHII          86dd     1      1      ... "86dd" は "IPv6" を表します
-----
```



HandsOn②IPv6ブリッジング

• Vistaの確認①

– IPv6アドレスが取得できていることを確認 [コマンドプロンプト]

```

C:¥> ipconfig

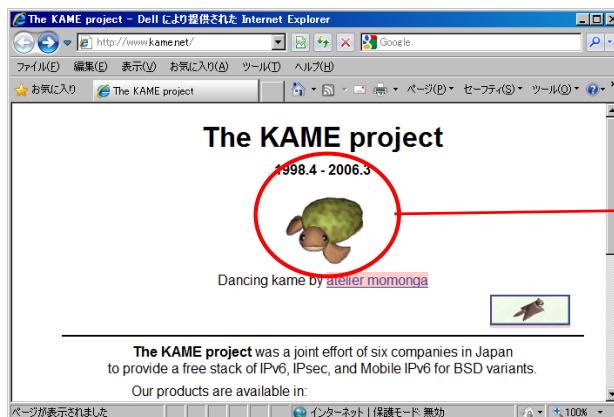
Windows IP 構成

イーサネット アダプタ ローカル エリア接続:

    接続固有の DNS サフィックス . . . . . :
    IPv6 アドレス . . . . . : 2001:fa0:1:1479:cf9:ae9e:9028
    一時 IPv6 アドレス . . . . . : 2001:fa0:1:d0ed:4256:a664:f1af
    リンクローカル IPv6 アドレス . . . . . : fe80::1479:cf9:ae9e:9028%11
    IPv4 アドレス . . . . . : 192.168.XX0.31
    サブネット マスク . . . . . : 255.255.255.0
    デフォルト ゲートウェイ . . . . . : fe80::209:41ff:fe4c:e67d%11
                                           192.168.XX0.254
  
```

- VistaではEUI-64と使わず独自の方法でインターフェイスIDを生成
- 一時アドレスはハッシュを使いランダムで生成したアドレスで定期的に変更される
- '%11'はインターフェイス番号を表す

– <http://www.kame.net> へアクセスし、亀の絵が動くことを確認 [ブラウザ]



IPv6によるWebアクセスでは亀が動く!!!



HandsOn②IPv6ブリッジング

• Vistaの確認②

– PingによるIPv6疎通確認 [コマンドプロンプト]

- Ipconfigで表示されるデフォルトゲートウェイアドレス宛に送信

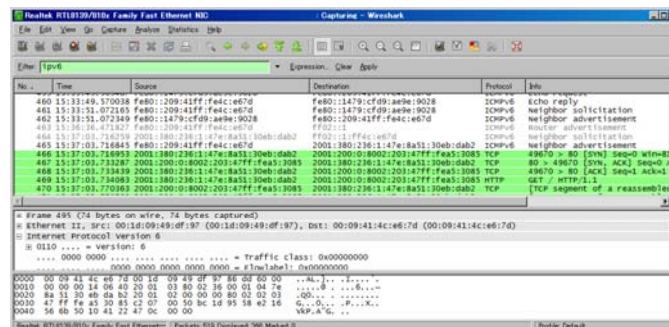
```

C:\> ping fe80::209:41ff:fe4c:e67d%11
... ipconfigで確認できたデフォルトゲートウェイアドレス

fe80::209:41ff:fe4c:e67d%11 に ping を送信しています fe80::1479:cfd9:ae9e:9028%11 から 32 バイトのデータ:
fe80::209:41ff:fe4c:e67d%11 からの応答: 時間 =1ms
fe80::209:41ff:fe4c:e67d%11 からの応答: 時間 <1ms
fe80::209:41ff:fe4c:e67d%11 からの応答: 時間 <1ms
fe80::209:41ff:fe4c:e67d%11 からの応答: 時間 <1ms

fe80::209:41ff:fe4c:e67d%11 の ping 統計:
パケット数: 送信 = 4、受信 = 4、損失 = 0 (0% の損失)、
ラウンドトリップの概算時間 (ミリ秒):
    最小 = 0ms、最大 = 1ms、平均 = 0ms
  
```

– 時間のある方はWireSharkを使ってIPv6通信をキャプチャしてみてください





ハンズオントレーニング③

～ RAによるPrefix配布 ～

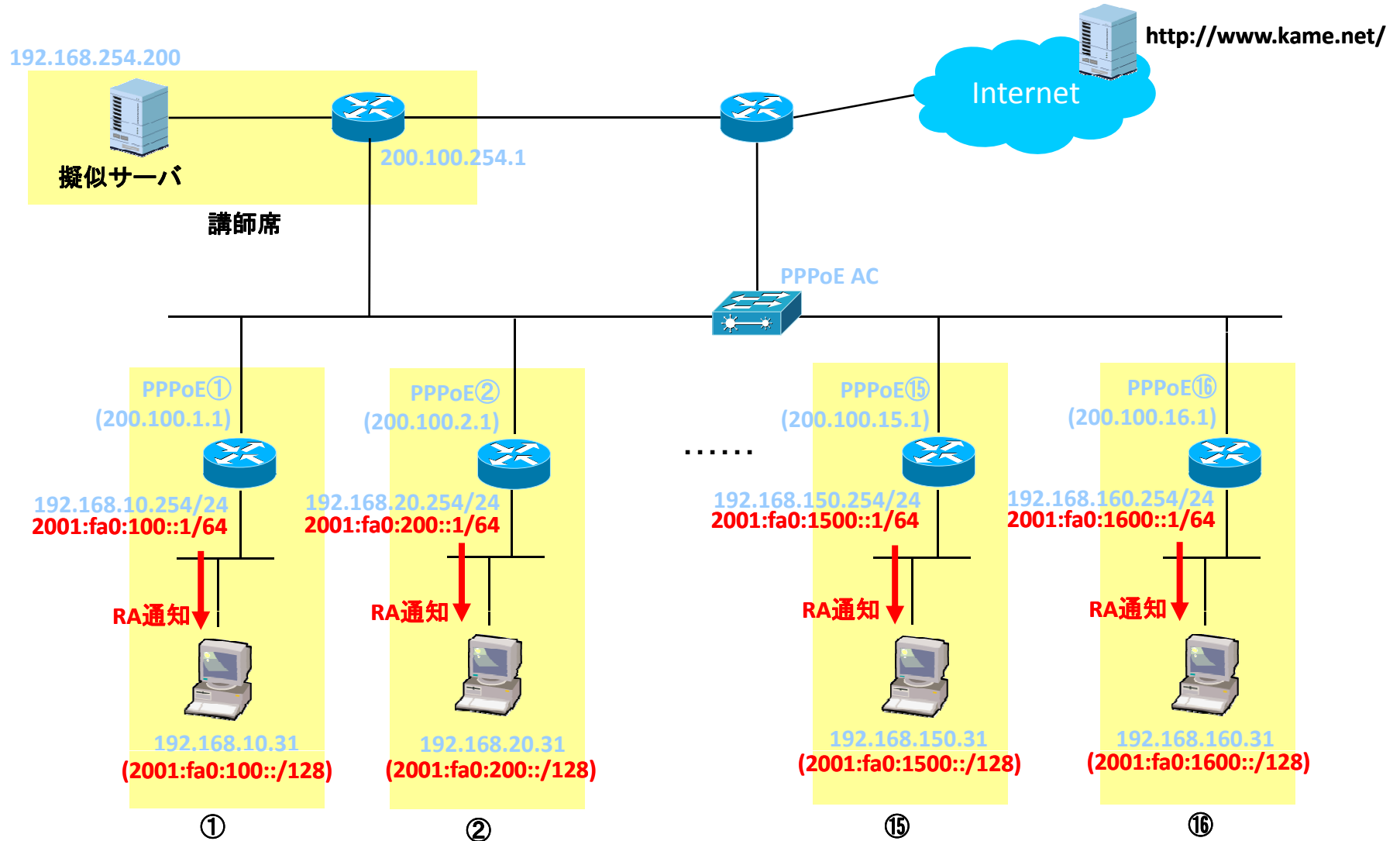


HandsOn③RAによるPrefix配布

- AR550SのVLAN1インターフェイスにIPv6を設定し、RAでPrefixを配布
 - IPv6モジュールを有効化
 - IPv6インターフェイスの設定
 - RAパケットの送信を有効化
 - VistaにIPv6アドレスが割り当てられていることを確認



HandsOn③RAによるPrefix配布





HandsOn③RAによるPrefix配布

- AR550S 設定 [Console]

```
Manager > set conf=test1.cfg  
Info (1049003): Operation successful.
```

... HandsOn①の設定を起動コンフィグに指定
(IPv6ブリッジング設定を解除)

```
Manager > restart router  
INFO: Initialising Flash File System.
```

... AR550Sの再起動

```
INFO: Executing configuration script <flash:test1.cfg>  
INFO: Router startup complete
```

```
user01 login: manager  
Password: (friend)
```

} ... "manager" "friend" と入力

```
Manager > sh conf dyn=bridge
```

... ブリッジング設定が無いことを確認

```
# Bridge configuration
```




HandsOn③RAによるPrefix配布

- AR550S 設定 [Console]

```
Manager > enable ipv6                                     ... IPv6 モジュールの有効化
Info (1066271): IPV6 module has been enabled.

Manager > create ipv6 int=vlan1                           ... IPv6 インターフェイスを作成し、
                                                         リンクローカルアドレスを自動生成
Info (1066267): interface successfully added.

Manager > add ipv6 int=vlan1 ip=2001:fa0:XX00::1/64 publish=yes
                                                         ... インターフェイスにIPv6アドレスを設定
Info (1066267): interface successfully added.

Manager > enable ipv6 advertise                           ... RAパケットの送信を有効化
Info (1066271): Router Advertisements has been enabled.

Manager > create config=test3.cfg                         ... コンフィグファイルの保存
Info (1034003): Operation successful.
```



HandsOn③RAによるPrefix配布

- Vistaの確認

- IPv6アドレスが取得できていることを確認 [コマンドプロンプト]

```
C:\> ipconfig

Windows IP 構成

イーサネット アダプタ ローカル エリア接続:

    接続固有の DNS サフィックス . . . . . :
    IPv6 アドレス . . . . . : 2001:fa0:XX00:1479:cfd9:ae9e:9028
    一時 IPv6 アドレス . . . . . : 2001:fa0:XX00:d0c1:d2d:67c9:25d
    リンクローカル IPv6 アドレス . . . . . : fe80::1479:cfd9:ae9e:9028%11
    IPv4 アドレス . . . . . : 192.168.XX0.31
    サブネット マスク . . . . . : 255.255.255.0
    デフォルト ゲートウェイ . . . . . : fe80::209:41ff:feb2:2970%11
                                         192.168.XX0.254
```

- 2001:fa0:XX00::1 宛にPing通信できることを確認 [コマンドプロンプト]

```
C:\> ping 2001:fa0:XX00::1

2001:fa0:XX00::1 に ping を送信しています 2001:fa0:XX00:d0c1:d2d:67c9:25d から 32 バイトのデータ:
2001:fa0:XX00::1 からの応答: 時間 <1ms
2001:fa0:XX00::1 からの応答: 時間 <1ms
2001:fa0:XX00::1 からの応答: 時間 <1ms
2001:fa0:XX00::1 からの応答: 時間 <1ms

2001:fa0:XX00::1 の ping 統計:
    パケット数: 送信 = 4、受信 = 4、損失 = 0 (0% の損失)、
    ラウンド トリップの概算時間 (ミリ秒):
        最小 = 0ms、最大 = 0ms、平均 = 0ms
```



HandsOn③RAによるPrefix配布

- AR550S 設定・ステータス確認 [Console]

```

Manager > show ipv6 int
... IPv6インターフェイスの設定確認

IPV6 Interface Configuration
-----
Interface ..... loopback
Ipv6 Interface Index ..... N/A
Link-layer address ..... N/A
EUI-64 Interface Identifier ..... N/A
True MTU/Link MTU ..... 1500/1500
Multicast status ..... Enabled
Send Router Advertisements ? ..... No
Ipv6 Interface Addresses :
  Int  Addresses
  Type  Scope  State      Enabled Valid      PLen  Decrement
  Preferred Publish
-----
  0    :::0001
  unicast loop preferred Yes    infinite /128 No
  1    2001:0380:0236:XX00::
  anycast global preferred Yes    infinite /64  No

IPV6 Interface Configuration
-----
Interface ..... vlan1
Ipv6 Interface Index ..... 1
Link-layer address ..... 00-09-41-b2-29-70 ... 各々のAR550SのMACアドレス
Link-layer state ..... Up
EUI-64 Interface Identifier ..... 020941FFFEB22970 ... 各々のAR550SのEUI-64アドレス
IPSec ..... No
True MTU/Link MTU ..... 1500/1500
Multicast status ..... Enabled
Send Router Advertisements ? ..... Yes
Ipv6 Interface Addresses :
  Int  Addresses
  Type  Scope  State      Enabled Valid      PLen  Decrement
  Preferred Publish
-----
  0    fe80::0209:41ff:feb2:2970 ... リンクローカルアドレス
  unicast link preferred Yes    infinite /64  No
  1    2001:0380:0236:XX00::0001 ... グローバルアドレス
  unicast global preferred Yes    2592000 604800 Yes

```



HandsOn③RAによるPrefix配布

- AR550S 設定・ステータス確認 [Console]

```

Manager > show ipv6 ndca                                     ...NDキャッシュテーブルの確認

Ipv6 Neighbour Cache:
Ipv6 Address                               Link-layer address
Interface [port] State                     LastReachble      IsRouter
-----
fe80::1479:cf9:ae9e:9028                    00-1d-09-49-df-97  ...Vistaのリンクローカルアドレス
vlan1 [3] stale                             0 msec           no
2001:0380:0236:XX00:d0c1:0d2d:67c9:025d    00-1d-09-49-df-97  ...Vistaのグローバルアドレス
vlan1 [3] stale                             0 msec           no
-----

Manager > ping fe80::1479:cf9:ae9e:9028%vlan1             ...Vista宛にPing通信
                                                                (宛先はNDキャッシュテーブル参照)

Echo reply 1 from fe80::1479:cf9:ae9e:9028 time delay 0 ms
Echo reply 2 from fe80::1479:cf9:ae9e:9028 time delay 0 ms
Echo reply 3 from fe80::1479:cf9:ae9e:9028 time delay 0 ms
Echo reply 4 from fe80::1479:cf9:ae9e:9028 time delay 0 ms
Echo reply 5 from fe80::1479:cf9:ae9e:9028 time delay 0 ms
                                                                ※リンクローカルアドレス宛は%を付けて
                                                                インターフェイスを指定

```

- 時間のある方はWireSharkを使ってIPv6通信をキャプチャしてみてください



ハンズオントレーニング④

~ IPv6 over IPv4 ~

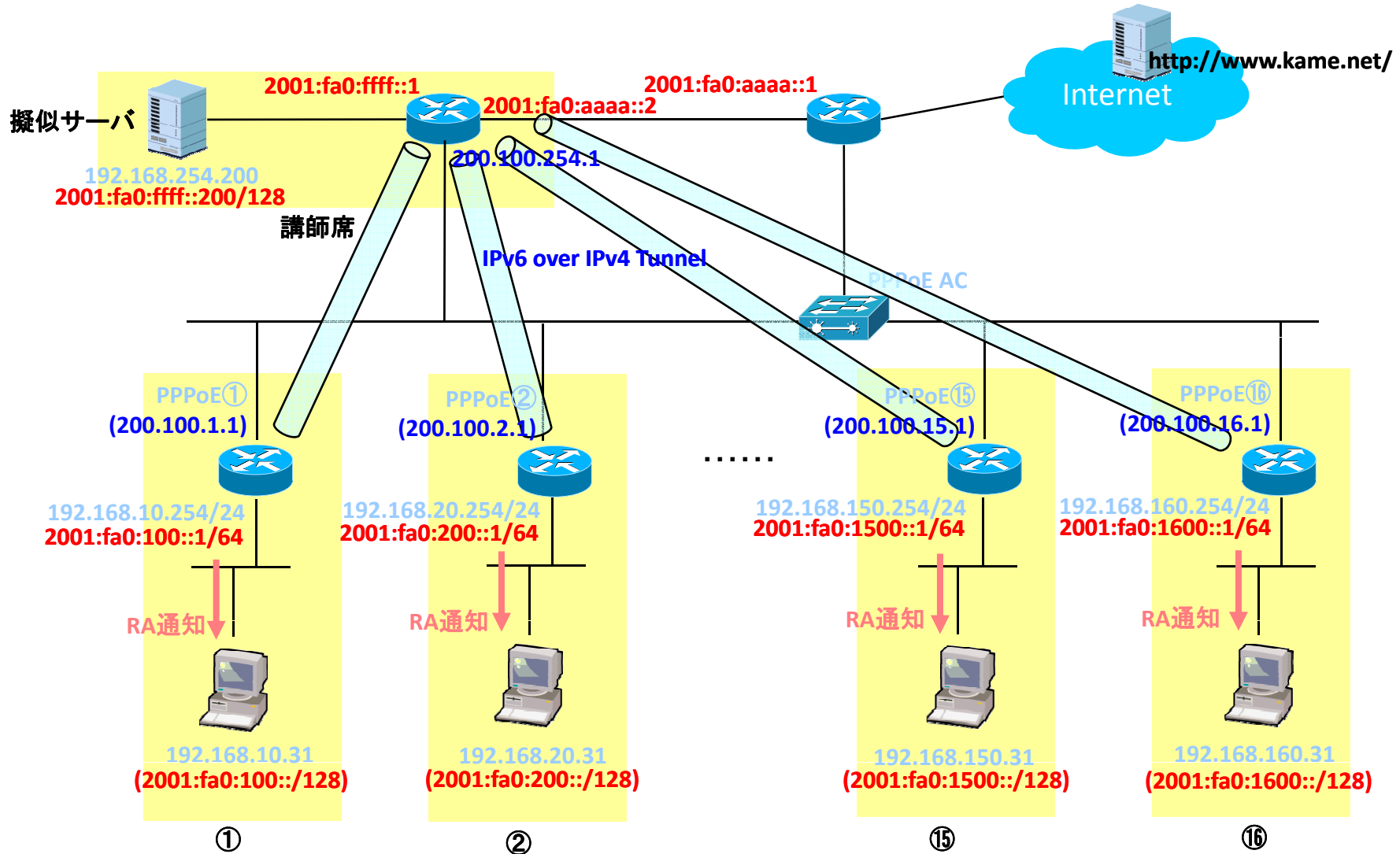


HandsOn④IPv6 over IPv4

- AR550SにIPv6 over IPv4トンネルを設定し、IPv4ネットワーク越えのIPv6通信を実施
 - IPv6 over IPv4 トンネルインターフェイスの作成
 - トンネル向けのIPv6スタティックルートの作成
 - FirewallでPPP0宛のIPv6トンネルパケットを許可する設定を追加
 - 本設定は対向ネットワークから通信する場合に必要となります
 - 擬似サーバ宛IPv6通信の実施



HandsOn④ IPv6 over IPv4





HandsOn④IPv6 over IPv4

- AR550S 設定 [Console]

```
Manager > add ipv6 tunnel local=200.100.XX.1 target=200.100.254.1 int=virt0
Info (1066284): v6 over v4 tunnel successfully created.
Manager > add ipv6 route=::/0 int=virt0 next=:::
Info (1066267): IPV6 Route successfully added.
Manager > add fire poli=net ru=1 ac=allow int=ppp0 prot=41 gblip=200.100.XX.1
ip=200.100.XX.1 remoteip=200.100.254.1
Info (1077003): Operation successful.
Manager > create config=test4.cfg
Info (1034003): Operation successful.
```

... IPv6 over IPv4トンネルインターフェイスの作成

... トンネル向けスタティックルートの追加

... トンネルインターフェイス宛の通信を許可
IPv6のプロトコル番号は"41"

... コンフィグファイルの保存



HandsOn④IPv6 over IPv4

- AR550S 設定・ステータス確認 [Console]

```
Manager > show ipv6 tunnel
```

... IPv6 over IPv4トンネルの確認

```
Ipv6 Tunnels:
```

```
Interface   Ipv6 Tunnel Address
           Tunnel start           Tunnel end
-----
```

```
virt0       fe80::c864:xx01
           200.100.XX.1           200.100.254.1
-----
```

... デフォルトでは200.100.XX.1を16進数変換した値になる

```
Manager > show ipv6 route
```

... IPv6ルートの確認

```
IPV6 Routing Table Entries
```

```
Destination prefix  --->  Next Hop
Int.      Age  Policy Protocol  Metric  Pref Tunnel  DLCI  Flags
-----
::/0 ---> ::
virt0     no   0      static    1       360  yes   -
2001:fa0:XX00::/64 ---> ::
vlan1     no   0      interface 1       0    no    -   P
-----
```

```
Codes: P=publish, Do=down
```



HandsOn④IPv6 over IPv4

- Vistaの確認
 - 2001:fa0:ffff::200 (擬似サーバ)宛にPing通信できることを確認 [コマンドプロンプト]

```
C:\> ping 2001:fa0:ffff::200

2001:fa0:ffff::200 に ping を送信しています 2001:fa0:xx00:d0c1:d2d:67c9:25d から 32 バイトのデータ:
2001:fa0:ffff::200 からの応答: 時間 =1ms
2001:fa0:ffff::200 からの応答: 時間 =1ms
2001:fa0:ffff::200 からの応答: 時間 =1ms
2001:fa0:ffff::200 からの応答: 時間 =1ms

2001:fa0:ffff::200 の ping 統計:
   パケット数: 送信 = 4、受信 = 4、損失 = 0 (0% の損失)、
   ラウンドトリップの概算時間 (ミリ秒):
     最小 = 1ms、最大 = 1ms、平均 = 1ms
```



ハンズオントレーニング⑤

～ ステートレスDHCPv6(DNS配布)～



HandsOn⑤ステートレスDHCPv6

- ステートレスDHCPv6を設定しDNSアドレスをVistaに配布
RA通知でIPv6グローバルアドレスを配布済みのため、DHCPv6によるアドレス配布は行わずDNSアドレスの配布のみ行う
 - RA Oフラグの設定
 - DHCPv6の有効化
 - DHCPv6ポリシーの作成
 - DHCPv6ポリシーをVLAN1インターフェイスにアサイン
 - Vistaよりnslookupを実行してIPv6によるDNS解決ができていることを確認
- ※ IPv6 RA に DNS アドレスの通知機能はありません。(RDNSSオプション[RFC5006]はExperimental)
IPv6パケットでDNS解決を行いたい場合は、各端末でDNSアドレスを固定設定するか、DHCPv6を使用する必要があります。



HandsOn⑤ステートレスDHCPv6

- AR550S 設定 [Console]

```
Manager > set ipv6 nd int=vlan1 oconf=yes          ... RA通知のOフラグを立てる

Info (1066267): Neighbour Discovery info successfully added.

Manager > enable dhcp6                             ... DHCPv6モジュールの有効化

Info (1117267): DHCP6 module has been enabled.

Manager > create dhcp6 poli=test                   ... DHCPv6ポリシーの作成

Info (1117263): Policy successfully added.

Manager > add dhcp6 poli=test dnsserver=2001:380::53 ... DNSサーバアドレスの設定

Info (1117263): DHCP6 option successfully added.

Manager > add dhcp6 int=vlan1 policy=test          ... DHCPv6ポリシーをVLAN1インターフェイスにアサイン

Info (1117263): DHCP6 entry successfully added.

Manager > create config=test5.cfg                  ... コンフィグファイルの保存

Info (1034003): Operation successful.
```



HandsOn⑤ステートレスDHCPv6

- AR550S 設定・ステータス確認 [Console]

```
Manager > sh dhcp6 ... DHCPv6 設定の確認  
  
DHCP6 Module Configuration  
-----  
  
DHCP6 DUID ..... 0x000386dd000941b22971  
Module Status ..... Enabled  
DHCP6 Debug ..... Disabled  
Rapid Commit ..... Disabled  
  
Error Counters  
-----  
  
addressRequestFail ..... 0          authenticationFail ..... 0  
creationError ..... 0            clientIDMismatch ..... 0  
clientIDMissing ..... 0          entryNotFound ..... 0  
messageUnknown ..... 0          optionMissing ..... 0  
optionMismatch ..... 0          serverIDMismatch ..... 0  
serverIDMissing ..... 0         transactIDMismatch ..... 0  
wrongInterface ..... 0  
Total Discarded packets ..... 0  
  
Manager > sh dhcp6 poli=test ... DHCPv6ポリシー設定の確認  
  
DHCP6 Policies  
-----  
  
Name: test  
Base Policy: none  
05 dnserver ..... 2001:380::53
```



HandsOn⑤ステートレスDHCPv6

- Vistaの確認
 - IPv6 DNSアドレスが取得できていることを確認 [コマンドプロンプト]

```
C:\> ipconfig /all

:

イーサネット アダプタ ローカル エリア接続:

    接続固有の DNS サフィックス . . . . . :
    説明. . . . . : Realtek RTL8139/810x Family Fast Ethernet NIC
    物理アドレス. . . . . : 00-1D-09-49-DF-97
    DHCP 有効 . . . . . : はい
    自動構成有効. . . . . : はい
    IPv6 アドレス . . . . . : 2001:fa0:XX00:1479:cfd9:ae9e:9028(優先)
    一時 IPv6 アドレス. . . . . : 2001:fa0:XX00:d0c1:d2d:67c9:25d(優先)
    リンクローカル IPv6 アドレス. . . . . : fe80::1479:cfd9:ae9e:9028%11(優先)
    IPv4 アドレス . . . . . : 192.168.XX0.31(優先)
    サブネット マスク . . . . . : 255.255.255.0
    リース取得. . . . . : 2009年12月3日 14:07:43
    リースの有効期限. . . . . : 2009年12月7日 12:15:51
    デフォルト ゲートウェイ . . . . . : fe80::209:41ff:feb2:2970%11
                                         192.168.XX0.254
    DHCP サーバー . . . . . : 192.168.XX0.254
    DHCPv6 IAID . . . . . : 251665673
    DHCPv6 クライアント DUID. . . . . : 00-01-00-01-0F-CF-24-66-00-1D-09-49-DF-97
    DNS サーバー. . . . . : 2001:380::35
                                         192.168.XX0.254
                                         ... IPv6 DNS アドレス
    NetBIOS over TCP/IP . . . . . : 有効
```



HandsOn⑤ステートレスDHCPv6

- Vistaの確認
 - NSLOOKUPで'www.kame.net'を実行しIPv6アドレスが引ける事を確認 [コマンドプロンプト]

```
C:\> nslookup
既定のサーバー: ns6-tk11.ocn.ad.jp
Address: 2001:380::53

> www.kame.net
サーバー: ns6-tk11.ocn.ad.jp
Address: 2001:380::53

権限のない回答:
名前: www.kame.net
Addresses: 2001:200:0:8002:203:47ff:fea5:3085
           203.178.141.194
           ... nslookupに成功するとIPv6アドレスが返される
>
```

- 時間のある方はWireSharkを使ってIPv6 DNS通信をキャプチャしてみてください



ハンズオントレーニング⑥

~ IPv6 Telnet ~



HandsOn⑥IPv6 Telnet

- VistaからAR550Sに対してIPv6でTelnetを実施
 - AR550SはデフォルトでTelnetが有効
 - IPv6インターフェイスを設定した段階でIPv6によるTelnetが可能
 - Tera TermでTelnetを実施



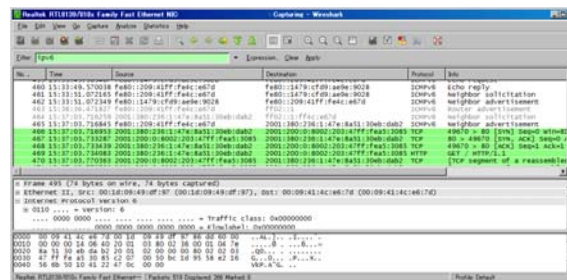
HandsOn⑥ IPv6 Telnet

- Vistaの確認
 - Tera Termを使いAR550S(2001:fa0:XX00::1)へIPv6 Telnetを実施
 ※Tera TermでIPv6を使用する場合、アドレスを括弧[]で囲う必要があることに注意



※古いバージョンでは動作しない場合があります

- WireSharkを使ってIPv6 Telnet通信をキャプチャしてみてください





HandsOn⑥IPv6 Telnet

- AR550S ステータス確認 [Console]

```
Manager > show user ... ユーザー情報の確認

Number of Radius-backup users..... 0

User Authentication Database
-----
Username: manager (Manager Account)
  Status: enabled   Privilege: manager   Telnet: yes   Login: yes   RBU: no
  Logins: 4         Fails: 1           Sent: 0      Rcvd: 0
  Authentications: 0 Fails: 0
-----

Active (logged in) Users
-----
User          Port/Device
  Login Time          Location
-----
manager       Asyn 0
  09:56:04 04-Dec-2009   local
manager       Telnet 0
  11:15:48 04-Dec-2009   2001:fa0:XX00:0:d1:6fb7:fd70:a43c ... ログインユーザのIPv6アドレス
-----
```

ハンズオントレーニング⑦

～ IPv6フィルター～



HandsOn⑦IPv6フィルター

- LAN側からのTelnetをIPフィルタリングして、AR550SにTelnetできなくなることを確認
 - IPv6フィルターエントリの作成
 - VLAN1インターフェイスにIPフィルターをアサイン
 - VistaよりAR550Sに対してTelnetできないことを確認

※ AR550Sの現行ファームウェア(ver2.9.1-20)は、ファイアウォール機能によるIPv6パケットのフィルタリングに対応していません。その為、IPv6フィルターで適切なフィルタリングルールを設定してください。



HandsOn⑦IPv6フィルター

- AR550S 設定 [Console]

```
Manager > add ipv6 filter=0 entry=1 source=2001:fa0:XX00::/64
protocol=tcp dport=23 action=exclude          ... LAN側アドレスからのTelnetを拒否するエントリーを作成

Info (1066003): Operation successful.

Manager > add ipv6 filter=0 entry=99 source=::/0 action=include
                                                ... その他のトラフィックを全て許可するエントリーを作成

Info (1066003): Operation successful.

Manager > set ipv6 int=vlan1 filter=0          ... IPv6フィルターをVLAN1インターフェイスにアサイン

Interface IP Address/prefix length           MTU    RIP Met.
          Valid             Preferred      Filter Policy Priority
-----
vlan1     fe80::0209:41ff:feb2:2970/64       1500   1
          infinite          infinite      0      none   none
-----

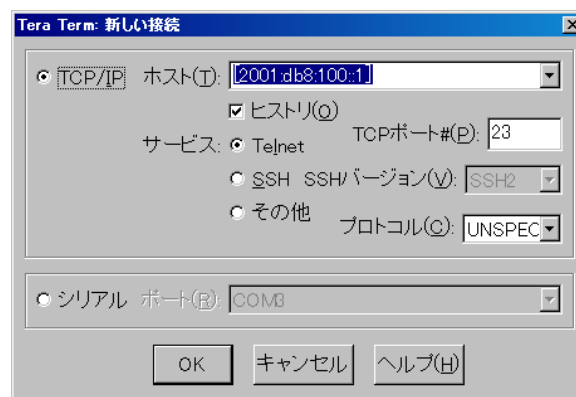
Manager > create config=test7.cfg            ... コンフィグファイルの保存

Info (1034003): Operation successful.
```

- IPv6フィルターは若番から順にマッチエントリーを検索していき、「どれにもマッチしないパケットは破棄する」という暗黙のエントリーが最後に存在します。そのため、「全て許可」のエントリーを末尾に追加する必要があります。

HandsOn⑦IPv6フィルター

- Vistaの確認
 - Tera Termを使いAR550Sへ IPv6 Telnet を実施
 - ※Tera Termで IPv6 を使用する場合、アドレスを括弧[]で囲う必要があることに注意



※古いバージョンでは動作しない可能性があります

- Telnetできずタイムアウトすることを確認





HandsOn⑦IPv6フィルター

- AR550S 設定・ステータス確認 [Console]

```

Manager > show ipv6 filter
IPv6 Filters
-----
No.  Ent.  SourceAddress                               /splen
      Source Port
      Dest.Address                            /dplen
      Dest. Port
      Size                                     Prot(C/T)
      Options                                 Session
      Logging
      Matches                                 Act/Pol/Pri
-----
0    1    2001:0380:236:XX00::                       /64
      Any
      ::                                       /128
      23
      Any                                     TCP
      no                                     Any
      None
      3                                       Exclude
0    99   ::                                           /0
      Any
      ::                                       /128
      Any
      Any                                     Any
      no                                     Any
      None
      2                                       Include

Passes: 2                               Fails: 3
  
```

...IPv6フィルター設定・ステータスの確認

Telnet が拒否されるとカウンターが上がります

