

第31回FreeBSDワークショップ

佐藤 広生 <hrs@FreeBSD.org>

東京工業大学/ FreeBSD Project

2017/8/25

開催背景

- ▶ **日本国内の*BSDユーザ活動を活発化させましょう**
 - ▶ 月1回、東京近辺で定期的な会合を。
 - ▶ 講演を聞くだけでなく、話を持ち寄って双方向に議論しましょう
 - ▶ 困ったことや要望などはなるべく拾っていきます

本ワークショップの進行

- ▶ 19:00～19:20 自己紹介＋話題にしたいトピック
- ▶ 19:20～21:00 ライトニングトーク

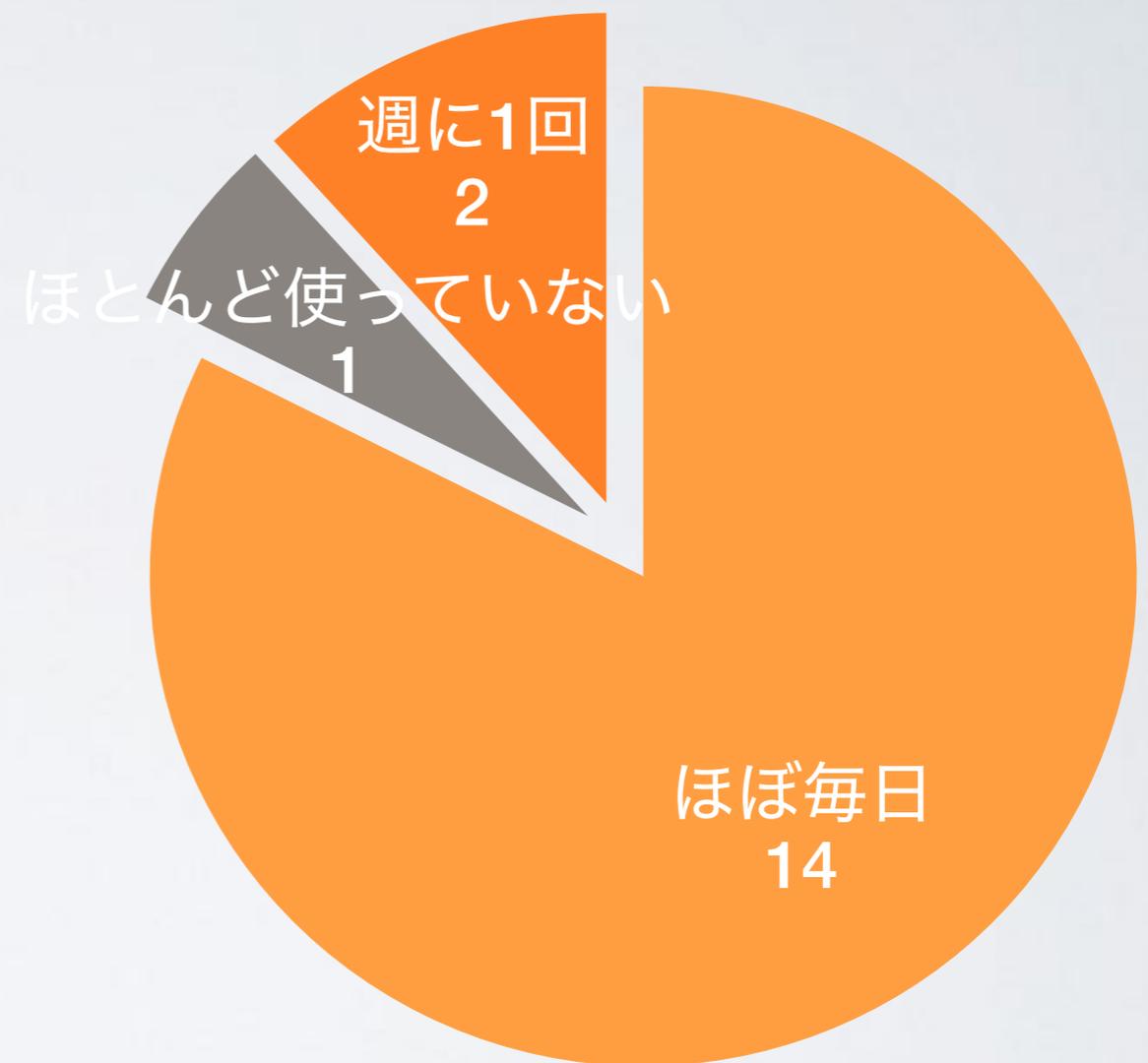
意見は自由に発言ください！

オーガナイザの自己紹介

- ▶ 名前：佐藤 広生
 - ▶ FreeBSD コアチームメンバ、リリースエンジニア(2006-)
 - ▶ FreeBSD Foundation 理事(2008-)
 - ▶ その他の*BSD/オープンソース関連の活動いろいろ
 - ▶ 東京工業大学助教(2009-)

自己紹介タイム

- ▶ 名前（所属）
- ▶ 開発者 or 利用者
- ▶ 興味がある／話題にしたい内容



をどうぞ

今回の出席者内訳：新規2名、再参加者14名

メモ

DS-Liteを使ってみた (修正版)

佐藤 広生 <hrs@FreeBSD.org>

東京工業大学/ FreeBSD Project

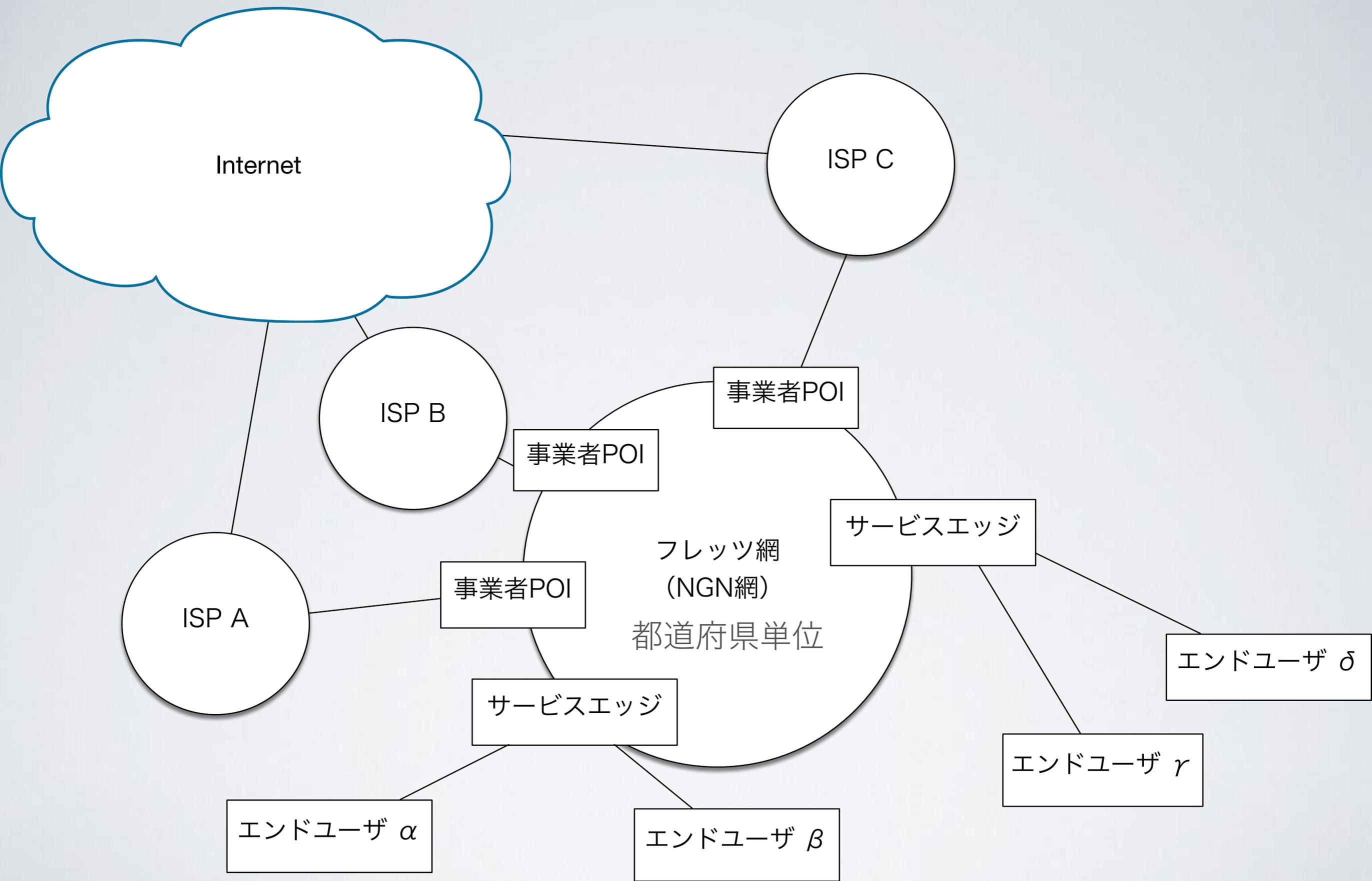
2017/8/25

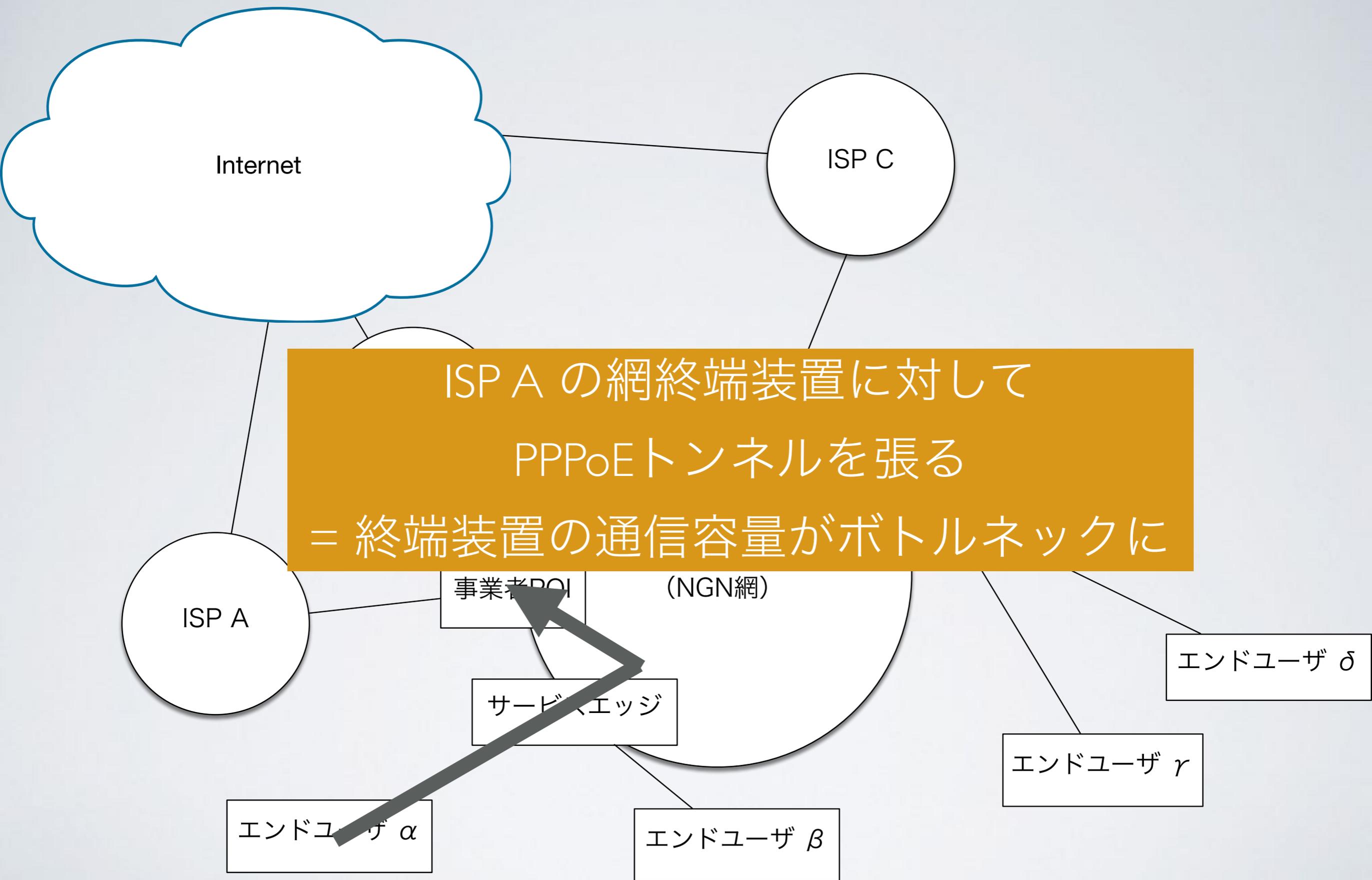
前回からの変更点

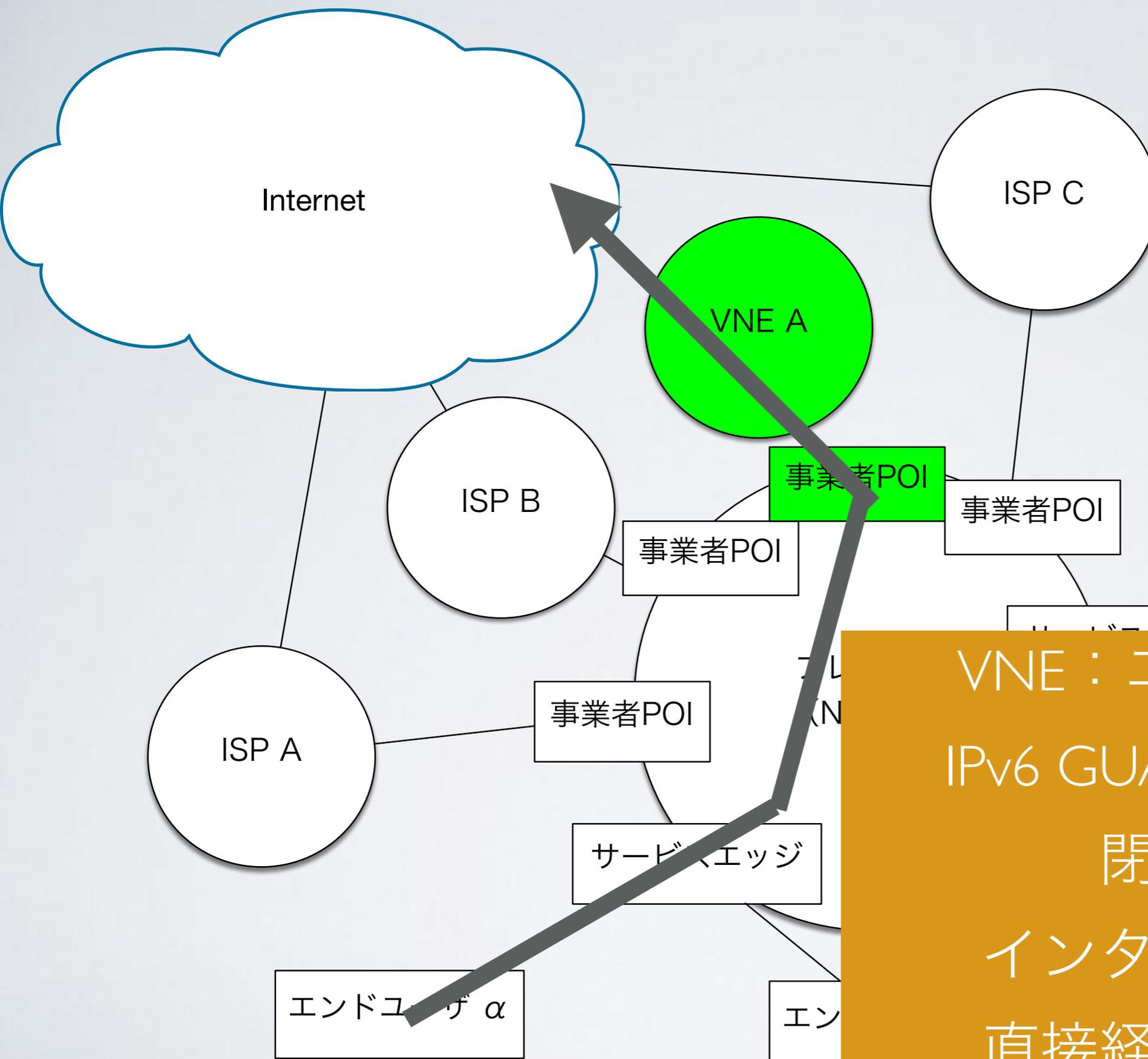
- ▶ 前は構成を勘違いしていたので仕切り直し...
- ▶ RDNSSLの情報はちゃんとDHCPv6を使って調べよう
- ▶ IPv6 : DHCPv6でIA-PDもIA-NAも降ってこない
→ SLAACで設定されたアドレスしか使えないので
ルータではなくブリッジにすべき

IIJmio の DS-Lite を使ってみた

- ▶ 前回、DS-Lite の CPE を構成する話があった
- ▶ 自宅は OCN 光で、混雑時は下りが 5Mbps くらいまで下がることがある....
- ▶ ちょっとやってみよう
- ▶ IIJmio の FiberAccess/NF (2000円/月) を契約







VNE：エンドユーザに
IPv6 GUA を割り当てて
閉域網から
インターネットへの
直接経路を提供する

IIJmio の DS-Lite を使ってみた

- ▶ サービス名は IPv6 IPoE という名前が多い
- ▶ ISP → VNEにユーザ情報を提供、
VNE → NGNにサービスを投入
ユーザにはIPv6アドレスが割り当てられる
(RAの内容が変わる)

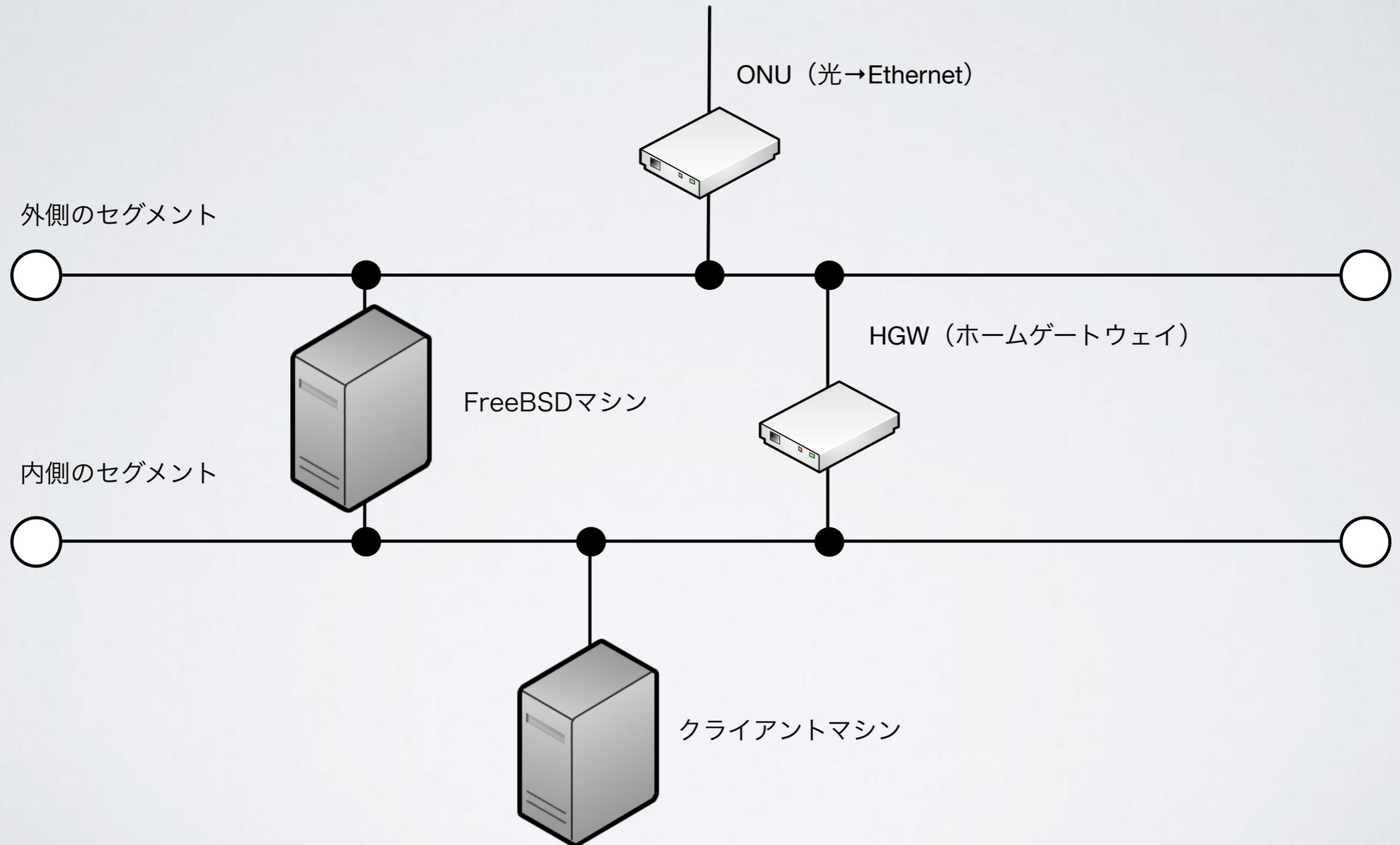
IIJmio の DS-Lite を使ってみた

- ▶ IPv4対応はどうなってるのか → VNE によって違う
 - ▶ BBIX(SB): 4rd/SAM (RFC7600)
 - ▶ JPNE(KDDI): 「v6プラス」 = MAP-E (RFC7597)
 - ▶ MFEED(IIJ): 「transix DS-Lite」 = gifトンネル (RFC2893)
- ▶ VNEがトンネルエンドポイントで LSNを用意する構成が多い

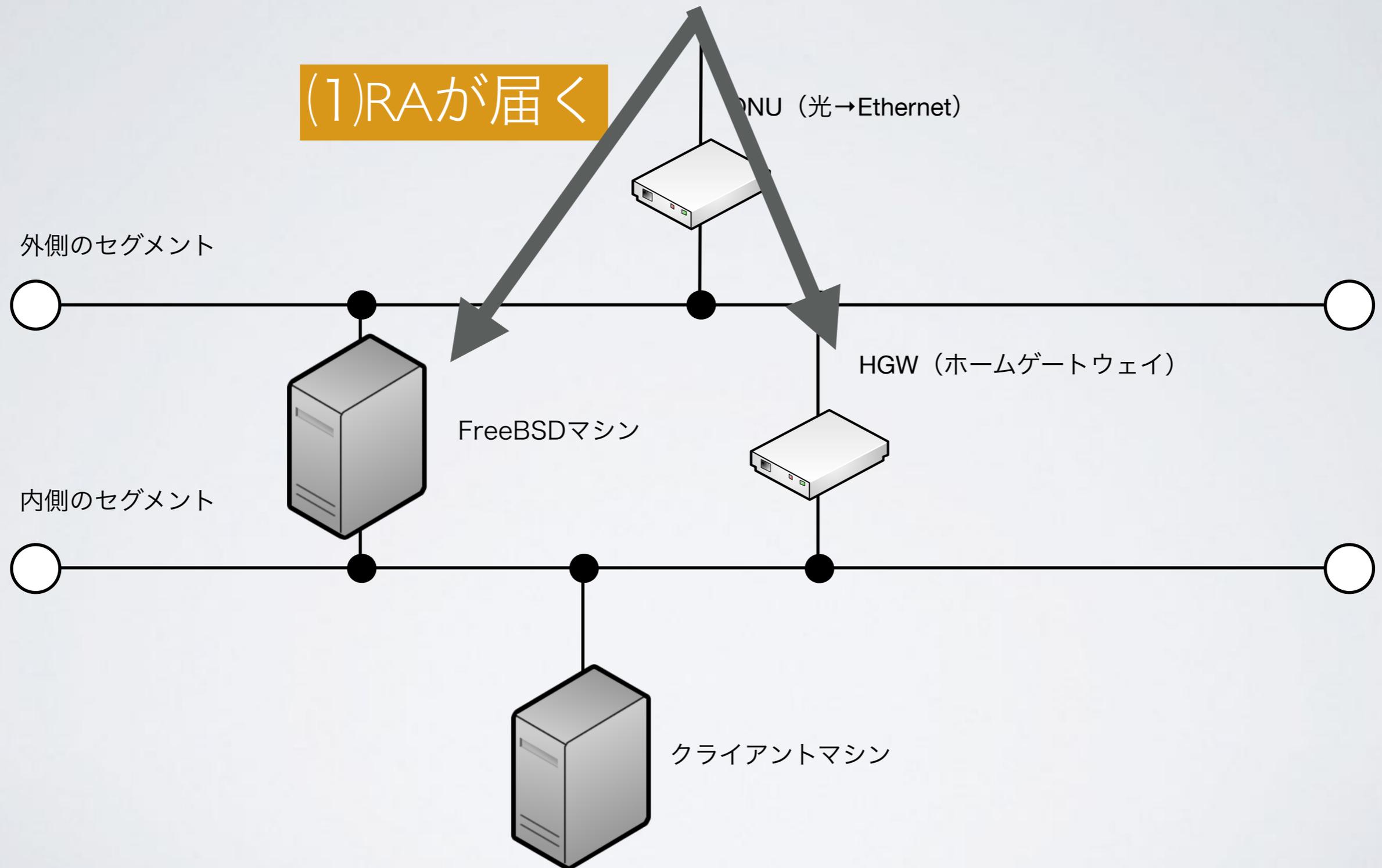
FreeBSDで使うには？

- ▶ 現状、MAP-Eや4rdは対応していない...
- ▶ gifトンネルは大丈夫
- ▶ VNEとしてMFEEDを使っている
ISPの IPv6 IPoE サービスを契約すれば
FreeBSDで構成したCPEで使える！

ネットワーク構成



ネットワーク構成



DS-Lite on FreeBSD

```
hrs@alph % sudo rtsol -DF vlan1000
```

```
link-layer address option has null length on vlan1000. Treat as not included.
```

```
checking if vlan1000 is ready...
```

```
vlan1000 is ready
```

```
set timer for vlan1000 to 0s
```

```
New timer is 0s
```

```
timer expiration on vlan1000, state = 1
```

```
send RS on vlan1000, whose state is 2
```

```
set timer for vlan1000 to 4s
```

```
New timer is 4s
```

```
received RA from fe80::30ff:fe0c:2017 on vlan1000, state is 2
```

```
OtherConfigFlag on vlan1000 is turned on
```

```
Processing RA
```

```
ndo = 0x607b90
```

```
ndo->nd_opt_type = 1
```

```
ndo->nd_opt_len = 1
```

```
ndo = 0x607b98
```

```
ndo->nd_opt_type = 3
```

```
ndo->nd_opt_len = 4
```

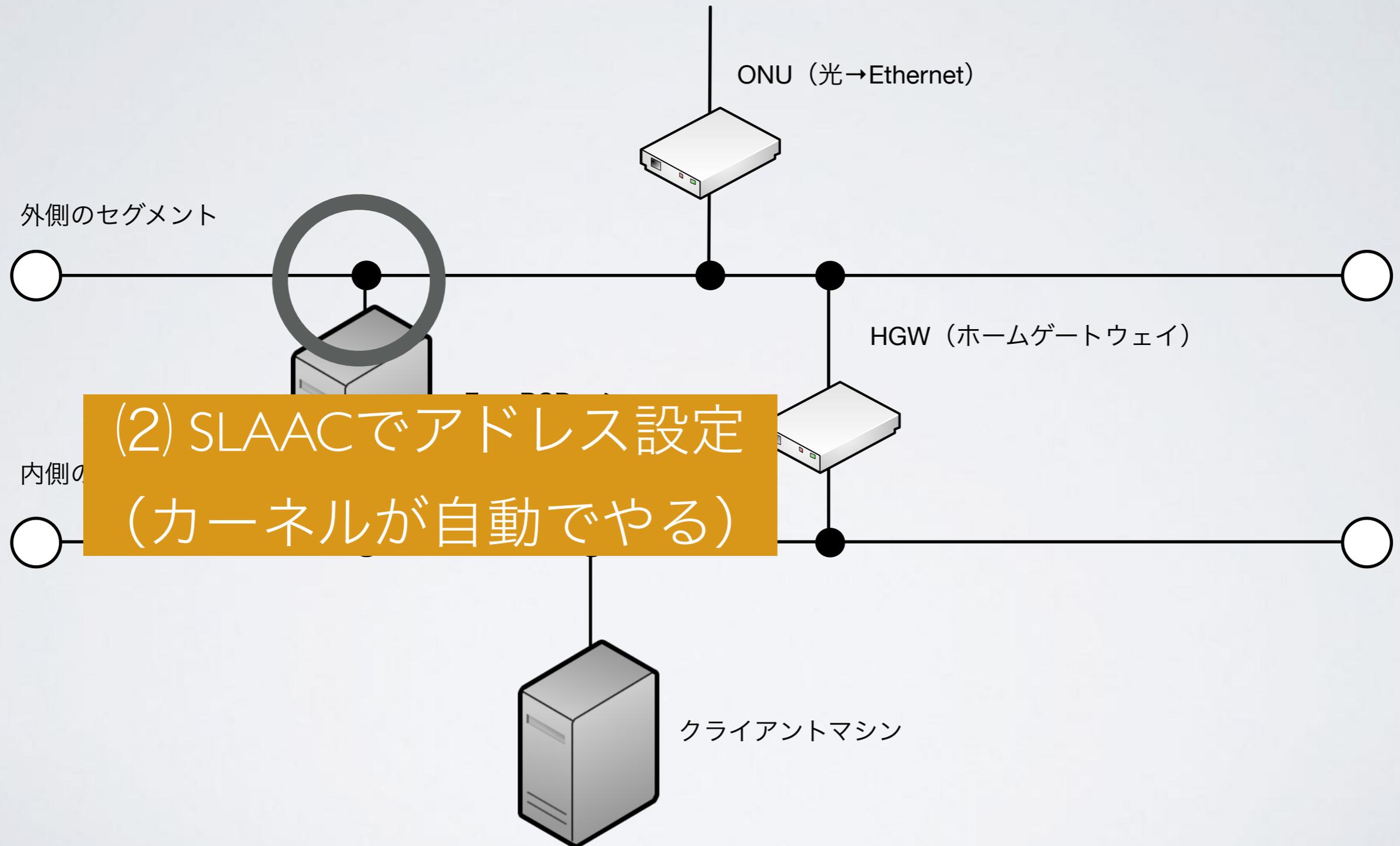
```
rsid = [vlan1000:slaac]
```

```
stop timer for vlan1000
```

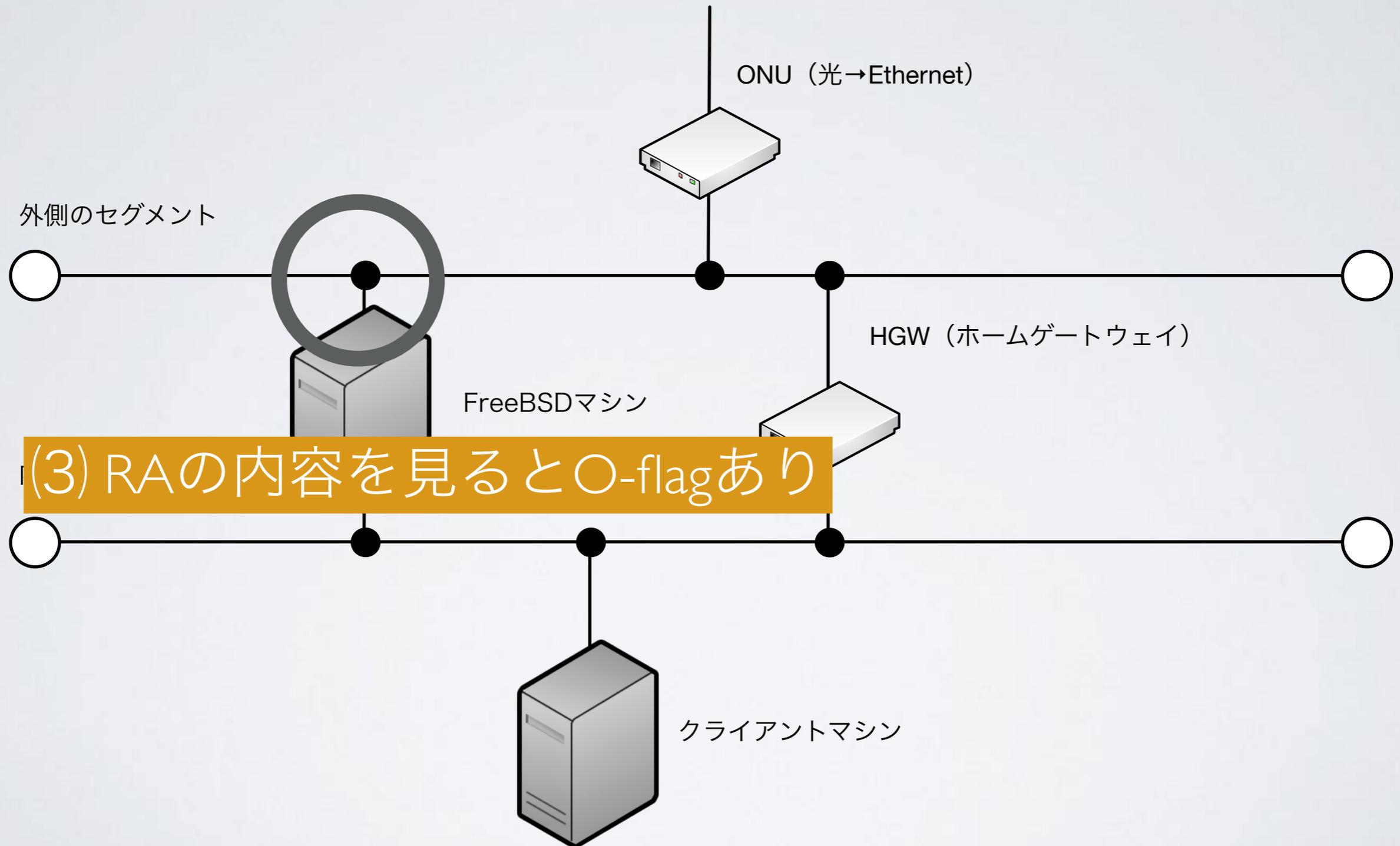
```
there is no timer
```

RAはO-flag付きで降ってくる

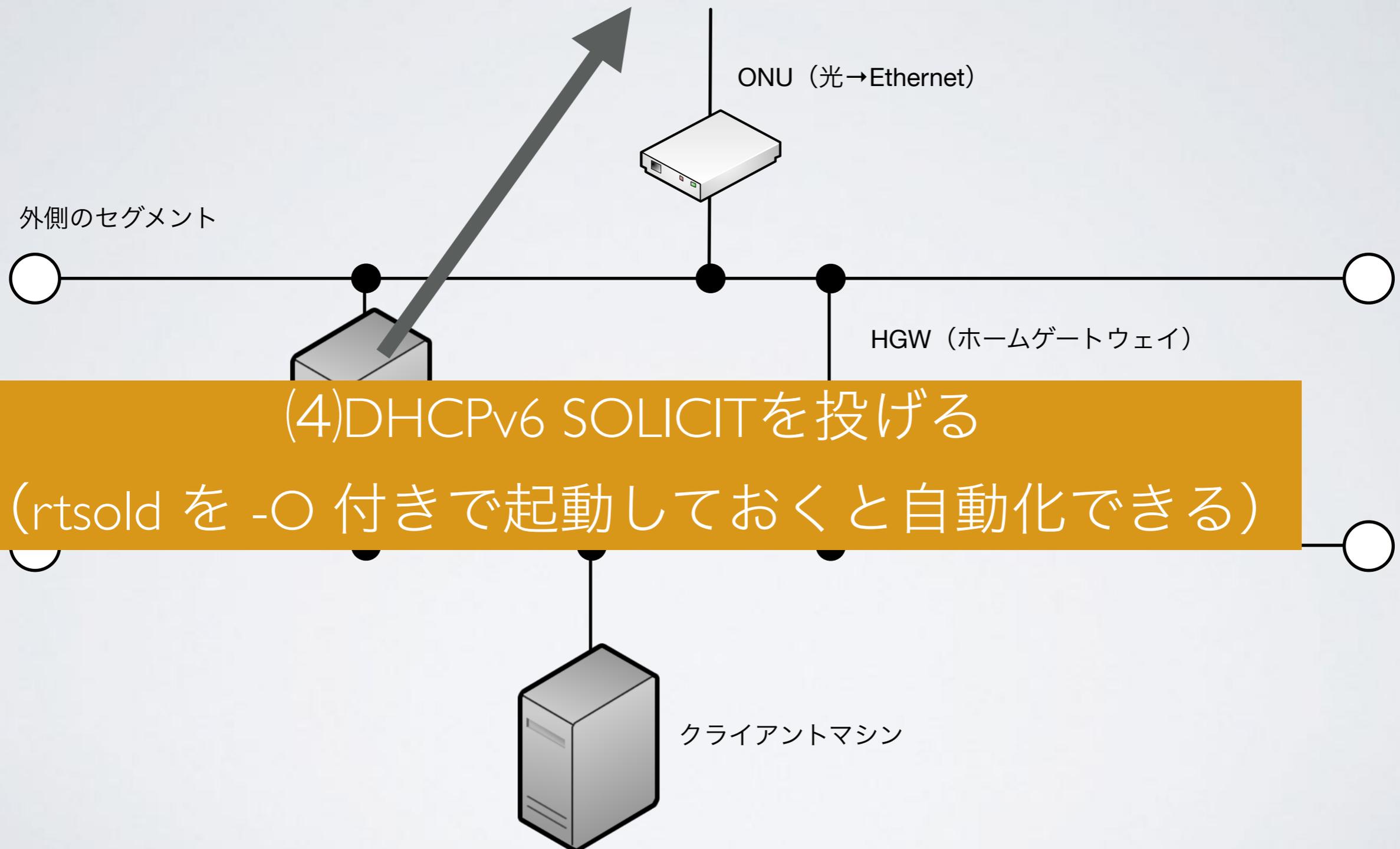
ネットワーク構成



ネットワーク構成



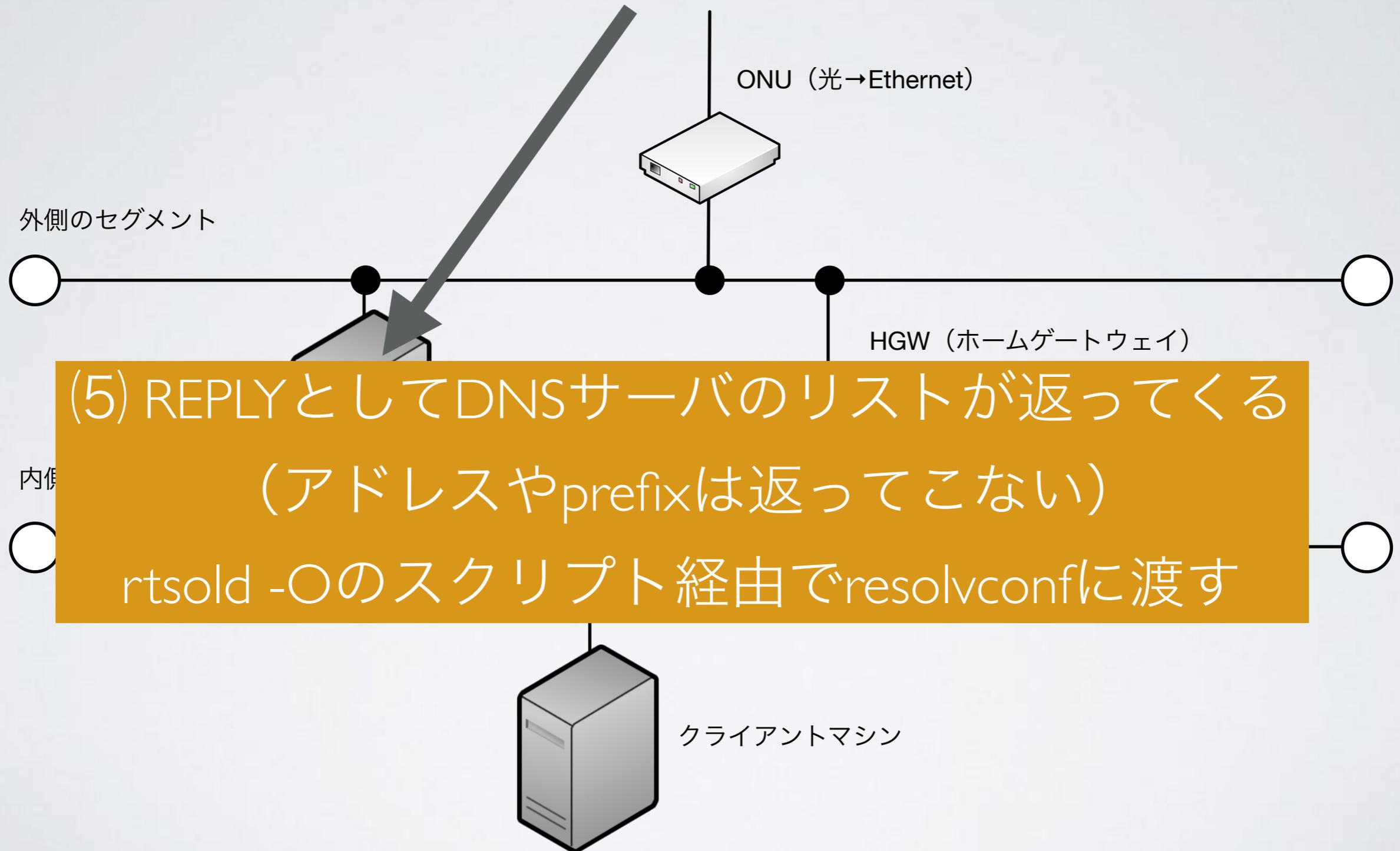
ネットワーク構成



(4)DHCPv6 SOLICITを投げる

(rtsold を -O 付きで起動しておくとも自動化できる)

ネットワーク構成



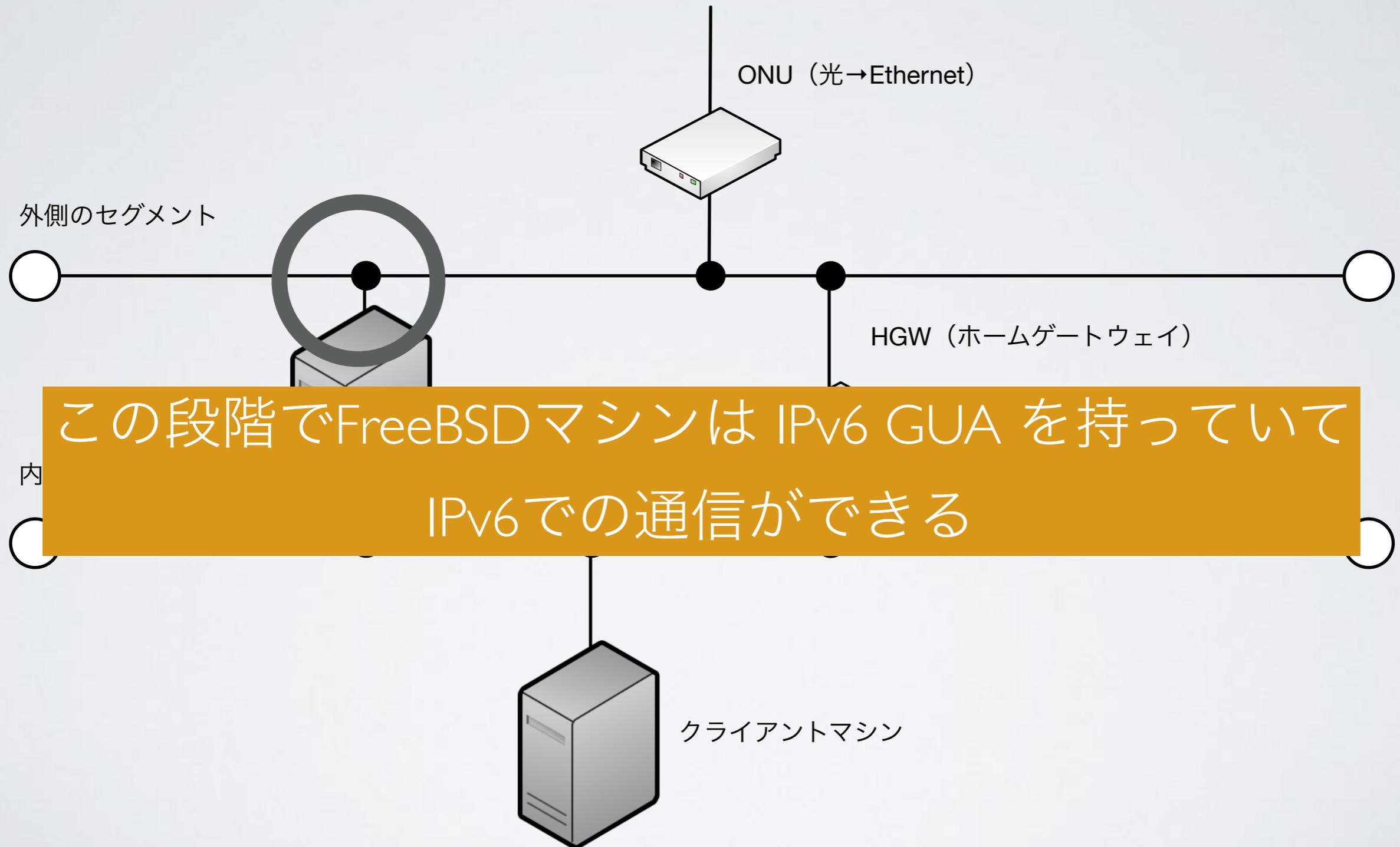
(5) REPLYとしてDNSサーバのリストが返ってくる
(アドレスやprefixは返ってこない)
rtsold -Oのスキ립ト経由でresolvconfに渡す

DS-Lite on FreeBSD

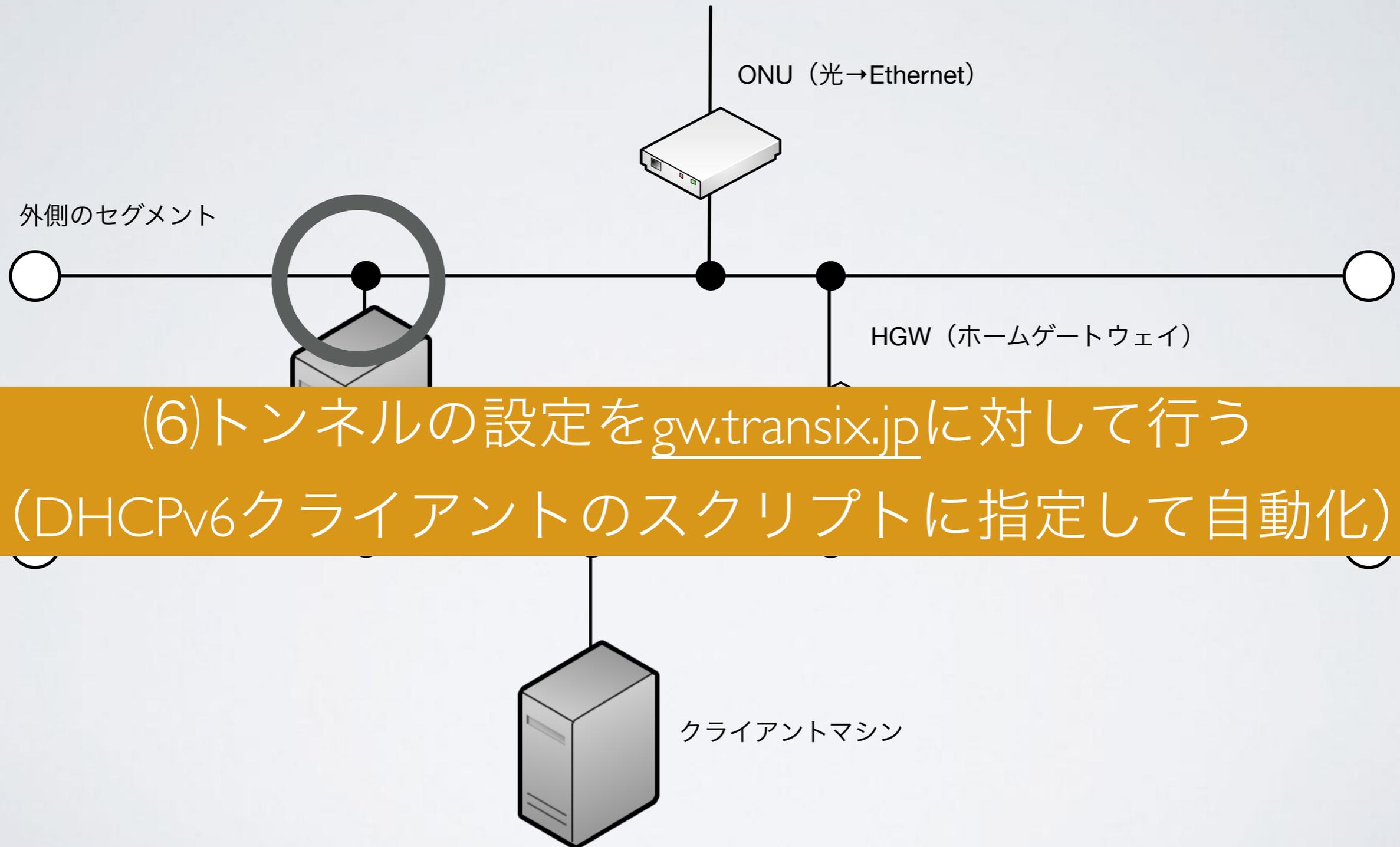
```
hrs@alph % sudo dhcp6c -dD -i vlan1000
nameserver[0] 2404:1a8:7f01:b::3
nameserver[1] 2404:1a8:7f01:a::3
Domain search list[0] flets-east.jp.
Domain search list[1] iptvf.jp.
NTP server[0] 2404:1a8:1102::b
NTP server[1] 2404:1a8:1102::a
```

net/dhcp6 を使って DHCPv6 INFOREQ を投げしてみる

ネットワーク構成



ネットワーク構成



(6) トンネルの設定を gw.transix.jp に対して行う
(DHCPv6クライアントのスクリプトに指定して自動化)

DS-Lite on FreeBSD

```
hrs@alph % drill @2404:1a8:7f01:b::3 gw.transix.jp aaa
...
gw.transix.jp. 86400 IN AAAA 2404:8e00::feed:101
gw.transix.jp. 86400 IN AAAA 2404:8e00::feed:100
...
```

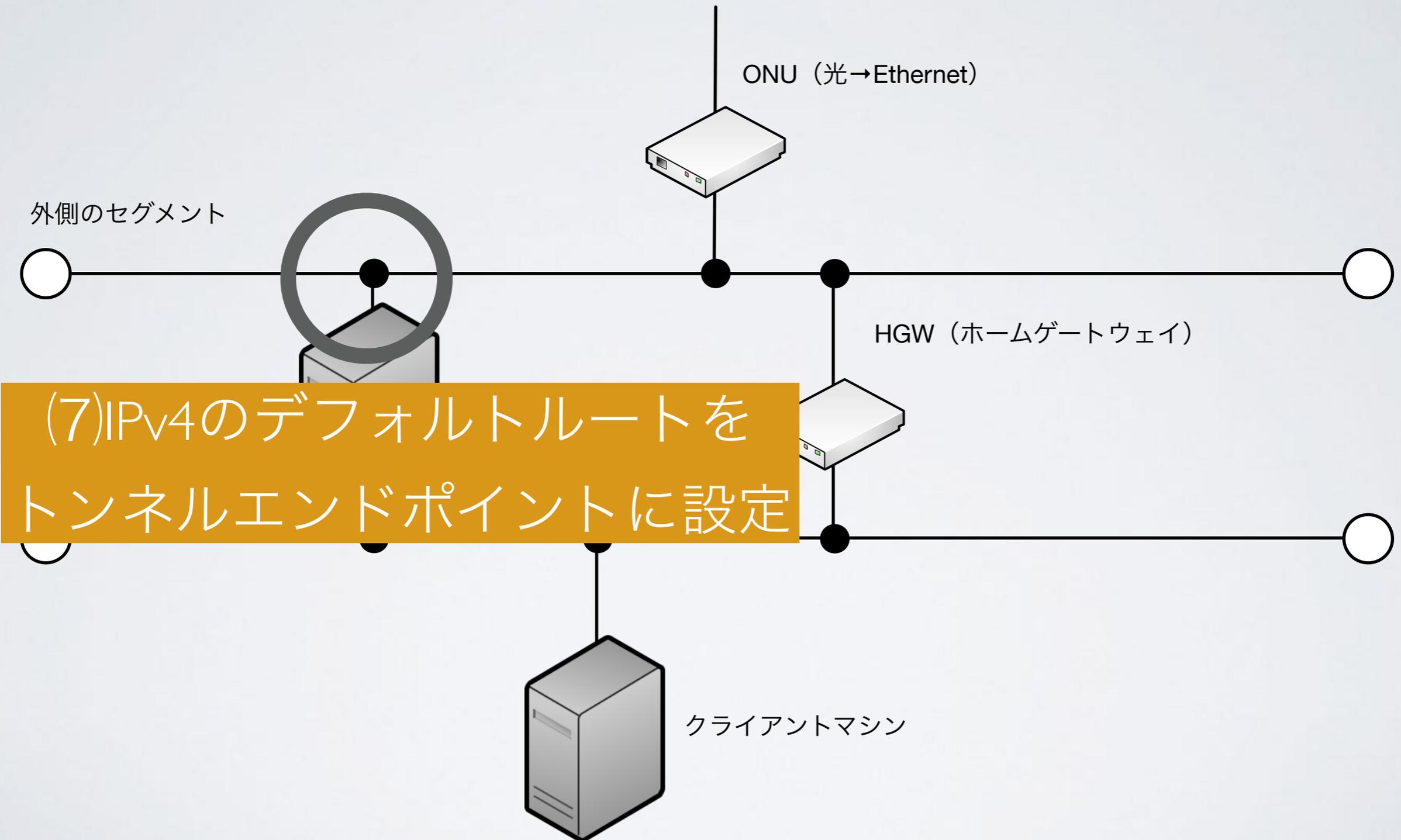
gifトンネルのエンドポイントのアドレスを引く

```
hrs@alph % sudo ifconfig gif100 create inet6 tunnel
                2409:11:a740:c00:XXXX:YYYY:ZZZZ:HHHH 2404:8e00::feed:101
                up
gif100: flags=8051<UP,POINTOPOINT,RUNNING,MULTICAST> metric 0 mtu 1280
options=80000<LINKSTATE>
tunnel inet6 2409:11:a740:c00:XXXX:YYYY:ZZZZ:HHHH --> 2404:8e00::feed:
101

inet6 fe80::XXXX:YYYY:ZZZZ:HHHH%gif100 prefixlen 64 scopeid 0xf
nd6 options=21<PERFORMNUD,AUTO_LINKLOCAL>
```

gifトンネルを張る

ネットワーク構成



DS-Lite on FreeBSD

```
hrs@alph % route add -inet default -interface gif100
```

```
add net default gateway gif100 fib 0
```

```
hrs@alph % netstat -nrf inet
```

```
Routing tables
```

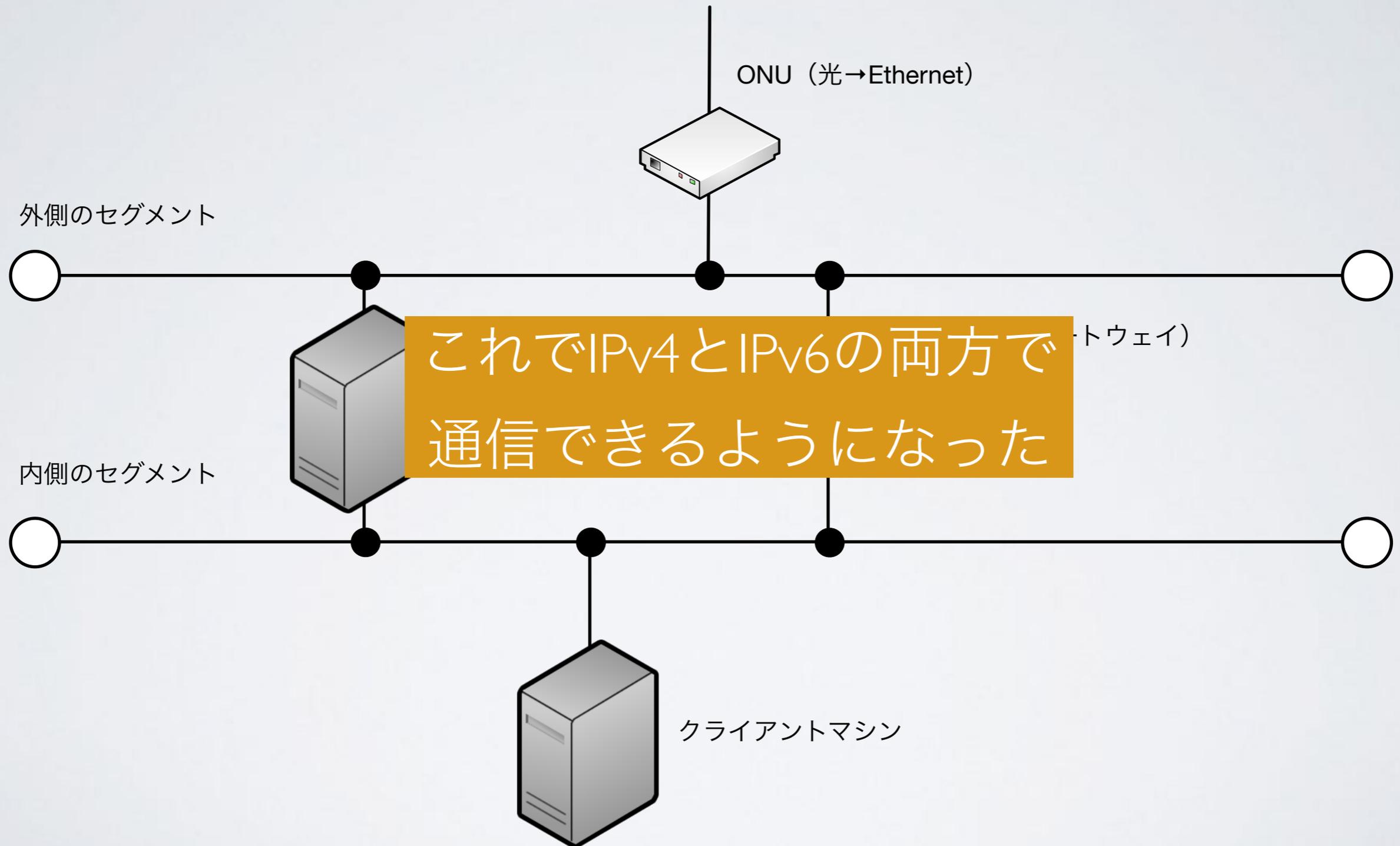
```
Internet:
```

Destination	Gateway	Flags	Netif	Expire
default	gif100	US	gif100	

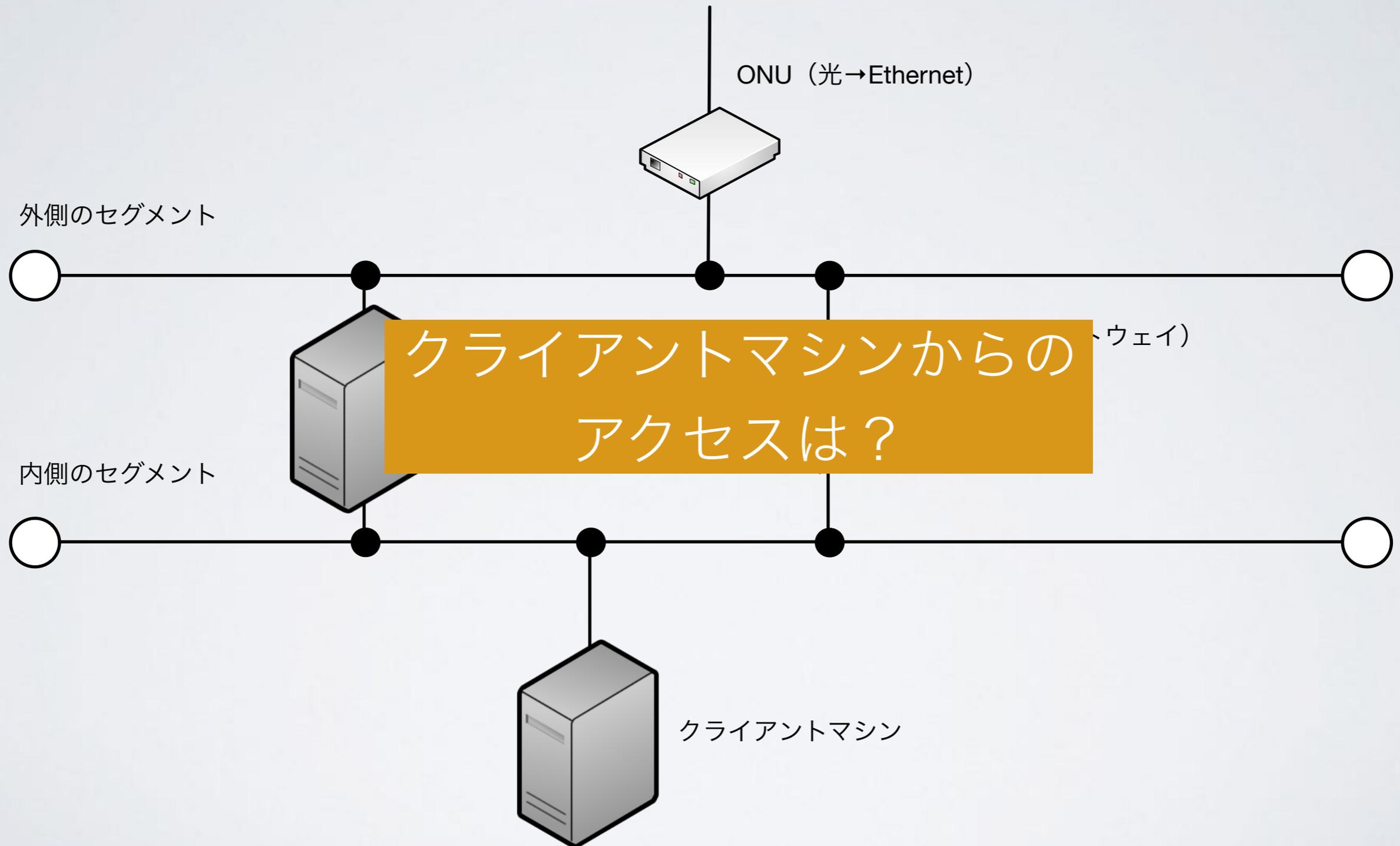
IPv4の経路をトンネルに向ける

(VNE側でNATするので、どんなアドレスで投げても良い)

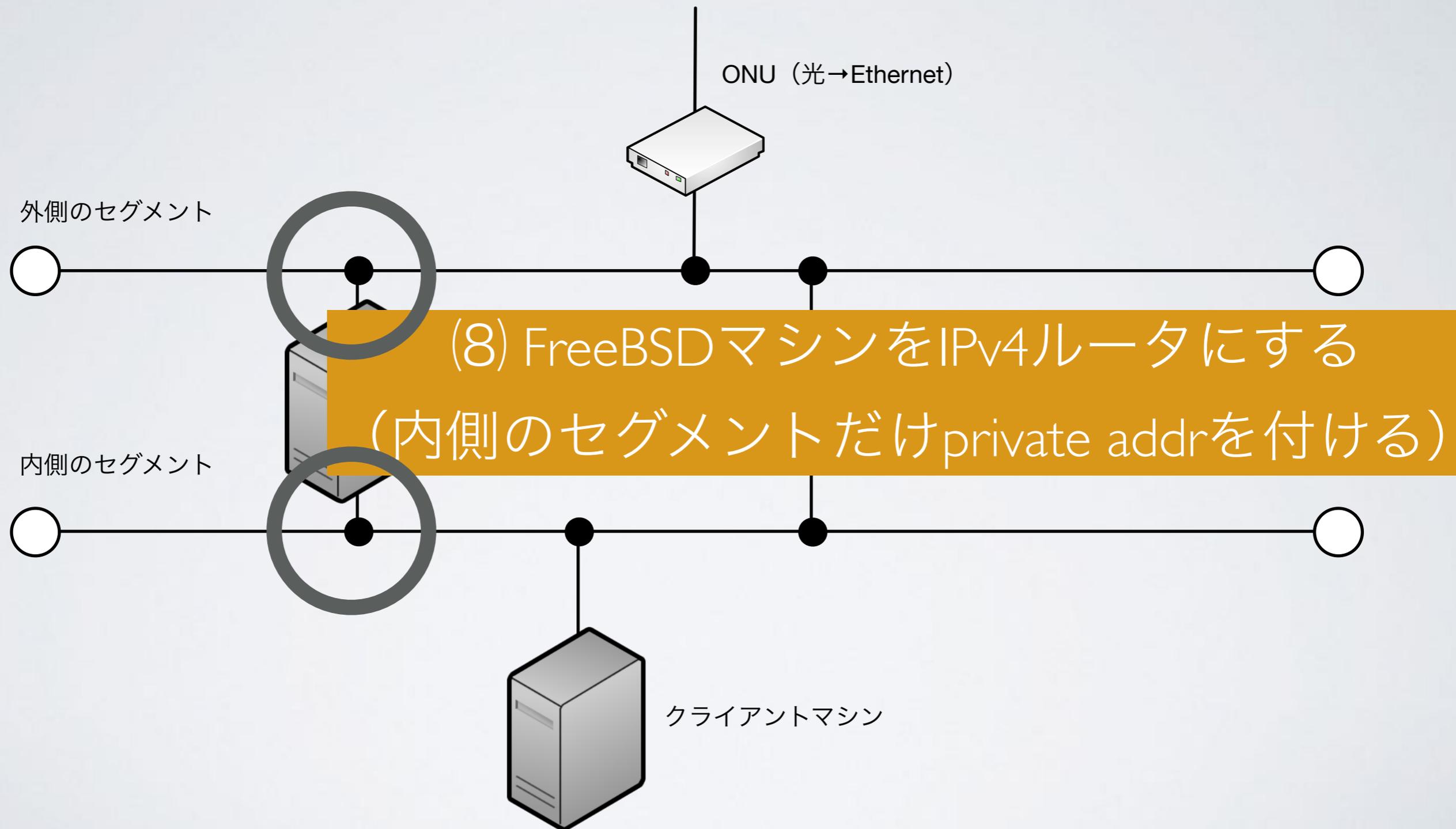
ネットワーク構成



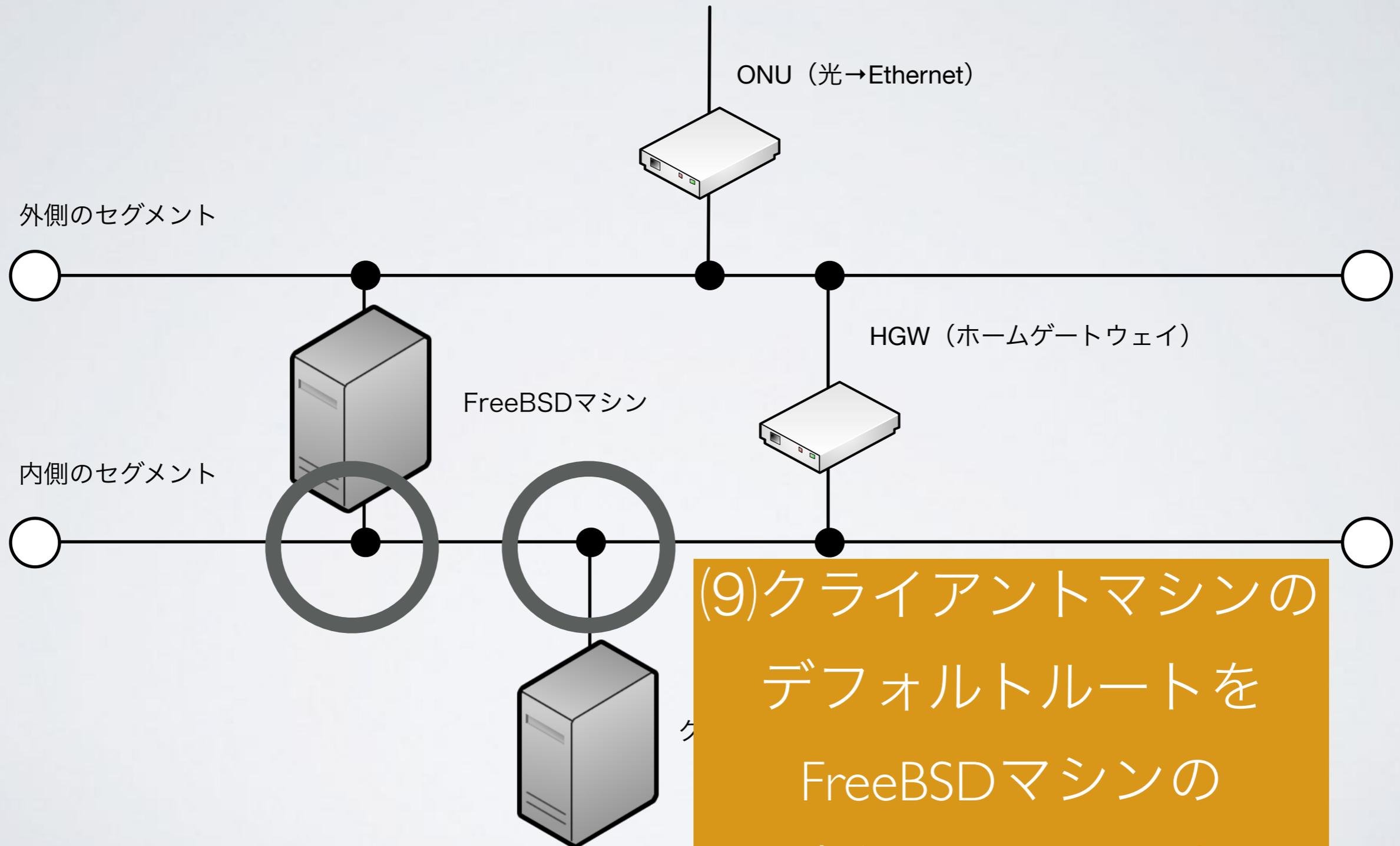
ネットワーク構成



ネットワーク構成

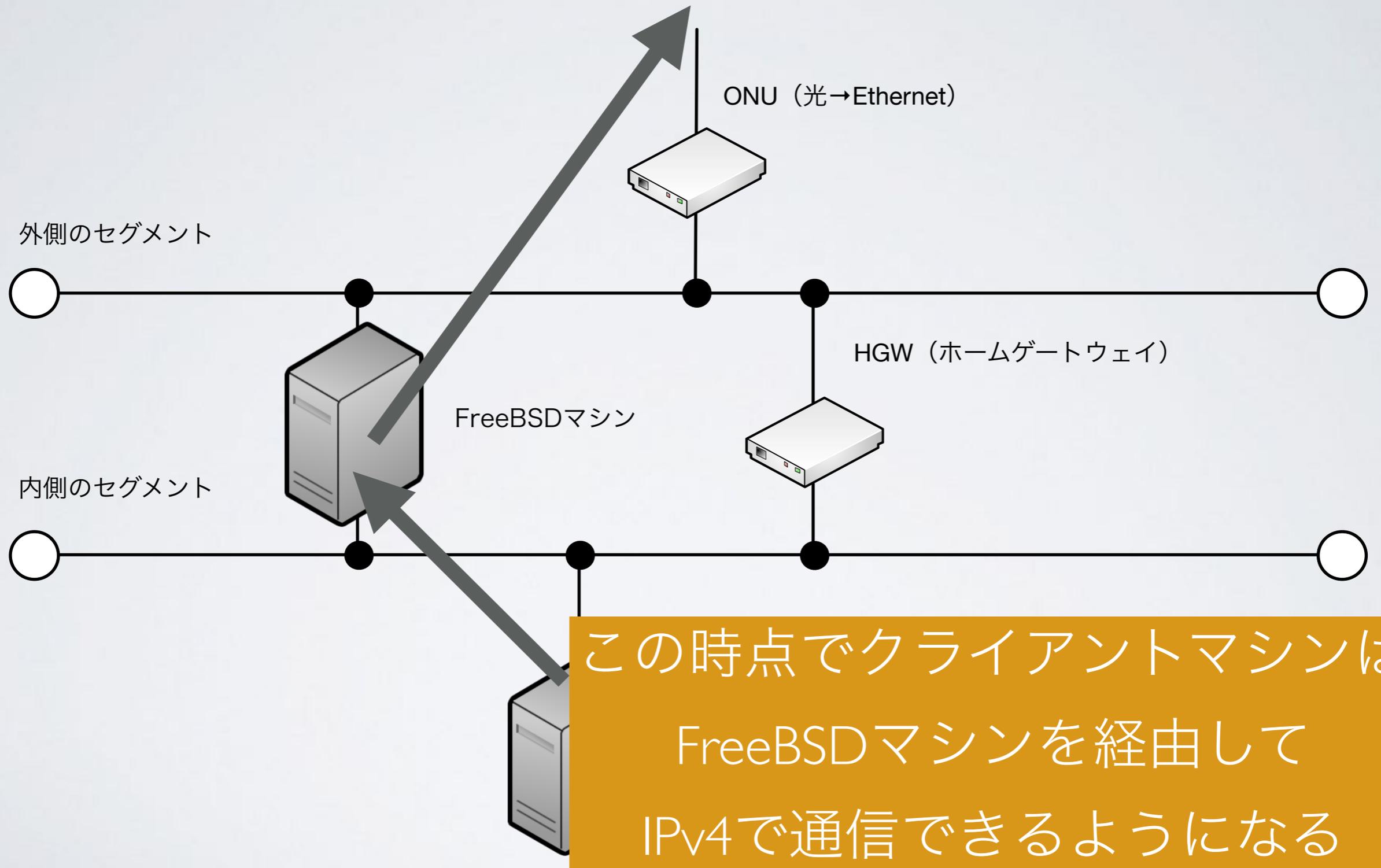


ネットワーク構成

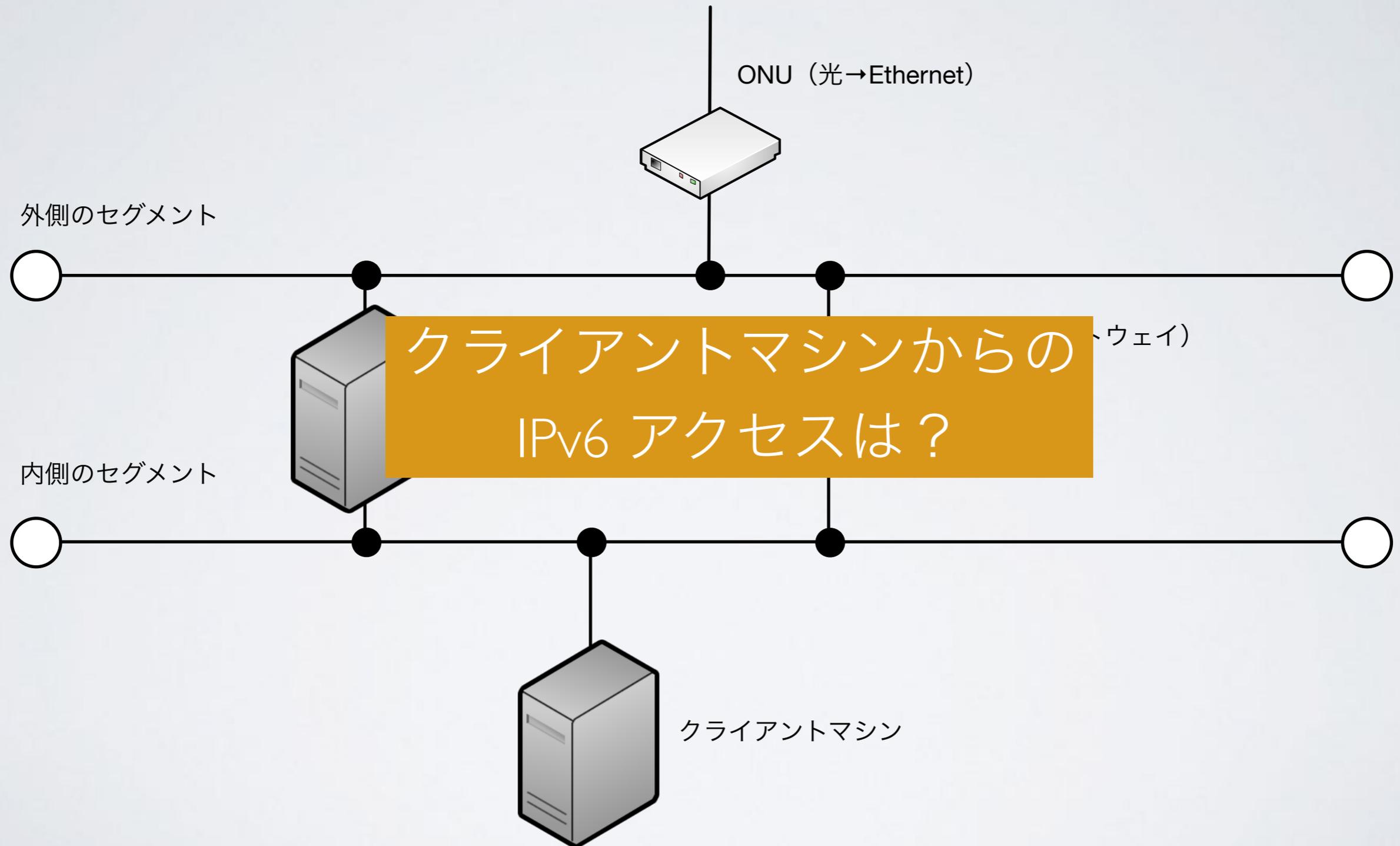


(9)クライアントマシンの
デフォルトルートを
FreeBSDマシンの
内側のNICに設定

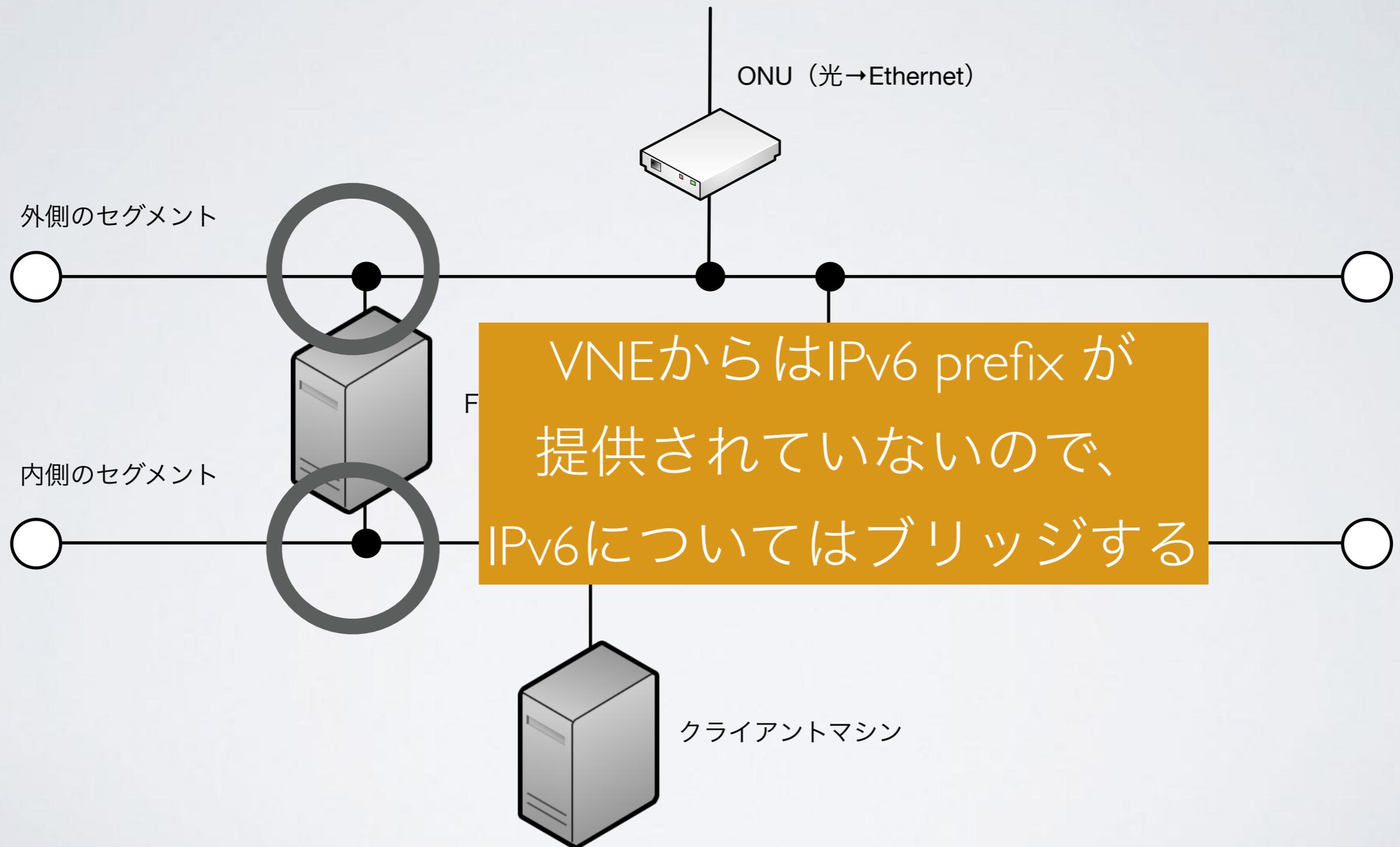
ネットワーク構成



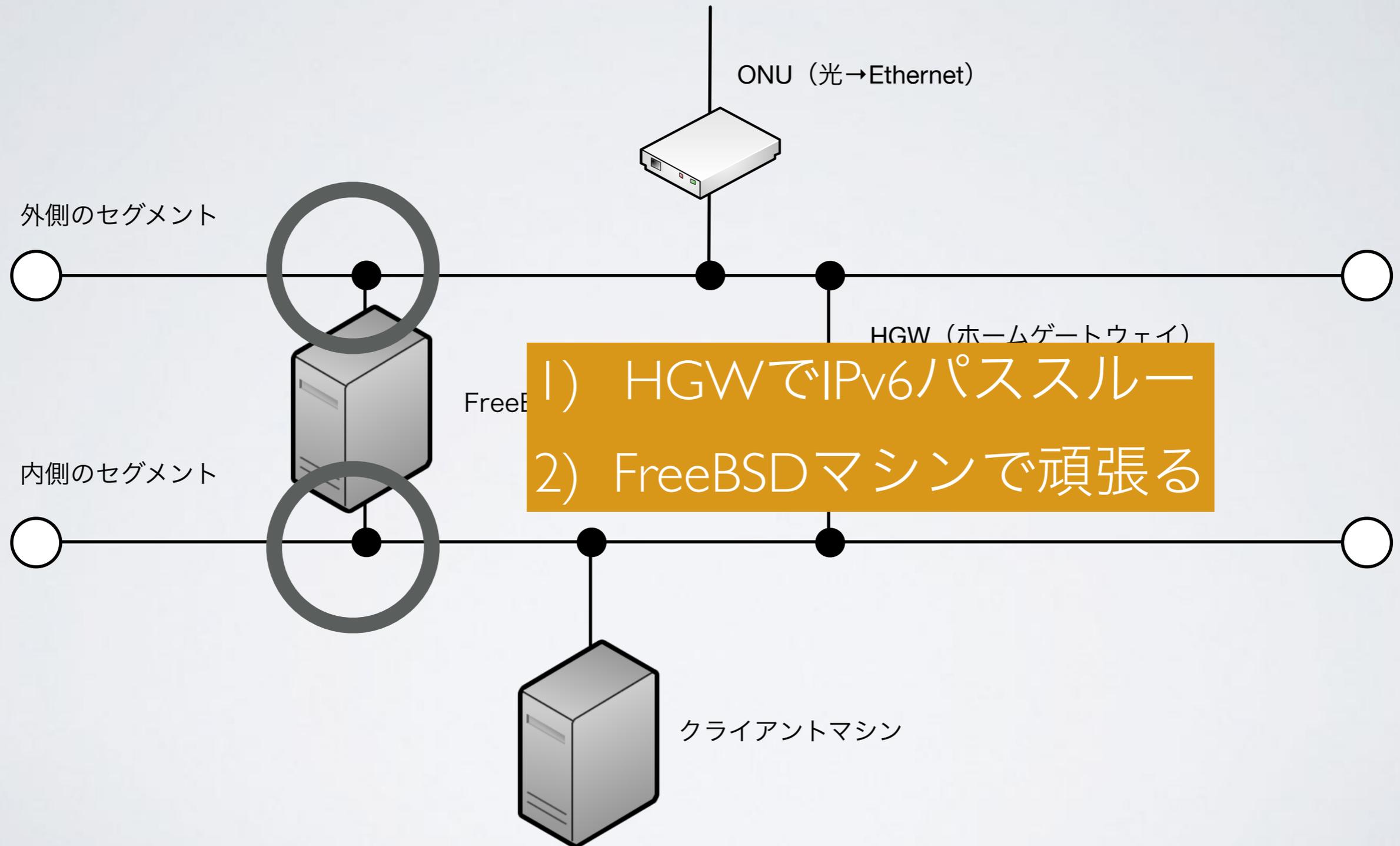
ネットワーク構成



ネットワーク構成



ネットワーク構成



やるべきでないこと

- ▶ 決め打ちではなく、DHCPv6を使いましょう
- ▶ IA-NAもIA-PDも提供されていないので
IPv6ルータを構成するのはおすすりめしません
- ▶ NAT66とか無駄なので考えない！

if_bridgeでIPv6パススルー

- ▶ IPFW or PF と L2 filtering 機能を組み合わせれば
できなくもない
- ▶ 設定が無駄に複雑...

if_bridgeでIPv6パススルー

https://people.allbsd.org/~hrs/FreeBSD/bridge_ethertype.20170825-1.diff

```
# ifconfig bridge0 ethertype epair0b inet6
```

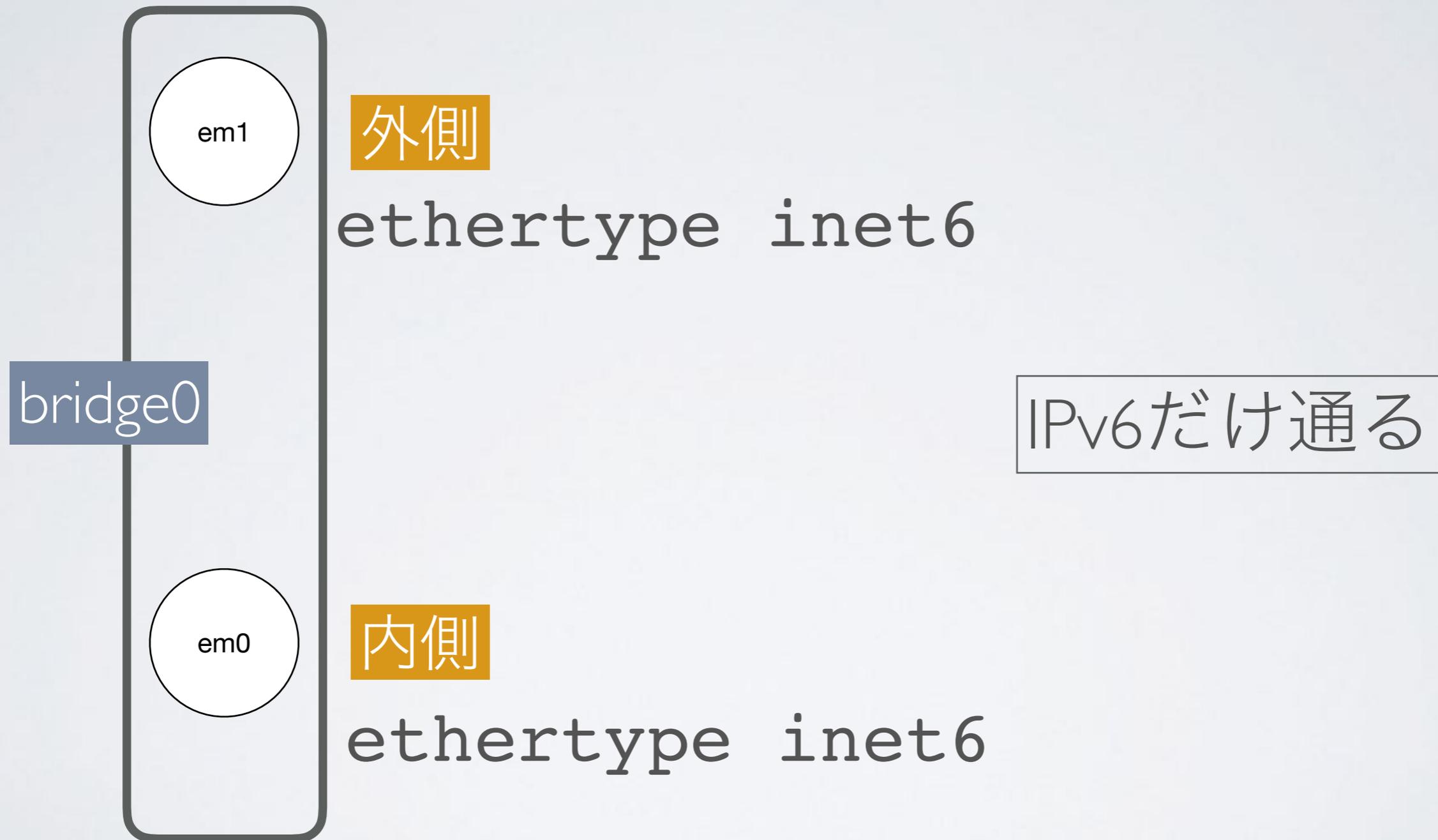
```
bridge0: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> metric 0 mtu 1500
  ether 02:1a:b1:1d:e8:00
  nd6 options=1<PERFORMNUD>
  groups: bridge
  id 00:00:00:00:00:00 priority 32768 hellotime 2 fwddelay 15
  maxage 20 holdcnt 6 proto rstp maxaddr 2000 timeout 1200
  root id 00:00:00:00:00:00 priority 32768 ifcost 0 port 0
  member: epair1a flags=143<LEARNING,DISCOVER,AUTOEDGE,AUTOPTP>
    ifmaxaddr 0 port 3 priority 128 path cost 2000
  member: epair0b flags=0<>
    ifmaxaddr 0 port 2 priority 128 path cost 2000 ethertype inet6
```

通過可能なEthernet frameのタイプ番号を指定

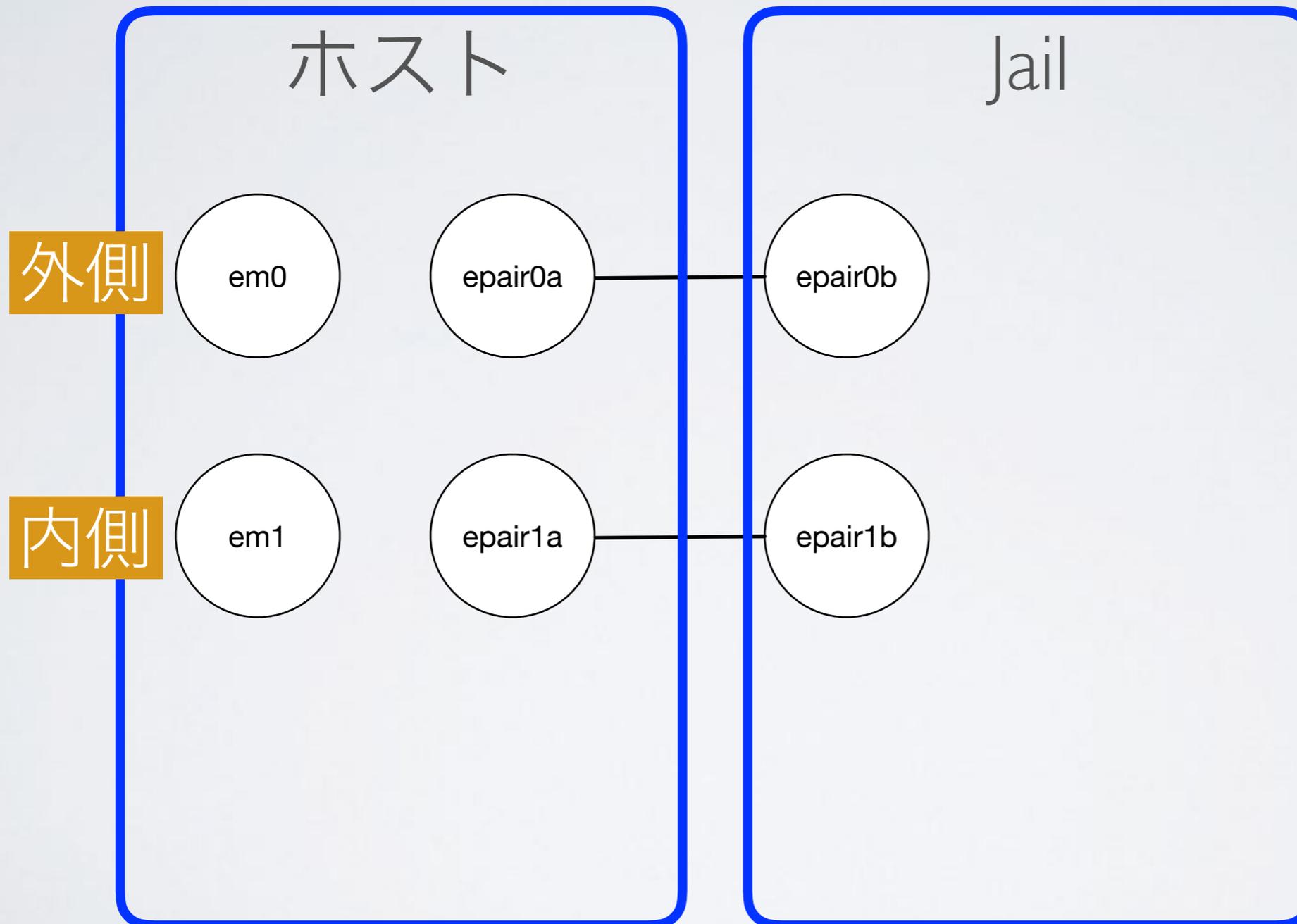
if_bridgeでIPv6パススルー



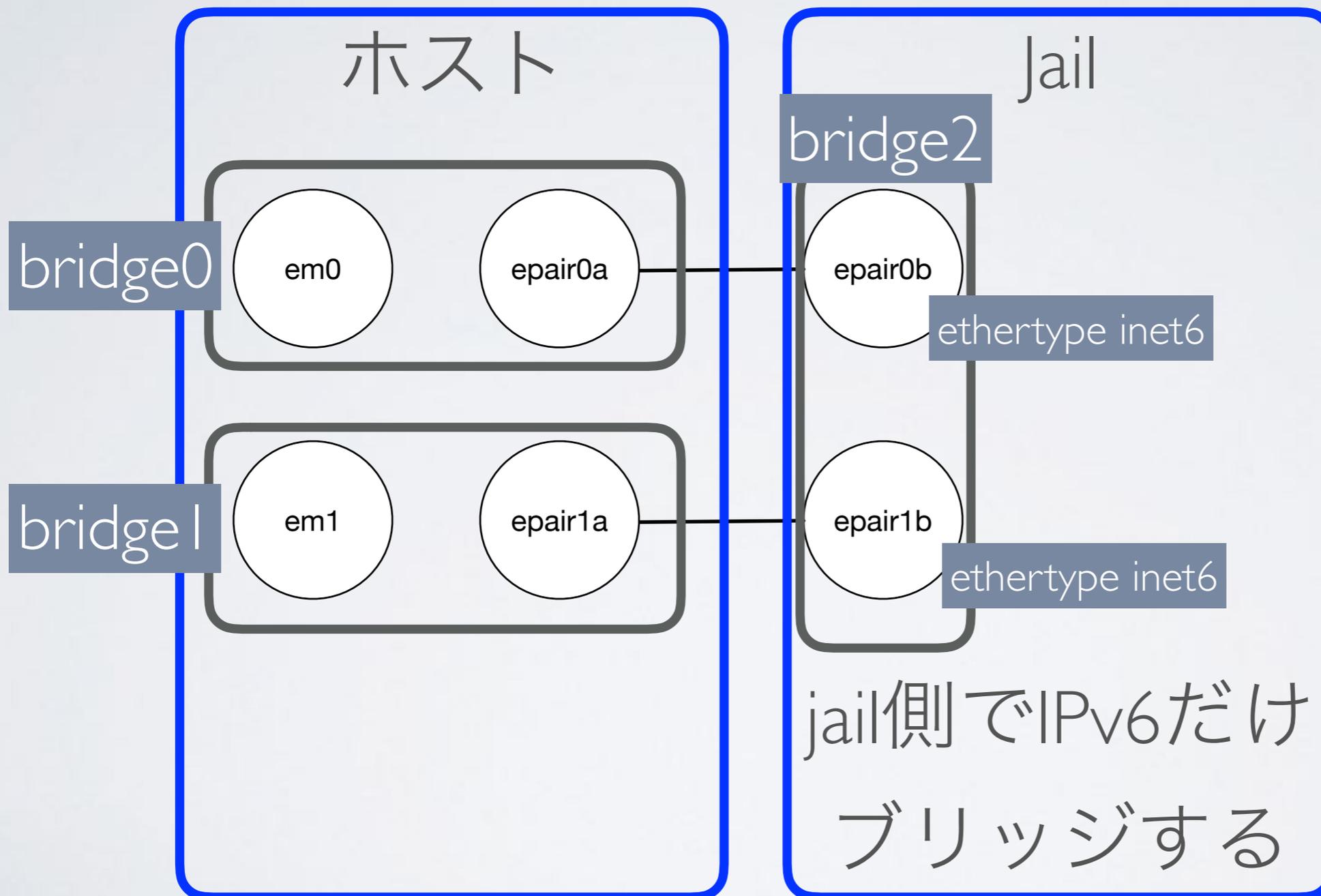
if_bridgeでIPv6パススルー



VIMAGE jail に突っ込もう



VIMAGE jail に突っ込もう



設定ファイル

```
ifconfig_em0="up"  
ifconfig_em1="up"  
  
cloned_interfaces="epair0 epair1 bridge0 bridge1 bridge2"  
ifconfig_epair0a="up"  
ifconfig_epair1a="up"  
ifconfig_epair2a="up"  
  
ifconfig_bridge0="up addm em0 addm epair0a"  
ifconfig_bridge0_alias0="inet 192.168.0.10/24"  
ifconfig_bridge0_ipv6="inet6 auto_linklocal accept_rtadv"  
ifconfig_bridge1="up addm em1 addm epair1a"  
ifconfig_bridge1_alias0="inet 192.168.1.10/24"
```

/etc/rc.conf (ホスト)

- ▶ アドレスはbridgeに割り当てる
- ▶ bridge0 (外側) に inet6 を設定
- ▶ epair の ether は設定した方が良くも

設定ファイル

/etc/rc.conf (jail)

```
ifconfig_epair0b="up"  
ifconfig_epair0b_ipv6="inet6 accept_rtadv"  
ifconfig_epair1b="inet 192.168.0.11/24"  
  
gateway_enable="YES"  
  
rtsold_enable="YES"  
rtsold_flags="-O /etc/rtsold.sh epair0b"  
  
cloned_interfaces="gif100"  
ifconfig_gif100="up mtu 1500"  
# ipv6 configuration in rc.conf.d/netif  
  
static_routes="default:gif100"  
route_default="-net -inet default -interface gif100"
```

rtsoldの設定

gif100の設定

経路の設定

- ▶ epair0bでRAを受け取る
- ▶ gif100はRAを受け取った後に再設定するので別に分ける

設定ファイル

/etc/rtsold.sh (jail)

```
#!/bin/sh
pidfile=/var/run/dhcp6c_$1.pid
if [ -r $pidfile ]; then
    pkill -F $pidfile dhcp6c
fi
/usr/local/sbin/dhcp6c -p $pidfile $1
addr=$(ifconfig $1 | awk '/autoconf/ {print $2}')
echo ifconfig_gif100_ipv6=\"inet6 tunnel $addr gw.transix.jp\" > /etc/rc.conf.d/netif
service netif restart gif100
```

- ▶ RAを受け取った時にdhcp6c (net/dhcp6)を起動
- ▶ DHCPの処理終了
 - SLAACアドレスとDNSサーバ情報が得られる
- ▶ /etc/rc.conf.d/netif に gif100 の設定を書き出して gif100 を再設定する

設定ファイル

/usr/local/etc/dhcp6c.conf (jail)

```
interface epair1b {
    send domain-name-servers;
    information-only;
    script "/usr/local/etc/dhcp6c_script.sh";
};
```

/usr/local/etc/dhcp6c_script.sh (jail)

```
#!/bin/sh
case $REASON in
INFOREQ)
    (
    echo $new_domain_name_servers | tr ' ' '\n' | sed 's/^/nameserver /'
    echo search $new_domain_name
    ) | resolvconf -a $1:dhcpv6
;;
esac
```

- ▶ DHCPv6の情報を使って/etc/resolv.conf を設定
- ▶ resolvconf(8)を使うこと

まとめ

- ▶ bridge2 の設定: jail 側の/etc/rc.confに書き足すだけ
- ▶ IPv4はgifトンネル経由、IPv6はブリッジ経由
- ▶ クライアントの設定：
IPv4はFreeBSDマシンをデフォルトルートにする
IPv6はRAを受信可能にすれば自動で動く
- ▶ 自宅では快適に動いています

告知

- ▶ FreeBSDワークショップ（ほぼ月一回）
 - ▶ 次回は9月29日
 - ▶ 発表の提案、具体的な解説の要望は随時歓迎