



IIJ Technical WEEK 2014~てくろぐ・せれくと
「自宅でもIIJを使ってみませんか？」



株式会社インターネットイニシアティブ
堂前 清隆
doumae@ij.ad.jp

Ongoing Innovation

自己紹介

- 堂前 清隆 (どうまえ きよたか)
IIJのエンジニアとして、blogやTwitterで情報発信



IIJ公式Twitterアカウント
@IIJ_doumae



IIJ公式技術blog てくろぐ
<http://techlog.iij.ad.jp/>

IIJ Technical WEEK 2014

番外編

～てくるぐ・せれくと～

自宅でもIIJを使ってみませんか？

IIJの個人向けサービス

IIJ

Internet Initiative Japan

IIJ4U

あいあいじえい・ふおーゆー

1996年～

IIJmio

あいあいじえい・みお

2001年～

IIJmioのサービス

携帯番号
(090,080,070)
で電話できる♪

スマホって
高くない？

IIJmio 音声通話パック

みおふおん
にしてみよう♪

スマホ代ここまでおトクに!

月額 **1,600** (税抜) 円~

データ通信 SMS 音声通話

他社から乗り換え (MNP) も!
待ち受けの多い方に特にオススメ!
緊急通報 (110、119 等) もできて安心

モバイル通信・通話サービス
IIJmio高速モバイル/D
(MVNO)

NTT東西フレッツ光対応
インターネット接続サービス

ファイバーアクセスシリーズ
IIJmio FiberAccess/DF
IIJmio FiberAccess/SF
IIJmio FiberAccess/NF

今日は、こちら

FiberAccessシリーズ (個人向け)

■ NTT東西の「フレッツ光シリーズ対応」

	IPv4	IPv6	月額料金
FiberAccess/DF	動的割り当て	固定割り当て(※)	2,000円(ファミリー・マンション)
	PPPoE	PPPoE	7,000円(ベーシックタイプ)
FiberAccess/SF	固定割り当て	固定割り当て(※)	8,000円(ファミリー・マンション)
	PPPoE	PPPoE	12,000円(ベーシックタイプ)
FiberAccess/NF	動的割り当て PPPoEまたはDS-Lite	固定割り当て(※) IPoE	2,000円

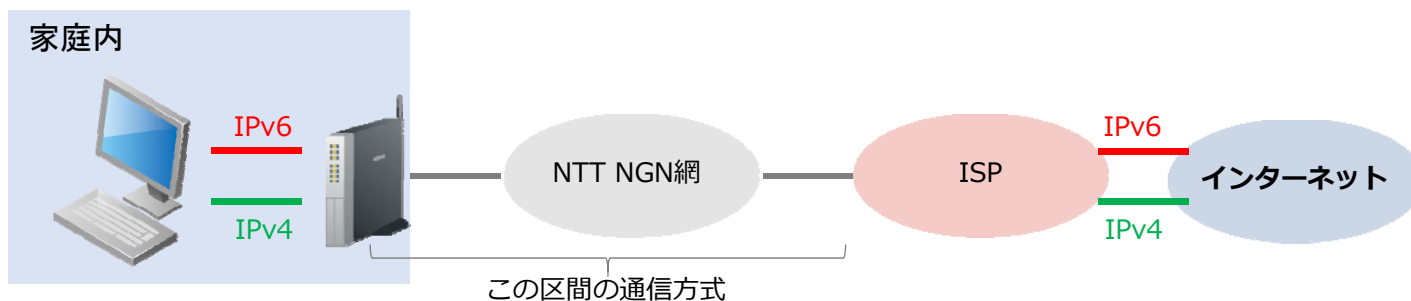
- 動的割り当て: 接続のたび(ルータの電源を入れ直すたび)、IPアドレスが変更になる。
- 固定割り当て: 接続しなおしてもIPアドレスが変更されない。自宅サーバや、自宅用VPNを利用するときに便利。

FiberAccess/NFのIPv6 IPoE、IPv4 DS-Lite接続は、IIJグループのインターネットマルチフィード(株)のtransixサービスを利用して提供しています。

※IPv6固定割り当てについて

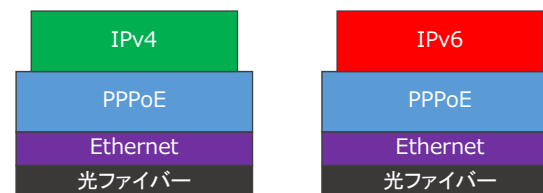
初回接続時に割り当てられたprefixが再接続時にも利用されます。ただし、メンテナンス時にprefixが変更になる可能性があります。完全固定割り当てのサービスは法人メニューで提供しています。

接続方式の違い



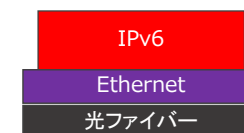
■ PPPoE

- ブロードバンドルータに搭載された PPPoE機能を使って、トンネルを作る



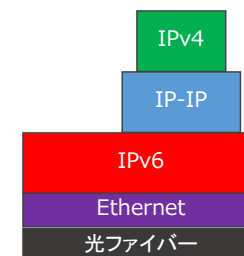
■ IPoE

- トンネルを作らずに、直接EthernetにIPv6を流す
- IPv4では利用できない



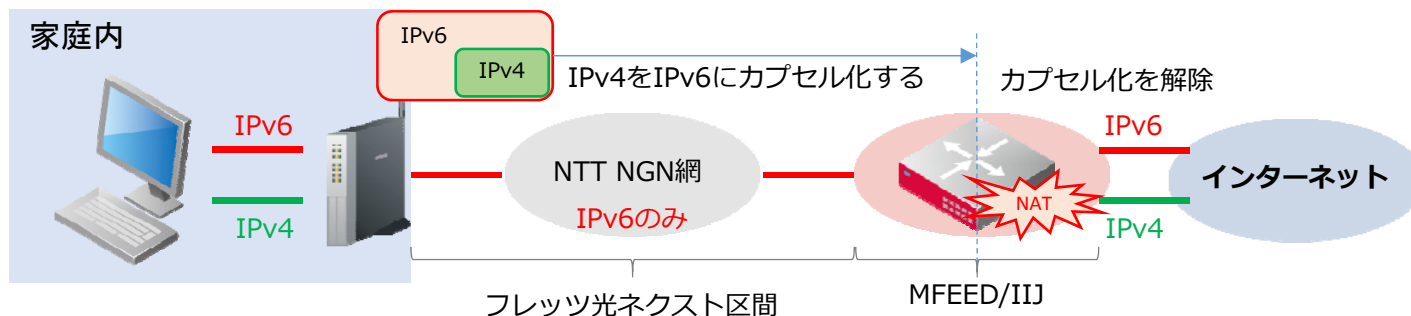
■ DS-Lite

- IPoE方式のIPv6が利用できることが前提
- IPv6の上にIP-IPトンネルを作り、IPv4の通信を流す
- **New!** 2014年10月1日からサービス開始



DS-Lite

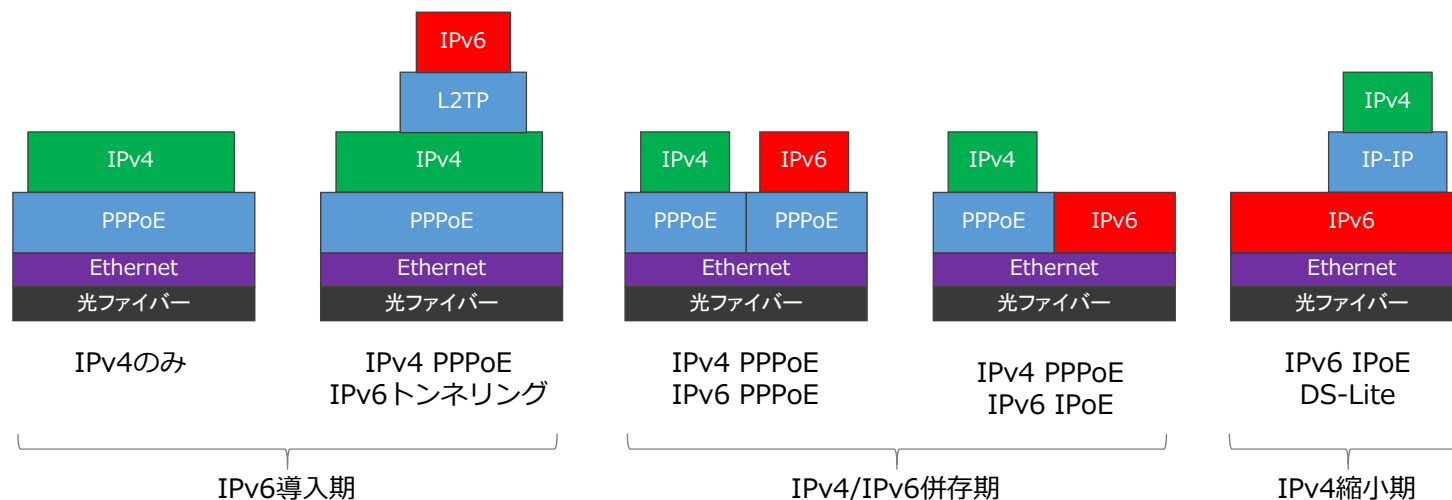
■ 正式名称 Dual-Stack Lite



- インターネット標準規格 RFC6333
- 新しいプロトコルではなく、既存の技術の組み合わせ
 - IPv4 over IPv6
 - IPv4 NAT (CGN/LSN) の拡張

なぜ、DS-Liteをサービスするのか

■ IPv4終了に向けた布石

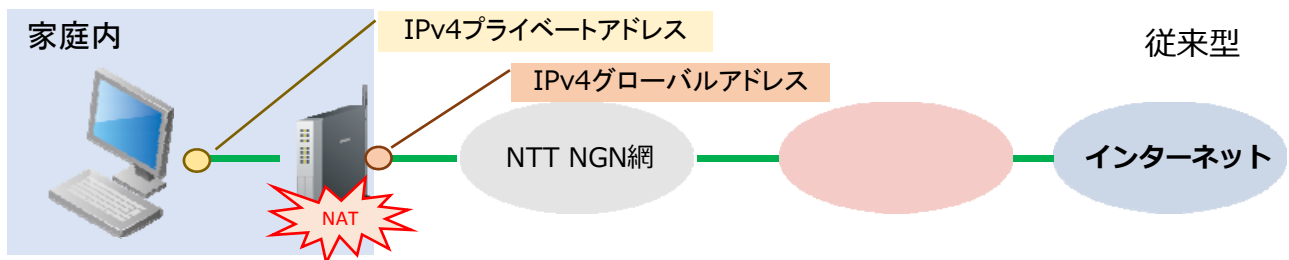


- IPv6が十分に普及したあとも、IPv4のサービスが完全になくなるまではとても長い時間がかかる
- IPv6をメインとして、IPv4のサービスを維持するための仕組み

いま、目の前のDS-Liteのメリットは？

■ IPv4枯渇対策～NAT(CGN)の影響を最小限に

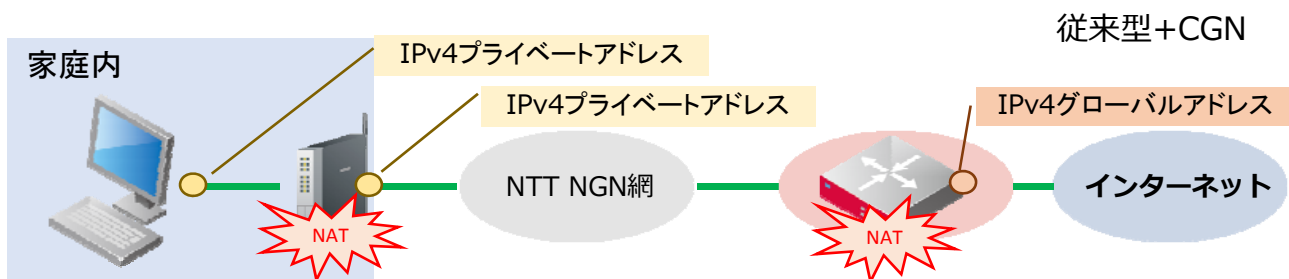
従来はNAT1回



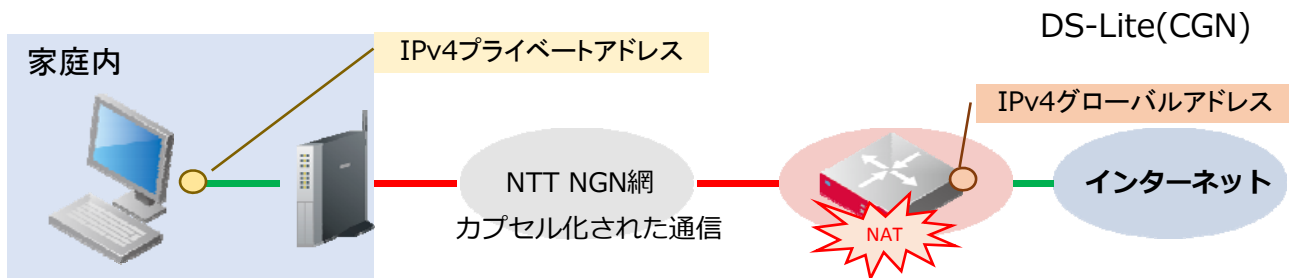
IPv4枯渇により、家庭にグローバルアドレスを割り当てられなくなる



CGN導入により、NATが2回に



DS-Liteであれば、NATは1回に



いま、目の前のDS-Liteのメリットは？

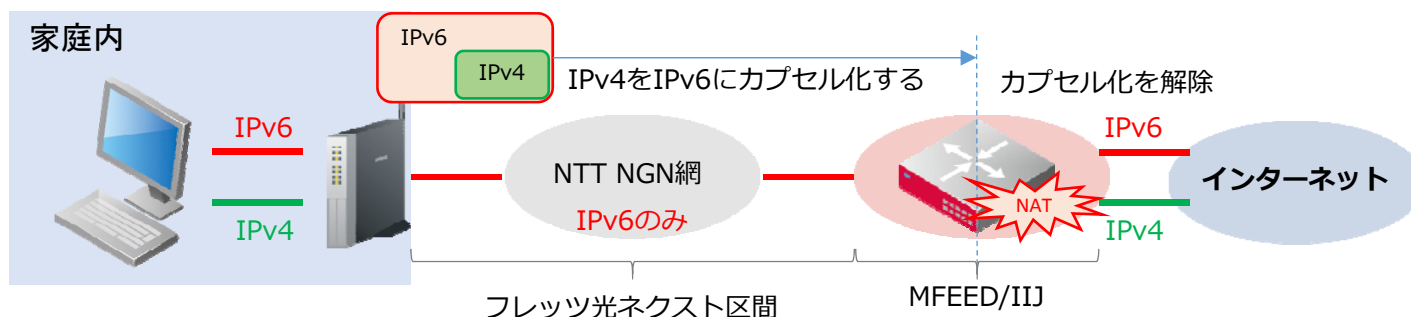
■ IPv4通信速度の向上

フレッツ回線のタイプ	従来のIPv4最大通信速度	IPv6の最大通信速度	DS-LiteによるIPv4通信速度
フレッツ 光ネクスト/ファミリータイプ	上り下り100Mbps	上り下り100Mbps	上り下り100Mbps
フレッツ 光ネクスト/マンションタイプ	上り下り100Mbps	上り下り100Mbps	上り下り100Mbps
フレッツ 光ネクスト /ファミリー・ハイスピードタイプ (NTT東日本)	上り100Mbps、下り200Mbps	上り100Mbps、下り1Gbps	上り100Mbps、下り1Gbps
フレッツ 光ネクスト /マンション・ハイスピードタイプ (NTT東日本)	上り100Mbps、下り200Mbps	上り100Mbps、下り1Gbps	上り100Mbps、下り1Gbps
フレッツ 光ネクスト /ファミリー・ハイスピードタイプ (NTT西日本)	上り下り200Mbps	上り200Mbps、下り1Gbps	上り200Mbps、下り1Gbps
フレッツ 光ネクスト /マンション・ハイスピードタイプ (NTT西日本)	上り下り200Mbps	上り200Mbps、下り1Gbps	上り200Mbps、下り1Gbps
フレッツ 光ネクスト /ファミリー・スーパーハイスピードタイプ 隼 (NTT西日本)	上り下り1Gbps	上り下り1Gbps	上り下り1Gbps
フレッツ 光ネクスト /マンション・スーパーハイスピードタイプ 隼 (NTT西日本)	上り下り1Gbps	上り下り1Gbps	上り下り1Gbps
フレッツ 光ライト/ファミリータイプ	上り下り100Mbps	上り下り100Mbps	上り下り100Mbps
フレッツ 光ライト/マンションタイプ	上り下り100Mbps	上り下り100Mbps	上り下り100Mbps

IIJmio FiberAccess/NF
DS-Lite
使ってみる

DS-Lite対応ルータ

■ DS-Liteに対応したブロードバンドルータ



■ BUFFALO WXR-1900DHP

- ファームウェアのアップデートが必要です
- ケーブルをつなぐだけでDS-Liteが利用できます



■ でも、せっかくですから……

こんなルータも使えます

- DS-Liteは標準プロトコルの組み合わせなので、公式対応ルータ以外でも接続できます

- 問題なくつながるルータ

- Cisco ASR-1001
- Cisco 2811
- Furukawa F200
- YAMAHA RTX-1200

- 少し注意が必要なルータ

- HITACHI GR2000-1B ※1 ※2 ※3
- NEC IX3001 ※1
- Linux (ip6_tunnel) ※1

弊社社員が自宅に転がっていたルータで実験してみました。

※1 トンネルの接続先にホスト名を指定することができないため、手動で名前解決したIPv6アドレスを指定する必要がある。

※2 トンネルインターフェースにに適切なIPアドレスを設定する必要がある。(unnumbered不可)

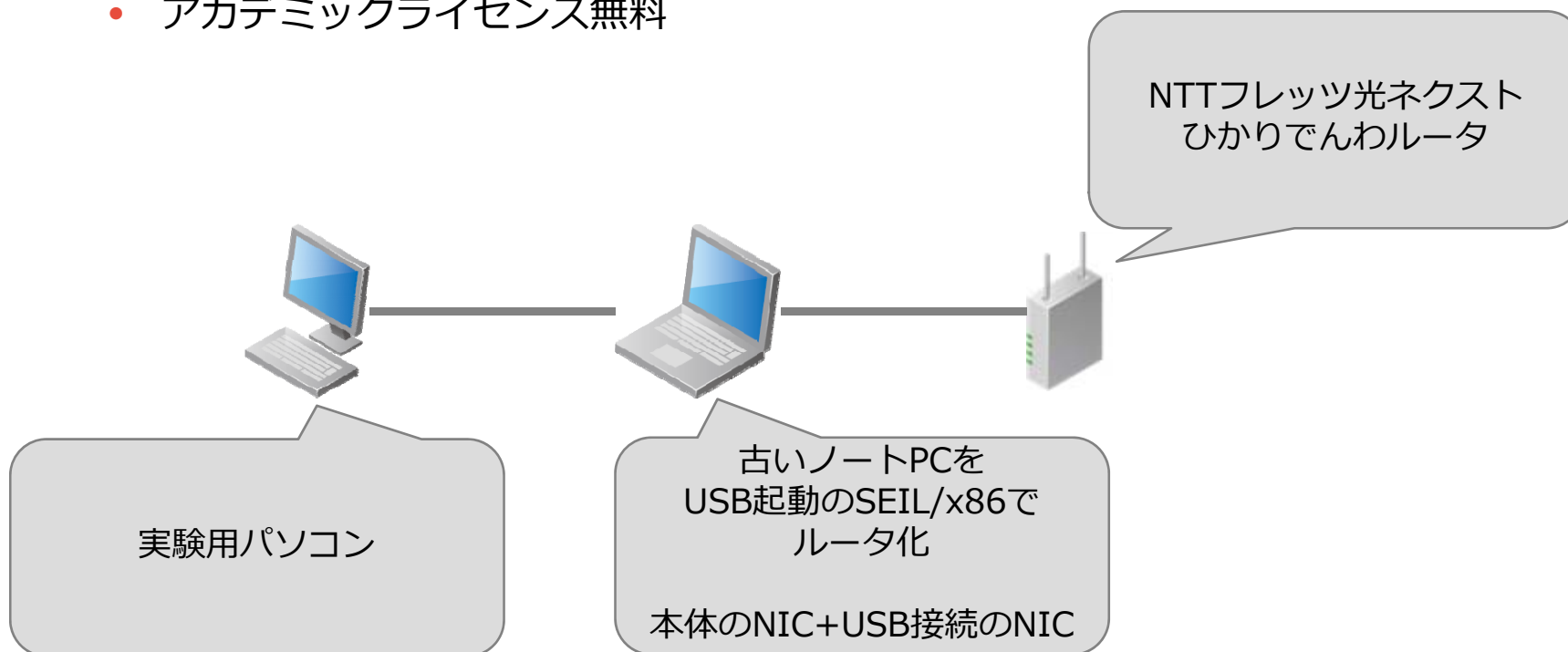
※3 WAN側IPv6アドレスをDHCPv6-PD/RAで設定不可。手動で設定する必要がある。

もちろんSEILでも接続できます

■ IIJ開発のソフトウェアルータ

- PCや仮想環境で動きます
 - USB起動
 - VMware/Hyper-V/KVM
- お試しは無料で利用できます
 - ライセンス800円(無期限)
 - アカデミックライセンス無料

x86ベースの高機能ソフトウェアルータ
SEIL/x86
Simple and Easy Internet Life



SEIL/x86の設定 (ポイントのみ)

■ LAN側Interface設定

```
interface lan0 add 192.168.0.1/24
dhcp mode server
dhcp interface lan0 enable
dhcp interface lan0 expire 24
dhcp interface lan0 pool 192.168.0.2 253
dhcp interface lan0 dns add 192.168.0.1
dhcp enable
```

LAN側のIPアドレスはなんでもOK
(IPv4プライベートアドレスなら)

■ WAN側Interface設定

```
dhcp6 client enable
dhcp6 client interface lan1
resolver enable
resolver address add dhcp6
dns forwarder delete ipcp
dns forwarder add dhcp6
```

WAN側はDHCPv6でアドレス設定

ルータ上でDNS名前解決を有効に
(重要)

■ トンネル設定

```
interface tunnel0 tunnel dslite gw.transix.jp
interface tunnel0 mtu 1500
```

トンネルの設定はこれ1行

■ IPv4経路設定

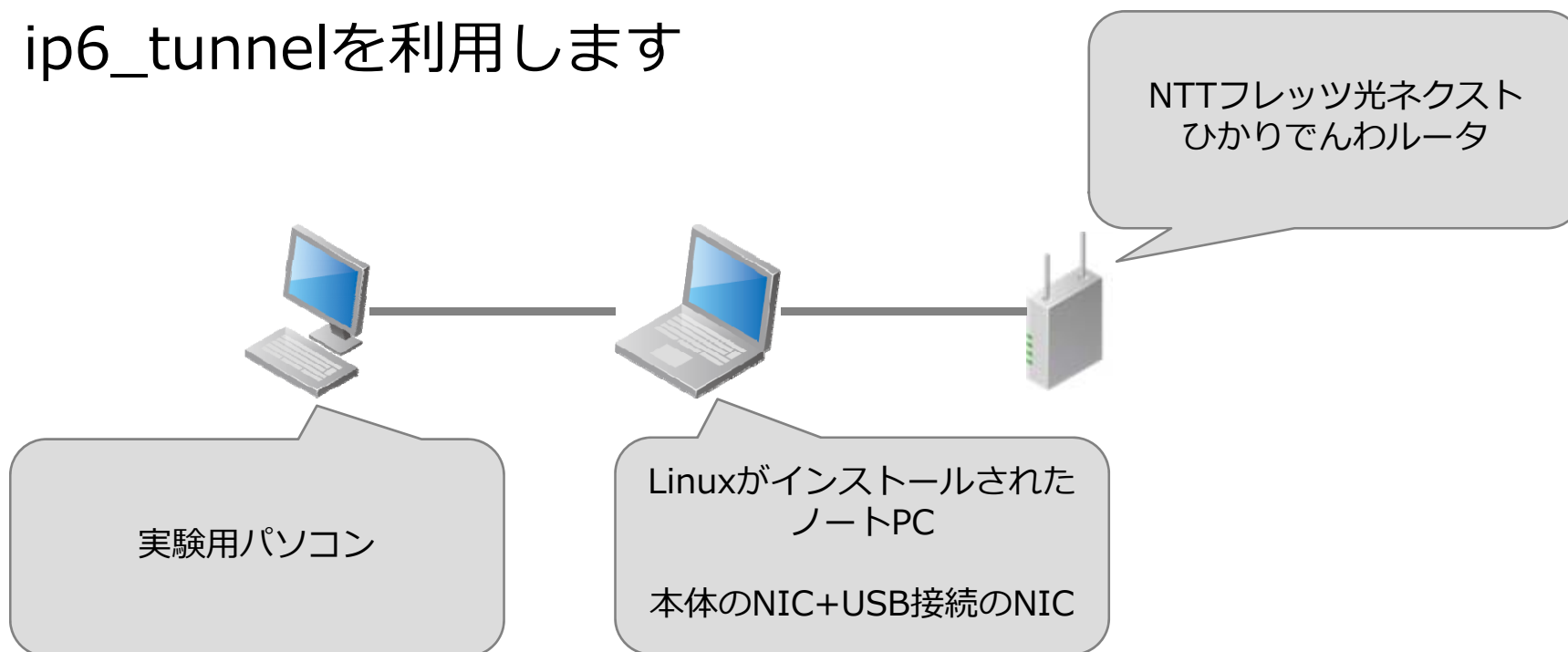
```
route delete default
route add default tunnel0
```

IPv4はトンネル経由に

詳しい設定は <http://www.seil.jp/blog/ds-lite> をご覧ください
※filterの設定を忘れないように行いましょう

LinuxでDS-Liteに接続する場合

- 多くのLinuxで設定可能
 - CentOS 6.x
 - Ubuntu 14.x で動作確認
- KernelでIPv6が有効になっていること
- ip6_tunnelを利用します



Linuxの設定 (事前確認)

■ IPアドレスの設定

```
# ip addr show
(略)
2: eth0: <BROADCAST, MULTICAST, UP, LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP qlen 1000
   link/ether 00:0a:e4:3b:**:** brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
   inet6 2409:10:****:0:94ad:9d8e:c8f3:****/64 scope global temporary dynamic
       valid_lft 14280sec preferred_lft 12480sec
   inet6 2409:10:****:0:20a:e4ff:fe3b:****/64 scope global dynamic
       valid_lft 14280sec preferred_lft 12480sec
   inet6 fe80::20a:e4ff:fe3b:****/64 scope link
       valid_lft forever preferred_lft forever
(略)
5: eth1: <BROADCAST, MULTICAST, UP, LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP qlen 1000
   link/ether 00:1d:73:e6:**:** brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
   inet 192.168.2.1/24 brd 192.168.2.255 scope global eth1
   inet6 fe80::21d:73ff:fee6:****/64 scope link
       valid_lft forever preferred_lft forever
```

トンネルを張るNICの
IPv6アドレスをメモしておく

LAN側のIPアドレスはなんでもOK
(IPv4プライベートアドレスなら)

■ DNSの設定

```
# cat /etc/resolv.conf
nameserver 2409:10:****:0:225:dcff:fe1d:****
```

ひかり電話ルータのアドレス
(DHCPv6 or ルータ管理画面から確認)

■ トンネル接続先の確認

```
# host gw.transix.jp
gw.transix.jp has IPv6 address 2404:8e00::feed:100
gw.transix.jp has IPv6 address 2404:8e00::feed:101
```

ホスト名でトンネルを張るのが本来の利用法だが、
LinuxではIPアドレスで指定する必要があるので、
アドレスを事前に確認しておく
(アドレスは変更になる可能性があるので注意)

Linuxの設定 (トンネル設定)

■ トンネルの設定

```
# modprobe ip6_tunnel  
# ip -6 tunnel add ip6tnl1 mode ip4ip6 remote 2404:8e00::feed:100 local 2409:10:***:0:20a:e4ff:fe3b:*** dev eth0  
# ip link set dev ip6tnl1 up
```

トンネルの接続先だけでなく、
接続元(自分のIPv6アドレス)と、
ネットワークインターフェースも指定

■ トンネルの確認

```
# ip addr show  
(略)  
7: ip6tnl1: <POINTOPOINT, NOARP, UP, LOWER_UP> mtu 1452 qdisc noqueue state UNKNOWN  
link/tunnel6 2409:10:***:0:20a:e4ff:fe3b:*** peer 2404:8e00::feed:100  
inet6 fe80::20a:e4ff:fe3b:1758/64 scope link  
valid_lft forever preferred_lft forever
```

トンネルがlink UP
トンネルifにはIPv4アドレスはつかない

■ ルーティング設定

```
# route add default dev ip6tnl1  
  
# netstat -rn  
Kernel IP routing table  
Destination Gateway Genmask Flags MSS Window irtt Iface  
0.0.0.0 0.0.0.0 0.0.0.0 U 0 0 0 ip6tnl1  
192.168.2.0 0.0.0.0 255.255.255.0 U 0 0 0 eth1  
  
# sysctl net.ipv4.ip_forward=1
```

IPv4のルーティングをトンネルifへ

if間のパケット転送を有効

| より実用的な設定

■ IPv6のルーティング or ブリッジ

- LAN側でもIPv6を使えるように

■ IPv4 PPPoEとの併用

- DS-Liteでは、静的NAPTが設定できません (いわゆる、「ポート開放」はできません)
- 自宅にIPv4のサーバを設置する場合、PPPoE IPv4接続と併用が必要
- 1台のルータでDS-LiteとPPPoEの同時接続も可能
- その場合、Policy Based Routingの設定が必要になることも

お申し込みは

www.iijmio.jp



Lead Initiative

日本のインターネットは1992年、IIJとともに始まりました。以来、IIJグループはネットワーク社会の基盤をつくり、技術力でその発展を支えてきました。インターネットの未来を想い、新たなイノベーションに挑戦し続けていく。それは、つねに先駆者としてインターネットの可能性を切り拓いてきたIIJの、これからも変わることのない姿勢です。IIJの真ん中のIはイニシアティブ
IIJはいつもはじまりであり、未来です。



Ongoing Innovation

本書には、株式会社インターネットイニシアティブに権利の帰属する秘密情報が含まれています。本書の著作権は、当社に帰属し、日本の著作権法及び国際条約により保護されており、著作権者の事前の書面による許諾がなければ、複製・翻案・公衆送信等できません。IIJ、Internet Initiative Japanは、株式会社インターネットイニシアティブの商標または登録商標です。その他、本書に掲載されている商品名、会社名等は各会社の商号、商標または登録商標です。本文中では™、©マークは表示していません。

©2013 Internet Initiative Japan Inc. All rights reserved. 本サービスの仕様、及び本書に記載されている事柄は、将来予告なしに変更することがあります。