



OCX 光 インターネット/プライベートの裏側 少し見せます

2024年8月30日 ENOG83 Meeting (Rev. 1)

2024年9月9日 公開用 (Rev. 2)

佐藤 泰介 (AKA paina) BBIX株式会社

自己紹介 (1/2)

- 佐藤 泰介 (さとう たいすけ) AKA **paina**
- X: @paina
- ASN: 151371

経歴

- 大学生のときに WIDE Project に参加
- 大学院修士課程修了後、
エンジニア (ISP)、研究員 (大学)、個人事業主など.....
- **2021 年より新潟市でリモートワーク**
- 2023 年 3 月にソフトバンク株式会社へ入社し、
BBIX 株式会社・BBSakura Networks 株式会社へ出向



<https://piapro.jp/t/sF4B> @negoto_DoP

おそれおおくもこのアイコンで生きています

「企業進出」ではなく
スミマセン！



BBSakura Networks



自己紹介 (2/2)

担当業務

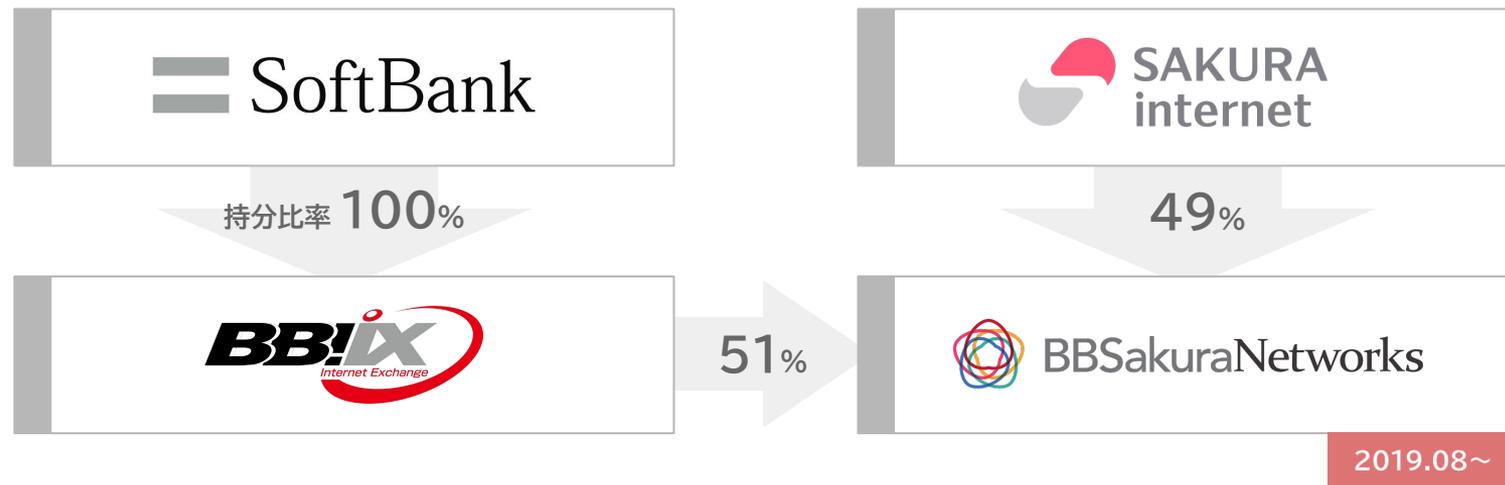
- NaaS サービス “OCX” (Open Connectivity eXchange)
- コラボモデルによる FTTH サービス “OCX 光 インターネット”
- フレッツ光を利用した OCX へのアクセス回線サービス “OCX 光 プライベート”

上記のネットワークとソフトウェアの開発



今日主にお話する範囲
両方フレッツ光を利用したサービス

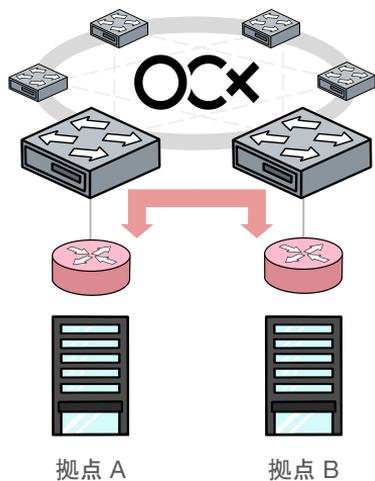
BBIX & BBSakura Networks



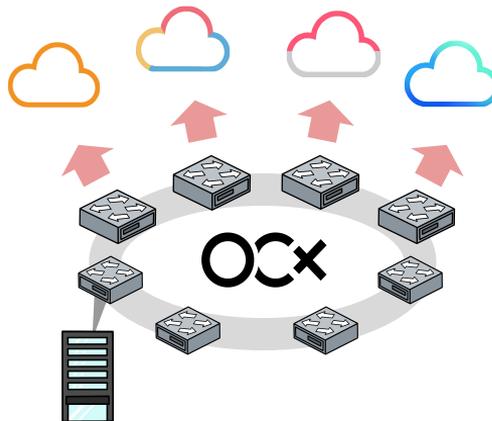
OCX (Open Connectivity eXchange)

OCX は、BBIX の新しい「NaaS」(Network as a Service) です

①拠点間接続

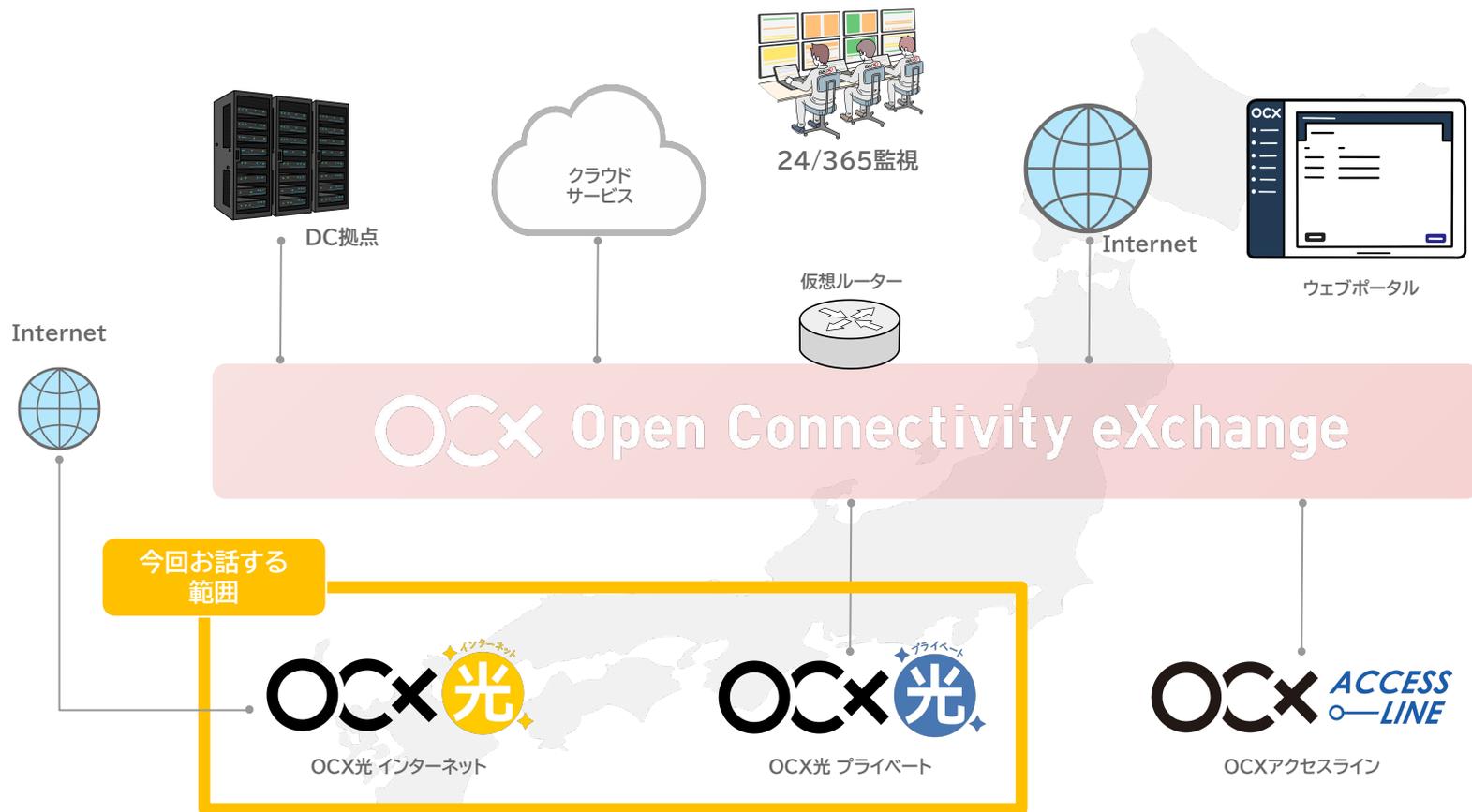


②クラウド接続



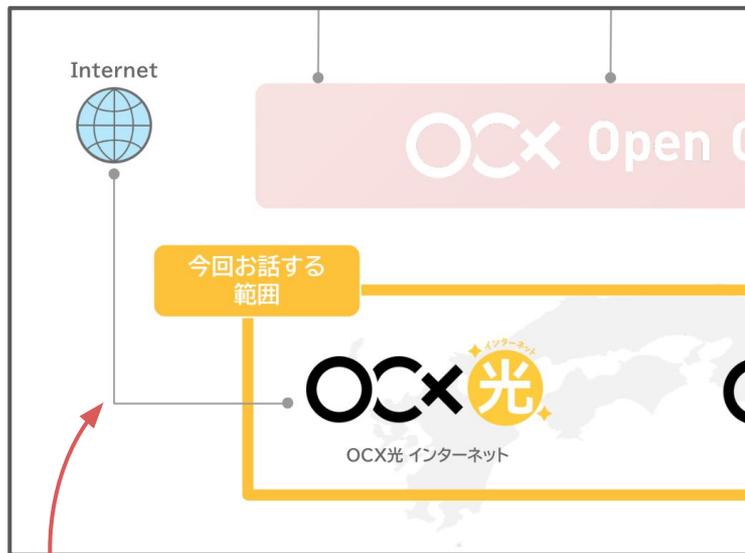
「NaaS」、「Network as a Service」はみずほリサーチ&テクノロジーズ株式会社の登録商標です。BBIXは商標の使用許可を得ております。

OCX・OCX 光 インターネット・OCX 光 プライベート





FTTH インターネット接続サービス “OCX 光 インターネット”



あれ???

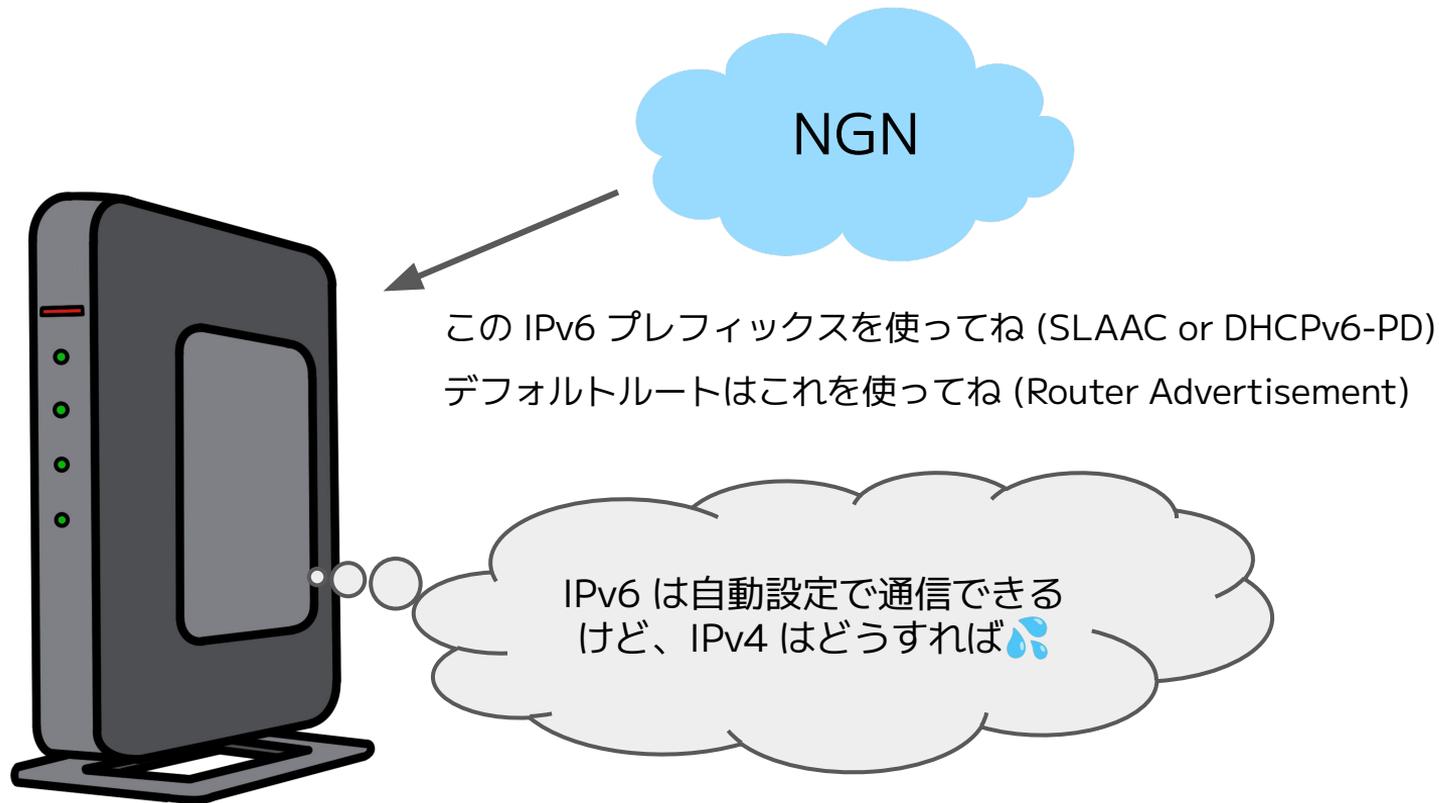
- OCX 光 インターネットは
実は NaaS の OCX とは直接関係しない
- ユーザからみると
コラボモデルでフレッツ光を使い
VNE としての BBIX 経由で
FTTH でインターネットに接続する
よくあるサービス (VNE が BBIX なのは珍しいですが)
- なお、再販などのために v6IX というサービスもある
が、基盤となるネットワーク・システムは同じ



OCX光 インターネットの裏側

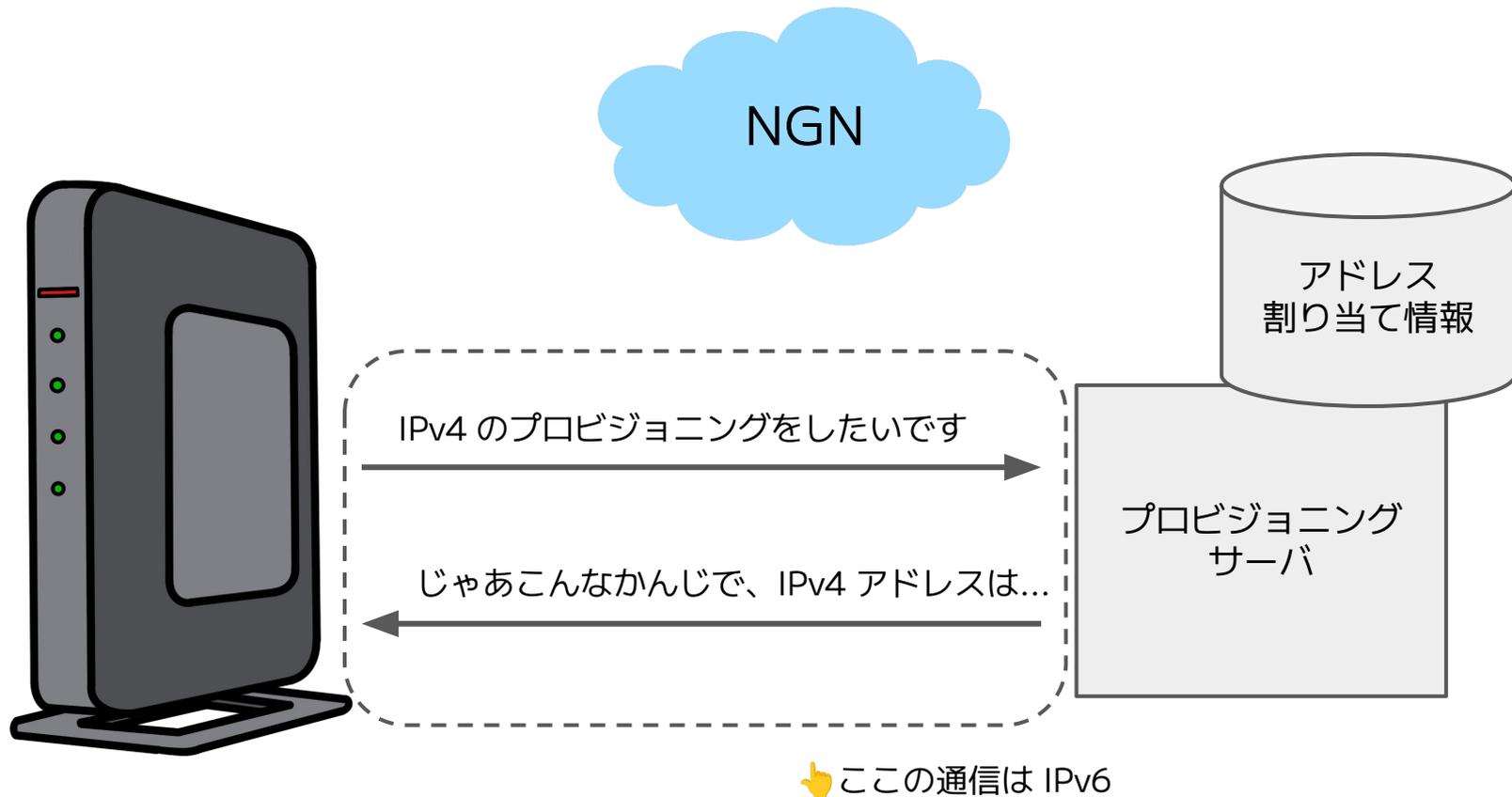
1. OCX の基盤ネットワークを利用して構築
こちらは詳細を話せないので割愛.....
2. 自動プロビジョニングのしくみがクラウドを利用して構築されている
実はクラウドを多用しています
3. フレッツ光回線の IPv6 プレフィックスが変更されたときに
IPv4 over IPv6 の終端アドレスを追従する仕組みがユーザーフレンドリー
OCX 光プライベートでも採用しているちょっとした工夫

フレッツ光における IPv4 over IPv6 のプロビジョニング (1/3)



※ルータは考えないけどルータを作った人は考えたと思う

フレッツ光における IPv4 over IPv6 のプロビジョニング (2/3)



フレッツ光における IPv4 over IPv6 のプロビジョニング (3/3)

各社の方式に
対応するのが大
変だな💧

※ルータは考えないけど
ルータを作った人は考えたと思う

どのサービスで接続す
るのか選んで

- A社 SUPERv6
- B社 v6ULTRA
- C社 HYPERv6



うちはこの方式でや
らせてもらっています

A社
プロビジョニング
サーバ

うちはまた別の方式です

B社
プロビジョニング
サーバ

うちは DS-Lite なので
AFTR を設定して

C社

IPv6 マイグレーション技術の国内標準プロビジョニング方式

- 他社サービスでは IPv4 over IPv6 のプロビジョニングに各社独自の方式を策定
 - CPEメーカー各社はサービスそれぞれへの対応が必要
- ➔ OCX光 インターネットでは国内標準規格を採用



HB46PP

HTTP-Based IPv4 over IPv6 Provisioning Protocol

術の国内標準プロ



“IPv6マイグレーション技術の国内標準プロビジョニング方式”. 第 1.1 版.
IPv6普及・高度化推進協議会 IPv4/IPV6共存WG IPv6家庭用ルータSWG. 2021.
<https://github.com/v6pc/v6mig-prov/blob/1.1/spec.md>. 2024/8 閲覧.

HB46PP のメリット

標準規格を用いて CPE に IPv4 over IPv6 をプロビジョニングできる

➡ **CPE ベンダー**はプロビジョニング実装を共通化できる

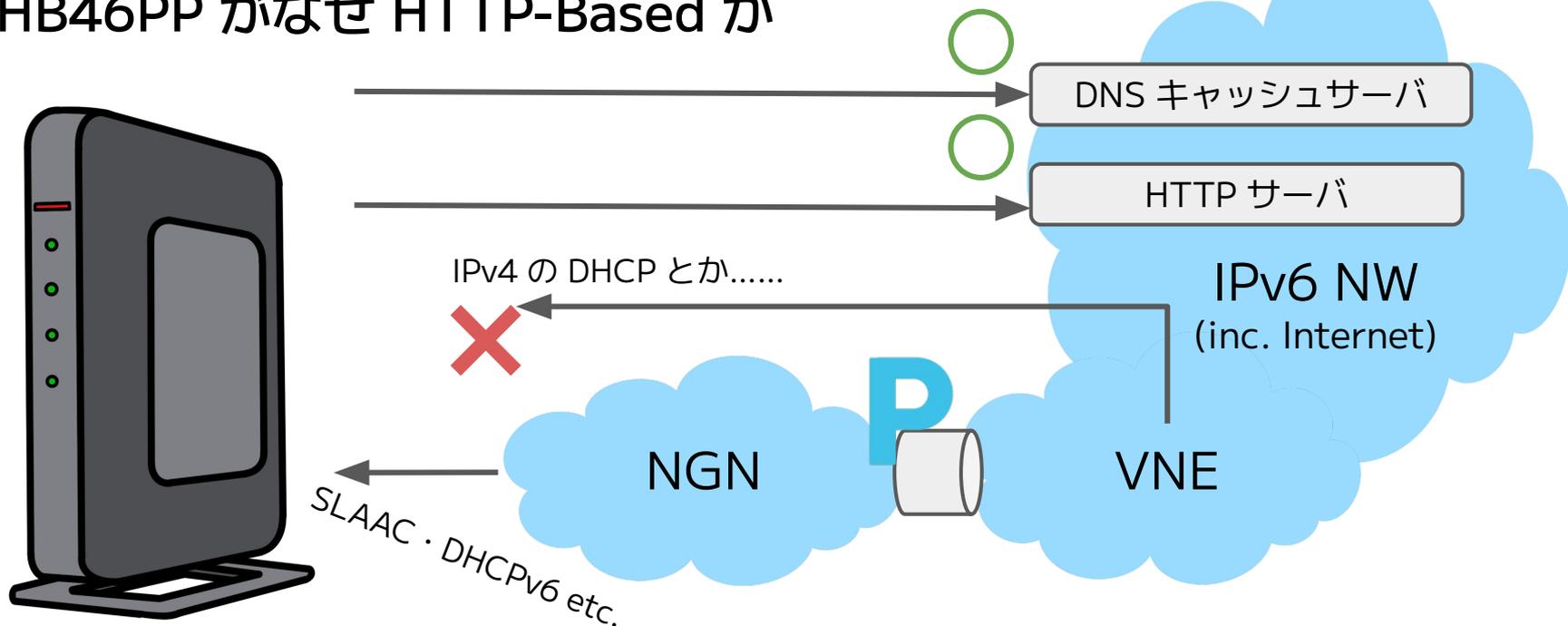
➡ **ISP** はより多くの CPE に対応できる

(➡ 多分、**ユーザ**は利便性が向上してうれしい)

ISP 側の プロビジョニングサーバの実装を紹介します

(こんなふうにやればできるということで HB46PP が普及するとうれしい)

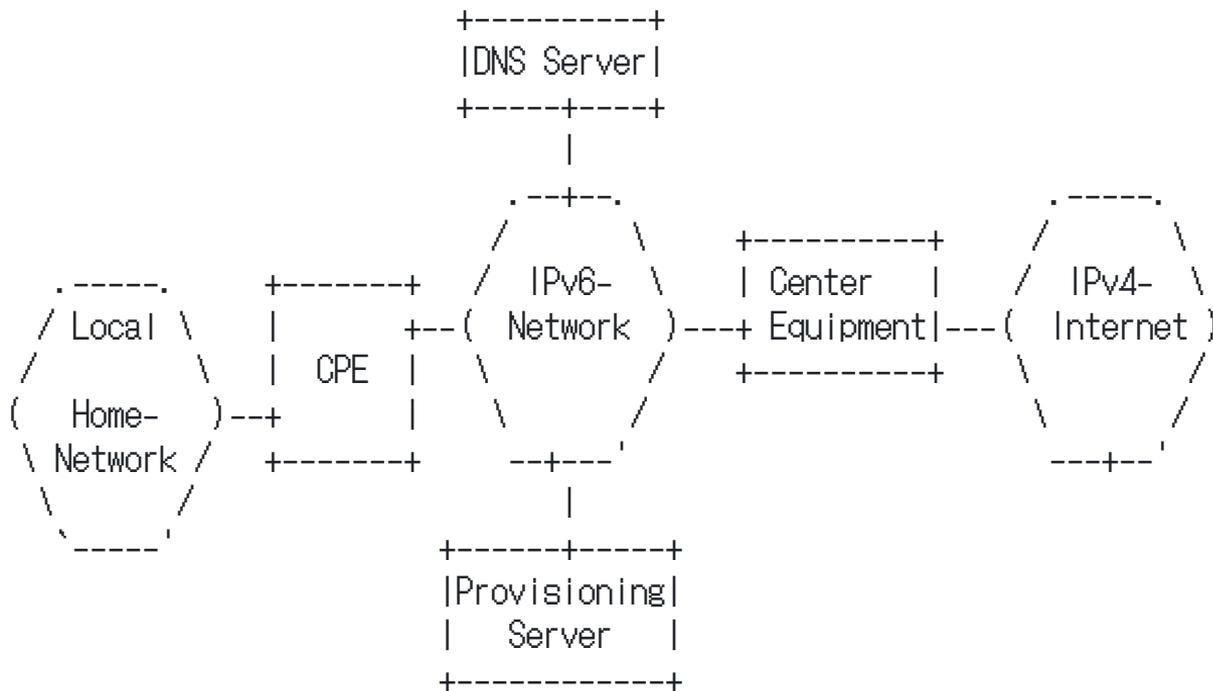
HB46PP がなぜ HTTP-Based か



フレッツ光の UNI は NGN の仕様どおりなので、VNE 等が独自に DHCP (v4) などをユーザに提供できないから

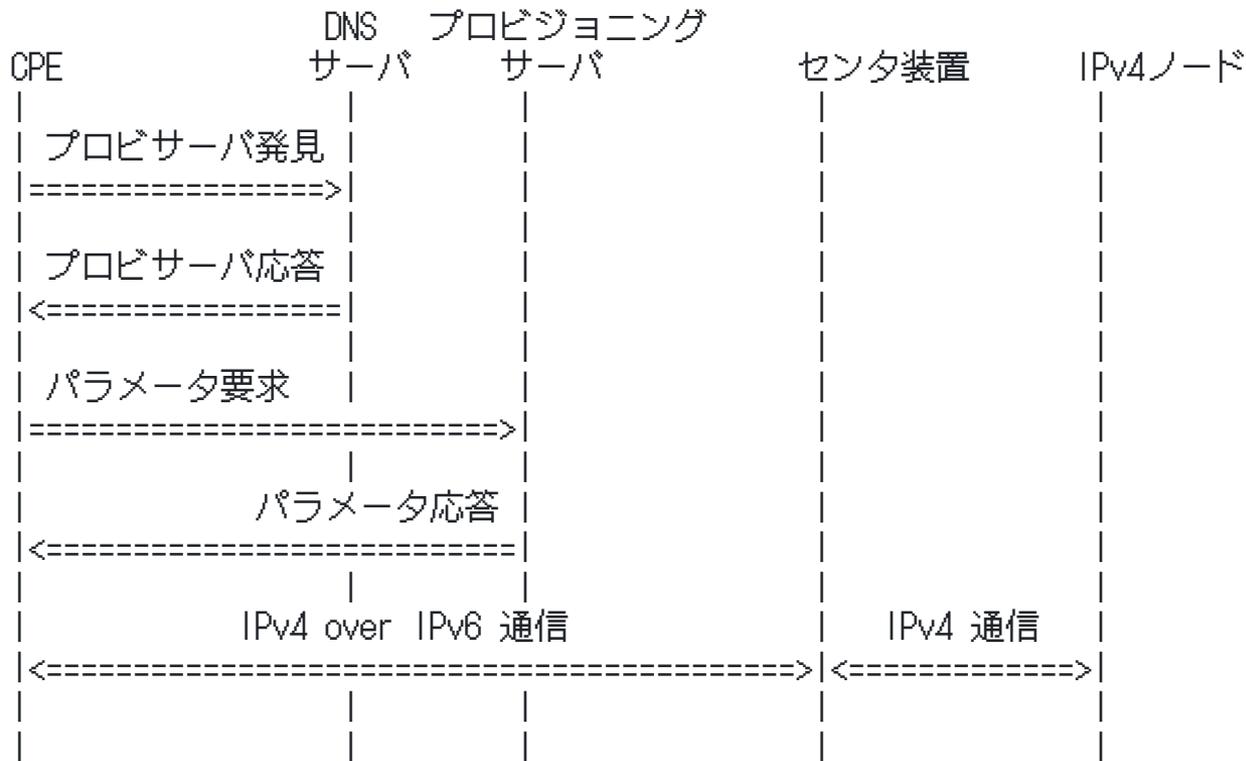
※フレッツ光以外の回線で HB46PP を提供することもできるので
フレッツ光限定の Protokol ではないけれど

HB46PP 全体概念図



“IPv6マイグレーション技術の国内標準プロビジョニング方式”. 第 1.1 版.
IPv6普及・高度化推進協議会 IPv4/IPv6共存WG IPv6家庭用ルータSWG. 2021.
<https://github.com/v6pc/v6mig-prov/blob/1.1/spec.md>. 2024/8 閲覧.

HB46PP でのプロビジョニングのシーケンス



“IPv6マイグレーション技術の国内標準プロビジョニング方式”. 第 1.1 版.
IPv6普及・高度化推進協議会 IPv4/IPv6共存WG IPv6家庭用ルータSWG. 2021.
<https://github.com/v6pc/v6mig-prov/blob/1.1/spec.md>. 2024/8 閲覧.
(体裁のみ修正した)

プロビジョニングの流れのデモ

■概要

Meeting 当日の発表では実際に下記の操作を行いました

■システムの nameserver を確認

```
% cat /etc/resolv.conf
nameserver 2404:1a8:7f01:b::3
nameserver 2404:1a8:7f01:a::3
```

■4over6.info TXT を解決

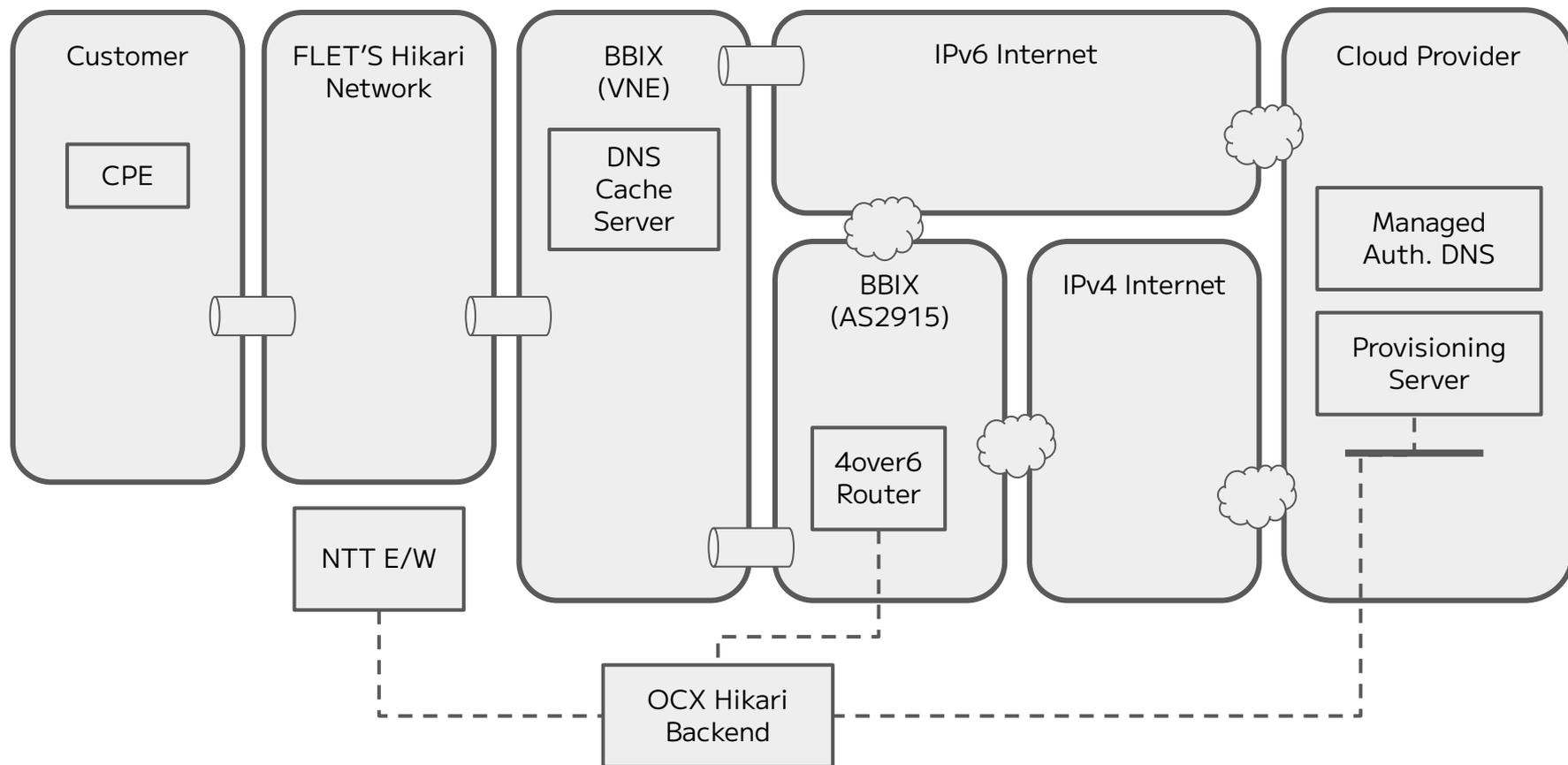
```
% dig +short 4over6.info. -t TXT
"v=v6mig-1 url=https://hb46pp.provisioning.v6ix.info/api/hb46pp/v1/config t=a"
```

■得られた URL に capability のクエリパラメータを付与しアクセス

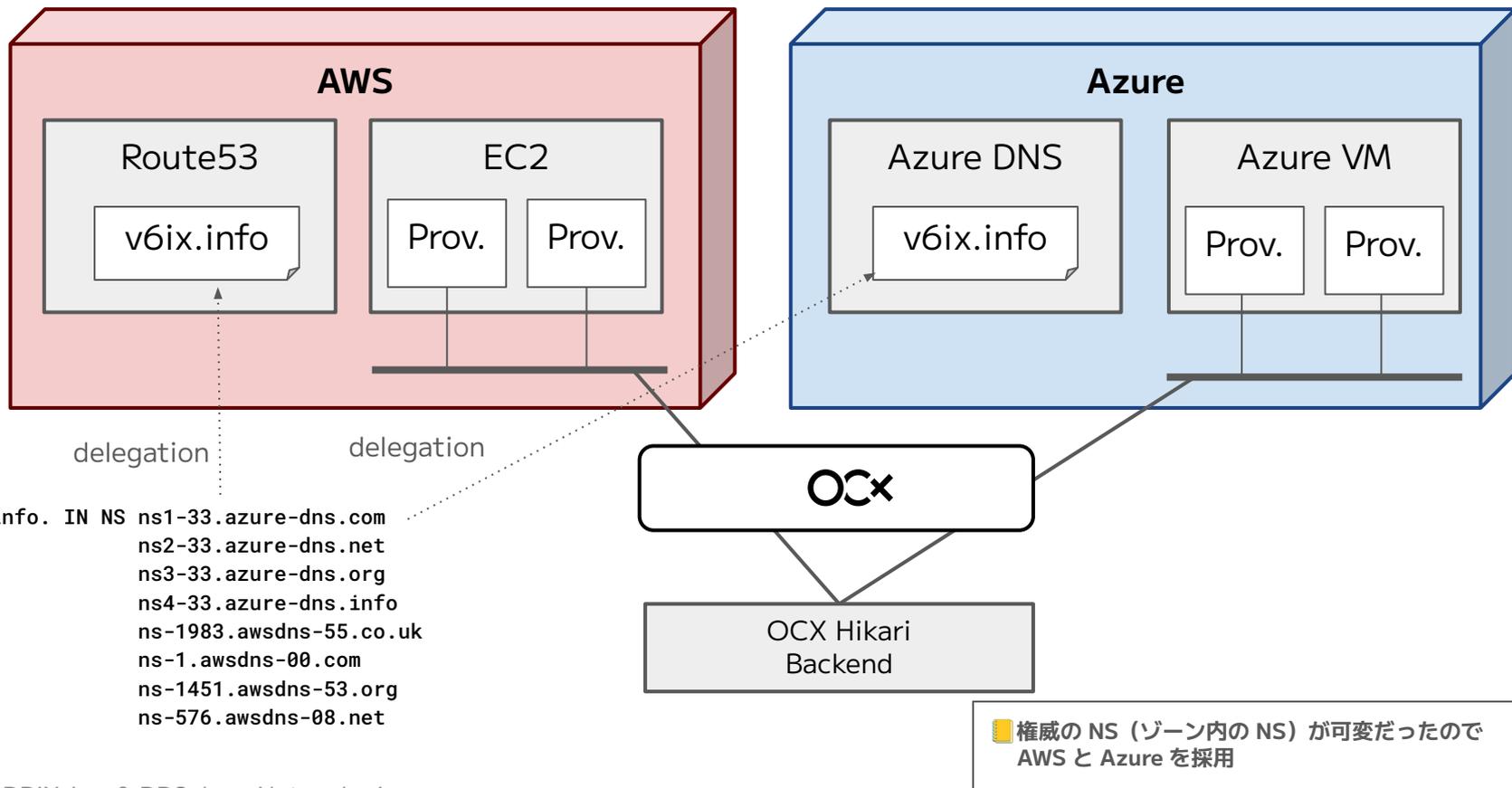
```
% curl -s -k https://hb46pp.provisioning.v6ix.info/api/hb46pp/v1/config\?capability=map_e,ipip | jq
{
  "enabler_name": "BBIX",
  "service_name": "v6IX",
  "ttl": 86400,
  "order": [
    "ipip",
    "map_e"
  ],
}
```

```
"map_e": {
  "version": 0,
  "mesh": false,
  "br": " ",
  "rules": [
    {
      "ipv6": " /56",
      "ipv4": "218.231.64. /32",
      "ea_length": 0,
      "psid_offset": 0
    }
  ]
},
"ipip": [
  {
    "ipv6_local": " :da:e740:00:0",
    "ipv6_remote": " ",
    "ipv4": "218.231.64. /32"
  }
]
}
```

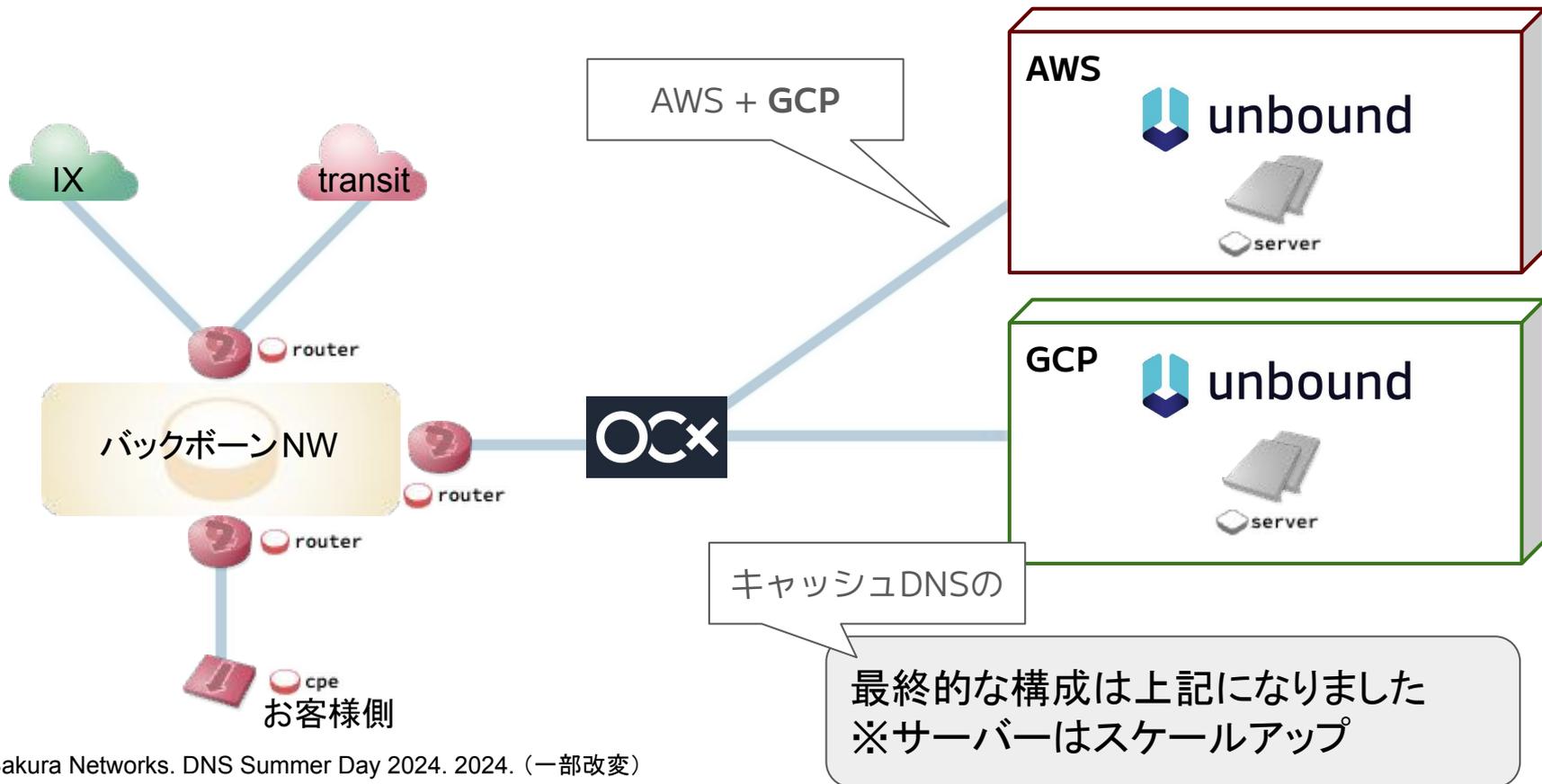
プロビジョニング環境の構成



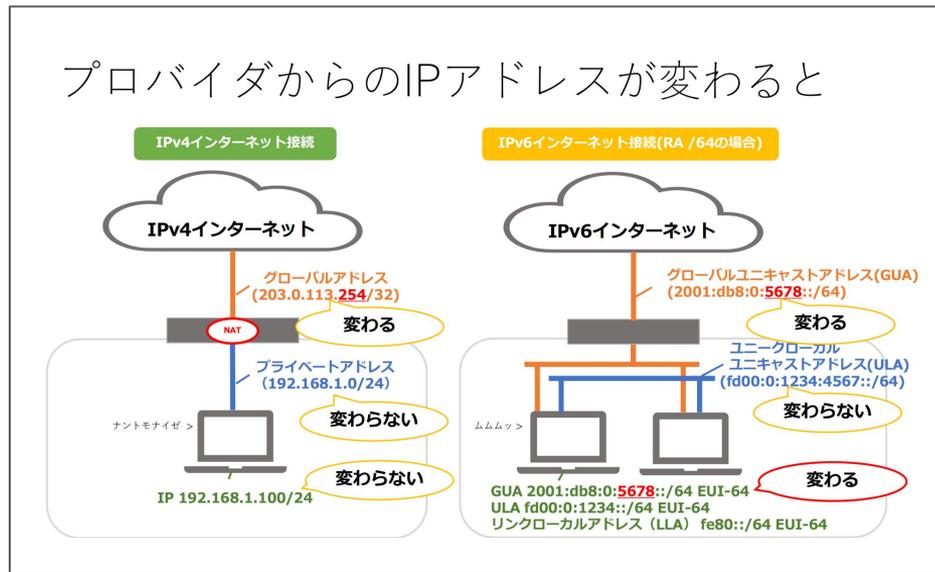
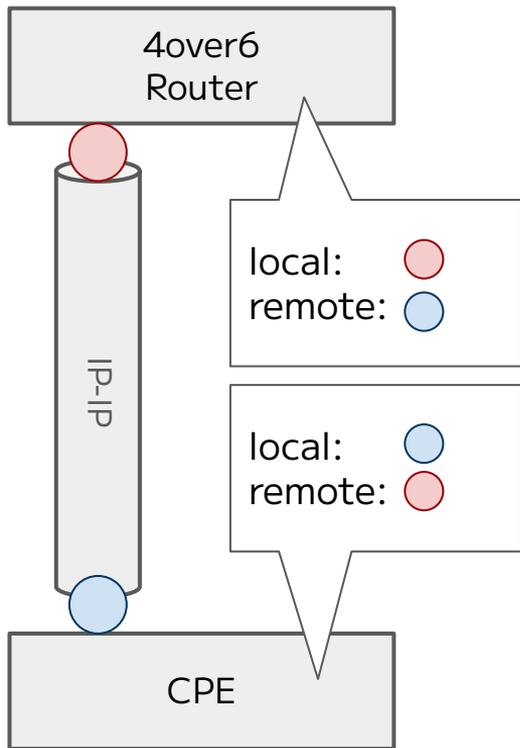
マルチクラウド冗長



キャッシュDNSサーバー構築

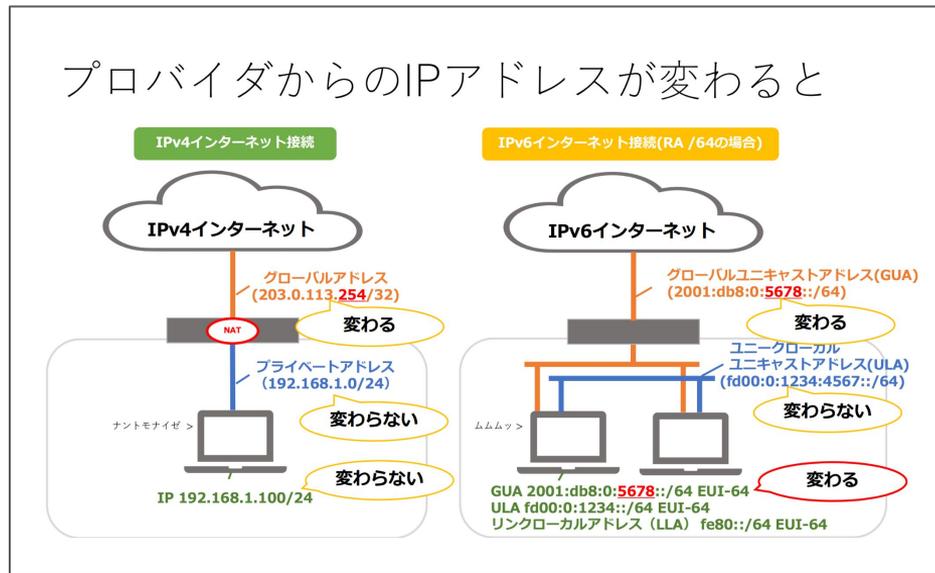
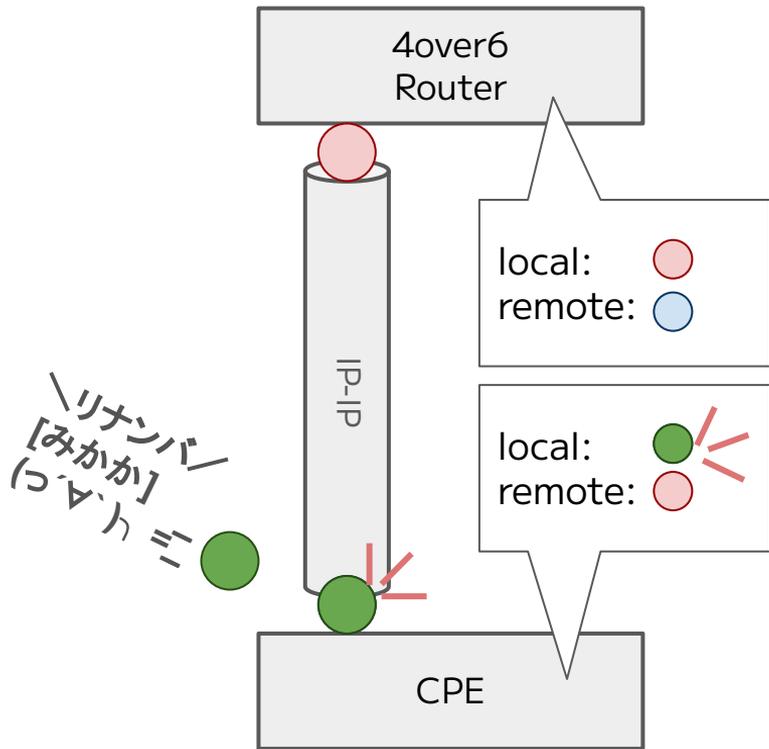


きょうふの IPv6 Prefix 変更 (Renumbering)



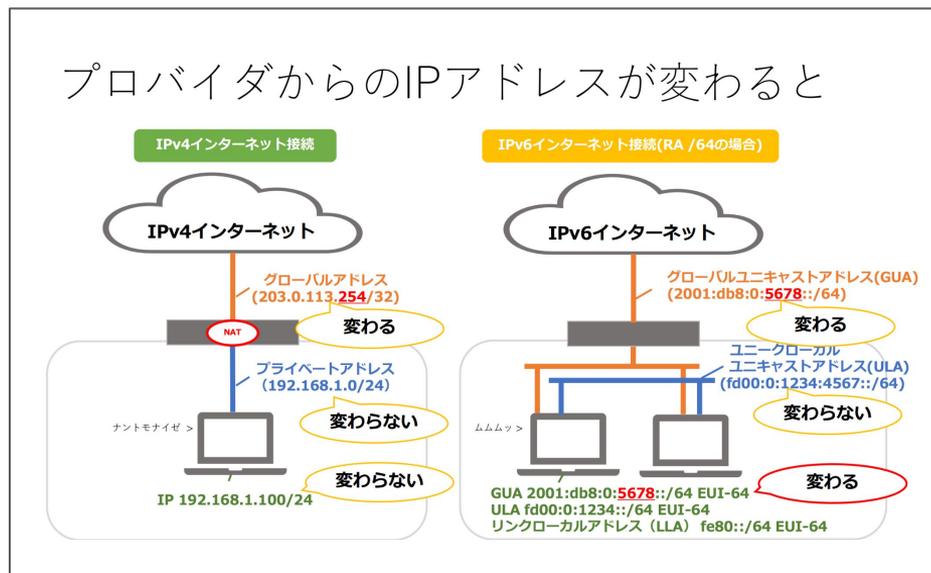
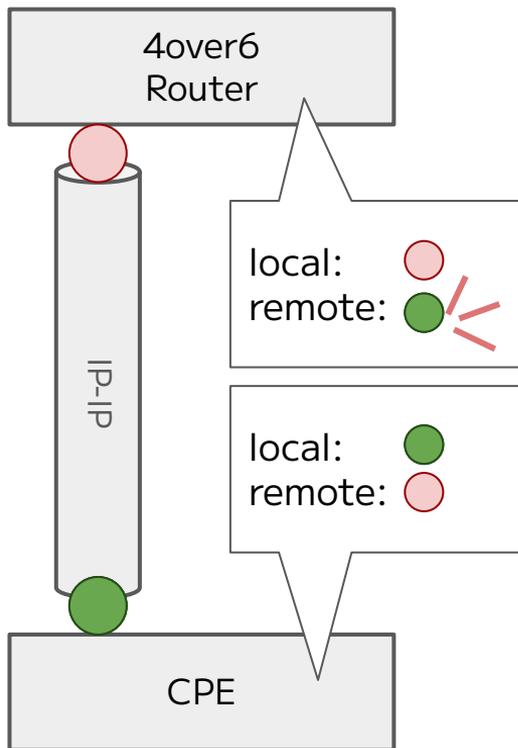
“IPv6 SLAACとPrefixの変更”. 外山文規. 創風システム. ENOG 71 Meeting. 2021. 2022/8閲覧.
<https://enog.jp/wordpress/wp-content/uploads/2021/12/enog71-toyama.pdf>

きょうふの IPv6 Prefix 変更 (Renumbering)



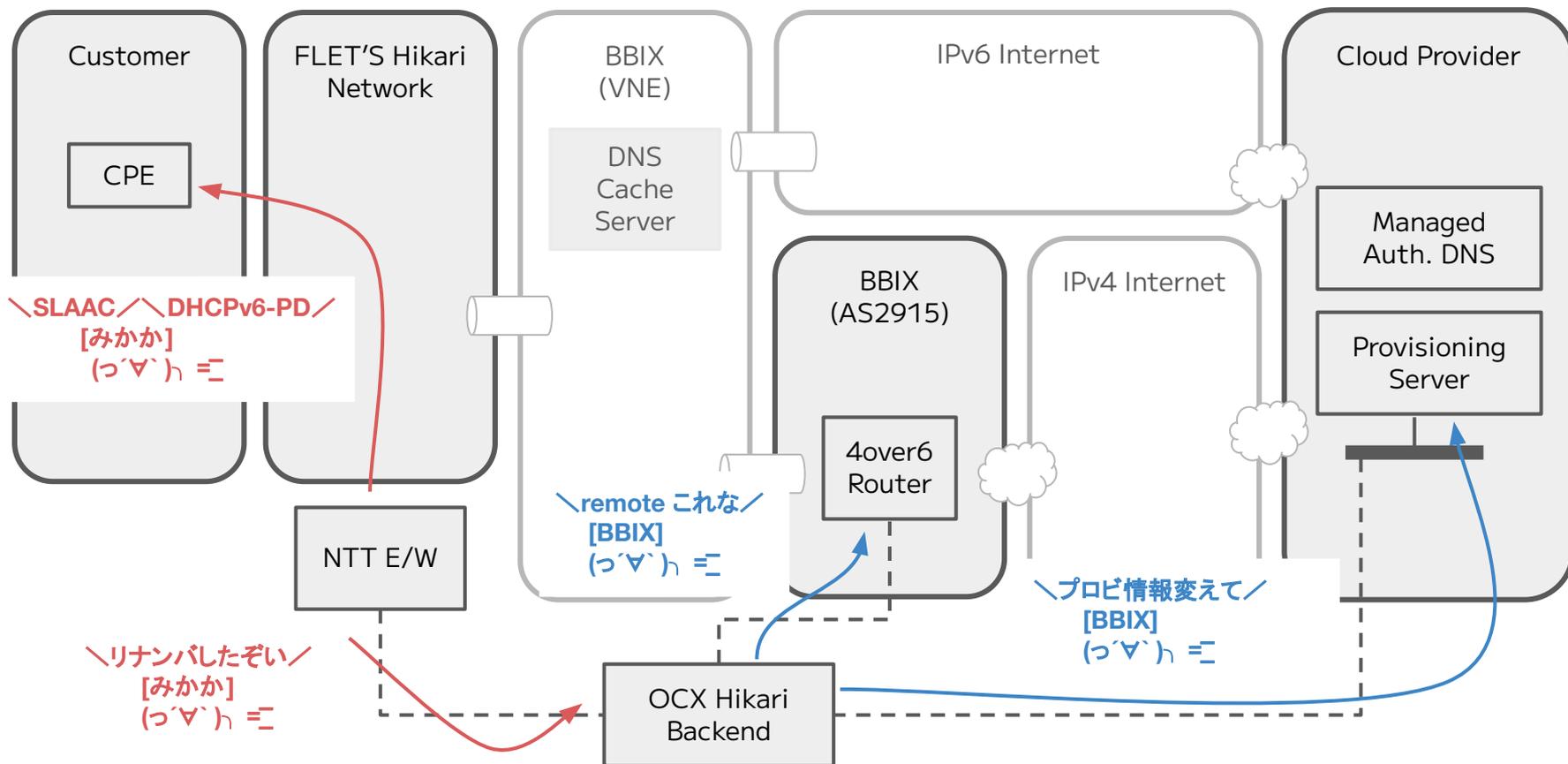
“IPv6 SLAACとPrefixの変更”. 外山文規. 創風システム. ENOG 71 Meeting. 2021. 2022/8閲覧.
<https://enog.jp/wordpress/wp-content/uploads/2021/12/enog71-toyama.pdf>

きょうふの IPv6 Prefix 変更 (Renumbering)



“IPv6 SLAACとPrefixの変更”. 外山文規. 創風システム. ENOG 71 Meeting. 2021. 2022/8閲覧.
<https://enog.jp/wordpress/wp-content/uploads/2021/12/enog71-toyama.pdf>

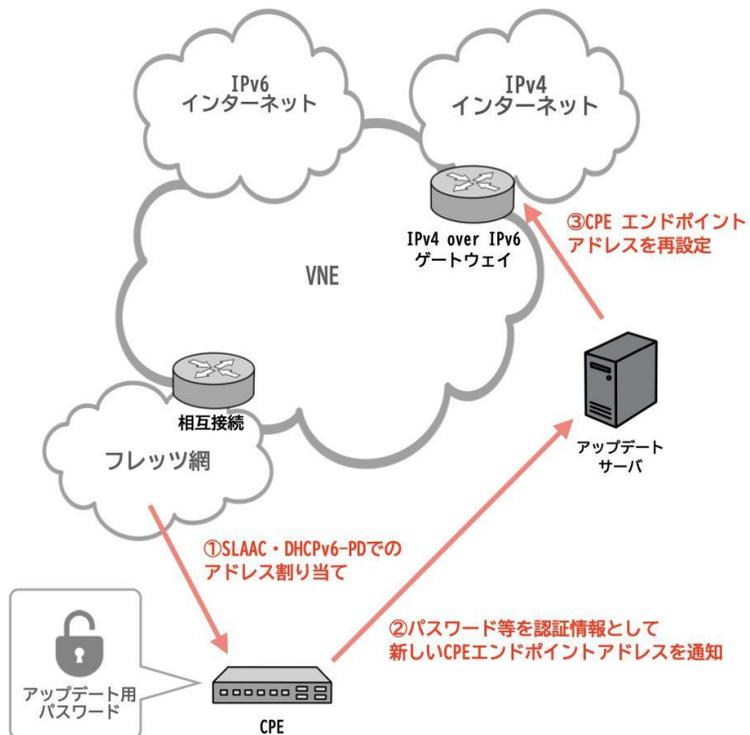
プレフィックス変更の対応 (1/2)



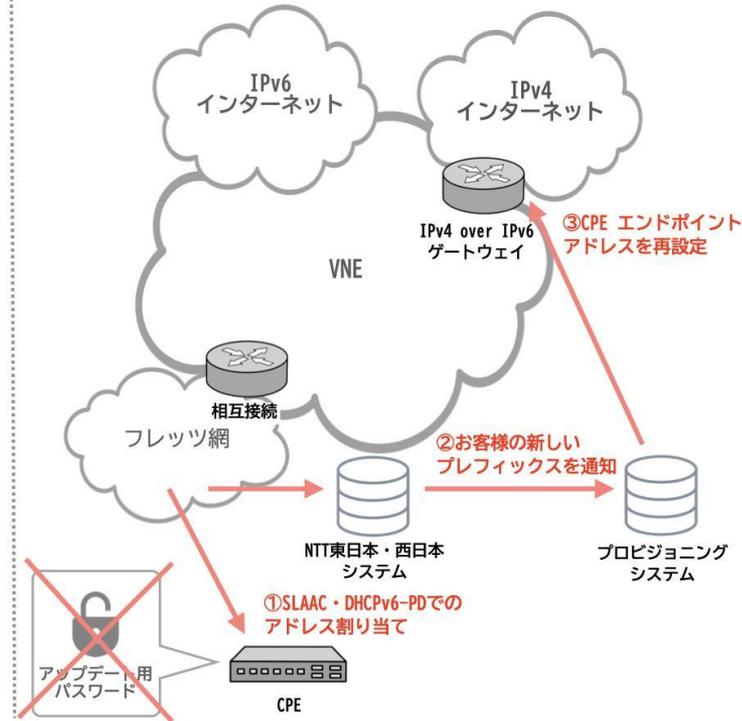
プレフィックス変更の対応 (2/2)

アップデート用パスワード等が不要かつ、CPE ごとの設定変更も不要

他社サービスの場合 (アップデートサーバあり)



BBIXの場合 (アップデートサーバなし)



ヤマハルーターのサンプル config

```
tunnel select 1
  tunnel encapsulation hb46pp
  ip tunnel mtu 1460
  ip tunnel nat descriptor 1
  tunnel enable 1
  nat descriptor type 1 masquerade
  nat descriptor address outer 1 hb46pp
```

トンネルインターフェースの種別として hb46pp を設定することで、IPv4 over IPv6 の remote 側終端アドレス等を自動取得

NAT の外側アドレス (IPv4 アドレス) も自動取得・自動設定

アップデートサーバーの個別パスワード等は設定不要

OCX 光 インターネットの工夫まとめ

- NaaS である OCX をうまく使いながら構成
- IPv4 over IPv6 のプロビジョニングに標準規格 HB46PP を利用
- プロビジョニング機構はクラウドを多用し、マルチクラウドで冗長
- フレッツ光回線の IPv6 プレフィックス変更の際のトンネル情報の更新をシステム側で行い、CPE 側の個別設定が不要

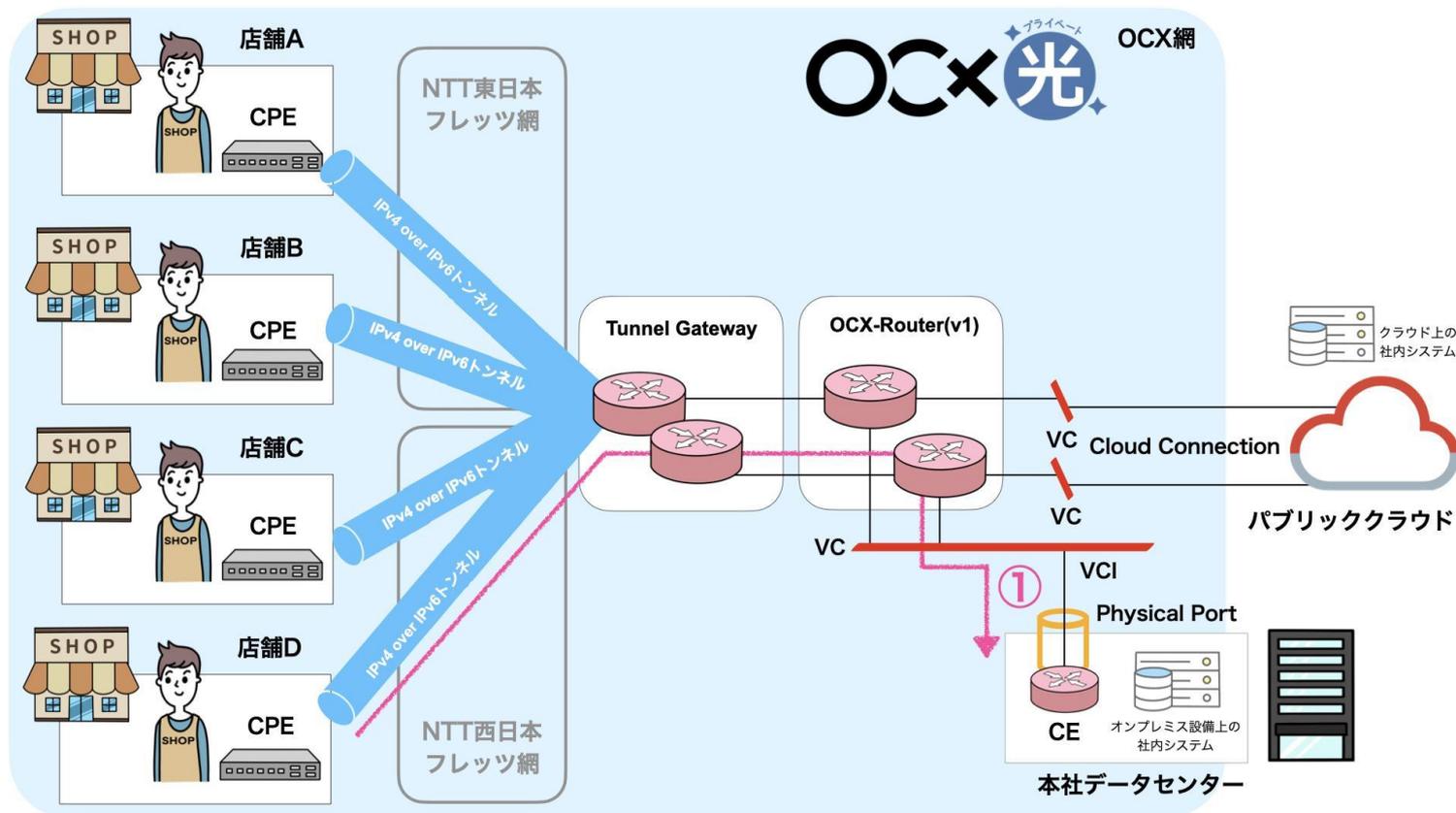


OCx 光

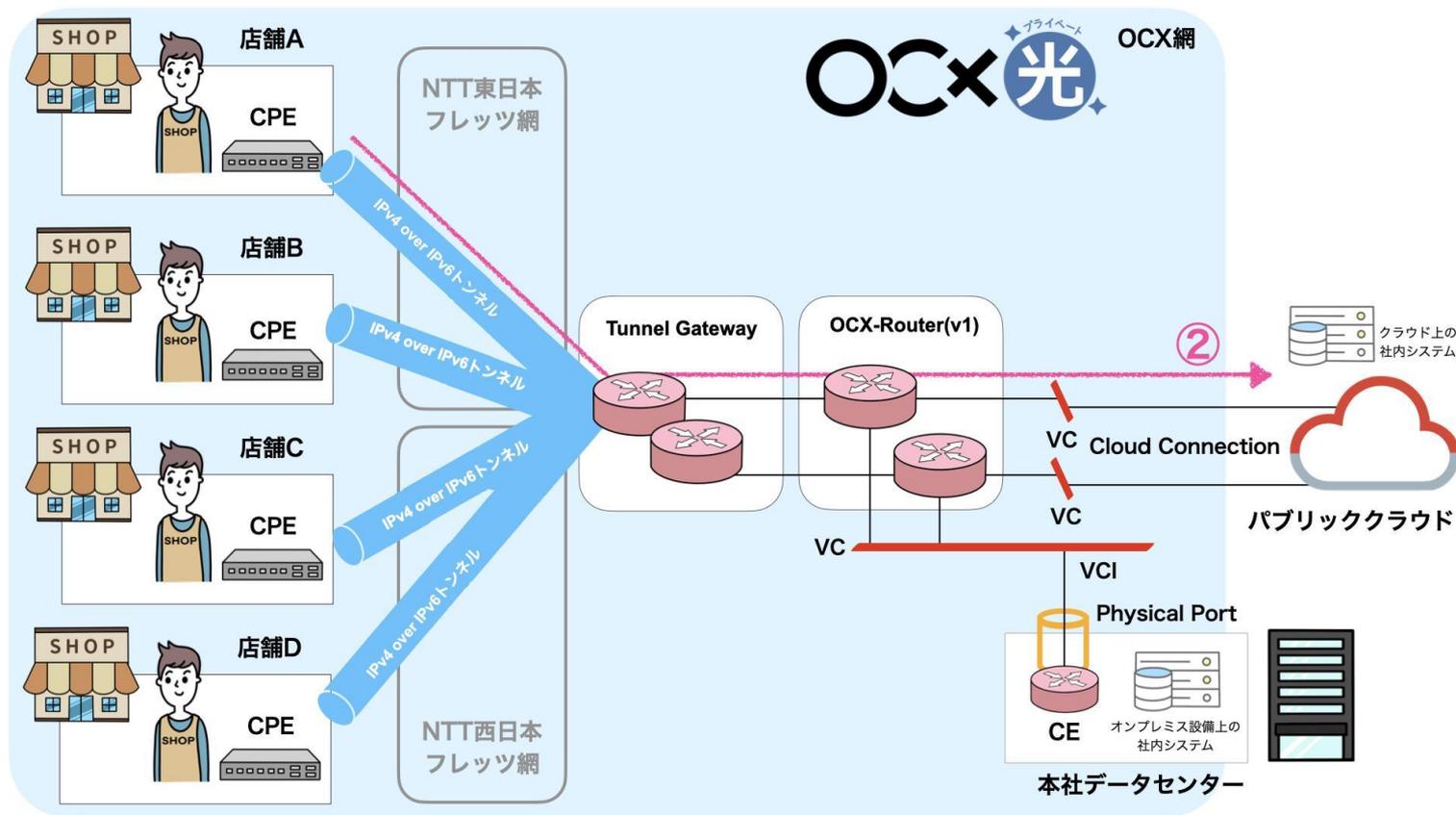
プライベート

The logo features the text "OCx 光" in a bold, black, sans-serif font. The "光" character is enclosed within a blue circle. Above the circle, the Japanese word "プライベート" (Private) is written in a smaller, light blue font. Two small blue four-pointed stars are positioned on either side of the circle. The background consists of several thick, flowing, golden-yellow lines that curve across the page.

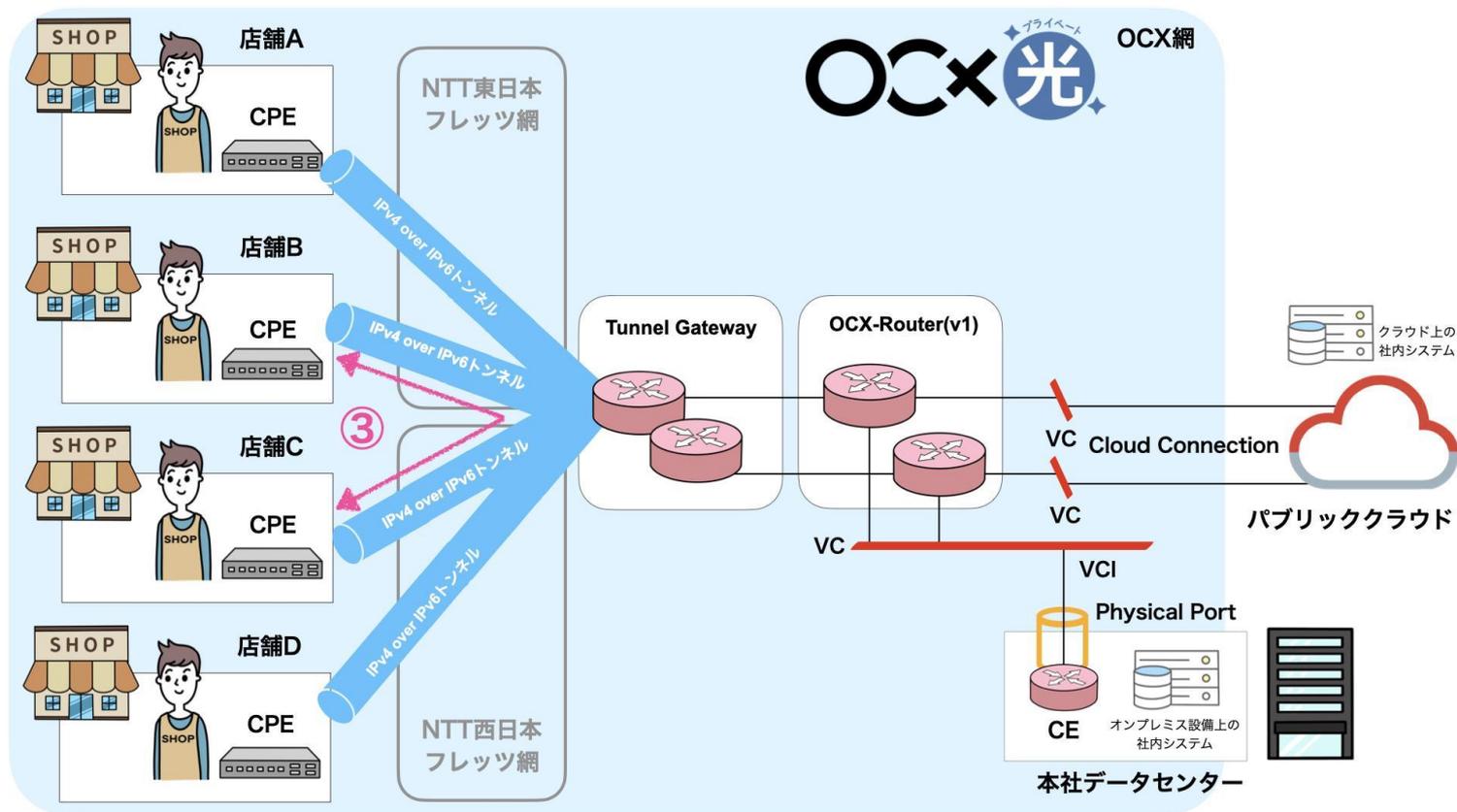
OCX 光プライベートとは (1/5)



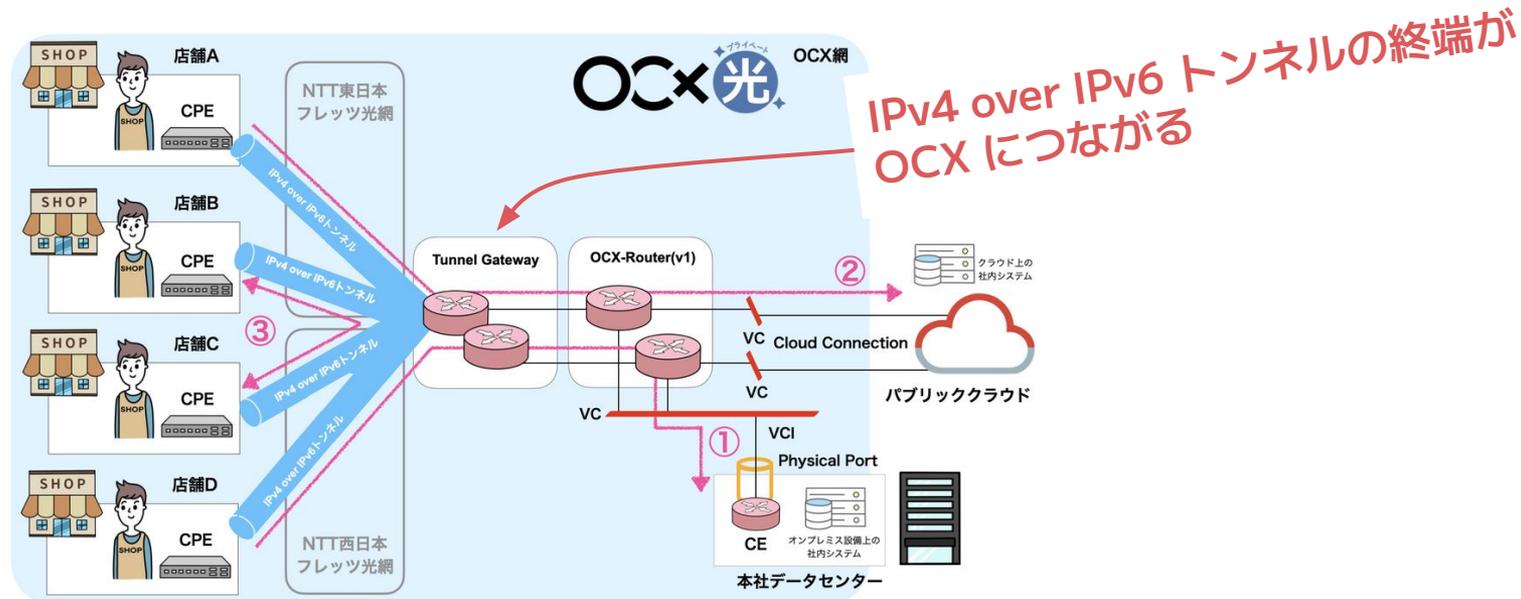
OCX 光プライベートとは (2/5)



OCX 光 プライベートとは (3/5)

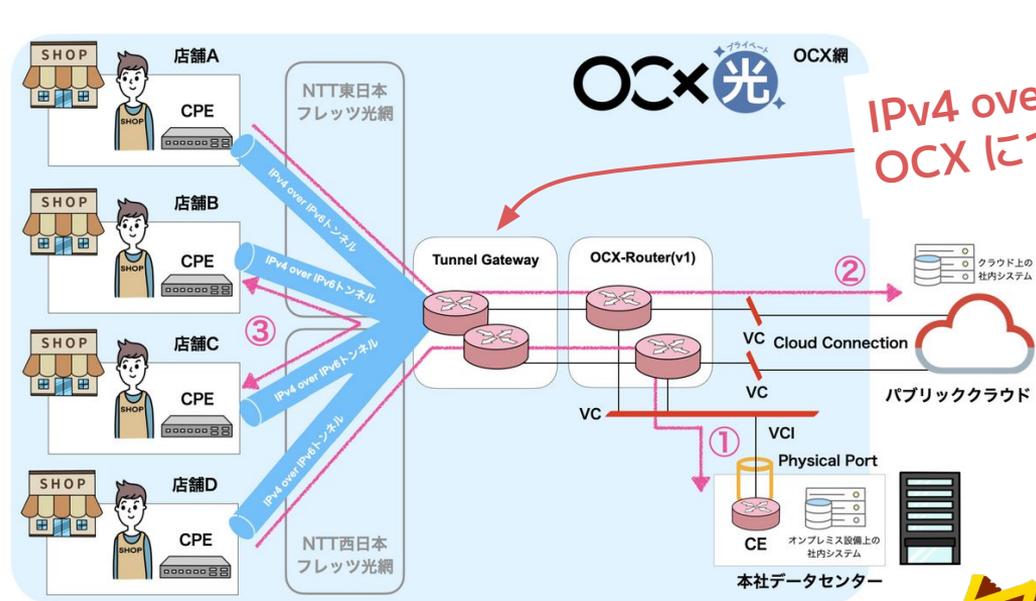


OCX 光 プライベートとは (4/5)



- ①拠点-DC ②拠点-クラウド ③拠点間 (東西またぎを含む)

OCX 光 プライベートとは (4/5)



IPv4 over IPv6 トンネルの終端が
OCX につながる

インターネット

①拠点・DC ②拠点-クラウド ③拠点間 (東西を越え含む)
(ホチホチできる)

OCX 光 プライベートの裏側

1. OCX の基盤ネットワークを利用して構築

OCX 光インターネットと同様（詳しくは秘密）

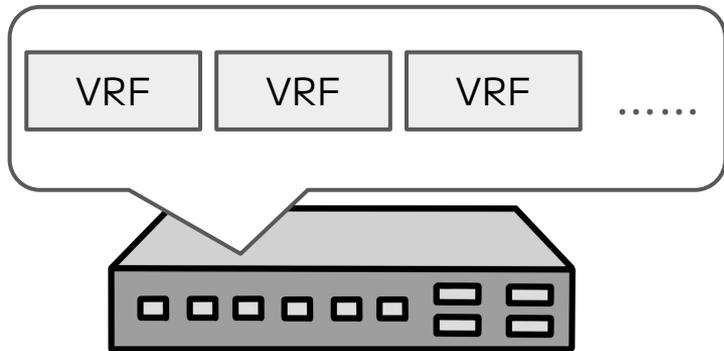
2. Linux PC サーバでトンネル終端を実現

お客様へのコストメリットが高い

3. フレッツ光回線の IPv6 プレフィックスが変更されたときに
IPv4 over IPv6 の終端アドレスを追従する仕組みがユーザーフレンドリー

OCX 光プライベートでもやっています

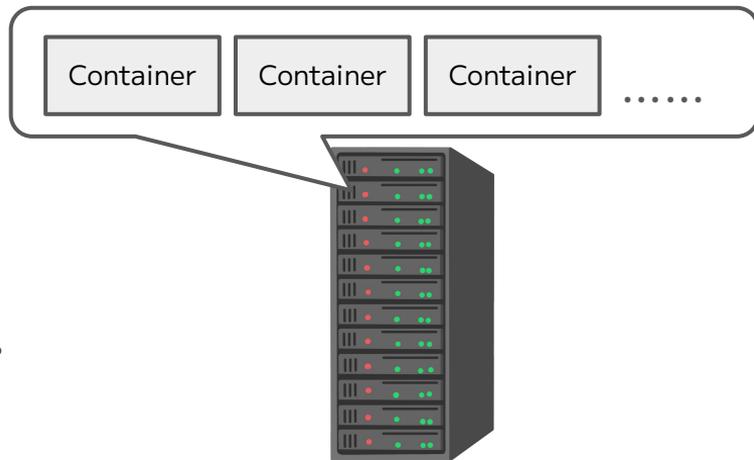
おかねはだいじだよ



ハードウェアルータ


なんでもできすぎてしまう
(それだけお高い)

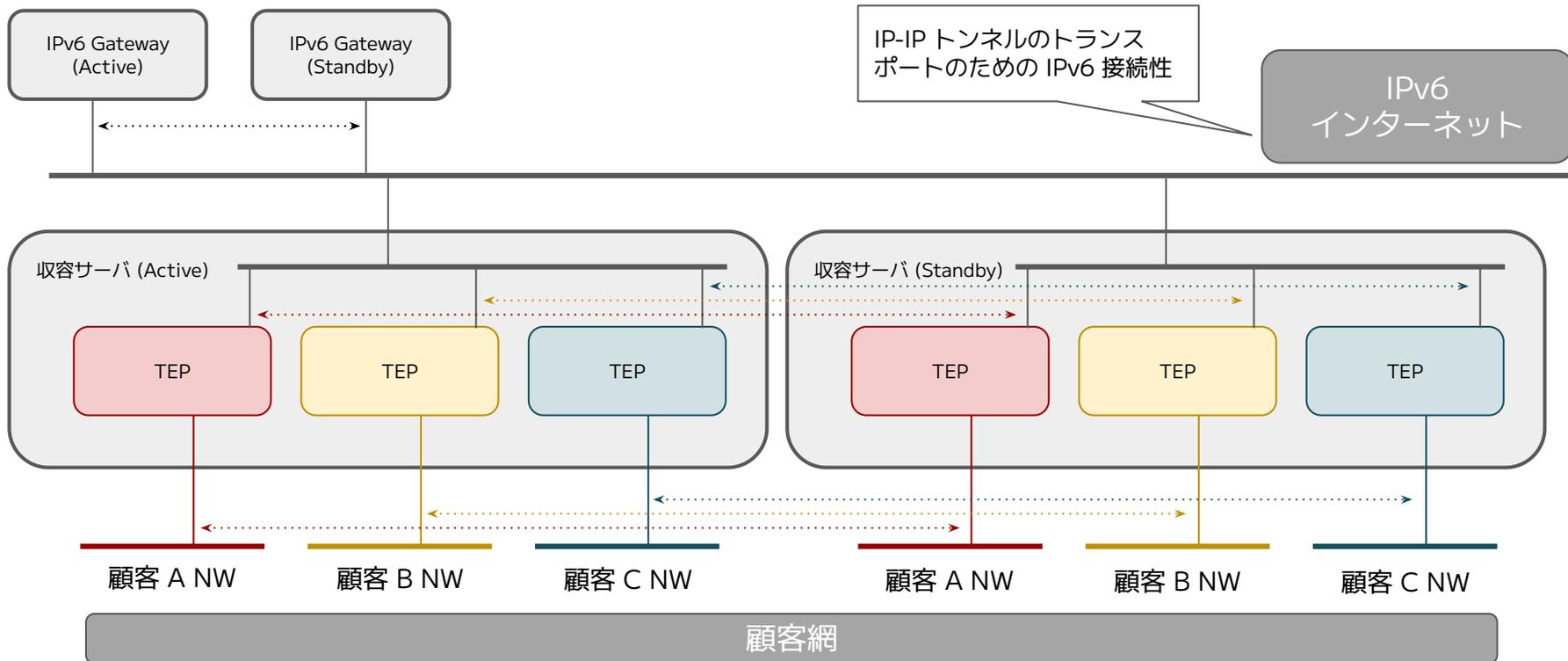
VS.



Linux PC ルータ

IP-IP トンネルとちょっとしたプロトコルが
喋られれば良い
(専用のルータに比べたら安い)

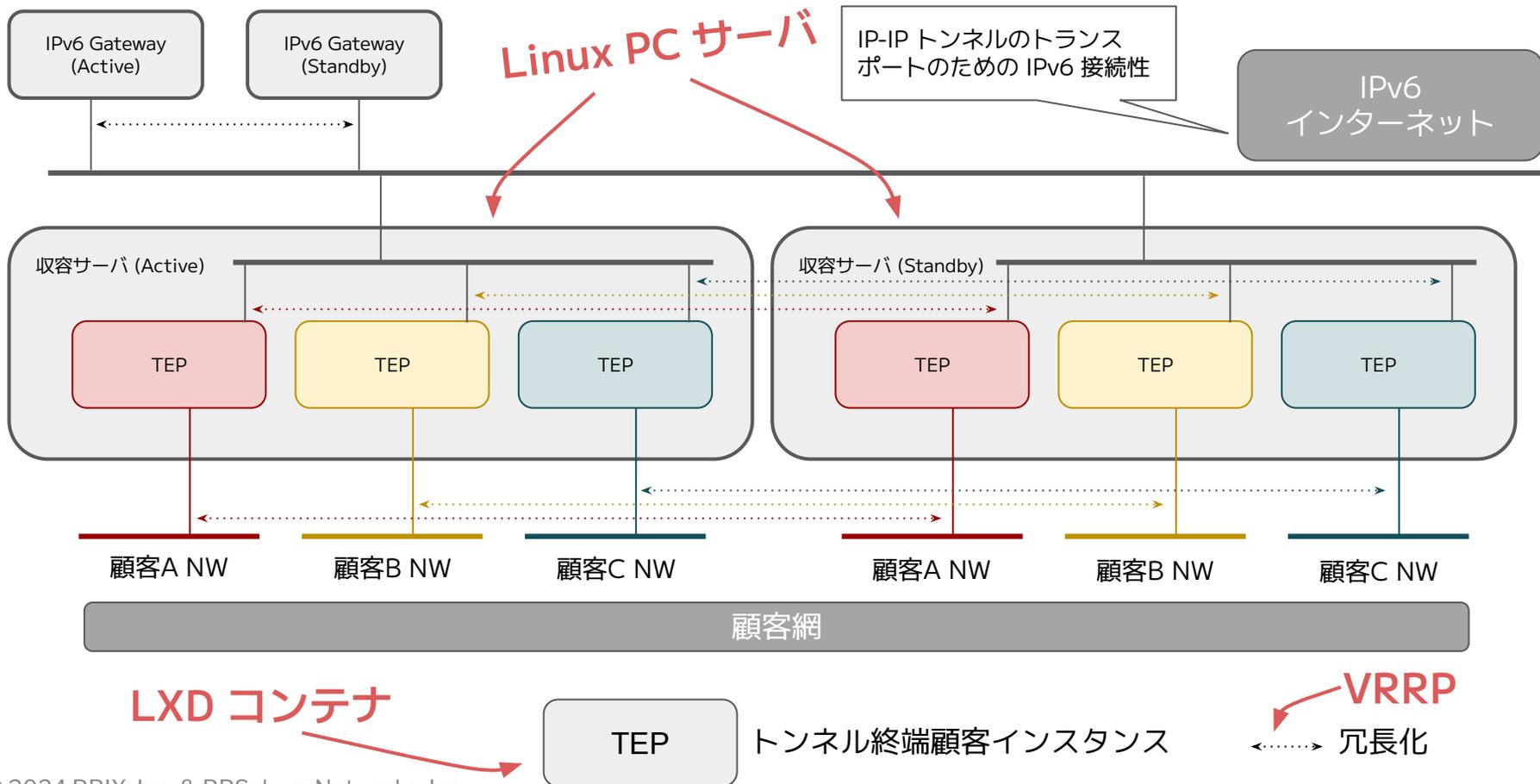
OCX 光 プライベートのネットワーク論理構成 (1/2)



トンネル終端顧客インスタンス

冗長化

OCX 光 プライベートのネットワーク論理構成 (2/2)



ヤマハルーターのサンプル config

```
ip route 192.168.10.0/24 gateway tunnel 1
ipv6 prefix 1 ra-prefix@lan2::/64
ipv6 source address selection rule lifetime
ip lan1 address 192.168.50.1/24
ipv6 lan2 address ra-prefix@lan2::1:29:1500:b63/64
ngn type lan2 ntt
tunnel select 1
  tunnel encapsulation ipip
  tunnel endpoint address 2400:c320:101:1010:1:29:1500:b63
ip tunnel mtu 1460
tunnel enable 1
```

OCX テナント網内へのスタティックルート

LAN側 IPv4 アドレス

SLAAC で割り当てられたプレフィックスに IFID を組み合わせて CPE エンドポイントアドレスを自動設定
※IFID は OCX 光 プライベートのシステム側で指定される
※DHCPv6-PD の場合は dhcp-prefix@...

IPv4 over IPv6 の remote は OCX 光 プライベートのシステム側で指定される

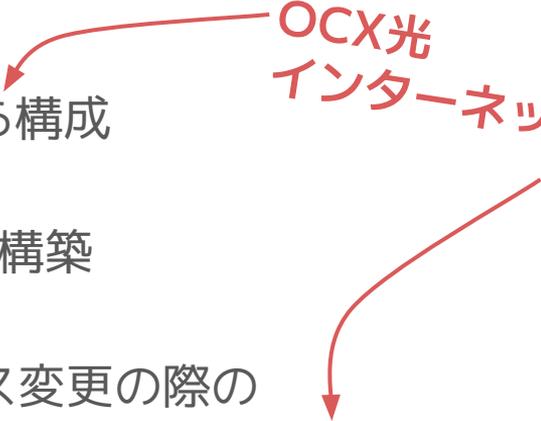
※トンネル構成に必要な部分のみ、OCXドキュメントサイトより引用
YAMAHA RTX/NVRシリーズの設定

<https://docs.ocx-cloud.net/docs/access-line/ocx-hikari-private/cpe-config/config-yamaha/>

OCX 光 プライベートの工夫まとめ

- NaaS である OCX をうまく使いながら構成
- Linux PC サーバと LXD で低コストに構築
- フレッツ光回線の IPv6 プレフィックス変更の際のトンネル情報の更新をシステム側で行い、CPE 側の個別設定が不要

OCX光
インターネットと同じ



The background features a series of thick, flowing, golden-yellow lines that curve and swirl across the page, creating a sense of movement and elegance. The lines are layered, with some appearing more prominent than others, and they generally trend from the top left towards the bottom right.

最後に

We are hiring! (BBSakura Networks)



bbsakura.net/recruit

技術で世の中をもっとかたんに。

通信業界は大きな変革の時を迎えています。

専用のハードを買ってきてサービス提供していた時代から、自分たちで必要なソフトウェアを書き、自分たちの環境でサービスとして提供し、必要であればどんどん改修していく。

そんなソフトウェア開発の常識を通信業界でも広げ、いつかインターネットを、世界を、もっとよく、面白くしていきたいと考えています。

求められる知識は幅広いものかもしれませんが、自らの領域を定めぬスキルフルな同僚たちと、世界を変えるような面白い環境、Geeks' Playground で一緒に成長していきましょう！

まずはちょっと話を聞きたいという方も大歓迎です。ぜひご連絡ください！

BBSakura Networks 株式会社
代表取締役社長 兼 CEO 佐々木秀幸
取締役 兼 CMO 山口亮介

リモートワーク OK！



<https://piapro.jp/t/sF4B> @negoto_DoP

No Peering, No Internet.



「NaaS」、「Network as a Service」はみずほリサーチ&テクノロジーズ株式会社の登録商標です。BBIX株式会社は商標の使用許可を得ております。「フレッツ」、その他「フレッツ」関連の名称は東日本電信電話株式会社および西日本電信電話株式会社の登録商標または商標です。「OCX」、「OCX光 インターネット」、「OCX 光プライベート」、「v6IX」はBBIX株式会社の登録商標です。