



# IPv4 EXHAUSTION

Interop 2012

## ケーブルインターネットの IPv6対応

小山海平・友松和彦

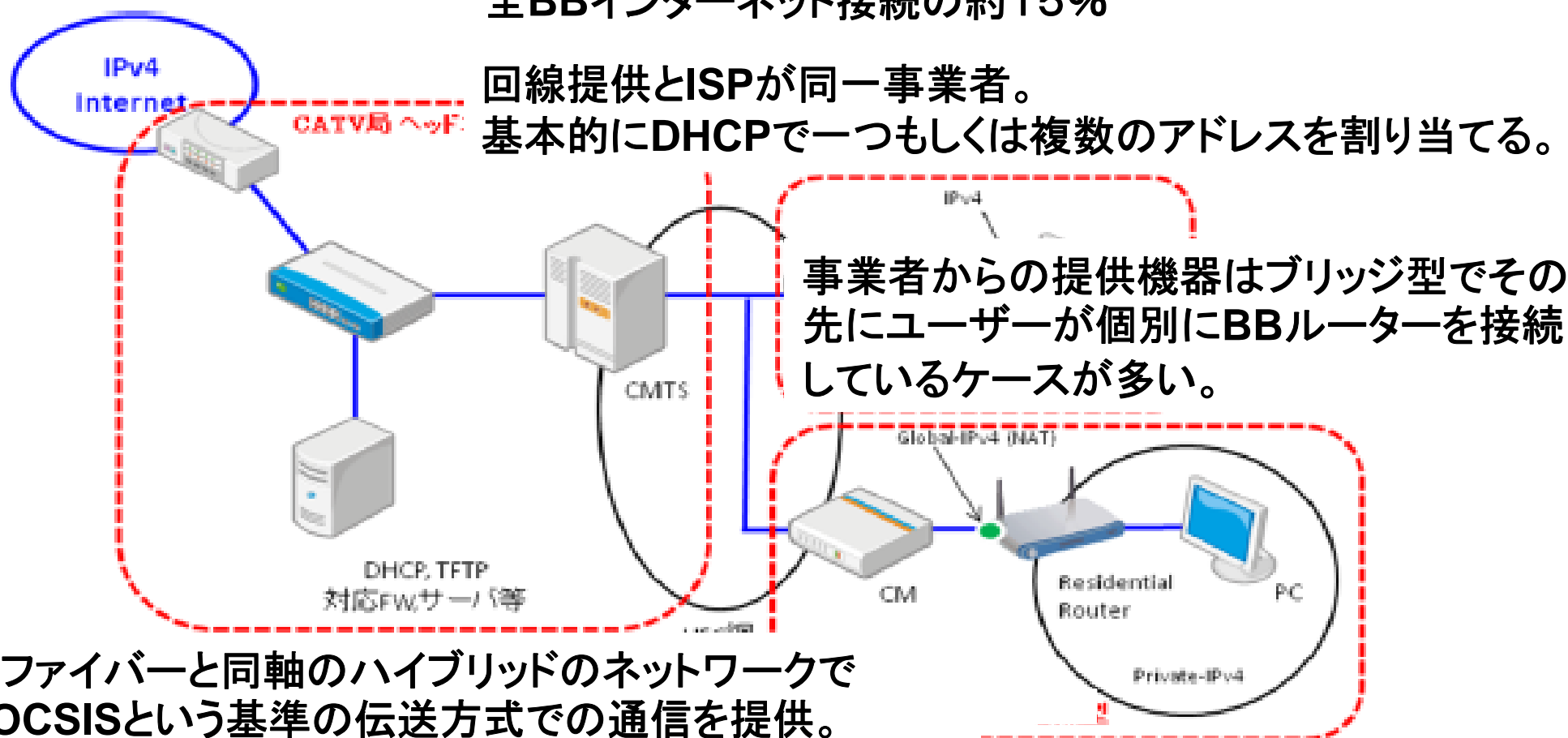
- IPv4アドレス枯渇対応TF 教育・テストベッドWG
  - 一般社団法人日本ケーブルラボ

IPv6 対応ケーブルインターネット アクセス技術  
仕様ガイドラインドラフティングチーム

## ケーブルテレビ事業者のインターネット接続サービス

ケーブルテレビ事業者のインターネット接続ユーザーは  
全BBインターネット接続の約15%

回線提供とISPが同一事業者。  
基本的にDHCPで一つもしくは複数のアドレスを割り当てる。

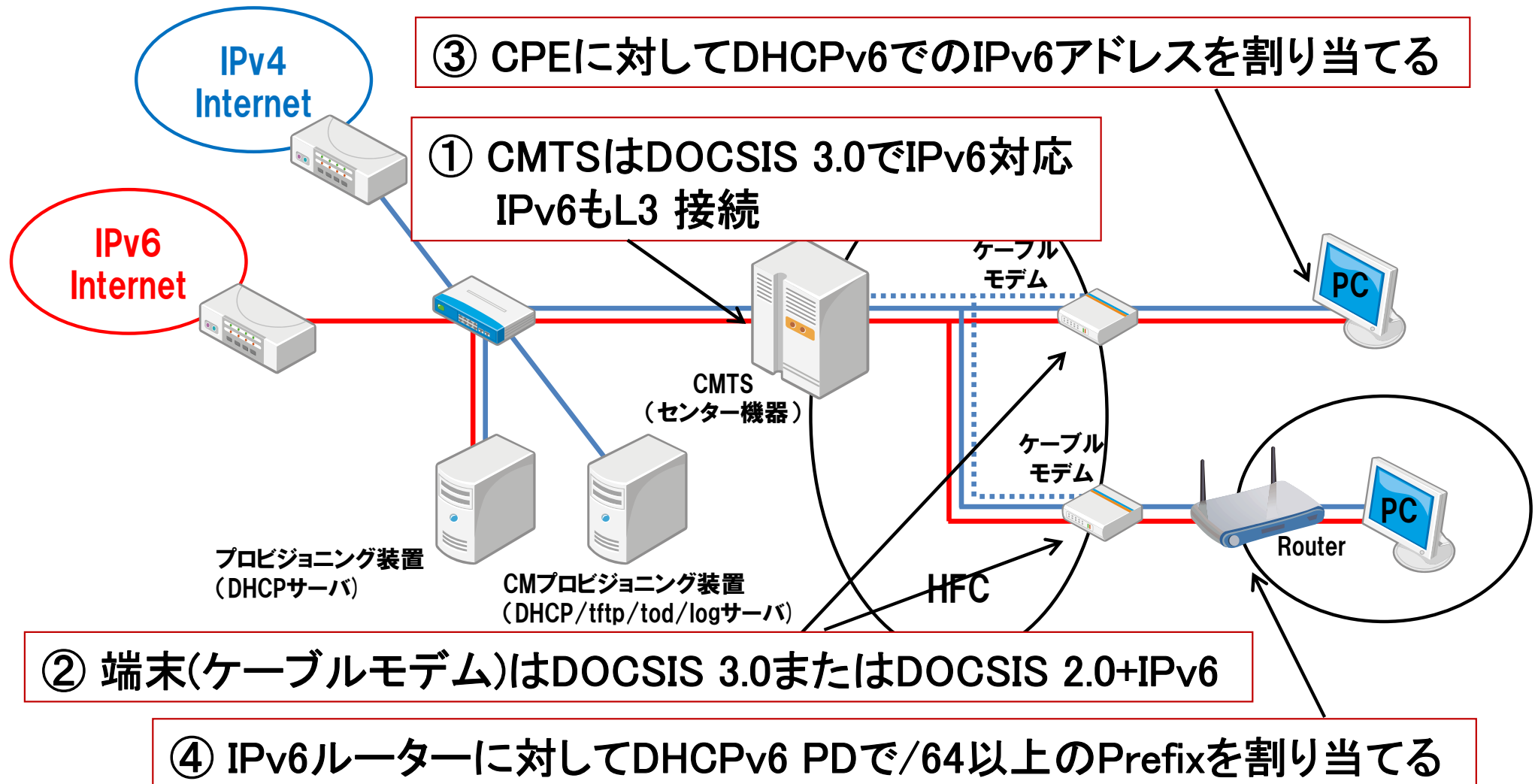


光ファイバーと同軸のハイブリッドのネットワークで  
DOCSISという基準の伝送方式での通信を提供。

マルチベンダー・共通仕様の機器を使用している

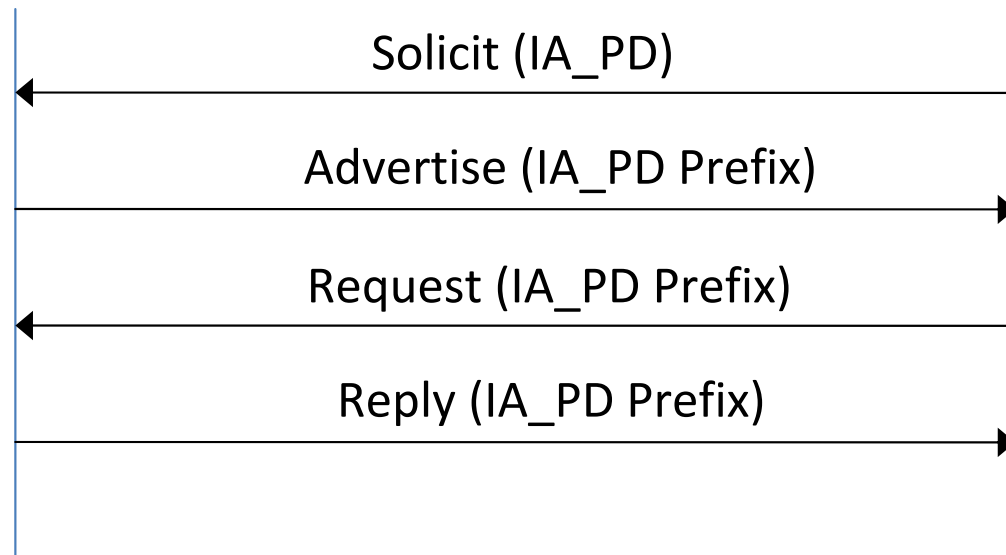
FTTHでの提供も増えている

## ケーブルインターネットでの IPv6化 ≒ Native Dual Stack



# DHCPv6 Prefix Delegation

ホームルーターのLAN側にPrefixを割り当てる。



## アメリカ・ComcastでのIPv6サービス

2011年1月 トライアル開始



The screenshot shows a web browser displaying a blog post on ComcastVoices. The page title is "Comcast Activates First Users With IPv6 Native Dual Stack Over DOCSIS". The post is dated "31 JAN" and is written by John Brzozowski. The text of the post states: "We are excited to announce that Comcast has successfully activated our first group of cable modem customers using IPv6 in a 'Native Dual Stack' configuration. These customers can now access content and services natively over both IPv6 and IPv4, since they have both IPv4 and IPv6 addresses. As a result, they do not need to use any tunneling or translation solutions including Network Address Translation (NAT); they can access IPv6 and IPv4 directly at high-speed, in an unencumbered fashion." A red box highlights the phrase "Native Dual Stack" in the title, and another red box highlights the sentence "they do not need to use any tunneling or translation solutions". A yellow arrow points from the text "Native Dual Stack" in a separate red box to the "Native Dual Stack" in the title.

## アメリカ・ComcastでのIPv6サービス



The screenshot shows a Comcast Voicemails blog post titled "IPv6 Native Dual Stack Trial Expands". The post is dated 06 JUN and is written by John Brzozowski. The text of the post mentions that Comcast has expanded its DOCSIS-based IPv6 "Native Dual Stack" trials to select locations in San Francisco, CA, Philadelphia, PA, Miramar, FL, and Chicago, IL. It states that participating customers have access to content and services natively over both IPv6 and IPv4 addresses. A red box highlights the phrase "home network equipment from D-Link". Another red box highlights the phrase "router connection type" (ルーター接続型) in Japanese, which is written in red text above the screenshot. The post also mentions that the expansion includes the addition of home network equipment from D-Link. The successful expansion of our trials is a clear indicator of the Comcast's and the cable industry's readiness for IPv6. The post concludes by mentioning that the trial expansion comes ahead of a major industry event, World IPv6 Day, that will take place starting (Eastern Time) on the evening of June 7th, 2011, and running for 24 hours. One important benefit of this event is to continue to exercise and prepare the infrastructure that we will use to deliver IPv6 to our subscribers. For more information about the Comcast IPv6 trials, check out the Comcast IPv6 Information Center.

## アメリカ・ComcastでのIPv6サービス



comcastvoices  
a place for conversations with Comcast

Search this Blog GO  
Advanced Search

Home Arc

**2011年11月 商用サービス開始**

**09 NOV 2011**  
**Deployment of IPv6 Begins**  
Posted by [Jason Livingood](#), Vice President, Internet Systems, in [Network and Operations](#)

Comcast has been conducting IPv6 technical trials in our production network for more than a year, and we've been working diligently on IPv6 deployment for over 6 years. After so many years of challenging preparatory work, significant technology investment, internal skills development, and close collaboration with our technology partners, I am incredibly pleased to announce that we've achieved another critical milestone in our transition to IPv6 – we have started the pilot market deployment of IPv6 to customers in selected markets!

We're now the first large ISP in North America to start deploying IPv6. This is a significant milestone not just inside our own company but also in the industry, particularly given the chicken and egg relationship between the availability of content and software that supports IPv6 and the deployment of IPv6 to end users.

## アメリカ・ComcastでのIPv6サービス




The screenshot shows a Comcast website page with the following content:

- Comcast logo
- comcastvoic logo and tagline: "a place for conversations with Comcast"
- Navigation menu: Home, Archives, Media Gallery, About, Help
- Article title: **IPv6 Home Networking Pilot Market Launch Begins**
- Author: Jason Livingood, Vice President, Internet Systems, in Network and Operations
- Text: "After significant planning, testing, deployment, and other preparation, we have achieved another critical milestone in our transition to IPv6, by starting the production rollout of support for IPv6 customer home networking! We are the first ISP in North America that has launched support for native IPv6 for both standalone computers and customer home networking. This follows our November 2011 production deployment for standalone computers. So whether a customer in a pilot market connects their home gateway device (a.k.a. router) directly to a cable modem or connects a single PC to their cable modem, they now can use IPv6 if their equipment supports IPv6."
- Text: "This is a yet another significant milestone for our team at Comcast, the cable industry, and the Internet overall. As a pioneer and catalyst for the real world and at-scale deployment of IPv6 across the Internet beginning more than 7 years ago, this will greatly expand native dual stack support across our network and services. It is also the start of a new wave of IPv6-capable users on the Internet, since the large majority of customers use a home gateway device."

A red box highlights the article title "IPv6 Home Networking Pilot Market Launch Begins". A red box highlights the text "their home gateway device (a.k.a. router)". A red box highlights the text "ユーザー自身のIPv6ルーターを接続可能". A yellow arrow points from the red box "ユーザー自身のIPv6ルーターを接続可能" to the red box "their home gateway device (a.k.a. router)".



## アメリカ・ComcastでのIPv6サービス



The screenshot shows a Comcast blog post titled "Comcast Achieves World IPv6 Launch Milestone". The post is dated 04 JUN and is written by John Brzozowski. The main text of the post states: "When Comcast decided to participate in World IPv6 Launch, we committed to enabling hundreds of thousands of our customers with IPv6 by June 6, 2012. We are happy to report that we achieved this goal a few days ago, on May 24, 2012, and the number of customers enabled with IPv6 continues to grow every day!" A red box highlights the sentence: "To meet this goal, we launched and enabled IPv6 in over one-third of our broadband network, in areas that are served by Arris CMTSEs. We project completing deployment on all of our Arris CMTSEs in a few months time. We then expect to progress to the Cisco CMTS platform. In parallel, we plan to continue to work with cable modem and home router vendors to deploy IPv6-capable firmware to more customer devices." A red arrow points from the Japanese text "1/3のネットワークをIPv6対応に" to the highlighted sentence.

World IPv6 Launch  
1/3のネットワークをIPv6対応に

## USのその他のMSOでの取り組み

- Time Warner Cable
- Charter — IPv6 field trials later this year
- その他 MSO

2011年からトライアルをはじめ、今年商用サービス開始という事業者が多い

## 日本のケーブルテレビ事業者での取り組み

- IPv4アドレス枯渇対応TF ハンズオンセミナーCATV編
- IPv4アドレス枯渇対応TFテストベッドでの共同検証
  - 日本固有の問題の検討
- 日本ケーブルラボ
  - IPv4アドレス枯渇対応アクションプラン策定ガイドライン (JLabs DOC-008-00-1.0)
  - IPv6対応ケーブルインターネットアクセス技術仕様ガイドライン (JLabs DOC-009-00-1.0)
- 現在「IPv6対応ケーブルインターネットアクセス技術仕様ガイドライン」の第2版を作成中。今年9月に完成予定。

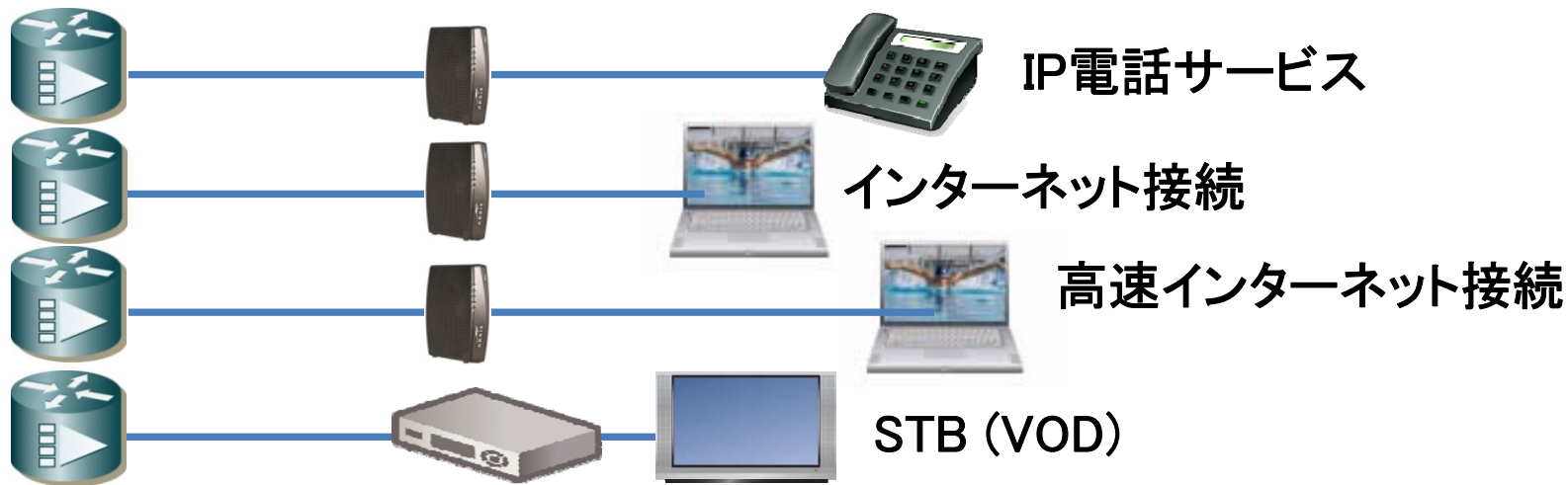
## 日本のケーブルテレビ事業者での取り組み

- コアネットワーク、CMTS、プロビジョニングサーバーまでのIPv6対応が完了している事業者は複数。
- ケーブルモデムでのConfig FileでIPv6を止めているが、これをどのタイミングで開けてゆくか。

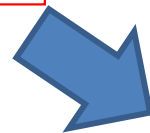
どのタイミングで開けてゆくか = **何をトリガーに、**  
**どの順番で開けてゆくか。**

- 希望者
- エリア毎
- 高速サービスユーザー (DOCSIS 3.0 CM既に使用)
- 新規ユーザーにはIPv6対応のケーブルモデムを設置
- WiFi付きモデムへの変更
- 次世代STBへの変更

## 全サービスをゲートウェイに統合する流れ



サービス毎に  
異なるCMTS  
異なる端末

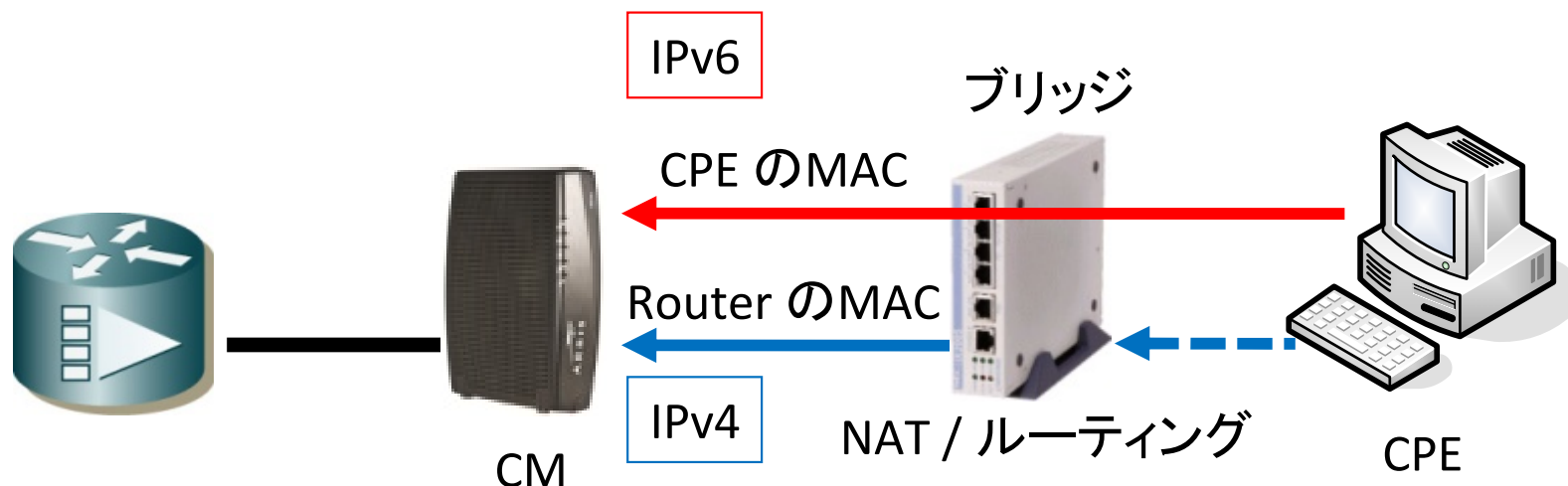


- CMTSを統合
- 端末をゲートウェイに統合



## 日本のケーブルテレビ事業者の特殊事情

- ケーブルインターネットではCPE接続台数をMACアドレス数で管理するのが一般的。
- ホームルーターがIPv6をブリッジする場合、モデムにはホームルーターのWAN側MACとBridgingされたホームルーターの先のCPEのMACが見える。
- CPE=1にしているとどちらかが通信できない。
- IPv4 みのネットワークでも発生しうるため、ホームルーターでIPv6ブリッジを無効にする設定にしている例が多い。
- IPv6を提供するためにホームルーターでIPv6を有効にする場合に、この問題が発生。



## 接続台数制限、アドレス割り当て数制限の 考え方の変更

### (1) 従来のブリッジ型接続

- MACアドレス数での制限からIPv4アドレス、IPv6アドレス数での制限へ変更

### (2) Prefixを配布するルーター型接続の促進

- ユーザーにDHCPv6-PD対応ルーターへの変更を促す。→ 家庭用ルーター機器ベンダーへ期待
- eRouter (ルーター一体型ケーブルモデム)の利用拡大 → ケーブルモデムベンダーへ期待



## IPv6対応ケーブルインターネットアクセス 技術仕様ガイドライン 第2版 作成中

### 第3章 IPv6対応サービスプラン

- ・ 対象とするサービス
- ・ 契約面の見せ方
- ・ 導入形態

### 第4章 IPv6ネットワーク概要

- ・ 定義
- ・ アクセス網
- ・ 上位ネットワーク
- ・ プロビジョニング
- ・ サーバー
- ・ 移行プラン
- ・ ルーティング

### 第5章 DOCSISネットワークのIPv6対応

### 第6章 FTTHのIPv6対応

### 第7章 CPEの接続形態

- ・ アドレス割り当ての方法
- ・ ユーザートレーサビリティ

### 第8章 運用・マネージメントについて

- ・ セキュリティ
- ・ 監視面

### Appendix

- ・ 具体的なネットワークの構成、  
機器設定例



# IPv4アドレス枯渇対応TF・日本ケーブルラボ 今後の活動

- 技術仕様ガイドラインに沿ったシステム構築および検証
- ハンズオンセミナー CATVネットワーク編 (9/21)
- ハンズオンセミナー CATVホームルーター編 (10月後半)
- JANOG30を倉敷ケーブルテレビがホスト (7/4-6)

ご静聴ありがとうございました。