

The Guaranteed Network

いちばん近くで、もっと先へ。

# 新しいインターネットがやってくる!

## ～ 今後のビジョン ～

アラクサラネットワークス(株)  
新 善文

© ALAXALA Networks Corporation 2011. All rights reserved.

The  
Guaranteed  
Network

**Alaxala**

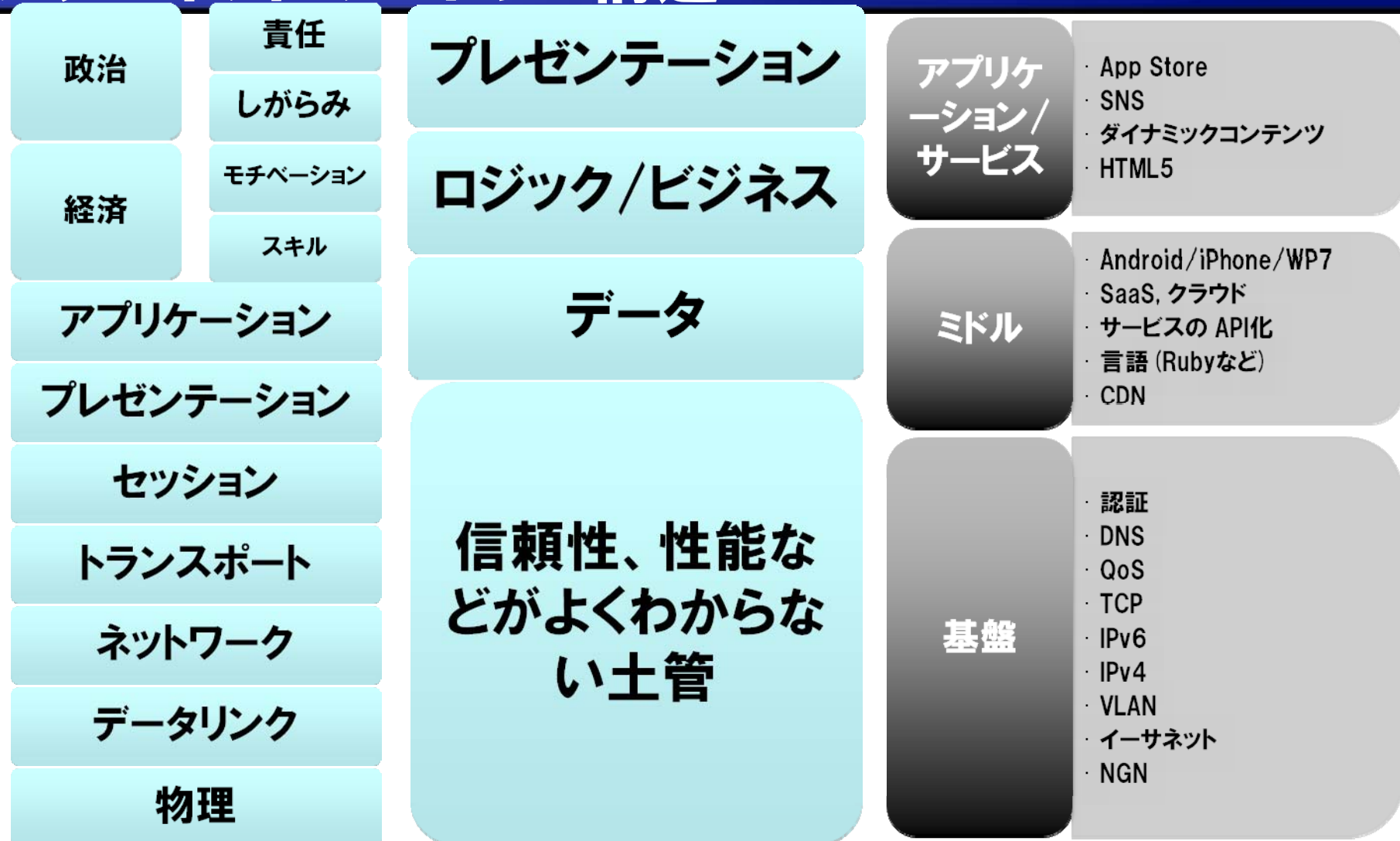
## ◆インターネットの変化

- インターネットは通信事業者からサービスを導入するものになった。
- サーバ類はiDC/データセンターに置くものとなった。また仮想ホストやクラウドサービスの利用もすすんでいる。
- 利用のピークは夜 9時すぎ。家庭で動画を見るユーザが多い。
- コンテンツ事業者、サービス事業者が活躍
- 中身は知らないマーケティング、広告、販売業者
- SNS, Facebook, google
- ダイナミックコンテンツ、HTML5

# インターネットのレイヤー構造

The Guaranteed Network

いちばん近くで、もっと先へ。



ネットワーク技術者の視点  
アプリケーション/サービス開発者の視点

インターネット技術の要素

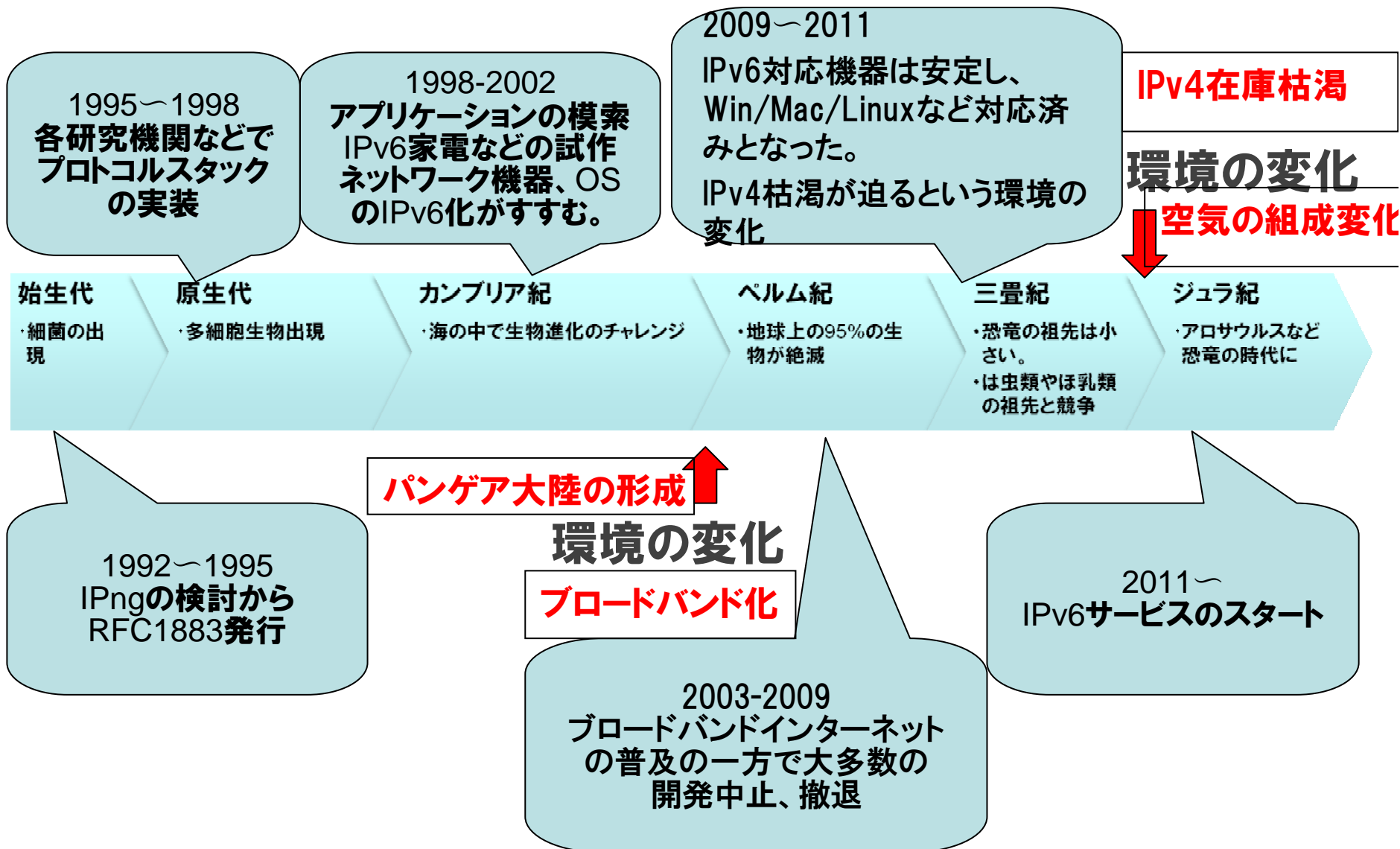
## ◆ これまで繰り返されてきた会話

- 「インターネットを使い続けるにはIPv4アドレスはなくなるから、IPv6が必要だ！」
- 「IPアドレスなんてたくさんあるから、枯渇しないよ。石油も大丈夫だし、、、」
- 「IPv6やっても利用者いないから、儲からないし、やりたくないよ。」

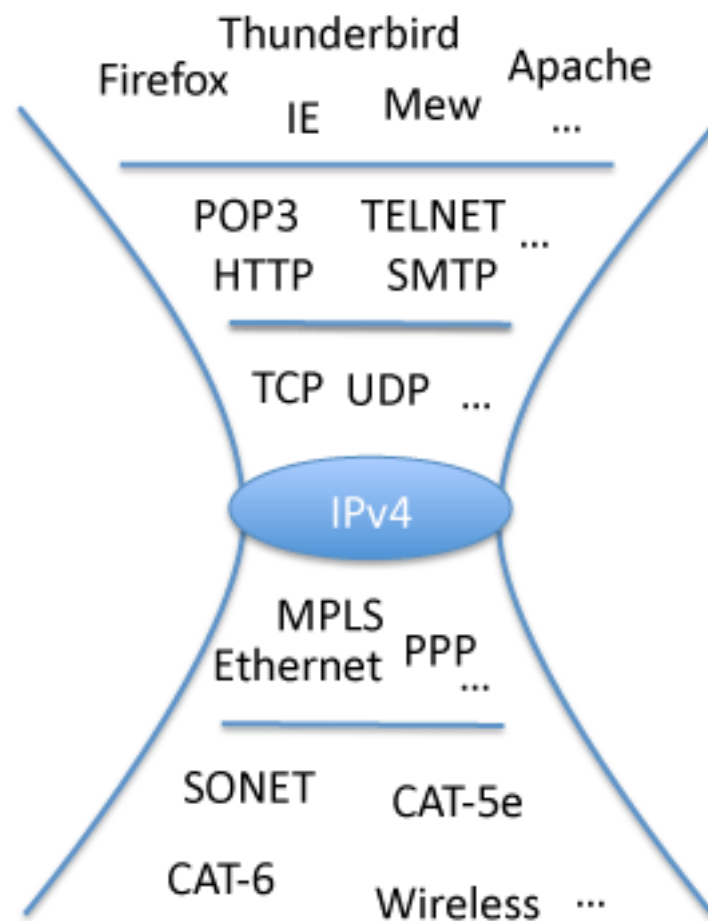
## ◆ 2011年、いよいよIPv4アドレス枯渇が現実のものとなった。上記の会話にみられる状況は変化しようとしている。

- 2011年の枯渇って15年ぐらいまえの予想の通りだった！

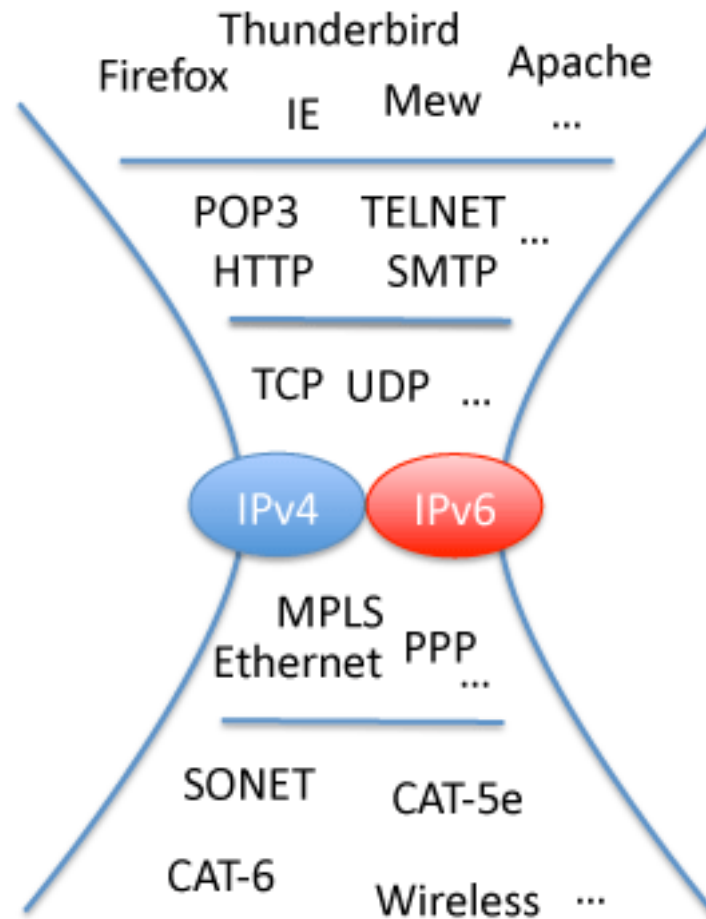
時期	出来事	成果/効果
1992	◆インターネットの拡大の検討 □次世代IPプロトコル検討開始	□CIDR, NATなどの延命策検討も □日本でもIPv6開発スタート
<b>時間をかけて次の時代の準備がされている。</b>		
1996	◆IPsecの開発とテスト(UNH IOL, IETF)	技術者の育成
1998	◆KAMEプロジェクトスタート	□日本のエンジニアの活動がIETFなどで認められるように。
2000	◆森首相の所信表明演説にIPv6登場	□多くのOSがIPv6対応 □運用、応用機器の研究者もIPv6を勉強
2002	◆IPv6実証実験、IPv6機器開発活性化	10年以上かけて多くの人、技術を育てた。
2008	◆IPv6の検討が再び活性化	



- ◆ IPv4ではインターネットは継続的に使い続けられない
- ◆ 誰かが次のプロトコルを作らないといけない
  - 研究と提案活動ではだめ
- ◆ 誰かが製品を作らないといけない
  - 実用になるまで磨いて、コストが下がらないといけない
- ◆ IPv4アドレスプール枯渇と通信事業者のサービスインにより、ついに表舞台に。
- ◆ World IPv6 dayはIPv6化のための大規模なテストとして、実施された。







- ◆ IANAプールは2011年3月に枯渇
- ◆ APNICプールは2011年4月に枯渇
- ◆ サービス事業者に新規のIPv4アドレスが割り当てられない。
- ◆ 仕入れができないので、次の商材として代わりを考える必要がでてくる。  
(対応方法には、いろいろあるが、、、)
  - IPv6接続サービス: 各事業者が検討中
  - IPv6データセンター/クラウド: 各事業者が検討中
- ◆ すでにサービスインしているところもあるが、2011-12年に多くサービスが登場
- ◆ IPv6を知らずに利用する一般ユーザが登場する。
- ◆ インターネット関連製品はIPv6対応しなければならない。
- ◆ IPv6は次の本命であり、真のインターネットプロトコルになるのにあと数年??

- ◆ 世界的にIPv6への誘導がはじまった。
- ◆ 2011年6月8日
  - 6月6日をIPv6の日にしようという話だったが、、、
  - 2006年6月6日に6boneが停止した記念日(語呂合わせ)
- ◆ ISOC主催「**World IPv6 Day**」
- ◆ 世界標準時の 0時から23:59までGoogle, Facebook, Yahoo, Youtube(LimeRight)などが 24時間限定でIPv6でサービスした。
- ◆ ISOC : World IPv6 Day
  - <http://isoc.org/wp/worldipv6day/>
- ◆ 多くの人に対応準備に忙殺
- ◆ マスコミも何か悪いことが起こるかと報道
- ◆ 結局、何事も起きなかった。
  - 2000年問題のときと同様か、、、
- ◆ 次回が計画中

## ◆ ISP/キャリアが事業継続する方法は三つ

1. IPv4アドレスをマーケットから購入
  - IPv4アドレスの費用によってはコスト増
  - どれだけ延命できるかは不明
2. IPv4プライベートアドレスで運用
  - キャリアグレードNAT(LSN)の導入
  - 二段NATによる動かないアプリケーション(UPnP対応アプリ)
  - プライベートアドレスなら値段を安くすべきだが、コストは増える矛盾
  - どれだけ延命できるかは不明
3. IPv6アドレスへの移行
  - 導入・運用コスト
    - IPv4がなくなるまでは二重運用

**3つを取り混ぜて、ソリューションを作っていく。**

## ◆ 背景

- ISPとNTT東西はインターネット接続サービスとアクセス提供サービスを上下分離して提供している
- NTT東西はIPv6を閉域網(アクセス網)で使っている
- ISPがIPv6サービスを提供した場合、マルチプレフィックス問題が発生する

## ◆ 以下の方針で決着

1. インターネット(IPv6 PPPoE)接続 (トンネル方式)
2. 代表ISP三社によるインターネット(IPv6 IPoE)接続 (ネイティブ方式)

## ◆ 2011年5-7月にサービス開始

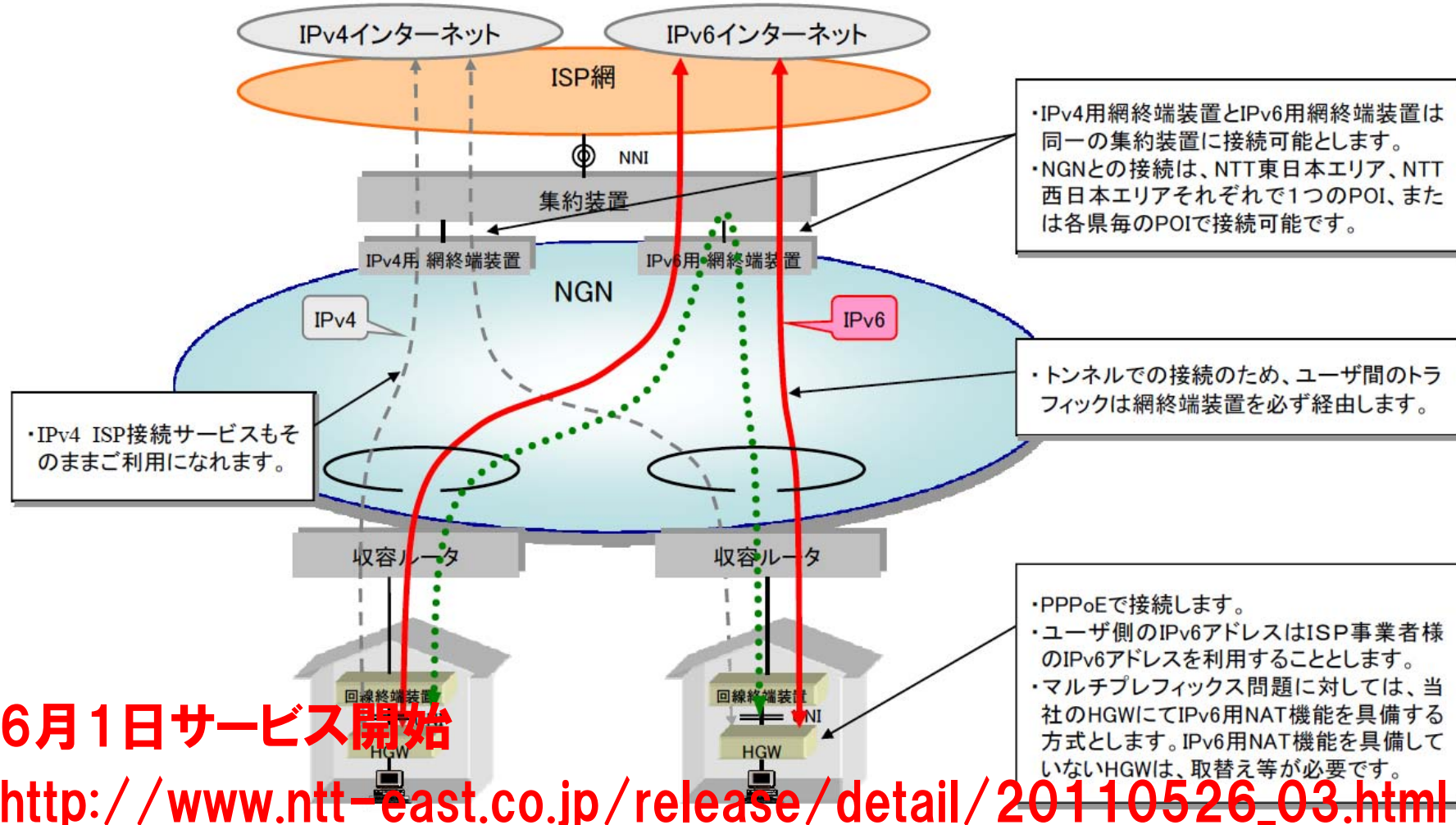
# インターネット (IPv6 PPPoE) 接続

The Guaranteed Network

いちばん近くで、もっと先へ。

## ◆ マルチプレフィックス問題はIPv6 NATで回避

□ 端末には閉域網のIPv6アドレスを設定させない

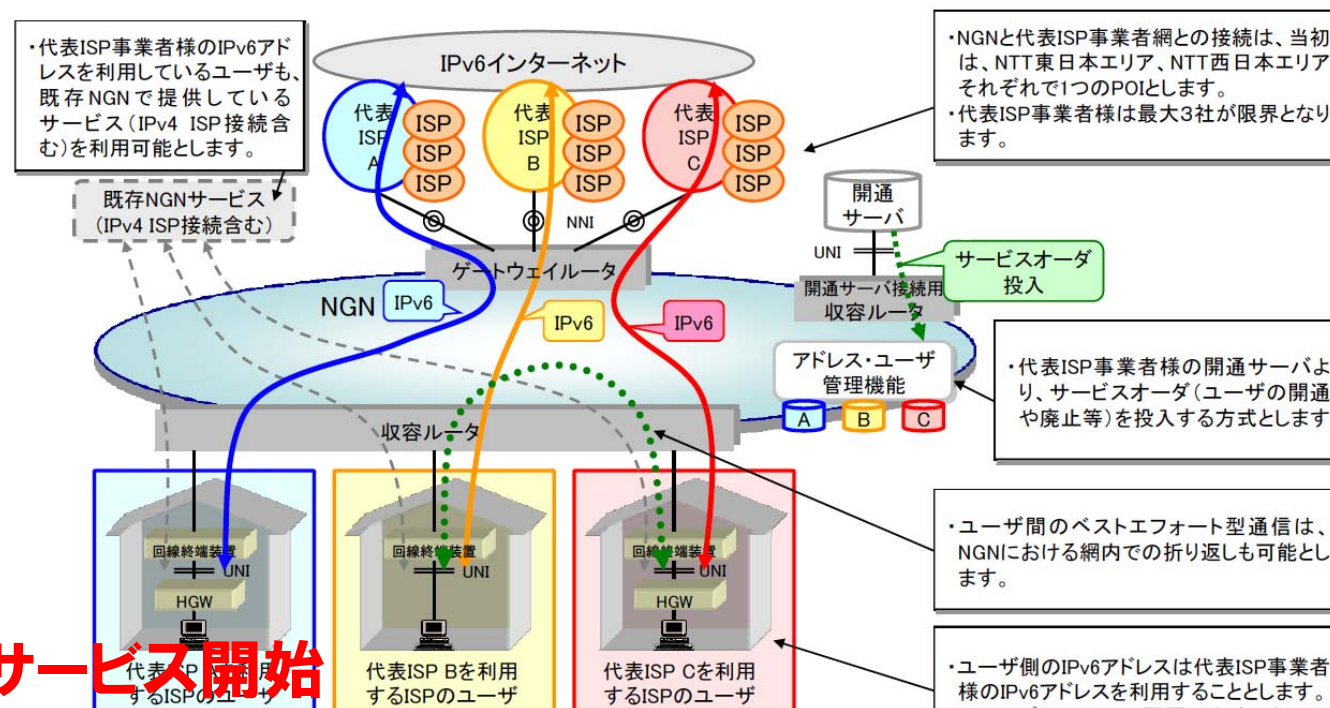


# インターネット (IPv6 IPoE) 接続

The Guaranteed Network

いちばん近くで、もっと先へ。

- ◆ 閉域網のアドレスを使わないようにすることで、問題を回避
- ◆ 代表3社
  - BBIX(株)
  - 日本インターネットエクスチェンジ(株)/日本ネットワークイネイブラー(株)
  - インターネットマルチフィード(株)

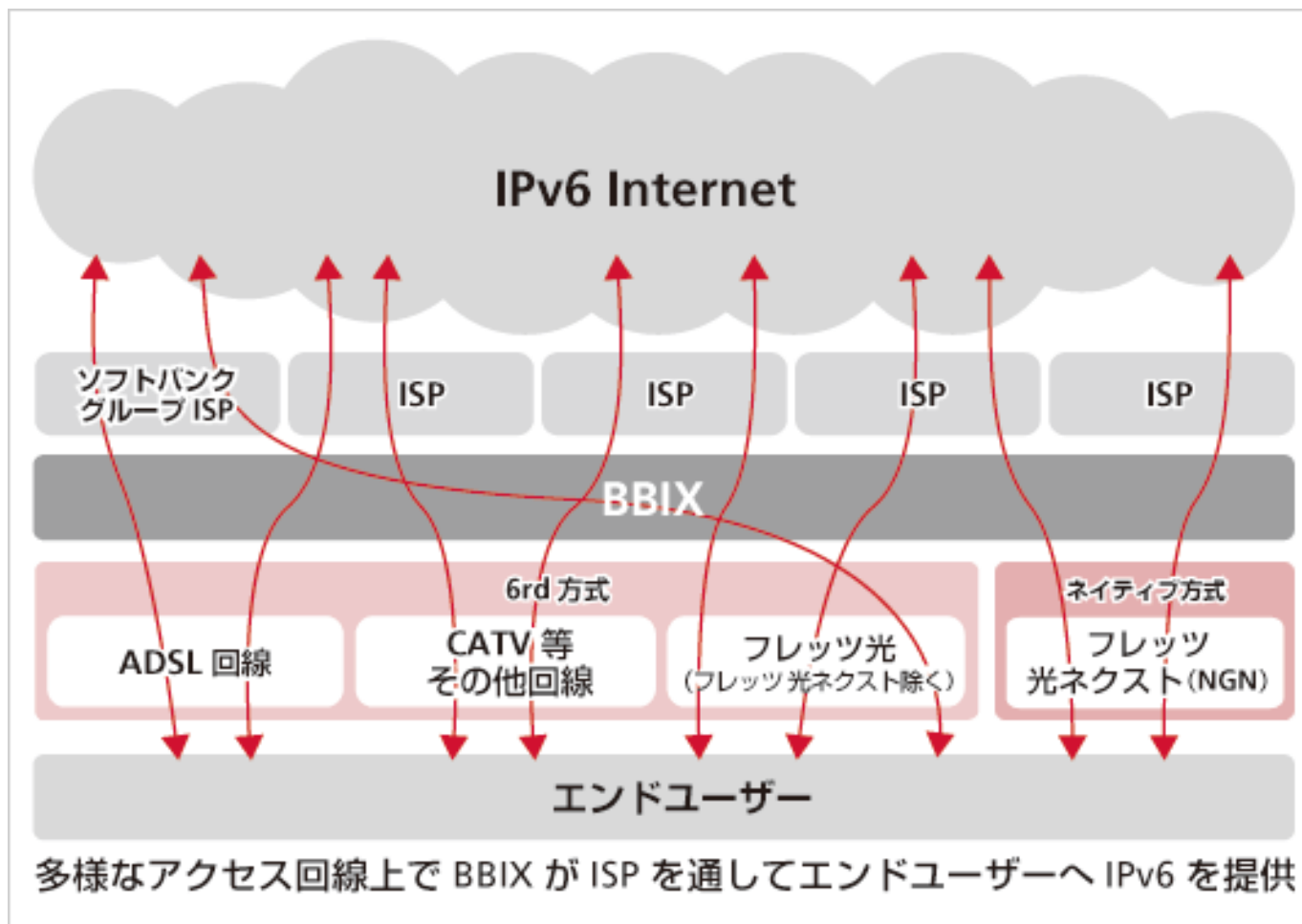


7月21日サービス開始

[http://www.ntt-east.co.jp/release/detail/20110719\\_01.html](http://www.ntt-east.co.jp/release/detail/20110719_01.html)

## ◆ BBIXがIPv6接続を提供

- ネイティブ方式とトンネル方式(6rd)の両方をユーザに提供



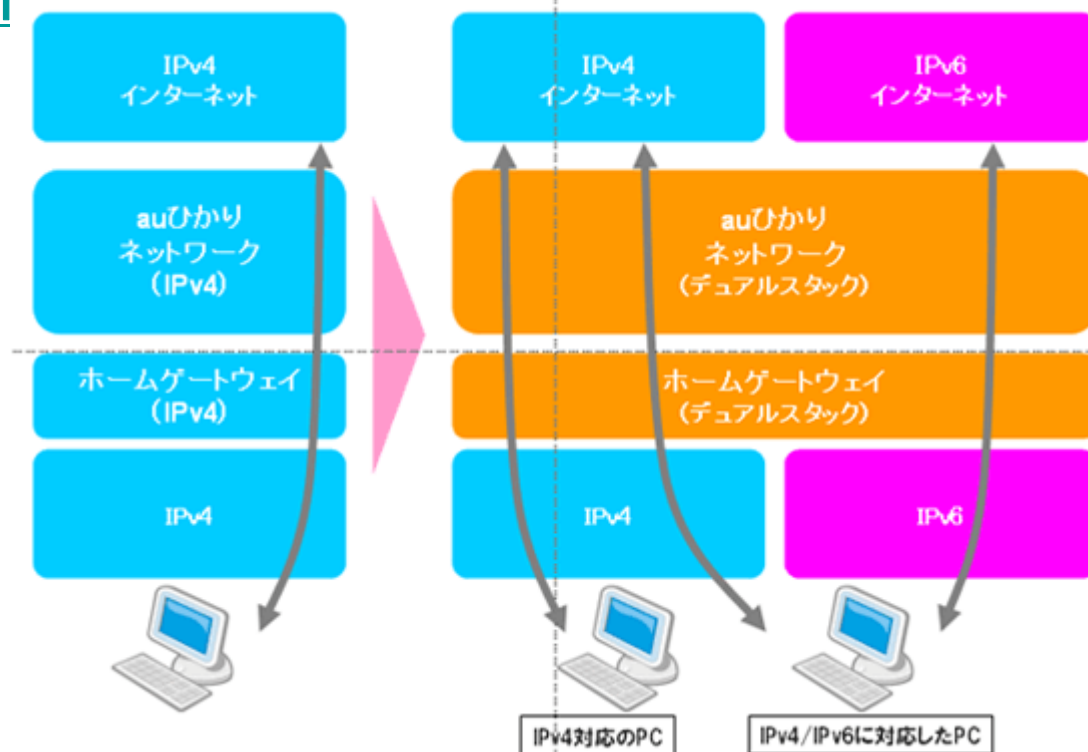


## ◆ 光ファイバーサービス「auひかり」のお客さま向けに、IPv6アドレスの割り当てを、2011年4月18日から順次実施

- auひかりホーム
- auひかりマンション
- auひかりマンション ミニ

[http://www.kddi.com/corporate/news\\_release/2011/0418a/index.htm](http://www.kddi.com/corporate/news_release/2011/0418a/index.htm)

↓



- ◆ IPv6関係の仕様は1995年にRFC1883が出てから、幾度も更新されている。
- ◆ IPv6対応とされている各種資料の中に内容が古いものがたくさんある。
- ◆ 古い物、古い情報を参考に作られた物を利用しないように！
- ◆ IPv6スタック/OS, ライブラリ、ツールなど環境、バージョンを確認しよう。
  - 情報の整理、更新が順次される。
- ◆ 新しい資料が準備されようとしている。
  - Guidelines for the Secure Deployment of IPv6 (NIST Special Publication 800-119)
    - 英語だけど、網羅的に情報がよくまとまっている。
  - IPv6普及・高度化推進協議会で公開されているドキュメント などなど

## ◆モチベーション

- IPv6が普及するにつれ、製品の操作画面やマニュアル、サービスの説明書などにIPv6関連の用語が使われることが増えている
- IPv6を解説する書籍や記事も多くなっている
- しかし、統一された用語(訳語)が存在しないことも多く、同じ機能を説明するにも、異なる用語が用いられていることもある
- IPv6TermWGでは、製品/サービスの提供者へのガイドライン、利用者への簡単な用語解説書となるIPv6関連用語集の作成を開始

## ◆現在のステータス

- 第2版 レビュー用を作成しコメントを募集中

## ◆成果物

- 3つのUIを用意
- Web、Excel、CSV、



用語	名称	略称	対応の規格	訳語	備考	コメント	備考
IPv6 extended unique identifier	拡張ユニーク識別子	EUI-64	RFC4861	拡張ユニーク識別子	IPv6の拡張ユニーク識別子。RFC4861の3.2.1.2で定義されている。EUI-64の形式である。ヘッダフィールドに使用される。	http://standards.ietf.org/html/rfc4861#section-3.2.1.2	
Name	名前	シクワガール	Name	Name	IPv6の拡張ユニーク識別子。RFC4861の3.2.1.2で定義されている。EUI-64の形式である。ヘッダフィールドに使用される。		IPv6関連用語
nodeid	ノードID	シクワガールID	nodeid	nodeid	IPv6の拡張ユニーク識別子。RFC4861の3.2.1.2で定義されている。EUI-64の形式である。ヘッダフィールドに使用される。		IPv6関連用語
nodeid	ノードID	シクワガールID	nodeid	nodeid	IPv6の拡張ユニーク識別子。RFC4861の3.2.1.2で定義されている。EUI-64の形式である。ヘッダフィールドに使用される。		IPv6関連用語
nodeid	ノードID	シクワガールID	nodeid	nodeid	IPv6の拡張ユニーク識別子。RFC4861の3.2.1.2で定義されている。EUI-64の形式である。ヘッダフィールドに使用される。		IPv6関連用語
AAAA (resource) record	AAAA (リソース) レcord	AAAAレコード	AAAAレコード	AAAAレコード	IPv6の拡張ユニーク識別子。RFC4861の3.2.1.2で定義されている。EUI-64の形式である。ヘッダフィールドに使用される。		IPv6関連用語
Address Autoconfiguration	アドレス自動設定	アドレス自動設定	アドレス自動設定	アドレス自動設定	IPv6の拡張ユニーク識別子。RFC4861の3.2.1.2で定義されている。EUI-64の形式である。ヘッダフィールドに使用される。		IPv6関連用語
Address resolution	アドレス解決	アドレス解決	アドレス解決	アドレス解決	IPv6の拡張ユニーク識別子。RFC4861の3.2.1.2で定義されている。EUI-64の形式である。ヘッダフィールドに使用される。		IPv6関連用語
admin-local scope	管理ローカルスコープ	管理ローカルスコープ	管理ローカルスコープ	管理ローカルスコープ	IPv6の拡張ユニーク識別子。RFC4861の3.2.1.2で定義されている。EUI-64の形式である。ヘッダフィールドに使用される。		IPv6関連用語
Aggregatable (Global Unicast) Address	集約可能な(グローバルユニキャスト)アドレス	集約可能な(グローバルユニキャスト)アドレス	集約可能な(グローバルユニキャスト)アドレス	集約可能な(グローバルユニキャスト)アドレス	IPv6の拡張ユニーク識別子。RFC4861の3.2.1.2で定義されている。EUI-64の形式である。ヘッダフィールドに使用される。		IPv6関連用語
AH	AH	AH	AH	AH	IPv6の拡張ユニーク識別子。RFC4861の3.2.1.2で定義されている。EUI-64の形式である。ヘッダフィールドに使用される。		IPv6関連用語
All-Nodes Multicast Address	全ノードマルチキャストアドレス	全ノードマルチキャストアドレス	全ノードマルチキャストアドレス	全ノードマルチキャストアドレス	IPv6の拡張ユニーク識別子。RFC4861の3.2.1.2で定義されている。EUI-64の形式である。ヘッダフィールドに使用される。		IPv6関連用語
All-Routers Multicast Address	全ルーターマルチキャストアドレス	全ルーターマルチキャストアドレス	全ルーターマルチキャストアドレス	全ルーターマルチキャストアドレス	IPv6の拡張ユニーク識別子。RFC4861の3.2.1.2で定義されている。EUI-64の形式である。ヘッダフィールドに使用される。		IPv6関連用語
Anonymous Address	匿名アドレス	匿名アドレス	匿名アドレス	匿名アドレス	IPv6の拡張ユニーク識別子。RFC4861の3.2.1.2で定義されている。EUI-64の形式である。ヘッダフィールドに使用される。		IPv6関連用語
Any-Source Multicast	任意ソースマルチキャスト	任意ソースマルチキャスト	任意ソースマルチキャスト	任意ソースマルチキャスト	IPv6の拡張ユニーク識別子。RFC4861の3.2.1.2で定義されている。EUI-64の形式である。ヘッダフィールドに使用される。		IPv6関連用語
Anycast	アノキャスト	アノキャスト	アノキャスト	アノキャスト	IPv6の拡張ユニーク識別子。RFC4861の3.2.1.2で定義されている。EUI-64の形式である。ヘッダフィールドに使用される。		IPv6関連用語
ASM	ASM	ASM	ASM	ASM	IPv6の拡張ユニーク識別子。RFC4861の3.2.1.2で定義されている。EUI-64の形式である。ヘッダフィールドに使用される。		IPv6関連用語
Authentication Header	認証ヘッダ	認証ヘッダ	認証ヘッダ	認証ヘッダ	IPv6の拡張ユニーク識別子。RFC4861の3.2.1.2で定義されている。EUI-64の形式である。ヘッダフィールドに使用される。		IPv6関連用語
autoconf	autoconf	autoconf	autoconf	autoconf	IPv6の拡張ユニーク識別子。RFC4861の3.2.1.2で定義されている。EUI-64の形式である。ヘッダフィールドに使用される。		IPv6関連用語
autoconfiguration	自動設定	自動設定	自動設定	自動設定	IPv6の拡張ユニーク識別子。RFC4861の3.2.1.2で定義されている。EUI-64の形式である。ヘッダフィールドに使用される。		IPv6関連用語
Automatic Tunneling	自動トンネリング	自動トンネリング	自動トンネリング	自動トンネリング	IPv6の拡張ユニーク識別子。RFC4861の3.2.1.2で定義されている。EUI-64の形式である。ヘッダフィールドに使用される。		IPv6関連用語

- ◆ IPv6導入に起因する問題検討SWG
- ◆ [http://www.v6pc.jp/jp/upload/pdf/2011093001\\_v6fix.pdf](http://www.v6pc.jp/jp/upload/pdf/2011093001_v6fix.pdf)
- ◆ 2005年 WIDE プロジェクトにてIPv6 を実装した製品の動作、技術的課題確認、整理を行うことでIPv6実装/導入/運用の改善を図る「IPv6 Fix(v6fix)」と呼ばれる活動が実施
- ◆ その後、RFCなど技術情報は大きく追加/更新され、また、IPv6を実装している機器も増加
- ◆ 2010年11月 IPv6 普及・高度化推進協議会IPv4/IPv6共存WG 内に新たに「IPv6 導入に起因する問題検討SWG (v6fix swg)」を立ち上げ、これらの技術課題の整理と共に「IPv6 Fix(v6fix)」の意思を引き継ぎ新たなIPv6Fix として活動

v6fix

平成23年5月11日

目次

1 IPv6からIPv4へのフォールバックに関する課題	11
1.1 課題の解説	11
1.2 発生原因	11
1.3 課題の分析	12
1.4 SecurityConsideration	12
1.5 IPv6特有の課題であるか?	12
1.6 課題状況の確認方法	13
1.7 対処方法	13
1.8 参考文献	13
1.9 検索キーワード	13
1.10 現象	13
2 DNS 周り (資源レコード:AAAAとA、トランスポートとquery)	13
2.1 課題の解説	13
2.2 発生原因	14
2.3 課題の分析	15
2.4 SecurityConsideration	15
2.5 IPv6特有の課題であるか?	15
2.6 課題状況の確認方法	15
2.7 対処方法	15
2.8 参考文献	16
2.9 検索キーワード	16
2.10 現象	17

## ◆セキュリティWG

## ◆IPv6対応セキュリティガイドライン(第0.5版)を公開

- 「IPv6対応セキュリティガイドライン(第0.5版) \*:第1版公開予定  
(企業ネットワーク(DMZ)に関する中間報告書)

<http://www.v6pc.jp/ip/upload/pdf/swg-IPv6SecurityGuideline 0.5.pdf>

## ◆IPv6普及・高度化推進協議会 セキュリティSWGが実施する 企業ネットワークのDMZを対象 にしたIPv6セキュリティモデル の課題と留意点を検討

IPv6普及・高度化推進協議会 セキュリティWG  
IPv6対応セキュリティガイドライン(第0.5版)  
(企業ネットワーク(DMZ)に関する中間報告書)

平成23年4月

- ◆ インターネットの世界はどんどん変化しています。
- ◆ 特に2011年は新しい変化が始まっています。
  - IPv6, DNSSECなど
- ◆ IPv4アドレス在庫は枯渇しました。
- ◆ IPv6はこれまで長い時間をかけて準備されてきましたが、いよいよ一般向けのサービスがはじまりました。。
- ◆ 新しい時代に備え準備が必要です。

# Thank you!

[www.alaxala.com](http://www.alaxala.com)

For the  
Guaranteed  
Network