


## 皆様に知って欲しい IPv6普及推進活動の実情

2012年6月13-15日

IPv6普及・高度化推進協議会 IPv4/IPv6移行WG  
財団法人 インターネット協会IPv6ディプロイメント委員会



本セッションでは、

- IPv6普及・高度化推進協議会
- インターネット協会

で進行中のIPv6デプロイメント活動について紹介します。

# Agenda

- 活動団体の紹介
  - IPv6普及・高度化推進協議会(v6PC) IPv4/IPv6共存WG
  - インターネット協会(IAJapan) IPv6デプロイメント委員会
- IPv6普及推進活動
  - IPv6 Summit (IAJapan)
  - IPv6関連用語集 第二版 (IAJapan)
  - IPv6家庭用ルータガイドラインの発行 (v6PC)
  - IPv6導入時に取り組むべき課題 (v6PC)
  - IPv6アプリケーションガイドライン (v6PC)



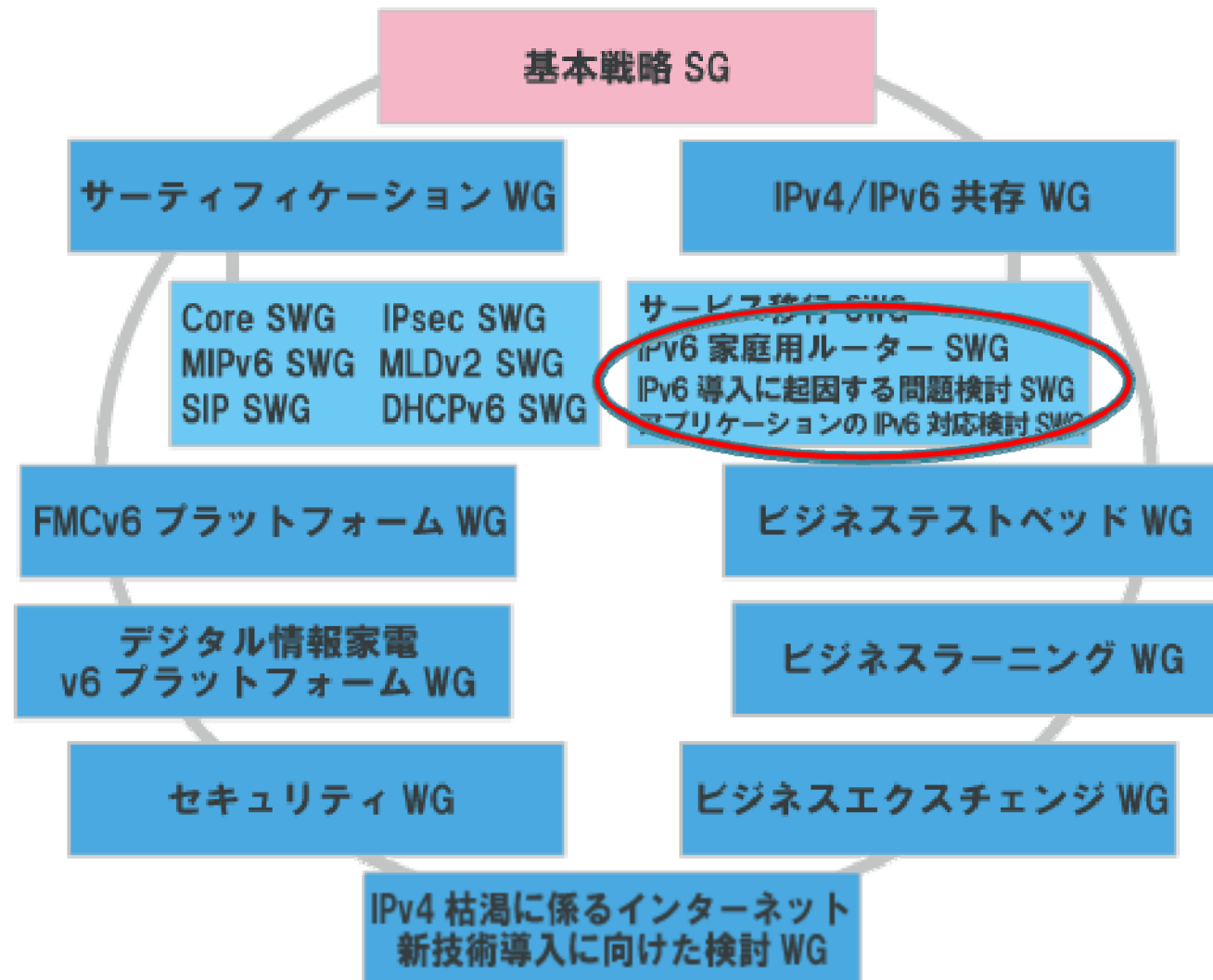
# 活動団体の紹介

# IPv6普及・高度化推進協議会

- IPv6普及・高度化推進協議会（IPv6 Promotion Council）
  - 2001年 設立
  - 目指す活動成果：
    1. わが国がインターネットにおける国際的リーダーシップを発揮できるような存在となる。
    2. 高度情報社会基盤を持続発展させるための豊富な人材が育成される。
    3. ネットワークや端末などに関わるハード・ソフトおよびサービスに関わる多様な産業が新興・活性化する。

<http://www.v6pc.jp/>

# IPv6普及・高度化推進協議会



# インターネット協会

IA *japan*

- 名称

- 財団法人インターネット協会  
(IAJapan : Internet Association Japan)

- 設立

- 平成13年（2001年）7月1日

- 主務官庁

- 総務省、経済産業省

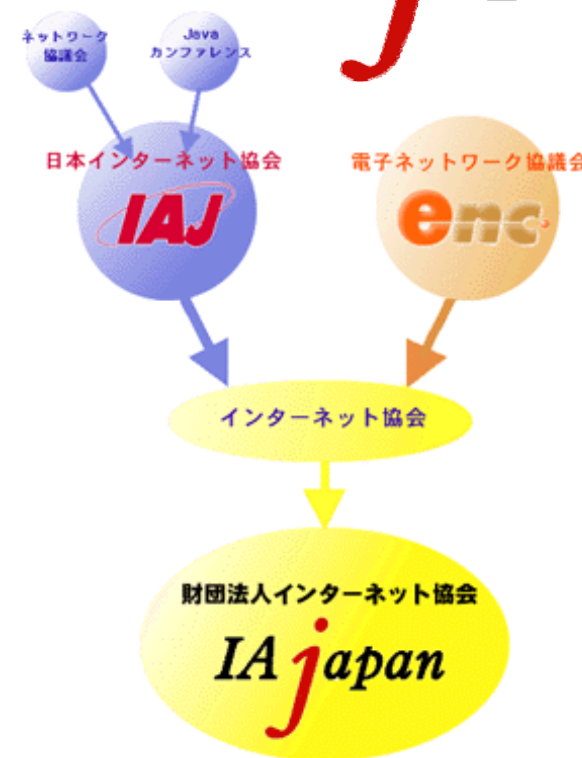
- 目的

- 「インターネット上に未来社会を築く」  
インターネットの発展を推進することにより、高度情報化社会の形成を図り、我が国の経済社会の発展と国民生活の向上に資することを目的とする

- 活動内容

- これまで日本インターネット協会（IAJ）と電子ネットワーク協議会（ENC）で行ってきた活動を、新協会に引継ぎ、さらに充実した活動を実施

- <http://www.iajapan.org>



# IPv6ディプロイメント委員会

- 発足
  - 2001年4月
- 目的
  - IPv6の促進を図り、同技術を一般に普及させるための活動を行うとともに、同技術の健全な育成・振興、国際連携やアジアへの啓発活動などを実施する。
- 対象
  - IPv6を導入しているまたは導入を予定している企業を対象
- 活動内容
  - 委員会の開催を中心として、セミナー開催や研究会の開催、APNIC Policy Meetingへの参加、APRICOTへの参加などを行いながら、IAJapan Review（インターネット協会機関紙）などで、その活動の報告を行う





# IPv6とその動向

# IPv6 標準化の経緯

- 1991年7月
  - IPv4アドレスが不足するという研究報告に対するIETFの調査開始
- 1992年11月
  - RFC1380, “IESG Deliberations on Routing and Addressing”において調査結果報告
  - 次世代インターネットプロトコル (IPng) 検討開始
- 1993年12月
  - RFC1550, “IP: Next Generation (IPng) White Paper Solicitation”において要求条件提案
- ~1994年
  - さまざまなプロトコルが提案され、廃案、マージを繰り返し
- 1995年1月
  - RFC1752, “The Recommendation for the IP Next Generation Protocol”においてIPv6へと改名
- 1998年12月
  - ベーススペック, RFC2460, “Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification”がDraft Standard になる。

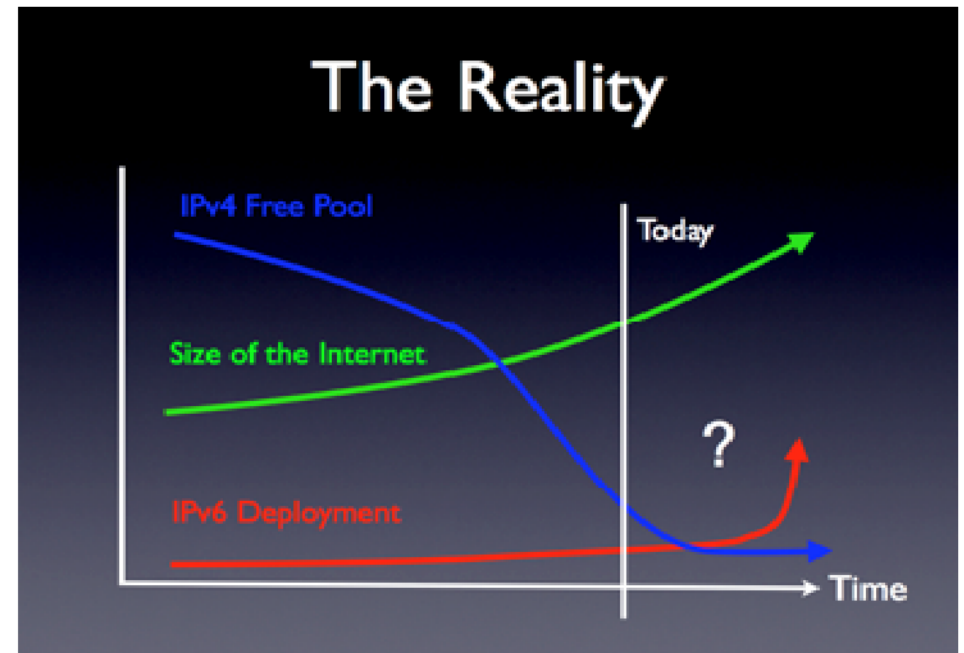
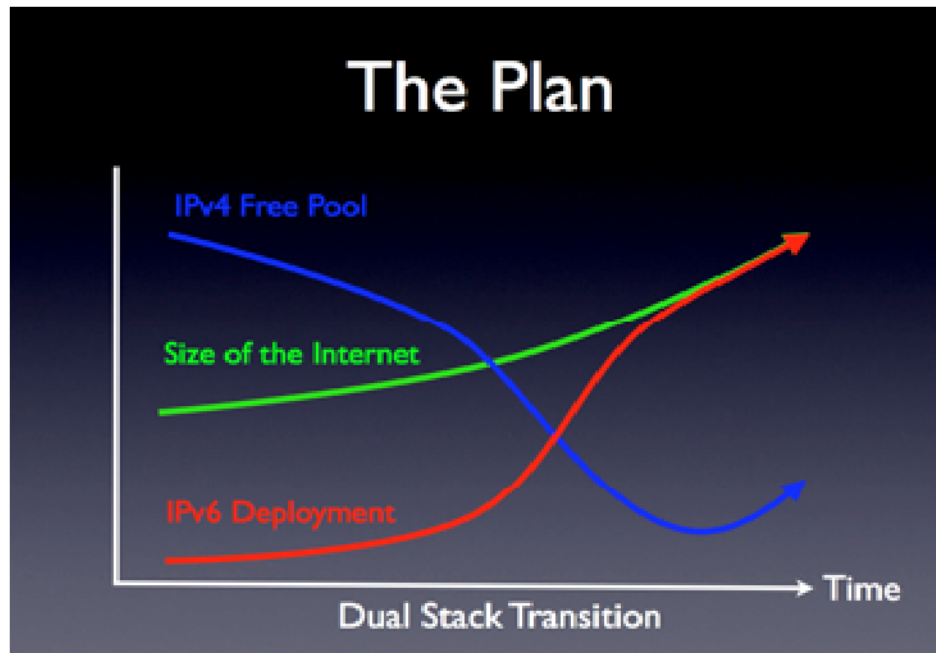
**標準化は進んだものの、その導入は？**

# IPv6普及の現状

- IPv6導入プランの予定と現実

IPv4アドレスが枯渇する頃には  
とっくに普及しているはずだった

しかし現実, IANA在庫は枯渇. 本格的な普及は  
まだこれからの段階



<http://www.cs.jhu.edu/~bkhabs/v4v6/townsley-64-coexist-00.pdf> より抜粋  
枯渇対応と, IPv6導入を同時に実施しなければならなくなっている

**「IPv4/IPv6共存WG」(旧IPv6移行WG)の活動はますます重要に！**



# IPv6普及推進活動

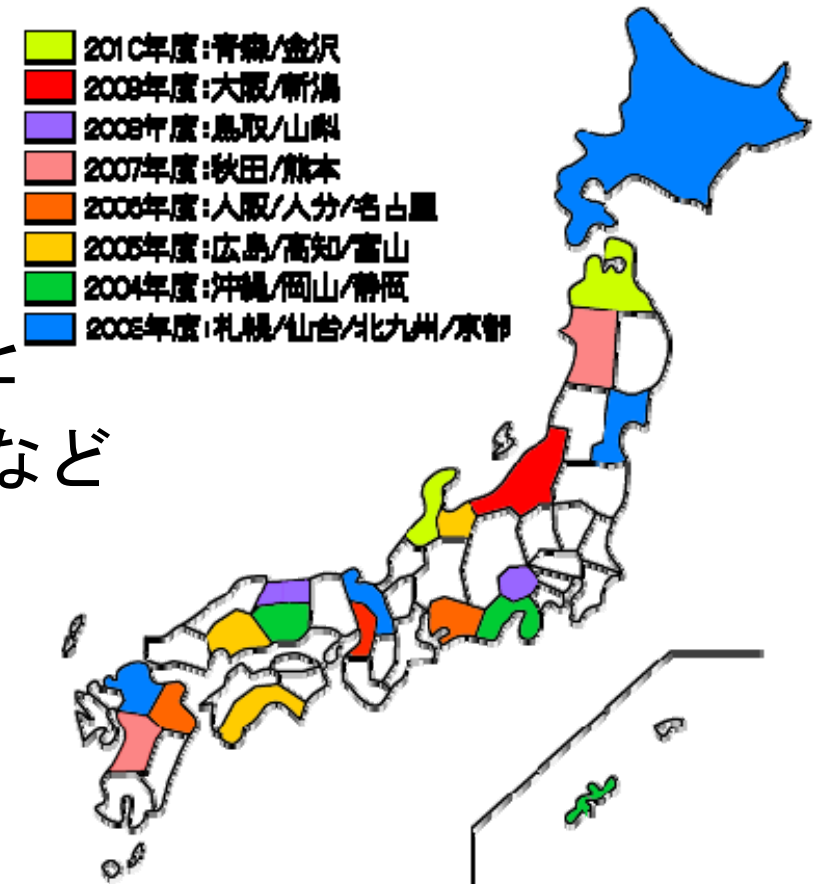
# 活動内容: セミナー開催

- IPv6 Technical Summit

- 技術的な観点から新しい利用分野を紹介しながら、IPv6に携わる多くの方にとっての問題解決、意見交換の場となるプログラムを提供
- 2001年～

- IPv6地域サミット

- 地域の情報化にIPv6が役立つと  
考え、地域の医療、遠隔教育など  
利活用を焦点に実施
- 2003年～



# 「IPv6関連用語集 第二版ご利用のお勧め」

- IPv6関連用語集とは
- 「IPv6関連用語集は、IPv6用語の統一および理解を促進するために、インターネット協会IPv6ディプロイメント委員会 [IPv6 Terminology WG](#) が編纂したものです。PDF版、CSV版の2種類（内容は同一）を提供しています。参照は自由です。用語集としての引用、転載についても、出典を明記した上で自由に行っていただけます。」
- [http://www.iajapan.org/ipv6/v6term/glossary\\_02.html](http://www.iajapan.org/ipv6/v6term/glossary_02.html)

# IPv6関連用語集第二版

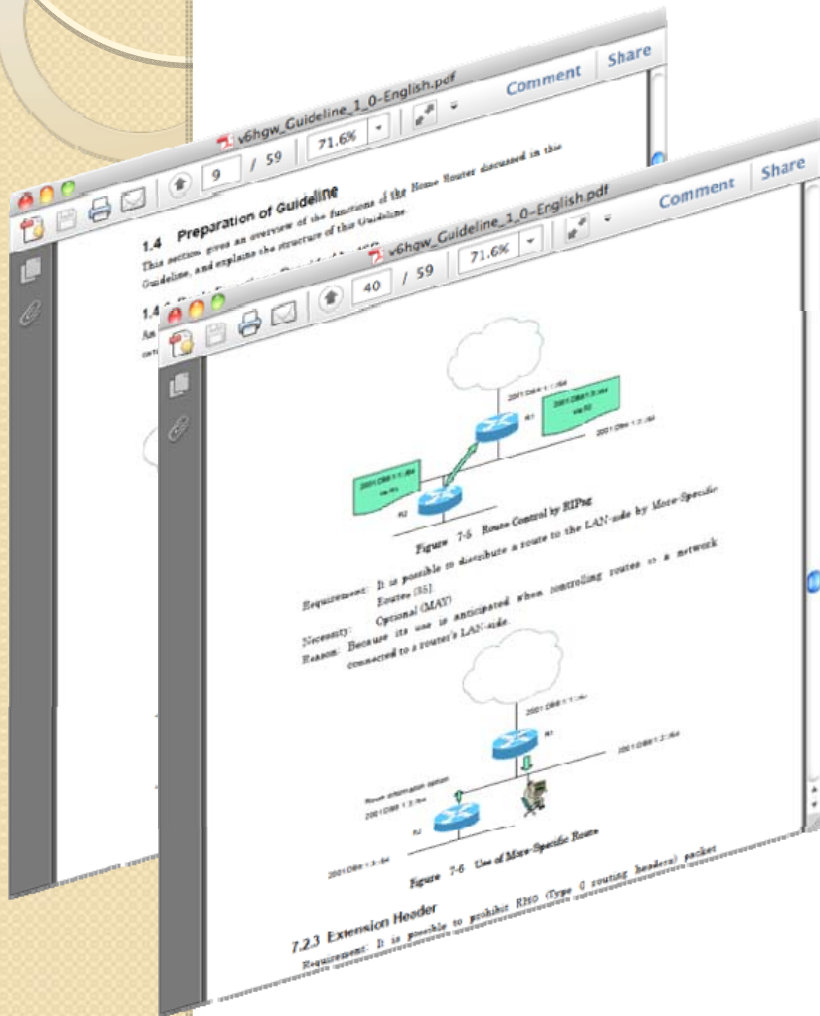
用語	品詞	略語	カタカナ表記	訳語	推奨用語	出典	説明	コメント	履歴
64-bit extended unique identifier	名詞	EUI-64	シックスティフォービットエクステンデッドユニークアイデンティファイアー		EUI-64	RFC4291	IEEEが管理している識別子。48ビット長のEUI-48(MAC-48)とその拡張であるEUI-64がある。ベンダー単位で割り当てられる。	<a href="http://standards.ieee.org/regauth/oui/tutorials/EUI64.html">http://standards.ieee.org/regauth/oui/tutorials/EUI64.html</a>	
6bone	名詞	6bone	シックスブーン	6bone	6bone	RFC2471	1996年に構築されたIPv6の実証実験用ネットワーク。3ffeで始まる実験目的で割り振られたアドレスが利用され、世界各国の研究組織が相互接続されて運用された。2006年6月6日にその役目を終え、運用を停止した(RFC3701)。		(2.0)用語追加
6over4	名詞	6over4	シックスオーバーフォー	6over4	6over4	RFC2529	IPv4マルチキャストを利用して、IPv6をIPv4ネットワーク上でトンネル接続させる技術。		(2.0)用語追加
6PE	名詞		シックスピーイー	6PE	6PE	RFC4798	MLPSを利用してIPv6ネットワークを構成する方式。		(2.0)用語追加
6to4	名詞		シックスツーフォー	6to4(しっくすつーふぉー)	6to4	RFC3056	明示的なトンネルの設定を必要とせずにIPv4を介してIPv6ホストもしくはサイトを接続するトンネル技術。リレールーターを介してIPv6ネットワークとも接続できる。		
A6 (Resource) Record	名詞	A6 RR	エーシックスレコード	A6レコード	A6レコード	RFC2874	IPv6アドレスを階層的な「アドレスサフィックス」単位でDNSに登録するためのレコードタイプ。実運用では利用されない。		(2.0)用語追加
AAAA (resource) record	名詞		クワッドエーレコード	AAAAレコード(くわっどえーれこーど)	AAAAレコード	RFC3596	ホスト名とIPv6アドレスを対応づけるためのDNSレコード。		
Address Autoconfiguration	名詞		アドレスオートコンフィグレーション	アドレス自動設定(あどれすじどうせつてい);アドレス自動構成(あどれすじどうこうせい)	アドレス自動設定	RFC4861	インターフェイスに自動的にIPv6アドレスを設定すること。ステートレスアドレス自動設定とDHCPv6の2つの方法が定義されている。	c.f)Autoconfiguration, Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6, Stateful Address Autoconfiguration, stateless address autoconfiguration	(1.1)説明アップデート (2.0)出展アップデート(RFC2461)
Address resolution	名詞		アドレスリゾリューション	アドレス解決(あどれすかいけつ)	アドレス解決	RFC4861	目的ノードのIPv6アドレスに対応するリンク層アドレスを調べること。NDPの機能の1つ。		(2.0)出展アップデート(RFC2461)
address scope	名詞	address scope	アドレススコープ	アドレススコープ、アドレス有効範囲	アドレススコープ	RFC4007	対象アドレスが適用される通信範囲を示すもの。グローバルスコープ、リンクローカルスコープなどがある。		(2.0)用語追加
admin-local scope	名詞		アドミンローカルスコープ	管理ローカルスコープ(かんりろーかるすこーぷ)	管理ローカルスコープ	RFC4291	マルチキャストアドレスの有効範囲の1つ。管理者が指定した範囲。	c.f)global scope, interface-local scope, link-local scope, organization-local scope, site-local scope	(1.1)出典アップデート(RFC3513)
Aggregatable (Global Unicast) Address	名詞		アグリゲータブルアドレス	集約アドレス(しゅうやくあどれす);経路集約型アドレス(けいろしゅうやくがたあどれす);集約型アドレス(しゅうやくがたあどれす);集約可能アドレス(しゅうやくかのうあどれす);経路集約アドレス(けいろしゅうやくあどれす)	集約アドレス	RFC2374	経路の集約を前提として、インターネットレジストリから配布されるIPv6アドレス。RFC2374で定義されていたが、RFC3587により更新され、集約アドレスという用語は廃止された。		
All-Nodes Multicast Address	名詞		オール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(ぜんのだーまるちきゃすとあどれす)	全ノードマルチキャストアドレス	RFC4291	全ノード宛の既知マルチキャストアドレス。インターフェイスローカルスコープ(FF01::1)とリンクローカルスコープ(FF02::1)の各マルチキャストアドレスが定義されている。	c.f)All-Routers Multicast Address, solicited-node multicast address	(1.1)出典アップデート(RFC3513)
All-Routers Multicast Address	名詞		オール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(ぜんるーたーまるちきゃすとあどれす)	全ルーターマルチキャストアドレス	RFC4291	全ルーター宛の既知マルチキャストアドレス。インターフェイスローカルスコープ(FF01::2)、リンクローカルスコープ(FF02::2)、及びサイトローカルスコープ(FF05::2)の各マルチキャストアドレスが定義されている。	c.f)All-Nodes Multicast Address, solicited-node multicast address	(1.1)出典アップデート(RFC3513)
Anonymous Address	名詞		アノニマスアドレス	匿名アドレス(とくめいあどれす)	匿名アドレス		一時アドレスの俗称。	c.f)Temporary Address	

# IPv6家庭用ルータ SWG

- 2008年9月から活動を開始
  - ✓当初から約30社が参加。
  - ✓アドレス枯渇タスクフォースとも連携している。
- 目的
  - ✓家庭用ルーターが、IPv6インターネットにスムーズに接続されるために最低限必要な共通の機能を収集する。
  - ✓日本国内のアクセスサービス/インターネットサービスに適合するための必要な機能を明確にする。
  - ✓上記議論を総合し、ドキュメントとして一般(\*)に公開する。



# IPv6家庭用ルーターガイドライン



- IPv6 CPEに求められる最低限の機能をまとめたベーススライドキュメント
- 一般から多くの意見(public comment)を収集し、改版時に反映している
- 英語版も公開済み

# ガイドライン発行 - SWG活動実績

- 家庭用ルータガイドライン(1.0版) 発行
  - 2008年9月検討開始 → 2009年6月22日発行
  - [http://www.v6pc.jp/jp/upload/pdf/v6hgw\\_Guideline\\_1.0.pdf](http://www.v6pc.jp/jp/upload/pdf/v6hgw_Guideline_1.0.pdf)
  - パブリックコメントにより，幅広くご意見収集
    - パブリックコメントの一覧とその対応と回答
      - [http://www.v6pc.jp/jp/upload/pdf/v6hgw\\_Public\\_Comment\\_Reply\\_200906022.pdf](http://www.v6pc.jp/jp/upload/pdf/v6hgw_Public_Comment_Reply_200906022.pdf)
- 家庭用ルータガイドライン (1.0版) 英語版発行 (2010.4.27)
  - [http://www.v6pc.jp/pdf/v6hgw\\_Guideline\\_1\\_0-English.pdf](http://www.v6pc.jp/pdf/v6hgw_Guideline_1_0-English.pdf)
    - 英語版について，ブロードフォーラムに送付，先方の文書と齟齬は無いとのコメントを得た。
- 家庭用ルータガイドライン(2.0版) 発行
  - [http://www.v6pc.jp/jp/upload/pdf/v6hgw\\_Guideline\\_2.0.pdf](http://www.v6pc.jp/jp/upload/pdf/v6hgw_Guideline_2.0.pdf)
- 家庭用ルータガイドライン (2.0版) 英語版発行 (2011.4.27)

# SWGとガイドラインの今後

- 必要に応じて他の標準化団体の成果を取り入れて行く
  - 必ずしも内容をマージするだけではなく、日本独自の状況を考慮する
  - 明確な差異が存在する場合は、その違いを明示する
    - TR-124, “*Functional Requirements for Residential Gateway Device*”, issue 2, Broad Band Forum
    - RFC 6204, “*Basic Requirements for IPv6 Customer Edge Router*”, IETF
    - IPv6 Ready Logo, “*Interoperability Test Scenario, CE Router*” (phase-2), IPv6 Forum/UNH-IOL



# IPv6 導入に起因する問題検討 SWG

## ● 趣旨

- 2011年4月以降、コンシューマ向けIPv6サービスが順次提供開始されると想定される。提供後、ユーザネットワークはIPv6/IPv4混在環境となり、それに伴い数々の問題の発生が想定される。本WGでは、IPv6導入後に発生すると考えられる問題を洗い出し、問題に対する解法を検討、共有することで、IPv6サービスの円滑な導入を支援することを目的とする。

## ● 活動内容

- 情報収集（As-ISの状態の）
- 既存のIPv6/IPv4混在環境での問題の再チェック  
（<http://www.v6fix.net> 等）
- 想定されるIPv6/IPv4混在環境で発生する問題の洗い出し、  
（解法の検討）
- 検討結果の公開（FAQ集等）

## ● 成果

- 2011年9月「IPv6導入時に注意すべき課題」公開

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

# 「IPv6導入時に注意すべき課題」の例

1. **フォールバック問題**
2. **DNS周り**
  - AAAAとA
  - DNSSEC
  - トランスポートとquery
3. **ホテルでのipv6 uninstall 問題**
4. **Rogue RA問題**
5. **アドレス選択問題(マルチプレフィックス問題)**
  - V6とv6, v6とv4
6. **RFC4941 (一時アドレスの利用)**
  - 推奨? 非推奨?
  - 何が解決できて, 何が解決できないか
7. **PMTUD Blackhole問題**
8. **迷惑メール対策技術とIPv6**

# Application WGの活動

- アプリケーションのIPv6対応検討SWG
- コンシューマ向けIPv6インターネット接続サービスが開始され、一般ユーザがIPv6インターネットを利用できる環境が整い始めている。IPv6に対応したネットワーク機器も増加している一方で、インターネット上の各種サービスや、ユーザアプリケーション等、ソフトウェア側のIPv6対応は十分には進んでいない。
- これには、IPv6に対応した開発環境、ツールに関する情報、IPv4/IPv6デュアルスタック環境でのコーディングスタイル等の開発のための情報が不足していることが一因に挙げられる。また、今後IPv4アドレスが本格的に不足してくることに伴うCGNの導入等により、ユーザのインターネットアクセス環境はIPv4延命対策技術とIPv6技術の対応（以下、2つの技術を「IPv4アドレス在庫枯渇対応」と総称する）で更に複雑化するが、サービス側、アプリケーション側でもそのような環境への対応が求められるようになると思われる。
- 本SWGでは、インターネットサービスやアプリケーションのIPv4アドレス在庫枯渇対応の情報を整理・検討することで、アプリケーションの円滑なIPv6対応を推進することを目的とする。
  - Webアプリケーションを実現するソフトウェアのIPv4アドレス在庫枯渇対応
  - 基盤となるSocketプログラミングのIPv4アドレス在庫枯渇対応
- 「アプリケーションのIPv6対応ガイドライン Socket編」のパブリックコメント実施
  - 「アプリケーションのIPv6対応ガイドラインSocket編（案）」
  - 「アプリケーションのIPv6対応ガイドラインSocket編添付資料（案）」

# おわりに

IPv6普及推進活動にご興味がありましたら、

- IPv6協議会の各WG
  - <http://www.v6pc.jp>
- インターネット協会 IPv6デプロイメント委員会
  - <http://www.iajapan.org>

までご連絡下さいませ。