

IPv6の普及状況

2014.09.25

株式会社インテック
先端技術研究所
研究開発部 廣海緑里



自己紹介

■ 廣海 緑里（ひろみ るり）

■ 所属

- 株式会社インテック 先端技術研究所 研究開発部

■ 所属団体

- 財団法人日本インターネット協会 IPv6デプロイメント委員会
- IPv6普及・高度化推進協議会
- IPv4アドレス枯渇対応タスクフォース
- WIDEプロジェクト、など

■ IPv6と私

- IPv6ネットワークにおけるマルチプレフィックスの研究開発
 - RFC5220, RFC5221など
- IPv6ネットワークのセキュリティモデルの研究開発
 - NICTプロジェクトなど
- IPv6技術の普及啓蒙
 - H25年度総務省プロジェクト
 - 情報処理学会論文、draft-hazeyama-widecamp-ipv6-only-experience-02
- 企業へのコンサルティング（アドレス管理台帳作ったりとか）、ほか

IPv6の普及状況概況①

■一般的な認識、理解

- 企業やユーザは「調査、情報収集段階」
- 政府や関係団体は「もっと普及促進を」
- 通信事業に関わる人やIPv6を良く知ってる人達は「整備されてきた」

IPv6の普及状況概況②

■ 「通信サービス」

- アクセス網やISPはほぼOK
- サービスの作りこみや提供方法に課題
 - ・ 「IPv6のデフォルト利用の促進」（申し込みや機器初期設定）
 - ・ 目指すところは、「知らないうちに使っている」

■ アプリケーションやWebサイト

- GoogleやFaceBookなど外資系サービスは○
- 楽天やYahoo!Japanなど国内勢はこれから
- 企業のWebサイトは×

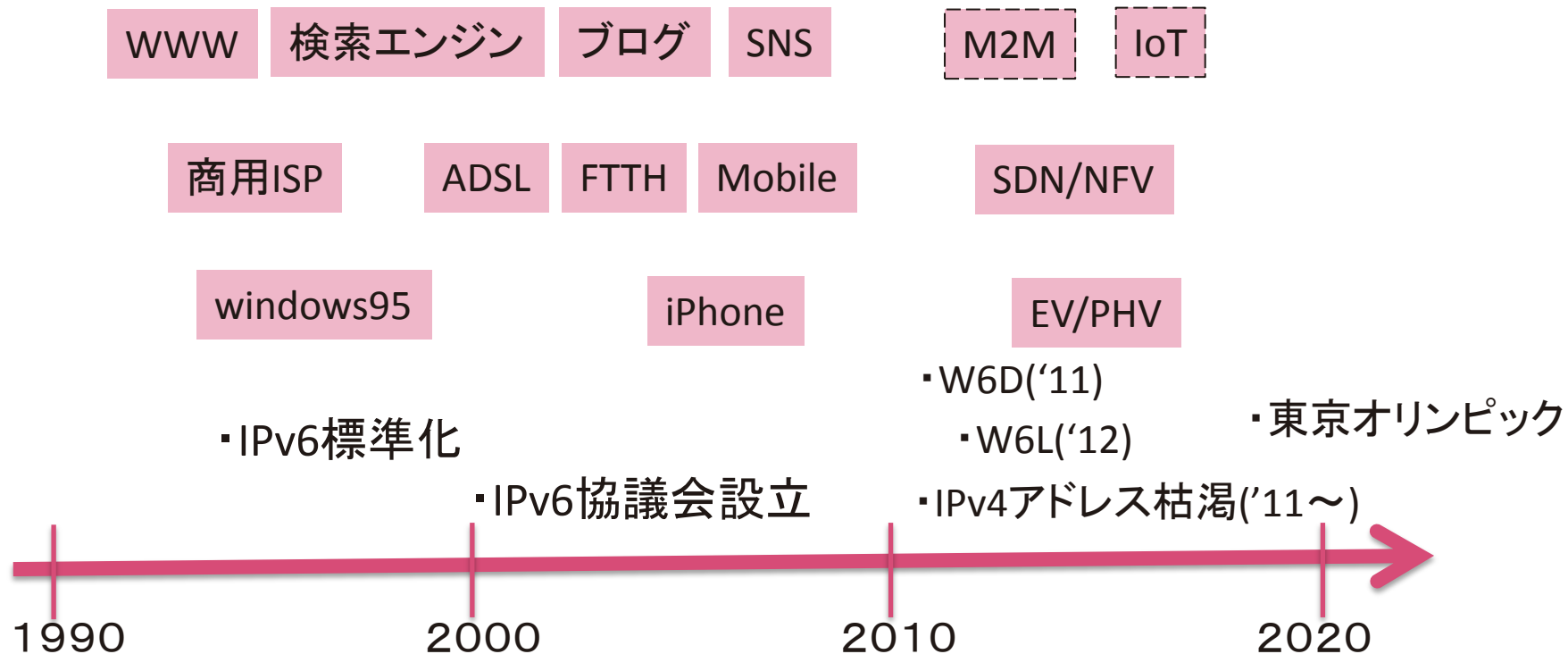
■ 追いついてないところ

- 参考書や参考サイトが少ない
- SIerが提案してこない。企業もやりたがらない

IPv6の普及状況概況③

■取り組み年表

ー電話の普及100年、インターネット(IPv4)の普及25年



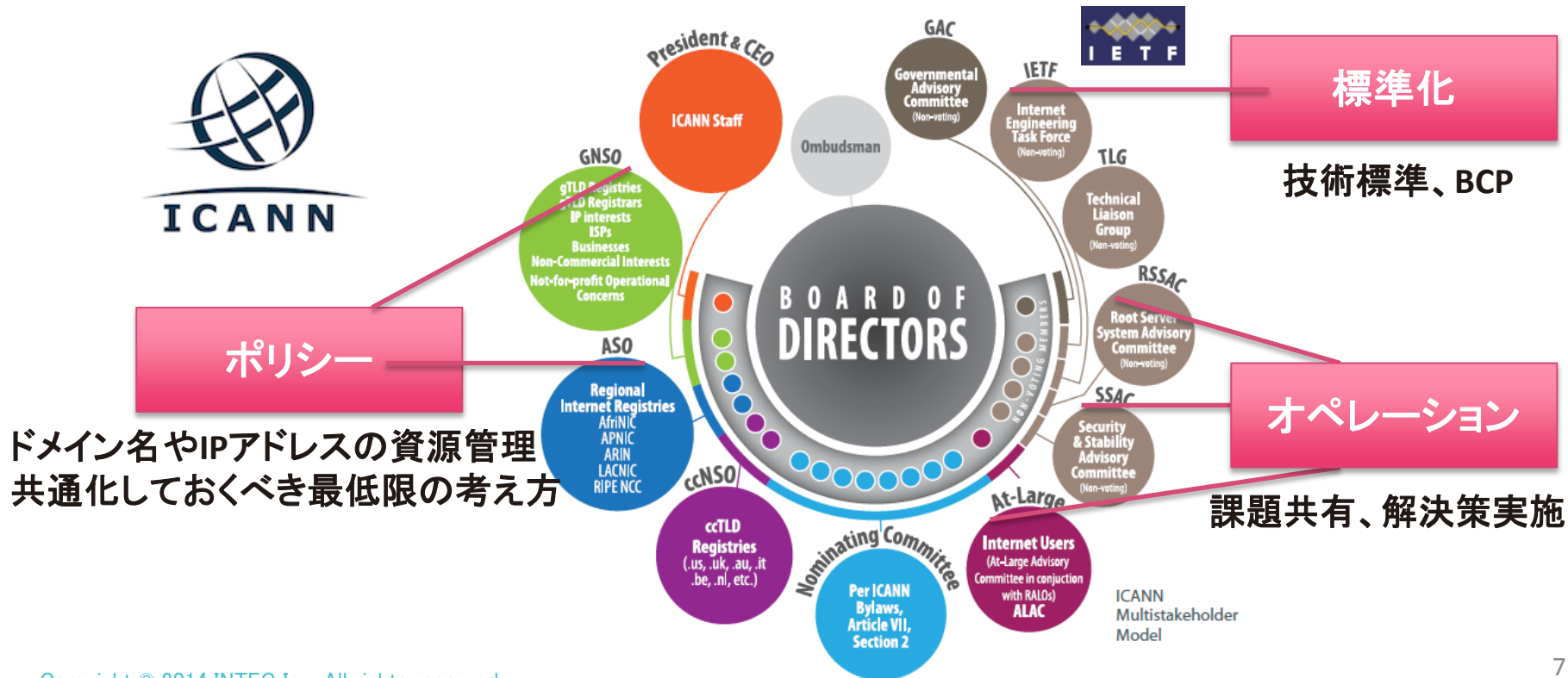
IPv6の状況を理解するポイント

■ 5つの詳細状況を共有

- **その1** インターネットの基盤プロトコルの標準化や管理団体
- **その2** IPv6の日本における推進団体とその取り組み
- **その3** IPv6の世界的な展開状況
- **その4** IPv6を提供している通信サービスの状況
- **その5** 今後の課題

その1 インターネットの基盤プロトコルの標準化や管理団体

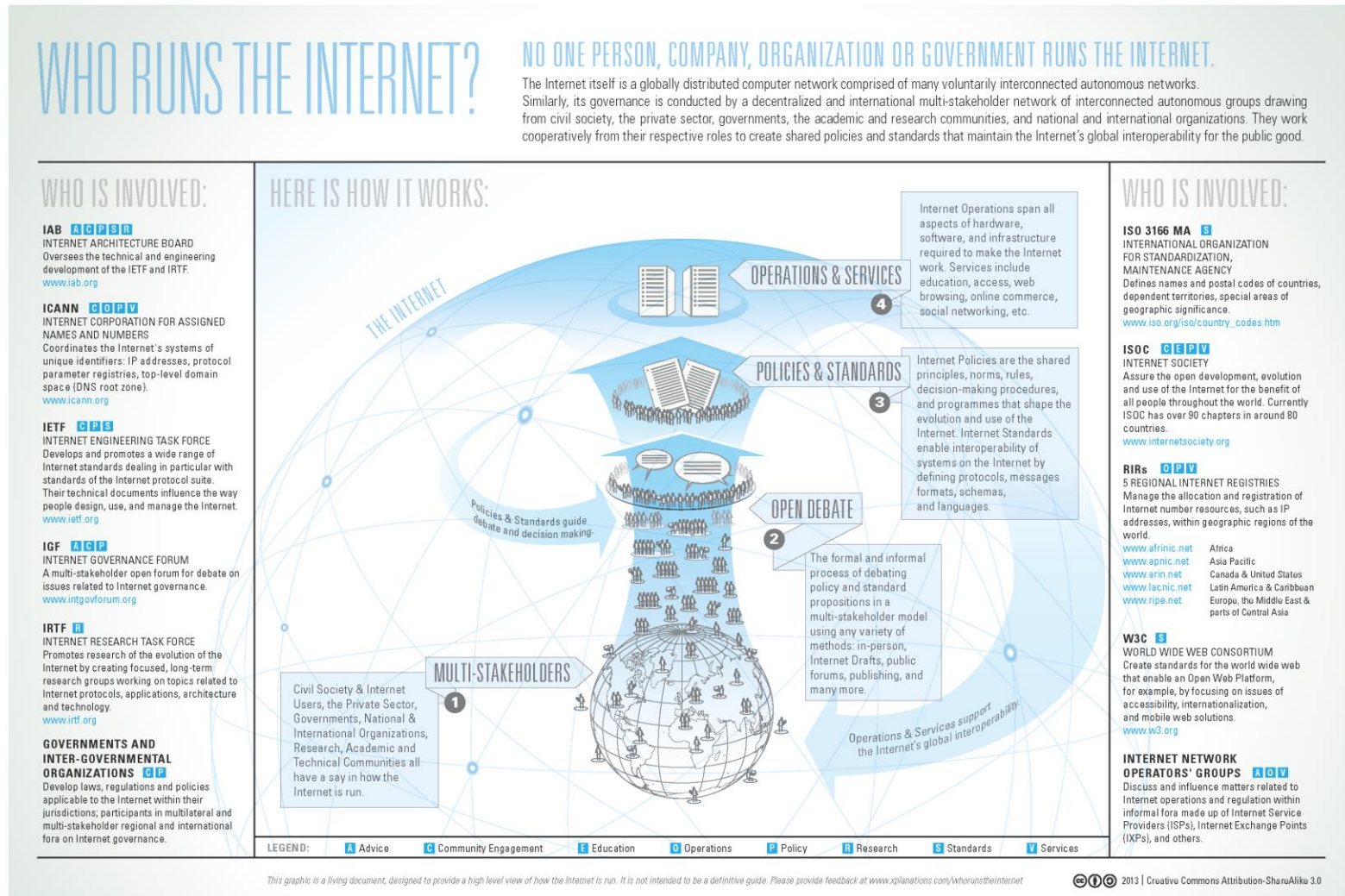
- インターネットを動かす3要素
 - オープンな、技術標準・ポリシー・オペレーション
- ICANN
 - 管理化の各団体
- Network Operators Groupや開発コミュニティ
 - 各国、各地のNOGやW3Cなど



その1 インターネットの基盤プロトコルの標準化や管理団体(2)

■より詳しく

<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ed/Who-Runs-the-Internet-graphic.png>



その2 IPv6の日本における推進団体とその取り組み

■ 産官学、マルチステークホルダーで取り組み

- 総務省、内閣府
- JPNIC、JPRS、JPCERT/CC
- IPv6普及・高度化推進協議会、インターネット協会IPv6デプロイメント委員会
- IPv4アドレス枯渇対応タスクフォース
- IPv6オペレーターズフォーラム
- WIDEプロジェクト、派生プロジェクト、関係学術機関、など



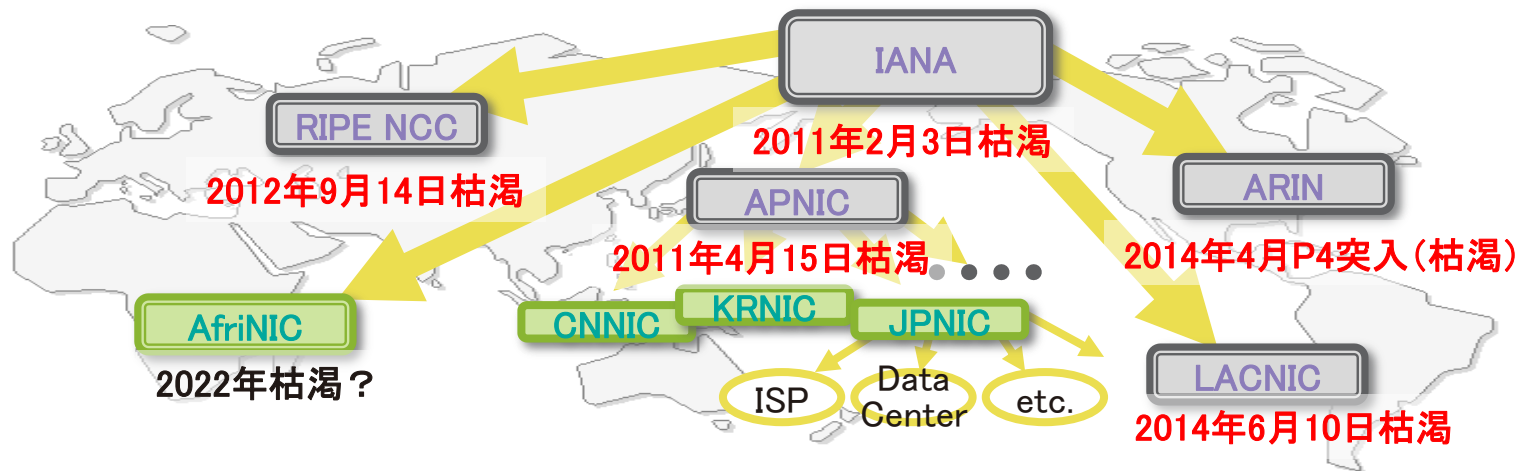
IPv4アドレス枯渇対応タスクフォース

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



その3 IPv6の世界的な展開状況(1)

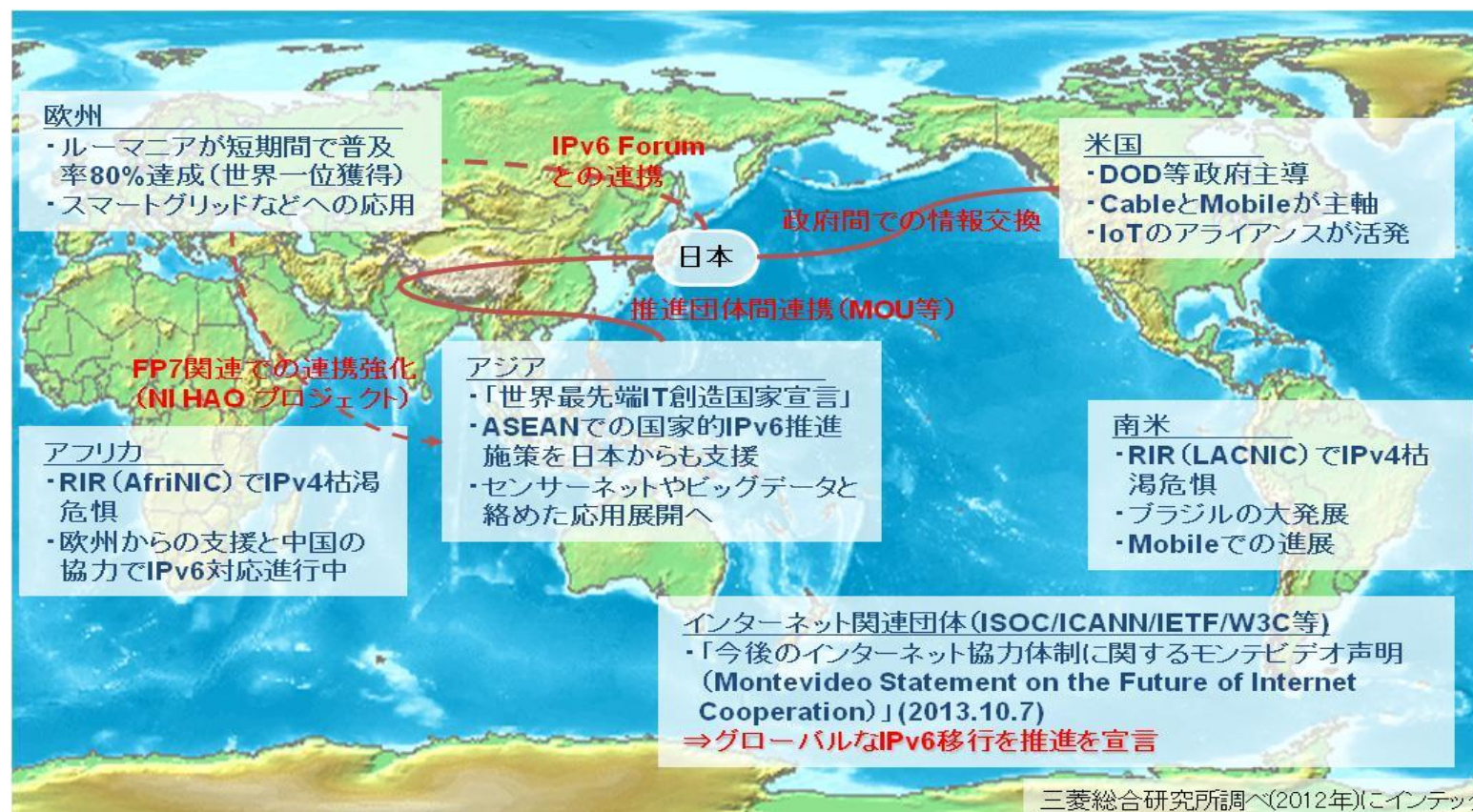
- IPv4アドレスの在庫が枯渇
 - 市場にある流通在庫のみ
 - 新たなサービスやサーバへのIPアドレスの割り振りが停止
 - 新しいアドレス体系を導入しないとインターネットの成長、発展を維持できない
- 先進国を中心に国レベルでの取り組み
- 世界規模のIPv6普及促進イベントの実施



アドレス管理からみた各地域別(アジア太平洋、北米、ラテンアメリカ、欧州、アフリカ)の状況

その3 IPv6の世界的な展開状況(2)

- IPv4アドレスの在庫が枯渇
- 先進国を中心に国レベルでの取り組み
 - 米国は政府の調達要件。EUやASEANでも推進。Xデーを設ける国も。
 - 日本では、「世界先端IT創造国家宣言」で取り組み表明。工程表に記載。
- 世界規模のIPv6普及促進イベントの実施

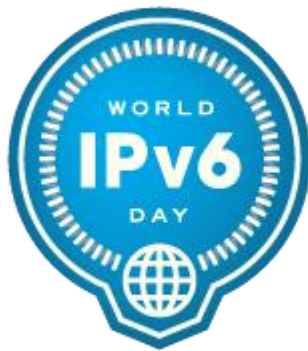


三菱総合研究所調べ(2012年)にインテック加筆

その3 IPv6の世界的な展開状況(3)

- IPv4アドレスの在庫が枯渇
- 先進国を中心に国レベルでの取り組み
- **世界規模のIPv6普及促進イベントの実施**

2011年6月6日



Webサイトを1日(24時間)だけIPv6対応
 ネットワーク・ブラウザ・OSなどの問題点をみつける

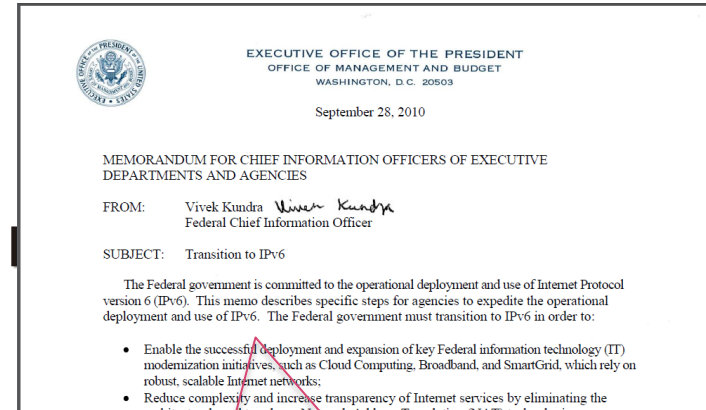
2012年6月6日



恒久的にIPv6対応するためのXデー
 ハイパージャイアンツなど多くのサイトが対応表明
 →対応情報を蓄積することで、統計に活用

<http://www.worldipv6launch.org/measurements/>

おまけ

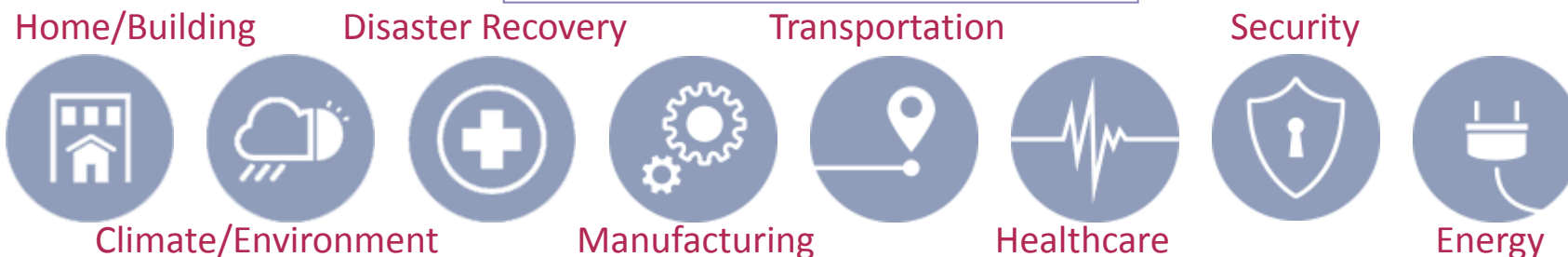


2010年9月、ホワイト
 ハウスから各省庁
 へ2011年末までに
 対応する事を通達

その3 IPv6の世界的な展開状況(4)

- IPv4アドレスの在庫が枯渇
- 先進国を中心に国レベルでの取り組み
- 世界規模のIPv6普及促進イベントの実施

<http://smartamerica.org/challenge/>



- ホワイトハウスが進めるCyber Physical System政策
- NISTでIPv6推進してきた人が指揮
- ネットワークは「IPv6を前提」で開発

前提が「IPv4だけ」から「IPv4とIPv6」に

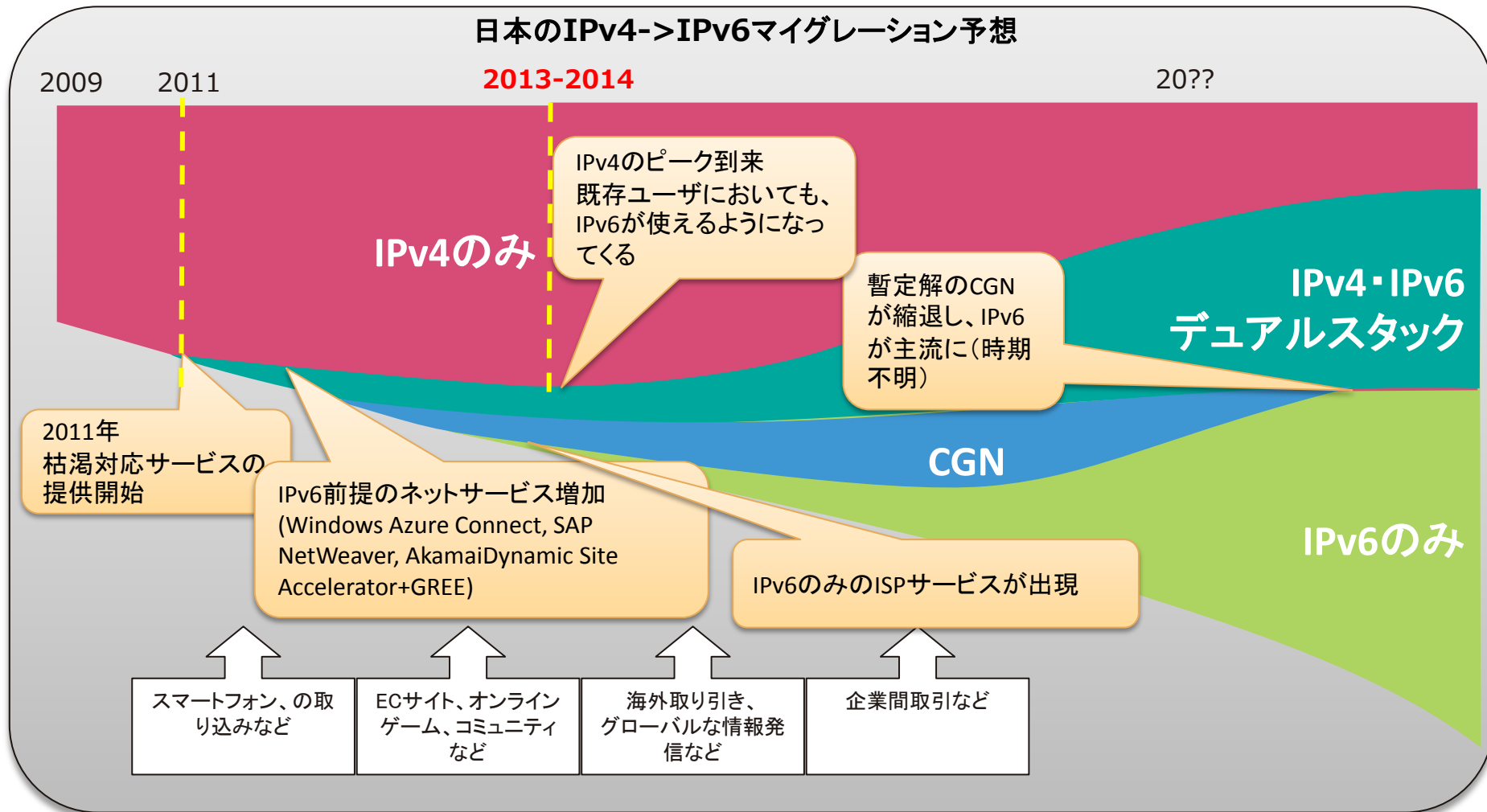
その4 IPv6を提供している通信サービスの状況(1)

■ 機材のIPv6対応

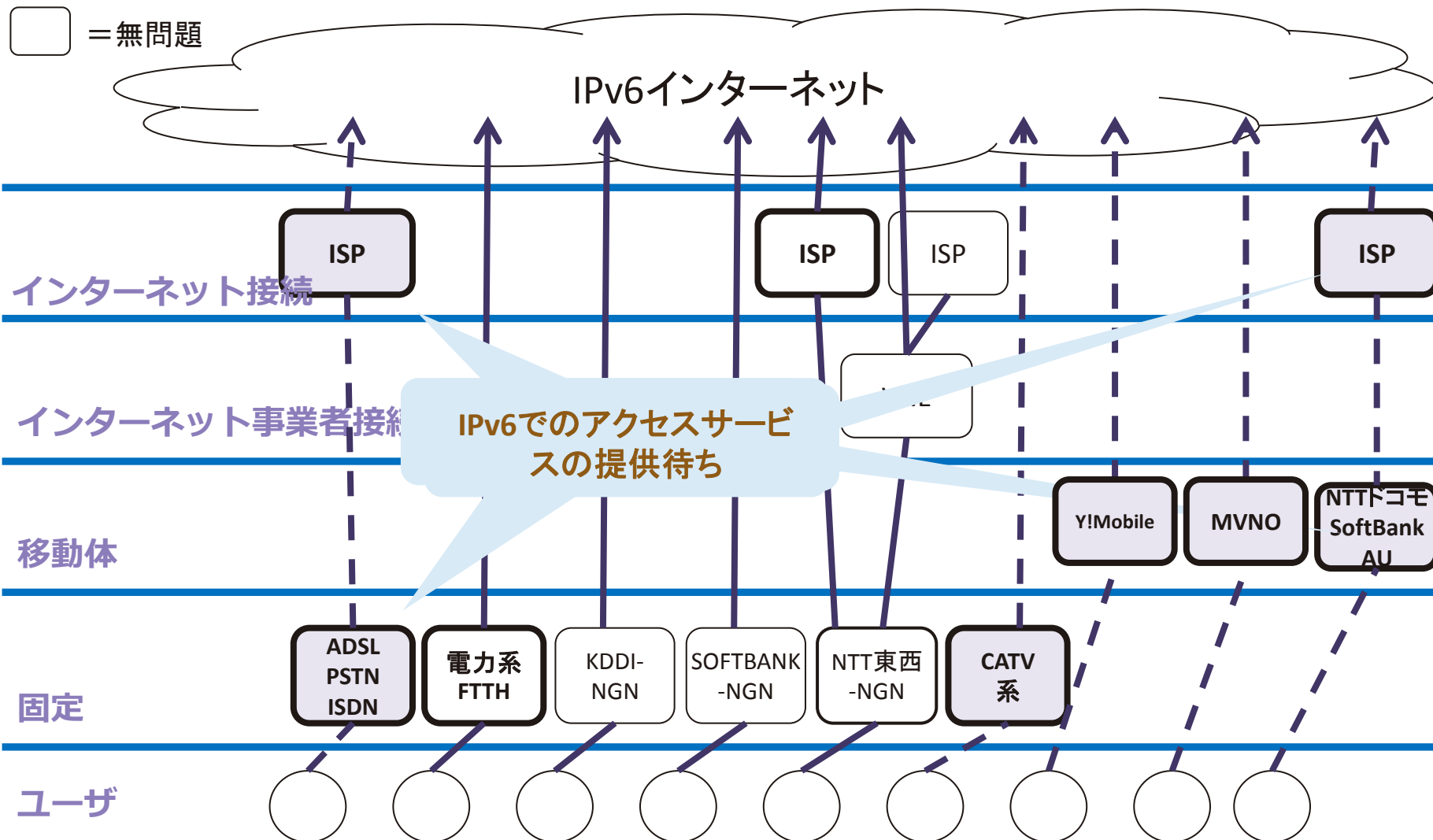
- サーバOS、クライアントOS、ルータ、スイッチ、FireWallはほとんど対応済み
- オフィス機器(プリンタ、複合機など)
- 通信事業者やISPも大抵対応済み。(サービス提供は未定のところもある)
- 携帯電話端末はOSは対応しているが、携帯網に依存
- データセンターやデータセンターサービス(クラウド)の対応が遅れている
- 開発言語のIPv6対応は、言語によってまちまち
- アプリケーションは、開発言語の対応状況や開発者の存在がポイント



その4 IPv6を提供している通信サービスの状況(2)



その4 IPv6を提供している通信サービスの状況(3)



※ KDDIやsoftbankネイティブサービスモデルは、NTTのNGN回線+VNE+ISP

その4 IPv6を提供している通信サービスの状況(4)

■ 国内普及状況の計測統計情報

➤ 一般

- Cisco Systems, Intec など企業
- GoogleやAkamaiなどのサービス事業者

➤ 公的機関系

- 総務省や内閣府の統計、白書

➤ IPv6関連団体

- インターネット協会やIPv6協議会など

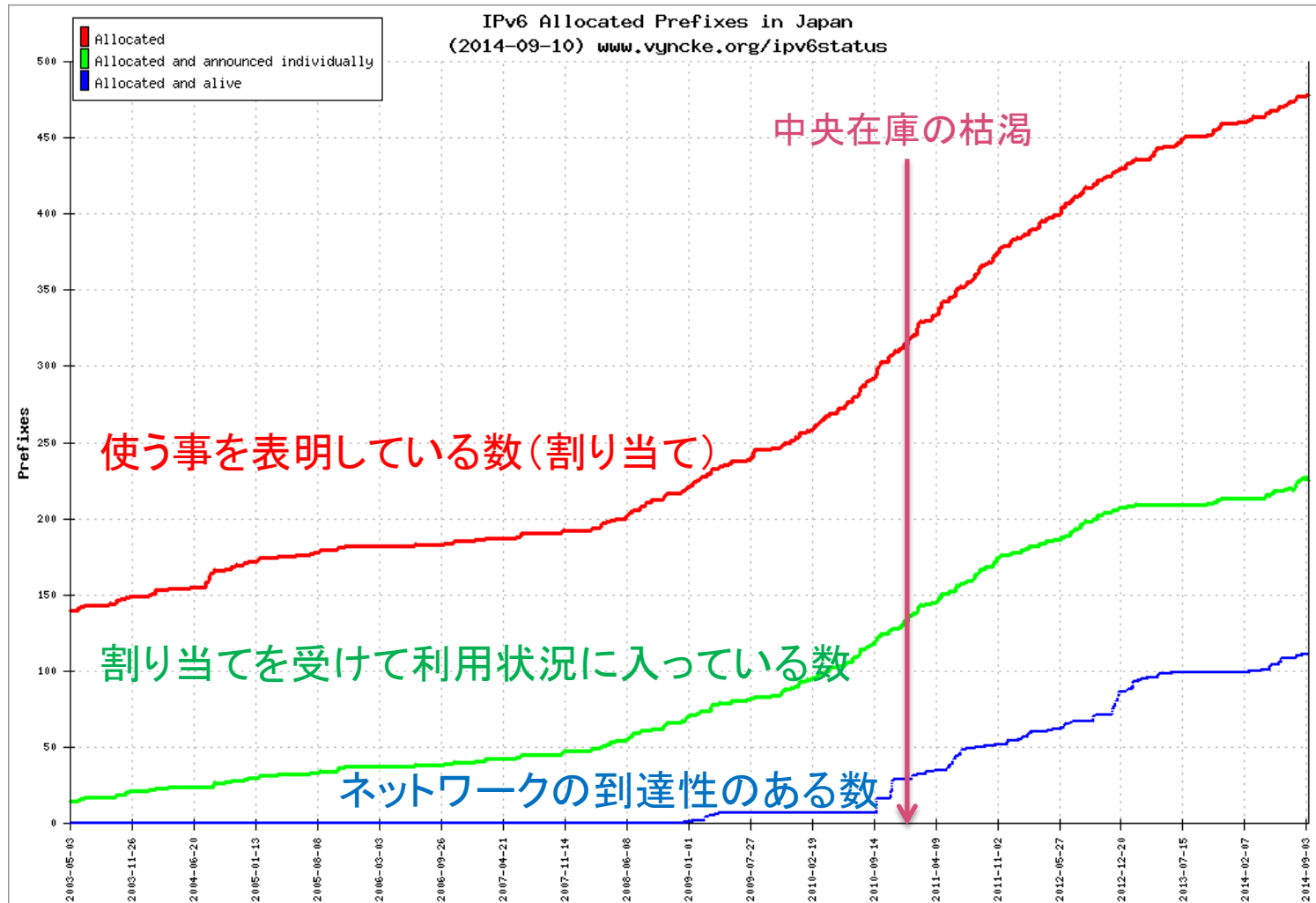
➤ 指標

1. コアネットワーク(ISPなどのIPv6取得数、経路数)
2. アプリケーション(Webサーバ、JPドメイン名におけるサーバ数)
3. アクセスネットワーク(コンシューマ向け通信サービスのユーザ数)
4. ユーザ(Googleへのアクセス)
5. プロダクト(IPv6 Ready Logo取得数)

その4 IPv6を提供している通信サービスの状況(5)

■ IPv6アドレスの割り当て、利用状況(企業、個人系統計)

- <https://www.vyncke.org/ipv6status/detailed.php?country=jp#prefixes>

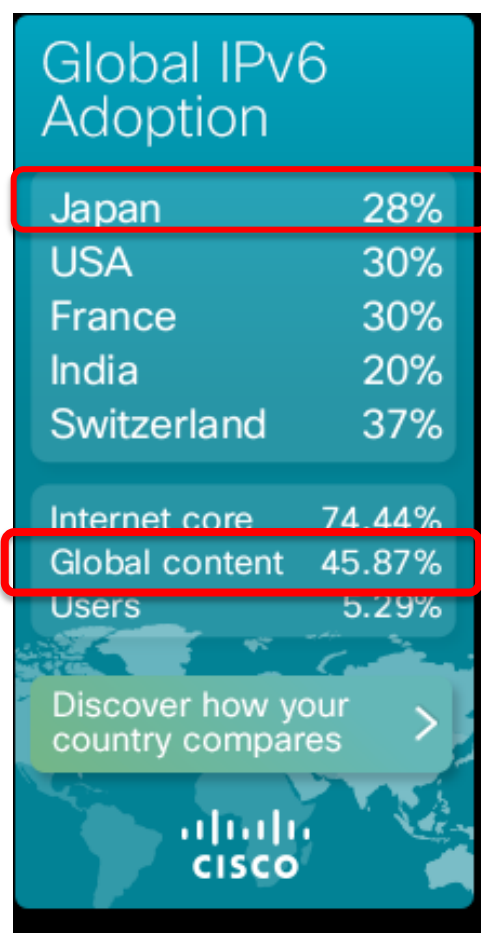


IPv6を提供している通信サービスの状況（6）

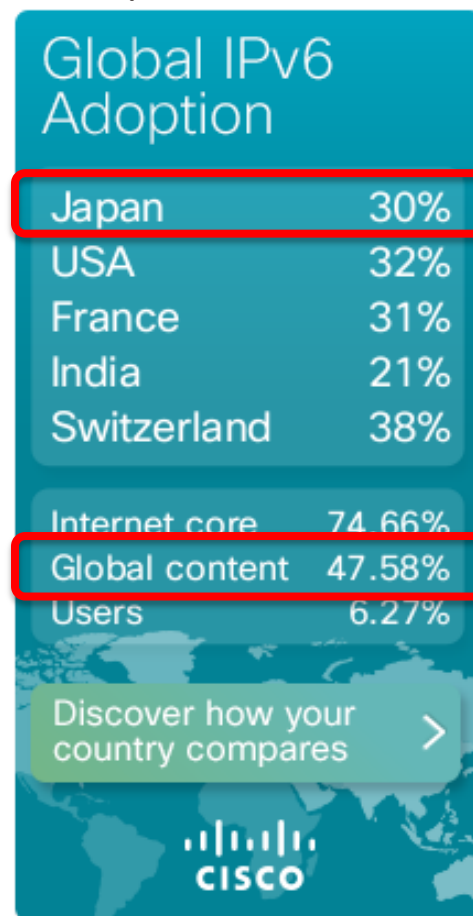
http://v6pc.jp/jp/spread/ipv6spread_03.phtml

■ IPv6ネットワーク状況

2014/6



2014/9



3か月で2%増

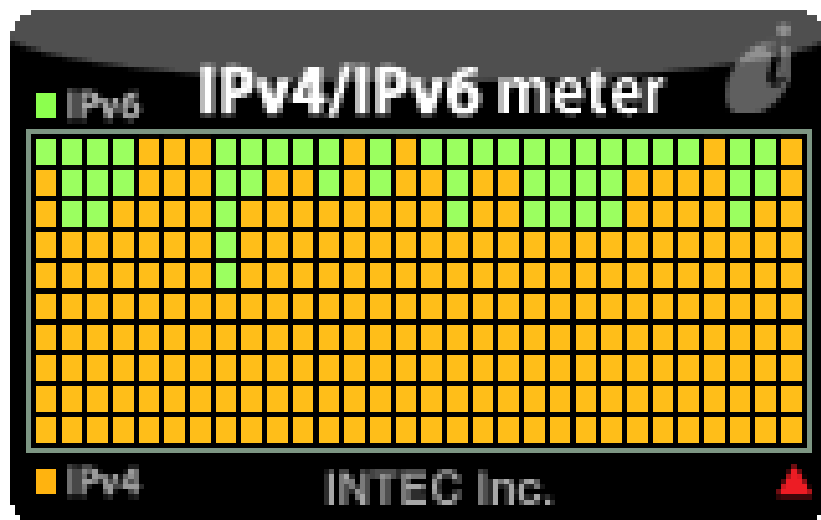
（Prefix
TransitAS
Content
Usersの総合評価）

IPv6を提供している通信サービスの状況（6）

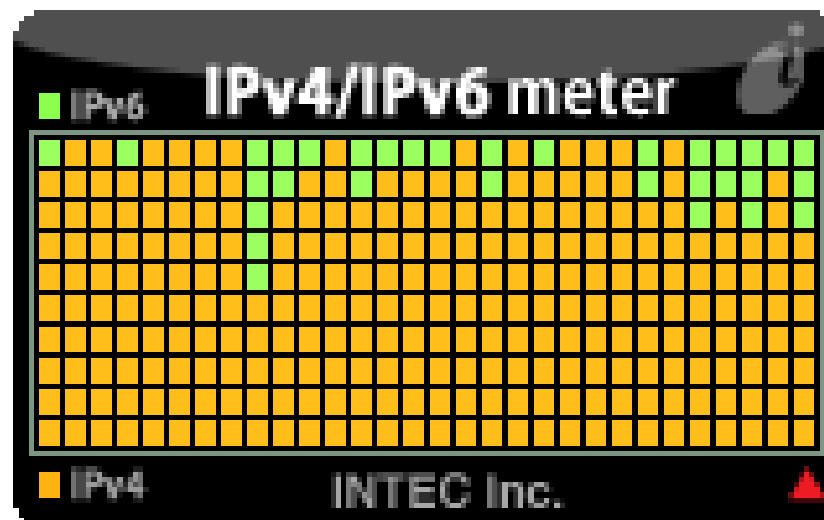
http://v6pc.jp/jp/spread/ipv6spread_03.phtml

■ IPv6ネットワーク状況

2014/6某日



2014/9某日

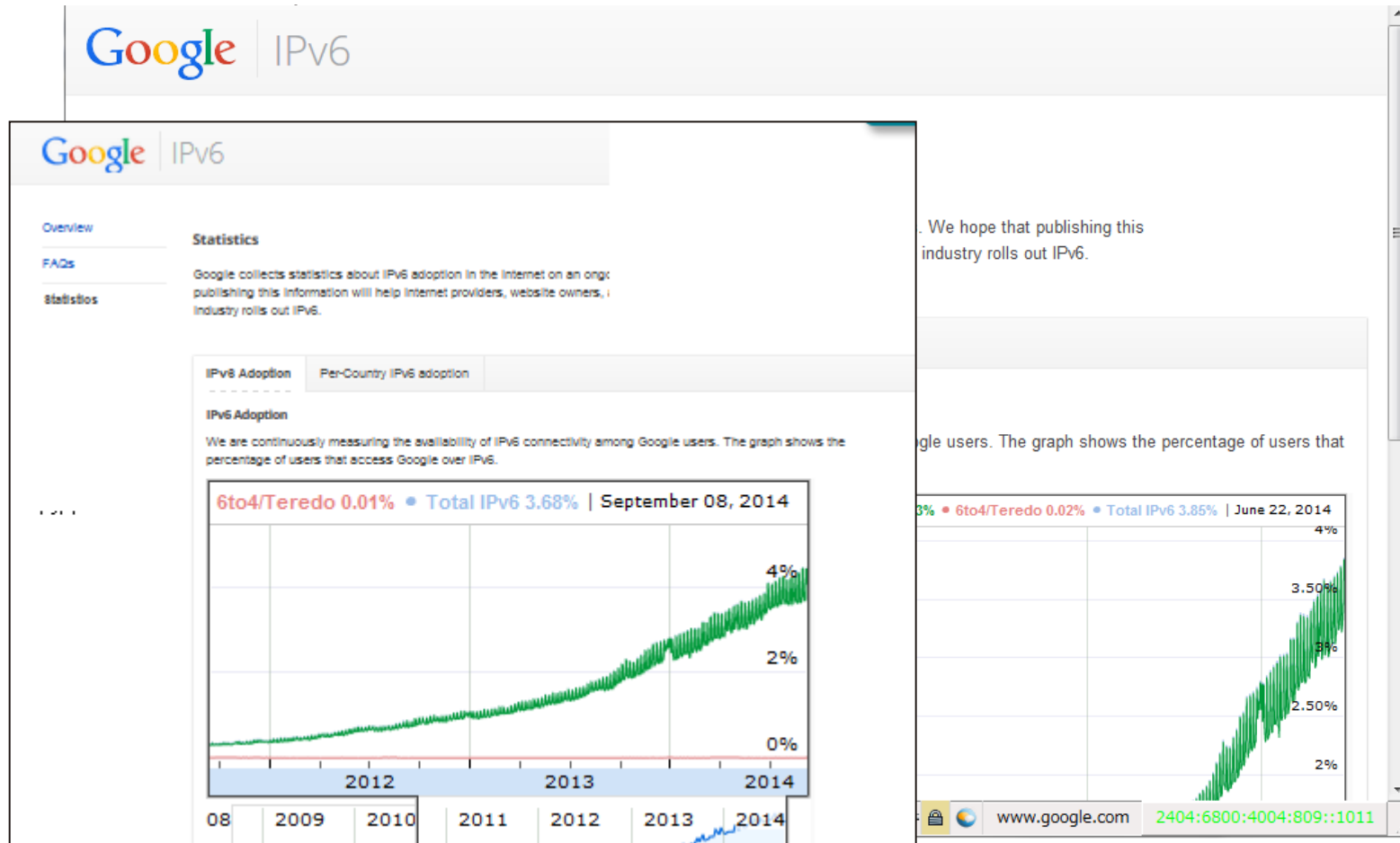


IPv6協議会のページへのアクセス比率(30日分を表示)

IPv6を提供している通信サービスの状況（6）

<https://www.google.com/intl/en/ipv6/statistics.html>

■ IPv6ネットワーク状況



Googleの全世界のトラフィックにおけるIPv6 3.7%→4.2%

その4 IPv6を提供している通信サービスの状況(7)

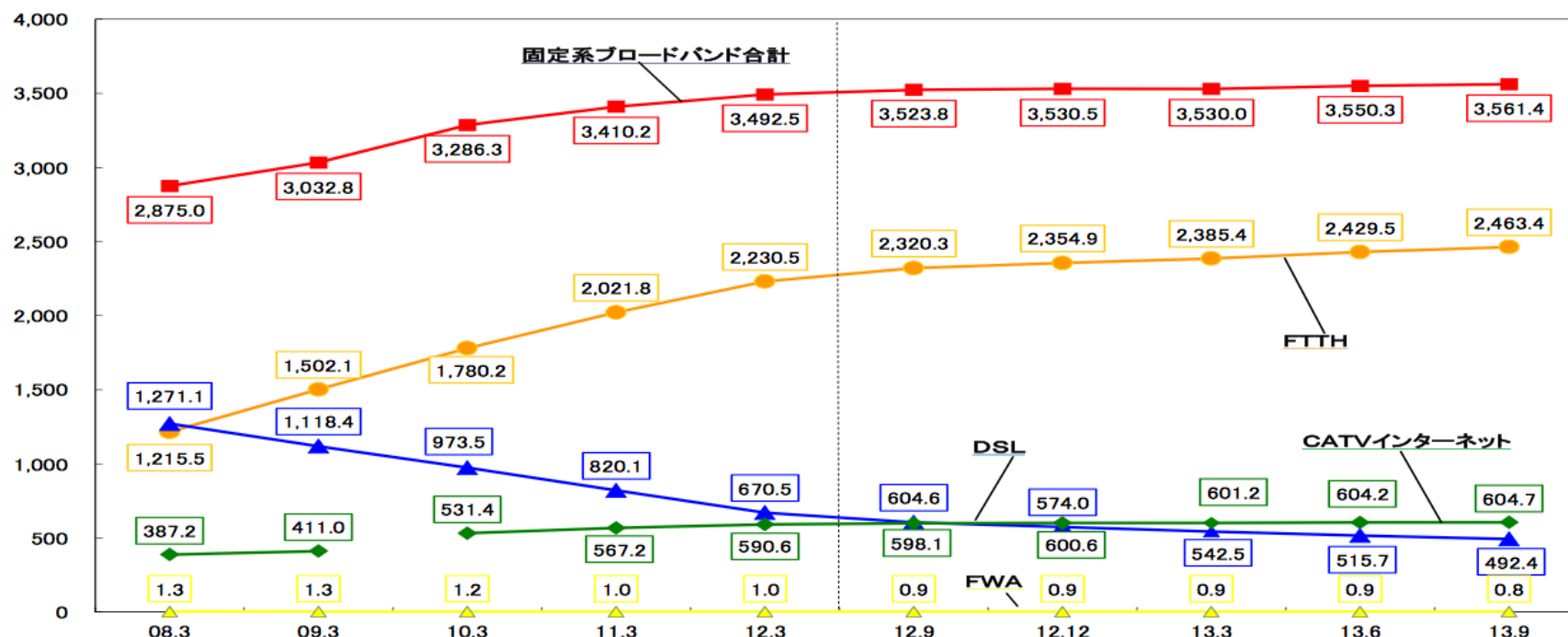
■ IPv6ネットワーク状況(政府系統計)

- 平成25年版情報通信白書
- FTTHが全体の7割を占める、そしてFTTHであれば、、、

国内の固定系ブロードバンド概況

<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h25/html/nc245210.html>

(単位：万契約)



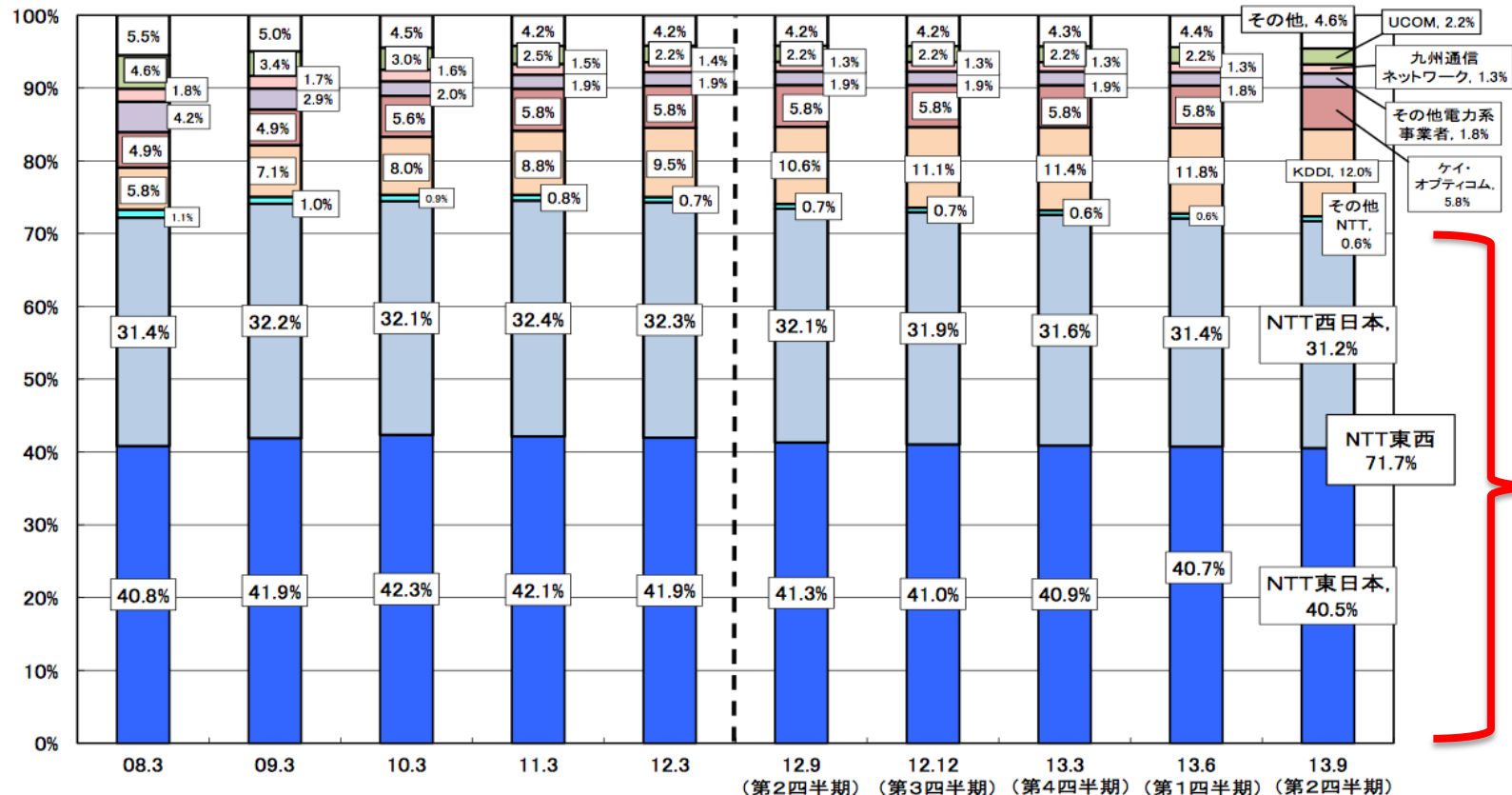
その4 IPv6を提供している通信サービスの状況(8)

■ IPv6ネットワーク状況(政府系統計)

- 平成25年版情報通信白書
- FTTHの7割をNTT東西が占める

FTTHの内訳

http://www.soumu.go.jp/main_content/000235122.pdf



その4 IPv6を提供している通信サービスの状況(9)

http://v6pc.jp/jp/spread/ipv6spread_03.phtml

■ アクセス網におけるIPv6の普及状況調査

■ フレッツ光ネクストのIPv6普及率

NGN IPv6普及率		NGN契約数
2012.12	0.8%	8,127,000
2013.03	1.4%	8,595,000
2013.06	2.0%	9,094,000
2013.09	2.5%	9,506,000
2013.12	2.7%	10,741,000
2014.03	3.2%	11,301,000
2014.06	3.1%	13,588,000

注: 実際の普及率よりも値が低くなる(算出方法(2)参照)

参考) フレッツ光ネクスト以外のネットワークのIPv6普及率

	KDDI au ひかり	otoコミュファ光
2012.12	55%	24%
2013.03	61%	29%
2013.06	63%	36%
2013.09	65%	40%
2013.12	66%	44%
2014.03	67%	48%
2014.06	68%	53%

フレッツ光ネクストやAUひかり。
 これらは、「IPv6をデフォルト提供」
 にむけて

- ・ 契約加入方法の見直し
 - ・ 提供機材の見直し
 - ・ 料金の見直し
- などを実施

IPv6利用者が伸びつつある

- ・ AUひかりは、67%!
- ・ CTCコミュファ光は、53%!
- ・ NGNは、40万契約

その4 IPv6を提供している通信サービスの状況(10)

http://v6pc.jp/jp/spread/ipv6spread_03.phtml

■ IPv6ネットワーク状況 (IPv6関連団体系統計)

GoogleサービスへのIPv6でのアクセスランキング
 ・日本国内の組織別 (ASという通信単位で測定)

■ GoogleサービスへのIPv6アクセスランキング(事業者別)

Googleでは、日本において総トラフィックの大きい15事業者及びIPv6トラフィックの大きい15事業者を対象に、同社が提供する各種サービスへのIPv6トラフィック量の計測を行なっている。同IPv6トラフィック量のト

#	Name	ASNs	IPv6
1	KDDI	2516	14.40%
2	Softbank BB	17676	2.72%
3	ctc	18126	37.39%
4	So-net	2527	3.40%
5	IJ	2497	2.23%
6	Sony Global Solutions	9619	99.36%
7	bit-drive	9600	9.39%
8	ITSOOM	9365	5.12%
9	TDNC	9354	4.24%
10	BIGLOBE	2518	0.52%
11	SINET	2907	2.33%
12	star cat	17529	11.80%
13	UCCOM	17506	0.37%
14	FreeBit	4691, 10013	0.39%
15	OCN/plala	4713	0.03%
16	Keio University	38635	23.88%
17	@Nifty	2510	0.19%
18	K-Opticom	17511	0.17%
19	TOKAI	10010	0.19%
20	SuperOSI	2506	7.24%

#	Name	ASNs	IPv6
1	KDDI	2516	18.01%
2	Softbank BB	17676	3.34%
3	cto	18126	41.66%
4	So-net	2527	9.90%
5	TOKAI	10010	9.73%
6	IJ	2497	2.21%
7	Sony Global Solutions	9619	99.41%
8	bit-drive	9600	10.03%
9	TDNC	9354	4.33%
10	BIGLOBE	2518	0.53%
11	ITSOOM	9365	6.12%
12	star cat	17529	12.01%
13	OCN/plala	4713	0.06%
14	SINET	2907	2.52%
15	UCCOM	17506	0.41%
16	@Nifty	2510	0.22%
17	K-Opticom	17511	0.19%
18	FreeBit	4691, 10013	0.16%
19	Keio University	38635	13.85%
20	VECTANT	2519	0.09%

その5 今後の課題

■ IPv6技術の展開

- 「知らず知らずに使っている」がゴール
 - **IPv6 by デフォルト**
 - クライアントOSはIPv6を最初から有効にして提供済み
 - アクセス網やISPにおけるデフォルト化などはこのシナリオ通りに進展中
- アプリケーション開発やサーバ構築では「知らず知らずに使っている」というわけにはいかない面も。あるいはこの部分のギャップを埋める中間技術が必要なのかも。
 - Google, Facebook などは IPv4/IPv6 デュアルスタック提供
 - IPv4 (NATで拡張) のみで提供されるサービスがまだ多い

■ インターネットの社会基盤化

- まだIPv4のバックアップという感覚
- IPv4ほど運用ノウハウやセキュリティ対策がこなれていない、技術が枯れていない
- IoTのニーズ（大量）と要件（最初から稼働させることを仕様にしていくものもある）により、一気に利用が増加する可能性も

状況を知って、利用しよう

■ いろいろな取り組みが継続して実施されている。

- IAJapan 用語集の更新、IPv6サミット（札幌、京都、東京）
- IPv6dc 6SLoCほか文書公開、企業対応検討など
- JPNIC IPv6ハンズオンセミナー
- ISOC-JP IETF報告会開催など
- WIDE IPv6 Only Network実験、IPv6クラウドほか

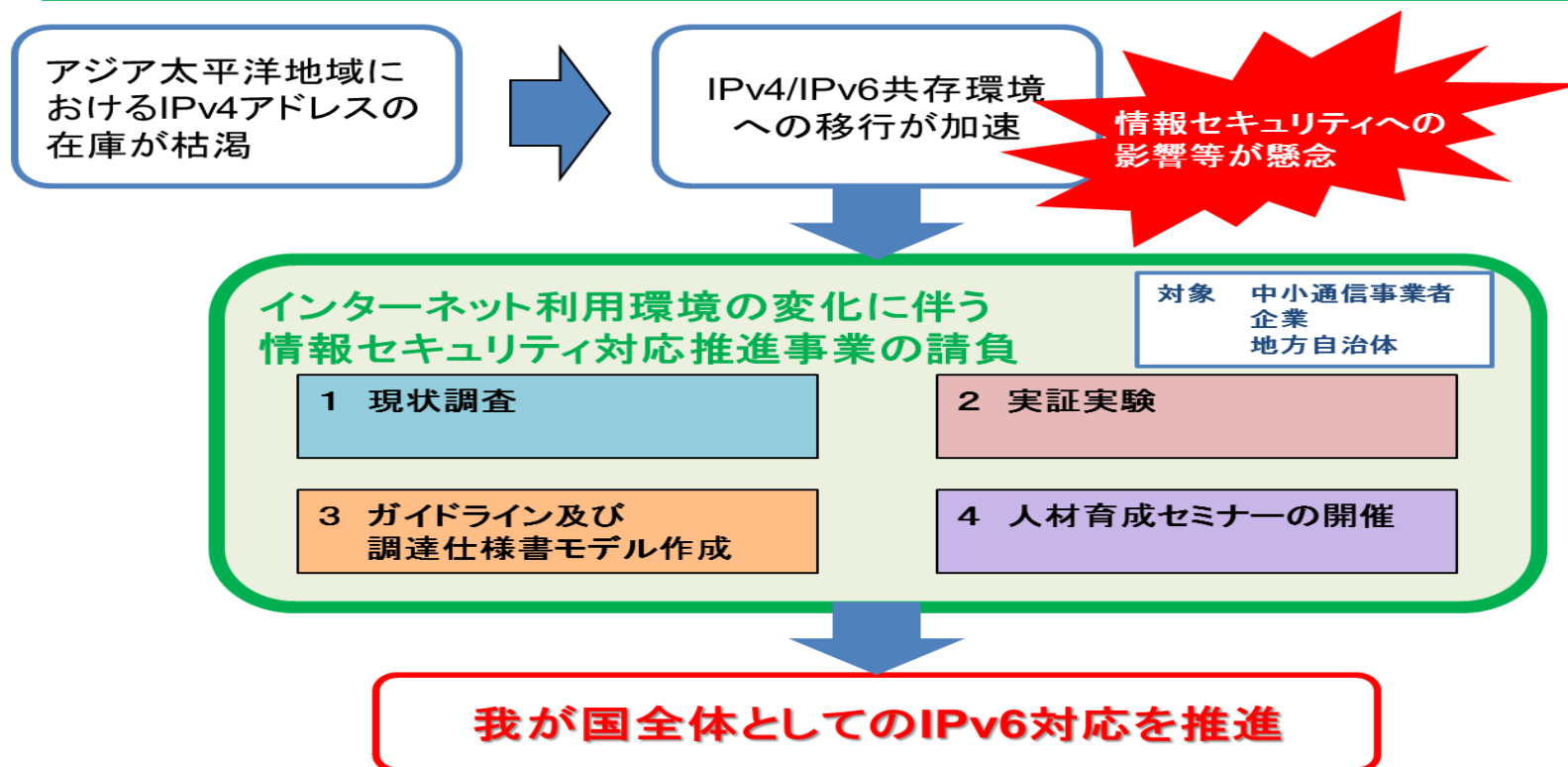
● ▪ 総務省 「インターネット利用環境の変化に伴う情報セキュリティ対応推進事業」

● ▪ JPCERT/CC 「IPv6セキュリティテスト」

①総務省「インターネット利用環境の変化に伴う情報セキュリティ対応推進事業」

1. 事業の目的

- IPv4/IPv6共存環境における情報セキュリティ対策等への課題を解決し、この成果を広く普及することにより、我が国全体としてのIPv6対応を推進することを目的に実施。

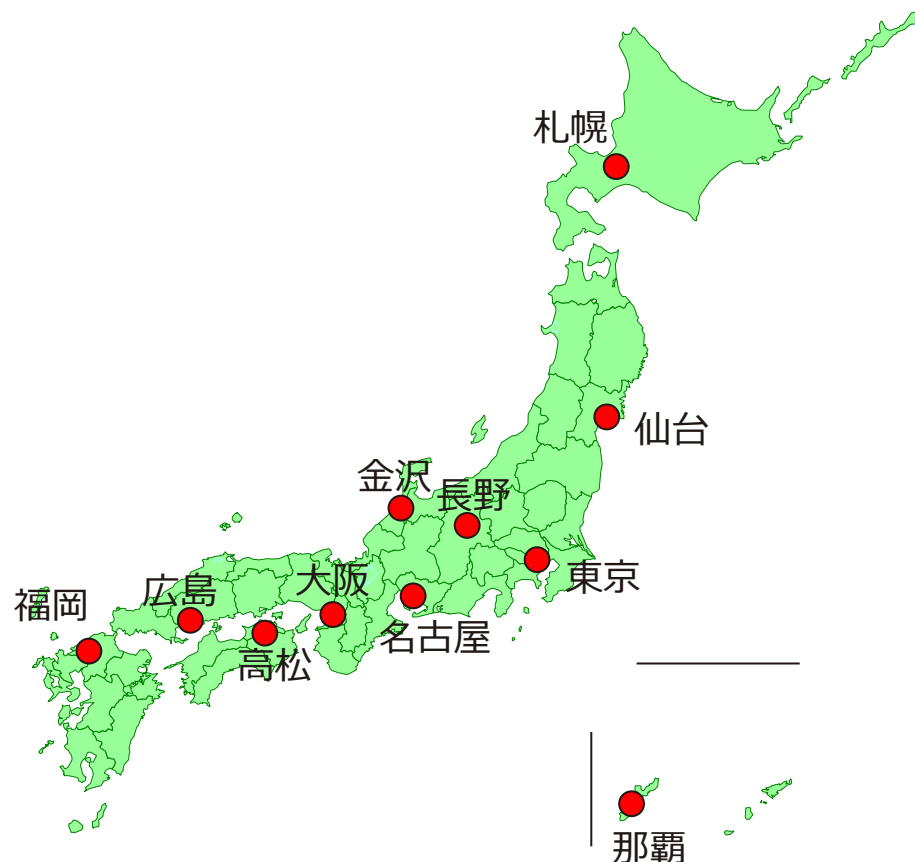


- ガイドライン(地方自治体編、企業編、ISP編)と調達仕様書モデル(地用自治体編、企業編)を「総務省のIPv6政策ページ」と「IPv6協議会ページ」に掲載予定

①総務省「インターネット利用環境の変化に伴う情報セキュリティ対応推進事業」(2)

●1,000名以上が来場

開催地(全国11か所)



開催日程・開催地・定員

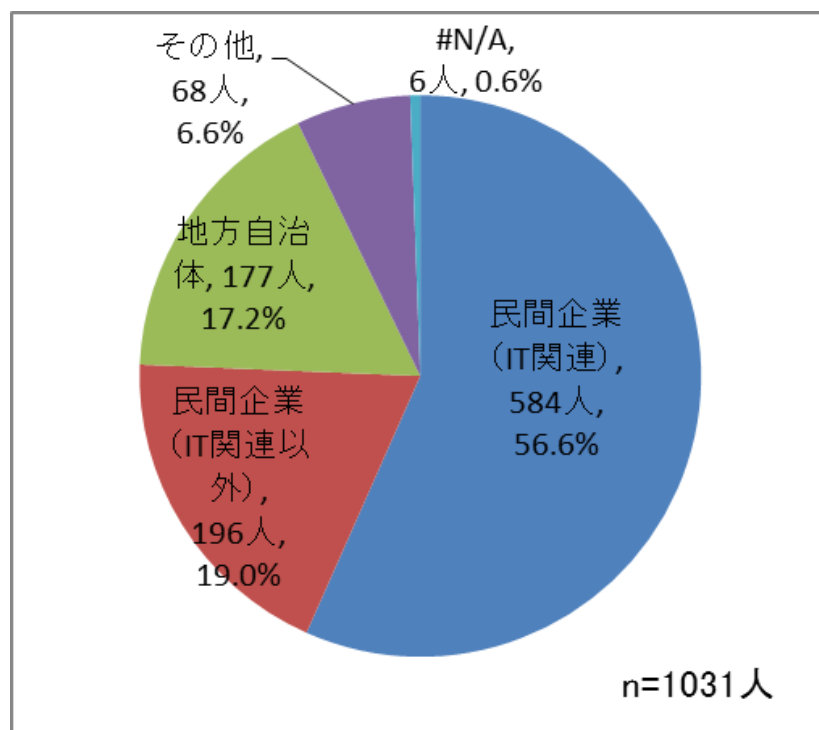
開催日	開催地	定員
平成26年1月17日(金)	高松	100名
平成26年1月24日(金)	広島	150名
平成26年1月28日(火)	名古屋	150名
平成26年2月4日(火)	大阪	200名
平成26年2月7日(金)	那覇	100名
平成26年2月14日(金)	福岡	150名
平成26年2月17日(月)	仙台	100名
平成26年2月25日(火)	長野	100名
平成26年3月4日(火)	金沢	100名
平成26年3月7日(金)	札幌	100名
平成26年3月14日(金)	東京	250名
平成26年3月20日(木)	東京	200名

* 平成26年3月20日が追加開催分。

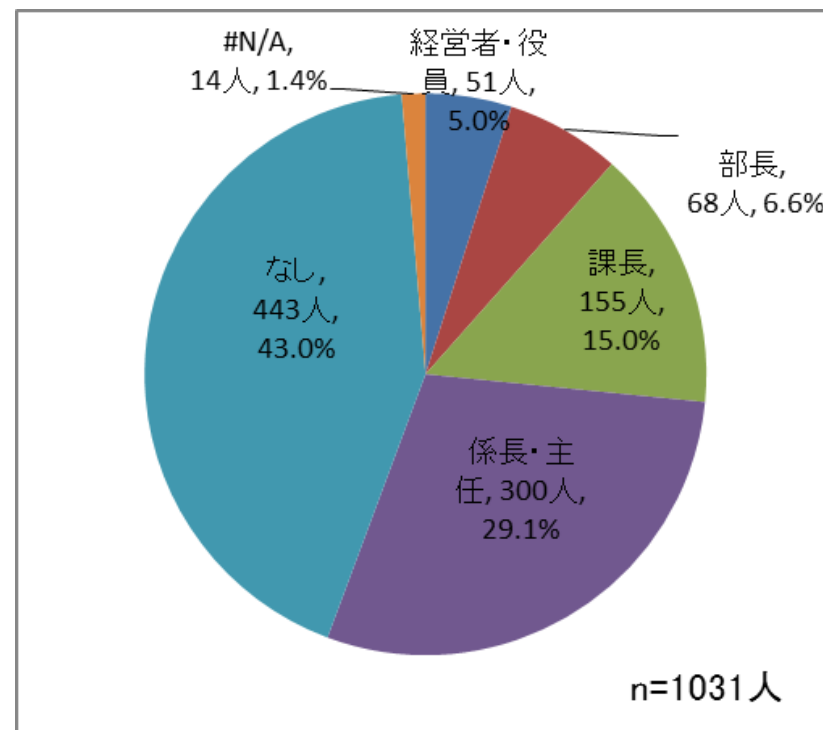
①総務省「インターネット利用環境の変化に伴う情報セキュリティ対応推進事業」(3)

- 来場者の6割近くがIT関連企業に勤務の方。地方自治体の方は2割弱。
- 役職「なし」の方が最多で約4割。次いで「係長・主任」が約3割。

勤務先業種



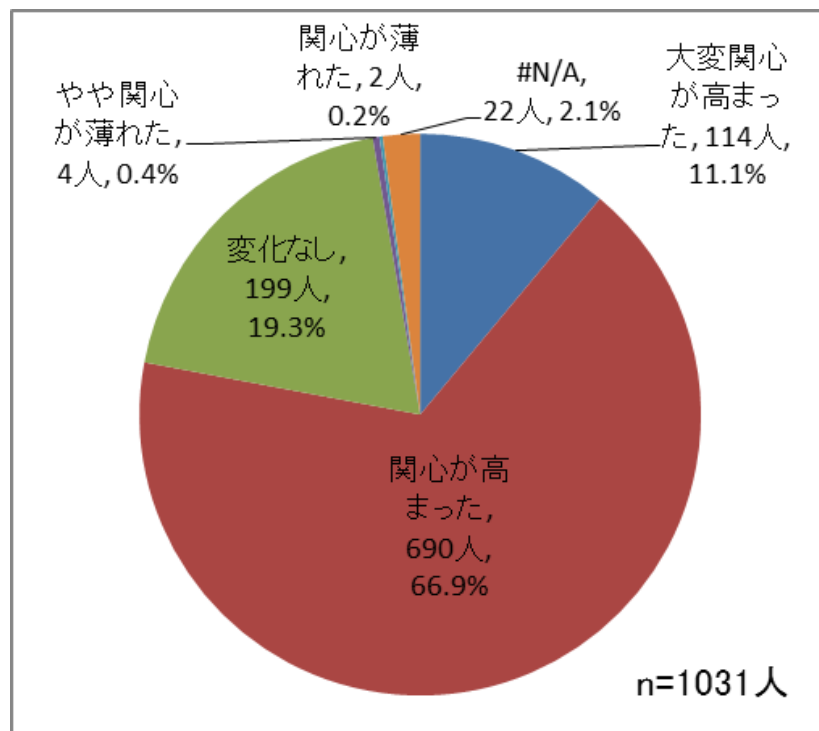
役職



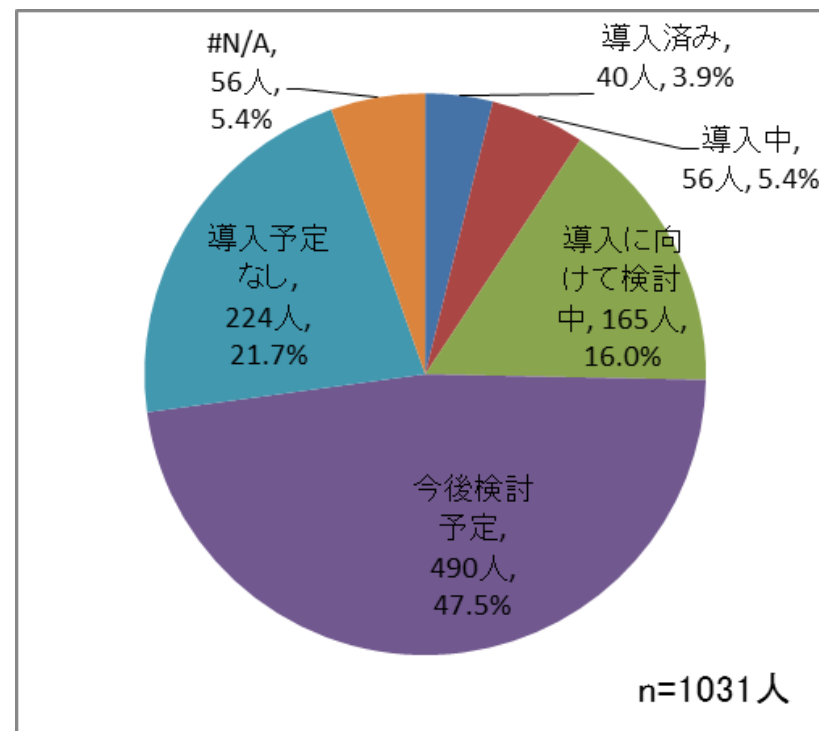
①総務省「インターネット利用環境の変化に伴う情報セキュリティ対応推進事業」(4)

- セミナー参加者の約8割が「関心が高まった」と回答。
- 勤務先でIPv6を「導入済み」「導入中」は約1割。「導入予定なし」は約2割。

IPv6導入への意識の変化



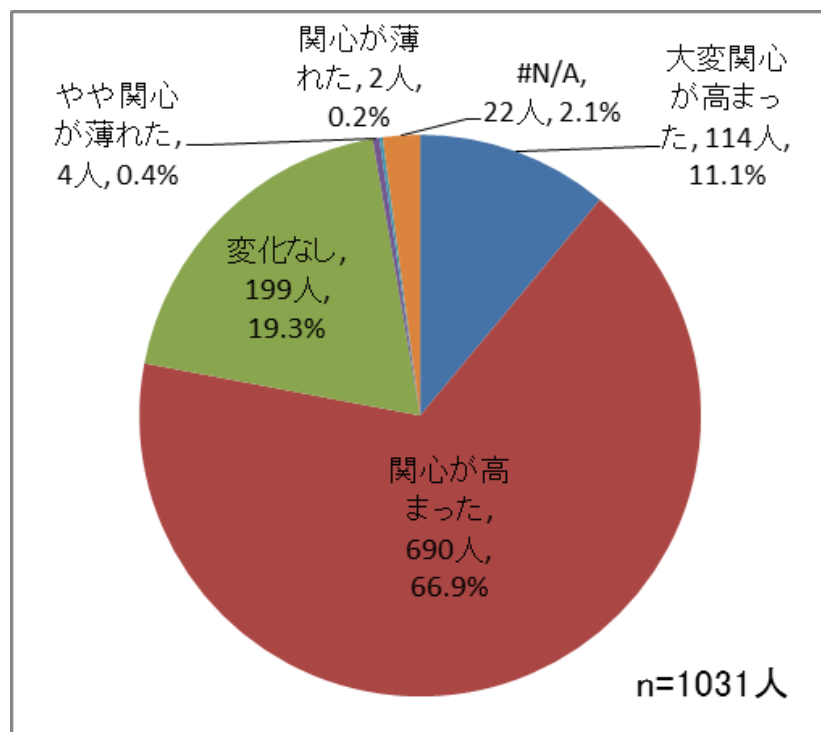
勤務先でのIPv6検討状況



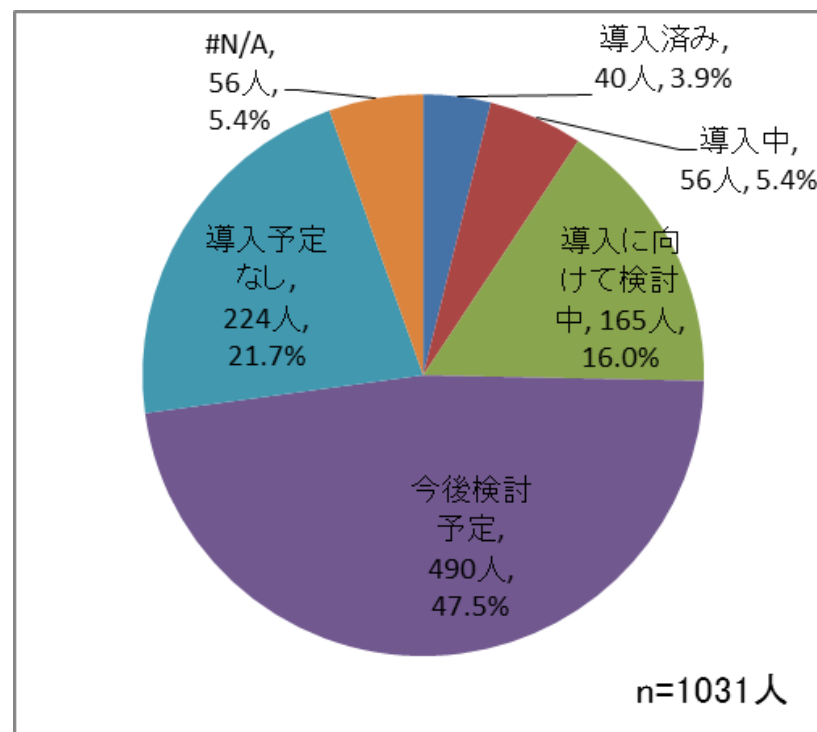
①総務省「インターネット利用環境の変化に伴う情報セキュリティ対応推進事業」(5)

- セミナー参加者の約8割が「関心が高まった」と回答。
- 勤務先でIPv6を「導入済み」「導入中」は約1割。「導入予定なし」は約2割。

IPv6導入への意識の変化



勤務先でのIPv6検討状況



②JPCERT/CC 「IPv6セキュリティテスト」

- IPv6プロトコルの脆弱性調査を実施(インターネットドラフトやRFCなど)
- 対応必須な15項目に絞って、国内外ルータベンダーにテスト協力依頼
- IPv6セキュリティテスト検証済製品リストとして公開

●http://www.jpccert.or.jp/research/ipv6product_list.html

関連組織



FIRST
Federation of Incident Response Teams in Japan

JPCERT/CC は FIRST のチームメンバーです。また JPCERT/CC スタッフが Steering Committee メンバーとして FIRST の運営に協力しています。



APCERT
Asia Pacific Computer Emergency Response Team

JPCERT/CC は APCERT の議長チームです。また、事務局も担当しています。



CSIRT
日本シーサート協議会

JPCERT/CC は日本シーサート協議会の事務局を担当しています。



フィッシング対策協議会

「IPv6セキュリティテスト検証済製品リスト(2013年度版)」と、「IPv6セキュリティテスト手順書(一般公開版)」は、IPv6対応機器の購入を検討されている企業や組織のシステム担当者の方に、機器選定時の参考資料としてご利用いただくことを目的としています。

JPCERT/CC が実施した2013年度の「IPv6プロトコルのセキュリティ課題に対する取り組み」に関しては[こちら](#)をご参照ください。

協力組織:株式会社インテック

公開日	タイトル	PDF版
2014-04-28	IPv6セキュリティテスト手順書(一般公開版)2013年度版	362KB(PGP署名)
2014-05-15	IPv6セキュリティテスト検証済製品リスト(2014/05/15)	341KB(PGP署名)

2014-05-30
製品開発者と連絡が不能な「連絡不能案件」の脆弱性情報公表に向けた運用を開始～「情報セキュリティ早期警戒パートナーシップガイドライン」を改訂

2014-05-15
IPv6セキュリティテスト検証済製品リストを更新

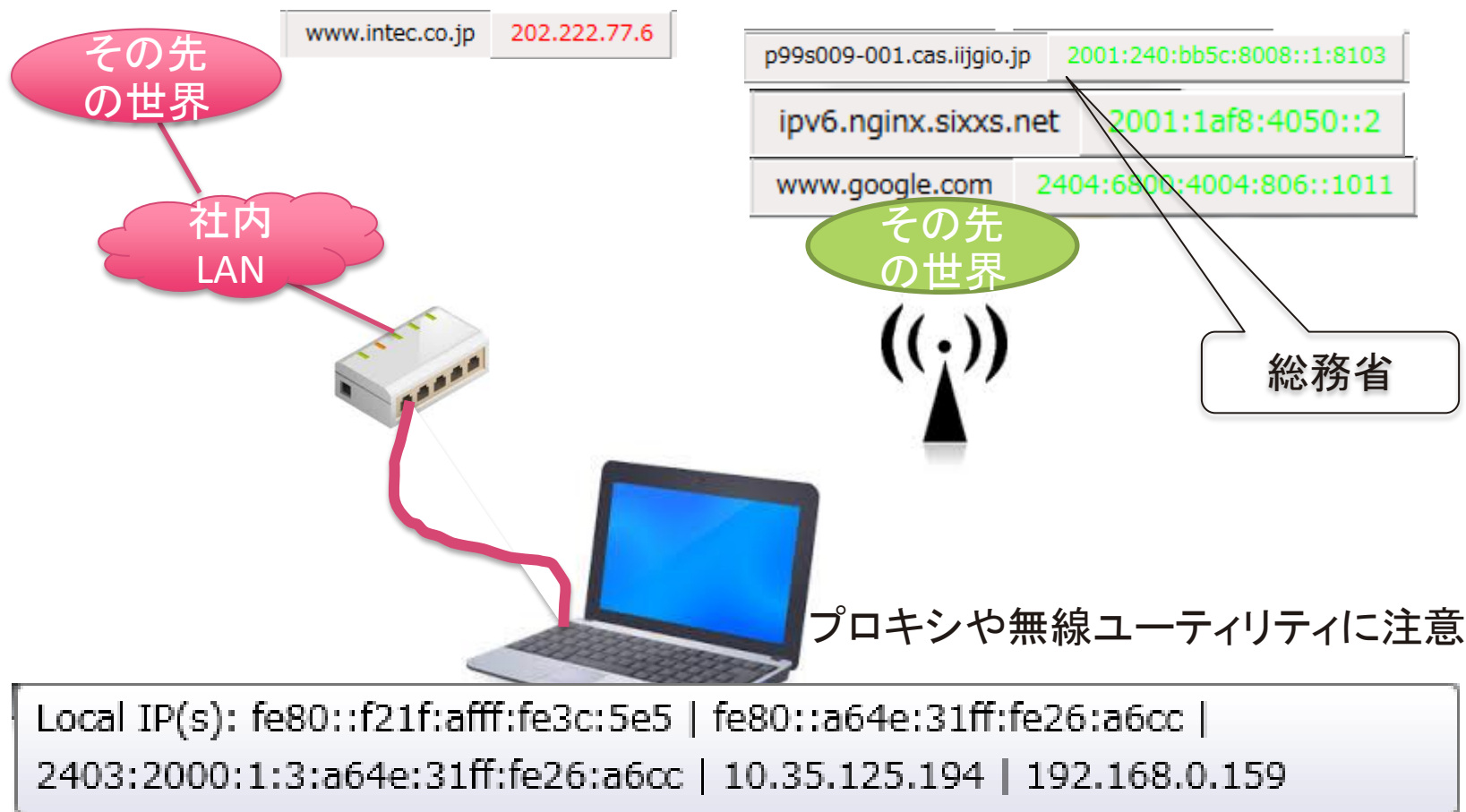
お知らせ一覧 お知らせRSS

イベント

- ・「Recommendation of Perfect Unpacking」講演資料公開
- ・「Webアプリケーション開発におけるHTML5のセキュリティ」講演資料公開
- ・「HTML5 Security & Headers

おまけ（普段の私）

■ 無線と有線で使い分け



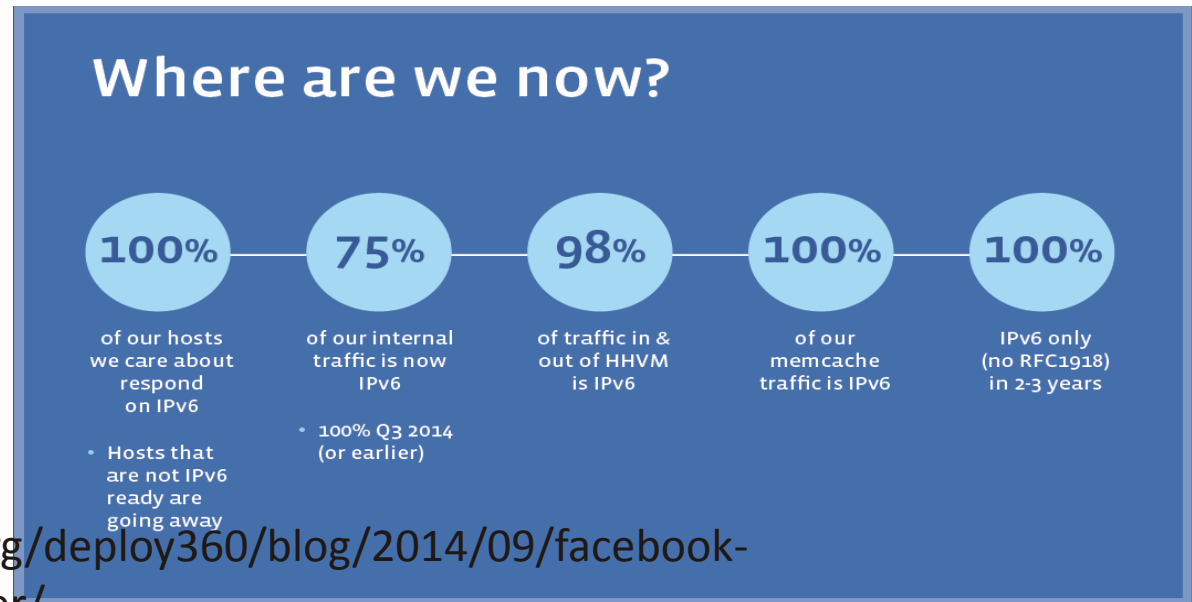
おまけ（企業の先進例）

■ ソニーやGoogle

■ FaceBook

➤ IPv4 プライベートをやめる計画

➤ 9月には、「IPv6 Only」のサービスセグメントも運用開始



<http://www.internetsociety.org/deploy360/blog/2014/09/facebook-launches-ipv6-only-data-cluster/>

おわりに

■企業では

- Webサイトなど対外的なサーバのリニューアルの際には、IPv6対応の検討を。
- 内部の機材がデフォルトでIPv6有効 = セキュリティの穴、とならないように見直しを。

■ユーザは

- IPv6をオフにしない
 - IPv6の方が速い場合も

ご清聴ありがとうございました

