



# 諸外国におけるIPv6対応の状況

2015年7月13日（月）  
情報通信研究部 田中絵麻

# 内容

---

## 1 諸外国とISPにおけるIPv6対応の状況

- 1-1 世界におけるIPv6のアクセスの割合
- 1-2 諸外国におけるIPv6対応状況
- 1-3 ISPにおけるIPv6対応状況
- 1-4 モバイル分野におけるIPv6対応の進展

## 2 諸外国におけるコンテンツ・プロバイダーのIPv6対応の状況

- 2-1 ウェブ・コンテンツのIPv6対応率
- 2-2 コンテンツ・プロバイダーのIPv6対応状況
- 2-3 コンテンツ・プロバイダーのIPv6対応戦略

## 3 諸外国のIPv6関連政策の動向

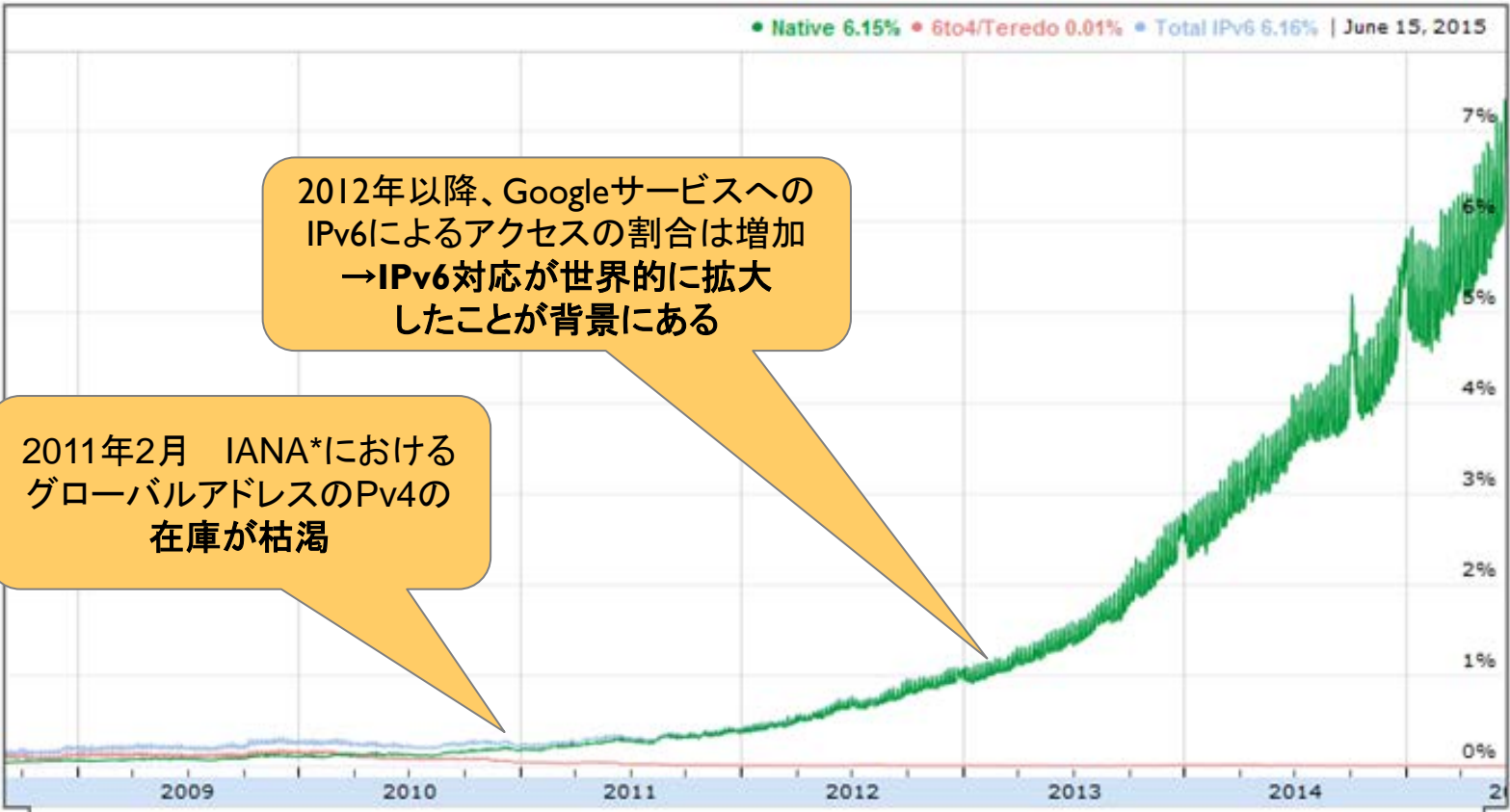
- 3-1 諸外国におけるブロードバンド市場とIPv4の概況
- 3-2 IPv6推進政策・関連政策の特徴（アメリカ・ベルギー）
- 3-3 諸外国のIPv6推進政策・関連政策の動向

# 1 諸外国とISPにおけるIPv6対応の状況

1-1 世界におけるIPv6によるアクセスの割合

## Googleサービスの場合

▶ GoogleサービスへのIPv6によるアクセスの割合の推移



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

\*Internet Assigned Numbers Authority

# (参考) 国別のIPv6全般対応率と相対インデックス

## □ 国別のIPv6全般対応率(Overall data)と相対インデックス(Relative Index)

- Cisco 6LabのIPv6データ

- ①トランジットAS、②コンテンツ、③利用者 の3つの側面のIPv6対応率から、IPv6全般対応率と相対インデックス(①、②、③から計算した相対値を指標化)を算出

- 各IPv6の割合の計測方法

- ①トランジットASにおけるIPv6対応率(トランジットIPv6対応率)

- : トランジットAS(Autonomous System)のIPv6対応割合(BGPテーブルのデータを利用)

- ②コンテンツにおけるIPv6対応率(コンテンツIPv6対応率)

- : 各国のトップ500のウェブサイト\*に占めるIPv6対応サイトの割合

- \*ユニーク・ユーザーのページビューランキングの順位(調査会社のAlexaデータを利用)

- ③利用者側におけるIPv6対応率(利用者側IPv6対応率(国別))

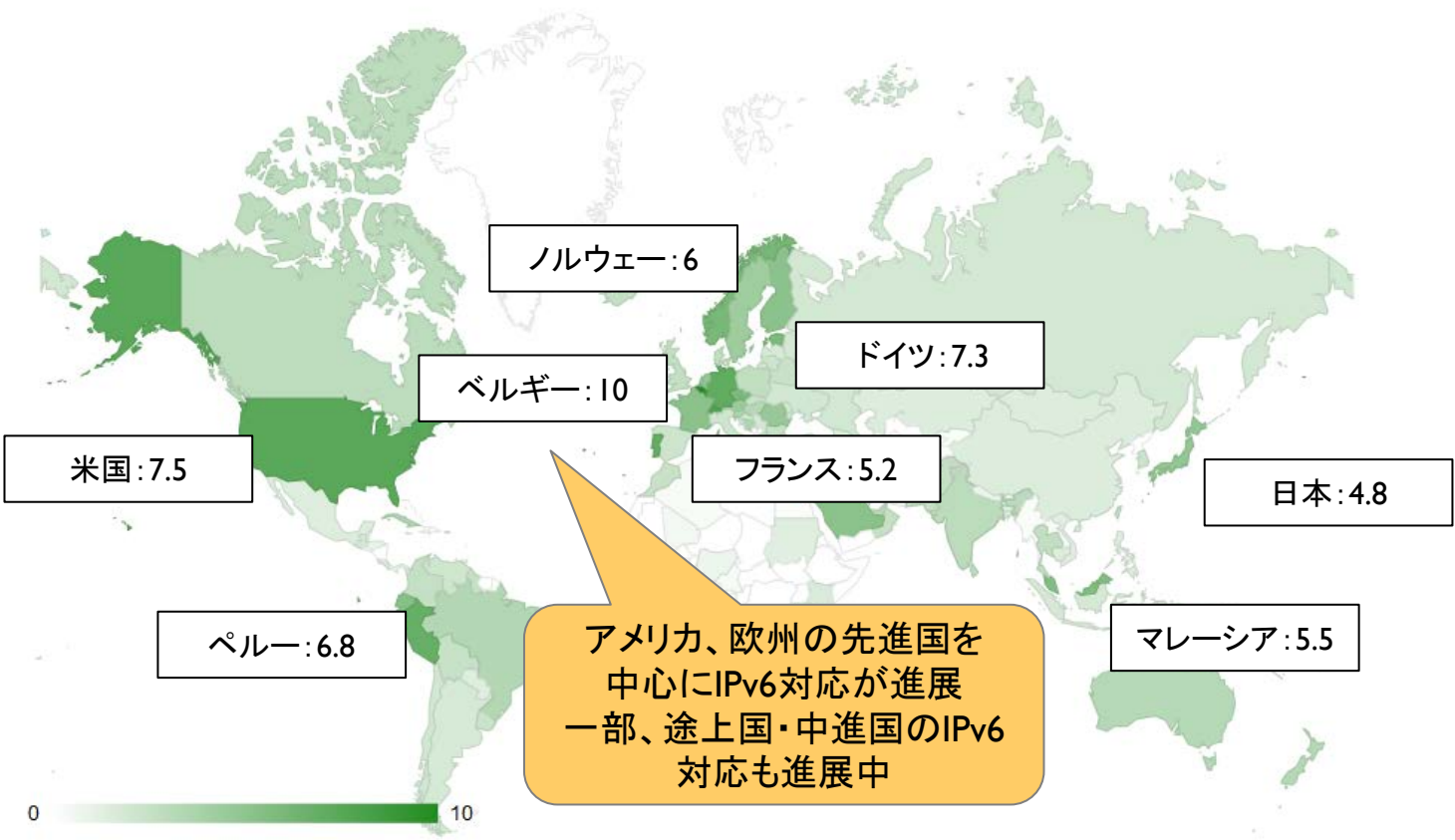
- : ランダムに選出した100万人の利用者のウェブブラウザでIPv6対応テストを実施して計測(Google、RIPE NCC、Internet Software Consortium、Internet Societyが協力)

# 1 諸外国とISPにおけるIPv6対応の状況

## 1-2 諸外国におけるIPv6対応状況

### 先進国におけるIPv6対応状況

□ 世界におけるIPv6対応の相対インデックスの数値(2015年6月25日現在)



出所: <http://6lab.cisco.com/stats/>

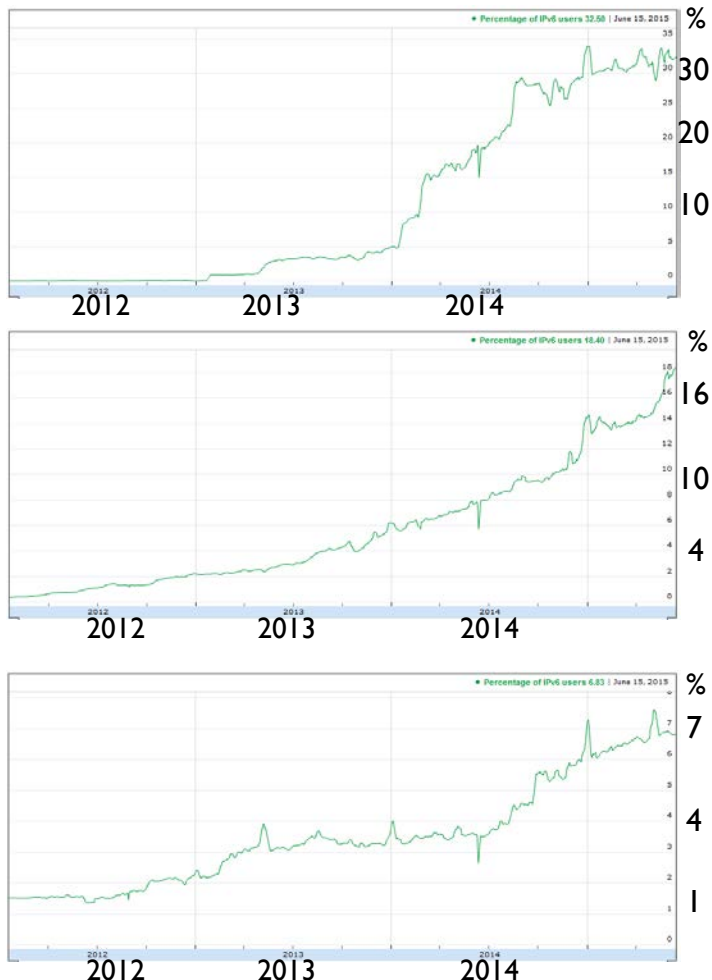
# 1 諸外国とISPにおけるIPv6対応の状況

## 1-2 諸外国におけるIPv6対応状況 先進国のIPv6対応状況

### □ 各国のIPv6対応状況

- **ベルギー**: 2014年にIPv6全般対応率が急速に上昇  
IPv6全般対応率: 50.27% 相対インデックス: 10  
(トランジット: 78.09%、コンテンツ: 49.73%、利用者側: 33.8%)
- **アメリカ**: 利用者側のIPv6の割合も順調に拡大  
IPv6全般対応率: 38.38% 相対インデックス: 7.5  
(トランジット: 62.78%、コンテンツ: 47.63%、利用者側: 19.2%)
- **日本**: 通信基盤の対応進展。コンテンツと利用は低い水準  
IPv6全般対応率: 31.09% 相対インデックス: 4.8  
(トランジット: 84.80%、コンテンツ: 25.26%、利用者側: 6.89%)

利用者側IPv6対応率の推移



出所: <http://6lab.cisco.com/stats/> (2015年6月25日現在)

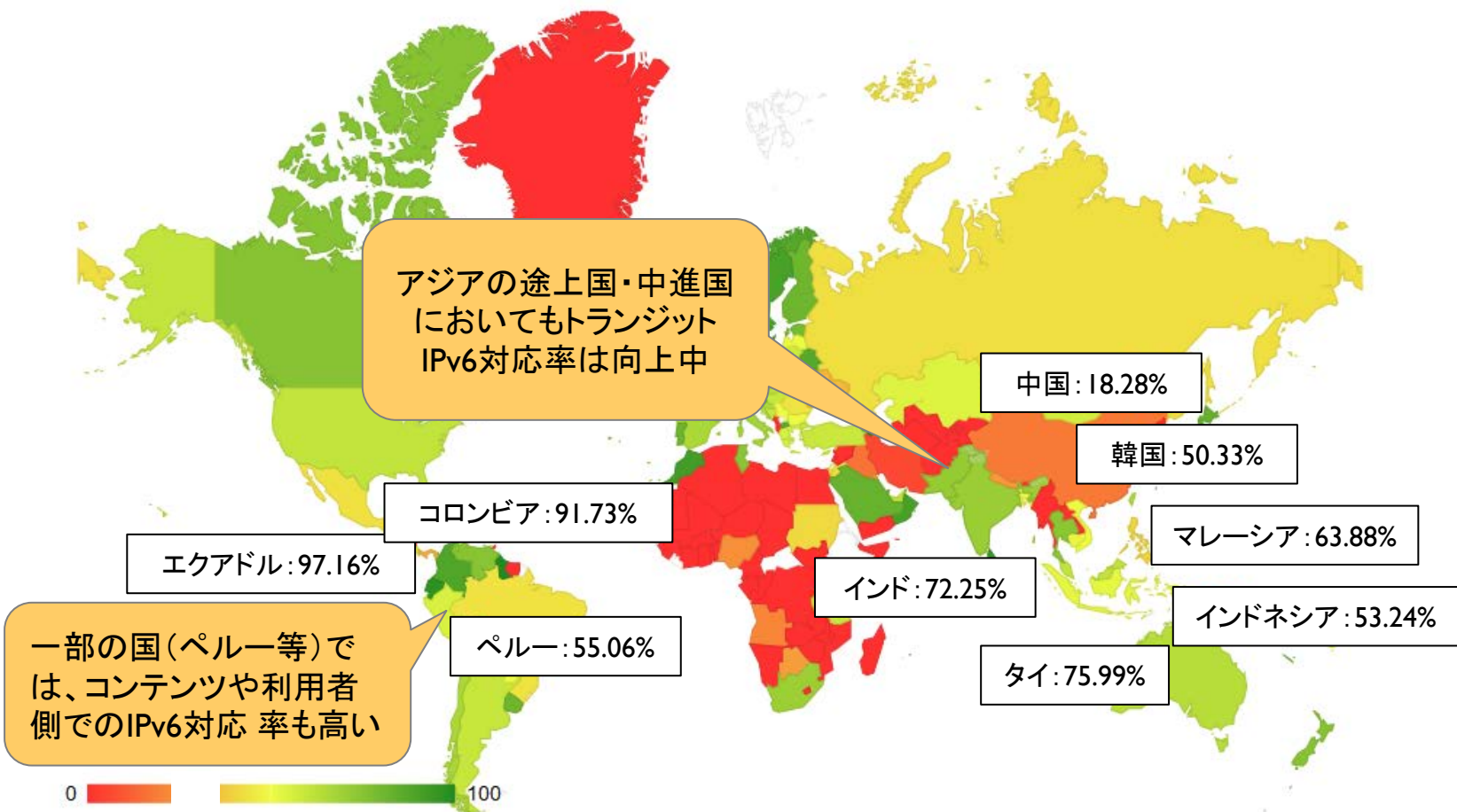
# 1 諸外国とISPにおけるIPv6対応の状況

## 1-2 諸外国におけるIPv6対応状況

### 途上国・中進国のIPv6対応状況

#### □ トランジットIPv6対応率

途上国・中進国の状況(2015年6月25日現在)



## (参考) APNICのAS番号別のIPv6利用者数とIPv6利用者数の割合

- 全AS( 8,626 )のうち、1名以上のIPv6利用者数が存在しているASの数は428
- 推計方法

IPv6利用者数: 各ASの推計利用者数 × 各ASからアクセスがあったIPv6の利用者数の比率

IPv6利用者数の割合: 国別インターネット利用者総数(ITUデータ) × IPv6の比率(サンプリング計測)

	AS番号	AS名	国名	各AS別のIPv6利用者数	インターネット利用者総数	各国別のIPv6利用者の割合	サンプル数
1	AS4134	CHINANET	中国	155万2,076	3億3,552万 1,597	0.46	444万5,031
2	AS4837	CNCGROUP	中国	88万4,483	2億 354万9,079	0.43	269万6,643
3	AS9829	BSNL	インド	1万 770	6,559万2,184	0.02	76万8,897
4	AS7922	COMCAST	アメリカ	2,248万6,573	5,560万8,344	40.44	57万8,309
5	AS17974	Telekomunikasi Indonesia	インドネシア	819	4,777万6,139	0	178万7,211
6	AS8151	Uninet S.A. de C.V.	メキシコ	828	3,882万1,469	0	340万8,308
7	AS24560	Bharti Airtel	インド	432	3,329万9,871	0	39万0,354
8	AS8452	TE-AS TE-AS	イギリス	442	3,278万9,816	0	142万 532
9	AS4713	OCN NTT	日本	35万1,662	3,042万3,573	1.16	12万5,576
10	AS7018	ATT-INTERNET4	アメリカ	1920万2,074	2,942万3,308	65.26	30万5,993
11	AS9121	TTNET	トルコ	270	2,659万2,548	0	271万4,965
12	AS3320	Deutsche Telekom	ドイツ	684万4,780	2,583万 533	26.5	17万5,184
13	AS28573	NET Servios	ブラジル	84万9,967	2,365万5,345	3.59	113万5,057
14	AS45595	Pakistan Telecom	パキスタン	34	2,260万2,908	0	253万9,715
15	AS9299	PLDT	フィリピン	209	2,240万6,887	0	85万7,175



## (参考) ISP別の利用者側IPv6対応率

### □ ISP別の利用者側IPv6対応率の計測方法

- 計測内容:利用者側から各ISPへのIPv6によるアクセスの割合を推計。  
商用ISP以外の大学のネットワークや試験網等も計測対象に含まれる。
- 計測方法:利用者がIPv6でアクセスする割合を平均して算出。以下の6社のウェブサイト事業者が協力。  
少なくとも2つのウェブサイト事業者の計測データがあり、IPv6によるアクセス割合が0.1%以上のネットワーク事業者へのIPv6利用率の順位を公表。
  - Akamai : デュアル・スタックでアクセス可能なAkamaiのコンテンツやアプリケーションに対して、IPv6でリクエストがあった割合。24時間毎に集計。
  - Facebook : ランダム選択された利用者の読み込みページを解析、FacebookにIPv6でアクセスしているか検証。各ISPの全利用者のうち、IPv6を利用するユニーク・ユーザーの割合を算出。
  - Google : ランダムに選出したGoogle利用者のブラウザにJavascriptを埋め込んで計測。JavaScriptはランダムに、利用者がアクセスしたURLがデュアル・スタックに対応しているか検証。検証結果は、利用者のアクセス元のIPv4アドレスのAS番号と紐付けする。
  - LinkedIn : LinkedInのメンバーによるIPv6でのページビューのリクエストの割合を計測。LinkedInのページにJavascriptを埋め込み、計測。
  - Yahoo! : Yahoo!のCDN(コンテンツ配信網)上において、IPv6によるリクエストの割合を計測。

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

# 1 諸外国とISPにおけるIPv6対応の状況

## 1-3 ISPにおけるIPv6対応状況

### ISPの主要な事業分野と利用者側IPv6対応率

#### ◆ 利用者側IPv6対応率 (ISP別) で上位ランキングの商用ISPの主要な事業分野

- 既存通信事業者のほか、ケーブル事業者、モバイル事業者でも利用者側IPv6利用率が上昇
- 一部のISPは、利用者側IPv6対応率が50%を超える(太字)

主要な事業分野	国名	ISP名	利用者側IPv6対応率 (ISP別)		利用者側IPv6対応率 (ISP別)	
			2015年1月14日現在		2015年6月10日現在	
大手既存通信事業者	アメリカ	AT&T	32.29%		<b>52.42%</b>	
	ドイツ	ドイツテレコム	30.68%		19.56%	
	スイス	スイスコム	27.13%			41.24%
	ベルギー	ベルガコム	20.59%			21.72%
	ノルウェー	テレノール	9.06%		7.96%	
	マレーシア	テレコム・マレーシア	12.57%		12.52%	
ケーブル事業者	アメリカ	コムキャスト	37.83%		34.51%	
	ノルウェー	Get AS	24.06%		23.16%	
	ベルギー	テレネット	52.69%		<b>54.49%</b>	
	ベルギー	VOO	63.79%		<b>58.27%</b>	
モバイル事業者	アメリカ	ベライゾン・ワイヤレス	64.45%		<b>68.73%</b>	
	アメリカ	T-モバイル US	49.09%		46.69%	
新興事業者	アメリカ	グーグル・ファイバー	73.92%		<b>66.61%</b>	
	フランス	フリー	34.71%		20.51%	
法人向け・ 外資系事業者	イギリス	AAISP	25.58%		28.43%	
	ペルー	テレフォニカ・デル・ペルー	14.44%		19.32%	

※NTT Com: 2.67%→0.99%、Softbank: 2.42%→3.30%、KDDI: 14.84%→**21.64%** (2015年1月14日→6月10日)

# 1 諸外国とISPにおけるIPv6対応の状況

## 1-3 ISPにおけるIPv6対応状況

### ISPの事業分野別にみるIPv6対応の特徴

#### ◆ 主要な事業分野別にみるIPv6対応の特徴

- 多くの事業者がネットワークの効率運用を図るためにIPv6に対応
- 既存通信事業者のIPv6対応には政策的背景も影響
- 海外で事業を展開しているISPは、途上国で顕在化しているIPv4の枯渇に直面し、IPv6対応を推進
- 新規網敷設(LTEや光ファイバ)の際にIPv6対応を実施する事例も多い

各ISPのIPv6の対応戦略は事業分野ごとに異なる  
→事業戦略上(収益性、サービス提供)からIPv6対応を実施

主要な事業分野	特徴
大手既存通信事業者	<ul style="list-style-type: none"><li>● 大手既存事業者はデュアルスタックを採用し、比較的早期から基幹網のIPv6対応を推進。移行費用は無料、手続き不要が多い。</li><li>● 移行の背景として各国政府の方針や法制度あり (AT&amp;T:国防総省、ベルガコム:2012年の政府移行計画、テレコム・マレーシア:MyICM8686)</li><li>● 本国以外の事業でもIPv6対応を推進している場合もあり(ドイツテレコム、テレノール)</li></ul>
ケーブル事業者	<ul style="list-style-type: none"><li>● 映像配信サービスには複数のIPアドレスが必要なためIPv6移行は必須(コムキャスト)</li><li>● デュアルスタックを採用している事業者のほか、複雑なネットワークの移行の効率化のため、CGv6や6RDといったIPv6導入ソリューションを採用する事業者あり(スイスコム、VOO)</li></ul>
モバイル事業者	<ul style="list-style-type: none"><li>● アメリカでモバイル分野でのIPv6が進展(ベライゾン・ワイヤレス、T-Mobile US)</li><li>● LTE網の敷設時からIPv6対応を採用しネイティブ方式(ベライゾン・ワイヤレス)</li><li>● T-Mobile USは複雑なネットワーク構成に対応するために464XLAT方式を採用 (同方式はNECアクセステクニカ、T-Mobile US、JPIXが共同でIETFに提案)</li></ul>
新興事業者	<ul style="list-style-type: none"><li>● グーグル・ファイバーは2012年からサービス開始、フリーは1999年創業の新興事業者</li><li>● 低価格・高速光ファイバのBBで加入者獲得を図る点が共通。</li><li>● フリーはIPv6対応に6RD方式を採用、最初の導入事業者となり、改良版が標準化</li></ul>
法人向け・外資系事業者	<ul style="list-style-type: none"><li>● AAISPは法人向けサービスに特化し、IPv6対応無料ルーターを配布。配布するIPv4アドレスが枯渇したため、IPv4の利用停止に向けても検討</li><li>● IPv4の枯渇からテレフォニカはIPv6対応を実施(ペルーでのIPv4割当数は約315万)</li></ul>

# 1 諸外国とISPにおけるIPv6対応の状況

## 1-3 ISPにおけるIPv6対応状況

### 先進的なISPの存在と国別のIPv6対応の動向

- IPv6対応で先進的なISPが存在する国は利用者側IPv6対応率も高く、かつ増加傾向
- 一部の国では、利用者側IPv6対応が10%を超えている

国名	利用者側Pv6対応率 (ISP別) の高いISP	利用者側Pv6対応率 (国別) 2015年1月24日現在		利用者側Pv6対応率 (国別) 2015年6月25日現在
アメリカ	AT&T、コムキャスト、グーグル・ファイバー、 ベライゾン・ワイヤレス、T-モバイル US	14.51%	増加	<b>19.20%</b>
イギリス	AAISP	0.30%		0.23%
フランス	フリー	5.36%	増加	5.57%
ドイツ	ドイツテレコム	13.15%	増加	<b>15.10%</b>
ベルギー	ベルガコム、テレネット、VOO	30.47%	増加	<b>33.80%</b>
スイス	スイスコム	9.70%		7.91%
ノルウェー	テレノール、Get AS	10.21%		6.87%
ペルー	テレフォニカ・デル・ペルー	11.05%	増加	<b>14.80%</b>
中国	なし	1.60%	増加	1.86%
インド	なし	0.32%	増加	0.55%
マレーシア	テレコム・マレーシア	5.84%	増加	7.25%
韓国	なし	0.37%	増加	0.86%

出所: <http://6lab.cisco.com/stats/>

※2015年1月24日現在 日本: 6.14%、同年6月25日現在 6.89%

# 1 諸外国とISPにおけるIPv6対応の状況

## 1-3 ISPにおけるIPv6対応状況

### ISPのブロードバンド市場シェアとIPv6対応率

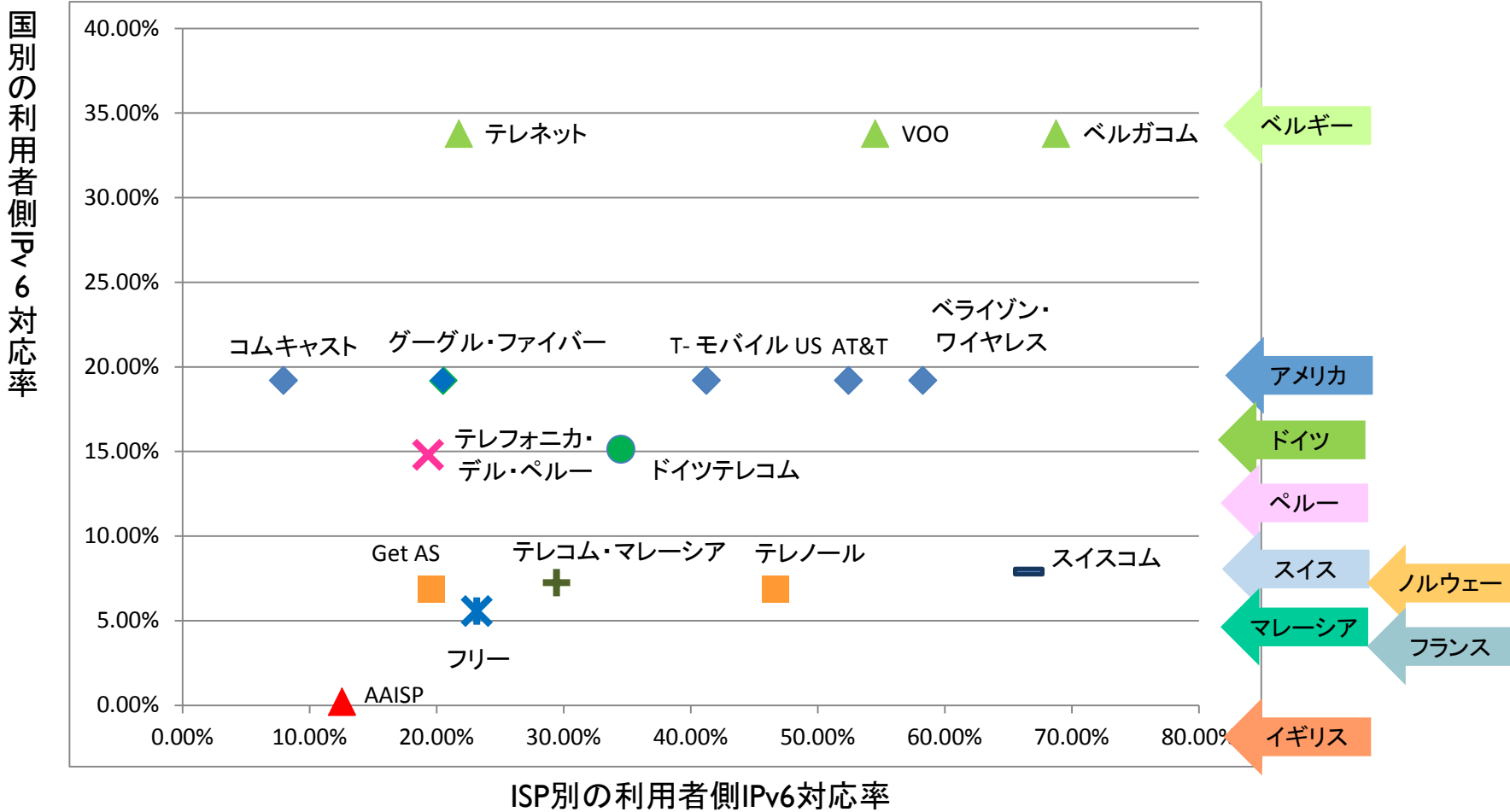
#### ◆ 国別利用者側IPv6対応率とブロードバンド市場シェアの関係

- ブロードバンド市場が**寡占的** × 主要ISPのうちIPv6アクセス割合が**高い**事業者が存在 → 国別対応率の**押し上げ**要因に
- ブロードバンド市場が**競争的** × 主要ISPのうちIPv6アクセス割合が**低い**事業者が存在 → 国別対応率の**押し下げ**要因に

国名	ISP名	利用者側IPv6対応率 (ISP別)	利用者側IPv6対応率 (国別)	ブロードバンド加入者数(万) (市場シェア)[順位]
		2015年6月10日現在	2015年6月25日現在	2015年3月末現在
アメリカ (固定)	AT&T	52.42%	19.20%	1,609(15%)[2位]
	コムキャスト	34.51%		2,237(21%)[1位]
	グーグル・ファイバー	66.61%		—
アメリカ (移動)	ベライゾン・ワイヤレス	68.73%	—	10,858(34%)[1位]
	T-モバイル US	46.69%		5,527(16%)[4位]
イギリス	AAISP	29.43%	0.23%	—
フランス	フリー	20.51%	5.57%	595(23%)[2位]
ドイツ	ドイツテレコム	19.56%	15.14%	1,244(42%)[1位]
	ベルガコム	21.72%		179(46%)[1位]
ベルギー	テレネット	54.49%	33.80%	153(39%)[2位]
	VOO	58.27%		—
スイス	スイスコム	41.24%	7.91%	191(54%)[1位]
ノルウェー	テレノール	7.96%	6.87%	86(43%)[1位]
	Get AS	23.16%		26(13%)[3位]
マレーシア	テレコム・マレーシア	12.52%	7.25%	227(76%)[1位]
ペルー	テレフォニカ・デル・ペルー	19.32%	14.80%	146(80%)[1位]

# 1 諸外国とISPにおけるIPv6対応の状況

(参考) 国別とISP別の利用者側IPv6対応率



# 1 諸外国とISPにおけるIPv6対応の状況

## 1-4 モバイル分野におけるIPv6対応の進展

### 米国におけるモバイル分野の先進事例

#### ベライゾン・ワイヤレス

AT&TがiPhoneの加入者増で先行した際、ベライゾンはAndroid端末に注力

- ◆ **LTEサービス開始(2010年12月)に合わせてIPv6に対応**
  - 3G網(CDMA2000 1xEV-DO)とLTE網整備の際にIPv6に対応
  - 基幹網側はネイティブIPv6方式。世界最大規模の無線IPv6網
  - IPv6対応はオプションではなく**必須の仕様**
  - LTE網の人口カバレッジは97%(2014年11月現在)
  - IoTも積極的に推進し、LTE網でIoT機器のIPv6接続が可能

- ◆ **LTEサービスの利用者数増加に伴いIPv6利用率も増加**
  - 総加入:1億858万(市場シェア34%・第1位)、3G:2,500万、4G:7,170万(2015年3月末現在)



#### T-モバイル US

- ◆ **効率的なIPv6対応を目指す**
  - 2012年4月に基幹網IPv6対応完了
  - 464XLAT(2013年3月発行のRFC6877で標準化)を採用
  - VoLTEの提供には2個のIPアドレスが必要なこともIPv6対応の理由
  - 2013年9月から一部Android端末で464XLATをデフォルト化

- ◆ **国際的なモバイル市場の動向を踏まえたIPv6対応**
  - 親会社のDTは**国際的に事業展開**しておりIPv6対応は不可避とみる。
  - 資本投資は実施せずにIPv6対応を推進。**3GPP規格におけるIPv6対応**は高費用効率と判断
  - 米国内の総加入5,527万(市場シェア16%・第4位)、3G:1,155万、4G:3,750万(2015年3月末現在)



# 1 諸外国とISPにおけるIPv6対応の状況

## 1-4 モバイル分野におけるIPv6対応の進展

### 世界のモバイル分野における関連動向

#### ▶ 途上国・中進国のモバイル分野のISPでもIPv6進展の兆し

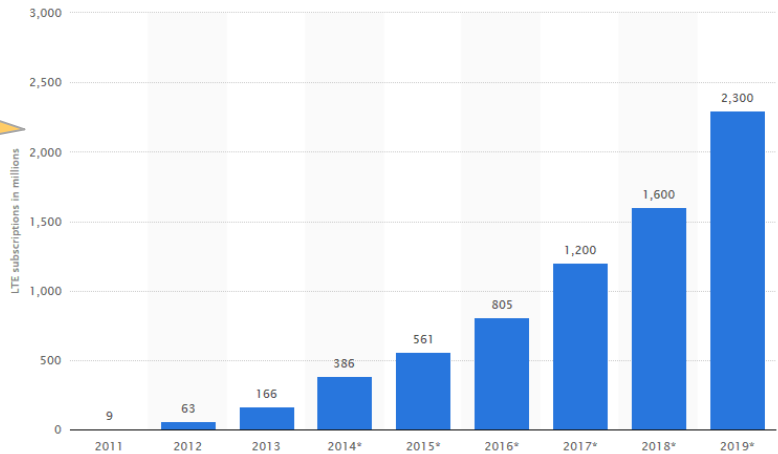
国名	移動体通信を手がけるISP	利用者側IPv6対応率 (ISP別)
チェコ共和国	Telefonica Czech Republic (固定・モバイル)	29.89%
韓国	SKTelecom (モバイル)	12.31%
シンガポール	StarHub (総合通信事業者)	6.12%
チェコ	T-Mobile Czech Republic (モバイル)	6.83%
ポーランド	Orange Poland (モバイル)	3.22%
(参考)アメリカ	AT&T Wireless (モバイル)	2.16%
(参考)アメリカ	Sprint Wireless (モバイル)	3.19%

先進国のモバイル通信事業者が途上国に進出  
→IPv6対応を実施している  
ほか、先進的な事業者も  
IPv6対応に意欲的。

出所: <http://www.worldipv6launch.org/measurements/>、2015年6月10日現在。

**今後 約5年で  
約20億の加入者増と予測**  
 2014年予測: 3億8,600万  
 2015年予測: 5億6,100万  
 2016年予測: 8億500万  
 2017年予測: 12億  
 2018年予測: 16億  
 2019年予測: 23億

LTE加入者数予測(2011年から2019年)



出所: Statistica.



# 1 諸外国とISPにおけるIPv6対応の状況

## 1-4 モバイル分野におけるIPv6対応の進展

# モバイル・アプリにおけるIPv6対応の動向

### ▶ モバイル端末・ブラウザにおけるIPv6対応

- ▶ 端末レベル: Android端末、iOS端末、Windows PhoneではIPv6に対応
- ▶ ブラウザレベル: 主要モバイル・ブラウザはIPv6に対応

### ▶ モバイル・アプリのIPv6対応動向

- ▶ 2014年12月 FacebookのiOSアプリ IPv6網に対応
- ▶ 2015年6月 Appleの年次開発者会議(WWDC)、iOS 9以降、アプリのIPv6対応を要件化

“WWDC 2015 Platforms State of the Union”で推奨された対応策

- ▶ 標準化されたネットワーク・フレームワークを利用する(Use the networking frameworks)  
※NSURLSession (iOSアプリのバックグラウンドでの通信)の場合、アプリ側での対応不要  
(出所: <https://developer.apple.com/>)
- ▶ IPv4を利用するAPIを避ける(Avoid IPv4-specific APIs)
- ▶ ソフトウェアのなかにアドレスを記述しない(Avoid hardcoded addresses)

iOS AppのIPv6対応の検証方法  
Macの接続共有モードで  
Wi-FiをIPv6のみに設定

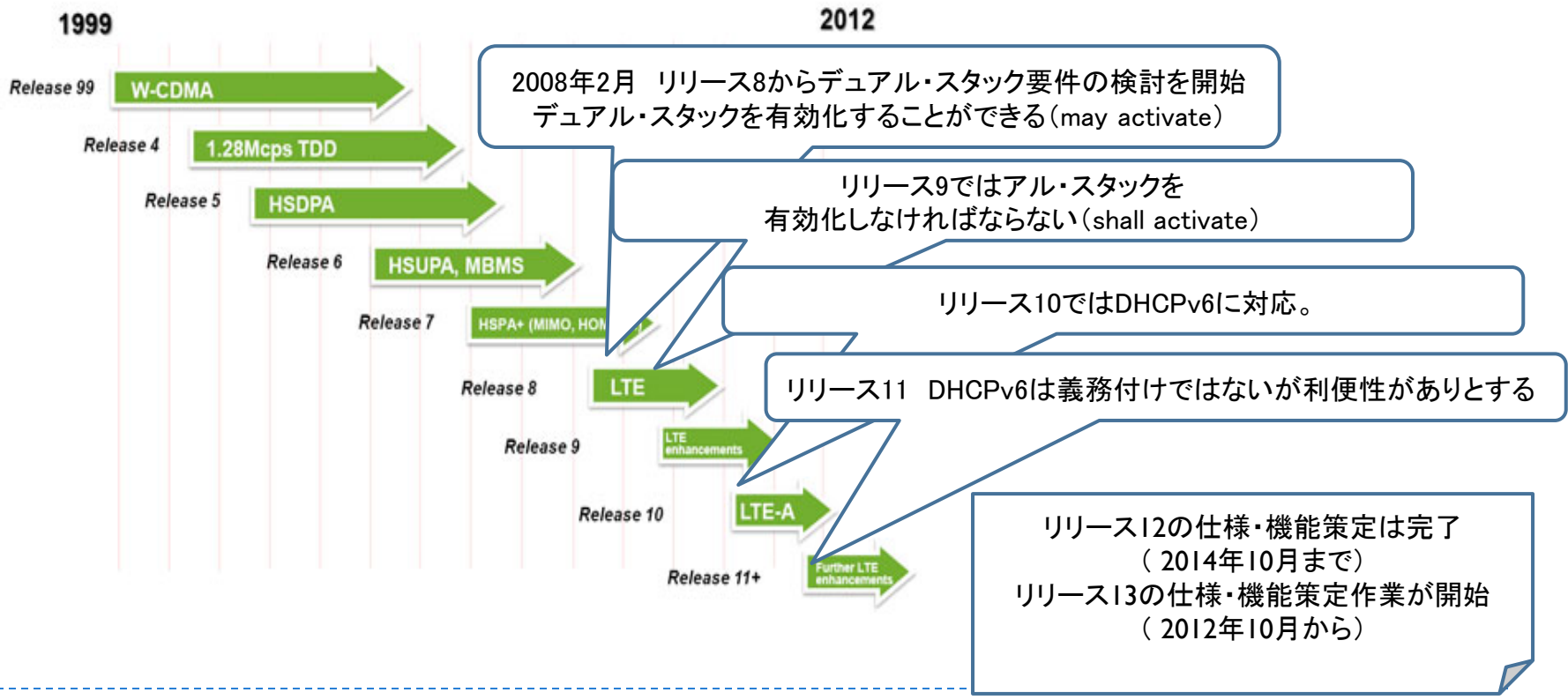


# (参考) 3GPPにおけるIPv6要件の推移

## 第3世代パートナーシップ・プロジェクト(The 3rd Generation Partnership Project: 3GPP)

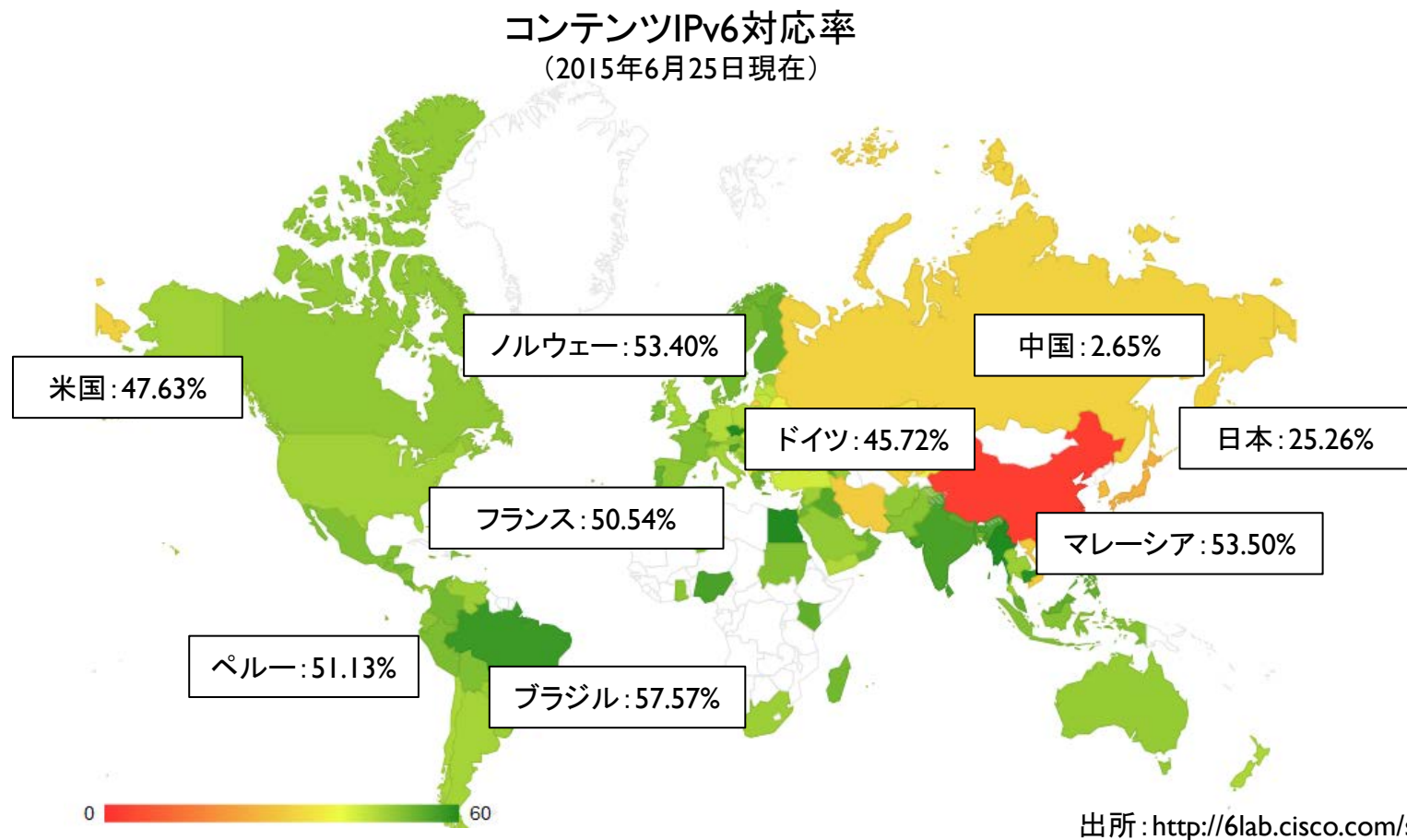
1998年12月に結成された3Gの規格標準化を実施する国際団体

アメリカのT1委員会、欧州のETSI、日本の電波産業界(ARIB)、情報通信技術委員会(TTC)、  
韓国のTTA(韓国情報通信技術協会)等の通信標準化団体が参加



### 2-1 諸外国におけるコンテンツIPv6対応率

- ◆ コンテンツIPv6対応率: 北米、欧州、中南米等で40-50%に達する  
アメリカのコンテンツ・プロバイダーのIPv6対応進展→コンテンツIPv6対応率の上昇をけん引



### 2-2 コンテンツ・プロバイダーのIPv6対応状況

IPv6対応のサイト数は少ないものの、ウェブ・コンテンツのIPv6対応率が高い理由  
 →米国系の主要なコンテンツ・プロバイダー：**IPv6に対応+アクセス数上位+コンテンツが多い**

国名	IPv6に対応する米国系のCP[Alexa順位]	IPv6に対応する各国のCP
アメリカ (上位50社を調査※)	Google[1]、Facebook[2]、YouTube[4]、Yahoo! [5]、Wikipedia[6]、LinkedIn[10]Netflix[18]、BlogSpot[22]、Apple[27]、Microsoft[39]、AOL[46]、Usps[50]	
イギリス (以下は上位25社を調査※)	Google 英国[1]、Facebook [2]、Google[3]、YouTube [5]、Yahoo! [8]、Wikipedia[9]、Linkedin.com[13]、Googleadservices[29]	
フランス	Google[1]、Facebook[2]、YouTube[3]、Yahoo! [4]	Orange[9]、FREE[11]
ドイツ	Google[1]、Facebook[3]、YouTube[5]、Wikipedia[7]、Yahoo! [9]	T-Online[11]
ベルギー	Googleベルギー[1]、Facebook [2]、Google[3]、YouTube [4]、Yahoo! [6]、Wikipedia[7]	
スイス	Googleスイス[1]、Facebook[2]、Google[3]、YouTube [4]、Wikipedia [6]、Yahoo! [7]	
ノルウェー	Googleノルウェー[1]、Facebook[2]、Google[3]、YouTube [4]、Wikipedia [9]、Yahoo! [10]、Linkedin [20]	Vg[5]、E24[21]、DN[25]
ベルー	Facebook[1]、Google[2]、YouTube[4]、Yahoo! [7]、Wikipedia[9]	
中国	Google香港[19]	QQ[3] (AAAA DNSのみ)
インド	Googleインド[1]、Google [2]、Facebook [3]、YouTube [4]、Yahoo! [5]、Flipkart.com[6]、Wikipedia [7]、Blogspot [8]、Amazonインド[9]	Indiatimes.com[10]、Rediff.com[16]
マレーシア	GoogleMYS[1]、Facebook[2]、Google[3]、YouTube[4]、Yahoo! [5]、Blogspot [6]、Wikipedia[9]	
韓国	Google[2]、Google韓国[3]、YouTube[5]、Facebook[6]、Yahoo! [14]、Wikipedia [23]	
日本	Google.co.jp [2]、Google.com[5]、YouTube[6]、Facebook[6]、Wikipedia[11]	

### 2-3 コンテンツ・プロバイダーのIPv6対応戦略

- アメリカ: グローバル展開しているコンテンツ・プロバイダーは戦略的にIPv6対応を実施。映像配信分野におけるIPv6対応も進展中。
- 中国: 多数のユーザーを抱えるコンテンツ・プロバイダーがIPv6対応を段階的に進める計画。

国名	CP名	IPv6対応戦略
アメリカ	Google	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ IPv4への枯渇対応。</li> <li>➤ CGNIによるIPアドレス管理には追加的なコスト。位置情報把握が困難になるとの認識。</li> <li>➤ IPv6対応は、グローバルなGoogleユーザーの拡大に対応するため。</li> <li>➤ 映像配信サービスのYouTubeもIPv6対応済。</li> </ul>
アメリカ	Facebook	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ IPv6のほうが遅延が少なく、セキュリティ面、位置情報把握の面でも有利。</li> <li>➤ プライベートIPアドレスの運用に技術的課題があるため、2014年2月に今後2～3年間でIPv6への完全移行を計画していると公表。</li> </ul>
アメリカ	Netflix	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 2012年から自社コンテンツ配信網(Open Connect)運用とIPv6対応を実施。</li> <li>➤ アメリカのほか、北欧、南米向けにもサービス展開。世界市場における拡大戦略の一環としてIPv6対応を実施。</li> <li>➤ 2014年7月にIPv6対応の自社コンテンツ配信網での運用に移行済み。</li> </ul>
中国	百度 (Baidu)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 移行コストを抑えながらIPv6対応を推進。</li> <li>➤ NAT64/66などの技術方式を用いて、リバースプロキシサーバの導入で順次対応する計画。</li> </ul>
中国	テンセント (qq.com)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 4段階のIPv6移行計画: ①調査研究、②トライアル、③スタッフのトレーニング、④実際の移行</li> <li>➤ 2013年、SNSの「QQ空間」、ブログの「Weibo」等の主要サービスを順次IPv6へ移行(計画)</li> <li>➤ 数万超のサードパーティが開発したアプリの対応が課題。</li> <li>➤ 2017年頃を目途に移行作業を完了させる予定。</li> </ul>

## 3-1 諸外国におけるブロードバンド市場とIPv4の概況

- ▶ **先進国の特徴**: 固定・無線のBBの普及率が高く、人口1人当たりのIPv4の割当数多い。  
IPv6対応率が高い国(米国、ベルギー)は政策的な後押しあり。
- ▶ **途上国の特徴**: 固定・無線のBBの普及率が低く、人口1人当たりのIPv4の割当数少ない。  
ネット利用の成長潜在性があるものの、IPv4の枯渇に直面。赤字は1以下の国。

	利用者側 IPv6対応率(国別)	人口 (2014年末現在)	IPv4割当数 (2015年7月現在)	IPv4割当数・ 人口1人当たり	ネット利用 人口普及率	固定BB加入 世帯普及率	無線BB加入 人口普及率
アメリカ	19.20%	3億2258万	16億419万	4.97	84%	75%	94%
フランス	5.57%	6,464万	8,422万	1.30	82%	94%	57%
ドイツ	15.14%	8,265万	1億1,883万	1.44	84%	73%	45%
ベルギー	33.80%	1,114万	2,841万	2.55	82%	84%	46%
中国	1.86%	13億9,378万	3億3,558万	0.24	46%	49%	21%
インド	0.55%	12億6,740万	3,704万	0.03	15%	6%	3%
マレーシア	7.25%	3,019万	663万	0.22	67%	39%	14%
韓国	0.86%	4,951万	1億1,237万	2.27	85%	98%	105%
(参考) 日本	6.89%	1億2,700万	2億308万	1.60	90%	78%	117%

出所: <http://6lab.cisco.com/stats/>、<http://ipv4.fetus.jp>、ITU統計(2013年末現在)。

## 3-2 アメリカのIPv6推進政策・関連政策の特徴

### ➤ 政府機関における情報システムのIPv6対応を早期から計画的に推進

- 省庁のIT機器やアプリケーションのIPv6移行についてスケジュールを設定。段階的に実施。
- 課題: アプリケーションのIPv6対応 (国立技術標準研究所データ 2015年6月現在)  
IPv6対応済: DNSサーバは32%、メールサーバは25%、ウェブサーバ35%

担当政府機関	主要な政策名(発表年)	政策/計画のポイント
国防総省(DoD)	「国防総省覚書」(2003年6月)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 国防総省IPv6移行室: 同省IT機器のIPv6全面採用の方針</li> </ul>
大統領府行政予算管理局(OMB)	「IPv6移行計画」(2005年8月)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 省庁IT機器の段階的なIPv6移行計画(2008年6月末まで)</li> <li>● 基幹網へのIPv6接続対応を期限までに完了。</li> </ul>
大統領府行政予算管理局(OMB)	「IPv6移行のための計画ガイド・ロードマップ」(2009年5月・第1版、2012年7月・第2版)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 外部向けアプリケーション(メール、ウェブ、DNS等)のIPv6対応実施計画(第1版)(2014年度末まで 未達)</li> <li>● 詳細な技術仕様のガイドライン(第2版)</li> </ul>

### ➤ 新市場(スマートグリッドやIoT分野)の振興策でもIPv6を意識

担当政府機関	主要な政策名(発表年)	政策の概要、IPv6の位置づけ
議会	「米国経済再生・再投資法」(2009年)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● スマートグリッドに34億US\$(官民合計80億US\$)の財政支援による投資促進</li> <li>● 2014年7月現在で5,000万台のスマートメーターが設置済</li> </ul>
大統領府	「SmartAmerica Challenge」(2013年)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 大統領府のイノベーション・フェロー・プログラムの一つ</li> <li>● プログラム担当のGeoff MulliganはIPv6仕様にも関わる</li> <li>● IoTではIPv6/6lowpan規格も利用</li> </ul>
国立技術標準研究所(NIST)	「スマートグリッドの相互運用性標準化に向けた枠組みとロードマップ」(第2版)(2012年)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● スマートグリッドにおけるIPv6の利用を推奨</li> </ul>



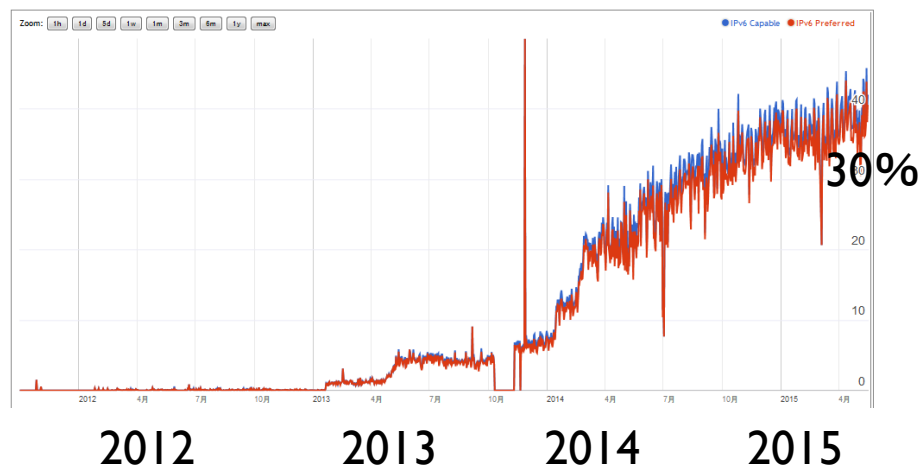
## 3-2 ベルギーのIPv6推進政策・関連政策の特徴

### ➤ 官民協力型でのIPv6の推進

- 2009年に連邦政府ネットワークのIPv6移行開始
- デュアルスタックを採用。
- 通信事業者に対して固定網・移動網の両方で、個人向け・中小企業向けにIPv6対応実施するスケジュール提示を奨励

→2014年にIPv6対応が急速に進展

IPv6利用率の推移



担当組織機関	主要な施策名(発表年)	施策のポイント
経済・中小企業・自営業者・エネルギー省	「ベルギーIPv6移行国家計画」(2012年)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 通信事業者に対して2014年までにIPv6対応実施を奨励</li> <li>● 補助金等の支援策はないが、移行において注意すべきポイントを提示しつつ、アドレス枯渇に対応することを要請</li> <li>● 政府機関、大学、企業、通信事業者、銀行等に対してIPv6推進を実施することを回覧する内容。</li> <li>● 2012年6月から2013年6月 準備期間</li> <li>● それ以降2015年6月まで 移行期間</li> </ul>
IPv6カウンシル(民間団体)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 2009年に結成された公的部門の関係者を中心としたIPv6推進フォーラム。定期的に会合を開き、公的機関・民間双方のIPv6導入状況を報告、善後策を協議している。</li> </ul>	



## 3-3 諸外国のIPv6推進政策・関連政策の動向

- ▶ **アメリカ・欧州**：政府情報システムの移行期限を設定。IPv6普及促進は民間主導(アメリカ、ドイツ)もしくは官民協力型(フランス、ベルギー)。欧米ともに、M2M・IoT関連の研究開発を推進。アメリカはアプリ開発も政策的に支援。ただし、米国以外はM2M・IoTでのIPv6の位置づけは不明瞭。
- ▶ **アジア各国**：近年、政府情報システム・普及促進を政府主導で展開。基幹網レベルのIPv6対応に政策的に取り組む(中国、マレーシア)ほか、期限を設定して官民両方のIPv6対応を急ピッチで促進(韓国、インド)。M2M/IoTの将来性に期待。IPv6を前提とした研究開発を実施中(韓国、中国)。機器のIPv6対応推進(インド)。

	政府情報システム:移行期限	普及促進策	M2M/IoT関連政策
アメリカ	「IPv6移行計画・ロードマップ」 基幹システム:2008年/アプリ:2014年	民間主導	「米国経済再生・再投資法」 スマートメーター普及支援
欧州	—(各国で対応)	「欧州デジタル・アジェンダ」 普及率25%の数値目標は未達	「モノのインターネット」 研究開発支援・制度整備
フランス	「フランス・デジタル2012-2020」 完全移行目標:2015年	「フランス・デジタル2012-2020」 民間移行目標:2020年	「未来への投資」 ICT利活用分野に助成金
ドイツ	「Netz des Bundes」 2015年まで(IPv6対応は不明)	民間主導:2010年までに利用者の25% 近年は活動不活発	「デジタルドイツ2015」 IoTの研究開発が重点分野の一つ
ベルギー	「ベルギーIPv6移行国家計画」 政府機関:2015年6月まで推奨	「ベルギーIPv6移行国家計画」 通信事業者:2014年までに対応推奨	—
韓国	「IPv6拡散ロードマップ」予算措置 政府機関:2017年までに100%	「IPv6拡散ロードマップ」税優遇措置 民間商用サービス:2017年まで	「モノのインターネット基本計画」 研究開発・中小企業支援
中国	「第12次五か年規画・IPv6意見」 県レベル:2015年までに7割対応	「LTE網におけるIPv6実施意見」 IPv6利用者数:2016年までに3,000万	「IoT開発指針」等 IPv6とIoTの融合推進
インド	「国家IPv6構築ロードマップII」 移行計画策定:2017年末まで	「国家IPv6構築ロードマップII」 IPv6対応機器:2014年6月以降	「国家IPv6構築ロードマップII」 インド製品のIPv6対応推進
マレーシア	「MyICM886」 行政機関IPv6実装完了:2014年11月	「MyICM886」 2013年にIPv6実装実施:TMIは対応済	—