

IPv6 Summit in Kagoshima 2015

Panel Discussion

インターネット利用者にとってのPv4アドレス共有

2015年9月17日

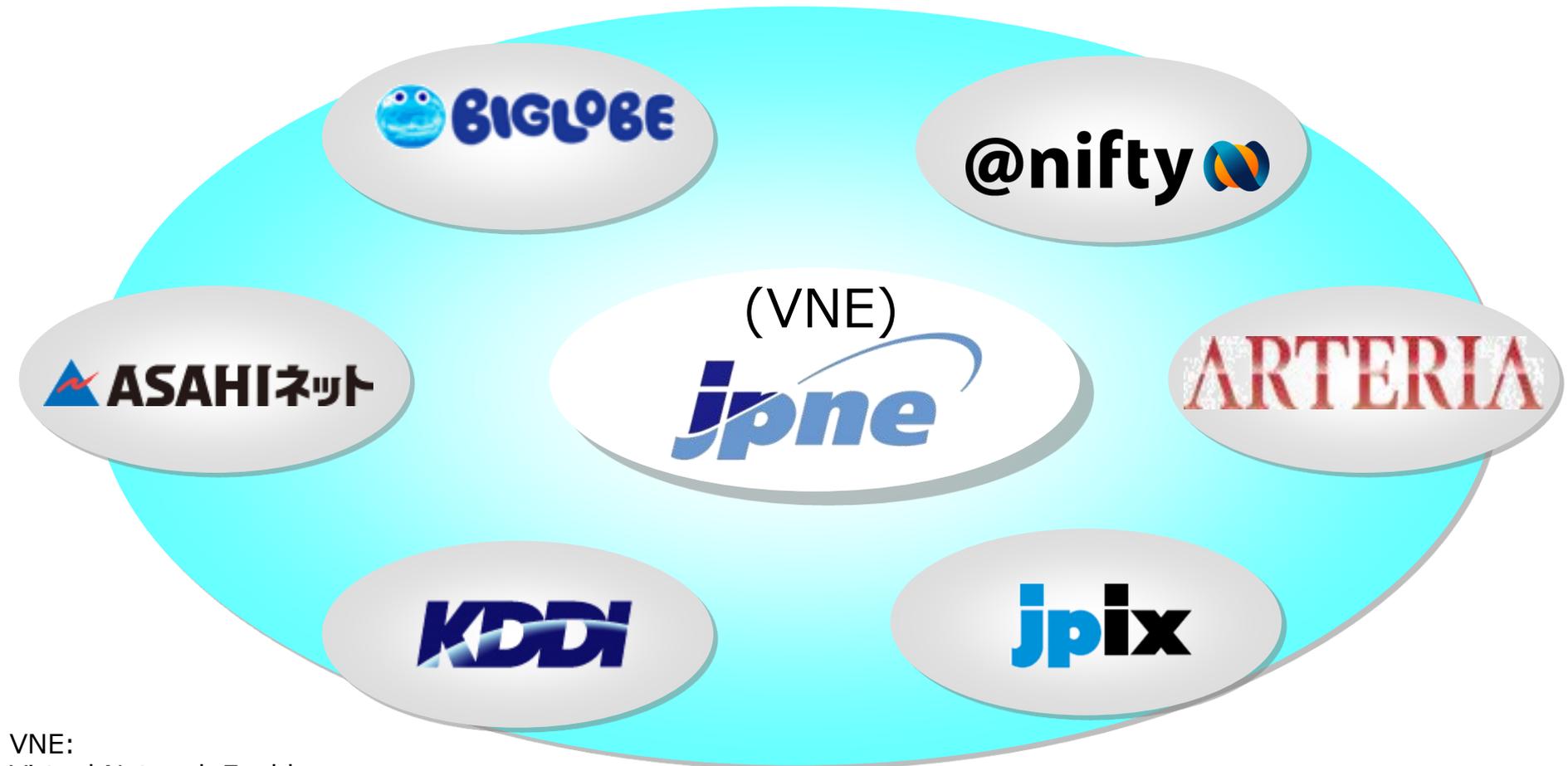
JPNE

日本ネットワークイネイブラー(株)

a-nakagawa at jpne dot co dot jp

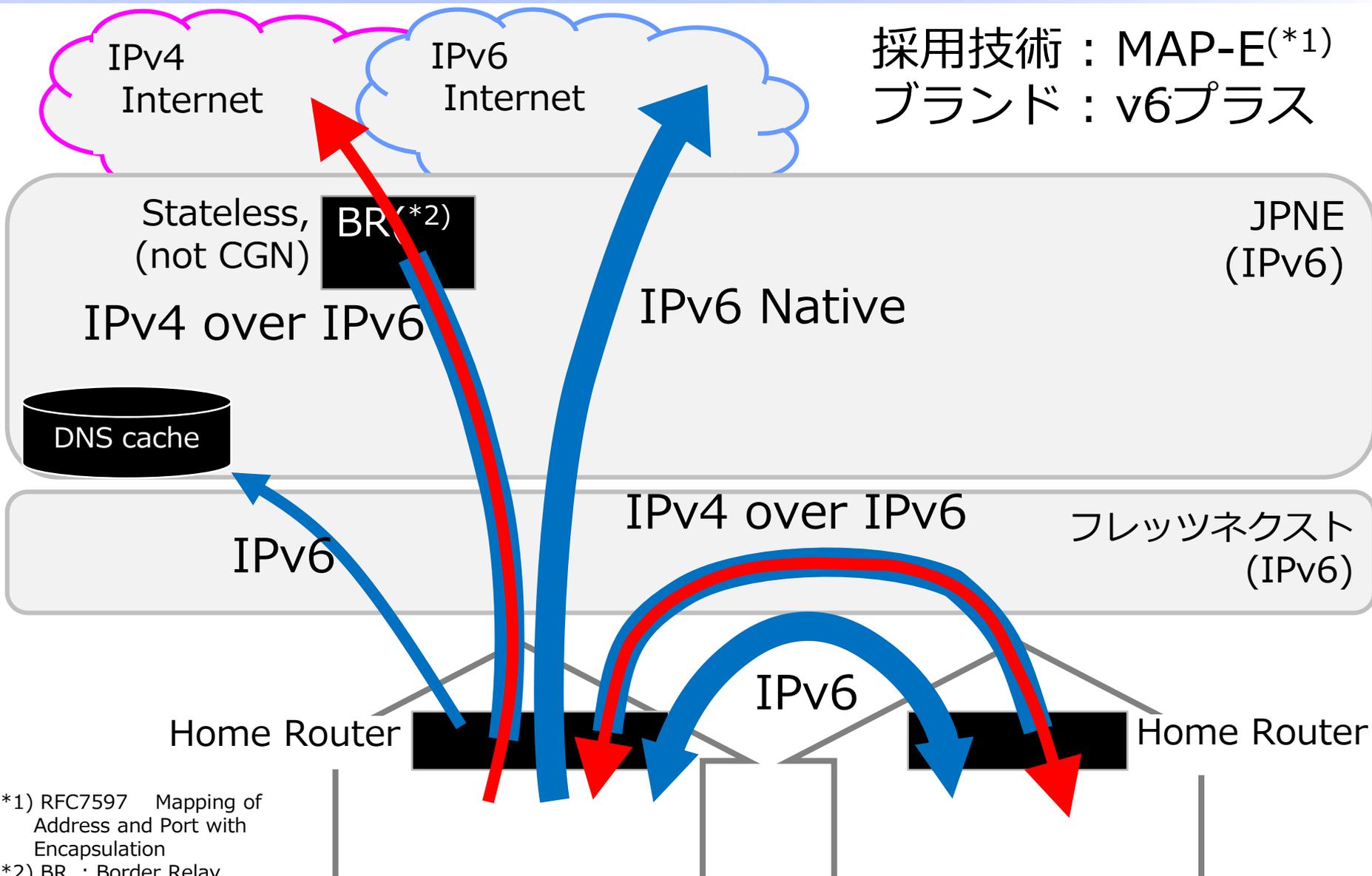
中川あきら

株主となるISPはVNEを設立し、  
他のISPも利用可能なネットワークを共同調達した。



VNE:  
Virtual Network Enabler

# JPNE の IPv4aaS (IPv4 over IPv6)



採用技術 : MAP-E(\*1)  
ブランド : v6プラス

(\*1) RFC7597 Mapping of Address and Port with Encapsulation  
(\*2) BR : Border Relay

# Akamai社観測による国別IPv6対応率



各国でIPv6対応が進んでいる。日本はIPv6対応率7.7%・13位！

Rank	IPv6 %	Country
1	38.7%	Belgium
2	22.6%	Switzerland
3	20.1%	United States of America
4	18.7%	Germany
5	18.2%	Peru
6	15.8%	Portugal
7	15.7%	Luxembourg
8	13.8%	Greece
9	9.7%	Estonia
10	9.1%	Czech Republic

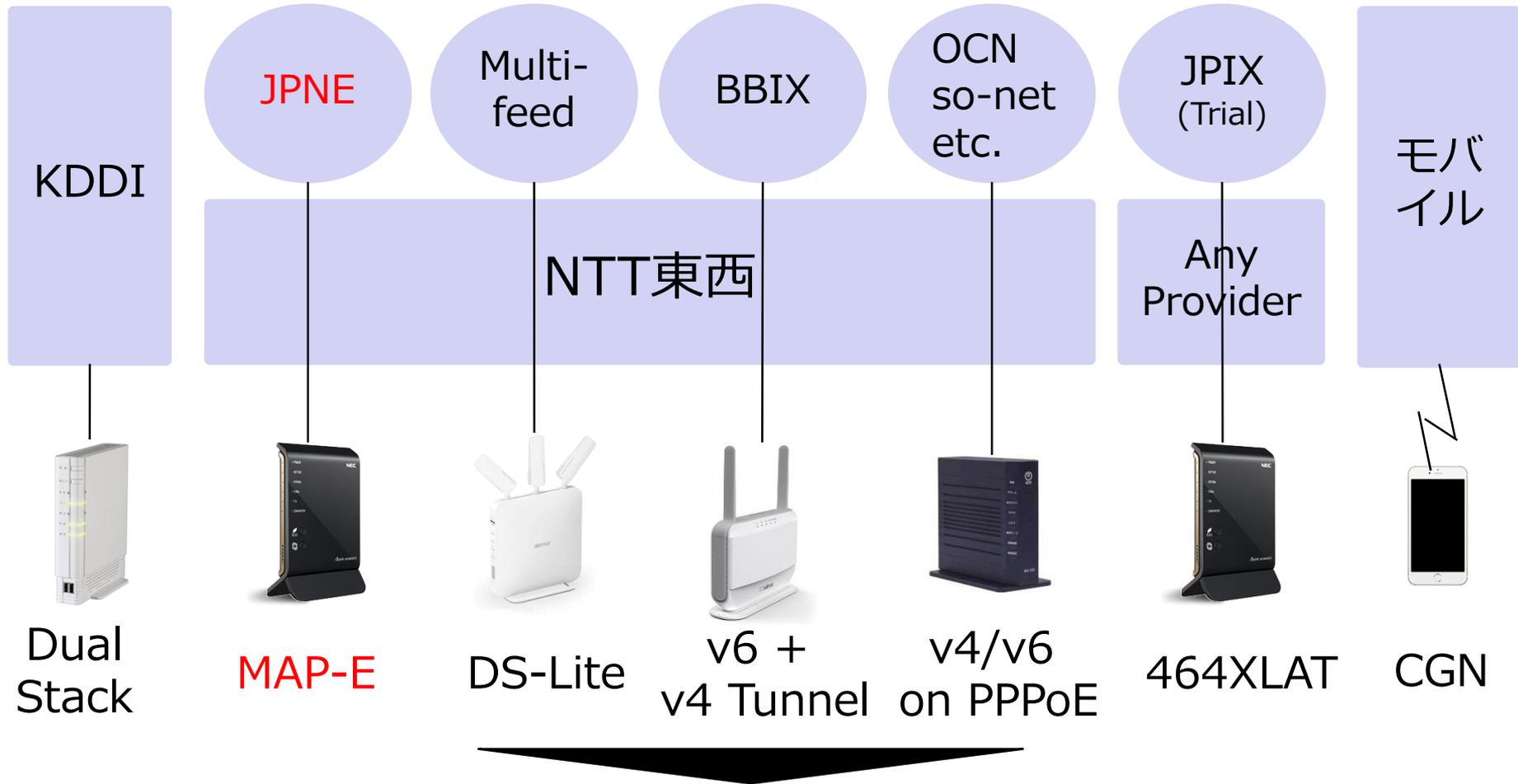
Home	Connectivity	Security	Trends	Resources	About
11	8.3%		Malaysia		
12	8.1%		Norway		
13	7.7%		Japan		
14	6.6%		Finland		
15	6.5%		Ecuador		
16	6.1%		Singapore		
17	5.8%		Romania		
18	5.6%		France		
19	5.2%		Liberia		
20	4.0%		Brazil		

2015.  
9.12  
現在

Source : World IPv6 Launch <https://www.stateoftheinternet.com/trends-visualizations-ipv6-adoption-ipv4-exhaustion-global-heat-map-network-country-growth-data.html>

# 国内における IPv6移行技術等導入状況

各事業者は、異なる移行技術を採用している。



海外でも多種多様である。

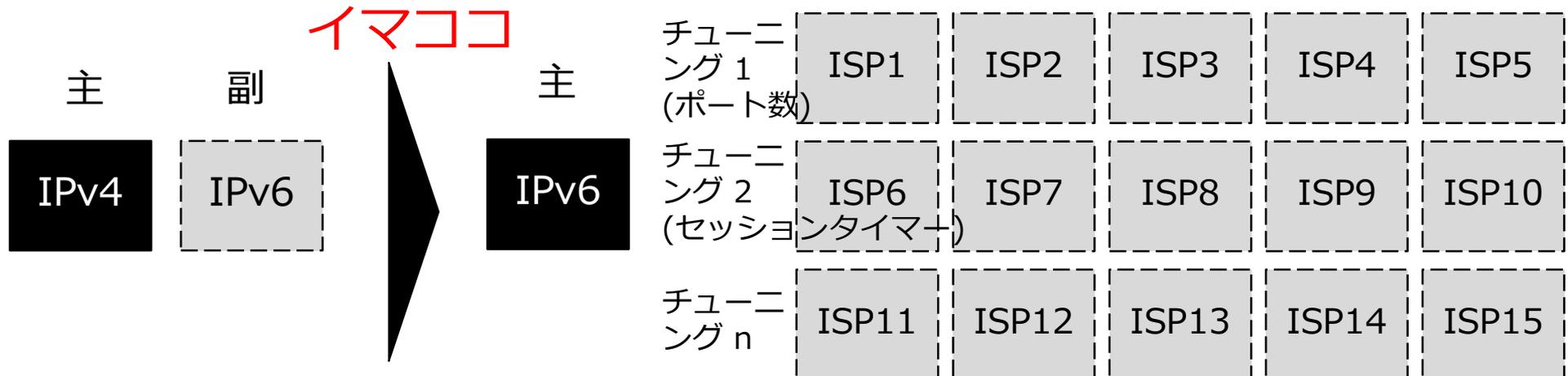
# 家電メーカー等にとってのIPv6移行技術

家電メーカー・ホームルータメーカー等曰く、

- 移行技術毎の検証やアフターサポートはコスト高となる。
- 全てのパターンに対応するために、IPv4側はミニマムスペックとなってしまう。
- **一種類が理想！**

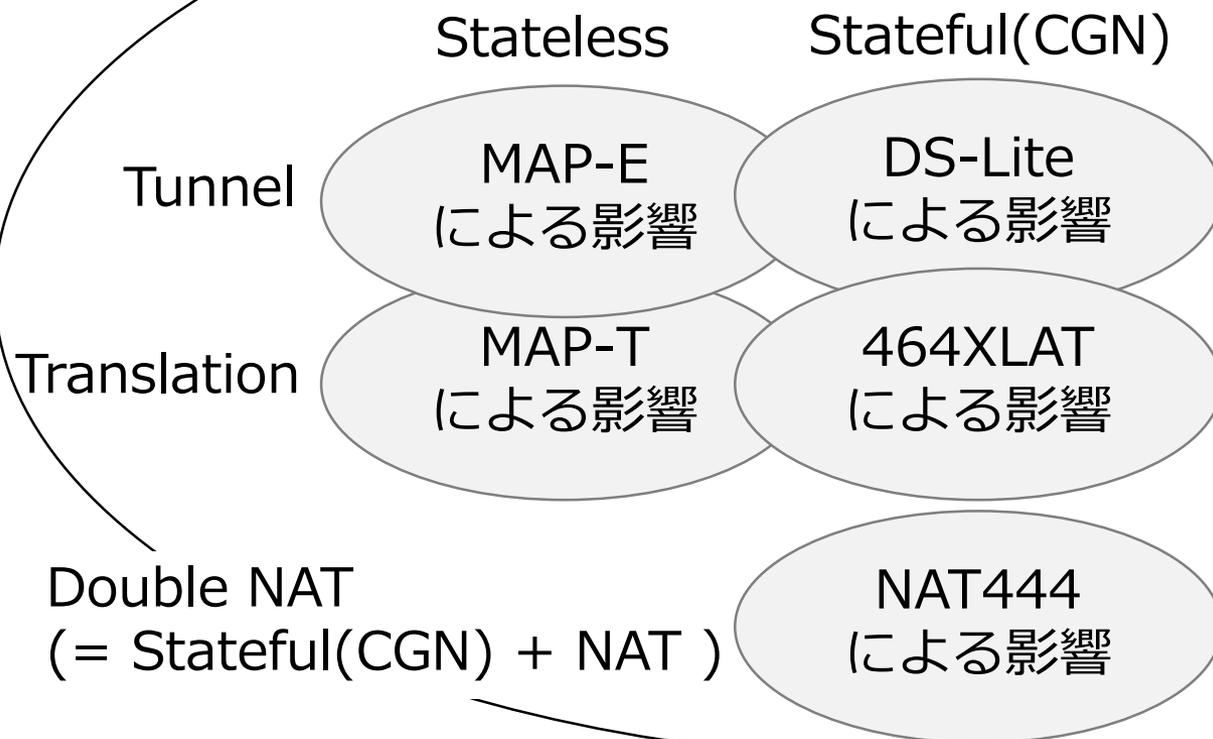
IPv6は追加コストだった。

複数種類のIPv4は追加コスト



いずれの方式においても、何らかの影響が出る。  
その多くは「アドレス共有」による影響である。

## アドレス共有による影響



「アドレス共有」  
が多くの影響を  
もたらす !!

影響を受けるプレイヤー		影響の内容	回避策	
インフラ	移動事業者 固定事業者	IPv4アドレス枯渇により事業拡張が困難となる。	IPv4アドレスの購入	IPv6移行技術導入による IPv4アドレス共有
	データセンター(iDC)	同上		リバースプロキシ等の導入によるDC内のIPv4アドレス共有



国内外の移動・固定事業者による「IPv4アドレス共有」により、その他の各プレイヤーは影響を受ける。(次ページ)

# IPv4アドレス共有の影響 (サービサー編)

影響を受けるプレイヤー		影響の内容	回避策	
サービサー	コンテンツ事業者 (CSP)	<ul style="list-style-type: none"> <li>一部のアプリケーション(一部のオンラインゲーム等) が正常に動作しなくなる。</li> <li>IPv4アドレスで顧客を特定しているサービサーは、顧客の特定が難しくなる。</li> </ul>	IPv6へのトラフィックオフロード(*)	<ul style="list-style-type: none"> <li>エンドユーザによる回避策は無い。</li> <li>サービサーがコンテンツや機器の仕様をアドレス共有装置対応に改修・変更する。</li> </ul>
	クラウド事業者	<ul style="list-style-type: none"> <li>各サービサーは、各国の各NW事業者毎に異なるIPv6移行技術・チューニングの組み合わせの数だけ IPv4接続検証やアフターサポートの追加業務が発生する。</li> <li>無数のIPv6移行装置・無数のチューニングに対応するために、IPv4の製品やサービスをミニマムスペックとする必要がある。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>IPv4アドレスに加えポート番号を併用。但し、方式にもよるが毎回同じポート番号が使われる保証はない。(実質難しい)</li> <li>ユーザ端末から見て通信相手が決まっている機器であれば、IPv6-only通信にする。(例) IoTのクラウド~IoT-GW</li> </ul>
	IoT等機器メーカー等			<ul style="list-style-type: none"> <li>回避策なし</li> <li>通信相手が決まっている機器であれば、IPv6-only通信にする。(IoTのクラウド~IoT-GW間など)</li> </ul>

(\*) 複数のプレイヤーの協働が必要・IPv6へのオフロードは回避策にはなり得ないが、影響を受ける確率が下がる。

# IPv4アドレス共有の影響 (非業界関与者編)

影響を受けるプレイヤー		影響の内容	回避策	
非業界関与者	国民	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 権利の侵害等を受けた被害者にとって発信者特定が難しくなる。</li> <li>• 刑事事件や民事訴訟等の解決が難しくなる。</li> </ul>	v6へのトラフィックオフロード*1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 国民による回避策は存在しない。</li> <li>• サーバ運営事業者が発信者特定のためにポート番号のログを取得する。</li> <li>• 移動/固定事業者がIPv4アドレスとポート番号から発信者を特定する仕組みを導入する。</li> </ul>
	エンドユーザ (個人・法人)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 一部のアプリケーション(一部のオンラインゲーム等)が正常に動作しなくなる。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• エンドユーザによる回避策は無い。</li> <li>• サービサーがコンテンツや機器の仕様をアドレス共有装置対応に改修・変更する。</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 事業者の戦略やIPv4への投資削減等によりIPv4の品質低下が散見されている。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• エンドユーザによる回避策は無い。</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 同一アドレスを使う別のユーザがブラックリストに載る自分も載ってしまう。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• エンドユーザによる回避策は無い。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (参考)アドレス共有以外(*2)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• エンドユーザによる回避策は無い。</li> </ul>	

(\*1) 複数のプレイヤーの協働が必要・IPv6へのオフロードは回避策にはなり得ないが、影響を受ける確率が下がる。

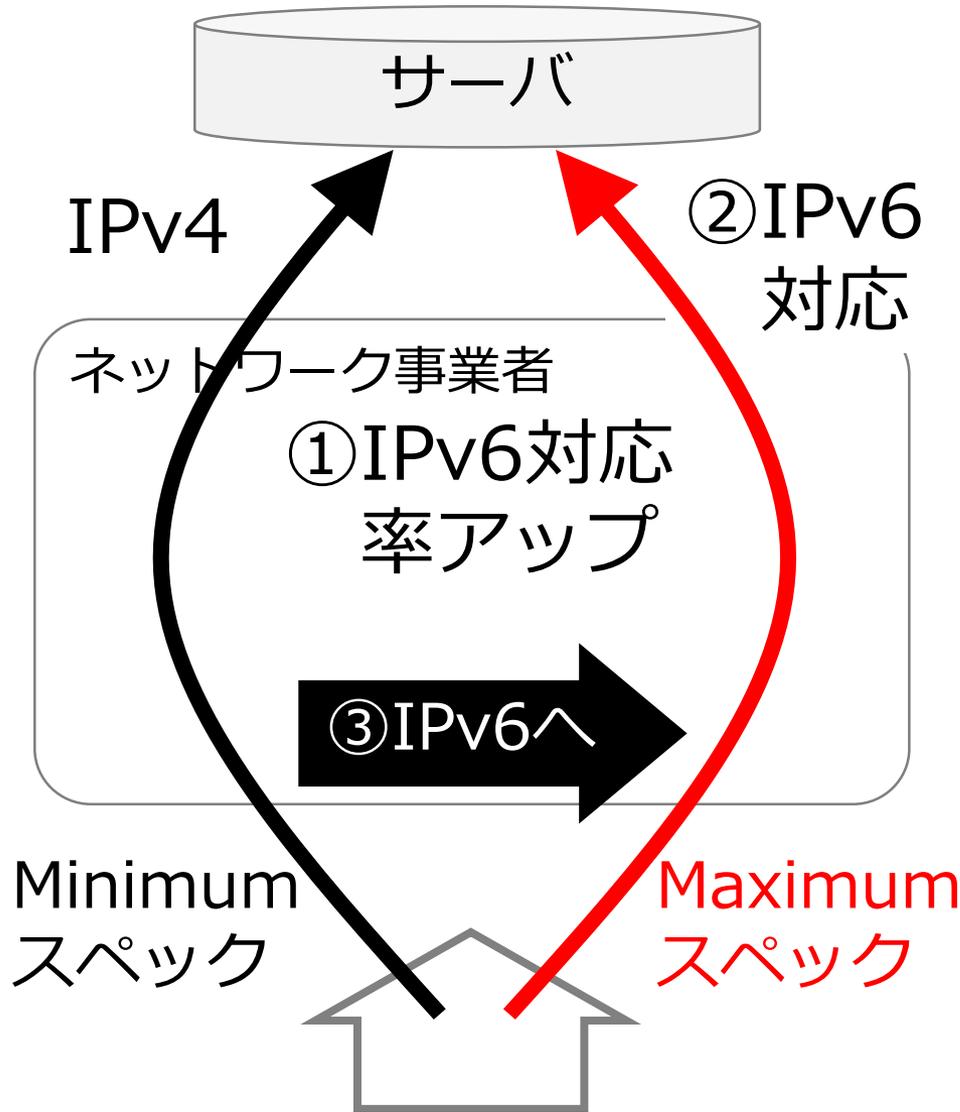
(\*2) 国外から移転されたアドレスを使うユーザは国外の人とみなされてフィルターされる場合がある。(Geo-IP問題)

# 2つに分類できる宅内端末・アプリ

	通信相手が不特定多数の端末・アプリ	通信相手が決まっている端末・アプリ
例	<ul style="list-style-type: none"> <li>•PC/Tablet/スマホ等からのwebアクセス</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•IoT端末 (家電・センサー他)</li> <li>•スマホアプリ(≠web)</li> <li>•シンククライアント</li> </ul>
特記事項	世界中のサーバーのIPv6対応は不可	特定のサーバーのIPv6対応は現実的

Dual Stack端末  
Dual Stack通信  
が当面必要！

IPv6-only端末  
IPv6通信  
が好ましい！



- ① ネットワーク事業者による更なるIPv6対応率アップ
- ② サーバをIPv6対応
- ③ トラフィックはIPv6へ



IPv6 で、Maximum  
スペックの通信が可能！

制限の無い  
インターネットを  
求めてみるには  
いかがでしょうか。



Japan Network Enabler Corporation

<http://jpne.co.jp>