

スマートフォンへの IPv6導入状況

～ モバイルにおけるIPv6普及に向けて ～

ソフトバンク株式会社	安力川 幸司
株式会社NTTドコモ	伊藤 孝史
KDDI株式会社	茂庭 智

Agenda

1. これまでの状況
2. 各社のIPv6導入状況
3. 導入率の算出
4. まとめ
5. 質疑応答

Agenda

さらっとおさらい

1. **これまでの状況**
2. 各社のIPv6導入状況
3. 導入率の算出
4. まとめ
5. 質疑応答

IPv6導入の表明（総務省 IPv6研究会）

2016年

2017年

これまで

これから

希望ユーザに対する
IPv6接続の提供

2017年度

**「スマホユーザが、
意識せずにIPv6の利用を
はじめている状況に」**

円滑なIPv6導入に向けた議論（2016～2017）

- IPv6導入の課題等の共有・議論
 - 技術的課題/制度的課題
 - ユーザビリティ
 - 海外の状況等



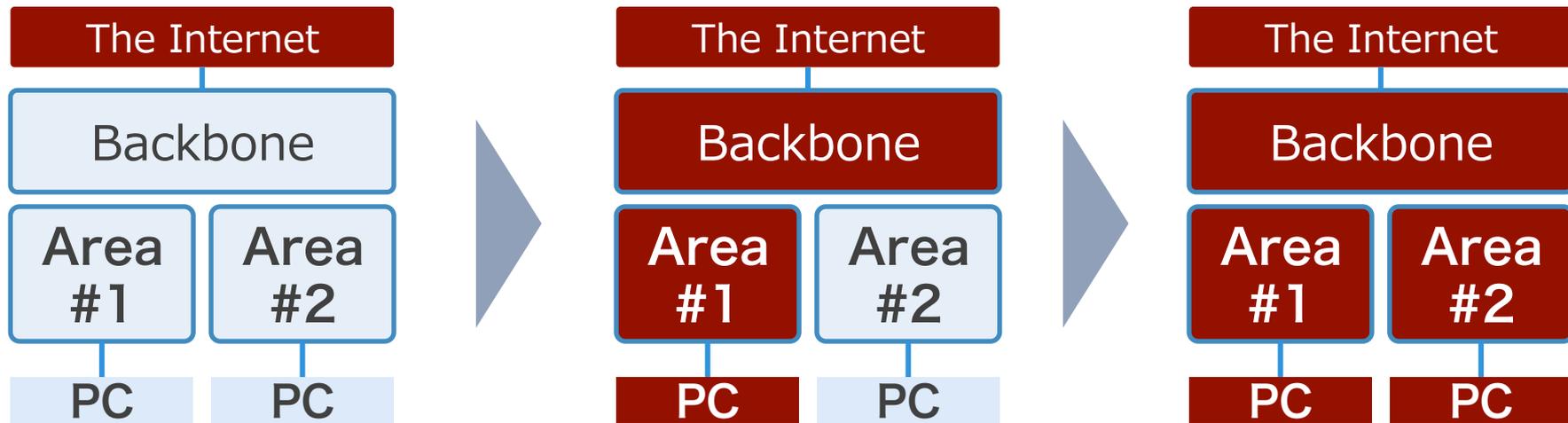
移動体の特徴

固定通信

- ユーザが固定されている（端末は動かない）
- 端末移動時はIPアドレスが変更される
- 「エリアごとIPv6提供」が可能

IPv4 Network

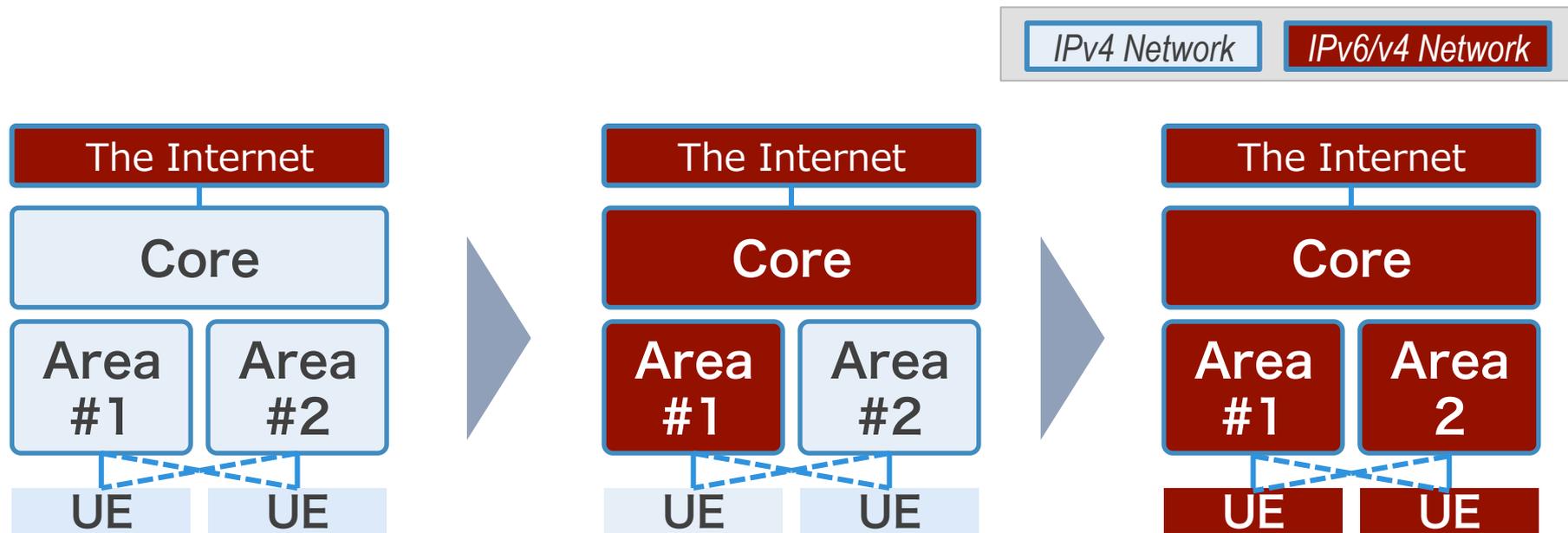
IPv6/v4 Network



移動体の特徴

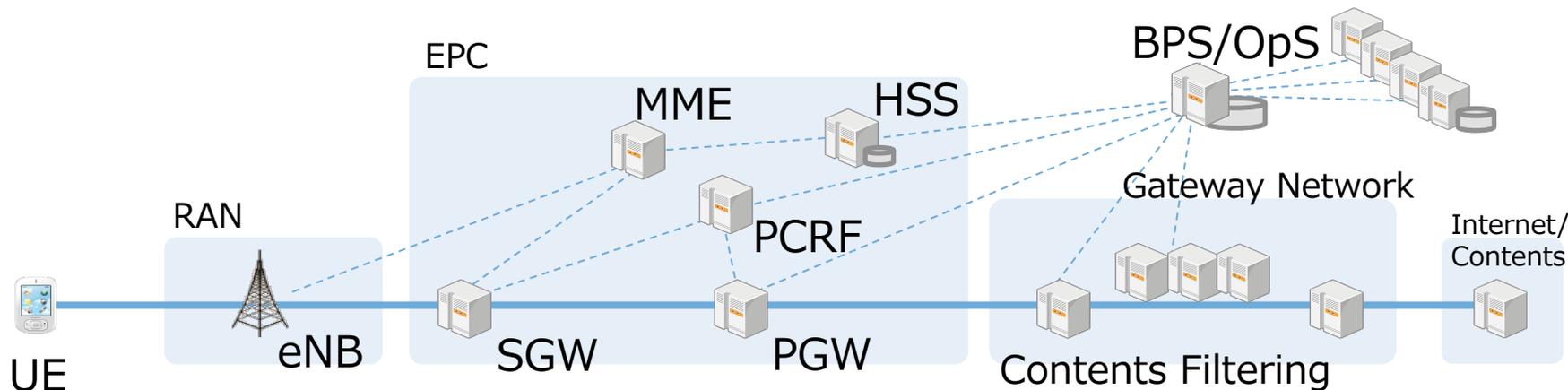
移動体通信

- 端末は移動する
- 移動時もセッションの維持や同一ポリシー適用が必要
- IPv6導入には全エリアでの構築完了が前提

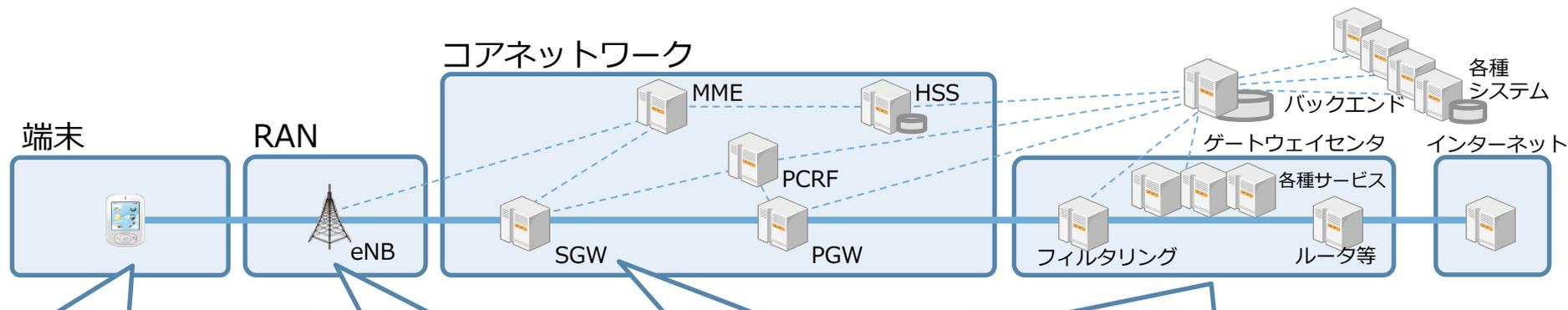


導入に向けたネットワークの整備

- eNB, PGW等のIPv6対応装置の導入
- VoLTE等、IPv6アプリケーションでのローンチ
- 大規模接続に向けた機器の検証



IPv6導入時の対応



- IPv6/IPv4デュアルスタックでの動作検証
- 端末の開発仕様・検証方法の確立
- IPv6非対応NW接続時の動作検証
- アウトローミング時のIPv6/IPv4挙動の確認および改修検証 (対地毎)
- 対応端末での各キャリアサービス動作検証

- IPv6/IPv4トラヒック混在時の無線リソース影響の評価および対策
- 無線リソースアドレス枯渇リスクの対策
- 基地局の対応と通信 (HO等) 動作確認

- 交換機等の動作検証とNW設計
- 全IFにおけるシグナリング正常性確認
- トラヒック計測性確認
- 他網からのHO時の動作検証と改修
- SGIネットワークの設計と機器設定内容の決定、設定変更手順の策定と検証
- ネットワーク仮想化へ移行後のIPv6通信機能確認、性能要件の達成

- フィルタリング機能
- IPv6対応と性能要件の達成 (開発)
- 非正常利用対策 (システム改修)
- 各種サービス機能 (改修箇所)
- メッセージングシステム (メール/SMS/MMS等)
- 災害対策向けシステム
- DNSサーバ
- 決済系システム (社内・社外向け)
- コンテンツ管理システム
- ゲートウェイ装置・FW等
- バックエンドシステム (改修箇所)
- 加入者管理システム (DB) 等、各種DB
- トラヒック計測・管理システム
- 保守用ログの保存・検索機能
- 捜査機関対応のためのシステム改修・開発
- 店舗サポートシステム
- コールセンターシステム

- エンドエンドによる(IPv6/IPv4)通信の検証
- 試験・検証手順の確立

IPv6導入時の対応

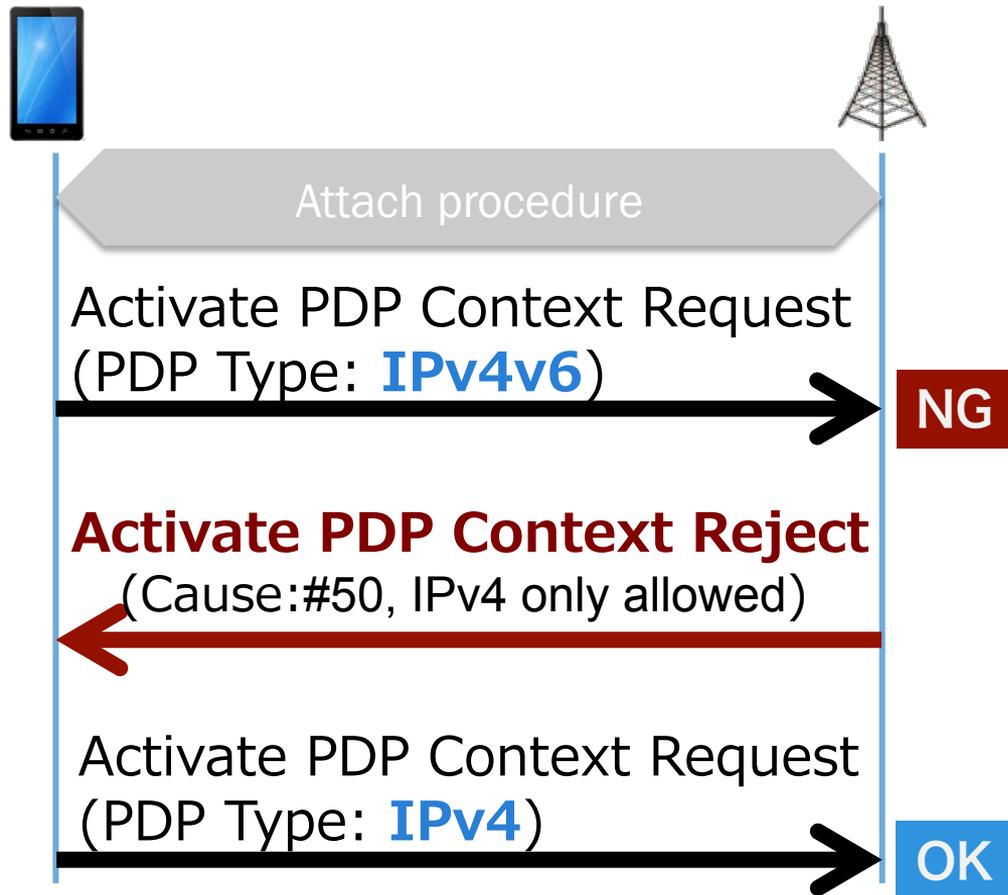
Contents	IPv6対応
OpS, Service	サポート体制
	バックエンドシステムのIPv6対応
Core NW	コアのIPv6対応
	UEとNWの接続性
UE	UEのIPv6対応



海外網における懸念 (1)

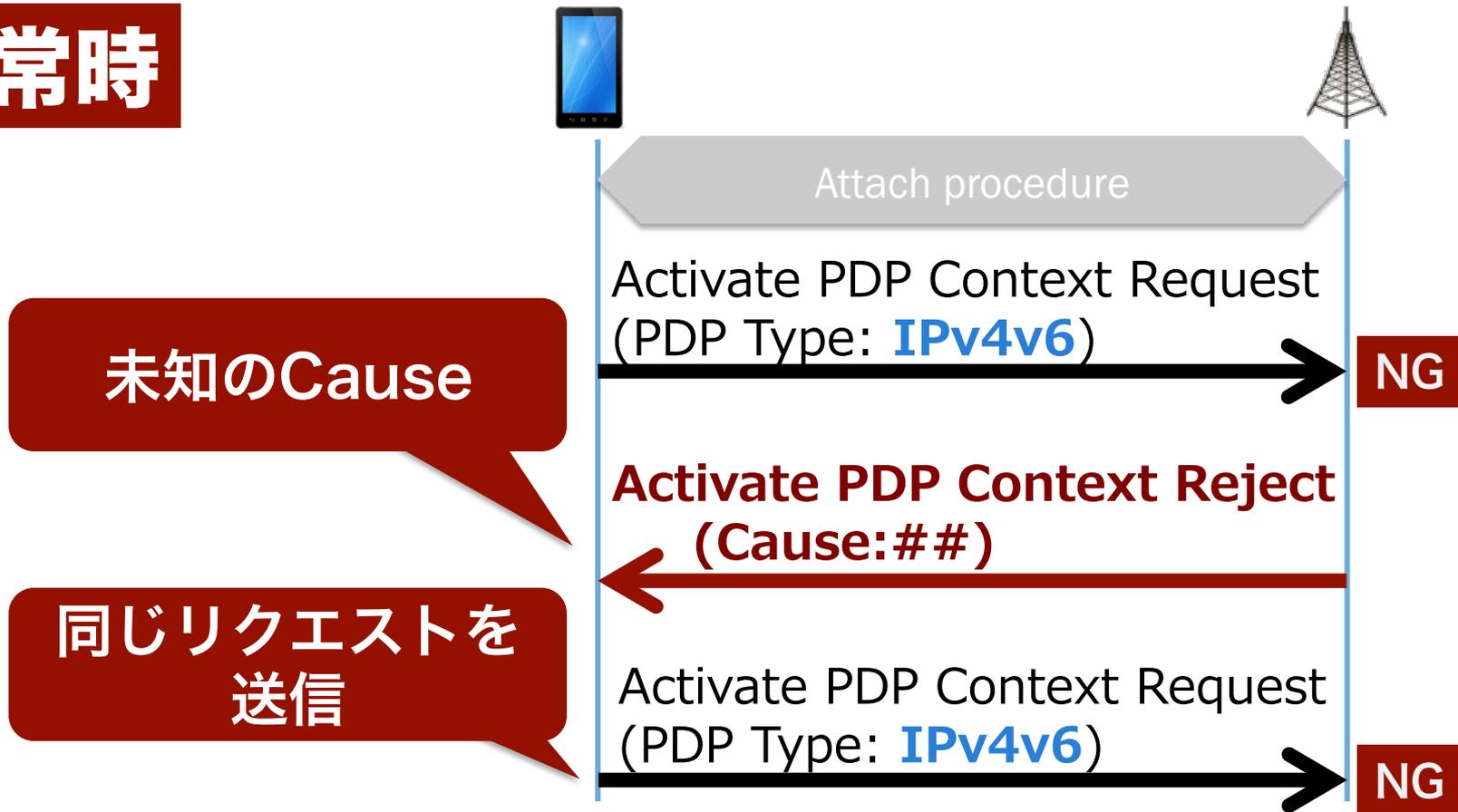
正常時

#50, PDP type IPv4 only allowed
#52, single address bearers only allowed
#28, unknown PDP address or PDP type
#26, insufficient resources
(Release8以降)



海外網における懸念 (2)

異常時



標準上不確実性は排除できない

3GPP TS24.008 6.1.3.1

The MS, in a **pre release 8 network not supporting IPv4/v6**, could encounter other network reactions:

- If the MS requests PDP type IPv4v6, and the PDP type is changed to PDP type IPv4 and no SM cause is included the MS should request another PDP context for PDP type IPv6 to the same APN.

NOTE 2: Some networks can respond with **ACTIVATE PDP CONTEXT REJECT** with SM cause #28 "unknown PDP address or PDP type".

In that instance, the MS can attempt to establish dual-stack connectivity by performing two PDP context activation request procedures to activate an IPv4 PDP context and an IPv6 PDP context, both to the same APN.

本日のテーマ

**「より具体的なIPv6導入計画をみながら
議論しましょう」**

Agenda

NTTドコモ編

1. これまでの状況
- 2. 各社のIPv6導入状況**
3. 導入率の算出
4. まとめ
5. 質疑応答

NTTドコモの IPv6対応最新状況

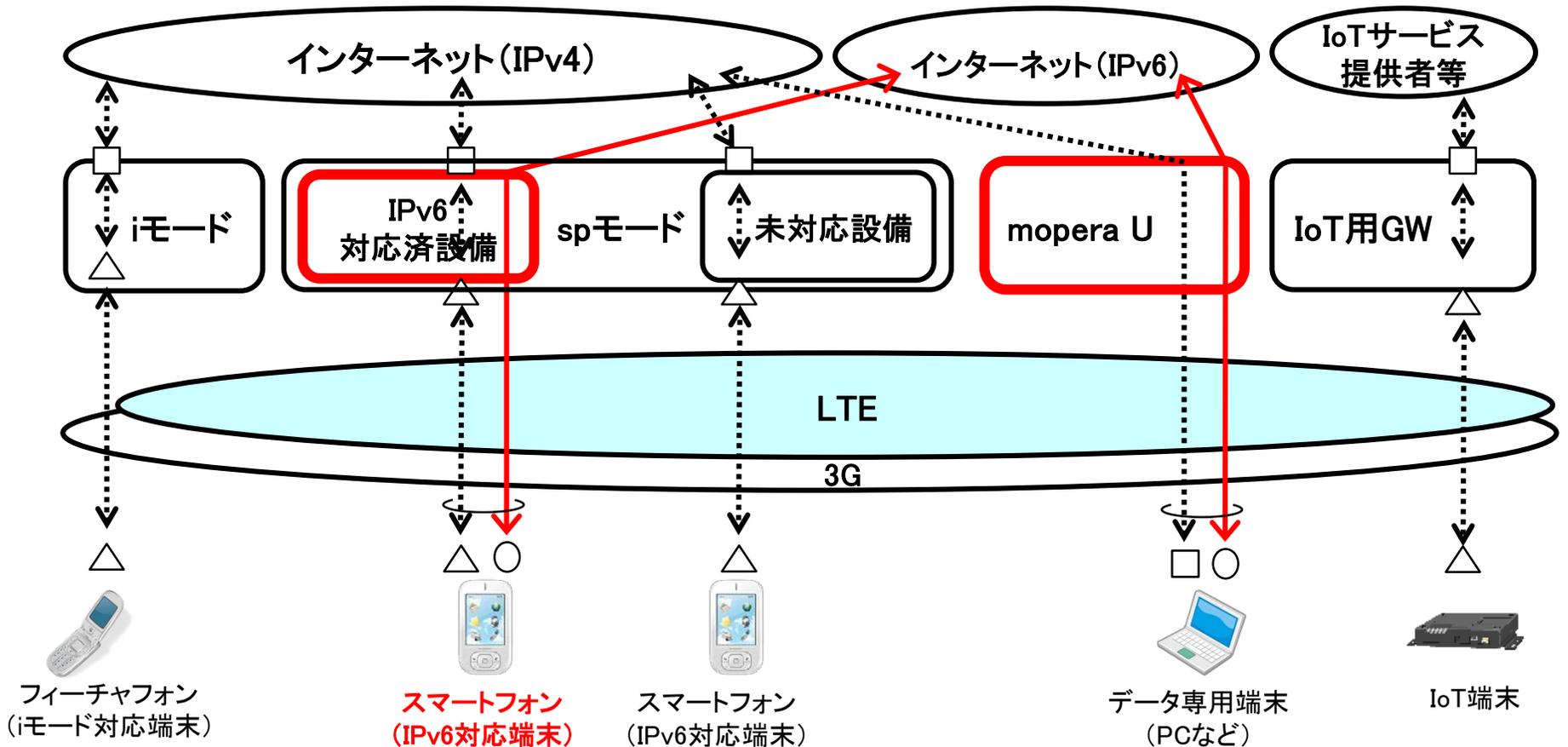
2017年1月20日
株式会社NTTドコモ

IPv6によるインターネット接続サービスについて

未提供		対象端末 (3G)	iモード対応端末
		提供サービス	インターネットサービス、メールサービス、セキュリティサービス、コンテンツ決裁、海外ローミング、など
準備中		対象端末 (3G/LTE)	スマートフォン
		提供サービス	インターネットサービス、メールサービス、セキュリティサービス、コンテンツ決裁、海外ローミング、など
提供中 2011年6月 開始		対象端末 (3G/LTE)	データ通信専用端末、スマートフォン (固定ブロードバンド、無線LAN経由のPC など)
		提供サービス	インターネットサービス、メールサービス、セキュリティサービス、海外ローミング、など

IPv6対応状況(2017年度夏頃)

対応済設備と対応端末によってIPv6でインターネット接続が可能になる



○ IPv6グローバルアドレス □ IPv4グローバルアドレス △ IPv4プライベートアドレス ⇔ IPv6の通信 ⇔ IPv4の通信

IPアドレス帯域(予定)

■ 240a:6b::/32

※ interface ID は64bit

※ 順次拡大するアドレス帯域は、
約6カ月前にホームページにて
公開致します。

https://www.nttdocomo.co.jp/service/developer/smart_phone/spmode/index.html

The screenshot shows a web browser window displaying the "spモードサーバ情報" (sp-mode server information) page. The page is titled "spモードサーバ情報" and contains a section for "IPアドレス帯域" (IP address ranges). The text states: "spモードサービスで利用するIPアドレス帯域は以下の通りとなります。" (The IP address ranges used for sp-mode services are as follows.)

メール送信時 (インターネット→spモード対応機種)
203.138.180.0/24
203.138.181.0/24

メール受信時 (spモード対応機種→インターネット)
203.138.203.0/24

インターネットアクセス時
1.66.96.0/21
1.66.104.0/23
1.72.0.0/21
1.72.8.0/23
1.72.10.0/24
1.75.0.0/21
1.75.8.0/22
1.75.12.0/23
1.75.14.0/24
1.75.16.0/20
1.75.152.0/21
1.75.196.0/22
1.75.208.0/21
1.75.224.0/19
1.78.0.0/19
1.78.32.0/21
1.78.40.0/22
1.78.64.0/19
1.78.96.0/22
1.79.6.0/23
1.79.8.0/21

～公開アドレスの書き方～

「240a:6b::/64」と書くべきか

「240a:6b::/32」と書くべきか

**interface ID を伝えるためには
「/64」が適しているのではないか**

**IPアドレス帯域を公開している目的は
セキュリティを気にされる企業向けに
ACL等に設定する情報なので**

端末に付与される予定のIPアドレスは、
「240a:6b:○○○○:△△△△::/64」なので

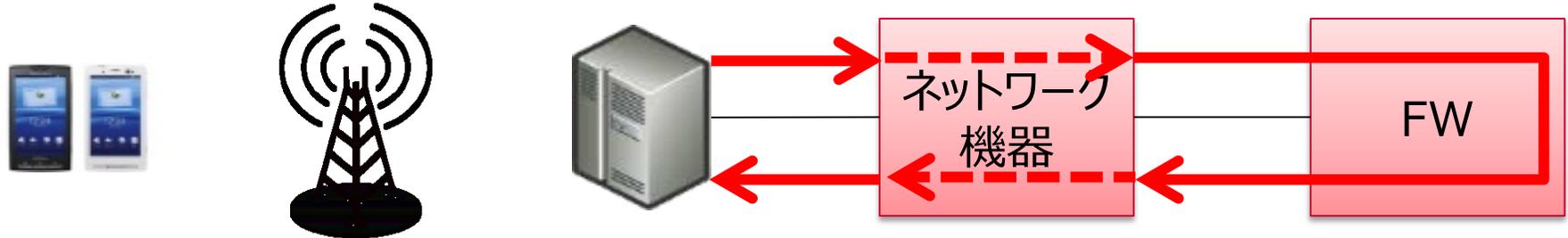
ACLに「240a:6b:0000:0000::/64」と設定されると意図しない動作になるので

ホームページ掲載は「240a:6b::/32」の予定です

現在のIPv4(プライベート)の動作と できるだけ同じにする

- ① 外部から端末への通信を遮断する
- ② 悪意も持った端末からの通信も遮断する

お客様の端末を悪意のある端末からの攻撃を守るネットワークにするために



端末からの通信もFW経由させました

9605のピアリングを振り返ると・・・

年 月	ピアリング	できごと
2000年3月1日	AS9605の誕生	
2010年 春		スマートフォン発売開始
2013年 春	IX(2社目)の接続	
2015年1月15日		JANOG35へ初参加
2015年1月	ダイレクトピアリング開始	
2017年 夏	IPv6でもピアリングします！	



PeeringDB

Search here for a network, IX, or facility. [Register or Login](#)

[Advanced Search](#)

NTT DOCOMO

Organization	NTT DOCOMO
Also Known As	
Company Website	https://www.nttdocomo.co.jp/
Primary ASN	9605
IRR Record	
Route Server URL	
Looking Glass URL	
Network Type	Cable/DSL/ISP
IPv4 Prefixes	1152
IPv6 Prefixes	10
Traffic Levels	Not Disclosed
Traffic Ratios	Balanced
Geographic Scope	Global
Protocols Supported	<input checked="" type="radio"/> Unicast IPv4 <input type="radio"/> Multicast <input checked="" type="radio"/> IPv6
Last Updated	2016-06-29T09:44:54Z
Notes	Peering with Docomo (AS9605) This guideline is a network connection policy with Docomo (AS9605). The descriptions and requirements may change without notice. 1. Public Peering Locations Our latest information can be found at https://www.peeringdb.com/net/2697 2. Requirements

Public Peering Exchange Points

Filter

Exchange ▼ ASN	IPv4 IPv6	Speed RS P...
Equinix Osaka 9605	203.190.227.5 2001:de8:5:1::9605:1	20G ✓
Equinix Osaka 9605	203.190.227.6 2001:de8:5:1::9605:2	20G ✓
Equinix Tokyo 9605	203.190.230.88 2001:de8:5::9605:1	40G ✓
JPNAP Osaka 9605	210.173.178.60 2001:7fa:7:2::9605:1	10G ✓
JPNAP Tokyo 9605	210.173.176.51 2001:7fa:7:1::9605:2	10G ✓
JPNAP Tokyo 9605	210.173.176.141 2001:7fa:7:1::9605:7	30G ✓
JPNAP Tokyo 9605	210.173.176.142 2001:7fa:7:1::9605:8	30G ✓
JPNAP Tokyo 9605	210.173.176.143 2001:7fa:7:1::9605:3	30G ✓
JPNAP Tokyo 9605	210.173.176.144 2001:7fa:7:1::9605:4	60G ✓
JPNAP Tokyo 9605	210.173.176.145 2001:7fa:7:1::9605:9	40G ✓
JPNAP Tokyo 9605	210.173.176.146 2001:7fa:7:1::9605:10	40G ✓

Private Peering Facilities

Filter

Facility ▼ ASN	Country City
Equinix Osaka (OS1) 9605	Japan Osaka
Equinix Tokyo (TY4) 9605	Japan Tokyo

問合せ先： サービスデザイン部 サービス運用(peering-ml@nttdocomo.com)まで

(IPv6対応状況)

- 2017年夏に発売予定のスマートフォン/タブレットは、お客様による設定は不必要で原則IPv6対応予定
- 2015年度夏モデル以降(一部を除く)のスマートフォン/タブレットは、お客様ご自身による設定変更でIPv6での通信が可能

(IPアドレス帯域)

- 240a:6b::- ※ interface ID は64bit

(ネットワーク側の拡大計画)

- 設備更改に合わせて順次拡大予定(IPアドレス帯域も都度公開予定)

Agenda

1. これまでの状況
- 2. 各社のIPv6導入状況**
3. 導入率の算出
4. まとめ
5. 質疑応答

KDDI編

IPv6導入に向けた準備状況

- ① 2017年度上期末までにIPv6利用可能となるネットワーク（LTE NET）の準備を行い、以降、設備更改に合わせて順次対応設備を拡大する。
- ② 2017年度下期以降、発売されるスマートフォンについては、原則特別な申し込みなくIPv6利用を可能とする。

IPv6アドレス帯の公開について

- ① 準備ができ次第、端末に付与するIPv6アドレスの公開を行う予定。
(<http://www.au.kddi.com/developer/android/kaihatsu/network/>)

Agenda

1. これまでの状況
- 2. 各社のIPv6導入状況**
3. 導入率の算出
4. まとめ
5. 質疑応答

ソフトバンク編

JANOG39 in 金沢
2017年1月20日

ソフトバンクにおける IPv6の導入状況

ソフトバンク株式会社

安力川幸司

koji.yasukagawa@g.softbank.co.jp

JANOG38 での発表

サーバ屋さんへお願い

- IPv6端末発売は「ある日突然」
- IPv6優先も「ある日突然」？

早めに

事前に言えないです...

IPv6化を進めていただいただけだと嬉しいです
いつの日か一緒にIPv6トラフィックを増やしましょう！

2016年6月（夏）発売モデルから IPv6提供開始しました@SoftBank

DIGNO F



Xperia X
Performance



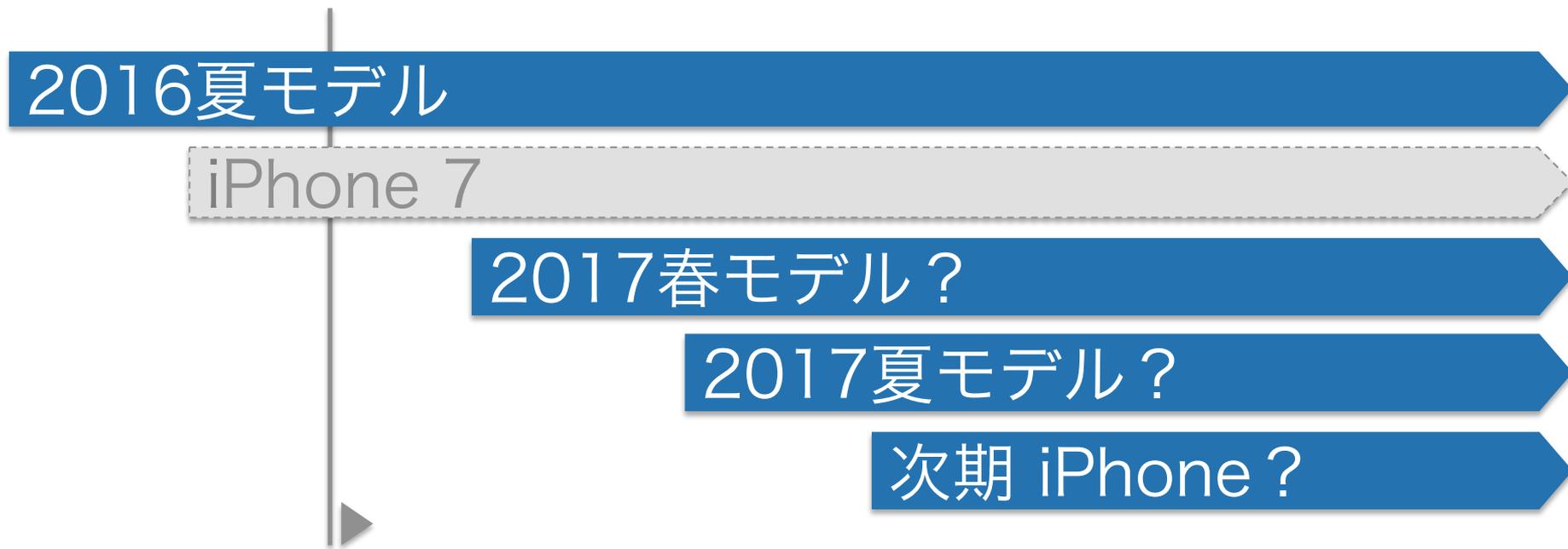
AQUOS
Xx3



Deployed (Smart Phone)

OS	Model	By
Android	SW001SH	SHARP
Windows	503LV	Lenovo
Android	601SO	SONY
Android	502SO	SONY
Android	506SH	SONY
Android	503KC	Kyocera

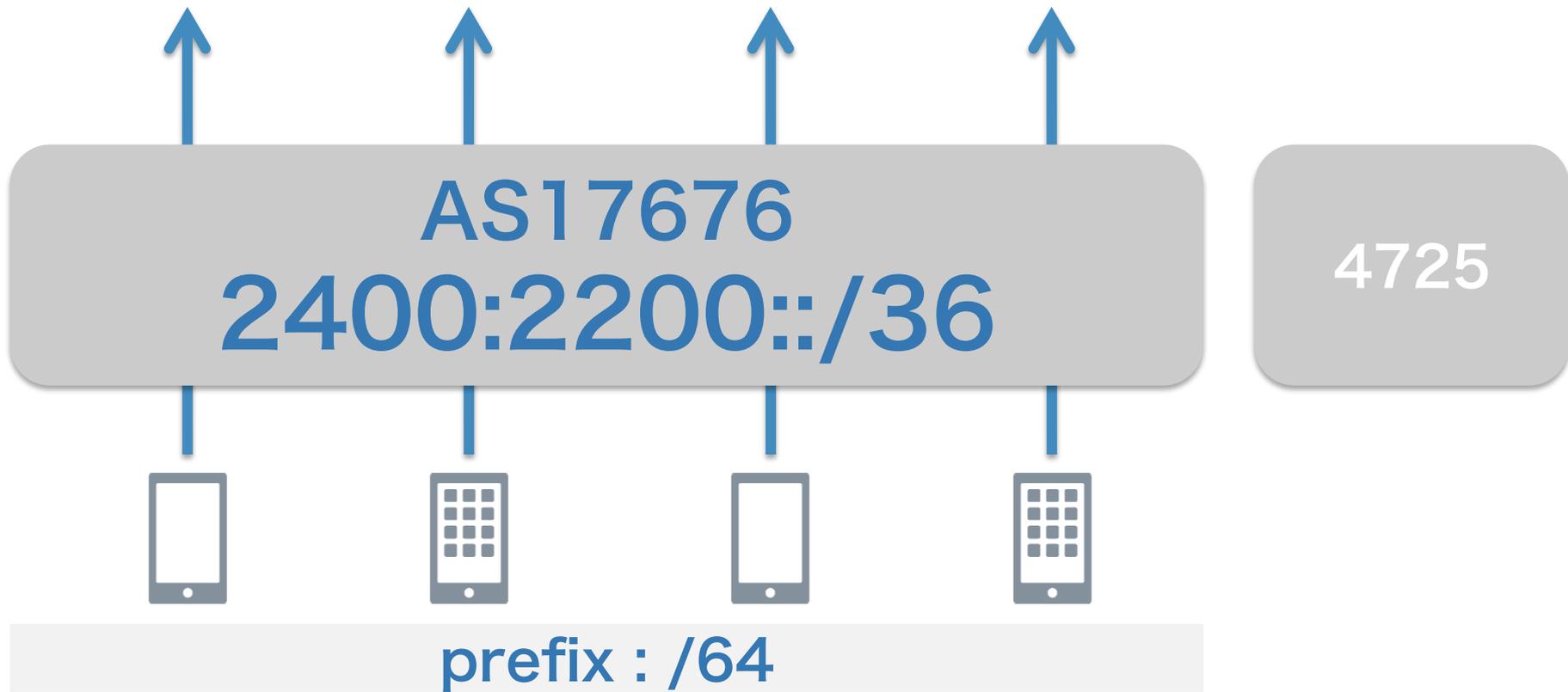
IPv6拡大の動き (イメージ)



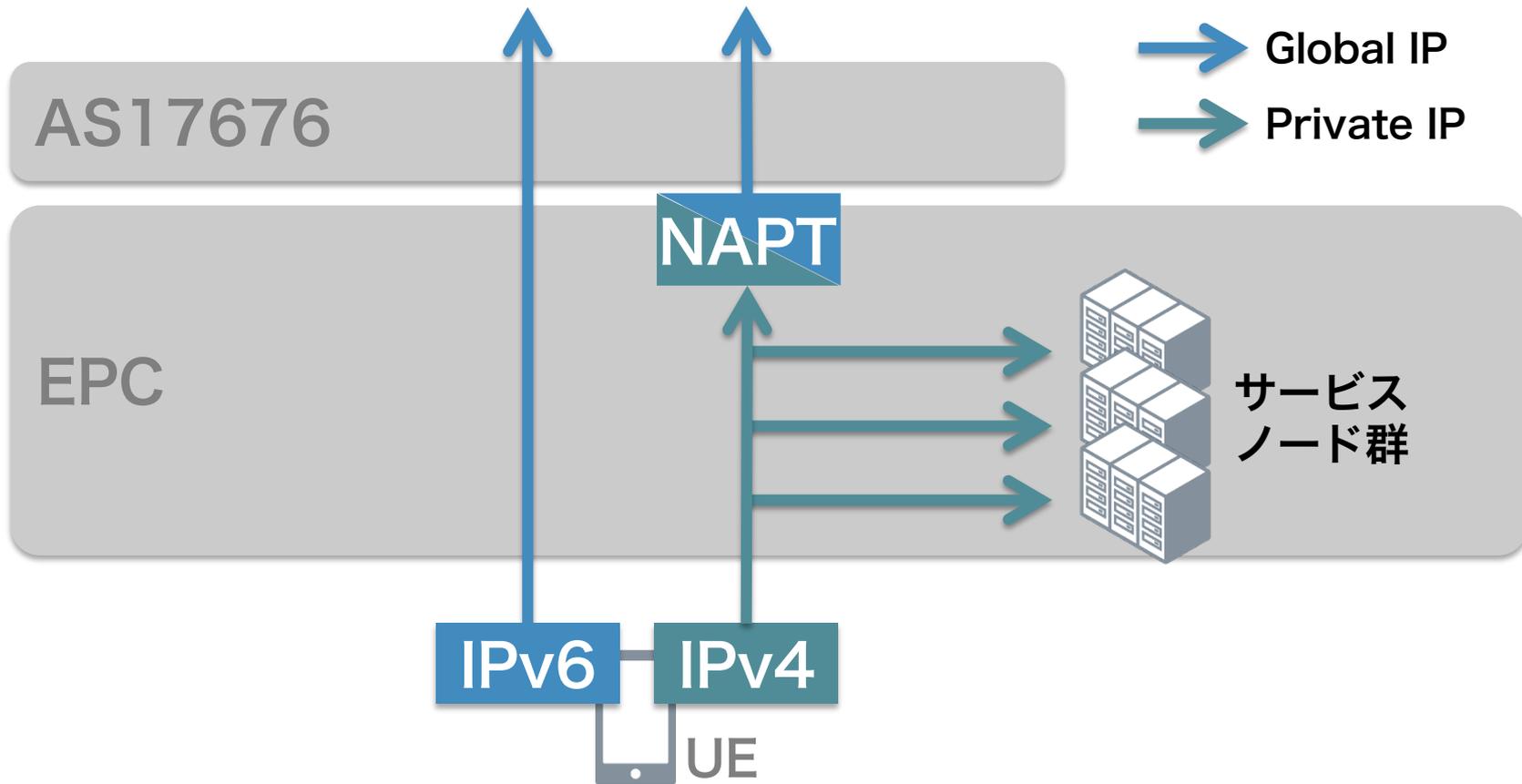
**iPhone 7 は非対応
今後の端末は全て対応予定**

NW/アドレス

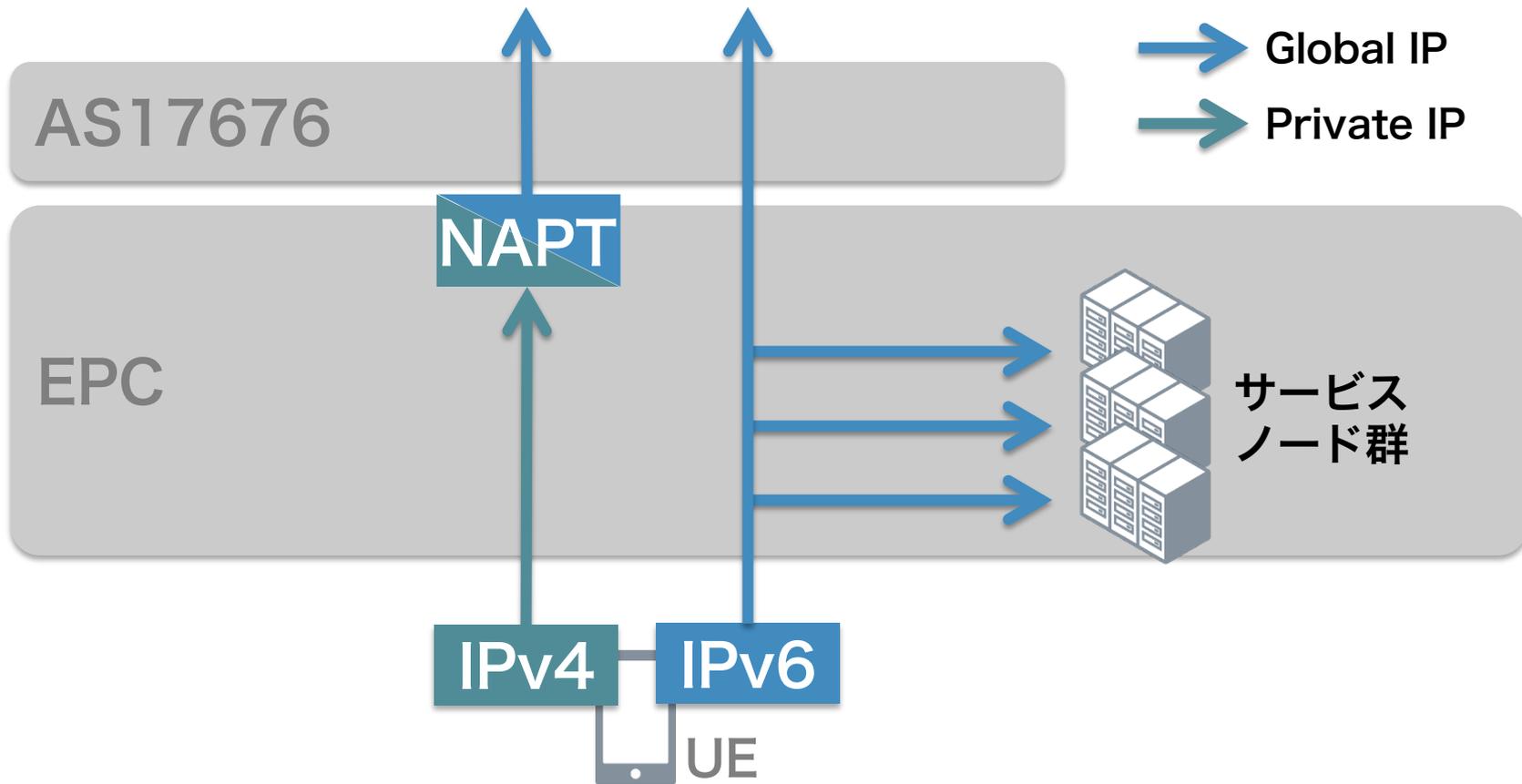
as17676.peeringdb.com



動作 (サービスノード : 現在)

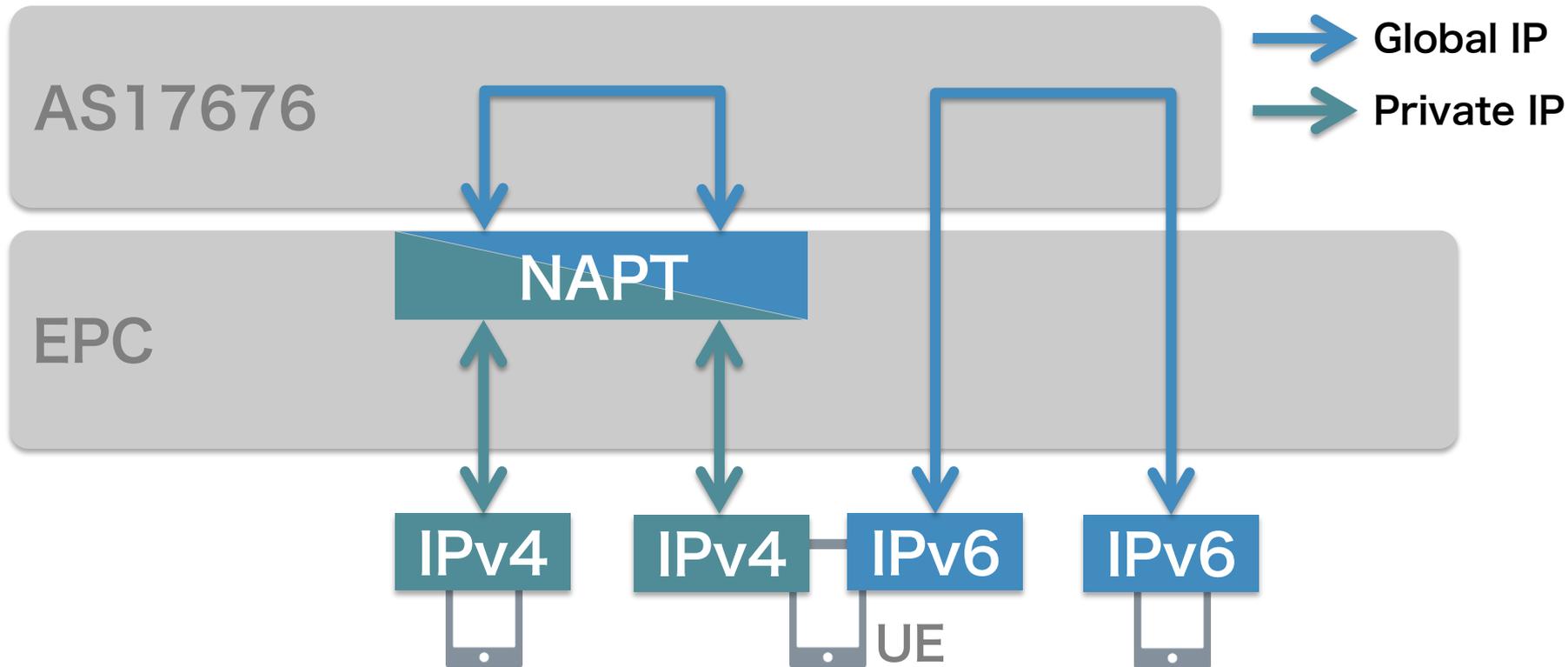


動作 (サービスノード : 将来)



動作 (UE間通信)

IPv6/v4共に、AS17676経由で通信



ソフトバンクのIPv6提供条件（現在）

項目	値
IPアドレスレンジ	2400:2200::/36
UE払出アドレス長	/64
対象	インターネット
エリア	全国（Rm時非提供）
端末	対象端末
料金	無料
その他	<ul style="list-style-type: none">・ ユーザ告知せず・ IPv6設備容量不足時はIPv6アサインしない

Agenda

1. これまでの状況
2. 各社のIPv6導入状況
- 3. 導入率の算出**
4. まとめ
5. 質疑応答

IPv6導入率（仮称）の議論

モバイルでのIPv6推進の指標として以下の値を定義予定

$$\text{IPv6導入率 [\%]} = \frac{\text{IPv6イネーブルUE数}}{\text{対象UE数}}$$

3社の導入率を加入者シェアで加重平均して算出。
導入率の推移（上昇）は固定以上に急速かもしれない。

Agenda

1. これまでの状況
2. 各社のIPv6導入状況
3. 導入率の算出
- 4. まとめ**
5. 質疑応答

全体まとめ

- 携帯3社のIPv6導入は着実に進展
- 2017年度に全NWでIPv6通信開始



- IPv6は端末入れ替えに伴い普及
- コンテンツのIPv6推進をお願いします

Agenda

1. これまでの状況
2. 各社のIPv6導入状況
3. 導入率の算出
4. まとめ
5. 質疑応答

おわり

安力川 幸司 koji.yasukagawa@g.softbank.co.jp

伊藤 孝史 itoutakas@nttdocomo.com

茂庭 智 sa-moniwa@kddi.com