

地域ネットワーク事業者Update

地域BWAのお話

2018年1月25日

アイテック阪急阪神株式会社
南村 達哉



南村 達哉

- ・ 1996年入社 インターネット事業の立ち上げ部署に新人で配属され、そこからずっとインターネットに関する仕事に関わる
- ・ Janog3から参加 Janog11「ISP最前線」で一度登壇

アイテック阪急阪神株式会社

- ・ 阪急阪神ホールディンググループにおけるIT系会社
- ・ 鉄道系のIT会社であるが、インターネット・医療等、鉄道向け以外の事業も展開
- ・ 大阪を拠点にISP/IDC事業を展開 (AS7524)

はじめに

Janog33「地域(インフラ)事業者の葛藤と未来」において、「地域BWAの今後」について発表されました。

当時は「地域WiMAX」が展開されており、BWAへの高度化が検討されていた時期でしたが、そこから数年を経て地域BWAの実装を行いましたので、一つのケースとしてご紹介したいと思います。

BWAの概要

BWA (Broadband Wireless Access : 広帯域無線アクセスシステム)

- 無線を用いたデータ通信システム
- 通信技術として、国際的な標準規格であるWiMAXやAXGP^(※1)を利用
- 固定光回線並みの高速通信が実現可能(下り最大220Mbps^(※2))

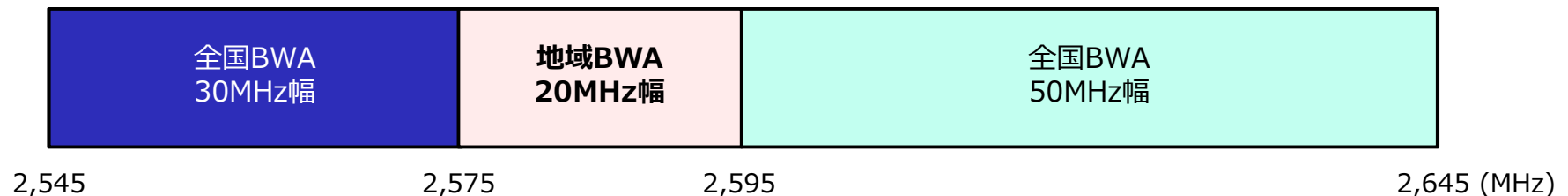
※1 国際標準規格であるTD-LTEと互換性のある方式

※2 20MHz幅システムで4×4MIMOを利用した場合

BWAの2つの区分

- 全国BWA : 日本全国において公衆向け高速データ通信を行うサービス
- **地域BWA** : 市町村においてデジタル・ディバイドの解消、地域の公共サービス向上等に資する高速データ通信を行うサービス
1基地局単位で申請可能、免許取得要件に市町村との連携が明確化

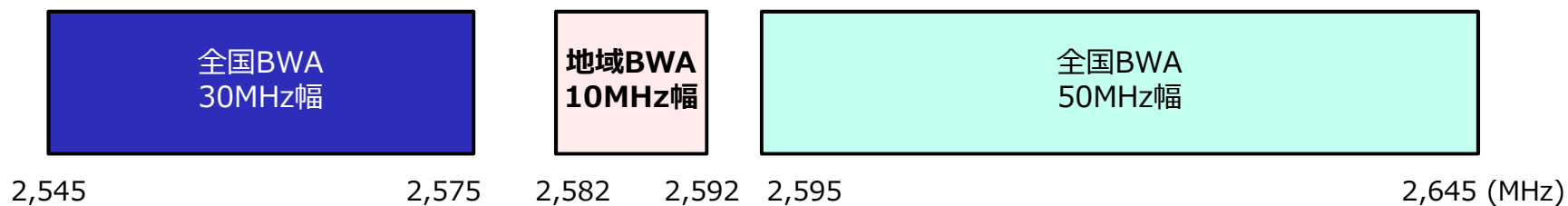
周波数帯について



地域BWAとは

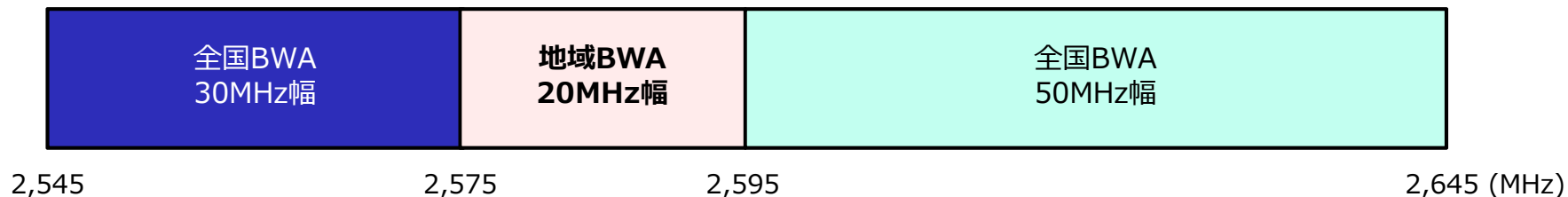
地域WiMAX

- 2007年に制度化
- WiMAXを採用し10MHz幅利用可能(干渉を防ぐためガードバンドが必要であった)
- 通信速度に課題(十数Mbps)



地域BWA

- 2014年に高度化システム導入に伴う制度を整備
- WiMAX Release2.1AE、AXGPが導入され、周波数は20MHz幅利用可能(全国BWAとの同期調整によりガードバンドが不要となる)
- 高速通信が可能



Janog33スライドより

Janog33 地域(インフラ)事業者の葛藤と未来 地域BWAの今後 スライドより

地域LTE化の問題点

- **重い設備投資**
 - 特にセンタ(コア)設備
- **端末の調達**
 - 高価なスマホ
- **LTE⇒4G携帯⇒5G携帯**
 - 世代交代(マイグレーション)できるか?

The diagram illustrates the migration of core equipment. On the left, 'AAA' and 'GW' are grouped as 'コア設備' (Core Equipment). An arrow points to the right, where 'HSS/PCRF', 'GW1', 'GW2', and 'MME' are grouped as 'コア設備'. A 'BS' (Base Station) is connected to the left side, and an 'eNodeB' is connected to the right side.

地域LTE化の解決の道は？

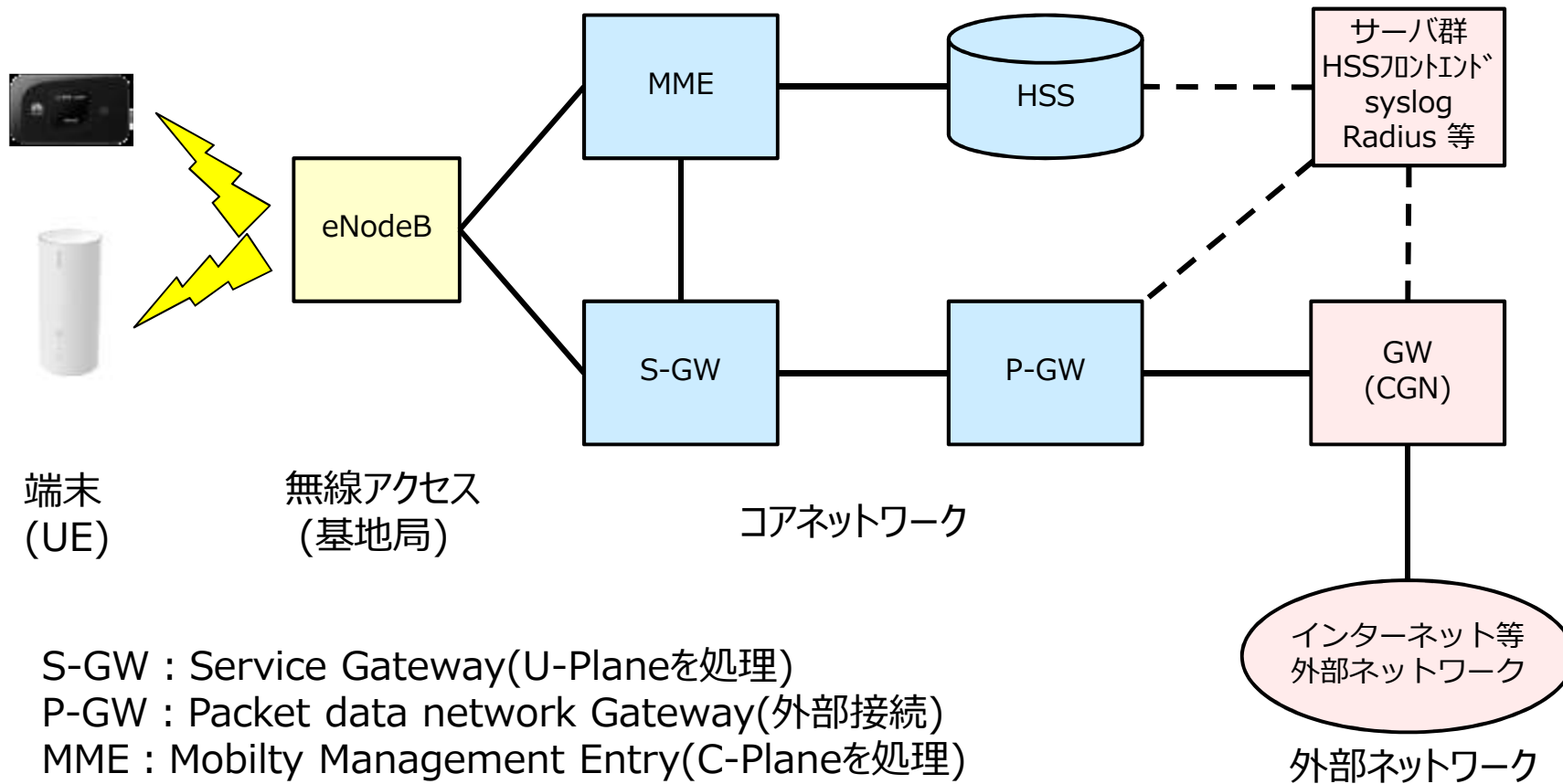
- **地域BWAでまとめられるか？**
 - 地域WiMAXの繰返しに注意
- **大手キャリア(全国BWA)との連携？**
 - エリア外サービス
 - スマホ・タブレットの入手が楽に？

The diagram shows a shared core network. A box labeled 'コア事業者' (Core Operator) contains 'HSS/PCRF', 'GW1', 'GW2', and 'MME', with 'コア設備' (Core Equipment) written below. Three lines connect this core to three regional operators: '地域事業者A', '地域事業者B', and '地域事業者C', each represented by a yellow circle with a tower icon.

※ <https://www.janog.gr.jp/meeting/janog33/doc/janog33-chiiki-nakamura-1.pdf> より引用

地域BWAのネットワーク構成

AXGP(TD-LTE互換)構成の為、ネットワークの構成要素はLTEと同じ

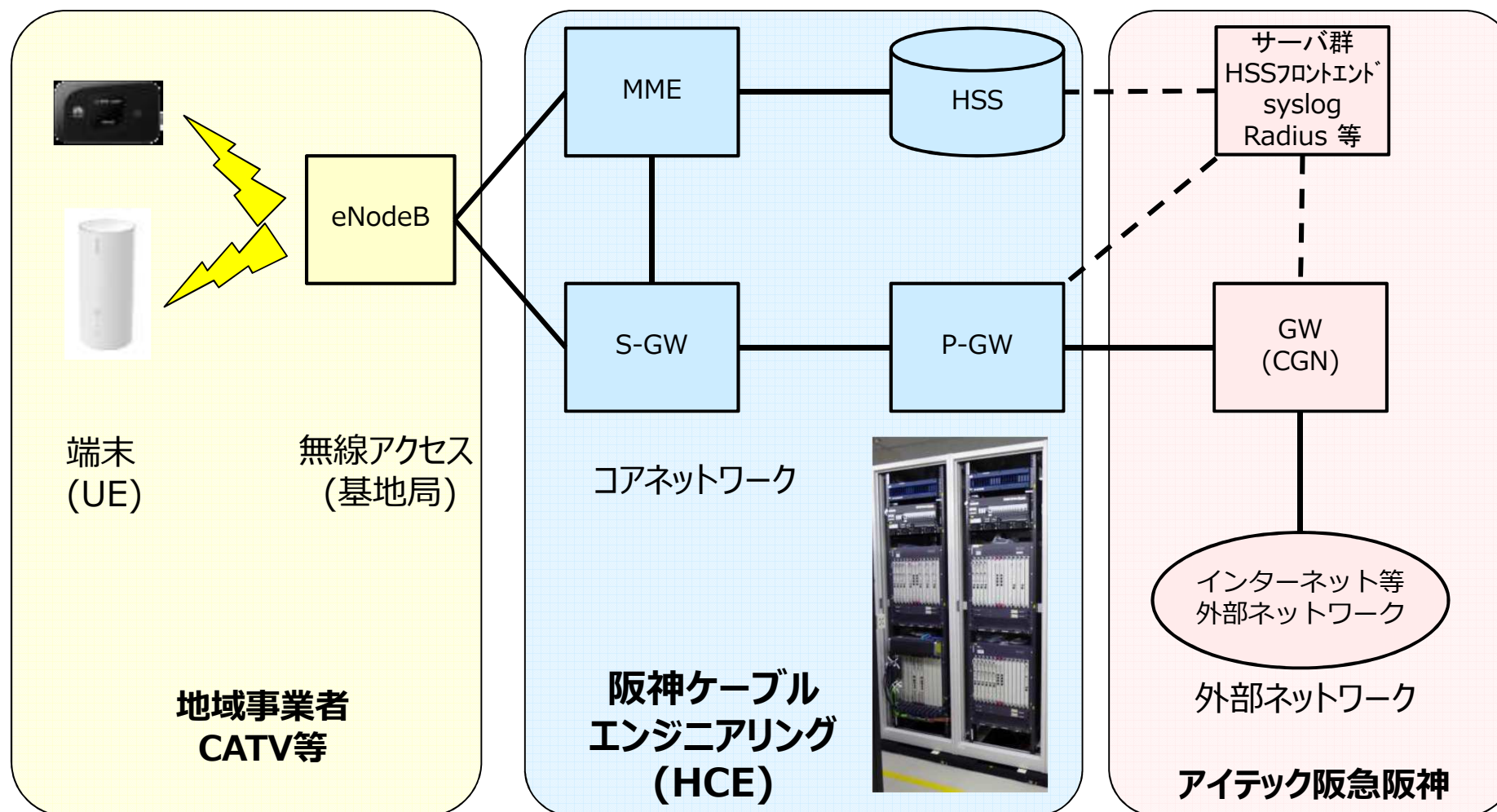


- S-GW : Service Gateway(U-Planeを処理)
- P-GW : Packet data network Gateway(外部接続)
- MME : Mobilty Management Entry(C-Planeを処理)
- HSS : Home Subscriber Server(加入者、サービス、SIM管理)
- UE : User Equipment (ユーザが利用するモバイルルータなどの端末)

実現したスキーム

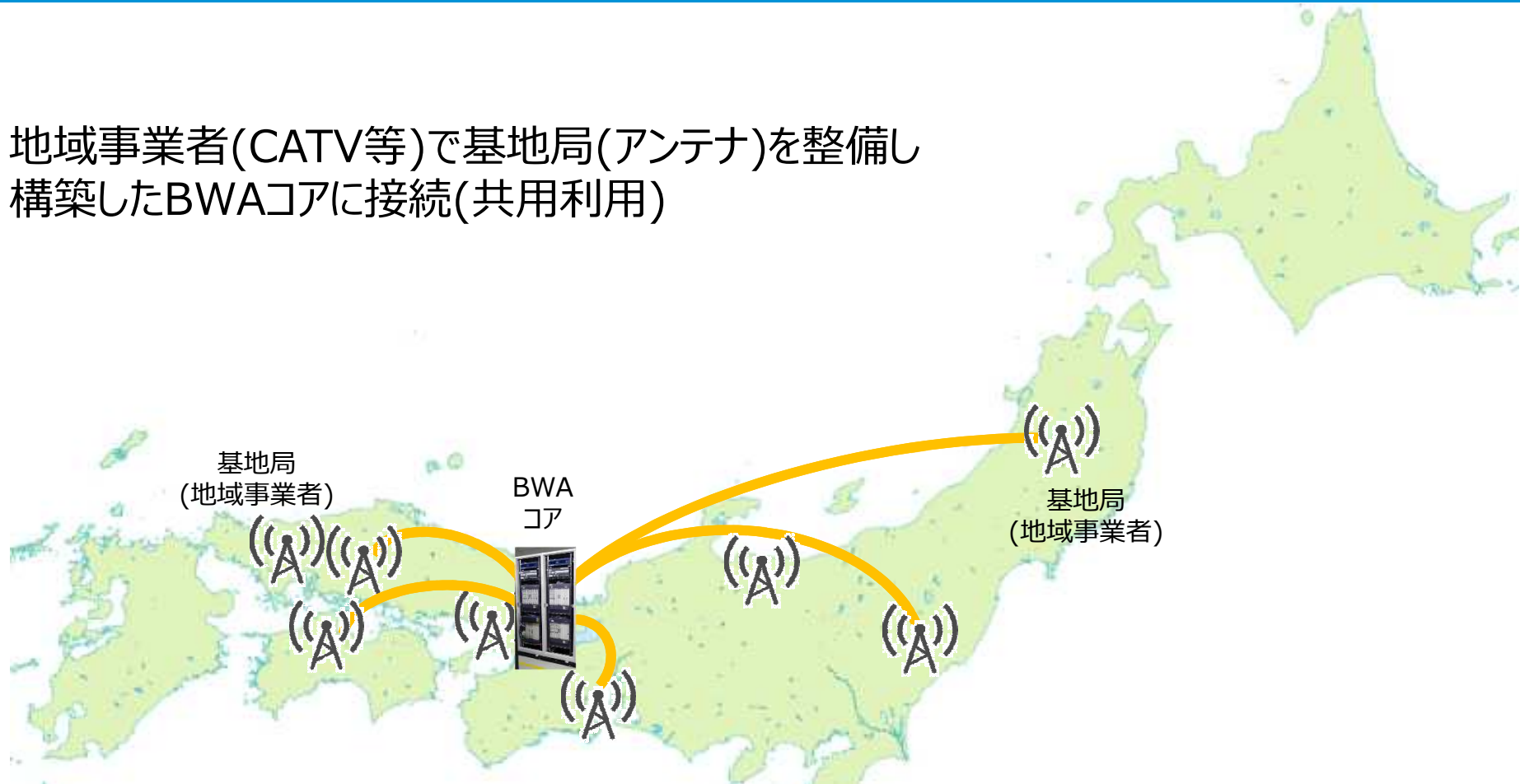
阪神グループでコア設備を構築し、地域事業者は無線アクセス部分を構築することで地域BWAサービスを開始できるようにした

→「重い設備投資」「地域BWAでの連携」等様々な問題を解決



地域BWAコアの共用利用イメージ

地域事業者(CATV等)で基地局(アンテナ)を整備し
構築したBWAコアに接続(共用利用)



地域BWAエリア

・ 阪神グループの状況・・・大阪～神戸までサービス化

凡例:

- ベイコム サービスエリア計画
- 阪神ケーブル サービスエリア計画
- 阪神電気鉄道 路線
- 阪急電鉄 路線
- 相互直通の他社線

現在の基地局数:80局規模
ベイコム50局程度
阪神ケーブル30局程度

※)2017年8月時点



※ https://www.bwa.jp/wp-content/uploads/2017/10/document_07_koukaisiryuu.pdf より引用

SIMカード

IMSI、ICCID番号を取得

データ [編集]

※出典 Wikipediaより

ICCID

最大19桁であり、1 - 2桁目は産業識別（電気通信は89）、3 - 4桁目は国番号（日本は81）、日本の場合、5 - 6桁目は事業者番号、7 - 18桁目はカード番号、19桁目はチェックデジットである^[4]。

事業者	事業者番号
旧・ワイモバイル ^[5] (旧イー・アクセス←イー・モバイル)	00
阪神ケーブルエンジニアリング	02
NTTドコモ	10
ソフトバンク (主にSoftBankブランド) (旧・ポータフォン→ソフトバンクモバイル)	20
KDDI・沖縄セルラー電話連合 (au)	30
UQコミュニケーションズ	31
旧・ウィルコム	70
Wireless City Planning	71

また、ITU-TのMNCのリスト^{[2][3][4]}における日本のMNCは以下の通りである。

MCC	MNC	オペレータ/ネットワーク	事業者	状況	備考
440	00	SoftBank Corp.	ソフトバンク	運用中	
440	01	UQ Communications Inc.	UQコミュニケーションズ	運用中	
440	02	Hanshin Cable Engineering Co.,Ltd.	阪神ケーブルエンジニアリング	運用中	
440	03	Internet Initiative Japan Inc.	インターネットイニシアティブ		
440	04	Japan Radio Co., Ltd.	日本無線 ^[5]		
440	05	Wireless City Planning Inc.	Wireless City Planning	運用中	
440	06	SAKURA Internet Inc.	さくらインターネット		
440	10	NTT DOCOMO, INC.	NTTドコモ	運用中	
440	20	SoftBank Corp.	ソフトバンク	運用中	
440	21	SoftBank Corp.	ソフトバンク	運用中	
440	50	KDDI Corporation	KDDI	運用中	
440	51	KDDI Corporation	KDDI	運用中	

IMSI

最大15桁であり、MCC3桁、MNC2 - 3桁、MSIN最大10桁で構成される。

SIMカード

- 1枚でStandard/Micro/Nanoサイズに対応するものを独自調達



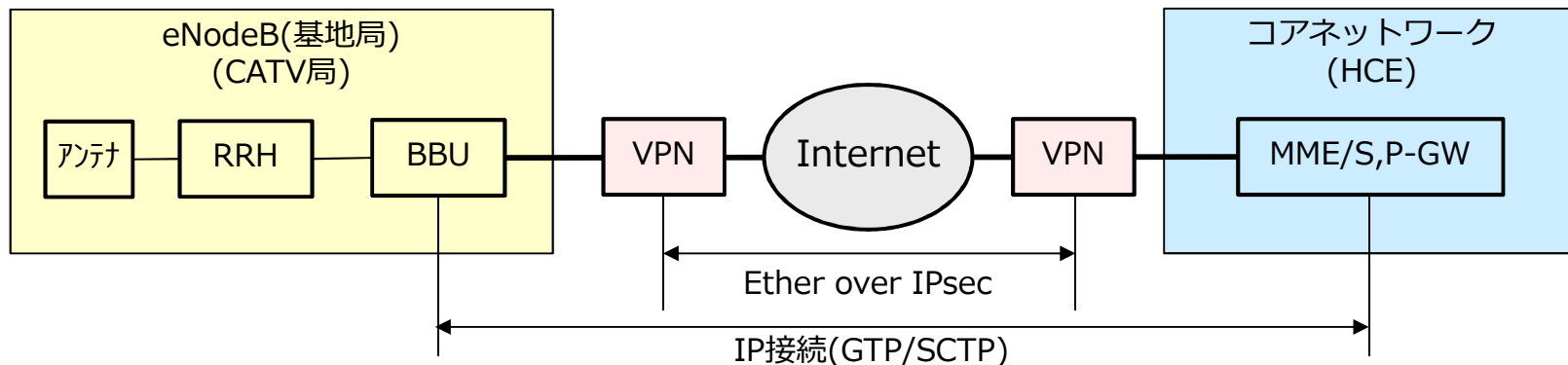
基地局(CATV局)とコア(HCE)の接続

コア－基地局間はIP接続



BBU : Base Band Unit (無線制御装置)
RRH: Remote Radio Head (無線機)

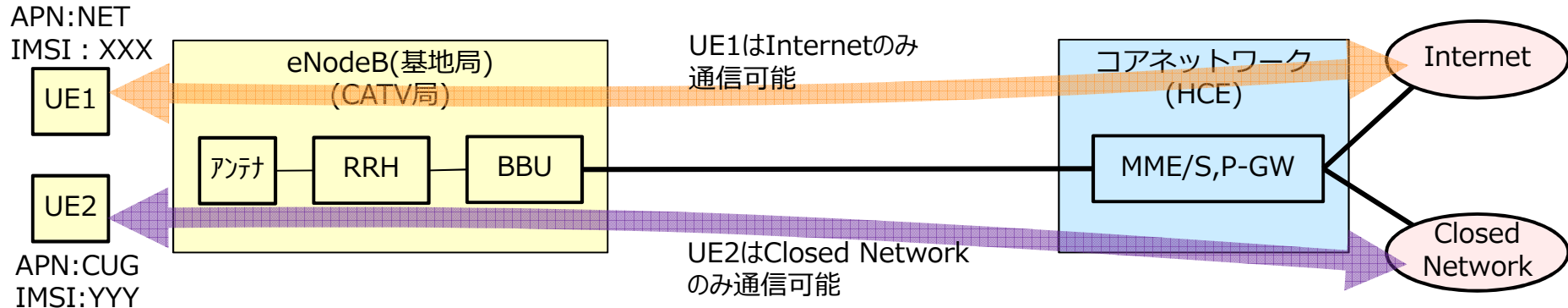
Ether over Ipsec VPN



ALL IPの特性を生かし、基地局－コア間をインターネットVPNで接続する事でランニングコストを削減(コアの共同利用と相まって、参入障壁を下げる効果)

クローズドネットワークの実現

APN分けによるクローズドネットワークの実現

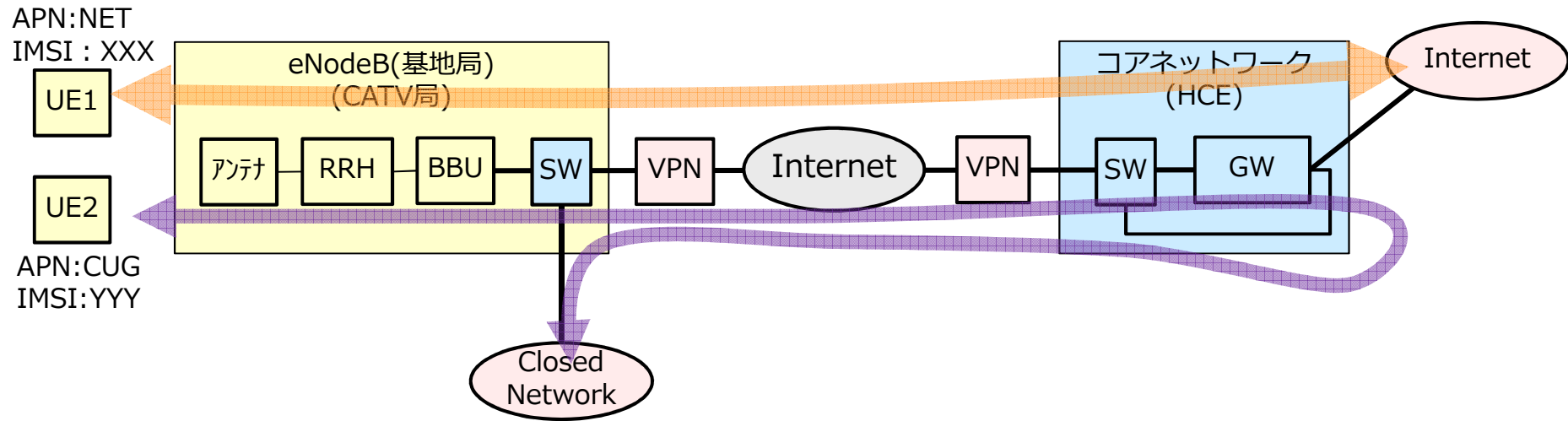


- HSSに通信可能なAPNとIMSIの組み合わせを登録
 - コア側でAPNと紐付くVLAN、ルーティングの定義
- クローズドネットワークを構成 (地域の公共サービス向上に資するサービスの提供等が可能)

※Janog33 地域(インフラ)事業者の葛藤 ログより

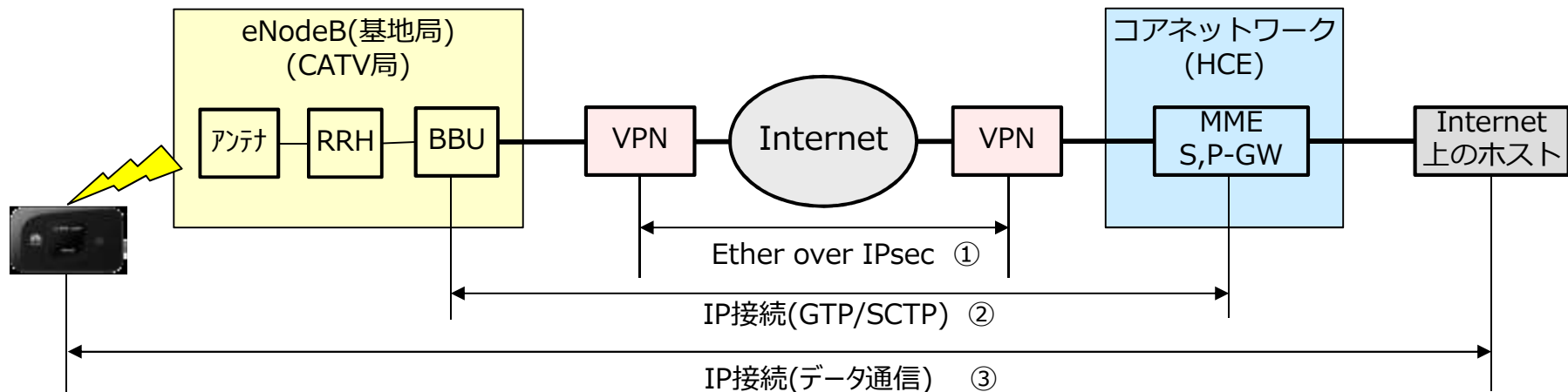
A: 地域のサービスは、全国のものとは変わらない。その通り。一般的なサービスはそうだが、地域事業者とコア事業者とのやり方として、地元自治体や法人向けであれば、論理的にVPNやVLANで分けたネットワークを提供することも可能だと考えている。地域ごとにそういったサービスができるかどうかは、調整ごとになってくると思っている。端末に関しては、同じバンドを使っているので共通化できるメリットもある。差別化については議論の余地はあるが、調達といった意味ではメリットがありそうだ(中村)。

クローズドネットワークとVPNの組合せ



VPNとの組み合わせにより、Closed NetworkをCATV局側に持ってくるような構成も可能
→自治体側等にサーバをおいてアクセスさせる構成を想定

運用状況(RTT)



区間によっては幾層にもオーバーレイする構成であること、および地理的条件も影響されるのではと考え、RTTを計測し構成による違いが生じるか確認

- ① Ether over IPsec 区間と①を直接接続する場合とで、RTT値の差異は十数秒
- ② コア～eNodeB間でのRTT差異は①に準ずる
- ③ 端末～外部ホスト間はEther over IPsecの有無でRTT値の差異は見られなかった (RTT値は何れも数十秒)

→コア～eNodeB間の構成の違いよりも、アンテナ感度や同一アンテナへの端末収容数の方がRTT値やホスト間の通信速度に影響を与えていると考えられる

地域BWAにおけるインターネットサービストラフィック

- ・ トラフィックパターンは、一般的なアクセスISPと同じ傾向
 - 毎日23時ごろにピーク 土日は日中からトラフィックが多い
 - ※MVNOとは異なったトラフィックパターンとなっている

→ サービス提供形態が

- ・ 据え置き型端末による、工事なしの固定回線サービスとして提供
- ・ 月額固定料金

上記のような提供形態の為、家庭/事業所のアクセス回線としての利用が多い
為と想定している

家庭・事業所向けのインターネットアクセス回線の他
市町村等と連携し下記のようなシステムを構築

- 監視カメラ
河川監視カメラ、地域見守り用防犯カメラ等に蓄積された画像・映像を
BWA経由で確認
- Wi-Fiスポットサービス
市町村施設、路面電車等でのWi-Fiスポットサービスを提供
- ビーコン受信機
BLE(Bluetooth Low-Energy)ビーコンの電波受信機を
上記地域見守り用防犯カメラと合わせて設置し、BWA経由でサーバに伝送
- ライブ中継
祭りなどのライブ中継映像を、BWA経由でCATV局へ伝送

等

TD-LTE互換方式を採用しているため、今後規格化が進むLTE技術をキャッチアップし、サービス化していくことを検討

- LPWA(Low Power, Wide Area) :
eMTC(enhanced Machine Type Communication)によるIoT分野への対応
- HPUE(High Power User Equipment) :
高出力化によるカバレッジエリアの拡大
- LTE-Broadband :
放送への対応
- 5G対応

等

総務省 地域BWAシステム

http://www.tele.soumu.go.jp/j/adm/system/ml/area_bwa/

阪神ケーブルエンジニアリング 地域BWA導入のご案内

<https://www.bwa.jp/areabwa/>