

地域BWA・ローカル5G

～阪神電車の地域無線の取り組み～

2026年8月31日

阪神電気鉄道株式会社

情報・通信統括部 中村

(地域BWA推進協議会 BWA推進部会長)



はじめに

① ローカル5Gに関する取り組みについて

② 検討課題に対する意見

- ✓ローカル5G周波数の有効利用に向けた方策
- ✓ミリ波帯の普及拡大に向けた方策
- ✓ローカル5Gの免許手続の簡素化・迅速化に向けた方策
- ✓その他ローカル5Gの普及拡大に向けた方策

参考資料

・経営理念・・・「安心・快適」、そして「夢・感動」



情報・通信 事業会社

- ・ 阪神ケーブルエンジニアリング：電気通信工事業、**地域BWA事業**、**ローカル5G事業化準備**
- ・ ペイ・コミュニケーションズ：**ケーブルテレビ事業**、**地域BWA事業**
- ・ 姫路ケーブルテレビ：**ケーブルテレビ事業**、**地域BWA事業**
- ・ BAN-BANネットワークス：**ケーブルテレビ事業**、**地域BWA事業**
- ・ アイテック阪急阪神：情報サービス事業、ISP事業、**地域BWA事業**、**ローカル5G事業**
- ・ ミマモルメ：**あんしん・教育事業** 他7社

①ローカル5Gに関する取り組みについて

地域BWA ～ ローカル5Gへ

地域BWA・・・弊社の4G/LTEサービス(2015年～)

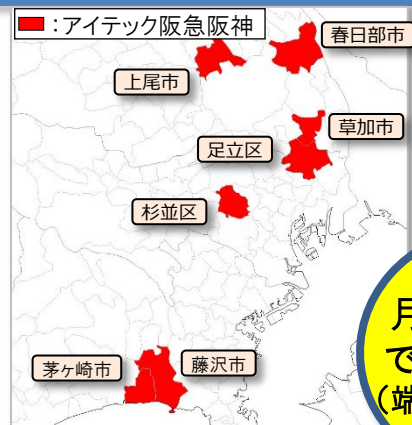
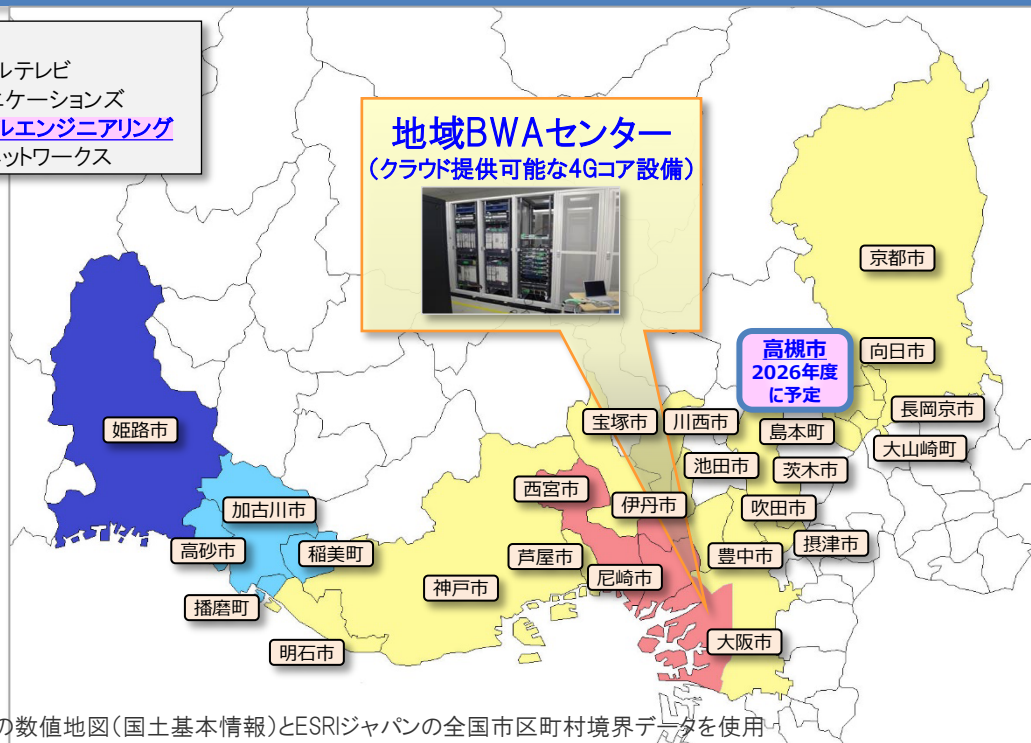
【免許取得会社】

- : 姫路ケーブルテレビ
- : ベイ・コミュニケーションズ
- : 阪神ケーブルエンジニアリング
- : BAN-BANネットワークス

地域BWAセンター (クラウド提供可能な4Gコア設備)



高槻市
2026年度
に予定

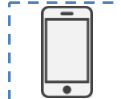


月3千円定額
で容量無制限
(端末レンタル込み)

B2B/B2Cユーザ



利用可能



iPhone等
(eSIM)

Band41対応4G端末

全国BWA(WCP社)
30MHz幅

地域BWA(4G)20MHz幅
地域BWA(5G)20MHz幅

WiMAX 10MHz幅

全国BWA(UQ社)
50MHz幅

2575MHz

2595MHz

(C) Esri Japan
※ 国土地理院発行の数値地図(国土基本情報)とESRIジャパンの全国市区町村境界データを使用

地域BWA…人口カバーエリア52%(308自治体)

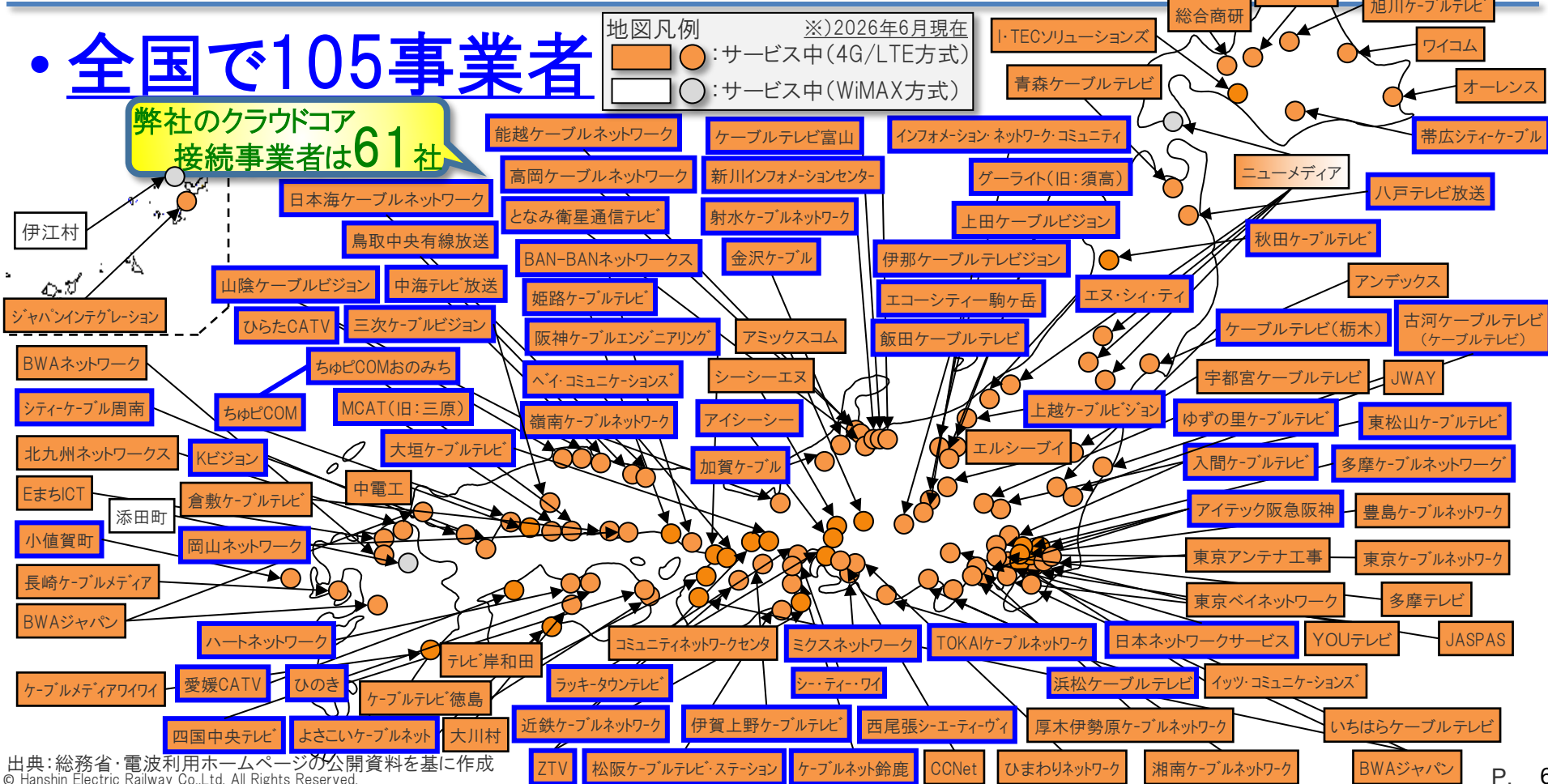
・全国で105事業者

弊社のクラウドコア
接続事業者は61社

地図凡例 ※)2026年6月現在

● : サービス中(4G/LTE方式)

○ : サービス中(WiMAX方式)



地域BWA・・・これまでの普及の背景 & 強み

- 3GPP規格を参照する4G/LTE互換システムの導入

- 20MHz幅がフルに使えるようになった(2015年以降)⇒高速化

- ★ データ通信専用が、むしろプラスに

- 音声を扱わないことで、機器構成 & 運用がシンプル⇒低コスト

- ✓ IP電話(インターネット電話)は普通に使える・・・LINE電話etc

- ✓ 音声利用(090等の音声サービス)のニーズは依然として低い



2025年度からは、BWAで
ドローンを飛ばすことも可能

- ★ 災害に強い

- 音声が無いので輻輳が起こりにくく、災害時でも安定して使える

- システムが各地域で独立している

地域の事業者が地域ニーズにきめ細かく即応できるシステムとして活用しており、(設計や運用における)自由度の高さが“地域BWA”の強み

地域BWA・・・5G化(NR、5G-BWA)を今年度末に開始予定

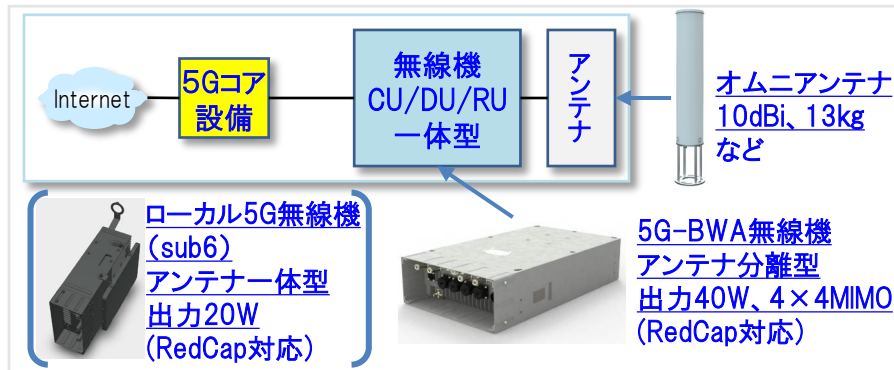
国内メーカーの5G-BWAシステム(+ローカル5G)を調達予定

2026年度のDパケ(地域社会DX推進パッケージ事業)案件で採択

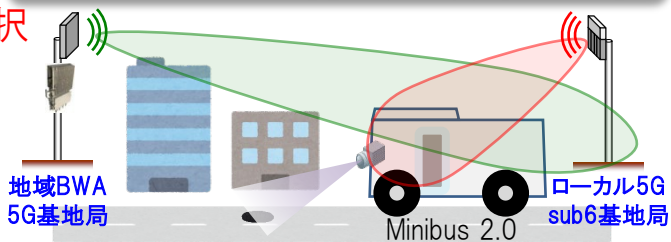
- ✓ 実証事業・・・ハートネットワーク@愛媛県新居浜市
 - 5G-BWA(1局)+ローカル5G(1局)の一体運用で自動運転実証
- ✓ 補助事業・・・射水ケーブルネットワーク@富山県射水市
 - 5G-BWA(26局)で市内全域をカバー

システム構成

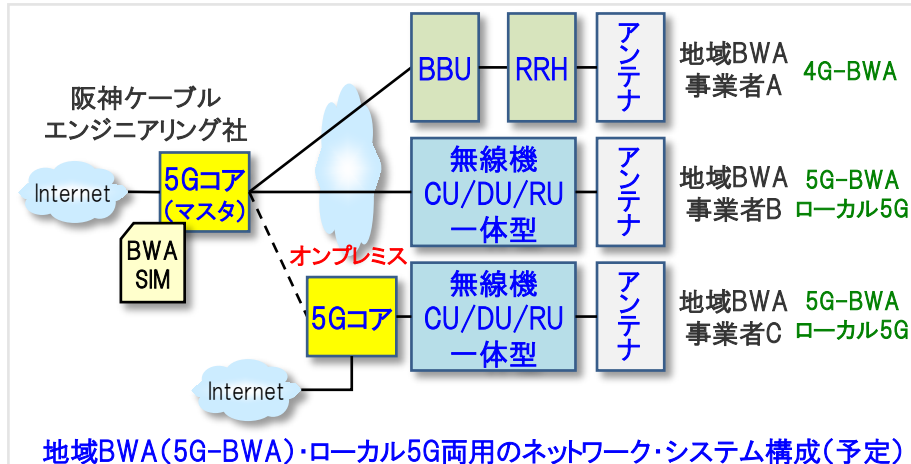
- ✓ 5G-BWA無線機とローカル5G無線機をそれぞれ準備中
- ✓ 5Gコアは、オンプレミス型/クラウド型に両対応
 - 4G-BWA/5G-BWA/ローカル5Gの収容が可能



5G-BWAとローカル5G (sub6) のNR-DC (デュアルコネクティビティ ※) による、シームレスな通信環境 (映像伝送等) を検証



※) DC: 複数の基地局と同時に接続する技術で、通信速度の向上や、柔軟に接続先を切り替えることで安定した高速通信が可能



『産業利用』を主体に2020年末に制度整備

❑ まちづくり主体の『地域利用』は先送り・・・要望は高いものの未だ利用は進まず

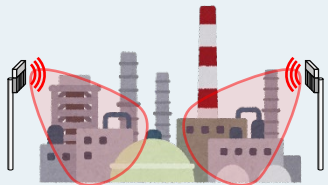
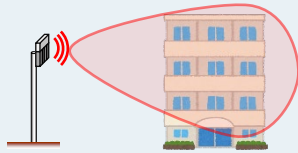
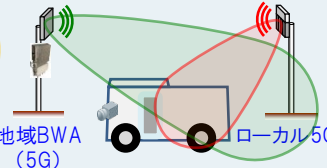


当初はNGだった「他者土地利用」も、今は取得しやすくなったが・・・

6年を経過しても利用や普及は限定的な感触

□『産業利用』は広大な敷地の工場等で優位性ありか・・・

✓『地域利用』は、他の無線システムとの組合せ活用で、今後に期待

ユースケース	工場利用	一般向け	鉄道利用	自動運転
実装状況	実装 (2025年度補助) 鹿島臨海工業地帯におけるスマート・コンビナートの整備(LPWAや屋内Wi-Fiとの組合せ) 	実装 (商用※1) 主に集合住宅向けのネットサービス(FWA) <u>他者土地利用での導入が増えている</u> 	実証 (2025年度実証) 細長い自己土地からの漏れ電波の有効活用 ⇒次ページを参考 漏れ電波を活用したドローンによる橋りょう点検の低コスト化  メタサーフェス反射板による電波環境の改善	実証 (2026年度実証) 5G-BWAとローカル5GのNR-DC※2)環境で自動運転L4の実現 - 地域社会の足の確保  地域BWA (5G) ローカル5G

※1) 弊社が直接関わる案件はなく、他事業者の導入事例となります。

※2) NR-DC:デュアルコネクティビティ。複数の基地局と同時に接続する技術

08 ローカル5Gの鉄道利用による運営の効率化・維持と、線路外漏れ電波を活かした沿線の自治体インフラ点検の同時活用

実施体制 (下線：代表機関)	阪神ケーブルエンジニアリング株式会社、兵庫県西宮市、公益財団法人兵庫県まちづくり技術センター、阪神電気鉄道株式会社、アイテック阪急阪神株式会社、中央電設株式会社、NTT・TCリース株式会社、株式会社国際電気、ブルーイノベーション株式会社、積水化学工業株式会社、積水マテリアルソリューションズ株式会社	実証地域	兵庫県西宮市
目標	➢ 反射板による効率的なローカル5Gインフラ整備（設備投資の抑制） ➢ ローカル5Gの漏れ電波を活用したドローンによるインフラ点検の実現	通信技術	<u>ローカル5G (sub6)</u>
実証概要	細長いエリアである鉄道沿線上へローカル5G環境を整備するにあたり、品質を確保するために基地局を密に配置するとインフラ構築コストが増大し、他者土地への電波漏洩も抑えきれないという課題が存在 ① 漏れ電波を沿線自治体で有効活用（共同利用）してもらう施策として、ローカル5Gによるドローンでの橋梁点検が可能か検証 ⇒ 有効利用を実証 ② 反射板によるエリアエッジの改善により、比較的疎な基地局配置を行なうことでインフラ構築への初期投資を抑えることが可能か検証 ⇒ 効果を実証		

①【鉄道事業者の課題解決】

通信品質を担保した設計での初期投資を抑えたローカル5G環境構築

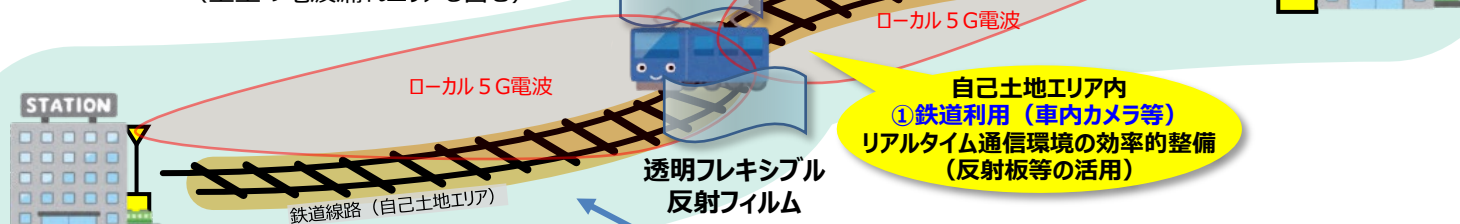
②【沿線地域の課題解決】

沿線エリア（線路外・上空）で“まちづくり”に資する利活用

自己土地エリア外
 ②沿線地域の上空利用
 公共施設（橋梁）の点検効率化
 （ドローンの活用）

武庫川橋

ローカル5G線路エリア整備に伴って
 副次的に生じる上空利用の航路
 （上空の電波漏れエリアも含む）



自己土地エリア内
 ①鉄道利用（車内カメラ等）
 リアルタイム通信環境の効率的整備
 （反射板等の活用）

【実証事業の成果】

- ① 漏れ電波を活用したドローンの橋りょう点検では、打音検査を除く全ての目視検査が、4K映像伝送で代替可能なことを確認
- ② カーブ区間やカバーエリアのエッジ部で、メタサーフェス反射板による電波環境改善を確認し、反射板活用による効率的な基地局配置の知見を得た

②主な検討課題に対する意見

No.	検討課題	意見・要望・方策
1	ローカル5G周波数の有効利用に向けた方策	・ <u>鉄道等の細長い自己土地における運用の制度整備について</u>
2	ミリ波帯の普及拡大に向けた方策	・ <u>スタジアム等でのオフロード提供の可能性について</u>
3	ローカル5Gの免許手続きの簡素化・迅速化に向けた方策	① <u>鉄道利用で自己土地利用を証明する「登記事項証明書」の代替</u> ② 基地局移設時の免許手続きの簡素化について(アンテナ一体型基地局)
4	ローカル5Gの普及拡大に向けた方策	① <u>ローカル5G上空利用の条件等の明確化</u> ② <u>ローカル5Gと地域BWAの組合せ運用(NR-DC)</u> ③ 地域BWA・自営等BWA上空利用の条件等の明確化 ④ 【自営等BWA】他者土地における移動制限の緩和 ⑤ 【自営等BWA】基地局移設時の免許手続きの簡素化について(アンテナ分離型/アンテナ一体型基地局)

1. ローカル5G周波数の有効利用に向けた方策

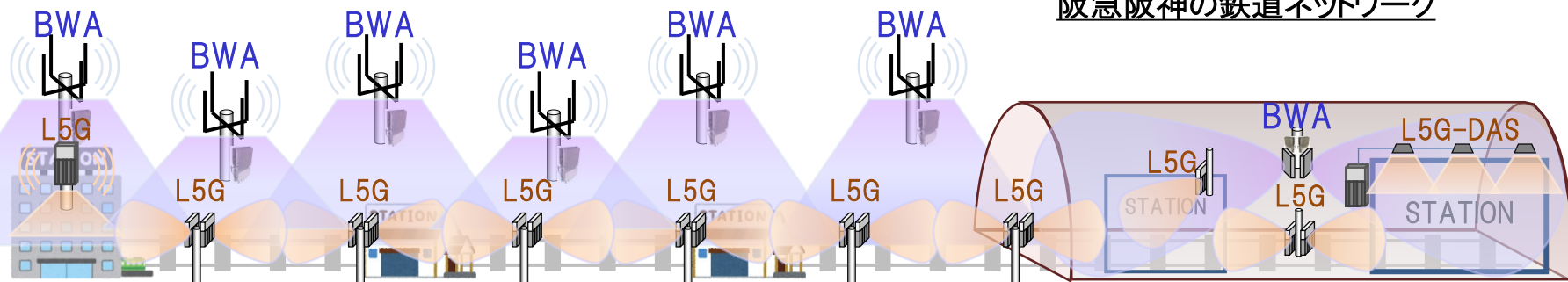
・ 鉄道等の細長い自己土地における運用の制度整備(1/2)

□2026年～2030年の沿線整備構想(想定)

✓ 阪急阪神全線における“**運営効率化**”を目指した将来の“ありたい姿”



阪急阪神の鉄道ネットワーク



ローカル5G(Sub6、ミリ波)＋地域BWAによる全線整備のイメージ

(線路はsub6+ミリ波、駅構内はミリ波を想定)

1. ローカル5G周波数の有効利用に向けた方策

・ 鉄道等の細長い自己土地における運用の制度整備(2/2)

現状と課題

- ✓ 鉄道運営の効率化を目標に、2021年度からローカル5G鉄道利用(実証)に継続的に取り組んでいるが、線路外(他者土地)に漏れる電波を抑える対策が難しく、仮に先行導入しても、近隣の後発事業者により運用の停止に追い込まれる場合のリスクヘッジが難しいため、参入の大きな障壁となっていた(鉄道事業では、ひとたび導入すれば20~30年の継続運用を想定)
- ✓ 2022年度の狭指向性アンテナとLCXを用いた「ローカル5G開発実証」、その後の自社単独の追加実証でも、線路外の漏れ電波の抑制は難しく、導入コストを踏まえた実用面でも課題が多い
- ✓ 一方で、2025年度の「総務省実証事業」では、線路外の漏れ電波を地域社会に有効活用してもらう“共同利用的”な運用を検証し、実用性と社会貢献度の両面で有識者からの期待や評価が高かった

要望

sub6とミリ波の両方が対象

- ✓ 線路外の漏れ電波エリアを共同利用のような形で運用できる制度化を要望
- ✓ 漏れ電波エリアで、鉄道事業者等が5Gサービスを提供することにより、沿線エリアの“まちづくり”など地域活性化にも期待
 - 広域災害時など防災対策としての活用も想定しており、沿線自治体からの期待も大きい(鉄道用電力は一般用とは別系統)
 - 漏れ電波エリアは最小となるよう努める一方で、他のローカル5G事業者との共存についても積極的に協力していきたい(卸提供[QoS、スライシング]、周波数分割など)

【鉄道運営の課題解決】

線路上・駅舎等で
鉄道運営の省力化・省人化

自己土地エリア

ローカル5Gのカバーエリア(電波漏れエリア)

【地域課題の解決】

沿線エリア(線路外・上空)で
“まちづくり”に資する利活用

2. ミリ波帯の普及拡大に向けた方策

・ スタジアム等でのオフロード提供の可能性

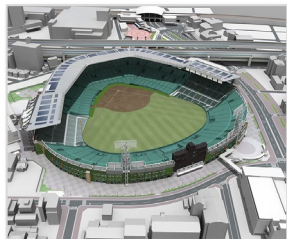
□ 例えば、「阪神甲子園球場」での活用

現状と課題

- ✓ 現状、甲子園球場内におけるローカル5G設備は未整備。利用者向けWi-Fiについては、観客席を除くエリア（コンコース）で弊社グループによるWi-Fiサービス「HH cross Wi-Fi」を提供中。観客席は、全国MNOのモバイル回線が主体
- ✓ 全国MNO(4社)の5Gエリア整備は、甲子園球場を含む地域一帯で進んでいるものの、球場内におけるミリ波整備は2社に留まっている(sub6については、球場内でDASを提供中)
- ✓ 甲子園球場は、47,000人超の収容数があるため、野球などイベント開催中はモバイル回線の混雑（つながりにくい、重い）が継続している

要望

- ✓ 野球や音楽等のイベント開催時に、球場内のローカル5G設備を全国MNOサービス向けにオフロード提供（補完利用）できるようになれば、ミリ波対応スマホ利用者の混雑解消やミリ波そのものの普及推進につながると考える（ミリ波端末の増加にも寄与）
- ✓ また、球場内でローカル5Gを整備することにより、球場運営や映像活用等でより高度なサービス提供が期待できることから、ローカル5G整備の動機付けにもつながると期待



出典：阪神電気鉄道、阪神甲子園球場、阪神タイガースのHPより

3. ローカル5Gの免許手続きの簡素化・迅速化に向けた方策

・ 鉄道利用で自己土地利用を証明する「登記事項証明書」の代替について

現状と課題

ローカル5G鉄道利用における課題感

- ✓ 鉄道運営の効率化(省力化・省人化)を目標に、全線でローカル5Gの活用を検討中
- ✓ 導入後は20-30年の継続運用を想定しており、自己土地利用をベースとした枠組みで要望中

鉄道路線における自己土地証明の現状

- ✓ 地上エリア・高架部
 - 地上部や高架下部は、基本的に自社土地(弊社においては)
 - ただし、道路や河川等の通過部分は占用扱いとなっており、自己土地の証明はできない(公共用地利用)
- ✓ 地下エリア
 - 自己土地の証明ができない

全線にわたる
登記事項証明書や
賃貸契約書の準備
は困難な状況

要望

- ✓ 国土交通省からの(鉄道事業法第3条に基づく)鉄道事業許可を、自己土地証明の代替手段として扱えるようにすることを要望
- ✓ これにより、一部の区間で手続きの遅れや手続きそのものが進まない等の問題を生じることなく、鉄道全線でローカル5G整備が迅速・円滑に進められると共に、他の鉄道事業者や道路事業者による同様のローカル5G活用でもさらなる普及推進が期待される

3. ローカル5Gの免許手続きの簡素化・迅速化に向けた方策

・ 基地局移設時の免許手続きの簡素化について(アンテナ一体型基地局)

□電波有効利用委員会(第3回会合)での要望事項を再掲

現状と課題

- ✓ 現行制度における基地局移設時の届出(簡素化)は、アンテナ分離型基地局のアンテナ部分のみの移設が対象となっている
- ✓ sub6・ミリ波ともに、無線機とアンテナが一体化した基地局が主流になってきている



要望

- ✓ 自己土地内(業務区域内)における移設が届出で進められるよう、免許手続きの簡素化を要望
- ✓ ローカル5Gの柔軟な運用が可能となり、工場や農業(圃場)等でのさらなる利用拡大に期待

4. ローカル5Gの普及拡大に向けた方策

ローカル5G上空利用の条件等の明確化

上空利用調整区域(審査基準)
業務区域の境界からの離隔距離(sub6帯)

現状と課題

- ※パワコン: 上空利用端末の「送信電力制御」機能
- ✓ 現状は、端末の上空利用についてパワコン※)の存在や活用に係わる記載(説明)がない
 - ✓ そのため、上空利用調整区域の最大空中線電力は、単に端末の仕様値のように読み取れる
 - ✓ これにより、隣接するローカル5G事業者同士の離隔調整が困難と自己判断され、ローカル5G事業参入やドローン活用の障壁になっている可能性がある

要望

ローカル5Gガイドラインへの明記を要望

- ✓ 端末の最大空中線電力の解釈について、より分かりやすい説明の追加など
 - パワコン機能による空中線電力の上限設定値に基づき、上空利用調整区域表から水平離隔距離を読み取ることが可能である旨の明記など
- ✓ 事業者間調整による離隔の更なる短縮の可能性
 - 上空利用調整区域だけでなく、両方で協力して離隔を小さくできる可能性の明示
 - ・ パワコンの下限値(〇〇dBm)の確認
 - ・ (3D地形を考慮した)電波伝搬シミュレーションによる確認
 - ・ リアルな遮蔽情報等の共有による確認 など

上空利用端末の高度に応じた
地上の見通し環境の考慮など

最大空中線電力	
-30dBm以下	47m
-30dBm超-29dBm以下	53m
-29dBm超-28dBm以下	60m
-28dBm超-27dBm以下	65m
-27dBm超-26dBm以下	77m
-26dBm超-25dBm以下	86m
-25dBm超-24dBm以下	97m
-24dBm超-23dBm以下	109m
-23dBm超-22dBm以下	123m
-22dBm超-21dBm以下	138m
-21dBm超-20dBm以下	153m
-20dBm超-19dBm以下	172m
-19dBm超-18dBm以下	193m
-18dBm超-17dBm以下	215m
-17dBm超-16dBm以下	241m
-16dBm超-15dBm以下	271m
-15dBm超-14dBm以下	301m
-14dBm超-13dBm以下	327m
-13dBm超-12dBm以下	379m
-12dBm超-11dBm以下	425m
-11dBm超-10dBm以下	465m
-10dBm超-9dBm以下	522m
-9dBm超-8dBm以下	585m
-8dBm超-7dBm以下	657m
-7dBm超-6dBm以下	737m
-6dBm超-5dBm以下	827m
-5dBm超-4dBm以下	928m
-4dBm超-3dBm以下	1km
-3dBm超3dBm以下	2km
3dBm超7dBm以下	3km
7dBm超9dBm以下	4km
9dBm超11dBm以下	5km
11dBm超12dBm以下	6km
12dBm超13dBm以下	7km
13dBm超15dBm以下	8km
15dBm超16dBm以下	9km
16dBm超22dBm以下	10km
22dBm超23dBm以下	20km
23dBm超26dBm以下	30km
26dBm超29dBm以下	40km

出典: 総務省HP「電波法関係審査基準およびガイドライン(ローカル5G)」の公開資料より

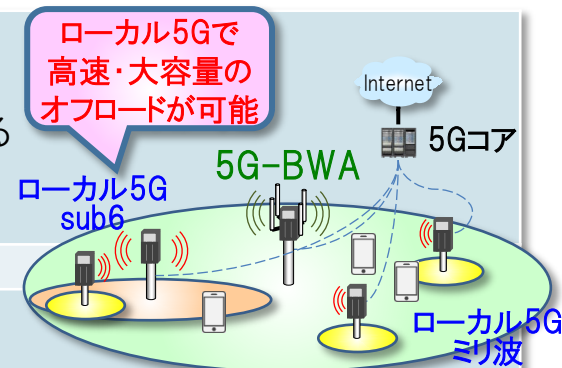
4. ローカル5Gの普及拡大に向けた方策

・ローカル5Gと地域BWAの組合せ運用(NR-DC※1))

※1) DC: 複数の基地局と同時に接続する技術で、通信速度の向上や、柔軟に接続先を切り替えることで安定した高速通信が可能

現状と課題

- ✓ ローカル5G単体での導入は、コスト面や運用面で依然として敷居が高い
- ✓ 地域BWAにおいても、4G-BWAエリア内にローカル5Gを追加・補強導入する場合は、それぞれ別システムとして運用する場合があった



組合せ運用のプロモーション活動を進めていきたい

- ✓ 今後、地域BWAの5G化(NR化、5G-BWA)が進むことで、次のような効果が期待される
 - 共通の5Gシステムとして運用できるようになり、それぞれが独立したシステムではなく、単に周波数の違う無線機(2.5GHz帯、sub6帯、ミリ波帯)として、適材適所で合わせて活用できる可能性(コストの削減)
 - ローカル5Gの狭いエリアを拡張する、あるいは地域BWAエリア内のトラフィック補強をピンポイントで行なう、といった組み合わせ活用が期待される
 - ローカル5Gによる「まちづくり(地域利用)」が進めやすくなる。特に他者土地利用で、他のローカル5G事業者(自己土地利用)との干渉問題が生じた際に、地域BWAによるバックアップがあることで、ローカル5Gのエリア調整等が迅速に対応できれば、ローカル5G事業者同士の共存にプラスになると期待
- ✓ 地域BWAに限らず、公衆モバイル(キャリア5G)との組合せでも大きな効果が期待される
 - 例えば、NTTドコモビジネスで準備中の「ローカル5G⇄公衆5G 切替えSIMサービス※2)」においても、エリア限定のローカル5Gの利便性を向上するような組合せ運用は、ローカル5Gの普及拡大にプラスになると期待

※2) ローミングとは異なり、SIM内のプログラムで2つのネットワークを切り替えるサービス

方策(要望)

地域BWAの5G化の推進により、ローカル5G普及推進に貢献したい

4. ローカル5Gの普及拡大に向けた方策【BWA関連】

・ 地域BWA・自営等BWA上空利用の条件等の明確化

現状と課題

- ※パワコン：上空利用端末の「送信電力制御」機能
- ✓ 現状は、端末の上空利用についてパワコン※)の存在や活用に係わる記載がない
 - ✓ そのため、上空利用調整区域の最大空中線電力は、単に端末の仕様値のように読み取れる
 - ✓ これにより、隣接するBWA事業者同士の離隔調整が困難と自己判断され、ドローン活用の障壁になっている可能性がある

要望

総務省と地域BWA推進協議会で連携したプロモーション等を要望

- ✓ 端末の最大空中線電力の解釈について、より分かりやすい説明の追加など
 - パワコン機能による空中線電力の上限設定値に基づき、上空利用調整区域表から水平離隔距離を読み取ることが可能である旨の明記など
- ✓ 事業者間調整による離隔の更なる短縮の可能性
 - 上空利用調整区域だけでなく、両者で協力して離隔を小さくできる可能性の明示
 - ・ パワコンの下限値(〇〇dBm)の確認
 - ・ (3D地形を考慮した)電波伝搬シミュレーションによる確認
 - ・ リアルな遮蔽情報等の共有による確認 など

上空利用端末の高度に応じた
地上の見通し環境の考慮など

上空利用調整区域(審査基準)

業務区域の境界からの水平離隔距離

最大空中線電力	水平離隔距離	
	3m以下の高さ のみの場合	3m超の高さを 含む場合
-12dBm以下	860m	979m
-12dBm超 -11dBm以下	860m	1km
-11dBm超 -7dBm以下	1km	2km
-7dBm超 -6dBm以下	2km	
-6dBm超 -5dBm以下		3km
-3dBm超 -2dBm以下	3km	4km
-2dBm超 0dBm以下		
0dBm超 1dBm以下	4km	5km
1dBm超 3dBm以下	5km	
3dBm超 4dBm以下	6km	6km
4dBm超 5dBm以下	7km	7km
5dBm超 6dBm以下	8km	8km
6dBm超 7dBm以下	9km	9km
7dBm超 13dBm以下	10km	10km
13dBm超 19dBm以下	20km	20km
17dBm超 19dBm以下	30km	30km
19dBm超 21dBm以下	40km	40km
21dBm超 23dBm以下	50km	50km
23dBm超 24dBm以下	60km	60km
24dBm超 25dBm以下	70km	70km
25dBm超 26dBm以下	80km	80km
26dBm超 27dBm以下	90km	90km
27dBm超 28dBm以下	100km	100km
28dBm超 29dBm以下	116km	116km

4. ローカル5Gの普及拡大に向けた方策【 自営等BWA関連 】

・ 他者土地における移動制限の緩和（農地と農地の間の道路・河川などでニーズが高い）

□ 電波有効利用委員会（第3回会合）での要望事項を再掲

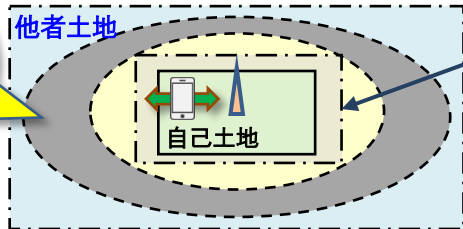
現状と課題

- ✓ 自営等BWAは、ローカル5Gのアンカーバントとしての役割も含め、2019年度にローカル5Gと同じ制度の枠組みで制度化
- ✓ 以降、ローカル5Gの制度改正（運用の緩和）に合わせて、自営等BWAも改正を重ねてきた一方で、公道や河川をまたいだ自己土地間での端末の移動や、業務区域内での端末の移動については、ローカル5Gの制度改正に合わせた対応ができていなかった
- ✓ 農業分野で圃場（農場）と住宅を一体整備、あるいは複数の圃場を一体整備する等のニーズがあるものの、導入時の課題となっている

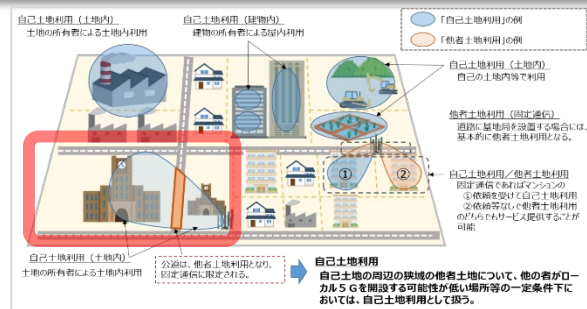
要望

- ✓ ローカル5Gと同様に、複数の自己土地に挟まれた公道・河川等での端末の移動ができるよう要望。また“（他者土地を含む）業務区域内”での端末の移動ができるよう要望

自営等BWAの
他者土地利用
は、アンカーか
つ固定利用に
限定されている



業務区域
（端末の移
動範囲）



4. ローカル5Gの普及拡大に向けた方策【自営等BWA関連】

・ 基地局移設時の免許手続きの簡素化について(アンテナ分離型/アンテナ一体型基地局)

□ 電波有効利用委員会(第3回会合)での要望事項を再掲

現状と課題

- ✓ ローカル5Gは、免許手続きの簡素化に係わる制度改正により、自己土地内(業務区域内)での基地局移設時の届出(簡素化)は、アンテナ部分について認められているが、自営等BWAについては認められていない
- ✓ 農業分野では、広大な圃場(農場)で、ローカル5Gと同様に小型で安価なBWA設備を必要に応じて移設して運用する形態が要望されており、導入時の課題となっている
- ✓ 小型で安価なBWA基地局では、無線機とアンテナが一体化した基地局が主流となっている

要望

- ✓ ローカル5Gと同様に、自己土地内(業務区域内)におけるアンテナの移設が届出で進められるよう、免許手続きの簡素化を要望。またアンテナ一体型についても併せて要望(同期運用のみ対象)

参考資料

鉄道事業の課題と解決の取り組み(2020年～)

・ 鉄道事業の課題は増加している

□ 人口減少・少子高齢化

- ✓ 労働人口(生産年齢人口)の減少が進み、乗務員や保守作業員等の要員確保が大きな課題

□ パンデミック・・・新型コロナウイルス

- ✓ 沿線人口の減少やリモートワーク拡大の影響による鉄道需要の減退等で、運輸収入の逓減が懸念

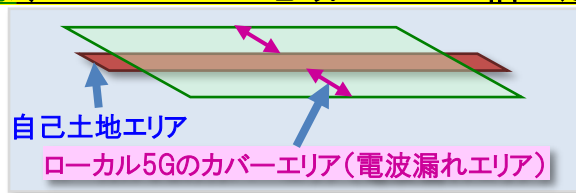
□ 電車内トラブル

- ✓ 刺傷、放火等の事件の増加・・・2021年頃から
- ✓ 防犯カメラの増備、不審者・不審物のAI検知機能強化など

・ ローカル5G鉄道利用の取り組み(sub6 実証事業)・・・2021年度～

□ さらなる安全性、コンパクトな運営(省人化・省力化)を目指して

- ✓ ローカル5Gを全線で整備する構想(ローカル5Gは地域BWAの5倍の速度・容量)
- ✓ 細長い自己土地での課題対応



・ 阪神本線の実証実験(西宮～神戸)

特04 鉄道

ローカル5Gを活用した車地上間通信及びAI画像認識等による 鉄道事業のより安心安全かつ効率的な運営の実現

実施体制 (下段:代表機関)	アイテック阪急阪神(株)、阪神電気鉄道(株)、阪神ケーブルエンジニアリング(株)、日本電気(株)	実施地域	兵庫県西宮市、芦屋市、神戸市(阪神本線芦屋駅～西宮駅区間、御影駅)
実証概要	鉄道事業においては、列車運行や各種設備の点検・保守に多くの人的リソースが必要である一方、生産年齢人口の減少による労働力不足に直面。加えて、輸送の安全確保という課題が存在。 ➢ 鉄道駅及び沿線にローカル5G環境を構築し、地上カメラとAI画像認識を用いた列車事故の未然防止、車地上間における車内映像等のリアルタイムな情報連携、車上カメラとAI画像認識を用いた日常巡視点検の省人化の実証を実施。 ➢ 列車運行の安全性向上とともに、業務効率化や生産性向上による鉄道事業のコンパクト運営を実現。		
主な成果	➢ 踏切における車椅子(再現率100%)、白杖(再現率90%)を検出可能であることを確認。また、日常巡視点検の対象のうち曲線引金具の正常性判定は再現率約78%を達成。AIによる踏切の安全性向上および日常点検の省人化や安全確保のための対応時間短縮等の実現可能性を確認。 ➢ 車地上通信において、UL6Mbps、遅延200msecを実現。高速移動する電車におけるリアルタイムな映像伝送や危険通知が実現可能であることを確認。		
技術実証	➢ 線路外への電波漏洩抑制を考慮した線状エリア構築手法の確立のため、市街地と開放地が入り混じる線路上における電波伝搬モデルの精緻化や、狭指向性アンテナ、漏洩同軸ケーブルを用いたエリア構築の実証を実施。 ➢ 周波数: 4.8-4.9GHz帯 (100MHz) 構成: SA方式 利用環境: 屋外、半屋外		
主な成果	➢ 線路外はS値が12.6dBとなり、概ね郊外地相当のS値となることを確認。線路内はS値が概ね20dB程度となることを確認。 ➢ 実測の結果、狭指向性アンテナとLCXともに他者土地への電波漏洩が発生しており、LCXの方が電波漏洩が少ないことを確認できた。 ➢ LCXは、エリア算出法を考察したかメーカ公開情報からは法線方向しか算出できず、カバーエリア端などの推定に適用しづらいと考えている。		
今後の展開	本実証成果の実装に向けては、安定した通信エリアを確保するための手法やAI検知精度の向上の検討が必要。令和5年度は本実証事業フィールドと同一環境で追加検証を実施、令和6年度以降、阪神電気鉄道(株)における部分実装を進め、その後グループ内の鉄道事業者、グループ外の鉄道事業者への展開を図る。		

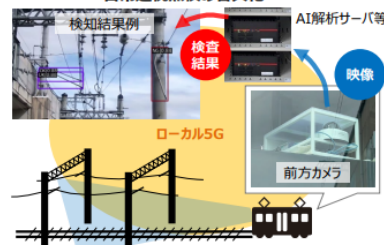
地上カメラとAI画像認識の活用による 安全対策の高度化



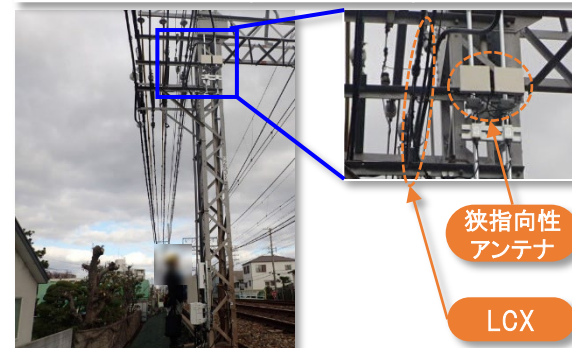
車地上間における車内状況のリアルタイムな 情報連携による有事対応の迅速化



車上カメラとAI画像認識の活用による 日常巡視点検の省人化



実測データ	UL	DL
最大スループット	22Mbps	520Mbps





阪神電車
HANSHIN ELECTRIC RAILWAY