

第6回 鉄道分野における新技術の活用に関する懇談会

ローカル5G

～鉄道利用に向けた取り組み～

2025年5月23日

阪神電気鉄道株式会社

情報・通信統括部 中村 光則



- ① 弊社グループのICT事業と地域BWAについて
- ② ローカル5Gとは
- ③ ローカル5Gの鉄道利用・・・まちづくりで地域と連携

・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**
- ・ ミマモルメ：あんしん・教育事業

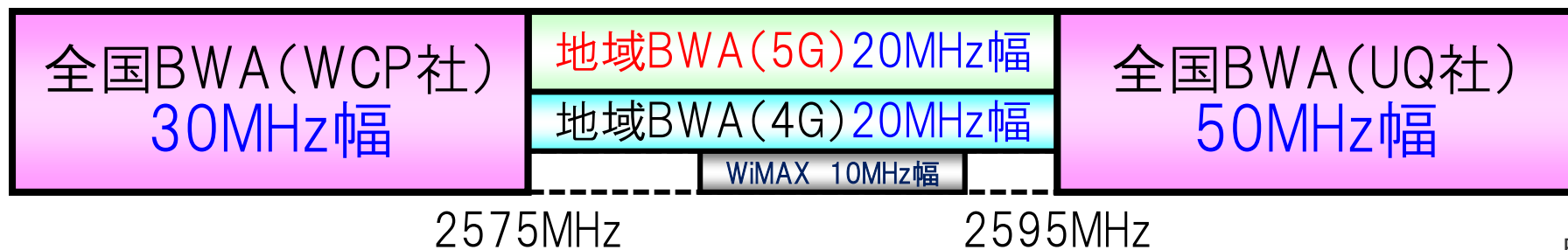
他6社

地域BWAの現在地・・・地域BWAとは

・ 地域BWAとは？※1)

※1) BWA: Broadband Wireless Access System, 広帯域移動無線アクセスシステム

- 地域限定で利用できる“移動無線システム”の制度
 - ✓ 地域公共サービスの向上、デジタル・デバイドの解消など
 - ✓ 自治体と連携して、自治体内で“まちづくり”のエリア展開
- 2008年に制度化され、2014年に改正(4G/LTEを追加)
 - ✓ 公共向け・一般向けの多彩なサービスが進展・普及
 - ✓ 高速通信(最大): 下り290Mbps／上り20Mbps(通信距離: 1～2km)
- 2020年には5G化(5G-BWA)の制度改正
 - ✓ 今後(近い将来)、ローカル5Gと組合わせた活用が期待される



地域BWAの現在地・・・弊社エリア

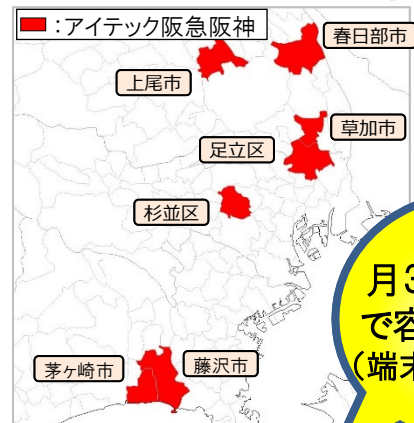
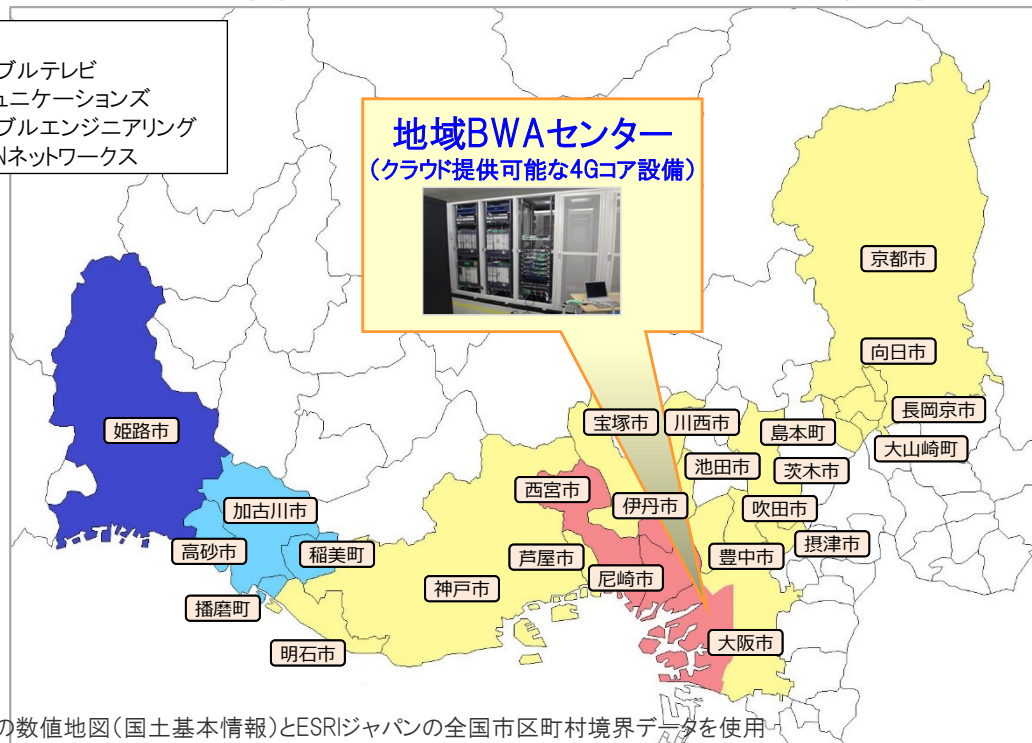
・2016年から4G/LTEで展開中・・・グループ5社

□ 31自治体でサービス提供(現在もエリアを拡大中)

【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)



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

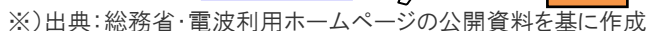


固定 固定 モバイル
Band41対応4G端末

地図凡例

	: サービス中(4G/LTE方式)
	: サービス中(WiMAX方式)

弊社のクラウドコア
接続事業者は62社



地域BWAの現在地・・・まちづくり活用

地域BWAで上空利用(ドローンの飛行制御等)制度が整うのは2025年・初夏の見込み

自治体が防災・災害対策用にBWAインフラを整備する場合は、緊防債(緊急防災減災事業債)の適用も可能

地域BWA
4G基地局

自治体フリーWi-Fi/観光Wi-Fi/避難所Wi-Fi

地域BWA
4G基地局

固定ルータ
(IoTゲートウェイ)

Wi-Fi AP

移動体Wi-Fi

屋外Wi-Fi
ステーション

エリア内

エリア外

防犯カメラ
(見守り)

デジタルサイネージ/バスロケ
(固定・移動体)

ホットライン
(トランシーバ/IP電話)

ビーコンタグ

モバイルルータ

GIGAスクール

SIMフリースマホ
(デュアルSIM)

キャリア
MVNO SIM

地域
BWA SIM

地域BWA事業者

ホーム/オフィス

自治体

インターネット

固定ルータ

屋外拡声(IP告知)、
監視カメラ、水位センサ

防災情報
戸別配信(IP告知)

4G/LTE系LPWA

eMTC
1Mbps

NB-IoT
数10kbps

ウェアラブル
ヘルスケア、
見守り等

スマート
メータ等
※)制度未整備

② ローカル5Gとは ～自分で構築する“自営5G”～

【sub6帯】

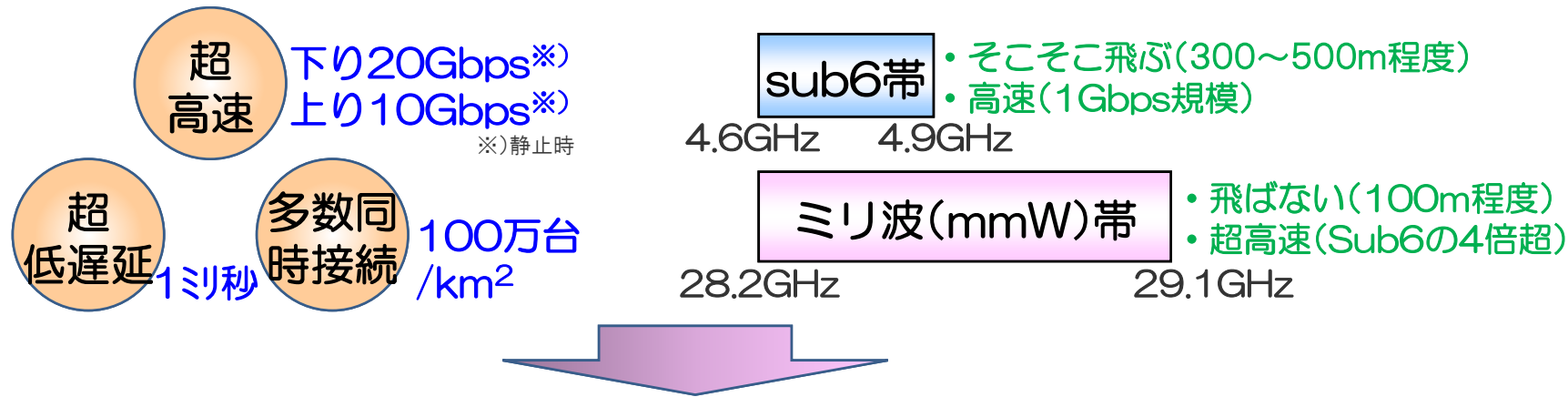


【ミリ波帯】



・ 自分のために使える5G・・・『自営5G』

- 5Gの特徴・特長はそのままに
- 自分の土地(敷地・建物内)で、自営利用ができる



『産業利用』を主体に2020年末に制度整備

他人の土地への電波漏れは制度上で制約がある・・・“まちづくり”には不向き

『産業利用』主体でスタート

□ まちづくり主体の『地域利用』は先送りに...

当面のフォーカス

ローカル5Gの主なユースケース※		主な利用シーン		
		屋内	敷地内屋外	敷地外屋外
地域利用	◆ 防災・災害対応	○	○	○
	◆ 暮らし	○	○	○
	◆ 医療・教育	○	○	○
	◆ 農業・畜産業・地場産業	○	○	○
	◆ 観光	○	○	○
産業利用	◆ 工場・プラント施設	○	○	
	◆ 商業	○	○	
	◆ 建設・工事	○	○	
	◆ 港湾	○	○	
	◆ 鉄道・空港	○	○	
	◆ エンターテインメント	○	○	

※構成員から提案のあったユースケース及び利用シーンを基に類型化
あくまで例示であり、今回整理された内容に制限されるものではない

他者土地利用
↓
地域BWA的な
広域的な利用

自己土地
利用

点線の中
自己土地利用

点線の外
他者土地利用

産業利用

地域利用
(まちづくり)

③ ローカル5Gの鉄道利用※)

～“まちづくり”で地域と連携～

※)ローカル5Gの現行制度では、鉄道や道路等の細長い自己土地での運用は認められていません

・鉄道運営におけるAI画像認識・ローカル5G等の活用

□ さらなる安全性、および、コンパクトな運営(省人化・省力化)を目指して

- ① 【2021年度】阪神武庫川線…sub6×2局(自社単独)
- ② 【2022年度】阪神本線…sub6×7局(総務省・開発実証)
- ③ 【2023年度】阪神本線…sub6×7局(自社単独)
- ④ 2024年度、2025年度の開発&実証実験の後に商用実装に進みたい(今後の制度改正の進捗によります)

ローカル5G鉄道利用の取組み

・ 阪神武庫川線の実証実験(2021年度)

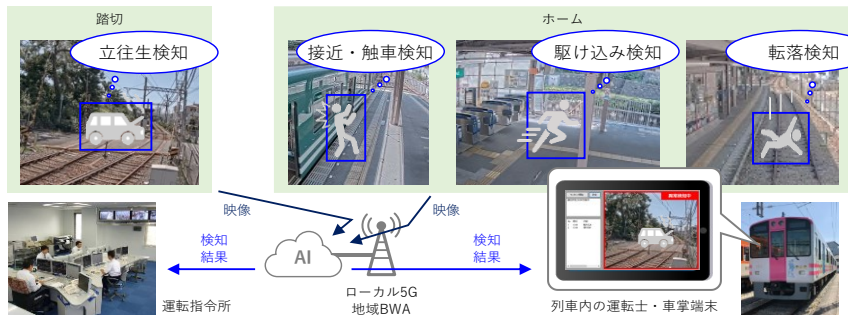
□ 鉄道運営の効率化を目指した画像解析AI・ローカル5G等の活用

✓ 期間:2021年11月～2022年3月末

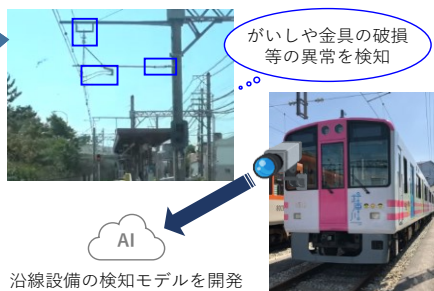
①②
駅構内および線
路上での異常検
知(画像AI)
【リアルタイム性
が高い】

③
移動する鉄道車
両から沿線設備
の故障・経年劣
化を監視
(AI新規開発)
【リアルタイム性
はそこそこ】

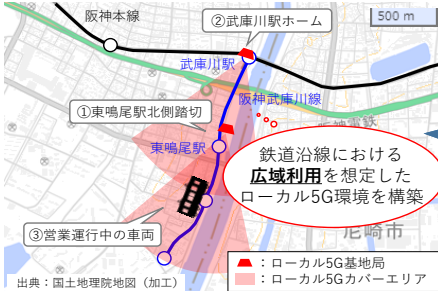
①②踏切内・ホーム上における異常検知



③各種設備における異常状態の検出



実験場所・ローカル5Gのカバーエリア



【阪神武庫川線】
路線:1.7km
駅数:4駅
線路:単線
速度:最高45km/h

【ローカル5Gエリア】
sub6の2基地局で
沿線全域をカバー
【広域的な利用】

ローカル5G鉄道利用の取組み

・ 阪神本線の実証実験(2022年度)

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 (下線: 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LCXメ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、阪神電気鉄道線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



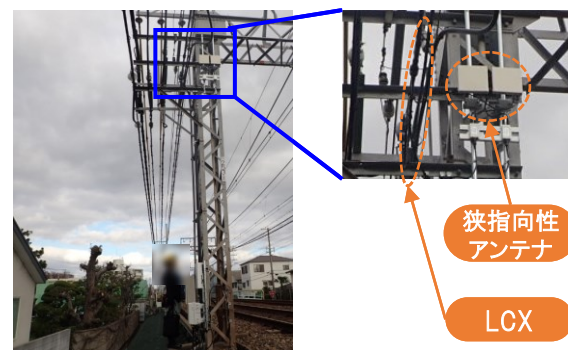
車地上間における車内状況のリアルタイムな 情報連携による有事対応の迅速化



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



・総務省(移動通信課)からのアイデア・・・2023年秋

□電波漏洩エリアにおけるローカル5Gサービス提供の義務化

・鉄道利用の今後(見通し)

□総務省で、ローカル5Gの柔軟な運用議論の1テーマとなる期待

【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

【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

ローカル5Gで上空利用(ドローンの
飛行制御等)制度が整うのは2025
年・初夏の見込み

『共同利用』
的な発想

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)

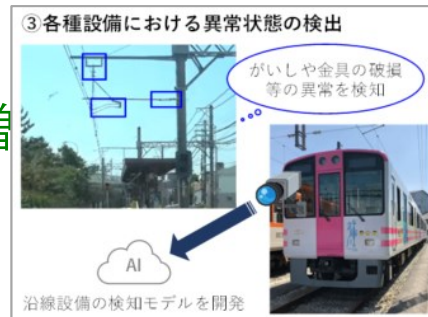
・鉄道施設(駅、線路、列車内)での活用について

□当面・・・2026年度以降の運用開始を想定

- ✓線路上・車内・踏切：sub6
 - ✓駅構内：ミリ波
- } HD～フルHDカメラ

□近い将来

- ✓線路上・車内・踏切：sub6 + ミリ波
 - 車内防犯・・・リアルタイム(RT)運用のカメラが大幅増
 - 日常の巡視点検・・・カメラの4K～8K化(RT、録画)
- ✓駅構内：ミリ波



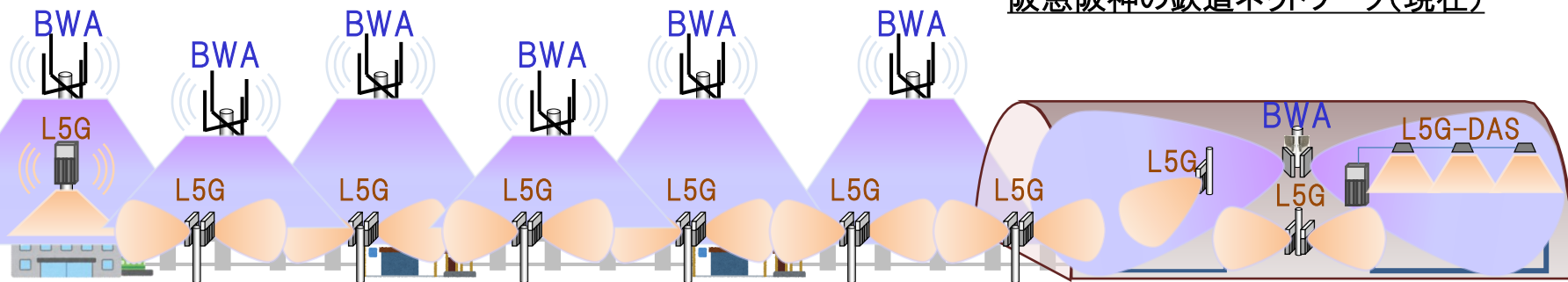
2021年度の実証実験(巡視点検)

・2026年～2030年の沿線整備構想(想定)

□阪急阪神全線における将来の“ありたい姿”※)



阪急阪神の鉄道ネットワーク(現在)



ローカル5G(Sub6、ミリ波)＋既存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)

※) 確定した構想ではありません

EOF