

共同利用型広域系Wi-RAN(Wireless Regional Area Network) システム に関する実証実験等の検討状況

令和3年12月15日

株式会社日立国際電気

- I. 実証システムの概要
- II. 現在の実証実験の状況等
- III. 取りまとめポイントに基づく検討状況
- IV. 今後のスケジュール

(1) 提案するシステム

①名称： 共同利用型広域系Wi-RAN (Wireless Regional Area Network) システム

「IoTデータ収集・制御用広域系Wi-RANシステムによる70km超無線多段中継伝送を用いた多地点広域データ伝送試験に成功」 <http://www.jst.go.jp/pr/announce/20171018/index.html>

JST YouTube Wi-RAN



②概要：

- ・VHF帯ハイバンド帯を活用したブロードバンドによるマルチホップ無線通信システム
- ・多段中継機能による「広域系Wi-RANシステム」を構築
(一周波による蓄積型時分割中継方式)
- ・公共・公益性の高い民間ユーザによる運用を主眼

③主たる活用目的：

- ・公共ブロードバンド移動通信システム技術を基幹に、帯域拡張（公共から公益性の高い利用主体への拡大）による発展的利用拡大
- ・上空利用、高出力運用の実現による地政学的リスク対策等への活用

- ・内閣府革新的研究開発推進プログラム (ImPACT)
原田(博司) プログラムの成果の社会実装

(ImPACT: Impulsing Paradigm Change through Disruptive Technologies Program)



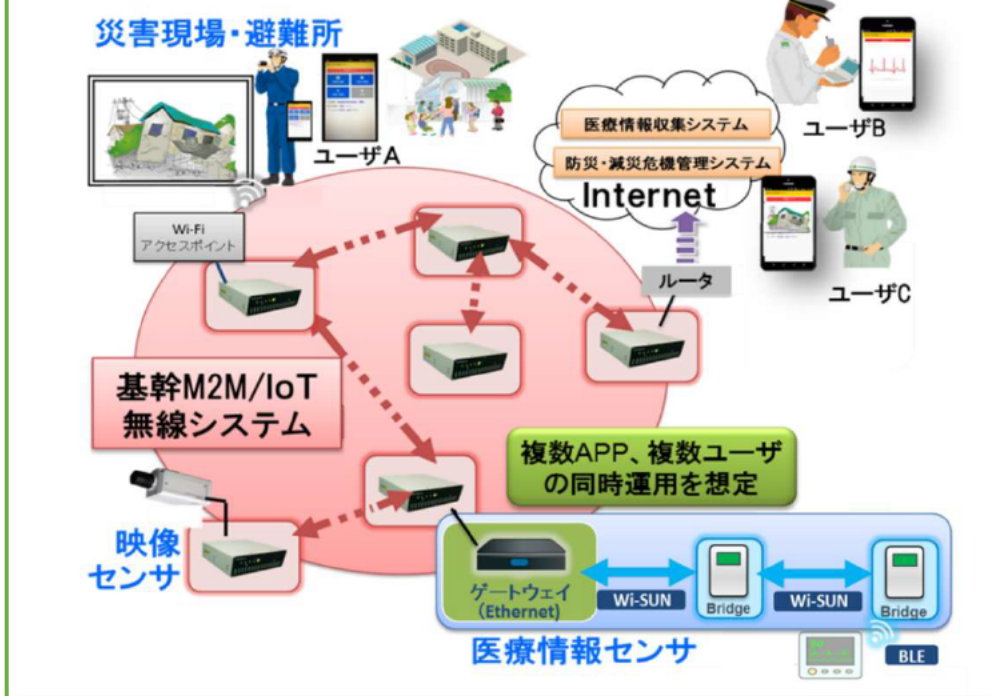
京都大学
KYOTO UNIVERSITY

日立国際電気



(2) 想定しているサービスの内容

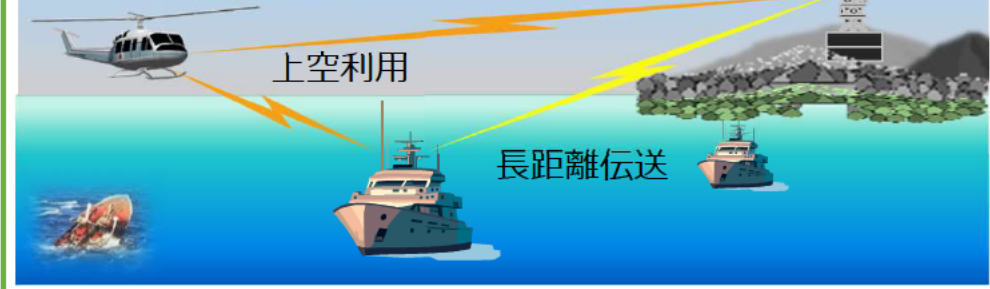
①共同利用型 基幹M2M/IoT無線システム



②機動的災害対策NW (PS-LTE相互補完)



③災害救援活動 (上空利用)



- ①複数ユーザが基幹M2M/IoT無線システムを共用、個別アプリケーションを同時運用
- ②PS-LTE等のシステムを機動的かつ簡便に相互補完するネットワーク (NW)
- ③タイムリーな災害救援活動や災害情報収集、多様な情報伝送 (上空利用含む) の実現

(3) 提案のポイント

公共BBに対するニーズ@2018.8※1

指定公共機関等の利用

公共・公益性の高い民間ユーザの利用

上空利用

通信距離拡大（設備規則規定範囲外）

空中線電力 増力

【2019.11 弊社提案】

上記「公共BBニーズ」実現をV-High帯で実施

+ 提案システム（前掲）

- ①基幹M2M/IoT無線システム
- ②PS-LTE相互補完するネットワーク
- ③上空利用の実現

公共BBをとりまく状況@2021.12

・訓令：指定公共機関等の利用（共通波のみ）

・弊社取組：ニーズ開拓に向けた実験推進中

・訓令：上空利用可能(共通波 = 指定公共機関他を除く)

・ARIB STD-T119：通信距離拡大(4倍:120Km伝送)

・現状、変更なし（V-High帯：共通の技術的条件を想定）

・電波政策懇談会※2：PS-LTEを補完する中継回線として公共BBの活用、公共BBのV-High帯活用検討等、提言

訓令：2021.1 訓令改正/T119：2021.10 民間規格（ARIB STD T-119）改訂

状況変化を踏まえた提案再構築




- ①基幹M2M/IoT無線システム
- ②PS-LTE相互補完するネットワーク
⇒公共BB帯域 + V-High帯への拡張
- ③上空利用の実現
⇒既存ユーザ以外（指定公共機関 + 民間）への
範囲拡大に、V-High帯を活用
- ④民間（林業、放送局等）のV-High帯利用、指定公共機関（電力等）の需要喚起に向けたV-High帯利用

※1：電波有効利用成長戦略懇談会 報告書

https://www.soumu.go.jp/main_content/000572077.pdf

※2：デジタル変革時代の電波政策懇談会 報告書

https://www.soumu.go.jp/main_content/000766569.pdf

分類	ニーズ事例	状況
<p>公共BB ユーザの利 用拡大</p> <p>11 住み続けられる まちづくりを</p> 	<p>災害時の社会インフラ被災 状況把握等への活用</p> <p>⇒ 需要喚起向け帯域確保</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 社会インフラサービス企業（指定公共機関）との実証実験を計画中 ● Free-D（画像コーデック開発メーカー）と連携して自治体向け港湾監視システムの実証を実施
<p>官民 連携</p>	<p>放送事業者と自治体間の 災害協定</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 災害対策基本法に基づく地域防災計画の作成等に向けた官民協力のツールとして、Wi-RAN活用の可能性を模索中
<p>公益性の 高い民間へ の免許範 囲拡大</p> <p>15 陸の豊かさも 守ろう</p>  <p>9 産業と技術革新の 基盤をつくろう</p> 	<p>森林・林業における 情報基盤整備に係る調査検討</p> <p>VHF帯 4K映像伝送</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 林業作業エリア（携帯電話不感地帯）と山麓部をWi-RANで接続する無線回線を構築し、林業アプリからのクラウド接続が、可能であることを確認するための実証を実施中 ● Free-D（画像コーデック開発メーカー）との更なる実証実施に関する協議中 ● 放送分野、防災・減災分野ほか民間利用を模索

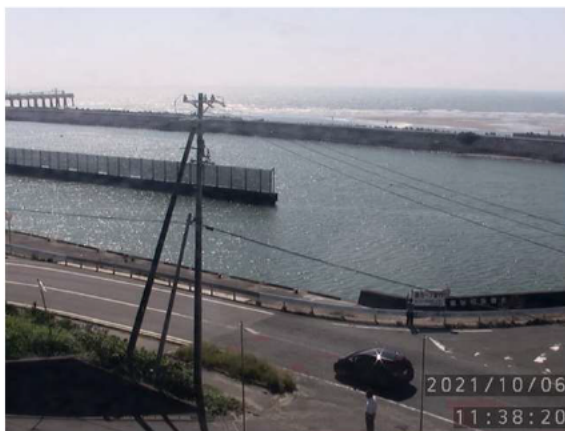
Ⅱ．現在の実証実験等の状況

(1) 事例1：災害時の社会インフラ被災状況把握等への活用

- 南海トラフ巨大地震や相模トラフ巨大地震を想定した、海の監視にWi-RANを活用
- 高精細4K映像による津波監視等を実現できることを確認



出典：福田港ライブカメラ (<https://www.iwata-cam.net/>)



- 解像度VGA (640 x 480)
- 1FPS



- 解像度4K (3840 x 2160)
- 30FPS

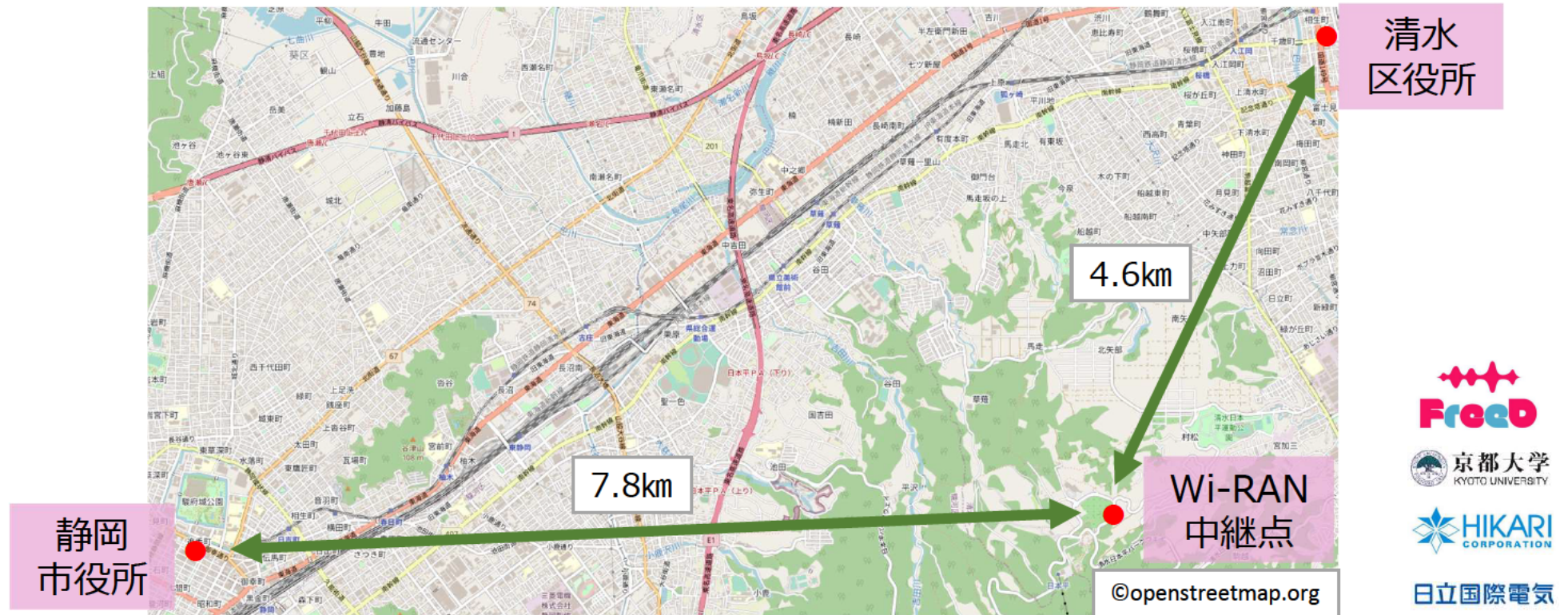
	通信	検証項目
実証 1	① - ②	市役所 - 遠州福田漁港漁業組合
実証 2	① - ③	市役所 - 津波避難タワー
実証 3	① - ④	市役所 - 移動車両でのパトロール



- ✓ 既設監視カメラと同じ場所から市役所へWi-RANによる監視映像を伝送
- ✓ 移動車両と市役所の間で映像伝送を実現。終点付近の一部を除き良好な通信が可能だった

(2) 事例2：災害時の拠点間ネットワーク構築と被災状況把握への活用

- 南海トラフ巨大地震や相模トラフ巨大地震を想定した、海の監視と、災害時の市役所拠点間の連携手段としてWi-RANを活用



- ✓ Wi-RAN（マルチホップ公共BB）による複数拠点接続（公共BB普及促進・帯域拡張）
- ✓ 展望台サイトに設置した監視カメラ映像を、静岡市役所と清水区役所に送信
- ✓ 災害時の通信手段として実証実験を計画中（2021. 12/16-17実施予定）

(3) 事例3：林業分野における情報基盤整備

(主として平時利用)

林業イノベーションの展開方向



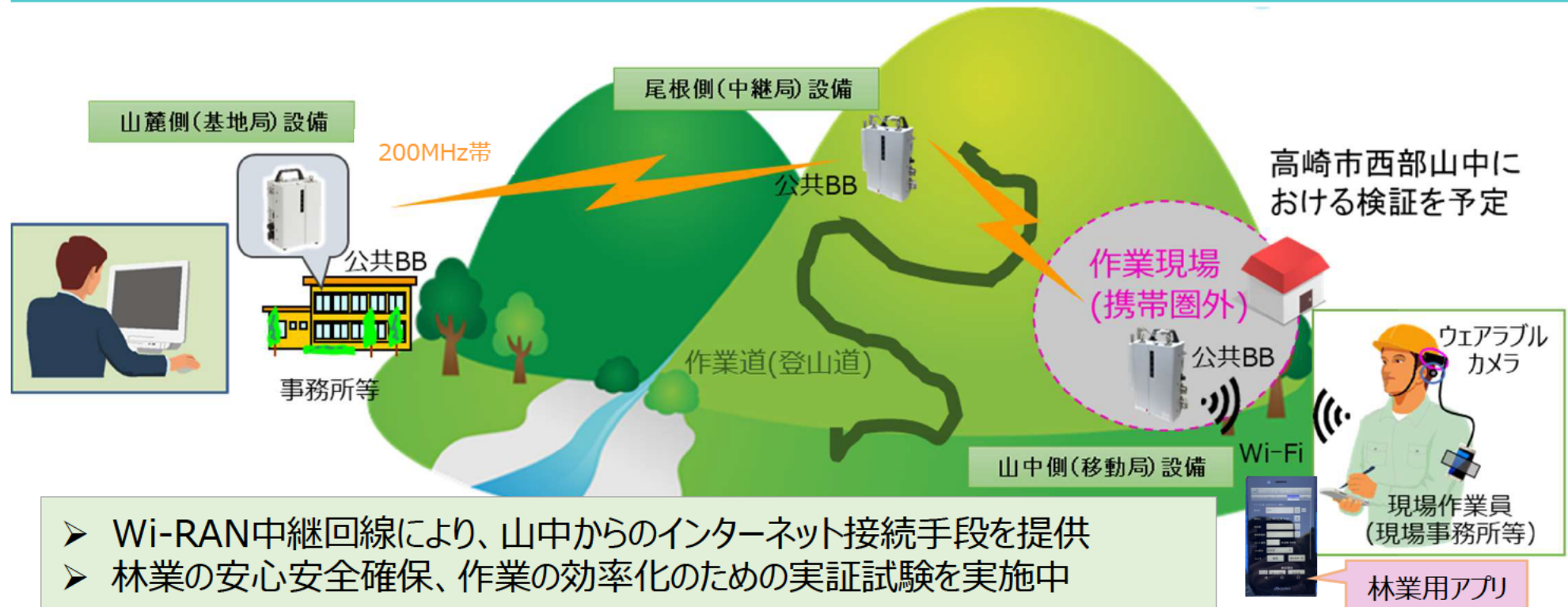
出典：令和元年度 森林・林業白書（林野庁）の「林業イノベーションの展開方向」（p.49）から抜粋

- ✓ 森林・林業は、植林、間伐、主伐等の様々な作業・業務がある
- ✓ 作業現場は、山麓の集積場から山中の伐採エリアまで広範囲

Ⅱ．現在の実証実験等の状況

(3) 事例3：林業分野における情報基盤整備（続き）

- 携帯電話サービスエリア外の作業現場想定地（高崎市西部山林内）と山麓を無線接続し、山麓側でLTE回線によりインターネット接続
- 作業現場からの林業向けアプリケーションによるデータ伝送と、IP電話アプリによるインターネットを介した双方向通話を実証



- Wi-RAN中継回線により、山中からのインターネット接続手段を提供
- 林業の安心安全確保、作業の効率化のための実証試験を実施中

- ✓ 昨年度に引き続き、林野庁「令和3年度森林・林業に係る情報基盤整備に係る基本調査」を請負
- ✓ V-High帯においても、林業のICT化に資する無線システムとして、Wi-RANシステムの有効性を確認中
(公益性の高い民間利用：我が国国土の2/3は森林地域、2/3が民有林)

○ニーズ

➤ 具体的な利用ニーズ:

ユーザニーズ	弊社が想定・提案する利用シーン
民間利用における映像伝送ニーズ 自治体・民間連携（放送、漁業分野）など	①基幹M2M/IoT無線システムの提供（Wi-RAN活用によるIoT用基幹ネットワーク） ②公共BB帯域+V-High帯への拡張
林業分野、放送用映像伝送	③民間利用（林業分野、放送局等）のV-High帯利用（映像伝送ほか）
電力事業分野等における増波要望 臨時固定通信（被災時代替手段）	④指定公共機関（電力事業等）の需要喚起に向けたV-High帯利用（既存公共BB 共通波1波/100機関以上における干渉問題懸念の払拭→導入機運活性化）
広範囲な分野における 上空利用（長距離伝送）ニーズ	⑤上空利用の実現 ⇒既存公共ユーザ以外（指定公共機関+民間）への範囲拡大に V-High帯を活用

➤ 平時の利用ニーズ:

ユーザニーズ	弊社が想定・提案する利用シーン
指定公共機関における増波要望 （導入要件としての要望）	①既存公共BB が主として、公共機関における災害時等の利用シーン(安心・安全)にある のに対し、本提案は、平時利用、災害時利用を問わず、幅広く多様な公益性の高い 民間利用を目指すものです。
林業分野におけるICT化基幹回線 （民間利用を含む） イベント企画・簡便な4K映像伝送	②例えば、通信環境が劣悪な林業分野におけるICT化基幹ネットワーク、放送分野にお ける平時・災害時におけるニュース取材等映像伝送、イベント企画（映像配信）などが想 定されます。
電事事業分野など点検・監視手段	③その他、現在協議中の電力分野等においては、平時の送電線鉄塔の映像監視などが 想定されます。

○実現可能性

▶ サービス提供主体:

①公益性の高い民間ユーザの自主運営形態のビジネスモデルを想定しています。

▶ サービスの継続的提供:

①通信メーカーとして、従来型の長期的な機器提供を想定しています。

②また、将来的に市場規模の拡大基調が期待できれば、小型軽量化などのユーザの使い勝手、導入のための費用対効果の向上等が見込めるものと想定しています。これらにより、サービスの継続的提供を図って参りたいと考えています。

▶ サービスを提供するインフラ構築:

①基本的に、システムを容易に構築可能なWi-RANシステムの提供に際して、ユーザ主体の利用シーン、運用形態に沿って、ご利用頂くことを想定しています。

②例えば、林業分野、あるいは指定公共機関における共同利用に際しては、組合、協議会等へのシステム構築の技術支援活動を想定しています。

▶ 標準化・規格化の状況:

①既存公共ブロードバンド帯域における諸規格をV-High帯に拡張することが適当と考えます。
(技術的条件、及び民間標準規格ARIB STD-T119への周波数帯拡張)

○社会的な効果

➤ 社会への貢献:

- ①本提案は、内閣府革新的研究開発プログラム（ImPACT）の研究成果※の社会実装を目指すものです。
- ②既存公共ブロードバンド移動通信システム（公共BB）の帯域拡張により、公共分野を含む公益性の高い多様な分野の多様なニーズ（前掲）の実現に貢献できるものと考えます。

※ ImPACT: **I**mpulsing **P**Aradigm **C**hange through disruptive **T**echnologies Program

「社会リスクを低減するビッグデータプラットフォーム」（PM：京都大学原田博司教授）における「超ビッグデータ創出ドライバ用広帯域無線機の研究開発」（京都大学と共同開発）すなわち、広域系Wi-RANシステム（Wireless Regional Area Network）

システムイメージ： Page 3 ①共同利用型 基幹M2M/IoT無線システム ご参照



- ③本提案におけるSDGsへの寄与貢献： 公益性の高い無線通信、Goal 9：「産業と技術革新の基盤をつくろう」、Goal 11：「住み続けられるまちづくりを」、Goal 15：「陸の豊かさも守ろう」



➤ サービスの公共性:

- ①現在、公共分野を主体に活用されている既存公共BBの公益性の高い民間分野を中心とした平時を含む、帯域拡張を主眼とすることから、サービスの公益性は、非常に高いものと考えます。
- ②例えば、前述のとおり、林業分野については、木材資源生産目的以外に、森林の果たす水源涵養機能は洪水緩和、あるいは、水資源貯留などに寄与しており、国土の保全に極めて重要な公共性の高い産業分野にあります。（⇒ 少子高齢化対策及びICT化による産業基盤の活性化）
- ③その他、本提案システムは、林業分野と同様に、広域農業分野への活用も、今後、想定されるものと考えます。（公衆回線網のエリア外地域が対象）

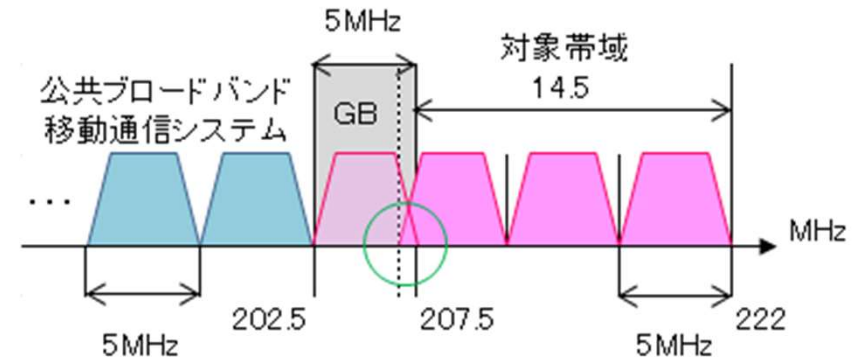
○技術的な要素

➤ V-High帯域を利用するメリット

✓ 山間部等における見通し外通信に適する伝搬特性など、従来の公共ブロードバンド移動通信システムにおけるVHF帯の優位性が、今般の対象帯域である隣接上側帯域においても、同様に見込まれる点が重要な利点になると考えます。

✓ 現行公共ブロードバンド移動通信システム帯域の上側帯域に連続して配置することにより、対象帯域14.5MHz幅に対して、GB(ガードバンド：202.5～207.5MHz)の一部と重なる周波数割当てとすることで、5MHz/chの4チャンネルを確保可能となります。

✓ 周波数の一部重なりについては、場所(地域)、あるいは、時間的条件を考慮することにより、干渉を軽減可能な周波数配置が容易に実現可能と想定されます。



➤ 技術的性能の検証:

✓ 既存公共ブロードバンド帯における、多数の総務省技術試験事務、研究開発成果、ならびに現行制度における技術的条件の適用（隣接周波数帯への拡張）により、技術的性能は既に検証済と考えます。

➤ 実装上の課題解決: ✓ 解決すべき課題は特にないと考えます。

IV. 今後のスケジュール

V-High帯実証試験計画・ニーズ開拓活動スケジュール(予定)

項目 \ 年月	R3 / 10月	R3 / 11月	R3 / 12月	R4 / 1月	R4 / 2月	R4 / 3月	備考
特定実験試験局 免許取得	→▲ 第2回目						第1回目 実験試験局 H31 / 1月 免許取得・実証
自治体ほか ・4K映像伝送 ・Wi-RAN実証		▲ (p.6参照)	▲ (p.7参照)				
放送分野 ・4K映像伝送				▲ (予定)			
指定公共機関 電力分野協議中 (帯域拡張)						▲ (計画中)	
各分野ニーズ 開拓活動	→▲						なお、R4年度 V-High実証試験 引合いあり (林業分野)
実証成果まとめ						-----▲	