

放送用周波数の活用方策に関する検討分科会（第15回）資料

V H F -High帯利用提案に関する状況ご報告

令和3年 5月28日

株式会社日立国際電気

VHF-High帯の利用提案に係る弊社の直近の取組み状況について、以下のとおり、ご報告いたします。

1. ご提案内容（抜粋）
2. 現状把握・電波法関係審査基準の一部改正
（公共BBに係る状況）
3. 現状把握・デジタル変革時代の電波政策懇談会
（公共用周波数等ワーキンググループ報告）
4. VHF-H帯 ニーズ開拓取組み一覧
5. VHF-H帯 ニーズ開拓取組み状況
6. まとめ
7. 補足資料

1. ご提案内容（抜粋）

（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

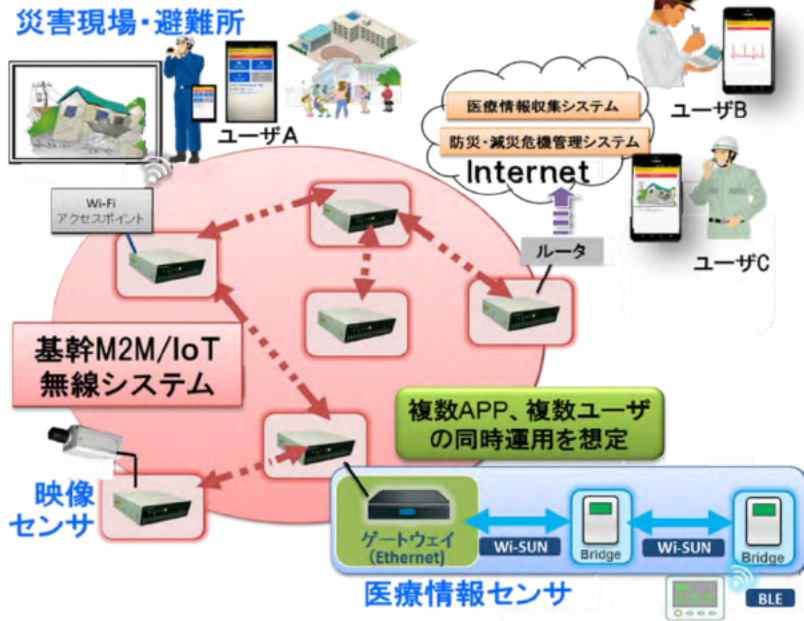
日立国際電気



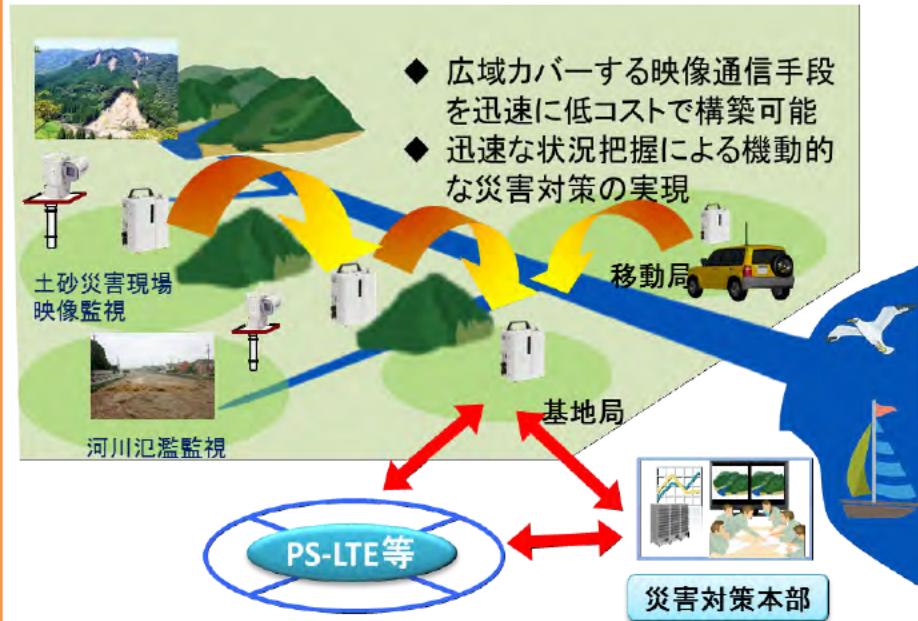
1. ご提案内容（抜粋）

（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 複数ユーザーが基幹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
- ② PS-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

1. ご提案内容（抜粋）

（3）提案のポイント

電波有効利用成長戦略懇談会 報告書平成30年8月
（公共ブロードバンドシステムの利用促進に係るヒアリング結果 抜粋）

⇒これらの課題に対する解決策、及び
VHF-High帯での発展的利用拡大

ii) 利用主体等の拡大について

A) 指定公共機関等の利用主体の拡大

現行制度では、国、地方公共団体及び地方自治法第 252 条の 2 の 2 に規定される協議会（消防団、広域組合、地域協議会等）が利用主体とされているが、現在認められている**国、地方公共団体等以外の主体による利用**を認めてほしい。

B) 利用目的、用途の拡大

現行制度では、利用目的は公共業務用に限定されているが、**民間企業**の災害時のバックアップ回線としての利用や、**警備保障業務**における大規模イベント時（花火大会やマラソン大会等）の映像伝送システム等、これまでの公共業務に限定しない目的・用途での利用を認めてほしい。

iii) その他

A) 送信出力、通信距離の拡大（海上等において、送信出力の増大により伝送容量を確保したい。

・ギャップタイムの見直し（規定の追加）により通信距離を拡大すべき。

C) 運用範囲の拡大

・現行制度では、局種は基地局、携帯基地局、陸上移動局及び携帯局であり、携帯局の移動範囲は陸上又は海上に限定されているが、長距離・広範囲の通信を可能とする公共BB の**上空での利用**を検討してほしい。

※公共ブロードバンド帯域との棲み分け（2021年1月 訓令改正後）

公共ブロードバンド帯域

既存ユーザ+公共・公益ユーザ（共通波のみ）
PS-LTE中継回線（本年度先行サービス開始）

上空利用可（共通波を除く）

空中線電力 現行技術基準適用

VHF-High 帯域

公共・公益性の高い民間ユーザ

上空利用提案（サイトエンジニアリングやデータベース運用等による共存）

空中線電力の増力提案（長距離伝送）

2. 現状把握・電波法関係審査基準の一部改正

(1) 報道資料

https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban13_02000093.html

令和3年1月8日

電波法関係審査基準の一部を改正する訓令案に係る意見募集の結果

ー 公共ブロードバンド移動通信システムの利用主体及び運用範囲の拡大に係る制度整備ー

総務省は、公共ブロードバンド移動通信システム(以下「公共BB」という。)の利用主体及び運用範囲の拡大に係る制度整備を行うため、電波法関係審査基準(平成13年総務省訓令第67号)の一部を改正する訓令案を作成し、令和2年10月15日(木)から同年11月16日(月)までの間、意見募集を行ったところ、3件の意見の提出がありましたので、提出された意見及びそれに対する総務省の考え方を公表します。

意見募集の結果等

提出された御意見及びそれに対する総務省の考え方

https://www.soumu.go.jp/main_content/000727470.pdf

それを踏まえ制定された電波法関係審査基準の一部を改正する訓令
(令和3年1月8日総務省訓令第1号) <令和3年1月8日付 公布・施行>

https://www.soumu.go.jp/main_content/000727472.pdf

2. 現状把握・電波法関係審査基準の一部改正

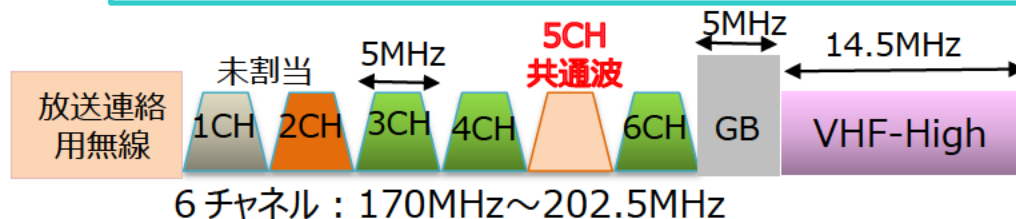
(2) 利用主体及び運用範囲の拡大に係る制度整備

① 指定公共機関への免許範囲拡大：

- ・国、地方公共団体等、以外に、
- ・災害対策基本法 第2条第5号に定める「指定公共機関」
- ・同法 第2条第6号に定める「指定地方公共機関」
- ・周波数(CH)は、第 5 CH
(共通波1波のみ、他機関の第二運用波、実験波と共用)

訓令抜粋 出典：https://www.soumu.go.jp/main_content/000727472.pdf

ア 200MHz 帯広帯域移動無線通信システムの無線局は、その公共的性格に鑑み、国、地方公共団体又は地方自治法第252条の2の2第1項の規定により設けられる協議会（以下この(21)において「国、地方公共団体等」という。）若しくは災害対策基本法第2条第5号に定める指定公共機関又は同法第2条第6号に定める指定地方公共機関（以下この(21)において「指定公共機関等」という。）が開設する公共業務用無線局であること。



② 上空利用：

- ・空中線電力 1 W以下（携帯局免許、陸上移動局可搬型 5 W以下）
- ・陸上から3海里以遠は、5 W以下を認める。
- ・指定公共機関(5CH)には、上空利用は認めない。
- ・国、自治体ユーザは、組織内運用調整により干渉回避を図る。

③ その他：

- ・PS-LTE中継回線の利用が始まる見込み（2CHにて調査検討・実証試験実施）

2. 現状把握・電波法関係審査基準の一部改正

(3) 災害対策基本法 第2条第5号に定める 指定公共機関 (令和2年4月1日施行)

http://www.bousai.go.jp/taisaku/soshiki/s_koukyou.html

国立研究開発法人防災科学技術研究所
国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
独立行政法人国立病院機構
独立行政法人地域医療機能推進機構
国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構
国立研究開発法人森林研究・整備機構
国立研究開発法人水産研究・教育機構
国立研究開発法人土木研究所
国立研究開発法人建築研究所
国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所
独立行政法人水資源機構
独立行政法人都市再生機構
独立行政法人日本高速道路保有・債務返済機構
日本銀行
日本赤十字社
日本放送協会電力広域的運営推進機関
東日本高速道路株式会社
首都高速道路株式会社
中日本高速道路株式会社
西日本高速道路株式会社
阪神高速道路株式会社
本州四国連絡高速道路株式会社
成田国際空港株式会社
新関西国際空港株式会社
中部国際空港株式会社
北海道旅客鉄道株式会社
東日本旅客鉄道株式会社
東海旅客鉄道株式会社
西日本旅客鉄道株式会社
四国旅客鉄道株式会社
九州旅客鉄道株式会社
日本貨物鉄道株式会社

日本電信電話株式会社
東日本電信電話株式会社
西日本電信電話株式会社
日本郵便株式会社
東京瓦斯株式会社
大阪瓦斯株式会社
東邦瓦斯株式会社
西部瓦斯株式会社
岩谷産業株式会社
アストムエネルギー株式会社
株式会社ジャパンガスエナジー
ENEOSグローブ株式会社
ジクシス株式会社
出光興産株式会社
太陽石油株式会社
コスモ石油株式会社
富士石油株式会社
ENEOS株式会社
日本通運株式会社
福山通運株式会社
佐川急便株式会社
ヤマト運輸株式会社
西濃運輸株式会社
北海道電力株式会社
北海道電力ネットワーク株式会社
東北電力株式会社
東北電力ネットワーク株式会社
東京電力ホールディングス株式会社
東京電力リニューアブルパワー株式会社
東京電力パワーグリッド株式会社
東京電力エナジーパートナー株式会社
北陸電力株式会社
北陸電力送配電株式会社

中部電力株式会社
中部電力パワーグリッド株式会社
中部電力ミライズ株式会社
関西電力株式会社
関西電力送配電株式会社
中国電力株式会社
中国電力ネットワーク株式会社
四国電力株式会社
四国電力送配電株式会社
九州電力株式会社
九州電力送配電株式会社
沖縄電力株式会社
株式会社JERA
電源開発株式会社
電源開発送変電ネットワーク株式会社
日本原子力発電株式会社
KDDI株式会社
株式会社NTTドコモ
エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社
ソフトバンク株式会社
輸出入・港湾関連情報処理センター株式
会社株式会社イトーヨーカ堂
イオン株式会社ユニー株式会社
株式会社セブン-イレブン・ジャパン
株式会社ローソン
株式会社ファミリーマート
株式会社セブン&アイ・ホールディングス
公益社団法人全日本トラック協会
一般社団法人全国建設業協会
公益社団法人日本医師会
一般社団法人日本建設業連合会
一般社団法人全国中小建設業協会

3. 現状把握・デジタル変革時代の電波政策懇談会

公共用周波数等ワーキンググループ報告 資料 (p.37) より抜粋・引用

○ 公共BBの利用促進


- 公共ブロードバンド移動通信システム(公共BB)は、災害等の現場において機動的かつ確実な映像伝送を実現するため、共通のデジタル方式として、VHF帯(200MHz帯)に導入された、陸上・海上での対向による映像伝送に利用可能なシステムである。
- 公共BBは、国土交通省、東京消防庁等での導入が進んでいるところ、令和2年度には、さらなる利用促進のため、利用主体の拡大(指定公共機関等の追加)及び運用範囲の拡大(長距離・広範囲の通信を可能とする上空利用)に係る制度改正を実施している。
- 更に公共BBは、公衆網を活用するPS-LTEを補完するシステムとして、公衆網のエリア外でも通信可能とするための中継回線としても利活用が期待されている。
- 関係省庁からのヒアリングにおいて、公共BBに対して以下の期待・要望等が上がっている。
 - 携帯TV用システムの代替手段として活用可能と考えているが、利用可能なチャネルが限られていることから、より多くの周波数の確保されることが望ましい。
 - 防爆型の機器等の市販品の有無の情報や、試験利用に係る情報提供を頂きたい。
 - 耐災害性やセキュリティの確保の他、輻輳しない周波数の確保等を期待している。
 - 通信インフラがほぼない海上において、十数kmの長距離で、かつ、安定した通信が可能なるものを期待している。

【イメージ図】



- 昨今の大規模災害の発生状況を踏まえ、公共BBの有用性がより高まる一方で、割当可能なch数が限られており、アナログ方式を含むシステムの移行や、PS-LTEの中継回線システムとしての利用等により、**将来的にチャネル数が不足することが懸念される。**
- このため、今後の更なる公共BBの利用促進を図るためには、周波数の共用検討や**新たな周波数帯(V-High帯等)の利用可能性の検討を進める必要がある。**

4. VHF-H帯 ニーズ開拓取組み一覧

分類	ニーズ事例	状況
公共BB ユーザの利 用拡大	「上空利用」の制度整備 ⇒ 上空利用向け帯域確保	<ul style="list-style-type: none"> ● 2021年1月 公共BB帯域における上空利用制度化完了 (p.5~6 参照) ※利用帯域と免許人に制限有
	災害時の社会インフラ被災 状況把握等への活用 ⇒ 需要喚起向け帯域確保	<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 ※計画遅延中だが、公共BB帯域での実験は実施済
公益性の 高い民間 への免許 範囲拡大	【林業】 森林・林業における情報基盤 整備に係る調査検討	<ul style="list-style-type: none"> ● 林業関係者ヒアリングの結果、作業環境安全確保の観点でICTインフラ構築の要望が多い事を確認 ● 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、可能であることを実証
	【放送、番組制作】 VHF帯 4K映像伝送	<ul style="list-style-type: none"> ● イベント映像伝送に公共BBを使用したweb配信サービスを実施し好評を得た ● 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
		

5. VHF-H帯 ニーズ開拓進捗状況

(1) 事例1: 「上空利用」の制度整備

令和元年度、信越総合通信局の技術試験事務「中山間地域における公共BBの有効利用を図るための上空利用に関する調査検討会」実施済

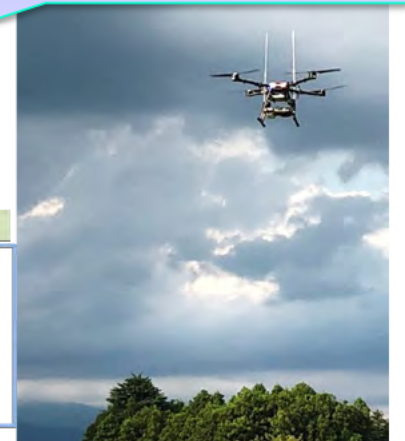
公共BBの上空利用による画像伝送イメージ

公共BBの上空利用は現状不可
上空利用を可能とするための検討



出典: 公共ブロードバンド移動通信システムを上空で利用するための調査検討を開始 ~ 上空からの災害現場等の映像で効果的な救急・救命活動を後押し~ (令和元年7月23日 信越総合通信局 報道発表資料)

【実証実験イメージ】 ドローンに搭載した無線機による
上空中継で災害現場映像確認、現場との通話を実現



- ・電波法関係審査基準の一部を改正する訓令<令和3年1月8日付 公布・施行>
- ・公共BB帯域における上空利用制度化済 ただし、指定公共機関(5CH)の利用は不可

5. VHF-H帯 ニーズ開拓進捗状況

(2) 事例2：災害時の社会インフラ被災状況把握等への活用

- 昨今の台風等による災害激甚化に伴い、非常災害時の被災現場復旧作業支援のための非常用通信機器として、従来のV S A Tや衛星携帯電話等の音声通信手段に加えて、簡便かつ機動的なネットワークによる映像伝送等の高速無線通信ニーズが高まっている。



- 車両が進入できない場合であっても、災害現場に作業員が急行
- 車両が入れる場所に中継局を設置して現場映像を中継
- ネットワーク接続可能な拠点に基地局を設置
- 災害対策本部にて現地映像確認、現地への指示等が可能になる

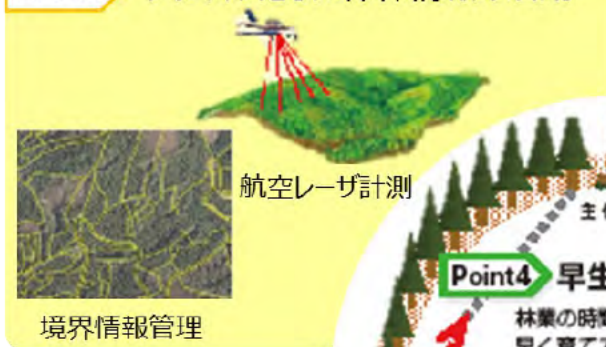
- ✓ 上記【実証実験イメージ】にて、想定ユーザー様との公共BB帯域における実証実験を完了
- ✓ V-High帯実証（今年度夏以降）ができるよう、免許申請予定

5. VHF-H帯 ニーズ開拓取組み状況

(3) 事例3：林業分野における活用検討事例 ①森林・林業ICT化

森林・林業のICT化の目標

Point1 デジタル化した森林情報の活用



Point2 ICT生産管理の推進



Point3 林業機械の自動化



先進的造林技術の導入・実践



急斜面での作業



高所作業



重量物の運搬



- ✓ 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

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）を加工して作成

(3) 事例3：林業分野における活用検討事例 ①森林・林業ICT化（続き）

- 携帯電話サービスエリア外の作業現場想定地（高尾山国有林内）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、作業の効率化等を実現

✓ 林業のICT化に資する無線システムとして、広域系Wi-RANシステムの有効性を確認

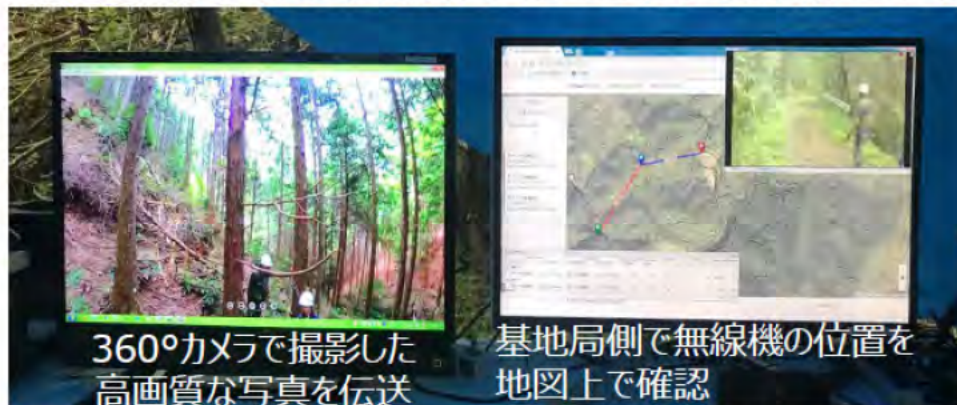
出典（抜粋）：「令和2年度 森林・林業に係る情報基盤整備に係る基本調査」

(3) 事例3：林業分野における活用検討事例 ② 地籍調査ソリューション

森林による見通し外環境下での広域系Wi-RANを用いた映像伝送に成功※

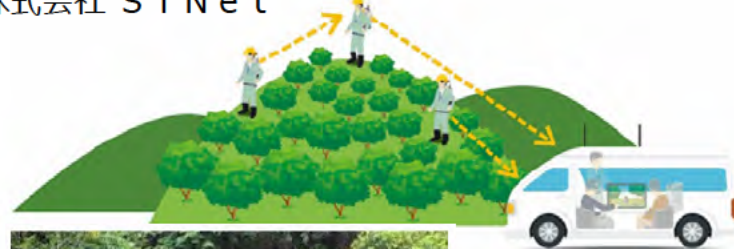
～林業における業務効率化に向けた新ソリューションへの適用実証～

- ・森林による厳しい遮蔽環境下での山中から山麓へのリアルタイム映像伝送を実証
- ・中継接続により尾根を越える無線回線延伸を実証
- ・林業における原木伐採で必要となる地籍調査ソリューションを実証



※ ニュースリリース 2018年6月29日

株式会社日立国際電気 須崎地区森林組合
高知県商工労働部産業創造課 国立大学法人 京都大学
高知県公立大学法人 高知工科大学
株式会社 STNet



航空写真出典：国際航業株式会社
地図出典：高知県

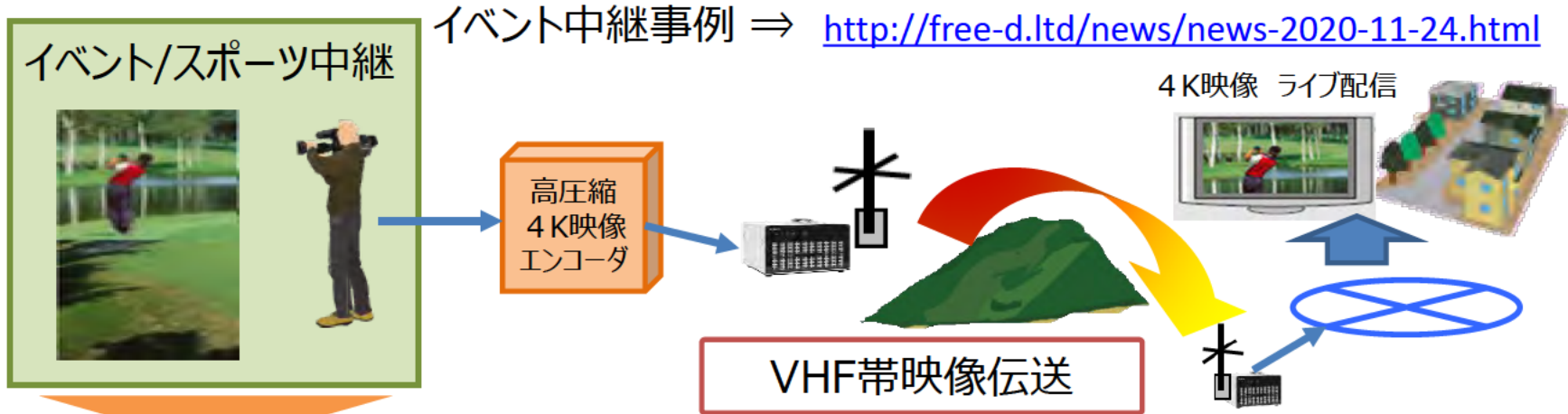


※ <https://www.jst.go.jp/pr/announce/20180629/index.html>

5. VHF-H帯 ニーズ開拓進捗状況

(4) 事例4：放送、番組制作分野における活用事例 VHF帯高精細映像伝送

映像信号の高圧縮技術を活用し、帯域幅5MHzで4K映像によるイベント中継を実現



遠隔医療、スマートシティ、防災・減災等への応用



- VHF帯の伝搬特性による良好な回線品質
- 移動体からの映像伝送も可能
- WiRAN中継により、伝送距離拡大可能
- 上空利用との組み合わせで、さらに新たな活用方法のポテンシャルが想定される

- ✓ 公共BB帯域で高精細（4K）映像伝送が可能であることを実証済
- ✓ 高精細映像を必要とする、遠隔医療、放送分野素材伝送、等の潜在ニーズが想定される

5. VHF-H帯 ニーズ開拓進捗状況

(4) 事例4 : VHF帯 4K映像伝送 (高圧縮 4K映像エンコーダ)

世界初！！VHF帯公共BB (Wi-RAN) を使った4Kライブ配信を実証



映像を 2 Mbps～5 Mbpsまで高圧縮することによってVHF帯公共BB (Wi-RAN) で高精細映像のライブ配信が可能であることを実証しました。

大分で公共BB (Wi-RAN) を活用した世界初の4Kライブ配信を成功させました。
(2020年11月)



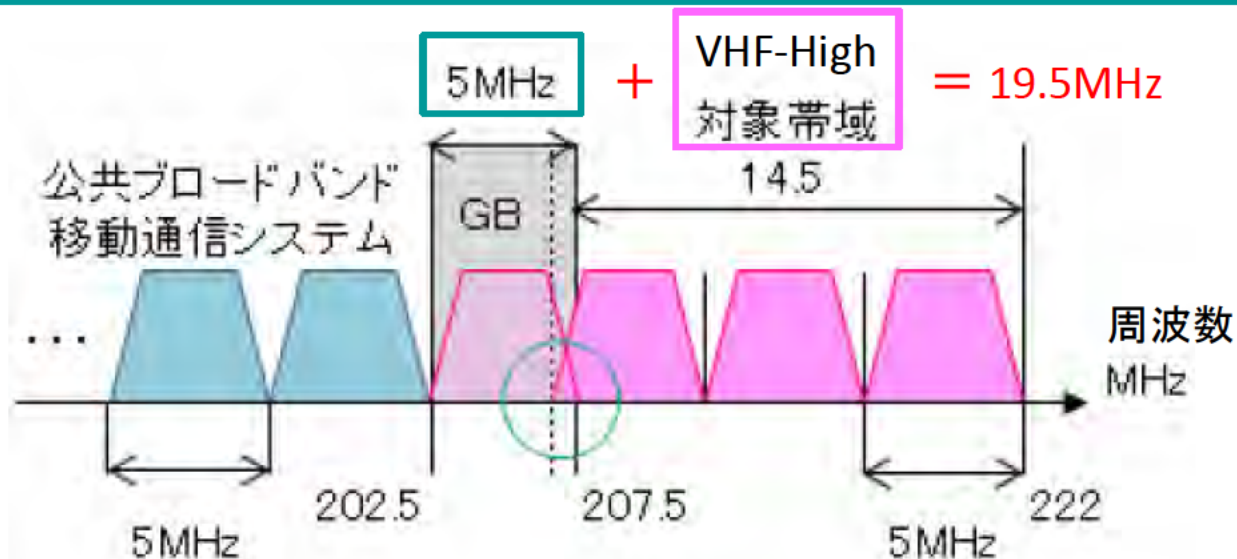
大分 4Kライブ配信構成図



- 第11回会合における報告内容「森林内ブロードバンド無線伝送、災害時社会インフラ監視、上空利用、VHF帯4Kライブ映像配信」、に関する取り組みの進捗状況を紹介
- 災害時社会インフラ監視事例に示したような、災害時の通信手段確保に対するニーズが高まっている。VHF-High帯の利活用を想定した実証実験実施に向け、想定顧客と連携して実験計画検討中
- 多様な導入要望があるが、現行の免許条件から採用検討を躊躇するケースが多々散見される。このため、「公共・公益性の高い民間」分野を主眼に周波数確保を図ることで、ニーズの実現とさらなる利用拡大が見込まれる

7. 補足資料 1 (既存GBを含めた有効利用)

■公共BB帯域×VHF-High帯域間の既存ガードバンド(GB)の周波数有効利用

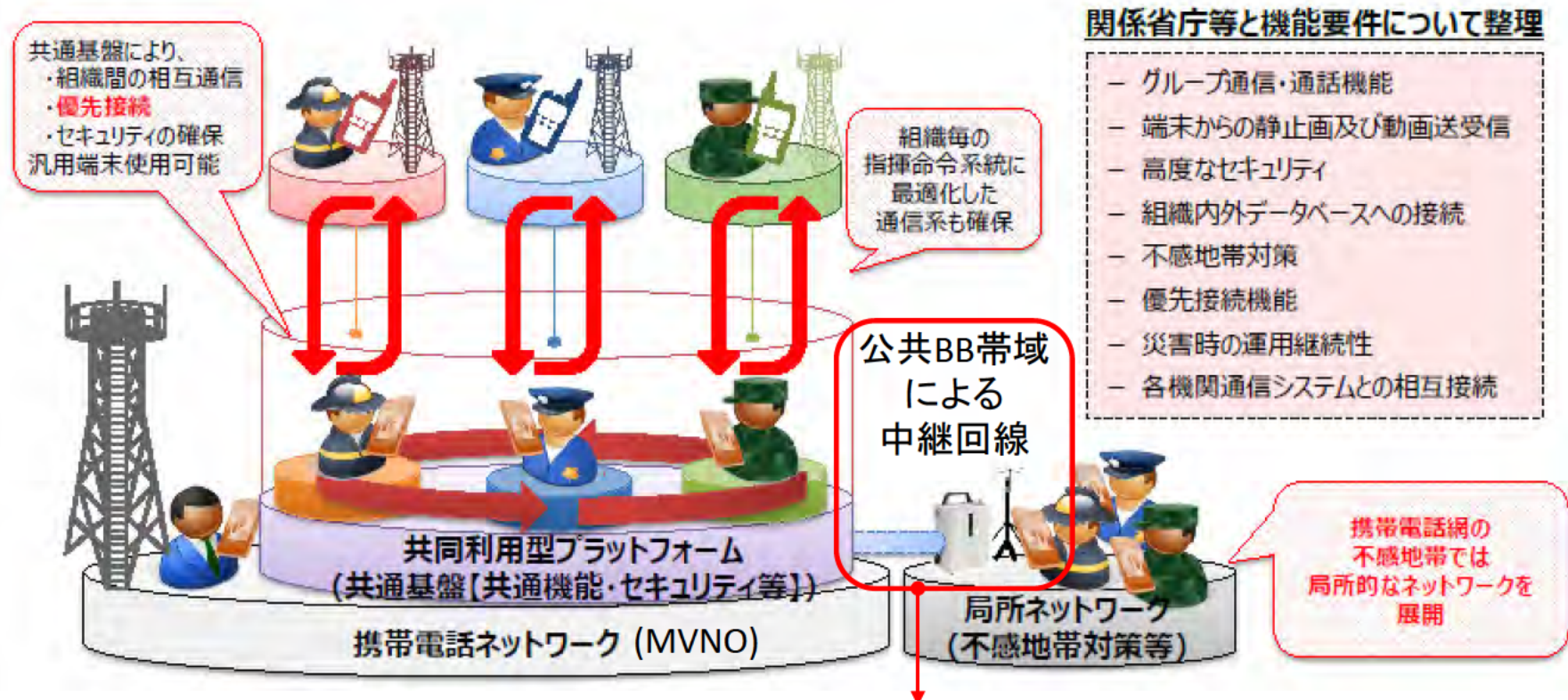


- ✓ 同一無線方式の配置による有効性
- ✓ 現行公共ブロードバンド移動通信システム帯域の上側への連続的な配置とし、GBの一部重複を許容して、5MHz/chの4チャンネルを確保可能とする
- ✓ 周波数の一部重なりについては、場所、時間的条件を考慮することにより、相互干渉を軽減

出典(抜粋) : 放送用周波数の活用方策に関する検討分科会公開ヒアリング資料 資料7-4-3
https://www.soumu.go.jp/main_content/000657856.pdf

7. 補足資料2 (PS-LTEシステム構成)

■ 携帯電話網不感地域にPS-LTEを展開するための中継回線として、公共BB帯域を利用

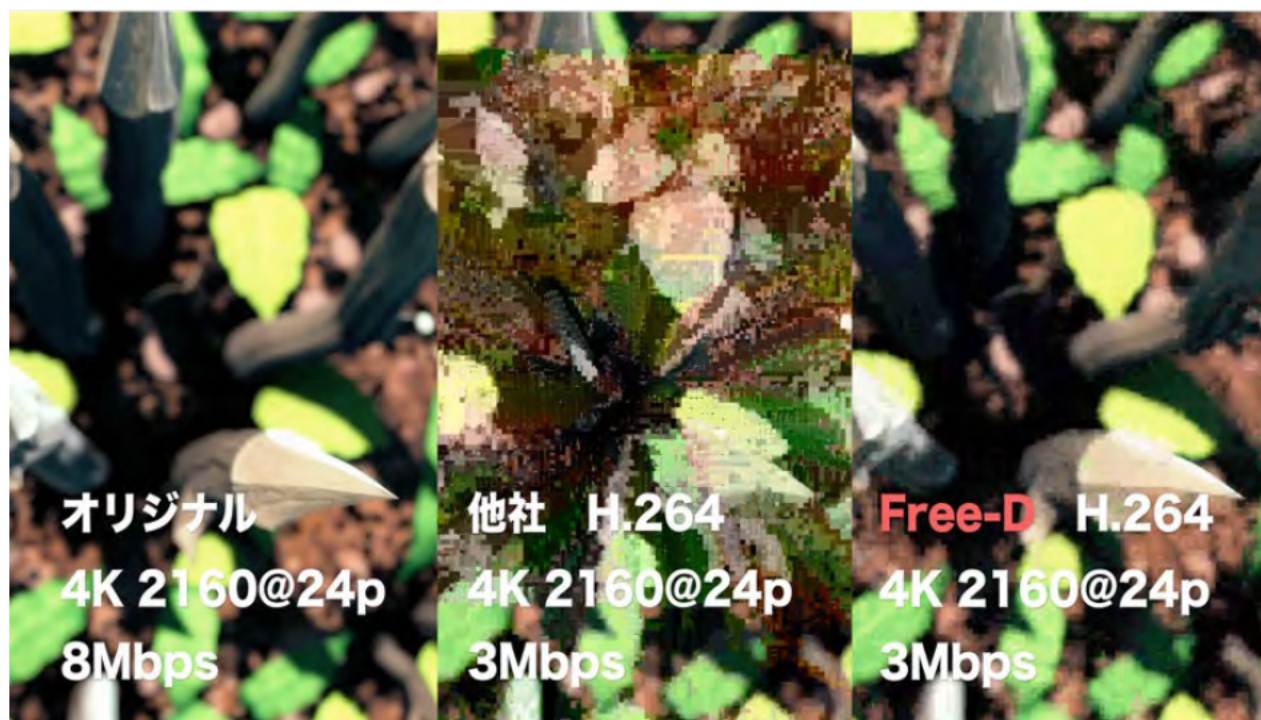


✓ 昨年度調査検討においては、公共BB帯域の未割当CH(2ch)を利用した実証試験を実施

出典(抜粋) : デジタル変革時代の電波政策懇談会 公共用周波数等WG (第1回) 参考資料公共WG1-2
https://www.soumu.go.jp/main_content/000723656.pdf

■高圧縮 4 K映像エンコーダ技術の概要

映像の綺麗さを保ったまま、動画データサイズを他社の2/3から半分に圧縮する株式会社Free-D独自の映像圧縮技術により4K伝送を実現しています。



特許について

特開2019-29870

動画圧縮方法：
情報量を効率良く圧縮可能な圧縮動画生成方法を提供する。

HITACHI
Inspire the Next

日立国際電気