



ケーブルテレビにおける近年の動向

衛星・地域放送課 地域放送推進室

本日の内容

1. 23GHz無電伝送システムの双方向化について(制度改正概要)
2. 放送分野におけるセキュリティ対策について(制度改正概要)
3. ケーブルテレビとローカル5Gについて

本日の内容

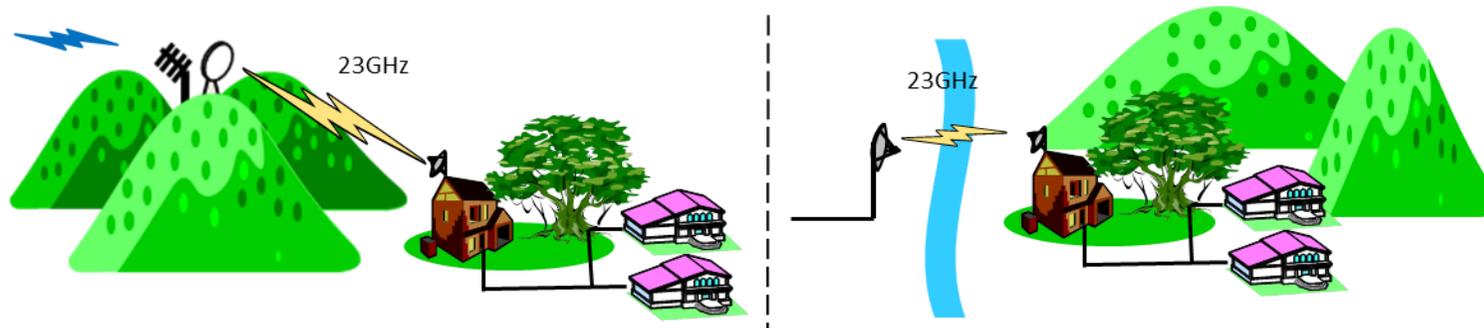
1. 23GHz無電伝送システムの双方向化について(制度改正概要)
2. 放送分野におけるセキュリティ対策について(制度改正概要)
3. ケーブルテレビとローカル5Gについて

23GHz帯無線伝送システムの現状の利用方法

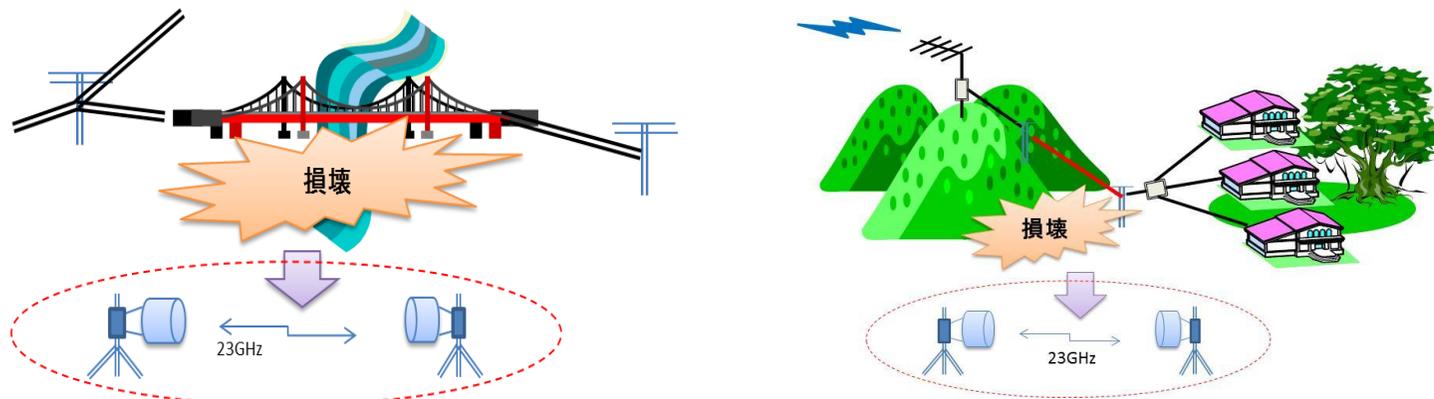
23GHz帯無線伝送システムは、離島、河川等におけるケーブルテレビ伝送路の補完や災害時の臨時回線等として、ケーブルテレビの周波数配列をそのまま23GHz帯の電波に変換する振幅変調方式(FDM-SSB方式※)によって主に利用されている。

※ Frequency Division Multiplex - Single Side Band

固定型 (デジタル難視聴区域での伝送、ケーブルテレビ伝送路の補完)



可搬型 (災害時の伝送路の応急復旧)



【汎用可搬型】

【辺地用可搬型】

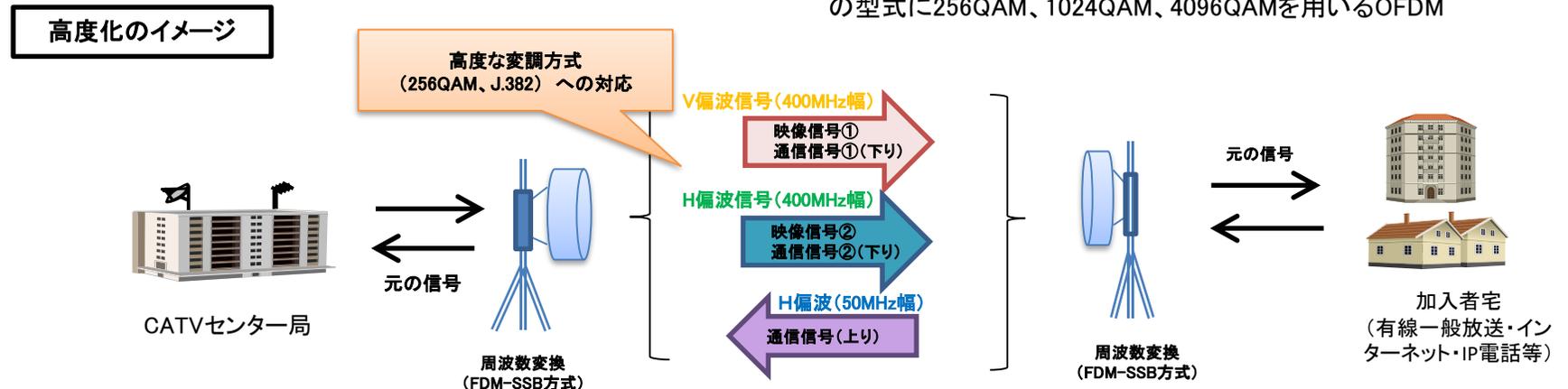
- ケーブルテレビ事業者は、地上デジタル放送等の再放送等、多チャンネル放送に加えインターネット接続サービスを提供しており、全サービスを提供するためには、約700MHz(下り:90~770MHz、上り:15MHz~65MHz)以上の周波数帯域幅が必要である。
- しかしながら、現状、23GHz帯無線伝送システムで使用できる周波数帯域幅は400MHz幅(23.2~23.6GHz)であり、また、双方向で利用できないためケーブルテレビ事業者が提供するインターネットサービスや地上デジタル放送等の再放送等の全チャンネルを伝送することができない等の課題がある。

23GHz帯無線伝送システムで使用できる周波数帯域幅でケーブルテレビ事業者が提供するサービス全体を伝送可能とするため、

- ① 垂直偏波と水平偏波を同時に用いる偏波多重により周波数利用効率を約2倍とし、800MHz幅相当の利用を実現可能とする偏波多重技術
- ② 周波数帯の一部を上り回線(約50MHz帯幅)に用いる上り/下り周波数分割多重により実現可能とする双方向化技術

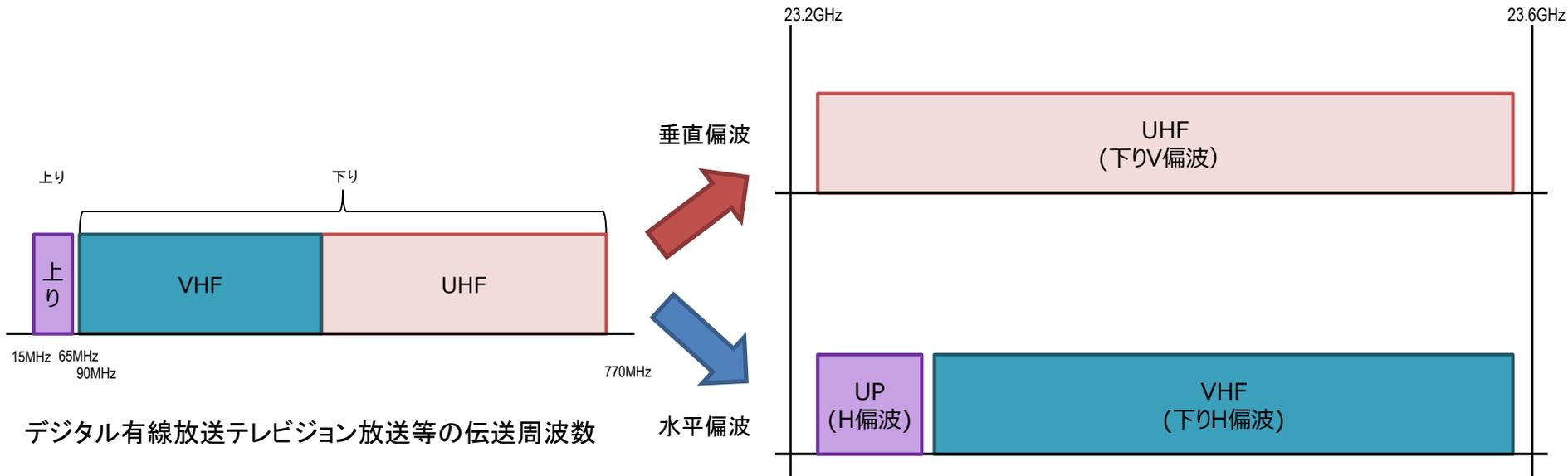
の導入及び256QAM変調方式やITU-T勧告J.382に準拠した高度な変調方式*への対応等のシステムの高度化が期待されている。

*ケーブルテレビ事業者が放送の変調に用いる方式として副搬送波の変調の型式に256QAM、1024QAM、4096QAMを用いるOFDM



偏波多重技術のイメージ図

偏波多重のイメージ



23GHz帯伝送システムを偏波多重した場合の伝送周波数

23GHz帯無線伝送システムにおいて、水平偏波、垂直偏波による偏波多重で、映像等の伝送が可能となってきたことから、水平偏波、垂直偏波の偏波多重で明示的に利用可能とする。

本日の内容

1. 23GHz無電伝送システムの双方向化について（制度改正概要）
2. 放送分野におけるセキュリティ対策について（制度改正概要）
3. ケーブルテレビとローカル5Gについて

放送設備のサイバーセキュリティ確保に関する検討

- 政府の「重要インフラの情報セキュリティ対策に係る第4次行動計画(平成30年7月25日)」において、重要インフラ分野におけるセキュリティ対策について、安全等を維持する観点から情報セキュリティ対策を関係法令等における保安規制として位置付けることなど、制度的枠組みを適切に改善する取組の継続的な実施が提言(放送分野は重要インフラ分野の位置付け)。
- サイバー攻撃の多様化、2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会への対応等を見据え、昨年6月に情報通信審議会に放送設備のサイバーセキュリティ確保に関する技術的条件について諮問し、7月より放送システム委員会※)で検討を開始。

※) 放送システム委員会の下に、放送事業者、電気通信事業者、放送関係団体、メーカ、研究機関等の関係者で構成する作業班を設置し検討。

放送システム委員会

放送設備安全信頼性検討作業班

(作業班1) 地上放送・衛星放送関係

主 任 甲藤二郎 早稲田大学基幹理工学部 教授
 構成員 放送事業者(地上放送(テレビ・ラジオ)、衛星放送)、電気通信事業者、メーカ、放送関係団体関係者、研究機関関係者、学識経験者(21名)

(作業班2) 有線放送関係

主 任 上園一知 一般社団法人日本ケーブルラボ 主任研究員
 構成員 放送事業者、電気通信事業者、メーカ、放送関係団体関係者(14名)

放送設備のサイバーセキュリティ確保について

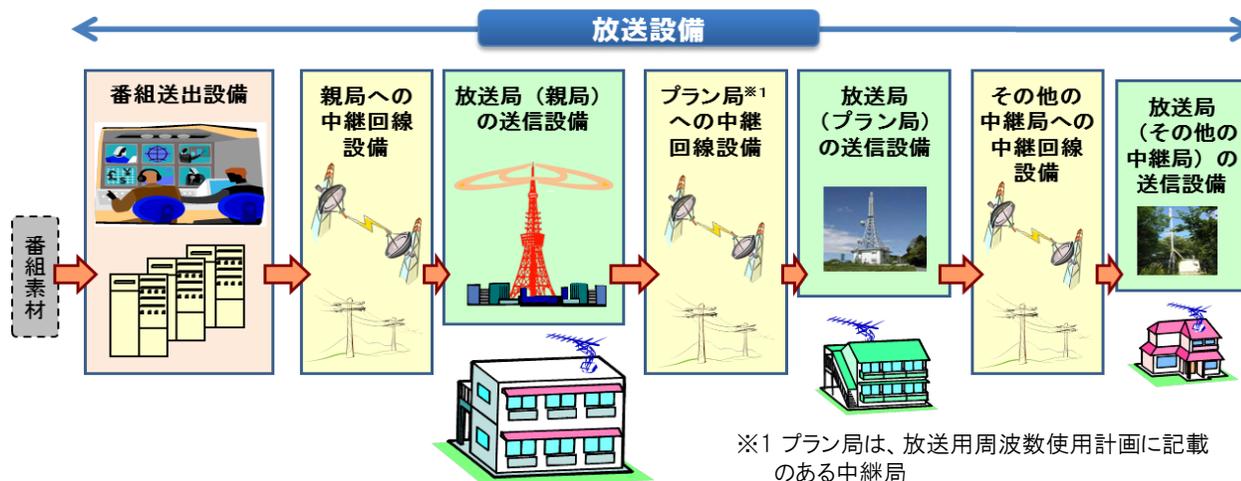
- 放送設備の安全・信頼性の確保については、現行法令において地上デジタルテレビや中波放送といった放送種別ごとに、それらの放送設備の構成等を考慮し、予備機器の配備、故障検出機能の具備、耐震対策、停電対策など、放送設備が満たすべき技術基準を規定。
- 放送設備のサイバーセキュリティの確保については、これまでも放送事業者がそれぞれに対策を行ってきているが、現行法令に技術基準として明文化された規定がない状況。
- 以上を踏まえ、放送設備のサイバーセキュリティの確保に係る規定を技術基準に追加。

○ 技術基準の対象となる放送設備は、地上デジタルテレビ放送の場合、下図のとおり、番組送出設備※1、中継回線設備※2及び放送局の送信設備※3で構成。なお、中波放送、衛星放送及び有線放送等における放送設備もほぼ同じ構成。

※1) 番組の素材を切り替え、映像・音声・文字・データ等の信号の符号化と多重化する設備

※2) 放送局の送信設備まで伝送する設備

※3) 放送波の送信を行う設備

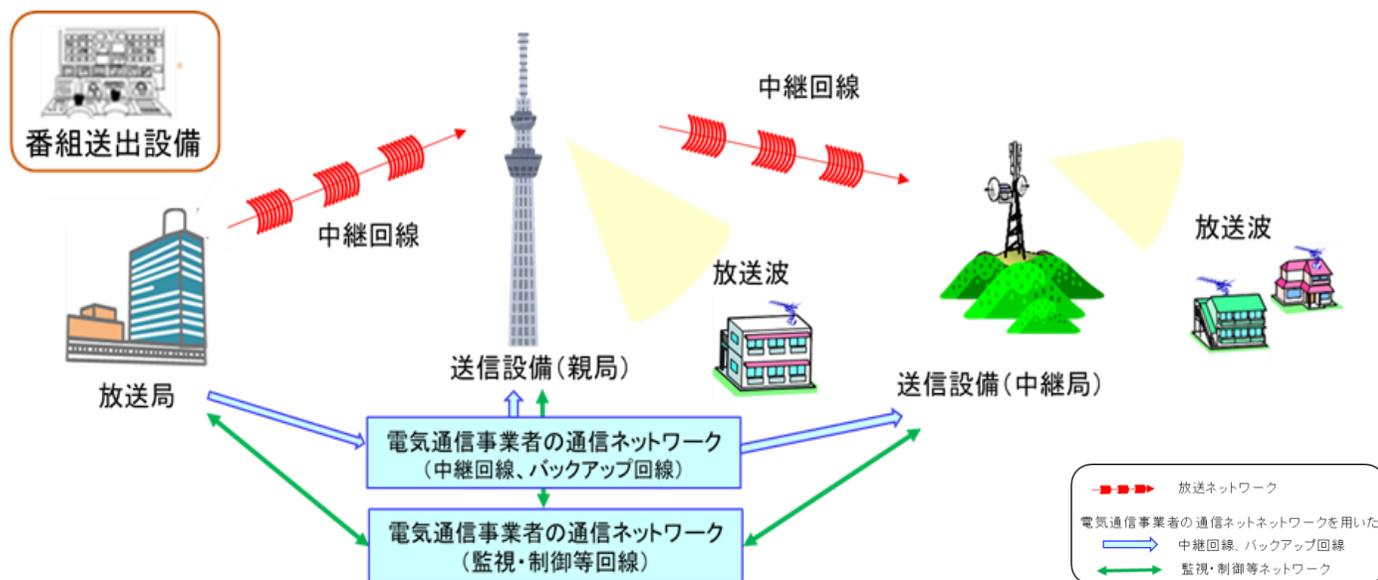


地上デジタルテレビ放送の例

※) 地上放送、衛星放送及び有線放送も、同様の設備構成

放送設備の現状とサイバーセキュリティの確保

- 放送設備及び有線放送設備の構成は、①放送番組を視聴者に届ける放送ネットワーク系統(放送本線系)と②各放送設備の故障検出や設備切替等を行う監視・制御ネットワーク系統(監視・制御系)に大別。
- 放送本線系は、映像や音声伝送のための専用方式による片方向の中継伝送と、直接受信のための放送方式による一対多の片方向の送信で構成されており、外部のネットワークと直接接続されていない。したがって、送信の起点となる箇所について対策を行うことで、効率的・効果的に他のネットワークから分離することが可能。
- 放送本線系の予備回線や監視・制御及び保守等のために電気通信事業者回線を使用する場合は、専用回線の使用、VPN化、ポート制限、ID・パスワードによる使用者の権限・アクセスの管理に加え、その管理に係る規程・マニュアルの整備など、セキュリティの確保のための措置が重要。



放送設備の構成のイメージ (地上デジタル放送の例)

サイバーセキュリティの確保に係る主な措置事項

- 放送本線系の入力となる番組送出設備については、その機能を、インターネットのような第三者がアクセス可能な外部ネットワークから隔離すること。
 - 放送本線系内は専用通信方式であるため、その入力となる番組送出設備において分離の措置が必要。また、起点である番組送出設備における措置により、放送本線系内全体の分離が可能となるもの。
- 放送設備に接続される監視・制御回線、保守及びシステム変更時に使用される回線については、第三者がアクセス可能な外部ネットワークからの侵入対策の措置を講じること。
 - 監視・制御用及び保守用回線は、放送設備に付随する設備であり、放送設備と同様の措置が必要。送信所等の設置場所ごとに所要の回線が手当されるが、電気通信回線を使用する場合、分離のための対策の措置が必要。
- 不正プログラムによる被害を防止するため、放送設備の隔離・遮断の措置を講じることに加え、設備の導入時及び運用・保守段階での修理・改修の受入時において、ソフトウェアの点検を行うことによる不正プログラムの感染防止の措置を講じること。
 - 外部ネットワークとの分離はサイバー攻撃対策として有効な対策。しかし、設備の更新や保守・修理機会において更新される機器内に不正プログラムが侵入している可能性があり、受入時の点検措置を行うことが必要。
- 放送設備の運用・保守に際して、業務を確実に実施するための組織体制の構築及びその実施に係る規程やマニュアルを整備すること。なお、規程やマニュアルの整備にあたり、サイバー事案の発生時の対応策と再発防止策について、事故報告を含めた事後対応を迅速かつ確実にすること。
 - サイバーセキュリティの確保には、その対策状態が適切に維持管理されることが必要であり、その実施の状態を確保する組織体制及び規程、マニュアルの整備を行う措置が必要。
- 今回の措置内容に対して、新たな放送サービス、技術革新等の環境変化が生じた際には、その設備形態に応じて、措置とその放送設備の対応について、適宜見直しを図ること。

サイバーセキュリティの確保に係る主な措置事項

- 有線放送設備については、技術基準の対象となる設備が地上デジタルテレビ放送等の放送設備とほぼ同じ構成であることから、有線放送設備についても地上デジタルテレビ放送と同様のサイバーセキュリティ確保に係る措置を講じること。
 - ケーブルテレビは、電気通信役務の提供及び有線放送設備を用いた放送を行っており、このうち電気通信役務の提供のために用いる電気通信設備に係るサイバーセキュリティは電気通信事業法によって確保されているため、有線放送設備に関するサイバーセキュリティ確保に係る措置が必要。
- 有線放送設備のうち小規模な設備（引込線数501以上5000以下）についても、大規模な設備（引込線数5001以上）と同様のサイバーセキュリティの確保に関する措置を講じること。
 - 設備の規模に関係なくサイバー攻撃の対象になる恐れがあることから、小規模な設備においてもサイバーセキュリティの確保に係る措置が必要。

(参考) 脅威と対策に係る措置の事例

脅威と対策		措置の事例	
		導入段階	運用・保守段階
不正アクセス	不正行為の影響を限定的にするため通信経路の分離を行うこと、また、不正な通信を防止するため、特定の通信を遮断すること。	<ul style="list-style-type: none"> ・専用線の使用、または敷設 ・第三者がアクセス可能な回線を使用する場合、VPN等ネットワークの閉域化やファイアーウォールによるアクセス制御、利用者管理 ・ネットワーク監視システムの設置 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・リモートアクセス時のアクセス制御及び利用者管理 ・利用状況の監視 ・ネットワークの監視 ・外部記録メディア等媒体接続の管理 ・ログの蓄積と管理 等
		<ul style="list-style-type: none"> ・不正プログラムによる被害を防止するため、不正プログラムの感染防止の対策を行うこと。 	<ul style="list-style-type: none"> ・設置時に導入される放送設備、付属設備及びソフトウェア等の受入時の点検等
管理	必要な機器のみによって必要なサービスのみを提供するようシステムの構成及び稼働状況の管理を行うこと	<ul style="list-style-type: none"> ・設定情報のドキュメント化 ・システムのバージョン管理、更新ルールの策定 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・設定情報の更新管理 ・更新ルールの徹底と適切な更新等の実施 等
		<ul style="list-style-type: none"> ・インシデント対応の明確化 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・インシデント発生時の対応と再発防止 等
インシデント対応	障害時の迅速な復旧を行うこと。また、その後の再発防止に資すること。		

(参考) 放送設備の技術基準

- 放送法第121条等において、放送設備の技術基準への適合を義務付け。
- 技術基準は、その発生を未然に防止するための措置及び発生した際の復旧を目指した措置として、設備故障、自然災害、停電その他、計12項目の措置事項を省令(放送法施行規則)で規定。
- 今般、これに、サイバーセキュリティの確保に係る規定を新たに追加。

- | | |
|---------------------------|----------|
| ①予備機器等 | ⑦対雷対策 |
| ②故障検出 | ⑧防火対策 |
| ③試験機器及び応急復旧 機材の配備 | ⑨屋外設備 |
| ④機能確認 | ⑩収容する建築物 |
| ⑤誘導対策 (アンテナからの電磁誘導影響への対策) | ⑪停電対策 |
| ⑥耐震対策 | ⑫宇宙線対策 |

・サイバーセキュリティの確保
【新規追加】

本日の内容

1. 23GHz無電伝送システムの双方向化について(制度改正概要)
2. 放送分野におけるセキュリティ対策について(制度改正概要)
3. ケーブルテレビとローカル5Gについて

ローカル5Gの概要

- ローカル5Gは、地域や産業の個別のニーズに応じて**地域の企業や自治体等の様々な主体が、自らの建物内や敷地内でスポット的に柔軟に構築**できる5Gシステム。

<他のシステムと比較した特徴>

- 携帯事業者の5Gサービスと異なり、
 - 携帯事業者によるエリア展開が遅れる地域において5Gシステムを**先行して構築可能**。
 - 使用用途に応じて**必要となる性能を柔軟に設定**することが可能。
 - **他の場所の通信障害や災害などの影響を受けにくい**。
- Wi-Fiと比較して、**無線局免許に基づく安定的な利用が可能**。

ゼネコンが建設現場で導入 建機遠隔制御



建物内や敷地内で自営の5Gネットワークとして活用

建設現場での活用

建機遠隔制御



インフラ監視

スマート農業

農業での活用



農家が農業を高度化する 自動農場管理

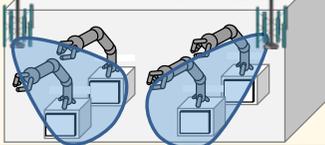


事業主が工場へ導入 スマートファクトリ



工場での活用

スマート工場



河川監視

防災現場での活用

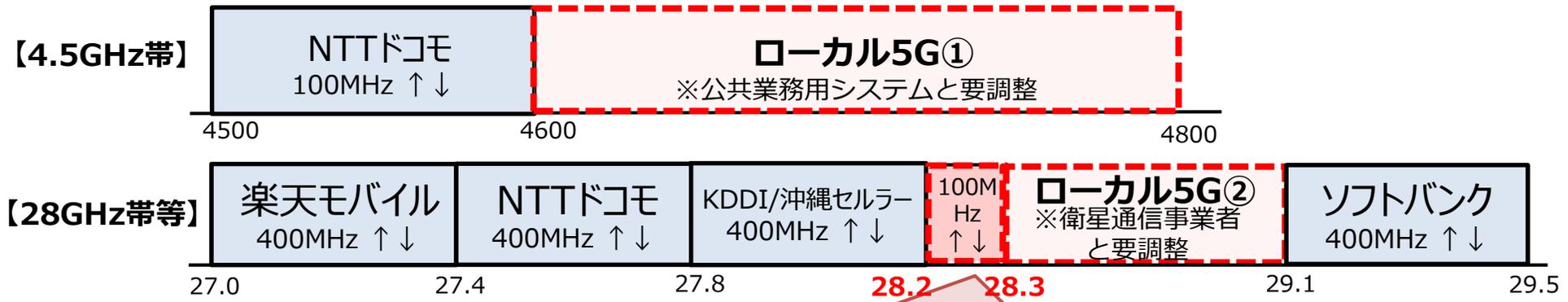
自治体等が導入 河川等の監視



センサー、4K/8K

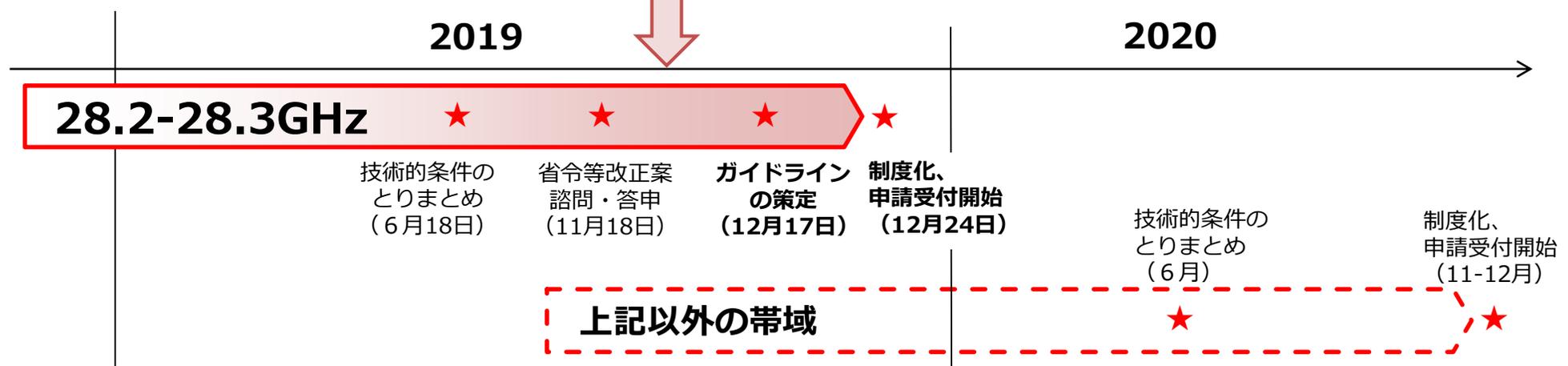


■ ローカル5Gは、4.6-4.8GHz及び28.2-29.1GHzの周波数を利用することを想定しているが、その中でも、他の帯域に比べて検討が進んでいる**28.2-28.3GHzの100MHz幅**については、**先行して昨年12月24日に制度化**。



28GHz帯の100MHz幅は、他システムとの周波数共用条件を検討済のため早期制度化を図る

※**当面は「屋内」又は「敷地内」**での利用を基本とする



- ローカル5Gの概要、免許の申請手続、事業者等との連携に対する考え方等の明確化を図るため、本年12月17日に制度整備と併せて**ガイドラインを策定・公表**。

1. ローカル5Gの免許主体

- ローカル5Gは**当面「自己の建物内」又は「自己の土地内」での利用を基本**とする。
- 建物や土地の所有者が自らローカル5Gの無線局免許を取得可能。
- 建物や土地の所有者から依頼を受けた者が、免許を取得し、システム構築することも可能。
- **携帯事業者等** (※) **によるローカル5Gの免許取得は不可**。

2. 電波法の手続き

- 無線局の免許申請及び事前の干渉調整が必要。
(標準的な免許処理期間は約1ヶ月半)
- 基地局は個別の免許申請が必要。端末は、包括免許の対象として、手続きを簡素化。
- ローカル5Gの電波利用料は、
基地局：2,600円/年
端末(包括免許)：370円/年

3. 電気通信事業法の手続き

- ローカル5Gを実現するサービス形態によっては、電気通信事業の登録又は届出が必要。

4. 携帯事業者等との連携

- **ローカル5Gの提供を促進する観点から、携帯事業者等による支援は可能**。(ただし、携帯事業者等のサービスの補完としてローカル5Gを用いることは禁止)
- 公正競争の確保の観点から、ローカル5G事業者は、**ローミング接続の条件等について不当な差別的取扱いを行うこと(特定の事業者間の排他的な連携等)は認められない**。
- NTT東西について、携帯事業者等との連携等による実質的な移動通信サービスの提供を禁止。

(※) 携帯電話サービス用及び広帯域無線アクセス用の周波数帯域(2575-2595MHzを除く)を使用する事業者

ローカル5Gとは

- 「ローカル5G」は**通信事業者以外の様々な主体**（地域の企業や自治体等）が、**自ら5Gシステムを構築可能**とするもの。

（以下は、いずれも導入が想定される事例）

スタジアム運営者が導入
eスタジアム



医療機関が導入
遠隔診療



CATVで導入
4K・8K動画



ゼネコンが建設現場で導入
建機遠隔制御



事業主が工場へ導入
スマートファクトリ



自治体による
テレワーク環境の整備



自治体等が導入
河川等の監視



センサー、4K/8K

農家が農業を高度化する
自動農場管理



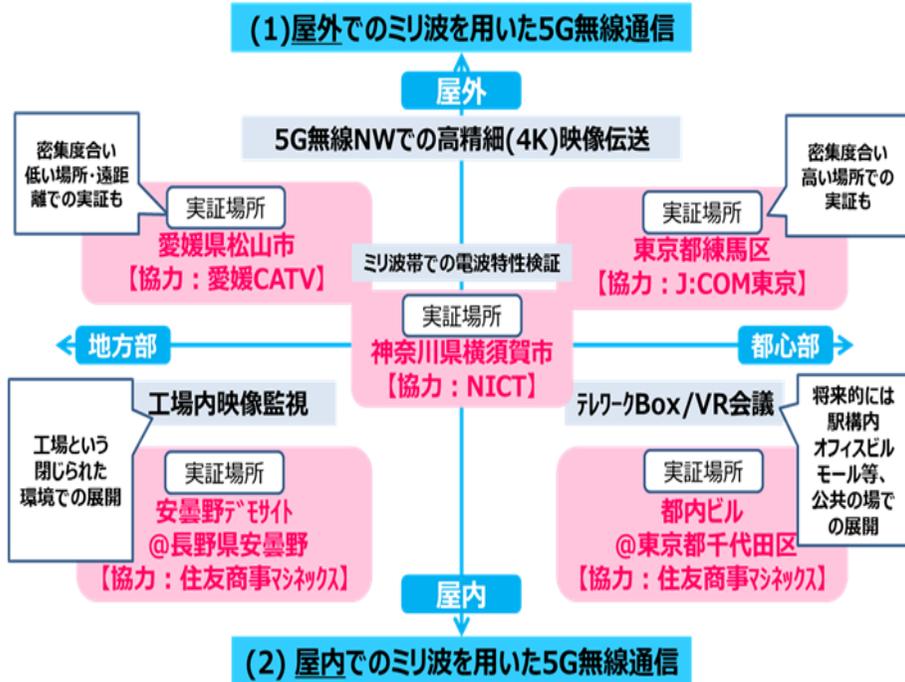
ローカル5Gのメリット

- 地域や産業の個別のニーズに応じて**柔軟に5Gシステムを構築**できる
- 通信事業者ではカバーしづらい地域**で独自に**基地局を設けられる**
- 他の場所の**通信障害や災害などの影響も受けにくく**、電波が混み合っ**つながりにくくなる**こともほとんどない

- 総務省においては、住友商事(株)と連携して、地方創生とSociety5.0に寄与する5G基盤の利活用可能性を検討するため、今年度5Gを用いたフィールド実証(技術・実用性・事業性検証)を実施中。
- 特に今後の電波活用促進が期待されるミリ波帯(28GHz帯)での電波特性について検証。

【実証実験場所】

異なる環境下での実証実験を通じて5Gの無線通信インフラとしての活用可能性を検証



【実験の様子】



愛媛CATV 地域BWA自営柱局に設置された5G基地局

デモ会場内(網ガラス内)に設置された受信端末



受信端末①



受信端末②

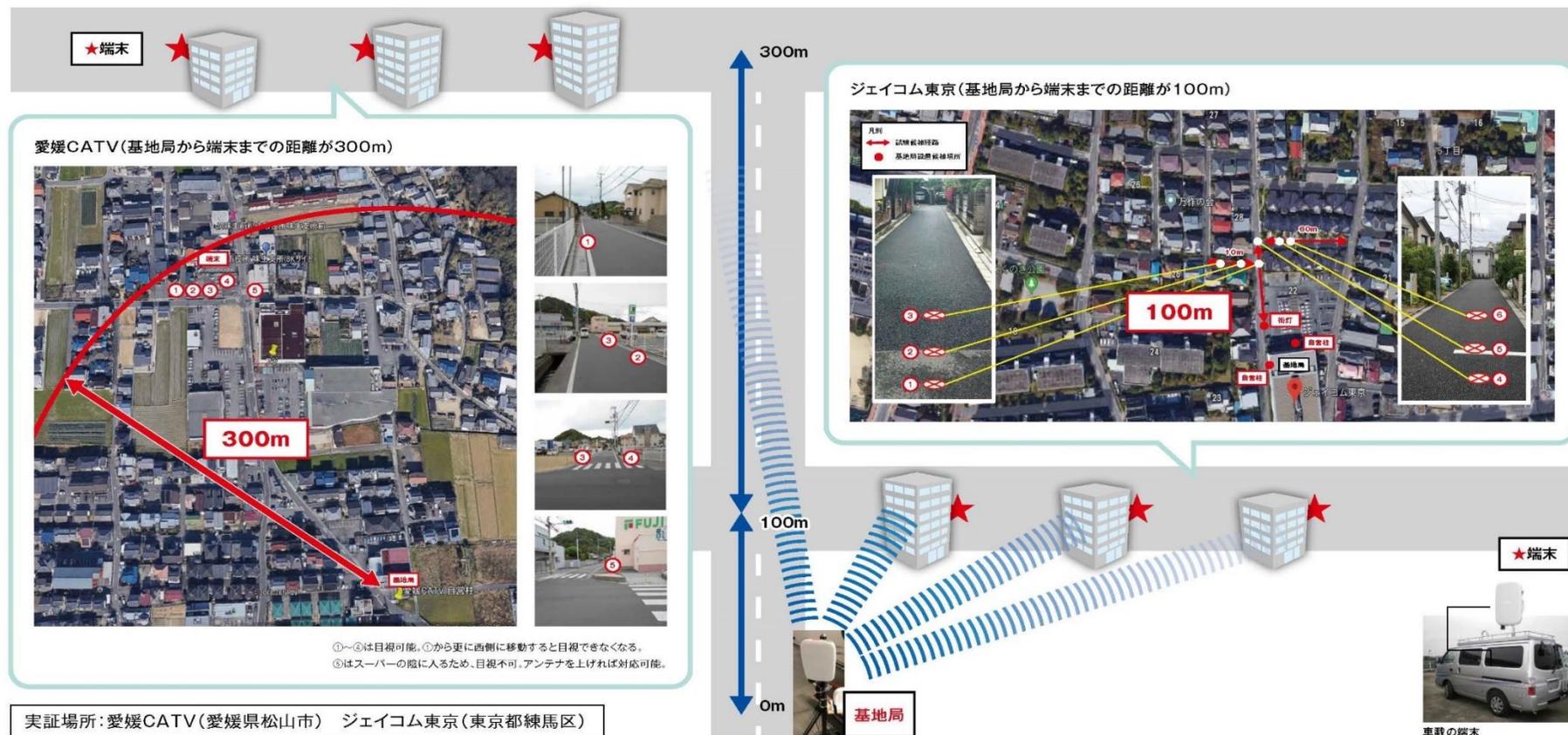


ローカル5Gによる8K映像伝送 (約80Mbpsを安定して計測)

ローカル5Gの利活用(実証実験)

- 5Gを用いたフィールド実証では、住宅の密集度合いに応じた、ミリ波帯(28GHz帯)での電波特性について検証(6月:愛媛県松山市、7月東京都練馬区)。
- 検証の結果、基地局から端末が見通すことができる環境下において、5Gを用いた4Kのほか、8K映像の伝送を支障なく実施できることを確認。

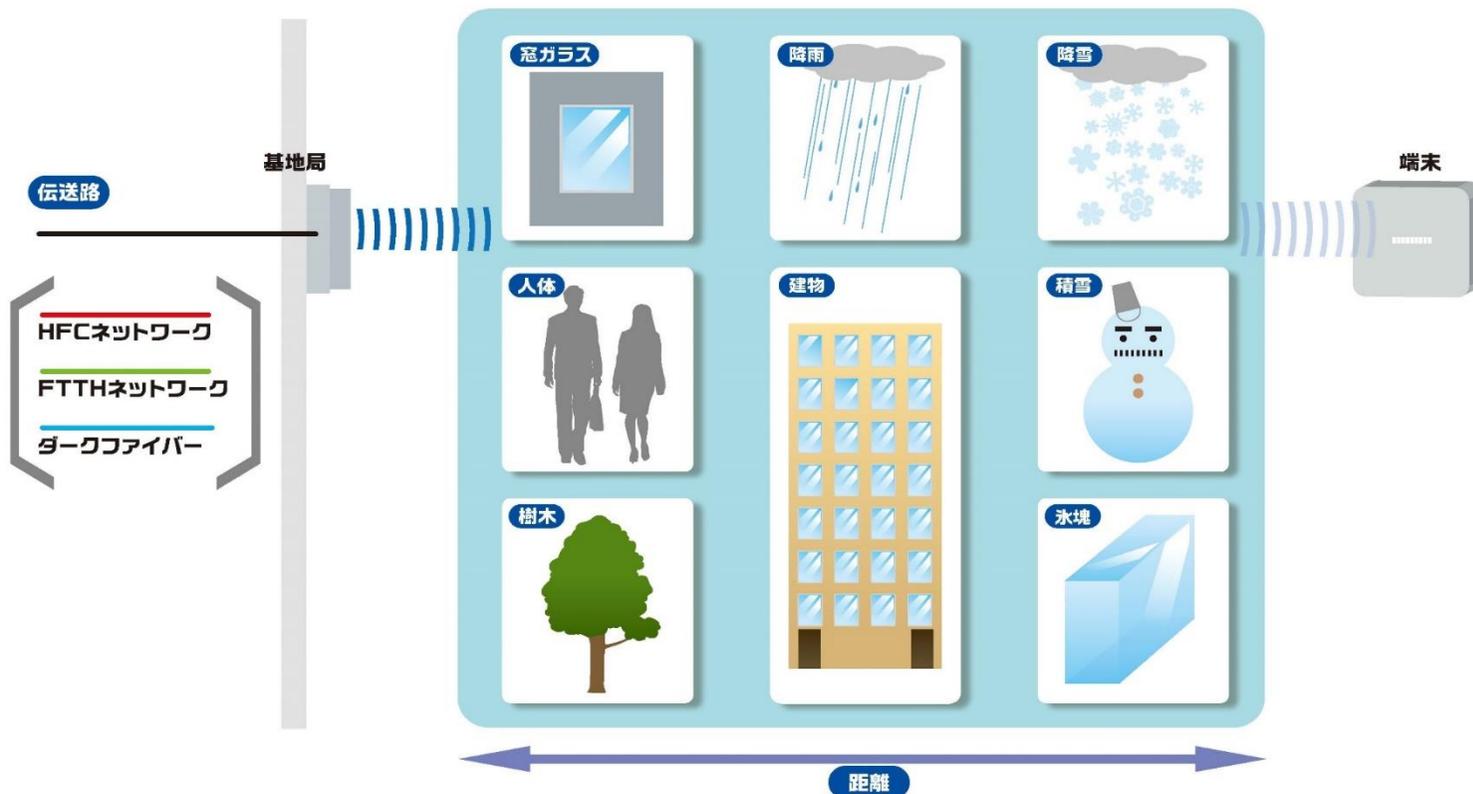
基地局から端末が見通せない環境下で、建物の透過性を検証する。



ローカル5Gの利活用(実証実験)

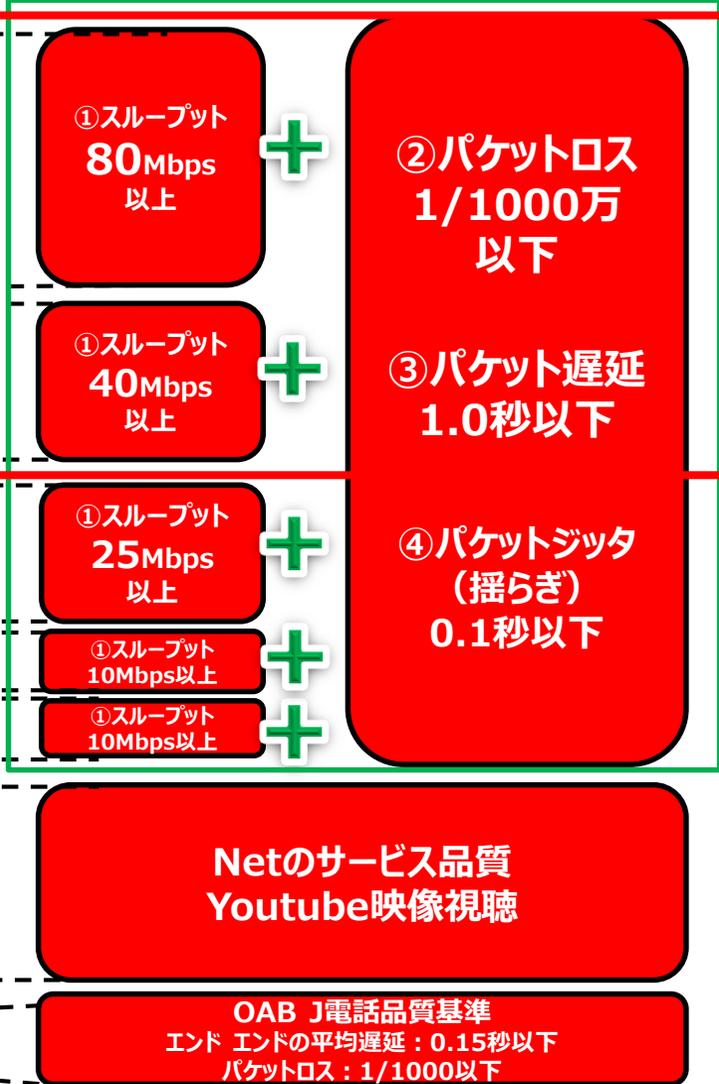
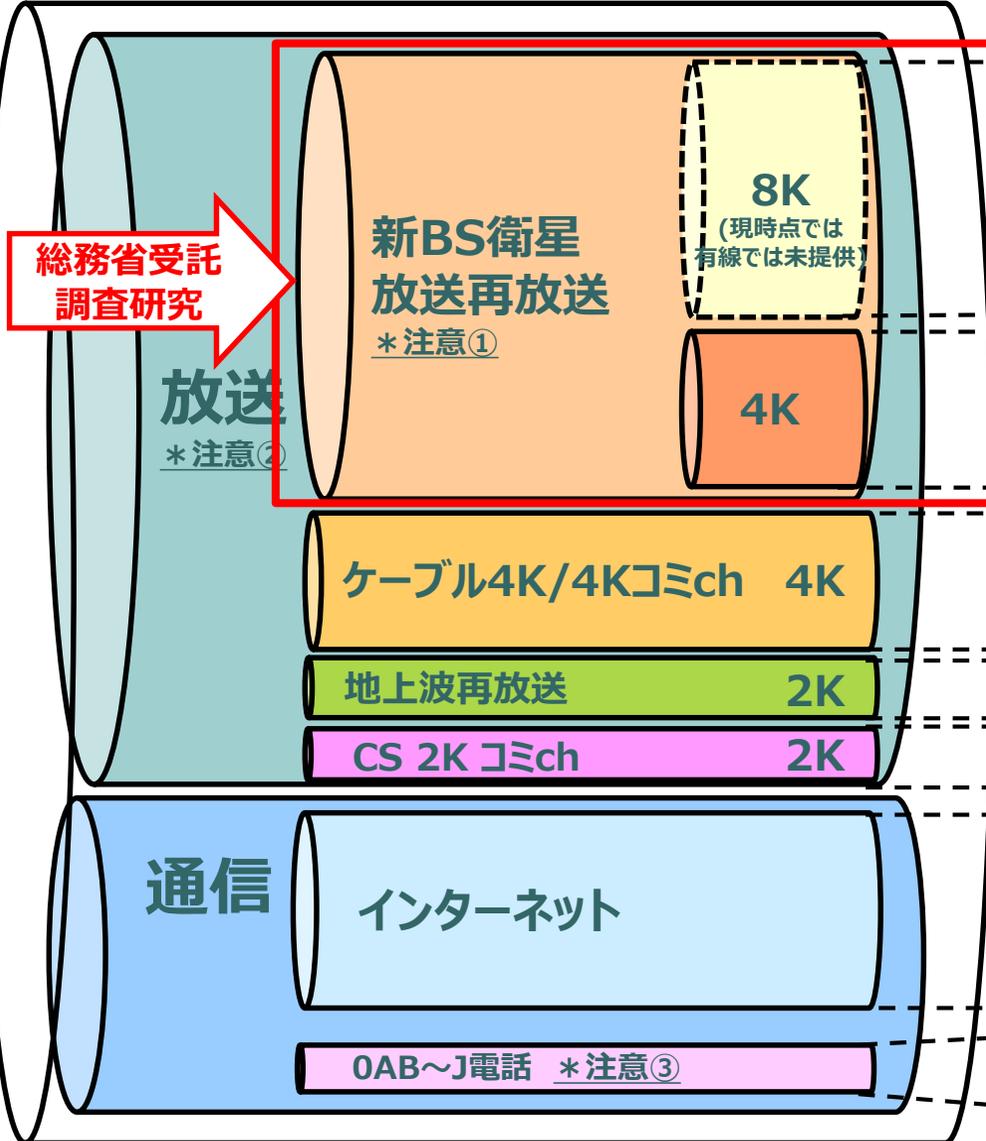
- その他、天候や樹木等において、ミリ波帯(28GHz帯)での電波特性について検証。
- 検証の結果については、雪などの遮蔽物により、映像伝送方法に課題があることも把握。

ローカル5G無線(28GHz帯)の**遮蔽物に影響を受けやすく、反射しやすい**等の電波特性がサービス品質に与える影響を測定検証する。



有線で提供しているサービス

5G・IP伝送で満たすべき主な品質基準



***注意①**
新4K8K衛星通信フォーマットをIP放送する場合には、パケット長等ARIB仕様の課題あり、5G品質の課題とは別に解決必要

***注意②**
品質とは別に権利処理等の課題解決必要

***注意③**
OAB-J番号が5Gに付与可能かは品質の課題とは別に総務省要確認

- 地方発のアイデアの具現化には通信技術・インフラ、人的リソース・財源のマッチングが課題となっている。地方からのアイデア/ニーズの実現を支える効率的な仕組みを構築することが必要。
- 地域の企業や自治体をはじめ、様々な主体が個別のニーズに応じて独自の5Gシステムを柔軟に構築でき、地域課題解決に資することが期待されている「ローカル5G」等の実現に向け、地域のニーズを踏まえた開発実証を推進。

地域の産学官金・地元コンサル等

農業

医療

モビリティ

地場産業等

プロジェクト

プロジェクト

プロジェクト

...

プロジェクト

高度無線
システムの
技術実証実証拠点・
環境の整備地域課題解決
モデルの実証

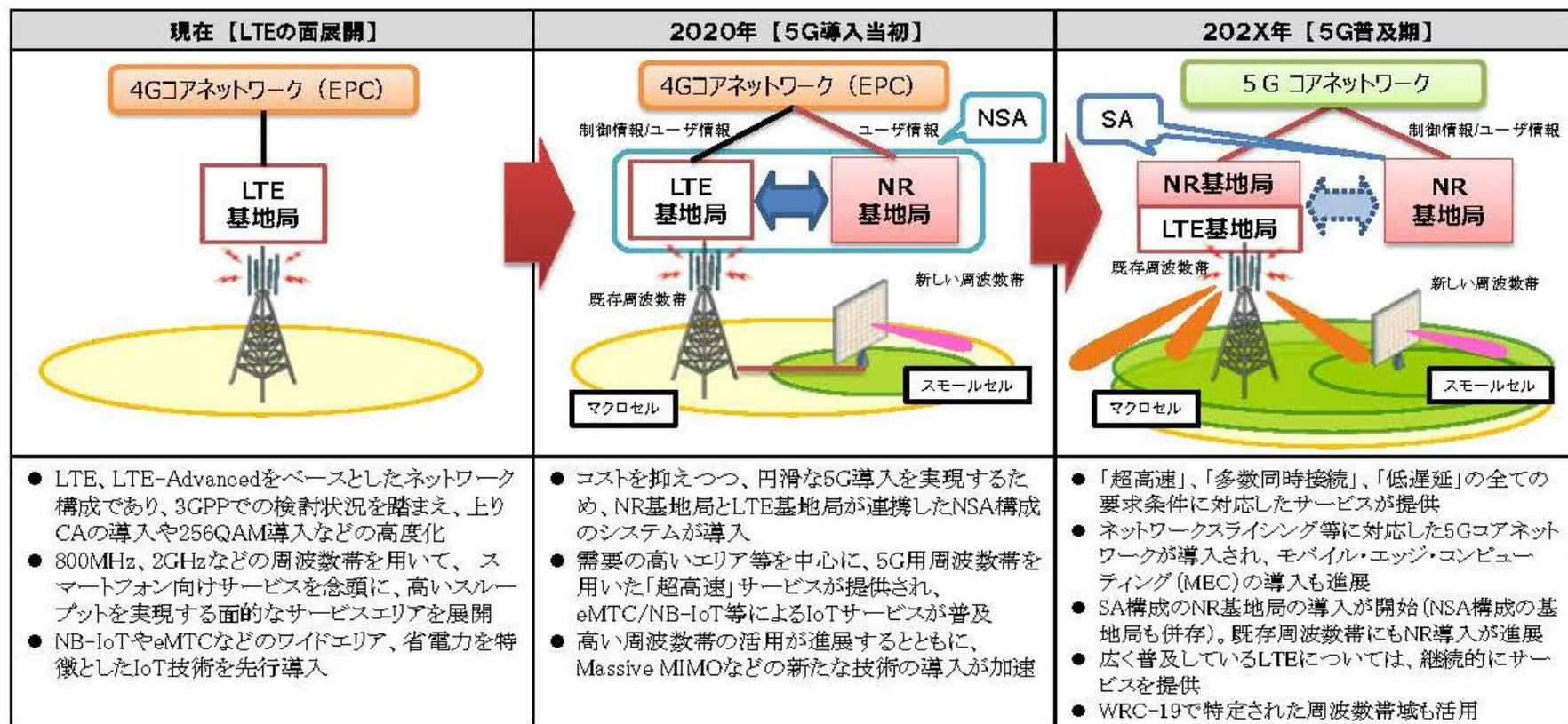
- インフラ整備、実証への参画
- 製品の提供

※ 他の地域への試験導入用の機器の貸出しや、実証成果のクラウド化等、容易に横展開できる仕組みを構築

ローカル5Gのシステム構成

ローカル5G導入当時は、地域BWAのエリア内にて、ローカル5Gのエリアが形成される。

- 5G基地局と地域BWA基地局間と連携したNSA構成のシステムが必要。
(地域BWAの基地局がなければ、ローカル5Gの通信は行えない。)
- 機器の連携をするため、同一のメーカー出なければNSA構成は構築できない。



注：LTE基地局を地域BWA基地局と読み替えてください。

出典：新世代モバイル通信システム委員会報告（平成30年7月）