

将来の5G基地局の在り方に向けた意見交換会 公開用最終取り纏め資料

東京電力パワーグリッド株式会社

2022年2月4日

目次

1	意見交換会の開催	6	共用構成活用の設置類型
(1)	開催背景	(1)	西新宿で実証予定のユースケース(一例)
(2)	実施内容	(2)	各設置区分に対する共用検討整理
2	5Gの基礎情報	(3)	各共用構成における論点リスト
(1)	5Gの利用シナリオ及び要求条件	7	国外の事例紹介
(2)	5G周波数構成と周波数割当	(1)	インフラシェアリングの実施に向けたモデルの整理
3	インフラシェアリングの基礎情報	(2)	個社毎モデルでインフラシェアリングが行われている事例
(1)	総務省「デジタル変革時代の電波政策懇談会」における検討	(3)	コンソーシアムモデルでインフラシェアリングが行われている事例
(2)	アクティブインフラシェアリングとパッシブインフラ共用	8	5年後及びその先を見据えたインフラ活用事例
(3)	アクティブインフラシェアリングの構成例	(1)	想定されるアーキテクチャ
(4)	パッシブインフラシェアリングの構成例	(2)	高度活用例①：地理情報と環境情報の連携
4	国内外における基地局共用を実現するネットワーク構成事例	(3)	高度活用例②：強靱な電力設備網の構築
(1)	サマリ	(4)	高度活用例③：Internet of Senseの普及
(2)	通信事業者(MNO)主導による事例	9	ニュートラルホストの定義と可能性について
(3)	インフラシェアリング事業者主導による事例	(1)	ニュートラルホストアーキテクチャ
5	国内における共用構成検討	(2)	ニュートラルホスト三類型
(1)	共用構成の検討における前提条件	10	総括
(2)	共用モデル五類型の定義	11	Appendix

目次

1	意見交換会の開催	6	共用構成活用の設置類型
(1)	開催背景	(1)	西新宿で実証予定のユースケース(一例)
(2)	実施内容	(2)	各設置区分に対する共用検討整理
2	5Gの基礎情報	(3)	各共用構成における論点リスト
(1)	5Gの利用シナリオ及び要求条件	7	国外の事例紹介
(2)	5G周波数構成と周波数割当	(1)	インフラシェアリングの実施に向けたモデルの整理
3	インフラシェアリングの基礎情報	(2)	個社毎モデルでインフラシェアリングが行われている事例
(1)	総務省「デジタル変革時代の電波政策懇談会」における検討	(3)	コンソーシアムモデルでインフラシェアリングが行われている事例
(2)	アクティブインフラシェアリングとパッシブインフラ共用	8	5年後及びその先を見据えたインフラ活用事例
(3)	アクティブインフラシェアリングの構成例	(1)	想定されるアーキテクチャ
(4)	パッシブインフラシェアリングの構成例	(2)	高度活用例①：地理情報と環境情報の連携
4	国内外における基地局共用を実現するネットワーク構成事例	(3)	高度活用例②：強靱な電力設備網の構築
(1)	サマリ	(4)	高度活用例③：Internet of Senseの普及
(2)	通信事業者(MNO)主導による事例	9	ニュートラルホストの定義と可能性について
(3)	インフラシェアリング事業者主導による事例	(1)	ニュートラルホストアーキテクチャ
5	国内における共用構成検討	(2)	ニュートラルホスト三類型
(1)	共用構成の検討における前提条件	10	総括
(2)	共用モデル五類型の定義	11	Appendix

本意見交換会の背景と目的

背景

- 通信インフラは国力そのものであり、公共設備として高品質を維持する必要がある。その中で、5Gは高速・大容量、低遅延、多接続の特徴を有し、従来のB2C市場に加えて、様々な産業分野への応用が見込まれB2B市場での活用が更に増加すると考えられる。
- 5G及び先の6Gでは既存周波数の5G適応に加え、新たに割り当てられた周波数帯域が高くなることで、直進性が増し障害物への回り込み等が困難となり、カバーエリアが狭まることで通信事業者はエリア構築手法の変更について検討が必要である。
- 携帯電話事業は、本来は各事業者が基地局を設置して、サービスエリアを確保し、高品質なサービスを提供することが原則だが、例えば基地局数が増加する事で電源確保及び、場所、景観への考慮等により設置場所の選定がより難易度を増すことで部分的に設備を共用することも選択肢となりつつある。
- 国外、例えばアメリカ、中国ではタワー事業者が通信事業者に付帯設備を提供する事で投資コストの低減に寄与する等、企業間でのインフラシェアリング事例が見られる。

目的

- 本意見交換会では、数年後を見据えたインフラシェアリングの在り方について検討を行う。
- また検討にあたっては、既に導入が開始している5Gに加え、今後の導入開始が検討されるBeyond5G及び6Gも視野に入れ、インフラシェアリングの一般的な整理について取り纏めを行う。
- 意見交換会は2022年初旬までに全3回開催した。また今後の追加議論については必要に応じて関係者との議論の上で継続協議を進めていく。
 - 第一回 インフラ共用に向けた整理
 - 第二回 国内外事例紹介
 - 第三回 議論内容と残課題の整理
- 意見交換会で協議、整理された内容は、一部本資料として一般公開をさせて頂き、インフラシェアリングの可能性を検討する事業関係者に積極的に活用頂き、国内の通信インフラ関連の市場拡大に貢献することを願う。

1.意見交換会の開催 ～ (1) 開催背景 ～

無線局数は年々増え続け新規周波数帯域、陸上移動局数の増加等により通信事業者のエリア設計はこれまで以上に複雑性を増すと考えられる。

2019年度末における無線局数



(年度)	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
陸上移動局 ※1	10,993	11,448	11,879	13,266	14,388	15,472	17,493	19,711	21,457	23,109	24,748	26,278
アマチュア局	49	47	45	44	44	44	44	44	43	43	41	40
簡易無線局 ※2	70	72	74	77	84	90	97	105	112	118	125	132
基地局	41	41	54	58	63	68	71	70	73	125	132	117
その他	49	48	46	43	46	50	50	55	49	49	55	59
陸上移動局の割合	98.1	98.2	98.2	98.3	98.4	98.4	98.5	98.6	98.7	98.6	98.6	98.7

※1. 陸上移動局：陸上を移動中又はその特定しない地点に停止中運用する無線局（携帯電話端末等）。
 ※2/ 簡易無線局：簡易な無線通信を行う無線局。



避けるべき「サイト共用・アンテナ鈴なり」の姿

意見交換会は、数年後を見据えたインフラシェアリングの在り方についての検討を目的として行われた。

現状課題

- 5Gでは既存周波数の適応に加え、高周波数帯域も新たに活用する事で、従来よりも基地局数が増加
- 基地局数の将来的な増加傾向に伴う、維持・設置コスト増等に対応するため収益観点での見直し
- 設置場所が増加する事に伴う、景観への配慮 等

数年後のインフラ シェアリングを見 据えた検討

共用化の基礎

- インフラシェアリングの種類
- アクティブインフラシェアリング
- パッシブインフラシェアリング
- 国内外におけるインフラシェアリング事例

技術・制度課題の整理

5Gミリ波用途

- 都市エリア
- 地方不採算エリア
- スタジアムや屋内施設等の限定エリア 等

シェアリング組み合わせ

- 全国MNO x ニュートラルホスト*1
- 地域MNO x ニュートラルホスト
- 全国MNO x 地域MNO
- 全国MNO x ニュートラルホスト
- 地域MNO x ニュートラルホスト
- 全国MNO x 地域MNO

*1. Neutral Host(ニュートラルホスト)：定義については、第9章を参照。
通信インフラの一部（例えば通信用鉄塔、アンテナ、基地局など）を代行して構築・維持し、それを複数の通信事業者に中立的に提供を行う事業者を指すこととする。

計三回の意見交換会を開催し業界有識者より頂いた意見を踏まえ整理した内容について、本取り纏め資料とし一般公開とさせて頂く。

目次

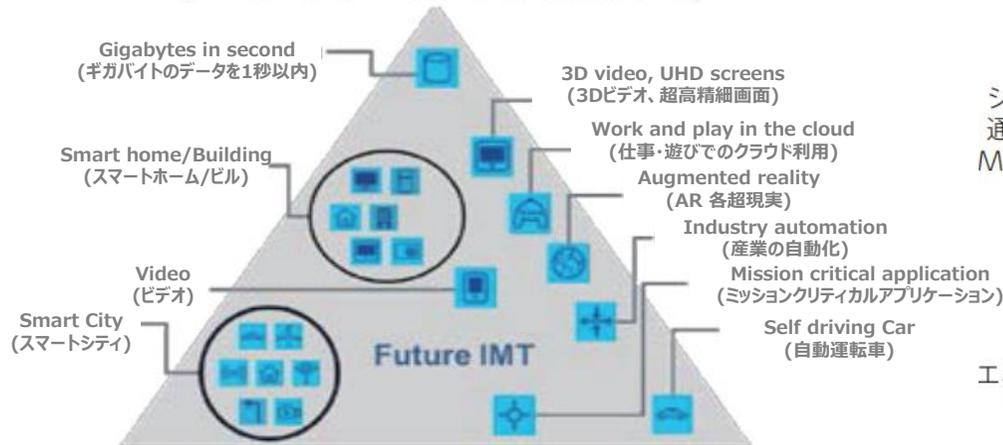
1	意見交換会の開催	6	共用構成活用の設置類型
(1)	開催背景	(1)	西新宿で実証予定のユースケース(一例)
(2)	実施内容	(2)	各設置区分に対する共用検討整理
2	5Gの基礎情報	(3)	各共用構成における論点リスト
(1)	5Gの利用シナリオ及び要求条件	7	国外の事例紹介
(2)	5G周波数構成と周波数割当	(1)	インフラシェアリングの実施に向けたモデルの整理
3	インフラシェアリングの基礎情報	(2)	個社毎モデルでインフラシェアリングが行われている事例
(1)	総務省「デジタル変革時代の電波政策懇談会」における検討	(3)	コンソーシアムモデルでインフラシェアリングが行われている事例
(2)	アクティブインフラシェアリングとパッシブインフラ共用	8	5年後及びその先を見据えたインフラ活用事例
(3)	アクティブインフラシェアリングの構成例	(1)	想定されるアーキテクチャ
(4)	パッシブインフラシェアリングの構成例	(2)	高度活用例①：地理情報と環境情報の連携
4	国内外における基地局共用を実現するネットワーク構成事例	(3)	高度活用例②：強靱な電力設備網の構築
(1)	サマリ	(4)	高度活用例③：Internet of Senseの普及
(2)	通信事業者(MNO)主導による事例	9	ニュートラルホストの定義と可能性について
(3)	インフラシェアリング事業者主導による事例	(1)	ニュートラルホストアーキテクチャ
5	国内における共用構成検討	(2)	ニュートラルホスト三類型
(1)	共用構成の検討における前提条件	10	総括
(2)	共用モデル五類型の定義	11	Appendix

5Gにおいては最高伝送速度20Gbps程度の「高速通信」、接続機器数は100万台/km²程度の「多数同時接続」、遅延は1ミリ秒程度の「低遅延通信」が期待され、IoT時代のICT基盤として想定されている。

IMTビジョン勧告における5Gの利用シナリオ及び要求条件

モバイルブロードバンドの高度化
(Enhanced mobile broadband)

高速通信 (eMBB)

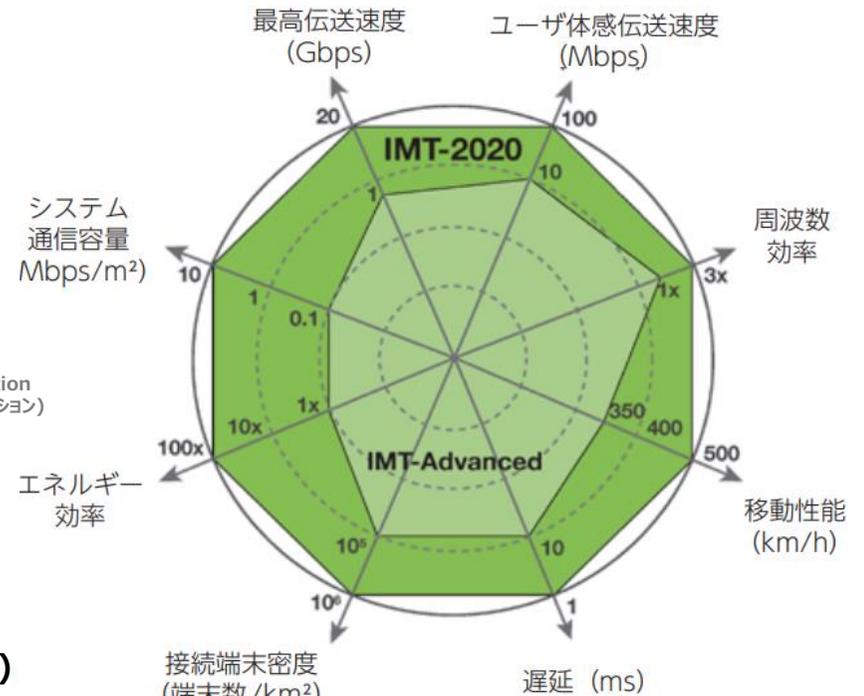


大量のマシンタイプ
通信(Massive Machine
Type Communications)

高信頼・低遅延
通信(Ultra reliable and
Low latency communications)

多数同時接続 (mMTC)

低遅延通信 (URLLC)



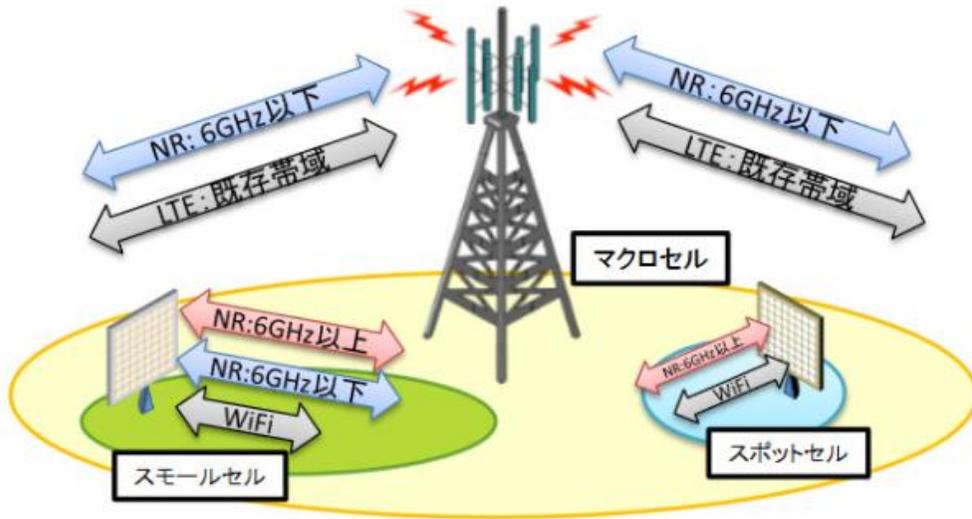
※IMT-Advancedが4G、IMT-2020が5Gにそれぞれ対応

2. 5Gの基礎情報 ～ (2) 5G周波数構成と周波数割当 ～

5Gにおいては新規周波数としてSub6波及びミリ波が割り当てられ、既存周波数と組み合わせる事でヘテロジニアス・ネットワークを構築し様々な用途向けのサービス提供が期待される。

ヘテロジニアス・ネットワーク

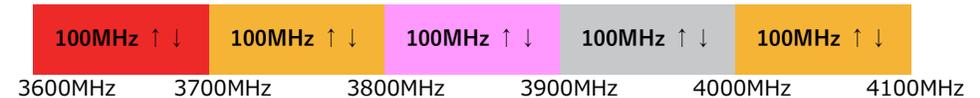
- 周波数帯：800MHz、2GHzなど既存の周波数帯に加え、6GHz以下のSub6帯やミリ波帯などの6GHz以上の周波数帯など、これまでよりも高い周波数帯など様々な周波数帯を活用
- 無線技術：NR、LTE、Wi-Fiなど様々な無線技術で構成
- 周波数干渉：従来の専用周波数と異なり、他の公共系用途等との共用で周波数割り当てがなされる場合もある。



5G 新規割り当て周波数

なお、既存周波数においても5Gとして適用する例がある。

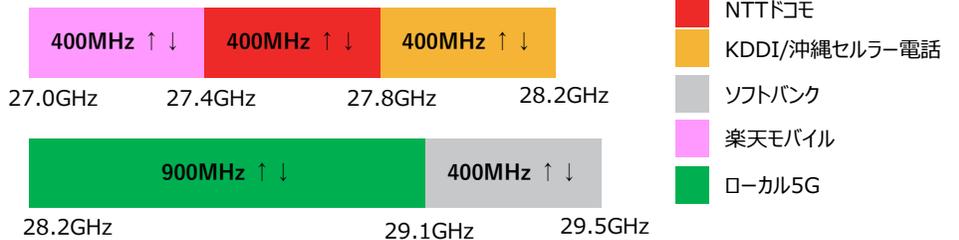
【3.7GHz帯】



【4.5GHz帯】



【28GHz帯】



目次

1	意見交換会の開催	6	共用構成活用の設置類型
(1)	開催背景	(1)	西新宿で実証予定のユースケース(一例)
(2)	実施内容	(2)	各設置区分に対する共用検討整理
2	5Gの基礎情報	(3)	各共用構成における論点リスト
(1)	5Gの利用シナリオ及び要求条件	7	国外の事例紹介
(2)	5G周波数構成と周波数割当	(1)	インフラシェアリングの実施に向けたモデルの整理
3	インフラシェアリングの基礎情報	(2)	個社毎モデルでインフラシェアリングが行われている事例
(1)	総務省「デジタル変革時代の電波政策懇談会」における検討	(3)	コンソーシアムモデルでインフラシェアリングが行われている事例
(2)	アクティブインフラシェアリングとパッシブインフラ共用	8	5年後及びその先を見据えたインフラ活用事例
(3)	アクティブインフラシェアリングの構成例	(1)	想定されるアーキテクチャ
(4)	パッシブインフラシェアリングの構成例	(2)	高度活用例①：地理情報と環境情報の連携
4	国内外における基地局共用を実現するネットワーク構成事例	(3)	高度活用例②：強靱な電力設備網の構築
(1)	サマリ	(4)	高度活用例③：Internet of Senseの普及
(2)	通信事業者(MNO)主導による事例	9	ニュートラルホストの定義と可能性について
(3)	インフラシェアリング事業者主導による事例	(1)	ニュートラルホストアーキテクチャ
5	国内における共用構成検討	(2)	ニュートラルホスト三類型
(1)	共用構成の検討における前提条件	10	総括
(2)	共用モデル五類型の定義	11	Appendix

「デジタル変革時代の電波政策懇談会」において、本意見交換会で議論する内容について言及がなされた。また地域BWAにおける全国バンド化の検討や音声利用を検討する旨も合わせて言及がなされた。

<インフラシェアリングへの言及>

今後、ミリ波などの高い周波数帯では、屋内などの基地局設置場所が限られる極小エリアでのエリア展開が進むことが想定され、単一の無線装置を複数の携帯電話事業者で共有するインフラシェアリングにより基地局を設置することが加速することも考えられる。

そのため、携帯電話事業者などとインフラシェアリング事業者又はインフラシェアリングを実施する携帯電話事業者などの間におけるインフラシェアリングに係るルール整備に向けて、その具体的なシェアリング形態も踏まえて、検討を進めることが適当である。

さらに、将来的に携帯電話事業者以外の多様な主体(エリア化を希望する施設所有者、自治体など)が基地局を整備して、それを各携帯電話事業者にローミング等で共用させることが、結果的にエリア展開をいち早く効率的に進めることにつながると判断される場合には、具体的なニーズ、携帯電話事業者の意向、携帯電話事業者がその周波数帯をキャリア・アグリゲーションすることができないといった課題などを踏まえつつ、中長期的に携帯電話事業者以外の者への携帯電話用の無線設備の免許付与の可能性について検討していくことが適当である。

<地域BWA全国バンド化への言及>

地域 BWA の直近の導入自治体数は 281(令和3年(2021 年)1月現在)となっており、これまでの地域 BWA の参入は都市部が中心で、それ以外の地域では、必ずしも地域 BWA の新規参入が進んでいるとは言いがたい。

そのため、例えば、5年後を念頭に、当該期間経過後においてもなお利用されていない地域については、電波の利用意向調査などを通じてニーズを把握した上で、例えば、全国バンド化することなどを検討²⁷することが適当である。

その際には、地域 BWA の「地域の公共の福祉の増進に寄与」という制度趣旨などを踏まえ、既存の地域 BWA 事業者及び自営等 BWA 免許人に十分配慮しつつ、周波数の割当てを検討することが適当である。

²⁷ 一部の構成員から、地域 BWA の免許の仕組みを維持したまま、全国系事業者の参入を認めることを提案する意見もあった。

<地域BWA音声利用への言及>

BWA は、無線設備規則第3条第 10 号において、「主としてデータ伝送のシステム」と定義されているが、BWA 用周波数を音声利用に用いることが技術的に可能であり、具体的なニーズが顕在化したのであれば、データ伝送の付加的な位置付けとして、音声利用にも認める方向で、電波法令に基づくBWAの定義などについて検討する必要がある。

共用構成の分類方法について

現状

共用構成の種類は国内外で事例が多々あるものの、団体や事業者によって表現の仕方が異なる。

3GPPでの言及(3GPP TS 23.251)

- 周波数共用構成(MOCN)
- 基地局+コア共用構成(GWCN)

国内外での共用事例

- 周波数別基地局共用(MORAN)
- アンテナ共用(DAS)
- フロントホール共用
- MVNO(国内ローミング)

資料内での分類方法

各共用構成を一元的に整理するために以下の分類を用いる事とする。

周波数

空中線(アンテナ等)

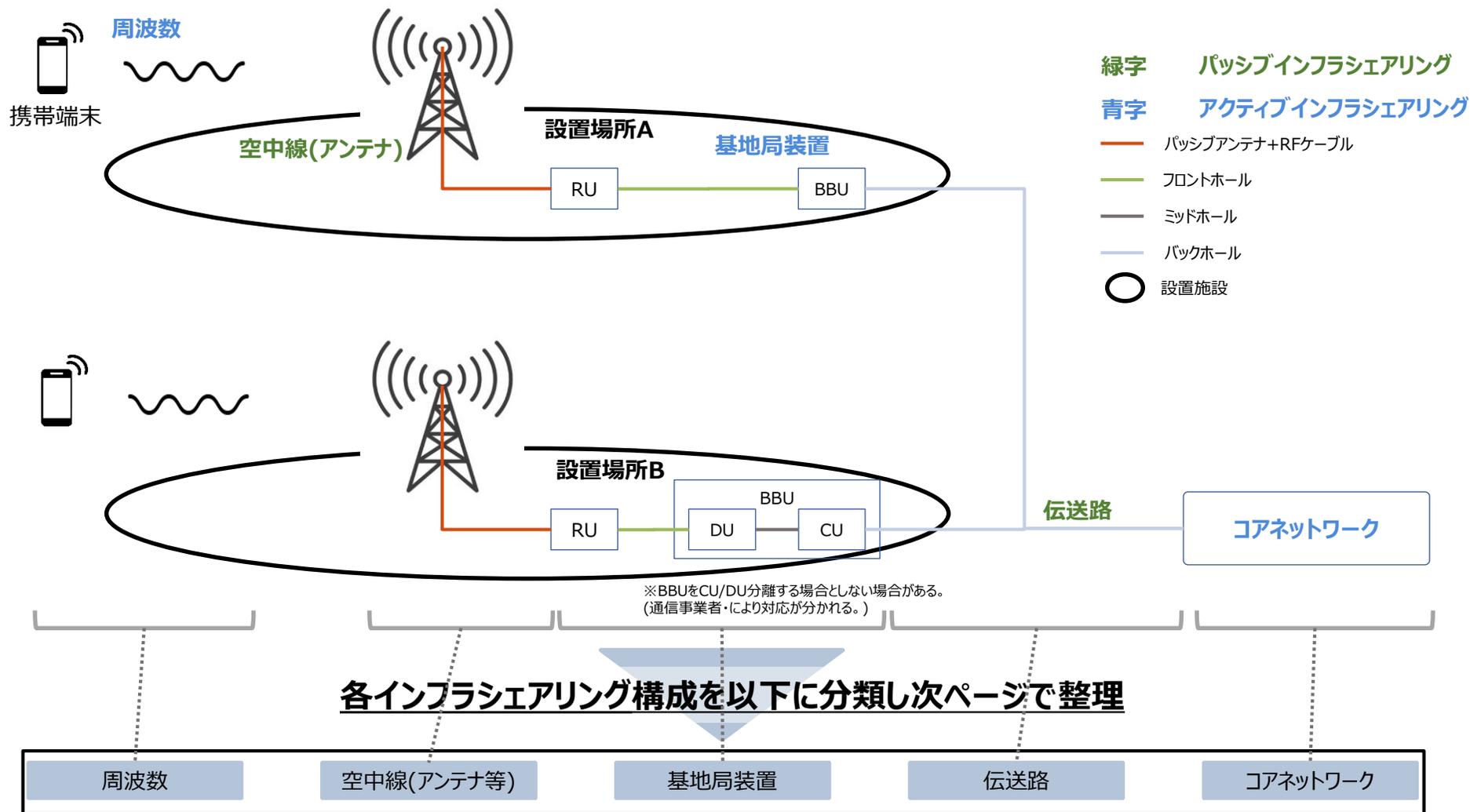
基地局装置

伝送路

コアネットワーク

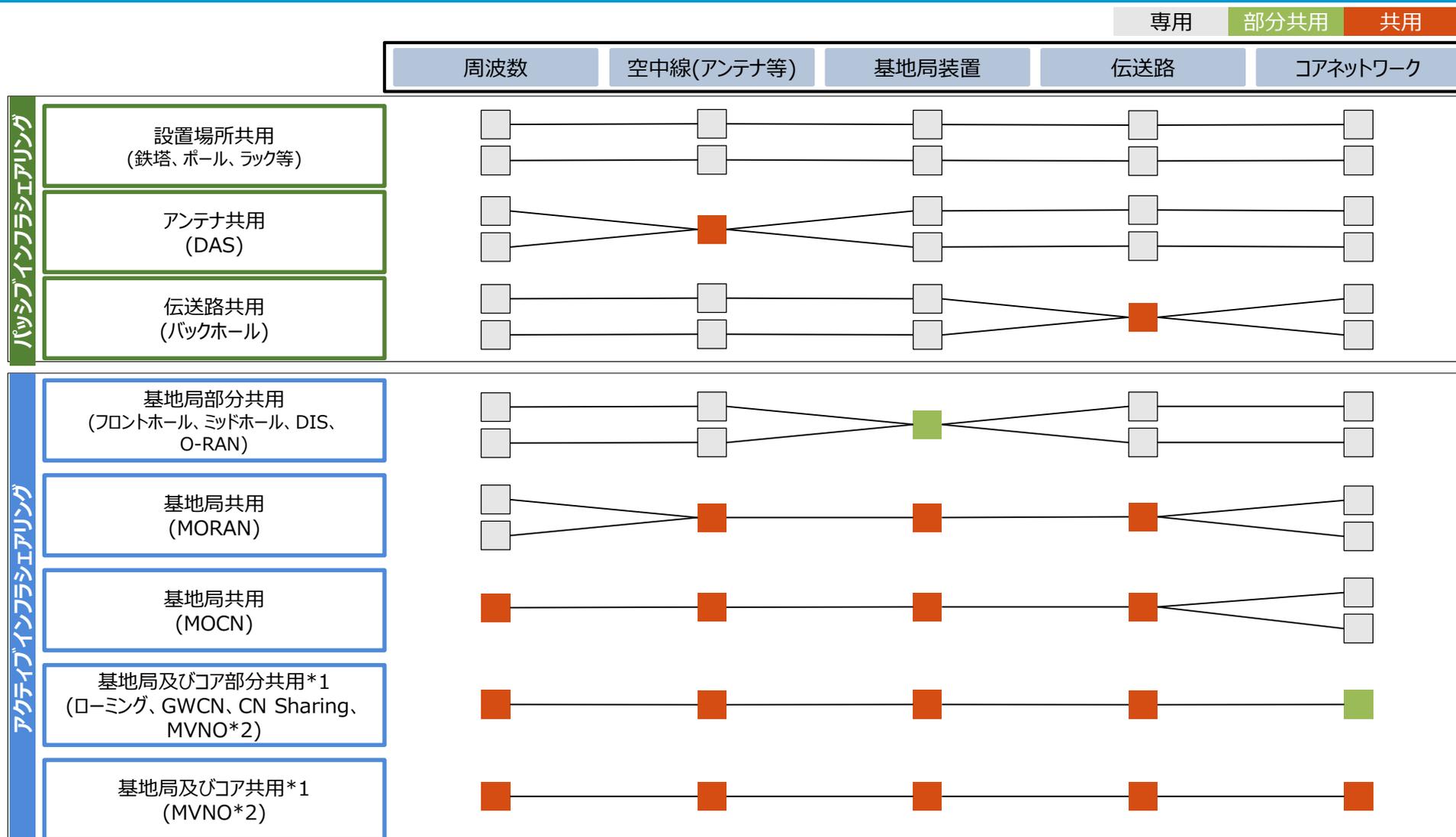
3. インフラシェアリングの基礎情報 ~ (2) アクティブインフラシェアリングとパッシブインフラシェアリング ~

共用はアクティブインフラシェアリング、パッシブインフラシェアリングに分類され、本資料においては「アクティブ」は周波数、基地局及びコアネットワークを対象、「パッシブ」は設置場所、空中線及び伝送路を対象とする。



補足：RUについては高周波数帯で使用されるアクティブアンテナ時は、基本的にアンテナとRUが一体型構成となる。Appendix「インフラ共用についての略語集」参照。

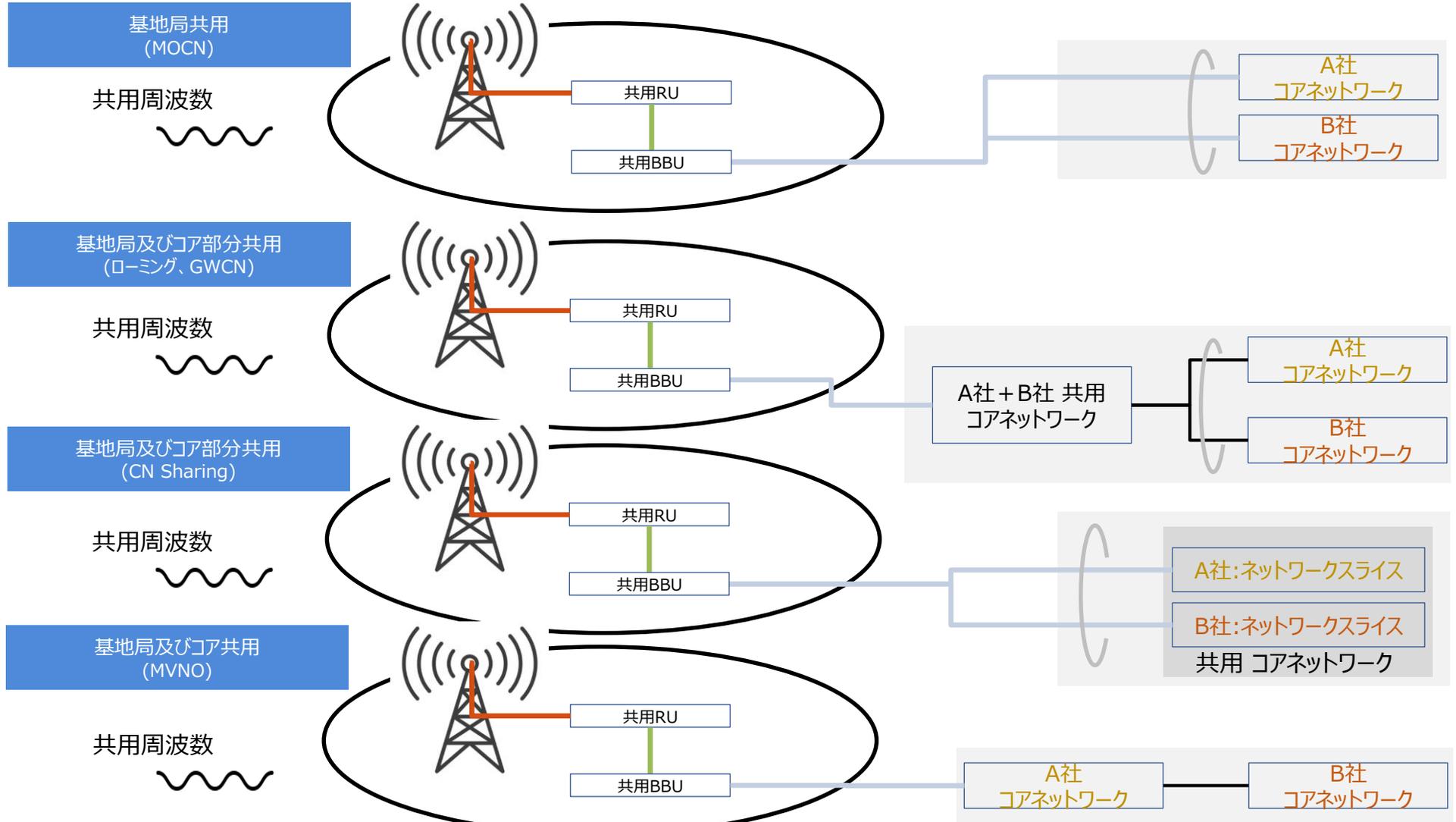
パッシブインフラシェアリング及びアクティブインフラシェアリングの各構成における共用部分の整理



補足：*1.「基地局及びコア部分共用」及び「基地局及びコア共用」はローミング形態の一例として記載。*2. MVNOについては、構成種類が複数ありAppendixスライドに記載。

- パッシブアンテナ+RFケーブル
- フロントホール
- ミッドホール
- バックホール

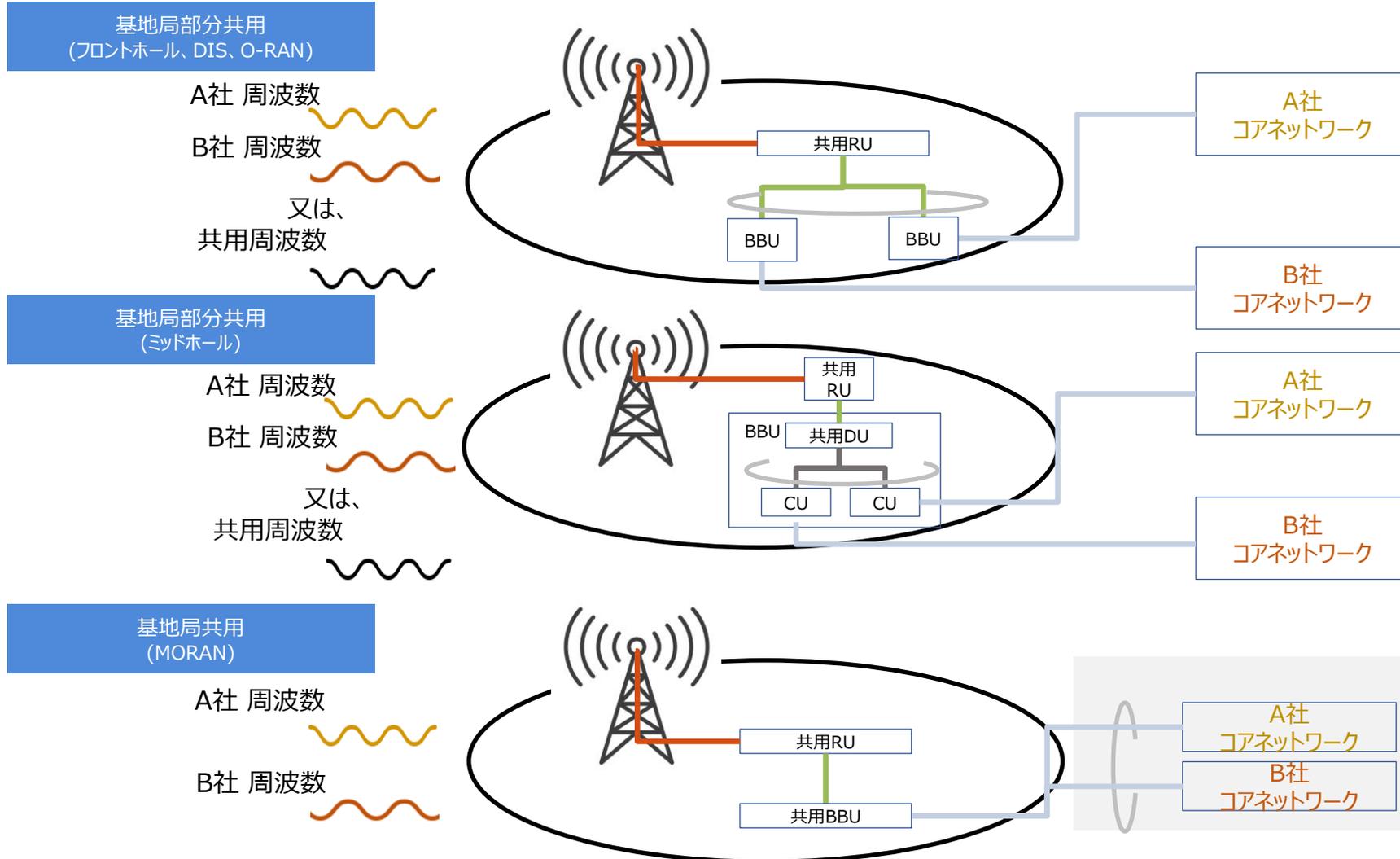
アクティブインフラシェアリングの構成



補足：RUについては高周波数帯で使用されるアクティブアンテナ時は、基本的にアンテナとRUが一体型構成となる。

- パッシブアンテナ+RFケーブル
- フロントホール
- ミッドホール
- バックホール

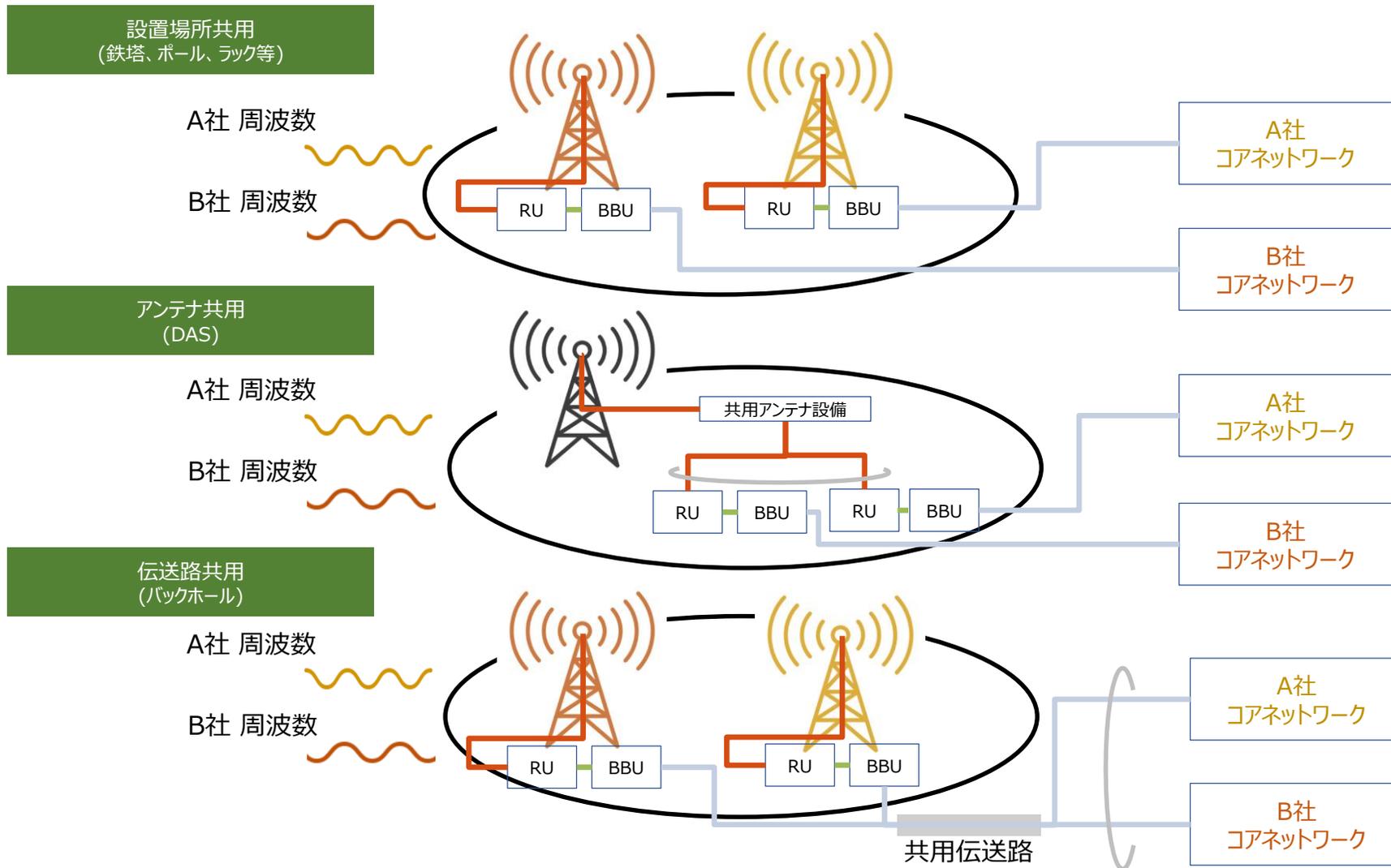
アクティブインフラシェアリングの構成



補足：RUについては高周波数帯で使用されるアクティブアンテナ時は、基本的にアンテナとRUが一体型構成となる。

- パッシブアンテナ+RFケーブル
- フロントホール
- ミッドホール
- バックホール

パッシブインフラシェアリングの構成



補足：RUについては高周波数帯で使用されるアクティブアンテナ時は、基本的にアンテナとRUが一体型構成となる。

目次

1	意見交換会の開催	6	共用構成活用の設置類型
(1)	開催背景	(1)	西新宿で実証予定のユースケース(一例)
(2)	実施内容	(2)	各設置区分に対する共用検討整理
2	5Gの基礎情報	(3)	各共用構成における論点リスト
(1)	5Gの利用シナリオ及び要求条件	7	国外の事例紹介
(2)	5G周波数構成と周波数割当	(1)	インフラシェアリングの実施に向けたモデルの整理
3	インフラシェアリングの基礎情報	(2)	個社毎モデルでインフラシェアリングが行われている事例
(1)	総務省「デジタル変革時代の電波政策懇談会」における検討	(3)	コンソーシアムモデルでインフラシェアリングが行われている事例
(2)	アクティブインフラシェアリングとパッシブインフラ共用	8	5年後及びその先を見据えたインフラ活用事例
(3)	アクティブインフラシェアリングの構成例	(1)	想定されるアーキテクチャ
(4)	パッシブインフラシェアリングの構成例	(2)	高度活用例①：地理情報と環境情報の連携
4	国内外における基地局共用を実現するネットワーク構成事例	(3)	高度活用例②：強靱な電力設備網の構築
(1)	サマリ	(4)	高度活用例③：Internet of Senseの普及
(2)	通信事業者(MNO)主導による事例	9	ニュートラルホストの定義と可能性について
(3)	インフラシェアリング事業者主導による事例	(1)	ニュートラルホストアーキテクチャ
5	国内における共用構成検討	(2)	ニュートラルホスト三類型
(1)	共用構成の検討における前提条件	10	総括
(2)	共用モデル五類型の定義	11	Appendix

4. 国内外における基地局共用を実現するネットワーク構成事例 ～ (1) サマリ ～

国内外での事例は既に多数あり、通信事業者間でインフラシェアリングする事例やシェアリング事業者による鉄塔やアンテナ共用が見られる。また自ら周波数を取得し通信事業者に卸サービスを行う事業形態も見られる。

国内外における基地局共用を実現するネットワーク構成事例一覧*2

#	国	通信事業者 (MNO : Mobile Network Operator)	インフラシェアリング 事業者 (非MNO)	シェアリング方式
1	中国	チャイナテレコム x チャイナユニコム	-	アクティブインフラ共用 (MOCN)
2	日本	ソフトバンク x KDDI	-	アクティブインフラ共用 (MORAN)
3	日本	KDDI x 楽天モバイル	-	アクティブインフラ共用 (ローミング、GWCN)
4	中国	HKT x MNOs	-	アクティブインフラ共用(DIS)
5	日本	-	JTOWER	パッシブインフラ共用 (アンテナ共用)
6	日本	-	JMCIA	パッシブインフラ共用 (アンテナ共用)
7	ヨーロッパ、オセアニア (一部地域)	-	Dense Air (Neutral Host*1)	アクティブインフラ共用(MOCN)

備考：

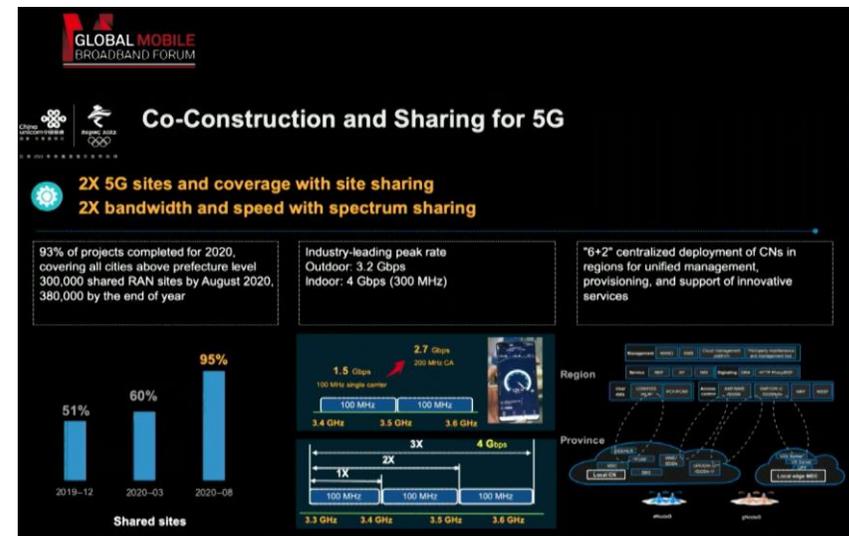
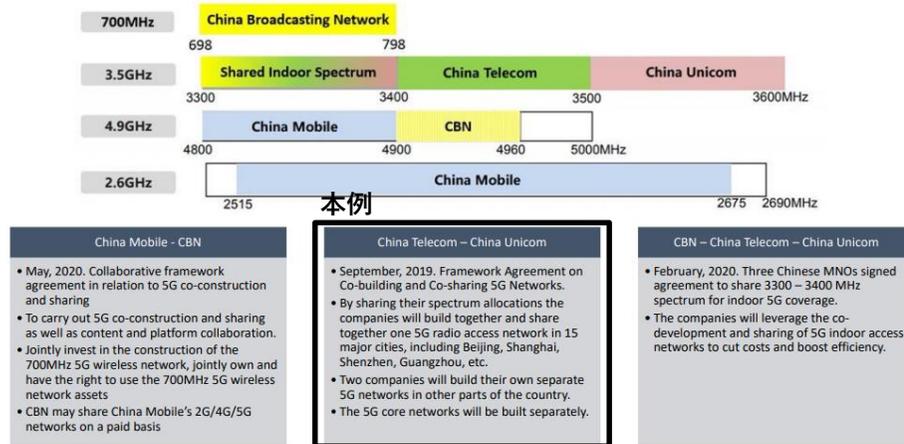
*1. 通信事業者以外の企業がインフラの一部（例えば通信用鉄塔、アンテナ、基地局など）を代行して構築し、それを複数の通信事業者に提供するビジネスモデル（Dense Air社は自ら周波数を取得し卸サービスを行う形態）

*2. 構成例一覧については一部抜粋であり、本資料7章において他事例多数記載。

国外におけるMOCN構成

シェアリング方式	アクティブインフラシェアリング (MOCN)
企業	チャイナテレコム⇄チャイナユニコム
通信技術	5G
フェーズ	商用展開 開始済み
国	中国
説明	チャイナテレコムとチャイナユニコムは北京、上海、深圳などの主要都市で5G基地局を共有。各々が所有する4G基地局の数に応じてテリトリーを分割し、両社の独立周波数をキャリアアグリゲーションし共用。2020年末時点で全国38万局で基地局をアクティブ共用済み。

Three Sharing Parties of MNOs in China



出典：ファーウェイ・テクノロジーズ社「SHARING OF SPECTRUM AND INFRASTRUCTURE TO FACILITATE EFFICIENT 5G NETWORKS DEPLOYMENT」,「5G Evolution Empowers Industries with Digital Transformation」より事務局作成

国内におけるMORAN構成

シェアリング方式	アクティブインフラシェアリング (MORAN)
企業	ソフトバンク ⇄ KDDI
通信技術	5G
フェーズ	商用展開 開始済み
国	日本
説明	エリクソンよりソフトバンク及びKDDI向けに日本初の通信事業者間ネットワーク共有(MORAN構成)設備の納入。既に3社での検証作業を完了し、ソリューションの商用展開を開始。またノキアにおいてもMORANについて類似のプレスリリースを発表している。

エリクソン、KDDIとソフトバンクと共同で、日本初のマルチオペレーター無線アクセスネットワークを構築

次の言語でもお読みいただけます。 [English](#) [日本語](#)

- エリクソン、マルチオペレーター無線アクセスネットワーク (Multi-Operators Radio Access Network [MORAN]) 対応の5G無線製品をKDDIとソフトバンクに納入
- エリクソンの無線システムが日本初の通信事業者間ネットワーク共有を支援
- KDDIとソフトバンクは、総所有コストを低減し市場投入までの時間を短縮しながら、5Gネットワークの全国展開の加速が可能に

PRESS RELEASE | 6 23, 2021

ノキア、ソフトバンクとKDDI向けに5G共有ネットワークを展開

- ノキアのマルチオペレーター無線アクセスネットワーク (MORAN) ソリューションにより、ソフトバンクとKDDIはRANを共有できるようになり、加入者は5Gサービスをより早く利用可能になります

2021年10月14日

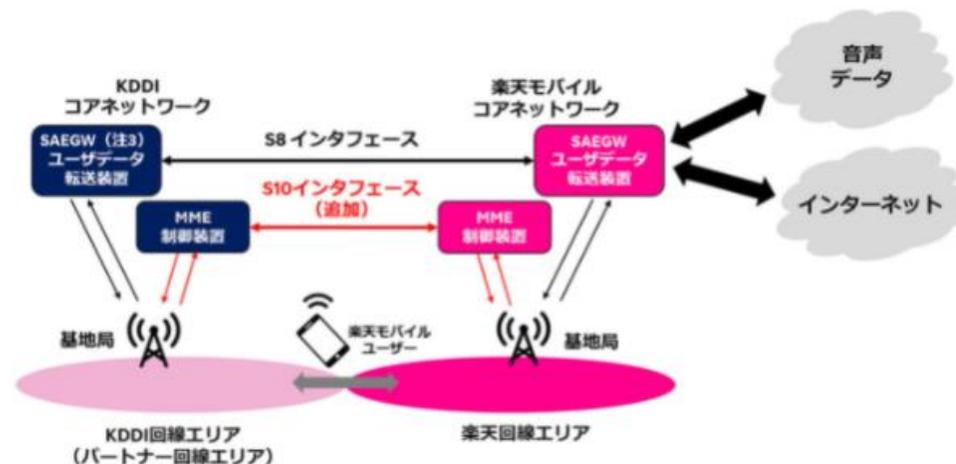
エスポー (フィンランド) - ノキア (本社: フィンランド エスポー) は本日、共有RANの展開を支援するベンダーの1社として、ソフトバンク株式会社 (本社: 東京都港区、以下ソフトバンク) とKDDI株式会社 (本社: 東京都千代田区、以下KDDI) に選定されたと発表しました。この展開は、ソフトバンクとKDDIの加入者に5Gサービスを提供するため行われるものです。ノキアがマルチオペレーター無線アクセスネットワーク (MORAN) を供給することで、両事業者はRANを共有できるようになり、それぞれのコアネットワークに接続して使用できるようになります。このネットワーク共有により、既存のベースステーションのサイトが共有でき、効率的な導入が可能になります。

出典: エリクソン社「[エリクソン、KDDIとソフトバンクと共同で、日本初のマルチオペレーター無線アクセスネットワークを構築](#)」、ノキア社「[ノキア、ソフトバンクとKDDI向けに5G共有ネットワークを展開](#)」より事務局作成

4. 国内外における基地局共用を実現するネットワーク構成事例 ～ (2) 通信事業者(MNO)主導による事例～

国内におけるGWCN類似構成

シェアリング方式	アクティブインフラシェアリング (ローミング、GWCN) ※S8HR(S8 Home Routed)方式
企業	KDDI ⇒ 楽天モバイル
通信技術	4G
フェーズ	商用展開 開始済み
国	日本
説明	KDDIのエリア内(パートナー回線エリア)で楽天モバイルユーザー向けにKDDI周波数を使用したサービスを提供。2026年3月末までサービス提供予定。本事例は周波数、基地局、コアネットワークの共用ではなく、既存のKDDIネットワークに相乗りするモデルとなる。(KDDIの基地局を楽天モバイルに共用するモデル)



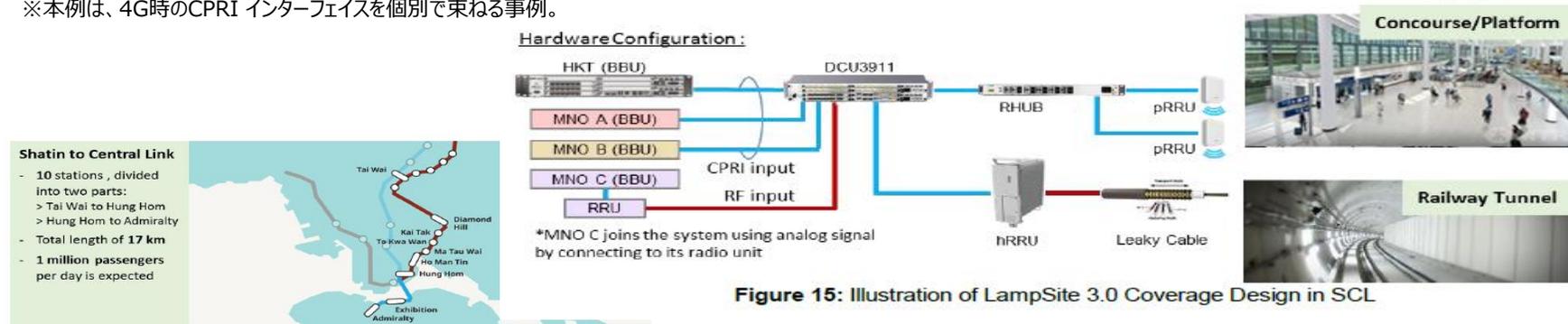
楽天モバイルのローミングイメージ

出典:楽天モバイル株式会社 「[楽天モバイル、KDDIとのローミングにおいて「S10インタフェース」による両社MME間の接続を開始](#)」より事務局作成

国外におけるDIS構成

シェアリング方式	アクティブインフラシェアリング(DIS)
企業	HKT + MNOs
通信技術	4G
フェーズ	商用展開 開始済み
国	中国
説明	香港の通信事業者4社間で実施されたスモールセル向け共用システム。オークション形式で最も安く設備を提供できる通信事業者が主体となり構築及び運用保守をリードし、費用を事業者間で分担するモデル。DASとは異なりBBU-RU間のCPRIインターフェイスをDCUという共用装置に束ね、共用pRRUを用いる事例。事業者に応じてRFケーブル接続にも対応し通信事業者毎に独自調整をしたと考えられる。

※本例は、4G時のCPRI インターフェイスを個別で束ねる事例。



国内外における設置場所共用及びアンテナ共用構成

シェアリング方式	パッシブインフラシェアリング (設置場所、アンテナ共用) ※DAS方式としてはActive DAS方式を使用
企業	JTOWER
通信技術	4G,5G
フェーズ	商用展開 開始済み
国	日本
説明	通信事業者向けの建物等屋内向けアンテナ共用設備の提供に加え、タワーシェアリングやスマートポール事業も展開。国外においても東南アジアを中心に、ミャンマー、マレーシア、ベトナムに事業展開。

国内初5G屋内共用サービスの提供開始 JTOWER

2020年11月6日に、東京都庁第一本庁舎にて、5G対応共用装置を活用した5G屋内共用サービスの提供を開始、2021年度より本格拡大予定



東京都庁第一本庁舎

5G対策概要

- ✓ 携帯事業者のSub6全帯域 (600MHz幅) に対応
- ✓ 計10基のアンテナを設置

都庁内 アンテナ設置写真



写真：東京都提供

<5G対応共用装置のサービスインまでに必要なプロセスとスケジュール>



7

タワーシェアリングについて JTOWER

ルーラルエリア中心に2020年度下期より、タワー60本超の建設準備を開始
2021年度以降は5G本格化に伴い、展開エリアを拡大



8

スマートポールの取組み JTOWER

東京都の協力事業者として、西新宿エリアにスマートポール2本を建柱し、ビジネスモデルを検証。2021年度以降は、スマートシティ化のニーズのあるエリアへの展開を拡大



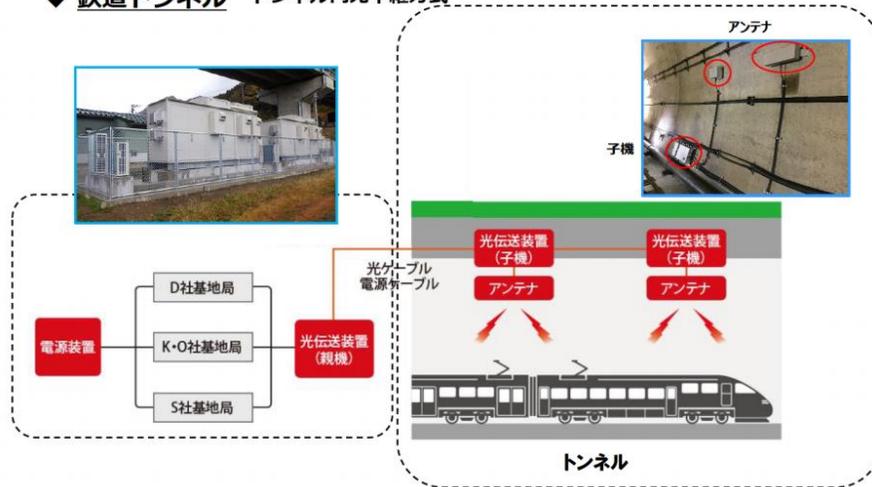
9

4. 国内外における基地局共用を実現するネットワーク構成事例 ～ (3) インフラシェアリング事業者主導による事例 ～

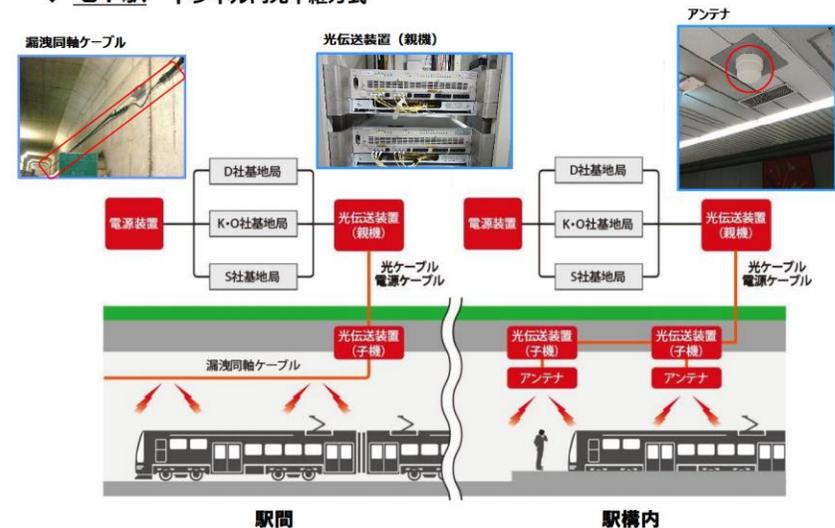
国内におけるアンテナ共用構成

シェアリング方式	パッシブインフラシェアリング (アンテナ共用) ※DAS方式としてはActive DAS方式を使用
企業	公益社団法人移動通信基盤整備協会(JMCIA)
通信技術	4G
フェーズ	商用展開 開始済み
国	日本
説明	通信事業者がサービス提供が難しい道路・鉄道・地下駅・地下街等における移動通信サービスの不感エリアにおいて、協会が携帯電話サービス用の共用通信設備を構築。

◆ 鉄道トンネル トンネル内光中継方式



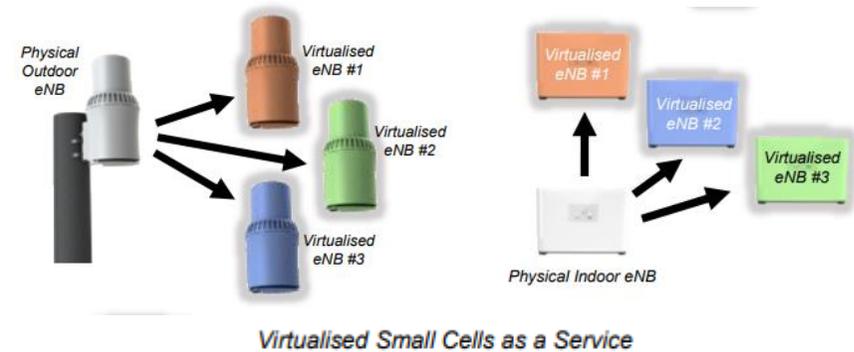
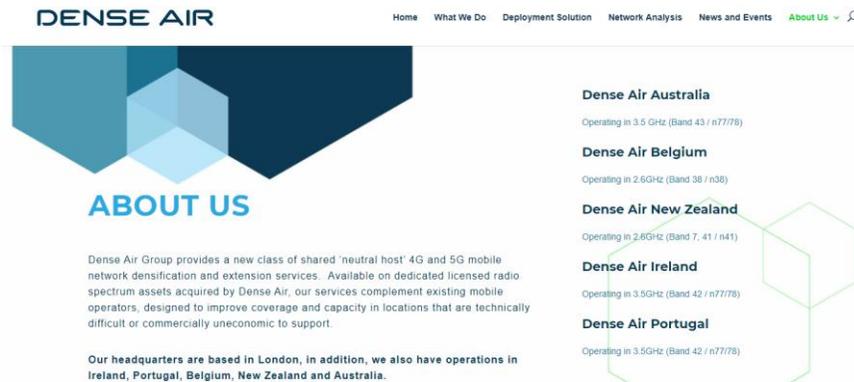
◆ 地下駅 トンネル内光中継方式



出典: 公益社団法人移動通信基盤整備協会「電波遮へい対策事業について」より事務局作成

国外におけるMOCN構成

シェアリング方式	アクティブインフラシェアリング(MOCN)
企業	Dense Air
通信技術	4G,5G
フェーズ	商用展開 開始済み
国	オーストラリア、ベルギー、ニュージーランド、アイルランド、ポルトガル
説明	ニュートラルホストとして周波数免許を所有し、自身の構築する基地局サービスを通信事業者に「卸」提供する英国を本社に置く会社。Dense Airはスモールセル基地局ベンダーであるAirspan社の子会社で同社のスモールセルの実績を元に、自社が卸す基地局機器を通信事業者の既設マクロセルにオーバーレイする形でNeutral Hostビジネスを展開。



出典: [DENSE AIR ホームページ](#)、「Dense Air and the case for 'Neutral Host Networks' in the UK Response to the Department of Digital, Culture, Media and Sport」より事務局作成

国外地域で既に活用例があるインフラシェアリング事業者が周波数を取得し通信事業者にサービス提供するモデルについては、日本国内でも「デジタル変革時代の電波政策懇談会」において意見として言及された。

「デジタル変革時代の電波政策懇談会」における検討課題に関する意見募集の結果(概要)より以下抜粋

- ・電波の有効利用を踏まえた、インフラシェアリング促進のためのインフラシェアリング事業者に着目した施策の検討 (JTOWER)
- ・ネットワークを構築する新たな担い手としてのインフラシェアリング事業者を位置付ける検討、インフラシェアリング事業者が参入済・参入可能な領域における当該事業者の優先的活用、シェアリングの促進を阻害する市場環境等の要因検証、5 G投資促進税制対象者のインフラシェアリング事業者への拡充 (JTOWER)
- ・“Carriers’ Carrier”の考え方を取り入れ、インフラシェアリング事業者等が自ら周波数帯を取得し携帯キャリア向けに役務提供を行うといった新たな電波利用制度の枠組みの検討 (JTOWER)
- ・ローカル5 G制度導入は、世界的に先行して実施されたものであり、日本発のロールモデルとしての価値を有した海外展開できる取組として、育成に努めていくべき (JTOWER)
- ・ローカル5 Gにおける、適宜改善策を検討できる枠組み、柔軟に利用できる制度、国による継続的な財政的取組み、キャリア5 Gとローカル5 Gのネットワーク連携に関するオープンな議論の場等 (JTOWER)

「公共用周波数等ワーキンググループ報告」より以下抜粋

【パブリックコメント】

・公共用無線局の高度化や周波数共用等 (JTOWER) :

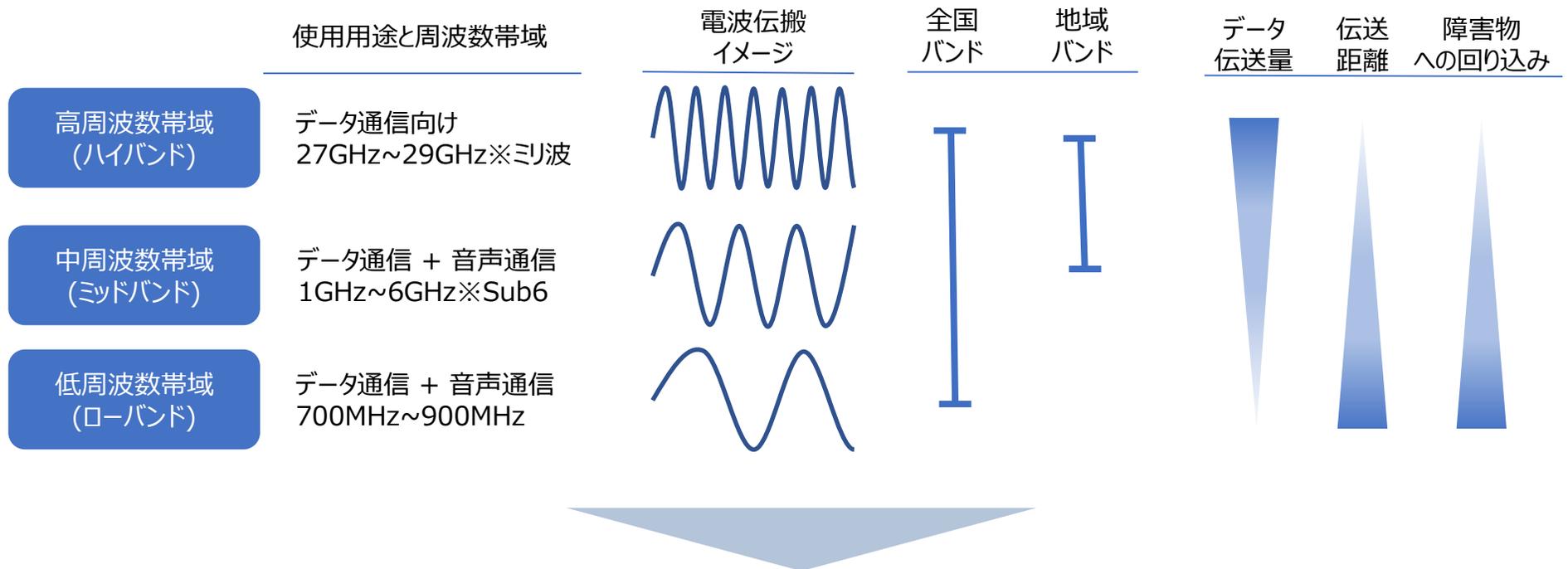
「公共用無線局については、その利用実態の情報公開が必要であるとともに、高度化システムへの積極的な更改を期待。
更に、セルラー用の周波数帯域については、共用含むセルラー用途での割り当て検討が行われることを期待。」

目次

1	意見交換会の開催	6	共用構成活用の設置類型
(1)	開催背景	(1)	西新宿で実証予定のユースケース(一例)
(2)	実施内容	(2)	各設置区分に対する共用検討整理
2	5Gの基礎情報	(3)	各共用構成における論点リスト
(1)	5Gの利用シナリオ及び要求条件	7	国外の事例紹介
(2)	5G周波数構成と周波数割当	(1)	インフラシェアリングの実施に向けたモデルの整理
3	インフラシェアリングの基礎情報	(2)	個社毎モデルでインフラシェアリングが行われている事例
(1)	総務省「デジタル変革時代の電波政策懇談会」における検討	(3)	コンソーシアムモデルでインフラシェアリングが行われている事例
(2)	アクティブインフラシェアリングとパッシブインフラ共用	8	5年後及びその先を見据えたインフラ活用事例
(3)	アクティブインフラシェアリングの構成例	(1)	想定されるアーキテクチャ
(4)	パッシブインフラシェアリングの構成例	(2)	高度活用例①：地理情報と環境情報の連携
4	国内外における基地局共用を実現するネットワーク構成事例	(3)	高度活用例②：強靱な電力設備網の構築
(1)	サマリ	(4)	高度活用例③：Internet of Senseの普及
(2)	通信事業者(MNO)主導による事例	9	ニュートラルホストの定義と可能性について
(3)	インフラシェアリング事業者主導による事例	(1)	ニュートラルホストアーキテクチャ
5	国内における共用構成検討	(2)	ニュートラルホスト三類型
(1)	共用構成の検討における前提条件	10	総括
(2)	共用モデル五類型の定義	11	Appendix

各周波数帯域における名称定義と周波数毎の主な使用用途

周波数帯域毎に低・中・高を定義し、本検討においては1GHz周辺帯域以下を低周波数帯域、1GHzから6GHzまでを中周波数帯域、27GHz周辺帯域以降を高周波数帯域と定義する。また全国通信事業者が利用する周波数帯域を「全国バンド」、地域通信事業者(地域BWAやローカル5G)が利用する周波数帯域を「地域バンド」と定義する。



中／高周波数帯域の電波特性上、5Gは低周波数帯を組み合わせたNSAが現在主流となっている。

通信事業者向けに制度化されている周波数帯域

現行運用されている携帯電話向けの通信技術を用いたサービスを提供する周波数帯は高・中・低周波数に分類される。

	全国バンド	地域バンド
高周波数帯域 (ハイバンド)	<ul style="list-style-type: none">28GHz帯(n257)	<ul style="list-style-type: none">28GHz帯域(n257)
中周波数帯域 (ミッドバンド)	<ul style="list-style-type: none">4.5GHz帯域(n79)3.7GHz帯域(n77/n78)3.5GHz帯域(B42)2.5GHz帯域(B41)*2.0GHz帯域(B1)1.7GHz帯域(B3)1.5GHz帯域(B11/21)	<ul style="list-style-type: none">4.5GHz帯域(n79)2.5GHz帯域(B41)
低周波数帯域 (ローバンド)	<ul style="list-style-type: none">900MHz帯域(B8)800MHz帯域(B18/19/26)700MHz帯域(B28)	

※B(Band)=LTE向け周波数, n(New radio)=5G向け周波数

※ミリ波帯域については、28GHzと記載。

既に全国バンドを保持している通信事業者においては地域バンドの利用制限が存在し、全国バンド通信事業者以外の事業者については全国バンドの利用に制限が存在する。その為、両バンドの同時利用は制度上行えない。

*全国BWA(UQMobile及びWCP割当済み周波数)は全国バンドとして記載。

5. 国内における共用構成検討 ～ (1) 共用構成の検討における前提条件 ～

全国バンド通信事業者とローカル5G通信事業者間によるネットワーク利用形態において、全国バンド通信事業者のサービスを補完する事を目的としてローカル5Gを利用する事は現行制度上認められていない。

地域バンドであるローカル5Gを全国バンドと連携させる際に以下の3形態が存在するが、ネットワーク利用形態①(ローミングイン)については利用が制限されている。

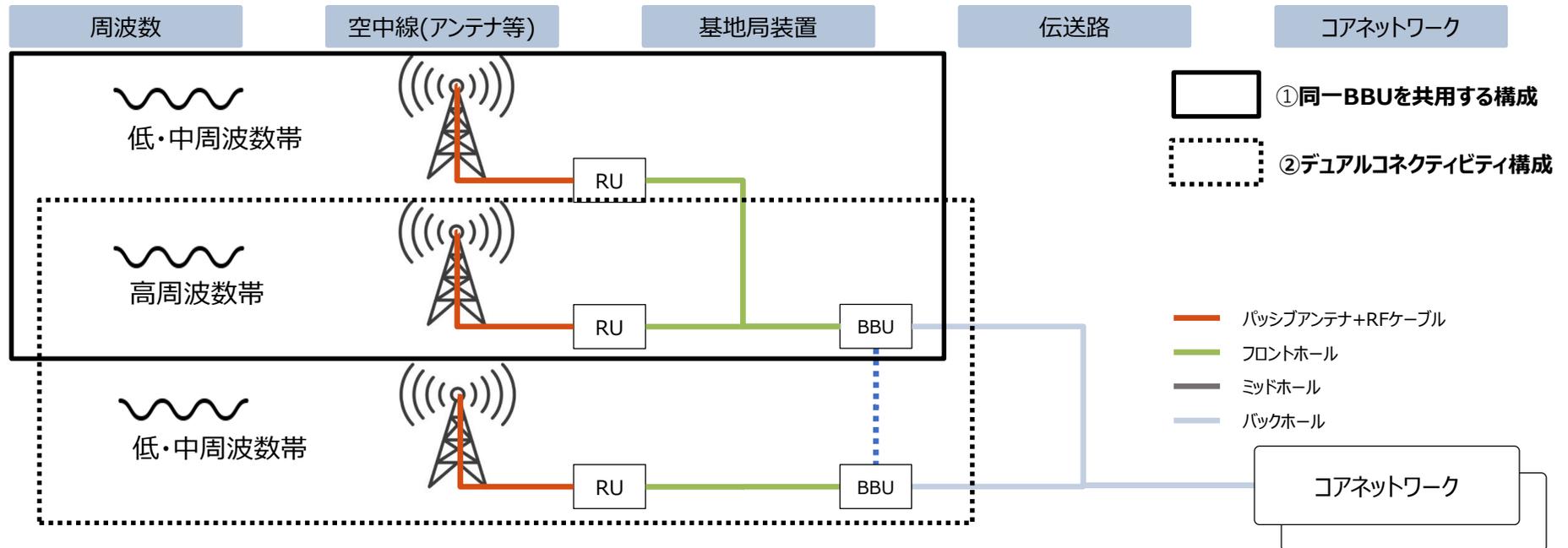
①ローミングイン接続形態		②ローミングアウト接続形態		③相互接続形態	
全国バンド通信事業者であるX社の端末を、そのローカル5G関連会社であるY社のエリアでも利用可能とする場合。		ローカル5G関連会社であるY社の端末を、その全国バンド通信事業者であるX社のエリアでも利用可能とする場合。		ローカル5G関連会社であるY社のサービスを実現するために全国MNOであるX社のネットワークを利用する場合	
連携方式	役務提供主体	連携方式	役務提供主体	連携方式	役務提供主体
Y->Xの卸提供	X(全国バンド通信事業者)	X->Yの卸提供	Y(ローカル5G事業者)	X->Yの卸提供	Y(ローカル5G事業者)
ローミングイン	Y(ローカル5G事業者)	ローミングアウト	X(全国バンド通信事業者)	X・Y間相互接続	X及びY

出典:総務省「ローカル5Gにおける公正競争に関する論点について」より事務局作成

5. 国内における共用構成検討 ～ (1) 共用構成の検討における前提条件 ～

高周波数帯を用いる場合は、移動体向け通信や屋外利用の際、低・中周波数帯と電波を束ねる構成になると考えられ、①同一BBUまたは②デュアルコネクティビティの活用が想定される。

高周波数帯及び低・中周波数帯を束ねる構成としては、①同一BBUを共用する構成と②BBU間をX2/Xnインターフェイスで接続するデュアルコネクティビティ構成がある。(基地局共用構成)



周波数共用組合せ例

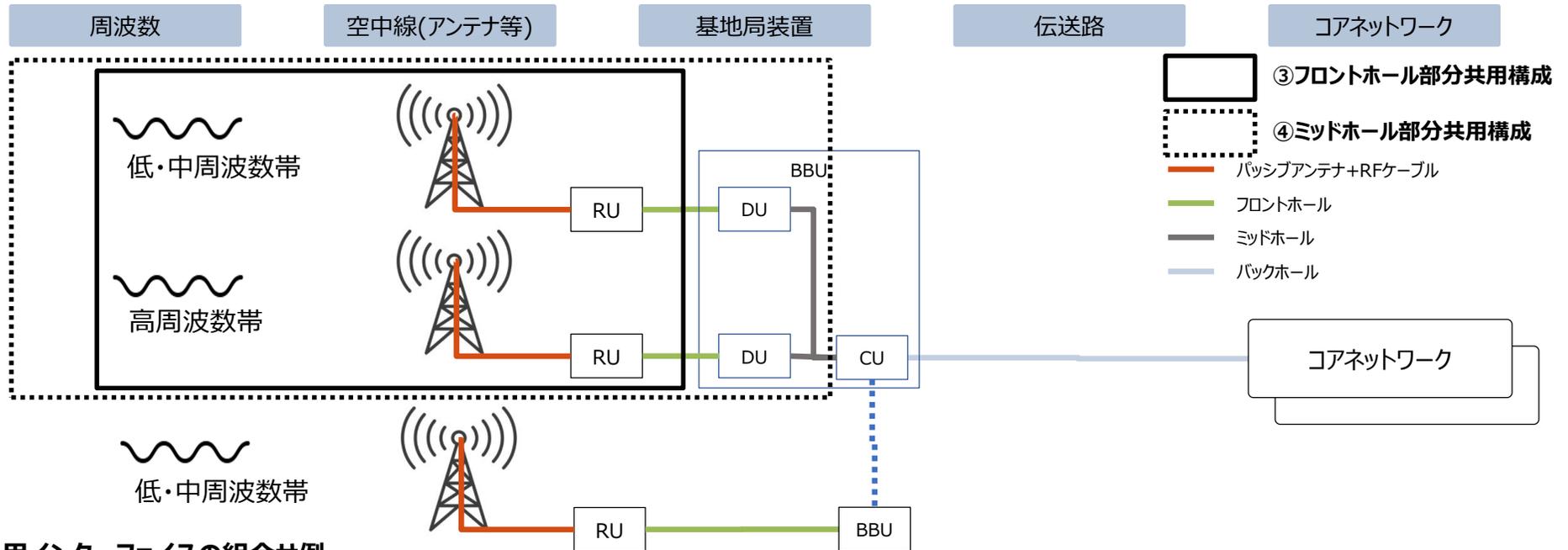
	組合せA	組合せB	組合せC
高周波数帯	共用	共用	非共用
低・中周波数帯	共用	非共用	共用

※周波数帯域毎の一部周波数帯域における共用や複数周波数帯域を同時に共用する等が考えられる。

5. 国内における共用構成検討 ～ (1) 共用構成の検討における前提条件 ～

基地局部分共用構成においては、同一CUまたはデュアルコネクティビティを用いた基地局共用に加え、③フロントホール及び④ミッドホールを起点に部分共用を行う構成も考えられる。

高周波数帯及び低・中周波数帯を束ねる基地局部分共用構成としては、③フロントホール部分共用構成と④CU/DU分離構成時のミッドホール部分共用構成が考えられる。(基地局部分共用構成)

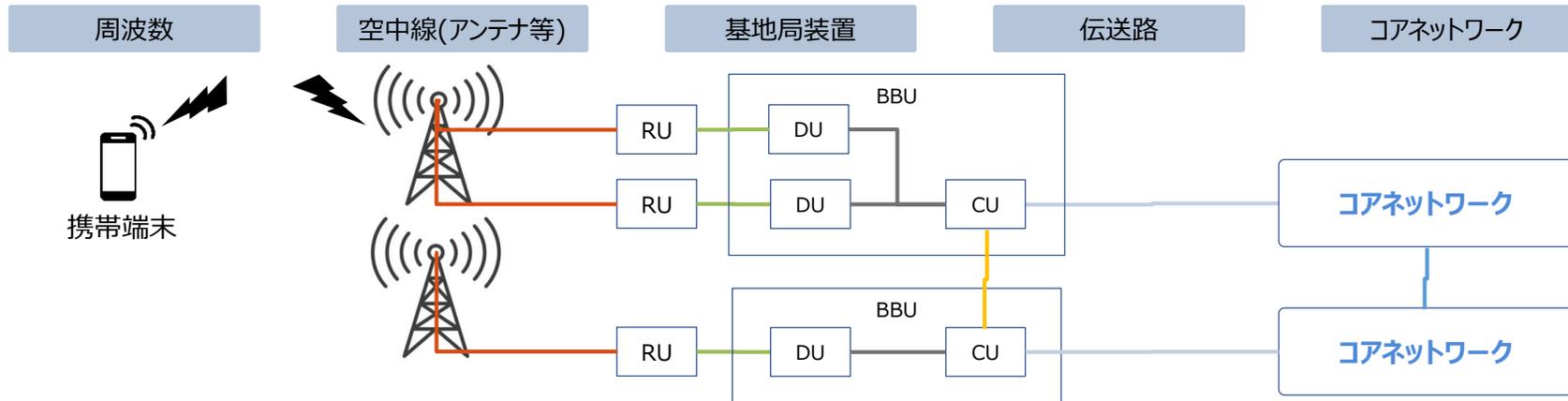


基地局設備	組合せA	組合せB	組合せC	組合せD
RU-DU間接続	同一ベンダー	同一ベンダー	同一ベンダー	異ベンダー
CU-DU間接続	同一ベンダー	同一ベンダー	異ベンダー	同一ベンダー
BBU間接続	同一ベンダー	異ベンダー	同一ベンダー	同一ベンダー

※上記フロントホール及びミッドホールを起点に共用を行う場合に加え、前ページのデュアルコネクティビティ経由での共用構成もある。

5. 国内における共用構成検討 ～ (1) 共用構成の検討における前提条件 ～

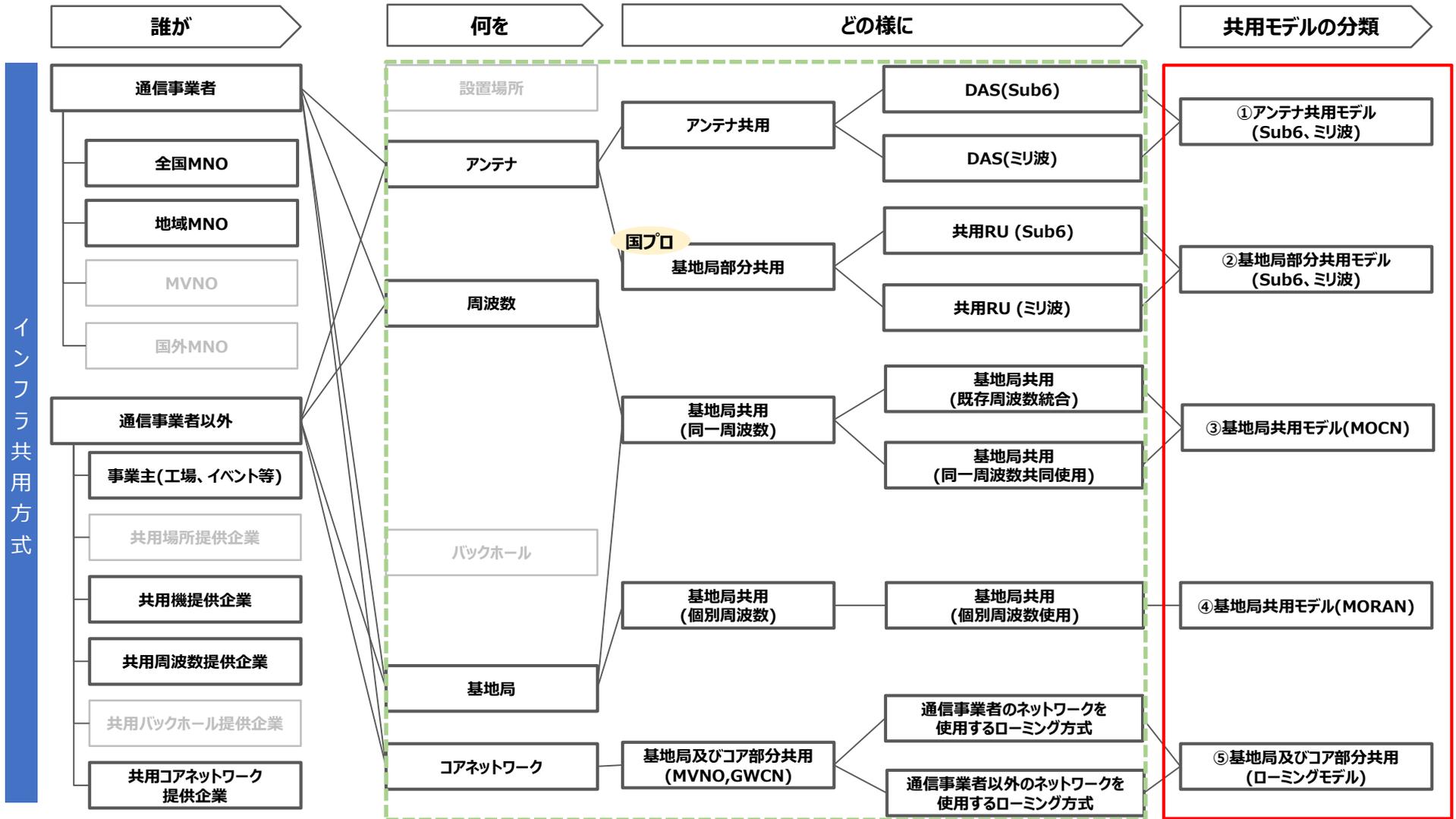
各インターフェイスのどこを起点に共用するかについては慎重な議論が必要となる。また一部インターフェイスにおいてはマルチベンダー機器で接続を行う際に事業者間での技術的な確認・調整が必要になる場合がある。



接続点	現状
無線インターフェイス 	<ul style="list-style-type: none"> 現時点において既にマルチベンダーを束ねる製品が普及しており、技術的な課題は無いと考える。
RFインターフェイス (DAS) 	<ul style="list-style-type: none"> 現時点において既にマルチベンダーを束ねる製品が普及しており、技術的な課題は無いと考える。
Fxインターフェイス (フロントホール) 	<ul style="list-style-type: none"> インターフェイス共通化(O-RAN等)が普及しつつあるが、事業者間での確認・調整は必要である。本資料内で扱う「設置制約モデル」等において、各通信事業者が共用RUを接続することの可否について今後の課題である。
F1インターフェイス (ミッドホール) 	<ul style="list-style-type: none"> 3GPP上で本インターフェイスにおいて定義はなされているが、特にマルチベンダー利用時は事業者間、ベンダー間でのインターフェイス確認・調整は必要である。
X2インターフェイス (CA/DC接続) 	<ul style="list-style-type: none"> 3GPP上で本インターフェイスにおいて定義はなされているが、特にマルチベンダー間のCA/DC接続等においては事業者間、ベンダー間でのインターフェイス確認・調整は必要である。なおハンドオーバー等で活用する場合においては、既にマルチベンダー化がなされており、技術的な課題は無いと考える。
S1インターフェイス (基地局-コアネットワーク) 	<ul style="list-style-type: none"> 現時点において既にマルチベンダー化がなされており、技術的な課題は無いと考える。
コアネットワーク内インターフェイス 	<ul style="list-style-type: none"> 3GPPで定義されていないイレギュラーな接続点での接続を除き、現時点において既にマルチベンダー化がなされており、技術的な課題は無いと考える。

5. 国内における共用構成検討 ～ (2) 共用モデル五類型の定義 ～

3章で整理した共用構成に加え本章前提条件や国外での事例等を加味した実現性、意見交換会内での議論を踏まえ、本資料における以後のスライドでは赤枠内の5種類を「共用モデル五類型」と定義する。



補足：意見交換会を踏まえ、共用モデルは、「アンテナ」、「周波数」、「基地局」を軸に検討。

5. 国内における共用構成検討 ～ (2) 共用モデル五類型の定義 ～

「共用モデル五類型」において検討課題を整理する。一部共用構成は既に実用も行われているが、周波数帯域が変わる場合や共用モデル名が同じ場合においても構成が変わる場合は新たな課題の検討が必要である。

時間軸	共用モデル五類型	検討課題	課題分類
現在  5年後	①アンテナ共用モデル(Sub6)	<ul style="list-style-type: none"> Massive MIMOを実装しない既存DASでの提供モデルにおいては課題無し 	課題無し
	④基地局共用モデル(MORAN)	<ul style="list-style-type: none"> 現状アンカーバンド含めシングルベンダーでの提供モデルのみが選択肢となる点が課題である。マルチベンダーでの実現可否 	技術
	②基地局部分共用モデル(Sub6)	<ul style="list-style-type: none"> 各通信事業者で共通インターフェイス(O-RAN形式等)による接続形態での実現可否 	技術
	②基地局部分共用モデル(ミリ波)		
	③基地局共用モデル(MOCN)	<ul style="list-style-type: none"> ローカル5Gや地域BWA等の利用規制の緩和 共用利用又は卸利用を目的とした新規周波数整備 	制度、技術
	⑤基地局及びコア部分共用(ローミング)	<ul style="list-style-type: none"> 既存ローカル5G等へのローミングイン規制の緩和 	
	①アンテナ共用モデル(ミリ波) (Option)	<ul style="list-style-type: none"> Massive MIMO等を実装しないRFポート経由でのDASの実現可否(Massive MIMO機能を持たないアンテナ分離型RU) 	技術

目次

1	意見交換会の開催	6	共用構成活用の設置類型
(1)	開催背景	(1)	西新宿で実証予定のユースケース(一例)
(2)	実施内容	(2)	各設置区分に対する共用検討整理
2	5Gの基礎情報	(3)	各共用構成における論点リスト
(1)	5Gの利用シナリオ及び要求条件	7	国外の事例紹介
(2)	5G周波数構成と周波数割当	(1)	インフラシェアリングの実施に向けたモデルの整理
3	インフラシェアリングの基礎情報	(2)	個社毎モデルでインフラシェアリングが行われている事例
(1)	総務省「デジタル変革時代の電波政策懇談会」における検討	(3)	コンソーシアムモデルでインフラシェアリングが行われている事例
(2)	アクティブインフラシェアリングとパッシブインフラ共用	8	5年後及びその先を見据えたインフラ活用事例
(3)	アクティブインフラシェアリングの構成例	(1)	想定されるアーキテクチャ
(4)	パッシブインフラシェアリングの構成例	(2)	高度活用例①：地理情報と環境情報の連携
4	国内外における基地局共用を実現するネットワーク構成事例	(3)	高度活用例②：強靱な電力設備網の構築
(1)	サマリ	(4)	高度活用例③：Internet of Senseの普及
(2)	通信事業者(MNO)主導による事例	9	ニュートラルホストの定義と可能性について
(3)	インフラシェアリング事業者主導による事例	(1)	ニュートラルホストアーキテクチャ
5	国内における共用構成検討	(2)	ニュートラルホスト三類型
(1)	共用構成の検討における前提条件	10	総括
(2)	共用モデル五類型の定義	11	Appendix

6. 共用構成活用の設置類型 ～ (1) 西新宿で実証予定のユースケース(一例) ～

西新宿で検討がなされている5G活用事例

一例として、東京都で実施されている「スマート東京」における先行実施エリア(西新宿)では、以下の様なユースケース開発もなされている。



今後のAI活用等を鑑みると、消費者に直接提供するサービスに対してのみ5G通信を使うのではなく、**消費者のニーズの予測に使用するために、周辺エッジサーバーへ高解像度動画の伝送や行動蓄積データ等の伝送、仮想空間とのバックエンド通信等を常に行う必要がある、5G等の広帯域通信**を使うことが考えられる。これらのビジネスを屋内やルーラル地域でも横展開をする場合において、今後どの様に全国へ展開をしていくことができるかについては今後の検討が必要である。

(一例) スマートポールのカメラ映像・画像を用いた人流解析及び行動分析

西新宿周辺に設置するスマートポール上に、高解像度カメラ等を設置しAIを活用した動画・画像解析を実施。将来的には、カメラ映像の高解像度化等による分析可能項目の増加、また端末との通信やスマートポール間の通信等による歩道通行人毎の個別体験の提供等(属性に応じたクーポン配布、xRを用いた広告表示など)が考えられる。また将来的には搭載基地局を用いて周辺基地局等へのバックホール向け通信ネットワークとして貸し出す等の活用も考えられる。



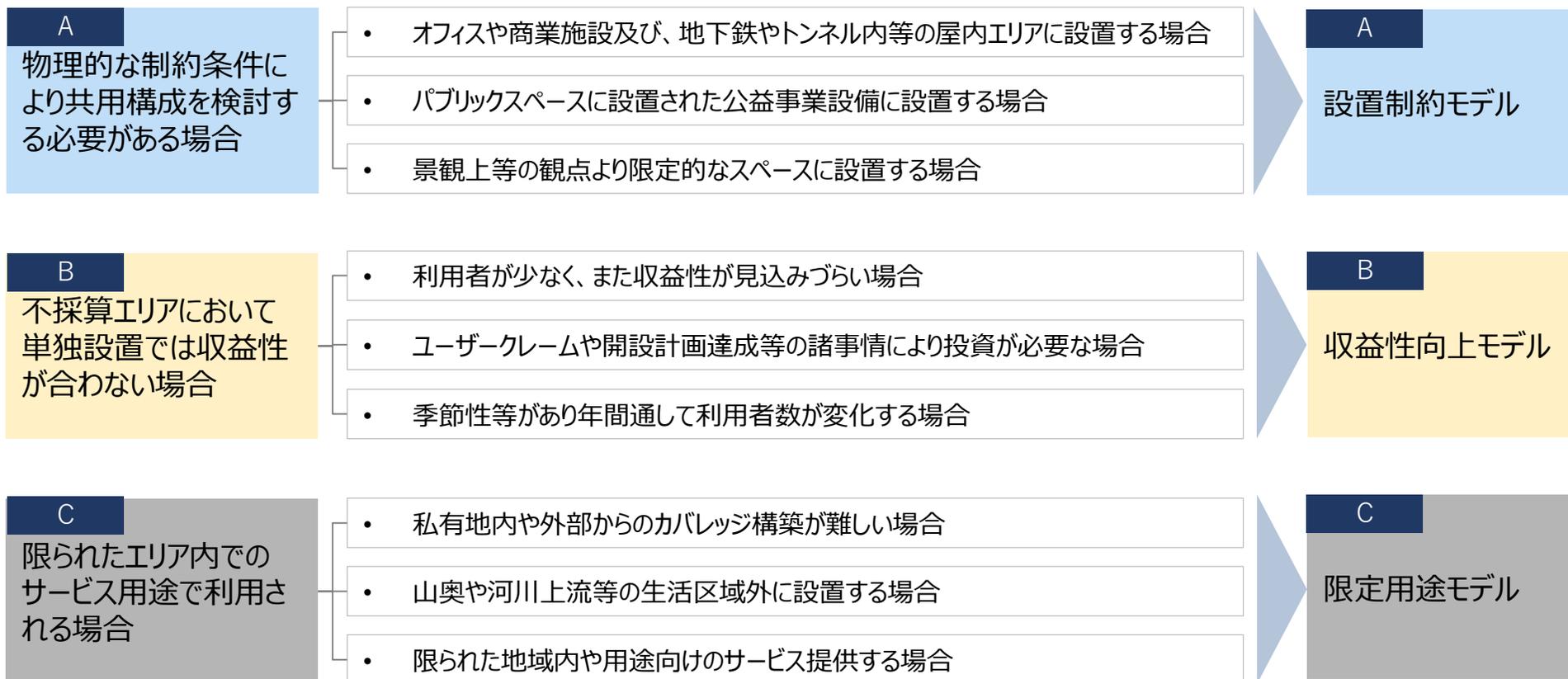
(一例) ユニット式小型移動体(パレット)を活用したサービス構築

「西新宿エリアにおける5Gを活用したユニット式小型移動体のサービス実証事業 Furiuri」(以下、Furiuri) を活用し、パレットの荷台に載せ換え可能な「サービスユニット」を搭載し、飲食物の提供、ベンチやゴミ箱の提供を行う。パレット搭載カメラで取得した映像を5G通信を用いてクラウドサーバへ伝送し、周辺状況の把握及び緊急時の警報・停止処理を行う。将来的には周辺状況に応じた提供サービスの適切な選択やパレット同士でのデータのやり取り、都市インフラへの接続等を行い、パレット始動でのサービス提供が考えられる。



共用構成が検討される設置場所三類型

共用構成が検討される場所については以下の様な分類(「設置制約モデル」、「収益性向上モデル」、「限定用途モデル」)が行え、本資料内では「設置場所三類型」と定義する。



設置場所に制約があると考えられるエリアでの想定事例

A

設置制約モデル

- オフィスや商業施設及び、地下鉄やトンネル内等の屋内エリアに設置する場合
- パブリックスペースに設置された公益事業設備に設置する場合
- 景観上等の観点より限定的なスペースに設置する場合



地下鉄、トンネル
([Cellnex 公開情報参照](#))



公益事業設備
([CCS 公開情報参照](#))



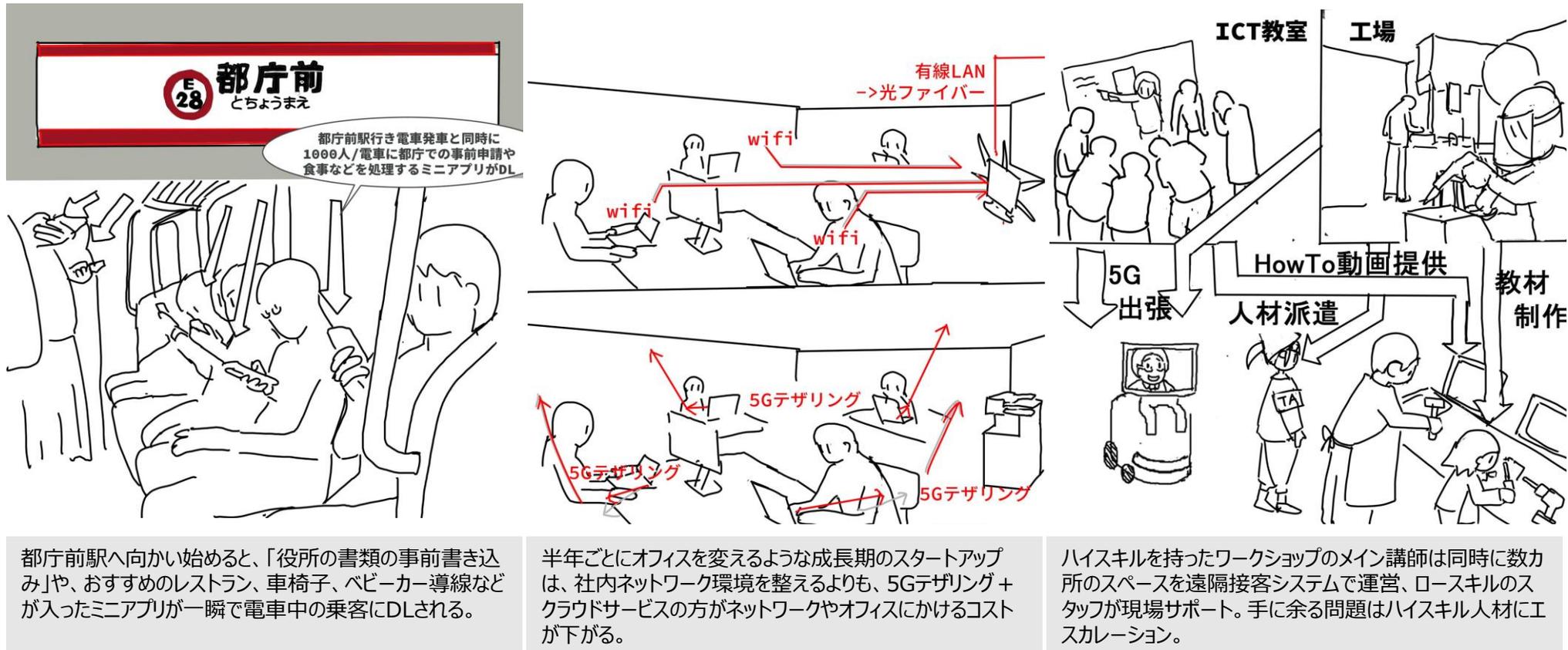
屋内施設対策
([JTOWER 公開情報参照](#))

屋内やトンネル内等の設置スペースが限られた場所において、複数社のアンテナ又RUを設備を設置する事は困難である。その為、設置場所に制約のある場合においては、「共用モデル五類型」における「①アンテナ共用モデル」及び「②基地局部分共用モデル」の活用が選択肢として考えられないか。

補足：参照写真については必ずしも各類型に当てはまるモデルではないが、設置制約モデルに近い環境として事例紹介。

設置場所に制約があると考えられるエリアでの想定事例

例えば以下の様なユースケースが考えられる。



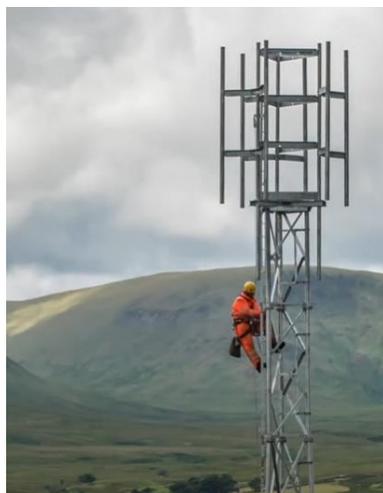
補足：上記については必ずしも各類型に当てはまるモデルではないが、設置制約モデルに近い環境として事例紹介。

収益性が見込みづらいエリアでの想定事例

B

収益性向上モデル

- 利用者が少なく、また収益性が見込みづらい場合
- ユーザークレームや開設計画達成等の諸事情により投資が必要な場合
- 季節性等があり年間通して利用者数が増減する場合



郊外農村地域

([The Shared Rural Network](#)参照)



郊外道路

([The Shared Rural Network](#)参照)



海岸エリア

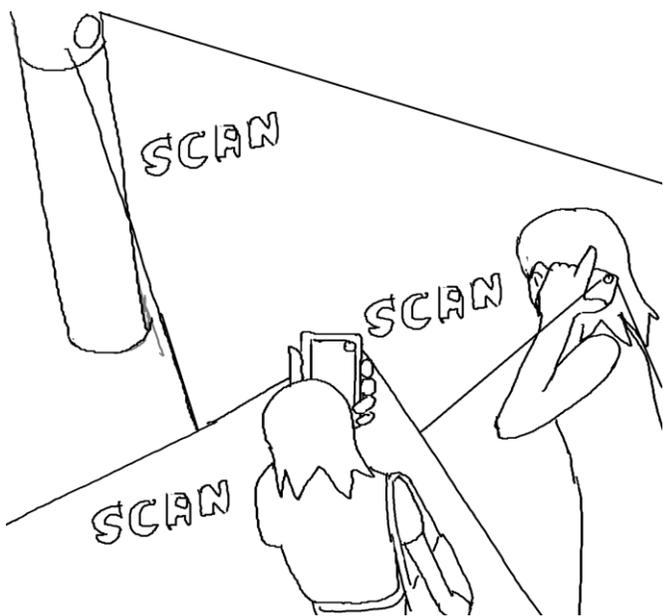
([Connected Coast](#)参照)

端末数が限定的な郊外エリアにおいて各通信事業者が基地局を個別設置する事は収益性の観点より非効率的である。開設計画の考え方を含めたルール整備等は必要ではあるが、設置制約が少ないことから「共用モデル五類型」において基地局を含む設備共用である**共用基地局構成**(「**③基地局共用モデル(MOCN)**」)、「**④基地局共用モデル(MORAN)**」の活用が選択肢として考えられないか。

補足：参照写真については必ずしも各類型に当てはまるモデルではないが、収益性向上モデルに近い環境として事例紹介。

収益性が見込みづらいエリアでの想定事例

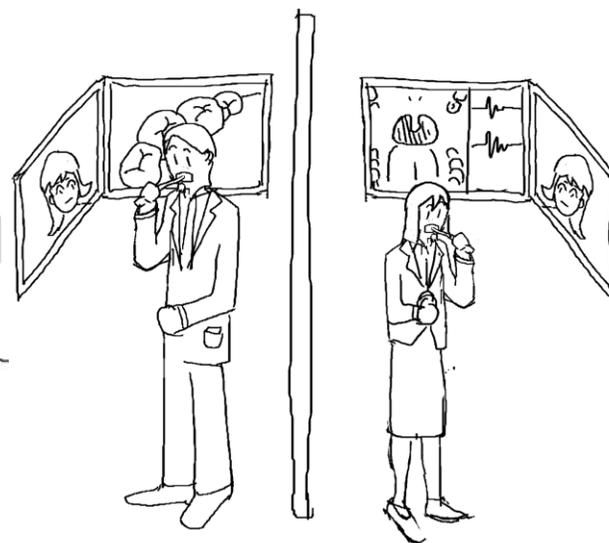
例えば以下の様なユースケースが考えられる。



スマートポールに設置したカメラや、アプリ使用時に起動したカメラが取得した動画をMECにアップロード。街中のリアルタイムな様子でポリメトリック（3次元）データを作成。



電動車椅子昇降機や、サポートスタッフなど、「数百人に一人必要」な機材はスマートポールなどの画像からリアルタイムな需要を察知し都市の中で動的に配備する。バリアフリーな街に。



昼食後の歯磨きチェックなど「検診」を5G通信で行う。検診を前もって行っており、施術時に必要な時間がわかっているため、歯科クリニックは効率的に業務を行うことができる。

補足：上記については必ずしも各類型に当てはまるモデルではないが、収益性向上モデルに近い環境として事例紹介。

限定地域又は施設内でのサービス提供の想定事例

C

限定用途モデル

- 私有地内や外部からのカバレッジ構築が難しい場合
- 山奥や河川上流等の生活区域外に設置する場合
- 限られた地域内や用途向けのサービス提供する場合



屋内イベント
([Three 公開情報参照](#))



自然保護区
([Connected Forest 参照](#))



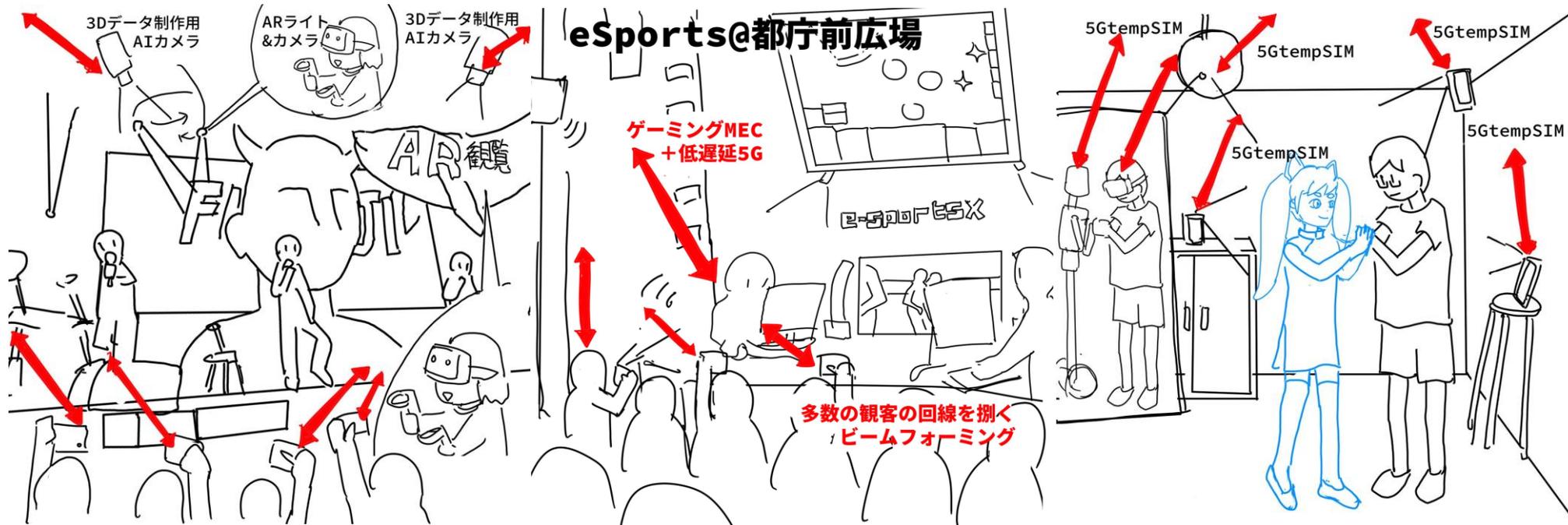
屋外イベント
([公開情報参照](#))

サービス事業主が自ら5Gエリアを構築する場合において、通信事業者は**事業主の基地局内一部空きリソース**を使いユーザーへサービス提供を行う「**③基地局共用モデル(MOCN)**」及び、**パブリック環境からプライベート環境へローミング**する「**⑤基地局及びコア部分共用(ローミング)**」の活用が選択肢として考えられないか。

補足：参照写真については必ずしも各類型に当てはまるモデルではないが、限定用途モデルに近い環境として事例紹介。

限定地域又は施設内でのサービス提供の想定事例

例えば以下の様なユースケースが考えられる。



ライブでの自由視点VR、ARなどの演出の一般化。ステージ上の複数の高解像度AIカメラからのポリメトリック（3次元）データを作成、遠隔でも多くのファンに価値あるライブ体験を配信。

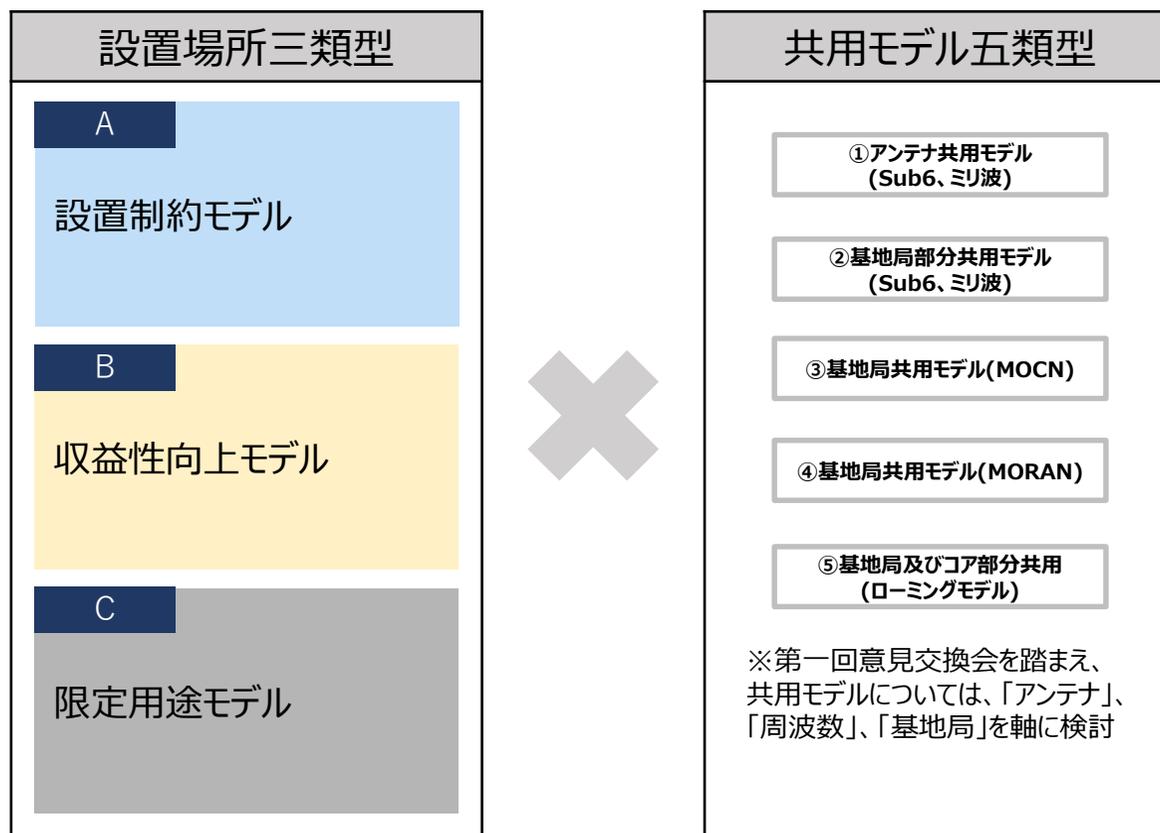
MECを使った低遅延ゲーミングソリューションとFWAを組み合わせたeSports会場。会場を盛り上げる観客の実況、配信などにも対応するためミリ波を使いビームフォーミング。

複数のスマホなどを用いたポリメトリックデータスタジオは数年内に家庭に入る可能性がある。低頻度で膨大な処理を行う場合はクラウドで行い、回線は都度契約SIMを使う方がリーズナブルか。

補足：上記については必ずしも各類型に当てはまるモデルではないが、限定用途モデルに近い環境として事例紹介。

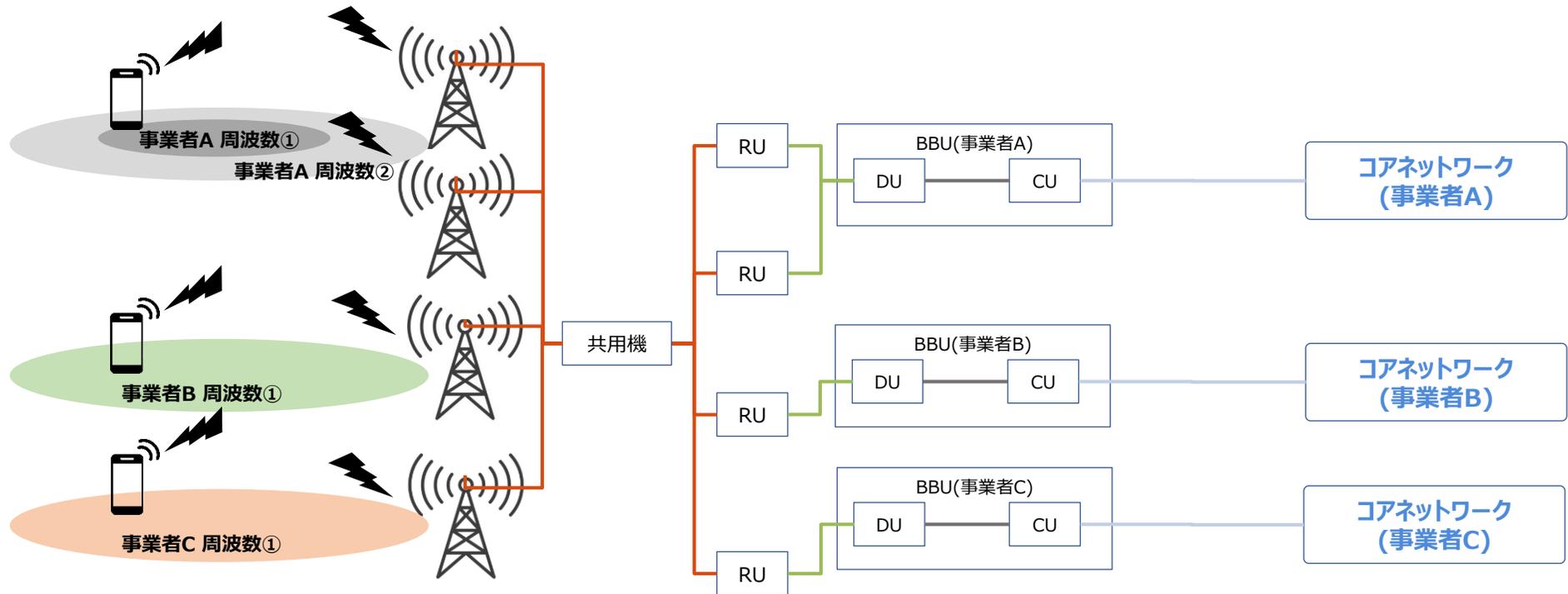
共用構成が検討される「設置場所三類型」において、どの「共用モデル五類型」を組み合わせるかについては、通信事業者の方針、ロードマップやエコシステムを踏まえつつ、検討が必要となる。

今後、ミリ波の活用拡大や前述のユースケースのようなものが広がり、共用構成のニーズは高まることが考えられる。このような場合において、三類型「A. 設置制約モデル」、「B. 収益性向上モデル」、「C. 限定用途モデル」毎に適切な共用構成を検討すべきではないか。



①アンテナ共用モデル(Sub6、ミリ波)における想定整理事項

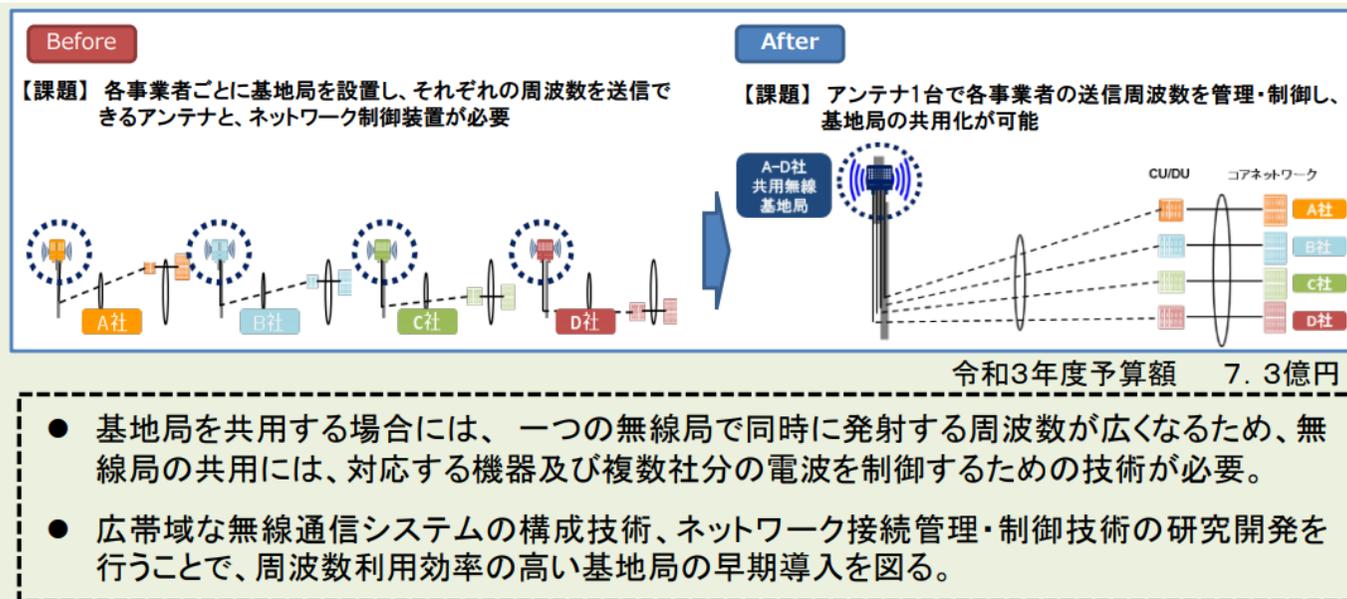
(一例として記載) 5G Sub6帯におけるDAS製品については既に業界に製品が有る状況となる。また将来的にミリ波におけるDAS対応(RF Port経由で出力できるRU含め)は検討する必要があるかについても検討が必要となる。



事前整理事項	詳細
DAS機能制限	<ul style="list-style-type: none"> Massive MIMO及びBeam Forming機能については、適応が出来なくなる。
インターフェイス仕様・設備保守	<ul style="list-style-type: none"> RF portでの出力仕様等の事前仕様合わせが必要になる。 DAS製品提供事業者の責任分界点の整理等。

②基地局部分共用モデル(Sub6、ミリ波)における想定整理事項

(一例として記載)総務省において検討されている以下の事例について、今後例えばミリ波対応等が実現された場合においては現在ミリ波非対応のDASの代替案になる可能性が考えられる。またSub6帯含めまた本開発においては継続的な議論が必要であると考えられる。

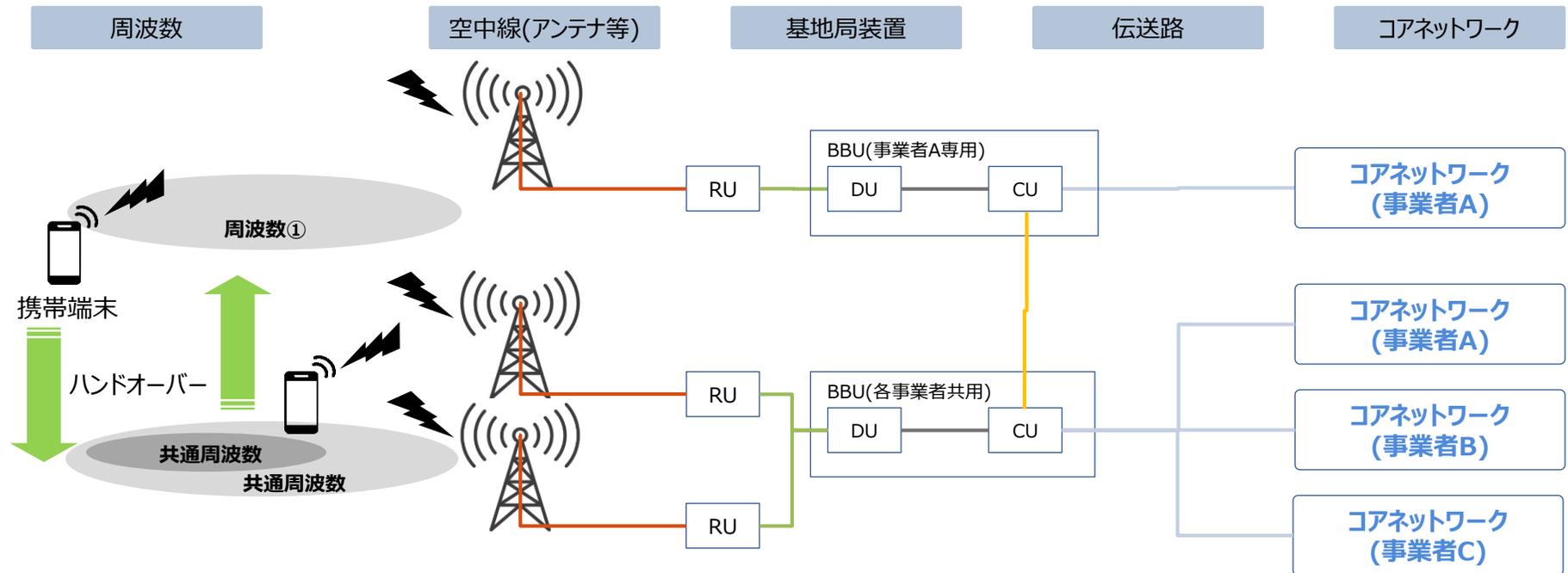


事前整理事項	詳細
共用化技術	<ul style="list-style-type: none"> ● 共用RU及び各社DU/CU間の接続については、どの様に共用化を進めていくか。(O-RAN等を活用か。)
共用化インターフェイス	<ul style="list-style-type: none"> ● 実現に向けて、フロントホール、ミッドホール等どのインターフェイスを起点とした実現を模索・想定しているか。 ● 各社とのインターフェイス構築について、どの様に進めていく想定をしているか。

- パッシブアンテナ+RFケーブル
- フロントホール
- ミッドホール
- バックホール
- X2リンク

③ 基地局共用モデル(MOCN)における想定整理事項

(一例として記載)各通信事業者で同一周波数帯域を使用したモデルにおいて、共用基地局を設置し、通常端末接続処理(アタッチ処理)に加え3GPP標準のS1/X2ハンドオーバー処理経路で共用基地局を使用する構成例を記載。
=>キャリアアグリゲーションやデュアルコネクティビティ等を用いた基地局間の相互接続は行わず、ハンドオーバー時に利用。



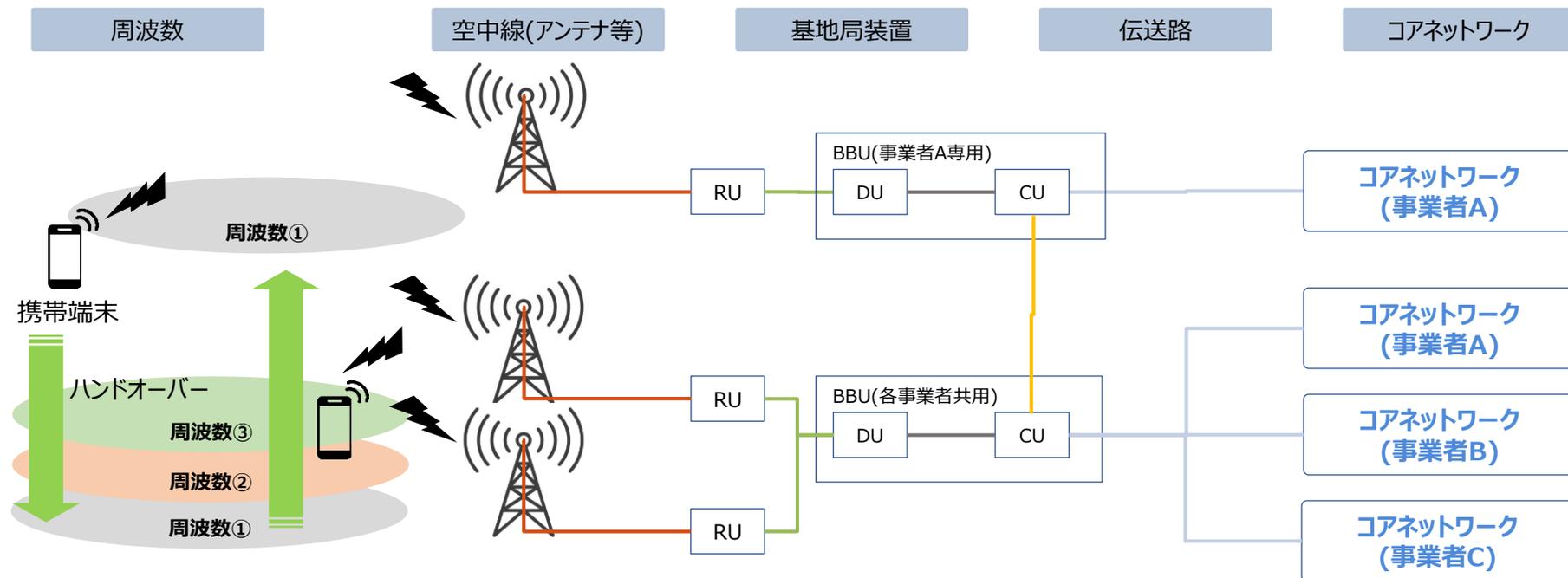
事前整理事項	詳細
接続処理パラメータ	<ul style="list-style-type: none"> 共用周波数構成となり、PLMN、Cell ID、IPアドレス、HOトリガ閾値等の各社異なるパラメータと各社共通のパラメータの確認・調整が必要となる。
構築・運用保守	<ul style="list-style-type: none"> 各社コアネットワーク及び周辺基地局間とのS1/X2インターフェイス接続試験。 設置場所検討、免許申請処理、機器設置、開通確認、運用保守規約等の責任所在の整理。

- パッシブアンテナ+RFケーブル
- フロントホール
- ミッドホール
- バックホール
- X2リンク

④ 基地局共用モデル(MORAN)における想定整理事項

(一例として記載)各通信事業者で異なる周波数帯域を使用した共用基地局を設置し、通常端末接続処理(アタッチ処理)に加え3GPP標準のS1/X2ハンドオーバー処理経路で共用基地局を使用する構成例を記載。

=>キャリアアグリゲーションやデュアルコネクティビティ等を用いた基地局間の相互接続は行わず、ハンドオーバー時に利用。

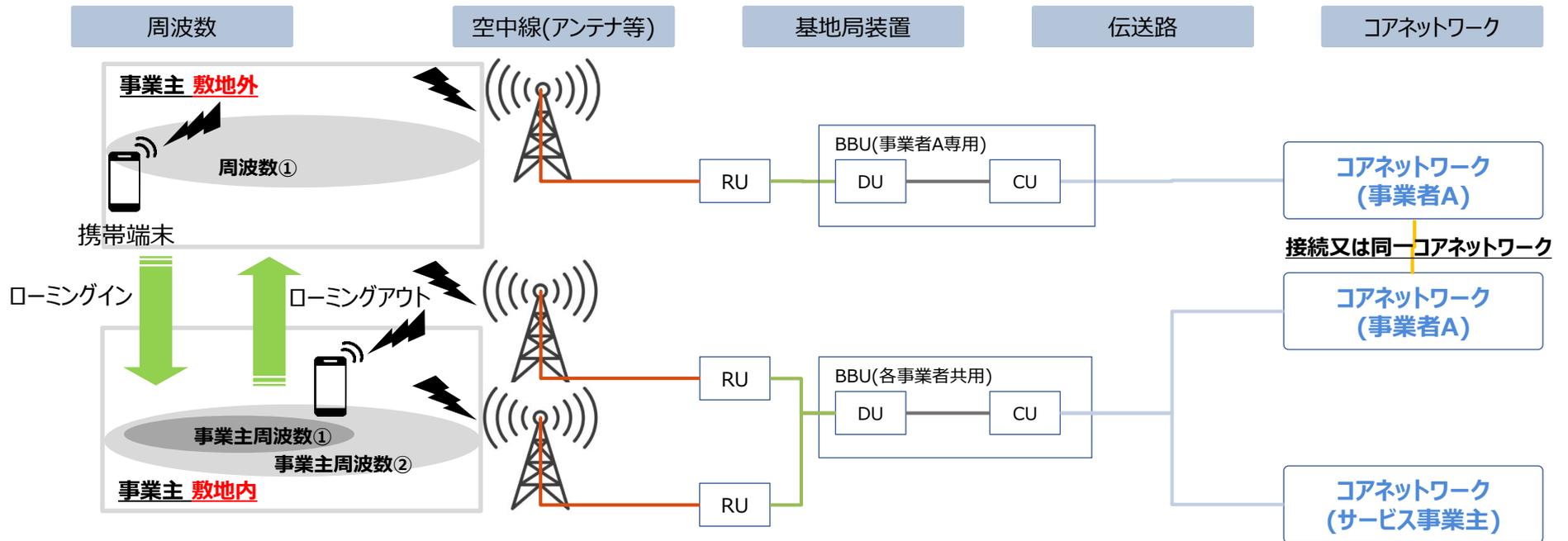


事前整理事項	詳細
接続処理パラメータ	<ul style="list-style-type: none"> MOCN構成のハンドオーバーとは異なり、個別周波数毎にパラメータ調整が可能になる。また各社異なるパラメータと各社共通のパラメータ(PLMN、Cell ID、IPアドレス、HOトリガ閾値等)の確認・調整が必要になる。
構築・運用保守	<ul style="list-style-type: none"> 各社コアネットワーク及び周辺基地局間とのS1/X2インターフェイス接続試験。 設置場所検討、免許申請処理、機器設置、開通確認、運用保守規約等の責任所在の整理。

- パッシブアンテナ+RFケーブル
- フロントホール
- ミッドホール
- バックホール
- X2リンク

⑤ 基地局及びコア部分共用(ローミング)における想定整理事項

(一例として記載)通信事業者が基地局設置されない場所でサービス事業主自ら基地局装置を設置する事例において、通信事業者が該当基地局装置にコアネットワークを接続し該当敷地内の通信事業者ユーザーに対して通信サービスを提供する。又は敷地外に該当通信事業者ユーザーが出た際に、継続通信サービスを提供する。



事前整理事項	詳細
コアネットワーク接続	<ul style="list-style-type: none"> MME間又は対向のSGW/MMEとのローミング接続形態(フルMVNO相当)の接続等の接続形態は合意が必要である。
構築・運用保守	<ul style="list-style-type: none"> 基地局の管理・保守については事業主側で実施し、事業主で使わないリソース部分を第三者的に通信事業者等へ提供。 SLA/SLO及び責任分界点は明確に定義する必要がある。

目次

1	意見交換会の開催	6	共用構成活用の設置類型
(1)	開催背景	(1)	西新宿で実証予定のユースケース(一例)
(2)	実施内容	(2)	各設置区分に対する共用検討整理
2	5Gの基礎情報	(3)	各共用構成における論点リスト
(1)	5Gの利用シナリオ及び要求条件	7	国外の事例紹介
(2)	5G周波数構成と周波数割当	(1)	インフラシェアリングの実施に向けたモデルの整理
3	インフラシェアリングの基礎情報	(2)	個社毎モデルでインフラシェアリングが行われている事例
(1)	総務省「デジタル変革時代の電波政策懇談会」における検討	(3)	コンソーシアムモデルでインフラシェアリングが行われている事例
(2)	アクティブインフラシェアリングとパッシブインフラ共用	8	5年後及びその先を見据えたインフラ活用事例
(3)	アクティブインフラシェアリングの構成例	(1)	想定されるアーキテクチャ
(4)	パッシブインフラシェアリングの構成例	(2)	高度活用例①：地理情報と環境情報の連携
4	国内外における基地局共用を実現するネットワーク構成事例	(3)	高度活用例②：強靱な電力設備網の構築
(1)	サマリ	(4)	高度活用例③：Internet of Senseの普及
(2)	通信事業者(MNO)主導による事例	9	ニュートラルホストの定義と可能性について
(3)	インフラシェアリング事業者主導による事例	(1)	ニュートラルホストアーキテクチャ
5	国内における共用構成検討	(2)	ニュートラルホスト三類型
(1)	共用構成の検討における前提条件	10	総括
(2)	共用モデル五類型の定義	11	Appendix

インフラシェアリングが行われる実施形態として、①個社毎に提携し行われるモデルと②複数通信事業者間で共通仕様を定義するコンソーシアムモデルが見られる。その為、2種類の実施形態に分け整理を行う。

実施形態

事例

①

構成モデル：個社単位

- 通信事業者間でJVや企業間提携・調整を個社で行い、インフラシェアリングを行うモデル。

- O2 & Vodafone (英国)
 - Orange & Vodafone(スペイン)
 - SFR & Bouygues(フランス)
- 他(詳細は次スライド以降)

②

構成モデル：コンソーシアム単位

- 政府又は複数通信事業者間で共通仕様等を定め、インフラシェアリングを行うモデル。

- The Shared Rural Network(英国)
 - OnGo Alliance (米国)
- 他(詳細は次スライド以降)

7. 国外の事例紹介 ～ (2) 個社毎モデルでインフラシェアリングが行われている事例 ～

民間企業同士でのインフラシェアリングの取り組みは、ヨーロッパで活発に行われている。パッシブインフラシェアリングにおいては既に普及しており、アクティブインフラシェアリングにおいてもヨーロッパを中心に広がっている。

民間でのインフラシェアリングもヨーロッパを中心に広がっており、主に郊外地域(ルーラルエリア)を中心に行われてきた。当初は場所共用やタワー共用から始まり、昨今ではアクティブインフラシェアリングについてもヨーロッパを中心に事例が増えている。「A. 設置制約モデル」ではアンテナ共用モデルが見られ、「B. 収益性向上モデル」等の主に郊外地域においては基地局共用モデル(MORAN/MOCN)の事例が多くみられる。なお、基地局共用(MORAN/MOCN)の選択判断においては、地域毎の法規制に依存し、提携企業同士で方式を決めるのが一般的と考えられる。(以下一例) ※次ページでは③、④について他事例の紹介。

共用構成	企業	取り組み内容
①アンテナ共用モデル	Cellnex	スペイン、イタリア、英国、フランス、スイス、オランダを中心に基地局向けの鉄塔、ファイバー、アンテナ等を各国の通信事業者を提供。(リンク)
②基地局部分共用モデル	HKT(香港テレコム)	DIS(Digital Indoor System)によるマルチキャリアでの地下鉄内共用事例。(リンク)
③基地局共用モデル(MOCN)	DNA & Telia	フィンランド通信事業者社TeliaとDNAは、2014年にJV(Finnish Shared Network社)を設立し現在MOCN構成でアクティブインフラ共用を進めている。(リンク1, リンク2)
④基地局共用モデル(MORAN)	O2 & Vodafone	MORAN構成でのアクティブインフラ共用及び場所や鉄塔等のパッシブインフラ共用について、JV(CTIL社)を設立し国土を二分割する形で共用を実施。また英国内ではThreeとEEについても同様のインフラ共用の同意をしている。(リンク1)
⑤基地局及びコア部分共用(ローミングモデル)	T-Mobile & O2 Germany	国内でのNational Roaming契約の締結を2003年にT-Mobile & O2で実施。その他、多くの通信事業者間でNational Roaming契約についても過去に行われてきている。(リンク)

③ 基地局共用モデル(MOCN)

ヨーロッパ中心に展開がなされており、周波数共用の法規制での制限有無や提供企業間での合意を元に選択。

MOCNにおいてもヨーロッパを中心に多く展開事例がある。MORANとの選択の違いについては各国の法規制やシェアリングのパートナーシップ提携等を行う際の契約条項、使用ベンダー等により選択されていると考えられる。またトラフィックの対策等でアーバン地域で活用される場合もあるが、基本的にはルーラル地域での展開が主とみられる。

事業者	国	取り組み内容
Telenor & Tele2	スウェーデン	2G/4GでのMOCN構成を展開。今後5Gへの拡張を計画。(リンク1, リンク2)
Telia & Tele2	スウェーデン	3GでのMOCN構成を展開。(リンク)
Telenor & Hi3G	スウェーデン	3GでのMOCN構成をルーラルエリアに展開。(リンク P23)
DNA Ltd & Telia	フィンランド	人口に対する15%程度のルーラル地域での展開。(リンク1, リンク2)
Bite & Tele2	ラトビア、リトアニア	2国間の地域において、MOCN構成での展開。(リンク)
Telia & Telenor	デンマーク	MOCN構成での国内において展開。(リンク)
Orange & T-Mobile	ポーランド	MOCN構成での国内において展開。(リンク1, リンク2)
O2 & T-Mobile	チェコ	PragueとBrnoを除き、MOCN構成での展開。(リンク1 P40, リンク2, リンク3)
Magyar Telekom & Telenor	ハンガリー	Budapestを除き、MOCN構成での展開。(リンク)
APT & FET	台湾	台湾全土におけるMOCN構成での5G展開。(リンク)
Telekom Malaysia & webe digital Sdn Bhd	マレーシア	テレコムマレーシアの子会社向けにMOCN構成の4G展開。(リンク1, リンク2) ※一般メディアの公開情報より抜粋

7. 国外の事例紹介 ～ (2) 個社毎モデルでインフラシェアリングが行われている事例 ～

④ 基地局共用モデル(MORAN)

MOCN同様にヨーロッパ中心に事例が多く見られる。法規制の制限有無や提供企業間での合意を元に選択。

英国を中心にアクティブインフラシェアリングとしてMORAN構成が展開されている。英国においては後に記載する「The Shared Rural Network」等の政府も投資する取り組みも活発であり、アクティブインフラシェアリング、パッシブインフラシェアリング共に活発な印象。

事業者	国	取り組み内容
O2 & Vodafone (CTIL)	英国	23都市において、MORAN構成での展開。 (リンク)
EE & Three UK (MBNL)	英国	3Gにおいて、MORAN構成での展開。 (リンク) ※EE:T-mobile UKとOrange UK子会社、Three UK:Hutchison 3G UK Limited子会社。
Orange & Proximus	ベルギー	全土でMORAN構成での展開。 (リンク)
SFR & Bouygues	フランス	人口の57%程度をMORAN構成での展開。 (リンク)
Orange & Vodafone	スペイン	25,000人以下のルーラル地域においてMORAN構成での展開。 (リンク)
TIM & Vodafone	イタリア	100,000人以下のルーラル地域においてMORAN構成での展開。 (リンク)
Vodafone & WIND	ギリシャ	ルーラル地域の70%程度、アーバン地域の40%程度をMORAN構成での展開。 (リンク)
Optus & Vodafone	オーストラリア	3Gにおいて、MORAN構成での展開。 (リンク)

7. 国外の事例紹介 ～ (3) コンソーシアム形態でインフラシェアリングが行われている事例 ～

英国と米国において政府又は複数企業の連携の形でシェアリングが活発である。またニュートラルホスト等を活用した展開も意識されており、通信事業者の負担を下げるための取り組みもなされている。

政府又は地方自治体が主導している事例も多くみられる。最も活発なのは英国で、政府主導でThe Shared Rural Network等のプロジェクトを立ち上げ郊外地域のパッシブインフラシェアリングの促進を図っている。

名称	取り組み内容
JOTS	小規模・中規模向け屋内施設向けの複数通信事業者間のバックホール共有仕様(JOTS NHIB)をJOTS forum(Joint Operators Technical Specification Forum)が定義。JOTS forumは、コンソーシアムタイプの民間企業の団体で1999年に設立され、主にNeutral Host事業者向けの共通仕様を整備。
The Shared Rural Network	英国ではその他にも政府主導で郊外エリアにおいて「The Shared Rural Network」を立ち上げ通信整備拡充に向けた動きもあり、選択肢の一つとして共用が検討されている。
OnGo Alliance	OnGo Allianceにおいて、FCCが定めるCBRSバンドを活用したLTEネットワークの構築についてNeutral Host向けの共通仕様として定義されている。また共通仕様の中では、ローミング、MORAN、MOCN、GWCN相当構成(仕様書内では、OnGoA NHN Architectureとして紹介)を定義。
5GPPP	5GPPP内の活動の一つとして行われた5GCityプロジェクト(期間：2017/6より34か月)において、仮想化やエッジコンピューティング等を含めたニュートラルホストの定義を思考しており、考え方の概念的な内容について言及・整理がなされている。(リンク1、リンク2)
Small Cell Forum	Small Cellに関する技術的な標準化や普及への寄与を目的として民間企業からなる組織。複数企業が参画しており、上記を含む複数のインフラシェアリング等に関する取り組みについて網羅的に纏められている。特にニュートラルホストについての資料も複数発表されている。(リンク1、リンク2)

出典：各リンク参照、「JOTS」、「The Shared Rural Network」、「OnGo Alliance」については次ページ以降参照

7. 国外の事例紹介 ～ (3) コンソーシアム形態でインフラシェアリングが行われている事例 ～

英国ではDepartment for Digital, Culture, Media & Sport(DCMS)と通信事業者で「The Shared Rural Network」を立ち上げ、ルーラル地域での鉄塔を含む設置場所のシェアリングを実施。

英国DCMSがファンドし、英国通信事業者とルーラル地域を対象としたパッシブインフラシェアリングでの取り組みを行う。本取り組みの目標として2025年までに「LTEの全国95%カバレッジ(国土面積)」を掲げており、政府及び通信事業者社の合計で約£1 billion (約1500億円)(※政府 £ 500M, 通信事業者 £ 530M)の投資を行う事で2020年3月に合意。また英国通信事業者4社で本取り組みを進めるにあたり、Digital Mobile Spectrum Limitedを通じて、ルーラル地域(特に280,000か所の私有地及び合計16,000kmに及ぶ道路)でのエリア展開に向け資産の効率的な共有を図る。

関連情報	概要
Acquisition, Design and Build framework (ADB framework)	本取り組みにおけるDIGITAL MOBILE SPECTRUM LIMITED社からの調達情報となり、基地局部分はMNOで提供し、パッシブインフラの部分はニュートラルホスト等へ調達を行っている。基地局自体を新設する様なエリアにおいてはどの様な対応がされるか記載が見られないが、前スライドまでに記載の通り、通信事業者社間でのMORANによる共用が英国では進んでいるため、同じスキームが活用されると想定される。



出典：The Shared Rural Network Press release, The Shared Rural Network FAQ, Policy paper, Acquisition, Design and Build framework (ADB framework), About the Shared Rural Network, Cornerstone press release,

7. 国外の事例紹介 ～ (3) コンソーシアム形態でインフラシェアリングが行われている事例 ～

英国では一部通信設備の仕様を共通化し国内通信事業者間で共用出来るようJoint Operators Technical Specification Forumが1999年より立ち上がりDASや屋内向け設備仕様書が策定される。

英国 4通信事業者(EE, Three, O2, Vodafone)を中心に取り纏め、ニュートラルホスト事業を提供する事業者向けに定義された仕様書(JOTS : JOINT OPERATORS TECHNICAL SPECIFICATION)が作成されている。本仕様書内は屋内基地局及びDASを設置する際に必要となる共通の責任要件、SLA、デザイン要件、テスト要件、提出資料要件等が定められており、ニュートラルホスト事業者はこちらの要件に沿い各通信事業者にインフラ提供を行う。

関連情報	概要
Joint Operators Technical Specification of GSM, UMTS, LTE & 5G NR Indoor Cellular System	DAS提供事業者向けに通信事業者4社が定めた共通仕様。DASの定義、要求事項、責任分界点に至るまで記載がなされている。
JOTS Neutral Host In-Building specification - Annex 1 (Architecture) - Annex 2 (Radio Requirements) - Annex 3 (Test and Acceptance) - Annex 4 (Operational Processes) - Annex 5 (Fulfilment)	屋内向けカバレッジ展開時に必要となる役割や責任分担を施設管理者、通信事業者、設備提供者(ニュートラルホスト)の観点で記載がなされている。5種類のAnnexから各パート毎に構成がなされる。

PURPOSE

This document will be used by the neutral host contractor (NHC) for the design and implementation of indoor cellular systems for the GSM, UMTS, LTE and 5G NR operation.

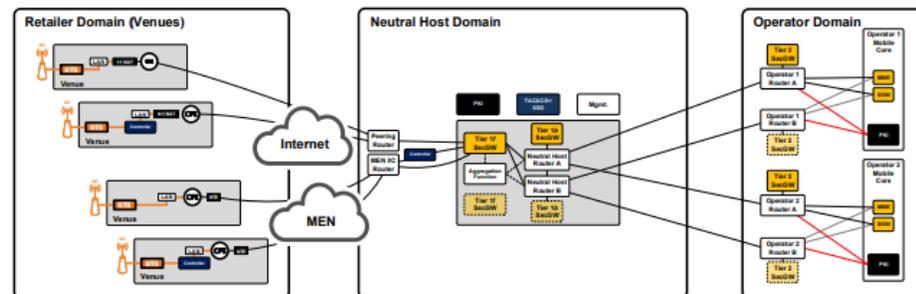


Figure 2-1 - Domain Overview.

7. 国外の事例紹介 ～ (3) コンソーシアム形態でインフラシェアリングが行われている事例 ～

米国ではCBRSバンド(3.5GHz帯)を企業のプライベート活用用途として開放している。日本国内で言うローカル5Gや地域BWAに近い活用が期待され、主にエンタープライズ向けの工場や私有地等での使用想定。

米国CBRSバンド(3.5GHz帯)を活用する事業者間で基本的な共通要件策定やベストプラクティスの共有などでCBRSバンドの有効活用等を目指したアライアンス。元々はCBRSアライアンスという名称で立ち上がり、2021年1月よりCBRSバンドを用いた周波数共用だけでなく、他の事例にも寄与するためのアライアンスとして名称を現在のOnGoアライアンスに変更。

関連情報	概要
OnGo Neutral Host Network Deployment Guide	CBRSバンドを活用するネットワーク構築の一部でネットワーク構築においてニュートラルホスト事業を始める事業者向けのガイド資料。JOTSに比べハイレベルな内容にはなるが、サービス開始までの流れ(設計、構築、保守等)で考えるべき内容が記載されているほか、用語集やチェックリスト等が整理されている。
CBRS Network Services Use Cases and Requirements	CBRSバンドを活用するユースケースの座組構築手法や要求事項(基地局、携帯端末、セキュリティ、コアネットワーク)についてニュートラルホスト事業者向けに纏められている。
CBRS Coexistence Technical Specification	CBRSの他エリア事業者との利用を考慮したTDD通信向けのコンフィグレーション情報等が明記されている。

NHN Architecture Selection

As mentioned previously, there are multiple architecture options when deploying an NHN. The following describes the options available, including the advantages and disadvantages.

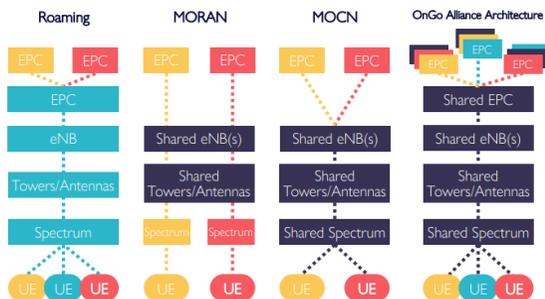


Table 2: Mandatory 30 kHz SCS NR-TDD UL/DL Configurations for the CBRSA CxG

UL:DL ratio	Slot Number																			
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
4:5	D	D	D	S	U	U	U	U	D	D	D	D	S	U	U	U	U	D	D	D
2:7	D	D	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D	S	U	U	D	D	D	D	D

Figure 1: NR-TDD 30 kHz SCS S Slot Pattern for the CBRSA CxG

NR Slot	3, 13													
NR Symbol	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
UL-DL pattern	D	D	D	D	D	D	G	G	G	G	U	U	U	U

出典 : [CBRS Network Services Use Cases and Requirements](#), [OnGo Neutral Host Network Deployment Guide](#), [CBRS Coexistence Technical Specification](#)

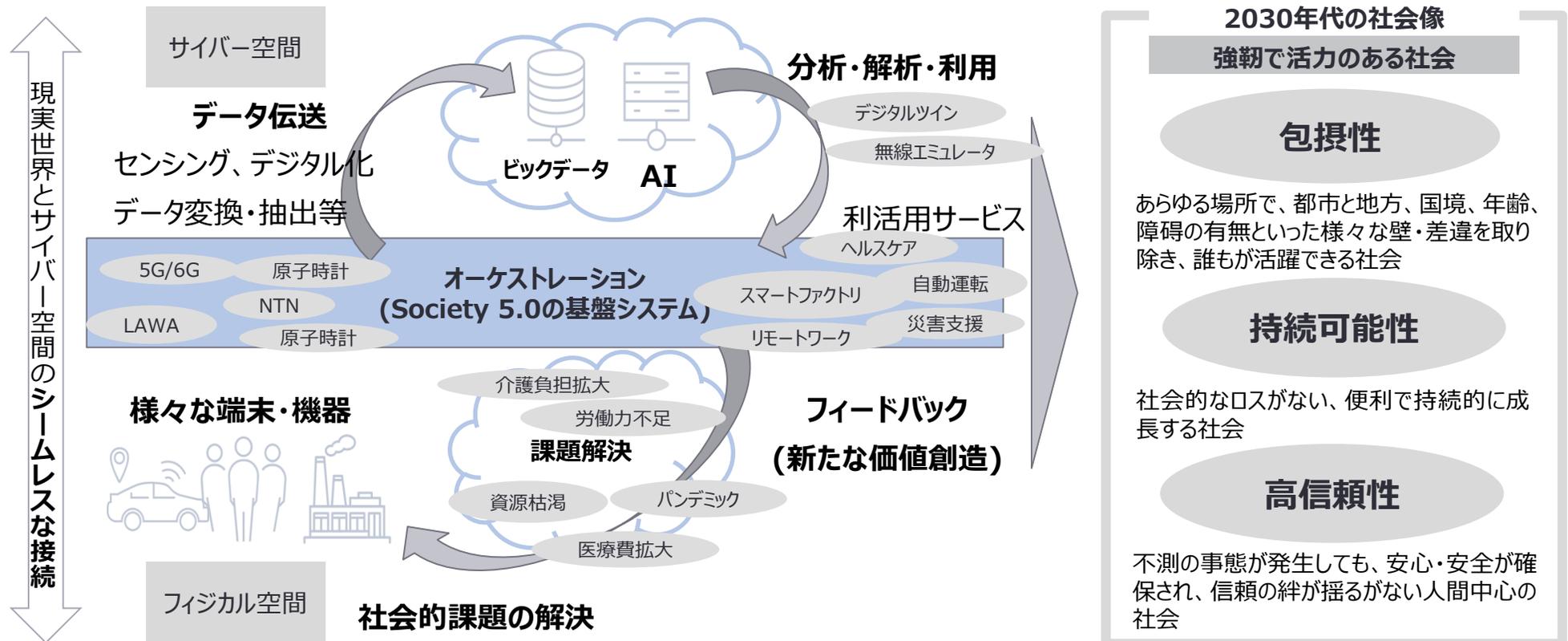
目次

1	意見交換会の開催	6	共用構成活用の設置類型
(1)	開催背景	(1)	西新宿で実証予定のユースケース(一例)
(2)	実施内容	(2)	各設置区分に対する共用検討整理
2	5Gの基礎情報	(3)	各共用構成における論点リスト
(1)	5Gの利用シナリオ及び要求条件	7	国外の事例紹介
(2)	5G周波数構成と周波数割当	(1)	インフラシェアリングの実施に向けたモデルの整理
3	インフラシェアリングの基礎情報	(2)	個社毎モデルでインフラシェアリングが行われている事例
(1)	総務省「デジタル変革時代の電波政策懇談会」における検討	(3)	コンソーシアムモデルでインフラシェアリングが行われている事例
(2)	アクティブインフラシェアリングとパッシブインフラ共用	8	5年後及びその先を見据えたインフラ活用事例
(3)	アクティブインフラシェアリングの構成例	(1)	想定されるアーキテクチャ
(4)	パッシブインフラシェアリングの構成例	(2)	高度活用例①：地理情報と環境情報の連携
4	国内外における基地局共用を実現するネットワーク構成事例	(3)	高度活用例②：強靱な電力設備網の構築
(1)	サマリ	(4)	高度活用例③：Internet of Senseの普及
(2)	通信事業者(MNO)主導による事例	9	ニュートラルホストの定義と可能性について
(3)	インフラシェアリング事業者主導による事例	(1)	ニュートラルホストアーキテクチャ
5	国内における共用構成検討	(2)	ニュートラルホスト三類型
(1)	共用構成の検討における前提条件	10	総括
(2)	共用モデル五類型の定義	11	Appendix

8. 5年後及びその先を見据えたインフラ活用事例 ～ (1) 想定されるアーキテクチャ ～

Beyond5G(B5G/6G)及び6G等へ向け、現実世界とサイバー空間でのデータ連携が加速し、連携時に大容量のデータ伝送が発生すると考えられる。

現在各国で検討されているB5G/6Gの基本構想については、フィジカル空間及びサイバー空間でのデータやり取りを通じて、新たな価値創造につなげる事が考えられている。B5G/6Gの無線通信においては両空間でのデータやり取りに活用が期待されており、人口カバー率ベースではなく国土カバー率を念頭に含め、2030年の商用活用に向けて各国で検討が行われている。国内においてもコンソーシアムが立ち上がり、標準化等の寄与に向け各社準備を進めている。



出典： [Beyond5G/6G White Paper](#)、[Beyond5G推進戦略懇談会](#)、[ネットワーク・コネクティビティ・サービス](#)、他公開情報を元に事務局作成

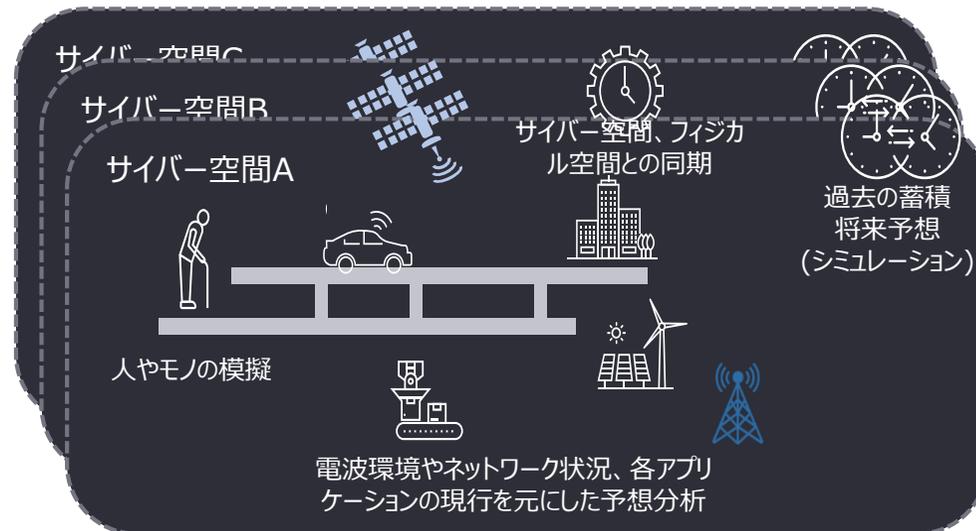
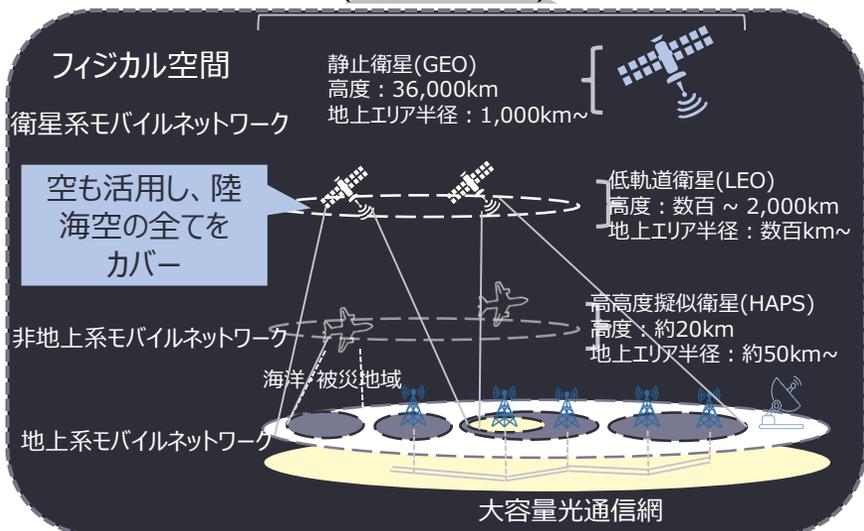
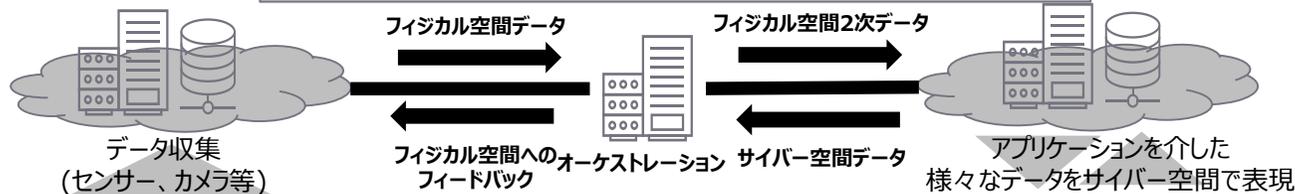
8. 5年後及びその先を見据えたインフラ活用事例 ～ (1) 想定されるアーキテクチャ ～

非地上系モバイルネットワーク等が徐々に普及し国土カバー率が増加すると考えられるが、局所的なニーズ等により地上系ネットワークを設置する必要のある「設置場所三類型」は引き続き存在すると考えられる。

国土カバーを念頭に置くと、衛星系及び非地上系モバイルネットワークの普及は重要なオプションであり国内通信事業各社においても国内外の企業と連携し取り組みを進めている。またサイバー空間を提供する企業も増加しており、アプリケーションとの連携含めフィジカル空間のデータをサイバー空間で活用する流れが期待される。



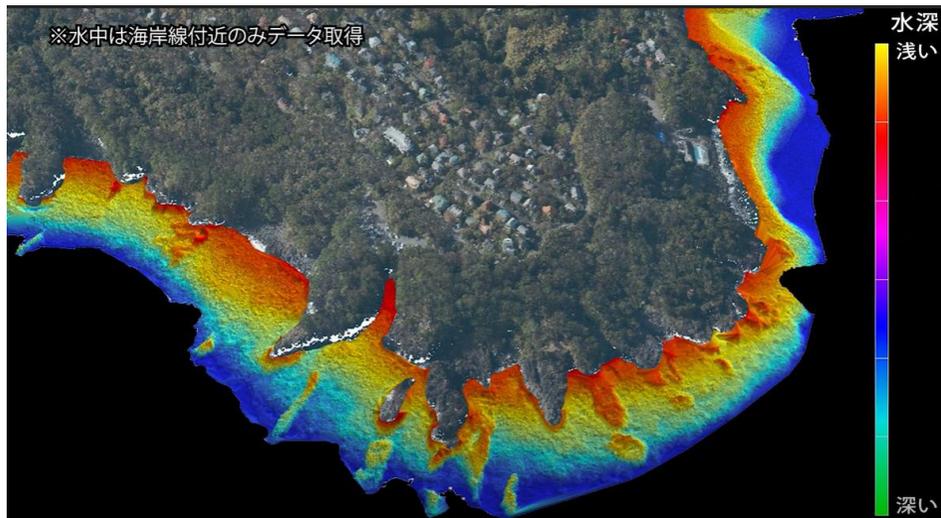
フィジカル空間とサイバー空間を跨いだアプリケーションを実現



出典：Beyond5G/6G White Paper、Beyond5G推進戦略懇談会、他公開情報を元に事務局作成

各国でオープン情報として地理的情報等から公開が始まり、国内においても静岡県や国土交通省等が3D都市モデルをリリースしている。

国内においては、静岡県が街の三次元点群データ(標高・緯度・経度データ)のデジタルツイン(VIRTUAL SHIZUOKA)を構築し、一般に公開。これらのデータと既存インフラの情報を連携・活用する事で都市インフラに対して事後保全ではなく、防災やアセットの予防保全等を行うなど今後の活用に期待されている。また国土交通省においても2021年に3D都市モデルの「PLATEAU」をリリースしこちらもオープンデータ化され、誰でも利用可能になる。東京都もデジタルツイン3Dビューアを公開。(Link)



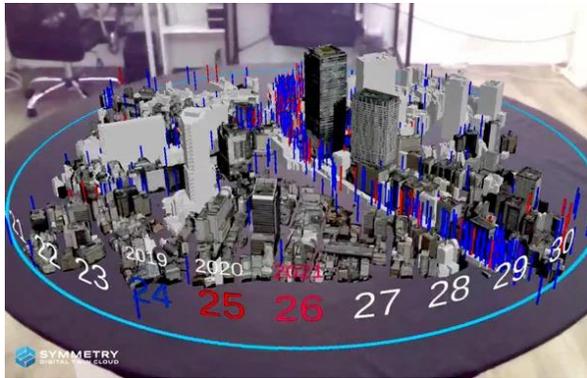
[VIRTUAL SHIZUOKA](#)



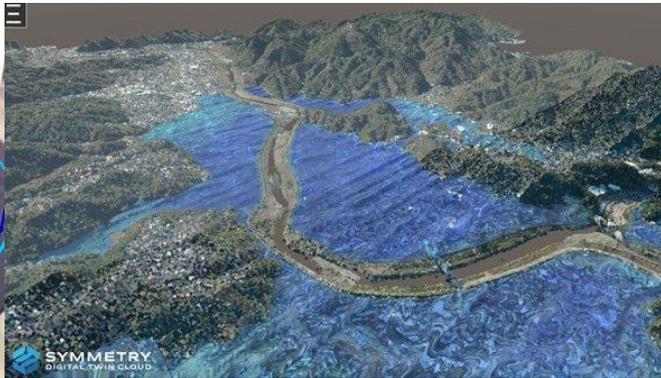
[国土交通省 PLATEAU\(プラトー\)](#)

点群データや衛星データ等を活用する事で、新たなイノベーションに寄与すると考えられる。またそれらのデータ活用時にはB5G/6G等の高速通信が必要と考えられる。

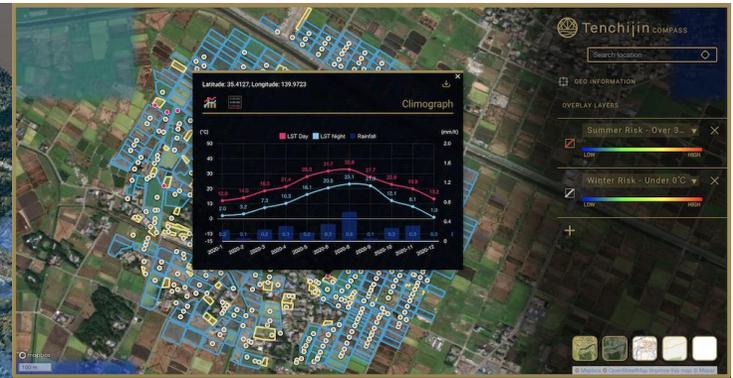
例えばSymmetry Dimensions社や天地人社等の地理データや衛星データを活用してシミュレーションを行う事で、新たな価値創出に取り組んでいる。上記に加え、今後人流データやアセット管理、災害シミュレーション等をデジタル空間で行い、現実世界にフィードバックする事で更なるデータの利活用を促進されていくと考えられる。



人流シミュレーション



災害シミュレーション

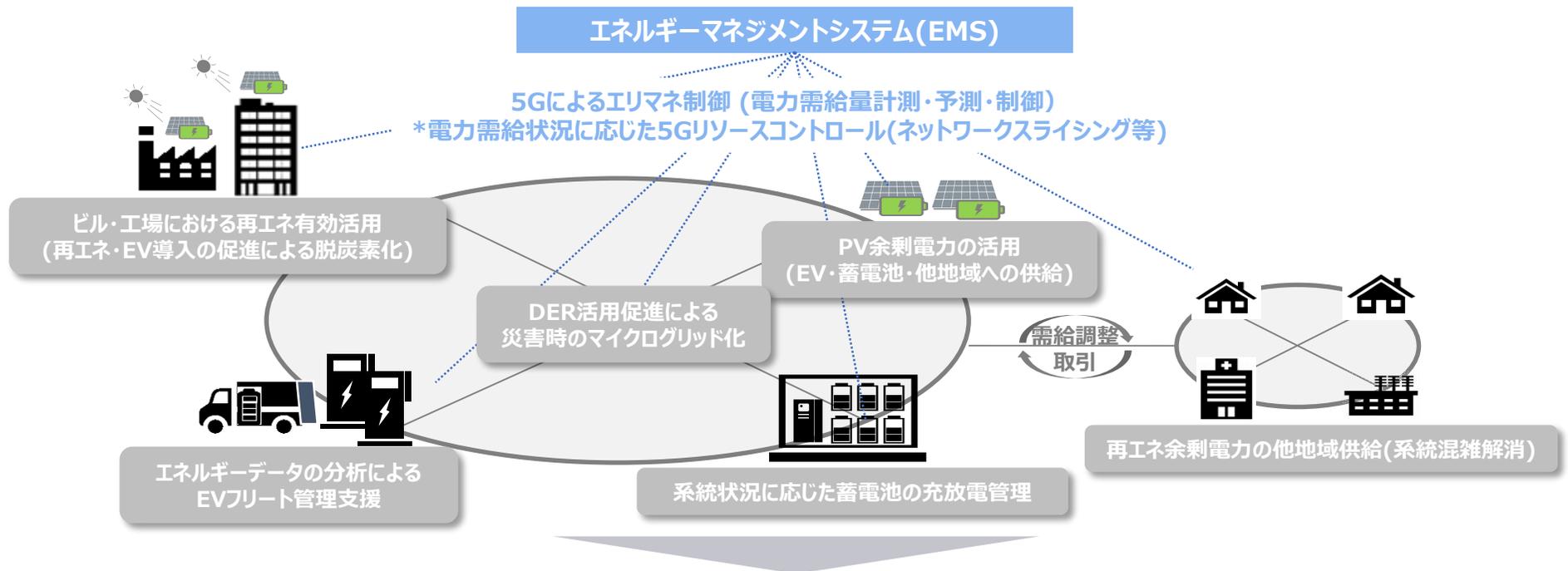


農作物の最適発育環境選定

シミュレーション結果を現実空間へフィードバックしシステム制御を行ったり、又は現場作業員等へXRを用いてフィードバックする事で作業効率を上げるなどが考えられる。その際に数Tバイトに及ぶ地図データ等を常にローカルデバイスに保持するのは考えにくく、必要な際にクラウド環境等へアクセスしたり、一部をダウンロードなどの際にB5G/6Gの活用が将来的に推察できる。

自然災害の激甚化及び人口減少に対する強靱性、持続性の強化や再生可能エネルギーの普及・有効活用による脱炭素社会を実現していくため、電力設備網はリアルタイムでのデータ収集・制御等が必要になる可能性がある。

都心部～郊外まで網羅された5Gネットワークにより送配電設備の状況や再生可能エネルギーの発電状況を逐次把握、需要予測し、さらにはネットワーク化された蓄電池やEV充電器などを制御することで、電力網の効率的運用、再生可能エネルギーの地産地消・脱炭素化を促進することなどが期待されている。

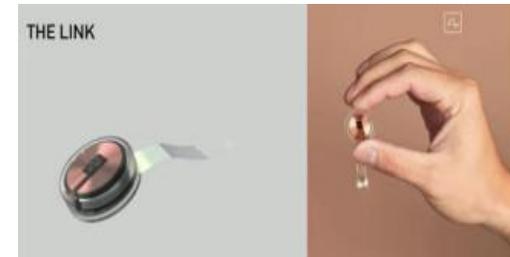
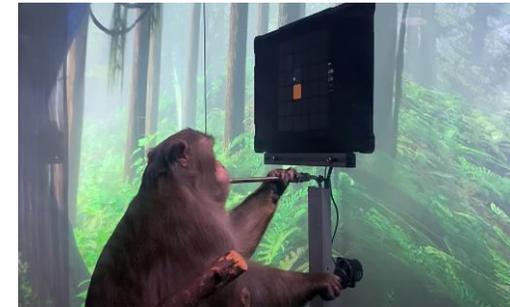
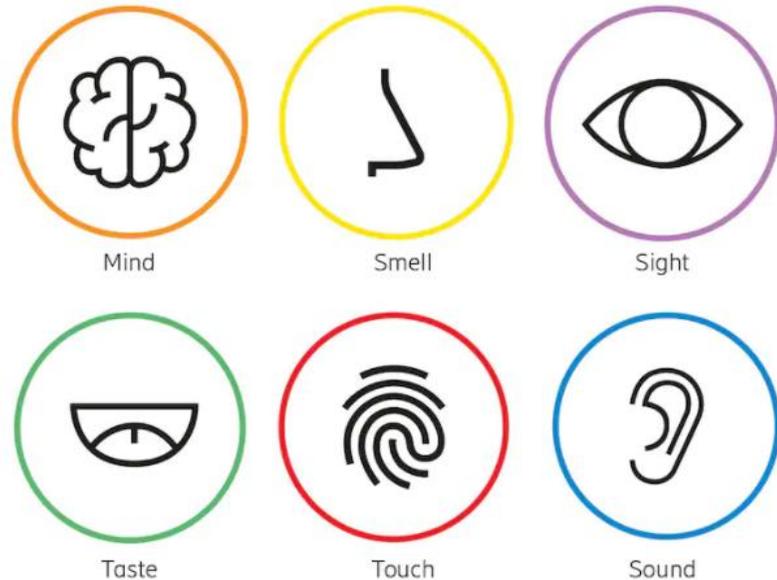


地理データ上(デジタルツイン)等で電力設備や気象データ、人流データ等を活用し電力需要量と供給量を的確にシミュレーションすることで、より正確な予測が可能となり、さらには今後発生する電力ビジネスモデルと融合して新たな価値が創出されることが予想される。ネットワークに接続される機器数の増大に対応するため、B5G/6Gの活用が将来的に推察できる。

8. 5年後及びその先を見据えたインフラ活用事例 ～ (4)高度活用例③ : Internet of Senseの普及 ～

五感情報等がTouch internetの普及により、社会インフラとして普及した場合に、人がいる、又は人が訪れる場所にはネットワークが必要とされる可能性がある。

Internet of Senseという考え方がAI、VR、AR、5G/6G技術等を活用し、実現すると考えられる。付属機器を装着したり、脳がインターフェイスとなり、味覚や香り、思考等が自然に再現される技術等が実現する可能性がある。



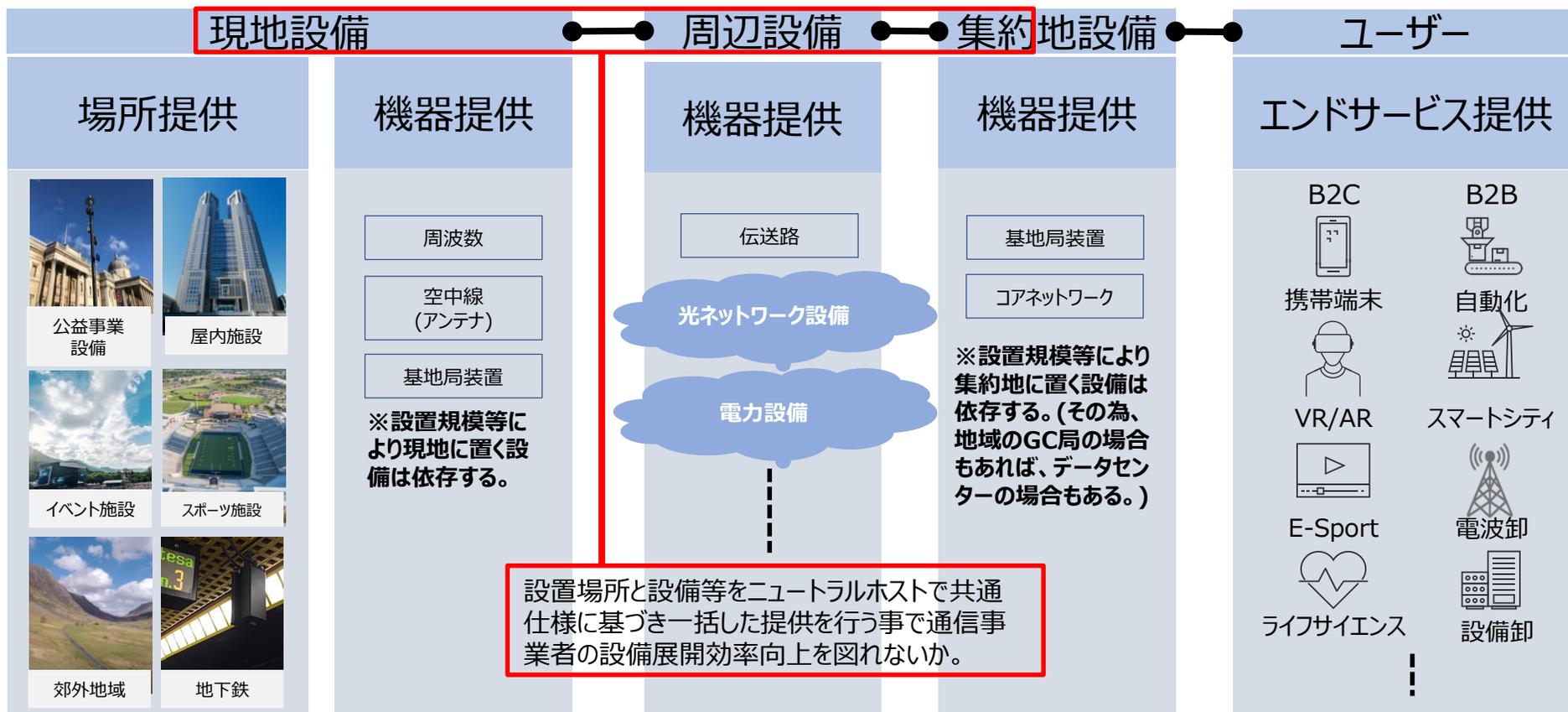
研究段階ではあるが、五感情報を遠隔地に届ける技術の普及やBMI(Brain Machine Interface)等のユースケースが全国で運用された場合、場所を問わず安定した通信に加え、大容量トラフィック等の要求が求められる可能性がある。

目次

1	意見交換会の開催	6	共用構成活用の設置区分
(1)	開催背景	(1)	各設置区分に対する共用検討整理
(2)	実施内容	(2)	各共用構成における論点リスト
2	5Gの基礎情報	7	国外の事例紹介
(1)	5Gの利用シナリオ及び要求条件	(1)	インフラシェアリングの実施に向けたモデルの整理
(2)	5G周波数構成と周波数割当	(2)	個社毎モデルでインフラシェアリングが行われている事例
3	インフラ共用の基礎情報	(3)	コンソーシアムモデルでインフラシェアリングが行われている事例
(1)	総務省「デジタル変革時代の電波政策懇談会」における検討	8	5年後及びその先を見据えたインフラ活用事例
(2)	アクティブインフラ共用とパッシブインフラ共用	(1)	想定されるアーキテクチャ
(3)	アクティブインフラ共用の構成例	(2)	高度活用例①：地理情報と環境情報の連携
(4)	パッシブインフラ共用の構成例	(3)	高度活用例②：強靱な電力設備網の構築
4	国内外における基地局共用を実現するネットワーク構成事例	(4)	高度活用例③：Internet of Senseの普及
(1)	サマリ	9	ニュートラルホストの定義と可能性について
(2)	通信事業者(MNO)主導による事例	(1)	ニュートラルホストアーキテクチャ
(3)	インフラシェアリング事業者主導による事例	(2)	ニュートラルホスト三類型
5	国内における共用構成検討	10	総括
(1)	共用構成の検討における前提条件	11	Appendix
(2)	共用モデル五類型の定義		

ニュートラルホストのアーキテクチャ

本資料におけるニュートラルホストの定義としては、**通信インフラの一部（例えば通信用鉄塔、アンテナ、基地局など）を代行して構築・維持し、それを複数の通信事業者に中立的に提供を行う事業者を指すこととする。**本モデルが一般化しつつある英国においては、屋内向けに使用される一部設備の接続方式について共通仕様を設けることで、ニュートラルホストによるサービス提供が可能となっている。

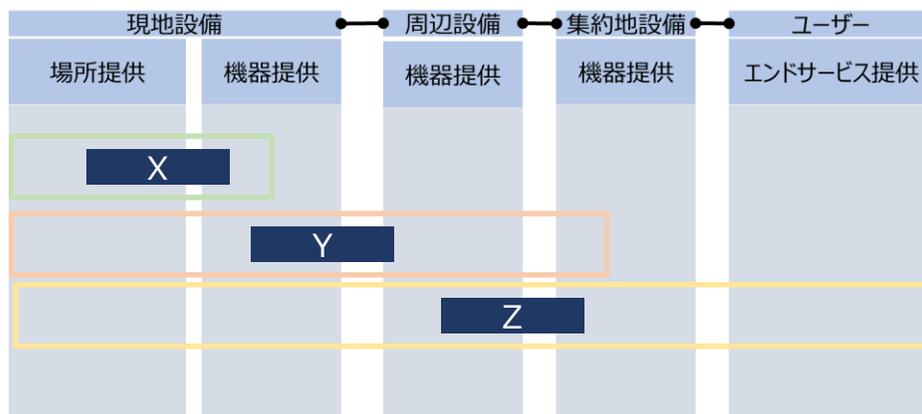


出典：事務局作成 (写真の出典については他ページ参照)

ニュートラルホスト三類型

現状の国内でのサービス提供モデルや海外事例を踏まえ、ニュートラルホストのサービス提供形態として以下3つの分類が考えられる。なお、サービス提供にあたっては各通信事業者及び製品提供ベンダーの方針、ロードマップや各社エコシステムを踏まえつつ、協議が必要となる。また本類型は、ニュートラルホスト自ら免許取得を行うか否かについても分類軸に含めたが、サービス提供を行う対象は、全国バンドに限定されるものではなく、地域バンドを含む各類型においても中立的な活用が考えられる。

	ニュートラルホスト三類型	概要	提供例
免許無	X 場所+アンテナ提供モデル	<ul style="list-style-type: none"> 既に国内で提供が行われている形態。 屋内/屋外における設置場所及び共通空中線(アンテナ)の提供モデル。 	<ul style="list-style-type: none"> ポールや鉄塔の場所共用。 屋内向け共用アンテナ共用。
	Y 場所+機器提供モデル	<ul style="list-style-type: none"> 場所やアンテナ共用に加え、基地局、周辺設備として提供する形態。 提供事業者は免許は取得せず、通信事業者に機器を卸す提供形態。 	<ul style="list-style-type: none"> 類型Xに加え、基地局機器や伝送路等周辺設備も共用。
免許有	Z 免許取得モデル	<ul style="list-style-type: none"> 自ら免許人として、周波数を取得する形態。 場所や機器提供に加え、周波数の卸しを行う提供形態。 	<ul style="list-style-type: none"> 類型Yに加え、周波数を通信事業者に卸しとして提供。 自ら5Gサービスを通信事業者として提供。



考えられる課題整理

ニュートラルホスト三類型 分類X

- 特筆すべき課題は無いと考えられる。

ニュートラルホスト三類型 分類Y

- 基地局調達ベンダー等の観点より、通信事業各社の既存設備とのマルチベンダーによる技術的な課題、及びサービス提供者の観点より導入や保守について長期的な維持管理上の視点を持った役割分担について整理が必要と考えられる。

ニュートラルホスト三類型 分類Z

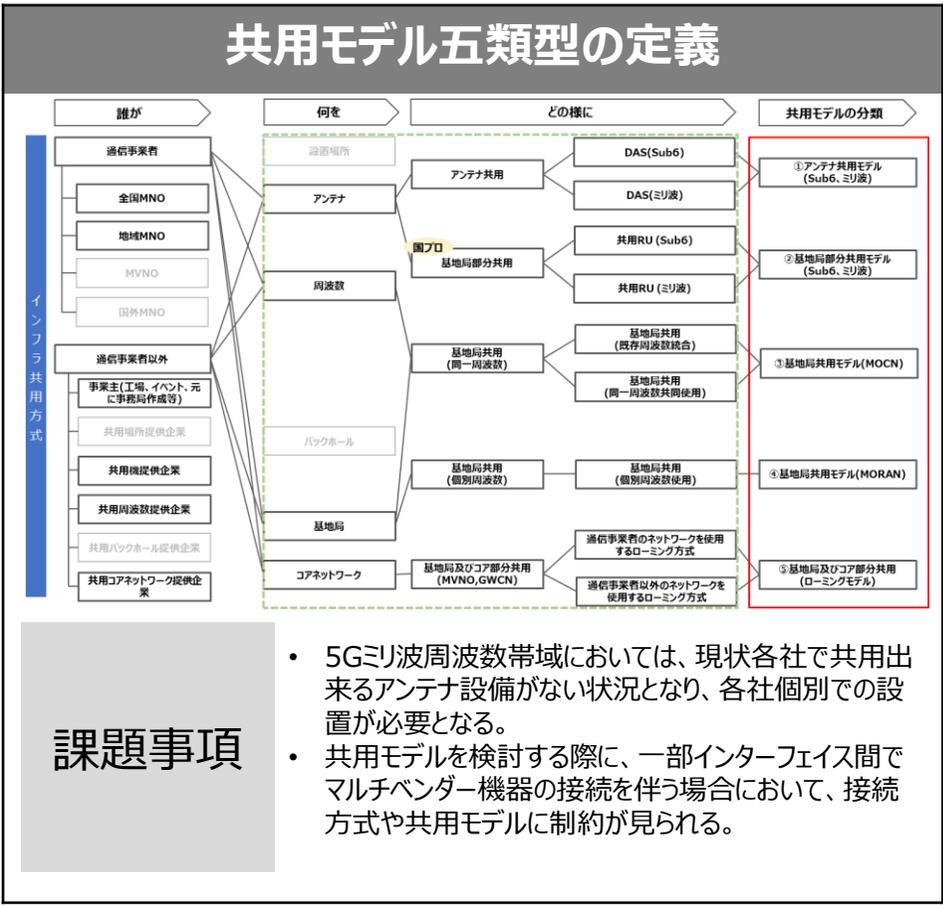
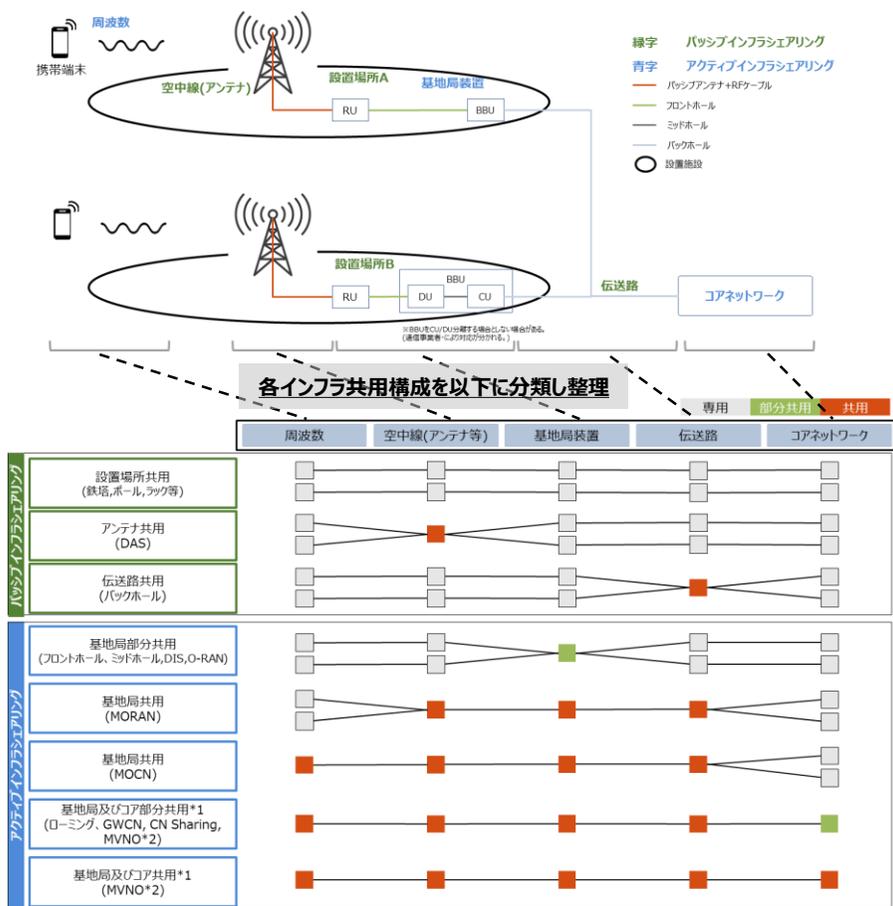
- 類型Yで取り上げた課題に加え、免許形態においてもサービス形態を踏まえたルール整備が必要となると考えられる。

目次

1	意見交換会の開催	6	共用構成活用の設置区分
(1)	開催背景	(1)	各設置区分に対する共用検討整理
(2)	実施内容	(2)	各共用構成における論点リスト
2	5Gの基礎情報	7	国外の事例紹介
(1)	5Gの利用シナリオ及び要求条件	(1)	インフラシェアリングの実施に向けたモデルの整理
(2)	5G周波数構成と周波数割当	(2)	個社毎モデルでインフラシェアリングが行われている事例
3	インフラ共用の基礎情報	(3)	コンソーシアムモデルでインフラシェアリングが行われている事例
(1)	総務省「デジタル変革時代の電波政策懇談会」における検討	8	5年後及びその先を見据えたインフラ活用事例
(2)	アクティブインフラ共用とパッシブインフラ共用	(1)	想定されるアーキテクチャ
(3)	アクティブインフラ共用の構成例	(2)	高度活用例①：地理情報と環境情報の連携
(4)	パッシブインフラ共用の構成例	(3)	高度活用例②：強靱な電力設備網の構築
4	国内外における基地局共用を実現するネットワーク構成事例	(4)	高度活用例③：Internet of Senseの普及
(1)	サマリ	9	ニュートラルホストの定義と可能性について
(2)	通信事業者(MNO)主導による事例	(1)	ニュートラルホストアーキテクチャ
(3)	インフラシェアリング事業者主導による事例	(2)	ニュートラルホスト三類型
5	国内における共用構成検討	10	総括
(1)	共用構成の検討における前提条件	11	Appendix
(2)	共用モデル五類型の定義		

本報告書の総括①

インフラシェアリング方式においては国内外での事例は既に多数あり、実績のある構成については技術的な課題は低いと考えられる。但し共用が行われる機器間のインターフェイスによっては、事業者間での確認・調整が別途必要である。その為、各社又はコンソーシアム毎に方針、ロードマップや既存エコシステムを踏まえた議論が必要になる。



課題事項

- 5Gミリ波周波数帯域においては、現状各社で共用出来るアンテナ設備がない状況となり、各社個別での設置が必要となる。
- 共用モデルを検討する際に、一部インターフェイス間でマルチベンダー機器の接続を伴う場合において、接続方式や共用モデルに制約が見られる。

本報告書の総括②

「設置場所三類型」及び「共用モデル五類型」の紐づけ方については、制限事項や事業者毎の戦略等により状況に応じた対応が必要となるが、「設置場所三類型」及び「共用モデル五類型」の整理方法や共用オプションについては、本意見交換会で整理が行えたと考える。本整理は、今後のインフラシェアリングの検討にも有効ではないかと考える。

設置場所三類型

インフラ共用が考えられる場所

- A) 設置制約モデル
- B) 収益性向上モデル
- C) 限定用途モデル



共用モデル五類型

インフラ共用を実現する技術的な共用モデル

- ① アンテナ共用モデル
- ② 基地局部分共用モデル
- ③ 基地局共用モデル(MOCN)
- ④ 基地局共用モデル(MORAN)
- ⑤ 基地局及びコア部分共用モデル

各設置場所における想定インフラ共用モデル

A:設置制約
モデル

- ①アンテナ共用モデル
- ②基地局部分共用モデル

B:収益性向
上モデル

- ③基地局共用モデル(MOCN)
- ④基地局共用モデル(MORAN)

C:限定用途
モデル

- ③基地局共用モデル(MOCN)
- ⑤基地局及びコア部分共用モデル

設置制約モデルは、トンネル、屋内など必要に迫られて自ずと普及が進むと考えられる。については、適用可能な技術の開発を後押ししていくことが重要である。収益性向上モデルについては、設置ニーズの顕在化が必要である。デジタル田園都市国家構想はじめ、一般には採算性が悪いと考えられる地域でのニーズの顕在化が進む場合は、今後積極的に検討されるべきである。限定用途モデルも、まさに、限定された用途とは何か、その顕在化が、普及の鍵を握ることになる。

本報告書の総括③

通信事業者にとっては、通信品質を守るため、利用する通信設備に対し実質的な管理権が及んでいることが重要である。他方で、設備自体の所有や設置については、第三者資本の積極的な活用も一案ではないか。また、海外事例を含め先進的な取り組みについて研究・実証する事を国策としても積極的に取り組む事で高品質の通信インフラ構築に寄与できるのではないか。

A:設置制約モデル	①アンテナ共用モデル ②基地局部分共用モデル
B:収益性向上モデル	③基地局共用モデル(MOCN) ④基地局共用モデル(MORAN)
C:限定用途モデル	③基地局共用モデル(MOCN) ⑤基地局及びコア部分共用モデル



ニュートラルホスト三類型

国内外の事例を踏まえたニュートラルホスト提供モデル

X : 場所+アンテナ提供モデル

Y : 場所+機器提供モデル

Z : 免許取得モデル

国内ニュートラルホストの展望

X類型(ニュートラルホスト三類型)

- A : 設置場所制約モデル + ① : アンテナ共用モデル

Y類型(ニュートラルホスト三類型)

- A:設置場所制約モデル + ②:基地局部分共用モデル
- B:収益性向上モデル + ③:基地局共用モデル(MOCN)
- B:収益性向上モデル + ④:基地局共用モデル(MORAN)

Z類型(ニュートラルホスト三類型)

- C:限定用途モデル + ③:基地局共用モデル(MOCN)
- C:限定用途モデル + ⑤:基地局及びコア部分共用モデル

今後の高周波数帯の普及に伴い、国内においても共用化の取り組みが加速する事が予想され、また、ニュートラルホストの活用も選択肢になり得ると予想される。X・Y類型については各社の戦略的な経営判断等により普及していくよう、政府にもインセンティブの設定などを要請しても良いのではないかと。Z類型については既存の地域バンド(ローカル5G等)の活用に加え、新たなビジネス形態を想定した全国で使用可能な周波数割当なども視野に入れた新たなルール整備が必要である。

本意見交換会におけるご意見を頂いた企業、有識者等一覧

企業		(順不同、敬称略)
(株) NTTドコモ	エリクソン・ジャパン (株)	
KDDI (株)	ノキアソリューションズ&ネットワークズ (同)	
ソフトバンク (株)	日本電気 (株)	
楽天モバイル (株)	富士通 (株)	
(株) JTOWER	(株) NH研究所	
有識者		
森川 博之 東京大学 大学院工学系研究科教授	服部 武 上智大学 理工学部客員教授	
飯塚 留美 (一財) マルチメディア振興センター シニア・リサーチディレクター		
オブザーバー		
デジタル庁	総務省	
主催者及び事務局		
主催者	東京電力パワーグリッド株式会社	
事務局	EYストラテジーアンドコンサルティング株式会社	

目次

1	意見交換会の開催	6	共用構成活用の設置区分
(1)	開催背景	(1)	各設置区分に対する共用検討整理
(2)	実施内容	(2)	各共用構成における論点リスト
2	5Gの基礎情報	7	国外の事例紹介
(1)	5Gの利用シナリオ及び要求条件	(1)	インフラシェアリングの実施に向けたモデルの整理
(2)	5G周波数構成と周波数割当	(2)	個社毎モデルでインフラシェアリングが行われている事例
3	インフラ共用の基礎情報	(3)	コンソーシアムモデルでインフラシェアリングが行われている事例
(1)	総務省「デジタル変革時代の電波政策懇談会」における検討	8	5年後及びその先を見据えたインフラ活用事例
(2)	アクティブインフラ共用とパッシブインフラ共用	(1)	想定されるアーキテクチャ
(3)	アクティブインフラ共用の構成例	(2)	高度活用例①：地理情報と環境情報の連携
(4)	パッシブインフラ共用の構成例	(3)	高度活用例②：強靱な電力設備網の構築
4	国内外における基地局共用を実現するネットワーク構成事例	(4)	高度活用例③：Internet of Senseの普及
(1)	サマリ	9	ニュートラルホストの定義と可能性について
(2)	通信事業者(MNO)主導による事例	(1)	ニュートラルホストアーキテクチャ
(3)	インフラシェアリング事業者主導による事例	(2)	ニュートラルホスト三類型
5	国内における共用構成検討	10	総括
(1)	共用構成の検討における前提条件	11	Appendix
(2)	共用モデル五類型の定義		

Society5.0の実現に向け、制度見直し及び研究開発の検討実施。Beyond5G推進戦略としては2025年(大阪万博)をマイルストーンとし、知財や国際標準化についてBeyond5G新経営戦略センターを設立。

- **Beyond 5G推進戦略**は、
 - ①2030年代に期待されるInclusive、Sustainable、Dependableな社会を目指した**Society 5.0実現のための取組**。
 - ②Society 5.0からバックキャストして行う**コロナに対する緊急対応策**かつ**コロナ後の成長戦略を見据えた対応策**。
- 本戦略に基づく**先行的取組**については、大阪・関西万博が開催される**2025年をマイルストーンとして世界に示す**。

主な懇談会・コンソーシアム・研究開発	主な目的(一部抜粋)
第5世代モバイル推進フォーラム (総務省)	社会実装に向けたさらなる高度化、地域における利用促進及び社会課題解決のための新たなユースケースの開発支援等に貢献する普及・展開を目指す。
Beyond 5G推進コンソーシアム (総務省)	ビジョンや技術戦略における議論を行う企画・戦略委員会、国際シンポジウムの開催や国際アライアンス検討などの議論を行う国際委員会を中心に、「第5世代モバイル推進フォーラム(5GMF)」及びBeyond5G新経営戦略センター等と連携し、5G促進を目指す。
Beyond 5G新経営戦略センター (総務省)	Beyond 5G推進コンソーシアム、内閣府知的財産戦略推進事務局、経済産業省、特許庁をはじめとする関係府省庁、一般社団法人情報通信技術委員会、一般社団法人電波産業会等と密に連携し、Beyond5Gに係る地税の取得や国際標準化を戦略的に推進を目指す。
NICT研究開発基金・テストベッド (総務省)	Beyond 5G実現に必要な最先端の要素技術等の研究開発を支援するため、国立研究開発法人情報通信研究機構(NICT)に公募型研究開発のための基金を創設するとともに、テストベッド等の共用施設・設備を整備し、Beyond 5Gの研究開発促進を目指す。
デジタル変革時代の電波政策懇談会 (総務省)	デジタル変革時代の電波政策上の課題並びに電波有効利用に向けた新たな目標設定及び実現方策などについて検討する。
ポスト5G情報通信システム基盤強化研究開発事業(経済産業省・NEDO)	ポスト5Gに対応した情報通信システムの中核となる技術を開発し、ポスト5G情報通信システムの開発・製造基盤強化を目指す。

インフラシェアリングについての略語集

略語	名称	説明
DAS	Distributed Antenna System (分散型アンテナシステム)	基地局の無線出力を多数のアンテナに分配し、屋内エリアを構築するシステム。ショッピングモール、ビル等の屋内のトラヒック対策、不感知対策として採用され、複数事業者の電波を送受信する空中線装置部分を共用する。一般的にMU(親機)、HUB(中継器)、RU(子機)の構成となり、基地局からの無線信号をMUで光信号変換し、HUBで光信号を中継・分配、RUで無線信号に変換する構成となる。(読み方：ダス)
-	アクティブアンテナ	電波出力を行うアンテナ部がRUに一体型となり、従来よりも電気的損失等の利用効率が向上し、装置も小型化となる構成。またビームフォーミング技術を使用する場合は本アンテナ構成が使用される。
-	パッシブアンテナ	電波出力を行うアンテナ部がRUとは別構成となり、アンテナ部とRU間はRFケーブル等での接続される。主に低・中周波数帯域で活用され、指向性のあるセクターアンテナや無指向性のオムニアンテナ等がある。
-	バックホール	BBU(またはCU/DU分離構成時のCU)からコアネットワーク向け回線名称。
-	フロントホール	RU-BBU(またはCU/DU分離構成時のDU)間における回線名称。
-	ミッドホール	CU/DU分離構成時におけるCU-DU間の回線名称。
DIS	Digital Indoor System	基地局のCPRIインターフェイス(BBU-RU/RRH間)またはRFケーブルを専用装置で束ね、共用のRU/RRHを用いてインフラシェアリングに対応する装置。後続するスライドで記載のある中国(香港)で採用されている技術となり、各通信事業者及びベンダー装置毎にインターフェイス調整が必要となる。(読み方：デーアイエス)
O-RAN	Open-Radio Access Network	O-RANアライアンスが標準化を行うRU-BBU間のインターフェイス標準仕様名称。 (読み方：オーラン)

インフラシェアリングについての略語集

略語	名称	説明
MORAN	Multi Operator Radio Access Network	基地局を共用化し、周波数は個別事業者毎に異なる帯域を使う構成となる。コアネットワークも各事業者個別に構築が必要。(読み方：モーラン)
MOCN	Multi Operator Core Network	基地局及び周波数を共用化する構成となり、コアネットワークは各事業者個別に構築が必要。(読み方：モークン)
GWCN	Gateway Core Network	基地局及びコアネットワーク内のゲートウェイ機能を共用化する構成となり、事業者はゲートウェイより先のコア機能については構築する必要がある。本資料の事例においては周波数も共用化される。(読み方：ゲートウェイコアネットワーク)
MVNO	Mobile Virtual Network Operator (仮想移動体通信事業者)	MVNO事業者は一部コア設備を保持し、通信事業者とL2またはL3接続する事でサービスを提供。HSS/HLRを保持しSIM発行能力を持つMVNO事業者をフルMVNO事業者と言い、通信事業者との接続形態が国際ローミングと類似した構成になり得るため、国内ローミングと言われる場合がある。(読み方：エムバイエムオー)
CN Sharing	Core Network Sharing	基地局及びコアネットワークを共用化する構成となり、ネットワークスライシング等を用いて事業者毎に個別設定を行う方式となる。そのため新規事業参入企業は一部のコアネットワーク構築が不要となる。(読み方：コアネットワークシェアリング)

基地局設備の略語集

本資料記載用語	略語・種類名	説明
BBU	Base Band Unit (ベースバンド装置)	コアネットワークから受信したIPパケットをデジタルベースバンド信号に変調しRUへ送信。反対にRUからのデジタルベースバンド信号をIPパケットに復調し、コアネットワークへ送信。
DU	Distributed Unit (分散ノード)	BBU機能をDU/CU機能に分割(CU/DU分離)した際のRU及びCUに接続される機能。無線プロトコルをCU/DUでそれぞれ分割し構成される。
CU	Central Unit (集約ノード)	BBU機能をDU/CU機能に分割(CU/DU分離)した際のCore及びDUに接続される機能。
RU	Remote Unit	BBUからの受信したデジタルベースバンド信号をRF信号に変換し、アンプを用いて電力増幅した後にアンテナを経由して携帯端末に送信。5Gミリ波では、一般的にRU自身にアンテナ素子が一体となったアンテナとなりRUより端末へ無線通信を提供。(アクティブアンテナ)
伝送路	フロントホール、ミッドホール、 バックホール	基地局からコアネットワーク向けをバックホール、RUとBBU間をフロントホール、CUとDU間をミッドホールというインターフェイス名に定義される。
コントロールプレーン	C-Plane	データ及び音声の実トラフィック伝送前後または最中に行う制御信号の総称。
ユーザプレーン	U-Plane	データ及び音声の実トラフィックの総称コントロールプレーン等で通信を行う準備が整った後に伝送が行われる。
周波数	-	国内で携帯電話事業で使用可能なライセンス周波数帯を本資料では想定。周波数には使用に際し免許が必要周波数と免許が不要なアンライセンス周波数もある。

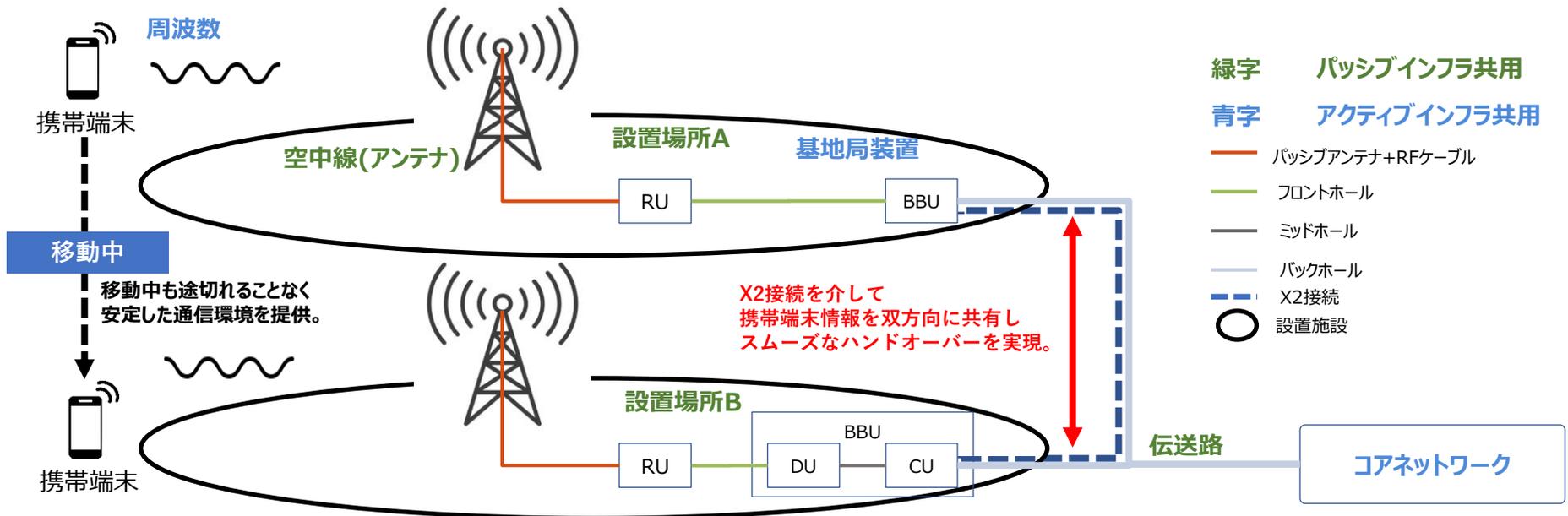
基地局設備の略語集

本資料記載用語	略語・種類名	説明
空中線	-	RU以降アンテナを設置する場合のRU内のRFポートから先アンテナまでのケーブル及びアンテナ周辺機器の総称。
CPRI	Common Public Radio Interface	BBUとRU間の通信で使用されるインタフェース規格。
ミリ波	-	周波数帯における30GHz～300GHz帯の高周波数帯の総称。日本においては、27GHz～29.5GHz帯において全国通信事業者4社及びローカル5G帯域としてそれぞれ割り当てがされている。
Sub6波	-	周波数帯における約3.6GHz～6GHz未満の周波数帯域の総称。
ローカル5G	-	地域・産業のニーズに応じて地域の企業や自治体等が個別に利用できる5Gネットワークのこと。全国通信事業者とは異なる周波数帯を利用しており、地域及び企業で個別に総務省に免許申請を行い使う制度。周波数帯はミリ波及びSub6波どちらも利用可能。同一周波数を他事業者も使用するため、使用時には干渉調整が必要。(地域バンドの一種)
地域BWA	地域Broadband Wireless Access	地域・産業のニーズに応じて地域の企業や自治体等が個別に利用できる4Gネットワークのこと。全国通信事業者とは異なる周波数帯となり、帯域は2,575～2,595MHzの20MHzとなる。ローカル5Gと同様に使用時は干渉調整が必要。(地域バンドの一種)
アンカーバンド	anchor band	異なる周波数を組み合わせて使用する際に、コントロールプレーンを接続する周波数バンド。5GNSAにおいては、ユーザープレーンを高周波数帯のミリ波等を用い、コントロールプレーン用に低周波数の4Gアンカーバンドを用いる。5GSAにおいても低・中周波数帯の5G周波数をアンカーバンドとして使用する同様の使われ方がなされる。
X2リンク(Xnリンク)	-	自基地局及び隣接基地局との接続インターフェイス。主に携帯端末のハンドオーバー等に使われてきたが、5GNSAでは4Gアンカーバンドの接続インターフェイスとして利用される。

X2接続の役割概要

X2接続には主に以下の2種類の役割が存在する。X2接続を用いたハンドオーバーはLTE初期より利用される。

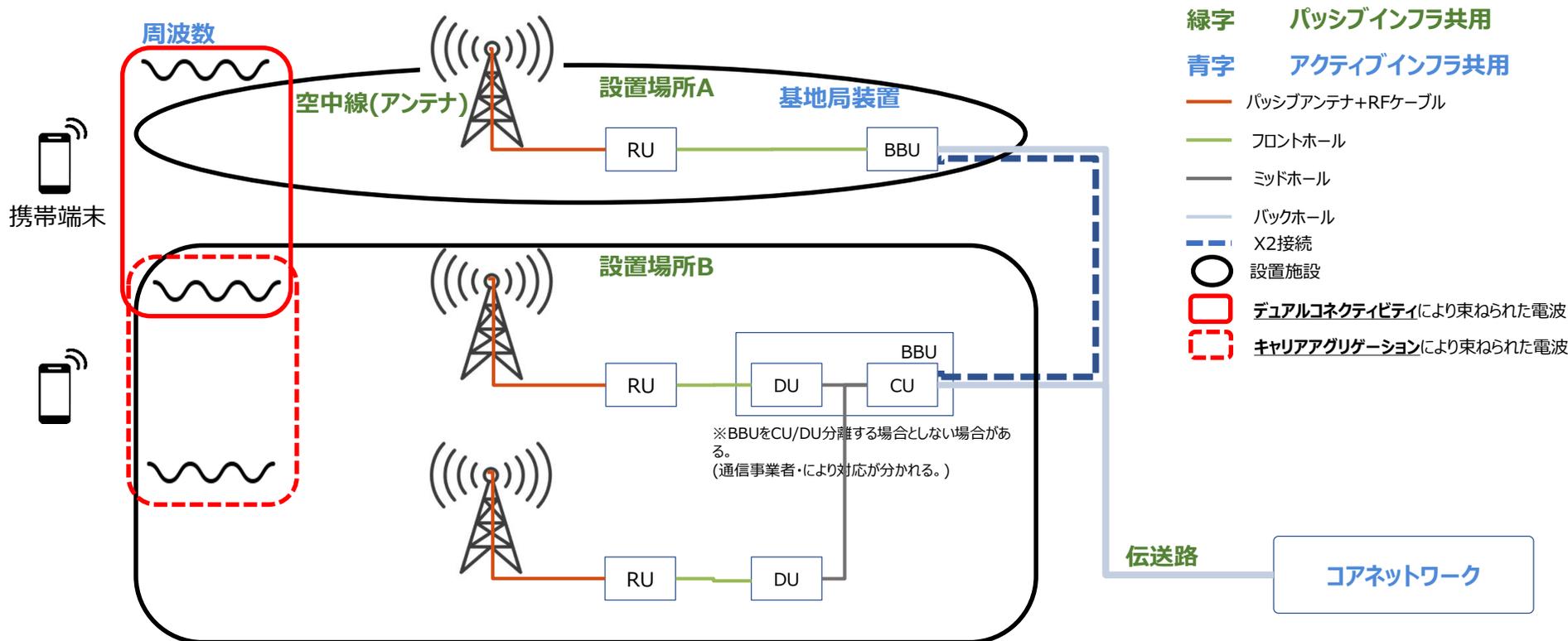
X2接続の役割	説明
ハンドオーバー	携帯端末が移動する際に隣接基地局間でX2接続を介して移動中も携帯端末に安定した通信環境を提供する仕組み。(以下参照)
デュアルコネクティビティ	次ページにキャリアアグリゲーションとの違いも含め纏めて記載。



キャリアアグリゲーションとデュアルコネクティビティ

X2接続には主に以下の2種類の役割が存在する。X2接続を用いたハンドオーバーはLTE初期より利用される。

名称	説明
デュアルコネクティビティ(DC)	二つの 基地局間 (マスタとセカンダリ)で二つの電波を束ねる技術
キャリアアグリゲーション(CA)	一つの 基地局内 で使用される二つの電波を束ねる技術



本資料に関する問い合わせに関して

資料取り纏め

主催

◆ 東京電力パワーグリッド株式会社

代表窓口：鈴木 康郎 (suzuki.yso@tepeco.co.jp)

事業開発室 アセットプラットフォーム事業開発グループマネージャー

事務局

◆ EYストラテジーアンドコンサルティング株式会社

代表窓口：菅田 充浩 (Mitsuhiro.Sugata@jp.ey.com)

コンサルティング パートナー 公共・社会インフラ ユニットリーダー

アドバイザー

◆ NH研究所株式会社

代表窓口：大森 洋三 (yozo@nh-institute.com)

代表取締役社長