

ローカル5Gの広域利用

大阪府・大阪市

リアルタイム・オンラインサービスを支えるローカル5Gの整備

実現したいサービス内容

- 多様な体験や実証実験を支えるローカル5G通信網の整備を実施。

法規制の壁

現在の取り扱いとしては、一定の条件下では他者土地利用が認められている。

- 大学等私有地の敷地内の間を公道や河川等が通っている場合等の自己土地周辺にある狭域の他者土地について、別の者がローカル5Gを開設する可能性が極めて低い場合
- 近隣の土地の所有者が加入する団体によって、加入者の土地において一体的に業務が行われる場合 など

しかしながら、広大な敷地のある工場地帯や地方部の農地等と異なり、都心部においてローカル5G通信網の整備を検討する場合、電波が複数の他者土地に届く可能性が高く、他者土地利用に関する条件整備が整っていない現状では、都心部のまちづくりで活用することが困難。

「デジタル変革時代の電波政策懇談会」においては、こういった広域利用に対する条件整備等については、**2025年頃に向けて検討していくとされている。**

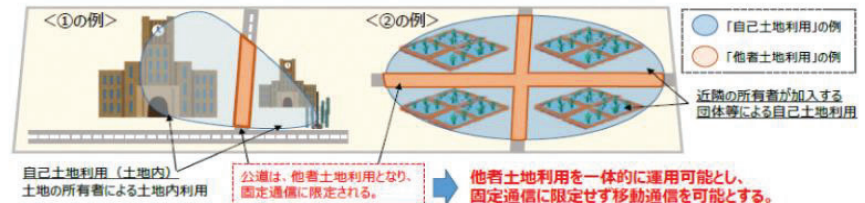
規制緩和に向けた対策

都心部におけるローカル5G通信網の整備実現に向けて、「広域的な利用（≒他者土地利用）」を可能とする条件整備の**前倒し検討を要望**

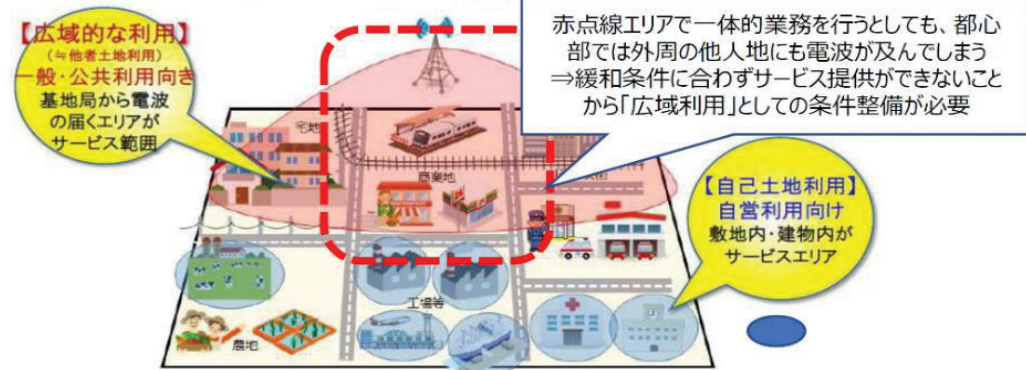
現在認められている他者土地利用

(想定される条件例)

- ① 自己土地の周辺の狭域の他者土地について、他の者がローカル5Gを開設する可能性が低い場所
- ② 近隣の土地の所有者が加入する団体等によって加入者の土地周辺において一体的に業務が行われる場合



【広域利用(赤色)と自己土地利用(青色)のイメージ】



(総務省・情報通信審議会 新世代モバイル通信システム委員会 ローカル5G検討作業班合資料から)(一部加工)

効果

ローカル5G通信網について、広域的な利用が可能になれば、産業利用だけでなく用途に多様性が生まれ、各種5G対応機器の普及が進むことで、コスト削減効果も期待される

⇒総務省において前倒しの検討開始済み (R4.2~)

(総務省情報通信審議会新世代モバイル通信システム委員会ローカル5G検討作業班)

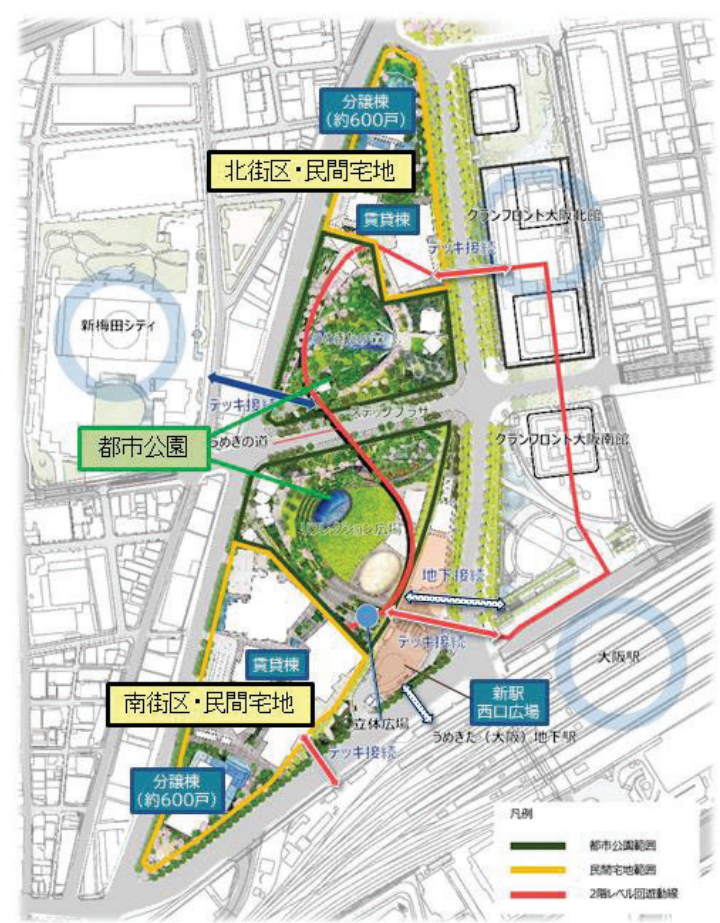
うめきた 2 期開発のスケジュール

	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	万博後
うめきた 2 期	■ 都市公園 実施設計	工事			工事 (2026年度末 基盤整備完了)		
	■ 民間開発 実施設計	工事			工事 (2027年度 全体まちびらき)		

一部先行まちびらき

主なスケジュール (予定)

- 2023 (令和5) 年春
地下化切換・新駅開業
- 2024 (令和6) 年夏頃
一部先行まちびらき
(民間宅地の一部、都市公園の一部、駅前広場等)
- 2025 (令和7) 年
大阪・関西万博開催(4~10月)
- 2027 (令和9) 年春
基盤整備完成
- 2027 (令和9) 年度
全体まちびらき



規制の特例措置の活用が想定される事業内容(想定)

●うめきた 2 期の都市公園で検討を進めたいユースケースの例は次のとおり。

- ①「映像系のサービス（パブリックビューイングなどの一時的なイベントの開催）」
- ②「外ワーク（5 G通信PCを利用したオフィス外の業務）」
- ③「ロボット（映像モニタ付きの案内ロボットや監視ロボットなど）」
- ④「災害時等の通信手段」 など



ローカル 5 G の広域利用の制度活用が進むことにより、他者土地が近接する公園や広場などの屋外空間における活用の自由度が向上。
例えば、将来的には、都市部においても、屋外で使用するドローン映像などの通信にローカル 5 G を活用することなどが期待される。

外ワークイメージ



案内ロボットイメージ



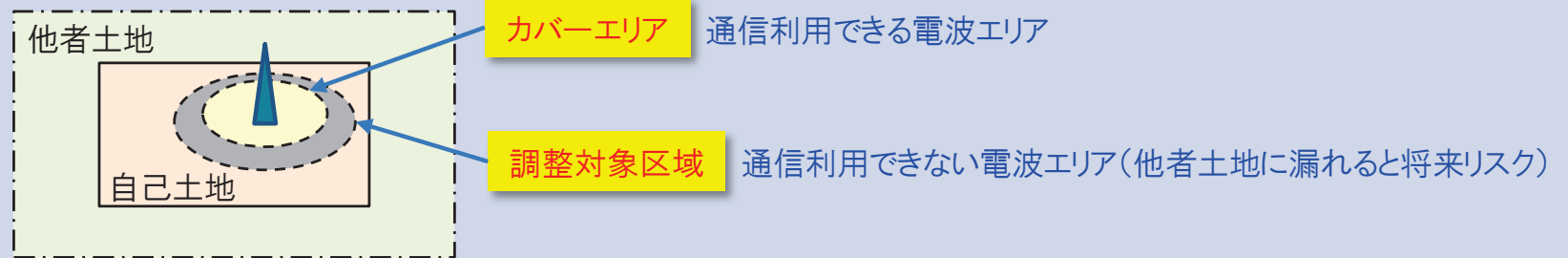
※ローカル 5 G の製品開発は当初期待していた予定よりかなり遅れており、また、導入には現時点で多大なコストがかかり、ビジネスモデルとしても難易度が高いため、市場動向の見極めは別途必要。

ローカル5Gは自己土地利用が優先

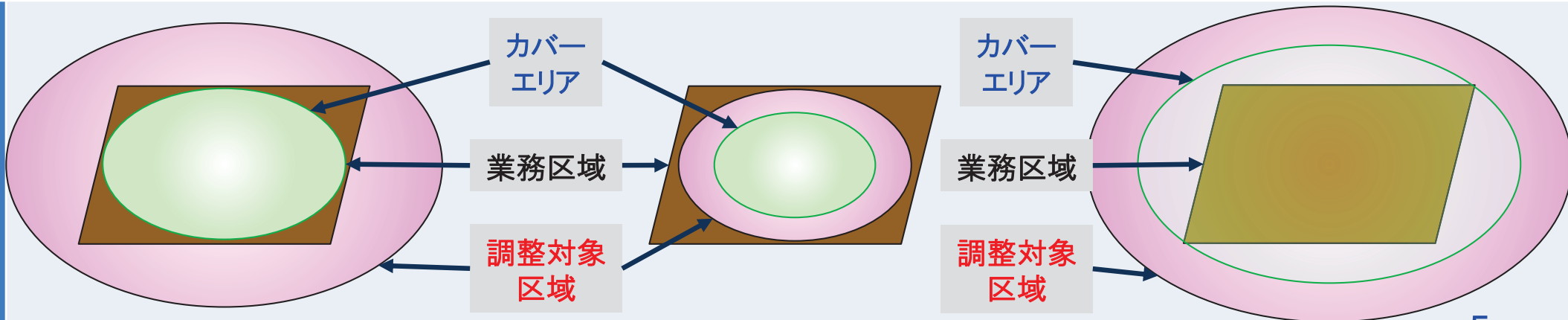
- 自分の土地(敷地・建物内)で自営5Gが利用できる
 - 電波は自己土地内(≒業務区域)に“抑える”のが基本
 - 漏れた電波は「他者土地」利用の扱い...将来トラブルのリスク
 - ✓ 特に、屋外では電波エリアの調整が難しい
 - 電波は“止められない”
 - 業務区域にピタリと合わせるのが困難

他者土地利用エリアで、後から(同一周波数帯希望の)自己土地希望者が現れた場合は、漏れ電波の停止等、難しい調整が必要となる

基本



難しいエリア設計



総務省における検討の方向性（案）

広域利用について、一定条件の下で認める（エリアの制限は設けない）

1. 後発の自己土地利用希望者へのサービス提供について

- 広域利用の開始後、カバーエリア内における自己土地利用の希望があった場合、広域利用の免許人は、後発のL5Gの利用希望者に対し、自らのサービスを希望者が容易に提供できる形で提供すること。

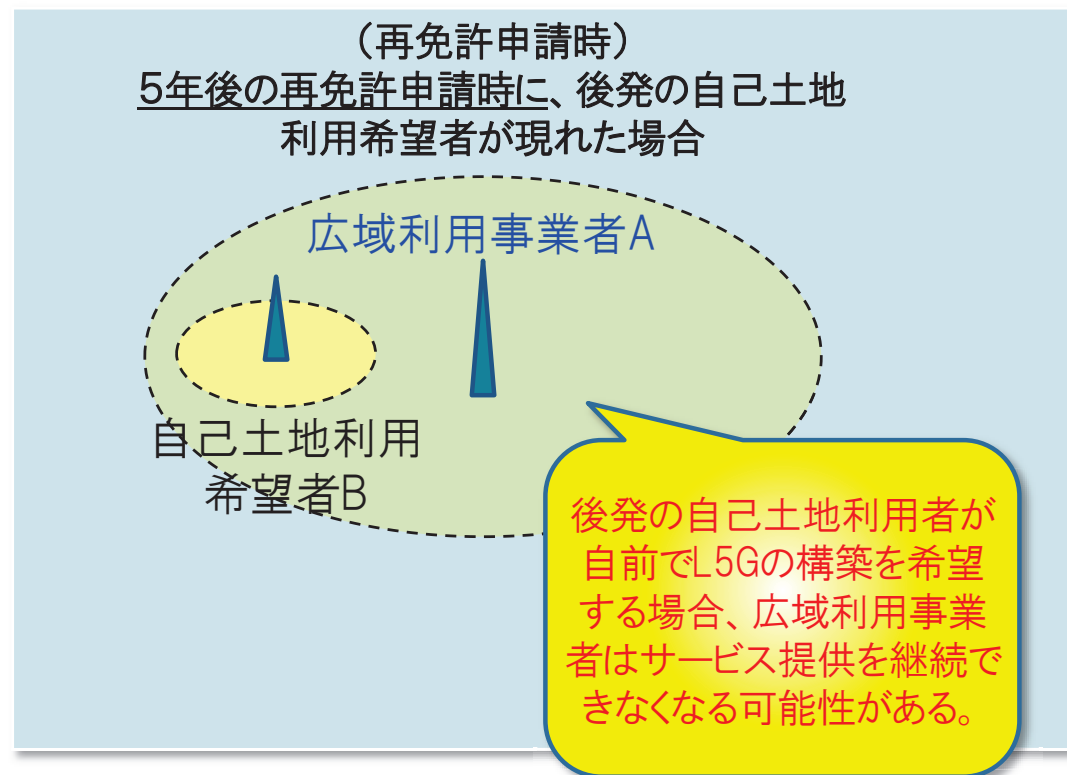
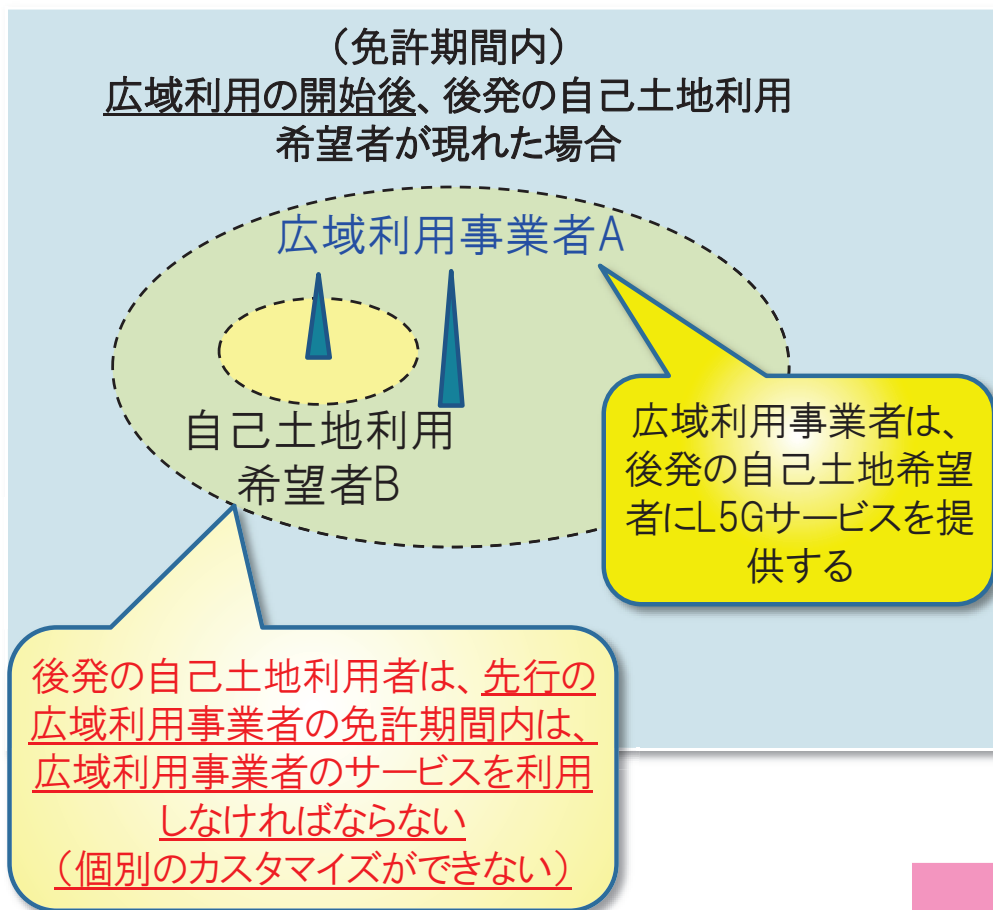
2. 広域利用のカバーエリア内に存在する自己土地利用希望者の存在の確認

- 免許申請前に“電波エリアの全戸”に周知し、一定期間内に、L5Gの自己土地利用を実施する予定の申し出がないことを確認（ホスティング等）

3. 広域利用を認める期間

- 自己土地利用が基本であり、広域利用は例外的な使用形態。一方で、ユーザーへのサービス提供の継続性の観点からは、一定の合理的な条件の下で、広域利用が継続できるような考慮も必要。
- 運用期間はMAX5年として、再免許申請時には改めて全戸周知を行い、自己土地利用の希望がないことを確認すること。

広域利用事業者が事業を開始した後、後発で自己土地利用希望者が現れた場合

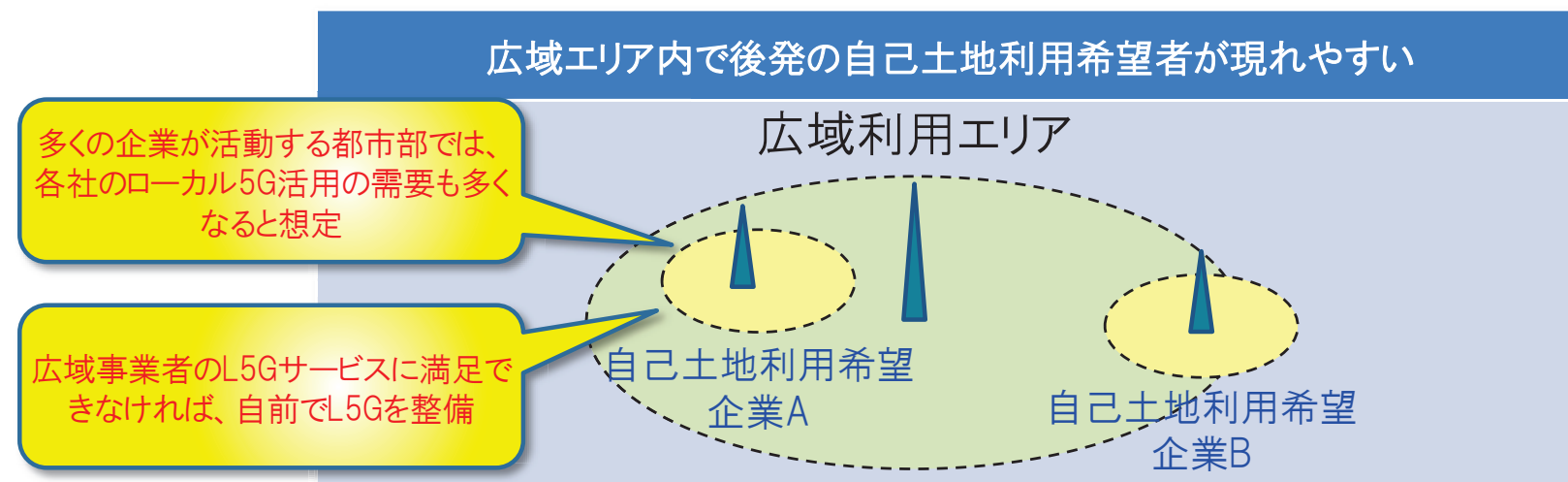


一定の方向性を示して頂いたものの、自己土地利用・広域利用の双方で課題がある

市街地（都市部）における課題

- 特に都市部では、商業ビル、大規模商業施設やオフィス等において、それぞれのニーズにあったL5Gサービスを提供する需要が高く、広域利用事業者のサービスではなく、自己土地利用で独自にL5Gを整備するニーズが大きいと考えられる。
- このため、サービス開始時及び5年後の再免許取得時のポスティング等による確認において自己土地利用希望者が現れ、広域利用サービスを開始・継続できなくなる可能性が高い。

（なお、郊外部等では、住宅や、小規模商業施設等が中心と考えられるため、ローカル5Gの性能のカスタマイズのニーズは限定的と考えられ、このような問題が生じる可能性は低い。）



検討の方向性（案）に対するサービス事業者サイドからみた課題③

□ 5年間でサービス提供の継続に影響する可能性があり、事業継続性が見通しにくい （5年での投資回収は困難）

【試算の前提条件（実績・相場などをふまえた想定）】

- ・ 提供するサービスは、単純な「インターネット接続サービス」で試算
- ・ 基地局数は、実績などから4Gの標準的な数を設定し、電波伝搬距離（より短い）をふまえてL5Gの局数を想定。
- ・ 基地局等の設備費用は、スマートシティ用途（1基500～1000接続のスペック）を想定。4Gは現市場ベース、L5Gは現状の相場感。
- ・ 上位回線費は、相場より月額3百万/10Gbpsで設定。
- ・ 4Gのネット接続サービス料金は標準的な月額3,000円とし、電気通信設備の償却年数10年（耐用年数は9年）から必要な利用者数を算出。L5Gについては、4Gと同じ利用者とした場合に、必要なネット接続サービス料金として試算。

項目			4G(地域BWA、2.5GHz帯)	ローカル5G(Sub6帯)
イニシャル	無線設備	一式	180百万 基地局3基+コア設備等 (Sub6帯の電波伝搬距離と比較し台数を想定)	250百万 基地局5基+コア設備等 (BWA帯の電波伝搬距離と比較し台数を想定)
	減価償却費	年	18百万	25百万
ランニング	上位回線費	年	3.6百万@1Gbps	36百万@10Gbps
	ネット接続サービス	月	10年で回収 3,000円 (下り最大220Mbps)	10年で回収 8,470円 5年で回収 11,940円 (下り最大1Gbps)
	必要な利用者数	件	600	600

※)【参考】市街地における電波伝搬距離(“見通し外”条件のシミュレーション、基地局高20mのカバーエリア):2.5km@BWA帯、1km@Sub6帯、0.2km@mmW帯

→ 4Gと比較すると、利用者負担は10年で3倍弱が必要
5年を前提とすると4倍程度が必要

総務省の方向性の課題（まとめ）

総務省における検討の方向性(案)

広域利用について、一定条件の下で認める(エリアの制限は設けない)

1. 後発の自己土地利用希望者へのサービス提供について

- 広域利用の開始後、カバーエリア内における自己土地利用の希望があった場合、広域利用の免許人は、後発のL5Gの利用希望者に対し、自らのサービスを希望者が容易に提供できる形で提供すること。

⇒後発の自己土地利用者は、広域利用事業者の免許期間内は広域利用事業者のサービスを利用しなければならないため、カスタマイズできない。

2. 広域利用のカバーエリア内に存在する自己土地利用希望者の存在の確認

- 免許申請前に“電波エリアの全戸”に周知し、一定期間内に、L5Gの自己土地利用を実施する予定の申し出がないことを確認(ホスティング等)

⇒カバーエリア内に自己土地希望者があった場合、広域利用事業者のサービスが成立しない可能性がある

3. 広域利用を認める期間

- 自己土地利用が基本であり、広域利用は例外的な使用形態。一方で、ユーザーへのサービス提供の継続性の観点からは、一定の合理的な条件の下で、広域利用が継続できるような考慮も必要。
- 運用期間はMAX5年として、再免許申請時には改めて全戸周知を行い、自己土地利用の希望がないことを確認すること。

⇒広域利用事業者の再免許申請時に、自己土地希望者が現れた場合は、サービス提供を継続できなくなる可能性が高い



現在の方向性(案)は、自己土地利用者側から見ても、広域利用事業者側から見ても、自由度が低い



自己土地利用と広域利用のよりよい共存策が必要

規制改革提案の内容（総務省の検討状況をふまえた再提案）

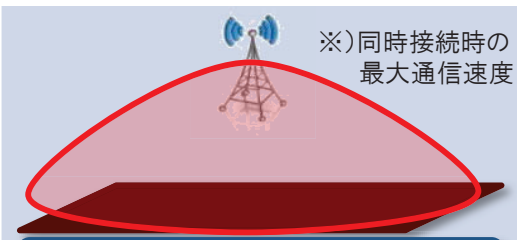
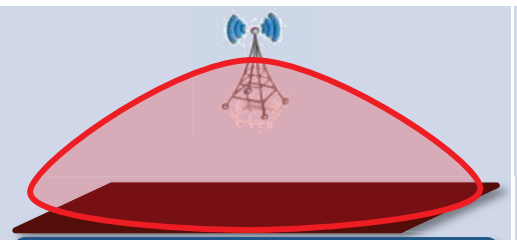
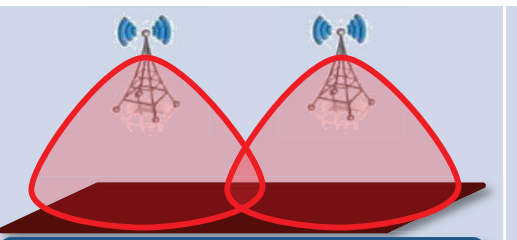
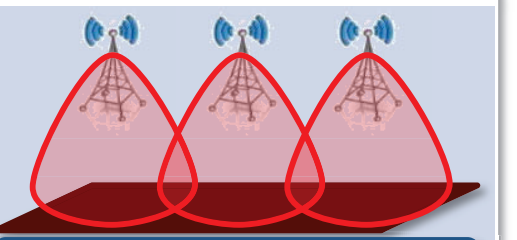
□ よりよい共存のため、周波数帯を分ける考え方のイメージ

方法	提案内容	実現したいこと
<p>同一周波数帯で周波数帯を分ける（Sub6帯とSub6帯）</p>	<p>例えば、Sub6帯で広域利用開始後に、同一エリア内で自己土地利用希望者が現れた場合は、周波数帯域幅を縮減して対応する</p> <p>Sub6帯 （現行の周波数割当）</p>  <p>4600MHz 4800 4900</p> <p>（提案内容）</p>  <p>4600MHz 4800 4900</p>	<p>現在の方向性では、<u>広域利用エリア内の後発の自己土地利用希望者は5年間広域利用事業者のサービスを利用しなければならないが</u></p> <p>→帯域を分離することにより、それぞれの帯域幅の中で、自己土地利用者、広域利用事業者それぞれが自由にL5Gを整備することが可能となる</p>

※広域利用と自己土地利用が順調に増加し、さらに多くの周波数帯が必要となるような好循環を想定し、将来的には、新たな周波数の割当て（例えば、5GHz帯無線アクセスシステム（4.9-5.0GHz帯）の移行措置後に、ローカル5G向けに割り当てる等）なども

周波数を分けた場合の影響に対する考察

- 屋外利用が認められているL5Gの周波数帯(4.8-4.9GHzの100MHz)では・・・
- 通信速度は下り最大2.5Gbpsとなる(理論値)
- 50MHz幅の場合、通信速度は下り最大1.25Gbpsとなる(理論値)

1基地局 @100MHz幅	1基地局 @50MHz幅	2基地局 @50MHz幅	3基地局 @50MHz幅
 <p>※)同時接続時の最大通信速度</p>			
端末100台:下り25Mbps@1台当り	端末100台:下り12.5Mbps@1台当り	端末100台:下り25Mbps@1台当り	端末100台:下り37.5Mbps@1台当り

■ユースケースで必要となる速度・容量(想定)

サービスイメージ	想定される速度・容量(1基地局当たり) ※)実運用では複数基地局による整備を想定	想定した前提条件
①映像系のサービス(パブリックビューイングなどの一時的なイベントの開催) ※)スポーツ中継の多視点映像(同期)伝送などが想定される	80M~120Mbps × 5チャンネル程度 ※同時接続想定 600Mbps	8K映像をMMT方式※)でマルチチャンネル伝送(H.265/HEVC)
②外ワーク(5G通信PCを利用したオフィス外の業務)	10Mbps × 50~100ユーザ程度 ※同時接続想定 1Gbps	Web会議をしながら業務コンテンツの共同作成
③ロボット(映像モニタ付きの案内ロボットや監視ロボットなど)	30~50Mbps × 10台程度 ※同時接続想定 500Mbps	4K/30fps映像伝送と100ms以下の伝送遅延
④災害等の通信手段	1~2Mbps × 500ユーザ程度 ※同時接続想定 1Gbps	SNS活用、Web閲覧など

個々サービスの同時接続想定の場合、1.25Gbps内で運用可能。複数サービスの同時接続の場合でも、複数基地局により運用可能

※)MMT:MPEG Media Transport

⇒一般的なユースケースでは、周波数帯を分けてもサービスへの影響はないと考えられる。

また、影響があったとしても、基地局を増やすことで容量調整可能(ローカル5Gエリア内)

※)スマートシティ等のまちづくり活用では、当初から複数基地局により通信容量を確保する設計が基本

(参考) ローカル5G電波エリアのイメージ図 (想定)

■ 基地局設置数、設置場所を仮定した場合の電波の届く範囲をイメージとして作成したもの
(ローカル5G審査基準に基づく電波伝搬シミュレーションをもとに手計算)

(仮定条件)

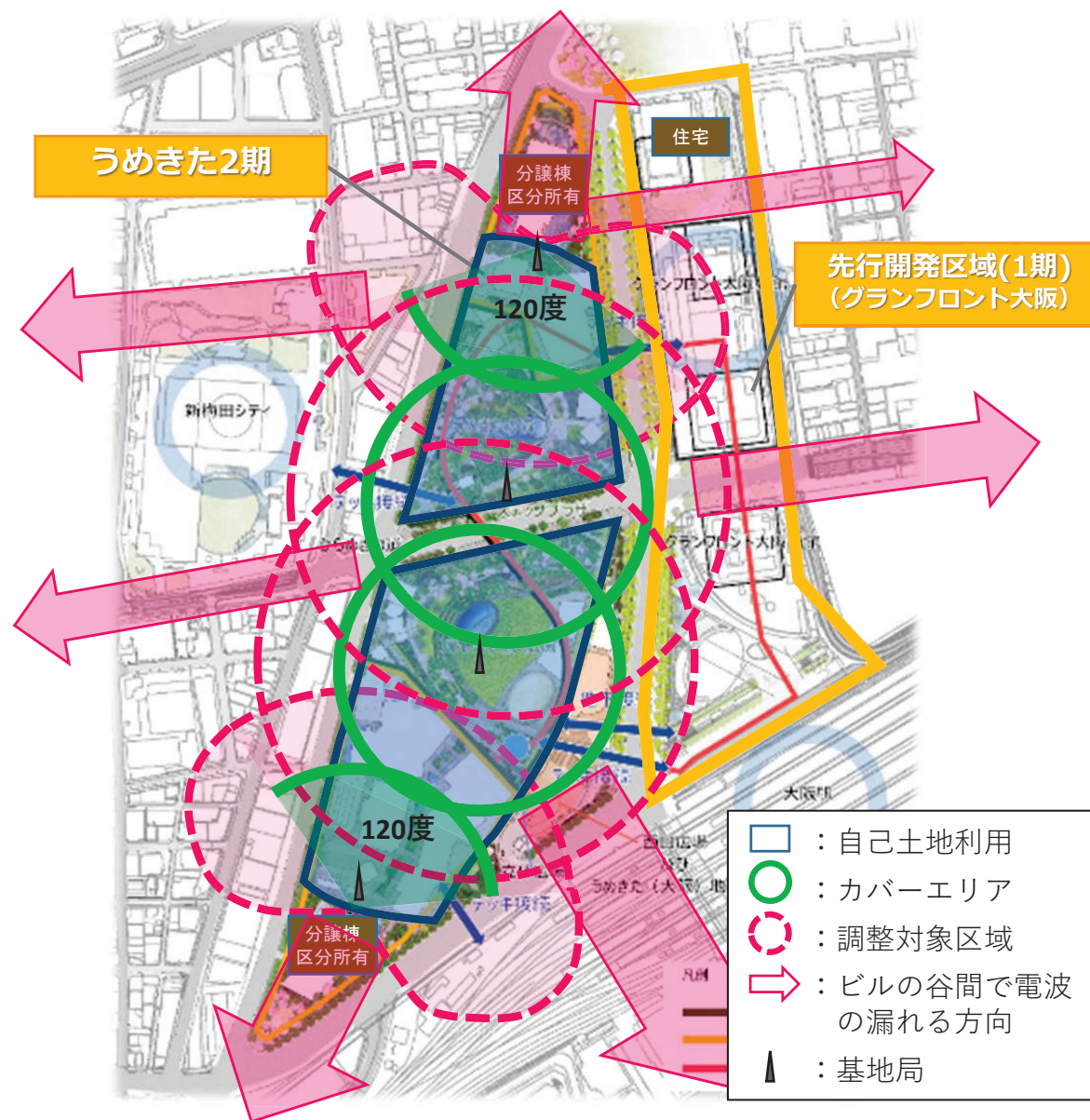
- ❑ 基地局は4基と仮定 (両端はエリア内に向けた指向性アンテナタイプ)
- ❑ 地区内は一律平面とし、端末側は人が持つスマホの1.5m高、見通しのない条件として計算。
- ❑ 基地局の送信電力とアンテナ調整で、できるだけカバーエリア内に収まるよう調整した場合の電波伝搬シミュレーション結果 (距離)
 - ・カバーエリア：半径 155m
 - ・調整対象区域：半径 238m

※見通し (道路など電波の抜ける隙間) があると、その方向に電波が漏れる可能性あり (カバーエリア：最大半径 3.4kmなど)

※端末側の条件を、3m高、6m高などと想定すると、カバーエリア等の距離がさらに延びる (2階や3階など高度が上がると電波の見通しがよくなるため)

(上記仮定をした場合の電波が漏れる範囲)

- ❑ 新梅田シティや、先行開発区域、南北の分譲棟など



(参考) 総務省検討資料

令和4年6月27日 総務省 情報通信審議会 情報通信技術分科会 新世代モバイル通信システム委員会 ローカル5G検討作業班 (第18回) より抜粋

現状・課題 (広域利用)

4

1. 現状

- ローカル5Gは、自己の建物内又は自己の土地内で、建物又は土地の所有者等が自ら構築することを基本とする5Gシステムである。(ローカル5Gガイドライン)
- 上記のような前提の下、現在、106者がローカル5Gの免許を取得し、普及が進んでいる。(令和4年3月31日現在)

2. 課題等

課題

- ユースケースの共有や機器の価格低下や総務省が作成する「ローカル5G導入に関するガイドライン」の拡充等によりローカル5Gの普及は進んでいるが、ローカル5Gの導入には依然として一定の技術面、知識面、コスト面のハードルが存在すると考えられる。



広域利用の検討の必要性

- 本作業班で事業者から提案があったローカル5Gの共同利用によって、自己土地利用が原則であるという基本的な考え方を維持しつつ、上記のハードルを低減させることができる可能性がある。
- 上記のような形態を提供するに当たっては、他者土地も含めて広域的にローカル5Gのエリア化を行う広域利用のあり方について検討を行う必要がある。



基地局

広域利用のイメージ等

6

1. 想定される広域利用側のサービスのイメージ

- 他者土地も含めて広域的にローカル5Gのエリア化を行う。
- 必要に応じて、広域利用側が複数の基地局をコア共用する。これにより、電波の発射のタイミングを協調制御する等の手段により、より効率的に周波数を利用できる可能性がある。
- 広域利用エリア内で他免許人による後発の自己土地利用の希望があった場合であっても、ユーザーへのサービス提供の継続性の観点から、一定の合理的な条件の下で広域利用が継続できるようにするかの検討が必要。

2. 広域利用の利点等

広域利用がもたらす利点	留意点	対応策や影響の程度等
<ul style="list-style-type: none"> • 広域利用事業者のサービスを活用することにより、<u>従来、ローカル5Gの導入が困難だった者の利用が促進</u>される。 • <u>同一の事業者がコアを共有して複数の基地局を運用する場合</u>、基地局間で動的または静的に協調して電波を発射することにより、<u>全体として周波数利用効率が向上する可能性</u>がある。 	<ul style="list-style-type: none"> • 広域利用エリア内に存在する<u>後発の自己土地利用希望者が、ローカル5Gを利用できない</u>。 • 広域利用エリア内に存在する<u>後発の自己土地利用希望者が、ローカル5Gの性能を完全に活用できない</u>（帯域を100%活用できない、準同期を利用したアップロード重視の設計ができない等）。 	<p>対応策の案</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>広域利用側が自らのシステムを提供</u>することで、<u>後発の自己土地利用希望者がローカル5Gを利用</u>できる。 <p>想定される影響の程度</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>特に住宅や小規模商業施設等においては、ローカル5Gの性能のカスタマイズのニーズは限定的</u>と考えられる。

検討の方向性① (案) (広域利用)

7

- **広域利用については、必要な対応策を講じつつ実施することでメリットを受けることが可能と考えられることから、一定の条件の下で認めることが適当と考えられる。**具体的には、「自己土地利用」、「他者土地利用」に加え、**新たに「広域利用」という利用形態を設定することが適当**と考えられる。
- **広域利用の条件**として、①後発の自己土地利用希望者へのサービス提供、②広域利用のカバーエリア内に存在する自己土地利用希望者の存在の確認、③広域利用を認める期間の観点から**設定することが適当**と考えられる。
- これらの条件を満たした場合、**後発で自己土地利用の希望があったとしても、広域利用側の引き続いての電波発射を認めることが適当**と考えられる。

※ NTT東西に対しては、公正競争の確保との関係により、引き続き一定の制約がある。

1. 後発の自己土地利用希望者へのサービス提供について

考え方	<ul style="list-style-type: none">• 広域利用の開始後にカバーエリア内における自己土地利用の希望があった場合であっても、広域利用のユーザーへのサービス提供の継続性の観点から、一定の合理的な条件の下で広域利用が継続できるようにすることが適当と考えられる。• この場合、上記の自己土地利用の希望者がローカル5Gを利用できるよう、これらの者に対し、広域利用側はローカル5Gを提供する必要がある。• 本来、ローカル5Gは自己土地利用を行う者の個別のニーズに応じて柔軟に性能を設定することができるシステムである。しかしながら、広域利用側がカバーエリア内の個別の利用者に合わせてパラメータを個別に行うことは技術的に困難であることから、広域利用側に利用者ごとのパラメータ設定まで求めることは適当ではないと考えられる。
広域利用の条件案	<ul style="list-style-type: none">• 広域利用の免許人は、カバーエリア内に存在する後発のローカル5Gの利用希望者に対し、自らのサービスをこれらの希望者が容易に利用できる形で提供すること。

(参考) 総務省検討資料

令和4年6月27日 総務省 情報通信審議会 情報通信技術分科会 新世代モバイル通信システム委員会 ローカル5G検討作業班（第18回）より抜粋

検討の方向性②（案）（広域利用）

8

2. 広域利用のカバーエリア内に存在する自己土地利用希望者の存在の確認

考え方	<ul style="list-style-type: none">ローカル5Gは、他者土地利用をする際は、その土地の所有者の同意を取ることが必要である。これまでのこの考え方に基づく、広域利用を開始する前にも、同様に同意を取ることが必要と考えられる。これまで、基本的に、無線局の免許人の間の干渉調整は、それぞれの者が同意することを確認することを前提とするオプトイン方式の同意に基づいて運用されている。しかしながら、ローカル5Gの広域利用については、①ローカル5Gは、他の多くのシステムと異なり、必ずしも無線通信のプロフェッショナルでない者が利用することも想定されていること、②広域利用の場合に、このようなプロフェッショナルではない者から明確な同意を得ることが困難である可能性が高いこと、③前述の通り広域利用の提供後に、カバーエリア内におけるローカル5Gの利用を希望者するには、広域利用側がローカル5Gを提供することを義務づけること、といった点を考慮し、サービス開始前の同意の取る手法はオプトアウト方式での同意で良いのではないか。他方、オプトアウト方式での同意を取るに当たって、ポスティング等の手段を用い、基本的にカバーエリア内の全戸に確認を求めることが適切ではないか。
広域利用の条件案	<ul style="list-style-type: none">免許申請を行う前に、広域利用を希望する者がカバーエリア内の全戸にその旨を周知し、その周知に対して、一定期間内に、ローカル5Gの自己土地利用を実施する予定がある旨の申出がないことを確認すること。

3. 広域利用を認める期間

考え方	<ul style="list-style-type: none">ローカル5Gは自己土地利用を基本としたシステムであり、広域利用は例外的な使用形態である。また、広域利用開始後に、カバーエリア内における自己土地利用のニーズが高まる可能性も存在する。これらのことから、一度広域利用を認めたとしても、当該免許人の広域利用を永続的に認めるかという点については、慎重に判断する必要がある。他方、ユーザーへのサービス提供の継続性の観点からは、一定の合理的な条件の下で広域利用が継続できるようにする観点も考慮する必要がある。これらのことから、免許の有効期間（最大5年）は広域利用の継続を認め、再免許に当たっては、免許申請時と同様に、改めて、広域利用のカバーエリア内に存在する自己土地利用希望者の存在の確認を行う取ることが適当である。
広域利用の条件案	<ul style="list-style-type: none">再免許を希望する際には、改めてカバーエリアの全戸にその旨を周知し、その周知に対して、一定期間内に、ローカル5Gの自己土地利用を実施する予定がある旨の申出がないことを確認すること。