

Sub6中継局と既存システムとの 共用検討(第2報)

株式会社NTTドコモ

2022年6月20日

はじめに

- 本資料ではSub6中継局の導入ターゲットとしている3.4/3.5/3.7/4.5GHz帯における②航空機高度計および③公共業務との共用検討について報告する。

【既存システム】

- ① 衛星地球局 (3.4-4.2GHz) ※前回報告済
- ② 航空機高度計 (4.2-4.4 GHz) ←本資料のスコープ°
- ③ 公共業務 (4.6-4.8 GHz) ←本資料のスコープ°

Sub6



②航空機高度計に対する検討方針

- 資料27-1, 28-1において、「Sub6 HPUE→高度計」に対する共用検討を実施した。
- 本資料では、上記HPUE検討との差分考察等をもとに下記の検討を実施する。
 - (1) Sub6陸上移動中継局→航空機高度計
 - (2) Sub6小電力レピータ→航空機高度計

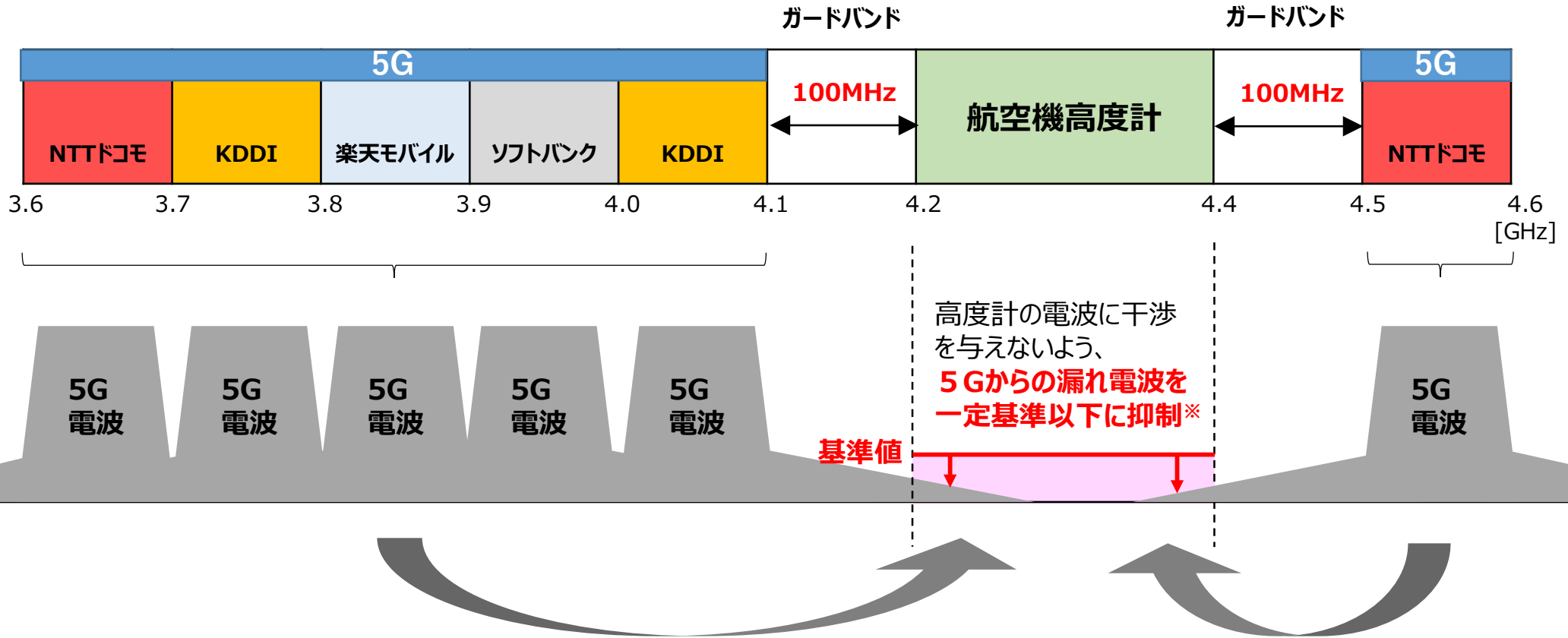
(1) Sub6陸上移動中継局→航空機高度計

- Sub6陸上移動中継局のパラメータは下表の通りであり、5Gマクロ基地局と同一の無線諸元である下りリンクの影響が支配的である。

| 項目 | | 陸上移動局対向器(下り) ※5Gマクロ基地局と同一 | 基地局対向器(上り) ※HPUE PC1.5と同じ |
|---------|----|------------------------------|------------------------------|
| 最大送信出力 | | 28dBm/MHz | 29dBm |
| 送信空中線利得 | | 23dBi | 0dBi |
| 送信給電線損失 | | 0dB | 0dB |
| 空中線指向特性 | 水平 | ITU-R M.2101 | 無指向 |
| | 垂直 | ITU-R M.2101 | 無指向 |

- 一方で、現行の5G運用では、次ページに示す設置制限等が正しく実施されることが確認・審査されてから初めて各基地局の設置が行われている(電波法関係審査基準)。
- そのため、陸上移動中継局についても基地局と同等の制度設計(審査基準による担保)とすることで、現行の5G基地局と同様の運用が可能である。

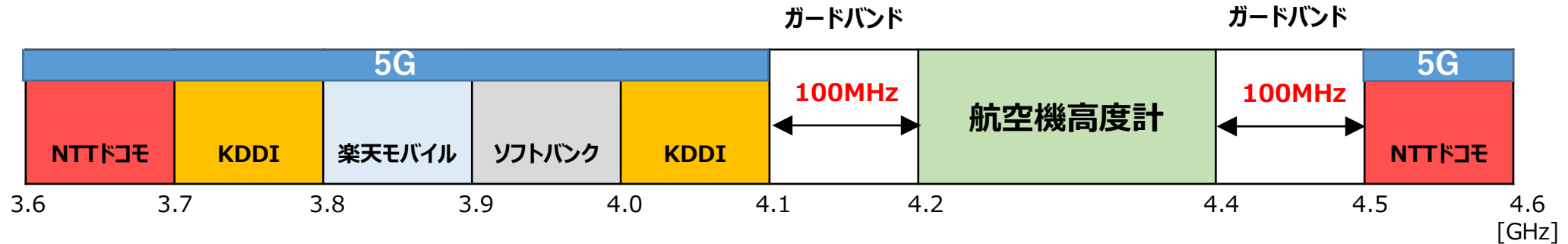
(参考) 現行制度における基地局設置制限等



① 5G電波から高度計の周波数帯への漏れ電波の強さが、法令で定める基準値以下であること

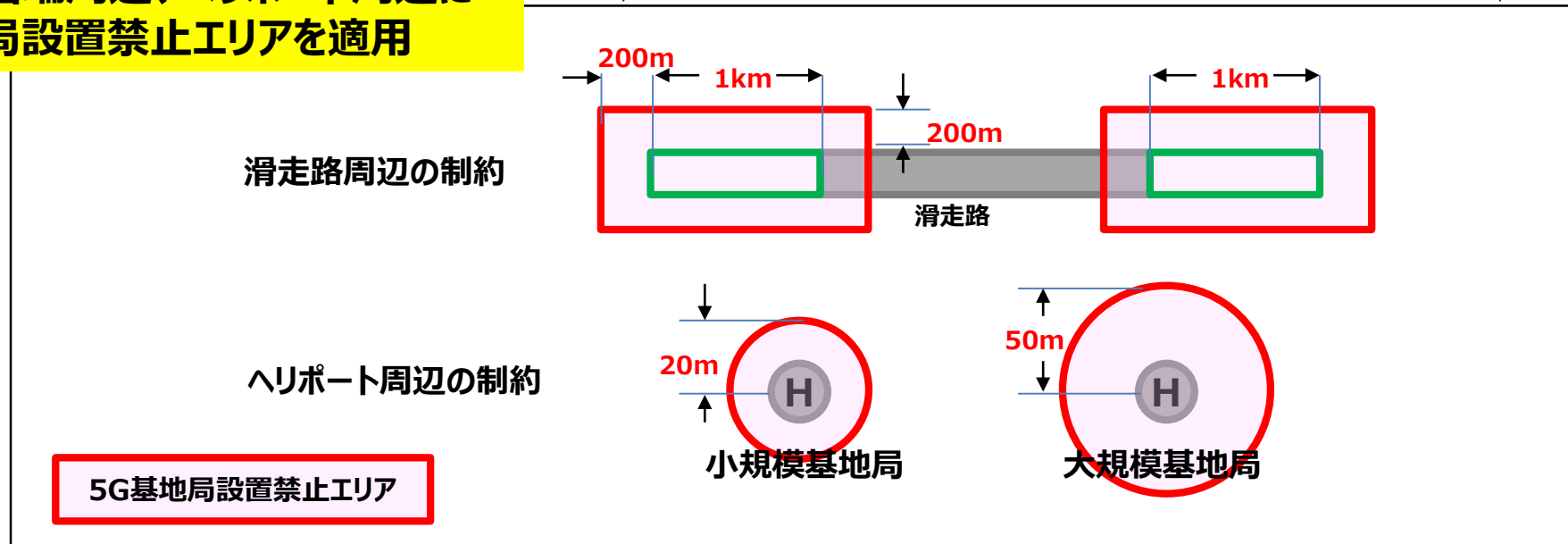
※ 5G電波の強さによらず、高度計の帯域においては一定の基準値以下となるよう対策を講じている。

(参考) 現行制度における基地局設置制限等



※ 高度計の受信性能に起因する干渉を抑えるため、高度計の周波数に近い5G電波を放射する基地局には設置禁止エリアを適用。

② 滑走路離発着端周辺、ヘリポート周辺における5G基地局設置禁止エリアを適用



(2) Sub6レピーター→航空機高度計

- Sub6小電力レピーター(以下、レピーター)は、上り24dBm+9dBi(指向性)、下り24dBm+0dBi(無指向)であるため、より最大EIRPの高い上りリンクについて以下の考察を行う。
- 資料28-Xで検討を実施したHPUEは29dBm+0dBi(無指向)である一方、レピーターの上りリンクは24dBm+9dBiであるため、最大EIRPとしてはレピーターの方が4dB高くなる。
- 一方、以下の観点を検討すると、**HPUEと比べてレピーターによる合計の干渉電力は小さくなる**と考えられる。

| 観点 | 考察 | 備考 |
|-------|--|---|
| 建物侵入損 | レピーターは基本屋内での利用が想定されるため、建物侵入損による減衰が見込まれる | ITU-R P.2109では16.2dB(4.5GHz帯)と報告されており、HPUEで想定している人体吸収損8dBと比較しても8.2dB高い減衰量 |
| 運用台数 | レピーターの運用台数は、5G端末の運用台数と比べて十分少ないことが想定される | 参考に現行LTEでは端末が数千万台～数億台に対してレピーターは数十万台程度であり、レピーター数は2, 3桁少ない |
| 指向方向 | 9dBiは最大利得方向であり、全レピーターの最大指向方向が同時に被干渉側を向くことは無い | 被干渉システム側も動くため、常時レピーターの指向方向に当たることは無い |

- 従って、**今後高度計側の実測評価によりHPUEとの共用に問題が無いことが確認された場合、Sub6レピーターについても問題無く運用が可能**と言える。

③公共業務用無線局に対する検討方針

- 航空機高度計と同様に、5Gと隣接周波数関係になる公共業務用無線局に対しても前ページの表が適用できる。
- 加えて、指向方向の観点に関しては、仮にレピータの指向方向に公共業務の無線局の方向に存在したとしても、両無線局の送信電力の関係から、「レピータが公共業務の無線局へ与える干渉影響と比較して、公共業務の無線局がレピータへ与える干渉影響がより大きく支配的」であるため、公共業務の無線局が干渉影響を受ける前に、レピータに影響を受けるため、レピータが公共業務の無線局へ干渉を与えるケースはないと言える。

→以上のことから、公共業務用無線局の免許人様から以下の回答を受領済
「4.5-4.6GHz帯の5G陸上移動中継局及びレピータ利用について問題無い」

まとめ（第2報）

| 既存システム | 5G中継局に伴う共用検討結果 |
|---------|--|
| ①衛星地球局 | <p>(資料27-2再掲)</p> <ul style="list-style-type: none">➤ 5Gレピータの設置台数や空中線電力によって異なるが、例えば1基地局当たり8台設置、上下とも空中線電力4dBm/MHz(100MHz幅送信)とした場合、基地局あるいは移動機からの干渉量よりも最大で3dB超程度増加することが分かったため、この取り扱いについては事業者間調整等での考慮が必要である。➤ なお、5Gレピータを屋外設置した場合は、全干渉に対し、屋外設置した5Gレピータからの干渉が支配的になるため、特に注意が必要。➤ 本資料では5Gレピータと衛星地球局が同一周波数帯での検討を実施したが、隣接周波数の関係になる場合も事業者間調整等での考慮が必要。 |
| ②航空機高度計 | <p>(今回の追加報告)</p> <ul style="list-style-type: none">• 陸上移動中継局についても基地局と同等の制度設計(審査基準による担保)とすることで、現行の5G基地局と同様の運用が可能• 今後高度計側の実測評価によりHPUEとの共用に問題が無いことが確認された場合、Sub6レピータについても問題無く運用が可能 |
| ③公共業務 | <p>(今回の追加報告)</p> <ul style="list-style-type: none">• 公共業務用無線局の免許人様から以下の回答を受領済 「4.5-4.6GHz帯の5G陸上移動中継局及びレピータ利用について問題無い」 |