

Sub6 HPUEと既存システムとの 共用検討

株式会社 NTTドコモ
2022年2月7日

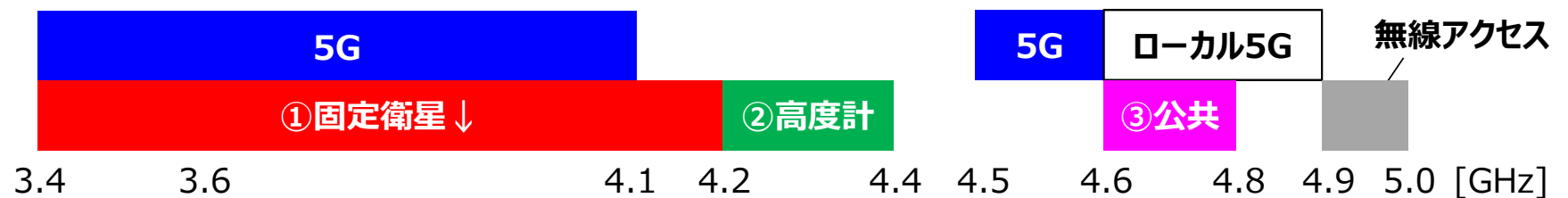
はじめに

- 本資料ではSub6 HPUEの導入ターゲットとしている3.4/3.5/3.7/4.5GHz帯における下記の既存システム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)
 - ② 航空機高度計 (4.2-4.4 GHz)
 - ③ 公共業務 (4.6-4.8 GHz)
- (参考) ローカル5G (4.6-4.9 GHz)

Sub6



提案するHPUE共用検討パラメータ

項目	今回の新規提案		2018年に共用検討済		
	移動局(PC2)	移動局(PC1.5)	スモール基地局	マクロ基地局	移動局(PC3)
空中線電力	26dBm	29dBm	5dBm/MHz	28dBm/MHz	23dBm
空中線利得	0dBi	0dBi	23dBi	23dBi	0dBi
送信系各種損失	0dB	0dB	0dB	0dB	0dB
EIRP	26dBm/100MHz	29dBm/100MHz	48dBm/100MHz	71dBm/100MHz	23dBm/100MHz
指向特性（水平）	無指向	無指向	ITU-R M.2101	ITU-R M.2101	無指向
指向特性（垂直）	無指向	無指向	ITU-R M.2101	ITU-R M.2101	無指向
機械チルト	-	-	10°	6°	-
空中線高	1.5m	1.5m	10m	40m	1.5m
送信帯域幅	最大100MHz	最大100MHz	100MHz	100MHz	100MHz
隣接CH漏洩電力	Max(-31dBc, -50dBm/MHz)	Max(-31dBc, -50dBm/MHz)	Max(-44.2dBc, -16dBm/MHz)	Max(-44.2dBc, -4dBm/MHz)	Max(-30dBc, -50dBm/MHz)
スプリアス	-30dBm/MHz	-30dBm/MHz	-4dBm/MHz (現行の審査基準では高度計帯域に対して -46dBm/MHz以下)	-4dBm/MHz (現行の審査基準では高度計帯域に対して -39dBm/MHz以下)	-30dBm/MHz
その他損失	8dB(人体吸収損)	8dB(人体吸収損)	-	-	8dB(人体吸収損)

①衛星地球局との共用検討

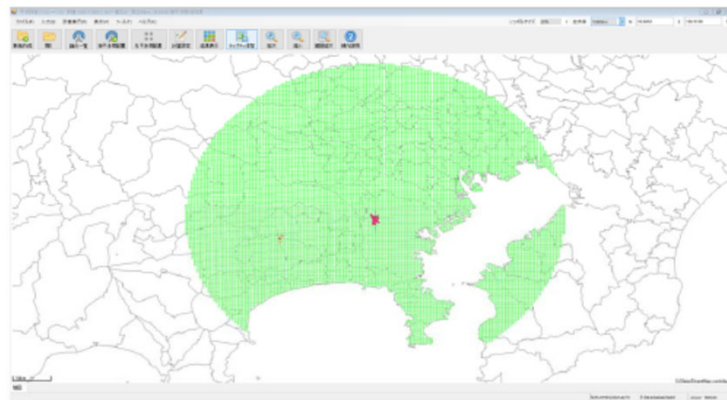
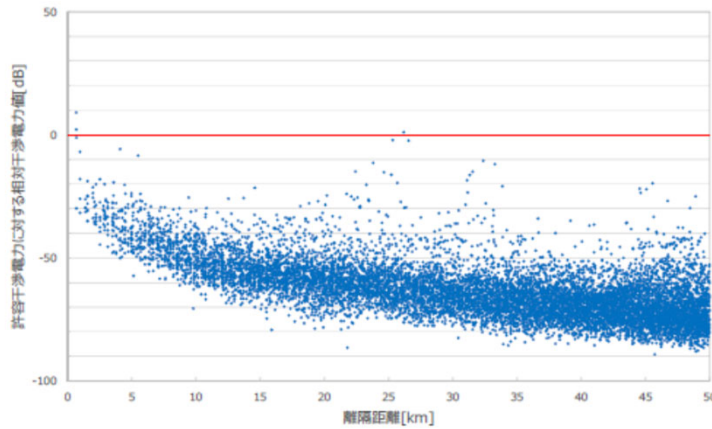
- 2018年度情通審報告のまとめは下記(抜粋)

以上の検討結果は、3.7GHz 帯への5 Gシステムの導入可能性を示すためにモデル化を行って導出したものであり、**実際に3.6-4.2GHz の周波数へ5 G基地局を設置する場合には、現状の3.48-3.6GHz の周波数においてLTE-Advanced基地局の設置する場合と同様に、基地局を設置する事業者と地球局等を運用する事業者との間で事前に調整を行い、個別の基地局の設置可否を判断する必要がある。**

- 本検討結果に従い、3.6-4.1GHz帯を利用する5G事業者各社は、地球局等を運用する事業者との間で事前に調整を行い、個別の基地局の設置可否を判断した上で5G基地局を設置している。
- 本個別調整においては、基地局からの下り信号だけでなく、移動局からの上り信号によるアグリゲート干渉も考慮した事前計算を行っているため、今後、本個別協議の中でHPUEも考慮した調整フローとすることで、**HPUEを導入した際にも従来の干渉基準値以下を維持・担保することが可能である（共用可）**。
(衛星事業者と5G事業者の個別協議の範疇のため干渉調整の詳細なフローは割愛)

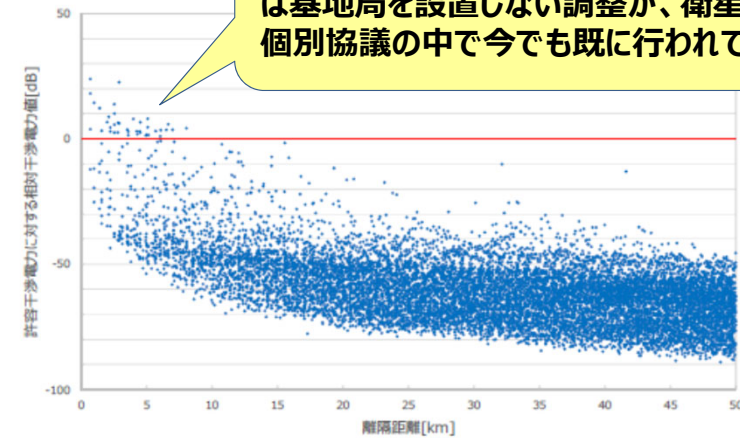
(参考) 衛星地球局との共用検討

- 2018年情通審報告における5G移動局からの干渉量は下記

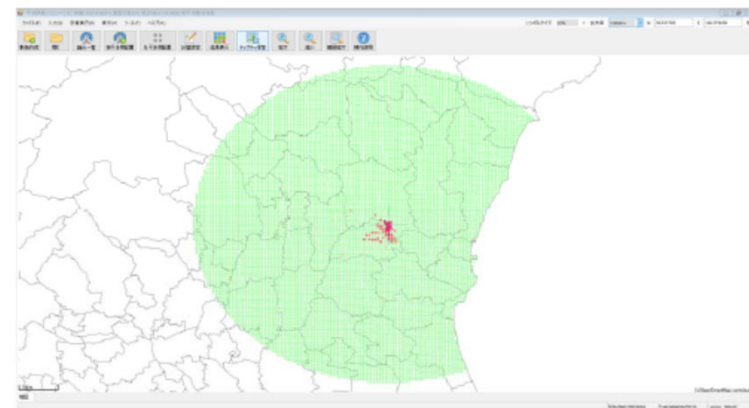


(a) 神奈川県横浜市①

図4.3.2.1-6 陸上移動局から首都圏の地球局等への干渉影響



上りアグリゲート干渉量が地球局の許容値を超える場所には基地局を設置しない調整が、衛星及び携帯事業者間の個別協議の中で今でも既に行われている。



(b) 茨城県常陸大宮市

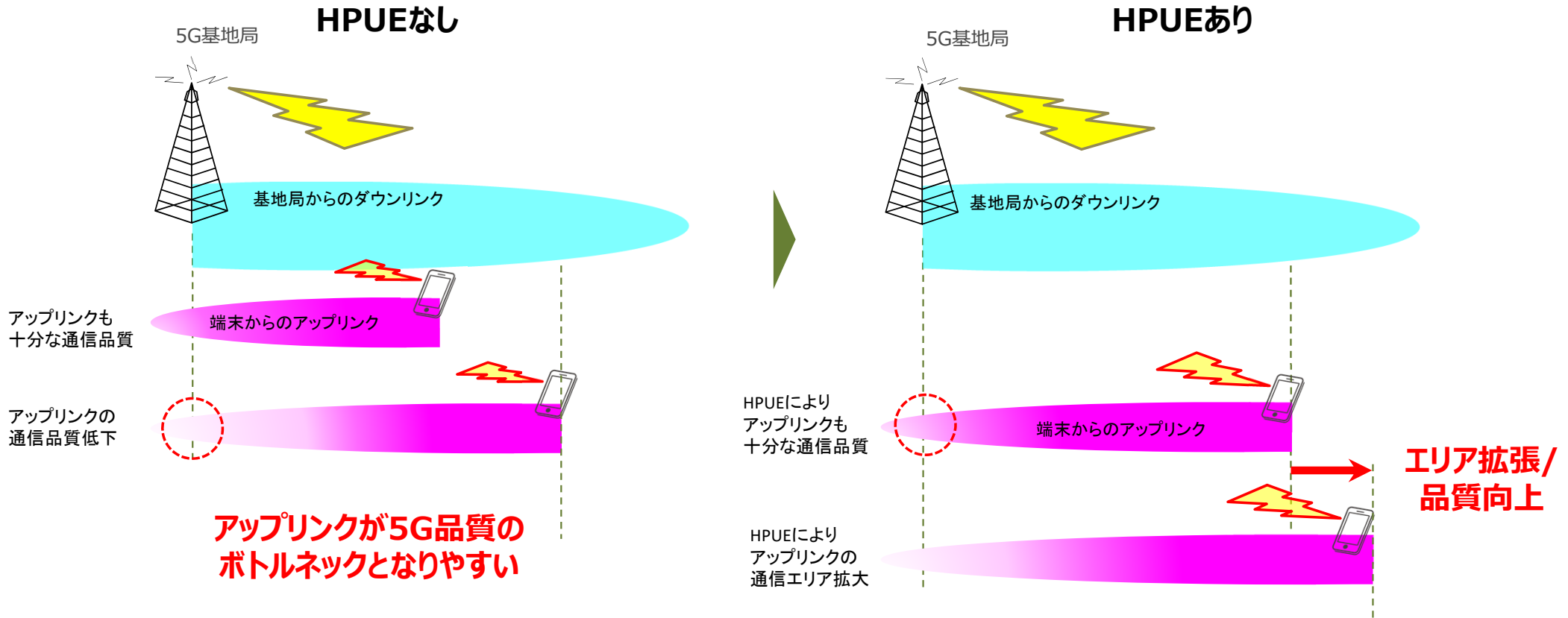
図4.3.2.1-6 陸上移動局から首都圏の地球局等への干渉影響

②航空機高度計との共用検討

- 5G情通審報告のまとめは下記(抜粋)

5Gシステムの無線局は、基地局と陸上移動局に大別される。基地局の空中線高に関して、従前の共用検討ではマクロセル基地局、スモールセル基地局を考慮し、それぞれ地上高40m、10mを用いている。この場合、特にマクロセル基地局については、航空機電波高度計との間は見通し内伝搬（自由空間伝搬）となる可能性が高い。一方、陸上移動局の空中線高は地上高1.5mを用いられており、航空機電波高度計との間の伝搬は、陸上移動局周辺の建物等による遮蔽により、見通し外伝搬のケースも発生する。また基地局に比較して、陸上移動局の送信電力は低く抑えられている。さらに、過去の文献で示されている上空における携帯電話システムからの電波強度の大きさの測定結果でも、基地局からの受信電力に比較して陸上移動局の受信電力は小さいことが明らかにされている。**そこで、航空機電波高度計への干渉については、基地局からの影響が支配的であるものとして、基地局を用いた評価を行うこととした。**一方、航空機電波高度計からの干渉については、基地局及び陸上移動局の双方を考慮した。

②航空機高度計との共用検討



HPUEであっても、高度計に対しては依然として基地局影響が支配的である (次ページ)

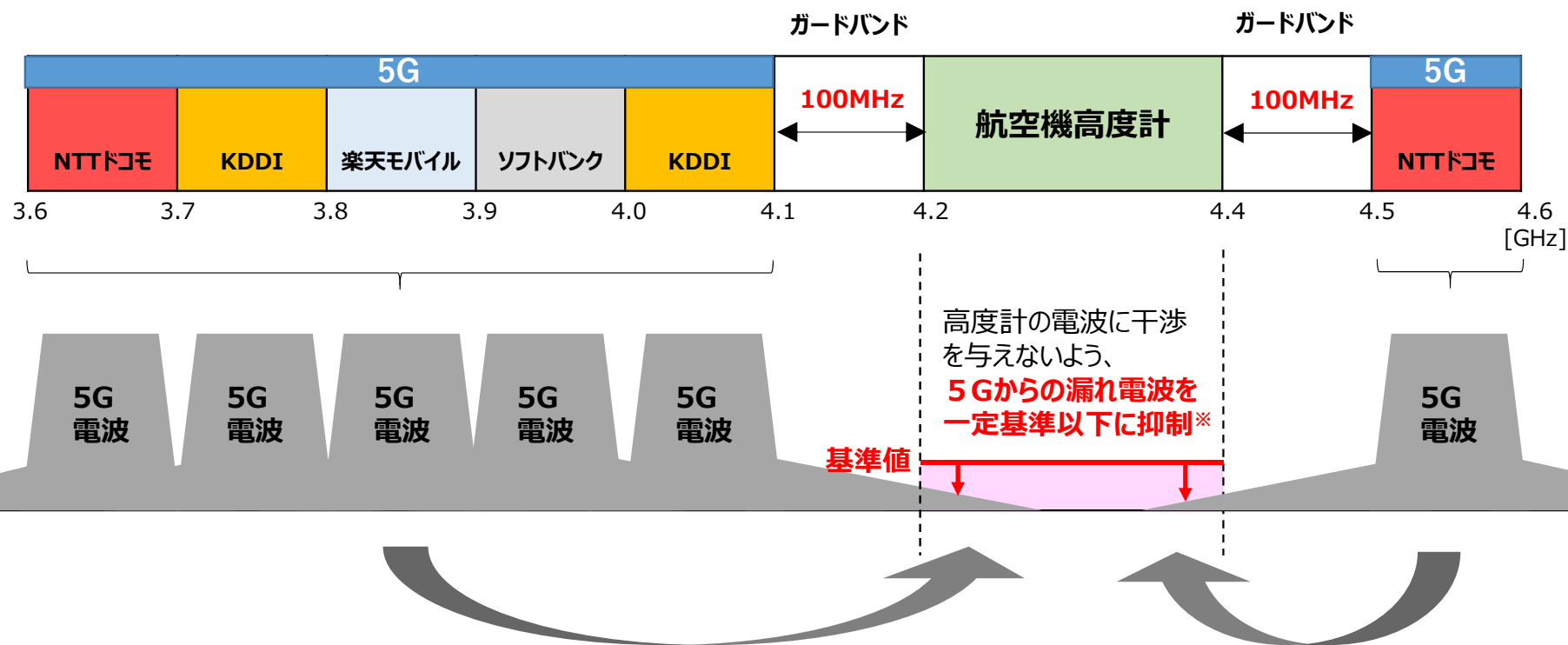
②航空機高度計との共用検討

(P3再掲)

項目	今回の新規提案		2018年に共用検討済		
	移動局(PC2)	移動局(PC1.5)	スモール基地局	マクロ基地局	移動局(PC3)
空中線電力	26dBm	29dBm	5dBm/MHz	28dBm/MHz	23dBm
空中線利得	0dBi	0dBi	23dBi	23dBi	0dBi
送信系各種損失	0dB	0dB	0dB	0dB	0dB
EIRP	26dBm/100MHz	29dBm/100MHz	48dBm/100MHz	71dBm/100MHz	23dBm/100MHz
指向特性 (水平)	無指向	無指向	ITU-R M.2101	ITU-R M.2101	無指向
指向特性 (垂直)	無指向	無指向	ITU-R M.2101	ITU-R M.2101	無指向
機械チルト	-	-	10°	6°	-
空中線高	1.5m	1.5m	10m	40m	1.5m
送信帯域幅	最大100MHz	最大100MHz	100MHz	100MHz	100MHz
隣接CH漏洩電力	Max(-31dBc, -50dBm/MHz)	Max(-31dBc, -50dBm/MHz)	Max(-44.2dBc, -16dBm/MHz)	Max(-44.2dBc, -4dBm/MHz)	Max(-30dBc, -50dBm/MHz)
スプリアス	-30dBm/MHz	-30dBm/MHz	-4dBm/MHz (現行の審査基準では高度計帯域に対して-46dBm/MHz以下)	-4dBm/MHz (現行の審査基準では高度計帯域に対して-39dBm/MHz以下)	-30dBm/MHz
その他損失	8dB(人体吸収損)	8dB(人体吸収損)	-	-	8dB(人体吸収損)

→現行制度のもとで、5G基地局側の設置制限を継続して適用することで共用可能と考えられる。

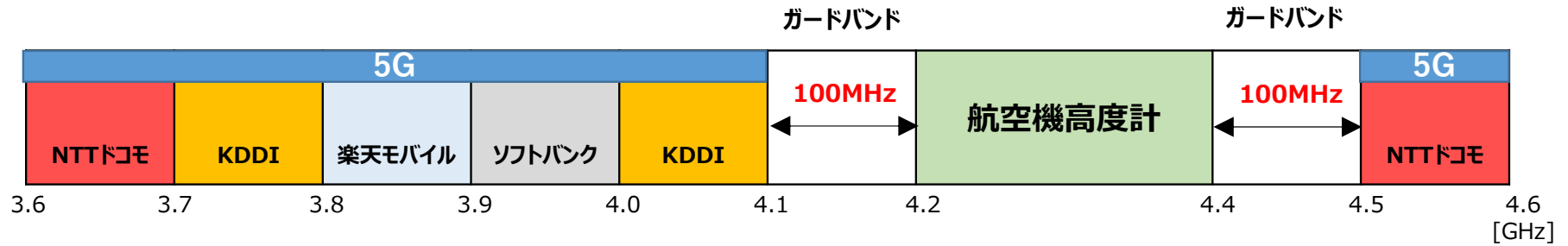
(参考) 現行制度における基地局設置制限等



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

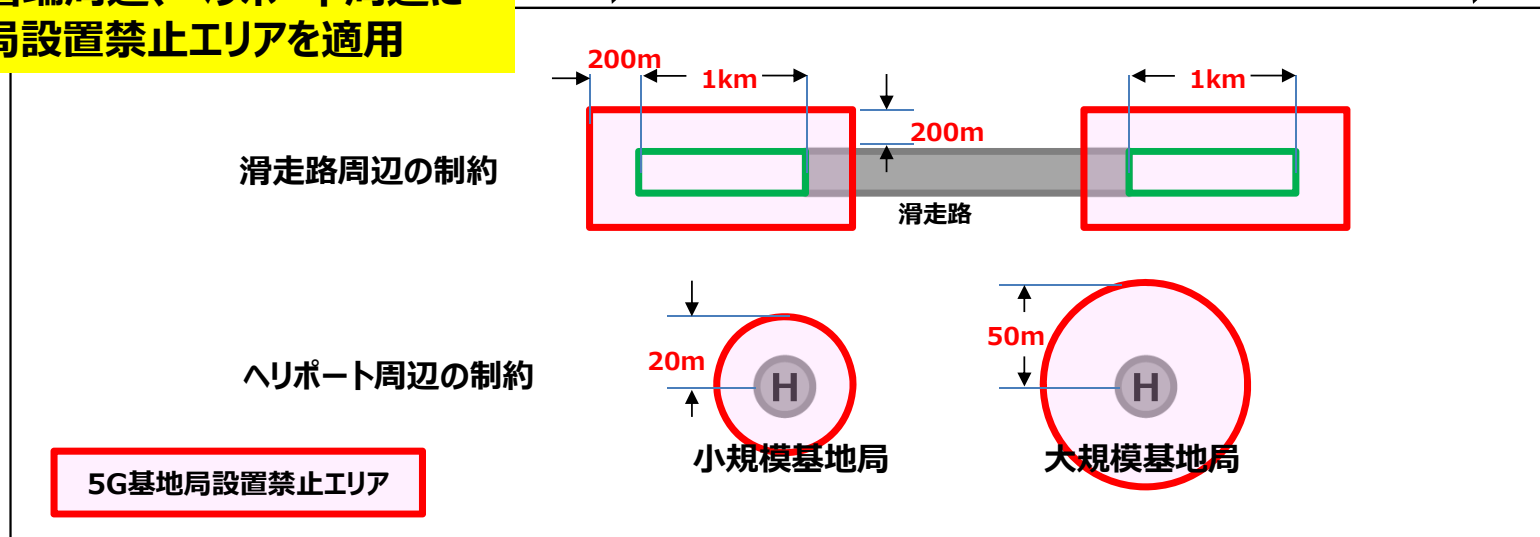
※ 5G電波の強さによらず、高度計の帯域においては一定の基準値以下となるよう対策を講じている。

(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電波を発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



③公共業務との共用検討

- 2018年度の5G情通審報告のまとめは下記(抜粋)

表4.6.2.2-1に、陸上移動局から公共業務用無線局への干渉検討結果として、モンテカルロ・シミュレーションに基づく帯域内干渉、帯域外干渉の所要改善量の評価結果を示す。本表から、陸上移動局から公共業務用無線局への干渉影響は小さく、周波数離調0MHzでも共用の可能性があると分かる。

表4.6.2.2-1 陸上移動局から公共業務用無線局への干渉検討における
所要改善量（隣接周波数）

周波数離調	帯域内干渉	帯域外干渉
0MHz ^(注)	0dB以下	0dB以下

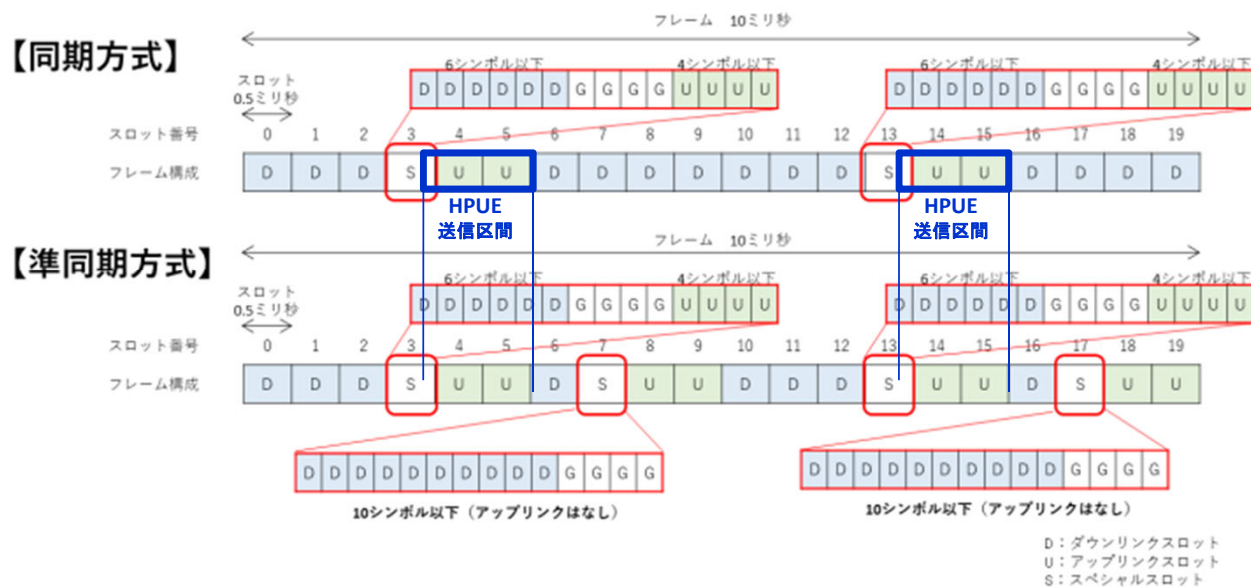
(注) 陸上移動局の隣接チャネル漏えい電力の値を用いて評価

→ 端末送信電力の増大影響詳細を確認中

(参考) ローカル5Gとの共用検討

- 全国5G(4500-4600MHz)とローカル5G(4600-4900MHz)は、隣接等の帯域で同期運用または準同期運用することから、全国5G帯域でのHPUE上り送信はローカル5Gに対して干渉影響を及ぼさない。

図：平成31年総務省告示第23号別図第1号



→同期・準同期いずれも全国5G帯域でのUL送信時は隣接帯域等のL5GもUL送信中

※将来仮に全国MNOが準同期かつHPUE PC2/1.5の運用を行う場合であっても、2020年度ローカル5G情通審報告により、隣接同期移動局に対する所要改善量(屋外⇔屋外でも-8.9dB)で+3dB, +6dBが吸収可能

まとめ

既存システム	HPUE導入(上り+3dB, +6dB)に伴う共用検討結果
①衛星地球局	<ul style="list-style-type: none">衛星事業者と5G事業者の個別協議で事前計算・確認をすることで、従来の干渉基準値以下を維持・担保することが可能（共用可）
②航空機高度計	<ul style="list-style-type: none">依然として基地局からの影響が支配的であることから、現行制度のもとで、5G基地局側の設置制限を継続して適用することで共用可能と考えられる
③公共業務	確認中
(参考) ローカル5G	<ul style="list-style-type: none">全国5Gとローカル5Gは、同期運用または準同期運用することから、全国5G帯域でのHPUE運用はローカル5Gに対して干渉影響を及ぼさない（共用可）