

5GHz帯無線LANの上空利用に係る検討

令和6年7月22日

5.2GHz帯及び6GHz帯無線LAN作業班
事務局

- レーダーに影響が無い高さ（過去の検討から地上30m）までの飛行となるよう制限する。
 - 第11回作業班での議論より：「平成16年の検討を適用しているが、気象レーダーの高度化や無線LANの多値化等が進む中で、現状の技術基準における見直しが必要ではないか。」

- 各検討結果から、メインローブ内の同時飛行台数を10台と仮定し、必要な離隔距離を確保できるエリアを開設区域として設定する。
 - 第11回作業班での議論より：「上空利用での所要離隔距離約26.5kmの計算に係る同時送信台数が10台となる根拠、理屈の補強をする必要がある。」



高度制限の要否検討や所要離隔距離の算出のため、
実態に即したモデルを検証した上で、シミュレーションを行う。

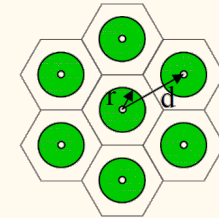
- 平成30年の検討において、下記条件によりシミュレーションを実施。
- 気象レーダーへの無線LAN(地上)からの影響について検証済。

・情報通信審議会 情報通信技術分科会陸上無線通信委員会 報告 平成30年2月 : https://www.soumu.go.jp/main_content/000532707.pdf

地上（屋内・屋外） 屋内85%：屋外15%（建物侵出損：7.8dB）

WASの設置高度	都市部：30m 住宅地、郊外：6m													
伝搬定数及び遮蔽物損	伝搬定数：2～3.5で一様分布 遮蔽物損：0～20dBで一様分布													
アクティブシステムの展開密度	<p>キャリアセンスにより、各セルが独立に稼働できるAP間離隔距離は233m。 従って、都市部における高密度展開は、1チャンネルあたりのセル面積0.047km² ≒ 20System/km²/Chと考えられる。また、その他の地域については、以下のとおりとする。</p> <table border="1"> <tr> <td>都市部</td> <td>20 System/km²/Ch</td> <td>80 System/km²/4Ch</td> </tr> <tr> <td>工場、倉庫地域</td> <td>7 System/km²/Ch</td> <td>28 System/km²/4Ch</td> </tr> <tr> <td>郊外</td> <td>4 System/km²/Ch</td> <td>16 System/km²/4Ch</td> </tr> <tr> <td>山岳・ルーラル地域</td> <td>2 System/km²/Ch</td> <td>8 System/km²/4Ch</td> </tr> </table>		都市部	20 System/km ² /Ch	80 System/km ² /4Ch	工場、倉庫地域	7 System/km ² /Ch	28 System/km ² /4Ch	郊外	4 System/km ² /Ch	16 System/km ² /4Ch	山岳・ルーラル地域	2 System/km ² /Ch	8 System/km ² /4Ch
都市部	20 System/km ² /Ch	80 System/km ² /4Ch												
工場、倉庫地域	7 System/km ² /Ch	28 System/km ² /4Ch												
郊外	4 System/km ² /Ch	16 System/km ² /4Ch												
山岳・ルーラル地域	2 System/km ² /Ch	8 System/km ² /4Ch												

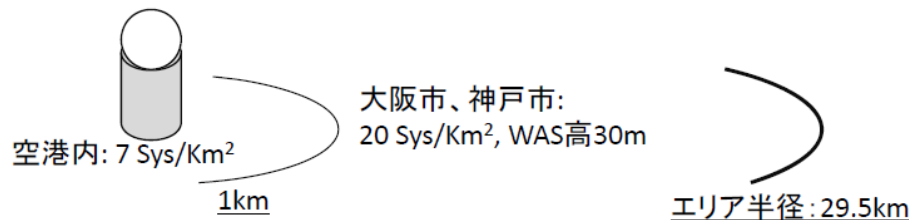
$$\text{所要C/I} = 20\log(d) - 20\log(r) - 10\log(n) + L_d - L_r$$



L_d, L_r : 建物損、フレネル欠損等による追加損失
 n : 常時送信の場合6、パケット送信の場合、キャリア使用時間比率を p として $n=6p$

エリアモデル（1/4）

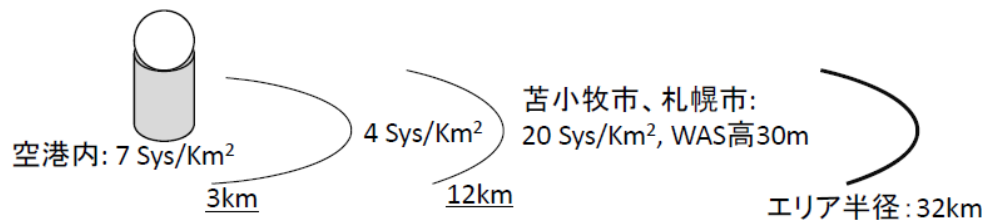
伊丹空港



伊丹空港 (5270MHz)

アンテナ利得: 47dBi
RF系損: 7.9dB
空中線海拔高: 51.4m
許容干渉レベル: -111dBm/MHz
最低仰角: 0.7°

新千歳空港



新千歳空港 (5280MHz)

アンテナ利得: 47dBi
RF系損: 7.8dB
空中線海拔高: 60.7m
許容干渉レベル: -111dBm/MHz
最低仰角: 0.7°

13

周波数差	レーダー局	許容干渉レベル (dBm/MHz)	レーダー受信 RF系損 (dB)	Lsum (dB)	遮蔽物損 (dB)	平均/ピーク比 (dB)	許容輻射電力 (dBm/MHz)	802.11スペク トルマスク (dBm/MHz)	マージン (dB)
30以上	伊丹空港	-111	7.9	86.1	7.8	1.2	-8	-30	22
	新千歳空港	-111	7.8	89.3	7.8	1.2	-4.9	-30	25.1

今回のシミュレーションモデルの考え方（案）

▶ 平成30年のシミュレーションの条件をもとに、

- 上空利用による影響
- 地上での高所利用による影響

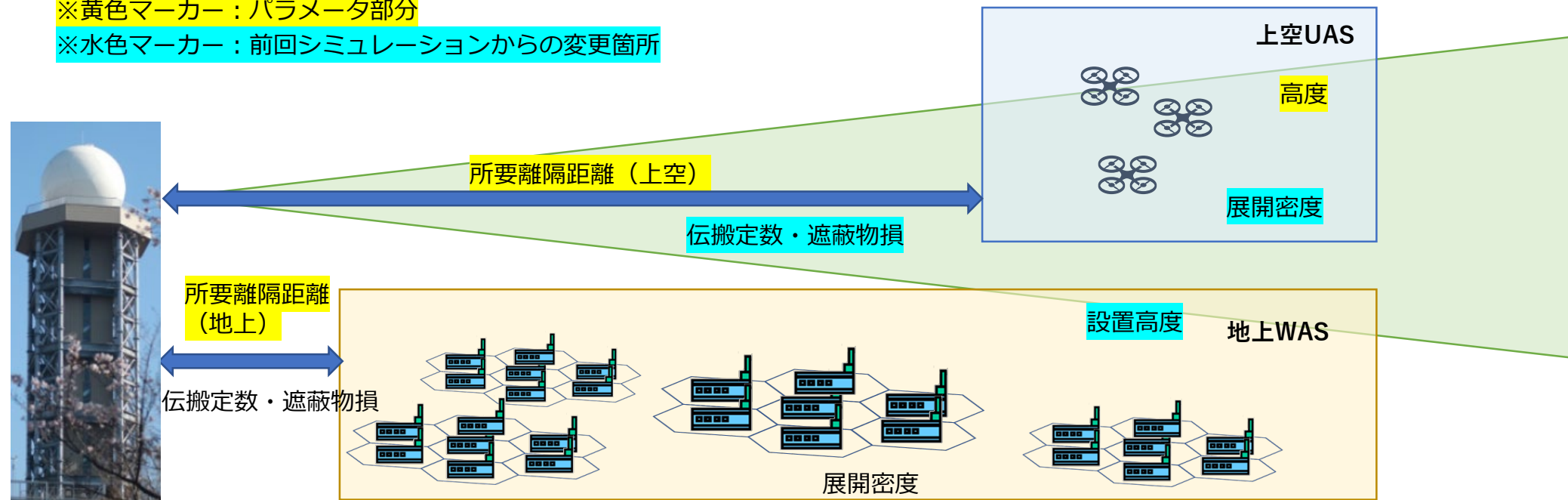
が確認できるモデルを作成／離隔距離等のパラメータによる結果への影響について検証。

地上利用 ⇒ 既存のシミュレーション条件に高所地上利用に係る要素を加え、レーダーへの影響について検証

上空利用 ⇒ 実態に即した展開密度を考慮した上で、レーダーへの影響について検証

※黄色マーカー：パラメータ部分

※水色マーカー：前回シミュレーションからの変更箇所



※複数箇所の気象レーダーにてシミュレーションを実施。