

「衛星通信システム委員会作業班」 第27回資料

1.7GHz帯/1.8GHz帯携帯電話向け非静止衛星通信システム
フィーダリンクの共用検討結果について

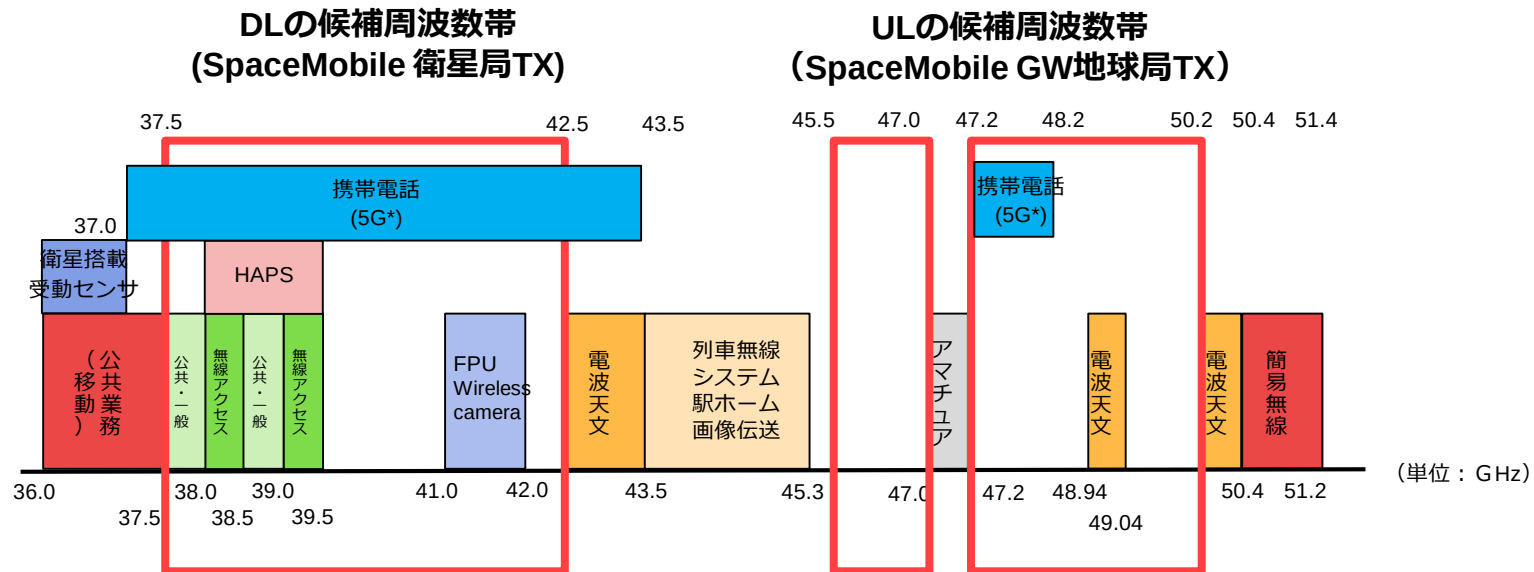
令和3年7月2日

楽天モバイル株式会社

内容

- ◆ フィーダリンクの共用検討結果
- ◆ 共用検討に使用するパラメータ（再掲）

フィーダリンク周波数帯域と国内既存・予定システム



* : 5G候補 (IMT特定された周波数帯)
共用検討は、同一及び隣接の条件で実施

日本では以下の周波数帯の一部をフィーダリンクの周波数として使用を想定。

ダウンリンク SpaceMobile衛星局 → SpaceMobile GW地球局 : 37.5~42.5GHz帯
アップリンク SpaceMobile GW地球局 → SpaceMobile衛星局 : 45.5~47.0, 47.2~50.2GHz帯

* 総務省電波政策課より修正案のご提供あり、5G候補周波数帯を追加、修正

フィーダリンクの共用検討結果

フィーダリンク 共用検討シナリオ 1 の手法について

- SpaceMobile 衛星局・GW地球局の干渉検討パラメータは次ページ以降のものを利用し、これまでの情通審・新世代モバイル通信システム委員会・技術作業班報告*1 の検討内容、結果等を踏まえ、共用検討シナリオにおける個別共用検討を実施する。
- 衛星搭載受動センサについては、共用検討の手法、検討モデル、検討パラメータ等について作業班で相談の上、検討を実施する。

シナリオ	与干渉	被干渉	検討手法
A	SpaceMobile 衛星局 TX : 37.5～42.5GHz	5G基地局 37.0-43.5GHz, 47.2-48.2GHz	同一／隣接周波数を用いる与干渉局と被干渉局を1局ずつ配置し、最も干渉量が大きくなる条件において被干渉局で受信される干渉電力を計算する。 共用検討の実施手順、考え方については、サービスリンクと同様とする。
B		5G移動局 37.0-43.5GHz, 47.2-48.2GHz	
D		公共・一般業務 37.5-38.0GHz, 38.5-39.0GHz	
E		無線アクセス 38.0-38.5GHz, 39.0-39.5GHz	
F		FPU/Wireless camera (移動) 41.0-42.0GHz	
G		電波天文 42.5-43.5GHz, 48.94-49.04GHz, 50.2-50.4GHz	
I		HAPS 38.0-39.5GHz	
R		列車無線システム・駅ホーム画像伝送 43.5-45.3GHz	
H		衛星搭載受動センサ 36.0-37.0GHz	共用検討の手法について別途相談の上、検討を実施する。

*1 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 技術検討作業班（第14回:令和元年7月4日, 第15回:令和元年7月31日, 第16回:令和元年9月6日）
https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/joho_tsusin/5th_generation/technical/02kiban14_04000695.html
https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/joho_tsusin/5th_generation/technical/02kiban14_04000721.html
https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/joho_tsusin/5th_generation/technical/02kiban14_04000722.html

フィードリンク 共用検討シナリオ2の手法について

- SpaceMobile 衛星局・GW地球局の干渉検討パラメータは次ページ以降のものを利用し、これまでの情通審・新世代モバイル通信システム委員会・技術作業班報告*1 の検討内容、結果等を踏まえ、共用検討シナリオにおける個別共用検討を実施する。

シナリオ	与干渉	被干渉	検討手法
J	SpaceMobile GW地球局 TX : 45.5～47.0GHz 47.2～50.2GHz	5G基地局 37.0-43.5GHz, 47.2-48.2GHz	同一／隣接周波数を用いる与干渉局と被干渉局を1局ずつ配置し、最も干渉量が大きくなる条件において被干渉局で受信される干渉電力を計算する。 共用検討の実施手順、考え方については、サービスリンクと同様とする。
K		5G移動局 37.0-43.5GHz, 47.2-48.2GHz	
M		公共・一般業務 37.5-38.0GHz, 38.5-39.0GHz	
N		無線アクセス 38.0-38.5GHz, 39.0-39.5GHz	
O		FPU/Wireless camera (移動) 41.0-42.0GHz	
P		電波天文 42.5-43.5GHz, 48.94-49.04GHz, 50.2-50.4GHz	
S		列車無線システム・駅ホーム画像伝送 43.5-45.3GHz	

*1 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 技術検討作業班（第14回:令和元年7月4日, 第15回:令和元年7月31日, 第16回:令和元年9月6日）

https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/joho_tsusin/5th_generation/technical/02kiban14_04000695.html

https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/joho_tsusin/5th_generation/technical/02kiban14_04000721.html

https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/joho_tsusin/5th_generation/technical/02kiban14_04000722.html

フィードリンク 共用検討シナリオ3の手法について

- SpaceMobile 衛星局・GW地球局の干渉検討パラメータは次ページ以降のものを利用し、これまでの情通審・新世代モバイル通信システム委員会・技術作業班報告*1 の検討内容、結果等を踏まえ、共用検討シナリオにおける個別共用検討を実施する。

シナリオ	与干渉	被干渉	検討手法
a	5G基地局 37.0-43.5GHz, 47.2-48.2GHz	SpaceMobile 衛星局 RX : 45.5～47.0GHz 47.2～50.2GHz	同一／隣接周波数を用いる与干渉局と被干渉局を1局ずつ配置し、最も干渉量が大きくなる条件において被干渉局で受信される干渉電力を計算する。 共用検討の実施手順、考え方については、サービスリンクと同様とする。
b	5G移動局 37.0-43.5GHz, 47.2-48.2GHz		
d	公共・一般業務 37.5-38.0GHz, 38.5-39.0GHz		
e	無線アクセス 38.0-38.5GHz, 39.0-39.5GHz		
f	FPU/Wireless camera (移動) 41.0-42.0GHz		
r	列車無線システム・駅ホーム画像伝送 43.5-45.3GHz		

*1 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 技術検討作業班（第14回:令和元年7月4日, 第15回:令和元年7月31日, 第16回:令和元年9月6日）
https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/joho_tsusin/5th_generation/technical/02kiban14_04000695.html
https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/joho_tsusin/5th_generation/technical/02kiban14_04000721.html
https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/joho_tsusin/5th_generation/technical/02kiban14_04000722.html

フィードリンク 共用検討シナリオ4の手法について

- SpaceMobile 衛星局・GW地球局の干渉検討パラメータは次ページ以降のものを利用し、これまでの情通審・新世代モバイル通信システム委員会・技術作業班報告*1 の検討内容、結果等を踏まえ、共用検討シナリオにおける個別共用検討を実施する。

シナリオ	与干渉	被干渉	検討手法
j	5G基地局 37.0-43.5GHz, 47.2-48.2GHz	SpaceMobile GW地球局 RX : 37.5～ 42.5GHz	同一／隣接周波数を用いる与干渉局と被干渉局を1局ずつ配置し、最も干渉量が大きくなる条件において被干渉局で受信される干渉電力を計算する。 共用検討の実施手順、考え方については、サービスリンクと同様とする。
k	5G移動局 37.0-43.5GHz, 47.2-48.2GHz		
m	公共・一般業務 37.5-38.0GHz, 38.5-39.0GHz		
n	無線アクセス 38.0-38.5GHz, 39.0-39.5GHz		
o	FPU/Wireless camera (移動) 41.0-42.0GHz		
q	HAPS 38.0-39.5GHz		
s	列車無線システム・駅ホーム画像伝送 43.5-45.3GHz		

*1 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 技術検討作業班（第14回:令和元年7月4日, 第15回:令和元年7月31日, 第16回:令和元年9月6日）
https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/joho_tsusin/5th_generation/technical/02kiban14_04000695.html
https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/joho_tsusin/5th_generation/technical/02kiban14_04000721.html
https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/joho_tsusin/5th_generation/technical/02kiban14_04000722.html

フィーダリンク 共用検討シナリオ 1 の検討結果

シナリオ	与干渉	被干渉	検討手法	所要改善量	検討結果
A	SpaceMobile 衛星局	5G基地局	同一／隣接 ＜Step1＞	-4.6/-14.4dB (仰角90度) -17.6/-27.4dB (仰角10度)	共用可能
B		5G移動局	同一／隣接 ＜Step1＞	-13.6/-23.4dB (仰角90度) -26.6/-36.4dB (仰角10度)	共用可能
D		公共・一般 官庁固定局	同一／隣接 ＜Step2＞	-28.5/-21.3dB (仰角90度) -41.5/-34.3dB (仰角10度)	共用可能
E		無線アクセス	同一／隣接 ＜Step2＞	-26.4/-16.2dB (仰角90度) -39.4/-29.2dB (仰角10度)	共用可能
F		FPU (移動)	同一／隣接 ＜Step2＞	-27.7/-33.5dB (仰角90度) -40.7/-20.5dB (仰角10度)	共用可能
F		WC (移動)	同一／隣接 ＜Step1＞	-2.1/-11.9dB (仰角90度) -15.1/-24.9dB (仰角10度)	共用可能
G		電波天文	隣接 ＜Step3＞	不要発射の実力値を適用 した場合、99.8%の確率で 所要改善量はマイナス	共用可能
H		衛星搭載受動センサ	隣接 ＜Step2＞	-15.6dB (直接波) -11.3dB (海面反射) -18.6/-31.1dB (仰角7/90度)	共用可能
I		HAPS	同一／隣接 ＜Step2＞	調整中	
R		列車無線システム 駅ホーム画像伝送	隣接 ＜Step1＞	-17.8/-27.6dB (仰角90/10度) 列車無線システムは未検討	検討中

上記より、フィーダリンクの共用検討シナリオ 1 において、Step1/Step2での共用検討結果から所要改善量はマイナスの結果であり、共用可能と考える。

フィーダリンク 共用検討シナリオ2の検討結果

シナリオ	与干渉	被干渉	検討手法	所要改善量：離隔距離	検討結果
J	SpaceMobile GW地球局	5G基地局	同一／隣接 <Step2-A> ITU-R P.452.16	-50.6dB：2.08km（北海道GW） -33.8dB：167m（岡山GW） -37.1dB：372m（福島GW）	共用可能
K		5G移動局	同一／隣接 <Step2-A> ITU-R P.452.16	-52.5dB：2.0km（北海道GW） -31.4dB：203m（岡山GW） -35.3dB：275m（福島GW）	共用可能
M		公共・一般 官庁固定局	隣接 <Step2>	-0.0dB：2.85km	共用可能
N		無線アクセス	隣接 <Step2>	-0.0dB：2.25km	共用可能
O		FPU（移動）	隣接 <Step2>	-0.0dB：2.65km	共用可能
O		WC（移動）	隣接 <Step2>	-0.1dB：2.35km	共用可能
P		電波天文	同一／隣接 <Step2-A> ITU-R P.452.16	北海道、岡山、福島GWと水沢、野 辺山、入来電波天文台の全ての組合 せで所要改善量はマイナスの値	共用可能
S		列車無線システム 駅ホーム画像伝送	隣接 <Step2>	-0.1dB：2.6km 列車無線システムは未検討	検討中

上記より、フィーダリンクの共用検討シナリオ2において、Step2/Step2-Aでの共用検討結果から所要改善量はマイナスの結果であり、共用可能と考える。

フィーダリンク 共用検討シナリオ3の検討結果

シナリオ	与干渉	被干渉	検討手法	所要改善量	検討結果
a	5G基地局	SpaceMobile 衛星局	隣接 <Step1> 同一 <Step2>	-5.3/-15.1dB (仰角90/10度) -6.6/-16.4dB (仰角90/10度)	共用可能
b	5G移動局		隣接 <Step1> 同一 <Step2>	-14.3/-24.1dB (仰角90/10度) -16.6/-25.4dB (仰角90/10度)	共用可能
d	公共・一般 官庁固定		隣接 <Step2>	-33.7/-26.5dB (仰角90/10度)	共用可能
e	無線アクセス		隣接 <Step2>	-28.7/-18.5dB (仰角90/10度)	共用可能
f	FPU (移動) WC (移動)		隣接 <Step2> 隣接 <Step1>	-31.4/-24.2dB (仰角90/10度) -22.8/-32.6dB (仰角90/10度)	共用可能
r	列車無線システム 駅ホーム画像伝送		隣接 <Step1> <Step2>	7.4/-2.4dB (仰角90/10度) -12.6/-22.4dB (仰角90/10度) 列車無線システムは未検討	検討中

上記より、フィーダリンクの共用検討シナリオ3において、Step1/Step2での共用検討結果から所要改善量はマイナスの結果であり、共用可能と考える。

フィーダリンク 共用検討シナリオ4の検討結果

シナリオ	与干渉	被干渉	検討手法	所要改善量がゼロの離隔距離	検討結果
j	5G基地局	SpaceMobile GW地球局	同一／隣接＜Step3＞ ITU-R P.452.16 モンテカルロ	0m / 0m (北海道GW) 404m / 0m (岡山GW) 2728m / 0m (福島GW)	同一は個別 調整により 共用可能
k	5G移動局		同一／隣接＜Step3＞ ITU-R P.452.16 モンテカルロ	0m / 0m (北海道GW) 1027m / 0m (岡山GW) 2735m / 0m (福島GW)	同一は個別 調整により 共用可能
m	公共・一般 官庁固定局		同一／隣接＜Step2＞	2.43km／495m	共用可能
n	無線アクセス		同一／隣接＜Step3＞ ITU-R P.452.16 モンテカルロ	1.4km / 0m (北海道GW) 1.2km / 0m (岡山GW) 1.4km / 0m (福島GW)	共用可能
o	FPU (移動)		同一／隣接＜Step3＞ ITU-R P.452.16 モンテカルロ	0m / 0m (北海道GW) 0m / 0m (岡山GW) 0.5km / 0m (福島GW)	共用可能
o	WC (移動)		同一／隣接＜Step2＞	18.8km／1.58km	共用可能
q	HAPS		同一／隣接＜Step2＞	調整中	
s	列車無線システム 駅ホーム画像伝送		隣接＜Step2＞	645m 列車無線システムは未検討	検討中

上記より、フィーダリンクの共用検討シナリオ4において、Step2/Step3での共用検討結果から所要改善量はマイナスの結果であり、共用可能と考える。

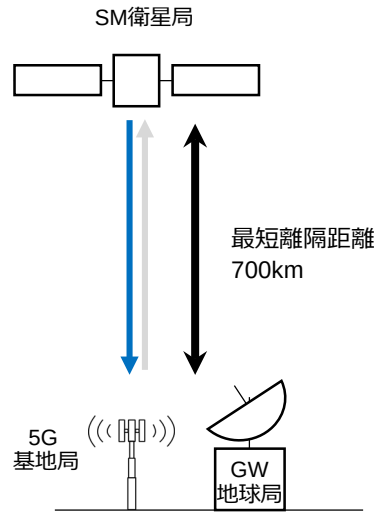
フィーダリンクの共用検討結果（詳細）

共用検討シナリオA：SpaceMobile衛星局 → 5G基地局（同一／隣接）

<Step1>

送信アンテナ利得	46.0	dB
送信指向性減衰量	-	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
送信系給電線損失	0.0	dB
送信周波数	41000.0	MHz
アンテナ離隔距離	700000.0	m
自由空間損失（送信）	181.6	dB
調査モデルによる結合量	112.6	dB
（フィルタ減衰量）	0.0	dB
自由空間損失（受信）	181.6	dB
受信周波数	41000.0	MHz
受信アンテナ利得	26.0	dB
受信指向性減衰量	-	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
受信系給電線損失	3.0	dB
調査モデルによる結合量	112.6	dB

仰角90度、離隔距離：700km
仰角10度、離隔距離：2154.6km



- ・与干渉局と被干渉局は最短距離で正対
- ・最大アンテナ利得を適用
- ・伝搬モデルは自由空間損失
- ・SM衛星局の帯域外不要輻射は仕様上限値

5Gが同一周波数帯の場合、帯域内干渉の所要改善量は-4.6dB、隣接周波数帯の場合、帯域内干渉の所要改善量は-17.6dBとなった。

被干渉局の5G基地局が隣接周波数帯、同一周波数帯のいずれの場合でも、共用可能と考えられる。

また、SM衛星局や5G基地局のアンテナ利得の指向性減衰量を考慮すればさらに与干渉電力は低減する。

	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損 ③ = ① - ②	④調査モデル 結合量	⑤所要改善量 ⑤ = ③ - ④
帯域内干渉	不要発射						
41000.0	0.0	dBm/MHz	-108.0	dBm/MHz	108.0	112.6	-4.6
帯域内干渉	不要発射						
41000.0	0.0	dBm/MHz	-108.0	dBm/MHz	108.0	122.4	-14.4

同一周波数帯の場合
上段仰角90度
下段仰角10度

	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損 ③ = ① - ②	④調査モデル 結合量	⑤所要改善量 ⑤ = ③ - ④
帯域内干渉	不要発射						
41000.0	-13.0	dBm/MHz	-108.0	dBm/MHz	95.0	112.6	-17.6
帯域内干渉	不要発射						
41000.0	-13.0	dBm/MHz	-108.0	dBm/MHz	95.0	122.4	-27.4

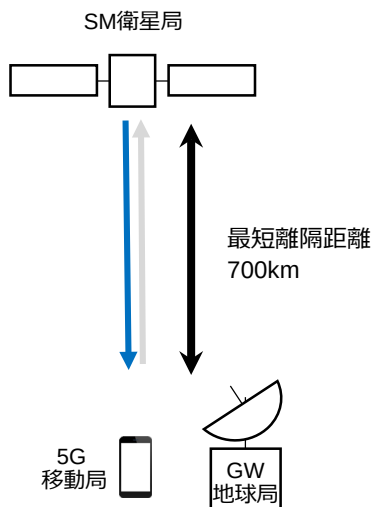
隣接周波数帯の場合
上段仰角90度
下段仰角10度

共用検討シナリオB：SpaceMobile衛星局 → 5G移動局（同一／隣接）

<Step1>

送信アンテナ利得	46.0	dB
送信指向性減衰量	-	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
送信系給電線損失	0.0	dB
送信周波数	41000.0	MHz
アンテナ離隔距離	700000.0	m
自由空間損失（送信）	181.6	dB
調査モデルによる結合量	121.6	dB
（フィルタ減衰量）	0.0	dB
自由空間損失（受信）	181.6	dB
受信周波数	41000.0	MHz
受信アンテナ利得	17.0	dB
受信指向性減衰量	-	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
受信系給電線損失	3.0	dB
人体吸収損失（4dB）	0.0	dB
調査モデルによる結合量	121.6	dB

仰角90度、離隔距離：700km
仰角10度、離隔距離：2154.6km



- ・与干渉局と被干渉局は最短距離で正対
- ・最大アンテナ利得を適用
- ・伝搬モデルは自由空間損失
- ・SM衛星局の帯域外不要輻射は仕様上限値
- ・人体吸収損失はゼロ（未適用）

5Gが同一周波数帯の場合、帯域内干渉の所要改善量は-13.6dB、隣接周波数帯の場合、帯域内干渉の所要改善量は-26.6dBとなった。

被干渉局の5Gシステムが同一周波数帯、隣接周波数帯のいずれの場合でも、共用可能と考えられる。

また、衛星局のアンテナ利得の指向性減衰量を考慮することでさらに与干渉電力は低減する。

	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損 ③=①-②		④調査モデル 結合量		⑤所要改善量 ⑤=③-④	
帯域内干渉	不要発射									
41000.0	0.0	dBm/MHz	-108.0	dBm/MHz	108.0	dB	121.6	dB	-13.6	dB
帯域内干渉	不要発射									
41000.0	0.0	dBm/MHz	-108.0	dBm/MHz	108.0	dB	131.4	dB	-23.4	dB

同一周波数帯の場合
上段仰角90度
下段仰角10度

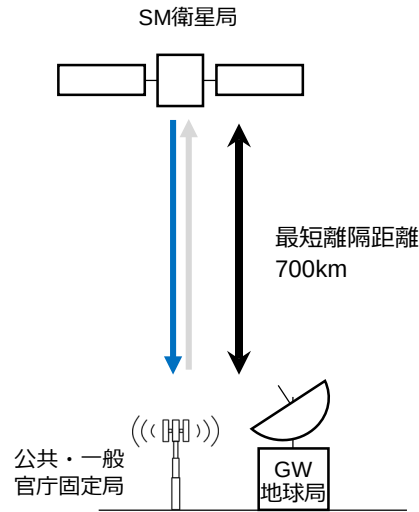
	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損 ③=①-②		④調査モデル 結合量		⑤所要改善量 ⑤=③-④	
帯域内干渉	不要発射									
41000.0	-13.0	dBm/MHz	-108.0	dBm/MHz	95.0	dB	121.6	dB	-26.6	dB
帯域内干渉	不要発射									
41000.0	-13.0	dBm/MHz	-108.0	dBm/MHz	95.0	dB	131.4	dB	-36.4	dB

隣接周波数帯の場合
上段仰角90度
下段仰角10度

共用検討シナリオD：SpaceMobile衛星局 → 公共・一般官庁固定局（同一／隣接）

<Step1>

送信アンテナ利得	46.0	dB
送信指向性減衰量	—	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
送信系給電線損失	0.0	dB
送信周波数	37500.0	MHz
アンテナ離隔距離	700000.0	m
自由空間損失（送信）	180.8	dB
調査モデルによる結合量	92.2	dB
（フィルタ減衰量）	0.0	dB
自由空間損失（受信）	180.8	dB
受信周波数	37500.0	MHz
受信アンテナ利得	42.6	dB
受信指向性減衰量	—	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
受信系給電線損失	0.0	dB
調査モデルによる結合量	92.2	dB



- ・ 与干渉局と被干渉局は最短距離で正対
- ・ 最大アンテナ利得を適用
- ・ 伝搬モデルは自由空間損失
- ・ SM衛星局の帯域外不要輻射は仕様上限値

隣接周波数の仰角10度の場合を除き、いずれの場合も所要改善量はプラスの値となり、SM衛星局や無線アクセス局のアンテナ利得の指向性減衰量を考慮するStep2で検討する。

仰角90度、離隔距離：700km
仰角10度、離隔距離：2154.6km

	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損 ③ = ① - ②		④調査モデル 結合量		⑤所要改善量 ⑤ = ③ - ④	
帯域内干渉	不要発射									
37500.0	0.0	dBm/MHz	-111.7	dBm/MHz	111.7	dB	92.2	dB	19.5	dB
帯域内干渉	不要発射									
37500.0	0.0	dBm/MHz	-111.7	dBm/MHz	111.7	dB	102.0	dB	9.7	dB

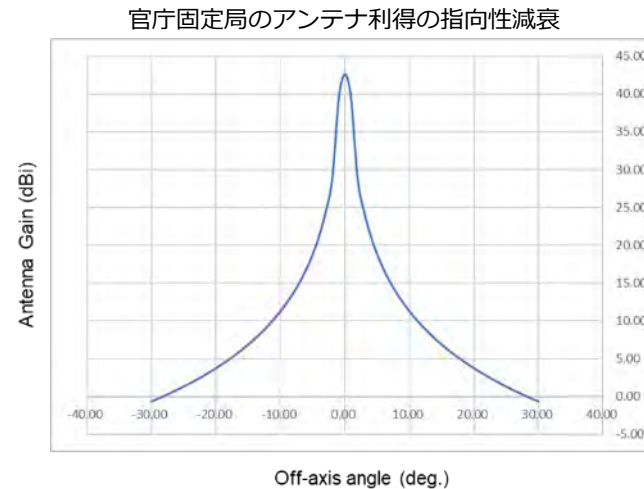
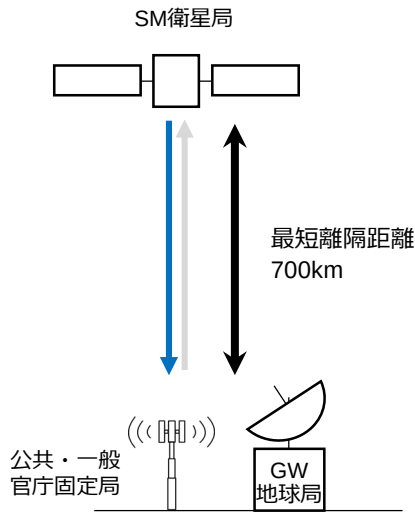
同一周波数帯の場合
上段仰角90度
下段仰角10度

	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損 ③ = ① - ②		④調査モデル 結合量		⑤所要改善量 ⑤ = ③ - ④	
帯域内干渉	不要発射									
37500.0	-13.0	dBm/MHz	-111.7	dBm/MHz	98.7	dB	92.2	dB	6.5	dB
帯域内干渉	不要発射									
37500.0	-13.0	dBm/MHz	-111.7	dBm/MHz	98.7	dB	102.0	dB	-3.3	dB

隣接周波数帯の場合
上段仰角90度
下段仰角10度

共用検討シナリオD：SpaceMobile衛星局 → 公共・一般官庁固定局（同一／隣接）

<Step2> 官庁固定局のアンテナ利得の指向性減衰を適用



最大利得方向 (0度)に対して +/-10度ずれた場合の指向性減衰量は31dB程度
最大利得方向 (0度)に対して +/-90度ずれた場合の指向性減衰量は48dB程度

- ・ 与干渉局と被干渉局は最短距離で正対
- ・ 伝搬モデルは自由空間損失
- ・ SM衛星局の帯域外不要輻射は仕様上限値

官庁固定局のアンテナ利得について
垂直面の仰角による指向性減衰量を適用した場合、同一周波数帯、隣接周波数帯の
帯域内干渉の所要改善量は全てマイナス
の値となり、共用可能と考える。

仰角90度、離隔距離：700km
仰角10度、離隔距離：2154.6km

	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損	④調査モデル		⑤所要改善量		
					③＝①－②	結合量		⑤＝③－④		
帯域内干渉	不要発射									
37500.0	0.0	dBm/MHz	-111.7	dBm/MHz	111.7	dB	140.2	dB	-28.5	dB
帯域内干渉	不要発射									
37500.0	0.0	dBm/MHz	-111.7	dBm/MHz	111.7	dB	133.0	dB	-21.3	dB

同一周波数帯の場合
上段仰角90度
下段仰角10度

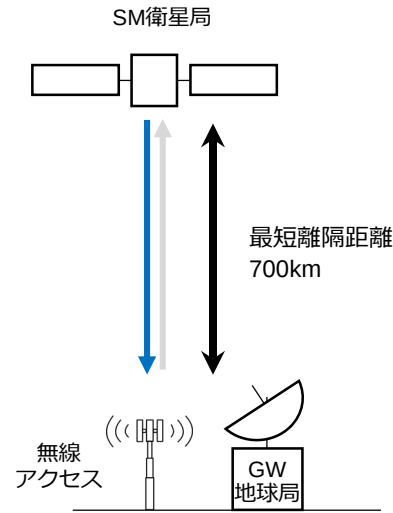
	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損		④調査モデル		⑤所要改善量	
					③ = ①－②		結合量		⑤ = ③－④	
帯域内干渉	不要発射									
37500.0	-13.0	dBm/MHz	-111.7	dBm/MHz	98.7	dB	140.2	dB	-41.5	dB
帯域内干渉	不要発射									
37500.0	-13.0	dBm/MHz	-111.7	dBm/MHz	98.7	dB	133.0	dB	-34.3	dB

隣接周波数帯の場合
上段仰角90度
下段仰角10度

共用検討シナリオE：SpaceMobile衛星局 → 無線アクセス局（同一／隣接）

<Step1>

送信アンテナ利得	46.0	dB
送信指向性減衰量	—	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
送信系給電線損失	0.0	dB
送信周波数	38300.0	MHz
アンテナ離隔距離	700000.0	m
自由空間損失（送信）	181.0	dB
調査モデルによる結合量	92.4	dB
（フィルタ減衰量）	0.0	dB
自由空間損失（受信）	181.0	dB
受信周波数	38300.0	MHz
受信アンテナ利得	42.6	dB
受信指向性減衰量	—	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
受信系給電線損失	0.0	dB
調査モデルによる結合量	92.4	dB



- ・ 与干渉局と被干渉局は最短距離で正対
- ・ 最大アンテナ利得を適用
- ・ 伝搬モデルは自由空間損失
- ・ SM衛星局の帯域外不要輻射は仕様上限値

隣接周波数帯の仰角10度の場合を除いて、いずれの場合も所要改善量はプラスの値となり、SM衛星局や無線アクセス局のアンテナ利得の指向性減衰量を考慮するStep2で検討する。

仰角90度、離隔距離：700km
仰角10度、離隔距離：2154.6km

	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損 ③ = ① - ②		④調査モデル 結合量		⑤所要改善量 ⑤ = ③ - ④	
帯域内干渉	不要発射									
38300.0	0.0	dBm/MHz	-109.0	dBm/MHz	109.0	dB	92.4	dB	16.6	dB
帯域内干渉	不要発射									
38300.0	0.0	dBm/MHz	-109.0	dBm/MHz	109.0	dB	102.2	dB	6.8	dB

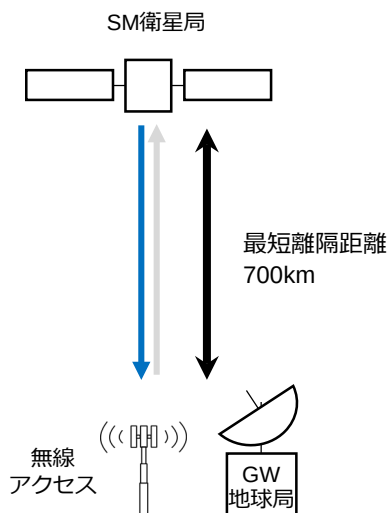
同一周波数帯の場合
上段仰角90度
下段仰角10度

	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損 ③ = ① - ②		④調査モデル 結合量		⑤所要改善量 ⑤ = ③ - ④	
帯域内干渉	不要発射									
38300.0	-13.0	dBm/MHz	-109.0	dBm/MHz	96.0	dB	92.4	dB	3.6	dB
帯域内干渉	不要発射									
38300.0	-13.0	dBm/MHz	-109.0	dBm/MHz	96.0	dB	102.2	dB	-6.2	dB

隣接周波数帯の場合
上段仰角90度
下段仰角10度

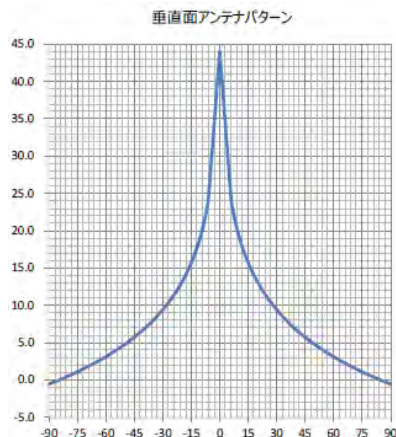
共用検討シナリオE：SpaceMobile衛星局 → 無線アクセス局（同一／隣接）

<Step2> 無線アクセス局のアンテナ利得の指向性減衰を適用



仰角90度、離隔距離：700km
 仰角10度、離隔距離：2154.6km

無線アクセスのアンテナ指向性減衰



仰角90度での指向性減衰量は43dB程度
 仰角10度での指向性減衰量は23dB程度

- ・被干渉局のアンテナ利得の指向性減衰を適用
- ・伝搬モデルは自由空間損失
- ・SM衛星局の帯域外不要輻射は仕様上限値

無線アクセス局のアンテナ利得について
 垂直面の仰角による指向性減衰量を適用した場合、同一周波数帯、隣接周波数帯の
 帯域内干渉の所要改善量は全てマイナスの値となり、
 共用可能と考える。

	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損		④調査モデル		⑤所要改善量	
					③＝①－②		結合量		⑤＝③－④	
帯域内干渉	不要発射									
38300.0	0.0	dBm/MHz	-109.0	dBm/MHz	109.0	dB	135.4	dB	-26.4	dB
帯域内干渉	不要発射									
38300.0	0.0	dBm/MHz	-109.0	dBm/MHz	109.0	dB	125.2	dB	-16.2	dB

同一周波数帯の場合
 上段仰角90度
 下段仰角10度

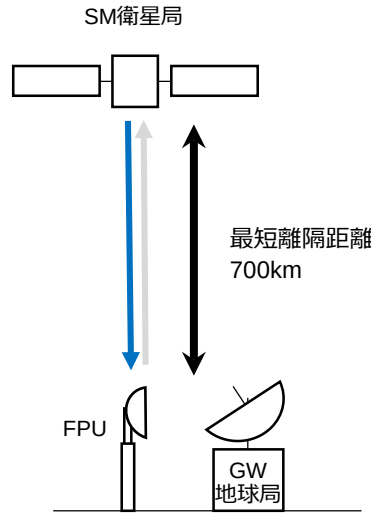
	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損		④調査モデル		⑤所要改善量	
					③ = ①－②		結合量		⑤ = ③－④	
帯域内干渉	不要発射									
38300.0	-13.0	dBm/MHz	-109.0	dBm/MHz	96.0	dB	135.4	dB	-39.4	dB
帯域内干渉	不要発射									
38300.0	-13.0	dBm/MHz	-109.0	dBm/MHz	96.0	dB	125.2	dB	-29.2	dB

隣接周波数帯の場合
 上段仰角90度
 下段仰角10度

共用検討シナリオF：SpaceMobile衛星局 → FPU（同一／隣接）

<Step1>

送信アンテナ利得	46.0	dB
送信指向性減衰量	-	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
送信系給電線損失	0.0	dB
送信周波数	41000.0	MHz
アンテナ離隔距離	700000.0	m
自由空間損失（送信）	181.6	dB
調査モデルによる結合量	95.7	dB
（フィルタ減衰量）	0.0	dB
自由空間損失（受信）	181.6	dB
受信周波数	41000.0	MHz
受信アンテナ利得	40.0	dB
受信指向性減衰量	-	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
受信系給電線損失	0.1	dB
調査モデルによる結合量	95.7	dB



- ・与干渉局と被干渉局は正対
- ・最大アンテナ利得を適用
- ・伝搬モデルは自由空間損失
- ・SM衛星局の帯域外不要輻射は仕様上限値

隣接周波数帯の仰角10度の場合を除いて
いずれの場合も所要改善量はプラスの値
となり、SM衛星局やFPU局のアンテナ
利得の指向性減衰量を考慮する
Step2で検討する。

仰角90度、離隔距離：700km
仰角10度、離隔距離：2154.6km

	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損 ③=①-②		④調査モデル 結合量		⑤所要改善量 ⑤=③-④	
帯域内干渉	不要発射									
41000.0	0.0	dBm/MHz	-114.0	dBm/MHz	114.0	dB	95.7	dB	18.3	dB
帯域内干渉	不要発射									
41000.0	0.0	dBm/MHz	-114.0	dBm/MHz	114.0	dB	105.5	dB	8.5	dB

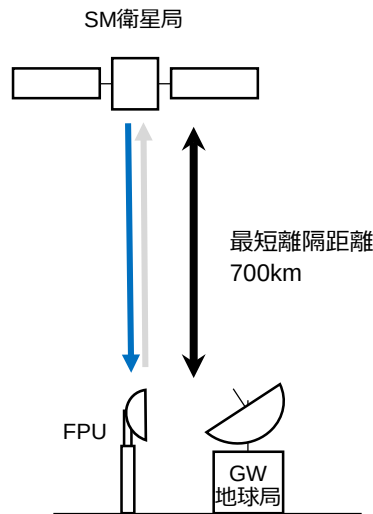
同一周波数帯の場合
上段仰角90度
下段仰角10度

	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損 ③=①-②		④調査モデル 結合量		⑤所要改善量 ⑤=③-④	
帯域内干渉	不要発射									
41000.0	-13.0	dBm/MHz	-114.0	dBm/MHz	101.0	dB	95.7	dB	5.3	dB
帯域内干渉	不要発射									
41000.0	-13.0	dBm/MHz	-114.0	dBm/MHz	101.0	dB	105.5	dB	-4.5	dB

隣接周波数帯の場合
上段仰角90度
下段仰角10度

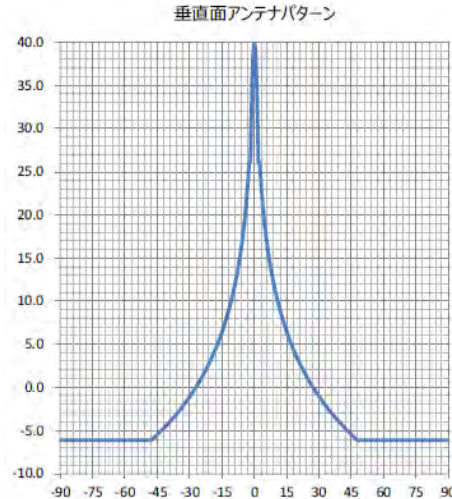
共用検討シナリオF：SpaceMobile衛星局 → FPU（同一／隣接）

<Step2> FPU局のアンテナ利得の指向性減衰を適用



仰角90度、離隔距離：700km
仰角10度、離隔距離：2154.6km

FPUのアンテナ指向性減衰



仰角90度での指向性減衰量は46dB程度
仰角10度での指向性減衰量は29dB程度

- ・被干渉局のアンテナ利得の指向性減衰を適用
- ・伝搬モデルは自由空間損失
- ・SM衛星局の帯域外不要輻射は仕様上限値

FPU局のアンテナ利得について垂直面の仰角による指向性減衰量を適用した場合、同一周波数帯、隣接周波数帯の帯域内干渉の所要改善量は全てマイナスの値となり、共用可能と考える。

	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損 ③ = ① - ②		④調査モデル 結合量		⑤所要改善量 ⑤ = ③ - ④	
帯域内干渉	不要発射									
41000.0	0.0	dBm/MHz	-114.0	dBm/MHz	114.0	dB	141.7	dB	-27.7	dB
帯域内干渉	不要発射									
41000.0	-13.0	dBm/MHz	-114.0	dBm/MHz	101.0	dB	134.5	dB	-33.5	dB

	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損 ③ = ① - ②		④調査モデル 結合量		⑤所要改善量 ⑤ = ③ - ④	
帯域内干渉	不要発射									
41000.0	-13.0	dBm/MHz	-114.0	dBm/MHz	101.0	dB	141.7	dB	-40.7	dB
帯域内干渉	不要発射									
41000.0	0.0	dBm/MHz	-114.0	dBm/MHz	114.0	dB	134.5	dB	-20.5	dB

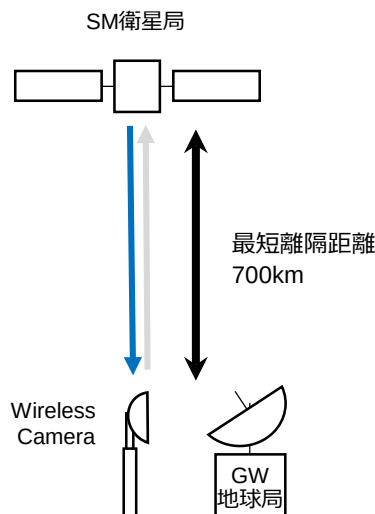
同一周波数帯の場合
上段仰角90度
下段仰角10度

隣接周波数帯の場合
上段仰角90度
下段仰角10度

共用検討シナリオF：SpaceMobile衛星局 → ワイヤレスカメラ（同一／隣接）

<Step1>

送信アンテナ利得	46.0	dB
送信指向性減衰量	—	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
送信系給電線損失	0.0	dB
送信周波数	41000.0	MHz
アンテナ離隔距離	700000.0	m
自由空間損失（送信）	181.6	dB
調査モデルによる結合量	116.1	dB
（フィルタ減衰量）	0.0	dB
自由空間損失（受信）	181.6	dB
受信周波数	41000.0	MHz
受信アンテナ利得	20.0	dB
受信指向性減衰量	—	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
受信系給電線損失	0.5	dB
調査モデルによる結合量	116.1	dB



- ・ 与干渉局と被干渉局は正対
- ・ 最大アンテナ利得を適用
- ・ 伝搬モデルは自由空間損失
- ・ SM衛星局の帯域外不要輻射は仕様上限値

いずれの場合も所要改善量はマイナスの値となり、共用可能と考える。

仰角90度、離隔距離：700km
仰角10度、離隔距離：2154.6km

	①与干渉量	②被干渉許容量	③所要結合損 ③=①-②	④調査モデル 結合量	⑤所要改善量 ⑤=③-④
帯域内干渉	不要発射				
41000.0	0.0 dBm/MHz	-114.0 dBm/MHz	114.0 dB	116.1 dB	-2.1 dB
帯域内干渉	不要発射				
41000.0	0.0 dBm/MHz	-114.0 dBm/MHz	114.0 dB	125.9 dB	-11.9 dB

同一周波数帯の場合
上段仰角90度
下段仰角10度

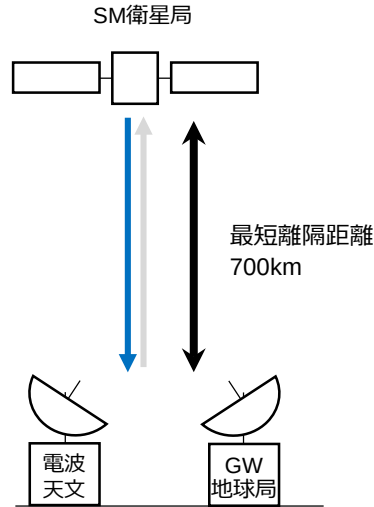
	①与干渉量	②被干渉許容量	③所要結合損 ③=①-②	④調査モデル 結合量	⑤所要改善量 ⑤=③-④
帯域内干渉	不要発射				
41000.0	-13.0 dBm/MHz	-114.0 dBm/MHz	101.0 dB	116.1 dB	-15.1 dB
帯域内干渉	不要発射				
41000.0	-13.0 dBm/MHz	-114.0 dBm/MHz	101.0 dB	125.9 dB	-24.9 dB

隣接周波数帯の場合
上段仰角90度
下段仰角10度

共用検討シナリオG：SpaceMobile衛星局 → 電波天文（隣接）

<Step1>

送信アンテナ利得	46.0	dB
送信指向性減衰量	—	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
送信系給電線損失	0.0	dB
送信周波数	42500.0	MHz
アンテナ離隔距離	700000.0	m
自由空間損失（送信）	181.9	dB
調査モデルによる結合量	135.9	dB
（フィルタ減衰量）	0.0	dB
自由空間損失（受信）	181.9	dB
受信周波数	42500.0	MHz
受信アンテナ利得	0.0	dB
受信指向性減衰量	—	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
受信系給電線損失	0.0	dB
調査モデルによる結合量	135.9	dB



- ・ 与干渉局と被干渉局は正対
- ・ 最大アンテナ利得を適用
- ・ 伝搬モデルは自由空間損失
- ・ SM衛星局の帯域外不要輻射は仕様上限値

所要改善量はプラスの値となり、
SM衛星局のアンテナ利得の指向性減衰量を
考慮するStep2で検討する。

仰角90度、離隔距離：700km
仰角10度、離隔距離：2154.6km

	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損		④調査モデル		⑤所要改善量	
					③＝①－②		結合量		⑤＝③－④	
帯域内干渉	不要発射									
42500.0	-13.0	dBm/MHz	-191.0	dBm/MHz	178.0	dB	135.9	dB	42.1	dB
帯域内干渉	不要発射									
42500.0	-13.0	dBm/MHz	-191.0	dBm/MHz	178.0	dB	145.7	dB	32.3	dB

隣接周波数帯の場合
上段仰角90度
下段仰角10度

共用検討シナリオG : SpaceMobile衛星局 → 電波天文（隣接）

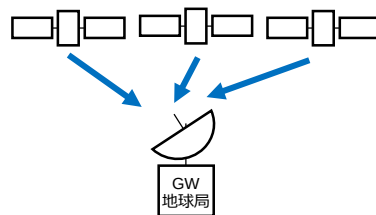
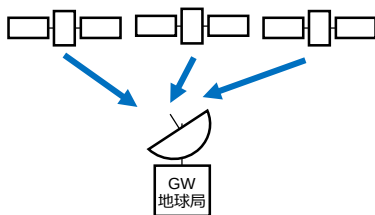
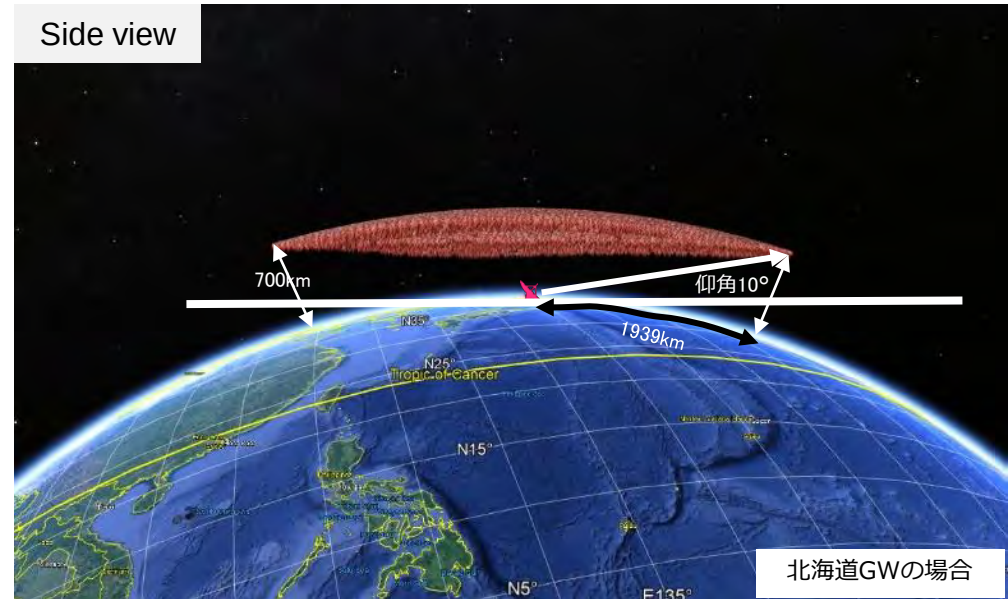
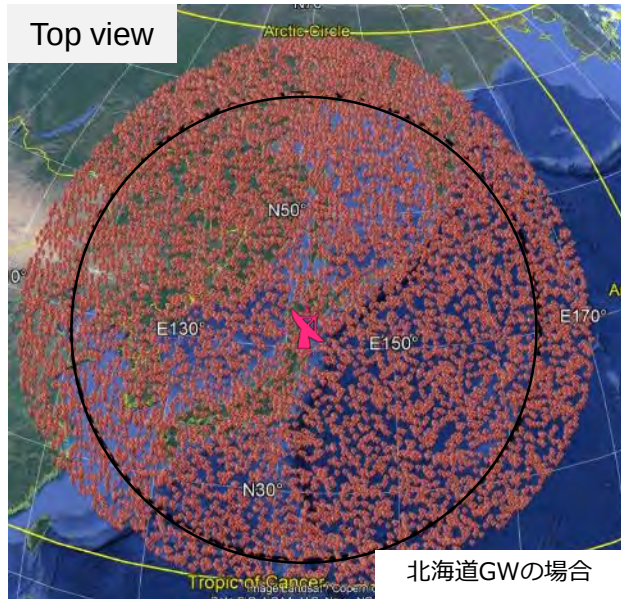
<Step3> 与干渉検討シミュレーション

共用検討パラメータ

- Frequency : 42.5GHz
- 不要発射レベル : -13dBm/MHz
- アンテナパターン : ITU-R S.672-4
- 電波天文台の共用干渉電力 : -191dBm/MHz (時間率2%)

シミュレーション条件

- 運用仰角範囲 : 10度~90度
- 衛星数 : 10,000機/GW地球局
- 軌道高度 : 700km
- 地球半径 : 6356km

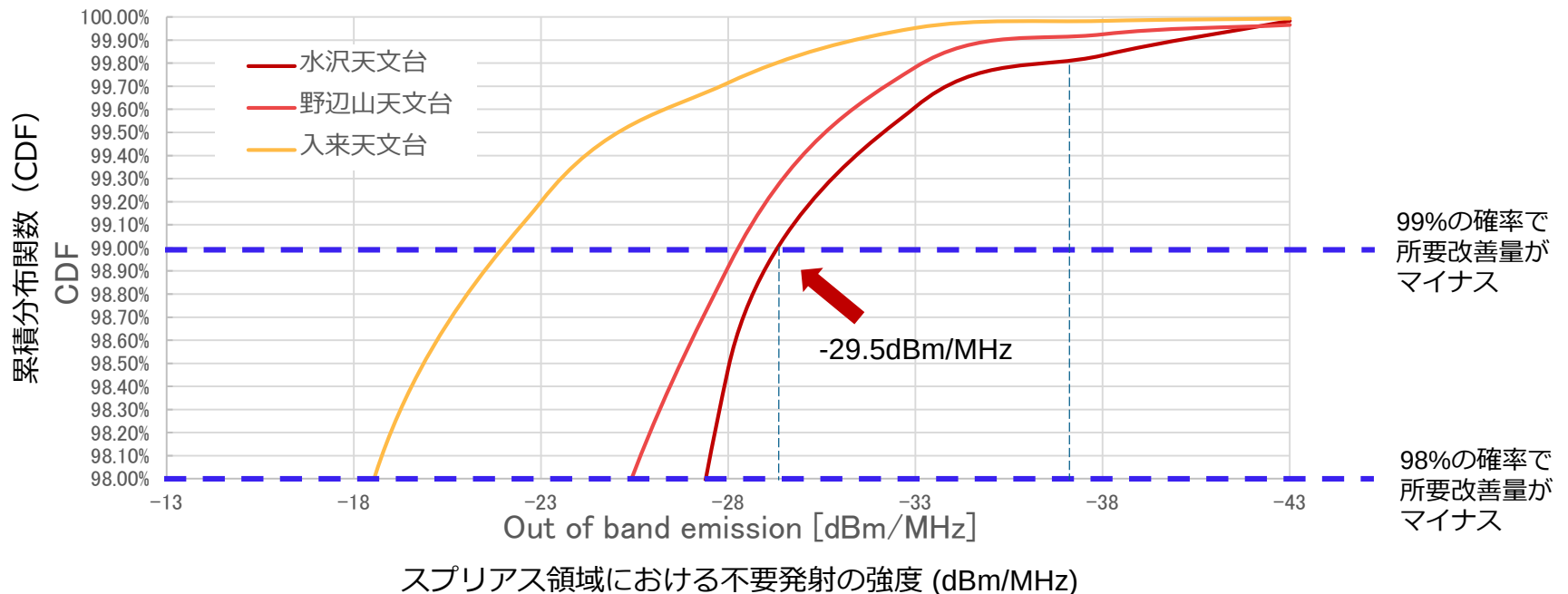


最大で3つのSM衛星局を用いたMIMO運用時は1つのGW地球局に3衛星から電波発射される。電波天文台は無指向性アンテナのため、最大で6つの衛星からの電波のサイドローブが電波天文台に届くと仮定。

共用検討シナリオG : SpaceMobile衛星局 → 電波天文（隣接）

<Step3> 与干渉検討シミュレーション結果

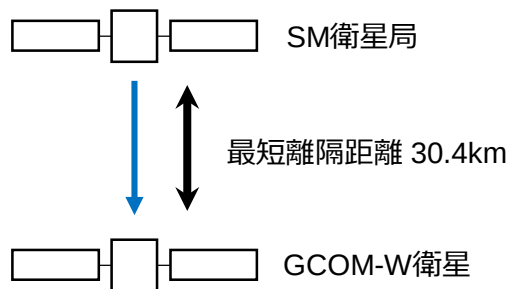
- ・ 不要発射の仕様上限値 -13dBm/MHz の場合、62%の確率で水沢天文台の所要改善量はマイナスとなる。
- ・ 不要発射の電力レベルとして、 -27.8dBm/MHz で98%、 -29.5dBm/MHz で99%の確率で水沢天文台は所要改善量がマイナスとなる。衛星が一様分布と仮定すると、 -27.8dBm/MHz 以下の不要発射レベルであれば、全ての電波天文台において98%の確率で所要改善量がマイナスとなる。



AST社から入手したGB=500MHzでの不要発射の実力値 $-37\text{dBm/MHz}@42.5\text{GHz}$ を適用した場合、99.8%の確率で全ての電波天文台と所要改善量はマイナスとなり、共用可能と考える。

共用検討シナリオH：SpaceMobile衛星局 → 衛星搭載受動センサ（隣接） <Step2>

送信アンテナ利得	43.8	dB
送信指向性減衰量	—	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
送信系給電線損失	0.0	dB
送信周波数	37000.0	MHz
アンテナ離隔距離	30400.0	m
自由空間損失（送信）	153.5	dB
調査モデルによる結合量	134.6	dB
（フィルタ減衰量）	0.0	dB
自由空間損失（受信）	153.5	dB
受信周波数	37000.0	MHz
受信アンテナ利得	54.8	dB
受信指向性減衰量	—	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	79.7	dB
受信系給電線損失	0.0	dB
調査モデルによる結合量	134.6	dB



- ・ 与干渉局と被干渉局は正対
- ・ 与干渉局は最大アンテナ利得
- ・ 被干渉局はアンテナ利得の指向性減衰をITU-R RS.1813で算出した値を適用
- ・ 伝搬モデルは自由空間損失
- ・ 36-37GHz帯のアンテナ利得とGB=500MHzでの帯域の不要発射の実力値を使用 (43.8dBi, -37dBm/MHz at 37GHz)

	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損		④調査モデル		⑤所要改善量	
					③ = ① - ②		結合量		⑤ = ③ - ④	
帯域内干渉	不要発射									
37000.0	-37.0	dBm/MHz	-156.0	dBm/MHz	119.0	dB	134.6	dB	-15.6	dB

最短距離である真下の仰角90度の場合で所要改善量は-15.6dBとマイナスの値となり、SM衛星局と衛星搭載受動センサのアンテナ利得の指向性減衰量を考慮すると共用可能と考える。

また、将来的に最大3衛星から3ビームが同じGW地球局に向けて電波発射される可能性があり、その累積干渉電力として衛星搭載受動センサに向けて3倍の帯域外輻射が発射されると想定して与干渉電力を算出した場合、 $-15.6\text{dB} + 4.8\text{dB}(3\text{倍}) = -10.8\text{dB}$ と同様にマイナスの値となる。

共用検討シナリオH：衛星搭載受動センサ 海面反射の影響について

36～37GHz帯のSM衛星局EIRP：-23.2dBW/MHz (-3.2dBW/100MHz)

Parameter	AMSR2/3 Results
Worst EIRP (dBW/100MHz)	-3.2
Satellite altitude (km)	730
Pfd (dBW/m ² /100MHz)	-131.5
Instantaneous field of view (km ²)	84 / 66
Backscatter coefficient (%)	120
Reflected power (dBW/100MHz)	-51.4
Distance GND – EESS passive (km)	1116.2 / 1066.3
Propagation loss (dB)	184.8 / 184.4
EESS antenna gain (dBi)	54.8
Received power at the passive sensor (dBW/100MHz)	-181.4 / -182.0
Protection criterion (dBW/100MHz)	-166
Margin (dB)	15.4 / 16.0

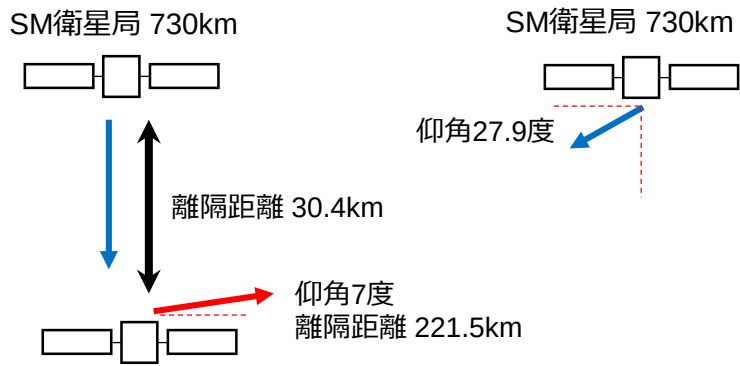
ITU-R RS.1861より、センサAMSR2/AMSR3に対する海面からの反射による干渉検討結果を左表に示す。

瞬時視野 (Instantaneous field of view : IFOV) 84km²(12km×7km), 66km²(11km×6km)に照射される電波からの影響を計算すると、AMSR2/3それぞれで15.4/16.0dBのマージン（所要改善量はマイナスの値）という結果であり、衛星搭載受動センサと共用可能と考える。

また、将来的に最大3衛星から3ビームが同じGW地球局に向けて電波発射される可能性がありその累積干渉電力として衛星搭載受動センサに向けて3倍の帯域外輻射が発射されると想定して同様の計算をした場合、15.4/16.0dB-4.8dB(3倍) = 10.6/11.2dB と同様にマージンがある。

(令和2年10月21日) 衛星通信システム委員会 資料41-2 P17参照
https://www.soumu.go.jp/main_content/000717480.pdf

衛星搭載受動センサのコールドキャリブレーション時の共用検討について



GCOM-W衛星 軌道高度 699.6km
GOSAT-GW衛星 軌道高度 666km

Rec. ITU-R RS.1861

Cold calibration ant. gain	N/A	36.5 dBi	N/A	39.3 dBi
Cold calibration angle (degrees re. satellite track)	N/A	115.5°	N/A	115.5°
Cold calibration angle (degrees re. nadir direction)	N/A	97.0	N/A	97.0

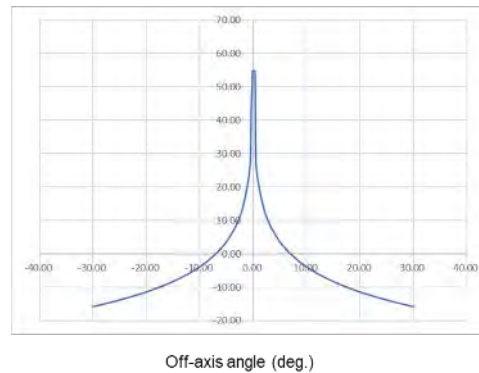
SM衛星が受動センサの仰角7度、離隔距離221.5kmの場合

	①与干渉量	②被干渉許容量	③所要結合損	④調査モデル	⑤所要改善量
			③ = ① - ②	結合量	⑤ = ③ - ④
帯域内干渉	不要発射				
37000.0	-37.0 dBm/MHz	-156.0 dBm/MHz	119.0 dB	137.6 dB	-18.6 dB

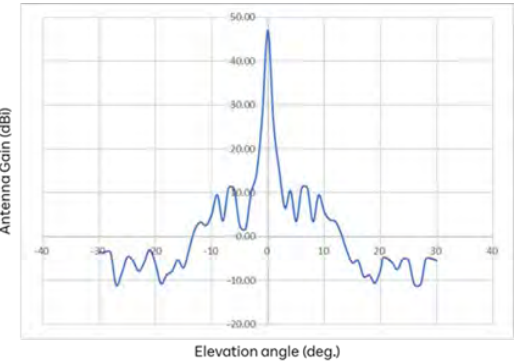
SM衛星が受動センサの仰角90度、離隔距離30.4kmの場合

	①与干渉量	②被干渉許容量	③所要結合損	④調査モデル	⑤所要改善量
			③ = ① - ②	結合量	⑤ = ③ - ④
帯域内干渉	不要発射				
37000.0	-37.0 dBm/MHz	-156.0 dBm/MHz	119.0 dB	150.1 dB	-31.1 dB

受動センサのアンテナ利得指向性減衰



衛星局の空中線利得指向性減衰



地上での運用最小仰角10度の場合、SM衛星局からのメインビームの発射角度は62.1度(90-62.1=27.9度)。

センサのコールドキャリブレーションの仰角97度で30.4km高い軌道上までの離隔距離は221.5km。

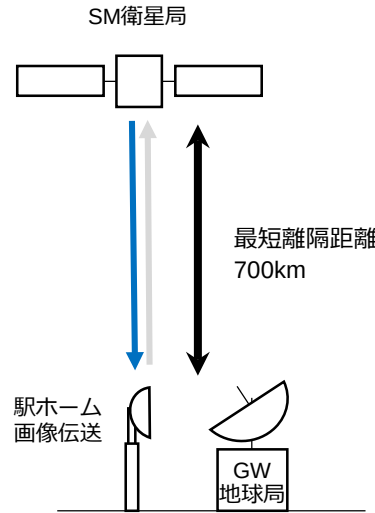
SM衛星局のメインビームと受動センサの最大利得の指向性方向との角度のずれは 27.9-7=20.9度。

20.9度ずれた場合のSM衛星局のアンテナ利得の指向性減衰量は上記の図より-50dB程度。

コールドキャリブレーション時にSM衛星局が仰角7度、90度の30.4km上の軌道上にある場合の与干渉検討の結果、いずれの場合にも所要改善量はマイナスの値となり、共用可能と考える。

共用検討シナリオR：SpaceMobile衛星局 → 駅ホーム画像伝送（隣接） <Step1>

送信アンテナ利得	46.0	dB
送信指向性減衰量	—	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
送信系給電線損失	0.0	dB
送信周波数	42500.0	MHz
アンテナ離隔距離	700000.0	m
自由空間損失（送信）	181.9	dB
調査モデルによる結合量	100.9	dB
（フィルタ減衰量）	0.0	dB
自由空間損失（受信）	182.1	dB
受信周波数	43500.0	MHz
受信アンテナ利得	35.0	dB
受信指向性減衰量	—	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
受信系給電線損失	0.0	dB
調査モデルによる結合量	101.1	dB



- ・ 与干渉局と被干渉局は正対
- ・ 最大アンテナ利得を適用
- ・ 伝搬モデルは自由空間損失
- ・ SM衛星局の帯域外不要輻射は仕様上限値

いずれの場合も所要改善量はマイナスの値となり、共用可能と考える。

仰角90度、離隔距離：700km
仰角10度、離隔距離：2154.6km

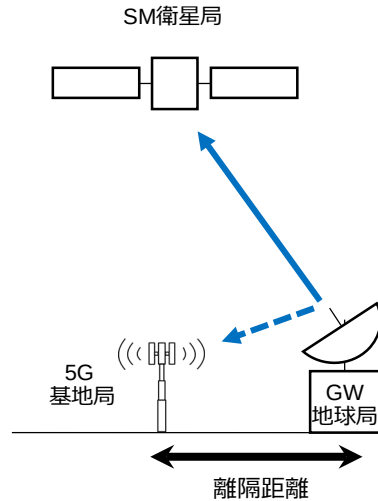
	①与干渉量			②被干渉許容量		③所要結合損		④調査モデル		⑤所要改善量	
						③=①-②		結合量		⑤=③-④	
帯域内干渉	不要発射										
43500.0	-13.0	dBm/MHz		-96.3	dBm/MHz	83.3	dB	101.1	dB	-17.8	dB
帯域内干渉	不要発射										
43500.0	-13.0	dBm/MHz		-96.3	dBm/MHz	83.3	dB	110.9	dB	-27.6	dB

隣接周波数帯の場合
上段仰角90度
下段仰角10度

共用検討シナリオJ : SpaceMobile GW地球局 → 5G基地局（隣接）

<Step1>

送信アンテナ利得	65.1	dB
送信指向性減衰量	-	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
送信系給電線損失	0.0	dB
送信周波数	45500.0	MHz
アンテナ離隔距離	500.0	m
自由空間損失（送信）	119.6	dB
調査モデルによる結合量	31.5	dB
（フィルタ減衰量）	0.0	dB
自由空間損失（受信）	119.2	dB
受信周波数	43500.0	MHz
受信アンテナ利得	26.0	dB
受信指向性減衰量	-	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
受信系給電線損失	3.0	dB
調査モデルによる結合量	31.1	dB



- ・与干渉局と被干渉局は正対
- ・最大アンテナ利得を適用
- ・伝搬モデルは自由空間損失
- ・SM GW地球局の帯域外不要輻射は仕様上限値

5Gの受信周波数は候補周波数上限の43.5GHzとし、GW地球局の送信周波数は候補下限45.5GHzとした。帯域内干渉の所要改善量は離隔距離が500mの時に63.9dBなった。

自由空間損失で計算する限り、帯域内干渉の所要改善量は離隔距離を500kmまで確保しても3.9dBとなっており、GW地球局のアンテナ利得の指向性減衰量を考慮したStep2で検討する。

	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損	④調査モデル	⑤所要改善量	
					③=①-②	結合量		⑤=③-④
帯域内干渉	不要発射							
43500.0	-13.0	dBm/MHz	-108.0	dBm/MHz	95.0	dB	31.1	dB

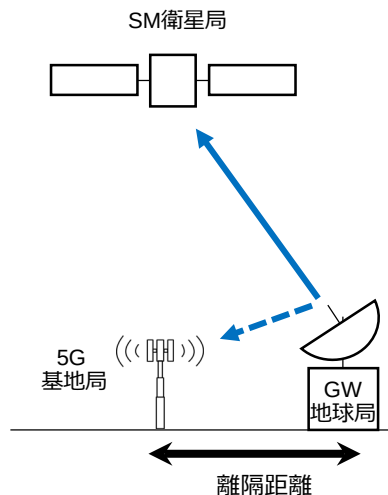
自由空間損失
離隔距離
500mの場合

帯域内干渉	不要発射							
43500.0	-13.0	dBm/MHz	-108.0	dBm/MHz	95.0	dB	91.1	dB

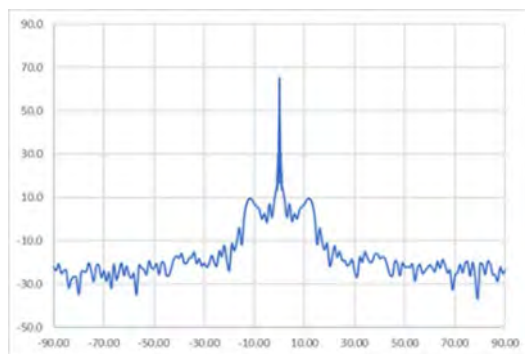
自由空間損失
離隔距離
500kmの場合

共用検討シナリオJ：SpaceMobile GW地球局 → 5G基地局（隣接）

<Step2> GW地球局のアンテナ利得の指向性減衰を適用



GW地球局のアンテナ指向性減衰（参考）



+/- 1度での指向性減衰量は49.6dB程度

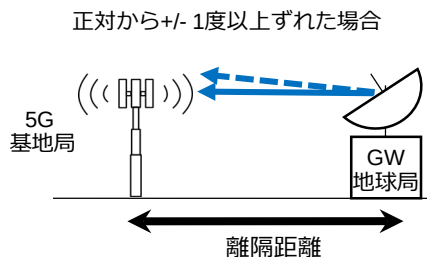
- ・ 与干渉局と被干渉局は正対
- ・ 最大アンテナ利得を適用
- ・ GW地球局のアンテナ利得の指向性減衰を適用
- ・ 伝搬モデルは自由空間損失
- ・ SM GW地球局の帯域外不要輻射は仕様上限値

GW地球局の指向性減衰量として正対から+/- 1度以上ずれた場合の減衰量-49.6dBを適用すると離隔距離 2.4kmで所要改善量はマイナスの値となり、共用可能と考える。

GW地球局の空中線利得指向性減衰量ゼロの場合（前ページの再掲）

	①与干渉量	②被干渉許容量	③所要結合損	④調査モデル	⑤所要改善量
			③ = ① - ②	結合量	⑤ = ③ - ④
帯域内干渉	不要発射				
43500.0	-13.0 dBm/MHz	-108.0 dBm/MHz	95.0 dB	31.1 dB	63.9 dB

自由空間損失
離隔距離
500mの場合



GW地球局の空中線利得指向性減衰量 -49.6dB (+/-1度) を適用

	①与干渉量	②被干渉許容量	③所要結合損	④調査モデル	⑤所要改善量
			③ = ① - ②	結合量	⑤ = ③ - ④
帯域内干渉	不要発射				
43500.0	-13.0 dBm/MHz	-108.0 dBm/MHz	95.0 dB	95.0 dB	0.0 dB

自由空間損失
離隔距離
2.6km の場合

伝搬モデルを自由空間損失で計算した場合、GW地球局のアンテナ利得の指向性減衰量を適用しても2.6kmの離隔が残るため、伝搬モデルにITU-R452.16を適用したStep2-Aで検討する。

共用検討シナリオJ：SpaceMobile GW地球局 → 5G基地局（同一／隣接）

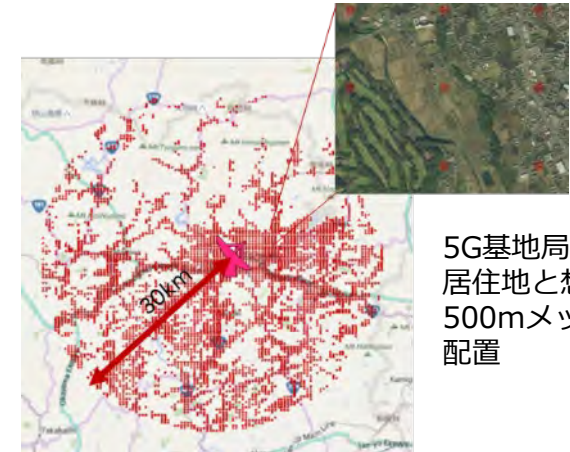
<Step2-A> 電波伝搬モデル ITU-R P.452.16を適用

ITU-R P.452.16での与干渉計算のパラメータ

	与干渉局 SM GW地球局	被干渉局 5G基地局
周波数	45.5GHz	43.5GHz
配置	GW地球局設置候補地	半径30km圏内 500mメッシュ中心 に1台ずつ配置 *1
アンテナ高さ	8m	6m
Azimuth	0°	0° 120° 240°
送信電力	-13dBm/MHz	—
アンテナゲイン	65.1dBi	26dBi
その他損失	0dB	3dB
許容干渉電力	—	-108dBm/MHz

*1：居住地と想定される500mメッシュのみ基地局を配置

GW地球局と5G基地局
の配置例（岡山の場合）



5G基地局
居住地と想定される
500mメッシュに
配置

3つのGW地球局での与干渉計算結果（隣接）

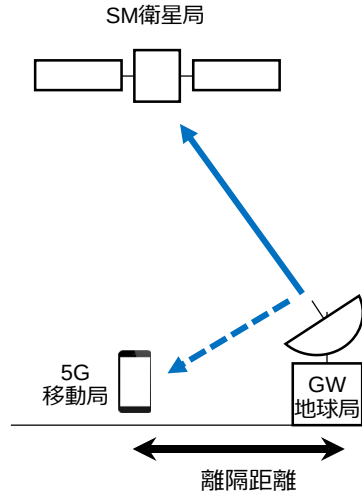
GW 地球局	半径30km圏内 総セクタ数	5G基地局までの 最短距離 (m)	所要改善量 (dB)
北海道GW	6,213	2,078	-50.6
岡山GW	12,765	167	-33.8
福島GW	9,918	372	-37.1

3つのGW地球局について、5G基地局への与干渉電力を隣接周波数、1対1で計算した結果、GW地球局に一番近い基地局の離隔距離と所要改善量は上記の通り。同一周波数で+26dBを加算した場合にもマイナスの値となり、ITU-R P.452.16を用いた結果より、GW地球局と5G基地局とは共用可能と考えられる。

共用検討シナリオK : SpaceMobile GW地球局 → 5G移動局（隣接）

<Step1>

送信アンテナ利得	65.1	dB
送信指向性減衰量	—	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
送信系給電線損失	0.0	dB
送信周波数	45500.0	MHz
アンテナ離隔距離	500.0	m
自由空間損失（送信）	119.6	dB
調査モデルによる結合量	40.5	dB
（フィルタ減衰量）	0.0	dB
自由空間損失（受信）	119.2	dB
受信周波数	43500.0	MHz
受信アンテナ利得	17.0	dB
受信指向性減衰量	—	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
受信系給電線損失	3.0	dB
人体吸収損失（4dB）	0.0	dB
調査モデルによる結合量	40.1	dB



- ・与干渉局と被干渉局は正対
- ・最大アンテナ利得を適用
- ・伝搬モデルは自由空間損失
- ・SM GW地球局の帯域外不要輻射は仕様上限値
- ・人体吸収損失4dBは未適用

5Gの受信周波数は候補周波数上限の43.5GHzとし、GW地球局の送信周波数は候補周波数下限の45.5GHzとした。帯域内干渉の所要改善量は離隔距離が500mの時に54.9dBとなった。

自由空間損失で計算する限り、帯域内干渉の所要改善量は離隔距離を280kmまで確保して-0.1dBとなり、GW地球局のアンテナ利得の指向性減衰量を考慮したStep2で検討する。

	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損 ③ = ① - ②	④調査モデル 結合量	⑤所要改善量 ⑤ = ③ - ④	
帯域内干渉	不要発射							
43500.0	-13.0	dBm/MHz	-108.0	dBm/MHz	95.0	dB	40.1	dB

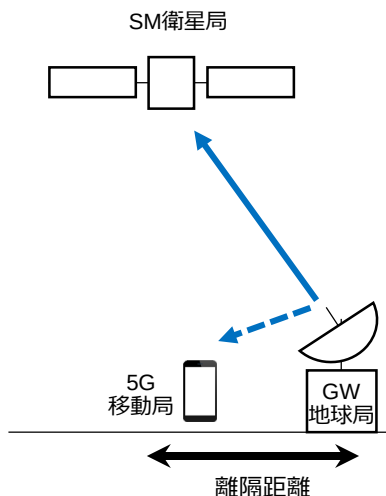
自由空間損失
離隔距離
500mの場合

	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損 ③ = ① - ②	④調査モデル 結合量	⑤所要改善量 ⑤ = ③ - ④	
帯域内干渉	不要発射							
43500.0	-13.0	dBm/MHz	-108.0	dBm/MHz	95.0	dB	95.1	dB

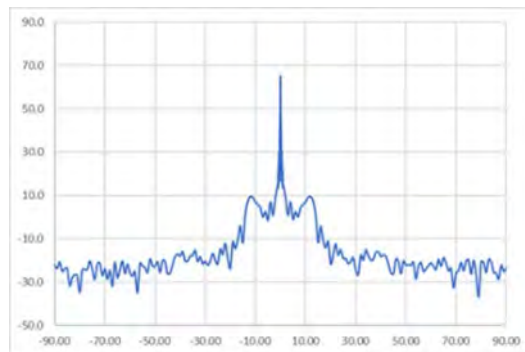
自由空間損失
離隔距離
280kmの場合

共用検討シナリオK：SpaceMobile GW地球局 → 5G移動局（隣接）

＜Step2＞ GW地球局のアンテナ利得の指向性減衰を適用



GW地球局のアンテナ指向性減衰（参考）

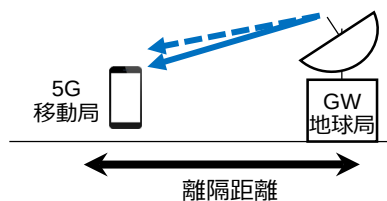


+/- 1度での指向性減衰量は49.6dB程度

- ・ 与干渉局と被干渉局は正対
- ・ 伝搬モデルは自由空間損失
- ・ SM GW地球局の帯域外不要輻射は仕様上限値
- ・ 人体吸収損失4dBは未適用

GW地球局の指向性減衰量として正対から+/- 1度以上ずれた場合の実力値-49.6dBを適用すると離隔距離 920mで所要改善量はマイナスとなり、さらに人体吸収損失を適用すると離隔距離は580mになる。

正対から+/- 1度以上ずれた場合



GW地球局の空中線利得指向性減衰量ゼロの場合（前ページの再掲）

	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損 ③ = ① - ②	④調査モデル 結合量	⑤所要改善量 ⑤ = ③ - ④	
帯域内干渉	不要発射							
43500.0	-13.0	dBm/MHz	-108.0	dBm/MHz	95.0	dB	40.1	dB
							54.9	dB

自由空間損失
離隔距離
500mの場合

GW地球局の空中線利得指向性減衰量 -49.6dB (+/-1度) を適用

	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損 ③ = ① - ②	④調査モデル 結合量	⑤所要改善量 ⑤ = ③ - ④	
帯域内干渉	不要発射							
43500.0	-13.0	dBm/MHz	-108.0	dBm/MHz	95.0	dB	95.0	dB
							0.0	dB

自由空間損失
離隔距離
920m の場合

GW地球局の空中線利得指向性減衰量 -49.6dB (+/-1度) + 人体吸収損失4dBを適用（参考）

帯域内干渉	不要発射							
43500.0	-13.0	dBm/MHz	-108.0	dBm/MHz	95.0	dB	95.0	dB
							0.0	dB

離隔距離
580m の場合

共用検討シナリオK : SpaceMobile GW地球局 → 5G移動局（同一／隣接）

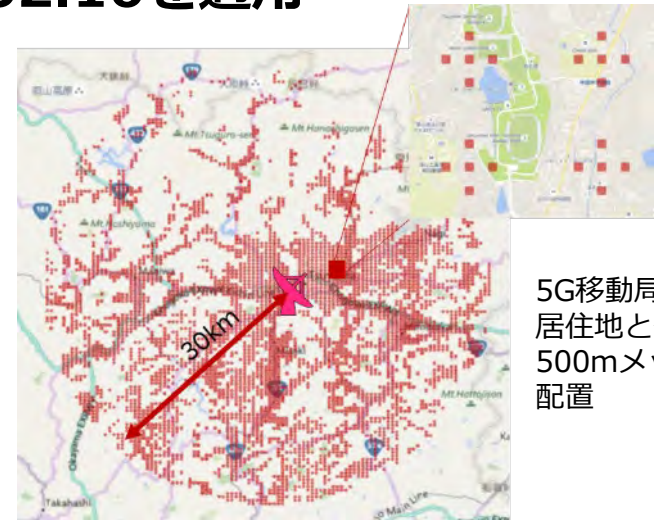
<Step2-A> 電波伝搬モデル ITU-R P.452.16を適用

ITU-R P.452.16での与干渉計算のパラメータ

	与干渉局 SM GW地球局	被干渉局 5G移動局
周波数	45.5GHz	43.5GHz
配置	GW地球局設置候補地	半径30km圏内 500mメッシュ毎に 中心と東西南北 100m間隔で5台ずつ 配置 *1
アンテナ高さ	8m	1.5m
Azimuth	0°	0° 120° 240°
送信電力	-13dBm/MHz	—
アンテナ ゲイン	65.1dBi	17dBi
その他損失	0dB	3dB
許容干渉電力	—	-108dBm/MHz

*1：居住地と想定される500mメッシュのみにUEを配置

GW地球局と5G移動局
の配置例（岡山の場合）



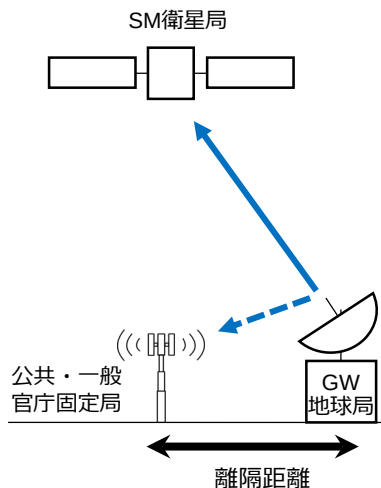
3つのGW地球局での与干渉計算結果（隣接）

GW	半径30km圏内 総セクタ数	5G移動局までの 最短距離 (m)	所要改善量 (dB)
北海道GW	31,065	2,000	-52.47
岡山GW	63,824	203	-31.38
福島GW	49,590	275	-35.26

3つのGW地球局について、5G移動局への与干渉電力を隣接周波数、1対1で計算した結果、GW地球局に一番近い移動局の離隔距離と所要改善量は上記の通り。同一周波数の場合、+26dBを加算した場合にもマイナスの値となり、ITU-R P.452.16を用いた結果より、GW地球局と5G移動局とは共用可能と考えられる。

共用検討シナリオM：SpaceMobile GW地球局→公共・一般官庁固定局（隣接） <Step1>

送信アンテナ利得	65.1	dB
送信指向性減衰量	—	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
送信系給電線損失	0.0	dB
送信周波数	45500.0	MHz
アンテナ離隔距離	500.0	m
自由空間損失（送信）	119.6	dB
調査モデルによる結合量	11.9	dB
（フィルタ減衰量）		dB
自由空間損失（受信）	117.9	dB
受信周波数	37500.0	MHz
受信アンテナ利得	42.6	dB
受信指向性減衰量	—	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
受信系給電線損失	0.0	dB
調査モデルによる結合量	10.2	dB



- ・与干渉局と被干渉局は最短距離で正対
- ・最大アンテナ利得を適用
- ・伝搬モデルは自由空間損失
- ・GW地球局の帯域外不要輻射は仕様上限値

自由空間損失で計算する限り、帯域内干渉の所要改善量は離隔距離を5000kmまで確保してもプラスの値が残るため、双方のアンテナ利得の指向性減衰量を考慮したStep2で検討する。

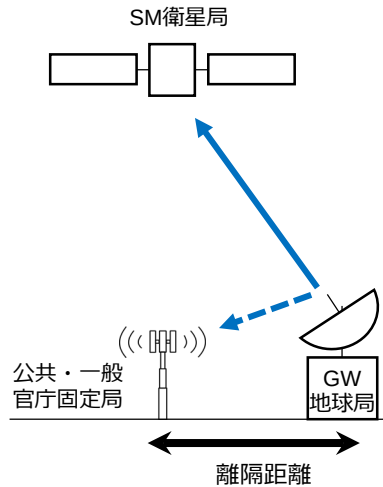
	①与干渉量			②被干渉許容量		③所要結合損		④調査モデル	⑤所要改善量	
						③=①-②		結合量		⑤=③-④
帯域内干渉	不要発射									
37500.0	-13.0	dBm/MHz	-111.7	dBm/MHz	98.7	dB	10.2	dB	88.5	dB

	①与干渉量			②被干渉許容量		③所要結合損		④調査モデル	⑤所要改善量	
						③=①-②		結合量		⑤=③-④
帯域内干渉	不要発射									
37500.0	-13.0	dBm/MHz	-111.7	dBm/MHz	98.7	dB	90.2	dB	8.5	dB

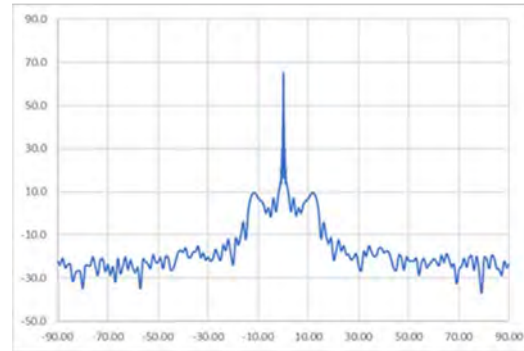
自由空間損失
離隔距離
500mの場合

自由空間損失
離隔距離
5000kmの場合

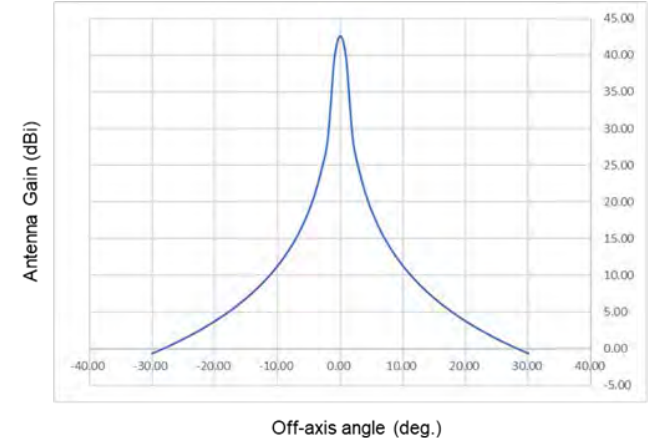
共用検討シナリオM：SpaceMobile GW地球局 → 公共・一般官庁固定局（隣接） <Step2>



GW地球局のアンテナ指向性減衰（参考）



+/- 1度での指向性減衰量は49.6dB程度



最大利得方向 (0度)に対して +/-10度ずれた場合の指向性減衰量は31dB程度
最大利得方向 (0度)に対して +/-90度ずれた場合の指向性減衰量は48dB程度

- ・ 与干渉局と被干渉局は最短距離で正対
- ・ 伝搬モデルは自由空間損失
- ・ GW地球局の帯域外不要輻射は仕様上限値

GW地球局のアンテナ利得の指向性減衰量 49.6dBを適用

	①与干渉量	②被干渉許容量	③所要結合損	④調査モデル	⑤所要改善量
			③ = ① - ②	結合量	⑤ = ③ - ④
帯域内干渉	不要発射				
37500.0	-13.0 dBm/MHz	-111.7 dBm/MHz	98.7 dB	98.7 dB	0.0 dB

自由空間損失
離隔距離
44.0kmの場合

双方のアンテナ利得の指向性減衰量 49.6dB、23.8dB(+/-5度)を適用

帯域内干渉	不要発射						
37500.0	-13.0 dBm/MHz	-111.7 dBm/MHz	98.7 dB	98.7 dB	0.0 dB		

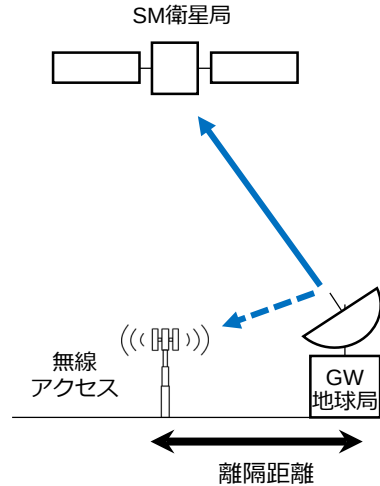
自由空間損失
離隔距離
2.85kmの場合

与干渉局、被干渉局のアンテナ利得の指向性減衰量を適用した場合、所要改善量がマイナスとなる
離隔距離は2.85km程度となった。サイトエンジニアリングの実施と必要な離隔距離を確保すれば
共用可能と考える。

共用検討シナリオN：SpaceMobile GW地球局 → 無線アクセス（隣接）

<Step1>

送信アンテナ利得	65.1	dB
送信指向性減衰量	-	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
送信系給電線損失	0.0	dB
送信周波数	45500.0	MHz
アンテナ離隔距離	1900.0	m
自由空間損失（送信）	131.2	dB
調査モデルによる結合量	23.5	dB
（フィルタ減衰量）		dB
自由空間損失（受信）	129.7	dB
受信周波数	38300.0	MHz
受信アンテナ利得	42.6	dB
受信指向性減衰量	-	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
受信系給電線損失	0.0	dB
調査モデルによる結合量	22.0	dB



- ・与干渉局と被干渉局は最短距離で正対
- ・最大アンテナ利得を適用
- ・伝搬モデルは自由空間損失
- ・GW地球局の帯域外不要輻射は仕様上限値

自由空間損失で計算する限り、帯域内干渉の所要改善量は離隔距離を5000kmまで確保してもプラスの値が残るため、双方のアンテナ利得の指向性減衰量を考慮したStep2で検討する。

	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損 ③=①-②	④調査モデル 結合量	⑤所要改善量 ⑤=③-④
帯域内干渉	不要発射						
38300.0	-13.0	dBm/MHz	-109.0	dBm/MHz	96.0	10.4	85.6

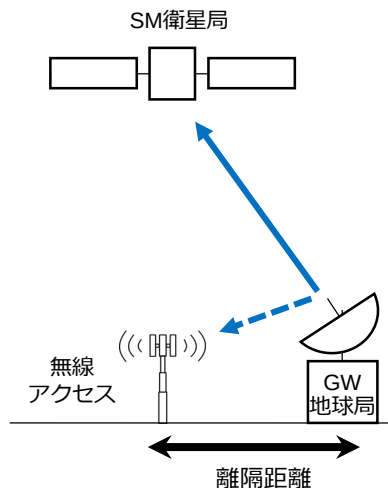
自由空間損失
離隔距離
500mの場合

	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損 ③=①-②	④調査モデル 結合量	⑤所要改善量 ⑤=③-④
帯域内干渉	不要発射						
38300.0	-13.0	dBm/MHz	-109.0	dBm/MHz	96.0	90.4	5.6

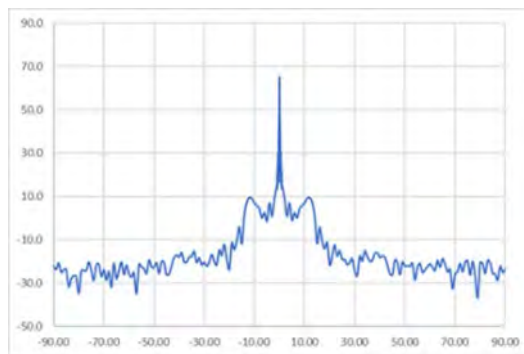
自由空間損失
離隔距離
5000kmの場合

共用検討シナリオN：SpaceMobile GW地球局 → 無線アクセス（隣接）

<Step2> 無線アクセス局のアンテナ利得の指向性減衰を適用



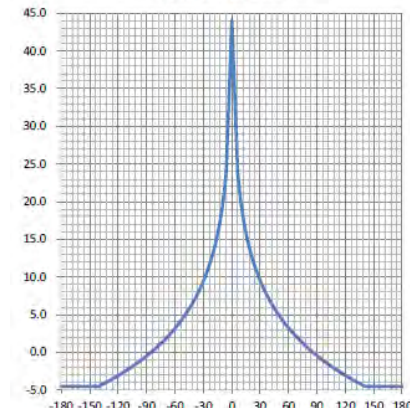
GW地球局のアンテナ指向性減衰（参考）



+/- 1度での指向性減衰量は49.6dB程度

無線アクセスのアンテナ指向性減衰

水平面アンテナパターン



+/-6度での指向性減衰量は23dB程度

GW地球局のアンテナ利得の指向性減衰量 49.6dBを適用

- ・アンテナ利得に指向性減衰量を適用
- ・伝搬モデルは自由空間損失
- ・GW地球局の帯域外不要輻射は仕様上限値

	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損 ③＝①－②		④調査モデル 結合量		⑤所要改善量 ⑤＝③－④	
帯域内干渉	不要発射									
38300.0	-13.0	dBm/MHz	-109.0	dBm/MHz	96.0	dB	96.0	dB	0.0	dB

自由空間損失
離隔距離
31.5kmの場合

双方のアンテナ利得の指向性減衰量 49.6dB、23dBを適用

帯域内干渉	不要発射								
38300.0	-13.0	dBm/MHz	-109.0	dBm/MHz	96.0	dB	96.0	dB	0.0 dB

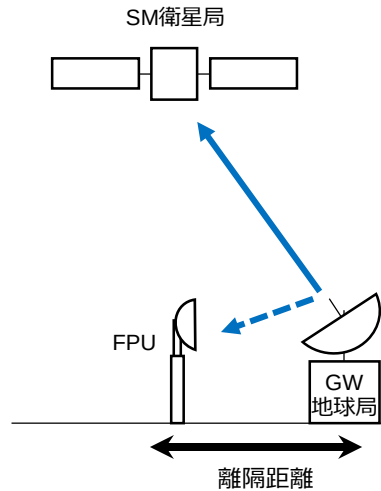
自由空間損失
離隔距離
2.25kmの場合

与干渉局、被干渉局のアンテナ利得の指向性減衰量を適用した場合、所要改善量がマイナスとなる離隔距離は2.25km程度となった。サイトエンジニアリングの実施と必要な離隔距離を確保すれば共用可能と考える。

共用検討シナリオ0：SpaceMobile GW地球局 → FPU（隣接）

<Step1>

送信アンテナ利得	65.1	dB
送信指向性減衰量	—	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
送信系給電線損失	0.0	dB
送信周波数	45500.0	MHz
アンテナ離隔距離	500.0	m
自由空間損失（送信）	119.6	dB
調査モデルによる結合量	14.6	dB
（フィルタ減衰量）	0.0	dB
自由空間損失（受信）	118.9	dB
受信周波数	42000.0	MHz
受信アンテナ利得	40.0	dB
受信指向性減衰量	—	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
受信系給電線損失	0.1	dB
調査モデルによる結合量	13.9	dB



- ・与干渉局と被干渉局は正対
- ・最大アンテナ利得を適用
- ・伝搬モデルは自由空間損失
- ・GW地球局の帯域外不要輻射は仕様上限値

FPUの受信周波数は候補周波数上限の42.0GHz、GW地球局の送信周波数は候補下限45.5GHzとした。

自由空間損失で計算する限り、帯域内干渉の所要改善量は離隔距離を5,000km確保してもプラスが残り、双方の指向性減衰量を考慮したStep2で検討する。

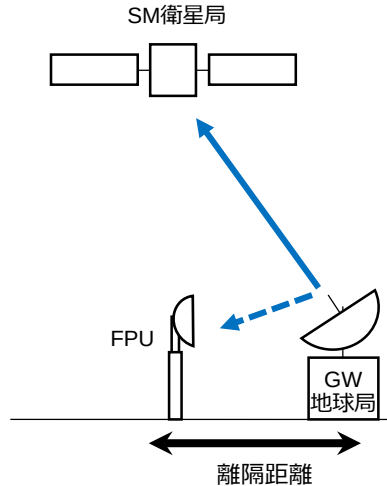
	①与干渉量			②被干渉許容量		③所要結合損		④調査モデル		⑤所要改善量	
						③=①-②		結合量		⑤=③-④	
帯域内干渉	不要発射										
42000.0	-13.0	dBm/MHz		-114.0	dBm/MHz	101.0	dB	13.9	dB	87.1	dB
帯域内干渉	不要発射										
42000.0	-13.0	dBm/MHz		-114.0	dBm/MHz	101.0	dB	93.9	dB	7.1	dB

自由空間損失
離隔距離
500mの場合

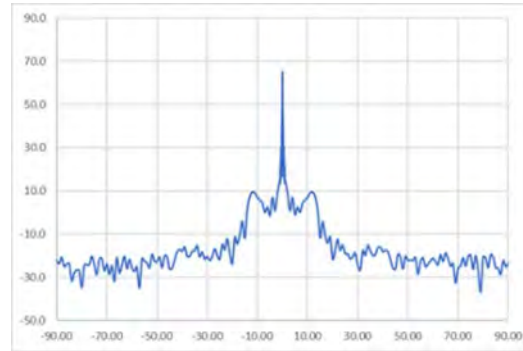
離隔距離
5000kmの場合

共用検討シナリオ0：SpaceMobile GW地球局 → FPU（隣接）

<Step2> GW地球局、FPUのアンテナ利得の指向性減衰を適用



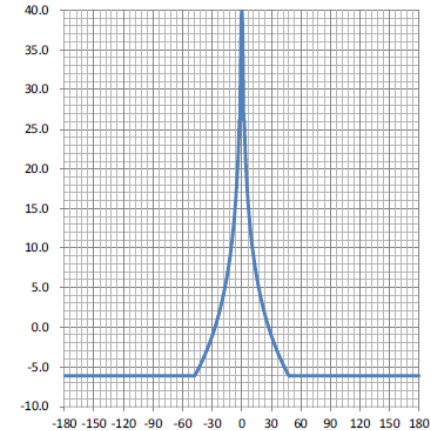
GW地球局のアンテナ指向性減衰（参考）



+/- 1度での指向性減衰量は49.6dB程度

FPUのアンテナ指向性減衰

水平面アンテナパターン



+/-6度での指向性減衰量は23dB程度

GW地球局のアンテナ利得の指向性減衰量 49.6dBを適用

	①与干渉量	②被干渉許容量	③所要結合損 ③=①-②	④調査モデル 結合量	⑤所要改善量 ⑤=③-④
帯域内干渉	不要発射				
42000.0	-13.0 dBm/MHz	-114.0 dBm/MHz	101.0 dB	101.0 dB	0.0 dB

自由空間損失
離隔距離
37.5kmの場合

双方のアンテナ利得の指向性減衰量 49.6dB、23dBを適用

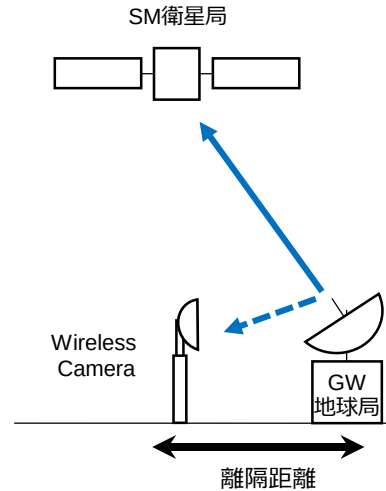
帯域内干渉	不要発射								
42000.0	-13.0 dBm/MHz	-114.0 dBm/MHz	101.0 dB	101.0 dB	0.0 dB				

自由空間損失
離隔距離
2.65km の場合

与干渉局、被干渉局のアンテナ利得の指向性減衰量を適用した場合、所要改善量がマイナスとなる
離隔距離は2.65km程度となった。サイトエンジニアリングの実施と必要な離隔距離を確保すれば、
共用可能と考える。

共用検討シナリオ0 : SpaceMobile GW地球局 → ワイヤレスカメラ（隣接） <Step1>

送信アンテナ利得	65.1	dB
送信指向性減衰量	-	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
送信系給電線損失	0.0	dB
送信周波数	45500.0	MHz
アンテナ離隔距離	500.0	m
自由空間損失（送信）	119.6	dB
調査モデルによる結合量	35.0	dB
（フィルタ減衰量）	0.0	dB
自由空間損失（受信）	118.9	dB
受信周波数	42000.0	MHz
受信アンテナ利得	20.0	dB
受信指向性減衰量	-	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
受信系給電線損失	0.5	dB
調査モデルによる結合量	34.3	dB



- ・ 与干渉局と被干渉局は正対
- ・ 最大アンテナ利得を適用
- ・ 伝搬モデルは自由空間損失
- ・ SM衛星局の帯域外不要輻射は仕様上限値

ワイヤレスカメラの受信周波数は周波数上限の42.0GHz、GW地球局の送信周波数は候補下限45.5GHzとした。

自由空間損失で計算する限り、帯域内干渉の所要改善量は離隔距離を1,100km確保しないとマイナスの値とならず、双方の指向性減衰量を考慮したStep2で検討する。

仰角90度、離隔距離：700km
仰角10度、離隔距離：2154.6km

	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損		④調査モデル	⑤所要改善量		
					③＝①－②		結合量		⑤＝③－④	
帯域内干渉	不要発射									
42000.0	-13.0	dBm/MHz	-114.0	dBm/MHz	101.0	dB	34.3	dB	66.7	dB

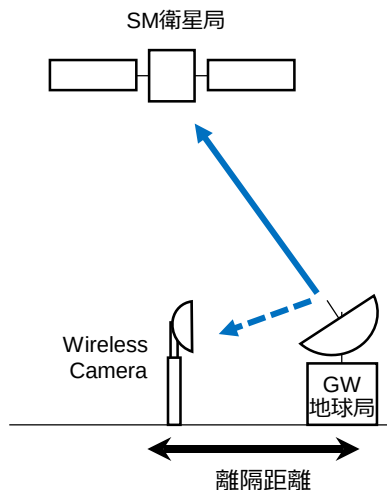
自由空間損失
離隔距離
500mの場合

帯域内干渉	不要発射									
42000.0	-13.0	dBm/MHz	-114.0	dBm/MHz	101.0	dB	101.1	dB	-0.1	dB

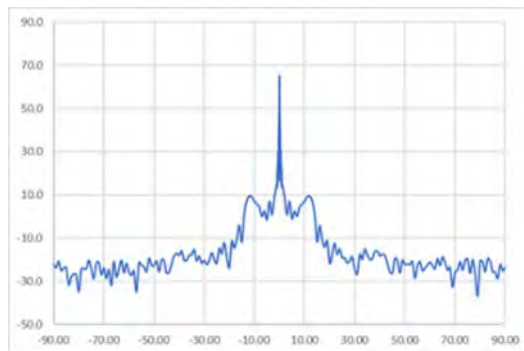
離隔距離
1100kmの場合

共用検討シナリオ0：SpaceMobile GW地球局 → ワイヤレスカメラ（隣接）

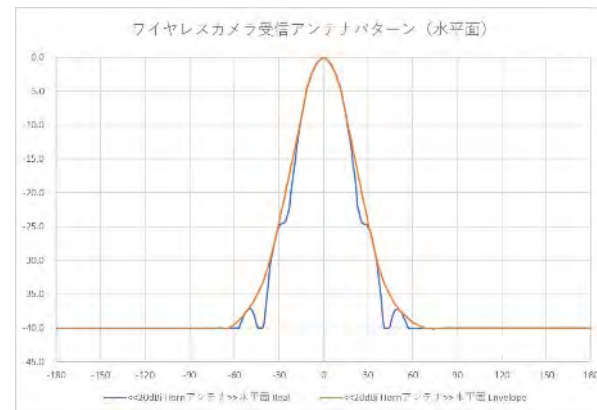
<Step2> GW地球局、ワイヤレスカメラのアンテナ利得の指向性減衰を適用



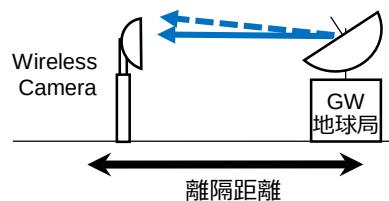
GW地球局のアンテナ指向性減衰（参考）



+/- 1度での指向性減衰量は49.6dB程度



正対から+/- 1度以上ずれた場合



GW地球局のアンテナ利得の指向性減衰量 49.6dBを適用

	①与干渉量	②被干渉許容量	③所要結合損	④調査モデル	⑤所要改善量
			③ = ① - ②	結合量	⑤ = ③ - ④
帯域内干渉	不要発射				
42000.0	-13.0 dBm/MHz	-114.0 dBm/MHz	101.0 dB	101.0 dB	0.0 dB

自由空間損失
離隔距離
3.6kmの場合

双方のアンテナ利得の指向性減衰量 49.6dB、3.8dB (+/-10度)を適用

帯域内干渉	不要発射						
42000.0	-13.0 dBm/MHz	-114.0 dBm/MHz	101.0 dB	101.1 dB	-0.1 dB		

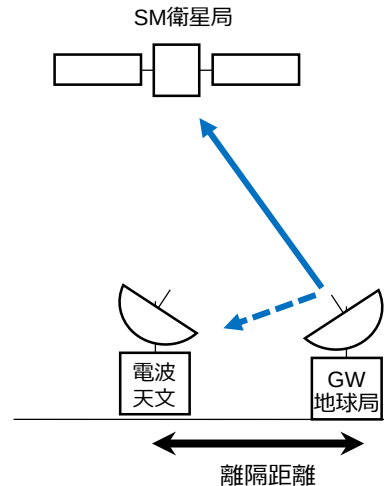
自由空間損失
離隔距離
2.35km の場合

与干渉局、被干渉局のアンテナ利得の指向性減衰量を適用した場合、所要改善量がマイナスとなる
離隔距離は2.35km程度となった。サイトエンジニアリングの実施と必要な離隔距離を確保すれば、
共用可能と考える。

共用検討シナリオP：SpaceMobile GW地球局 → 電波天文（隣接／同一）

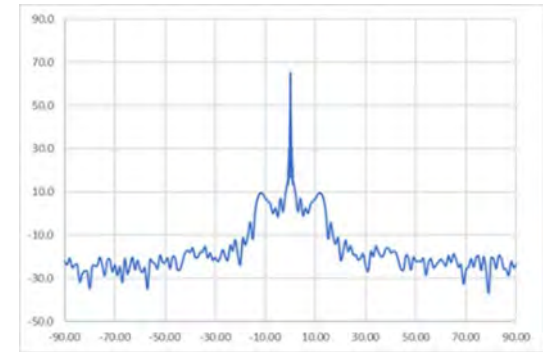
<Step1> <Step2> GW地球局のアンテナ利得の指向性減衰を適用

送信アンテナ利得	65.1	dB
送信指向性減衰量	-	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
送信系給電線損失	0.0	dB
送信周波数	45500.0	MHz
アンテナ離隔距離	150000.0	m
自由空間損失（送信）	169.1	dB
調査モデルによる結合量	104.0	dB
（フィルタ減衰量）		dB
自由空間損失（受信）	168.7	dB
受信周波数	43500.0	MHz
受信アンテナ利得	0.0	dB
受信指向性減衰量	-	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
受信系給電線損失	0.0	dB
調査モデルによる結合量	103.6	dB



- ・与干渉局と被干渉局は最短距離で正対
- ・最大アンテナ利得を適用
- ・伝搬モデルは自由空間損失
- ・GW地球局の帯域外不要輻射は仕様上限値

GW地球局のアンテナ指向性減衰（参考）



+/- 1度での指向性減衰量は49.6dB程度

自由空間損失で計算する限り、
帯域内干渉の所要改善量は
離隔距離150kmでGW地球局の
アンテナ利得の指向性減衰量を
適用してもプラスの値が残る。

GW地球局の設置候補地で電波
伝搬モデルにITU-R P.452.16を
用いたStep2-Aでの検討をする。

<Step1>

	①与干渉量	②被干渉許容量	③所要結合損	④調査モデル	⑤所要改善量
			③ = ① - ②	結合量	⑤ = ③ - ④
帯域内干渉	不要発射				
43500.0	-13.0 dBm/MHz	-191.0 dBm/MHz	178.0 dB	103.6 dB	74.4 dB

<Step2>

帯域内干渉	不要発射				
43500.0	-13.0 dBm/MHz	-191.0 dBm/MHz	178.0 dB	153.2 dB	24.8 dB

隣接周波数
離隔距離
150kmの場合

<Step1>

	①与干渉量	②被干渉許容量	③所要結合損	④調査モデル	⑤所要改善量
			③ = ① - ②	結合量	⑤ = ③ - ④
帯域内干渉	不要発射				
43500.0	13.0 dBm/MHz	-191.0 dBm/MHz	204.0 dB	103.6 dB	100.4 dB

<Step2>

帯域内干渉	不要発射				
43500.0	13.0 dBm/MHz	-191.0 dBm/MHz	204.0 dB	153.2 dB	50.8 dB

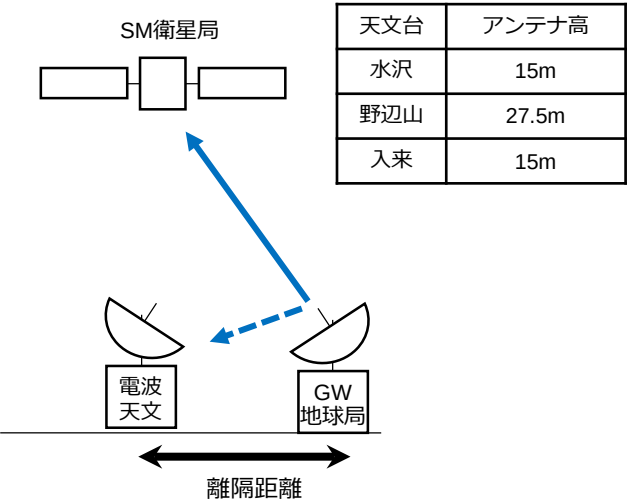
同一周波数
離隔距離
150kmの場合

共用検討シナリオP： SpaceMobile GW地球局 → 電波天文（隣接／同一）
<Step2-A> ITU-R P.452.16、GW地球局のアンテナ利得の指向性減衰適用

GW地球局と主な電波天文施設との離隔距離

電波天文施設	北海道GW	福島GW	岡山GW
水沢	400km	167km	780km
野辺山	800km	263km	420km
入来	1575km	1127km	492km

小笠原父島、石垣島の電波天文施設については、全てのGW地球局候補地からそれぞれ1200km、1500km以上の離隔距離が確保できるため、本検討では対象外とした。



GW地球局のアンテナ指向性減衰 49.6dBを適用

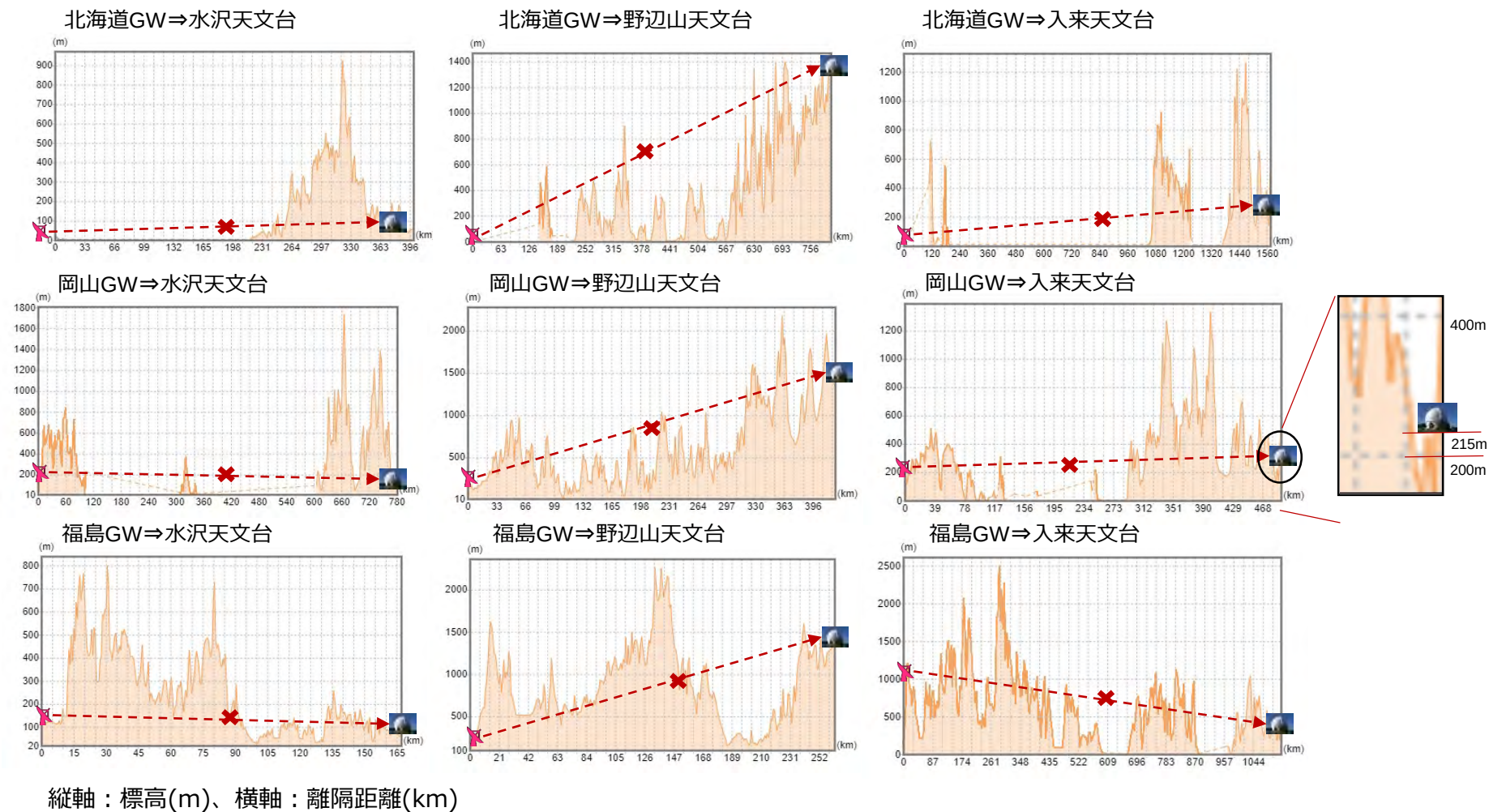
各GW地球局から各電波天文台の所要改善量 (dB)

	隣接周波数帯の場合 (43.5GHz)			同一周波数帯の場合 (48.94GHz)		
	水沢	野辺山	入来	水沢	野辺山	入来
北海道	-194.2	-313.8	-572.1	-216.5	-382.4	-735.9
岡山	-359.8	-295.4	-226.8	-427.6	-318.6	-259.3
福島	-120.2	-156.7	-453.3	-114.5	-162.1	-559.1

与干渉局のアンテナ利得の指向性減衰量を適用し、ITU-R P.452.16の伝搬モデルを適用した場合、所要改善量は全ての組合せでマイナスの値となり、共用可能と考える。

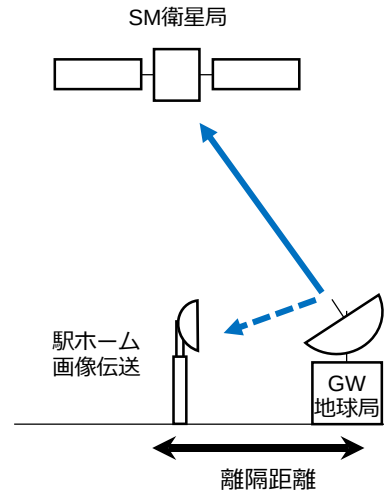
共用検討シナリオP：SpaceMobile GW地球局 → 電波天文（隣接／同一）

<Step2-A> GW地球局と電波天文台の標高と離隔距離



共用検討シナリオS：SpaceMobile GW地球局 → 駅ホーム画像伝送（隣接） <Step1>

送信アンテナ利得	65.1	dB
送信指向性減衰量	—	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
送信系給電線損失	0.0	dB
送信周波数	45500.0	MHz
アンテナ離隔距離	500.0	m
自由空間損失（送信）	119.6	dB
調査モデルによる結合量	19.5	dB
（フィルタ減衰量）		dB
自由空間損失（受信）	119.5	dB
受信周波数	45300.0	MHz
受信アンテナ利得	35.0	dB
受信指向性減衰量	—	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
受信系給電線損失	0.0	dB
調査モデルによる結合量	19.4	dB



- ・与干渉局と被干渉局は正対
- ・最大アンテナ利得を適用
- ・伝搬モデルは自由空間損失
- ・SM衛星局の帯域外不要輻射は仕様上限値

駅ホーム画像伝送の受信周波数は周波数上限の45.3GHz、GW地球局の送信周波数は候補下限45.5GHzとした。

自由空間損失で計算する限り、帯域内干渉の所要改善量は離隔距離を780km確保しないとマイナスの値とならず、指向性減衰量を考慮したStep2で検討する。

仰角90度、離隔距離：700km
仰角10度、離隔距離：2154.6km

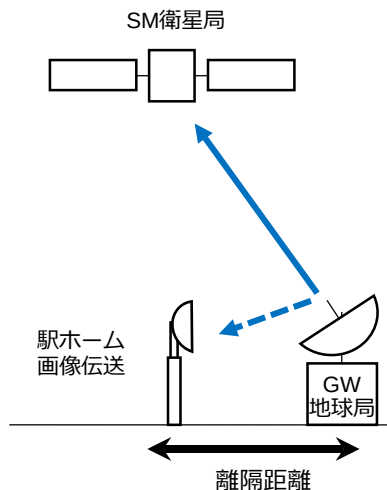
	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損 ③=①-②		④調査モデル 結合量		⑤所要改善量 ⑤=③-④	
帯域内干渉	不要発射									
45300.0	-13.0	dBm/MHz	-96.3	dBm/MHz	83.3	dB	19.4	dB	63.9	dB
帯域内干渉	不要発射									
45300.0	-13.0	dBm/MHz	-96.3	dBm/MHz	83.3	dB	83.3	dB	0.0	dB

自由空間損失
離隔距離
500mの場合

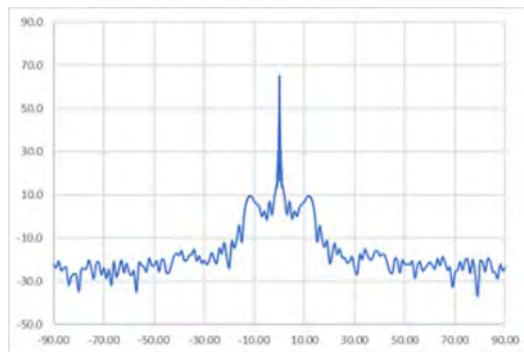
離隔距離
780kmの場合

共用検討シナリオS：SpaceMobile GW地球局 → 駅ホーム画像伝送（隣接）

<Step2> GW地球局のアンテナ利得の指向性減衰を適用

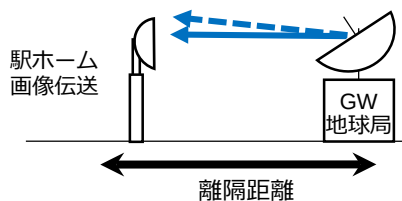


GW地球局のアンテナ指向性減衰（参考）



+/- 1度での指向性減衰量は49.6dB程度

正対から+/- 1度以上ずれた場合



GW地球局のアンテナ利得の指向性減衰量 49.6dBを適用

	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損	④調査モデル	⑤所要改善量	
					③ = ① - ②	結合量	⑤ = ③ - ④	
帯域内干渉	不要発射							
45300.0	-13.0	dBm/MHz	-96.3	dBm/MHz	83.3	dB	83.4	dB
							-0.1	dB

自由空間損失
離隔距離
2.6kmの場合

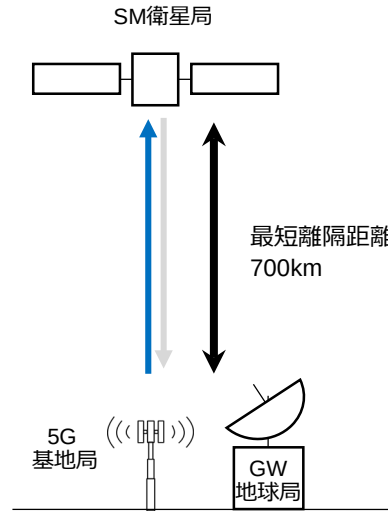
与干渉局のアンテナ利得の指向性減衰量を適用した場合、所要改善量がマイナスとなる
離隔距離は2.6km程度となった。サイトエンジニアリングの実施と必要な離隔距離を確保すれば、
共用可能と考える。

共用検討シナリオa：5G基地局 → SpaceMobile衛星局（同一／隣接）

<Step1>

送信アンテナ利得	26.0	dB
送信指向性減衰量	—	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
送信系給電線損失	3.0	dB
送信周波数	41000.0	MHz
アンテナ離隔距離	700000.0	m
自由空間損失（送信）	181.6	dB
調査モデルによる結合量	112.6	dB
（フィルタ減衰量）	0.0	dB
自由空間損失（受信）	182.5	dB
受信周波数	45500.0	MHz
受信アンテナ利得	46.0	dB
受信指向性減衰量	—	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
受信系給電線損失	0.0	dB
調査モデルによる結合量	113.5	dB

仰角90度、離隔距離：700km
仰角10度、離隔距離：2154.6km



- ・与干渉局と被干渉局は最短距離で正対
- ・最大アンテナ利得を適用
- ・伝搬モデルは自由空間損失

隣接周波数の場合、帯域内干渉の所要改善量はマイナスの値となり、共用可能と考えられる。

同一周波数の場合、所要改善量はプラスの値残り、アンテナ利得の指向性減衰を適用するStep2で検討する。

	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損		④調査モデル		⑤所要改善量	
					③＝①－②		結合量		⑤＝③－④	
帯域内干渉	不要発射									
47200.0	6.0	dBm/MHz	-121.2	dBm/MHz	127.2	dB	113.8	dB	13.4	dB

同一周波数帯の場合
上段仰角90度
下段仰角10度

帯域内干渉	不要発射									
47200.0	6.0	dBm/MHz	-121.2	dBm/MHz	127.2	dB	123.6	dB	3.6	dB

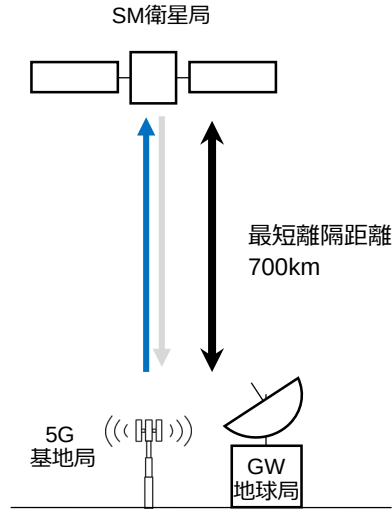
	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損	④調査モデル	⑤所要改善量	
					③＝①－②	結合量		⑤＝③－④
帯域内干渉	不要発射							
45500.0	-13.0	dBm/MHz	-121.2	dBm/MHz	108.2	dB	113.5	dB
							-5.3	dB

隣接周波数帯の場合
上段仰角90度
下段仰角10度

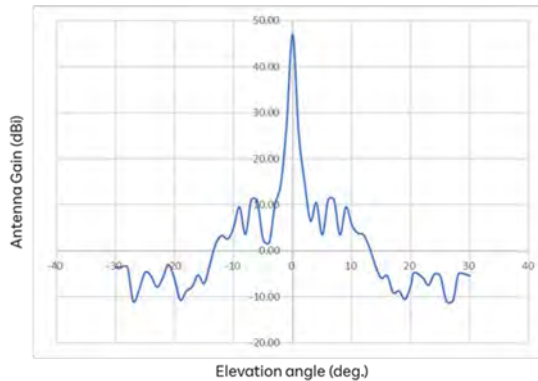
帯域内干渉	不要発射									
45500.0	-13.0	dBm/MHz	-121.2	dBm/MHz	108.2	dB	123.3	dB	-15.1	dB

共用検討シナリオa：5G基地局 → SpaceMobile衛星局（同一）

<Step2> SM衛星局のアンテナ利得の指向性減衰を適用



衛星局の空中線利得指向性減衰



最大利得方向(0度)に対して ± 1 度ずれた場合の指向性減衰量は20dB程度
最大利得方向(0度)に対して ± 3 度ずれた場合の指向性減衰量は37dB程度

- ・ 与干渉局と被干渉局は最短距離で正対
- ・ 伝搬モデルは自由空間損失

SM衛星局のアンテナ利得の指向性減衰量を適用した場合、所要改善量はマイナスの値となり、共用可能と考える。

5G基地局のアンテナ利得の指向性減衰を適用した場合でも同様に所要改善量はマイナスの値となる。

SM衛星局のアンテナ利得の指向性減衰量 20dB (± 1 度)を適用

仰角90度、離隔距離：700km
仰角10度、離隔距離：2154.6km

	①与干渉量	②被干渉許容量	③所要結合損	④調査モデル	⑤所要改善量
			③ = ① - ②	結合量	⑤ = ③ - ④
帯域内干渉	不要発射				
47200.0	6.0 dBm/MHz	-121.2 dBm/MHz	127.2 dB	133.8 dB	-6.6 dB
帯域内干渉	不要発射				
47200.0	6.0 dBm/MHz	-121.2 dBm/MHz	127.2 dB	143.6 dB	-16.4 dB

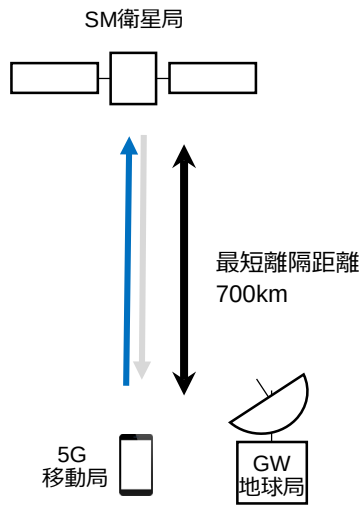
同一周波数帯の場合
上段仰角90度
下段仰角10度

共用検討シナリオb：5G移動局 → SpaceMobile衛星局（同一／隣接）

<Step1>

送信アンテナ利得	17.0	dB
送信指向性減衰量	—	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
送信系給電線損失	3.0	dB
送信周波数	41000.0	MHz
アンテナ離隔距離	700000.0	m
自由空間損失（送信）	181.6	dB
調査モデルによる結合量	121.6	dB
（フィルタ減衰量）	0.0	dB
自由空間損失（受信）	182.5	dB
受信周波数	45500.0	MHz
受信アンテナ利得	46.0	dB
受信指向性減衰量	—	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
受信系給電線損失	0.0	dB
調査モデルによる結合量	122.5	dB

仰角90度、離隔距離：700km
 仰角10度、離隔距離：2154.6km



- ・与干渉局と被干渉局は最短距離で正対
- ・最大アンテナ利得を適用
- ・伝搬モデルは自由空間損失
- ・人体吸収損失4dBは未適用

隣接周波数の場合、帯域内干渉の
 所要改善量はマイナスの値となり、
 共用可能と考えられる。

同一周波数の場合、仰角90度で所要改善量
 はプラスの値が残るが、人体吸収損失4dBや
 アンテナ利得の指向性減衰-20dBを適用すれば、
 所要改善量は-16.6dB以下とマイナスの値となり
 共用可能と考える。

	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損 ③ = ① - ②	④調査モデル 結合量	⑤所要改善量 ⑤ = ③ - ④
帯域内干渉	不要発射						
47200.0	10.0	dBm/MHz	-121.2	dBm/MHz	131.2	126.8	4.4

同一周波数帯の場合
 上段仰角90度
 下段仰角10度

帯域内干渉	不要発射						
47200.0	10.0	dBm/MHz	-121.2	dBm/MHz	131.2	136.6	-5.4

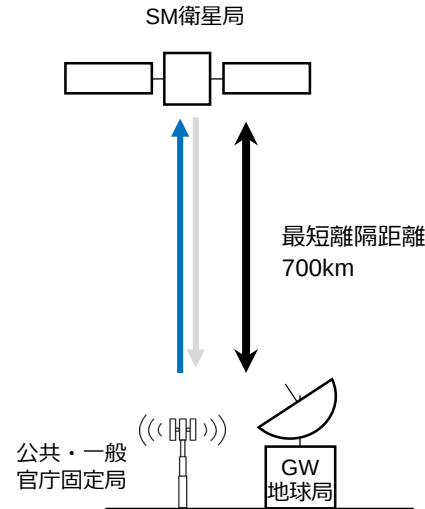
	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損 ③ = ① - ②	④調査モデル 結合量	⑤所要改善量 ⑤ = ③ - ④
帯域内干渉	不要発射						
45500.0	-13.0	dBm/MHz	-121.2	dBm/MHz	108.2	122.5	-14.3

隣接周波数帯の場合
 上段仰角90度
 下段仰角10度

帯域内干渉	不要発射						
45500.0	-13.0	dBm/MHz	-121.2	dBm/MHz	108.2	132.3	-24.1

共用検討シナリオd： 公共・一般官庁固定局 → SpaceMobile衛星局（隣接） <Step1>

送信アンテナ利得	42.6	dB
送信指向性減衰量	-	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
送信系給電線損失	0.0	dB
送信周波数	37500.0	MHz
アンテナ離隔距離	700000.0	m
自由空間損失（送信）	180.8	dB
調査モデルによる結合量	92.2	dB
（フィルタ減衰量）	0.0	dB
自由空間損失（受信）	182.5	dB
受信周波数	45500.0	MHz
受信アンテナ利得	46.0	dB
受信指向性減衰量	-	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
受信系給電線損失	0.0	dB
調査モデルによる結合量	93.9	dB



- ・ 与干渉局と被干渉局は最短距離で正対
- ・ 最大アンテナ利得を適用
- ・ 伝搬モデルは自由空間損失

いずれも所要改善量はプラスの値となり、無線アクセス局のアンテナ利得の指向性減衰量を考慮したStep2で検討する。

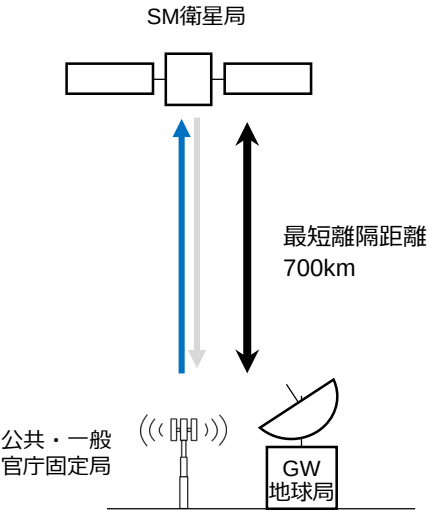
仰角90度、離隔距離：700km
仰角10度、離隔距離：2154.6km

	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損	④調査モデル	⑤所要改善量	
					③ = ① - ②	結合量		⑤ = ③ - ④
帯域内干渉	不要発射							
45500.0	-13.0	dBm/MHz	-121.2	dBm/MHz	108.2	dB	93.9	dB
帯域内干渉	不要発射							
45500.0	-13.0	dBm/MHz	-121.2	dBm/MHz	108.2	dB	103.7	dB

隣接周波数帯の場合
上段仰角90度
下段仰角10度

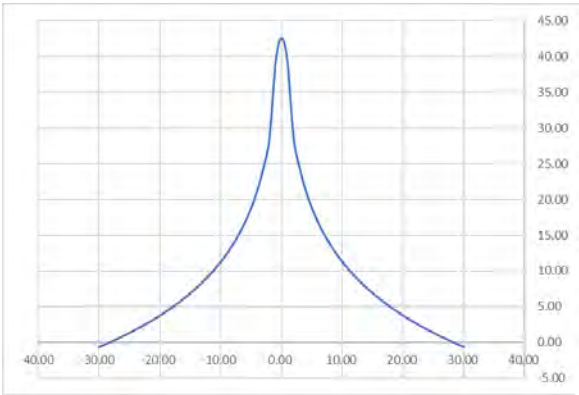
共用検討シナリオd：公共・一般官庁固定局 → SpaceMobile衛星局（隣接）

<Step2> 官庁固定局のアンテナ利得の指向性減衰を適用



仰角90度、離隔距離：700km
仰角10度、離隔距離：2154.6km

官庁固定局のアンテナ利得の指向性減衰



仰角90度での指向性減衰量は48dB程度
仰角10度での指向性減衰量は31dB程度

- ・ 与干渉局と被干渉局は最短距離で正対
- ・ 伝搬モデルは自由空間損失

無線アクセス局のアンテナ利得の指向性減衰量を垂直面の仰角に応じて適用した場合、所要改善量はマイナスとなり、共用可能と考える。

	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損		④調査モデル		⑤所要改善量	
					③ = ①－②		結合量		⑤ = ③－④	
帯域内干渉	不要発射									
45500.0	-13.0	dBm/MHz	-121.2	dBm/MHz	108.2	dB	141.9	dB	-33.7	dB

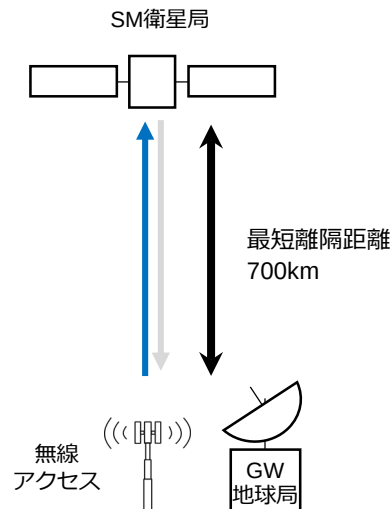
帯域内干渉	不要発射									
45500.0	-13.0	dBm/MHz	-121.2	dBm/MHz	108.2	dB	134.7	dB	-26.5	dB

隣接周波数帯の場合
上段仰角90度
下段仰角10度

共用検討シナリオe：無線アクセス局 → SpaceMobile衛星局（隣接）

<Step1>

送信アンテナ利得	42.6	dB
送信指向性減衰量	—	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
送信系給電線損失	0.0	dB
送信周波数	38300.0	MHz
アンテナ離隔距離	700000.0	m
自由空間損失（送信）	181.0	dB
調査モデルによる結合量	92.4	dB
（フィルタ減衰量）	0.0	dB
自由空間損失（受信）	182.5	dB
受信周波数	45500.0	MHz
受信アンテナ利得	46.0	dB
受信指向性減衰量	—	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
受信系給電線損失	0.0	dB
調査モデルによる結合量	93.9	dB



- ・与干渉局と被干渉局は最短距離で正対
- ・最大アンテナ利得を適用
- ・伝搬モデルは自由空間損失

いずれも所要改善量はプラスの値となり、無線アクセス局のアンテナ利得の指向性減衰量を考慮したStep2で検討する。

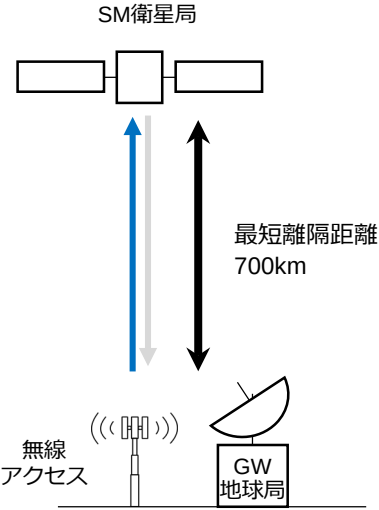
仰角90度、離隔距離：700km
仰角10度、離隔距離：2154.6km

	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損	④調査モデル	⑤所要改善量	
					③ = ① - ②	結合量	⑤ = ③ - ④	
帯域内干渉	不要発射							
45500.0	-13.0	dBm/MHz	-121.2	dBm/MHz	108.2	dB	93.9	dB
帯域内干渉	不要発射							
45500.0	-13.0	dBm/MHz	-121.2	dBm/MHz	108.2	dB	103.7	dB

隣接周波数帯の場合
上段仰角90度
下段仰角10度

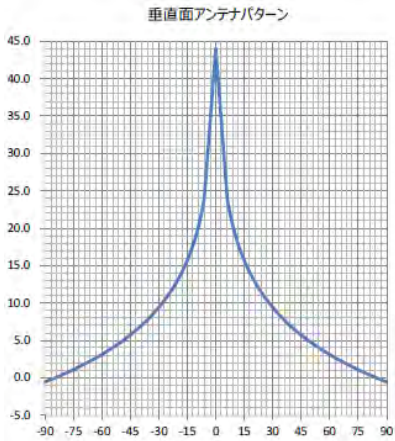
共用検討シナリオe：無線アクセス局 → SpaceMobile衛星局（隣接）

<Step2> 無線アクセス局のアンテナ利得の指向性減衰を適用



仰角90度、離隔距離：700km
仰角10度、離隔距離：2154.6km

無線アクセスのアンテナ指向性減衰



仰角90度での指向性減衰量は43dB程度
仰角10度での指向性減衰量は23dB程度

- ・ 与干渉局と被干渉局は最短距離で正対
- ・ 伝搬モデルは自由空間損失

無線アクセス局のアンテナ利得の指向性減衰量を垂直面の仰角に応じて適用した場合、所要改善量はマイナスとなり、共用可能と考える。

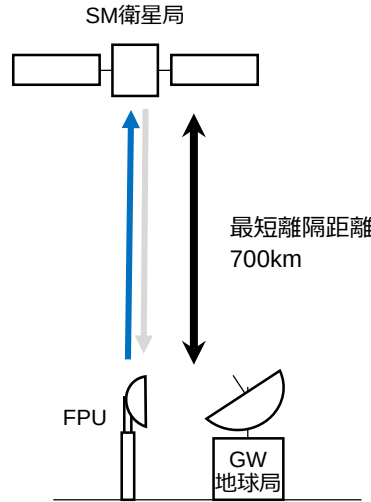
	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損		④調査モデル		⑤所要改善量	
					③＝①－②		結合量		⑤＝③－④	
帯域内干渉	不要発射									
45500.0	-13.0	dBm/MHz	-121.2	dBm/MHz	108.2	dB	136.9	dB	-28.7	dB
帯域内干渉	不要発射									
45500.0	-13.0	dBm/MHz	-121.2	dBm/MHz	108.2	dB	126.7	dB	-18.5	dB

隣接周波数帯の場合
上段仰角90度
下段仰角10度

共用検討シナリオf：FPU → SpaceMobile衛星局（隣接）

<Step1>

送信アンテナ利得	40.0	dB
送信指向性減衰量	—	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
送信系給電線損失	0.1	dB
送信周波数	42000.0	MHz
アンテナ離隔距離	700000.0	m
自由空間損失（送信）	181.8	dB
調査モデルによる結合量	95.9	dB
（フィルタ減衰量）	0.0	dB
自由空間損失（受信）	182.5	dB
受信周波数	45500.0	MHz
受信アンテナ利得	46.0	dB
受信指向性減衰量	—	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
受信系給電線損失	0.0	dB
調査モデルによる結合量	96.6	dB



- ・ 与干渉局と被干渉局は正対
- ・ 最大アンテナ利得を適用
- ・ 伝搬モデルは自由空間損失

所要改善量はプラスの値が残り、
FPU局のアンテナ利得の指向性減衰量
を考慮したStep2で検討する。

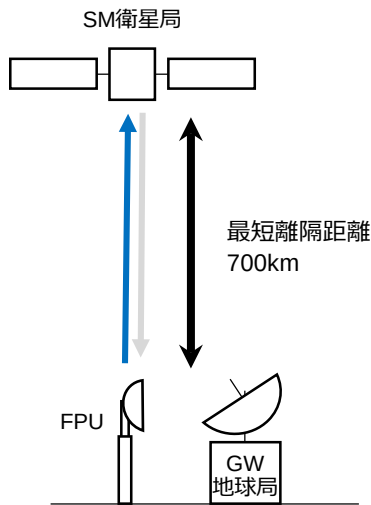
仰角90度、離隔距離：700km
仰角10度、離隔距離：2154.6km

	①与干渉量			②被干渉許容量		③所要結合損		④調査モデル		⑤所要改善量	
						③ = ① - ②		結合量		⑤ = ③ - ④	
帯域内干渉	不要発射										
45500.0	-10.0	dBm/MHz	-121.2	dBm/MHz		111.2	dB	96.6	dB	14.6	dB
帯域内干渉	不要発射										
45500.0	-10.0	dBm/MHz	-121.2	dBm/MHz		111.2	dB	106.4	dB	4.8	dB

隣接周波数帯の場合
上段仰角90度
下段仰角10度

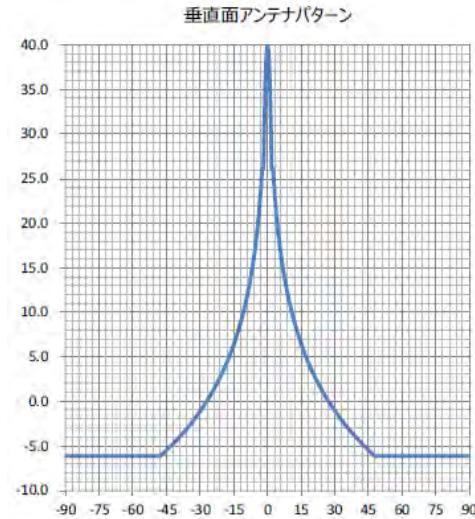
共用検討シナリオf：FPU → SpaceMobile衛星局（隣接）

<Step2> FPUのアンテナ利得の指向性減衰を適用



仰角90度、離隔距離：700km
 仰角10度、離隔距離：2154.6km

FPUのアンテナ指向性減衰



仰角90度での指向性減衰量は46dB程度
 仰角10度での指向性減衰量は29dB程度

- ・ 与干渉局と被干渉局は正対
- ・ 伝搬モデルは自由空間損失

FPU局のアンテナ利得の指向性減衰量を適用した場合、所要改善量はマイナスとなり、共用可能と考える。

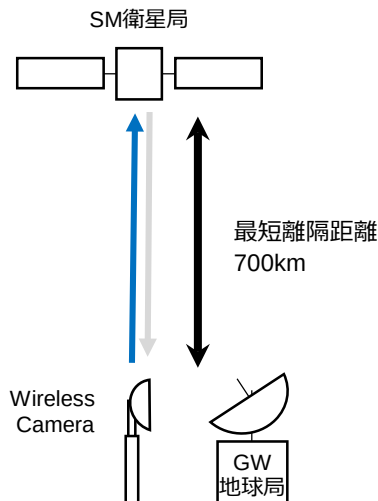
	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損	④調査モデル	⑤所要改善量	
					③=①-②	結合量		⑤=③-④
帯域内干渉	不要発射							
45500.0	-10.0	dBm/MHz	-121.2	dBm/MHz	111.2	dB	142.6	dB
帯域内干渉	不要発射							
45500.0	-10.0	dBm/MHz	-121.2	dBm/MHz	111.2	dB	135.4	dB

隣接周波数帯の場合
 上段仰角90度
 下段仰角10度

共用検討シナリオf：ワイヤレスカメラ → SpaceMobile衛星局（隣接）

<Step1>

送信アンテナ利得	3.0	dB
送信指向性減衰量	—	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
送信系給電線損失	0.5	dB
送信周波数	42000.0	MHz
アンテナ離隔距離	700000.0	m
自由空間損失（送信）	181.8	dB
調査モデルによる結合量	133.3	dB
（フィルタ減衰量）	0.0	dB
自由空間損失（受信）	182.5	dB
受信周波数	45500.0	MHz
受信アンテナ利得	46.0	dB
受信指向性減衰量	—	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
受信系給電線損失	0.0	dB
調査モデルによる結合量	134.0	dB



- ・ 与干渉局と被干渉局は正対
- ・ 最大アンテナ利得を適用
- ・ 伝搬モデルは自由空間損失

所要改善量はマイナスの値となり、
共用可能と考える。

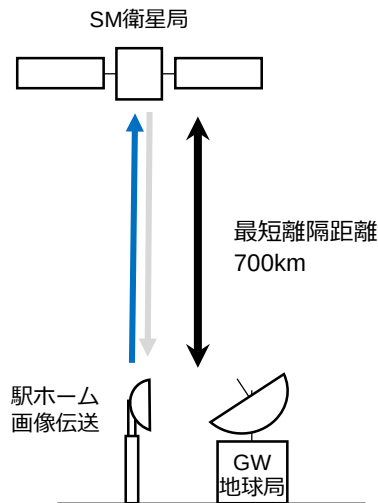
仰角90度、離隔距離：700km
仰角10度、離隔距離：2154.6km

	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損		④調査モデル		⑤所要改善量	
					③＝①－②		結合量		⑤＝③－④	
帯域内干渉	不要発射									
45500.0	-10.0	dBm/MHz	-121.2	dBm/MHz	111.2	dB	134.0	dB	-22.8	dB
帯域内干渉	不要発射									
45500.0	-10.0	dBm/MHz	-121.2	dBm/MHz	111.2	dB	143.8	dB	-32.6	dB

隣接周波数帯の場合
上段仰角90度
下段仰角10度

共用検討シナリオr：駅ホーム画像伝送 → SpaceMobile衛星局（隣接） <Step1>

送信アンテナ利得	35.0	dB
送信指向性減衰量	—	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
送信系給電線損失	0.0	dB
送信周波数	43500.0	MHz
アンテナ離隔距離	700000.0	m
自由空間損失（送信）	182.1	dB
調査モデルによる結合量	101.1	dB
（フィルタ減衰量）	0.0	dB
自由空間損失（受信）	182.5	dB
受信周波数	45500.0	MHz
受信アンテナ利得	46.0	dB
受信指向性減衰量	—	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
受信系給電線損失	0.0	dB
調査モデルによる結合量	101.5	dB



- ・ 与干渉局と被干渉局は正対
- ・ 最大アンテナ利得を適用
- ・ 伝搬モデルは自由空間損失

仰角90度の場合、所要改善量はプラスの値が残り、駅ホーム画像のアンテナ利得の指向性減衰量を考慮したStep2で検討する。

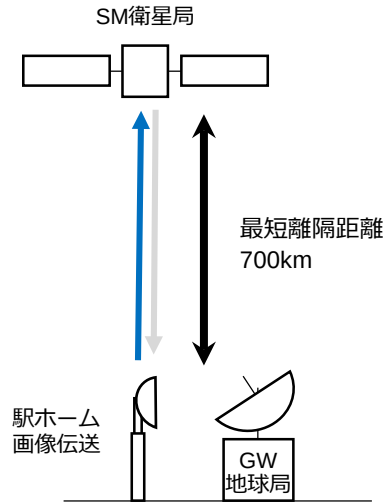
仰角90度、離隔距離：700km
仰角10度、離隔距離：2154.6km

	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損		④調査モデル		⑤所要改善量	
					③ = ① - ②		結合量		⑤ = ③ - ④	
帯域内干渉	不要発射									
45500.0	-12.3	dBm/MHz	-121.2	dBm/MHz	108.9	dB	101.5	dB	7.4	dB
帯域内干渉	不要発射									
45500.0	-12.3	dBm/MHz	-121.2	dBm/MHz	108.9	dB	111.3	dB	-2.4	dB

隣接周波数帯の場合
上段仰角90度
下段仰角10度

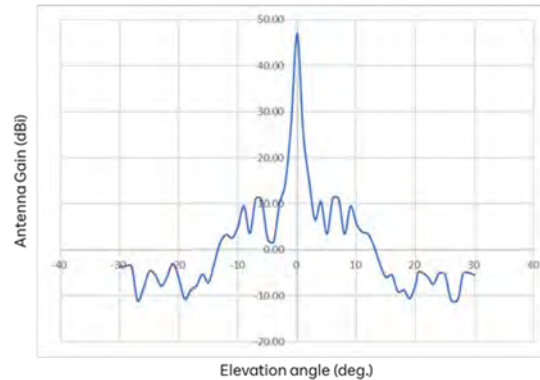
共用検討シナリオr：駅ホーム画像伝送 → SpaceMobile衛星局（隣接）

<Step2> SM衛星局のアンテナ利得の指向性減衰を適用



仰角90度、離隔距離：700km
仰角10度、離隔距離：2154.6km

衛星局の空中線利得指向性減衰



最大利得方向(0度)に対して ± 1 度ずれた場合の指向性減衰量は20dB程度
最大利得方向(0度)に対して ± 3 度ずれた場合の指向性減衰量は37dB程度

- ・ 与干渉局と被干渉局は正対
- ・ 伝搬モデルは自由空間損失

SM衛星局のアンテナ利得の指向性減衰量を適用した場合、所要改善量はマイナスとなり、共用可能と考える。

SM衛星局の空中線利得指向性減衰量 -20dB (± 1 度) を適用

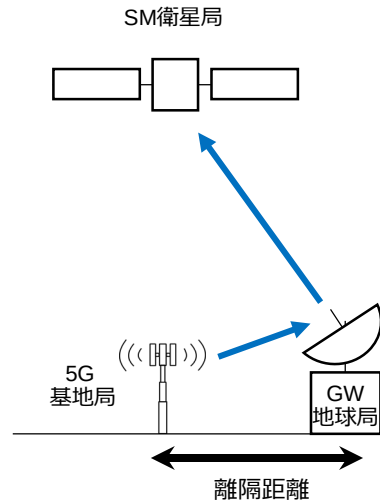
	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損 ③ = ① - ②	④調査モデル 結合量	⑤所要改善量 ⑤ = ③ - ④	
帯域内干渉	不要発射							
45500.0	-12.3	dBm/MHz	-121.2	dBm/MHz	108.9	dB	121.5	dB
帯域内干渉	不要発射							
45500.0	-12.3	dBm/MHz	-121.2	dBm/MHz	108.9	dB	131.3	dB
							-22.4	dB

隣接周波数帯の場合
上段仰角90度
下段仰角10度

共用検討シナリオj：5G基地局 → SpaceMobile GW地球局（同一／隣接）

<Step1>

送信アンテナ利得	26.0	dB
送信指向性減衰量	-	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
送信系給電線損失	3.0	dB
送信周波数	39500.0	MHz
アンテナ離隔距離	500.0	m
自由空間損失（送信）	118.4	dB
調査モデルによる結合量	30.3	dB
（フィルタ減衰量）	0.0	dB
自由空間損失（受信）	118.4	dB
受信周波数	39500.0	MHz
受信アンテナ利得	65.1	dB
受信指向性減衰量	-	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
受信系給電線損失	0.0	dB
調査モデルによる結合量	30.3	dB



- ・ 与干渉局と被干渉局は正対
- ・ 最大アンテナ利得を適用
- ・ 伝搬モデルは自由空間損失

自由空間損失で計算する限り、帯域内干渉の所要改善量は離隔距離を3750kmまで確保しても同一周波数帯ではプラスの値が残る。

双方のアンテナ利得の指向性減衰量を考慮したStep2で検討する。

	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損 ③ = ① - ②		④調査モデル 結合量		⑤所要改善量 ⑤ = ③ - ④	
帯域内干渉	不要発射									
39500.0	6.0	dBm/MHz	-120.7	dBm/MHz	126.7	dB	30.3	dB	96.4	dB
帯域内干渉	不要発射									
39500.0	6.0	dBm/MHz	-120.7	dBm/MHz	126.7	dB	107.8	dB	18.9	dB

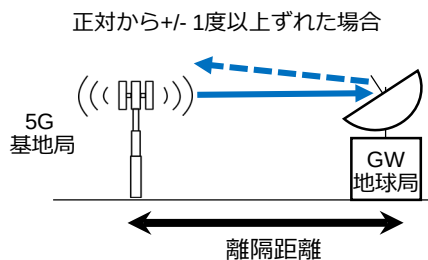
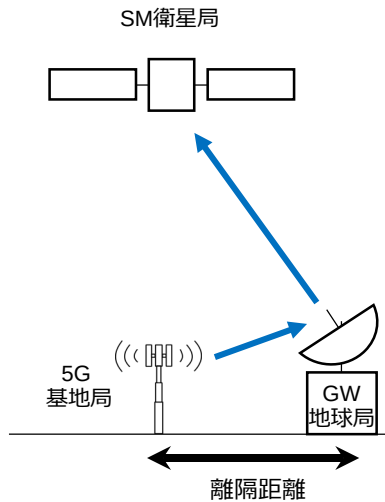
同一周波数
離隔距離
500mの場合
離隔距離
3750kmの場合

	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損 ③ = ① - ②		④調査モデル 結合量		⑤所要改善量 ⑤ = ③ - ④	
帯域内干渉	不要発射									
39500.0	-13.0	dBm/MHz	-120.7	dBm/MHz	107.7	dB	30.3	dB	77.4	dB
帯域内干渉	不要発射									
39500.0	-13.0	dBm/MHz	-120.7	dBm/MHz	107.7	dB	107.8	dB	-0.1	dB

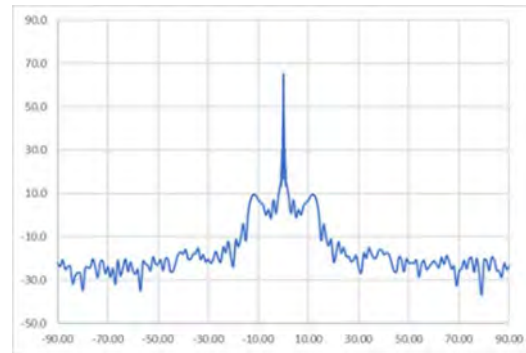
隣接周波数
離隔距離
500mの場合
離隔距離
3750kmの場合

共用検討シナリオj : 5G基地局 → SpaceMobile GW地球局（同一／隣接）

<Step2> GW地球局のアンテナ利得の指向性減衰を適用



GW地球局のアンテナ指向性減衰（参考）



+/- 1度での指向性減衰量は49.6dB程度

GW地球局のアンテナ利得の指向性減衰を適用した場合、同一周波数においては、離隔距離100kmを確保しないと所要改善量はゼロとならない。一方、隣接周波数においては自由空間損失で計算した帯域内干渉の所要改善量は離隔距離を12.5kmまで確保すればマイナスとなる。

さらなる離隔距離の低減には、GW地球局の設置候補地で電波伝搬モデルにITU-R452.16を適用したStep3で詳細検討する。

GW地球局のアンテナ利得の指向性減衰量 49.6dBを適用

	①与干渉量	②被干渉許容量	③所要結合損 ③ = ① - ②	④調査モデル 結合量	⑤所要改善量 ⑤ = ③ - ④
帯域内干渉	不要発射				
39500.0	6.0 dBm/MHz	-120.7 dBm/MHz	126.7 dB	79.9 dB	46.8 dB
帯域内干渉	不要発射				
39500.0	6.0 dBm/MHz	-120.7 dBm/MHz	126.7 dB	126.7 dB	0.0 dB

同一周波数
離隔距離
500mの場合

離隔距離
100kmの場合

GW地球局のアンテナ利得の指向性減衰量 49.6dBを適用

	①与干渉量	②被干渉許容量	③所要結合損 ③ = ① - ②	④調査モデル 結合量	⑤所要改善量 ⑤ = ③ - ④
帯域内干渉	不要発射				
39500.0	-13.0 dBm/MHz	-120.7 dBm/MHz	107.7 dB	79.9 dB	27.8 dB
帯域内干渉	不要発射				
39500.0	-13.0 dBm/MHz	-120.7 dBm/MHz	107.7 dB	107.8 dB	-0.1 dB

隣接周波数
離隔距離
500mの場合
離隔距離
12.5kmの場合

共用検討シナリオj：5G基地局 → SpaceMobile GW地球局（同一）

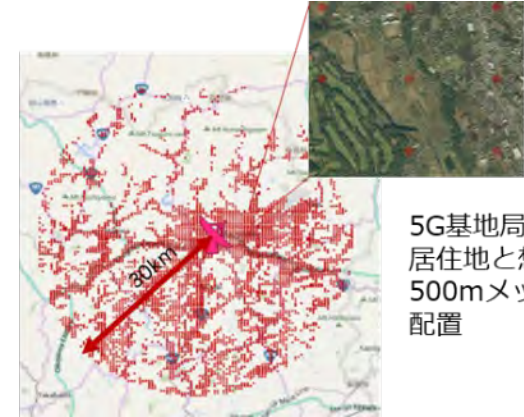
<Step3> モンテカルロシミュレーション（ITU-R P.452.16）

ITU-R P.452.16での与干渉計算のパラメータ

	与干渉局 5G基地局	被干渉局 GW地球局
周波数	39.5GHz	39.5GHz
配置	半径30km圏内 500mメッシュ中心に 1台ずつ配置 *1	GW地球局設置 候補地
アンテナ高さ	6m	8m（TBD）
Azimuth	0° 120° 240°	0°
送信電力	6dBm/MHz	—
アンテナ ゲイン	26dBi	65.1dBi
その他損失	3dB	0dB
許容干渉電力	—	-120.7dBm/MHz

*1：居住地と想定される500mメッシュのみ基地局を配置

GW地球局と5G基地局
の配置例（岡山の場合）



5G基地局
居住地と想定される
500mメッシュに
配置

3つの候補地での累積与干渉計算結果（同一）

候補地	半径30km圏内 総セクタ数	許容干渉電力 NGセクタ数	最短距離 (m)	アグリゲート干渉 所要改善量ゼロ以下 離隔距離 (m)
北海道GW	6,213	0	2,078	0
岡山GW	12,765	6	167	404
福島GW	9,918	245	372	2728

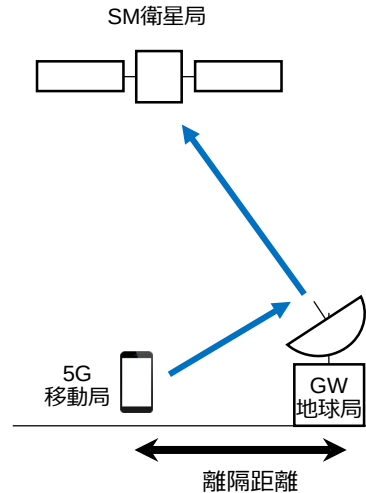
3つの候補地について、累積干渉電力を計算した結果、許容干渉電力を超えるセクタ数、所要改善量がゼロとなる離隔距離は上記の通りであった。3つの候補地についてサイトエンジニアリングの実施と必要な離隔距離を確保すれば、共用可能と考える。

隣接周波数の場合は、いずれも離隔距離0mで共用可能となる。

共用検討シナリオk : 5G移動局 → SpaceMobile GW地球局（同一／隣接）

<Step1>

送信アンテナ利得	17.0	dB
送信指向性減衰量	-	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
送信系給電線損失	3.0	dB
送信周波数	39500.0	MHz
アンテナ離隔距離	500.0	m
自由空間損失（送信）	118.4	dB
調査モデルによる結合量	39.3	dB
（フィルタ減衰量）	0.0	dB
自由空間損失（受信）	118.4	dB
受信周波数	39500.0	MHz
受信アンテナ利得	65.1	dB
受信指向性減衰量	-	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
受信系給電線損失	0.0	dB
調査モデルによる結合量	39.3	dB



- ・与干渉局と被干渉局は正対
- ・最大アンテナ利得を適用
- ・伝搬モデルは自由空間損失

自由空間損失で計算する限り、隣接周波数の帯域内干渉の所要改善量は離隔距離を1320kmまで確保すれば所要改善量はマイナスとなる。

GW地球局のアンテナ利得の指向性減衰量を考慮したStep2で検討する。

	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損 ③ = ①－②		④調査モデル 結合量		⑤所要改善量 ⑤ = ③－④	
帯域内干渉	不要発射									
39500.0	6.0	dBm/MHz	-120.7	dBm/MHz	126.7	dB	39.3	dB	87.4	dB
帯域内干渉	不要発射									
39500.0	6.0	dBm/MHz	-120.7	dBm/MHz	126.7	dB	107.7	dB	19.0	dB

同一周波数
離隔距離
500mの場合

離隔距離
1200kmの場合

	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損 ③ = ①－②		④調査モデル 結合量		⑤所要改善量 ⑤ = ③－④	
帯域内干渉	不要発射									
39500.0	-13.0	dBm/MHz	-120.7	dBm/MHz	107.7	dB	39.3	dB	68.4	dB
帯域内干渉	不要発射									
39500.0	-13.0	dBm/MHz	-120.7	dBm/MHz	107.7	dB	107.7	dB	0.0	dB

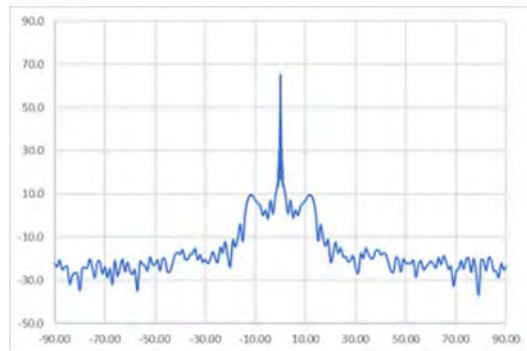
隣接周波数
離隔距離
500mの場合

離隔距離
1320kmの場合

共用検討シナリオk : 5G移動局 → SpaceMobile GW地球局（同一／隣接）

<Step2> GW地球局のアンテナ利得の指向性減衰を適用

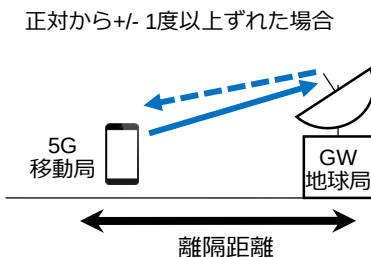
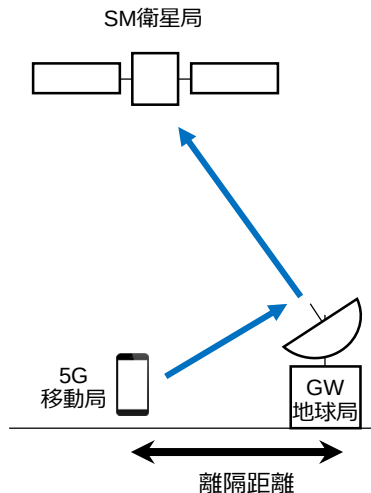
GW地球局のアンテナ指向性減衰（参考）



+/- 1度での指向性減衰量は49.6dB程度

GW地球局のアンテナ利得の指向性減衰を適用した場合、自由空間損失で計算した帯域内干渉の所要改善量は同一周波数で離隔距離を40km、隣接周波数では4.4kmまで確保すればマイナスとなる。

さらなる離隔距離の低減には、GW地球局の設置候補地で電波伝搬モデルにITU-R452.16を適用したStep3で詳細検討する。



GW地球局の空中線利得指向性減衰量 -49.6dB (+/-1度) を適用

	①与干渉量	②被干渉許容量	③所要結合損 ③ = ① - ②	④調査モデル 結合量	⑤所要改善量 ⑤ = ③ - ④
帯域内干渉	不要発射				
39500.0	6.0 dBm/MHz	-120.7 dBm/MHz	126.7 dB	88.9 dB	37.8 dB
帯域内干渉	不要発射				
39500.0	6.0 dBm/MHz	-120.7 dBm/MHz	126.7 dB	126.9 dB	-0.2 dB

同一周波数
離隔距離
500mの場合

離隔距離
40kmの場合

GW地球局の空中線利得指向性減衰量 -49.6dB (+/-1度) を適用

	①与干渉量	②被干渉許容量	③所要結合損 ③ = ① - ②	④調査モデル 結合量	⑤所要改善量 ⑤ = ③ - ④
帯域内干渉	不要発射				
39500.0	-13.0 dBm/MHz	-120.7 dBm/MHz	107.7 dB	88.9 dB	18.8 dB
帯域内干渉	不要発射				
39500.0	-13.0 dBm/MHz	-120.7 dBm/MHz	107.7 dB	107.7 dB	0.0 dB

隣接周波数
離隔距離
500mの場合

離隔距離
4.4kmの場合

共用検討シナリオk：5G移動局 → SpaceMobile GW地球局（同一／隣接）

<Step3> モンテカルロシミュレーション（ITU-R P.452.16）

ITU-R P.452.16での与干渉計算のパラメータ

	被干渉局 5G移動局	被干渉局 GW地球局
周波数	39.5GHz	39.5GHz
配置	半径30km圏内 500mメッシュ毎に 中心と東西南北100m 間隔で5台ずつ配置 *1	GW地球局設置 候補地
アンテナ高さ	1.5m	8m（TBD）
Azimuth	0° 120° 240°	0°
送信電力	6dBm/MHz	—
アンテナ ゲイン	17dBi	65.1dBi
その他損失	3dB	0dB
許容干渉電力	—	-120.7dBm/MHz

*1：居住地と想定される500mメッシュのみにUEを配置

また、GW地球局側の許容干渉電力を緩和することで、右表のように離隔距離は減少する。

3つの候補地での累積与干渉計算結果（同一）

候補地	半径30km圏内 総移動局数	アグリゲート干渉 所要改善量ゼロ以下 離隔距離 (m)
北海道GW	31,065	0
岡山GW	63,825	1,027
福島GW	49,590	2,735

3つの候補地について、累積干渉電力を計算した結果、許容干渉電力を超えるセクタ数、所要改善量がゼロとなる離隔距離は上記の通りであった。

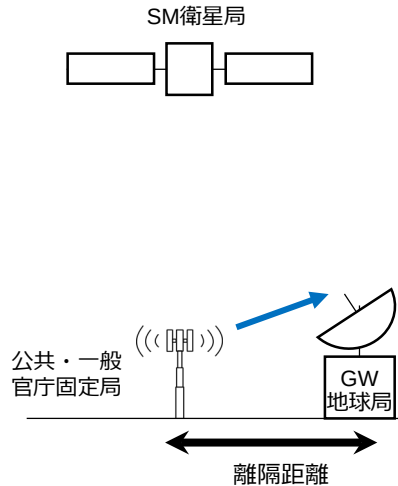
3つの候補地についてサイトエンジニアリングの実施と必要な離隔距離を確保すれば、共用可能と考える。

隣接周波数では、いずれも離隔距離0mで共用可能となる。

候補地	許容干渉電力 -115.7dBm/MHz時 離隔距離 (m)	許容干渉電力 -110.7dBm/MHz時 離隔距離 (m)
北海道GW	0	0
岡山GW	403	0
福島GW	1,170	0

共用検討シナリオm：公共・一般官庁固定局 → SpaceMobile GW地球局 (同一／隣接) <Step1>

送信アンテナ利得	42.6	dB
送信指向性減衰量	-	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
送信系給電線損失	0.0	dB
送信周波数	37500.0	MHz
アンテナ離隔距離	500.0	m
自由空間損失 (送信)	117.9	dB
調査モデルによる結合量	10.2	dB
(フィルタ減衰量)	0.0	dB
自由空間損失 (受信)	117.9	dB
受信周波数	37500.0	MHz
受信アンテナ利得	65.1	dB
受信指向性減衰量	-	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
受信系給電線損失	0.0	dB
調査モデルによる結合量	10.2	dB



- ・ 与干渉局と被干渉局は最短距離で正対
- ・ 最大アンテナ利得を適用
- ・ 伝搬モデルは自由空間損失

自由空間損失で計算する限り、隣接周波数での帯域内干渉の所要改善量は離隔距離を5000kmまで確保してもプラスの値が残り、双方のアンテナ利得の指向性減衰量を考慮したStep2で検討する。

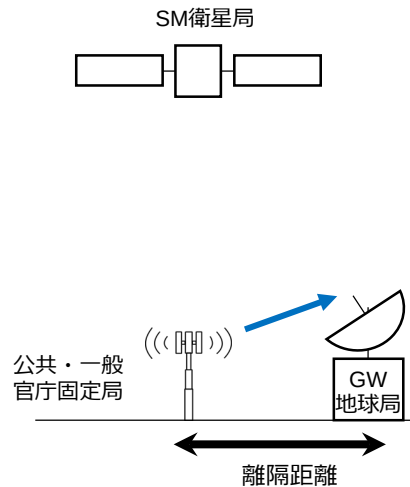
	①与干渉量			②被干渉許容量		③所要結合損 ③ = ① - ②		④調査モデル 結合量	⑤所要改善量 ⑤ = ③ - ④	
帯域内干渉	不要発射									
37500.0	0.8	dBm/MHz	-120.7	dBm/MHz	121.5	dB	10.2	dB	111.3	dB
帯域内干渉	不要発射									
37500.0	0.8	dBm/MHz	-120.7	dBm/MHz	121.5	dB	90.2	dB	31.3	dB

同一周波数
離隔距離
500mの場合
離隔距離
5000kmの場合

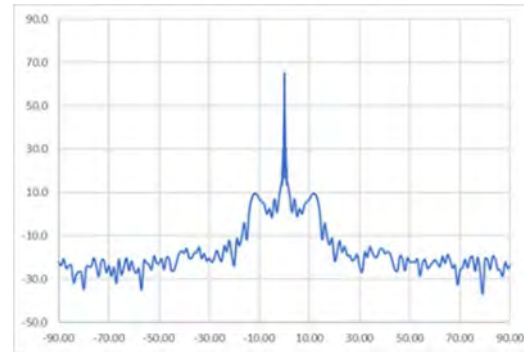
	①与干渉量			②被干渉許容量		③所要結合損 ③ = ① - ②		④調査モデル 結合量	⑤所要改善量 ⑤ = ③ - ④	
帯域内干渉	不要発射									
37500.0	-13.0	dBm/MHz	-120.7	dBm/MHz	107.7	dB	10.2	dB	97.5	dB
帯域内干渉	不要発射									
37500.0	-13.0	dBm/MHz	-120.7	dBm/MHz	107.7	dB	90.2	dB	17.5	dB

隣接周波数
離隔距離
500mの場合
離隔距離
5000kmの場合

共用検討シナリオm：官庁固定局 → SpaceMobile GW地球局 (同一／隣接) <Step2> 双方のアンテナ利得の指向性減衰を適用

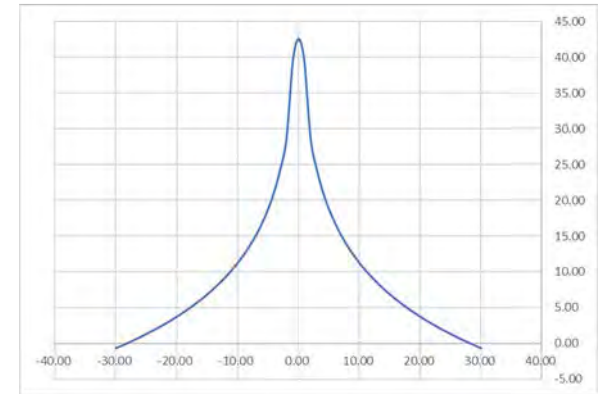


GW地球局のアンテナ指向性減衰（参考）



+/- 1度での指向性減衰量は49.6dB程度

官庁固定局のアンテナ利得の指向性減衰



仰角90度での指向性減衰量は48dB程度
仰角10度での指向性減衰量は31dB程度

GW地球局の指向性減衰量 49.6dB (+/-1度) と官庁固定局の指向性減衰48dBを適用

	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損		④調査モデル		⑤所要改善量	
					③ = ① - ②		結合量		⑤ = ③ - ④	
帯域内干渉	不要発射									
37500.0	0.8	dBm/MHz	-120.7	dBm/MHz	121.5	dB	121.5	dB	0.0	dB
帯域内干渉	不要発射									
37500.0	-13.0	dBm/MHz	-120.7	dBm/MHz	107.7	dB	107.7	dB	0.0	dB

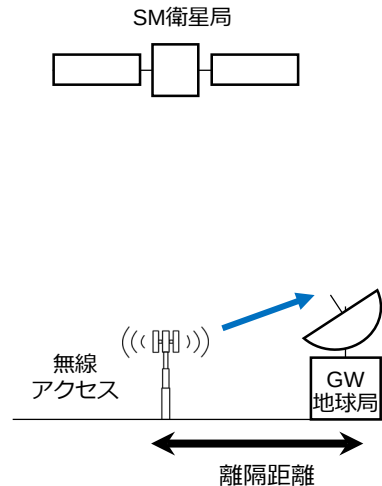
同一周波数
離隔距離2.43km

隣接周波数
離隔距離495m

双方のアンテナ利得の指向性減衰量を適用した場合、帯域内干渉の所要改善量がゼロとなる離隔距離は同一周波数帯で2.43km、隣接周波数帯で495mとなった。
3つの候補地についてサイトエンジニアリングの実施と必要な離隔距離を確保すれば、共用可能と考える。

共用検討シナリオ：無線アクセス → SpaceMobile GW地球局 (同一／隣接) <Step1>

送信アンテナ利得	42.6	dB
送信指向性減衰量	-	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
送信系給電線損失	0.0	dB
送信周波数	38300.0	MHz
アンテナ離隔距離	500.0	m
自由空間損失 (送信)	118.1	dB
調査モデルによる結合量	10.4	dB
(フィルタ減衰量)	0.0	dB
自由空間損失 (受信)	118.1	dB
受信周波数	38300.0	MHz
受信アンテナ利得	65.1	dB
受信指向性減衰量	-	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
受信系給電線損失	0.0	dB
調査モデルによる結合量	10.4	dB



- ・ 与干渉局と被干渉局は最短距離で正対
- ・ 最大アンテナ利得を適用
- ・ 伝搬モデルは自由空間損失

自由空間損失で計算する限り、隣接周波数での帯域内干渉の所要改善量は離隔距離を5000kmまで確保してもプラスの値が残り、双方のアンテナ利得の指向性減衰量を考慮したStep2で検討する。

	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損		④調査モデル		⑤所要改善量	
					③ = ①－②		結合量		⑤ = ③－④	
帯域内干渉	不要発射									
38300.0	9.2	dBm/MHz	-120.7	dBm/MHz	129.9	dB	10.4	dB	119.5	dB
帯域内干渉	不要発射									
38300.0	9.2	dBm/MHz	-120.7	dBm/MHz	129.9	dB	90.4	dB	39.5	dB

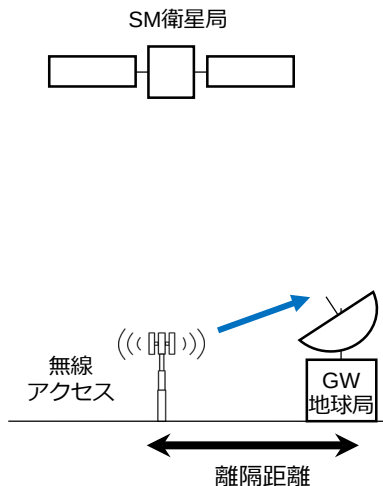
同一周波数
離隔距離
500mの場合
離隔距離
5000kmの場合

	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損		④調査モデル		⑤所要改善量	
					③ = ①－②		結合量		⑤ = ③－④	
帯域内干渉	不要発射									
38300.0	-13.0	dBm/MHz	-120.7	dBm/MHz	107.7	dB	10.4	dB	97.3	dB

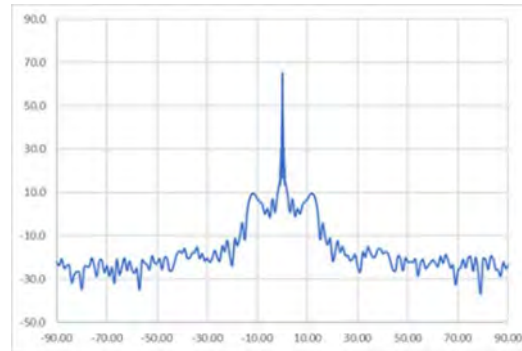
帯域内干渉	不要発射									
38300.0	-13.0	dBm/MHz	-120.7	dBm/MHz	107.7	dB	90.4	dB	17.3	dB

隣接周波数
離隔距離
500mの場合
離隔距離
5000kmの場合

共用検討シナリオn：無線アクセス → SpaceMobile GW地球局 (同一／隣接) <Step2> 双方のアンテナ利得の指向性減衰を適用



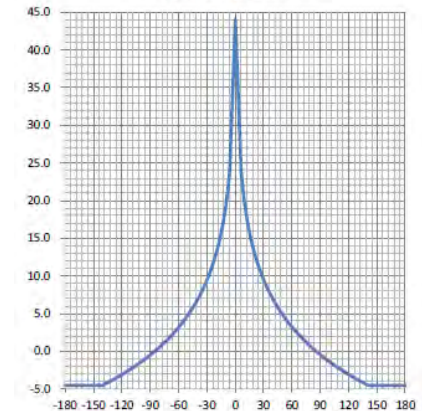
GW地球局のアンテナ指向性減衰（参考）



+/- 1度での指向性減衰量は49.6dB程度

無線アクセスのアンテナ指向性減衰

水平面アンテナパターン



+/-90度での指向性減衰量は43dB程度
+/-180度での指向性減衰量は47.6dB程度

双方のアンテナ利得の指向性減衰量を適用した場合でも、自由空間損失で計算する限り、帯域内干渉の所要改善量がゼロとなる離隔距離は同一周波数帯で6.5～11.2km、隣接周波数帯で510～865mとなった。

電波伝搬モデルに、ITU-R452.16を適用し、GW地球局の実際の候補地にてStep3で検討する。

GW地球局の指向性減衰量 49.6dB (+/-1度) と無線アクセスの指向性減衰43dBを適用

	①与干渉量	②被干渉許容量	③所要結合損 ③=①-②	④調査モデル 結合量	⑤所要改善量 ⑤=③-④
帯域内干渉	不要発射				
38300.0	9.2 dBm/MHz	-120.7 dBm/MHz	129.9 dB	130.0 dB	-0.1 dB
帯域内干渉	不要発射				
39500.0	-13.0 dBm/MHz	-120.7 dBm/MHz	107.7 dB	107.7 dB	0.0 dB

同一周波数
離隔距離11.2km

隣接周波数
離隔距離865m

GW地球局の指向性減衰量 49.6dB (+/-1度) と無線アクセスの指向性減衰47.6dBを適用

	①与干渉量	②被干渉許容量	③所要結合損 ③=①-②	④調査モデル 結合量	⑤所要改善量 ⑤=③-④
帯域内干渉	不要発射				
38300.0	9.2 dBm/MHz	-120.7 dBm/MHz	129.9 dB	129.9 dB	0.0 dB
帯域内干渉	不要発射				
39500.0	-13.0 dBm/MHz	-120.7 dBm/MHz	107.7 dB	107.8 dB	-0.1 dB

同一周波数
離隔距離6.5km

隣接周波数
離隔距離510m

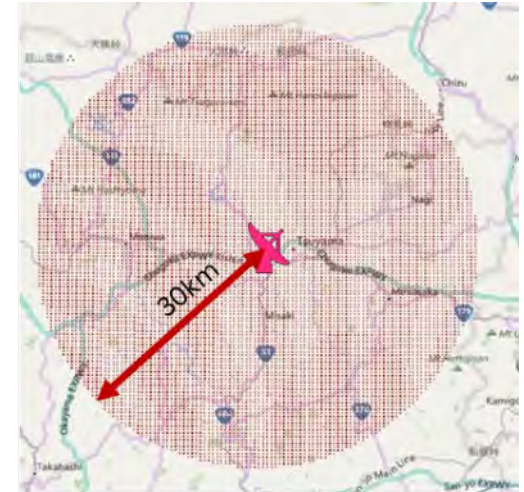
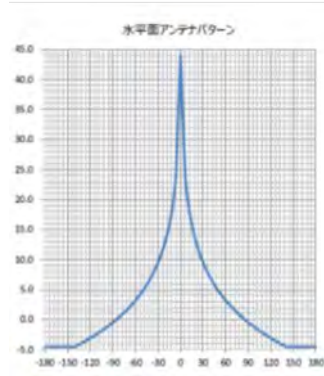
共用検討シナリオn：無線アクセス → SpaceMobile GW地球局 (同一／隣接) <Step3> 電波伝搬モデル ITU-R P.452.16を適用

ITU-R P.452.16での与干渉計算のパラメータ

	被干渉局 5G移動局	被干渉局 GW地球局
周波数	38.3GHz	38.3GHz
配置	半径30km圏内 500mメッシュ毎に 1台ずつ配置	GW地球局設置 候補地
アンテナ高さ	15m	8m (TBD)
Azimuth	0° 120° 240°	0°
送信電力	9.2dBm/MHz	—
アンテナ ゲイン	42.6dBi	65.1dBi
その他損失	0dB	0dB
許容干渉電力	—	-120.7dBm/MHz

GW地球局とFWA
の配置例 (岡山の場合)

FWA
500mメッシュに配置



3つの候補地について、累積干渉電力を計算した結果、
離隔距離は下表の通りであった。
3つの候補地についてサイトエンジニアリングの実施と
必要な離隔距離を確保すれば、共用可能と考える。

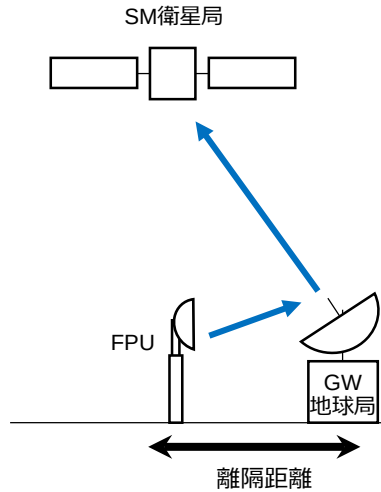
3つの候補地での累積与干渉計算結果 (同一) 隣接周波数では、いずれも離隔距離0mで共用可能となる。

候補地	FWAのメインビーム方向 をGW地球局に向けた場合 の離隔距離	アジマスを+/-3度 ずらした場合の 離隔距離	アジマスを+/-6度 ずらした場合の 離隔距離
北海道GW	12.8 km	4.3 km	1.4 km
岡山GW	6.7km	4.3 km	1.2 km
福島GW	12.8 km	4.4 km	1.4 km

共用検討シナリオ：FPU → SpaceMobile GW地球局（同一／隣接）

<Step1>

送信アンテナ利得	40.0	dB
送信指向性減衰量	-	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
送信系給電線損失	0.1	dB
送信周波数	41000.0	MHz
アンテナ離隔距離	500.0	m
自由空間損失（送信）	118.7	dB
調査モデルによる結合量	13.7	dB
（フィルタ減衰量）	0.0	dB
自由空間損失（受信）	118.7	dB
受信周波数	41000.0	MHz
受信アンテナ利得	65.1	dB
受信指向性減衰量	-	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
受信系給電線損失	0.0	dB
調査モデルによる結合量	13.7	dB



- ・与干渉局と被干渉局は正対
- ・最大アンテナ利得を適用
- ・伝搬モデルは自由空間損失

自由空間損失で計算する限り、帯域内干渉の所要改善量は離隔距離を5,000km確保してもプラスの値が残り、双方の指向性減衰量を考慮したStep2で検討する。

	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損 ③ = ① - ②		④調査モデル 結合量		⑤所要改善量 ⑤ = ③ - ④	
帯域内干渉	不要発射									
41000.0	11.9	dBm/MHz	-120.7	dBm/MHz	132.6	dB	13.7	dB	118.9	dB
帯域内干渉	不要発射									
41000.0	11.9	dBm/MHz	-120.7	dBm/MHz	132.6	dB	93.7	dB	38.9	dB

同一周波数
離隔距離
500mの場合

離隔距離
5000kmの場合

	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損 ③ = ① - ②		④調査モデル 結合量		⑤所要改善量 ⑤ = ③ - ④	
帯域内干渉	不要発射									
39500.0	-10.0	dBm/MHz	-120.7	dBm/MHz	110.7	dB	13.7	dB	97.0	dB
帯域内干渉	不要発射									
39500.0	-10.0	dBm/MHz	-120.7	dBm/MHz	110.7	dB	93.7	dB	17.0	dB

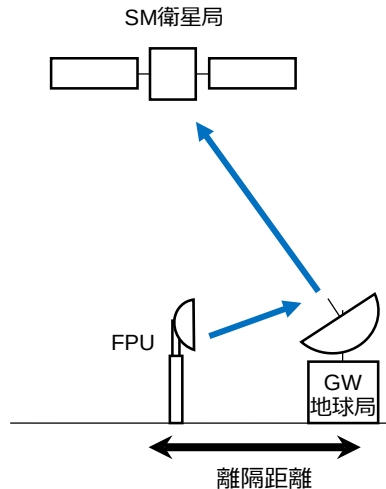
隣接周波数
離隔距離
500mの場合

離隔距離
5000kmの場合

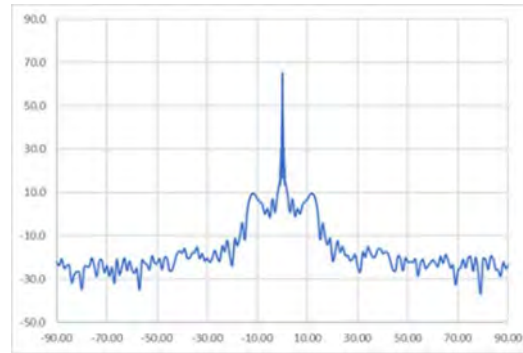
共用検討シナリオ：FPU → SpaceMobile GW地球局（同一／隣接）

<Step2> 双方のアンテナ利得の指向性減衰を適用

FPUのアンテナ指向性減衰

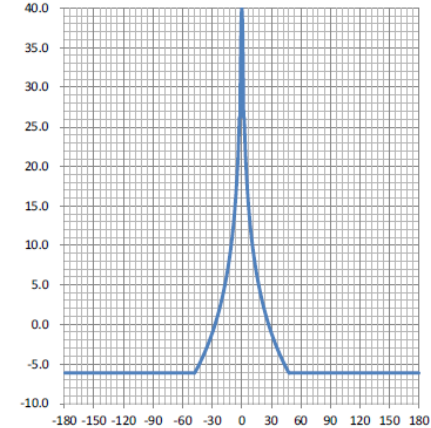


GW地球局のアンテナ指向性減衰（参考）



+/- 1度での指向性減衰量は49.6dB程度

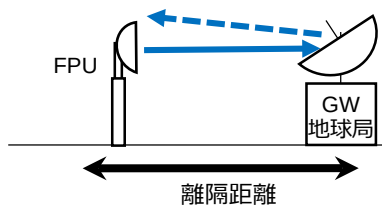
水平面アンテナパターン



+/-6度での指向性減衰量は23dB程度

+/-30度での指向性減衰量は42dB程度

正対から+/- 1度以上ずれた場合



GW地球局の指向性減衰量 49.6dB (+/-1度) とFPUの指向性減衰23dBを適用

	①与干渉量	②被干渉許容量	③所要結合損 ③ = ① - ②	④調査モデル 結合量	⑤所要改善量 ⑤ = ③ - ④
帯域内干渉	不要発射				
41000.0	11.9 dBm/MHz	-120.7 dBm/MHz	132.6 dB	132.7 dB	-0.1 dB
帯域内干渉	不要発射				
39500.0	-10.0 dBm/MHz	-120.7 dBm/MHz	110.7 dB	110.7 dB	0.0 dB

同一周波数
所要改善量ゼロ
離隔距離105km

隣接周波数
離隔距離8.3km

自由空間損失で計算する限り、帯域内干渉の所要改善量は双方の指向性減衰量を考慮しても右記のような離隔距離が残る。電波伝搬モデルにITU-R452.16を適用し、GW地球局の実際の候補地にてStep3で検討する。

GW地球局の指向性減衰量 49.6dB (+/-1度) とFPUの指向性減衰42dBを適用

	①与干渉量	②被干渉許容量	③所要結合損 ③ = ① - ②	④調査モデル 結合量	⑤所要改善量 ⑤ = ③ - ④
帯域内干渉	不要発射				
41000.0	11.9 dBm/MHz	-120.7 dBm/MHz	132.6 dB	132.6 dB	0.0 dB
帯域内干渉	不要発射				
39500.0	-10.0 dBm/MHz	-120.7 dBm/MHz	110.7 dB	110.7 dB	0.0 dB

同一周波数
離隔距離11.6km

隣接周波数
離隔距離930m

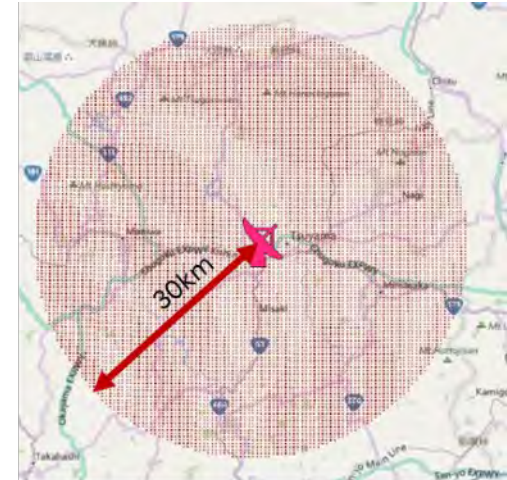
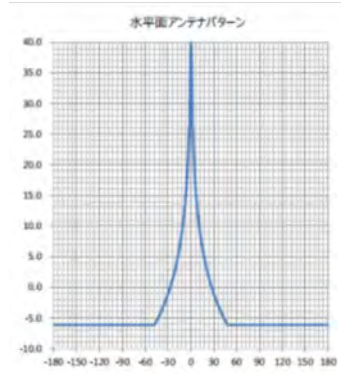
共用検討シナリオo : FPU → SpaceMobile GW地球局 (同一／隣接) <Step3> 電波伝搬モデル ITU-R P.452.16を適用

ITU-R P.452.16での与干渉計算のパラメータ

	被干渉局 FPU	被干渉局 GW地球局
周波数	41.0GHz	41.0GHz
配置	半径30km圏内 500mメッシュ毎に 1台ずつ配置	GW地球局設置 候補地
アンテナ高さ	15m	8m (TBD)
Azimuth	0° 120° 240°	0°
送信電力	12dBm/MHz	—
アンテナ ゲイン	40dBi	65.1dBi
その他損失	0.1dB	0dB
許容干渉電力	—	-120.7dBm/MHz

GW地球局とFPU
の配置例 (岡山の場合)

FPU
500mメッシュに配置



3つの候補地について、累積干渉電力を計算した結果、
離隔距離は下表の通りであった。
3つの候補地についてサイトエンジニアリングの実施と
必要な離隔距離を確保すれば、共用可能と考える。

隣接周波数では、いずれも離隔距離0mで共用可能となる。

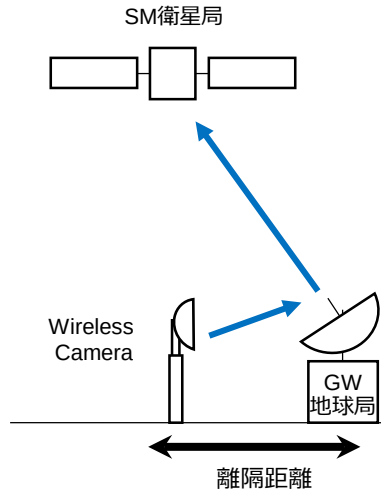
3つの候補地での累積与干渉計算結果 (同一)

候補地	FPUのメインビーム方向 をGW地球局に向けた場合 の離隔距離	アジマスを+/-3度 ずらした場合の 離隔距離	アジマスを+/-6度 ずらした場合の 離隔距離
北海道GW	11.7 km	2.7 km	0 km
岡山GW	8.9 km	2.5 km	0 km
福島GW	11.8 km	2.6 km	0.5 km

共用検討シナリオo：ワイヤレスカメラ → SpaceMobile GW地球局（同一／隣接）

<Step1>

送信アンテナ利得	3.0	dB
送信指向性減衰量	—	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
送信系給電線損失	0.5	dB
送信周波数	41000.0	MHz
アンテナ離隔距離	500.0	m
自由空間損失（送信）	118.7	dB
調査モデルによる結合量	51.1	dB
（フィルタ減衰量）	0.0	dB
自由空間損失（受信）	118.7	dB
受信周波数	41000.0	MHz
受信アンテナ利得	65.1	dB
受信指向性減衰量	—	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
受信系給電線損失	0.0	dB
調査モデルによる結合量	51.1	dB



- ・与干渉局と被干渉局は正対
- ・最大アンテナ利得を適用
- ・伝搬モデルは自由空間損失

自由空間損失で計算する限り、帯域内干渉の所要改善量は離隔距離を5,000km確保してもプラスの値が残り、双方の指向性減衰量を考慮したStep2で検討する。

	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損 ③ = ① - ②	④調査モデル 結合量	⑤所要改善量 ⑤ = ③ - ④	
帯域内干渉	不要発射							
41000.0	11.5	dBm/MHz	-120.7	dBm/MHz	132.2	dB	51.1	dB
帯域内干渉	不要発射							
41000.0	11.5	dBm/MHz	-120.7	dBm/MHz	132.2	dB	131.1	dB

同一周波数
離隔距離
500mの場合

離隔距離
5000kmの場合

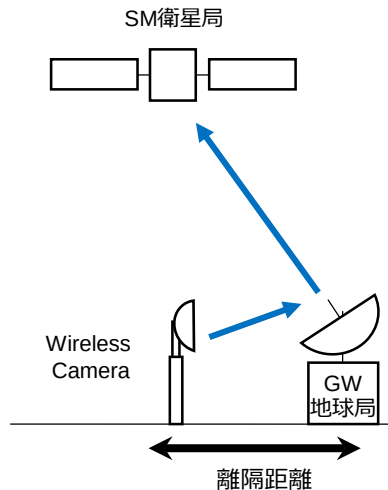
	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損 ③ = ① - ②	④調査モデル 結合量	⑤所要改善量 ⑤ = ③ - ④	
帯域内干渉	不要発射							
41000.0	-10.0	dBm/MHz	-120.7	dBm/MHz	110.7	dB	51.1	dB
帯域内干渉	不要発射							
41000.0	-10.0	dBm/MHz	-120.7	dBm/MHz	110.7	dB	110.7	dB

隣接周波数
離隔距離
500mの場合

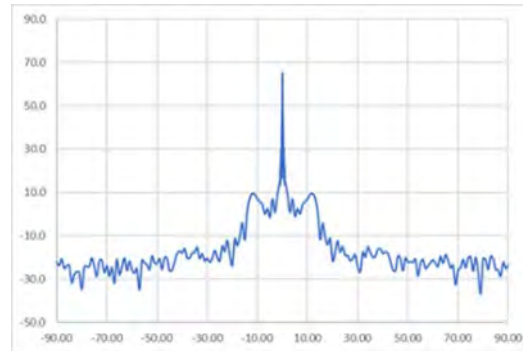
離隔距離
280kmの場合

共用検討シナリオ：ワイヤレスカメラ → SpaceMobile GW地球局（同一／隣接）

<Step2> GW地球局のアンテナ利得の指向性減衰を適用



GW地球局のアンテナ指向性減衰（参考）

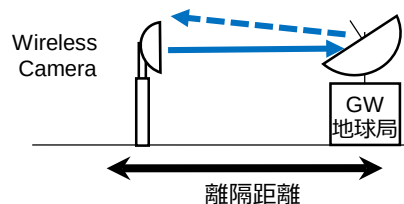


+/- 1度での指向性減衰量は49.6dB程度

自由空間損失で計算した帯域内干渉の所要改善量はGW地球局の指向性減衰量を適用した場合、所要改善量がゼロとなる
離隔距離はそれぞれ下表の通りとなる。

電波伝搬モデルにITU-R452.16を適用し、GW地球局の実際の候補地にて計算した場合にはFPUと同様の結果となり、GW地球局の3つの候補地についてサイトエンジニアリングの実施と必要な離隔距離を確保すれば、共用可能と考える。

正対から+/- 1度以上ずれた場合



GW地球局の指向性減衰量 49.6dB (+/-1度) を適用

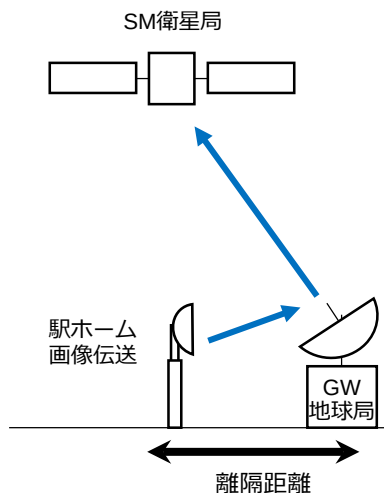
	①与干渉量	②被干渉許容量	③所要結合損 ③ = ① - ②	④調査モデル 結合量	⑤所要改善量 ⑤ = ③ - ④
帯域内干渉	不要発射				
41000.0	11.5 dBm/MHz	-120.7 dBm/MHz	132.2 dB	132.2 dB	0.0 dB
帯域内干渉	不要発射				
41000.0	-10.0 dBm/MHz	-120.7 dBm/MHz	110.7 dB	110.7 dB	0.0 dB

同一周波数
所要改善量ゼロ
離隔距離18.8km

隣接周波数
離隔距離1.58km

共用検討シナリオs： 駅ホーム画像伝送 → SpaceMobile GW地球局（隣接） <Step1>

送信アンテナ利得	35.0	dB
送信指向性減衰量	—	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
送信系給電線損失	0.0	dB
送信周波数	43500.0	MHz
アンテナ離隔距離	500.0	m
自由空間損失（送信）	119.2	dB
調査モデルによる結合量	19.1	dB
（フィルタ減衰量）	0.0	dB
自由空間損失（受信）	119.0	dB
受信周波数	42500.0	MHz
受信アンテナ利得	65.1	dB
受信指向性減衰量	—	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	0.0	dB
受信系給電線損失	0.0	dB
調査モデルによる結合量	18.9	dB



- ・与干渉局と被干渉局は正対
- ・最大アンテナ利得を適用
- ・伝搬モデルは自由空間損失

自由空間損失で計算する限り、帯域内干渉の所要改善量は離隔距離を5,000km確保してもプラスの値が残り、アンテナ利得の指向性減衰量を考慮したStep2で検討する。

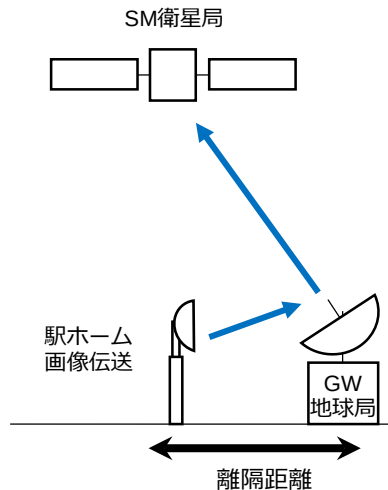
	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損 ③ = ① - ②		④調査モデル 結合量		⑤所要改善量 ⑤ = ③ - ④	
帯域内干渉	不要発射									
42500.0	-10.0	dBm/MHz	-120.7	dBm/MHz	110.7	dB	18.9	dB	91.8	dB
帯域内干渉	不要発射									
42500.0	-10.0	dBm/MHz	-120.7	dBm/MHz	110.7	dB	98.9	dB	11.8	dB

隣接周波数
離隔距離
500mの場合

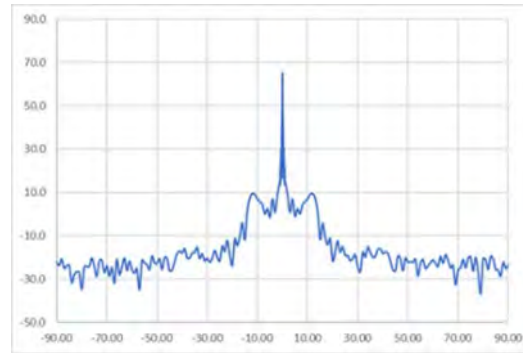
離隔距離
5000kmの場合

共用検討シナリオs：駅ホーム画像伝送 → SpaceMobile GW地球局（隣接）

<Step2> 駅ホーム画像伝送、GW地球局のアンテナ利得の指向性減衰を適用



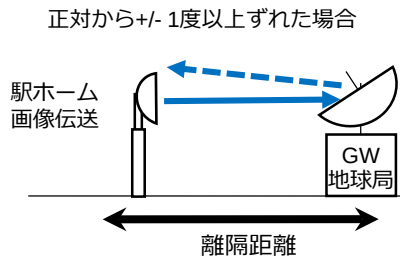
GW地球局のアンテナ指向性減衰（参考）



+/- 1度での指向性減衰量は49.6dB程度

自由空間損失で計算した帯域内干渉の所要改善量は双方の指向性減衰量を適用した場合、所要改善量がゼロとなる離隔距離は645mとなる。

GW地球局の3つの候補地についてサイトエンジニアリングの実施と必要な離隔距離を確保すれば、共用可能と考える。



GW地球局の指向性減衰量 49.6dB (+/-1度) と駅ホーム画像伝送の減衰量を適用

	①与干渉量		②被干渉許容量		③所要結合損	④調査モデル	⑤所要改善量	
					③ = ① - ②	結合量		⑤ = ③ - ④
帯域内干渉	不要発射							
42500.0	-10.0	dBm/MHz	-120.7	dBm/MHz	110.7	dB	110.7	dB
							0.0	dB

隣接周波数
所要改善量ゼロ
離隔距離645m

* 駅ホーム画像伝送のアンテナ利得の指向性減衰量は非公開

【参考】フィードリンクの共用検討補足

共用検討シナリオP：SpaceMobile GW地球局 → 電波天文（隣接／同一）
 <Step2-A> 北海道GW地球局 → 水沢天文台の場合（詳細）

北海道GW⇒水沢天文台 (400km)

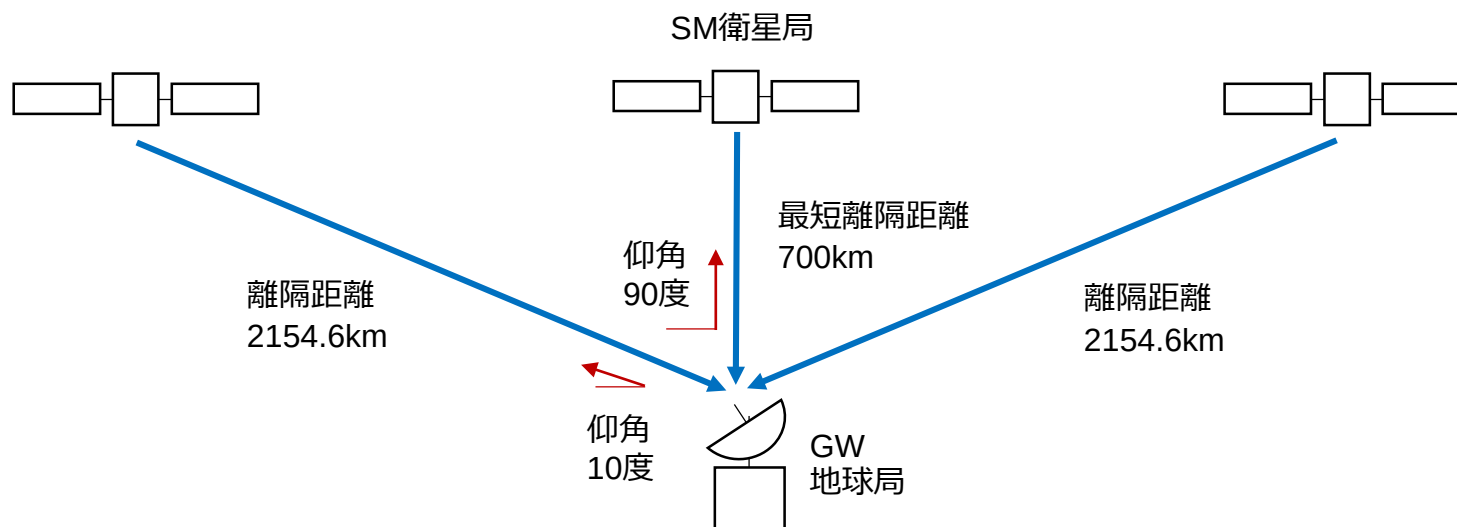
	Adjacent case	cochannel case
Tx power [dBm/MHz]	-13	13
Frequency [GHz]	45.5	48.94
Interference [dBm/MHz]	-385.2	-407.5
Difference of interference [dB]	-22.3	

		45.5GHz	48.94GHz
ITU-R P.452-16	Propagation loss w/o absorption [dB]	250.4	251
	Propagation loss w/ absorption [dB]	346.2	394.7
	*Absorption loss [dB]	95.8	143.7
	①Difference of absorption loss caused by frequency increase	-47.9	
	Tx power [dBm/MHz]	-13	13
	②Difference of Tx power [dB]	-26	

*Absorption loss due to 大気ガス & 水蒸気.

①-②
-21.9

【参考】 GW地球局 SpaceMobile衛星局の追尾について



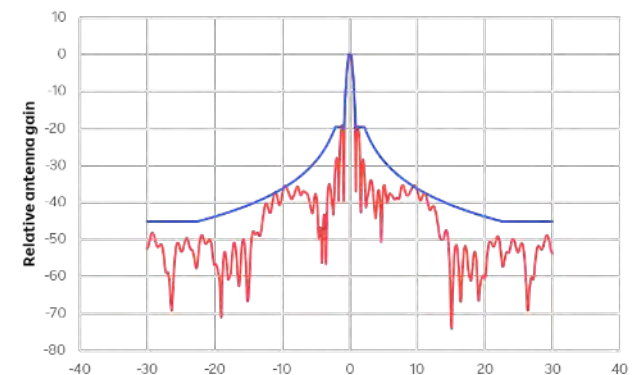
- ・軌道上のSpaceMobile衛星局は常に指定のGW地球局に向けて電波発射
- ・地上のGW地球局は常に指定のSM衛星局を追尾し、指定のSM衛星局に向けて電波発射
- ・運用予定仰角は +10～+90度（-10～-90度）、最大で約160度の範囲
- ・1 衛星局との接続時間は約7分程度を想定

共用検討に使用するパラメータ

共用検討に使用するSpaceMobile衛星局とGW地球局のTXパラメータ（設計仕様上限値を使用）

	SpaceMobile 衛星局 TX	SpaceMobile GW地球局 TX
周波数帯	37.5GHz	45.5GHz
空中線電力	0dBm/MHz	13dBm/MHz
空中線利得	46.0dBi	65.1dBi
給電線損失等	0dB	0dB
等価等方輻射電力（EIRP）	46dBm/MHz	78.1dBm/MHz
空中線指向特性	地球局を追尾	衛星を追尾
送信空中線高	700km orbit	8m
隣接チャネル漏洩電力	-13dBm/MHz	-13dBm/MHz
スプリアス領域における 不要発射の強度	（仕様上限値） -13dBm/MHz (実力値) GB=500MHz @37.0GHz, 42.5GHz -37dBm/MHz	-13dBm/MHz
その他の損失	-	-

衛星局の空中線利得指向性減衰



青線グラフはITU-R S.672-4により算出
共用検討シナリオGのStep3はこのグラフを使用

共用検討で使用する
GW地球局の候補地

北海道GW

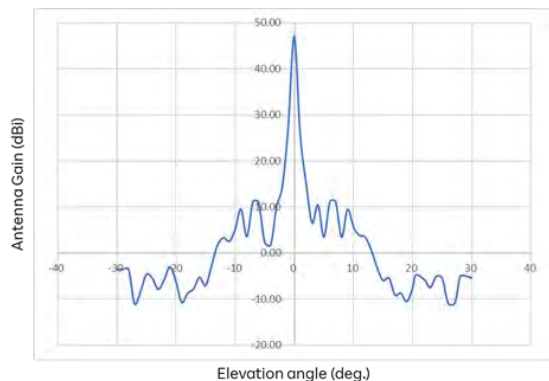
岡山GW

福島GW

共用検討に使用するSpaceMobile衛星局とGW地球局のRXパラメータ（設計仕様上限値を使用）

	SpaceMobile 衛星局 RX	SpaceMobile GW 地球局 RX
周波数帯	37.5GHz	45.5GHz
許容干渉電力 （帯域内干渉）	-121.2dBm/MHz (I/N=-12.2dB, NF=5dB)	-120.7dBm/MHz (I/N=6.8dB, NF=4.27dB)
給電線損失等	0dB	0dB
空中線利得	46dBi	65.1dBi
空中線指向特性	地球局を追尾	衛星を追尾
送信空中線高	700km orbit	8m
その他の損失	-	-

衛星局の空中線利得指向性減衰



最大利得方向 (0度)に対して+/-1度ずれた場合の指向性減衰量は20dB程度
最大利得方向 (0度)に対して+/-3度ずれた場合の指向性減衰量は37dB程度

GW地球局の空中線利得指向性減衰



最大利得方向 (0度)に対して+/-1度ずれた場合の指向性減衰量は49.6dB程度
最大利得方向 (0度)に対して+/-3度ずれた場合の指向性減衰量は64.4dB程度

共用検討に使用する40GHz帯5G基地局のTX/RXパラメータ

	40GHz帯5G基地局 TX
周波数帯	37.0-43.5GHz, 47.2-48.2GHz
空中線電力	6dBm/MHz
空中線利得	26dBi
給電線損失等	3dB
等価等方輻射電力 (EIRP)	29dBm/MHz
空中線指向特性 (水平)	勧告ITU-RM.2101
空中線指向特性 (垂直)	勧告ITU-RM.2101
送信空中線高	6m
送信帯域幅	400MHz
隣接チャネル漏洩電力	-25.5dBc
スプリアス領域における 不要発射の強度	-13dBm/MHz
その他の損失	-

	40GHz帯5G基地局 RX
周波数帯	37.0-43.5GHz, 47.2-48.2GHz
許容干渉電力 (帯域内干渉)	-108dBm/MHz (I/N=-6dB, NF=12dB)
給電線損失等	3dB
空中線利得	26dBi
空中線指向特性 (水平)	勧告ITU-RM.2101
空中線指向特性 (垂直)	勧告ITU-RM.2101
送信空中線高	6m
送信帯域幅	400MHz
その他の損失	-

出典) 2017-2018年度 技術試験事務_新たな周波数帯へ5Gを導入するための共用検討等の調査検討より

共用検討に使用する40GHz帯5G移動局のTX/RXパラメータ

	5G 移動局 TX
周波数帯	37.0-43.5GHz, 47.2-48.2GHz
空中線電力	22dBm
空中線利得	17dBi
給電線損失等	3dB
等価等方輻射電力 (EIRP)	10dBm/MHz (400MHz)
空中線指向特性 (水平)	勧告ITU-RM.2101
空中線指向特性 (垂直)	勧告ITU-RM.2101
送信空中線高	1.5m
送信帯域幅	400MHz
隣接チャネル漏洩電力	-16dBc
スプリアス領域における 不要発射の強度	-13dBm/MHz
その他の損失	4dB (人体吸収損)

	5G 移動局 RX
周波数帯	37.0-43.5GHz, 47.2-48.2GHz
許容干渉電力 (帯域内干渉)	-108dBm/MHz (I/N=-6dB, NF=12dB)
給電線損失等	3dB
空中線利得	17dBi
空中線指向特性 (水平)	勧告ITU-RM.2101
空中線指向特性 (垂直)	勧告ITU-RM.2101
送信空中線高	1.5m
送信帯域幅	400MHz
その他の損失	4dB (人体吸収損)

出典) 2017-2018年度 技術試験事務_新たな周波数帯へ5Gを導入するための共用検討等の調査検討より

共用検討に使用する38GHz帯無線アクセスのTX/RXパラメータ

• 38GHz帯無線アクセスシステム

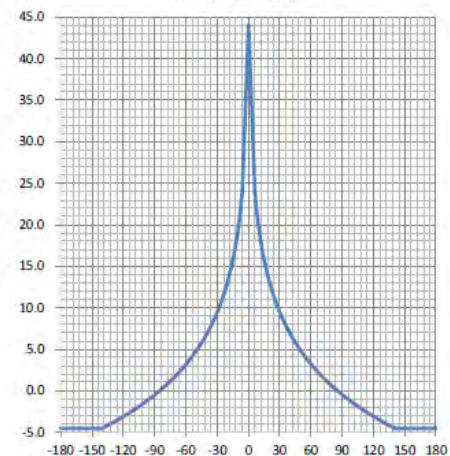
項目	設定値
周波数	38.3GHz
空中線電力	9.2dBm/MHz (= 500mW/60MHz)
不要発射の強度	-13dBm/MHz
各種損失	0 dB
空中線高	15m
最大空中線利得	42.6dBi
等価等方輻射電力 (e.i.r.p.)	主輻射の方向からの離隔を θ とすると、 71-3.3θ (dBm) 以下 (0°以上6°以下) 67.3-20.9logθ (dBm) 以下 (6°を超え140°未満) 22.4 (dBm) 以下 (140°以上180°以下)
機械チルト	0°
許容干渉電力 (帯域内)	-109.0dBm/MHz (= -91.2dBm/60MHz)

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 技術検討作業班 (第14回)
(令和元年7月4日)

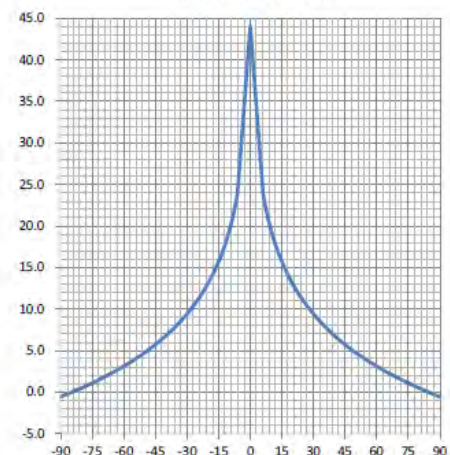
資料14-2 40GHz帯における5Gとの共用検討 (38GHz帯無線アクセスシステム)

https://www.soumu.go.jp/main_content/000639603.pdf

水平面アンテナパターン



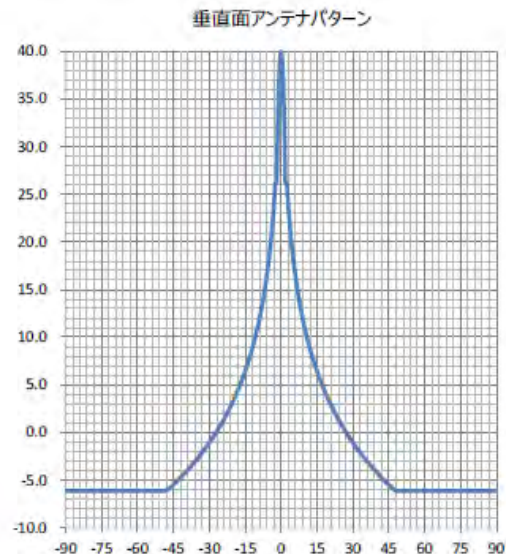
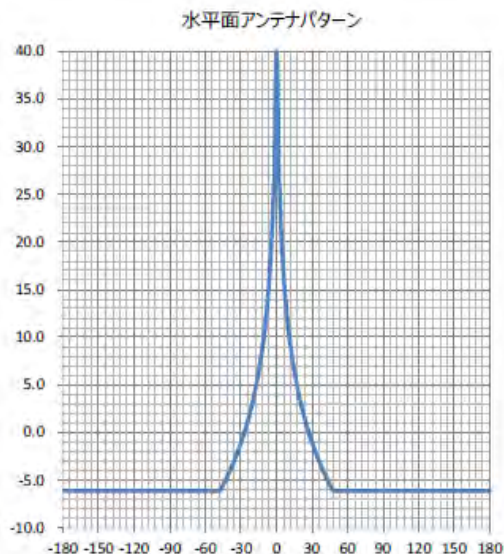
垂直面アンテナパターン



共用検討に使用する40GHz帯FPUのTX/RXパラメータ

- FPU

項目	設定値
等価等方輻射電力	39.9dBW
チャンネル帯域幅	62.5MHz
不要発射の強度	-10dBm/MHz
給電系損失	0.1dB
空中線高	15m
空中線指向特性	勧告ITU-R F.699、D=0.3m
最大空中線利得	40dBi
チルト角	0°
許容干渉電力	-114.0dBm/MHz



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 技術検討作業班（第15回）
（令和元年7月31日）

資料15-1 40GHz帯における5Gとの共用検討（FPU）

https://www.soumu.go.jp/main_content/000653961.pdf

共用検討に使用する40GHz帯ワイヤレスカメラのTX/RXパラメータ

ワイヤレスカメラの共用検討パラメータ

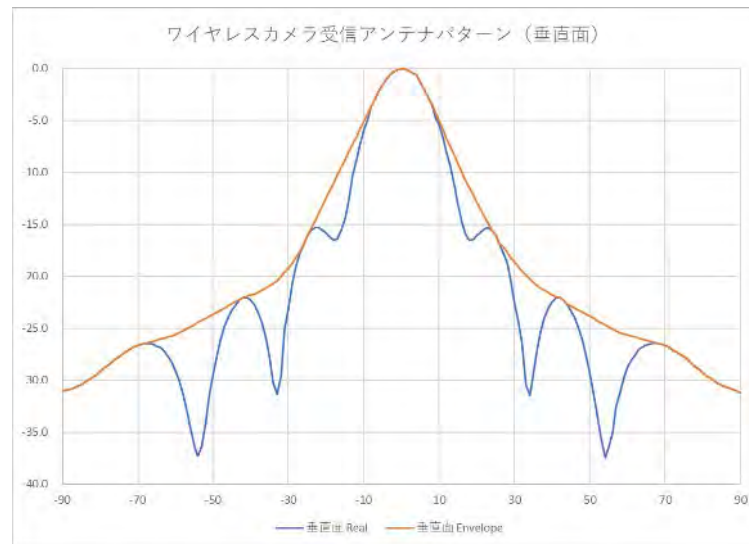
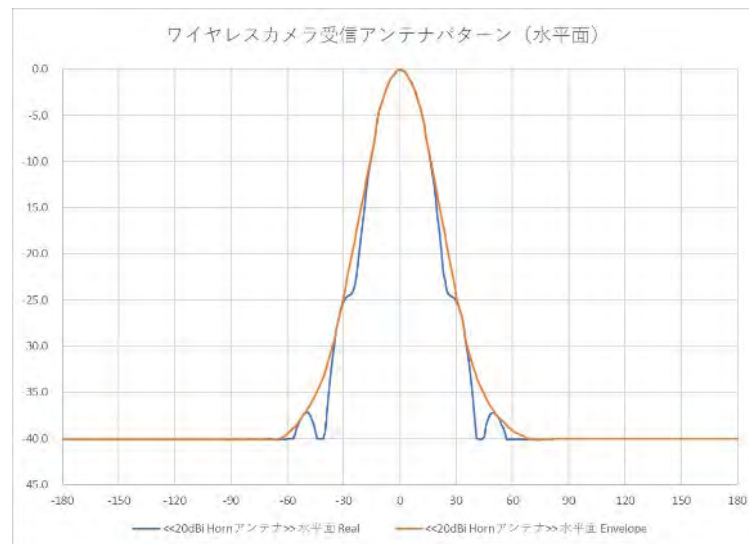
・ 送信機のパラメータ

項目	設定値
等価等方輻射電力	最大2.5 dBW
チャネル間隔	62.5 MHz
不要輻射の強度	-10 dBm/MHz
送信空中線種別	オムニアンテナ（提示された空中線指向特性を利用）
送信空中線高	2 m
送信空中線利得	3 dBi
給電線損失	0.5 dB

・ 受信機のパラメータ

項目	設定値
受信空中線種別	円錐ホーンアンテナ（提示された空中線指向特性を利用）
受信空中線高	8 m
受信空中線利得	20 dBi
受信空中線チルト角	10度
給電線損失	0.5 dB
許容干渉電力	-114.0 dBm/MHz

出典）NHK放送技術研究所 伝送システム研究部よりご提供



共用検討に使用する40GHz帯電波天文のRXパラメータ

電波天文パラメータ（受信側）

パラメータ	設定値	備考
受信周波数	42.5GHz	
許容干渉電力	-191dBm/MHz 時間率2%	-191dBW/1000MHz から換算
空中線利得	0dBi	
空中線指向特性	無指向性	
空中線高	15m（水沢） 27.5m（野辺山） 15m（入来）	想定値

電波天文パラメータ（受信側）

パラメータ	設定値	備考
受信周波数	42.5GHz	
許容干渉電力	-191dBm/MHz 時間率2%	-191dBW/1000MHz から換算
空中線利得	0dBi	
空中線指向特性	無指向性	
空中線高	15m（水沢） 27.5m（野辺山） 15m（入来）	想定値

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 技術検討作業班（第14回）
（令和元年7月4日）

資料14-3 40GHz帯における5Gとの共用検討（43GHz帯電波天文）

https://www.soumu.go.jp/main_content/000639604.pdf

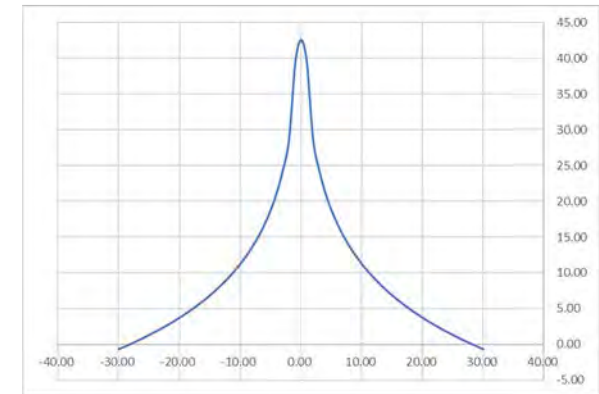
共用検討に使用する40GHz帯公共・一般業務のTX/RXパラメータ

・ 中継系システムにおける無線諸元

項目	送/受信局①	送/受信局②
中心周波数	37.525	38.525
周波数帯域幅	42MHz	
空中線電力	50mW	
不要発射の強度	-13dBm/MHz	
給電系損失	0dB	
最大空中線利得	42.6dBi	
空中線指向性	ITU-R F.699 (Fc=37525MHz、 D=0.6m、Gmax=42.6dBi)	ITU-R F.699 (Fc=38525MHz、 D=0.6m、Gmax=42.6dBi)
空中線高	59.5m	130.4m
チルト角※	アップチルト4.55度	ダウンチルト4.55度
許容干渉基準	-95.5dBm (NF=12dB、I/N=10dB)	

※：2局の緯度・経度から求まる2局間の水平距離（=898.405m）と2局の標高含めたアンテナ高（=61.7m、133.2m）から算出。

官庁固定局のアンテナ利得の指向性減衰

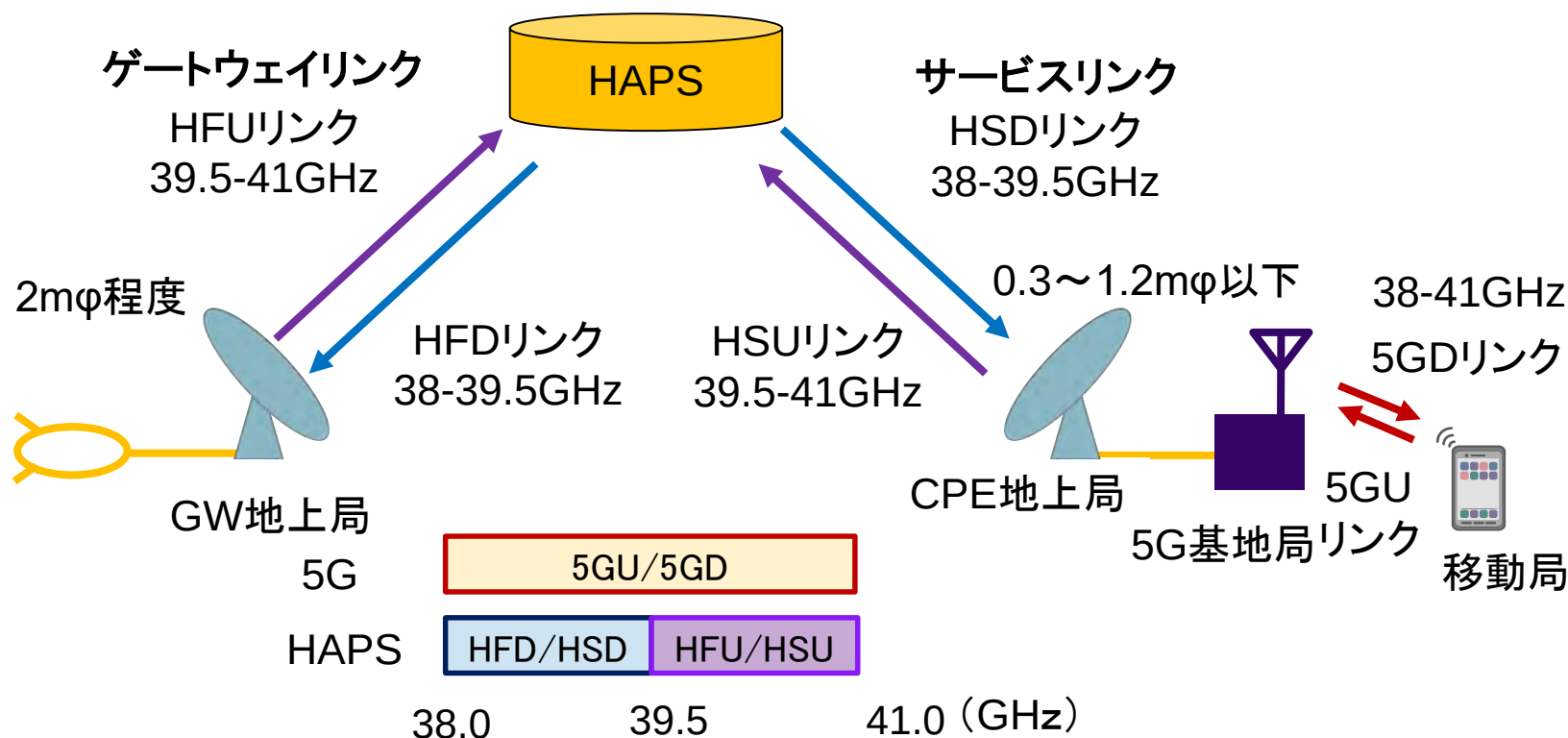


仰角90度での指向性減衰量は48dB程度
仰角10度での指向性減衰量は31dB程度

出典）ダイナミック周波数共用 38GHz帯ステークホルダー調整会議（第3回会合）2021年3月24日
38GHz帯共用条件検討 P14より

共用検討に使用するHAPSシステムの概要

干渉検討用の諸元： ITU-R Report F.2439-0 を参照



出典) スーパーJSAT社より情報提供

共用検討に使用するHAPSのTX/RXパラメータ

ITU-R F.2439-0 パラメータ、開発システムの諸元をもとに定めたもの

HAPS→地上	単位	フィーダリンク(GW)	ユーザリンク(CPE)		
HAPS EIRP	dBm	60	55		
帯域	MHz	400～1500	40	100	250
EIRP密度	dBm/MHz	34	39	35	31
地上アンテナ径	m	2.4	0.3	0.6	1.2
地上アンテナ利得	dBi	55	40	45	50
地上G/T	dB/K	27.5	12.5	17.5	22.5

地上→HAPS	単位	フィーダリンク(GW)	ユーザリンク(CPE)		
帯域	MHz	400～1500	40	100	250
HAPS G/T	dB/K	10～15	0～5		
地上アンテナ径	m	2.4	0.3	0.6	1.2
地上アンテナ利得	dBi	55	40	45	50
地上最大EIRP	dBW	60	40	50	55
地上運用EIRP	dBW/MHz	50	30	40	45
地上運用EIRP密度	dBW/MHz	24	14	20	21

- ✓ 地上の送受アンテナ特性は、ITU-R F1245に従う、HAPSの送受信アンテナ特性は、ITU-R F1891に従う。
アンテナ高は、アンテナ半径×0.8(m)とする。地上のパワーコントロールは10dBを前提とする。

出典) スカパーJSAT社より情報提供

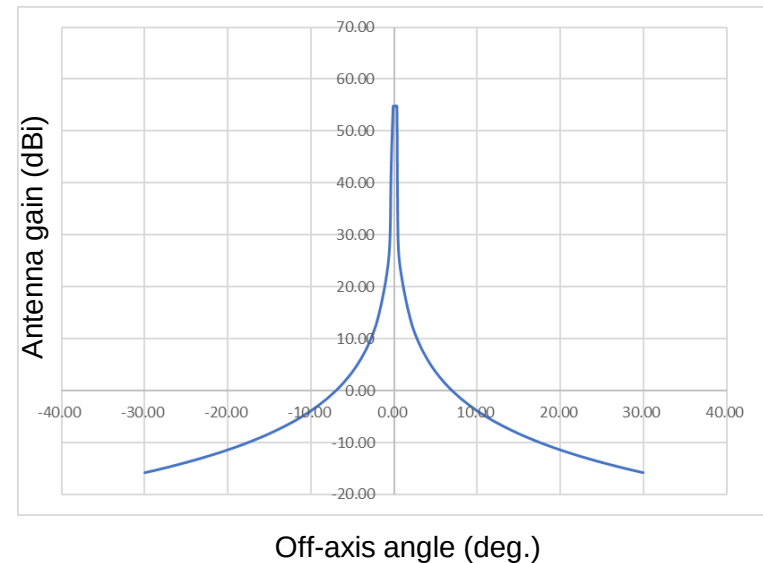
共用検討に使用する36-37GHz帯衛星搭載受動センサのRXパラメータ

受動センサの共用検討パラメータ

	GCOM-W (AMSR2)	GOSAT-GW (AMSR3)
周波数帯	36.0-37.0GHz	36.0-37.0GHz
許容干渉電力 (帯域内干渉)	-166dBW/100MHz (-156dBm/MHz)	-166dBW/100MHz (-156dBm/MHz)
空中線利得	54.8dBi	54.8dBi
空中線指向特性	ITU-R RS1813	ITU-R RS1813
受信空中線高	699.6km	666km
受信帯域幅	1GHz	1GHz

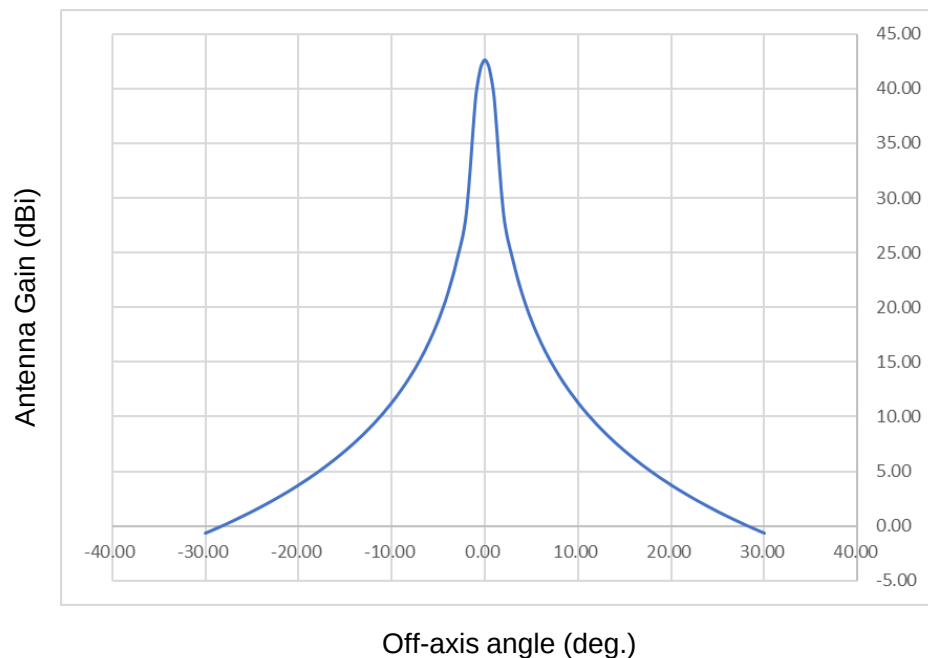
受動センサ諸元は、ITU-R RS.2017、RS.1861より引用
アンテナ利得の指向性はITU-R RS1813より算出

受動センサのアンテナ利得指向性減衰



最大アンテナ利得 0度 : 54.8dBi
1度の指向性減衰量 : -33.7dB (上記式より算出)
69度以上の指向性減衰量 : -79.7dB (上記式より算出)

公共・一般官庁固定局 アンテナパターン（ITU-R F.699）＜参考＞ f=37.5GHzの場合



最大利得方向 (0度)に対して +/-10度ずれた場合の指向性減衰量は31dB程度
最大利得方向 (0度)に対して +/-90度ずれた場合の指向性減衰量は48dB程度

Elevation	Gain	-9.00	12.40	10.02	11.24
-30.00	-0.67	-8.00	13.68	10.99	10.23
-29.00	-0.30	-7.00	15.13	12.01	9.28
-28.00	0.08	-6.00	16.81	13.02	8.39
-27.00	0.48	-5.00	18.79	14.00	7.60
-26.00	0.89	-4.00	21.21	14.99	6.86
-25.00	1.31	-3.00	24.33	16.02	6.14
-24.00	1.76	-2.00	28.53	17.02	5.49
-23.00	2.22	-1.00	39.08	18.02	4.87
-22.00	2.70	-0.50	41.72	19.03	4.28
-21.00	3.20	-0.35	42.17	20.04	3.71
-20.00	3.73	-0.10	42.56	20.53	3.45
-19.00	4.29	0.00	42.60	22.00	2.70
-18.00	4.88	0.10	42.56	23.00	2.22
-17.00	5.50	0.35	42.17	24.00	1.76
-16.00	6.16	0.50	41.72	25.00	1.31
-15.00	6.86	1.00	39.08	26.02	0.88
-14.00	7.60	2.00	28.53	27.17	0.41
-13.00	8.41	3.00	24.33	28.03	0.07
-12.00	9.28	4.01	21.17	28.99	-0.30
-11.00	10.22	5.01	18.76	30.00	-0.67
-10.00	11.26	6.01	16.79		
		7.01	15.12		
		8.01	13.67		
		9.01	12.39		

SpaceMobile衛星局フィーダリンク・ダウンリンクの情報提供について

＜情報通信審議会情報通信技術分科会 衛星通信システム委員会（第43回）会合 議事要旨 寺田専門委員ご発言より＞

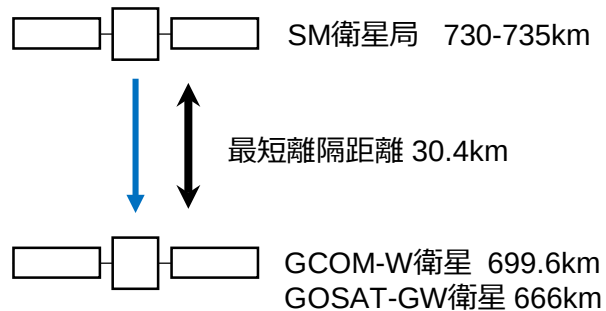
- ・ JAXA衛星搭載受動センサAMSR2
(JAXAの地球観測衛星GCOM-W搭載センサ) 等で36～37GHz帯を観測している。
- ・ SpaceMobileのDL候補周波数帯 37.5～42.5GHzと500MHzのGBだが、共用検討を実施したく、今後、作業班等を通じて情報交換しつつ、検討をお願いしたい。
- ・ 具体的には、36～37GHz帯の衛星1基の帯域外放射レベル (dBW/100MHz)
送信機出力・EIRP、センサの地表面における瞬時可視域12km×7kmに照射される
フィーダリンク・ダウンリンクの最大衛星数、ビーム数等の情報提供。
- ・ 衛星搭載受動センサの干渉基準値はITU-R勧告RS.2017、センサ諸元はITU-R勧告RS.1861を参照。

＜SpaceMobile衛星局フィーダリンク・ダウンリンクに関する情報について＞

- 36～37GHz帯の衛星1基の帯域外放射レベル：-67dBW/MHz (-47dBW/100MHz)
- 36～37GHz帯のEIRP：-23.2dBW/MHz (-3.2dBW/100MHz)
- 37.5GHz～42.5GHz帯の送信機出力：-30dBW/MHz (-10dBW/100MHz)
- 37.5GHz～42.5GHz帯のEIRP：+16dBW/MHz (+36dBW/100MHz)
- センサの地表面における瞬時可視域 12km×7km に照射される
フィーダリンク・DLの衛星数、ビーム数：最大で3衛星、3ビーム

共用検討モデル：SpaceMobile衛星局 → 衛星搭載受動センサ（隣接）

直接波による与干渉：H



受動センサの共用検討パラメータ

	GCOM-W (AMSR2)	GOSAT-GW (AMSR3)
周波数帯	36.0-37.0GHz	36.0-37.0GHz
許容干渉電力 (帯域内干渉)	-166dBW/100MHz (-156dBm/MHz)	-166dBW/100MHz (-156dBm/MHz)
空中線利得	54.8dBi	54.8dBi
空中線指向特性	ITU-R RS1813	ITU-R RS1813
受信空中線高	699.6km	665.96km
受信帯域幅	1GHz	1GHz

- ・ 与干渉局と被干渉局は正対
- ・ 与干渉局は最大アンテナ利得
- ・ 被干渉局はアンテナ利得の指向性減衰をITU-R RS.1813で算出した値を適用
- ・ 伝搬モデルは自由空間損失
- ・ 36-37GHz帯のアンテナ利得と帯域外輻射(43.8dBi, -37dBm/MHz at 37GHz)

衛星搭載受動センサ諸元 ITU-R RS.2017, RS.1861 (参照)

Rec. ITU-R RS.1861

25

Rec. ITU-R RS.2017-0

TABLE 2

Interference criteria for satellite passive remote sensing up to 1 000 GHz

Frequency band(s) (GHz)	Reference bandwidth (MHz)	Maximum interference level (dBW)	Percentage of area or time permissible interference level may be exceeded ⁽¹⁾ (%)	Scan mode (N, C, L) ⁽²⁾
1.370-1.427	27	-174	0.1	N, C
2.64-2.70	10	-176	0.1	N
4.2-4.4	200	-166	0.1	N, C
6.425-7.25	200	-166	0.1	N, C
10.6-10.7	100	-166	0.1	N, C
15.2-15.4	50	-169	0.1	N, C
18.6-18.8	200	-163	0.1	N, C
21.2-21.4	100	-169	0.1	N
22.21-22.5	100	-169	0.1	N
23.6-24	200	-166	0.01	N, C
31.3-31.8	200	-166	0.01	N, C
36-37	100	-166	0.1	N, C

5

6.8 Typical parameters of passive sensors operating in the 36-37 GHz band

The band 36-37 GHz is vital for the study of global water circulation, rain rates, snow, sea ice, and clouds. Table 11 summarizes the parameters of passive sensors that are or will be operating in the 36-37 GHz band.

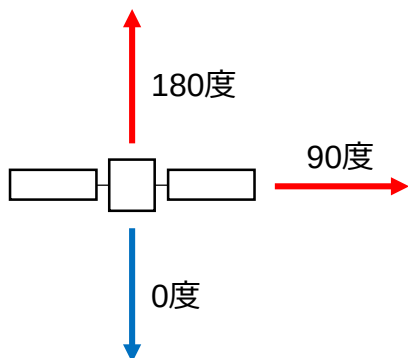
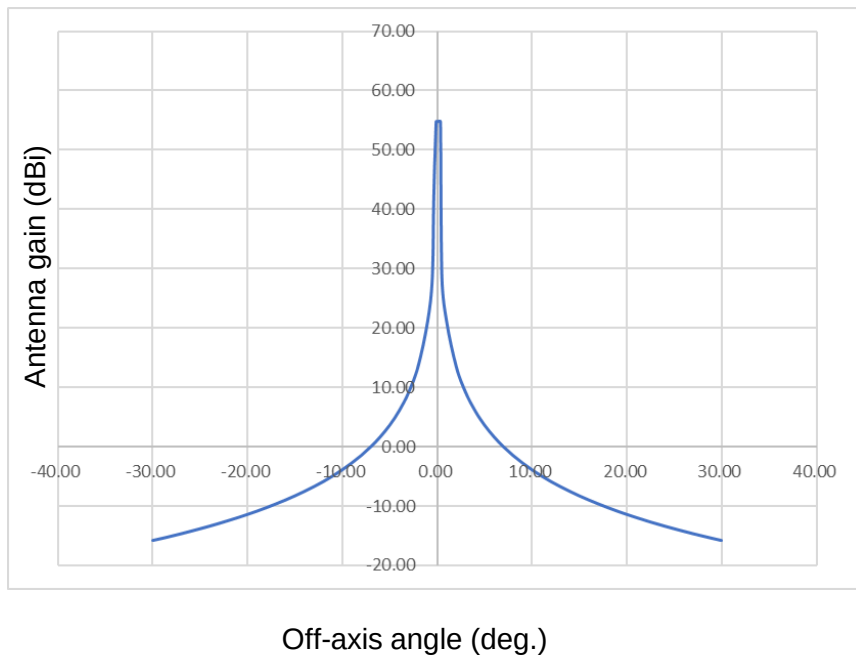
TABLE 11

EESS (passive) sensor characteristics in the 36-37 GHz band

	Sensor H1	Sensor H2	Sensor H3	Sensor H4	Sensor H5
Sensor type	Conical scan				
Orbit parameters					
Altitude	865.6 km	705 km	828 km	835 km	699.6 km
Inclination	20°	98.2°	98.7°	98.85°	98.186°
Eccentricity	0	0.0015	0	0	0.002
Repeat period	7 days	16 days	17 days		16 days
Sensor antenna parameters					
Number of beams			2	1	
Reflector diameter	0.65 m	1.6 m	2.2 m	0.6 m	2.0 m
Maximum beam gain	45 dBi	53.1 dBi	55 dBi	46 dBi	54.8 dBi
Polarization	H	H, V			
-3 dB beamwidth	1.8°	0.42°	0.44°	1°	0.35°
Instantaneous field of view	62 km × 38 km	14 km × 8 km	16 km × 12 km	26 km × 60 km	12 km × 7 km
Main beam efficiency	96%	93.9%	95%		93%
Off-nadir pointing angle	44.5°	47.5°	46.8°	55.4°	47.5°
Beam dynamics	31.9 rpm	40 rpm	31.6 rpm	2.88 s scan period	40 rpm
Incidence angle at Earth	52.3°	55°	55.7°	65°	55°
-3 dB beam dimensions	38 km (cross-track)	8.2 km (cross-track)	12 km (cross-track)	15 km	6.8 km (cross-track)
Swath width	1 607 km	1 450 km	1 700 km	2 000 km	40 rpm
Sensor antenna pattern	See Rec. ITU-R RS.1813	See Fig. 10	See Rec. ITU-R RS.1813		
Cold calibration ant. gain	N/A	36.5 dBi	N/A		39.3 dBi
Cold calibration angle (degrees re. satellite track)	N/A	115.5°	N/A		115.5°
Cold calibration angle (degrees re. nadir direction)	N/A	97.0	N/A		97.0

衛星搭載受動センサ アンテナパターン ITU-R RS.1813 (参照)

受動センサのアンテナ利得指向性減衰



1 that, in the absence of an actual antenna pattern, the following equations for the average antenna pattern of a spaceborne passive sensor should be used, for antenna diameters greater than 2 times the wavelength:

$$G(\varphi) = G_{max} - 1.8 \times 10^{-3} \left(\frac{D}{\lambda} \varphi \right)^2 \quad \text{for } 0^\circ \leq \varphi \leq \varphi_m$$

$$G(\varphi) = \max \left(G_{max} - 1.8 \times 10^{-3} \left(\frac{D}{\lambda} \varphi \right)^2, 33 - 5 \log \left(\frac{D}{\lambda} \right) - 25 \log(\varphi) \right) \quad \text{for } \varphi_m < \varphi \leq 69^\circ$$

$$G(\varphi) = -13 - 5 \log \left(\frac{D}{\lambda} \right) \quad \text{for } 69^\circ < \varphi \leq 180^\circ$$

In the case of $G(\varphi) < -23$ dBi, the value -23 dBi is to be used, where:

$$G_{max} = 10 \log \left(\eta \pi^2 \frac{D^2}{\lambda^2} \right)$$

$$\varphi_m = \frac{22\lambda}{D} \sqrt{5.5 + 5 \log \left(\frac{D}{\lambda} \eta^2 \right)}$$

G_{max} : maximum antenna gain (dBi)

$G(\varphi)$: gain (dBi) relative to an isotropic antenna

φ : off-axis angle (degrees)

D : antenna diameter (m)

λ : wavelength (m)

η : antenna efficiency (if η is unknown, 60% can be assumed as a representative value);

最大アンテナ利得 0度 : 54.8dBi

1度の指向性減衰量 : -33.7dB (上記式より算出)

3度の指向性減衰量 : -45.6dB (上記式より算出)

69度以上の指向性減衰量 : -79.7dB (上記式より算出)

共用検討に使用する駅ホーム画像伝送システムのTX/RXパラメータ

駅ホーム画像伝送システムの設定値等

項目	(例) 総務省 HP(https://www.soumu.go.jp/main_content/000653962.pdf)に記載の設定値	当社 ミリ波ホーム監視システム	備考
周波数	43.5GHz	43.52GHz、43.56GHz、43.6GHz、43.64GHz	最大4CH
不要発射の強度	-10dBm/MHz	対域外領域：100μW以下 スプリアス領域：50μW以下	
各種損失	0dB	0dB	
空中線高	3m	2m～8m	レールレベルから算出、駅設置環境により高さは異なる
最大空中線利得	提示された値を利用*	35dBi以上	長距離タイプ、アンテナタイプにより異なる
空中線指向特性	提示された値を利用*	37dBi：1.3°	長距離タイプ、アンテナタイプにより異なる
機械チルト	0°	0°	
許容干渉電力（帯域内）	提示された値を利用*	C/N＝約14dB	

<追加情報>

○空中線電力：0dBm/17MHz → -12.3dBm/MHz

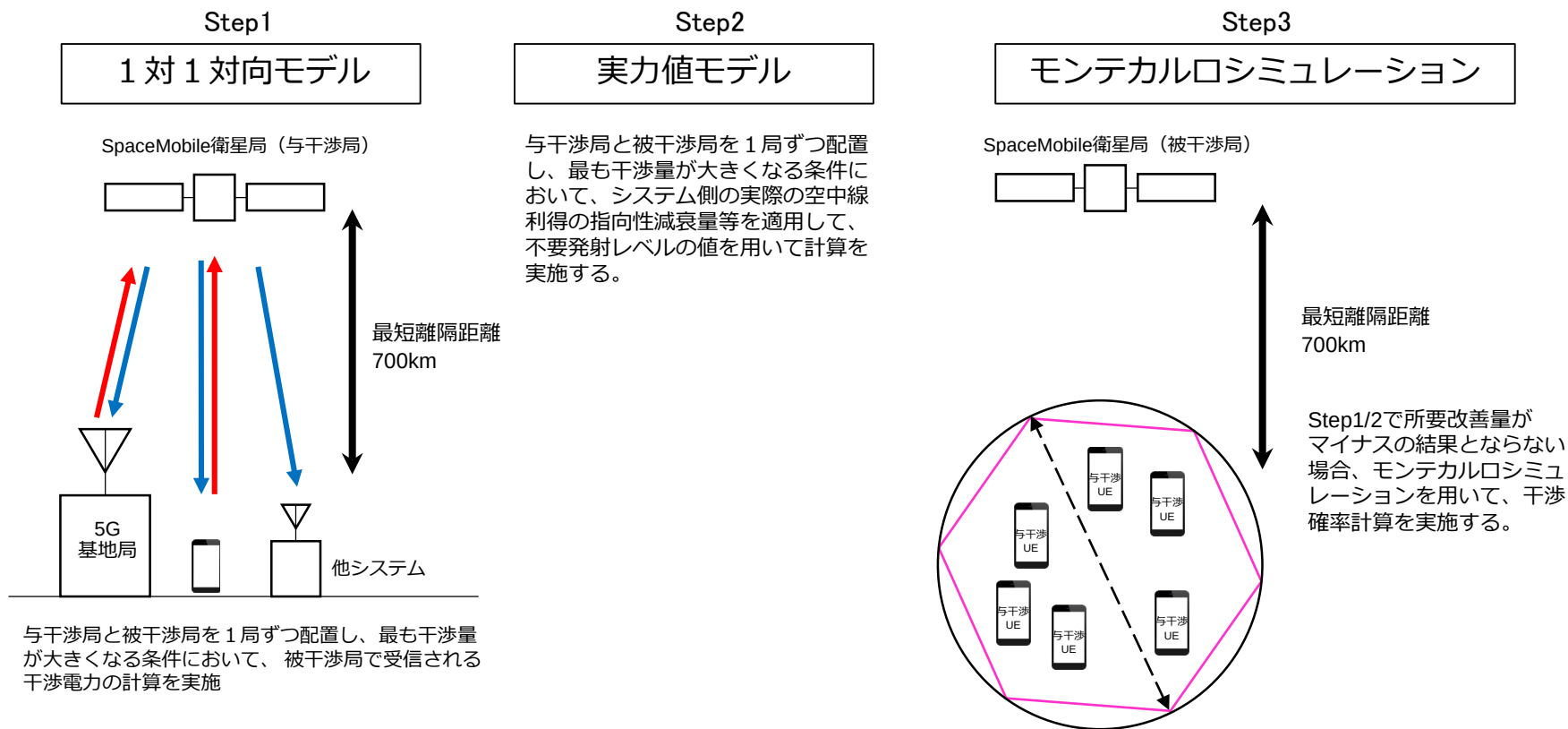
○空中線のアンテナパターン：非公開

○許容干渉電力：-84dBm/17MHz → -96.3dBm/MHz

注) 上記パラメータは本作業班での共用検討を目的として提供されたものであり、当該システムを代表する標準的・基準的なパラメータではございません。

共用検討の実施手順

- はじめに、Step 1 <1対1対向モデル>」の計算を実施。干渉許容電力に対する所要改善量がマイナスとなった場合は、検討を終了する。干渉許容電力に対する所要改善量がプラスの場合、Step 2 に移る。
- システム側の実際の空中線利得の指向性減衰量等を適用し、1対1対向時のStep 2 <実力値モデル> の計算を実施。干渉許容電力に対する所要改善量がマイナスとなった場合は、検討を終了する。干渉許容電力に対する所要改善量がプラスの場合、Step 3 に移る。
- 過去の情報通信審議会で用いられているStep 3 <確率計算モデル>（モンテカルロ・シミュレーション）による確率計算を実施する。



*1：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「新世代モバイル通信システム委員会報告書」平成29年（2017年）9月27日）
第4章「1.7GHz帯LTE-Advancedシステム相互間及び1.7GHz帯LTE-Advancedシステムと他システムとの干渉検討」結果
https://www.soumu.go.jp/main_content/000510578.pdf