

「700MHz帯衛星ダイレクト通信検討作業班」 第2回資料
携帯電話向け700MHz帯非静止衛星通信システム
共用検討について（案）

令和7年10月10日

令和7年11月27日改定

楽天モバイル株式会社

携帯電話向け700MHz帯非静止衛星通信システム構成

地球周回軌道上に衛星システムを展開し、**携帯電話端末と直接通信**を行う通信サービス。

地上の携帯電話基地局の電波が届かない場所でも、音声通話やデータ通信が可能となり、衛星通信専用端末を用意することなく**既存端末で利用可能**であるため、カバレッジが大幅に拡大。

上記の拡大により電波の届きにくいエリアや、自然災害発生時などでも通信が可能となる。

サービスリンクに地上の携帯電話向け電波700MHz帯(Band28)を利用することで、サービスの迅速な導入を目指す。



700MHz帯非静止衛星通信システム概要

システム概要		内容
予定衛星数		248機
軌道高度		520km、685km、690km
利用周波数（サービスリンク）		770 – 773MHz（衛星局から携帯移動地球局） 715 – 718MHz（携帯移動地球局から衛星局）
サービスリンクのビーム径		直径 48km 程度
アンテナ利得（サービスリンク）	衛星局	仰角に依存、38.6dBi @15度、32.3dBi @90度
	携帯移動地球局	0dBi（EIRP 23dBm）※既存携帯電話端末同等
利用周波数（フィーダリンク）		39.5 – 41.0GHz, 42.0 – 42.5GHz（衛星局から地球局） 45.5 – 47.0GHz, 48.2 – 48.7GHz（地球局から衛星局）
アンテナ利得（フィーダリンク）	衛星局	送信 45.0dBi、受信 46.2dBi
	地球局	送信 58.3dBi、受信 57dBi

衛星ダイレクト通信の標準化/制度化の状況

■ 衛星ダイレクト通信の周波数の国際分配については、国際電気通信連合（ITU）の2027年世界無線通信会議（WRC-27）の議題1.13として694/698MHz-2.7GHzの周波数帯を対象に検討が行われており、日本として積極的に議論に参画している。

■ 衛星ダイレクト通信の国内制度については、令和6年に衛星通信システム委員会にて作業班が設置され、2GHz帯を対象に技術的条件に関する検討が行われた。検討の結果、省令案が作成され、電波監理審議会への諮問/答申を経て関係省令が施行された。

WRC-23結果（我が国関心議題） 12

- 今回の世界無線通信会議（WRC-23）では、33の議題が取り扱われた。
- 我が国が提案する、HAPSや衛星ダイレクト通信等の非地上系ネットワーク（NTN）を含めたBeyond 5Gの実現に向けた議題において、周波数確保等に成功。
- また、我が国の既存システムを守るべき議題においても、必要な保護基準の策定等に成功。
- なお、WRCにてBeyond 5GやHAPS等の地上系議題を扱う第4委員会（COM4）議長に、新氏（NTTFC）が選出。

（1）NTN（非地上系ネットワーク）実現のための周波数確保

高高度プラットフォーム（HAPS）の検討

携帯電話基地局としての高高度プラットフォーム（HAPS※）で利用可能な周波数帯及びその基準を検討するもの。【日本提案】

※ High Altitude Platform Station

➢ 1.7GHz帯/2GHz帯/2.6GHz帯は全世界で、700MHz帯は、アジアの二部を除く全世界でHAPSへの分配が決定。

（基地局の高さ）18,000m
地上局：3~10km（カバーエリア）
高高度プラットフォーム：200km

- 山間部や海上等を含め広大な国境をカバー。
- 大規模災害時の迅速な通信の復旧が可能。

衛星ダイレクト通信の検討

携帯電話と衛星の直接通信（衛星ダイレクト通信）を利用可能な周波数帯及びその基準を検討するもの。【日本提案】

➢ 我が国の提案を含む694/698MHz~2.7GHzの周波数帯を対象に、次期（WRC-27）の新議題とすることを合意。

衛星高度36,000km
低軌道衛星（LEO）500km
高高度プラットフォーム100km
高高度プラットフォーム200km
地上局500km
地上局200km
地上局100km
地上局50km
地上局20km
地上局10km
地上局5km
地上局2km
地上局1km

停止帯（保護帯）（GSO）
衛星間を光通信で中継
サービスリンク（携帯電話の周波数を使用）
フィードリンク（既存の衛星通信）
地球局
衛星事業者ネットワーク
携帯電話事業者ネットワーク
インターネット

エリアカバーのイメージ

主な検討項目

- 2GHz帯を用いた衛星コンステレーションによる携帯電話向け非静止衛星通信システムの技術的条件
- 同一及び隣接周波数を使用する無線システムとの共用に関する技術的条件

（2）5G・Beyond 5Gに向けた新規周波数の確保

➢ 我が国も支持する、6GHz帯（欧州・中東・アフリカ等）、7GHz帯（欧州・中東・アフリカ・アジア等）を携帯電話用周波数として新たに分配が決定。

➢ 我が国の提案も含む、4.4-4.8GHz、7.125-8.4GHz及び14.8-15.35GHzを対象に、次期（WRC-27）新議題とすることを合意。

衛星ダイレクト通信システムの導入に向けた制度整備 4

- 携帯電話の周波数を利用したスマートフォン等の地上端末による衛星との直接通信（衛星ダイレクト通信）は、専用のアンテナや端末を必要とせずに衛星通信が可能となり、携帯電話のサービスエリアを拡張して離島、海上、山間部等を効率的にカバーするとともに、自然災害等の非常時における通信手段となることから、各国で実現に向けた検討が進展。
- 我が国においてもこうした利用ニーズやサービス展開状況に迅速に対応し、衛星ダイレクト通信システムを導入するため、情報通信審議会において、令和6年1月から「衛星コンステレーションによる携帯電話向け2GHz帯非静止衛星通信システムの技術的条件」の検討を実施（令和6年10月答申）。

情報通信審議会における検討

総務省の今後の取組

- 情報通信審議会の一部答申を踏まえ、所要の手續を経て関係規定を改正し、衛星ダイレクト通信システムの導入に係る制度整備を行う予定

令和6年末以降に、携帯電話事業者が衛星ダイレクト通信サービスの提供を予定
※ 当面の間はSMSによるメッセージ送受信に限定したサービス提供となる見込み。音声通話、データ通信等については人工衛星の打上げ状況に応じて順次提供を予定。

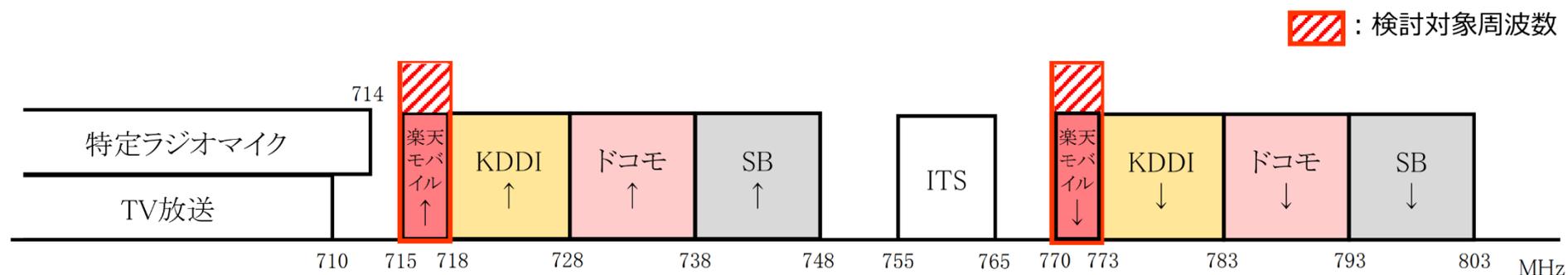
※情報通信審議会 情報通信技術分科会（第176回：令和6年1月18日）
資料176—4 国際電気通信連合（ITU）2023年無線通信総会（RA-23）及び世界無線通信会議（WRC-23）の結果について
https://www.soumu.go.jp/main_content/000923358.pdf

※電波監理審議会 有効利用評価部会（第35回：令和6年10月23日）
資料35-3 衛星ダイレクト通信の導入に向けた制度整備PDF
https://www.soumu.go.jp/main_content/000998738.pdf

利用周波数の国際・国内分配状況（サービスリンク）

サービスリンク	770 – 773MHz（衛星局から携帯移動地球局） 715 – 718MHz（携帯移動地球局から衛星局）
国際分配	610 – 890 MHz <ul style="list-style-type: none"> ✓ 固定 ✓ 移動 ✓ 放送
国内分配	714 – 750 MHz <ul style="list-style-type: none"> ✓ 移動
	770 – 806 MHz <ul style="list-style-type: none"> ✓ 移動

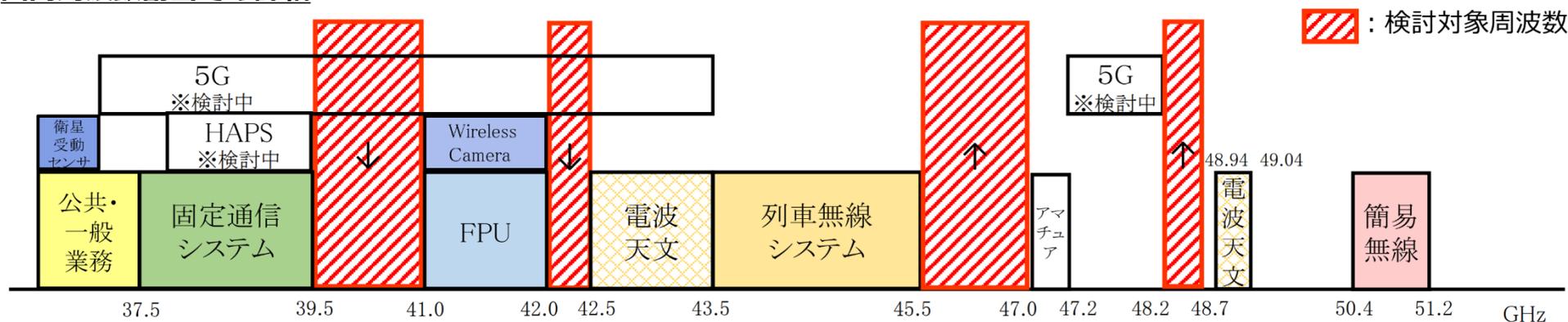
国内周波数割当ての詳細



利用周波数の国際・国内分配状況（フィーダリンク 衛星局から地球局）

フィーダリンク	39.5 – 41.0 / 42.0 – 42.5 GHz（衛星局から地球局）			
	39.5 – 40 GHz	40 – 40.5 GHz	40.5 – 41 GHz	41 – 42.5 GHz
国際分配	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 固定 ✓ 固定衛星(宇宙から地球) ✓ 移動 ✓ 移動衛星(宇宙から地球) ✓ 地球探索衛星(宇宙から地球) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 固定 ✓ 固定衛星(宇宙から地球) ✓ 移動 ✓ 移動衛星(宇宙から地球) ✓ 宇宙研究(地球から宇宙) ✓ 地球探索衛星 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 固定 ✓ 固定衛星(宇宙から地球) ✓ 陸上移動 ✓ 放送 ✓ 放送衛星 ✓ 航空移動 ✓ 海上移動 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 固定 ✓ 固定衛星(宇宙から地球) ✓ 陸上移動 ✓ 放送 ✓ 放送衛星 ✓ 航空移動 ✓ 海上移動
国内分配	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 固定 ✓ 固定衛星(宇宙から地球) ✓ 移動 ✓ 移動衛星(宇宙から地球) ✓ 地球探索衛星(宇宙から地球) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 固定衛星(宇宙から地球) ✓ 移動衛星(宇宙から地球) ✓ 宇宙研究(地球から宇宙) ✓ 地球探索衛星 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 固定 ✓ 固定衛星(宇宙から地球) ✓ 放送 ✓ 放送衛星 ✓ 陸上移動 ✓ 航空移動 ✓ 海上移動 	42 – 42.5 GHz <ul style="list-style-type: none"> ✓ 固定 ✓ 固定衛星(宇宙から地球) ✓ 移動 ✓ 放送 ✓ 放送衛星

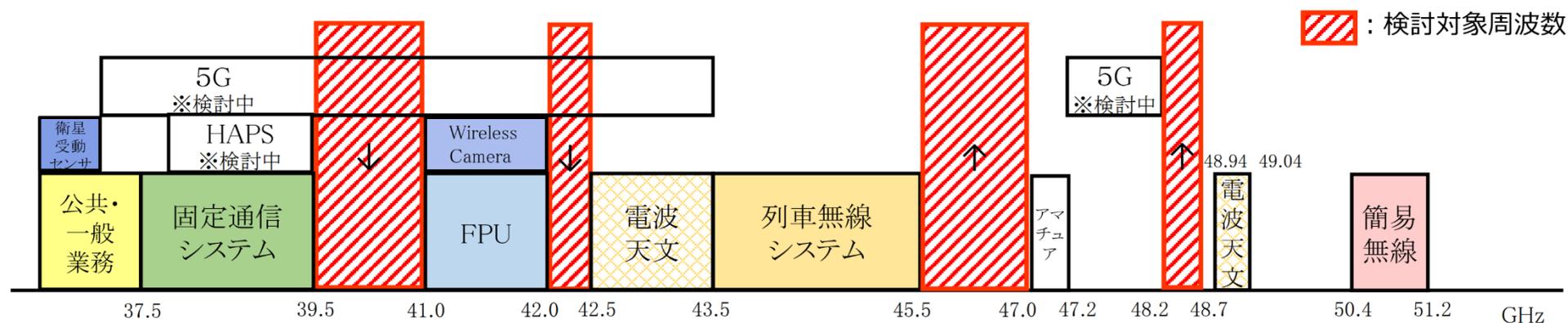
国内周波数割当ての詳細



利用周波数の国際・国内分配状況（フィーダリンク 地球局から衛星局）

フィーダリンク	45.5 - 47.0 / 48.2 - 48.7 GHz（地球局から衛星局）	
国際分配	43.5 - 47 GHz	48.2 - 50.2 GHz
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 移動 ✓ 移動衛星 ✓ 無線航行 ✓ 無線航行衛星 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 固定 ✓ 固定衛星(地球から宇宙) ✓ 移動
国内分配	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 移動 ✓ 移動衛星 ✓ 無線航行 ✓ 無線航行衛星 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 固定 ✓ 固定衛星(地球から宇宙)

国内周波数割当ての詳細

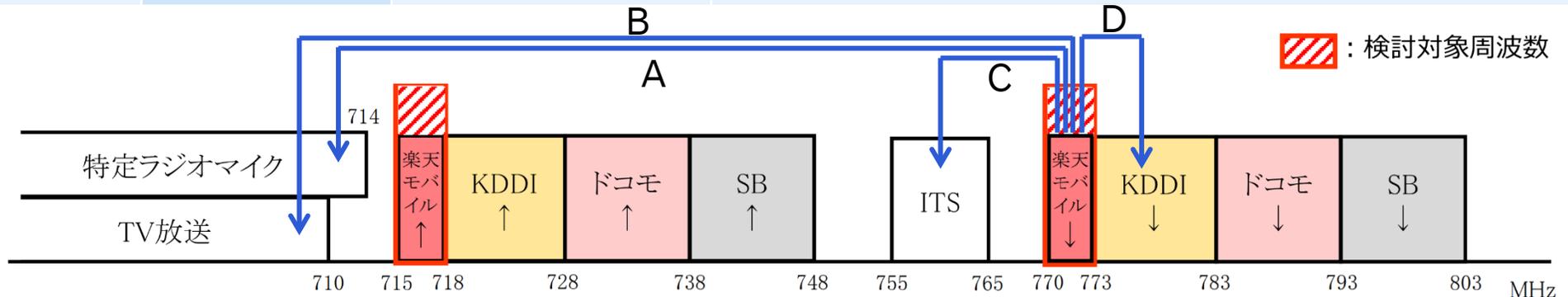


シナリオ一覧

サービスリンク 衛星局与干渉時のシナリオ一覧

- 周波数の割当状況に基づき、700MHz帯非静止衛星通信システムと共用検討が必要となる対象システムを選定し、それぞれの無線システムに対して共用検討を実施した。
- 700MHz帯非静止衛星通信システムはRR第4.4条に基づく運用となることから本システムが被干渉とする組合せについては、検討不要とした。
(RR改正の決議がなされて移動衛星業務として新たに分配されるまでの間、700MHz帯非静止衛星通信システムは、国際的にはRR第4.4条に基づく運用となり、国内においても同条に準じ、“他の無線局に有害な混信を生じさせず、他の無線局からの有害な混信に対して保護を要求しない”ことを前提としてサービス提供を行うことが必要となるため。)
- 同一周波数のLTE移動局への与干渉については同一のLTEシステム内であり、また仮に干渉が発生しても、与干渉局、被干渉局はともに同一の免許人であることから、免許人内で解決することが可能である。このため、同一の周波数帯を対象とした共用検討は不要と考える。

シナリオ	与干渉	被干渉※1※2	検討手法
S-A	衛星局 770MHz - 773MHz	特定ラジオマイク 470MHz - 714MHz	過年度の情通審報告書※2より、共用の可能性を確認
S-B		地上テレビ放送 470MHz - 710MHz	衛星局からテレビ放送までの干渉影響を離隔距離に応じて確認
S-C		ITS 755MHz - 765MHz	過年度の情通審報告書※1より、共用の可能性を確認
S-D		LTE移動局 773MHz - 803MHz 陸上移動中継局/小電力レピータ(基地局対向器)の検討も包含	共用検討の実施手順を参照



※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（第26回:令和5年6月14日）資料26-6：狭帯域 LTE-Advanced の技術的条件

https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/joho_tsusin/5th_generation/02kiban14_04001049.html

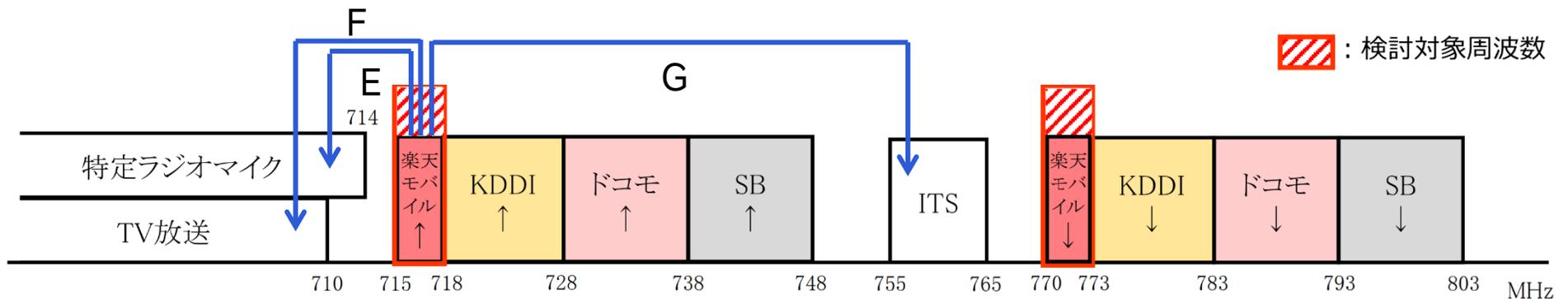
※2 情報通信審議会 情報通信技術分科会（第85回：平成24年2月17日）資料85-2-2：携帯電話等高度化委員会報告

https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/joho_tsusin/bunkakai/02tsushin10_03000063.html

サービスリンク 携帯移動地球局与干渉時のシナリオ一覧

- 周波数の割当状況に基づき、700MHz帯非静止衛星通信システムと共用検討が必要となる対象システムを選定し、それぞれの無線システムに対して共用検討を実施した。
- 携帯移動地球局からLTE-A基地局受信への影響については、携帯移動地球局の諸元が既存の携帯電話システムの陸上移動局の諸元と同一であり、過去の検討結果に包含されるため、改めての検討は行わない。

シナリオ	与干渉	被干渉※1※2	検討手法
S-E	携帯移動地球局 715MHz – 718MHz	特定ラジオマイク 470MHz – 714MHz	移動局から特定ラジオマイクまでの干渉影響を離隔距離に応じて確認
S-F		地上テレビ放送 470 MHz – 710 MHz	移動局からテレビ放送までの干渉影響を離隔距離に応じて確認
S-G		ITS 755 MHz – 765 MHz	過年度の情通審報告書※1より、共用の可能性を確認

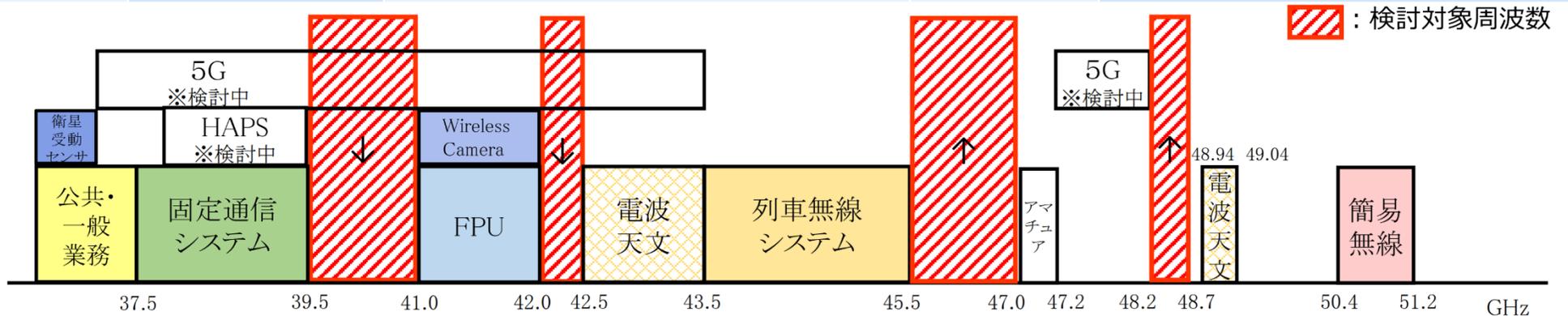


※1 情報通信審議会 情報通信技術分科会 新世代モバイル通信システム委員会（第26回:令和5年6月14日）資料26-6：狭帯域 LTE-Advanced の技術的条件
https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/joho_tsusin/5th_generation/02kiban14_04001049.html

フィーダリンク 衛星局与干渉のシナリオ一覧

■周波数の割当状況※1に基づき、700MHz帯非静止衛星通信システムフィーダリンク（衛星局与干渉）と共用検討が必要となる対象システムとの組合せを下記に示す。それぞれの無線システムに対して共用検討を実施した。

シナリオ	与干渉	被干渉	同一／隣接	検討手法
F-A	衛星局 39.5～41.0GHz, 42.0～42.5GHz	5G基地局 37.0-43.5GHz, 47.2-48.2GHz	同一／隣接	共用検討の実施手順を参照
F-B		5G移動局 37.0-43.5GHz, 47.2-48.2GHz	同一／隣接	
F-C		公共・一般業務 37.5-38.0GHz, 38.5-39.0GHz	隣接	
F-D		無線アクセス 38.0-38.5GHz, 39.0-39.5GHz	隣接	
F-E		FPU(移動) 41.0-42.0GHz	隣接	
F-F		Wireless camera(移動) 41.0-42.0GHz	隣接	
F-G		電波天文 42.5-43.5GHz, 48.94-49.04GHz, 50.2-50.4GHz	隣接	
F-H		衛星搭載受動センサ 36.0-37.0GHz	隣接	
F-I		HAPS 38.0-39.5GHz	隣接	
F-J		列車無線システム・駅ホーム画像伝送 43.5-45.5GHz	隣接	

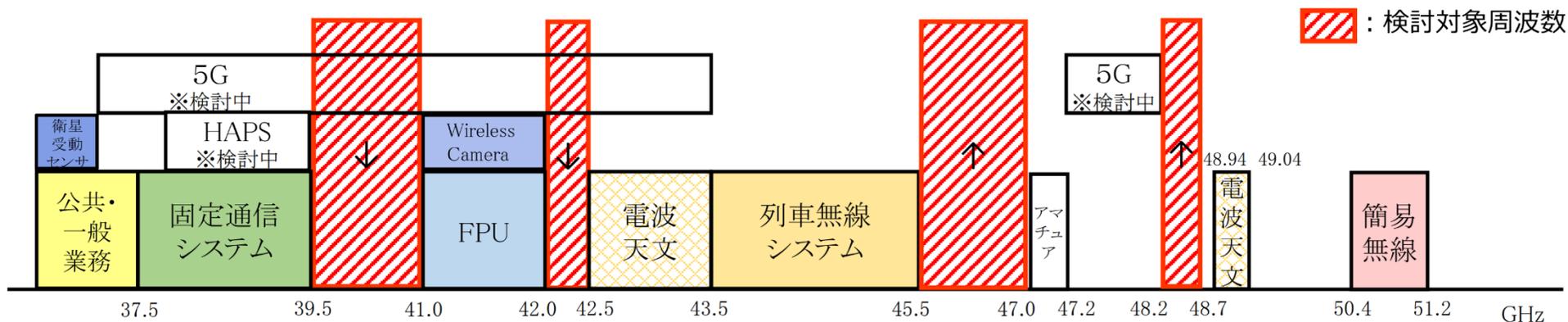


※1 情報通信審議会 情報通信技術分科会 衛星通信システム委員会作業班（第27回:令和3年7月2日）
https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/joho_tsusin/02kiban15_04000423.html

フィーダリンク GW地球局与干渉のシナリオ一覧

- 周波数の割当状況※1に基づき、700MHz帯非静止衛星通信システムフィーダリンク（GW地球局与干渉）と共用検討が必要となる対象システムとの組合せを下記に示す。それぞれの無線システムに対して共用検討を実施した。

シナリオ	与干渉	被干渉	同一／隣接	検討手法
F-K	GW地球局 45.5～47.0GHz, 48.2～48.7GHz	5G基地局 37.0-43.5GHz, 47.2-48.2GHz	隣接	共用検討の実施手順を参照
F-L		5G移動局 37.0-43.5GHz, 47.2-48.2GHz	隣接	
F-M		公共・一般業務 37.5-38.0GHz, 38.5-39.0GHz	隣接	
F-N		無線アクセス 38.0-38.5GHz, 39.0-39.5GHz	隣接	
F-O		FPU(移動) 41.0-42.0GHz	隣接	
F-P		Wireless camera(移動) 41.0-42.0GHz	隣接	
F-Q		電波天文 42.5-43.5GHz, 48.94-49.04GHz, 50.2-50.4GHz	隣接	
F-R		列車無線システム・駅ホーム画像伝送 43.5-45.5GHz	隣接	

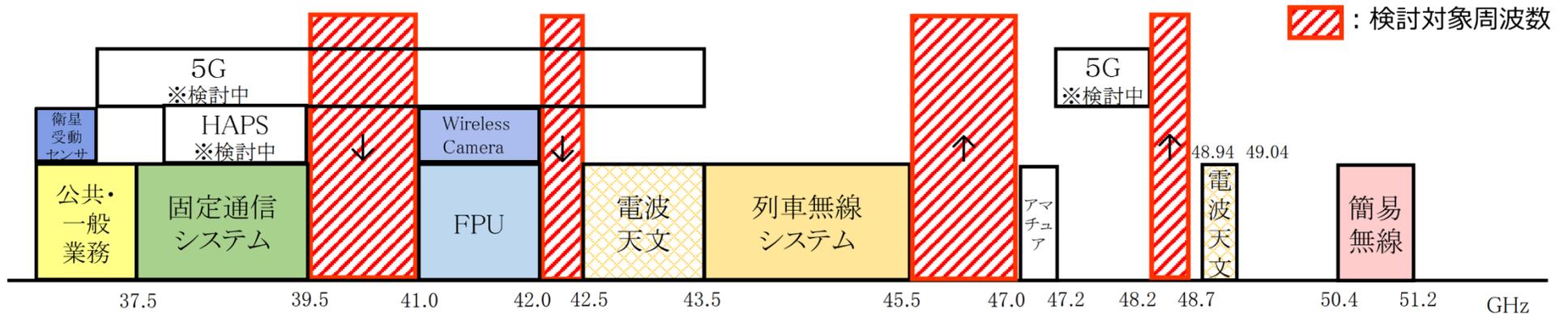


※1 情報通信審議会 情報通信技術分科会 衛星通信システム委員会作業班（第27回:令和3年7月2日）
https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/joho_tsusin/02kiban15_04000423.html

フィーダリンク 衛星局被干渉のシナリオ一覧

■周波数の割当状況※1に基づき、700MHz帯非静止衛星通信システムフィーダリンク（衛星局被干渉）と共用検討が必要となる対象システムとの組合せを下記に示す。それぞれの無線システムに対して共用検討を実施した。

シナリオ	与干渉	被干渉	同一／隣接	検討手法
F-a	5G基地局 37.0-43.5GHz, 47.2-48.2GHz	衛星局 45.5～47.0GHz, 48.2～48.7GHz	隣接	共用検討の実施手順を参照
F-b	5G移動局 37.0-43.5GHz, 47.2-48.2GHz		隣接	
F-c	公共・一般業務 37.5-38.0GHz, 38.5-39.0GHz		隣接	
F-d	無線アクセス 38.0-38.5GHz, 39.0-39.5GHz		隣接	
F-e	FPU (移動) 41.0-42.0GHz		隣接	
F-f	Wireless camera (移動) 41.0-42.0GHz		隣接	
F-g	列車無線システム・駅ホーム画像伝送 43.5-45.5GHz		隣接	

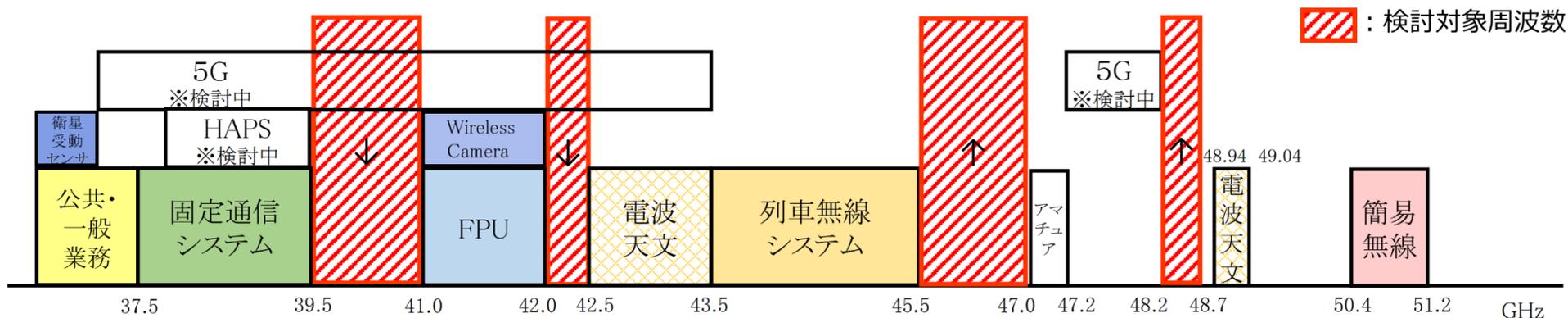


※1 情報通信審議会 情報通信技術分科会 衛星通信システム委員会作業班（第27回:令和3年7月2日）
https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/joho_tsusin/02kiban15_04000423.html

フィーダリンク GW地球局被干渉のシナリオ一覧

■周波数の割当状況※1に基づき、700MHz帯非静止衛星通信システムフィーダリンク（GW地球局被干渉）と共用検討が必要となる対象システムとの組合せを下記に示す。それぞれの無線システムに対して共用検討を実施した。

シナリオ	与干渉	被干渉	同一／隣接	検討手法
F-j	5G基地局 37.0-43.5GHz, 47.2-48.2GHz	GW地球局 39.5～41.0GHz, 42.0～42.5GHz	同一／隣接	共用検討の実施手順を参照
F-k	5G移動局 37.0-43.5GHz, 47.2-48.2GHz		同一／隣接	
F-m	公共・一般業務 37.5-38.0GHz, 38.5-39.0GHz		隣接	
F-n	無線アクセス 38.0-38.5GHz, 39.0-39.5GHz		隣接	
F-o	FPU (移動) 41.0-42.0GHz		隣接	
F-p	Wireless camera (移動) 41.0-42.0GHz		隣接	
F-q	HAPS 38.0-39.5GHz		隣接	
F-r	列車無線システム・駅ホーム画像伝送 43.5-45.5GHz		隣接	



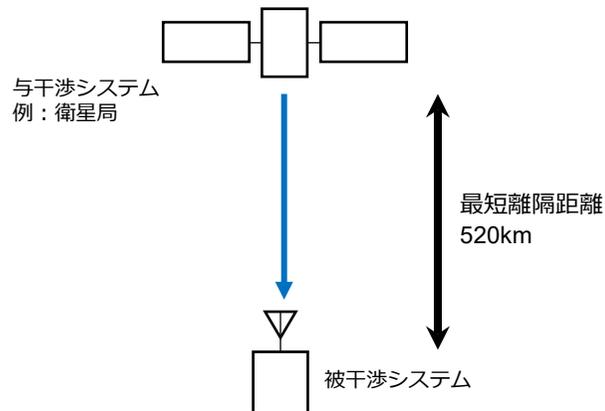
※1 情報通信審議会 情報通信技術分科会 衛星通信システム委員会作業班（第27回:令和3年7月2日）
https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/joho_tsusin/02kiban15_04000423.html

共用検討の実施手順

- Step1 <対向モデル> で計算を実施。
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、Step2に移る。
- Step2 <実力値モデル> で計算を実施
空中線利得の指向性減衰を取り入れ、より実運用に近い現実的な設置条件のモデル（実運用モデル）で干渉量の計算を実施。
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、Step3に移る。
- Step3 <確率的な計算モデル> で計算を実施
Step2で所要改善量が残り、確率的な計算モデルが適用可能な場合は、Step3としてモンテカルロシミュレーションによる確率的な計算モデルで干渉計算を実施する。

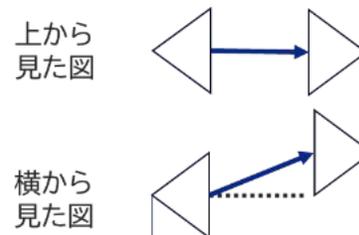
STEP1：対向モデル

与干渉局と被干渉局を最も干渉量が大きくなる条件で1局ずつ対向して配置したモデル（1対1対向モデル）の干渉量を基に複数の与干渉局が同時に電波発射する場合はその局数を乗じて総干渉量の計算を実施。



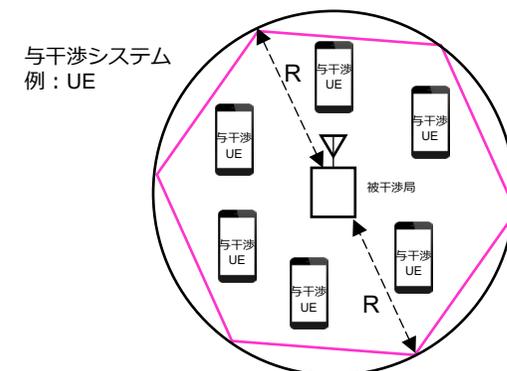
STEP2：実運用モデル

STEP1の対向モデルに加えて、実際の空中線利得の指向性減衰量等を適用した干渉量を基に複数の与干渉局が同時に電波発射する場合はその局数を乗じて総干渉量の計算を実施。



STEP3：確率的な計算モデル

対象半径Rの範囲に、複数の与干渉局をランダムに配置して被干渉局の干渉電力に関して計算を実施する。



共用検討結果まとめ

サービスリンク 共用検討結果まとめ

シナリオ	与干渉	被干渉	検討結果
S-A	衛星局	特定ラジオマイク	過年度の情通審報告書※2より、十分なガードバンド幅（3MHz以上）を確保できており、共用可能と考えられる。
S-B		地上テレビ放送	離隔距離10kmの地上システム基地局の到達電力と比較しても10dB程度低いことから受信障害対策を講じることなく地上テレビ放送と共用可能と考えられる。
S-C		ITS	過年度の情通審報告書※1より、ガードバンド(5MHz)を確保できており共用可能と考えられる。
S-D		LTE移動局 (陸上移動中継局/小電力レピータ(基地局対向器)の検討も包含)	Step1/Step2の共用検討結果※3により、すべての所要改善量がマイナスとなることから共用可能と考えられる。

シナリオ	与干渉	被干渉	検討結果
S-E	携帯移動地球局	特定ラジオマイク	過年度の情通審報告書※1での共用検討結果を踏まえ、地上システムと同様に特定ラジオマイクの免許人等の関係者に対し、特定ラジオマイクへの混信が生じた際等のために問い合わせ窓口を設けることや必要な対策を講じるための体制を構築することを前提に、特定ラジオマイクの固定利用施設および放送事業者建屋等をサービスエリアから外すこと、後述の影響確認実験の結果から端末の最大出力時においても特定ラジオマイクの受信アンテナと携帯電話端末との間で離隔距離70m以上を確保することで干渉影響がないと確認できていること等から、特定ラジオマイクと共用可能と考えられる。
S-F		地上テレビ放送	過年度の情通審報告書※1での共用検討結果を踏まえ、地上テレビ放送の52chエリアをサービスエリアから外していること、後述の影響確認実験の結果から端末の最大出力時においても干渉影響がないと確認できていること等から、地上テレビ放送と共用可能と考えられる。
S-G		ITS	過年度の情通審報告書※1より、十分なガードバンド(5MHz以上)を確保できており共用可能と考えられる。

※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（第26回：令和5年6月14日） 資料26-6：狭帯域 LTE-Advanced の技術的条件

https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/joho_tsusin/5th_generation/02kiban14_04001049.html

※2 情報通信審議会 情報通信技術分科会（第85回：平成24年2月17日） 資料85-2-2：700MHz 帯を使用する移動通信システムの技術的条件

https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/joho_tsusin/bunkakai/02tsushin10_03000063.html

※3 衛星4基から同時に電波発射した場合の累積干渉を考慮

フィーダリンク 衛星局与干渉の共用検討結果まとめ

シナリオ	与干渉	被干渉	検討手法	所要改善量	検討結果
F-A	衛星局	5G基地局	同一<Step2>	-5.7dB/-16.2dB (仰角90/10度) ※1	共用可能
			隣接<Step2>	-25.5dB/-36.0dB (仰角90/10度) ※1	共用可能
F-B		5G移動局	同一<Step1>	-2.9dB/-13.4dB (仰角90/10度) ※1	共用可能
			隣接<Step1>	-22.7dB/-33.2dB (仰角90/10度) ※1	共用可能
F-C		公共・一般官庁固定局	隣接<Step2>	-17.3dB/-27.8dB (仰角90/10度) ※1	共用可能
F-D		無線アクセス	隣接<Step2>	-12.1dB/-22.6dB (仰角90/10度) ※1	共用可能
F-E		FPU (移動)	隣接<Step2>	-16.1dB/-26.6dB (仰角90/10度) ※1	共用可能
F-F		Wireless camera (移動)	隣接<Step1>	-7.5dB /-18.0dB (仰角90/10度) ※1	共用可能
F-G		電波天文	隣接<Step3>	-0.6dB※1	共用可能
F-H		衛星搭載受動センサ (軌道高度520km)	隣接<Step3>	-26.9dB	共用可能
		衛星搭載受動センサ (軌道高度685km)	隣接<Step2>	-7.8dB	共用可能
F-I		HAPS	隣接<Step2>	-30.6dB※1	共用可能
	HAPS GW	隣接<Step2>	-0.2dB (仰角90度+/-4.0度) で共用可能※1	共用可能	
F-J	列車無線システム (基地局)	隣接<Step2>	-124dB /-5.1dB (仰角90/10度) ※1	共用可能	
	列車無線システム (移動局)	隣接<Step2>	-70.6dB /-81.1dB (仰角90/10度) ※1	共用可能	
	駅ホーム画像伝送 (受信)	隣接<Step2>	-29.2dB /-39.7dB (仰角90/10度) ※1	共用可能	

※1：衛星4基から同時に電波発射した場合の累積干渉を考慮

フィーダリンク GW地球局与干渉の共用検討結果まとめ

シナリオ	与干渉	被干渉	検討手法	離隔距離※1	検討結果
F-K	GW地球局	5G基地局	隣接<Step2> ITU-R P.452-18	304m	離隔距離確保で共用可能
F-L		5G移動局	隣接<Step2> ITU-R P.452-18	304m	離隔距離確保で共用可能
F-M		公共・一般官庁固定局	隣接<Step2>	1.46km	離隔距離確保で共用可能
F-N		無線アクセス	隣接<Step2>	1.16km	離隔距離確保で共用可能
F-O		FPU（移動）	隣接<Step2>	1.42km	離隔距離確保で共用可能
F-P		Wireless camera（移動）	隣接<Step2>	1.9km	離隔距離確保で共用可能
F-Q		電波天文	隣接<Step2> ITU-R P.452-18	76km（水沢） 66km（野辺山） 89km（入来）	離隔距離確保で共用可能
F-R		列車無線システム（基地局）	隣接<Step2>	19.6km	離隔距離確保で共用可能
		列車無線システム（移動局）	隣接<Step2>	10.5km	離隔距離確保で共用可能
		駅ホーム画像伝送（受信）	隣接<Step2>	174m	離隔距離確保で共用可能

※1：GW地球局の4アンテナから同時に電波発射する場合の累積干渉量を考慮

フィーダリンク 衛星局被干渉の共用検討結果まとめ

シナリオ	与干渉	被干渉	検討手法	所要改善量	検討結果
F-a	5G基地局	衛星局	隣接<Step1>	-3.0dB/-13.5dB (仰角90/10度)	共用可能
F-b	5G移動局		隣接<Step1>	-12.0dB/-22.5dB (仰角90/10度)	共用可能
F-c	公共・一般官庁固定局		隣接<Step2>	-30.9dB/-24.4dB (仰角90/10度)	共用可能
F-d	無線アクセス		隣接<Step2>	-25.9dB/-16.4dB (仰角90/10度)	共用可能
F-e	FPU (移動)		隣接<Step2>	-28.6dB/-22.1dB (仰角90/10度)	共用可能
F-f	Wireless camera (移動)		隣接<Step1>	-20.0dB/-30.5dB (仰角90/10度)	共用可能
F-g	列車無線システム (基地局)		隣接<Step2>	-0.4dB/-10.9dB (仰角90/10度)	共用可能
	列車無線システム (移動局)		隣接<Step2>	-76dB/-86.5dB (仰角90/10度)	共用可能
	駅ホーム画像伝送 (基地局)		隣接<Step2>	-84.9dB/-95.4dB (仰角90/10度)	共用可能

フィーダリンク GW地球局被干渉の共用検討結果まとめ

シナリオ	与干渉	被干渉	検討手法	離隔距離	検討結果
F-j	5G基地局	GW地球局	同一<Step2> ITU-R P.452-18	9.9km	個別調整で共用可能
			隣接<Step2> ITU-R P.452-18	495m	個別調整で共用可能
F-k	5G移動局		同一<Step2> ITU-R P.452-18	2.3km	個別調整で共用可能
			隣接<Step2> ITU-R P.452-18	0m	個別調整で共用可能
F-m	公共・一般官庁固定局		隣接<Step2>	1.75km	個別調整で共用可能
F-n	無線アクセス		隣接<Step2>	1.91km	個別調整で共用可能
F-o	FPU（移動）		隣接<Step2>	1.9km	個別調整で共用可能
F-p	Wireless camera（移動）		隣接<Step2>	365m	個別調整で共用可能
			隣接<Step2>	1.0km	個別調整で共用可能
F-q	HAPS		隣接<Step2>	448m	個別調整で共用可能
	HAPS GW		隣接<Step2>	7.6km	個別調整で共用可能
F-r	列車無線システム（基地局）		隣接<Step2>	4.25km	個別調整で共用可能
	列車無線システム（移動局）		隣接<Step2>	1.13km	個別調整で共用可能
	駅ホーム画像伝送（基地局）		隣接<Step2>		

サービスリンク詳細検討結果

共用検討シナリオS-A：衛星局 → 特定ラジオマイク

過去の共用検討※1の振り返り

2. 7. 4 ラジオマイクとの干渉検討結果まとめ

携帯電話システム下りとラジオマイクの間における干渉について検討した結果、ガードバンド幅3MHzにおいて共存可能である。また、携帯電話システム上りとラジオマイクの間における干渉について検討した結果、ガードバンド幅4MHzにおいて共存可能である。

結果と考察

- ・過年度の情通審報告書※1より、十分なガードバンド（3MHz以上）を確保できており、共用可能と考えられる。

※1 情報通信審議会 情報通信技術分科会（第85回：平成24年2月17日） 資料85-2-2：携帯電話等高度化委員会報告 P214
https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/joho_tsusin/bunkakai/02tsushin10_03000063.html

共用検討シナリオS-B：衛星局 → 地上テレビ放送

過去の共用検討※1の振り返り

(2) 狭帯域 LTE-Advanced システム下りから地上テレビ放送への与干渉

過去の共用検討では、地上テレビ放送への受信障害対策を行うことを前提に、LTE システム下りとガードバンドを 60MHz で共用可能とされた。

2. 3. 4. 2章(2)に示すように、700MHz 利用推進協会が受信障害対策で現に使用しているフィルタとブースタについて、770-773MHz を使用する狭帯域 LTE-Advanced 基地局送信に対する適切な効果が得られることが確認できた。

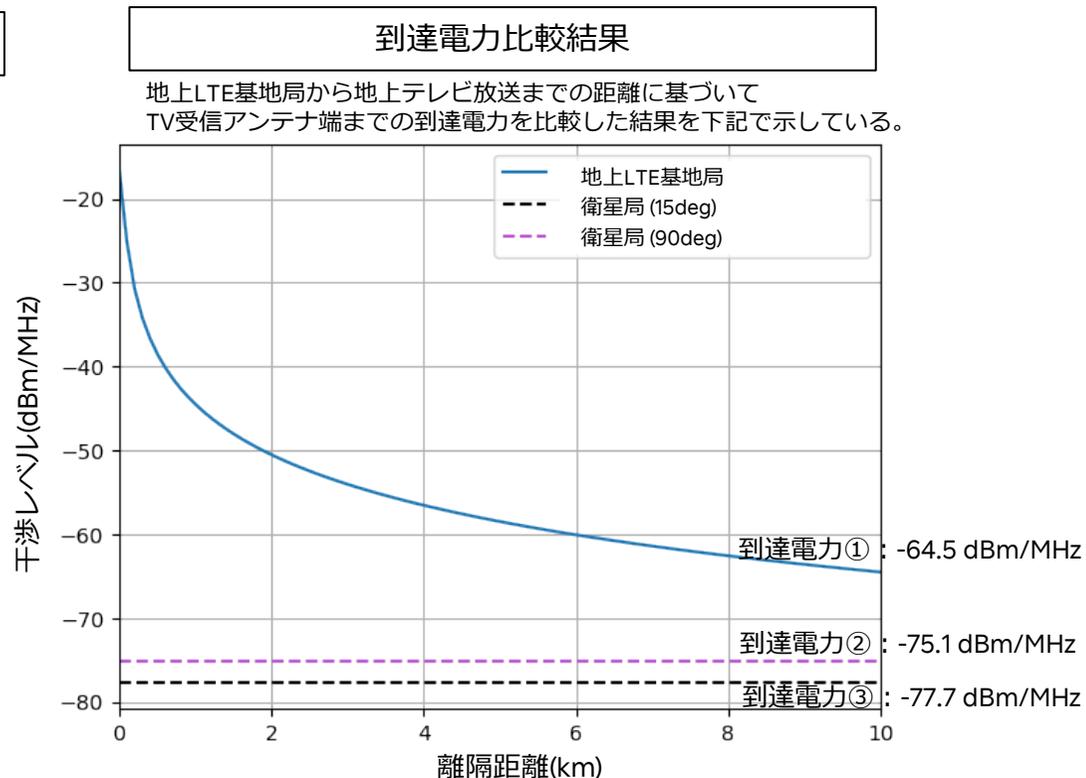
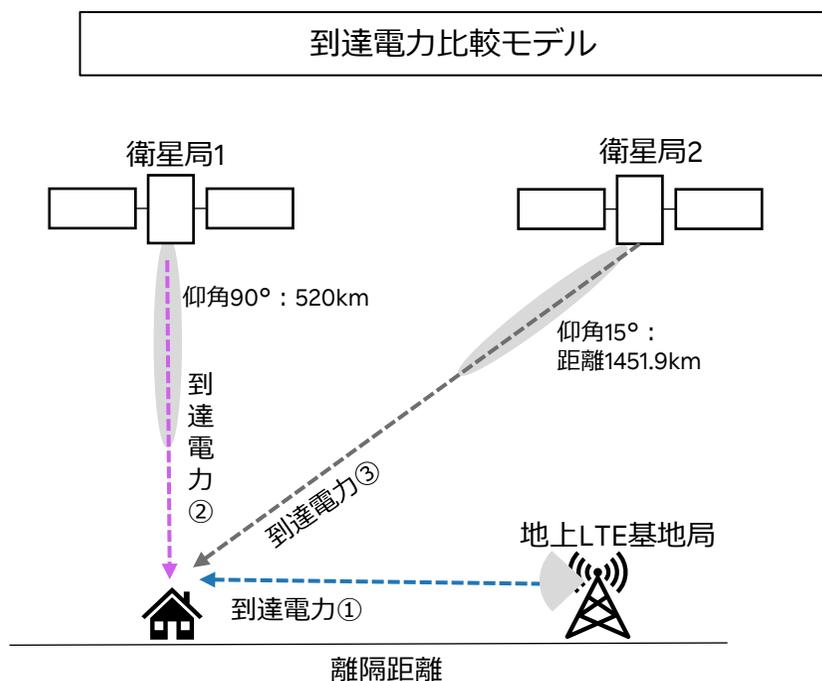
このため、引き続きフィルタ挿入等による受信障害対策を講じることで、狭帯域 LTE-Advanced システム下りとガードバンド幅 60MHz で共用可能と考える。

結果と考察

- ・ 離隔距離10kmの地上システム基地局の到達電力と比較しても10dB程度低いこと（次スライド参照）から受信障害対策を講じることなく地上テレビ放送と共用可能と考えられる。

※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（第26回:令和5年6月14日） 資料26-6：狭帯域 LTE-Advanced の技術的条件 P80
https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/joho_tsusin/5th_generation/02kiban14_04001049.html

(参考) 衛星局及び地上LTE基地局からの一定離隔距離での到達電力の比較



- 衛星局からの干渉レベルは、10kmの距離にある地上LTE基地局よりも約10dB程度低い。
(衛星4基からの同時電波発射の累積干渉量(+6dB)を考慮しても、地上LTE基地局より低い)

共用検討シナリオS-C：衛星局 → ITS

過去の共用検討※1の振り返り

2. 5. 2 狭帯域 LTE-Advanced システムと ITS との共用検討まとめ

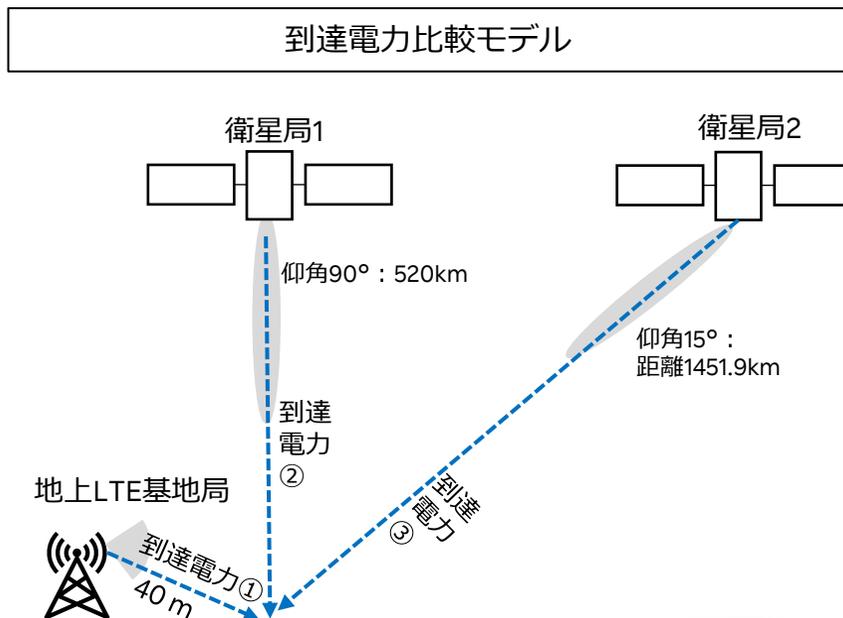
狭帯域 LTE-Advanced システムと ITS は、過去の共用検討で定めた最小ガードバンド幅（5 MHz）が確保できており、共用可能である。

結果と考察

・過年度の情通審報告書※1（ガードバンド（5MHz）を確保）および、衛星局の到達電力とLTE基地局の到達電力の比較（次スライド）により共用可能と考えられる。

※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（第26回:令和5年6月14日） 資料26-6：狭帯域 LTE-Advanced の技術的条件 P.117
https://www.soumu.go.jp/main_content/000886223.pdf

(参考) 衛星局及び地上LTE基地局からの地表面到達電力の比較



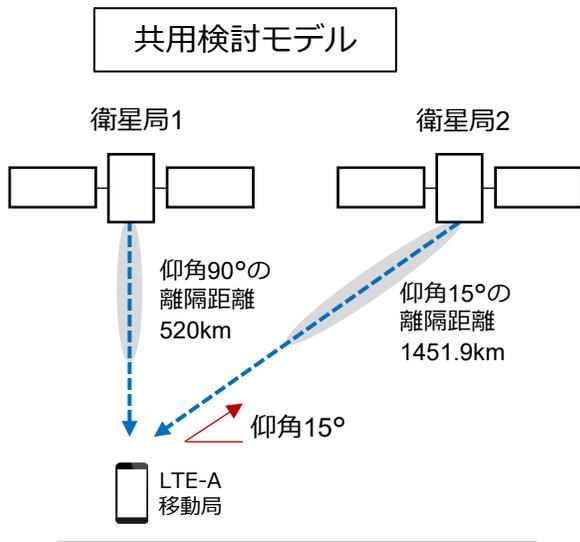
到達電力比較結果

No	送信システム	地表面までの距離	アンテナ利得	地表面までの到達電力
①	地上LTE基地局	最低40m想定	-22dBi (最小利得)	-53.2 dBm/MHz
②	衛星局 (衛星4基同時 発射も考慮)	520km (仰角90°)	32.3 dBi (仰角90°)	-69.8 dBm/MHz
③		1451.9km (仰角15°)	38.6 dBi (仰角15°)	-72.4 dBm/MHz

- ・衛星局から地表面までの到達電力の最大値 (② : -69.8dBm/MHz) となる。
- ・LTE基地局から地表面までの到達電力の最小値 (① : -53.2dBm/MHz) となる。
- ・衛星局の到達電力の最大値は、LTE基地局のアンテナ利得が最小値の場合と比較しても、16dB程度 (1/40) 低い。

共用検討シナリオS-D：衛星局 → LTE移動局（隣接）

<Step1>



共用検討パラメータ

送信アンテナ利得（90度）	32.3	dB
送信アンテナ利得（15度）	38.6	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	770.0	MHz
アンテナ離隔距離（90度）	520000.0	m
アンテナ離隔距離（15度）	1451907.4	m
（フィルタ減衰量）	0.0	dB
自由空間損失（受信）（90度）	153.4	dB
自由空間損失（受信）（15度）	144.5	dB
受信周波数	773.0	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
人体吸収損失	0.0	dB
調査モデルによる結合量（90度）	112.2	dB
調査モデルによる結合量（15度）	114.8	dB

所要改善量の計算結果

衛星1基の場合
（上段：仰角90度、下段：仰角15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				
773.0	-7.8 dBm/MHz	-110.8 dBm/MHz	103.0 dB	112.2 dB	-9.2 dB
帯域内干渉	不要発射				
773.0	-7.8 dBm/MHz	-110.8 dBm/MHz	103.0 dB	114.8 dB	-11.8 dB

衛星4基の累積干渉を考慮する場合
（上段：仰角90度、下段：仰角15度）

帯域内干渉	不要発射				
773.0	-1.8 dBm/MHz	-110.8 dBm/MHz	109.0 dB	112.2 dB	-3.2 dB
帯域内干渉	不要発射				
773.0	-1.8 dBm/MHz	-110.8 dBm/MHz	109.0 dB	114.8 dB	-5.8 dB

共用検討条件

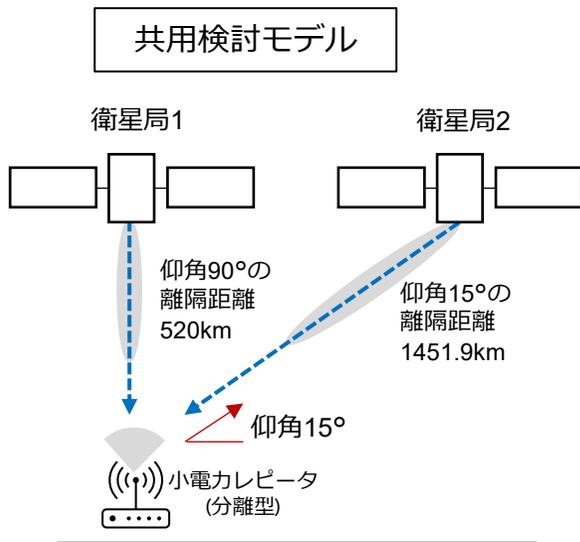
- ・与干渉局と被干渉局は正対、最大アンテナ利得を適用。
- ・伝搬モデルは自由空間損失。
- ・衛星局の帯域外不要輻射は空中線電力（36.4dBm/MHz）及び隣接チャネル漏洩電力（-44.2dBc）より-7.8dBm/MHzとして計算。
- ・人体吸収損は適用なし。
- ・受信周波数は周波数離調が最も少ない773MHzにて確認。

結果と考察

- ・周波数離調が最も少ない773MHzの対象局に関して、衛星4基からの同時電波発射の累積干渉量(+6dB)を考慮しても、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られる。
- ・上記検討も踏まえ、周波数離調がより大きい783MHz、793MHzの対象局とも同様に共用可能と考えられる。

共用検討シナリオS-D：衛星局 → 小電力レピータ(分離型) (隣接)

<Step1>



共用検討モデル

共用検討パラメータ

送信アンテナ利得 (90度)	32.3	dB
送信アンテナ利得 (15度)	38.6	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	770.0	MHz
アンテナ離隔距離 (90度)	520000.0	m
アンテナ離隔距離 (15度)	1451907.4	m
(フィルタ減衰量)	0.0	dB
自由空間損失(受信) (90度)	153.4	dB
自由空間損失(受信) (15度)	144.5	dB
受信周波数	773.0	MHz
受信アンテナ利得	9.0	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	12.0	dB
調査モデルによる結合量 (90度)	115.2	dB
調査モデルによる結合量 (15度)	117.8	dB

所要改善量の計算結果

衛星1基の場合
(上段：仰角90度、下段：仰角15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				
773.0	-7.8 dBm/MHz	-110.9 dBm/MHz	103.1 dB	115.2 dB	-12.1 dB
帯域内干渉	不要発射				
773.0	-7.8 dBm/MHz	-110.9 dBm/MHz	103.1 dB	117.8 dB	-14.7 dB

衛星4基の累積干渉を考慮する場合
(上段：仰角90度、下段：仰角15度)

帯域内干渉	不要発射				
773.0	-1.8 dBm/MHz	-110.9 dBm/MHz	109.1 dB	115.2 dB	-6.1 dB
帯域内干渉	不要発射				
773.0	-1.8 dBm/MHz	-110.9 dBm/MHz	109.1 dB	117.8 dB	-8.7 dB

共用検討条件

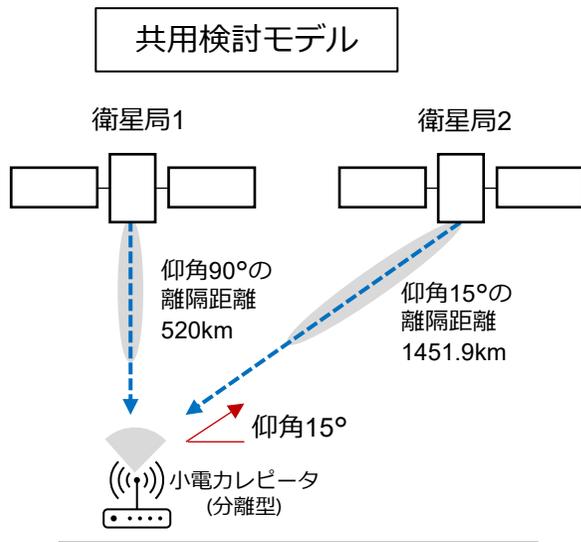
- ・与干渉局と被干渉局は正対、最大アンテナ利得を適用。
- ・伝搬モデルは自由空間損失。
- ・衛星局の帯域外不要輻射は空中線電力 (36.4dBm/MHz)及び隣接チャネル漏洩電力 (-44.2dBc) より-7.8dBm/MHzとして計算。
- ・受信周波数は周波数離調が最も少ない773MHzにて確認。

結果と考察

- ・周波数離調が最も少ない773MHzの対象局に関して、衛星4基からの同時電波発射の累積干渉量(+6dB)を考慮しても、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られる。
- ・上記検討も踏まえ、周波数離調がより大きい783MHz、793MHzの対象局とも同様に共用可能と考えられる。

共用検討シナリオS-D：衛星局 → 陸上移動中継局(屋外型)（隣接）

<Step1>



共用検討パラメータ

送信アンテナ利得（90度）	32.3	dB
送信アンテナ利得（15度）	38.6	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	770.0	MHz
アンテナ離隔距離（90度）	520000.0	m
アンテナ離隔距離（15度）	1451907.4	m
（フィルタ減衰量）	0.0	dB
自由空間損失（受信）（90度）	153.4	dB
自由空間損失（受信）（15度）	144.5	dB
受信周波数	773.0	MHz
受信アンテナ利得	13.0	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	8.0	dB
調査モデルによる結合量（90度）	107.2	dB
調査モデルによる結合量（15度）	109.8	dB

所要改善量の計算結果

衛星1基の場合
（上段：仰角90度、下段：仰角15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				
773.0	-7.8 dBm/MHz	-110.9 dBm/MHz	103.1 dB	107.2 dB	-4.1 dB
帯域外干渉	不要発射				
773.0	-7.8 dBm/MHz	-110.9 dBm/MHz	103.1 dB	109.8 dB	-6.7 dB

衛星4基の累積干渉を考慮する場合
（上段：仰角90度、下段：仰角15度）

帯域内干渉	不要発射				
773.0	-1.8 dBm/MHz	-110.9 dBm/MHz	109.1 dB	107.2 dB	1.9 dB
帯域外干渉	不要発射				
773.0	-1.8 dBm/MHz	-110.9 dBm/MHz	109.1 dB	109.8 dB	-0.7 dB

共用検討条件

- ・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。
- ・衛星局の帯域外不要輻射(は空中線電力 (36.4dBm/MHz)及び隣接チャネル漏洩電力 (-44.2dBc) より-7.8dBm/MHzとして計算。
- ・受信周波数は周波数離調が最も少ない773MHzにて確認。

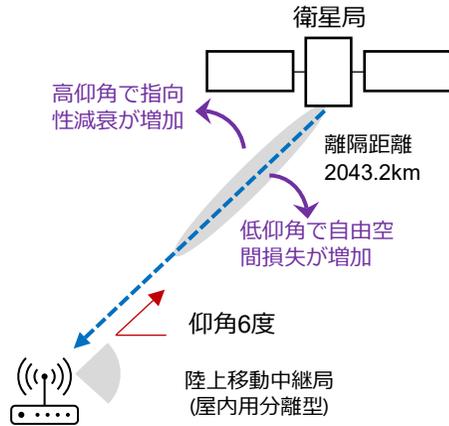
結果と考察

- ・衛星4基からの同時電波発射の累積干渉量(+6dB)を考慮し、仰角90度の場合、所要改善量はプラスの値となるためStep2で検討する。

共用検討シナリオS-D：衛星局 → 陸上移動中継局(屋外型)（隣接）

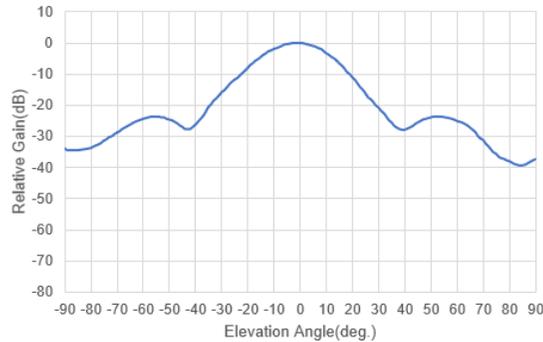
<Step2> 陸上移動中継局(屋外型)のアンテナ利得の指向性減衰を適用

共用検討モデル



陸上移動中継局(屋外型)の指向性減衰特性

アンテナ指向特性（垂直）



仰角6度の場合の受信指向性減衰量は1.3dB程度

共用検討条件

- 被干渉局の指向性減衰量と距離による伝搬損失の和が最小 (-157.9dB) となり、仰角 (+6°) で所要改善量が最悪となる。(仰角15°:-160.1dB、仰角90°:-182dB)
- 衛星局の帯域外不要輻射は空中線電力 (36.4dBm/MHz)及び隣接チャネル漏洩電力 (-44.2dBc) より-7.8dBm/MHzとして計算。
- 受信周波数は周波数離調が最も少ない773MHzにて確認。
- 自由空間伝搬モデルを適用。

所要改善量の計算結果

衛星1基、仰角6度の場合

	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				
773.0	-7.8 dBm/MHz	-110.9 dBm/MHz	103.1 dB	114.1 dB	-11.0 dB

衛星4基の累積干渉、仰角6度の場合

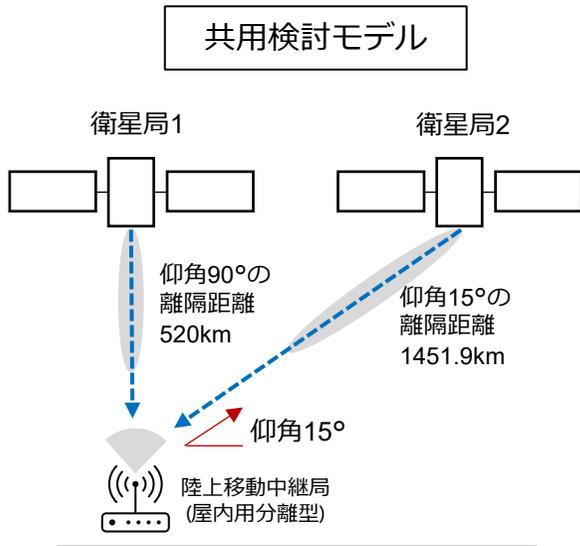
	①与干渉量	②被干渉許容量	③所要結合損	④調査モデル	⑤所要改善量
			③ = ① - ②	結合量	⑤ = ③ - ④
帯域内干渉	不要発射				
773.0	-1.8 dBm/MHz	-110.9 dBm/MHz	109.1 dB	114.1 dB	-5.0 dB

結果と考察

- 被干渉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、周波数離調が最も少ない773MHz帯では、衛星4基からの同時電波発射の累積干渉量(+6dB)を考慮しても、隣接周波数帯の帯域内干渉の最大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。
- 上記検討も踏まえ、周波数離調がより大きい783MHz帯、793MHz帯でも同様に共用可能と考えられる。

共用検討シナリオS-D：衛星局 → 陸上移動中継局(屋内用分離型) (隣接)

<Step1>



共用検討パラメータ

送信アンテナ利得 (90度)	32.3	dB
送信アンテナ利得 (15度)	38.6	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	770.0	MHz
アンテナ離隔距離 (90度)	520000.0	m
アンテナ離隔距離 (15度)	1451907.4	m
(フィルタ減衰量)	0.0	dB
自由空間損失 (受信) (90度)	153.4	dB
自由空間損失 (受信) (15度)	144.5	dB
受信周波数	773.0	MHz
受信アンテナ利得	7.0	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	10.0	dB
調査モデルによる結合量 (90度)	115.2	dB
調査モデルによる結合量 (15度)	117.8	dB

所要改善量の計算結果

衛星1基の場合
(上段：仰角90度、下段：仰角15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				
773.0	-7.8 dBm/MHz	-110.9 dBm/MHz	103.1 dB	115.2 dB	-12.1 dB
帯域内干渉	不要発射				
773.0	-7.8 dBm/MHz	-110.9 dBm/MHz	103.1 dB	117.8 dB	-14.7 dB

衛星4基の累積干渉を考慮する場合
(上段：仰角90度、下段：仰角15度)

帯域内干渉	不要発射				
773.0	-1.8 dBm/MHz	-110.9 dBm/MHz	109.1 dB	115.2 dB	-6.1 dB
帯域内干渉	不要発射				
773.0	-1.8 dBm/MHz	-110.9 dBm/MHz	109.1 dB	117.8 dB	-8.7 dB

共用検討条件

- ・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。
- ・衛星局の帯域外不要輻射は空中線電力 (36.4dBm/MHz)及び隣接チャネル漏洩電力 (-44.2dBc) より-7.8dBm/MHzとして計算。
- ・受信周波数は周波数離調が最も少ない773MHzにて確認。

結果と考察

- ・周波数離調が最も少ない773MHz帯の対象局に関して、衛星4基からの同時電波発射の累積干渉量(+6dB)を考慮しても、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られる。
- ・上記検討も踏まえ、周波数離調がより大きい783MHz帯、793MHz帯の対象局とも同様に共用可能と考えられる。

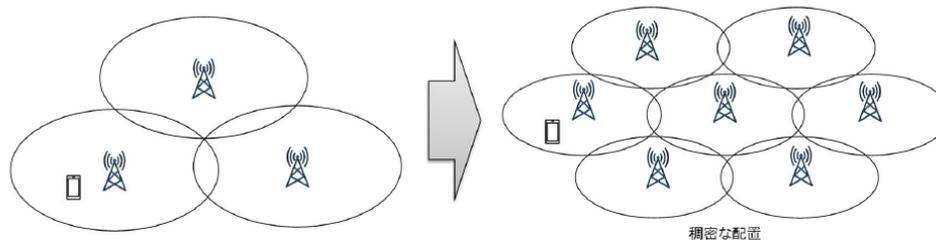
共用検討シナリオS-E：携帯移動地球局 → 特定ラジオマイク

過去の共用検討※1の振り返り

【狭帯域LTE-Advanced移動局とラジオマイクとの共用条件】

- ・ 狭帯域LTE-Advanced移動局の送信電力を下げるための取組みを行うこと。
- ・ 特定ラジオマイクの利用事例に応じたお互いの調整等を行うこと。

基地局のエリア設計と端末の送信電力



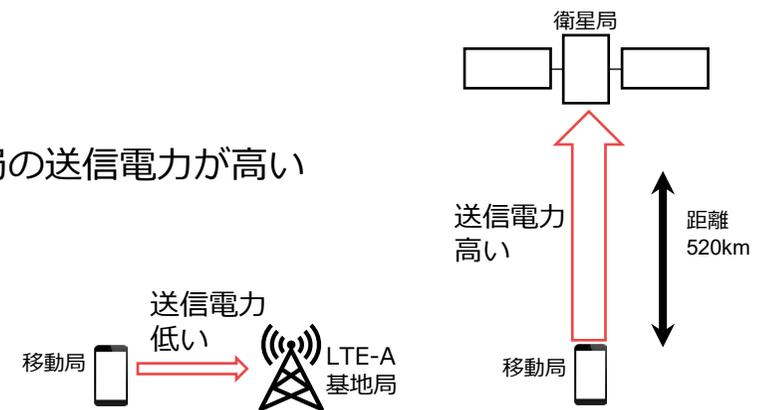
※ 基地局を稠密に開設することで、基地局と端末間の伝搬ロス低減。端末の送信電力を低く抑えることが可能

図1. 2. 1. 2-2 稠密な基地局展開による端末の送信電力低減イメージ

今回の共用検討について

【本システムの携帯移動地球局の状況】

- ・ 過去の共用条件と比較し、今回の検討では携帯移動地球局の送信電力が高い傾向となる可能性がある。



※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（第26回:令和5年6月14日）

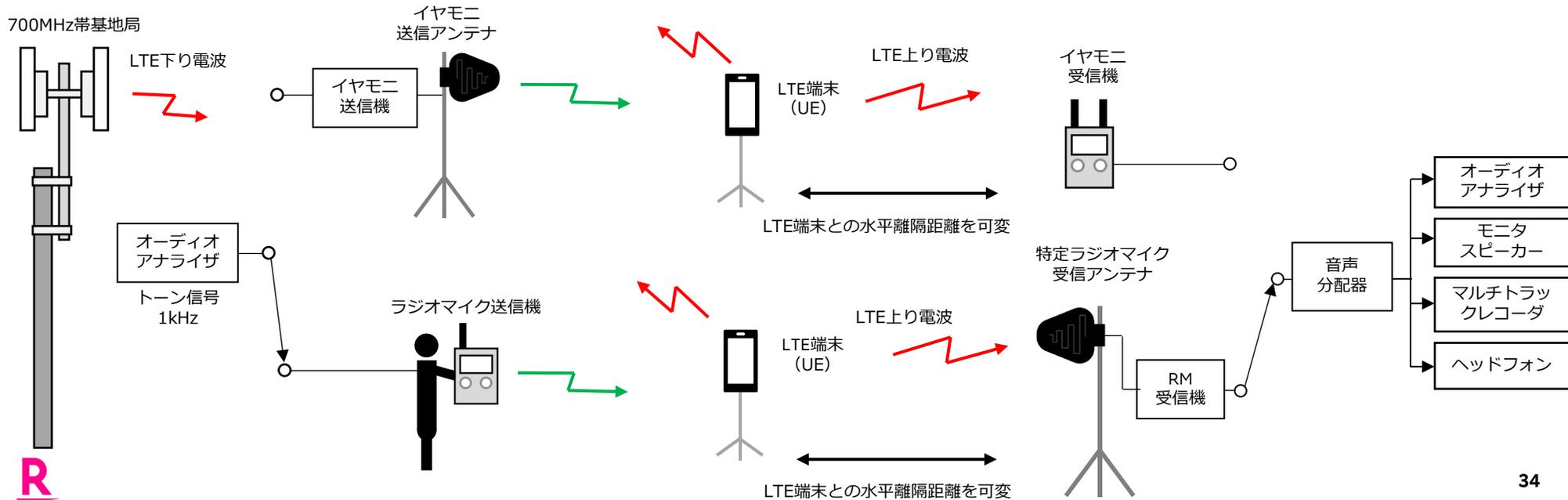
資料26-6：狭帯域 LTE-Advanced の技術的条件 P9

https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/joho_tsusin/5th_generation/02kiban14_04001049.html

共用検討シナリオS-E：携帯移動地球局 → 特定ラジオマイク (携帯電話端末から特定ラジオマイクへの影響確認実験)

- 特定ラジオマイクの受信電力が低い状況における700MHz帯携帯電話端末からの干渉を確認する実験を実施した。
- 特定ラジオマイクは上端の周波数（最も700MHz帯携帯電話の周波数に近い周波数）に設定した。
- 700MHz帯携帯電話端末が最大電力で送信する状態とし、特定ラジオマイクの受信においてノイズが確認されるかを検聴して評価した。
- 特定ラジオマイクの機種によって差はあるものの、最も影響が大きかった機種においても、特定ラジオマイクの受信アンテナと携帯電話端末を70m離すことでノイズは確認されなくなった。

実験概要



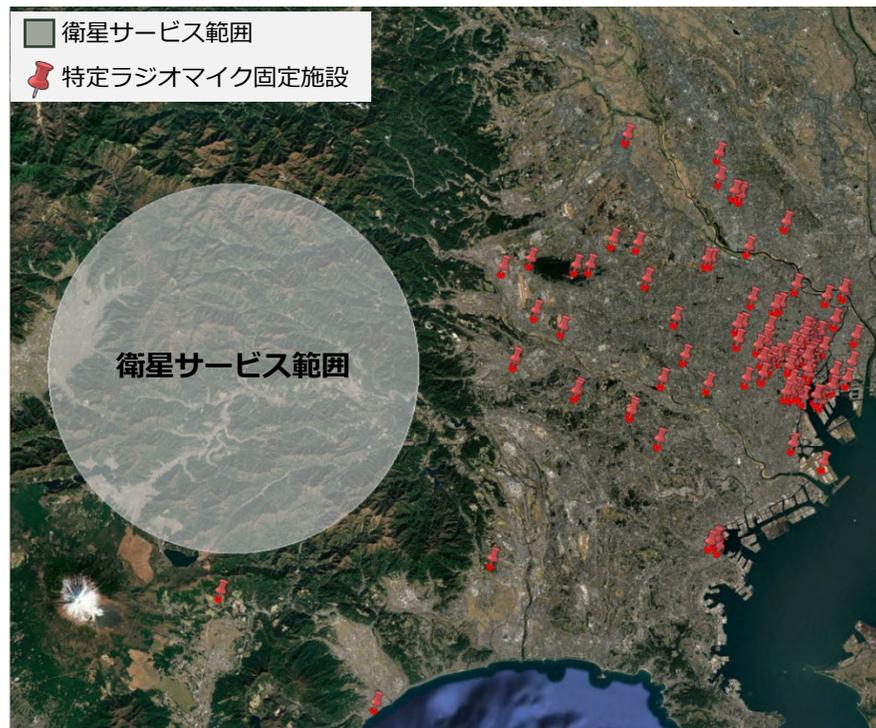
共用検討シナリオS-E：携帯移動地球局 → 特定ラジオマイク (結論)

結果と考察

- ・地上システムと同様に特定ラジオマイクの免許人等の関係者に対し、特定ラジオマイクへの混信が生じた際等のために問い合わせ窓口を設けることや必要な対策を講じるための体制を構築すること。
- ・特定ラジオマイクの固定利用施設および放送事業者建屋等をサービスエリアから外すこと。
- ・前頁の影響確認実験の結果から端末の最大出力時においても特定ラジオマイクの受信アンテナと携帯電話端末との間で離隔距離70m以上を確保することで干渉影響がないと確認できていること。

上記対策と検討結果により、特定ラジオマイクと共用可能と考えられる。

衛星サービス範囲



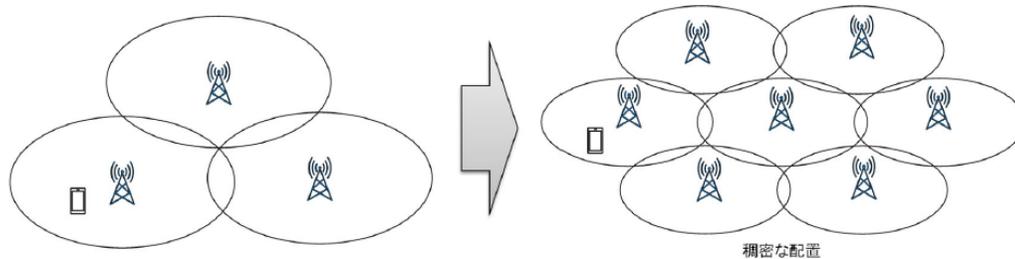
共用検討シナリオS-F：携帯移動地球局 → 地上テレビ放送

過去の共用検討※1の振り返り

【狭帯域LTE-Advanced移動局と地上テレビ放送との共用条件】

- ・狭帯域LTE-Advanced移動局の送信電力を下げるための取組みを行うこと。

基地局のエリア設計と端末の送信電力



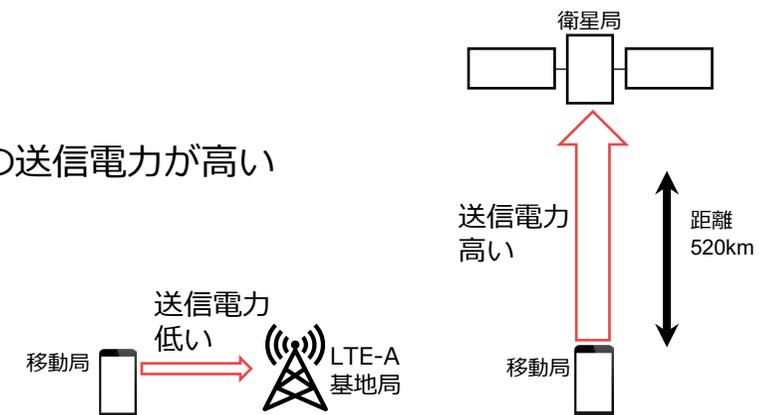
※ 基地局を稠密に開設することで、基地局と端末間の伝搬ロスを低減。端末の送信電力を低く抑えることが可能

図1. 2. 1. 2-2 稠密な基地局展開による端末の送信電力低減イメージ

今回の共用検討について

【本システムの携帯移動地球局の状況】

- ・過去の共用条件と比較し、今回の検討では携帯移動地球局の送信電力が高い傾向になる可能性がある。



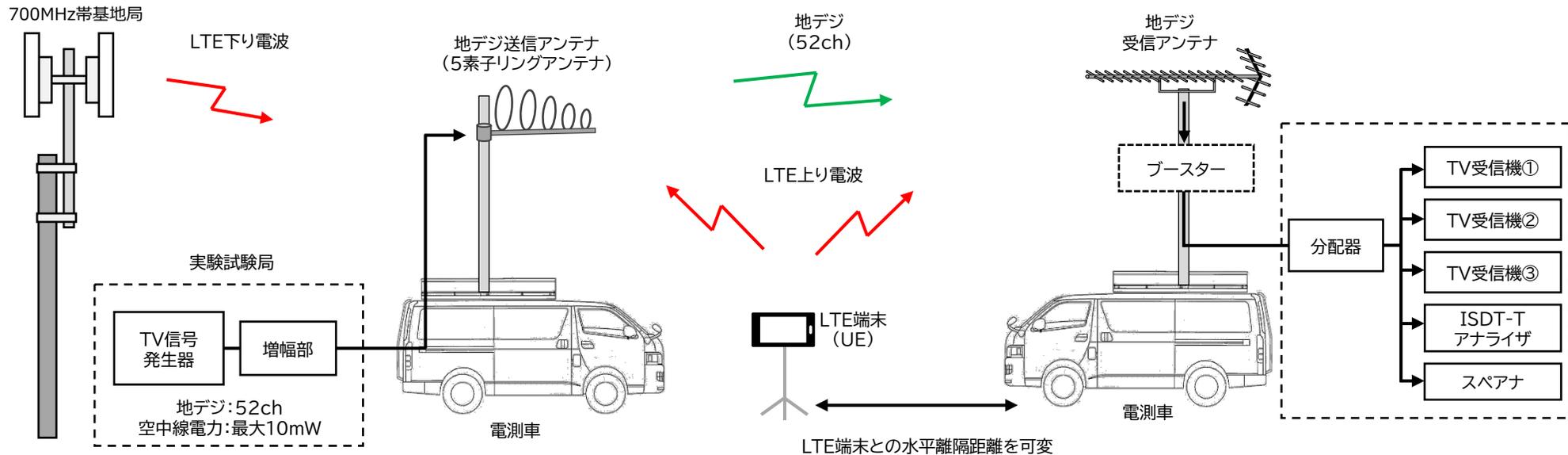
※1 情報通信審議会 情報通信技術分科会 新世代モバイル通信システム委員会（第26回:令和5年6月14日）
資料26-6：狭帯域LTE-Advancedの技術的条件P9

https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/joho_tsusin/5th_generation/02kiban14_04001049.html

共用検討シナリオS-F：携帯移動地球局 → 地上テレビ放送 (携帯電話端末からテレビ放送への影響確認実験)

- テレビ52chの受信に対する700MHz帯携帯電話端末からの干渉を確認する実験を実施した。
- 700MHz帯携帯電話端末が最大電力で送信する状態とし、受像でノイズが確認されるかを複数台のテレビで評価した。
- テレビの機種によって差はあるものの、最も影響が大きかったテレビにおいても、標準電界でのテレビ受像でいずれの水平離隔距離においても影響は確認されなかった。

実験概要



共用検討シナリオS-F：携帯移動地球局 → 地上テレビ放送 (結論)

結果と考察

- ・地上テレビ放送の52chエリアをサービスエリアから外していること。
- ・前頁の影響確認実験の結果から端末の最大出力時においても干渉影響がないと確認できていること。

上記対策と検討結果により、地上テレビ放送と共用可能と考えられる。

52chエリアと衛星サービス範囲



共用検討シナリオS-G：携帯移動地球局 → ITS

過去の共用検討※1の振り返り

2. 5. 2 狭帯域 LTE-Advanced システムと ITS との共用検討まとめ

狭帯域 LTE-Advanced システムと ITS は、過去の共用検討で定めた最小ガードバンド幅（5 MHz）が確保できており、共用可能である。

結果と考察

- ・過年度の情通審報告書※1より、十分なガードバンド（5MHz以上）を確保できており、共用可能と考えられる。

※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（第26回:令和5年6月14日） 資料26-6：狭帯域 LTE-Advanced の技術的条件 P.117
https://www.soumu.go.jp/main_content/000886223.pdf

サービスリンク共用検討に使用するパラメータ

共用検討に使用する衛星局の送信パラメータ

	衛星局 送信	備考
周波数帯	770 to 773 MHz	(注1)
空中線電力	36.4 dBm/MHz	(注1)
空中線利得	38.6dBi @+15度 32.3dBi @+90度	(注1)
給電線損失等	0 dB	-
空中線指向特性 (水平)	-	-
空中線指向特性 (垂直)	-	-
送信空中線高	520km orbit	(注1)
送信帯域幅	3MHz	(注1)
隣接チャネル漏洩電力	-44.2dBc (BWChannel/2+2.5 MHz 離調) -44.2dBc (BWChannel/2+7.5 MHz 離調)	(注2)
スプリアス領域における 不要発射の強度	-13dBm/100kHz (30M-1GHz)	(注2)
その他の損失	-	-

(注1) 設計値

(注2) 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 (第26回:令和5年6月14日)
資料26-6: 狭帯域 LTE-Advanced の技術的条件

共用検討に使用する携帯移動地球局の送信パラメータ

	陸上移動局 送信	備考
周波数帯	715 to 718 MHz	(注1)
空中線電力	23 dBm	(注1)
空中線利得	0 dBi	(注1)
給電線損失等	0 dB	(注1)
空中線指向特性 (水平)	オムニ	(注1)
空中線指向特性 (垂直)	オムニ	(注1)
送信空中線高	1.5 m	(注1)
送信帯域幅	3MHz	(注1)
隣接チャネル漏洩電力	スペクトラムマスク： -11.5 dBm/30kHz (0~1MHz離調) -8.5 dBm/1MHz (1~5MHz離調) -23.5 dBm/1MHz (5~6MHz離調) ACLR： 29.2 dB/2.7MHz	(注2)
スプリアス領域における 不要発射の強度	-36dBm/100kHz (30M-1GHz)	(注2)
その他の損失	8dB(人体吸収損)	(注1)

(注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 (第26回:令和5年6月14日)

資料26-6: 狭帯域 LTE-Advanced の技術的条件

(注2) 3GPP TS36.141

共用検討に使用する狭帯域LTE-A基地局送信パラメータ

表 2. 2. 1-1 狭帯域 LTE-Advanced 基地局（送信側に係る情報）

	狭帯域 LTE-Advanced 基地局
送信周波数	770~773MHz
空中線電力	36dBm/MHz ^{※1}
空中線利得	14dBi ^{※1}
給電線損失	5dB ^{※1}
アンテナ指向特性（水平）	図 2. 2. 1-1 参照
アンテナ指向特性（垂直）	図 2. 2. 1-2 参照
送信空中線高	40m ^{※1}
帯域幅 (BWChannel)	3MHz
隣接チャネル漏洩電力 ^{※1}	下記又は-13dBm/MHz の高い値 -44. 2dBc (BWChannel/2+2. 5MHz 離調) -44. 2dBc (BWChannel/2+7. 5MHz 離調)
スプリアス強度 (30MHz-1GHz) (1GHz-12. 75GHz) (1884. 5-1919. 6MHz)	-13dBm/100kHz ^{※2} -13dBm/MHz -41dBm/300kHz
スペクトラムマスク特性	規定なし
送信フィルタ特性	表 2. 2. 1-3 参照
その他損失	—

※1 「携帯電話等高度化委員会報告」（平成 24 年 2 月 17 日）

※2 3GPP TS36. 104

出典：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（第26回:令和5年6月14日） 資料26-6：狭帯域 LTE-Advanced の技術的条件
https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/joho_tsusin/5th_generation/02kiban14_04001049.html

共用検討に使用するLTE-A移動局の受信パラメータ

項目	移動局	小電力レピータ (分離型) 基地局対向器	陸上移動中継局 (屋外型) 基地局対向器	陸上移動中継局 (屋内用分離型) 基地局対向器	備考
周波数帯	700MHz	700MHz	700MHz	700MHz	(注1)
許容干渉電力(帯域内干渉)	-110.8dBm/MHz(I/N=-6dB)	-110.9dBm/MHz	-110.9dBm/MHz	-110.9dBm/MHz	(注1)
給電線損失等	0dB	12dB	8dB	10dB	(注1)
空中線利得	0dBi	9dBi	13dBi	7dBi	(注1)
空中線指向特性(水平)	オムニ	図1	図3	図5	(注1)
空中線指向特性(垂直)	オムニ	図2	図4	図6	(注1)
空中線高	1.5m	5m	15m	10m	(注1)
その他の損失	8dB(人体吸収損)	0dB	0dB	0dB	(注1)

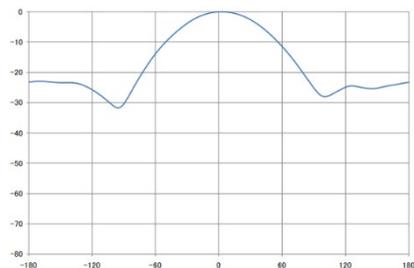


図1

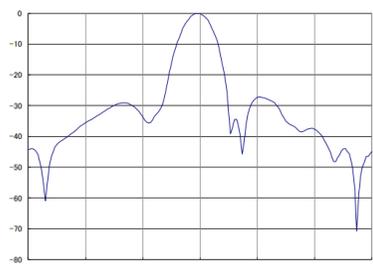


図3

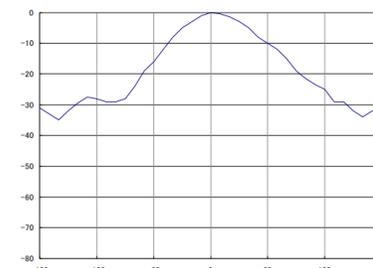


図5

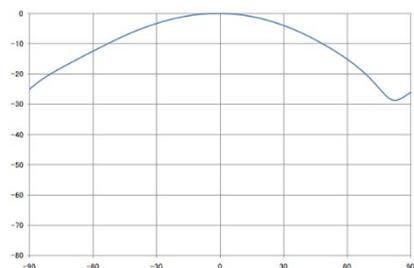


図2

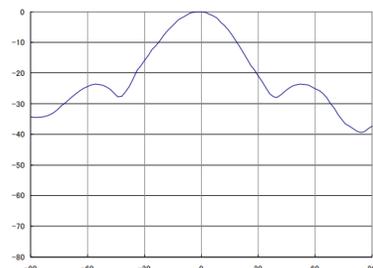


図4

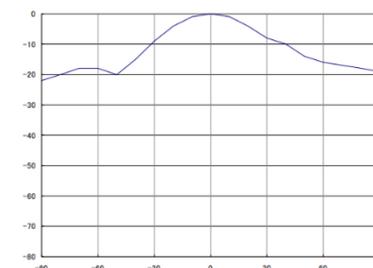


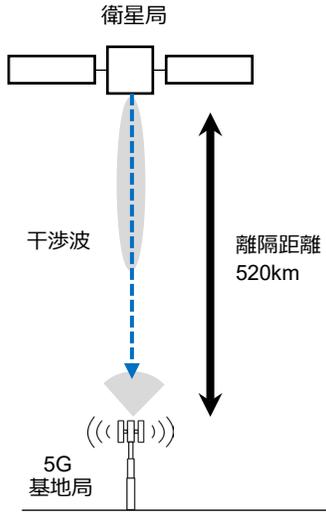
図6

フィーダーリンク詳細検討結果（衛星局与干渉）

共用検討シナリオF-A：衛星局 → 5G基地局（同一／隣接）

<Step1>

共用検討モデル



仰角90度、離隔距離：520km
 仰角10度、離隔距離：1743.3km

共用検討パラメータ

送信アンテナ利得	45.0	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	39500.0	MHz
アンテナ離隔距離	520000.0	m
自由空間損失（送信）	178.7	dB
調査モデルによる結合量	110.7	dB
（フィルタ減衰量）	0.0	dB
自由空間損失（受信）	178.7	dB
受信周波数	39500.0	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	110.7	dB

所要改善量の計算結果

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	送信電力				
39500.0	6.8 dBm/MHz	-108.0 dBm/MHz	114.8 dB	110.7 dB	4.1 dB
帯域内干渉	送信電力				
39500.0	6.8 dBm/MHz	-108.0 dBm/MHz	114.8 dB	121.2 dB	-6.4 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				
39500.0	-13.0 dBm/MHz	-108.0 dBm/MHz	95.0 dB	110.7 dB	-15.7 dB
帯域内干渉	不要発射				
39500.0	-13.0 dBm/MHz	-108.0 dBm/MHz	95.0 dB	121.2 dB	-26.2 dB

同一周波数帯、衛星4基の累積干渉を考慮する場合、上段仰角90度、下段仰角10度

帯域内干渉	送信電力				
39500.0	12.8 dBm/MHz	-108.0 dBm/MHz	120.8 dB	110.7 dB	10.1 dB
帯域内干渉	送信電力				
39500.0	12.8 dBm/MHz	-108.0 dBm/MHz	120.8 dB	121.2 dB	-0.4 dB

隣接周波数帯、衛星4基の累積干渉を考慮する場合、上段仰角90度、下段仰角10度

帯域内干渉	不要発射				
39500.0	-7.0 dBm/MHz	-108.0 dBm/MHz	101.0 dB	110.7 dB	-9.7 dB
帯域内干渉	不要発射				
39500.0	-7.0 dBm/MHz	-108.0 dBm/MHz	101.0 dB	121.2 dB	-20.2 dB

共用検討条件

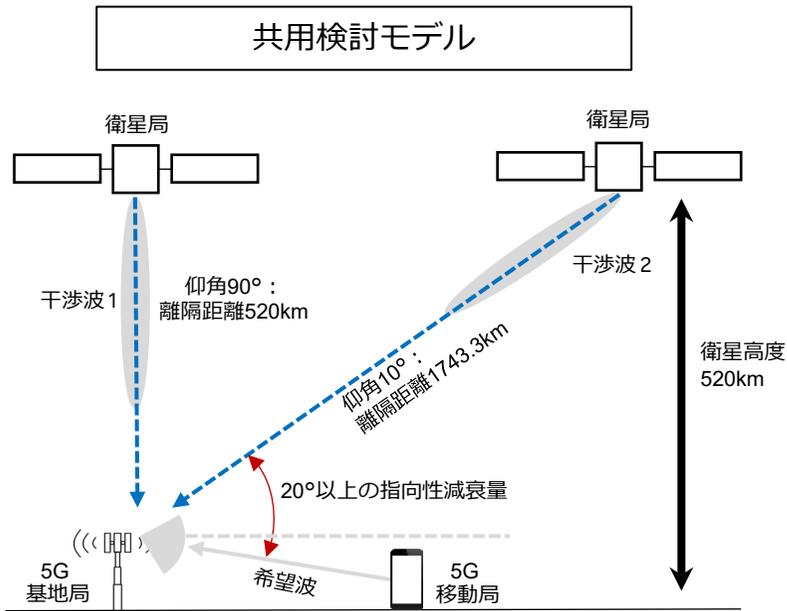
- ・与干渉局と被干渉局は正対。
- ・与干渉局と被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・自由空間伝搬モデルを適用。
- ・隣接周波数帯による与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。
- ・衛星4基からの同時電波発射による累積干渉量(+6dB)を考慮。

結果と考察

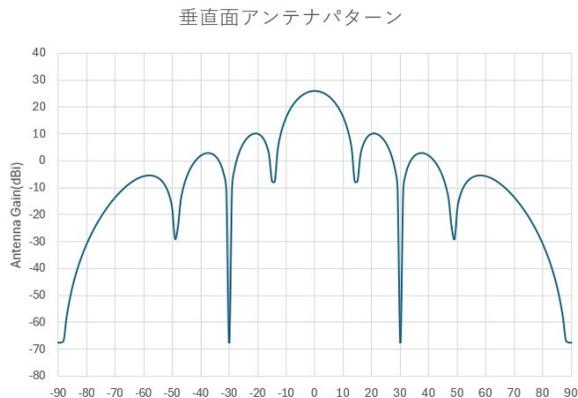
- ・Step1正対モデルの場合、所要改善量はプラスの値となりアンテナ利得の指向性減衰を考慮するStep2で検討する。

共用検討シナリオF-A：衛星局 → 5G基地局（同一／隣接）

<Step2> 5G基地局のアンテナ利得の指向性減衰を適用



5G基地局の指向性減衰特性(垂直)



所要改善量の計算結果

同一周波数帯、仰角90度、衛星4基の累積干渉を考慮する場合

	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	送信電力				
39500.0	12.8 dBm/MHz	-108.0 dBm/MHz	120.8 dB	126.5 dB	-5.7 dB

同一周波数帯、仰角10度、衛星4基の累積干渉を考慮する場合

	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	送信電力				
39500.0	12.8 dBm/MHz	-108.0 dBm/MHz	120.8 dB	137.0 dB	-16.2 dB

隣接周波数帯、仰角90度、衛星4基の累積干渉を考慮する場合

	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	-7.0 dBm/MHz	-108.0 dBm/MHz	101.0 dB	126.5 dB	-25.5 dB

隣接周波数帯、仰角10度、衛星4基の累積干渉を考慮する場合

	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	-7.0 dBm/MHz	-108.0 dBm/MHz	101.0 dB	137.0 dB	-36.0 dB

共用検討条件

- ・与干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・被干渉局は指向性減衰量を適用。（垂直面20度以上、指向性減衰量15.8dB）
- ・自由空間伝搬モデルを適用。
- ・隣接周波数帯による与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。
- ・衛星4基からの同時電波発射による累積干渉量(+6dB)を考慮。

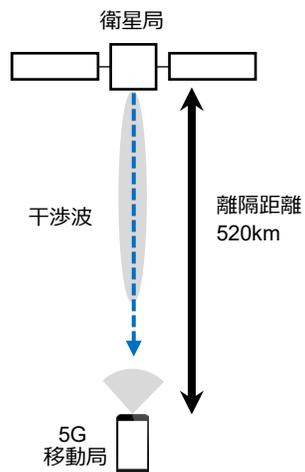
結果と考察

- ・被干渉局の垂直面の仰角による指向性減衰量を適用し、衛星4基からの同時電波発射による累積干渉量(+6dB)を考慮しても、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。

共用検討シナリオF-B：衛星局 → 5G移動局（同一／隣接）

<Step1>

共用検討モデル



仰角90度、離隔距離：520km
仰角10度、離隔距離：1743.3km

共用検討パラメータ

送信アンテナ利得	45.0	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	39500.0	MHz
アンテナ離隔距離	520000.0	m
自由空間損失（送信）	178.7	dB
調査モデルによる結合量	123.7	dB
（フィルタ減衰量）	0.0	dB
自由空間損失（受信）	178.7	dB
受信周波数	39500.0	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）	4.0	dB
調査モデルによる結合量	123.7	dB

所要改善量の計算結果

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	送信電力				
39500.0	6.8 dBm/MHz	-108.0 dBm/MHz	114.8 dB	123.7 dB	-8.9 dB
帯域内干渉	送信電力				
39500.0	6.8 dBm/MHz	-108.0 dBm/MHz	114.8 dB	134.2 dB	-19.4 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				
39500.0	-13.0 dBm/MHz	-108.0 dBm/MHz	95.0 dB	123.7 dB	-28.7 dB
帯域内干渉	不要発射				
39500.0	-13.0 dBm/MHz	-108.0 dBm/MHz	95.0 dB	134.2 dB	-39.2 dB

同一周波数帯、衛星4基の累積干渉を考慮する場合、上段仰角90度、下段仰角10度

帯域内干渉	送信電力				
39500.0	12.8 dBm/MHz	-108.0 dBm/MHz	120.8 dB	123.7 dB	-2.9 dB
帯域内干渉	送信電力				
39500.0	12.8 dBm/MHz	-108.0 dBm/MHz	120.8 dB	134.2 dB	-13.4 dB

隣接周波数帯、衛星4基の累積干渉を考慮する場合、上段仰角90度、下段仰角10度

帯域内干渉	不要発射				
39500.0	-7.0 dBm/MHz	-108.0 dBm/MHz	101.0 dB	123.7 dB	-22.7 dB
帯域内干渉	不要発射				
39500.0	-7.0 dBm/MHz	-108.0 dBm/MHz	101.0 dB	134.2 dB	-33.2 dB

共用検討条件

- ・与干渉局と被干渉局は正対。
- ・与干渉局と被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・自由空間伝搬モデルを適用。
- ・隣接周波数帯による与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。
- ・衛星4基からの同時電波発射による累積干渉量(+6dB)を考慮。
- ・人体吸収損失(4dB)を適用。

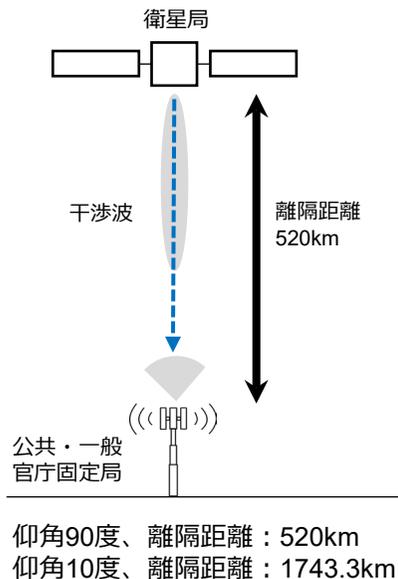
結果と考察

- ・ Step1正対モデルの場合、衛星4基からの同時電波発射による累積干渉量(+6dB)を考慮しても、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。

共用検討シナリオF-C：衛星局 → 公共・一般官庁固定局（隣接）

<Step1>

共用検討モデル



共用検討パラメータ

送信アンテナ利得	45.0	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	39000.0	MHz
アンテナ離隔距離	520000.0	m
自由空間損失（送信）	178.6	dB
調査モデルによる結合量	91.0	dB
（フィルタ減衰量）	0.0	dB
自由空間損失（受信）	178.6	dB
受信周波数	39000.0	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	91.0	dB

所要改善量の計算結果

仰角90度の場合

	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				
39000.0	-13.0 dBm/MHz	-111.7 dBm/MHz	98.7 dB	91.0 dB	7.7 dB

仰角10度の場合

	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				
39000.0	-13.0 dBm/MHz	-111.7 dBm/MHz	98.7 dB	101.5 dB	-2.8 dB

共用検討条件

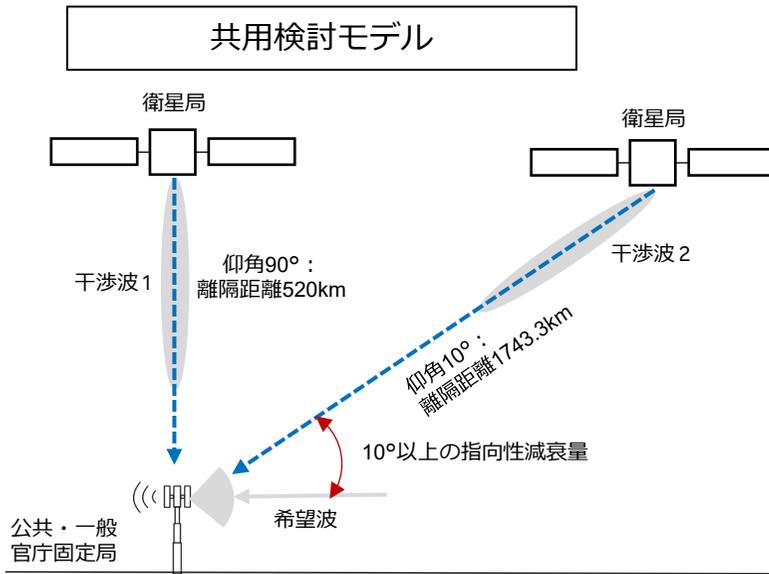
- ・与干渉局と被干渉局は正対。
- ・与干渉局と被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・自由空間伝搬モデルを適用。
- ・与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。

結果と考察

- ・Step1正対モデルの場合、所要改善量はプラスの値となりアンテナ利得の指向性減衰を考慮するStep2で検討する。

共用検討シナリオF-C：衛星局 → 公共・一般官庁固定局（隣接）

<Step2> 官庁固定局のアンテナ利得の指向性減衰を適用



所要改善量の計算結果

仰角90度の場合

	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 送信電力	39000.0	-13.0 dBm/MHz	-111.7 dBm/MHz	98.7 dB	122.0 dB
					-23.3 dB

仰角10度の場合

帯域内干渉 送信電力					
39000.0	-13.0 dBm/MHz	-111.7 dBm/MHz	98.7 dB	132.5 dB	-33.8 dB

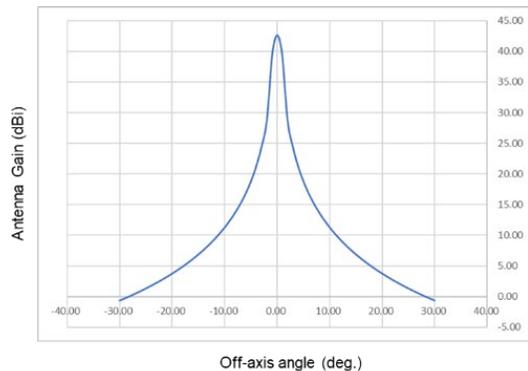
衛星4基の累積干渉を考慮、仰角90度の場合

帯域内干渉 不要発射					
39000.0	-7.0 dBm/MHz	-111.7 dBm/MHz	104.7 dB	122.0 dB	-17.3 dB

衛星4基の累積干渉を考慮、仰角10度の場合

帯域内干渉 不要発射					
39000.0	-7.0 dBm/MHz	-111.7 dBm/MHz	104.7 dB	132.5 dB	-27.8 dB

官庁固定局の指向性減衰特性（垂直面）



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

共用検討条件

- ・与干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・被干渉局は指向性減衰量を適用。（垂直面10度以上、指向性減衰量31dB以上）
- ・自由空間伝搬モデルを適用。
- ・与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。
- ・衛星4基からの同時電波発射による累積干渉量(+6dB)を考慮。

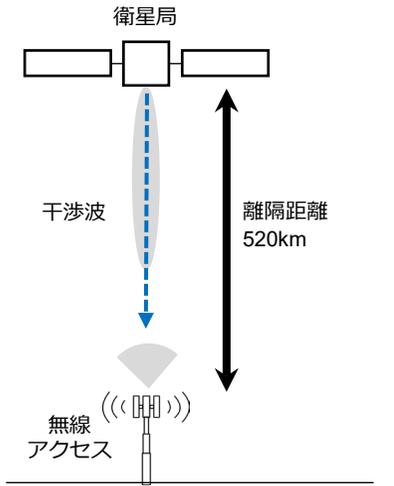
結果と考察

- ・被干渉局のアンテナ利得の垂直面の仰角による指向性減衰量を適用し、衛星4基からの同時電波発射による累積干渉量(+6dB)を考慮しても、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。

共用検討シナリオF-D：衛星局 → 無線アクセス局（隣接）

<Step1>

共用検討モデル



仰角90度、離隔距離：520km
 仰角10度、離隔距離：1743.3km

共用検討パラメータ

送信アンテナ利得	45.0	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	39500.0	MHz
アンテナ離隔距離	520000.0	m
自由空間損失（送信）	178.7	dB
調査モデルによる結合量	91.1	dB
（フィルタ減衰量）	0.0	dB
自由空間損失（受信）	178.7	dB
受信周波数	39500.0	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	91.1	dB

所要改善量の計算結果

仰角90度の場合

	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	-109.0 dBm/MHz	96.0 dB	91.1 dB	4.9 dB

仰角10度の場合

	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	-109.0 dBm/MHz	96.0 dB	101.6 dB	-5.6 dB

共用検討条件

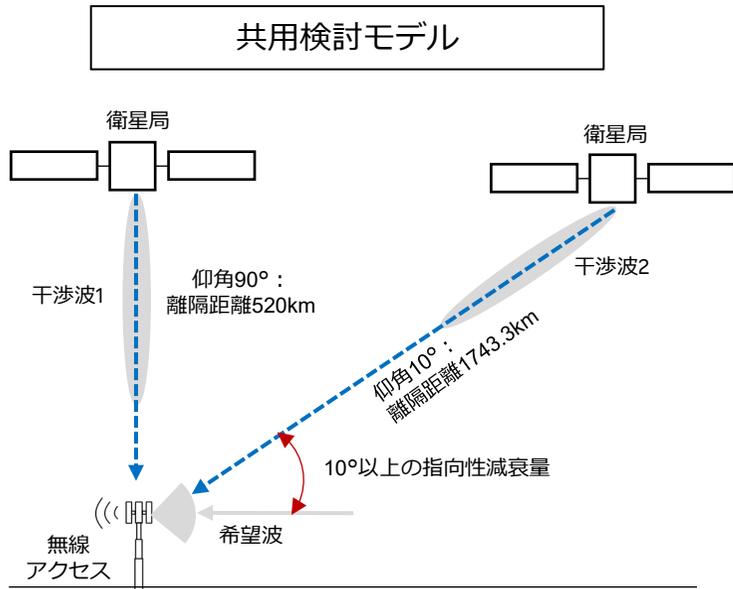
- ・与干渉局と被干渉局は正対。
- ・与干渉局と被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・自由空間伝搬モデルを適用。
- ・与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。

結果と考察

- ・Step1正対モデルの場合、所要改善量はプラスの値となりアンテナ利得の指向性減衰を考慮するStep2で検討する。

共用検討シナリオF-D：衛星局 → 無線アクセス局（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



所要改善量の計算結果

仰角90度の場合

	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	送信電力				
39500.0	-13.0 dBm/MHz	-109.0 dBm/MHz	96.0 dB	114.1 dB	-18.1 dB

仰角10度の場合

帯域内干渉	送信電力				
39500.0	-13.0 dBm/MHz	-109.0 dBm/MHz	96.0 dB	124.6 dB	-28.6 dB

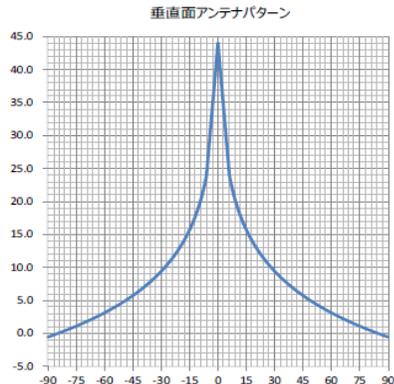
衛星4基の累積干渉を考慮、仰角90度の場合

帯域内干渉	不要発射				
39500.0	-7.0 dBm/MHz	-109.0 dBm/MHz	102.0 dB	114.1 dB	-12.1 dB

衛星4基の累積干渉を考慮、仰角10度の場合

帯域内干渉	不要発射				
39500.0	-7.0 dBm/MHz	-109.0 dBm/MHz	102.0 dB	124.6 dB	-22.6 dB

無線アクセスの指向性減衰特性



仰角10度での指向性減衰量は23dB程度

共用検討条件

- ・与干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・被干渉局は指向性減衰量を適用。（垂直面10度以上、指向性減衰量23dB以上）
- ・自由空間伝搬モデルを適用。
- ・与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。
- ・衛星4基からの同時電波発射による累積干渉量(+6dB)を考慮。

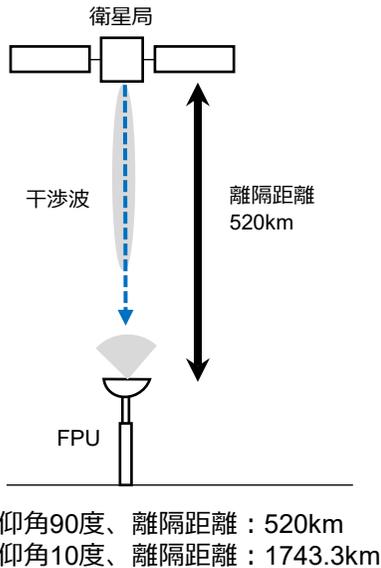
結果と考察

- ・被干渉局のアンテナ利得の垂直面の仰角による指向性減衰量を適用し、衛星4基からの同時電波発射による累積干渉量(+6dB)を考慮しても、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。

共用検討シナリオF-E：衛星局 → FPU（隣接）

<Step1>

共用検討モデル



共用検討パラメータ

送信アンテナ利得	45.0	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	520000.0	m
自由空間損失（送信）	179.0	dB
調査モデルによる結合量	94.1	dB
（フィルタ減衰量）	0.0	dB
自由空間損失（受信）	179.0	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	94.1	dB

所要改善量の計算結果

仰角90度の場合

	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				
41000.0	-13.0 dBm/MHz	-114.0 dBm/MHz	101.0 dB	94.1 dB	6.9 dB

仰角10度の場合

	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				
41000.0	-13.0 dBm/MHz	-114.0 dBm/MHz	101.0 dB	104.6 dB	-3.6 dB

共用検討条件

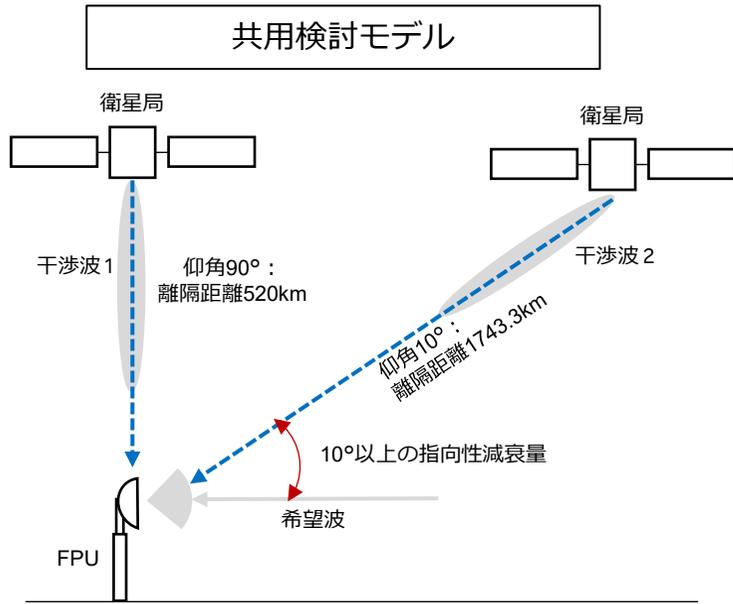
- ・与干渉局と被干渉局は正対。
- ・与干渉局と被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・自由空間伝搬モデルを適用。
- ・与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。

結果と考察

- ・ Step1正対モデルの場合、所要改善量はプラスの値となりアンテナ利得の指向性減衰を考慮するStep2で検討する。

共用検討シナリオF-E：衛星局 → FPU（隣接）

<Step2> FPU局のアンテナ利得の指向性減衰を適用



所要改善量の計算結果

仰角90度の場合

	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	送信電力				
41000.0	-13.0 dBm/MHz	-114.0 dBm/MHz	101.0 dB	123.1 dB	-22.1 dB

仰角10度の場合

帯域内干渉	送信電力				
41000.0	-13.0 dBm/MHz	-114.0 dBm/MHz	101.0 dB	133.6 dB	-32.6 dB

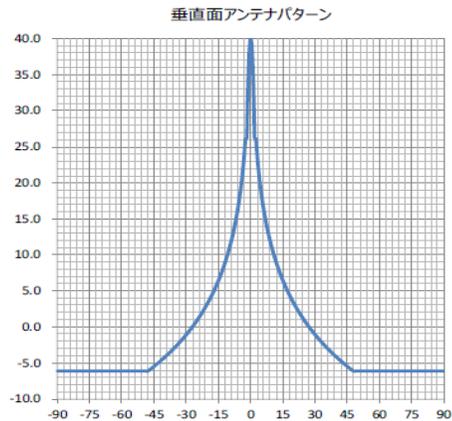
衛星4基の累積干渉を考慮、仰角90度の場合

帯域内干渉	不要発射				
41000.0	-7.0 dBm/MHz	-114.0 dBm/MHz	107.0 dB	123.1 dB	-16.1 dB

衛星4基の累積干渉を考慮、仰角10度の場合

帯域内干渉	不要発射				
41000.0	-7.0 dBm/MHz	-114.0 dBm/MHz	107.0 dB	133.6 dB	-26.6 dB

FPUの指向性減衰特性



仰角10度での指向性減衰量は29dB程度

共用検討条件

- ・与干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・被干渉局は指向性減衰量を適用。（垂直面10度以上、指向性減衰量29dB以上）
- ・自由空間伝搬モデルを適用。
- ・与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。
- ・衛星4基からの同時電波発射による累積干渉量(+6dB)を考慮。

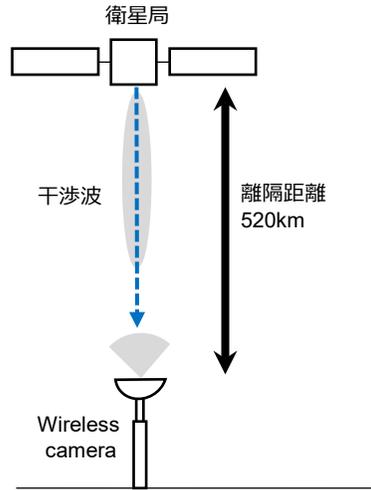
結果と考察

- ・被干渉局のアンテナ利得の垂直面の仰角による指向性減衰量を適用し、衛星4基からの同時電波発射による累積干渉量(+6dB)を考慮しても、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。

共用検討シナリオF-F：衛星局 → Wireless camera（隣接）

<Step1>

共用検討モデル



仰角90度、離隔距離：520km
仰角10度、離隔距離：1743.3km

共用検討パラメータ

送信アンテナ利得	45.0	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	520000.0	m
自由空間損失（送信）	179.0	dB
調査モデルによる結合量	114.5	dB
（フィルタ減衰量）	0.0	dB
自由空間損失（受信）	179.0	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	114.5	dB

所要改善量の計算結果

仰角90度の場合

	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	-13.0 dBm/MHz	-114.0 dBm/MHz	101.0 dB	114.5 dB	-13.5 dB

仰角10度の場合

	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	-13.0 dBm/MHz	-114.0 dBm/MHz	101.0 dB	125.0 dB	-24.0 dB

衛星4基の累積干渉を考慮、仰角90度の場合

	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	-7.0 dBm/MHz	-114.0 dBm/MHz	101.0 dB	114.5 dB	-7.5 dB

衛星4基の累積干渉を考慮、仰角10度の場合

	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	-7.0 dBm/MHz	-114.0 dBm/MHz	101.0 dB	125.0 dB	-18.0 dB

共用検討条件

- ・与干渉局と被干渉局は正対。
- ・与干渉局と被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・自由空間伝搬モデルを適用。
- ・与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。
- ・衛星4基からの同時電波発射による累積干渉量(+6dB)を考慮。

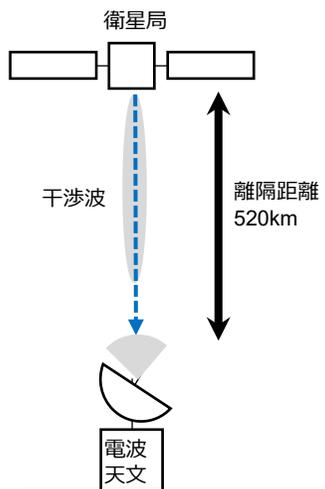
結果と考察

- ・Step1正対モデルの場合、衛星4基からの同時電波発射による累積干渉量(+6dB)を考慮しても、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。

共用検討シナリオF-G：衛星局 → 電波天文（隣接）

<Step1>

共用検討モデル



仰角90度、離隔距離：520km
 仰角10度、離隔距離：1743.3km

共用検討パラメータ

送信アンテナ利得	45.0	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	520000.0	m
自由空間損失（送信）	179.3	dB
調査モデルによる結合量	134.3	dB
（フィルタ減衰量）	0.0	dB
自由空間損失（受信）	179.3	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	134.3	dB

所要改善量の計算結果

仰角90度の場合

	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				
42500.0	-13.0 dBm/MHz	-191.0 dBm/MHz	178.0 dB	134.3 dB	43.7 dB

仰角10度の場合

	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				
42500.0	-13.0 dBm/MHz	-191.0 dBm/MHz	178.0 dB	144.8 dB	33.2 dB

共用検討条件

- ・与干渉局と被干渉局は正対。
- ・与干渉局と被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・自由空間伝搬モデルを適用。
- ・与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。

結果と考察

- ・ Step1正対モデルの場合、所要改善量はプラスの値となる。
- ・ 被干渉局のアンテナ放射特性は無指向性となるため、アンテナ利得の指向性減衰を考慮するStep2をスキップする。
- ・ 確率的な計算モデルを考慮するStep3で検討する。

共用検討シナリオF-G：衛星局 → 電波天文（隣接）

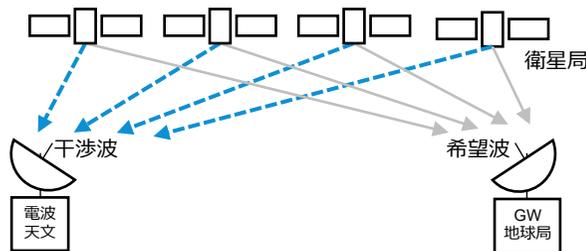
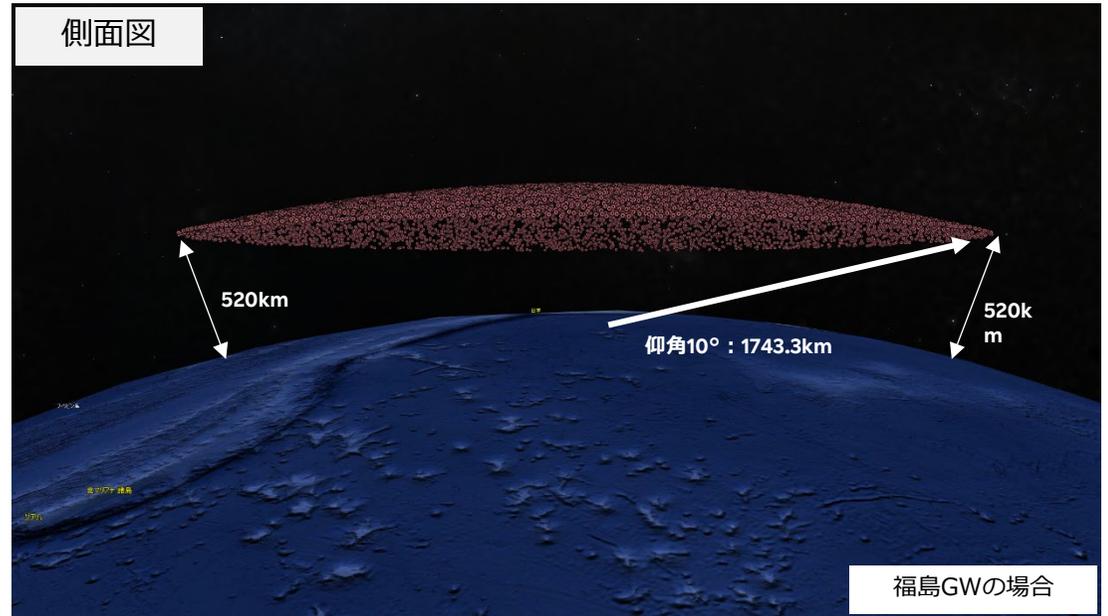
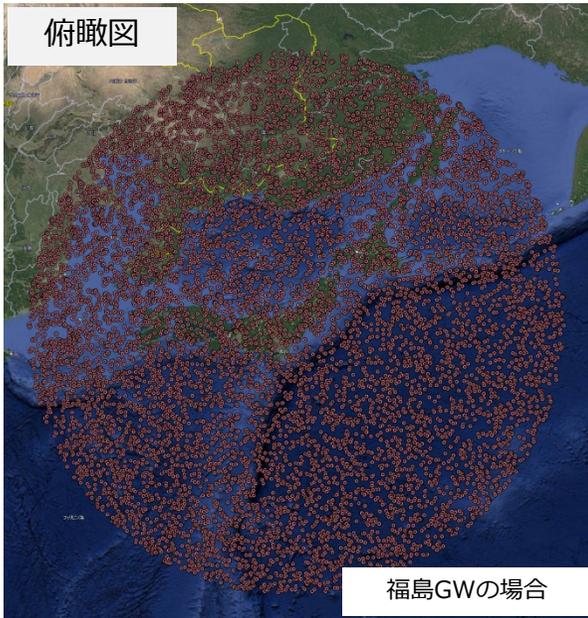
<Step3> 確率的な計算モデル

共用検討パラメータ

- ・周波数：42.5GHz
- ・衛星局のアンテナパターン：ITU-R S.672-4
- ・電波天文台のアンテナパターン：無指向性
- ・電波天文台の許容干渉電力：-191dBm/MHz (時間率2%)

共用検討条件

- ・運用仰角範囲：10度～90度
- ・衛星位置^{※1}：10,000回/ランダム4基選択
- ・軌道高度：520km
- ・地球半径：6371km



※1 衛星位置に関して
1つのGW地球局に対して、4つの衛星から同時に電波発射されることを想定し（左図）、その際の累積干渉量を考慮するためにランダムに4基の衛星を選択する。

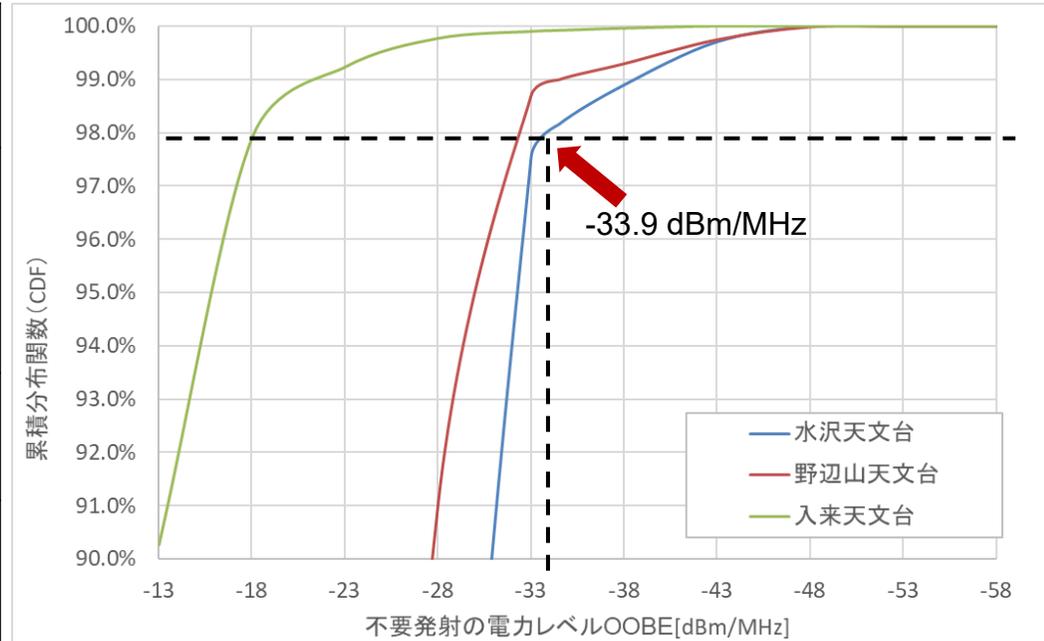
共用検討シナリオF-G : 衛星局 → 電波天文 (隣接)

<Step3> 確率的な計算モデル

結果と考察

- 衛星局が一様分布と仮定すると、衛星1基の不要発射レベルが-33.9dBm/MHz以下であれば、全ての電波天文台において許容干渉電力 (-191dBm/MHz、時間率2%)を超過せず、共用可能と考えられる。(衛星4基から同時に電波発射する際の累積干渉量も考慮済み)

評価条件	水沢天文台	野辺山天文台	入来天文台
許容干渉電力を超過しない不要発射レベル (衛星1基あたり)	-33.9 dBm/MHz	-32 dBm/MHz	-18.8 dBm/MHz
不要発射レベルの実力値※1 (衛星1基あたり)	-34.5dBm/MHz		
所要改善量	-0.6dB	-2.5dB	-15.7dB

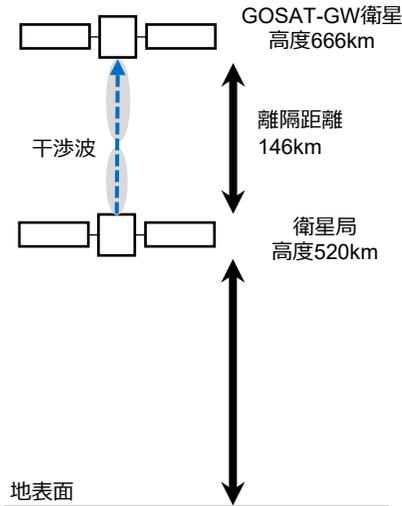


※1 衛星局の設計事業者から入手した不要発射の実力値 -34.5dBm/MHz

共用検討シナリオF-H-1：衛星局 → 衛星搭載受動センサ（隣接）

<Step1> 衛星軌道520kmの場合

共用検討モデル



共用検討パラメータ

送信アンテナ利得	45.0	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	39500.0	MHz
アンテナ離隔距離	146000.0	m
自由空間損失（送信）	167.7	dB
調査モデルによる結合量	67.9	dB
（フィルタ減衰量）	0.0	dB
自由空間損失（受信）	167.1	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	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	67.3	dB

所要改善量の計算結果

仰角90度の場合

	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	-13.0 dBm/MHz	-156.0 dBm/MHz	143.0 dB	67.3 dB	75.7 dB

共用検討条件

- ・ 与干渉局と被干渉局は正対。
- ・ 与干渉局と被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・ 自由空間伝搬モデルを適用。
- ・ 与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。

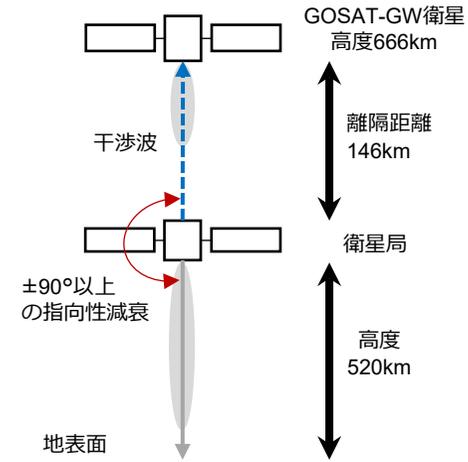
結果と考察

- ・ Step1正対モデルの場合、所要改善量はプラスの値となりアンテナ利得の指向性減衰を考慮するStep2で検討する。

共用検討シナリオF-H-1：衛星局 → 衛星搭載受動センサ（隣接）

<Step2> 衛星軌道520km、指向性減衰量を適用

共用検討モデル



共用検討条件

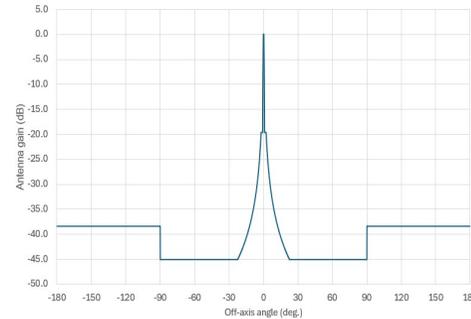
- ・与干渉局と被干渉局のメインビームが地表面へ指向。
- ・与干渉局は指向性減衰量を適用。
（垂直面90度以上、指向性減衰量38.4dB）
- ・被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・自由空間伝搬モデルを適用。
- ・与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。

結果と考察

- ・与干渉局のアンテナ利得の指向性減衰量を適用し、帯域内干渉の所要改善量はプラスの値となる。
- ・確率的な計算モデルを考慮するStep3で検討する。

衛星局の指向性減衰特性

衛星局(垂直)ITU-R S.672-4



±90度以上の指向性減衰量は38.4dB程度

所要改善量の計算結果

与干渉局のアンテナ利得の指向性減衰量を適用する場合

	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				
37000.0	-13.0 dBm/MHz	-156.0 dBm/MHz	143.0 dB	105.6 dB	37.4 dB

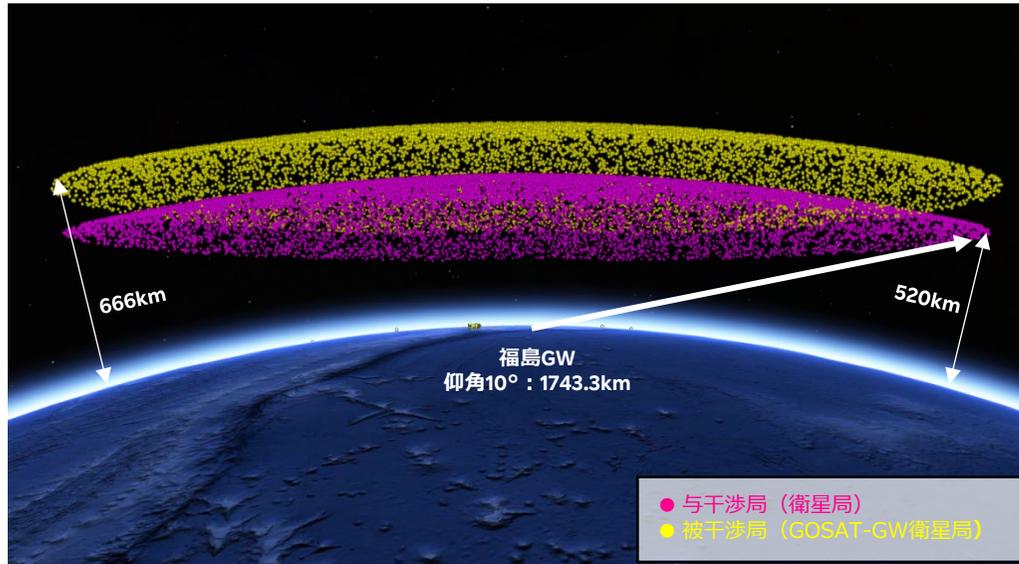
共用検討シナリオF-H-1：衛星局 → 衛星搭載受動センサ（隣接）

<Step3> 衛星軌道520km、確率的な計算モデル

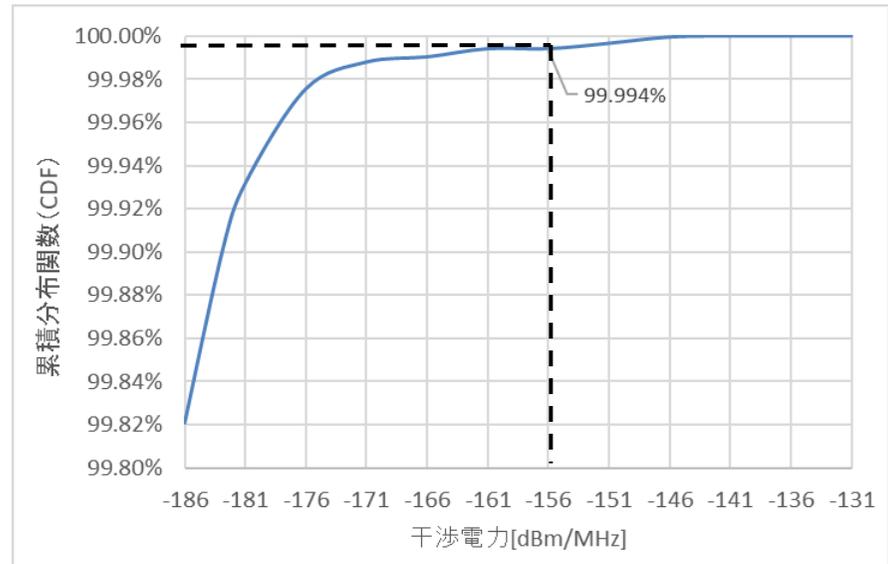
共用検討条件

- ・周波数：37GHz
- ・衛星局の配置：双方の軌道において一様分布
- ・与干渉局のアンテナパターン：ITU-R S.672-4
- ・被干渉局のアンテナパターン：ITU-R S.1813-2
- ・与干渉局のメインビーム指向：GW地球局
- ・被干渉局のメインビーム指向：直下
- ・GW地球局の運用仰角：10度～90度
- ・与干渉局の不要発射レベル：-13dBm/MHz
- ・伝搬モデル：自由空間
- ・許容干渉電力：-166dBW/100MHz（-156dBm/MHz）
- ・許容超過確率：0.1% @36-37GHz
- ・地球半径：6371km
- ・試行回数：100万回

配置イメージ



確率計算結果



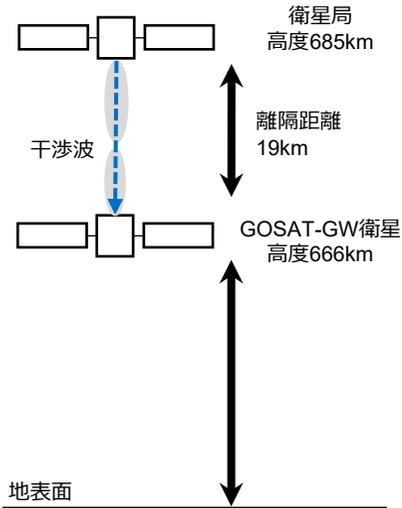
結果と考察

- ・上記の確率計算条件に基づく計算を実施した結果、ITU-R勧告RS.2017-0で規定される許容干渉量の基準値-166dBW/100MHz（-156dBm/MHz）を超過する確率は0.1%未満（0.006%）となった。
- ・衛星局の軌道高度が520kmの場合、共用可能と考えられる。

共用検討シナリオF-H-2：衛星局 → 衛星搭載受動センサ（隣接）

<Step1> 衛星軌道685km

共用検討モデル



共用検討パラメータ

送信アンテナ利得	45.0	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	39500.0	MHz
アンテナ離隔距離	19000.0	m
自由空間損失（送信）	149.9	dB
調査モデルによる結合量	50.1	dB
（フィルタ減衰量）	0.0	dB
自由空間損失（受信）	149.4	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	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	49.6	dB

所要改善量の計算結果

仰角90度の場合

	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	-34.5 dBm/MHz	-156.0 dBm/MHz	121.5 dB	49.6 dB	71.9 dB

共用検討条件

- ・ 与干渉局と被干渉局は正対。
- ・ 与干渉局と被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・ 自由空間伝搬モデルを適用。
- ・ 与干渉局の帯域外不要輻射は実力値（-34.5dBm/MHz）を適用。

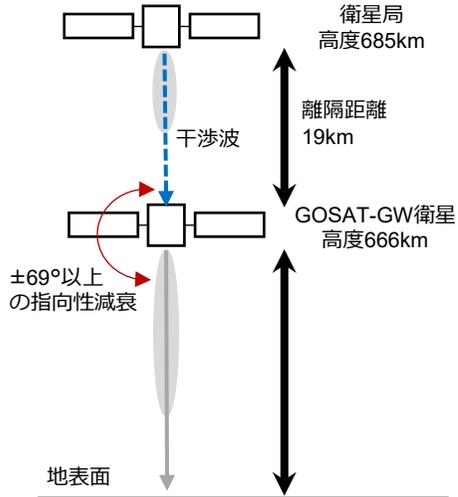
結果と考察

- ・ Step1正対モデルの場合、所要改善量はプラスの値となりアンテナ利得の指向性減衰を考慮するStep2で検討する。

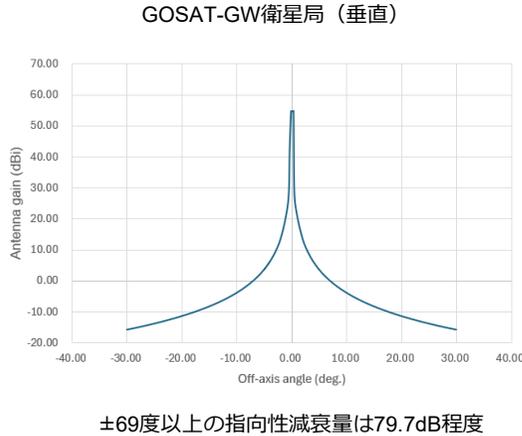
共用検討シナリオF-H-2：衛星局 → 衛星搭載受動センサ（隣接）

<Step2> 衛星軌道685km、指向性減衰量を適用

共用検討モデル



GOSAT-GW衛星局の指向性減衰特性



所要改善量の計算結果

被干渉局のアンテナ利得の指向性減衰量 79.7dBを適用する場合

	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				
37000.0	-34.5 dBm/MHz	-156.0 dBm/MHz	121.5 dB	129.3 dB	-7.8 dB

共用検討条件

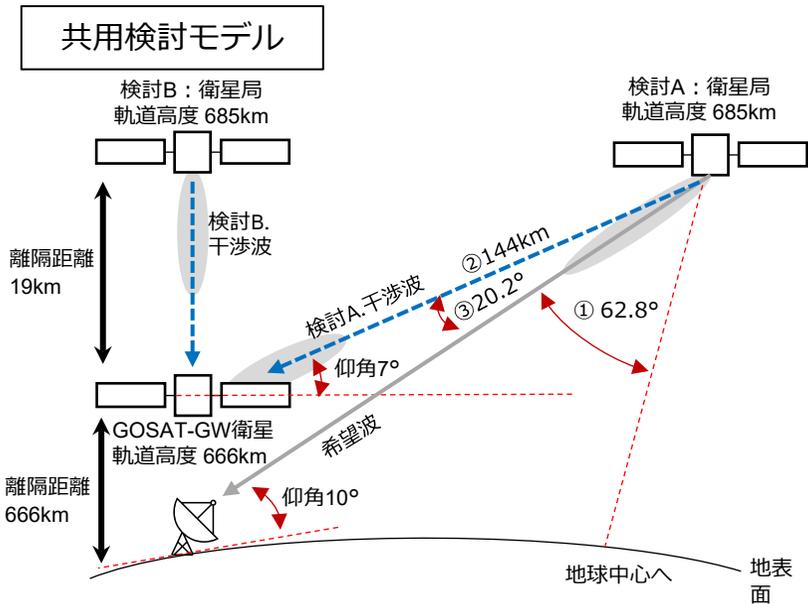
- ・与干渉局と被干渉局のメインビームの指向方向は地表面。
- ・与干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・被干渉局は指向性減衰量を適用。（垂直面69度以上、指向性減衰量79.7dB）
- ・自由空間伝搬モデルを適用。
- ・与干渉局の帯域外不要輻射は実力値（-34.5dBm/MHz）を適用。

結果と考察

- ・被干渉局のアンテナ利得の指向性減衰量を適用する場合、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。

共用検討シナリオF-H-2：衛星局 → 衛星搭載受動センサ（隣接）

<Step2> 衛星軌道685km、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

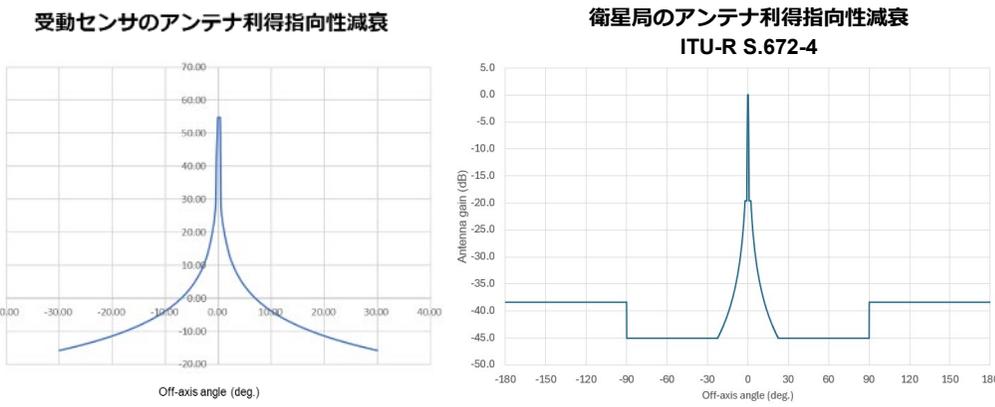


- ①地上での運用最小仰角10度の場合、SM衛星局からのメインビームの発射角度は62.8度。
 - ②センサのコールドキャリブレーションの仰角97度で19km高い軌道上までの離隔距離は144km。
 - ③衛星局のメインビームと受動センサの最大利得の指向性方向との角度のずれは $(90-62.8)-7=20.2$ 度。
- 20.2度ずれた場合の衛星局のアンテナ利得の指向性減衰量は上記の図より43.9dB程度。

結果と考察

・衛星搭載受動センサのコールドキャリブレーション時に、衛星局が仰角7度または90度の軌道上にある場合、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られる。

アンテナ利得の指向性減衰特性



所要改善量の計算結果

検査A：受動センサの利得が39.3dBi（コールドキャリブレーション時）、衛星局の不要発射実力値を適用し、離隔距離が144km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				
37000.0	-34.5 dBm/MHz	-156.0 dBm/MHz	121.5 dB	126.6 dB	-5.1 dB

検査B：受動センサの利得が39.3dBi（コールドキャリブレーション時）、衛星局の不要発射実力値を適用し、離隔距離が19km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				
37000.0	-34.5 dBm/MHz	-156.0 dBm/MHz	121.5 dB	144.8 dB	-23.3 dB

共用検討シナリオF-H-2：衛星局 → 衛星搭載受動センサ（隣接）

<Step2> 衛星軌道685km、衛星搭載受動センサへ海面反射の影響について

海面反射の検討結果※1

ITU-R RS.1861-1より、センサGOSAT-GWに対する海面からの反射による干渉検討結果を下記表に示す。

共用検討パラメータ

衛星局のEIRP (dBW/100MHz)	0.5
衛星局の高度 (km)	685
電力束密度 (dBW/m ² /100MHz)	-127.2
衛星搭載受動センサの瞬時視野 (km ²)	66
バック散乱係数(%)	120
衛星局の反射電力(dBW/100MHz)	-48.2
地表～衛星搭載受動センサまでの距離 (km)	1066.3
地表～衛星搭載受動センサまでの伝搬損失 (dB)	184.4
GOSAT-GWのアンテナ利得(dBi)	54.8
衛星搭載受動センサの受信電力(dBW/100MHz)	-177.8
衛星搭載受動センサの保護基準値(dBW/100MHz)	-166
所要改善量 (dB)	-11.8

共用検討条件

- ・与干渉局と被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・自由空間伝搬モデルを適用。
- ・衛星局の帯域外不要輻射は実力値 (-34.5dBm/MHz) を適用。
- ・36～37GHz帯での衛星局EIRP (不要発射実力値 + 最大利得) :
-19.5dBW/MHz (0.5dBW/100MHz)
- ・GOSAT-GWの瞬時視野 (Instantaneous field of view : IFOV) :
66km²(11kmx6km)

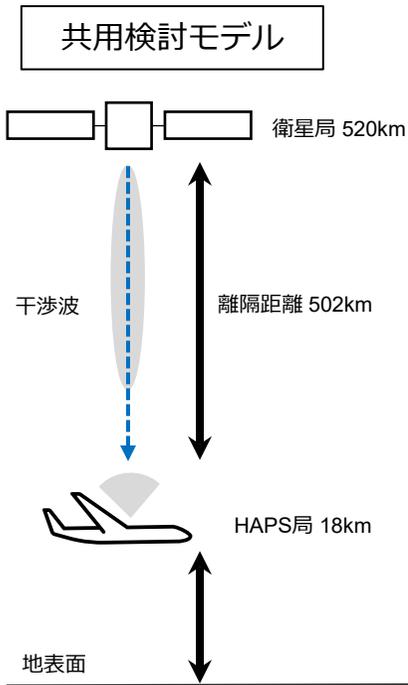
結果と考察

- ・GOSAT-GWの瞬時視野に照射される電波からの影響を計算すると、所要改善量は-11.8dBとなり所要改善量はマイナスの値となるため、共用可能と考えられる。

※1：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42回：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

共用検討シナリオF-I-1：衛星局 → HAPS局（隣接）

<Step1>



共用検討パラメータ

送信アンテナ利得	45.0	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	39500.0	MHz
アンテナ離隔距離	502000.0	m
自由空間損失（送信）	178.4	dB
調査モデルによる結合量	107.4	dB
（フィルタ減衰量）	0.0	dB
自由空間損失（受信）	178.4	dB
受信周波数	39500.0	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	0.0	dB
調査モデルによる結合量	107.4	dB

所要改善量の計算結果

与干渉局 1 基の場合

	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	-117.7 dBm/MHz	104.7 dB	107.4 dB	-2.7 dB

与干渉局 4 基の場合

	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	-7.0 dBm/MHz	-117.7 dBm/MHz	110.7 dB	107.4 dB	3.3 dB

※離隔距離502kmについて
与干渉局は地表面から最短距離520kmを想定する
被干渉局は地表面から最短距離18kmの位置にあり
かつ、与干渉局の直下にあることを想定する。
与干渉局と被干渉局の離隔距離は502kmとなる。

共用検討条件

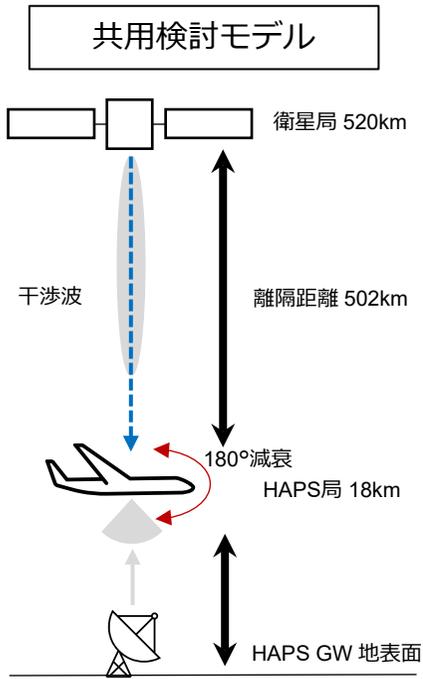
- ・与干渉局と被干渉局は正対。
- ・与干渉局と被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・自由空間伝搬モデルを適用。
- ・与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。
- ・衛星4基からの同時電波発射による累積干渉量(+6dB)を考慮。

結果と考察

- ・ Step1正対モデルの場合、所要改善量はプラスの値となりアンテナ利得の指向性減衰を考慮するStep2で検討する。

共用検討シナリオF-I-1：衛星局 → HAPS局（隣接）

<Step2> HAPS局のアンテナ利得の指向性減衰量を適用



HAPS局の指向性減衰特性

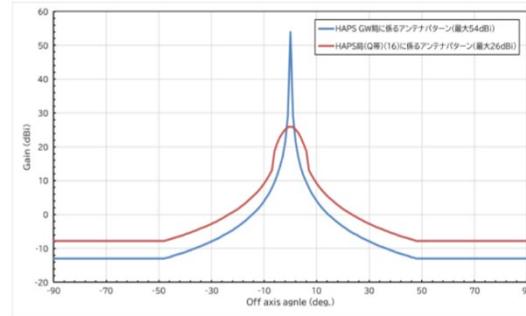


図 2. 2-2 F.1245に基づくアンテナパターン（アップリンク）
±48度以上の指向性減衰量は33.9dB程度

所要改善量の計算結果

被干渉局の指向性減衰33.9dBを適用する場合

	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	-117.7 dBm/MHz	104.7 dB	141.3 dB	-36.6 dB

被干渉局の指向性減衰33.9dBを適用、与干渉局4基の累積干渉の場合

	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	-7.0 dBm/MHz	-117.7 dBm/MHz	110.7 dB	141.3 dB	-30.6 dB

共用検討条件

- ・与干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・被干渉局は指向性減衰量を適用。（垂直面48度以上、指向性減衰量33.9dB）
- ・自由空間伝搬モデルを適用。
- ・与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。
- ・衛星4基からの同時電波発射による累積干渉量(+6dB)を考慮。

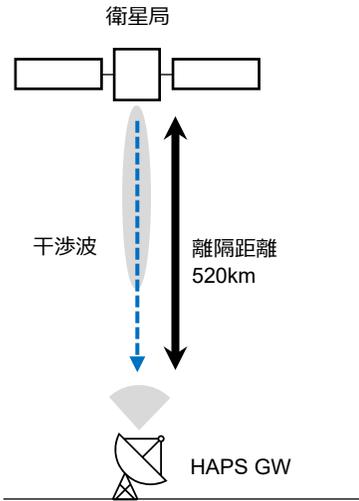
結果と考察

- ・被干渉局のアンテナ利得の垂直面の仰角による指向性減衰量を適用し、衛星4基からの同時電波発射による累積干渉量(+6dB)を考慮しても、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。

共用検討シナリオF-I-2：衛星局 → HAPS GW（隣接）

<Step1>

共用検討モデル



共用検討パラメータ

送信アンテナ利得	45.0	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	39500.0	MHz
アンテナ離隔距離	520000.0	m
自由空間損失（送信）	178.7	dB
調査モデルによる結合量	84.7	dB
（フィルタ減衰量）	0.0	dB
自由空間損失（受信）	178.7	dB
受信周波数	39500.0	MHz
受信アンテナ利得	49.0	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	84.7	dB

所要改善量の計算結果

仰角90度の場合

	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				
39500.0	-13.0 dBm/MHz	-117.7 dBm/MHz	104.7 dB	84.7 dB	20.0 dB

共用検討条件

- ・ 与干渉局と被干渉局は正対。
- ・ 与干渉局と被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・ 自由空間伝搬モデルを適用。
- ・ 与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。

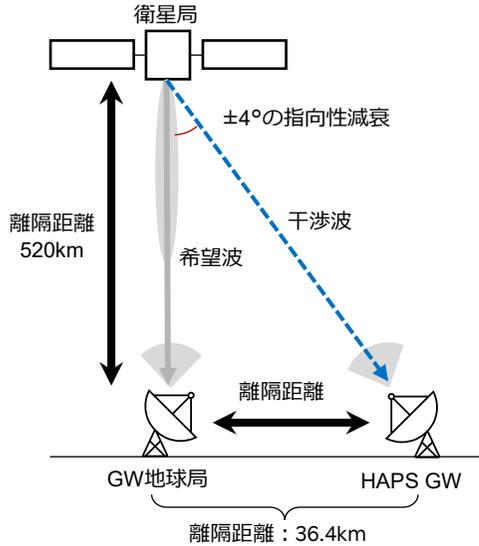
結果と考察

- ・ Step1正対モデルの場合、所要改善量はプラスの値となりアンテナ利得の指向性減衰を考慮するStep2で検討する。

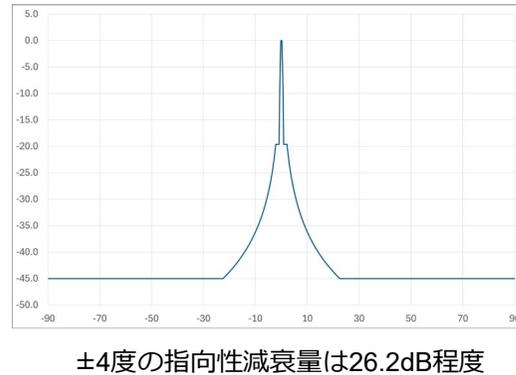
共用検討シナリオF-I-2：衛星局 → HAPS GW（隣接）

<Step2> 衛星局のアンテナ利得の指向性減衰量を適用

共用検討モデル



衛星局の指向性減衰特性



所要改善量の計算結果

与干渉局の指向性減衰量 26.2dB を適用する場合

	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	-117.7 dBm/MHz	104.7 dB	110.9 dB	-6.2 dB

与干渉局の指向性減衰量 26.2dB を適用、4基の累積干渉の場合

	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	-7.0 dBm/MHz	-117.7 dBm/MHz	110.7 dB	110.9 dB	-0.2 dB

共用検討条件

- ・与干渉局は指向性減衰量を適用。（垂直面4度以上、指向性減衰量26.2dB）
- ・被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・自由空間伝搬モデルを適用。
- ・与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。
- ・衛星4基からの同時電波発射による累積干渉量(+6dB)を考慮。

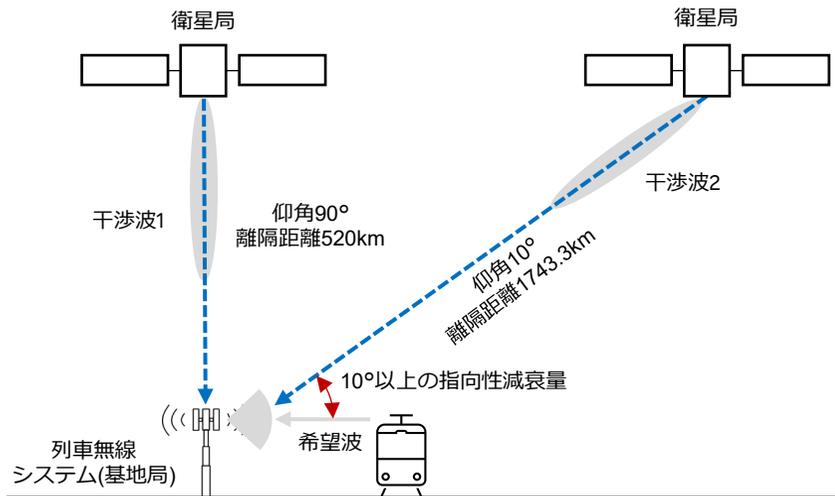
結果と考察

- ・与干渉局のアンテナ利得の垂直面の仰角による指向性減衰量を適用し、衛星4基からの同時電波発射による累積干渉量(+6dB)を考慮しても、所要改善量はマイナスの値となる。
- ・GW地球局とHAPS GW局の離隔距離36.4km（衛星局のビーム中心から±4度以上）を確保すれば、共用可能と考えられる。

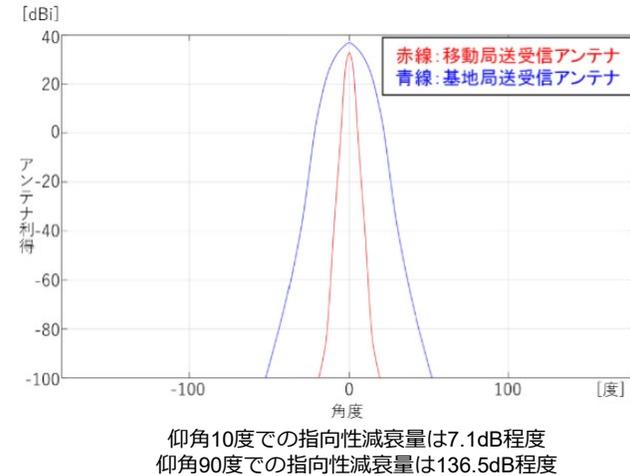
共用検討シナリオF-J：衛星局 → 列車無線システム（基地局）（隣接）

<Step2> 列車無線システム（基地局）のアンテナ利得の指向性減衰を適用

共用検討モデル



列車無線システム（基地局）の指向性減衰特性（垂直面）



共用検討条件

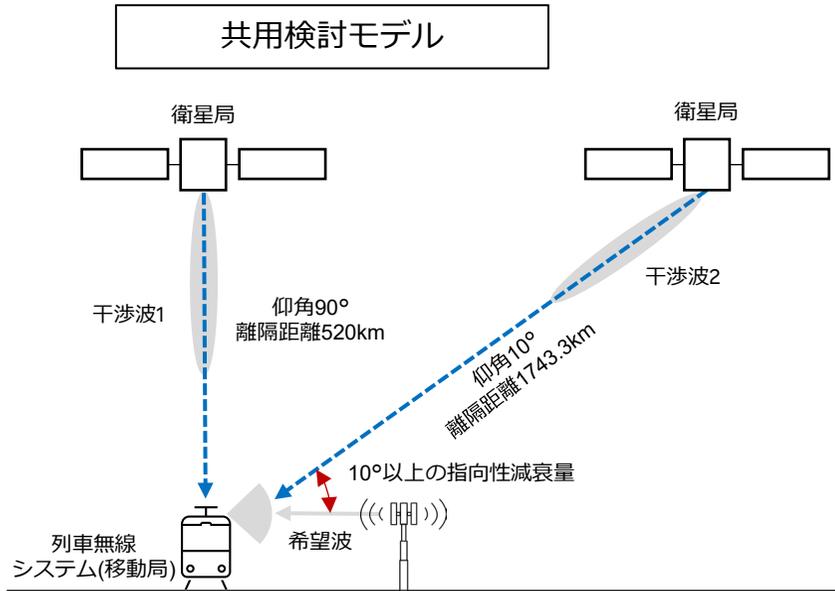
- ・与干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・被干渉局は指向性減衰量を適用。
(垂直面90度、指向性減衰量136.5dB、10度、指向性減衰量7.1dB)
- ・自由空間伝搬モデルを適用。
- ・与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。
- ・衛星4基からの同時電波発射による累積干渉量(+6dB)を考慮。
- ・許容干渉電力は非公開であるため、計算の詳細は非開示とする。

結果と考察

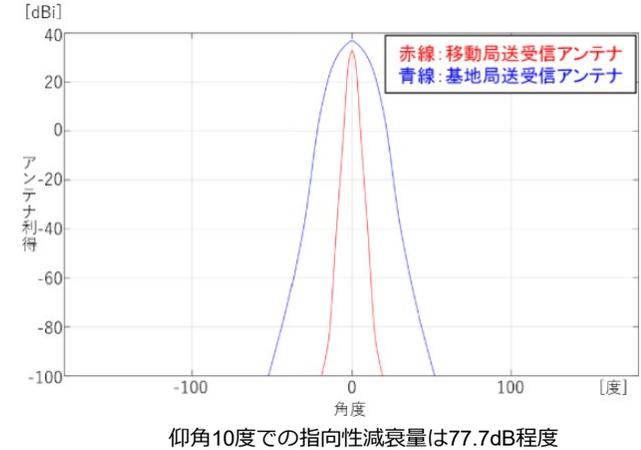
- ・被干渉局のアンテナ利得の垂直面の仰角による指向性減衰量を適用し、衛星4基からの同時電波発射による累積干渉量(+6dB)を考慮しても、所要改善量はマイナスの値となり共用可能と考えられる。

共用検討シナリオF-J：衛星局 → 列車無線システム（移動局）（隣接）

<Step2> 列車無線システム（移動局）のアンテナ利得の指向性減衰を適用



列車無線システム（移動局）の
指向性減衰特性（垂直面）



共用検討条件

- ・与干渉局は最大アンテナ利得を適用。
 - ・被干渉局は指向性減衰量を適用。（垂直面10度以上、指向性減衰量77.7dB以上）
 - ・自由空間伝搬モデルを適用。
 - ・与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。
 - ・衛星4基からの同時電波発射による累積干渉量(+6dB)を考慮。
- * 許容干渉電力は非公開であるため、計算の詳細は非開示とする。

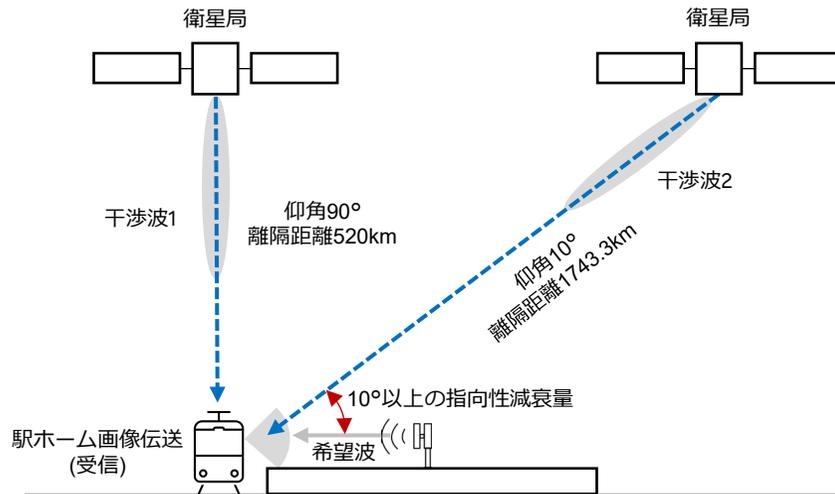
結果と考察

- ・被干渉局のアンテナ利得の垂直面の仰角による指向性減衰量を適用し、衛星4基からの同時電波発射による累積干渉量(+6dB)を考慮しても、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。

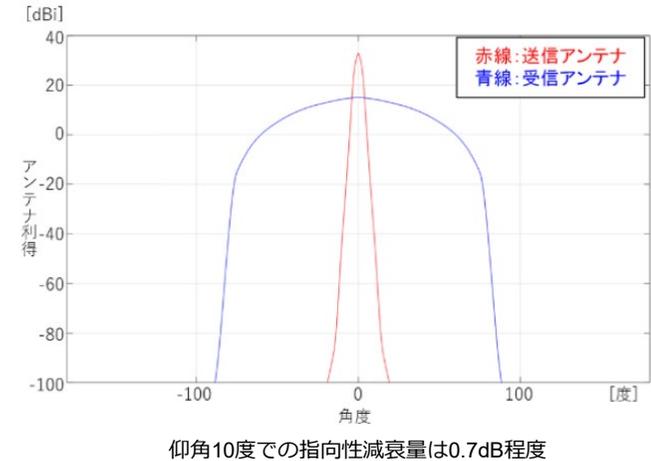
共用検討シナリオF-J：衛星局 → 駅ホーム画像伝送（受信）（隣接）

<Step2> 駅ホーム画像伝送（受信）のアンテナ利得の指向性減衰を適用

共用検討モデル



駅ホーム画像伝送（受信）の指向性減衰特性（垂直面）



共用検討条件

- ・ 与干渉局は最大アンテナ利得を適用。
 - ・ 被干渉局は指向性減衰量を適用。（垂直面10度以上、指向性減衰量0.7dB以上）
 - ・ 自由空間伝搬モデルを適用。
 - ・ 与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。
 - ・ 衛星4基からの同時電波発射による累積干渉量(+6dB)を考慮。
- * 許容干渉電力は非公開であるため、計算の詳細は非開示とする。

結果と考察

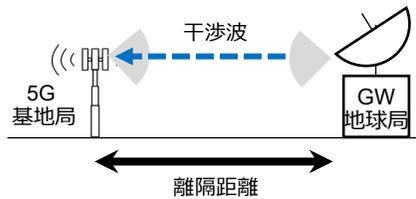
- ・ 被干渉局のアンテナ利得の垂直面の仰角による指向性減衰量を適用し、衛星4基からの同時電波発射による累積干渉量(+6dB)を考慮しても、所要改善量はマイナスの値となり共用可能と考えられる。

フィーダーリンク詳細検討結果（GW地球局与干涉）

共用検討シナリオF-K : GW地球局 → 5G基地局 (隣接)

<Step1>

共用検討モデル



共用検討パラメータ

送信アンテナ利得	58.3	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	38.3	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	37.9	dB

所要改善量の計算結果

離隔距離0.5km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									
43500.0	-13.0	dBm/MHz	-108.0	dBm/MHz	95.0	dB	37.9	dB	57.1	dB

離隔距離300km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	93.5	dB	1.5	dB

共用検討条件

- ・与干渉局と被干渉局は正対。
- ・与干渉局と被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・自由空間伝搬モデルを適用。
- ・与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。

結果と考察

- ・ Step1正対モデルの場合、所要改善量はプラスの値となる。
- ・ 実運用を考慮した適切な離隔距離を計算するため、Step2実運用モデルで検討する。

共用検討シナリオF-K : GW地球局 → 5G基地局（隣接）

<Step2> 電波伝搬モデル ITU-R P.452-18を適用

ITU-R P.452-18での干渉計算のパラメータ		
	与干渉局 GW地球局	被干渉局 5G基地局
周波数	45.5GHz	43.5GHz
場所配置	福島県福島市	半径3km圏内 50mメッシュ中心に1台ずつ 配置
空中線高	5m	6m
空中線指向性	ITU-R S.580-6	ITU-R M.2101-0
空中線水平指向	お互いに正対	
空中線チルト角	-10°	10°
不要発射電力	-13dBm/MHz(隣接)	-
空中線利得	58.3dBi	26dBi
その他損失	0dB	3dB
許容干渉電力	-	-108dBm/MHz

所要改善量の計算結果

基地局の離隔距離	304m
上記離隔距離での所要改善量	-0.27 dB

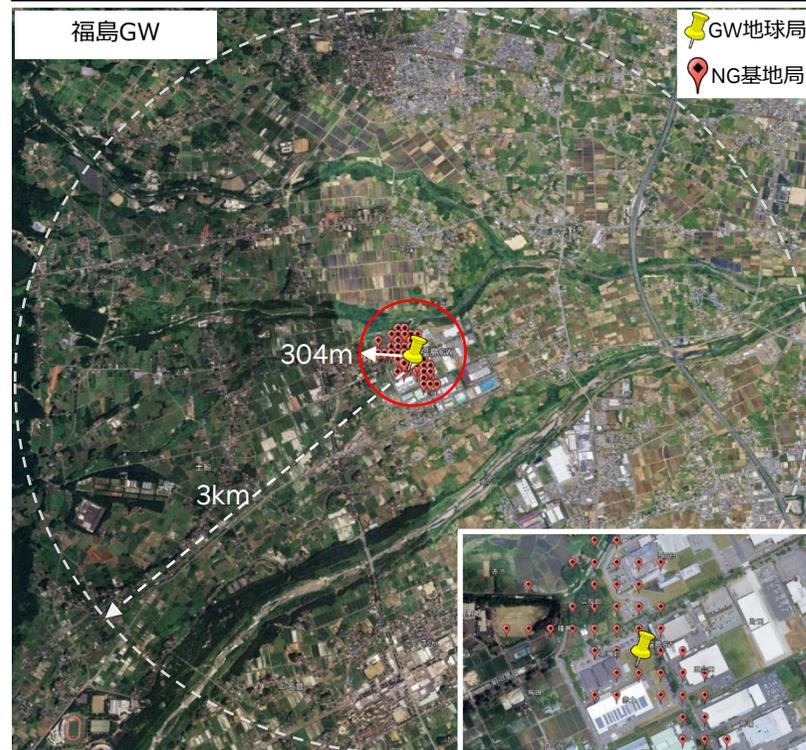
共用検討条件

- ・電波伝搬モデルITU-R P.452-18を適用。
- ・与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。
- ・与干渉局と被干渉局は垂直面の指向性減衰量を適用、水平面の指向性減衰量は適用しない。
- ・GW地球局の4アンテナから同時に電波発射する場合の累積干渉量(+6dB)を考慮。

結果と考察

- ・電波伝搬モデルITU-R P.452-18を適用した場合、離隔距離304mを確保すれば共用可能と考えられる。

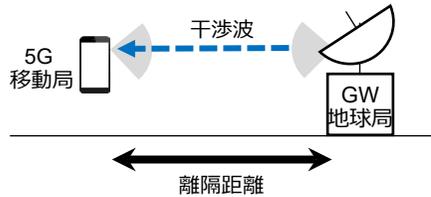
与被干渉局の配置イメージ（半径3km圏内50mメッシュ）



共用検討シナリオF-L : GW地球局 → 5G移動局 (隣接)

<Step1>

共用検討モデル



共用検討パラメータ

送信アンテナ利得	58.3	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	47.3	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	46.9	dB

所要改善量の計算結果

離隔距離0.5km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	46.9 dB	48.1 dB

離隔距離128km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	-0.1 dB

共用検討条件

- ・ 与干渉局と被干渉局は正対。
- ・ 与干渉局と被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・ 自由空間伝搬モデルを適用。
- ・ 与干渉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。

結果と考察

- ・ Step1正対モデルの場合、十分な離隔距離であれば所要改善量はマイナスとなる。
- ・ 実運用を考慮した適切な離隔距離を計算するため、Step2実運用モデルで検討する。

共用検討シナリオF-L：GW地球局 → 5G移動局（隣接）

<Step2> 電波伝搬モデル ITU-R P.452-18を適用

ITU-R P.452-18での干渉計算のパラメータ

	与干渉局 GW地球局	被干渉局 5G移動局
周波数	45.5GHz	43.5GHz
場所配置	福島県福島市	半径3km圏内 50mメッシュ中心に1台ずつ配置
空中線高	5m	1.5m
空中線指向性	ITU-R S.580-6	ITU-R M.2101-0
空中線水平指向	お互いに正対	
空中線チルト角	-10°	0°
不要発射電力	-13dBm/MHz(隣接)	-
空中線利得	58.3dBi	17dBi
その他損失	0dB	7dB (人体吸収損失4dBを含む)
許容干渉電力	-	-108dBm/MHz

所要改善量の計算結果

基地局の離隔距離	304m
上記離隔距離での所要改善量	-0.3dB

共用検討条件

- ・電波伝搬モデルITU-R P.452-18を適用。
- ・与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。
- ・与干渉局と被干渉局は垂直面の指向性減衰量を適用、水平面の指向性減衰量は適用しない。
- ・GW地球局の4アンテナから同時に電波発射する場合の累積干渉量(+6dB)を考慮。
- ・人体吸収損失(4dB)を適用。

結果と考察

- ・電波伝搬モデルITU-R P.452-18を適用した場合、離隔距離304mを確保すれば共用可能と考えられる。

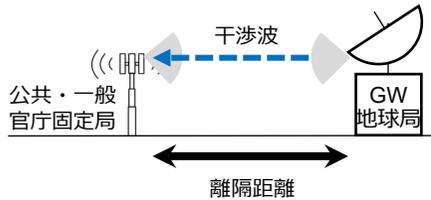
与被干渉局の配置イメージ（半径3km圏内50mメッシュ）



共用検討シナリオF-M：GW地球局 → 公共・一般官庁固定局（隣接）

<Step1>

共用検討モデル



共用検討パラメータ

送信アンテナ利得	58.3	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（フィルタ減衰量）	18.7	dB
自由空間損失（受信）	118.2	dB
受信周波数	39000.0	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	17.3	dB

所要改善量の計算結果

離隔距離0.5km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				
39000.0	-13.0 dBm/MHz	-111.7 dBm/MHz	98.7 dB	17.3 dB	81.4 dB

GW地球局の4アンテナの累積干渉、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				
39000.0	-7.0 dBm/MHz	-111.7 dBm/MHz	104.7 dB	97.3 dB	7.4 dB

共用検討条件

- ・ 与干渉局と被干渉局は正対。
- ・ 与干渉局と被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・ 自由空間伝搬モデルを適用。
- ・ 与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。
- ・ GW地球局の4アンテナから同時に電波発射する場合の累積干渉量(+6dB)を考慮。

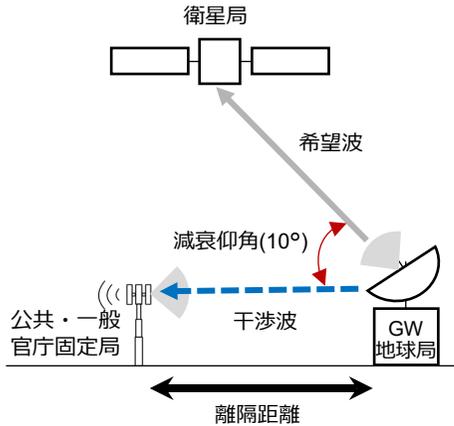
結果と考察

- ・ Step1正対モデルの場合、所要改善量はプラスの値となる。
- ・ 実運用を考慮した適切な離隔距離を計算するためStep2実運用モデルで検討する。

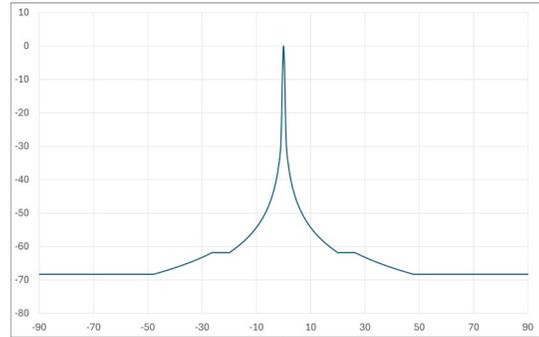
共用検討シナリオF-M：GW地球局 →公共・一般官庁固定局（隣接）

<Step2> GW地球局、公共・一般官庁固定局のアンテナ利得の指向性減衰を適用

共用検討モデル

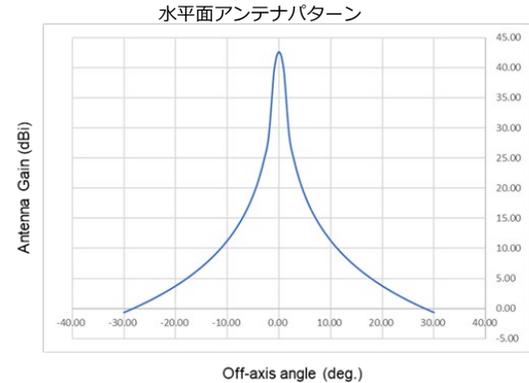


GW地球局の指向性減衰特性



±10度での指向性減衰量は54.3dB程度

官庁固定局の指向性減衰特性



±5度での指向性減衰量は23.8dB程度

共用検討条件

- ・与干渉局は指向性減衰量を適用。
（垂直面10度、指向性減衰量54.3dB）
- ・被干渉局は指向性減衰量を適用。
（水平面5度、指向性減衰量23.8dB）
- ・自由空間伝搬モデルを適用。
- ・与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。
- ・GW地球局の4アンテナから同時に電波発射する場合の累積干渉量(+6dB)を考慮。

結果と考察

- ・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、離隔距離740mを確保すれば共用可能と考えられる。
- ・GW地球局の4アンテナから同時に電波発射する場合の累積干渉量(+6dB)を考慮すると、離隔距離1460mを確保すれば共用可能と考えられる。

所要改善量の計算結果

双方のアンテナ利得の指向性減衰量を適用、離隔距離740m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				
39000.0	-13.0 dBm/MHz	-111.7 dBm/MHz	98.7 dB	98.8 dB	-0.1 dB

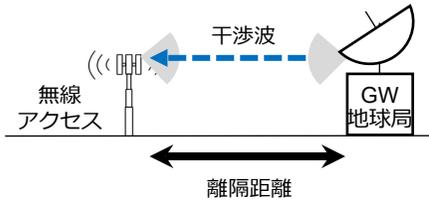
双方のアンテナ利得の指向性、GW地球局の4アンテナの累積干渉を適用、離隔距離1460mの場合

	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
帯域内干渉	不要発射				
39000.0	-7.0 dBm/MHz	-111.7 dBm/MHz	104.7 dB	104.8 dB	-0.1 dB

共用検討シナリオF-N : GW地球局 → 無線アクセス (隣接)

<Step1>

共用検討モデル



共用検討パラメータ

送信アンテナ利得	58.3	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	18.7	dB
(フィルタ減衰量)		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	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	17.5	dB

所要改善量の計算結果

離隔距離0.5km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				
39500.0	-13.0 dBm/MHz	-109.0 dBm/MHz	96.0 dB	17.5 dB	78.5 dB

GW地球局の4アンテナの累積干渉、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				
39500.0	-7.0 dBm/MHz	-109.0 dBm/MHz	102.0 dB	97.5 dB	4.5 dB

共用検討条件

- ・ 与干渉局と被干渉局は正対。
- ・ 与干渉局と被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・ 自由空間伝搬モデルを適用。
- ・ 与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。
- ・ GW地球局の4アンテナから同時に電波発射する場合の累積干渉量(+6dB)を考慮。

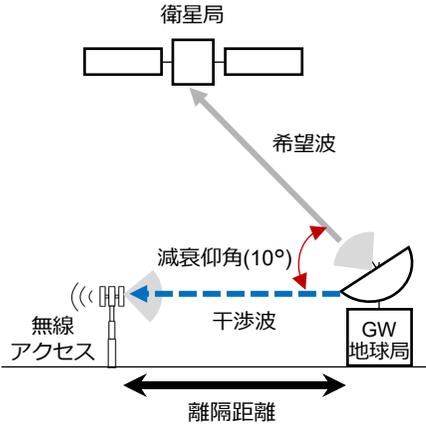
結果と考察

- ・ Step1正対モデルの場合、所要改善量はプラスの値となる。
- ・ 実運用を考慮した適切な離隔距離を計算するためStep2実運用モデルで検討する。

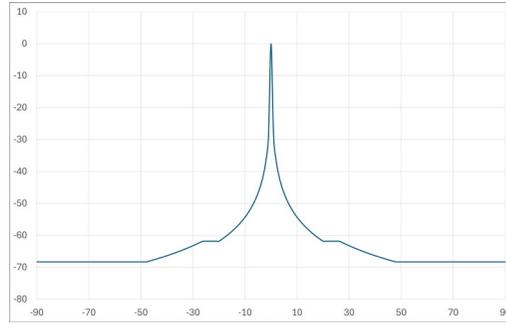
共用検討シナリオF-N：GW地球局 → 無線アクセス（隣接）

<Step2> GW地球局、無線アクセス局のアンテナ利得の指向性減衰を適用

共用検討モデル

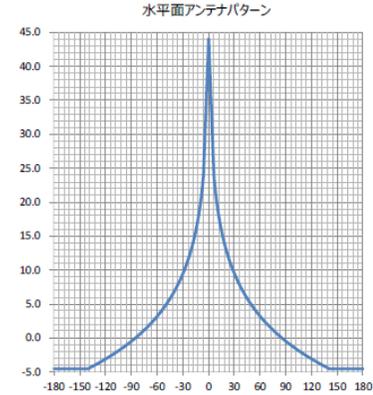


GW地球局の指向性減衰特性



±10度での指向性減衰量は54.3dB程度

無線アクセス局の指向性減衰特性



±6度での指向性減衰量は23dB程度

共用検討条件

- ・与干渉局は指向性減衰量を適用。
（垂直面10度、指向性減衰量54.3dB）
- ・被干渉局は指向性減衰量を適用。
（水平面6度、指向性減衰量23dB）
- ・自由空間伝搬モデルを適用。
- ・与干渉局の帯域外不要放射は仕様上限値。
- ・GW地球局の4アンテナから同時に電波発射する場合の累積干渉量(+6dB)を考慮。

結果と考察

- ・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、離隔距離585mを確保すれば共用可能と考えられる。
- ・GW地球局の4アンテナから同時に電波発射する場合の累積干渉量(+6dB)を考慮すると、離隔距離1160mを確保すれば共用可能と考えられる。

所要改善量の計算結果

双方のアンテナ利得の指向性減衰量を適用、離隔距離585m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	-109.0 dBm/MHz	96.0 dB	96.1 dB	-0.1 dB

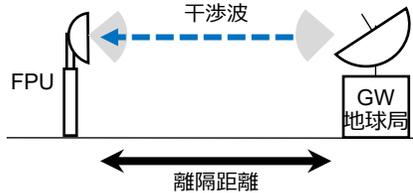
双方のアンテナ利得の指向性減衰量、GW地球局の4アンテナの累積干渉を適用、離隔距離1160mの場合

	①与干渉量	②被干渉許容量	③所要結合損	④調査モデル 結合量	⑤所要改善量
帯域内干渉	不要発射				
39500.0	-7.0 dBm/MHz	-109.0 dBm/MHz	102.0 dB	102.1 dB	-0.1 dB

共用検討シナリオF-O : GW地球局 → FPU (隣接)

<Step1>

共用検討モデル



共用検討パラメータ

送信アンテナ利得	58.3	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	21.4	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	20.7	dB

所要改善量の計算結果

離隔距離0.5km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				
42000.0	-13.0 dBm/MHz	-114.0 dBm/MHz	101.0 dB	20.7 dB	80.3 dB

GW地球局の4アンテナの累積干渉、離隔距離5000kmの場合

帯域内干渉	不要発射				
42000.0	-7.0 dBm/MHz	-114.0 dBm/MHz	107.0 dB	100.7 dB	6.3 dB

共用検討条件

- ・ 与干渉局と被干渉局は正対。
- ・ 与干渉局と被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・ 自由空間伝搬モデルを適用。
- ・ 与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。
- ・ GW地球局の4アンテナから同時に電波発射する場合の累積干渉量(+6dB)を考慮。

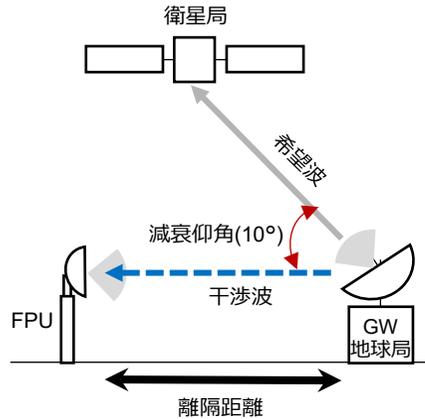
結果と考察

- ・ Step1正対モデルの場合、所要改善量はプラスの値となる。
- ・ 実運用を考慮した適切な離隔距離を計算するためStep2実運用モデルで検討する。

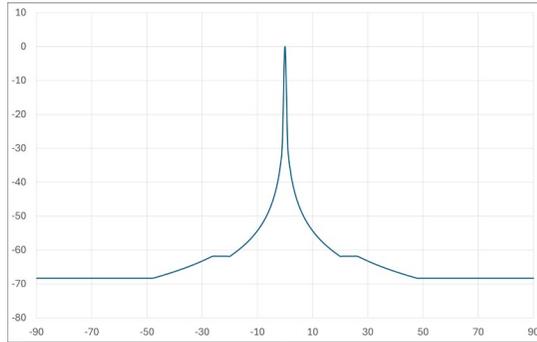
共用検討シナリオF-O : GW地球局 → FPU (隣接)

<Step2> GW地球局、FPUのアンテナ利得の指向性減衰を適用

共用検討モデル

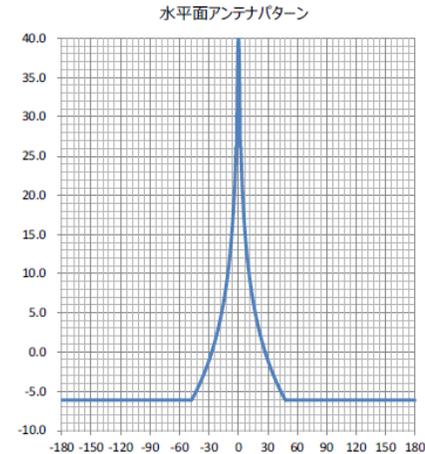


GW地球局の指向性減衰特性



±10度での指向性減衰量は54.3dB程度

FPUの指向性減衰特性



±6度での指向性減衰量は23dB程度

共用検討条件

- ・与干渉局は指向性減衰量を適用。
(垂直面10度、指向性減衰量54.3dB)
- ・被干渉局は指向性減衰量を適用。
(水平面6度、指向性減衰量23dB)
- ・自由空間伝搬モデルを適用。
- ・与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。
- ・GW地球局の4アンテナから同時に電波発射する場合の累積干渉量(+6dB)を考慮。

結果と考察

- ・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、離隔距離715mを確保すれば共用可能と考えられる。
- ・GW地球局の4アンテナから同時に電波発射する場合の累積干渉量(+6dB)を考慮すると、離隔距離1420mを確保すれば共用可能と考えられる。

所要改善量の計算結果

双方のアンテナ利得の指向性減衰量を適用、離隔距離 715m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				
42000.0	-13.0 dBm/MHz	-114.0 dBm/MHz	101.0 dB	101.1 dB	-0.1 dB

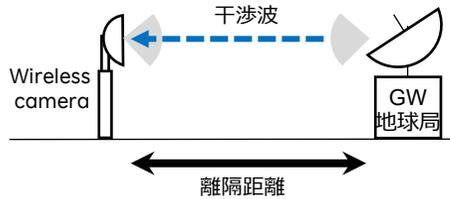
GW地球局の4アンテナの累積干渉、双方のアンテナ利得の指向性減衰量を適用、離隔距離1420mの場合

	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
帯域内干渉	不要発射				
42000.0	-7.0 dBm/MHz	-114.0 dBm/MHz	107.0 dB	107.1 dB	-0.1 dB

共用検討シナリオF-P : GW地球局 → Wireless camera (隣接)

<Step1>

共用検討モデル



共用検討パラメータ

送信アンテナ利得	58.3	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	41.8	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	41.1	dB

所要改善量の計算結果

離隔距離 0.5km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				
42000.0	-13.0 dBm/MHz	-114.0 dBm/MHz	101.0 dB	41.1 dB	59.9 dB

GW地球局の4アンテナの累積干渉、離隔距離 1000kmの場合

帯域内干渉	不要発射				
42000.0	-7.0 dBm/MHz	-114.0 dBm/MHz	107.0 dB	107.1 dB	-0.1 dB

共用検討条件

- ・ 与干渉局と被干渉局は正対。
- ・ 与干渉局と被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・ 自由空間伝搬モデルを適用。
- ・ 与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。
- ・ GW地球局の4アンテナから同時に電波発射する場合の累積干渉量(+6dB)を考慮。

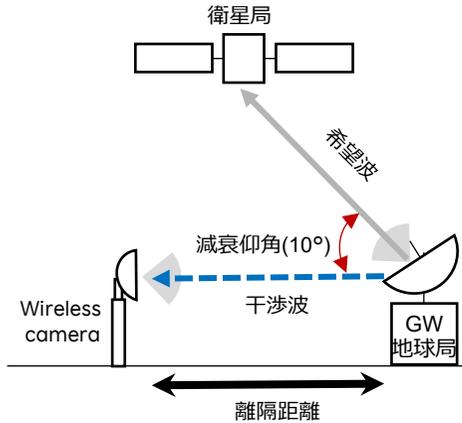
結果と考察

- ・ Step1正対モデルの場合、十分な離隔距離があれば所要改善量はマイナス値となる。
- ・ 実運用を考慮した適切な離隔距離を計算するためStep2実運用モデルで検討する。

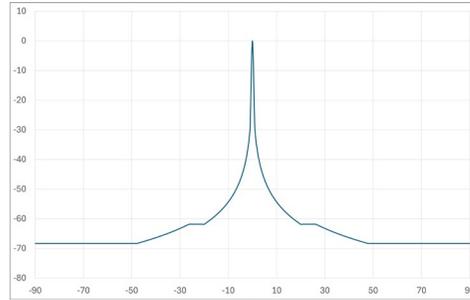
共用検討シナリオF-P : GW地球局 → Wireless camera (隣接)

<Step2> GW地球局のアンテナ利得の指向性減衰を適用

共用検討モデル



GW地球局の指向性減衰特性



±10度での指向性減衰量は54.3dB程度

所要改善量の計算結果

与干渉局の指向性減衰量54.3dBを適用、離隔距離950m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				
42000.0	-13.0 dBm/MHz	-114.0 dBm/MHz	101.0 dB	101.0 dB	0.0 dB

GW地球局の4アンテナの累積干渉、指向性減衰量54.3dBを適用、離隔距離 1900m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
帯域内干渉	不要発射				
42000.0	-7.0 dBm/MHz	-114.0 dBm/MHz	107.0 dB	107.0 dB	0.0 dB

共用検討条件

- ・与干渉局は指向性減衰量を適用（垂直面10度、指向性減衰量54.3dB）。
- ・被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・自由空間伝搬モデルを適用。
- ・与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。
- ・GW地球局の4アンテナから同時に電波発射する場合の累積干渉量(+6dB)を考慮。

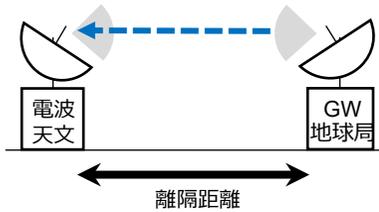
結果と考察

- ・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、離隔距離950mを確保すれば共用可能と考えられる。
- ・GW地球局の4アンテナから同時に電波発射する場合の累積干渉量(+6dB)を考慮する場合、離隔距離1900mを確保すれば共用可能と考えられる。

共用検討シナリオF-Q : GW地球局 → 電波天文 (隣接)

<Step1>

共用検討モデル



共用検討パラメータ

送信アンテナ利得	58.3	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 (フィルタ減衰量)	110.8	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	110.4	dB

所要改善量の計算結果

離隔距離150km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	-191.0 dBm/MHz	178.0 dB	110.4 dB	67.6 dB

共用検討条件

- ・与干渉局と被干渉局は正対。
- ・与干渉局と被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・自由空間伝搬モデルを適用。
- ・与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。

結果と考察

- ・ Step1正対モデルの場合、所要改善量はプラスの値となる。
- ・ 実運用を考慮した適切な離隔距離を計算するためStep2実運用モデルで検討する。

共用検討シナリオF-Q : GW地球局 → 電波天文 (隣接)

<Step2> 電波伝搬モデル ITU-R P.452-18を適用

ITU-R P.452-18での干渉計算のパラメータ

	与干渉局 GW地球局	被干渉局 天文台
周波数	45.5GHz	43.5GHz
場所配置	半径200km圏内、1kmメッシュ の中心にダミー与干渉局を 1台ずつ配置	固定位置
空中線高	5m	水沢15m、野辺山27.5m、 入来15m
空中線指向性	ITU-R S.580-6	無指向性
空中線水平指向	天文台に正対	—
空中線チルト角	-10° (仰角10°)	—
不要発射電力	-13dBm/MHz	—
空中線利得	58.3dBi	0dBi
許容干渉電力	—	-191.0dBm/MHz (時間率2%)

共用検討結果

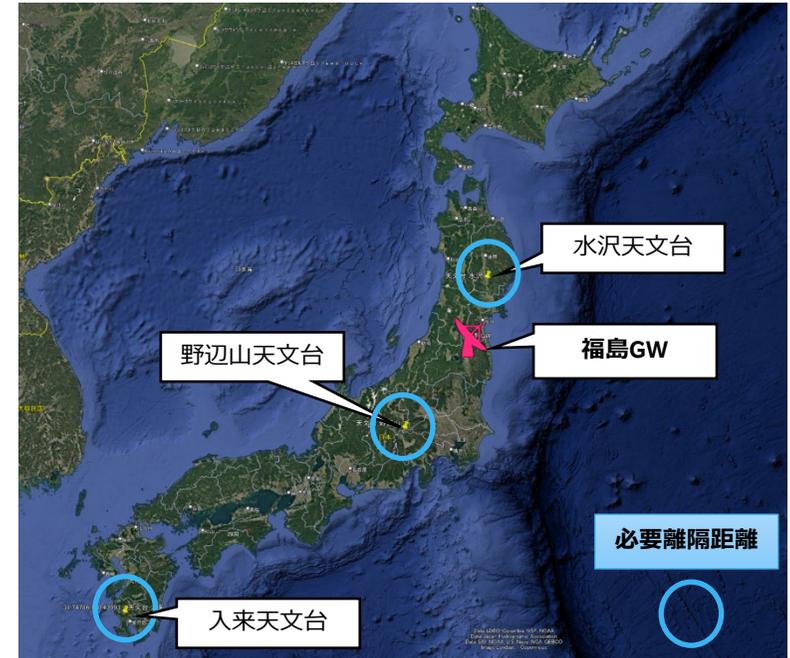
被干渉局	水沢 天文台	野辺山 天文台	入来 天文台
必要な 離隔距離	76km	66km	89km

※GW地球局の4アンテナから同時に電波発射する場合の累積干渉量(+6dB)を考慮済み

結果と考察

- 各天文台から必要な離隔距離を確保しており共用可能と考えられる。

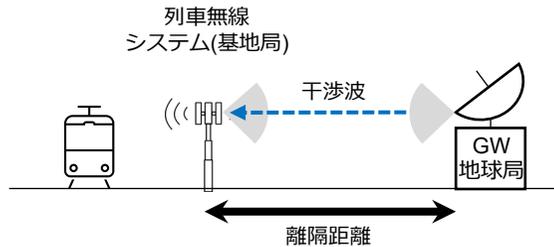
GW地球局の配置イメージ (例)



共用検討シナリオF-R：GW地球局 → 列車無線システム（基地局）（隣接）

<Step1>

共用検討モデル



共用検討条件

- ・ 与干渉局と被干渉局は正対。
- ・ 与干渉局と被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・ 自由空間伝搬モデルを適用。
- ・ 与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。
- ・ GW地球局の4アンテナから同時に電波発射する場合の累積干渉量(+6dB)を考慮。
- * 許容干渉電力は非公開であるため、計算の詳細は非開示とする。

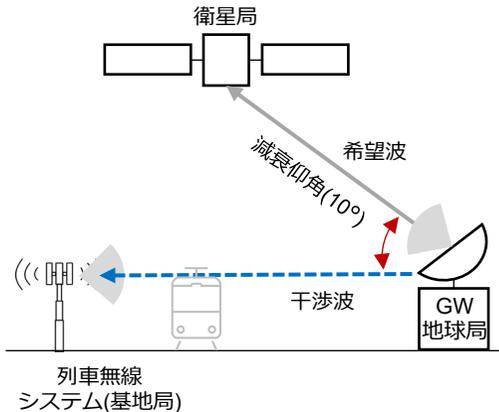
結果と考察

- ・ Step1正対モデルの場合、所要改善量はプラスの値となる。
- ・ 実運用を考慮した適切な離隔距離を計算するためStep2実運用モデルで検討する。

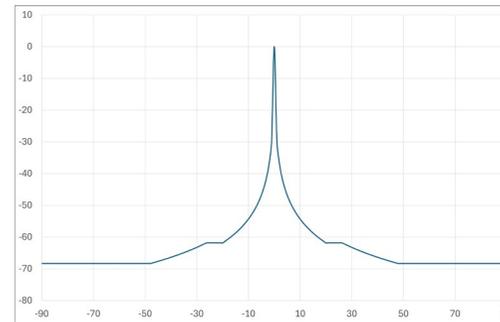
共用検討シナリオF-R：GW地球局 → 列車無線システム（基地局）（隣接）

<Step2> GW地球局のアンテナ利得の指向性減衰を適用

共用検討モデル



GW地球局の指向性減衰特性



±10度での指向性減衰量は54.3dB程度

共用検討条件

- ・与干渉局は指向性減衰量を適用。（垂直面10度、指向性減衰量54.3dB）
 - ・自由空間伝搬モデルを適用。
 - ・与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。
 - ・GW地球局の4アンテナから同時に電波発射する場合の累積干渉量(+6dB)を考慮。
- * 許容干渉電力は非公開であるため、計算の詳細は非開示とする。

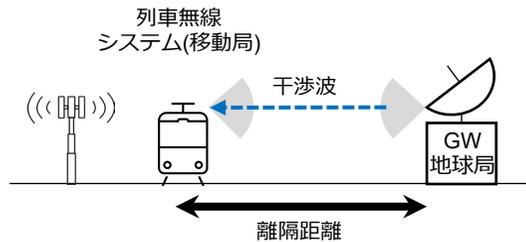
結果と考察

- ・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、離隔距離9.8kmを確保すれば共用可能と考えられる。
- ・GW地球局の4アンテナから同時に電波発射する場合の累積干渉量(+6dB)を考慮すると、離隔距離19.6kmを確保すれば共用可能と考えられる。

共用検討シナリオF-R : GW地球局 → 列車無線システム（移動局）（隣接）

<Step1>

共用検討モデル



共用検討条件

- 与干渉局と被干渉局は正対。
- 与干渉局と被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- 自由空間伝搬モデルを適用。
- 与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。
- GW地球局の4アンテナから同時に電波発射する場合の累積干渉量(+6dB)を考慮。
- * 許容干渉電力は非公開であるため、計算の詳細は非開示とする。

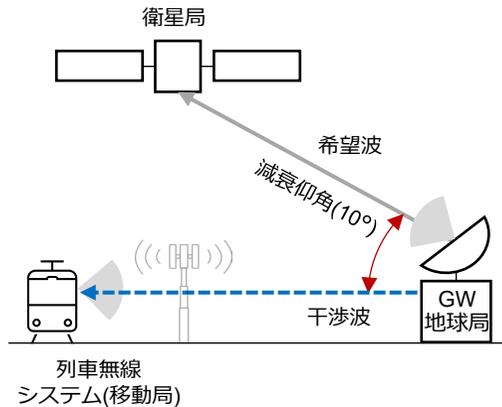
結果と考察

- Step1正対モデルの場合、所要改善量はプラスの値となる。
- 実運用を考慮した適切な離隔距離を計算するためStep2実運用モデルで検討する。

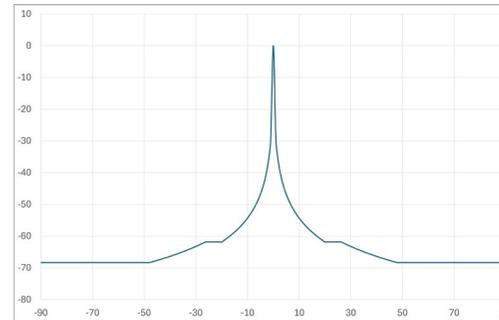
共用検討シナリオF-R：GW地球局 → 列車無線システム（移動局）（隣接）

<Step2> GW地球局のアンテナ利得の指向性減衰を適用

共用検討モデル



GW地球局の指向性減衰特性



±10度での指向性減衰量は54.3dB程度

共用検討条件

- ・与干渉局は指向性減衰量を適用。（垂直面10度、指向性減衰量54.3dB）
- ・自由空間伝搬モデルを適用。
- ・与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。
- ・GW地球局の4アンテナから同時に電波発射する場合の累積干渉量(+6dB)を考慮。
- * 許容干渉電力は非公開であるため、計算の詳細は非開示とする。

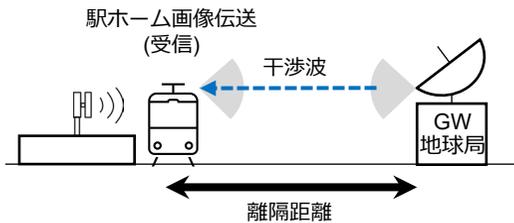
結果と考察

- ・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、離隔距離5.25kmを確保すれば共用可能と考えられる。
- ・GW地球局の4アンテナから同時に電波発射する場合の累積干渉量(+6dB)を考慮すると、離隔距離10.5kmを確保すれば共用可能と考えられる。

共用検討シナリオF-R：GW地球局 → 駅ホーム画像伝送（受信）（隣接）

<Step1>

共用検討モデル



共用検討条件

- 与干渉局と被干渉局は正対。
- 与干渉局と被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- 自由空間伝搬モデルを適用。
- 与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。
- GW地球局の4アンテナから同時に電波発射する場合の累積干渉量(+6dB)を考慮。
- * 許容干渉電力は非公開であるため、計算の詳細は非開示とする。

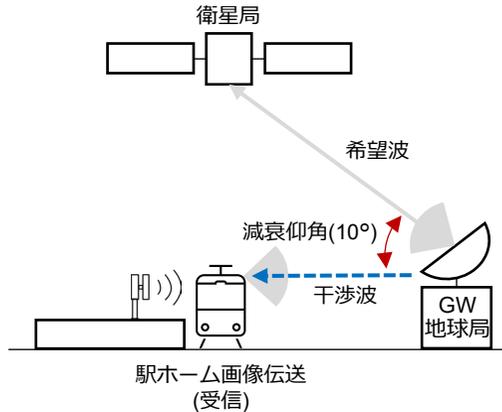
結果と考察

- Step1正対モデルの場合、所要改善量はプラスの値となる。
- 実運用を考慮した適切な離隔距離を計算するためStep2実運用モデルで検討する。

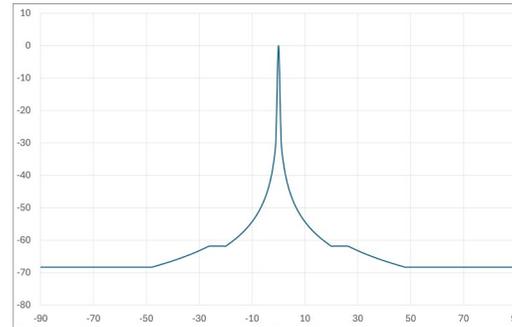
共用検討シナリオF-R：GW地球局 → 駅ホーム画像伝送（受信）（隣接）

<Step2> GW地球局のアンテナ利得の指向性減衰を適用

共用検討モデル



GW地球局の指向性減衰特性



±10度での指向性減衰量は54.3dB程度

共用検討条件

- ・与干渉局は指向性減衰量を適用。（垂直面10度、指向性減衰量54.3dB）
 - ・自由空間伝搬モデルを適用。
 - ・与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。
 - ・GW地球局の4アンテナから同時に電波発射する場合の累積干渉量(+6dB)を考慮。
- * 許容干渉電力は非公開であるため、計算の詳細は非開示とする。

結果と考察

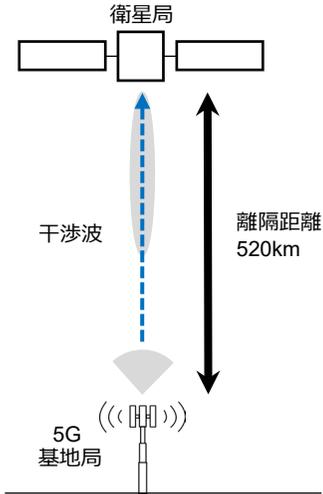
- ・与干渉局のアンテナ利得の指向性減衰量を適用した場合、離隔距離87mを確保すれば共用可能と考えられる。
- ・GW地球局の4アンテナから同時に電波発射する場合の累積干渉量(+6dB)を考慮すると、離隔距離174mを確保すれば共用可能と考えられる。

フィーダーリンク詳細検討結果（衛星局被干渉）

共用検討シナリオF-a : 5G基地局 → 衛星局 (隣接)

<Step1>

共用検討モデル



仰角90度、離隔距離 : 520km
 仰角10度、離隔距離 : 1743.3km

共用検討パラメータ

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	47200.0	MHz
アンテナ離隔距離	520000.0	m
自由空間損失 (送信)	180.2	dB
調査モデルによる結合量	111.0	dB
(フィルタ減衰量)	0.0	dB
自由空間損失 (受信)	180.4	dB
受信周波数	48200.0	MHz
受信アンテナ利得	46.2	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	111.2	dB

所要改善量の計算結果

仰角90度の場合

	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				
48200.0	-13.0 dBm/MHz	-121.2 dBm/MHz	108.2 dB	111.2 dB	-3.0 dB

仰角10度の場合

	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				
48200.0	-13.0 dBm/MHz	-121.2 dBm/MHz	108.2 dB	121.7 dB	-13.5 dB

共用検討条件

- ・ 与干渉局と被干渉局は正対。
- ・ 与干渉局と被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・ 自由空間伝搬モデルを適用。
- ・ 与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。

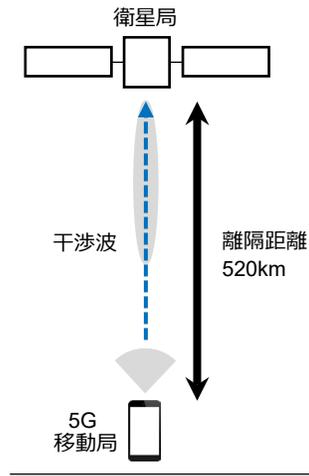
結果と考察

- ・ Step1正対モデルの場合、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。

共用検討シナリオF-b : 5G移動局 → 衛星局 (隣接)

<Step1>

共用検討モデル



仰角90度、離隔距離 : 520km
 仰角10度、離隔距離 : 1743.3km

共用検討パラメータ

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	47200.0	MHz
アンテナ離隔距離	520000.0	m
自由空間損失 (送信)	180.2	dB
調査モデルによる結合量	120.0	dB
(フィルタ減衰量)	0.0	dB
自由空間損失 (受信)	180.4	dB
受信周波数	48200.0	MHz
受信アンテナ利得	46.2	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	120.2	dB

所要改善量の計算結果

仰角90度の場合

	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				
48200.0	-13.0 dBm/MHz	-121.2 dBm/MHz	108.2 dB	120.2 dB	-12.0 dB

仰角10度の場合

	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				
48200.0	-13.0 dBm/MHz	-121.2 dBm/MHz	108.2 dB	130.7 dB	-22.5 dB

共用検討条件

- ・ 与干渉局と被干渉局は正対。
- ・ 与干渉局と被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・ 自由空間伝搬モデルを適用。
- ・ 与干渉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。

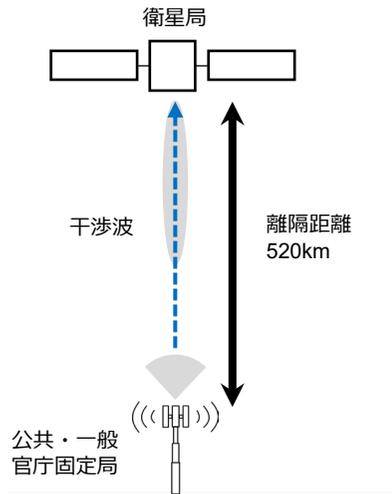
結果と考察

- ・ Step1正対モデルの場合、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。

共用検討シナリオF-c：公共・一般官庁固定局 → 衛星局（隣接）

<Step1>

共用検討モデル



仰角90度、離隔距離：520km
仰角10度、離隔距離：1743.3km

共用検討パラメータ

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	520000.0	m
自由空間損失（送信）	178.2	dB
調査モデルによる結合量 （フィルタ減衰量）	89.4	dB
自由空間損失（受信）	179.9	dB
受信周波数	45500.0	MHz
受信アンテナ利得	46.2	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	91.1	dB

所要改善量の計算結果

仰角90度の場合

	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				
45500.0	-13.0 dBm/MHz	-121.2 dBm/MHz	108.2 dB	91.1 dB	17.1 dB

仰角10度の場合

	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				
45500.0	-13.0 dBm/MHz	-121.2 dBm/MHz	108.2 dB	101.6 dB	6.6 dB

共用検討条件

- ・与干渉局と被干渉局は正対。
- ・与干渉局と被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・自由空間伝搬モデルを適用。
- ・与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。

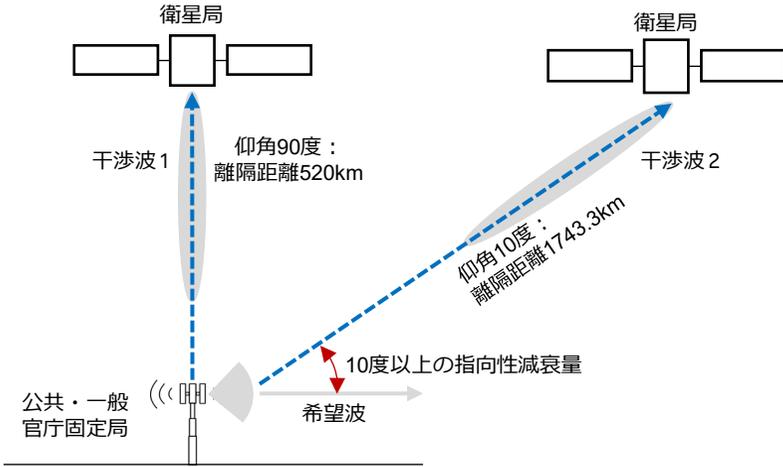
結果と考察

- ・ Step1正対モデルの場合、所要改善量はプラスの値となりアンテナ利得の指向性減衰を考慮するStep2で検討する。

共用検討シナリオF-c：公共・一般官庁固定局 → 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

共用検討モデル



所要改善量の計算結果

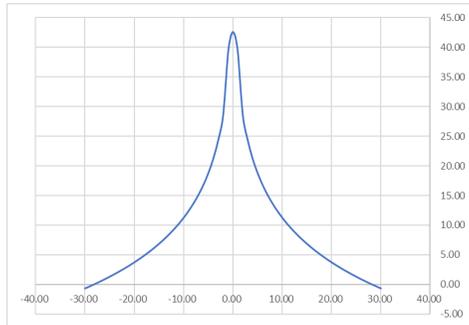
仰角90度の場合

	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				
45500.0	-13.0 dBm/MHz	-121.2 dBm/MHz	108.2 dB	139.1 dB	-30.9 dB

仰角10度の場合

	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				
45500.0	-13.0 dBm/MHz	-121.2 dBm/MHz	108.2 dB	132.6 dB	-24.4 dB

官庁固定局の指向性減衰特性



仰角10度での指向性減衰量は31dB程度

共用検討条件

- ・被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・与干渉局は指向性減衰量を適用。（垂直面10度以上、指向性減衰量31dB以上）
- ・自由空間伝搬モデルを適用。
- ・与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。

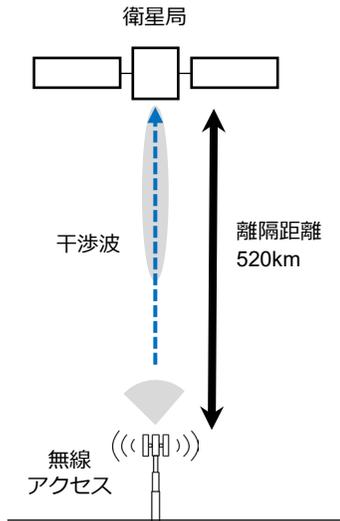
結果と考察

- ・与干渉局の垂直面の仰角による指向性減衰量を適用し、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。

共用検討シナリオF-d：無線アクセス局 → 衛星局（隣接）

<Step1>

共用検討モデル



仰角90度、離隔距離：520km
 仰角10度、離隔距離：1743.3km

共用検討パラメータ

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	520000.0	m
自由空間損失（送信）	178.4	dB
調査モデルによる結合量	89.6	dB
（フィルタ減衰量）	0.0	dB
自由空間損失（受信）	179.9	dB
受信周波数	45500.0	MHz
受信アンテナ利得	46.2	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	91.1	dB

所要改善量の計算結果

仰角90度の場合

	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				
45500.0	-13.0 dBm/MHz	-121.2 dBm/MHz	108.2 dB	91.1 dB	17.1 dB

仰角10度の場合

	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				
45500.0	-13.0 dBm/MHz	-121.2 dBm/MHz	108.2 dB	101.6 dB	6.6 dB

共用検討条件

- ・与干渉局と被干渉局は正対。
- ・与干渉局と被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・自由空間伝搬モデルを適用。
- ・与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。

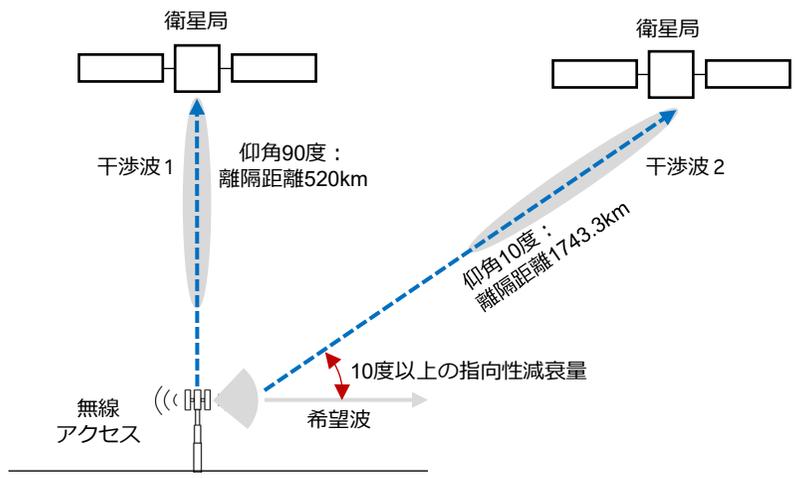
結果と考察

- ・ Step1正対モデルの場合、所要改善量はプラスの値となりアンテナ利得の指向性減衰を考慮するStep2で検討する。

共用検討シナリオF-d：無線アクセス局 → 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

共用検討モデル



所要改善量の計算結果

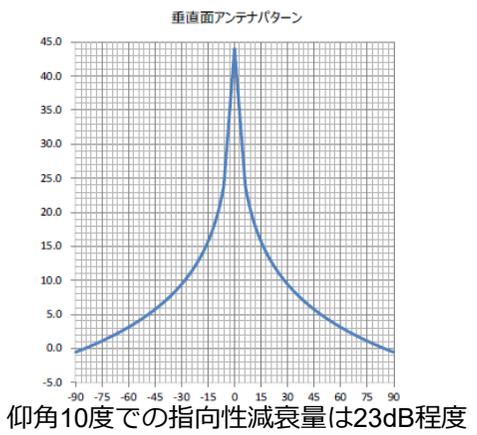
仰角90度の場合

	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
帯域内干渉	不要発射		③ = ① - ②	結合量	⑤ = ③ - ④
45500.0	-13.0 dBm/MHz	-121.2 dBm/MHz	108.2 dB	134.1 dB	-25.9 dB

仰角10度の場合

	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
帯域内干渉	不要発射		③ = ① - ②	結合量	⑤ = ③ - ④
45500.0	-13.0 dBm/MHz	-121.2 dBm/MHz	108.2 dB	124.6 dB	-16.4 dB

無線アクセスの指向性減衰特性



共用検討条件

- ・被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・与干渉局は指向性減衰量を適用。（垂直面10度以上、指向性減衰量23dB以上）
- ・自由空間伝搬モデルを適用。
- ・与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。

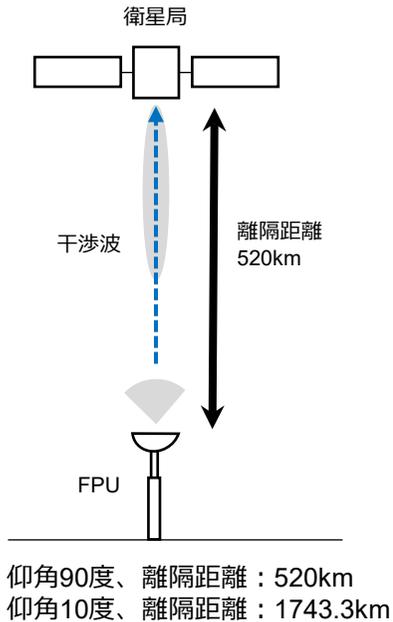
結果と考察

- ・与干渉局の垂直面の仰角による指向性減衰量を適用し、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。

共用検討シナリオF-e : FPU → 衛星局 (隣接)

<Step1>

共用検討モデル



共用検討パラメータ

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	520000.0	m
自由空間損失 (送信)	179.0	dB
調査モデルによる結合量	92.9	dB
(フィルタ減衰量)	0.0	dB
自由空間損失 (受信)	179.9	dB
受信周波数	45500.0	MHz
受信アンテナ利得	46.2	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	93.8	dB

所要改善量の計算結果

仰角90度の場合

	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				
45500.0	-10.0 dBm/MHz	-121.2 dBm/MHz	111.2 dB	93.8 dB	17.4 dB

仰角10度の場合

	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				
45500.0	-10.0 dBm/MHz	-121.2 dBm/MHz	111.2 dB	104.3 dB	6.9 dB

共用検討条件

- ・ 与干渉局と被干渉局は正対。
- ・ 与干渉局と被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・ 自由空間伝搬モデルを適用。
- ・ 与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。

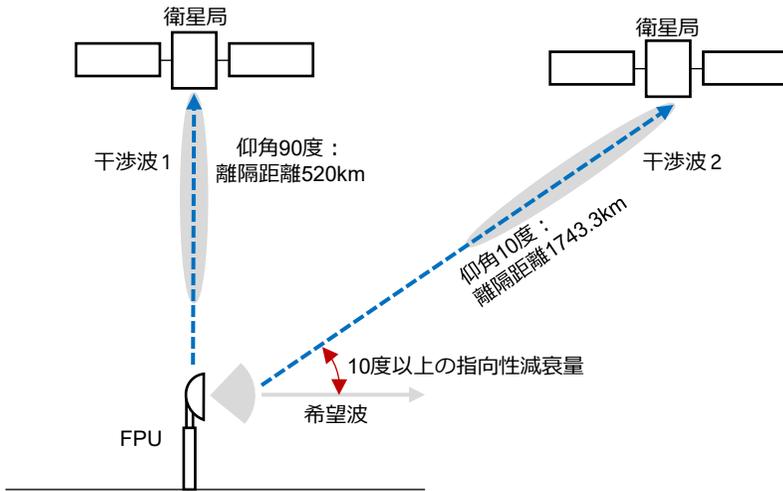
結果と考察

- ・ Step1正対モデルの場合、所要改善量はプラスの値となりアンテナ利得の指向性減衰を考慮するStep2で検討する。

共用検討シナリオF-e : FPU → 衛星局（隣接）

<Step2> FPUのアンテナ利得の指向性減衰を適用

共用検討モデル



所要改善量の計算結果

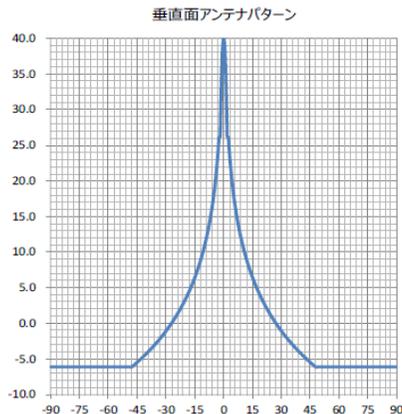
仰角90度の場合

	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				
45500.0	-10.0 dBm/MHz	-121.2 dBm/MHz	111.2 dB	139.8 dB	-28.6 dB

仰角10度の場合

	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				
45500.0	-10.0 dBm/MHz	-121.2 dBm/MHz	111.2 dB	133.3 dB	-22.1 dB

FPUの指向性減衰特性



仰角10度での指向性減衰量は29dB程度

共用検討条件

- ・被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・与干渉局は指向性減衰量を適用。（垂直面10度以上、指向性減衰量29dB以上）
- ・自由空間伝搬モデルを適用。
- ・与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。

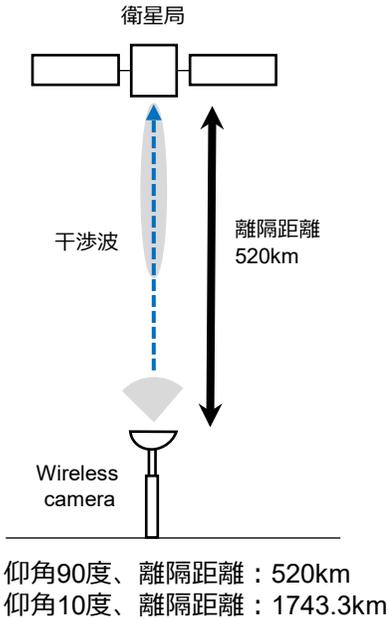
結果と考察

- ・与干渉局の垂直面の仰角による指向性減衰量を適用し、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。

共用検討シナリオF-f : Wireless camera → 衛星局 (隣接)

<Step1>

共用検討モデル



共用検討パラメータ

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	520000.0	m
自由空間損失 (送信)	179.0	dB
調査モデルによる結合量	130.3	dB
(フィルタ減衰量)	0.0	dB
自由空間損失 (受信)	179.9	dB
受信周波数	45500.0	MHz
受信アンテナ利得	46.2	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	131.2	dB

所要改善量の計算結果

仰角90度の場合

	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				
45500.0	-10.0 dBm/MHz	-121.2 dBm/MHz	111.2 dB	131.2 dB	-20.0 dB

仰角10度の場合

	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				
45500.0	-10.0 dBm/MHz	-121.2 dBm/MHz	111.2 dB	141.7 dB	-30.5 dB

共用検討条件

- ・ 与干渉局と被干渉局は正対。
- ・ 与干渉局と被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・ 自由空間伝搬モデルを適用。
- ・ 与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。

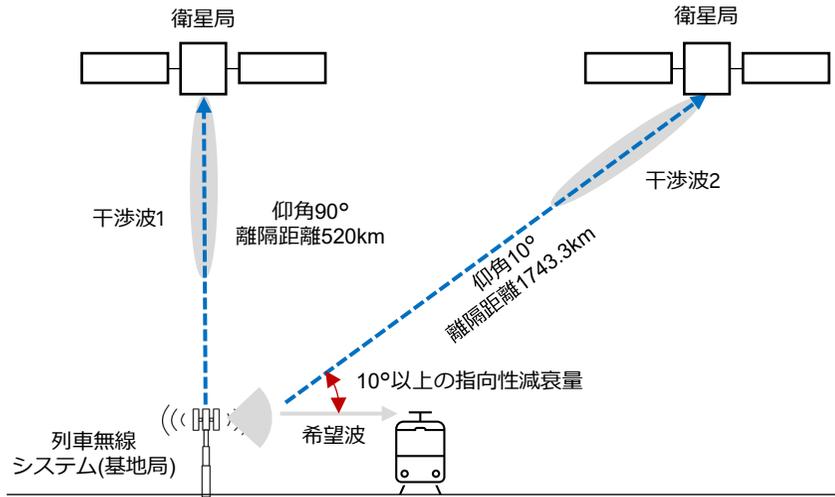
結果と考察

- ・ Step1正対モデルの場合、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。

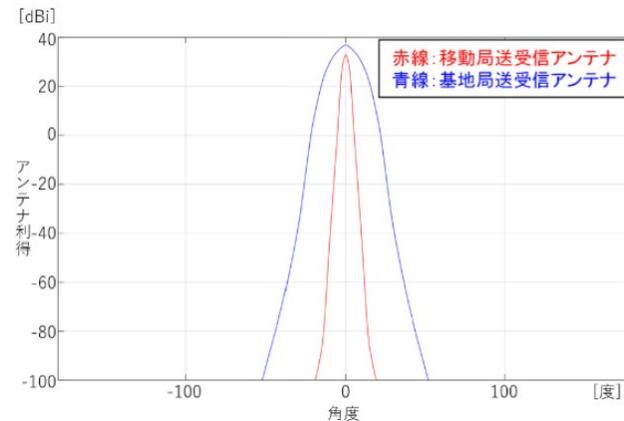
共用検討シナリオF-g：列車無線システム（基地局）→衛星局（隣接）

<Step2> 列車無線システム（基地局）のアンテナ利得の指向性減衰を適用

共用検討モデル



列車無線システム（基地局）の指向性減衰特性



仰角10度での指向性減衰量は7.1dB程度

共用検討条件

- ・被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・与干渉局は指向性減衰量を適用。
(垂直面10度以上、指向性減衰量7.1dB以上)
- ・自由空間伝搬モデルを適用。
- ・与干渉局の帯域外不要放射は仕様上限値。

所要改善量の計算結果

仰角90度の場合

	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				
45500.0	-20.8 dBm/MHz	-121.2 dBm/MHz	100.4 dB	100.8 dB	-0.4 dB

仰角10度の場合

	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				
45500.0	-20.8 dBm/MHz	-121.2 dBm/MHz	100.4 dB	111.3 dB	-10.9 dB

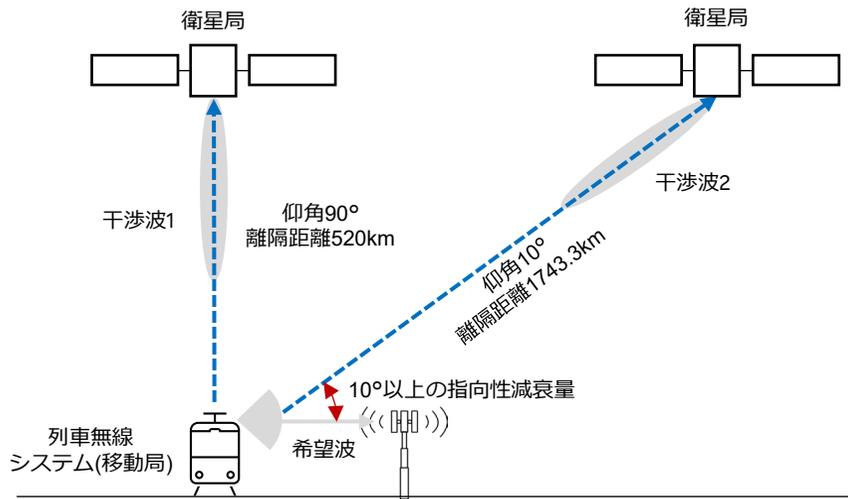
結果と考察

- ・与干渉局の垂直面の仰角による指向性減衰量を適用し、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。

共用検討シナリオF-g：列車無線システム（移動局）→衛星局（隣接）

<Step2> 列車無線システム（移動局）のアンテナ利得の指向性減衰を適用

共用検討モデル



共用検討条件

- ・被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・与干渉局は指向性減衰量を適用。
(垂直面10度以上、指向性減衰量77.7dB以上)
- ・自由空間伝搬モデルを適用。
- ・与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。

所要改善量の計算結果

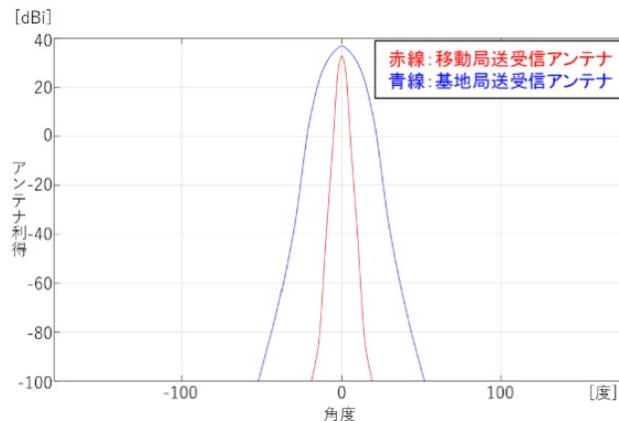
仰角90度の場合

	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				
45500.0	-20.8 dBm/MHz	-121.2 dBm/MHz	100.4 dB	176.4 dB	-76.0 dB

仰角10度の場合

	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				
45500.0	-20.8 dBm/MHz	-121.2 dBm/MHz	100.4 dB	186.9 dB	-86.5 dB

列車無線システム（移動局）の指向性減衰特性



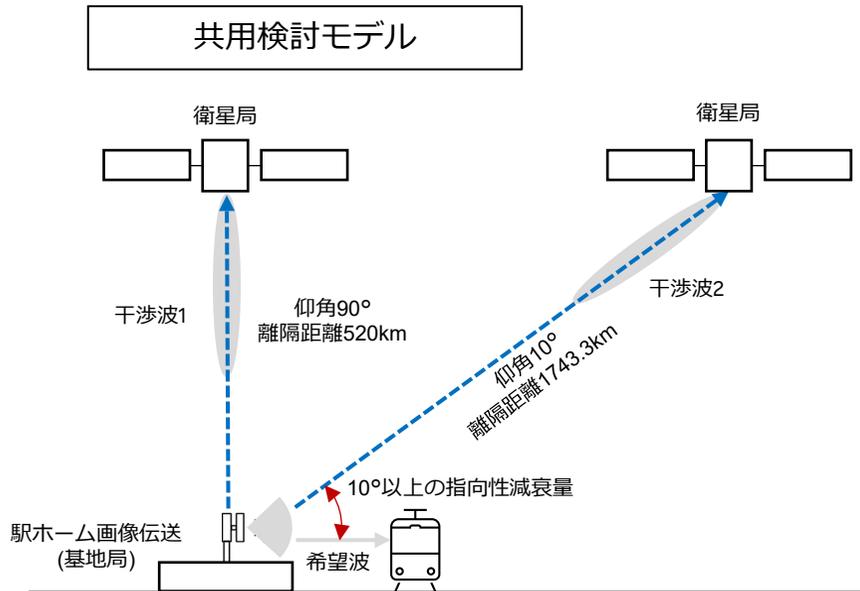
仰角10度での指向性減衰量は77.7dB程度

結果と考察

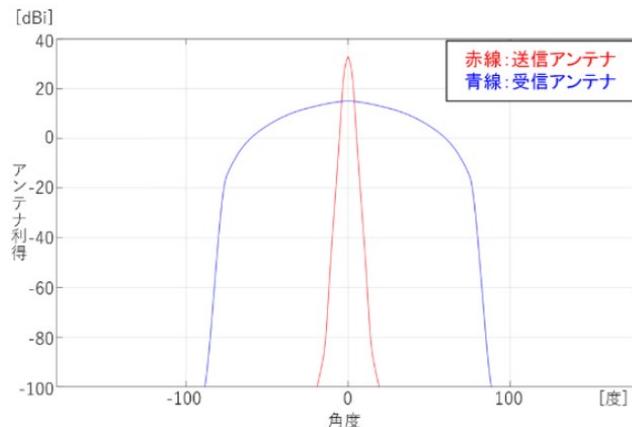
- ・与干渉局の垂直面の仰角による指向性減衰量を適用し、所要改善量はマイナスの値となり共用可能と考えられる。

共用検討シナリオF-g：駅ホーム画像伝送（基地局）→衛星局（隣接）

<Step2> 駅ホーム画像伝送（基地局）のアンテナ利得の指向性減衰を適用



駅ホーム画像伝送（基地局）の指向性減衰特性



仰角10度での指向性減衰量は75.1dB程度

共用検討条件

- ・被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・与干渉局は指向性減衰量を適用。
(垂直面10度以上、指向性減衰量75.1dB以上)
- ・自由空間伝搬モデルを適用。
- ・与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。

所要改善量の計算結果

仰角90度の場合

	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				
45500.0	-35.3 dBm/MHz	-121.2 dBm/MHz	85.9 dB	170.8 dB	-84.9 dB

仰角10度の場合

	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				
45500.0	-35.3 dBm/MHz	-121.2 dBm/MHz	85.9 dB	181.3 dB	-95.4 dB

結果と考察

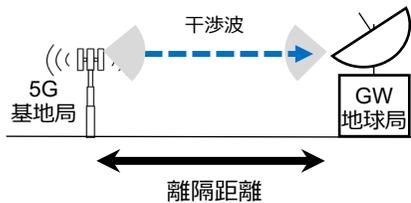
- ・与干渉局の垂直面の仰角による指向性減衰量を適用し、所要改善量はマイナスの値となり共用可能と考えられる。

フィーダーリンク詳細検討結果（GW地球局被干渉）

共用検討シナリオF-j : 5G基地局 → GW地球局 (同一／隣接)

<Step1>

共用検討モデル



共用検討パラメータ

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	38.4	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	57.0	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	38.4	dB

所要改善量の計算結果

同一周波数、離隔距離0.5km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	6.0 dBm/MHz	-120.7 dBm/MHz	126.7 dB	38.4 dB	88.3 dB

同一周波数、離隔距離1470kmの場合

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

隣接周波数、離隔距離0.5km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	38.4 dB	69.3 dB

隣接周波数、離隔距離1470kmの場合

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

共用検討条件

- ・ 与干渉局と被干渉局は正対。
- ・ 与干渉局と被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・ 自由空間伝搬モデルを適用。
- ・ 隣接周波数帯による与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。

結果と考察

- ・ Step1正対モデルの場合、十分な離隔距離があれば所要改善量はプラスの値となる。
- ・ 実運用を考慮した適切な離隔距離を計算するためStep2実運用モデルで検討する。

共用検討シナリオF-j：5G基地局 → GW地球局 (同一／隣接)

<Step2> 電波伝搬モデルITU-R P.452-18を適用

電波伝搬モデルITU-R P.452-18の諸元

	与干渉局 基地局	被干渉局 GW地球局
周波数	39.5GHz	39.5GHz
場所配置	半径30km圏内 500mメッシュ中心に1台ずつ配置 (居住地のみ考慮)	福島県福島市
空中線高	6m	5m
空中線指向性	ITU-R M.2101-0	ITU-R S.580-6
空中線水平指向	0° 120° 240°	0~360°
空中線チルト角	10°	-10°~-90°
送信電力 /不要放射電力	6dBm/MHz(同一) -13dBm/MHz(隣接)	-
空中線利得	26dBi	57dBi
その他損失	3dB	0dB
許容干渉電力	-	-120.7dBm/MHz

所要改善量の計算結果

同一	基地局の離隔距離	9.9km
	上記離隔距離での所要改善量	-0.18dB
隣接	基地局の離隔距離	495m
	上記離隔距離での所要改善量	-0.07dB

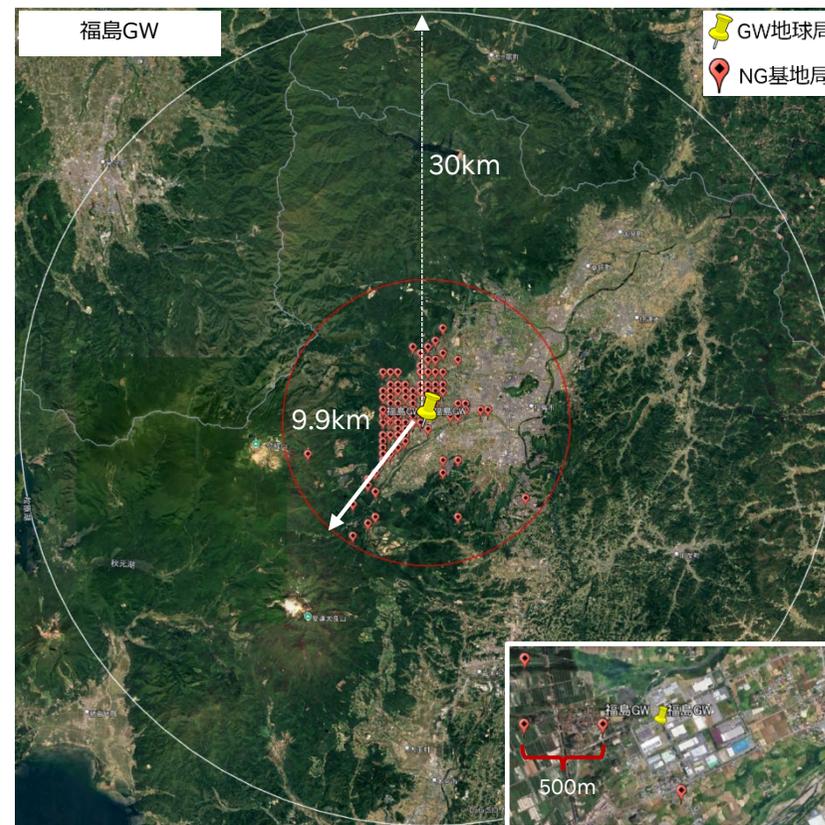
共用検討条件

- ・電波伝搬モデルITU-R P.452-18を適用。
- ・与干渉局、被干渉局の指向性減衰量を適用。
- ・隣接周波数帯による与干渉局の帯域外不要放射は仕様上限値。
- ・与干渉局の空中線水平指向は0°、120°、240°の3セクター構成を想定。

結果と考察

- ・電波伝搬モデルITU-R P.452-18を適用した場合、離隔距離9.9kmを確保すれば共用可能と考えられる。

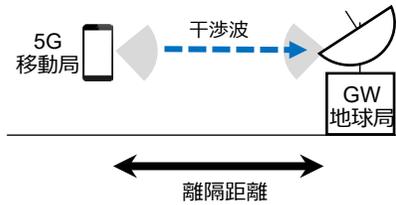
配置イメージ (半径30km圏内500mメッシュ)



共用検討シナリオF-k : 5G移動局 → GW地球局 (同一／隣接)

<Step1>

共用検討モデル



共用検討パラメータ

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	47.4	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	57.0	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	47.4	dB

所要改善量の計算結果

同一周波数、離隔距離0.5km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	-1.0 dBm/MHz	-120.7 dBm/MHz	119.7 dB	47.4 dB	72.3 dB

同一周波数、離隔距離520kmの場合

帯域内干渉	不要発射				
39500.0	-1.0 dBm/MHz	-120.7 dBm/MHz	119.7 dB	107.7 dB	12.0 dB

隣接周波数、離隔距離0.5km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	47.4 dB	60.3 dB

隣接周波数、離隔距離520kmの場合

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

共用検討条件

- ・ 与干渉局と被干渉局は正対。
- ・ 与干渉局と被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・ 自由空間伝搬モデルを適用。
- ・ 隣接周波数帯による与干渉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。

結果と考察

- ・ Step1正対モデルの場合、十分な離隔距離があれば所要改善量はプラスの値となる。
- ・ 実運用を考慮した適切な離隔距離を計算するためStep2実運用モデルで検討する。

共用検討シナリオF-k：5G移動局 → GW地球局 (同一／隣接)

<Step2> 電波伝搬モデル ITU-R P.452-18を適用

ITU-R P.452-18での干渉計算のパラメータ		
	与干渉局 移動局	被干渉局 GW地球局
周波数	39.5GHz	39.5GHz
場所配置	半径30km圏内 500mメッシュ中心に1台ずつ配置 (居住地のみ考慮)	福島県福島市
空中線高	1.5m	5m
空中線指向性	ITU-R M.2101-0	ITU-R S.580-6
空中線水平指向	0° 120° 240°	0~360°
空中線チルト角	0°	-10°~-90°
不要発射電力	-1dBm/MHz(同一) -13dBm/MHz(隣接)	-
空中線利得	17dBi	57dBi
その他損失	7dB(人体吸収損失4dBを含む)	0dB
許容干渉電力	-	-120.7dBm/MHz

所要改善量の計算結果

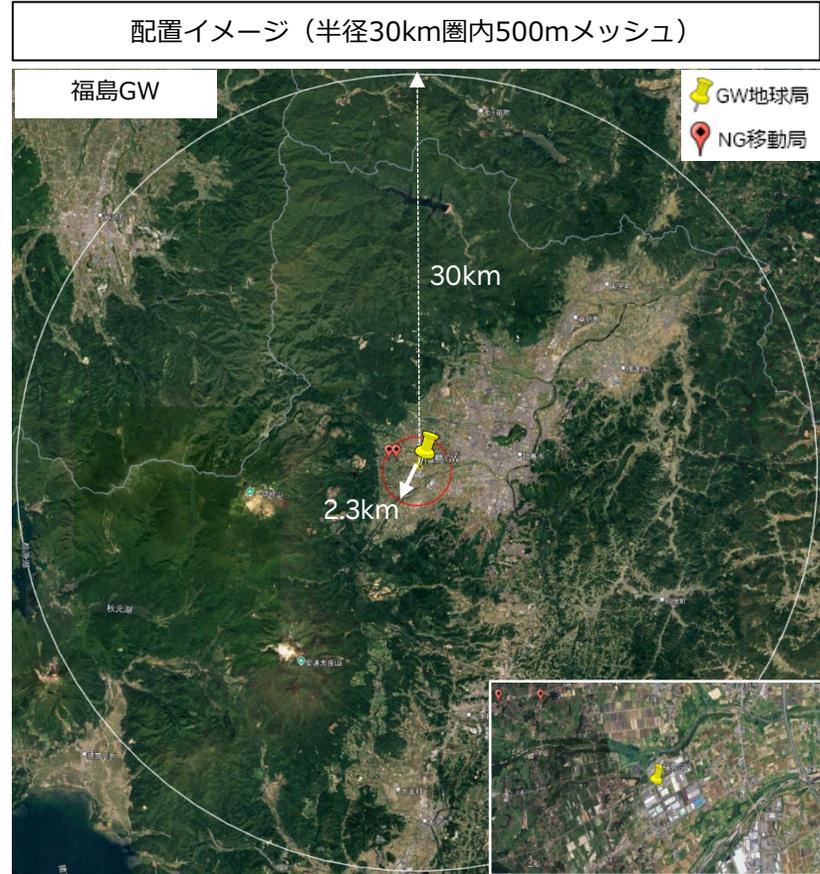
同一	基地局の離隔距離	2.3km
	上記離隔距離での所要改善量	-0.1dB
隣接	基地局の離隔距離	0m
	上記離隔距離での所要改善量	-6.4dB

共用検討条件

- ・電波伝搬モデルITU-R P.452-18を適用。
- ・与干渉局、被干渉局の指向性減衰量を適用。
- ・隣接周波数帯による与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。
- ・与干渉局の空中線水平指向は0°、120°、240°を想定。
- ・人体吸収損失(4dB)を適用。

結果と考察

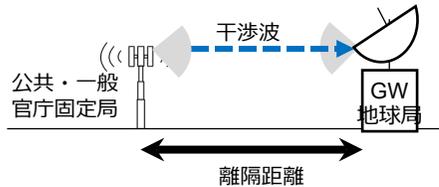
- ・電波伝搬モデルITU-R P.452-18を適用した場合、離隔距離2.3kmを確保すれば共用可能と考えられる。



共用検討シナリオF-m：公共・一般官庁固定局 → GW地球局（隣接）

<Step1>

共用検討モデル



共用検討パラメータ

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	18.3	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	57.0	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	18.8	dB

所要改善量の計算結果

離隔距離 0.5km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	18.8 dB	88.9 dB

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	-13.0 dBm/MHz	-120.7 dBm/MHz	107.7 dB	98.8 dB	8.9 dB

共用検討条件

- ・ 与干渉局と被干渉局は正対。
- ・ 与干渉局と被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・ 自由空間伝搬モデルを適用。
- ・ 与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。

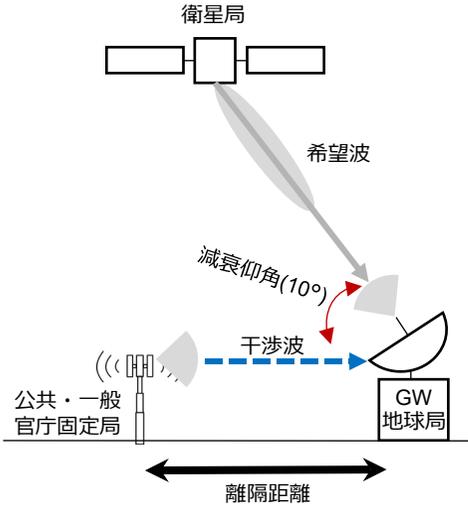
結果と考察

- ・ Step1正対モデルの場合、所要改善量はプラスの値となる。
- ・ 実運用を考慮した適切な離隔距離を計算するためStep2実運用モデルで検討する。

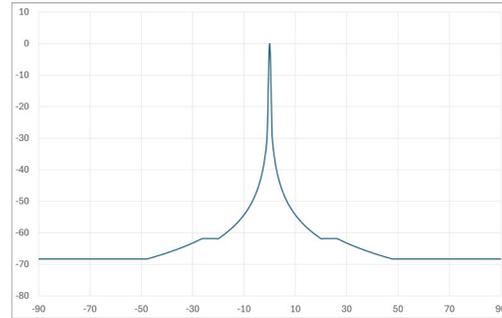
共用検討シナリオF-m：公共・一般官庁固定局 → GW地球局（隣接）

<Step2> 官庁固定局、GW地球局のアンテナ利得の指向性減衰を適用

共用検討モデル

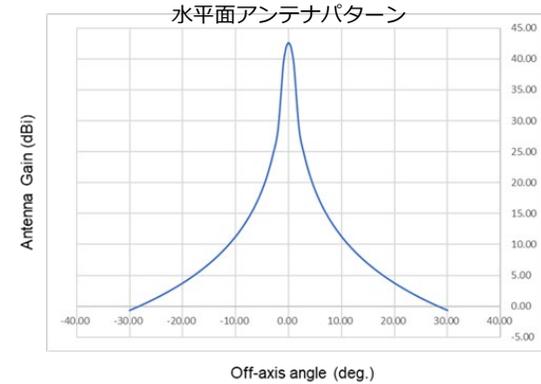


GW地球局の指向性減衰特性



±10度での指向性減衰量は54.3dB程度

官庁固定局の指向性減衰特性



±5度での指向性減衰量は23.8dB程度

所要改善量の計算結果

双方のアンテナ利得の指向性減衰量 54.3dB、23.8dBを適用、離隔距離1.75km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	107.7 dB	0.0 dB

共用検討条件

- ・与干渉局は指向性減衰量を適用。（水平面5度、指向性減衰量23.8dB）
- ・被干渉局は指向性減衰量を適用。（垂直面10度、指向性減衰量54.3dB）
- ・自由空間伝搬モデルを適用。
- ・与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。

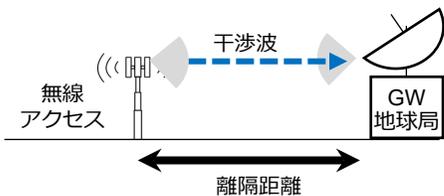
結果と考察

- ・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、離隔距離1.75kmを確保すれば共用可能と考えられる。

共用検討シナリオF-n：無線アクセス → GW地球局（隣接）

<Step1>

共用検討モデル



共用検討パラメータ

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	18.5	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	57.0	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	18.8	dB

所要改善量の計算結果

離隔距離0.5km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	18.8 dB	88.9 dB

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	-13.0 dBm/MHz	-120.7 dBm/MHz	107.7 dB	98.8 dB	8.9 dB

共用検討条件

- ・ 与干渉局と被干渉局は正対。
- ・ 与干渉局と被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・ 自由空間伝搬モデルを適用。
- ・ 与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。

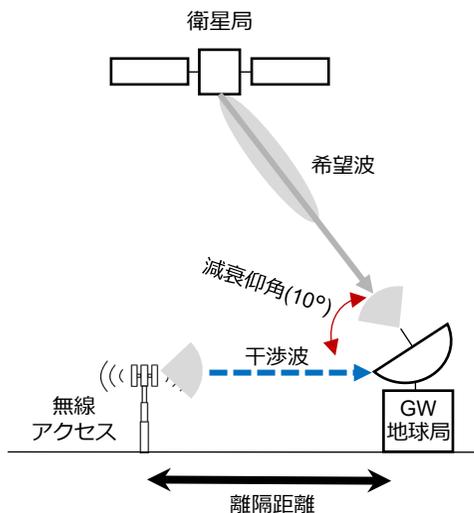
結果と考察

- ・ Step1正対モデルの場合、所要改善量はプラスの値となる。
- ・ 実運用を考慮した適切な離隔距離を計算するためStep2実運用モデルで検討する。

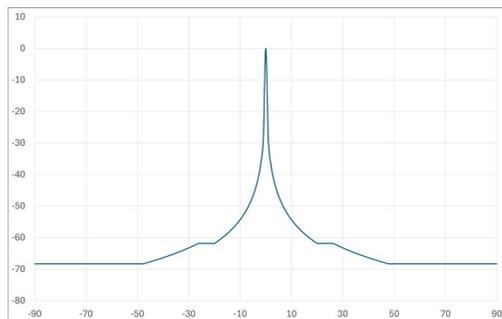
共用検討シナリオF-n：無線アクセス → GW地球局（隣接）

<Step2> 無線アクセス、GW地球局のアンテナ利得の指向性減衰を適用

共用検討モデル

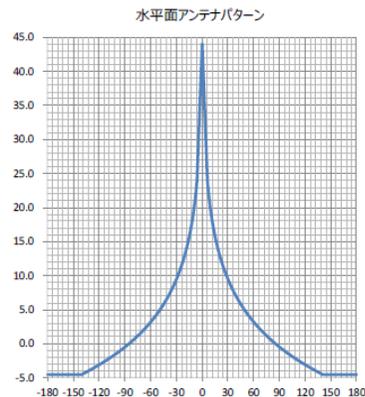


GW地球局の指向性減衰特性



±10度での指向性減衰量は54.3dB程度

無線アクセス局の指向性減衰特性



±6度での指向性減衰量は23dB程度

所要改善量の計算結果

双方のアンテナ利得の指向性減衰量54.3dB、23dBを適用、離隔距離1.91km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	107.7 dB	0.0 dB

共用検討条件

- 与干渉局は指向性減衰量を適用。（水平面6度、指向性減衰量23dB）
- 被干渉局は指向性減衰量を適用。（垂直面10度、指向性減衰量54.3dB）
- 自由空間伝搬モデルを適用。
- 与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。

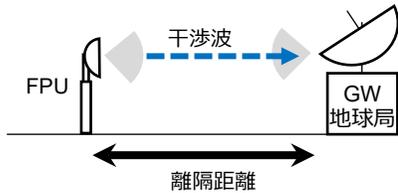
結果と考察

- 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、離隔距離1.91kmを確保すれば共用可能と考えられる。

共用検討シナリオF-o : FPU → GW地球局 (隣接)

<Step1>

共用検討モデル



共用検討パラメータ

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 (フィルタ減衰量)	21.8	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	57.0	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	21.8	dB

所要改善量の計算結果

離隔距離0.5km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	21.8 dB	88.9 dB

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	101.8 dB	8.9 dB

共用検討条件

- ・ 与干渉局と被干渉局は正対。
- ・ 与干渉局と被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・ 自由空間伝搬モデルを適用。
- ・ 与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。

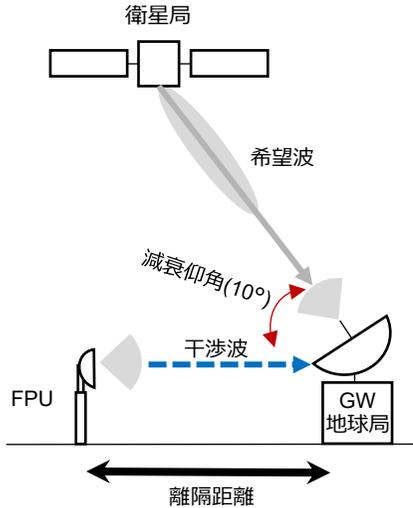
結果と考察

- ・ Step1正対モデルの場合、所要改善量はプラスの値となる。
- ・ 実運用を考慮した適切な離隔距離を計算するためStep2実運用モデルで検討する。

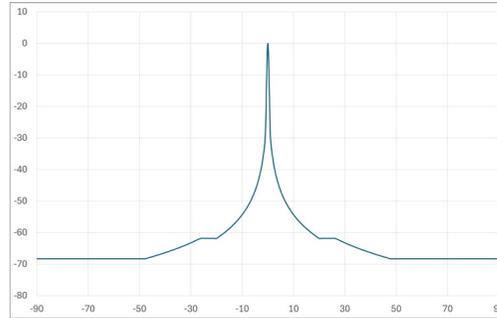
共用検討シナリオF-o : FPU → GW地球局 (隣接)

<Step2> FPU、GW地球局のアンテナ利得の指向性減衰を適用

共用検討モデル

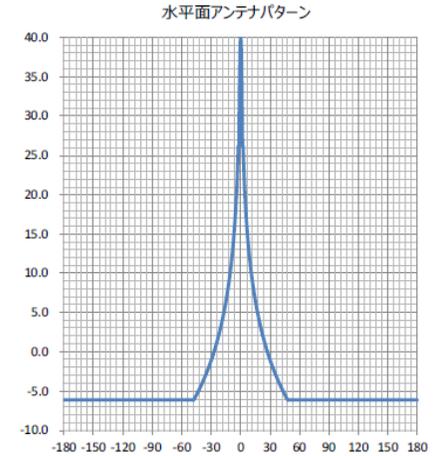


GW地球局の指向性減衰特性



±10度での指向性減衰量は54.3dB程度

FPUの指向性減衰特性



±6度での指向性減衰量は23dB程度

所要改善量の計算結果

双方のアンテナ利得の指向性減衰量54.3dB、23dBを適用、離隔距離1.9km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	110.7	dB	0.0	dB

共用検討条件

- ・与干渉局は指向性減衰量を適用。(水平面6度、指向性減衰量23dB)
- ・被干渉局は指向性減衰量を適用。(垂直面10度、指向性減衰量54.3dB)
- ・自由空間伝搬モデルを適用。
- ・与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。

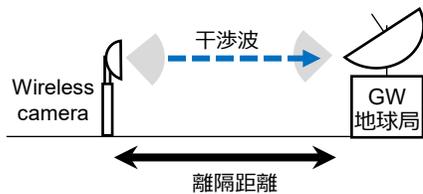
結果と考察

- ・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、離隔距離1.9kmを確保すれば共用可能と考えられる。

共用検討シナリオF-p : Wireless camera → GW地球局（隣接）

<Step1>

共用検討モデル



共用検討パラメータ

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	188000.0	m
自由空間損失（送信）	170.2	dB
調査モデルによる結合量	110.7	dB
（フィルタ減衰量）	0.0	dB
自由空間損失（受信）	170.2	dB
受信周波数	41000.0	MHz
受信アンテナ利得	57.0	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	110.7	dB

所要改善量の計算結果

離隔距離0.5km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	59.2 dB	51.5 dB

離隔距離188km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	110.7 dB	0.0 dB

共用検討条件

- ・ 与干渉局と被干渉局は正対。
- ・ 与干渉局と被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・ 自由空間伝搬モデルを適用。
- ・ 与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。

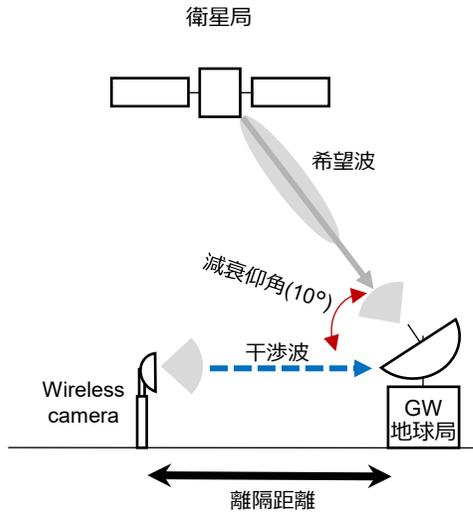
結果と考察

- ・ Step1正対モデルの場合、十分な離隔距離があれば所要改善量はマイナスの値となる。
- ・ 実運用を考慮した適切な離隔距離を計算するためStep2実運用モデルで検討する。

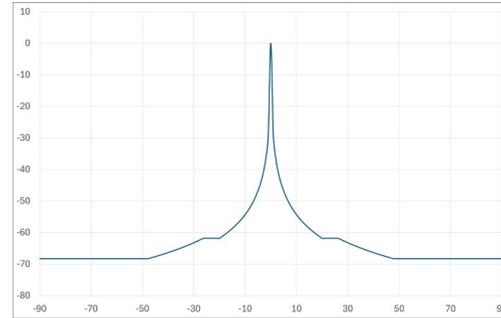
共用検討シナリオF-p : Wireless camera → GW地球局（隣接）

<Step2> GW地球局のアンテナ利得の指向性減衰を適用

共用検討モデル



GW地球局の指向性減衰特性



±10度での指向性減衰量は54.3dB程度

所要改善量の計算結果

被干渉局の指向性減衰量54.3dBを適用、
離隔距離365m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	110.7 dB	0.0 dB

共用検討条件

- ・与干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・被干渉局は指向性減衰量を適用。（垂直面10度以上、指向性減衰量54.3dB以上）
- ・自由空間伝搬モデルを適用。
- ・与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。

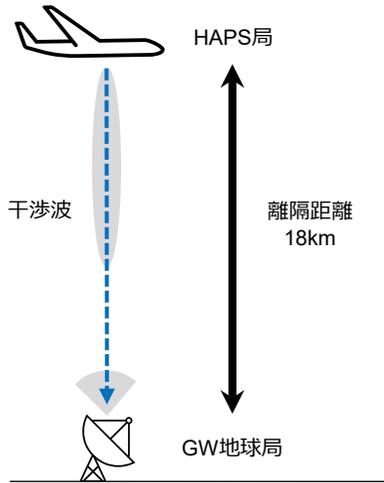
結果と考察

- ・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、離隔距離365mを確保すれば共用可能と考えられる。

共用検討シナリオF-q-1：HAPS局 → GW地球局（隣接）

<Step1>

共用検討モデル



共用検討パラメータ

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	0.0	dB
送信周波数	38000.0	MHz
アンテナ離隔距離	18000.0	m
自由空間損失（送信）	149.1	dB
調査モデルによる結合量	66.1	dB
（フィルタ減衰量）		dB
自由空間損失（受信）	149.5	dB
受信周波数	39500.0	MHz
受信アンテナ利得	57.0	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	66.5	dB

所要改善量の計算結果

仰角90度の場合

	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									
39500.0	-10.0	dBm/MHz	-120.7	dBm/MHz	110.7	dB	66.5	dB	44.22	dB

共用検討条件

- ・与干渉局と被干渉局は正対。
- ・与干渉局と被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・自由空間伝搬モデルを適用。
- ・与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。

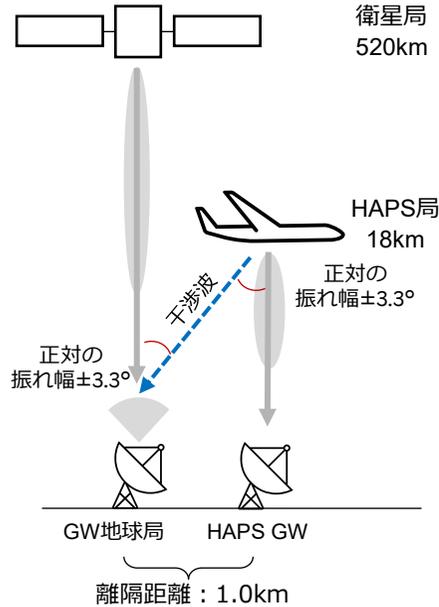
結果と考察

- ・Step1正対モデルの場合、所要改善量はプラスの値となる。
- ・実運用を考慮した適切な離隔距離を計算するためStep2実運用モデルで検討する。

共用検討シナリオF-q-1：HAPS局 → GW地球局（隣接）

＜Step2＞ HAPS局、GW地球局のアンテナ利得の指向性減衰量を適用

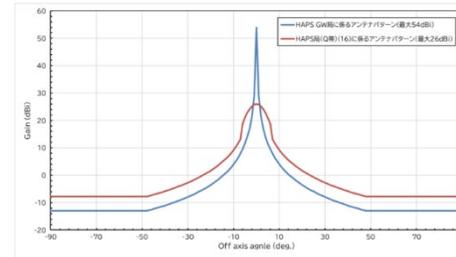
共用検討モデル



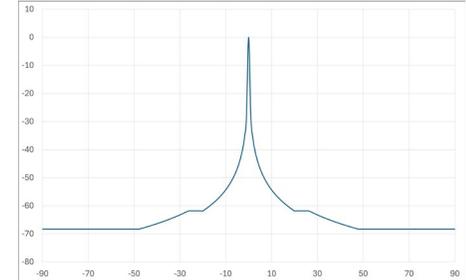
共用検討パラメータ

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	2.2	dB
送信系給電線損失	0.0	dB
送信周波数	38000.0	MHz
アンテナ離隔距離	18000.0	m
自由空間損失（送信）	149.1	dB
調査モデルによる結合量	110.6	dB
（フィルタ減衰量）		dB
自由空間損失（受信）	149.5	dB
受信周波数	39500.0	MHz
受信アンテナ利得	57.0	dB
受信指向性減衰量	-	
水平方向	0.0	dB
垂直方向	42.3	dB
受信系給電線損失	0.0	dB
調査モデルによる結合量	111.0	dB

HAPS局の指向性減衰特性



GW地球局の指向性減衰特性



±3.3度での指向性減衰量は2.2dB程度 ±3.3度での指向性減衰量は42.3dB程度

所要改善量の計算結果

与干渉局と被干渉局の正対の振れ幅は±3.3°まで調整する場合

	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	送信電力				
	39500.0	-10.0 dBm/MHz	-120.7 dBm/MHz	110.7 dB	111.0 dB
					-0.3 dB

共用検討条件

- 与干渉局のビームピークは直下のHPAS GWに指向。
- 被干渉局のビームピークは直上の衛星局に指向。
- 与干渉局と被干渉局はアンテナ利得の指向性減衰量を適用。
- 自由空間伝搬モデルを適用。
- 与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。

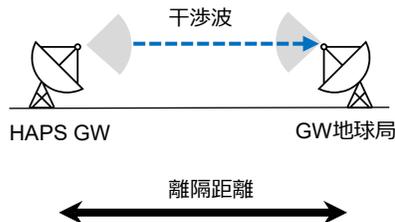
結果と考察

- GW地球局とHAPS GW局の離隔距離1.0km（GW地球局のビーム中心から±3.3度以上）を確保すれば共用可能と考えられる。

共用検討シナリオF-q-2 : HAPS GW局 → GW地球局 (隣接)

<Step1>

共用検討モデル



共用検討パラメータ

送信アンテナ利得	54.0	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	38000.0	MHz
アンテナ離隔距離	500.0	m
自由空間損失 (送信)	118.0	dB
調査モデルによる結合量 (フィルタ減衰量)	7.0	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	57.0	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	7.4	dB

所要改善量の計算結果

離隔距離0.5km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	7.4 dB	103.35 dB

離隔距離500km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	67.4 dB	43.35 dB

共用検討条件

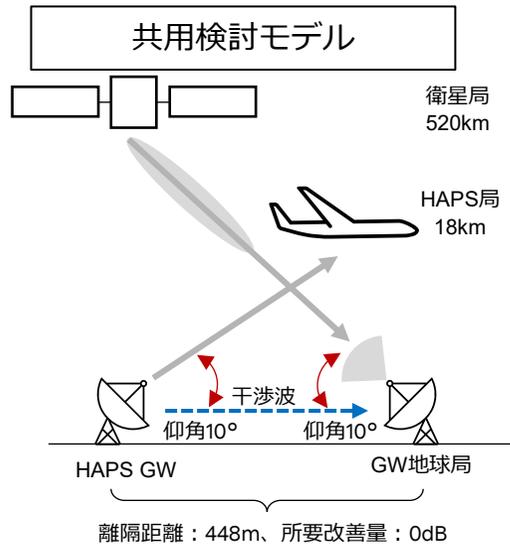
- ・ 与干渉局と被干渉局は正対。
- ・ 与干渉局と被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・ 自由空間伝搬モデルを適用。
- ・ 与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。

結果と考察

- ・ Step1正対モデルの場合、所要改善量はプラスの値となる。
- ・ 実運用を考慮した適切な離隔距離を計算するためStep2実運用モデルで検討する。

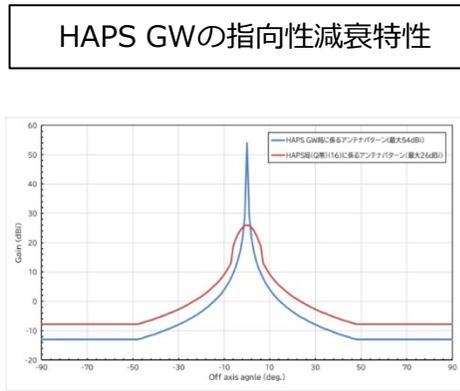
共用検討シナリオF-q-2 : HAPS GW局 → GW地球局 (隣接)

<Step2> HAPS GW、GW地球局のアンテナ利得の指向性減衰量を適用

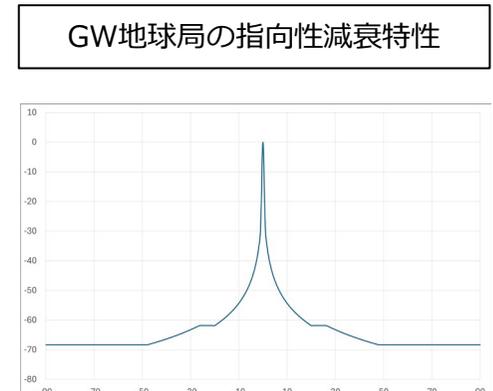


※ HAPS GWの運用仰角は10度から90度
 ※ GW地球局の運用仰角は10度から90度

共用検討パラメータ	
送信アンテナ利得	54.0 dB
送信指向性減衰量	-
水平方向	0.0 dB
垂直方向	50.0 dB
送信系給電線損失	0.0 dB
送信周波数	38000.0 MHz
アンテナ離隔距離	448.0 m
自由空間損失 (送信)	117.1 dB
調査モデルによる結合量 (フィルタ減衰量)	110.4 dB
自由空間損失 (受信)	117.4 dB
受信周波数	39500.0 MHz
受信アンテナ利得	57.0 dB
受信指向性減衰量	-
水平方向	0.0 dB
垂直方向	54.3 dB
受信系給電線損失	0.0 dB
調査モデルによる結合量	110.7 dB



±10度での指向性減衰量は50dB程度



±10度での指向性減衰量は54.3dB程度

所要改善量の計算結果

与干渉局と被干渉局、双方のアンテナ利得の指向性減衰量 50dB (±10°)、54.3dB (±10°) を適用、離隔距離448m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 dB	110.7 dB	0.00 dB

共用検討条件

- ・ 与干渉局と被干渉局の最小運用仰角 (10°) を適用。
- ・ 与干渉局は指向性減衰量を適用。(垂直面10度以上、指向性減衰量50dB以上)
- ・ 被干渉局は指向性減衰量を適用。(垂直面10度以上、指向性減衰量54.3dB以上)
- ・ 自由空間伝搬モデルを適用。
- ・ 与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。

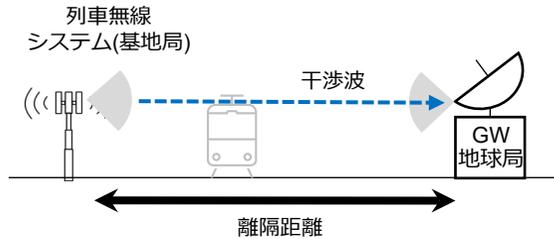
結果と考察

- ・ 与干渉局と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、離隔距離448mを確保すれば共用可能と考えられる。

共用検討シナリオF-r : 列車無線システム（基地局） → GW地球局（隣接）

<Step1>

共用検討モデル



共用検討パラメータ

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	0.0	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	22.6	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	57.0	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	22.0	dB

所要改善量の計算結果

離隔距離0.5km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				
42500.0	-20.8 dBm/MHz	-120.7 dBm/MHz	99.9 dB	22.0 dB	77.9 dB

離隔距離2000km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				
42500.0	-20.8 dBm/MHz	-120.7 dBm/MHz	99.9 dB	94.0 dB	5.9 dB

共用検討条件

- ・ 与干渉局と被干渉局は正対。
- ・ 与干渉局と被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・ 自由空間伝搬モデルを適用。
- ・ 与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。

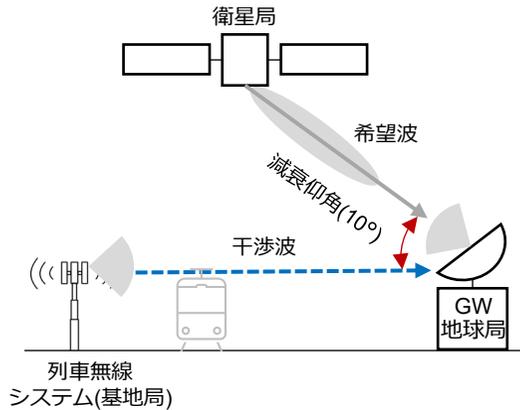
結果と考察

- ・ Step1正対モデルの場合、所要改善量はプラスの値となる。
- ・ 実運用を考慮した適切な離隔距離を計算するためStep2実運用モデルで検討する。

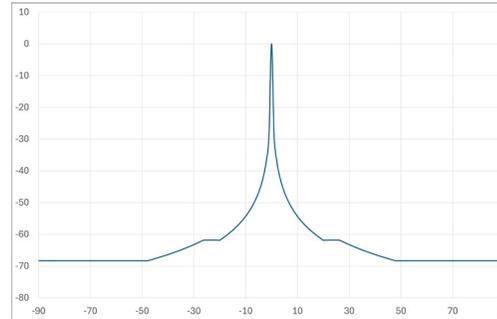
共用検討シナリオF-r：列車無線システム（基地局）→GW地球局（隣接）

<Step2> GW地球局のアンテナ利得の指向性減衰を適用

共用検討モデル



GW地球局の指向性減衰特性



±10度での指向性減衰量は54.3dB程度

共用検討条件

- 被干渉局は指向性減衰量を適用。
(垂直面10度、指向性減衰量54.3dB)
- 自由空間伝搬モデルを適用。
- 与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。

所要改善量の計算結果

GW地球局のアンテナ利得の指向性減衰量を適用、離隔距離7.6km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									
42500.0	-20.8	dBm/MHz	-120.7	dBm/MHz	99.9	dB	99.9	dB	0.0	dB

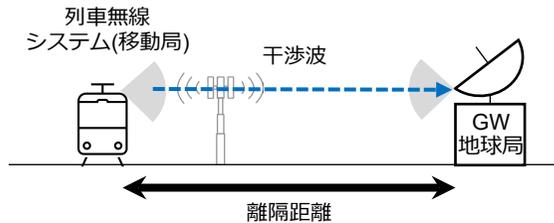
結果と考察

- 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、離隔距離7.6kmを確保すれば共用可能と考えられる。

共用検討シナリオF-r：列車無線システム（移動局）→GW地球局（隣接）

<Step1>

共用検討モデル



共用検討パラメータ

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	27.2	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	57.0	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	27.0	dB

所要改善量の計算結果

離隔距離0.5km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				
42500.0	-20.8 dBm/MHz	-120.7 dBm/MHz	99.9 dB	27.0 dB	72.9 dB

離隔距離2000km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				
42500.0	-20.8 dBm/MHz	-120.7 dBm/MHz	99.9 dB	99.0 dB	0.9 dB

共用検討条件

- ・ 与干渉局と被干渉局は正対。
- ・ 与干渉局と被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・ 自由空間伝搬モデルを適用。
- ・ 与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。

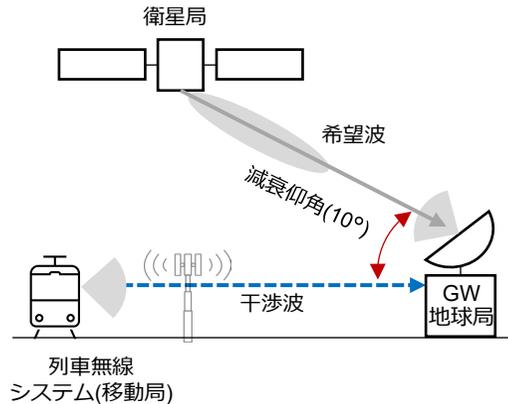
結果と考察

- ・ Step1正対モデルの場合、所要改善量はプラスの値となる。
- ・ 実運用を考慮した適切な離隔距離を計算するためStep2実運用モデルで検討する。

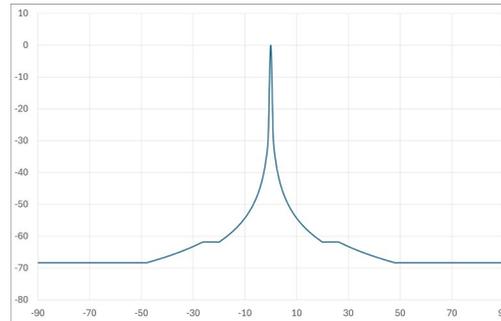
共用検討シナリオF-r：列車無線システム（移動局）→GW地球局（隣接）

<Step2> GW地球局のアンテナ利得の指向性減衰を適用

共用検討モデル



GW地球局の指向性減衰特性



±10度での指向性減衰量は54.3dB程度

共用検討条件

- 被干渉局は指向性減衰量を適用。
(垂直面10度、指向性減衰量54.3dB)
- 自由空間伝搬モデルを適用。
- 与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。

所要改善量の計算結果

GW地球局のアンテナ利得の指向性減衰量を適用、離隔距離4.25km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									
42500.0	-20.8	dBm/MHz	-120.7	dBm/MHz	99.9	dB	99.9	dB	0.0	dB

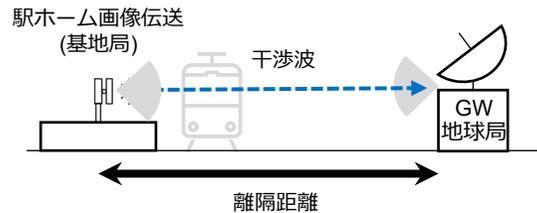
結果と考察

- 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、離隔距離4.25kmを確保すれば共用可能と考えられる。

共用検討シナリオF-r：駅ホーム画像伝送（基地局）→GW地球局（隣接）

<Step1>

共用検討モデル



共用検討パラメータ

送信アンテナ利得	38.0	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	24.2	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	57.0	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	24.0	dB

所要改善量の計算結果

離隔距離0.5km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				
42500.0	-35.3 dBm/MHz	-120.7 dBm/MHz	85.4 dB	24.0 dB	61.4 dB

離隔距離200km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				
42500.0	-35.3 dBm/MHz	-120.7 dBm/MHz	85.4 dB	76.0 dB	9.4 dB

共用検討条件

- ・ 与干渉局と被干渉局は正対。
- ・ 与干渉局と被干渉局は最大アンテナ利得を適用。
- ・ 自由空間伝搬モデルを適用。
- ・ 与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。

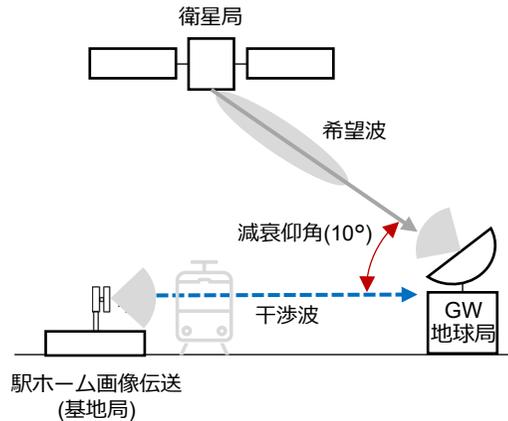
結果と考察

- ・ Step1正対モデルの場合、所要改善量はプラスの値となる。
- ・ 実運用を考慮した適切な離隔距離を計算するためStep2実運用モデルで検討する。

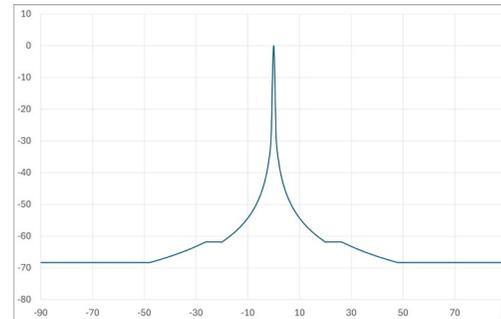
共用検討シナリオF-r：駅ホーム画像伝送（基地局）→GW地球局（隣接）

<Step2> GW地球局のアンテナ利得の指向性減衰を適用

共用検討モデル



GW地球局の指向性減衰特性



±10度での指向性減衰量は54.3dB程度

共用検討条件

- 被干渉局は指向性減衰量を適用。
(垂直面10度、指向性減衰量54.3dB)
- 自由空間伝搬モデルを適用。
- 与干渉局の帯域外不要輻射は仕様上限値。

所要改善量の計算結果

被干渉局のアンテナ利得の指向性減衰量を適用、離隔距離1.13km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								
	42500.0	-35.3 dBm/MHz	-120.7	dBm/MHz	85.4	dB	85.4	dB	0.0	dB

結果と考察

- 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、離隔距離1.13kmを確保すれば共用可能と考えられる。

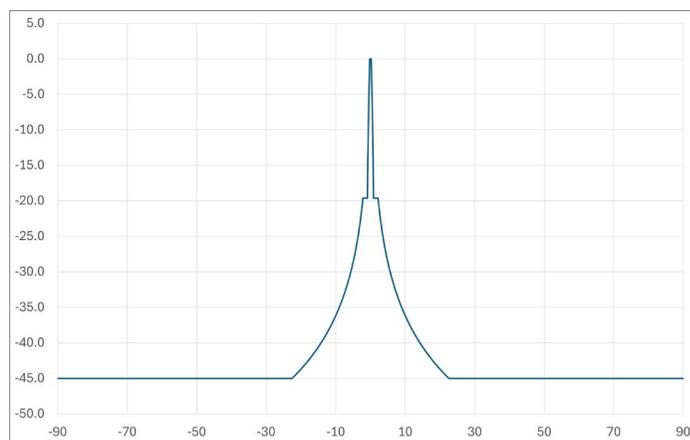
フィーダーリンク共用検討に使用するパラメータ

共用検討に使用する衛星局とGW地球局の送信パラメータ

	衛星局 送信	GW地球局 送信	備考
周波数帯	39.5~41.0GHz 42.0~42.5GHz	45.5~47.0GHz 48.2~48.7GHz	-
空中線電力	6.8dBm/MHz	-	
空中線利得	45dBi	58.3dBi	(仕様上限値)
給電線損失等	0dB	0dB	(仕様上限値)
空中線指向特性	ITU-R S.672-4	ITU-R S.580-6	
送信空中線高	軌道高度による	5m	(仕様上限値)
隣接チャネル漏洩電力	-13dBm/MHz	-13dBm/MHz	(仕様上限値)
スプリアス領域不要発射強度	-13dBm/MHz	-13dBm/MHz	(仕様上限値)
その他の損失	-	-	

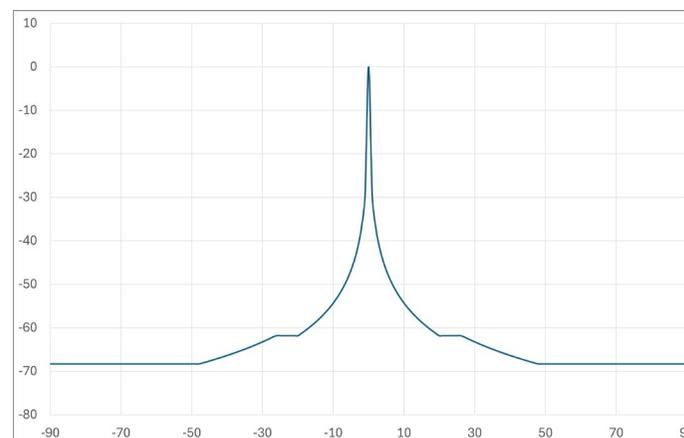
※衛星局フィードリンクの運用予定仰角は10~90度の範囲

衛星局の空中線利得指向性減衰 (ITU-R S.672-4)



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19.6dB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23.1dB程度

GW地球局の空中線利得指向性減衰 (ITU-R S.580-6)

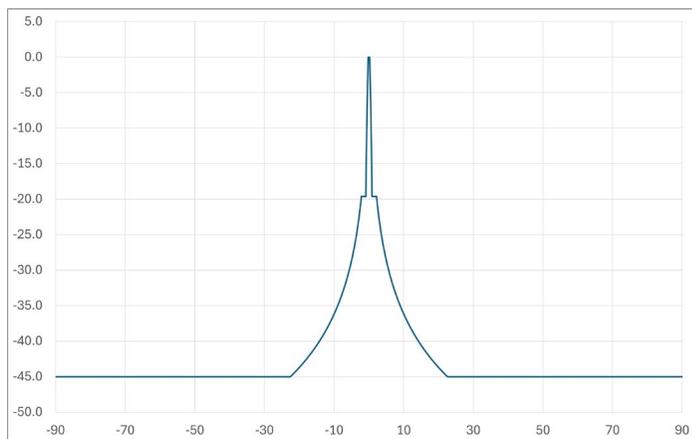


最大利得方向 (0度)に対して+/-1度ずれた場合の指向性減衰量は29.3dB程度
最大利得方向 (0度)に対して+/-3度ずれた場合の指向性減衰量は41.2dB程度

共用検討に使用する衛星局とGW地球局の受信パラメータ

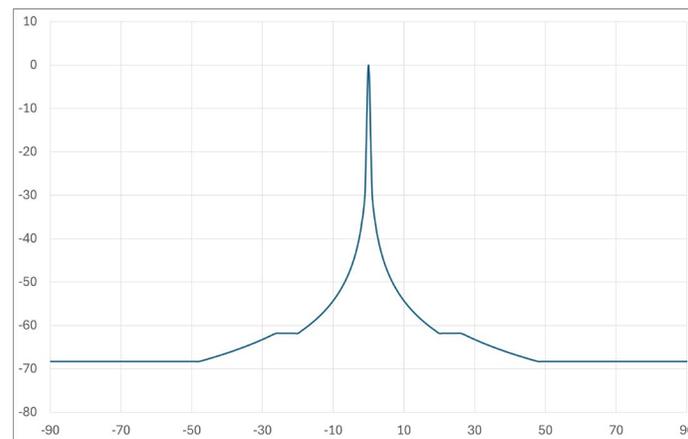
	衛星局 受信	GW 地球局 受信	備考
周波数帯	39.5~41.0GHz 42.0~42.5GHz	45.5~47.0GHz 48.2~48.7GHz	
許容干渉電力 (帯域内干渉)	-121.2dBm/MHz (I/N=-12.2dB, NF=5dB)	-120.7dBm/MHz (I/N=6.8dB, NF=4.27dB)	
給電線損失等	0dB	0dB	
空中線利得	46.2dBi	57dBi	仕様値
空中線指向特性	ITU-R S.672-4	ITU-R S.580-6	
送信空中線高	520km orbit	5m	仕様値
その他の損失	-	-	

衛星局の空中線利得指向性減衰 (ITU-R S.672-4)



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19.6dB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23.1dB程度

GW地球局の空中線利得指向性減衰 (ITU-R S.580-6)



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29.3B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41.2dB程度

共用検討に使用する40GHz帯5G基地局の送信/受信パラメータ

	5G基地局 送信	備考
周波数帯	37.0-43.5GHz, 47.2-48.2GHz	
空中線電力	6dBm/MHz	(注1)
空中線利得	26dBi	(注1)
給電線損失等	3dB	(注1)
等価等方輻射電力 (EIRP)	29dBm/MHz	(注1)
空中線指向特性 (水平)	ITU-R M.2101-0	(注1)
空中線指向特性 (垂直)	ITU-R M.2101-0	(注1)
送信空中線高	6m	(注1)
チルト角	10°	(注2)
不要発射の強度	-13.0 dBm/MHz	(注2)
その他の損失	-	

	5G基地局 受信	備考
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)	(注1)
給電線損失等	3dB	(注1)
空中線利得	26dBi	(注1)
空中線指向特性 (水平)	ITU-R M.2101-0	(注1)
空中線指向特性 (垂直)	ITU-R M.2101-0	(注1)
送信空中線高	6m	(注1)
チルト角	10°	(注2)
その他の損失	-	

(注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15回 資料15-1)
https://www.soumu.go.jp/main_content/000653961.pdf

(注2) 総務省 | 情報通信審議会 | 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 (第33回 資料33-1)
https://www.soumu.go.jp/main_content/001000337.pdf

共用検討に使用する40GHz帯5G移動局の送信/受信パラメータ

	5G移動局 送信	備考
周波数帯	37.0-43.5GHz, 47.2-48.2GHz	
空中線電力	-1.0dBm/MHz	(注2)
空中線利得	17dBi	(注1)
給電線損失等	3dB	(注1)
空中線指向特性 (水平)	ITU-R M.2101-0	(注1)
空中線指向特性 (垂直)	ITU-R M.2101-0	(注1)
送信空中線高	1.5m	(注1)
不要発射の強度	-13.0dBm/MHz	(注2)
その他の損失	4dB (人体吸収損)	(注1)

	5G移動局 受信	備考
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)	(注1)
給電線損失等	3dB	(注1)
空中線利得	17dBi	(注1)
空中線指向特性 (水平)	ITU-R M.2101-0	(注1)
空中線指向特性 (垂直)	ITU-R M.2101-0	(注1)
送信空中線高	1.5m	(注1)
その他の損失	4dB (人体吸収損)	(注1)

(注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15回 資料15-1)

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

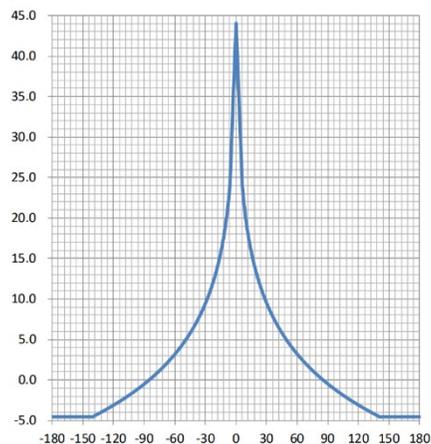
(注2) 総務省 | 情報通信審議会 | 情報通信審議会 情報通信技術分科会 新世代モバイル通信システム委員会 (第33回 資料33-1)

https://www.soumu.go.jp/main_content/001000337.pdf

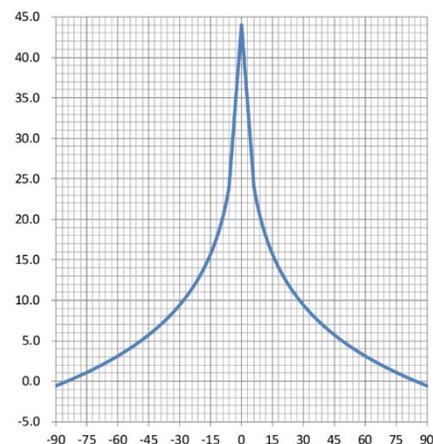
共用検討に使用する38GHz帯無線アクセスの送信/受信パラメータ

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、 <ul style="list-style-type: none"> 71-3.3θ (dBm) 以下 (0°以上6°以下) 67.3-20.9$\log\theta$ (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)

水平面アンテナパターン



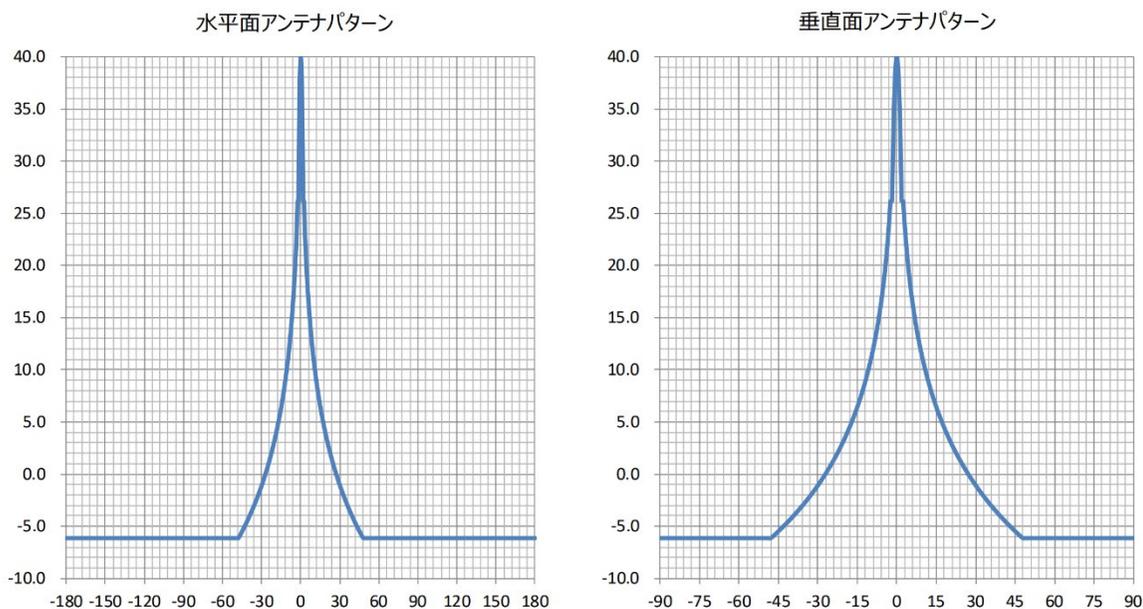
垂直面アンテナパターン



出典) 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) P4
https://www.soumu.go.jp/main_content/000639603.pdf

共用検討に使用する40GHz帯FPUの送信/受信パラメータ

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



出典) 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) P4

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

共用検討に使用する40GHz帯Wireless cameraの送信/受信パラメータ

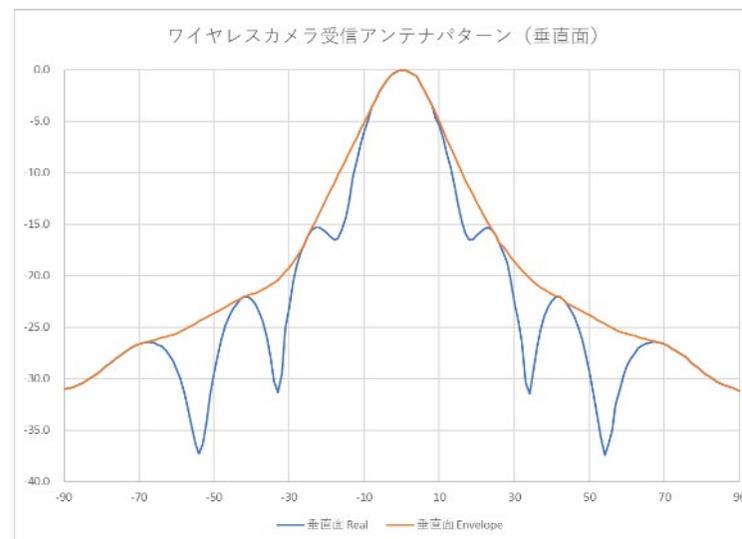
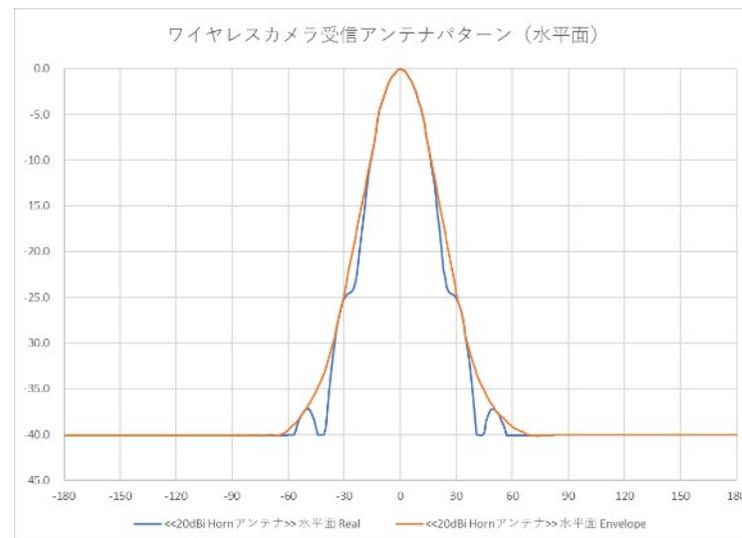
送信機のパラメータ

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) N H K 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帯電波天文の受信パラメータ

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

出典) 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

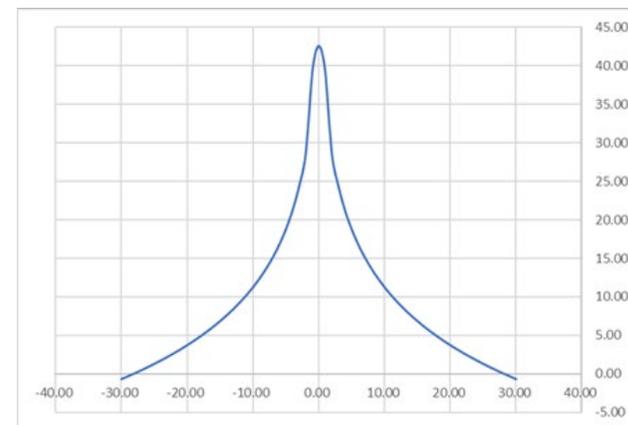
共用検討に使用する40GHz帯公共・一般業務の送信/受信パラメータ

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。

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

官庁固定局のアンテナ利得の指向性減衰



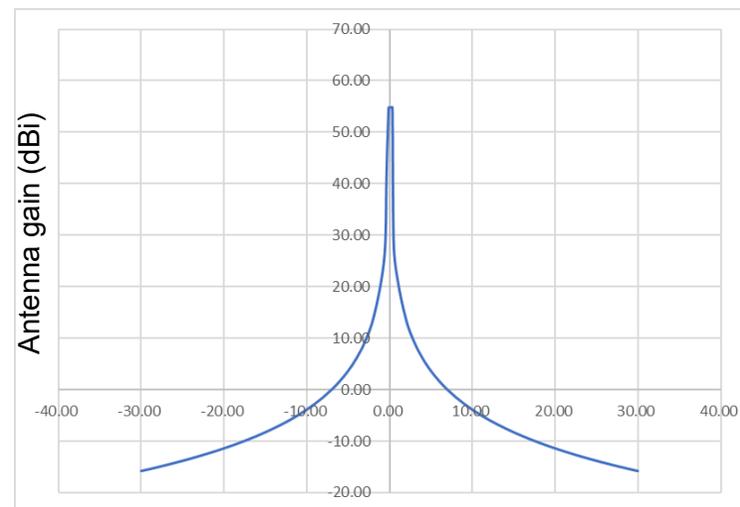
仰角90度での指向性減衰量は48dB程度
仰角10度での指向性減衰量は31dB程度

共用検討に使用する36-37GHz帯衛星搭載受動センサの受信パラメータ

GOSAT-GW (AMSR3)	
周波数帯	36.0-37.0GHz
許容干渉電力 (帯域内干渉)	-166dBW/100MHz (-156dBm/MHz)
空中線利得	54.8dBi
空中線指向特性	ITU-R RS1813-2
受信空中線高	666km
受信帯域幅	1GHz

※受動センサ諸元は、ITU-R RS.2017-0、RS.1861-1より引用
 ※アンテナ利得の指向性はITU-R RS1813-2より算出
 ※ ITU-R RS.2017-0より許容干渉電力の超過率0.1%を閾値

アンテナ利得指向性減衰



Off-axis angle (deg.)

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)

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パラメータ

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

出典) ITU-R RS.1861-1

共用検討に使用する40GHz帯HAPSの送信/受信パラメータ

		アップリンク	
		HAPS GW局サービスリンクが4/16ビーム送信時	
パラメータ	単位	設定値	
アンテナ高	km	0.01	
周波数	GHz	38.0	
帯域幅	MHz	40	
EIRP密度	dBm/MHz	84.48	
最大アンテナ利得	dBi	54 (受信時: 49)	
アンテナパターン		ITU-R 勧告 F.1245	
伝搬損失		自由空間	
その他損失		大気損失 (ITU-R 勧告 P. 619)、球面大地による回折 (ITU-R 勧告 P. 526)	
帯域外 (規定値)	dBm/MHz	空中線電力 10W 超: 20 (100mW) 空中線電力 10W 以下: -10 (100μW)	
スプリアス (規定値)	dBm/MHz	-13 (50μW)	
スプリアス (実力値)	dBm/MHz	実測値: -14.23	
許容干渉電力	dBm/MHz	-117.7	

		ダウンリンク	
		HAPS局(Q帯) サービスリンクが 4ビーム送信時	HAPS局(Q帯) サービスリンクが 16ビーム送信時
パラメータ	単位	設定値	設定値
アンテナ高	km		18*
周波数	GHz		38.0
帯域幅	MHz	40	160
EIRP密度	dBm/MHz	30.98	37.96
最大アンテナ利得	dBi	13	26
アンテナパターン		オムニ (全方向に同利得)	ITU-R 勧告 F.1245
伝搬損失		自由空間	
その他損失		大気損失 (ITU-R 勧告 P. 619)、球面大地による回折 (ITU-R 勧告 P. 526)	
帯域外 (規定値)	dBm/MHz	空中線電力 10W 超: 20 (100mW) 空中線電力 10W 以下: -10 (100μW)	
スプリアス (規定値)	dBm/MHz	-13 (50μW)	
スプリアス (実力値)	dBm/MHz	実測値: -27.88	
許容干渉電力	dBm/MHz	-117.7	-117.7

*共用検討において共用相手方が衛星局の場合は最悪ケースとして無線通信規則の定義に従い高度 50km を採用した。

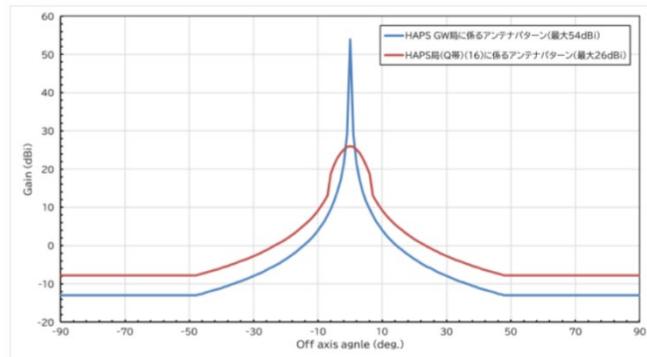


図 2. 2-2 F.1245 に基づくアンテナパターン (アップリンク)

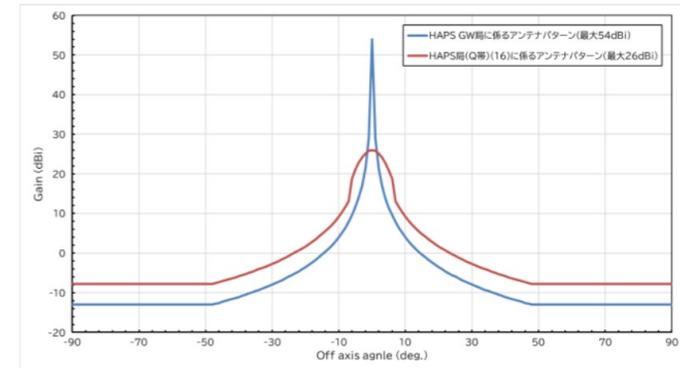
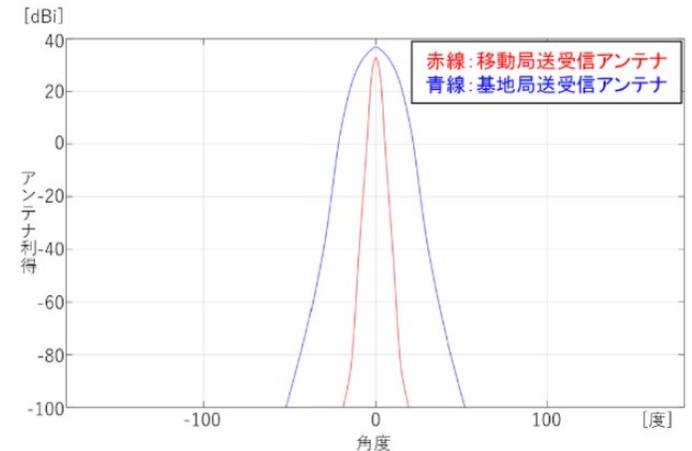


図 2. 2-3 F.1245 に基づくアンテナパターン

共用検討に使用する列車無線システムの諸元

項目	設定値
周波数	基地局 送信：45.5GHz 基地局 受信：43.5GHz 移動局 送信：43.5GHz 移動局 受信：45.5GHz
チャンネル間隔	40MHz
占有帯域幅	36MHz
空中線電力	17.8dBm
不要発射の強度	-20.8dBm/MHz (17.8dBm/36MHz 及び -23dBcより算出)
各種損失	0dB
空中線高	基地局：レール面から3.4m、2.6m 移動局：レール面から3m
最大空中線利得	基地局送信：40dBi以下 移動局送信：35dBi以下
空中線特性	アンテナパターンは右図に示すとおり
機械チルト	0°



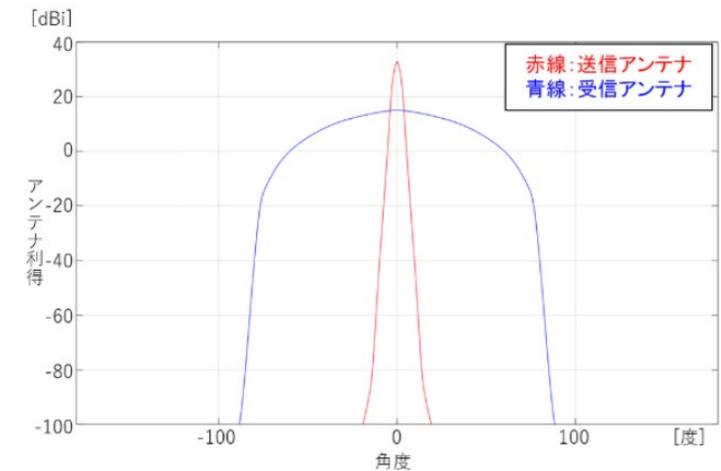
水平面と垂直面のアンテナパターン

出典) 「業務用陸上無線通信の高度化等に関する技術的条件」のうち「43GHz帯鉄道用無線通信システムの技術的条件」
—情報通信審議会からの一部答申— (2025年7月17日) 別紙1

https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban14_02000717.html

共用検討に使用する駅ホーム画像伝送の諸元

項目	設定値
周波数	43.5GHz
チャンネル間隔	40MHz
占有帯域幅	17MHz
空中線電力	0dBm
不要発射の強度	-35.3dBm/MHz (0dBm/17MHz 及び-23dBcより算出)
各種損失	0dB
空中線高	レール面から3m
最大空中線利得	送信：38dBi以下
空中線特性	アンテナパターンは右図に示すとおり
機械チルト	0°



水平面と垂直面のアンテナパターン

出典) 「業務用陸上無線通信の高度化等に関する技術的条件」のうち「43GHz帯鉄道用無線通信システムの技術的条件」
—情報通信審議会からの一部答申— (2025年7月17日) 別紙1
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban14_02000717.html

Rakuten Mobile