資料 33-２

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報告
（案）

諮問第 82 号

「非静止衛星を利用する移動衛星通信システムの技術的条件」のうち
「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」

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 報告

目　次

Ⅰ　検討事項

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（以下「委員会」という。）は、電気通信技術審議会諮問第 82 号「非静止衛星を利用する移動衛星通信システムの技術的条件」に基づき、「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」について検討を行った。

Ⅱ　委員会及び作業班の構成

委員会の構成は、別表１のとおりである。

委員会での検討を促進することを目的として、委員会の下に、衛星通信システム委員会作業班（以下「作業班」という。）を設置した。作業班の構成は別表２のとおりである。

Ⅲ　検討経過

１　委員会における検討経過

（１）第 45 回（令和６年２月５日）

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項目、検討の進め方等について確認を行った。

（２）第 46 回（令和６年８月 30 日）

作業班から「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」に関する報告を受け、委員会報告（案）として取りまとめを行った。

（令和６年Ｘ月Ｘ日～Ｘ月Ｘ日　委員会報告（案）に対する意見募集を実施）

（３）第 47 回（令和６年Ｘ月Ｘ日）

委員会報告（案）の意見募集で提出された意見について委員会の考え方を取りまとめ及び委員会報告の決定を行った。

２　作業班における検討経過

（１）第 29 回（令和６年３月１日）

「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」に関する検討課題及び検討の進め方等について確認を行った。

（２）第 30 回（令和６年４月５日）

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と既存の無線通信システムとの共用等について検討を行った。

（３）第 31 回（令和６年５月 27 日）

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と既存の無線通信システムとの共用等について検討を行った。

（４）第 32 回（令和６年８月 21 日）

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と既存システムとの共用等について検討を行い、委員会報告（案）について議論を行った。

（５）第 33 回（令和６年８月 26 日）

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委員会報告（案）について取りまとめを行った。

Ⅳ　検討概要

１　検討の背景とシステム概要

１．１　検討の背景

近年、高度 2,000km 程度までの低軌道に多数の人工衛星を打ち上げ、それらを一体的に運用することで通信サービスを提供する「衛星コンステレーション」の構築・運用が進展している。衛星コンステレーションは、静止衛星と比較して地表面により近い軌道を周回する非静止衛星を使用して通信を行うため、静止衛星を使用する従来の通信サービスと比較して高速大容量かつ低遅延の通信が可能であり、地上系ネットワークの機能を補完し、又は代替する存在としてその重要性が高まっている。

我が国では、令和２年（2020 年）11 月に衛星コンステレーションによるＬ帯を用いた既存のシステムの高度化システムに関する制度整備を、令和３年（2021 年）８月に高度約 500km の軌道を利用する衛星コンステレーションによる Ku 帯非静止衛星通信システムに関する制度整備を、令和４年（2022 年）４月に高度約 1200km の極軌道を利用する衛星コンステレーションによる Ku 帯非静止衛星通信システムに関する制度整備をそれぞれ行ったところであり、特に、Ku 帯非静止衛星通信システムとして令和４年（2022 年）10 月に我が国でもサービスが開始された米国 Space Exploration Technologies Corporation（以下「SpaceX」という。）社の Starlink は、ブロードバンドサービスのアクセス回線や携帯基地局のバックホール回線として利用が進んでいる。また、令和６年（2024 年）１月に発生した能登半島地震では、被災した携帯基地局の応急復旧や、避難所等における臨時の通信手段として活用され、救助・復旧活動に貢献したところである。

このように衛星通信の利用シーンが拡大する中、従来のように専用のアンテナ・端末を用いるのではなく、スマートフォン等の既存の携帯電話端末を用いて衛星と直接通信を行う「衛星ダイレクト通信」の開発が進められている。衛星ダイレクト通信の実現によって、既存の携帯電話端末から衛星通信を利用することが可能となり、離島、海上、山間部等の通信インフラが整備されていない地域（携帯電話の通信エリア外）を効率的にカバーして当該地域に通信サービスを提供するとともに、自然災害時等の非常時においては携帯電話を代替する通信手段として期待されており、各国においてその導入に向けた検討が行われている。

また、今後の電波利用の将来像に加え、デジタルビジネス拡大に向けた電波政

策上の課題並びに電波有効利用に向けた新たな目標設定及び実現方策について検討を行うことを目的として令和５年 11 月から開催された「デジタルビジネス拡大に向けた電波政策懇談会」では、「陸・海・空・宇宙といったあらゆる空間における電波利用の拡大への対応」として、「衛星ダイレクト通信の円滑なサービス開始に向けて、総務省においては、技術基準の策定を速やかに行う」との報告が取りまとめられたところである。

こうした状況を踏まえ、衛星通信システム委員会は、衛星ダイレクト通信に関する利用ニーズに迅速に応え、我が国への円滑な導入を支援するため、平成７年電気通信技術審議会諮問第 82 号「非静止衛星を利用する移動衛星通信システムの技術的条件」に基づき、「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」の検討を行った。

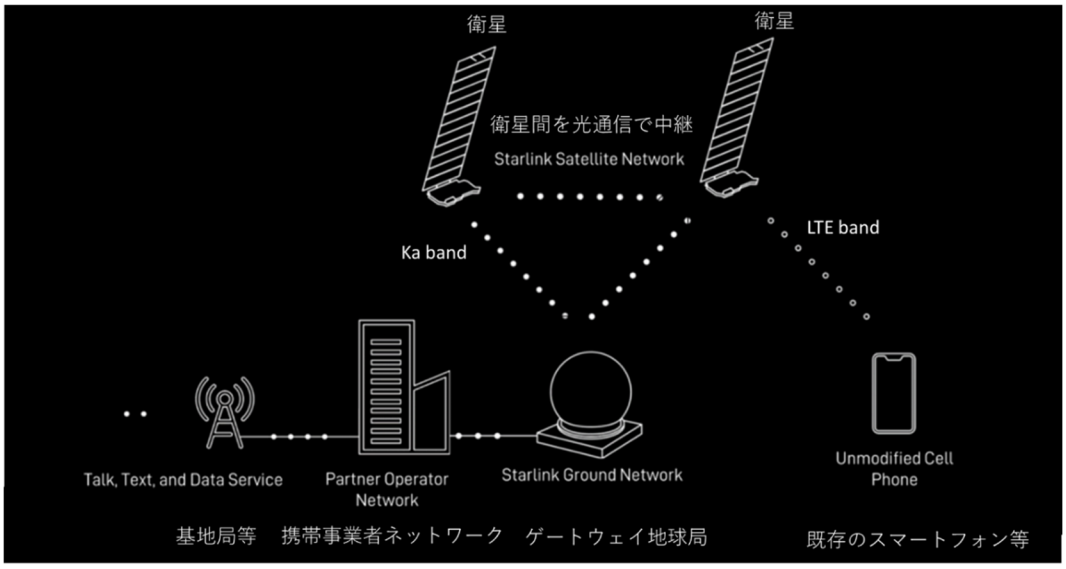
１．２　２GHz 帯非静止衛星通信システムの概要

１．２．１　衛星ダイレクト通信の概要

携帯電話向け２GHz 帯非静止衛星通信システム（以下「２GHz 帯非静止衛星通信システム」という。）は、衛星コンステレーションを構成する人工衛星からスマートフォン等の携帯電話端末に対して通信サービスを提供するものである。携帯電話端末は自らに割り当てられている携帯電話用の周波数（以下「IMT 周波数」という。）の一部を使用して人工衛星と直接通信（衛星ダイレクト通信）を行い、ゲートウェイ地球局を経由して地上の携帯電話のコアネットワークへ接続することで、携帯基地局が整備されていない通信エリア外においても SMS、データ通信、音声通話等を行うことが可能となる[1]。また、人工衛星を中継して通信を行うことから、日本全国をサービスエリアとすることが可能となる。

衛星ダイレクト通信のイメージを図１．２．１－１に、衛星ダイレクト通信サービスのイメージを図１．２．１－２に示す。

[1] 衛星ダイレクト通信は、携帯電話ネットワークを補完するために IMT 周波数の一部を使用してサービス提供を行うものであることから、携帯電話用として同一の周波数帯の割当てを受けている携帯電話事業者によって運営される。



（出典）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 29 回）
スターリンクジャパン合同会社提出資料をもとに事務局作成

図１．２．１－１　衛星ダイレクト通信のイメージ

（出典）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 29 回）
スターリンクジャパン合同会社提出資料

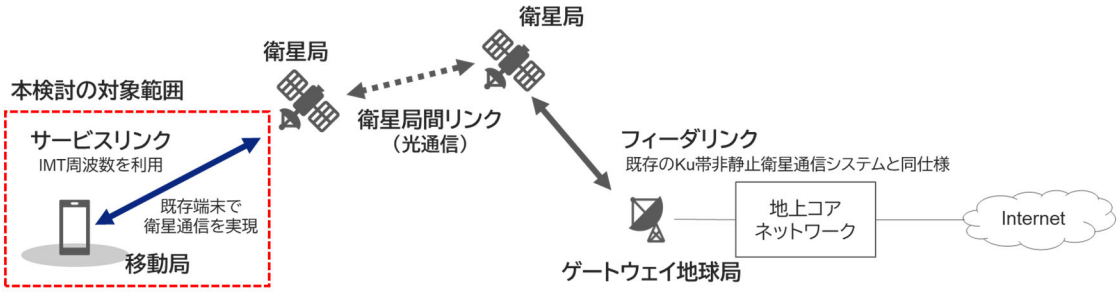
図１．２．１－２　衛星ダイレクト通信サービス（イメージ）

１．２．２　２GHz 帯非静止衛星通信システムの構成

２GHz 帯非静止衛星通信システムは、高度 340km 又は 525km の軌道に最大 7,500 基が配置された人工衛星（以下「衛星局」という。）[2]が地上に直径約 50km の六方格子のセルを構成（１ビームで１セルを構成）して日本全国に最大 264 セルを配置し、各セル内に存在する携帯電話端末（以下「移動局」という。）と日本国内に設置されたゲートウェイとなる地球局間の通信の中継を行う。

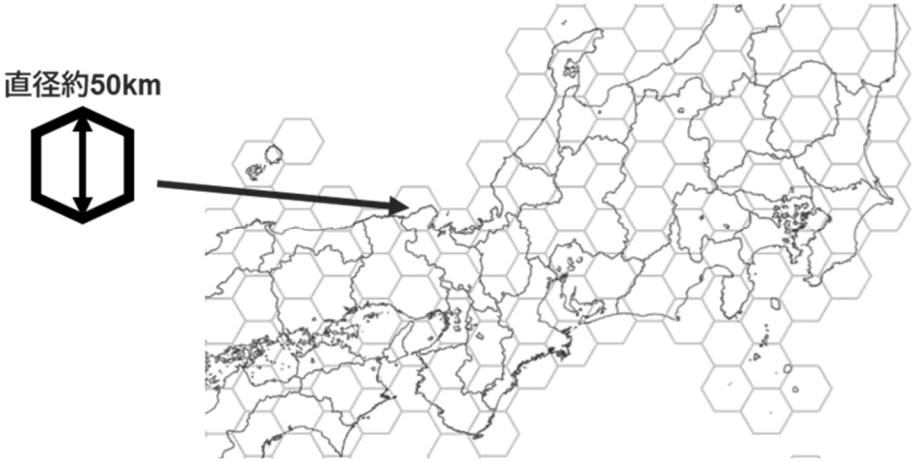
２GHz 帯非静止衛星通信システムのシステム構成を図１．２．２－１に、通信エリアのイメージを図１．２．２－２に示す。

[2] 米国 SpaceX 社が構築・運用するスターリンクシステム



（出典）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 29 回）
KDDI 株式会社提出資料をもとに事務局作成

図１．２．２－１　２GHz 帯非静止衛星通信システムの構成



（出典）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 29 回）
KDDI 株式会社提出資料

図１．２．２－２　２GHz 帯非静止衛星通信システムの通信エリア（イメージ）

２GHz 帯非静止衛星通信システムの利用周波数は、移動局と衛星局間（サービスリンク）は IMT 周波数の Band 1[3]である２GHz 帯（地球から宇宙：1920-1980MHz、宇宙から地球：2110-2170MHz）を使用し、衛星局とゲートウェイとなる地球局間（フィーダリンク）は Ka 帯（宇宙から地球：17.8-18.6GHz 及び 18.8-19.3GHz、地球から宇宙：27.5-29.1GHz 及び 29.5-30.0GHz）を使用する。

なお、フィーダリンクについては、「高度 500km の軌道を利用する衛星コンステレーションによる Ku 帯非静止衛星通信システムの技術的条件」（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報告（令和２年 12 月 15 日））に基づく Ku 帯非静止衛星通信システムを使用するものとし、本委員会では検討の対象としない。

２GHz 帯非静止衛星通信システムの諸元を表１．２．１－１に示す。

[3] 3GPP TS 36.101

表１．２．１－１　２GHz 帯非静止衛星通信システムの諸元

項目	内容
衛星総数	最大 7,500 基
衛星軌道高度※1	340km/525km
利用周波数（サービスリンク）	移動局：1920-1980MHz のうち最大 5MHz 幅 衛星局：2110-2170MHz のうち最大 5MHz 幅
リソースブロック	最大 25 ブロック／5MHz 幅（携帯電話端末と同等）
サービスリンクのビーム径	直径約 50km
1 衛星当たりのビーム数	最大 256 ビーム
アンテナ利得（サービスリンク）	移動局：0dBi（EIRP 23dBm）（携帯電話端末と同等） 衛星局：最大 38dBi
利用周波数（フィーダリンク）※2	＜参考＞ 衛星局：17.8-18.6 GHz / 18.8-19.3 GHz 地球局：27.5-29.1 GHz / 29.5-30.0 GHz
アンテナ利得（フィーダリンク）※2	＜参考＞ 地球局：送信 49.5dBi、受信 46.9dBi

※1 米国連邦通信委員会(FCC)において審査中　　※2 Ku 帯非静止衛星通信システム

１．２．３　無線通信規則における位置付け（国際電気通信連合（ITU）における検討状況）

２GHz 帯非静止衛星通信システムのサービスリンクは、移動局と衛星局との間で無線通信を行うものであるため、無線通信規則（RR, Radio Regulations）第 1.25 号に規定される移動衛星業務に当たると考えられるが、当該サービスリンクの利用周波数は IMT 周波数であり、移動衛星業務として国際分配がなされていない。したがって、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、２GHz 帯非静止衛星通信システムは、国際的には RR 第 4.4 条[4]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。

一方で、国際電気通信連合 無線通信部門（ITU-R）では、2023 年世界無線通信会議(WRC-23)において、我が国からも積極的に提案や働きかけを行った結果、2027 年世界無線通信会議（WRC-27）の議題 1.13 として、IMT 周波数（候補周波数帯：694/698MHz-2.7GHz）を新たに移動衛星業務にも分配し、衛星ダイレクト

[4] Radio Regulations (Edition of 2020) Article 4.4:
Administrations of the Member States shall not assign to a station any frequency in derogation of either the Table of Frequency Allocations in this Chapter or the other provisions of these Regulations, except on the express condition that such a station, when using such a frequency assignment, shall not cause harmful interference to, and shall not claim protection from harmful interference caused by, a station operating in accordance with the provisions of the Constitution, the Convention and these Regulations.

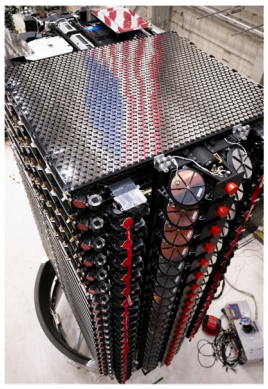
通信を可能とするための検討を新たに行うことが決議[5]されており、ITU-R において検討が進んでいることから、正式に周波数分配が行われることが見込まれている。このため、２GHz 帯非静止衛星通信システムの運用に当たっては、適切かつ速やかに国際標準の内容を技術基準に反映しつつ、最新の状況に応じて規律していくことが必要である。

１．２．４　海外動向（米国内の動向）

（１）事業者の動向

米国では、令和４年（2022 年）８月、SpaceX 社が携帯電話事業者 T-Mobile 社と連携して米国内で衛星ダイレクト通信サービスを提供することを発表した。また、KDDI（日本）、Rogers（カナダ）、Optus（豪州）、One NZ（ニュージーランド）、Salt（スイス）、Entel（ペルー）、Entel（チリ）等の各国の携帯電話事業者とも連携し、グローバルに衛星ダイレクト通信サービスを提供していくことを発表している。

また、SpaceX 社は、令和５年（2023 年）12 月、米国連邦通信委員会（FCC：Federal Communication Commission）から衛星ダイレクト通信（Direct-to-Cell）サービス用の衛星の打上げと T-Mobile 社の周波数帯を使用して軌道上試験を行うための Special Temporary Authority（STA）を取得し、令和６年（2024 年）１月には衛星ダイレクト通信サービスの機能を備えた最初の人工衛星６基を軌道上へ打ち上げることに成功したところである（令和６年（2024 年）７月までに計 116 基の人工衛星を軌道上に打上げ済み）。



（出典）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 29 回）
スターリンク合同会社提出資料

**図１．２．４－１　衛星ダイレクト通信サービスを提供する
人工衛星（左）及び同人工衛星の打上げの模様（右）**

[5] Resolution 253 (WRC-23)

その後、SpaceX 社は、軌道上に打ち上げた人工衛星を用いて衛星ダイレクト通信によるテキストメッセージの送受信の実現（令和６年（2024 年）１月）、ダウンリンクスループット 17Mbps の達成（令和６年（2024 年）３月）、ビデオ通話（令和６年（2024 年）５月）等に成功し、IMT 周波数を使用してスマートフォン等の携帯電話端末が人工衛星と直接通信が確立できることを実証した。これらの成功を受けて、SpaceX 社及び T-Mobile 社は、令和６年（2024 年）内の米国内での衛星ダイレクト通信の商用サービスの提供に向けて準備を進めている。

（出典）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 29 回）
スターリンク合同会社提出資料

図１．２．４－２　衛星ダイレクト通信によるメッセージ送信の模様

（２）米国の取組

FCC は、スマートフォン等の地上の携帯電話端末と衛星との直接通信を可能とする衛星ダイレクト通信を Supplemental Coverage from Space (SCS)と定義し、新たな規制枠組みの草案を令和５年（2023 年）３月に公表し、パブリックコメントを経て令和６年（2024 年）３月に承認している[6]。

この中で、周波数については、携帯電話事業者が一次割当てを受けている周波数を衛星事業者が二次割当てを受けることを可能とし、端末は既存の携帯電話端末を使用するため追加の試験は不要としている。また、人工衛星については、事業者に対して RR 第 4.4 条に準拠して運用することの責任を課すこととしている。

[6] https://docs.fcc.gov/public/attachments/FCC-24-28A1.pdf

１．２．５　他国の地上業務への干渉回避に関する考え方

前述のとおり、本システムは、IMT 周波数を使用して衛星通信を行うものであり移動衛星業務に当たると考えられるが、それらの周波数は現在移動衛星業務に分配されていないことから、WRC-27 において新たに周波数分配を行うことが決議され、RR が改正されるまでの間、RR 第 4.4 条に基づく運用となる。

このため、２GHz 帯非静止衛星通信システムでは、図１．２．５－１に示すとおり、他国の地上業務へ有害な干渉を与えないよう（他国にセルが重ならないよう）に、動的なトポロジーに基づいて衛星の電力レベル等をソフトウェアによって管理することとしている。具体的には、衛星局から他国地上業務への総合干渉量を評価し、他国の地上業務へ有害な干渉を与えないよう制限値を超過しないように電力レベル等を調整することとしている。

（出典）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 31 回）
スターリンクジャパン合同会社提出資料をもとに事務局作成

図１．２．５－１　他国地上業務への干渉回避方法に関する考え方

２　２GHz 帯非静止衛星通信システムの共用検討

２．１　検討対象システムと共用検討の方法

２．１．１　検討対象システム

（１）サービスリンク

２GHz 帯非静止衛星通信システムのサービスリンクの同一周波数帯（宇宙から地球：2110-2170MHz、地球から宇宙：1920-1980MHz）及び隣接周波数帯の周波数の利用状況を図２．１．１－１に示す。

また、我が国の周波数の割当状況に基づき、２GHz 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との組合せを表２．１．１－１に示す。

なお、２GHz 帯非静止衛星通信システムを被干渉とする組合せについては、２GHz 帯非静止衛星通信システムが RR 第 4.4 条に基づく運用となることから検討は不要とした。ただし、２GHz 帯非静止衛星通信システム（移動局）については、既存の移動通信システム（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ことから影響はないと考えられる。

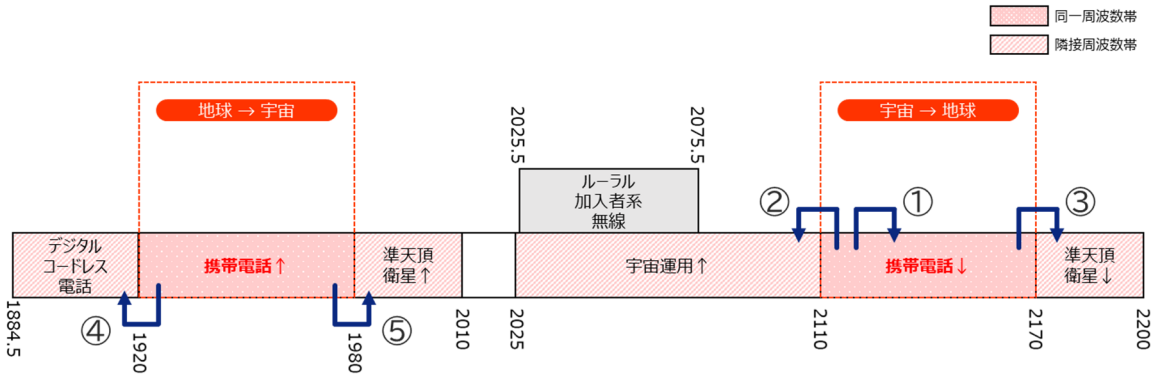


図２．１．１－１　２GHz 帯の周波数の利用状況

表２．１．１－１　共用検討が必要となる対象システムとの組合せ

	与干渉局	被干渉局
①	2GHz 帯非静止衛星通信システム(衛星局) ［2110-2170MHz］	移動通信システム(移動局)注1 ［2110-2170MHz］
②		宇宙運用システム(宇宙局)注2 ［2025-2110MHz］
③		準天頂衛星システム(移動局) ［2170-2200MHz］
④	2GHz 帯非静止衛星通信システム(移動局) ［1920-1980MHz］	デジタルコードレス電話システム ［1884.5-1916.6MHz］注３
⑤		準天頂衛星システム(衛星局) ［1980-2010MHz］

注1　2GHz 帯非静止衛星通信システム(移動局)から移動通信システム(基地局)への影響については、2GHz 帯非静止衛星通信システム(移動局)の諸元が既存の携帯電話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。

注2　なお、2025-2110MHz の周波数帯では、宇宙運用システムのほか、地球探査衛星システム、宇宙研究システムも運用されているが、ここでは免許人が多岐にわたり最も影響が大きいと考えられる宇宙運用システムを代表として記載した。

注3　デジタルコードレス電話システムの使用周波数帯については、ガードバンドを含めて「1,880-1,916.6MHz」と表現する場合もあるが、ここではガードバンドを含めない記載で統一した。

（２）フィーダリンク

２GHz 帯非静止衛星通信システムのフィーダリンクの周波数（宇宙から地球:17.8-18.6GHz/18.8-19.3GHz、地球から宇宙:27.5-29.1GHz/29.5-30.0GHz）については、「高度 500km の軌道を利用する衛星コンステレーションによる Ku 帯非静止衛星通信システムの技術的条件」(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報告（令和２年 12 月 15 日)）に基づく Ku 帯非静止衛星通信システムを使用するため改めての検討は行わない。

２．１．２　共用検討の方法

共用検討は、原則として、図２．１．２－１に示すとおり、STEP 1、STEP 2、STEP 3 の順序で実施することとした。

STEP 1 として、与干渉局（２GHz 帯非静止衛星通信システム）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）で干渉量の計算を実施した。STEP 1 の共用検討において所要改善量が残る場合（与干渉局から被干渉局への影響があると考えられる場合）は、STEP 2 として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した。STEP 2 の共用検討においても所要改善量が残り、確率計算モデルが適用可能な場合には、STEP 3 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（確率計算モデル）で干渉量の計算を実施した。

なお、複数の与干渉局からの影響を考慮して共用検討を行う必要がある場合は、STEP 1 の検討は参考として取り扱うこととし、STEP 2・STEP 3 として実運用を考慮した確率計算モデルによって共用の可否を判断することする。

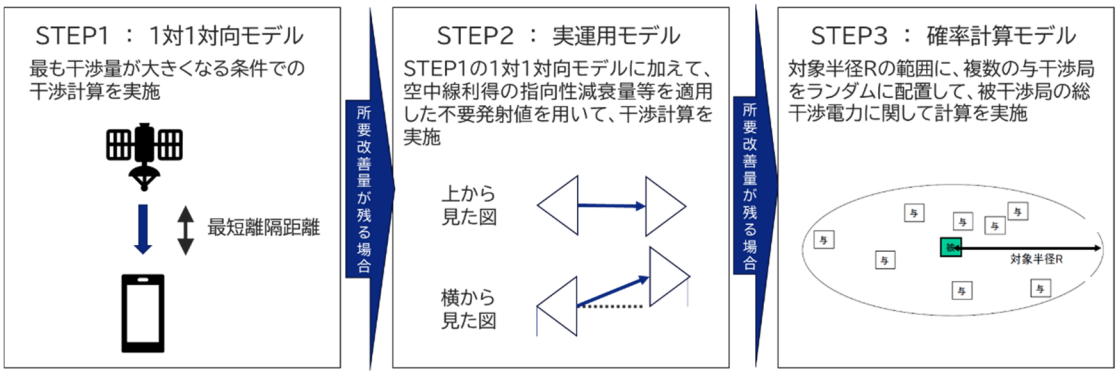


図２．１．２－１　共用検討の実施手順

２．２　２GHz 帯非静止衛星通信システムの諸元

２．２．１　２GHz 帯非静止衛星通信システム（移動局）の諸元

２GHz 帯非静止衛星通信システム（移動局）は、LTE-Advanced 方式の移動通信システム[7]と同等の技術的条件に基づくものであり、移動通信システムとしても運用されるものである。このため、２GHz 帯非静止衛星通信システム（移動局）は、移動通信システムと同様に、端末である移動局に加えて、移動局と衛星局との間の通信を中継する無線局も含まれる。

よって、２GHz 帯非静止衛星通信システム（移動局）を与干渉とする共用検討においては、端末である移動局に加えて、移動局と衛星局との間の通信を中継する移動局（以下「小電力レピータ」という。）、移動局と衛星局との間の通信を中継する移動しない無線局（以下「レピータ」という。移動しない無線局ではあるものの、本共用検討では便宜的に移動局として整理する。）についてそれぞれ共用検討を実施する。

なお、移動局及び小電力レピータは移動通信システムにおける陸上移動局、レピータは陸上移動中継局に相当するものである[8]。

共用検討に用いた２GHz 帯非静止衛星通信システム（移動局）の諸元を表２．２．１－１～表２．２．１－３、図２．２．１－１に示す。

---

[7] 無線設備規則（昭和 25 年電波監理委員会規則第 18 号）第 49 条の６の９に規定する無線設備

[8] ２GHz 帯非静止衛星通信システム（移動局）と２GHz 帯非静止衛星通信システム（レピータ）及び２GHz 帯非静止衛星通信システム（小電力レピータ）との間の通信は、携帯無線通信と同一の技術的条件に基づくものであり、既存の移動通信システムの共用検討の結果に包含される。

表２．２．１－１　２GHz 帯非静止衛星通信システム（移動局）の諸元（送信）

項目	移動局	小電力レピータ （分離型） 基地局対向器	レピータ （屋外型） 基地局対向器	レピータ （屋内用分離型） 基地局対向器
空中線電力	23dBm	16dBm	23dBm	20.4dBm
空中線利得	0dBi	9dBi	17dBi	10dBi
給電線損失	0dBi	12dB	8dB	10dB
人体吸収損	8dB	0dB	0dB	0dB
空中線高	1.5m	5m	15m	10m
アンテナ指向特性(水平)	無指向	図2.2.1−1を参照		
アンテナ指向特性(垂直)	無指向	図2.2.1−1を参照		
隣接チャネル漏えい電力	表2.2.1−2を参照	送信周波数帯域端から 2.5MHz 離れ (送信周波数帯域を除く): -32.2dBc/3.84MHz 以下 又は-13dBm/MHz 以下 送信周波数帯域端から 7.5MHz 離れ (送信周波数帯域を除く): -35.2dBc/3.84MHz 以下 又は-30dBm/MHz 以下	送信周波数帯域端から 2.5MHz 離れ (送信周波数帯域を除く): -32.2dBc/3.84MHz 以下 又は-7.2dBm/3.84MHz 以下 送信周波数帯域端から 7.5MHz 離れ (送信周波数帯域を除く): -35.2dBc/3.84MHz 以下 又は-24.2dBm/3.84MHz 以下	
スプリアス領域における不要発射の強度	表2.2.1−2を参照	9kHz-150kHz: -36dBm/kHz 以下 150kHz-30MHz: -36dBm/10kHz 以下 30MHz-1GHz(860-895MHz を除く): -36dBm/100kHz 以下 1GHz-12.75GHz(1884.5-1919.6MHz を除く): -30dBm/MHz 以下(送信周波数帯域端から 10MHz 以上離れ(送信周波数帯域を除く)) 1884.5-1915.7MHz: -41dBm/300kHz	9kHz-150kHz: -36dBm/kHz 以下 150kHz-30MHz: -36dBm/10kHz 以下 30MHz-1GHz(860-895MHz を除く): -36dBm/100kHz 以下 1GHz-12.75GHz(1884.5-1919.6MHz を除く): -30dBm/MHz 以下(送信周波数帯域端から 10MHz 以上離れ(送信周波数帯域を除く)) 1884.5-1915.7MHz: -41dBm/300kHz	

（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報告（令和５年６月 21 日）[9]

表２．２．１－２　２GHz 帯非静止衛星通信システム（移動局）の
隣接チャネル漏えい電力及びスプリアス領域における不要発射の強度（送信）

規定の種別	離調周波数	許容値注	参照帯域幅
絶対値規定	5MHz	-50dBm	4.5MHz
	5MHz	-50dBm	3.84MHz
	10MHz	-50dBm	3.84MHz
相対値規定	5MHz	-29.2dBc	4.5MHz
	5MHz	-32.2dBc	3.84MHz
	10MHz	-35.2dBc	3.84MHz

注:送信周波数帯域の中心周波数から離調周波数分だけ離れた周波数を中心周波数とする参照帯域幅分の値とする。

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
デジタルコードレス電話帯域 1884.5MHz 以上 1915.7MHz 以下	-30dBm 注	1MHz

注:1910MHz 以上 1915.7MHz 以下の周波数範囲において-25dBm/MHz とする。

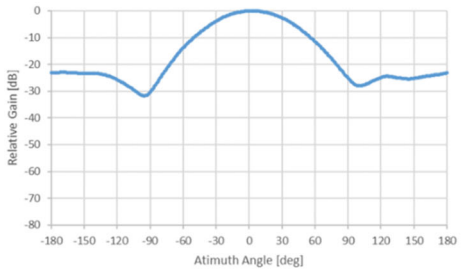
（出典）情報通信審議会 情報通信技術分科会 新世代モバイル通信システム委員会報告（令和５年６月 21 日）

[9] 「５G 等の利用拡大に向けた中継局及び高出力端末等の技術的条件」

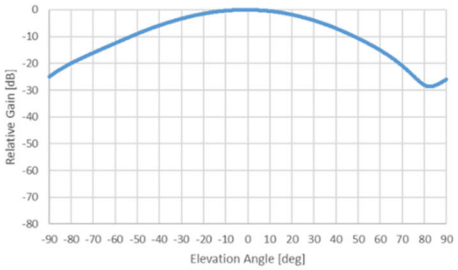
表２．２．１－３　２GHz 帯非静止衛星通信システム（移動局）の
スペクトラムエミッションマスク特性（送信）

オフセット周波数|Δf|	許容値	参照帯域幅
0MHz 以上1MHz 未満	-13.5dBm	30kHz
1MHz 以上 2.5MHz 未満	-8.5dBm	1MHz
2.5MHz 以上5MHz 未満	-8.5dBm	1MHz
5MHz 以上6MHz 未満	-11.5dBm	1MHz
6MHz 以上 10MHz 未満	-23.5dBm	1MHz

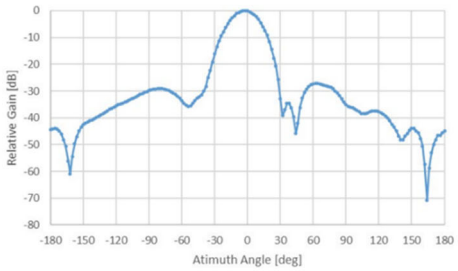
（出典）情報通信審議会 情報通信技術分科会 新世代モバイル通信システム委員会報告（令和５年６月 21 日）



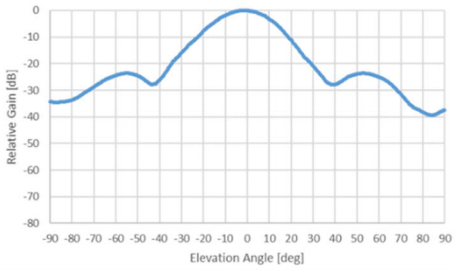
小電力レピータ(基地局対向器)の
アンテナ指向特性(水平)



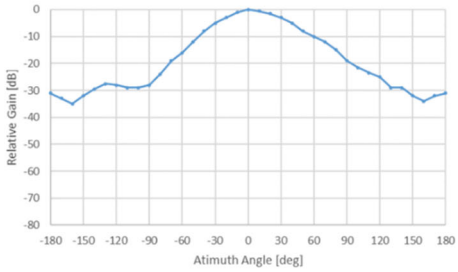
小電力レピータ(基地局対向器)の
アンテナ指向特性(垂直)



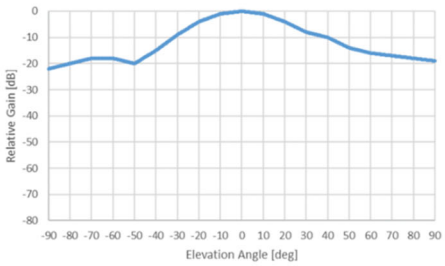
レピータ(基地局対向器、屋外型)の
アンテナ指向特性(水平)



レピータ(基地局対向器、屋外型)の
アンテナ指向特性(垂直)



レピータ(基地局対向器、屋内型)のアンテ
ナ指向特性(水平)



レピータ(基地局対向器、屋内型)の
アンテナ指向特性(垂直)

（出典）情報通信審議会 情報通信技術分科会 陸上無線通信委員会報告（令和５年５月 25 日）[10]

図２．２．１－１　２GHz 帯非静止衛星通信システム（小電力レピータ及びレピータ）の
アンテナ指向特性（送信）

[10] 「デジタルコードレス電話の無線局の高度化に係る技術的条件」

２．２．２　２GHz 帯非静止衛星通信システム（衛星局）の諸元

共用検討に用いた２GHz 帯非静止衛星通信システム（衛星局）の諸元を表２．２．２－１に示す。

表２．２．２－１　２GHz 帯非静止衛星通信システム（衛星局）の諸元

項目	内容
衛星総数	最大 7,500 基
衛星軌道高度	340km/525km
利用周波数（サービスリンク）※1	2110-2115 MHz の 5MHz 幅
サービスリンクのビーム径	直径 50km 程度
不要発射(EIRP)※2	0MHz ～　5 MHz　離調注　-55.6 dBW/Hz 5MHz ～ 10 MHz　離調注　-73.6 dBW/Hz 10MHz ～　離調注　-83.6 dBW/Hz 注：衛星局の送信帯域の端からの離調周波数

※1　事業者によるサービス提供が具体的に計画されている周波数
※2　不要発射(OOBE: Out of Band Emission)の EIRP は以下の仮定に基づき算出した単一の衛星における最悪ケースの値
①OOBE EIRP が最悪値となる Nadir 方向の OOBE EIRP であると仮定(Slant 方向の OOBE EIRP はより低い値となる。また、衛星の背面に向かう OOBE EIRP は 20dB 低くなる)
②衛星は全ビームで 5MHz のダウンリンク帯域をフルに使用して同時に送信すると仮定し、隣接チャネルへの影響が最も大きいシナリオを仮定
③衛星の送信電力がフルロードで動作している最悪ケースを仮定(実際には、衛星のパワーアンプをフルロードで運用しないこと、ビームの「色分け」利用により隣接セルでの自己干渉を防いでいること等の理由により単一の衛星からの OOBE EIRP 値はより軽減される。また、干渉シナリオによっては、人体損、偏波損失、大気減衰、地形・障害物等による減衰により、有害な干渉リスクの軽減が見込まれる。)

２．２．３　２GHz 帯非静止衛星通信システムの技術的条件

表２．１．１－１に示す無線システムに対する共用検討の結果を踏まえて、２GHz 帯非静止衛星通信システムの技術的条件を定める。

なお、２GHz 帯非静止衛星通信システム（衛星局）については、米国 FCC が付与する無線局免許に基づき開設・運用されるものであるため、我が国の無線システムとの共用検討は行うものの技術的条件は定めないことにする。

２．２．４　電波防護指針に関する検討

電波防護指針への適合性に関しては、２GHz 帯非静止衛星通信システム（移動局）で用いられる基本的な電気的特性が従来の携帯無線通信を行う移動通信システム（移動局）と同一であることから、電波防護に関する改めての検討は不要である。

２．３　移動通信システム（移動局）[2110-2170MHz] との共用検討

２．３．１　移動通信システムの概要

移動通信システムは、携帯電話端末等を用いた音声通話サービス、データ通信サービス等の提供のために使用されるシステムであり、移動局（中継局を含む。）及び基地局によって構成される。我が国では、700MHz 帯からミリ波帯まで様々な周波数帯域で広く利用されており、２GHz 帯ではアップリンクとして 1920-1980MHz、ダウンリンクとして 2110-2170MHz が使用されている。

２．３．２　２GHz 帯非静止衛星通信システム（衛星局）から移動通信システム（移動局）への与干渉

２GHz 帯非静止衛星通信システムと同一周波数帯となる移動通信システムへの与干渉について、表２．３．２－１に示す条件の下で移動通信システム（移動局）に対する共用検討を行った。

なお、本共用検討で使用した移動通信システム（移動局）の諸元は表２．３．２－２のとおりであり、隣接する周波数を対象に共用検討を行う。

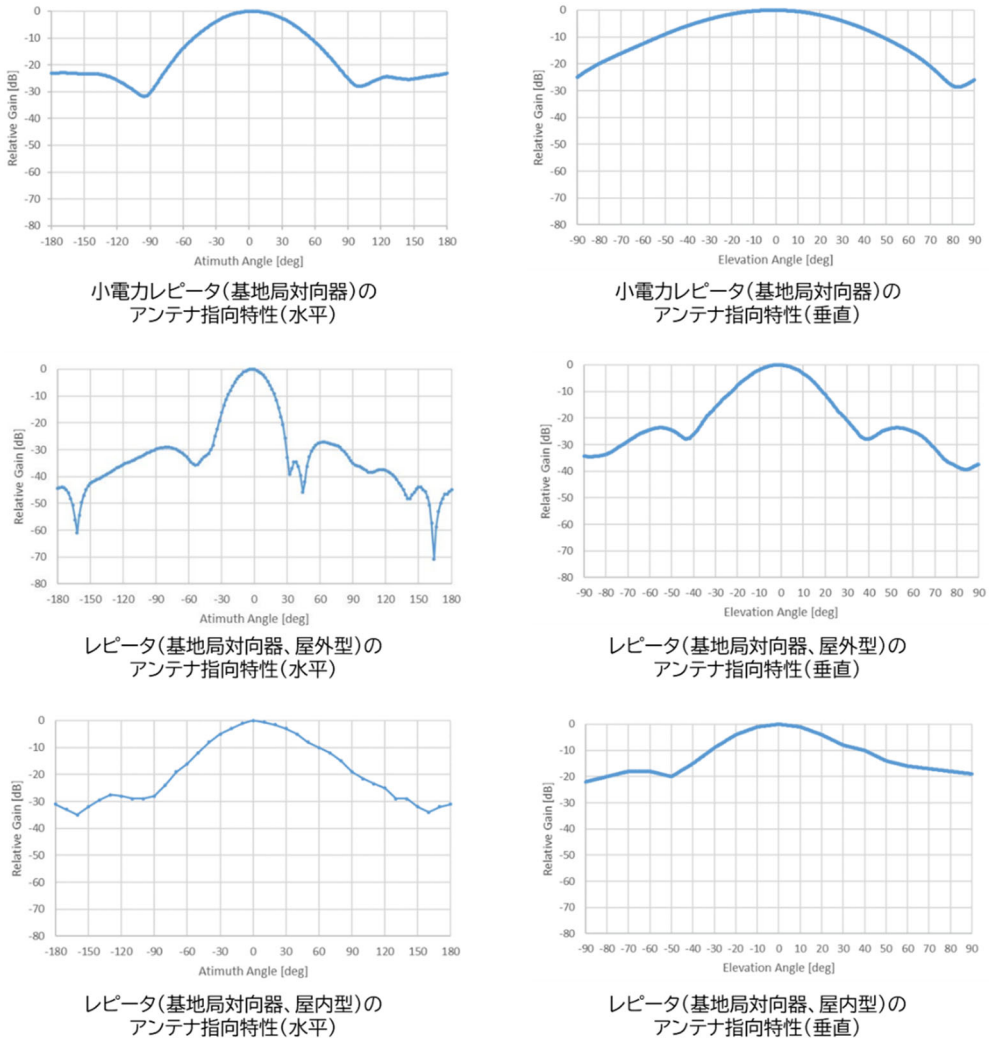
表２．３．２－１　２GHz 帯非静止衛星通信システム（衛星局）と移動通信システム（移動局）との共用検討における条件

項目	条件	備考
被干渉局	移動通信システム(移動局)	小電力レピータ及び陸上移動中継局を含む。
被干渉局の受信周波数	2115 – 2120MHz の5MHz	事業者によるサービス提供が具体的に計画されている周波数の隣接周波数(原則として同一周波数での運用は想定されない。)
与干渉局	2GHz 帯非静止衛星通信システム(衛星局)	－
与干渉局の送信周波数	2110 - 2115MHz の5MHz	事業者によるサービス提供が具体的に計画されている周波数
無線局間の離隔距離	340km	最近接となる軌道高度 340kmを設定
伝搬モデル	自由空間伝搬モデル	宇宙空間の伝搬のため、自由空間伝搬モデルを使用

表２．３．２－２　移動通信システム（移動局）の諸元（受信）

項目	単位	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
空中線利得	dBi	0	9	17	10
給電線損失	dB	0	12	8	10
人体吸収損	dB	8	0	0	0
空中線高	m	1.5	5	15	10
アンテナ指向特性	水平	無指向	図2.3.2－1参照		
アンテナ指向特性	垂直	無指向			
許容干渉電力	dBm/MHz	-110.8	-110.9	-110.9	-110.9

（出典）情報通信審議会 情報通信技術分科会 陸上無線通信委員会報告（令和５年５月 25 日）



小電力レピータ(基地局対向器)の
アンテナ指向特性(水平)

小電力レピータ(基地局対向器)の
アンテナ指向特性(垂直)

レピータ(基地局対向器、屋外型)の
アンテナ指向特性(水平)

レピータ(基地局対向器、屋外型)の
アンテナ指向特性(垂直)

レピータ(基地局対向器、屋内型)の
アンテナ指向特性(水平)

レピータ(基地局対向器、屋内型)の
アンテナ指向特性(垂直)

（出典）情報通信審議会 情報通信技術分科会 陸上無線通信委員会報告（令和５年５月 25 日）

図２．３．２－１　移動通信システム（移動局）のアンテナ指向特性（受信）

（１）STEP １における共用検討

移動通信システム（移動局）を被干渉局とする１対１対向モデルの共用検討のモデルを図２．３．２－２、その検討結果を表２．３．２－３に示す。

表２．３．２－３のとおり、移動局、小電力レピータ（分離型）、陸上移動中継局（屋外型）に関しては所要改善量はマイナスとなったが、陸上移動中継局（屋外型）に関しては所要改善量が 4.7dB 残る結果となった。

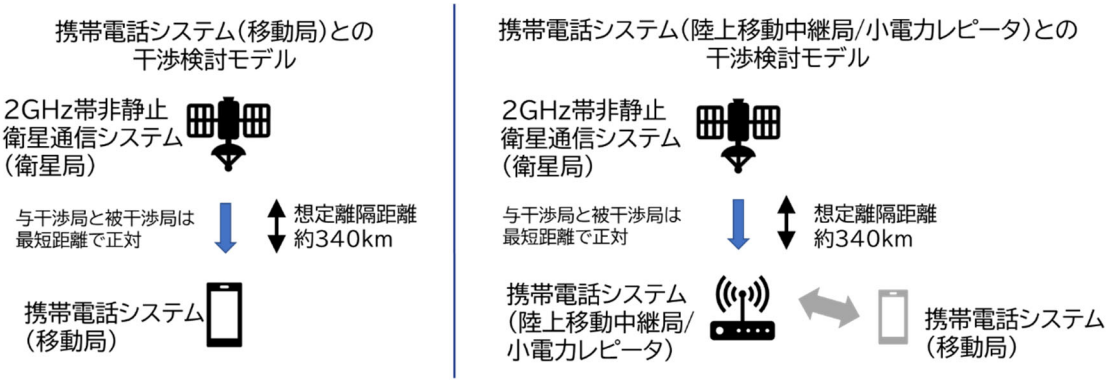


図２．３．２－２　２GHz 帯非静止衛星通信システム（衛星局）から移動通信システム（移動局）への与干渉の１対１対向モデル

表２．３．２－３　２GHz 帯非静止衛星通信システム（衛星局）と移動通信システム（移動局）との１対１対向モデルの共用検討の結果

項目			単位	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
不要発射			dBm/MHz	34.4	34.4	34.4	34.4
送信	アンテナ利得		dBi	－	－	－	－
	指向性減衰量	水平方向	dB	0.0	0.0	0.0	0.0
		垂直方向	dB	0.0	0.0	0.0	0.0
	給電線損失		dB	0.0	0.0	0.0	0.0
	人体吸収損失		dB	－	－	－	－
	周波数		MHz	2117.5	2117.5	2117.5	2117.5
アンテナ離隔距離			m	340000	340000	340000	340000
自由空間損失			dB	-149.6	-149.6	-149.6	-149.6
壁損失			dB	0.0	0.0	0.0	0.0
受信	アンテナ利得		dBi	0.0	9.0	17.0	10.0
	指向性減衰量	水平方向	dB	0.0	0.0	0.0	0.0
		垂直方向	dB	0.0	0.0	0.0	0.0
	給電線損失		dB	0.0	-12.0	-8.0	-10.0
	人体吸収損失		dB	-8.0	－	－	－
	フィルタ減衰量		dB	－	－	－	－
結合量			dB	-157.6	-152.6	-140.6	-149.6
被干渉許容量			dBm/MHz	-110.8	-110.9	-110.9	-110.9
所要結合損			dB	-145.2	-145.3	-145.3	-145.3
所要改善量			dB	-12.4	-7.3	4.7	-4.3

（２）STEP 2における共用検討

STEP　1における共用検討の結果、陸上移動中継局（屋外型）に関しては所要改善量が4.7dB残る結果となったため、STEP　2として実運用モデルによる共用検討を実施した。

実運用モデルでは、被干渉局の陸上移動中継局（屋外型）のアンテナ指向特性(垂直)を考慮し、指向性減衰量及び衛星局からの自由空間損失の合算量が最小(干渉量が最大)になる角度(具体的には、仰角８度で指向性減衰量が2.05dB、衛星局からの距離が1,401.58kmで自由空間損失が-161.9dB（１対１対向モデルに対して12.30dB増加）となり合算量が最小となる。）で干渉量の計算を実施したところ、陸上移動中継局（屋外型）に関しても所要改善量はマイナスとなった。

実運用モデルの共用検討のモデルを表２．３．２－２に、その検討結果を表２．３．２－４に示す。

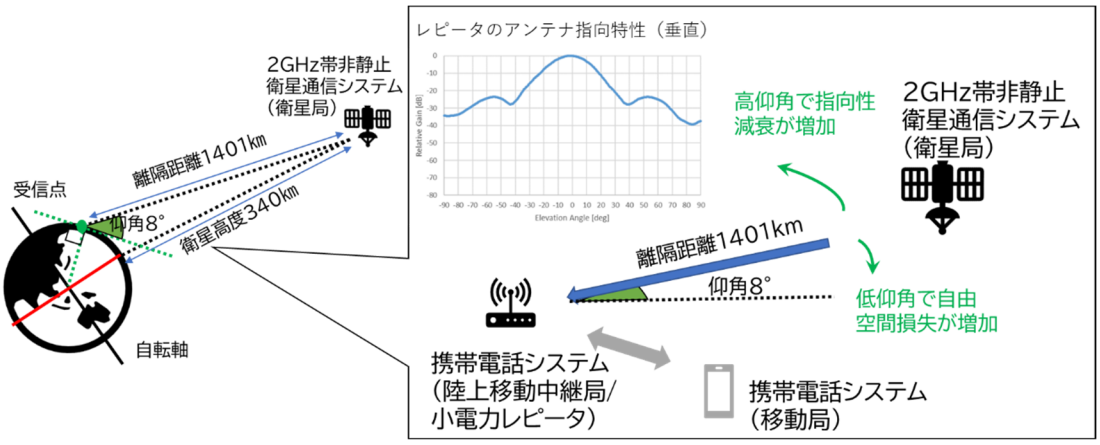


図２．３．２－３　２GHz帯非静止衛星通信システム（衛星局）から移動通信システム（移動局：陸上移動中継局（屋外型））への与干渉の実運用モデル

表２．３．２－４　２GHz 帯非静止衛星通信システム（衛星局）と移動通信システム（移動局：陸上移動中継局（屋内用分離型））との実運用モデルの共用検討の結果

項目			単位	陸上移動中継局(屋外型) 基地局対向器
不要発射			dBm/MHz	34.4
送信	アンテナ利得		dBi	―
	指向性減衰量	水平方向	dB	0.0
		垂直方向	dB	0.0
	給電線損失		dB	0.0
	人体吸収損失		dB	―
	周波数		MHz	2117.5
アンテナ離隔距離			m	1401580
自由空間損失			dB	-161.9
壁損失			dB	0.0
受信	アンテナ利得		dBi	17.0
	指向性減衰量	水平方向	dB	0.0
		垂直方向	dB	-2.1
	給電線損失		dB	-8.0
	人体吸収損失		dB	―
	フィルタ減衰量		dB	―
結合量			dB	-155.0
被干渉許容量			dBm/MHz	-110.9
所要結合損			dB	-145.3
所要改善量			dB	-9.7

２．３．３　移動通信システムとの共用検討結果

STEP 1における共用検討の結果、移動局、小電力レピータ（分離型）及び陸上移動中継局（屋外型）に関しては所要改善量がマイナスとなったが、陸上移動中継局（屋外型）に関しては所要改善量が残った。

そこで、STEP 2の共用検討として実運用モデル（空中線利得の指向性減衰量等を考慮した不要発射値を用いたモデル）での共用検討を実施したところ、陸上移動中継局（屋外型）に関しても所要改善量はマイナスとなった。

よって、全てのケースにおいて所要改善量がマイナスとなるため、２GHz 帯非静止衛星通信システム（衛星局）と移動通信システムとの共用は可能であると考えられる。

２．３．４　今後の留意点

本共用検討では、与干渉局の送信周波数を 2110-2115MHz とし、被干渉局の受信周波数 2115-2120MHz とする条件の下で干渉量の計算を実施し、共用可能との結果を得た。他の周波数の組合せにおいても共用可能と考えられるが、携帯電話事業者からの求めがあれば、必要に応じ、携帯電話事業者間で適切な運用調整が図られることが望ましい。

２．４　宇宙運用システム（衛星局）[2025-2110MHz] との共用検討

２．４．１　宇宙運用システムの概要

宇宙運用システムは、宇宙機の運用、特に宇宙追尾、宇宙遠隔測定及び宇宙遠隔指令に関する無線通信業務を行うシステムであり、衛星局及び地球局により構成される。２GHz 帯においてはアップリンクに 2025-2110MHz、ダウンリンクに 2200-2290MHz が使用されている。

なお、2025-2110MHz の周波数帯では、宇宙運用システムのほか、地球探査衛星システム、宇宙研究システムも運用されているが、ここでは免許人が多岐にわたり最も影響が大きいと考えられる宇宙運用システムについて主に共用検討を行った。

２．４．２　２GHz 帯非静止衛星通信システム（衛星局）から宇宙運用システム（衛星局）への与干渉

２GHz 帯非静止衛星通信システムの隣接帯域となる宇宙運用システム（衛星局）への与干渉について、表２．４．２－１に示す条件の下で共用検討を行った。

なお、本共用検討で使用した宇宙運用システム（衛星局）の諸元は表２．４．２－２のとおりであり、隣接する周波数を対象（宇宙運用システム（衛星局）についてはｍ隣接する周波数のうち実際の使用状況を考慮して多くの宇宙運用システム（衛星局）が使用する周波数を選定した。）に共用検討を行う。

表２．４．２－１　２GHz 帯非静止衛星通信システム（衛星局）と宇宙運用システム（衛星局）との共用検討における条件

項目	条件	備考
被干渉局	宇宙運用システム（衛星局）	
与干渉局の 送信周波数	2110 - 2115MHz の 5MHz	－
与干渉局の 不要発射（EIRP）	-73.6 dBW/Hz (-43.6 dBm/Hz)	表2.2.2－1参照
無線局間の 離隔距離	STEP ごとに設定	STEP 1:30km（一例） STEP 2･STEP 3:可変
伝搬モデル	自由空間伝搬モデル	宇宙空間の伝搬のため、自由空間伝搬モデルを使用

表２．４．２－２　宇宙運用システム（衛星局）の諸元

項目	条件 （STEP 1）	条件 （STEP 2･STEP 3）	備考
被干渉局	宇宙運用システム （衛星局）	宇宙運用システム （衛星局）	STEP 1:静的検討 STEP 2･STEP 3:動的検討
受信周波数	2102.5MHz	2102.5MHz	多くの宇宙運用システム（衛星局）が使用する周波数を採用（周波数は一例）
空中線利得	0dBi	0dBi	無指向アンテナを想定
空中線指向減衰量	0dB	0dB	－
受信系 給電線損失	2dB	2.1dB	－
被干渉 許容量	[ITU-R SA.609] -177dBm/Hz (I/N=-6dB 相当)	[ITU-R SA.609] -177dBm/Hz 干渉時間率:0.1% [ITU-R SA.1155] -182.4dBm/Hz (I/N=-10dB 相当) 干渉時間率:0.1%	**STEP 1:** • ITU-R 勧告 SA.609 を採用 • ITU-R 勧告 SA.609 は確率を考慮した動的検討に適用される保護基準値であり、1 対 1 の静的検討を対象としたものではないため参考となるが、最悪値検討の一例として干渉量の計算を実施 **STEP 2･STEP 3:** • ITU-R 勧告 SA.609 及び ITU-R 勧告 SA.1155 を適用 • ITU-R 勧告 SA.1155 はデータ中継衛星に適用される保護基準であり、他の多くの宇宙運用業務の衛星局に対しては ITU-R 勧告 SA.609 が適用される。 • いずれの保護基準値も他からの干渉量の総和を考慮する場合があるが、非静止衛星通信システムを対象とする検討でこれらの保護基準値を採用する場合は単一システムからの干渉量を考慮することが一般的であるため、本件も同様に単一システムで評価し、干渉量の計算を実施

（１）STEP 1 における共用検討

宇宙運用システム（衛星局）を被干渉局とする１対１対向モデルの共用検討のモデルを図２．４．２－１に、その検討結果を表２．４．２－３に示す。

STEP 1 では、一般的な最悪ケースとして、被干局側は無指向アンテナ、受信周波数は多くの衛星が使用する周波数帯、被干渉許容量は ITU-R 勧告 SA.609[11]の宇宙運用衛星局に対する保護基準を採用した。ITU-R 勧告 SA.609

[11] Protection criteria for radiocommunication links for manned and unmanned near-Earth research satellites

は確率を考慮した動的検討に適用される保護基準値であり、１対１対向モデルの静的検討を対象としたものではないため参考であるが、最悪値検討の一例として干渉量の計算を実施したところ、表２．４．２－３に示すとおり、所要改善量が 2.9dB 残る結果となった。

図２．４．２－１　２GHz 帯非静止衛星通信システム（衛星局）から宇宙運用システム(衛星局)への与干渉への１対１対向モデル

表２．４．２－３　２GHz 帯非静止衛星通信システム（衛星局）と宇宙運用システム（衛星局）との１対１対向モデルの共用検討の結果

項目			単位	数値
送信	不要発射(EIRP)		dBm/Hz	-43.6
	指向性減衰量	水平方向	dB	―
		垂直方向	dB	―
	給電線損失		dB	0
	周波数		MHz	2112.5
アンテナ離隔距離			km	30
自由空間損失			dB	128.5
受信	アンテナ利得		dBi	0
	指向性減衰量	水平方向	dB	0
		垂直方向	dB	0
	給電線損失		dB	2
結合量			dB	130.5
被干渉許容量			dBm/Hz	-177
所要結合損			dB	133.4
所要改善量			dB	2.9

（２）STEP 2･STEP 3 における共用検討

STEP 2･STEP 3 では、現在（令和６年（2024 年）８月時点）実際に運用されている宇宙運用システム（衛星局）の中で最も共用条件が厳しいと考えら

れる無線局（データ中継衛星）に対し、確率計算モデル（周波数はSTEP 1同様の一般値、その他高度や軌道は実値とした。）に基づく共用検討を実施した。

本共用検討では、与干渉局の7,500基の人工衛星が高度525kmの軌道から最大送信出力（最大不要発射 EIRP）で送信し、与干渉局から見て地球方向（与干渉局の指向性減衰量が小さい方向）に被干渉局が存在する場合を想定し、被干渉局の高度は200-460kmの間で可変としてモンテカルロシミュレーションを実施した。

図２．４．２－２に示すとおり、各タイムステップにおける不要発射EIRPをI/N（信号対雑音比）の補完累積分布関数としてプロットし、ITU-R勧告SA.609の保護基準値及びデータ中継衛星に適用されるITU-R勧告SA.1155[12]の保護基準値を満たすか評価を行った。図２．４．２－２は、横軸が干渉量、縦軸がその干渉量が発生する確率を示しており、I/Nの補完累積分布関数を青線で示している。ITU-R 勧告 SA.609 で規定される干渉量の基準値-177dBm/Hzを超過する確率は0.1%未満となり、更に、ITU-R勧告SA.1155の保護基準値-182.4dBm/Hz（I/N=-10dB）を超過する確率は0.1%未満となったため、いずれの保護基準値も満たす結果が得られた。

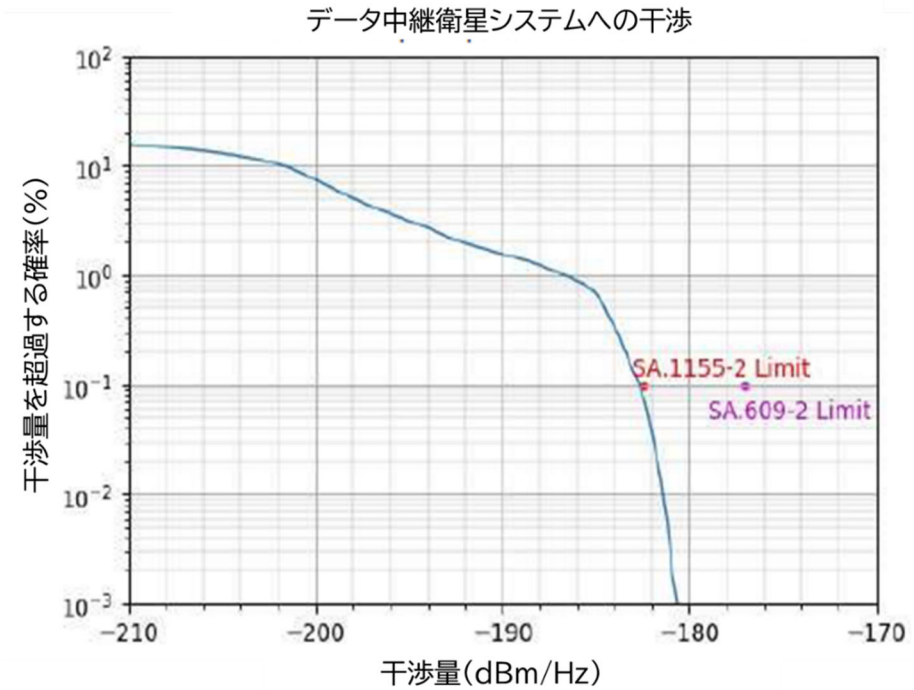


図２．４．２－２　２GHz帯非静止衛星通信システム（衛星局）から宇宙運用システム（衛星局）への与干渉のI/Nの補完累積分布関数

[12] Protection criteria related to the operation of data relay satellite systems

２．４．３　宇宙運用システム（衛星局）との共用検討結果

STEP 1 の共用検討においては所要改善量が残ったものの、STEP2･STEP3 の共用検討においては、現在（令和６年（2024 年）８月時点）で実際に運用されている宇宙運用システム（衛星局）の中で共用条件が最も厳しいと考えられる無線局（データ中継衛星の）に対して確率計算モデルに基づく共用検討を実施したところ、ITU-R 勧告 SA.609 及び SA.1155 の保護基準値を超過しない結果となった。

よって、２GHz 帯非静止衛星通信システム（衛星局）と宇宙運用システム（衛星局）の共用は可能と考えられる。

２．４．４　今後の留意点

本共用検討では、与干渉局の２GHz 帯非静止衛星通信システム（衛星局）の全ての人工衛星の軌道高度を 525km、被干渉局の宇宙運用システム（衛星局）の受信周波数を 2102.5MHz とする条件の下で干渉量の計算を実施し、ITU-R 勧告 SA.609 及び SA.1155 の保護基準値を満たすことが可能との検討結果を得た。しかしながら、今後、宇宙運用システム（衛星局）が最隣接の 2105-2110MHz を使用する場合は周波数の離調が小さくなり、干渉量も増大することが想定されることから、与干渉局及び被干渉局のアンテナ利得、フィルタ特性等によって干渉の影響が懸念される場合は、２GHz 帯非静止衛星通信システムが RR 第 4.4 条に基づく運用である点も踏まえて免許人間で個別に運用調整を行うことが必要である。

また、隣接の周波数帯ではないものの、２GHz 帯非静止衛星通信システム（衛星局）の周波数帯（2110-2170MHz）近傍の周波数の 2200-2290MHz を使用する宇宙運用システム（地球局）へ干渉の影響が及ぶことも考えられるため、与干渉局及び被干渉局のアンテナ利得、フィルタ特性等によって干渉の影響が懸念される場合は、２GHz 帯非静止衛星通信システムが RR 第 4.4 条に基づく運用である点も踏まえて免許人間で個別に運用調整を行うことが必要である。

なお、本共用検討では、宇宙運用システムを対象に検討を行ったが、2025-2110MHz の周波数帯では、宇宙運用システムのほか、地球探査衛星システム及び宇宙研究システムが運用されているため、これらの２つの業務についても干渉の影響が懸念される場合は、２GHz 帯非静止衛星通信システムが RR 第 4.4 条に基づく運用である点も踏まえて免許人間で個別に運用調整を行うことが必要である。

２．５　準天頂衛星システム（移動局）[2170-2200MHz] との共用検討

２．５．１　準天頂衛星システムの概要

準天頂衛星システムは、準天頂軌道の衛星が主体となって構成されている日本の衛星測位システムである。測位衛星の補完機能（測位可能時間の拡大）や、測位の精度・信頼性を向上させる補強機能、メッセージ機能等を有しており、アップリンクに 1980-2010MHz、ダウンリンクに 2170-2200MHz が使用されている。

２．５．２　２GHz 帯非静止衛星通信システム（衛星局）から準天頂衛星システム（移動局）への与干渉

２GHz 帯非静止衛星通信システム（衛星局）から準天頂衛星システム（移動局）への与干渉について、表２．５．２－１に示す条件の下で共用検討を行った。

なお、本共用検討で使用した準天頂衛星システム（移動局）の諸元は表２．５．２－２のとおりであり、隣接する周波数を対象に共用検討を行う。

なお、準天頂衛星システム（移動局）との共用可能性については、今回の検討対象とする単一の２GHz 帯非静止衛星通信システム（衛星局）の全人工衛星からの与干渉を考慮した動的検討により評価する[13]こととし、１対１対向モデルによる静的検討は行うものの参考として取り扱う。

表２．５．２－１　２GHz 帯非静止衛星通信システムの移動局（衛星局）と準天頂衛星システム（移動局）との共用検討における条件

項目	条件	備考
被干渉局	準天頂衛星システム（移動局）	準天頂衛星システム(移動局)の受信に関する検討
与干渉局の送信周波数	2165-2170MHz の 5MHz	準天頂衛星システムの周波数帯[2170-2200MHz]の隣接周波数
与干渉局の不要発射(EIRP)	-83.6 dBW/Hz (6.4dBm/MHz)	詳細は表2.2.2－1を参照
無線局間の離隔距離	340km	最低軌道高度 340kmが最近接
伝搬モデル	自由空間伝搬モデル	宇宙空間の伝搬のため、自由空間伝搬モデルを使用

[13] 「２．３　移動通信システム（移動局）[2110-2170MHz] との共用検討」では与干渉局と被干渉局が共に LTE-Advanced 方式に基づくものであったが、本共用検討の与干渉局と被干渉局は異なる技術的条件に基づくものであるため、より詳細な検討を行うこととし、動的検討の結果をもとに共用可能性を評価することとした。

表２．５．２－２　準天頂衛星システム（移動局）の諸元

項目	条件	備考
受信アンテナ利得	4dBi	実際に運用されている無線局の諸元
人体吸収損失	-1.5dB	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報告(平成 28 年6月 30 日)から引用
給電損失	-1.7dB	
許容干渉雑音レベル	-120.7dBm/MHz	

（出典）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報告（平成 28 年６月 30 日）[14]

（１）単一の与干渉局からの干渉の検討

２GHz 帯非静止衛星通信システム（衛星局）の与干渉局の中で最も干渉量が大きくなる与干渉局１局から準天頂衛星システム（移動局）１局への干渉量について、１対１対向モデルの静的検討として計算を行った結果を表２．５．２－３に示す。

表２．５．２－３に示すとおり、準天頂衛星システム（移動局）の受信機入力端干渉雑音は許容干渉電力を下回る結果となったが、準天頂衛星システム（移動局）との共用可能性については、今回の検討対象とする単一の２GHz 帯非静止衛星通信システム（衛星局）の全人工衛星からの与干渉を考慮した動的検討により評価するため参考として取り扱う。

表２．５．２－３　２GHz 帯非静止衛星通信システム（衛星局）と準天頂衛星システム（移動局）との１対１対向モデルの共用検討の結果

項目		単位	数値
送信	周波数	MHz	2170
	送信電力	dBm	―
	送信アンテナ利得	dBi	―
	給電線損失	dB	―
	帯域幅	MHz	5
	不要発射(EIRP 密度)	dBm/MHz	6.4
	帯域外減衰量	dB	0
	アンテナ指向性減衰	dB	0
	総和雑音量	dBm/MHz	6.4
衛星局－衛星携帯端末間距離		km	340
衛星局－衛星携帯端末間減衰量		dB	-149.8
受信	衛星携帯端末アンテナ利得	dBi	4.0
	人体吸収損失	dB	-1.5
	給電損失	dB	-1.7
許容干渉雑音レベル		dBm/MHz	-120.7
受信機入力端干渉雑音		dBm/MHz	-142.6
マージン		dB	21.9

[14] 「実用準天頂衛星システムの技術的条件」

（２）複数の与干渉局からの干渉の検討

２GHz 帯非静止衛星通信システム（衛星局）の電力束密度（PFD：Power Flux Density）を求め、水平面から一定の仰角以上に位置する２GHz 帯非静止衛星通信システム（衛星局）の PFD を合算してアグリゲート PFD を算出（①）し、準天頂衛星システム（移動局）の受信機入力端干渉雑音と許容干渉電力を比較（②）するすることで共用可能性を評価した。

①アグリゲート PFD の算出

与干渉局の 7,500 基の人工衛星が高度 340km の軌道から最大送信出力（最大不要発射 EIRP）で送信し、被干渉局は固定のポイントに設置してモンテカルロシュミレーション（時間ステップ：５日間１秒間隔）により水平仰角 15°以上及び水平仰角 0°以上の場合のアグリゲート PFD を算出した。モンテカルロシミュレーションの条件を表２．５．２－４に、その結果を図２．５．２－１及び図２．５．２－２に示す。

表２．５．２－４　モンテカルロシミュレーションの条件

条件
• 最大 7,500 基の衛星局(衛星高度 340km/傾斜角 53 度)の運用を前提 • 送信中心周波数 2170 MHz(帯幅は 5.0MHz)を採用 • 衛星１基当たりの最大の不要発射(EIRP)を採用(各衛星局が 5MHz の送信帯域全体で送信し、各衛星局の送信アンプが最大で作動する最悪ケースを仮定) • 準天頂衛星システム(移動局)の位置は、東京の固定ポイント(北緯 35.68 度、東経 139.65 度)と設定 • 偏波損失、人体損失、地形、障害物による減衰は考慮しない

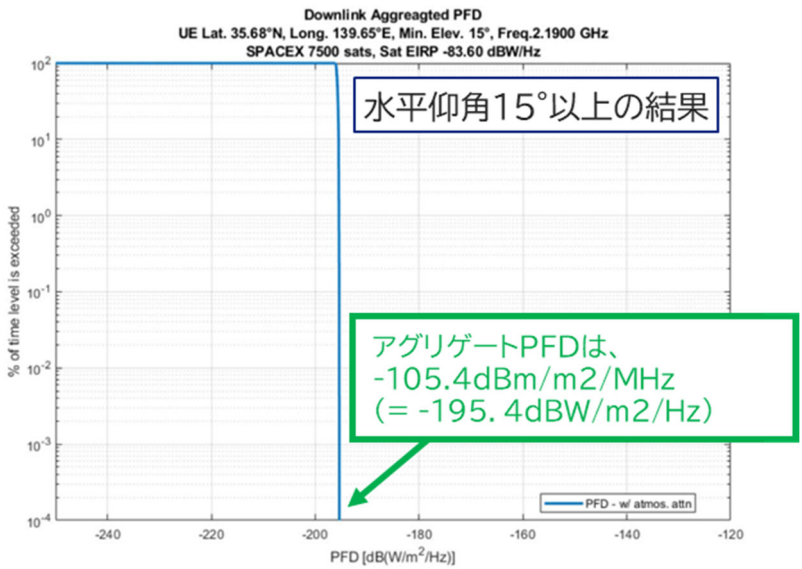


図２．５．２－１　アグリゲート PFD の検証の結果（水平仰角 15°以上）

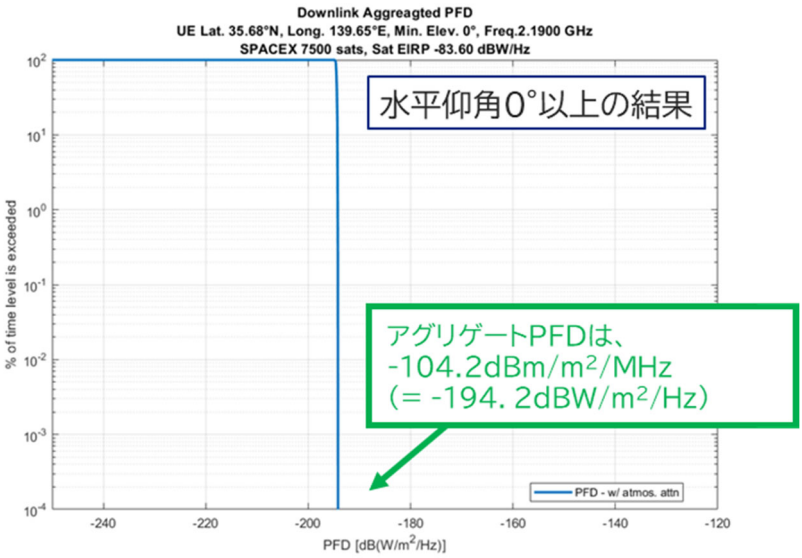


図２．５．２－２　アグリゲート PFD の検証の結果（水平仰角 0°以上）

②受信機入力端干渉雑音と許容干渉電力の比較

①で算出したアグリゲート PFD を使用し、受信機入力端干渉雑音と準天頂衛星移動局の許容干渉電力を比較する検討を実施した。検討の前提条件を表２．５．２－６、検討結果を表２．５．２－７に示す。検討の結果、２GHz 帯非静止衛星通信システム（衛星局）からの受信機入力端干渉雑音は準天頂衛星システム（移動局）の許容干渉雑音レベルを下回る結果（水平仰角 15°以上の場合のマージンは 12.2dB、水平仰角 0°以上の場合のマージンは 11.0dB）となった。

また、地上の携帯基地局からの不要発射も考慮した受信機入力端干渉雑音は表２．５．２－８に示すとおりであり、準天頂衛星システム（移動局）の許容干渉電力を下回る結果となった。

表２．５．２－６　検討の条件

条件
• 準天頂衛星(移動局)のアンテナ利得は水平仰角 0°以上と 15°以上で一定と想定し、人体吸収損失と給電線損失を考慮。 • 表2.5.2－7のとおり、受信機入力端干渉雑音と準天頂衛星移動局の許容干渉雑音レベルを比較してマージンを算出

表２．５．２－７　複数の２GHz 帯非静止衛星通信システム（衛星局）からの与干渉の検討結果

項目	単位	数値（水平仰角15°以上）	数値（水平仰角0°以上）
準天頂衛星(移動局)の緯度	度	35.68° N	同左
準天頂衛星(移動局)の経度	度	139.65° E	同左
波長, λ	m	0.14	同左
複数衛星による最大アグリゲート PFD(A)	dBm/m^2/MHz	-105.4	-104.2
準天頂衛星移動局アンテナ利得(B)	dBi	4.0	同左
人体吸収損失(C)	dB	-1.5	同左
給電線損失(D)	dB	-1.7	同左
受信機入力端干渉雑音 (E = A - $10\log10\left(\frac{4\pi}{\lambda^2}\right)$+B+C+D)	dBm/MHz	-132.9	-131.7
許容干渉雑音レベル(F)	dBm/MHz	-120.7	同左
マージン(G = F-E)	dB	12.2	11.0

表２．５．２－８　複数の２GHz 帯非静止衛星通信システム（衛星局）及び地上の携帯基地局からの与干渉の検討結果

項目		単位	数値（水平仰角15°以上）	数値（水平仰角0°以上）
受信機入力端干渉雑音	衛星局(与干渉)	dBm/MHz	-132.9	-131.7
	地上基地局(与干渉)	dBm/MHz	-133.8	同左
	衛星局と地上基地局の総和分	dBm/MHz	-130.3	-129.6
許容干渉雑音レベル		dBm/MHz	-120.7	同左
受信機入力端干渉雑音		dBm/MHz	-130.3	-129.6
マージン		dB	9.6	8.9

２．５．３　準天頂衛星システム（移動局）との共用検討結果

本共用検討では、一定の前提条件をおいて確率計算モデルによる動的検討を実施し、準天頂衛星システム（移動局）受信機入力端での干渉雑音の総和（２GHz 帯非静止衛星通信システム（衛星局）の干渉雑音と地上の携帯基地局からの干渉雑音の総和）を算出した。その結果、準天頂衛星システム（移動局）の受信機入力端干渉雑音は準天頂衛星移動局の許容干渉電力を下回る結果となった。

よって、今回の前提条件においては、２GHz 帯非静止衛星通信システム（衛星局）と準天頂衛星システム（移動局）の共用は可能と考えられるが、条件を仮定して実施したものであるため、実際の運用に当たっては免許人間で個別に運用調整を行うものとする。

２．６　デジタルコードレス電話システム［1884.5-1916.6MHz］との共用検討

２．６．１　デジタルコードレス電話システムの概要

デジタルコードレス電話システムは、1.9GHz 帯を使用する免許を要しない無線局として自営 PHS(Personal Handy-phone System)方式、DECT(Digital Enhanced Cordless Telecommunications)方式、TD-LTE 方式（sXGP（shared Xtended Global Platform）方式。）の無線局が周波数を共用しており、特に DECT 方式は、コードレス電話のとの利用のほか、ワイヤレスマイク会議システムやテレビドアホン、ベビーモニター等で広く利用されている。また、sXGP 方式は、セキュリティの高い SIM による端末認証や多様なデータ通信が可能であることから、医療・介護分野に加え、建設現場、交通機関、物流、防災等の様々な分野で映像伝送等の利用ニーズが拡大している。

２．６．２　２GHz 帯非静止衛星通信システム（移動局）からデジタルコードレス電話システムへの与干渉

２GHz 帯非静止衛星通信システム（移動局）の隣接帯域となるデジタル電話コードレスシステムへの与干渉について、表２．６．２－１に示す条件の下で共用検討を行った。

なお、本共用検討で使用したデジタルコードレス電話システムの諸元は表２．６．２－２のとおりであり、隣接する周波数を対象に共用検討を行う。

表２．６．２－１　２GHz 帯非静止衛星通信システム（移動局）と デジタルコードレス電話との共用検討における条件

項目	条件	備考
被干渉局	デジタルコードレス電話(DECT 親機、DECT 子機、sXGP 親機、sXGP 子機)	帯域外領域にかかる sXGP 方式、スプリアス領域となる DECT 方式について共用検討(自営 PHS 方式については DECT 方式の共用検討に包含されるため省略注)
与干渉局	移動局、小電力レピータ(分離型)、レピータ(屋外型)、レピータ(屋内用分離型)	－
送信周波数	1920 - 1925MHz の 5MHz	最隣接となるデジタルコードレス電話(1884.5-1916.6MHz)の隣接周波数を設定
無線局間の離隔距離	10m ※STEP１限定	情報通信審議会 情報通信技術分科会 陸上無線通信委員会報告(令和5年5月 25 日)における共用検討の条件
伝搬モデル	自由空間伝搬モデル ※STEP 1･2限定	

注:自営 PHS 方式は周波数配置が DECT 方式と同様スプリアス領域となる(帯域外与干渉量は同じ)ことに加えて、自営 PHS 方式の許容干渉レベルが DECT 方式と同等

表２．６．２－２　デジタルコードレス電話システムの諸元

項目	単位	DECT 親機	DECT 子機	sXGP 親機	sXGP 子機
空中線電力	dBm	23.8	23.8	23	20
空中線利得	dBi	4	0	4	0
給電線損失	dB	0	0	0	0
人体吸収損	dB	0	8	0	8
空中線高	m	2	1.5	2	1.5
許容干渉レベル	dBm/MHz	-119	-119	-110.8	-110.8
アンテナ指向特性	水平	無指向	無指向	無指向	無指向
	垂直	無指向	無指向	図2.6.2−1参照	無指向

（出典）情報通信審議会 情報通信技術分科会 陸上無線通信委員会報告（令和５年５月 25 日）

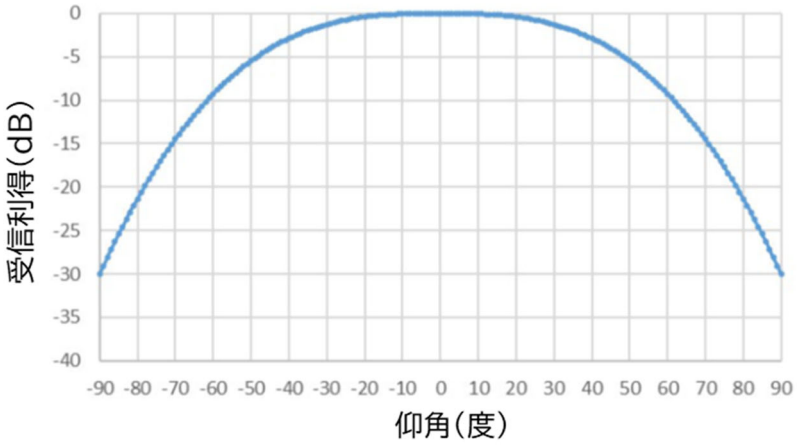


図２．６．２－１　sXGP 親機のアンテナ垂直指向特性（送受信）

（１）STEP 1 における共用検討

デジタルコードレス電話（DECT 方式親機）、デジタルコードレス電話（DECT 方式子機）、デジタルコードレス電話（sXGP 方式親機）及びデジタルコードレス電話（sXGP 方式親機）を被干渉局とする１対１対向モデルを図２．６．２－２～図２．６．２－５に、それらの検討結果を表２．６．２－３～表２．６．２－６に示す。

表２．６．２－３～表２．６．２－６のとおり、デジタルコードレス電話（DECT 方式親機）に関しては最大 28dB 程度、デジタルコードレス電話（DECT 方式子機）に関しては最大 16dB 程度、デジタルコードレス電話（sXGP 方式親機）に関しては最大 35dB 程度、デジタルコードレス電話（sXGP 方式子機）に関しては最大 23dB 程度の所要改善量がそれぞれ残る結果となった。

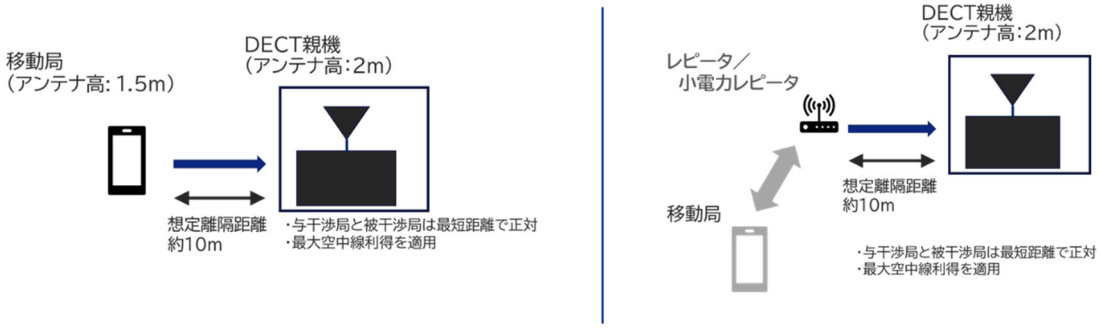


図２．６．２－２　２GHz 帯非静止衛星通信システム（移動局）から
デジタルコードレス電話システム（DECT 方式親機）への与干渉の１対１対向モデル

表２．６．２－３　２GHz 帯非静止衛星通信システム（移動局）と
デジタルコードレス電話システム（DECT 方式親機）との１対１対向モデルの
共用検討の結果

帯域内干渉				移動局	レピータ		小電力レピータ
項目			単位		屋外型	屋内用分離型	分離型
不要発射			dBm/MHz	-30.0	-35.8	-35.8	-35.8
送信	アンテナ利得		dBi	0.0	17.0	10.0	9.0
送信	指向性減衰量	水平方向	dB	0.0	0.0	0.0	0.0
送信	指向性減衰量	垂直方向	dB	0.0	0.0	0.0	0.0
送信	給電線損失		dB	0.0	-8.0	-10.0	-12.0
送信	人体吸収損失		dB	-8.0	—	—	—
周波数			MHz	1916.6	1916.6	1916.6	1916.6
アンテナ離隔距離			m	10.0	10.0	10.0	10.0
自由空間損失			dB	-58.0	-58.0	-58.0	-58.0
壁損失			dB	-10.0	-10.0	-10.0	-10.0
受信	アンテナ利得		dBi	4.0	4.0	4.0	4.0
受信	指向性減衰量	水平方向	dB	0.0	0.0	0.0	0.0
受信	指向性減衰量	垂直方向	dB	0.0	0.0	0.0	0.0
受信	給電線損失		dB	0.0	0.0	0.0	0.0
受信	人体吸収損失		dB	—	—	—	—
受信	フィルタ減衰量		dB	—	—	—	—
結合量			dB	-72.0	-55.0	-64.0	-67.0
被干渉許容量			dBm/MHz	-119.0	-119.0	-119.0	-119.0
所要結合損			dB	-89.0	-83.2	-83.2	-83.2
所要改善量			dB	17.0	28.2	19.2	16.2

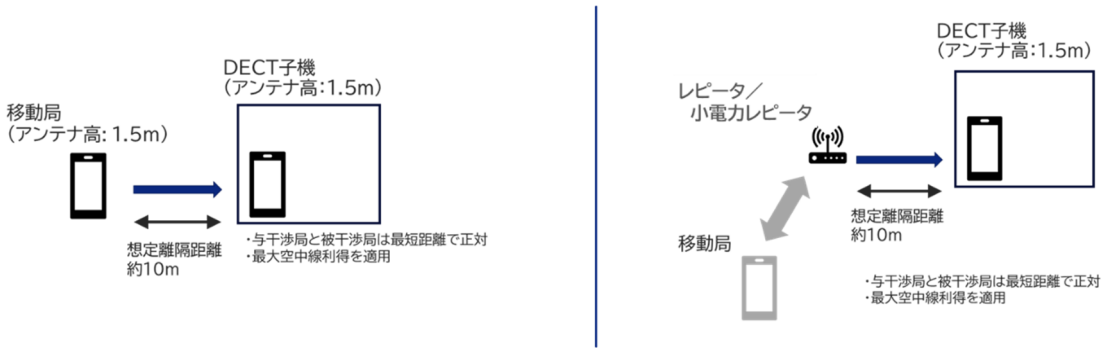


図２．６．２－３　２GHz 帯非静止衛星通信システム（移動局）から
デジタルコードレス電話システム（DECT 方式子機）への与干渉の１対１対向モデル

表２．６．２－４　２GHz 帯非静止衛星通信システム（移動局）と
デジタルコードレス電話システム（DECT 方式子機）との１対１対向モデルの
共用検討の結果

帯域内干渉				移動局	レピータ		小電力レピータ
項目			単位		屋外型	屋内用分離型	分離型
不要発射			dBm/MHz	-30.0	-35.8	-35.8	-35.8
送信	アンテナ利得		dBi	0.0	17.0	10.0	9.0
送信	指向性減衰量	水平方向	dB	0.0	0.0	0.0	0.0
送信	指向性減衰量	垂直方向	dB	0.0	0.0	0.0	0.0
送信	給電線損失		dB	0.0	-8.0	-10.0	-12.0
送信	人体吸収損失		dB	-8.0	―	―	―
周波数			MHz	1916.6	1916.6	1916.6	1916.6
アンテナ離隔距離			m	10.0	10.0	10.0	10.0
自由空間損失			dB	-58.0	-58.0	-58.0	-58.0
壁損失			dB	-10.0	-10.0	-10.0	-10.0
受信	アンテナ利得		dBi	0.0	0.0	0.0	0.0
受信	指向性減衰量	水平方向	dB	0.0	0.0	0.0	0.0
受信	指向性減衰量	垂直方向	dB	0.0	0.0	0.0	0.0
受信	給電線損失		dB	0.0	0.0	0.0	0.0
受信	人体吸収損失		dB	-8.0	-8.0	-8.0	-8.0
受信	フィルタ減衰量		dB	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0
結合量			dB	-84.0	-67.0	-76.0	-79.0
被干渉許容量			dBm/MHz	-119.0	-119.0	-119.0	-119.0
所要結合損			dB	-89.0	-83.2	-83.2	-83.2
所要改善量			dB	5.0	16.2	7.2	4.2

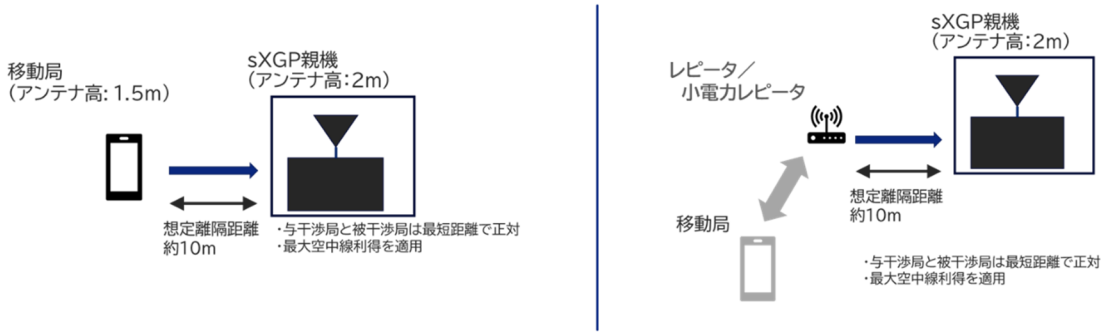


図２．６．２－４　２GHz 帯非静止衛星通信システム（移動局）から
デジタルコードレス電話システム（sXGP 親機）への与干渉の１対１対向モデル

表２．６．２－５　２GHz 帯非静止衛星通信システム（移動局）と
デジタルコードレス電話システム（sXGP 親機）との１対１対向モデルの共用検討の結果

帯域内干渉				移動局	レピータ		小電力レピータ
項目			単位		屋外型	屋内用分離型	分離型
不要発射			dBm/MHz	-16.9	-20.3	-20.3	-20.3
送信	アンテナ利得		dBi	0.0	17.0	10.0	9.0
送信	指向性減衰量	水平方向	dB	0.0	0.0	0.0	0.0
送信	指向性減衰量	垂直方向	dB	0.0	0.0	0.0	0.0
送信	給電線損失		dB	0.0	-8.0	-10.0	-12.0
送信	人体吸収損失		dB	-8.0	—	—	—
周波数			MHz	1916.6	1916.6	1916.6	1916.6
アンテナ離隔距離			m	10.0	10.0	10.0	10.0
自由空間損失			dB	-58.1	-58.1	-58.1	-58.1
壁損失			dB	-10.0	-10.0	-10.0	-10.0
受信	アンテナ利得		dBi	0.0	0.0	0.0	0.0
受信	指向性減衰量	水平方向	dB	0.0	0.0	0.0	0.0
受信	指向性減衰量	垂直方向	dB	0.0	0.0	0.0	0.0
受信	給電線損失		dB	0.0	0.0	0.0	0.0
受信	人体吸収損失		dB	-8.0	-8.0	-8.0	-8.0
受信	フィルタ減衰量		dB	—	—	—	—
結合量			dB	-84.1	-67.1	-76.1	-79.1
被干渉許容量			dBm/MHz	-110.8	-110.8	-110.8	-110.8
所要結合損			dB	-93.9	-90.5	-90.5	-90.5
所要改善量			dB	9.8	23.4	14.4	11.4

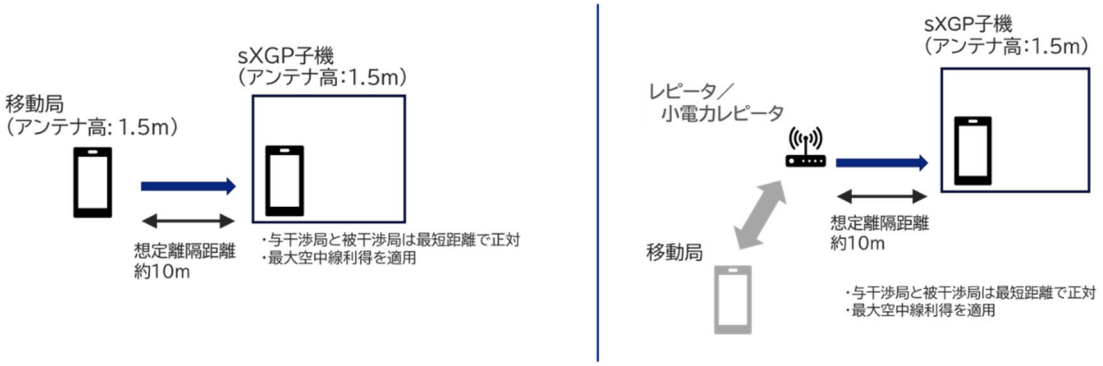


図２．６．２－５　２GHz 帯非静止衛星通信システム（移動局）から
デジタルコードレス電話システム（sXGP 子機）への与干渉の１対１対向モデル

表２．６．２－６　２GHz 帯非静止衛星通信システム（移動局）と
デジタルコードレス電話システム（sXGP 子機）へとの１対１対向モデルの共用検討の結果

帯域内干渉				移動局	レピータ		小電力レピータ
項目			単位		屋外型	屋内用分離型	分離型
不要発射			dBm/MHz	-16.9	-20.3	-20.3	-20.3
送信	アンテナ利得		dBi	0.0	17.0	10.0	9.0
送信	指向性減衰量	水平方向	dB	0.0	0.0	0.0	0.0
送信	指向性減衰量	垂直方向	dB	0.0	0.0	0.0	0.0
送信	給電線損失		dB	0.0	-8.0	-10.0	-12.0
送信	人体吸収損失		dB	-8.0	—	—	—
周波数			MHz	1916.6	1916.6	1916.6	1916.6
アンテナ離隔距離			m	10.0	10.0	10.0	10.0
自由空間損失			dB	-58.1	-58.1	-58.1	-58.1
壁損失			dB	-10.0	-10.0	-10.0	-10.0
受信	アンテナ利得		dBi	0.0	0.0	0.0	0.0
受信	指向性減衰量	水平方向	dB	0.0	0.0	0.0	0.0
受信	指向性減衰量	垂直方向	dB	0.0	0.0	0.0	0.0
受信	給電線損失		dB	0.0	0.0	0.0	0.0
受信	人体吸収損失		dB	-8.0	-8.0	-8.0	-8.0
受信	フィルタ減衰量		dB	—	—	—	—
結合量			dB	-84.1	-67.1	-76.1	-79.1
被干渉許容量			dBm/MHz	-110.8	-110.8	-110.8	-110.8
所要結合損			dB	-93.9	-90.5	-90.5	-90.5
所要改善量			dB	9.8	23.4	14.4	11.4

（２）STEP 2 における共用検討

STEP 1 における共用検討では所要改善量が残る結果となったため、STEP 2 として実運用モデルによる共用検討を実施した。

実運用モデルでは、与干渉局と被干渉局のアンテナ高度差を５m と設定し、２GHz 帯非静止衛星通信システムのレピータ（屋外型）又はレピータ（屋内用分離型）が与干渉となる組合せに対し、空中線利得の指向性減衰量を考慮して共用検討を実施した。

実運用モデルの共用検討のモデルを図２．６．２－６に、その検討結果を表２．６．２－７に示す。

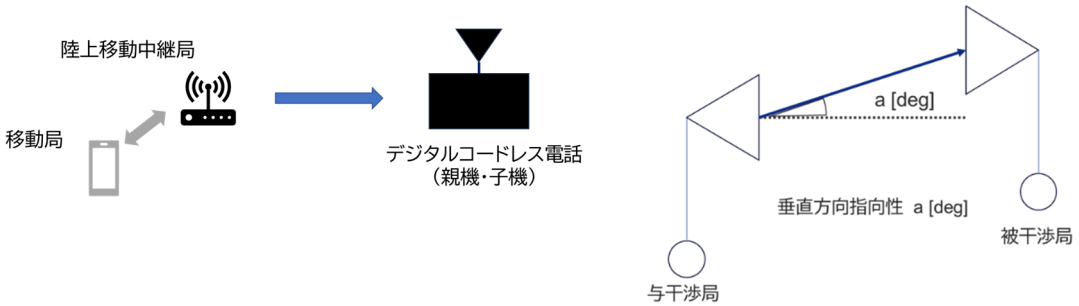


図２．６．２－６　レピータ（屋外型/屋内用分離型）から
デジタルコードレス電話システムへの与干渉の実運用モデル

表２．６．２－７　レピータ（屋外型/屋内用分離型）と
デジタルコードレス電話システムとのの実運用モデルの共用検討の結果（所要改善量）

与干渉局	被干渉機器		被干渉機器	
	DECT 親機	DECT 子機	sXGP 親機	sXGP 子機
	帯域内干渉	帯域内干渉	帯域内干渉	帯域内干渉
レピータ(屋外型) 基地局対向器	9.8dB	-2.5dB	16.9dB	4.7dB
レピータ(分離型) 基地局対向器	7.8dB	-4.7dB	14.7dB	2.5dB

（３）STEP 3 における共用検討

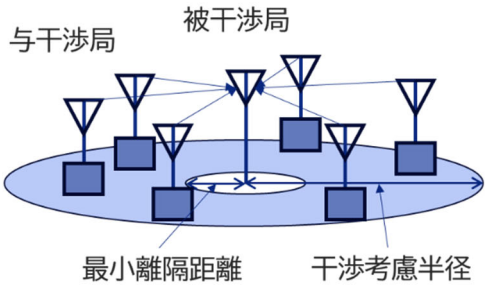
STEP 2 における共用検討の結果、２GHz 帯非静止衛星通信システム（レピータ（屋外型/屋内用分離型））からデジタルコードレス電話（DECT 子機）に関しては所要改善量がマイナスになったが、その他の組合せについては所要改善量が残る結果となったため、確率計算モデルが適用可能な場合には、STEP 3 として確率計算モデルで干渉量の計算を実施した。確立計算モデルは、ECO（European Communication Office）で開発されているモンテカルロシミュレーションに基づく干渉計算プログラム SEAMCAT（Spectrum Engineering Advanced Monte Calro Analysis Tool）を用いて実施することとし、干渉量の

計算条件を表２．６．２－８、検討モデルを図２．６．２－７に、その計算結果を表２．６．２－９に示す。

表２．６．２－９のとおり、デジタルコードレス電話システム（DECT 子機）及びデジタルコードレス電話システム（sXGP 子機）に対しては所要改善量がマイナスとなった。一方、デジタルコードレス電話システム（DECT 親機）及びデジタルコードレス電話システム（sXGP 親機）に対しては所要改善量が残る結果となった。しかし、今回の検討モデルでは情報通信審議会 情報通信技術分科会 陸上無線通信委員会報告（令和５年５月 25 日）を踏まえ、同時送信する端末は半径 300m に１局存在すると仮定して計算を行っているが、実際には、２GHz 帯非静止衛星通信システム（衛星局）によるエリアカバー１セル（直径約 50km の六方格子）内で同時送信が可能な移動局数が限定的になることを考慮すると、干渉計算条件である半径 300m内の移動局数は約 0.004 局(0.00435 局)となり、計算結果から更に約 23dB 程度の改善を見込むことができる。したがって、デジタルコードレス電話システム（DECT 親機）及びデジタルコードレス電話システム（sXGP 親機）についても、所要改善量がマイナスとなる。

表２．６．２－８　レピータ(屋外型/屋内用分離型)及び小電力レピータ（分離型）とデジタルコードレス電話システムとの確率計算モデルの共用検討の条件

項目	条件
計算ソフトウェア	SEAMCAT
試行回数	20,000 回
干渉考慮半径	300m
最小離隔距離	DECT/sXGP 子機 被干渉 1m DECT/sXGP 親機 被干渉 10m
伝搬モデル	拡張秦 SRD モデル
移動局/レピータの同時送信局数	半径 300m に１局として計算
移動局/レピータの送信電力分布	常に最大送信電力で送信
屋内/屋外条件	・移動局/レピータ　　屋外 ・デジタルコードレス電話　屋内
干渉確率許容値	3%以下(累積 97%値で許容干渉レベル以下)



同時送信台数：携帯移動局　半径 300m で６台 (※)
小電力レピータ 半径 300m で３台 (※)
陸上移動中継局 屋外型 半径 300m で１台 (※)
陸上移動中継局 屋内型 半径 300m で２台 (※)

（出典）情報通信審議会 情報通信技術分科会 陸上無線通信委員会報告（令和５年５月 25 日）

図２．６．２－７　検討モデル

表２．６．２－９　レピータ(屋外型/屋内用分離型)及び小電力レピータ（分離型）とデジタルコードレス電話システムとの確率計算モデルの共用検討の結果（所要改善量）

与干渉機器	被干渉機器		被干渉機器	
	DECT 親機	DECT 子機	sXGP 親機	sXGP 子機
	帯域内干渉	帯域内干渉	帯域内干渉	帯域内干渉
移動局	-1.63 dB	-14.60 dB	2.48 dB	-9.53 dB
レピータ(屋外型) 基地局対向器	2.39 dB	-9.36 dB	10.77 dB	-2.12 dB
レピータ(屋内用分離型) 基地局対向器	-1.82 dB	-14.02 dB	6.15 dB	-6.51 dB
小電力レピータ(分離型) 基地局対向器	-3.57 dB	-15.41 dB	3.97 dB	-8.79 dB

２．６．３　デジタルコードレス電話システムとの共用検討結果

STEP 1 及び STEP2 における共用検討では所要改善量がそれぞれ残る結果となり、STEP 3 においてもデジタルコードレス電話（DECT 親機）及びデジタルコードレス電話（sXGP 親機）に対しては所要改善量が残る結果となったが、２GHz 帯非静止衛星通信システム（衛星局）によるエリアカバー１セル（直径約 50km の六方格子）内で同時送信が可能な移動局数が実際には検討モデルの条件より限定的になることを考慮すると、計算結果から更に改善を見込むことが可能であり、所要改善量はマイナスとなる。

よって、２GHz 帯非静止衛星通信システム（移動局）とデジタルコードレス電話システムの共用は可能と考えられる。

２．７　準天頂衛星システム（衛星局）[1980-2010MHz] との共用検討

２．７．１　２GHz 帯非静止衛星通信システム（移動局）から準天頂衛星システム（衛星局）への与干渉

準天頂衛星システム（衛星局）を被干渉局とする共用検討では、「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報告」(平成 28 年６月 30 日）を踏まえ、２GHz 帯非静止衛星通信システム（移動局）と同一の周波数帯を利用する移動無線通信システムシステム（移動局）である携帯無線通信を行う携帯電話端末の局数を合算し、トータルの不要発射電力を算出して干渉量の計算を実施した。

２GHz 帯非静止衛星通信システム（移動局）については、図２．７．１－１のとおり、２GHz 帯非静止衛星通信システム（衛星局）によるエリアカバー１セル（直径約 50km の六方格子）内で同時送信する可能な局数は 25 局（５MHz 幅のリソースブロック（RB）は 25 であるため 25 局と仮定)、日本全国のセルの最大総数（264 セル）であることから、6,620 局（= 25×264）と設定した。

＜日本全国での衛星ダイレクト通信の移動局数＞

番号	項目	数値	単位	算出方法
①	直径	50	km	
②	六角形面積	1,623	km^2	①から
③	日本の領海面積	430,000	Km^2	統計情報
④	セル数	264	セル	③÷②
⑤	移動局数	6,620	台	④×25

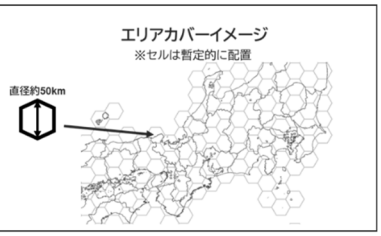


図２．７．１－１　２GHz 帯非静止衛星通信システム（移動局）の無線局数

また、移動無線通信システム（移動局）については、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報告（令和６年３月 12 日）[15] に基づき、その総数を２億局とし、そのうち当該周波数を使用している端末の割合を搭載周波数の比率（1.84%）を考慮して 3,676,471 局と設定した。

以上の条件に基づき共用検討を行った結果を表２．７．１－１に示す。表２．７．１－１に示すとおり、準天頂衛星システム（衛星局）の受信機入力端干渉雑音は許容干渉電力を下回る結果となった。

[15] 「4.9GHz 帯における第５世代移動通信システムの技術的条件」

表２．７．１－１　２GHz 帯非静止衛星通信システム（移動局）と
準天頂衛星システム（衛星局）との検討結果

項目		単位	数値		
			移動無線通信システムシステム(移動局)		2GHz 帯非静止衛星通信システム（移動局）
			国内端末	海外端末	
送信	周波数	MHz	1980.0	1980.0	1980.0
	送信電力	dBm	10.0	10.0	23.0
	アンテナ利得	dBi	0.0	0.0	0.0
	帯域幅	MHz	20.0	20.0	5.0
	EIRP 密度	dBm/MHz	-3.0	-3.0	16.0
	隣接チャネル漏えい電力	dBc	-30.0	-30.0	-30.0
	不要輻射電力	dBm/MHz	-33.0	-33.0	-14.0
	地上携帯端末局数	局	200,000,000	130,000,000	6,620
	帯域割合	%	1.8	3.8	100.0
	帯域割合を考慮した端末局数	局	3,676,471	4,905,660	6,620
	通話率	%	2.5	2.5	100.0
	人体吸収損失	dB	-8.0	-8.0	-8.0
	干渉雑音量	dBm/MHz	8.6	9.9	16.2
	総和雑音量	dBm/MHz	17.7		
受信	地球－静止衛星間距離	km	36,000.0		
	地球－静止衛星間減衰量	dB	-189.5		
	大気吸収損失	dB	-0.2		
	偏波損失	dB	-3.0		
	偏波損失	dBi	31.5		
	静止衛星受信アンテナ利得	dB	-2.2		
	受信機入力端干渉電力	dBm/MHz	-145.7		
	許容干渉雑音レベル	dBm/MHz	-118.4		
マージン		dB	27.3		

２．７．２　準天頂衛星システム（衛星局）との共用検討結果

２GHz 帯非静止衛星通信システム（移動局）と同一の周波数帯を利用する移動無線通信システム（移動局）である携帯無線通信を行う携帯電話端末の局数を合算し、トータルの不要発射電力を算出して干渉量の計算を実施した。

検討の結果、所要改善量はマイナスとなったため、共用は可能と考えられる。

２．８　２GHz 帯非静止衛星通信システムの共用検討の結果

２GHz 帯非静止衛星通信システムと２GHz 帯における他の無線システムとの共用検討の結果を表２．８－１に示す。

表２．８－１　２GHz 帯非静止衛星通信システムと
同一・隣接周波数帯の無線システムとの共用検討の結果（まとめ）

2GHz 帯非静止衛星通信システム(衛星局) [2110-2170MHz]	
①	**移動通信システム(移動局) [2110-2170MHz]** • 1対1対向モデル(STEP1)及び実運用モデル(STEP2)による共用検討の結果、所要改善量はマイナスとなった。 • よって、2GHz 帯非静止衛星通信システム(衛星局)と移動通信システムとの**共用は可能**であると考えられる。
②	**宇宙運用システム(衛星局)[2025-2110MHz]** • 1対1対向モデル(STEP1)に基づく共用検討においては所要改善量が残ったものの、実運用モデル・確率計算モデル(STEP2・STEP3)に基づく共用検討を実施したところ、ITU-R 勧告 SA.609 及び SA.1155 の保護基準値を超過しない結果となった。 • よって、2GHz 帯非静止衛星通信システム(衛星局)と宇宙運用システム(衛星局)の**共用は可能**と考えられる。しかし、無線局の無線設備の状況等によっては、干渉が懸念される場合もあると想定されることから、状況に応じて、**関係免許人間で個別に運用調整を行うことが必要**であると考えられる。
③	**準天頂衛星システム(移動局)[2170-2200MHz]** • 一定の前提条件をおいて確率計算モデルによる動的検討(STEP 3)を実施し、準天頂衛星システム(移動局)受信機入力端での干渉雑音の総和(2GHz 帯非静止衛星通信システム(衛星局)の干渉雑音と地上の携帯基地局からの干渉雑音の総和)を算出したところ、準天頂衛星システム(移動局)の受信機入力端干渉雑音は許容干渉電力を下回る結果が得られた。 • よって、今回の前提条件においては、2GHz 帯非静止衛星通信システム(衛星局)と準天頂衛星システム(移動局)の**共用は可能**と考えられる。しかし、条件を仮定して実施したものであるため、実際の運用に当たっては**関係免許人間で個別に運用調整を行うことが必要**であると考えられる。

2GHz 帯非静止衛星通信システム(移動局)[1920-1980MHz]	
④	**デジタルコードレス電話システム [1884.5-1916.6MHz]** • 1対1対向モデル(STEP1)及び実運用モデル(STEP2)に基づく共用検討では所要改善量が残る結果となり、また、確率計算モデル(STEP3)においても所要改善量が残る結果となったが、衛星によるエリアカバー1セル内で同時送信が可能な移動局数が実際には検討モデルの条件より限定的になることを考慮すると、計算結果から更に改善を見込むことが可能であり所要改善量はマイナスとなった。 • よって、2GHz 帯非静止衛星通信システム(移動局)とデジタルコードレス電話システムの**共用は可能**と考えられる。
⑤	**準天頂衛星システム(衛星局) [1980-2010MHz]** • 2GHz 帯非静止衛星通信システム(移動局)と同一の周波数帯を利用する移動通信システム(移動局)の無線局数を合算し、両システムのトータルの不要発射電力を算出して準天頂衛星システム(衛星局)への干渉量の計算を実施した結果、所要改善量はマイナスとなった。 • よって、2GHz 帯非静止衛星通信システム(移動局)と準天頂衛星システム(衛星局)の**共用は可能**と考えられる。

２．９　その他

本共用検討では、上空で２GHz 帯非静止衛星通信システム（移動局）を利用する場合の影響は考慮していないため、今後上空での利用に当たっては、LTE-Advanced 方式の移動通信システムの上空利用の検討等も踏まえて改めて検討を行うことが適当である。

３　２GHz 帯非静止衛星通信システムの技術的条件

３．１　２GHz 帯非静止衛星通信システム（移動局）の技術的条件

３．１．１　無線諸元

（１）無線周波数帯

携帯電話用周波数として特定された２GHz 帯(上り 1920-1980MHz、下り 2110-2170MHz）の周波数を使用すること。

（２）チャネル幅

５MHz 幅とすること。

（３）キャリア設定周波数間隔

100kHz とすること。

（４）送受信周波数間隔

送受信周波数間隔は 190MHz とすること。

（５）多元接続方式／多重接続方式

OFDM（Orthogonal Frequency Division Multiplexing：直交周波数分割多重）方式及び TDM（Time Division Multiplexing：時分割多重）方式との複合方式を下り回線（衛星局送信・移動局受信）に、SC-FDMA（Single Carrier Frequency Division Multiple Access：シングルキャリア周波数分割多元接続）方式を上り回線（移動局送信・衛星局受信）に使用すること。

（６）通信方式

FDD（Frequency Division Duplex：周波数分割複信）方式とすること。

（７）変調方式

規定しない。

３．１．２　システム設計上の条件

（１）フレーム長

フレーム長は10msであり、サブフレーム長は１ms（10サブフレーム／フレーム）、スロット長は0.5ms（20スロット／フレーム）であること。

（２）送信電力制御

衛星局からの電波の受信電力の測定又は衛星局からの制御情報に基づき空中線電力が必要最小限となるよう自動的に制御する機能を有すること。

（３）電磁環境対策

移動局と自動車用電子機器、医療電子機器等との相互の電磁干渉に対し、十分な配慮が払われていること。

（４）電波防護指針への適合

無線設備規則（昭和25年電波監理委員会規則第18号）第14条の２の規定に適合していること。

３．１．３　無線設備の技術的条件

（１）送信装置

通常の動作状態において、以下の技術的条件を満たすこと。

ア　周波数の許容偏差

衛星局の送信周波数より190MHz低い周波数に対し、±(0.1ppm＋15Hz)以内であること。

イ　スプリアス領域における不要発射の強度

スプリアス領域における不要発射の許容値は表１．３－１に示す値以下とし、周波数離調（送信周波数帯域の中心周波数から参照帯域幅の送信周波数帯に近い方の端までの差の周波数を指す。）が12.5MHz以上に適用する。

なお、通信に当たって移動局に割り当てる周波数の範囲（リソースブロック）を制限することで、又は送信電力を制限すること若しくはそれらの組合せによって制限することで、その条件での許容値とすることができる。

表１．３－１　スプリアス領域における不要発射の強度の許容値（基本）

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
９kHz 以上 150kHz 未満	-36dBm	１kHz
150kHz 以上 30MHz 未満	-36dBm	10kHz
30MHz 以上 1000MHz 未満	-36dBm	100kHz
1000MHz 以上 12.75GHz 未満	-30dBm	１MHz

また、表１．３－２に示す周波数範囲については、同表に示す許容値以下であること。

表１．３－２　スプリアス領域における不要発射の強度の許容値

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
800MHz 帯受信帯域 860MHz 以上 890MHz 以下	-50dBm	１MHz
1.5GHz 帯受信帯域 1475.9MHz 以上 1510.9MHz 以下	-50dBm	１MHz
1.7GHz 帯受信帯域 1845MHz 以上 1880MHz 以下	-50dBm	１MHz
デジタルコードレス電話帯域 1884.5MHz 以上 1915.7MHz 以下	-30dBm 注	１MHz
２GHz 帯 TDD 方式送受信帯域 2010MHz 以上 2025MHz 以下	-50dBm	１MHz
２GHz 帯受信帯域 2110MHz 以上 2170MHz 以下	-50dBm	１MHz

注：1910MHz 以上 1915.7MHz 以下の周波数範囲においては-25dBm/MHz とする。

ウ　隣接チャネル漏えい電力

隣接チャネル漏えい電力の許容値は、表１．３－３に示す絶対値規定又は相対値規定のどちらか高い値であること。

なお、通信に当たって移動局に割り当てる周波数の範囲（リソースブロック）を制限することで、又は送信電力を制限すること若しくはそれらの組合せによって制限することで、その条件での許容値とすることができる。

表１．３－３　隣接チャネル漏えい電力

規定の種別	離調周波数	許容値注	参照帯域幅
絶対値規定	５MHz	-50dBm	4.5MHz
	５MHz	-50dBm	3.84MHz
	10MHz	-50dBm	3.84MHz
相対値規定	５MHz	-29.2dBc	4.5MHz
	５MHz	-32.2dBc	3.84MHz
	10MHz	-35.2dBc	3.84MHz

注：送信周波数帯域の中心周波数から離調周波数分だけ離れた周波数を中心周波数とする参照帯域幅分の値とする。

エ　スペクトラムマスク

スペクトラムマスクは、送信周波数帯域の端（不要発射の強度の測定帯域に近い端に限る。）から不要発射の強度の測定帯域の送信周波数帯域に近い方の端までのオフセット周波数（Δf）に対し、表１．３－４に示す許容値以下であること。

なお、通信に当たって移動局に割り当てる周波数の範囲（リソースブロック）を制限することで、又は送信電力を制限すること若しくはそれらの組合せによって制限することで、その条件での許容値とすることができる。

表１．３－４　スペクトラムマスク

オフセット周波数|Δf|	許容値（dBm）	参照帯域幅
０MHz 以上１MHz 未満	-13.5	30kHz
１MHz 以上 2.5MHz 未満	-8.5	１MHz
2.5MHz 以上５MHz 未満	-8.5	１MHz
５MHz 以上６MHz 未満	-11.5	１MHz
６MHz 以上 10MHz 未満	-23.5	１MHz

オ　占有周波数帯幅の許容値

占有周波数帯幅の許容値は５MHz 以下であること。

カ　最大空中線電力及び空中線電力の許容偏差

定格空中線電力の最大値は 23dBm であること。

なお、定格空中線電力の最大値は、空間多重方式（送信機、受信機で複数の空中線を用い、無線信号の伝送路を空間的に多重する方式。以下同じ。）で送信する場合は、各空中線端子の空中線電力の合計値が 23dBm であるこ

と。

また、空中線電力の許容偏差は、定格空中線電力の+2.7dB/-6.7dB 以内であること。

キ　空中線絶対利得の許容値

空中線絶対利得は３dBi 以下であること。ただし、等価等方輻射電力が絶対利得３dBi の空中線に定格空中線電力の最大値を加えたときの値以下となる場合は、その低下分を空中線の利得で補うことができる。

ク　送信オフ時電力

送信を停止したとき、送信機の出力雑音電力スペクトル密度の許容値は、移動局空中線端子において送信帯域の周波数で表１．３－５に示す許容値以下であること。

表１．３－５　送信オフ時電力

送信オフ時電力	参照帯域幅
-48.5dBm	4.5MHz

ケ　相互変調特性

規定しない。

（２）受信装置

マルチパスのない受信レベルの安定した条件下（静特性下）において、以下の技術的条件を満たすこと。

ア　受信感度

受信感度は、規定の通信チャネル信号（別に規定がない限り QPSK、符号化率 1/3）を最大値の 95%以上のスループットで受信するために必要な空中線端子で測定した最小受信電力であり、その基準感度は静特性下において-99.3dBm であること。

イ　ブロッキング

ブロッキングは、１つの変調妨害波存在下で希望信号を受信する受信機能力の基準であり、表１．３－６に示す静特性の条件下で希望波と変調妨害波を加えたとき、規定の通信チャネル信号（別に規定がない限り QPSK、符号化率 1/3）を最大値の 95%以上のスループットで受信できること。

表１．３－６　ブロッキング

希望波の受信電力	基準感度+６dB
第１変調妨害波の離調周波数	10MHz
第１変調妨害波の電力	-56dBm
第１変調妨害波の周波数幅	５MHz
第２変調妨害波の離調周波数	15MHz 以上
第２変調妨害波の電力	-44dBm
第２変調妨害波の周波数幅	５MHz

ウ　隣接チャネル選択度

隣接チャネル選択度は、隣接する搬送波に配置された変調妨害波の存在下で希望信号を受信する受信機能力の基準であり、静特性の条件下で表１．３－７に示す希望波と変調妨害波を加えたとき、規定の通信チャネル信号（別に規定がない限り QPSK、符号化率 1/3）を最大値の 95%以上のスループットで受信できること。

表１．３－７　隣接チャネル選択度

希望波の受信電力	基準感度 + 14dB
変調妨害波の離調周波数	５MHz
変調妨害波の電力	基準感度 + 45.5dB
変調妨害波の周波数幅	５MHz

エ　相互変調特性

相互変調特性は、３次相互変調の関係にある電力が等しい２つの無変調妨害波又は一方が変調された妨害波の存在下で希望信号を受信する受信機能力の基準であり、静特性の条件下で表１．３－８に示す希望波と３次相互変調を生ずる関係にある無変調波と変調波の２つの妨害波を加えたとき、規定の通信チャネル信号（別に規定がない限り QPSK、符号化率 1/3）を最大値の 95%以上のスループットで受信できること。

表１．３－８　相互変調特性

希望波の受信電力	基準感度+６dB
無変調妨害波１の離調周波数	10MHz
無変調妨害波１の電力	-46dBm
変調妨害波２の離調周波数	20MHz

変調妨害波２の電力	-46dBm
変調妨害波２の周波数幅	５MHz

オ　副次的に発する電波等の限度

副次的に発する電波等の限度は、受信状態で空中線端子から発射される電波の限度であり、30MHz 以上 1000MHz 未満では-57dBm/100kHz 以下、1000MHz 以上 12.75GHz 以下では-47dBm/MHz 以下であること。

３．１．４　測定法

LTE-Advanced 方式の無線設備の測定法に準ずることが適当である。

なお、複数の送受空中線を有して空間多重方式を用いる無線設備にあっては、最大空中線電力及び空中線電力の許容偏差は各空中線端子で測定した値を加算した値により、それ以外は空中線端子ごとに測定した値によるものとする。

（１）送信装置

ア　周波数の許容偏差

被試験器の移動局をシミュレータと接続し、波形解析器等を使用して周波数偏差を測定すること。

イ　スプリアス領域における不要発射の強度

被試験器の移動局とシミュレータ及びスペクトルアナライザを分配器等で接続して最大出力で送信し、分解能帯域幅を技術的条件で規定された参照帯域幅として周波数範囲ごとにスプリアス領域における不要発射の強度を測定すること。

分解能帯域幅を技術的条件で規定された参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、規定された参照帯域幅内を積分した値を求めること。

また、搬送波近傍等において分解能帯域幅を参照帯域幅にすると搬送波等の影響を受ける場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、参照帯域幅に換算する方法を用いることができる。

ウ　隣接チャネル漏えい電力

被試験器の移動局とシミュレータ及びスペクトルアナライザを分配器等で接続して最大出力で送信し、分解能帯域幅を技術的条件で規定された参照帯域幅として周波数範囲ごとに隣接チャネル漏えい電力を測定する

こと。

分解能帯域幅を技術的条件で規定された参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、規定された参照帯域幅内を積分した値を求めること。

エ　スペクトラムマスク

（１）イのスプリアス領域における不要発射の強度と同じ測定法とし、技術的条件に適合するように測定又は換算を行うこと。

オ　占有周波数帯幅

被試験器の移動局とシミュレータ及びスペクトルアナライザを分配器等で接続して最大出力で送信し、スペクトルアナライザを搬送波周波数に設定してその電力分布を測定することで全電力の0.5%となる上下の限界周波数点を求め、その差を占有周波数帯幅とすること。

カ　空中線電力

被試験器の移動局とシミュレータ及び電力計を分配器等で接続し、最大出力の状態で送信して電力計により空中線電力を測定すること。

キ　送信オフ時電力

被試験器の移動局をシミュレータ及びスペクトルアナライザを分配器等で接続して送信停止状態とし、分解能帯域幅を技術的条件で規定された参照帯域幅として漏えい電力を測定すること。

分解能帯域幅を技術的条件で規定された参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、規定された参照帯域幅内を積分した値を求めること。

ク　相互変調特性

規定しない。

（２）受信装置

ア　受信感度

被試験器の移動局とシミュレータを接続して技術的条件で規定された信号条件に設定し、シミュレータからランダムデータを送信してスループットを測定すること。

イ　ブロッキング

被試験器の移動局とシミュレータ及び変調信号発生器を接続して技術的条件で規定された信号レベルに設定し、シミュレータからランダムデータを送信して変調信号発生器の周波数を掃引してスループットを測定すること。

ウ　隣接チャネル選択度

被試験器の移動局とシミュレータ及び信号発生器を接続して技術的条件で規定された信号レベルに、信号発生器の周波数を隣接チャネル周波数に設定し、スループットを測定すること。

エ　相互変調特性

被試験器の移動局とシミュレータ及び２つの妨害波信号発生器を接続して希望波及び妨害波を技術的条件で規定された信号レベル及び周波数に設定し、シミュレータからランダムデータを送信してスループットを測定すること。

オ　副次的に発する電波等の限度

被試験器の移動局とシミュレータ及びスペクトルアナライザを分配器等で接続して受信状態（送信出力停止）とし、分解能帯域幅を技術的条件で規定された参照帯域幅として規定される周波数範囲ごとに副次的に発する電波の限度を測定すること。

分解能帯域幅を技術的条件で規定された参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、規定された参照帯域幅内を積分した値を求めること。

（３）運用中の設備における測定

運用中の無線局における設備の測定については、（１）及び（２）の測定法によるほか、技術的に同等と認められる方法によることができる。

３．１．５　端末設備として移動局に求められる技術的な条件

（１）発信する機能

発信（通信を行う相手を呼び出すための動作）を行うとき、発信を要求する信号を送出する機能を有すること。

（２）着信に応答する機能

応答（電気通信回線からの呼出しに応ずるための動作）するとき、応答を確認する信号を送出する機能を有すること。

（３）通信を終了する機能

通信を終了させるとき、チャネルを切断する信号を送出する機能を有すること。

（４）送信タイミング

衛星局から受信したフレームに同期させ、かつ、衛星局から指定されたサブフレームにおいて送信を開始するものとし、その送信の開始時点の偏差は±130ナノ秒の範囲であること。

（５）ランダムアクセス制御

ア　衛星局から指定された条件においてランダムアクセス制御信号を送出後、13 サブフレーム以内の衛星局から指定された時間内に送信許可信号を衛星局から受信した場合は、送信許可信号を受信した時点から、衛星局から指定された６サブフレーム以降で最初に送信可能なサブフレーム又はその次に送信可能なサブフレームに情報の送信を行うこと。

イ　アにおいて送信禁止信号を受信した場合又は送信許可信号若しくは送信禁止信号を受信できなかった場合は、再びアの動作を行うこと。この場合において、再びアの動作を行う回数は、衛星局から指示される回数を超えず、かつ、200 回を超えないこと。

（６）タイムアライメント制御

送信タイミングは、衛星局から指示されるタイミング調整値に従い調整できる機能を有すること。

（７）位置登録制御

ア　衛星局から受信する位置情報（端末の位置を示す情報をいう。）が、端末に記憶されている位置情報と一致しない場合のみ、位置情報の登録更新を要求する信号を送出するものであること。ただし、衛星局からの指示があった場合や利用者が端末を操作した場合はこの限りではない。

イ　衛星局からの位置情報の登録を確認する信号を受信した場合は、端末の記憶する位置情報を更新し、かつ、保持する機能を有すること。

（８）衛星局からのチャネル切替指示に従う機能

衛星局からのチャネルを指定する信号を受信した場合は、指定されたチャネルに切り替える機能を有すること。

（９）衛星局に受信レベルを通知する機能

衛星局から指定された条件に基づき、他の衛星局の指定された制御チャネルの受信レベルについて検出を行い、他の衛星局の受信レベルが衛星局から指定された条件を満たす場合は、その結果を衛星局に通知する機能を有すること。

(10) 衛星局からの送信停止指示に従う機能

衛星局からチャネルの切断を要求する信号を受信した場合は、その確認を行う信号を送出し、送信を停止する機能を有すること。ただし、衛星局からの特別な指示があった場合は、確認を行う信号の送出は不要とする。

(11) 受信レベル又は伝送品質劣化時の自動的な送信停止機能

通信中の受信レベル又は伝送品質が著しく劣化した場合は、自動的に送信を停止する機能を有すること。

(12) 故障時の自動的な送信停止機能

故障により送信が継続的に行われる場合は、自動的にその送信を停止する機能を有すること。

(13) 重要通信の確保のための機能

衛星局からの発信の規制を要求する信号を受信した場合は、発信しない機能を有すること。

(14) 自動再発信時の制限

規定しない。

(15) 漏話減衰量

規定しない。

(16) 責任の分界

事業用電気通信設備との責任の分界を明確にするため、事業用電気通信設備との間に分界点を有すること。分界点における接続の方式は、端末を電気通信回線ごとに事業用電気通信設備から容易に切り離せるものであること。

(17) 漏えいする通信の識別禁止

事業用電気通信設備から漏えいする通信の内容を意図的に識別する機能を有するものではないこと。

(18) 鳴音の発生防止

事業用電気通信設備との間で鳴音(電気的又は音響的結合により生ずる発振状態をいう。)が発生することを防ぐ機能を有すること。

(19) 絶縁抵抗等

端末の電源回路と筐体及び事業用電気通信設備との間に適切な絶縁抵抗及び絶縁耐力を有すること。

(20) 過大音響衝撃の発生防止

規定しない。

(21) 配線設備等

利用者が端末を事業用電気通信設備に接続する際に使用する線路及び保安器その他の機器は、雑音の発生防止、事業用電気通信設備への過大電流の流入防止等の観点から適切に設置されること。

(22) 端末設備内で電波を使用する端末設備

ア　端末設備を構成する一の部分と他の部分相互間において電波を使用するものは、適切な識別符号を有すること。

イ　特定の場合を除き使用する電波の空き状態について判定を行い、空き状態のときのみ通信路を設定するものであること。

ウ　特定の部分を除いて一の筐体に収められており、かつ容易に開けることができないこと。

３．１．６　その他

ITU-R 等において本システムに係る検討が行われていることから、国際的な整合性を確保するため、適時適切に国際標準の内容を技術基準に反映していく必要がある。

３．２　２GHz 帯非静止衛星通信システム（レピータ）の技術的条件

３．２．１　無線諸元

（１）無線周波数帯

無線周波数帯は携帯電話用周波数として特定された２GHz 帯（上り 1920-1980MHz、下り 2110-2170MHz）の周波数を使用すること。

（２）中継方式

非再生中継方式又は再生中継方式であること。また、いずれの方式においても周波数変換を行うことができること。

なお、本方式で対象となる RF 信号は、増幅する無線方式の信号とする。

（３）伝送方式

増幅する無線方式による。

（４）占有周波数帯幅、電波の型式

増幅する無線方式による。

３．２．２　システム設計上の条件

（１）電波防護指針への適合

電波を使用する機器については、電波法施行規則（昭和 25 年電波監理委員会規則第 14 号）第 21 条の４の規定に適合すること。

（２）他システムとの共用

他の無線局及び電波法（昭和 25 年法律第 131 号）第 56 条の規定に基づき指定された受信設備に干渉の影響を与えないように、設置場所の選択、フィルタの追加等の必要な対策を講ずること。

３．２．３　無線設備の技術的条件

（１）送信装置

通常の動作状態において、以下の技術的条件を満たすこと。

ア　周波数の許容偏差

(ｱ) 下り回線（移動局向け送信）
±（0.1ppm+12Hz）以内であること。
(ｲ) 上り回線（衛星局向け送信）
±300Hz 以内であること。

イ　空中線電力の許容偏差
(ｱ) 下り回線（移動局向け送信）
定格空中線電力の+2.7dB/-4.1dB 以内であること。
(ｲ) 上り回線（衛星局向け送信）
定格空中線電力の+2.7dB/-5.7dB 以内であること。

ウ　隣接チャネル漏えい電力
隣接チャネル漏えい電力の許容値は、以下に示す値であること。ただし、送信周波数帯域内については規定しない。
(ｱ) 下り回線（移動局向け送信）
-44.2dBc/3.84MHz 以下又は-7.2dBm/3.84MHz
（送信周波数帯域端から 2.5MHz 離れ及び 7.5MHz 離れ）
(ｲ) 上り回線（衛星局向け送信）
-32.2dBc/3.84MHz 又は-7.2dBm/3.84MHz 以下
（送信周波数帯域端から 2.5MHz 離れ）
-35.2dBc/3.84MHz 又は-24.2dBm/3.84MHz 以下
（送信周波数帯域端から 7.5MHz 離れ）

エ　スプリアス領域における不要発射の強度
(ｱ) 下り回線（移動局向け送信）
スプリアス領域における不要発射の許容値は、表２．３－１に示す値であること。この値は送信周波数帯域端から 10MHz 以上の範囲に適用する。ただし、送信周波数帯域内については規定しない。

表２．３－１　下り回線のスプリアス領域における不要発射の強度の許容値（基本）

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
９kHz以上150kHz未満	-13dBm	１kHz
150kHz以上30MHz未満	-13dBm	10kHz
30MHz以上1000MHz未満	-13dBm	100kHz
1000MHz以上12.75GHz未満	-13dBm	１MHz

なお、1884.5MHz 以上 1915.7MHz 以下の周波数範囲については、表２．３－２に示す許容値とすること。

表２．３－２　下り回線のスプリアス領域における不要発射の強度の許容値

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
1884.5MHz以上1915.7MHz以下	-41dBm	300kHz

(ｲ) 上り回線（衛星局向け送信）

スプリアス領域における不要発射の許容値は、表２．３－３に示す値であること。この値は送信周波数帯域端から 10MHz 以上の範囲に適用する。ただし、送信周波数帯域内については規定しない。

表２．３－３　上り回線のスプリアス領域における不要発射の強度の許容値（基本）

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
９kHz 以上 150kHz 未満	-36dBm	１kHz
150kHz 以上 30MHz 未満	-36dBm	10kHz
30MHz 以上 1000MHz 未満	-36dBm	100kHz
1000MHz 以上 12.75GHz 未満	-30dBm	１MHz

なお、1884.5MHz 以上 1915.7MHz 以下の周波数範囲については、表２．３－４に示す許容値とすること。

表２．３－４　上り回線のスプリアス領域における不要発射の強度の許容値

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
1884.5MHz 以上 1915.7MHz 以下	-41dBm	300kHz

（２）受信装置

ア　副次的に発する電波等の限度

受信状態で、空中線端子から発射される電波の限度とする。

30MHz 以上 1000MHz 未満では-57dBm/100kHz 以下、1000MHz 以上 12.75GHz 以下では-47dBm/MHz 以下であること。

３．２．４　測定法

（１）送信装置

入力試験信号については、特に指定する場合を除き中継を行う無線通信の標準的な変調をかけた信号全てとする。なお、測定結果が最悪となる入力試験信号を用いる場合は、それ以外の入力試験信号による測定を省略することができる。

ア　周波数の許容偏差

(ｱ) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器を定格出力で送信するよう設定し、周波数計、波形解析器等を使用し、周波数偏差を測定する。

被試験器が、無変調の状態にできる場合は周波数計を用いて測定することができる。

(ｲ) 上り回線（衛星局向け送信）

被試験器を定格出力で送信するよう設定し、周波数計、波形解析器等を使用し、周波数偏差を測定する。

被試験器が、無変調の状態にできる場合は周波数計を用いて測定することができる。

イ　隣接チャネル漏えい電力

(ｱ) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器を定格出力で送信するよう設定し、スペクトルアナライザにより隣接チャネル漏えい電力を測定する。

(ｲ) 上り回線（衛星局向け送信）

被試験器を定格出力で送信するよう設定し、スペクトルアナライザにより隣接チャネル漏えい電力を測定する。

ウ　スプリアス領域における不要発射の強度

(ｱ) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器を定格出力で送信するよう設定し、無線出力端子に接続されたスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件で定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲ごとにスプリアス領域における不要発射の強度を測定する。

分解能帯域幅を技術的条件で定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

また、搬送波近傍等において分解能帯域幅を参照帯域幅にすると搬送波等の影響を受ける場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、参照帯域幅に換算する方法を用いることができる。

(ｲ) 上り回線（衛星局向け送信）

被試験器を定格出力で送信するよう設定し、無線出力端子に接続されたスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件で定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲ごとにスプリアス領域における不要発射の強度を測定する。

分解能帯域幅を技術的条件で定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

また、搬送波近傍等において分解能帯域幅を参照帯域幅にすると搬送波等の影響を受ける場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、参照帯域幅に換算する方法を用いることができる。

エ　占有周波数帯幅

(ｱ) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器を定格出力で送信するよう設定する。スペクトルアナライザを搬送波周波数に設定してその電力分布を測定し、全電力の 0.5%となる上下の限界周波数点を求め、その差を占有周波数帯幅とする。

(ｲ) 上り回線（衛星局向け送信）

被試験器を定格出力で送信するよう設定する。スペクトルアナライザを搬送波周波数に設定してその電力分布を測定し、全電力の 0.5%となる上下の限界周波数点を求め、その差を占有周波数帯幅とする。

オ　空中線電力

(ｱ) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器を定格出力で送信するよう設定し、電力計により送信電力を測定する。

(ｲ) 上り回線（衛星局向け送信）

被試験器を定格出力で送信するよう設定し、電力計により送信電力を測定する。

（２）受信装置

ア　副次的に発する電波等の限度

(ｱ) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器のレピータを受信状態（送信出力停止）にし、受信器入力端子に接続されたスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件によりで定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲ごとに副次的に発する電波の限度を測定する。

分解能帯域幅を技術的条件によりで定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値とする。

(ｲ) 上り回線（衛星局向け送信）

被試験器を受信状態（送信出力停止）にし、受信器入力端子に接続されたスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件で定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲ごとに副次的に発する電波の限度を測定する。

分解能帯域幅を技術的条件で定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値とする。

（３）運用中の設備における測定

運用中の無線局における設備の測定については、（１）及び（２）の測定法によるほか、（１）及び（２）の測定法と技術的に同等と認められる方法によることができる。

３．２．５　その他

ITU-R 等において本システムに係る検討が行われていることから、国際的な整合性を確保するため、適時適切に国際標準の内容を技術基準に反映していく必要がある。

３．３　２GHz 帯非静止衛星通信システム（小電力レピータ）の技術的条件

３．３．１　無線諸元

（１）無線周波数帯

無線周波数帯は携帯電話用周波数として特定された２GHz 帯の周波数を使用すること。

（２）中継方式

非再生中継方式又は再生中継方式であること。また、いずれの方式においても周波数変換を行うことができること。

なお、本方式で対象となる RF 信号は増幅する無線方式の信号とする。

（３）伝送方式

増幅する無線方式による。

（４）空中線電力、空中線利得

下り回線（移動局向け送信）、上り回線（衛星局向け送信）の空中線電力、空中線利得は、表３．１－１に示すとおりとする。

表３．１－１　空中線電力の最大値

周波数範囲	空中線電力	参照帯域幅
下り回線	24.0dBm（250mW）注	０dBi 以下注
上り回線	16.0dBm（40mW）	９dBi 以下

注：　下り回線において、等価等方輻射電力が絶対利得０dBの空中線に250mWの空中線電力を加えたときの値以下となる場合は、その低下分を空中線の利得（給電線損失は含まない。）で補うことができるものとする。

（５）占有周波数帯幅、電波の型式

増幅する無線方式による。

３．３．２　システム設計上の条件

（１）電波防護指針への適合

電波を使用する機器については、電波法施行規則第 21 条の４の規定に適合

すること。

（２）他システムとの共用

他の無線局及び電波法第56条の規定に基づき指定された受信設備に干渉の影響を与えないように、設置場所の選択等の必要な対策を講ずること。

３．３．３　無線設備の技術的条件

（１）送信装置

通常の動作状態において、以下の技術的条件を満たすこと。

ア　周波数の許容偏差

(ｱ) 下り回線（移動局向け送信）

±（0.1ppm+12Hz）以内であること。

(ｲ) 上り回線（衛星局向け送信）

±300Hz 以内であること。

イ　空中線電力の許容偏差

(ｱ) 下り回線（移動局向け送信）

定格空中線電力の+2.7dB/-4.1dB 以内であること。

(ｲ) 上り回線（衛星局向け送信）

空中線電力の許容値は、定格空中線電力の+2.7dB/-5.7dB 以内であること。

ウ　隣接チャネル漏えい電力

隣接チャネル漏えい電力の許容値は、以下に示す値であること。ただし、送信周波数帯域内については規定しない。

(ｱ) 下り回線（移動局向け送信）

-13dBm/MHz（送信周波数帯域端から 2.5MHz 離れ及び 7.5MHz 離れ）

(ｲ) 上り回線（衛星局向け送信）

-32.2dBc/3.84MHz 又は-13dBm/MHz 以下

（送信周波数帯域端から 2.5MHz 離れ）

-35.2dBc/3.84MHz 又は-30dBm/MHz 以下

（送信周波数帯域端から 7.5MHz 離れ）

エ　スプリアス領域における不要発射の強度

(ｱ) 下り回線（移動局向け送信）

スプリアス領域における不要発射の許容値は、表３．３－１に示す値であること。この値は送信周波数帯域端から 10MHz 以上の範囲に適用する。ただし、送信周波数帯域内については規定しない。

表３．３－１　下り回線のスプリアス領域における不要発射の強度の許容値（基本）

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
９kHz以上150kHz未満	-13dBm	１kHz
150kHz以上30MHz未満	-13dBm	10kHz
30MHz以上1000MHz未満	-13dBm	100kHz
1000MHz以上12.75GHz未満	-13dBm	１MHz

なお、デジタルコードレス電話帯域については、次の表に示す許容値とすること。ただし、キャリア周波数からのオフセット周波数12.5MHz未満の範囲においても優先される。

表３．３－２　下り回線のスプリアス領域における不要発射の強度の許容値

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
1884.5MHz以上1915.7MHz以下	-41dBm	300kHz

(ｲ) 上り回線（衛星局向け送信）

スプリアス領域における不要発射の許容値は、表３．３－３に示す値であること。この値は送信周波数帯域端から 10MHz 以上の範囲に適用する。ただし、送信周波数帯域内については規定しない。

表３．３－３　上り回線のスプリアス領域における不要発射の強度の許容値（基本）

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
９kHz以上150kHz未満	-36dBm	１kHz
150kHz以上30MHz未満	-36dBm	10kHz
30MHz以上1000MHz未満	-36dBm	100kHz
1000MHz以上12.75GHz未満	-30dBm	１MHz

なお、1884.5MHz以上1915.7MHz以下の周波数範囲については、表３．３－４に示す許容値とすること。

表３．３－４　上り回線のスプリアス領域における不要発射の強度の許容値。

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
1884.5MHz以上1915.7MHz以下	-41dBm	300kHz

オ　帯域外利得（非再生中継方式のみ適用）

次の条件を全て満たすこと。

- 送信周波数帯域端から5MHz離れた周波数において利得35dB以下であること。
- 送信周波数帯域端から10MHz離れた周波数において利得20dB以下であること。
- 送信周波数帯域端から40MHz離れた周波数において利得０dB以下であること。

（２）受信装置

ア　副次的に発する電波等の限度

受信状態で、空中線端子から発射される電波の限度とする。

30MHz以上1000MHz未満では-57dBm/100kHz以下、1000MHz以上12.75GHz以下では-47dBm/MHz以下であること。

（３）その他必要な機能

ア　包括して免許の申請を可能とするための機能

「通信の相手方である無線局からの電波を受けることによって自動的に選択される周波数の電波のみを発射する」こと。

イ　その他

(ｱ) 周囲の他の無線局への干渉を防止するための機能

発振防止機能を有すること。

(ｲ) 将来の周波数再編等に対応するための機能

包括して免許の申請を可能とするための機能又は移動局から小電力レピータを制御する機能を有すること。

３．３．４　測定法

（１）送信装置

入力試験信号については、特に指定する場合を除き中継を行う無線通信の標準的な変調をかけた信号（連続波）全てとする。なお、測定結果が最悪となる

入力試験信号を用いる場合は、それ以外の入力試験信号による測定を省略することができる。

ア　周波数の許容偏差

(ｱ) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定し、周波数計、波形解析器等を使用して周波数偏差を測定する。

被試験器が、無変調の状態にできる場合は周波数計を用いて測定することができる。

(ｲ) 上り回線（衛星局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定し、周波数計、波形解析器等を使用し、周波数偏差を測定する。

被試験器が、無変調の状態にできる場合は周波数計を用いて測定することができる。

イ　隣接チャネル漏えい電力

(ｱ) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定し、スペクトルアナライザにより隣接チャネル漏えい電力を測定する。

(ｲ) 上り回線（衛星局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定し、スペクトルアナライザにより隣接チャネル漏えい電力を測定する。

ウ　スプリアス領域における不要発射の強度

(ｱ) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定し、無線出力端子に接続されたスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件で定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲ごとにスプリアス領域における不要発射の強度を測定する。

分解能帯域幅を技術的条件で定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

また、搬送波近傍等において分解能帯域幅を参照帯域幅にすると搬送波等の影響を受ける場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、参照帯域幅に換算する方法を用いることができる。

(ｲ) 上り回線（衛星局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定し、無線出力端子に接続されたスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件で定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲ごとにスプリアス領域における不要発射の強度を測定する。

分解能帯域幅を技術的条件で定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

また、搬送波近傍等において分解能帯域幅を参照帯域幅にすると搬送波等の影響を受ける場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、参照帯域幅に換算する方法を用いることができる。

エ　占有周波数帯幅

(ｱ) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定する。スペクトルアナライザを搬送波周波数に設定してその電力分布を測定し、全電力の 0.5%となる上下の限界周波数点を求め、その差を占有周波数帯幅とする。

(ｲ) 上り回線（衛星局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定する。スペクトルアナライザを搬送波周波数に設定してその電力分布を測定し、全電力の 0.5%となる上下の限界周波数点を求め、その差を占有周波数帯幅とする。

オ　空中線電力

(ｱ) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定し、電力計により送信電力を測定する。

(ｲ) 上り回線（衛星局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定し、電力計により送信電力を測定する。

カ　送信空中線の絶対利得

測定距離３m 以上の電波暗室又は地面反射波を抑圧したオープンサイト若しくはそれらのテストサイトにおいて測定すること。測定用空中線は測定する周波数帯における送信空中線絶対利得として求める。この場合において、複数の空中線を用いる場合であって位相を調整して最大指向性を得

る方式の場合は、合成した利得が最大になる状態で測定すること。

テストサイトの測定用空中線は、指向性のものを用いること。また、被測定対象機器の大きさが 60cm を超える場合は、測定距離をその５倍以上として測定することが適当である。

なお、円偏波の空中線利得の測定においては直線偏波の測定用空中線を水平及び垂直にして測定した値の和とすること。ただし、最大放射方向の特定が困難な場合は直線偏波の空中線を水平又は垂直で測定した値に３dB 加えることによって円偏波空中線の利得とすることが適当である。

キ　帯域外利得

送信周波数帯域端から５MHz、10MHz、40MHz 離れた周波数において無変調波にて測定する。

（２）受信装置

ア　副次的に発する電波等の限度

(ｱ) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器の小電力レピータを受信状態（送信出力停止）にし、受信器入力端子に接続されたスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件で定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲ごとに副次的に発する電波の限度を測定する。

分解能帯域幅を技術的条件で定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値とする。

(ｲ) 上り回線（衛星局向け送信）

被試験器の小電力レピータを受信状態（送信出力停止）にし、受信器入力端子に接続されたスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件で定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲ごとに副次的に発する電波の限度を測定する。

分解能帯域幅を技術的条件で定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値とする。

（３）包括して免許の申請を可能とするための機能の測定

次のいずれかの方法にて測定する。

- 受信した搬送波の事業者識別符号等を読み取ることで事業者を識別し、当該事業者の搬送波のみを増幅することをスペクトルアナライザ等にて確

認する。

- 事業者特有の信号を定期的に受信し、レピータが当該信号を受信することで自らが増幅可能な電波を受信していることを確認し、当該信号の受信が確認できなくなった際には増幅動作を停止することをスペクトルアナライザ等にて確認する。
- 衛星局等からの遠隔制御により、増幅動作の停止が行えることをスペクトルアナライザ等にて確認する。

（４）運用中の設備における測定

運用中の無線局における設備の測定については、（１）及び（２）の測定法によるほか、（１）及び（２）の測定法と技術的に同等と認められる方法によることができる。

３．３．５　その他

ITU-R 等において本システムに係る検討が行われていることから、国際的な整合性を確保するため、適時適切に国際標準の内容を技術基準に反映していく必要がある。

Ⅴ　検討結果

電気通信技術審議会諮問第 82 号「非静止衛星を利用する移動衛星通信システムの技術的条件」（平成７年９月 25 日）のうち、「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」について、別紙のとおり取りまとめた。

別表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 構成員

氏　　名	主　要　現　職
主　査 専門委員　井家上哲史	明治大学　理工学部　教授
委　　員　森川　博之	東京大学　大学院工学系研究科　教授
専門委員　梅比良正弘	南山大学　理工学部　電子情報工学科　教授
〃　加藤　　寧	東北大学大学院　情報科学研究科　研究科長　教授
〃　児玉　俊介	一般社団法人電波産業会　専務理事
〃　加保　貴奈	湘南工科大学　大学院工学研究科　電気情報工学専攻　教授
〃　寺田　弘慈	国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構　理事（第 45 回）
〃　瀧口　　太	国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構　理事（第 46 回～）
〃　寺田　麻佑	一橋大学 ソーシャル・データサイエンス教育研究推進センター　教授
〃　豊嶋　守生	国立研究開発法人情報通信研究機構 ネットワーク研究所 ワイヤレスネットワーク研究センター　研究センター長
〃　藤井　威生	電気通信大学 先端ワイヤレス・コミュニケーション研究センター　教授
〃　三浦　佳子	消費生活コンサルタント／駒澤大学経済学部　非常勤講師
〃　三次　　仁	慶應義塾大学　環境情報学部　教授

別表２

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 構成員

氏　　名	主　要　現　職
主　任　　藤井　威生	電気通信大学 先端ワイヤレス・コミュニケーション研究センター　教授
構成員　　内田　信行	スターリンクジャパン合同会社　カントリーマネージャー
〃　　宇都宮隆介	楽天モバイル株式会社 技術戦略本部 スペクトラムエンジニアリング部　副部長
〃　　小竹　信幸	一般財団法人テレコムエンジニアリングセンター　技術部長
〃　　金子　雅彦	沖電気工業株式会社 技術本部 技術企画部 設計基盤室　担当部長
〃　　黒澤　　泉	XGP フォーラム TWG AdHoc22 SWG　副議長
〃　　越野　真行	一般社団法人電波産業会 研究開発本部　担当部長
〃　　白石　和久	パナソニック オペレーショナルエクセレンス株式会社 渉外本部 渉外部
〃　　城田　雅一	クアルコムジャパン合同会社　標準化本部長
〃　　武久　吉博	DECT フォーラム ジャパンワーキンググループ　メンバー
〃　　田中　祥次	株式会社放送衛星システム 総合企画室　専任部長
〃　　谷田　尚子	株式会社 NTT ドコモ 電波企画室 電波企画担当　担当課長
〃　　中井田　昭	一般社団法人日本ケーブルテレビ連盟　事業企画部長
〃　　野田　俊介	スカパーJSAT 株式会社　通信システム技術部長
〃　　平松　正顕	自然科学研究機構 国立天文台 天文情報センター 周波数資源保護室長・講師
〃　　福井　裕介	KDDI 株式会社 コア技術統括本部 技術企画本部 衛星統括部 企画 G グループリーダー

〃	福本　史郎	ソフトバンク株式会社 電波政策統括室　制度開発部長
〃	蛇石　一統	日本電気株式会社 スペースプロダクト統括部 上席プロフェッショナル
〃	細川　貴史	国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構　周波数管理室長 （第 29 回～第 31 回）
〃	橋本　昌史	国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構　周波数管理室長 （第 32 回～）
〃	三浦　　周	国立研究開発法人情報通信研究機構 ネットワーク研究所 ワイヤレスネットワーク研究センター 宇宙通信システム研究室 研究マネージャー
〃	水井　健太	内閣府宇宙開発戦略推進事務局　準天頂衛星システム戦略室 参事官補佐（総括）　（第 29 回）
〃	和田　憲拓	内閣府宇宙開発戦略推進事務局　準天頂衛星システム戦略室 参事官補佐（総括）　（第 30 回～）
〃	本久　貴志	Amazon Kuiper Japan 合同会社 プロジェクト・カイパー 免許規制業務部　部長（アジア太平洋地域担当）
〃	山下　史洋	日本電信電話株式会社 NTT アクセスサービスシステム研究 無線エントランスプロジェクト　主席研究員

別紙

諮問第82号

「非静止衛星を利用する移動衛星通信システムの技術的条件」のうち
「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」

諮問第 82 号「非静止衛星を利用する移動衛星通信システムの技術的条件」（平成７年９月 25 日諮問）のうち「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」についての一部答申（案）

第１　２GHz 帯非静止衛星通信システム（移動局）の技術的条件

１　無線諸元

（１）無線周波数帯

携帯電話用周波数として特定された２GHz 帯（上り 1920-1980MHz、下り 2110-2170MHz）の周波数を使用すること。

（２）チャネル幅

５MHz 幅とすること。

（３）キャリア設定周波数間隔

100kHz とすること。

（４）送受信周波数間隔

送受信周波数間隔は 190MHz とすること。

（５）多元接続方式／多重接続方式

OFDM（Orthogonal Frequency Division Multiplexing：直交周波数分割多重）方式及び TDM（Time Division Multiplexing：時分割多重）方式との複合方式を下り回線（衛星局送信・移動局受信）に、SC-FDMA（Single Carrier Frequency Division Multiple Access：シングルキャリア周波数分割多元接続）方式を上り回線（移動局送信・衛星局受信）に使用すること。

（６）通信方式

FDD（Frequency Division Duplex：周波数分割複信）方式とすること。

（７）変調方式

規定しない。

２　システム設計上の条件

（１）フレーム長

フレーム長は10msであり、サブフレーム長は１ms（10サブフレーム／フレーム）、スロット長は0.5ms（20スロット／フレーム）であること。

（２）送信電力制御

衛星局からの電波の受信電力の測定又は衛星局からの制御情報に基づき空中線電力が必要最小限となるよう自動的に制御する機能を有すること。

（３）電磁環境対策

移動局と自動車用電子機器、医療電子機器等との相互の電磁干渉に対し、十分な配慮が払われていること。

（４）電波防護指針への適合

無線設備規則（昭和25年電波監理委員会規則第18号）第14条の２の規定（同条第１項の表(1)に掲げる無線設備に係る規定に限る。）に適合していること。

３　無線設備の技術的条件

（１）送信装置

通常の動作状態において、以下の技術的条件を満たすこと。

ア　周波数の許容偏差

衛星局の送信周波数より190MHz低い周波数に対し、±（0.1ppm＋15Hz）以内であること。

イ　スプリアス領域における不要発射の強度

スプリアス領域における不要発射の許容値は表１．３－１に示す値以下とし、周波数離調（送信周波数帯域の中心周波数から参照帯域幅の送信周波数帯に近い方の端までの差の周波数を指す。）が12.5MHz以上に適用する。

なお、通信に当たって移動局に割り当てる周波数の範囲（リソースブロック）を制限することで、又は送信電力を制限すること若しくはそれらの組合せによって制限することで、その条件での許容値とすることができる。

表１．３－１　スプリアス領域における不要発射の強度の許容値（基本）

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
９kHz以上150kHz未満	-36dBm	１kHz

150kHz 以上 30MHz 未満	-36dBm	10kHz
30MHz 以上 1000MHz 未満	-36dBm	100kHz
1000MHz 以上 12.75GHz 未満	-30dBm	１MHz

また、表１．３－２に示す周波数範囲については、同表に示す許容値以下であること。

表１．３－２　スプリアス領域における不要発射の強度の許容値

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
800MHz 帯受信帯域 860MHz 以上 890MHz 以下	-50dBm	１MHz
1.5GHz 帯受信帯域 1475.9MHz 以上 1510.9MHz 以下	-50dBm	１MHz
1.7GHz 帯受信帯域 1845MHz 以上 1880MHz 以下	-50dBm	１MHz
デジタルコードレス電話帯域 1884.5MHz 以上 1915.7MHz 以下	-30dBm 注	１MHz
２GHz 帯 TDD 方式送受信帯域 2010MHz 以上 2025MHz 以下	-50dBm	１MHz
２GHz 帯受信帯域 2110MHz 以上 2170MHz 以下	-50dBm	１MHz

注：1910MHz 以上 1915.7MHz 以下の周波数範囲においては-25dBm/MHz とする。

ウ　隣接チャネル漏えい電力

隣接チャネル漏えい電力の許容値は、表１．３－３に示す絶対値規定又は相対値規定のどちらか高い値であること。

なお、通信に当たって移動局に割り当てる周波数の範囲（リソースブロック）を制限することで、又は送信電力を制限すること若しくはそれらの組合せによって制限することで、その条件での許容値とすることができる。

表１．３－３　隣接チャネル漏えい電力

規定の種別	離調周波数	許容値注	参照帯域幅
絶対値規定	５MHz	-50dBm	4.5MHz
	５MHz	-50dBm	3.84MHz
	10MHz	-50dBm	3.84MHz
相対値規定	５MHz	-29.2dBc	4.5MHz

	５MHz	-32.2dBc	3.84MHz
	10MHz	-35.2dBc	3.84MHz

注:送信周波数帯域の中心周波数から離調周波数分だけ離れた周波数を中心周波数とする参照帯域幅分の値とする。

エ　スペクトラムマスク

スペクトラムマスクは、送信周波数帯域の端（不要発射の強度の測定帯域に近い端に限る。）から不要発射の強度の測定帯域の送信周波数帯域に近い方の端までのオフセット周波数（Δf）に対し、表１．３－４に示す許容値以下であること。

なお、通信に当たって移動局に割り当てる周波数の範囲（リソースブロック）を制限することで、又は送信電力を制限すること若しくはそれらの組合せによって制限することで、その条件での許容値とすることができる。

表１．３－４　スペクトラムマスク

オフセット周波数|Δf|	許容値（dBm）	参照帯域幅
０MHz 以上１MHz 未満	-13.5	30kHz
１MHz 以上 2.5MHz 未満	-8.5	１MHz
2.5MHz 以上５MHz 未満	-8.5	１MHz
５MHz 以上６MHz 未満	-11.5	１MHz
６MHz 以上 10MHz 未満	-23.5	１MHz

オ　占有周波数帯幅の許容値

占有周波数帯幅の許容値は５MHz 以下であること。

カ　最大空中線電力及び空中線電力の許容偏差

定格空中線電力の最大値は 23dBm であること。

なお、定格空中線電力の最大値は、空間多重方式（送信機、受信機で複数の空中線を用い、無線信号の伝送路を空間的に多重する方式。以下同じ。）で送信する場合は、各空中線端子の空中線電力の合計値が 23dBm であること。

また、空中線電力の許容偏差は、定格空中線電力の+2.7dB/-6.7dB 以内であること。

キ　空中線絶対利得の許容値

空中線絶対利得は３dBi 以下であること。ただし、等価等方輻射電力が絶対利得３dBi の空中線に定格空中線電力の最大値を加えたときの値以下となる場合は、

その低下分を空中線の利得で補うことができる。

ク　送信オフ時電力

送信を停止したとき、送信機の出力雑音電力スペクトル密度の許容値は、移動局空中線端子において送信帯域の周波数で表１．３－５に示す許容値以下であること。

表１．３－５　送信オフ時電力

送信オフ時電力	参照帯域幅
-48.5dBm	4.5MHz

ケ　相互変調特性

規定しない。

（２）受信装置

マルチパスのない受信レベルの安定した条件下（静特性下）において、以下の技術的条件を満たすこと。

ア　受信感度

受信感度は、規定の通信チャネル信号（別に規定がない限り QPSK、符号化率 1/3）を最大値の 95%以上のスループットで受信するために必要な空中線端子で測定した最小受信電力であり、その基準感度は静特性下において-99.3dBm であること。

イ　ブロッキング

ブロッキングは、１つの変調妨害波存在下で希望信号を受信する受信機能力の基準であり、表１．３－６に示す静特性の条件下で希望波と変調妨害波を加えたとき、規定の通信チャネル信号（別に規定がない限り QPSK、符号化率 1/3）を最大値の 95%以上のスループットで受信できること。

表１．３－６　ブロッキング

希望波の受信電力	基準感度+６dB
第１変調妨害波の離調周波数	10MHz
第１変調妨害波の電力	-56dBm
第１変調妨害波の周波数幅	５MHz
第２変調妨害波の離調周波数	15MHz 以上

第２変調妨害波の電力	-44dBm
第２変調妨害波の周波数幅	５MHz

ウ　隣接チャネル選択度

隣接チャネル選択度は、隣接する搬送波に配置された変調妨害波の存在下で希望信号を受信する受信機能力の基準であり、静特性の条件下で表１．３－７に示す希望波と変調妨害波を加えたとき、規定の通信チャネル信号（別に規定がない限り QPSK、符号化率 1/3）を最大値の 95%以上のスループットで受信できること。

表１．３－７　隣接チャネル選択度

希望波の受信電力	基準感度 ＋ 14dB
変調妨害波の離調周波数	５MHz
変調妨害波の電力	基準感度 ＋ 45.5dB
変調妨害波の周波数幅	５MHz

エ　相互変調特性

相互変調特性は、３次相互変調の関係にある電力が等しい２つの無変調妨害波又は一方が変調された妨害波の存在下で希望信号を受信する受信機能力の基準であり、静特性の条件下で表１．３－８に示す希望波と３次相互変調を生ずる関係にある無変調波と変調波の２つの妨害波を加えたとき、規定の通信チャネル信号（別に規定がない限り QPSK、符号化率 1/3）を最大値の 95%以上のスループットで受信できること。

表１．３－８　相互変調特性

希望波の受信電力	基準感度+６dB
無変調妨害波１の離調周波数	10MHz
無変調妨害波１の電力	-46dBm
変調妨害波２の離調周波数	20MHz
変調妨害波２の電力	-46dBm
変調妨害波２の周波数幅	５MHz

オ　副次的に発する電波等の限度

副次的に発する電波等の限度は、受信状態で空中線端子から発射される電波の限度であり、30MHz 以上 1000MHz 未満では-57dBm/100kHz 以下、1000MHz 以上 12.75GHz 以下では-47dBm/MHz 以下であること。

4　測定法

LTE-Advanced 方式の無線設備の測定法に準ずることが適当である。

なお、複数の送受空中線を有して空間多重方式を用いる無線設備にあっては、最大空中線電力及び空中線電力の許容偏差は各空中線端子で測定した値を加算した値により、それ以外は空中線端子ごとに測定した値によるものとする。

（１）送信装置

ア　周波数の許容偏差

被試験器の移動局をシミュレータと接続し、波形解析器等を使用して周波数偏差を測定すること。

イ　スプリアス領域における不要発射の強度

被試験器の移動局とシミュレータ及びスペクトルアナライザを分配器等で接続して最大出力で送信し、分解能帯域幅を技術的条件で規定された参照帯域幅として周波数範囲ごとにスプリアス領域における不要発射の強度を測定すること。

分解能帯域幅を技術的条件で規定された参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、規定された参照帯域幅内を積分した値を求めること。

また、搬送波近傍等において分解能帯域幅を参照帯域幅にすると搬送波等の影響を受ける場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、参照帯域幅に換算する方法を用いることができる。

ウ　隣接チャネル漏えい電力

被試験器の移動局とシミュレータ及びスペクトルアナライザを分配器等で接続して最大出力で送信し、分解能帯域幅を技術的条件で規定された参照帯域幅として周波数範囲ごとに隣接チャネル漏えい電力を測定すること。

分解能帯域幅を技術的条件で規定された参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、規定された参照帯域幅内を積分した値を求めること。

エ　スペクトラムマスク

（１）イのスプリアス領域における不要発射の強度と同じ測定法とし、技術的条件に適合するように測定又は換算を行うこと。

オ　占有周波数帯幅

被試験器の移動局とシミュレータ及びスペクトルアナライザを分配器等で接続して最大出力で送信し、スペクトルアナライザを搬送波周波数に設定してその電力分布を測定することで全電力の0.5%となる上下の限界周波数点を求め、その差を占有周波数帯幅とすること。

カ　空中線電力

被試験器の移動局とシミュレータ及び電力計を分配器等で接続し、最大出力の状態で送信して電力計により空中線電力を測定すること。

キ　送信オフ時電力

被試験器の移動局をシミュレータ及びスペクトルアナライザを分配器等で接続して送信停止状態とし、分解能帯域幅を技術的条件で規定された参照帯域幅として漏えい電力を測定すること。

分解能帯域幅を技術的条件で規定された参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、規定された参照帯域幅内を積分した値を求めること。

ク　相互変調特性

規定しない。

（２）受信装置

ア　受信感度

被試験器の移動局とシミュレータを接続して技術的条件で規定された信号条件に設定し、シミュレータからランダムデータを送信してスループットを測定すること。

イ　ブロッキング

被試験器の移動局とシミュレータ及び変調信号発生器を接続して技術的条件で規定された信号レベルに設定し、シミュレータからランダムデータを送信して変調信号発生器の周波数を掃引してスループットを測定すること。

ウ　隣接チャネル選択度

被試験器の移動局とシミュレータ及び信号発生器を接続して技術的条件で規定された信号レベルに、信号発生器の周波数を隣接チャネル周波数に設定し、スループットを測定すること。

エ　相互変調特性

被試験器の移動局とシミュレータ及び２つの妨害波信号発生器を接続して希望波及び妨害波を技術的条件で規定された信号レベル及び周波数に設定し、シミュレータからランダムデータを送信してスループットを測定すること。

オ　副次的に発する電波等の限度

被試験器の移動局とシミュレータ及びスペクトルアナライザを分配器等で接続して受信状態（送信出力停止）とし、分解能帯域幅を技術的条件で規定された参照帯域幅として規定される周波数範囲ごとに副次的に発する電波の限度を測定すること。

分解能帯域幅を技術的条件で規定された参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、規定された参照帯域幅内を積分した値を求めること。

（３）運用中の設備における測定

運用中の無線局における設備の測定については、（１）及び（２）の測定法によるほか、技術的に同等と認められる方法によることができる。

５　端末設備として移動局に求められる技術的な条件

（１）発信する機能

発信（通信を行う相手を呼び出すための動作）を行うとき、発信を要求する信号を送出する機能を有すること。

（２）着信に応答する機能

応答（電気通信回線からの呼出しに応ずるための動作）するとき、応答を確認する信号を送出する機能を有すること。

（３）通信を終了する機能

通信を終了させるとき、チャネルを切断する信号を送出する機能を有すること。

（４）送信タイミング

衛星局から受信したフレームに同期させ、かつ、衛星局から指定されたサブフレームにおいて送信を開始するものとし、その送信の開始時点の偏差は±130 ナノ秒の範囲であること。

（５）ランダムアクセス制御

ア　衛星局から指定された条件においてランダムアクセス制御信号を送出後、13サブフレーム以内の衛星局から指定された時間内に送信許可信号を衛星局から受信した場合は、送信許可信号を受信した時点から、衛星局から指定された６サブフレーム以降で最初に送信可能なサブフレーム又はその次に送信可能なサブフレームに情報の送信を行うこと。

イ　アにおいて送信禁止信号を受信した場合又は送信許可信号若しくは送信禁止信号を受信できなかった場合は、再びアの動作を行うこと。この場合において、再びアの動作を行う回数は、衛星局から指示される回数を超えず、かつ、200回を超えないこと。

（６）タイムアライメント制御

送信タイミングは、衛星局から指示されるタイミング調整値に従い調整できる機能を有すること。

（７）位置登録制御

ア　衛星局から受信する位置情報（端末の位置を示す情報をいう。）が、端末に記憶されている位置情報と一致しない場合のみ、位置情報の登録更新を要求する信号を送出するものであること。ただし、衛星局からの指示があった場合や利用者が端末を操作した場合はこの限りではない。

イ　衛星局からの位置情報の登録を確認する信号を受信した場合は、端末の記憶する位置情報を更新し、かつ、保持する機能を有すること。

（８）衛星局からのチャネル切替指示に従う機能

衛星局からのチャネルを指定する信号を受信した場合は、指定されたチャネルに切り替える機能を有すること。

（９）衛星局に受信レベルを通知する機能

衛星局から指定された条件に基づき、他の衛星局の指定された制御チャネルの受信レベルについて検出を行い、他の衛星局の受信レベルが衛星局から指定された条件を満たす場合は、その結果を衛星局に通知する機能を有すること。

（10）衛星局からの送信停止指示に従う機能

衛星局からチャネルの切断を要求する信号を受信した場合は、その確認を行う信号を送出し、送信を停止する機能を有すること。ただし、衛星局からの特別な指示があった場合は、確認を行う信号の送出は不要とする。

(11) 受信レベル又は伝送品質劣化時の自動的な送信停止機能

通信中の受信レベル又は伝送品質が著しく劣化した場合は、自動的に送信を停止する機能を有すること。

(12) 故障時の自動的な送信停止機能

故障により送信が継続的に行われる場合は、自動的にその送信を停止する機能を有すること。

(13) 重要通信の確保のための機能

衛星局からの発信の規制を要求する信号を受信した場合は、発信しない機能を有すること。

(14) 自動再発信時の制限

規定しない。

(15) 漏話減衰量

規定しない。

(16) 責任の分界

事業用電気通信設備との責任の分界を明確にするため、事業用電気通信設備との間に分界点を有すること。分界点における接続の方式は、端末を電気通信回線ごとに事業用電気通信設備から容易に切り離せるものであること。

(17) 漏えいする通信の識別禁止

事業用電気通信設備から漏えいする通信の内容を意図的に識別する機能を有するものではないこと。

(18) 鳴音の発生防止

事業用電気通信設備との間で鳴音（電気的又は音響的結合により生ずる発振状態をいう。）が発生することを防ぐ機能を有すること。

(19) 絶縁抵抗等

端末の電源回路と筐体及び事業用電気通信設備との間に適切な絶縁抵抗及び絶縁耐力を有すること。

(20) 過大音響衝撃の発生防止

規定しない。

（21）配線設備等

利用者が端末を事業用電気通信設備に接続する際に使用する線路及び保安器その他の機器は、雑音の発生防止、事業用電気通信設備への過大電流の流入防止等の観点から適切に設置されること。

（22）端末設備内で電波を使用する端末設備

ア　端末設備を構成する一の部分と他の部分相互間において電波を使用するものは、適切な識別符号を有すること。

イ　特定の場合を除き使用する電波の空き状態について判定を行い、空き状態のときのみ通信路を設定するものであること。

ウ　特定の部分を除いて一の筐体に収められており、かつ容易に開けることができないこと。

６　その他

ITU-R 等において本システムに係る検討が行われていることから、国際的な整合性を確保するため、必要に応じ、適時適切に国際標準の内容を技術基準に反映していく必要がある。

第２　２GHz 帯非静止衛星通信システム（レピータ）の技術的条件

１　無線諸元

（１）無線周波数帯

無線周波数帯は携帯電話用周波数として特定された２GHz 帯（上り 1920-1980MHz、下り 2110-2170MHz）の周波数を使用すること。

（２）中継方式

非再生中継方式又は再生中継方式であること。また、いずれの方式においても周波数変換を行うことができる。

なお、本方式で対象となる RF 信号は、増幅する無線方式の信号とする。

（３）伝送方式

増幅する無線方式による。

（４）占有周波数帯幅、電波の型式

増幅する無線方式による。

２　システム設計上の条件

（１）電波防護指針への適合

電波を使用する機器については、電波法施行規則（昭和 25 年電波監理委員会規則第 14 号）第 21 条の４の規定に適合すること。

（２）他システムとの共用

他の無線局及び電波法（昭和 25 年法律第 131 号）第 56 条の規定に基づき指定された受信設備に干渉の影響を与えないように、設置場所の選択、フィルタの追加等の必要な対策を講ずること。

３　無線設備の技術的条件

（１）送信装置

通常の動作状態において、以下の技術的条件を満たすこと。

ア　周波数の許容偏差

(ｱ) 下り回線（移動局向け送信）

±（0.1ppm+12Hz）以内であること。

(ｲ) 上り回線（衛星局向け送信）

±300Hz 以内であること。

イ　空中線電力の許容偏差

(ｱ) 下り回線（移動局向け送信）

定格空中線電力の+2.7dB/-4.1dB 以内であること。

(ｲ) 上り回線（衛星局向け送信）

定格空中線電力の+2.7dB/-5.7dB 以内であること。

ウ　隣接チャネル漏えい電力

隣接チャネル漏えい電力の許容値は、以下に示す値であること。ただし、送信周波数帯域内については規定しない。

(ｱ) 下り回線（移動局向け送信）

-44.2dBc/3.84MHz 以下又は-7.2dBm/3.84MHz

（送信周波数帯域端から 2.5MHz 離れ及び 7.5MHz 離れ）

(ｲ) 上り回線（衛星局向け送信）

-32.2dBc/3.84MHz 又は-7.2dBm/3.84MHz 以下

（送信周波数帯域端から 2.5MHz 離れ）

-35.2dBc/3.84MHz 又は-24.2dBm/3.84MHz 以下

（送信周波数帯域端から 7.5MHz 離れ）

エ　スプリアス領域における不要発射の強度

(ｱ) 下り回線（移動局向け送信）

スプリアス領域における不要発射の許容値は、表２．３－１に示す値であること。この値は送信周波数帯域端から 10MHz 以上の範囲に適用する。ただし、送信周波数帯域内については規定しない。

表２．３－１　下り回線のスプリアス領域における不要発射の強度の許容値（基本）

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
９kHz 以上 150kHz 未満	-13dBm	１kHz
150kHz 以上 30MHz 未満	-13dBm	10kHz
30MHz 以上 1000MHz 未満	-13dBm	100kHz
1000MHz 以上 12.75GHz 未満	-13dBm	１MHz

なお、1884.5MHz 以上 1915.7MHz 以下の周波数範囲については、表２．３－２に示す許容値とすること。

表２．３－２　下り回線のスプリアス領域における不要発射の強度の許容値

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
1884.5MHz以上1915.7MHz以下	-41dBm	300kHz

(ｲ) 上り回線（衛星局向け送信）

スプリアス領域における不要発射の許容値は、表２．３－３に示す値であること。この値は送信周波数帯域端から 10MHz 以上の範囲に適用する。ただし、送信周波数帯域内については規定しない。

表２．３－３　上り回線のスプリアス領域における不要発射の強度の許容値（基本）

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
９kHz 以上 150kHz 未満	-36dBm	１kHz
150kHz 以上 30MHz 未満	-36dBm	10kHz
30MHz 以上 1000MHz 未満	-36dBm	100kHz
1000MHz 以上 12.75GHz 未満	-30dBm	１MHz

なお、1884.5MHz以上1915.7MHz以下の周波数範囲については、表２．３－４に示す許容値とすること。

表２．３－４　上り回線のスプリアス領域における不要発射の強度の許容値

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
1884.5MHz以上1915.7MHz以下	-41dBm	300kHz

（２）受信装置

ア　副次的に発する電波等の限度

受信状態で、空中線端子から発射される電波の限度とする。

30MHz 以上 1000MHz 未満では-57dBm/100kHz 以下、1000MHz 以上 12.75GHz 以下では-47dBm/MHz 以下であること。

４　測定法

（１）送信装置

入力試験信号については、特に指定する場合を除き中継を行う無線通信の標準的な変調をかけた信号全てとする。

なお、測定結果が最悪となる入力試験信号を用いる場合は、それ以外の入力試験信号による測定を省略することができる。

ア　周波数の許容偏差

(ｱ) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器を定格出力で送信するよう設定し、周波数計、波形解析器等を使用し、周波数偏差を測定する。

被試験器が、無変調の状態にできる場合は周波数計を用いて測定することができる。

(ｲ) 上り回線（衛星局向け送信）

被試験器を定格出力で送信するよう設定し、周波数計、波形解析器等を使用し、周波数偏差を測定する。

被試験器が、無変調の状態にできる場合は周波数計を用いて測定することができる。

イ　隣接チャネル漏えい電力

(ｱ) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器を定格出力で送信するよう設定し、スペクトルアナライザにより隣接チャネル漏えい電力を測定する。

(ｲ) 上り回線（衛星局向け送信）

被試験器を定格出力で送信するよう設定し、スペクトルアナライザにより隣接チャネル漏えい電力を測定する。

ウ　スプリアス領域における不要発射の強度

(ｱ) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器を定格出力で送信するよう設定し、無線出力端子に接続されたスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件で定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲ごとにスプリアス領域における不要発射の強度を測定する。

分解能帯域幅を技術的条件で定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

また、搬送波近傍等において分解能帯域幅を参照帯域幅にすると搬送波等の影響を受ける場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、参照帯域幅に換算する方法を用いることができる。

(ｲ) 上り回線（衛星局向け送信）

被試験器を定格出力で送信するよう設定し、無線出力端子に接続されたスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件で定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲ごとにスプリアス領域における不要発射の強度を

測定する。

分解能帯域幅を技術的条件で定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

また、搬送波近傍等において分解能帯域幅を参照帯域幅にすると搬送波等の影響を受ける場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、参照帯域幅に換算する方法を用いることができる。

エ　占有周波数帯幅

(ｱ) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器を定格出力で送信するよう設定する。スペクトルアナライザを搬送波周波数に設定してその電力分布を測定し、全電力の 0.5%となる上下の限界周波数点を求め、その差を占有周波数帯幅とする。

(ｲ) 上り回線（衛星局向け送信）

被試験器を定格出力で送信するよう設定する。スペクトルアナライザを搬送波周波数に設定してその電力分布を測定し、全電力の 0.5%となる上下の限界周波数点を求め、その差を占有周波数帯幅とする。

オ　空中線電力

(ｱ) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器を定格出力で送信するよう設定し、電力計により送信電力を測定する。

(ｲ) 上り回線（衛星局向け送信）

被試験器を定格出力で送信するよう設定し、電力計により送信電力を測定する。

（２）受信装置

ア　副次的に発する電波等の限度

(ｱ) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器を受信状態（送信出力停止）にし、受信器入力端子に接続されたスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件で定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲ごとに副次的に発する電波の限度を測定する。

分解能帯域幅を技術的条件で定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値とする。

(ｲ) 上り回線（衛星局向け送信）

被試験器を受信状態（送信出力停止）にし、受信器入力端子に接続されたスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件で定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲ごとに副次的に発する電波の限度を測定する。

分解能帯域幅を技術的条件で定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値とする。

（３）運用中の設備における測定

運用中の無線局における設備の測定については、（１）及び（２）の測定法によるほか、（１）及び（２）の測定法と技術的に同等と認められる方法によることができる。

５　その他

ITU-R 等において本システムに係る検討が行われていることから、国際的な整合性を確保するため、必要に応じ、適時適切に国際標準の内容を技術基準に反映していく必要がある。

第３　２GHz 帯非静止衛星通信システム（小電力レピータ）の技術的条件

１　無線諸元

（１）無線周波数帯

無線周波数帯は携帯電話用周波数として特定された２GHz 帯の周波数を使用すること。

（２）中継方式

非再生中継方式又は再生中継方式であること。また、いずれの方式においても周波数変換を行うことができる。

なお、本方式で対象となる RF 信号は、増幅する無線方式の信号とする。

（３）伝送方式

増幅する無線方式による。

（４）空中線電力、空中線利得

下り回線（移動局向け送信）、上り回線（衛星局向け送信）の空中線電力、空中線利得は、表３．１－１に示すとおりとする。

表３．１－１　空中線電力の最大値

周波数範囲	空中線電力	参照帯域幅
下り回線	24.0dBm（250mW）注	０dBi 以下注
上り回線	16.0dBm（40mW）	９dBi 以下

注：　下り回線において、等価等方輻射電力が絶対利得０dB の空中線に 250mW の空中線電力を加えたときの値以下となる場合は、その低下分を空中線の利得（給電線損失は含まない。）で補うことができるものとする。

（５）占有周波数帯幅、電波の型式

増幅する無線方式による。

２　システム設計上の条件

（１）電波防護指針への適合

電波を使用する機器については、電波法施行規則第 21 条の４の規定に適合すること。

（２）他システムとの共用

他の無線局及び電波法第 56 条の規定に基づき指定された受信設備に干渉の影響を与えないように、設置場所の選択等の必要な対策を講ずること。

３　無線設備の技術的条件

（１）送信装置

通常の動作状態において、以下の技術的条件を満たすこと。

ア　周波数の許容偏差

(ｱ) 下り回線（移動局向け送信）

±（0.1ppm+12Hz）以内であること。

(ｲ) 上り回線（衛星局向け送信）

±300Hz 以内であること。

イ　空中線電力の許容偏差

(ｱ) 下り回線（移動局向け送信）

定格空中線電力の+2.7dB/-4.1dB 以内であること。

(ｲ) 上り回線（衛星局向け送信）

空中線電力の許容値は、定格空中線電力の+2.7dB/-5.7dB 以内であること。

ウ　隣接チャネル漏えい電力

隣接チャネル漏えい電力の許容値は、以下に示す値であること。ただし、送信周波数帯域内については規定しない。

(ｱ) 下り回線（移動局向け送信）

-13dBm/MHz（送信周波数帯域端から 2.5MHz 離れ及び 7.5MHz 離れ）

(ｲ) 上り回線（衛星局向け送信）

-32.2dBc/3.84MHz 又は-13dBm/MHz 以下（送信周波数帯域端から 2.5MHz 離れ）

-35.2dBc/3.84MHz 又は-30dBm/MHz 以下（送信周波数帯域端から 7.5MHz 離れ）

エ　スプリアス領域における不要発射の強度

(ｱ) 下り回線（移動局向け送信）

スプリアス領域における不要発射の許容値は、表３．３－１に示す値であること。この値は送信周波数帯域端から 10MHz 以上の範囲に適用する。ただし、送信周波数帯域内については規定しない。

表３．３－１　下り回線のスプリアス領域における不要発射の強度の許容値（基本）

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
９kHz 以上 150kHz 未満	-13dBm	１kHz
150kHz 以上 30MHz 未満	-13dBm	10kHz
30MHz 以上 1000MHz 未満	-13dBm	100kHz
1000MHz 以上 12.75GHz 未満	-13dBm	１MHz

なお、デジタルコードレス電話帯域については、表３．３－２に示す許容値とすること。ただし、キャリア周波数からのオフセット周波数12.5MHz未満の範囲においても優先される。

表３．３－２　下り回線のスプリアス領域における不要発射の強度の許容値

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
1884.5MHz以上1915.7MHz以下	-41dBm	300kHz

(ｲ) 上り回線（衛星局向け送信）

スプリアス領域における不要発射の許容値は、表３．３－３に示す値であること。この値は送信周波数帯域端から 10MHz 以上の範囲に適用する。ただし、送信周波数帯域内については規定しない。

表３．３－３　上り回線のスプリアス領域における不要発射の強度の許容値（基本）

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
９kHz 以上 150kHz 未満	-36dBm	１kHz
150kHz 以上 30MHz 未満	-36dBm	10kHz
30MHz 以上 1000MHz 未満	-36dBm	100kHz
1000MHz 以上 12.75GHz 未満	-30dBm	１MHz

なお、1884.5MHz以上1915.7MHz以下の周波数範囲については、表３．３－４に示す許容値とすること。

表３．３－４　上り回線のスプリアス領域における不要発射の強度の許容値

周波数範囲	許容値	参照帯域幅
1884.5MHz以上1915.7MHz以下	-41dBm	300kHz

オ　帯域外利得（非再生中継方式のみ適用）

次の条件を全て満たすこと。

- 送信周波数帯域端から５MHz 離れた周波数において利得 35dB 以下であるこ

と。

- 送信周波数帯域端から 10MHz 離れた周波数において利得 20dB 以下であること。
- 送信周波数帯域端から 40MHz 離れた周波数において利得０dB 以下であること。

（２）受信装置

ア　副次的に発する電波等の限度

受信状態で、空中線端子から発射される電波の限度とする。

30MHz 以上 1000MHz 未満では-57dBm/100kHz 以下、1000MHz 以上 12.75GHz 以下では-47dBm/MHz 以下であること。

（３）その他必要な機能

ア　包括して免許の申請を可能とするための機能

「通信の相手方である無線局からの電波を受けることによって自動的に選択される周波数の電波のみを発射する」こと。

イ　その他

(ｱ) 周囲の他の無線局への干渉を防止するための機能

発振防止機能を有すること。

(ｲ) 将来の周波数再編等に対応するための機能

包括して免許の申請を可能とするための機能又は移動局からレピータを制御する機能を有すること。

４　測定法

（１）送信装置

入力試験信号については、特に指定する場合を除き中継を行う無線通信等の標準的な変調をかけた信号（連続波）全てとする。

なお、測定結果が最悪となる入力試験信号を用いる場合は、それ以外の入力試験信号による測定を省略することができる。

ア　周波数の許容偏差

(ｱ) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定し、周波数計、波形解析器等を使用して周波数偏差を測定する。

被試験器が、無変調の状態にできる場合は周波数計を用いて測定することが

できる。

(ｲ) 上り回線（衛星局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定し、周波数計、波形解析器等を使用し、周波数偏差を測定する。

被試験器が、無変調の状態にできる場合は周波数計を用いて測定することができる。

イ　隣接チャネル漏えい電力

(ｱ) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定し、スペクトルアナライザにより隣接チャネル漏えい電力を測定する。

(ｲ) 上り回線（衛星局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定し、スペクトルアナライザにより隣接チャネル漏えい電力を測定する。

ウ　スプリアス領域における不要発射の強度

(ｱ) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定し、無線出力端子に接続されたスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件で定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲ごとにスプリアス領域における不要発射の強度を測定する。

分解能帯域幅を技術的条件で定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

また、搬送波近傍等において分解能帯域幅を参照帯域幅にすると搬送波等の影響を受ける場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、参照帯域幅に換算する方法を用いることができる。

(ｲ) 上り回線（衛星局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定し、無線出力端子に接続されたスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件で定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲ごとにスプリアス領域における不要発射の強度を測定する。

分解能帯域幅を技術的条件で定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値を求める。

また、搬送波近傍等において分解能帯域幅を参照帯域幅にすると搬送波等の

影響を受ける場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、参照帯域幅に換算する方法を用いることができる。

エ　占有周波数帯幅

(ｱ) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定する。スペクトルアナライザを搬送波周波数に設定してその電力分布を測定し、全電力の 0.5%となる上下の限界周波数点を求め、その差を占有周波数帯幅とする。

(ｲ) 上り回線（衛星局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定する。スペクトルアナライザを搬送波周波数に設定してその電力分布を測定し、全電力の 0.5%となる上下の限界周波数点を求め、その差を占有周波数帯幅とする。

オ　空中線電力

(ｱ) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定し、電力計により送信電力を測定する。

(ｲ) 上り回線（衛星局向け送信）

被試験器の小電力レピータを定格出力で送信するよう設定し、電力計により送信電力を測定する。

カ　送信空中線の絶対利得

測定距離３ｍ以上の電波暗室又は地面反射波を抑圧したオープンサイト若しくはそれらのテストサイトにおいて測定すること。測定用空中線は測定する周波数帯における送信空中線絶対利得として求める。この場合において、複数の空中線を用いる場合であって位相を調整して最大指向性を得る方式の場合は、合成した利得が最大になる状態で測定すること。

テストサイトの測定用空中線は、指向性のものを用いること。また、被測定対象機器の大きさが 60cm を超える場合は、測定距離をその５倍以上として測定することが適当である。

なお、円偏波の空中線利得の測定においては直線偏波の測定用空中線を水平及び垂直にして測定した値の和とすること。ただし、最大放射方向の特定が困難な場合は直線偏波の空中線を水平又は垂直で測定した値に３dB 加えることによって円偏波空中線の利得とすることが適当である。

キ　帯域外利得

送信周波数帯域端から５MHz、10MHz、40MHz 離れた周波数において無変調波にて測定する。

（２）受信装置

ア　副次的に発する電波等の限度

(ｱ) 下り回線（移動局向け送信）

被試験器の小電力レピータを受信状態（送信出力停止）にし、受信器入力端子に接続されたスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件で定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲ごとに副次的に発する電波の限度を測定する。

分解能帯域幅を技術的条件で定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値とする。

(ｲ) 上り回線（衛星局向け送信）

被試験器の小電力レピータを受信状態（送信出力停止）にし、受信器入力端子に接続されたスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件で定められた参照帯域幅とし、規定される周波数範囲ごとに副次的に発する電波の限度を測定する。

分解能帯域幅を技術的条件で定められた参照帯域幅に設定できない場合は、分解能帯域幅を参照帯域幅より狭い値として測定し、定められた参照帯域幅内に渡って積分した値とする。

（３）包括して免許の申請を可能とするための機能の測定

次のいずれかの方法にて測定する。

- 受信した搬送波の事業者識別符号等を読み取ることで事業者を識別し、当該事業者の搬送波のみを増幅することをスペクトルアナライザ等にて確認する。
- 事業者特有の信号を定期的に受信し、レピータが当該信号を受信することで自らが増幅可能な電波を受信していることを確認し、当該信号の受信が確認できなくなった際には増幅動作を停止することをスペクトルアナライザ等にて確認する。
- 衛星局等からの遠隔制御により、増幅動作の停止が行えることをスペクトルアナライザ等にて確認する。

（４）運用中の設備における測定

運用中の無線局における設備の測定については、（１）及び（２）の測定法によるほか、（１）及び（２）の測定法と技術的に同等と認められる方法によることができ

る。

５　その他

ITU-R 等において本システムに係る検討が行われていることから、国際的な整合性を確保するため、必要に応じ、適時適切に国際標準の内容を技術基準に反映していく必要がある。