資料36－３

Ka帯を用いた移動体向けブロードバンド衛星通信システム（ESIM）の高度化に係る技術的条件の検討

「高度8,000kmの中軌道を利用する衛星コンステレーションによるKa帯非静止衛星通信システム」の概要及び周波数共用について

2026年11月27日

シャープ株式会社
SES S.A.

調査の概要

- システム概要、日本国内での利用シーン、普及予測
- 国際動向（諸外国での制度化・利用動向）
- 共用検討対象のシステム

    1, 国内の電波の使用状況及びKa帯ESIMの利用希望周波数帯

- （上記の利用シーン、普及予測を踏まえた）共用検討モデル

    2,他の衛星システムとの周波数共用検討

    3,地上システムとの周波数共用検討

■　システム概要、日本国内での利用シーン、普及予測

1. システム概要

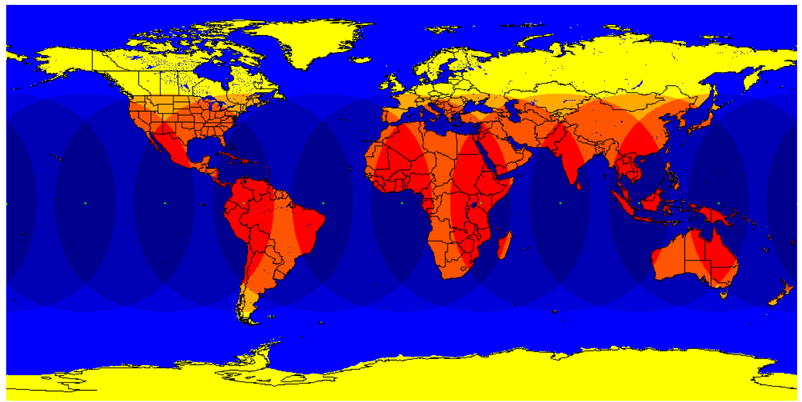
システム概要（O3b mPOWERサービス）

■ 日本向けの高性能通信の拡大

- O3Bとは「Other 3 Billion」の略で、O3b mPOWERサービスはすでにアジア太平洋地域の顧客サイトにサービスを提供しており、この地域で商業的に展開されたMEOサービスは、地上インフラが容易に対応できる地域を超えた高容量接続にも適用可能であることを示しています。

- 特に日本の場合、SESの提案アーキテクチャはSESが運用するゲートウェイまたは顧客所有のゲートウェイ、専用の政府または商用構成に対応し、MEOを国内の通信インフラに直接統合する技術的選択肢を提供します.（※今回は海外のゲートウェイを使用する前提です）

- 広域カバレッジ、予測可能な遅延、高スループットの組み合わせにより、通信事業者や政府は日本および太平洋地域全体でネットワーク拡張、レジリエンス、重要な接続性のための追加インフラ層を提供します.

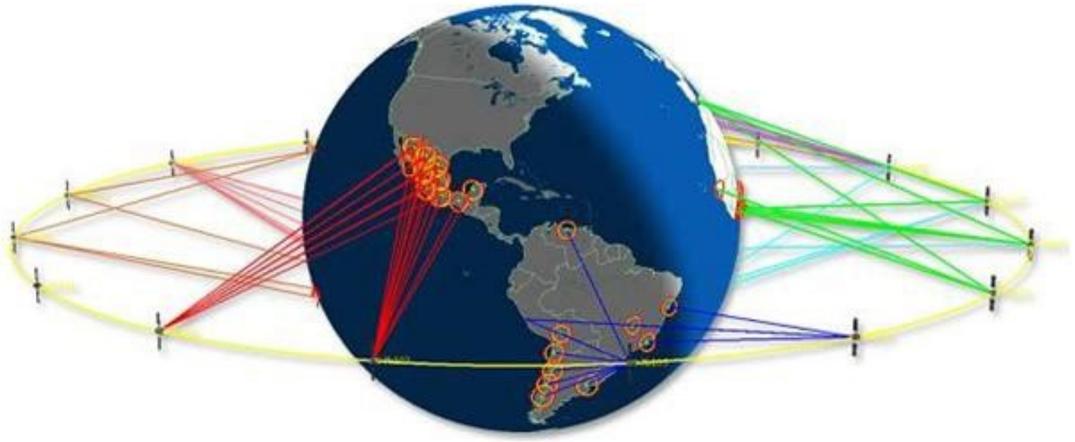


O3b mPOWER衛星コンステレーションが北緯50度から南緯50度（世界人口の96%をカバー）間で高帯域幅の接続を、0.3mから5.5mの移動端末や遠隔端末に提供でき、以下の市場で応用が見られます

- モビリティ:クルーズ、商業輸送、航空
- 通信:通信会社、モバイルネットワーク事業者、クラウドプロバイダー
- 政府:軍、政府機関、非政府組織
- 事業:石油・ガス、鉱業

システム概要（O3b mPOWERサービス）

O3b mPOWER衛星コンステレーションの衛星は、テレメトリ追跡制御機能を備えた8つの運用マスター地球局と通信します。
これらのマスター地球局は、米国ハワイ州サンセットビーチ、米国アリゾナ州フェニックス、チリ・ロンゴビロ、ギリシャ・テルモピュライ、アラブ首長国連邦・ドバイ、セネガル・ダカール、オーストラリア・メレディン、オーストラリア・ダボに設置されています。
日本のユーザー地球局は、例えばオーストラリアの地球局など、同じ地域のマスター地球局を介して通信します。



各O3b MEO衛星は、デュアル軸ジンバル追跡機構を備えた+26°の可動範囲を持つ12本のアンテナ（Ka）で構成されています。

Orbital position	Medium-Earth Orbit satellite system in equatorial circular orbit at 8,062 km. altitude (< 0.1 degree orbital inclination)
Orbital Period	288 minutes
Ground Period	360 minutes
Launch Mass (kg)	1700 kg (performance) per satellite
Estimated life of satellites	10 years from launch
Satellite system manufacturer	Boeing (www.boeing.com)
Frequency band	Ka-band
Uplink Frequencies	27.5 - 30.0 GHz
Downlink Frequencies	17.7-20.2 GHz
Service Beam Polarization	Right-Hand and Left-Hand Circular
Customer beams per satellite	Up to 4000
Throughput per customer beam	Up to 2 Gbps per beam
Beam coverage	Approximately 250 km diameter on the ground
Satellite EIRP (at saturation)	RHCP: 83, 84 dBW LHCP: 81, 99 dBW

O3b mPOWER衛星ネットワークの技術資料

O3b mPOWERサービスの顧客端末地上局(ESIM)



mPowerユーザ端末
(73 x 62 x 20cm)



マルチオービット対応ユーザ端末
(GEO/MEO/LEO対応)

1. 日本国内での利用シーン

日本国内での利用シーン例

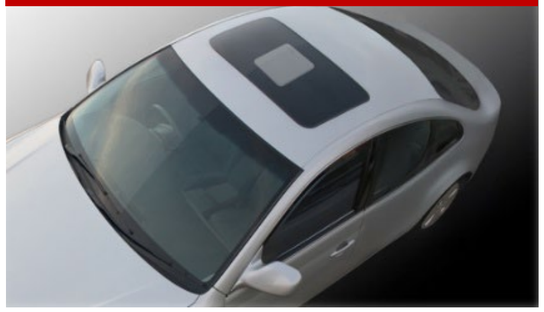
建機
遠隔／自動運転



船舶
船舶管理・ネット環境構築



自動車
自動運転・ネット環境構築



建設現場
遠隔管理・自動操作



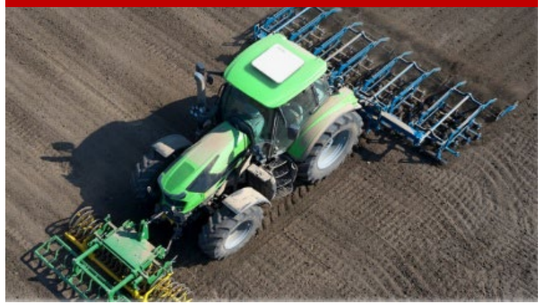
ドローン
遠隔／自動運転



鉄道
遠隔管理・自動運転



農機
遠隔／自動運転



災害・BCP(*)
緊急通信・ネット環境構築



(*) BCP：Business Continuous Plan
事業継続計画

1. 普及予測

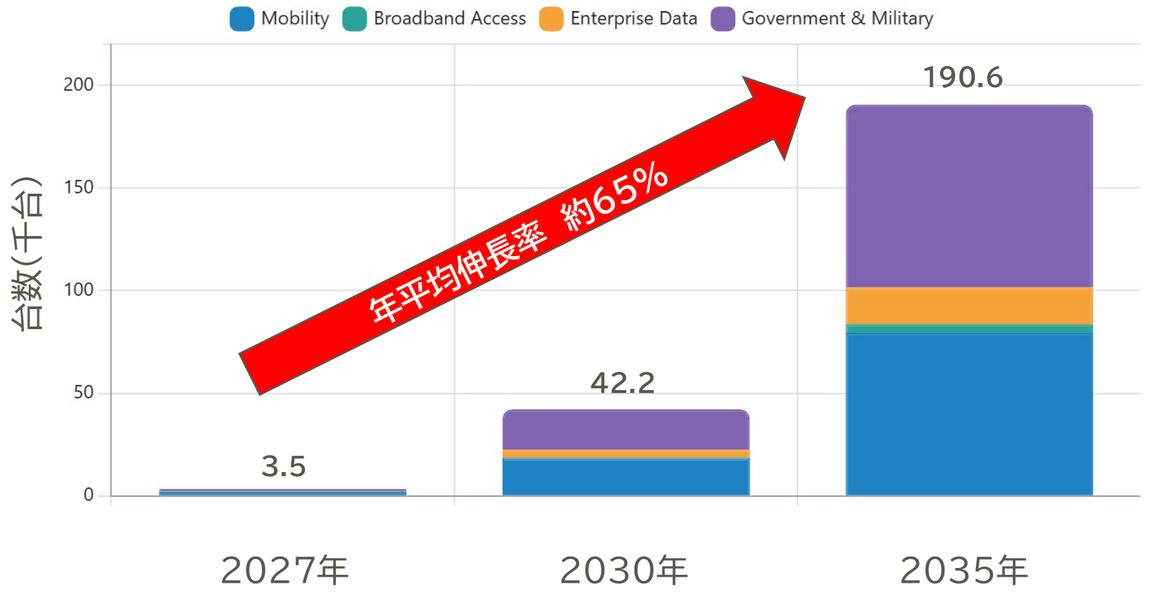
国内MEOフラットパネル向けサービス 普及予測

■ 国内MEOフラットパネル市場は、2027年から35年にかけて年平均伸長率（CAGR）約65%の拡大が期待

国内MEOフラットパネル端末サービス 需要予測　（単位：千台）

	2027年	2030年	2035年
Mobility （船舶、自動車、ドローン 他）	2.0	18.2	79.4
Broadband Access （一般住宅、地方/通信未整備地域 他）	0.1	0.5	4.2
Enterprise Data （鉱山、エネルギー、遠隔オフィス、物流 他）	0.4	3.8	18.0
Government & Military （防衛、公共安全、災害救援）	1.0	19.7	89.0
合計	3.5	42.2	190.6

※ QYRESEARCH社
“Japan Flat-Panel Satellite Antennas Market Report & Forecast” をもとに当社予測

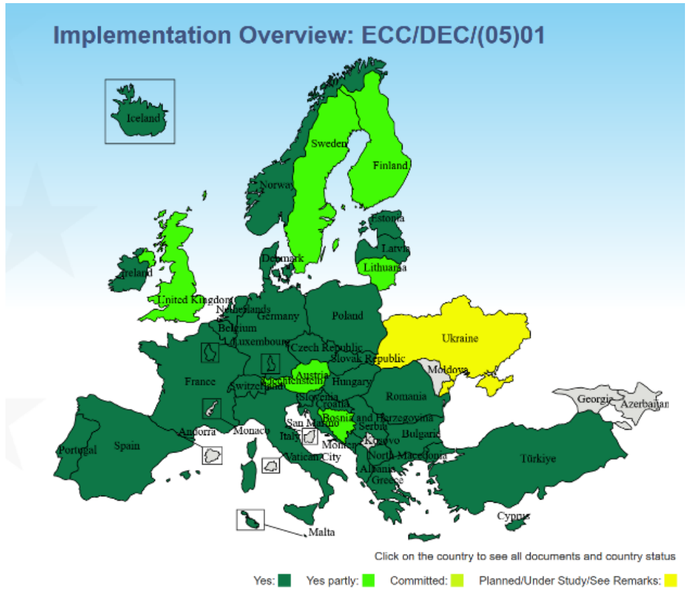


■　国際動向（諸外国での制度化・利用動向）

海外地域(ヨーロッパ)における規則および規制（1/3）

- 固定衛星業務(FSS)
  - ECC決定(05)01

本決定は、**27.5-29.5 GHz帯**における固定業務(FS)と固定衛星業務(FSS)地球局の周波数利用について規定しています。



KaバンドNGSO地上局に適用されるその他の技術要件の例

周波数帯	個別調整を必要としないFSS地上局の場合:27.5-27.8285 GHz、28.4445-28.8365 GHz、29.4525-29.5 GHz。
隣接バンドにおけるEIRP限界	固定サービス(FS)で使用される隣接サブバンドでは、放射オフアクシスのEIRP密度は-35 dBW/MHzに制限されなければなりません。
最小仰角	少なくとも3°。
最大EIRP	非調整型FSS地上局の最大EIRPは60 dBWに制限されています。TDMAネットワーク内で運用されるこのような局では、デューティサイクルが考慮されます。

- 無線機器指令 2014/53/EU

EUは、無線機器がEU要件に適合していることを示すためのいくつかの方法を確立しており、NGSO FSS機器の運用に関する指針を提供するETSI規格EN 303 699への適合も含まれます。

海外地域(ヨーロッパ)における規則および規制 (2/3)

- 固定衛星業務(FSS)
- ECC決定 (00) 07

ECC決定(00)07は、固定サービスと固定衛星サービス用地上局間で**17.7～19.7 GHz帯**の周波数共有について規定しています。個別の調整を必要としない衛星端末(FSS地球局)はこの帯域に設置可能です。ただし、そのような局は固定業務(FS)からの干渉に対する保護を要求せず、固定業務に干渉を与えたりしてはならない。

FSSシステムは必要に応じて、以下の緩和措置を適用:

- 持続的/連続的動的チャネル割り当て(DCA)[1]
- 管理部門から提供された固定サービス割り当て情報の妨害評価の利用
- サイトシールド
- 固定サービスが密集する地域では、低サイドローブゲインを目的とした受信アンテナの使用

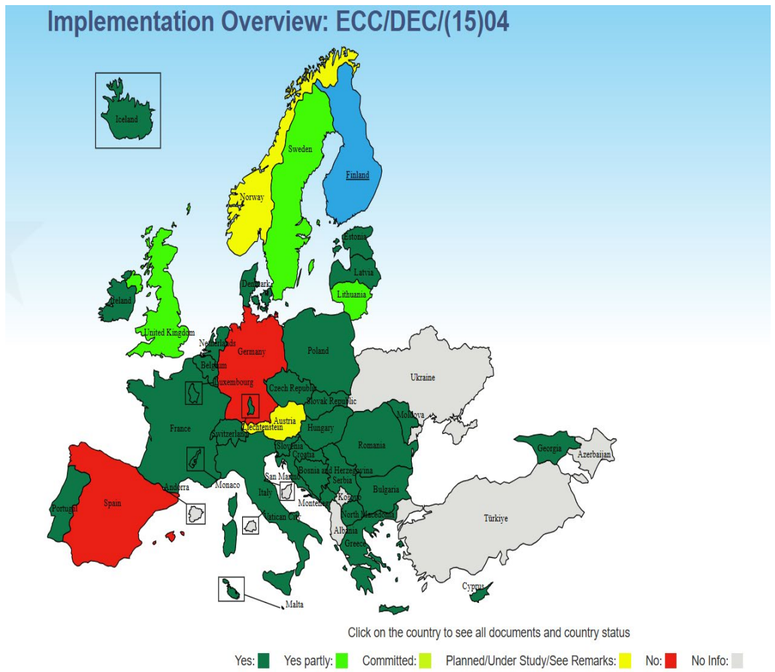
- ECC報告書241

ECC報告書241は、個別の調整を必要としないFSS局による**17.7-19.7 GHz帯**への周波数利用の拡大について論じています。地点毎にFSSが利用可能な周波数を識別し、DCAや固定サービス割り当て情報を含む緩和策を組み合わせて使用する利点を検討しています。報告書は、FSS局はこの帯域に配備可能であり、高密度の固定サービス展開地域でもFSS地上局は利用可能な周波数帯を識別し、FSからの干渉を回避できる周波数を選択して運用可能と結論づけています。

1: 持続的/連続DCAにより、FSSシステムは、試運転や運用中に有害な干渉が発生した場合に端末に割り当てられたチャネル周波数を再割り当てまたは必要に応じて変更できます。このプロセスは、干渉条件の変化に応じて必要に応じて繰り返し行うことができます。(出典:ECC報告書241)

海外地域(ヨーロッパ)における規則および規制（3/3）

- 移動プラットフォーム上の地上局（ESOMP）
  - ECC決定(15)04
    - ECC決定(15) 04は、FSS NGSO衛星システムと通信する陸上、海上および航空地上局(ESOMP)について、**受信17.3-20.2 GHz帯、送信27.5-29.1 GHz**および**29.5-30.0 GHz帯**の利用条件を規定しています。



    - ESOMPは指向性アンテナによりNGSO衛星を追尾して通信する地球局で、船舶、航空機、陸上車両等の移動プラットフォーム上で、移動中または一時停止時に使用されます。

- ECC報告書217
  - NGSO FSS衛星システムを搭載した陸上、海上、航空の移動プラットフォーム上の地上局の利用(**17.3-20.2 GHz、27.5-29.1 GHz、29.5-30.0 GHz帯**)。
  - 本報告書は技術的、運用的および規制上の要件を特定しており、その一部はすでにFSS NGSO衛星システムで動作するKaバンドESOMPに関するECC決定(15)04に盛り込まれています

ESOMP: Earth Station On Mobile Platform

海外地域(アメリカ合衆国)における規則および規制 (1/2)

- 47 CFR パート25

  - 米国における衛星通信の免許・運用等は、FCC規則である47 CFR Part 25等に規定されています。
  - 47 CFR 第25.115条(f)は、10.7-30.0GHz帯でNGSO FSS衛星システムと通信する地球局の申請要件を規定しており、例えば以下の事項を規定しています:
    a. 10.7～30.0 GHz帯のNGSO FSS地上局の免許申請は、サービス開始前にITU無線通信局から「Favorable(有利)」または「Qualified Favorable (条件付き有利)」と判断を受けなければなりません。これは、適用されるITU等価電力フラックス密度(EPFD)制限の遵守に関するITU無線規則の決議85(参照により組み込まれています)に基づいています。
    b. 個別または包括的なライセンス申請は、17.3-17.7 GHz、17.7-17.8 GHz、17.8-18.6 GHz、18.8-19.4 GHz、19.6-20.2 GHz、28.35-29.1 GHz＊、または29.5-30.0 GHz帯での運用が可能です。
    c. 17.7-17.8 GHz、17.8-18.3 GHz、19.3-19.4 GHz、および19.6-19.7 GHzのバンドにおけるブランゲットライセンスは、固定業務(FS)で稼働する現在および将来のシステムに関しては保護対象外です。
    d. 個別のライセンス申請は、27.5～28.35 GHz帯での運用のみが可能です。

＊2026年10月、FCCは28.35～28.4 GHz帯のNGSO ESIM利用制限を撤廃

海外地域(アメリカ合衆国)における規則および規制 (2/2)

- **47 CFR パート2**

- 47 CFR § 2.106 は、米国周波数割当表(United States Table of Frequency Allocations)および関連する脚注を規定しています。
- ESIMの周波数利用には、米国周波数割り当て表の脚注NG527A**に基づき、以下の条件が適用されています。

a. 19.3-19.4 GHzおよび19.6-19.7 GHzは、固定業務(FS)からの干渉に対する保護を要求せず、またNGSO衛星システムがGSO衛星ネットワークへの干渉を与えず、かつ保護を要求しない場合に限り、NGSO衛星からの受信に利用可能.

b. 18.3-18.6 GHz、19.7-20.2 GHz、28.35-28.6 GHz、および29.5-30.0 GHzのESIMは、NGSO衛星システムがGSO衛星ネットワークに干渉したり保護を要求しない場合に限りNGSO衛星との通信に利用可能。

c. 17.8～18.3 GHz帯では、ESIMはNGSO衛星から二次業務(Secondary Basis)として受信が可能ですが、NGSO衛星システムがGSO衛星ネットワークに干渉を与えず、かつ保護を要求しない場合に限られます。

d. 18.8-19.3 GHzおよび28.6-29.1 GHzのESIMは、固定衛星サービスにおけるNGSO衛星システムに干渉を与えず、かつNGSO衛星システムから保護を要求しないことを条件に、NGSOと衛星と通信することができます。

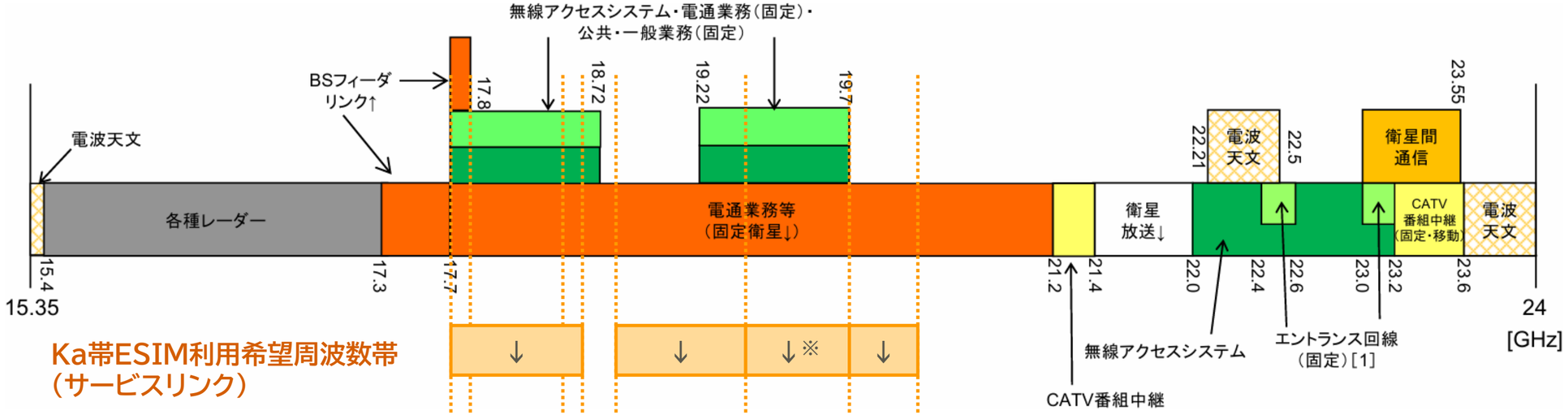
e. 17.3-17.8 GHz、ESIMはNGSO衛星からの干渉に対して保護を要求できません

**ESIM(Earth Station in Motion)に関連する脚注: なおESIMとは船舶上の地球局、車両搭載地球局、航空機上の地球局を含む。

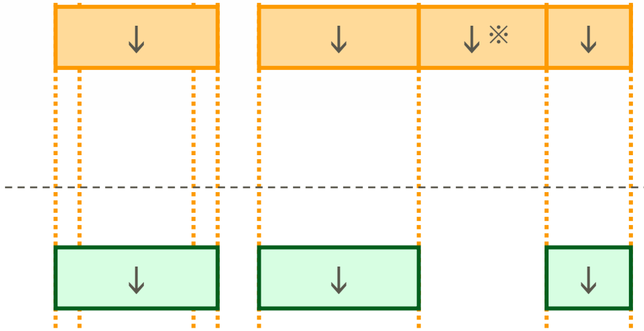
■　共用検討対象のシステム

1. 国内の電波の使用状況及びKa帯ESIMの利用希望周波数帯

国内の電波の使用状況及びKa帯ESIMの利用希望周波数帯（24GHz以下）

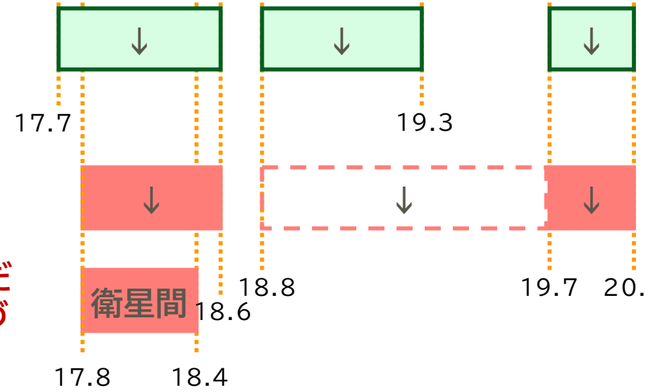


Ka帯ESIM利用希望周波数帯
（サービスリンク）



参考情報

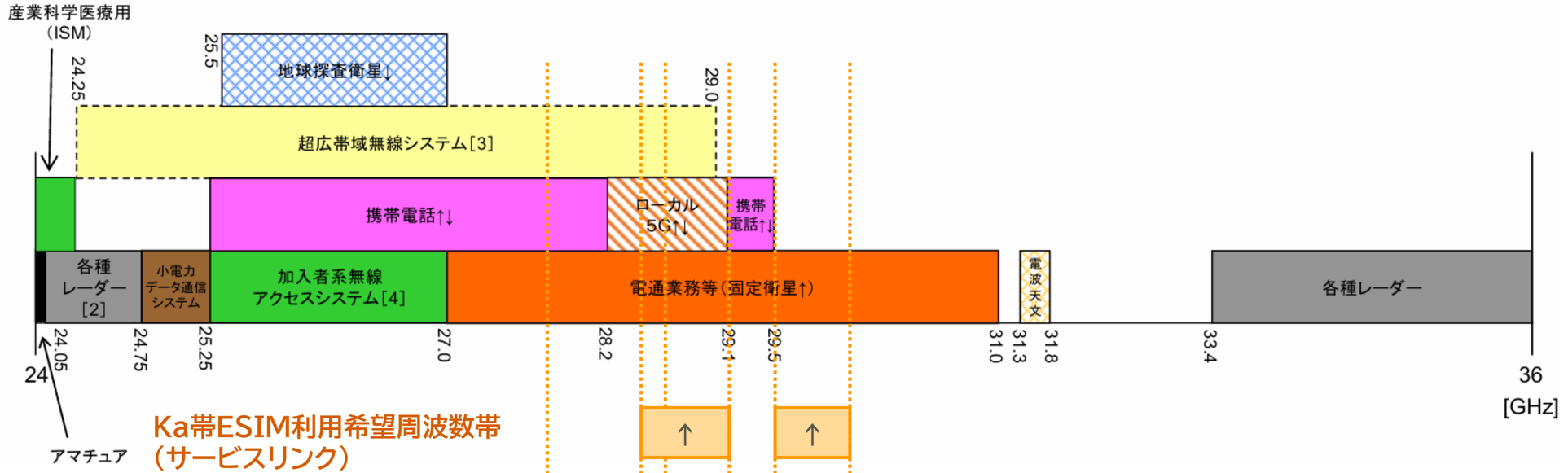
決議123（WRC-23）による
NGSOでのESIM向けに特定
された周波数帯



無線通信規則（RR）22条の
EPFD制限の適用がある帯域
（点線部はRR 22条の対象外だ
がRR9.12A号/9.13号に基づ
く調整対象の周波数帯域）

※19.3-19.7GHzは決議123(WRC-23)の対象外であるが
NGSOのFSS利用は可能であるため利用可能性を検討する

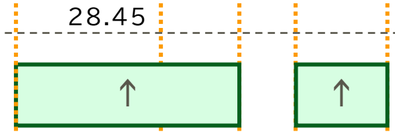
国内の電波の使用状況及びKa帯ESIMの利用希望周波数帯（24GHz以上）



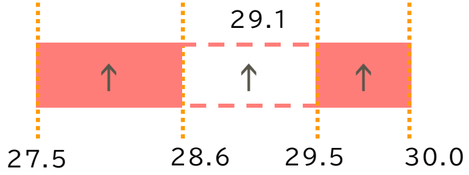
Ka帯ESIM利用希望周波数帯
（サービスリンク）

参考情報

決議123（WRC-23）による
NGSOでのESIM向けに特定
された周波数帯



RR 22条のEPFD制限の適用
がある帯域
（点線部はRR 22条の対象外だ
がRR9.12A号/9.13号に基づ
く調整対象の周波数帯域）



2. 他の衛星システムとの周波数共用検討

他の衛星システムとの周波数共用検討の検討ケース

ケース		与干渉	被干渉	帯域重複
1 GSO FSS	1-a	**Ka帯NGSO FSS 宇宙局 17.7-18.6GHz / 18.8-19.3GHz / 19.3-19.7GHz / 19.7-20.2GHz （宇宙から地球）**	GSO FSS 地球局 17.3-21.2GHz （宇宙から地球）	17.7-18.6GHz / 18.8-20.2GHz
	1-b	**Ka帯NGSO FSS 地球局 28.45-29.1GHz / 29.5-30.0GHz （地球から宇宙）**	GSO FSS 宇宙局 27.0-31.0GHz （地球から宇宙）	28.45-29.1GHz / 29.5-30.0GHz
	1-c	GSO FSS 宇宙局 17.3-21.2GHz （宇宙から地球）	**Ka帯NGSO FSS 地球局 17.7-18.6GHz / 18.8-19.3GHz / 19.3-19.7GHz / 19.7-20.2GHz （宇宙から地球）**	17.7-18.6GHz / 18.8-20.2GHz
	1-d	GSO FSS 地球局 27.0-31.0GHz （地球から宇宙）	**Ka帯NGSO FSS 宇宙局 28.45-29.1GHz / 29.5-30.0GHz （地球から宇宙）**	28.45-29.1GHz / 29.5-30.0GHz
2 GSO BSS	2-a	**Ka帯NGSO FSS 宇宙局 17.7-18.6GHz / 18.8-19.3GHz / 19.3-19.7GHz / 19.7-20.2GHz （宇宙から地球）**	GSO BSS 宇宙局 17.3-18.1GHz （地球から宇宙）	17.7-18.1GHz
	2-b	GSO BSS 地球局 17.3-18.1GHz （地球から宇宙）	**Ka帯NGSO FSS 宇宙局 17.7-18.6GHz / 18.8-19.3GHz / 19.3-19.7GHz / 19.7-20.2GHz （宇宙から地球）**	17.7-18.1GHz

他の衛星システムとの周波数共用検討の検討ケース

ケース		与干渉	被干渉	帯域重複
3 NGSO FSS	3-a	**Ka帯NGSO FSS 宇宙局 17.7-18.6GHz / 18.8-19.3GHz / 19.3-19.7GHz / 19.7-20.2GHz （宇宙から地球）**	NGSO FSS 地球局 17.3-21.2GHz （宇宙から地球）	17.7-18.6GHz / 18.8-20.2GHz
	3-b	**Ka帯NGSO FSS 顧客端末地球局 28.45-29.1GHz / 29.5-30.0GHz （地球から宇宙）**	NGSO FSS 宇宙局 27.0-31.0GHz （地球から宇宙）	28.45-29.1GHz / 29.5-30.0GHz
	3-c	NGSO FSS 宇宙局 17.3-21.2GHz （宇宙から地球）	**Ka帯NGSO FSS 顧客端末地球局 17.7-18.6GHz / 18.8-19.3GHz / 19.3-19.7GHz / 19.7-20.2GHz （宇宙から地球）**	17.7-18.6GHz / 18.8-20.2GHz
	3-d	NGSO FSS 地球局 27.0-31.0GHz （地球から宇宙）	**Ka帯NGSO FSS 宇宙局 28.45-29.1GHz / 29.5-30.0GHz （地球から宇宙）**	28.45-29.1GHz / 29.5-30.0GHz
4 EESS		**Ka帯NGSO FSS 宇宙局 17.7-18.6GHz / 18.8-19.3GHz / 19.3-19.7GHz / 19.7-20.2GHz （宇宙から地球）**	地球探査衛星業務 宇宙局（受動） 18.6-18.8GHz	なし（隣接）

【ケース1】「Ka帯NGSO FSS」と「GSO FSS」の共用検討

■ 静止衛星との共用について、RR 22条のEPFD制限が適用される周波数帯域は当該制限を遵守しGSOを保護することとなるため共用可能と考えられる

■ RR 22条のEPFD制限が適用されない周波数帯域の一部はRR 9.12A号及びRR 9.13号によりNGSOとGSO間で運用調整が行われるため共用可能と考えられる

■ 上記以外の帯域として17.7-17.8GHzが本検討対象の帯域に該当し、当該帯域はEPFDの制限はないものの、RR 22.2号において「GSOへ許容できない干渉を与えてはならず、GSOに保護を要求してはいけない」となっており、当該条件を遵守することで共用可能と考えられる

検討条件	本検討での該当帯域	共用可否
RR 22条	↓:17.8-18.6GHz / 19.7-20.2GHz ↑:28.45-28.6GHz / 29.5-30.0GHz	RR 22条のEPFD制限を遵守しGSO保護義務の条件を遵守するため共用可能
RR 9.12A号/9.13号	↓:18.8-19.7GHz ↑:28.6-29.1GHz	RR 9.12A号及びRR 9.13号に基づく運用調整が実施されるため共用可能
上記以外	↓:17.7-17.8GHz ↑:該当なし	RR 22.2号のGSO保護義務の条件を遵守するため共用可能

【ケース2】「Ka帯NGSO FSS」と「GSO BSS」の共用検討

■　静止衛星との共用について、RR 22条のEPFD制限が適用される周波数帯域は当該制限を遵守しGSOを保護することとなるため共用可能と考えられる

■　上記以外の帯域として17.7-17.8GHzが本検討対象の帯域に該当し、当該帯域はEPFDの制限はないものの、RR 22.2号において「GSOへ許容できない干渉を与えてはならず、GSOに保護を要求してはならない」となっており、当該条件を遵守することで共用可能と考えられる

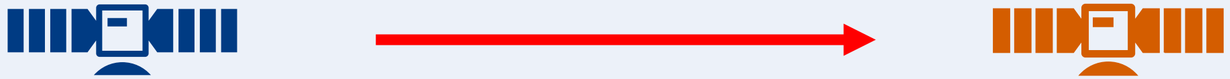
検討条件	本検討での該当帯域	共用可否
RR 22条	↓:17.8-18.1GHz ↑:該当なし	RR 22条のEPFD制限を遵守しGSO保護義務の条件を遵守するため共用可能
上記以外	↓:17.7-17.8GHz ↑:該当なし	RR 22.2号のGSO保護義務の条件を遵守するため共用可能

【ケース3】「Ka帯NGSO FSS」と「NGSO FSS」の共用検討

■ Ka帯NGSO FSSとその他のNGSO FSSとは、17.7-18.6GHz、18.8-20.2GHz、28.45-30.0GHzは、RR 5.484A/5.523A/5.523B/5.516より、RR 9.12号に基づきNGSO間の運用調整が行われるため共用可能と考えられる

本検討での該当帯域	RR
↓:17.7-17.8GHz	5.516号
↓:17.8-18.6GHz / 19.7-20.2GHz ↑:28.45-28.6GHz / 29.5-30.0GHz	5.484A号
↓:18.8-19.3GHz ↑:28.6-29.1GHz	5.523A号
↓:19.3-19.7GHz	5.523B号

【ケース4】「Ka帯NGSO FSS」と「EESS（受動）」の共用検討

与干渉	被干渉
Ka帯NGSO FSS　宇宙局 17.7-18.6GHz / 18.8-19.3GHz / 19.3-19.7GHz / 19.7-20.2GHz （宇宙から地球）	地球探査衛星業務　宇宙局（受動） 18.6-18.8GHz
	

■ EESS（受動）が利用する周波数帯域は18.6-18.8GHzであり隣接周波数帯となる

■ RR 21.16.2より、18.6-18.8GHzのEESSへの保護基準として、

「18.6–18.8 GHzの200 MHz帯域全体にわたり、宇宙局からの発射によって地表面に生じる電力束密度は、自由空間伝搬を仮定した条件において、−95 dB(W/m²)を超えてはならない。」と規定されている

他の衛星システムとの周波数共用検討の検討結果まとめ

ケース		与干渉	被干渉	検討結果
1 GSO FSS	1-a	**Ka帯NGSO FSS 宇宙局**	GSO FSS 地球局	共用可能
	1-b	**Ka帯NGSO FSS 地球局**	GSO FSS 宇宙局	共用可能
	1-c	GSO FSS 宇宙局	**Ka帯NGSO FSS 地球局**	共用可能
	1-d	GSO FSS 地球局	**Ka帯NGSO FSS 宇宙局**	共用可能
2 GSO BSS	2-a	**Ka帯NGSO FSS 宇宙局**	GSO BSS 宇宙局	共用可能
	2-b	GSO BSS 地球局	**Ka帯NGSO FSS 宇宙局**	共用可能
3 NGSO FSS	3-a	**Ka帯NGSO FSS 宇宙局**	NGSO FSS 地球局	共用可能
	3-b	**Ka帯NGSO FSS 地球局**	NGSO FSS 宇宙局	共用可能
	3-c	NGSO FSS 宇宙局	**Ka帯NGSO FSS 地球局**	共用可能
	3-d	NGSO FSS 地球局	**Ka帯NGSO FSS 宇宙局**	共用可能
4 EESS		**Ka帯NGSO FSS 宇宙局**	地球探査衛星業務 宇宙局(受動)	(共用検討を実施)

3. 地上システムとの周波数共用検討

Ka帯NGSO顧客端末地球局の運用パラメータ

パラメータ	地球局
周波数帯(受信)	17.7-18.6GHz/18.8-20.2GHz
周波数帯(送信)	28.45-29.1GHz/29.5-20.0GHz
チャネル帯幅(送信)	14.94MHz x n ch (最大連続帯域)460.9MHz
占有周波数帯幅(送信)	(最小)1.05MHz (最大)104.58MHz
アンテナ径	(最小)直径233mm
最小仰角	20度
最大アンテナ利得(送信)	37dB
最大EIRP密度	52dBW/MHz

地上システムとの周波数共用検討の検討ケース

ケース		与干渉	被干渉	帯域重複
5 FS/FWA	5-a	**Ka帯NGSO FSS　宇宙局** **17.7-18.6GHz / 18.8-19.3GHz /** **19.3-19.7GHz / 19.7-20.2GHz** **（宇宙から地球）**	固定業務（FS）及び無線アクセスシステム（FWA） 17.7-18.72GHz / 19.22-19.7GHz	17.7-18.6GHz / 19.3-19.7GHz
	5-b	固定業務（FS）及び無線アクセスシステム（FWA） 17.7-18.72GHz / 19.22-19.7GHz	**Ka帯NGSO FSS 地球局** **17.7-18.6GHz / 18.8-19.3GHz /** **19.3-19.7GHz / 19.7-20.2GHz** **（宇宙から地球）**	17.7-18.6GHz / 19.3-19.7GHz
6 ローカル 5G	6-a	**Ka帯NGSO FSS　顧客端末地球局** **28.45-29.1GHz / 29.5-30.0GHz** **（地球から宇宙）**	ローカル5Gシステム 28.2-29.1GHz	28.45-29.1GHz
	6-b	ローカル5Gシステム 27.0-29.5GHz	**Ka帯NGSO FSS　宇宙局** **28.45-29.1GHz / 29.5-30.0GHz** **（地球から宇宙）**	28.45-29.1GHz
7 携帯事業 者（5G）	7-a	**Ka帯NGSO FSS　顧客端末地球局** **28.45-29.1GHz / 29.5-30.0GHz** **（地球から宇宙）**	携帯事業者5Gシステム 27.0-28.2GHz / 29.1-29.5GHz	なし（隣接）
	7-b	携帯事業者5Gシステム 27.0-28.2GHz / 29.1-29.5GHz	**Ka帯NGSO FSS　宇宙局** **28.45-29.1GHz / 29.5-30.0GHz** **（地球から宇宙）**	なし（隣接）
8 UWB	8-a	**Ka帯NGSO FSS　顧客端末地球局** **28.45-29.1GHz / 29.5-30.0GHz** **（地球から宇宙）**	超広帯域無線システム 24.25-29.0GHz	28.45-29.0GHz
	8-b	超広帯域無線システム 24.25-29.0GHz	**Ka帯NGSO FSS　宇宙局** **28.45-29.1GHz / 29.5-30.0GHz** **（地球から宇宙）**	28.45-29.0GHz

【ケース5】「Ka帯NGSO FSS」と「FS/FWA」の共用検討

■ FS及びFWAの諸元

項目	FSの諸元	FWAの諸元	出所
送信EIRP密度	最大62 [dBm]　※下式よりθ=2.5°の場合 70-20.8logθ [dBm](2.5°≦θ<48°) 35 [dBm] (48°≦θ)	70 [dBm] ※下式よりθ=0°の場合 70.3−1.65θ^2 [dBm] (0°≦θ<2.5°) 68.05−20.23logθ [dBm] (2.5°≦θ<54°) 33.0 [dBm] (54°≦θ<70°) 33.0−0.0138(θ−70)^2 [dBm] (70°≦θ<90°) 27.5 [dBm] (90°≦θ)	[1]
最大送信アンテナ利得	38.0 [dBi]	38.4 [dBi]	[1]
最大受信アンテナ利得	54.8 [dBi]	54.8 [dBi]	[1]
受信アンテナパターン	54.8-5.248θ^2 [dBi] (0°≦θ<2.5°) 32-25logθ [dBi] (2.5°≦θ<48°) -10 [dBi]	54.8-5.248θ^2 [dBi] (0°≦θ<2.5°) 32-25logθ [dBi] (2.5°≦θ<48°) -10 [dBi]	[1]
空中線高	30 [m]	30 [m]	[1]
干渉基準	-146 [dBW/MHz]	-146 [dBW/MHz]	

[1] 総務省 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)「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」 https://www.soumu.go.jp/main content/000713523.pdf

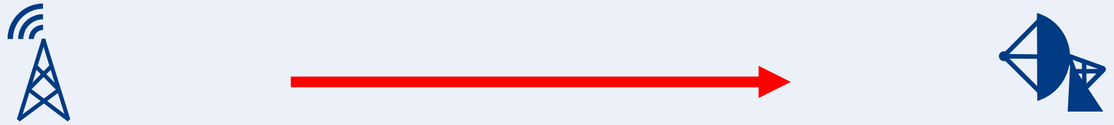
【ケース5-a】「Ka帯NGSO FSS」と「FS/FWA」の共用検討

与干渉	被干渉
Ka帯NGSO FSS　宇宙局 17.7-18.6GHz / 18.8-19.3GHz / 19.3-19.7GHz / 19.7-20.2GHz （宇宙から地球）	固定業務（FS）及び無線アクセスシステム（FWA） 17.7-18.72GHz / 19.22-19.7GHz
	

■　共用検討結果

宇宙局からの干渉影響について、宇宙局が送信する電波の地表面におけるPFDは、地上無線局の保護のためにRR 21条によって制限値が設けられており、RR 21条を遵守することでFS/FWAは保護されることから共用検討は不要であり共用可能と考えられる

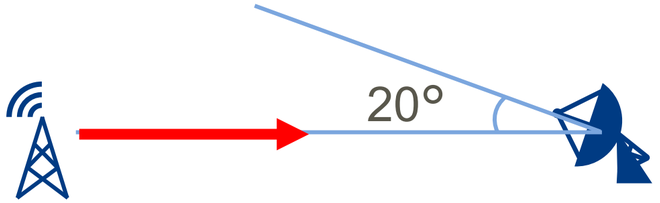
【ケース5-b】「Ka帯NGSO FSS」と「FS/FWA」の共用検討

与干渉	被干渉
固定業務(FS)及び無線アクセスシステム(FWA) 17.7-18.72GHz / 19.22-19.7GHz	Ka帯NGSO FSS 顧客端末地球局 17.7-18.6GHz / 18.8-19.3GHz / 19.3-19.7GHz / 19.7-20.2GHz (宇宙から地球)
	

■ 共用検討方法(案)

FS/FWAの電波の放射方向にNGSO FSS顧客端末地球局が存在し、NGSO FSS地球局が最低仰角(20°)で信号を受信している場合がワーストケースと考えられるため、当該ケースを初期検討として所要離隔距離を算出し共用条件を検討する

なお、伝搬損失はITU-R P.452を利用し、利用ユースケースなどを踏まえクラッタ損失などの追加損失を考慮し所要離隔距離を計算する想定である



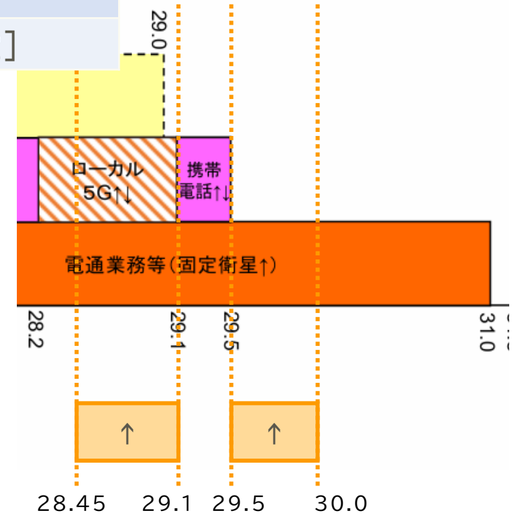
【ケース6】「Ka帯NGSO FSS」と「ローカル5G」の共用検討

■ ローカル5Gの諸元（28GHz帯の5G陸上基地局/移動局と同等と想定）

項目	基地局諸元	移動局諸元	出所
送信EIRP密度	25 [dBm/MHz]（屋外） 20 [dBm/MHz]（屋内）	17 [dBm/MHz]（400MHz） 14 [dBm/MHz]（800MHz）	[2]
最大送信アンテナ利得	23 [dBi]（素子あたり5dBi、8x8素子想定）	20 [dBi]	[2]
最大受信アンテナ利得	23 [dBi]（素子あたり5dBi、8x8素子想定）	20 [dBi]	[2]
アンテナパターン	ITU-R M.2101	ITU-R M.2101	[2]
アンテナチルト	10 [deg.]（屋外） 90 [deg.]（屋内）	なし	[2]
空中線高	6、15 [m]（屋外） 3 [m]（屋内）	1.5 [m]	[2]
隣接チャネル漏洩電力	-28 [dBc]または-13 [dBm/MHz]の高い値	-17 [dBc]	[2]
スプリアス領域における不要発射の強度	-13 [dBm/MHz]	-13 [dBm/MHz]	[2]
その他損失	なし	4 [dB]（人体吸収損）	
干渉基準	-110 [dBm/MHz]	-110 [dBm/MHz]	[2]

■ 共用検討対象の周波数

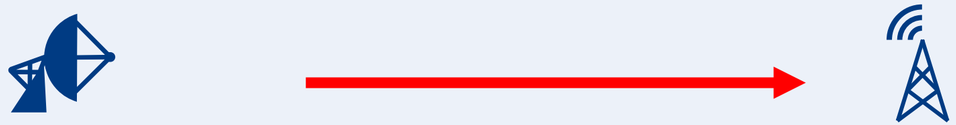
国内の周波数分配の脚注J289で「28.45－29.1GHzの周波数帯を使用する移動業務のローカル5Gの局は、固定衛星業務の地球局からの保護を要求してはならない。」とあることから、本検討では隣接帯域（28.2-28.45GHz）のみを対象とする



[2] 総務省 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「第5世代移動通信システム（5G）に関する技術的条件」https://www.soumu.go.jp/main_content/000567504.pdf

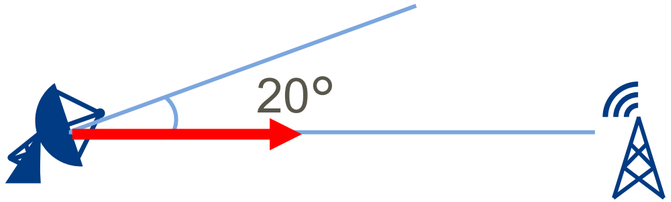
【ケース6-a】「Ka帯NGSO FSS」と「ローカル5G」の共用検討

与干渉	被干渉
Ka帯NGSO FSS　顧客端末地球局 28.45-29.1GHz / 29.5-30.0GHz （地球から宇宙）	ローカル5Gシステム 28.2-29.1GHz



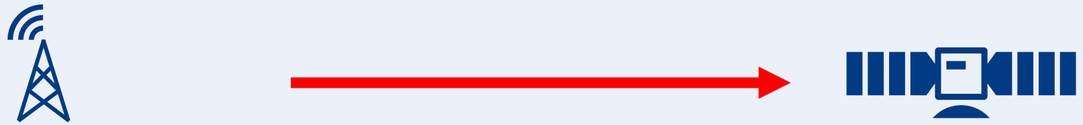
■　共用検討方法（案）

NGSO FSS顧客端末地球局の放射方向にローカル5Gの無線局が存在しアンテナ指向方向がNGSO FSS顧客端末地球局の場合において、NGSO FSS顧客端末地球局が最低仰角（20°）で信号を送信している場合がワーストケースと考えられるため、当該ケースを初期検討として所要離隔距離を算出し共用条件を検討する。なお、伝搬損失はITU-R P.452を利用し、利用ユースケースなどを踏まえクラッタ損失などの追加損失を考慮し所要離隔距離を計算する想定である



【ケース6-b】「Ka帯NGSO FSS」と「ローカル5G」の共用検討

与干渉	被干渉
ローカル5Gシステム 27.0-29.5GHz	Ka帯NGSO FSS　宇宙局 28.45-29.1GHz / 29.5-30.0GHz （地球から宇宙）



■　共用検討方法（案）

総務省 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「第5世代移動通信システム（5G）に関する技術的条件」における5GシステムとNGSO FSSシステムの検討結果において下記の通り共用可能と示されており、本NGSO FSSの宇宙局が当該検討で利用されたパラメータに準ずると言えるかを判断し、準ずると言える場合は共用可能と考えられる

５Ｇシステムから非静止衛星への干渉

- 本検討で想定した基地局諸元に基づけば、低仰角の条件でクラッタ損を考慮しない場合には約 6,000～8,000 局の基地局を設置すると非静止衛星の許容干渉電力に到達するが、これらの低仰角の条件ではクラッタ損を期待できるため、その場合には十分な数（数万局程度）の基地局を設置できるとの結果が得られた。陸上移動局からの干渉影響は、基地局からの干渉影響に比較して、大幅に増加することはないものと考えられる。
- 同一周波数の条件を含めて５Ｇシステムと非静止衛星との共存を実現するには、基地局の設置状況を適切に管理していく必要がある。

総務省 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「第5世代移動通信システム（5G）に関する技術的条件」https://www.soumu.go.jp/main content/000567504.pdf

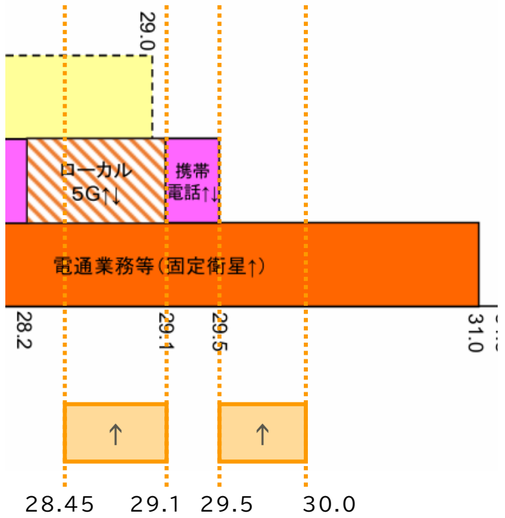
【ケース7】「Ka帯NGSO FSS」と「携帯事業者（5G）」の共用検討

■　共用検討対象の諸元

携帯事業者（5G）の諸元はローカル5Gで記載した諸元と同一

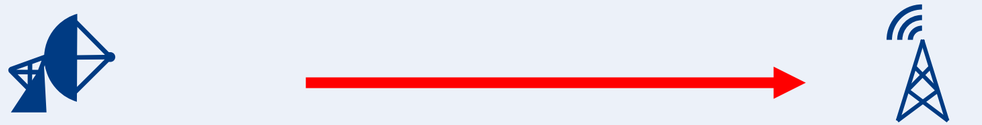
■　共用検討対象の周波数

本検討では隣接周波数帯となる29.1-29.5GHzを対象として実施する



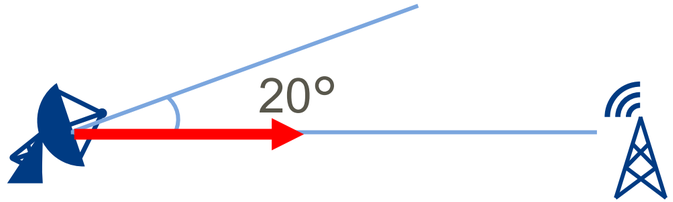
【ケース7-a】「Ka帯NGSO FSS」と「携帯事業者（5G）」の共用検討

与干渉	被干渉
Ka帯NGSO FSS　顧客端末地球局 28.45-29.1GHz / 29.5-30.0GHz （地球から宇宙）	携帯事業者5Gシステム 27.0-28.2GHz / 29.1-29.5GHz



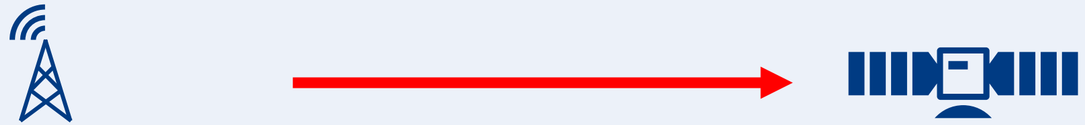
■　共用検討方法（案）　※評価周波数を除いてローカル5Gと同等と想定

NGSO FSS顧客端末地球局の放射方向に携帯事業者（5G）の無線局が存在しアンテナ指向方向がNGSO FSS顧客端末地球局の場合において、NGSO FSS顧客端末地球局が最低仰角（20°）で信号を送信している場合がワーストケースと考えられるため、当該ケースを初期検討として所要離隔距離を算出し共用条件を検討する。なお、伝搬損失はITU-R P.452を利用し、利用ユースケースなどを踏まえクラッタ損失などの追加損失を考慮し所要離隔距離を計算する想定である



【ケース7-b】「Ka帯NGSO FSS」と「携帯事業者（5G）」の共用検討

与干渉	被干渉
携帯事業者5Gシステム 27.0-28.2GHz / 29.1-29.5GHz	Ka帯NGSO FSS　宇宙局 28.45-29.1GHz / 29.5-30.0GHz （地球から宇宙）



■　共用検討方法（案）　※評価周波数を除いてローカル5Gと同等と想定

総務省 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「第5世代移動通信システム（5G）に関する技術的条件」における5GシステムとNGSO FSSシステムの検討結果において下記の通り共用可能と示されており、本NGSO FSSの宇宙局が当該検討で利用されたパラメータに準ずると言えるかを判断し、準ずると言える場合は共用可能と考えられる

５Ｇシステムから非静止衛星への干渉

- 本検討で想定した基地局諸元に基づけば、低仰角の条件でクラッタ損を考慮しない場合には約 6,000～8,000 局の基地局を設置すると非静止衛星の許容干渉電力に到達するが、これらの低仰角の条件ではクラッタ損を期待できるため、その場合には十分な数（数万局程度）の基地局を設置できるとの結果が得られた。陸上移動局からの干渉影響は、基地局からの干渉影響に比較して、大幅に増加することはないものと考えられる。
- 同一周波数の条件を含めて５Ｇシステムと非静止衛星との共存を実現するには、基地局の設置状況を適切に管理していく必要がある。

総務省 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「第5世代移動通信システム（5G）に関する技術的条件」https://www.soumu.go.jp/main content/000567504.pdf

【ケース8】「Ka帯NGSO FSS」と「UWB」の共用検討

■　超広帯域無線システム（UWB）について、以下の通り「他の無線局又は受信設備に有害な混信を生じさせてはならず、また、他の無線局による有害な混信からの保護を要求してはならない」と定められていることから、Ka帯NGSO FSSの顧客端末地球局や宇宙局との共用は可能と考えられる

第３　超広帯域無線システムの無線局の周波数表

3400MHz 以上 4800MHz 未満 [1]
7.25GHz 以上 10.25GHz 未満 [1]
24.25GHz 以上 29GHz 未満 [1]

1　この周波数帯の使用は、第２に規定する周波数割当表に従って運用する他の無線局又は受信設備に有害な混信を生じさせてはならず、また、他の無線局による有害な混信からの保護を要求してはならない。

総務省 電波利用ポータル「周波数割り当て計画　第3 超広帯域無線システムの無線局の周波数表」https://www.tele.soumu.go.jp/resource/search/share/pdf/musensisutemu_2026.pdf

地上システムとの周波数共用検討の検討結果まとめ

ケース		与干渉	被干渉	検討結果
5 FS/FWA	5-a	**Ka帯NGSO FSS　宇宙局 17.7-18.6GHz / 18.8-19.3GHz / 19.3-19.7GHz / 19.7-20.2GHz （宇宙から地球）**	固定業務（FS）及び無線アクセスシステム（FWA） 17.7-18.72GHz / 19.22-19.7GHz	共用可能
	5-b	固定業務（FS）及び無線アクセスシステム（FWA） 17.7-18.72GHz / 19.22-19.7GHz	**Ka帯NGSO FSS顧客端末地球局 17.7-18.6GHz / 18.8-19.3GHz / 19.3-19.7GHz / 19.7-20.2GHz （宇宙から地球）**	（共用検討を実施）
6 ローカル5G	6-a	**Ka帯NGSO FSS　顧客端末地球局 28.45-29.1GHz / 29.5-30.0GHz （地球から宇宙）**	ローカル5Gシステム 28.2-29.1GHz	（共用検討を実施） ※隣接帯域（28.2-28.45GHz）のみを対象
	6-b	ローカル5Gシステム 27.0-29.5GHz	**Ka帯NGSO FSS　宇宙局 28.45-29.1GHz / 29.5-30.0GHz （地球から宇宙）**	（準ずるといえる場合は共用可能）
7 携帯事業者（5G）	7-a	**Ka帯NGSO FSS　顧客端末地球局 28.45-29.1GHz / 29.5-30.0GHz （地球から宇宙）**	携帯事業者5Gシステム 27.0-28.2GHz / 29.1-29.5GHz	（共用検討を実施）
	7-b	携帯事業者5Gシステム 27.0-28.2GHz / 29.1-29.5GHz	**Ka帯NGSO FSS　宇宙局 28.45-29.1GHz / 29.5-30.0GHz （地球から宇宙）**	（準ずるといえる場合は共用可能）
8 UWB	8-a	**Ka帯NGSO FSS　顧客端末地球局 28.45-29.1GHz / 29.5-30.0GHz （地球から宇宙）**	超広帯域無線システム 24.25-29.0GHz	共用可能
	8-b	超広帯域無線システム 24.25-29.0GHz	**Ka帯NGSO FSS　宇宙局 28.45-29.1GHz / 29.5-30.0GHz （地球から宇宙）**	共用可能