

令和7年度周波数ひっ迫対策技術試験事務

放送用周波数を有効活用する放送ネットワークの技術的条件に関する調査検討（中継に関する技術的条件のうち他システムとの共用条件に関する検討）

報告書（概要版）

2026年2月27日

中継に関する技術的条件のうち他システムとの共用条件に関する調査検討会
（請負業者 株式会社NHKテクノロジーズ）

目次

第 1 章 調査検討の概要

- 1.1 背景と目的
- 1.2 実施概要
- 1.3 調査検討会
- 1.4 作業班

第 2 章 他システムとの共用検討

- 2.1 基本的な考え方
- 2.2 無線局諸元と検討方針
- 2.3 共用検討の結果

1. 調査検討の概要 (1)

1.1 背景と目的

地上デジタルテレビジョン放送（以下「地デジ」という。）における、4K放送や2K 放送の周波数利用効率の向上を可能とする新たな放送方式として、高度地上デジタルテレビジョン放送方式の技術的条件について、令和元年度から技術試験事務での検討が実施されてきた。

一方で、現在の地デジは、必要最小限の周波数資源を用いて、全国にあまねく放送を受信することが可能な放送ネットワークを構築しているが、地デジ用及び放送中継用の周波数帯はひっ迫しており、新たな放送サービスの放送ネットワークの構築を実現するためには、更なる周波数有効利用が喫緊の課題となっている。

これらを踏まえ、令和5年度からは「放送用周波数を有効活用する放送ネットワークの技術的条件に関する調査検討」を実施し、机上検討、電波伝搬試験、実フィールドでの検証等を通じて、置局や中継に関する技術的条件の在り方について検討が行われている。

このような中、中継に関する技術的条件のうち、地上放送高度化方式に対応したSTL/TTL/TSL（以下、「次世代STL/TTL/TSL」という。）の同一又は近接の周波数帯において、多数の他の無線システムが存在するため、これらとの周波数共用条件の検討が必要となっている。

本調査検討では、昨年度までに検討された干渉条件のパラメータ等を用いて、次世代STL/TTL/TSL と他の無線システムとの与干渉・被干渉の共用条件の検討を行うことにより、中継に関する技術的条件の在り方についての検討を実施し、更なる周波数有効利用を図ることを目的としている。

1.2 実施概要

上記の目的達成へ向けて、次の項目について、次世代STL/TTL/TSLと他の無線システムとの共用検討に関して、以下の調査を調査検討を実施した。

- (1) 他の無線システムの周波数利用状況の整理
- (2) 次世代STL/TTL/TSLと他の無線システムとの共用条件の検討
- (3) 他の無線システムとの共用条件の合意形成

1. 調査検討の概要 (2)

▶ 次世代STL/TTL/TSLと同一および隣接の周波数帯を利用する他の無線システムとの周波数関係を以下に示す。

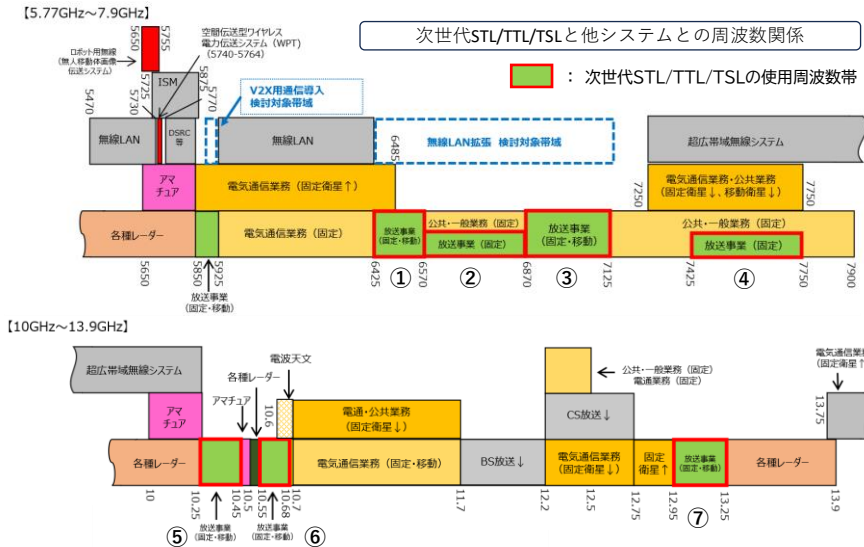


表 次世代STL/TTL/TSLの使用周波数帯

周波数帯の呼称	周波数 [MHz]	主な用途
① Cバンド	6,425~6,570	放送事業用
② Mバンド	6,570~6,870	電通・公共・一般、放送事業用
③ Dバンド	6,870~7,125	放送事業用
④ Nバンド	7,425~7,750	電通・公共・一般、放送事業用
⑤ Eバンド	10,250~10,450	放送事業用
⑥ Fバンド	10,550~10,680	放送事業用
⑦ Gバンド	12,950~13,250	放送事業用

表 現行STL/TTL/TSLと次世代STL/TTL/TSLの使用周波数帯

利用システム	Bバンド	Cバンド	Mバンド	Dバンド	Nバンド	Eバンド	Fバンド	Gバンド
現行STL/TTL(TS伝送方式)	○	○	○	○	○	△	△	○
現行TTL(IF伝送方式)	○	○	○	○	○	△	△	○
現行TSL	○	○	○	○	○	△	△	○
次世代STL/TTL(IP伝送方式)		○	○	○	○	△	△	○
次世代TTL(IF伝送方式)		○	○	○	○	△	△	○
次世代TSL		○	○	○	○	△	△	○

(注) △は固定業務用チャンネルが逼迫する地域で当面の間利用可能

検討対象候補の既存無線システム	周波数帯	周波数関係
各種レーダー	10,500-10,550MHz 13,250-13,900MHz	Fバンド隣接 Gバンド隣接
アマチュア無線	10,000-10,250MHz 10,450-10,500MHz	Eバンド隣接 Eバンド隣接
電気通信業務 (固定)	5,925-6,425MHz	Cバンド隣接
電気通信業務 (固定・BCDバンド)	6,425-6,570MHz 6,870-7,125MHz	Cバンド共用 Dバンド共用
電通・公共・一般業務 (固定)	6,570-6,870MHz 7,125-7,900MHz	Mバンド共用、C/Dバンド隣接 Nバンド共用・隣接、Dバンド隣接
電気通信業務 (固定・移動)	10,700-11,700MHz	Fバンド隣接
電気通信業務 (固定衛星アップリンク)	5,850-6,485MHz	Cバンド共用・隣接
電通・公共業務 (固定衛星ダウンリンク・移動衛星ダウンリンク)	7,250-7,750MHz	Nバンド共用・隣接
電通・公共業務 (固定衛星ダウンリンク)	10,700-11,700MHz	Fバンド隣接
電気通信業務等 (固定衛星アップリンク)	12,750-12,950MHz 12,950-13,250MHz	Gバンド隣接 Gバンド共用
超広帯域無線システム (UWB)	7,250-10,250MHz	Nバンド共用・隣接、Eバンド隣接
電波天文 (受動)	6,650-6,675.2MHz ^{※1} 10,600-10,680MHz ^{※1} 10,680-10,700MHz ^{※2}	Mバンド共用 Fバンド共用・隣接
地球探査衛星業務 (受動) AMSR	6,425-7,250MHz ^{※3} 10,600-10,700MHz	C/M/Dバンド共用、Dバンド隣接 Fバンド共用・隣接
無線LAN	5,925-7,125MHz	M/C/Dバンド共用、Cバンド隣接

※1：国内周波数分配の脚注J39による周波数帯

※2：国内周波数分配の脚注J119による周波数帯

※3：国際周波数分配の脚注5.458による周波数帯

1. 調査検討の概要 (3)

1.3 調査検討会 構成員一覧 (敬称略)

	氏名	所属等
座長	齋藤 健太郎	鳥取大学 大学院工学研究科 情報エレクトロニクス専攻 電気電子工学講座 教授
構成員	穴澤 毅	株式会社TBSテレビ メディアテクノロジー局 ステーション統括部
構成員	安藤 憲治	一般社団法人 送配電網協議会 ネットワーク企画部 副部長
構成員	池谷 昌浩	株式会社フジテレビジョン 技術局 回線・送信技術部 副部長
構成員	石原 周	一般社団法人日本民間放送連盟 企画部 副部長
構成員	井上 博和	株式会社テレビ朝日 技術局 放送技術担当局次長
構成員	今村 浩一郎	一般社団法人電波産業会 デジタル放送システム開発部会 委員長
構成員	大廣 一秀	日本通信機株式会社 製造開発部 製造開発課
構成員	草野 義博	インテルサット 日本営業所 無線局免許担当/電気通信事業担当
構成員	國吉 裕夫	国土交通省 大臣官房 技術調査課 電気通信室 課長補佐
構成員	黒田 淳	警察庁 長官官房 通信基盤課 課長補佐
構成員	小橋 浩之	スカパーJ S A T株式会社 宇宙事業部門 宇宙技術本部 通信システム技術部 第1チーム チーム長
構成員	酒井 隆史	日本放送協会 技術局 計画部 副部長
構成員	鈴木 康祐	一般社団法人電波産業会 素材伝送開発部会 委員長
構成員	鈴木 祐一	日本テレビ放送網株式会社 技術統括局 回線運用部 部次長
構成員	田井 久之	株式会社テレビ東京 テック運営局 放送技術センター 部長 (送信担当)
構成員	高田 政幸	日本電気株式会社 インフラDX事業部門 メディアソリューション統括部 主席技師
構成員	鷹取 泰司	一般社団法人電波産業会 無線LANシステム開発部会 委員長
構成員	中川 孝之	日本放送協会 放送技術研究所 伝送システム研究部 主任研究員
構成員	中山 稔啓	一般社団法人 放送サービス高度化推進協会(A-PAB) 技術部 部長
構成員	橋 康達	株式会社 東芝 社会システム事業部 放送・ネットワークシステム部 エキスパート
構成員	平沢 修	池上通信機株式会社 システムセンター 伝送システム部 部長
構成員	平松 正顕	大学共同利用機関法人 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
構成員	廣瀬 伸郎	株式会社国際電気 プロダクト本部 製品開発第一部
構成員	福元 暁	株式会社NTTドコモ 電波企画室 電波技術担当課長
構成員	山脇 匡勝	国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構 (JAXA) 周波数管理室 主任
オブザーバー		総務省 情報流通行政局 放送技術課
事務局		株式会社NHKテクノロジーズ
事務局		ドコモ・テクノロジー株式会社

1. 調査検討の概要 (4)

1.3 調査検討会 開催内容

調査検討会	審議・検討内容
第1回調査検討会 開催：6月18日（水）	<ol style="list-style-type: none">1. 調査検討会の設置2. 調査検討会の実施内容
第2回調査検討会 開催：11月7日（金）	<ol style="list-style-type: none">1. 共用検討の中間報告および課題整理2. その他
第3回調査検討会 開催：2月6日（金）	<ol style="list-style-type: none">1. 次世代STL/TTL/TSLの技術的条件2. 共用検討の結果報告3. 報告書（案）、報告書概要（案）4. その他

1. 調査検討の概要 (5)

1.4 作業班の設置

- ▶ 調査検討会の下に放送事業者と機器メーカーで構成される放送作業班と、通信・衛星の事業者で構成される通信・衛星作業班を設置し、共用に向けた詳細検討を実施した。

放送作業班 構成員一覧 (敬称略)

	氏名	所属等
構成員	穴澤 毅	株式会社TBSテレビ メディアテクノロジー局 ステーション統括部
構成員	池谷 昌浩	株式会社フジテレビジョン 技術局 回線・送信技術部 副部長
構成員	井上 博和	株式会社テレビ朝日 技術局 放送技術担当局長
構成員	今村 浩一郎	一般社団法人電波産業会 デジタル放送システム開発部会 委員長
構成員	大廣 一秀	日本通信機株式会社 製造開発部 製造開発課
構成員	酒井 隆史	日本放送協会 技術局 計画部 副部長
構成員	鈴木 康祐	一般社団法人電波産業会 素材伝送開発部会 委員長
構成員	鈴木 祐一	日本テレビ放送網株式会社 技術統括局 回線運用部 部次長
構成員	田井 久之	株式会社テレビ東京 テック運営局 放送技術センター 部長 (送信担当)
構成員	中川 孝之	日本放送協会 放送技術研究所 伝送システム研究部 主任研究員
構成員	中山 稔啓	一般社団法人 放送サービス高度化推進協会(A-PAB) 技術部 部長
構成員	橋 康達	株式会社東芝 社会システム事業部 放送・ネットワークシステム部 エキスパート
構成員	平沢 修	池上通信機株式会社 システムセンター 伝送システム部 部長
構成員	廣瀬 伸郎	株式会社国際電気 プロダクト本部 製品開発第一部
構成員	保高 智昭	日本電気株式会社 インフラDX事業部門 メディアソリューション統括部 主任
ワザバー		総務省 情報流通行政局 放送技術課
事務局		株式会社NHKテクノロジーズ
事務局		ドコモ・テクノロジー株式会社

通信・衛星作業班 構成員一覧 (敬称略)

	氏名	所属等
構成員	安藤 憲治	一般社団法人 送配電網協議会 ネットワーク企画部 副部長
構成員	草野 義博	インテルサット 日本営業所 無線局免許担当/電気通信事業担当
構成員	國吉 裕夫	国土交通省 大臣官房 技術調査課 電気通信室 課長補佐
構成員	黒田 淳	警察庁 長官官房 通信基盤課 課長補佐
構成員	小橋 浩之	スカパーJ S A T株式会社 宇宙事業部門 宇宙技術本部 通信システム技術部 第1チーム チーム長代行
構成員	鷹取 泰司	一般社団法人電波産業会 無線LANシステム開発部会 委員長
構成員	平松 正顕	大学共同利用機関法人 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
構成員	福元 暁	株式会社NTTドコモ 電波企画室 電波技術担当課長
構成員	山脇 匡勝	国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構 (JAXA) 周波数管理室 主任
ワザバー		総務省 情報流通行政局 放送技術課
事務局		株式会社NHKテクノロジーズ
事務局		ドコモ・テクノロジー株式会社

1. 調査検討の概要 (6)

1.4 作業班 開催内容

作業班	審議・検討内容
第1回 放送作業班 開催：8月1日（金）	1. 次世代STL/TTL/TSLの共用条件に係る運用パラメータについて 2. その他
第1回 通信・衛星作業班 開催：10月7日（火）	1. 検討対象の無線システムと共用検討の手法案 2. その他
第2回 放送作業班 通信・衛星作業班 開催：10月31日（金） ～11月6日（木）	1. 共用検討の中間報告（案）（メール審議）
第3回 放送作業班 通信・衛星作業班 開催：1月19日（月）	1. 共用検討の結果報告（案） 2. その他
第4回 放送作業班 通信・衛星作業班 開催：1月30日（金） ～2月4日（水）	1. 共用検討の結果報告（案）（メール審議）

2. 他システムとの共用検討 (1)

2.1 基本的な考え方

本検討では、次世代STL/TTL/TSLと同一および隣接の周波数帯を利用する他の無線システムとの間の共用検討を実施する（下表参照）。共用検討において前提となる基本的な考え方を以下に示す。

■ 与干渉に係る部分（放送事業用システムから他システムへの干渉）

- 最大空中線電力、占有周波数帯幅、送信電力スペクトル特性、スプリアス発射又は不要発射の強度の許容値等の電波の質に関する諸元は現行基準と同等とする。
- チャネル間隔、偏波の利用方法等の諸元も現行基準と同等とする。
- 新たに製作する次世代方式の送信機は適切なる波器等を装備するものとし、現行の干渉軽減係数（IRF）を維持できるものとする。
- このため、他の無線システムへの与干渉は現行と同等となる見込みである。

■ 被干渉に係る部分（他システムから放送事業用システムへの干渉）

- 既存サービスに影響が及ばないよう次世代方式の混信保護比は現行方式の混信保護比から大きな変更はしない（次世代TSL方式の4096QAMを除く）。
- 次世代方式において複数の伝送パラメータを有するものは、免許申請の際に用いる変調方式と符号化率をリファレンスパラメータとして定め、それ以上の混信保護比を求めない。
- 新たに製作する次世代方式の受信機は適切なる波器等を装備するものとし、現行の干渉軽減係数（IRF）を維持できるものとする。
- このため、他の無線システムからの被干渉は現行とほぼ同等となる見込み。

表 次世代STL/TTL/TSLと他システムとの共用検討

与干渉 \ 被干渉	現行STL/TTL/TSL	次世代STL/TTL/TSL	他システム
現行STL/TTL/TSL	－	(本検討の対象外)	－
次世代STL/TTL/TSL	(本検討の対象外)	(本検討の対象外)	検討対象
他システム	－	検討対象	－

2. 他システムとの共用検討 (2)

▶ 次世代STL/TTL/TSLと現行STL/TTL/TSLの共用検討に係る諸元を比較して以下に示す。

表. 現行STL/TTLと次世代STL/TTLの共用検討に係る諸元

項目	現行固定局 (SISO)	高度化固定局 (SISO)	高度化固定局 (MIMO) 放送バンド	高度化固定局 (MIMO) 通信バンド	備考
周波数帯	C/M/D/N/E/F/Gバンド	C/M/D/N/E/F/Gバンド	C/D/E/F/Gバンド	M/Nバンド	
チャンネル間隔	9MHz/10MHz	現行と同じ	現行と同じ	現行と同じ	
占有周波数帯幅	7.6MHz以下	現行と同じ	現行と同じ	現行と同じ	
変調方式 (1)	シングルキャリア方式	OFDM方式	OFDM方式	OFDM方式	スペクトルの形状が異なる
変調方式 (2)	64QAM	256/1024QAM	256/1024QAM	256/1024QAM	
偏波	水平/垂直	現行と同じ	現行と同じ	現行と同じ	技術基準
コチャンネル配置の使用	使用せず	使用せず	偏波MIMOとして使用	偏波MIMOとして使用	現行は運用実態 高度化は運用予定
最大空中線電力	2W 0.5W (Fバンド10.6-10.68GHz) 4W (条件付き*)	2W 0.5W (Fバンド10.6-10.68GHz) 4W (条件付き*)	2W 0.5W (Fバンド10.6-10.68GHz) 4W (条件付き*)	2W (現行と同じ)	※ 伝搬路条件等による最大値、放送バンドのみ
伝送容量	40.2Mbps以下	約50Mbps	約100Mbps	約100Mbps	高度化は4K/8K対応
干渉軽減係数 (IRF)	-	現行の値を維持	現行の値を維持	現行の値を維持	
設置場所	指定する	現行と同じ	現行と同じ	現行と同じ	
周波数	事前の混信計算により決定	現行と同じ	現行と同じ	現行と同じ	
与干渉	事前の混信計算にて担保	現行と同じ	現行と同じ	現行と同じ	
被干渉	事前の混信計算にて担保	現行と同じ	現行と同じ	現行と同じ	
隣接バンドへの干渉	-	現行と同じ	最大で3dBアップ*	最大で3dBアップ*	※ 移行方法や普及率により干渉量は異なる

表. 現行TSLと次世代TSLの共用検討に係る諸元

項目	現行固定局 (SISO)	高度化固定局 (SISO)	高度化固定局 (MIMO) 放送バンド	高度化固定局 (MIMO) 通信バンド	備考
周波数帯	C/M/D/N/E/F/Gバンド	C/M/D/N/E/F/Gバンド	C/D/E/F/Gバンド	M/Nバンド	
チャンネル間隔	18MHz/20MHz	現行と同じ	現行と同じ	現行と同じ	
占有周波数帯幅	16.2MHz以下	現行と同じ	現行と同じ	現行と同じ	
変調方式 (1)	シングルキャリア方式	OFDM方式	OFDM方式	OFDM方式	スペクトルの形状が異なる
変調方式 (2)	64QAM	16/32/64/256/1024/4096 QAM	16/32/64/256/1024/4096 QAM	16/32/64/256/1024/4096 QAM	
偏波	水平/垂直	現行と同じ	現行と同じ	現行と同じ	技術基準
コチャンネル配置の使用	使用せず	使用せず	偏波MIMOとして使用	偏波MIMOとして使用	現行は運用実態 高度化は運用予定
最大空中線電力	1W (C/Dバンド) 2W (M/Nバンド) 0.5W (E/F/Gバンド) 4W (条件付き*)	1W (C/Dバンド) 2W (M/Nバンド) 0.5W (E/F/Gバンド) 4W (条件付き*)	1W (C/Dバンド) 0.5W (E/F/Gバンド) 4W (条件付き*)	2W (現行と同じ)	※ 伝搬路条件等による最大値、放送バンドのみ
伝送容量	84Mbps以下	約150Mbps	約300Mbps	約300Mbps	高度化は4K/8K対応
干渉軽減係数 (IRF)	-	現行の値を維持	現行の値を維持	現行の値を維持	
設置場所	指定する	現行と同じ	現行と同じ	現行と同じ	
周波数	事前の混信計算により決定	現行と同じ	現行と同じ	現行と同じ	
与干渉	事前の混信計算にて担保	現行と同じ	現行と同じ	現行と同じ	
被干渉	事前の混信計算にて担保	現行と同じ	現行と同じ	現行と同じ	
隣接バンドへの干渉	-	現行と同じ	最大で3dBアップ*	最大で3dBアップ*	※ 移行方法や普及率により干渉量は異なる

2. 他システムとの共用検討 (3)

2.2 無線局諸元と検討方針

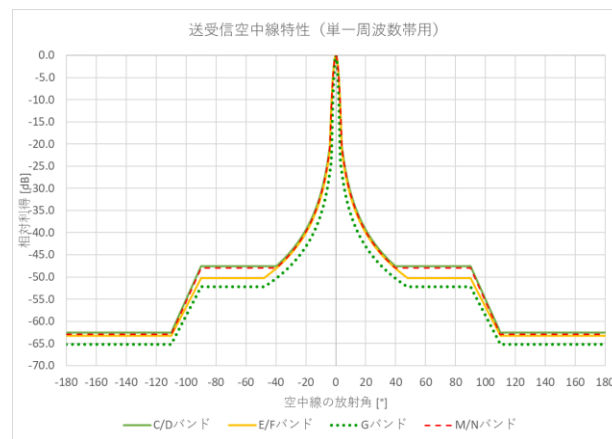
- 他の無線システムとの共用検討において用いる次世代STL/TTL/TSLの無線局諸元を下表に示す。

表 次世代STL/TTL/TSLの無線局諸元

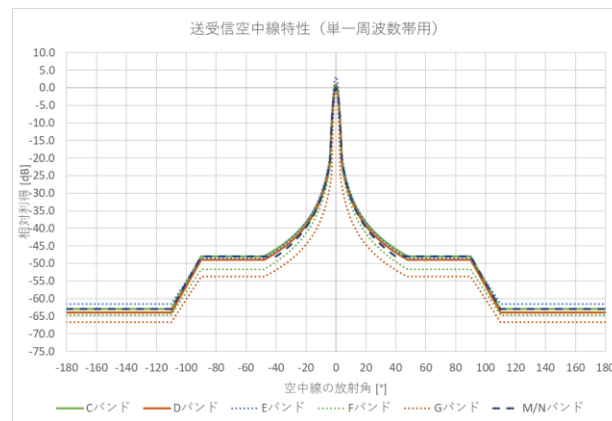
周波数	Cバンド 6.425GHz - 6.570GHz, Mバンド 6.570GHz - 6.870GHz Dバンド 6.870GHz - 7.125GHz, Nバンド 7.425GHz - 7.750GHz Eバンド 10.25GHz - 10.45GHz, Fバンド 10.55GHz - 10.68GHz Gバンド 12.95GHz - 13.25GHz
変調方式	STL/TTL OFDM (256QAM, 1024QAM 等) TSL OFDM (256QAM, 4096QAM 等)
送信電力	STL/TTL 2W / 4W ^{※3} / 0.5W TSL 1W / 2W / 4W ^{※3} / 0.5W
占有帯域幅	STL/TTL 7.6MHz, TSL 16.2MHz
不要発射強度	帯域外領域 : 100 μW/MHz スプリアス領域 : 50 μW/MHz
空中線高 ^{※1}	100m (伝搬路高100mを想定)
空中線利得 ^{※2}	C/M/Dバンド 42.4 dB Nバンド 42.5 dB Fバンド 44.4 dB Gバンド 44.7 dB
空中線特性	電波法関係審査基準による STL/TTL 別紙2 第5 1(3) 別紙(3)-2 (1039の14 (追24)) TSL 別紙2 第5 1(4) 別紙(4)-1 (1045 (追24))
受信機雑音指数 ^{※2}	C,M,D,N,E,Fバンド NF = 4 dB Gバンド NF = 5 dB
干渉許容値	事前にARIB照会相談業務を実施する場合 ・電波法関係審査基準に基づいて評価 (標準的な変調方式の混信保護比による) 事前にARIB照会相談業務を実施しないシステム間の干渉影響評価 ・(原則) Rec. ITU-R BT.1895に基づいて評価 I/N ≦ -10dB (与干渉システムが一次業務) I/N ≦ -20dB (与干渉システムが二次業務)

※1 : 第163回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 第6.3.5章
 ※2 : H14年1月 情報通信審議会答申 諮問110号「番組中継用デジタル回線の技術的条件」のうち
 「デジタル方式の STL/TTLの技術的条件」 参考資料4 TS伝送方式回線設計例 (1)
 ※3 : 伝搬路条件等による最大値、放送バンドのみ

STL/TTL
 <電波法関係審査基準 別紙2 第5 1(3) 別紙(3)-2 >



TSL
 <電波法関係審査基準 別紙2 第5 1(4) 別紙(4)-1 >



2. 他システムとの共用検討 (4)

■ 共用検討の進め方

- ▶ 情報通信審議会等での過去の共用検討事例を参考に、以下の手順で共用検討を進める。
 - ① 過去の共用検討事例を参考に被干渉システムの共用検討パラメータを整理
 - ② 1対1モデルでの干渉影響評価
 - ③ 検討対象システムによってはアグリゲートモデルで干渉影響評価
 - ④ 干渉影響があると考えられる場合には、回避策を検討
- ▶ 隣接する周波数帯を使用する他システムのうち、事前にARIB照会相談業務を実施しないシステムへの与干渉は、帯域外領域の内側を干渉検討の対象とする（スプリアス領域については、干渉検討の対象外とする）。

スプリアス発射又は不要発射の強度の許容値（無線設備規則第七条 別表第三号）

- ・ 帯域外領域 $100\mu\text{W}/\text{MHz} = -10\text{dBm}/\text{MHz}$
- ・ スプリアス領域 $50\mu\text{W}/\text{MHz} = -13\text{dBm}/\text{MHz}$ （干渉検討の対象外）

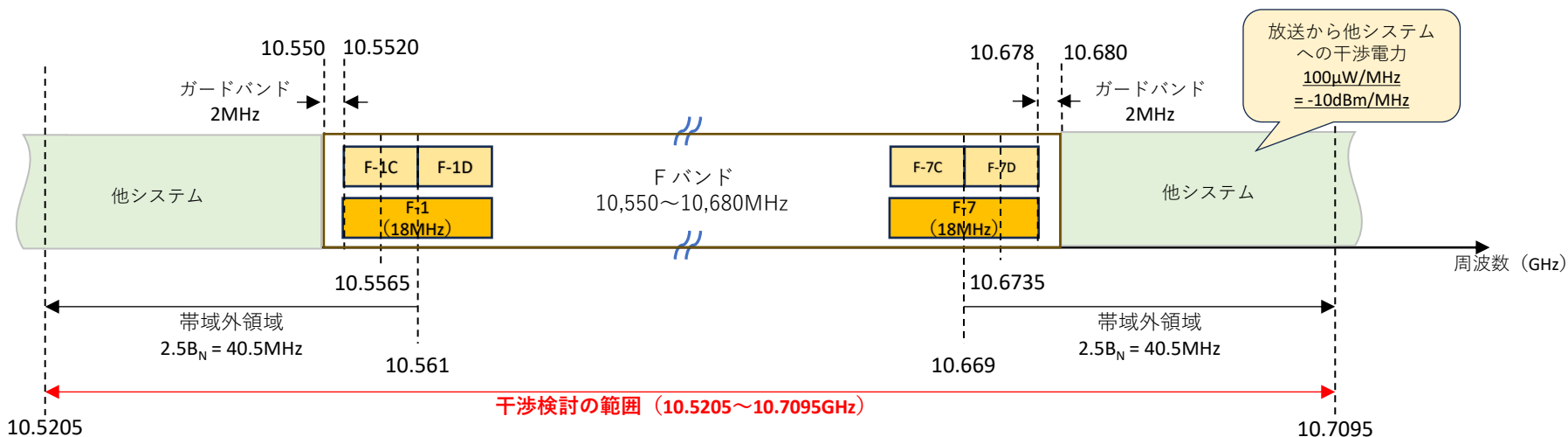


図 帯域外干渉の検討範囲 (Fバンドの例)

2.3 共用検討の結果

表 次世代STL/TTL/TSLと他システムとの共用検討の結果一覧

	検討対象	周波数帯	周波数関係	既存システムの免許人 またはシステム例	検討内容		参照頁	検討結果
					与干渉	被干渉		
1	各種レーダー	10,500-10,550MHz	Fバンド隣接	速度センサー, 侵入検知センサー, 移動体検知センサー	●	●	2.3.1 各種レーダー (10GHz帯)	共用可能
		13,250-13,900MHz	Gバンド隣接	航空航行業務用レーダー	●	●	2.3.1 各種レーダー (13GHz帯)	共用可能※4
2	アマチュア無線	10,000-10,250MHz	Eバンド隣接	アマチュア無線 (2次業務)	-	●	2.3.2アマチュア無線	共用可能
		10,450-10,500MHz	Eバンド隣接	アマチュア無線 (1次業務)	●	●		
3	電気通信業務 (固定)	5,925-6,425MHz	Cバンド隣接	NTTドコモ等	●	●	2.3.3 電気通信業務(固定)	共用可能
4	電気通信業務 (固定・BCDバンド)	6,425-6,570MHz	Cバンド共用	NTTドコモ等	●	●	2.3.4 電気通信業務(固定・BCD帯)	共用可能
		6,870-7,125MHz	Dバンド共用					
5	電通・公共・一般業務 (固定)	6,570-6,870MHz	Mバンド共用、C/Dバンド隣接	国交省、送配電網、NTTドコモ等	●	●	2.3.5 電通・公共・一般(固定)	共用可能
		7,125-7,900MHz	Nバンド共用・隣接、Dバンド隣接					
6	電気通信業務 (固定・移動)	10,700-11,700MHz	Fバンド隣接	NTTドコモ等	●	●	2.3.6 電気通信業務(固定・移動)	共用可能
7	電気通信業務 (固定衛星アップリンク)	5,850-6,485MHz	Cバンド共用・隣接	スカパーJSAT, インテルサット, NTTドコモ等	●	●	2.3.7 電気通信業務(固定衛星アップリンク)	共用可能
8	電通・公共業務 (固定衛星ダウンリンク・移動衛星ダウンリンク)	7,250-7,750MHz	Nバンド共用・隣接	非公開	●	●	2.3.8電通・公共業務 (固定衛星ダウンリンク・移動衛星ダウンリンク)	共用可能
9	電通・公共業務 (固定衛星ダウンリンク)	10,700-11,700MHz	Fバンド隣接	スカパーJSAT	●	●	2.3.9 電通・公共業務 (固定衛星ダウンリンク)	共用可能
10	電気通信業務等 (固定衛星アップリンク)	12,750-12,950MHz	Gバンド隣接	利用なし	-	-	2.3.10 電気通信業務等 (固定衛星アップリンク)	共用可能
		12,950-13,250MHz	Gバンド共用	スカパーJSAT	●	●		
11	超広帯域無線システム (UWB)	7,250-10,250MHz	Nバンド共用・隣接、Eバンド隣接	UWB	-	●	2.3.11 超広帯域無線システム	共用可能
12	電波天文 (受動)	6,650-6,675.2MHz※1	Mバンド共用	電波天文の受信設備	●	-	2.3.12 電波天文(受動)	共用可能※4
		10,600-10,680MHz※1	Fバンド共用・隣接	VLBI観測施設 (国土地理院)	●	-		
		10,680-10,700MHz※2						
13	地球探査衛星業務 (受動)	6,425-7,250MHz※3	C/M/Dバンド共用、Dバンド隣接	AMSR 3	●	-	2.3.13 地球探査衛星業務 (受動)	共用可能
		10,600-10,700MHz	Fバンド共用・隣接					
14	無線LAN	5,925-7,125MHz	M/C/Dバンド共用、Cバンド隣接	無線LAN	●	●	2.3.14 無線LAN	共用可能

※1：国内周波数分配の脚注J39による周波数帯
 ※4：事業者間調整により共用可能

※2：国際周波数分配の脚注J119による周波数帯

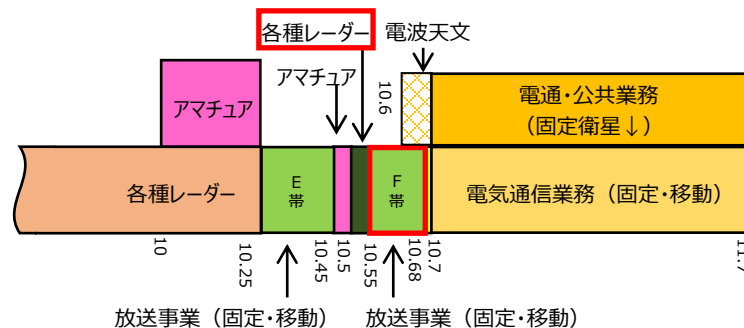
※3：国際周波数分配の脚注5.458による周波数帯

2.3.1 各種レーダー（10GHz帯）（1）

共用検討の周波数帯

無線システム	周波数	備考
放送事業 (固定・移動)	10.55-10.68 GHz	F帯

無線システム	周波数	備考
各種レーダー	10.50-10.55 GHz	F帯隣接



- 10.5GHz～10.55GHz帯の無線標定局は、速度センサーと侵入検知センサーが用いられている。速度センサーは、電波のドップラー効果を利用して物体の速度測定等を行うものであり、主にスポーツにおける速度測定や物体の速度測定用等のほか、水防道路用など無線標定業務に利用されている。侵入検知センサーは、電波のドップラー効果を利用して、移動する人または物体の状況を把握するため、それに関する情報（対象物の存在、位置等）を検出するものである※1。
- 10.5GHz～10.55GHz帯の無線標定局については、適用される技術基準は概ね同一である。本検討では、想定される利用環境や運用形態を踏まえ、速度センサーと侵入検知センサーについて、次世代STL/TTL/TSLとの共用検討を実施した。なお、免許を要しない10.525GHzの移動体検知センサーについては、送信電力が小さく、屋内使用に限られていることから、速度センサー、侵入検知センサーの共用検討に包含されるものとする。
- 免許を受けている無線標定局の利用状況を下表に示す。

表 免許を受けている無線標定局の利用状況

周波数	主な用途	利用者	局数
10.50-10.55 GHz	<ul style="list-style-type: none"> ○速度センサー <ul style="list-style-type: none"> ・河川流量計 ・スピードガン（スポーツ関連） ・衝突回避（工場内クレーン等） ○侵入検知センサー <ul style="list-style-type: none"> ・自動ドアの開閉 ・敷地内への人の出入りの検知 	国、地方公共団体、大学、一般企業など	1,359局※1

2.3.1 各種レーダー（10GHz帯）（2）

各種レーダー（10GHz帯）共用検討の取りまとめ

■共用検討の結果

- 次世代STL/TTL/TSLから速度センサーへの干渉を検討した。速度センサーは、探知距離が長くなるほど、対象物で反射して戻る電波の受信電力が低下する。このため、センサーが許容可能な干渉電力は探知距離の増大に伴って小さくなり、結果として、探知距離が長いほど干渉の影響を受ける可能性が高くなる。実運用環境において、次世代STL/TTL/TSLおよび速度センサー双方のアンテナの向き、アンテナの指向特性、周囲の地形や植生、建造物等の影響を考慮した場合、これらの条件下において共用可能であることを確認した。
- 一方、速度センサーの帯域外領域が次世代STL/TTL/TSLの割当周波数へ干渉しないため、速度センサーから次世代STL/TTL/TSLへの干渉は検討対象外となる。
- 侵入検知センサーについては、検討対象システムの関係者と個別調整を行い、共用可能であることを確認した。

■共用検討の取りまとめ

- F帯における次世代STL/TTL/TSLは、免許申請に先立ち従来通りの確認が実施されることを前提に、各種レーダー（10GHz帯）との共用が可能である。

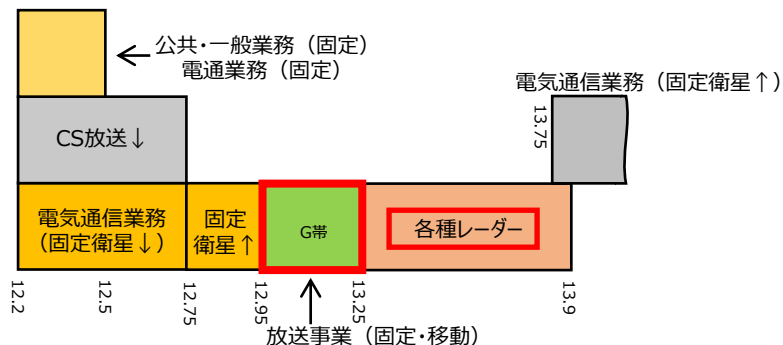
2.3.1 各種レーダー（13GHz帯）（1）

共用検討の周波数帯

無線システム	周波数	備考
放送事業 (固定・移動)	12.95-13.25 GHz	G帯

無線システム	周波数	備考
各種レーダー	13.25 - 13.90 GHz※1	G帯隣接

※1：国際周波数分配の脚注5.497、国内周波数分配の脚注J236による周波数帯



共用検討の基本的な考え方等

■基本的な考え方

- ▶ 本検討では、13.25 GHz～13.9 GHzの周波数帯のうち、次世代STL/TTL/TSLの帯域外領域（～13.275 GHz）までを共用検討の対象とする。
- ▶ 当該周波数帯において、国内基準があるシステムは航空機航行用レーダーであり、その検討諸元については、Rec. ITU-R M.2008-1を参照する。

■共用検討は以下の手順に基づき進める

- Rec. ITU-R M.2008-1に記載された航空機航行用レーダーの中から検討対象となるシステムを選定し、共用検討に必要なパラメータを整理する。
- 選定したシステムに対して、1対1モデルによる干渉影響評価を実施する。
- 水平方向において正対配置で干渉影響が認められる場合には、正対方向からオフセットした際の所要離隔距離を算出し、干渉影響の変化を評価する。
- さらに干渉影響が認められる場合、帯域外領域における不要発射の強度を次世代STL/TTL/TSLの実測に基づく電力値（以下、実力値※）を用いて評価する。

※ 次世代STLの試作機を用いて測定した干渉電力を実力値とした。

2.3.1 各種レーダー（13GHz帯）（2）

検討対象システムの選定

- 13GHz帯の航空無線航行業務は、国際周波数分配（脚注5.497）および国内周波数分配（脚注J235）にて規定されるドップラー航行援助装置が使用されている。
- Rec. ITU-R M.2008-1に示された無線システムの中から、受信機の熱雑音と空中線利得の組み合わせにおいて干渉許容値が最も小さくなるシステムを検討対象とする。
- 上記の選定基準に基づき、Rec. ITU-R M.2008-1のTABLE 1（航行用レーダー）から航空機用としてRader3の無線システム、ヘリコプター用としてRader1の無線システムを選定する。

表 航行用レーダーの諸元

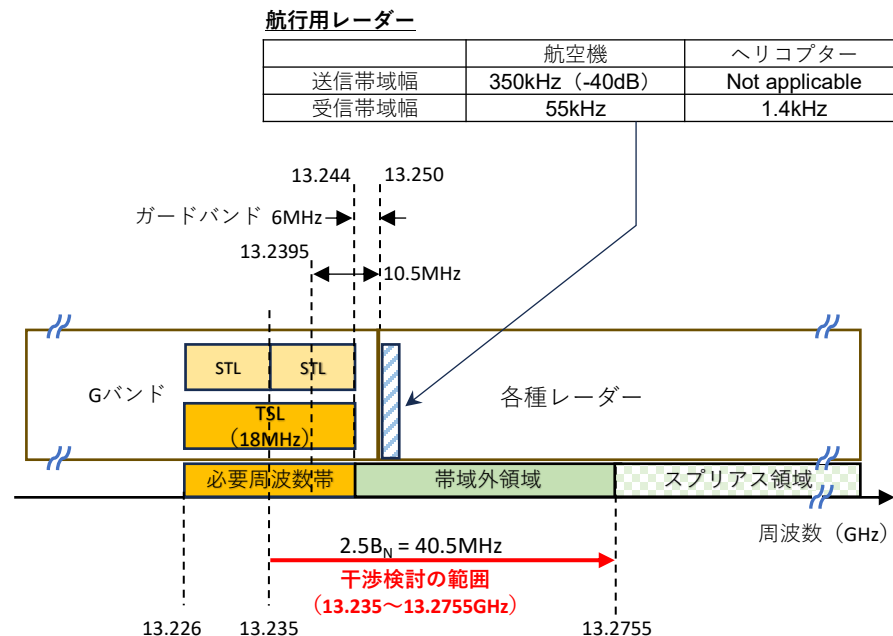
Rec. ITU-R M.2008-1	TABLE 1 Radar 3	TABLE 1 Radar 1
無線システム	航空機航行用レーダー	ヘリコプター航行用レーダー
周波数	13,250 - 13,400 MHz	13,250 - 13,400 MHz
RF帯域幅	350kHz (-40dB)	Not applicable
受信帯域幅	55 kHz	1.4 kHz
空中線タイプ	フェーズドアレイ	パラボラアンテナ
空中線利得	26 dBi	27 dBi
航空機高度	最高 10.4 km	最高 3.6 km
アンテナ	Janusシステム アンテナビーム構成 四角垂（16度オフナディア、横方向10.6度）	Janusシステム アンテナビーム構成 四角垂（各18度オフナディア）
水平ビーム幅	9度	7度
垂直ビーム幅	3度	4.5度
干渉許容値	I/N ≤ -10dB (-111.8dBm/MHz ※1)	I/N ≤ -10dB (-101.8dBm/MHz ※2)

※1 Rec. ITU-R M.2008-1 TABLE1のレーダー3の干渉許容値（受信機雑音指数12dB，保護基準-10dB）

※2 Rec. ITU-R M.2008-1 TABLE1のレーダー1の干渉許容値（受信機雑音指数22dB，保護基準-10dB）

隣接帯域干渉の範囲

- 航行用レーダーの帯域外領域※3が次世代STL/TTL/TSLの割当周波数へ干渉しないため、航行用レーダーから次世代STL/TTL/TSLへの干渉は検討対象外とする。



※3 航行用レーダーの帯域外領域

- ・ 10GHz以上の $BN < 300\text{kHz}$ の帯域外領域およびスプリアス領域の境界の周波数は $f_c \pm 750\text{kHz}$
- 航空機航行用レーダーの送信帯域幅は350kHz (-40dB)であるため、 $BN = 350\text{kHz}$ とし、帯域外領域は $2.5BN = f_c \pm 0.875\text{MHz}$ となる。次世代STL/TTL/TSLの割当て周波数と干渉しないため、航空機航行用レーダーから次世代STL/TTL/TSLへの与干渉は検討対象外とする。
- ヘリコプター航行用レーダーのRF帯域幅は”Not applicable”であるが、変調波がCWとなっているため、帯域幅は十分狭く送信帯域幅は300kHz未満であると考えられる。そのため、帯域外領域は次世代STL/TTL/TSLの割当て周波数と干渉しないため、ヘリコプター航行用レーダーから次世代STL/TTL/TSLへの与干渉は検討対象外とする。

2.3.1 各種レーダー（13GHz帯）（3）

検討対象システムの無線局諸元（次世代STL/TTL/TSLから航行用レーダーへの干渉）

次世代STL/TTL/TSLのシステム諸元および航空機航行用レーダーの諸元を表に示す。

与干渉 | 無線局諸元 次世代STL/TTL/TSL

周波数	Gバンド 12.95GHz - 13.25GHz
変調方式	STL/TTL OFDM (256QAM, 1024QAM 等)
不要発射強度	帯域外領域: 100 μ W/MHz (-10dBm/MHz)、(実力値 -22.59dBm/MHz ^{※3}) スプリアス領域: 50 μ W/MHz (-13dBm/MHz)
空中線高 ^{※1}	100m
空中線利得	44.7 dB ^{※2}
空中線特性	電波法関係審査基準による（別紙2 第5 1(3) 別紙(3)-2）
給電系損失 ^{※2}	送信給電系損失 8.3dB

※1：第163回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 第6.3.5章

※2：H14年1月 情報通信審議会答申 諮問110号

「番組中継用デジタル回線の技術的条件」のうち「デジタル方式の STL/TTLの技術的条件」 参考資料 4 TS伝送方式回線設計例 (1)

※3：次世代STL/TTL/TSL試作機の帯域外領域 (fc+10.5MHz) における不要発射の電力

被干渉 | 無線局諸元 航空機航行用レーダー

無線システム	航空機航行用レーダー	ヘリコプター航行用レーダー
周波数	13,250 - 13,400 MHz	13,250 - 13,400 MHz
帯域幅	受信機 55 kHz	受信機 1.4 kHz
空中線タイプ	フェーズドアレイ	パラボラアンテナ
空中線利得	26 dBi	27 dBi
航空機高度	最高 10.4 km	最高 3.6 km
アンテナ走査	アンテナビーム構成 四角垂 (16度オフナディア, 横方向 10.6度)	アンテナビーム構成 四角垂 (各18度オフナディア)
水平ビーム幅	9度	7度
垂直ビーム幅	3度	4.5度
干渉許容値	I/N \leq -10dB (-111.8dBm/MHz ^{※1})	I/N \leq -10dB (-101.8dBm/MHz ^{※2})

※1 Rec. ITU-R M.2008-1 TABLE1のレーダー3の干渉許容値 (受信機雑音指数12dB, 保護基準-10dB)

※2 Rec. ITU-R M.2008-1 TABLE1のレーダー1の干渉許容値 (受信機雑音指数22dB, 保護基準-10dB)

2.3.1 各種レーダー（13GHz帯）（4）

1対1モデルによる干渉影響評価のまとめ

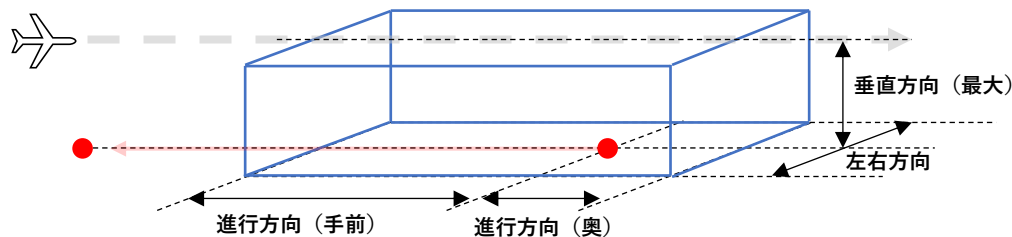
- ▶ 次世代STL/TTL/TSLから航行用レーダーへの干渉影響について、規格値と実力値における所要離隔距離を取りまとめて以下に示す。
- ▶ 与干渉電力の規格値で計算した航行用レーダーの所要離隔距離は、進行方向と左右方向の最大値で規定した場合、航空機で水平距離199m、ヘリコプターで水平距離85mとなった。

表. 航行用レーダーの所要離隔距離（与干渉送信電力の規格値で計算）

検討システム	送信電力		所要離隔距離 [m]			
			進行方向（手前）	進行方向（奥）	左右方向	垂直方向（最大）
航空機航行用レーダー	帯域外領域の規格値（100 μ W/MHz）	-10dBm/MHz	199	62	\pm 135	720
ヘリコプター航行用レーダー	帯域外領域の規格値（100 μ W/MHz）	-10dBm/MHz	81	23	\pm 85	261

表. 航行用レーダーの所要離隔距離（与干渉送信電力を実力値で計算）

検討システム	送信電力		所要離隔距離 [m]			
			進行方向（手前）	進行方向（奥）	左右方向	垂直方向（最大）
航空機航行用レーダー	Fc + 10.5MHzの不要発射の電力（実力値）	-22.59dBm/MHz	47	15	\pm 32	170
ヘリコプター航行用レーダー	Fc + 10.5MHzの不要発射の電力（実力値）	-22.59dBm/MHz	19	6	\pm 20	61



●	: 次世代STL/TTL/TSL
■	: 所要離隔距離

2.3.1 各種レーダー（13GHz帯）（5）

共用検討の取りまとめ

- 飛行場またはヘリポートから所要離隔距離の範囲内に次世代STL/TTL/TSLの回線を新規に開設する場合には、航空無線航行業務の安定的な運用を阻害する干渉を及ぼさないことを事前確認することにより共用可能である。事前確認を要するチャンネル番号を下表に示す。
- 所要離隔距離は、飛行場から水平距離199 m、ヘリポートから水平距離85 mとする。この距離範囲内に次世代STL/TTL/TSLを開設する場合には、事前に当該飛行場またはヘリポートの関係機関と協議を行う必要がある。
- 同一の回線において現行STL/TTL/TSLから次世代STL/TTL/TSLへ移行する場合には、次世代STL/TTL/TSLの送信諸元が現行と同じであることから、航空無線航行業務に対する干渉量は従前と同様であり、航空無線航行業務に対する事前確認を省略することが可能と考えられる。

表. 航空無線航行業務に対して事前確認を実施するチャンネル番号

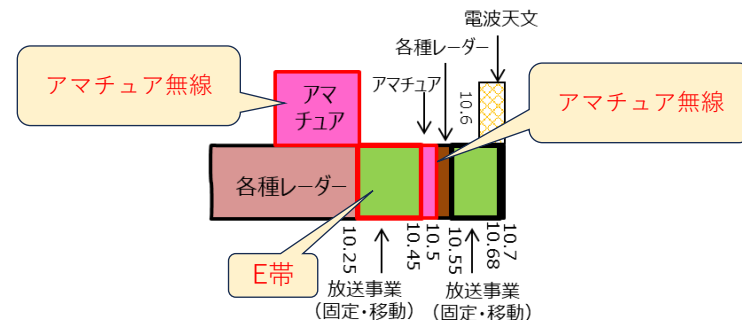
次世代STL/TTL		次世代TSL
IP伝送方式	IF伝送方式	
G-16D	G-16C	G-15
	G-16D	G-16

2.3.2 アマチュア無線

共用検討の周波数帯

無線システム	周波数	備考
放送事業 (固定・移動)	10.25-10.45 GHz	E帯

無線システム	周波数	備考
アマチュア無線	10,000-10,250MHz	E帯隣接
	10,450-10,500MHz	E帯隣接



共用検討の取りまとめ

■共用検討の結果

- 次世代STL/TTL/TSLの無線局諸元は、与干渉の観点において現行STL/TTL/TSLと同等であることから、アマチュア無線への干渉影響は現行と変わらないと考えられる。
- アマチュア無線からの被干渉については、次世代STL/TTL/TSLの多値化により同一帯域では干渉許容値が変わる可能性があるものの、アマチュア無線とは隣接帯域の関係であり、干渉許容値は従来通りとなるため、アマチュア無線から次世代STL/TTL/TSLへの干渉影響についても、現行と同等と考えられる。

■共用検討の取りまとめ

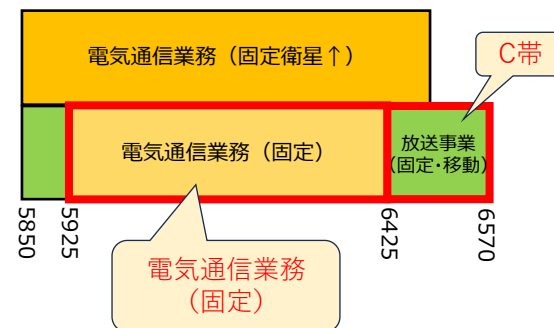
- 次世代STL/TTL/TSLはアマチュア無線との共用が可能である。

2.3.3 電気通信業務（固定）

共用検討の周波数帯

無線システム	周波数	備考
放送事業（固定・移動）	6,425-6,570MHz	C-1～C-6（移動業務） C-7～C-8（固定業務）

無線システム	周波数	備考
電気通信業務（固定）	5,925-6,425MHz	C帯隣接



共用検討の取りまとめ

■ 共用検討の取りまとめ

- 次世代STL/TTL/TSLは、固定業務用チャンネルであるC-7またはC-8に割り当てられる。移動業務用チャンネルであるC-1からC-6がガードバンドとして機能することにより、隣接する周波数帯を利用する電気通信業務（固定）との共用が可能である。

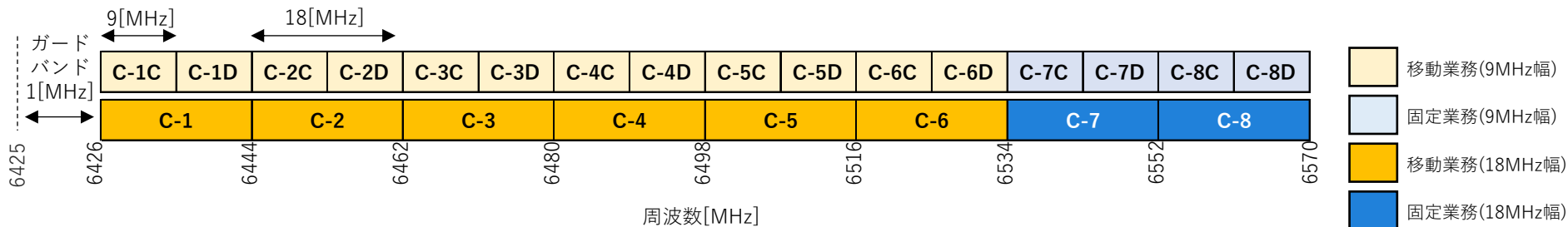


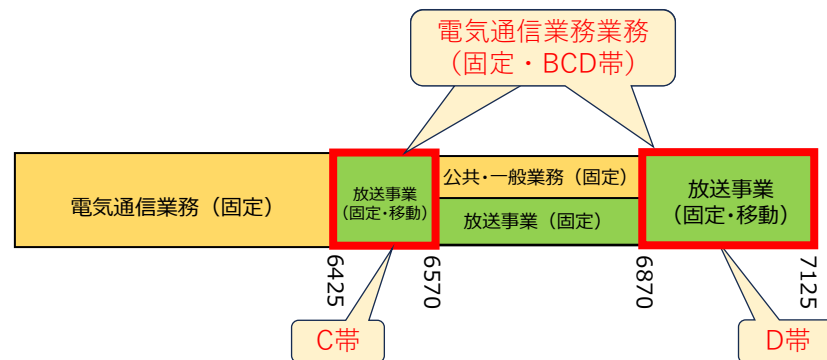
図. Cバンド帯の割当周波数

2.3.4 電気通信業務（固定・BCD帯）（1）

共用検討の周波数帯

無線システム	周波数	備考
放送事業 (固定・移動)	6,425-6,570MHz	C帯
	6,870-7,125MHz	D帯

無線システム	周波数	備考
電気通信業務 (固定・BCD帯)	6,425-6,570MHz	C帯共用
	6,870-7,125MHz	D帯共用



共用検討の取りまとめ

■共用検討の結果

- 現行STL/TTL/TSL、電通・公共・一般業務（固定）については、同一の周波数帯を使用する他システムとの共用可能性について技術計算を行い、安定的な運用が確保されていることを確認した上で免許がなされている。
- 具体的には、STL/TTL/TSLと他システム等の設置場所や周辺の地形情報を踏まえて、他システム等からの被干渉や伝搬損失を考慮した場合に、放送事業用システムの安定的な運用に必要な受信入力レベルが確保できるよう回線設計を行うとともに、放送事業用システムが他システム等の安定的な運用を阻害する干渉を及ぼさないことを確認している。同一の周波数帯を使用する電通・公共・一般業務（固定）の無線システムにおいても同様の事前確認がなされている。

■共用検討の取りまとめ

- C/D帯における次世代STL/TTL/TSLは、免許申請に先立ち従来通りの確認が実施されることを前提に、同一周波数帯の電通・公共・一般業務（固定）との共用が可能である。

2.3.4 電気通信業務（固定・BCD帯）（2）

検討対象システムの無線局諸元（放送 → 他システム）

与干渉 | 無線局諸元 次世代STL/TTL/TSL

周波数	Cバンド 6.425GHz - 6.570GHz Dバンド 6.870GHz - 7.125GHz
変調方式	STL/TTL OFDM (256QAM, 1024QAM 等)
最大送信電力	2 W 4 W (伝搬路条件等による最大値)
空中線高 ※1	100m
空中線特性	電波法関係審査基準による (別紙2 第5 1(3) 別紙(3)-2)
給電系損失 ※2	送信給電系損失 5.9dB

※1: 第163回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 第6.3.5章

※2: H14年1月 情報通信審議会答申 諮問110号「番組中継用デジタル回線の技術的条件」のうち「デジタル方式の STL/TTLの技術的条件」 参考資料4 TS伝送方式回線設計例 (1)

被干渉 | 無線局諸元 電気通信業務（固定・BCD帯）

周波数	6,425-6,570MHz、6,870-7,125MHz
変調方式 ※2	512QAM, 1024QAM, 2048QAM等
帯域幅 ※2	36.5MHz
空中線特性	電波法関係審査基準 別紙2 第2 1(6)エ(エ)A(B) 表5
空中線高 ※1	25m、55m、110m
干渉許容値	電波法関係審査基準 別紙2 第2 1(6)オ(イ)B(B) 表8

※1 第163回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 第6.3.3.3章

※2 第188回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 第3.1.2章

検討対象システムの無線局諸元（他システム → 放送）

与干渉 | 無線局諸元 電気通信業務（固定・BCD帯）

周波数	6,425-6,570MHz、6,870-7,125MHz
変調方式 ※2	512QAM, 1024QAM, 2048QAM等
最大送信電力 ※2	2W
空中線高 ※1	25m、55m、110m
空中線特性	電波法関係審査基準 別紙2 第2 1(6)エ(エ)A(B) 表5

※1 第163回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 第6.3.3.3章

※2 第188回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 第3.1.2章

被干渉 | 無線局諸元 次世代STL/TTL/TSL

周波数	Cバンド 6.425GHz - 6.570GHz Dバンド 6.870GHz - 7.125GHz
変調方式	TSL OFDM (256QAM, 4096QAM 等)
帯域幅	TSL 16.2MHz
空中線高 ※1	100m
空中線特性	電波法関係審査基準による (別紙2 第5 1(4) 別紙(4)-1)
給電系損失 ※2	受信給電系損失 4.6dB
干渉許容値	電波法関係審査基準に基づいて評価 (標準的な変調方式の混信保護比による)

※1: 第163回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 第6.3.5章

※2: ARIB STD-B12

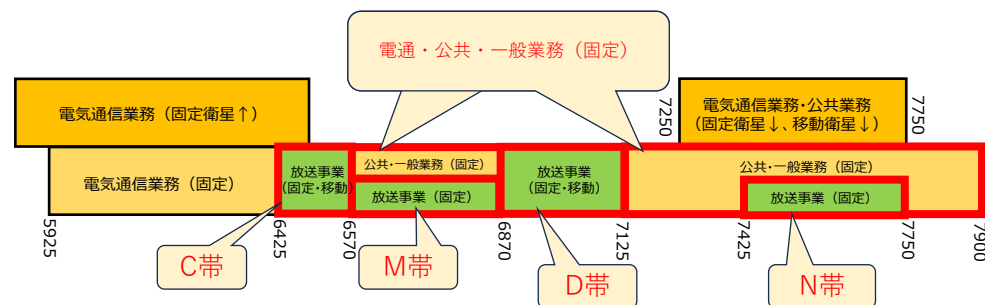
テレビジョン放送番組素材伝送用固定形マイクロ波帯デジタル無線伝送システム標準規格 参考資料1

2.3.5 電通・公共・一般業務（固定）（1）

共用検討の周波数帯

無線システム	周波数	備考
放送事業 (固定・移動)	6,425-6,570MHz	C帯
	6,570-6,870MHz	M帯
	6,870-7,125MHz	D-1～D-5 (固定業務) D-6～D-14 (移動業務)
	7,425-7,750MHz	N帯

無線システム	周波数	備考
電通・公共・一般業務 (固定)	6,570-6,870MHz	M帯共用、C/D帯隣接
	7,125-7,900MHz	N帯共用・隣接、D帯隣接



共用検討のとりまとめ

< C / M / D帯における与干渉&被干渉について >

■ 共用検討の結果

- 現行STL/TTL/TSL、電通・公共・一般業務（固定）については、同一の周波数帯および隣接する帯域の周波数を使用する他システムとの共用可能性について技術計算を行い、安定的な運用が確保されていることを確認した上で免許がなされている。
- 具体的には、STL/TTL/TSLと他システム等の設置場所や周辺の地形情報を踏まえて、他システム等からの被干渉や伝搬損失を考慮した場合に、放送事業用システムの安定的な運用に必要な受信入力レベルが確保できるよう回線設計を行うとともに、放送事業用システムが他システム等の安定的な運用を阻害する干渉を及ぼさないことを確認している。同一の周波数帯を使用する電通・公共・一般業務（固定）の無線システムにおいても同様の事前確認がなされている。
- D帯におけるSTL/TTL/TSLに隣接する周波数帯域（7125 MHz以上）を利用する他システムに対しては、移動業務用チャンネルであるD-6からD-14がガードバンドとして機能している。

■ 共用検討の取りまとめ

- C / M / D帯における次世代STL/TTL/TSLは、免許申請に先立ち従来通りの確認が実施されることを前提に、電通・公共・一般業務（固定）との共用が可能である。

2.3.5 電通・公共・一般業務（固定）（2）

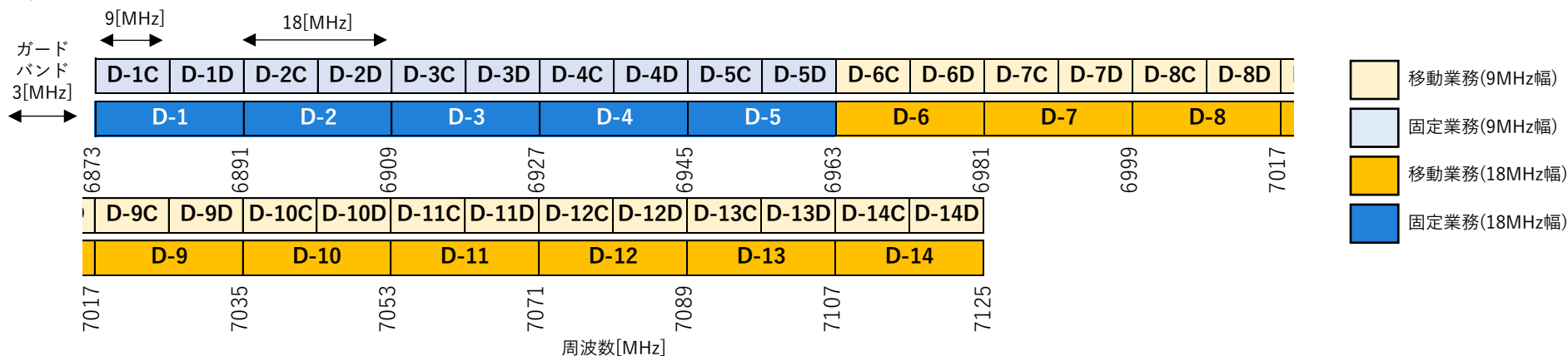


図. Dバンド帯の割当周波数

< N帯における与干渉&被干渉について >

■ 共用検討の結果

- 現行STL/TTL/TSL、電通・公共・一般業務（固定）については、同一の周波数帯を使用する他システムとの共用可能性について技術計算を行い、安定的な運用が確保されていることを確認した上で免許がなされている。
- 具体的には、STL/TTL/TSLと他システム等の設置場所や周辺の地形情報を踏まえて、他システム等からの被干渉や伝搬損失を考慮した場合に、放送事業用システムの安定的な運用に必要な受信入力レベルが確保できるよう回線設計を行うとともに、放送事業用システムが他システム等の安定的な運用を阻害する干渉を及ぼさないことを確認している。同一の周波数帯を使用する電通・公共・一般業務（固定）の無線システムにおいても同様の事前確認がなされている。
- N帯に隣接する周波数帯域のうち、下隣接（7425MHz以下）については、現時点では運用中の無線局は確認されていない。上隣接（7750MHz以上）については、N帯の上端に35MHzのガードバンドが設定されているため、共用可能と考えられる。

■ 共用検討の取りまとめ

- N帯における次世代STL/TTL/TSLは、免許申請に先立ち従来通りの確認が実施されることを前提に、電通・公共・一般業務（固定）との共用が可能である。

2.3.5 電通・公共・一般業務（固定）（3）

検討対象システムの無線局諸元（放送 → 他システム）

与干渉 | 無線局諸元 次世代STL/TTL/TSL

周波数	Cバンド 6.425GHz - 6.570GHz / Dバンド 6.870GHz - 7.125GHz Mバンド 6.570GHz - 6.870GHz / Nバンド 7.425GHz - 7.750GHz
変調方式	STL/TTL OFDM (256QAM, 1024QAM 等)
最大送信電力	2W 4W (伝搬路条件等による最大値、放送バンドのみ)
不要発射強度	帯域外領域: 100 μ W/MHz (-10dBm/MHz) スプリアス領域: 50 μ W/MHz (-13dBm/MHz)
空中線高 ^{※1}	100m
空中線特性	電波法関係審査基準による (別紙2 第5 1(3) 別紙(3)-2)
給電系損失 ^{※2}	送信給電系損失 5.9dB

※1: 第163回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 第6.3.5章

※2: H14年1月 情報通信審議会答申 諮問110号「番組中継用デジタル回線の技術的条件」のうち「デジタル方式の STL/TTLの技術的条件」 参考資料4 TS伝送方式回線設計例 (1)

被干渉 | 無線局諸元 電気・公共・一般業務（固定）

周波数	6,570-6,870MHz、7,125-7,900MHz
変調方式 ^{※2}	512QAM, 1024QAM, 2048QAM等
帯域幅 ^{※2}	36.5MHz
空中線特性	電波法関係審査基準 別紙2 第2 4(4)ウ(ウ)C 表5
空中線高 ^{※1}	25m / 55m / 110m
干渉許容値	電波法関係審査基準 別紙2 第2 4(4)ウ(ウ)C 表5

※1 第163回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 第6.3.3.3章

※2 第188回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 第3.1.2章

検討対象システムの無線局諸元（他システム → 放送）

与干渉 | 無線局諸元 電気・公共・一般業務（固定）

周波数	6,570-6,870MHz、7,125-7,900MHz
変調方式 ^{※2}	512QAM, 1024QAM, 2048QAM等
最大送信電力 ^{※2}	2W
空中線特性	電波法関係審査基準 別紙2 第2 4(4)ウ(ウ)C 表5
空中線高 ^{※1}	25m / 55m / 110m

※1 第163回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 第6.3.3.3章

※2 第188回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 第3.1.2章

被干渉 | 無線局諸元 次世代STL/TTL/TSL

周波数	Cバンド 6.425GHz - 6.570GHz / Dバンド 6.870GHz - 7.125GHz Mバンド 6.570GHz - 6.870GHz / Nバンド 7.425GHz - 7.750GHz
変調方式	TSL OFDM (256QAM, 4096QAM 等)
帯域幅	TSL 16.2MHz
空中線高 ^{※1}	100m
空中線特性	電波法関係審査基準による (別紙2 第5 1(4) 別紙(4)-1)
給電系損失 ^{※2}	受信給電系損失 4.6dB
干渉許容値	電波法関係審査基準に基づいて評価 (標準的な変調方式の混信保護比による)

※1: 第163回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 第6.3.5章

※2: ARIB STD-B12

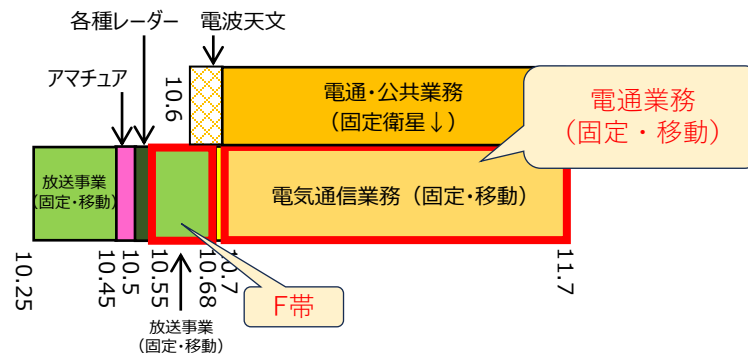
テレビジョン放送番組素材伝送用固定形マイクロ波帯デジタル無線伝送システム標準規格 参考資料1

2.3.6 電気通信業務（固定・移動）

共用検討の周波数帯

無線システム	周波数	備考
放送事業 (固定・移動)	10.55-10.68GHz	F帯

無線システム	周波数	備考
電気通信業務 (固定・移動)	10.7-11.7GHz	F帯隣接



共用検討の取りまとめ

■ 共用検討の結果

- F帯は移動業務への割当てを目的とした周波数帯であるが、固定業務用チャンネルがひっ迫する地域においては、移動業務の割当てに支障を与えない範囲に限り、固定業務への使用が認められている。このため、既にひっ迫している地域では当該帯域の割当てが完了しており、次世代STL/TTL/TSLの導入に伴う新規割当ての可能性は低い。
- F-3からF-7までの周波数の割当てにおいては、10.6-10.68GHzの周波数帯における電波天文業務の保護に留意するものとして、最大空中線電力が0.5Wに制限されている。
- 現行STL/TTL/TSLと電気通信業務（固定・移動）の間には20MHzの周波数離調が確保されており、これが相互干渉の回避のためのガードバンドとして機能している。
- さらに、次世代STL/TTL/TSLの無線局諸元は、与干渉、被干渉の観点において現行STL/TTL/TSLと同等であることから、次世代STL/TTL/TSLと電気通信業務（固定・移動）との周波数共用は可能である。

■ 共用検討の取りまとめ

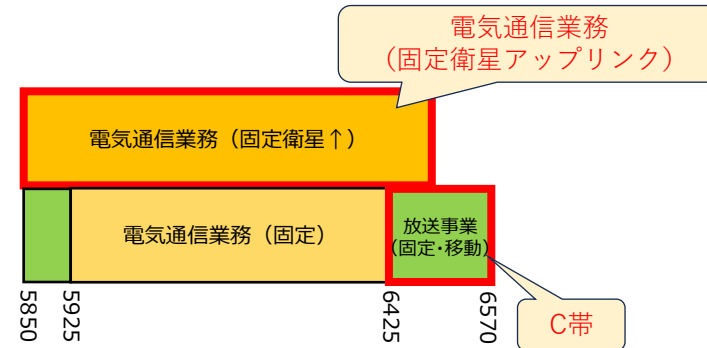
- 次世代STL/TTL/TSLは電気通信業務（固定・移動）との共用が可能である。

2.3.7 電気通信業務（固定衛星アップリンク）（1）

共用検討の周波数帯

無線システム	周波数	備考
放送事業（固定・移動）	6,425-6,570MHz	C-1～C-6（移動業務） C-7～C-8（固定業務）

無線システム	周波数	備考
電気通信業務（固定衛星アップリンク）	5,850-6,485MHz	C帯共用・隣接



共用検討の取りまとめ

■共用検討の結果

- 現行STL/TTL/TSLから電気通信業務（固定衛星アップリンク）への与干渉に関しては、電波法関係審査基準に基づき、最大輻射方向と対地静止衛星軌道との離角、ならびに等価等方輻射電力を事前に確認した上で免許が付与されている。
- C-1からC-6は移動業務用チャンネルのため、次世代STL/TTL/TSLに対する割当周波数の下端はC-7（6,534MHz）となる。
- 電気通信業務（固定衛星アップリンク）から次世代STL/TTL/TSLへの干渉に関しては、電気通信業務（固定衛星アップリンク）の上端周波数である6,485 MHzと、次世代STL/TTL/TSLの下端周波数である6,534MHzとの間に49MHzの離調があるため、ガードバンドとして機能する。

■共用検討の取りまとめ

- C帯における次世代STL/TTL/TSLは、免許申請に先立ち従来通りの確認が実施されることを前提に、電気通信業務（固定衛星アップリンク）との共用が可能である。

2.3.7 電気通信業務（固定衛星アップリンク）（2）

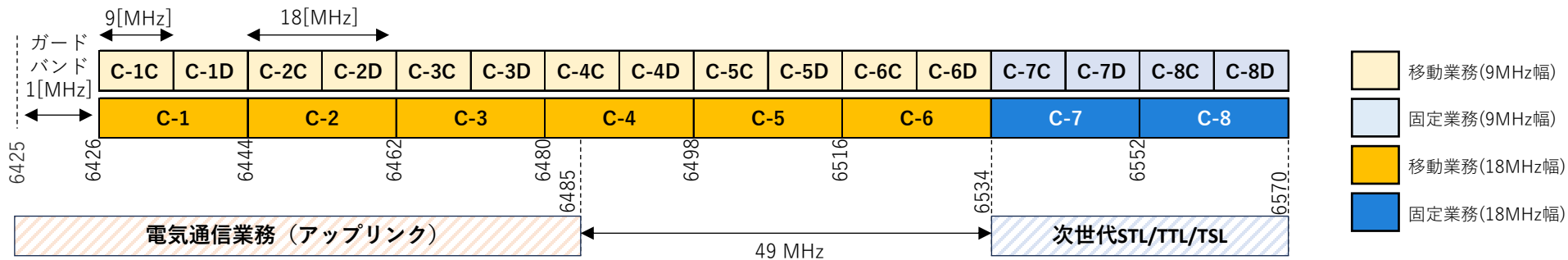


図. Cバンド帯の割当周波数

検討対象システムの無線局諸元（放送 → 他システム）

与干渉 | 無線局諸元 次世代STL/TTL/TSL

周波数	Cバンド 6.425GHz - 6.570GHz
変調方式	STL/TTL OFDM (256QAM, 1024QAM 等)
最大送信電力	2W 4W (伝搬路条件等による最大値、放送バンドのみ)
不要発射強度	帯域外領域: 100 μW/MHz (-10dBm/MHz) スプリアス領域: 50 μW/MHz (-13dBm/MHz)
空中線高 ※1	100m
空中線特性	電波法関係審査基準による (別紙2 第5 1(3) 別紙(3)-2)
給電系損失 ※2	送信給電系損失 5.9dB

※1: 第163回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 第6.3.5章

※2: H14年1月 情報通信審議会答申 諮問110号「番組中継用デジタル回線の技術的条件」のうち「デジタル方式の STL/TTLの技術的条件」 参考資料4 TS伝送方式回線設計例 (1)

被干渉 | 無線局諸元 電気通信業務（固定衛星アップリンク）

周波数	5,850-6,485MHz
経度 ※1	東経132度(JCSAT-5B)、東経154度(JCSAT-2B)、東経128度(JCSAT-3A)、東経136度(N-STAR e)
G/T ※1	非公開
干渉許容値 ※1	I/N=-13.5dB

※1 第163回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 第6.3.4章

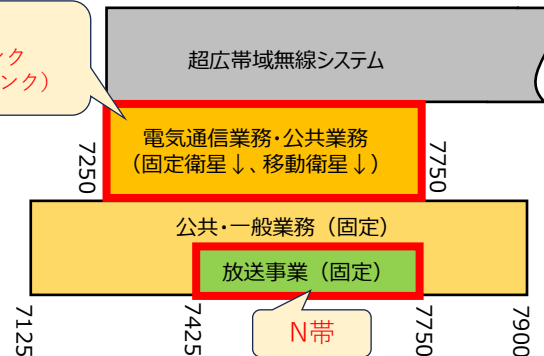
2.3.8 電通・公共業務（固定衛星ダウンリンク・移動衛星ダウンリンク）（1）

共用検討の周波数帯

無線システム	周波数	備考
放送事業 （固定）	7,425-7,750MHz	N帯

無線システム	周波数	備考
電気通信業務 （固定衛星ダウンリンク・ 移動衛星ダウンリンク）	7,250-7,750MHz	N帯共用・隣接

電通・公共業務
（固定衛星ダウンリンク
・移動衛星ダウンリンク）



共用検討の取りまとめ

■共用検討の結果

- 現行STL/TTL/TSLから電気通信業務（固定衛星ダウンリンク・移動衛星ダウンリンク）に対する干渉は、被干渉システム関係者と個別調整を行い、共用可能であることを確認した。
- 電気通信業務（固定衛星ダウンリンク・移動衛星ダウンリンク）から現行STL/TTL/TSLに対する干渉については、同一の周波数帯を使用する他システムとの共用可能性について技術計算を行い、安定的な運用が確保されていることを確認した上で免許がなされている。
- 具体的には、STL/TTL/TSLの受信空中線の正対方向と静止衛星軌道方向との離角がSTL/TTL/TSLの審査基準で定められた値以上に確保されていることを確認している。確保できない場合においては、回線瞬断率規格を満足するようにSTL/TTL/TSLの回線設計が行われる。

■共用検討の取りまとめ

- 次世代STL/TTL/TSLについても、免許申請に先立ち従来通りの確認が実施されることを前提に、同一周波数の電気通信業務（固定衛星ダウンリンク・移動衛星ダウンリンク）と共用可能である。

2.3.8 電通・公共業務（固定衛星ダウンリンク・移動衛星ダウンリンク）（2）

検討対象システムの無線局諸元（放送 → 他システム）

与干渉 | 無線局諸元 次世代STL/TTL/TSL

周波数	Nバンド 7.425GHz - 7.750GHz
変調方式	STL/TTL OFDM (256QAM, 1024QAM 等)
最大送信電力	2 W
不要発射強度	帯域外領域：100 μW/MHz (-10dBm/MHz) スプリアス領域：50 μW/MHz (-13dBm/MHz)
空中線高 ※1	100m
空中線特性	電波法関係審査基準による（別紙2 第5 1(3) 別紙(3)-2）
給電系損失 ※2	送信給電系損失 5.9dB

※1：第163回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 第6.3.5章

※2：H14年1月 情報通信審議会答申 諮問110号「番組中継用デジタル回線の技術的条件」のうち「デジタル方式の STL/TTLの技術的条件」 参考資料4 TS伝送方式回線設計例 (1)

被干渉 | 無線局諸元 電通・公共業務（固定衛星DL・移動衛星DL）

周波数	7,250-7,750MHz
帯域幅	非公開
空中線特性	
給電損	
空中線高	
干渉許容値	

検討対象システムの無線局諸元（他システム → 放送）

与干渉 | 無線局諸元 電通・公共業務（固定衛星DL・移動衛星DL）

周波数	7,250-7,750MHz
帯域幅	非公開
空中線特性	
給電損	
空中線高	
干渉許容値	

被干渉 | 無線局諸元 次世代STL/TTL/TSL

周波数	Nバンド 7.425GHz - 7.750GHz
変調方式	TSL OFDM (256QAM, 4096QAM 等)
帯域幅	TSL 16.2MHz
空中線高 ※1	100m
空中線特性	電波法関係審査基準による（別紙2 第5 1(4) 別紙(4)-1）
給電系損失 ※2	受信給電系損失 4.6dB
干渉許容値	I/N ≤ -10dB (-119.8dBm/MHz)

※1：第163回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 第6.3.5章

※2：ARIB STD-B12

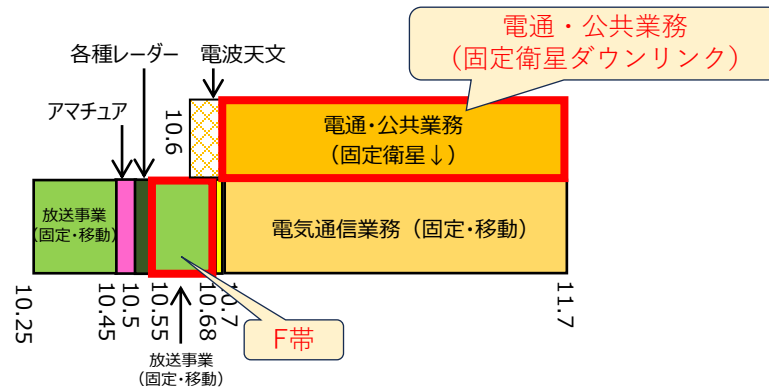
テレビジョン放送番組素材伝送用固定形マイクロ波帯デジタル無線伝送システム標準規格 参考資料1

2.3.9 電通・公共業務（固定衛星ダウンリンク）

共用検討の周波数帯

無線システム	周波数	備考
放送事業 (固定・移動)	10.55-10.68GHz	F帯

無線システム	周波数	備考
電通・公共業務 (固定衛星ダウンリンク)	10.7-11.7GHz	F帯隣接



共用検討の取りまとめ

■共用検討の結果

- F帯は移動業務への割当てを目的とした周波数帯であるが、固定業務用チャンネルがひっ迫する地域においては、移動業務の割当てに支障を与えない範囲に限り、固定業務への使用が認められている。このため、既にひっ迫している地域では当該帯域の割当てが完了しており、次世代STL/TTL/TSLの導入に伴う新規割当ての可能性は低い。
- F-3からF-7までの周波数の割当てにおいては、10.6-10.68GHzの周波数帯における電波天文業務の保護に留意するものとして、最大空中線電力が0.5Wに制限されている。
- 現行STL/TTL/TSLと電通・公共業務（固定衛星ダウンリンク）の間には20MHzの周波数離調が確保されており、これが相互干渉の回避のためのガードバンドとして機能している。
- さらに、次世代STL/TTL/TSLの無線局諸元は、与干渉、被干渉の観点において現行STL/TTL/TSLと同等であることから、次世代STL/TTL/TSLと電通・公共業務（固定衛星ダウンリンク）との周波数共用は可能であると考えられる。

■共用検討の取りまとめ

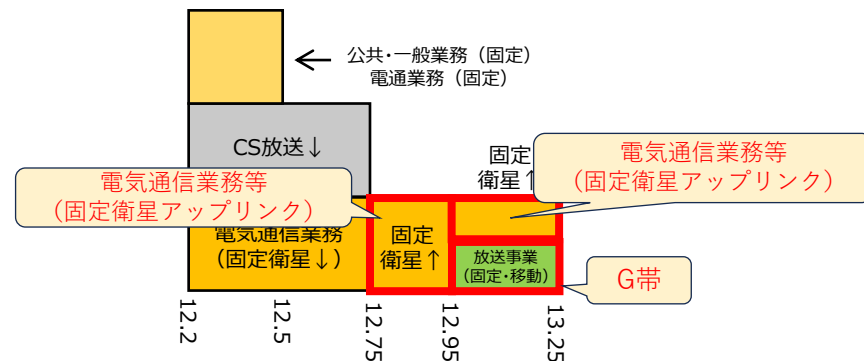
- 次世代STL/TTL/TSLは電通・公共業務（固定衛星ダウンリンク）との共用が可能である。

2.3.10 電気通信業務等（固定衛星アップリンク）（1）

共用検討の周波数帯

無線システム	周波数	備考
放送事業 (固定・移動)	12.95-13.25GHz	G帯共用

無線システム	周波数	備考
電通・公共業務 (固定衛星アップリンク)	12.75-12.95GHz	G帯隣接
	12.95-13.25GHz	G帯共用



共用検討の取りまとめ

■共用検討の結果

- 電気通信等業務（固定衛星アップリンク）のうち、12.75～12.95 GHz帯（G帯の下隣接）に関しては、現在のところ当該帯域において運用中の無線局は確認されていない。
- 電気通信等業務（固定衛星アップリンク）のうち、12.95-13.25GHz帯（G帯共用）については、以下の通り。
 - 現行STL/TTL/TSL、電気通信等業務（固定衛星アップリンク）については、同一の周波数帯を使用する他システムとの共用可能性について技術計算を行い、安定的な運用が確保されていることを確認した上で免許がなされている。
 - 具体的には、現行STL/TTL/TSLと他システム等の設置場所や周辺の地形情報を踏まえて、他システム等からの被干渉や伝搬損失を考慮した場合に、放送事業用システムの安定的な運用に必要な受信入力レベルが確保できるよう回線設計を行うとともに、放送事業用システムが他システム等の安定的な運用を阻害する干渉を及ぼさないことを確認している。

■共用検討の取りまとめ

- G帯における次世代STL/TTL/TSLについても、免許申請に先立ち従来通りの確認が実施されることを前提に、同一周波数の電気通信等業務（固定衛星アップリンク）と共用可能である。

2.3.10 電気通信業務等（固定衛星アップリンク）（2）

検討対象システムの無線局諸元（放送 → 他システム）

与干渉 | 無線局諸元 次世代STL/TTL/TSL

周波数	Gバンド 12.95GHz - 13.25GHz
変調方式	STL/TTL OFDM (256QAM, 1024QAM 等)
最大送信電力	2 W 4 W (伝搬路条件等による最大値、放送バンドのみ)
不要発射強度	帯域外領域：100 μ W/MHz (-10dBm/MHz) スプリアス領域：50 μ W/MHz (-13dBm/MHz)
空中線高 ※1	100m
空中線特性	電波法関係審査基準による (別紙2 第5 1(3) 別紙(3)-2)
給電系損失 ※2	送信給電系損失 8.3dB

※1：第163回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 第6.3.5章

※2：H14年1月 情報通信審議会答申 諮問110号「番組中継用デジタル回線の技術的条件」のうち「デジタル方式の STL/TTLの技術的条件」 参考資料4 TS伝送方式回線設計例 (1)

被干渉 | 無線局諸元 電気通信業務（固定衛星アップリンク）

周波数	12.75-13.25GHz
G/T	非公開
干渉許容値 ※1	I/N=-10.5dB

※1 Rec. ITU-R S.1432

検討対象システムの無線局諸元（他システム → 放送）

与干渉 | 無線局諸元 電気通信業務（固定衛星アップリンク）

周波数	12.75-13.25GHz
最大送信電力	非公開
不要発射強度	
空中線高	
空中線特性	
給電系損失	

被干渉 | 無線局諸元 次世代STL/TTL/TSL

周波数	Gバンド 12.95GHz - 13.25GHz
変調方式	TSL OFDM (256QAM, 4096QAM 等)
帯域幅	TSL 16.2MHz
空中線高 ※1	100m
空中線特性	電波法関係審査基準による (別紙2 第5 1(4) 別紙(4)-1)
給電系損失 ※2	受信給電系損失 9.2dB
干渉許容値	I/N \leq -10dB (-118.8dBm/MHz)

※1：第163回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 第6.3.5章

※2：ARIB STD-B12

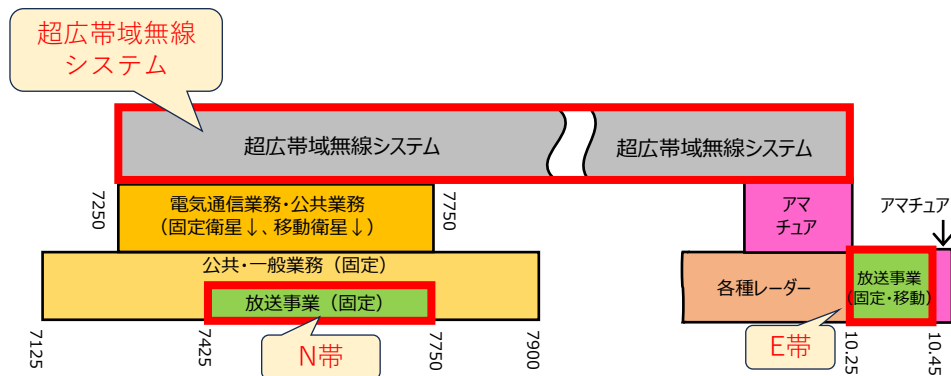
テレビジョン放送番組素材伝送用固定形マイクロ波帯デジタル無線伝送システム標準規格 参考資料1

2.3.1 1 超広帯域無線システム (UWB) (1)

共用検討の周波数帯

無線システム	周波数	備考
放送事業 (固定・移動)	7,425 - 7,750 MHz	N帯
	10.25 - 10.45 GHz	E帯

無線システム	周波数	備考
超広帯域無線システム (UWB)	7,250-10,250MHz	N帯共用・隣接 E帯隣接



共用検討の取りまとめ

■基本的な考え方

- 情報通信審議会等での過去の共用検討事例を参考にして共用検討を行う。
- UWBはその他業務のため、被干渉のみ検討を行う。

■平成30年度 (2018年) にUWBとSTL/TTL/TSLとの干渉検討を実施済み

- 平成30年度の陸上無線通信委員会報告 (平成30年11月14日) における共用検討結果を参照し、干渉許容値 $-129.8\text{dBm}/\text{MHz}$ を 10.2dB 下回る結果を確認した。
- アグリゲートモデルにおけるUWB無線システムの密度は、都市部 (Dense Urban) の $10000/\text{km}^2$ を適用しており、2025年度時点においても以前の検討条件は有効と考えられる。

■共用検討の取りまとめ

- 次世代STL/TTL/TSLは超広帯域無線システム (UWB) との共用が可能である。

2.3.1 1 超広帯域無線システム (UWB) (2)

検討対象システムの無線局諸元 (他システム → 放送)

与干渉 | 無線局諸元 超広帯域無線システム

周波数	7.250GHz - 10.250GHz
変調方式※1	インパルス方式、DS-UWB方式、MB-OFDM方式等
空中線電力 (EIRP) ※1	平均電力：-41.3dBm/MHz以下 尖頭電力：0dBm/50MHz以下
空中線絶対利得※1	0dBi以下
空中線高※1	1.5m
シミュレーションモデル※1	シングルエントリー アグリゲート 100%屋外
UWB無線システムの密度※1	都市 (Dense Urban) 10000/km ²
稼働時間※1	5%

※1：H30年11月 情報通信審議会答申 諮問2008号「UWB（超広帯域）無線システムの技術的条件」のうち「マイクロ波帯を用いたUWB無線システムの屋外利用の技術的条件」

被干渉 | 無線局諸元 次世代STL/TTL/TSL

周波数	Nバンド 7.425GHz - 7.750GHz Eバンド 10.25GHz - 10.45GHz
変調方式	OFDM (256QAM, 1024QAM 等)
帯域幅	STL/TTL 7.6MHz
空中線高 ※1	30m
空中線特性 ※1	指向性パラボラアンテナ (直径2m) 最大利得：35dBi アンテナ放射パターン：Rec. ITU-R F.699-8
干渉許容値※1	I/N ≤ -20dB (-129.8 dBm/MHz)
シミュレーションモデル ※2	シングルエントリー、アグリゲートそれぞれで実施

※1：H30年11月 情報通信審議会答申 諮問2008号「UWB（超広帯域）無線システムの技術的条件」のうち「マイクロ波帯を用いたUWB無線システムの屋外利用の技術的条件」

2.3.1 1 超広帯域無線システム (UWB) (3)

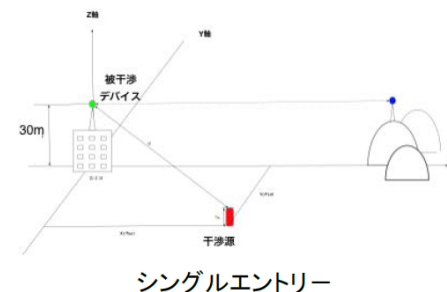
H30年11月 情報通信審議会答申 (概要版より引用)

放送関係システム(7425-7750MHz)

8

■ 放送システムの無線局諸元及びシミュレーションモデル等

アンテナ特性	指向性パラボラアンテナ (直径 2m) 最大利得: 35dBi アンテナ放射パターン: ITU-R F.699
地上からのアンテナ高さ[m]	30
干渉許容値 [dBm/MHz]	-129.8
シミュレーションモデル	シングルエントリー、アグリゲートそれぞれで実施



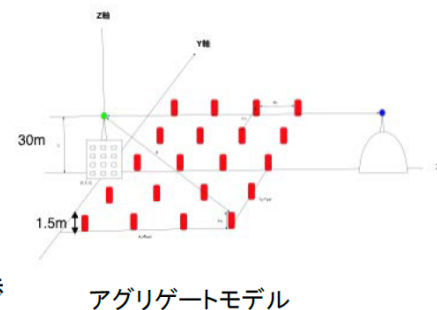
■ 干渉検討結果

(1) シングルエントリー

最悪地点における干渉値が干渉許容値である-129.8 dBm/MHz以下となった。

(2) アグリゲートモデル

最悪条件である都市部のモデルにおける屋外100%の利用シーンで、許容干渉値である-129.8 dBm/MHzに対し、10.2dBのマーヅンのある結果となった。



シミュレーションモデル	UWB無線システムの密度	稼働時間	許容干渉値 [dBm/MHz]	干渉総和値 [dBm/MHz]	マーヅン [dB]
アグリゲート 100% 屋外	都市(Dense Urban) 10000/km ²	5%	-129.8	-140.0	10.2

2.3.1 2 電波天文（受動）（1）

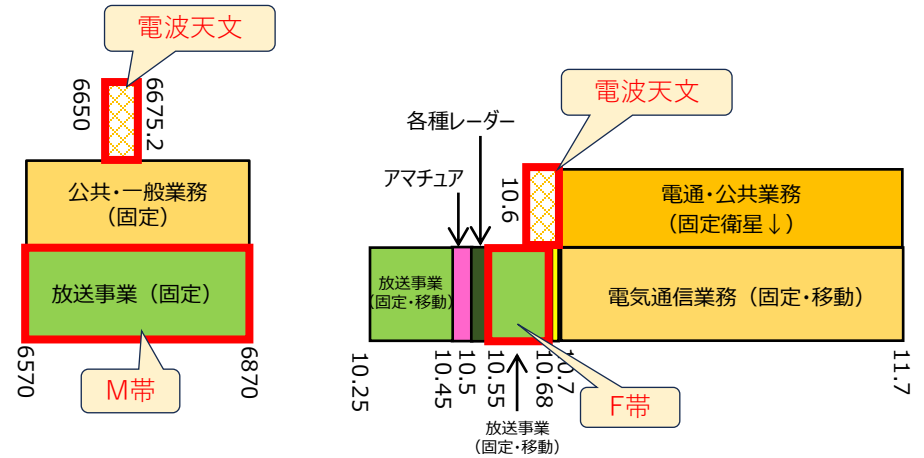
共用検討の周波数帯

無線システム	周波数	備考
放送事業 (固定・移動)	6,570 - 6,870 MHz	M帯
	10.55 - 10.68 GHz	F帯

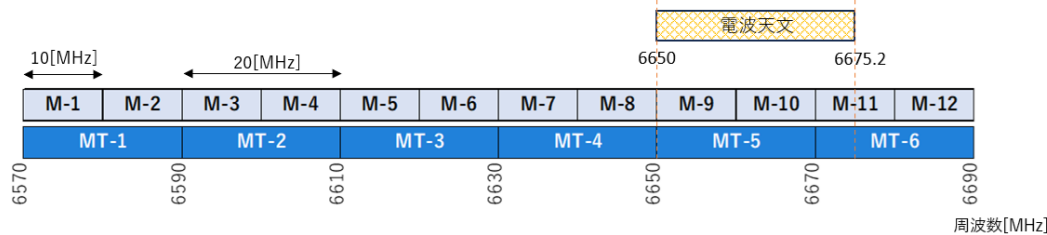
無線システム	周波数	備考
電波天文（受動）	6,650-6,675.2MHz※1 10,600-10,680MHz※1 10,680-10,700MHz※2	M帯共用 F帯共用 F帯隣接

※1 国内周波数分配の脚注J39による周波数帯

※2 国内周波数分配の脚注J119による周波数帯



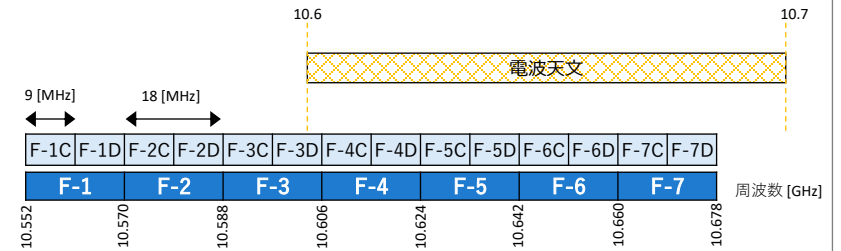
電波天文と次世代STL/TTL/TSLとの周波数関係（Mバンド）



CH 番号	チャンネル幅：10MHz				
	下端 [MHz]	中心周波数 [MHz]	上端 [MHz]	使用順位	
				V偏波	H偏波
M-1	6570	6575	6580	1	2
M-2	6580	6585	6590	5	6
M-3	6590	6595	6600	9	10
M-4	6600	6605	6610	13	14
M-5	6610	6615	6620	17	18
M-6	6620	6625	6630	21	22
M-7	6630	6635	6640	25	26
M-8	6640	6645	6650	29	30
M-9	6650	6655	6660	33	34
M-10	6660	6665	6670	37	38
M-11	6670	6675	6680	41	42
M-12	6680	6685	6690	45	46

CH 番号	チャンネル幅：20MHz				
	下端 [MHz]	中心周波数 [MHz]	上端 [MHz]	使用順位	
				V偏波	H偏波
MT-1	6570	6580	6590	1	2
MT-2	6590	6600	6610	5	6
MT-3	6610	6620	6630	9	10
MT-4	6630	6640	6650	13	14
MT-5	6650	6660	6670	17	18
MT-6	6670	6680	6690	21	22

電波天文と次世代STL/TTL/TSLとの周波数関係（Fバンド）



CH 番号	チャンネル幅：18MHz		
	下端 [MHz]	中心周波数 [GHz]	上端 [MHz]
	F-1C	10.552	10.5565
F-1D	10.561	10.5655	10.570
F-2C	10.570	10.5745	10.579
F-2D	10.579	10.5835	10.588
F-3C	10.588	10.5925	10.597
F-3D	10.597	10.6015	10.606
F-4C	10.606	10.6105	10.615
F-4D	10.615	10.6195	10.624
F-5C	10.624	10.6285	10.633
F-5D	10.633	10.6375	10.642
F-6C	10.642	10.6465	10.651
F-6D	10.651	10.6555	10.660
F-7C	10.660	10.6645	10.669
F-7D	10.669	10.6735	10.678

CH 番号	チャンネル幅：18MHz		
	下端 [MHz]	中心周波数 [GHz]	上端 [MHz]
	F-1	10.552	10.561
F-2	10.570	10.579	10.588
F-3	10.588	10.597	10.606
F-4	10.606	10.615	10.624
F-5	10.624	10.633	10.642
F-6	10.642	10.651	10.660
F-7	10.660	10.669	10.678

2.3.1 2 電波天文（受動）（2）

検討対象システムの無線局諸元（放送 → 他システム）

与干渉 | 無線局諸元 次世代STL/TTL/TSL

周波数	Mバンド 6.570GHz - 6.870GHz Fバンド 10.55GHz - 10.68GHz
変調方式	STL/TTL OFDM (256QAM, 1024QAM 等)
最大送信電力	Mバンド 2W Fバンド 2W 4W (10.55GHz - 10.60GHz、4Wは伝搬路条件等による最大値) 0.5W (10.60GHz~10.68GHz)
帯域幅	STL/TTL 7.6MHz
不要発射強度	帯域外領域 : 100 μW/MHz スプリアス領域 : 50 μW/MHz
空中線高 ※1	100m
空中線特性	電波法関係審査基準による (別紙2 第5 1(3) 別紙(3)-2)
給電系損失 ※2	Mバンド 送信給電系損失 5.9dB Fバンド 送信給電系損失 10.5dB

※1 第163回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 第6.3.5章

※2 H14年1月 情報通信審議会答申 諮問110号「番組中継用デジタル回線の技術的條件」のうち「デジタル方式のSTL/TTLの技術的條件」
参考資料4 TS伝送方式回線設計例 (1)

被干渉 | 無線局諸元 電波天文（受動）

周波数	6.65-6.6752GHz	6.65-6.6752GHz	10.6-10.68GHz	10.68-10.7GHz
周波数分配	- 脚注J39	- 脚注J39	一次分配 脚注J39	一次分配 脚注J119
検討対象局	和歌山大屋上	国土地理院石岡		
空中線	パラボラ 直径3m	パラボラ 直径13.2m		
空中線特性	全方向性 (0dBi)	全方向性 (0dBi)		
空中線高	30m	30m		
帯域幅	10MHz	10MHz	100MHz	100MHz
干渉許容値	-207dBW	-207dBW	-202dBW	-202dBW
参照規則	Rec. ITU-R RA.769-2	Rec. ITU-R RA.769-2	Rec. ITU-R RA.769-2	Rec. ITU-R RA.769-2

2.3.1 2 電波天文（受動）（3）

共用検討の手法

- 検討モデル局を200km×200kmの範囲内に約1kmピッチで配置し、和歌山大学屋上および国土地理院石岡の観測局を対象として、サイトスペシフィックな干渉検討を実施する。
- 電波天文業務の検討対象周波数と次世代STL/TTL/TSLの与干渉送信電力を下表に示す。
- 電波伝搬モデルはITU-R勧告P.452-18を使用する。

表 電波天文業務の検討対象周波数と次世代STL/TTL/TSLの与干渉送信電力

No.	検討周波数		周波数関係	次世代STL/TTL/TSL		検討の要否	検討対象局	備考
				周波数	与干渉送信電力			
1	Mバンド	6.65-6.6752 GHz	周波数共用	M-10 (6.665GHz)	2 W	○	和歌山大学屋上	
2	Mバンド	6.65-6.6752GHz	周波数共用	M-10 (6.665GHz)	2 W	○	国土地理院石岡	
3	Fバンド	10.55-10.6GHz	隣接	10.64 GHz	帯域外領域 (100 μW/MHz)		-	干渉量がNo.4より小さいため検討省略
4	Fバンド	10.6-10.68GHz	周波数共用	F-6C (10.6465GHz)	0.5W	○	国土地理院石岡	
5	-	10.68-10.7GHz	隣接	10.69 GHz	帯域外領域 (100 μW/MHz)	○	国土地理院石岡	

対象	和歌山大学屋上
緯度	北緯34° 15' 59"
経度	東経135° 9' 7"

対象	国土地理院石岡
緯度	北緯36° 12' 33"
経度	東経140° 13' 08"



■ サイトスペシフィック検討

- 観測局を中心に、縦200ポイント、横200ポイントの合計40,000ポイントで1対1検討を行う。ポイント間隔は約1kmとする。
- 各ポイントにおいて次世代STL/TTL/TSL送信アンテナの送信方向を変更し、観測局に対する方向差毎の干渉影響を確認する。
- Mバンド、Fバンド（同一周波数）、Fバンド（隣接帯域10.68-10.7GHzへの干渉）の3つのケースについて検討する。

計算式

$$Pr = Pt + Gat - D\theta t - Lft - Lp + Gar - D\theta r - Lfr - Ld [dBW]$$

Pr : 受信干渉電力[dBW], Pt : 送信電力[dBW], Gat : 送信アンテナ利得[dBi]
 $D\theta t$: 送信アンテナ指向性減衰量[dB], Lft : 送信回路損失[dB],
 Lp : 送信点～観測局間の自由空間損失[dB], Gar : 観測局アンテナ利得[dBi]
 $D\theta r$: 観測局アンテナ指向性減衰量[dB], Lfr : 観測局受信回路損失[dB]
 Ld : リッジ損失[dB] (P.452-18 burlingtonモデルにより算出)

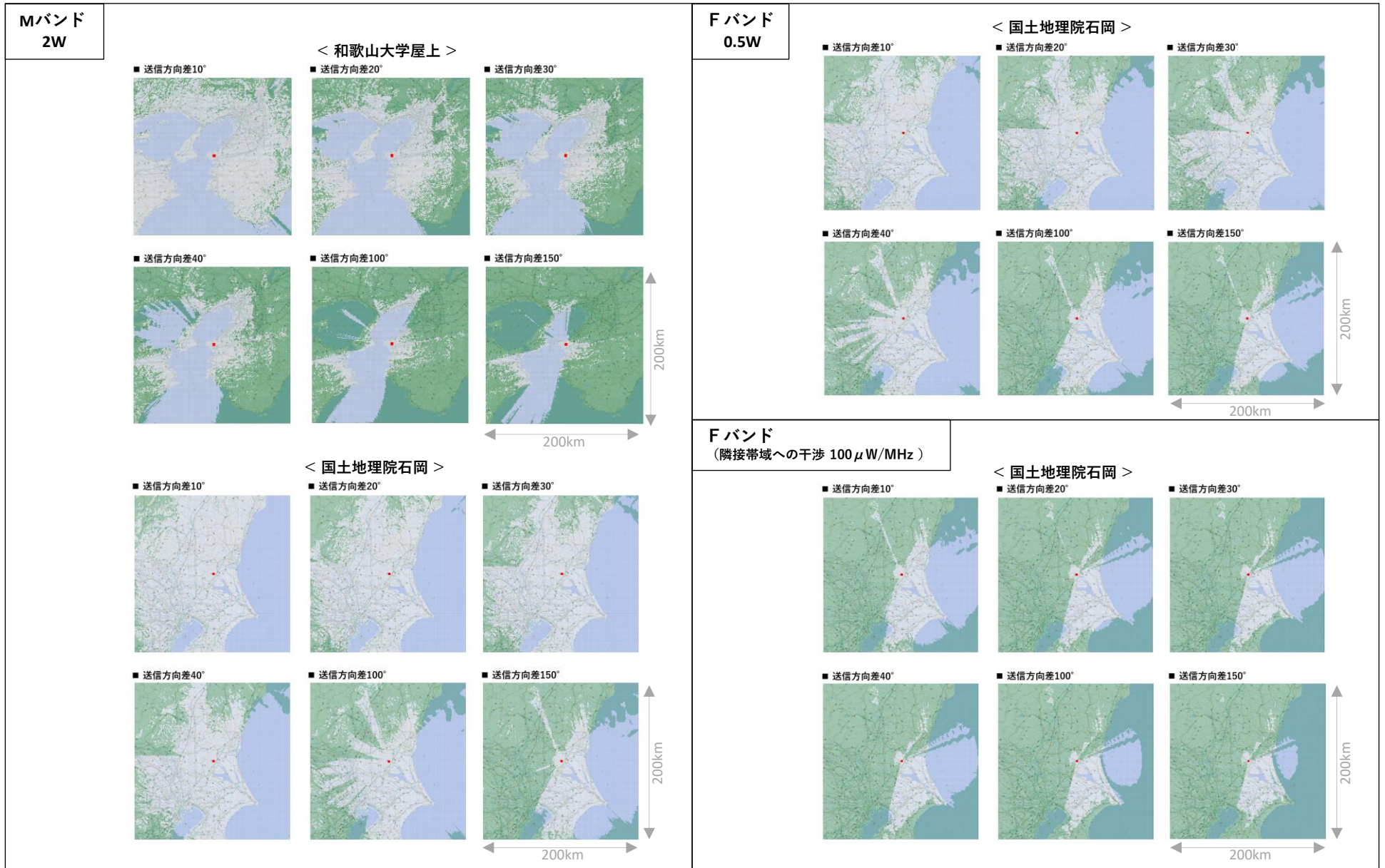
送信局の地上高: 30m
 送信周波数: Mバンド M-10チャンネル (6.665GHz)
 Fバンド F-6Cチャンネル (10.6465GHz), Fバンド帯域外領域 (10.69GHz)
 Pt : Mバンド 2W、Fバンド 0.5W (隣接帯域への干渉は100 μW/MHz)
 Gat : Mバンド 42.0[dBi]、Fバンド 44.4[dBi], Lft : Mバンド 5.9[dB]、Fバンド 10.9[dB]
 Gar : 0[dBi], $D\theta r$: 0[dB], Lfr : 0[dB], P : 計算された基本伝送損失を超えない時間率 20%

2.3.1 2 電波天文（受動）（4）

■ サイトスペシフィック検討結果

■ : 観測局

■ : 許容干渉量を満足するポイント



2.3.1 2 電波天文（受動）（5）

共用検討の結果

- ▶ 和歌山大および国土地理院石岡において、サイトスペシフィックな干渉評価を実施した結果は次のとおりであった。
 - ✓ Mバンド、Fバンド、Fバンド（隣接帯域10.68-10.7GHzへの干渉）の全ての干渉評価において、見通し伝搬環境下では大きな所要改善量が必要となり、干渉が発生する地域は広範囲に及ぶ。
 - ✓ 一方、見通し外伝搬の環境であっても、送信アンテナと観測局との方向差が小さい場合には所要改善量がマイナスとはならず、一定範囲内で干渉地域が発生する。
 - ✓ 次世代STL/TTL/TSL送信アンテナの送信方向を変更し、観測局に対する方向差を拡大すると、アンテナの指向性減衰の効果で干渉地域は縮小する。
- ▶ 電波天文業務における現状

観測施設における干渉の影響をヒアリングしたところ、「電波天文保護帯域外の信号が電波天文局の広帯域受信機に入るが、フィルタで除外するなどの措置が取られている」との回答が得られた。
- ▶ 次世代STL/TTL/TSLを導入したときの電波天文業務における課題

電波天文の観測施設に対してサイトスペシフィックな干渉評価を実施した結果、観測施設から一定距離以内に次世代STL/TTL/TSLの送信設備を設置する場合、これらの送信機の送信電力や空中線の方位といった運用条件によっては、観測施設に到来する電波強度が干渉保護基準を上回る可能性があることが示唆されている。

共用検討 取りまとめ

- ▶ 同一の回線において現行STL/TTL/TSLから次世代STL/TTL/TSLへ移行する場合には、次世代STL/TTL/TSLの送信諸元が現行と同じであることから、電波天文業務に対する干渉量は従前と同様であり、電波天文業務に対する事前確認を省略することが可能と考えられる。
- ▶ 電波天文業務の観測施設から所要離隔距離^{※1}の範囲内で電波天文業務と周波数を共有する次世代STL/TTL/TSLの回線を新規に開設する場合には、関係当事者間において放送事業用システム及び電波天文業務の双方の安定的な運用を目指し、放送事業用システムの回線運用と電波天文業務の観測が共存可能であることを事前に確認することにより共用が可能である。事前確認^{※2}を実施するチャンネル番号を右表に示す。

※1 所要離隔距離はサイトスペシフィック検討の結果から100km程度を想定

※2 関係当事者間における事前確認（事前協議）の具体的な方法については、適切な所要離隔距離の決定や地形を考慮した与干渉電力の算出方法、効率的な調整スキーム等を検討する必要がある。

表. 電波天文業務との共用検討 取りまとめ

項目	取りまとめ
現行STL/TTL/TSLから次世代STL/TTL/TSLへ移行	共用可能
次世代STL/TTL/TSLを新規開設	事前確認が必要

表. 事前確認を実施するチャンネル番号 (Mバンド)

次世代STL/TTL	次世代TSL
M-9	MT-5
M-10	MT-6
M-11	

表. 事前確認を実施するチャンネル番号 (Fバンド)

次世代STL/TTL	次世代TSL
F-3D	F-3
F-4C, F-4D	F-4
F-5C, F-5D	F-5
F-6C, F-6D	F-6
F-7C, F-7D	F-7

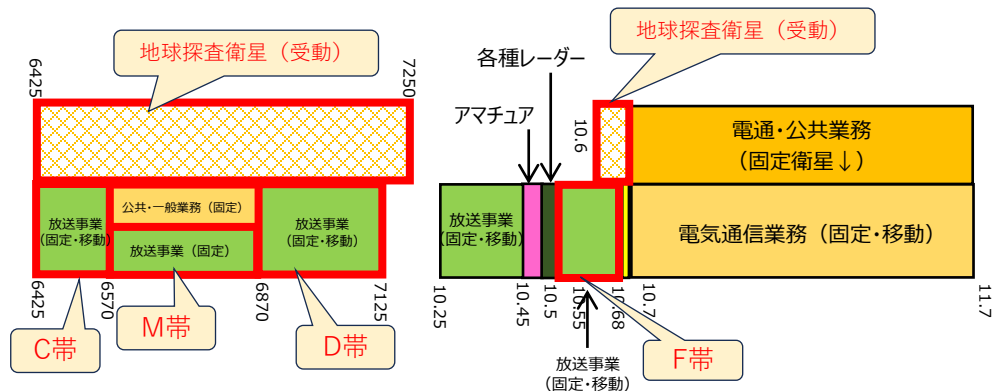
2.3.1.3 地球探査衛星業務（受動）（1）

共用検討の周波数帯

無線システム	周波数	備考
放送事業 (固定・移動)	6,425 – 6,570 MHz	C帯
	6,570 – 6,870 MHz	M帯
	6,870 – 7,125 MHz	D帯
	10.55 - 10.68 GHz	F帯

無線システム	周波数	備考
地球探査衛星業務 (受動)	6,425-7,250MHz※1 10.60-10.70GHz	C/M/D帯共用、D帯隣接 F帯共用・隣接

※1 国際周波数分配の脚注5.458による周波数帯



共用検討の進め方

➤ 情報通信審議会等での過去の共用検討事例を参考に、以下の手順で共用検討を進める。

- 過去の共用検討事例を参考に被干渉システムの共用検討パラメータを整理
- 1対1モデルでの干渉影響評価
- 干渉影響があると考えられる場合には、回避策を検討

2.3.1.3 地球探査衛星業務（受動）（2）

検討対象システムの無線局諸元（放送 → 他システム）

与干渉 | 無線局諸元 次世代STL/TTL/TSL

周波数	Cバンド 6.425GHz - 6.570GHz Dバンド 6.870GHz - 7.125GHz Mバンド 6.570GHz - 6.870GHz Fバンド 10.55GHz - 10.68GHz
変調方式	STL/TTL OFDM (256QAM, 1024QAM 等)
最大送信電力	C,D,Mバンド 2W C,Dバンド 4W (伝搬路条件等による最大値、放送バンドのみ) Fバンド 0.5W
不要発射強度	帯域外領域: 100 μ W/MHz (-10dBm/MHz) スプリアス領域: 50 μ W/MHz (-13dBm/MHz)
帯域幅	STL/TTL 7.6MHz
空中線高 ※1	100m
空中線特性	電波法関係審査基準による (別紙2 第5 1(3) 別紙(3)-2)
給電系損失 ※2	C,D,Mバンド 送信給電系損失 5.9dB Fバンド 送信給電系損失 10.5dB

※1: 第163回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 第6.3.5章

※2: H14年1月 情報通信審議会答申 諮問110号「番組中継用デジタル回線の技術的条件」のうち「デジタル方式の STL/TTLの技術的条件」 参考資料4 TS伝送方式回線設計例 (1)

被干渉 | 無線局諸元 地球探査衛星（受動）

周波数	6.75-7.10GHz (中心周波数 6.925GHz)	10.600-10.700GHz (中心周波数 10.65GHz)
検討対象局	地球探査衛星 AMSR3 Sensor B7	地球探査衛星 AMSR3 Sensor C11
空中線	オフセットパラボラ (ビームスキャンニング)	オフセットパラボラ (ビームスキャンニング)
空中線利得	40.6dBi	44.1dBi
衛星高度	665.96km	665.96km
オフナディア角	47.7°	47.7°
スラントレンジ	1,066,287.3m	1,066,287.3m
帯域幅	350MHz	100MHz
干渉許容値	電力 -166dBW/200MHz 時間率または場所率 0.1 %	電力 -166dBW/100MHz 時間率または場所率 0.1 %
瞬時可視域	33 x 57 km (1881km ²)	22 x 38 km (836km ²)
参照規則	Rec. ITU-R RS.1861-1 Rec. ITU-R RS.2017-0	Rec. ITU-R RS.1861-1 Rec. ITU-R RS.2017-0

2.3.1.3 地球探査衛星業務（受動）（3）

共用検討の結果

- 地球探査衛星業務（受動）の無線システムとして、温室効果ガス・水循環観測技術衛星（GOSAT-GW※）に搭載された高性能マイクロ波放射計3（AMSR3）との共用検討を実施した。
- 検討周波数は、Sensor B7の観測範囲である6.75-7.10GHz帯およびSensor C11の観測範囲である10.6-10.7GHz帯の2帯域とした。それぞれ、放送事業用周波数のC/M/D帯共用または隣接、F帯共用または隣接の周波数帯である。
- GOSAT-GWは衛星高度665.96kmで極軌道を周回する衛星であり、衛星の進行方向に対して前方向を円錐形（コニカルスキャンニング）のモードで観測している。
- 始めに、1対1モデルでの干渉影響評価を実施した。空中線は互いに水平面で正対している条件（最悪条件）で検討した。その結果、Dバンドの所要改善量は30.2dB、Fバンドの所要改善量は20.9dBとなった。
- 次に、干渉量を緩和させる要素として、送信方向の角度差、周波数、偏波、場所率を検討した。その結果、それぞれの干渉量の減少分を積算値として見込むことで共用可能となる条件を算出した。
- 共用可能となる条件は、Dバンドでは送信方向と衛星方向のオフセット角が105度以上、Fバンドではすべての角度で共用可能となることが分かった。

※ GOSAT-GW : Global Observing SATellite for Greenhouse gases and Water cycle

共用検討 取りまとめ

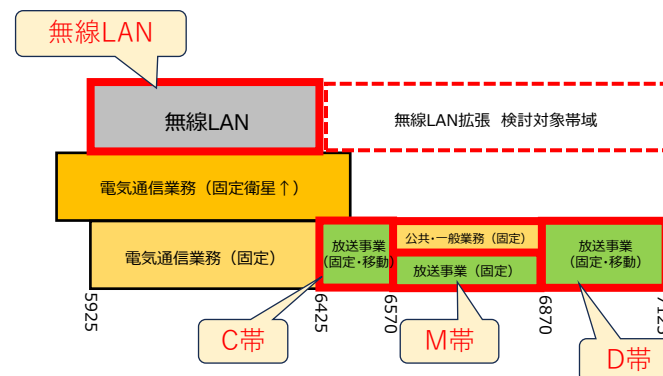
- 6,425-7,250MHzの共用検討では、送信方向の角度差、周波数、偏波、場所率を干渉緩和要素として検討した結果、干渉局の送信方向と衛星方向のオフセット角が105度以上で共用可能となった。なお、この周波帯は国際周波数分配の脚注5.458に基づき将来計画の地球探査衛星業務（受動）の需要に留意して検討したものであるが、現時点では周波数割当は無いため、参考値として記載している。
- 10.60-10.70GHzの共用検討では、同様の干渉緩和要素を検討した結果、すべてのオフセット角で共用可能となった。
- 今回の検討では、次世代STL/TTL/TSLの送信電力を2Wで計算しているが、実際の送信電力は伝送距離に応じて減力して使用していることから共用可能となる条件はさらに改善されると考えられる。

2.3.14 無線LAN

共用検討の周波数帯

無線システム	周波数	備考
放送事業 (固定・移動)	6,425-6,570MHz	C帯
	6,570-6,870MHz	M帯
	6,870-7,125MHz	D帯

無線システム	周波数	備考
無線LAN	5,925-7,125MHz	C/M/D帯共用、C帯隣接



共用検討の取りまとめ

■共用検討の結果

- ▶ 次世代STL/TTL/TSLの無線諸元は、現行STL/TTL/TSLの無線諸元と同等である。従って、5925~6425MHz帯の既存無線LANに対する与干渉、被干渉共に、既存の共用検討結果と同等と考えられる。
- ▶ 一方、6425~7125MHz帯への無線LAN帯域拡張については、技術試験事務や情通審で、SPモード（AFC）の実現性について今年度中を目途に検討が行われており、現時点では、無線LAN側の与干渉、被干渉に関する無線諸元は確定していない。しかし、これまでの無線LANと他システムとの共用検討において、無線LAN被干渉については検討不要とされていることを踏まえれば、6425~7125MHz帯において、次世代STL/TTL/TSL与干渉（無線LAN被干渉）は検討不要であると考えられる。
- ▶ また、次世代STL/TTL/TSLの干渉許容値は、従来どおり $I/N \leq -10\text{dB}$ であるため、6425~7125MHz帯の無線LAN（SPモード、AFC）が5925~6425MHz帯の既存無線LANと同じ無線諸元であれば、共用検討結果も変わらないため、改めての共用検討は不要である。
- ▶ 従って、今後、無線LAN（SPモード、AFC）の仕様等が明らかになり、無線LAN与干渉に関する無線諸元に変更がある場合は、必要に応じて、改めて次世代STL/TTL/TSL被干渉に関する共用検討を行うことが望ましい。

■共用検討の取りまとめ

- ▶ 現時点において、次世代STL/TTL/TSLと既存帯域の無線LANとは共用が可能である。
- ▶ 6425~7125MHz帯の無線LAN拡張帯域については、次世代STL/TTL/TSL与干渉は検討不要である。無線LAN（SPモード、AFC）与干渉については、今後、無線LAN（SPモード、AFC）与干渉に関する無線諸元に変更がある場合は、必要に応じて、改めて次世代STL/TTL/TSL被干渉に関する共用検討を行うことが望ましい。