

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書(素案)
概要

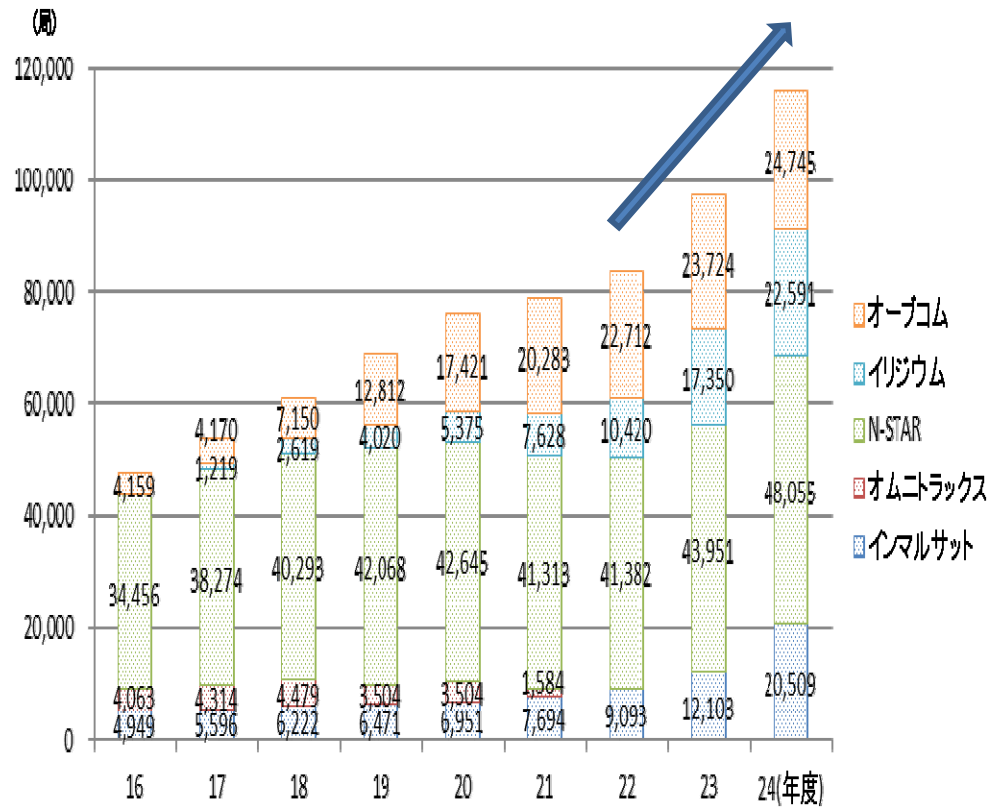
「2GHz帯等を用いた移動衛星通信システム等の在り方及び技術的条件」のうち
「2GHz帯等を用いた移動衛星通信システム等の在り方」

移動衛星通信システムの概要及び我が国における導入状況

- 衛星通信は、上空・海上・離島等での通信手段として、平時に加えて災害時において重要な役割
- 世界的には、音声通信が主体のサービスとして、静止衛星を利用したインマルサットやスラヤ、非静止衛星を利用したイリジウム等のサービスが利用可能
- また、低データレートによるメッセージ通信を行うシステムとして、オーブコムによる位置管理等、コスパス・サーサットによる救難用信号伝送等が利用可能
- 我が国では、N-STAR、インマルサット、イリジウム、スラヤ等の移動衛星通信システムが利用可能

	1980年代	1990年代	2000年代	2010年代
移動衛星通信システム等	△インマルサット('82~)		▲民営化('03~)	△GPS型('12~)
			△イリジウム('99~00, '05~)	
				△スラヤ('13~)
		△N-STAR('96~)		
主な災害		▲北海道南西沖地震('93)	▲十勝沖地震('03)	▲東日本大震災('11)
		▲阪神・淡路大震災('95)	▲新潟県中越地震('04)	▲新潟県中越沖地震('07)


移動衛星通信システム等の国内導入状況



移動衛星通信システムの国内無線局数の推移


- 衛星測位システムは、複数の衛星からの信号をもとに、地上の受信端末の3次元的位置と時刻を取得可能なシステムであり、全世界向けにサービス提供を行うグローバルシステム（GPS、GLONASS、Galileo、北斗等）と特定地域向けのリージョナルシステム（準天頂衛星システム、IRNSS）が存在
- 我が国においては、平成23年9月の閣議決定「**実用準天頂衛星システム事業の推進の基本的な考え方**」に基づき、2010年代後半を目途に4機体制、将来的には持続測位が可能な7機体制を目指し、実用準天頂衛星システムの開発・整備を内閣府が主体となって推進

米国：GPS（運用中）
(Global Positioning System)




6軌道面×各4機の計24機+軌道上予備の衛星で構成（2013年4月現在、31機の運用中）

ロシア：GLONASS（運用中）
(Global Navigation Satellite System)




3軌道面×各8機の計24機の衛星で構成（2013年4月現在、29機運用中、内利用可能な衛星23機）

欧州：Galileo（実験中）



3軌道面×各10機の計30機の衛星で構成（2005年、2008年に実験機打上げ、2011年10月に1/2号機打上げ、全体システム整備完了は2016～2019年予定）

インド：IRNSS（開発中）
(Indian Regional Navigation Satellite System)



静止衛星3機、地球同期軌道衛星4機で構成、インド周辺地域をカバー（全体システムを2014年までに整備予定）

中国：COMPASS(北斗)（一部運用中）
(Compass Navigation Satellite System)



静止衛星5機、地球同期軌道衛星3機、中高度軌道衛星27機（3軌道面×各8機）で構成（2000年10月の初号機以降4機の試験衛星を打上げ、第2世代の衛星を2007年4月から13機打上げ、2012年に中国及び太平洋地域へのサービス開始、グローバルシステム完成は2020年予定）



実用準天頂衛星システム事業の推進の基本的な考え方

平成23年9月30日
閣議決定

準天頂衛星システムは、産業の国際競争力強化、産業・生活・行政の高度化・効率化、アジア太平洋地域への貢献と我が国プレゼンスの向上、日米協力の強化及び災害対応能力の向上等広義の安全保障に資するものである。

諸外国が測位衛星システムの整備を進めていることを踏まえ、我が国として、実用準天頂衛星システムの整備に可及的速やかに取り組むこととする。

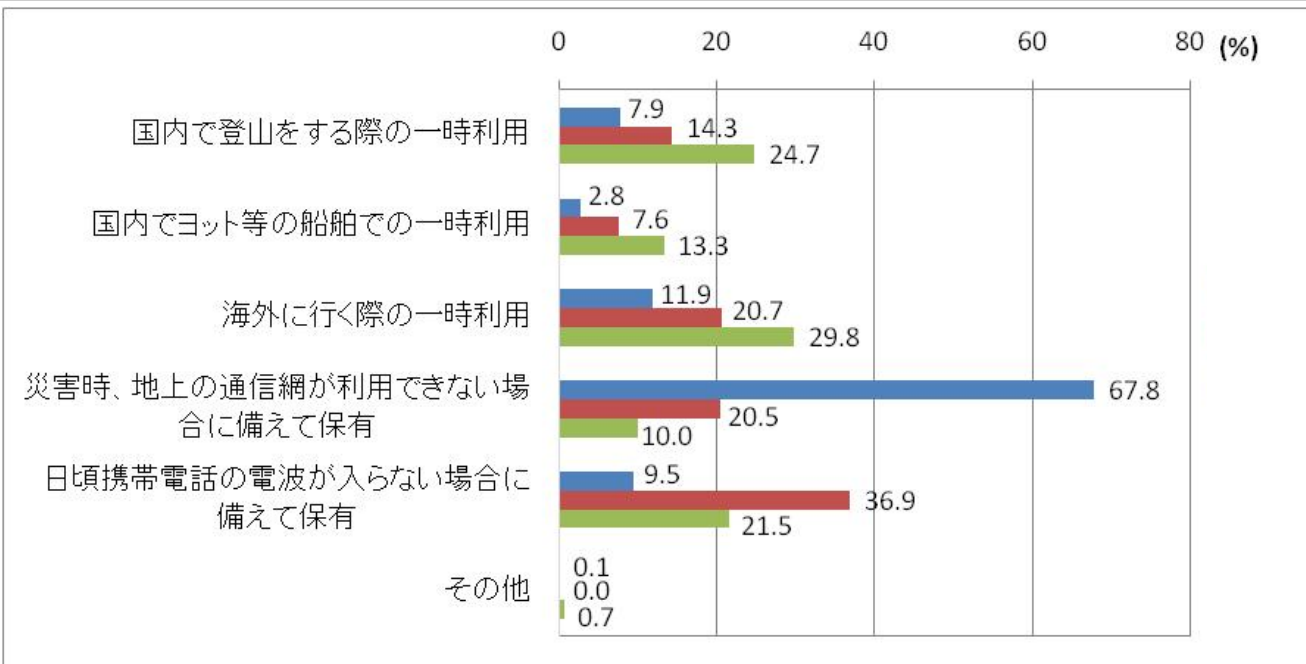
具体的には、2010年代後半を目途にまずは4機体制を整備する。将来的には、持続測位が可能となる7機体制を目指すこととする。

我が国として実用準天頂衛星システムの開発・整備・運用は、準天頂衛星初号機「みちびき」の成果を活用しつつ、内閣府が実施することとし、関連する予算要求を行うものとする。また、開発・整備・運用から利用及び海外展開を含む本事業の推進に当たっては、関係省庁及び産業界との連携・協力を図ることとする。

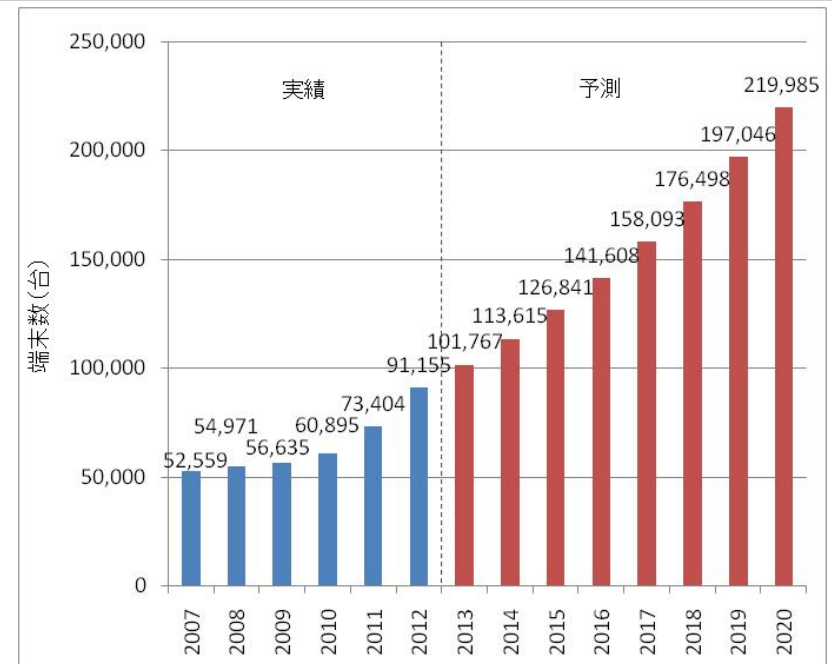
内閣府がこうした役割を果たすために必要な法律改正を予算措置に合わせて行うこととする。

なお、内閣府に実施体制を整備するに当たっては、行政機関の肥大化につながらないよう配慮するものとする。

- 移動衛星通信システム等の利用者ニーズをアンケート（一般消費者向けWebアンケート、企業・自治体向け書面アンケート）により調査・分析
- **一般消費者の利用者ニーズ**
 - ・一般消費者の移動衛星通信システムの認知度は半数程度であるが、全体の半数が料金が安ければ利用してみたいと回答
 - ・利用シーンとしては、**約7割が災害時に地上通信網が使えなくなった場合に備えての保有を検討**
- **企業・自治体の利用者ニーズ**
 - ・移動衛星通信システム等の利用目的は、災害時では本社-支社間や災害現場との情報伝達手段として利用、平時では災害に備えた訓練、携帯電話・無線が利用できない場所との通信等に利用
 - ・既に56%の企業が移動衛星通信システムを導入している中で、**3割以上の企業が今後も追加導入や新規導入を検討**
- **2020年頃の需要予測**
 - ・過去の増加率を考慮して需要予測を行った結果、**2020年頃の需要は約22万台と予測**

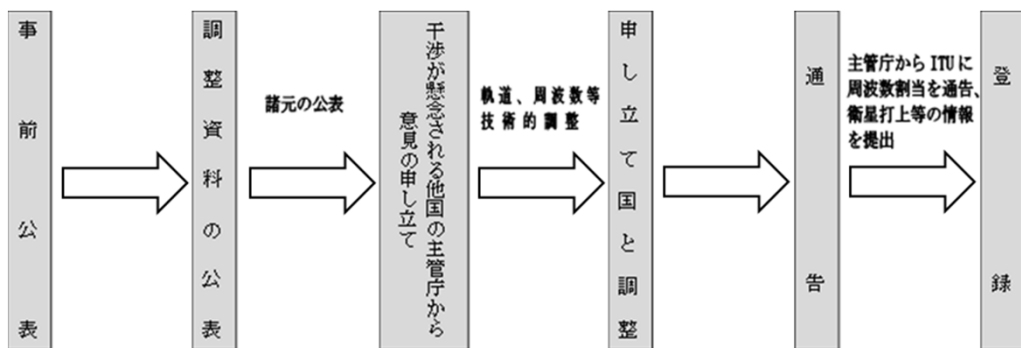


移動衛星通信システムの利用シーン



2020年の需要予測

- 衛星ネットワーク（衛星網）のための周波数割当て（新規又は既割当ての変更）は、国際電気通信連合（ITU）の無線通信規則（Radio Regulations; RR）第9条「他主管庁との調整又は同意を得る手続き」及び第11条「周波数割当て及び登録」に従い、調整対象となる周波数割当てを有する主管庁との間で調整を実施し、合意を得ることが必要
- 衛星測位システム（L帯）については、準天頂衛星初号機「みちびき」についての国際周波数登録原簿への登録が完了、実用準天頂衛星システムを想定した6衛星網の国際調整手続きを実施中
- 移動衛星通信システム（S帯）については、既に中国の4衛星網及びロシアの3衛星網が国際周波数登録原簿に登録済である中で、実用準天頂衛星システムを想定した5衛星網の国際調整手続きを実施中



周波数割当て（国際調整）の手続きの流れ

衛星網名	軌道位置
QZSS-GS1	東経90.5度
QZSS-GS3	東経123度
QZSS-GS4	東経127度
QZSS-GS5	東経137度
QZSS-GS8	東経168度
QZSS	非静止

衛星網名	軌道位置
QZSS-GS1	東経90.5度
QZSS-GS3	東経123度
QZSS-GS4	東経127度
QZSS-GS5	東経137度
QZSS-GS8	東経168度

静止衛星		非静止衛星	
国名	衛星網数	国名	衛星網数
中国	15	オーストラリア	2
キプロス	5	スペイン	1
フランス	14	ノルウェー	1
イギリス	1	(注) 衛星網については、1980-2010MHz又は2170-2200MHzのどちらかのみを含む場合も1つとして計上。	
オランダ	3		
インドネシア	2		
イスラエル	1		
日本	4		
韓国	3		
ルクセンブルク	4		
マレーシア	3		
カタール	1		
ロシア	6		
タイ	1		
アラブ首長国連邦	7		
合計	70		合計

本件に関し我が国が国際調整を実施中の衛星網（左：L帯、右：S帯）

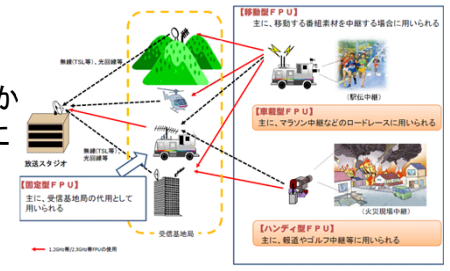
東経80度～東経180度における静止衛星に関する各国の資料提出状況（S帯）

- 衛星測位システムが使用する周波数帯には、他の無線システムが多く存在することから、これらのシステムとの共用検討を実施
- それぞれの無線システムについて、実用準天頂衛星システムからの与干渉及び被干渉について個別に共用検討を実施

FPU

システムの概要

放送事業者が番組制作において現場からの映像・音声伝送等に利用。特に屋外での見通し外伝送に利用。




使用周波数帯
1240-1300MHz

共用検討
(与干渉) 現在の「みちびき」の運用上、影響が見られないことから、共用可能と考えられる。
(被干渉) 屋内実測及び屋外実測を実施し、平面大地モデルを使用して離隔距離を算出した結果、都市環境では400~800m、郊外環境では700~1200mとの結果が得られた。

特定ラジオマイク

システムの概要

報道、野外コンサート等の現場で利用。



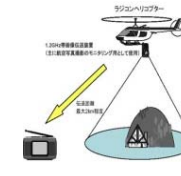
使用周波数帯 : 1240-1252MHz, 1253-1260MHz

共用検討
(与干渉) 今後、特定ラジオマイクの試験機器の製造を待って、実証等を行う予定。
(被干渉) 一次解析として離隔距離を検討。引き続き詳細な検討継続。

画像伝送用携帯局

システムの概要

無人ヘリコプタ等の撮影画像を伝送。



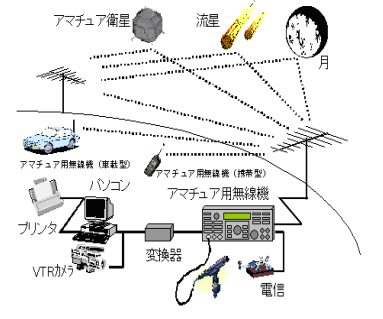
使用周波数帯 : 1281.50MHz

共用検討
(与干渉) 現在の運用において問題ないことから、干渉影響はないとの感触。
(被干渉) 一次解析として離隔距離を検討。引き続き詳細な検討継続。

アマチュア無線

システムの概要

レピータ、高速データ、電信、VoIPなど様々な利用形態があり、特にレピータ局が多く運用。



使用周波数帯
1260-1300MHz

共用検討
(与干渉) 現在の「みちびき」の運用上、特に支障となる状況が発生していないことから、共用可能と考えられる。
(被干渉) 周波数共用検討内容の調査、共用条件の検討、電測計画、電測等について作業計画を確認。平成26年1月にこれらの成果を取りまとめる計画。

VOR/DME等

システムの概要

運航中の航空機に対して方位・距離を提供。




使用周波数帯 : 108-118MHz, 960-1215MHz

共用検討
(与干渉) 共用可能と考えられる。
(被干渉) 日本より厳しい米国の最悪ケースにおいて問題ないが、将来の航空機のL5利用の場合を想定した検討を継続。

MTSAT

システムの概要

衛星航法補強システム等を提供。



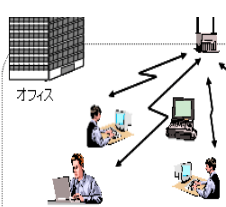
使用周波数帯 : 1575.42MHz

共用検討
(与干渉) L1周波数信号の共用について運用者と調整中。なお、国際調整上は共用可能と調整されている。
(被干渉) ITU-R勧告の手法に基づく解析の結果、共用可能と考えられる。

構内無線局・特定小電力

システムの概要

構内無線局は、一つの構内でRFID等の移動体識別用の無線設備を利用した無線局。特定小電力は、一定条件を満たすことで、免許が不要。テレメータ、データ伝送等として利用。



使用周波数帯 : 1216-1217MHzの内、定められた一部の周波数。

共用検討
(与干渉) 「みちびき」の運用上影響が見られないことから共用可能と考えられる。
(被干渉) 一次解析として離隔距離を検討、詳細仕様や運用状況等をもとに引き続き詳細な共用検討を実施。

TBD

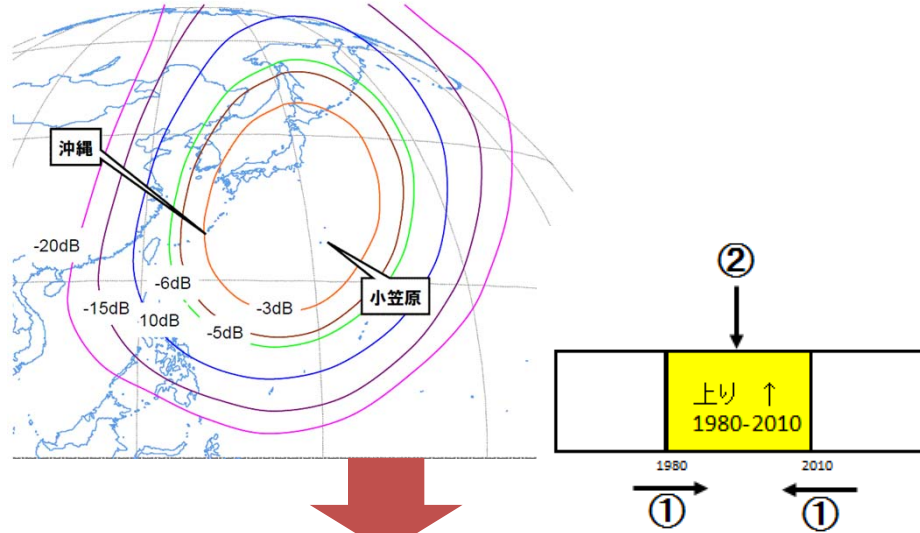
○ S帯を用いた移動衛星通信システムとして4つのシステムが提案

システム例	提案1 移動衛星通信システム (メッセージ通信)	次世代移動衛星通信システム		
		提案2 移動衛星通信システム (音声通信、データ通信)	提案3 衛星・移動共用通信システム	提案4 衛星・移動共用通信システム
業務分類	公共業務	電気通信業務	電気通信業務	電気通信業務
特徴	大規模災害時に被災者が衛星を介して100bit相当のデータで近親者と安否確認を行う	通常利用している携帯端末で衛星通信を利用可能とする携帯電話システム	携帯端末で衛星回線と地上回線への接続を可能とする携帯通話システム (同一周波数帯で衛星回線と地上回線を同時運用)	通常利用している携帯端末で衛星通信を利用可能とする携帯電話システム (同一周波数帯で衛星回線と地上回線の同時利用を同時運用)
打上げ計画年	2010年代後半	2010年代後半 (移動衛星通信)	—	—
開発段階			研究開発	無線インターフェースのみの提案 (無線インターフェースは、北米において実証済み)
アンテナ口径	S帯 : 3.2m	S帯 : 30m級	S帯 : 20~30m	S帯 : 20m程度
端末のサイズ	携帯電話端末クラス / 携帯電話端末に装着可能な付属品	携帯電話端末クラス	携帯電話端末クラス / 可搬型端末クラス	携帯電話端末クラス
サービス内容	ショートメッセージサービス (SMS)	音声通信、SMS、データ通信	音声通信、SMS、データ通信	音声通信、SMS、データ通信、IPマルチキャスト
サービスエリア	国内	国内及び排他的経済水域	国内及び排他的経済水域	国内及び排他的経済水域
衛星回線の能力	最大メッセージ同時接続数 : 1400回線	1ビームあたりの最大音声同時接続数 : 約1097回線*	1ビームあたりの最大音声同時接続数 : 約428回線*	1ビームあたりの最大音声同時接続数 : 約592回線*
災害時の衛星の収容能力	315万メッセージ / 時間	全ビーム合計で約2.8万回線を上限として、最大約0.7万音声回線 / ビームのリソース集中が可能	全ビーム合計で約1万回線を上限として、最大約0.3万音声回線 / ビームのリソース集中が可能	事業者の災害時の運用方針により決定
必要な周波数帯域	5MHz	30MHz*	—	—

*ガードバンド検討の結果により再検討が必要

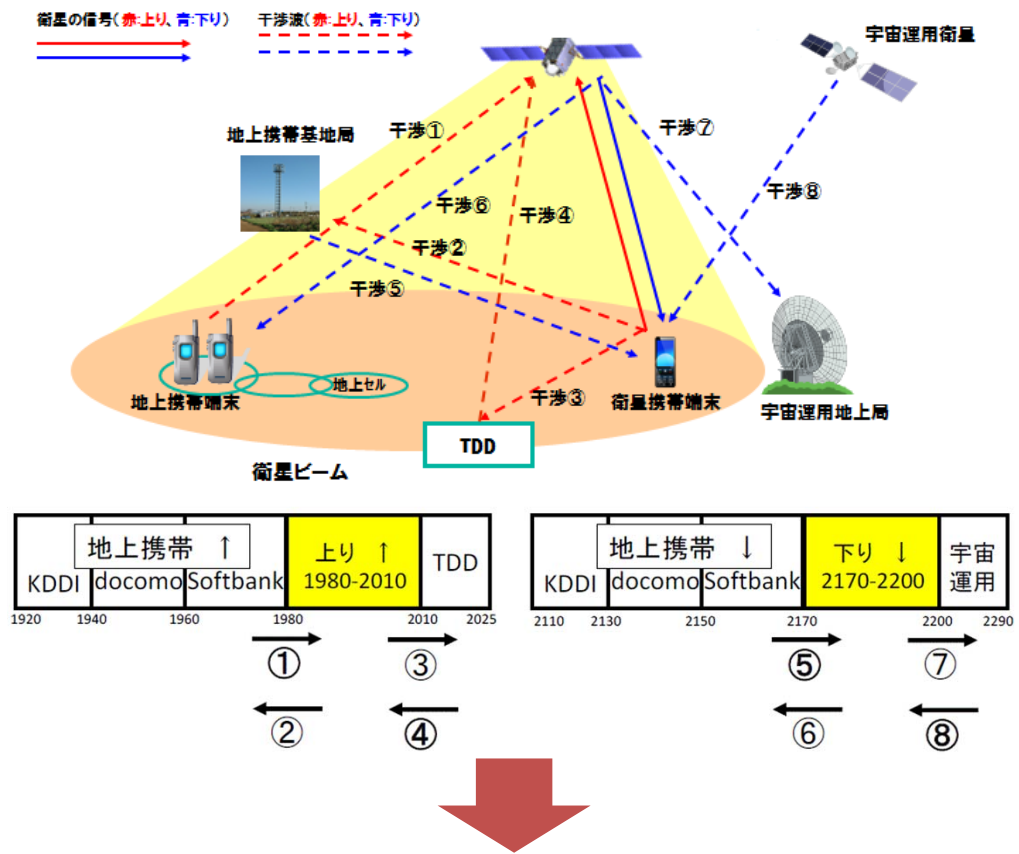
- 移動衛星通信システム（メッセージ通信、音声・データ通信）を対象に、インバンド及びアウトバンドの干渉検討、隣接周波数帯とのガードバンドの検討を実施
- インバンド及びアウトバンド検討では、国内及び近接国の地上システムによる衛星への干渉レベルについての検討を実施
- ガードバンド検討では、8つの干渉ケースについて必要なガードバンドの検討を実施

アンテナコンタがかかる隣接国（中国、韓国、台湾、フィリピン、ロシア等）が同じ周波数帯で使用する無線システムとの干渉検討



- ①. アウトバンド検討
 - ・国内と近接国での地上携帯端末による、隣接チャンネルからの漏れ込み
 - ・中国TDDによる、隣接チャンネルからの漏れ込み
- ②. インバンド検討
 - ・近接国の地上携帯端末から衛星に対する干渉
 - ・中国で予定されている衛星携帯端末によるインバンド干渉

隣接国とのインバンド／アウトバンド干渉検討



隣接システムに対して必要なガードバンド幅を検討

国内システムのガードバンド検討

TBD