

# ITU-R活動の動向

日本衛星ビジネス協会

2020年12月3日

KDDI グローバル技術・運用本部 副本部長 河合 宣行

**1**

# ITU-R活動の動向



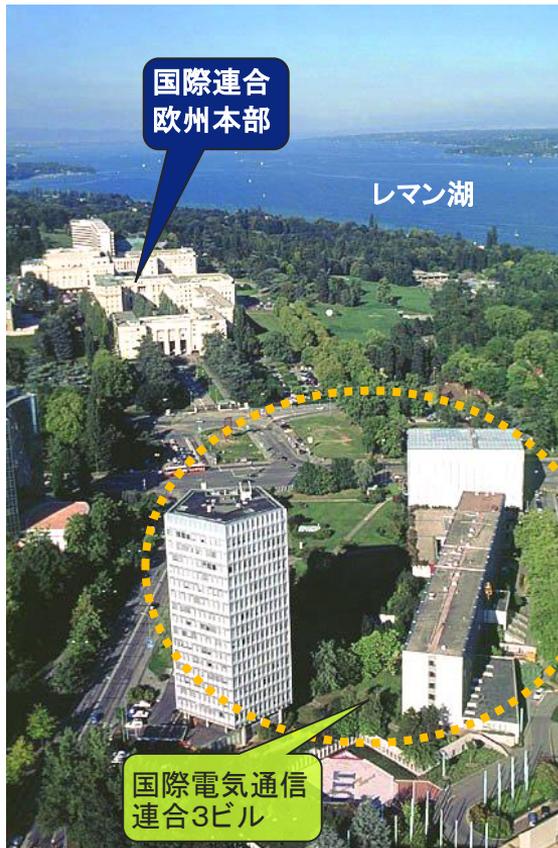
## ITUの成り立ちと目的

1865年パリで創設の万国電信連合と1906年ベルリンで創設の国際無線電信連合が1932年マドリッドにおいて合体し、国際電気通信連合(ITU)として発足。

国際連合(UN)の専門機関の一つ、加盟国数は193か国(2018年11月時点)で、本部はスイスのジュネーブ。

### 目的

電気通信の改善と合理的利用のため国際協力を増進し、電気通信業務の能率増進、利用増大と普及のため、技術的手段の発達と能率的運用の促進。



# ITU (国際電気通信連合) は国連の専門機関



## 国際連合システム



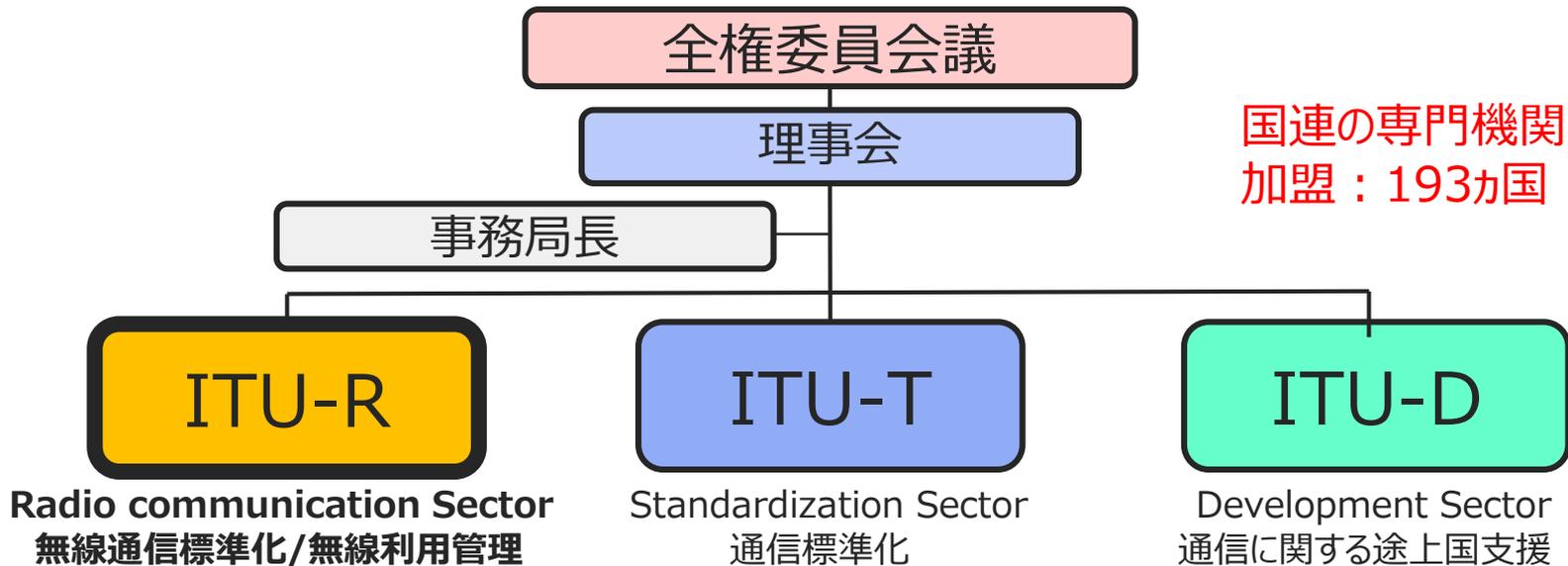
© 2019 United Nations. All rights reserved worldwide

国連ウェブサイト「国連システム」参照 19-00713 July 2019 (日本語版) 国連事務局 国連信託センター 2019年6月

ITU  
= International  
Telecommunication  
Union

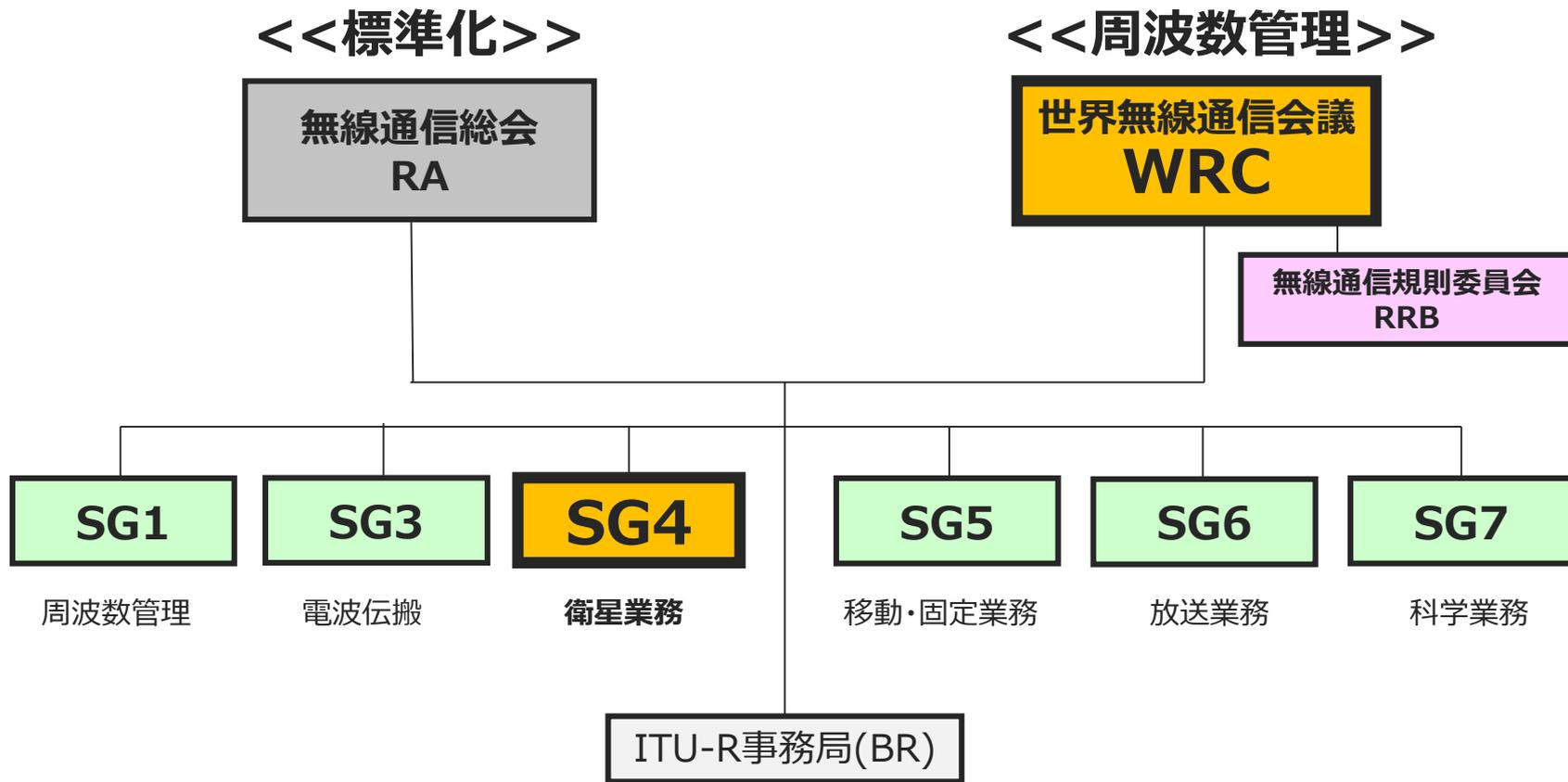
ITUは国連の電気通信分野に関する専門機関

<https://www.unic.or.jp/files/organize.pdf>



## ITU-Rの役割

- ✓ 無線標準の策定(効率的利用および品質維持のための標準化⇒**ITU-R勧告**)
- ✓ 周波数利用管理
  - ①周波数分配: 各電気通信業務ごとの利用周波数帯を規定⇒**無線通信規則 (RR: Radio Regulations)**
  - ②周波数・軌道の割当て・登録無線局 (含、静止衛星軌道位置) の登録・管理  
⇒**国際周波数登録原簿 (MIFR)**



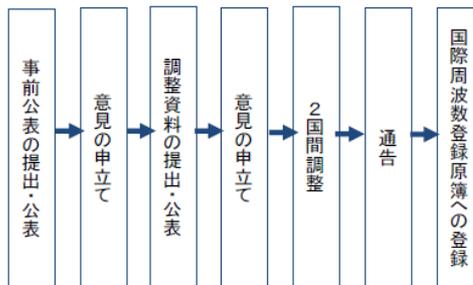
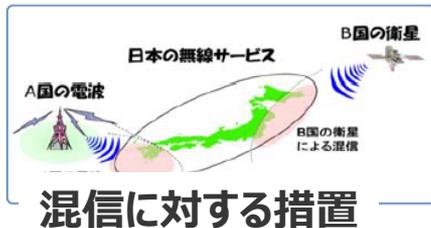
# ITU無線通信規則（RR）と世界無線通信会議（WRC）

- ◆ 電波の公平かつ合理的な利用と他国への混信を避けるため、ITU憲章で電波利用の基本原則を規定し、無線通信規則(RR)において細則を規定。
- ◆ WRCはRRの改訂を行うことを目的に3~4年に一度開催。

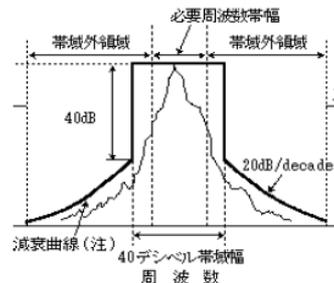
## RRの内容

第一領域 (1)	第二領域 (2)	第三領域 (3)
無線探査周波数 (地球から宇宙) 5.941		
5.940		
29.5-29.9 固定衛星 (地球から宇宙) 5.484 5.510 5.539 無線探査周波数 (地球から宇宙) 5.541 移動衛星 (地球から宇宙)	29.5-29.9 固定衛星 (地球から宇宙) 5.484 5.510 5.539 無線探査周波数 (地球から宇宙) 5.541 移動衛星 (地球から宇宙)	29.5-29.9 固定衛星 (地球から宇宙) 5.484 5.510 5.539 無線探査周波数 (地球から宇宙) 5.541 移動衛星 (地球から宇宙)
5.540 5.542	5.535 5.536 5.537 5.539 5.540 5.542	5.540 5.542
29.9-30	固定衛星 (地球から宇宙) 5.484 5.510 5.539 移動衛星 (地球から宇宙) 無線探査周波数 (地球から宇宙) 5.541 5.543	5.484 5.510 5.539 5.541 5.543
	5.535 5.536 5.537 5.539 5.540 5.542	

### 周波数の国際分配



### 周波数調整の手続



### 無線局の技術特性



### 遭難・安全通信の周波数

- ITU-Rには、大きく分けて2つの活動がある
- 近年、周波数利用管理の重要性が益々高まっている

## □無線標準の策定

- 効率的利用および品質維持のための標準化  
⇒ **ITU-R勧告**

RA

## □周波数利用管理

### ◆周波数分配

- 各電気通信業務ごとの利用周波数帯を規定  
⇒ **無線通信規則 (RR: Radio Regulations)**

### ◆周波数・軌道の割当て・登録

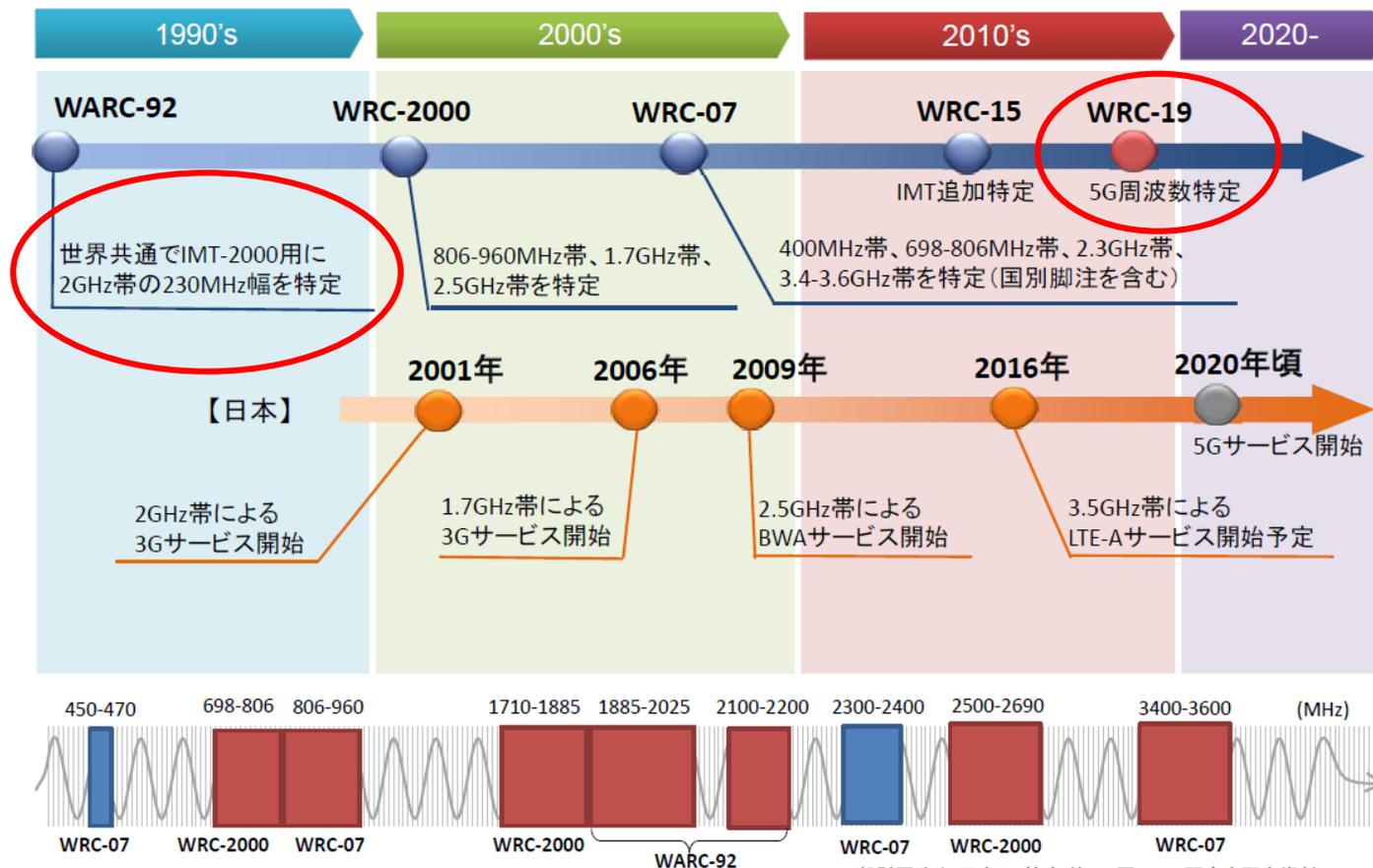
- 無線局 (含、静止衛星軌道位置) の登録・管理  
⇒ **国際周波数登録原簿 (MIFR)**

WRC

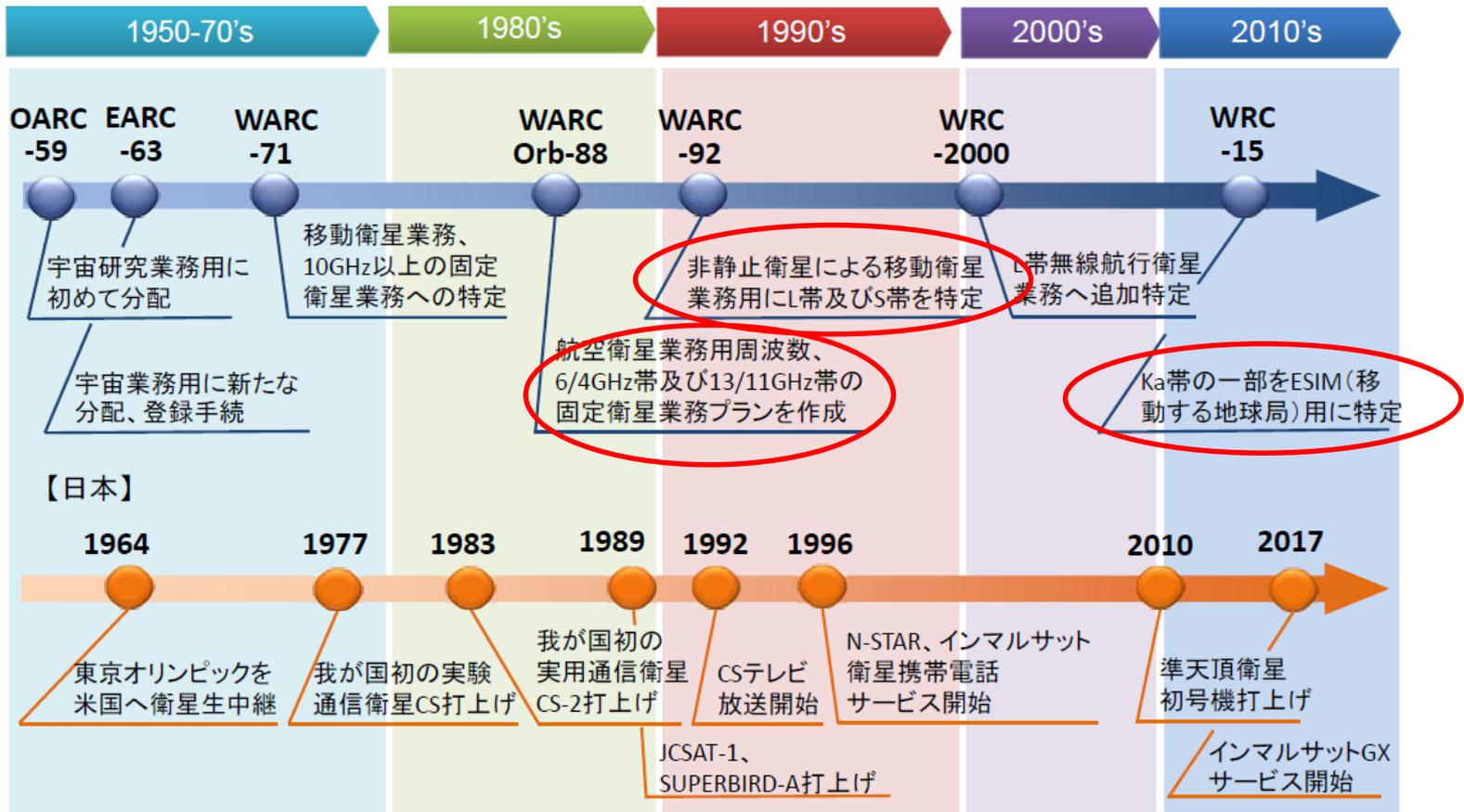
ITU-R  
事務局

ウェイト

# WRCの成果の例①（移動通信）

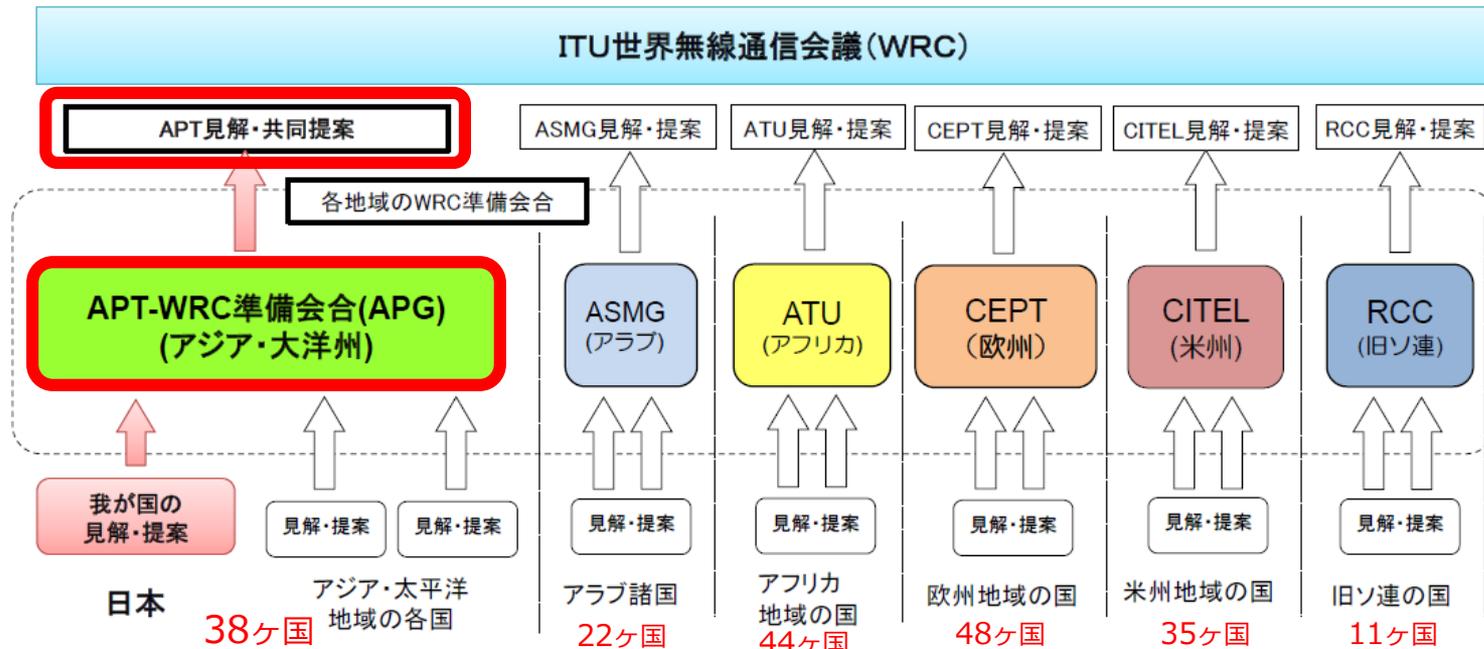


# WRCの成果の例②（衛星通信）



# WRCに向けた各地域機関の役割

近年のWRCでは、各国の単独提案よりも地域の共同提案が重視される傾向にある。WRCに向け各地域(アジア、米州、欧州、旧ソ連、アラブ、アフリカ)は準備会合を開催し、地域としての見解及び共同提案を策定。



# 最近のITU-Rを取り巻く動向

## ①モバイル通信の発展

世界で5Gサービス本格化、6Gサービス検討の始動



## ②ESIM(Earth Station In Motion)の発展

航空機、船舶の高速通信需要を背景に大きな期待

INTELSAT

<https://www.intelsat.com/>

inmarsat

<https://www.inmarsat.com>

ViaSat

<https://www.viasat.com/>

eutelsat

<https://www.eutelsat.com/en/home.html>

## ③非静止衛星通信サービス (NGSO) の盛り上がり

大型NGSOシステム (メガコンステレーション) の台頭

OneWeb

<https://www.oneweb.world/>

約4500基

※Chapter 11申請後、英国政府、Bharti Globalが追加出資し再生中と報道

Telesat

<https://www.telesat.com/leo-satellites/>

約300基

SpaceX

<https://www.starlink.com/>

約12000基

※追加30,000基申請の報道

Amazon

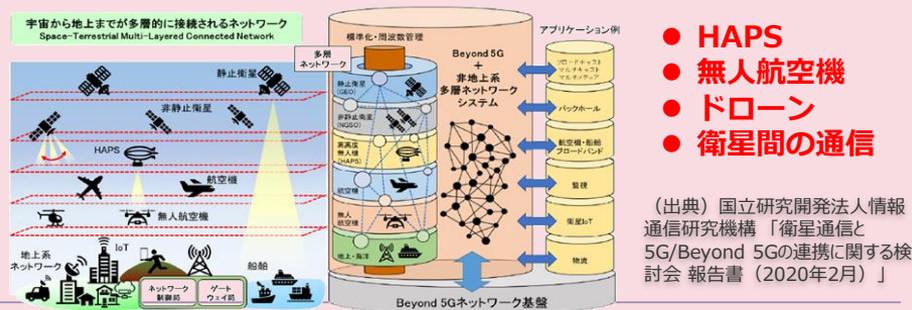
amazon Kuiper

<https://www.amazon.com/>

約3200基

## ④「上空」の利用検討の活発化

地上から宇宙に至る多層的な通信インフラの利用検討



- HAPS
- 無人航空機
- ドローン
- 衛星間の通信

(出典) 国立研究開発法人情報通信研究機構「衛星通信と5G/Beyond 5Gの連携に関する検討会 報告書 (2020年2月)」

## ①モバイルと衛星通信の周波数共有

- **モバイル通信 (IMT) の一層のブロードバンド化に伴う、周波数需要の拡大**
  - ✓ 検討周波数が一巡 (ローバンド、ミッドバンド、ミリ波)、さらなる高周波数へ
  - ✓ 引き続き、衛星や受動業務との共有が焦点
- **固定衛星通信 (FSS) 帯域の移動体利用の拡大**
  - ✓ Ku帯の船舶・航空機への利用 (ESV、Ku帯AMSS)
  - ✓ Ka帯の船舶・航空機への利用 (ESIM) →非静止衛星への拡大 参考-1

## ②NGSO関連ルールの見直し

- **マイルストーンアプローチの導入** →21年から適用開始へ

## ③上空利用に向けたルール整備

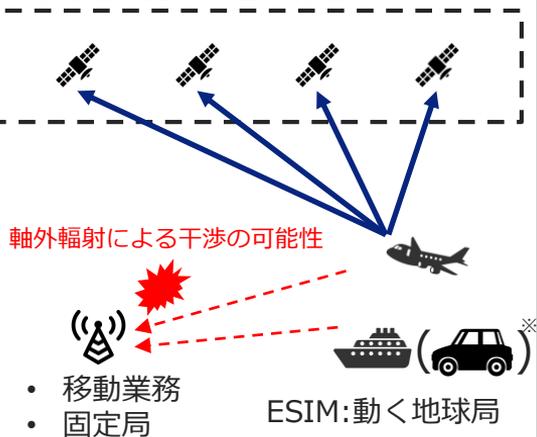
- **HAPS、HIBS** HAPS: High Alitude Platform System HIBS : HAPS as IMT Base Station
- **準軌道飛行体 (サブオービタル)**
- **衛星間リンク** →衛星～地球間で使われていた周波数の、衛星～衛星間での利用 参考-2

## 参考-1

### Ka帯ESIMのNGSOへの拡大 (議題1.16)

干渉シナリオ一例

固定衛星業務の非静止衛星

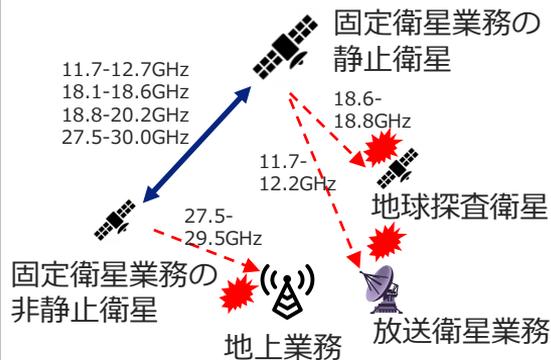


WRC-19でのKa帯ESIM導入（静止衛星/GSO）を受け、非静止衛星/NGSOへの適用拡大を検討する議題

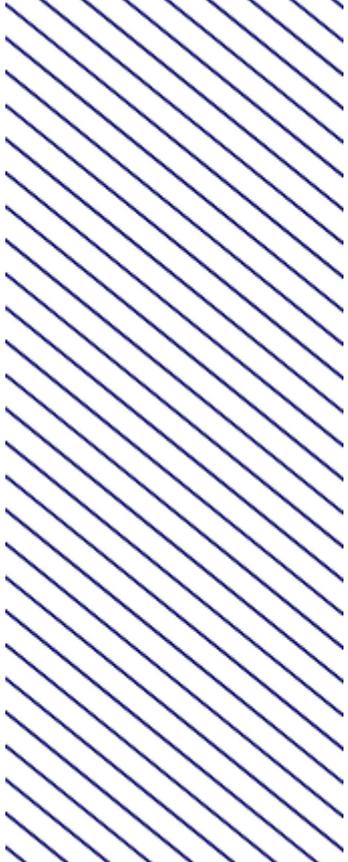
## 参考-2

### 衛星間リンクへのFSS周波数 利用検討（議題1.17）

干渉シナリオ一例



従来、衛星⇔地球間の通信に使われてきたFSSの周波数の衛星⇔衛星の通信への適用拡大を検討する議題



**(参考)**  
**WRC-19について**

**期 間**：2019年10月28日(月)～11月22日(金) (4週間)

**開催地**：シャルム・エル・シェイク(エジプト)

**参加者**：約166カ国から約3,300名が参加。日本からは、総務省、民間事業者、研究機関などから計約90名が日本代表団として参加。

## 日本代表団 参加機関

総務省、外務省、宇宙航空研究開発機構、  
宇宙技術開発、情報通信研究機構、国立天文台、  
KDDI、ソフトバンク、楽天モバイル  
日本電信電話、NTTドコモ、NTTデータ経営研究所  
日本放送協会、放送衛星システム、スカパーJSAT  
鉄道総合技術研究所、航空保安無線システム協会  
電波産業会、豊橋技術科学大学  
トヨタ自動車、デンソー、日本無線  
三菱総合研究所、三菱電機、MCC、  
エリクソン・ジャパン、ワシントンコア



## <全体会合 (Plenary)>

議長: Badawi氏(エジプト)



### WG4A (ブロードバンドアプリケーション)

議長: Balooshi氏 (UAE)

議題1.13 (IMT)

課題9.1.1 (2GHz帯におけるIMT実装)

課題9.1.2 (1.5GHz帯のIMTとBSSの共存) 等

### WG4B (陸上移動、固定)

議長: Huang氏(中)

議題1.11 (RSTT)、議題1.12 (ITS)

議題1.14 (HAPS)、議題1.15 (テラヘルツ)

議題1.16 (WAS/RLAN) 等

### WG4C (海上、航空、アマチュア)

議長: El Hadjar氏(カメルーン)

議題1.1 (50MHz帯のアマチュアへの分配(R1))

議題1.8 (GMDSS近代化等)

議題1.9 (AMRD、衛星VDES) 等

### AHG4-1 (RR No. 5.441B)

議長: Al Awadhi氏 (UAE)

### WG5A (衛星分配)

議長: Amin氏 (UAE)

議題1.4 (AP30 Annex7)

議題1.5 (ESIM)

議題1.6 (V帯NGSO) 等

### WG5B (衛星規則)

議長: Soliman氏(エジプト)

議題7 (衛星調整手続)

課題9.1.7 (無認可地球局への対応)

議題9.3 (RRBからの報告) 等

### WG5C (科学)

議長: Allaix氏(仏)

議題1.2 (400MHz帯MSS/METSS/EESS)

議題1.3 (460-470MHzのMETSAT/EESS)

議題1.7 (SDM)

## WRC19では4~5階層の構成

会議階層	参加者
1. Plenary	3,300人
2. COM	1,000-2,000人
3. WG	500-1,000人
4. Sub-WG	200-500人
5. DG (Drafting Group) 議題により配下に設置	100-300人

議題1.1	50-54MHz帯におけるアマチュア業務への周波数分配(第一地域)
議題1.2	401-403MHz帯及び399.9-400.05MHz帯におけるMSS/METSS/EESS用地球局の電力制限の検討
議題1.3	460-470MHz帯における気象衛星業務への一次分配への格上げ及び地球探査衛星業務への一次分配の検討
議題1.4	Appendix30 Annex7の見直し
議題1.5	固定衛星業務における静止軌道上の宇宙局と通信を行う移動する地球局による17.7-19.7GHz(宇宙から地球)及び27.5-29.5GHz(地球から宇宙)帯の利用
議題1.6	37.5-39.5 GHz(宇宙から地球)、39.5-42.5 GHz(宇宙から地球)、47.2-50.2 GHz(地球から宇宙)及び50.4-51.4 GHz(地球から宇宙)帯の非静止軌道FSS衛星システムの技術・運用課題及び規則条項の検討
議題1.7	短期ミッションの非静止軌道衛星のための宇宙運用業務の周波数要求の検討
議題1.8	GMDSSの近代化および新たな衛星プロバイダの検討
議題1.9	①156-162.05MHzにおいて運用する自律型海上無線装置 ②VHFデータ交換システム(VDES)の衛星での利用及び海上無線通信の高度化のための海上
議題1.10	GADSS(航空における遭難及び安全に関する世界的な制度)の導入
議題1.11	移動業務へ分配済の周波数帯域における列車・線路間の鉄道無線通信システムを支援する
議題1.12	移動業務へ分配済の周波数帯域におけるITSの推進のための世界的あるいは地域的な周波
議題1.13	将来のIMTの開発のためのIMT用周波数特定の検討
議題1.14	固定業務へ分配済みの周波数帯域における高高度プラットフォームステーション(HAPS)への
議題1.15	275-450GHzの能動業務への特定に関する検討
議題1.16	5150-5925MHz帯における無線LANを含む無線アクセスシステムに関する規制措置の検討
議題2	無線通信規則の参照で引用されたITU-R勧告の参照の現行化
議題4	決議・勧告の見直し
議題7	衛星ネットワークに係る周波数割当のための事前公表手続、調整手続、通告手続及び登録
議題8	脚注からの自国の国名削除
議題9	無線通信局長の報告の検討及び承認
議題9.1	WRC-15以降の無線通信部門の活動
課題9.1.1	1885-2025MHz帯及び2110-2200MHz帯におけるIMTの実装
課題9.1.2	1452-1492MHz帯におけるIMTと放送衛星業務との共存性(第一地域および第三地域)
課題9.1.3	固定衛星業務に割り当てられた3 700-4 200 MHz、4500-4800 MHz、5925-6425 MHz及び6725- 課題及び規則条項の検討
課題9.1.4	準軌道飛行体に搭載された局
課題9.1.5	RR Nos. 5.447F及び5.450AにおいてITU-R勧告M.1638-1及びM.1849-1を参照することの技術的
課題9.1.6	電気自動車(EV)用ワイヤレス電力伝送(WPT)の研究
課題9.1.7	アップリンク送信の実施を認可済端末に制限するための追加手法の必要性及び領土内の無
課題9.1.8	マシントイブコミュニケーションの導入のための周波数協調を含む、無線ネットワーク及びシブ
課題9.1.9	51.4-52.4 GHzにおける固定衛星業務(地球から宇宙)の周波数要求及び新規分配の検討
議題9.2	RR適用上の矛盾及び困難に応じた措置に関する検討
議題9.3	決議80(WRC-07改定)の規定に応じた措置に関する検討
議題10	将来の世界無線通信会議の議題

実質的に約50の議題/課題を審議  
主たるものは

議題1.13：IMT用周波数の追加特定

議題1.5：Ka帯FSS衛星のESIM利用

議題1.6：40/50GHz帯における

FSS非静止衛星の運用規則策定

議題7:衛星NW/SYS登録手続き・規則の改訂

議題10：将来WRC議題

など

## 非静止衛星システムの衛星ファイリングの課題（ペーパ衛星の問題）

### ①BIU（運用開始の定義）の見直し

WRC-19  
以前

規定なし。



- 静止衛星同様に、BIUから90日以上連続的に運用されていることが必要という内容へ見直し

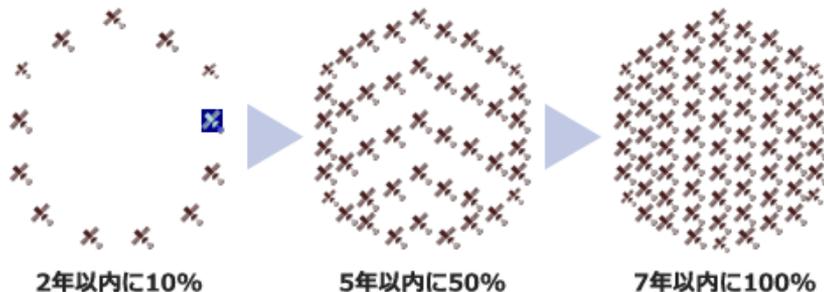
### ②マイルストーンベースアプローチの適用

WRC-19  
以前

1衛星でもBIUすると、コンステレーションシステム全体の周波数の使用権利が確定。

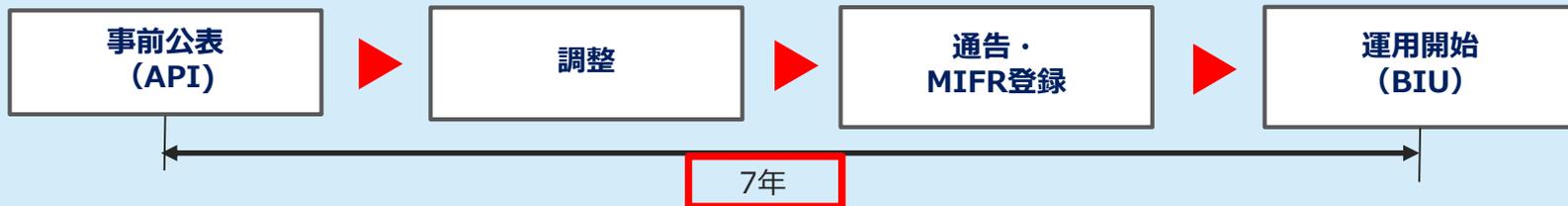


- 3段階のマイルストーンを設定。
- 衛星総数が規定の割合に満たない場合MIFRに登録可能な衛星数を削減するという内容へ見直し



## 衛星網国際登録の流れ

事前公表～運用開始まで7年期限（＝期限内に運用できなければ申請抹消）

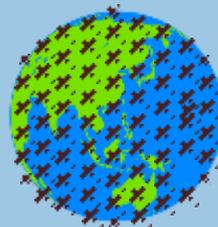


## NGSOの問題点

- 昨今、大規模なNGSOシステム（メガコンステレーション：数百、数千の衛星打上げ計画）が続々登場
- 現行ルール（\*）では、NGSOも最初の1基を打上げれば、システム全体の権益が確保される

（\*）静止衛星や機数の少ないNGSOシステムでは問題なく運用されてきた

## 考え得る悪意あるシナリオ（Warehousing）



マイルストーンアプローチ（衛星数順次達成基準の設定）の導入検討へ

# WRC-19トピック（NGSOの運用開始要件） 3/4

- マイルストーンアプローチ導入大筋は合意
- 但し、現時点でのNGSOシステムの具体的計画有無やプロジェクトの進捗状況によって、導入時期や規制内容に対する立場が異なる⇒激しいバトルに



## 米英

先行プロジェクトを抱える  
(OneWeb, SpaceX)

早期導入

規制内容緩和



## 仏

開発遅れプロジェクトを抱える  
(Airbus)

導入先送り

規制内容緩和



## 中・露・アラブ

今後の新規参入に  
不利にならないように

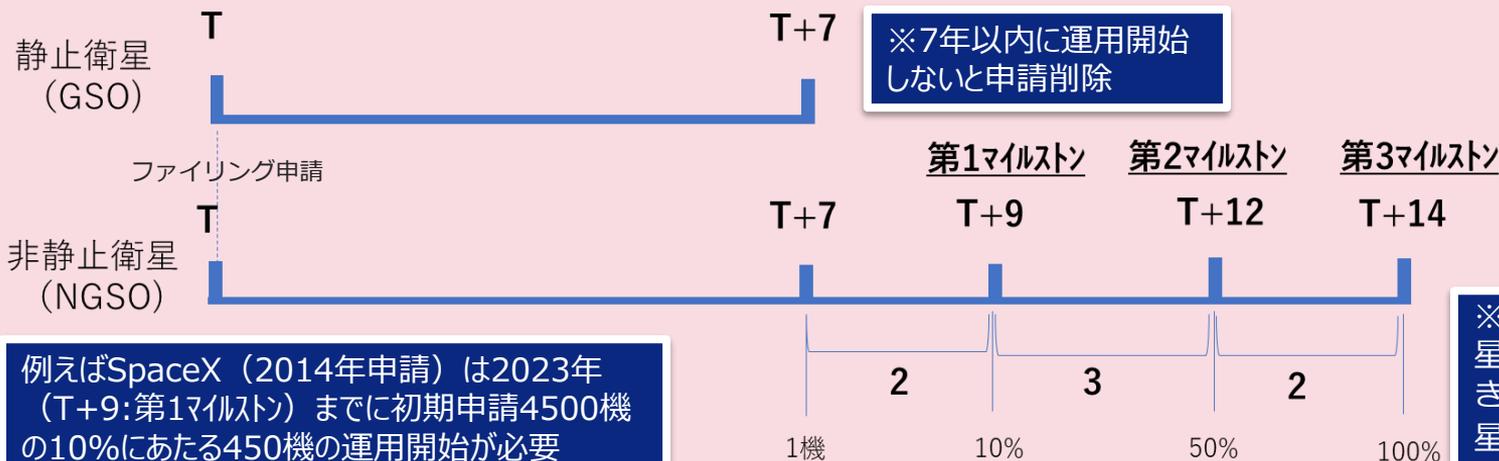
早期導入

規制内容強化



## マイルストーンアプローチの導入が決定（2021.1.1施行）

※仏に配慮し、2015.11.28（WRC-15最終日）以前に提出したファイリングについては、下記T+7時点で第1マイルストンの適用免除要否を選択できることとした。但し、本免除を希望する場合は、信ぴょう性に関する情報を提出しRRBで審査。



※7～14年の間に、順次衛星運用開始。マイルストーン達成できない場合は罰則として衛星数低減。

例えばSpaceX（2014年申請）は2023年（T+9:第1マイルストン）までに初期申請4500機の10%にあたる450機の運用開始が必要

# (参考) シャルム・エル・シェイク



紅海を望む風景



WRC-19会場 (入口)

エジプト シナイ半島南部の都市。エジプトにおける第一の国際的リゾート地であり、中東各国のみならずヨーロッパ各国からも多数の定期便、チャーター便が就航。

1956年のスエズ危機、1967年の第三次中東戦争では、イスラエルに占領されたが、1979年に締結されたエジプト・イスラエル平和条約に基づき、1982年にエジプトに返還された。



会場内の様子

# (参考) 会場の様子①

議長



## (参考) 会場の様子②



ご清聴ありがとうございました。

*Tomorrow, Together*

**KDDI**