

14th UNISEC Workshop 2015

5 – 6 December 2015

Tokyo Metropolitan University



# 小型衛星の国際周波数調整 について

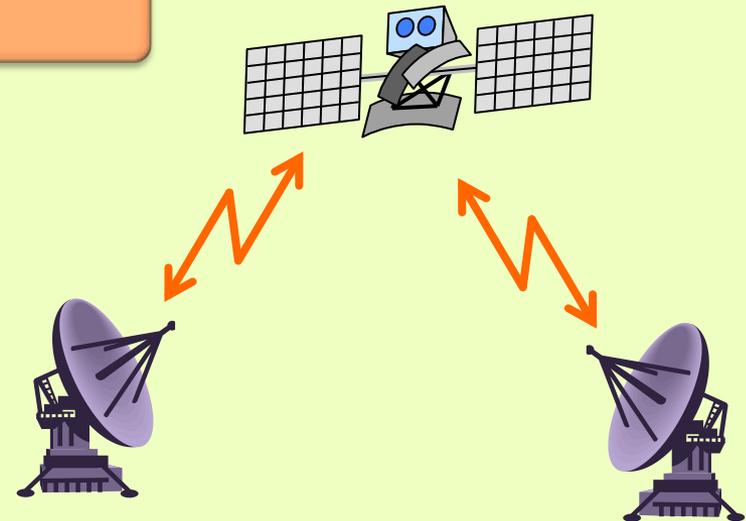
竹下 晴子

総務省 総合通信基盤局 電波部 電波政策課 国際周波数政策室

1. 衛星通信網について
2. 干渉の例  
(衛星通信網・地上通信網への干渉)
3. 国際調整の目的と概要
4. 国際調整の基礎知識
5. 国際調整の具体的な流れ

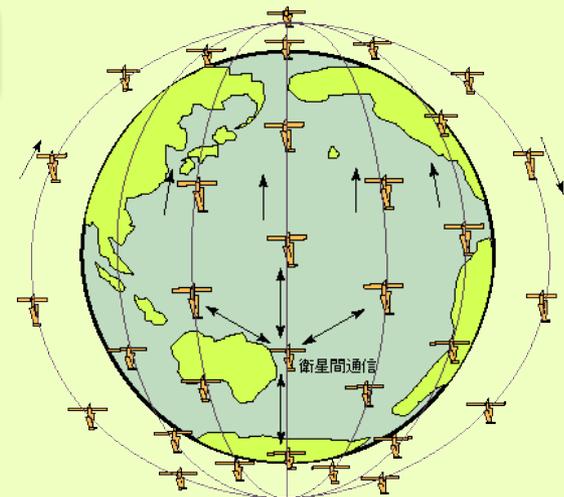
## 1 衛星通信網とは

- 通信、地球探査、衛星運用等の全ての衛星と地球局の通信回線のこと。
- 現在運用中の衛星と、これから打ち上げる同一仕様の後継機は一つの衛星通信網となる。

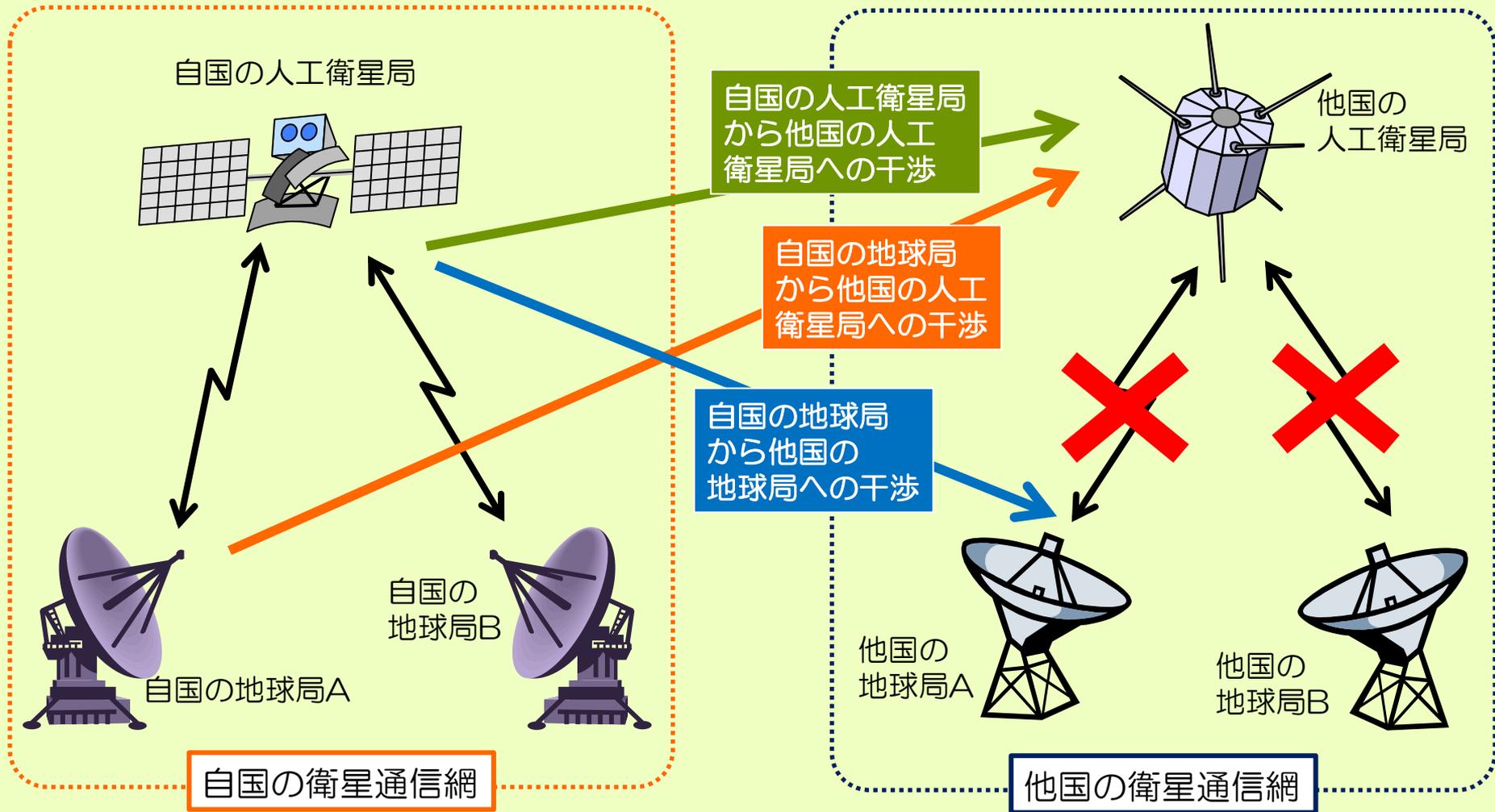


## 2 複数の衛星で構成される衛星通信網

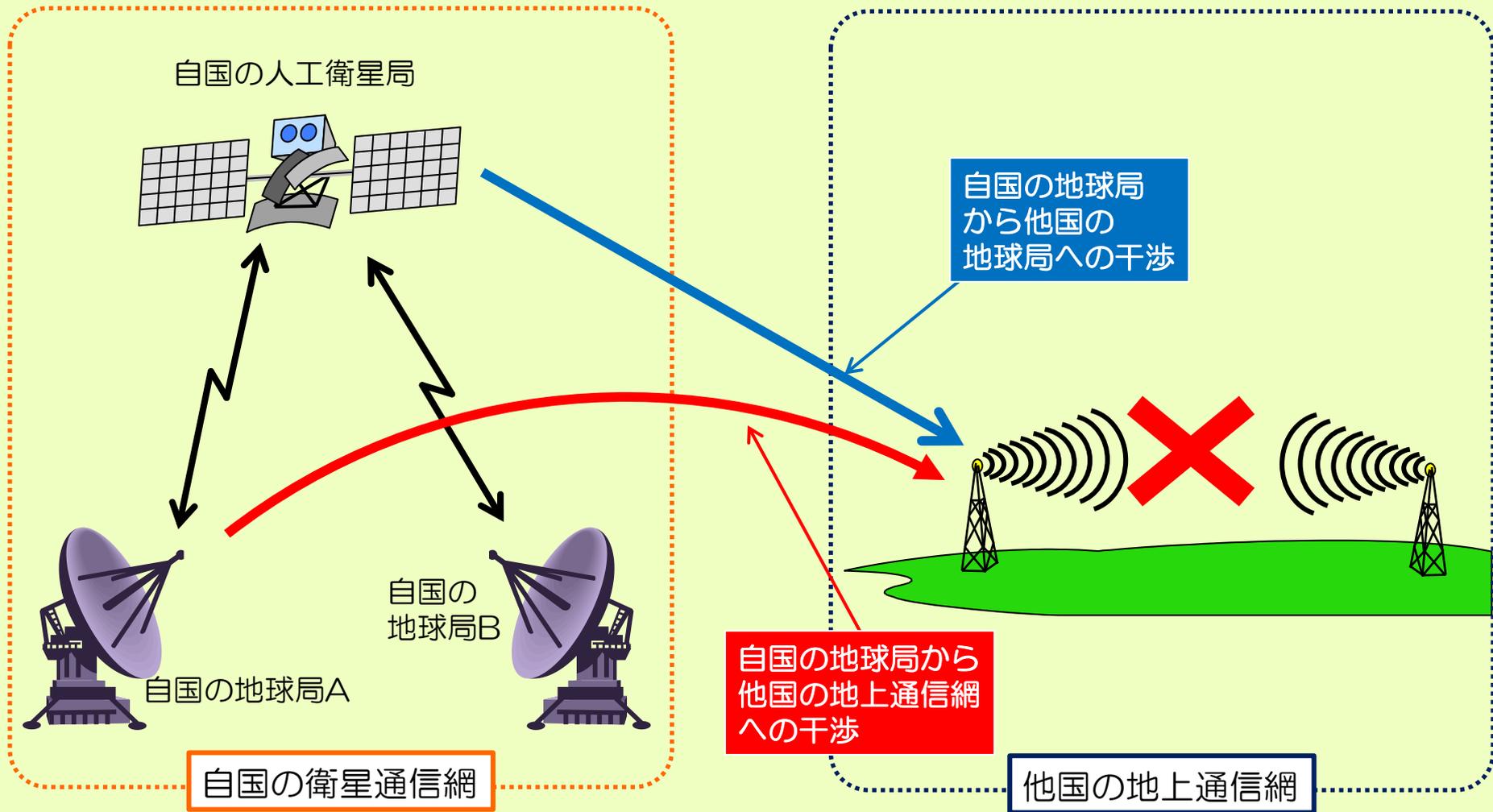
イリジウムやGPS等のコンステレーションシステムは衛星が多数あっても、一つの衛星通信網である。



# 2：干渉例①(衛星通信網への干渉)



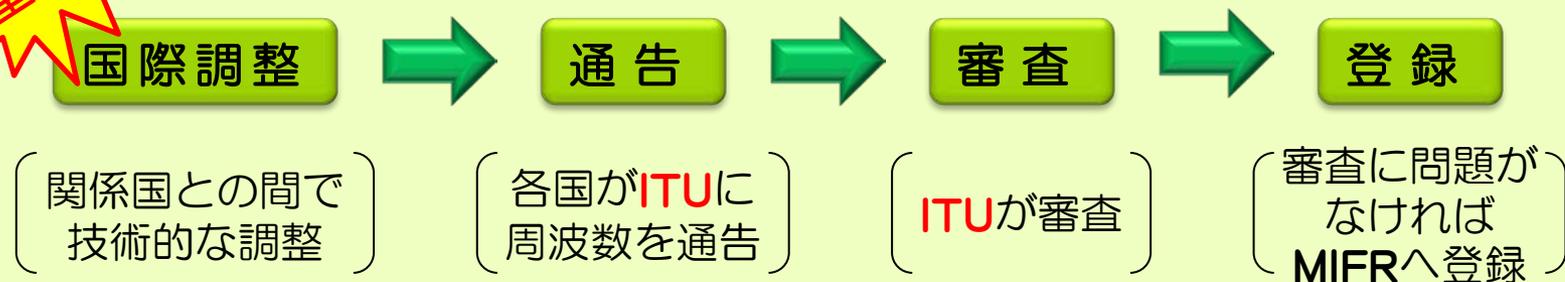
# 2：干渉例②(地上通信網への干渉)



## 1 国際周波数調整の目的

周波数の使用・運用が、他国の無線通信網（衛星通信網・地上通信網）に対し、有害な干渉を与え（又は受け）ないよう、各国の主管庁の間で技術的な調整を行うこと。

## 2 国際周波数調整の主な流れ



ITU = International Telecommunication Union（国際電気通信連合）

MIFR = Master International Frequency Register（国際周波数登録原簿）

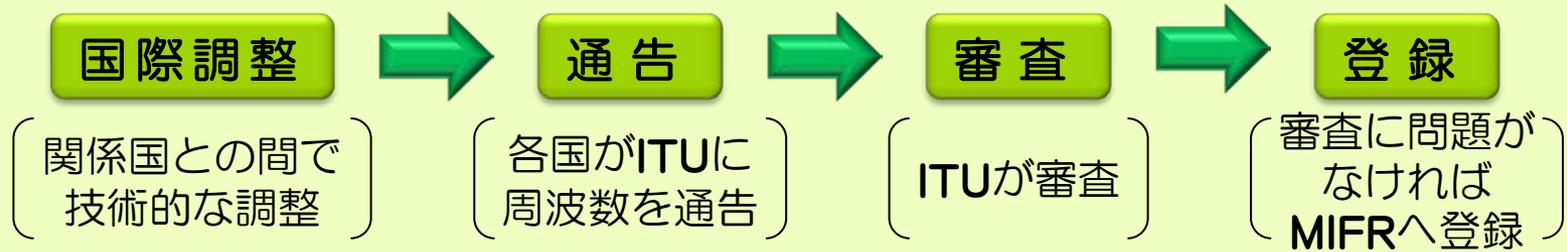
## 3 ITUとは？

- 国際連合の専門機関。
- 本部は、ジュネーブ。
- 設立は、1865年。（本年は150周年）
- 無線周波数を分配したり、国際周波数調整に係る規則や技術・運用条件等を策定している。これらの規則は**無線通信規則**にまとめられている。



無線通信規則

# 4：国際調整の基礎知識（1）



## 事前公表資料

### API (Advance Publication Information)

衛星通信網の諸元（周波数・軌道位置・アンテナ利得等）をまとめた資料。APIの有効期限はITUの受領日から7年間。

## 通告資料

### Notification Information

国際調整結果を踏まえて、実際に打ち上げられる衛星や地球局の最終的な仕様をまとめた資料。APIの公表から6か月以上経過しなければ、通告はできない。通告は、衛星の打上げ前が望ましい。

## 登録

### Recording

ITUへ提出した「通告資料」の審査結果に問題がなければ、MIFR(国際周波数登録原簿)へ周波数割当てが登録される。

## 運用開始

### BIU (Bringing Into Use)

ある衛星が実際に運用を開始すること。衛星網の登録に加え、運用開始日をITUへ通知しなくてはならない。

## 国際アマチュア無線連合

### IARU (International Amateur Radio Union)

アマチュア無線局の周波数調整や支援等を行うグループ。

# 4 : 国際調整の基礎知識 (2)

## 事前公表資料の例



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS  
BUREAU DES RADIOCOMMUNICATIONS

INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION  
RADIOCOMMUNICATION BUREAU

UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES  
OFICINA DE RADIOCOMUNICACIONES

© I.T.U.

RÉSEAU À SATELLITE SATELLITE NETWORK RED DE SATÉLITE	<b>ABCDE</b>	SECTION SPÉCIALE N° SPECIAL SECTION No. SECCIÓN ESPECIAL N.º	<b>API/A/123</b>
責任主管庁 ADM. RESPONSABLE RESPONSIBLE ADM. ADM. RESPONSABLE	<b>J</b>	軌道情報 LONGITUDE NOMINALE NOMINAL LONGITUDE LONGITUD NOMINAL	<b>1234 / 30.04.2015</b>
		NUMÉRO D'IDENTIFICATION IDENTIFICATION NUMBER NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN	<b>1234567890</b>
RENSEIGNEMENTS REÇUS PAR LE BUREAU LE / INFORMATION RECEIVED BY THE BUREAU ON / INFORMACIÓN RECIBIDA POR LA OFICINA EL			<b>23.01.2015</b>

Ces renseignements sont publiés par le Bureau des radiocommunications en application du No. 9.2B. Ils font l'objet de la (des) procédure(s) suivante(s), indiquée(s) ci-dessous par un X dans la case pertinente.

This information is published by the Radiocommunication Bureau in accordance with No. 9.2B. It is subject to the following procedure(s), indicated below by an X in the relevant box.

Esta información es publicada en virtud del No. 9.2B. Está sujeta a la siguiente(s) procedimiento(s), señalada(s) a continuación por un X en la casilla pertinente.

<input checked="" type="checkbox"/>	Les renseignements ont été reçus conformément à l'Article 9, sous-section IA	The information has been received pursuant to Article 9, Sub-Section IA	La información ha sido recibida de conformidad con el artículo 9, sub-sección IA
	Toute administration estimant que des brouillages inacceptables peuvent être causés à ses réseaux ou à ses systèmes à satellites existants ou en projet devra communiquer ses commentaires à l'administration qui a demandé la publication, avec copie au Bureau des radiocommunications, dans le délai de quatre mois qui suit la date de la présente publication.	Any administration which believes that unacceptable interference may be caused to its existing or planned satellite networks or systems shall communicate its comments to the publishing administration, with a copy to the Radiocommunication Bureau, within four months after the date of this publication.	Toda administración que estime que pueden causarse interferencias inaceptables a sus redes o sistemas de satélites existentes o previstos comunicará sus comentarios a la administración que haya publicado la información, con copia a la Oficina de Radiocomunicaciones, en un plazo de cuatro meses contados a partir de la fecha de esta publicación.
	<b>DATE LIMITE POUR LA RÉCEPTION DES COMMENTAIRES EXPIRY DATE FOR THE RECEIPT OF COMMENTS FECHA LÍMITE PARA LA RECEPCIÓN DE LOS COMENTARIOS</b>	<b>30.08.2013</b>	
<input type="checkbox"/>	Les renseignements ont été reçus conformément à l'Article 9, sous-section IB	The information has been received pursuant to Article 9, Sub-Section IB	La información ha sido recibida de conformidad con el Artículo 9, sub-sección IB
	Toute administration estimant que ses réseaux à satellite, ses systèmes à satellites ou ses stations de terre, selon le cas, existants ou en projet, sont affectés, peut envoyer ses observations à l'administration qui a demandé la publication des renseignements, avec copie au Bureau des radiocommunications.	Any administration which considers that its existing or planned satellite systems or networks or terrestrial stations, as appropriate, are affected, may send its comments to the administration which has requested publication of the information, with a copy of such comments to the Radiocommunication Bureau.	Cualquier administración que considere que sus sistemas o redes de satélites o estaciones terrenales, según el caso, existentes o planificados se verán afectados, podrá comunicar sus comentarios a la administración que haya solicitado la publicación de la información, enviando una copia de dichos comentarios a la Oficina de Radiocomunicaciones.

衛星通信網の名称

APIの番号

APIの公表日

APIの受領日

4か月

この日から7年以内に国際調整を完了させ、運用開始する必要があります。

他国からの意見申立て期限

Information aussi disponible sur le / Information also available on the / Información también disponible en: Space Network Systems Online Service : <http://www.itu.int/sns/advpub.html>



# 4：国際調整の基礎知識（3）

## 事前公表資料の例（続き）

SECTION SPECIALE / SPECIAL SECTION / SECCIÓN ESPECIAL / 特节 / СПЕЦИАЛЬНАЯ СЕКЦИЯ / القسم الخاص API/A/8276

A1a Sat. Network [redacted] A1f1 Notifying adm. [J] A1f3 Inter. sat. org. [redacted] BR1 Date of receipt [redacted] BR20 BR IFIC no. [redacted]

BR6a/BR6b Id. no. [redacted] BR3a Provision reference 9.1/IA BR2 Adm. serial no. [redacted]

A1f2 Submitted on behalf [redacted]

A4b1 No. of orbital planes [2] A4b2 Ref. body [T]

A4b3a No. of space stations simul. trans. on Northern Hemisphere [redacted] A4b3b No. of space stations simul. trans. on Southern Hemisphere [redacted]

Orbital plane no. [1]

A4b4a Inclination angle [98] A4b4b No. of satellites in this plane [1] A4b4c Period [0-01:41] A4b4d Apogee [800e0] A4b4e Perigee [800e0]

Orbital plane no. [2] A4b4a Inclination angle [98] A4b4b No. of satellites in this plane [1] A4b4c Period [0-01:41] A4b4d Apogee [580e0] A4b4e Perigee [580e0]

B1a/BR17 Beam designation [redacted] B1b Steerable [redacted] B2 Emi Rcp [R] B3a1 Max. co pol gain [0]

B2bis.a Transmit only when visible from notified service area [redacted] B2bis.b Min. Elev. Angle [redacted]

B3c1 Co polar antenna pattern

Co polar ref. pattern	Coef. A	Coef. B	Co polar rad. diag.
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[1]

B4a3a1 Angle alpha [redacted] B4a3a2 Angle beta [redacted]

BR92 Attach. for missing angle alpha/beta [redacted]

---

BR7a/BR7b Group id. [redacted] BR1 Date of receipt [redacted] C2c RR No. 4.4 [redacted]

BR14 Special Section [redacted]

C4a Class of station [EW] C3a Assigned freq. band [redacted] C5a Noise temperature [763]

C4b Nature of service [CO] C6a Polarization type [CR] C6b Polarization angle [redacted]

C11a2 Service area [J] C11a3 Service area diagram [redacted]

A2b Period of valid. [5] A3a Op. agency [1] A3b Adm. resp. [A] BR16 Value of type C8b [redacted]

BR60 Regulatory deadline(s) 11.44/11.44.1 [23.01/2020]

C1 Frequency Range

C1a Lower limit	C1b Upper limit
401.1 MHz	401.4 MHz

C7a Design of emission [4K00N0N--  
300KF1D--] C8a1/C8b1 Max. peak pwr [17] C8a2/C8b2 Max. pwr dens. [-19] C8c1 Min. peak pwr [17] C8c2 Atch. [17] C8c3 Min. pwr dens. [-19] C8c4 Atch. [-19.8] C8e1 C/N ratio [5.8] C8e2 Atch. [5.8] C8f2 E.i.r.p. on the beam axis [redacted]

C10b1 Assoc. earth station id.	C10b2 Type	C10c1 Geographical coord.	C10c2 City	C10d1/C10d2 Cls. / Nat.	C10d3 Max. iso. year	C10d4 Bmwidth
[redacted]	[S]	[redacted]	[J]	[1 TW CO]	[32.2]	[3.3]

C10d5a Co polar antenna pattern

C10b1 Assoc. earth station id.	Co polar ref. pattern	Coef. A	Coef. B	Coef. C	Coef. D	Phi1	Co polar rad. diag.
[redacted]	[REC-465-5]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

13C Remarks [redacted]

軌道  
傾斜角

アポジ  
ペリジ

アンテナ利得

無線局種  
サービス  
エリア

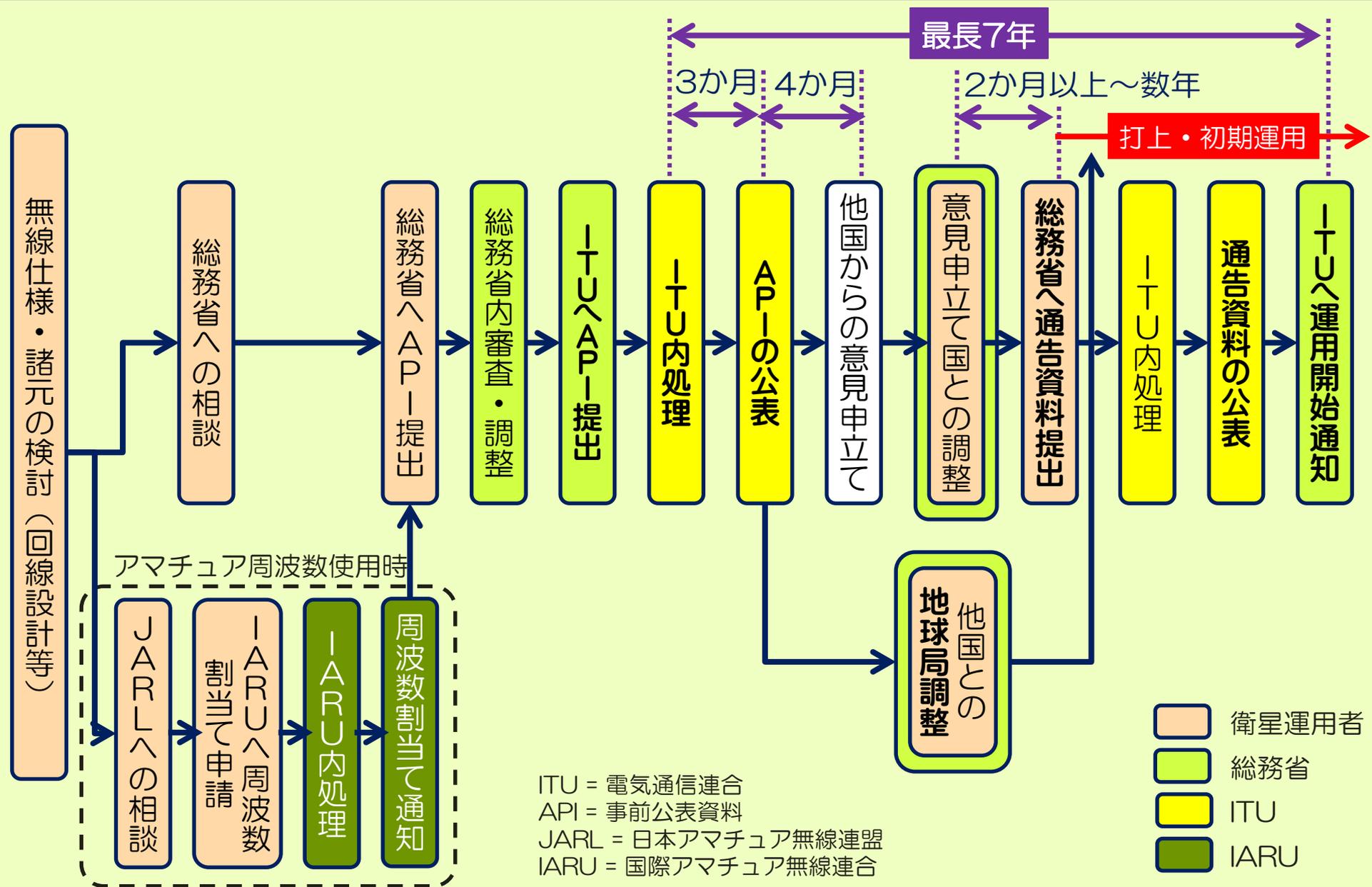
周波数範囲

最大電力  
最大電力密度

電波型式

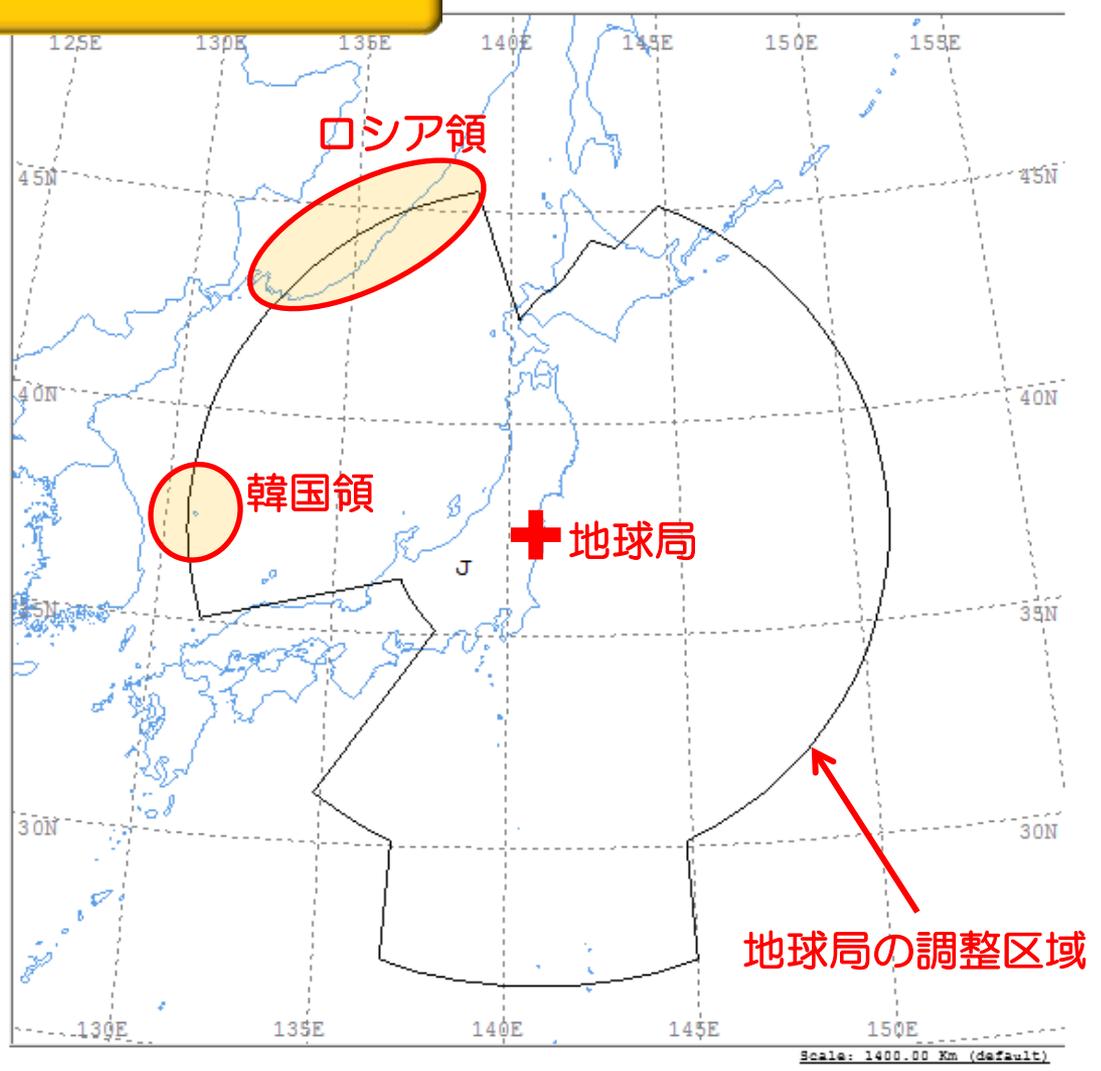
地球局の情報

# 5：国際調整の具体的な流れ（1）



## 地球局調整について

- 他国の領土に地球局の調整区域がかかる場合、地球局調整が必要。
- 調整区域は、ITUのソフトウェア（無料）を用いて作成する。

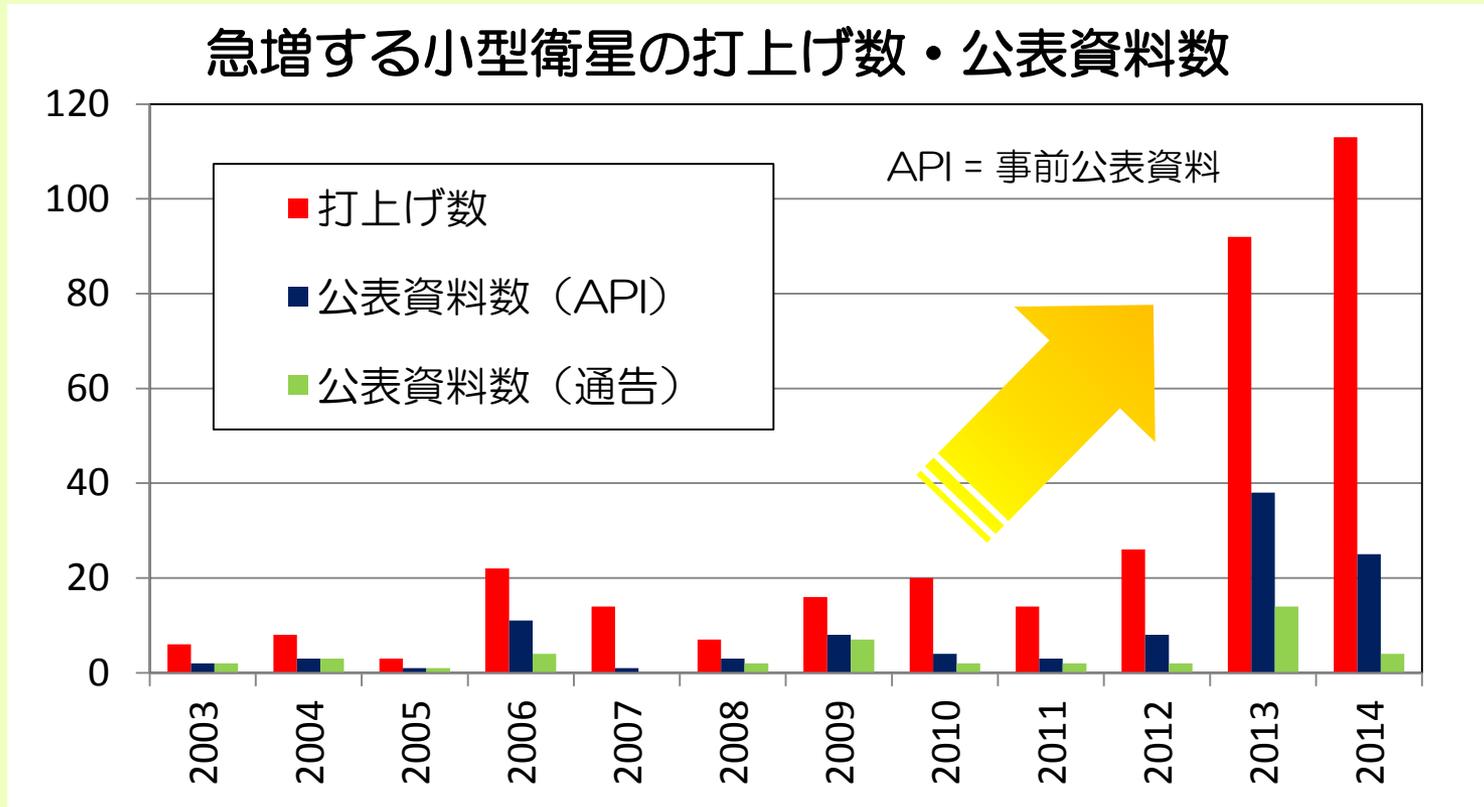


(ソフトウェアの入手先)

<http://www.itu.int/en/ITU-R/software/Pages/ap7capture.aspx>

## 国際調整のまとめと注意事項

- 国際周波数調整は、ITUの無線通信規則に基づき実施。
- 衛星通信網の運用にあたっては、使用する周波数帯に関わらず、必ず国際周波数調整を行わなければならない。
- 地球局は、調整区域が他国の領土にかかる場合に国際調整が必要。
- 国際周波数調整は、自国の衛星通信網がMIFRに登録された後であっても、他国で新たに衛星通信網が運用される場合、国際調整を要請されることもあり、国際調整は自国の衛星調整網の運用を終了するまで対応が必要。



[Ref.] Report ITU-R SA.2348 “Current practice and procedures for notifying space networks currently applicable to nanosatellites and picosatellites”

**小型衛星の需要が急激に高まり、  
周波数・軌道権益の確保はますます困難に！**

国際調整に関してご質問やご相談がございましたら

総務省 総合通信基盤局  
電波部 国際周波数政策室 国際調整係

**Tel**

03-5253-5878

**E-mail**

sat-fpd@soumu.go.jp

総務省のホームページでも情報を提供しています。

**URL**

<http://www.tele.soumu.go.jp/j/freq/process/freqint.htm>

**ご静聴**  
**ありがとうございました。**