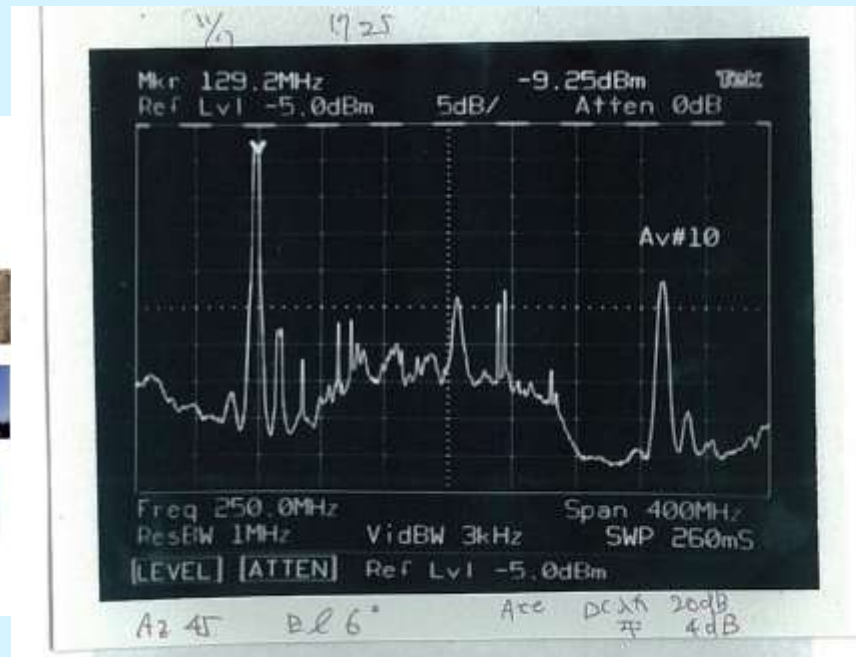


電波天文業務を取り巻く世界日本の状況

亀谷 収、齋藤正雄、竹林康雄、常山順子、
電波天文周波数小委員会



2002年11月7日
VERA水沢局S帯

($A_2 = 45^\circ$
 $B_2 = 6^\circ$)

干渉 18は最大

目次

1. 電波天文業務の混信状況
2. 電波天文周波数小委員会の組織と活動体制
3. 最近の電波天文を取り巻く状況
4. まとめ

1. 電波天文業務の混信状況と電波天文周波数小委員会

Frequency Allocation for Radio Astronomy:

Rec. ITU-R RA.769-2

ITU: International Telecommunication Union

国際電気通信連合

窓口は総務省



Threshold levels of interference detrimental to radio astronomy spectral-line observations

Frequency f (MHz)	Assumed spectral line channel bandwidth Δf (kHz)	Minimum antenna noise temperature T_A (K)	Receiver noise temperature T_R (K)	System sensitivity ⁽²⁾ (noise fluctuations)		Threshold interference levels ^{(1) (2)}		
				Temperature ΔT (mK)	Power spectral density ΔP_s (dB(W/Hz))	Input power ΔP_R (dBW)	pfd $S_R \Delta f$ (dB(W/m ²))	Spectral pfd S_R (dB(W/(m ² · Hz)))
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
327	10	40	60	22.3	-245	-215	-204	-244
1 420	20	HI	10	3.48	-253	-220	-196	-239
1 612	20	OH	10	3.48	-253	-220	-194	-238
1 665	20	OH	10	3.48	-253	-220	-194	-237
4 830	50	CH ₃ CO	10	2.20	-255	-218	-183	-230
14 488	150		15	1.73	-256	-214	-169	-221
22 200	250		30	2.91	-254	-210	-162	-216
23 700	250	H ₂ O	30	2.91	-254	-210	-161	-215
43 000	500	NH ₃	65	2.84	-254	-207	-153	-210
48 000	500	SiO	65	3.00	-254	-207	-152	-209
88 600	1 000		30	0.94	-259	-209	-148	-208
150 000	1 000	SiO, HCN,	30	0.98	-259	-209	-144	-204
220 000	1 000		43	1.41	-257	-207	-139	-199
265 000	1 000		50	1.68	-256	-206	-137	-197

Rec. ITU-R RA.769-2

* This Table is not intended to give a complete list of spectral-line bands, but only representative examples throughout the spectrum.

⁽¹⁾ An integration time of 2 000 s has been assumed; if integration times of 15 min, 1 h, 2 h, 5 h or 10 h are used, the relevant values in the Table should be adjusted by +1.7, -1.3, -2.8, -4.8 or -6.3 dB respectively.

⁽²⁾ The interference levels given are those which apply for measurements of the total power received by a single antenna. Less stringent levels may be appropriate for other types of measurements, as discussed in § 2.2. For transmitters in the GSO, it is desirable that the levels need to be adjusted by -15 dB, as explained in § 2.1.

2. 電波天文周波数小委員会の組織と活動体制

委員長：齋藤正雄

副委員長：亀谷收

事務局長：竹林康雄

事務局員：常山順子

リード体制

低周波リード：土屋史紀

低中周波リード：村田泰宏

中高周波リード：亀谷收

高周波リード：齋藤正雄

その他の委員 ※50音順

青木 貴弘 早稲田大学理工学術院

今井 裕 鹿児島大学大学院理工学研究科

小川 英夫 大阪府立大学大学院理学系研究科

亀野 誠二 国立天文台チリ観測所

川畑 亮二 国土地理院測地部宇宙測地課

河野 孝太郎 東京大学大学院理学系研究科

土屋 史紀 東北大学大学院理学研究科

永井 誠 筑波大学数理物質系物理学域

中島 拓 名古屋大学宇宙地球環境研究所

本間 希樹 国立天文台水沢VLBI観測所(所長)

村田 泰宏 JAXA宇宙科学研究所

米倉 覚則 茨城大学宇宙科学教育研究センター

Ex-Officio

井口 聖 電波研究部主任

電波天文周波数小委員会の HOME PAGE をご覧ください。
<http://radio.mtk.nao.ac.jp/fregras/index.html>
国立天文台HPの電波部 <http://radio.mtk.nao.ac.jp/>
からもたどれます。

国立天文台 電波専門委員会

電波天文周波数小委員会

[トップ](#) [目的・概要](#) [最近の活動](#) [連絡先](#) [電波天文学とは](#) [施設](#) [リンク](#)

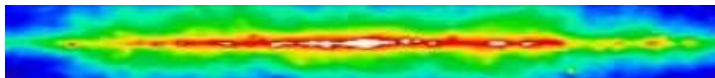
ごあいさつ

我々電波天文周波数小委員会は、電波天文学の研究活動と他の電波利用業務との健全な共存関係を確立すること目的とした活動をしています。

電波は我々の身近な生活の中で、様々なところで利用されています。それを円滑に行うための公的なマネジメント業務・会合の場で、電波天文研究を進めている立場から提言・活動をしています。

また、国内研究機関が所有する電波天文業務受信設備指定申請など、電波天文観測局の諸認可手続きに関して、必要に応じてアドバイス等をしています。

当ウェブサイトでは、委員会の活動報告だけでなく、電波天文学研究の紹介や、電波天文研究にとっての周波数マネジメントの必要性について、わかりやすく解説しています。



400MHz の電波で見た銀河中心イメージ

[▲ページトップへ](#)

| [トップ](#) | [目的・概要](#) | [最近の活動](#) | [連絡先](#) | [電波天文学とは](#) | [施設](#) | [リンク](#) |

| [電波天文周波数小委員会トップページ](#) | [国立天文台](#) | [自然科学研究機構](#) |

Copyright (c) 2013 国立天文台電波専門委員会 電波天文周波数小委員会. All right reserved.

電波天文周波数小委員会の HOME PAGE 更新中

<http://radio.mtk.nao.ac.jp/fregras/ant.html#tohoku>

国立天文台 野辺山宇宙電波観測所

運用主体、所属 国立天文台

所在地 長野県南佐久郡南牧村野辺山



アンテナの形式 大きさ(直径、有効面積) 備考

パラボラ(単一鏡) アンテナ長 45 m 写真左

パラボラ(干渉計) 直径 10m×6 台 写真右

[◀ 一覧\(甲信越\)へ](#) [▲ ページトップへ](#)

国立天文台 野辺山太陽電波観測所

運用主体、所属 国立天文台

所在地 長野県南佐久郡南牧村野辺山



アンテナの形式 大きさ(直径、有効面積) 備考

パラボラ T 字型干渉計 直径 80cm×84 台 写真左

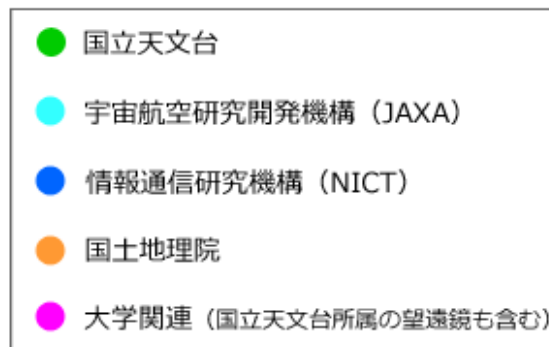
パラボラ(偏波計) 直径 3 m 写真右奥

パラボラ(偏波計) 直径 2 m 写真右奥から 2 番目

パラボラ(偏波計) 直径 1.5 m 写真右奥から 3 番目

パラボラ(偏波計) 直径 85 cm 写真右奥から 4 番目

パラボラ(偏波計) 直径 30 cm 写真手前中央



リード体制

- 周波数ごとのリードグループで詳細な技術的検討を行う。

高周波 (> 50 GHz): 齋藤(野辺山)

中高周波 ($50 > f > 15$ GHz): 亀谷 (水沢)

中低周波 ($15 > f > 1$ GHz): 村田 (JAXA)

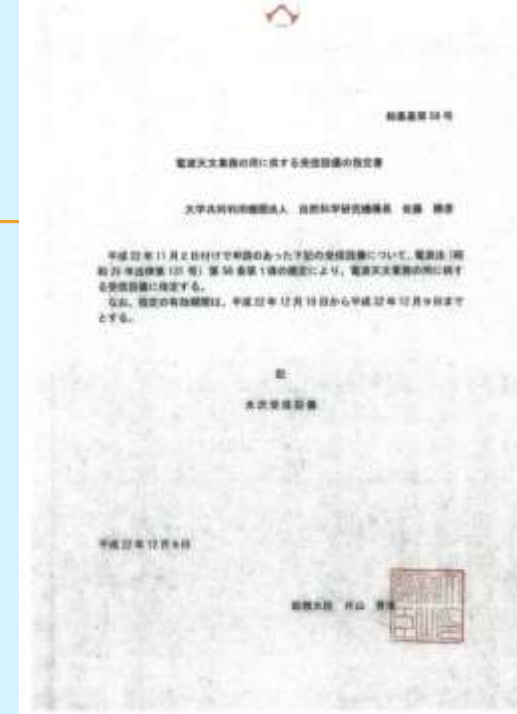
低周波 (< 1 GHz): 土屋 (東北大)

- WRC議題と総務省活動計画に則って優先事項を検討
- 電波天文に影響を与える可能性がある新技術の検討

総務省による受信設備保護指定：北大 11m、水沢10m、VERA、野辺山、名 古屋大、鹿児島6m、など

つくば32m 指定間近

VERAの電波天文業務受信設備指定は、
Dec. 12 から 10年間



○総務省告示第五十一号

電波法（昭和二十五年法律第三十一号）第五
十六条第一項の規定により、次のとおり電波天文
業務の用に供する受信設備を指定したので、同条
第三項の規定により告示する。

平成十八年一月二十五日

総務大臣 竹中 平蔵

一 受信の業務の種別
電波天文業務

二 その受信設備を設置している者の氏名又は名

称

(一) 国立大学法人 北海道大学

(二) 大学共同利用機関法人 自然科学研究機構

三 設置場所

(一) 国立大学法人 北海道大学

北海道苫小牧市字高丘（北海道大学苫小牧
研究林内）

東経 一四一度三五分四九秒
北緯 四二度四〇分二五秒

(二) 大学共同利用機関法人 自然科学研究機構

(1) 岩手県水沢市星が丘町二番一二号（国立
天文台VERA観測所内）

東経 一四一度〇七分五七秒
北緯 三九度〇八分〇一秒

(2) 東京都小笠原村父島宇旭山

東経 一四二度一三分〇〇秒
北緯 二七度〇五分三一秒

(3) 鹿児島県薩摩川内市入来町裏之名四〇一
八番地三

東経 一三〇度二六分二四秒
北緯 三一度四四分五二秒

(4) 沖縄県石垣市登野城高田二三八九番二

東経 一二四度一〇分一六秒
北緯 二四度二四分四四秒

四 受信しようとする電波の周波数

(一) 国立大学法人 北海道大学

二二・二二GHzから二二・五GHzまで

(二) 大学共同利用機関法人 自然科学研究機構

二二・二二GHzから二二・五GHzまで

二二・二二GHzから二二・五GHzまで

二二・二二GHzから二二・五GHzまで

二二・二二GHzから二二・五GHzまで

二二・二二GHzから二二・五GHzまで

二二・二二GHzから二二・五GHzまで

二二・二二GHzから二二・五GHzまで

二二・二二GHzから二二・五GHzまで

二二・二二GHzから二二・五GHzまで

二二・二二GHzから二二・五GHzまで

二二・二二GHzから二二・五GHzまで

二二・二二GHzから二二・五GHzまで

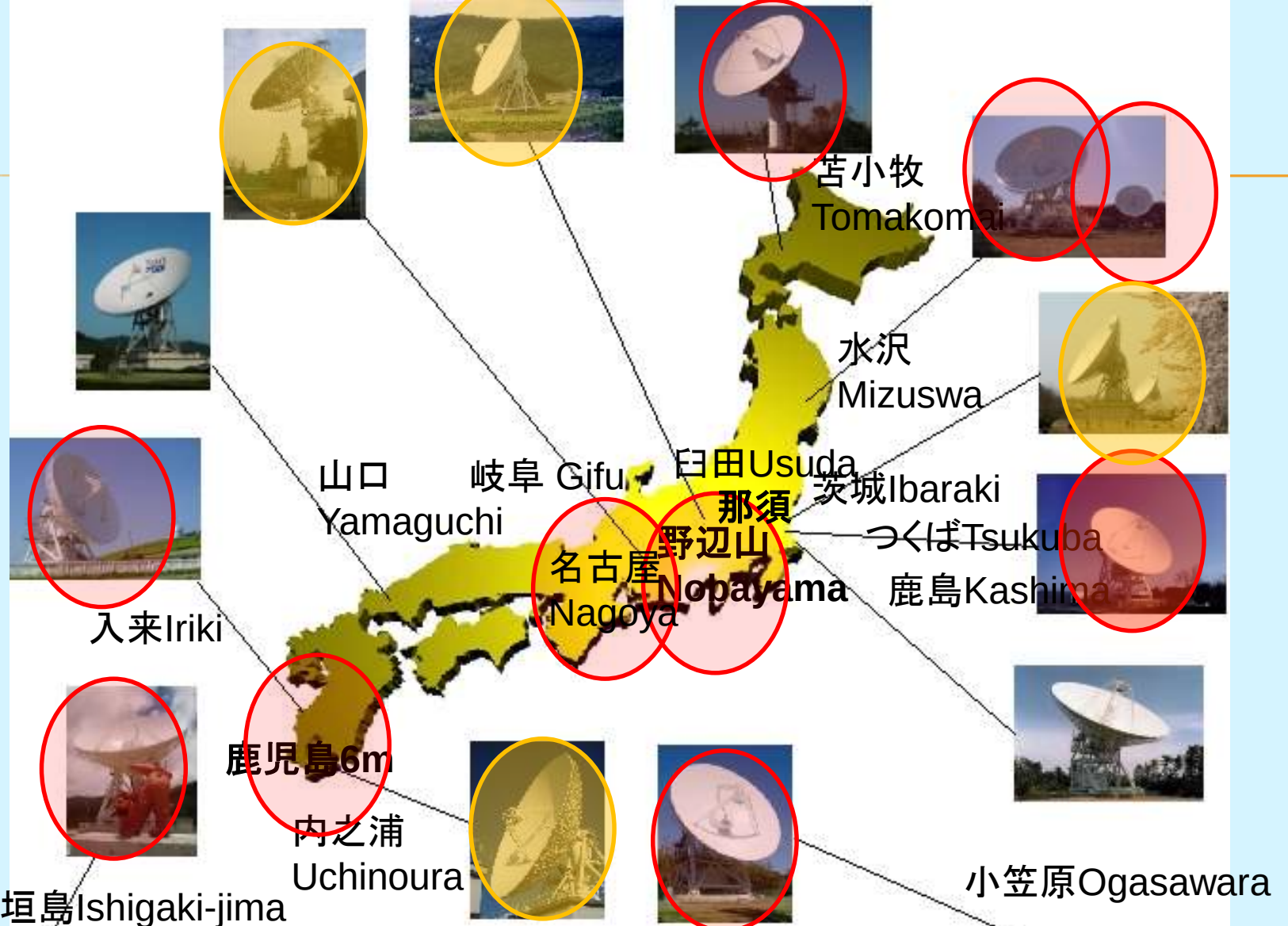
二二・二二GHzから二二・五GHzまで

二二・二二GHzから二二・五GHzまで

二二・二二GHzから二二・五GHzまで

二二・二二GHzから二二・五GHzまで

二二・二二GHzから二二・五GHzまで



- ・ 承認：つくば大／国土地理院32m
- ・ 取り消し：苦小牧
- ・ 交渉中：臼田64m
- ・ 検討中：東北大、茨城大、岐阜大

総務省は、審査基準を電波天文業務に許可しやすいように改訂することを検討中

3. 最近の電波天文を取り巻く状況

- * WP7D (working party 7D – radio astronomy)
- * WP1A (working party 1A – Spectrum engineering technique)
- * 総務省 – 日本での窓口
 - + 作業班等への参加
 - + 電波天文業務申請と相談
- * IUCAF – 国際的に電波天文を代表
- * 能動業務との共用検討



電波天文を取り巻く具体的な状況

- 2-30MHz PLC
- 1.6GHz 衛星携帯電話システム
- 3-10GHz UWB
- 21GHz 放送衛星、通信衛星
- 23GHz CATV, wireless transmission、通信衛星
- 76GHz 車載レーダー
- 79GHz 車載レーダー
- 125GHz以上の今後の使用検討
- その他
ドローン、パワー送信、、、

WRC (周波数分配)

✕ WRC-2015

+ 77.5 – 78.0 GHz 自動車レーダ

✕ WRC-2019 (議題)

+ IMT: 24.25–27.5, 37–40.5, 42.5–43.5, 45.5–47, 47.2–50.2, 50.4–52.6, 66–76 and 81–86, 31.8–33.4, 40.5–42.5, 47.2–50.2 GHz

+ Satellite: 17.7–19.7, 37.5–39.5, 39.5–42.5, 27.5–29.5, 47.2–50.2, 50.4–51.4GHz

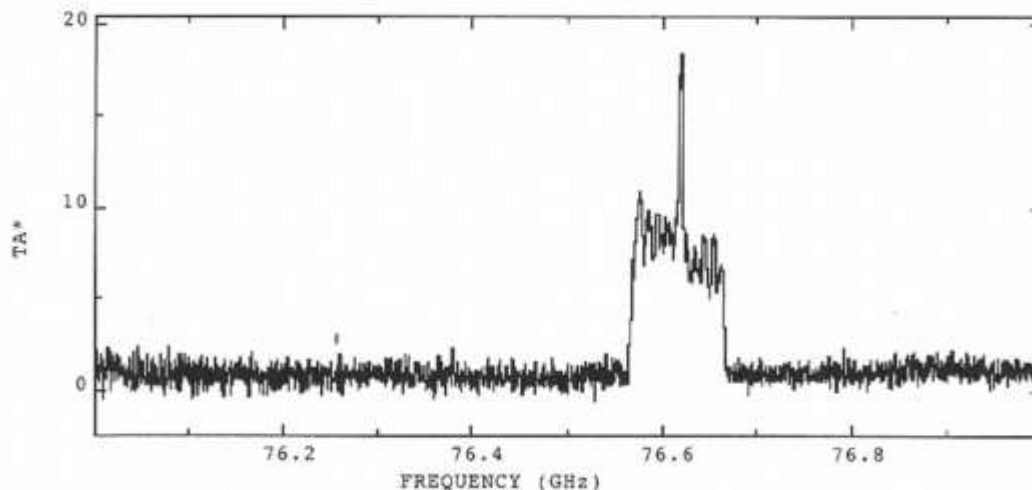
+ 周波数分配 275–450 GHz

最近の特に重要な対応

- 2-30MHz PLC
- 1.6GHz 衛星携帯電話システム
インマルサット、スラヤ 静止衛星使用
野辺山、臼田、鹿島の周囲に利用制限エリアが設定されている。Webにて利用を周知している。
- 3-10GHz UWB
- 21GHz 放送衛星
 - ・2017年末に打ち上げの次期静止衛星に試験的に搭載。
 - ・NHK放送技術研究所でITU-R769に準拠した送信側フィルターを開発し、同様の仕様のフィルターが実機に載る。
- 23GHz CATV, wireless transmission
 - ・災害時に無線でTV放送の継続のため。国内8(+8)か所と確認を取りながら、CATV無線局を設置予定。

最近の特に重要な対応

- **76GHz 車載レーダー**: 76-77GHz 現行で使用中。帯域を広げる
- **79GHz 車載レーダー**: 77-81GHz 長距離レーダー 77.5-78.0GHzを一次業務にする事を要求している。国内では野辺山が問題になる。共用ができるかどうか、今後の取り組みが必要。IAUでも検討されている。



野辺山宇宙電波観測所での
76GHz車載レーダーの放射
の測定の例

齋藤他 2015
500m離れて、45mは仰角15度

日本天文学会の天文月報 第108巻、第9号(2015) に「電波天文学を守るために」が載りました。

電波天文学を守るために

齋藤正雄・亀谷 收・立澤加一
岡保利佳子・齋藤泰文

〈国立天文台 電波天文周波数小委員会 〒181-8588 東京都三鷹市大沢2-21-1〉

e-mail: masao.saito@nao.ac.jp



齋藤

都会では人間活動によって人工的な光が空を明るくし、星がよく見えません。これは光害といっ
てよく知られています。一方、宇宙からの電波を受信して宇宙を調べる電波天文学ではどうでしょ
うか。実は同じように人間活動によって電波が空中を飛び交い混信あるいは電波干渉という形で電
波天文学にとって大きな問題になることがあります。宇宙からの電波は微弱ですので、少しの電波
干渉でも観測にとって大きな影響を与えます。本稿では電波を受ける電波天文学と電波を出す業務
がどのような規則に従って運用されているのか、そのような規則はどのような手続きを経て決まる
のかを紹介します。国立天文台ではこうした活動は電波専門委員会の下部組織である電波天文周波
数小委員会が中心となって進められています。とはいえ、天文学者がこの先も電波天文学を継続で
きるためには一人ひとりが意識し、行動する必要があります。

Summary

1. 電波天文周波数小委員会は、電波観測環境を守るため、人工電波からの混信から守るための活動を行っています。
 - ・リードを中心にした効率的な対応を開始
 - ・隔月の委員会実施、人工電波を放射する業界団体と総務省で共用検討、総務省を窓口にする国内外の関連会合(ITU WP1A関連、WP7D関連)への参加と検討
2. 総務省への電波天文業務保護指定申請は重要です！
 - ・総務省側の電波干渉からの保護への対応(業者への指導などを含む)が、申請が認められた望遠鏡か否かで異なり、申請していないと相手にされない場合もある。
3. 電波干渉になる候補と共用検討等の実施をしているものは、多岐に渡ります。以下に、最近の主な項目を挙げます。
 - ・ 2-30MHz PLC
 - ・ 1.6GHz 衛星携帯電話システム
 - ・ 3-10GHz UWB
 - ・ 21GHz 放送衛星、通信衛星
 - ・ 23GHz CATV, wireless transmission、通信衛星
 - ・ 76GHz 車載レーダー:
 - ・ 79GHz 車載レーダー
 - ・ 125GHz以上の今後の使用検討