

## 電波天文業務の保護基準について

平成 17 年 7 月 2 1 日

国立天文台

## EXECUTIVE SUMMARY

電波天文業務は、天体が発する極めて微弱な電波を受信することにより各種天体现象を探求するものであり、その価値はお金には換算できない。電波天文業務の重要さ及びその高感度さは、国際電気通信連合憲章、国際電気通信連合条約、その付属文書である無線通信規則、我が国の電波法、日本国周波数分配計画脚注等で広く認識されており、様々な関連規定により電波天文業務の保護が定められている。

電波天文業務に対する有害な混信閾値は、ITU-R 勧告 RA.769 に定められており、その電界強度に換算した閾値は 2-30MHz 帯においては下記の通りとなる。

Band (MHz)	Allocation status	有害混信閾値
13.36 - 13.41	Primary shared	-48.2 dB( $\mu$ V/m)
25.55 - 25.67	Primary (passive exclusive)	-52.4 dB( $\mu$ V/m)

電波天文アンテナの受信点において、ここに示す有害混信閾値を越える干渉信号が入射した場合が「有害な混信」となる。なおこの場合、複数の干渉源による累積効果を考慮しなくてはならない。

電波天文業務を短波帯電力線搬送通信(PLC)から保護するための方法として、「運用禁止区域」の設置について検討した。その結果、1台の短波帯電波天文アンテナと1台のPLCシステムとの間の離隔距離(運用禁止区域の半径)は約400kmとなった。しかしより詳細な離隔距離を求めるためには、PLCシステムに関するより詳細な情報(実測に基づく3次元放射パターン、3次元減衰特性、及び想定される稼働数密度、稼働率、等)が必要である。

電波天文としては、各無線業務及び電波天文業務が円滑に各業務を実行できるように定められている電波法等の規定を短波帯電力線搬送通信設備も同様に遵守しない限り、我が国での短波帯電力線搬送通信導入には賛成しない。

## 1. 我が国における電波天文局の業務の概要

### 1.1 電波天文学の価値—お金をいくら積んでも買えない

宇宙では様々な自然現象を通じて電波が発生し，電波は広大な空間を飛び交っている。これらの一部は電波の窓を通じて地上でも受信でき，我々に遙か彼方で起こる宇宙の活動を教えてくれる。電波天文観測局では，地上に届く微弱な宇宙からの電波を受信し，その電波に秘められたメッセージを解読することで，宇宙で起こる自然現象の解明を行っている。

電波天文学は1932年のKarl G. Janskyによる20 MHzにおける銀河起源電波の発見に端を発して発達した。可視光では星間空間中の固体粒子による散乱のために見通せる距離はせいぜい3000光年と言われるが，電波領域では散乱があまり効かないために，銀河系の果てまでも見通すことが可能である。電波領域は，人類がわずか70年ほど前に手にした宇宙を観測する「大気の窓」であり，可視光とは異なるエネルギー現象に対応する電磁波放射を観測するために必須の研究手段を提供している。

天体が発する電波は極めて微弱である。携帯電話を月面に置いたとしたらその発する電波は全天の電波源のトップ10に入るほどである。しかし，その電波が運んでくる情報は，宇宙の始まりのみならず宇宙の未来に関する情報まで含んでいる。宇宙からの電波は宇宙郵便局が配達してくれる貴重な手紙なのだ。

人類にできることは，その微かな信号を耳を澄まして聞き取り，そして私たちを生み育んだ宇宙に関する事実を素直に理解することだけである。その意味では，電波天文学にはお金では買えない価値があると言ってもよいであろう。

### 1.2 短波帯電波天文学の観測対象

13-30MHz帯（HF帯）は大気透過度が高く宇宙を地上から見る事ができる電波の窓に対応する周波数帯の中で最も低い部分に相当する。この周波数における電波天文観測の対象となるのは，木星電波，太陽電波，銀河電波，などである。HF帯の木星電波の観測からは，木星磁気圏で発生する擾乱現象（オーロラ活動）を探る手掛かりが得られる。オーロラ活動に伴って強力な非熱的電波が放射される例は，木星の他，地球，土星などにも見られ，磁場を持つ惑星に共通の特性であるが，唯一木星のみが電波の窓を通じて地上から観測可能である。よって，木星電波の観測は磁化した惑星と太陽風の相互作用や，惑星における粒子加速，電波放射メカニズムを研究する上で貴重なデータとなっている。また，太陽で発生する爆発現象に伴って広い周波数にわたり電波が放射されるが，その中でもHF帯の成分（低周波成分）は，太陽大気外延部（コロナ）から惑星間空間につながる領域の擾乱現象を反映している。したがって，HF帯の太

陽電波の観測は、太陽表面で発生した爆発現象の影響が如何にして遠方へ伝播してゆくかを解明する上で重要な鍵となる。

このような基礎的な科学研究の観点のみならず、HF 帯の太陽電波データは、宇宙天気予報といった応用の観点からも重要な意味を持っている。宇宙天気予報とは、現代社会を支える人工衛星などの宇宙機器・情報通信基盤が宇宙の擾乱に対して脆弱であることから、太陽からの擾乱の伝播を的確に予報することを目指したもので、擾乱が予想される場合は人工衛星の監視運用体制を強化する、軌道変更を控えるなど、既に実用にも供されている。HF 帯太陽電波のデータは、太陽擾乱が宇宙環境へ如何なる影響を及ぼすかを判定するための一助となっている。一方、銀河に広く分布した高エネルギー電子が出す電波の観測からは、銀河系の磁場構造の情報を得ることができる。

わが国では、大学などを中心にして、HF 帯における電波天文観測が定常的に実施され、その観測データに基づいて多くの天文学的な研究成果が生み出されている。表 1 に、わが国における主な HF 帯の電波天文観測局の一覧を示す。木星電波の観測は、東北大、兵庫医大、高知高専などで実施されており、太陽電波は情報通信研究機構・平磯で定常観測が実施されている。ここで後者の観測は、宇宙天気予報の基礎となるものである。銀河電波の観測は、兵庫医大などで実施されている。

Site	longitude	latitude
Kochi	133E31'	33N33'
Nishi-Harima	134E20'	35N01'
Zao	140E32'	38N06'
Hiraiso	140E38'	36N22'

表 1 わが国における主な HF 帯電波天文観測局

平成 7 年の阪神淡路大震災の直前、兵庫県立西はりま天文台に兵庫医科大学の前田耕一郎助教授（電波天文学）が設置している木星観測用の電波受信装置が地震の前後にかけて天体からのものとは明らか異なる異常電波の波形をキャッチした。20 年間も電波観測を行ってきたが全く初めての波形で、極めて限られた地点から放射された珍しい短波で現段階では地震以外の原因が見当たらなかった。記録紙によると 1 月 17 日の地震発生 40 分前の 5 時頃から約 20 分間、地震発生後も 45 分間記録されている。通常なら波形は上下に振れるが、この波形は上方だけに短く振れた特異なものであった。前田氏は電波望遠鏡が設置されている佐用町から南数十 km 以内の特定の地点からの連続して放射された短波と分析し野島断層が走る淡路島北西からの可能性が高い事が判った。このよ

うに電波天文観測設備は、その高感度さゆえに様々な副次的応用が可能なシステムなのである。

## 2. 電波天文局の保護基準

### 2.1 無線通信規則(RR)

無線通信規則 (Radio Regulations = 以下RRと呼ぶ) は国際電気通信連合条約の付属文書であり国際条約の位置づけを持つ。周波数資源は有限であるためRRでは各種無線業務がむやみに電波を放射し、お互いに干渉し合わないよう公平性を重んじた国際ルールを定めている。そして各無線業務は、この国際ルールに基づいて策定された国内ルールに従って運用されている。例えば電波法第 56 条—混信等の防止、が相当する。無線業務は、このように厳しい規制下で相互の重要性を認識しながら運用しており、その秩序を乱すことは「一切」許されない。

(混信等の防止)

第五十六条 無線局は、他の無線局又は電波天文業務(宇宙から発する電波の受信を基礎とする天文学のための当該電波の受信の業務をいう。)用に供する受信設備その他の総務省令で定める受信設備(無線局のものを除く。)で総務大臣が指定するものにその運用を阻害するような混信その他の妨害を与えないように運用しなければならない。但し、第五十二条第一号から第四号までに掲げる通信については、この限りでない。

(第2項以下略)

さて国際電気通信連合憲章 (Constitution) 第 45 条第 199 号には電気設備が RR に従って運用している無線設備に有害な障害を与えないようあらゆる実行可能な措置を取ることの必要性を加盟国が認識しているとの記述がある。

## ARTICLE 45

### Harmful Interference

197 1 All stations, whatever their purpose, must be established and operated in such a manner as not to cause harmful interference to the radio services or communications of other Member States or of recognized operating agencies, or of other duly authorized operating agencies which carry on a radio service, and which operate in accordance with the provisions of the Radio

Regulations.

- 198** 2 Each Member State undertakes to require the operating agencies which it recognizes and the other operating agencies duly authorized for this purpose to observe the provisions of No. 197 above.
- 199** 3 Further, the Member States recognize the necessity of taking all practicable steps to prevent the operation of electrical apparatus and installations of all kinds from causing harmful interference to the radio services or communications mentioned in No. 197 above.

同様にRRでも，電力線及び有線電気設備を含む電気設備が無線業務に有害な干渉を与えないようにするために、各主管庁が執るべき義務が定められている。以下は，RR Article15 の関連条項である。

**15.12 § 8** Administrations shall take all practicable and necessary steps to ensure that the operation of electrical apparatus or installations of any kind, including power and telecommunication distribution networks, but excluding equipment used for industrial, scientific and medical applications, does not cause harmful interference to a radiocommunication service and, in particular, to a radionavigation or any other safety service operating in accordance with the provisions of these Regulations<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> **15.12.1** and **15.13.1** In this matter, administrations should be guided by the latest relevant ITU-R Recommendations.

ここで言う有害な混信<sup>1</sup> (**harmful interference**)については，国際電気通信連合憲章第 45 条（上記参照）及び附属書(ANNEX) 第 1003 号に明確な定義があり，またRR1.169 にもそれと同文の規定がある。

**1003** Harmful Interference: Interference which endangers the functioning of a radionavigation service or of other safety services or seriously degrades, obstructs or repeatedly interrupts a radiocommunication service operating in accordance with the Radio Regulations.

各無線業務がどれだけの干渉量によって有害な混信となるかは各無線業務の特質によって変わる。従って無線業務毎に，保護するための干渉閾値等が ITU-R

---

<sup>1</sup> 電波天文業務では，harmful interferenceの訳には「有害な干渉」を通常使用するが，憲章の公定訳においては「有害な混信」とされているため，本資料ではそれに従う。

勧告として定められている。

これらのことから容易に理解されるように，主管庁（我が国においては総務省）は電力線からの放射によって無線業務に有害な混信が生じないことを担保すべく，最新の関連 ITU-R 勧告を参照しながら，全ての実行可能な，そして，必要な措置を執らなければならない。

また，電波天文業務の特性を鑑み，RR には電波天文業務の保護のための条項が設けられている。その抜粋を以下に示す。主管庁はこれらの規定に従い，電波天文業務に割り当てられた周波数帯においては電波天文業務を保護しなければならない。

## ARTICLE 29

### Radio astronomy service

#### Section I – General provisions

**29.1** § 1 Administrations shall cooperate in protecting the radio astronomy service from interference, bearing in mind:

**29.2** a) the exceptionally high sensitivity of radio astronomy stations;

**29.3** b) the frequent need for long periods of observation without harmful interference; and

**29.4** c) that the small number of radio astronomy stations in each country and their known locations often make it practicable to give special consideration to the avoidance of interference.

**29.5** § 2 The locations of the radio astronomy stations to be protected and their frequencies of observation shall be notified to the Bureau in accordance with No. **11.12** and published in accordance with No. **20.16** for communication to Member States.

#### Section III – Protection of the radio astronomy service

**29.8** § 5 The status of the radio astronomy service in the various frequency bands is specified in the Table of Frequency Allocations (Article 5). Administrations shall provide protection from interference to stations in the radio astronomy service in accordance with the status of this service in those bands (see also Nos. **4.6**, **22.22** to **22.24** and **22.25**).

**29.9** § 6 In providing protection from interference to the radio astronomy service on a permanent or temporary basis, administrations shall use appropriate means such as geographical separation, site shielding, antenna directivity and the use of time-sharing and the minimum practicable transmitter power.

**29.12** § 9 In applying the measures outlined in this Section, administrations should bear in mind that the radio astronomy service is extremely susceptible to interference

from space and airborne transmitters (for further information, see the most recent version of Recommendation ITU-R RA.769). (WRC-03)

**29.13** § 10 Administrations shall take note of the relevant ITU-R Recommendations with the aim of limiting interference to the radio astronomy service from other services.

また，日本国周波数割当計画国内脚注J32 によれば  
"13360- 13410kHz ，25550- 25670kHz ... (以下周波数略) ... ，の使用は，電波天文業務を有害な混信から保護するための実行可能なすべての措置を執らなければならない。宇宙局又は航空機上の局からの発射は，電波天文業務に対する著しく重大な混信源となり得る(無線通信規則第4.5 号及び第4.6 号並びに第29 条参照)"

とあり，総務省による電波天文業務保護が明確に規定されている。これはRR5.149に沿った規定である。

なお，短波帯についてはRRに下記の規定(4.11, 4.12)があり，主管庁はこの帯域における長距離通信が可能となるよう，あらゆる可能な努力をすることに同意していると同時に，長距離通信に有害干渉を与えることのないような通信方法をとることが主管庁に要請されていることが理解できよう。本規定は間接的に，短波帯電波天文観測にとって良好な観測環境を確保することを可能としている。同様に，本規定が遠洋上の船舶<sup>2</sup>や航空機の安全確保，遭難時の通信手段の確保等，「人命の安全」に貢献していることを忘れてはならない。

**4.11** Member States recognize that among frequencies which have long-distance propagation characteristics, those in the bands between 5 MHz and 30 MHz are particularly useful for long-distance communications; they agree to make every possible effort to reserve these bands for such communications. Whenever frequencies in these bands are used for short or medium-distance communications, the minimum power necessary shall be employed.

**4.12** To reduce requirements for frequencies in the bands between 5 MHz and 30 MHz and thus to prevent harmful interference to long-distance radiocommunications, administrations are encouraged to use, whenever practicable, any other possible means of communication.

---

<sup>2</sup> 1992 年のGMDSS (海上における遭難及び安全に関する世界的な制度)の導入に伴い，船舶へのモールス電信の義務付けはなくなったが，今なお短波帯の無線電話や印刷電信が遭難安全通信のための義務設備に位置付けられ，実際に運用されていることに留意すべきである(海上における人命の安全のための国際条約(SOLAS条約)及びそれに基づく電波法施行規則第28 条第1 項，船舶設備規程第311 条の22)。



従って電波天文としては、以上の電波天文保護規定を逸脱することに繋がる新サービスの導入には、サービスの種類を問わず、賛成できない。

## 2.2 電波天文業務の保護基準

RR 15.12 における関連勧告とは、電波天文業務の場合、本章と次章で述べる 2 本である。

RR Article 29 でも触れられているが、電波天文業務の干渉閾値はITU-R勧告 RA.769 により定めている。その値は電波天文局（受信点）における干渉信号の入力電力で表現した場合、 $P_H = -185 \text{ dBW}$ （13 MHz帯）、 $P_H = -188 \text{ dBW}$ （25 MHz帯）である。これらの数値を超える干渉が電波天文業務への有害な混信である。これらは電波天文用受信機の性能や典型的な観測時間に基づいて決められている閾値であり、干渉源が単一なのか複数なのかは問わない。言い換えれば、累積効果も考慮した干渉検討を行う必要がある。

すぐにわかるように、これらの値は、通常の通信波の受信レベルに比べ極めて微弱である。よって、HF 帯の電波天文観測局の多くは市街地等を避けて、地方の電波的に静穏な場所に設置されている。

また表 2 に ITU-R 勧告 RA.769 の干渉閾値を電界強度に変換した数値を示す。

Band (MHz)	Allocation status	Level of harmful interference
13.36 - 13.41	Primary shared <sup>1</sup>	-48.2 dB( $\mu\text{V}/\text{m}$ )
25.55 - 25.67	Primary (passive exclusive) <sup>1</sup>	-52.4 dB( $\mu\text{V}/\text{m}$ )

表 2 電波天文業務の有害干渉閾値 (dB( $\mu\text{V}/\text{m}$ ))

<sup>1</sup> 日本国周波数分配計画脚注 J32 が適用される。

## 2.3 許容されるべき干渉時間率（データ損失率）

2.2 で規定する干渉量を超えるものが電波天文業務に対する有害な混信であるが、通常は有害干渉を生じなくても伝搬経路等の条件により一時的に干渉閾値を越えることはあり得る。そこで電波天文業務が許容するべき干渉時間率（データ損失率）が ITU-R 勧告 RA.1513 により定められている。以下は、勧告の関連部分の抜粋である。

*recommends*

...

2 that, for evaluation of interference, a criterion of 2% be used for data loss to the RAS due to interference from any one network, in any frequency band which is allocated to the RAS on a primary basis; and

3 that the percentage of data loss, in frequency bands allocated to the RAS on a primary basis, be determined as the percentage of integration periods of 2 000 s in which the average spectral power flux-density (pfd) at the radio telescope exceeds the levels defined (assuming 0 dBi antenna gain) in Recommendation ITU-R RA.769. The effect of interference that is periodic on time scales of the order of seconds or less, such as radar pulses, requires further study.

これから理解されるように、単一周波数帯を用いると考えられる PLC システム ( モデム及び電力線 ) 全体が one network を構成するので、個別 PLC モデムや電力線からの漏洩電波の累積効果を考え、その結果生じる有害な混信の干渉時間率が 2% 以下ならば電波天文業務はその有害な混信を受忍することになる。逆に与干渉(今回は PLC)側は 2% を越える時間率で有害な混信を生じさせるならば、その時間率を 2% 以下にしなければならない。

### 3. 電力線搬送通信設備の使用周波数帯域を拡大した場合の影響

わが国で電力線搬送通信設備 ( PLC ) に使用する周波数帯域を拡大した場合、HF 帯の電波天文観測にとって重大な影響が発生し、継続した観測を行うことは極めて困難になると思われる。以下に、危惧する事項をまとめる。

#### 1) PLC からの干渉レベルが、電波天文観測の受信レベルに比べ強力であること

電波天文観測の性質上、電力線は不可欠であるので、電波天文観測局ではごく近傍から PLC の干渉を受ける可能性がある。この他、様々な場所からの複合干渉や、コヒーレントな波による干渉の効果などを考えると、PLC からは強力な不要放射が予想される。先にも述べたように HF 帯の電波天文観測で対象にしている電波の受信強度は、これに比べると、何桁も低い。よって、観測対象となる受信レベルより大きな干渉があった場合、致命的となる。

#### 2) PLC からの影響が、広範囲に及ぶこと

通常の電波放射源は点とみなせるので受信電力は距離の二乗に反比例して減少するが、PLC からの不要放射は電力線に沿って放射されるので、受信電力は

距離の一乗に反比例して減衰すると考えられる。この推測は、2002年に総務省が開催した「電力線搬送通信設備に関する研究会」(以下、「研究会」とよぶ)の最終報告によってほぼ正しいことが分かっている(受信電力の距離による減衰は、距離の1.3乗に比例したとの報告がある)即ち、これはPLCの不要放射は点源である場合に比べより遠方まで伝播することを意味する。また、HF帯の電波は電離層反射によって、見通し距離外にまで伝播すると考えられる。よって、狭い国土のわが国では、HF帯の電波天文観測のための電波的に静穏な場所を確保することができなくなる可能性も想定される。

### 3) PLCが強力な不要放射をするにも関わらず無線局として認知されないこと

PLCシステムは無線局として認知されず、電波法第25条に基づく情報の公表がなされないことから、有害な混信を起こしたとしてもその源を特定することができない。ましてやin-house系のPLCであれば、干渉源として考えられる家屋内に入ってまで探査するのは捜査権でもない限り困難である。

## 4. 電力線搬送通信設備の運用禁止区域

電波天文観測は長時間に渡って行われること、PLCシステムも常時運用されることを考慮すると、電波天文業務をPLCシステムによる有害な混信から防ぐためには、電波天文局の周囲に「PLC運用禁止区域」を設けることが最も望ましい。

運用禁止区域の電波天文局からの半径を、PLCモデムからの放射電力値を-50 dBm/Hz、電力線のアンテナゲイン-20 dBと仮定し、漏洩電波は空間を伝搬することを考慮して求めてみる。その結果、1台のPLCモデムに接続された電力線からの不要放射がITU-R勧告RA.769に定める干渉閾値を満たすためには、PLCモデム及び電力線と電波天文施設間の隔離距離が13 MHzで約424 km、25 MHzで約253 km以上必要であることが示された。システムが複数ある場合には累積効果により更に隔離距離が大きくなる。隔離距離を400kmとした場合の、我が国の短波帯電波天文局周辺の運用禁止区域の分布を図1に示す。北海道を除く国内ほぼ全ての地域でPLCの運用ができないことが分かる。

この結果は、PLCの国際研究会であるISPLC2003にて発表され、電波天文をPLCから保護するためには大きな隔離距離が必要であるとの認識で国際的な意見の一致を見ている。また、既にITU-Rに我が国の寄与文書として入力され、WP1Aにて新勧告案作成の基礎として使用されている。

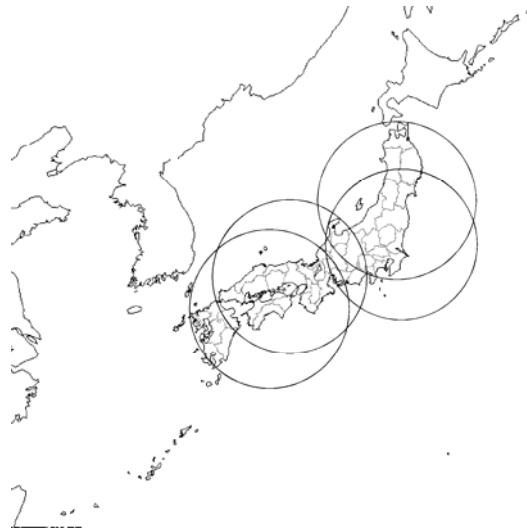


図1. PLC運用禁止区域の分布（PLCシステム1台に対応）

また、本計算ではモデムや電力線からの放射が距離の2乗に比例して減衰すると仮定したが、電力線は線状に分布しているため、減衰は距離の-1.3乗で起きるとの2002年の「研究会」最終報告を参照すると離隔距離はかなり長くなると予想される。さらに、PLCシステムからの放射の累積効果を求めるためにはPLCモデム及び電力線の分布や配置も考慮に入れる必要がある。地形によるシールド効果も考慮に入れる必要があるが、PLCシステムが導入された場合の分布密度が十分に高い(最低でも無線LANと同程度とすれば3000システム/km<sup>2</sup>)であろうこと、また、水平に張られた電力線からの放射は、水平方向より大きな仰角方向により効率的に起きることも考慮すると、必要な離隔距離が相当大きいという結論は変わらないと予想される。

全ての被干渉システムに共通であるが、生じうる障害に関してより詳細な推定を行うためには、下記の情報が必要である。

- 電力線通信設備の稼働数密度 (単位km<sup>2</sup>当たりの分布数)の推定
- 同設備の時間稼働率( 単位時間あたりPLCシステムが稼働している時間は何%か )
- 電力線からの3次元放射パターンの詳細 ( 電力線の接続, 家電製品の稼働状況に応じたパターン変化も含めること )
- 電力線からの放射の距離減衰性 ( 放射が距離のどのような関数として減衰してゆくのか。放射は3次元的に起きることを考慮すると、距離減衰性の3次元分布が必要。 )
- その他

数密度や稼働率については立場の異なる人々の間で合意した数値（範囲）を使用する必要がある。放射パターンや距離減衰については、多数の実測が必要であり、統計的に処理することにより典型例（もしくは範囲）を定めて詳細計算に用いることが必須である。

## 5. その他

PLCにおいては、各家庭への配電線や家庭内の電力線の利用が考えられている。配電線や電力線は短波帯の周波数の信号を載せることを想定して設置された伝送路ではない。高周波信号は所謂「表皮効果」によって電力線の表面を伝搬する。したがって、シールドされていない電力線に高周波信号を重畳させれば、不要電波が電力線から放射されることは避けられない。電力線からの漏洩電波は、現在の電力線の構造では不可避であり、漏洩電波を大きく減衰させるためにはシールドした電力線に張り替えることが最も効果的であろう。

今後の情報化社会において、電波は重要な役割を担うと考えられる。したがって、我々は、不要放射を最小限に抑えてクリーンな電波環境を保つよう努力をする必要がある。そのような観点に立つと、広帯域で不要放射が生じることがわかっているにもかかわらず、当面の利便性を優先する PLC の考え方には賛成できない。

短波帯で音を聞きながら天体電波の観測を行っているとき、違法に強い電波を運用していることによると思われる人工電波源による混信を受けることがたびたびある。しかし、このような混信源を特定することは一般に困難である。混信源が移動体の場合は、さらに困難である。仮に PLC が運用されたとした場合、思わぬ不具合により短波帯で強い放射が起こる可能性を否定できない。また、PLC 信号は広い地域に伝搬する可能性が高いので、全体としての累積効果も運用地域によって異なると考えられる。一般に、短波帯の電波の場合には有効な遮蔽手段がとりにくく、電波障害から自衛することは難しい。したがって、PLC 運用の可能性を検討する段階から、広範囲で電波環境を監視するシステム（国際的な監視体制の提案を含む。）と不具合が生じた際の責任体制についても検討対象として含めるべきである。

最後に参考資料として下記の 2 点を示す。

日本学術会議天文学研究連絡委員会は、平成 14 年 5 月 7 日の会合において電力線搬送通信が電波天文に与える影響の大きさが甚大であることを考慮し、同年 5 月 10 日付けで同通信の導入に反対する決議を行った。（次ページ参照）本決議は、日本学術会議総会において承認の後、記者会見等を通じて一般にも公

表した。

また地球電磁気・地球惑星圏学会も平成 14 年 6 月 10 日に「電力線搬送通信 (PLC) に使用する周波数帯域の拡大に関する要望書」を総務大臣宛に送付している (次々ページ参照)。

=====

## 電力線搬送通信 (PLC) による低周波電波天文観測への 干渉問題について

2002 年 5 月 10 日

日本学術会議天文学研究連絡委員会

日本学術会議天文学研究連絡委員会は、2002 年 5 月 7 日の会議において、電波天文周波数小委員会から、別紙資料に基づいて、電力線搬送通信 (PLC) 計画についての説明を受け討議しました。その中で、天文学的に重要な位置付けをもつ低周波電波天文観測を不可能にする可能性が極めて高いことから、強い懸念を表明する意見が多く出されました。さらに、私たちの研究分野である電波天文学のみならず、短波通信への大きな干渉も予想され無線通信の障害も少なくないと思われます。また、PLC は家庭等に光ファイバが普及するまでの間の暫定的なインターネット通信を提供する手段にすぎず、その性能は現在技術発展が目覚ましい光ファイバによるブロードバンド通信の持つ性能には到底追いつかないものであり、陳腐化するまでの期間が極めて短いと予想されます。

以上のように、PLC は、電波観測や電波通信の障害となるだけでなく、通信技術の観点からからみても不経済であり、フィンランドなど海外において導入が見送られた例もあります。天文学研究連絡委員会として、総務省が拙速に PLC の導入を進めることに反対することを全員一致で決議しました。

平成14年 6月10日

片山虎之助 総務大臣殿

電力線搬送通信（PLC）に使用する周波数帯域の拡大に関する要望書

地球電磁気・地球惑星圏学会  
会長 荒木 徹

全国の大学および研究機関に所属する多くの研究者から構成される本学会は、1947年に創設され、以来、地球内部電磁気、下層・中層大気、超高層大気、地球電離圏、磁気圏、オーロラの研究、さらにはハレー彗星や惑星の探査において世界の地球電磁気学、宇宙科学をリードする活動を行ってきました。地球および宇宙空間内に生起する自然現象を、地上観測、ロケットや人工衛星等の飛翔体観測、および理論研究によって解明してゆく本学会の学術研究活動の中でも、地上観測は創立以来の長い歴史を持っています。ここでは磁場や、幅広い周波数・波長帯での電磁波や光を主な観測研究の手段として用いて、地球周辺の自然現象の解明にとどまらず、惑星、太陽、太陽系空間、さらには銀河系をも研究対象に加えて、研究領域を拡大してきました。

現在、総務省では、急速に発展しつつあるネットワーク通信の需要への対応として、「規制改革推進3か年計画」に基づき、電力線搬送通信（PLC）設備に使用する周波数帯の拡大が検討されています。しかし、この拡大が検討されている2 - 30MHzの短波帯よりVHF帯に至る周波数領域においては、地震・火山活動や地殻変動に伴う電磁波放射現象の研究、電磁波を用いた大気圏より中間圏・熱圏に至る大気構造と変動の研究、地球電離圏構造およびその変動の研究、木星のオーロラに伴う木星電波放射現象の研究、太陽活動の変動に伴う太陽電波放射現象の研究、さらには、太陽系外のパルサーやブラックホールの物理の解明を進める研究等、世界的な視野での学術研究が進められております。

これらの研究の特色は、自然の電磁波放射或いは微弱な電波信号を検出することで、自然現象を究明している点にあります。PLCに使用する周波数帯の拡大が計画通り実施された場合、空中線となる電力線からの不要放射は、これらの観測にかかる広い周波数領域において電磁環境を汚染することは不可避です。特に我が国では学術上重要な観測点を住宅地域から遠く隔離することが困難な現実があります。さらに、電離層反射を伴う短波帯電波の伝搬特性により、遠く離れた地域或いは国外においてもその影響を免れることは困難です。従っ

て PLC の普及は、国内外における電磁環境に極めて深刻な影響をもたらすと危惧されます。PLC は、現在急速に発展しているインターネット技術においては、光通信網に完全に移行するまでの過渡的な要請を満たすという色彩が強く感じられます。しかし一旦 PLC による電磁環境の汚染が始まった後は、この広い周波数領域全般にわたって、自然の本来の姿を知ることが困難となることは明白です。また将来において、この周波数領域の電磁波を用いた、新たな自然科学発展の機会を失うことに他なりません。

以上のような学術研究への影響の重大性を鑑みて、現在検討が進められています「電力線搬送通信 ( PLC ) に使用する周波数帯域の拡大」に関しましては、自然が本来持っている姿を失ってしまうことのない様、慎重にご検討いただくよう要望いたします。

以上