

情報通信審議会 情報通信技術分科会
移動通信システム委員会報告
概要（案）

「特定ラジオマイクの周波数移行等に係る技術的条件」について

平成24年4月18日
移動通信システム委員会

委員会、作業班の開催状況

移動通信システム委員会

第6回（平成24年1月20日）

700MHz帯の周波数再編に伴う特定ラジオマイクの周波数移行等に係る技術的条件に関する調査の進め方について検討を行ったほか、検討の促進を図るため、委員会の下に作業班を設置した。

また、検討を開始するに当たり、次回委員会において、特定ラジオマイクの周波数移行等に係る技術的条件について、広く意見陳述の機会を設けることとした。

第7回（平成24年2月17日）

特定ラジオマイクの周波数移行等に係る技術的条件についての意見聴取の結果（所定の期日までに意見陳述の申出はなかった。）が報告された。

第8回（平成24年3月13日）

特定ラジオマイクの周波数移行等に係る技術的条件の検討を行い、意見の募集を行う委員会報告案のとりまとめを行った。

第9回（平成24年4月18日）

特定ラジオマイクの周波数移行等に係る技術的条件に関して、提出された意見に対する委員会の考え方、委員会報告及び一部答申案のとりまとめを行った。

委員会、作業班の開催状況

特定ラジオマイク作業班

第1回（平成24年1月30日）

委員会において、700MHz帯の周波数再編に伴う特定ラジオマイクの周波数移行等に係る技術的条件の検討を開始することが承認された旨報告があった。

また、作業班の運営方針及び調査の進め方について検討が行われた。

第2回（平成24年2月14日）

周波数逼迫対策技術試験事務 特定ラジオマイクの周波数移行等に係る技術的条件に関する調査検討 報告書概要（抜粋）についての報告があったほか、混信保護基準（I/N=-10dB）についての技術的根拠等について説明が行われた。

第3回（平成24年2月23日）

テレビホワイトスペースに係る技術的条件に関する検討が行われた。

第4回（平成24年2月29日）

1.2GHz帯に係る技術的条件に関する検討が行われた。

第5回（平成24年3月6日）

特定ラジオマイクの周波数移行等に係る技術的条件の検討を行い、作業班報告案のとりまとめを行った。

移動通信システム委員会報告目次

審議概要

第1章 調査開始の背景

第2章 特定ラジオマイクの概要と現状

第3章 諸外国の動向

第4章 テレビホワイトスペース帯を使用する特定ラジオマイクの検討

第5章 テレビホワイトスペース帯等を使用する特定ラジオマイクの技術的条件

第6章 1. 2GHz帯を使用する特定ラジオマイクの技術的条件に関する検討

第7章 1. 2GHz帯等を使用する特定ラジオマイクの技術的条件

第8章 今後の検討課題

別表

移動通信システム委員会 構成員名簿

特定ラジオマイク作業班 構成員名簿

参考資料

第1章 調査開始の背景

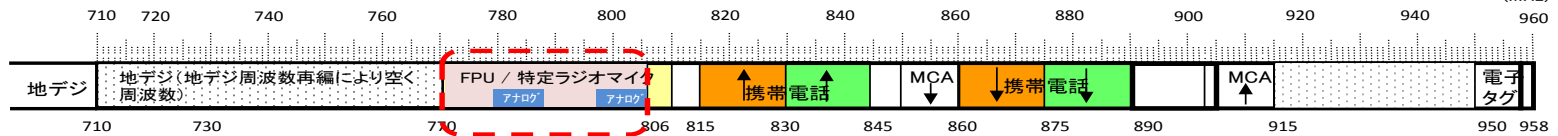
特定ラジオマイクは、放送番組制作やコンサート、舞台劇場、イベント会場等で用いられる高音質型のアナログ方式のラジオマイクの無線局として平成元年に制度化されたものであるが、その後、高い音声品質を確保しつつ、同一場所におけるより多くのワイヤレスマイクの利用を確保するニーズがあり、デジタル方式のラジオマイクについては、平成21年に制度化されたものである。(平成23年3月末現在、約2万局が開設・運用。)

平成23年9月に策定された周波数再編アクションプランによる700/900MHz帯の周波数割当の基本方針では、移行先の周波数帯候補を地上テレビジョン放送用周波数帯のホワイトスペース又は1.2GHz帯として、周波数移行に関する技術的検討を進めるなど、周波数移行に向けた検討・作業を実施することとしている。

このような背景を踏まえ、特定ラジオマイクの周波数移行等に係る技術的條件の検討を行うとこととしたもの。

周波数再編アクションプラン(平成23年度改定版)の主なポイント

◎現在の700MHz/900MHz帯の周波数割当



[特定ラジオマイク]地上テレビジョン放送用周波数のホワイトスペース帯又は1.2GHz帯へ移行

↓
移行先の周波数帯における技術的條件について審議

700MHz帯携帯無線通信システム (710~806MHz)	・携帯無線通信システムの技術的検討を進めとともに、携帯無線通信システムの導入に当たっては、平成23年5月26日に成立した電波法の一部を改正する法律(平成23年法律第60号)に基づき、迅速かつ円滑な周波数移行を進める。
800MHz帯FPU (770~806MHz)	・800MHz帯FPUの移行先の周波数帯候補を1.2GHz帯又は2.3GHz帯として、周波数移行に関する技術的検討を進めるなど周波数移行に向けた検討・作業を実施する。
特定ラジオマイク (770~806MHz)	・特定ラジオマイクの移行先の周波数帯候補を、地上テレビジョン放送用周波数帯のホワイトスペース又は1.2GHz帯として、周波数移行に関する技術的検討を進めるなど周波数移行に向けた検討・作業を実施する。
ITS(710~770MHzの周波数帯のうち10MHz幅)	・交差点等における交通事故を削減するための安全運転支援システムの実現に向け、車載器同士や車載器と路側機間で自車の位置や速度情報等を送受信する車車間通信・路車間通信の導入に必要な技術基準を平成23年度中に策定する。

第2章 特定ラジオマイクの概要と現状

現在の我が国のラジオマイクの分類は、次表のとおりであり、平成元年以降、免許不要の特定小電力無線局としてのラジオマイクのほか、プロの演劇・コンサート等の利用を想定して免許を受けて利用する特定ラジオマイクが制度化され、放送用中継装置(FPU: Field Pickup Unit)と周波数を共用する800MHz帯の周波数が割当てられたほか、平成12年には出演者に音声を送るイヤードモニター用ラジオマイクも利用が始まった。

	A型(特定ラジオマイク)	B型	C型	D型
使用周波数	779-788MHz, 797-806MHz(アナログ) 770-806MHz(デジタル)	806-810MHz	322-322.15MHz 322.25-322.4MHz	74.58-74.76MHz
占有周波数帯幅	110kHz, 250kHz, 330kHz(アナログ) 288kHz(デジタル)	110kHz(アナログ) 192kHz(デジタル)	30kHz	60kHz
変調周波数	15kHzまで	15kHzまで	7kHzまで	7kHzまで
チャンネル間隔	125kHz	125kHz	25kHz	60kHz
同時使用可能チャンネル数	142波中20波程度(アナログ:BW110kHz) 285波中70波程度(デジタル)	30波中6波程度(アナログ) 30波中10波程度(デジタル)	13波中4波程度	4波中2波程度
空中線電力	10mW以下(アナログ) 50mW以下(デジタル)	10mW以下	1mW以下	10mW以下
免許	要	不要(特定小電力無線局)	不要(特定小電力無線局)	不要(特定小電力無線局)
主な用途	【音声・楽器音等を特に高い品質にて伝送】 放送番組収録、舞台、コンサートホール、大規模イベント会場など	【比較的良好な品質(高音質)で伝送】 ホテル、結婚式場、会議場、カラオケボックス、学校、集会場など	【必要最小限の明瞭度で伝送】 駅ホームなどの構内放送用	【必要最小限の明瞭度で伝送】 劇場・コンサートホール等の案内放送用
普及台数	約2万局	約200万局(ほとんどがB型)		
備考	放送用FPUと周波数共用	専用波 (最も普及が進んでいる)	専用波	専用波 (現状ではほとんど使われていない)

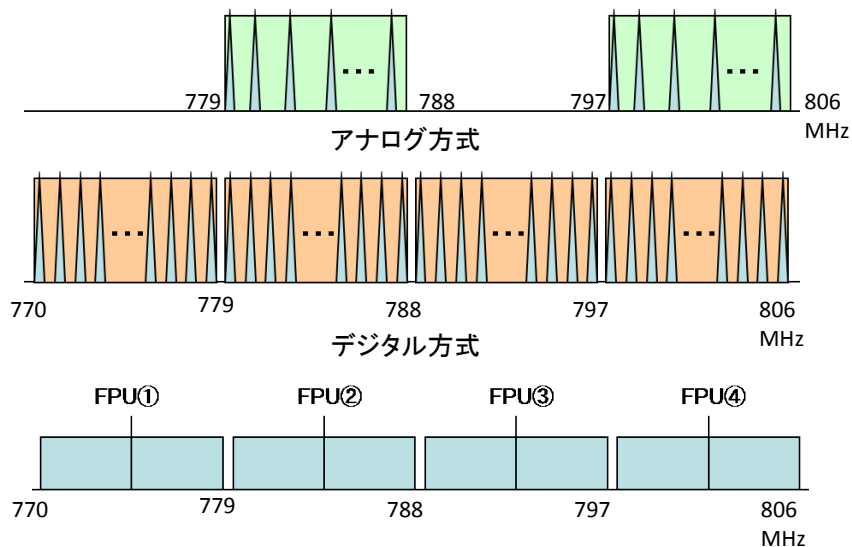
第2章 特定ラジオマイクの概要と現状

特定ラジオマイク(A型ラジオマイク)は、放送局の番組制作はもとより、一般制作事業者の番組制作、劇場、舞台、ホール、コンサート、イベントなどの演劇、講義、音楽、案内など広い分野に必要不可欠の音声機器の一つとなっている。

主な技術仕様

	アナログ方式	デジタル方式
変調方式	FM	QPSK
周波数帯	779-788MHz (9MHz幅), 797-806MHz (9MHz幅)	770-806MHz (36MHz幅)
占有周波数帯幅 (BW)	110kHz以内 (標準) 250kHz以内 (ステレオ) 330kHz以内 (高品質)	288kHz以内 (標準) 192kHz以内 (程度)
周波数間隔、チャンネル数	142ch (125kHz間隔)	285ch (125kHz間隔)
同時使用可能チャンネル数	20ch程度 (BW110kHz) 16ch程度 (BW330kHz)	70ch程度
空中線電力	最大10mW	最大50mW

周波数配置



※ FPU (Field Pickup Unit) : テレビジョン放送用の無線中継伝送装置

一般的なシステム構成



送信機(ハンド型)



送信機(ピンマイク型)



可搬型受信機



カメラレコーダ装着例 6

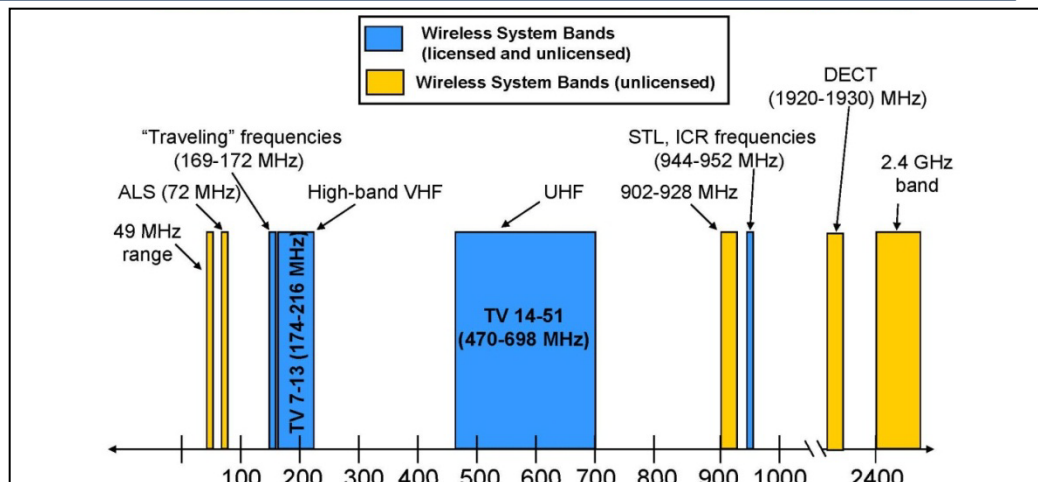
第3章 諸外国の動向

ラジオマイクは、欧米地域をはじめアジア地域にいたるまで全世界的に利用されている。現状の大多数のシステムがアナログシステムであるが、舞台芸術分野・放送業務分野からホールや教会などの音響設備の一部として、あるいは一般消費者に近い流通での市販商品として、幅広く利用されている。

なお、周波数帯としては、900MHz帯、1.8GHz帯等でも使用されているほか、UHFテレビジョンの周波数帯も利用されており、それぞれの地域毎にテレビジョン放送で使用されていない周波数で運用されている。

米国における現状

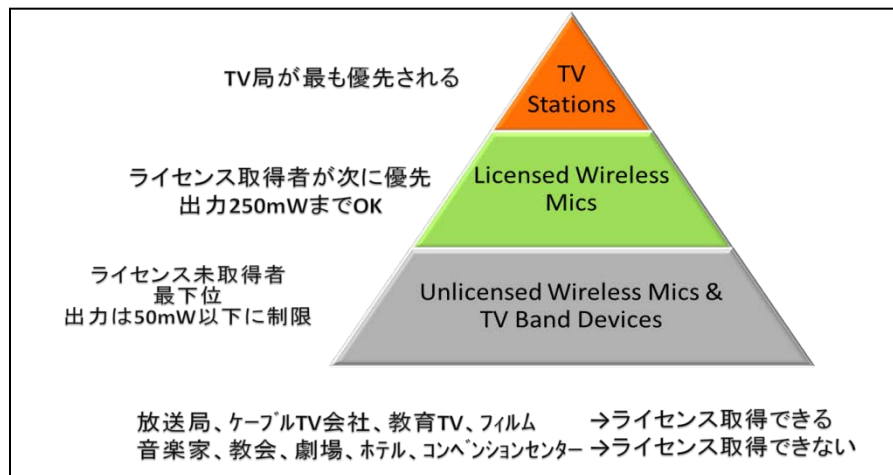
2010年6月12日より、デジタルテレビ周波数帯14ch～51ch (470MHz～698MHz) のホワイトスペースを利用している。



米国の無線局免許と優先順位

最も優先されるのはTV局である。その次に無線局免許を持っている所有者、その下が無線局免許を持っていない所有者である。

空中線電力は、無線局免許の所有者は250mWまで許可されるが、無線局免許を持たないラジオマイク所有者は50mWまでに制限される。



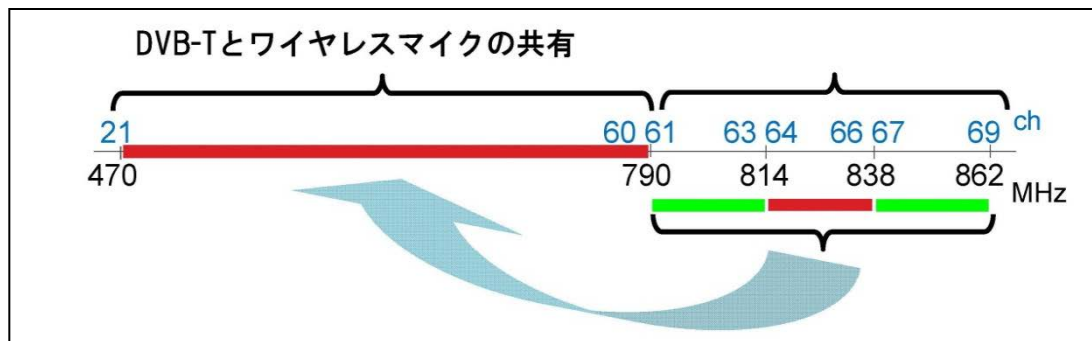
第3章 諸外国の動向

独国における現状

2008年の地上テレビのデジタル化完了以降、LTEの開発・検討のために、61ch～69chをLTEに割当てたことから、ラジオマイク周波数帯である61ch～63ch及び67ch～69chが、2015年12月31日までに21ch～60chのホワイトスペースへ移行される。

470～790MHzのプライマリユーザーは、地上デジタルテレビ放送(DVB-T)で、セカンダリユーザーは、ラジオマイク等のPMSE(Programme making and special events)ユーザーが利用する。

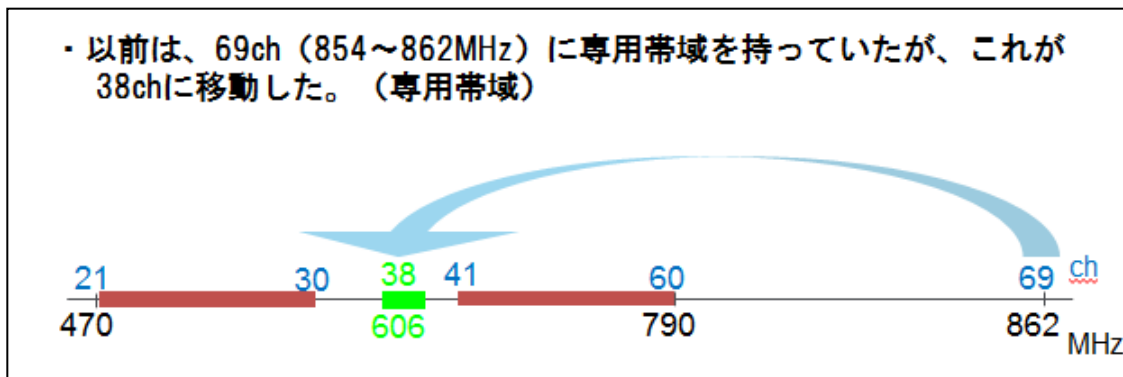
EUでラジオマイクが利用可能な周波数は、470～790MHz及び1,785～1,800MHz(一部の国では1,805MHzまで)である。



英国における現状

2012年に地上テレビのデジタル化が完了する予定である。

ラジオマイクは、以前、UHFテレビの69ch(854～862MHz)に専用帯域があったが、2010年に、この専用帯域がテレビジョン38chに移動し、使用している。



第4章 テレビホワイトスペース帯を使用する特定ラジオマイクの技術的条件に関する検討

現行周波数帯(770MHz～806MHz)の技術基準をベースに、テレビホワイトスペース帯へ移行した際に必要な技術的条件(周波数帯、空中線電力等の必要最小限)に関する検討を実施

要求条件

○ 使用周波数帯

現行: 770MHz～806MHz



470MHz～710MHzのテレビホワイトスペース帯及び携帯電話と地上デジタルテレビ放送のガードバンド(710MHz～718MHz)のうち、ラジオマイクが携帯電話との間で必要となるガードバンド(4MHz)を踏まえた710MHz～714MHzとする。

○ 空中線電力

現行: アナログ方式10mW、デジタル方式50mW



電波伝搬調査を実施し、テレビホワイトスペース帯においても現行周波数帯と同等な電波伝搬特性であることが確認されたことから空中線電力については、現行と同じ、アナログ方式にあっては10mW、デジタル方式にあっては50mWとすることが適当。

○ 空中線電力の許容偏差

現行: +50%及び-50%



地上デジタルテレビジョン放送への干渉量を軽減させるため、欧州でテレビホワイトスペース帯域での運用実績ある特定ラジオマイクに相当する標準規格(ETSI(欧州通信標準化機構) EN 300 422)を参考に+20%及び-50%とすることが適当。

第4章 テレビホワイトスペース帯を使用する特定ラジオマイクの技術的条件に関する検討

○スプリアス発射又は不要発射の強度の許容値

現行: 帯域外領域におけるスプリアス発射の強度及びスプリアス領域における不要発射の強度 2. 5 μ W以下

・スプリアス領域における不要発射の強度の許容値

空中線電力の許容値と同様に運用実績ある標準規格(ETSI EN 300 422)を参考に現行の2. 5 μ Wから4nW以下に変更することが適当。

ただし、特定ラジオマイクの送信装置においては、狭帯域で減衰量の大きなフィルターを使用することが困難であることから、中心周波数から ± 1 MHz以内においては、現行どおり2. 5 μ Wとすることが適当。

・帯域外領域におけるスプリアス発射の強度の許容値

現行どおり2. 5 μ Wとすることが適当。

○筐体

現行: 一の筐体に収められており、かつ、容易に開けることが出来ないこと

特定ラジオマイク本体に空中線端子(コネクタ等)を設けることでユーザによる交換が可能となることから、ユーザの利便性を考慮し、一の筐体に収めることを要しない装置に空中線を加えることが適当。

○変調周波数

現行: 15kHz以内

業務用音響機器の全般的な伝送周波数特性を考慮し、同周波数を20kHz以内とすることが適当。

第4章 テレビホワイトスペース帯を使用する特定ラジオマイクの技術的条件に関する検討

○チャンネル間隔

現行: 125kHz間隔



限られた周波数範囲内で、使用できるラジオマイクの本数を増加し周波数の有効利用を図る方策としてチャンネル間隔を細分化(5kHz、25kHz等)する方法が考えられるため、運用面を踏まえてチャンネル間隔を検討することが適当。

○アナログ方式イヤードンニターの空中線

現行: なし



受信機をアーティストの体に取り付けるため、人体損失が大きく、また、受信空中線の利得を高くすることが困難であることから、演出上、より広いエリアの確保が求められていることから、空中線電力が10mWであるアナログ方式のイヤードンニターにあつては指向性空中線(最大絶対利得7dB)を使用可能とすることが適当。

第4章 テレビホワイトスペース帯を使用する特定ラジオマイクの技術的条件に関する検討

共用条件

○地上デジタルテレビジョン放送への混信保護値

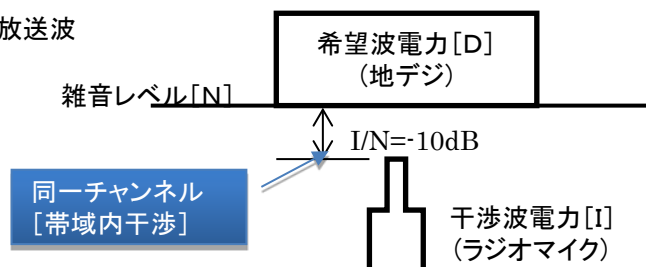
地上デジタルテレビジョン放送への混信保護値については、干渉波電力対雑音電力比(I/N)及び混信保護比(D/U)によって判定する考え方がある。

テレビホワイトスペースは、特定ラジオマイクだけでなく、エリア放送型システムやセンサーネットワークなど他のシステムの利用も見込まれており、実用化の検討が先行しているエリア放送型システムが個別システム間のD/Uによる混信保護ではなく、ITU-R勧告案(ITU-R Rec.BT.1895「地上放送システムの保護基準」)であるI/Nによる混信保護基準を適用していることとの整合を図る必要がある。

同一チャンネルの帯域内干渉及び隣接チャンネルの帯域内干渉と帯域外干渉の関係を次図のとおりとなる。

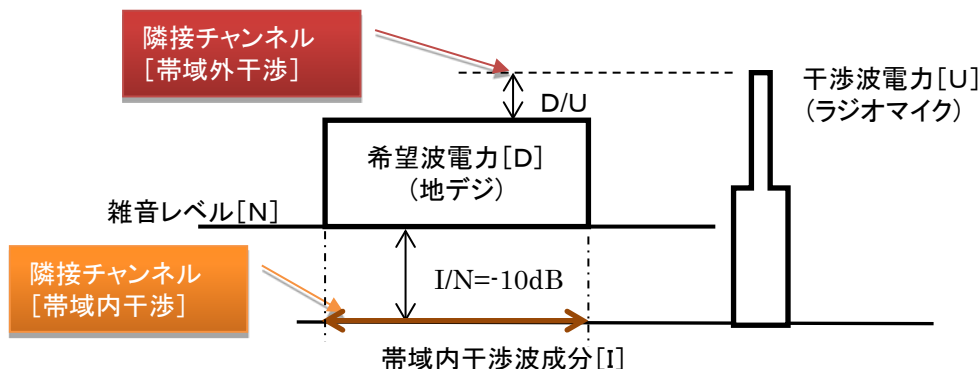
○同一チャンネル干渉

希望波: 地上デジタルテレビジョン放送波
妨害波: 特定ラジオマイク波



○隣接チャンネル干渉

希望波: 地上デジタルテレビジョン放送波
妨害波: 特定ラジオマイク波



第4章 テレビホワイトスペース帯を使用する特定ラジオマイクの技術的条件に関する検討

○同一チャンネルの混信保護値

ITU-R Rec.BT.1895「地上放送システムの保護基準」では、放送の保護を目的に、一次業務以外に対する保護基準はI/Nが-20dBを上回らないことと規定されているが、ホワイトスペース推進会議(会長:中央大学 土居範久 教授)が公表した「ホワイトスペース利用システムの共用方針」では特定ラジオマイクの優先順位が地上デジタル放送に次ぐこと、更に免許で管理されることを考慮して、同一チャンネルに対する混信保護値はI/N=-10dBとすることが適当。

○隣接チャンネル及び隣々接チャンネルの混信保護値

隣接チャンネル及び隣々接チャンネルにおける帯域外干渉については、特定ラジオマイク(アナログ方式及びデジタル方式)、デジタルテレビ、ISDB-Tアナライザをケーブル接続した試験環境において、地上テレビジョン放送への与干渉調査を行いISDB-TアナライザでBERが 2×10^{-4} となる帯域外干渉のD/Uを判定したところ、最悪値が上隣接-14dB、下隣接-20dB、上隣々接-39dB、下隣々接-39dBの結果となったことから、これを帯域外干渉の混信保護値(D/U)とすることが適当。

また、隣接チャンネル及び隣々接チャンネルにおける帯域内干渉の混信保護値については、同一チャンネルでの混信保護値と同様にI/N=-10dBとすることが適当。



○テレビホワイトスペース帯における混信保護値

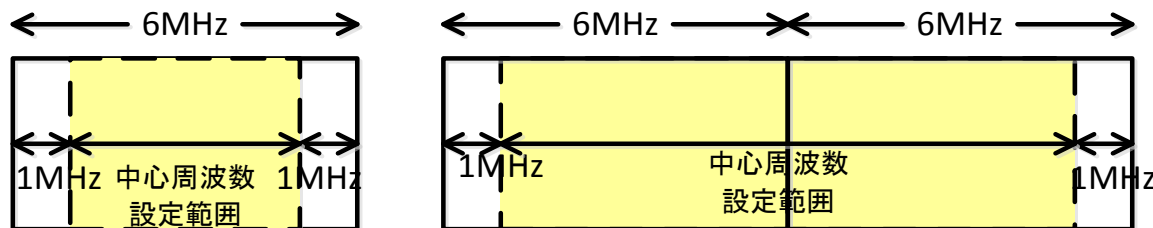
希望波	妨害波	周波数差	混信保護値	
			帯域外干渉	帯域内干渉
地上デジタル放送波	特定ラジオマイク波	同一チャンネル	—	I/N=-10dB
		上隣接チャンネル	D/U=-14dB	I/N=-10dB
		上隣々接チャンネル	D/U =-39dB	I/N=-10dB
		下隣接チャンネル	D/U =-20dB	I/N=-10dB
		下隣々接チャンネル	D/U =-39dB	I/N=-10dB

第4章 テレビホワイトスペース帯を使用する特定ラジオマイクの技術的条件に関する検討

○テレビ1ch(6MHz帯域)内における特定ラジオマイクの中心周波数の設定範囲

地上デジタルテレビジョン放送は、地域によって使用されているチャンネルが異なり、一の局所で複数の放送事業者にチャンネルが割り当てられており、そのチャンネルも連続又は不連続の場合があることから、特定ラジオマイクは、隣接チャンネルへの帯域内干渉混信保護値 $I/N=-10\text{dB}$ を満たすために、6MHz帯域内でのラジオマイクの中心周波数は、両端1MHzを除く4MHzで運用することが適当。

ただし、隣接チャンネル(6MHz帯域)もラジオマイクで使用出来る場合にはその境界である1MHzもラジオマイクに使用することが適当。



○テレビ受信アンテナとの離隔距離

前提条件:屋外において、特定ラジオマイク(1本)を使用しテレビ受信(45ch(671MHz))とした場合。

特定ラジオマイクの不要発射の強度の許容値 $4\text{nW}(-54\text{dBm})$ で、テレビ受信機の干渉許容受信電力 $\ast(-116.6\text{dBm})$ を満たす自由空間損失は 62.6dB となることから、**必要な離隔距離は48m**。

\ast 情通審携帯電話等高度化委員会(H24.2.17)において検討された携帯電話端末とテレビ受信アンテナの配置モデルを参考に求めた値。

建物遮蔽損(実測): それぞれの建物で遮蔽損は異なるものの $30\text{dB}\sim 65\text{dB}$ の損失があることが判明しており、特定ラジオマイクを実際に使用するホールや劇場等に応じて離隔距離は異なることになり、また、ホワイトスペース帯のテレビ6MHz帯域での同時使用本数、送信電力、占有周波数帯幅等により干渉レベル(帯域換算値)が異なるので、それらも考慮して検討する必要がある。

なお、イヤードモニターで指向性アンテナを使用する場合にあっては、空中線利得の増加分上記の離隔距離より長くなるため、使用状況に応じた離隔距離を考慮する必要がある。

また、テレビ受信システムに受信ブースターが用いられている場合は、地上デジタルテレビ放送の受信システムでブースターの最大定格出力が $105\text{dB}\mu\text{V}$ 、ゲイン 35dB の機器を用いた場合、ブースターの入力電圧が $70\text{dB}\mu\text{V}$ となることから、地上デジタルテレビ放送の受信アンテナの最大利得方向において、特定ラジオマイク(1本)の場合の離隔距離は、空中線電力 10mW の場合で**34mの離隔距離**が必要であり、マイク本数等を考慮した離隔距離を設ける必要がある。

第5章 テレビホワイトスペース帯を使用する特定ラジオマイクの技術的条件

一般的条件	
通信方式	単向通信方式又は同報通信方式であること。
変調方式	アナログ方式 ：周波数変調とする。 デジタル方式 ：位相変調、周波数変調又は直交振幅変調とする。
使用周波数帯	470MHzを超え714MHz以下であること。（470MHzを超え710MHz以下にあってはテレビホワイトスペース）
空中線電力	アナログ方式にあっては、10mW以下、デジタル方式にあっては、50mW以下であること。
空中線系	送信空中線の絶対利得は、2.14dB以下であること。ただし、アナログ方式のイヤー・モニター用特定ラジオマイクの場合は7dB以下であること。 送信空中線の構造は、イヤー・モニターに使用する場合を除き、給電線及び接地装置を有しないものであること。

無線設備の技術的条件	
占有周波数帯幅の許容値	アナログ方式 <ul style="list-style-type: none"> ・周波数偏移が（±）40kHz以内のもの：110kHz ・周波数偏移が（±）40kHzを越え（±）60kHz以内のもの：160kHz ・周波数偏移が（±）60kHzを超え（±）150kHz以内のもの：330kHz ・ステレオ伝送のもの：250kHz デジタル方式 ：288kHz
周波数の許容偏差	$\pm 20 \times 10^{-6}$ であること。

第5章 テレビホワイトスペース帯を使用する特定ラジオマイクの 技術的条件

無線設備の技術的条件	
空中線電力の許容偏差	上限20%、下限50%とする。
変調周波数 (アナログ方式)	20,000Hz以内であること。ただし、ステレオ伝送方式のものにあつては、53,000Hz以内であること。なお、トーン信号の周波数が15,000Hzを超え40,000Hz以下のものを使用するものであつて、当該信号による搬送波の周波数偏移が(±)2kHz以内であるものについては、この限りでない。
周波数偏移 (アナログ方式)	変調の無いときの搬送波の周波数より(±)150kHz以内であること。ただし、ステレオ伝送方式のものにあつては(±)75kHz以内であること。
スプリアス発射又は不要発射の強度の許容値	帯域外領域におけるスプリアス発射の強度の許容値 ・2.5μW以下とする。 スプリアス領域における不要発射の強度の許容値 ・中心周波数から±1MHz以内：2.5μW以下とする。 ・上記以外の領域：4nW以下とする。

第5章 テレビホワイトスペース帯を使用する特定ラジオマイクの技術的条件

無線設備の技術的条件

隣接チャネル漏えい電力	<p>アナログ方式</p> <ul style="list-style-type: none"> 占有周波数帯幅が110kHz以内のもの 1,000Hzヘルツの周波数で(±)5kHzの周波数偏移の変調をするために必要な入力電圧より36dB高い入力電圧を加えた場合において、搬送波の周波数から250kHz離れた周波数の(±)55kHzの帯域内に輻射される電力が搬送波電力より60dB以上低い値であること。 占有周波数帯幅が110kHzを越え160kHz以内のもの 1,000Hzヘルツの周波数で(±)7.5kHzの周波数偏移の変調をするために必要な入力電圧より36dB高い入力電圧を加えた場合において、搬送波の周波数から500kHz離れた周波数の(±)80kHzの帯域内に輻射される電力が搬送波電力より60dB以上低い値であること。 占有周波数帯幅が160kHzを越え330kHz以内のもの 1,000Hzの周波数で(±)2.4kHzの周波数偏移の変調をするために必要な入力電圧より36dB高い入力電圧を加えた場合において、搬送波の周波数から500kHz離れた周波数の(±)165kHzの帯域内に輻射される電力が搬送波電力より60dB以上低い値であること。 ステレオ伝送方式のもの 1,000Hzの周波数で(±)28.5kHzの周波数偏移の変調をするために必要な入力電圧より25dB高い入力電圧を加えた場合において、搬送波の周波数から500kHz離れた周波数の(±)125kHzの帯域内に輻射される電力が搬送波電力より60dB以上低い値であること。 <p>デジタル方式</p> <p>搬送波の周波数から500kHz離れた周波数の(±)144kHzの帯域内において輻射される電力が搬送波電力より40dB以上低い値であること。</p>
筐体	<p>一の筐体に収められており、かつ、容易に開けることができないものであること。 ただし、電源設備、送話器、空中線、付属装置その他これに準ずるもの、イヤーマニトール用ラジオマイクの無線設備の分配装置及び回線補償装置については、この限りでないものとする。</p>

第6章 1. 2GHz帯を使用する特定ラジオマイクの技術的条件に関する検討

現行周波数帯(770MHz～806MHz)の技術基準をベースに、1. 2GHz帯へ移行した際に必要な技術的条件(周波数帯、空中線電力等の必要最小限)に関する検討を実施

要求条件

○ 使用周波数

現行: 770MHz～806MHz



共用条件の検討結果を踏まえ、使用周波数帯は1,240MHzを超え1,260MHz以下(ただし1,252MHzを超え1,253MHz以下の周波数を除く)とする。

○ 空中線電力

現行: アナログ方式10mW、デジタル方式50mW



電波伝搬調査を屋外及び屋内(遮蔽がない環境、人物による遮蔽環境)において実施したところ、現行周波数帯と同等の品質とする場合には、空中線電力の増力が必要であり、回線設計から空中線電力をアナログ方式、デジタル方式共に50mWとすることが適当。

○ 空中線電力の許容偏差

現行: +50%及び-50%



同様の値とすることが適当。

○ スプリアス発射又は不要発射の強度の許容値

現行: 帯域外領域におけるスプリアス発射の強度及びスプリアス領域における不要発射の強度 2. 5 μ W以下



同様の値とすることが適当。

第6章 1. 2GHz帯を使用する特定ラジオマイクの技術的条件に関する検討

○筐体

現行: 一の筐体に収められており、かつ、容易に開けることが出来ないこと



特定ラジオマイク本体に空中線端子(コネクタ等)を設けることでユーザによる交換が可能となることから、ユーザの利便性を考慮し、一の筐体に収めることを要しない装置に空中線を加えることが適当。

○変調周波数

現行: 15kHz以内



業務用音響機器の全般的な伝送周波数特性を考慮し、同周波数を20kHz以内とすることが適当。

○チャンネル間隔

現行: 125kHz間隔



限られた周波数範囲内で、使用できるラジオマイクの本数を増加し周波数の有効利用を図る方策としてチャンネル間隔を細分化(5kHz、25kHz等)する方法が考えられるため、運用面を踏まえてチャンネル間隔を検討することが適当。

○アナログ方式イヤード・モニターの空中線

現行: なし



受信機をアーティストの体に取り付けるため、人体損失が大きく、また、受信空中線の利得を高くすることが困難であることから、演出上、より広いエリアの確保が求められていることから、アナログ方式のイヤード・モニターにあっては指向性空中線(最大絶対利得7dB)を使用可能とすることが適当。

第6章 1. 2GHz帯を使用する特定ラジオマイクの技術的条件に関する検討

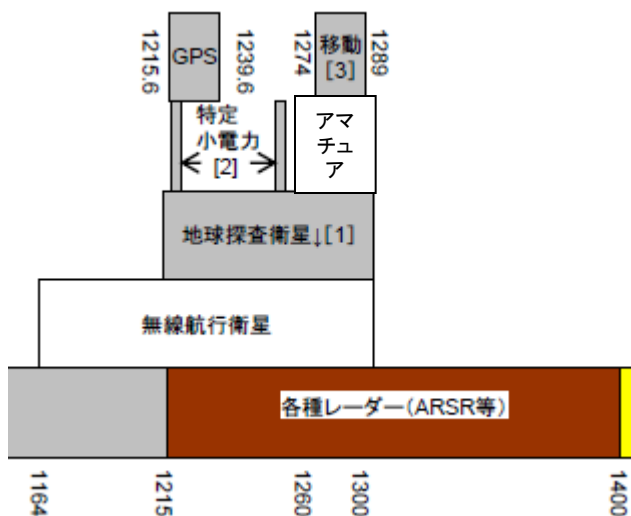
共用条件

○1. 2GHz帯における電波の利用状況

1. 2GHz帯における電波の利用状況は、次図のとおり、公共的な無線標定業務(レーダー)が使用しており、潜在電界調査結果を踏まえて、特定ラジオマイクは当該システムからの被干渉を回避して運用することが必要。

したがって、特段、混信保護値等の共用条件を定めず、運用面において共用を図ることが適当。

よって、次図から他の無線システムとの共用が少ない1,240MHzを超え1,260MHz以下の周波数帯を使用することが適当であり、その内、特定小電力無線局で使用している1,252MHzを超え1,253MHz以下の周波数は被干渉及び与干渉防止の観点から使用しないことが適当。



番号	周波数帯 (MHz)	主な用途等
[1]	1,215 - 1,300	陸域観測衛星等で利用
[2]	1,216 - 1,217 1,252 - 1,253	データ伝送装置等の免許を要しない無線局 (特定小電力無線局)
[3]	1,274 - 1,285	画像伝送用

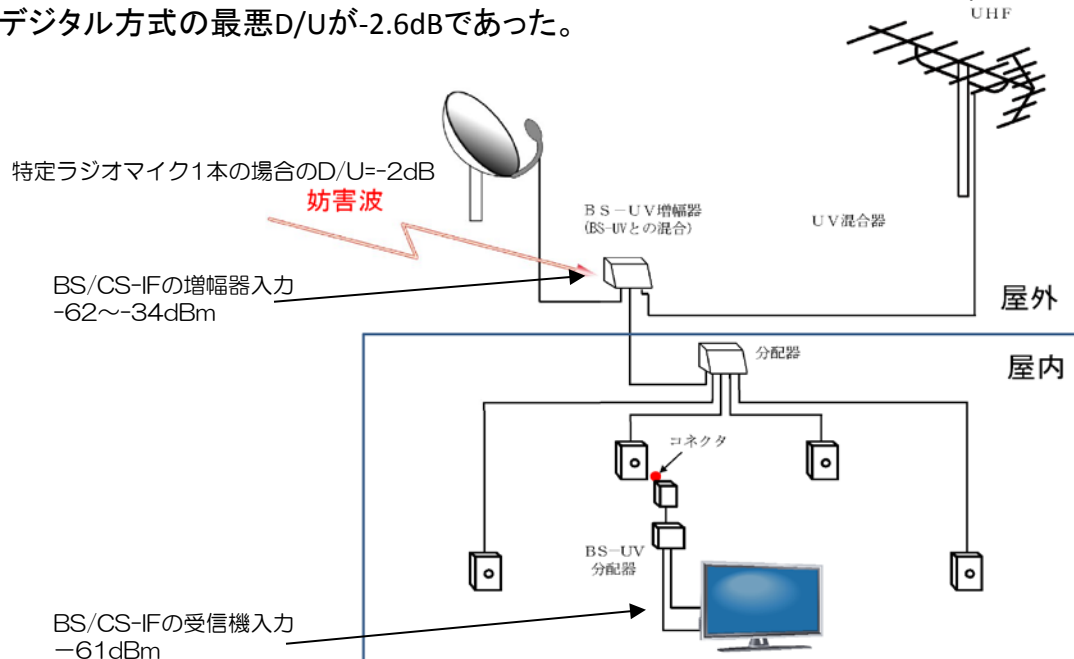
総務省 電波利用ホームページ「我が国の電波利用状況」から抜粋

第6章 1.2GHz帯を使用する特定ラジオマイクの技術的条件に関する検討

○衛星放送(BS/CS)中間周波数への干渉検討

パラボラアンテナで受信した衛星放送(BS/CS)の電波は、パラボラアンテナ付属のコンバータで1~2GHz帯の中間周波数(以下、「BS-IF」と言う。)に変換され、同軸ケーブルで宅内へ送られていることから、1.2GHz帯特定ラジオマイク波が妨害波となり、受信障害の発生が懸念される屋外に設置されたブースター等のBS/CS受信システムについて次図を干渉モデルとして検討。

電波暗室において、BS-IFを-61dBm(ARIB STD-B21の受信機入力下限値)とし、1.2GHz帯の特定ラジオマイク(アナログ方式及びデジタル方式)による干渉試験を行い複数の受信機でブロックノイズが発生する混信保護比(D/U)を測定したところ、アナログ方式の最悪D/Uが-6.9dB、デジタル方式の最悪D/Uが-2.6dBであった。



1.2GHz帯特定ラジオマイク(デジタル方式)のD/Uが最悪値であることから約-2dBとしてBS-IF受信装置との離隔距離を回線設計により求めると次表となるが、受信機が受信可能な最低レベルにより求めたものであり、更に、受信システム機器はシールド効果が高いF型接栓が主流になっていることや、ラジオマイクの運用時は人体の遮蔽損失も見込めることなどから、実運用上は問題がない

ブースター入力レベル	離隔距離 (50mW1本の場合)	離隔距離 (50mW10本の場合)	備考
-62dBm	33.9m	107.2m	カタログ調査による最小入力レベル
-34dBm	1.4m	4.3m	受信機標準入力レベル

第7章 1. 2GHz帯を使用する特定ラジオマイクの技術的条件

一般的条件	
通信方式	単向通信方式又は同報通信方式であること。
変調方式	アナログ方式 ：周波数変調であること。 デジタル方式 ：位相変調、周波数変調又は直交振幅変調であること。
使用周波数帯	1,240MHzを超え1,260MHz以下であること。ただし、1,252MHzを超え1,253MHz以下の周波数を除く。
空中線電力	50mW以下であること。
空中線系	送信空中線の絶対利得は、2.14dB以下であること。ただし、アナログ方式のイヤ－・モニター用特定ラジオマイクの場合は7dB以下であること。 送信空中線の構造は、イヤ－・モニターに使用する場合を除き、給電線及び接地装置を有しないものとする。

無線設備の技術的条件	
占有周波数帯幅の許容値	アナログ方式 <ul style="list-style-type: none"> ・周波数偏移が（±）40kHz以内のもの：110kHz ・周波数偏移が（±）40kHzを越え（±）60kHz以内のもの：160kHz ・周波数偏移が（±）60kHzを超え（±）150kHz以内のもの：330kHz ・ステレオ伝送のもの：250kHz デジタル方式 ：288kHz
周波数の許容偏差	$\pm 20 \times 10^{-6}$ とする。

第7章 1. 2GHz帯を使用する特定ラジオマイクの技術的条件

無線設備の技術的条件	
空中線電力の許容偏差	上限50%、下限50%とする。
変調周波数 (アナログ方式)	20,000Hz以内であること。ただし、ステレオ伝送方式のものにあつては、53,000Hz以内であること。なお、トーン信号の周波数が15,000Hzを超え40,000Hz以下のものを使用するものであつて、当該信号による搬送波の周波数偏移が(±)2kHz以内であるものについては、この限りでない。
周波数偏移 (アナログ方式)	変調の無いときの搬送波の周波数より(±)150kHz以内であること。ただし、ステレオ伝送方式のものにあつては(±)75kHz以内であること。
スプリアス発射又は不要発射の強度の許容値	帯域外領域におけるスプリアス発射の強度の許容値 ・2.5μW以下とする。 スプリアス領域における不要発射の強度の許容値 ・2.5μW以下とする。

第7章 1. 2GHz帯を使用する特定ラジオマイクの技術的条件

無線設備の技術的条件

隣接チャネル漏えい電力	<p>アナログ方式</p> <ul style="list-style-type: none">・占有周波数帯幅が110kHz以内のもの 1,000Hzヘルツの周波数で(±)5kHzの周波数偏移の変調をするために必要な入力電圧より36dB高い入力電圧を加えた場合において、搬送波の周波数から250kHz離れた周波数の(±)55kHzの帯域内に輻射される電力が搬送波電力より60dB以上低い値であること。・占有周波数帯幅が110kHzを越え160kHz以内のもの 1,000Hzヘルツの周波数で(±)7.5kHzの周波数偏移の変調をするために必要な入力電圧より36dB高い入力電圧を加えた場合において、搬送波の周波数から500kHz離れた周波数の(±)80kHzの帯域内に輻射される電力が搬送波電力より60dB以上低い値であること。・占有周波数帯幅が160kHzを越え330kHz以内のもの 1,000Hzの周波数で(±)2.4kHzの周波数偏移の変調をするために必要な入力電圧より36dB高い入力電圧を加えた場合において、搬送波の周波数から500kHz離れた周波数の(±)165kHzの帯域内に輻射される電力が搬送波電力より60dB以上低い値であること。・ステレオ伝送方式のもの 1,000Hzの周波数で(±)28.5kHzの周波数偏移の変調をするために必要な入力電圧より25dB高い入力電圧を加えた場合において、搬送波の周波数から500kHz離れた周波数の(±)125kHzの帯域内に輻射される電力が搬送波電力より60dB以上低い値であること。 <p>デジタル方式</p> <p>搬送波の周波数から500kHz離れた周波数の(±)144kHzの帯域内において輻射される電力が搬送波電力より40dB以上低い値であること。</p>
筐体	<p>一の筐体に収められており、かつ、容易に開けることができないものであること。 ただし、電源設備、送話器、空中線、付属装置その他これに準ずるもの、イヤーマニトラー用ラジオマイクの無線設備の分配装置及び回線補償装置については、この限りでないものとする。</p>

第8章 今後の課題

○テレビホワイトスペース帯における特定ラジオマイクの運用

イベント会場やテーマパーク等の屋外運用、建物遮蔽損による条件緩和が期待できるホールや劇場などの屋内運用など、それぞれの使用場所において条件が異なることから、運用場所毎に特定ラジオマイクが利用できるテレビホワイトスペース帯や同時使用可能なマイク本数及び必要な離隔距離等を個別に調査する必要がある。

したがって、ホワイトスペース帯において特定ラジオマイクを円滑に運用するためには、それぞれの運用場所における共用条件を検討し、運用可能なチャンネルを明確にする必要がある。

今後、地上デジタルテレビ放送の受信保護のために運用可能なチャンネルのみを確実に使用するようなしくみを検討し、構築していくことが必要である。

○1. 2GHz帯における特定ラジオマイクの運用

無線標定業務の無線局からの干渉波をラジオマイク側の運用面において回避する方法を検討することが必要である。

移動通信システム委員会 構成員

氏名	主要現職
主査 安藤 真	東京工業大学大学院 理工学研究科 教授
主査代理 門脇 直人	独立行政法人 情報通信研究機構 ワイヤレスネットワーク研究所長
飯塚 留美	一般財団法人 マルチメディア振興センター 電波利用調査部 主席研究員
伊藤 数子	株式会社 パステルラボ 代表取締役社長
伊藤 泰宏	日本放送協会 放送技術研究所 放送ネットワーク研究部長
伊藤 ゆみ子	日本マイクロソフト株式会社 執行役 法務・政策企画統括本部長
唐沢 好男	電気通信大学 大学院 情報理工学研究科 教授
川嶋 弘尚	慶應義塾大学 名誉教授 コ・モビリティ社会研究センター 特別顧問
工藤 俊一郎	一般社団法人日本民間放送連盟 常務理事
河野 隆二	横浜国立大学大学院 工学研究院 教授
小林 久美子	日本無線株式会社 研究開発本部 研究所 ネットワークフロンティア チームリーダー
中津川 征士	日本電信電話株式会社 技術企画部門 電波室長
丹羽 一夫	一般社団法人日本アマチュア無線連盟 副会長
本多 美雄	欧州ビジネス協会 電気通信機器委員会 委員長
松尾 綾子	株式会社東芝 研究開発センター ワイヤレスシステムラボラトリー 研究主務
宮内 瞭一	一般社団法人全国陸上無線協会 事務局長
森川 博之	東京大学 先端科学技術研究センター 教授
矢野 由紀子	日本電気株式会社 クラウドシステム研究所 シニアエキスパート
若尾 正義	一般社団法人電波産業会 専務理事

(敬称略、主査、主査代理以外は五十音順)

(参考) 小電力システム作業班 構成員名簿

氏名		主要現職
主任	若尾 正義	一般社団法人電波産業会 専務理事
主任代理	宮内 瞭一	一般社団法人全国陸上無線協会 事務局長
	阿部 健彦	株式会社テレビ朝日 技術局制作技術センター 設備担当部長
	石川 剛	株式会社フジテレビジョン 技術局 制作技術センター 制作技術部 副部長
	伊藤 博	社団法人日本演劇興行協会
	大川 祐二	日本放送協会 技術局 計画部 副部長
	小川 一郎	ソニーイーエムシーエス株式会社 湖西サイト 設計部門設計技術3部設計1課 技術担当マネージャー
	片柳 幸夫	日本テレビ放送網株式会社 技術統括局技術戦略センター技術戦略部 戦略担当部長
	栗原 紹弘	パナソニックシステムネットワークス株式会社 要素技術開発センター開発3グループ 担当部長
	五味 貞博	一般社団法人電波産業会 小電力無線局作業班 ラジオマイクWG リーダ
	佐野 康順	社団法人日本芸能実演家団体協議会 芸能文化振興部 研修・教育課 課長
	鈴木 雅彦	ゼンハイザージャパン株式会社 プロダクトマーケティング/ISマネージャー
	高田 仁	一般社団法人日本民間放送連盟 企画部 主幹
	田中 章夫	特定ラジオマイク利用者連盟 理事長
	田中 英治	株式会社テレビ東京 技術局制作技術部 兼 技術開発部
	田中 智久	ティーオーエー株式会社 開発部無線開発課 課長
	蔦岡 智	シュア・ジャパン・リミテッド アプリケーションエンジニア
	宮前 真二	株式会社タムラ製作所 ブロードコム事業部技術統括部開発3G リーダ
	村上 信高	株式会社TBSテレビ 技術局 報道・中継技術部
	吉田 英明	日本舞台音響家協会 常任理事