


## はじめに (資料をご覧いただくにあたって)

- ・ 本資料は、当日配布資料をもとに構成されています。
- ・ 各ページ 左上の  マークをクリック（注釈を表示）すると  
詳細な解説をご覧いただけます。 ぜひご参照ください。  
※ブラウザによっては、表示されない場合もあります。ご了承ください。
- ・ 本資料は無断転載禁止です。お取扱いにご注意ください。



# 特定ラジオマイクの運用とこれからの課題

—劇場で使うワイヤレスマイクの現状を知り、歴史と未来を探る—



一般社団法人 特定ラジオマイク運用調整機構

<https://www.radiomic.org/index.html>

# 世界初のワイヤレスマイク・システム：1953年アメリカに登場 受信にループアンテナを使う真空管式：Shure-Vagabond 88

**the VAGABOND Wireless Microphone System**

The Vagabond "88" is the first practical wireless microphone system ever developed—no cables! . . . no body wiring! . . . no station license needed! The "88" is a complete wireless microphone system that can be used with the existing public-address equipment of any night club, auditorium, church, theater, athletic stadium, etc. The Vagabond "88" is recommended for clergymen, businessmen, entertainers, educators and sports announcers, who need freedom of movement within an operating area of 500 to 1000 square feet.

NOTE: The "88" will operate at maximum efficiency in an area free of electrical disturbances. In areas having higher electrical noise-levels, the operating area will be significantly reduced.

Model "88" System      Net Price \$700.00

The Vagabond System consists of: Microphone Transmitter—FM Receiver, Stand Adapter, Batteries, Lavalier, Antenna, 20' Shielded Cable.

## THE VAGABOND "88" WIRELESS MICROPHONE SYSTEM



Vagabond 88T—  
Transmitter and Case



Vagabond 88R—Receiver



Lavalier Cord and Clip

The Vagabond "88" Wireless Microphone System consists of the following components:

Model 88T—Microphone Transmitter (housed in a beautiful jewel-type case)

Model 88R—2 Megacycle FM Receiver (specially designed for Vagabond Wireless Microphone System. Includes 20' two-conductor shielded cable with connector.)

Special Stand Adapter (for the exclusive use of the Vagabond 88T, when used on a floor stand)

One Set of Batteries—One 30-Volt, "B" Battery (Eveready Type 413E—or equivalent), One 1.3-Volt, Mercury Cell (Mallory Type RM-4—or equivalent).

One Lavalier Cord and Clip

One Coil of Copper-Wire Antenna



Stand Adapter



Batteries



Copper-Wire Antenna



# ラジオマイクの歴史と使用周波数帯の変遷①


(通称:ワイヤレスマイク=微弱無線局)

ラジオマイクに割り当てられる周波数などの諸元は、**電波法・施行規則**および、**無線設備規則の改正**によって、度々変更されてきました。

@1950年(昭和25年)電波法、放送法、電波監理委員会設置法の電波3法が施行された。

@1957年(昭和32年)電波法・施行規則の改正

ラジオマイクは免許を要しない無線局として、

昭和40年代～50年  40MHz帯 (1965年頃～)

@1972年(昭和47年)400MHz帯が割り当てられる

昭和50年代～電波法改正の昭和61年～平成8年までは

 主に200MHz帯と400MHz帯が使われていた。

# ラジオマイクの歴史と使用周波数帯の変遷②

@1986年(昭和61年)電波法改正, 1989年(平成元年)設備規則改正

797-806MHz帯「A型」 806-810MHz帯「B型」が誕生!

微弱無線局から「特定ラジオマイク」と「特定小電力無線局」へ

この1986年の改正前に使用されていた  
40・200・400MHz帯などのラジオマイクは、  
10年間の経過措置終了の  
1996年(平成8年)5月26日以降使用禁止となった。

# 1990～2013年当時の「ワイヤレスマイクの分類と概要」

分類通称	A型 (特定ラジオマイク)	B型	C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
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
変調周波数	15kHz まで	15kHz まで	7kHz まで
チャンネル間隔	125kHz	125kHz	25kHz
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
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
無線局免許	要 (陸上移動局)	不要 (特定小電力無線局)	不要 (特定小電力無線局)
運用調整	必要(混信の恐れ無し)	不要(混信の恐れあり)	
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
普及台数	約 2万局	約 200 万局(ほとんどがB型)	
備考	※ FPUとの周波数共用 2019年3月31日が免許の使用期限	専用波 (最も普及が進んでいる)	専用波

※ FPU(Field Pickup Unit): テレビジョン放送用の無線中継伝送装置 (A型と同様に2019年3月末が使用期限)

# ラジオマイクの歴史と使用周波数帯の変遷③

@1986年(昭和61年)電波法改正, 1989年(平成元年)設備規則改正

797~806MHz帯「A型」, 806~810MHz帯「B型」が誕生!

「A型」はFPUとの共用が必要

特定ラジオマイク利用者連盟(特ラ連)を設立

放送局と特ラ連の連絡調整をする機関として  
「FPU・ラジオマイク運用連絡協議会」を結成

# 特ラ機構とは

## 1990年（平成2年）特定ラジオマイク利用者連盟（特ラ連）が設立

平成21年 FPU-1ch 770～779MHz（A帯デジタル）

平成 6年 FPU-2ch 779～788MHz（A帯アナログ）

平成21年 FPU-3ch 788～797MHz（A帯デジタル）

平成 2年 FPU-4ch 797～806MHz（A帯アナログ）

（B型 806～810MHz）

**平成 2年（1990） FPU-4ch帯でA型特定ラジオマイクの運用を開始する**

平成 6年（1994） FPU-2ch帯が追加される

平成12年（2000） インイヤ-モニターの制度化

平成21年（2009） デジタル方式ラジオマイクが制度化。FPU1～4ch全帯域が使用可能に

**平成26年（2014） 新周波数帯への移行開始**

（FPU全帯域の770～806MHzと新周波数帯のTVWSおよび1.2G帯の同時運用が開始）

**平成30年（2018） 新周波数帯移行完了**

（会員数 1,312会員 無線局数 43,915局 平成31年1月10日現在）



# イン・イヤー・モニターについて

1985年 英国人エンジニア クリス・リンドップによって、スティービー・ワンダーのために開発された。  
当時モータウン・レコードのスタジオにあった小型のFMトランスミッターを使い、受信機はSONY製のトランジスタラジオで始めはモノラルでスタートした。  
後にスティービーよりステレオ化の提案があり、システムとしての開発からGARWOOD社が設立された。

日本国内での動向: 1990年頃より海外アーティストからの要望が増えたことから、1996年、池袋のサンシャイン60で開催された音響機器展「PAS1996」に、当時の郵政省移動通信課担当者を招き、特ラ連、PA協などが、陳情を行った。

当時国内ではENG用の小型の送信機、受信機を2台使いステレオ化するなど、苦勞の時代があった。

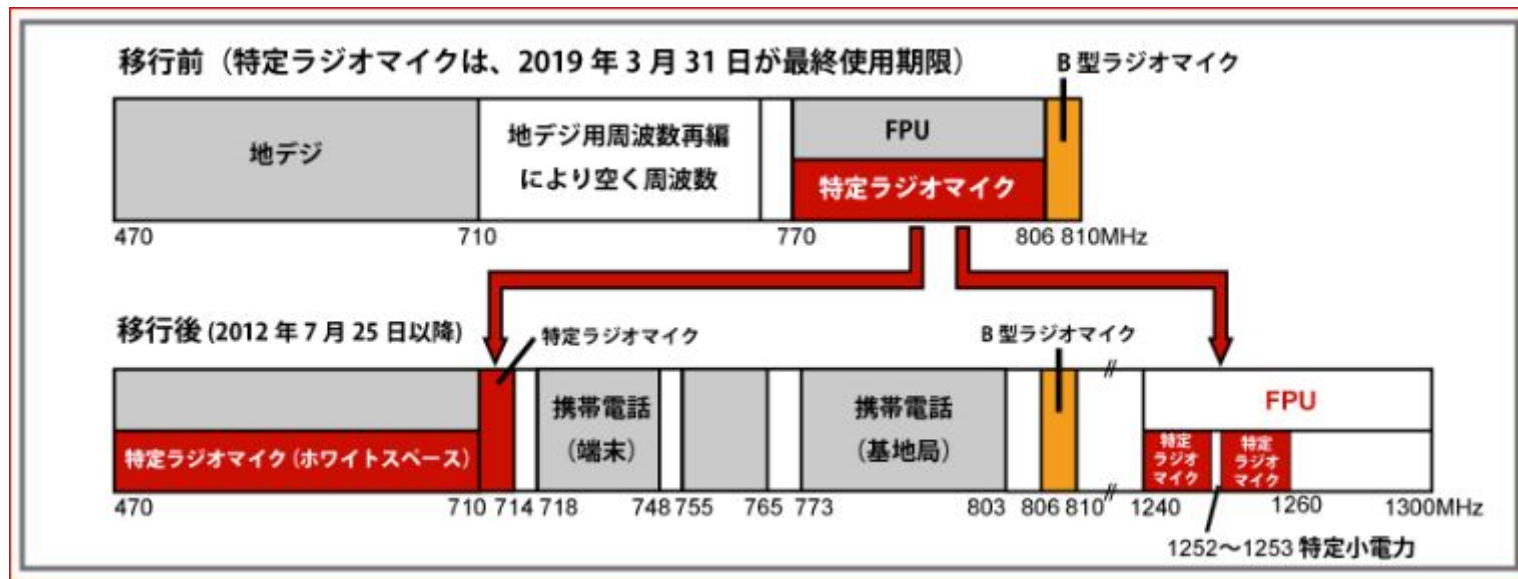
1999年(平成11年) 電波産業会 (ARIB) で、長年の願いであった制度化の検討を行った。

2000年(平成12年) **ARIB STD-22** 特定ラジオマイクの2.0版として標準規格が定められた。

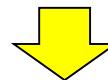
# 特定ラジオマイクとは？

A型ワイヤレスマイクとも呼ばれ、音響事業者や放送事業者などが使用する  
**免許を必要とする混信がないプロ用のワイヤレスマイク**

スマートフォンの需要拡大による2012年の電波法改正で、  
従来からの700MHz帯の周波数は、携帯電話事業者に移行することになった。



**周波数資源の有効活用(周波数共用)**



新たな周波数帯域は、**地上波デジタル放送の空チャンネルを活用する**  
**「TVホワイトスペース帯」と「特定ラジオマイク専用帯」および「1.2GHz帯」**

# 現在使用されているラジオマイクの分類

表 現在使用されているラジオマイクの分類			
	A型	B型	C型
用途の概念	音声、楽器音等をすべての点で高品質に伝送することを目的とする。	音声、楽器音等を比較的良好な忠実度、S/N比で伝送することを目的とする。	音声等を必要最低限の明瞭度で拡声することを目的とする。
使用周波数帯 および 同時使用可能 チャンネル数	470～714MHz 1.2GHz	806～810MHz 30波中 6波程度 (アナログ) 30波中10波程度 (デジタル)	322MHz  13波中 4波程度
空中線電力	アナログ 10mW 50mW デジタル 50mW 50mW	アナログ 10mW 以下 デジタル 10mW 以下	アナログ 1mW 以下
無線局免許	陸上移動局免許	不要	不要

運用調整	必要	不要	不要
------	----	----	----

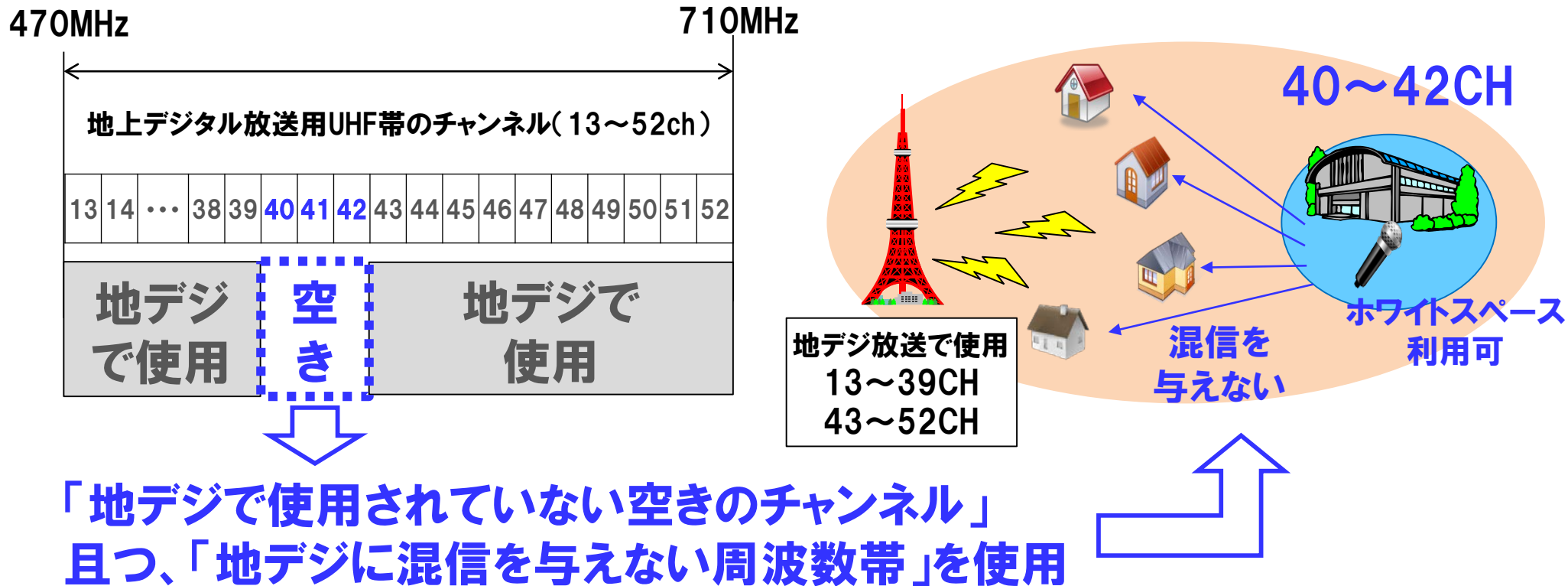
## 新周波数帯の各帯域に於ける運用形態など

周波数	運用形態	利用時のチャンネル選択
470～710MHz (TVホワイトスペース帯)	固定型 可搬型	チャンネルリストに基づいた指定周波数の中から選択
710～711MHz (1MHz ガードバンド)	固定型 可搬型	チャンネルリストにおいて <b>52ch</b> が <b>使用可能</b> と認められた地点で運用可能
711～714MHz (特定ラジオマイク専用帯)	可搬型 移動型	割り当て周波数の中から自由に選択 (使用本数、使用環境、近接使用者に 配慮が必要)
1240～1260MHz (1.2GHz帯)	固定型 可搬型 移動型	割り当て周波数の中から自由に選択 ( <b>FPU</b> との共用、各種レーダーなどの 影響も考慮が必要)

# TVホワイトスペースとは？

地デジ放送波で使用されていない「空きチャンネル」を他のシステムが活用し、電波を有効利用する仕組み。

## 【イメージ図（例）】



※各場所毎に地デジ空きチャンネルかつ混信を与えない周波数は異なります

# 組織概要

## TVホワイトスペース等利用 システム運用調整協議会 (2018年度組織図)

### 幹事会

総会

幹事会

- ・ 会長 森川博之 (東京大学)
- ・ 副会長 高田潤一 (東京工業大学)
- ・ 会計幹事 株式会社 テレビ東京
- ・ 幹事 森川博之、高田潤一、日本放送協会、日本テレビ、テレビ朝日、TBSテレビ、テレビ東京、フジテレビ、特定ラジオマイク運用調整機構、日本演劇興行協会、日本舞台音響家協会、日本民間放送連盟、森ビル、電波技術協会

事務局

総務担当  
(電波技術協会)

TVホワイトスペース運用管理担当  
(電波技術協会)

ラジオマイク運用調整担当  
(特定ラジオマイク運用調整機構)

- ・ 会議の運営
- ・ 協議会の会計、会員管理
- ・ ホームページの管理
- ・ 地デジ受信障害対応
- ・ 統合データベースの管理 等

- ・ 統合データベースにおけるラジオマイク、FPU、エリア放送および新システムに関わる運用調整
- ・ チャンネルリスト追加、更新に関わる業務

- ・ TVホワイトスペースの運用管理

- ・ ラジオマイクの運用連絡に関わるサポート業務
- ・ TVホワイトスペースの運用管理補助

組織・運営の在り方検討班

一般会員、賛助会員

統合データベース作業班

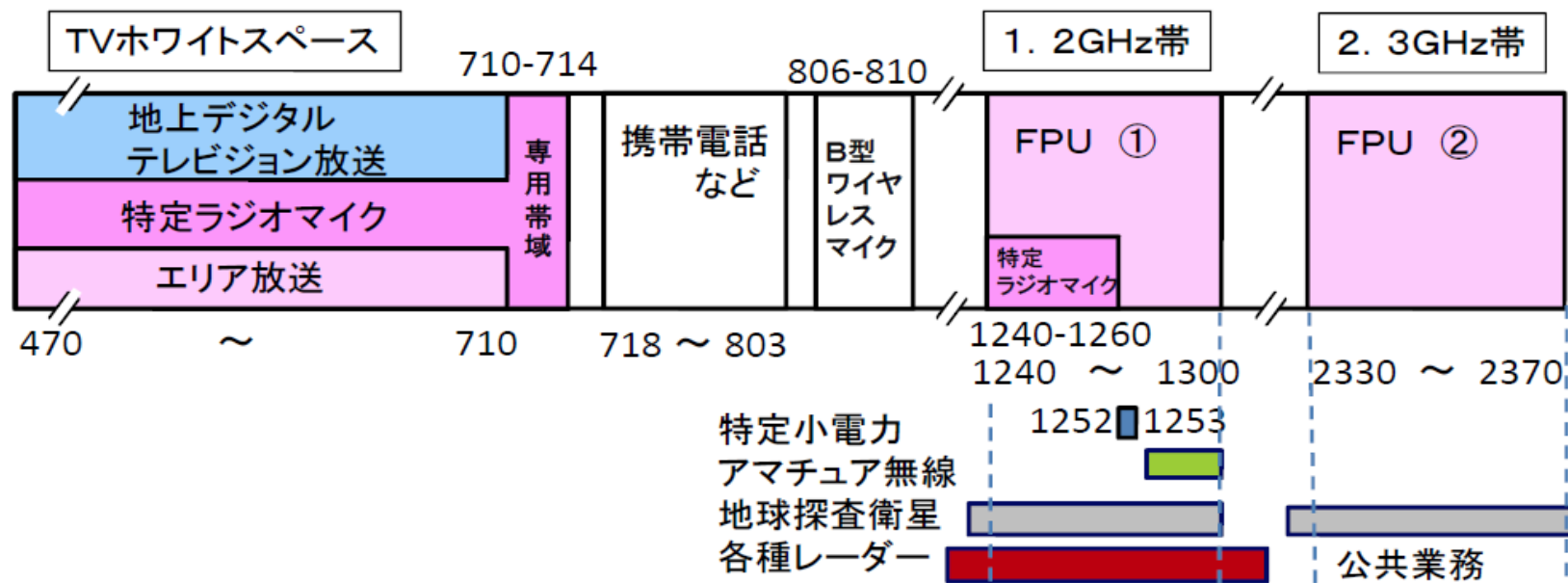
事務局

- ・ 事務局長 加藤千早 (電技協)
- ・ 運用管理担当 平島 茂 (電技協)
- ・ 副事務局長 渡邊邦男 (特ラ機構)
- ・ 運用調整担当 甲田乃次 (特ラ機構)

## 運用調整の対象周波数と対象システム

TVホワイトスペース(470~710MHz)	特定ラジオマイク、エリア放送、その他のシステム
710~714MHz	特定ラジオマイク
1. 2GHz帯	特定ラジオマイク、FPU、その他のシステム
2. 3GHz帯	FPU、その他のシステム

### <運用調整の対象周波数>



検索したい語句を入力

検索

HOME

免許関係

電波利用料

電波環境

電波監視

周波数割当て

無線基準  
認証制度

その他

目的別メニュー



無線局に関する  
電子申請



申請書等の  
ダウンロード



検索・統計



電波利用料を  
計算する



電波に関する法令を  
調べる



問い合わせ先を  
調べる

更新情報

一覧を見る >

- 2019年01月18日 [▶ 地域広帯域移動無線アクセス\(地域BWA\)システムのページを更新しました。NEW](#)
- 2019年01月16日 [▶ 電波の安全性に関する説明会の開催情報のページを更新しました。NEW](#)
- 2019年01月16日 [▶ 第5世代移動通信システムのページを更新しました。NEW](#)
- 2019年01月11日 [▶ 無線局統計情報の2018年10月および11月のデータを追加しました。NEW](#)
- 2019年01月09日 [▶ 第5世代移動通信システムのページを追加しました。NEW](#)

関連リンク

総務省 電波利用 電子申請・  
届出システム

総務省 電波利用 電子申請・  
届出システム Lite

総務省子向け  
電波利用ホームページ

技適マークのQ&A



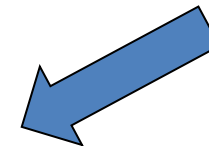


# チャンネルリストの読み方

## ○が単独の場合

前後に使用可能なチャンネルが無い「48ch」の場合

住所	施設名		チャンネル									
			14	15	16	17	18	...	47	48	49	
東京都 〇〇区	〇〇 劇場	屋内		○	○	○					○	



GB (1MHz)	4MHz	GB (1MHz)	GB (1MHz)	4MHz	GB (1MHz)	GB (1MHz)	4MHz	GB (1MHz)
47ch		48ch			49ch			



4MHz幅

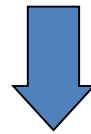
※GB=ガードバンド

# チャンネルリストの読み方

## ○が連続する場合

使用可能なチャンネルが連続している「15～17ch」の場合

住所	施設名		チャンネル									
			14	15	16	17	18	...	47	48	49	
東京都 〇〇区	〇〇 劇場	屋内		○	○	○					○	



GB	4MHz	GB	GB	4MHz	GB	GB	4MHz	GB	GB	4MHz	GB	GB	4MHz	GB
14ch			15ch		16ch			17ch		18ch				

※GB=ガードバンド

**5MHz + 6MHz + 5MHz**



**16MHz幅**

# チャンネルリスト(留意事項について)

総務省HP:特定ラジオマイクのTVホワイトスペースチャンネルリスト抜粋

## 【アナログ特定ラジオマイク】 ホワイトスペースチャンネルリスト

### 【留意事項】

- このチャンネルリストは、TVホワイトスペース帯(470MHz～710MHz)において、アナログ特定ラジオマイク\*の各運用地点(使用施設)で使用可能なチャンネル(周波数)を表したものです。
  - 各運用地点において、周辺の地上デジタルテレビジョン放送(以下「地デジ」という。)の受信に干渉を与える恐れが少ないことが計算により確認されたチャンネルを使用可能チャンネルとして「○」で表示しています。
  - 各施設等で適用される範囲は、当該施設等の構内(敷地内)とし、敷地外等の周辺は含みません。
  - 使用可能なチャンネルは、区分で屋内の場合は適用エリアに記されている場所での使用\*、屋外の場合は特に適用エリアが指定されていない場合は地上(GL)での使用において適用されるもので、それ以外の場所や高さでは別途検討が必要です。
- ※ 適用エリア以外であっても、当該施設内において遮蔽損失の実測場所と同等以上の遮蔽損失が見込める構造である場所、かつ、遮蔽損失の実測場所と同一階又は低い階の場所は、適用エリアの使用可能チャンネルを適用することができます。
- また、屋内の1階エリアにおいては、屋外の使用可能チャンネルを適用することができます。
- 今後、新たな地上デジ用中継局の設置や周波数の変更等により、使用可能なチャンネルに変更が生じる場合があります。
  - 「○」が表示されている使用可能チャンネルであっても、想定外の電波伝搬や地理的条件で地デジの受信電界強度が弱い状況で受信している地域がある等により地デジの受信に影響が生じる場合があります。

※送信出力10mWで算出

## 総務省 電波利用ホームページ

HOME > その他 > お知らせ一覧 > 特定ラジオマイクのTVホワイトスペースチャンネルリスト

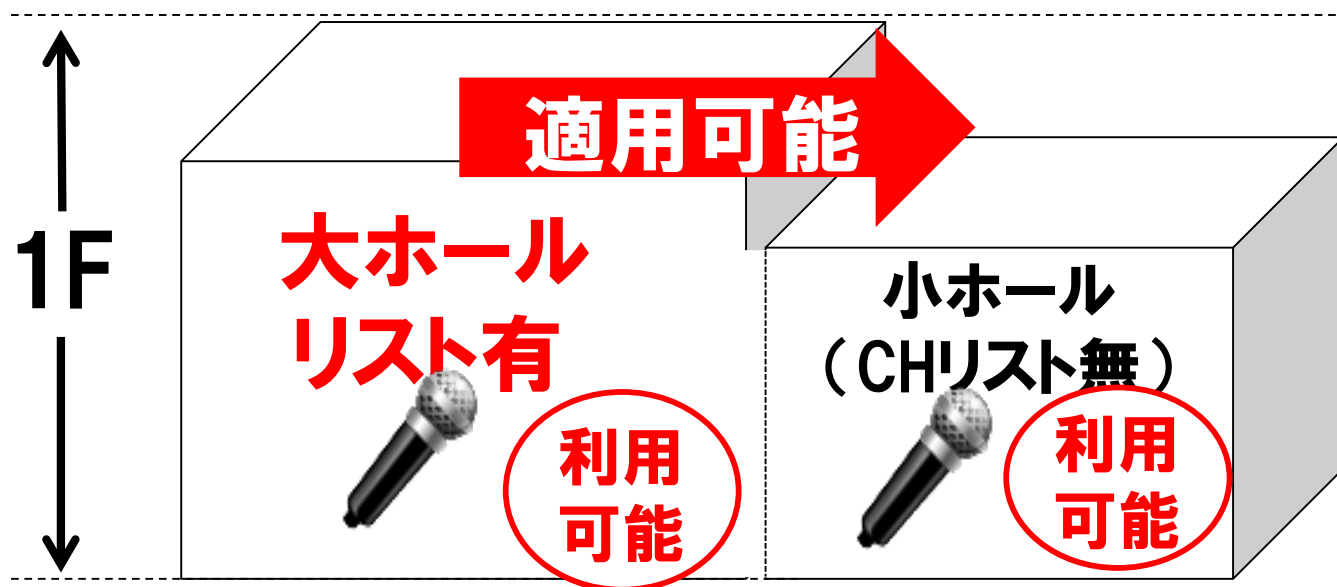
### > 特定ラジオマイクのTVホワイトスペース(アナログ)

#### 【留意事項】

※ 適用エリア以外であっても、当該施設内において遮蔽損失の実測場所と同等以上の遮蔽損失が見込める構造である場所、かつ、遮蔽損失の実測場所と同一階又は低い階の場所は、適用エリアの使用可能チャンネルを適用することができます。また、屋内の1階エリアにおいては、屋外の使用可能チャンネルを適用することができます。

# 【ケース①】

同一施設内 大ホールと小ホールが同一フロア



**大ホールのCHリストで、小ホールも利用可能**

大ホール⇔小ホールが同等以上の遮蔽損失が見込める構造(壁の構造や扉の構造が同等以上等)の場合に限ります。

## 【ケース②】

### 3階ホールBがCHリスト掲載されている場合



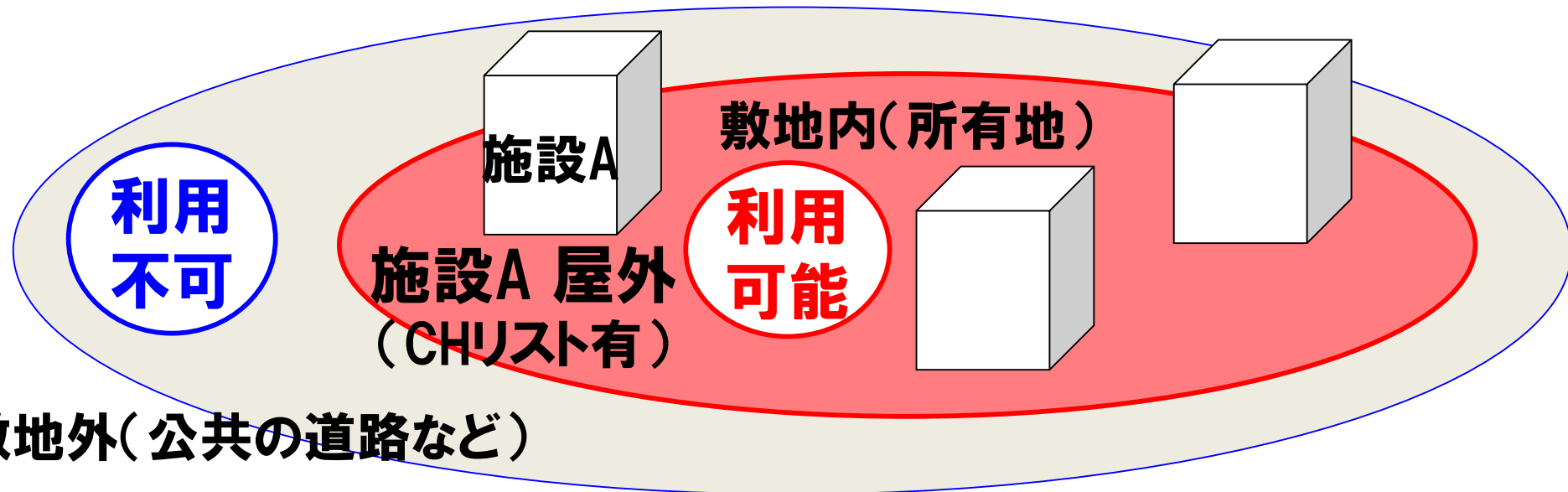
ホールC～Dは、ホールBよりも低い階のため、ホールBのチャンネルリストで利用可能。

ホールB～Dが同等以上の遮蔽損失が見込める構造（壁の構造や扉の構造が同等以上等）の場合に限ります。

## 【ケース③】

各施設等で適用される範囲は、当該施設等の構内(敷地内)とし、「敷地外等の周辺」は含みません。

**1施設の屋外登録で同一敷地内(所有地)が利用可能**



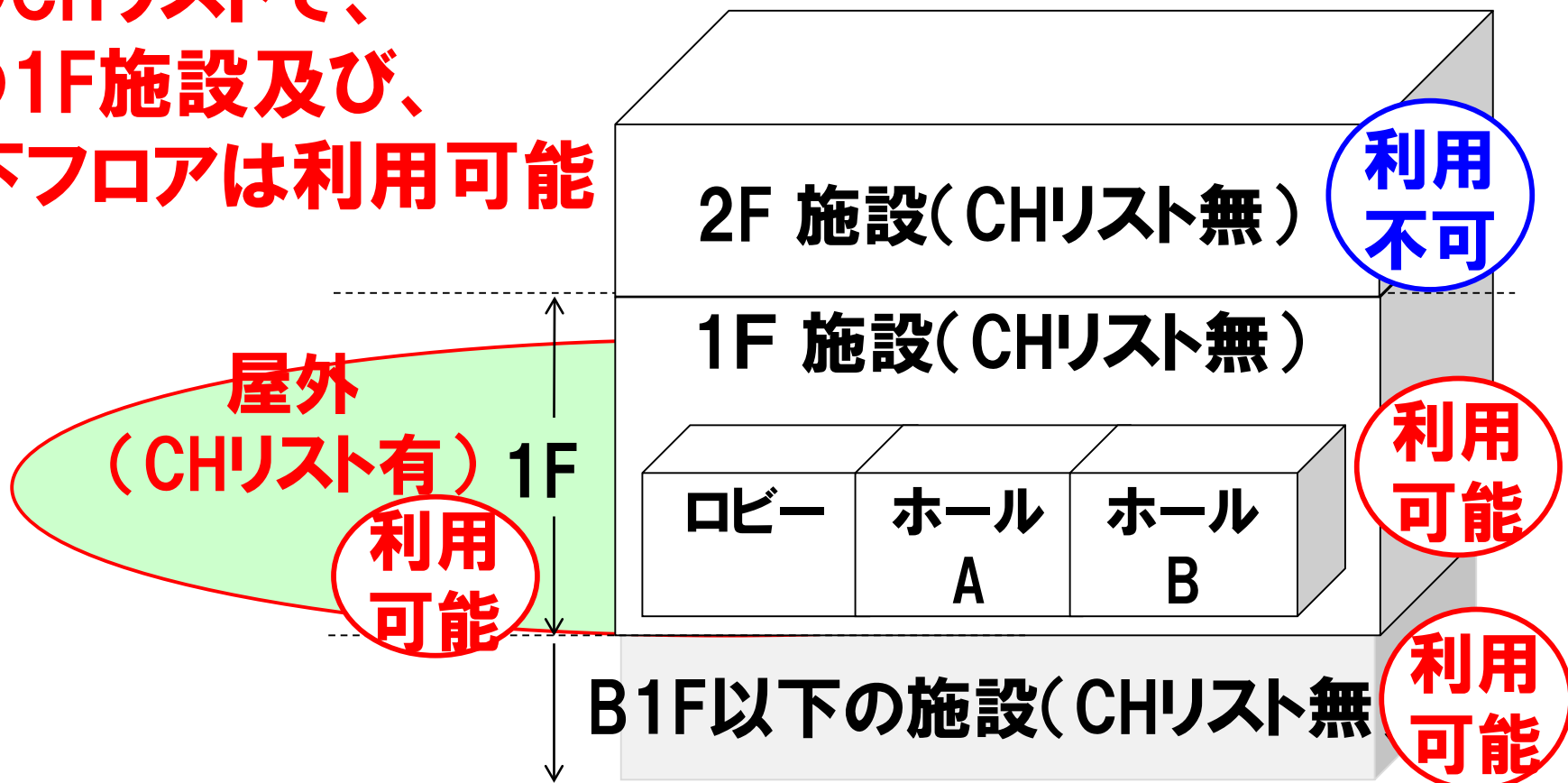
【補足】 広大な敷地の場合、場所によって利用可能なCHが異なる場合があります。そのため、適用エリアに表示されている場所(空白の場合はその施設)が利用可能な場所になります。



## 【ケース④】

屋内の1階エリアにおいては、  
屋外の使用可能チャンネルを適用することができます。

屋外のCHリストで、  
屋内の1F施設及び、  
1F以下フロアは利用可能





# TVWSチャンネルリストと施設登録

## 総務省発表 チャンネルリスト

(最新版2018/12/25)

アナログ・デジタル共に 約13,000ヶ所の施設がリスト化

統合DB(運用連絡システム)内 施設登録

1.2GHz帯ならびに711~714MHz 登録施設

約68,000ヶ所

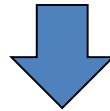
(合計 約80,000ヶ所は、特ラ連時代の25年間の登録累計と同等)

(TVWSチャンネルリストの問題点と課題)



## TVWSチャンネルリストの問題点

- ・周波数移行で700MHz利用推進協会が主に行ってきたシミュレーションによるTVWSチャンネルリストの構築は国の基準が厳しく運用周波数が少なく困っているホール、会館も多い。
- ・周波数移行に於いて多くのユーザーが選択したアナログ方式の機器は、5年先、10年先にはデジタル方式が主流を占めるようになるが、チャンネルリストのデジタルに○印が少ない。（アナログ10mW デジタル50mW 技術基準が異なる。）



**現地遮蔽損調査の実施**

# 味の素スタジアム & 武蔵野の森総合スポーツプラザ 現地遮蔽損調査





# TVWSチャンネルリスト検討の新たな流れ

## 机上計算(シミュレーション)から建築設計へ

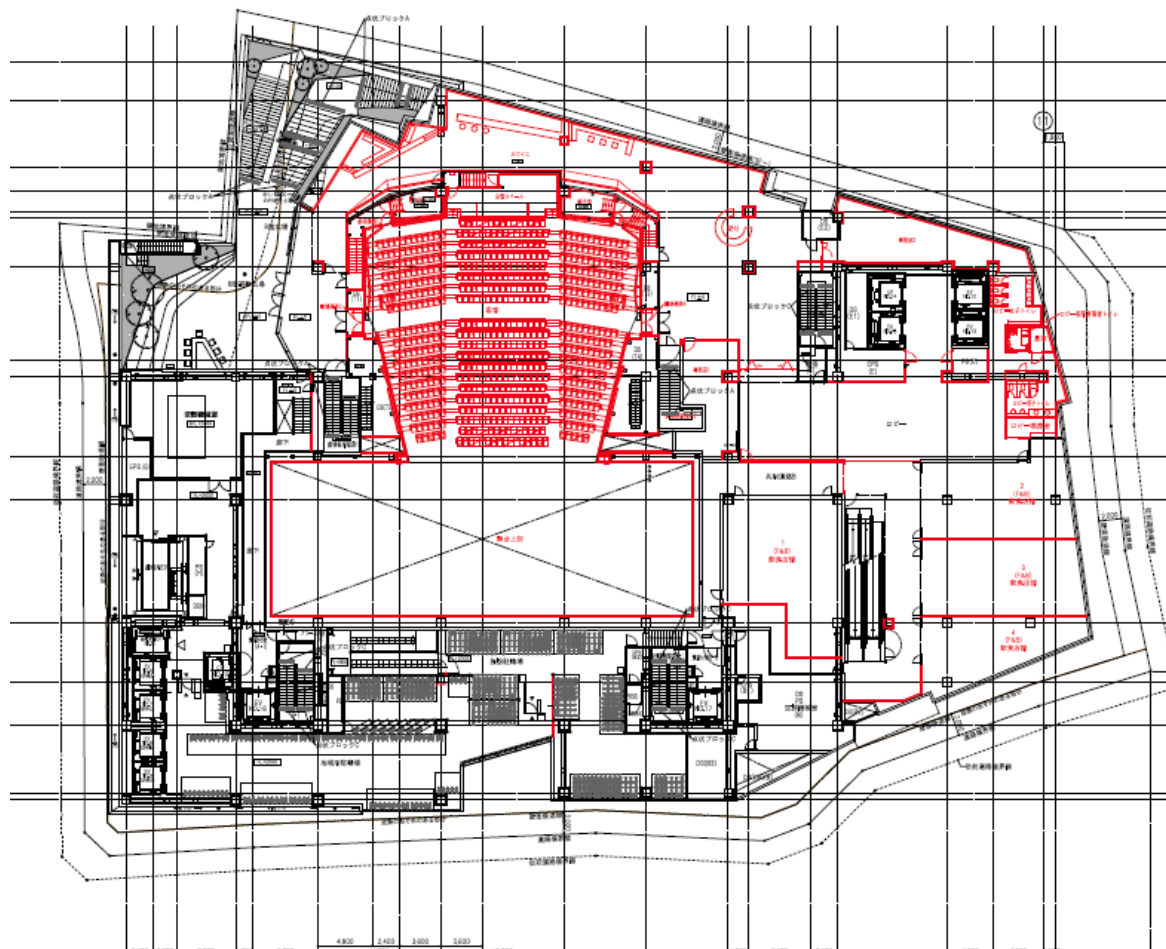
地域の周辺中継局との関係や当該施設に求められる運用局数などを計画した時点で、建物の遮蔽損率を事前に検討して、建築設計に反映させていく新たな流れが生まれています。



次世代5G 携帯電話  
(スモールグリッド・光ファイバーの活用)  
無線LANの安全確保 (照明・舞台機構)

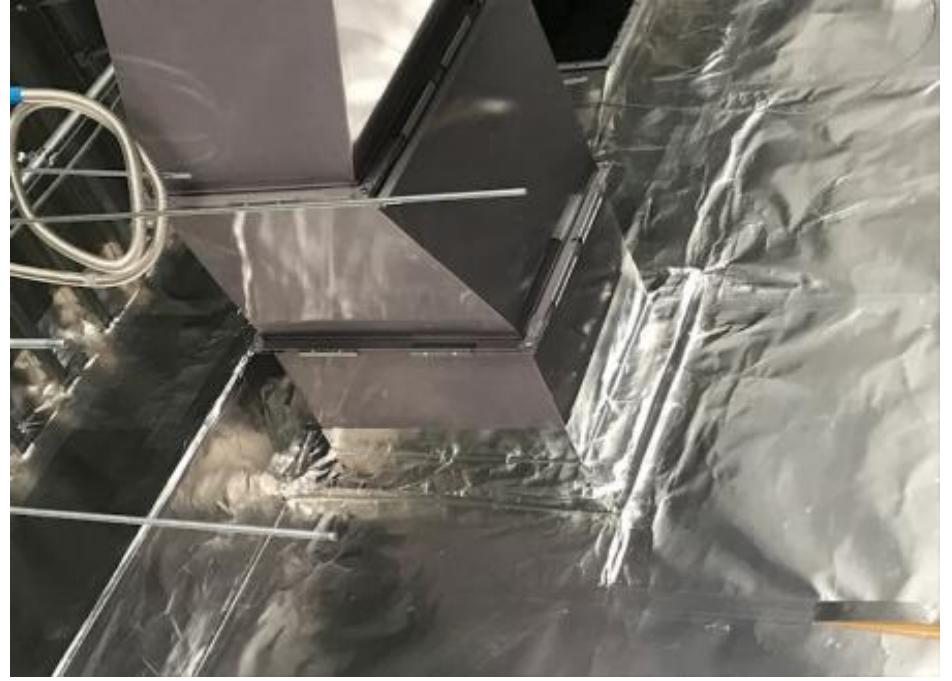
放送と通信の融合 (移動体による8K.4K放送の視聴)

電磁シールドに関する検討も建物の外壁に加え、内側の壁構造に工夫が求められています。  
(電波の棲み分け・使い分け)  
ホール内 : ロビー・ホワイエ・楽屋・事務所など・・・。



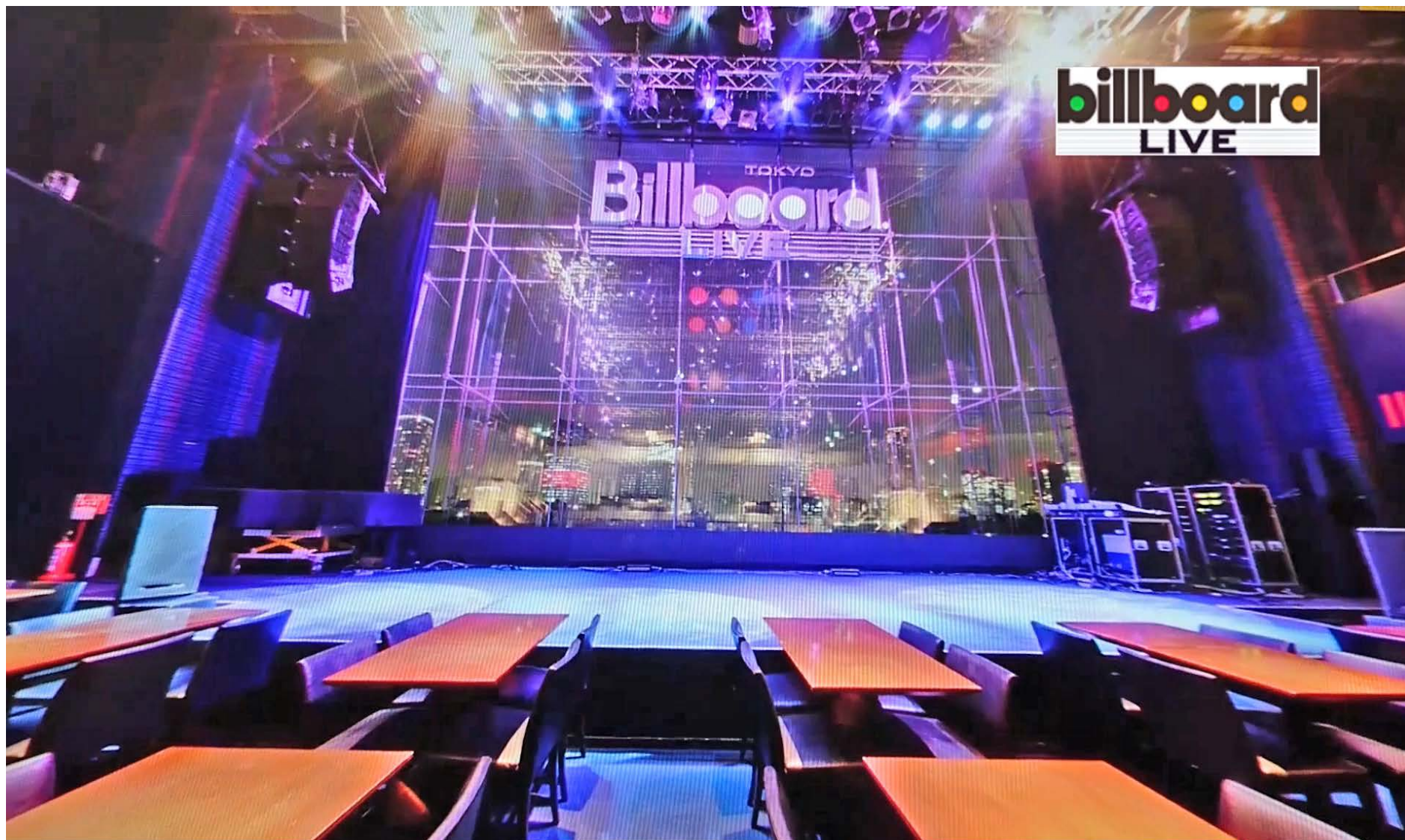
# WIFI 無線LANシールド工事







# ビルボードライブ東京 シールドカーテン





一般社団法人  
特定ラジオマイク運用調整機構

お問い合わせ

ホーム

お知らせ

特ラ機構について

ご入会案内

資料ダウンロード

特ラ機構レポート

特ラ機構は、特定ラジオマイク（業務用ワイヤレスマイク）における混信防止を目的とした、利用者相互間等の運用調整業務を行っています。

## 公共の電波をクリアな環境で利用するために



チャンネルリスト検索



WLチャンネルプラン



TV WSチャンネルリス  
ト申請業務



地デジ4K8K実験試験局  
情報

# TV WSチャンネルリスト申請業務

[ホーム](#) > TV WSチャンネルリスト申請業務

## White space

TV WSチャンネルリスト申請業務

総務省が公表している「特定ラジオマイクのTVホワイトスペースチャンネルリスト」に掲載のない施設・場所を追加するためには、当該施設・場所で特定ラジオマイクを使用した時の地デジ放送波への混信影響度を測定し、周辺のTV視聴者に影響が無い周波数を割り出す必要があります。それらのデータをまとめた上で、総務省へ追加の申請を提出することになります。

当機構では、チャンネルリストの追加用データ作成をお手伝いします。なお、チャンネルリストへ追加したい場所が記載されるには、検討開始より約1.5ヶ月から2ヶ月の期間が必要となることを、ご承知おき下さい。

### 業務の内容

---

#### (1) 机上計算による混信保護検討業務

地デジ放送波への混信保護検討を専門業者によるシミュレーションにて行います。この場合、建築図面や建築外観写真等を利用します。

#### (2) 現地測定による混信保護検討業務

対象となる施設へ作業チームを派遣して、現地遮蔽損測定を行います。この測定値を基に、地デジ放送波への混信保護検討を行います。机上計算では希望する運用本数が確保できない場合などでこの方法が採られます。



# ラジオマイクの進化と課題

- 送信機の小型、小電力化
  - マイクロフォンの進化
  - 受信機の小型、軽量、省電力化
  - 防塵、防滴、ヘビーデューティー仕様
  - システムの低コスト化
  - イヤモニターのデジタル化
  - ラジオマイク専用帯の拡張
- 
- LEDパネルおよび電飾のノイズ対策
  - 携帯電話抑止装置
  - 多様化するホールの無線設備への対策



# 特ラ機構の業務

- **会員数と局数**（1,312会員 ラジオマイク 43,915局 イヤモニ2,527局）
- **特定ラジオマイクの運用調整**
- **実験試験局の広報と運用調整**
- **TVWSチャンネルリストの改善**
- **情報提供**(HPと年6回発行のレポート、技術委員会の活動と報告)
- **各種セミナー等の開催**
- **免許申請や更新のサポート業務**
- **TVWSチャンネルリスト申請業務**
- **表彰事業: 技術賞**(毎年6月に表彰)
- **賛助会員制度**



**「ルールを守って、クリアな運用」**  
これからも、よろしくお願い致します。



**一般社団法人 特定ラジオマイク運用調整機構**