4章 ラジオマイクの周波数移行

4-2 特定ラジオマイクの運用について

正会員 阿部 健彦[†]

キーワード：運用調整，TVホワイトスペース，チャンネルリスト

1. まえがき

特定ラジオマイク（以下，RMと記述）は，A型RM（A型ワイヤレスマイク）とも呼ばれ，陸上移動局の無線局免許を要し，放送や舞台，コンサートホール，イベント等で使用されており，高い品質での音声伝送を可能とする。

700 MHz帯周波数移行の経緯と移行先での特定RMの運用について紹介する。

2. 周波数移行の経緯

移動通信システムの急速な普及と高速化に伴い，トラヒックの増大が予想され，新たな周波数を確保することが必要となった。

総務省では，平成22年（2010年）4月に「グローバル時代におけるICT政策に関するタスクフォース」の下に「ワイヤレスブロードバンド実現のための周波数検討ワーキンググループ」を設置し，周波数確保の方策について検討を始め，平成22年（2010年）11月にワーキンググループの最終とりまとめが公表された。その結果を受けて，「周波数再編アクションプラン平成23年（2011年）9月改定版」において，770 MHz～806 MHzを使用する特定RMの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が示された。移行先の周波数帯候補は，「地上デジタル放送用周波数帯のホワイトスペースまたは1.2 GHz帯」とされた。なお，TVホワイトスペース（以下，固有名を除きTV-WSと記述）とは，地域ごとに「地デジが使用していない空きチャンネル」かつ「地デジに混信を与えない周波数帯（チャンネル）」のことを言う。

3. 周波数移行に向けた検討・作業

周波数再編アクションプランを受けて，「特定RMの周波数移行に係る技術的条件に関する調査検討会」（2012年度）が発足し，技術検討および共用検討を行った。

3.1 要求条件

770 MHz～806 MHzを使用する特定RMの運用形態や利便性が損なわれることなく，同等の運用が維持されること，770 MHz～806 MHzでは1次業務であることから，移行先でも他システムより優先的に運用できること，その他に同時運用可能なチャンネル数や電波伝搬距離，音声遅延時間についての条件を検討した。

3.2 TV-WS帯における共用条件

特定RMの技術的条件は，地上デジタル放送への干渉を考慮して，空中線電力（アナログ方式：10 mW，デジタル方式：50 mW）の許容値を+20%，-50%，スプリアス発射または不要発射の強度の許容値を4 nWとした。

この特定RMをTV-WS帯で共用するための技術的条件として，地上デジタル放送を保護する必要があることから，ITU-R Rec.BT1895でのI/N（Intersymbol interference/Noise：干渉信号対雑音電力比）=-20 dBで検討を始めたが，特定RMは免許で管理されていることや運用情報が明確になっていることから，I/N=-10 dBとして検討を行った。

特定RMの屋内および屋外のそれぞれの運用において，I/N=-10 dBを満足する条件を個別に定めることでTV-WS帯での特定RMの使用は可能とした。ただし，移動しながらの運用は，混信保護基準の確保が難しいとの結論を出した。

3.3 1.2 GHz帯の検討

1.2 GHz帯における潜在電界調査の結果では，測定した場所の多くで特定RMが使用可能であることが確認できた。電波伝搬については，空中線電力を50 mWとすることで，700 MHz帯と同等な伝搬距離が得られたことから，移行先周波数として利用可能なことが確認された。

3.4 調査検討会（2012年度）のまとめ

特定RMの周波数移行については，TV-WS帯および1.2 GHz帯等において，運用面等のいくつかの課題は残されているものの技術的には周波数移行可能とした。

TV-WS帯における周波数共用においては，特定RMの運用場所ごとに，特定RMが利用可能なTV-WS帯や同時使用可能なマイク本数，離隔距離などを個別調査する必要があるとした。

[†] 株式会社テレビ朝日

"About the Use of Specified Radio Microphone" by Takehiko Abe (TV Asahi Corporation, Tokyo)

表1 技術的条件の比較

	現 行	移行先：UHF帯	移行先：1. 2 GHz帯
使用周波数	779-788 MHz, 797-806 MHz (アナログ) 770-806 MHz (デジタル)	470-714 MHz (470-710 MHzはテレビホワイトスペース帯)	1240-1260 MHz (1252-1253 MHzを除く)
空中線電力	アナログ方式：10 mW デジタル方式：50 mW	アナログ方式：10 mW デジタル方式：50 mW	アナログ方式：50 mW デジタル方式：50 mW
空中線電力の許容偏差	上限50%，下限50%	上限20%，下限50%	上限50%，下限50%
スプリアス発射または 不要発射の強度の許容値	2.5 μ W 以下	4 nW 以下 中心周波数から ± 1 MHz 以内：2.5 μ W 710 MHz を超える帯域：2.5 μ W	2.5 μ W 以下
変調周波数 (アナログ)	15 kHz 以内	20 kHz 以内	20 kHz 以内
占有周波数帯幅	[アナログ方式] ・周波数偏移が、 ± 40 kHz 以内：110 kHz ± 40 -150 kHz：330 kHz ・ステレオ伝送のもの：250 kHz	[アナログ方式] ・周波数偏移が、 ± 40 kHz 以内：110 kHz ± 40 -60 kHz：160 kHz ± 60 -150 kHz：330 kHz ・ステレオ伝送のもの：250 kHz	[アナログ方式] ・周波数偏移が、 ± 40 kHz 以内：110 kHz ± 40 -60 kHz：160 kHz ± 60 -150 kHz：330 kHz ・ステレオ伝送のもの：250 kHz
	[デジタル方式] 288 kHz	[デジタル方式] 288 kHz	[デジタル方式] 288 kHz
空中線	絶対利得2.14 dB 以下	絶対利得2.14 dB 以下 アナログ方式のイヤーマニタは、絶対利得 7 dB 以下	絶対利得2.14 dB 以下 アナログ方式のイヤーマニタは、絶対利得 7 dB 以下
筐 体	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こと	空中線を一の筐体に収めることを要しない 装置に追加	空中線を一の筐体に収めることを要しない 装置に追加

さらに、TV-WS帯および1.2GHz帯への周波数移行を進めるほか、移動をしながらの運用が可能な専用周波数帯の検討が望まれるとしている。

3.5 移行先周波数帯

特定RMの移行先は、「周波数再編アクションプラン平成24年(2012年)10月改定版」において、「地上デジタル放送用周波数帯のWSおよび1.2GHz帯」とされ、その後の周波数割当計画(平成24年総務省告示471号)において、770MHz～806MHzの周波数帯については、「放送事業用および一般業務用(特定RM)によるこの周波数帯の使用は、平成31年(2019年)3月31日までに限る」と規定され、移行先周波数として、470MHz～710MHz、710MHz～714MHz、1240MHz～1260MHz(1252MHz～1253MHzを除く)が割当てられた。

さらに、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において、「特定RMの周波数移行等に係る技術的条件」について検討が行われ、取りまとめられた。表1に、770 MHz～806 MHzを使用する現行の特定RMとの技術的条件の比較を示す。

4. TV-WS利用システムの運用調整の仕組み

TV-WS帯を利用するシステムは、特定RMのほか、エリア放送があり、災害向け通信システムやセンサネットワークなどの導入が検討されており、相互に混信のないように利用するための運用調整の仕組みについて検討が行われた。

4.1 ホワイトスペース利用作業班

総務省のホワイトスペース推進会議のホワイトスペース
利用作業班で検討を行った「ホワイトスペース利用システ
ムの運用調整の仕組み 最終とりまとめ」(平成25年(2013

年)1月)によれば、TV-WS利用システムの割当上の優先順位は以下のとおりとなっている。

- (1) 地上デジタルテレビジョン放送
- (2) 特定RM
- (3) エリア放送、センサネットワーク、災害向け通信システム等のTV-WS利用システム

この割当上の優先順位は、地デジの保護を前提にした上で、1次業務からの移行である特定RMが、その他の2次業務のシステムに対して優位であることを示している。

4.2 特定RMの運用形態

ホワイトスペース利用作業班では、特定RMの運用を固定型(放送局スタジオ、ホールなど)、可搬型(施設等へ持ち込み、当該場所内で固定的に運用)、移動型(移動中の車内等で運用)に大別し整理を行い、移動型については、地デジの保護を担保できない限り、TV-WSでの利用は困難とし、固定型と可搬型の運用の特定RMのみを検討の対象にした。

4.3 特定RMのチャネルリスト

TV-WSにおける特定RMの運用について、移行前と同等の利用環境を確保する必要から、あらかじめ特定RMの運用が想定される場所について、地デジに混信を与えず利用可能なチャンネルのリスト（以下「特定RMのチャンネルリスト」という）を作成し、開設希望者は特定RMのチャンネルリストの場所の範囲内で免許を申請し、総務省はその申請された運用場所ごとに使用可能な周波数を指定して免許することが適当とした（表2）。

このチャンネルリストは、運用場所（適応エリア）ごとにリスト化されており、地デジの混信保護基準を満たしている運用可能なテレビチャンネルに「○」が付けられている。

表2 チャンネルリスト

住 所	施設名	区分	適用エリア	チャンネル							
				13	14	15	…	…	51	52	
東京都 〇〇区	〇〇放送	屋外	第1スタジオ		○				○	○	
		屋内		○	○				○	○	
東京都 〇〇区	〇〇ホール	屋外	ステージ		○				○	○	
		屋内		○	○	○			○	○	

地デジの一つのチャンネル（6MHz幅）では、隣接チャンネルへの混信保護から、チャンネルの中心周波数から±2MHz以内の周波数の範囲において特定RMの運用が可能となっており、「○」が隣接する場合は、隣接する側の周波数については中心周波数から3MHzまで運用可能となる（図1）。

710MHz～714MHzは特定RMの専用帯ではあるが、地デジ52chへの混信保護が満たせない場所では、710MHz～711MHzの1MHz幅は使用できない。

また、チャンネルリストには「留意事項」があり、適用エリアについての解釈が示されている。図2のようにケースに分けて説明すると、以下のようになる。

チャンネルリストに○が一つの場合

テレビチャンネル	13ch	14ch	15ch	16ch
チャンネルリスト 適用エリア		○

チャンネルリストに○が二つの場合

テレビチャンネル	13ch	14ch	15ch	16ch
チャンネルリスト 適用エリア		○	○

図1 中心周波数の設定範囲

- ・ケース①「同一フロアの部屋違い」：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まれる同一階
- ・ケース②「同一建物のフロア違い」：当該施設内におい

ケース① 同一フロアの部屋違い

ケース② フロア違い

⇒ 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チャンネル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③ 同一敷地内の複数施設

ケース④ 屋外⇒屋内1階へのチャンネル適用

図2 チャンネルリストの留意事項

て、遮蔽損失の実測場所と同等以上の遮蔽損失が見込まれる低い階の場所

- ・ケース③「同一敷地内複数施設」：各施設等で適用される範囲は、当該施設等の構内（敷地内）とする
- ・ケース④「屋外から屋内1階へのチャンネル適用」：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る

なお、チャンネルリストは、総務省の「電波利用ホームページ」で公開されている。

5. 運用調整

770 MHz～806 MHzを使用する特定RMでは、特定RM間および放送用FPUとの運用調整に関しては、日本放送協会・日本民間放送連盟・特定ラジオマイク利用者連盟（現、特定ラジオマイク運用調整機構）の3者で構成する「FPU・ラジオマイク運用連絡協議会」で実施してきた。以下、周波数移行先での運用調整について紹介する。

5.1 運用調整の必要性

ホワイトスペース利用作業班の「ホワイトスペース利用システムの運用調整の仕組み 最終とりまとめ」では、地デジへの混信防止を回避しつつ継続して利用していく必要があるが、万が一にも地デジの受信障害が発生した場合には、特定RMの運用者の運用情報を把握し、放送事業者から特定RMの運用者への連絡を可能とする仕組みが必要として

いる。また、エリア放送についても同様なことが求められている。

次に、特定RMとエリア放送の運用調整については、特定RMは周波数割当上では、優位となっているが、運用情報を相互に把握し、共用可能となる運用環境の構築を行うことが望ましい。

さらに、特定RM間の運用調整は、従来と同様に連絡調整を行う仕組みが必要である。

5.2 運用調整連絡会

ホワイトスペース利用作業班での検討を基に、平成25年（2013年）1月17日「TVホワイトスペース利用システム運用調整連絡会」が設立された。構成員は、放送事業者・特定RM免許人団体、エリア放送免許人、中立的かつ電波に係る技術的知見を有する者となっており、事務局は電波技術協会が担当し、TV-WS利用システムである特定RMおよびエリア放送の円滑な運用を確保するため、関係者間の連絡・調整・運用連絡および障害発生時の対応を行うことを目的とした。

幹事会を重ね、チャンネルリストを取り込んだデータベースを設け、それを基にした運用調整システムを構築することとなった。

当初はTV-WSを利用するシステムのみを対象とした連絡会であったが、特定RMはTV-WSのほかに、710 MHz～714 MHzと1.2 GHz帯が割当てられていること、従来か

図3 TVホワイトスペース等利用システム運用調整協議会組織図（2014年3月25日～）

図4 統合データベース

ら運用調整を行ってきた放送用FPUとは、移行後についても1.2GHz帯で同様な運用調整を行う必要があることから、これらを統合したデータベースの構築をスタートさせた。

5.3 運用調整協議会

平成26年（2014年）3月25日「TVホワイトスペース等利用システム運用調整協議会」（以下「協議会」）が発足した。現段階では、TV-WSの運用調整と特定RMの運用調整を行うそれぞれの担当が協議会を支える暫定的な組織ではあるが、運用者の周波数移行が落ち着く頃に、組織の見直しを行うこととなっている（図3）。

運用調整については、統合データベースも構築が終わり、すでに運用調整システムは稼働を始めている。周波数移行を済ませ、協議会の会員になった運用者は、WEB上から運用情報を入力し、運用調整を行うことが可能となっている（図4）。

6. むすび

四半世紀以上運用してきた、実績のある700MHz帯の特定RMの周波数移行という非常に重要な作業に関わり、いろいろと勉強させていただいた。RMのユーザであったため、音質改善等につながる良い機会でもあると喜んだ反面、引越越し先での運用調整や混信保護といった課題もあり、解決すべきことが多くあった。また、移行先の機器の開発は、高音質・低遅延・多チャンネル運用などの要求条件を

突き付けられ、メーカの方にとっては経済状況があまり良くない中でもあり、ご苦労が多かったのではないかと想像する。さらにRMとしては、未知の帯域である1.2GHz帯の開発においては、他システムとの共存という命題も見事にクリアした機器の実力を見せていただいた時にはとても感激した。

今回は周波数移行先のことについて紹介したが、現行の700MHz帯には、周波数移行が完了した地域から携帯事業者のLTE基地局が順次電波を発射して行くことになるため、こちらとの運用調整も必要となってくる。システムを利用する関係者同士が協力して、スムーズな周波数移行が完了することを期待したい。

（2015年2月2日受付）

〔文 献〕

- 1) “周波数再編アクションプラン”，2011年9月改定版
- 2) “周波数再編アクションプラン”，2012年10月改定版
- 3) “特定ラジオマイクの周波数移行に係る技術的条件に関する調査検討会 報告書”
- 4) ホワイトスペース利用システムの運用調整の仕組み 最終とりまとめ”
- 5) 700MHz利用推進協会：“周波数移行に関する最新情報”

阿部 健彦 1985年、電気通信大学電気通信学部電波通信学科卒業。同年、全国朝日放送（株）（現テレビ朝日（株））入社。技術局音声部に配属。スタジオ・中継などの音声を担当し、スタジオ更新や本社設備構築も担当。現在、同社設備センター所属。正会員。