

平成22年7月5日  
(社)日本民間放送連盟

「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」  
関係者ヒアリングの追加質問に対するご回答

A 700MHz 帯に関する質問

○意見募集において、FPU/ラジオマイクを欧米同様に放送帯域へ移行すべきとの提案がある一方、放送事業者各社からは800MHzが必要との意見も寄せられている。6月22日のヒアリングにおける日本放送協会のご回答によれば、我が国において放送帯域でFPUを使用する上での課題は以下の3点と理解して良いか。

- ① ブースターへの干渉が発生するおそれがあること
- ② センシング技術が確立しておらず、ホワイトスペースを見つけ出すことが困難であること
- ③ 運用面の検証を行う必要があること（例えばデジタルラジオマイクの導入にあたってはdelayが生ずるという問題があり、導入に先立っては運用に耐えられるか検証が必要であること）

○ NHKから指摘のあった3点と重複する部分がありますが、以下のとおり課題があるため、現行どおり専用周波数を割当てていただく以外には、現実的な解決策が見つからないものと認識しております。

① 周波数確保の課題

- ・ 20~30km離れたFPU送信/受信の両エリアにおいて、共通の空き周波数（ホワイトスペース）を確保することは相当に困難です。
- ・ FPUの受信点は仮設も含めて高所に設置する機会が多いため、遠方のテレビ電波が多数到来します。従って、受信側において空き周波数の選定がより厳しくなります。
- ・ また、隣接チャンネルまで避けて所要の36MHz帯（テレビ6ch分）を確保することは相当に困難です。テレビ放送用周波数のホワイトスペースでは、広域にわたるロードレース中継はまず不可能と見込まれます。

(注) 箱根駅伝などのロードレースでは、コースが100km以上にわたっており、4台の中継車を使用し、800MHzFPUの全4チャンネル（合計帯域幅：9MHz×4ch=36MHz）を使用しているため、テレビ放送用周波数のホワイトスペースで代替周波数を確保することは不可能です。

- ・ テレビ放送用周波数のホワイトスペースに関しては、米国の取り組みに言及されることが多いものの、次表のとおり、日米の地上テレビ送受信事情は大きく異なっており、日本ではテレビ放送用周波数が稠密に使用されています。従って、FPUのような無線システムを、日本においてテレビ放送用周波数のホワイトスペースに移行することは相当に困難と考えます。

#### 地上テレビ送受信に関する日米比較

	日 本	米 国	備 考
① 地上テレビ置局総数 (アナログ停波後)	11,499局(注1)	8,901局(注2) <内訳> フルパワー局：1,813局 低出力局：7,088局	米国は日本の 8割程度
② 国土面積	37.8万 平方km	962.8万 平方km	米国は日本の 25倍
③ 人口	1億2,748万人 (注3)	3億914万人 (注4)	
④ 世帯数	4,906万世帯 (注5)	1億1,238万世帯 (注6)	
⑤ 地上波直接受信世帯 (推定)	約2,700万世帯	約1,400万世帯	米国は日本の 半分程度

(注1) 地上デジタルテレビジョン放送中継局ロードマップの公表(平成20年3月31日報道発表)

(注2) 米国連邦通信委員会レポート(平成20年9月)

(注3) 人口推計月報・平成22年1月1日確定値

(注4) 外務省HP掲載(平成22年4月・米国国勢局推定)

(注5) 平成17年国勢調査

(注6) 米国国勢局レポート(平成19年データ)

#### ② 周波数利用の技術的課題

- ・ 運用可能な空き周波数(ホワイトスペース)を見出す技術の開発・実用化が必要です。特に報道中継では、事件・事故がどこで発生するか特定できないため、迅速に使用可能な周波数を見出すことが不可欠です。
- ・ 移動中継用として、エリアを移動する際にチャンネル変更をシームレスに行う技術の開発・実用化が必要です。

#### ③ 設備面の課題

- ・ 日本全国を移動範囲とするFPUは、現行の専用周波数であれば送信/受信設備が作りやすい。ところが、仮にテレビ放送用周波数のホワイトスペースで運用するとすれば、UHF帯テレビチャンネル全体をカバーする必要があるた

め、送信／受信設備の設計・実装が困難になるものと思われます。

④ ブースター障害の課題

- ・ 視聴者の一般家庭や共聴施設等で使用されているテレビ受信ブースターは、約7割の世帯に普及しているといわれております。テレビ放送用周波数帯（近傍エリアの空き周波数）において、比較的高出力であるFPUを運用した場合、実際のテレビ受信チャンネルが何であれ、ブースターの飽和によるテレビ受信障害が発生してしまうものと見込まれます。ブースターの設置は各家庭において個別に行われてきたため、設置状況が十分に把握できてはならず、FPUの移動範囲が全国であり、事件事故や災害がどこで発生するか予測できないことも考えると、ブースター障害の影響を回避することは極めて困難だと認識しております。
- ・ ブースター改修等の対策を行うとすれば、全国的な実態把握を行い、有効な対策を検討・準備をしたうえで、多数の視聴者世帯において対策工事を行うことが想定されるため、対策には長い期間と大きな所要経費がかかると見込んでおり、視聴者の負担や労力とあわせ、大変深刻な問題だと受け止めております。

○FPU を 770MHz 以下で使用する場合、ブースターによる影響は具体的にどの程度なのか（どの程度の範囲で発生するのか）

○ 前項と重複しますが、下記のとおり認識しております。

- ・ 視聴者の一般家庭や共聴施設等で使用されているテレビ受信ブースターは、約7割の世帯に普及しているといわれております。テレビ放送用周波数帯（近傍エリアの空き周波数）において、比較的高出力であるFPUを運用した場合、実際のテレビ受信チャンネルが何であれ、ブースターの飽和によるテレビ受信障害が発生してしまうものと見込まれます。ブースターの設置は各家庭において個別に行われてきたため、設置状況が十分に把握できてはおらず、FPUの移動範囲が全国であり、事件事故や災害がどこで発生するか予測できないことも考えると、ブースター障害の影響を回避することは極めて困難だと認識しております。
- ・ ブースター改修等の対策を行うとすれば、全国的な実態把握を行い、有効な対策を検討・準備をしたうえで、多数の視聴者世帯において対策工事を行うことが想定されるため、対策には長い期間と大きな所要経費がかかると見込んでおり、視聴者の負担や労力とあわせ、大変深刻な問題だと受け止めております。

○FPU の利用状況を確認したい。(年間ののべ使用日数、のべ使用時間)

2009 年度の 800MHz 帯 FPU の使用状況 (民放)

地区	使用回数	使用時間
関東地区	194 回	1,852 時間
関東地区以外	739 回	4,161 時間
合計	933 回	6,013 時間

<参考>

2010 年度の 800MHz 帯 FPU の使用状況 (民放)

関東地区 2010 年 5 月～6 月 (2 か月間)

地区	使用回数	使用時間
関東地区	53 回	328 時間

<備考>

- 使用番組は、報道番組、情報番組、スポーツ番組など多岐にわたります。
- 800MHz 帯 FPU は、舞台芸術や各種イベント、放送局の番組制作で広く利用されている特定ラジオマイクと、組織的な運用連絡調整を行い、相互に干渉妨害を与えないように運用時間等を調整し、周波数共用を行っております。
- 放送事業用の特定ラジオマイクは、FPU との干渉がない(シールドされた)番組制作スタジオでの使用を含め、1年 365 日、昼夜を問わず利用されております。舞台芸術分野等においても、特定ラジオマイクの稼働率は同様に高いものと認識しております。

○海外で800MHz帯付近の周波数帯でFPUを使用している国があれば具体的に挙げていただきたい。

- 海外放送局について、詳細は承知しておりません。
- 1300MHz帯（帯域幅：10MHz）ではワイヤレスカメラの利用例があるようです。（ロンドンオリンピックの周波数プラン案（OFCOM）等）

○ 6月22日のヒアリングでは800MHz帯FPUが必要な理由として、日本ではヘリコプターによる中継が制限されているためと回答されていたが、具体的に何によって制限されているのか。

○ 日本では航空管制の制約（有視界飛行の制約、飛行高度の上限／下限の制約）も大きく、海外のように多数のヘリコプター、さらには航空機まで投入するような中継は不可能です。具体的には以下のような規制がございます。

### ヘリコプターの飛行高度の下限

#### 最低安全高度の規定

航空法（最低安全高度）第81条

航空法施行規則（最低安全高度）第174条

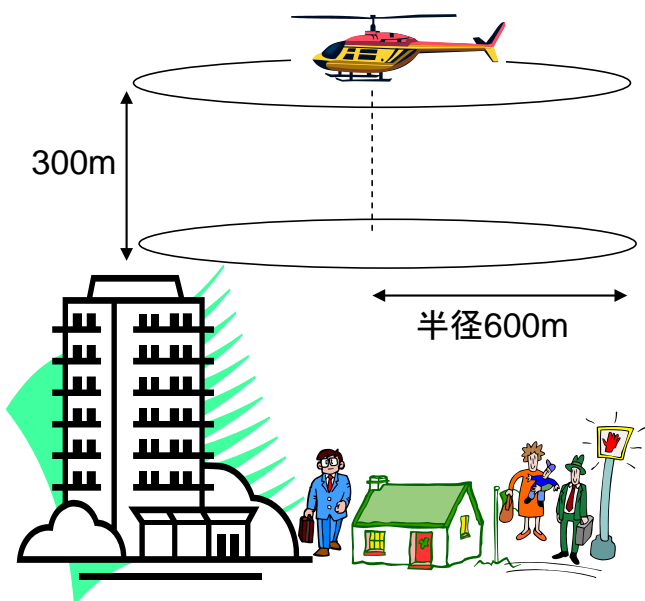
イ) 人または家が密集している地域の上空

ヘリコプターを中心として水平距離600mの範囲内の最も高い障害物の上端から300mの高度

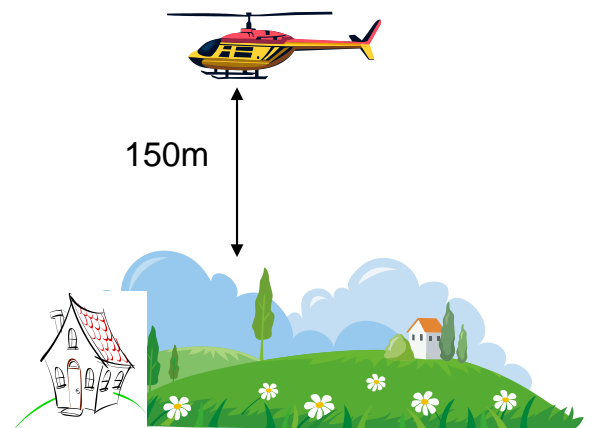
ロ) 人または家屋のない地域および広い水面の上空

および 上記イ、ロ以外の地域の上空

イ) 人または家屋が密集している地域の上空



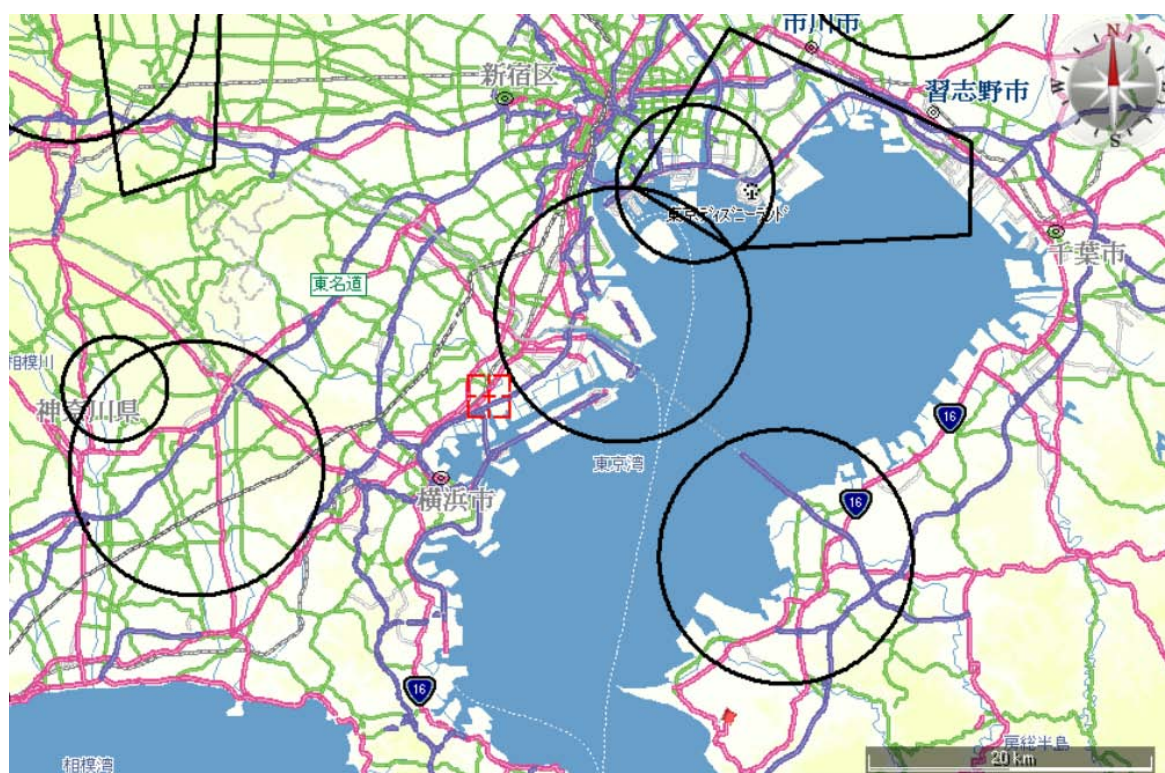
ロ) 人または家屋のない地域および広い水面の上空  
または  
左記イ)および上記ロ)以外の地域の上空



## 飛行高度の上限

飛行場や航空機の離陸／着陸ルート周辺は管制区域といい、基本的に離発着の航空機しかそのエリアに進入できない。ただし、管制官の判断・許可により管制区域内でフライトができる。しかし、基本的に離発着に関係ない中継用のヘリコプターは進入禁止であることや、進入許可があっても飛行高度の上限等フライトに制約がはいるため、管制区域周辺のヘリコプター中継は保証されないことになる。

特に東京付近では羽田、厚木、横田飛行場の管制エリアが広範囲になるため、ヘリコプター運用に制限がかかる可能性が高い。



東京周辺の管制区域（黒丸や黒枠の中が管制区域）

## 有視界飛行の制限

ヘリコプターは有視界飛行方式（VFR : Visual Flight Rules）を採用しており、それには規則により管制区域=5000m、その他の区域は 1500m の視程がないとフライトできない。日本においては、霧、雲などで規定の飛行視程を確保できない場合があり、これも中継の制限となる。

- その他、法的な規制ではありませんが、ヘリコプターのフライトにおいて、法的な飛行高度下限値以上の飛行をしても、周辺住民の方々から騒音苦情が入り、かなり高度を上げざるを得ない場合や、その場を離れなくてはならない場合があり、ヘリコプターによる中継が制限されます。



○ 2GHz以上を用いたFPUでは、諸外国ではどのような中継方式を行っているのか。ヘリコプター以外の中継方法の具体的な事例はあるのか。

○ 海外では、2GHz帯等でFPUを運用しており、日本のマイクロ波帯（7GHz帯、10GHz帯）FPUと同様の伝送に用いるほか、ロードレース中継にも利用されております。2GHz帯FPUの伝送特性はマイクロ波帯と同等であり、見通し伝送で使用することになります。

○ 海外のロードレース中継は、多数のヘリコプターを投入する中継が主流であり、地上の中継車等からヘリコプターへ見通し伝送を行っています。航空機（セスナ）を投入する場合もあるようです。

（注）

- ・ 日本では前述のとおり、航空管制の制約（有視界飛行の制約、飛行高度の上限／下限の制約）も大きく、海外のように多数のヘリコプター、さらには航空機まで投入するような中継は不可能です。
- ・ また、ヘリコプターは天候に左右され、飛べない確率がかなりあることを経験しています。海外の中継番組では、ヘリコプターが飛べず、地上に有効な伝送ツールがなかったため、レースの様子を刻々と追うことができないこともあると聞いていますが、高品質のロードレース番組を見慣れた日本の視聴者には受け容れられないものと考えます。
- ・ 日本のハイビジョン中継技術は世界最先端のものであり、他にも技術面の違いは少なくありません。海外の中継手法が、日本で簡単に置き換えられるものではない点をご理解いただきたいと存じます。

○FPUは現在の周波数幅を圧縮することはできないのか。(1チャンネル9MHz幅をテレビと同じ6MHz幅にできないのは何故か。)

- 中継現場から伝送された映像素材は放送局に伝送された後、スタジオなどで編集加工などの過程を経て、最終的に放送用のエンコーダで圧縮され、放送波の6MHz幅で送信されます。家庭に届く最終的な映像が一定の品質であるためには、素材伝送には、映像素材の段階では極めて高い品質(ビットレート)が必要であるため、テレビ放送波と同じ6MHz幅というわけにはいきません。
- ITU-R 勧告で規定されているHDTV伝送におけるユーザ要求条件を満足するためには、素材伝送の段階の映像ビットレートとして、MPEG-2では52Mbps、H.264では35Mbpsが必要です。このため、マイクロ波帯FPUは18MHz幅で伝送しています。
- また、現行の800MHz帯FPUは、SDTVを基本として9MHz幅で伝送し、映像ビットレートは約16Mbpsとなっています。高画質のHDTV伝送のためには、本来800MHz帯FPUもマイクロ波帯と同じ18MHz幅の伝送を基本とすべきところですが、現在は過渡期として、9MHz幅を基本にしつつ、画質を譲歩しながら伝送を行っているところです。
- 800MHz帯FPUは、見通し外伝送や移動体からの伝送を主としており、マイクロ波帯と比較して、変調方式の多値化が困難です。従いまして、H.264を採用する新方式であっても、高画質HDTV伝送には18MHz幅、チャンネル数を優先するHDTV伝送では9MHz幅が必要と見込んでおります。6MHz幅での映像素材伝送は到底受け容れられるものではなく、かなり長期的に見ても困難だと考えております。

○デジタルラジオマイク、HDTV 対応 FPU の導入のいずれも今後本格化するタイミングに合わせて近い帯域への移行を考えると一つの方法と思うが、そのような考え方についてはどうか。

- 800MHz 帯 FPU、および特定ラジオマイクのいずれについても、仮に適切な周波数移行先があったとしても、概ね 10～15 年程度の移行期間が必要になるものと見込まれます。既に放送局でも導入が始まったデジタル特定ラジオマイクや、早期の制度整備が期待される HDTV 対応 FPU のいずれについても、こうした移行期間を待てるような状況ではございませんので、現実的な考え方ではないと認識しております。
- 800MHz 帯 FPU は、舞台芸術や各種イベント、放送局の番組制作で広く利用されている特定ラジオマイクとの間で組織的な運用連絡調整を行い、相互に干渉妨害を与えないように運用時間等を調整し、周波数共用を行う無線システムです。これらの無線システムは、同一の周波数帯を共用し、周波数の有効利用を図るうえで非常に適した組み合わせですので、あえて別の枠組みにする必要はないものと考えております。
- なお、デジタル特定ラジオマイクは、舞台芸術分野等からの強い要望を踏まえ、アナログ方式の特定ラジオマイクのチャンネル不足（同一場所、同時使用が実質 20 チャンネル程度）を解消することを主目的に、平成 21 年に制度化されたものです。チャンネルの要求条件（最大 72 チャンネル）やアナログ方式との共存の必要性から、770～806MHz の全 36MHz を FPU と共用することが不可欠となっております。

○800MHz 帯を用いたアナログ FPU システムにおいては、見通し外の部分において、マルチパスの影響を受けない、または影響を軽減する中継を行っているものと思いますが、実際のシステムにおいて実施されている、具体的な中継方法等の事例を提示して欲しい。（例：指向性アンテナによる対応等）

- かつてアナログ FPU が主流であった時代には、円偏波で運用し、マルチパスの影響を低減させておりました。
- 現在はデジタル方式（OFDM）が主流になっておりますので、マルチパスに強く、見通し外伝送が容易になっております。

## B 900MHz 帯に関する質問

○900MHz 帯の STL/TTL の移行期限を平成 27 年から平成 24 年に前倒しすべきとの提案があるかどうか。

- 現在、民放ラジオ 7 社が当該回線を利用しており、平成 27 年度までに移行するとの既定方針に沿って、それぞれ準備を進めているところです。したがって、仮に前倒しを行うとすれば、各社の事情に応じ、相当のインパクトがあるものと考えます。各社の準備状況を十分把握したうえで、慎重な検討が必要だと考えます。
- ご承知のとおり、民放ラジオ社を取り巻く経営環境は極めて厳しい状況にあり、固定局の新規設備投資を行うことは大変な負担ですので、既存設備の更新タイミングを捉えて周波数移行を行うことが大前提です。平成 27 年度との既定方針は、こうした事情を考慮いただいたものと認識しております。

平成22年7月7日  
(社)日本民間放送連盟

「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」  
関係者ヒアリングの追加質問（第2次）に対するご回答

A 700MHz 帯に関する質問

○仮に「FPU」、「ラジオマイク」を他の周波数に移行させるとした場合、移行先の周波数を使用するためのシステム開発にどの程度の期間が必要になるとお考えか、それぞれのシステムごとに示して欲しい。また、システムの移行を具体的に提案される社においては想定される開発スケジュールを(おおまかなものでも構わないので)合わせて示して欲しい。

(注1) 移行先の周波数帯について具体的な提案をなされていない社においては、いくつか候補を想定して策定して下さい。

(注2) 当該システムの開発を行っていない社におかれましても、御社の有する技術的見地から可能な範囲で推定して策定して下さい。推定が困難な場合は、その旨明記して下さい。

○ ご質問いただいた「システム開発に必要な期間」については、提案のあった移行先周波数を仮定し、可能な範囲で回答いたしますが、もとより移行できるとの前提に立ったものではありません。なお、提案のあった移行先に対する認識は次のとおりです。

- ・ ヒアリングや再意見募集において、800MHz 帯 FPU の要求条件は、①見通し外伝送が可能なこと、②20～30km（都市部で5km程度）の伝送距離を確保できること、③テレビ各局の共用波として高品位のHDTV伝送が最低でも2ch、すなわち36MHzが必要不可欠、との3点であり、これを達成するため、周波数は700MHz～1GHzでなければシステムが成立しない旨を述べております。しかしながら、これらを満たすような移行先周波数の提案はいただいておりません。
- ・ また、これも再三述べたとおり、デジタル放送への完全移行を目前に、本格的なHDTV時代に対応し、国民視聴者の期待に応えるための高画質化が急務となっており、低遅延・高画質のHDTV伝送を可能とする新方式について、早期の制度整備が必要です。しかしながら、新方式の早期導入が可能となるような移行先周波数の提案はいただいておりません。
- ・ 800MHz 帯 FPU の移行先周波数を2GHz帯や700MHz帯以下のテレビ周波数帯（ホワイトスペース）とするような一方的な提案については、いずれも既に

ご回答したとおり 800MHz 帯 FPU の要求条件を満たさないため、移行先として不適切だと認識しております。

- ・ また、現行の 36MHz 幅を 730～740MHz 付近（10MHz 程度）に移行する提案もごさいますが、必要な帯域（チャンネル数）が確保されないことから、現実的ではありません。

## ○ FPU について

### (1) 1GHz を超える周波数帯の検討

#### ① 技術課題

- ・ 1GHz を超える周波数帯において、見通し外伝送を可能とする技術開発・実用化が必要ですが、物理的な電波伝搬特性に依存するものであり、目途が立っておりません。
- ・ そのほか、超小型・高電力効率型増幅素子の開発・実用化、高出力化のための線形補正回路や高性能バッテリーの開発、隣接システムに影響を与えないための高性能フィルターの開発等が必要と思われます。

#### ② システム開発に必要な期間

- ・ 物理的な電波伝搬特性が合致しておらず、課題克服の目途は全く立っておりません。少なくとも 5 年以内では不可能、10～15 年のスパンでもブレイクスルーとなる技術が見当たりませんので、相当に困難ではないかと予想しております。

(注) システム開発に必要な期間だけでなく、既存システムの周波数移行（無線システムの再配備）に要する期間も考慮する必要があります。要求条件を満たすような適切な移行先周波数が確保されたとしても、FPU の移行には最低 15 年の期間を要するものと考えております。

### (2) 700MHz 帯以下の周波数帯の検討

#### ① 技術課題

- ・ 別途、追加質問をいただいております、テレビ周波数帯のホワイトスペースについて、「周波数確保の課題」「周波数利用の技術的課題」「設備面の課題」「ブースター障害の課題」の 4 点がある旨を回答しております。

#### ② システム開発に必要な期間

- ・ システム開発は、上記 4 課題のうち「周波数利用の技術的課題」「設備面の課題」の 2 点に対応するものですが、少なくとも 5 年以内では不可能、10 年でも実用に供することは相当に困難ではないかと予想しております。
- ・ システム開発とは別に、残った「周波数確保の課題」「ブースター障害の課題」の 2 点については、課題克服の目途が立っておらず、さらに困難なものと予想しております。

(注) システム開発に必要な期間だけでなく、既存システムの周波数移行（無線システムの再配備）に要する期間も考慮する必要があります。要求条件を

満たすような適切な移行先周波数が確保されたとしても、FPU の移行には最低 15 年の期間を要するものと考えております。

(注) テレビ周波数帯のホワイトスペース利用と、730～740MHz 付近（10MHz 程度）に移行する提案を組み合わせた場合も、以上の回答に変わりはありません。

## ○ ラジオマイクについて

### (1) 1GHz を超える周波数帯の検討

#### ① 技術課題

- ・ 見通し外伝送を可能とする技術開発・実用化が必要ですが、電波伝搬特性に依存するものであり、目途が立っておりません。
- ・ 10～20 倍の増力が必要となるため、必要な連続動作時間を維持するための高性能バッテリーの開発・実用化や、小型化技術の開発が必要。さらに高出力化に伴う人体への影響の検討が必要と認識しております。

#### ② システム開発に必要な期間

- ・ 具体的な推定は困難ですが、特定ラジオマイク利用者連盟（特ラ連）の意見書でも、「新しい移転先を見つけ、技術開発・実験して運用できる実証を得て、実際に運用できる確証を得るまでには相当の時間を要する」との見通しが示されております。

(注) システム開発に必要な期間だけでなく、既存システムの周波数移行に要する期間も考慮する必要があります。特ラ連の意見書には、過去の周波数移行に 10 年かかった旨の経験が示されておりますが、特定ラジオマイクの局数は、当時よりも増大しているものと思います。なお、舞台芸術などで使用される特定ラジオマイクについては、別途、免許人や関係業界の事情を把握する必要があると思われます。

### (2) 700MHz 帯以下の周波数帯の検討

#### ① 技術課題

- ・ テレビ周波数のホワイトスペースを移行先と仮定した場合、日本ではテレビ放送用周波数が稠密に使用されており、FPU と同様に「周波数確保の課題」に留意する必要があります。具体的には、特定ラジオマイクの対象周波数帯を広げざるを得ず、送受信器の広帯域化（例：テレビ周波数帯全域）が必要となり、機器開発上の課題は大きいものと思われます。

#### ② システム開発に必要な期間

- ・ 具体的な推定は困難ですが、特ラ連の意見書でも、「新しい移転先を見つけ、技術開発・実験して運用できる実証を得て、実際に運用できる確証を得るまでには相当の時間を要する」との見通しが示されております。

(注) システム開発に必要な期間だけでなく、既存システムの周波数移行に要する期間も考慮する必要があります。特ラ連の意見書には、過去の周波数移



行に 10 年かかった旨の経験が示されておりますが、特定ラジオマイクの局数は、当時よりも増大しているものと思います。なお、舞台芸術などで使用される特定ラジオマイクについては、別途、免許人や関係業界の事情を把握する必要がありますと思われる。

以 上