

## テレビ帯における周波数共用技術の進展

テレビ放送のデジタル化は 2011 年 7 月の完成を目指して進行中であり、完成後のテレビ帯の周波数共用が現実にならつつある。デジタルテレビ放送のチャンネルプランは、総務省令・告示が定める混信保護比などの基準で定められているが、基準を満たす空きチャンネルがあれば、同じ周波数を他の用途に共用できる。

空きチャンネルの共用実験は二つ実施されている。横須賀リサーチパーク研究開発推進協会による狭域デジタル新型コミュニティ放送では、ワンセグを利用して小さな空中線電力で半径 300 メートルほどの範囲に狭地域限定のコミュニティ番組を提供する。繁華街では携帯電話でデパートや商店街の番組を見ることが出来る。一方、島根ユビキタスプロジェクトでは無線技術に MediaFLO を用い、松江市の一部が放送範囲である。マルチメディア放送と IC カードを連携させ、ユーザーは店舗に送られたサービス情報を見ながら IC カードに貯めたポイントやクーポンを使うため、カードの使用状況からユーザーの回遊性が観察できる。

今後はさらなる空きチャンネル共用を目指し、より高度な周波数共用技術の研究開発が進められるべきである。従来の放送の発展概念とは逆に、「できる限り狭く、できる限り少ない人たちのニーズに応える」というこの新しい形の放送は、いわば「コミュニティテレビ」への志向であり、通信と放送の融合にいつそう近づいたサービスともいえる。各国でもデジタル化が進行中であり、この「放送のウェブ化」が世界に広まれば、我が国の産業に新しいビジネスチャンスをもたらす可能性がある。

島根ユビキタスプロジェクトにおける情報の提供形態



出典：島根ユビキタスプロジェクト

# テレビ帯における周波数共用技術の進展

山田 肇  
客員研究官

## 1 はじめに

2011年7月24日の完成を目指して、テレビ放送のデジタル化が進行中である。すべての放送局はデジタル放送中継網の整備を進めている。液晶やプラズマ型の薄型テレビの普及が幸いし、(社)電子技術産業協会(JEITA)の統計によれば、2008年8月末時点で、2438万台の地上デジタルテレビ放送を受信可能なテレビが国内に出荷されたという。

テレビ放送のデジタル化の究極の目的は電波の有効利用である。アナログ放送では1～62chが用いられてきたが、デジタル放送は13～52chまでしか利用しない。その差分22チャンネル分が他の用

途に転用されるが、これを周波数の幅で表現すると130メガヘルツ(MHz)に相当する<sup>注1)</sup>。携帯電話や高度道路交通システム(ITS)などさまざまな情報通信技術の普及・発展によって電波資源が逼迫しつつある現在、このような大きな幅で新規利用の可能性が生まれることへの期待は高い。

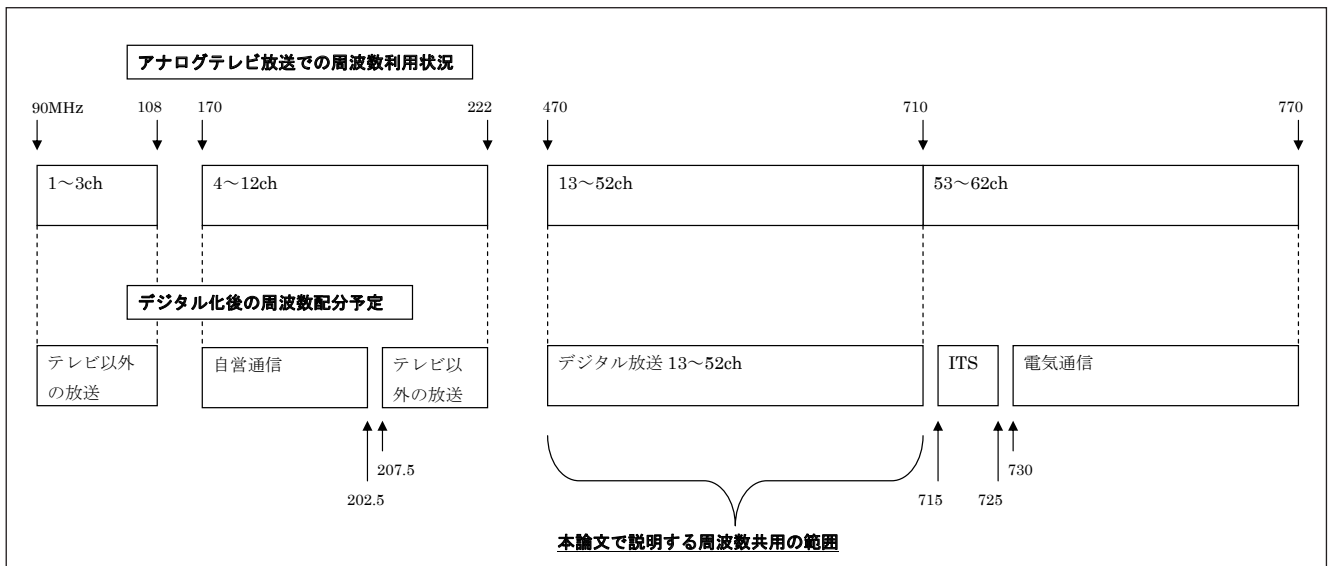
総務省・情報通信審議会の中に設置された電波有効利用方策委員会は、22チャンネル分の有効利用方策について検討し、その結果が2007年7月に総務省に対して答申されている<sup>1)</sup>。この概要を図表1に示す。テレビ以外の放送、自営通信、ITS、電気通信(携帯電話)と

多様な用途に転用されようとしていることがわかる。各国でも我が国と同様にデジタル化のプロジェクトが進行中である。

ところで同じ周波数を複数の用途に共用できれば、電波はいっそう有効に利用される。周波数共用技術については、すでに2004年に『科学技術動向』で、基礎的な研究状況を中心にレポートした<sup>2)</sup>。

注1：この論文ではテレビのチャンネル番号は「ch」で表し、チャンネルの数つまり周波数の幅を表すときには「チャンネル」と表記する。

図表1 テレビのデジタル化によって生まれる周波数の転用計画



参考文献<sup>1)</sup>を基に科学技術動向研究センターにて作成

その後、この技術は進展し、デジタル化が完了した後のテレビ帯での共用が現実的に展望され始めた。上述の差分 22 チャンネル分の新規利用だけでなく、13～52chの間でも他の用途に共用できるとなれば、その影響は著しいものになる。

1992年に初めて開設されたコミュニティFMは、その後全国に普及し、総務省の統計によれば2007年度末には218局に達している<sup>3)</sup>。これらは県域を原則とする今までのラジオ放送ではカバーできない、コミュニティのニーズ

に応えるメディアとして位置づけられている。この論文で紹介する二つの周波数共用実験プロジェクトは、いわば「コミュニティテレビ」を志向するもので、コミュニティFMと同様に新しいメディアとして成長する可能性がある。

## 2 混信保護比とチャンネルプラン

図表2に示すように、A地点にA放送局が、B地点にB放送局があるとしよう。A局から発射された電波の強度(受信電界強度)は距離が離れるにつれて弱くなり、C地点で受信機の感度限界に達する。この場合にはA地点からC地点の間でA局が受信可能になる。同様にB局の放送はB地点とD地点の間で受信可能である。

A局とB局が同じchで放送されていたとしても、C地点とD地点が離れていれば混信が生じることはない。原理的には、C地点とD地点が限りなく一致する距離まで、同一chを用いる二つの放送局の間隔を狭めることが可能である。実際には、混信を余裕を持って避けるために、C地点で受信するB局の電界強度を(同様にD地点で受信するA局の電界強度を)受信機の感度限界よりもさらに低く制限する、「混信保護比」という技術的条件を設ける処置が取られている。

デジタル放送で確保すべき混信保護比については、NHKで実施された実験の結果に基づいて、1999年に電気通信技術審議会から答申が出た<sup>4)</sup>。これが同年、郵政省令および郵政省告示になり、その後、2003年に「平成15年総務省令第26号」および「平成15年総務省告示第37号」として改正された。

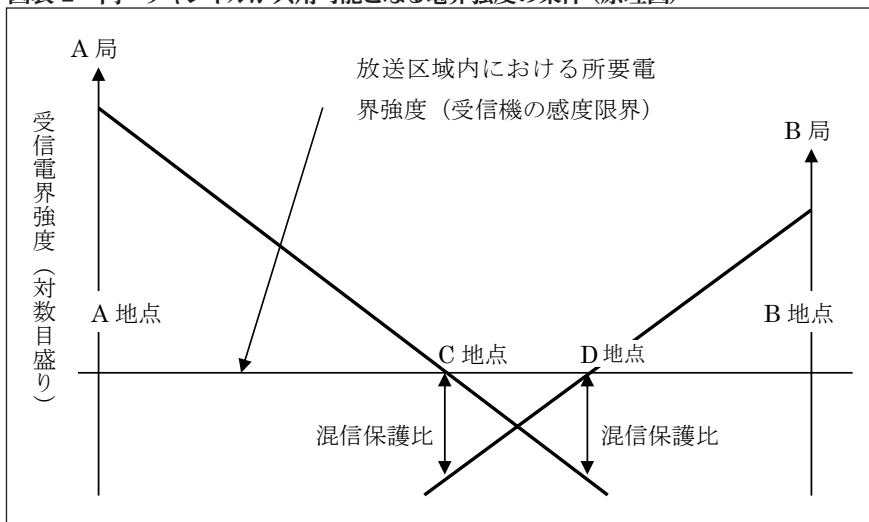
上記答申から混信保護比の部分抜き出したのが図表3である。

A放送局のアンテナからのアナログ放送を希望波としてC地点で

受信する際、C地点にはB放送局のアンテナからのデジタル放送が妨害波として飛んでくる。二つの放送が同一chを用いるなら、B放送局からの電波はA放送局からの

ものに比べて45dB小さくしなければならぬというのが、図表3が示す技術的条件である。希望波がアナログ放送の場合、妨害波がアナログでもデジタルでも混信保護

図表2 同一チャンネルが共用可能となる電界強度の条件(原理図)



科学技術動向研究センターにて作成

図表3 混信保護比

A放送局(希望波)	B放送局(妨害波)	周波数差	混信保護比
アナログ	アナログ	同一ch	45dB
		下隣接(妨害波が下側)	0dB
		上隣接(妨害波が上側)	10dB
	デジタル	同一ch	45dB
		下隣接(妨害波が下側)	0dB
		上隣接(妨害波が上側)	10dB
デジタル	アナログ	同一ch	30dB <sup>注)</sup>
		下隣接(妨害波が下側)	-21dB
		上隣接(妨害波が上側)	-24dB
	デジタル	同一ch	28dB
		下隣接(妨害波が下側)	-26dB
		上隣接(妨害波が上側)	-29dB

注: チャンネル検討では受信機特性の改善を見込み20dBに変更

情報通信審議会の答申などを基に科学技術動向研究センターにて作成

比は同じである。これに対してデジタルーデジタルの場合にはそれが28dBと指定されているので、アナログーデジタルの場合よりも17dB分だけ妨害波が大きくても構わない。

希望波を出す放送局が用いるchよりも一つ上のchを妨害波側が用いる場合が上隣接、一つ下のchを妨害波側が用いる場合が下隣接である。A放送局が30chを用い、B放送局が31chという上隣接の場合には、アナログーアナログなら10dBの混信保護比が必要だが、デジタルーデジタルなら-29dBに

なる。混信保護比がマイナスというのは、希望波よりも妨害波のほうが大きくてもきちんと希望波を受信でき、混信は起きない、という意味である。

このようにデジタル放送はアナログ放送よりも混信に強い。その分だけ同じチャンネルを使う放送局の間隔を狭めたり、隣接チャンネルを効率よく利用したりできる。このようにデジタル放送はアナログ放送よりも電波を有効に利用する。それが、62チャンネル分から40チャンネル分へと周波数の幅を減らして残りを新規用途に提供す

る、テレビ放送のデジタル化という大胆な施策の技術的根拠である。

この混信保護比や電界強度の計算式<sup>注2)</sup>などは、省令・告示で技術的条件として定められている。現実にはこれに加えて、都市や山岳、海面などに起因するさまざまな摂動を考慮して、チャンネルプランを決めることになる。このためのシミュレーションソフトウェアも開発され利用されている<sup>5)</sup>。定められたデジタル放送のチャンネルプランは総務省により公表されている<sup>6)</sup>。

### 3 周波数共用の原理

関東広域圏では東京タワーのアンテナから、21～27chまでを使って、NHKと民放キー局がデジタル放送している。このほかに東京ローカル局や放送大学を勘定に入れても、利用されているチャンネルの数はせいぜい10で、残りの30チャンネル分は空いているように見える。

実は東京タワーからの放送が関東全域に届くわけではなく、間に山などが入って邪魔をすることがある。電波が届かない地域をカバーするために中継局が作られ、そこからテレビ放送が再送信されている。たとえばNHK総合放送の場合、東京タワーからは27chで送るが、小田原の中継局では19ch、桐生では37ch、秩父では13chから再送信される。これらに残りの30チャンネル分のうちのかなりの部分が使われてしまう。

このように中継局が別のチャンネルを用いる方式をMulti

Frequency Network (MFN) という。日本のデジタル放送方式 Integrated Services Digital Broadcasting - Terrestrial (ISDB-T) は、中継局も同じチャンネルを使う Single Frequency Network (SFN) として実は構築可能である。現在、総務省と関係業界はISDB-Tを売り込もうと南米各国でPR活動を展開しているが、その場では「ISDB-TはSFNで構築できる」と説明されている<sup>注3)</sup>。当然ながらSFNのほうがMFNよりも、周波数の利用効率は高い。

国内はアナログ放送時代の設計思想を引きずってMFNであり、使われていないチャンネル(以後、空きチャンネルという)は数は少ないが、関東広域圏でも存在する。たとえば東京タワー直下の東京都港区では秩父から放送されているNHK総合放送を受信する必要はないし、そこまで秩父からの放送

が届いているはずもないので、港区では13chは空いている。他方、埼玉県秩父市では27chのNHK総合放送は届かないので、それが空きチャンネルになる。

テレビ局の数が少ない地方では、いっそう空きチャンネルが増える。たとえば総務省発表のチャンネルプランで岡山県を抜き出して調べると、19chが32の中継局で、13chが29局で繰り返し使われているのに対して、23・25・35chは一切利用されていないことがわかる。このうち、たとえば23chは隣接県では鳥取県鉢伏、島根県浜田、広島県広島・呉・三次、愛媛県石城などで利用されているが、いずれも岡山県岡山市とは離れているため、岡山市に限定すれば23chは空きチャンネルである。

なお、デジタル放送中継網は、県庁所在地からの放送を中継する一段目が終わり、その先の山間部

注2：放送局からの離れるにつれて減少する受信電界強度を計算する式が定められている。

注3：たとえば、コロンビアで2008年3月12日に開催されたセミナーで、NHKのTakada氏が講演した“ISDB-T Tecnologías de transmisión y sistemas de alertas de emergencia”ではSFNが強調されている。  
([http://www.dibeg.org/seminar/0803Colombia\\_ISDB-T\\_seminar/2\\_ISBT\\_ews\\_Spanish.pdf](http://www.dibeg.org/seminar/0803Colombia_ISDB-T_seminar/2_ISBT_ews_Spanish.pdf))



にまで放送を届ける二段目、三段目の整備に進んでいる。この二段目、三段目についてもMFNが基本となっている。一方、ギャップフィルターと呼ばれる簡単な技術を利用してSFNで中継する技術の開発に、総務省はすでに成功している<sup>7)</sup>。二段目、三段目にできる限りこの技術を採用して利用するチャンネルの数を減らすことは、

空きチャンネルを増やす上で有効な方策である。

空きチャンネルを利用する際には、主たる用途である中継局に混信を生じないことが絶対的な条件になる。岡山市で23chを使っても広島市の放送を妨害しない、というような意味である。そのためには空きチャンネルを利用する側が空中線電力(送信機からアンテナへ提供される電力)を抑えればよい。

図表2で、放送局Bからの放送の電界強度は、空中線電力が低ければ、わずかな距離離れただけで受信機の感度限界以下になる。

ここまで説明してきたように、地域ごとに異なる空きチャンネルを利用し、小さな空中線電力で電波を出そうというのが、テレビ帯における周波数共用である。

## 4 空きチャンネルを共用する実験

現在、国内で、テレビ帯の空きチャンネルを共用する実験が二つ実施されている。横須賀リサーチパーク(YRP)研究開発推進協会とエリアポータル株式会社による実験と、島根県松江市のユビキタス特区での実験である。二つの実験は共にコミュニティテレビと呼ぶのが適切な、新しい放送形態を目指すものであって、地域コミュニティの中で新しいメディアとして成長する可能性を持っている。

会を中心に、実用化のため、横須賀ユビキタス特区を活用した実証実験が行われることになっている<sup>8)</sup>。

一方で、狭域デジタル新型コミュニティ放送の基本技術はエリアポータル株式会社に移管され、何例か、実証実験が行われている<sup>9)</sup>。この狭域放送のポイントは、10ミリワット(mW)という非常に小さな空中線電力でコミュニティ番組を提供することである。無線LANなどに利用されている他の周波数領域では、空中線電力が10mW以下であれば無線局免許を取得しなくてもよいという規則があり、それをいならんでこの無線出力が用いられている。

り13のセグメントがあるので、13の独立した番組を同時に提供することができる。混信に対しての安全性を見込んで一つ置きにセグメントを利用するとしても、7番組が可能である。

この狭域デジタル新型コミュニティ放送技術ならば、数キロメートル離れた地点で同じchを再び利用して、その地点独自の放送ができる。たとえば、東京都内なら渋谷放送・新宿放送・池袋放送といった形で駅前放送に利用してもよい。

図表4に駅前放送のイメージ図を示す。若者相手のファッションビルはセグメント12で番組を送り、離れた地点にあるデパートと商店街はセグメント4を使用(再使用)してそれぞれ独自の番組を流す。エリア全体にセグメント0で総合案内番組が送られる。

エリアポータル株式会社によって、2006年には国立西洋美術館で、館内ガイド番組と画家ごとに個別の番組を一括して送信する実験が行われている。2007年には慶應義塾大学日吉キャンパスで、キャンパス放送として大学生活に関連する番組を流す実験が行われた。また、富士スピードウェイや鈴鹿サーキットで自動車レースの模様を来場者に提供するといった試みも、同社によって数回実施されている。

### 4-1

#### 横須賀リサーチパークにおける実験

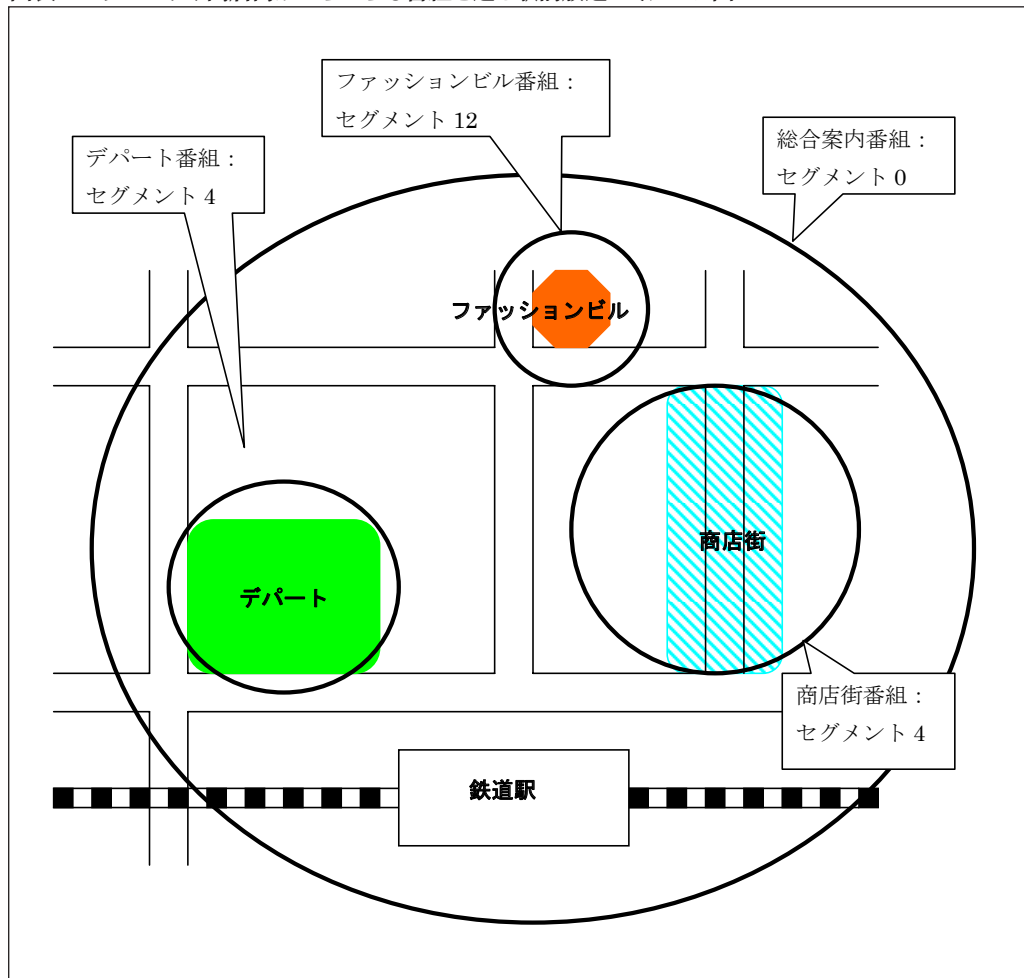
YRP研究開発推進協会は、ワンセグを利用して狭い地域に限定してコミュニティ番組を提供する実験を重ねてきた。ISDB-Tでは一つのチャンネルを13のセグメントに分割し、いくつかのセグメントを束ねて映像を送信する。このセグメントを一つだけ使って携帯電話などの移動体向けに放送するのが、ワンセグ放送、略してワンセグである。

その成果を基に、2008年9月29日に「狭域デジタル新型コミュニティ放送準備委員会」の第一回総会が開催された。今後、この委員

10mWの空中線電力の場合、前に言及した省令等が定める電界強度の計算式から、受信可能なエリアの半径は300メートル前後となる。このように狭い地域でしか受信できない放送なので「狭域」という。これなら、そのchを使っている、遠くはなれた中継局に迷惑をかけることはない。なお、ワンセグはISDB-T技術の一部であり、混信保護比の設定には図表3を用いればよい。

ワンセグ放送は携帯電話で受信可能であるが、ソフトウェアを少し書き換えるだけで狭域デジタル新型コミュニティ放送が受信可能になる。テレビ1チャンネルあた

図表4 デパートや商店街がいろいろな番組を送る駅前放送のイメージ図



エリアポータル株式会社の資料を基に科学技術動向研究センターにて作成

## 4-2

### 島根県松江市の ユビキタス特区での実験

島根県松江市では総務省が創設したユビキタス特区の制度を利用して、島根ユビキタスプロジェクトというテレビ帯の共用実験が始められた。2008年1月に特区に認定され、2011年3月まで島根大学を拠点に次世代メディアの実証実験が続けられる計画である。

島根ユビキタスプロジェクト推進協議会には、島根県、松江市、島根大学などが参加し、地元の株式会社メディアスコープが推進母体となっている<sup>10)</sup>。このプロジェクトでは、無線技術としてMediaFLOを用いる。MediaFLOは携帯端末向けのマルチメディア

放送の規格で、ITU（国際電気通信連合）によって標準化されたものである<sup>11)</sup>。なお同じ標準であるITU-R BT.1833の中に、ワンセグも採用されている。

島根大学のビル屋上にアンテナを立て、62chを使って、100Wの空中線電力で、松江市内に向かって番組が放送されている。前に説明した狭域デジタル新型コミュニティ放送の1万倍という大きな空中線電力であるが、この地域ではアナログの62chが空きチャンネルで混信がないので、総務省から免許が交付されている。

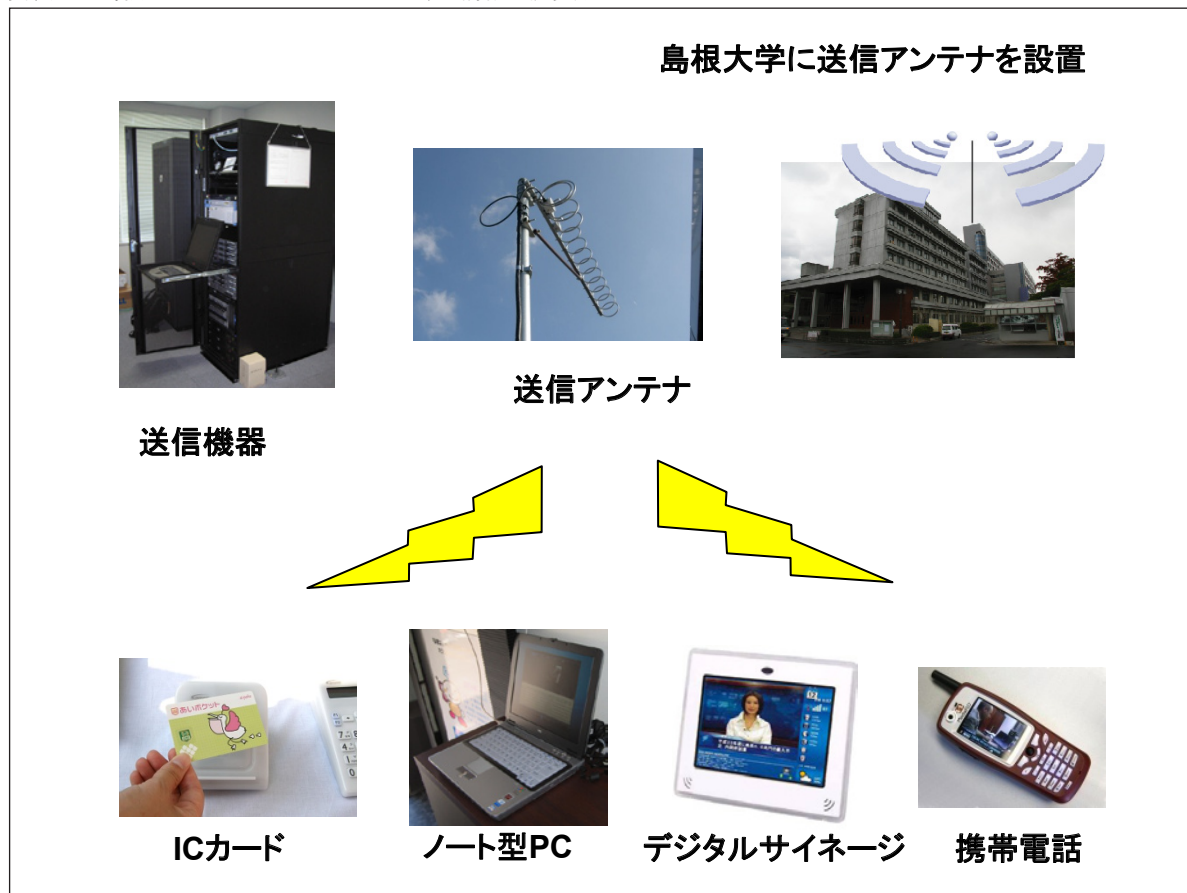
ワンセグは各セグメントが同じ情報量を運ぶように設計されている。これに対して、MediaFLOでは瞬間ごとに適切な情報量をダイナミックに割り当て、ニュースのように文字が多く変化量の少ない動画の瞬間には少ない情報量を、

スポーツのように急激に変化する動画の瞬間には大きな情報量を割り付けるといようにする。1チャンネルの中でたくさんの番組を同時に送信する場合、大きな情報量を必要とする番組と少しく済む番組は瞬間ごとにランダムに出現する統計的性質があり、この性質を利用すればワンセグなどより多くの番組を一つのチャンネル内に多重化できる。

また、MediaFLOではすべての番組を携帯電話向けにする必要はなく、図表5に示すように、一部を電光掲示板や店頭の表示装置、街中の巨大スクリーン(これらを総称してデジタルサイネージという)に送るといった利用方法が可能である。実際に、島根県はデジタルサイネージに広告や地域情報を流すことを計画している。

このようなデジタルサイネージ

図表5 島根ユビキタスプロジェクトにおける情報の提供形態



出典：島根ユビキタスプロジェクト

に防災情報を送る、というのも有力な用途である。ゲリラ豪雨による災害などは局地的に起きるため、県域を基本単位とするデジタルテレビ放送に拠るよりも、デジタルサイネージを用いるほうがきめ細かに情報伝達ができるだろう。また、夜間に長時間をかけて情報を蓄積して、昼間に巨大スクリーンで高精細動画を再生するといった利用方法も可能である。

島根ユビキタスプロジェクトの特徴として、マルチメディア放送とICカードの連携も挙げられる。店舗店頭でデジタルサイネージを置き、MediaFLOを使ってサービス情報を送り、ユーザーはデジタルサイネージからポイントやクーポンを取得しICカード(フェリカポケット)に貯めて使い、ICカードの使用状況からユーザーの回遊性を観察するという、地域ならではの情報提供サービスを構築する実験も行われる予定である。

## 4-3

### 二つの実験にみる新しい可能性

前述の狭域デジタル新型コミュニティ放送と島根ユビキタスプロジェクトには、共通点と相違点がある。

まず共通点は、駅前や市内といった狭い地域を対象として新しい形の放送を実現しようとしていることである。今までのテレビ放送は狭くても県域、広ければ関東広域圏といった広い地域を対象としている。渋谷駅前での小さなイベント情報や、松江城を訪れる観光客に郷土料理の店を紹介する番組が毎日流れるということはなかった。民放に広告を出稿するのは自動車、食料品・飲料、化粧品などのように広い地域に顧客がいる企業であった。二つの実験が対

象とするのは、街の小さなスポンサーである。

つまり、「できる限り広く、できる限り大勢の人たちに」を志向する今までのテレビ放送とは逆向きに、「できる限り狭く、できる限り少ない人たちのニーズに応える」放送を展望している点で今までのテレビ放送とはビジネスモデルが明らかに異なっている。狭域デジタル新型コミュニティ放送の実験には民放も参加している。これはこの新しい放送が今までのテレビ放送と共食いになる恐れはないと判断しているためだろう。

またインターネットとの連動性という点でも、新しい形の放送は今までのテレビ放送とは異なっている。郷土料理店のウェブサイトへ直接リンクするといった仕掛けが設けられるなど、新しい放送のほうがインターネットに対して積極的である。通信と放送の融合サービスにより近づいていると評



価できるだろう。

一方、相違点として以下が挙げられる。

狭域デジタル新型コミュニティ放送は、国内に3000万台以上普及したワンセグ対応の携帯電話に、ソフトウェアを少し書き換えて、番組を提供する。すでに膨大な潜在的利用者が確保されているため、それらの人々の気持ちをつかめばすぐに普及するだろう。一方、MediaFLOを用いる島根ユビキタスプロジェクトの場合には、今のところ、専用受信機が必要になる。したがって、専用受信機を持つことに抵抗を感じない利

用シーンを開発していくべきだろう。一方で、すでに説明したようにワンセグよりもMediaFLOのほうが多くの番組を同時に送れ、デジタルサイネージに情報を提供できるといった特長がある。番組データを蓄積してから利用すれば、MediaFLOでは高精細化も可能になる。今後、二つの新しい形の放送システムは競争的に商用化されていくと考えられる。

しかし、ワンセグの場合には混信保護比がすでに既存の規制の中に組み込まれているのに対して、MediaFLOは今から実験して混信保護比を定めない限り実用

には供せないという大きな問題がある。特区制度とは、特区での実験結果を見て、全国展開を判断する制度である。したがって、島根ユビキタスプロジェクトが成功すれば、混信防護比の条件を設けようという動きも起きるだろう。なお、MediaFLOもISDB-Tも伝送方式としては直交波周波数分割多重(OFDM)を採用しており、MediaFLOの電波の性質はISDB-Tとほぼ同等と考えられることから、ISDB-Tと同じ混信保護比の条件が設定される可能性が大きいだろう。

## 5 さらに空きチャンネル共用を目指して

前述の二つの実験は、テレビ帯で周波数共用が可能であることを示す世界的にも先駆的な実験である。これをさらに発展させていけば、電波はいつそう有効に利用されることになる。それでは共用技術は将来、どのような方向に向かうのだろうか。図表6を用いてそれを説明する。

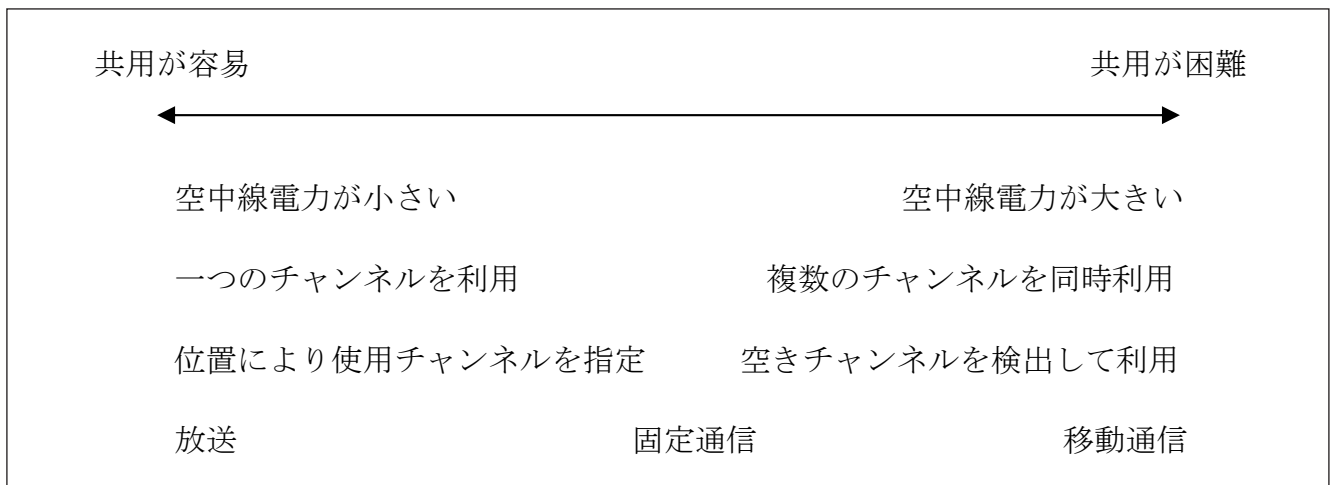
図表6は周波数共用の難易度を整理したものである。技術的には、空中線電力が小さければわずかな距離で電界強度は受信機の感度限

界以下になる。したがって、空中線電力が大きい場合よりも共用は容易である。時間当たり送信する情報量を増やすには利用する周波数の幅を広くする必要があるが、そのために複数チャンネルを同時利用できるかどうかは空きチャンネルの有無に依存するので、実現の困難性が増す。

現在試みられている、東京都港区や岡山県岡山市というように位置を基準にして空きチャンネルを決める方法は、実用化にもっとも

近いといえる。送信機にあらかじめ位置と空きチャンネルの関係を示すデータを記録しておき、GPS(全地球測位システム)機能で位置決めをして、その地点における空きチャンネルを自動的に選択するシステム(Geo Locationシステム)が、次の開発目標だろう。送信機から送信する直前に周波数をスキャンして空きチャンネルを見つけ、それを利用する「認知無線システム」は、さらに実用化が困難である。ビル影などで電波が来ていな

図表6 周波数共用の難易度を示す概念図



科学技術動向研究センターにて作成



いからと空きチャンネルと誤認して利用し始めるといったミスを起こさないように作り上げないと、実用化はむずかしい。この認知無線については、(独)情報通信研究機構に新世代ワイヤレス研究センターが設置されるなど、国内でも研究が活発化している。2004年に米国電気電子学会(IEEE)の機関誌に特集記事が掲載されるなど、諸外国でも関心が高まっている<sup>12)</sup>。認知無線は、周波数共用に関わる今後の研究開発の焦点といえる。

一方、利用の観点から見れば、放送用がもっとも容易である。これは送信側の放送局の数が限られているからであり、万一、混信が起きても対策は比較的簡単に打てる。次に容易なのは固定局同士で通信する利用方法である。家庭内での高速無線LANに利用するなどが、この具体的な利用イメージである。もっとも困難が伴うのは移動通信での利用である。無線機がどのように移動してもつねに空きチャンネルを与え続けるために

は、前述の Geo Location 技術や認知無線技術を採用しなければならず、技術的課題も多い。

以上に説明してきたことでわかるように、狭域デジタル新型コミュニティ放送と島根ユビキタスプロジェクトの二つの実験は、現時点でもっとも実現性の高い周波数共用方法であったといえる。今後は、より高度で困難な方向に向けて研究開発が進むだろう。

## 6 欧米の動向

欧米はいずれもテレビ帯の周波数共用を進める方向に動いている。

米国では、テレビ帯の空きチャンネルを「ホワイトスペース(White Space)」と呼んでいる。米国の情報通信産業界から、このホワイトスペースを放送以外の他の用途に利用すべきであるとの声が上がった。これを主張した企業は Wireless Innovation Alliance<sup>13)</sup> を組織し、FCC(連邦通信委員会)に対して圧力をかけてきた。また、消費者も Public Interest Spectrum Coalition<sup>14)</sup> を組織して、これを支援した<sup>15)</sup>。このような圧力を受けて、FCCは2006年頃からその可能性を検証するための実験を続けてきた。Martin委員長はホワイトスペースを認めるかについて投票を行う委員会の開催前から前向きな考えを示していたが<sup>16)</sup>、2008年11月4日に開催された委員会

では、全会一致でホワイトスペースが認められた<sup>17)</sup>。新しい用途は、免許不要で利用できる小さな空中線電力の機器を用いる通信までも含むものであって、これをきっかけに米国はホワイトスペースの利用に向かって一斉に動き出すと考えられる。

欧州では、テレビ放送のデジタル化によって利用可能になる電波資源を、「デジタル化の配当(Digital Dividend)」と総称している。欧州各国の関心は、このデジタル化の配当をどのように活用するかに集まっている。

もっとも熱心なのは英国で、規制官庁である OFCOM(英国情報通信庁)は2007年にレポートを発表し、デジタル化の配当の積極的な利用を訴えた<sup>18)</sup>。欧州では、デジタル放送に Digital Video Broadcasting for Terrestrial

(DVB-T) という方式が利用されている。これに対して英国では、DVB-T よりもさらに周波数を有効に利用できる(そのために動画情報をいっそう圧縮して送信する) DVB-T2 を利用する方向で技術の標準化を進め、放送機器の開発にも乗り出している<sup>19)</sup>。DVB-T2 は DVB-T よりも 45% ほど通信容量が高いと見込まれている<sup>20)</sup>。その分だけ周波数が余るため、免許を交付された放送事業者が余剰分を他の用途に利用するという考え方もあるといわれている。

また DVB-T で放送網を整備する欧州の国々の中では、電波資源を節約するために、ドイツ・フランス・スペインが SFN 方式を採用している。このように、デジタル化の配当を積極的に活用する方向で欧州各国は施策を展開している。

## 7 まとめと提言

テレビ帯の周波数共用は現実に近づきつつある。我が国で行われている狭域デジタル新型コミュニティ放送や島根ユビキタスプロ

ジェクトは、世界的に見ても先駆的な試みであり、このような実験をいち早く重ねていくことは技術先導性を確保することにつながる。

電波の新しい利用方法を実験する特区制度を創設した総務省の施策は評価できる。

電波の有効利用のためには、こ

の動きをいっそう前に進めていく必要がある。そのためには既存の用途であるテレビ放送には絶対に混信を起こさないという条件の下で、新しい技術についても実験免許ではなく本免許を与えるように、関連する省令・告示等の規制の改正を急ぐべきである。特にMediaFLO技術については、混信保護比を定める実験を進めるのが適当である。

さらに今後は5章に示した方向で、より高度な周波数共用技術の研究開発に努めるべきである。

また、このような周波数共用がテレビ帯にとどまる必然性はどこにもない。他の周波数帯でも、そ

の周波数における既存の用途に妨害を生じない範囲で周波数共用を認めていけば、電波をさらに有効利用できる真のユビキタス社会に近づいていこう。

「できる限り狭く、できる限り少ない人たちのニーズに応える」ということを志向する新しい形の放送は、今までのテレビ放送とはまったく異なる新しい発想から提案された。インターネットのウェブサイトは数多くの人々に情報を発信する機会を与えたが、それと対比して、この新しい形の放送を「放送のウェブ化」とする見方もある<sup>21)</sup>。これらは、通信と放送の融合にいっそう近づいたサービスともいえる。

携帯電話をメールに使う文化は日本で誕生し、世界に広まった。同じように、このような「放送のウェブ化」が世界に広まっていけば、我が国産業に新しいビジネスチャンスをもたらす可能性がある。

## 謝辞

本論文の作成に当たりNTTドコモ株式会社の竹田義行氏、エリアポータル株式会社の加藤恂一氏、株式会社メディアスコープの矢野守氏、クアルコム ジャパン株式会社の山田純氏をはじめ多くの関係者にお話を伺った。ここに感謝の意を表す。

## 参考文献

- 1) 総務省、「VHF/UHF帯における電波の有効利用のための技術的条件に関する情報通信審議会からの一部答申および意見募集の結果」(2007年7月): [http://www.soumu.go.jp/s-news/2007/070627\\_4.html](http://www.soumu.go.jp/s-news/2007/070627_4.html)
- 2) 山田肇、藤井章博、「周波数共用をめぐる技術と政策の動向」、科学技術動向、No.44、2004年11月号
- 3) 総務省、情報通信統計データベースによる: <http://www.johotsusintokei.soumu.go.jp/field/index.html>
- 4) 郵政省、「地上デジタルTV放送方式について電気通信技術審議会から答申」(1999年5月24日): [http://www.soumu.go.jp/joho\\_tsusin/pressrelease/japanese/housou/990524j701.html](http://www.soumu.go.jp/joho_tsusin/pressrelease/japanese/housou/990524j701.html)
- 5) たとえば、村上宏、杉山泰司、金子友朗、「地上デジタル放送送信ネットワークシステム」、東芝レビュー、Vol.62、No.2、p.58 (2007)
- 6) 総務省、「地上デジタルテレビジョン放送局チャンネル予定表」(2008年6月30日現在): [http://www.soumu.go.jp/s-news/2008/pdf/080331\\_11\\_bt1.pdf](http://www.soumu.go.jp/s-news/2008/pdf/080331_11_bt1.pdf)
- 7) 総務省、「条件不利地域における地上デジタル放送送信設備に関する調査研究」の報告書について(2007年3月): <http://www.ktab.go.jp/new/2006/0315-4.pdf>
- 8) 横須賀リサーチパーク、「第1回総会 狭域デジタル新型コミュニティ放送準備委員会」: [http://www.yrp.co.jp/yrprdc/nb\\_digital-bc/n\\_digil-bc.html](http://www.yrp.co.jp/yrprdc/nb_digital-bc/n_digil-bc.html)
- 9) エリアポータル株式会社のウェブサイトで情報が公開されている: <http://www.areaportal.co.jp/>
- 10) 株式会社メディアスコープのウェブサイトで情報が公開されている: <http://www.ms-ltd.co.jp/>
- 11) 総務省、「携帯端末向け地上デジタル放送の方式比較」: [http://www.soumu.go.jp/joho\\_tsusin/policyreports/chousa/mobile\\_media/pdf/080218\\_2\\_si1.pdf](http://www.soumu.go.jp/joho_tsusin/policyreports/chousa/mobile_media/pdf/080218_2_si1.pdf)
- 12) Gregory Staple and Kevin Werbach, "The End of Spectrum Scarcity," IEEE Spectrum (March 2004): <http://www.spectrum.ieee.org/mar04/3811>
- 13) Wireless Innovation Alliance ウェブサイト: <http://www.wirelessinnovationalliance.com/>
- 14) Public Interest Spectrum Coalition (PISC) ウェブサイト: [http://www.newamerica.net/people/public\\_interest\\_spectrum\\_coalition\\_pisc/recent\\_work](http://www.newamerica.net/people/public_interest_spectrum_coalition_pisc/recent_work)
- 15) Kevin Werbach, "From Broadcasting to the Network Age: Lessons from the Digital TV Transition in the United States,"、情報通信政策フォーラム平成20年度第1回シンポジウム(2008年7月25日)、Werbachの講演は次のサイトで映像として閲覧可能になっている: <http://jp.youtube.com/watch?v=Z25E-VupMj4&fmt=18>

- <http://jp.youtube.com/watch?v=jn5yD5s8Occ&fmt=18>  
[http://jp.youtube.com/watch?v=-Do4\\_HgCPaw&fmt=18](http://jp.youtube.com/watch?v=-Do4_HgCPaw&fmt=18)
- 16) “FCC’s Martin backs ‘white space’ use, eyes Nov. vote,” CTIA SmartBrief (2008年10月):  
[http://www.smartbrief.com/news/ctia/storyDetails.jsp?issueid=1F427BDB-88EE-42C4-AA81-DF0ED0563ED5&copyid=2C430C09-EF44-476C-96DD-6865039640E6&brief=ctia&sb\\_code=rss&&campaign=rss](http://www.smartbrief.com/news/ctia/storyDetails.jsp?issueid=1F427BDB-88EE-42C4-AA81-DF0ED0563ED5&copyid=2C430C09-EF44-476C-96DD-6865039640E6&brief=ctia&sb_code=rss&&campaign=rss)
- 17) Federal Communications Commission, “FCC adopts rules for unlicensed use of television white spaces,” (2008年11月):  
[http://hraunfoss.fcc.gov/edocs\\_public/attachmatch/DOC-286566A1.doc](http://hraunfoss.fcc.gov/edocs_public/attachmatch/DOC-286566A1.doc)
- 18) OFCOM, “Digital Dividend Review” (2007年12月): <http://www.ofcom.org.uk/consult/condocs/ddr/statement/>
- 19) OFCOM, “Broadcasters awarded licences for HD programmes on Digital Terrestrial TV,” (2008年10月):  
[http://www.ofcom.org.uk/media/news/2008/10/nr\\_20081017](http://www.ofcom.org.uk/media/news/2008/10/nr_20081017)
- 20) The DVB Project, “2nd Generation Terrestrial: The world’s most advanced Digital Terrestrial TV system,” (2008年8月):  
[http://www.dvb.org/technology/fact\\_sheets/DVB-T2%20Fact%20Sheet.0808.pdf](http://www.dvb.org/technology/fact_sheets/DVB-T2%20Fact%20Sheet.0808.pdf)
- 21) 神尾寿, 「MediaFLOで目指すのは放送のWeb化—クアルコムジャパン会長 山田純氏に聞く」、IT Media:  
<http://plusditmedia.co.jp/mobile/articles/0809/17/news038.html>
- 

## 執筆者



### 山田 肇

客員研究官

東洋大学 経済学部 総合政策学科 教授



慶應義塾大学大学院工学研究科修士課程修了。  
同大学より工学博士号。マサチューセッツ工科大学より技術経営修士号。NTTにて研究直接業務を推進後、研究戦略立案などのマネジメント業務に従事。2002年より東洋大学経済学部教授。