

地上デジタル放送③(受信機携帯タイプ)

- 技術委員会監修 -

はじめに

携帯電話が多機能化していく中で、日本では 2003 年にアナログテレビ放送を視聴可能な携帯電話端末が登場しました。しかし、据置受信機向けとして送信されている電波を移動しながら受信するため、アンテナの制約、ゴーストの発生、ノイズ等の問題から良好な受信状態を得ることが難しく、これまではテレビチューナー内蔵の携帯電話端末が主流となることはありませんでした。

地上デジタル放送の「携帯電話・移動体端末向けの 1 セグメント部分受信サービス」(通称:ワンセグ)では移動体の特性に合わせた放送方式を採用することで、アナログ放送を移動体で受信する際に発生する問題を解決し、移動時にも安定してテレビ放送を視聴する事が可能になりました。

地上デジタル放送でのワンセグ放送サービスが 2006 年 4 月に開始され、同年 12 月には地上デジタル放送のエリア拡大に伴い、全都道府県でのワンセグの視聴が可能となっていますが、それに合わせる形で携帯電話各社からワンセグ対応の携帯電話端末が発売されました。ワンセグ対応の携帯音楽プレイヤー、カーナビ、PC 用チューナーも多数発売されています。また、日本以外の各国でも携帯端末向けのテレビ放送サービスが計画され、一部の国では既にサービスが開始済みであり、携帯型のデジタルテレビ受信機は全世界的に大きな需要が見込まれます。

今回は携帯端末向け放送に使用されている技術と、日本及び世界各国での携帯端末向け地上デジタル放送サービスの概要について解説します。

デジタル放送の技術(移動体通信への対応技術)

携帯端末での受信はアンテナが小型のものに制限されたり、自動車や電車で移動しながらの受信であったりと、時々刻々と電界強度やマルチパスの状態が変化する不安定な電波状態となります。その不安定な環境下でも安定した受信を可能とするための技術を簡単に紹介します。

(1) ギャップフィルラー

固定受信、移動体での受信を問わず、地下街やトンネル、ビル陰、山陰といった、送信所から見通しの利かない場所では電波が届きにくくなり、電波の隙間(ギャップ)ができます。そのような隙間に向かって電波の再送信を行うギャップフィルラーを設置することにより受信不能地帯の解消を行います。

(2) 変調方式の選択

地上デジタル放送は OFDM(直交周波数分割多重)の各キャリアの変調方式として、図 1 に示す変調方式中、64QAM、16QAM、QPSK を選択可能です。固定受信向けでは 64QAM(一度の変調で 6 ビットの情報を伝送)を使用し、より多くの情報を伝達しますが、ワンセグ放送は信号点の間隔が大きく、図 2 に示すとおり、CN 比が小さい状態でも BER(ビット誤り率)の低い QPSK(一度の変調で 2 ビットの情報を伝送)を使用することで、ノイズや妨害への耐性を上げています。

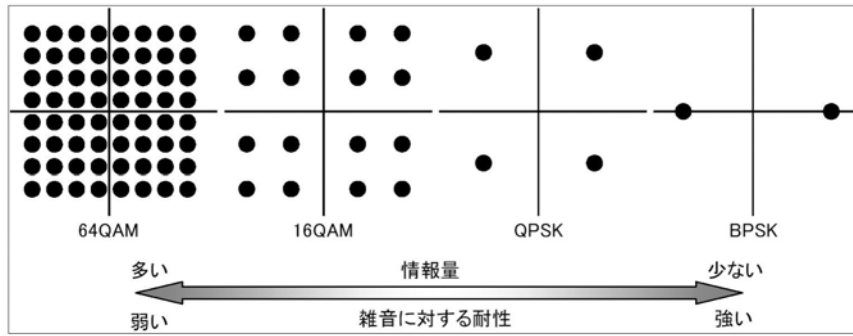


図1 変調方式別 位相図

(3) 解像度の選択と H.264/AVC の採用

地上デジタル放送の固定受信向けにはハイビジョンでの放送が行われていますが、携帯端末の小さな画面での視聴には過剰な解像度です。また、処理する情報量が多い分、消費電力も大きくなるため、電源としてバッテリーを使用することが多い携帯型端末での受信には不適切です。そのため、ワンセグでは携帯端末の画面サイズに合わせた QVGA サイズ (320×240 ピクセル 15 フレーム/秒) という、固定受信向けの 1080i (1920×1080 ピクセル 30 フレーム/秒) と比較すると低い解像度、コマ数での放送を行っています。また、固定受信向けで採用されている MPEG-2

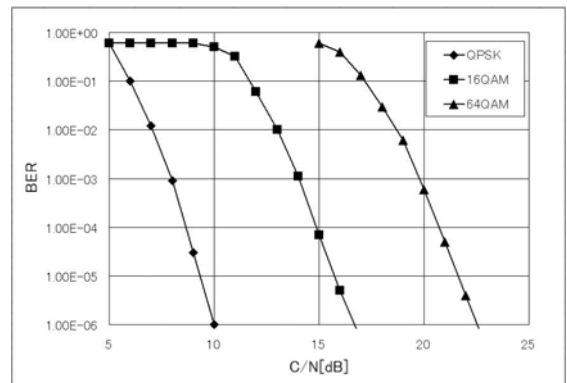


図2 変調方式別 CN 比対 BER 特性

方式と比較しても倍の圧縮効率と言われるデジタル画像圧縮方式の「H.264/AVC」を採用することで、低い情報伝達速度でも良好な画像を得ることができるようになりました。H.264/AVC は日本のワンセグのみならず、DVB-H や DMB-T といった日本以外での携帯端末向け放送規格でも採用されています。

日本での携帯端末向け地上デジタル放送規格

(1) ワンセグ (ISDB-T 方式)

地上デジタル放送の 1 チャンネル (UHF 帯 帯域幅 6MHz) を 13 セグメントに分割し、そのうちの中央の 1 セグメントを移動体向け放送用として使用しています (正式名称: 携帯電話・移動体端末向けの 1 セグメント部分受信サービス)。

現在は固定受信向け放送と同じ番組を放送するサイマル放送を行っていますが、2008 年の免許更新後は、ワンセグのために編成された番組が放送可能となる予定です。

2006 年 4 月のサービス開始以降、ワンセグチューナー内蔵の携帯電話が各種発売されており、ワンセグ対応カーナビ、パソコンで受信可能な USB タイプのチューナーも好調な売れ行きを示しています。

(2) デジタルラジオ (ISDB-T SB 方式)

デジタルラジオは、日本の地上デジタル放送の規格である ISDB-T の音声バージョンである「ISDB-T SB」方式

です。方式としてはワンセグと共通点が多く、大きな相違点としては使用する周波数帯の違いと、運用規定の違いです。また、2011年には既存のアナログテレビ放送を中止して完全に置き換わる予定のデジタルテレビとは違い、既存のアナログラジオとは別に新規に開始される放送サービスとなっています。

デジタルラジオでは、1セグメントを使用した3チャンネルの音声放送が可能で、さらに拡張2セグメントでデジタルテレビの1セグ放送と同等の簡易動画、もしくは5.1chサラウンド音声の放送が可能となっています。また、ワンセグでは制度上不可能なデータや画像のダウンロードサービスも可能です。

2007年1月現在、東京と大阪でVHFの7chを使用して実用化試験放送中ですが、正式放送のメドは現状立っておらず、アナログテレビ放送が終了する2011年以降に周波数割り当てを受けてからとなる見込みです。

デジタルラジオの受信可能な端末は、2007年初頭の段階ではチューナー内蔵の携帯電話が発売され始めたところですが、ワンセグとほぼ共通方式であるため、デジタルラジオのチューナーモジュールはワンセグと共用となっており、今後のデジタルラジオ対応端末の増加が見込まれます。

表1 ワンセグとデジタルラジオの比較

	ワンセグ	デジタルラジオ
使用する周波数帯	UHF帯	VHF帯
サービス内容	地上波放送 簡易映像、音声、データ	←
カバーエリア (2007年1月現在)	47都道府県	東京、大阪で 実用化試験放送中
位置づけ	テレビ放送の補完	音声放送主体のマルチメディア放送
視聴料	無料	←
伝送符号方式	OFDM	←
伝送速度	416kbps	416kbps(1セグ)~1.2Mbps(3セグ)
動画符号化方式	H.264/AVC	←
音声符号化方式	MPEG-2 AAC	←
5.1chサラウンド放送	なし	あり
映像、音声の ダウンロードサービス	なし	あり

世界での携帯端末向けデジタル放送規格

(1) DMB-T、DMB-S

韓国の固定受信向けデジタル放送の方式はアメリカと同じATSC方式ですが、移動体での受信には適していない方式のため、別途移動体向けの放送を行う必要があり、国策として移動体向けの放送にはDMB-T (Digital Multimedia Broadcasting-Terrestrial)方式を推進することとなりました。DMBはデジタルラジオの規格であるDABをベースにテレビ用に発展させた規格で、地上波を使用するDMB-T、衛星からの電波を使用するDMB-S (Digital Multimedia Broadcasting-Satellite)があり、韓国では両方の規格でサービスが行われています。DMB-Tは2005年12月にソウルなどの首都圏でサービスが開始され、VHF帯を使用しての映像、ラジオ、データのサービスを行っています。また、局によっては地上波テレビ放送の再送信を行っています。サービスは無料ですが、携帯電話キャリアの収益モデルが確立できていない状態でのサービス開始となりました。

DMB-Sは携帯端末で静止衛星からの電波(S-band 2.6GHz帯)を受信する放送サービスで、韓国では2005年5月より有料での本放送が開始されました。日本でも2004年10月より有料放送のサービスが提供されており、受信用機器は車載型をメインとして販売されています。

(2) DVB-H(Digital Video Broadcasting- Handheld)

欧州をはじめ、多くの国々で採用されているデジタルテレビ放送の国際標準である DVB の携帯端末向け放送規格です。UHF/VHF 帯の両方を使用可能で、固定受信向けの DVB-T と多重化しての放送が可能です。イタリアでは 2006 年 5 月よりサービスが開始されており、2007 年にはフィンランド、フランス、ドイツ、ロシア、南アフリカ、スペイン、アメリカでもサービスが開始される予定となっています。DVB-T もマルチキャリアのため移動体での受信には向いていますが、その技術をベースとして、複数の放送を時分割で多重化することにより必要な時以外は受信回路の電源をオフにする技術(タイムスライシング)を使用し、受信機の消費電力の低減を図っています。

(3) Media FLO

携帯電話チップセットメーカーである QUALCOMM の推進している規格です。アメリカでは QUALCOMM 子会社の Media FLO USA が UHF 帯で 2007 年第 1 四半期にサービスを開始すると発表しており、日本でも複数の事業者がアナログテレビ放送終了後の VHF/UHF 帯への導入の提案を行っています。リアルタイムの放送のみではなく、オンデマンド配信や、トラフィックの少ない時間にコンテンツを携帯電話機に自動配信といったことも可能となっています。ユーザー認証やスクランブル解除は携帯電話事業者の通信システムを介して実施します。純粋な放送というよりは、携帯電話ネットワークの苦手とする「大勢の人にメディアを配信する」ことに特化したネットワークであるともいえます。

表 2 世界の携帯端末向け放送規格

方式	ISDB-T	ISDB-T SB	DVB-H	MediaFLO	DMB-T	DMB-S(衛星)
実施国	日本	日本	イタリア他	アメリカ	韓国	韓国、日本
実施予定国	日本のみ	日本のみ	欧州、アメリカ、中国	アメリカ、日本他	韓国、中国	韓国、日本
周波数帯	UHF	VHF/UHF	UHF/VHF	UHF	UHF/VHF	2.6GHz
位置づけ	テレビ放送の補完	音声放送主体のマルチメディア放送	有料放送	携帯電話へのメディア配信	テレビ放送の補完	有料放送
動画圧縮方式	H.264/AVC	H.264/AVC	H.264/AVC	H.264/AVC	H.264/AVC	H.264/AVC
解像度	QVGA/15fps	QVGA/15fps	QVGA/15fps	QVGA/15fps	QVGA/15fps	QVGA/15fps
視聴料	無料	無料	有料	有料	無料	有料

むすびに

最初の一部の機種のみであった携帯電話端末へのカメラ機能の搭載が、現在ではほぼ標準装備と言える状況であるのと同様、携帯端末向け放送のチューナーも近い将来には携帯電話端末に標準的に搭載されるようになってくるものと予測されます。また、携帯電話以外の様々な携帯情報機器への搭載も増えることでしょう。携帯機器としての利便性を損なわないようにデジタルテレビチューナーは、より小型化、低消費電力化が求められますが、チューナー用 IC の集積度は非常に上がっており、水晶デバイスは既にチューナーモジュール中で最大の外付け部品となっています。小型チューナーをはじめ、携帯機器に使用される水晶デバイスも、さらに外形寸法の小さい製品のニーズが高まってくるものと考えられます。