

携帯電話におけるデジタル放送受信

Digital Broadcast Receiving on a Mobile Phone

野口 要治*
Yoji Noguchi

要 旨

本稿では、携帯端末向けデジタル放送技術について概要を述べる。その放送技術の規格の一つとして、携帯端末向けの ISDB-T 規格、いわゆるワンセグについて解説する。さらに、ワンセグのもっとも普及した受信端末として、TV 付携帯電話をいくつかの例で紹介する。最後に、それら TV 付携帯電話の課題、今後の改善について述べる。

In this paper, we will describe the digital broadcasting technology for a mobile terminal. As one of such broadcasting standards, we explain, here, the ISDB-T for mobile terminals, so called ONE-SEG with an example of mobile phone with digital TV, the most popular type of above technology. We will also present the outline of improving some challenges.

まえがき

日本国内の携帯電話契約数は、2006年1月末で9043万件である。昨今、携帯電話はケータイと呼ばれ、通話機能だけにとどまらず、電子メールやインターネット接続もでき、静止画・動画のカメラ機能やテレビ／ラジオ／音楽プレーヤや電子決済機能、ゲーム機の機能なども搭載され、人々が常に携帯し手放せないものとなっている。

そんなケータイに今、起こっている新しい流れが、ワンセグ受信機能の搭載である。ワンセグは、家庭向けのデジタル放送と同じチャンネルを使い、その帯域の一部を利用し、携帯端末向けに送られる放送である。

2006年4月1日にサービス開始されたワンセグは、今後、2006年末に向け、全県において少なくともひとつのチャンネルでサービスが開始される。ワンセグ受信機能が携帯電話の必須機能へと進むことは間違いない。ワンセグ受信携帯電話の普及台数を2006年300万台、2007年を1,000万台、とする予測もあり、ワンセグが今後大きく普及していくことが期待される。

本稿は、このように注目されるワンセグ放送について、その技術概要を解説すると共に、受信端末についても解説するものである。

1. 携帯端末向けデジタル放送

図1に示すように、固定受信向け放送においてその受信環境は、指向性のある利得の高い多素子八木アンテナが地上高10mに設置される想定である。受信環境が良いため、伝送方式は、耐雑音特性を高めることよりも、HD映像の伝送を実現するための太い伝送路確保に主眼を置いている。

一方、携帯受信向け放送においては、受信機がコンパクト、軽量であらねばならないから、10cmほどの無指向性ダイポールアンテナが、地上高1.5mにある想定



図1 携帯受信と固定受信
Fig. 1 Mobile receiving and stationary receiving.

*AVシステム事業本部 液晶デジタルシステム第3事業部 第2技術部

[この記事は、画像電子学会誌 第35巻 第5号 (通巻第184号) からの転載]

であり、安定した受信が難しい環境である。受信環境が悪い場合、伝送方式は耐雑音性能を高めることに主眼を置いている。

コンパクトな携帯受信機においては、表示画面は小さく、解像度の高い映像はそのメリットを生かせず、低消費電力を必要とすることから、小さな演算処理で受信再生処理がすむように、受信データは少ないのがよい。このような観点から、携帯受信機向けデジタル放送では、たとえ伝送容量は小さくならうとも、利得の小さいアンテナでも良好に受信できるよう耐雑音性能が高くなるよう設計されている。

携帯端末向けデジタル放送のひとつは、地上デジタルテレビジョン放送(以下、ISDB-Tと呼ぶ)における1セグメント放送、いわゆる、ワンセグである。

また、地上デジタル音声放送(以下、ISDB-T_{SB}と呼ぶ)も携帯端末向けデジタル放送である。伝送方式は、ISDB-Tと同じOFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)方式である。ISDB-Tと同じ、1セグメントを使った放送ができるが、周波数軸上連続する3セグメントを1つの伝送路として使うこともできる。1セグメントの場合に比べ、3倍の伝送路容量が確保できる。

ISDB-T_{SB}は、現在、DRP(デジタルラジオ推進協会)によって、実用化試験放送を実施中であり、2005年7月に発表された総務省の「デジタル時代のラジオ放送の将来像に関する懇談会」報告書によれば、2006年中のサービス開始がうたわれている。

衛星を使った携帯端末向けデジタル放送もあり、日本国内においては、衛星デジタル音声放送と呼ばれている。伝送方式はCDM(Code Division Multiplex)方式を使う。同じ衛星を使った携帯端末向け放送が韓国では、S-DMBと呼ばれている。

海外においては、地上波による携帯端末向けデジタル放送として、DVB-H、T-DMB、MediaFLOなどの方式がある。図2には、各種方式のサービス地域、サービス予定地域を示した。

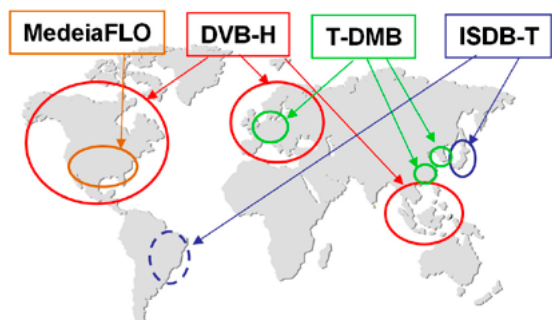


図2 世界の携帯端末向け放送
Fig. 2 Digital broadcasting for Mobile receiving in the world.

2. 携帯端末向け地上デジタル放送サービス

第1章で挙げた携帯端末向けデジタル放送の各種方式のうち、本章ではISDB-Tにおける1セグメント放送について、その技術、サービスの内容を現状のワンセグ放送に則して説明する。

2・1 1セグメント放送

2・1・1 伝送路符号化方式

ISDB-T方式において、放送電波によるデータの伝送方式はOFDM方式と呼ばれるものであり、互いに直交する関係にある複数のキャリアにデータを分割して伝送する。現在、国内のISDB-T方式の地上デジタルテレビジョン放送用周波数(チャンネル)は、UHF帯に割り当てられており、1チャンネルの帯域幅は6MHzである。6MHzを14等分した帯域幅(約429kHz)をOFDMセグメント1つの帯域幅とし、OFDMセグメント13個により、1チャンネルの伝送路は形成されている。残る6/14MHzは隣のチャンネルとの干渉を避けるためのガードバンドとなる。

Mode3と呼ばれる伝送モードの場合、1つのOFDMセグメントは、約0.992kHz間隔に並んだキャリア432本からなる。1チャンネル全体では、図3のように、6MHzの帯域に $432 \times 13 + 1 = 5,617$ 本のキャリアが並ぶ。

f間隔の周波数で並べた複数キャリアは、これらキャリアで送信するシンボルの長さ(時間)(有効シンボル長)を $1/f$ とすることによって、キャリア同士、相互に干渉しない関係、即ち、直交関係にすることができる。Mode3の場合、有効シンボル長は、 $1/f = 1.008\text{ms}$ である。互いに直交関係にある個々のキャリアは、各々の送信データに従い独立にデジタル変調され、送信される。

ISDB-T方式では、複数のOFDMセグメントを連結して、ひとつのデータ伝送路として使うことができる。変調方式や誤り訂正、時間インターリーブのパラメータは、連結されたOFDMセグメント全て、同じ設定にする。このようにして作られる伝送路は階層と呼ばれ、変調方式や誤り訂正、時間インターリーブのパラメータの選択によって、ある階層では伝送効率を高めハイビジョン放送、別の階層では雑音耐性を高めた携帯端末向け放送、というように、複数サービスを1つのチャンネルで実現することができる。ISDB-T方式では、階層は最大3階層まで作ることができる。

携帯端末向けの放送は、周波数軸上中央のOFDMセグメント1つだけを1つのデータ伝送路、1つの階層とし、そのOFDMセグメント1つの中だけでデータのインターリーブを行うモードに設定し、変調方式はQPSK(Quadrature Phase Shift Keying)、訂正符号化率

を2/3として高い耐雑音性能を選択したものであり、1チャンネル13 OFDM セグメントのうち、その一部の信号だけから受信ができる。

ISDB-T 方式には受信性能を向上させる工夫がいろいろあり、携帯端末向け放送においても有効である。そのひとつは、**図3**に示すガードインターバルであり、シンボルとシンボルの間に空時間を設け、一つ後のシンボルの末尾近くのデータをコピーして、その空時間へ挿入したものである。これによって、有効シンボル長にガードインターバルを加えた期間内であれば、データを正しく復調することができるので、マルチパスの複数電波の間で、ガードインターバルの時間以下ならば、シンボルのタイミングがずれても、復調が可能である。

さらに、スキッタードパイロット(以下、SPと書く)と呼ぶ検知容易なパイロット信号を**図4**に示すように、周波数軸方向、および時間軸方向、一定間隔で設け

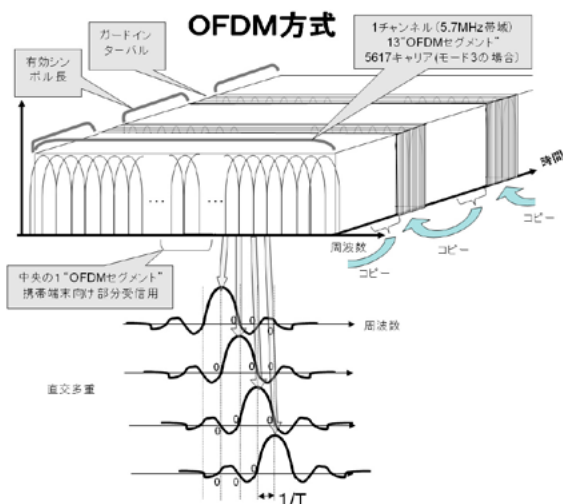


図3 OFDM方式概念図

Fig. 3 Illustration of OFDM method.

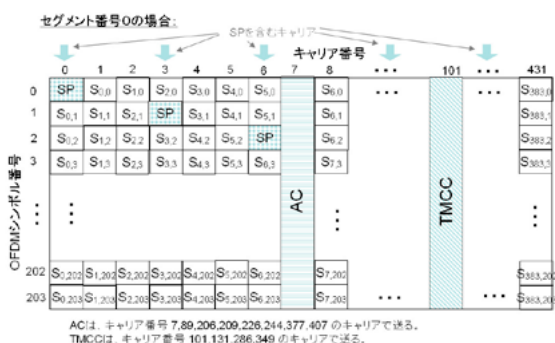


図4 OFDMセグメント構成

Fig. 4 Segment structure of OFDM.

ている。即ち、SPを4シンボル期間に1回の割合で含むキャリアが、3キャリアに1つの割合で設けられている。一つのシンボル期間においては、SPは12キャリアに1つの割合で含まれる。このように定期的に挿入されたSPによって、伝送路による周波数軸方向、及び、時間軸方向のずれを検知できるようにしている。尚、**図4**は432キャリアで204シンボル期間に伝送されるOFDMセグメントを構成するシンボルを示したものである。

また、伝送エラーが生じた場合には、エラー訂正符号が用意されており、エラー訂正が働く。エラー訂正符号は、データの各種インターリーブと併用されることによって、周波数軸・時間軸上のバーストエラーや、特定の伝送シンボルに起因するエラーなどに対する訂正能力が高められている。

表1には、現在のワンセグサービスで採用されている伝送パラメータを示した。1セグメントあたりのキャリア数は432本であり、**図4**に示すように、その内、制御情報であるTMCC(Transmission and Multiplexing Configuration Control)を運ぶものが4本、付加情報であるAC(Auxiliary Channel)を伝送するものが8本設けられており、残るキャリアのうち、SPを運ぶものが、各シンボル期間において、1/12の36本ある。よって、送信データを伝送するキャリアは、残る384本である。1シンボルの伝送に要する時間は、有効シンボル長とガードインターバル(有効シンボル長の1/8)の和、すなわち、1.134msであるので、毎秒のシンボルレートは、384/1.134msで求められる。さらに、キャリア変調方式はQPSKであり、1シンボルあたりの伝送ビット量は2ビットである。誤り訂正符号の内符号と外符号の符号化率は、2/3と188/204である。これらから、現状のワンセグの伝送容量は、

$$2 \text{ ビット} \times 384 \text{ シンボル} / 1.134 \text{ ms} \times 2/3 \times 188/204 = 416087 \text{ ビット/s}$$

となる。

表1 ワンセグサービスにおける伝送パラメータ

Table 1 Transmission parameters at ONE-SEG service of ISDB-T.

伝送モード	モード3
キャリア間隔	0.992kHz
1セグキャリア本数	432
キャリア変調方式	QPSK
有効シンボル長(L)	1.008ms
ガード・インターバル	Lの1/8(126μs)
フレームあたりシンボル数	204
時間インターリーブ	各放送局個別に設定(I=2,4,8)
内符号(たたみ込み符号)	2/3
外符号	RS(204,188)
総伝送容量	416kbps

2・1・2 多重化方式

映像、音声、データ放送、字幕、伝送制御情報などの複数データ、あるいは複数サービスのデータを1連のデータ列に変換する多重化の方式は、MPEG-2 Systems (ISO/IEC 13818-1) のTS (Transport stream) である。即ち、映像、音声の符号化データの場合は、そのES (Elementary stream) にヘッダを付けて PES (Packetized Elementary Stream) パケットにした後、188 バイト固定長の TS パケットの列に変換される。伝送制御情報の場合は、セクション形式と呼ばれる形式に変換した後、同じく188バイト固定長の TS パケットの列に変換される。複数のこれら TS パケットの列は、TS パケット単位で並べる処理が行われ、一本の TS となる。

図5には、その逆の、受信した1本のTSを分離し、種々のデータに分ける多重分離の概念を示す。TSを構成する個々のTSパケットの先頭の4バイトはヘッダ情報であり、そこにはPID(Packet Identification)と呼ばれる、格納されたデータを同定する情報が付いている。映像や音声、個々のESごとに、個別のPID値が割り振られているので、TSの全TSパケットについて、そのPIDの値により分類することによって、元のESを再構成することができる。

上記のPID値は、TSに多重化されているPMT(Program Map Table)に書かれている。まず、PMT用と定められたPID値を持つTSパケットを集めPMTを取得し、取得したPMTから、1つのサービスを構成する映像、音声などのTSパケットに付けられたPID値を読み取り、その情報に従い、必要なTSパケットを抜き出し、各種ESを再構成して、1つのサービスを再生する。1セグメント放送において、1つのサービスとして伝送されるESは表2のとおりである。

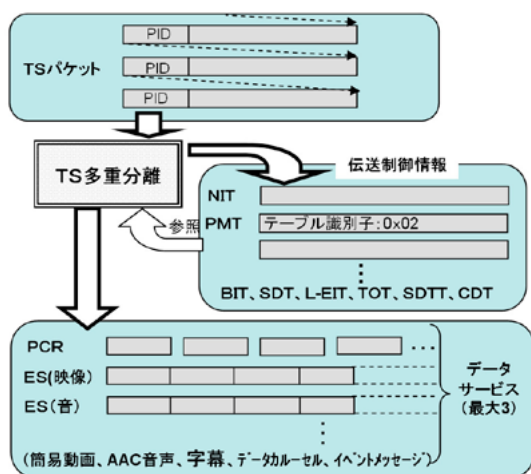


図5 多重分離の概念図
Fig. 5 Illustration of separating Transport stream.

表2 帯端末向けの部分受信において伝送されるES

Table 2 Transmitted ES at ONE-SEG service of ISDB-T.

ES	1サービス当たり構成数
簡易動画	最大1ES
AAC 音声 (24kHz)	最大2ES
AAC 音声 (48kHz)	
字幕	最大1ES
データカールセル又はデータカールセルとイベントメッセージを伝送	C プロファイル用データカールセル: 最大2ES C プロファイル用イベントメッセージ: 最大2ES
イベントメッセージのみ伝送	
PCR	1ES

2・2 モノメディア

ISDB-T方式の1セグメント放送では、サービスは全てデータサービスと定義され、そのコンテンツの一部として、モノメディアである映像、音声、内蔵音、静止画(JPEG, GIF, aGIF), 文字情報がある。

BML (Broadcast Markup Language)は、これらモノメディアのうち、PESで流される簡易動画と音声を除くメディアの配置や動作を制御するためのものである。BMLに則り作られたBML文章は、繰り返し送出されるデータカールセルか、あるいは、あるタイミングで送出される汎用イベントメッセージによって放送され、受信端末に搭載されたBMLブラウザによって、関連するモノメディアとともに再生、表示される。

モノメディアである映像、音声、字幕の符号化方式について概説する。

2・2・1 映像符号化方式

ISDB-T方式の1セグメント放送における簡易動画の映像符号化方式は、H.264|MPEG-4 AVCビデオ符号化が使われている。

基本的には、動き補償予測符号化方式、直交変換方式、可変長符号化方式を組み合わせたものであり、図6に処理のブロック図を示す。図中の、「離散コサイン変換部・量子化部(1)」では、4×4画素ブロックに対し整数直交変換処理を行い、量子化幅は対数ステップサイズの制御を行う。「ループ内フィルタ部(2)」では、デブロッキングフィルタ処理を行う。「動き予測部(3)」は、16×16画素ブロック以外にその半分のサイズやさらに小さい8×4や4×4画素ブロックに対して動き予測を行うことができ、参照フレームも3枚を参照できる。「フレーム内予測部(4)」では、4×4画素、16×16画素ブロックに対し、その周辺画素からフレーム内予測が行える。「エントロピー符号化部(5)」では、従来より符号化効率の高い方式が使われている。

ISDB-T方式の1セグメント放送における動画符号化方式の規定を表3に示す。

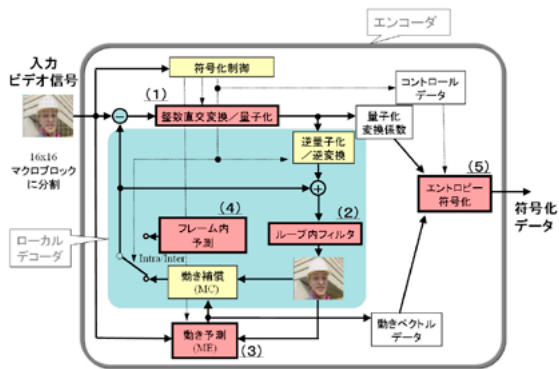


図6 H.264 | MPEG-4 AVCビデオ符号化方式ブロック図
Fig. 6 Block diagram of H.264 | MPEG-4 AVC video coding.

表3 画像符号化方式に関する規定

Table 3 Specifications of video coding at ONE-SEG service of ISDB-T.

項目	規定内容
画像フォーマット	YCbCr 4:2:0
入力ビット数	8bit
フレームレート	15fps
走査方式	プログレッシブ
画像サイズ	QVGA (320 × 240 (4:3), 320 × 180 (16:9))
ビデオ符号化方式	H.264 MPEG-4 AVC
プロファイル・レベル	Baseline (但し、FMO, ASO, RS は使用せず)・レベル 1.2
動き補償参照フレーム数	最大 3
動きベクトル探索範囲	垂直方向 ± 128, 水平方向 ± 128
アクセスポイント	通常 2 秒間隔 (最大 5 秒)
伝送方式	映像 PES

2.2.2 音声符号化方式

ISDB-T 方式の 1 セグメント放送における音声符号化方式は、MPEG-2 AAC LC (Advanced Audio Coding Low Complexity) である。

図7には、その処理のブロック図を示す。基本的には、フィルタバンク部の Modified DCT 処理によって入力音声を高い分解能で周波数領域に変換し、聴覚心理特性を利用してビット割当を行い、周波数成分を量子化して、ハフマン符号化する処理である。高域の音質を向上させる SBR (Spectral Band Replication) を組み合わせて使うこともできる。

ISDB-T 方式の 1 セグメント放送における音声符号化方式の規定を表4に示す。

2.2.3 字幕符号化方式

ISDB-T 方式の 1 セグメント放送においては、映像・音声・データと同期した字幕サービスも行う。表5にその規定を示す。12文字×4行と16文字×3行の2種類の字幕表示領域を想定して字幕は作られる。

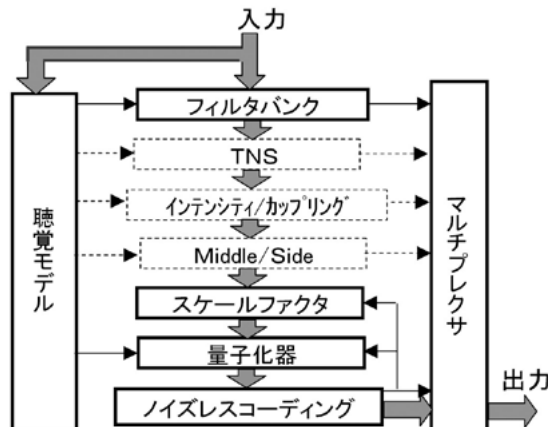


図7 AAC-LC 音声符号化方式(点線部分はオプション)
Fig. 7 AAC-LC audio coding (dot line portions are option.)

表4 音声符号化方式に関する規定

Table 4 Specifications of audio coding at ONE-SEG service of ISDB-T.

項目	規定内容
サンプリングレート	48kHz または 24kHz (ハーフレート)
オーディオ符号化方式	MPEG-2 AAC LC
符号化レートの範囲	48kHz サンプリング: モノラル: 24kbit/s ~ 256kbit/s ステレオ: 32kbit/s ~ 256kbit/s 24kHz サンプリング: モノラル: 24kbit/s ~ 96kbit/s ステレオ: 32kbit/s ~ 96kbit/s
マルチチャンネルステレオ	運用せず
AAC_SBR の運用	可能 (サンプリングレート: 24kHz)
パラメータ	モノ・ステレオ・デュアルモノ (マルチチャンネルステレオの運用はせず)
伝送方式	音声 PES (最大 2ES), データカールセル (ファイルサイズ 128KB 以下)

表5 携帯端末向けサービスにおける字幕の規定

Table 5 Specifications of caption coding at ONE-SEG service of ISDB-T

項目	規定内容
複数言語の伝送	1ES あたり最大 2 言語 (2 言語目の表示はオプション)
表示モード	「受信時選択表示, 記録再生時選択表示」のみ
ES レート	最大 3Kbit/s
受信バッファ	1280byte 以上
伝送方式	独立 PES (1ES), 同期型 PES 伝送 (PTS によりタイミング同期)
PES サイズ	最大 640byte
PES パケット送出間隔	最小 1000ms

2.3 放送・通信連携サービス

固定受信機に比べ、ワンセグ対応携帯電話端末は、データ放送を受信し、表示中の BML ブラウザから、通信サイトへのアクセスへ移行することが、携帯電話ネットワークによる通信機能を携帯電話が本来持つため、比較的容易であり、「データ放送から通信への連

携]が広まりを見せつつある。

放送されたデータコンテンツの中に、通信によるリンク先の情報が書かれており、ユーザーが希望すれば、簡単な操作によって、通信を介してそのリンク先にアクセスし、コンテンツを取得したり、逆にデータを送ったりすることができる。これによって、放送によるデータコンテンツの送出だけでは不足する伝送速度を補い、大きなデータも視聴者に送ることもできれば、個々の視聴者に個別のデータを送ったりことができ、視聴者、あるいはサービス事業者にとっての利便性が高まる。通信の利用が増えると共に、通信を介してのビジネス増が想定される。具体的なビジネスとしては、番組に関する情報が得られる有料(会員)サイトへの加入、サイトでの物品・データコンテンツの購入、有料 EPG (Electronic Program Guide : 電子番組ガイド)サービスの利用など想定される。

しかし、通信によってアクセスするリンク先を全く自由とすると、放送されたコンテンツと通信によって得たコンテンツを混同して、視聴者が誤った理解におちいる場合も生じる。そのようなことをさけるため、図8に示すように、放送コンテンツと同時表示できるものは、放送されたデータコンテンツの中に記載されているリンク先から得た BML コンテンツのみとし、しかも明確に区別できる形でのみ、放送コンテンツとの同時表示を許すこととしている。



図8 データ放送から通信によるアクセスへの様子
Fig. 8 Access through communication network from the data broadcasting.

3. ワンセグ対応携帯電話

携帯端末向け放送の受信端末として、現在、占める割合が最も多いワンセグ対応携帯電話について、一般的な動向や技術ポイントを概説する。



図9 ワンセグ携帯電話の一例(外觀)
Fig. 9 An example of the mobile phones with digital TV.

3・1 端末の動向

図9には、ワンセグ対応携帯電話の一例を示す。

通常の携帯電話と比べ、ワンセグ対応携帯電話の特長の第一は、UHF帯の放送受信機能を搭載していることであり、特にそのためのアンテナが大きな特徴である。放送受信性能は継続して向上していくことが期待されるが、その中でアンテナの改良、工夫が大きな割合を占めると思われる。

二つめの特長は、高い映像表示性能である。デジタル放送の良好な映像が表示可能なように、テレビ受像機のような映像調整や高画質表示を実現する工夫が映像信号系や表示パネルに施される傾向にある。輝度、コントラスト、色再現性、視野角、明るい屋外での見え方などが重要となる。

三つめに、横長のテレビ映像を表示パネルいっぱいに映すため、表示パネルを横長の状態にしてワンセグ放送が視聴できるよう筐体デザインに様々な工夫が施されている。

四つめは、ワンセグ放送の録画機能である。静止画の記録、TSを記録する動画記録、タイムシフト機能(録画しながら、追っかけて再生)、リムーバブルメディアであるSDメモリーカードへの録画など既に搭載されている。リムーバブルメディアへの録画方式としては、現在、CPRM(Content Protection for Recordable Media) SD-Video方式が、唯一、認められている方式である。

さらに、音の出力にも工夫が施されていくと思われる。ワンセグ放送では、ステレオ、かつ、AAC + SBR オーディオ符号化による音質の良い音声を採用されている。

3・2 ハードウェア構成

ワンセグ対応携帯電話のハードウェアの基本構成の一案を図10に示す。従来の携帯電話は、図中の「携帯電話メインシステム」である。携帯電話の無線部を司るハードウェアに、アプリケーションを司るハードウェアが組み合わされた構成である。ワンセグ受信の

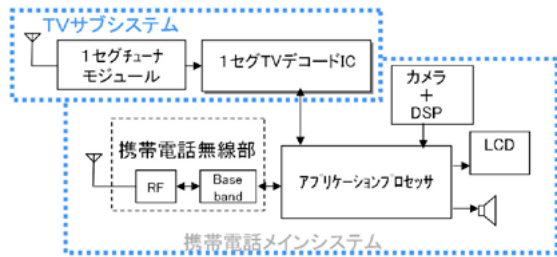


図10 ハードウェア構成
Fig. 10 Hardware block diagram of the mobile phones.

ためには、図中の「TVサブシステム」が新しく追加されており、この中の「1セグTVデコードIC」が、ワンセグ放送の受信再生に必要なTS多重分離、H.264ビデオデコード、AC + SBR オーディオデコード、画質向上のための画像処理等を行う。

「1セグチューナモジュール」は、その大きさが約10mm × 10mm × 1.5mmと携帯電話の筐体の中に入れるために、たいへんコンパクトに作られており、消費電力も100mWほどである。

3・3 H.264 | MPEG-4 AVC ビデオデコーダ

図10中の「1セグTVデコードIC」のように、H.264デコーダとして動作し、ワンセグの受信再生処理を行うことができるハードウェアはいくつか発表されている。それらの動向を説明する。

- まず、ICの内部構成として、
- (1) 複数のCPUからなるもの、
 - (2) CPU + DSPからなるもの、
 - (3) CPU+DSP、さらにH.264デコード処理のための専用のハードウェア(アクセラレータ)をつけたもの

の3種類がある。機能としては、TS多重分離処理、H.264ビデオデコード処理、AAC + SBRオーディオデコード処理、画像の表示サイズの変換処理や画質向上のための画像処理などが、実行可能であることが要求される。

また、携帯電話に搭載するためには、コンパクトであること、低消費電力であることが要求される。コンパクト化のため、SDRAMといっしょにひとつのモジュールに組み合わせたり、SDRAMを内蔵メモリとしたり、実装面積を小さくする工夫が必要である。低消費電力化のためには、微細ルールでICを作ることやチップ上のブロックごとに電源ON/OFFの制御がこまめに行える作りであることなどが必要とされる。

3・4 低消費電力化とノイズ対策

携帯電話に搭載されているリチウムイオンバッテ

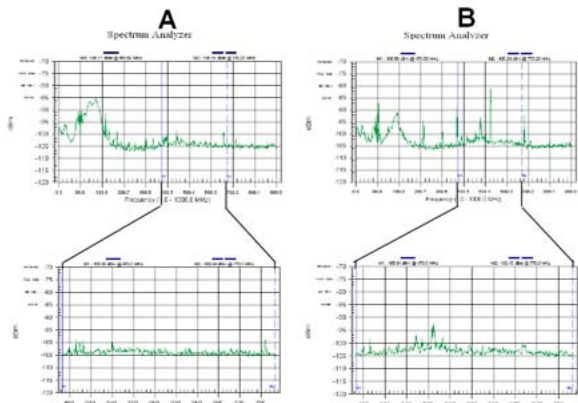


図11 受信端末のノイズの測定例
Fig. 11 An example of noise measurement results with the receivers.

リーは、およそ、830~910mAhの容量である。これで4時間のワンセグ連続視聴を可能とし、さらにその後いくらかの通話ができるようにするには、ワンセグ視聴時の消費電流は、200mAほどでなければならない。ワンセグ放送の受信時、主な電力消費部品は、LCD表示のためのバックライト、ワンセグ放送のデコード処理を行う1セグTVデコーダIC、1セグチューナモジュール、オーディオアンプなどである。

また、受信端末のワンセグ受信性能を高めようとしたときに一番影響を及ぼすものは、受信端末自体が発生するノイズである。チューナモジュールの受信性能は、1セグ換算で110dBmに達しており、理論上達成可能な性能112dBmにせまる数値を出しているが、受信端末自体の出すノイズがはるかに大きく、ノイズを抑える対策をうまく施さないと、端末自身が出すノイズの中に放送電波が埋もれてしまい、せっかくの高性能の受信感度がまったく活かせない状態となる。

図11は受信端末の出すノイズの測定例である。左半分Aと右半分Bは異なる例であり、上半分のデータは、1MHz~1GHzで測定したもの、下半分のデータは、その中のUHF帯域(470MHz~770MHz)のみ表示したものである。受信端末を構成する部品のうち、ノイズ発生の大きな源は、液晶パネルや液晶ドライバなどの液晶表示部周りや、ヒンジで接続された2つの筐体間でデータの高速伝送を行うための信号駆動などである。

図11のAでは、UHF帯域に大きなノイズは現れていない。Bでは、狭い帯域のノイズが現れているが、各チャンネルの中の1セグメント放送の帯域(即ち、チャンネル中央の429kHz帯域)に入らないように、ノイズのスペクトルを調整できれば受信に影響は現れない。

むすび

現在, 好調な滑り出しを見せ普及が進むワンセグについて解説した。

今後, 更にワンセグの普及のために必要なことは, 地下鉄や地下街などの, 放送波の届かないところをいかなるビジネスモデルの下, なくしていくことができるかであると思われる。技術的課題ではなく, 制度, あるいは, ビジネスの問題である。

もう一つ, 興味をもたれるのは, ワンセグ, デジタルラジオ, 衛星デジタル音声放送の受信端末が, 一つ一つの端末に集約されるかである。これら三つのサービスが普及していくことが期待されるが, そのためには, ワンセグ受信端末がけん引役となり, そこに, 残る二つの放送の受信機能が搭載されるようになることが必要と思う。このための技術的課題がいつ克服されるか興味を持たれる。

参考文献

- 1) (社)映像情報メディア学会編, “デジタル放送ハンドブック”, オーム社 (2003. 6. 20).
- 2) 亀山・花村監修, “改定版デジタル放送教科書(上)”, インプレスコミュニケーションズ(2004.10.11).
- 3) “特集 地上デジタルテレビジョン放送運用規定 ARIB TR-B14 (1.2版)の概要”, 放送技術, 56, 4, pp.59-91(2003).
- 4) 三木信之, “〈新連載〉地上デジタルテレビジョン放送の伝送特性”, 放送技術, 54, 3-12(2001).
- 5) 山辺・安良, “〈集中講座〉AAC- デジタル放送音声符号化方式”, 放送技術, 54, 3-12(2001).
- 6) “小特集 地上デジタル放送のワンセグサービス”, 映像情報メディア学会誌, 60, 2, pp.117-142(2006).
- 7) “ワンセグ特集号”, NHK 技研R&D, 96, 3(2006).
- 8) 羽鳥光俊 監修, “1セグ放送教科書”, インプレスコミュニケーションズ (2005. 6. 21).

(2006年12月6日受理)