

多様な受信端末を実現する技術開発（その1） （3Dテレビ受信機，車載受信機，ワンセグ受信機）

Technical Development to Realize Various Digital Broadcasting Receiver (1)
(3D Television, Car Television, One-Segment Television)

今井 雅* 渡部 康* 佐々木 亮**
Masashi Imai Kou Watanabe Makoto Sasaki

要 旨

本稿では、多様なテレビ受信を実現する端末として、3Dテレビ受信機、車載受信機、ワンセグ受信機について述べる。3Dテレビ受信機では、3D映像視聴の原理、HDMI（High-Definition Multimedia Interface）規格、システム構成、3Dグラスなどに関する技術を、車載受信機では、MFN（Multi Frequency Network）環境下でのオート放送局サーチ技術を、ワンセグ受信機では、ダイバーシチ受信技術、なめらかな映像表示を実現するフレーム補完技術などを解説する。

Abstract

In this paper, the various terminals for receiving broadcasting, 3D television, car television, and one-segment television are introduced. For 3D television, we explain the technology such as the viewing of 3D images, the High-Definition Multimedia Interface (HDMI) standard, the system configuration, and 3D Eyewear. For car television, we explain the technology of auto broadcasting station searching under the Multi Frequency Network (MFN) environment. In one-segment television, we explain the technology of diversity receiving and frame supplementation.

1. 多様化する受信端末

近年多数公開されている3D映画を家庭にて視聴できるフルHD3Dテレビ受信機の技術について説明する。

また、屋外や自動車車内などにおいて、高画質なテレビの受信および安定した受信状態の保持が要望されている。これらを実現するための技術について説明する。

2. 3Dテレビ受信機

本章では、3D映像視聴の原理、HDMI規格、システム構成、視聴用の3Dグラスについて説明する。

2.1 3D映像視聴の原理

最初に、3D映像視聴の原理について説明する。人間の左眼と右眼は位置がずれているため、対象物に対して少しずつ異なる角度（視差）から異なる映像を見ており、この差を脳が認識することで空間の奥行きや立体感を得ている。3D映像視聴においては、位置をずらした2つのカメラによって撮影した左眼用・右眼用の映像を、それぞれ左眼・右眼に別々に届けることにより、立体像を人

工的に作り出し、脳内で奥行きや立体感を認知させている。詳細については、

<http://3d.panasonic.net/ja/3doutline/techtalk/> を参照。

2.2 HDMI規格

3D映像視聴のための3D映像伝送方式が乱立すると、ユーザーの混乱を招きかねない。そこで、HDMI規格に下記が受信側マンドトリー 3D方式として制定された[1]。

(1) フレームパッキング(フルHD3D方式)

• 1080p@23.98/24 Hzおよび720p@50 or 59.94/60 Hz

(2) サイドバイサイド

• 1080i@50 or 59.94/60 Hz

(3) トップアンドボトム

• 720p@50 or 59.94/60 Hzおよび1080p@23.98/24 Hz

さらに、接続機器間で3D機能の相互認証を行い、テレビ受信機側において2D/3Dの自動切り替えが行われる。

2.3 3Dテレビ受信機システム構成

3Dテレビ受信機においては、使用するPDPやLCDなど表示デバイスや3Dグラスのシャッタータイミングの違いにより生じる映像クロストークや色バランス異常などにより画質や互換性を低下させるという課題があった。

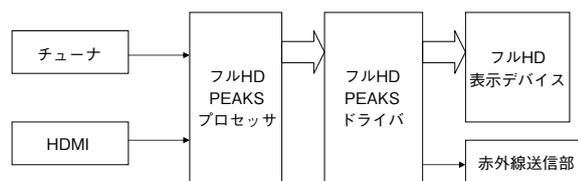
第1図に示すように、3Dテレビ受信機に入力されたデジタル映像信号は、フルHD PEAKS^(注1) プロセッサにより、フレームレート変換処理、フルHDへのフォーマッ

* AVCネットワークス社映像ネットワーク事業グループ
Display Network Products Business Group, AVC Networks
Company

** パナソニックモバイルコミュニケーションズ（株）モバイル
ルターミナルビジネスユニット

Mobile Terminal Business Unit, Panasonic Mobile Communications Co., Ltd

(注1) 当社の登録商標



第1図 3Dテレビ受信機システム構成

Fig. 1 3D television system diagram

ト変換処理，水平・垂直伸張処理により表示デバイスの画素数・フレーム周波数に変換され，フルHD PEAKS ドライバに送られる．フルHD PEAKS ドライバは入力された信号を表示デバイスの特性に合わせた表示処理を行って駆動すると同時に，最適化された3Dガラスの開閉タイミング信号を生成し，赤外線送信部より送出する．この時，3Dテレビ受信機のPDPやLCDなどの表示デバイスや，画質モードごとに，高画質を実現するシャッタータイミングを提供することにより，高画質な3D画像を実現した．

2.4 3Dガラス

3Dガラスは，信号受信に赤外線信号を用いるため，蛍光灯などによるノイズや，赤外線信号の強弱などによる誤動作を発生させやすい．

この誤動作を防ぐため，赤外線受光回路部にて受信した赤外線信号は，増幅部によって信号レベルを調整してからマイコンに入力される．マイコンにて入力信号からノイズなどを除去することによって，安定した動作を実現している．マイコンは信号から，液晶シャッター同期用プロトコルを判別，そのタイミングデータに従って，左右の液晶シャッターをそれぞれのタイミングで開閉する．この開閉が，3Dテレビ受信機に交互に表示される左右の映像と同期することにより，立体像の視聴が可能となる．

3. 車載受信機

車載受信機は移動に伴い変化する受信環境に対応するためにさまざまな機能を搭載している．本章では自動で放送局の切り替えを実現した「オート放送局サーチ」機能の概要を説明する．

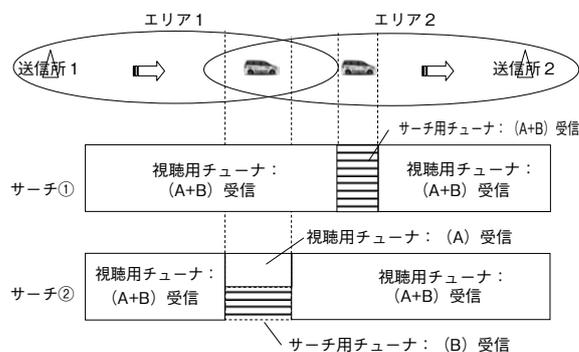
3.1 オート放送局サーチ機能への要求

MFN環境下の長距離移動では受信できる放送局の送信所が変わるため，同じ番組が見られる送信所を探し出して選局しなおす必要がある．視聴可能な送信所を見つけるためにはスキャンを行い，チャンネルの再設定をする必要があった．しかし再設定の操作は面倒であり，操作の簡略化が快適に視聴し続けるうえで課題であった．

3.2 エリア外放送局サーチ

放送局サーチには，同じ県域内で同一番組を送信する中継局のサーチと，県域をまたがり同系列の番組を送信する系列局のサーチとがある．中継局あるいは系列局であることの判定には，放送波に多重されたNIT（Network Information Table）中のネットワーク識別子，およびBIT（Broadcaster Information Table）中の拡張ブロードキャスト記述子に属する系列ID（affiliation ID）を用いる．

サーチ方法として2通りを実現している．一つは視聴中の放送局の受信エリアから外れて電波状態が悪化し，快適な視聴が継続できないと判断してからサーチを開始する方法である（第2図のサーチ①）．この方法は，複数個あるすべてのチューナで同一チャンネルを受信するように制御し，ダイバーシチ効果を最大限に発揮させ，電波状態が悪い放送局の判定も可能にする．



第2図 放送局サーチのイメージ図

Fig. 2 Image of broadcasting station searching

3.3 エリア内放送局サーチ

視聴中の番組が途切れることはユーザーにとってストレスになる．継続視聴を可能にするため，異なる放送局の電波が受信できるエリアを利用した第2図のサーチ②を開発した．この方法は，複数あるチューナの用途を視聴中の電波を継続して受信する視聴用（A）と，移動先で次に受信可能な電波を探すためのサーチ用（B）とに分け，それぞれを独立に制御して異なるチャンネルを選局できるようにする．視聴とサーチを同時に行えるため，放送局切り替えも瞬時に行えるようになる．

サーチ②の実現ポイントは，サーチ中は視聴用チューナ数が減りダイバーシチ効果が低減するため，視聴中の放送局受信でエラーが発生しないようにチューナ用途を制御する点である．またサーチ②は，サーチ①のように視聴中の放送局の受信状態が悪くなるまで受信し続けるのではなく，放送局の受信エリア内においてある程度悪くなった時点でサーチを開始するため，現在地において最も受信状態が良好になる放送局を選局することができ

る。放送局を切り替える場合、より電波の強い放送局に向かうことから、「ワンセグ」映像よりも鮮明な「地デジ」映像をより早く視聴できるメリットもある。

4. ワンセグ受信機

当社初のワンセグ搭載携帯電話であるP901iTV（2006年3月3日発売）の開発以来、高感度化技術および高画質処理技術の開発に取り組んできた。本章では安定な視聴を実現したダイバーシチ受信技術と、なめらかな映像表示を実現したモバイルWスピード技術について紹介する。

4.1 ダイバーシチ受信アンテナ技術

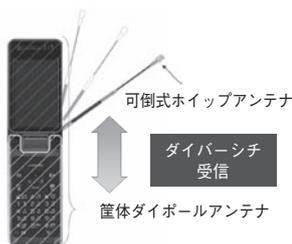
[1] ダイバーシチ受信の課題

携帯電話でワンセグを視聴する環境では、電波の到来方向が一定ではないため、ダイバーシチ受信をすることが有効である[2]。しかし実装スペースが限られており、2つのアンテナを搭載することが困難であった。

[2] 筐体（きょうたい）ダイポールアンテナの採用

筐体ダイポールは金属フレームやヒンジなどの既存部品を利用することで、アンテナ専用部品のスペースを削減する当社独自の技術である。アンテナ構成は、折りたたみ式携帯電話の上筐体内に金属フレームを配置し、ヒンジ部と接続している。下筐体には回路基板を配置し、ヒンジ部と回路基板のグランドパターンとの間に不平衡給電することで、ダイポールアンテナとして動作する。

第3図はP903iTVのダイバーシチ受信システムである。筐体ダイポールと可倒式ホイップアンテナの2つのアンテナを搭載し、受信信号の効果的な合成を行うことで、業界初のダイバーシチ受信を実現した。



第3図 ダイバーシチ受信システム

Fig. 3 Diversity receiving system

4.2 モバイルWスピード技術

[1] モバイルWスピードの課題

ワンセグで放送される動画は、1秒当たり最大15コマであるが、第4図に示すように前後の画像から中間画像を生成し、毎秒30コマに変換してなめらかに表示する技術がモバイルWスピードである[3]。しかし画像処理量

が大きく、処理時間の短縮が課題であった。

[2] 並列処理による処理時間の短縮

処理時間を短縮するため、下記の3つの処理に分割し、並列動作するようにした。さらにCPU、DSP (Digital Signal Processor) の並列処理演算器を利用し、ソフトウェア処理も高速化した。

(1) 映像前処理

ワンセグ画像に特殊な処理を施し、次段以降の処理が良好に動くように変換する。

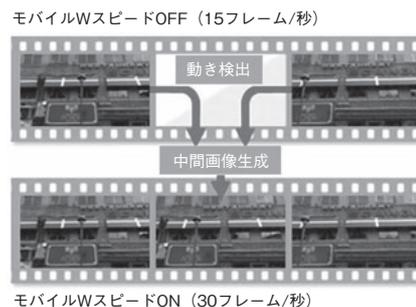
(2) 動き検出処理

連続する2コマ間で物体の動きを検出し、動きベクトルを算出する。

(3) 中間画像生成処理

動きベクトルにより連続する2コマの間に中間画像を生成し、毎秒30コマに変換する。

以上のように、UniPhier^(注2) 4MBB+の高性能を引き出す設計により、モバイルWスピードを実現した。



第4図 モバイルWスピードの原理

Fig. 4 Flow of mobile W speed image processing

5. 今後の展開

今後のテレビ受信端末としては、さらなる高画質化の追求を続けていく。また、受信端末の多機能化、多様な接続機器への対応、多様な環境でのテレビ受信を実現する端末などの開発を続けていく予定である。

参考文献

- [1] 末次圭介, “3D方式の標準化と高画質化へのパナソニックの取り組み,” ARIB 機関誌no.72, 2010.
- [2] 小柳芳雄 他, “ワンセグ携帯受信用アンテナ,” 映像情報メディア工学大辞典, 映像情報メディア学会, オーム社, 東京都, 平成22年, 第6部門 4-5章.
- [3] 田子公之 他, “UMTS向けUniPhier[®]4MBB+システムの開発,” パナソニック技報, vol.55, no.1, pp.30-32, 2009.

(注2) 当社の登録商標