

新PEAKSプロセッサTMを用いたワンセグ放送AVデコード機能

AV Decoding Technology of New PEAKS Processor for One-Segment Digital Television Service

長 水 禎 明^{*1}

Sadatoshi Chozui

山 名 章 文^{*2}

Akifumi Yamana

移動受信でも快適なデジタル放送受信を実現するため、新PEAKSプロセッサにて、ワンセグ放送AVデコード技術を開発した。新たな映像、音声符号化方式に対応しただけでなく、切れ目ない受信の継続と映像音声ノイズ抑制という点で、移動受信特有の不快感を軽減する技術を開発した。

We have developed AV decoding technology for the new PEAKS processor for one-segment digital television service to provide comfortable mobile reception of digital television service. We have added new video and audio decoding features, and we have developed technology to reduce problems due to mobile reception from the point of view of continuous reception without interruption and reduction of video and audio noise.

1. 快適なデジタル放送の移動受信のために

車載用デジタル放送受信機には、激しい受信環境の変化の中でも広範囲に受信を継続することが求められている。

そのため、固定受信向けの地上デジタル放送（12セグ放送）が受信できないエリアでは、移動受信向けのワンセグ放送を受信する受信機がシェアを集めている。

この両放送に対応した受信機では、以下の現象が視聴者へ大きな不快感を与えるという課題がある。

- 12セグ-ワンセグ放送の切り換え時に発生する映像途切れ
- 受信環境の悪化により発生する映像音声ノイズ

今回、新PEAKSプロセッサにてワンセグ放送に対応したが、12セグ放送と異なる方式のAVデコード機能の開発だけでなく、上記のような移動受信特有の不快感を軽減する技術も開発した。

2. 新PEAKSプロセッサでのワンセグ放送AVデコード機能の実現

従来の12セグ-ワンセグ放送共用受信機（以下、従来機と記す）では、12セグ放送AVデコーダと別に、外部にワンセグ放送AVデコーダを採用することが一般的であった。

新PEAKSプロセッサでは、その高い処理能力を生かし、新たにワンセグ映像（H.264|MPEG-4 AVC : Moving Picture Experts Group phase 4 Advanced Video Coding）のソフトウェアによるデコード処理を開発して内蔵した。ま

た、ワンセグ音声（AAC + SBR）（Advanced Audio Coding + Spectral Band Replication）には、12セグ放送用のAACデコーダのミドルウェアを機能拡張して対応した。

結果、ワンセグ専用のハードウェアを追加することなく、ワンチップで12セグ、ワンセグ両放送の受信を実現した。

3. 12-ワンセグ放送のシームレスな映像切り換え

従来機でも、12セグ放送が受信できないエリアにおいてワンセグ放送に自動切り換えする機能を搭載している。しかし、12セグ放送とワンセグ放送を切り換えする際、切り換え時間が長く、黒画面をはさむ映像途切れが発生して、これが番組欠落となって視聴者に不快感を与えるという課題があった。

この課題に対し、切り換え時間の短縮と黒画面のない映像切り換えを実現するため、以下の2つの技術を開発した。

3.1 ワンセグ映像ソフトウェアデコーダの最適化

同一プロセッサにて12セグ、ワンセグ両放送の受信を実現する場合、視聴していない放送の映像デコーダを停止する非同時デコード方式では、プロセッサのデコード負荷は抑えられるが、切り換えの度に映像デコーダの停止・起動が必要なため長い切り換え時間が生じていた。

このため、12セグ-ワンセグ放送の切り換え時間の短縮には、両放送の映像を常時同時デコードできるよう、デコード負荷を最適化することが必須である。

そこで、第1の技術として、冗長な処理とメモリアクセスの削減でワンセグ映像ソフトウェアデコーダ負荷を最小限に抑えたアルゴリズムを開発し、12セグ、ワンセグ映像の常時同時デコードを実現した。さらに、他の負荷に対するソフトウェアデコーダの処理優先度を最適化してデコード負荷を分散する仕組みを採用し、EPG

*1 パナソニックAVCネットワークス社 映像・ディスプレイデバイス事業グループ

Visual Products and Display Devices Business Group, Panasonic AVC Networks Company

*2 パナソニック半導体システムテクノ（株）

Panasonic Semiconductor Systems and Technology Co., Ltd.

(Electronic Program Guide) やデータ放送などのアプリケーションの同時利用も可能とした。

3.2 フォーマット変換部での切り換え処理

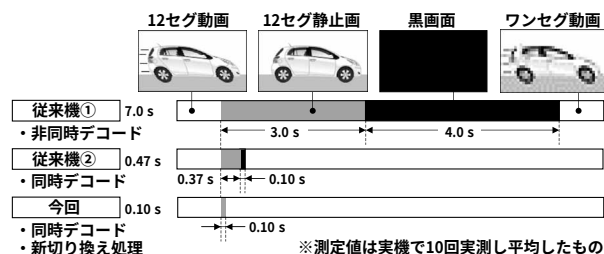
12セグとワンセグ放送では映像解像度が異なるため、放送切り換え時にモニター側で同期外れが発生しないよう、共通の映像解像度にフォーマット変換処理がなされる。

しかしながら、映像解像度を統一しても12セグ-ワンセグ放送の切り換えの際に、フォーマット変換部における入力解像度変更および内部動作変更の2つの変更タイミングを一致させないと映像乱れが発生する問題があり、従来機では黒画面を挿入してこの映像乱れを隠していた。

そこで、第2の技術として、切り換え前映像の静止中に2つの変更を順次実施することで、この2つの変更タイミングを一致させなくても切り換え途中の乱れた映像の出力を防止できる切り換え処理アルゴリズムを開発した。その結果、新PEAKSプロセッサ黒画面のない映像切り換えを実現した。

3.3 従来機との比較

12セグ-ワンセグ映像切り換えの測定結果を、**第1図**に示す。



第1図 映像の切り換え時間の測定結果

Fig. 1 Measurement result of video transition time.

同時デコード方式の従来機②では切り換え時の映像デコードの停止・起動が不要となり、切り換え時間が大幅に短縮した。さらに、新切り換え処理の併用で黒画面が解消され、切り換え時間もさらに短縮でき、番組欠落が視聴者へ与える不快感の軽減に大きな効果が得られた。

4. ワンセグ受信時の映像音声ノイズ抑制

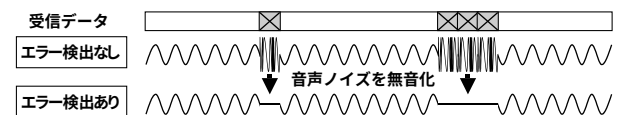
受信環境が悪化すると壊れた受信データがAVデコーダに入力される。これをエラー検出できずに復号した場合、映像音声にノイズが発生する。特に、音声ノイズは耳障りな金属音になる場合があり、視聴者へ不快感を与えていた。

このため、新PEAKSプロセッサでは、従来機の処理を見直し、エラー検出機能向上に取り組んだ。

4.1 エラー検出機能の向上

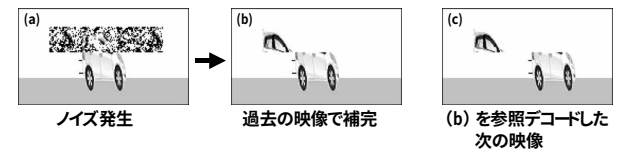
まず、実走行やシミュレータで受信環境が悪化した環境を再現し、映像音声ノイズが発生する壊れた受信データを採取した。そして、おのおのでエラー検出ができない原因を特定し、新たなエラー検出手段を新PEAKSプロセッサに導入した。

その結果、採取したすべての壊れた受信データでエラー検出が可能となった。検出したエラーに対し、音声ノイズには**第2図**のように無音を挿入し、映像ノイズには**第3図 (b)**のように過去の映像で補完する標準的なエラー処理により、映像音声ノイズの抑制を実現した。



第2図 音声ノイズ抑制の効果 (イメージ図)

Fig. 2 Effect of audio noise reduction.



第3図 過去の映像で補完した場合の映像ノイズ抑制の効果と問題 (イメージ図)

Fig. 3 Effect and problem of video noise reduction by concealment with past video.

4.2 映像エラー処理の課題

今回採用した標準的な映像エラー処理では、すべてのエラーが検出できたとしても、映像乱れが発生する課題がある。映像ノイズを補完することで**第3図 (b)**のように元の映像と差分が生じる。この補完した映像を参照して次の映像を復号すると、本来静止部分だった**第3図 (b)**のずれた車の窓が**第3図 (c)**の同じ位置に残る。つまり、正常にデコードできたとしても元の映像との差分が次の映像にも映像乱れとして残ることになる。

また、別の映像エラー処理には、ノイズが発生した映像を出力せず、次にエラーのない映像がデコードできるまで、静止映像を出力し続ける処理もある。この場合は映像乱れを抑制できるが、エラー検出のたびに長い時間デコードが中断され、静止映像が頻発する別の問題が生じる。

このように、受信データが壊れる受信環境下では、エラー処理の内容に依存して映像の見え方が変化する。

今後は、視聴者へ与える不快感を最小化できる映像の見え方を検討し、それを実現するエラー処理を開発していく。

5. まとめ・今後の展望

今回、切れ目のない受信の継続と映像音声ノイズ抑制を実現でき、視聴者へ与える不快感を大幅に軽減できた。

車載用デジタル放送受信機にとって受信の継続は永遠の課題であり、この課題の解決に向けて、今後は受信性能や感度向上といったハード面だけでなく、より良好に受信できる放送局を自動選局するなどのアプリケーション面でも、さらなる取り組みを継続していく。