

レコーダ大容量化時代のダイジェスト視聴技術

Video Digesting for Video Recorder with Huge-sized Storage

関本 信博 Nobuhiro Sekimoto
島上 和人 Kazuto Shimagami

大野 敦寛 Atsuhiko Ohno
親松 昌幸 Masayuki Oyamatsu



注:略語説明 DVD(Digital Versatile Disc), HDD(Hard Disk Drive)

図1 HDD/DVDレコーダ「Woooシリーズ」の外観と「いいとこ観」機能の概要

デジタルハイビジョンHDD/DVDレコーダ「DV-DH1000S」の外観と、「いいとこ観」機能の概要を示す。「いいとこ観」により、例えば130分のサッカー番組では得点シーンなどの盛り上がり部分を中心に約5分で再生するといった、ダイジェスト再生が可能になる。

1.はじめに

2003年から地上デジタル放送が開始され、2006年末には全国の県庁所在地で受信できるようになると見込まれている。2011年7月24日のアナログ放送の停波を控え、今後、デジタル放送対応AV(Audio-Visual)機器の買い替え需要が起こると考えられる。このような状況の中、DVD(Digital Versatile Disc)レコーダ市場においても、デジタルハイビジョン放送に対応した製品が急速にその比率を増し、メーカー各社の製品投入競争が激化している。

日立製作所は、2004年に、地上・BS(Broadcasting Satellite)・110度CS(Communication Satellite)の各デジタル放送に対応したHDD(Hard Disk Drive)DVDハイビジョンレコーダ「Woooシリーズ」を製品化し、この市場に参入した。2005年

10月には、日立グループのキーコンポーネントであるHDDなどをベースに、デジタルハイビジョン2番組同時録画や、業界最大容量1TBのHDDを搭載したモデルを製品化した¹⁾。2006年5月には、上記モデルを進化させて、番組自動録画機能や、PC「Priusシリーズ」で好評のダイジェスト視聴機能「いいとこ観(み)」^{2),3)}を搭載したHDD/DVDハイビジョンレコーダ「DV-DH Dシリーズ」を発売した。また、さらに新製品「DV-DH Sシリーズ」では、画期的なデザインに一新するとともに、より簡単に使える機能を搭載している。

ここでは、最新モデルのデジタルハイビジョンレコーダ「Wooo Sシリーズ」の特徴と、レコーダ大容量化に向けたビデオダイジェスト再生機能という新しい視聴スタイルの提案、および、それを具現する「いいとこ観」機能について述べる(図1参照)。

地上デジタル放送対応デジタルハイビジョンレコーダの国内需要は、2005年度に97万台(前年比650%)、2006年度に260万台(前年比267%)、実績と日立製作所見込みと急速に普及が進んでいる。日立製作所は「Woooシリーズ」の製品展開として、2004年から地上デジタル放送対応デジタルハイビジョンHDD/DVDレコーダを中心としたDVDレコーダ事業へ本格参入し、2005年秋にはハイビジョン映像を2番組同時に録画する機能や、業界最大容量のHDD搭載などのラインアップにより、事業を拡大してきた。2006年には、これら高付加価値機能に加え、録画番組のダイジェスト視聴が行える「いいとこ観(み)」機能を開発し、製品への搭載を実現した。

2. 地上デジタル放送対応デジタルハイビジョンレコーダ

「Wooo Sシリーズ」の特徴

2.1 DVDレコーダの市場動向

地上デジタル放送の受信が可能となる地域は順調に拡大し、2006年12月までには全国の都道府県庁所在地での放送を開始し、約82%の世帯で受信できるようになると予測されている。

これに伴い、地上デジタル放送対応ハイビジョンレコーダのDVDレコーダに占める構成比も急速に高まり、2005年7~9月期の11%から、2006年4~6月期で51%、金額構成比では69%まで急速に拡大している。今後もこの傾向は続くものと予測できる(図2参照)。

2.2 Wooo Sシリーズのコンセプト

新製品Wooo Sシリーズのコンセプトは、「ハイスペックを簡単に。」である。デジタルハイビジョンレコーダの普及が進む中、「機能が複雑でわかりにくい。」「もっと簡単に使いたい。」というユーザーの声が多く寄せられていることから、Wooo Sシリーズでは、以下の3機能を搭載した。

(1) 高付加価値機能

Wooo Sシリーズのハイエンドモデル「DV-DH1000S」では、

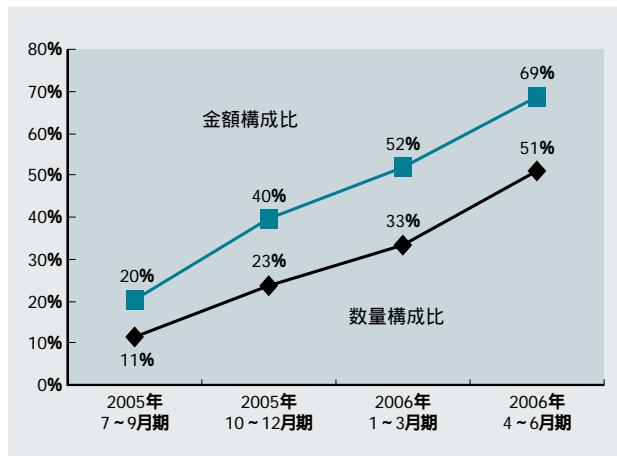


図2 地上デジタル放送対応レコーダの構成比推移

わが国のDVDレコーダの販売実績に占める、地上デジタル放送対応レコーダの構成比(数量構成比、および金額構成比)を示す。

業界最大容量である、1TB HDDを搭載し、約128時間のハイビジョン番組録画を可能としている。また、Wシリーズからの機能である、デジタル放送が2番組同時録画できる「デジデジ2コ録り」や、録画した番組を自動的に分類、整理する「ワケ録」機能を引き続き搭載した。また、Dシリーズからは、キーワードやジャンルの登録によって番組を自動的に予約録画する「お気に入り自動録画」機能により、大容量HDDを活用して、好みの番組をどんどん録画し、簡単に再生することができる高付加価値機能を備えている。

(2) 「かんたん」機能

ユーザーが簡単に使用するための機能としては、2005年春モデルにおいて、製品据付け後の受信設定などの各種設定を画面上でガイドして行う「かんたんセットアップ」、2005年秋モデルにおいては、よく使う機能を画面上のガイドによって操作できる「おしゃべりボタン」機能などを搭載してきた。

Wooo Sシリーズでは、これらの機能に加え、「らくリモ」を搭載することで、ユーザーが簡単に使用できるものとなっている。

デジタルハイビジョンレコーダでは、多くの機能が搭載されるため、60個程度のリモコンボタンが必要となるが、そのため、使い方が難しい印象を与えてしまっている。見た目に簡単にするには、扉付きのリモコンの採用や、メニュー操作によってボタン数を削減することが考えられるが、一方では使い勝手が悪くなることが懸念される。

そこで、Wooo Sシリーズでは、従来リモコンとほぼ同等の標準リモコンに加え、簡単に操作できる「らくリモ」を搭載することで、簡単さと使い勝手の両立を図っている。「らくリモ」では、基本機能である「録る(録画予約)」「見る(再生)」が一目瞭りよう然であり、直感的に操作できるものとなっている(図3参照)。

(3) ビデオダイジェスト機能「いいとこ観」

大容量HDDの搭載や、「デジデジ2コ録り」、「お気に入り自動録画」などの機能により、好みの番組をどんどん録画できる機能を提供しているが、一方で、「録画した番組を見る時間がない。」というユーザーの声も寄せられている。特に、



図3 新製品「DV-DH Sシリーズ」に搭載するリモコン

簡単に操作できる「らくりモ」(左)と、標準リモコン(右)の二つのリモコンを搭載する。

深夜に放送される海外スポーツ中継を朝の出勤前に見たいというような要望に応えるために、Dシリーズから録画した番組をダイジェスト再生できる「いいとこ観」機能を搭載した。再生時間を最短5分から30分まで、5分単位での設定を可能とすることで、ユーザーの都合に合わせて録画番組を視聴できる機能となっている。

これらのように、日立のHDD/DVDハイビジョンレコーダーWoooシリーズでは、大容量化を中心とした高付加価値機能を引き継ぎ訴求するとともに、簡単に使える機能を提供することで、より多くのユーザーが満足できる製品を開発している。

以下に、ビデオダイジェスト「いいとこ観」に関して、その視聴スタイル提案、および内部処理システムの概要を述べる。

3. ビデオダイジェストという新視聴スタイル

3.1 ビデオダイジェストでの時短視聴

大容量のDVDレコーダーやHDDレコーダーが普及し、その利用者が長時間にわたる複数の映像コンテンツを録画して視聴する機会が増えている。このような状況においては、早送り再生、早戻し再生と同様の仕組みだけでは、録画されている映像の内容理解に多くの時間を要してしまうという課題がある。この課題を解決するために、映像内容を自動的に解析して映像シーンを分割・分類することにより、ユーザーの視聴を端末システム側で補助する、いわゆるビデオダイジェスト機能が必要とされている。

例えば、サッカー番組ではゴールシーンやそこに至るまでのパス過程を再生し、比較的重要ではないパス回しやハーフタ

イム中の冗長なシーンなどを再生しないことで再生時間を短縮できる。また、音楽番組では楽曲演奏の部分を、ニュース番組ではヘッドライン部分を再生することで、大まかな番組概要の理解を可能とするのである。

3.2 「いいとこ観」視聴スタイル

「いいとこ観」は、自動的に録画番組を時間短縮して再生するビデオダイジェスト機能である。ただし、単純な時間短縮再生ではなく、ユーザー所望の時間で録画番組の重要シーンだけを再生できる。このため、多くの録画番組を短時間で視聴したり、気になる番組の内容を手早く確認したりといった使い方ができる。「いいとこ観」は、録画番組のジャンルに応じて最適な重要シーンを再生する。

このとき、録画データを一切変更しないため、ユーザーは「いいとこ観」によって短時間で番組内容を確かめ、気に入った番組は通常再生すべてを視聴することも可能である。

「いいとこ観」は、従来の「どう録るか。」ではなく、「どう観るか。」に着目した機能である。また、多くの番組を漏れなく録画するための録画機能と補完関係にあり、これまでにない新しいテレビの視聴スタイルである。

3.3 利用特徴とユーザーメリット

「いいとこ観」は、番組コンテンツが持つ映像特徴、および音響特徴を用いたビデオダイジェスト技術を基にしている。音響だけを用いるダイジェスト技術と比較して、以下の特長を持つ。

(1) ユーザーの感覚に近い再生位置が検出可能

各スポーツでは、音響での観客の盛り上がりを中心に、特徴的な絵柄を基準に再生位置を決定する。また、画像検索や音響識別などのメディア処理を統合し、複雑な意味解析でダイジェストを作成することなども可能である。

(2) 映像/音響相互補完による精度向上可能

音響変化がなくてもカメラのショット変化点や映像的動きによって重要シーンの決定や、同一ショット内で音響による重要度づけができる。

したがって、今後も映像、音響それぞれが持つ複数の特徴抽出技術を確立し、それらを統合して重要性を考慮し、ダイジェスト位置を決定することで、広いユーザー層の好みに追従した「いいとこ」抽出技術の進化が可能である。

4. ビデオダイジェストエンジンの処理

4.1 処理の構成

「いいとこ観」の核となるメディア処理を行う部分を「ビデオダイジェストエンジン」と呼んでいる²⁾³⁾。これは特徴生成部、重要シーン検出部および再生シーン決定部の三つの部分から構

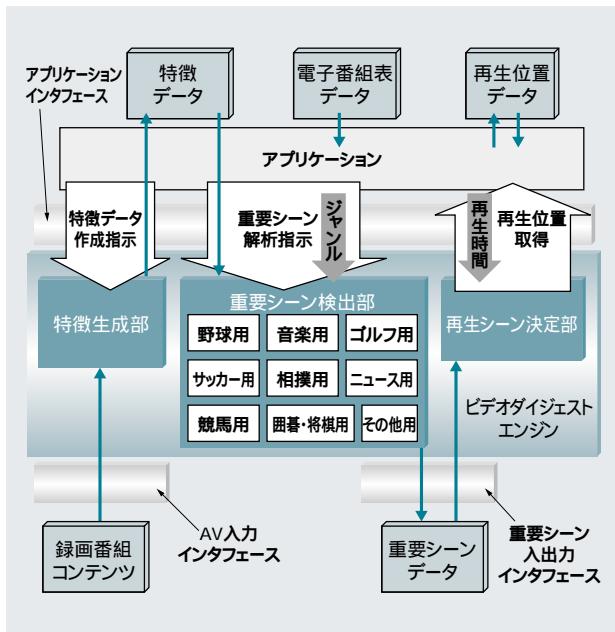


図4 ビデオダイジェストエンジンおよび周辺の構成
三つのコア部分から成るビデオダイジェストエンジンは、入出力インターフェースを変更するだけでほかのプラットフォームへの展開が容易である。

成する「いいとこ観」コアと、その周辺の機器依存処理を行う部分からコアを抽象化するインターフェース部分とから構成するソフトウェアである(図4参照)。

まず、特徴生成部では、アプリケーションからの特徴データ作成指示コマンドにより、AV入力インターフェースから入力する録画コンテンツデータから映像および音響のそれぞれについて単位時間ごとの特徴を生成する。この特徴データを録画中に逐次HDD上に記録するように設計しており、また、必要に応じてエンジン側に再入力する。

次に、重要シーン検出部は録画コンテンツ内から再生する候補となる重要シーンを検出する。その方法は、電子番組表やGUI(Graphical User Interface)から得られたジャンルとともに与えるアプリケーションからの解析指示コマンドにより、そのジャンルに応じた処理アルゴリズムを選択する。これにより、特徴データを解析することで、ジャンルそれぞれで定義された重

要シーンデータを抽出する(表1参照)。

最後の再生シーン決定部では、アプリケーションから所望の再生時間とともに与える再生位置取得指示コマンドにより、重要シーンデータの中から、実際に再生するシーンを決定する。これら再生シーンはアプリケーションに伝送され、録画番組の「いいとこ観」再生に用いる。

4.2 処理の利点

ビデオダイジェストエンジンでは、処理量の多い特徴生成処理を番組ジャンル非依存とし、処理量の少ない重要シーン検出処理を番組ジャンル依存としている。このため、「いいとこ観」は、録画後あるいは録画中に一度だけ特徴生成処理を実行すればよい。また、ユーザーが番組ジャンルを指定し、重要シーンの検出処理が行われた場合でも、リアルタイムに処理可能である。さらに、再生シーン決定部は、ユーザーによって再生率が変更された場合に動作する。この処理は、上述のとおり再生シーンの長さを調整するか、再生シーンを選択するだけとしている。そのため、処理が軽く、ユーザーは自由に再生時間を変更しても10秒前後でダイジェスト再生が可能である。

また、ビデオダイジェストエンジンは、前述の三つのコア部分を共通化した思想で設計している。このため、移植性・拡張性の高さを両立したアーキテクチャである。

5. Woooレコーダにおける「いいとこ観」処理システム

5.1 ビデオダイジェストエンジンの搭載

「いいとこ観」処理は、映像特徴や音響特徴の抽出といった高度マルチメディア処理を必要とする。そこで「いいとこ観」処理DSP(Digital Signal Processor)を新たに追加搭載し、前述のビデオダイジェストエンジンの処理を実現した(図5参照)。

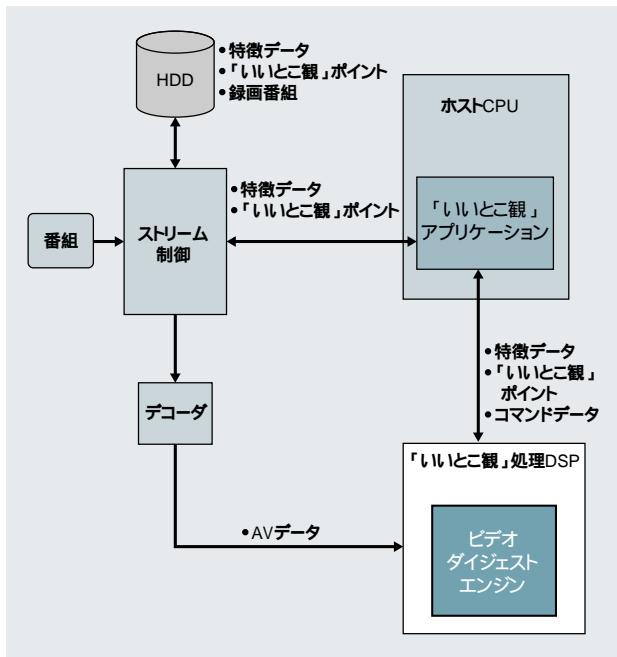
Woooレコーダでは、地上デジタル放送、BS/CS110度デジタル放送および地上アナログ放送の録画番組に対して「いいとこ観」再生をサポートしている。Woooレコーダにおける「いいとこ観」処理システムは、以下の5項目で構成される。

- (1) 地上・BS/CS110度デジタルチューナ、または、地上アナログチューナからの番組ストリームをストリーム制御部へ入力する。
- (2) ストリーム制御部は、入力された番組ストリームをデコーダへと入力する。またHDD入出力機構を備えており、録画番組ストリームや特徴データの入出力を行う。
- (3) デコーダは、入力された番組ストリームのデコード処理を行い、AVデータを出力する。
- (4) 「いいとこ観」処理DSPは、ダイジェストエンジンを搭載している。録画時にはデ

表1 「いいとこ観」ジャンル別再生内容

Sシリーズで採用した「いいとこ観」ジャンルごとの主な分析内容と中心となる重要シーンを示す。なお、「おまかせ時間」の「約5分」はアプリケーションで設定した固定時間、「検出部分合計」は番組に依存してビデオダイジェストエンジンが検出する動的な時間、「本編部分合計」は、検出した本編以外のシーンを取り除いた時間である。

ジャンル	主な分析内容	再生の中心となる重要シーン	おまかせ時間
サッカー	映像と音の変化	得点などの盛り上がり部分とその前	約5分
野球	映像と音の変化	得点などの盛り上がり部分とその後	約5分
相撲	映像と音の変化、絵柄	取組	検出部分合計
音楽	音の変化	音楽部分	検出部分合計
ニュース	映像と音の変化、絵柄	ヘッドライン	検出部分合計
ゴルフ	映像と音の変化	盛り上がり部分とその前	約5分
競馬	映像と音の変化、絵柄	レース場面、レース結果	検出部分合計
囲碁・将棋	絵柄	盤面経過	検出部分合計
その他	映像と音の変化	盛り上がり部分とその前後	本編部分合計



注:略語説明 DSP(Digital Signal Processor)

図5 Wooレコーダにおける「いいとこ観」処理システムの構成
「いいとこ観」処理DSPとHost CPUが協調動作を行っている。

コードから入力されたAVデータに対して「いいとこ観」処理を行う。また自身の動作制御や特徴データなどの入出力のために、Host CPUと通信を行う。

(5) Host CPUは、録画指示や画面表示などのWooレコーダ全体に関する動作制御およびGUIなどのアプリケーションを動作させる。HDD上のデータに関してストリーム制御部と通信を行う。また、「いいとこ観」処理DSPに対しても双方向通信での協調動作を行う。

5.2 Host CPUと「いいとこ観」処理DSPの通信

Host CPUと「いいとこ観」処理DSPの通信内容は、特徴データ、「いいとこ観」ポイント(ビデオダイジェストエンジンで検

出した再生シーン位置データ)およびビデオダイジェストエンジンの動作制御を行うコマンドデータで構成される。コマンドデータは特徴抽出処理開始・終了、「いいとこ観」ポイント取得および、それらに対する応答といった、「いいとこ観」処理DSP上のビデオダイジェストエンジンとHost CPUで動作する「いいとこ観」アプリケーションとの協調動作に関する内容である。

録画が開始されると、Host CPUからビデオダイジェストエンジンに対して特徴データ作成指示コマンドを送り、録画中の「いいとこ観」処理DSPへ入力するAVデータに対して前述の特徴抽出処理を行う。抽出した特徴データはHost CPUへ転送し、HDDに保存する。

「いいとこ観」ポイント取得時には、最初に特徴データをHDDからビデオダイジェストエンジンへ転送する。続いてジャンル情報と再生時間を含むコマンドデータを送信する。ビデオダイジェストエンジンは、特徴データとジャンル情報から重要なシーンデータを作成する。最後に重要なシーンデータと再生時間から「いいとこ観」ポイントを決定してHost CPUへ送信する。

5.3 「いいとこ観」アプリケーション

アプリケーションはビデオダイジェストエンジンから得た「いいとこ観」ポイントを用いて、録画番組の再生位置を表示とともに、その位置を次々と連続再生する。一方で、番組のジャンル情報を電子番組表から取得し、ユーザーのリモコン操作によって再生時間などを決定し、コマンドとして送付する。「いいとこ観」表示画面の例を図6に示す。ここでGUIはリモコンの「いいとこ観」ボタンにより、表示/非表示の切換が可能である。

また、リモコンのカーソルキー操作でGUIに配置された「ジャンル」、「再生時間」、および「再生モード」を選択することにより、「いいとこ観」検出条件を変更することができる。

これら検出条件を任意に設定した後、GUIの「設定完了」を選択すると、特徴抽出情報から再生位置データを再生成し、「いいとこ観」ポイントをGUIの再生位置表示バーに黄色の帯で表示し、現在の再生位置を赤色で表示することにより、現在再生中の「いいとこ観」ポイントを表す。

また、再生映像はトリックプレイ(早送り、早戻し、スロー)が可能であり、GUI左下にアイコンで再生状態を表示する。さらに、スキップ操作により前後の「いいとこ観」ポイントに再生位置を移動できる。

以上のように、「いいとこ観」に関する検出条件や「いいとこ観」ポイントおよび再生位置、再生状態といった情報を一目で確



図6 「いいとこ観」の表示画面例

画面の下3分の1が「いいとこ観」画面である。上段に「いいとこ観」検出条件設定欄、下段に再生位置表示バーを表示する。現在の検出条件および結果と、再生位置を一目で確認できる。

認できる統合的なGUIとなっている。

なお、GUI非表示中にリモコンの画面表示ボタンを押したときは、画面右上に「いいとこ観」アイコンを表示することにより、「いいとこ観」再生中であることを表す。

6. おわりに

ここでは、デジタルハイビジョンレコーダ「Wooo Sシリーズ」の特徴と、ビデオダイジェスト再生機能を生かした新しい視聴スタイルの提案、および、それを具現する「いいとこ観」機能について述べた。

レコーダの記録容量が増大するに従い、たくさんの番組が録画できるようになってきた。一方、録画した番組を見る時間

が十分に取れないため、簡単に録画内容をチェックしたいというユーザーニーズが高まっているものと思われる。

日立製作所は、今後も、重要シーン抽出の高精度化と、簡単に使えるわかりやすいユーザーインターフェースを開発し、多くのユーザーが満足する、便利で楽しい視聴スタイルを提案していく考えである。

参考文献

- 1) 島上,外:ハイビジョン2番組同時録画を実現したHDD/DVDレコーダとストレージを支える将来技術,日立評論,87,10,775~780(2005.10)
- 2) 林,外:新しいインフラストラクチャーに対応したブロードバンドパソコン "Prius",日立評論,87,10,785~788(2005.10)
- 3) 丸山,外:次世代Priusを支える技術,日立評論,87,10,789~792(2005.10)

執筆者紹介



関本 信博

1991年日立製作所入社、中央研究所 組込みシステム基盤研究所 デジタルアプライアンス研究センタ 所属
現在、ビデオダイジェスティングの研究に従事
電子情報通信学会会員



大野 敦寛

1985年日立製作所入社、ユビキタスプラットフォームグループ 製品開発事業部 ストレージ機器開発部 所属
現在、ハイビジョンレコーダのソフトウェア開発に従事



島上 和人

1980年日立製作所入社、ユビキタスプラットフォームグループ マーケティング事業部 ストレージメディア商品企画部 所属
現在、DVDレコーダの商品企画に従事



親松 昌幸

2003年日立製作所入社、中央研究所 組込みシステム基盤研究所 デジタルアプライアンス研究センタ 所属
現在、ビデオダイジェスティングの研究に従事