

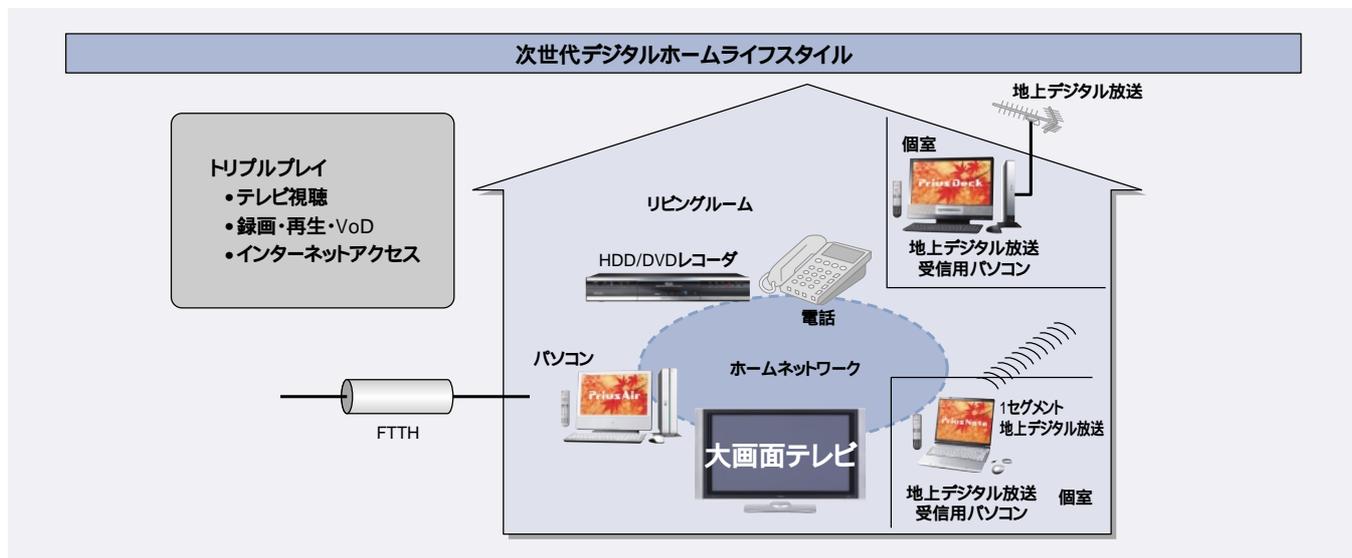
次世代Priusを支える技術

Core Technologies for High-Vision Prius

丸山 隆 Takashi Maruyama
 廣井 和重 Kazushige Hiroi
 清水 喜弘 Yoshihiro Shimizu

安達 聡 Satoshi Adachi
 岩村 真澄 Masumi Iwamura
 武井 健 Ken Takei

四本 直樹 Naoki Yotsumoto



注:略語説明 VoD(Video on Demand), HDD(Hard Disc Drive), DVD(Digital Versatile Disc), FTTH(Fiber to the Home)

日立グループが提案する次世代デジタルホームでのライフスタイル

日立グループは、AVとパソコンの融合を図ったブロードバンドパソコン「Prius」シリーズを提案している。さらに、次世代のデジタルホームでのライフスタイルを実現するために、要素技術開発に力を注いでいる。

日立製作所は、「Prius」シリーズでAVとパソコンの融合をコンセプトに、新しいIAVライフとパソコンライフを提案してきた。「ハイビジョンPrius」では、日立グループ独自の映像処理LSIを使ったアーキテクチャを採用し、パソコンでの使い勝手のよいデジタルハイビジョン放送受信を実現した。ますます大容量化するハードディスクに、大量に録画したテレビ番組を、短時間で効率よく視聴できる「いいとこ観(み)」機能でも、日立グループが培ってきた

映像処理技術を活用したビデオダイジェストエンジンを搭載している。

また、2006年春に始まる1セグメント地上デジタル放送に対応するモバイル機器向けのソリューションとして、小型の同調型アンテナと1セグメントチューナを組み合わせた受信モジュールを開発した。今後のAV・パソコンの高画質化に向けては、バックライトにLED光源を使った液晶モニタの技術開発を進めている。

1 はじめに

デジタルハイビジョン放送に対応し、AV(Audio-Visual)とパソコンの融合を図ったブロードバンドパソコン「Prius(プリウス)」シリーズには、日立グループのさまざまなコア技術が搭載されている。

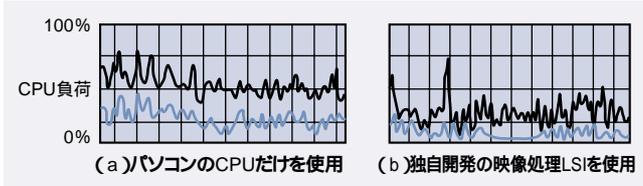
ここでは、「Prius」シリーズに適用したコア技術の中から、デジタルハイビジョン放送受信技術とビデオダイジェストエンジン、および次世代モデルへ向けて開発中の技術の一部について述べる。

2 デジタルハイビジョン放送受信技術

2.1 パソコン機能を損なわない技術

デジタルハイビジョン放送受信システムでは、非常に高速かつ大容量のデータ処理を必要とする。テレビ機能の実行中にパソコンのCPU(Central Processing Unit)やメモリのリソースを占有しすぎると、パソコン本来の機能が損なわれるおそれがある。

そのため、「ハイビジョンPrius(Prius Air AR37N)」では、負荷の高い処理をCPUに代わって実行する、独自技術による映像処理LSI「BroadGear」を搭載した。これにより、デジタルハイビジョン放送の視聴中でも快適にパソコンを操作することができる。パソコン上のソフト



注:略語説明 CPU Central Processing Unit)

図1 放送視聴時のCPU負荷比較

地上デジタルハイビジョン放送視聴時のCPU負荷を比較した。下側の曲線はOSの基本動作部であるカーネルモードのCPU負荷を示す。一般的に、カーネルモードのCPU負荷が高くなるにつれ、パソコンの操作性は悪化する。

ウェアだけでデジタルハイビジョン放送を受信する場合に比べ、CPU使用率は半分以下となり(図1参照)、また、CPU負荷の変動による、視聴中の映像の乱れも解消している。

2.2 ハイビジョン表示対応

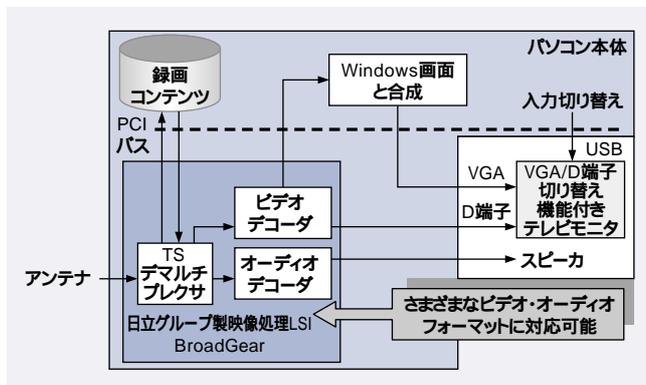
日立グループ製の映像処理LSI“BroadGear”を組み込み、視聴スタイルに合わせて、D端子によるハイビジョン表示と、VGA(Video Graphics Array)によるWindows)画面内表示を自在に選択できるようにした(図2参照)。

2.3 多様な再生機能

「ハイビジョンPrius」では、録画したハイビジョン映像の早送りや巻き戻し再生はもちろんのこと、音声ピッチコントローラを使用した可変速再生、さらに、「いいとこ観」といった多様な再生機能を搭載している。

このうち、CPUに高い負荷がかかる可変速再生機能では、日立グループ製の映像処理LSIの採用により、スムーズな再生を可能にした。この技術は、今後ますます重要となるユーザーアクセシビリティの向上に有用であり、今後も継続的に開発を進めていく考えである。

) Windowsは、米国およびその他の国における米国Microsoft Corp.の登録商標である。



注:略語説明 PCI Peripheral Component Interconnect), TS(Transport Stream) VGA(Video Graphics Array), USB(Universal Serial Bus)

図2 「ハイビジョンPrius」のシステム構成

日立グループ製映像処理LSIの高画質性能を活用するD端子出力と、パソコンの多様な機能を活用するVGA出力の共存を実現した。

3 「いいとこ観」を実現するビデオダイジェストエンジン

「いいとこ観」は、録画番組を要約再生する機能であり、録画番組の重要シーンをユーザーが指定した長さで再生する。この機能は、番組再生と動作制御などを行うアプリケーションと、再生対象の重要シーンを決定するビデオダイジェストエンジンによって実現している

3.1 ビデオダイジェストエンジンの構成

ビデオダイジェストエンジンは、特徴生成部、重要シーン検出部、および再生シーン決定部から成る(図3参照)。

(1) 特徴生成部

特徴生成部では、録画番組コンテンツを入力し、映像・音響それぞれについて、単位時間ごとの特徴を生成する。具体的には、映像の輝度や色の分布などの映像的特徴と、左右チャンネル音のパワーなどの音響的特徴をフレームごとに算出し、特徴データとして生成する。

(2) 重要シーン検出部

重要シーン検出部は、録画番組内の重要なシーンを検出するもので、アプリケーション経由で録画番組のジャンルを取得し、番組ジャンルに特化した方法によって前述の特徴データを解析し、この解析結果に基づいて重要シーンを検出するものである。重要シーンの判断基準は番組のジャンルごとに異なるため、一般のユーザーからの意見を基に、ジャンルごとの重要シーン判断基準を設定している。

例えば、音楽番組の場合には楽曲が演奏されているシーンが重要であるという判断基準が得られているため、音響的特徴から音の広がりなどを評価し、楽曲シーンを検出する。また、相撲番組では、取組シーンが重要であるという判断基準が得られており、映像的特徴から画面の色構成や構図などを評価し、取組シーンを検出して

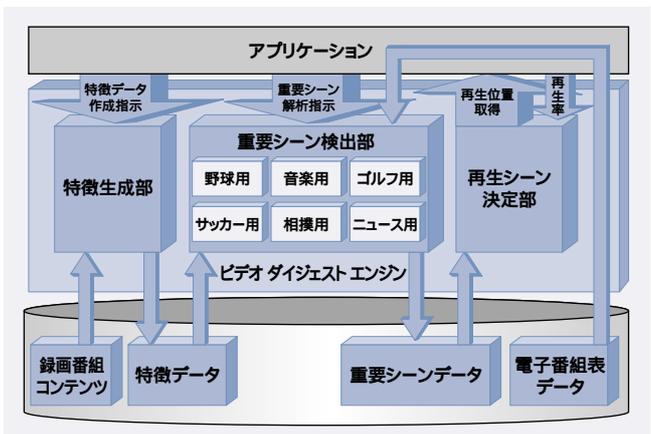


図3 ビデオダイジェストエンジンの構成

特徴生成部、重要シーン検出部、再生シーン決定部の3モジュール構成とすることで、番組ジャンルに応じた重要シーンを任意の時間長さで再生できる。

る。なお、電子番組表のデータから得られる録画番組のジャンルではユーザーによるジャンルの指定にも対応するよう考慮している。

(3) 再生シーン決定部

再生シーン決定部では、ユーザーから指定された再生率(録画番組時間の長さに対する要約再生時間の割合)に応じて重要シーン検出部で検出したシーンの中から再生するシーンを決定する。再生シーン決定の判断基準も、重要シーンと同様に番組ジャンルに応じて変えている。例えば、音楽番組では、ユーザーが楽曲の検索をできるようにするため、すべての楽曲シーンを対象に、個々のシーンの長さを縮小することで、再生時間を調整している。また、相撲番組では、特に重要な取組を再生するために、後の取組シーンを優先して選択することで、再生時間を調整している。

3.2 ビデオダイジェストエンジンの利点

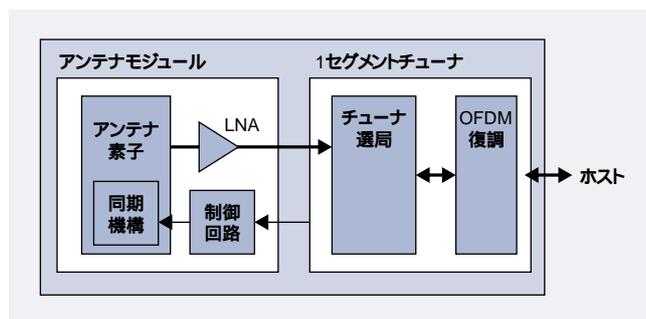
ビデオダイジェストエンジンでは、処理量の多い特徴生成処理を番組ジャンル非依存としており、処理の軽い重要シーン検出処理を番組ジャンル依存としている。このため、録画後あるいは録画中に一度だけ特徴生成処理を実行すれば、「いいとこ観」機能が利用できる。また、ユーザーが番組ジャンルを指定し、重要シーン検出処理が行われた場合でも、リアルタイムに処理が可能である。さらに、再生シーン決定部は、ユーザーにより再生率が変更された場合に動作する。この処理は、再生シーンの長さを調整するか、再生シーンを選択することによって行うため、処理量が非常に少なく、ユーザーは自由に再生率を変更することができる。

3.3 今後の展開

ビデオダイジェストエンジンは、日立グループ独自の技術とノウハウを結集したものである。今後は、対応番組のジャンルを拡充するとともに、さまざまな認識技術を適用し、ユーザーが希望するさらに多くのシーンを再生できるように、機能の拡張を図っていく考えである。

4 1セグメント地上デジタル放送受信技術

“Prius Note”をはじめとするモバイル機器での1セグメント地上デジタル放送の受信部では、小型化と高感度受信特性を両立させることが必要である。1セグメント地上デジタルチューナと同調型アンテナの連動制御の検討を進め、1セグメント地上デジタル放送受信モジュールを開発した(図4参照)。



注:略語説明 LNA(Low Noise Amplifier)

OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing; 直交周波数分割多重)

図4 1セグメント地上デジタル放送受信モジュールの概略構成
同調型のアンテナ制御により、受信感度の向上と隣接妨害や帯域外周波数に対する妨害抑圧度を向上させた。

4.1 1セグメント地上デジタル放送受信モジュール

株式会社日立メディアエレクトロニクスは、470 MHzから770 MHzのUHF帯周波数に対応して希望のチャンネルを選択する選局回路と、信号のデジタル復調、および誤り訂正処理を行うOFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)復調回路を一体化した1セグメント地上デジタルチューナ“HDM132C”を開発した。

アンテナ動作周波数を、チューナ選局チャンネルと連動制御するためのアンテナモジュール制御機能を備え、受信モジュールとしての統一動作を実現している。

また、モバイル機器へ搭載することから、小型化と高効率が要求される同調型アンテナのアンテナ素子は、プリント回路基板のアース導体と立体構造の放射導体から成る不平衡ダイポールで構成している。小型化による感度低下を避けながら、UHF全帯域での受信感度の維持を図るため、パソコン用フィルムアンテナで培ってきた設計手法を用いることで、低損失の狭帯域同調型アンテナの小型化を実現した。

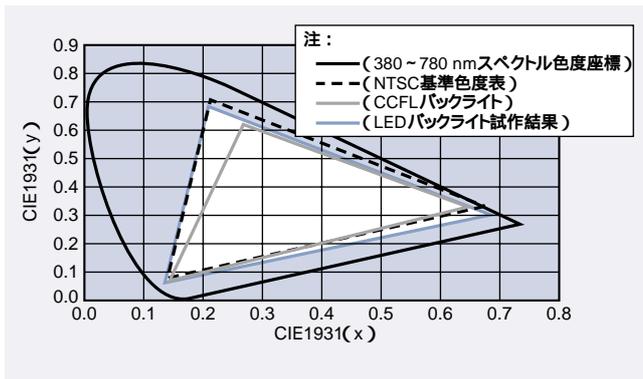
同調型アンテナの動作周波数制御回路を1セグメントチューナで出力する制御信号に合わせて最適化設計し、アンテナ動作周波数とチューナ選局回路とを連動制御する手法により、地上デジタル放送で必要とされる全周波数帯域で、モジュールとしての受信感度の向上と妨害波耐性の向上を図っている。

5 LEDバックライト液晶モニタ

日立製作所は、AVとパソコンの高画質化への取り組みとして、液晶モニタのバックライトへのLED(Light Emitting Diode)光源適用を検討している。独立した3色のLED光源をバックライトとして用いることで、従来のCCFL(Cold Cathode Fluorescent Lamp; 冷陰極管)光源では得られなかった広い色再現性を実現している(図5参照)。

LEDバックライト光源の開発にあたっては、日立ライ

ディング株式会社が、中小型液晶モニタ向けにサイドエッジ型のコンパクトで高効率なLEDモジュールを開発している。特に、(1)高信頼LEDチップ実装、(2)静音コンパクト放熱システム、(3)高効率光学設計に重点を置いて取り組んでおり、従来の液晶モニタと同じ奥行きで、デザイン性を損なわないプロトタイプモニタを共同開発した(図6参照)。今後、「Woooシリーズ」で培ったテレビの高画質化信号処理技術とLED独立制御技術を組み合わせることにより、ハイビジョン放送視聴や高精細デジタルカ



注:略語説明 CIE(Commission Internationale de l'Éclairage; 国際照明委員会)
NTSC(National Television System Committee)
CCFL(Cold Cathode Fluorescent Lamp), LED(Light Emitting Diode)

図5 色再現範囲の確認結果

従来のCCFLのバックライトでは、色再現性がNTSC基準の70%程度だったのに対し、RGB(Red, Green, Blue)独立のLEDを用いることで100%以上まで拡張できた。

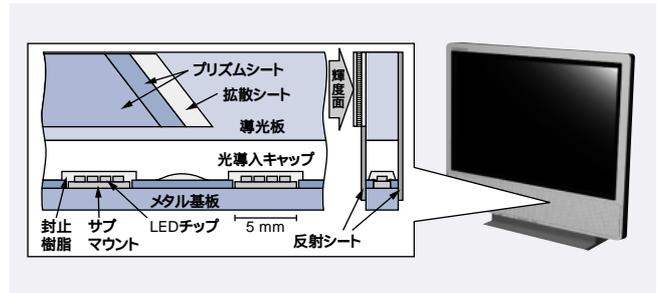


図6 サイドエッジ型LEDバックライトの概略構成

コンパクトで高効率なLEDバックライトモジュールを液晶パネルの端面に組み込むことで、従来のパソコンモニタのデザイン性を損なわない奥行きでの薄型プロトタイプを開発した。

メラ画像表示などのAVアプリケーションだけではなく、パソコンの利用時でも最適な高画質表示を実現できるように開発を進めていく考えである。

6 おわりに

ここでは、「ブロードバンドパソコンPrius」に適用した日立グループのコア技術と、次世代モデルへ向けて開発中の技術について述べた。

今後も、ユーザーにいつそう楽しく使用されることを目的とし、パソコンの便利さとテレビの手軽さを兼ね備えた製品による新しいAV・パソコンライフを提案していく考えである。

執筆者紹介



丸山 隆

1984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 インターネットプラットフォーム事業部 モバイル設計部所属
現在、パソコン用ワイヤレスモジュールの設計開発に従事
E-mail: takashi.maruyama.kj@hitachi.com



岩村 真澄

1985年日立製作所入社、株式会社日立メディアエレクトロニクス ユビキタス事業本部 ユビキタス開発部 所属
現在、地上デジタルモジュールの開発に従事
E-mail: iwamura@y01.hitachi-media-el.co.jp



廣井 和重

1994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ー 所属
現在、マルチメディア処理応用技術の研究開発に従事
E-mail: hiroi@sdl.hitachi.co.jp



武井 健

1985年日立製作所入社、日立電線株式会社 研究開発本部 クロステクノロジー開発センター 所属
現在、アンテナ自動設計技術およびアンテナ一体高周波モジュールの研究開発に従事
E-mail: takei.ken@hitachi-cable.co.jp



清水 喜弘

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ー 所属
現在、デジタルハイビジョン放送受信システムの研究開発に従事
E-mail: yoshi-s@sdl.hitachi.co.jp



四本 直樹

1993年日立製作所入社、日立ライティング株式会社 開発部開発グループ 所属
現在、LED応用製品の開発・設計に従事
照明学会会員
E-mail: yotsumoto-naoki@hitachi-hll.co.jp



安達 聡

1992年日立製作所入社、ユビキタスプラットフォーム開発研究所 ブロードバンドアプライアンス研究部 所属
現在、地上デジタル放送受信機のフロントエンド部の研究開発に従事
映像情報メディア学会会員
E-mail: satoshi.adachi.fj@hitachi.com