

Qosmioのハードウェア差異化技術

Differentiating Hardware Technologies of Qosmio

西垣 信孝

■ NISHIGAKI Nobutaka

園田 信吾

■ SONODA Shingo

斉藤 和行

■ SAITO Kazuyuki

液晶テレビ (TV) や DVD レコーダといったデジタル AV 機器の機能を 1 台に備えるとともに、高画質と高音質を実現した AV ノートパソコン (PC) “Qosmio” を開発した。

Qosmio を支える技術は、高画質化処理機能を持つ “QosmioEngine”，“高画質化 TV チューナ”，及び 600 cd/m² の 15 インチ “高輝度 Clear SuperView 液晶” である。更に harman/kardon[®] (注¹) ステレオスピーカにより高音質化を実現している。ノート PC にとって大きさや消費電力などの制約条件が厳しいなか、今回開発した TV チューナ、液晶やスピーカで、従来機以上の性能を達成した。

Toshiba has developed the new Qosmio AV notebook computer under the concept of digital convergence, providing a “four-in-one” experience with TV, audio, DVD recorder, and PC functionality along with high display quality and audio performance.

The technologies featured by the Qosmio are the QosmioEngine with enhanced video performance, a high-video-capability TV tuner, and an ultrabright 600 cd/m² 15-inch Clear SuperView LCD. Moreover, harman/kardon[®] stereo speakers add superlative audio quality. The new TV tuner, LCD, and speakers enable the Qosmio to achieve better performance than existing models under the severe size and power consumption constraints of notebook computers.

1 まえがき

AV ノート PC “Qosmio” のキープレーズである “新感動画質へ” の中心となる技術は、“QosmioEngine”，“高画質化 TV チューナ”，及び “高輝度 Clear SuperView 液晶” である。ここでは、QosmioEngine (この特集の p.19 - 22 参照) 以外のこれらのハードウェア差異化技術と、もう一つの柱である高音質化技術について、その概要と今後の取組みを述べる。

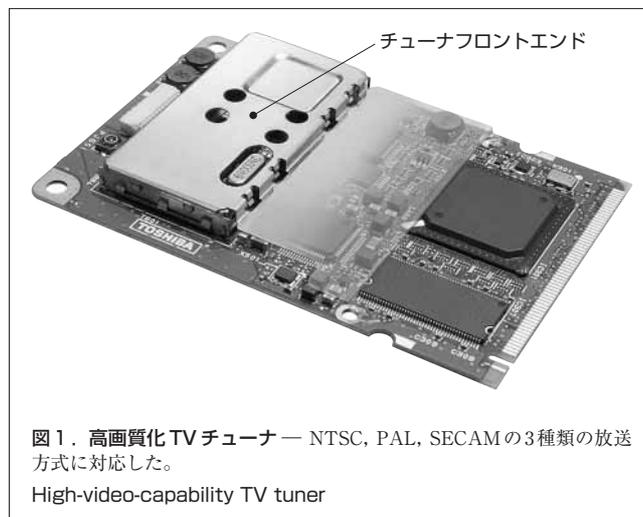
2 高画質化 TV チューナ

今回開発した高画質化 TV チューナは、地上アナログ放送に対応した、MPEG-2 (Moving Picture Experts Group-phase 2) リアルタイム ハードウェア エンコーダ方式の TV チューナユニット (図 1) である。その開発の背景、及び仕様と特長について述べる。

2.1 開発の背景

TV 機能付きデスクトップ PC では、ゴーストリデュースや三次元 Y/C (輝度信号と色信号) 分離回路などの高画質化機能の搭載が既に主流になっている。大きさや消費電力などの制約がノート PC に比べ少ないため、デスクトップ PC では、高画質化機能も比較的容易に実現できる。

一方、ノート PC では、大きさの制約条件が非常に厳しいなか、高画質化機能を搭載し、かつ小型の TV チューナユニッ



トを開発する必要があった。また、東芝は、ワールドワイドでノート PC を販売しているため、NTSC (National Television Systems Committee), PAL (Phase Alternation by Line), SECAM (Séquential Couleur à Mémoire) の 3 種類の放送方式に対応しなければならない。特に、チューナフロントエンドと呼ばれる高周波回路部品は、今回の TV チューナユニットのために、当社が新たに開発した。図 1 の金属ケースに納められた部分が、チューナフロントエンド部である。

(注 1) harman/kardon は、Harman International 社の商標。

2.2 TVチューナユニットの仕様と特長

TVチューナユニットの仕様を表1に示す。

高画質化TVチューナユニットの特長は、以下の3点である。

- (1) 高画質化機能 主な機能は、ゴーストリデューサ(日本向けのみ)、三次元Y/C分離回路(NTSCのみ)、三次元ノイズリダクション(NTSCのSビデオ入力時)、タイムベースコレクタである。
- (2) NTSC, PAL, SECAMの放送方式に対応 3種類の放送方式に対応した設計により、日本、米国、英国、ドイツ、フランスなどの国々へ、TV機能付きノートPCの出荷が可能となった。これは、新規開発のチューナフロントエンドにより実現できた。
- (3) 小型化 チューナフロントエンドは3種類の放送方式に対応しながら、約7mlと小さく、一般的なTV用のチューナフロントエンド(20~40ml)に比べ、ほぼ1/3以下のサイズで、TVチューナユニットの小型化に貢献している。これにより、TVチューナユニットは、標準mini PCI(Peripheral Component Interconnect)ボードの約2倍というコンパクトなサイズで実現できた。

表1. TVチューナユニットの仕様

Specifications of TV tuner unit

項目	仕様
受信TV方式	NTSC, PAL, SECAM
高画質化機能	ゴーストリデューサ(日本向けのみ) 三次元Y/C分離(NTSCのみ) 三次元ノイズリダクション (NTSC, Sビデオ入力時)
解像度	720 × 480
フレームレート	30 (NTSC), 25 (PAL, SECAM) フレーム/s
MPEG エンコード方式	ハードウェアエンコーダ
多重化形式	PS
ビデオフォーマット	MPEG-2 MP@ML
オーディオフォーマット	MPEG-1 Audio Layer2
入力端子	コンポジットビデオ入力 Sビデオ入力 ステレオ音声入力
接続バスインタフェース	PCIバス
外形寸法	60 (幅) × 89 (奥行き) × 10 (高さ) mm

PS : Program Stream MP@ML : Main Profile at Main Level

2.3 今後の取組み

TVチューナユニットをより多機種のノートPCに搭載するためには、小型化、省電力化、低価格化が必要であり、その実現には、LSIの高集積化が一つの鍵である。

また、地上デジタルTV放送対応のノートPC用TVチューナユニットも開発していく予定である。

3 高輝度 Clear SuperView 液晶

3.1 開発の背景

Qosmioでは、AV機能重視のため、液晶の開発にも注力した。業界で標準化されているのは、15インチなど一部のサイズや取付け位置だけであり、液晶による差異化のためのアイテムは広範囲にわたる。そのほかの仕様(解像度、輝度、コントラスト、視野角、色純度、色調、応答速度、表面処理など)の組合せに関しては、搭載するPCのサイズや消費電力の制限内での選択となり、どの仕様に注力するかにより、そのPCの印象が大きく左右される。

Qosmioでは新感動画質を効果的に表現するために、輝度を業界最高レベルにすることを目標に開発を行った。特に、15インチモデルのE10/1KLDEW及びE10/1KCDEでは、一般の液晶TVを超える600cd/m²の輝度を実現することを目標とした。更に、従来機種で採用して好評であった表面処理(Clear SuperView処理)を行った。

3.2 特長

この液晶の主な特長をまとめると、以下のとおりである(表2)。

表2. Qosmio(15インチモデル)採用の液晶と液晶TV用液晶の比較
Comparison of 15-inch LCD for Qosmio with LCD for LCD-TV

項目	Clear SuperView 液晶 (Qosmio E10/1KLDEW, E10/1KCDEで採用)	当社TV用 従来液晶(例)
サイズ (インチ)	15	31.5
解像度 (画素)	1,024 × 768	1,366 × 768
輝度(標準) (cd/m ²)	◎(600)	○(500)
コントラスト比*	○	◎
色純度	△	○
視野角	○	◎
ランプ数 (本)	2	16
厚み(最大) (mm)	10.3	51.0
質量(標準) (g)	840	9,200

◎: 特に優れる ○: 優れる △: 普通

*コントラスト比=白色表示の画面中央輝度/黒色表示の画面中央輝度

3.2.1 輝度と色純度

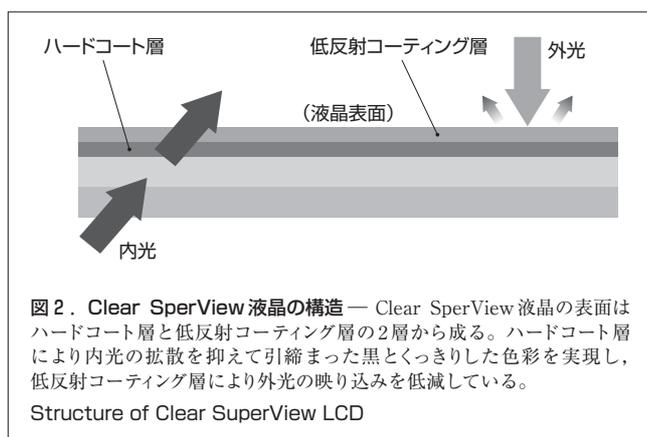
一般の液晶TVの輝度500cd/m²に対し、Qosmio15インチモデルの液晶では輝度600cd/m²の仕様を選択した。

液晶TVではサイズや消費電力をほとんど気にしなくてもよいいため、ランプを多数使うことができる(比較例では16本)が、ノートPC用ではサイズも消費電力もノートPC仕様制限内に収めなければならない。そのためランプは2本までしか使うことができない。2本のランプだけで輝度と色純度の両方を満足することは難しい。ユーザーには色純度改善よりも輝度改善が効果的なため、今回は輝度を重視した組合せを

選択した。こうして、液晶テレビと同様な明るく、きめ細かい映像表示を実現した。

3.2.2 その他の仕様 輝度以外に次に示すような仕様面の向上を実現した。液晶 TV の仕様面に近づけるため、従来のノート PC 用液晶から改善している。

- (1) 液晶の表面処理をハードコート層と低反射コーティング層の2層から成るダブルコーティング構造としている。ハードコート層により内光の拡散を抑え、引き締まった黒とくっきりとした色彩を実現し、低反射コーティング層により外光の映り込みを低減している(図2)。



- (2) 視野角を広くした。複数のユーザーが同時に見ることが多い TV 視聴に適した視野角を実現することができた。
- (3) 液晶の各階調間の応答速度を実測し、QosmioEngine でこの応答速度を最適化(オーバドライブ)することにより、見かけ上の応答速度を液晶仕様よりも速くしている。
- (4) コントラストを向上させた。従来のノート PC 用液晶のうちコントラスト比が最高レベルの液晶に対して、1.5 倍程度改善した。更に、色調の改善を行い人の顔がより自然に見えるように調整を行った。

3.3 今後の取り組み

Qosmio 用液晶で業界最高輝度を実現したが、今後も継続して他社に対して優位を保つため、以下のような差異化を検討していく。液晶の差異化には、大きく分けて画質向上による差異化と薄型軽量化による差異化の2種類があるが、ここでは画質向上に関して述べる。

- (1) 基本仕様の向上 基本仕様(輝度、色純度、コントラストなど)の更なる向上である。特に、色純度のいっそうの向上を進めていきたい。液晶の改善がこれらの決め手となるが、新たにバックライトを開発していくこともキーになると思われる。
- (2) 動画性能の向上 液晶の応答速度は従来よりは

改善されてきているが、更に中間色調での応答速度の向上を進めていくとともに、今回 QosmioEngine で採用したオーバドライブ以外による改善方式も検討していく。

4 高音質スピーカ

スピーカの音質向上について述べる。Qosmio において今回注力したのは、低音域の特性の改善と音圧の向上である。スピーカの仕様を表3に示す。

表3. スピーカの仕様
Speaker specifications

項目	仕様
ユニット	harman/kardon®
口径	30 mm
ボックスサイズ(最大外形寸法)	左: 71 × 35 × 18 mm 右: 64 × 35 × 18 mm
最大出力	2 W + 2 W

4.1 低音域の特性改善

スピーカが低音を再生するためには、スピーカの振動板のサイズとスピーカボックスの容積を大きくする必要がある。つまり、ノート PC 内部にスピーカのスペースを確保することが最重要となる。

従来はノート PC のデザインが先行して決定され、スピーカのサイズは残されたスペースによって決定されることが多かった。今回は、ターゲットとするスピーカサイズをあらかじめ決定して PC のデザインを行ったことで、直径 30 mm という従来にない大口径のスピーカを実装することが可能になった。

スピーカボックスの容積はノート PC の薄型化の要求と Qosmio の共通設計という要求仕様も満たす必要があり、それらの条件を満たす外形から決定された(図3)。

このスピーカサイズの拡大により、低音域の実効周波数範囲が、従来機種 dynabook EX の 230 Hz から 150 Hz まで拡大し、音圧も平均 8 dB 向上した。

この基本的な特性の改善を生かし、更に、世界有数のオーディオ専門会社である Harman International 社とともに、周波数特性のチューニングを実施した。このチューニングにより、ノート PC として最適な特性が得られるように仕上げることができた。

4.2 筐体の振動対策

スピーカの出力が増加した結果、スピーカの振動がノート PC の筐体(きょうたい)に伝わり、筐体が共振する現象も増加した。

ノート PC の場合、可動部品や一部が固定された部品など、



図3. harman/kardon®スピーカー—直径30 mmの大口径スピーカーユニットを採用し、低音域の特性改善と音圧向上を実現した。
View of harman/kardon® speakers

5 あとがき

ノートPCの開発では、種々の部品やユニットに大きさと消費電力などの制約を持ちつつ、最大限に性能を引き出すことが必要である。AVノートPCの商品化のため、Qosmioでは、高画質化TVチューナ、高輝度Clear SuperView液晶、高音質スピーカーを実現した。今後は、地上デジタルTV放送対応を含め、それぞれのユニットの機能、性能をより向上させ、AVノートPCを更に成長させていきたい。

共振を起こしやすい部品が多く存在する。

基本的な対策方法はスピーカボックスと筐体の間にクッションを入れ、スピーカボックスの振動を筐体へ伝えないことである。そのクッションの形状や素材を最適化し、振動吸収とスピーカボックスの固定を両立できる形状を決定した。

この対策により、大部分の共振を減らすことができたが、まだ小さな共振が残っていたため、個別に共振している部品の特定を行い、部品の固定方法の変更や形状変更などで対策を行った。

4.3 今後の取組み

スペース的な制約のなかで、AVノートPCとして更なる高音質化のために、デジタルアンプの採用などによる出力の向上と、出力の向上に見合う振動対策を施した筐体を設計して、AV機器並みにゆとりのある音楽再生ができることを目指していきたい。



西垣 信孝 NISHIGAKI Nobutaka

PC & ネットワーク社 PC開発センター PC設計第一部参事。
ノートPCの開発設計に従事。
PC Development Center



園田 信吾 SONODA Shingo

PC & ネットワーク社 PC生産統括センター 資材調達部
グループ長。ノートPCの要素部品の開発設計・調達に従事。
Global Production & Logistics Management Center



斉藤 和行 SAITO Kazuyuki

PC & ネットワーク社 PC開発センター PC設計第一部主務。
ノートPCのオーディオ回路設計に従事。
PC Development Center