

グラスレス3D対応のAVノートPC dynabook™ Qosmio™ T851

dynabook™ Qosmio™ T851 Glasses-Free 3D AV Notebook PC

界 陽夫 中村 誠一 長澤 則和

■ SAKAI Akio

■ NAKAMURA Seiichi

■ NAGASAWA Norikazu

これまで東芝は、デジタルAV機器と高性能ノートPC（パソコン）の機能を併せ持ったAVノートPCとして、Qosmioシリーズの開発を進めてきた。今回、専用眼鏡なし（グラスレス）で3D（立体視）映像を視聴できるdynabook Qosmio T851を開発した。第7世代目となるT851は、グラスレス3D技術に加えて、“3Dウィンドウ”、“フェイストラッキング”、“リアルタイム2D3D変換”などの新技术を搭載したことで、より自然に、より快適に3Dコンテンツを楽しむことが可能になった。また、従来の加飾技術を発展させたテクスチャ付きフィルムを用いたIMF（In Mold Forming）加飾を採用することで、立体感や触感に加えて、耐指紋性も向上している。

In response to the wide dissemination of three-dimensional (3D) image contents in recent years, Toshiba has developed the dynabook Qosmio T851 glasses-free 3D audiovisual (AV) notebook PC, which enables users to watch 3D images without the need for dedicated glasses, as the seventh-generation model in the dynabook Qosmio series. The T851 allows users to enjoy 3D contents more comfortably and more naturally through new technologies including 3D window technology, face tracking technology, and 2D to 3D (2D3D) real-time conversion technology, in addition to glasses-free 3D technology. The T851 also features a new decoration technology using in-mold forming (IMF) film with textures for improvement of not only tactile feeling but also fingerprint resistance.

1 まえがき

東芝は、デジタルAV機器の機能を備えるAVノートPCとして、Qosmioシリーズの開発を進めてきた。従来から、高性能PCとして、高速CPUや高性能GPU（Graphics Processing Unit）を採用するとともに、高画質と高音質も実現している。

近年、AVコンテンツのHD（High Definition）化に加え、特に映画コンテンツの3D化が進んできており、家庭向けにも、3Dに対応したテレビが商品化されるなど、3Dコンテンツはより身近な存在となってきている。そこで当社は、2010年に、3Dコンテンツに対応したノートPCとしてdynabook T550/D8Aを商品化した。これは、専用眼鏡が必要なアクティブシャッター方式の3D機能を搭載しており、ブルーレイ3D^(注1)コンテンツの視聴や、2DのDVDコンテンツを3Dに変換して視聴することができるようになった。

今回、新たに開発したdynabook Qosmio T851は、グラスレス3D映像の視聴だけでなく、地上・BS（放送衛星）・110度CS（通信衛星）デジタル放送をリアルタイムに変換した3D映像も楽しむことができるようになった。

ここでは、グラスレス3Dを実現するハードウェア・ソフトウェア技術とともに、新たに採用した加飾技術について述べる。

(注1)、(注2)、(注3)、(注10) Blu-ray Disc™（ブルーレイディスク）、Blu-ray™（ブルーレイ）、Blu-ray 3D™（ブルーレイ3D）、BDXL™は、Blu-ray Disc Associationの商標。



*3Dウィンドウの表示イメージ

図1. dynabook Qosmio T851 — 3D映像を見ながらメールやインターネットなどを楽しむことが可能である。

dynabook Qosmio T851

2 T851の概要

T851の外観を図1に、主な仕様を表1に示す。15.6型ワイド液晶ディスプレイ（LCD）を採用し、AV機能としては、地上・BS・110度CSデジタル放送対応のチューナ、ブルーレイディスク^(注2)ドライブ（BDXL™^(注3)対応）、harman/kardon^(注4)製高性能ステレオスピーカ、及び映像処理専用エンジンであるSpursEngine™を搭載している。

(注4) harman/kardonは、Harman International社の商標。

表 1. dynabook Qosmio T851の基本仕様

Basic specifications of dynabook Qosmio T851

項目	仕様	
	国内モデル	海外モデル
画面サイズ	15.6型ワイド (16 : 9), 1,920×1,080画素, TFTカラー Clear Super View LED液晶, グラスレス3D対応	
CPU	Intel [®] (注5) Dual Core プロセッサー	Intel [®] Quad Core プロセッサー
グラフィックスコントローラ	NVIDIA [®] GeForce [®] (注6) GT 540M	
デジタルTVチューナ	地デジ・BS・110度CSチューナ内蔵	DVB-Tチューナ内蔵
映像処理エンジン	TOSHIBA Quad Core HD Processor (SpursEngine)	—
光学ドライブ	ブルーレイディスクドライブ (BDXL™対応)	
ハードディスク	2.5型 1台	
スピーカー	harman/kardon製高性能ステレオスピーカー	
インタフェース	HDMI [®] (注7), RGB, USB2.0×3, USB3.0×1, ヘッドホン出力, マイク入力, 有線LAN 1000Base-T, 無線LAN IEEE 802.11b/g/n, プリッジメディア (SDカード, xD-ピクチャーカード, マルチメディアカード, メモリースティック), BLUETOOTH [®] (注8), Webカメラ	
モバイル機能	ecoユーティリティ, 東芝PCヘルスマニタ	
AV機能	Qosmio AV center, レグザリンク ホームネットワークプレーヤ (DLNA [®] (注9), DTCP-IP)	

TFT : Thin Film Transistor
 LED : 発光ダイオード
 DVB-T : Digital Video Broadcasting-Terrestrial
 RGB : 赤, 緑, 青
 USB : Universal Serial Bus
 IEEE : 電気電子技術者協会
 DTCP-IP : Digital Transmission Content Protection over IP (Internet Protocol)

3 グラスレス3D対応のハードウェア技術

3.1 グラスレス3D対応LCD

T851で採用したLCDは、グラスレス3D技術とともに、“3Dウィンドウ”や“フェイストラッキング”などの新技術を搭載していることを特長とする。

3D映像は、視聴者の左右の目それぞれに異なった専用の映像を見せ、“視差”を作り出すことで得られる。T851では、この視差を作るために、“アクティブレンズ”を持つLCDを採用している。

グラスレス3D対応LCDの構造は、図2に示すように、表示

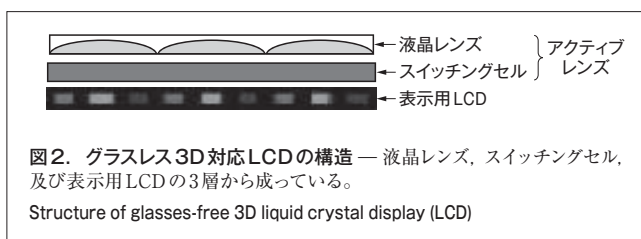


図2. グラスレス3D対応LCDの構造 — 液晶レンズ、スイッチングセル、及び表示用LCDの3層から成っている。
 Structure of glasses-free 3D liquid crystal display (LCD)

(注5) Intelは、米国又はその他の国における米国Intel Corporation又は子会社の登録商標又は商標。
 (注6) NVIDIA, GeForceは、米国及びその他の国におけるNVIDIA Corporationの商標又は登録商標。
 (注7) HDMIは、HDMI Licensing, LLCの米国及びその他の国の商標あるいは登録商標。
 (注8) BLUETOOTH及びBLUETOOTHロゴは、Bluetooth SIG, Inc.が所有する登録商標であり、東芝はこれら商標の使用許可を受けている。
 (注9) DLNAは、Digital Living Network Allianceの登録商標。

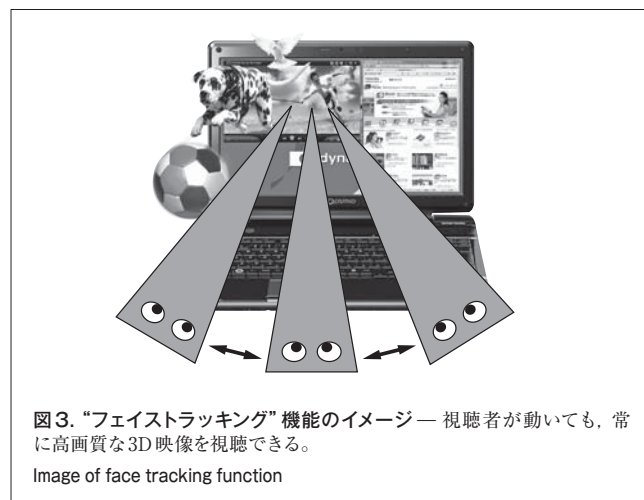


図3. “フェイストラッキング”機能のイメージ — 視聴者が動いても、常に高画質な3D映像を視聴できる。
 Image of face tracking function

用LCD、スイッチングセル、及び液晶レンズの3層から成り、スイッチングセルと液晶レンズを組み合わせた部分がアクティブレンズである。表示用LCDからの3D映像は、スイッチングセルを通った後、液晶レンズにより左右の目それぞれの専用映像に分離され、視差が作り出される。中間に位置するスイッチングセルは偏光を制御でき、液晶レンズに入射する光の向きを変えることで、視差の有無を切り替えることができる。3D表示と2D表示の切替えは、視差データのある3D映像の入力か視差データのない2D映像の入力かに合わせ、グラスレス3Dに対応したアプリケーションソフトウェア（後述のTOSHIBA Blu-ray Disc[™](注10) Player又はQosmio AV Center)により視差を制御することで実現している。

また、スイッチングセルは、特定のエリアだけ偏光を制御できるため、画面全体の3D表示だけではなく、特定ウィンドウ部分だけを3D表示にする3Dウィンドウを実現することができる。これにより、図1に示したように、3D映像を見ながらメールやインターネットなどで気になる情報を確認できるなど、PCならではの3D視聴が可能になった。

また、従来のグラスレス3D技術では、3D映像に見える範囲が非常に狭く、見る位置や角度により3D映像に見えないことがあった。そこで、Webカメラを使用して視聴者の顔位置をリアルタイムに把握し、表示データをリアルタイムに補正するフェイストラッキング機能により、図3に示すように視聴者が動いても、常に高画質な3D映像を視聴できるようになった。

3.2 フェイストラッキング対応Webカメラ

通常のPC内蔵用のカメラに、赤外線LED（発光ダイオード）2個とその制御などを行うカメラファームウェアを搭載した専用カメラである（図4）。

赤外線LEDは、普通のカメラ用のフラッシュと同様に、周囲が暗かったり、外光や照明が映り込んだりして被写体に影が差したりする場合に点灯させることで、被写体の明瞭な撮影に寄与する。3D映像を視聴している最中に点灯するため、



図4. フェイストラッキング対応Webカメラ— 通常のPC内蔵用カメラに加えて、赤外線LEDを2個搭載した。
Web camera for face tracking

可視光を使用すると視聴中にその光が目に入ってまぶしく感じるが、近赤外線であれば人の目には見えないため、それに煩わされずに映像を楽しむことができる。

カメラファームウェアには、この赤外線LEDを点灯させたり、放射強度を調整したりする機能を搭載している。

4 グラスレス3D対応のソフトウェア技術

4.1 ソフトウェアアーキテクチャ

グラスレス3Dに対応したアプリケーションソフトウェアは、図5に示すように、3Dミドルウェアを介して、グラスレス3D対応LCDに対して、3D表示と2D表示の切替え及び3D表示領域を制御する。3D表示を有効にすると、3Dミドルウェアはフェイストラッキングを行い、トラッキング情報をLCDに送信する。3D映像は、各アプリケーションソフトウェアから直接LCDに送信される。LCDは3D映像とトラッキング情報を元に、グラスレス3D表示を行う。

4.2 TOSHIBA Blu-ray Disc™ Player

グラスレス3Dに対応したブルーレイディスクプレーヤで、Blu-ray Disc Associationのブルーレイ3D規格 (Profile 5.0) に準拠した3Dディスクのほか、3Dに対応していないDVDや動画ファイルも2D3D変換技術 (図6) により3D再生が可能である。また、3Dウィンドウに対応しているため、フルスク

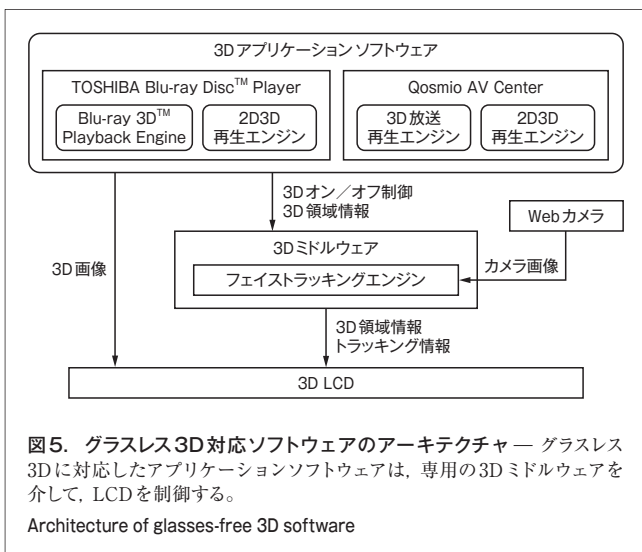


図5. グラスレス3D対応ソフトウェアのアーキテクチャ— グラスレス3Dに対応したアプリケーションソフトウェアは、専用の3Dミドルウェアを介して、LCDを制御する。
Architecture of glasses-free 3D software

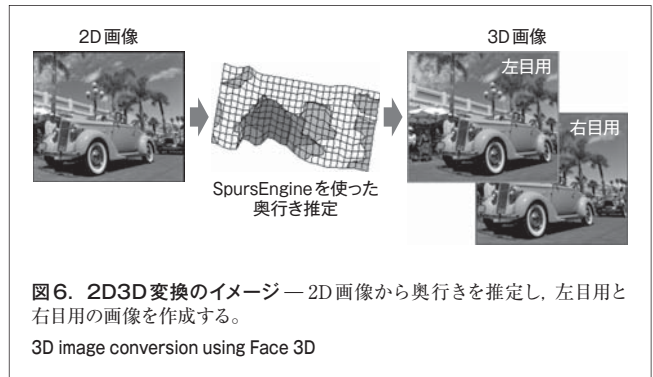


図6. 2D3D変換のイメージ— 2D画像から奥行きを推定し、左目用と右目用の画像を作成する。
3D image conversion using Face 3D

リーンだけではなく、3D映像を視聴しながらメールやインターネットなどを楽しむことができる。

4.3 Qosmio AV Center

Qosmio AV Centerは、国内のデジタル放送の視聴、録画、及び再生用のアプリケーションソフトウェアである (図7)。このソフトウェアでは、映像処理専用エンジンであるSpursEngineを用いることで、地上・BS・110度CSデジタル放送の2D番組や録画した2D番組をリアルタイムで3D映像に変換する、“リアルタイム2D3D変換”を実現した。また、新しい2D3D変換アルゴリズムとして“フェイス3D”と“テロップスタビライザー”を採用した。

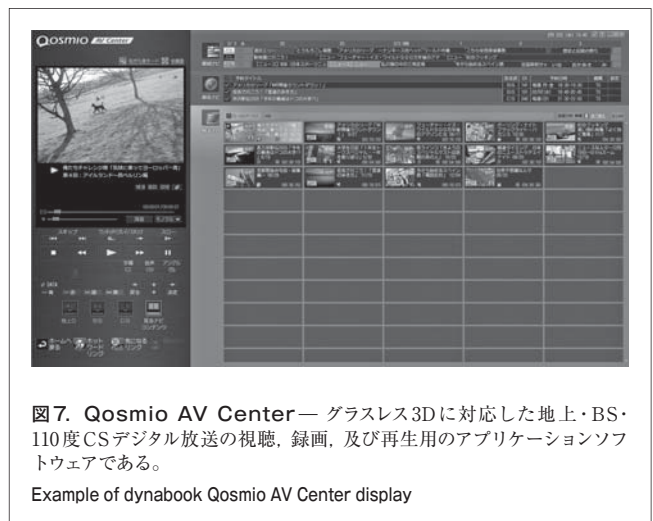


図7. Qosmio AV Center— グラスレス3Dに対応した地上・BS・110度CSデジタル放送の視聴、録画、及び再生用のアプリケーションソフトウェアである。
Example of dynabook Qosmio AV Center display

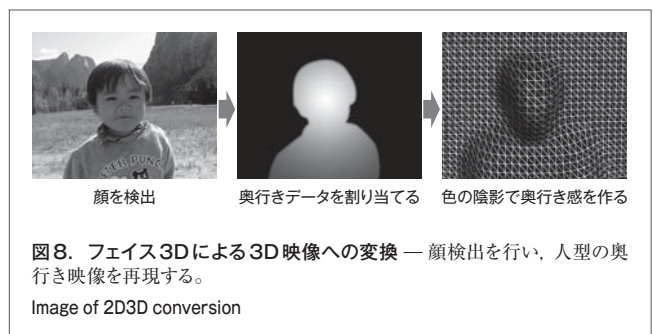


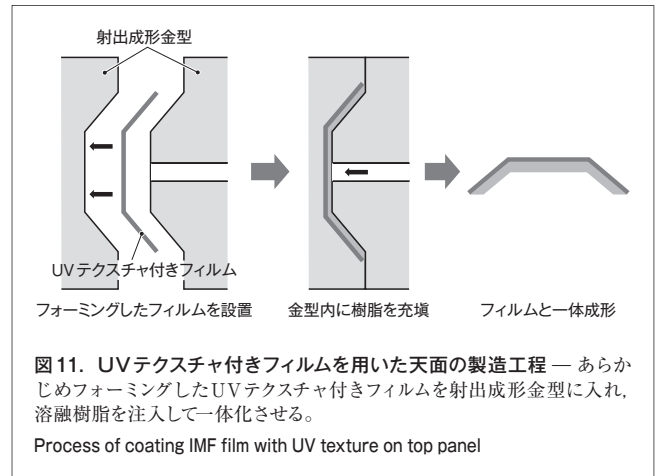
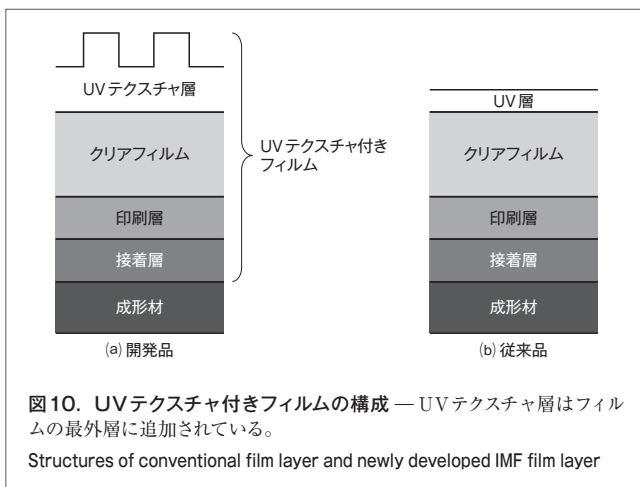
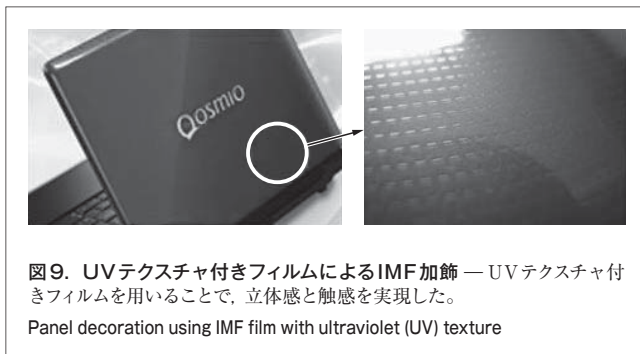
図8. フェイス3Dによる3D映像への変換— 顔検出を行い、人型の奥行き映像を再現する。
Image of 2D3D conversion

フェイス3Dは、2D映像の中から顔検出を行い、それに人型モデルを当てはめ、より自然な3D映像を作り出している(図8)。テロップスタビライザーは、従来技術ではぶれやゆらぎが生じやすかったテロップ領域の3D表示を、2D映像の中からテロップ領域の検出を行い、その領域の奥行きの変化を安定させることによって視認性を向上させている。

5 UVテクスチャ付きフィルムを用いたIMF加飾技術

T851では、新しい加飾技術として、紫外線(UV)照射により瞬時に塗膜を硬化させて凹凸面を付けることができる“UVテクスチャ付きフィルム”を、フィルムメーカーと連携して開発し、天面に採用した。UVテクスチャ層を従来のフラットなフィルムに追加することで、IMF加飾の持つ深い色表現と高い耐久性に加え、UVテクスチャ付きフィルムの凹凸による立体感と触感を実現した(図9)。また、付着した指紋が目だちにくいように耐指紋性も向上させた。

UVテクスチャ層は、図10に示すように、フィルムの最外層に追加している。製造工程としては、あらかじめフォーミングしたUVテクスチャ付きフィルムを射出成型金型に入れ、熔融樹脂を後から注入する(図11)。開発当初には、UVテクスチャ層が金型温度や射出圧力で軟化して潰れ、フラットで触



感がない状態になるという問題が起こった。そこで、量産に向けてインクの選定、パターンの高さ、及び凹凸の形状を再検討し、10 μ m程度の凸量を確保することができた。

6 あとがき

dynabook Qosmio T851は、グラスレス3D対応LCDを実装するとともに、Qosmioシリーズで培ったAVアプリケーションソフトウェアと、映像処理専用エンジンであるSpursEngineを組み合わせることで、より自然で、より快適な3Dコンテンツの視聴をユーザーに提供することができる。

今後も、ユーザーニーズにマッチしたAVノートPCの開発を行っていく。

文献

- (1) 界 陽夫 他. モバイル性能を向上させたAVノートPC Qosmio™ V65. 東芝レビュー. 65, 4, 2010, p.56 - 59.



界 陽夫 SAKAI Akio

デジタルプロダクツ&サービス社 設計開発センター デジタルプロダクツ&サービス設計第1部グループ長。PCのハードウェア開発に従事。
Design & Development Center



中村 誠一 NAKAMURA Seiichi

デジタルプロダクツ&サービス社 設計開発センター デジタルプロダクツ&サービス設計第3部主査。PCのソフトウェア開発に従事。
Design & Development Center



長澤 則和 NAGASAWA Norikazu

デジタルプロダクツ&サービス社 設計開発センター デジタルプロダクツ&サービス設計第1部主務。PCのハードウェア開発に従事。
Design & Development Center