

## テレビ向け 輝き復元技術

### 輝き感のある高臨場感映像を楽しむ

近年、臨場感を楽しめる大画面テレビへのニーズがますます高まり、それに伴って、臨場感を高めるための精細感や質感を向上させる映像処理技術が注目されています。

東芝は、フルHD (High Definition) の4倍の解像度 (3,840×2,160画素) を持つ4Kテレビ向けの高画質化技術として、質感を表す要素の一つである輝き感に着目した“輝き復元”技術を開発しました。また、フルHD解像度以下のテレビに適用できる技術も開発したことで、様々な解像度のテレビで輝き感のある高臨場感映像を楽しむことが可能になりました。

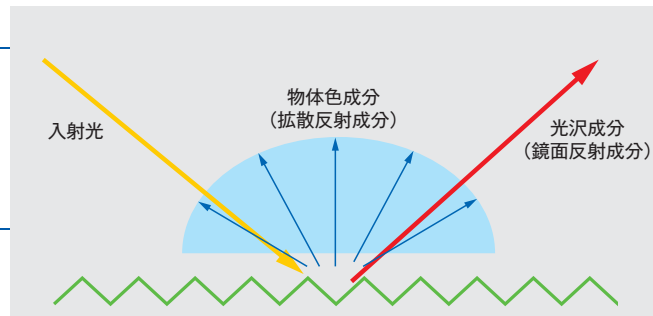


図1. 2色性反射モデル — 一般に物体から目に入ってくる光は、物体色成分（拡散反射成分）と光沢成分（鏡面反射成分）の二つに分けられます。

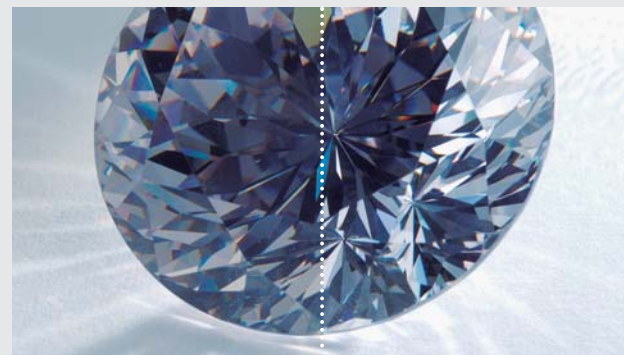


図2. 光沢成分の制御 — CGの技術を応用して、拡散反射成分と鏡面反射成分の量をコントロールすることで物体の輝き感を復元します。

#### 臨場感を高める技術

従来のフルHDのテレビでは、大画面化が進むにつれて画素の大きさが目立ち、臨場感が損なわれるようになります。これに対して4Kテレビと4K超解像技術の登場により、これまで以上に高精細な映像を楽しむことができます。

これらに加えて、東芝は、臨場感をいっそう高める技術として映像の光沢成分を制御する技術を開発しており<sup>(1)</sup>、今回これを4Kテレビ向けに改良した輝き復元技術を開発し、〈レグザ〉Z8Xシリーズに搭載しました。

#### 2色性反射モデルの採用

今回開発した輝き復元技術は、CG (コンピュータグラフィクス) の分野で用いられている2色性反射モデルに基

づいています。このモデルによれば、多くの場合、物体表面から人の目に入ってくる光の成分は、物体色成分と光沢成分の二つに大別できます (図1)。

物体色成分は、物体固有の色の成分のことで、四方に光が拡散されたように広がることから拡散反射成分とも呼ばれます。光沢成分は、照明光が物体に当たって正反射した成分で、鏡で反射したように指向性を持つことから鏡面反射成分とも呼ばれます。

CGでは、拡散反射成分と鏡面反射成分の量をコントロールすることで物体の輝き感を調整して表現する場合があります。今回テレビの高画質化処理に適用しました (図2)。

#### 輝き復元処理

輝き復元処理の流れを図3に示します。

まず、入力画像から物体色を推定して、物体色成分を抽出します。次に、入力画像と、推定した物体色成分の差分を取ることで光沢成分を抽出します。これにより、入力画像を二つの成分に分離でき、光沢成分に対しては、画像解析により輝きが失われている部分の光沢量の調整を行った後、元の画像に合成します。

テレビの映像では、撮影時の環境や照明、映像信号の圧縮などによる劣化、テレビの輝度のダイナミックレンジなどの影響もあり、直接物体を見た場合に比べて輝き感が失われているように感じられる場合があります。一般的に用いられるコントラスト伸長などの処理を行った場合、明るさ感やコントラスト感が得られる反面、画像全体の色や階調性が不自然な印象になるという課題がありました。

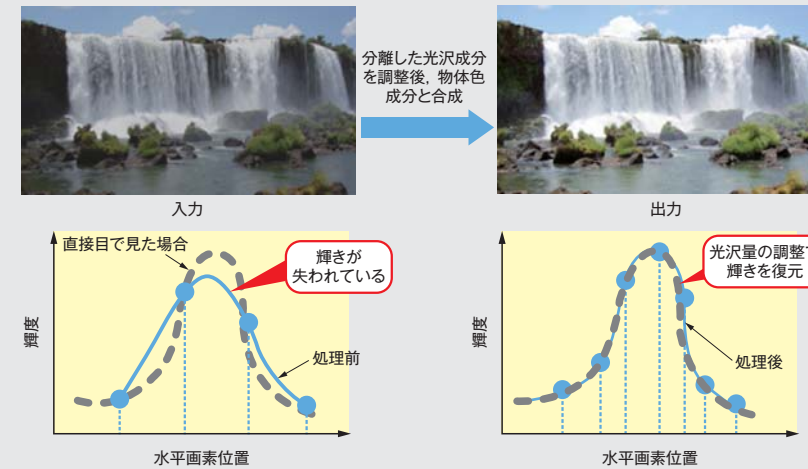


図3. 輝き復元処理 — 直接物体を見た場合に比べ物体本来の輝き感が失われている場合が多くあります。画像解析により光沢成分を付加することで、失われた細かな輝きを復元することができます。

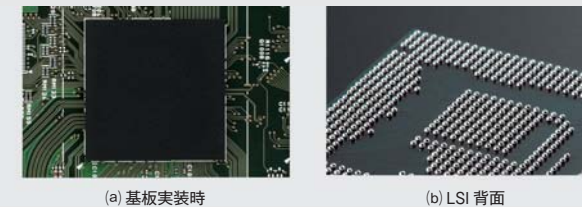


図4. レグザエンジンCEVO 4K — 高画質化処理クアッドコアCPUとリアルタイム映像処理用デュアルRISC (縮小命令セットコンピュータ) プロセッサを搭載することで処理能力を向上し、輝き復元のほか、微細テクスチャ復元、絵柄解析、再構成型超解像など、様々な4K高画質化処理を行います。

開発した技術では、光沢成分だけに自然な量の光沢を付加して細かな輝きを復元するため、自然で臨場感のある輝きを表現することができるようになりました。

#### レグザエンジンCEVO 4K

輝き復元技術は、4Kテレビの大画面及び高画質を実現するために開発した当社独自の映像エンジン“レグザエンジンCEVO 4K”に搭載しました (図4)。

レグザエンジンCEVO 4Kは、高速動作とともに、演算処理能力も従来のレグザエンジンCEVOの約2.5倍<sup>(注1)</sup>を実現しています。また従来からの4K超解像技術に加え、輝き復元技術のほ

(注1) コンピュータの性能指標MIPS (Millions of Instructions per Second) による比較。

か“微細テクスチャ復元”や“絵柄解析再構成型超解像”といった高画質化技術を新たに搭載しています。

輝き復元処理では、画像解析による光沢成分の調整において、4K映像の繊細な成分に対する効果を高めることができるように、光沢成分の周波数特性も調整が可能です。また、画像解析はソフトウェアとハードウェアが協調した柔軟性の高い処理システムとしました。

#### フルHD解像度以下のテレビへの展開

この開発で培ったノウハウを、解像度がフルHD以下のテレビの高画質化に展開しました。

海外のテレビ放送では、低ビットレートでの圧縮やアナログ放送などで信号にノイズが多く含まれている場合がある

ため、ノイズの強調を抑制する機能を強化しました。また、海外向けテレビの中には国内向けに比べピーク輝度の低いディスプレイが用いられることも多いため、光沢量を大きくしても白の飽和が気にならないように改善しました。

#### 今後の展望

レグザエンジンCEVO 4Kは、2013年6月に国内でリリースされた〈レグザ〉Z8Xシリーズをはじめ、ワールドワイドの4Kテレビに搭載されています。また、フルHD解像度以下のテレビでは、2013年9月に新興国でリリースされたL3300シリーズに搭載されています。

今回開発した輝き復元技術は、画像解析の手法を更に向上させていくことで、更に輝き感を向上できると考えています。今後、ワールドワイドで4Kや更にその4倍の解像度を持つ8Kといった高精細な大画面テレビの普及が予測され、それぞれの地域に適した臨場感を高めるための新たな高画質化技術の開発も進めていきます。

#### 文献

- (1) 小曳 尚 他、画像に輝きを与える光沢制御技術、東芝レビュー、68, 9, 2013, p.38-41.

#### 新井 隆之

デジタルプロダクツ&サービス社  
プラットフォーム&ソリューション開発センター  
オーディオ&ビジュアル技術開発部主務