

映像ソリューションがもたらすスマートな暮らし—ホームからの飛躍—

デジタルテレビ「Wooo」の 高画質, エコへの取り組み

—より豊かな生活に貢献する商品をめざして—

Hitachi's Effort for High-image Quality and Eco of its Digital TV

鈴木 宏幸 中嶋 満雄 浜田 宏一
Suzuki Hiroyuki Nakajima Mitsuo Hamada Koichi

都留 康隆 及川 勇太
Tsuru Yasutaka Oikawa Yuta

2011年7月24日に地上アナログ放送が停波（岩手県、宮城県、福島県の3県を除く）した。デジタル放送対応テレビの需要はその2年ほど前から増え始め、2010年度のテレビ需要は2,568万台（2008年は約1,000万台。ともにJEITA調べ）と、過去最高に達した。2011年度後半はその反動による需要減が予想されるものの、同時にデジタル放送対応テレビからの買い替えも始まり、より付加価値の高い製品が求められる。

一方、電力の安定供給時には、家電製品の活用によって快適な生活を送ることができたが、昨今の「節電」意識の高まりからテレビを含めた家電製品に対して、より高い省電力性能が期待されるようになった。

日立は、ユーザーから求められる新たなニーズに対応した付加価値の高いテレビの製品化に取り組んでいる（図1参照）。

1. はじめに

デジタル放送対応テレビの購入意向調査によると、地上アナログ放送停波前と停波後では、購入時期により考えが二分していることがわかる（図2参照）。停波前のユーザーが「テレビ購入時に期待する」ものは、画質ではなく「価格」という結果となった。しかしながら、停波後のユーザー動向では画質や機能を重視する声が高まっている。購入価格は大事な要素ではあるが、テレビが放送を視聴する機器として画質の重要性が消費者に支持され、見直されていることの表れである。

そしてテレビはこれまで常に高画質とともに高性能化が求められてきた。しかし、機能が増加すれば、それに伴い機能を処理するLSI (Large Scale Integration) なども増えて



図1 | 3D対応録画機能搭載プラズマテレビWooo「P50-GP08」

3D対応超解像技術「ピクセルマネージャーEX」搭載による高画質と、地上デジタルチューナーダブル録画機能に加え、使いやすさを追求した。

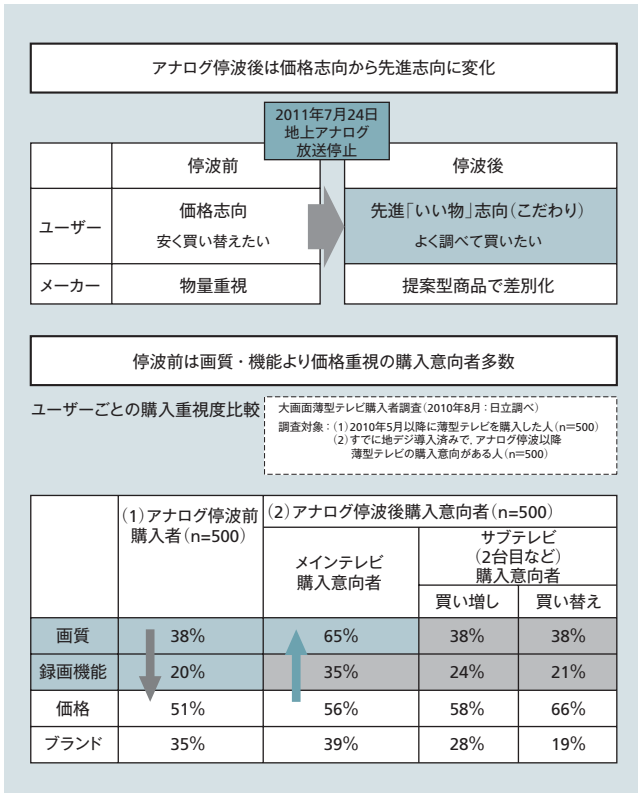


図2 | ユーザーの購入意向変化

アナログ放送停波後は画質や機能を重視する声が高まっている。

いくことから消費電力は増加する。機能が異なる機種種の消費電力を比較すると、高性能と引き換えに消費電力が増加する傾向にある。ところが、東日本大震災発生から約2か月後に実施した調査では、高機能である製品と、高機能と引き換えに省電力性能が高い製品を欲しいと考えるユーザーとの比率がほぼ半数になり、ユーザーの意識に変化が見られた(図3参照)。

これは震災後、電力の供給が不安定になったことを受け、国民の間に「節電」というキーワードが浸透し、電気製品に対してさらに高いエコ性能が期待されることになった表れだと推測する。今後は高画質、高機能と省電力化の両立がより重要視されることから、日立は、高画質化と省

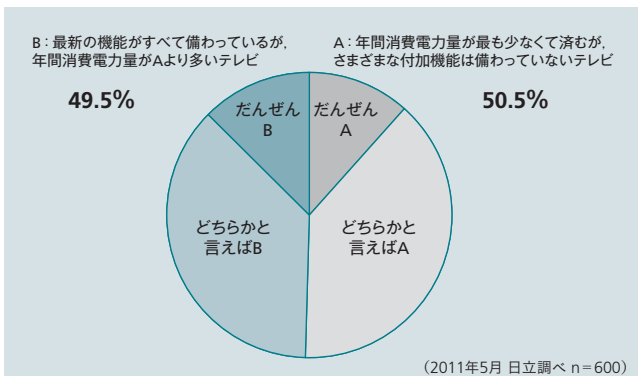


図3 | 東日本大震災後のユーザー意識

「節電」というキーワードが浸透し、電気製品に対して高いエコ性能が期待されている。

電力化への取り組みを進めている。

ここでは、2D(2-dimensional)映像や、3D(3-dimensional)コンテンツの解像度・臨場感を向上させるために新しく開発した高画質化技術「3D超解像技術」と、高画質化と省電力性能を両立する「スリムブロック型LED(S-LED)バックライト技術」、家庭でのテレビ視聴時に発生するむだな電力を抑えるセンサー技術について述べ、デジタルテレビ「Wooo」がめざす今後のコンセプトを示す。

2. 3D高画質化技術

2.1 超解像技術の進化

大画面フルHD(Full High Definition, 1,920×1,080画素)テレビの急速な普及、地上デジタル放送、BD(Blu-ray Disc[※])プレーヤなど映像ソースの高品質化に伴い、臨場感あふれる高画質映像で楽しみたいというニーズがますます高まっている。日立は独自の画像処理アルゴリズムによる超解像技術を開発し、2010年発売の「Wooo 05シリーズ」から「ピクセルマネージャー」¹⁾として製品に搭載した。特徴は以下のとおりである。

(1) 領域ごとの映像品質に応じた処理特性により、HD/SD(Standard Definition, 720×480画素)混在画像の精細感向上が可能

(2) 映像の「ぼやけ」に応じて処理特性を変更することにより、映像の奥行き感を保存しながら精細感向上

さらに、2011年度は上述した領域単位の「ぼやけ」を含む映像品質の分析機能を進化させ、3D映像にも適用することで、より自然な3D映像を視聴可能とした。

2.2 映像の立体感向上

映像分析性能の向上により、映像全体の中で、視聴者に注目されるカメラのピントが合っている領域(主に前景)に対してより強く超解像処理を行い、「ぼやけ」で表現されることが多い背景などは弱く処理することで、映像全体の遠近感にメリハリがつけられるようになった(図4参照)。これにより、従来の2D映像ではさらに奥行き感のある映像表現が可能となり、3D映像も高精細かつ自然な立体表示により、臨場感ある映像を実現している。

2.3 新信号処理システム

今回、3D映像に対応するため、超解像処理を含めた全体の信号処理システムを新たに開発した。3Dの立体映像は、左目用と右目用の映像が、別々のレンズと撮像素子で撮影されるため、左右映像の品質が異なっている場合があ

※) Blu-ray DiscおよびBlu-ray Discロゴは、Blu-ray Disc Associationの商標である。

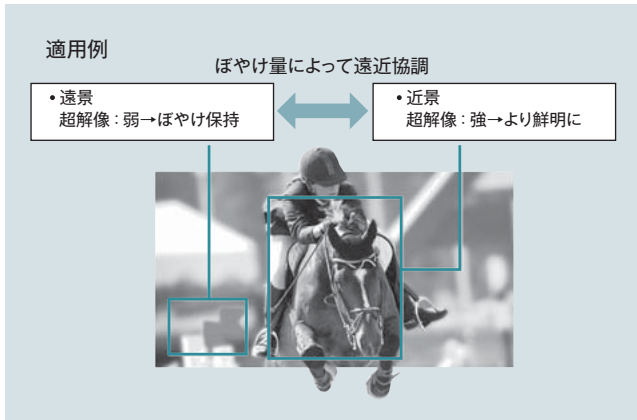
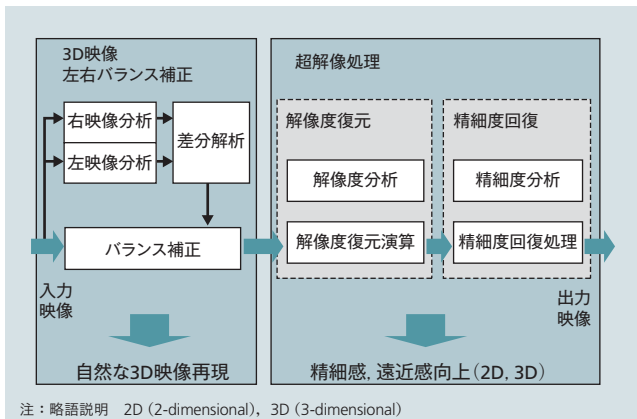


図4 | 超解像処理の例

映像のぼやけ度合いに応じた超解像処理により、映像に遠近感がつけられるようになった。



注：略語説明 2D (2-dimensional), 3D (3-dimensional)

図5 | 新信号処理システム

超解像処理の前段に3D映像の左右画質バランス補正を配置することで、より自然で精細感の高い映像表現が可能となる。

る²⁾。これにより、視聴者は両眼で異なる品質の画質を見ることになり、自然な3D映像として認識できないと言われている。そこで超解像処理の前段において、左右画像の色バランスを自動調整するように構成し、より自然な3D表示を可能とした。

次に、超解像処理は、解像度復元処理、精細度回復処理によって構成される(図5参照)。解像度復元処理では、解像度分析を領域別に行い、分析結果に応じて解像度の復元処理を実施する。精細度回復処理では、精細度の分析を領域別に行い、精細度を回復すべき領域を推定し、推定結果に基づく精細度回復処理を実施する。今回、これらの処理精度を信号処理システム全体として向上させるとともに、3D映像にも対応可能とした。

3. S-LEDによる省エネルギー技術

2010年に、液晶テレビの一部機種に日立独自のスリムブロック型(S-LED)バックライトとエリア制御LSIを採用し、「S-LEDバックライトシステム搭載液晶テレビ」として製品化した。暗部階調表現向上による高画質化と映像に応じたバックライト調光による省電力化を実現している。

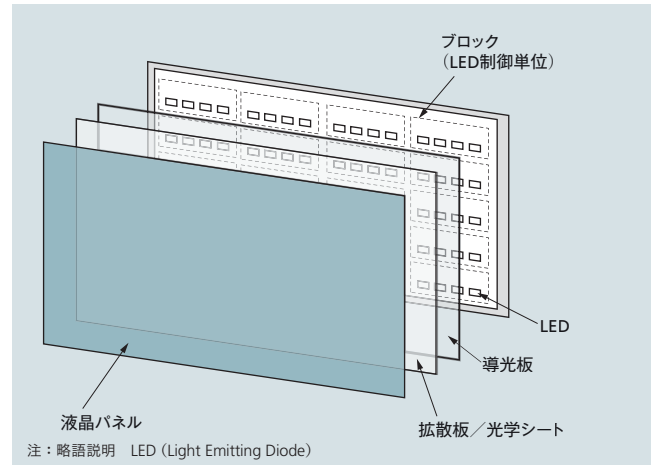


図6 | S-LEDバックライトの構成

複数のLEDを画面内に配置し、点光源であるLED光を導光板を用いて面光源に変換する。

一般的に、バックライトの消費電力は、テレビ全体の消費電力の70~80%を占めるため、バックライトの消費電力低減が省エネルギーに大きく寄与する。バックライトの消費電力を下げるには、主に以下の点が重要である。

- (1) 採用するLED (Light Emitting Diode) の発光効率向上
- (2) 最適な光学設計による光利用効率の向上
- (3) 不要な発光を低減するLED制御技術の向上

S-LEDバックライトシステムの開発においては、上記のすべてにおいて向上を図っている。ここでは(3)について説明する。

3.1 省エネルギーと高画質への寄与

不要な発光を低減するLED制御を実現する方法として、LEDを各ブロックに分割、配置したS-LEDバックライトと、映像に応じて各ブロックのバックライトの光量を制御するエリア制御技術の組み合わせを採用した。

S-LEDは、複数のLEDを画面内に配置し、点光源であるLED光を、薄型導光板を用いて面光源に変換する方式である。またこの方式では、画面内に配置したLEDは、所定の個数単位で独立に調光が可能である(図6参照)。この制御単位をブロックとする。

エリア制御は、以下の処理を行っている。

- (1) 入力映像の暗い部分に位置するブロックのバックライトの光量を大きく下げる。
- (2) 入力映像の明るい部分に位置するブロックのバックライトの光量はそのまま維持する。
- (3) 入力映像の中間的な明るさの部分に位置するブロックのバックライトの光量は、その明るさに応じて下げる。

一般の映像信号は、明るい部分、暗い部分、中間的な明るさの部分が混在している。このためバックライト光量は、全体的に下がる方向に制御され、バックライトの省エ

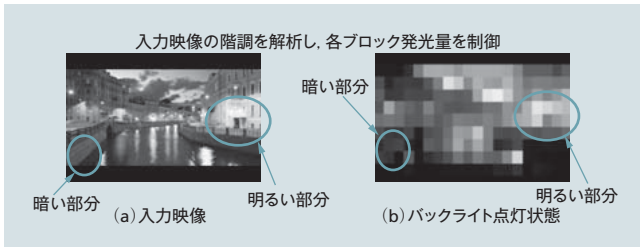


図7 | S-LEDバックライト制御

入力映像の階調を解析し、画面内に配置したLEDの発光量をブロック単位で調光する。

エネルギー化が実現できる（図7参照）。

高画質の観点から見ても、このLED制御技術は重要である。液晶テレビでは液晶シャッターを完全に閉じた場合でもバックライトの光量に比例した漏れ光があり、これが暗い映像でのコントラスト低下を招いている。エリア制御では、上記に示したように映像が暗い部分のバックライトの光量を下げたため、液晶シャッターからの漏れ光を少なくすることができ、コントラスト向上に寄与している。

2011年度の新製品に搭載予定の次世代エリア制御技術は、映像解析方法の改善およびバックライト光の余剰度合いに基づく制御の採用などにより、バックライト平均電力のさらなる低減を図っている。

3.2 エリア制御技術の省エネルギー機能への応用

(1) 画面縮小表示

映像を楽しみながら節電する使い方がテレビにも求められてきたが、特に大画面化に伴い消費電力が大きくなるため、節電の必要性は高くなる。今回、S-LEDの発光の仕組みを応用し、新たな節電効果を生むことができる表示方法を考案した。

映像を縮小し、その周囲の領域を黒表示として、黒領域のバックライト電力を低減する。S-LEDバックライトシ

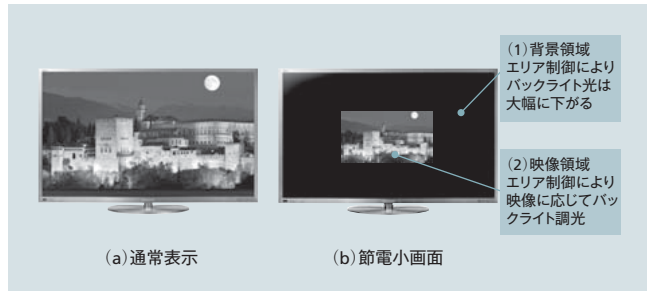


図8 | 節電小画面表示により、バックライト電力低減機能を実装

S-LEDバックライトの発光の仕組みを応用し、黒領域のバックライト電力を低減する。

ステムを採用したテレビならではのユニークな節電技術である（図8参照）。

(2) シューディング

画面中央の明るさを維持したまま、周辺部を若干暗く表示しても画質的な違和感は少ない。そこで周辺部だけバックライト光量を下げる制御を行うことで、省エネルギーに寄与することができる。

4. 人感節電センサーで、エコと便利を両立

テレビの電源を入れたままその場を離れることがあるが、電源をこまめに消すことは、省エネルギーにつながる。この行動をサポートする機能が人感節電センサーである。ユーザーの視聴状態に応じた節電機能や録画・再生機能の使い勝手向上に向けた新たな提案をする。

4.1 自動節電機能

自動節電機能の概要を図9に示す。テレビをつけたまま席を外したときや消し忘れたときなど、ユーザーがテレビを視聴していないと判断できる場合には、自動で画面を消したり、輝度の低減を行う機能である。ただし、ユーザーがテレビを再び見ようとして電源ボタンを押すことによ

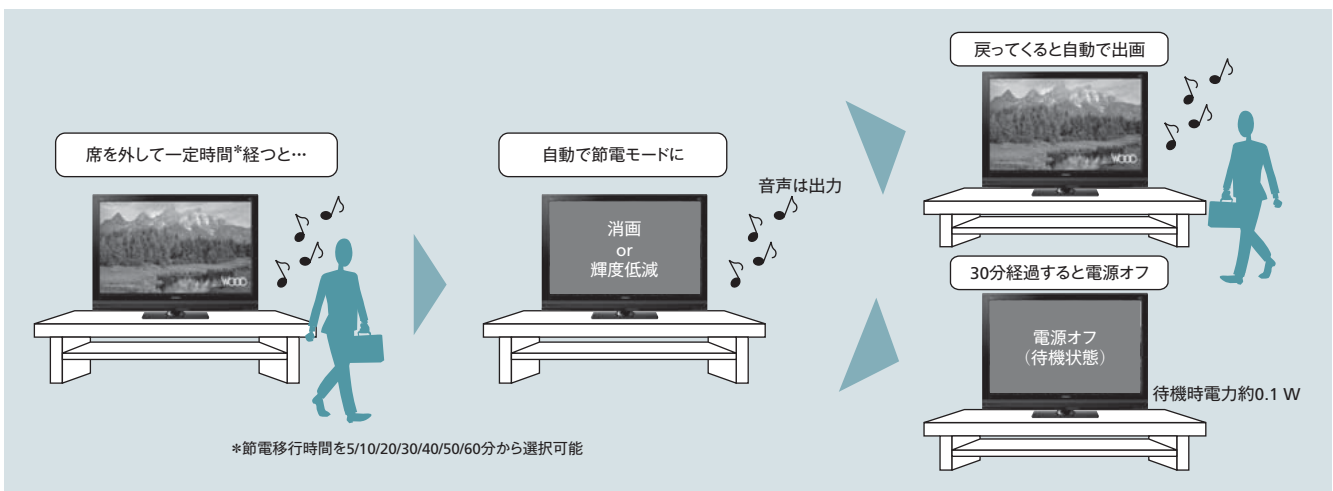


図9 | 自動節電機能概要

ユーザーがテレビを視聴していないと判断できる場合に自動で消画や輝度の低減をし、効果的に節電をすることが可能である。

り、電源オフにならないように、音声は出力し続けるようにした。また、この機能は30分以内にユーザーの存在を再認識した場合は自動で画面を再表示するなど、テレビ本来の使い方に対して違和感のないような配慮をしている。

節電モードにおける消画時の消費電力は81%、輝度低減時は47%の大幅な電力削減が可能である。節電モードが30分以上継続した場合は、自動で電源オフ（待機状態）に移行するため、さらなる節電が可能となる。

実使用におけるさまざまな視聴状態を考慮し、節電移行時間を5/10/20/30/40/50/60分から選択できるようにした。例えば、節約志向の強いユーザーは、節電移行時間を5～10分と短めに設定することでこまめな節電が可能である。

このように、「テレビを見ていないときは画面を消す」という考え方で、薄型テレビの消費電力の多くを占めるパネル電力を削減でき、非常に効率のよい節電が可能になった。

4.2 再生連携機能

Woooシリーズ搭載の録画・再生機能に、人感節電センサーを組み合わせた再生連携機能を実装した。内蔵HDD（Hard Disk Drive）などに録画したコンテンツを再生中にテレビの前から離れたポイントを記憶するもので、再びユーザーがテレビの前に戻ってくると、不在となったポイントまでコンテンツの再生を戻すか否かの選択を促すメッセージが表示され、わざわざリモコンで早戻しをする手間を省くことができる。この機能をうまく利用することで、単なる節電だけでなく、録画・再生機能がこれまで以上に便利なものになると考える。

5. おわりに

ここでは、2D映像や3Dコンテンツの解像度・臨場感を向上する新開発「3D超解像技術」と、高画質化と省電力性能を両立する「S-LEDバックライト技術」、家庭でのテレビ視聴時に発生するむだな電力を抑えるセンサー技術について述べた。

今後、ユーザーから信頼を得るため、家電品は「より高い省エネルギー性能を確保する」ことが重要な時代になる。一方、テレビの高画質化は常にユーザーから要求され、省エネルギー性能の進歩と同様に妥協することなく一歩先をいく技術で高画質化を進める必要がある。S-LEDのバックライト技術は省エネルギーと高画質を両立し、この先、テレビがめざすべき方向を示唆する技術である。さらに3Dコンテンツをはじめとしたエンターテインメントな映像をより充実させる超解像技術と融合させることで、高い次元の画質を実現できる。さらなる高画質化に向け、超解像技術の進化など映像品質向上を実現する先進技術を提案

し続けていく。

また、高度なセンサー技術を活用することで、テレビの使い勝手を高め、ユーザーに気の利いた機能を提供できる。電力のむだを削減するだけでなく、操作に対する複雑さから生じる「むだ」を減らすこともできる。むだの削減はユーザーへの「優しさ」であり、「安心」を与える。これは日立グループがめざす「豊かな人間生活とよりよい社会の実現」につながっていく。今後も革新を導く先端技術力を磨き、高品質と高い安全性を確保して、テレビを中心とした、より豊かな家庭生活の実現に貢献していきたい。

参考文献

- 1) 中嶋, 外: Wooo高画質映像表示技術の進化, 日立評論, 92, 10, 736~741 (2010.10)
- 2) JEITA: A tentative plan of guidelines for 3D image, p.51 (1999)

執筆者紹介



鈴木 宏幸

1992年日立製作所入社, 日立コンシューマエレクトロニクス株式会社 映像ソリューション事業部 映像本部 国内マーケティング部 所属
現在, 国内向けテレビの商品企画に従事



中嶋 満雄

1981年日立製作所入社, 横浜研究所 基盤ハードウェア技術研究部 所属
現在, FPDテレビの開発に従事



浜田 宏一

2003年日立製作所入社, 中央研究所 知能システム研究部 所属
現在, 映像処理アルゴリズムの研究・開発に従事
映像情報メディア学会会員, 電子情報通信学会会員



都留 康隆

1992年日立製作所入社, 横浜研究所 基盤ハードウェア技術研究部 所属
現在, FPDテレビの開発に従事
映像情報メディア学会会員



及川 勇太

2009年日立製作所入社, 日立コンシューマエレクトロニクス株式会社 映像ソリューション事業部 映像本部 映像第一設計部 所属
現在, 国内向けテレビの設計・開発に従事