

feature article

# Wooo高画質テレビ映像表示技術

Picture Improvement Technology for Flat Panel Display TV

青木 浩司 Hiroshi Aoki

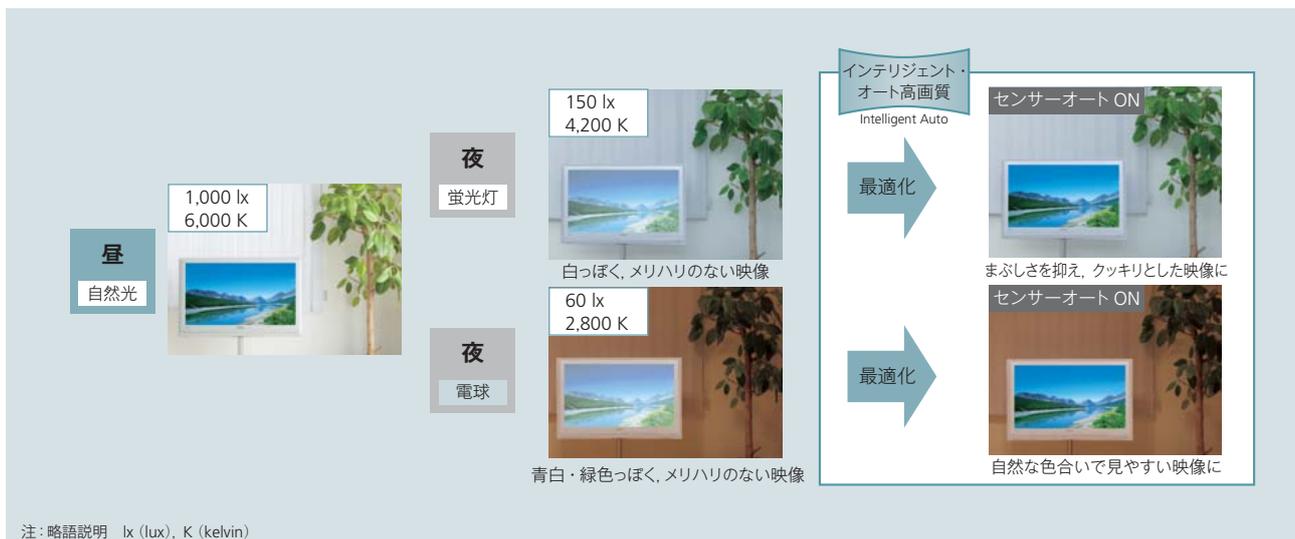
永野 裕己 Yuki Nagano

2011年の地上デジタル放送完全移行に向け、  
2009年の薄型テレビの国内需要はさらに増加すると予想されている。  
日立は、薄型テレビをより生活に密着した製品にするため、ユーザーの視聴環境を検出し、  
最適な明るさ、色合いの高画質映像を提供する機能である「インテリジェント・オート高画質」を開発した。  
従来のいわゆるディマー（自動調光）機能ではなく、  
色合いセンサー、放送のジャンル情報判別機能、「エコ効果メーター」表示機能によって  
新たな高付加価値化を実現したもので、Woooシリーズの2009年モデルに搭載している。

## 1. はじめに

アナログ放送からデジタル放送への移行に伴い、ハイビジョン放送の普及に加え、放送と通信の融合・連携が加速すると予想され、高画質なハイビジョン番組を家庭で手軽に見たいというニーズが高まっている。テレビはこれまで、家庭において情報の入手や、エンタテインメントの役割を担う重要なポジションを占めてきた。例えば、リビングのソファを、テレビが見やすいように配置し、どの位置からもテレビが見えるような工夫を凝（こ）らすことや、映画観賞用にホームシアタールームを作り、休日はそこで大半を過ごすなど、ユーザーの生活に密着している。

日立は、テレビを取り巻く視聴空間の検討を進め、「レイアウト自由型」をコンセプトとした最薄部35 mmの薄型液晶テレビ「Wooo UTシリーズ」を2007年に発売した。また、2008年6月には、「レイアウト自由型」に加え、「放送通信融合」、「視聴スタイル」をキーワードとした「Wooo UT 770シリーズ」も発売し、新市場の創造を加速している。このような、生活により密着したテレビの開発に加え、2009年モデルでは、さらなる高画質の提供を目的とした「インテリジェント・オート高画質」を搭載し、部屋の明るさや色合いを「インテリジェント・センサー」によって検知し、最適な画質に自動調整することを実現した (図1)



注：略語説明 lx (lux), K (kelvin)

図1 インテリジェント・オート高画質

新たに照度センサー、色合いセンサー、放送のジャンル情報判別機能、「エコ効果メーター」表示機能を搭載し、(1) ディスプレイ輝度のコントロールに加え、室内照明の色合いに追従したディスプレイのホワイトバランス制御による高画質化、(2) スポーツ、音楽、映画ジャンルの判別による最適画質、(3) エコ効果メーター表示による省エネルギーの促進など、高付加価値化を実現した。

参照)。

ここでは、インテリジェント・オート高画質開発の背景と、この機能のねらい、および特徴について述べる。

## 2. 開発の背景

テレビとしての基本性能を満たすことはもちろんであるが、さらに満足度の高い商品を開発するため、よりいっそうの高画質化を議論した際、インテリジェント・オート高画質を誕生させる一つのきっかけとなる発言があった。それは、室内の明るさや照明の色合いなどまでを考慮し、「よりユーザーの立場で画質を作ることが高画質化につながるのではないか」というものであった。

例えば、テレビを見る室内の明るさに注目した場合、夜間や映画を視聴している際の比較的暗い環境 (0~100 lx) や、一般家庭のリビング環境 (100~300 lx)、さらに家電量販店など明るい照明下の環境 (~1,500 lx) など、さまざまな状況が想定される。これらの異なる環境で、すべて同じ画質設定にするのではなく、周囲の状況を検出し、使用環境に合わせた画質を提供すれば、いっそうの高画質化が実現できる。ユーザーがテレビを見る環境によって、明るすぎてまぶしいと感じたり、薄暗く白っぽく見えたりするといった問題が解消できるほか、暗い環境では明るさを落とすことにより余分な電力の低減にもつながる。

また、照明の色合いに注目した場合、赤みがあった状態や青白さなど照明の色合いを分類し、ディスプレイのホワイトバランスを、電球などの赤みがあった照明下では低く、青みがあった照明では高くするように調整することで、視聴環境に合った自然な映像を提供できる。

Woooシリーズでは、2008年から映像モードに「リビングモード」を追加し、より家庭を意識した画質を提供してきた。しかし、それよりもさらに踏み込んで、使用環境のさまざまな変化に追従した映像モードの提供が必要ではないかと考えたのである。

こういった考えの下、部屋の明るさや色合いをインテリジェント・センサーによって検知し、その結果に応じて最適な画質へ自動で調整するインテリジェント・オート高画質の開発を行った。

## 3. ねらいとコンセプト

従来のテレビでは、薄型化されたにもかかわらず、設置に関しては、「テレビに人が合わせる」という、ユーザーが薄型化のメリットを享受できない状況だった。世界最薄液晶テレビ(当時)として発売したWooo UTシリーズでは、「置きたい場所に自由に置ける」ことが薄型テレビ本来のメリットであると考え、今まで束縛されていた視聴環境か

らの解放を図ったのである。このインテリジェント・オート高画質も同様に、視聴環境の束縛から解放するために、周囲の状況を検出して高画質化を行うことをねらいとした。

なお、視聴環境を把握するため、照明の照度、そして色合いを検出することにした。その重要性を以下に記す。

照度を検出し、画質をコントロールすることの必要性を示すため、照度差による画面の輝度の見え方を模式的に図2に示す。同図(a)の周辺の黒は、ディスプレイの周囲環境が暗い状況を想定し、(b)の周辺の白は周囲環境が明るい状況を想定したものである。(a)の中心にあるグレーの部分を実約30秒間凝視し、その後、すばやく(b)の中心にあるグレーの部分を見ると、(b)側のグレーが(a)側よりも暗く感じられるであろう。このように、周囲の状況に応じて明るさが変わって見えるため、照度を検出してディスプレイの明るさを変える必要性が理解できると思う。

次に、色合いを検出し、画質をコントロールすることの必要性について説明する。図3は照明の色合いによる画面の輝度の見え方を模式的に示した図である。同図(c)の周辺の白は、ディスプレイの周囲環境、すなわち周囲の照明の色合いが高いことを、(d)は照明の色合いが低いことを想定している。図2と同様に(c)の中心にある肌色を実約30秒間凝視し、その後、すばやく(d)の中心にある肌色を見ると、(d)側の肌色が(c)側よりも青白く見える。この結果からも、照明の色合いに応じて、ディスプレイのホワイトバランス、すなわち基準白色を調整する必要性が理解できると思う。

ここで重要なのは、ディスプレイの明るさだけでなく、ホワイトバランスも変えなくてはならないということであ

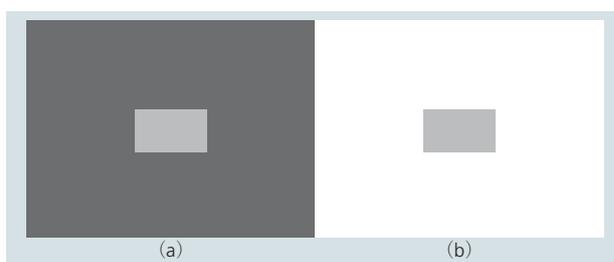


図2 照度差による画面の輝度の見え方

(a)の中心にあるグレーの部分を実約30秒間凝視し、その後、すばやく(b)の中心にあるグレーの部分を見ると、(b)側のグレーが(a)側よりも暗く見える。

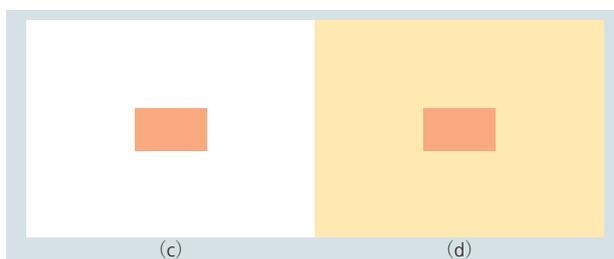


図3 照明の色合いによる画面の輝度の見え方

(c)の中心にある肌色を実約30秒間凝視し、その後、すばやく(d)の中心にある肌色を見ると、(d)側の肌色が(c)側よりも青白く見える。

る。一般的には、前者の照度を検出して画面の明るさをコントロールする、いわゆるディマー(自動調光)回路が広く知られているが、今回は新たに色合いも検出し、周囲状況をより詳細に把握することで、視聴環境に合った画質を提供することをコンセプトとした。

ホワイトバランスは色温度(単位はK)によって表される。色温度が低いときは暗いオレンジ色になり、色温度が高くなるにつれて黄色みを帯びた白に、さらに高くなると青みがかかった白になる。映像は、この色温度を下地に各色が組み立てられるため、色温度が低いと全体的に暖色系の画質になり、高いと寒色系になる。

#### 4. センサー部の検討

一般的に照度センサーには光を感じる受光部が一つしかないため出力値も1系統となり、明るさしか判断することができない。したがって、前述のように室内の色合いまで検出したい場合には、異なる受光感度を持つ複数の受光部それぞれの検出結果を基に、室内の色合いを判別する必要がある。そこで新シリーズでは複数の受光部を持ち、その検出結果を外部へ別々に出力することが可能なインテリジェント・センサーを搭載した。このインテリジェント・センサーの搭載により、照明の明るさだけでなく、照明の色合いも分類することが可能となったため、その検出結果を使用し、さまざまな画質設定を自動で変更できるようになった。

#### 5. 視聴環境に適した映像制御

前述したように、テレビの視聴環境が画質に与える影響は大きく、同じ画質設定でも暗い部屋で映像を見たときにまぶしさを感じたり、明るい部屋で映像を見たときに暗く感じたりする。また、照明の色合いによっても、赤く感じたり、青く感じたりする。この課題を解決することが、さらなる高画質化につながると考える。

これらの課題を解決するために、周囲環境と映像との関連性について調査し、インテリジェント・オート高画質を実現した。インテリジェント・オート高画質の画質制御について次に述べる。

##### 5.1 照度に適したディスプレイ輝度

周囲照度に適したディスプレイの明るさに関する調査結果を図4に示す。これは、視聴者に動画を評価してもらう際に部屋の明るさとテレビの画面輝度を変化させていき、テレビの映像がまぶしく感じる輝度と暗く感じる輝度について調査した結果である。

図中に示す(a)の領域は、映像をまぶしく感じる領域で

あり、(b)の領域は、コントラストがなく、暗く感じる領域である。まぶしさの領域、および暗く感じる領域については周囲照度が高くなるにつれて上昇傾向が見られる。この結果を踏まえ、プラズマテレビは図5に、液晶テレビは図6にそれぞれ示す輝度制御を採用した。なお、プラズマテレビ、液晶テレビで特性を変えているのは、暗所での液晶テレビのコントラスト性能を考慮したためである。

##### 5.2 照明の色温度に適したディスプレイホワイトバランス

照明下における適切なディスプレイのホワイトバランスを得るため、前述した照度と同様の検証を行った。

日立が調査・分析を行い、周囲の色合いに適合させたディスプレイの色温度を図7に示す。これは、照明の種類と照度を変化させ、画面のホワイトバランスを変えて、視聴者が最も自然に見えた、すなわち心地よく感じた色温度を調査して得られた結果である。

同図に示すように、光源が電球のときは、照度にかかわらず照明光の色温度+5,000 Kである8,000 Kの色温度が

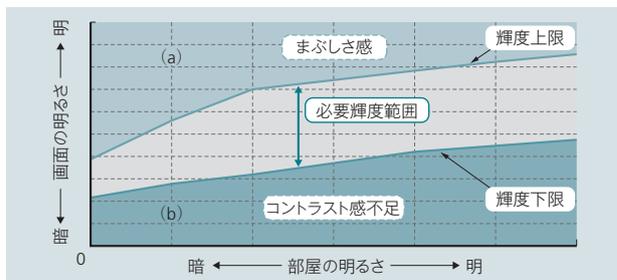


図4 周囲照度に適したディスプレイの明るさ  
図中の必要輝度範囲が、各照度で必要とされるディスプレイの輝度範囲である。

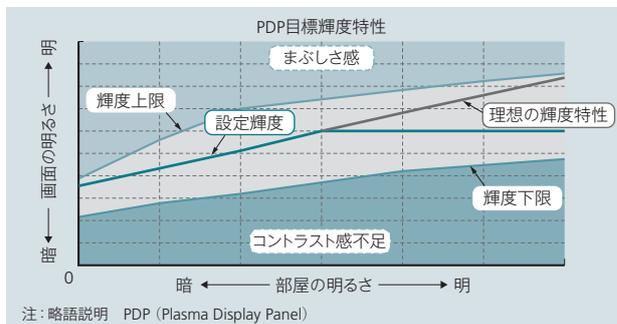


図5 周囲照度の対するプラズマテレビの輝度  
周囲照度に対するプラズマテレビの輝度を示す。

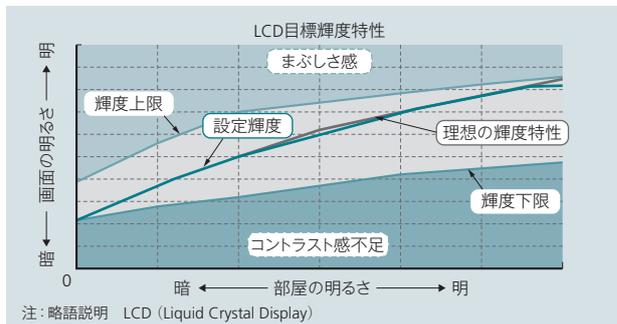


図6 周囲照度の対する液晶テレビの輝度  
周囲照度に対する液晶テレビの輝度を示す。

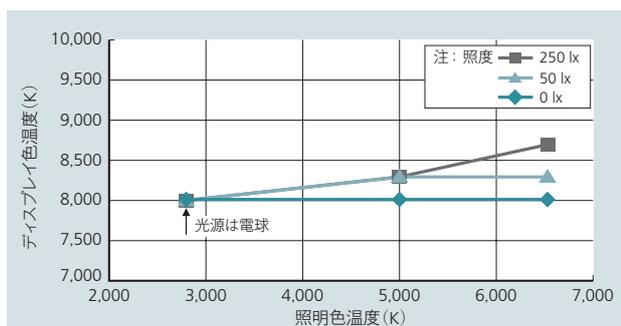


図7 照明の色合いに対するディスプレイの色温度設定  
照明の色合いに対するディスプレイの色温度設定を示す。

心地よく感じられ、また、照明光色温度が高くなると照度によって心地よく感じるディスプレイ色温度も変化している。

### 5.3 ジャンル情報による高画質化

インテリジェント・オート高画質では、前述したようなテレビ周囲の状況に応じて画質をコントロールする機能に加え、デジタル放送のジャンル情報（番組情報）を活用することによってさらなる高画質化を図った。以下に、番組情報に応じた画質設定の一部を簡略化して述べる。

#### (1) 映画

映画館の映像を実現し、ゆったりと落ち着いて映画を見ることができる映像にする。例えば、黒側の階調を重視した設定を軸に、ざらつきを抑え、映画を見るのに適した画質設定を行う。

#### (2) スポーツ

アスリートの躍動感を迫力ある映像で再現し、より鮮鋭度重視の画質を得ることができるような画質設定を行う。

#### (3) 音楽

コンサートホールなど、劇場の臨場感を再現し、スポットライトが当たっている部分の鮮鋭度の高い映像を実現して、楽器のきらめきを鮮やかに表現する画質設定を行う。

## 6. エコ効果メーター

前述のように、照度に応じてディスプレイの明るさを変える際、例えば、暗い周囲環境ではディスプレイの明るさを下げるといった制御時には、省エネルギーの効果も得られる。そこで、インテリジェント・オート高画質機能を搭載するにあたり、省エネルギーの機能および効果をわかりやすくユーザーへ伝えるために、Wooo 03シリーズでは新たに「エコ効果メーター」を採用した。エコ効果メーターでは周囲の明るさ・色合いや、消費電力を基に算出したエコ度合いを画面に表示することにより、ユーザーのエコへの関心度を高められ、テレビを使用するユーザーも含めたエコ活動を推進できると考える。エコ効果メーターを画面



図8 インテリジェント・センサーと「照明環境&エコ効果メーター」  
インテリジェント・オート高画質のためのインテリジェント・センサー（検出部）と、インテリジェント・オート高画質の照明環境&エコ効果メーターを示す。

に表示することでユーザーに省エネルギーを促し、地球環境に配慮する働きかけをすることが可能となった。

また、周囲照度、周囲の色温度、すなわち色合い、そしてエコ効果をユーザーがわかりやすく認識できる画面表示を採用した（図8参照）。

## 7. おわりに

ここでは、インテリジェント・オート高画質開発の背景と、この機能のねらい、および特徴について述べた。

今後、魅力ある映像コンテンツの増加とともに、高画質表示のニーズはいっそう高まると考えられる。

日立は、これからも、より美しく臨場感あふれる映像を提供できるプラズマテレビ、液晶テレビを開発するとともに、地球環境に配慮した製品を提供していく考えである。

### 参考文献

- 1) 山内, 外: 液晶テレビWooo UTシリーズのコンセプトと最新技術, 日立評論, 90, 10, 810~817 (2008.10)
- 2) 中島, 外: Wooo高画質テレビ映像表示技術, 日立評論, 90, 10, 828~833 (2008.10)

### 執筆者紹介



#### 青木 浩司

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 デジタルコンシューマ事業部 映像ソリューション本部 製品設計部 所属  
現在, PDP, LCDテレビの設計に従事



#### 永野 裕己

2006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 デジタルコンシューマ事業部 映像ソリューション本部 製品設計部 所属  
現在, PDP, LCDテレビの設計に従事