

3D対応液晶ディスプレイ “RDT233WX-3D”

木津直樹* 吉井秀樹**
松尾洋一* 安井裕信**
奥田悟崇**

3D Liquid Crystal Display "RDT233WX-3D"

Naoki Kizu, Yoichi Matsuo, Noritaka Okuda, Hideki Yoshii, Hironobu Yasui

要 旨

近年、映画、ゲーム、放送、ムービーカメラ、動画投稿サイトをはじめ、3D映像を視聴する機会が増えてきている。しかし、液晶ディスプレイでは、パソコンゲームのみに対応した3Dディスプレイが多く、多彩な3Dコンテンツを手軽に楽しめる製品が求められていた。

そこで、三菱電機では、HDMI (High-Definition Multimedia Interface) ^(注1)1.4の3D規格に対応することによって、幅広い3D映像フォーマットに対応し、3Dコンテンツが手軽に楽しめるIPS (In-Plane Switching) 方式23型ワイド液晶ディスプレイ“Diamondcrysta WIDE (ダイヤモンドクリスタワイド) シリーズ”の“RDT233WX-3D (BK)”を2011年5月30日に発売した。

主な特長としては、次の3つである。

(1) 3D映像を付属の3Dメガネで簡単に楽しめる

HDMI1.4の3D規格対応によって、付属の3Dメガネで3Dコンテンツを簡単に楽しめ、さらに、この機種では3D表示方式として偏光方式を採用することによって、明るく、

ちらつき感の少ない3D映像を表示するので、疲労感の少ないディスプレイである。

(2) IPS方式液晶ディスプレイと超解像技術でクッキリ明るく、鮮やかな高画質映像

見る角度や位置によって色味や階調特性の変化の少ないIPS方式液晶を採用し、更に当社独自の画像処理エンジンである“ギガクリア・エンジンII”搭載で、画像の細かな部分も自然な解像感でクッキリと表示し、特に、3D映像に関してはより立体感を得やすい。

(3) 電源内蔵、厚さ39mmのスタイリッシュな薄型デザイン

LED (Light Emitting Diode) バックライト採用と電源ユニットの薄型化によって、電源内蔵で厚さ39mmの薄型デザインを実現している。

発売以来、2D画質などのディスプレイモニタとしての基本性能を満足しつつ、手軽に、しかも、高画質で立体感豊かな3D映像が楽しめること好評を得ている。

(注1) HDMIは、HDMI Licensing, LLCの登録商標である。



“Diamondcrysta WIDE (ダイヤモンドクリスタワイド) シリーズ”の“RDT233WX-3D (BK) ”

Diamondcrysta WIDEシリーズのRDT233WX-3D (BK) の外観、右は、付属リモコンの外観である。

1. ま え が き

近年、映画、ゲーム、放送、ムービーカメラ、動画投稿サイトをはじめ、3D映像を視聴する機会が増えてきており、手軽に3Dコンテンツを楽しむことができるディスプレイモニタが求められていた。当社が2011年5月30日に発売したIPS方式23型ワイド液晶ディスプレイRDT233WX-3D(BK)では、HDMI1.4の3D規格に対応し、様々な3Dフォーマットに対応し、PlayStation^(注2)3やBlu-ray^(注3)をはじめ、動画投稿サイトの3D映像、更にBS(Broadcasting Satellite)／CS(Communication Satellite)放送の3D番組を簡単に楽しむことができる。また、偏光方式によれば、明るくちらつき感を感じにくい上、新・超解像技術など高画質技術を凝縮したギガクリア・エンジンⅡを搭載することで、立体感・解像度感を得ることができ、ユーザーからの高い評価を得ている。

本稿では、これらRDT233WX-3Dの主な特徴である“3D偏光方式”の長所と短所・課題とその対応を中心に、ギガクリア・エンジンⅡによる高画質化などについても述べる。

(注2) PlayStationは、(株)ソニー・コンピュータエンタテインメントの登録商標である。

(注3) Blu-rayは、Blu-ray Disc Associationの登録商標である。

2. 3D偏光方式

2.1 3D映像表示の現状

一般に、視聴者の両眼に対して視差をつけた左目用／右目用の画像をそれぞれ見せることで3D映像を実現している。

まず、3D表示方式としては、メガネ式と裸眼式に大別することができるが、一般家庭でも気軽に3Dテレビの視聴ができるためにも裸眼式の実用化が望まれている。最近の携帯型の情報端末やゲーム機器等では、視差バリアを利用した裸眼3Dが実用化されている。一方、大型ディスプレイ向けには、液晶パネル上にかまぼこ状のレンズを配し、左右の目に対しそれぞれの光線を入射させるレンチキュラーレンズ方式をはじめ、様々な裸眼3D方式が検討されている。

しかし、どの方式も一般家庭に浸透するレベルにまでは到達していないとの見方が一般的である。つまり、3D市場は、現存のメガネ式を中心に発展していくものと予想される。

2.2 3D方式の比較

ディスプレイモニタでは、3D対応のパソコンゲーム向けに、NVIDIAの3D VISION^(注4)に対応した液晶シャッター方式を中心に市場が立ち上がった。その後、Blu-rayなどの3Dコンテンツの視聴を目的とするHDMI1.4への対応が進んでいき、現在は、一部ノートパソコンのような20型以下では裸眼式も販売され始めているが、テレビ市場同様、

(注4) NVIDIA、3D VISIONは、NVIDIA Corp.の商標又は登録商標である。

主流はメガネ式であり、液晶シャッター方式と偏光方式が共存する状態になっている。表1は、液晶シャッター方式と偏光方式との比較を示すものである。液晶シャッター方式に記載の数値は、現在発売されている一般的な液晶ディスプレイモニタのものである。

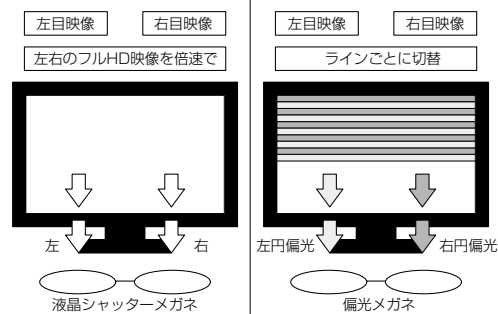
まずは、それぞれの基本概念について述べる。左右の目に違った映像を見せることで立体視を実現する点では同様だが、分離の方法に違いがある。液晶シャッター方式は、120Hzという倍速で駆動するディスプレイが左右それぞれの目に見せる映像を交互に切り替え、そのタイミングに合わせて3Dメガネのレンズ部に取り付けられた液晶シャッターを交互に開閉することで、映像を立体視させる。シャッターを制御する信号はエミッタから赤外線送信される。一方の偏光方式は、液晶パネルと3Dメガネの上に貼られた偏光フィルムによって、走査線ごとに左右の目が見る映像を分離させる。つまり、3Dの映像としては、前者は時分割、後者は空間分割と言える。液晶シャッター方式ではフルHD(High Definition)の映像が視聴できるのに対して、偏光方式では垂直解像度が半分になってしまう。また、走査線ごとに左右の各映像を割り当てているため、3D映像視聴時には、上下方向の視野角に制限が発生する。

しかし、偏光方式の3D映像が液晶シャッター方式に劣るわけではなく、むしろメガネの液晶シャッターが開閉しないことによる映像的なメリットも大きい。まず、図1に示すように、偏光方式の3Dメガネは、左右それぞれに異

表1. 3D方式の比較

項目	液晶シャッター方式	偏光方式(提案方式)
映像	時分割	空間分割
	フル解像度	垂直解像度(2分の1)
メガネ	アクティブ(液晶シャッター)	パッシブ(偏光)
	重い、高価、フリッカーあり、同期外れ、充電／電池要	軽い、安価、フリッカーなし、快適、充電／電池不要
クロストーク(C/T)	液晶の応答速度による	上下視野角による
上下視野角	エミッタ出力が届く範囲であれば、制限なし	上下12度(C/T測定値：10%未満)
輝度	40cd/m ² @2D 400cd/m ² (2D表示時の約10%)	100cd/m ² @2D 250cd/m ² (2D表示時の約40%)

図



なる偏光フィルムを貼るだけの簡単な構造で実現することができる。このため、メガネのシャッターが開閉する周波数と周囲の照明の周波数のずれによって生じるフリッカ(ちらつき)も発生しない。また、液晶シャッター方式のように、シャッターの閉じている期間がないため、映像の明るさを維持しやすいなどの特長がある。さらに、電子式にシャッターを開閉する必要がないため、充電や電池が不要で、また、メガネ自体も安価で軽量に実現できる。エミッタからの出力と同期をとる煩わしさもない。

偏光方式は、疲労感を感じにくいいため、映画館などでの採用実績も多い。つまり、3D映像をストレスが少なく、手軽に楽しむことができる実用的な方式であると言えるだろう。

2.3 偏光方式採用の理由

偏光方式は手軽に3D映像を楽しめる一方で、製品化する上では、垂直解像度が半分になってしまう点と上下視野角に制限がある点に対応する必要がある。

(1) 垂直解像度について

偏光方式の垂直解像度については、様々な議論がなされており、“3D映像の画質を細かく見る視聴者を除いた一般視聴者には特に問題とはならないが、フルHDを実現できてはいない”との見解が大勢を占めている。その一方で、“垂直解像度は半分になるが、両目で同時に見ることができると、単位時間あたりの解像度情報量は同じである。また、両目で動いている物体を見ることができると、運動視差を知覚しやすく、物体の相対的な位置関係を把握しやすい”との主張もある。

これらは主観的なものであるため、今回数名の被験者による評価を行った。その結果によれば、斜め方向の線が多く見られる静止画ではやはりフルHDの解像度感は得られないが、解像度が半減しているとも感じず、通常の動画コ

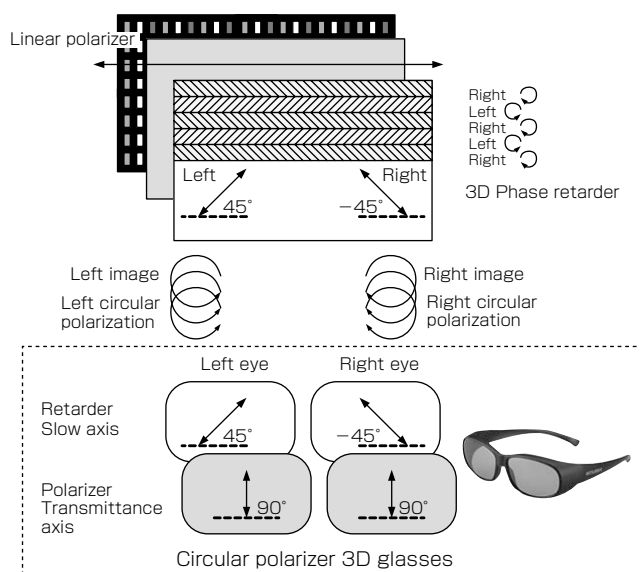


図1. 偏光方式3Dメガネの仕様

ンテツなどの視聴には十分なレベルであると判断することができた。

(2) 上下視野角の制限について

偏光方式の液晶ディスプレイと言えば、ガラスタイプの位相差板を用いるGPR(Glass Patterned Retarder)方式のものがすでに市場に投入されていたが、この方式は、ガラスの厚みによって、左右の映像が他方に混入し重なって見えてしまうクロストークの原因となる迷光を発生しやすい。これに対してRDT233WX-3Dで採用した偏光フィルムタイプのFPR(Film Patterned Retarder)方式では、液晶パネルの表面に密着させることができる薄いフィルムとすることでクロストークを軽減でき、上下視野角の改善が可能である。

クロストークは、左右の映像として白と黒の画像パターンを用い、それぞれのメガネを通して輝度を測定することで、映像の混り込み量として数値化されるが、その数値と視聴者が実際に感じる重なり感が一致せず、評価が難しい。そこで、一般的なGPRタイプの3Dディスプレイを使用し、被験者が重なり感を感じずに3D映像を視聴できるとした範囲(快適視聴範囲)を調査したところ、クロストークが5%未満の領域にほぼ一致していたため、これを基準としている。

図2は、クロストーク5%未満領域で示される快適視聴範囲を測定した結果である。RDT233WX-3Dは、FPR方式を採用することで、3D映像の快適視聴範囲を大きく改善できていることがわかる。この結果は被験者による主観評価とほぼ一致している。また、測定に用いたRDT233WX-3Dの場合は、ディスプレイ正面に向かって約54cm離れた場所から3D映像を視聴した場合に、十数cm上下方向に動いても不快なレベルの重なり感を感じないことを意味しており、視聴者は十分にリラックスして3D映像を楽しむことができると考えられる。

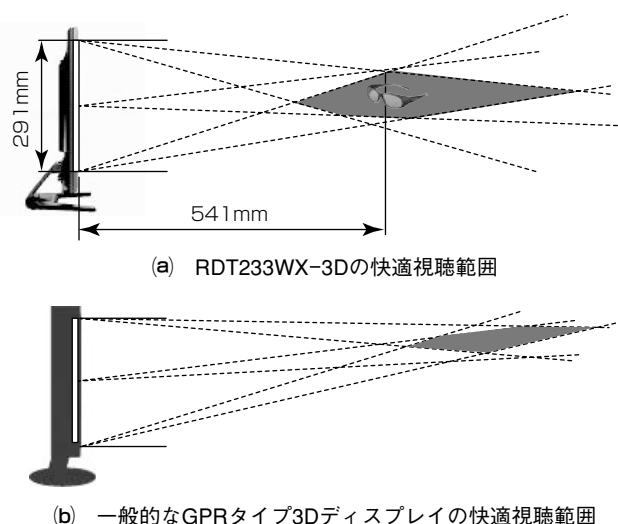


図2. 快適視聴範囲(C/T < 5%)測定結果

3. ギガクリア3D

これまでに発売されている3D対応ディスプレイモニターでは、多くの機種で、3D映像に対する画質調整機能がないか、又は、コントラスト補正など最小限のものとなっており、ぼやけた3D映像となってしまっているのが現実である。また、明るさを強調しすぎたために解像度感・立体感のない薄っぺらな映像となっているものもある。

それに対して、RDT233WX-3Dでは、広視野角で、視線を移動した場合に色味の変化が少ないIPS液晶を採用し、さらに、当社独自の画像処理エンジンであるギガクリア・エンジンⅡを組み合わせることで、多彩な映像コンテンツの高画質化を実現している。主な高画質化機能は、次のとおりである。これらの機能は、2D映像/3D映像を問わず有効である。

3.1 新超解像技術

従来の超解像処理ではちらつきが発生しやすかった箇所を自動で検知し、超解像処理を部分的に抑えることで、画像の細かな部分も自然な解像感でクッキリと表示することが可能になった。特に、3D映像に関してはより立体感を感じやすくなっている。

3.2 エリアコントラスト

周辺の映像情報に基づいて、画素ごとに細かくコントラストを制御することで、従来から搭載しているダイナミックコントラスト機能との連携によって、白飛びや黒つぶれを調節し、全体のコントラスト感を向上させ、映像の細部もメリハリ豊かな表示が可能となった。

なお、超解像技術と、エリアコントラスト・ダイナミックコントラストを組み合わせることで、解像度感・立体感が豊かで、明るい3D映像を実現することができる。

3.3 ブロックノイズリダクション技術

ネット上の動画にありがちなタイル状のブロックノイズを低減し、低解像の映像でも見やすく表示できる。

3.4 3D機能

(1) 奥行き調節機能

3D映像のコンテンツや好みに合わせて奥行き感や飛び出し感を調節する機能を搭載している。これによって目に対する負担をやわらげることが可能である。

(2) 2D→3D変換機能

2DのゲームやDVD(Digital Versatile Disk)、Blu-ray等の映像に対して、擬似的に視差を生成することで、3Dの

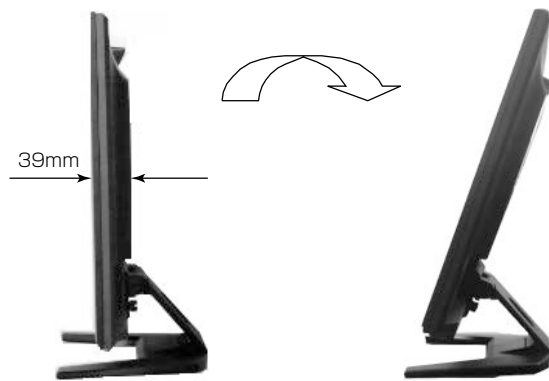


図3. 電源内蔵の薄型デザイン

ような奥行き感・立体感のある映像を気軽に楽しむことができる。

4. スタイリッシュデザイン

RDT233WX-3Dでは、LEDバックライトと電源の薄型化によって、電源を内蔵した状態でも薄さ39mmというスタイリッシュでスリムなデザインを実現した。アルミダイキャスト製になったスタンドは、デスク上にすっきり設置でき、取付け位置を変更することで3段階(1段階:15mm)の高さ調節が可能となっている。

RDT233WX-3Dで採用した偏光方式3Dディスプレイでは、上下視野角を調整するためのチルト機構は重要であるが、スタンドの安定性が増したことによって、操作性が向上した(図3)。

5. むすび

裸眼式/メガネ式、液晶シャッター式/偏光方式といった3D方式について述べたが、どの方式でも更なる改善が進められている。例えば、今回、採用したFPR偏光方式でも、偏光素子のインセル化(液晶との一体化)が実現できれば、上下視野角の改善、垂直方向の解像度感の向上も可能であろう。

今回、3D方式として偏光方式を採用することで、手軽に3Dを楽しめる上、当社独自の高画質技術を凝縮したギガクリア・エンジンⅡの搭載によって2D画質はもちろん、3D映像に対する立体感・解像度感豊かなディスプレイRDT233WX-3D(BK)を市場投入し、好評を得ることができた。これからも、画質などのディスプレイモニターとしての基本性能を高水準で満たしつつ、さらに、高いユーザー満足度が得られる、訴求力のある製品を開発していく。