6 まとめ

～大画面ディスプレイの現状と課題～

正会員 横澤 美紀[†]

キーワード 大画面, ディスプレイ, 高解像度, CRT, LCD, プロジェクタ

大画面ディスプレイの定義は難しい。インチサイズの携帯電話では2インチになっても大画面となる。この特集では少なくとも数百インチの画像を意図し企画された。したがってホームシアターなどの論文は掲載されていない。大画面ディスプレイは標準よりも大きいことを意味するので、おのずからディスプレイ技術の最先端をいくことになる。産業的にも、この分野はマーケットの活性化にとって重要な分野になっている。ここでは一般的な大画面ディスプレイについて、最近の動向を述べる。

ディスプレイはその伝えたい情報量によって要求される表示容量が変わってくるのは当然である。おのずから携帯電話の要求する容量と、エレクトロシネマのそれとは大幅に異なってくる。世の中でデータとして表示(データディスプレイ)しなければならない表示容量はあまり多くない。問題は自然画像の表示である。とくに映像・テレビ表示(映像ディスプレイ)は動画像のこともあり¹⁾、表示すべく情報は数Gbpsになり大画面は必須の条件になる。

後者の中でも、ホームユースであるか(30インチ以上)、またはホームシアター(50～150インチ程度)であるか、もっと大きくなって劇場用のスクリーンサイズか(エレクトロシネマ)、屋外のスタジアムのようなところで使われるディスプレイか、電子広告ディスプレイか、用途によって画面の大きさが異なってくる。

また、ディスプレイデバイスによっても大画面の定義も異なってくる。CRTの場合30インチを超えると大画面となる。それ以上には実現性が低くなるので、新しい平面ディスプレイ(FPD)が出現した。LCDの場合は大型よりも携帯性・平面性であり、現在は17～19インチである。大画面を目指したPDPでは40インチ以上、プロジェクタでは100インチ以上になる。また、LEDを使った大画面ディスプレイは数百インチ以上である。

はじめに大画面ディスプレイについて、一般的に言われていることを、デバイス毎に可能性を整理し、次に用途別に現状を述べる。

1. ディスプレイデバイス

1.1 CRT

サイズを別とすれば、現状ではCRTほど高画質な画像を表示できる単体のデバイスはないといえる。デジタルテレビやデジタルハイビジョンが立ち上げの時期にあり、成長産業として注目を浴びているが、この受像機のディスプレイは当面CRTに頼らざるをえない。CRTは30年前、ハイビジョンの開発が始まった頃、30インチが限界であろうと言われた。しかし、技術の進歩により、40インチを超えるデバイスを作り上げることもできた。しかし、バルブの大きさ・重量・明るさの三重苦を抱え、民生の実用的なデバイスとしては完成できなかった。また、普及型の画面サイズはLCDなどに取って代わられたが、その画質のよさは依然群を抜いている。しかし、大画面について言えば、LCD・PDPに取って代わられつつあるので、超高精細なディスプレイなどでマーケットを確保することになると考えられる。

1.2 LCD

直視型LCDは画面サイズの大きさに限界があるといわれているし、現に技術的な限界もある。最近、液晶テレビとしてのマーケットを形成しつつある。30インチ以上の大画面液晶テレビが発売されようとしている。LCDは半導体技術と一体化して進歩してきた。しかし、その画面が10インチを超えるようになってから独自の製造技術が必要になり、製造ラインも大型に即した規模に拡大していった。第3世代から第4世代になり、大型の多面取りという課題に取り組んできている。その中でパソコンのモニターでは、年々サイズを拡大し現在では17インチが主流になってきている。このレベルのデバイスは2001年供給過剰になり低価格化が進んでしまった。したがって付加価値の高い液晶テレビにマーケットを拡大する方向は当然である。現在、テレビはデジタルテレビの普及期にあり、その特徴のひとつに大画面表示がある。したがって画面サイズの拡大は技術課題として重要なものになっている。CRTのそれが40インチを可能にしたと同様に将来、実現の可能性は高い。

1.3 PDP

ハイビジョンの開発創世記、未来の受像機としてプラズ

[†] 東京情報大学

"Summarized Topics" by Minori Yokozawa (Tokyo University of Information Sciences, Tokyo)

マディスプレイ (PDP) が研究され、その実用化が待望されてきた。それが最近やっと実現しそうになっている。PDPの特徴の1つとして、大画面表示がある。したがってデジタルテレビには最適なデバイスである。現在40インチを中心に50インチが開発されている。しかし、価格の低減化が進まず、市場への浸透性は遅々として進んでいないのが現状である。このことはデジタルテレビの普及にも影響するので奮起を期待したいところである。普及のための施策として30インチ台のPDPが開発されているが、PDPの性格から見てかなりの無理がある。蛍光灯が小さくなるほど効率低下が進むと同様、PDPもピッチが小さくなると発光効率が低下する傾向がある。画面サイズを小さくしてもテレビの画素数は変わらないので小型のPDPは不利である。同様に、現在フルスペックのハイビジョン仕様も実用化するに至っていない。この課題をいかに克服するかがPDPの今後を決める。

1.4 プロジェクションディスプレイ

大画面を実現する簡便な方法はプロジェクションタイプのディスプレイである。データディスプレイにしろ、スライドを含む映像ディスプレイは、映画の時代を経てテレビ表示にしろ、長い歴史を持っている。光学的なフィルムを用いたプロジェクタでは、スライドプロジェクタ、OHP (Over Head Projector)、映写機など広く使われてきた。しかし、テレビ時代に入り、CRTプロジェクタが出現、続いて液晶プロジェクタ、DMD (Digital Mirror Device) を使ったプロジェクタなどが次々と市場に登場した。それらをデバイス別に分類すると図1のようになる。

発光型のCRTプロジェクタは当初ビデオ用に開発され、CRTの良品質の画質が評価され、前面投射型・背面投射型とも大画面を得る唯一の手段として広く普及した。現在ではフロント型はLCDなどの新しいデバイスに取って代わられているが、背面投射型ではまだビデオ用として欧米で広く使われている。

液晶プロジェクタは透過型と反射型に分けられる。前者は、初めて液晶プロジェクタが世に出た原型をなす方式で、シンプルであり現在でも広く普及している。後者は、画面の解像度の増加に対処するために出現した方式で、LCoS (Liquid Crystal on Silicon) として将来の大画面・高解像度プロジェクタとして有望視されている。

DMDはマイクロミラーを集積したもので、応答が速く映像表示に適している。マイクロマシンの成功した最初のデバイスである。簡便な1個のライトバルブと3色カラーフィルタを使ったものと、高解像度の3バルブのエレクトロシアターを意図した方式³⁾とがあるが、今後の高解像度化が課題と見られる。

1.5 LED

これまでは多色ディスプレイとして主に文字表示として広告などに使われてきた。しかし、青色LED (Light Emitting Diode) が量産されるようになってきてから、にわかに映像ディスプレイに進出するようになった。従来、大画面の屋外ディスプレイは、電球、放電ランプ、単色CRTなどを使って構成されていた。しかし、LEDの3原色それぞれのデバイスの開発によりフルカラー化が可能になった。また、メンテナンスの容易さ・長寿が利点となり、大画面表示に利用されるようになり、その普及の速さは目を見張るばかりである。

1.6 その他のデバイス

現在開発中で注目を浴びているデバイスにOEL (Organic Electro Luminescence) があるが、これは携帯電話やPDA (Personal Data Assistances) など、小型の映像機器の大画面化に役立つと考えられる。小型の機器では、フレキブルLCD、反射型LCDなど、いろいろな新しいデバイスの開発チャレンジが進んでいる。

2. 大画面ディスプレイシステム

前述したように、大画面ディスプレイの種類は用途によってサイズが異なる。特に大型とみなされるシステムについてその大画面化を俯瞰する。

2.1 ホームユース

デジタルテレビが始まり、高解像度プログラムが手軽に楽しめるようになり、家庭用テレビの大画面化がますます強まっていく。このため家庭用受像機は30インチを超える画面が普及しつつある。その中ではCRTが性能・価格の面で優れており、新しいディスプレイの進出を阻んでいる。しかし、PDPが出回るようになり、より大画面を求める雰囲気になってきている。フルスペックのハイビジョンの表示にはいたっていないし、価格もまだ高いが、徐々に改善の傾向にあり今後が期待される。液晶テレビも大型化を目指している。PDPより知名度に優れているが30インチ以上は課題を抱えているようである。プロジェクタ方式による家庭用テレビ受像機は、CRTによるものが欧米で普及して

いるが、国内ではあまり普及していない。また、新しいデバイスの背面投射型プロジェクタの実用化は遅々として進んでいない。デジタルテレビ用の受像機の定番が確定していない状況の中、どのデバイスがマーケットを占有するかは21世紀の興味ある課題である。

2.2 データプロジェクタ

大画面ディスプレイのもうひとつの代表として、近年急速に普及してきているデータプロジェクタがある。画面サイズは50～150インチである。使われているシステムは前面投射型のプロジェクタである。規模としてはモバイル型の小さくて軽いものから、据え置き型で会議室での常設タイプと幅広い。光量は、MAX3,000lmにいたっている。また、パソコンの表示容量に対応して、表示の高解像度化が要求されていくことにも特徴があり、ビデオRAMの性能向上と常に適応性が求められている。

デバイスはLCDだけでなくDMDがあり、互いに競い合ってマーケットを拡大している。DMDは応答速度が速いので将来の映像デバイスとして有力である。この分野では表示容量の高密度化にいかに対応していくかが課題である。

データプロジェクタが普及するにつれ、大衆化し、マーケットが拡大することは産業的にも歓迎すべきことである。しかし、そろそろ安全面にも考慮しなければならないであろう。間違っても投射レンズを覗き込まないように対策を講じなければならない。事故が起こってからでは遅すぎる。

最近、大画面で、百数十人の講習会での気がついたことではあるが、データディスプレイでの解像度の必要性がどこまであるのかという課題である。すなわち、聴衆の最後尾では、当然のことであるが、XGAの細かさは認識できないということである。どこまでが、設計の問題であるか、解像度より価格と明るさを重視した製品が求められるのではないであろうか。

2.3 シアターディスプレイ

従来シアターといえば映画であった。ビスタビジョン、シネマスコープなどスクリーンサイズは年々大きくなってきた。だが、近年シネマコンプレックスとなり、画面は小さくなり、変わりに1カ所で多くの映画が楽しめるようになり、多様化が進んでいる。特に「エレクトロシネマ」と言われる電子技術による配信から投影までの一環事業は長年の夢がかなったようである。

ハイビジョンが35mmのフィルムに相当する画質であれば70mmに相当する画質のビデオ規格が要求されるのは当然であり、その可能性が見えてきた¹⁾。しかしデータ量が膨大で、処理を含めて理想のシステムの完成は21世紀の課題となるであろう。ディスプレイデバイスはプロジェクタである。多面スクリーンの合成によりハードウェアは比較的早期に実現するかもしれない²⁾が、コンテンツ作りは困

難を極めることが予想される⁴⁾。

2.4 スタジアムディスプレイと電子広告

ラスベガスに何度も行くとすぐ判るのだが、あそこの電子広告が年とともに変わっていくのは興味深い。ネオンサインの時代から画素ドットの表示になり動画の表示が可能になった。それも電球を並べたディスプレイから放電ランプやCRTを並べたものに代わり、現在ではほとんどLEDディスプレイである。一方で写真フィルムの広告も多々ある。もちろん静止画である。電子ディスプレイは解像度の点で到底及ばない。動画と静止画は住み分けの時代となるのであろうか。

スタジアムでのディスプレイも、同様の過程を経てLEDの時代に入った²⁾。大スタジアムの隅から選手の顔を遠く見通すのは無理な話で、カメラを通したその情報を大スクリーンで見ることができるのは近代スタジアムの必須の条件になりつつある。

3. む す び

まとめにあとがきは奇異な感じであるが、本特集は大画面ディスプレイであるが、超がつく論文がそろったようなので、多少小さな大画面にも焦点をあてて追記させてもらった。大画面ディスプレイは今後も技術の粋を発揮して進歩していく。大画面と高解像度は切っても切れないものである。ハイビジョンの時代から予想されたことではあるが、表示するコンテンツが問題となってきた。膨大な画像データをどうやって創造するのか。またどんな太い回線で伝送・記録するのか。ディスプレイの進歩は画像情報の操作に一段と難題を提起することになった。

21世紀は情報の世紀と言われるであろう。このような問題も技術の進歩で危惧に終わってしまうことを期待したい。

(2002年4月22日受付)

〔文 献〕

- 1) 吉村真 “フルHDTV対応超解像度プロジェクタ”, 映情学誌, 56, 8, pp.1216-1218 (Aug. 2002)
- 2) 武田晴夫: “マルチプロジェクション装置”, 映情学誌, 56, 8, pp.1219-1221 (Aug. 2002)
- 3) 川島正裕: “応用事例(1)ーDLPプロジェクタを用いた大画面ディスプレイ”, 映情学誌, 56, 8, pp.1222-1225 (Aug. 2002)
- 4) 大場省介: “応用事例(2)ーワールドカップメガビジョン”, 映情学誌, 56, 8, pp.1226-1229 (Aug. 2002)

横澤 美紀 1966年、東京工業大学大学院修士課程修了。1996年、東京農工大学大学院博士課程修了。1966年、NHK入局。1969年、同放送技術研究所。1987年、同技術局。1988年、(株)高度映像技術研究所出向。1994年、放送技術研究所。1996年、定年退職。同年、東京情報大学総合情報学部教授となり、現在、情報システム学科に勤務。大画面ディスプレイの開発・画質評価、液晶プロジェクタの開発、テレビジョン画像の解析などを研究。工学博士。正会員。