

進化する薄型テレビ — 高画質化と次世代ネットワーク

Evolution of Flat Panel Display TVs
— Higher Picture Quality and Next-Generation Network Technology

大平 芳史 嶋原 秀郎

■ OHIRA Yoshifumi ■ SHIGIHARA Hideo

アナログ放送からデジタル放送への移行に合わせるかのように、ブラウン管テレビから薄型テレビへの急速な移行が進んでいる。長い間続いたブラウン管テレビの歴史は、誕生当初から開発に携わってきた東芝のテレビの歴史そのものともいえる。その歴史の中で生み出された商品や、それを支える技術には“より多くのユーザーに、より感動できる映像や音声を提供したい”という一貫した願いが込められている。

薄型テレビの時代になり、当社は“デジタル新頭脳 meta brain”と呼ぶ回路にその願いを込めた。そこには当社の持つ最新の画質化技術と次世代ネットワーク技術が投入されている。

Cathode ray tube (CRT) television sets are now rapidly being replaced by flat panel display models, in line with the shift from analog to digital broadcasting. Toshiba has been involved in the development of CRT-based TVs since their inception, and has long been taking the same steps as the television industry. The TV products in our history, and the technologies that have realized them, embody our consistent objective of providing an impressive audiovisual (AV) experience to as many customers as possible.

In this new era of flat panel display TVs, this objective has given birth to our new “meta brain” circuit. We have applied our latest picture enhancement technology and next-generation network technology to “meta brain.”

1 まえがき

テレビとは“遠くのできごとを家にいながらに見たい”という人間の夢を実現したものである。東芝のテレビの

歴史(図1)をたどると、その時々の商品を支えるトランジスタ化, SAW (Surface Acoustic Wave)フィルタの採用, 垂直輪郭補正などの技術には、より美しい映像や音声を提供したいという技術者の願いが込められている。また、より多くの

1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2020 (年)
<ul style="list-style-type: none"> 1950 NHK 試験放送開始 1952 小向工場白黒テレビ生産開始  <p>D-21WE</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1959 小向工場カラーテレビ生産開始, 白黒トランジスタテレビ (14TA) 1960 当社初カラーテレビ (D-21WE) 1961 国産ブラウン管初カラーテレビ (17WG), 世界初 14 型カラーテレビ (14WL) 1965 深谷工場カラーテレビ生産開始 (19WA)  <p>14WL</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1973 ブラックストライプ方式カラーテレビ (20C96) 1977 SAW フィルタ採用カラーテレビ (18T382) 	<ul style="list-style-type: none"> 1984 垂直輪郭補正回路テレビ (28K892), デジタルテレビ (21K900K) 1988 4 型 TFT 液晶テレビ (LZ400DK) 1989 初代バズーカ搭載テレビ (29S12K) 	<ul style="list-style-type: none"> 1993 MUSE 方式ハイビジョンテレビ (32HD1) 1994 ダブルウィンドウテレビ (32DW1) 1995 スーパーブライترون管テレビ (28DW2E) 1998 フラットブラウン管テレビ (32Z1P) 	<ul style="list-style-type: none"> 2000 BS デジタル放送テレビ (32D2000) 2001 PDP テレビ (50P2000) 2002 ワイヤレス液晶テレビ (20LF10) 2003 地上デジタル放送対応テレビ (32D4000) 2003 大型ワイド液晶テレビ (37L4000) 2004 次世代ネットワーク液晶テレビ (32LZ150) 2005 HDD 内蔵液晶テレビ (32LH100) 		

TFT : Thin Film Transistor MUSE : Multiple sub-nyquist Sampling Encode

図1. 東芝のテレビの歴史 — 当社のテレビはテレビ放送の歴史とともに歩み、技術革新とその普及に努めてきた。
History of Toshiba television products

人々にテレビを楽しんでいただきたいという思いがダブルウィンドウなどの新しい機能を生み、映像や音声のワイヤレス伝送やハードディスク装置(HDD)を内蔵したテレビを生み出した。

ハイビジョン放送の開始により、放送画面のアスペクト(縦横比)が変化していくなかで、ワイドブラウン管へと表示装置の形状自体も変化した。21世紀になると、デジタルハイビジョン放送の開始に合わせるかのように液晶やプラズマといった薄型ディスプレイが登場してきており、当社もこれらの新しい表示装置を使ったテレビの商品化を積極的に行っている。

2 薄型テレビの動向

2.1 需要動向

テレビ市場全体に占める薄型テレビの比率は、急激に増加してきている(図2)。

現在その比率は、約10%であるが、2009年には約37%にまで増加する見込みである。また地域別では、薄型テレビの伸びは日本と西欧で大きいですが、今後、米国や中国をはじめとしたアジア地域でも大きく伸張すると予測されている。当社では、“グローバル共通シャーシ”と呼ぶ標準化設計手法を用いて、国内外向けの製品展開に必要な開発期間を大幅に短縮して需要拡大に対応している。

現在のところ、薄型テレビに使われる表示装置には、液晶ディスプレイやプラズマディスプレイが多く使われている。

2.2 液晶ディスプレイ

液晶ディスプレイのメーカーは、製造コストを下げるためにマザーガラスの大型化を進めてきた。2004年には第6世代(1.5m×1.8m級)を、2005年には第7世代(1.9m×2.2m級)

のマザーガラスを使って一度により多くのディスプレイが製造できるようになった。更に、マザーガラスの大型化は、プラズマディスプレイが得意としていた大画面化も実現し、50～60型までもが商用レベルとなりつつある。

一方で視野角改善、コントラスト比改善、動画視認性改善、輝度向上などの高画質化を目的とした技術開発も進められている。

2.3 プラズマディスプレイ

プラズマディスプレイは大画面に適しており、同じ画面サイズであれば、液晶ディスプレイに比べて安価であると言われている。プラズマディスプレイメーカーは、高耐圧回路部分の集積化やディスプレイの多面取りなど、部材と製造の両面からコスト低減を行っている。性能面では、各プラズマディスプレイメーカーが発光効率の改善による省電力化に取り組んでいる。高画質化に向けては、コントラスト比の向上、動画視認性向上、前面フィルタガラスのフィルム化による画質改善などを進めている。

2.4 新しい表示装置

新しい表示装置としては、SED(Surface-conduction Electron-emitter Display:表面伝導型電子放出素子ディスプレイ)や有機EL(Electro Luminescence)など種々の方式が検討されている。

当社とキヤノン(株)が共同で開発しているSEDは、ブラウン管と同じく電子を蛍光体に衝突させて発光させる自発光型の表示装置である。ブラウン管では、一つの電子銃から放出された電子が偏向装置により進路を曲げられて目的の画素(蛍光体)に到達する。一方、SEDでは電子放出部分が画素ごとに配置されているので偏向装置は不要で、電子の進路を曲げるための長い空間も必要がない。2004年10月のCEATEC(Combined Exhibition of Advanced Technologies)で公開したプロトタイプSEDテレビは、コントラスト比の高さや、動画追従性の良さ、優れた階調表現力という高い映像表現力を省電力で実現する新たな世代のテレビとして商品化が期待されている。

3 東芝の薄型テレビの特長

ここでは、地上・BS・110度CSデジタルハイビジョン液晶テレビを例に、受信機の技術を紹介する。

このテレビには、LSI技術、デジタル処理技術、ヒューマンインターフェース技術など当社の総力を集結したデジタル液晶テレビの新頭脳“meta brain”(図3)を搭載して、次の特長を実現している。

- (1) 次世代高画質
- (2) 次世代ネットワーク
- (3) 次世代インターフェース

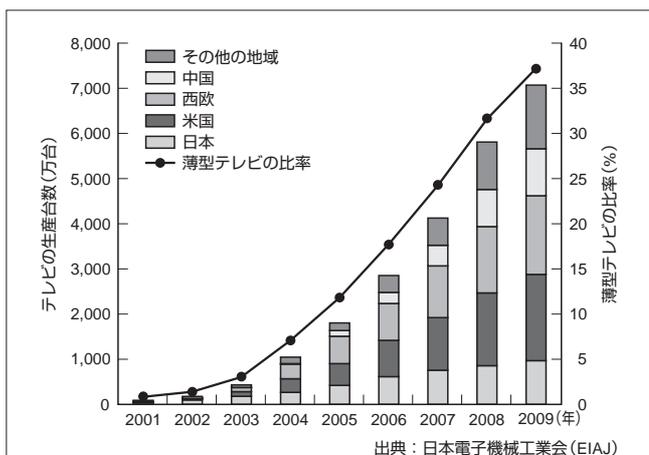


図2. 薄型テレビ市場予測 — 全世界においてテレビの薄型ディスプレイ化が加速される見通しである。

Estimated scale of flat panel display TV

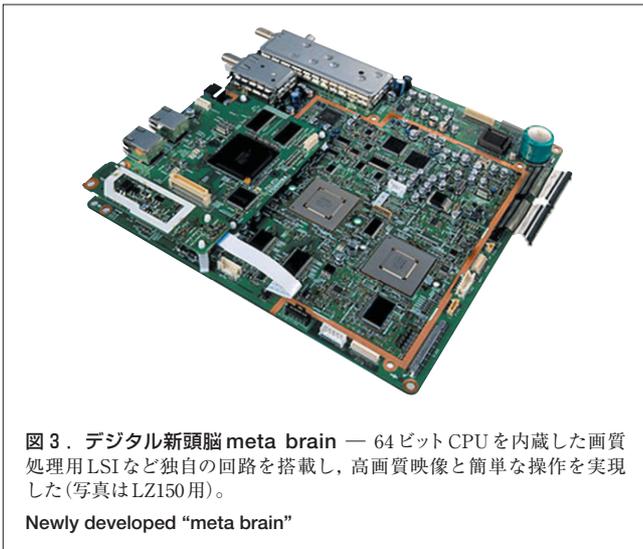


図3. デジタル新頭脳 meta brain — 64ビットCPUを内蔵した画質処理用LSIなど独自の回路を搭載し、高画質映像と簡単な操作を実現した(写真はLZ150用)。

Newly developed “meta brain”

3.1 次世代高画質

薄型ディスプレイは、様々な利点や特徴を持っているが、階調表現については従来のブラウン管方式に比べて不得意であると言われる。これは、ディスプレイ自体がデジタル的な動作をすることに起因しており、従来と同様の処理では映像信号が持つ魅力を十分に表現できない。

当社ではこれらの課題を、次世代魔方陣アルゴリズム、ヒストグラムダイナミックガンマ、カラーイメージコントロールなどの高画質化技術によって解決している。以下に、これらの技術について述べる。

3.1.1 次世代魔方陣アルゴリズム 次世代魔方陣アルゴリズムとは面拡散処理技術の一種であり、例えば10ビットの階調能力の表示装置に使用すると12ビット以上の階調表現が可能である(図4)。

3.1.2 ヒストグラムダイナミックガンマ バックライトと呼ばれる光源から発せられる光を、液晶でさえぎることで明暗を作り出す液晶パネルは、最も明るい部分と暗い部

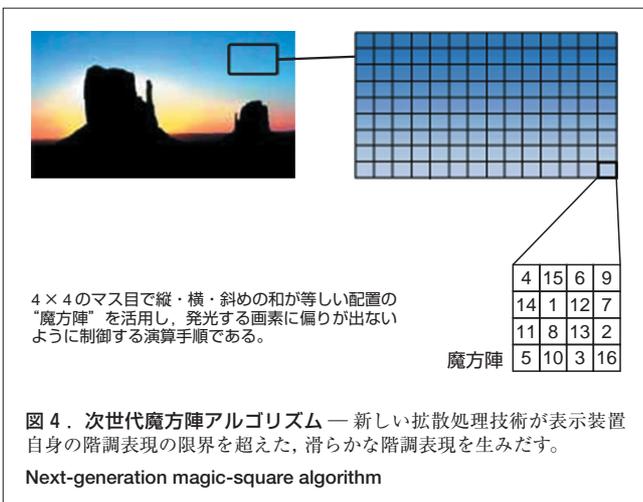


図4. 次世代魔方陣アルゴリズム — 新しい拡散処理技術が表示装置自身の階調表現の限界を超えた、滑らかな階調表現を生み出す。

Next-generation magic-square algorithm

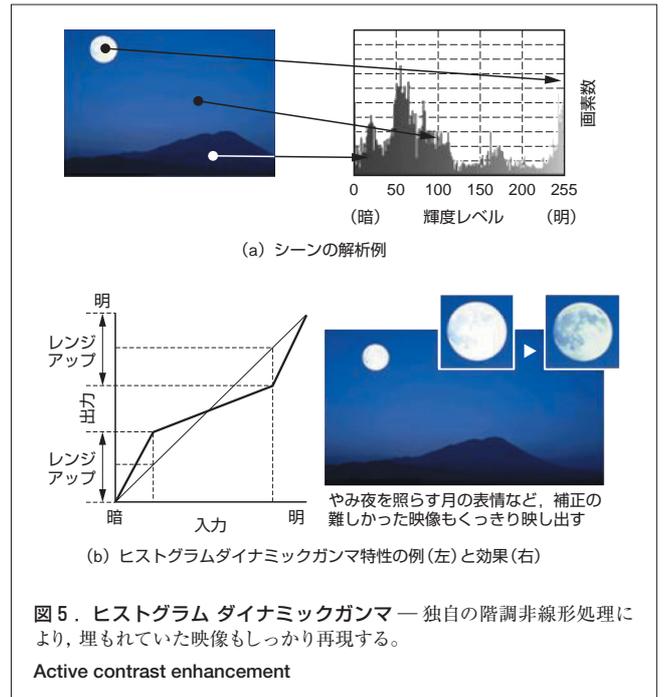


図5. ヒストグラム ダイナミックガンマ — 独自の階調非線形処理により、埋もれていた映像もしっかり再現する。

分の表現の差(コントラスト比)が、ブラウン管方式に比べて低い。その結果、明るさの表現域が不足する部分の映像を、解析・補正して再現する技術がヒストグラムダイナミックガンマである(図5)。

3.1.3 カラーイメージコントロール パネルによる色再現の個性を制御し、かつ人が記憶の中で思い起こす“色”すなわち記憶色を再現するための技術がカラーイメージコントロールである(図6)。

そのほかにも、meta brainにはデジタル化された映像信号をより美しく再現し、立体感のあるリアルな映像を表現するための、様々な技術を集約している。

3.2 次世代ネットワーク

デジタルハイビジョンテレビには、高速な映像処理や演算



処理装置が内蔵されている。

また、地上デジタル放送の規格では、インターネットの標準プロトコルであるTCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) が採用されており、当社のデジタルハイビジョン液晶テレビにはインタフェースとしてLAN端子を標準装備した。

一方で、家庭内にはパソコン(PC)、携帯電話、デジタルカメラなどデジタル映像を扱う機器が増え、互いのコンテンツを共用して活用するシーンが増えていくものと思われる。

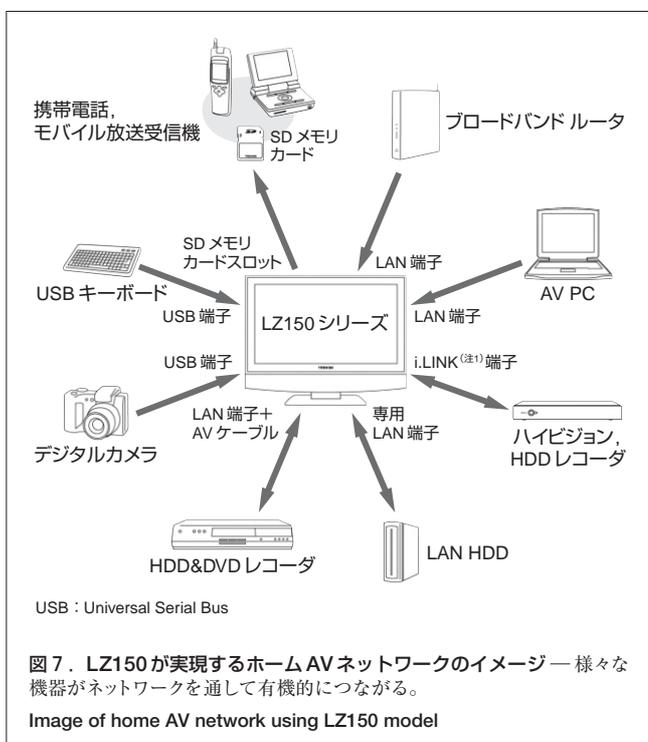
高画質・高音質の追及だけではなく、家庭内に浸透しつつあるデジタル機器とのネットワーク連携を深めて、より豊かなデジタル映像ライフを提供することも必要である。

インターネットの活用としては、ブラウザを搭載したテレビを販売しており、これを使うと、PCがなくても手軽にインターネットを閲覧することができる。

更に、2004年11月に発売したLZ150シリーズでは、家庭内のネットワーク機器との連携を高めた各種の機能を搭載し、ホームAVネットワークの可能性を引き出している(図7)。

3.2.1 LAN HDDへの録画 LZ150シリーズでは、PC用機器の一つであるLAN HDDに番組を録画することができる。

なお、番組をLAN HDDに記録するときは、番組の著作権を保護するために次の処理を行っている。



(注1) i.LINKは、商標。

- (1) 番組を録画する際に、商用としては最高レベルの独自の高度な暗号処理を施し、“録画した機器以外では再生することができない(機器バインド)”制限を設けた。
- (2) 記録できる装置は、家庭内の装置に限定した。
- (3) デジタル放送、地上アナログ放送どちらの番組にも暗号を掛けた。

3.2.2 そのほかのネットワーク機能 LZ150では、そのほかにもLANを使った以下のような機能を搭載している。

- (1) Eメールの着信表示や内容表示
- (2) Eメールの添付写真ファイルの表示やLAN HDDへの保存
- (3) Eメールでの録画予約
- (4) 当社HDD&DVDレコーダ(RDシリーズ)の録画予約連携
- (5) 地上アナログ放送の番組表表示

3.3 次世代インタフェース

デジタル放送の豊富な番組を見るだけではなく、次世代ネットワークによって様々なネットワーク機能を用意した。この多彩な機能を手軽に使えるような工夫が、次世代インタフェースである。

3.3.1 操作画面への工夫 ユーザーが手軽に見たい番組や使いたい機能を選ぶことができるように、通常使用される機能の操作を“face net”と呼ぶ操作導入画面に集約し、“誰もが簡単に操作できること”を実現した。

図8に示す操作導入画面で“番組録画”を選ぶと、最近録画した番組が一覧表示される。ネットワーク上のどの機器に番組が録画されているのかを意識することなく、見たい番組を手軽に選ぶことができる。もちろん、機器を特定して録画されている番組を選び再生することも可能である。

3.3.2 入力装置への工夫 LZ150では、“簡単操作”を実現するために、入力装置であるリモコンハンドセット



図8. LZ150シリーズの“face net”—たくさんの機能を手軽に使えるようにGUI(Graphical User Interface)を一新し、face netと呼ぶ操作導入画面を採用した。

“face net” graphical user interface of LZ150



図9. LZ150シリーズのリモコンハンドセットー操作の入力装置として、もっとも触れることの多いリモコンは、操作のしやすさだけでなく、触りごちや日常の掃除のしやすさなどまでこだわって設計した。

Remote controller for LZ150

(図9)も人間工学に基づく、自然な操作感が得られるような工夫を施し開発した。

- (1) 従来比約1.7倍の大きく押しやすいチャンネルボタン
- (2) 操作途中でうっかり押ししてしまうことがないように高さを低くした“終了”ボタン
- (3) 紙面をめくる感覚でEPG(電子番組表)が操作できる“高速ページ切替”ボタン
- (4) リモコンの文字を見ながら操作できるように、先頭部分だけではなく底面にもリモコンの送信部を配置

3.4 meta brainを使った新たな提案

「ちょっとタイム“フェイス”」と呼ぶテレビ(LH100シリーズ)を発売した。このテレビの特長的な機能を紹介する(図10)。

- (1) 急な用事ができたとき“ちょっとタイム”ボタンを押すと番組の続きを録画する。用事が済んだら、もう一度“ちょっとタイム”ボタンを押すと手軽に続きを楽しむことができる。
- (2) ニュース番組を自動的に録画しているのので、“今すぐニュース”ボタンを押すだけで、いつでも最新のニュースがチェックできる。
- (3) ちょっと興味を引く番組も、見逃したくない番組も、EPGを使って簡単に予約録画ができる。

以上のように、番組の放送時間に縛られずに、見たい時間に見ることができることをコンセプトにした。

このテレビは、meta brainとHDDを使って新たなテレビの可能性を提案したものである。



図10. ちょっとタイム“フェイス”LH100シリーズーHDDを使った録画機能を通して、テレビと人との新しい関係を提案する。より手軽に使えるように“ちょっとタイム”など、使用シーンを想定しやすく、なじみやすい機能名称をつけた。

New flat panel LCD TV (LH100)

4 あとがき

デジタル新頭脳meta brainは、薄型テレビのための高画質化技術と、次世代ネットワーク、次世代インタフェースといった現在当社の持つデジタル技術の粋を結晶させたものである。今後は、ますます薄型ディスプレイが進化し、他のデジタル機器との融合も加速する。これから先も、今までにない高画質を実現するSEDテレビの商品化などをとおして、人々に驚きと感動を与えることのできるテレビを提供し続けていく。

文献

- (1) (社)電子情報技術産業協会 AV世界需要予測WG. AV主要品目世界需要予測. 2005-2, p.51-76.
- (2) 田辺正人,ほか, AV技術. 東芝レビュー. 57, 9, 2002, p.1-37.



大平 芳史 OHIRA Yoshifumi

デジタルメディアネットワーク社 テレビ事業部 TV設計第一部部長。テレビジョン受信機の開発・設計に従事。
TV & Visual Media Equipment Div.



嶋原 秀郎 SHIGIHARA Hideo

デジタルメディアネットワーク社 テレビ事業部 TV設計第一部参事。デジタル放送受信機の開発・設計に従事。
TV & Visual Media Equipment Div.