

# LEDバックライト・超薄型・フルネットワーク対応 液晶テレビ VX700シリーズ

VX700 Series Super-Narrow-Bezel Internet-Capable LCD TV with LED Backlighting

畑中 伸一

喜田 正太

森谷 充章

■ HATANAKA Shinichi

■ KIDA Shota

■ MORITANI Mitsuaki

北米の発光ダイオード (LED) バックライト付き液晶テレビ市場では、デザイン仕様としてベゼル<sup>(注1)</sup>のナロー化、前面に凹凸のないフルフラッシュデザイン、及び1.1インチ台の製品の奥行きが求められている。また、フィーチャ仕様として、主要なコンテンツサービスプロバイダー (CSP) が提供するNetflix<sup>TM</sup><sup>(注2)</sup>やYahoo!<sup>®</sup><sup>(注3)</sup> TV Widgetsなどのサービスを視聴できることが求められている。

東芝は、これら北米市場のニーズに対応できる製品として、2010年9月にVX700シリーズを2機種 (46V, 55V型) 商品化した。VX700シリーズは、エッジライト方式LEDバックライトを搭載し、薄型対応の設計により薄型化とナローベゼル化の両立を実現するとともに、マルチSoC (System on a Chip) 構造にすることで視聴可能なCSPを大幅に増やすことができる。

In the North American market for liquid crystal display (LCD) TVs with light-emitting diode (LED) backlighting, the chassis design must meet the requirements for slim models of less than 1.1 inches in depth, featuring a narrow bezel and fully flush design with a flat front face. Moreover, links to the Internet video streaming services of leading content service providers (CSPs) such as Netflix<sup>TM</sup> and Yahoo!<sup>®</sup> TV Widgets are required as a functional feature.

To fulfill these requirements in the North American market, Toshiba has developed the VX700 series super-narrow-bezel Internet-capable LCD TV with LED backlighting as a new addition to the REGZA<sup>TM</sup> lineup, which offers a wide variety of Internet capabilities.

## 1 まえがき

東芝は、製品の奥行きが2インチ以下で、YouTube<sup>®</sup><sup>(注4)</sup>やVUDU<sup>TM</sup><sup>(注5)</sup>が視聴できるLEDバックライト付き液晶テレビUX600シリーズを2010年3月に商品化した。しかし、更なる薄型とデザイン性の向上、及びコンテンツサービスプロバイダー (CSP) が提供するサービスへの対応の更なる拡大が求められるなか、このような市場要求に対応したVX700シリーズの開発を2010年2月に開始した。

VX700シリーズの開発にあたり、ナローベゼル化や製品の奥行きが1.1インチ台の薄型化を図り、そのほかの機構部品や電気部品についても薄型対応の設計を行った。視聴可能なCSP数を増やすために、CSP対応のMPU (Micro Processing Unit)を追加して、従来のSoC (System on a Chip)とは別に処理させることで、製品全体の処理能力を向上させた。

ここでは、VX700シリーズの薄型化とCSP数の増加に対応した設計の概要について述べる。



図1. VX700シリーズの外観 — フルフラッシュデザインにより、高級感のある外観を実現した。

VX700 series LCD TV

## 2 VX700シリーズの主な仕様

VX700シリーズ (図1) は、エッジライト式LEDバックライトを搭載したフルHD (High Definition) 液晶テレビである。本体の薄型化 (約28.9 mm) や、フロントキャビネットレス構造のフルフラッシュデザインにより、高級感のある外観を実現した。

VX700シリーズの主な仕様は表1のとおりである。

高画質化機能としては、超解像技術Resolution+<sup>TM</sup>や、RGB

(注1) 画像が映らない、画面外周の枠の部分。

(注2) Netflixは、Netflix, Inc.の商標。

(注3) Yahoo!は、Yahoo! Inc.の登録商標。

(注4) YouTubeは、Google Incの登録商標。

(注5) VUDUは、VUDU, Inc.の商標。

表1. VX700シリーズの主な仕様

Main specifications of VX700 series LCD TV

項目	仕様
液晶パネル	フルHDエッジライト式LEDバックライトパネル
高画質化機能	Resolution+, AutoView, 120 Hz倍速機能
MoviePlayer	MPEG-2, AVCHD™, MP4
ネットワーク	Yahoo!® TV Widgets, YouTube®, VUDU™, Netflix™など DLNA® (DMP, DMR)

MPEG-2: Moving Picture Experts Group-Phase2  
DMP: Digital Media Player DMR: Digital Media Renderer

(赤, 緑, 青) センサを利用した自動画質調整機能 AutoView™ を搭載している。また, Yahoo!® TV WidgetsやNetflix™などのネットTV及び, DLNA®(注6)や無線LANなどに対応し, ネットワーク機能が充実している。更に, AVCHD™(注7)及びMP4のデコード機能も搭載し, MoviePlayer機能を拡充した。

### 3 ハードウェアの特長

#### 3.1 薄型構造

**3.1.1 部品構成** VX700シリーズの部品構成を図2に示す。主要な構成部品は, テレビの前面から順に, ガラス製前面板, 液晶パネルモジュール, 電気基板, バックカバーである。個々の部品の厚さと部品間のすき間寸法の合計がテレビの奥行きとなる。

**3.1.2 部品の薄型化設計** セットの奥行きが1.1インチ台(約30.5 mm未満)という目標を達成するために, 表2に示す構成部品にそれぞれの厚さ寸法を割り当てた。

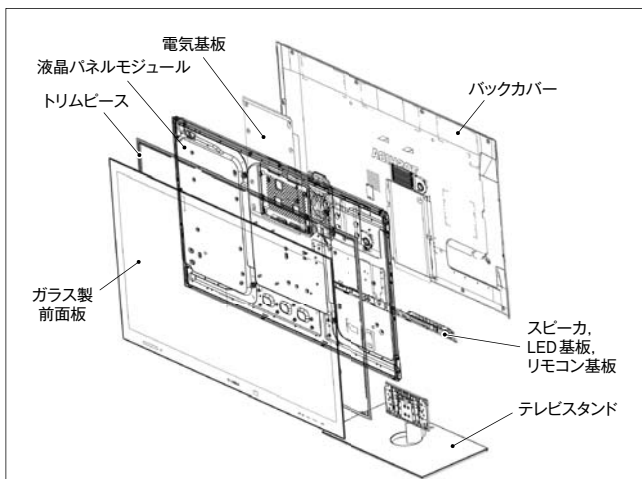


図2. VX700シリーズの部品構成 — VX700の主な構造部品で, それぞれの部品の厚さと部品間のすき間寸法の合計がテレビの奥行きとなる。

Structure of VX700 series LCD TV

(注6) DLNAは, Digital Living Network Allianceの登録商標。

(注7) AVCHDは, パナソニック(株)及びソニー(株)の商標。

表2. 製品奥行き寸法の割当て

Depth of each part of VX700 series LCD TV

構成部品	厚さ寸法 (mm)
ガラス製前面板	3.5
液晶パネルモジュール	10.8
すき間	0.2
絶縁シート	0.8
電気基板裏	2.0
電気基板板厚	1.6
電気基板表	9.0
絶縁シート	0.5
バックカバー	0.5
合計	28.9

部品の厚さと部品間のすき間寸法は, 1.1インチ台という目標値と他社製品情報を基に, あるべき姿から計算して数値を決定した。

**3.1.3 部品レイアウトの工夫** スピーカ, LED基板, 及びリモコン基板は, 液晶パネルモジュールの前後ではなく, 外周の下側部分に配置している。一方で, 薄型化だけでなく, 外周及びベゼルを最小化(ナローベゼル化)する必要があった。スピーカとLED基板を前後方向に重ねて配置するとともに, 部品の厚さを最小化し, すき間をゼロ化することで, 薄型化とナローベゼル化の両立を実現した。

#### 3.2 薄型液晶パネルモジュール

テレビの薄型化とナローベゼル化を実現するために, 液晶パネルモジュールを新たに開発した。

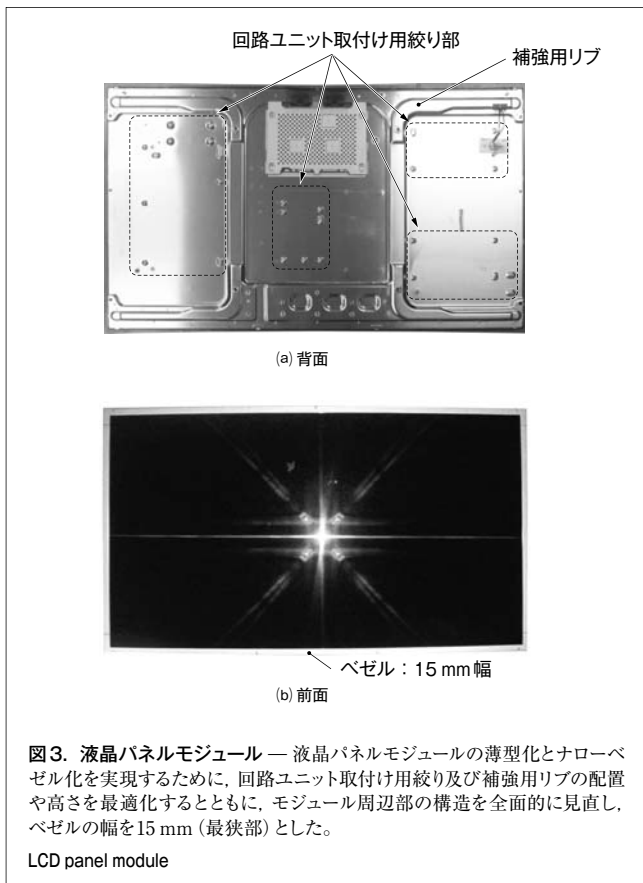
薄型化を実現するために, バックライトには液晶画面の縁に設置したLEDと導光板の使用により薄型化に有利なエッジライト方式を採用し, モジュールの厚さを10.8 mm(背面の突起部を除く最薄部)とした。また, 製品としての厚さを薄くするため, 回路ユニットをパネル背面の絞り部に直接取り付ける構造とし, 絞り部の配置や高さをユニットごとに最適化した。更に, モジュール背面を絞って形成している補強用のリブを最小限にとどめ, モジュールの機械的な強度は製品の構造全体で補った(図3(a))。

ベゼルのナロー化を実現するために, モジュール周辺部の構造を全面的に見直し, モジュールのベゼルを従来機種に対して約40%狭い15 mm(最狭部)まで低減した(図3(b))。

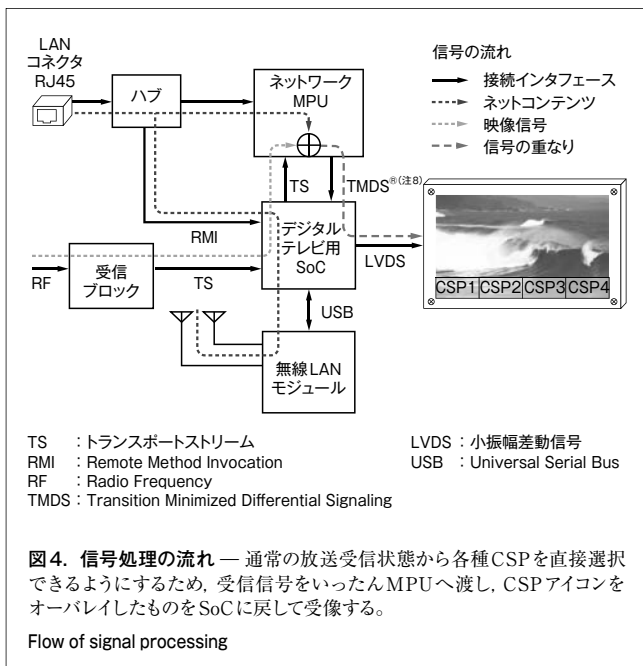
液晶セルには前モデルのUX600シリーズと同じものを採用した。このモデルは, それ以前の従来モデルからセル構造, 液晶材料, 及びカラーフィルタを見直すことで, 透過率, コントラスト, 応答速度などの光学特性を改善している。

#### 3.3 信号処理回路

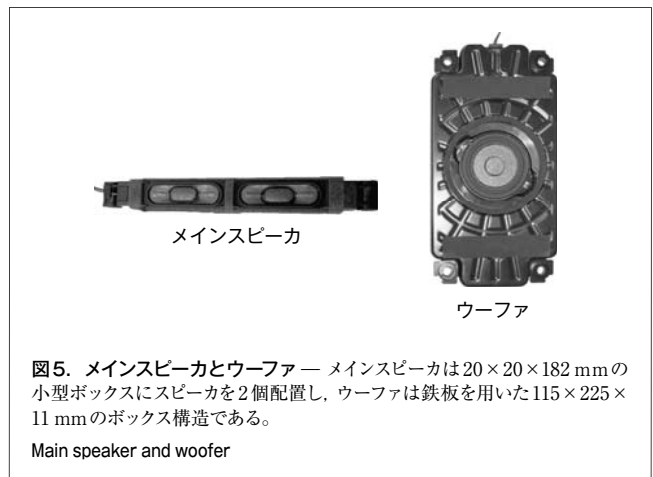
**3.3.1 ネットTV機能** ネットTV機能を向上させるため, 従来のデジタルテレビ用SoCに加え, 高性能なMPUを搭載した。信号の流れとして, 通常の放送受信状態から各種



CSPを直接選択できるようにするため、受信信号をいったんMPUへ渡し、CSPアイコンをオーバーレイしたものをSoCに戻して受像する仕組みとした(図4)。



(注8) TMDSは、Silicon Image, Inc.の登録商標。



このため、ネットコンテンツはMPUでデコード処理した後、従来モデルと同様にテレビ用SoCで画質処理を行って受像するので、信号ソースによらず高画質な映像とすることができた。

**3.3.2 薄型スピーカ** 奥行きを1.1インチ台に納めるため、極めて薄いスピーカが必要となった。他社製品情報及び想定されるスピーカ性能から、メインスピーカ+ウーファの構成を採ることとした(図5)。

メインスピーカは、小型ボックスにスピーカユニットを2個配置した構造で、20×20×182mmの大きさとした。ボックス全体にウレタンを詰め、製品全体で挟み込む構造としたことで、安定した振動特性を獲得した。

ウーファは、115×225×11mmの大きさで、鉄板を用いたボックス構造とした。ボックスに質量を持たせたことで振動板の空気振動質量を確保でき、同時に、界磁構造を形成できることから比較的大きなマグネットを使用でき、性能向上に寄与している。

**3.3.3 無線LANモジュール** VX700は無線LANモジュールを内蔵しているが、バックカバーが鉄製であるため、アンテナの配置が課題となった。これに対しては、小さな金属板を加工したアンテナエレメントをガラス製前面板の直近に配置することで外観などに影響を与えずに所期の性能を得ることができた。

### 3.4 薄型電源

VX700シリーズの電源には、LEDドライバを一体化したLIPS(LCD TV Integrated Power Supply)<sup>(注9)</sup>を採用している。LIPSユニットの厚さは12.6mmであるが、基板上に飛び出した部品の高さは9mm以下に抑える必要がある。

テレビを薄くするために、LIPSユニットはパネルに直接取り付けられており、パネルとバックカバーとのすき間はほとんどない。そのため、パネルとバックカバーには絶縁シートをはり付け、絶縁を保証している。

(注9) 液晶テレビのバックライト用ドライバを内蔵した電源。

電源の薄型化で課題となるトランス類や高圧電解コンデンサは、基板に穴を開け、落とし込んで実装することにより、基板上の高さ9 mm以下を実現した。電力供給機能の大半を占めるトランスは、1個当たりの負担電力を低減するために複数個用いた。また、コンデンサの外径を細くするため、1個当たりの容量が小さい高圧電解コンデンサを複数個並べることで、総容量を確保した。

薄型テレビのバックカバーの材料は強度を保つため鉄製にしているが、それと漏れ磁束を発生するトランスが近接するため、トランスには防磁対策を施しており、渦電流によってバックカバーが発熱しないように工夫している。

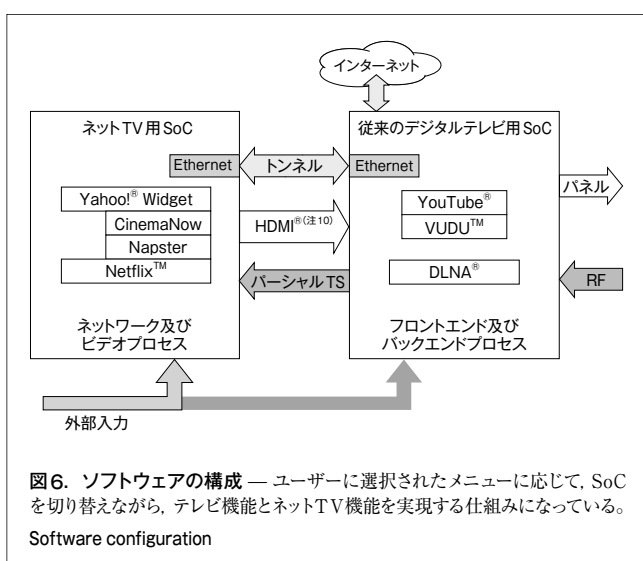
ユニット上には複数箇所に、PCB (Printed Circuit Board) サポート (基板を保護するプラスチック製の支柱) を配置し、外部からの機械的衝撃からユニットや絶縁シートを保護している。

## 4 ソフトウェアの特長

### 4.1 マルチ SoC 構造の特殊構成

テレビ側の機能とネットTV側の機能は、それぞれ別のSoCで実現した。ユーザーに選択されたメニューに応じて、SoCを切り替えながら、テレビ機能とネットTV機能を実現する仕組みになっている(図6)。

両方のSoCの動作については、単純に一方が動作中に他方が待機状態になるのではなく、例えば、ネットTVが動作中にもテレビチューナーが受信中のストリームをキャプチャして表示するため、両方が連携して動作する必要がある。それを実現するために、動作の切替えとともにSoC間で受け渡すビデオとオーディオのフォーマットに関するパラメータの受渡しも定義



(注10) HDMIは、HDMI Licensing, LLCの登録商標。

し、システムを設計した。

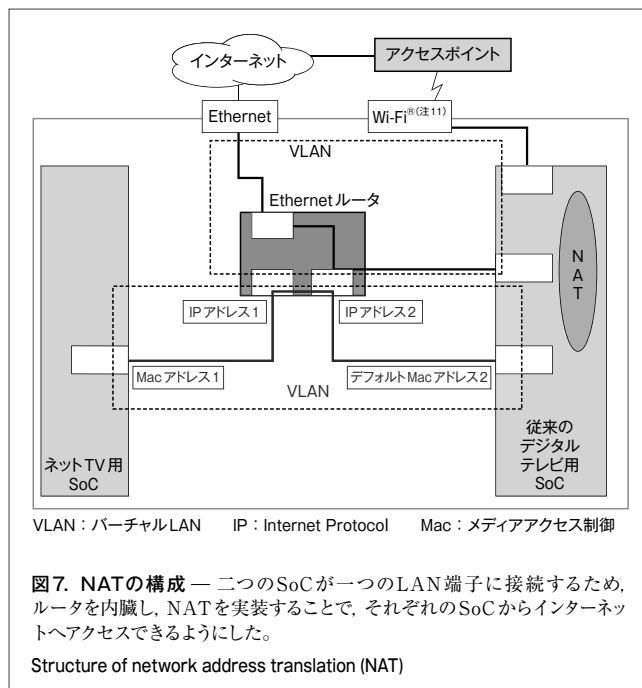
また、SoC間で機能ごとに切り替えながら動作する際に、各SoCごとにリモコンからのコマンドを受信していると、コマンドを取りこぼすタイミングが発生するため、テレビ側SoCでリモコンからのコマンドをすべて受け取り、必要に応じて、ネットTV側に渡す構造を取っている。リモコンで操作されたキーについても、ネットTV側の状態により有効となるキーが異なるため、状態が切り替わる際に、有効となるキーを列挙したキーテーブルを渡し、テレビ側SoCでフィルタ処理を入れながら、押されたリモコンのキーを通知する仕組みになっている。

### 4.2 NATを含んだネットワークシステム

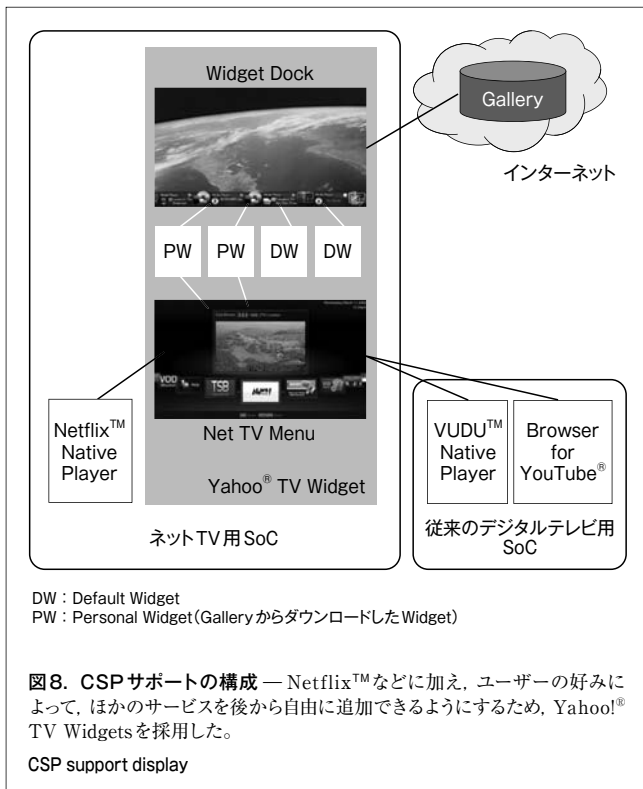
VX700シリーズでは、ネットTVの中でYouTube®やVUDU™についてはテレビ側SoC上に実装済みであり、この部分は既存の物を流用する。しかし、Netflix™やYahoo!®といったCSPを追加するために、ネットTV側のSoCを新たに採用して製品化した。この際、製品として実装するLANのポートは1本であるのに対し、二つのSoCからインターネット系のアクセスが発生することになる。それを解決する手段として、製品内部にルータを持ちNAT (Network Address Translation) を実装することで、インターネットへのWAN (Wide Area Network) 側に2台の機器がプライベートアドレスで接続している状態を実現し、二つのSoCからインターネットへアクセスできるようにした(図7)。

### 4.3 CSPサポートの仕組み

VX700シリーズでは、二つのSoC上で動いているCSPを組み



(注11) Wi-Fiは、米国WiFi Allianceの登録商標。



合わせることで、業界トップ<sup>(注12)</sup>のVOD (Video on Demand) サービス視聴可能数を実現した。

また、Netflix™, VUDU™, YouTube® などに加え、ユーザーの好みによって、ほかのサービスを後から自由に追加できるようにするため、Yahoo!® TV Widgetsを採用した。Yahoo!® TV Widgetsは、JavaScript™<sup>(注13)</sup>で記述されたプログラム (Widget) で、各CSPが自社のサービス用に用意する (図8)。

Yahoo!® TV Widgetsでは、プリインストールされたサービスに加え、Galleryと呼ばれるインターネット上のサーバから新規のWidgetをダウンロードして使うことができる。ユーザーはGalleryにアクセスし、好みのWidgetをGalleryからダウンロードする。ダウンロードしたWidgetは、図8に示すWidget Dock上で使用することができる。2010年夏の段階で、50種類程度のWidgetが提供される見込みであり、ユーザーの自由度は格段に増すことになる。加えて、従来からサポートしているVUDU™もそのまま使うことができるため、ユーザーの選択の範囲は飛躍的に広がった。

Yahoo!® TV Widgetsではユーザーが好みのサービスを自由に使うことができるが、一方で、当社がユーザーに訴求したいCSP (Netflix™, VUDU™, YouTube®) も存在する。それらはWidgetで提供される場合もあるし、Native Player<sup>(注14)</sup>で提供される場合もある。それに対応するため、Yahoo!® TV

(注12) 2010年5月現在、当社調べ。

(注13) JavaScriptは、Sun Microsystems, Inc.の商標。

(注14) Widgetsを介さず、直接CSPを使用する機能。

Widgets上に“Net TV Menu”を構築することにより、Widget 又はNative Playerのどちらかで提供されるサービスも、同様に Net TV Menuから起動することができるようにした。

Net TV MenuはWidgetで作られているため、必要に応じて、起動するサービスを変更したり、国ごとにNet TV Menuの内容をWidgetで変更できる。更に、Galleyを使うことによって、タイマーかつ柔軟なメニューの更新が可能となった。

## 5 あとがき

VX700シリーズは、薄型化とナローベゼル化を追求するとともに、視聴可能なCSPを大幅に増加させた液晶テレビであり、北米市場のユーザー動向に対応した商品である。

今後も、今回の設計技術を資産として、更なるデザイン性の追求やネットワーク対応、及び3D (3次元) 対応なども推進し、グローバルな市場動向に対応した液晶テレビを創出していく。



畑中 伸一 HATANAKA Shinichi

ビジュアルプロダクツ社 TV& ネットワーク事業部 映像設計 第一部参事。液晶テレビの開発・設計に従事。  
TV & Network Div.



喜田 正太 KIDA Shota

ビジュアルプロダクツ社 TV& ネットワーク事業部 映像設計 第二部主務。液晶テレビの開発・設計に従事。  
TV & Network Div.



森谷 充章 MORITANI Mitsuaki

ビジュアルプロダクツ社 TV& ネットワーク事業部 映像設計 第四部参事。液晶テレビの開発・設計に従事。  
TV & Network Div.