

安達 武志
T. Adachi

池田 仁士
H. Ikeda

田中 秀宣
H. Tanaka

家庭用テレビは成熟商品である。しかしながら放送環境の変化、生活環境の多様化に伴う新たな商品の要求にこたえるため技術開発が続けられている。ここ数年の大画面化、多チャネル化（衛星放送）、ワイド化における技術動向を考察し、ダブルウインドウ_{TM}シリーズを代表とする最新テレビに盛り込まれている高品位化・多機能化技術とマルチメディア時代へ向けての最新技術の一端を紹介する。また、良い商品をいち早く世界のユーザに届けるための商品開発効率改善をグローバルな視点で徹底的に行なった標準化技術について述べる。

Television sets for consumer use are a mature product category. On the other hand, changes in the broadcasting environment and the diversification of lifestyles also generate demand for new products and technical developments in this industry.

In view of the implications of the technical trends of wide-screen TV, the increasing number of satellite channels, and the recent enlargement of screen sizes, this paper describes high-definition technologies utilized in the latest TV sets such as the Double Window_{TM} series, multifunction technologies, and the latest developments for the new media age. In addition, major global standardization technologies, which improve the efficiency of product development for supplying products worldwide on a timely basis, are also described here.

1 まえがき

いま、テレビ受像技術は放送技術と連動し画期的な転換期を迎つつある。テレビの普及率はすでに極限に達しているが、消費者の求める視点は、家庭内で映画のような臨場感あふれる映像と音の再生、およびマルチメディアへの期待へと変化しつつある。

こうした状況のもと、今回開発した最新のテレビにおいては、次の4点に注力した。

- (1) 大画面テレビにおける高品位化・多機能化技術
- (2) マルチメディア時代へ向けての新しい機能
- (3) 全世界への早期展開
- (4) 環境保全への配慮

まず、大画面テレビにおける高品位化技術、多機能化技術については、テレビの基本部品であるブラウン管にメスを入れ、色再現範囲の拡大と色にじみの排除を極限まで行って開発に成功した“スーパーブライトロン_{TM}”を搭載している。また、信号処理部では映像(Y)と色(C)成分の干渉を理想的になくした新三次元YC分離回路を採用した。

マルチメディア時代へ向けての新しい機能としては、1994年に開発したダブルウインドウ_{TM}（2画面機能）をさらに発展させた“9画面サーチ”や“ニューステイション_{TM}”などがあげ

られる。一方の画面に9チャネル分の裏番組を同時にディスプレイすることにより、ひと目で好みの番組を見つけることを可能にした“9画面サーチ”や文字放送の受信機能を搭載した“ニューステイション_{TM}”は、マルチメディア時代に向けて、新しい使いかたを提案したものである。

3点目の全世界への早期展開は、より良い商品をいち早く全世界のユーザに届けることを目的に、商品企画から設計、製造にわたるすべての工程と、部品一点一点にまで及ぶ戦略的な標準化を行い、リードタイムの大幅短縮化を図った。また、この戦略的標準化技術は搭載部品品種およびその金型の削減につながり、省資源化にも寄与している。

最後に環境保全への配慮については、消費電力の削減を省エネルギーの基本とし、部品点数削減、キャビネット容積縮小、使用材料の削減による省資源、特定材料の不採用化による大気汚染防止などに、開発設計段階から意欲的に取り組んだ。

2 家庭用テレビの変遷

家庭用テレビの変遷（図1）は消費者の要求そのものの歴史ということができる。1980年代後半から普及し始めた大画面テレビの波は、新しい放送技術の出現により1990年代のワイ

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997～
放送環境	衛星放送		*BS放送		*有料放送		*ハイビジョン試験放送 *CS放送					ハイビジョン *本放送
	有線放送			*CATV(都市型)				*CATV(通信カラオケ)				
	地上波放送		VHF/UHF			*EDTV-I (クリアビジョン)				*EDTV-II (ワイドクリアビジョン)		
商品動向	中・小型テレビ	大画面テレビ	BS内蔵テレビ		ワイドテレビ(16:9)		ハイビジョンテレビ		マルチメディアテレビ			
技術動向	アナログ技術			PCM音声		デジタル技術		アスペクト変換		画像圧縮		

PCM : パルス符号変調

図1. 家庭用テレビの変遷 放送環境、商品動向、技術動向の変化について年代別にまとめた。大画面化、ワイド化、高品位化の流れの中で、テレビに求められる技術はアナログからデジタルへと移行しつつある。

Recent developments in television technologies

ドテレビへと進化している。

新しい放送技術として1987年に登場したCATV(Cable TV)放送、放送衛星(BS)を使ったBS放送、通信衛星(CS)を使ったCS放送などは多チャネル化の先兵として市場に出現し、長時間番組(映画、スポーツ、イベントなど)を居ながらにして家庭で楽しむことができるようになった。

単純な映像再生装置から情報再生装置として1990年に登場したワイドテレビは、映画館のようなダイナミックな音と映像を求める若い世代に人気が集まり、より高品位な映像技術と臨場感あふれる音場再生技術の要求が高まってきた。

この要求にこたえて1995年～1997年に登場するのが、一つは現行放送とコンパチビリティをもたせたワイドクリアビジョン放送であり、もう一つは究極のテレビ放送を目指したハイビジョン放送である。

このように家庭用テレビは、大画面化、ワイド化、高品位化の流れにあって、21世紀の情報メディア社会に向けて、今後も多様に変化していくものと思われる。

3 家庭用テレビの機能と構成

テレビ放送は、映像と音声を電気信号に変換して電波として各家庭に届けるもので、受像機の基本機能としては、送信側の映像と音声を忠実に再生することである。

基本的な要素としては、図2に示すように前面と背面から成るキャビネット部分と、映像を映し出すブラウン管、音声を出力するスピーカ、信号を処理する回路部品を搭載したシャシ(電子部品を印刷配線基板に乗せたもの)と、手元でテレビを操作するリモコンにより構成されている。

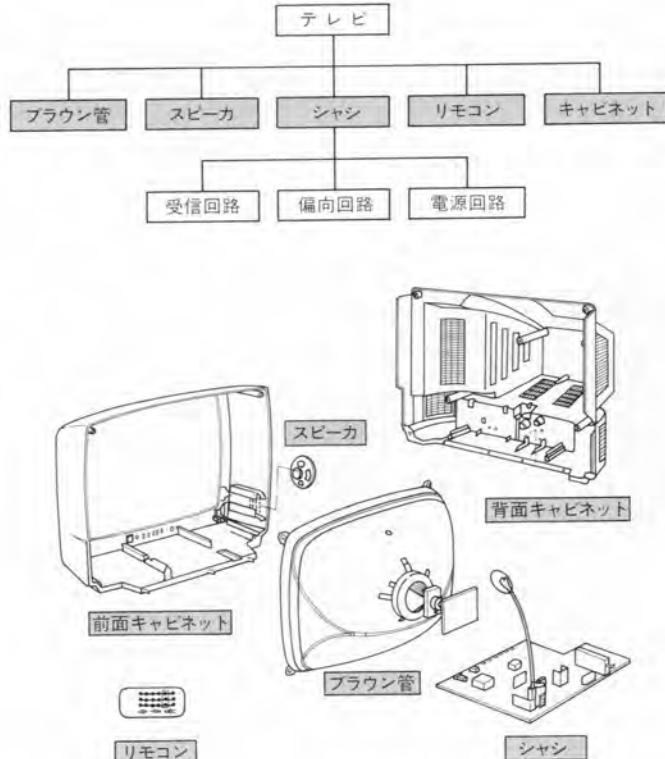


図2. テレビの構成 テレビを構成する要素を示す。この中で特に、主要電気回路を構成する部分をシャシと呼ぶ。

Structure of TV set

シャシを構成する電子回路部分は、電波を受信し映像信号と音声信号を処理する受信回路部とブラウン管を駆動するための偏向回路部、およびこれら回路を働かせるための電源回路により構成されている。

4 最新の技術成果

家庭用テレビに要求される技術課題を性能、利便性、環境、品質／サービスの四つに分類し、最新の技術成果を図3にまとめた。個々の技術成果について以下に述べる。

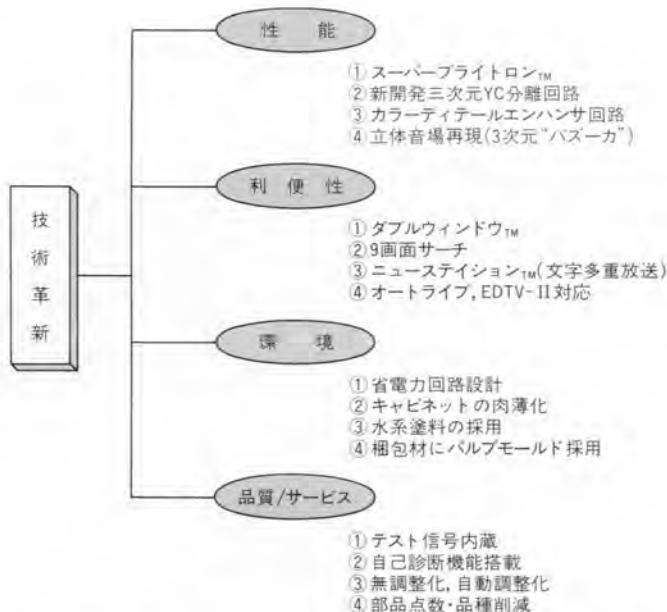


図3. 技術成果　家庭用テレビに要求される技術課題と最新の技術成果を示す。

Results of technical innovations in television

4.1 高画質化への挑戦

画質を最優先した技術革新成果の一つとして、“スーパーブライトロン™管”が挙げられる。ブラウン管の性能を決めるのは映像・色の再現性と明るさであるが、今回、蛍光面に赤、青、緑の三原色カラーフィルタを採用したスーパーブライトロン™管を開発した。三原色カラーフィルタ採用により色純度を10%，明るさを35%を向上するとともに、外光反射率を大幅に低減し高画質映像を実現した（当社従来比）。

信号処理技術については、色信号と輝度信号の分離性能を向上させる新三次元 YC 分離回路を搭載し、新規開発のビデオ・クロマ処理 IC には、輝度信号を改善する直流伝送補正、黒伸張回路、新規黒補正回路を盛り込み高画質化した。またさらに、スーパーブライトロン™管の性能を最大限に引き出し、よりいっそうリアルな色が再現できるようにカラーディテールエンハンサ回路などを採用した。

4.2 音の広がりと明りょう感を求めて

音質については重低音を再生したバズーカシリーズが広く市場に受け入れられているが、今回四つのスピーカを搭載した新たなシステムを開発し3次元“バズーカ”と名づけた。

前面にある二つのスピーカは定位感に優れたサウンドを、後方にある二つのスピーカは高音から重低音まで、テレビを

見ている人を包むように響かせている。その結果ドラマなどの話し声には定位感、明りょう感を、バックの雑踏には広がり感、移動感、奥行き感を同時に引き出すことができた。

4.3 マルチメディアへ向けて

ワイドテレビに同時に二つの映像（同一サイズ、同一画質）を映し出すダブルウインドウ™機能は、映像のデジタル処理と4Mビットのメモリを使って実現したものである。この機能は野球とサッカーを同時に見たり、テレビゲームを楽しみながら野球を見たり、あるいは料理番組の途中で出てくるレシピを片方の画面に静止画としてメモするなど、家庭用テレビの楽しさを倍増した。さらに画面の片方を9分割し、九つの裏番組を同時に表示する9画面サーチ機能を搭載したり、文字多重放送を受信する機能を新たに追加した“ニュースティンション™”を商品化するなど、ダブルウインドウ™をマルチメディアへと進化させている。

4.4 使いやすさを求めて

当社ワイドテレビは、画面サイズを自動的にワイドに変換する“オートライプ”機能を搭載している。今回新たに、ワイドクリアビジョン放送（EDTV-II）にも対応し、その放送信号に挿入されている識別信号を検出して瞬時に自動変換し、ワイド画面いっぱいに映像を映し出す機能を搭載した。

4.5 環境にやさしく

当社では“環境保全は開発設計段階から”をコンセプトに環境保全に取り組んでいる。テレビの最新動向として、省エネルギーは消費電力削減をポイントに、共振電源システムの採用、BS回路用電源のDC/DCコンバータ化、ひずみ補正回路のD級動作化など、省電力回路設計を実現した。

省資源については中空成型技術を用いて、プラスチックキャビネットの肉薄化を実現し、使用材料を削減した。

環境保護では大気汚染防止を目的に水系塗料を採用。古紙再生、森林保護、焼却時の大気汚染防止を目的に、梱（こん）包材にバルブモールドを採用し発泡スチロールの使用量を削減した。また、リサイクルを考慮して分解性向上、材料統合、複合材削減、材料名表示などを推進している。

4.6 品質とサービス

一般的に部品・調整点数が少ないほど品質は安定するといえる。今回開発したテレビは、部品点数を大幅に削減し、調整についても無調整化、ディジタル調整化を推進した結果、格段に品質は向上した。また、万一故障した場合には短時間で修理できるように、ねじ類を削減して、分解しやすい構造とする一方、再調整で元にもどる場合については、テレビを分解せずにリモコンだけで簡単に再調整ができるなど、修理時間を大幅に短縮している。

これらの思想をさらに深耕させ、テストパターン信号、自己診断機能をも搭載し、短時間で故障診断・修理が可能となった。またこれらの機能は、市場でのサービス時だけでなく工場内でも活用し、品質向上に寄与している。

5 世界展開を目指した標準化技術

テレビには絵と音が出るだけの基本モデルから、ステレオ、ワイド、クリアビジョン、ハイビジョンときさまざまな商品仕様がある。また、表1に示すように世界には数多くのテレビ放送方式や電源電圧の異なる地域が存在している。

表1. 世界のテレビ放送方式と電源電圧

Color television systems and power supply voltages around the world

	日本	北米	西欧	東欧	アジア	中南米	中近東
カラー放送方式	NTSC	NTSC	PAL	PAL/SECAM	PAL/NTSC	PAL/NTSC	SECAM
白黒放送方式	M	M	BG/I	DK	BG/I DK/M	N/M	BG/DK
音声多重方式	JAPAN 方式	USA 方式	NICAM /IGR	IGR	NICAM	USA 方式	
文字多重方式	JAPAN 方式	CLOSED CAPTION	WST	WST	WST	WST	
電源電圧 AC	100V	110V 240V	220V	220V	200V 220V	100~ 220V	100~ 240V

(注) この表に示す方式は、通称として用いられている略号名称である。

このような全世界向けテレビの開発にあたっては、従来、地域ごとに異なるシャシを数多く開発しており、決して効率のよい商品設計とは言えなかった。そこで、今回はより効率的なテレビ設計のありかたを模索し、商品企画から設計、製造にわたるすべての工程でのトータル効率改善を目指したシャシの開発を行った。

5.1 グローバル標準化シャシの考え方

標準化の基本的な考え方を放送方式、電源仕様、商品グレードの三つのベクトルに分解し、各軸単位での徹底した標準化を行った。

標準化を行い、マイコンのソフトウェア変更で全世界に展開できるように、仕様を標準化したマイコンと高集積ICおよび機能モジュールを開発し、グローバル標準化シャシを実現した。図4にその概念と標準化シャシの世界展開図を示す。

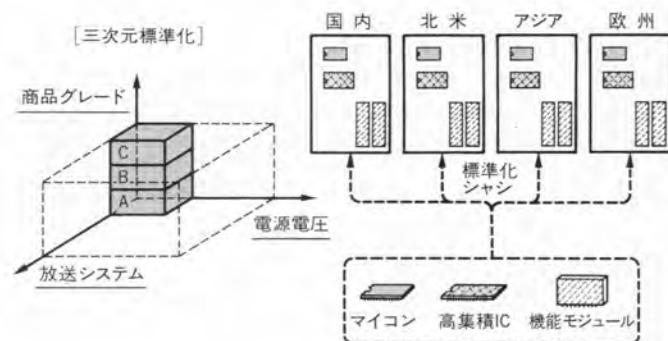


図4. 三次元標準化の概念と標準化シャシの世界展開 商品グレードでは三つのカテゴリーに分類して標準化を推進。標準化シャシの要素部品を入れ替え、ソフトウェアを変更することで地域展開を可能とした。
Concept of 3-dimensional standardization and worldwide dissemination

5.2 標準化施策とその技術

5.2.1 商品仕様と意匠デザインの標準化 商品グレードを三つ（A, B, C）のカテゴリーに分類し、グローバルな視点で、地域性を考慮しながら商品仕様と意匠デザインを標準化した。

5.2.2 シャシの標準化 従来地域別に開発していたシャシを商品グレード別に変え、基本、標準、高級の三つの基本シャシを開発し、それぞれ容易に地域展開を行えるようにした。図5に商品導入リードタイムの新・旧比較を示す。

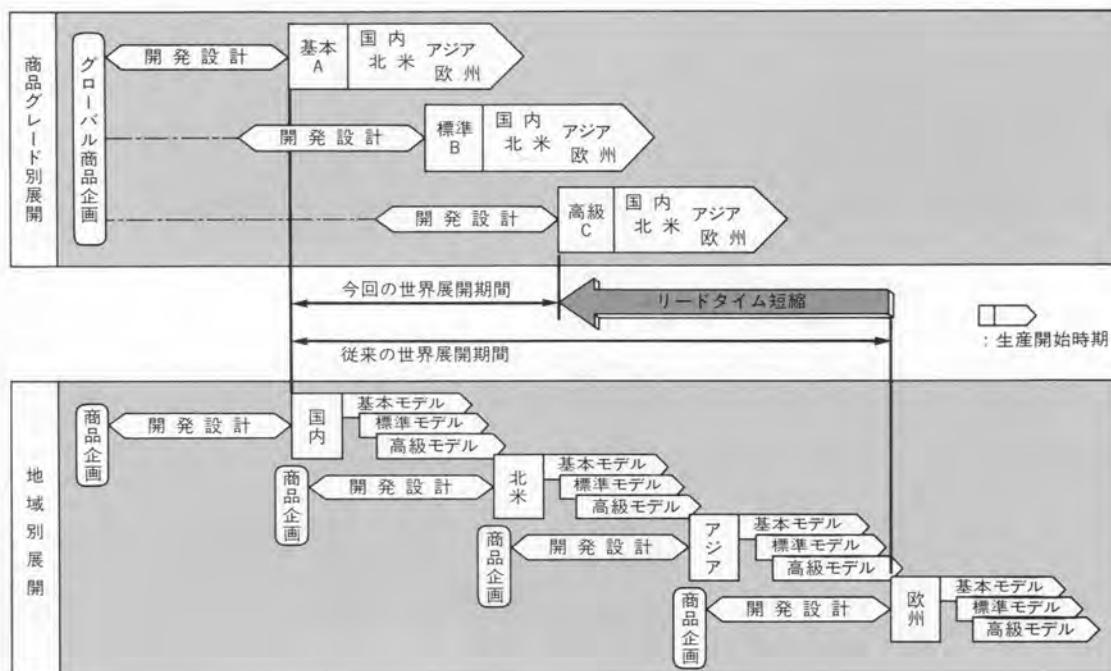


図5. 商品開発リードタイムの新旧比較 従来の地域別展開に比較して今回の商品グレード別展開では、全地域での生産開始までのリードタイムを大幅に短縮している。
Comparison of lead times in development

5.2.3 要素技術の標準化

- (1) マイコン 従来、ハードウェアの異なる 15 種類ものマイコンを使用していた。今回この仕様を統一したマイコン(8ビット、42ピン、バス制御対応)を開発した。これにより、ソフトウェア変更だけで全世界展開を可能としている。
- (2) 機能モジュール 各仕向地ごとに異なる機能を同一形状、同一ピン配列とした標準化機能モジュール内に収納し、モジュールの差替えで、世界展開を容易にしている。
- (3) 高集積 IC(映像処理 IC) カラー放送方式(PAL/SECAM/NTSC)の異なる機能を NTSC 方式とマルチ方式(PAL/SECAM/NTSC)の 2 種類に分けて IC を開発し、この 2 種類の周辺部品とピン配列、ピン仕様、外形の共通化を図り、全世界に展開できるようにしている。
- (4) 電源回路 基本モデルの消費電力 55W から高級モデルの 220W クラスまでの電源容量で、従来 8 種類に分かれていた回路を 3 種類に統合するために、高効率共振電源回路を開発し、標準化した。

5.3 標準化効果

今回活動して得られた標準化効果事例を表 2 に示す。個々の評価テーマについて標準化効果を定性的に表しているが、一つひとつの効果が積み重なって、トータル効率を改善することができた。

表 2. グローバル標準化設計効果

Effects of global standardization of design

評価テーマ\設計思想	地域別設計	グローバル標準化設計
1. 直接材料費	◎安い	◎やや高い
2. シャシ数	×多い	◎少ない
3. 金型経費	×高い	◎安い
4. 設計効率	×劣	◎優
5. 製造性	×劣	◎優
6. 資材活動	×困難	◎容易
7. 品質	○並	◎良好
8. サービス	○並	◎良好
トータル効率	×劣	◎優

また、その波及効果として、わが国および海外製造拠点ではほぼ同時期に新機種の生産開始が可能となったり、製造、品質、部品調達などの情報の共有化が容易になるなど、ボーダレス時代に適合した効率的な活動が促進できる環境づくりにも大きく貢献している。

6 次世代技術への布石

テレビの伝送技術は多チャネル化からワイド化、高画質化

へと急速に進化してきているが、いずれも一方通行の情報伝達でしかない。21世紀に向けて動き出した米国のスーパーハイウェイ構想を中心に、世界の情報をインターネットを通してリアルタイムに双方向伝送する新しいシステムのフレームワークが完成しつつある。

このような次世代を担う新しいシステムをサポートする技術として、一度に大量の情報を伝達するディジタル伝送技術、映像や音声情報を大量に処理するディジタル圧縮技術、多種多様な機器間を接続するディジタルバス技術、用途に応じて使いやすさを訴求するソフトウェア技術などがあげられる。

それに伴い、AV 機器の進化もまた情報機器や通信機器との融合を境に、マルチメディア機器と呼ばれる個人レベルでの利便性を追求した新しい商品に生まれ変わろうとしている。

今回当社のすべてのテレビに搭載したバス制御機能や自己診断システムのような双方向伝送機能、マイコンのプログラムを変えることで商品の仕様や機能を変えてしまうソフトウェア技術などは、新しい時代を予測した先取り技術であり、将来へ向けて欠くことのできない要素技術となるものである。

7 あとがき

ダブルウインドウ™を代表とする最新テレビに盛り込まれた技術成果と標準化技術を紹介した。ここで述べた技術成果は性能改善、利便性向上、環境保全への配慮、および品質・サービスの向上を追求して生まれた技術であり、マルチメディアなど、次世代テレビにもつながる要素である。また、良い商品をいち早くユーザーに届ける目的で取り組んだ標準化については、ボーダレス時代に適合した製造環境づくりにもつながり、トータル効率改善ができた。

家庭用テレビは、生活様式の多様化や放送環境の変化など、画期的な転換期を迎えるにつれて、新たな役割をもつ商品としての要求も強まってくる。これらの要求にこたえるための技術開発を今後も続けていく。

安達 武志 Takeshi Adachi



1972年入社。テレビ受像機の開発設計に従事。現在、深谷工場映像技術第二部主幹。

Fukaya Works

池田 仁士 Hitoshi Ikeda



1973年入社。テレビ受像機の開発設計に従事。現在、深谷工場映像技術第二部主査。

Fukaya Works

田中 秀宣 Hidenobu Tanaka



1977年入社。テレビ受像機の開発設計に従事。現在、深谷工場映像技術第二部主務。

Fukaya Works