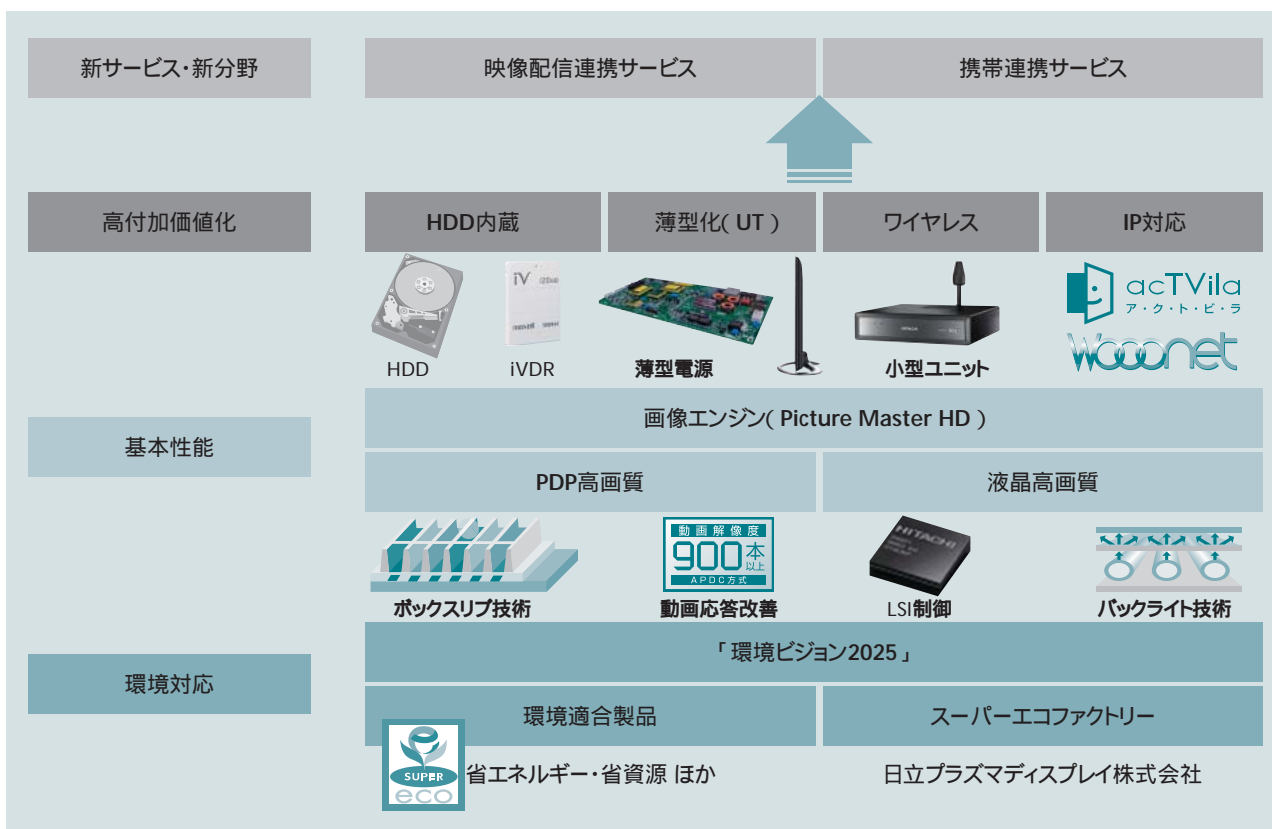


# 薄型テレビWoooの進化とそれを支える高付加価値技術

Development of Flat Panel Displays with Advanced Technologies

渡辺 克行 Katsuyuki Watanabe  
伊藤 浩道 Hiromichi Ito

椎木 正敏 Masatoshi Shiiki  
武田 秀和 Hidekazu Takeda



注:略語説明( HDD( Hard Disk Drive ), UT( Ultra-thin ), IP( Internet Protocol ), iVDR( Information Versatile Disk for Removable Usage ), HD( High Definition ), PDP( Plasma Display Panel ), LSI( Large-scale Integration )  
\* iVDRは、iVDR技術規格に準拠することを表す商標である。

図1 薄型テレビの進化を支える要素技術開発と環境への配慮

地上デジタル放送とIP放送の融合連携によって、薄型テレビの進化は加速され、薄型化、HDD搭載などにより、大きな広がりを持つ。日立グループは、総合力を発揮して、事業分野の拡大と、地球温暖化問題に対応すべく技術開発を推進していく。

## 求められる高付加価値化と環境対応

2001年から32V型以上の本格的製品が投入された薄型テレビ市場は、2003年の地上デジタル放送開始に伴い市場規模を大きく伸ばしてきた。そうした中、地上デジタル放送対応のデジタル家電の普及率が大幅に上昇してきたが、一方で市場価格も急速に下落してきた。薄型テレビにおいて、当初

は、1インチ当たり1万円をいつ切るかが大きな焦点だったのに対し、今や市場価格は1インチ当たり3,000円相当まで下がり、テレビメーカー間のシェア争い、コスト競争が熾烈(しれつ)になってきている。このような状況を打破するために、メーカー各社はハイビジョンからフルハイビジョンへとさらなる高画質化を図ったフルHD( High Definition )薄型テレビを商品化するなど、より付加価値の高い

製品展開を進めている。

日立製作所は、ユーザーのニーズに応える高付加価値化に加え、次の世代を担うテレビの新ジャンルの開拓をめざし、薄型テレビのさらなる薄型化を提案する目的で、2007年CEATEC JAPAN(Combined Exhibition of Advanced Technologies - Providing Image, Information and Communications)に薄さ19 mmの液晶テレビの試作機を出展し、大きな注目を集めた。同年12月に、世界初の最薄部35 mm厚の薄型液晶テレビ(Wooo UTシリーズ)を業界に先駆けて製品化し、現在薄型テレビの新分野を牽(けん)引している。

このように、高画質化、薄型化などの新しい価値をユーザーに提供し、他社に対する優位化を図る一方で、深刻化している地球温暖化への対策については、メーカーの立場を越えて、業界全体で省エネルギー化を推進する必要がある。日立グループも、製品を通じた環境負荷低減へ積極的に取り組んでいる(図1参照)。

薄型テレビを取り巻く環境の変化

2007年から2009年にかけて薄型テレビを取り巻く環境(インフラ、技術)が大きく変化しつつある。NGN<sup>a)</sup>の試行・導入、無線技術の進展と製品化の動き、テレビによるIP(Internet Protocol)放送の導入などインフラ

の整備が進むにつれて、デジタル家電市場に大きなインパクトを与え始めている。

こうした状況の下で、2007年から「アクトビラ(acTVila)<sup>b)</sup>」によるVOD(Video on Demand)サービスが始まっている。さらに2008年12月からは、コンテンツを対応機器のHDD(Hard Disk Drive)にダウンロードするサービスが開始される予定である。

また、デジタル家電に必要なキーデバイス・キー技術も大きく動き出している。ディスプレイデバイスに関しては、プラズマ、液晶の100インチ以上の大型化と4k×2k(4,096×2,160ピクセル)パネルなどの高精細化、さらなる薄型化、有機ELディスプレイ(Organic Electroluminescence Display)の実用化など、次世代の薄型テレビの姿が見え始めている。また、デジタル家電に必要なストレージデバイス分野でも、これまでは適用製品ごとに、HDD、光ディスク、メモ리카ードが住み分けされてきたが、HDDの使い勝手と信頼性の向上、メモ리카ードの大容量化・低価格化に伴い、メディアミックスの時代に突入してきた。

このように、テレビ放送の変化、メディアミックス、新しいネットワークインフラの整備などによって、現在(2007~2009年)はデジタルコンバージェンスの進化の時期ととらえることができる。2010年以降、さらに加速・成長の時代へと移行していくものと考え(図2参照)。

(a) NGN

Next Generation Networkの略。従来の電話網やインターネットなど、目的ごとに提供されていたネットワークを統合することにより、固定網・移動網の融合、放送と通信の融合・連携などの新たなサービスの提供を可能にする次世代のネットワーク。IPv6(Internet Protocol Version 6)を採用し、既存のインターネットよりも高い安全性・信頼性の実現、帯域保証、ネットワーク構築の自由度向上などのメリットがある。

(b) アクトビラ(acTVila)<sup>b)</sup>

ブロードバンド接続機能を備えたデジタルテレビを対象に、情報コンテンツや動画コンテンツを有料配信するテレビポータルサービス。松下電器産業株式会社、ソネットエンタテインメント株式会社、ソニー株式会社、シャープ株式会社、株式会社東芝、日立製作所の6社により共同で設立された株式会社アクトビラ(旧社名:テレビポータルサービス株式会社、2007年9月より現社名)が2007年2月からサービスを提供している。主要サービスは、天気予報や株価などの文字・静止画情報を提供する「アクトビラ ベーシック」、標準解像度とハイビジョンレベルの動画コンテンツを配信する「アクトビラビデオ」に分けられる。

a) アクトビラ, acTVilaは、株式会社アクトビラの商標である。

| 動向           |                 | 2005 ~ 2006年              | 2007 ~ 2009年           | 2010 ~ 2012年            |
|--------------|-----------------|---------------------------|------------------------|-------------------------|
| 放送イベント       |                 | 2006/3<br>ワンセグ放送スタート      | 2007/9<br>アクトビラVODスタート | 2008/12<br>アクトビラ/DLスタート |
| インフラ         | 有線系             | FTTH普及                    | NGN試行・導入               | NGN実用から普及               |
|              | 無線系             | IEEE802.11a/g IEEE802.11n | 導入期(多方式)               | デファクト 方式絞り込み            |
|              | 放送系             | 3波 + ワンセグ + IP            | IP放送試行・導入              | IP放送本格普及                |
| ディスプレイ       | フルHD・高画質化       | 大型化 / 薄型化                 | 次期高精細化(4k×2k)          |                         |
| ネットワーク       | DLNA対応 / IPTV試行 | IPTV導入期                   | 宅内外ネットワーク連携            |                         |
| ストレージ        | メディアの住み分け       | メディアミックス                  | 大容量化 / 低価格化            |                         |
| デジタルコンバージェンス |                 | 第1ステージ(始まり)               |                        | 第2ステージ(加速)              |

注:略語説明 VOD(Video on Demand), DL(Download), FTTH(Fiber to the Home), NGN(Next Generation Network), DLNA(Digital Living Network Alliance)

図2 デジタルコンバージェンスの進展(技術動向)

放送、通信などのインフラの整備が進む現在、デジタルコンバージェンスが急速に加速する。

## 次世代薄型テレビに向けた提案

### 日立の薄型テレビの歩みと今後の展開

日立製作所はこれまで、薄型テレビにさまざまな付加機能を搭載し、ユーザーに、より便利でストレスのないハイビジョンコンテンツの視聴環境を提供してきた。最初の試みがHDD搭載であり、地上デジタル放送が開始された2003年から「Woooで録画」をキャッチフレーズに録画できるテレビを市場投入し、現在一つの大きなジャンルを形成するに至っている。HDDはハイビジョン映像を簡単に録画・視聴するニーズに対し、高速アクセス・大容量の要求に応えられるメディアとしてテレビへ展開し、さらに利便性を高めるべく2007年から増設性、機器間の互換性、著作権保護に優れたiVDR-S<sup>(c)</sup>を搭載してきた。2006年からスタートしたアクティバサービスは、当初SD(Standard Definition)対応のサービスであったが、2007年からHDコンテンツにも対応できる(ビデオフル対応)環境を整え、日立製作所も2008年6月からビデオフルに対応したIP対応テレビを市場に投入している。また、薄型テレビの急激な普及に伴い、各社間のシェア争い、価格低下が激しさを増す中、新たな価値創造として、壁掛

け・床置きなどが自由に行える超薄型液晶テレビ Wooo UTシリーズを2007年12月から他社に先駆けて市場投入してきた。日立製作所は、こうしたHDD搭載とIP対応、および超薄型液晶が次世代薄型テレビの主要な構成要素ととらえ、2008年6月には、それらの機能を搭載した超薄型液晶テレビ「Wooo UT-XP770」を市場に投入した。時間、場所にとらわれずに自由な(Free)視聴スタイルを提供するとともに、今後ともテレビを通してより便利なサービスが受けられる環境を整えていく。

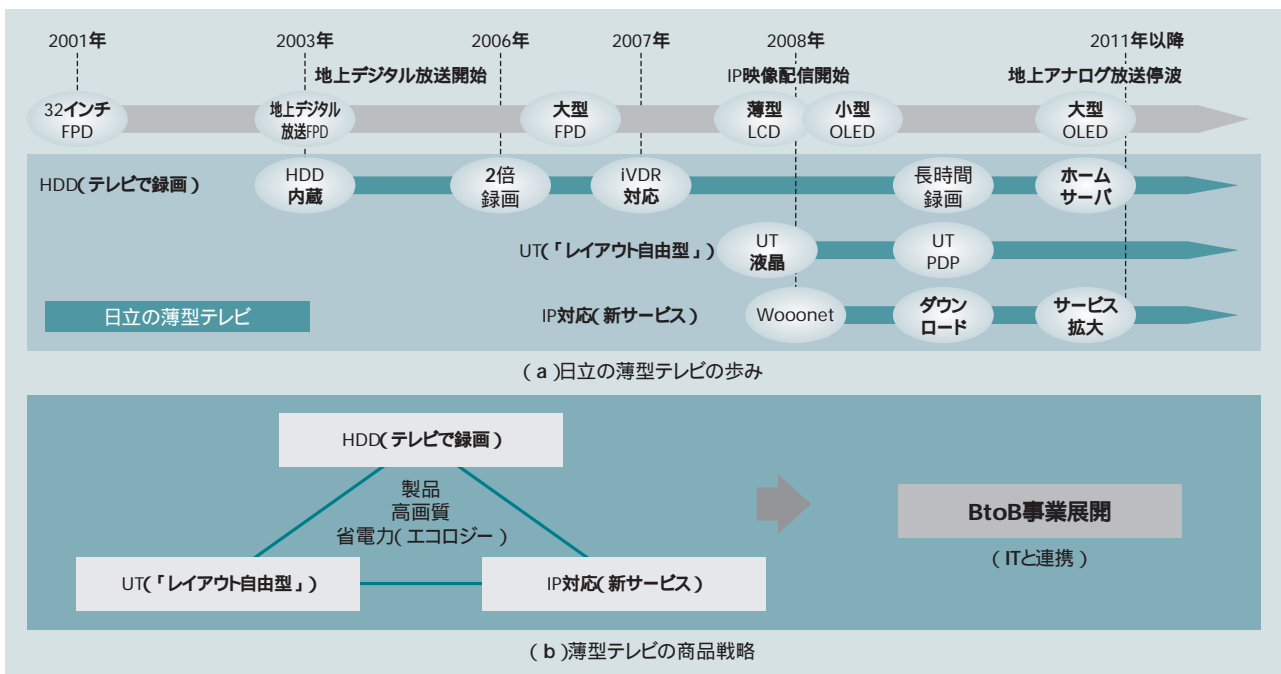
### BtoB事業への拡大

前述したように、HDD録画機能、UT(Ultra-thin:超薄型)液晶技術、IP対応機能は、次世代薄型テレビの重要な構成要素であり、同時に日立グループの強みとなっていることは言うまでもない。こうしたテレビの進化が、放送と通信の融合・連携、多様なメディアとの連携などが生み出すデジタルコンバージェンスの時代の中で、テレビの視聴スタイルを大きく変えつつある。

デジタルコンバージェンスの進展は、コンシューマ(BtoC:Business to Consumer)事業のみでなくBtoB(Business to Business)事業

### (c) iVDR-S

iVDRは、Information Versatile Disk for Removable Usageの略。PCと情報家電機器に共通のHDDプラットフォームとして、「iVDRハードディスクドライブ・コンソーシアム」が策定した規格に準拠したリムーバブルHDDのこと。規格は、持ち運びを第一に考慮したカートリッジタイプと機器内蔵を第一に考慮したビルトインタイプが定められている。インタフェースはSerial ATA(Advanced Technology Attachment)に準拠しており、1.5 Gビット/s以上の高速データ転送に対応している。このiVDRにコンテンツ保護機能SAFIA(Security Architecture For Intelligent Attachment)を搭載したものを、iVDR-S(Secure)と呼ぶ。



注:略語説明 FPD(Flat Panel Display), LCD(Liquid Crystal Display), OLED(Organic Light-emitting Diode), BtoB(Business to Business)

図3 強み領域の強化とBtoB事業への展開

薄型テレビにおけるHDD搭載、超薄型化など日立オリジナルの技術を生かしてデジタルコンバージェンスを加速する。

へも大きな影響を与える。日立グループはBtoC事業において、これまで同様に、新スタイルのテレビを切り口に強み領域を拡大していく一方、BtoB事業においても、日立独自のサービス提案を行いながら事業拡大を図っていく。例えば、街角、駅のホームなどの宅外における情報・映像の伝達手段としてのデジタルサイネージを用いた映像配信連携サービス、携帯電話との連携サービスを進めるなど、コンシューマ技術と日立グループの情報通信事業で培ったITを組み合わせることで、独自の新しいサービス分野を拡大していく(図3参照)。

展開を図ると同時に、省電力化、省スペースなどの環境対応に注力する。

パネルモジュールにおいては、省電力化を支えるパネルの発光効率の向上と薄型化技術を中心に開発を進める。また、高画質信号処理に関しては、「なめらかシネマ」に代表されるFRC<sup>(d)</sup>技術のさらなる応用と、次世代高画質技術として超解像技術などを開発することにより、Woooの画質をさらに向上していく。放送と通信の融合・連携に伴って、ユーザーインターフェースはますます重要となり、ストレスのない視聴環境を構築していく必要がある。

録画技術においては、今後もHDDの大容量化が進む中、H.264に代表される高画質圧縮技術の製品展開と次世代に向けた高圧縮技術の開発に力を入れていく。また、ネットワークの構成要素の一つである無線技術として、IEEE802.11nやUWB( Ultra Wide Band )方式、ミリ波方式などから最適な方式を選択し、室内の無線伝送から部屋間の無線伝送、QoS( Quality of Service )技術などの開発に注力する。

IPネットワーク上には有償コンテンツが飛び交うことになるため、暗号化技術、著作権技術などを含めたセキュリティ技術が重要

(d) FRC

Frame Rate Converterの略。液晶ディスプレイの画面の書き換え速度を上げ、網膜の残像効果を引き起こすことにより、中間階調を擬似的に表現する技術。人間の網膜は、高速で切り替わる二つの色を、それらの中間色として認識する。この性質を利用し、切り替えの速度を上げることで実際の表示よりも多くの色を表現している。

将来ビジョンに向けての取り組み

キー技術創生に向けた研究開発

前章で示した事業の強化と新たな事業分野への拡大を実現するためには、新技術の開発が不可欠である。技術開発ロードマップを図4に示す。

現在、市場投入しているWooo UTシリーズでは、HDD、UT、IPTVを軸に「レイアウト自由型」のコンセプトを展開している。今後は、HDD、UT、IPTVのさらなる融合を進め、新たな視聴スタイルの提案、新たなサービス

| 年度         | 2008                | 2009             | 2010         | 2011~                                    |
|------------|---------------------|------------------|--------------|--|
| 社会イベント     | 北京オリンピック            | バンクーバー冬季オリンピック   | 南アフリカワールドカップ | ロンドンオリンピック                               |
| 社会・技術情勢    | 地上デジタル放送IP再送信       | 地上デジタル放送5,000万世帯 | 地上アナログ放送停波   |  |
|            | FTTH世帯30%           |                  | FTTH世帯65%    |  |
|            | アクティブ(ダウンロードサービス)   |                  |              |  |
| 製品ビジョン     | 高付加価値(HDD/UT/IPTV)  | →                |              | スタイル自由(HDD + UT + IPTV融合)<br>エコロジー(環境対応) |
| 技術開発ロードマップ | パネル                 | 高効率化 / 省電力化      | →            | 超省電力化                                    |
|            |                     | 薄型・軽量化           | →            | 次世代薄型                                    |
|            | 高画質技術               | フルHD高画質          | →            | 次世代高精細画質                                 |
|            |                     | FRC技術            | →            | 超解像技術                                    |
|            | 録画技術                | 大容量化 / 低コスト化     | →            | メディア互換(DRM変換)                            |
|            |                     | 高圧縮技術(H.264)     | →            | 次世代高圧縮技術                                 |
| ネットワーク技術   | VOD                 | → ダウンロード         | →            | ビデオコミュニケーション                             |
|            | 室内無線伝送              | →                | →            | 部屋間無線伝送/QoS                              |
| 基盤技術       | 高機能プラットフォーム / 高度GUI |                  |              |  |

注:略語説明 FRC( Frame Rate Converter ), DRM( Digital Right Management ), QoS( Quality of Service ), GUI( Graphical User Interface )

図4 技術開発ロードマップ

薄型テレビ市場が変貌(ぼう)する中、中長期の技術開発計画に基づき、特徴のある製品開発を推進する。



であり、今後とも重点的に取り組んでいく必要がある。特に、日立製作所はテレビにHDDを搭載していることで、テレビ自体でコンテンツの録画、さらにはカセット型HDDであるiVDRなどへの移動が可能のため、そのプラットフォーム上での対応がきわめて重要となる。特に、セキュアタイプのiVDR-Sは、著作権保護規格SAFIA<sup>®</sup>を搭載したiVDRであり、これによって、コンテンツの移動、他機器との互換性を実現してきた。

Wooo UTシリーズは、「レイアウト自由型」をキャッチフレーズとして、背面を含めた本体の美しさをベースに、壁掛け、壁寄せ、フロアスタンドなど設置の自由度を拡大してきたが、これらを実現するうえで、デザイン設計がきわめて重要な役割を果たしてきた。今後も、ユニバーサルデザイン、GUI( Graphical User Interface )などを含めて、デザイン開発に力を入れていく。

デジタルコンバージェンス時代の新サービス

2006年にサービスを開始したアクティビラによるVODサービスは、テレビにおけるネット時代の幕開けであり、各社の薄型テレビがほぼ対応してきている。これは、放送受信を主

としてきたテレビが次のステップに突入したことを意味する。時間にとらわれずに、好きな番組を、ネットを介して見る新しい視聴スタイルの始まりである。

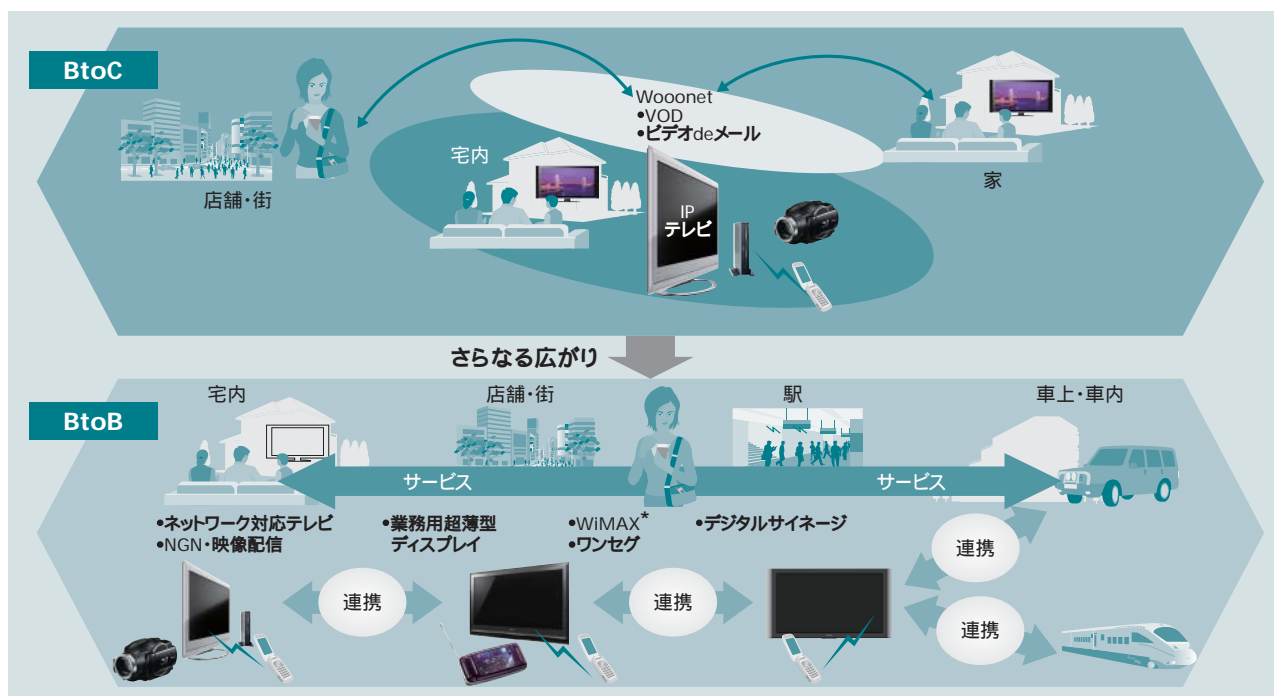
このVODサービスに加え、新たな視聴形態としてダウンロードサービスが検討されている。ダウンロードサービスでは、コンテンツをいったんHDDなどに蓄積してから視聴するため、接続回線の通信速度に制限されずにより高画質なコンテンツを視聴できる、録画番組と同様に早送りや巻き戻しがスムーズにできるといったメリットがある。したがって、ダウンロード機能を持ったHDD内蔵のIP対応テレビが今後重要な役割を持つことになる。日立製作所は、早い段階からテレビにHDDを内蔵してきたが、IP対応のテレビであればこそ、さらに重要なメディアになることは明白である。

また、IP対応テレビは、VODやダウンロードサービスによる映画などのコンテンツの視聴にメリットがあるだけでなく、通信回線を使った情報配信サービス、双方向サービスも可能になり、これまでになかったテレビの使い方が広がる。

日立製作所は、2008年、Woooポータル

#### (e) SAFIA

Security Architecture for Intelligent Attachment Deviceの略。「SAFIAライセンスグループ」が、iVDR向けの堅牢(ろう)で互換性の高いコンテンツ保護環境を提供するために策定したコンテンツ保護機能。共通鍵暗号方式AES-128(Advanced Encryption Standard-128)によるコンテンツ暗号化、PKI(Public Key Infrastructure)ベースの双方向認証と転送プロトコルによる堅固なセキュリティ、コンテンツ暗号鍵とコンテンツ利用条件とを一体として取り扱う技術による、セキュアなコンテンツアクセスなど、高いセキュリティと使いやすさを実現する優れた特長を持つ。



注:略語説明( ) BtoC( Business to Consumer ), VOD( Video on Demand )

\* WiMAX, WiMAX Forumは、WiMAX Forumの登録商標である。

図5 IPTVで広がるネットワークサービス

Wooo UTシリーズで対応したWoonetサービスを中心に、ネットワークサービスは宅内から宅外に拡大する。

サービス「Woonet」を立ち上げ、「ビデオメール」など独自サービスを開始している（図5参照）。遠く離れた家族、親戚（せき）、友人にHD画質の映像メールを送ることができるなど、テレビがコミュニケーションツールへ変化しつつある。さらに、IP接続されたテレビディスプレイが街角、駅、車の中などで、情報を出力する情報ツールとしての活用が期待される。映像ディスプレイから情報ツールへと変化を遂げ、街角、駅、車の中で高画質なHD映像を通じて、よりリアルな情報伝達が可能になる。

善はもとより、Wooo UTシリーズで取り組んだ部材の低減と、小型梱（こん）包による輸送効率の向上など、生産時と輸送時のCO<sub>2</sub>排出量の低減に努めている。社会的環境負荷低減の面からは、プラズマテレビ、液晶テレビ双方において、大幅な省電力化を推進し、国内外の各省エネルギー規格を満足していく。

また、Wooo UTシリーズの開発により、エコロジーと同時にユーザーベネフィットの大幅な向上が期待できる。すなわち、省電力の薄型パネルの開発による電気使用量の削減と、薄型・軽量化による居住環境の省スペース化が可能になる。

前述した薄型テレビの省電力化に関しては、国内のトップランナー方式<sup>(9)</sup>、北米のEnergy Star Ver.3<sup>(10)</sup>（2008年11月改定予定）、欧州のEuP<sup>(11)</sup>（2010～2011年施行予定）指令などで規定された電力目標をクリアすることが大きな課題となっている。国内、北米に関しては、基準値が年々厳しくなりつつある。欧州においては、クラスA～Gが規定され、最低限の要求（クラスG）を満たさない製品は販売できないという厳しい規制となっている。日立グループとしては、プラズマ、液晶とも2010年に向け、消費電力の大幅削減をめざし、上記各国の基準をクリアすべく省電力技術を開発中である。

**(f) エミッションニュートラル**

2006年に策定した日立グループの環境経営中期計画「環境ビジョン2015」の柱となる取り組み。2015年度を目標に、素材の採取、部品の加工・精製活動など生産活動のために使用されるエネルギーや生産現場から排出される温室効果ガス、廃棄物の再資源化、輸送のためのエネルギーなどの「直接環境負荷」の量と、製品の消費電力の削減や使用済み製品の再資源化に使用するエネルギーなどの「社会的環境負荷」の削減量を同等とすることをめざしている。

**(g) トップランナー方式**

省エネルギー法（エネルギー使用の合理化に関する法律）で指定する電気製品などの省エネルギー基準や、自動車の燃費・排ガス基準を、その時点で商品化されている中で最も効率に優れている製品の性能を基に設定し、目標年度を定めてエネルギー消費効率の向上を促進する方式。

**(h) Energy Star Ver.3**

Energy Starは米国の環境保護局が1993年に定めた電気機器の省電力化に関する基準と、その適合品の登録制度。バージョンによって要求される省電力機能が異なる。家電製品から産業機械、情報機器など、対象となる製品は幅広く、この基準に適合した製品にはEnergy Starのロゴを表示できる。

**(i) EuP**

正式名称はDirective on Eco-Design of Energy-using Products。電気や化石燃料などのエネルギー使用製品の環境配慮設計に関する要求事項を設定するための「枠組み指令」であり、製品の開発や生産、使用から廃棄に至るまでのライフサイクル全体を通して総合的な環境負荷を低減するため、製品設計の段階から規制しようとするもの。

地球温暖化対策に向けた取り組み

薄型テレビ事業におけるエコロジーへの取り組みを図6に示す。日立グループは、「環境ビジョン2025」を策定し、社外に向け発信している。この計画の大きな柱は、2025年度までに、全世界で日立グループ製品によって年間1億tのCO<sub>2</sub>排出量抑制に貢献するというものである。FPD（Flat Panel Display）製品においても、地球温暖化対策のために、エミッションニュートラル<sup>(12)</sup>の基本的考え方に基づいて、直接環境負荷低減と社会的環境負荷低減が不可欠である。前者に関してはスーパーエコファクトリーに認定された日立プラズマディスプレイ株式会社宮崎工場3番館のような工場における製造設備の改

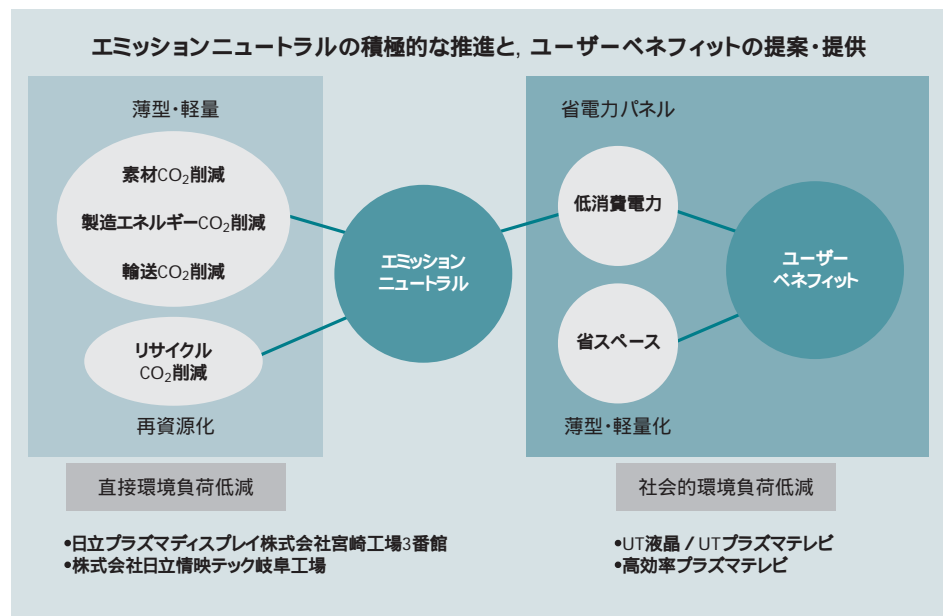


図6 エコロジーへの取り組み  
エミッションニュートラルをめざし、薄型省スペースのUTシリーズを核にCO<sub>2</sub>排出量削減を推進する。

## デジタルコンバージェンス時代を 開拓するソリューションを提供

2011年の地上アナログ放送停波まであと3年と迫っている一方、放送と通信の融合・連携、メディアミックスなど、デジタルコンバージェンスの時代が着実に進展してきている。

日立グループは、こうした変化をビジネスチャンスととらえ、グループの持つ幅広い技

術を駆使してさまざまなチャレンジ、トライアルを繰り返していく。その第一歩がIP対応機能を搭載したWooo UTシリーズであり、BtoC事業にとどまらずBtoB事業への可能性が広がりにつつある。

日立グループは、今後も薄型テレビの進化と新分野の開拓によって、より多くのユーザーに満足していただけるソリューションを提供していく。

### 参考文献

- 1) 鈴木, 外: 放送通信融合時代に向けた次世代Woooワールドを支える先進技術開発, 日立評論, 89, 10, 751 ~ 757 (2007.10)
- 2) 平野, 外: 日立グループの新しい地球環境戦略, 日立評論, 90, 5, 389 ~ 393 (2008.5)

### 執筆者紹介



**渡辺 克行**  
1981年日立製作所入社, コンシューマ事業グループ マーケティング事業部 商品戦略企画部 所属  
現在, AV製品の先行技術開発の戦略立案に従事



**椎木 正敏**  
1985年日立製作所入社, 日立研究所 材料研究所 画像デバイス研究部 所属  
現在, フラットパネルディスプレイの開発に従事  
SID会員, 応用物理学会会員, 蛍光体同学会会員



**伊藤 浩道**  
1986年日立製作所入社, コンシューマ事業グループ コンシューマエレクトロニクス研究所 開発企画部 所属  
現在, R&D戦略立案, およびAV製品のネットワークシステム開発に従事  
情報処理学会会員



**武田 秀和**  
1981年日立製作所入社, コンシューマ事業グループ マーケティング事業部 商品戦略企画部 所属  
現在, AV製品の先行技術開発の戦略立案に従事  
品質工学会会員