

デジタル放送がもたらす「社会価値」



パナソニック（株）

顧問 樋木 好明

アナログTV放送NTSC（National Television Standards Committee）方式は1953年に制定され、日本では今年（2011年）58年目に役割を終える。放送方式は一度実用化されると基本骨格は変えられない。

技術原理がまったく異なるデジタル放送は2000年に制定された。日本は方式開発で遅れをとったが、欧米の良いところも取り入れながら地理的条件にも適合できるよう、多くの工夫を組み入れた。また、衛星、ケーブル、地上波に共通の基本方式として、MPEG（Moving Picture Experts Group）などの要素技術標準を、地域最適に組み合わせることでグローバル展開に可能性を与えた。

この技術体系は、レコーダー、ムービー、モバイル放送、車載端末など多彩な商品展開の起点となっている。さらに、放送・インターネットが隔絶された従来TV方式に対し、デジタル放送ではそれらが融合する。デジタルテレビ事業が企業構造改革を引き起こし、環境配慮や安心・安全をもたらす重要な社会価値を提供していることについて考察する。

1. デジタル放送黎明期

1994年に米国ディレクTVで始まったデジタル衛星放送は、日本では1996年にPerfecTVが、翌年にはDirecTVによる衛星放送が始まった。また、米国では、デジタルケーブルTV（Warner）の壮大な実証実験が行われた。英国のBskyB衛星放送など、件名対応型の多様な方式が乱立、開発投資が大き過ぎて事業が維持できない状況になっていた。

そこで、地上デジタル放送規格として、1995年米国のATSC（Advanced Television Systems Committee）、1997年欧州のDVB（Digital Video Broadcasting）、など相次いで標準規格が制定された。日本では、米欧の規格化から2年～4年遅れの1999年に規格制定された。

放送規格は一度決めると数十年変えられない。よって、その方式には永続的な持続性が必須である。

2. 出遅れた日本のデジタル放送規格開発

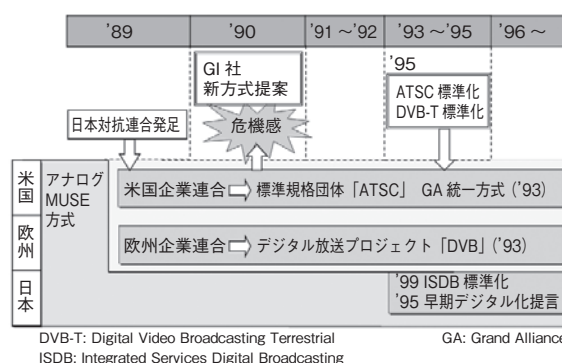
日本は、当初、デジタル圧縮とアナログ伝送を組み合わせたMUSE（Multiple sub-nyquist Sampling Encoding）方式で標準化を推進した（第1図）。

一方で、米GI（General Instrument）社が当時フルデジタルで100 Mbit/s程度が常識と言われた高精細TV方式が15 Mbit/sで実現可能であると提唱し、高精細デジタル放送の可能性が一気に高まった。

また、情報源符号化方式はMPEG-2（Moving Picture

Experts Group phase 2）が世界標準として用いられた。これには、当社も含めて日本が大きく貢献した。

地上デジタル放送規格は米国方式から4年遅れで日本方式を開発したが、その分、高画質の固定受信だけでなく、携帯電話や車載向けのTVでも受信可能であることを目指した。従来のアナログテレビ放送の1チャンネル6 MHzにハイビジョンとモバイル向け放送が入る効率性を実現した。



第1図 デジタル放送規格競争

3. 規格統一化した放送方式の特徴

3.1 多メディアに共通のデジタル放送方式規格の方針
 電気通信技術審議会では、1998年2月のBSデジタル放送に関する答申で、方式策定にあたっての基本的な考え方として「CS、地上、CATV、蓄積メディアなど、さまざまなメディ

ア間でできる限り共通性を有すること」が明記された。

情報源符号化方式，多重化方式，伝送路符号化方式，SI (Service Information) 方式，データ放送言語，限定受信方式 (CAS: Conditional Access System) などのあらゆる方式が衛星・地上波・ケーブル放送において共通であることは，最も無駄のない効率的な方式である。

このことにより，DTV，STB (Set Top Box)，録画機，ムービーなど放送と私的録画や映像伝送において，計り知れない利便性と電気エネルギー効率性を発揮する。なぜなら，もし方式に統一共通性がなければ，あらゆるインターフェース局面において，情報源符号化変換や暗号解読と再暗号化などの処理が必要となり，避けられないオーバーヘッド処理となるからである。

現在，CO₂削減が叫ばれているが，統一的な技術アーキテクチャはシンプルであるがゆえに，持続的に低消費電力化しやすい技術基盤となっている。

3.2 世界に通用する地理的条件に適応した伝送方式

日本では，高品質で安定した放送を行うためには，深い山間地域，都市部のビル陰による電波障害地域の克服，さらに台風や雷雨などが衛星放送波を通しにくくするような気象条件などが克服すべき課題であった。

そこで，メーカー・放送事業者が集まり，上記課題の克服に向けて新技術を持ち寄り，新デジタル伝送方式の開発が進められた。中でも地上波は1995年に次世代デジタルテレビジョン放送システム研究所が設立されて進められた。後に各伝送方式はARIB (Association of Radio Industries and Businesses) で検討され電気通信技術審議会にて新デジタル放送方式として制定された。

振り返ると，これは日本のみの特殊な方式ではなく，グローバルで異なる地域の自然条件に適合するよう，要素技術の国際規格の最適な組み合わせで実現する方式であった。

南米では，日本方式を提案したとき，技術性能評価では，ことごとく優秀な評価を収め，関係者の大変な努力もあってブラジルを始めほとんどの国に採用された[1]。

3.3 著作権保護と限定受信

デジタル放送は複数放送局が複数の番組サービスを提供できるため，顧客にとって番組選択の幅が広がる。しかし，放送局が番組サービスの差別化をするために，特定の視聴者のみに受信できる限定受信方式 (CAS) が，ビジネスモデルと著作権保護の観点から，必須であった。これは放送事業者・コンテンツ業界・メーカー・視聴者の4者による合意形成により決定されるものである。そのためには，堅牢な著作権保護方式と価格性能比の良い

仕組みが必要である。これらは1999年にB-CAS^(注1)方式として制定された。

さらに，BS，CS，ケーブルテレビ，地上波放送の共通方式として継承された。

この技術が起点となって，同じく著作権保護を必要とするSDカード，DVD・BDレコーダーなどに放送映像情報を蓄積する方式として組み込まれていった。

3.4 選択容易性の実現

EPG (Electronic Program Guide) 表示により視聴者の番組選択が容易になった。EPGに連動したSI方式による番組映像情報は放送局の番組送出システムとして体系化され運用されている。

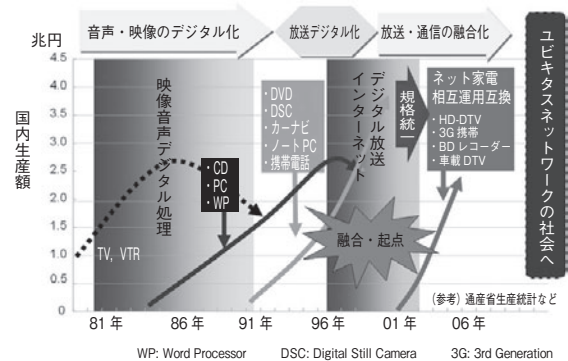
デジタル放送ゆえの新番組を放送事業者が工夫をし，楽しく操作できるリモコンや番組ガイド，データ放送表示を端末側と共同で考察することによって，局システムとテレビ端末が共に進化してきた。この共同作業は，デジタル放送の新しい「顧客価値」創造の重要なポイントであった。

3.5 関連商品の展開可能性

1980年代のデジタル家電は映像音声信号のデジタル化が革新のキーであった。2000年以前からはデジタル放送が起点となってインターネットや家庭内AV機器間ネットワークとの融合が始まった (第2図)。

デジタル放送規格との相互運用互換性が実現できるよう，AV録画規格や通信に使うAV規格が進展していく。この規格の統一共通性は，ビデオレコーダー，ムービー，携帯電話向けモバイル放送，車載DTVやPCやインターネットにおけるネット家電 (ネットワーク対応のデジタル家電) 発展の起点となった。

さらに，システムLSIを中核としたデジタルAV機器の



第2図 デジタル放送と通信の融合がネット家電発展の起点

(注1) (株) ビーエス・コンディショナルアクセスシステムズの日本国内における登録商標

共通プラットフォーム「UniPhier^(注2)」などが開発され、世界のデジタルAV事業の先行性に貢献した[2].

4. インターネット時代における放送方式の進化

4.1 End to Endソリューション戦略

新しい方式開発は、トータルシステムで設計しないと進まない。そのため、NHKを中心として民放も加わり共同で、デジタル放送制作・データ放送制作・番組送出システムなどのデジタル放送局システムを開発し、これらはARIB運用規格として制定され、実用化システムを開発納入した。

また、メーカーによるデジタルTV受信機開発を同時推進した。デジタル放送の特長を生かした放送局と端末の新しい機能が実現できるのに加えて、課題解決や改善が早くできるメリットがあった[3].

4.2 データ放送におけるインターネットとの親和性

当時英国では、データ放送言語としてマルチメディア記述用言語であるMHEG (Multimedia and Hypermedia Experts Group) を制定した。日本では電気通信技術審議会と郵政省 (当時) のとりまとめとしてインターネット系のXML (eXtended Markup Language) (Web検索がやりやすいハイパーテキスト型) が良いのではないかと言われていた。データ放送とは一方向であり、インターネットのような対話型の言語には向かない。そこで、カールセル方式によるXML上で定義された言語としてのBML (Broadcast Markup Language) を提案、これが1999年に日本標準になった。

2000年末のBS放送開始当初は低速のモデムしかサポートされなかったが、最近では光ファイバーなどブロードバンドにも対応したため、業界共通仕様のインターネット用ブラウザも搭載されるようになった。その後、このインターネット親和性はTナビやアクトビラ^(注3)などIPTV (Internet Protocol Tele-Vision) にいたるデジタルTVのインターネット連携につながっている。

4.3 オープンソフトウェアによる世界のソフト資産活用

DTVでは放送方式のほとんどの機能がソフトウェアで実現されるようになった。また、放送と通信とインターネットの融合という方向性のため、その中核に高度なOSが必要になった。そのため、インターネットサーバ

に使われているオープンOSのLinux^(注4)などをデジタル家電のOSとして使っていくことを当社は決断した。それは世界の専門技術者の英知が結集され、常に改善されているからである。ただ、デジタル家電向けのOS機能は新しく追加修正する必要があったため、家電各社で2003年にフォーラムを結成して取り組んだ。これは多くのAV機器や情報通信機器に使われ、常に新しい改善が加えられている。

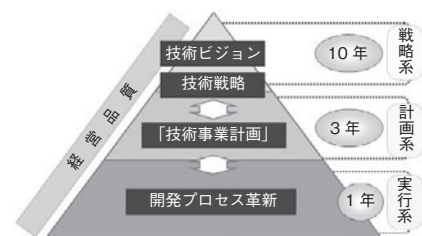
5. 戦略商品群開発体制からの破壊と創造

デジタルTVは後に続く展開商品の中核であることから、1997年からデジタルTV事業推進プロジェクトを全社挙げて推進した。デジタルAV機能を中核とする新商品群は、家庭用、車載用、業務用など非常に幅広いものであった。アナログ型商品からデジタル商品に同時期にシフトする必要があった。そのため、事業体制・生産体制を根本的に見直し、同時に営業改革・経理改革などすべて破壊し創造する革新活動を2000年に着手し、2003年から新事業ドメイン体制がスタートした。

技術部門では、莫大な開発パワーを最適効率化し、納期達成と品質管理を必達する開発マネジメントの改革が必須であった。そこで、開発プロセス革新手法 (DPIM: Development Process Innovation Management) を導入し、開発期間短縮の取り組みを行った。

また、新技術転換期には、キーとなる知財の確立した事業を軸に中期計画を策定する、全事業ドメインを対象とした「技術事業計画」が2003年に開始された。その後、デジタル放送のように数十年に一度の大変革に対応できるよう技術10年ビジョンが加わった (第3図)。

これら一連の構造改革はデジタル産業革命による必然であり、デジタル放送方式開発とその事業化が起点であったと筆者は考えている。



第3図 技術マネジメント改革

6. デジタル放送がもたらしたものの

(注2) 当社の登録商標

(注3) (株) アクトビラの日本国内における登録商標

(注4) Linus Torvalds の商標または登録商標

6.1 環境適合時代におけるデジタルTV

世界挙げてCO₂削減のため、デジタルTV受信機においても消費電力削減は重要な課題である。日本では家庭電化製品の消費電力の中でTV受信機は10%で4位である。

TV受信機の消費電力は放送動画標本により大きく変わる。放送動画の平均輝度は日米では10%も異なるなど消費電力測定に大きな差が出る。そこでIEC (International Electrotechnical Commission) は公正な測定手法と評価基準を定めた。

日本では、この評価標準をもとに消費電力比較によるレベル付けをし (トップランナー方式)、さらにエコポイント制度で省電力TV受信機への買い替えを加速した。

欧州ではEuP指令 (Directive on Eco-Design of Energy-using Products) でデジタルTVのSTB待機消費電力を2010年に1.0 W、2013年に0.5 Wという具体規制目標を企業に要請した。

以上のように、標準化、法規制、経済インセンティブを組み合わせた低消費電力化と、3R (Reduce, Reuse, Recycle) 環境政策のもと、デジタルTV環境対策の開発が求められている[4]。

6.2 デジタル放送は炭酸ガス排出量が少ない

デジタル放送による情報提供は環境に優しいかを、放送、インターネット、光ディスクと比較した。つまり、各手段の製造、輸送、運用、廃棄にいたる全CO₂排出量で比較した。2時間のHD (High Definition) 動画を①放送録画0.003 kg、②BDメディア購入0.9 kg、③ネットワークダウンロード8 kgという試算であった。

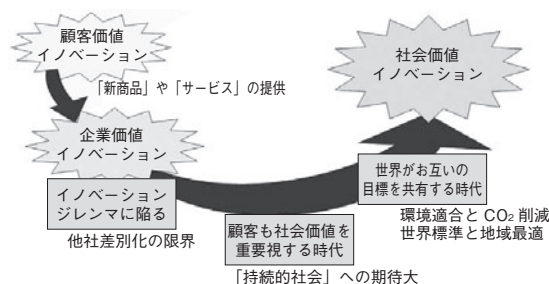
このように放送という伝送手段は最も地球温暖化に適合した方式と言える。ただ、個人向けに必要な動画はネットダウンロードが適しているし、贈り物や保存用には光ディスクも適している。つまり、個人がエコなりテラシーを身につけて、使い分けることが重要である[5]。

6.3 グローバルDTVがもたらす「価値」とは

2000年の「デジタル放送特集」[3]では、その巻頭言で、デジタル放送が視聴者にもたらす利便性は、放送による大局「知」とインターネットによる詳細「知」が融合する最適「知」と、EPGで見たい番組がさっと見られる最適「楽」の世界であると筆者は述べた。

オリンピックの実況を世界同時に楽しむのに、テレビ以上のものはない。高精細画像や3Dなどの新技術もこの大舞台で磨かれてきた。しかし、これらの新機能は、個人や家庭向けのエンターテインメントが中心の顧客価値追求であった。

環境適合時代では、それに加えて、さらに重要な「社会価値」が問われている (第4図) [6]。



第4図 イノベーションにより顧客価値追求に加えて社会価値追求へ

6.4 緊急通報に見る『社会価値』

2011年3月11日14時46分に東日本大地震が起こった。その後テレビから余震の緊急地震情報が発信され、津波の悲惨を極める被災映像が流される。視聴者は大自然の巨大な破壊力に圧倒され、被災者を思い言葉もない。

緊急通報として、2007年に開始された放送局と気象庁がつながる緊急予報システムが稼動している。NHKでは2010年には地上波デジタル放送で2.5秒、表示を早めている。事実を瞬時に伝え、個人に適切な判断を導く効果は計り知れない。

デジタルTVは本来、社会と個人をつなぐ。放送を含むブロードバンドネットワークと、TVやBDなど家庭内ネットワークの融合に携帯電話も加わった家庭用セキュリティシステムの実用化が始まっている。個人・家庭・社会とをつなぎ、そこに安心安全の「社会価値」を生み始めている。

グローバルには国際標準規格とローカル標準の組み合わせで現地最適方式を実現したデジタル放送が広く進展している。これを基盤に環境適合や安心安全の「社会価値」がグローバルに拡大していくことに期待したい。

参考文献

- [1] 山田宰, “地上デジタル放送の研究開発を振り返って,” 映像情報メディア学会誌, vol.60, no.9, pp.1373-1378, 2006.
- [2] Y. Kushiki, “Aiming for an environmental-oriented CE platform,” IEEE A-SSCC, Nov. 2008.
- [3] 榎木好明, “デジタル放送システム特集によせて,” Matsushita Tech. Journal, vol.46, no.6, pp.1-2, 2000.
- [4] 榎木好明, “環境産業革命時代における国際標準化,” 電子情報通信学会 ソサイエティ大会講演, 2010.
- [5] Y. Kushiki, “Eco-architecture and eco-literacy on ICT for a sustainable society,” ITU-T WTSA-08, Oct. 2008.
- [6] 榎木好明, “環境産業革命を主軸に据えたグローバル事業戦略のあり方とは,” 技術と経済, no.530, pp.3-14, 科学技術と経済の会, 2011.