

青木 宏司
K. Aoki

1953年に始まったテレビ放送は、安価に情報や娯楽を得る手段として、現代社会に重要な役割を果たしており、その利便性ゆえに最大の情報媒体として位置している。このテレビ放送にインタラクティブ性を付加する試みが、マルチメディア化の波とともに強まっている。当社は、すでに実用化されている文字放送のしくみを用い、これに新たにコンピュータプログラムを放送し、解読して実行する機能をつけ加えることで、このインタラクティブ性をローコストで実現する方式を開発した。普及の基本条件とも言える放送事業者と視聴者の負担を軽くし、もっとも経済的に、かつ有効に実現したインタラクティブ テレビシステムである。

Since its inception in 1953, television broadcasting has been playing an important role in modern society in Japan. TV broadcasting is the most pervasive form of information media. Adding interactive functions to TV broadcasting is the next technological direction in this field, responding to the needs of multimedia applications.

Using the currently available teletext system, Toshiba has developed a new type of interactive function for TV. The added mechanism enables computer programs to be transmitted, received, read and executed on a TV set. The new system is the most economical and effective method of realizing an interactive TV system. This paper provides an overview of the new system.

1 まえがき

マルチメディア時代の情報媒体の特長の一つは「インタラクティブであること」といわれている。例えば、パーソナルコンピュータで利用するCD-ROM、あるいはインターネットのWWW (World Wide Web) サーバ上の情報利用などでは、利用者が知りたいと思う事がらをキーボードなどで指示することにより、表示情報を選択することができる。テレビジョンは、100%に近い普及率をもつ最大のマスメディアであるが、これまでの放送システムでは、利用者による選択という点では、チャンネルの切換え程度に限られている。そこで、テレビの地上放送、衛星放送、ケーブル放送にデジタル情報を載せて放送するという動きに対応して、テレビ放送でも、視聴者が表示内容を選択できるしくみを入れておこうというインタラクティブテレビの実現が考えられている。

このようなインタラクティブテレビの技術的にもっとも高度な方法は、映像や音声をデジタル化しておき、コンピュータの制御によって、視聴者の要求するものを、視聴者ごとに選択的に送り出そうというデジタル双方向テレビである。このインタラクティブテレビの実現方法では、次のような準備が必要である。

(1) 放送事業者

(a) 同時放送できる番組数を増やすための放送内容のデジタル化

(b) デジタル化した放送を送るためのデジタル変調、選択的に内容を送るための広帯域交換機能

(2) 視聴者

(a) デジタル化された内容を受信するためにテレビ受像機に接続するデジタル機器

多方面で、このような方向に沿った技術開発が続けられているが、デジタル双方向テレビサービスを広く享受できるようになるまでには、まだかなりの時間が必要と考えられる。

一方、このように放送内容自体を選択できるような大がかりな方法を採らなくても、単純に、テレビ画面に応答を行うための情報を表示する方法も考えられる。例えば、応答画面を表示するために必要な情報(データあるいはコンピュータのプログラム)は、放送に組み合わせて送り、テレビ受像機内に格納しておき、視聴者が要求したときに、応答画面を表示してデータの表示や選択を行う。このシンプルインタラクティブテレビの実現のために準備することは次のとおりである。

(1) 放送事業者

(a) 応答画面を作り、コード化する装置

(b) コード化された情報を放送内容と多重化して送る装置

(2) 視聴者

(a) コード化情報を格納し、表示、応答などの処理を行うためのテレビ受像機内の回路

このシステムは、後者の考えかたを基本とし、すでに実用化されている文字放送のしくみを用いるもので、放送局側での準備および消費者側のテレビ受像機の観点から、インタラクティブ機能を、もっとも経済的に、かつ有効に実現する方式である。

2 文字放送を利用したインタラクティブテレビ

文字放送は、ちょうどパーソナルコンピュータが普及し始めた1985年に、デジタル情報を放送する方式として始められた。文字、図形、電子合成音をデジタル化されたコードの形で、テレビ放送波に多重化して送ることができる。コード化情報は、テレビ放送波のなかでテレビ画面に表示されない映像信号の垂直帰線消去期間に載せて送られる。

テレビ放送での文字信号の重畳位置を図1に示す。この情報量は、垂直帰線消去期間の水平走査線の1対で、44バイトである。テレビは1秒間に30の画面を表示するので、1対で1,320バイト/秒の情報を送ることができる。文字放送では、このような水平走査線4対(5,280バイト/秒)を将来の用途に拡張できる。このため情報伝送路としては、電話回線を用いた高速なモデムによるパソコン通信よりも高速といえる。

現在の文字放送では、ニュースなどの文字を文字コードで送り、文字放送受信機能のついたテレビ受像機のメモリに格納し、視聴者の選択に応じて、その内容を文字として画面に表示している。この処理は、すべて固定化されたプログラム処理で行われている。

このシステムでは、このような固定化されたプログラム処理に代えて、コンピュータのプログラムを表す文字コードを送る。例えば、画面のある位置に四角形を特定の色で表示するためには、drawrectangle(x, y) size (m, l) color (k)のような文字を送る。現在の文字放送受信回路では、これを

実行して四角形を描く機能はないが、半導体メモリの容量をわずかに増すことで、このようなプログラムコードを解釈して実行する機能(スクリプトエンジンと呼ぶ)を文字放送受信回路に付加することができる。

例として、自動車のコマーシャルの映像の垂直帰線にこのようなプログラムコードを載せることを考えてみる。その内容は以下のとおりである。

- (1) 追加の情報表示ができるインタラクティブコマーシャルであることを示すマーク“i”を表示する。
- (2) これを見た視聴者が、リモコンの対話開始ボタン“i”を押すと、画面の一部に四角形の背景が表示され次のメッセージが出る。
 - (a) エンジン仕様の表示
 - (b) 車体仕様の表示
 - (c) カタログ送付の要求
- (3) 視聴者が矢印ボタンによって、a, b, cのどれかを選択したら、選択内容に対応したデータを表示する。

視聴者からの指示は、すべてテレビのリモコンを用いて行う。パソコンと異なり、だれにでも操作できる操作性が設計のポイントとなるが、次のようなボタンを追加することでこれを達成している。

- (1) 対話開始ボタン 番組に応答ができるという表示“i”があったときに押すと、テレビのメモリに貯えられたプログラムコードが実行される。このボタンを押さないときには番組は通常のように進む。
- (2) 上下左右ボタン 画面に表示された項目を選択するときに使用する矢印ボタン。
- (3) 決定ボタン 選択を確認するときに押す。
- (4) A, Bボタン プログラムによって特定の意味をもたせて使用する。

3 システムの基本構成

このシステムの基本構成を図2に示す。

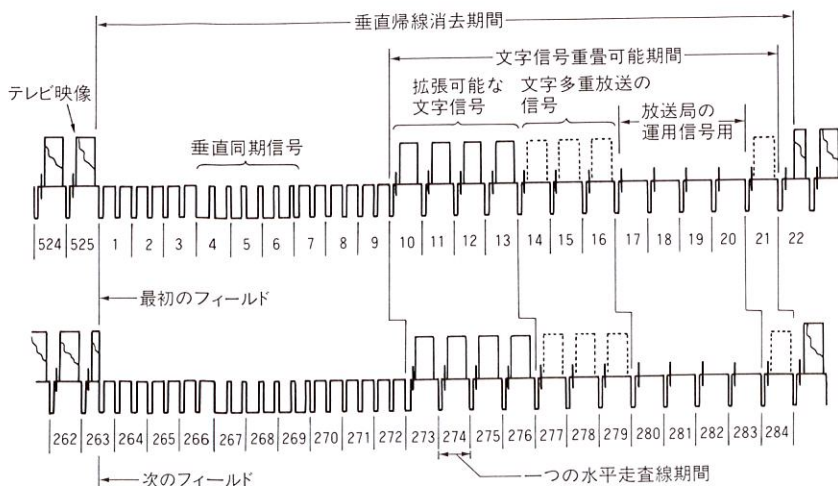


図1. 文字信号の重畳位置 映像信号に重畳して文字信号を送る。拡張可能な文字信号は4走査線分である。

Position of teletext signals

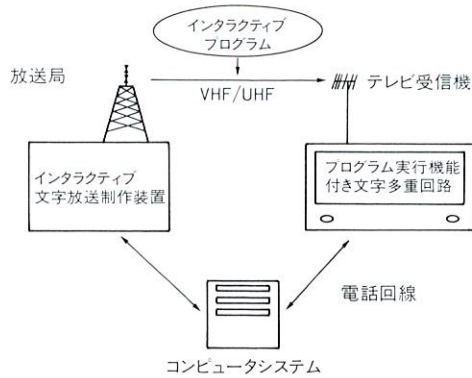


図2. システムの基本構成 下り回線にインタラクティブ性を付加した文字放送を、上り回線に電話回線を用いる。

Block diagram of smart TV system

基本構成要素は、テレビ放送設備、家庭用テレビ受信機、および応答処理のためのコンピュータシステムである。

インタラクティブ性を強化するために、テレビ受信機からは視聴者の応答を電話回線を通して、コンピュータシステムに送り、これを集計、加工などした後、再度放送に反映が可能なシステム構成としている。

3.1 テレビ放送設備

図3に、このシステムの放送設備の基本構成を示す。放送設備は、現在の文字多重放送の構成要素と類似しており、画面制作装置、記憶装置、番組送出装置、多重化装置が放送設備に対する追加設備となる。

画面制作装置では、文字や図形のデータやインタラクティブ性を付加するためのプログラムを、決められた規格のもとに符号化して文字データに変換する。

このデータをいったん記憶装置に蓄えた後、送出手順に従って順次読み出し、番組送出装置で同期符号や誤り訂正符号などを加え、データパケットに割り付けた文字信号とする。これを多重化装置に供給し、映像信号の垂直帰線消去期間の規定された水平走査線に重畳し放送する。

インタラクティブ番組を実現するためには、本番組に対応したインタラクティブ画面を作ることが必要である。このよ

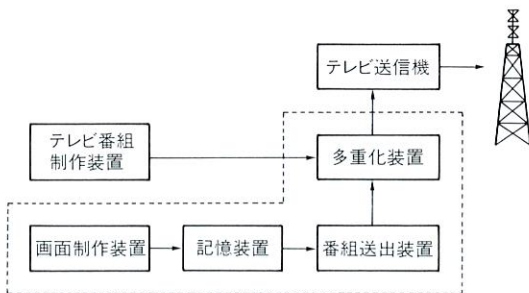


図3. 放送設備の基本構成 インタラクティブな画面制作装置、記憶装置、番組送出装置、多重化装置から成る。

Block diagram of studio equipment

うなインタラクティブ画面を容易に制作できるようにするために、画面制作装置はビジュアルなグラフィック ユーザインタフェースを用いている。例えば次のような操作を行う。

(1) テレビに写し出される表示画面の枠組みをマウスを用いて画面に描く。

(2) この枠組みを説明文、絵、背景色などにより修飾する。

(3) 枠組み内に選択肢を“ボタン”という図柄で指定する。視聴者がリモコンによってそのいずれかを選んだ場合にどのような動作をするか、例えば、次に表示される画面を選ぶ、また選択されたボタンの色を変えるなどの動きをあらかじめ用意されたアクション項目から選択する。

この操作は、一般のマルチメディア制作ツールの使用方法と類似しているが、文字放送およびテレビ受信機の機能に合わせて、制作の効率が上がるように最適化を行っている。よく使用されるパターンについては、登録パターン(テンプレート)を用意することによってさらに効率を上げることができる。

(4) 制作した応答手順に対応して、プログラムコードが自動的に生成される。これを画面制作装置のプレビュー機能を用いて実行することで、テレビ受信機での動作が台本どおりであることを確認することができる。

この動作は専用の拡張 BASIC 言語を用いて記述される。完成したプログラムコードは、番組識別番号、送出時間などを付加して、記憶装置に格納される。

3.2 テレビ受信機

放送を用いた機器の普及において、価格の与えるインパクトは大きい。マスメディアであるがゆえに、普及に妥当性のある価格が要求される。

図4に、このシステムのテレビ受信機の基本構成を示す。基本構成は、テレビ受信回路のほかに、プログラム実行機能付き文字放送受信回路、モデム回路となっている。このシステムの特長は、現在放送されている文字放送受信回路を、ソフトウェア的に機能拡張することだけでインタラクティブ性を加え、さらにモデム回路の追加で双方向性を加えていることにある。このほかの留意点は以下のとおりである。

(1) 現在の文字放送、および別の種類のインタラクティブ放送が追加される可能性に備えてこれらと共存可能なシステムとする。

(2) 8ビット マイクロプロセッサでも実行可能とする。

(3) 文字放送ソフトウェアと共存させるために、スクリプトエンジンを格納するためのメモリを小さくする。

(4) 特定の種類のマイクロプロセッサや、操作のソフトウェア(オペレーティングシステム)を必要としない。

(5) いくつかの定型図形を受像回路に組み込んでおく。これにより、放送でその組込みの図形を使用するときには、送出するデータはその図形の番号だけで済み、送出効率が上がる。定型図形の絵柄は、操作指示用の図柄、天気、

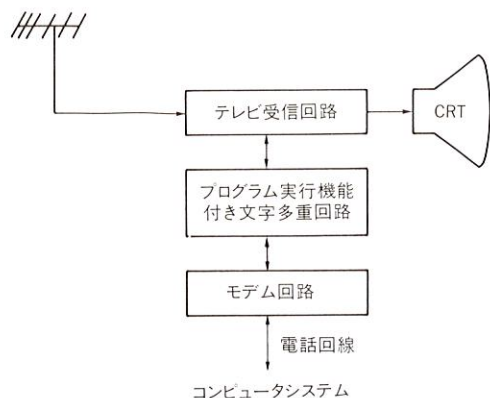


図4. 受信機の基本構成 一般のテレビ受信機にインタラクティブなプログラムを実行可能な文字放送受信回路、モデム回路を付加する。

Block diagram of receiver

スポーツ、じゃんけん、その他放送番組にかかわる絵柄である。

以上のような制約のもとで、電話回線による情報サービスも含めて、応用面では広い発展を可能とする機能を盛り込んでいる。

3.3 コンピュータシステム

コンピュータシステムの基本的役割は、各家庭からの応答を電話回線経由で収集し、あらかじめ準備してある放送局からの指示に従ってデータ処理を行い、放送局などへ送ることにある。視聴者の選択によって、テレビから電話回線へのデータの送信が必要なとき、テレビから電話回線を通じてコンピュータシステムに送られる1回のデータは短く、電話接続後、数秒以内に送信が終了する。九州や北海道の視聴者も東京のコンピュータシステムに、多くの場合1通話である10円で1回のデータを送ることが可能である。

視聴者にテレビ投票を呼びかけ、数分以内にその回答の情報を放送局にフィードバックするような場合には、視聴者の選択に対応したテレゴングの電話番号を自動ダイヤルすることによって実現することが考えられる。投票数(電話番号ごとの呼数)だけではなく、データの集計が必要な場合は、放送局からの番組に応じた視聴者の回答データの処理の仕方をコンピュータシステムにあらかじめ登録しておき、コンピュータシステムはこれに従って回答データを処理する。番組と回答データの対応をとるために、番組ごとに番組識別番号を付けて、これを放送のプログラムコードに含めて送る。テレビ受像機は、この番組識別番号に回答のデータをつなげて、コンピュータシステムに送ってくるので、コンピュータシステムは複数の放送局が同時に同様な番組を企画しても対処することができる。

非常に多くの視聴者が全国から一斉に回答のデータを送る可能性のある番組は、電話網がふくそうする問題があり参加者数になんらかの制限が必要となる。このシステムでは、放

送局側でプログラムコードに絞り込みの条件を事前に設定でき、これを回避できる。

4 サービスの運用形態

このシステムは、一般的なコンピュータプログラムの機能をもつので応用範囲は広い。ここでは、一例として提供するサービス種別と形態を表1に示す。

なお、サーバはコンピュータシステムを示す。

表1. 提供するサービス

Types of service

サービス分類	情報の流れ	具体的番組例
サービス-1 補完情報表示型	放送局 → 映像・音声・文字 → テレビ IP/SP → サーバ	・スポーツ中継の付加情報 ・時事解説 ・幼児の知育番組での、簡単な設問・正解提示
サービス-2 バーチャルチャンネル型	放送局 → 文字 → テレビ IP/SP → サーバ	・文字多重放送との連携番組 ・放送局提供の番組情報
サービス-3 テレゴング利用型	放送局 → 映像・音声・文字 → テレビ ↓ 電話 IP/SP → テレゴング	・クイズ・バラエティー番組での簡単な視聴者参加 ・リクエスト番組(歌謡・映画)
サービス-4 応答フィードバック型	放送局 → 映像・音声・文字 → テレビ ↓ 電話 IP/SP → サーバ	・視聴者参加番組 ・テレゴング利用の番組より、さらに複雑な応答パターンが可能 ・世論調査
サービス-5 オンラインサービス1型	放送局 → 映像・音声・文字 → テレビ ↑ 電話 IP/SP → サーバ	・番組、CM中のショッピング、カタログ請求 ・新しいマーケティングへの発展
サービス-6 オンラインサービス2型	放送局 → 文字 → テレビ ↑ 電話 IP/SP → サーバ	・放送提供のオンラインサービス ・新しい事業への発展
サービス-7 オンラインサービス3型	放送局 → テレビ ↑ 電話 IP/SP → サーバ	・オンラインショッピング ・チケット予約

IP/SP: Information Provider/Service Provider

5 あとがき

放送を用いた簡易双方向テレビとも言うべき、このシステムの概要を述べた。42年間の歴史をもつテレビ放送に、双方向という新たな番組制作の手法を加え、映像文化が今後ともさらに発展することを期待したい。



青木 宏司 Koji Aoki

1977年入社 カラーテレビ受信機の開発設計に従事。現在、Advanced-I事業本部 Advanced-I事業推進企画室課長。Advanced-I Group