

Intelligent Preset Module of Videocassette Recorder

Mitsunori MIKI*, Tomoyuki HIROYASU**, Koji TOMITA***

(Received May 6, 1999)

Videocassette recorders are very useful for recording TV programs as the users cannot watch them. However, the start of a program aired after a baseball program is often delayed due to the prolongation of the baseball program, and most of the videocassette recorders do not have a function of detecting the prolongation and changing the preset time. Some of recent videocassette recorders can sense the prolongation by detecting the difference of the type of the sound (stereophonic or monaural) in baseball programs and the programs aired after them. In this case, if the types of the sounds of two programs are the same, the sensing device cannot detect the prolongation of the baseball program. In this paper, we propose a new sensing method for detecting the prolongation of baseball programs that is not based on the difference of the type of sound. First, the characteristics of the sounds in various TV programs are investigated, and a remarkable difference of the characteristics of baseball programs and news programs can be found. Distinguishing these two programs, the end of the baseball programs can be detected. A prototype of an intelligent preset module that is able to sense the prolongation of baseball programs and to change the preset time for the following program is developed based on the above method, and many experiments are performed using actual TV programs. It is found that the proposed method surely detects the end of baseball programs that are prolonged.

Key words : Intelligent systems, Videocassette recorder, Preset module, Waveform of sound, Adaptive systems

キーワード : 知的システム, ビデオテープレコーダー, 予約モジュール, 音声波形, 適応システム

VTRにおけるインテリジェント予約システム

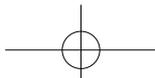
三木 光 範・廣 安 知 之・富 田 浩 司

1. 緒 言

ビデオテープレコーダー（以下VTR）はユーザが不在のときにも所望のテレビ放送番組を録画し、ユーザが自由な時間に録画番組を見ることができるAV機器として広く用いられている。現在のVTRには多くの機能が備わっており、再生

時の機能としては、代表的なものとしてテープナビ（HITACHI）という機能がある¹⁾。この機能は、各録画番組の詳細な情報がテレビ画面に表示され、一本のビデオテープに録画されている内容やテープの残り時間がこの画面によりひと目でわかるようになっている。また、見たい録画番組を選択するだけで、VTRがその番組の頭出しを行なう機能も備わってい

* Department of Knowledge Engineering And Computer Science, Doshisha University, Kyoto
Telephone: 0774-65-6434, Fax: 0774-65-6796 E-mail: mmiki@mail.doshisha.ac.jp
** Department of Knowledge Engineering And Computer Science, Doshisha University, Kyoto
Telephone: 0774-65-6638, Fax: 0774-65-6780 E-mail: tomo@is.doshisha.ac.jp
*** Graduate School of Engineering, Doshisha University, Kyoto
Telephone/Fax: 0774-65-6716 E-mail: tt0736@mail4.doshisha.ac.jp



る²⁻⁹⁾。各録画番組内の頭出しを分単位で行ない、見たいシーンの頭出しも可能である。再生時には、どのビデオテープに録画したのか忘れる、見たい録画番組のテープ位置が探せない、一度見た録画番組なのかそうでないのか忘れるなどの場合があるが、これらの機能により解決されている。再生時に関する他機能としては、録画番組のCM部分をとばして再生するCMスキップ機能がある。また、音声を損なわず映像を2倍速にし再生する機能や、映像を損なわず音声をスローにする機能などもある。このようにVTRの再生時に関する機能はユーザにとって充実したものであると思われる。

また、VTRの録画予約時の機能としては、Gコード予約という機能がある。この機能は、Gコード(新聞の番組欄やテレビ雑誌などに掲載されている8桁以下の数字)をユーザがVTRに入力するだけで、簡単に録画予約設定が行なえるものである。この機能によって、録画予約時の問題点である録画予約番組の放送日、チャンネルおよび開始終了時刻の各設定の手間を省くことができる。録画の予約設定時に備わる他機能としては、ドラマ番組を録画したい場合にあらかじめ放送時間帯が設定されたドラマ予約リスト(例えば、10日火曜9時など1ヶ月分のドラマ放送時間帯が書かれている)から選択するだけで簡単に録画予約設定できるドラマ予約機能や、一度録画したドラマ番組を毎週ボタン一つで録画できる連ドラ自動予約機能がある。また、機械の苦手な人を対象とした音声ガイドにより録画予約設定を行なうおしゃべり予約機能や、外から電話で録画予約できる電話予約機能などもある。テレビ画面に録画予約設定と予約確認が表示され、大画面で録画予約設定が行なえる機能や、液晶画面付きリモコンにより手元で簡単に録画予約設定ができる機能も便利である。これらから、VTRの録画の予約設定時に備わる機能もユーザにとって充実したものであると考えられる。

しかし、番組録画時に必要な機能は、多く存在していない。主要機能としては、ビデオテープの残量不足になると自動的に録画モードを標準から3倍モードに切り換え、戻切れ録画を防止する機能と番組中のCM部分を自動的にカットし録画する機能のみである。番組録画時に起こる問題点としては、

録画予約番組の放送時間帯変更による録画ミスが挙げられる。この原因の多くは、野球放送延長による録画予約番組の放送時間帯繰り下げから起こると考えられる。多くのVTRは放送時間帯変更に対応する機能が備わっておらず、録画予約番組の後ろ部分が録画されない、あるいは録画予約番組とは異なる番組を録画するということが起こる。最近では、音声形態の違いにより野球延長を自動で感知するVTRが存在しているが、その適用範囲は限られている。

VTRに必要な機能として、再生時に関わる機能および録画予約設定時に関わる付加的な機能は大変便利になり、ユーザにとって充実したものであると思われる。しかし、番組録画時に必要な機能においては、放送時間帯変更による録画ミスという問題点があると考えられる。

そこで本研究では、音声形態の違いによらず新たな手段によりVTRが野球放送延長を感知することを目的とし、録画予約番組を確実に録画するインテリジェント予約システムの実現方法を確立した。また、インテリジェント予約システムの設計手順を示すとともに、本インテリジェント予約システムにより予約番組を確実に録画できることを示す。

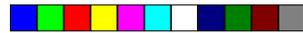
2. 延長対応機能

2.1. 既存VTRにおける延長対応機能

既存VTRで用いられている延長対応機能は、次の3つがある。

- (1) シネ・スポ延長タイマー (SHARP)
- (2) ナイター延長ボタン (TOSHIBA)
- (3) 野球延長 (SANYO)

上記(1)は録画予約番組が2ヶ国語放送かモノラル放送であり、その前番組である野球放送がステレオ放送の場合、録画予約開始終了時間を自動的にシフトするという延長対応機能である。また(2)は録画予約開始終了時間をボタン一つにより、10分単位でシフトすることができ(3)は予約設定どおりに録画を開始し、録画終了時刻をボタン一つによりテープ残量いっぱいまでに変更するという延長対応機能である。しかし、これらの機能には共通した大きな問題点がある。それは、極めて限定された場合のみ延長対応せず、予約番組の録画ミスを起こすという問題



点である。

2.2. 既存 VTR における野球延長対応機能の問題点

ここでは、各延長対応機能における延長感知手段とその問題点をまとめる。(1)の適用範囲は、野球放送の音声形態がステレオ放送であり録画番組の音声形態が2ヶ国語放送かモノラル放送の場合のみに限定される。この延長対応機能は延長感知手段に音声形態の違いを用いているため、野球放送と録画番組が同じ放送形態の場合には動作せず、予約番組の録画ミスが生じる。(2)と(3)の適用範囲は、予約録画時の大半がユーザの不在時であるにも関わらず、ユーザが在室の場合のみという極めて狭い範囲に限定される。この2つの延長対応機能の延長感知手段はユーザの手作業で行われるため、ユーザの不在時には予約番組の録画ミスが生じるという問題点がある。さらに、(3)では予約開始時刻からビデオテープの残量がなくなるまで録画し続け、その中に予約番組が録画されていれば良いという機能であるため、ビデオテープの無駄遣いという問題点も残る。

以上から、現在の VTR に用いられている延長対応機能はその適用範囲が極めて限られており、必ずしもユーザにとって充実したものでなく、改良の余地があると考えられる。

3. インテリジェント予約システム

3.1. インテリジェント予約システムの設計仕様

概念設計を行なう延長対応予約システム(以下インテリジェント予約システム)では、2.2節であげた問題点を解消しつつ、現在ある延長対応機能よりも適用範囲が広くかつ予約番組を確実に録画することを目指す。ここで適用範囲が広いとは、多くの放送状況において、このシステムが正常に作動することを意味する。具体的には、野球放送と予約録画番組の音声形態の違いによらず野球放送延長を感知し、ユーザの不在時でも予約番組を確実に録画することができるシステムを目指す。

以上から、設計を行なうインテリジェント予約システムでは以下の機能を有することを必須条件とする。

1. 野球放送延長による予約番組の放送時間帯変更が

感知できること。

2. 上記の機能を、ユーザの不在時にも行なうことができること。

3.2. インテリジェント予約システムの延長感知手段

3.1節で述べた条件を満たすことができる延長感知手段には、2種類あると考えられる。1つは野球放送終了を感知することにより予約録画番組の放送時間帯繰り下げを判断する延長感知手段、もう1つは予約録画番組自体を感知することにより予約録画番組の放送時間帯繰り下げを判断する延長感知手段、である。

この2つの延長感知手段についての調査を行ない、結果として本インテリジェント予約システムでは、野球放送終了後の時刻20:54に放送されるニュースを延長感知手段として用いることとした。その理由は、野球放送終了付近(野球放送終了から次の番組が始まるまで)の放送内容に時刻20:54から2分程度のニュースが放送されており、この放送状況は通常のニュース番組とは異なり、その音声部分がアナウンサーの声だけであるという明確な特徴をもつからである。

またこの特徴は、Fig. 1 に示すように、音声処理ソフトを用いた各放送局におけるニュース放送の30秒間の音声波形からも明らかである。各局における横軸は時間、縦軸は音圧を表わしている。特徴を明確にするため、野球放送の音声波形、CM 放送の音声波形も同じく図示する。

Fig. 1からわかるように、各放送局におけるニュース放送の音声波形は共通して、アナウンサーが無言の部分あるいは言葉と言葉の間は、無音部分となり音声間にいわゆる隙間が多くできていくことがわかる。これに対して、野球放送の音声波形は歓声などの騒音により音声波形に無音部分がないことがわかる。CM 放送は約15秒間であるため、ある CM 放送と次の CM 放送間で無音部分があるが、CM 自体はバックミュージックなど音がなりつづけ、全体を通じた CM 放送の無音隙間の数は極めて少ないことがわかる。すなわち、すべてのニュース放送は共通してアナウンサーの声だけであり、音声波形により見ると隙間が多いという明確な特徴をもち、その特徴

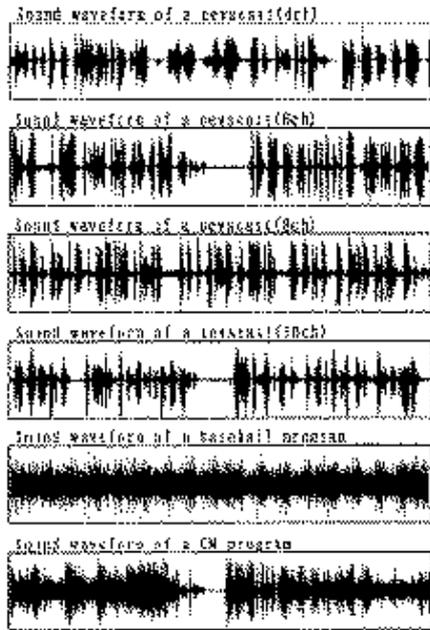


Fig. 1. Sound waveforms of a newscast, a baseball and CM programs

は野球放送やCM放送にはないことがわかった。

また、このニュース放送に関する主要民放局においての2週間分の調査結果から、以下のことがわかった。

- (1) このニュースは必ず毎日放送される。
- (2) このニュース放送は野球放送が延長された場合、省略されない。
- (3) このニュース放送は同じ時間帯に放送される。

上記(1) (2)から、時刻20:54に放送されるニュースを延長感知手段に用いることにより必ず延長を感知することができるといえる。また (3)からユーザ不在時の野球放送延長感知も比較的容易に行なえるといえる。

以上から、時刻20:54に放送されるニュースは野球放送延長を感知する手段に用いるのに適しており、3.1節で述べた条件を比較的容易に満たすことができるため、本インテリジェント予約システムに用いることにした。

3.3. インテリジェント予約システムの有効性

設計を行なうインテリジェント予約システムは、時刻20:54に放送されるニュースにより野球放送終了を感知するものである。本インテリジェント予約システムは既存の延長対応機能の問題点を改善できると考えられる。その問題点とは、野球放送と録画予約番組が同じ音声形態の場合には野球放送延長を感知できないこと、ユーザの不在時には野球放送延長を感知できないこと、である。時刻20:54に放送されるニュースには、野球放送やCM放送とは明らかに異なる特徴があり、野球放送と録画予約番組が同じ音声形態の場合でもそのニュース放送の特徴を延長感知手段に用いているため、正確に野球延長の有無を判断することができると考えられる。また、時刻20:54に放送されるニュースは放送局によらず同じ時間帯に放送されているため、システムによる野球放送延長感知は比較的容易であり、ユーザの不在時でも正確に野球延長の有無を判断することができると思われる。すなわち、本インテリジェント予約システムは3.1節の条件を満たし、予約番組を確実に録画することができるものと考えられる。

4. インテリジェント予約システムの設計

4.1. 概念設計

ここでは、時刻20:54に放送されるニュースを延長感知手段に用いたインテリジェント予約システムを設計する。

本インテリジェント予約システムの概念図を Fig.

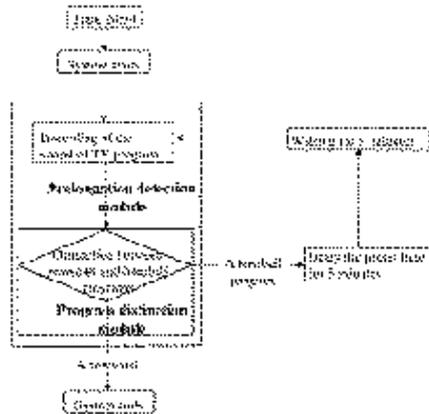
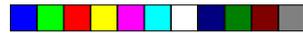


Fig. 2. Conceptual diagram of intelligent preset module



2 に示す。まず、ニュースが放送される時刻20:54になると、システムが起動する。システムが起動すると同時に延長感知部が作動し、テレビ放送からその音声部分を取り込み、その音声をシステムが認識できる音声形式へ変換する処理を行なう（詳細は4.3.2節）。処理された音声は、延長感知部の内部にあるプログラム弁別モジュールに送られ、ニュース放送であるか、野球放送であるか判断される（詳細は4.3.1節）。ここで、ニュース放送であると判断された場合は、野球放送延長なしと判断し、予約録画番組の開始時刻に変更を加えず、システムを終了させる。そうでない場合、つまり野球放送であると判断した場合は、野球放送が延長されていると判断し、予約録画番組の開始時刻を5分遅らせる。例えば、予約録画番組が時刻21:00から開始される場合は録画開始時刻を時刻21:05に変更する。通常、野球放送は5分単位で延長されていることから、5分遅らせると設定した。また、つぎにニュースが放送される可能性がある時刻20:59（5分後）まで、システムを待機状態にさせておく。時刻20:59になるとシステムは再度、テレビ放送の音声部分を取り込み処理を行なう。その音声部分がニュース放送であると判断される、つまり野球放送が終了したと判断するまで、5分間隔でシステムはテレビ放送の音声部分を取り続け、予約録画番組の開始時刻を5分間隔で遅らせていく。最後にニュース放送であると判断されるとシステムは終了される。

以上が本インテリジェント予約システムの概念設計である。以下では、この概念に基づくシステム内部の各設計を行なう。

4.2. プログラム弁別モジュールの設計

ここでは、テレビ放送から取り出した音声ニュース放送であるかどうかを判断するプログラム弁別モジュールの設計を行なう。

4.2.1. 音声判断、隙間判断および延長判断の説明

Fig. 1 より、人間はニュース放送の音声波形と野球放送の音声波形を見分ける際、判断基準の1つとして音声間の隙間（無音部分）の多さから判断していると考えられる。よって、音声間の隙間の多さか

らニュース放送であるのか野球放送であるのかを判断するシステムを考えた。システムは Fig. 1 を見てニュース放送の音声波形は隙間が多く存在し、野球放送の音声波形は隙間が存在しないという感覚的な認識はできない。そこで、音声波形のサンプリングデータを用い、そのサンプリングデータの音圧からニュース放送の音声波形であるかどうかを判断させる必要がある。

本インテリジェント予約システムでは、つぎの音声判断、隙間判断、延長判断という3つの判断を導入している。

- [1] 音声判断：サンプリングデータの音圧から音声データと無音声データの2つに分類する。
- [2] 隙間判断：音声判断により無音声データと判断されたサンプリングデータの連続数によって、その部分が隙間であるのかそうでないか判断する。
- [3] ニュース判断：隙間判断により隙間と判断された30秒間での合計回数により、ニュース放送であるかそうでないか判断する。

音声判断および隙間判断について Fig. 3 を使って説明する。この図は音声波形のサンプリングデータの一部を抽出したものである。ここでは、サンプリング周波数は8000Hzである。横軸は時間であり、縦軸はサンプリングデータの音圧を表わし、16ビット（32767～-32768）で表示しており、数値|10000|は80dBに相当する。

まず、サンプリングデータの音圧を無音状態と判断するときのしきい値（閾）の絶対値| |により、全てのサンプリングデータを音声データと無音声データの2つに分類する。ここでは、1を音声データとし、0を無音声データとする。これを音声判断と呼ぶ。つぎに音声データと無音声データ1, 0の並びから、隙間と判断するときのしきい値sにより、s個以上の無音声データの連続を隙間と判断し、無音声データの連続s個未満に音声データがある場合には、隙間と判断しない。これを隙間判断と呼ぶ。最後に30秒間を通した隙間の合計回数を調べ、ニュース放送と判断するときのしきい値xにより、x回以上検出された場合は、その音声波形をニュース放送であると判断し、x回未満の場合はその音声波形を野球放

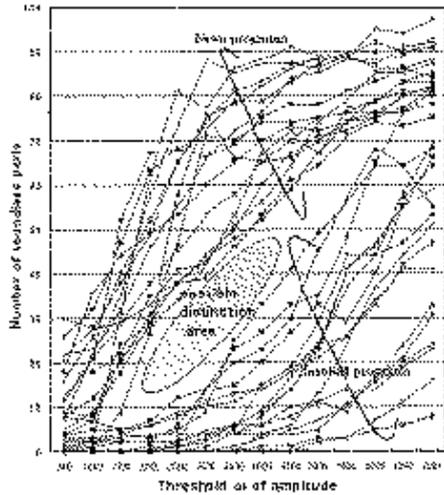


Fig. 5. Relation between the sound pressure and the number of soundless parts

つかのニュース放送、野球放送およびCM放送を用い、しきい値の各値における隙間数を調べ、もっとも隙間数に明確な差がでる値にしきい値 x を決定する。設定に用いたサンプルデータは、ニュース放送データ（16本）、野球放送全体のデータ（18本）である。野球放送全体の内容は、そのほとんどが試合内容を放送しているが、攻守交代の際に挿入されるCM放送の場合もある。そこで、野球放送全体のデータとして、野球放送（12本）、CM放送（4本）、野球放送とCM放送の組み合わせ（2本）を用いた。また、Fig. 5でしきい値を設定できる範囲を弁別可能域として示している。Fig. 5から、しきい値を音圧2000～4000の範囲に設定するとニュース放送野球放送およびCM放送の隙間数に明確な差を抽出することができる。ここでは、もっともニュース放送と野球放送の隙間数に差が見られる音圧2500をしきい値（ $=2500$ ）とした。

また、その時のしきい値 x を設定する必要がある。ニュース放送は共通する明確な特徴を持つため、この16個のサンプルデータでも信頼性は高く、他のニュース放送のデータにおいても隙間数が弁別可能域に食い込むことは極めて少ないと思われる。一方、野球放送にはCM放送をはじめ、共通する特徴がな

いため、18個のデータでは信頼性が低く、他の野球放送のデータ、CM放送のデータにおいて弁別可能域に食い込むことがあると思われる。そこで、しきい値 x を弁別可能域の最上限である隙間数30（ $x = 30$ ）とした。

以上から、本インテリジェント予約システムのしきい値 s および x を以下のように定義する。

- [1] 無音状態と判断するときのしきい値 $s = 2500$
- [2] 隙間と判断するときのしきい値 $s = 400$
- [3] ニュース放送と判断するときのしきい値 $x = 30$

4.3. インテリジェント予約システムの開発

4.3.1. プログラム弁別モジュールの開発

ここでは、プログラム弁別モジュールのプログラム設計・作成を行なった。プログラム弁別モジュールは、4.2.2節で定義した3つのしきい値 s および x を用い、取り込まれた音声ニュース放送であるのか、野球放送であるのか判断する部分である。3つのしきい値は4.2.2節で定義した、 $s = 2500$ 、 $s = 400$ および $x = 30$ である。また、プログラム弁別モジュールは無音データを数える無音声カウントと隙間数を数える隙間数カウントを持つ。

プログラム弁別モジュールの流れを以下に示す。240,000個のサンプリングデータを順番にプログラム弁別モジュールに取り込む。4.2.2節で定義したしきい値 $|s| = 2500$ により、サンプリングデータの音圧が2500以上の場合は音声データと判断し、それ未満を無音声データとする。無音声データと判断された場合は、無音声カウントを1増やし、つぎのサンプリングデータを取り込み、取り込まれたデータが音声データと判断されるまで、無音声カウントを増やしていく。音声データと判断された時点で、現在の無音声カウントを調べる。このとき、4.2.2節で定義したしきい値 $s = 400$ により、無音声カウントが400以上である場合は隙間と判断し、隙間数カウントを1増やす。無音声カウントが400未満である場合は隙間ではないと判断し、隙間数カウントは増やさない。そして、無音声カウントをリセットし、次のサンプリングデータを取り込む。この作業を全てのサンプリングデータの処理が終了するまで繰り返し、終了後に、隙間数カウントを調べる。4.2.2節で定義した

しきい値 $x=30$ により、隙間数カウントが30以上の場合は、ニュース放送と判断する。また、隙間数カウントが30未満である場合は、野球放送と判断する。この処理の流れに従ってプログラム作成を行なった。

4.3.2. 延長感知部の開発

次に、プログラム弁別モジュールを内部にもつ延長感知部のプログラム設計・作成を行なった。延長感知部のシステム作成に用いた OS は、UNIX である。まず、延長感知部はテレビ放送の音声部分を取り込む。取り込まれた音声は、UNIX上で動くアプリケーション wavrec によりその音声を wav 形式で保存する。保存された wav 形式は、アプリケーション sox によりサンプリングデータの音圧をデジタル (32767 ~ -32768) 表示する dat 形式に変換する。つぎに、この dat 形式をプログラム弁別モジュールに送る。プログラム弁別モジュールは、この dat 形式から取り込んだ音声はニュース放送であるのか、野球放送であるのか判断する。この流れを UNIX 上でスクリプトにより動作させた。

4.3.3. インテリジェント予約システムの開発

ここでは延長感知部以外のインテリジェント予約システムのプログラム設計・作成を行なった。

まず、システムを起動させると、現在の時刻を計る。時刻20:54でなければ、時刻20:54になるまでシステムを待機状態にさせる。時刻20:54になると、延長感知部が作動する。4.3.1節のプログラム弁別モジュールの出力結果、つまりテレビから取り込んだ音声はニュース放送であるか、野球放送であるかにより、手順が以下の2つに分かれる。プログラム弁別モジュールがこの音声はニュース放送であるという結果を出力した場合、インテリジェント予約システムは野球放送の延長はないと判断し、システムを終了させる。プログラム弁別モジュールがこの音声は野球放送であるという結果を出力した場合、本システムは現在野球放送が延長されていると判断し、予約録画番組を5分間遅らせる命令を出し、5分間システムを待機状態にさせる。5分後システムは延長感知部を作動させ、再度テレビ放送の音声部分を取り

込む。プログラム弁別モジュールからニュース放送であるという出力結果が出されるまで、この作業を繰り返し、ニュース放送であるという出力結果が出された時点でシステムを終了させる。

ここでのシステムの作成部分は、時刻20:54という時間を計る部分と2回目以降にテレビ放送をシステムに取り込む時間合わせである。このインテリジェント予約システムの一連の流れを UNIX 上でスクリプトにより動作させ、インテリジェント予約システムを UNIX 上で完成させた。

4.4. 実験

ここでは、4.3節で作成した本インテリジェント予約システムの実験を行なった。実験方法は、つぎの2種類である。ニュース放送、野球放送およびCM放送の30秒間の音声波形を用いる実験1と実際の野球放送からニュース放送までを収録したビデオテープを用いる実験2である。実験1の目的は、プログラム弁別モジュールの精度、つまり正確にニュース放送と野球放送を見分けることができるか、を調べるものである。実験2の目的は、本インテリジェント予約システムの精度を調べるものである。

4.4.1. 実験結果1

この実験の目的はプログラム弁別モジュールの精度、つまり確実にニュース放送と野球放送を見分けることができるかを調べるものである。ここでは、実験に使うデータとして、ランダムに選んだ30秒間のニュース放送、野球放送およびCM放送の音声波形を各100データ、合計300データ用いた。

Table. 1 に各放送における実験結果を示す。ニュース放送は100データ中97データが正しく判断され、97%の確立で成功している。野球放送は100データ中100データ、つまり100%完全に正しく判断され、CM放送は100データ中99データが正しく判断され99%の確立で成功している。また、全体として本イ

Table. 1 precision of the program distinction module

放送種別	データ数	正しく判断されたデータ数	確立 (%)
ニュース放送	100	97	97
野球放送	100	100	100
CM放送	100	99	99
全体	300	296	98.7

Table. 2 Reliability of the proposed system

Case	Actual Success	Proposed System	Result
CaseA	21:42	21:42	Success
CaseB	21:54	21:54	Success
CaseC	21:42	21:44	Success
CaseD	21:42	21:49	Fail

ンテリジェント予約システムに用いたプログラム
弁別モジュールの精度は、約98.7%であることがい
える。すなわち、実験1の結果から、本プログラム弁
別モジュールは、極めて高い精度を持ち、ニュース
放送、野球放送を見分けることができるといえた。
Table.1においてニュース放送のデータを野球放送と
誤って判断したデータ3つ、CM放送のデータを
ニュース放送と誤って判断したデータ1つの問題点
については4.5節で詳しく説明する。

4.4.2. 実験結果2

この実験の目的は、本インテリジェント予約シ
ステムの精度を調べるものである。ここでは実験に使
うサンプルデータとして、野球放送から野球放送終
了後のニュース放送までを収録した4つのビデオ
テープ（CaseA, CaseB, CaseCおよびCaseD）を用い
た。本インテリジェント予約システムは時刻20:54
から5分単位でビデオテープの音声を取り込み、実
際のニュース放送が始まる時間と本システムが推定
したニュース放送の時間が一致しているかどうかを
調べた。

Table. 2 に実験2の結果を示す。CaseA, CaseB お
よび CaseC においては、実際のニュース放送が始ま
る時間と本システムが推定したニュース放送の時間
が一致しており、正確に野球放送の延長を感知した
ことがわかる。一方、CaseD は、実際のニュース放
送が始まる時間と本システムが推定したニュース放
送の時間が一致していない。すなわち、本インテリ
ジェント予約システムでは野球放送が現在延長中
にも関わらず、野球放送の音声波形をニュース放送と
判断するという誤り動作を起こした。これは、取り
込まれた音声ニュース放送の特徴を持ったCM放
送であったためだと思われる。この問題点について
は4.5節で詳しく説明する。

4.5. インテリジェント予約システムの問題点

本インテリジェント予約システムにおける問題点
は2つあると考えられる。第1に、本システムのプロ
グラム弁別モジュールにおける問題点がある。第2
に、本システムにおける問題点がある。以下、これ
らの問題点について述べる。

プログラム弁別モジュールの問題点

本インテリジェント予約システムは延長感知手段
として野球放送終了後に必ず放送されるニュース放
送を用い、音声の無音隙間の多さからニュース放送
であるか野球放送であるかを判断している。した
がって、ニュース放送と同じ音声波形の特徴を持つ
CM放送が音声を取り込む時間帯に放送されると本
システムは野球放送が延長されているにも関わらず、
野球放送終了と判断するという問題点がある。逆に、
取り込んだニュース放送がニュース放送に共通する
特徴を持たない場合、本システムは野球放送が終了
されているにも関わらず、野球放送が延長されてい
ると判断する問題点がある。

これらの問題点を明確にするため、典型的な
ニュース放送、野球放送およびCM放送の音声波形
を Fig. 6 に示す。また、4.4節の実験結果1および実
験結果2において、ニュース放送と判断された30秒
間のCM放送の音声波形を Fig. 7 に示す。横軸は時
間、縦軸は音圧を表わしている。Fig. 7(a) は実験2に
よりニュース放送と判断された、つまり隙間数が30
以上のCM放送の音声波形である。Fig. 7(b) は実験
1により野球放送と判断された、つまり隙間数が30
未満のニュース放送の音声波形の1つである。Fig. 6
およびFig. 7 から、Fig. 7(a) のCM放送の音声波形
は典型的なCM放送の音声波形より、典型的な
ニュース放送の音声波形に近いことがわかる。Fig. 7
(a) のCM放送は、バックミュージックなどが一切な
く、出演者の会話だけという放送内容のCM放送で
あった。このようなCM放送が音声を取り込む時間
帯に放送されていた場合、本システムは野球放送が
延長されているにも関わらず、野球放送終了と判断
するという誤作動を起こしてしまう。

Fig. 7(b) のニュース放送の音声波形は典型的な
ニュース放送の音声波形より、典型的な野球放送の

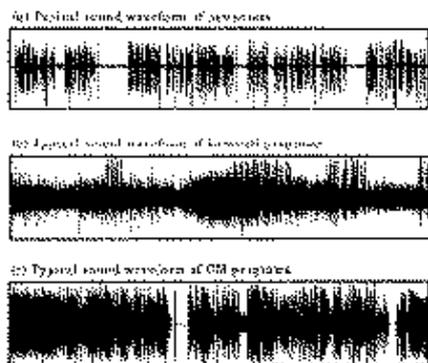


Fig. 6. Typical sound waveforms of newscast, baseball and CM programs

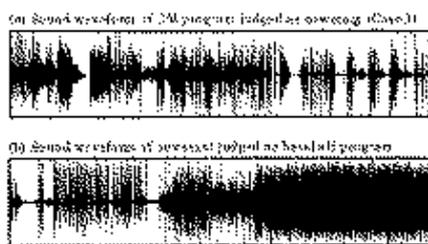


Fig. 7. Sound waveforms judged incorrectly

音声波形に近いことがわかる。Fig. 7(b) のニュース放送は、アナウンサーの声のみではなく、後半部分に報道映像からの音声の流れるという放送内容のニュース放送であった。このようにニュース放送の音声部分にアナウンサーの声のみでなく報道映像からの音声が含まれると音声間の隙間はなくなり、本システムは野球放送が終了しているにも関わらず、野球放送が延長されていると判断するという誤作動を起こしてしまう。

以上から、本インテリジェント予約システムのプログラム弁別モジュールでは、ニュース放送と同じ特徴をもつ CM 放送において野球放送延長感知できないという問題点がある。同様に、アナウンサーの声以外に映像音声などがあるニュース放送においては野球放送終了を感知できないという問題点がある。

インテリジェント予約システムの問題点

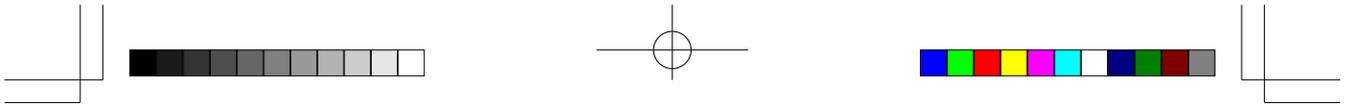
つぎに、延長感知システムとしての本インテリジェント予約システムの問題点をあげる。本インテリジェント予約システムは延長感知手段として野球放送終了後に必ず放送されるニュース放送を用いており、ニュースが放送されない場合は全く作動しないという問題点がある。例えば、ニュース放送が何らかの理由でカットされた場合は延長感知できない。また、時刻20:54に放送されるニュースにおいて主要な民放局の調査のみを行なったため、地方の放送局においてのニュース放送は調査しておらず、ニュースが放送されない局に対しては延長感知できない。

また別の問題点として、本システムの作動は野球放送の放送時間帯に依存するということがあげられる。すなわち、本システムは夜に放送されるナイター中継を対象にしており、昼に野球を放送し延長された場合、野球放送延長を感知することはできないという問題点などがある。

5. 結 論

設計および実験を行なったインテリジェント予約システムは既存の野球延長対応システムの問題点に対して、十分な解決方法を与えている。既存の野球延長対応システムにおける問題点とは、野球放送と録画予約番組が同じ音声形態の場合は延長感知できない、ユーザの不在時には延長感知できない、という適用範囲の限定である。本インテリジェント予約システムでは、これらの問題点を解消しつつ、現在あるどの延長対応機能よりも適用範囲が広くかつ予約番組を確実に録画することを目指した。

本インテリジェント予約システムでは、延長感知手段として、野球放送終了後の時刻20:54に必ず放送されるニュースを用いた。このニュース放送の音声波形は、野球放送、CM 放送の音声波形とは異なる、音声間の隙間の多さという特徴をもつ。音声判断、隙間判断、延長判断という3つの判断を導入することにより、この特徴を抽出することができた。時刻20:54のニュース放送による延長感知手段は、音声形態の違いによるものではないため、野球放送と録画予約番組が同じ音声形態の場合、あるいはユー



ザの不在時にも、確実に予約番組を録画することができるものだといえる。本インテリジェント予約システムの重要な特徴を以下に示す。

1. 延長感知手段として、必ず野球放送終了後に放送されるニュースを用いることにより、確実に予約番組を録画することができる。
2. 上記の機能をユーザの不在時にも行なうことができる。

本インテリジェント予約システムでは、延長感知手段としてテレビ放送の音声波形における音声間の隙間からニュース放送であるか野球放送、CM放送であるか判断するという技術を用い、野球放送延長の有無を感知している。本研究により確立したこの技術は、延長感知手段のみに関わらず、他の分野にも適用・応用することができると考えられる。

参考文献

- 1) <http://www.hitachi.co.jp/Prod/cpim/hkjindex.htm>.
- 2) <http://www.mitsubishi.co.jp/product/index.html>.
- 3) <http://www.panasonic.co.jp/avc/video>.
- 4) <http://www.sanyo.co.jp>.
- 5) <http://www.sony.co.jp/soj/CorporateInfo/News/199608/96V-101/index.html>.
- 6) <http://www.sharp.co.jp/sc/eihon/vc-es10b/text/index.html>
- 7) <http://www2.toshiba.co.jp>.
- 8) <http://www.jvc-victor.co.jp>.
- 9) <http://www.aiwa.co.jp>.