

6A-04

# デジタル放送におけるメタデータを用いた 環境適応型視聴支援システムの提案\*

大亦 寿之<sup>†</sup> 伊藤 雅仁<sup>‡</sup> 近藤 友宏<sup>‡</sup> 上野 幹大<sup>§</sup> 小西 宏和<sup>§</sup> 中須 英輔<sup>§</sup> 重野 寛<sup>†</sup> 松下 温<sup>†</sup>  
慶應義塾大学大学院理工学研究科<sup>†</sup> NHK 放送技術研究所<sup>§</sup>

## 1 はじめに

2000 年 12 月より BS デジタル本放送が開始され、放送も本格的なデジタル化の時代を迎えている。このデジタル放送 [1] によって、アナログ放送では困難であった様々な放送サービスが登場し、我々の視聴環境は一層向上しつつある。また、人々の生活様式の多様化により、時間・場所を問わず番組を視聴したいというニーズが高まっており、新しい放送サービスの一つとして蓄積型放送の普及が想定される。

そこで本稿では、視聴者の意図した場面での番組クリッピング、そして視聴者の視聴環境や目的に応じた番組の再構成を可能とするシステムを提案する。

## 2 既存の技術の問題点

番組をホームサーバ [2] に蓄積・録画し、後で視聴する蓄積型放送 [3] はデジタル放送において注目すべきサービスの研究の一つである。しかし、既存の技術においては以下のような問題がある。

- 番組の部分的な視聴が困難である

現在蓄積・録画した番組の一部を視聴する際には、視聴者は番組の最初から見たい部分を検索し視聴する、もしくは、リアルタイム視聴をしながら番組を部分的に蓄積・録画しておく以外に方法がない。これは視聴者に面倒な作業を要求するとともに、ホームサーバのメモリの浪費という点からも問題である。

- 視聴する部分が画一的である

蓄積・録画した番組を視聴する場合、その部分を視聴することはできるが、蓄積・録画した部分に適応した使用方法を柔軟に変更することが困難である。

- 視聴環境を考慮していない

視聴者はテレビだけでなく、カーナビゲーション、PDA、携帯電話など様々な機器で番組を視聴することが想定される。蓄積型放送では、リアルタイムで視聴するときと蓄積後に視聴するときとは視聴環境が異なることが考えられる。しかし既存の技術では、蓄積したコンテンツを視聴環境に応じて適合することが不可能である。

## 3 提案

2 章で述べた問題を解決するために、視聴者の意図した場面での番組クリッピング、そして視聴環境や視聴者の視聴目的に応じた番組の再構成を可能とするシステムを提案する。番組クリッピングとは、番組中の場面をマーキングすることを指す。本システムでは、放送局が各番組コンテンツにメタデータ [4] を付加して送信する。ここでメタデータとは、データの概要を記述したものである。このメタデータは木構造で構成し、番組のクリップ、再利用時に使用する。本システムにより、視聴している番組を蓄積後に他の目的で利用することが可能となる。

### 3.1 システムの概要

図 1 に提案システムの全体像を示す。

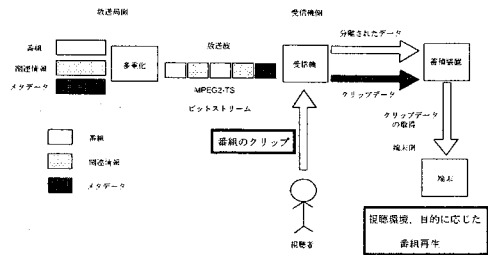


図 1: 提案システム

まず放送局は受信機に対し、映像や音声、番組関連情報と共にメタデータを多重化して送信する。ここで

\*A Metadata-based Environmental Adaptive Viewing System on Digital Broadcasting

<sup>†</sup>Hisayuki Ohmata, Masahito Ito, Tomohiro Kondo, Hiroshi Shigeno, Yutaka Matsushita

<sup>§</sup>Mikihiro Ueno, Hirokazu Konishi, Eisuke Nakasu

<sup>‡</sup>Graduate School of Science and Technology, Keio University

<sup>§</sup>NHK Science & Technical Research Laboratories

メタデータとは映像や音声、番組関連情報の概要を表すデータを示す。受信機はこれらを受信、再生し、視聴者は番組を視聴中に意図する場面でクリップを行う。クリップされたメタデータは、クリップデータとしてホームサーバに蓄積される。視聴者が他の端末より視聴要求を出すと、端末ではホームサーバよりクリップデータを取得し、そのクリップデータを視聴環境や目的に応じて再構成し、視聴者に視聴を促す。

### 3.2 メタデータについて

放送局から送信されるメタデータはXMLを用いて記述しており、「番組メタデータ」と「制御メタデータ」の2つから成る。それぞれのメタデータの基本的な情報の内容を示す部分は、Dublin Core Metadata Setを利用した上で、番組クリッピングと環境適応型再生に欠かせないタグを追加定義した。以下、それぞれのメタデータについて説明する。

#### 3.2.1 番組メタデータ

番組メタデータは、映像や音声といった番組、関連情報の概要を説明するもので、個々に付加する。また視聴者、システム双方にとって可視である。以下に番組メタデータの要素を示す。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!ELEMENT dublin (Content,IPR,Instantiation,Control)>
<!-- Dublin Core -->
中略
<!-- Program Metadata -->
<!ELEMENT metadata (Time, Title, Name, Class, Type)>
<!ELEMENT Time (start,end)>
<!ELEMENT start (#PCDATA)>
<!ELEMENT end (#PCDATA)>
<!ELEMENT Title (#PCDATA)>
<!ELEMENT Name (#PCDATA)>
<!ELEMENT Class (#PCDATA)>
<!ELEMENT Type (#PCDATA)>
```

Title、Name、Class 要素は、クリップした後ホームサーバへコンテンツを蓄積する際に用いる。また、Time 要素は番組のクリップ時に使用し、Type 要素は制御メタデータとの整合性を持つために使用する。以下、これらの要素の定義と利用法について述べる。

#### • Time

Time 要素は番組コンテンツの有効時間が記述してある。時間軸の始まりは番組の開始時刻で0とする。この要素は、番組内でまとまりのある映像、音声、関連情報、それぞれの番組内での有効時間を示しており、そのコンテンツの開始時刻である start 要素と終了時刻である end 要素で、コンテンツを区切っている。

#### • Title

Title 要素はコンテンツの題名を表すものであり、実際にはクリップしたコンテンツがどのようなものであるのかを視聴者に対して示し、選択を促すために用いられる。

#### • Name

Name 要素はクリップされたコンテンツをホームサーバに蓄積する際に用いる。本稿では、放送局から与えられる名前によってそのまま蓄積することを想定したが、受信機内で独自に名前付けすることも可能である。また、今後コンテンツなどに対して統一的な名前付け手法が確立すれば、そのような名前を Name 要素に導入することも可能である。

#### • Class

Class 要素はクリップされたコンテンツをホームサーバに蓄積する際に用いる。ホームサーバにコンテンツを蓄積する際、離散的に蓄積され、再利用性に欠けるという問題を解決するため、この要素を用いてコンテンツを統合的に分類する。

#### • Type

Type 要素は関連付けられているコンテンツがどのようなコンテンツなのかを表す要素であり、コンテンツの特定に用いられる。これと同様の要素は制御メタデータ内にも存在し、整合性を保持している。

#### 3.2.2 制御メタデータ

制御メタデータは番組を再構成する際に用いられるものであり、個々の番組メタデータについて一つ以上付与する。制御メタデータの役割は、コンテンツを端末やソフトウェアごとに対応可能にすることや、コンテンツの容易な蓄積管理を可能にすることである。また、視聴者にとって不可視である。以下に制御メタデータの要素を示す。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!ELEMENT dublin (Content,IPR,Instantiation,Control)>
<!-- Dublin Core -->
中略
<!-- Control Metadata -->
<!ELEMENT metadata (Type, ClipFlag, Software)>
<!ELEMENT Type (#PCDATA)>
<!ELEMENT ClipFlag (#PCDATA)>
<!ELEMENT Software (Content, Next)>
<!ELEMENT Content (#PCDATA)>
<!ELEMENT Next (#PCDATA)>
```

新たに本稿で追加した要素は、Type、ClipFlag、Software である。これらは環境に適応した番組を再構

成するために使用される要素である。以下、これら要素の定義と利用法について述べる。

### • Type

Type 要素では利用可能なソフトウェアの属性を記述する。ソフトウェア側は予め自らが解釈できるコンテンツタイプを認識しており、その認識している要素と Type 要素とを比較することにより、ソフトウェアはコンテンツの利用可能性を判断する。

### • ClipFlag

ClipFlag 要素はクリップされたデータを束ねるために用いる要素である。クリップされた番組メタデータが、ホームサーバなどの蓄積装置に離散的に蓄積されるのを防ぐ。クリップした時点で有効範囲内である番組メタデータに対応する制御メタデータには同じフラグを立て論理的な木構造を構成することにより、蓄積管理の容易性、再利用性を高めている。

### • Software

Software 要素は上述の Type 要素で示したソフトウェアが独自に解釈を行い、コンテンツを処理するための要素であり、Content 要素と Next 要素から成り立つ。

Content 要素は、ソフトウェア側がクリップされたコンテンツを検索し、実行順序を決定する際に用いる要素である。一方、Next 要素は、ソフトウェアが実行シナリオを決定する際に用いる。Content 要素によって実行する対象や順序が決定すると、ソフトウェアはその実行順序をもとに対象制御メタデータ内の Next 要素に次に実行すべき制御メタデータのファイル名を記述し、構造化を行う。以降、視聴者はこの Next 要素をたどることでコンテンツを利用することが可能となる。

## 3.3 番組のクリップ

ここでは番組・制御メタデータを用いた番組のクリップの方法について述べる。「番組のクリップ」とは番組のスクラップブックを作るように、視聴者が番組を視聴中に意図した場面を取得し、後に利用するという一連の動作を示す。

図 2 に示すように、番組や関連情報等の番組メタデータは時間軸上に並んでおり、放送局はそれらと制御メタデータを多重化して送信する。視聴者は意図した場面で番組をクリップする。

番組のクリップには、即時モードと待時モードの 2

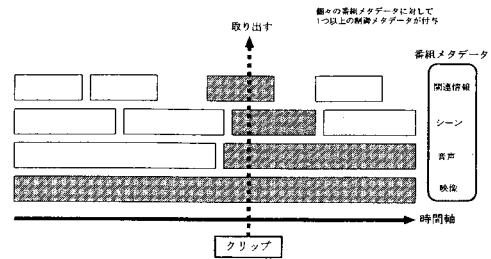


図 2: 番組のクリップ

つの方法がある。即時モードは視聴者の意図した場面で情報を取得することを目的としており、その場での番組のクリップ、関連情報の視聴が可能である。待時モードは後に視聴する際に視聴環境や、視聴者の利用目的に応じてコンテンツを変化させることを目的としており、視聴している番組を別の目的で利用することが可能である。

即時モードでは、まず視聴者により番組のある場面がクリップされると、その場面の番組メタデータの Time 要素で範囲内にあるものと、それに付属する制御メタデータを取り出す。そして、取り出された番組メタデータの Title 要素を参照、表示し、視聴者に対象となるコンテンツを提示する。

一方、待時モードでは、即時モード同様にメタデータを取り出した後、取り出された番組メタデータの Class 要素をもとに、クリップされたコンテンツを分類してホームサーバへ蓄積する。これら蓄積されたメタデータやこれに関連付けられたコンテンツは、後に述べる番組再構成の際に用いられる。

## 3.4 番組の再構成

視聴者はクリップし、ホームサーバに蓄積されたコンテンツの視聴や、ソフトウェアを用いて番組を再構成し、それを視聴することが可能である。

クリップしたコンテンツを視聴する場合、視聴者が選択したコンテンツに対応した番組メタデータ内の Name 要素に記述されている実体をホームサーバから取得し、視聴者に提供する。

一方、ソフトウェアを用いて番組を再構成し、視聴する場合、ホームサーバに蓄積されている制御メタデータ内の Type 要素と、利用するソフトウェアが解釈できる属性とを比較し、一致した制御メタデータは対象ソフトウェアへと送信される。それと同時に、対応した番組メタデータも送信される。ソフトウェア側

では再構成する番組のシナリオが予め定められており、制御メタデータ内の Software 要素の中にある Content 要素を用いてシナリオ内の属性との比較を行う。そして、両者が一致したシナリオには制御メタデータを挿入していき、Software 要素内の Next 要素に次の制御メタデータへのポインタを記述する。最後に、番組を利用する際には木構造化されたルートノードから順次実行していくことで、視聴者は番組を利用することが可能となる。

## 4 実装プロトタイプ

本提案のプロトタイプの実装であるが、Java 実行環境を持つ PC を 3 台用い、それぞれ受信機、端末、ホームサーバとし、データの伝送はイーサネットを用いて行った。本稿では、洋画を英会話の教材として利用できるシステムをアプリケーションの一例として実装を行った。

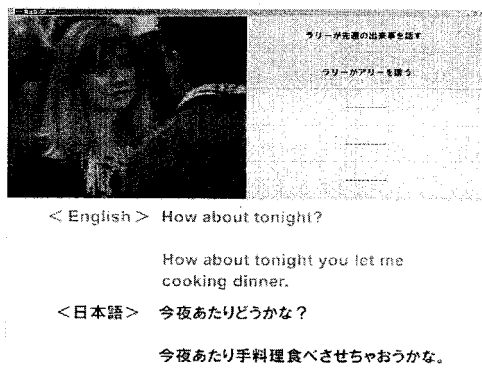


図 3: 実装結果

図 3 はプロトタイプシステムの端末の画面を表している。右上のパネルに視聴者がクリップした場面の番組メタデータの Title 要素が表示され、視聴者に選択を促す。そして視聴者の選択により、ホームサーバに蓄積されているクリップした映像や番組関連情報がそれぞれ左上と下のパネルに表示される。

今回の実装では、視聴者は番組を場面ごとにクリップすることを可能にし、各場面の映像・音声とともに、番組関連情報として日本語・英語のセリフを表示するようにした。また、視聴者はクリップしたそれらのコンテンツを繰り返して利用することが可能である。これにより、視聴者は洋画を英会話の教材としても利用することが可能になる。

## 5 まとめ

本研究では、視聴者の意図した場面での番組クリッピング、そして視聴者の視聴環境や目的に応じた番組の再構成を可能とするシステムを提案した。

本システムにより、視聴者が容易に番組の部分的な視聴を行えるとともに、放送コンテンツを視聴者の目的に応じて様々な用途で利用することが可能となる。

これにより蓄積型放送サービスの幅が広がり、将来の視聴環境の一層の向上に貢献できるものと考えている。

## 参考文献

- [1] ARIB STD-B10：“デジタル放送に使用する番組配列情報”，電波産業会，2001
- [2] 奥田治雄，栗岡辰弥共著；映像情報メディア学会編；“ホームネットワークとホームサーバ”，昭晃堂，2000
- [3] 橋本隆子，白田由香利，木村武史；“パーソナルなダイジェスト視聴システム -伝送実験装置化-”，情報処理学会研究報告 2000-DBS-121, pp.1-8, 2000
- [4] 伊藤雅仁，松井祐子，近藤友宏，重野寛，松下温：“情報の地理的關係に基づくメタデータを用いた放送型情報提供手法”，情報処理学会論文誌, Vol.43, No.7, pp.1866-1875, 2001