

WebTelop:放送と Web コンテンツの動的統合システム

馬 強[†] 角 谷 和 俊[†] 田 中 克 己[†]

ブロードバンド、デジタル放送およびインターネットの普及と発達に伴って、放送と通信の融合が着々進んでいる。このように、メディア間の情報統合、相互補完が着々進み、ユーザがより多様なコンテンツにアクセスすることが可能となっている。本稿では、多様なコンテンツに効率よくアクセスするため、Web・放送コンテンツ・仮想キャラクタの動的統合と、それに基づいて放送とインターネットが統合した環境における次世代放送（インターネット）のための閲覧システム WebTelop を提案する。

WebTelop: A Dynamic Integration and Presentation System of Web and Broadcasting Information

QIANG MA,[†] KAZUTOSHI SUMIYA[†] and KATSUMI TANAKA[†]

With the popularization and the development of broadband and digital broadcast, the fusion of broadcast and communication is proceeding steadily. In this paper, we propose a system *WebTelop* for dynamically integrating Web content and TV programs. We also use an agent-based virtual character to navigate the dynamically integrated content. In other words, WebTelop is a system that presents and dynamically integrates TV-programs, the Web pages and virtual character.

1. はじめに

ブロードバンドの普及に伴って、高品質の映像や音声コンテンツをインターネットでも楽しめるようになってきている。また、デジタル放送では、本放送と共に、番組の補足のため、関連情報が配信されることがある。このように、メディア間の情報統合、相互補完が着々進み、ユーザがより多様なコンテンツにアクセスすることが可能となっている。

ブロードバンド、インターネットやデジタル放送の普及に伴い、ユーザは大容量の多様な連続コンテンツに容易にアクセス可能となる。連続メディアコンテンツを効率よく獲得するため、数多くの研究が行われている^{1),5)}。同時に、効率的に多様な情報へのアクセスを行うため、メディア変換^{7),11)}や複数の情報源の情報連動¹²⁾・融合^{3),11)}などの情報統合システムが提案されている。

テレビ放送と Web の融合として、インターネットでテレビ番組のサイマルキャストを行うサービスや、テレビ番組と Web ページに同時にアクセスできる

WebTV¹³⁾などが存在する。また、Web コンテンツを TV 番組のように受動的に視聴するための番組化システム⁸⁾も開発されている。しかしながら、これらのシステム・サービスは、映像コンテンツと Web コンテンツはあくまでも別々のコンテンツとして扱い、コンテンツ間の関連性をあまり重要視していない。また、既存のシステムでは、人手で処理を行うことが多く、作者側の負担が大きいという問題がある。

デジタル放送では、放送番組に関するメタデータがデータ放送で配信される。この特徴を前提として、本論文では、デジタル放送とインターネットの情報統合を実現した環境における新しい視聴方式を提案する。本システムは WebTelop と呼ばれ、ユーザの興味（ユーザプロファイル）と番組のメタデータを利用して、Web から番組の関連情報をリアルタイムに取得し、番組および仮想キャラクタの振舞いと連動してユーザに呈示するものである。

WebTelop は、ユーザの興味と番組の内容に応じてインターネットから関連情報（Web ページ）を獲得し、番組と連動してユーザに呈示する。また、統合コンテンツの内容に応じて、バーチャルキャラクタが振舞いで内容紹介を行う。つまり、ユーザの興味と番組の内容に基づいてインターネットから Web ページを獲得し

[†] 京都大学大学院情報学研究科社会情報学専攻
Graduate School of Informatics, Kyoto University

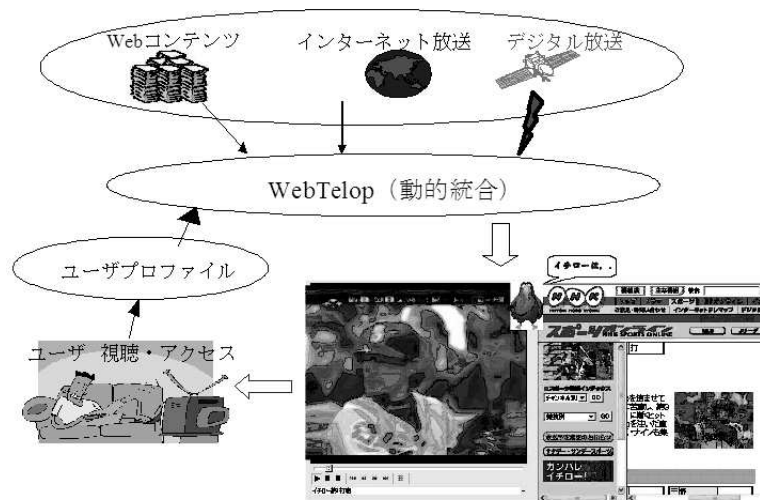


図 1 WebTelop の概要図

て、番組のテロップとして利用すると共に、バーチャルキャラクターは統合コンテンツ（放送と Web）の内容に応じて振る舞うシステムである。図 1 は、WebTelop の概要を示す。

既存のシステム・サービスと比較して、本論文で提案する WebTelop は次のような特徴がある。

(a) 放送とインターネットの統合を想定した次世代のテレビ・Web コンテンツの作成・視聴（ブラウジング）方式

WebTelop では、放送とインターネットの統合を想定して、テレビ番組と Web コンテンツの新たなブラウジング方式を提案している。本論文で提案する手法は、発信者のコンテンツ作成および利用者の視聴支援に利用でき、より多彩なコンテンツの提供・アクセス方式を可能とする。

(b) 放送・Web コンテンツ・仮想キャラクターの動的統合

ブロードバンドインターネットやデジタル放送の普及に伴い、ユーザは大容量の多様な連続コンテンツ（ストリームデータ）にアクセス可能となる。多様な情報のアクセス支援のため、様々なシステムが提案されているが、異なるメディア間における動的情報統合システム、特に、リアルタイムで Web ページとテレビ番組を動的に連動させるシステムやサービスは未だに存在しない。WebTelop における放送番組、Web コンテンツと仮想キャラクターの動的統合は以下のような特徴がある。

- コンテンツの内容の関連性を考慮した動的統合
WebTelop では、類似・非類似などの関連性に基づいて異種メディアのコンテンツを動的に連動さ

せる。

- コンテンツの時間的連続性を考慮した時系列依存型動的統合

現行のデジタル放送では、本放送とともに、関連情報が流れることがある。しかしながら、本放送の内容が時間とともに常に変化しているにもかかわらず、同じ関連情報が流されることが多い。つまり、時間のバリエーションがよく考慮されていないという問題点がある。WebTelop では、番組コンテンツの内容・時間的連続性を考慮して連動する Web コンテンツを求め、関連情報の重複を避けることが可能である。

- キャラクタの振舞いとコンテンツの連動

WebTelop では、仮想キャラクターは、コンテンツ間の相互関係（差分情報など）に応じて振る舞い、動的に統合したコンテンツの紹介を行う。

(c) 個人化可能と抽象ユーザプロフィール記述機能

WebTelop では、ユーザが自分の興味を反映したユーザプロフィールを記述することで、連動（関連）コンテンツの個人化が可能となる。また、番組コンテンツの内容が不確定である場合があるので、抽象的ユーザプロフィールの記述機能を実現している。つまり、内容の不確定な情報に対して、ユーザが抽象的にプロフィール記述を行うことが可能である。システムは番組のインスタンスに応じて、自動的にユーザプロフィール記述の補完・具体化を行う。

以下、2 節では関連研究を述べる。3 節では、Web、放送および仮想キャラクターの動的連動システム WebTelop について述べる。4 節では、プロトタイプシステムに

ついて述べる。5 節では、本論文のまとめと今後の課題について述べる。

2. 関連研究

WebTV¹³⁾ は、専用のセットトップボックスに電話線とテレビをつないで家庭で簡単にインターネット接続できるサービスである。WebTV は、放送コンテンツとインターネットコンテンツの両方を呈示できる端末に過ぎない。本論文では、このような放送コンテンツと Web コンテンツに同時アクセスできる環境におけるコンテンツの動的統合システムおよびその呈示方式の提案を行う。

Web コンテンツをより楽しくアクセスするため、灘本ら^{7),8)} は、Web ページから自動・半自動的に映像コンテンツを生成するシステムを開発している。矢部ら¹⁴⁾ は、ネットニュースの議論から脚本を作成し、台詞を CG キャラクタに割り当て、議論をテレビ番組のように見せる手法を提案している。これらのシステムは、メディア変換というアプローチで Web と放送コンテンツの統合を目指しているが、本論文では、コンテンツの同期（連動）による異種メディアの動的統合手法を提案している。

馬ら³⁾ は、複数の情報源のミックス（融合）を行い、一本化してテレビ番組のようにユーザに呈示するシステム **Virtual TV Channel** を提案している。仮想 TV チャンネルは複数の情報源の直列化に情報統合システムである。一方、WebTelop は、複数情報源の動的同期をとるシステムである。いわば、複数情報源の並列化を行うシステムである。

寺田らのアクティブカラオケ¹²⁾ は、カラオケで、データベース内の画像を動的に獲得して歌詞と連動するシステムである。動的に連動（同期）を行う点では、本研究と類似しているが、本研究のようにコンテンツの連続性、関連性を考慮して関連情報を獲得していないため、アクティブカラオケの出力、単なる画像ファイルのシーケンスとなってしまう、画像間の意味的な関連が欠けるという問題点がある。

3. Web と放送コンテンツの動的統合

本章では、放送コンテンツと Web コンテンツの動的連動システム WebTelop について述べる。

3.1 例題

例題 1 (図 2) デジタル放送で、メジャーリーグの試合を放送している。各選手の打席になると、その選手のプロフィールがデータ放送で流される。これは、メジャーリーグの試合の映像とデータ放送の統合であ

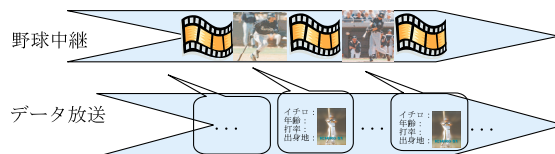


図 2 例題

ると考えられる。「イチローの打席」という点で映像（シーン）が共通しているが、それぞれの打席での試合の状態が変わっている可能性が高い。例えば、試合のスコア、選手の打率、ランナーの有無など試合の状態が異なる可能性が高い。このように、本放送の映像は次々と変わるにもかかわらず、関連情報（選手のプロフィール）が固定され、本放送コンテンツの内容変化を反映していないという問題点がある。

連続コンテンツは時間の経過と共に内容が変化する。このような常に更新されるデータは、内容が不確定であるため、質問などの処理のための内容記述が困難である場合がある。例題 1 のように、イチロー選手の打席に対して詳しく記述できないので、異なる関連情報との統合を指定することが困難であり、情報が重複する可能性が高い。また、これらの関連情報は、あらかじめ作者が編集したものであり、作者の負担が大きいという問題がある。

3.2 システムの概要

デジタル放送で、本放送と同時に、データ放送では、番組に関するメタデータを配信しているとする。これを前提として、WebTelop は、番組のメタデータを利用して、インターネットから番組の関連情報^{*}を取得して番組と連動してユーザに呈示する。本論文では、番組は複数のシーンから構成され、メタデータはシーンごとに配信されるとする。また、関連 Web ページの獲得もシーン単位で行う。番組のメタデータは、番組の属性情報（ジャンル、時間、場所など）、シーンの内容を表すキーワードなど属性データを含む。

WebTelop は、ストリームデータの特徴に着目し、インターネットから関連する Web ページを動的に取得し、番組のテロップとして映像コンテンツの補足を行う。同時に、仮想キャラクタは、番組と Web ページの内容に応じて振る舞い、統合コンテンツの紹介などを行う。さらに、関連 Web ページの獲得では、番組の内容のみではなく、ユーザの興味（ユーザプロフィール）も考慮される。つまり、個人化も可能である。

WebTelop を用いることによって、個人ユーザがより多彩なコンテンツにアクセス可能となる。一方、コ

^{*} 本稿では、関連 Web ページを関連情報とする。

ンテンツ製作者は、このシステムを利用してコンテンツ作成支援することも考えられ、多チャンネル時代のコンテンツの不足解消にも効果があると考えられる。

3.3 動的統合

映像、音声、データ放送などのコンテンツは、時系列的な連続メディアコンテンツ、いわば、ストリームデータである。ストリームデータの特徴は、連続性、大量性、および内容の未知性が挙げられる⁴⁾：

- 連続性：時間・内容が連続である。
- 大量性：データは絶えずに増え、量が多い。
- 内容の未知性：未着情報や時間的に変化する情報なので、内容が不確定である。

番組などストリームデータはこれらの特徴、特に内容の未知性があるため、関連 Web コンテンツを獲得するには、ユーザプロフィールとメタデータのみでは不十分である可能性が高い。そのため、WebTelop では、映像シーンと関連情報の履歴を利用して、関連コンテンツを獲得するための質問（ユーザプロフィール）の修正・補完を行う。すなわち、WebTelop では、統合コンテンツを獲得するための処理は、入力（メタデータ付き映像シーン）と出力（関連ページ）履歴に依存する。

(a) ユーザプロフィールの抽象記述と補完

WebTelop では、ユーザプロフィールは、関連コンテンツを獲得するための質問である。放送コンテンツの連続性・大量性・内容の未知性から、キーワードなどによる質問（ユーザプロフィール）の記述が困難であることが考えられる。そこで、WebTelop では、ユーザプロフィールの抽象記述機能を実現している。すなわち、詳しくユーザプロフィールを記述する必要がなく（勿論、詳細記述が可能である）、WebTelop は、メタデータ付きの番組シーンに応じて、自動的に関連コンテンツを獲得するための質問（ユーザプロフィール）の具体化と補完を行う。さらに、ユーザプロフィールの記述無くても、番組の内容などに基づいて質問を自動的に生成し、シーンの関連情報を獲得することも可能である。

図 3 に示されているように、抽象質問（ユーザプロフィール）は、番組の属性・内容と、映像シーンの比較（シーンの間の差分情報）によって具体化され、それぞれのシーンのための質問を生成される。すなわち、ストリームデータ（番組シーン）の関連情報を獲得するために、一つの抽象質問から質問の系列を生成するのである。

(a-1) 番組の内容による質問の具体化

抽象的に記述されたユーザプロフィールは、放送コ

ンテンツの内容に基づいて補完される。データ放送に配信されているメタデータを利用して、現在の番組のジャンル、出演者（対戦チーム）、時間、場所など属性情報と内容のキーワードを抽出して、関連 Web コンテンツを検索するための質問を生成・補完する。

たとえば、大リーグの試合の中継なら、試合の対戦チーム、ホーム、アウェイ、対戦成績、時間、場所、試合の性質（公式戦、プレオフ、ファイナル）などの属性情報をデータ放送から抽出して、質問を生成する。また、選手の打席の場合は、選手の氏名、投手、今までの成績などシーン（本論文では、野球のシーンを選手の打席とする）の内容を用いて質問（ユーザプロフィール）を具体化する。

(a-2) シーンの差分による質問の補完

より適切な関連情報を獲得するために、WebTelop では、シーン間のメタデータの差分情報を利用して質問を補完する。

番組 $S = s_1 s_2 \dots s_n$ の現在のシーン s_i に対して、前のシーン s_j とのメタデータのそれぞれの属性データの差分を求め、それに基づいて関連情報を獲得するためのキーワードを抽出する。シーン間のメタデータの差分情報およびそれによるキーワードの求め方は、放送コンテンツに依存する。

以下、野球番組を例として、シーンのメタデータの差分情報による質問の補完を説明する。ここでは、選手の 1 打席を 1 シーンとする。シーン毎のメタデータは、シーンの内容を表すキーワード群と試合・選手の状態を表す属性データがあるとする。つまり、シーンのメタデータは、(属性名, 属性データ) のようなペアの集合である*。

試合・選手の状態を表す属性データは、両チームの得点、選手の打率、選手の今日の成績（打点、ヒット数など）、ランナーの有無（なしの場合は 0、ある場合はランナーの数）、ランナーの位置（1 塁なら 1, 2 塁なら 2, 3 塁なら 3）、アウトカウントなどがある。シーン間の、これらの属性データのそれぞれの差を求め、あらかじめ用意されているそれぞれの属性の差分とキーワードの対応表を用いて補完用キーワードを抽出する。例えば、得失点差が 0 から正数になった場合は、キーワード「リード」を、得失点差が 0 から負数になった場合はキーワード「ビハインド」を抽出する。また、得失点差が負数から正数に、あるいは正数から負数に、それぞれなった場合はキーワード「逆転」を

* キーワードは、属性名が「キーワード」で、データがキーワード（集合）のペアと見なすことができる

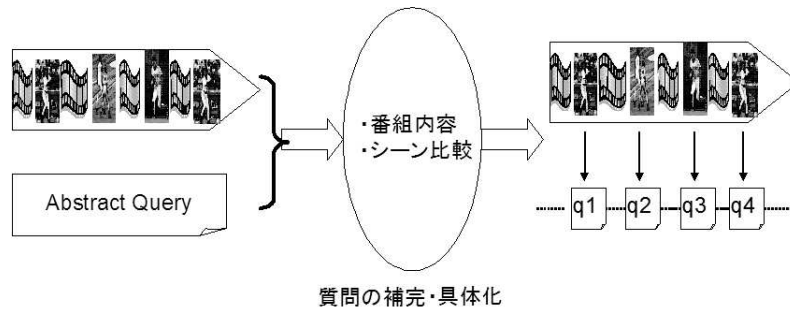


図 3 抽象質問の補完・具体化

抽出することが考えられる。

比較の対象 s_j は、直前のシーン、直前の類似シーンの二種類がある。ただし、ベースボールの中継の場合、直前のシーンは、味方の打席のシーンと相手の打席のシーンの二種類がある。直前の類似シーンも、自分の前打席のシーンと別の選手の打席のシーンの二種類がある。この場合、自分の前打席と直前の味方の打席を比較対象 s_j とする。つまり、自分の前打席を直前の類似シーンとし、直前の味方の打席を直前のシーンとするのである。

一般的に、番組のシーンのメタデータの差分情報による質問の補完手順は、次のようである。

手順 1 シーンのメタデータの差分による質問の補完

シーンは、連続する複数のショットの意味のある系列である。メタデータはシーン単位に配信される。シーン s のメタデータ $M(s)$ は、(属性名, 属性値) のようなペアの集合である。つまり、 $M(s) = \{(A_1, a_1), (A_2, a_2), \dots\}$ である。ただし、 A_i, a_i はそれぞれ属性名, 属性値を表す。シーン s_i, s_j のメタデータをそれぞれ $M(s_i) = \{(A_1, a_1), (A_2, a_2)\}$, $M(s_j) = \{(A_1, a'_1), (A_2, a'_2)\}$ とすると、二つのシーンのメタデータの差 $\Delta = M(s_i) \ominus M(s_j)$ は、 $\{(A_1, a_1 - a'_1), (A_2, a_2 - a'_2)\}$ となる^{*}。つまり、それぞれの属性値の差を求めることになる。

- (1) 番組 $S = s_1 s_2 \dots s_n$ のシーン s_i に対して、 s_i とシーン $s_j (j < i)$ のメタデータの差 $\Delta = M(s_i) \ominus M(s_j) = \{(A_1, \delta_1), (A_2, \delta_2), \dots, (A_m, \delta_m)\}$ を求める。
- (2) あらかじめ用意されている属性値の差分とキーワードの対応表 (辞書) を用いて、各々の属性値の差 $(\delta_1, \delta_2, \dots, \delta_m)$ に対応するキーワード

^{*} WebTelop では、キーワードを差分計算の対象外とする。一般的には、キーワード集合間の差も考慮すべきである。例えば、 $(K, \{k_1, k_2, k_3\}) - (K, \{k_2, k_3, k_4\}) = (K, \{k_1\})$ 。

(群) $Keys$ を求める。

- (3) 求めたすべての $Keys$ を用いて、シーンの関連情報を Web から獲得するための質問 (ユーザプロフィール) を補完・更新する。

(b) 履歴との類似・非類似による関連情報のランキング

放送コンテンツの関連情報の獲得は、番組 (シーンの系列) を入力とし、関連 Web ページの系列を出力する処理と見なすことが可能である。前記の手法は、主に関連 Web ページを獲得するための質問の改善 (具体化・補完) によって映像シーンの関連ページの獲得を行うものである。つまり、入力 (シーンの系列) 依存である。

一方、出力、つまり既に獲得した関連情報を利用して新しいシーンの関連ページを求める手法も考えられる。この手法では、基本的には、番組のシーンの内容に基づいて関連ページを求めるが、類似シーン (例えば、同じ選手の打席) には同じ関連ページとなるのをさけるため、類似シーンの関連ページとの非類似度に基づいて関連ページのランキングを行い、トップページをシーンの関連ページとする。

一般的に、関連情報の履歴との非類似によるシーン s_i の関連情報の獲得手法の手順は次のようになる。

手順 2 履歴との類似・非類似による関連情報のランキング

- (1) シーン s_i の関連 Web ページを獲得するための質問 Q を生成・更新する。
- (2) s_i の関連 Web ページの候補群 $D = \{p_1, p_2, \dots, p_m\}$ を求める。
- (3) s_i の直前の類似シーン s_j の関連 Web ページ d_j を求める。
- (4) D にあるページ $p_i (1 < i < m)$ と d_j の非類似度をそれぞれ計算し、それに基づいてランキン

表 1 仮想キャラクタの表情・アクションと連動コンテンツ（差分情報）の対応関係

連 動コンテンツの非類似度	仮想キャラクタのジェスチャ	
	表情	アクション
非常に高い	興奮	ジャンプ, 大声
高い	喜び	微笑む
低い	悩む	考える
非常に低い	退屈	徘徊

グを行う。非類似度がもっとも高い p_i を選択して、 s_i の関連ページとする。

ただし、関連ページの候補群 D を求める時、(a-1) と (a-2) で述べている手法で生成・更新されたユーザプロフィールの利用が考えられる。つまり、入・出力履歴を同時に考慮して映像シーンの関連情報を獲得することが可能である。

(c) 内容に基づく仮想キャラクタの連動

IT の普及に伴い、やさしく、楽しく情報にアクセスという要求が高まっている。特に、年寄りや子供などの情報弱者にも情報を手軽に獲得できる、ユーザフレンドリーな情報呈示手法が非常に重要である。WebTelop では、単に番組と Web コンテンツの動的同期をとるのではなく、仮想キャラクタを利用した連動コンテンツのナビゲーションも行う。つまり、仮想キャラクタは連動コンテンツの内容に応じて振舞い、連動コンテンツの紹介を行う。

WebTelop では、仮想キャラクタの振舞いは、基本的に、現在のシーン（関連 Web コンテンツ）と過去のシーン（関連 Web コンテンツ）の差分情報に基づいて決定する。WebTelop では、現在のシーン（関連 Web コンテンツ）と過去のシーン（関連 Web コンテンツ）の非類似度のレベルに応じて、仮想キャラクタの表情と動作を決定する。表 1 では、新しい情報が望ましいという立場から、仮想キャラクタの振舞い（表情、位置、アクション）と連動コンテンツの差分（非類似）との基本対応を定義している。前記のように、差分情報に関する処理は、放送コンテンツによって異なるため、ここでは、差分（非類似度）と仮想キャラクタのジェスチャの基本対応のみの定義する。アプリケーションに応じてその以外の対応関係を追加することが可能である。

仮想キャラクタの位置は、関連 Web コンテンツの内容とそれを獲得するためのキーワード（群）に基づいて決定される。WebTelop では、パラグラフごとに、検索用キーワード（群）の出現頻度を計算し、それに基づいて仮想キャラクタの移動ルートを決める。つまり、仮想キャラクタは、この出現頻度の降順に、関連

Web ページのパラグラフ間で移動し、必要に応じてページをスクロールする。

4. プロトタイプシステム

本節では、提案する放送番組と Web ページの動的統合システム WebTelop のプロトタイプシステムについて述べる。

プロトタイプシステムでは、ユーザが番組を見ながら、番組（シーン）の関連情報にアクセス可能である。つまり、関連 Web ページを動的に検索して字幕のように表示する。図 4 はプロトタイプシステムの構成を示している。プロトタイプシステムでは、大リーグの中継番組を利用している。番組のメタデータは、筆者らが作成したものを利用している。メタデータのフォーマットは SAMI (Synchronized Accessible Media Interchange)⁹⁾ にしたがつている。

図 5 はプロトタイプシステムの実行例のスクリーンショットである。左側は放送番組ビューアーであり、右側は関連情報のビューアーである。そして、真ん中の MSAgent を利用したキャラクタは、ページの内容紹介を行っている。放送番組ビューアーは、マイクロソフトの Media Player (Ver. 6.4) のコンポーネントを利用して開発している。関連情報ビューアーは、Internet Explorer (Ver. 6) のコンポーネントを利用して開発している。

プロトタイプシステムでは、質問の生成・更新は、シーンの内容と類似シーンとの差分情報に基づく手法を利用している。質問エンジンには、検索エンジン Google²⁾ の機能の一部を利用している。つまり、ユーザプロフィールを具体化・補完して、それらをキーワードで表現し、Google で検索し、検索結果のトップページを関連情報とする。

プロトタイプシステムでは、連動コンテンツと仮想キャラクタの振る舞いの対応は、対応表であらかじめ定義されている。この対応表と連動コンテンツに基づいて、キャラクタのジェスチャが決定される。また、対応表は、XML フォーマットの外部ファイルとなっているため、放送コンテンツに応じて対応関係を簡単に修正・追加できる。

プロトタイプシステムは Windows XP で、Visual Studio .Net, MSXML 4.0, Microsoft Media SDK と MSAgent を利用して開発している。

5. おわりに

本論文では、Web とテレビの動的連動システム WebTelop を提案している。WebTelop では、異種の

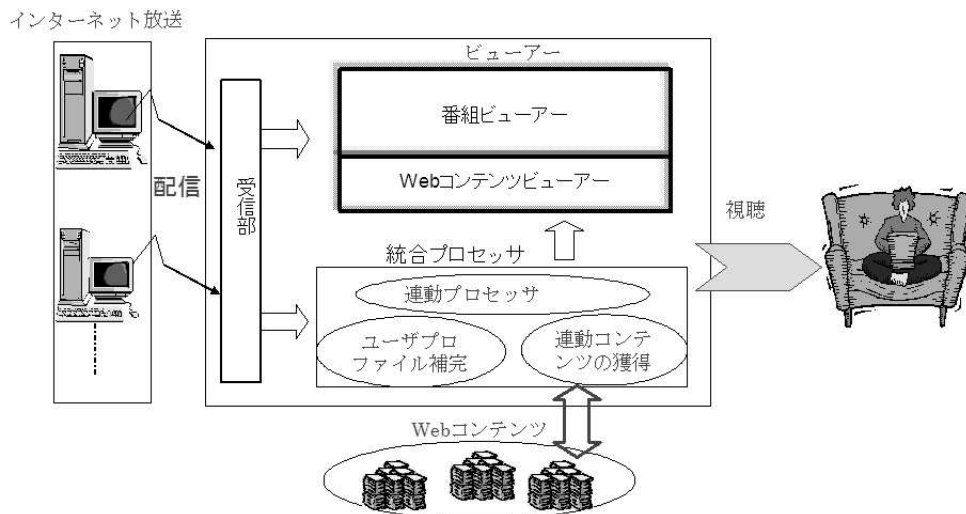


図4 プロトタイプシステムの構成図



図5 プロトタイプシステムの実行例

メディア間のコンテンツの連動を自動的に行い、情報の統合や補完を行う点が従来のシステム・サービスと異なる。また、本システムは、発信者のコンテンツ作成および利用者の視聴支援の両方に利用でき、より多彩なコンテンツの提供・アクセス方式を可能にすると共に、製作者（発信者）の負担を減少するという利点もある。さらに、本システムでは、バーチャルキャラクターを導入しているため、統合したコンテンツをより一層楽しめることができる。本システムは、次世代のテレビ視聴方式を目指して開発を行うが、その逆、つまり、Web ページを閲覧するときに関連する映像（番組コンテンツ）との連動システムへの拡張も簡単で

きる。すなわち、次世代の Web ブラウジング方式への拡張が可能である。

本論文で提案する WebTelop は、以下の機能を実現している。

- 時系列依存型動的統合機能：映像コンテンツの連続性に着目し、時間と共に連動情報が変化するような複数情報源の動的統合機能を実現している。
- 連続質問機能：WebTelop では、時間の経過と共に、質問と質問先の両方が更新される。放送コンテンツの内容と、過去のコンテンツとの比較による差分情報に基づいて、連動ページを獲得するための質問が常に更新される。つまり、時系列デー

タのための質問も、時系列データである。

- 抽象質問記述機能：ストリームデータの内容未知性に着目して、抽象的質問記述機能を実現している。抽象質問記述は、放送番組のインスタンスに応じて具体化される。ユーザに記述された抽象質問（ユーザプロフィール）は、シーンの内容およびシーンの間の差に基づいて補完・具体化される。さらに、過去の出力、つまり、過去のシーンの関連情報と、比較して現在のシーンの関連情報を決定するアプローチによる抽象質問処理手法を提案している。

今後、WebTelop のプロトタイプシステムの完成とそれに基づいて実験検証を行い、次世代の Web と放送コンテンツの閲覧方式について検討を行う予定である。WebTelop では、動的に統合されたコンテンツを、別々のビューアで同期しながら表示するという呈示手法を実現しているが、今後、下記のような呈示手法について研究開発を行う予定である。

- Web コンテンツ（番組の関連情報）を要約し、その要約を映像コンテンツのオープンキャプションとして利用する手法。
- メディア変換技術を利用して、関連 Web コンテンツを映像コンテンツに変換して呈示するという手法。
- 映像コンテンツのキーフレームを抽出して、静止画とし、関連 Web コンテンツから変換された映像コンテンツと同時に呈示する手法。
- 番組と Web ページの内容などに応じて、（番組、関連 Web ページ）の連動と（番組のキーフレーム、番組化された Web コンテンツ）の連動を自動的に切り替えるような呈示手法。

また、WebTelop の蓄積型 TV への展開やユーザのインタラクションの考慮などについても検討予定である。

謝 辞

本研究の一部は、文部科学省科学研究費特定領域研究 (2) 「Web の意味構造に基づく新しい Web 検索サービス 方式に関する研究」(課題番号: 14019048)、基盤研究 (A)(2) 「モバイル環境におけるコンテンツのマルチモーダル検索・呈示と放送コンテンツ生成」(課題番号: 14208036)、および基盤研究 (B)(2) 「蓄積型放送のためのパーソナル視聴の研究」(課題番号: 14380177) による。ここに記して謝意を表します。

参 考 文 献

- 1) M. Datar R. Motwani B. Babcock, S. Babu and J. Widom. Models and issues in data stream systems. In *Proc. of PODS 2002*, 2002.
- 2) Google. <http://www.google.com>, 2002.
- 3) MA Qiang, Hiroyuki Kondo, Kazutoshi Sumiya and Katsumi Tanaka. Virtual TV Channel: Filtering, Merging and Presenting Internet Broadcasting Channels, In *Proc. of ACM Digital Library Workshop On Organizing Web Space(WOWS)*, pages 32-43, 1999.
- 4) 馬 強, 角谷 和俊, 田中 克己. 放送型情報配信システムのための時系列性を考慮した情報フィルタリング, 情報処理学会論文誌: データベース (TOD7), pages 46-57, 2000.
- 5) 馬 強, 角谷 和俊, 田中 克己. ストリームデータの統合・フィルタリング関数とその応用, 電子情報通信学会信学技報 DE2002-6(2002-05), pages 29-34, 2002.
- 6) Microsoft Agent. <http://www.microsoft.com/msagent/>, 2002
- 7) 灘本 明代. ミニサーベイ: デジタルコンテンツの受動的閲覧と環境適応に関する研究動向, DEWS2002 論文集, 2002.
- 8) 灘本明代, 服部多栄子, 近藤宏行, 沢中郁夫, 田中 克己. Web コンテンツの受動的視聴のための自動変換とスクリプト作成マークアップ言語, 情報処理学会論文誌: データベース (TOD8), pages 103-116, 2001.
- 9) SAMI. <http://msdn.microsoft.com/library/en-us/dnwmnt/html/wmsdk.asp>, 2002.
- 10) STREAM Project. <http://www-db.stanford.edu/stream/>, 2002.
- 11) Katsumi Tanaka, Akiyo Nadamoto, Machiko Kusahara, Taeko Hattori, Hiroyuki Kondo, and Kazutoshi Sumiya. Back to the TV: Information visualization interfaces based on tv-program metaphors, In *Proc. of ICME2000*, pages 1229-1232, 2000.
- 12) 寺田 努, 塚本昌彦, 西尾章治郎. Active Karaoke: アクティブデータベースを用いたカラオケの背景作成システム, 情報処理学会研究報告 2000-MUS-34, pages 73-78, 2000.
- 13) WebTV. <http://www.webtv.com>, 2002
- 14) J.Yabe, S.Takahashi, E.Shibayama. Automatic animation of discussions in USENET, In *Proc. of Advanced Visual Interface 2000(AVI2000)*, pp. 84-91, 2000.