

Web情報の番組化のためのオーサリング機構

灘本 明代[†] 服部多栄子^{††} 近藤宏行^{††} 沢中郁夫^{†††}
草原真知子[†] 田中克己[†]

{nadamoto, taeko, kondo, sawanaka, kusahara, tanaka}@db.cs.kobe-u.ac.jp

[†]神戸大学大学院自然科学研究科情報メディア科学専攻

^{††}神戸大学大学院自然科学研究科情報知能工学専攻

^{†††}神戸大学工学部情報知能工学科

本稿では、Web情報をコンピュータを利用しない人にも提供すること、Webを利用している人もより簡単に情報を取得するとともに、情報のパーソナル化が行えるようにすること、デジタル放送時代に向けて放送コンテンツとWebコンテンツの融合ができることを目的としてWeb情報の番組化を提案し、そのWeb情報を番組化する変換技法として、番組作成者が容易に番組演出を行えるオーサリング機構を提唱する。また、Webから番組化への自動変換をする際にはWeb作成者が番組演出を行う必要がある。しかしながら、現在のHTML文書では番組演出を付加することができない為、Web作成者が番組化を意識した演出を行えるXMLであるScripting-XML(S-XML)の提唱も行う。

Authoring Mechanism for presenting Web-Information based on TV-Program metaphors

Akiyo Nadamoto[†], Taeko Hattori^{††}, Hiroyuki Kondo^{††}, Ikuo Sawanaka^{†††},
Machiko Kusahara[†], Katsumi Tanaka[†]

[†]Division of Information and Media Sciences, Graduate School of Science and Technology, Kobe University

^{††}Division of Computer and Systems Engineering, Graduate School of Science and Technology, Kobe University

^{†††}Department of Computer and Systems Engineering, Kobe University

In this paper, we propose authoring mechanism for presenting Web-Information based on TV-Program metaphors. Our purpose is providing Web-Information to non-computer users, facilitating the personalization of Web-Information for ordinary users, and integration of broadcast contents and Web contents. We describe an authoring mechanism for presenting Web-Information based on TV-Program metaphors. In presenting Web-Information based on TV-Program metaphors automatically, it is necessary that the author of Web documents give directions for production, but HTML does not have direction tags. Therefore, we propose Scripting-XML(S-XML), by which the author can give directions for the program using S-XML tags.

1. はじめに

インターネットの目覚ましい発展によりWeb上には種々な情報が存在し、情報の宝庫となっている。しかしながら、Webは利用者にコンピュータの知識と能動的な操作を要求し、コンピュータを利用できない人々にとっては、依然、敷居の高いものとなっており、インターネット上の情報を得ることができないのが現状である。このため、Web上の必要な情

報をより受動的に、且つわかりやすく取得できるような、受動的な情報検索・閲覧インターフェイスが必要になっている。

一方、Web利用者にとってWebは巡航して情報を得るread and click型インターフェイスであるが、より簡単に、わかりやすく情報を取得し、その情報をパーソナル化することが望まれている。そこで、チャンネルを選択するように、Web情報を選択し、番組を作成して

視聴する Watch and listen 型インターフェイスを提唱する。Web 情報を番組メタファーを用いて番組化することで、利用者は音声と文字や画像を用いて Web 情報をパーソナル化することができ、容易に、わかりやすく、楽しみつつ、視聴することができる。

種々な人々が容易に利用できる Web 文書であるからこそ、だれにでも受け入れやすく、理解が深めやすい番組メタファーを用いる効果は大きいと考えられる。図 1 にイメージ図を示す。

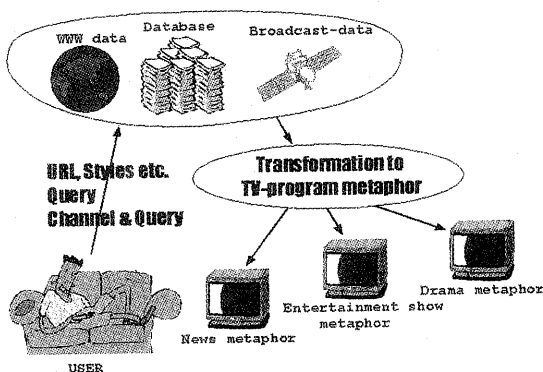


図 1. TV 番組メタファー

また、デジタルテレビ放送時代を迎えるにあたり、コンテンツ不足が問題となってきた現在の、コンテンツの宝庫である Web コンテンツを利用することが望ましい。そこで、放送と通信の融合を考え、Web 情報を番組化することにより、よりコンテンツの幅が広がることを期待される。

我々は、watch and listen ユーザインターフェイスである TV 番組メタファーに着目し、番組記述言語である TVML[1]を用いて、「Web 情報の番組化」[2]と「データベースの番組化」[3]の研究を行ってきた。これまでの研究で、Web 情報を自動で番組化することを行ってきたが、現在の Web 文書はほとんどが HTML で書かれている為、番組に自動変換する Web 文書の平叙文を番組用対話文にすることの問題や満足した演出を自動で行えない等の問題点がわかった。

そこで我々は、演出を踏まえた上で Web 情報を基に番組に変換できるオーサリング機構を提唱する。

本稿では、下記の 2 点について述べる。

・番組作成オーサリング機構の提唱

現在 Web 上にあるコンテンツのほとんどは HTML にて書かれている。その HTML で書かれたコンテンツを利用し、容易に番組化を行うオーサリング機構の提唱を行う。

・S-XML の提唱

Web 情報を番組化するにあたり、もっとも望ましいのは Web を作成する作成者が番組を意識して作成することである。そこで Web 作成時に番組作成に用いる演出を提示する XML である Scripting-XML (S-XML) の提唱を行う。

2. 関連研究と関連事項

2.1 関連研究

矢部らの研究[4]で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。この手法の対象はネットニュースの議論に限られていて、Web 情報全般を対象としているわけではない。また、演出方法もパターン化されている。植田らの研究[5]ではスポーツ中継のテレビ映像からシナリオテンプレートを使用してストーリー性を重視したダイジェストの自動生成を提案している。テンプレートは自動的に決定されるため、ユーザの意見や好みを反映させることはできない。

また、デジタル放送の標準化に伴い、XML にデータ放送用の拡張・制限を取り入れた BML (Broadcast Markup Language)、さらにコンテンツ毎にタグを設定でき、XSLT によって BML に変換される BXML (Broadcasting XML) が標準化されている[6]。

本研究では、Web 情報を利用して TV 番組化を行うことを目的としたオーサリング機構を提唱し、さらに XML に番組化のための演出要素付加する拡張をした S-XML を提唱するのであり、これらの研究とは一線を画すものである。

2. 2 関連事項

2. 2. 1 Web-TV

Web-TV[7]はコンピュータを利用せず、テレビ上でインターネットにアクセスし、Webやメールを使用するシステムであるが、本研究ではコンピュータ上でTV番組を実装することを行う。

2. 2. 2 TVMLとTVML Editor

TVMLはキャラクタやスタジオセットを用いて擬似的なテレビ番組を作成するために開発された独自のスクリプト言語であり、そのスクリプトを作成することによって、リアルタイムCG、音声合成、動画像などの技術を最大限に使い、1本のTV番組をすべてデスクトップ上でリアルタイムに生成することが可能である。すなわち、ニュース番組や情報番組をコンピュータの中だけで作成してしまうことが可能である。また、そのスクリプトを作成支援するためにTVML Editor[8]が開発されている。TVML Editorは単にスクリプト作成支援だが本研究では、Web文書データをTVMLを用いて番組化することを目的とするオーサリング機構を提案する。

2. 2. 3 Macromedia Generator

Macromedia Generator[9]はFlashムービーをテンプレートすることで動的な画像生成を実現する。埋め込みデータは、テキストだけでなく動画、静止画、音声も可能である。データベースとGeneratorを組み合わせ、ユーザプロファイルにあわせてShockwaveグラフィックスを作成することでWebページ全体のパーソナライズ化が可能である。しかし、このツールは最終的には画像を作成するものであり、我々が提唱する総合的な番組作成とは一線を画すものである。

3 Web情報のTV番組化

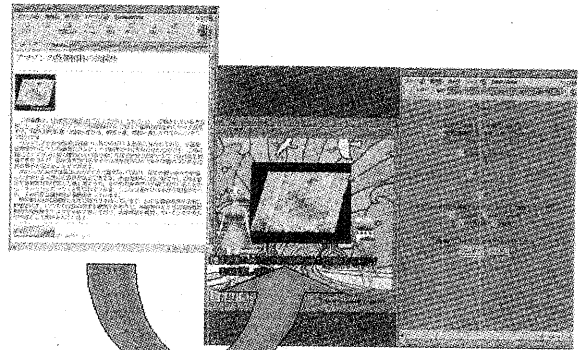
これまで我々は、専門的なWebページをもとに、利用者にとってわかりやすい番組メタファを用いて利用者に提供することを目的として、Web情報を番組化する研究を行ってきた。

これまでの研究ではWebページのHTMLソースから自動でTVMLに変換し、番組メタファ

を用いて番組化し利用者に提供する技法を用いた。図2に自動変換の実装例を示す。

ここでは、HTML文書の特徴であるタグを利用してHTMLからTVMLへ自動変換を行った。

画面の左側が番組化するもとになるWebページであり、右側が自動変換後の画面である。



自動番組変換

図2. 自動変換実装例

4 Web情報の番組作成オーサリング機構の提唱

4. 1 概要

3章で述べたようにWeb情報を自動変換して番組化を行った結果、自動化により図と文書との同期、文章(平叙文)から台詞(対話文)への変換、文章の要約、また番組の演出技法等が問題となった。

そこで、本研究ではオーサリング機構を用いることにより、これらの問題点を解消することを目的とする。

また、種々な番組に対応でき、且つコンテンツの再利用を考え番組化をより容易に行う為、HTML文書でかかれたコンテンツと演出を行うスタイルを切り分けた技法を用いてオーサリング機構を提唱する。

オーサリング機構のシステム処理を図3に開発中のオーサリング機構の画面図を図4に示す。図4の左側は、番組化したいWebページであり、ここから番組化したい1シーンごとに範囲を指定する、右側は指定した1シーンを番組化したプレビュー画面である。図の

下に選択された1シーンの演出スタイルを指定するウィンドウである。

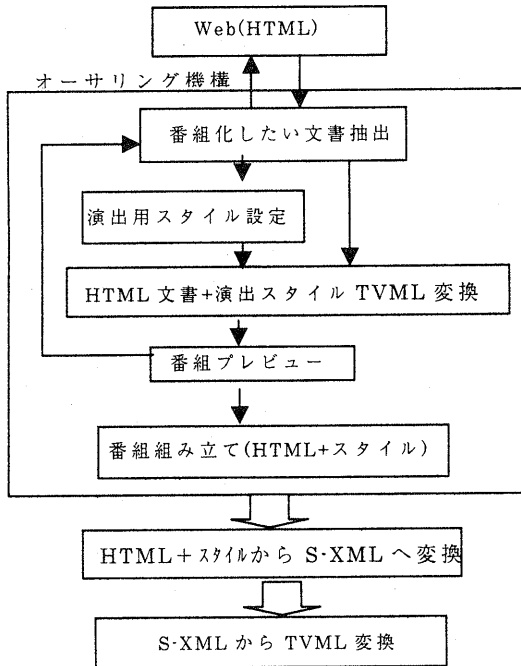


図3. オーサリング機構処理図

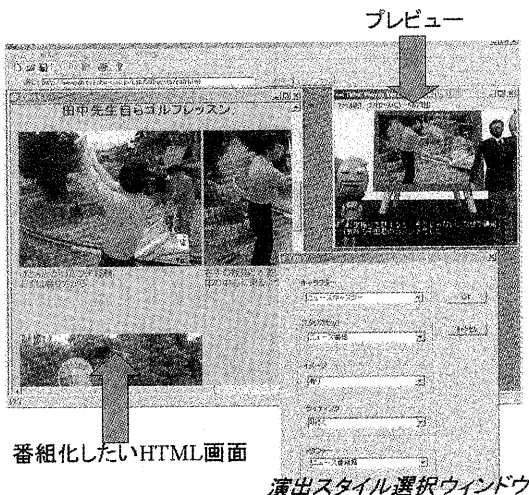


図4. オーサリング機構画面図

4.2 コンテンツ部品の作成

利用者の入力したURLのHTMLソースをダウンロードし実際に番組化したい部分を選択して抜き出す(図3画面右側)。そして、抜き出

された各HTMLソースの構造を解析し自動的にコンテンツ部品へ変換を行う。

このコンテンツ部品を1単位として演出スタイルを作成する。

コンテンツと演出スタイルを分けることにより、コンテンツの再利用が可能となる。

4.3 演出スタイルの決定

演出スタイルとは具体的には、スタジオセット・キャラクターの人数・キャラクターの動きなど、疑似TV番組の演出形態であり、番組メタファーを形成する要素である。

演出には様々な要素が必要であるが、本研究では容易にTV番組を作成できるよう、キャラクター、スタジオセット、イメージ、照明、番組メタファー等演出のプリミティブを用意し演出スタイルを決定する(図3画面下)。

4.4 HTMLタグ情報を基にした番組への半自動変換

HTMLソースでは、タグを利用することによってWebページ内の構成を指定する。そこで、HTMLの特徴である、タグ情報を利用して、HTMLからTVMLへの変換を行う。HTML自体それほど多くのタグを提供している訳ではないため、我々は以下に述べる6つのカテゴリに分類することにより番組化へ利用した。実際には演出するメタファーとの兼ね合いに応じてどのレベルのタグまで利用するかを決定する。以下と、表1に詳細を示す。

① 基本タグ

HTMLドキュメント自体の構成をあらわすタグである。

② フォントタグ

Web文書のスタイルを決定するために用いられるタグ群の事を指す。これらのスタイル情報は語句を強調、または、ほかの文書と区別するために利用されるので、その文書でのキーワードを特定するために利用する。

③ テキスト整形タグ

<P>タグ、<HR>タグ、<CENTER>タグ、
タグ、<PRE>タグ等、

これらはWeb文書のレイアウトを指定するものであり直接は番組化には関係がない。基本的にはこれらのタグは無視する。しかし、ユーザが明示的にこれらのタグ情報を利用し

よとする場合、番組の構成単位の一つとして利用可能である。即ち、1パラグラフごとの番組化が可能になる。

④ リストタグ

タグ、タグ等、これらは直前の文書の説明を箇条書きにしたものが多い。即ち直前部分の文章の内容に応じて表現するメタファーを変えることが可能である。また、箇条書きということから、内容的に対等なもの列挙であると考えられる。そこで、これに適したメタファー（提示方法）を選択する。

⑤ リンクや画像・音声情報の取込み・表示のためのタグ

表1 HTML タグの番組化への利用

タグ	HTML における特徴	番組化への操作
①基本タグ		
<HTML>	HTML 文書であることを確認。	HTML 文書内を番組化する。
<HEAD>	ヘッダには番組化のための素材としての情報は含まれることは少ないので、利用可能な情報は限られてくる。	ここでは、<TITLE>タグのみ利用する。タイトルを取り出すことで始めにキャラクタが紹介することができる。<META>タグの情報は、今回は利用しない。
<BODY>	この中の情報を中心に番組化を進める。	基本的にはこのタグに囲まれた部分の番組化を行う。
②フォントタグ		
<H>	見出し文字サイズを指定するものであり、パラグラフのキーワードとして利用可能。	見出し語は各ページの特徴を表わすものとして、タイトルと同程度に重要であると考えられる。
	SIZE や COLOR の指定ができるが、これは HTML ソースの作成者が意図して行っていることで、文書全体における重要度は高い。	SIZE や COLOR の指定が行われている部分は、「」（括弧）をつけた言葉に置き換え、番組上でキャラクタの台詞が表示された時に、タグで囲まれていた部分を強調。
<I><BIG>等	これらは全て語句を強調する為に用いるタグ。	これらをユーザが意図する強調レベルに応じて抜き出すことによって、番組に変化を与えていく。
<CITE>	語句の引用を行うタグ。	ユーザがこのタグを利用する事を明示した場合においては引用文を番組に導入する。
<U><SUP><TT>等	アンダーライン等	これらは直接番組化のために必要がないので無視。
③テキスト整形タグ		
<P><HR><CENTER> <PRE>等	これらは Web 文書のレイアウトを指定するものであり直接は番組化には関係がない。	基本的にはこれらのタグは無視する。しかし、ユーザが明示的にこれらのタグ情報を利用しようとする場合、番組の構成単位の一つとして利用可能、即ちパラグラフごとの番組化が可能。
<TABLE>	基本的にはレイアウト情報であるので、番組化にはあまり結びつかない。	ユーザが指定する場合のみテーブルの解析を行う。
④リストタグ		
 	これらは直前の文書の説明を箇条書きにしたものが多い。	直前部分の文章の内容に応じて表現するメタファーを変えることが可能。また、箇条書きということから、内容的に対等なもの列挙であることが多いので、これに適したメタファーの適用が考えられる。
⑤リンクや画像・音声情報の取込み・表示のためのタグ		
<A> HREF 属性	文書間のリンク情報を表す。	アンカー文字を取り出すことにより、次のシーンの候補としてユーザに紹介することや、リンクで次の文書を繋げる事により付加情報を持った番組を作成することが可能。
	jpg・gif などの画像を文書と共に表示する。画像名を取り出す。	TVML で扱える tif 画像に変換する。これらの画像は、本文と密接に結びついている場合や、またキャプションがつけられている場合がほとんどである。番組にその画像を登場させる場合、1つのページで表示されている画像が複数ある場合には、ある程度それらの説明文と結びつけた番組の構成にする。その場合、まずキャプション情報を、なければ HTML ファイルに画像が挿入されている位置情報からおおよその検討をつける。
⑥その他のタグ		
<SCRIPT><FORM><ADDRESS><FRAMESET>等	これらのタグはシナリオ部品の作成には必要ないと考えられる。	これらで囲まれた部分またはタグ自体をすべて取り除く。

HTML で様々なコンテンツを利用する場合に用いるタグである。本研究では、画像とアンカーの情報のみを利用するので、その他の EMBED されたタグは、基本的にはプラグインなどを利用してブラウザ依存のものであると考えるので無視する。

⑥ その他のタグ

<SCRIPT>タグ、<FORM>タグ、<ADDRESS>タグ、<FRAMESET>タグ等、これらのタグはシナリオ作成には必要ないと考えられるため、これらで囲まれた部分またはタグ自体をすべて取り除く。また、上記で述べた以外のタグをすべて取り除く。

これらの操作を行った後に残されるのは、文章である。長い文章では、主題に沿った要約が必要であると考えられる。主題を的確に表現しているのが、タイトルまたは見出しであると考えられるので、タイトルの単語をその Web ページの特徴を表わす単語とし、その語を含んでいる文を抜き出す。また、画像を呈示しているページにおいて、画像の解説は重要であると考えられるため、画像の挿入されている場所から画像自体を関連付ける文章を抜き出す。このようにして取り出された文章をキャラクターの台詞などとして引用する。

5. S-XML

5.1 概要

Web 情報から TV 番組を生成するには、配役や台詞、カメラや照明、出演キャラクターの配置といった演出的要素が重要である。また、Web 情報は基本的に文字情報が主体であり、画像や動画がコンテンツとして含まれていてもそれらに対応した解説が十分に与えられているとは言い難い。そこで、Web 作成者が Web 作成時にこれら演出や解説を指定できれば、容易に番組化することができる。しかし、先に述べたように Web 情報から TV 番組を生成するには、演出的要素も付加してスクリプトを記述していく必要があり、大変な作業である。そこである程度の演出的要素を加味したタグを用いて記述すれば、その記述に応じて番組化を行うことができると考え、番組演出用 XML である Scripting-XML (S-XML) を提唱する。

S-XML を提唱することによる利点を以下に列挙する。

- ・ XML 文書作成者が番組化を意識した上で文書を作成することが可能である。
- ・ 将来的にデジタル放送を意識した様々な番組化が可能なアプリケーションに適應させることができる。

5.2 DTD for S-XML

S-XML のための DTD を定義する。

DTD で定義する要素は大きく次の 2 つのグループに分けられる。

■ コンテンツ系

XML 文書中のコンテンツの番組への利用方法を定義するためのタグ

■ スタイル系

番組の演出方法を定義するためのタグ

5.2.1 コンテンツ系タグ

コンテンツ系のタグとは、番組のタイトルと問い合わせを行う際のキーワードの設定、XML 文書内の文章や画像、動画などのコンテンツの中から番組で使用するものの選択や範囲選択、選択されたコンテンツ同士の同期関係を行うためのタグである。図 5 にコンテンツ系の要素関係を木構造で示した。

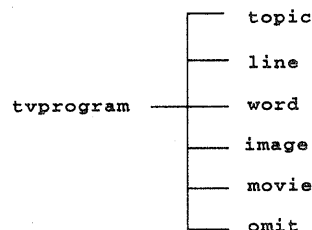


図 5 コンテンツ系要素

以下、コンテンツ系タグの特徴を列挙する。

表 2 コンテンツ系タグ

| | |
|----------------|--|
| topic | タイトルとキーワードを属性として持つ。キーワードは検索に利用 |
| line | 台詞としてキャラクターにしゃべらせたい部分を囲む。属性を与えれば台詞と画像や動画との同期可能 |
| word | ある特定の単語に対応させて表示する画像や動画を指定 |
| image
movie | ファイルの指定、配置位置の指定、同期を取るための番号設定 |
| omit | 番組では使用したいが XML 文書としては表示したくない部分を指定 |

例えば、line タグの定義は次のように記述する。

```

<!ELEMENT line (#PCDATA)>
<!ATTLIST line imagenum IDREF #IMPLIED
movienum IDREF #IMPLIED>
  
```

5.2.2 スタイル系タグ

スタイル系タグとは、XML 文書を番組という

3次元のキャラクターの登場するコンテンツに変換する際の演出を行うためのタグである。図6にスタイル系の要素関係を木構造で示す。

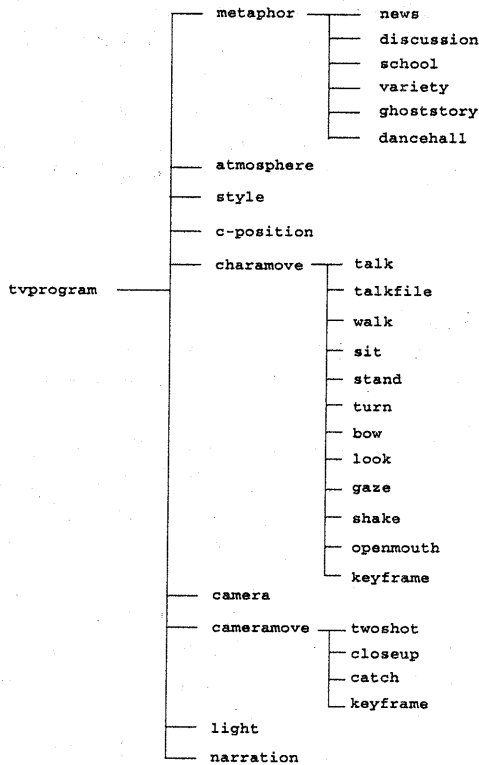


図 6 スタイル系要素

XML 文書作成者は Character タグではキャラクターのモデル、声、日本語の場合は方言の設定を選択肢の中から選択する。また、metaphor 要素の各子要素の番組スタイルタグでそのスタイルで利用したいコンテンツ部分を囲む。番組スタイルを指定することが即ち、番組スタイルのテンプレートを指定することに当たる。番組スタイルによって進行形式やキャラクターの役割分担は異なると考えられるので、テンプレート毎に指定した範囲のコンテンツに対するスタジオセットやカメラワーク、キャラクターの台詞の割り振りなどの大まかな進行形式は異なる。さらに、番組スタイル要素の子要素タグでコンテンツの役割を細かく指定すれば、キャラクターの台詞の割り振りやパフォーマンスなどの XML 文書作成者の演出をより正確に番組

に反映させることができる。

例えば、metaphor タグとその子要素 discussion タグの定義の記述は次のように行う。

```

<!ELEMENT metaphor
(news|discussion|school|variety|ghoststory|dancehall)+>
<!ELEMENT discussion
(#PCDATA|issue|support|object|other)*>
<!ELEMENT issue (#PCDATA)>
  
```

スタイル系タグの内、少なくとも上記の character タグ、metaphor タグを使用すれば番組を自動的に生成することはできる。しかし、XML 文書作成者が各番組のテンプレートで設定されているスタジオセットやカメラワーク、キャラクターの台詞の割り振りとは異なった設定、もしくは更なる詳細設定を行いたい場合もあると考えられる。

詳細設定を行うためのスタイル系オプションタグの特徴を以下に列挙する。

表 3 スタイル系オプションタグ

| | |
|------------|---------------------------------------|
| atmosphere | 属性で指定するような雰囲気を持たせたい部分を指定 |
| style | スタジオのセット、小道具の設定 |
| c-position | キャラクターの立ち位置の設定 |
| charamove | 子要素タグでキャラクターの動きを設定 |
| camera | カメラの向き、位置、撮影中のカメラとして選択されているか否かなどの初期設定 |
| cameramove | 子要素タグでカメラの動きや対物・対人の撮影方法を設定 |
| light | 照明の設定 |
| narration | ナレーターにしゃべらせたい部分を指定 |

例えば、charamove タグの定義とその子要素 talk タグの定義の記述は次のように行う。

```

<!ELEMENT charamove
(talk|talkfile|walk|sit|stand|turn|bow|look|gaze|shake|openmouth|keyframe)*>
<!ELEMENT talk (text)>
<!ATTLIST talk name IDREF #REQUIRED caption
CDATA #IMPLIED performance (normal|ecite)
"normal" pitch CDATA #IMPLIED volume CDATA
#IMPLIED wait (yes|no) "yes">
  
```

5. 3 XSLT for S-XML

S-XML で記述された XML 文書から演出要素を含めて番組記述言語 TVML へ変換するための言語 XSLT を提唱する。XSLT スタイルシートのテンプレートにおける番組スタイルの変換規則の特徴を列挙する。

表 4 XSLT スタイルシート

| | |
|------------|---|
| News | メインキャラクターとサブキャラクターに分け、話す量に違いを与える。堅い雰囲気。カメラは基本的に話し手のキャラクターをズームアップ。 |
| Discussion | 司会進行役と発言者、反対論者がいる。人数が多数の場合は観客もあり。堅い雰囲気。 |
| School | 先生と生徒がいる。先生の質問に対して生徒が答え、生徒が疑問を持てばそれに対して先生が答える。 |
| Variety | 常に相づちを入れ、聞き手も話し手も落ち着かず、動き回ったりそわそわしたりする。 |
| Ghoststory | 照明を暗くして下からの青白いスポットライトを当てる。怪談風にゆっくり話す。 |
| Dancehall | BackMusic が流れ、キャラクターたちは踊り、動き回る。楽しい雰囲気。 |

6. まとめ

我々はこれまで、インターネットを利用できない人も Web 情報を取得できるようにすること、Web 利用者にもより簡単に Web 情報を取得し、且つ Web 情報のパーソナル化ができるようにすること、および将来のデジタル放送時代に向け、コンテンツを Web から容易に取得することを目的として Web 情報の TV 番組化を行うことを提唱してきた。

これまでの研究では Web 情報を自動で TV 番組に変換することを行ってきたが、図と文書との同期、文章（平叙文）から台詞（対話文）への変換、文章の要約、また番組の演出技法等が問題となった。

そこで本稿では、これらの問題点を解決するために、番組作成者が介在し、容易に番組を作成できるオーサリング機構を提唱した。

また、Web 文書に番組の演出を付加させることにより、自動で番組へ変換することが可能となると考え、番組演出ができる XML である Scripting-XML (S-XML) の提唱をも行った。

HTML 文書はコンテンツとスタイルが混在しているが、これらを切り分け、コンテンツの再利用を考えて S-XML を提唱してきた。

今後の課題としては、Web 文書の要約や、Web 文書の平叙文を対話文に自動変換を行うことがあげられる。また、Web ページのリンク情報を扱うことも問題となってくる。Web ページのリンク情報をどのように扱い、シリアル化して TV 番組化するかの研究も必要である。

参考文献

- [1]NHK 放送技術研究所. TVML ホームページ. <http://www.str1.nhk.or.jp/TVML/indexj.html>
- [2]服部 多栄子, 角谷 和俊, 灘本 明代, 草原 真知子, 田中 克己「番組メタファーによる Web ページの利用者適応型呈示方式」情報処理学会研究報告, Vol.99, No.61 99-DBS-119-69, 1999 年 7 月.
- [3]近藤 宏行, 角谷 和俊, 田中 克己「番組メタファーを用いた情報検索結果の提示方式」情報処理学会研究報告, Vol.99, No.61 99-DBS-119-70, 1999 年 7 月.
- [4]矢部純, 高橋伸, 柴山悦哉: ニュースレッドからの番組自動生成, IPSJ 第 85 回 HI 研究会
- [5]植田和憲, 鎌原淳三, 下條真司, 宮原秀夫「シナリオテンプレートによるストーリー性を重視したダイジェスト生成機構」情報処理学会研究報告, Vol.99, No.61 99-DBS-119-24, 1999 年 7 月.
- [6]久保木準一「デジタル放送と放送業界の動向」情報処理学会連続セミナー, 1999 年 11 月.
- [7]Web-TV ホームページ <http://www.backweb.com/>
- [8]林正樹. 番組記述言語によるテレビ番組自動生成. 第 2 回知能情報メディアシンポジウム論文集, pp.137-144 (1996).
- [9]マクロメディアホームページ <http://www.macromedia.com/jp/>