

B1-6 再利用を目的とした同期化コンテンツの意味記述言語の提案

大島裕明^{†1} 灘本明代^{†2,†3}
角谷和俊^{†4} 田中克己^{†4}

本稿では、テキスト、画像、映像、音声などのマルチメディアデータを同期化したコンテンツをコンポーネント化し、意味記述を行うメタ情報を付加する言語の提案を行う。今後、ブロードバンドの普及に伴って、同期化コンテンツが普及すると考えられるが、現在の SMIL を主とする同期化コンテンツ記述言語では時系列情報は記述できるが、意味記述を行うことはできない。そこで、意味的や役割的にまとまっている部分をコンポーネント化し、そのコンポーネントに対して意味記述であるメタ情報を記述する方法を提案する。また、実際に SMIL に拡張タグセットを追加し、意味記述が可能な同期化コンテンツ記述言語 S^3ML を提案する。意味記述を行うことによって、同期化コンテンツの検索エンジンの開発や、コンポーネント単位の再利用が行えるようになる。

A Markup Language to Describe Semantics of Synchronized Contents for Their Reuse

HIROAKI OHSHIMA^{†1}, AKIYO NADAMOTO^{†2,†3}, KAZUTOSHI SUMIYA^{†4}
and KATSUMI TANAKA^{†4}

1. はじめに

ADSL や CATV テレビに代表されるブロードバンドネットワークの目覚ましい発展により、一般家庭においても、動画像を含んだマルチメディアデータの利用が増大している。それに伴い、同期化コンテンツの記述が注目されている。

同期化コンテンツは時間軸上に動画像や音声、テキスト情報等を同期して表示することで、ユーザに多くの情報をわかりやすく伝えることができる。

現在、同期化コンテンツを記述する言語として SMIL¹⁾²⁾ がある。SMIL は XML に基づいたコンテ

ンツ記述言語であり、音声、動画、画像、テキスト等からなるマルチメディアプレゼンテーションを構成し、画面のどの部分にいつ表示するかを同期させる事ができる。しかしながら、SMIL はメディア要素に対して時間軸上の振る舞いの制御および同期を行う事はできても、内部に含まれるコンテンツの意味記述をすることができない。これにより、現在、SMIL の再利用は困難であると共に、SMIL の検索エンジンが存在しないという問題がある。同期化コンテンツの意味記述を行うことにより、同期化コンテンツ作成者 (Author) の意図を反映した同期化コンテンツの再利用が可能になり、これらの問題も解決する事ができる。

一方、静止画像や動画像などの単一メディアに関しては、MPEG7 の規格に代表されるように、意味記述を行うためのメタ情報の付加が可能になってきている。

そこで、本論文では、同期化コンテンツの意味記述を行うことを目的とした同期化コンテンツ記述言語 S^3ML (Synchronized Stream Semantics Markup Language) を提案する。 S^3ML は、同期化コンテンツに意味的構造を見だし、それを元に素材のコンポーネント化を行い、コンポーネントに対して意味記述を行うための同期化コンテンツ記述言語である。実際には、同期化コンテンツ作成者のコンテンツ記述の容易

†1 神戸大学大学院自然科学研究科情報知能工学専攻
Department of Computer and Systems Engineering,
Graduate School of Science and Technology, Kobe
University

†2 神戸大学大学院自然科学研究科情報メディア科学専攻
Division of Information and Media Science, Graduate
School of Science and Technology, Kobe University

†3 独立行政法人 通信総合研究所 けいはんな情報通信融合研究センター
Communications Research Laboratory Keihanna Human
Info-Communication Research Center

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

性を考え、SMIL にタグセットを追加拡張する。

S^3ML の特徴を下に示す。

- SMIL を拡張した XML ベースの同期化コンテンツ記述言語である
- 容易に記述できるという SMIL の良い点や、既存の SMIL コンテンツも考慮に入れる
- コンテンツのコンポーネント化を行う
- コンポーネントに対して意味記述ができる

時系列データである同期化コンテンツには、複数のメディアの時間的空間的關係があり、それによって意味が形成されるため、単一メディアのように単純に時間などで区切つての意味記述は行うことができない。そのため、 S^3ML では意味的まとまりがある部分をコンポーネントとして扱い、意味記述はコンポーネントに対して行う。

S^3ML で意味記述を行うことにより、

- 同期化コンテンツの検索エンジンの開発が可能になる
- 同期化コンテンツ内の意味的まとまりを持つ一部を取り出して再利用することが可能になる

といったメリットがある。

以下、2 章では関連研究と関連事項を、3 章では同期化コンテンツに対する意味記述について、4 章では S^3ML について説明し、5 章でまとめを述べる。

2. 関連研究と関連事項

SMIL (Synchronized Multimedia Integration Language) は、動画、音声、静止画、テキストなどの素材を時間的、空間的にどのように配置するか、それらを表示する際にどのように振るまうかの制御を行なう事を目的とした XML に基づくコンテンツ言語である。

SMIL 1.0 はコンテンツの部分が持っている意味や役割を記述することが考慮されていない。SMIL 2.0 では、Metainformation Module という、コンテンツにメタ情報を付加するためのモジュールが存在する。このモジュールによって SMIL 全体や、1 つのメディア要素、area 要素によって分割されたメディア要素の部分などに対して、RDF によってメタ情報を付加することが可能になる。

しかし、SMIL の $\langle seq \rangle$ や $\langle par \rangle$ で作られる構造は意味的構造ではないため、Metainformation Module を用いても意味的なまとまりであるコンポーネントに対して意味記述を行うことはできない。

本研究では、SMIL のこのような問題点を明らかにした上で、SMIL にタグセットを拡張し、意味的まとまりであるコンポーネントを作成することと、それに對

	SMIL 1.0	SMIL 2.0	S^3ML
同期化コンテンツの記述			
全体へ意味記述			
部分へ意味記述	x		
コンポーネントへ意味記述	x	x	

表 1 同期化コンテンツ記述言語の比較

して意味記述を行うことを可能にする言語、 S^3ML を提案する。 S^3ML によってこれまで部分的に再利用したり検索することが困難であった SMIL コンテンツの再利用性を高める。SMIL 1.0, SMIL 2.0, S^3ML の基本的機能について表 1 にまとめた。

これまで我々の提案してきた S-XML⁴⁾ (Scripting-XML) はコンテンツ作成者がコンテンツ作成時に Web 上での呈示と番組化を意識したコンテンツを作成するための言語である。S-XML は利用者が S-XML で記述されたコンテンツを通常の Web ブラウザで閲覧することと、番組用ブラウザで視聴することを可能としている。S-XML はあくまで Web 情報を対象としているが、本研究はすべての同期化コンテンツを対象としたものであり異なる。

デジタル放送の標準化に伴い、XML に基づくデータ放送用の BML³⁾ (Broadcast Markup Language) と、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。これらは放送と同期しているコンテンツということで同期化コンテンツと言えるが、放送という単一のコンテンツに付随する意味記述という面が強く本研究とは異なる。

林らの提案する番組記述言語 TVML⁵⁾⁶⁾ (TV Program Making Language) は、リアルタイムに CG、音声を合成して、1 本の TV 番組をすべてデスクトップ上で生成することができる言語である。

橋本らの提案する PPML⁷⁾ (Personalized Program Markup Language) は、ダイジェスト映像間の接続関係を推定し、その接続部分やシーン切り替えのタイミングを自動生成する機能を持ち、SMIL と TVML プレイヤーの連動を考慮に入れた番組記述言語である。

上記のコンテンツ記述言語はコンテンツの意味記述やコンポーネント化などを目的とはしておらず本研究と異なる。

3. 同期化コンテンツに対する意味記述

本章ではまず、意味記述を行う部分を明らかにするために同期化コンテンツの構造を分析する。さらに、

意味記述を行う上での SMIL の問題点を挙げ、その問題解決のアプローチを示す。

3.1 同期化コンテンツの構造分析

3.1.1 内容とスタイル

図 1 は同期化コンテンツの構造を示している。同期化コンテンツは内容とスタイルから成り立っている。ここで言うコンテンツとは、例えば Web ページのように、コンテンツ記述言語が表示プログラムによって処理され、ユーザーの目に触れる状態になったものを指す。内容は、テキスト情報や、画像や映像などのデータそのもののことである。その内容を空間的、時間的にどのように配置するか、また、どのように演出して見せるかという情報がスタイルである。コンテンツを内容とスタイルに分けて考えたときに、意味記述が行われるのは内容の部分となる。よって、さらに内容の構造を分析する。

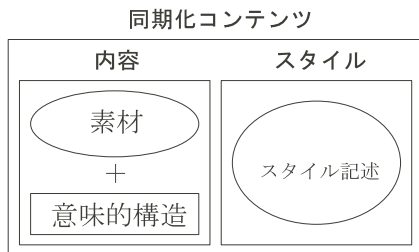


図 1 同期化コンテンツの構造

3.1.2 素材と意味的構造

内容は素材と意味的構造から成り立つと言える。素材とは、内容を時間や空間によって細分化していったときに、意味的にもデータの的にもそれ以上細分化できない状態になったもののことを指す。例えば、1 文のテキストや 1 枚の画像、また、映像や音声では、ある時間で区切られた部分や、ある瞬間などを素材ととらえることができる。素材はそれ自身だけでもある程度の意味を成すが、いくつか集まってより大きな意味を形成する。このように、素材がいくつか集まって意味を成している部分をコンポーネントと呼ぶ。コンポーネントは、さらに別の素材やコンポーネントと共により大きな意味を形成する。そして最終的に、全ての素材から構成される最も大きなコンポーネントがコンテンツの内容となるのである。この、素材がコンポーネントを形成しながら作る階層構造を意味的構造と呼ぶ。図 2 に意味的構造の階層構造を示す。

3.1.3 コンポーネントと意味記述

コンテンツの部分で、意味的なまとまりを表しているのがコンポーネントである。そのため、意味記述を

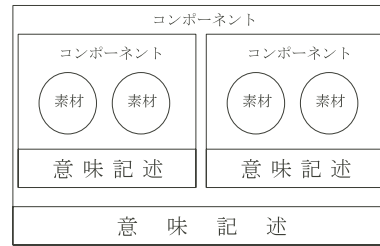


図 2 意味的構造の階層構造

行うべき部分はコンポーネントである。

図 3 を用いてコンポーネントの概念を説明する。この場面において、①の線で囲まれた部分はそれぞれコンポーネントと考えられる。②の線で囲まれた部分は、1 つの写真とそれを説明している文で成り立っているコンポーネントである。このコンポーネントには、「灘本さんが TOTO ダンスを踊っている図」という記述や「灘本,TOTO ダンス」というキーワードを付けることによって意味記述を行うことができる。③は 3 つの画像から成るコンポーネントである。このコンポーネントを構成する画像も含まれている。④は、②や③のコンポーネントを包括するようなコンポーネントである。そして、最終的にそれらが包括されて、④というこのコンテンツ全体であるコンポーネントになるのである。

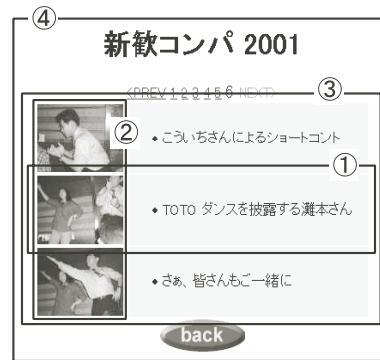


図 3 コンポーネントの例

これまで、コンテンツに対する意味記述は、素材がコンテンツ全体が単位であった。しかし、コンポーネントはコンテンツから独立しても意味を成す部分であり、素材と同様に再利用することができるはずである。そこで、コンポーネントに意味記述であるメタ情報を付加するのである。それによって、検索エンジンやユーザーエージェントによってメタ情報からコンポーネントを選択するという方法で、コンポーネントの再利用が実現される。

3.2 SMIL の問題点

コンポーネントに対して意味記述を行うことを考えた時、同期化コンテンツ記述言語としての SMIL には問題点がある。以下で、素材と SMIL のメディア要素の関係と、意味的構造と SMIL のコンテンツの構造について問題点を述べる。

3.2.1 素材と SMIL のメディア要素の関係

まず、素材と SMIL のメディア要素の関係について述べる。SMIL のメディア要素とは、`<text>` `` `<video>` などのことで、テキストや画像、映像など、コンテンツで使われる素材である。このうち、`<text>` `` などの離散的メディアに関しては、1 つの要素が 1 つの素材となっていることがほとんどだと考えられる。しかし、`<video>` `<audio>` `<textstream>` などの持続的メディアの場合は、1 つの要素が必ずしも 1 つの素材から成るとは考えられず、しばしば時間的区切りで分けられる複数の素材から成ると考えられる。つまり、何らかの意味的構造を記述することによってコンポーネントを構成することを想定したときに、このままのメディア要素の記述方法ではコンポーネントを構成する素材として、メディア要素に含まれる素材の一部を用いることができないのである。例えば、`<video src="video" />` というメディア要素の中のはじめから 10 秒間が 1 つの素材と考えられるときに、その素材を含むコンポーネントを構成するためには、何らかの方法でメディア要素を分割しなければならない。SMIL 2.0 では、以下のように `area` 要素を用いてメディア要素を分割することが可能である。

```
<video src="video" title="Interview" >
  <area id="firstQ" begin="0s" dur="20s" />
  <area id="firstA" begin="firstQ.end" dur="50s" />
</video>
```

この様に素材を 1 つ 1 つの要素に分割できたとして、次に問題となってくるのはその素材をもとにしてコンポーネントを作成することである。

3.2.2 意味的構造と SMIL のコンテンツの構造

コンポーネントを作成するための構造が意味的構造である。SMIL コンテンツの内容は `body` 要素に記述されている。`body` 要素の中で素材であるメディア要素に構造を与えるのが `<seq>` や `<par>` のタイミング・同期要素である。素材に構造を与えるこれらの要素は必ずしも意味的構造を表してはいない。もちろん、意味的構造を成している場合もあるのだが、例えば、

```
<par>
```

```
<text .../>
<img .../>
<movie .../>
</par>
```

という構造で、`<text>` と `` で 1 つのコンポーネントを成し、`<movie>` は意味的に無関係である場合、`<par>` は意味的構造を表しているとは言えない。よって、たとえ 1 つのメディア要素が 1 つの素材を表していたとしても、`<seq>` や `<par>` とは別にコンポーネントに含まれる素材を指定できなければならない。また、`area` 要素によって分割された素材からコンポーネントを作成する事は、`<seq>` や `<par>` では不可能である。

3.3 問題解決のアプローチ

ここまで述べてきた SMIL の問題点を解決するためのアプローチは以下の 3 つが考えられる。

- 新しく同期化コンテンツ記述言語を作成する。
 - SMIL の内容記述はそのままにして、外部から意味記述を行う。
 - SMIL に新たにタグセットを拡張して実現する。
- 第 1 の方法は完全に問題を解決できるが、すでに普及している SMIL の環境と既存のコンテンツをユーザーに捨てさせることになる。第 2 の方法は、`body` 要素はそのままにしておいて、`head` 要素もしくは外部ファイルから意味記述をおこなうものである。第 3 の方法は、`body` 要素の中に直接意味記述をおこなうものである。第 2 第 3 の方法とも既存の SMIL 使用者にも対応したものであり、それ以外に新たにメタ情報の記述を行わなくてはならないという点では同じである。しかし、今回我々は第 3 の方法を選択した。その理由は
- 第 2 の方法ではどの要素を使用するか全て指定しなければならないため、`<seq>` や `<par>` の構造が意味的構造になっている場合にその構造を利用することができない。
 - 第 2 の方法では、素材と意味記述が分かれて存在することになり、いちいち素材を参照しながら意味記述を行うことはユーザーの負担となる。
- というものであり、コンテンツ作者が意味記述を気軽に記述できるということに重点を置いた。

次章では我々が実際に開発した言語 S^3ML について述べる。

4. Synchronized Stream Semantics Markup Language: S^3ML

本章では、我々が作成した同期化コンテンツ記述言

語 S^3ML について説明する。

4.1 基本設計と概要

S^3ML は SMIL に拡張タグセットを追加したものである。拡張したタグセットによって提供される機能は大きく 2 つある。

- コンポーネントの作成
- 意味記述

コンポーネントの作成では、`<seq>` や `<par>` の構造が意味的構造になっている場合はそれをそのまま利用できるようにし、また、`<seq>` や `<par>` で表せない場合にも対応できるようにする。

意味記述においては、何を記述するかということが非常に重要である。今回は、文章による記述、キーワード、画像であるキーフレームという 3 種を用意した。

SMIL に追加する要素をまとめたのが表 2 である。

4.2 コンポーネント作成の方法

コンポーネントの作成方法は以下の 2 つを用意した。

- 直接指定:`<Semantics>`
- 拡張指定:`<ExtSemantics>`

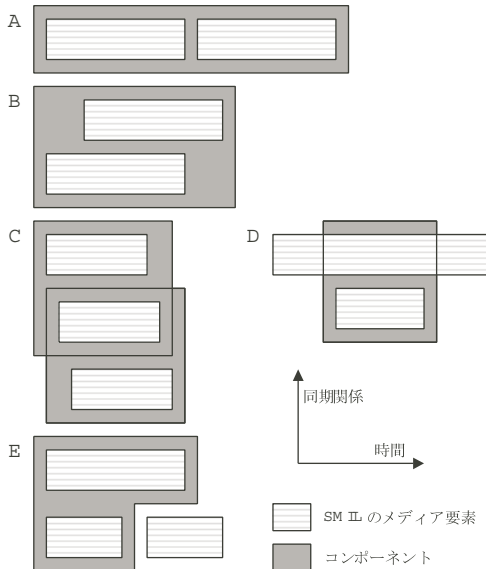


図 4 コンポーネント構成のパターン例

図 4 は同期化コンテンツの素材が時間軸上に配置される際の様々なパターンを示したものである。

図 4 の A や B の場合 SMIL による記述は、例えば、

<p>図 4-A</p> <pre><seq> <textstream .../> <video .../> </seq></pre>	<p>図 4-B</p> <pre><par> <textstream .../> <video .../> </par></pre>
---	---

というようになっている。そして、この部分全体がコンポーネントになっている場合、このコンポーネントの構造は SMIL の構造に従っていると考える。そのような場合のコンポーネントの作成の方法が直接指定である。直接指定では、`<Semantics>` という要素を用いる。具体的には、コンポーネントとなる部分全体を `<Semantics>` の子要素とするのである。この例の場合、

<p>直接指定の例</p> <pre><seq> <Semantics> <textstream .../> <video .../> </Semantics> </seq></pre>	<pre><par> <Semantics> <textstream .../> <video .../> </Semantics> </par></pre>
---	---

とすればよい。

次に、拡張指定について説明する。この指定方法を用いるのは、以下のような理由で直接指定できない場合である。

- 同じ素材が 2 つのコンポーネントに使われるなどで入れ子構造が維持できない(交差する)(図 4-C)
- メディア要素の時間指定とは異なる時間を指定する(図 4-D)
- 素材の一部が `<par>` `<seq>` の子要素になっている(図 4-E)

例えば、図 4 の C に当てはまる場合として、SMIL による記述が、

図 4-C

```
<par>
  <textstream .../>
  <video .../>
  <img .../>
</par>
```

というようになっている。その部分に、

```
<par>
  <par>
    <textstream .../>
    <video .../>
  </par>
  <img .../>
</par>
```

という 2 つのコンポーネントがあると考えられる場合があげられる。この場合、さきほど示した直接指定では、どちらか片方のコンポーネントしか作成することができなくなってしまう。そこで、拡張指定を行うのである。以下に実際の記述例をあげるが、これは図 4 の D と E に当てはまる場合である。

拡張指定の例

```
<par>
  <ExtSemantics>
    <Material>
      <textstream select="textstream[position()=1]" />
      <video end="5s" select="seq/video[position()=1]" />
    </Material>
```

要素	説明
コンポーネント作成関連要素	
<Semantics>	コンポーネントの構造が SMIL の構造に従っている場合にコンポーネントを定義する．コンポーネントとなる SMIL の記述の部分はこの要素の子要素にすることでコンポーネントの構造を指定する．
<ExtSemantics>	コンポーネントの構造が SMIL の構造に従っていない場合にコンポーネントの構造を定義する．子要素の <Material> でコンポーネントの構造を指定する．
<Material>	<ExtSemantics> でコンポーネントが作成される際に，コンポーネントに含まれる素材と時間的構造を記述する．
意味記述関連要素	
<Description>	文章を記述することによって意味記述を行うための要素．テキストノードで記述する．
<GenerateDescription>	SMIL のメディア要素である <text>，<textstream> から，自動的に文書記述形式の意味記述を作成するための要素．
<Keyword>	キーワードによって意味記述を行うための要素．テキストノードで記述する．複数のキーワードを記述する場合はカンマで区切る．
<GenerateKeyword>	<text>，<textstream> から自動的にキーワードによる意味記述を作成するための要素．
<Keyframe>	キーフレームによる意味記述を行うための要素．src 属性によって画像ファイルを指定する．
<GenerateKeyframe>	，<video> から自動的にキーフレームによる意味記述を作成するための要素．
<RdfInfo>	RDF によって意味記述を行うための要素．id 属性を持つ．

表 2 S³ML による拡張タグセット

```

</ExtSemantics>
<textstream src="text.rt" .../>
<seq>
  <video src="video.mpg" .../>
  
</seq>
</par>

```

このときに作成したいコンポーネントの構成は，

```

<par>
  <textstream src="text.rt"/>
  <video end="5s" src="video.mpg" .../>
</par>

```

である．しかし，直接指定ではコンポーネントを作成できないため拡張指定を使用したのである．直接指定とは異なり，拡張指定の場合はコンポーネントに含まれる素材や，その時間的配置などを全て指定しなければならない．コンポーネントの構成を指定するのが <Material> である．例をみれば分かるように，<Material> で作成したいコンポーネントの構成をダミーのメディア要素を用いて記述し，select 属性によって実際のメディア要素を指定する．その際の指定には <ExtSemantics> の親要素をコンテキストノードとした XPath を用いる．つまり，例では <ExtSemantics> の親要素の <par> をコンテキストノードとして，<par> の直下にある <textstream> のうち一番はじめ要素と，<par> の子の <seq> の子の <video> を指定しているのである．

また，メディア要素の中の一部を素材として用いる場合は，時間制御の属性を <Material> 内の指定の際に追加する．例では <video> の end 属性を追加することによって，そのコンポーネントで必要である素材を指定している．

拡張指定は記述量が多いが，あらゆる素材をあらゆる時間的組み合わせによってコンポーネント化することができる．

4.3 意味記述の方法

意味記述は <Semantics> または <ExtSemantics> の子要素として記述される．ここでは，意味記述の内容による分類，意味記述の作成方法による分類という側面から説明する．

4.3.1 意味記述の内容による分類

実際に意味記述として記述する内容は，以下の 3 つを用意した．

- 文章記述:
<Description> <GenerateDescription>
- キーワード:
<Keyword> <GenerateKeyword>
- キーフレーム:
<Keyframe> <GenerateKeyframe>

文章記述はテキスト文章による意味の説明である．キーワードは，そのコンポーネントを特徴づけるキーワードである．キーフレームは，動画ファイルや画像ファイルから得られる画像である．これらは，全て同時にかつ複数指定することが可能である．

意味記述を表すメタ情報としてこれらで十分かどうかという問題がある．検索の際に用いる事を考えればこれで十分とも思われるのだが，ユーザーエージェントなどによってコンテンツが再利用されることを考慮すると，RDF によるメタ情報の付加にも対応しておいた方がよい．よって，先述した 3 つに加えて RDF によるメタ情報の付加も可能にした．

- RDF によるメタ情報の付加: <RdfInfo>

<RdfInfo> は、外部または SMIL の head 要素で記述される RDF から参照できるようにするための要素で id 属性を持つ。

4.3.2 意味記述の作成方法による分類

意味記述の作成方法には以下の 3 つを用意した。

- 直接記述:

```
<Description> <Keyword> <Keyframe>
```

- 自動生成:

```
<GenerateDescription> <GenerateKeyword>  
<GenerateKeyframe>
```

- 意味記述の継承: child 属性

まず直接記述であるが、これは、コンポーネントに対する意味記述をユーザーが全て記述して行うものである。<Description> は子ノードにテキストノードを持ち、そこに文章記述を行う。<Keyword> は空要素で、value 属性にキーワードが記述される。<Keyframe> は空要素で、src 属性で画像ファイルを指定する。

自動生成は、メディア要素から自動的に意味記述を作成する事によって、コンポーネントの意味記述を行うものである。すべて、空要素であり、何も指定されなければそのコンポーネントに含まれるすべてのメディア要素から意味記述を作成しようとする。src 属性を記述することによって基になる素材を明示的に指定することができる。また、<GenerateDescription> <GenerateKeyword> では検索条件を記述できる。検索されるのは文章であり、

- 指定文字列とのマッチング: matching 属性

- 範囲の指定: range 属性

が行える。例を示す。

```
<GenerateDescription matching="*データベース*"  
range="300char" />  
<GenerateKeyword matching="データベース*" range="3sent" />
```

最初の例は、文章記述による意味記述を自動作成する際に、データベースという言葉の前後 300 文字の文章を意味記述とする条件で、二つ目の例はキーワードによる意味記述を自動生成する際に、データベースという言葉が入った文から 3 文を対象としてキーワードを作成するという条件である。

下位のコンポーネントに対する意味記述の継承について説明する。

```
<Semantics>  
<Keyword child="ビデオ説明文" />  
<par>  
<Semantics childlabel="ビデオ説明文">  
<Keyword>ゴルフ, 田中, 白浜</Keyword>  
<textstream .../>  
</Semantics>  
...
```

この例では下位のコンポーネントにおいて「ゴルフ, 田中, 白浜」というキーワードが記述されている。今、上位のコンポーネントの意味記述を行う際に同じキーワードを付けたい場合がある。その際に下位のコンポーネントのものをそのまま使用することができ、それを継承と呼ぶ。継承するには、継承される側のコンポーネントである <Semantics> <ExtSemantics> に childlabel 属性をつけ、child 属性では childlabel 属性に付けられた名前を指定する。例でいうと、「ビデオ説明文」がその名前にあたる。複数の下位コンポーネントから継承可能であり、継承とは別に意味記述を追加で行うことも可能である。

4.4 S³ML の記述例

S³ML の記述例をあげる。

```
<seq>  
<Semantics>  
<Description child="ビデオ説明, 写真説明">  
<Keyword>ゴルフ大会, 田中研究室, 講座旅行</Keyword>  
<textstream src="title.rt" region="text"/>  
<par>  
<Semantics>  
<Description>田中研究室ゴルフ大会ビデオ</Description>  
<video src="golf.mpg" region="video"/>  
</Semantics>  
<seq>  
<ExtSemantics childlabel="ビデオ説明">  
<Material>  
<textstream select="textstream[last()]" />  
</Material>  
<generateDescription />  
</ExtSemantics>  
<textstream src="v1.rt" region="text"/>  
<textstream src="v2.rt" region="text"/>  
</seq>  
</par>  
...  
<Semantics childlabel="写真説明">  
<generateDescription />  
...  
</Semantics>  
</seq>
```

この例には、4 つのコンポーネントが存在し、3 つが直接指定によって作られ、1 つだけ拡張指定によって作られている。示したすべての部分を含む大きなコンポーネントが存在し、キーワードとして、「ゴルフ大会」「田中研究室」「講座旅行」が付けられている。文章記述でも意味記述が行われているが、継承によって下位のコンポーネントの中で、childlabel 属性が「ビデオ説明」と「写真説明」ものの文章記述を継承することで、このコンポーネントの意味記述としている。この様に意味記述を行うことによって、コンテンツ

がコンポーネント化され、意味的構造が明らかになり、検索時においてよりよい結果を返せるようになる。

4.5 S^3ML の応用

S^3ML には、検索エンジンの開発や、意味的まとまりを持つ一部のコンテンツの再利用などの応用例が考えられる。ストリームデータである同期化コンテンツを検索するためには、キーワード、キーフレームによる意味記述が必要であると同時に、どの部分が検索結果となるかを示すことが重要である。 S^3ML では、意味的にまとまっている部分が <Semantics> であらわされており、意味記述をデータベースに格納しておけば、キーワードなどによるコンポーネントの検索が可能となる。コンポーネントは意味的にまとまりを持った部分であり、そのまま再利用することができる。

意味記述を有効に利用するアプリケーション例としては、部分検索可能な検索エンジンがあげられる。意味記述に対して検索を行うことによって、コンポーネントが結果として得られる。同期化コンテンツという時間調を持ったコンテンツから、検索者が本当に求めている部分を効果的に検索できるものと考えられる。

5. おわりに

本稿では、同期化コンテンツに意味記述を行うことによって、コンテンツの再利用を可能とすることを目的とした言語 S^3ML の提案を行った。

まず、同期化コンテンツの内容が素材と意味的構造からなることを明らかにし、素材を意味的構造によってまとめたコンポーネントという単位に意味記述を行うことを提案した。そして、現在普及している同期化コンテンツ記述言語である SMIL の内容の構造が意味的構造を表していないこと、コンポーネントを定義できない場合があることなどの問題点をあげ、その解決法として SMIL にタグセットを追加することによってその機能を実現した。それが、 S^3ML である。

S^3ML の機能は大きく

- コンポーネントの作成
- 意味記述

という 2 点である。

コンポーネントの作成では、SMIL の構造を活かせる場合は活かし、SMIL の構造では表しきれないものは別に構造を記述することによって表せるようにした。意味記述では、文章記述、キーワード、キーフレームによって意味記述を行うことを提案し、意味記述の作成方法には、直接記述、自動生成、継承などの方法を提案した。

S^3ML を用いて同期化コンテンツに意味記述を行

うことによって、同期化コンテンツの検索エンジンの開発や、同期化コンテンツ内の意味的まとまりを持つ一部を取り出して再利用することが可能になる。

今後は、このようなメリットを生かすアプリケーションを作成し、 S^3ML の改良も行っていく。

謝 辞

本研究の一部は、NHK との共同研究 (12 年度:神戸大学, 13 年度:京都大学) および、日本学術振興会未来開拓学術研究推進事業における研究プロジェクト「マルチメディア・コンテンツの高度処理の研究」(プロジェクト番号 JSPS-RFTF97P00501) による。ここに記して謝意を表します。

参 考 文 献

- 1) SMIL ホームページ:
<http://www.w3.org/TR/REC-smil/>
- 2) SMIL Boston ホームページ:
<http://www.w3.org/TR/smil20/>
- 3) 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
- 4) 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), pp.103-116, 2001 年 1 月.
- 5) NHK 放送技術研究所: TVML ホームページ:
<http://www.strl.nhk.or.jp/TVML/indexj.html>
- 6) M.Hayashi, H.Ueda, T.Kurihara, "TVML (TV program Making Language) - automatic TV program generation from text-based script", In Proc. of Imagina'99, pp.31-42, (1999)
- 7) 橋本隆子, 白田由香利, 灘本明代, 服部多栄子, 飯沢篤志, 田中克己, 角谷和俊, "ダイジェスト映像シーンとマークアップ言語に基づく TV 番組生成システム", 情報処理学会論文誌: データベース, Vol.42No.SIG1(TOD8), pp. 103-116, 2001.