

## Web コンテンツのための情報付加配信方式

木 俵 豊<sup>†</sup> 土池 政司<sup>††</sup>  
勢理客 安彦<sup>††</sup> 野原 広<sup>††</sup>

現在、インターネット上では様々な情報配信サービスが行われている。ビジネスとしての情報配信サービスを実現するにおいて、ネットワーク配信事業者が独自に広告やニュース記事などの関連情報を配信したいという要求が高まっている。例えば、Web コンテンツ閲覧時に関連情報としての広告情報を配信する事ができれば、ネットワーク配信事業者は利用者に対して課金することなく、スポンサーからの広告料金をサービスを提供することが可能となる。しかし、これまではこれらのサービスを実現するためには、特別なソフトウェアの開発を必要としていた。

本論文では、ブラウザの機能によってユーザが要求した Web コンテンツとそれに関連する情報を Web ブラウザの機能だけで同時に表示する情報付加配信機能について述べる。また、その試作システムとして開発したプロキシサーバと、それをを用いた実証実験について述べる。

### An Additional Delivery Mechanism of Related Information for Web-Contents

YUTAKA KIDAWARA,<sup>†</sup> SEIJI TSUCHIIKE,<sup>††</sup> YASUHIKO SERIKYAKU<sup>††</sup>  
and HIROSHI NOHARA<sup>††</sup>

Recently, information delivery systems on the Internet are receiving much attention. When network service providers provide services as business, they often request to deliver related information, such as news and advertisement, with original contents. Delivering advertisement information to users, the provider charge for sponsors instead of charging users. Users can be given services free of charge. However, we must develop special programs to realize such as services.

In this paper, we propose related information additional mechanism for web contents. Our mechanism enables conventional browser to display original web contents and related information without special application.

Furthermore, we developed related information additional proxy system as a prototype system and experiment its usefulness. We describe about results.

#### 1. はじめに

Web システムはインターネットの基本的なアプリケーションとして利用されており、既に様々な技術が確立している。現在では、Web システムは情報産業において必要不可欠な技術となっており情報流通を支える必要不可欠な技術となっている。

このような Web システムも年々高度化しており、データベースと連携し、利用者にとって適切な情報を

選択して配信することが一般的になっている。しかし、現在の Web システムは Web サーバ内に存在するコンテンツをクライアントへ配信するといった単純な仕組みである。このような仕組みに対して、ユーザが要求した Web コンテンツの関連情報がサーバからクライアントへ自動的に配信され、ユーザの要求した Web コンテンツと同時に表示することができれば、ユーザの興味に対する多様な情報を提供することができる。つまり、通常の Web コンテンツと、その関連情報をサーバが送出した上でクライアントのブラウザが両者を再構築して同時に表示することができれば新たな情報サービスを提供することが可能となる。

このような、複数のコンテンツを統合する仕組みとしては、ある時間軸で複数のコンテンツを統合するための同期マルチメディア言語 (SMIL)<sup>1)</sup> が広く使われ

<sup>†</sup> 株式会社神戸製鋼所 情報通信部 都市情報システム室  
Information & Telecom Products Department, Urban  
Information Systems Section, KOBE STEEL, LTD.,  
kidawara@info.kobelco.co.jp

<sup>††</sup> ユグドラジルテクノロジー  
, Ygrr-drasill Technology, {sei,seri,nohara}@ygrr-  
drasill.com

るようになっていいる。このような同期化コンテンツは主となるコンテンツとその関連情報からなるコンテンツと考えられる。この同期化コンテンツの配信形態としてサーバで全てのコンテンツをパッケージ化して配信するパッケージ型配信やクライアント側で再構成するコンポーネント配信方式が提案されている。<sup>2)</sup>このような複数の情報から構成される複合的なコンテンツは、その情報の組み合わせで異なる効果を生み出すことができる。また、コンテンツの進化と共にインターネット上のサービスも多様化しており、商業的なサービスも注目されている。商業サービスにおいては広告情報の配信が大きくクローズアップされており、広告情報をコンテンツに組み込むことで制作者やユーザ両者のメリットとなる仕組みが構築できる。我々は、この複合的なコンテンツの要素として広告情報を入れることで得られる新しい課金方式を報告した。<sup>3)</sup>

しかし、SMILは通常のWebブラウザではサポートされておらず、Webコンテンツをベースとした関連情報表示機構は存在していない。本研究では、ユーザのWebコンテンツ取得要求に対して要求されたWebコンテンツと、そのWebコンテンツに適切な関連情報を同時に表示させる手法を開発した。この手法を用いて限定されたローカルユーザに対する配信サービスとインターネット上のグローバルユーザを対象とした配信サービスを提案すると共に、ローカルユーザ向けのサービスを実現するプロトタイプシステムとしてのProxyサーバを開発した。

本論文では、これらの手法と開発したプロトタイプシステムについて述べると共に、プロトタイプシステムを用いて行った実証実験について述べる。さらに、これらの仕組みを用いて実現するビジネスモデルについて述べる。

## 2. 研究の目的

### ○ Webサーバによるpush型配信機構の開発

push型配信機構は利用者に意識させることなく有益な情報を提供することを目的としているが、これまでに開発されたpush型配信機構は、特別なクライアントとサーバシステムを必要としていた。そのため、特定のOSしかサポートできなかったり、そのクライアントシステムによってシステム全体が不安定となる場合があった。

一方、通常のpull型の情報表示システムであるWebブラウザは、多くの代表的なOSでサポートされ、HTMLコンテンツの表示においては安定的に稼働しOS間での機能的な差異もなくなっ

ている。インターネットのWebコンテンツを表示することにおいては、現在のWebブラウザはある意味でOSと同様の働きをしていると考えられる。従って、Webブラウザの標準的な機能だけで実現できる配信サービスは汎用性が高いサービスと言える。

本研究では、HTMLコンテンツを閲覧する際の基本ソフトウェアとして利用されるWebブラウザの標準的な機能を用いて、閲覧するWebコンテンツに関連した情報を配信する擬似的なpush型配信機構を開発することを目的とする。

### ○ 著作権を侵害しない情報付加配信方式の実現

Webコンテンツにおいて情報を付加するための最も単純な方法は、対象とするWebコンテンツのHTMLデータの一部を変更し、関連情報を情報を付加することである。

しかし、一般ユーザへのサービスを考えた場合には元のコンテンツの著作権を侵害するおそれがある。例えば、Webコンテンツにおけるバナー広告はメインとなるWebコンテンツに広告情報を付加した物と言える。これを実現するためにはWebコンテンツの一部を変更することとなるがその変更は、制作者のみが許される行為である。本研究においては、ユーザが要求したWebコンテンツに手を加えることなく情報を付加する手法の開発を目的とする。

### ○ プロバイダからの情報配信方式の実現

これまでの一般的なプロバイダは指定されたWebコンテンツを配信するだけであり、独自の情報を配信することはなかった。プロバイダ独自の情報配信はポータルサイトを構築することで可能となるが、ユーザがそのポータルサイト以外のWebコンテンツを閲覧している場合には、プロバイダからの情報を発信することは不可能であった。

このような目的を実現するためには、Webコンテンツの配信とは別系統でプロバイダからの情報を受け取る特別なソフトウェアを開発する必要がある。しかし、それらのソフトウェアを多くのOSに対応させてサポートを行っていくことには多くの労力を有する。

本研究においては、一般的なWebブラウザを利用してユーザに対して、特別なソフトウェアを必要とせずにプロバイダが独自の情報を提供できる手法の開発を目的とする。

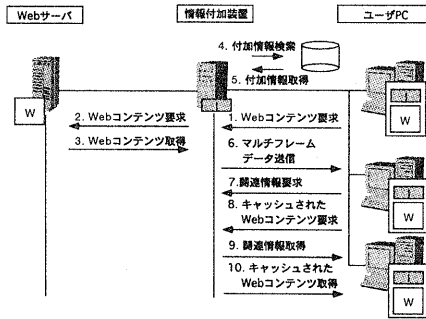


図1 Webコンテンツの情報付加手順

### 3. Webコンテンツの動的情報付加方式

#### 3.1 Webコンテンツへの情報付加手順

ユーザが要求したWebコンテンツに関連する情報を付加して配信する事は、情報の価値を高めることとなる。しかし、Webコンテンツそのものを加工して関連情報を付加することは技術的に可能であっても、制作者の許可なしに行うことは困難である。作成されたWebコンテンツそのもののレイアウトを変更することは、制作者の著作権を損なう可能性がある。そこで、Webコンテンツのレイアウトは全く変更せずに、その上位の階層で付加情報とWebコンテンツを同時に表示するマルチフレーム化データを生成し、分割したフレーム内にWebコンテンツと関連する情報を表示する情報付加手法を開発する。関連情報の付加手順は以下の通りである。また、その手順を図1に示す。

- (1) ユーザからサーバへWebコンテンツ取得要求を発行する。
- (2) 情報付加装置がそのWebコンテンツ取得要求を受け取り、その一方で要求されたサーバへWebコンテンツを要求する。
- (3) 要求したWebコンテンツを取得し、一時的に記録する。
- (4) Webコンテンツに適切な付加情報コンテンツを検索する。
- (5) 必要な付加情報コンテンツを取得し、所定の位置に記録する。
- (6) 一時的に記録したWebコンテンツの情報のURLと、付加情報のURL情報を組み込んだ

マルチフレームデータを生成し、ユーザPCのブラウザに返す。

- (7) ユーザの使用するWebブラウザがマルチフレームデータに含まれる付加情報の取得要求を行う。
- (8) ユーザの使用するWebブラウザがマルチフレームデータに含まれる一時的に格納されたWebコンテンツの取得要求を行う。
- (9) Webブラウザが付加情報を取得し、指定されたフレーム内に表示する。
- (10) Webブラウザが一時的に記録されたWebコンテンツを取得し、指定されたフレーム内に表示する。

この方式により、利用者がブラウザを利用してWebコンテンツの関連情報を要求する度に、要求されたWebコンテンツと共に関連する情報、もしくは指定された情報が利用者のブラウザへ配信される。つまり本手法では、ユーザが要求したWebコンテンツを送信する前に、Webコンテンツと関連情報を表示するためのレイアウトを指定したマルチフレーム化データを送信する。そのデータには、決められた関連情報のURLとWebコンテンツのURLが記述されており、その内容に従ってWebブラウザが再度要求を発行する。この関連情報はWebコンテンツ発信者とは独立した情報配信が可能となるため、サーバ管理者やネットワーク管理者からの情報配信が可能となる。

#### 3.2 適切な付加情報の選択

Webコンテンツに関連情報を付加する際にはWebコンテンツに適切な情報を選択する必要がある。場合によっては、Webコンテンツに付加すべきではない情報も存在すると考えられる。そのため、Webコンテンツの内容に応じて適切と思われる関連情報を選択することが要求される。これを実現するためには、Webコンテンツを解析した上でそのWebコンテンツが関連情報のどのカテゴリに最も適合するかを判断する機構が必要となる。

また、付加すべき関連情報は、一つとは限らず複数の情報を付加したい場合もある。しかし、付加情報を表示する領域を大きくするとWebコンテンツの情報が少なくなり、ユーザの要求する情報が適切に伝えられない場合がある。そこで、Webコンテンツに対応した関連情報を複数表示する場合には、一定時間毎に表示を切り替え、できるだけ多くの情報をユーザに伝える時系列的な表示切り替え機能を実現する。このコンテンツの付加概念図を図2に示す。

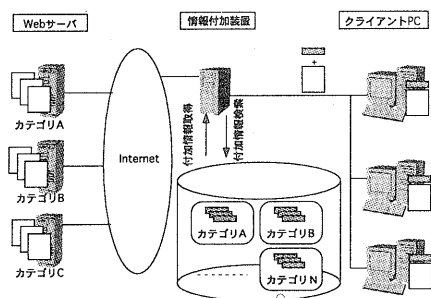


図2 付加情報の選択概念図

#### 4. 実用システムの開発と実現するサービス

##### 4.1 情報付加手法を用いた配信サービス

これまでに述べた情報付加手法は、ユーザがリクエストしたサーバと、ユーザが利用するクライアント間のネットワーク上に配置する何らかのネットワーク装置に組み込むことでサービスを提供することができる。具体的には、サーバとクライアント間のリクエストを仲介するプロキシやゲートウェイ装置に組み込むことでサービスが実現する。また、Webサーバそのものに組み込むことでサーバ配下のコンテンツにサービスを提供することが可能となる。以下にネットワーク接続装置に組み込んだ場合のサービスと配信サーバに組み込んだ場合のサービスについて述べる。

##### ○ ネットワーク装置への適用

プロキシサーバに情報付加手法を組み込んだ場合には、そのプロキシサーバ配下のユーザが要求したWebコンテンツに情報を付加して配信することが可能となる。つまり、あるネットワーク設備を利用するユーザに対してサービスの提供が可能となる。具体的には、インターネットサービスプロバイダのアクセスポイントへ接続してくるユーザへの情報配信や、企業イントラネットにおける社員への情報配信が可能となる。

このような限定されたネットワーク上のユーザに対して配信する場合には、その地域性を重視した付加情報を配信することが可能となる。例えば、アクセスサーバに近い場所にあるProxyサーバやGateway装置に本手法を組み込むことでそのアクセスサーバに接続したユーザに対する地域性を重視した情報を配信することが可能となる。

##### ○ 配信サーバへの適用

情報付加手法をインターネット上の情報配信サーバへ組み込んだ場合には、サービスの対象はインターネット上の全てのユーザとなる。具体的には、あるWebサーバ配下のコンテンツが要求された場合に関連情報を付加して、配信するサービスが可能となる。従って、そのWebサーバ全体に関する情報やWebサーバ管理者の配信事業にメリットとなるような情報を独自に配信することが可能となる。

この場合には、地域性を重視したデータを配信することは困難ではあるが、予め配信サーバ内のWebコンテンツの内容を調査しておくことで配信内容に適した付加情報を配信することが容易となる。また、複数のコンテンツの連携から、更に複雑なユーザの傾向を抽出することも可能となり、内容に応じた関連情報の配信が可能となる。

##### 4.2 ネットワークサービス事業者からの情報配信の有効性

インターネットが拡大する中で、これまではWebコンテンツ制作者とインターネットサービスプロバイダなどのネットワークサービス事業者の間には、明確な境界があった。Webコンテンツを閲覧するユーザに対してネットワークサービス事業者が独自の情報配信の実現を考えたとしても有効な手法がなかった。なぜなら、Webコンテンツ制作者が制作したコンテンツをプロバイダが独自に改変することは、著作権の侵害に当たるとされておりプロバイダ側が独自に情報を配信するためには、ポータル画面などを作成した上で、その中に発信したい情報を入れ込むしかなかった。

その一方でインターネット上のサービスは多様化しており、プロバイダ等のネットワークサービス事業者が情報を配信することで可能となる全く新しいサービスが数多く見られるようになってきている。古くは、無料Webサーバのgeocities<sup>4)</sup>から、無料プロバイダのlivedoor<sup>5)</sup>まで、サービスを提供する通信事業者が広告という価値を持つコンテンツを付加することで、ユーザに課金を行うのではなくスポンサに課金するビジネスモデルが広まっている。

このようにコンテンツを配信するサービスプロバイダが、Webコンテンツを配信するだけでなく、同時に情報を配信することによって、新たなビジネスの実現が可能となっている。

#### 5. 実システムの開発と実証実験

これまでに述べた情報付加手法をproxyサーバに実

装し、本手法の有効性を検証した。以下にその詳細について述べる。

### 5.1 実装システム

開発したプロトタイプシステムは、Proxy 機能と、付加情報を配信するための Web サーバ機能を併せ持つ。ユーザから受け付けた Web コンテンツ取得要求によって、Proxy 機能は指定された Web サーバにアクセスし、その内容を Proxy 機能内に一時的に記憶する。その一方で、要求されたコンテンツに適切な付加情報を検索し、メモリ上に展開する。さらに、要求された Web コンテンツの URL を基にして、一時的に内部に記憶された情報を認識するための識別子を組み込んだ新たな URL を作成する。そして前述の付加情報を特定する URL 情報と識別子付きの URL 情報を組み込んだマルチフレームデータ作成し、ユーザのブラウザへ送信する。この Proxy の概念図を図 3 に、画面例を図 4 に示す。付加情報を表示する HTML には、一定時間で任意の異なる URL へアクセスする機能をスクリプト言語として記述しており、ある時間間隔で複数の付加情報を変更することを可能としている。これらの機能を WindowsNT4.0 上に C 言語を用いて開発した。

### 5.2 実証実験

開発したシステムを協力プロバイダに設置し、20 名のモニタを募集して実験を行った。実証実験の概念図を図 5 に示す。

この実証実験においては、Web コンテンツに付加する関連情報として、数行のニュース記事の紹介と広告情報を用意した。そして、これらの情報は Web コンテンツ毎に変更するのではなく、時間枠毎に設定したコンテンツを配信することとした。さらに、クライアント側に配信するマルチフレームデータには、付加情報を 15 秒ごとに切り替える JavaScript を組み込んだ。これによってユーザは Web コンテンツの閲覧時に Web コンテンツと同時にプロバイダから発信された付加情報を閲覧することとなる。付加情報の配信スケジュールとしては、4つのニュース記事の後に一つの広告情報が設定されており、それらが 15 秒ごとに切り替わる設定とした。

### 5.3 評価

#### 5.3.1 情報付加機構の有用性評価

評価実験は、平成 12 年 3 月より、5 月まで行われた。その間、YAHOO ページャなど幾つかのアプリ

ケーションで不具合があったものの、大きな問題もなくほぼ無事に終了した。マルチフレーム化された画面に対するユーザアンケートの結果では、違和感がなく十分に受け入れられるものであるという意見が多く得られた。また、一定時間で切り替わるニュース記事や広告情報の有効性を感じたユーザも多く、ネットワーク配信管理者が独自に配信するコンテンツの有用性が明らかとなった。

その一方で、従来の Proxy と比較すると表示される速度が遅くなったという報告があった。実際に通常の Proxy と比較すると処理手順は多くなっているため若干の速度低下は予測していたが、内部実験においては体感できるほどではなかった。そこで、本システムにおける情報付加処理の負荷について評価した。

#### 5.3.2 情報付加処理の負荷比較

情報付加機構組み込み proxy サーバは以下のハードウェア、ソフトウェア環境で実現した。

テスト環境	
クロック周波数	350 MHz (K6-2)
プロセッサ数	1
OS のバージョン	Windows NT 4.0.1381 Service Pack 6
物理メモリ	127 MB
ネットワーク	ローカル環境
ブラウザ	Internet Explorer 5

また、この proxy サーバを用いて、以下のテストコンテンツのアクセスを行い処理時間を計測した。

テストコンテンツ概要	
リクエスト URL	http://www.rins.co.jp/index.html
HTML サイズ	1729 バイト
リンク数	2 箇所
イメージ数	gif ファイル 2 個 (2172+1614 = 3786 バイト)
フレーム	シングルフレーム

実験においては、情報付加機能を除いた単純な Proxy

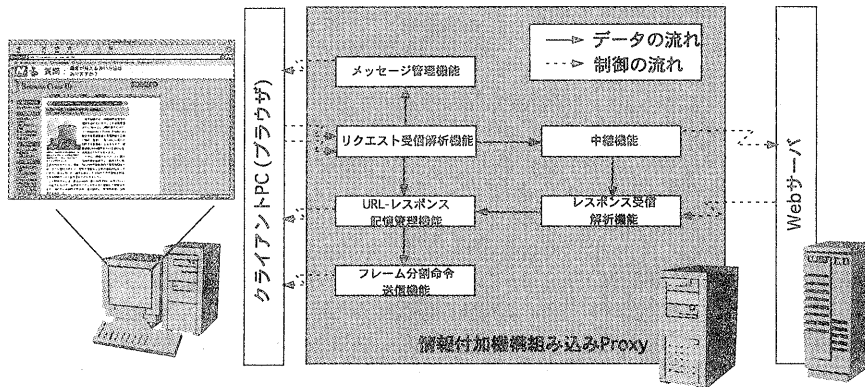


図3 情報付加機能組み込み Proxy 概念図



図4 関連情報を付加した Web コンテンツ画面例

機能の処理速度と、情報付加機能組み込み Proxy 機能との処理時間を計測した。情報付加機能組み込み Proxy においては、情報付加機能の仕組み上、クライアント PC からのリクエスト回数が増加する。対象とする Web コンテンツは、2つの gif ファイルを持つ html コンテンツである。従って、クライアント PC から以下のようなリクエストが発生する。

http://www.rins.co.jp/index.html  
 http://www.rins.co.jp/image/rins.gif  
 http://www.rins.co.jp/image/copy.gif

これに対して、付加情報組み込み Proxy 機能においては、以下のようなリクエストが発生する。

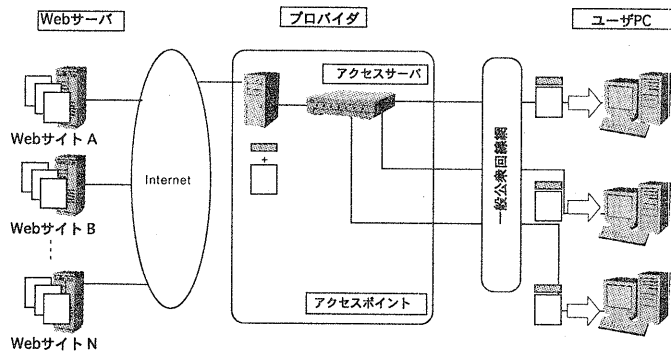


図5 実証実験概念図

<http://www.rins.co.jp/index.html>  
<http://www.rins.co.jp/index@rmp.html>  
 (一時記憶された Web コンテンツデータ)  
<http://www.rins.co.jp/image/rins.gif>  
<http://www.rins.co.jp/image/copy.gif>  
<http://www.rins.co.jp/rmp/msg/20000622112824.html>  
 (付加情報の Web コンテンツ)  
<http://www.rins.co.jp/rmp/msg/webnews.gif>  
 (付加情報 Web コンテンツに含まれる gif データ)

つまり、通常のリクエストに加えて3回のリクエストが追加される。更に、Web コンテンツの一時記憶機能や、付加情報の検索及び配信準備に必要とされる処理時間が追加される。これらの処理時間は、通常の Proxy 機能と付加情報組み込み Proxy 機能との処理時間差を計測することで定量的な負荷の評価ができると考える。それらの処理時間計測結果は、以下の通りである。

回数	Proxy 機能のみの処理時間 (msec)	情報付加手法組み込み Proxy 機能処理時間 (msec)
1	625.242	725.126
2	435.676	686.076
3	516.151	646.288
4	549.681	567.779
5	566.957	663.990
6	570.649	699.031
7	481.337	693.451
8	524.817	699.031
9	510.998	678.960
10	486.006	686.773
平均	526,751	671,392

これらの計測結果から判断すると、平均時間の差が情報付加機能の処理時間と考えられる。平均時間差は144.649msecであり、基本的な Proxy 機能の27.6%増となっている。今後、Web コンテンツに適切な関連情報を選択するための処理を組み込めば更に負荷は増大することが予想される。しかし、より高速な CPU の使用や複数マシンを用いた負荷分散を行うことで実用的な処理が可能であり、この処理負荷の増加は実サービスにおいても大きな制約にならないと思われ、十分に実用可能範囲の処理負荷増と考えられる。

## 6. 本手法を用いたビジネスの検討

関連情報として広告情報を表示すれば、livedoor 等と同様の無料プロバイダサービスの基本システムとして利用できる。この場合においても Web ブラウザの機能だけで実現できるため、WebTV や DreamCast 等の Web ブラウザから、通常の PC やワークステーションまで幅広いシステムが対象となる。また、本手法では関連情報が Web コンテンツとは独立して表示されるため、Web コンテンツをスクロールさせても必ず表示することが可能である。この機能は、広告情報の表示には非常に大きなメリットとなる。さらには、テレビやラジオなどのように時間枠で広告を切り替えることが出来るため、多くの広告情報を表示することが可能となり、広告一件あたりの単価を低く設定することが出来る。一方で現在開発中のグローバルユーザ向けの配信システムにおいては、広告情報を付加して配信するポータルサイトなどが考えられる。ポータルサイトに登録したユーザのコンテンツを閲覧する際には、広告情報を付加して配信することで無料の配信サーバが提供できる。さらには、ポータルの Web サーバにゲートウェイ機能を付与し、ポータルの画面からアクセスされるコンテンツに広告情報を付与して配信するサービスが考えられる。この場合、ユーザのコンテンツは分散して存在するがあるゲートウェイを通過する事で CM 情報が付加される。そして、スポンサからの広告費は、ゲートウェイを通過したコンテンツの制作者に支払われることとなる。つまり、登録すると広告費が得られるというポータルサイトが実現する。

開発した情報付加機能は広告情報だけでなく、もちろん一般の関連情報にも有効である。例えば、現在注目を集めているネットワーク教育システムに適用すると、各ユーザの理解度に併せて、教育内容に関するヒントなどの関連情報を表示することが可能となる。

このように、本研究で開発した手法を用いることによって、現在のインターネット上で実現されている様々な情報配信サービスから、更に進んだ新しいサービスの提供が可能となる。

## 7. おわりに

本研究においては、Web コンテンツに関連情報を付加する情報付加手法を開発した。また、その手法の有効性を検証するために情報付加手法組み込み Proxy 装置を開発した。その Proxy 装置を使用して協力プロバイダ上で実証実験を行いその有効性を検証した。さらに、定量的な処理負荷を計測し評価した。

今後は、Web コンテンツに適切な付加情報を選択する機構の研究開発を行うと共に、実サービスのための実用システムの開発を進めていく。また、本手法は無料プロバイダなどのビジネスモデルへの応用が可能であり、新しい情報配信サービスの道を開拓するものと確信している。

## 参 考 文 献

- 1) SMIL(Synchronized Multimedia Integration Language), <http://www.w3.mag.keio.ac.jp/AudioVideo>
- 2) 野田玲子, 角谷和俊, 田中克己:コンテンツの有効時間を考慮した放送型ハイパーメディアの配信モデルとその時間的一貫性管理, 情報処理学会論文誌:データベース, Vol.40, No.SIG8(TOD4), 1999年11月
- 3) 木依豊, 川口知昭, 角谷和俊, 田中克己:同期化コンテンツの動的生成管理と広告情報表示のための課金モデル, 電子情報通信学会データ工学ワークショップ (DEWS2000), 00年
- 4) Geocities, <http://www.geocities.com/>
- 5) livedoor, <http://www.livedoor.com/>