

WEB3D を用いたマルチメディア情報の可視化に関する研究

66812 藤井 公輔
指導教員 岡本 孝司 教授

Along with the development of IT environment, information on the Internet has been diversifying. So, efficient representation of information on the Web is required. We developed a system which visualizes XML metadata attached to movie information in 3D space by using YouTube API, and evaluated it. By the coexistence of 2D area on which the user can confirm the detail information and 3D area in which the user can overview the whole information, the system enabled the user to find his desired information under various search situation.

Keyword : API , XML, Ajax, information visualization

1. 緒 言

1.1 研究背景

近年、IT 技術が劇的に進歩したことにより、人々の生活様式が変化を見せてきている。音楽、写真、ビデオといった情報が PC 内に蓄積されるようになり、CD、ネガ、ビデオテープといった記憶媒体を利用することが少なくなった。また従来、そういった情報は個人的に保持してきたが、最近ではインターネット上にアップロードすることにより、みなが共有する傾向が強まってきている。このように Web 上には多種多様な情報が混在し、好みの情報を的確に見つけ出すことが困難になってきた。

大量のデータの中から役立つ情報を見つける方法として注目されているのが情報可視化である。巨大なテーブルデータを扱った Table Lens では、全体中の位置関係を認識しつつ、注目した情報の詳細表示を可能にした。また、線形データを扱った Perspective Wall では、奥行き方向に伸びる 3次元の壁上にデータを表示させた。壁の中央で詳細情報を、壁の奥行きに情報の概要を表示させることで全体と詳細を同時に確認することを可能にした。

一方、ここ数年で Web2.0 と呼ばれる新たなトレンドが生まれた。この大きな特徴の 1つは、Web サイトのもつ機能やデータベースを外部から利用することができる API が公開されることである。これにより一般ユーザが企業のもつ大規模データベースを利用することができるようになり、Web 上での表現の幅が飛躍的に広がっ

た。また、これらの情報は一般的に XML 形式の多次元情報で管理されている。

今後この流れはますます強くなると予想され、従来のテキストベースの情報に加え多様な情報を Web 上で効率良く表示することが求められている。

1.2 研究目的

本研究の目的は、多様化する Web 上の情報に対して 3次元表示(WEB3D)がどのように資するのかを明らかにすることである。

そこで、本研究では情報を可視化するにあたり 3次元表示を利用し、多属性を持つ情報、特にネットワーク上から利用できる API を使用することで得られる XML 形式の情報の効果的な表示・洞察が可能な可視化システムを開発した。また、このシステムを用いて評価実験を行うことで XML 情報の理解を促すユーザ支援ツールとしての 3次元表示のあり方について考察を行う。

2. 3次元表示の動画検索への応用

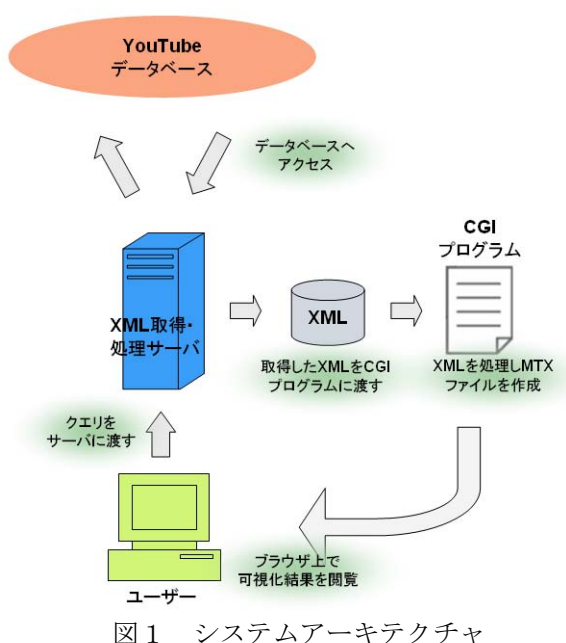
2.1 概要

現在 Web 上には様々な形態の情報が氾濫しているが、その中で最も複雑かつテキストで記述しにくい情報の 1つが動画である。本研究では動画検索システム YouTube の API を使用し、動画に付属する XML 形式のメタデータを 3次元表示を用いて効率良く可視化することを試みる。

現行の YouTube サイトで検索を行った場合、検索結果は縦一列の一覧表示であり、かつ、1画面に表示される情報は5つ程度である。検索したいものが明確に決まっている場合は複数のキーワードで絞りこめるため返ってくる検索結果も少ないが、検索したいものが曖昧である場合は漠然としたキーワードで検索するしかなく大量の結果が返ってきてしまう。このような場合、その中からユーザが満足するものを発見するのは非常に困難である。そこで、本研究ではデータの特徴を3次元表示で視覚的に表現しつつ、詳細な情報も同時に確認できるシステムの開発を行った。

2.2 システムアーキテクチャ

本システムは、クライアントサイドは HTML ファイル、MTX ファイル(ブラウザに表示するための3Dファイル)からなり、サーバーサイドは API から返される XML を処理するための CGI ファイルからなる。XML の処理結果をリアルタイムでブラウザに表示させるため、Web3D 技術の1つである Viewpoint を用いて MTX ファイルを記述した。処理のフローを図1に示す。



2.3 システムの機能

(1) 指標の視覚的表示

本システムは詳細情報確認エリアと全体俯瞰エリアに分かれている。詳細情報確認エリアで

は動画の詳細が文字情報で表示されており、全体俯瞰エリアでは動画のサムネイル画像のみが3次元の奥行き方向に並べられている。また、全体俯瞰エリアでは3次元の高さ方向に再生回数を割り当てる軸を設定し、再生回数に応じて表示される高さを変更した。これにより、再生回数の多い⇨人気のある動画を視覚的に判断することができるようになっている。図2にその例を示す。

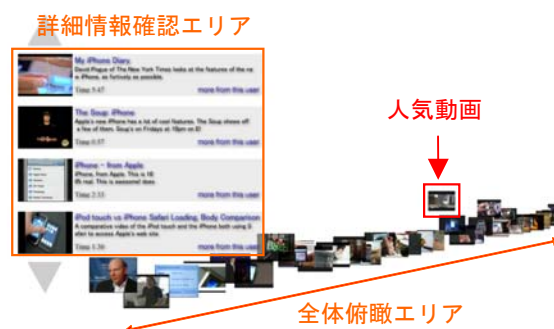


図2 指標の視覚的表示

(2) アニメーションによる動的な検索

本システムでは、スムーズなアニメーションをサムネイル画像に設定することにより、検索対象を動かすという動的で楽しい検索が行えるような仕組みを実現している。画面内に表示されている上ボタン、または、下ボタンをクリックすることによってサムネイル画像が1つずつずれて移動していく。図3では初期画面から上ボタンのみを使用して画像を移動させていった例が示されている。

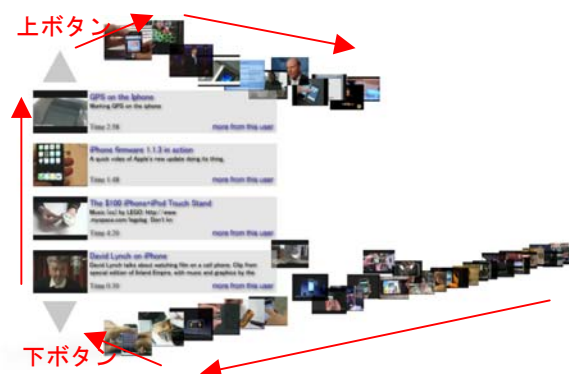


図3 アニメーションによる動的な検索

(3) 3次元表示における Ajax の応用

本システムでは、Ajax 技術と 3次元アニメーションを組み合わせることで、ダイナミックな動きの中でシームレスな情報取得を行うことができる。画面内の“more from this user”という文字列をクリックすると投稿ユーザ名がサーバに送られると同時にシーン全体が回転を始める。このシーンの回転中にサーバ上では投稿ユーザが保持する動画一覧の XML を取得し 3D ファイルを作成する。クライアント側ではシーンの回転中にサーバで作成された MTX ファイルを読み込み、アニメーション終了後に表示する。これによりユーザはまるで回転先にあらかじめ情報が用意されていたかのように感じる。図 4 はアニメーション中の 1 場面である。

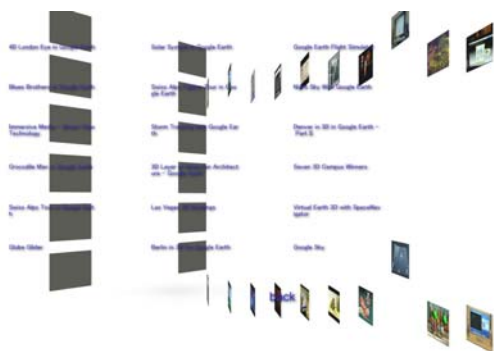


図 4 Ajax によるシームレスな情報表示

3. 評価

3.1 手法

動画検索を行うシチュエーションとして以下の 2 パターンが考えられる。

- ① 検索したいものが明確
- ② 検索したいものが曖昧

それぞれの検索パターンでのパフォーマンスを評価するために以下のタスクを設定し、ユーザテストを行った。

タスク 1

特定の CM を探せ

ある特定のクエリ (例: ナイキ CM) で検索した状態からタスクを始める。そのキーワードは指定されたものを用いる。検索結果として 4

0 件目付近にある特定の動画 (例: ナイキの CM でマイケルジョーダンが出てくるもの) を従来の YouTube サイト、本システムの両方で探してもらい、その時間を計測した。

タスク 2

面白い CM を探せ

各ユーザに面白い CM を探してもらい、発見するまでの時間を計測した。その際ユーザは自由に検索クエリを選び、入力できる。面白いかどうかの判断はユーザの感性に委ねられており、ユーザが満足した時点でタスク終了とした。それを従来システム、本システムの両方で行った。

また、タスク 1 と 2 の終了後、本システムの印象を自由に紙に記述してもらった。

3.2 結果

全 29 名に対しユーザテストを行った結果を図 5、図 6 に示す。評価指標には、従来システムに対しどれだけ検索時間が短縮されたかという時間短縮率の概念を用いた。時間短縮率は以下の式で定義される。なお 2D は従来システムでの、3D は本システムでのタスク遂行時間を表す。

$$\text{時間短縮率 [\%]} = \frac{2D - 3D}{2D} \times 100$$

また、図 5、図 6 において色の濃い部分は時間が短縮されたことを表し、色の薄い部分は時間が延びたことを表す。

タスク 1 (探す対象が明確である検索)

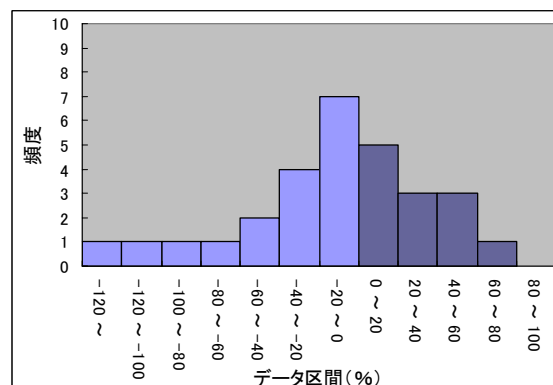


図 5 時間短縮率のヒストグラム(タスク 1)の結果

タスク 2 (探す対象が曖昧である検索)

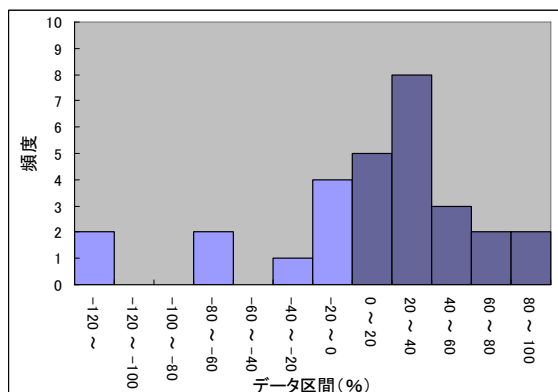


図 6 時間短縮率のヒストグラム(タスク 2)の結果

4. 考察

タスク 1 の結果(図 5)ではピークはほぼ 0% 付近にあることが読み取れる。つまり両システムの評価がほぼ等しいということである。特定のものを探すというタスク 1 においてその達成時間に影響を及ぼすのは、どれだけ正確に詳細情報を確認できるか、つまりシステムの操作性や文字情報の扱い方が影響すると考えられる。文字情報の確認という作業は本来 2D で行うのが最も効率の良い作業であり、3次元表示を伴う本システムが同程度のパフォーマンスを発揮できたのは詳細情報確認エリアを設け余計な文字情報を表示させないことで文字の視認性を保つことができたからだとと言える。

タスク 2 の結果(図 6)ではピークが 20~40% 付近にあることが読み取れる。つまり本システムにおける評価が従来システムを上回ったことを示す。漠然と何か面白いものを探せというタスク 2 においてその達成時間に影響を及ぼすのは、どれだけ素早く面白いものを洞察できるか、つまり文字情報を確認するという行為よりももっと直感的に何か面白いと知るきっかけがあるか否かが影響すると考えられる。従来の 2D の一覧表示ではデータに差異をつけるのは難しく、できたとしてもレイアウトが煩雑になってしまうことが多い。それに対し本システムでは、動画を 3次元空間の奥行き方向に配置させ、高さ方向に動画再生回数を割り当てたため、視覚的に情報の特徴をとらえることができパフォーマンスの向上につながったと考えられる。実際、

自由記述アンケートにおいても 29 人中 20 人が「面白い動画を見つけやすかった」とコメントしており、3次元空間の高さ軸で動画の特徴を視覚的に表現した有効性が裏づけされている。

システムの課題としてはインターフェースの仕事量があげられる。本システムでは上下ボタンで動画を動かして検索する方法を提案し、そのトリガーとしてクリックを採用した。自由記述アンケートにおいて操作の学びやすさや覚えやすさが指摘されることは少なかったが、「面倒くさい」といったコメントが多数見られた。使う頻度の少ないシステムであれば認知的側面を最優先させる必要があるが、動画検索のような日常的に使うシステムであればそれ以外に仕事量の少なさといった項目も設計要求にあげる必要性があったと考えられる。

また、インターフェースの機能性・操作性だけでなく、ユーザが使って楽しいかというような感情的な側面も評価すべきである。動画検索のようなエンターテイメント色の強いサイトでは何かを成し遂げるスピードよりも主観的な満足度の方が優先されることがあるためである。

5. 結論

本研究では YouTube の API を用いて動画に付属する複雑な XML 情報を 3次元空間で可視化するシステムを構築した。評価実験を通じて 3次元表示のユーザ支援ツールとしての特性を考察し、以下のことを明らかにした。

- (1) 検索対象が明確である場合においては 2D での文字情報の確認が必須であり、その点において従来システムと同程度の性能を保つことを示した。これは扱う文字情報の量や表示領域に留意して 3D と 2D を共存させることが重要であることを示している。
- (2) 検索対象が曖昧である場合においては確認すべき対象が膨大であるためデータの特徴を素早く把握できることが重要であり、その点において従来システムに対して優位であることを示した。これは 3次元表示でデータの特徴を俯瞰的に示すことの有意性を示している。

これらを踏まえることで今後多様化し続ける Web 上の情報に対して 3次元表示が十分応用可能であることを示したと言える。