

マルチタグを用いた関連動画コンテンツ同時視聴システム

中村 和己¹ 谷川 諒¹ 島田 秀輝² 佐藤 健哉¹

概要：近年，高速インターネット通信網が全国的に普及したことから，インターネットが広帯域化し，ユーザが享受できる Web サービスが増加している．その例として，YouTube やニコニコ動画等のストリーミング方式を用いて動画コンテンツを配信するストリーミング動画配信サービスが挙げられる．ストリーミング動画配信サービスでは，ユーザは，自身の嗜好に合った内容の動画コンテンツを検索して，視聴を行うことができる．また，現状のストリーミング動画配信サービスでは，タイトルやタグ情報等から所望する動画コンテンツの検索を行うことができる．しかし，利用するユーザの増加に伴い，動画コンテンツの量，及びその内容も多様化しており，動画コンテンツの内容を表す情報が不十分な場合も多く，検索を行ったとしても，類似した内容の動画コンテンツとの差別化を行うことができず，所望する動画コンテンツを探し出すことが困難となる問題も発生している．さらに，現状のストリーミング動画配信サービスでは，企業や芸能人等がプロモーション等の一環で配信している動画コンテンツと比較して，一般のユーザが撮影して，配信している動画コンテンツは検索することが困難になっていることも問題視されている．そこで本研究では，マルチタグを利用した関連動画コンテンツ同時視聴システムの提案を行う．提案システムでは，動画コンテンツの内容を直感的に理解することができる視聴システム，及びパーソナル動画も容易に検索を行えるシステムを提供することで，問題の解決を図る．また，提案システム概念に基づいて実装，評価を行い，その有効性を示す．

Simultaneous Viewing System for Related Streaming Contents with the Multi Tag

KAZUKI NAKAMURA¹ RYO TANIGAWA¹ HIDEKI SHIMADA² KENYA SATO¹

1. はじめに

昨今の高速インターネット通信網の全国的な普及により，パソコンやスマートフォン，タブレット端末等の通信機器を用いてどのような場所でもインターネットに接続することが可能となっていることから，ユーザが享受できる Web サービスが増加している．その代表として，YouTube やニコニコ動画等のストリーミング方式を用いて動画コンテンツを配信するストリーミング動画配信サービスが注目を集めている．ストリーミング動画配信サービスでは，企業や芸能人等がプロモーション等の一環で配信している動画コンテンツ（以下，公式動画）とその他の一般のユーザ（以下，配信ユーザ）が配信する動画コンテンツ（以下，パーソナル動画）が存在する．そして，そのサービスを利用して

動画コンテンツを視聴するユーザ（以下，視聴ユーザ）は，配信されている動画コンテンツの中から自身の嗜好に合った内容の動画コンテンツを検索して視聴をすることが可能となっている．

加えて，スマートフォンやタブレット端末を用いて，いつでも，どのような場所でもそのサービスを利用することができるようになったことで，サービスを利用するユーザの数は増加傾向にある [1]．現在では，「いつでも・どこでも・誰でも」の環境下で動画コンテンツを撮影して配信することができるようになったことから，視聴ユーザが配信を行う側になるなど，動画配信のパーソナル化が進んでいる．そのため，既存のストリーミング動画配信サービス上には，公式動画だけでなく，パーソナル動画も数多く配信され，存在している．視聴ユーザは，自身が所望する動画コンテンツを取得するために，そのサービス上で任意の動画コンテンツに関する情報を入力して，その情報に基づい

¹ 同志社大学大学院理工学研究科情報工学専攻

² 同志社大学研究開発推進機構

た動画コンテンツの検索を行うことで、所望する動画コンテンツを取得する。現状のストリーミング動画配信サービスでは、タイトルやタグ情報等から検索を行うことができる。

そして、その動画コンテンツの配信手法にもストリーミング動画配信サービス毎に違いがある。あらかじめサーバ内に保存されている動画コンテンツを配信するオンデマンド配信と、リアルタイムの映像を配信するライブストリーミング配信の二種類の配信手法が存在する。前者はYouTube やニコニコ動画等で配信されている配信手法であり、後者はUstream やニコニコ生放送等で配信されている手法である。そして、視聴ユーザは、任意のサービスを利用することで、所望する動画コンテンツを視聴することができる。

しかし、利用するユーザの増加に伴い、動画コンテンツの量、及びその内容も多様化しており、動画コンテンツの内容を表す情報が不十分な場合も多く、検索を行ったとしても、類似した内容の動画コンテンツとの差別化を行うことができず、所望する動画コンテンツを探し出すことが困難となる問題も発生している。これは、動画コンテンツの内容を表す情報が動画コンテンツに付加されているタイトルやタグ情報等と限られており [2]、そういった情報が主に視聴ユーザによって付加されるため、動画コンテンツの量が増えたことによって、視聴されない動画コンテンツが増大したことに原因があります。また、視聴ユーザにとって、タグ情報を付加することにあまりメリットがない等、タグ情報を付加するモチベーションを視聴ユーザに与えることができないことにも原因がある。以上のことから、視聴ユーザは、自身の嗜好に合った動画コンテンツを探し出すために、直接動画コンテンツを視聴して内容を比較することが強いられる。

さらに、現状のストリーミング動画配信サービスでは、公式動画だけではなく、パーソナル動画も数多く存在しているが、そういった一般のユーザが撮影して、配信している動画は公式動画と比較して検索することが困難になっていることも問題視されている [3]。パーソナル動画には、現地で撮影された映像が存在し、公式動画では得られない、撮影現場そのものの雰囲気や臨場感、視点を味わえる可能性が秘められており、ユーザが所望する内容がパーソナル動画にしか存在しない場合もある。

そこで本研究では、動画コンテンツの効率の良い検索を実現するために、公式動画とパーソナル動画を含んだ全ての動画の関連付けを可能にし、それらを重要な内容から瞬時に再生することが可能なタグ情報（以下、マルチタグ）を利用した動画コンテンツ同時視聴システムの提案を行う。マルチタグには、その動画コンテンツが撮影された位置情報と日付・時刻情報が含まれており、その情報を基に、それぞれの動画コンテンツの関連付けを行った。そして、マ

ルチタグは既存のタグ情報に含まれていた動画コンテンツの内容の一部を表した情報も含み、その内容が再生される時間帯の情報と、その内容が動画コンテンツ全体の内容の中でどれだけ重要な内容であるかといった重要度情報も併せ持つことで、重要な内容からの再生を可能にした。提案システムでは、瞬時にマルチタグが表す内容を再生可能にすることで、動画コンテンツを初めから再生して視聴する手間を省き、動画コンテンツの内容を迅速に理解することを可能とさせる。また、マルチタグの付加に関して、動画コンテンツの再生中に簡単な操作で付加することができるようにし、付加したマルチタグを他の視聴ユーザに評価してもらえるようにすることで、マルチタグを付加するモチベーションを与える。今回、提案システムで扱う動画コンテンツは、スポーツの映像を撮影したオンデマンド配信の動画コンテンツと限定した。

以下、2章では、現状のストリーミング動画配信サービスについて述べ、3章で提案システムについて述べる。4章で実装、5章で評価について述べる。そして、6章で関連研究について述べ、最後に7章で本研究のまとめを行う。

2. 現状のストリーミング動画配信サービス

2.1 タグ情報の付加

現状のストリーミング動画配信サービスでは、視聴ユーザは、動画コンテンツの検索を行った際に、表示された動画コンテンツに付加されているタイトルやタグ情報、サムネイル画像というその動画コンテンツの1シーンを切り取った画像や、その動画コンテンツの視聴者数等といった情報を指標として、視聴する動画コンテンツを選択する。そして、視聴ユーザは、これらの情報の中でも、タグ情報を参照することで動画コンテンツの内容を推測することができる。しかし、近年、ストリーミング動画配信サービス上に存在する動画コンテンツの量が膨大となったことから、類似した内容の動画コンテンツも多様化し、タグ情報が不十分な場合も多くなってしまった。これは、前述した通り、タグ情報が視聴ユーザによって付加されるため、動画コンテンツの量が膨大となったことにより、視聴されない動画コンテンツが増えてしまったことに原因がある。また、現状のストリーミング動画配信サービスでは、タグ情報を付加する際に、専用のページを開かなければいけない等、視聴ユーザにとって、タグ情報を付加することにあまりメリットがないため、タグ情報を付加するモチベーションを視聴ユーザに与えることができないことにも原因がある。そして、タグ情報が不十分な場合、他の類似した内容の動画コンテンツと差別化を行うことができない。以上のことから、現状のストリーミング動画配信サービスでは、タグ情報の付加に関して、以下に示す問題点（以下、問題点1）が挙げられる。

- 問題点 1

動画コンテンツの量の膨大化や、タグ情報を付加するモチベーションを視聴ユーザに与えることができないことから、動画コンテンツに付加されているタグ情報が不十分な場合が多くなってしまった。

2.2 タグ情報を利用した動画コンテンツの視聴

現状のストリーミング動画配信サービスでは、動画コンテンツに付加されているタグ情報を参照することで、視聴ユーザの所望する内容がその動画コンテンツに含まれているかを推測することができる。しかし、視聴ユーザの所望する内容がタグ情報として付加されていたとしても、そのタグ情報の内容が動画コンテンツのどの時間帯に含まれているかは判断できないため、そのタグ情報の内容を視聴するためには、動画コンテンツをその内容が再生されるまで視聴する必要がある。さらに、付加されているタグ情報が正しいとは限らないため、所望している内容とは全く関係の無い動画コンテンツを視聴してしまう場合も存在する。以上のことから、現状のストリーミング動画配信サービスでは、タグ情報を利用して動画コンテンツを視聴する場合、以下に示す問題点（以下、問題点2）が挙げられる。

● 問題点 2

所望する内容が動画コンテンツにタグ情報として付加されていたとしても、そのタグ情報が正しいとは限らず、動画コンテンツの内容を全て視聴するか、または、視聴ユーザの所望する内容が再生されるまで視聴しなければ、動画コンテンツのどの時間帯に視聴ユーザの所望する内容が含まれているかを判断できないため、所望する内容を含んだ動画コンテンツを取得するまでに時間がかかってしまう。

2.3 パーソナル動画の検索

現状のストリーミング動画配信サービスでは、視聴ユーザが検索を行う際の検索アルゴリズムに、再生回数の多い動画コンテンツやコメント数が多い動画コンテンツの検索を重視するアルゴリズムが採用されており[4]、検索結果の上位に再生回数やコメント数が多い動画が表示されるようになっている。そのため、公式動画のような企業や芸能人が配信を行なっている動画が検索結果の上位として表れやすく、一般ユーザが配信するパーソナル動画は検索結果の下位に表れやすくなっている。しかし、視聴ユーザがパーソナル動画の検索を行なっている場合には、このアルゴリズムを用いた検索だけでは視聴ユーザの求めているパーソナル動画を探し出すことは困難となっている。そして、パーソナル動画が公式動画と比較して視聴されにくい傾向にあることから、パーソナル動画にタグ情報等の情報も付加されにくく、差別化ができないことから、更に検索を困難なものとしている。以上のことから、現状のストリーミング動画配信サービスでは、パーソナル動画の検索を行う

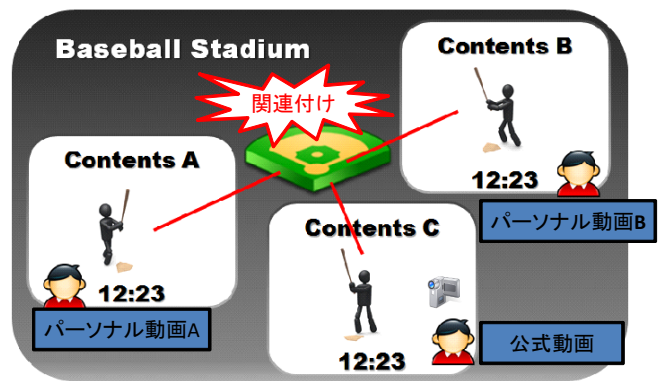


図 1 関連付けの概念図

場合、以下に示す問題点（以下、問題点3）が挙げられる。

● 問題点 3

公式動画と比較して検索結果に表れにくく、タグ情報などの情報も付加されにくいいため、どのような内容が含まれているか判断をすることができず、所望する内容を含んだパーソナル動画の検索を行うことが困難である。

3. 提案システム

3.1 概要

本研究では、時間的・空間的位置関係によりそれぞれの動画コンテンツを関連付けをすると共に、直感的に動画コンテンツの重要な内容を判断して再生をすることを可能にしたマルチタグを定義し、それを用いた同時視聴システムの提案をする。マルチタグは動画コンテンツの内容の一部を表した「内容情報」、その内容が再生される時間帯を表した「時間情報」、その内容が動画コンテンツ全体の内容の中でどれだけ重要であるかを表した「重要度情報」、そして、その動画コンテンツが撮影された「位置情報」と「日付・時刻情報」の5つの情報を保持している。また、今回提案システムで扱う動画コンテンツは、スポーツの映像を撮影したオンデマンド配信の動画コンテンツと想定する。空間的位置とは、スポーツが行われるスタジアムや会場、体育館等の空間と定義し、また、時間的位置とは、パーソナル動画がどの日付・時刻に撮影されたものであるかを表したものであると定義する。

提案システムでは、例えば、図1に示すように、ある特定の野球場にて、ある日付のある時刻に行われた野球の試合を撮影した動画が複数存在していた場合、それらの動画コンテンツを関連付けて組み合わせ、同時に再生することを可能にする。特定の野球の試合を撮影した公式動画とパーソナル動画が存在した場合でも、公式動画を視聴することによって、他のパーソナル動画も同時に視聴することを可能にし、2.3節で述べた問題点3を解決する。

そして、提案システムでは、複数の関連する動画コンテ

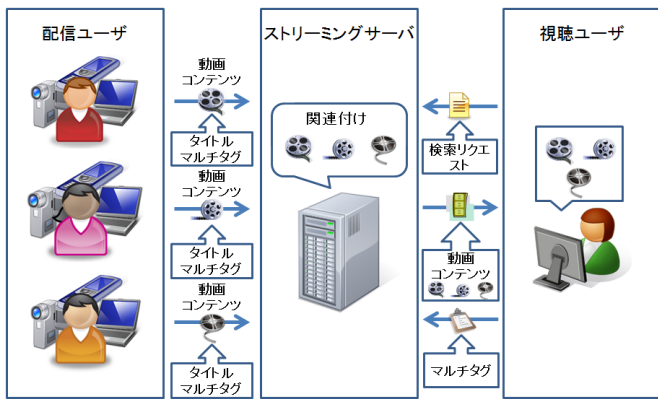


図 2 提案システムの構成

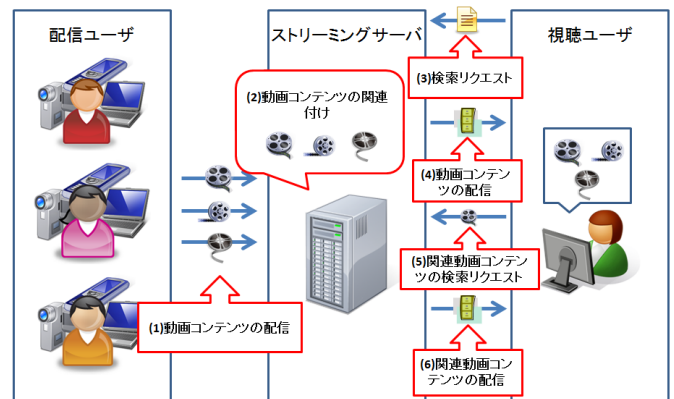


図 3 動作手順

コンテンツを同時視聴可能な視聴ユーザ用インターフェースを提供することによって、容易にマルチタグを付加することを可能にし、且つ、付加されているマルチタグを評価することを可能にすることで 2.1 節で述べた問題点 1 を解決する。容易なマルチタグの付加に関しては、付加したい情報を動画コンテンツの視聴中に視聴ユーザ用インターフェース上で入力することで、その入力を行った時間にマルチタグの内容情報と時間情報として付加できるようにすることで実現する。また、マルチタグの評価に関しては、そのマルチタグが表す内容が動画コンテンツの内容の中でどれだけ重要であるかという評価を、複数の視聴ユーザからマルチタグの重要度情報として付加してもらうことで実現する。この重要度情報に関しては、平均値が表示されることを想定する。

以上の、簡単な操作でマルチタグを付加できることを可能にし、他の視聴ユーザからマルチタグを評価される仕組みを重要度情報として用意することで、マルチタグを付加するモチベーションを視聴ユーザに与えることを可能にした。

そして、2.2 節で述べた問題点 2 に関しては、マルチタグの内容情報と時間情報とを参照することで、瞬時にユーザの所望する内容を再生することを可能にすることで解決する。提案システムでは、検索と同時に、複数の動画コンテンツを取得して同時に再生を行うようにする。そして、それらの動画コンテンツをマルチタグを用いて重要な内容から再生を行うことで、直感的に差別化を行うことを可能にして、迅速な動画コンテンツの検索を可能にする。

3.2 システム構成

提案システムは、動画コンテンツをサーバに配信する、「配信ユーザ」、そして、配信ユーザから送られてきた動画コンテンツの管理をする「ストリーミングサーバ」、最後に、動画コンテンツを視聴し、マルチタグを付加する「視聴ユーザ」の 3 つの要素から構成される。これらの役割を表した図を図 2 に示し、それらの役割を以下に示す。

- 配信ユーザ
自身の嗜好に合った動画コンテンツを配信するユーザである。動画コンテンツをストリーミングサーバに配信することにより、視聴ユーザに動画コンテンツを提供する。動画コンテンツを配信する際に、動画コンテンツにタイトル、及びマルチタグを付加する。
- ストリーミングサーバ
配信ユーザから送られてきた動画コンテンツに付加されたマルチタグから、それぞれの動画コンテンツの関連付けを行い、視聴ユーザに配信する。また、視聴ユーザによってマルチタグが付加される度に、動画コンテンツの関連付けや、重要度に関する情報を更新する。
- 視聴ユーザ
視聴ユーザ用インターフェース上でストリーミングサーバに向けて検索リクエストを送ることによって、関連した動画コンテンツを取得し、視聴するユーザである。また、視聴した動画コンテンツにマルチタグを付加する。

3.3 動作手順

提案システムでは、視聴ユーザに対して、関連付けが行われた動画コンテンツを検索、及び取得して、1 つのブラウザ上で同時視聴可能な視聴ユーザ用インターフェースを提供することで、動画コンテンツの直感的な差別化を可能とさせる。そして、視聴ユーザが所望する内容の動画コンテンツを取得するまでの動作手順を図 3 を用いて説明する。

- (1) ストリーミングサーバへの動画コンテンツの配信
配信ユーザは、ストリーミングサーバに向けて、動画コンテンツを配信する。その際、配信する動画コンテンツにタイトル、及びマルチタグを付加する。
- (2) 動画コンテンツの関連付け
ストリーミングサーバは、配信ユーザから送られてきた動画コンテンツに付加されているマルチタグをもとに動画コンテンツの関連付けを行う。この関連付けに関しては、マルチタグの位置情報、日付情報が同じ動

画コンテンツが増える度に行われる。

(3) 検索リクエスト

視聴ユーザは、ストリーミングサーバに向けて、自身の所望する動画コンテンツに関する情報をキーワードとして検索リクエストを行う。この検索リクエストは、視聴ユーザ用インターフェース上で行う。

(4) 視聴ユーザへの動画コンテンツの配信

ストリーミングサーバは、視聴ユーザから送られてきた検索リクエストに基づき、視聴ユーザが入力したキーワードと一致する、もしくは、キーワードの一部を含むタイトル、マルチタグが付加されている動画コンテンツを視聴ユーザに配信する。このとき、マルチタグとキーワードが一致した際には、動画コンテンツは、そのマルチタグが持つ時間情報の開始時間から再生される。また、該当する動画コンテンツが複数ある場合、視聴ユーザ用インターフェース上で複数の動画コンテンツが表示され、視聴ユーザは、複数の動画コンテンツを同時に視聴することができる。

(5) 動画コンテンツの選択

視聴ユーザは表示される動画コンテンツの中から所望する内容のものを一つ選択することによって、その動画コンテンツと関連付けが行われている動画コンテンツの検索リクエストを送信する。

(6) 視聴ユーザへの関連動画コンテンツの配信

ストリーミングサーバは、視聴ユーザから送られてきた検索リクエストに基づき、視聴ユーザが選択した動画コンテンツと関連付けが行われている動画を専用のページ上に表示して視聴ユーザに配信する。

3.4 マルチタグ

提案システムでは、マルチタグを利用することで、関連した動画コンテンツの同時視聴、及び重要なシーンからの再生を行うことができる。マルチタグには前述した通り、時間情報、内容情報、重要度情報、位置情報、日付・時刻情報の5つの情報が付加されている。視聴ユーザは、視聴ユーザ用インターフェース上で検索を行うことにより、その検索キーワードと一致する内容情報を持つマルチタグの開始場所から動画コンテンツを視聴することができる。また、検索を行った際に、該当する動画コンテンツが複数存在する場合、その動画コンテンツも同時に取得して再生される。そして、視聴ユーザはその中の一つの動画コンテンツを選択することで、関連付けが行われた動画コンテンツを取得して専用のページ上で同時に視聴することができる。マルチタグを用いた動画コンテンツの検索、及び視聴の例を図4に示し、関連付けが行われた動画コンテンツの視聴の例を図5に示す。また、マルチタグにおけるそれぞれの情報の説明を以下に記載する。

● 時間情報

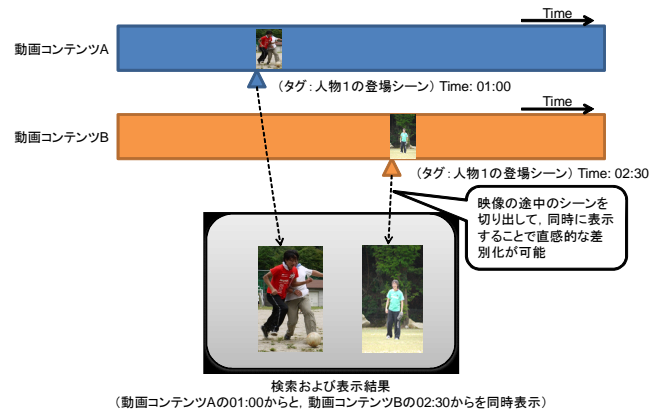


図4 マルチタグを用いた動画コンテンツの取得、視聴例

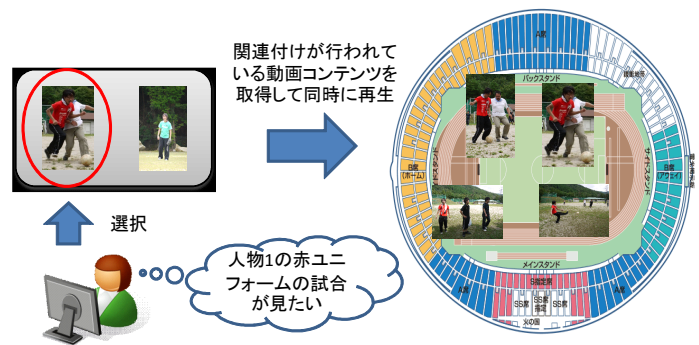


図5 関連動画コンテンツの取得、視聴例

内容情報が動画コンテンツのどの時間帯に含まれているかを表している。時間に関しては、内容情報の開始時間と終了時間の情報を保持している。視聴ユーザと配信ユーザの両方から付加される。

● 内容情報

動画コンテンツの内容を表している。視聴ユーザが検索を行った際に入力した検索キーワードと、内容情報が一致する動画コンテンツが存在すれば、その動画コンテンツを取得して再生する。視聴ユーザと配信ユーザの両方から付加される。

● 重要度情報

内容情報がその動画コンテンツの内容の中で、どれだけ重要であるかを表している。複数の視聴ユーザから評価値を付加してもらい、その評価値の平均値が表示される。視聴ユーザが検索を行う際に、重要度情報が視聴ユーザの設定する基準値よりも下の動画コンテンツは取得しないなど、フィルタリングの要素としても用いられる。

● 位置情報

動画コンテンツが撮影された空間的位置を表している。地図上での位置を選択することにより、スタジアム等のスポーツが行われている具体的な場所を登録する。配信ユーザによって付加され、この情報をもとに

して動画コンテンツの関連付けが行われる。

- 日付・時刻情報

動画コンテンツが撮影された時間的位置を表している。その動画コンテンツが撮影された年月日時を表し、動画コンテンツの再生を同期するためにも用いられる。配信ユーザによって付加され、この情報をもとにして動画コンテンツの関連付けが行われる。

4. 実装

本研究では、提案システムの概念に基づき、視聴ユーザ用インターフェースをブラウザ上に埋め込む Web アプリケーションという形で実装する。そして、ストリーミングサーバに関しては FlashMediaDevelopmentServer4.0[5] を利用した。以下にそれぞれの詳細について述べる。

4.1 視聴ユーザ用インターフェース

マルチタグの付加、及び動画コンテンツの検索・視聴可能な視聴ユーザ用インターフェースを ActionScript, MXML を用いた Web アプリケーション、及び JSP に実装する Web インターフェースとして実装を行う。視聴ユーザ用インターフェース上では、検索リクエストをストリーミングサーバに送ることで、複数の動画コンテンツを同時に取得し、1画面～10画面まで表示させることができる。そして、表示された動画コンテンツ上をマウスオーバーすることによって、再生メニュー、及びその動画コンテンツに付加されているタイトル、マルチタグを表示させることができる。視聴ユーザ用インターフェース上で動画コンテンツ上をマウスオーバーしている図を図 6 に示す。再生メニューでは、動画コンテンツの停止と再生、及び音量の設定やマルチタグの表示の ON/OFF の設定ができる。また、表示されたマルチタグは、クリックすることによって、マルチタグが保持している時間情報から内容を再生させることができる。

そして、表示されている複数の動画コンテンツ上から一つの画面を選択してダブルクリックすることによって、関連動画の同時視聴専用のページを呼び出し、その動画コンテンツと関連付けが行われている動画コンテンツを取得して同時に再生を行うことができる。関連動画コンテンツを同時視聴している図を図 7 に示す。専用のページ上では、それぞれの動画コンテンツの情報を確認し、また、マルチタグの日付・時刻情報を用いることで、同期して再生を行うことを可能にした。

マルチタグの付加に関しては、視聴ユーザ用インターフェース上で、任意の動画コンテンツのテキストボックスに情報を入力することで付加することができる。今回、マルチタグの位置情報、日付・時刻情報は配信ユーザのみが一つの動画コンテンツにそれぞれ一つ付加できるようにし、内容情報、時間情報、重要度情報は全ユーザが動画コ

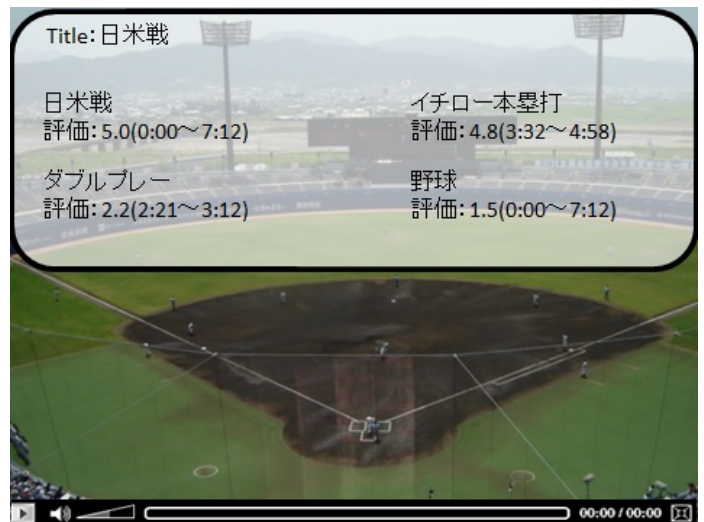


図 6 再生メニュー、マルチタグの表示

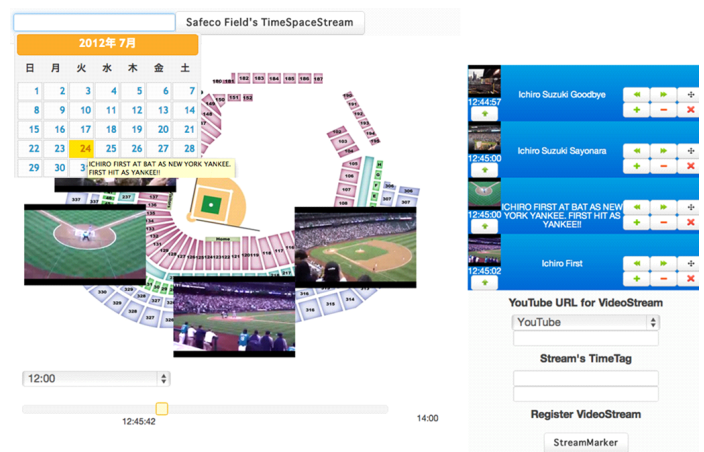


図 7 関連動画コンテンツの同時視聴例

ンテンツに複数付加できるものとした。視聴ユーザ用インターフェース上でマルチタグの内容情報、時間情報、重要度情報を付加している図を図 8 に示す。図 8 では画面毎に 3 つのテキストボックスが表示されているが、それぞれの画面毎に、左から順番に、内容情報、時間情報の開始時間情報、時間情報の終了時間情報を入力するテキストボックスとなっている。時間情報の入力に関しては、内容情報を入力して付加ボタンを押すと開始時間情報が、もう一度押すと終了時間情報が自動的に入力される仕様となっている。そして、3 つのテキストボックスを入力した状態で付加ボタンを押すことによって、マルチタグを付加することができる。また、付加ボタンに関しても、画面毎に用意されている。

4.2 FlashMediaDevelopmentServer4.0

本研究では、動画コンテンツの管理及び、配信を行うストリーミングサーバとして、FlashMediaDevelopmentServer4.0 を利用する。FlashMediaDevelop-

図 8 マルチタグ (内容情報, 時間情報, 重要度情報) の付加の記入例

表 1 実装環境

Server	FlashMediaDevelopmentServer4.0
Language	ActionScript, MXML, Java, JavaScript
Tool	FlashBuilder4.0[7]

FlashMediaDevelopmentServer4.0 とは、複数のプラットフォームに動画コンテンツを配信可能なリアルタイムメディアサーバである。このサーバには、オンデマンド配信とライブストリーミング配信の二つのビルトインストリーミングサービスが含まれている。そして、これらのサービスを利用するためのクライアント API も用意されており、この API を利用して視聴ユーザ用インターフェースを開発する。サーバ内では、関連付けが行われた動画コンテンツをフォルダ毎に分けて管理することで、検索リクエストが送られてきた際に、フォルダ内の動画コンテンツを視聴ユーザに配信して、関連する複数の動画コンテンツの提供を可能とする。また、FlashMediaDevelopmentServer では AdobeExtensibleMetadataPlatform(XMP) メタデータ [6] を埋め込んだ動画コンテンツの配信も可能となっており、今回、マルチタグに関しては XMP メタデータとして動画コンテンツに埋め込んだ。

4.3 動作手順

実装した視聴ユーザ用インターフェースの実装環境を表 1 に示し、動画コンテンツを検索して、所望する動画コンテンツを取得するまでの動作手順を図 9 を用いて説明する。また、実装結果を図 10, 図 11 に示す。

(1) 検索キーワードの入力

「検索文字列」の欄に所望する動画コンテンツの特徴を表すキーワードを入力する。

(2) 解像度の設定

「解像度 (width)」、「解像度 (height)」のそれぞれの欄に任意の解像度を入力する、空白の場合全ての動画コンテンツの解像度は「320 × 240」となる。

(3) 視聴画面数の設定

上部に設置された再生ボタンを押すことによって視聴する動画コンテンツの数を設定する。何も押さない場合は 10 画面全て表示される。



図 9 動作手順

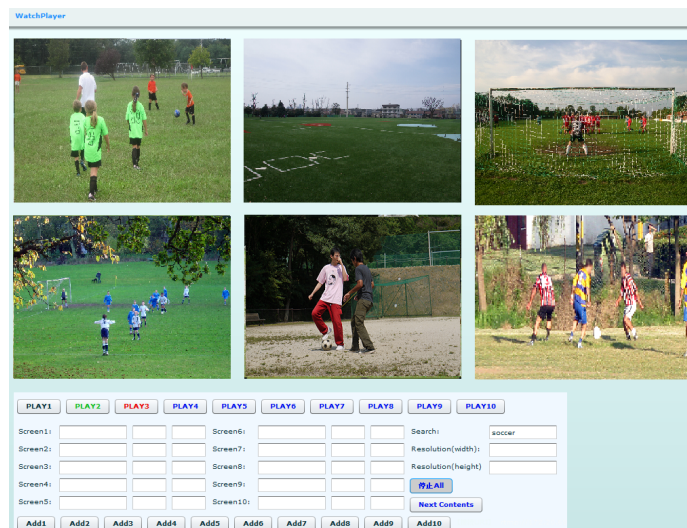


図 10 実装結果 (動画コンテンツ検索, 視聴ページ)



図 11 実装結果 (関連動画同時視聴専用ページ)

(4) 動画コンテンツの検索, 取得

「再生 All」ボタンを押すことで、ストリーミングサー

バ内から検索を行い、動画コンテンツを取得する。動画コンテンツは取得と同時にマルチタグの時間情報の開始時間から再生される。

(5) 動画コンテンツの再送要求

もし取得した動画コンテンツの中に所望した内容のものがなければ、「次の動画へ」ボタンを押すことで、ストリーミングサーバに再送要求を出すことができ、(1)で検索した同じ条件で再び検索を行い、前回取得されなかった動画コンテンツを取得することができる。これを繰り返すことによって所望する内容に近い動画コンテンツを取得することが可能となる。

(6) 関連動画コンテンツの取得

所望する内容に近い動画コンテンツをダブルクリックすることによって、その動画コンテンツと関連付けが行われている動画コンテンツを取得する。それぞれの動画コンテンツは専用のページ上で再生され、ユーザは所望する動画コンテンツを取得することができる。

5. 評価

本研究では、検索と同時に動画コンテンツが再生され、その中から更に関連した動画コンテンツを検索するという、視聴ユーザにとって馴染みのない検索手法を採用している。そのため、位置情報と日付・時刻情報を用いて関連付けを行ったことにより実現した提案システムの検索手法が視聴ユーザにとって実用可能なものであるか、また、パーソナル動画を容易に取得できるかを検討する必要がある。

そこで、パーソナル動画を探し出すまでの時間に関する評価を、提案システムを用いて、それぞれの動画コンテンツの関連付けが行われている環境下での検索と、それぞれの動画コンテンツの関連付けが行われていない環境下での検索、そして、YouTube のシステムを用いた検索の3つの環境下で比較して行った。以下にその評価の詳細について述べる。

5.1 時間評価

提案システムの検索手法の有効性を調べるために、20代の男女10名を被験者とし、実験を行った。実験は、現ヤンキースに所属するメジャーリーガーのイチロー選手のパーソナル動画を自由に検索し、取得するまでの時間を計測した。今回の評価実験では、提案システムを用いて、それぞれの動画コンテンツが位置情報と日付・時刻情報によって関連付けが行われている環境下で検索を行った場合と、それぞれの動画コンテンツの関連付けが行われていない環境下で検索を行った場合、そして、YouTube のシステムを用いて検索を行った場合の3つの環境下で、パーソナル動画を探し出すまでの時間を計測し、どれだけ時間の差が生じるかの比較をした。また、関連した動画コンテンツを取得する際に、操作感に差が生じるため、被験者には、あ

表 2 時間評価の評価結果

	平均時間 [秒]
提案システム (動画コンテンツの関連付けあり)	21
提案システム (動画コンテンツの関連付けなし)	41
YouTube	102

らかじめ提案システムの操作説明をし、1 回程度使用してもらった段階で実験を行った。公平性を保つ対策として、YouTube で「Ichiro」と検索して調査を行ったところ、検索結果の1~5 ページまでは100 個の動画が掲載され、そのうちイチロー選手のパーソナル動画は7 個だったため、提案システムにおいても、動画コンテンツを100 個ストリーミングサーバに保存し、イチロー選手のパーソナル動画を7 個用意した。そのため、YouTube においても、検索結果の1~5 ページまでを比較対象とした。

5.2 評価結果

時間評価に関する評価結果を表 2 に示す。100 個の動画コンテンツの中からイチロー選手のパーソナル動画を探し出すまでの平均時間は、提案システムの関連付けを行った環境下での検索が約 21 秒となり、関連付けを行わなかった場合が約 41 秒、そして、YouTube のシステムを用いて検索を行った場合が約 102 秒となり、関連付けを行った環境下での提案システムを用いた検索が一番早いという結果になった。

5.3 考察

提案システムの二つの環境下での検索と YouTube のシステムを用いた検索のそれぞれの検索手法を用いてイチロー選手のパーソナル動画の取得時間に関して評価実験を行ったところ、提案システムを用いた場合の方が YouTube のシステムを用いた場合よりもパーソナル動画を早く取得できるという結果となった。YouTube では、被験者によって有効な検索キーワードを導き出すのに差が生じた他、動画のサムネイルを次々と確認し、ひとつひとつ別のページに遷移し、視聴してさらに確認を取らなければならないため、かなりの時間を要する被験者もいた。それに比べ、提案システムの関連付けが行われている環境下での検索は、イチロー選手が映しだされている動画コンテンツと関連した動画コンテンツを瞬時に取得して再生をすることができることから、「イチロー」という簡単な検索キーワードで検索を行うだけで良く、マルチタグの内容情報や時間情報を参照することで、瞬時にイチロー選手のパーソナル動画であるかを判断ができることから、容易にパーソナル動画の差別化ができた。また、関連付けが行われていない環境下でも、複数の動画を同時に再生して比較を行うことができるため、パーソナル動画と公式動画を容易に差別化するこ

とができた。

以上のことから、提案システムを用いることで、容易にパーソナル動画を探し出すことができることを確認し、また、位置情報と日付・時刻情報とで動画コンテンツの関連付けを行うことで実現した検索手法が、パーソナル動画の検索を行う際に、有効性があることを示すことができた。

6. 関連研究

松生 [8] らは、スポーツ映像を対象とし、動き特徴に基づく関連動画の効率的な検索手法を提案している。この提案手法では、動きの特徴として時空間画像処理により抽出した動きの方向や速度を扱い、これらを組み合わせることで動画コンテンツの内容に基づく検索を実現する。目的は膨大な動画の中から効率的に関連のある動画を探し出すという点で本研究と類似しているが、人の目から見て明らかに関連していない動画が検索結果として表示されることもある。提案システムでは、動画コンテンツを時間的位置、及び空間的位置関係により集約するため、より簡潔な操作で既に関連付けられた複数の動画コンテンツを同時視聴することが可能となる。その結果、視聴ユーザに対して膨大な動画コンテンツにおける効率的な検索手法を提供できる。

林ら [9] は大画面を利用した大量動画コンテンツ同時視聴システムを開発した。大画面上では YouTube から検索を行った上位 96 個の動画コンテンツが表示され、動画コンテンツの重要なシーンが再生される際にその動画コンテンツの表示されている箇所に対して注意喚起が行われる。これにより、視聴ユーザは、重要なシーンが再生される動画コンテンツを認識することができ、大量の動画コンテンツの重要な内容を短時間で理解することができる。関連研究では、心理学的な考えも考慮しつつ、動画コンテンツの表示の仕方や注意喚起の方法についても検討されていた。しかし、関連研究では、重要なシーンの始まる瞬間はわかるが、その重要なシーンがどこまで続くのかまではわからない。そして、重要なシーンが再生される度に注意喚起が行われるため、複数の動画コンテンツが注意喚起を行っていた場合、どの動画コンテンツに注目をすれば良いかわからず、重要なシーンを見逃してしまう場合がある。これに対して、提案システムでは、動画コンテンツにマルチタグが付加されているため、重要なシーンがどの時間から始まりどの時間に終わるかが瞬時に理解できる。また、視聴ユーザは、マルチタグを参照することで重要なシーンを何度でも再生することができるため、表示されている全ての動画コンテンツの重要な内容を理解することが可能となっている。

7. まとめと今後の課題

本研究では、現状のストーリーミング動画配信サービスの問題点を解決するために、マルチタグを利用した動画コン

텐츠同時視聴システムを提案した。また、提案システムの概念に基づき、FlashMediaDevelopmentServer4.0 を利用した視聴ユーザ用インターフェースの実装を行い、評価を行った。視聴ユーザ用インターフェース上で、簡単な操作でマルチタグを付加できることを可能にし、他の視聴ユーザからマルチタグを評価される仕組みを実装することで、マルチタグを付加するモチベーションを視聴ユーザに与えることを可能にした。そして、マルチタグを用いることで、類似した内容の動画コンテンツであっても、重要な内容から再生を行い、比較することで、迅速にユーザの求めている動画コンテンツを探し出すことを可能にした。評価に関しては、提案システムの二つの環境下と YouTube のシステムを用いた環境下において、100 個の動画コンテンツの中から特定のパーソナル動画を探し出すまでの時間に関する評価実験を行った。これにより、提案システムを用いた場合では、視聴ユーザが所望する内容を含んだパーソナル動画を迅速に探し出すことが可能であることを示すことができ、また、位置情報と日付・時刻情報を用いた関連付けを行う有効性を示すことができた。

しかし、本研究では、スポーツ映像を撮影した動画コンテンツの検索を想定したシステムの開発を行った。そのため、今後はスポーツ映像以外のパーソナル動画の検索効率を上げる手法を検討することも重要である。

参考文献

- [1] nielsen.: 日本のオンラインメディアの現状 August 2010 (online), available from <http://www.jmra-net.or.jp/pdf/document/membership/release/OnlineReport_JP.pdf> (accessed 2013-05-13).
- [2] 佃 洸撰, 中村 聡史, 田中 克己: 視聴者のコメントに基づく動画検索および推薦システムの提案, 19th Workshop on Interactive Systems and Software (WISS 2011), 2011-12-02.
- [3] X. Cheng, J. Liu, C. Dale: Understanding the Characteristics of Internet Short Video Sharing: YouTube as a Case Study, IEEE Transactions on Multimedia 2010.
- [4] Weilong Yang, Zhensong Qian: Understanding the Characteristics of Category-Specific YouTube Videos, CMPT771, 2011.
- [5] Adobe Systems Incorporated.: Adobe Flash Media Development Server (online), <<http://www.adobe.com/jp/products/flashmediastreaming/>> (accessed 2013-05-13).
- [6] Adobe Extensible Metadata Platform (XMP) (online), <<http://www.adobe.com/products/xmp/>> (accessed 2013-05-13).
- [7] Adobe Flash Builder.: Adobe Flash Builder4.0 (online), <<http://www.adobe.com/jp/products/flash-builder.html>> (accessed 2013-05-13).
- [8] 松生 智博, 石井 亮司, 前田 眞一郎, 岡田 至弘: 時空間画像処理による類似動画検索, 電子情報通信学会技術研究報告, pp. 299-304, 2008.
- [9] 林 織部, 西村 邦裕, 阿部 浩二, 谷川 智洋, 廣瀬 通孝: 大量動画視聴における注意誘導に関する研究, 映像情報メディア学会技術報告 33(21), 85-90, 2009-06-08.