

# 直感的な観光ルート計画のための 観光動画キュレーションシステムの提案

金谷 勇輝<sup>1,2,a)</sup> 河中 祥吾<sup>1</sup> 日高 真人<sup>1</sup> 諏訪 博彦<sup>1</sup> 荒川 豊<sup>1,3</sup> 安本 慶一<sup>1,2</sup>

**概要:** 近年、観光計画をたてるにあたり、投稿動画を検索し視聴する観光客が増加しており、動画を使用した観光推薦の需要は高まっている。しかしながら、目的の動画を発見するには検索コストがかかる。また、投稿動画は既定の観光ルートしか視聴できず、他の観光ルートを取得するには再度検索する必要がある。そこで本研究では、投稿された動画や画像、コメントから、ユーザに合わせた観光ルートを推薦するための動画キュレーションシステムを提案する。本システムでは、ユーザの嗜好に合わせた観光ルートを作成し、その観光ルートに応じた要約動画を作成する。要約動画作成においては、より短時間でより高い満足度が得られるようにするため、任意の再生時間を指定した際に視聴の満足度が最大となる動画要約アルゴリズムを提案する。これにより、手軽に観光をイメージしながら、ユーザは自身の満足度が高くなる観光ルートを作成することができる。提案手法の有効性を確認するために、インターネット検索と提案手法による観光動画視聴を比較した結果、動画視聴の方が、ユーザに観光イメージを伝えやすく、観光意欲を向上させ、満足度も高くなることがわかった。

**キーワード:** 推薦システム, 観光動画, CGM, キュレーション

## Tour Video Curation Method for Intuitive Sightseeing Tour Planning

YUKI KANAYA<sup>1,2,a)</sup> SHOGO KAWANAKA<sup>1</sup> MASATO HIDAKA<sup>1</sup> HIROHIKO SUWA<sup>1</sup> YUTAKA ARAKAWA<sup>1,3</sup>  
KEIICHI YASUMOTO<sup>1,2</sup>

### 1. はじめに

現在日本では2020年に東京オリンピックが開催予定であることから、インバウンドの増加が見込まれている。観光庁では、情報技術を駆使した全ての観光客が楽しめる観光コンテンツの充実を促進している [1]。一般的な観光コンテンツとしては、ガイドブックやWebサイトがあげら

れる。しかし、近年では、SNSやTripadvisor<sup>\*1</sup>のようなConsumer Generated Media (CGM) がより重要な観光コンテンツとして注目を集めている。これらは、ガイドブックやWebサイトに比べ比較的新しい情報を含むうえ、観光客目線の観光地に関するリアルな情報や意見を含んでいる。そのため、同じ観光地に向かう別の観光客にとって信頼度の高い情報となり、観光情報収集という目的に対して非常に効果的である。

また、Youtube等の動画視聴メディアの発展に伴って、自らが情報の発信源となり、観光体験に関する動画を配信するユーザも増えつつある。そのため、観光情報収集のために動画を視聴する方法が注目を集めている。例えば、観光コンテンツの一つとして、日本では2012年から現在ま

<sup>1</sup> 奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科  
Graduate School of Information Science, Nara Institute of Science and Technology

<sup>2</sup> 理化学研究所 革新知能統合研究センター AIP  
観光情報解析チーム

RIKEN, Center for Advanced Intelligence Project AIP

<sup>3</sup> JST さきがけ  
PRESTO

a) kanaya.yuki.kt3@is.naist.jp

\*1 <https://www.tripadvisor.jp>

で「観光映像大賞」\*2と呼ばれる観光プロモーション映像のコンテストが行われており、動画による観光地の宣伝が行われている。また、Google の調査によると、観光客の約 40%以上が観光地の選定や観光計画のために観光に関する動画を視聴していると報告されている [2]。この結果からも観光分野における動画の注目度の高さが分かる。動画は言葉では伝えきれない魅力を伝えることができる点が最大のメリットであり、視聴者は文字や写真に比べて、より豊かな情報を得ることができる。

しかし、情報収集に CGM を用いる問題点として、CGM に投稿される情報は数が多く、ユーザ自身で目的となる観光地情報を探すのは労力が大きく、非効率的な点が挙げられる。情報収集のために投稿動画を視聴する場合も同様に、目的となる動画を検索する手間がかかる。さらに、検索した動画を全て視聴するには膨大な時間を要するという問題点もある。

これらをまとめると、

- (1)リアルな情報を含む CGM に基づいていること
- (2)観光の様子がイメージしやすい動画を利用していること
- (3)検索コストが少なく、ユーザの観光目的に応じて短時間で観光計画可能であること

の (1) から (3) を全て満たす観光コンテンツが観光情報収集には望ましい。

このような状況の中、観光情報収集の手間を省き、自分の好みに合わせた観光ルートを自動的に作成する推薦システムの研究が進められている。倉田ら [3] は、階層分析法を用いてユーザの嗜好を抽出し、観光ルートを自動で作成する手法を提案している。また、阪口ら [4] は、スポットの雰囲気ユーザの嗜好と一致する場所を推薦するシステムを提案している。さらに、写真と同時に地図やテキストを提示したり、エリアを色分けするなど、推薦が有効となるような提示方法についても、複数提案している。しかし、これらの既存研究は (3) 検索容易性は満たしているものの、観光ルートの提示方法が地図上で示されるだけであることや CGM を含むリアルな情報を反映できていないことから、(1)CGM の反映や (2) 動画の利用を満たせていない。

本研究では、キュレーションという概念を用いて、観光ルートを推薦するための観光動画キュレーションシステムを提案する。本システムでは、ユーザの観光目的となる情報を事前に収集することでユーザに合わせた観光ルートが作成され、そのルートを移動する動画を CGM から作成する。これによって、ユーザは推薦された観光ルートを容易にイメージすることが可能になる。その上で、ユーザとのインタラクションを用いることで、ユーザが満足する観光ルートの作成を効率化することを目指す。

また、短時間で観光計画を可能にするためには、要約動画の再生時間が短いことが望ましい。しかし、再生時間が短くなればユーザは、観光計画に必要な情報を十分に得ることができない。そこで、要約動画生成において、より短時間でより高い満足度が得られるような動画要約アルゴリズムを提案する。

さらに、提案手法の有効性を確認するために評価実験を行なった。評価実験では、我々が構築した動画を視聴する場合と、推薦された観光ルートを検索する場合の容易性や情報取得量、満足度を比較した。その結果、提案システムにより作成された動画は、ユーザに観光イメージを伝えやすく、観光意欲を向上させ、満足度も高いという結果を得た。

## 2. 関連研究

本稿で提案するシステムは、ユーザの観光目的に応じて観光動画と CGM を組み合わせて観光ルートを推薦するものである。本章では、システムにおいて必要な観光ルート推薦、CGM キュレーション、観光動画要約に関する既存研究を概観する。

### 2.1 観光ルート推薦

観光ルートを作成する方法として、既存のガイドブックや Web サイトなどを確認する方法がある。しかしこれらの多くは、ユーザの嗜好情報を動的に反映できず、ユーザそれぞれの観光目的に応じた観光ルートを作成することが困難である。このような背景のもと、ユーザの嗜好に応じた観光ルートを推薦する研究が行われている [3][4][5][6]。時間制約を考えた観光ルート推薦をしてくれる P-Tour[5] や GUI を用いた直感的な操作で、観光ルートを動的に作成してくれる CT-Planner[6] などが提案されている。また、杉浦ら [7] は、京のおすすめというユーザの気分に合わせて観光スポットを提示するアプリを開発している。

これらは、ユーザの嗜好に合わせた観光ルートや観光スポットを提示しているが、提示方法としては写真やマップ上で示すのみにとどまり、観光ルートの全体像をイメージしにくい。本研究では移動中の経路を動画で提示する。これにより、ユーザが観光の全体像を理解し、ユーザは容易に観光ルートをイメージすることができる。

### 2.2 CGM キュレーション

Web 上のコンテンツが容易に共有可能な時代になり、検索可能な情報は飛躍的に増えた。さらに、CGM のようなリアルタイム情報は常に更新されていくため、数が膨大になる。その中からユーザが必要となる情報を素早く見つけ出すことは、非常に困難である上に手間がかかる。そこ

\*2 <http://www.tabimoja.com/kanko-eizo-taisho/>

で近年では、「SmartNews」\*3のように Web 上のコンテンツをキュレーションしてユーザに提示するアプリが多数登場し、キュレーションという概念が一般的になりつつある。キュレーションでは、キュレータと呼ばれる情報の編纂者が、様々な情報を独自の判断で収集・整理し、新しい価値を持たせて共有し、ユーザは整理された価値の高い情報を受け取ることができる [8]。

観光分野においては、口コミや SNS 上の写真などは旅行者にとって非常に有益な情報となりうる。観光情報的に絞りを、キュレーションすることで新たな観光支援システムを開発するための研究も存在する [9][10]。観光客の Twitter を分析して別の観光客に有益な観光ルートを推薦する手法 [9] や、都市の人気スポットを抽出する手法 [10] が提案されている。倉田ら [11] は、写真共有サイト Flickr\*4の位置情報付き写真からカテゴリーごとに、観光資源が存在する可能性を示すマップ（観光ポテンシャルマップ）を作成している。また上原ら [12] は、Web 上に点在する観光情報を抽出して複数の特徴ベクトルから観光地間の類似性を評価することで、観光地を推薦するシステムを提案している。

本研究でも観光情報的に絞りを、SNS 上の写真やコメントなどのキュレーションを行う。また、これらの情報をできるだけ素早く反映し、観光ルートを示す要約動画に有効なキュレーションが可能なシステムを目指す。

### 2.3 観光動画の要約

動画を要約する技術は、長時間動画から重要なシーンを抽出できるため、現代において必要不可欠な技術である。動画要約のために、画像処理や音声処理技術を用いて動画を分割する手法が主に用いられている [13]。Fujisawa ら [14] は、スポーツ映像を実時間で編纂するシステムを提案している。要約される動画の分野はドラマやスポーツ映像、料理動画など多岐にわたる。しかし、ドラマやスポーツの試合の動画と違って旅行者が撮影した観光動画には、特徴的な映像の切り替えや音声が見れるとは考えにくい。そこで上田ら [15] は、動画の位置情報を用いて撮影者が印象的だったと考えられる場面を抽出する研究を行っている。有名なスポットに近づいた時の動画を抽出し、重要度を算出して動画を要約している。

本研究は観光客が旅行を振り返るための要約ではなく、別の観光客に向けた観光ルート推薦に有効となる動画の要約を行う。またユーザの嗜好を元に要約できるようなアルゴリズムの設計を行う。

## 3. 観光動画キュレーションシステム

提案する観光動画キュレーションシステムは、ユーザの観光目的や嗜好を事前に収集することで、ユーザに合わせ

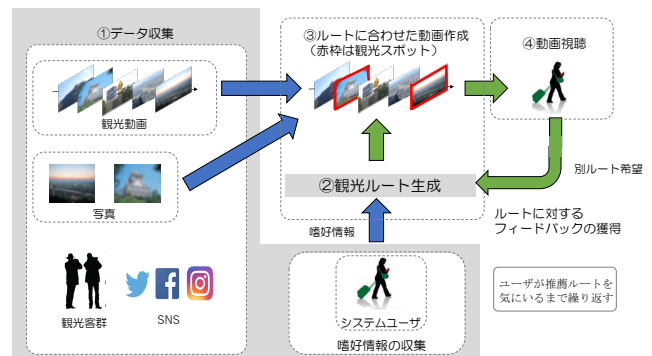


図 1 提案システムの構成図

た観光ルートを作成し、そのルートを移動する要約動画を CGM から作成する。この動画を視聴することで、ユーザは地図やテキストのみの提示方法に比べ、観光の全体像をイメージしやすくなる。したがって、ユーザは、理想的な観光ルートを作成することができる。

図 1 に提案システムの構成図を示す。本システムは、以下の 4 つのステップで構成される。

- (1) データ収集ステップ
- (2) 観光ルート作成ステップ
- (3) 要約動画作成ステップ
- (4) ユーザによる動画視聴ステップ

まず、データ収集ステップにおいて、観光目的や観光を行う場所など推薦する観光ルート作成に必要な情報をユーザから収集する。次に、観光ルート作成ステップでは、入力情報に基づきユーザの嗜好情報を抽出し、その情報に合わせたユーザ独自の観光ルートを作成する。そして、要約動画作成ステップでは、観光ルート作成ステップで作成された観光ルートに沿った要約動画を作成する。ユーザによる動画視聴ステップでは、ユーザに作成した動画を視聴してもらう。ここで、観光ルートが気に入らなければ、再び観光ルート作成ステップに戻り、観光ルートを再び作成する。この流れを繰り返すことで、ユーザは気に入った観光ルートを作成する。

一連の作成ステップのフローチャートを図 2 に示す。以下から各ステップの詳細を述べる。

### 3.1 データ収集ステップ

データ収集ステップでは、観光ルート作成時や要約動画作成時に必要となるデータの収集を行う。以下にそれぞれのデータ収集の詳細を述べる。

#### 3.1.1 観光ルート作成時に必要なデータ収集

まず初めに、ユーザの年齢や性別、嗜好情報などユーザ自身の固有の情報を収集する。年齢や性別からは、同じ世代、同じ性別の観光客が関心を持つ観光スポットを検索することが可能となる。また、嗜好情報を収集することで、ユーザが普段から興味関心を持つ内容を知ることができ、観光ルート作成時に有効な情報となる。例えば、ユーザが

\*3 <https://www.smartnews.com/ja/>

\*4 <https://www.flickr.com>

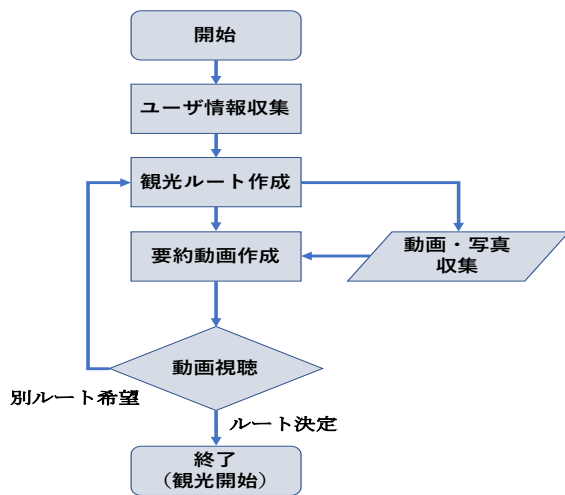


図 2 提案システムのフローチャート



図 3 動画視聴時の画面遷移

寺社仏閣に興味関心を持っていれば、優先的に関連する観光スポットを観光ルートに組み込むことができる。また、ここでは観光ルート作成時の制約条件として、観光のスタート地点やゴール地点、観光予定時間を収集する。

Hidaka ら [16] の手法では、スマートフォンのアプリケーションを想定し、観光ルート作成時に必要となるデータをユーザが事前に入力し、収集する。本システムでも同様の手法を用いることとする。

### 3.1.2 要約動画作成時に必要なデータ収集

要約動画作成時には、観光ルートを移動する動画と観光スポット (周遊や体験に時間を要する場所) の写真が必要となる。写真と動画は、クラウドソーシングや参加型センシング、SNS を通じて収集されることを想定している。SNS では投稿された写真に対して評価する機能やコメントをつけることができるのが一般的である。そこで、それらの情報を元にシステムに適切であると考えられる写真をキュレーションする。この時、キュレーションされた写真は、観光スポットごとにまとめられ、一つの観光スポットごとにその観光スポットの写真だけを連続で表示するスライドショー動画が一つ作成される。

この要約動画作成に必要なデータ収集は、観光ルート作成ステップ後にシステムが自動的に行う。そのため収集される動画や写真は、観光ルートに沿ったもののみである。

### 3.2 観光ルート作成ステップ

本ステップでは、データ収集ステップで収集されたユーザ情報を元に観光ルートを作成する。観光スポットは、事前に入力されたスタート地点とゴール地点を考慮してその範囲内に存在する場所が自動的に選択される。Hidaka ら [16] は、各観光スポットの持つ特性とユーザの嗜好情報をそれぞれ特徴ベクトルとして表現し、2つのベクトルの内積の値が高い順に観光スポットを推薦している。

本システムでも同様の手法を用いて、観光可能な全ての

スポットから推薦順位が高い観光スポットを観光予定時間を考慮して組み合わせる。それぞれの観光スポットから観光スポットまでの道のりは、最短経路を利用する。

### 3.3 要約動画作成ステップ

本ステップでは、推薦された観光ルートをユーザが直感的に把握するため、観光ルートにおけるスポット間の移動およびルート中の各観光スポットの詳細を要約動画として作成する。要約動画作成法は、本稿における最大の提案であり、その詳細は4章で述べる。

### 3.4 ユーザによる動画視聴ステップ

本ステップにおいて、ユーザはこれまでの過程で作成された要約動画を視聴する。要約動画を視聴してもらう際に表示される画面は、図3のように3種類存在する。

まず、画面 (A) で観光ルートの全体を確認できる。画面 (A) には旅行予定日、予定日の天気予報、観光ルート、観光の所要時間が観光ルートの地図と一緒に表示されている。スタート地点とゴール地点、観光所要時間はデータ収集ステップの内容に基づくものである。ここから画面 (B) に遷移し移動動画を表示させる。

画面 (B) 右下には、どこを移動しているかがわかるように地図とアイコンが要約動画と連動して移動する。画面左上には移動中の絶対時間と天気を示すアイコンを表示する。ここで絶対時間は、移動時間や観光スポットでの所要時間に応じて動的に変化する。移動動画が観光スポットに到達した時点で、画面 (C) に切り替わる。

画面 (C) は、スライドショー動画を表示している画面である。このように画面全体にスライドショー動画を表示すると同時に、画面右下には、観光スポット名を表示する。画面左上には、画面 (B) と同様に、観光スポット訪問時の絶対時間と天気アイコンに加えて、観光スポットでの所要

時間を表示する。要約動画を視聴し終わると、画面 (A) に再び遷移する。

動画視聴後にユーザがルートを気に入らないと感じた場合、画面 (A) 上の観光スポット名の右側にある変更ボタンを押すことで、観光ルートを変更することができる。この動作によって画面 (A) の観光ルートの表示が変化する。これは動画視聴前にも可能である。これは図 1 のルートに対するフィードバックの獲得と同意である。ユーザは、提示された観光ルートが気に入るまで一連の流れを繰り返して、観光ルートを決定する。

#### 4. 観光動画要約問題と解法

本章では、観光動画要約問題を定義し、その解法を述べる。

##### 4.1 観光動画要約問題

###### ルート動画と再生時間制約

推薦された観光ルートを  $r = \langle s_1, s_2, \dots, s_N \rangle$  と表記する。ここで、 $s_i$  ( $1 \leq N$ ) は、訪問する観光スポットであり、 $N$  は、訪問するスポット数である。スポット  $s_i$  を表す動画 (スポット動画) を  $v_{s_i}$  とする。スポット動画  $v_{s_i}$  は、CGM として収集された  $s_i$  に関する動画または複数の写真から作成されるスライドショー動画であるとする。あるスポット  $s_i$  から次のスポット  $s_{i+1}$  の移動経路を撮影した動画 (経路動画) を  $v_{s_i \rightarrow s_{i+1}}$  とする。 $r$  に含まれる全てのスポットに対しスポット動画が、全てのスポットの組に対し、経路動画が予め与えられるものとする。

観光ルート  $r$  の全容を示す動画 (ルート動画) を  $v_r$  とする。ユーザが短時間で、動画を確認できるように、動画の長さに以下の制約を設ける。

$$|v_r| \leq T \quad (1)$$

ここで、 $|v_r|$  はルート動画  $v_r$  の再生時間であり、 $T$  は閾値 (定数) である。 $T$  の値として、何度も再生して好みの観光ルートを作成することを考慮し、30 秒程度を想定している。

###### 要約率と満足度関数

動画  $v$  に対する要約率を  $\theta_v$  ( $0 < \theta < 1$ ) と表記する。要約率  $\theta$  で要約後の動画  $v^*$  の再生時間は、 $(1 - \theta) \cdot |v|$  になるものとする。

動画  $v$  を要約率  $\theta$  で視聴した時のユーザの満足度を  $Sat(v, \theta)$  と表記する。一般に、満足度は要約率が高くなるにつれ減少すると考えられる。また、要約率が低い間は満足度は緩やかに減少し、要約率が高い時は急激に減少すると考えられる。よって、 $Sat(v, \theta)$  を以下のように定義する。

$$Sat(v, \theta) \stackrel{def}{=} (1 - \theta)^\lambda \quad (2)$$

ここで、 $\lambda$  は、 $0 < \lambda < 1$  の定数であり、大きい値ほど

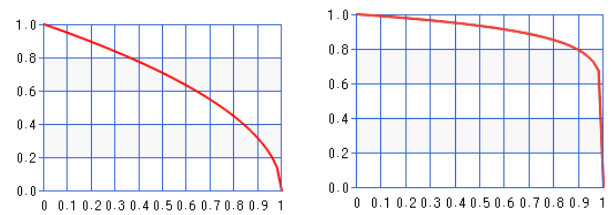


図 4 満足度関数の例 (左:  $\lambda = 0.5$ , 右:  $\lambda = 0.1$ )

満足度の減少が直線状になり、小さい値ほど最初減少が緩やかで後半に減少が急になる。 $\lambda$  が 0.5 と 0.1 の時の例を図 4 に示す。

各観光スポット  $s$  に対し、ユーザの嗜好情報から、満足度関数のパラメタ  $\lambda$  の値  $\lambda_s$  が決まるものとする。また、全てのスポット間経路  $s \rightarrow s'$  について、経路動画の満足度関数のパラメタ  $\lambda$  は一定値  $\lambda_0$  をとるものとする。

###### 観光動画要約問題

推薦観光ルート  $r = \langle s_1, s_2, \dots, s_N \rangle$ , 各スポット  $s_i$  ( $1 \leq N$ ) とスポット間経路  $s_i \rightarrow s_{i+1}$  に対する動画  $v_s, v_{s \rightarrow s'}$ , 与えられる動画の集合を  $V_r$  とする。 $V_r$  中の各動画に対する満足度関数のパラメタ  $\lambda_s$  または  $\lambda_0$  が与えられるとする。

$r$  の全容を現す要約動画  $v_r$  は、各スポット動画、経路動画をそれぞれの要約率で要約した動画を結合したものである。よって、観光動画要約問題  $TVSP$  は、以下の目的関数 (3) を満たす各動画  $v \in V_r$  の要約率  $\theta_v$  を求める問題である。

$$\text{Maximize } \sum_{v \in V_r} Sat(v, \theta_v) \text{ subject to (1)} \quad (3)$$

###### 4.2 観光動画要約手法

前節の問題設定に基づき、推薦観光ルート  $r$  に対する要約観光動画  $v_r$  を作成する。要約動画作成手法の概要図を図 5 に示す。

ユーザの嗜好に合わせて重要 (満足度が高い) と判断された部分が低い要約率で再生され、重要でないと判断された部分はタイムラプスで短縮されれば、ユーザにとって必要な情報のみを含む要約動画となり、ユーザの満足度は最大となる。

これらを踏まえて、要約動画作成時の動画要約アルゴリズムを Algorithm 1 に示す。ここで、便宜上、動画集合  $V_r = \{v_1, \dots, v_{2N-1}\}$  は、スポット動画、経路動画が訪問順に交互に並んだ集合とする。また、 $\Lambda = \{\lambda_1, \dots, \lambda_{2N-1}\}$  は、 $V_r$  の対応する動画に対する満足度関数のパラメタ値の集合とする。また、 $\Delta$  は、要約率を増加する際の加算する値 (定数、例えば 0.1) とする。

本アルゴリズムでは、全ての要素動画の要約率を 0.0 に初期化し (1 行目)、要約動画  $v_r$  を構成する (2 行目)。その後、要約動画の再生時間が制約を満たすまで、最も満足度の低下が少ない動画の要約率を一定値加算し、要約動画

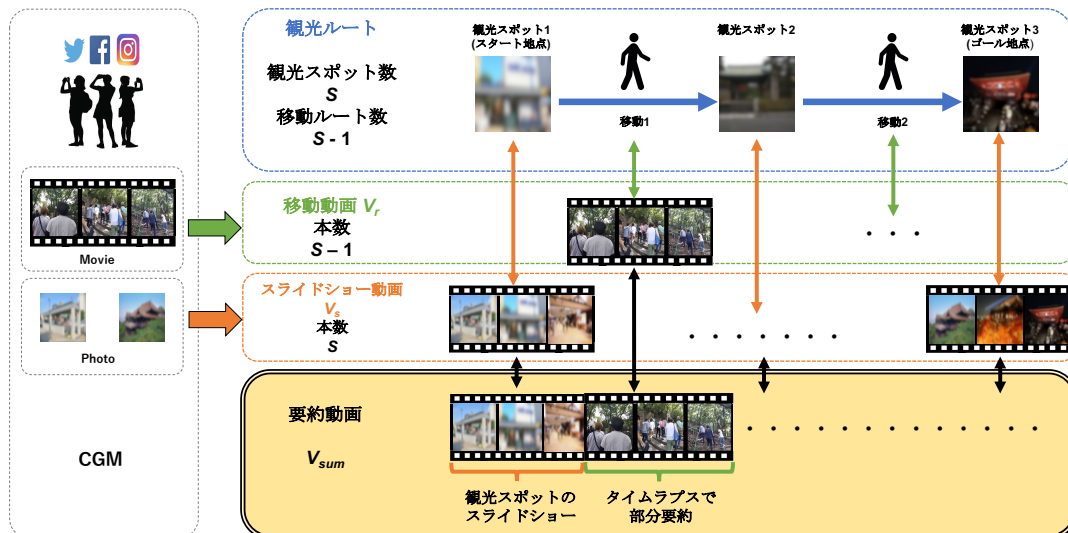


図 5 要約動画作成手法の概要図

### Algorithm 1 動画要約アルゴリズム

**Input:** 観光ルート  $r$ , 動画集合  $V_r$ , 満足度関数パラメタ集合  $\Lambda$ , 再生時間  $T$

**Output:** 要約動画  $v_r$

- 1: 全ての  $v \in V_r$  について,  $v$  の要約率  $\theta_v$  を 0 に初期化
  - 2:  $V_r$  の要素を結合し, 要約動画  $v_r$  を構成
  - 3: **while**  $T < |v_r|$  **do**
  - 4:  $V_r$  のうち,  $\Lambda$  を反映した満足度関数を参照し最も満足度の減少が少ない要素  $v_j$  を選択
  - 5:  $\theta_{v_j} \leftarrow \theta_{v_j} + \Delta$
  - 6:  $v_j$  の要約率を反映し, 要約  $v_r$  を再構成
  - 7: **end while**
- $v_r$  を出力

を再構成する (3-7 行目). 最後に再生時間制約を満たした要約動画  $v_r$  を出力する (8 行目).

## 5. 評価実験

本システムにより作成される要約動画が, 観光ルートの提示方法として効果的であるかどうかを評価するために実験を行なった. 被験者 12 人 (年齢 22 歳から 26 歳の男性 12 名) に対してそれぞれの観光ルート, 要約動画を作成したのち, アンケートによって調査を行なった.

### 5.1 実験条件

今回は, 京都市東山区の観光を想定し, 観光ルート作成時の制約条件を以下のように設定する.

- スタート地点は祇園四条駅, ゴール地点は清水寺
- 観光予定時間は 3 時間

実験対象者は, 推薦される観光スポットや観光ルートを訪れる頻度が少なく, 付近での観光経験が少ない人を選出した. したがって, インターネットや動画視聴をすることで初めて, 観光のイメージや観光スポットの雰囲気などを

- A 祇園四条駅
- B 祇園通り商店街
- C 花見小路通
- D 安井神社
- E 八坂の塔
- F 清水寺

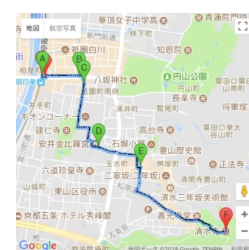


図 6 実験で使用した観光ルートの一例



図 7 被験者が視聴した要約動画の一例

知ることができる.

### 5.2 実験方法

あらかじめ制約条件を満たす観光ルートを, 被験者ごとに作成し推薦する. 被験者には, 初めにインターネットで推薦した観光ルートを検索してもらい, 観光のイメージや観光スポットの情報を頭に置いた上で, 観光ルートに関する要約動画を視聴してもらう. その後, アンケートを用いて, インターネット検索と動画視聴の両者を比較してもらう. 実験で使用した観光ルートの一例を図 6 に示す. また, 被験者が視聴した要約動画の一例を図 7 に示す.

### 5.3 実験手順

実験手順を以下に示す.

- (1) あらかじめ被験者ごとに観光ルートとそのルートに沿った観光動画を作成する.
- (2) 作成された観光ルートで訪問する観光スポットの順番を被験者に示す.

表 1 アンケートの内容

質問番号	質問内容
質問 1	観光をイメージしやすかったのはどちらか
質問 2	観光ルートに関する情報を手軽に探せたのはどちらか
質問 3	観光スポットに関する情報を手軽に探せたのはどちらか
質問 4	情報量が多いと感じたのはどちらか
質問 5	観光に行きたくなったのはどちらか
質問 6	より手軽にツアーの良し悪しを判断できたのはどちらか
質問 7	満足度が高かったのはどちらか

表 2 アンケートの回答結果

質問番号	回答数 (%)					平均
	1 <sup>a</sup>	2	3	4	5 <sup>b</sup>	
質問 1	0(0)	0(0)	1(8.3)	6(50.0)	5(41.7)	<b>4.3</b>
質問 2	0(0)	2(16.7)	1(8.3)	6(50.0)	3(25.0)	3.8
質問 3	2(16.7)	4(33.3)	2(16.7)	4(33.3)	0(0)	2.7
質問 4	2(16.7)	2(16.7)	3(25.0)	4(33.3)	1(8.3)	3.0
質問 5	0(0)	0(0)	2(16.7)	5(41.7)	5(41.7)	<b>4.3</b>
質問 6	1(8.3)	1(8.3)	1(8.3)	6(50.0)	3(25.0)	3.8
質問 7	0(0)	0(0)	1(8.3)	6(50.0)	5(41.7)	<b>4.3</b>

(3) 被験者はその順番を元に、インターネットを用いて観光ルートや観光スポットの情報を検索する。

(4) 検索終了後、要約動画を視聴する。

(5) 動画視聴後、インターネット検索と動画視聴を比較するアンケートに回答する。

インターネット検索と動画視聴を比較するためのアンケート内容を表 1 に示す。全ての質問で、1 から 5 の 5 段階の均等目盛を用いて、インターネット検索と動画視聴を比較して評価してもらった。インターネット検索の方が有効と判断した場合 1 に近く、動画視聴の方が有効と判断した場合 5 に近い評価となる。また、アンケートの観光ルートとは、観光スポット間を移動する道を指し、ツアーとは、観光コース全体を指す。

#### 5.4 実験結果

アンケートの回答結果を表 2 に示す。平均は、それぞれの質問に対する評価の加重平均である。質問 1、質問 5、質問 7 については、インターネット検索が有効であると答えた被験者がおらず、平均も中央値の 3 を上回っており、動画視聴の方が有効であるという結果が得られた。質問 2、質問 6 については、概ね動画視聴の方が有効であるという結果を得たが、被験者によってはインターネット検索が有効であるという回答があった。質問 3 については、平均が 2.7 と 3 を下回ることから、インターネット検索の方が有効であるという結果が得られた。質問 4 については、平均が 3.0 となり、インターネット検索と動画視聴の効果が同等であるという結果が得られた。

#### 5.5 考察

観光ルートの動画を視聴することで、観光イメージが伝わりやすくなり(質問 1)、観光意欲が向上する(質問 5)と考察される。さらに、インターネット検索に比べ動画視聴の方が満足度が高くなったことから(質問 7)、観光ルートの提示方法として動画を利用する方法が有効であるという知見を得た。

観光スポット間を移動する経路の情報を探索する際の容易性(質問 2)については、概ね動画視聴が有効であると言えるが、被験者の中には、動画の再生速度が早すぎて経路

<sup>a</sup> インターネット検索の方が有効

<sup>b</sup> 動画視聴の方が有効

の情報が入ってこないという意見があった。このことから、要約動画の質を向上させ、より見やすい動画を作成する必要があると考えられる。同様に、観光ルート全体の直感的な判断のしやすさ(質問 6)についても、概ね動画視聴が有効であると言える。しかし、欲しかった情報(観光スポットの入場料など)が少なかったという意見もあった。要約動画中に観光スポットは、写真を表示するのみであり、入場料等の詳しい情報が動画中からは得られないため観光スポットの情報を探索する際の容易性(質問 3)においてもインターネット検索の方が有効という結果になったと考えられる。したがって、ユーザが観光スポットの情報を重要視しているのか、観光ルートの情報を重要視しているのかなど、ユーザにとって有益となる情報を判断し、要約動画に表示させることで、より直感的に観光ルートを判断できるシステムの構築が可能であると考えられる。

また、情報量取得量(質問 4)の比較結果がほぼ同等となったのは、観光ルートの情報は多く得られるが(質問 2)、観光スポットの情報が少なかった(質問 3)ため、このような結果が得られたと考えられる。

現在の観光スポット間の移動経路は最短経路を提示しているが、季節によっては桜が見頃な道や紅葉が見頃な道といった経路が現れる場合がある。このような動的な情報に対応するために、経路の特徴ベクトルを持たせ、その重みを季節や時間帯によって変化させることができれば、よりユーザが満足する観光ルートの作成が可能であると考えられる。

#### 6. おわりに

本稿では、ユーザの嗜好に基づいた観光ツアー動画を作成する観光動画キュレーションシステムを構築した。観光動画キュレーションシステムは、ユーザの嗜好から観光ルートを作成し、そのルートに合った動画を CGM より取得したデータに基づいて生成する。動画生成においては、より短時間でより高い満足度が得られるよう動画短縮アルゴリズムを構築した。これにより、ユーザは、短時間の動画を視聴することで、手軽に観光を疑似体験することがで

きる。

構築したシステムの有効性を評価するために、被験者12名による評価実験を行った。評価実験では、我々が構築した動画を視聴する場合と、推薦された観光ルートを検索する場合の容易性や情報取得量、満足度などを比較した。その結果、提案システムにより作成された動画は、ユーザに観光イメージを伝えやすく、観光意欲を向上させ、満足度も高いことを確認している。一方で、ユーザが取得する情報量については、推薦された観光ルートを検索する場合と変わらないことを確認している。

今後は、動画内への追加情報の埋め込み方法などを検討し、より情報量の多い動画の作成・提示手法を検討する。その上で、ユーザの満足度調査を行い、動画要約のアルゴリズムや動画視聴時のUIの改善を図る。また、本システムを用いて作成した観光ルートを実際に観光し、実観光における有用性についても評価する。

## 参考文献

- [1] 国土交通省観光庁：ICT活用による観光振興サービスガイド，<http://www.mlit.go.jp/common/001080544.pdf>.
- [2] MediaCT, I. et al.: The 2014 Traveler's Road to Decision, *Google Travel Study* (2014).
- [3] 倉田陽平, 奥貫圭一, 貞広幸雄：個人嗜好に応じた観光コース自動作成システムの開発，地理情報システム学会平成12年度研究発表大会梗概集，Vol. 9, pp. 199-202 (2000).
- [4] 阪口大弥, 泉 朋子, 仲谷善雄ほか：場の雰囲気にもとづく散策観光支援システム，第76回全国大会講演論文集，Vol. 2014, No. 1, pp. 231-232 (2014).
- [5] Maruyama, A., Shibata, N., Murata, Y., Yasumoto, K. and Ito, M.: P-Tour: A Personal Navigation System with Travel Schedule Planning and Route Guidance Based on Schedule, *IPSSJ Journal*, Vol. 45, No. 12, pp. 2678-2687 (2004).
- [6] Kurata, Y., Shinagawa, Y. and Hara, T.: CT-Planner5: a Computer-Aided Tour Planning Service Which Profits Both Tourists and Destinations (2015).
- [7] 杉浦孔明, 岩橋直人, 芳賀麻誉美, 堀 智織：観光スポット推薦アプリ「京のおすすめ」を用いた長期実証実験，観光と情報，Vol. 10, No. 1, pp. 15-24 (2014).
- [8] 安本慶一, 山口弘純：多数のデータストリームを実時間で融合・編纂し利活用するための次世代「情報流」技術，情報処理，Vol. 55, No. 11, pp. 1281-1287 (2014).
- [9] 中嶋勇人, 新妻弘崇, 太田 学：位置情報付きツイートを利用した観光ルート推薦，研究報告データベースシステム (DBS)，Vol. 2013, No. 28, pp. 1-6 (2013).
- [10] 荒川 豊, Tatjana, S., Stephan, B., Andreas, D.: ソーシャル観光マップ—ソーシャルデータからの観光スポット抽出，情報処理学会論文誌コンシューマ・デバイス&システム (CDS)，Vol. 4, No. 1, pp. 1-11 (2014).
- [11] 倉田陽平, 真田 楓, 鈴木祥平, 石川 博：FlickrとGoogle Cloud Vision APIによりテーマ別観光マップを作る試み，*DEIM Forum 2017* (2017).
- [12] 上原 尚, 嶋田和孝, 遠藤 勉：Web上に混在する観光情報を活用した観光地推薦システム，電子情報通信学会技術研究報告，Vol. 112, No. 367, pp. 12-18 (2012).
- [13] 滝嶋康弘：映像の自動要約技術，映像情報メディア学会誌，Vol. 62, No. 5, pp. 714-716 (2008).
- [14] Fujisawa, K., Hirabe, Y., Suwa, H., Arakawa, Y. and Yasumoto, K.: Automatic Live Sport Video Streams Curation System from User Generated Media, *International Journal of Multimedia Data Engineering and Management (IJMDEM)*, Vol. 7, No. 2, pp. 36-52 (2016).
- [15] 上田隆正, 天笠俊之, 植村俊亮, 吉川正俊：位置情報と地理情報を用いたウェアラブルカメラ映像のダイジェスト作成，情報処理学会研究報告データベースシステム (DBS)，Vol. 2001, No. 70 (2001-DBS-125), pp. 177-184 (2001).
- [16] Hidaka, M., Matsuda, Y., Kawanaka, S., Nakamura, Y., Fujimoto, M., Arakawa, Y. and Yasumoto, K.: A System for Collecting and Curating Sightseeing Information toward Satisfactory Tour Plan Creation, The Second International Workshop on Smart Sensing Systems (IWSSS'17) (2017).