

# Google Places API を用いた食べ歩きの最短ルート推薦

2017sc016 伊藤亘 2017sc022 加藤豪

指導教員：河野浩之

## 1 はじめに

### 1.1 研究背景

近年, Google Map や Yahoo! Map などといった地図アプリケーションは, 行きたい場所や初めて行く場所などのルート案内する”ルート検索機能”を活用することが地図帳を見て調べて目的地に向かう事に比べ主流である. また, 旅行をする人々にとって目的地を決定することや観光スポットを巡る経路を立案することは必要な課題となっている.

写真撮影, 閲覧行動に基づいて, その人にとって暗黙的に興味や関心のある場所を分析し, その分析結果に応じて観光地を推薦する [8]. しかし, 実験結果では, ユーザの嗜好を満たす写真データ集合を持った観光地が推薦対象の中に存在しなければ, 適切な観光地推薦が出来ない結果となった.

また, 写真閲覧, 行動閲覧だけではそのスポットの情報が不十分であり, スポットの詳細が足りず旅行者に合った推薦ができない. こうした調査結果を見ると, 各々の嗜好がばらばらであり, 各々に合わせた土地や地域を観光地推薦することが困難であるため, 各々の嗜好に合わせてニーズを求めることが可能な推薦を提案する必要がある.

そこで, スポットの抽出し, そのスポットの詳細情報も取得できる食べ歩きや食に関するルート推薦が行われていないことから, 本研究では, 各々の嗜好に合わせる為ユーザーが発源地, 経由地 (行きたい店舗), 目的地の入力を行う必要があるため, 本研究でのスポット選択は, 筆者で選択した.

そして, 飲食店に着目したルート推薦の提案を行う. 食べ歩きではもともと店舗が密集している. そこで, 店舗がもともと密集していない場所でも食べ歩きができるようルートを推薦する. 本研究では, 名古屋駅を出発点とし目的地を栄駅と設定する. その出発点と目的地間で飲食店を経由するルート推薦を行う.

Google Platform の Google Places API でスポットを抽出し, スポットの詳細情報も得られる. そのスポットを Geocoding API で緯度, 経度を取得する. そして, Distance Matrix API でプログラムに先ほど求めた緯度, 経度を入力しルート推薦を行う.

### 1.2 役割分担

加藤は API の情報収集を行い Places API, Geocoding API を用いてスポット抽出や緯度経度を抽出し, 第 1 節, 第 2 節, 第 4 節を執筆した. 伊藤は Distance Matrix API を用いてルート推薦を行い, 第 3 節, 第 5 節, 第 6 節, 第 7

節を執筆した. そして, 食べ歩きのルート推薦を行った.

## 2 先行研究

### 2.1 口コミ情報に含まれる感情語に基づく類似スポット推薦システムの構築と実証実験

住友らの研究 [7] は観光客が本来探しているものとは異なるが, 価値の高い観光情報を提供するというセレンディピティを考慮した工夫も重要である. ジオタグ付き写真を用い, 知名度に基づかないでスポットを推薦する手法が提案されている.

また, 個人の旅行写真の一般物体認識に基づく観光地推薦や観光写真から抽出した撮影者の好みに基づく観光スポット推薦を行う取り組みがなされている. しかし, これらの研究では, ジオタグが投稿されていないスポットの推薦ができず, また観光写真を好みに合わせて選択する手間があり, 観光写真を所有しない観光客もいることから手軽な利用ができないため, 用途は限定される.

そこで, これらの問題を解決するため著者らが行った先行研究では, 観光客の周辺スポットから収集した口コミに対し, Google Natural Language API を用いてネガティブ及びポジティブの度合いを感情スコアとして算出し, スポットの魅力度の評価と推薦を行うシステムを提案選択したスポットの感情スコアを算出し, 口コミ情報に含まれる感情語に基づくスポット推薦システムを構築している.

### 2.2 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

金谷ら [2] は, 投稿された動画や画像, コメントからユーザー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している. 研究特徴として, 観光ルート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している.

また, マップ上にピンを表示することでデータベースに保存されているすべてのスポットを表示する. POI の名前表示するモードと観光地の外観をサムネイル画像で表示するモードを切り替えることが可能である. ユーザが決定した複数の訪問スポットをユーザーが追加した順に巡回することのできる経路を表示する.

表示画面は動画の進み具合を表すテスクバー, 観光案内動画を表示する部分, 経路の全体像を表示する 3 要素に分かれている.

### 2.3 複数人での旅行における嗜好分析による観光地推薦システムの提案

旅行計画時に Web 上で提供されている多くの観光に関する情報を活用して計画を立てることが多くなっている.

しかし、膨大な情報から旅行計画に有益となる情報を得ることは簡単ではない。さらに、旅行の大多数を占める複数人における旅行の計画は、参加者それぞれの嗜好といった検討事項が増えより困難となる。

そこで、検索作業を伴わずに、複数人の嗜好を反映させた観光地を推薦するシステムを提案する。各参加者の嗜好を抽出し、その結果を集団意思決定手法を用いて統合し、嗜好に適した観光地を推薦する。各ユーザの嗜好の抽出は、画面に表示された観光イメージ画像群から好みのイメージ画像を選択するという簡単な作業のみで行った。

## 2.4 先行研究の比較

住友ら [7] の研究では、研究内容特徴として、口コミ情報を収集し、感情分析によるスコア算出により魅力度の評価である。金谷ら [2] の研究では、研究内容特徴として、動画キュレーションシステムの提案を行う。奥蘭ら [6] の研究では、研究内容特徴として、旅行計画の負担が軽減されるシステムを行う。これらをまとめたものを表 1 に示す。

表 1 先行研究の比較

	情報源	特徴
住友ら [7]	Google+Web サービス	口コミ情報を収集し、感情分析によるスコア算出により魅力度を評価
金谷ら [2]	SNS	投稿された動画や画像、口コミ情報からユーザー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
奥蘭ら [6]	Web サービス	旅行計画の負担が軽減

## 3 システムのフローチャート

本研究のシステムのフローチャートを図 1 に示す。出発地と目的地の決定を行う。本研究では出発地を名古屋駅、目的地を栄駅に決定した。次に、出発地と目的地の座標を取得を行う。座標を取得する際に、Geocoding API を活用する。Geocoding API では、Excel を活用し選択したスポットの経度、緯度の抽出する。

次に、スポットの検索を行う。スポットの検索を行う際に、Google Places API を活用する。Google Places API では、様々な目的にあった機能を使用することが可能、またプレイス検索では緯度、経度、地名を指定するだけになる情報を簡単に検索可能の機能がある。

本研究では、周辺スポットの検索に活用する。次に、スポット選択を行う。本研究では、順に名古屋駅、山本屋本店、名古屋駅前店、スターバックス、伏見店、栗りん、キャラメ

リーズ、世界の山ちゃん、伏見店、味仙、矢場店、コマダ珈琲店、栄四丁目店、矢場とん、矢場町本店、栄駅とスポット選択を行った。

次に、ゴールするか Distance Matrix API を活用して検証を行う。Distance Matrix API では、一度に多点間の距離を決定したい場合は、必要なすべてのデータの取得が 1 回の呼び出し可能機能がある。本研究では、スポット選択した場所の食べ歩きルート推薦に活用する。最後に、食べ歩きルート推薦の表示を行う。

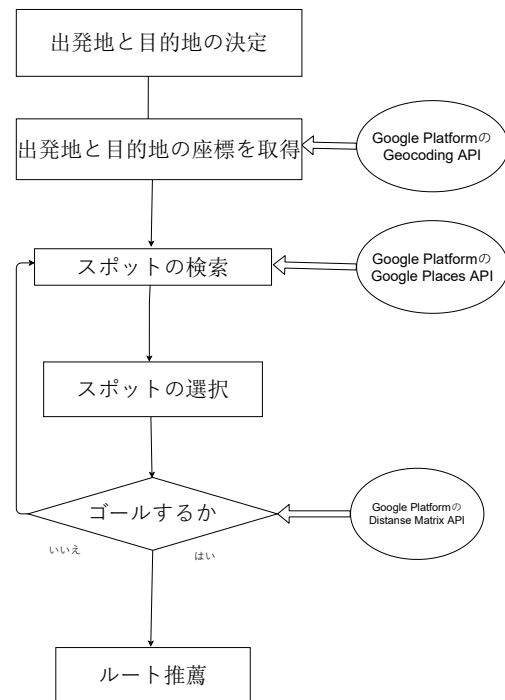


図 1 フローチャート

## 4 API の比較

### 4.1 YOLP について

YOLP は全 24 種類の地図のデザインや、路線図、白地図、ヒートマップなどの多彩な地図表現を自由にカスタマイズができる。地図と一緒に利用しやすい各種 APS を提供しており、全国の豊富な地図、地域、拠点情報を様々な切り口で検索できる。

スマートフォン向けアプリ開発を支援する便利な API・SDK を提供している。Yahoo! Opne Local Platform では、各 API が共通で使えるデータフォーマットを提供している。

### 4.2 Google maps について

Google maps は基本的なマップ表示モードとして、地図、航空写真、地形の 3 つがある。航空写真モードにおいて、海水面下の海底地形が模擬モデルとして表示される。一番の特徴でもある道路上から撮影したパノラマ写真を閲覧できるストリートビューという機能を提供している。

そして、目的地までの最適経路を、自動車、公共交通機関「鉄道・バス」など自転車、徒歩の各移動モード別に検索提示可能である。自動車では渋滞状況に適應した最適ルート検索や、有料道路、高速道路の使用可否指定が可能。公共交通機関では、乗換駅、通過駅や運行ダイヤ、料金の表示まで対応し、さらに徒歩込みでの最適ルート検索が可能である。そして、鉄道の路線図、自転車の移動軌跡などをオプションのレイヤとして表示可能である。

#### 4.3 国土地理院地図について

国土地理院は地形図、写真、標高、地形分類、災害情報など国土地理院が捉えた日本の国土の様子を発信するウェブ地図である。3Dで見ることが可能である。また、地形断面図の作成や新旧の写真を比較する機能なども備えている。これら3つのAPIの比較を表2に示す。

本研究では自転車観光ルート推薦システムを提案するため Google API と活用しやすい Google Mps を使用する。Google Maps API についてまとめたものを表3に示す。

表2 APIの比較

YOLP	Google Maps	国土地理院
雨雲レーダーや降水強度予測などと一緒に利用可能なAPIを提供	交通情報がリアルタイムでわかる	地図が正確
全国の豊富な地図、地位域拠点情報を様々な切り口で検索可能	周辺スポットの情報のスポットの口コミなど閲覧可能	災害情報
全24種類の地図デザインや白地図などの多彩な地図を自由にカスタマイズ	自分がその道にいるかのように移動しながらみることができるとストリートビュー	—

## 5 ルート推薦

### 5.1 Google platformのPlaces API

API内で施設、地理的位置、有名なスポットとして定義されている場所の情報を取得が可能なサービスである。Places APIには6つの機能がある。

本研究ではプレイス検索(ユーザーの現在地または検索文字列に基づいてプレイスの一覧を取得)を用いる。名古屋駅で位置情報を検索し、栄駅までの半径3.5km以内の飲食店の情報を取得した。その取得した情報の中から自分の好みに合った店舗を選択する。

表3 Google Maps Platform

Geocoding API	住所を緯度経度に変換したり、逆に緯度経度を住所に変換することができるサービス
Distance Matrix API	複数地点間をまとめてルートを検索し、ルート距離と所要時間を取得することができるサービス
Places API	有名なスポットとして定義されている場所の情報を取得できるサービス

### 5.2 Google PlatformのGeocoding API

Geocoding APIは住所やランドマーク名から経度、緯度を検索してXMLで返すAPIである。XMLは文書やデータの意味や構造を記述するためのマークアップ言語の一つである。Geocoding APIは主にExcelなどで使用することが可能である。

Excelで、Geocoding APIを使用する際はGoogleの提供するGoogle Maps PlatformのAPIキーを取得する必要がある。APIキーは例えば、API機能を用いてGoogle Mapから選択した場所を読み込む上で必要になる。

そして、「住所」、「URL」、「XML」、「緯度」、「経度」、「状態」の順に項目を入力する。最終的に状態でOKと表示されたら求まる。このように、Excelで求めることが可能ですが注意点として大量のデータを取得すると費用が発生する。

また、ExcelでAPIキーが丸見えになるので非表示にする必要がある。対策としてはExcelのセキュリティーでパスワードを設定する。

### 5.3 Geocoding APIを用いて経度、緯度の抽出

Places APIで抽出したスポットをGeocoding APIで緯度、経度を抽出する。

### 5.4 Google PlatformのDistance Matrix API

Distance Matrix APIは複数の地点をまとめて指定し、選択した移動モードの距離や所要時間を取得するためのAPIである。Google Maps Platformを使用して複数の場所をプロットすることで、最寄りのマーカーを視覚的に確認することが可能である。しかし、交通量を考慮すると、実際の距離が必ずしも明確ではなくなる。2点間の距離はJavascript APIを使用した距離を計算することで明らかに行ける。

しかし、一度に多点間の距離を決定したい場合は、Distance Matrix API を使用することで必要なすべてのデータの取得が1回の呼び出しで済む。本研究では8つの経由地を含めた最短ルート推薦を行う。

### 5.5 ルート推薦のプログラム

Distance Matrix API でルートを紹介するプログラムを図3に示す。5行目ではgoogle mapの生成を行い、6行目はマップの中心地の座標を入力しマップの大きさを決める。15行目からはルートの検索のループを行う。その他に出発地、目的地、経由地の緯度、経度を入力しプログラムを実行することでルートが推薦される。

Listing 1 プログラム

```

1 #include<stdio.h>
2 int main(){
3     printf("
4     // マップの生成
5     var map = new google.maps.Map(document.
6     getElementById("map"), {
7     center: new google.maps.LatLng
8     (35.681382,139.766084), //
9     マップの中
10    zoom: 7 // ズームレベル
11    });
12    var d = new google.maps.
13    DirectionsService(); // ルート検索オブジェクト
14    var r = new google.maps.
15    DirectionsRenderer({ // ルート描画オブジェクト
16    map: map, // 描画先の地図
17    });
18    // ルート検索
19    d.route(request, function(result, status
20    ){
21    // の場合ルート描画 OK
22    if (status == google.maps.
23    DirectionsStatus.OK) {
24        r.setDirections(result);
25    }
26    });
27 }

```

## 6 実験結果

今回は出発地から経由地（選択したスポット）、目的地までの最短ルートを推薦することができた。偏ったジャンルの食べ物だけではなく甘いものや飲み物のお店の食べ歩きルート推薦が可能である。ルート推薦の結果を図2に示す。

図2のA, Jは出発地と目的地であり、B - Iは抽出したスポットである。

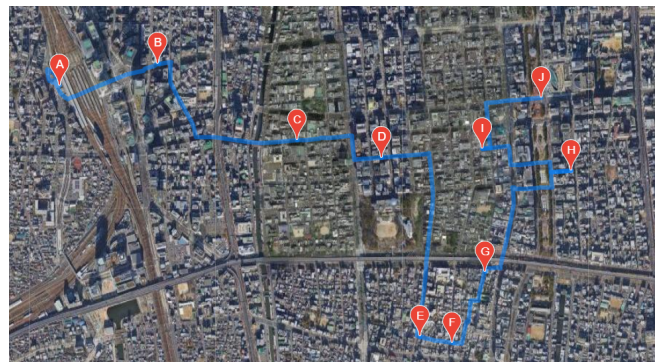


図2 ルート推薦

## 7 おわりに

経由地に対して食べ歩きの最短ルート推薦を提案した。Google APIを用いてスポット、緯度経度を抽出し、出発地から目的地の二点間のルート推薦ではなく経由地を含めたルート推薦ができた。その経由地を飲食店に限定し食べ歩きのルート推薦もできた。

### 参考文献

- [1] 秦馳, 高間 泰史: “グループを対象とした合議不要な観光スポット推薦手法の提案,” SIG-AM, pp.11-16, 2018.
- [2] 金谷 勇輝, 河中 祥吾, 日高 真人, 諏訪 博彦, 荒川 豊, 安本 慶一: “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,” 研究報告ユビキタスコンピューティングシステム, pp.1-8, 2018.
- [3] 馬 強: “観光情報学の最前線-観光の分散化と個人化を促進する集合知活用情報技術,” 情報処理, pp.220-226, 2017.
- [4] 佐々木 智, 小林 亜樹: “経路情報共有による利用者の多様な要求に応えるための経路推薦の提案,” DEIM Forum, 2009.
- [5] 王 亜楠, 栗原 聡: “IoTを活用したインタラクティブ情報推薦システムの提案,” 2017.
- [6] 奥園基, 平野 廣美, 益子 宗, 星野 准一: “複数人での旅行における嗜好分析による観光地推薦システムの提案,” 研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション, pp.1-8, 2015.
- [7] 住友 千将, 石野 拓也, 久保 洸貴, 岳五一: “口コミ情報に含まれる感情語に基づく類似スポット推薦システムの構築と実証実験,” パーソナルコンピュータ利用技術学会論文誌, pp.29-35, 2020.
- [8] 柴本 恵理子, 鷹野 孝典: “写真撮影・閲覧行動に基づいた観光地推薦システムの検討,” 分散協調とモバイルシンポジウム 2017 論文集, pp.494-499, 2017.