

G-14

## 観光者向け寄り道観光路線推薦システムに関する検討

-Google Places API を用いた観光地候補の抽出-

Study on Recommendation System of Sightseeing Route for Tourists

-Extraction of tourist spot Using Google Places API-

○田 京寧<sup>1</sup>, 滕 琳<sup>2</sup>, 泉 隆<sup>2</sup>

\*JingNing Tian<sup>1</sup>, Lin Teng<sup>2</sup>, Takashi Izumi<sup>2</sup>

Abstract: In recent years, the number of travelers all over the world has continued to increase. Among them, the number of people in the free plan accounts for more than half. In the free plan, it is quite difficult to make plans that are fulfilling and not tired. In this research, we will consider the optimum route recommendation system considering tourism factors using the Google Places API in response to user's request.

### 1. まえがき

近年, 世界中の旅行人数は増え続けていき, 特に中国の旅行人数は世界一位となった. その中ではフルプラン旅行の人数が半分以上を占めている<sup>[1]</sup>. 添乗員がいなく, 自由行動がメインのフリープラン旅行では, 観光客が自分で観光地を探し, 観光路線を計画するなど自由度が高まる一方, 充実で, かつ疲れない計画を立てるのはなかなか難しい.

そこで, 本研究ではユーザの観光計画に対し, より充実な計画を実現するため, 寄り道観光地の推薦システムを構築する. 本稿では, Google Places API<sup>[2]</sup>を用いて, 寄り道観光地の抽出を検討する.

### 2. システムの概要

本システムでは, ユーザの観光計画の始点と目的観光地の間に, 寄り道観光可能な候補を抽出し, ユーザの希望条件により選択する. その後, 巡回経路探索により最適な路線を推薦・案内を行う. システムのフローチャートを図 1 に示す.

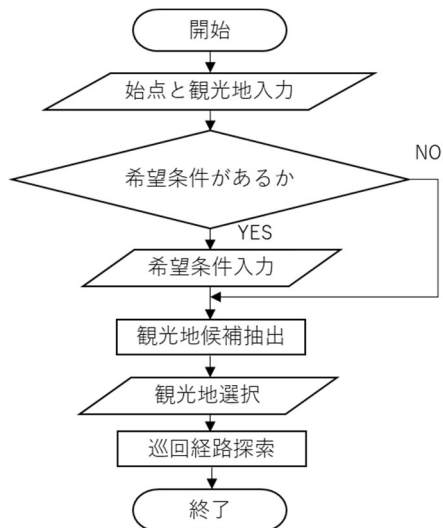


Figure1. System Flowchart

ユーザが始点と自ら観光したい目的観光地を入力し, 先ず観光地候補の検索範囲が決められる. アンケートにより寄り道の距離範囲を決め, 長距離目的地の場合は三十分距離ごとに検索する.

範囲内の観光地候補を絞るため, 希望条件が求められる. 今の観光案内サービスでよく使われる絞り条件を用いて, ユーザが指定しない場合デフォルト値で検索すると考えられる. そこで, グーグルマップの探索機能にある距離範囲, タイプ, 評判などの条件を参考にすると考えている.

ユーザが観光地候補から経由したい所を選択し, 最初の観光目的地と合わせて, 始点からの巡回経路を計算し観光路線を推薦する. 巡回経路問題について先行研究を行った. 経由地が 10 個以内の時, 遺伝的アルゴリズムを用いてすべて 0.5 秒以内で快速に計算できる. 経由地が 5 個以上の場合, 全組み合わせを探索するより実行速度が速く, リアルタイム性が満足できる.



Figure2. Genetic Algorithm Test

### 3. 観光地情報の取得

Google Places API は, 1 億以上の場所の名前, 住所, その他の詳細情報 (評価, 口コミ, 連絡先など) を表示できる. 座標, 種類, キーワードから POI (Point of Interest) を検索することができる. グーグルマップの探索機能に表示される情報はすべて Google Places API により取得できる. つまり Google Places

API を用いて、観光地候補を絞るに必要な情報が取得できる。

### 3.1 Google Places API による地点検索

Google Places API の Place Search (地点検索機能) は Find Place requests, Nearby Search requests, Text Search requests 三種類に分けられる。いずれでも HTTP URL によりアクセスし、JSON または XML の形式で情報を受信する。パラメータ入力により、条件付きの検索ができる。

Table 1. Place Search Feature Comparison

|                        | 返信地点数 | 必須入力  | パラメータ選択入力                            |
|------------------------|-------|-------|--------------------------------------|
| Find Place requests    | 単一地点  | キーワード | 言語、検索範囲、返信情報の種類                      |
| Nearby Search requests | 地点リスト | 検索範囲  | 言語、キーワード、消費レベル、営業状態、地点種類、距離或は重要性での配列 |
| Text Search requests   | 地点リスト | テキスト  | 言語、検索範囲、消費レベル、営業状態                   |

Find Place requests は円形と矩形範囲で検索できるが単一地点のみ返信するため観光地候補の抽出に適応ではない。

Nearby Search requests と Text Search requests は同じように円形範囲のみで絞り条件により検索できる。Nearby Search request は自動的に距離と重要性で配列できるため観光地候補の抽出によく用いられると考える。Text Search requests は曖昧なテキスト説明から地点を検索できるが特長であり、配列の必要がない時は使える。

### 3.2 Google Places API による詳細情報

Google Places API の Place Details (地点詳細機能) は Place Search と同じように情報を通信する。Place Search で取得した PlaceID を用いて、営業時間、消費レベル、評価値と評価レビューなど地点の詳細情報を更に取得することができる。

### 3.3 観光地情報追加の手順

Google Places API の Place Search から観光地を検索し、PlaceID を取得し交差点ノードにマークすれば、Place Details より検索範囲内の観光地情報が全てア

クセスできる。操作手順は以下に示す。

(1)ユーザが指定した始点座標 (x1, y1) と終点座標 (x2, y2) から円形検索範囲の中心座標 O(x0,y0) と半径 R を式 1 式 2 で計算する。

$$x_0 = \frac{x_1 + x_2}{2} \quad y_0 = \frac{y_1 + y_2}{2} \quad \text{式 1}$$

$$R = \frac{\sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}}{2} \quad \text{式 2}$$

(2)Nearby Search requests を用いて、観光名所をキーワードにして範囲内を検索する。検査結果は重要性順で請求する。

(3)受信した JSON テキストを json-lib.jar より JAVA の対象に変換する。

(4)結果リストから対象一個を geometry から座標を取り出し、一番近い交差点ノードに PlaceID (ラベル palce\_id) をマークする。JSON 形式受信情報の座標と PlaceID の対応部分を図 2 に示す。

```

"geometry" : {
  "location" : {
    "lat" : 35.701474999999999,
    "lng" : 139.825667
  },
  "place_id" : "ChIJgfNEkc-IGGAR1hDv0Z-m8b0
    
```

Figure3. Part of Request Data

(5)必要な観光地候補数まで(4)を繰り返す。

PlaceID を用いて Place Details より観光地情報を簡単にアクセスできるので、PlaceID の追加は観光地情報の追加と同意である。

## 4. まとめ

本報告では、Google Places API から観光地候補の抽出に必要な観光地情報を取得できることを確認した。Nearby Search requests を用いて絞り条件により観光地を検索できる。今後の課題としては、それらの観光地情報を活用し、ファジィ AHP を用いて観光地候補の評価を最適化するに目指す。

### 参考文献

[1] 中国旅行研究院, 「2017 全球自由行報告」, <http://www.mafengwo.cn/gonglve/zt-862.html>  
 [2] Google Cloud プレイス, <https://cloud.google.com/maps-platform/places/?hl=ja>  
 [3] 藤琳, 「ファジィ AHP を応用したドライブ好み経路探索の検討」, 第 75 回全国大会講演論文集,139-140,2013