

## 移動経路を共有するソーシャルネットワークサービスの構想

吉成 敦†

大澤 由憲‡

橋本 和夫§

† 東北大学工学部

‡ 東北大学大学院 情報科学研究科

§ 東北大学大学院 情報科学研究科

### 1 はじめに

近年、カーナビゲーションシステムだけでなく、携帯電話上のアプリケーションや GoogleMap [1] など、様々な機器を用いて経路を検索することができるようになった。また、それらの多くには GPS が搭載されているので、自分自身の位置を確かめることができる。これにより、初めて行く場所であったり複雑な道路を通ることが容易になり、今まで地図が苦手だったという人も気軽に遠くまで出かけることができるようになったが、これらサービスのほとんどは大きな道路を通り最短の距離もしくは時間で移動できるように最適化されている。

しかし、移動距離と時間だけを最優先に検索を行うのでは十分でない場合がある。例えばバイクのツーリングであれば、出発点である自宅からどこか目的地へ行きたいと考えたとき、その経路については最短経路ではなく、運転を楽しめる道がないか、景色の綺麗な道かどうか、途中に有名なお店はないか、などを優先して考える。現在、こういった経路を推奨してくれる検索サービスはまだ存在しておらず、多くの人がいまだに紙の地図を眺めて経路を組み立てている。

そこで本論文では、こういったサービスを提供する方法として統計情報からの推奨を提案する。統計情報の収集には実際に通ったルートや経路中のポイントにコメントを付け、それらを共有できるようなソーシャルネットワークサービス (SNS) を用意し、それを用いる。

以下第2章では既存のサービスについて述べ、第3章で提案するサービスについて述べる。第4章では提案する方法に関して具体的に述べ、第5章にてまとめと今後の課題を述べる。

### 2 既存サービスとそれに用いられる技術

第1章で説明したカーナビゲーションシステムや GoogleMaps の他、Yahoo!ドライブ [2] というサービスではツーリングに向けた経路を推奨し、他人の投稿した経路を参考にもできるが、そのためには投稿された経路から自身で経路を作成しなければならず、これでは観光雑誌を片手に紙の地図で行うのとほとんど変

わらない。

また、観光スケジュールの生成を支援し、移動に最適な経路を推奨するための研究として P-Tour [3] というものが存在するが、これは経由する点として観光地しか考慮していないため、経路を考慮に入れる必要がある今回のサービスでは十分でない。

評価の収集には、Blog 上の記事から観光地などの情報を収集してくる方法 [4] が提案されているが、今回考えるサービスの利用者は車やバイクが好きな人と明確なため、SNS を用いて収集を行なう方が確実かつ利用者にとっても都合が良いと考えられる。

### 3 新しい経路検索サービスの提案

今回提案する方法では、地図上に最短経路による経路と提案方法での経路の二つを同時に出力することで、比較を容易にする。

ここで、それぞれをどの程度重視するかを利用者が決定し自分の好みに合わせて経路を検索できるようにする。例えば、距離は最大で最短経路より 100km までの増加を許可し、ルートとポイントの評価は平均がある程度を上回るものだけを含める、などである。この時変化させられるものの選択肢としては以下を考える。

- 増加する距離の最大値  $\alpha$  : 最短距離 +  $\alpha$ [km]
- ルートの評価の最低値  $\beta$  :  $\beta \leq$  ルートの評価
- ポイントの評価の最低値  $\gamma$  :  $\gamma \leq$  ポイントの評価

以上のように設定した範囲で経路を決める。まず最短経路に対して周辺のルート・ポイントを検索し、最も評価の高いものを一つ追加する。追加後の経路が  $\alpha$  を加えた距離よりも長くなった場合、そのルート・ポイントは追加せず次に評価の高いものを追加し、それが条件の範囲に収まれば追加を確定させ前の行程を繰り返す。こうして最終的に求まった経路を推奨する。

この方法で経路検索を行なうことで、利用者は出発点と目的地を入力するだけで、自動的に付近のおすすめのルート・ポイントを通る経路を検索できる。

### 4 提案するサービスの概要

本論文では従来のような移動距離・移動時間の他に、ルート・ポイントのコメントを利用し、それぞれの評価を考慮する方法について提案する。コメントの収集には SNS を利用する。

On Riders Social Network Service for Sharing Touring Route  
 †Atsushi YOSHINARI ‡Yoshinori OSAWA §Kazuo HASHIMOTO  
 †School of Engineering, Tohoku University  
 ‡Graduate School of Information Sciences, Tohoku University

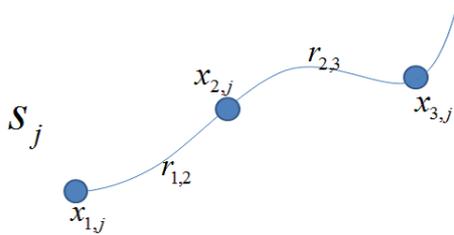


図 1: 経路の定義

#### 4.1 最適化関数

推奨する経路の評価方法として

- 移動時間・移動距離
- 経路に対するコメント
- 特定の場所に対するコメント

の3つを評価指数として考え、それぞれの評価について最適化された経路を推奨する。

経路  $s_j$  はポイント  $x$  間をそれぞれルート  $r$  で接続したものとなる (図 1)。これを以下のように示す。

$$s_j = \{(x_{i,j}, r_{i,i+1}) | 1 \leq i \leq n\} \quad (1)$$

この時経路  $s_j$  に対して

- 距離関数  $D$ : 経路  $s_j$  の距離
- ルート関数  $R$ : 通るルートの面白さ
- ポイント関数  $P$ : あるポイントの面白さ

とすると、目的関数  $O$  を以下のように定義する。

$$O(s_j) = D(s_j) - R(s_j) - P(s_j) \quad (2)$$

これより、最適経路  $s_k$  は

$$s_k = \arg \min_{s_j} O(s_j) \quad (3)$$

となる。ここで、ルート関数  $R$ 、ポイント関数  $P$  はそれぞれ以下ようになる。

$$R(s_j) = \sum_i e(r_{i,i+1}) \quad (4)$$

$$P(s_j) = \sum_i e(x_{i,j}) \quad (5)$$

ただし、 $e(x_{i,j})$  と  $e(r_{i,i+1})$  はそれぞれ  $x_{i,j}$  と  $r_{i,i+1}$  の評価の平均値である。

ここで、式 (2) において、 $D$  のみが正で他の関数に負の符号が付いているのは、他の関数は評価を表しているため値が大きい方が良いが、距離を表す  $D$  は短くなるべきで、その値は小さい方が良いとなるからである。

#### 4.2 データの収集

データの収集は SNS 上で行う。今回利用する SNS では、mixi などの SNS と同様に個人のプロフィールや日記などを共有する他、地図を表示するページを作り、その地図上で以下を共有する。

- 走行した経路情報
- 経路に対するコメント

- 特定の場所に対するコメント

これらのデータから推奨に必要なデータを収集する。

収集したデータを利用して最適な経路を推奨するために、収集したデータに対してそれぞれ評価を与える。SNS 上で収集したコメントに対して (1, 2, 3, 4, 5) = (推奨しない, あまり推奨しない, どちらでもない, やや推奨する, 推奨する) の 5 段階での評価を行い、この平均をそれぞれの評価として  $e(x_{i,j})$  と  $e(r_{i,i+1})$  に利用する。

## 5 考察

提案する方法によって、おすすめのルートやポイントを経路に含めてくれるような検索・推奨ができるようになった。今回は経由点の推奨についての提案だったため、評価の値を収集した平均値で考えたが、これでは全ての人に同じ経路しか推奨できないため、さらに検討を行う必要がある。今後は以下のことを考慮に入れ研究を進める。

### 個人の嗜好の反映

利用者の好むような経路、より重視する項目であったり、所有する車やバイクによって変わるような好みについても最適化関数の中に取り入れる。

### GPS 機能の付加

携帯端末との連携により、GSP 機能を利用して走行した経路情報の収集したり、旅行先ですぐにその場所の評価を与えられるようにする。また収集した経路情報を推奨に取り入れる。

## 6 結論

経路検索サービスの推奨経路に、最短距離だけでなく面白いルートやポイントを反映させるにあたって、そのルートやポイントをどのように集め、その結果をどのようにして推奨に利用するかを提案した。

## 参考文献

- [1] Google, "Google Maps", <http://maps.google.co.jp>
- [2] Yahoo!Japan, "Yahoo!Drive", <http://drive.yahoo.co.jp>
- [3] Takayuki SHIRAISHI et al., "A Personal Navigation System with Functions to Compose Tour Schedules Based on Multiple Conflicting Criteria", *IPSJ Digital Courier*, 2005
- [4] 安村祥子 他, "blog マッピングを用いたイベント情報抽出", *DEWS*, 2007