

# Web 上での対話的な旅行プラン作成支援

倉田 陽平<sup>†</sup>

首都大学東京大学院都市環境科学研究科観光科学域<sup>†</sup>

## 1 はじめに

観光地には多種多様な観光資源が多数集積している。それゆえ旅行者にとって自分の興味ある観光資源を見つけ出し、それらを効率的にまわるプランを作成するのは容易ではない。ましてそれが土地鑑の乏しい外国となると尚更である。そこで筆者らは、日本人に来る外国人を主要ターゲットとして、Web 上で日本各地の観光地の旅行プランの立案ができるツール CT-Planner (Collaborative Tour Planner) の開発を進めている。これによっていつでもどこでも各国語で仮想的な旅行相談ができるようにし、またその過程で具体的な旅行イメージを想起させることによって、訪日旅行へのモチベーションを喚起することがねらいである。折しも日本では少子高齢化を受けて観光立国の必要性が訴えられ、外国人を呼び込むための様々な試みが官民を挙げて行われている。これに貢献するため筆者らはサービス工学の立場から様々な取り組みを行っており、CT-Planner はその一貫で開発されているものである (原 2010)。本稿では 2012 年始での成果「CT-Planner3」について紹介する。

## 2 旅行プラン作成支援システムをめぐる議論

旅行者の嗜好に応じて旅行プランを提案するツールは過去いくつも開発されてきた (たとえば岸本・水野 1997, Ricci *et al.* 2002, Goy & Maguro 2004, 丸山 2004)。ところがこれらのツールにはプラン作成の過程から利用者が阻害されているという欠点があった (Seifert 2008)。つまり、所与の条件に対し一度で最適解を出すことが主眼であり、表示されたプランに対するユーザーのフィードバックを受け付ける仕組みはなかった。この問題をふまえ CT-Planner (Kurata 2010) では、まず標準的な旅行プランを提示し、それを見て利用者が思いついた要望を表明すると、それをふまえた改善案を表示し、それを見た利用者がさらに要望を加えると、再びプランを改善する、といったサイ

クルを採用した。これにより利用者は各自の納得がいくまでプランを練ることができる。

## 3. CT-Planner3 の概要

CT-Planner3 は、前作までの設計思想を踏襲し、対話的な旅行プランの作成支援を目指した。図 1 にそのメイン画面を示す。画面中央の地図上にはシステムによって推薦された標準的な旅行プラン (ここでは桜木町駅を起点とし、関内駅を終点とする横浜 3 時間コース) の経路が表示されている。また画面右側にはその旅程が写真付きで表示されている。利用者はこのような標準プランに対し様々なリクエストを加えていく。

地図または旅程上で観光資源や駅の名称をクリックすると、地図上にポップアップが開く (図 2)。この中にはまず観光資源/駅の簡単な紹介文と写真、そして外部サイトへのリンクが掲載されている。また、その下には Start/Goal



図 1 CT-Planner3 のメイン全体画面



図 2 観光資源/駅についてのポップアップ例

Interactive Assistance of Tour Planning on the Web

<sup>†</sup>Yohei Kurata, Department of Tourism Science, School of Urban Environmental Sciences, Tokyo Metropolitan University

ボタンがあり、これらをクリックすると、プランの起終点がその観光資源/駅へと変更される。また、さらにその下には Visit, Avoid, Depend と書かれた選択ボタンがあり、初期状態では Depend が選択されている。これを Visit に変更することでその場所に可能な限り来訪するプランへ、また Avoid に変更することでそこには来訪しないプランへ変更することができる。

メイン画面 (図 1) の右上部には、旅行の全体条件を記載されている。上側はツアー時間を設定する欄であり、その下のレーダーチャートは旅行の性格を示したものとなっている。利用者はこのレーダーチャートを操作することで、旅行の性格を変更することができる。たとえば、「教養度」にウェイトを与えれば、より博物館に訪れるようなプランへと変更される。なお、個々の観光資源に指定した来訪/非来訪リクエストは保持されるので、このレーダーチャートは利用者が特に来訪/非来訪指定しなかった観光資源の中から推薦するものを選ぶ際の手がかりとして用いられることになる。

#### 4 CT-Planner3 の背景技術

本ツールにおいて観光地は観光資源/駅をノード、それらを結ぶ経路をリンクとする完全グラフとしてモデル化され、以下の最適化問題を解くことにより旅行プランが求められている。

完全グラフ  $(V, E)$ , 各ノードの推定効用  $u_i$  と滞在時間  $s_i$ , ノード間の移動時間  $t_{ij}$ , 起終点ノード  $v_{ori}, v_{des} \in V$ , 制約時間  $T$  が与えられたとき、以下の制約条件:

$$\sum_{i=1}^k s_{a_i} + \sum_{i=0}^k t_{a_i a_{i+1}} \leq T, \quad v_{a_0} = v_{ori}, \quad v_{a_{k+1}} = v_{des}$$
のもとで推定効用和  $\sum_{i=1}^k u_{a_i}$  を最大にするノード列  $v_{a_1}, \dots, v_{a_k}$  ( $v_{a_i} \in V, i \neq j \rightarrow a_i \neq a_j$ ) を求めよ

この問題は NP-hard な組み合わせ最適化問題であり、Laporte & Martello (1990) はこれを選択式巡回セールスマン問題 (STSP) と名付けた。本ツールでは遺伝的アルゴリズムによって近似的にこの問題の最適解を求めている。

上記の問題で、各観光資源に与えられる「推定効用」の値は、利用者の嗜好と各観光資源の項目評価のマッチングにより求めている。観光資源は五つの評価項目 (知名度, 教養度, 娯楽度, 自然度, 芸術度) についてそれぞれ 5 段階評価され、他方、利用者の嗜好はこれら五項目に対する重み付けによって表現されている。したがって両者をかけあわせることで 5 点満点のスコアを求めることができる。さらにこのスコアに対し仮想市場評価法によって求めた回帰式

を適用し、各観光資源の効用を推定している。

なお、もし利用者が「ある観光資源を訪れたい」と要望した場合、その観光資源に仮想的に極大の推定効用値を与えることで、そこを可能な限り訪れるような旅行プランが算出している。また逆に、もし利用者が「ある観光資源を訪れたくない」とリクエストした場合は、その観光資源に推定効用 0 を割り当てることで、プラン中にその観光資源が含まれないようにした。

#### 5 まとめと今後の課題

本稿では Web 上で旅行プランの効率的な作成を実現するツール CT-Planner3 について紹介した。本ツールの主目的は訪日を検討する外国人をサポートし、彼らの旅行需要を喚起することであるが、もう一つの目的は「彼らの作成するプランのデータを蓄積すること」である。蓄積されたプランを分析することで外国人旅行者のニーズを探り、将来的にはその結果をツアー造成にフィードバックできるようにしていきたい。

#### 謝辞

本研究は、JST RISTEX 問題解決型サービス科学研究開発プログラム採択プロジェクト「顧客経験と設計生産活動の解明による顧客参加型のサービス構成支援法～観光サービスにおけるツアー設計プロセスの高度化を例として～」の成果によるものである。

#### 参考文献

- 岸本英昭・水野 舜 (1997) MDL と遺伝的アルゴリズムによる観光計画支援システムの構築. 人工知能学会 第 39 回知識ベースシステム研究会, 71-76.
- 原辰徳・古賀毅・青山和浩・矢部直人・倉田陽平・本保芳明・浅野武富・加藤誠 (2011) 訪日外国人に対する観光旅行サービスの高度化に関する研究構想—顧客経験と設計生産活動の解明による顧客参加型のサービス構成支援に向けて—. 観光科学研究 4, 113-121.
- 丸山敦史 (2004) P-Tour: 観光スケジュール作成支援と経路案内を目的としたパーソナルナビゲーションシステム. 奈良先端科学技術大学院大学 修士論文.
- Goy, A. and Magro, D. (2004) STAR: A Smart Tourist Agenda Recommender, ECAI 2004, 8/1-8/7.
- Kurata, Y. 2010. Interactive Assistance for Tour Planning. Spatial Cognition 2010, LNAI 6222, 289-302.
- Laporte, G. and Martello, S. (1990) The Selective Travelling Salesman Problem. Discrete Applied Mathematics 26, 193-207
- Ricci, F., Arslan, B., Mirzadeh, N., & Venturini, A. (2002). ITR: A Case-Based Travel Advisory System. ECCBR 2002, LNCS 2416, 613-627.
- Seifert, I. (2008) Collaborative Assistance with Spatio-Temporal Planning Problems. Spatial Cognition 2006, LNAI 4387, 90-106.