

インターネット上での対話的旅行プラン作成支援サービスとその展開可能性

○倉田陽平(首都大学東京) 原辰徳(東京大学)

1. はじめに

不慣れた土地を効率的にまわる旅行プランを作成することは容易ならざる作業である。そこで筆者らは観光地内の数時間から一日程度の旅行プランの作成を支援する Web サービス「CT-Planner」を開発してきた[1-4]。このサービスの最大の特徴は、利用者がシステムと協働し旅行プランをデザインする、という点である。本ツールでは、観光案内所の窓口で相談しながらプランを組み立てるように、実際のプランをたたき台に、制約条件や要求を逐次的に提示しながら、プランの納得いくまでプランを練り上げていくことが可能である。過去にも数多くの旅程推薦ツールが開発されてきたが[5]、その多くは所与の条件に対する数学的最適解を提示することにこだわり、利用者参加の観点で欠落していた[6]。これに対し CT-Planner は、利用者がインタラクションを通じて自らの要求を明確化することができ、それがより満足度の高いプラン作成へとつながるということを実証することができた[4]。

外国人を対象にしたモニター調査から、CT-Planner は出発前に自宅で旅行の構想を練る段階だけでなく、現地に向かう交通機関内、現地宿泊先での出発前夜、当日出発直前の観光案内所での利用など、さまざまなシーンにおいて利用ニーズがあることがわかった[4]。また、観光案内所へのインタビュー調査からは、

- ・ 観光案内所における、営業時間外や繁忙時間帯の、据置きセルフサービス端末での利用
- ・ 管轄外の地域の案内を求められたときの案内所スタッフへのサポート
- ・ 中小宿泊施設や観光タクシーなど、専門性の高い旅行相談スタッフを置くことが難しい箇所での利用

といった新たなサービスシーンも見えてきた[4]。

本報告では、CT-Planner シリーズの最新版である CT-Planner5 について紹介する。先バージョンまでは徒歩のみ、あるいは自動車だけのプランしか作成することができなかったが、最新版では徒歩と公共交通を組み合わせたプランの作成が可能になった。これにより、道中、公共交通の利用が考えられる、函館のような中域規模の観光地に対応することが可能となった。また、今後、各地の人々の協力を仰ぎながら対応地域を拡大していくため、観光地データの作成を容易に行える入力フォームと評価マニュアルとを用意した。

そこで本報告ではまず CT-Planner5 の概要を述べたあと (2 章)、CT-Planner5 用の観光地データの作成プロセスについて述べる (3 章)。つづいて、バックグラウンドで行われる公共交通を利用した経路の算出法について解説する (4 章)。そして最後に、サーバに蓄積された利用ログを利用し、マーケティング分析へと活用する将来構想について述べる (5 章)。インターネット上で旅行プラン作成支援サービスを提供することのメリットの一つは、利用ログから人々の観光地に対する興味に関するデータを大量に収集できることであり、ここに本ツールの今後の有用性が大いに期待できる。

2. CT-Planner5 の概要

図 1 に CT-Planner5 のトップ画面を示す。コールドスタート (開始時にさまざまな情報を入力しないと先に進めない問題) を避けるため、トップ画面では、①検討したい観光地と②自分の旅行スタイルの 2 点のみを指定するように促される。旅行者スタイルは「いろいろ楽しむ」「いざ街歩き」「のんびり行こう」「文化を知りたい」「子供と歩く」の 5 種類あり、この選択にしたがって利用者の嗜好プロファイルの初期設定が行われる。



図 1. CT-Planner5 のトップ画面

図 2 は目的地を「函館」、旅行スタイルを「文化を知りたい」に設定した際に表示されるメイン画面である。画面中央には推薦プラン (函館駅発着 3 時間コース) を示した地図が、右側にはその旅程解説が表示されている。中央の地図は Google Maps API を用いて描画されているため、拡大・縮小したり、

衛星写真（全国）や航空写真（主要都市のみ）に切り替えたりして、詳細なルートを確認することが可能である。

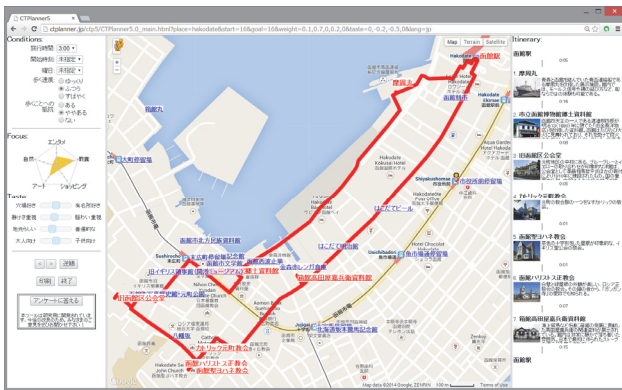


図 2. CT-Planner5 のメイン画面

画面左側は最上部から順に旅行条件欄 (Conditions), 利用者プロフィール欄 (Focus/Taste), コマンド欄となっている (図 3)。旅行条件欄では旅行時間, 開始時刻, 曜日, 歩行速度, 歩行に対する抵抗が設定できる。たとえば「月曜日」「17時発」などと設定すると, その時点で閉館している博物館などはプランに含まれなくなる。また, 「歩行抵抗あり」に設定すると, 総歩行距離が短くなるようなプランが表示される。なお, 利用者の利便性のため, とくに開始時刻や曜日を指定せずプランを検討することもできる (開始時刻を指定しなければ開閉館時間は考慮されず, 開始時刻指定かつ曜日未指定の場合は最も一般的な開館時間が適用される)。

その下の利用者プロフィール欄は, Focus (旅行の目的) と Taste (旅行の性格) から構成され, それぞれレーダーチャートと4つのスライダーによって表現されている。Focus はエンタメ, 教養, ショッピング, アート, 自然の5項目に対するウェイト配分によって表現され, その変更はレーダーチャートを操作することにより行える。たとえばレーダーチャートの右上をクリックして教養のウェイトを高めると, より博物館等に訪れるようなプランへと変更される。一方, Taste は, 穴場好きー有名所好き, 静けさ重視ー賑わい重視, 地元志向ー普遍志向, 大人向けー子供向けの4軸に対するポジショニングで示される。たとえば一番上のスライダーを右側に近づけると, 知名度の高い名所になるべく訪れるようなプランへと改訂される。なお, 以上のプロフィールを一からすべて設定するのは面倒な作業であるため, 前述の通り, トップ画面で選択した旅行スタイルにしたがって典型的な嗜好プロフィールが初期設定され, あとは必要に応じて利用者に調整してもらったようにした。



図 3. メイン画面の左側に表示される旅行条件欄, 利用者プロフィール欄, コマンド欄

地図上もしくは旅程上の観光資源名をクリックすると, 地図上に情報ウィンドウが開く (図 4)。このウィンドウには観光資源の簡単な解説と写真, 利用者にとっての価値評価値 (利用者の嗜好プロフィールにあわせて1~5つ星で表示), 開閉館時間, 関連サイト, 予定滞在時間 (「+10」「-10」ボタンで調整可能), 観光資源の評価 (レーダーチャート) が掲載されている。また, その下には「訪れる」「避ける」「任せる」と書かれた選択ボタンがあり, 初期状態では「任せる」が選択されている。これを「訪れる」に変更すればその観光資源に可能な限り来訪するプランへと修正され, 「避ける」を選べばそこには立ち寄らないプランとなる。また, その右側の「出発地」「到着地」ボタンをクリックすると, その場所を起点・終点とするようなプランへと変更することができる。

本システムの特徴は, 個別要求と全体要求とを両立させたことである。すなわち, 必ず訪れておきたい観光資源には「訪れる」ボタンでリクエストでき, 興味ない観光資源には「避ける」ボタンにより排除することができる (個別要求)。そして, その他の観光資源のどれを来訪するかは, 設定した利用者プロフィールを参考として提示し, システムに委ねることができる (全体要求)。これによって, かつての旅行プラン作成支援システムで見られたような「個別来訪設定ができない」あるいは「すべての観光資源に対しいちいち行きたいか否かを設定しなければならない」という問題を回避している。



図 4. CT-Planner5 の観光資源情報ウィンドウ

また、CT-Planner のもう一つの特徴は、要求を最初にすべて入力させるのではなく、要求を一つ一つ入力するごとにサンプルプランを利用者に提示する点である。これにより、利用者はサンプルプランをふまえて逐次的に要求を追加したり、緩和したりすることができる。そしてこのような対話的サイクルを繰り返すことで、利用者の要件が次第に明確化され、好みや要求に合った旅行プランが形成されることが期待される。そして最終的に満足がいくプランが完成すれば、最後に「印刷」ボタンを押し、自分専用プランの案内を旅先へと持って行くことができる。

CT-Planner では旅行プランを遺伝的アルゴリズムにより作成されている [3]。現在は通常の PC において 1 秒以内で計算が終わり、プランが表示されるような遺伝的アルゴリズムのパラメータ設定（世代数・個体数の設定）を行っているが、スマートフォンのような非力なデバイスから利用する場合は、サーバ側で計算処理をさせるようなオプションも用意されている。

3. 観光地データの作成

今後は各地の関心ある人々の協力を得て、本ツールの対応エリアを全国的に拡大していきたいと考えている。これにあたり、各地の人々に観光地データの作成協力を仰ぐため、Excel ベースの簡単なデータ入力ツールを用意した。観光地データは、その地域の各観光資源／交通拠点について、①名称、②紹介文、③写真の URL、④関連サイトの URL、⑤緯度・経度、⑥観光資源か、交通拠点か、またはその両方か、⑦各曜日の開閉時間、ならびに⑧評価データが必要となる。すでに各観光資源／交通拠点への訪問経験があり、写真などの資料が揃っている状態であれば、作業はおおよそ数時間～半日程度で終了する。データ入力後、Excel のマクロを実行すると、次章で

述べる前処理が行われ、数～数十分程度で CT-Planner 用のデータファイルが生成される。これをサーバ上にアップロードすることで、当該地域に対する旅行プラン作成支援サービスが開始できる。

なお、評価データの作成にあたっては、評価者の主観に影響されない、公平公正な観光資源評価が課題となる。これを実現するため、評価マニュアルを作成した。評価対象は標準滞在時間、観光目的別充実度（エンタメ・教養・ショッピング・アート・自然について各 4 段階評価）、テイスト（有名所か穴場か、活気ある雰囲気か静寂した雰囲気か、普遍指向かローカル指向か、大人向けか子供向けか、について各 5 段階評価）の計 10 項目である。表 1-2 に観光目的別充実度、テイストの評価基準例を示す、

表 1. 観光目的別充実度（教養）の評価基準

- | | |
|---|---------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | 地域固有の文化・地理・歴史について自然と深い知識や印象を得られる（歴史的建築／町並み、郷土博物館、技能伝承施設などのうち見せ方に工夫があるもの） |
| 3 | 地域固有の文化・地理・歴史について造詣の深い施設である（ただし見せ方が劣るもの）。または上記に限らず、知識欲を満たす観光資源である（科学博物館や動植物園など） |
| 2 | 積極性を持って知識や学びを得られる観光資源である（寺社、史跡など） |
| 1 | 知識はとくに得られない観光資源である |

表 2. テイスト（子供／大人向き）の評価基準

- | | |
|----|------------------------------------------|
| +2 | 子供歓迎または子供向きの観光資源（例：キッザニア、ジブリ美術館） |
| 0 | とくに大人向きとも子供向きとも銘打っていない観光資源 |
| -2 | 子供の来場が忌避される、または子供が退屈する観光資源（例：バー、美術館、文学館） |

4. 前処理としての移動時間・経路の算出

CT-Planner では、プラン算出時間の短縮のため、前処理として各観光資源／交通拠点の移動時間・移動経路をあらかじめ算出している。前バージョン[4]では、この算出に Google Directions API を利用していたが、この API では、詳細な移動経路が JSON 形式で得られる反面、①リクエスト件数は 1 日につき 2500 件が上限という問題と、②日本国内においては公共交通を利用した経路を出力できないという問題点がある（2014 年 2 月現在）。これにより、前バージョンでは「ノードの数は最大で 50 箇所」「徒歩のみ、ないしはドライブのみによる観光プラン」という制約を設けざるを得ず。結果、徒歩圏レベル、あるいは都道府県レベルのドライブ観光が対象となり、その中間の「公共交通の利用が考えられる市区町村レベルの中域的な観光」については取り扱うことができなかった。また、ノードの数には観光資源に加

えて交通拠点が含まれるため、50件という制約は横浜、鎌倉、函館のような観光都市のデータ作成において足かせとなっていた。

そこでCT-Planner5では、前処理のアルゴリズムを改良し、Google Directions APIとYahoo!路線情報を併用して公共交通を利用した経路を出力可能にするとともに、徒歩移動が望めない経路については検索を省くことでノード上限50箇所という制限を解消した。

以下、経路の算出アルゴリズムを述べる。なお、ここではネットワークの考え方にしがたい観光資源と交通拠点あわせてノードと呼び、観光資源ノード、交通拠点ノードという呼称を用いるが、両者は排反ではなく、ノードの中には観光資源かつ交通拠点となるものもある（たとえば入口前に駅やバス停があるような観光資源が該当）。

Step 1. 初期設定

すべての起終点ノードの組み合わせについて、起終点ノードが同じであれば移動時間0、そうでなければ仮に移動時間 ∞ と設定する

Step 2. 歩行時間／経路の算出

観光資源ノード同士、または観光資源ノードと交通拠点ノードのすべての組み合わせについて、緯度経度情報を用いて直線距離を求め、直線距離1.5km未満であれば、Google Directions APIによって歩行時間および歩行距離を求め、これらをもってノード間の移動時間・移動経路を更新する。

Step 3. 交通拠点間の公共交通による所要時間の算出

交通拠点ノード同士の各組み合わせについて、その直線距離が1km以上であれば、Yahoo!路線情報を用いて平均所要時間を計算する。この結果、公共交通を利用した経路が出力され、なおかつその所要時間が記録されている移動時間よりも短い時は、その所要時間をもって移動時間を更新する。また、移動経路はノード間を直線で結んだものへと更新する。

Step 4. 観光資源-交通拠点間の公共交通・歩行を組み合わせた所要時間の算出

観光資源ノード（Aとする）と、交通拠点ノード（Bとする）の各組み合わせについて、別の交通拠点ノード（Cとする）を考え、現在記録されているA-B間の移動時間よりCを経由した移動時間（A-Cの移動時間とC-Bの移動時間の和）が小さければ、A-B間の移動時間の値を更新する。また、A-B間の移動経路を、A-Cの移動経路とC-Bの移動経路を連結したものとする。

また、同様な処理をB-A間についても行う。

Step 5. 観光資源間の公共交通・歩行を組み合わせた所要時間の算出

Step 4と同様に、観光資源ノード同士の各組み合わせ（A-Bとする）について、別の交通拠点ノード（C

とする）を考え、現在記録されているA-B間の移動時間よりCを経由した移動時間が小さく、なおかつA-C、C-Bの経路のいずれかが公共交通を利用したものであれば、A-B間の移動時間の値を更新する。また、A-B間の移動経路を、A-Cの移動経路とC-Bの移動経路を連結したものとする。

以上の手法により、直線で1km未満のノード間については徒歩のみによる経路、1.5km以上のノード間については必ず公共交通を利用した経路、1km以上1.5km未満については徒歩のみまたは公共交通を利用した経路の両方が検討されることとなる。

5. 将来に向けて一利用ログの活用構想

観光情報ツールの利用ログは、人々がどのような観光に興味を持っているかを知るための貴重な情報源となりうる[7]。そこでCT-Planner4以降では、利用者がどのような操作を経て、どのようなプランに行き着いたかを、サーバ上でIPアドレスとともに記録している[4]。この利用ログが大量に蓄積されていけば、各対象地において、各国在住の潜在的旅行者が①どの観光資源を閲覧／選択したか（すなわち各観光資源への関心）、②どのような嗜好設定を採用したか、③どの時間帯に訪れる、何時間の、どのようなプランを好むのか、といった分析が可能になる。さらには、データマイニング手法を用いることにより、④グループ間の有意な差の検出、⑤独自性の高いプランの抽出、⑥観光資源のクラスター（人々の旅行プラン中に同時に現れやすい観光資源の組み合わせ）の抽出、といったことも可能となろう。

たとえば表4はCT-Planner4の留学生および海外在住外国人モニターによる利用ログにみられた、横浜の各観光資源の出現率を高い順に示したものである。これによると、山下公園や赤レンガ倉庫は留学生にも海外外国人にも人気であるが、横浜中華街は専ら留学生に、象の鼻公園は専ら海外在住外国人に人気であり、同じ外国人でも差があることがわかる。

このようなログからのマーケティング調査は、アンケート調査に比べ、きわめて低コストに行うことができる。また、単なる閲覧数ベースの人気調査とは異なり、旅行者が実際の制約下でどのように取捨選択を行ったかまで追うことができるので、その情報利用価値はきわめて高いことが期待される。

表3. 外国人モニター利用者が作成した横浜観光プラン中に含まれた観光資源（上位6位まで）

順位	名称	総合	留学生	在外
1	山下公園	75%	63%	81%
1	赤レンガ倉庫	75%	63%	81%
3	汽車道	63%	50%	69%
4	象の鼻公園	58%	25%	75%
5	ドックヤードガーデン	54%	38%	63%
6	横浜中華街	42%	63%	31%

個人旅行者ならびに訪日外国人の増大に直面している観光地／観光関連産業においては、多様化著しい顧客の持つ種々のニーズを把握し、きめ細かく応えながら、いかに全体として効率よくサービスを提供できるようにするかが喫緊の課題である。我々の取り組む旅行プラン作成支援ツールは、多様な個人旅行者層を対象に、容易に旅行プランを作成できる利便性を提供する。また同時に、バッググラウンドにて彼らのニーズを調査し、その結果を観光地・観光関連事業者側に還元できる将来的な可能性を有する。そこで我々は単なる旅行プラン支援ツールを超え、図5に示すようなフレームワークを構想している。まず、個人旅行者層（比較的先進的と考えられる）に旅行プラン作成サービスを提供し、その利用ログデータから潜在的顧客のマーケティング調査を行う。そして、その調査結果を観光地／観光関連事業者へ提供し、その見返りとして CT-Planner のデータ作成・更新に参加してもらう。観光地／観光関連事業者は CT-Planner から得たマーケット情報をもとに一般旅行者に対する旅行サービス（たとえばパッケージツアーや観光ガイド）の改善を行い、そこから対価を得る。以上の流れをうまく循環させることにより、わが国における観光の活性化に寄与することが我々の長期的な目標である。

参 考 文 献

- [1] Kurata, Y.: “Interactive Assistance for Tour Planning”, Spatial Cognition 2010, Mt.Hood, OR, USA, Lecture Notes in Artificial Intelligence 6222, pp.289-302, 2010.
- [2] Kurata, Y.: “CT-Planner2: More Flexible and Interactive Assistance for Day Tour Planning”, ENTER 2011, Innsbruck, Austria, pp.25-37, 2011.
- [3] 倉田陽平: “CT-Planner 3: Web 上での対話的な旅行プラン作成支援”, 観光科学研究 5, pp.159-165, 2012.
- [4] Kurata, Y. and Hara, T.: “CT-Planner4: Toward a More User-Friendly Interactive Day-Tour Planner”, ENTER 2014, Dublin, Ireland, pp.73-86, 2014.
- [5] Souffriau, W. and Vansteenwegen, P.: “Tourist Trip Planning Functionalities: State-of-the-Art and Future”, Current Trends in Web Engineering, Lecture Notes in Computer Science 6385, pp.474-485, 2010.
- [6] Seifert, I.: “Collaborative Assistance with Spatio-temporal Planning Problems”, Spatial Cognition V, Lecture Notes in Artificial Intelligence 4387, pp.90-106, 2007.
- [7] Not, E. and Venturini, A.: “The Unexploited Benefits of Travel Planning Functionalities: A Case Study of Automatic Qualitative Market Analysis”, ENTER 2011, eRTR (PDF).

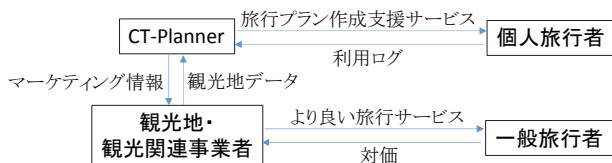


図 5. CT-Planner を核とした将来構想