

# 個人嗜好に応じた観光コース自動作成システムの開発

倉田 陽平・奥貫 圭一・貞広 幸雄

## The development of preference-based tour planning system

Yohei KURATA, Kei-ichi OKUNUKI, Yukio SADAHIRO

**Abstract:** This paper proposes an automated tour planning system which takes individual customers' preference into account. First, the preference of individuals is measured by AHP (Analytic Hierarchical Process). Resources for sightseeing, such as museums and scenic spots, are then evaluated from the viewpoint of preference. Given these results, the system calculates a touring course that gives the maximum score of preference subject to the given time constraint. The course is stored in GIS and shown on a display. A prototype system is developed for planning touring course in Yokohama, Japan.

**Keywords:** 観光情報 (sightseeing information), 観光資源評価 (evaluation of sightseeing resource), 個人嗜好 (individual preference), AHP

### 1. はじめに

インターネットの爆発的な普及とともに、地域情報の発信が盛んになされるようになってきた。とりわけ観光情報はその利用も盛んである。ところが従来提供されてきた観光情報は、様々な主体により無秩序に提供されていたため、利用者にとっては有用な情報が見つげにくいという欠陥があった(日本観光協会,1999)。この問題に対し、1999年11月に観光GIS利用促進協議会が発足し、観光情報の標準化に取り組んでいる。このような情報の規格化の一方で、膨大な情報の中から有用な情報を利用者の需要に応じ自動選別する技術(情報フィルタリング技術)の必要性も高まっている。

また、中心市街地活性化や地域振興が叫ばれる中で、都市観光の持つ役割が徐々に注目されてきている(アーバンツーリズム研究会,1999)。それとあいま

て、個別の観光資源を水平的・網羅的に紹介するよりも、都市観光地ならではの「面的な魅力」を伝える情報提供の必要性が高まっている。

そこで本研究では、個人の旅行の趣味に従って観光資源の魅力の評価し、その評価値や滞在時間等の旅行条件に応じて利用者個別に最適な観光ルートを自動的に作成・案内するシステムの開発を行う。本論文では、まず、利用者の嗜好の把握法を述べる。続いて観光資源を評価する方法を提案し、その評価値を元に観光コースを設計する方法を述べる。最後に横浜の観光地のデータを用いて、実際のシステム稼動状況を示す。

### 2. 旅行に関する嗜好の把握

人間の観光行動を生起する心理的原動力を観光動機と言う。1960年代後半、今井省吾らはそれらの動機が緊張解除の動機、社会的存在動機、自己拡大達成動機の三因子から構成されることを示した(長谷ほか,1997)。実際の観光行動は、これら観光動機にしたがい、旅行目的の間に発生し

た選好の強弱によって決定されると考えられる。そこで本研究では旅行目的の選好によりその旅行者の観光嗜好が表現できると考え、観光動機・旅行目的の構成によって観光嗜好の構造を説明する。

まずKJ法を利用し、考え得る旅行目的を可能な限り列挙し、観光動機ごとに分類・整理して、図1のようなツリーにより観光動機・旅行目的を体系的に表現する。

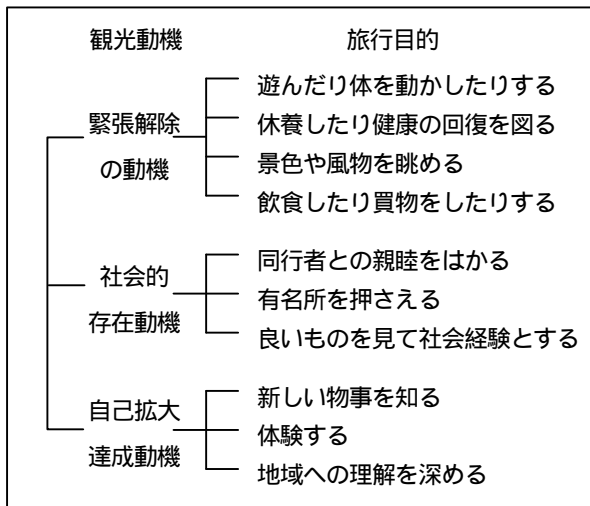


図1 観光動機・旅行目的のツリー

次に、AHP を用いて各旅行目的に対する利用者の選好を定量化する。AHP とは複数の項目から項目を二つずつ取り出して一対比較を行い、全ての組合せに対するその結果を数値処理することで、個々の項目に与えられる相対的な重要度を得る方法であり、観光地評価の研究でもたびたび用いられている(溝上ほか, 1992; 室谷,1998)。

実際のシステムでは、図2のように、利用者登録の度に、図1中の二項目について「どちらをどの程度好むか」という質問が計15問行われる。この結果に基づいて、3つの観光動機の選好の比率、および各動機ごとに付随する3~4の旅行目的の選好の比率が求まる。最後に前者と後者とを掛けあわせることで、個々の旅行目的の全旅行目的に対する選好比率(%値)を求めることができる。この結果は図3のように円グラフにして利用者に知らされる。



図2 AHPによる旅行目的の選好の抽出



図3 利用者の嗜好の抽出結果

### 3. 嗜好に基づいた観光資源の評価

嗜好に基づいて対象の有用性を判定する手法としては、主に 利用者の嗜好と対応する対象の要素との合致度から直接評価する方法と、似たような嗜好を持つ人は同様の評価を行うとして他者の評価を参考に間接評価する方法の二つがある。前者は評価モデルを構築する手間がかかるが、評価者が少なくても済むという利点がある。本研究ではこの点を重視し、前者の立場から評価を行う。すなわち観光資源の魅力の要素を評価項目とし、これと観光嗜好の要素との合致を算出する。

観光資源の評価項目は、従来、観光資源の種類(たとえば博物館・景勝地)ごとにそれぞれ異なる項目をあてはめる方法と、異種観光資源間を資源間に共通なメタフィジカルな尺度で評価しようとする方法、そしてそれらを組合せた方法の3通りが用いられてきた(溝尾ほか,1975)。本研究では評価構造の明解さを重視し、2番目の方法にしたがって、各観光目的に対し一対一対応で評価項目を設定する。これにより、評価項目の特定資源への偏りが避けられる。この評価項目を表1に示す。

各評価項目に対する評価は5段階とし、各段階別に判断基準を与えた。表2にその例を示す。現実には観光資源の評価を客観的な値で表現するこ

とは困難であるが、判断基準を設定することで、ある程度評価者に依存しない普遍的な指標に近づけることができる。

個人別の観光資源の魅力度評価は、これら各評価項目の評価値を、対応する旅行目的の選好度で重み付け線形和をとった下式によって与える。

$$S_{ip} = \sum_{k=1}^{10} w_{pk} \cdot v_{ik}$$

$w_{pk}$  : 利用者  $p$  が旅行目的  $k$  に与える選好の割合(%)

$v_{ik}$  : 観光資源  $i$  の評価項目  $k$  から見た評価値 (1~5)

以上により各観光資源の魅力度評価値が 1~5 の実数で表現される。さらにここでは旅行サークルに所属する大学生 21 名に対し仮想市場評価法 (CVM) を用いたアンケートを行い、ある魅力度評価を持った観光資源がいくら(円)の来訪価値があるか換算する式

$$U_{ip} = 816 \times S_{ip} - 1580$$

を求めた。(R=0.737; 有効回答数 17 名×6 資源)

表 1 観光資源の評価項目

旅行目的	対応する評価項目
遊んだり体を動かしたりする	遊戯資源の存在
休養したり健康の回復を図る	休養・疲労可能性
景色や風物を眺める	景観・展望の好否
飲食したり買物をしたりする	観光客向け店舗数
同行者との親睦をはかる	対象とする人数
有名所を押さえる	年間入込み客数
良いものを見て社会経験とする	格付け
新しい物事を知る	得られる情報量
体験する	活動メニュー
地域への理解を深める	地域資源性

表 2 評価基準の例

観光目的	評価項目	点	目安
有名所を押さえる	年間入込み客数	5	100 万人以上
		4	30 万人以上
		3	10 万人以上
		2	3 万人以上
		1	以上に該当しない

#### 4. 観光資源評価に基づいたコースの設計

次に、利用者個別に最適な観光コースを設計する。ここでは最適の基準としてコースの途中で訪れる観光資源の来訪価値の和を最大化する。制約条件は出発点・到着点および利用者の滞在可能時間である。観光地は図 4 のように駅や観光資源をノードとするグラフによって表現され、各観光資源には滞在時間と来訪価値が、各アークにはそれぞれ移動時間が与えられているものとする。

この問題は組合せ最適化問題の一つにあたり、最も単純に解けば観光資源数  $n$  に対し  $O(n!)$  の計算量を要する。そしてこの問題は STSP (Selective Traveling Salesman Problem) の特殊形にあたり、STSP 同様、NP-hard な問題である。

そこで本システムでは、利用者の利便性を第一に考え、実用時間内に解が出る貪欲的な解法を採用した。即ちまず、出発地から一資源のみに寄って到着地へ行くコースを考える。そして仮の制約時間を徐々に増やししながら、各時間内で最適なコースのみ分岐する(もう一つ行く観光資源を追加する)。この解法で最適性は必ずしも保証されないが、計算機実験の結果  $n=30$ 、制限時間 360 分程度なら実用的な解を示すことが分かっている。

なお Laporte ら(1996)は分岐カット法により STSP の 300 点問題を解いている。より正確な解を求めるのであれば分岐カット法あるいは動的計画法といった手法を検討すべきであろう。

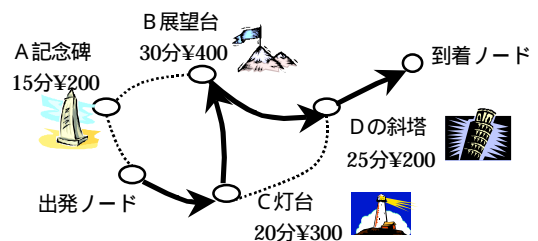


図 4 観光コース設計問題の例

#### 5. システムの概要

以上 利用者の嗜好によって観光資源を評価し、観光コースを設計する仕組みを述べた 本章では、それらが実際のシステムでどのように稼働するのかを紹介する。



図5 初期画面

図5は初期状態の画面である。ここでは左側に観光案内図が表示され、右側には利用者の名称と起終点・滞在時間などコース設計の条件を設定する記入欄が表示されている。

新規利用者は、まず登録を行う。利用者の嗜好は2章で述べた手法に従い図2のような15問の対比較質問によって判定される。

利用者の嗜好データが与えられると、3章の手法に従い、各観光資源の来訪価値が計算される。図5の「ランキング」をクリックすれば、来訪価値の評価の高い順に観光資源が一覧表示される。

観光ルートを作成するには、出発地・到着地・滞在時間の各旅行条件を設定し、図5の「最適ルート」をクリックする。すると、4章の手法により所与の条件のもとで利用者に相応しい観光コースが自動作成され、地図上(図6)とダイアログ(図7)に表示される。この観光コースは、旅行条件を調整しながら、何度でも作成させることができる。

個別の観光資源について情報が欲しい時は、画面上の観光資源名をクリックすればその案内文が表示される(図8)。これらの情報を参考に、利用者は自分にあった観光情報を得ることができる。



図6 自動作成されたコース

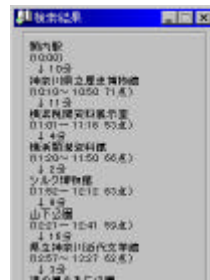


図7 コースの案内



図8 観光資源の案内文

## 6. おわりに

本研究では、個人の旅行に関する嗜好を AHP により把握し、それに基づいて観光資源を評価し、利用者ごとに相応しい観光ルートを作成するシステムを開発した。このシステムは観光情報サービスの新しいあり方を提案するものである。

今後は、客観的な評価手法の確立、より厳密なコース設計アルゴリズム、来訪時間帯の考慮など上述の手法の改良を行うとともに、同種のシステムをインターネット上で実現し、実際の観光地の情報提供に役立てていくことが課題となる。

## 参考文献

- アーバンツーリズム研究会(1999)『アーバン・ツーリズムの提唱とこれを活用した新たなまちづくり構想の推進報告書<概要版>』群馬県土木部都市計画課まちづくり推進室・財団法人日本交通公社地域計画室
- 日本観光協会(1999)『平成10年度 総合的な観光情報収集・提供ネットワーク整備調査報告書』日本観光協会
- 長谷政弘編(1997)『観光学辞典』68-73, 同文館
- 溝尾良隆, 市原洋右, 渡辺貴介, 毛塚宏(1975), 多次元解析による観光資源の評価, 『地理学評論』, 48:10, 694-711
- 溝上章志・森杉壽芳・藤田素弘(1992) 観光地域魅力度と観光周遊行動のモデル化に関する研究, 『日本都市計画学会学術研究論文集』, 27, 517-522
- 室谷正裕(1998)『新時代の国内観光 魅力度評価の試み』, 運輸政策研究機構
- Gilbert Laporte(1996) Tour location problems, *European Journal for Operations Research*, 106:2-3

## 謝辞

本論文を作成するにあたって、東京大学空間情報科学研究センターの岡部篤行教授に多くのご助言をいただきました。ここに感謝の意を表します。