

6 Q-1

# 事例ベース推論による観光経路決定支援

山崎 勝弘

(立命館大学)

奥田 健三

(宇都宮大学)

## 1. はじめに

事例ベース推論は従来のエキスパートシステムにおける知識獲得ボトルネックを解消する手段として近年注目されている。我々は観光経路決定支援問題を対象として、事例の表現、類似事例の検索・修正などについて検討し[1]、処理系の作成を進めている。本稿ではシステム構成、類似事例の検索・修正法、及びシミュレーション結果を示す。

## 2. システムの構成と事例の表現

### 2. 1 システムの構成

システムの構成を図1に示す。ユーザは許容時間、観光テーマ、観光ブロック、及び具体的な観光地の全部あるいは一部を希望条件として入力する。次に、制御部は事例ベース推論部を起動して、類似事例を検索する。類似事例が存在すれば、事例に含まれない指定観光地の追加、及び不要観光地の削除を行って、候補経路を作成する。さもなければ、ルールベース推論部を起動して、観光データベース内の交通手段を参照して、指定観光地のルートづけを行い、候補経路とする。また、ユーザからの要求に応じて、指定観光地の観光情報について説明する。

### 2. 2 事例の表現

事例は京都定期観光バスと観光書を基に構成されている。事例の表現を図2に示す。事例は名前、テーマ、ブロック、長さ、及び実際の経路から成る。名前には代表的コースを示す「標準」の他に、観光テーマ別に8種（庭、建築、仏像、絵、伝統工芸、嵐山、哲学の道、大原）、及びブロック別に5種（洛東、洛西、洛中、洛南、洛北）があり、主要な観光テーマとブロックを表している。テーマはその事例に含まれる観光地が関連するテーマを、ブロックは観光地が含まれる地域を、長さは経路内の観光地数を示す。経路には各観光地間の交通手段と所用時間が含まれている。名前、テーマ、ブロック、長さは検索時のキーとして使用される。現在、49個の事例が用意されている。

A Scheduling System of Tourist Routes  
by Case-based Reasoning  
Katsuhiro YAMAZAKI and Kenzo OKUDA  
(Ritsumeikan Univ.) (Utsunomiya Univ.)

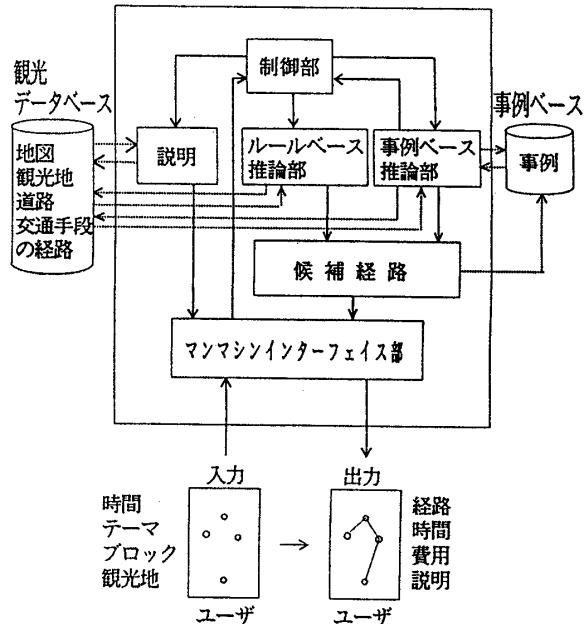


図1 システム構成

名前	テーマ	ブロック	長さ	経路
標準1	建庭仏龕	東西	6	金閣寺—嵐山—銀閣寺—平安神宮—清水寺—三十三間堂
庭1	建庭	東南	5	東福寺—智積院—高台寺—青蓮院—南禪寺
建築2	庭絵	東北中	5	南禪寺—平安神宮—銀閣寺—曼殊院—下鴨社

建築2：南禪寺—平安神宮—銀閣寺—曼殊院—下鴨社  
(テーマ) 建庭絵—建庭—建庭—建庭—建  
(ブロック) 東—東—東—北—中  
(交通手段) 歩 5 5 5 · 205  
15分 15分 30分 30分

図2 事例の表現

## 3. 類似事例の検索と観光経路の作成

### 3. 1 類似事例の検索

ユーザの希望条件には、テーマのみ、ブロックのみ、観光地のみ、あるいはそれらの組合せが存在する。ここでは観光地のみを指定した場合について説明する。ユーザが指定した各観光地に付属するテーマをキーワードとする。その個数が最も多く、指定観光地の半数を超えるものをメインテ

ーマ、次に多いものをサブテーマとする。あるブロックが指定観光地の半数を越えて含まれていれば、それをメインブロックとする。

- (i) メインテーマやメインブロックが存在する場合には、標準とそれらの事例を候補事例とし、さもなければ標準のみを候補事例とする。
- (ii) 候補事例内で、サブテーマ、指定観光地の存在するブロックを含み、その長さが観光地の半数以上のものを候補事例とする。
- (iii) 候補事例が存在し、その個数が10個以下ならば、指定観光地の含有率が最大のものを類似事例として、終了。
- (iv) 候補事例数が10を越える場合、サブテーマを次に多いテーマに更新して、(ii)に行く。

### 3.2 観光経路の作成

類似事例が存在すれば、指定観光地と比較して、それを修正して解を得る。さもなくば、ルールベース推論により各点間の経路作成を行う。

類似事例に含まれていない指定観光地を最も近い観光地に接続する。この経路を紹介ルートと呼ぶ。次に、指定観光地以外のものを削除し、これを直接ルートと呼ぶ。この二つを解とする。

ルールベース推論では、開始地点からの全ルートについて、その直線距離を計算し、それが最短となる順番を採用する。この際、探索時間を短くするために、観光地間の距離に基準値を設け、それ以上の場合に探索を中止している。その後、各点間を接続する。得られた解の良さを評価するために、移動に要する時間、及び費用を求めてユーザに呈示する。

### 4. シミュレーションと評価

類似事例の検索アルゴリズムの妥当性を評価するために、3~6個の任意の観光地を指定し、27ケースについてハンドシミュレーションを行った。その結果、15ケースについて類似事例が検索でき、その修正により解を得ることができた。

例えば、曼殊院、妙心寺、東福寺、平安神宮、下鴨神社を指定した場合について説明する。各観光地が保持するテーマとブロックを見て、メインテーマが建築、サブテーマが庭、メインブロックが無しとなる。最初の候補事例は標準12個と建築5個である。その中でサブテーマを含み、ブロックの条件を満たすものを選ぶと、標準9個と建築3個が残る。候補事例が10個以上あるので、サブテーマを絵とし、同様の処理を繰り返すと、標準5個と建築1個が残る。これらの中から指定

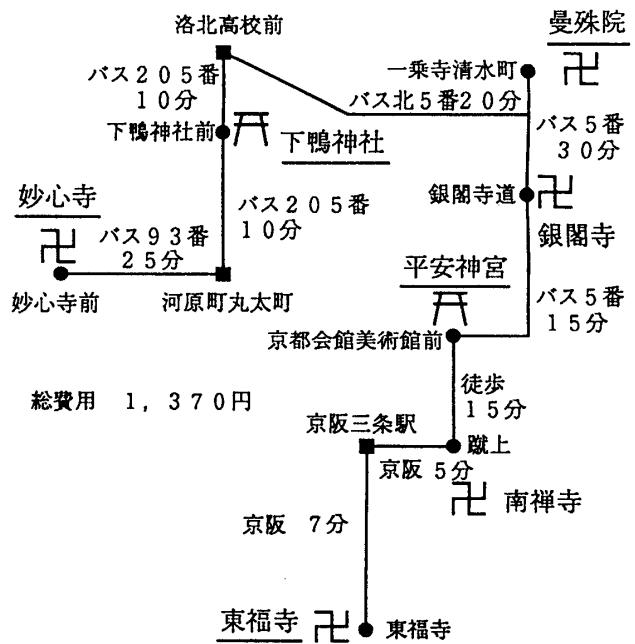


図3 曼殊院、妙心寺、東福寺、平安神宮、下鴨神社に対する紹介ルート

観光地を最も多く含む建築2が類似事例として選ばれる。

建築2 南禪寺 → 平安神宮 → 銀閣寺 → 曼殊院 → 下鴨神社

この事例には指定した5カ所のうち、平安神宮、曼殊院、下鴨神社の3カ所が含まれている。次に、この事例に含まれていない東福寺と妙心寺をさらに最も近い観光地に接続すると、図3のような経路ができる。この中には指定した以外の南禪寺と銀閣寺もその途中に含まれており、紹介ルートとする。また、南禪寺と銀閣寺を除いてこれらの間の接続を行ったものを直接ルートとする。

### 5. おわりに

類似事例の修正により、目的とする経路を容易に作成でき、かつユーザが見落としているかもしれない経路上の代表的な観光地を紹介することができる。現在、事例ベース推論部、ルールベース推論部、マンマシンインターフェース部がほぼ完成し、それらの接続テストを行っている。今後、事例ベース推論とルールベース推論を比較・評価する予定である。

### 参考文献

- (1) 山崎、奥田：事例ベース形推論による観光経路決定支援システム、情報処理学会研究報告、91-AI-75-12, 107-115(平3).