

地域計画支援を目的とした事例推論システム (CBR) の開発 (その2)

ハザマ ○ 須田清隆 内田雅博 下川 弘

1. はじめに

地域計画や駐車場計画等の開発計画策定には、開発技術の問題ばかりでなく、計画地域における社会性や文化性も充分に判断していく必要がある。この判断する主体が、従来は専門家や経験者である必要があったため、普通の技術者による計画策定を難しいものにしてきた。近年、以上の背景から、専門家の知識を集約することを試みたルールベース推論による知識支援型システムの開発が試みられているが、専門家からの知識獲得に多大の時間がかかりシステム運用上現実性がないと判断されている。このことは、知識獲得ボトルネックによるもので、システム開発における大きな課題でもある。一方、本支援システムで採用した推論方式の事例ベース推論 (CBR; Case-based Reasoning) は、知識獲得ボトルネックが少ないと評価されている。これは、問題解決過程の複雑なステップを1つの事例として記憶しておき、新たな問題が与えられたときには過去に解決した問題で現在の問題に類似した事例抽出を行う事と、その解決過程を修正して解を得るという推論方法をとっているからである。ここでは、開発計画対象として駐車場を選定し過去の駐車場に関係した開発事例から集約した情報を構造化した上で、地域計画に対する提案型システムの開発およびその適用の可能性を確認した。

2. システム概要

提案型システムの基本機能としては、計画事例を効率よく検索するために、事例ベース推論機構の一つである【想起機能】と想起機能への入力となる計画目標設定のための【目標設定機能】がある。図1のシステム流れ図は、目標設定と提案想起を行う場合に関連するシステム概念をまとめたものである。

(1) 事例ベース (Case Base)

特徴づけられた問題解決事例の集まりであり、成功事例だけでなく、失敗事例も含まれる。

(2) 問題解析器 (Problem Analyzer)

特徴づけルールによって問題の特徴づけを行うとともに、予想される問題点を列挙する。

(3) 事例検索器 (Case Retriever)

与えられた問題の特徴と比べて、最もよく照合する事例ベースから検索する。

(4) 事例修正器 (Case Modifier)

検索された事例と問題の間で照合しない部分の違いを考慮しながら、領域知識を使って、事例の解に対し修正を施し、与えられた問題の解とする。

(5) 事例修復器 (Case Repairer)

検索された事例の問題への適用に失敗した場合、領域知識または別の事例を使い、失敗の原因を解析して、同じ過ちを回避するように、該当する特徴づけルールを変更する。さらに、修復ルールによって失敗事例を修復することができれば、これを与えられた問題の解として出力する。

(6) 事例格納器 (Case Storer)

CBRによる問題解決は、それ自信を新しい事例の獲得とみなし、特徴づけを行ったうえで、成功事例として事例ベースに格納される。同様に、失敗事例も事例ベースに格納される。

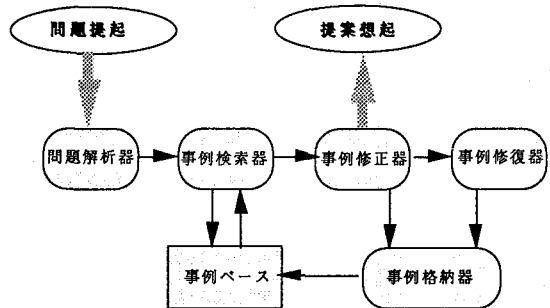
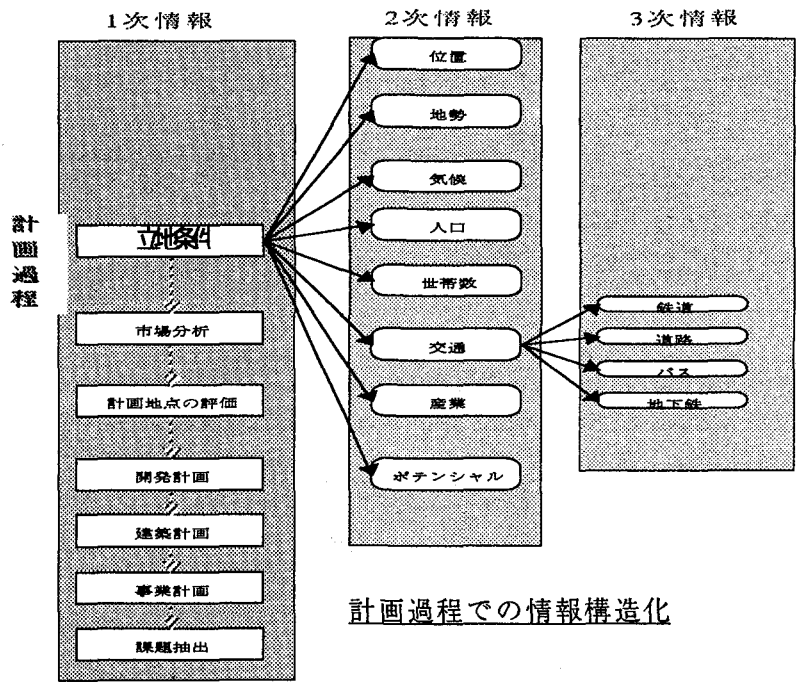


図1 システムの流れ図

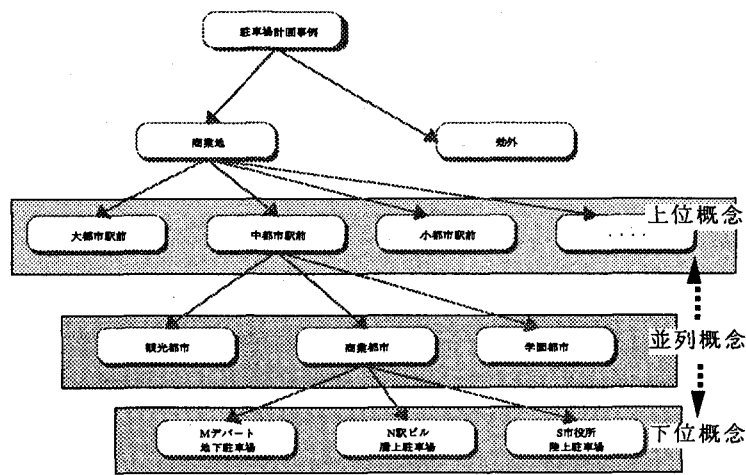
3. 計画情報の構造化

駐車場計画立案過程での利用されている情報の関わりについて、【○○○○における××××に関する情報】というルールをもちいて情報の構造化を計った。例えば、立地条件における交通に関する情報、交通におけるバスに関する情報の様に、文脈に矛盾がないことを確認している。



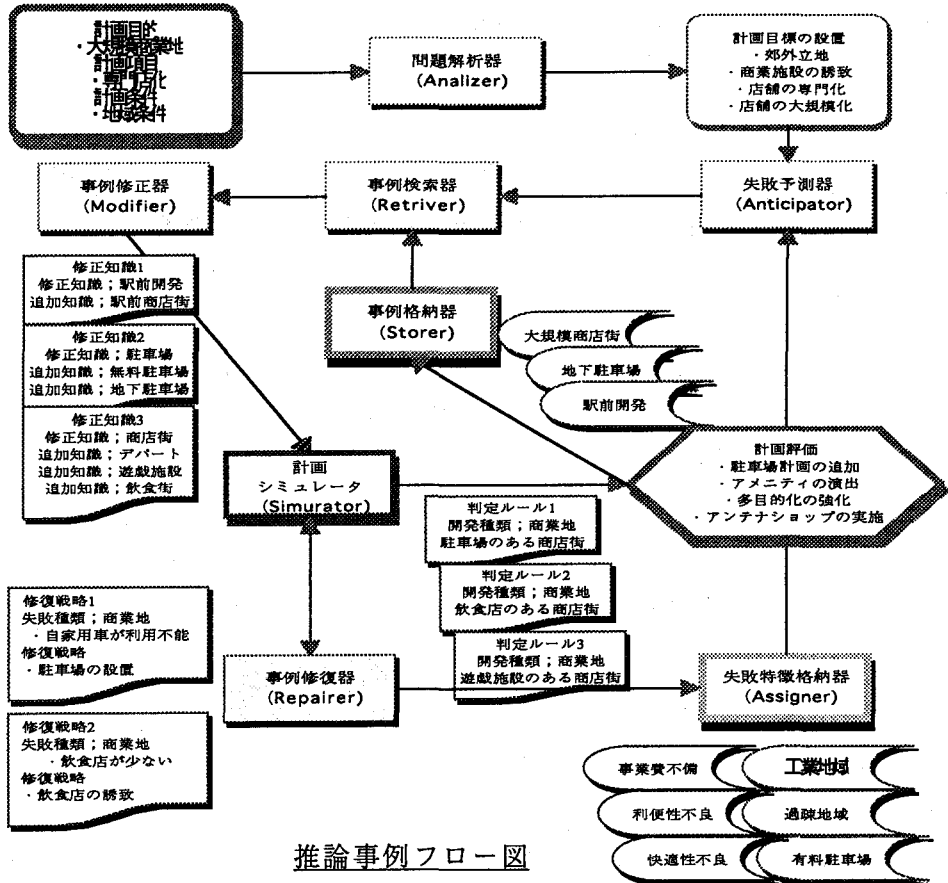
4. 事例ベースにおけるフレーム情報

フレーム情報として、概念名;vname/対象都市;vcity/コンセプト;vconcept/テーマ;vthema/目標;vgoal/方策;vmethod/上位概念名;vname2について関係づけを行った。

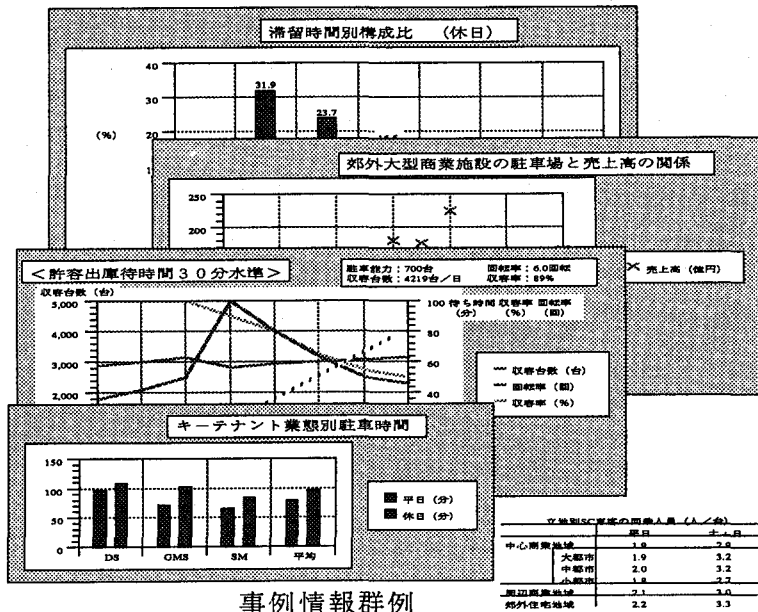


事例ベースフレーム図

5. システム活用例



推論事例フロー図



事例情報群例

6. 事例ベース推論(CBR)の利用効果

本システムを駐車場計画立案に適用した結果を踏まえ、確認されたシステム利用上の効果についてまとめた。

(1) 計画の正当性の確認

立案された計画は、過去の実施された成功事例に基づいているため、計画の正当性はある程度保証できると考える。

(2) 計画の立案効率の向上

事例ベースは、過去の計画での知識を集約されたマクロ知識といえる。この事例ベース推論(CBR)では、このマクロ知識をそのまま利用するため、従来の計画立案時では、計画者に多くの知識の組み合わせが要求されるのに対して、計画立案過程での多くの時間や労力を低減できる。

(3) 学習効果によるシステム性能の向上

CBRの特徴は、自らが作成した計画を新しい事例として学習するため、複雑な条件を満たす必要がある問題でも、学習とともに迅速立案が可能となる。

7. 今後の課題

現状におけるCBRの適用上の課題は、(1) 地域情報の獲得方法 (2) CBR修復機能の強化 (3) 事例検索機能 (4) 表現技術の洗練化 等がある。特に、表現技術の洗練化においては、計画者の自由な発想を支援する目的から、システムから提案される事例の内容がより分かりやすく表現する必要がある。

《参考文献》

- [1] Hammond, K. J.: Case-based planning, Academic Press (1989)
- [2] Schank, R. C.: Dynamic Memory: A Theory of Reminding and Learning in Computers and People, Cambridge Univ. Press (1982)
- [3] 小林重信: 事例ベース推論の現状と展望, 人工知能学会誌, Vol.7, No.4, pp.559-566
- [4] 松原仁: 推論技術の観点からみた事例に基づく推論, 人工知能学会誌, Vol.7, No.4, pp.567-575
- [5] 中井検裕他: 都市計画研究の現状と展望, 都市計画, Vol.40, No.5, pp.71-77 (1992)
- [6] 福島徹他: 都市再開発方針立案のための支援システムの研究, 第24回日本都市計画学会学術研究論文集, pp.43-48 (1989)
- [7] 須田清隆他: 開発計画支援システムの適用について, 土木学会第48回年次学術講演会, pp.360-361 (1993)