

IV-162

開発計画支援システムの適用について

ハザマ 正会員 須田 清隆

ハザマ 正会員 内田 雅博

ハザマ 正会員 下川 弘

1. はじめに

開発計画をはじめとする地域計画の策定は、単なる技術問題だけでなく、対象地域における社会的・文化的問題とも深く関わる複雑な判断過程である。そのため新規の計画立案には経験豊富な専門家の知識を多く必要とし、なんらかの形で計算機によって支援することが望まれてきた。最近、計画策定に必要な専門家の知識を組み込んだエキスパートシステムがいくつか提案されているが、それらはすべて、専門家の経験的判断を蓄積したルールベース推論によるものである。ルールベース推論の欠点は、専門家から知識をルールとして取り出すことが極めて難しいことにあり、知識獲得ボトルネックと言われている。従来のシステムはいずれもこの問題を抱えているといえる。一方、人工知能研究の分野において最近注目されている推論方法に事例ベース推論（Case-based Reasoning : CBR）がある。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ものを探し出しその解決過程を修正して解を得るという推論方法である。開発計画などは、過去に他地域で行なわれた計画事例が多く蓄積されている分野であり、この方法がより適していると考えられる。そこで本研究では、開発計画立案に事例ベース推論を用いた方法を提案し、簡単なプロトタイプシステムの開発を通してその有効性を検討した。

2. システム概要

2. 1 システム構成

本システムは事例ベース推論システムの一般的な形であり、主にHammond のCHEFシステムの枠組みに従うものである。以下に構成要素を示す。

- | | | |
|-------------------------|----------------------|-------------------------|
| (1) 開発コンセプト概念木 | (2) 開発目的概念木 | (3) 事例ベース |
| (4) 失敗ベース | (5) 問題解析器 (Analyzer) | (6) 失敗予測器 (Anticipator) |
| (7) 事例検索器 (Retriever) | (8) 事例修正器 (Modifier) | (9) 事例格納器 (Storer) |
| (10) 失敗特徴格納器 (Assigner) | | |

2. 2 計画立案手順

計画の立案は、次のステップに従って行なわれる。

(1) 問題の解析

入力はず、開発の対象となる地域およびその開発コンセプトがユーザーによって与える。開発コンセプトは複数与えられる。問題解析器は開発コンセプト 概念木を検索し、開発コンセプトを達成するために必要な開発概念をインデックスを用いて抽出する。

(2) 失敗の予測

対象地域の情報および目標とする開発概念とがわかれば、開発概念木の中で対象地域に適用するのが不適当である概念が予測できる。失敗予測器はこれらの情報をもとに失敗ベースを検索し、回避すべき開発概念を抽出する。

(3) 事例の検索

目標とする開発概念・回避すべき開発概念を索引として、事例検索器は事例ベースから問題に最も類似する事例を検索する。目標とする開発概念が1つの事例によって全て満足されるとは限らないので、全ての目標概念が満足されるよう複数の事例を検索することもある。

（4）事例の修正

事例修正器は、検索の結果得られた複数の事例を合成し、現在の問題に対する開発計画を立案する。

（5）活性化計画の評価

立案された開発計画はシミュレータによって評価される。シミュレータは対象地域の情報を参照しながら、その開発計画が提案する開発概念が対象地域に適用可能かどうかをチェックし、計画の成否を判定する。このとき対象地域の情報が不足していれば、ユーザーに対して情報収集を行なう。

（6）事例の格納

システムが立案した開発計画がシミュレータによって成功と判断されれば、これを新たな事例として事例格納器によって事例ベースに格納する。

（7）失敗の格納

シミュレータによって失敗と判断された開発計画は、失敗の原因となった開発概念と、それを予測させる特徴とを索引として失敗ベースに格納される。以後、同じ特徴を持つ問題に遭遇すれば、この失敗は事例検索に先立って予測され、回避される。

3. 事例ベース推論（CBR）の利用効果

本システムは計画立案法に事例ベース推論（CBR）を採用したため、CBR特有の特徴が明確になった。主なものを以下に示す。

（1）事例を用いることによる計画の正当性の保証

立案された計画は、過去に実施されて成功した事例に基づいているため、その正当性はある程度保証されていると考える。

（2）事例を用いることによる計画立案効率の向上

事例とは、過去において多くの労力をかけた計画立案過程の集成、すなわち一種のマクロ知識である。CBRではこれをそのまま用いるため、従来のように計画立案の都度多くの知識を組み合わせる方式に比べ、計画立案に要する多くの中間過程を節約でき、労力・時間を大幅に削減できる。

（3）計画立案時の学習によるシステム性能の向上

本システムは、自らが作成した計画を新たな事例として学習するため、複雑な条件を満たさねばならないような問題でも、次第に速く計画立案できるようになる。また、過去における失敗を学習することにより、次第に効率的な計画立案が可能となる。このように、使用を重ねるに従って、システム自身の学習効果により‘有能’となる。

4. 今後の課題

本システムの現状における課題としては、（1）地域情報の獲得方法 （2）CBR修復機能の強化 （3）事例検索機能における領域知識の獲得方法 （4）事例ベースの洗練化 等がある。

《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)