

神戸大学工学部 正員 川井 隆 司

神戸大学工学部 正員 枝村 俊 郎

神戸大学大学院 山田 英 治

1. はじめに

本研究では、新設道路の沿道立地予測を目的としたエキスパートシステムをプロダクションシステムにより構築した。また、プロダクションルール生成にKJ法¹⁾を用いた新しい知識獲得方法を提案する。

都市内に新しく道路が敷設される場合、沿道部のある地点がいかなる用途の土地利用に供されるかを把握することは、沿道の環境整備ならびに道路そのものの整備にとって重要なことである。そして、沿道立地のような局地的な土地利用予測には、立地可能性の高いより具体的な建築物の予測を行う必要があるために、豊富な経験により培われた、都市の土地利用に関する専門知識をもったエキスパートの判断による方法が有効である。このエキスパートによる立地予測方法は、土地利用モデルに比べはるかに小規模な地域を対象として取り扱えるとともに、多様な個別的要因も簡単に考慮できる利点がある。しかし、エキスパートがいつも身近にいるわけではない。ゆえに、人工知能分野の研究成果を取り入れた沿道立地予測エキスパートシステムの開発が必要である。

2. システムの概要と知識の収集

本システムの対象圏域は神戸市の市街化区域である。その対象圏域において、道路建設担当者が新設道路の沿道立地予測についてコンサルテーションできるエキスパートシステムの構築を本システムの目的とする。また、システムの構築に使用したツールはエキスパートシェル創玄である。

つぎに、本システムにおける知識ベースシステムの全体構成を図-1に示す。知識ベースシステムは大きく3つのサブシステムから構成されている。サブシステム1は、新設道路が神戸市のどの地域に建設される道路であるかを把握し、新設道路の種別や計画交通量などその地域の土地利用動向から、新設道路を9つのタイプに分類する。このように道路をタイプ分類する理由は、道路タイプごとに無駄のないより効率的な質問をシステムがユーザーに対して行うためである。サブシステム2は、新設道路沿道の用途が都市計画法などの法的規制によりいかに制約されているかを検討するサブシステムである。サブシステム3は、法的規制において立地可能な複数の建築物をエキスパートの経験と勘と沿道の立地活動動向により、立地可能性の最も高い建築物を判断するためのサブシステムである。また、各サブシステムのルール数は、サブシステム1で153個、サブシステム2で74個、サブシステム3で201個となっている。さらに、各サブシステム間を制御しているメタルールが22個ある。ゆえに、システムのルール総計は450個である。また、サブシステム1から3までのルールには確信度を設定している。

本研究では、知識源として神戸市の都市計画担当者、兵庫県の中小企業診断員、不動産鑑定士などのエキスパートだけでなく、論文、統計書などの文献や小売商業地図、道路網図、現況用途図などの地図からも広く知識を収集した。これは、新設道路の複雑な沿道立地メカニズムをプロダクションルール化するために必要であった。

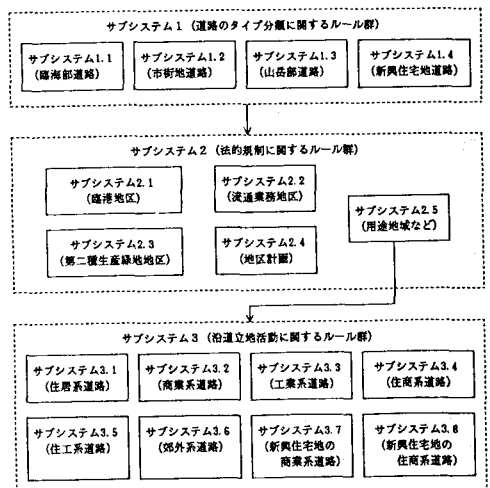


図-1 知識ベースシステムの全体構成

3. KJ法を用いたプロダクションルール生成

エキスパートシステム構築を目的として広く知識を収集した場合、知識源の異なった断片的な多数の知識を、相互に重複することなくかつ矛盾することなしに整理する方法が必要になる。そして、整理された知識から最終的に IF-THEN 型のプロダクションルールを生成しなければならない。そこで、これらの一連した作業を効率的かつ体系的に実施できる方法として、本研究では KJ 法を提案する。すなわち、プロダクションルール生成に KJ 法を用いた新しい知識獲得方法を適用することにより、ルール数の増加によって発生するルールの競合が解消でき、ルールの完全性が保証される利点がある。また KJ 法は、大きく分けて 4 つのステップから成っている。第 1 ステップは知識のラベルづくり、第 2 ステップはラベルのグループ編成、第 3 ステップは A 型図解化、第 4 ステップは B 型文章化である。

つぎに、商業系建築物に関するルールの生成過程において、KJ法の第3ステップを適用して得られたインデックス図解を図-2に示す。また図-2の「通行人が多い方がよい」という部分の細部図解を図-3に示す。さらに、図-3の図解を文章化した第4ステップ適用例の一部分を次に示す。「商業地としては居住人口が多いこと以外に、通行人が多い方がよい。また通行人の多い地点は、ターミナル近辺が上げられる。このターミナル近辺は商業地が形成される。しかし、乗降客が多い駅でなければならない。また、大型店舗の60%が駅から300m以内に立地し、他の小型店舗は500m以内に立地することが多い。・・・」このB型文章化された内容からプロダクションルールを記述する。

4. おわりに

本研究では、新設道路の沿道立地予測を目的としたエキスパートシステムのプロトタイプを3つの異なる知識源から構築した。特に、知識獲得方法としてKJ法が有効であることを確認できた。今後、実用システムに向けて知識ベースシステムの改良を施す必要がある。

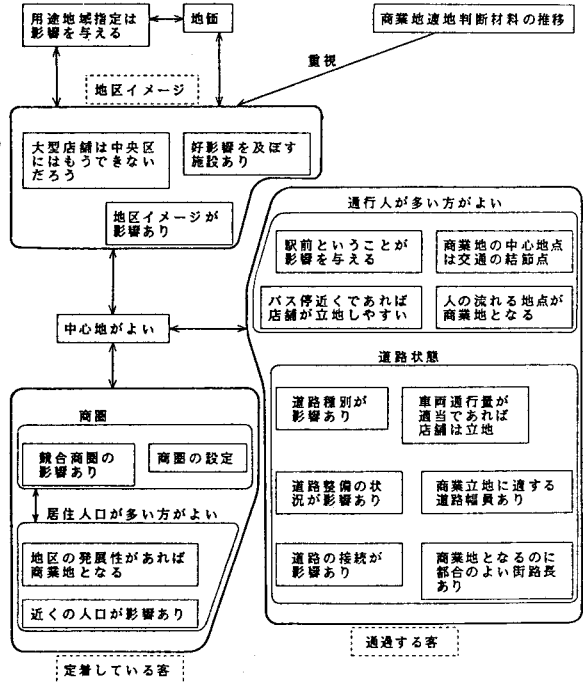


図-2 商業系建築物のインデックス図解例

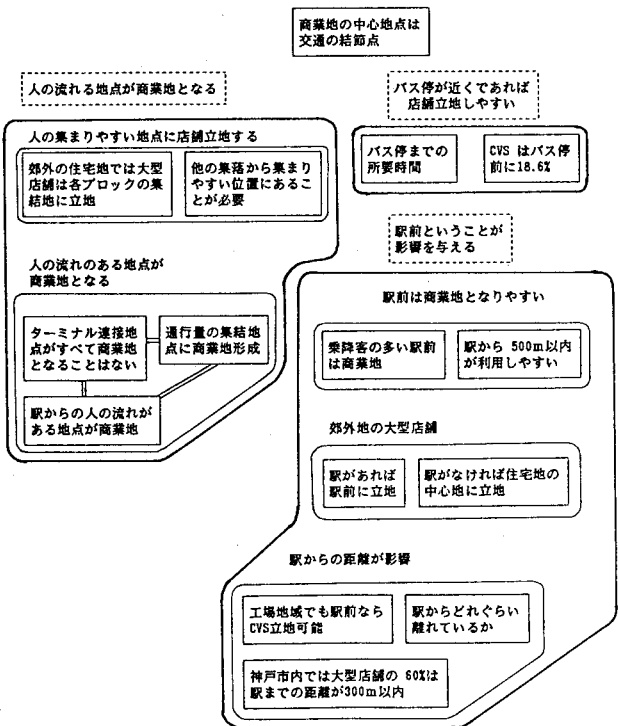


図-3 「通行人が多い方がよい」の細部図解例

参考文献 1) 川喜田二郎：続・発想法，中央公論社，1970。