

N-101

エキスパートシステムを用いた交差点改良の設計支援システムの開発

金沢大学工学部 正会員 ○高山 純一 中央工務カンツ KK 寺山 充
パフィック工務カンツ KK 正会員 武野 雅至

1. はじめに.

近年、大店法の改正などにより、大規模商業施設の郊外進出がかなり多くなった。このような商業施設への自動車利用率はかなり高く、新たに生成される交通需要によって周辺道路交通へは様々な影響(周辺道路交通の円滑性の支障、細街路の通過交通の増加、交通事故や騒音など生活環境の悪化など)が及ぶものと予想される。

そこで本研究では、交通アセスメントの観点から大規模商業開発による周辺道路交通への影響を的確に評価するとともに、その対策案の立案ならびにその評価を行う交通アセスメント支援システムの開発¹⁾を目的とする。特に、ここではボトルネック交差点の改良計画の計画立案を支援する交差点設計支援システムの開発を目指す。

今回は、初歩的モデルとして、対象とする交差点は4枝交差点に限定し、比較的小規模な交差点改良(信号制御方式や信号現示方式の見直し、あるいはそれに対応した車線割当の変更の見直しなど)を検討するためのエキスパートシステム²⁾を提案する。

2. システムの開発環境

エキスパートシステムの構築には、市販されている日本語エキスパートシステムの構築ツール「大創玄 Ver 1.01」を用いることとした。また、システム環境としては、NEC PC-9801 AP2/11D-500/11.6MBを使用する。

3. システムの推論方法の概要

信号交差点改良設計のためのエキスパートシステムの推論方法の概要をまとめると、次のようになる。

- (1) 設計対象交差点の需要交通量ならびに車線割当・信号現示方式に関するデータと信号制御方式に関するデータを入力する。
- (2) 上記の現状信号制御方式における交差点飽和度、臨界飽和度、右折交通処理可能量を算出する。
- (3) 算出された右折交通処理可能量と右折需要交通量の大小関係を比較検討する。
 - a) 右折交通量を捌くことができるならば、次のステップである交差点飽和度の条件(交差点飽和度 $\lambda \leq$ 臨界飽和度 λ_0)を満たしているかどうかの

検討を行う。

- b) 右折交通量を捌くことができないならば、車線割当の検討(その1)を行い、右折交通量を捌くことができる車線割当・信号現示方式を求め、次のステップである交差点飽和度の条件(交差点飽和度 $\lambda \leq$ 臨界飽和度 λ_0)を満たしているかどうかの検討を行う。
- (4) 交差点飽和度の条件(交差点飽和度 $\lambda \leq$ 臨界飽和度 λ_0)を満たしているかどうかの検討を行う。
 - a) 交差点飽和度の条件を満たしているならば、信号制御パラメータを算出して終了となる。
 - b) 交差点飽和度の条件を満たしていないならば、車線割当の検討(その2)を行い、車線割当・信号現示方式の変更を行う。そして、その都度交差点飽和度の条件を検討し、条件が満たされるまでその操作を繰り返す。
- (5) 交差点飽和度の条件を満たす車線割当が見つからば、信号制御パラメータを算出し、終了となる。

4. 信号制御パラメータの算出

信号制御パラメータ(サイクル長、スプリット、オフセット)のうち、ここでは主に最適サイクル長と最適スプリットの決定を行うものとする。

サイクル長の決定は、対象とする交差点が独立した交差点である場合と系統制御されている交差点の場合に分けて、それぞれ異なる方法により行う。前者の場合はウェブスターの最適サイクル長の計算式を用いるものとする。ただし、交差点の飽和度が過大な値となるときは予め設定した上限値(今回は120秒とした)を採用するものとする。また、後者の場合は交通容量条件を満たす最小サイクル長とする。

スプリットについては、現示の飽和度に比例した配分値とする。なお、オフセットについては、交差点間距離と規制速度を考慮して決定するものとする。

5. 交差点改良エキスパートシステムの推論ルール

信号現示方式の検討は、次の「信号現示方式に関するルール」を考慮して行うものとする。

- (1) 信号現示方式に関するルール

- a) 1つの交通流線に対して、2つ以上の現示を与える場合にはそれらの現示は連続させなければならない。
- b) 同方向道路に対する交通流に対して、両者の青表示時間に異なった長さを与える場合、青表示時間の終了時間を違える（早切り）はよいが、両者の青開始時間を変え、一方を遅らせること（後出し）は行わないものとする。
- c) 右折信号車線に対して、右折専用現示を採用することは望ましい。しかし、現示数が増加すると一般には交差点の処理能力が低下することが多いので、右折交通量が少ない場合には、右折専用現示を設置しないものとする。
- d) 右折信号車線に対して、必ずしも右折専用現示は必要としないが、右折専用現示には必ず右折専用車線が必要である。

具体的な車線割当の検討は、次の「車線割当に関するルール（その1）ならびに（その2）」を考慮して行うものとする。

（2）車線割当に関する推論ルール（その1）

- a) 右折交通を捌くことができない車線が、専用車線であるか、混用車線であるかの判別を行う。
- b) 専用車線であるならば、現状の車線割当において右折専用現示を設置することができるか判断を行う。
- c) 右折専用現示を設置できるならば、信号現示方式の検討が行われ、現状の信号現示方式に右折専用現示を新たに設置し、変更した信号現示方式を

用いて、交差点飽和度の計算を行う。そして、臨界飽和度（ λ_c ）以下となる車線割当の検討（その2）を行う。

- d) 右折専用現示が設置できないならば、右折専用車線の増設が可能であるか検討を行う。
- e) 右折専用車線の増設が可能であれば、右折専用車線を増設し、変更した車線割当を用いて交差点飽和度の計算を行う。
- f) 右折専用車線の増設が不可能ならば、右折専用現示の設置が可能となるように対向流入部の車線割当の変更を行う。
- g) 混用車線であるならば、右折交通を捌くことができない流入部に対して、「車線割当の変更」を行う。変更した車線割当においても右折交通を捌くことが出来ない車線は、右折専用車線に変更され、b)～f)の過程を繰り返す。

（3）車線割当に関するルール（その2）

- a) 道路幅員に余裕があれば、交差点流入路の車線数は多い方がよい。
- b) 各方向別の流出部車線は、流入部車線数より不足してはならない。
- c) 流入部の各車線の幅員は、サービスレベルの高いものを採用する。
- d) 流入部車線幅員は、十分余裕を持たせることとする（流入部車線の幅員は3m以上とする）。
- e) 車線幅員は、2.75m以上を確保するものとする（ただし、右折専用車線においては、2.50m以上確保すればよい）。

6. 金沢市におけるケーススタディ

金沢駅西地区に立地した大規模商業施設周辺のボトルネック交差点（北安江交差点）を対象としてケーススタディを行った。現状における交差点構造ならびに信号現示を図-1に示す。予測される需要交通量を与えて、本エキスパートシステムの適用を試みた。詳しい結果については、講演時に発表したい。最後に、本研究は文部省科学研究費・一般研究C（代表者 高山純一）による研究成果の一部である。ここに記して感謝したい。

<参考文献>

- 1) 高山・武野：都市内大規模開発が周辺道路交通に及ぼす影響評価、第47JSCC年講、IV、pp.310～311、1992年
- 2) 高山・寺山：TSPシステムを用いた信号交差点改良の設計支援システムに関する研究、平成6年度中部支部、1995年

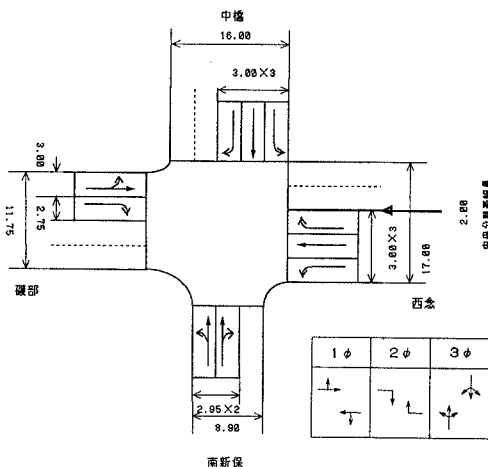


図-1 北安江交差点の交差点構造と信号現示