

# 一対比較法および GA(遺伝的アルゴリズム)を用いた街路整備プログラム策定手法に関する考察

中央復建コンサルタンツ株式会社 正会員 ○野寺 寿雄  
 姫路工業大学 正会員 井上 博司  
 流通科学大学 正会員 森津 秀夫

中央復建コンサルタンツ株式会社 正会員 飯田 祐三  
 中央復建コンサルタンツ株式会社 正会員 伊藤 薫

## 1. はじめに

### 1.1 背景

昨今の公共投資をとりまく財政状況は厳しく、高齢化が進展するなか、今後の投資に対する余力は今後も減少する見通しとなっている。このような状況のもと都市内道路のさらなる整備推進のために効果的・効率的なネットワークの形成が求められている。

また、事業計画（街路整備プログラム）について行政の説明責任が重要視されるとともに、事業計画の策定には客観性、公平性を確保する必要がある。

### 1.2 従来手法における課題

道路整備の事業計画策定手法について論じた研究<sup>1)</sup>等によると道路整備順位設定における従来手法の主な課題として次の2点が考えられる。

#### (1) 道路機能の定量的評価

アンケート調査等から道路機能別のウェイトを設定しており、ある程度、設定者の主観が入ってしまうため、十分な定量的評価が出来ていない。

#### (2) 最適案の導出

複数の事業計画案を作成し、それを対象に比較評価を行い、最良の事業計画案を選択しているため、最適案を得られない可能性が考えられる。また、事業計画案の作成の際に案作成者の判断により路線を選択しているため客観性にも乏しい。

### 1.3 道路整備順位設定に関する既往研究

道路整備順位設定手法に関する既往研究は、大きく二つに分けられ、一つは評価関数の設定に重心を置いたものである。例えば、森津らによる多属性効用関数による研究<sup>2)</sup>があり、選好記録から効用関数を求める方法は意思決定者が内在している評価構造をより正確に引き出すことができる可能性があり、実用的で有効な方法であることがわかっている。

他の一つは最適解の探索にかかわるものであり、田村らの研究<sup>3)</sup>では道路整備優先順位決定問題にGA(遺伝的アルゴリズム)を適用することの有用性

が確認されている。また、青山ら<sup>4)</sup>は高速道路ネットワークの最適な段階的整備プロセスの探索にGAを応用している。

ただし、評価関数の設定および最適解の探索を組み合わせた道路整備順位設定手法について論じた研究はあまり多くはない。

### 1.4 目的

本研究では、ケーススタディとしてK市を取り上げて、改良一対比較法を用いた道路機能の評価（課題(1)に対応）とGAを用いたネットワーク評価（課題(2)に対応）を組み合わせ（図1）、従来手法を定量的かつ客観的な手法で代替した事業計画策定手法を構築することを目的とする。

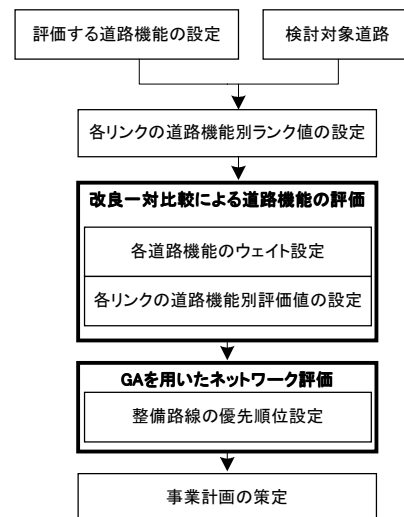


図1 事業計画策定手法の全体フロー

## 2. 改良一対比較法を用いた道路機能の評価

### 2.1 改良一対比較法の概要

森津の研究<sup>5)</sup>で提案された選好記録から多属性効用関数を同定する手法(改良一対比較法：図2)を用いて道路機能の評価を行った。一対の道路評価区間を代替案として提示し、意思決定者に最も重要と思われる属性（道路の機能）を選択させ、さらに、その属性に基づき代替案の優劣を判断するという作業を繰り返し行わせることにより、意思決定者の選好

キーワード：街路整備プログラム、街路整備計画、道路計画、一対比較法、遺伝的アルゴリズム

連絡先：〒533-0033 大阪市東淀川区東中島4丁目11番10号 中央復建コンサルタンツ株式会社

TEL：06-6160-4140 FAX：06-6160-1230

判断を記録し、この記録結果から各道路機能のウェイト付けを行うものである。

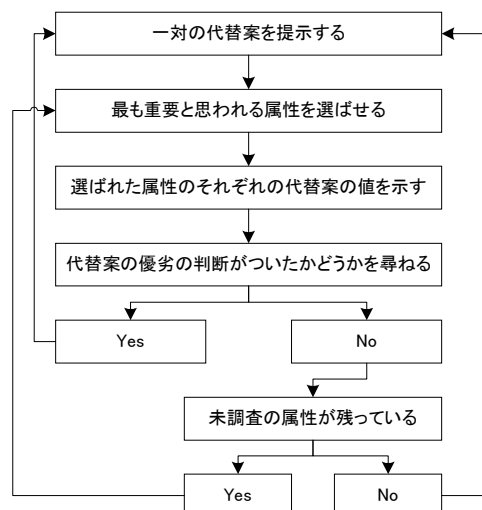


図2 改良一対比較法の概要

## 2.2 改良一対比較法による結果の整理

K市における道路を評価するための機能として、1.自動車交通路としての機能、2.公共交通空間機能、3.歩行者・自転車通路としての機能、4.収容空間機能、5.防災空間機能、6.アクセス機能、7.前面道路機能の7つを設定し、改良一対比較を行った。被験者は8名とし、そのうち有効回答者は7名となった。

改良一対比較法によって求められた被験者ごとの各道路機能のウェイトを図3に示す。図3の結果をもとに被験者にヒアリングを行った結果、各道路機能のウェイトは被験者の意思を反映されていた。

以上のことから、改良一対比較法を用いて意思決定者の選好判断を記録することにより、各道路機能ごとのウェイトを客観的に設定することができ、さらにはこのウェイトを用いることにより、道路機能を定量的に評価することができるものと判断される。

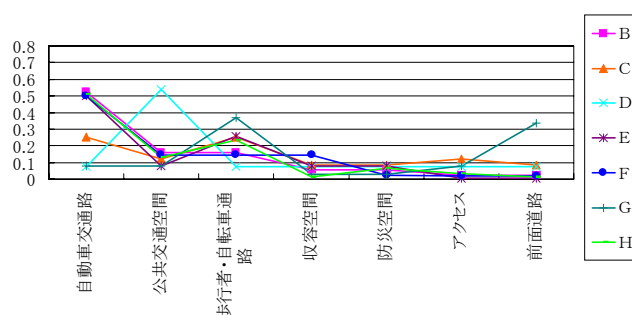


図3 各道路機能のウェイト

## 3. GAを用いたネットワーク評価

改良一対比較法を用いた道路機能評価により設定した各リンクの道路機能別の評価値に基づき、GAを用いたネットワーク評価による事業計画（道路整備

順位設定）の策定を行う（図4）。ネットワーク評価はGAを用いて、評価対象となる複数のネットワーク案を更新し、更新して行く度に評価値の高いものへと徐々に収束させていき、最適なネットワーク案を得ようとするものである（GAを用いた組合せ最適化）。また、GAの評価方法は路線最適ネットワークの作成において、最良ものについては突然変異による影響を受けないものとし、次世代に残すようにした。

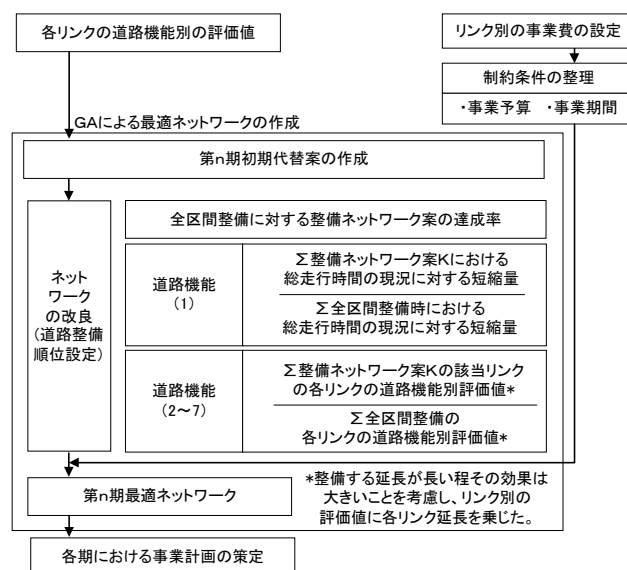


図4 GAによるネットワーク評価のフロー

## 4. まとめ

本研究では、事業計画策定の従来手法を改良一対比較法を用いた道路機能の評価および、GAによるネットワーク評価を組み合わせることで、定量的かつ客観的な手法に置き換えることが出来た。

今後の課題としては、ケーススタディによる適用可能性の検証を行う必要がある。

### 【参考文献】

- 1) 加藤隆夫・田中清剛：都市計画道路網の段階的整備方策に関する研究、土木計画学研究論文集、NO2. pp29～36、1985
- 2) 森津秀夫・枝村俊郎・瓦田尚宏：都市計画道路の整備順位の策定に関する研究、第21回日本都市計画学会学術研究論文集、pp181～186、昭和61年
- 3) 田村 亨・杉本博之・上前孝之：遺伝的アルゴリズムの道路整備順位決定問題への適用、土木学会論文集NO.482、pp37～46、1994年1月
- 4) 青山吉隆・松中亮治・野村友哉：大規模高速道路ネットワークの段階的整備プロセスの最適化手法とその応用、運輸政策研究、Vol.2 No.2 2002 Summer、pp2～13、平成14年7月
- 5) 森津秀夫：選好記録からの多属性効用関数の同定に関する研究、土木計画学研究・論文集 No4、pp157～164、1986年10月