

GA を用いた AHP における感度分析支援法

岡山県立大学 *倉重賢治 KURASHIGE Kenji
岡山県立大学 亀山嘉正 KAMEYAMA Yoshimasa

1. はじめに

あいまいな状況下において、いくつかの候補の中から一つの要素を選ぶという意思決定の問題においては、AHP (Analytic Hierarchy Process) がよく用いられている。このAHPを用いて意思決定を行う場合、評価項目、代替案等の各要素に相対的な重要度のウェイトを決定する必要があり、一対比較者が行う要素間の一対比較の結果が、その重要な役割を果たす。しかし、主観的な事柄を人間の感覚で判断する以上、得られた結果が、常に意思決定者の感覚を正しく反映しているとは限らない。

例えば、ある学生に欲しい物を4つ選んでもらい(車、パソコン、彼女、単位)、それらの物が相対的にどれくらい重要と考えているかを一対比較によって答えてもらったところ、表1の様な結果が得られた。更に、それから10日後、同じ学生に同じ一対比較を行ってもらったところ、表2に示す様に10日前とは異なる結果が得られた。この傾向は、この学生のみならず他の多くの人にもみられることであり、人間の感覚を扱う以上、一対比較結果にある程度のばらつきがあることは避けられない事である。もちろん、得られた結果に対して、一対比較者が充分満足していれば問題はなく、その結果に自信を持てばよいが、得られた結果に対して満足できずに感度分析を行う場合、自らの答えた一対比較結果には、ある程度のばらつきが含まれている事の認識が必要であると考えられる。しかし、それらのばらつきをすべて考慮するには、組み合わせの数は膨大なものとなり現実的ではない。

そこで、本研究では、考慮すべきばらつきの範囲内から、GA (Genetic Algorithms) をもちいて、整合性を満たす一対比較結果を探索し、それらの結果を一対比較者に提示する事によって、感度分析の支援を行う方法を提案する。

表1 一対比較結果

	車	パソコン	彼女	単位
車	*	少し		
パソコン		*		
彼女	重要	かなり	*	同~少
単位	重~か	重要		*

表2 10日後の一対比較結果

	車	パソコン	彼女	単位
車	*	少~重		
パソコン		*		
彼女	重要	重~か	*	同~少
単位	少~重	重要		*

斜体文字は、10日後に変わった一対比較結果

2. 本研究の概要

本研究では、一対比較行列から重要度を算出するのに固有ベクトル法を用いて行う。そこで得られた各要素のウェイトなどを基本解と定義する。これ以降、GAによって、感度分析にふさわしい一対比較行列を生成し、各要素のウェイトを探索する。GAの手順としては、まず基本解をもとに初期個体群を生成する。次に、各個体の評価値や適応度を計算し、選択交配や交叉などの遺伝的操作を最終世代まで繰り返す。最終世代まで残った評価値の良い個体を、試行解として一対比較者に提示する。なお、提示された結果は、あくまで一対比較者に再考を促すものであり、その結果が受けいられるかどうかは、一対比較者の判断によるものとする。

図1に、本研究の感度分析支援のアルゴリズムのフローチャートを示す。

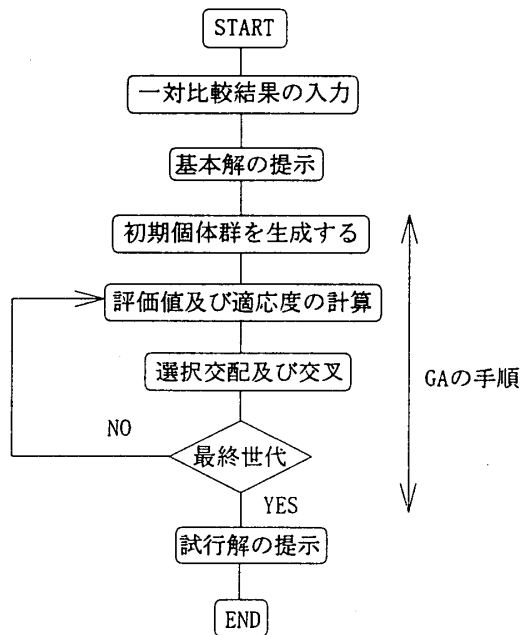


図1 感度分析支援のアルゴリズム

3. GAの適用

3.1 個体の表現法

一般的に、一対比較結果は二次元の行列で表されるが、本研究では図2のように一次元の個体に展開する。

	A	B	C	D
A	*	同じ	同～少	劣る
B		*	劣る	重要
C			*	少～重
D				*



同じ	同～少	劣る	劣る	重要	少～重
----	-----	----	----	----	-----

図2 個体の表現例

3.2 初期個体の生成

一対比較者が、最初に答えた一対比較結果（基本解）をランダムに変化させる事によって初期個体を生成する。そのとき、大きすぎる変化（例えば、“少し重要”と答

えた一対比較結果を“圧倒的に重要”などに变化させる事）は好ましくないので、ある一定のばらつき範囲の上限值を設定する。

3.3 個体の適応度

一対比較者に提示する試行解は、下記にあげる3つの条件を満たしている必要があり、これらの条件の満足度を表現する評価値を組み合わせることで適応度を計算する。

- ・条件1 GAにより生成された最終世代の解は整合性がとれている。

一対比較行列の整合度が小さい方が申請望ましい。

- ・条件2 基本解の各要素のウェイトとある程度の差がある解が望ましい。

一対比較者が感度分析を行うための支援として、いくつかの試行解を提示する場合、試行解の各要素のウェイトは、基準解の各要素のウェイトと、ある程度の差がなければ、一対比較者に提示する意味を持たない。

- ・条件3 基本解の一対比較結果に近い

本研究では、ある程度のばらつきを考慮する事が前提となっているが、多すぎる変更は、一対比較者の判断を無視することになり妥当ではない。

3.4 遺伝的操作

- ・選択交配

モンテカルロ・モデル及びエリート保存戦略を併せて用いる。

- ・交叉

一様交叉を用いる。

- ・突然変異

突然変異の最大の目的は、初期個体群以外の解空間が探索できなくなることを防ぐためだが、本研究では初期個体群内の解空間の探索で充分なので、突然変異は行わない。

参考文献

- [1] 刀根薫：ゲーム感覚意思決定法、日科技連、1986
- [2] 北野宏明：遺伝的アルゴリズム、産業図書、1993