

WWWによるAHP統合システムの構築

01013386 大分大学 工学部 *小畑 経史 OBATA Tsuneshi
01205763 富山大学 経済学部 白石 俊輔 SHIRAISHI Shunsuke

1 はじめに

AHP (Analytic Hierarchy Process) は人間の主観をうまく取り入れ、意思決定者の感覚に近い判断が行える意思決定手法である [1, 2]. このような特徴を備えた大きな理由が一对比較行列にある。意思決定者は日常言語で一对比較を行うことができるため、この段階では数理的な知識を必要としない。しかしながら、この次の段階、すなわち一对比較行列から重要度ウェイトと整合度を求める段階で、行列の最大固有値とそれに付随する固有ベクトルを計算する必要がある。行列の固有値、固有ベクトルを求めることは、一般にそれほど容易なことではなく、その手段を持たないものにとっては、AHP は手軽に利用できる手法とはいえない。

ところで、近年インターネットが小規模の組織や個人にまで広まってきた。その原動力ともいえるのが、WWW (World Wide Web) と呼ばれる情報提供システムである。そこで我々はWWWを通じて利用できる固有値、固有ベクトル計算システムを構築すれば、より手軽にAHPが利用できるようになるのではないかと考え、「一对比較行列の重要度計算システム」[3]を構築した。このシステムでは固有値、固有ベクトル計算の機能だけでなく、一对比較行列の作成をサポートする機能も実現し、専門的な知識を持たない者でも利用が可能である。

今回、上記システムに改良を加え、AHPの一連のプロセス、階層構造の作成から総合ウェイトの計算まで、を行う「AHP統合システム」を構築した。これにより、インターネットに接続され、WWWブラウザを備えたコンピュータさえあれば、手軽にAHPを利用することが可能となった。

2 WWWとCGI

インターネットを利用した情報提供システムであるWWWは、情報を提供するサーバと、情報を受け取り表示するブラウザからなりたつ。WWWでやり取りされる情報はホームページと呼ばれ、テキスト情報だけでな

く、画像や音声なども扱うことができる。ユーザはブラウザを操作し、サーバに対して望みの情報を要求することができる。サーバはブラウザからの要求に応じて、求められた情報を送り返す。

WWWは本来、あらかじめ用意された情報を提供するシステムであるが、CGI (Common Gateway Interface)、JavaScript、Java アプレットなどの技術によって、ユーザからの様々な要求に応じて、その場で情報を加工、作成して提供することが可能となる。我々が目指すAHP統合システムにおいては、このような技術が不可欠である。

このうちCGIはサーバ側に機能を付加するものである。WWWサーバは受け取ったデータをCGIプログラムと呼ばれるプログラムに渡し、処理を任せる。CGIプログラムは渡されたデータに対して何らかの処理、例えばデータベース検索であったり、固有値の計算であったり、を行い、その結果をWWWサーバに返す。WWWサーバはCGIプログラムから受け取ったデータを鸚鵡返しにブラウザへと送る。

CGIを利用した場合には、すべての処理をサーバ側で行い、ブラウザ側に特別な処理を要求しない。そのためブラウザを選ばず、ブラウザ側のマシンにも負荷がかからない。その反面、サーバ側に負荷が集中する、表現力に限界がある、といった欠点をもつ。今回のシステムでは、誰もが手軽に利用できることを目指し、できるだけブラウザ側の負担を軽減するためにCGIを利用することとした。

3 AHP統合システムの構築

我々が構築した「一对比較行列の重要度計算システム」[3]では、一对比較行列の作成と、重要度ウェイト、整合度の計算(すなわち固有値、固有ベクトルの計算)を、専門的な知識がなくても手軽に行えることを目指し、これを実現した。

しかしAHPでは一对比較から重要度ウェイトを計算するプロセスを何度も繰り返し、最終的にそれらを統合し、代替案の総合ウェイトを求める必要がある。そこで、階層構造の入力から総合ウェイトの算出に至るAHPの

†小畑 経史, obata@ccsis.oita-u.ac.jp
†白石 俊輔, shira@eco.toyama-u.ac.jp

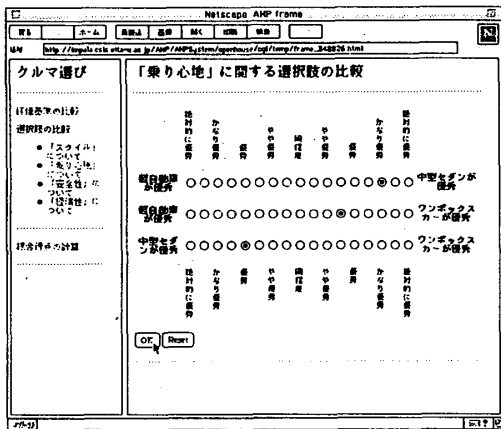


図 1: 一対比較値の入力

プロセス全体を行えるよう、上記システムに改良を加えたものが、今回構築した AHP 統合システムである。

システム構築のプラットフォームとして MacOS を選んだ。ハードウェアは Apple Workgroup Server 7250/120 (PPC601/120MHz) および Apple Power Macintosh 9500/200 (PPC604e/200MHz), WWW サーバ・ソフトウェアとして WebSTAR 2.0J を使用した。CGI は AppleScript でプログラミングした。

本システムの処理の流れは次のとおりである (○がユーザの操作, ●が CGI プログラムによる処理)。

- Step 1 ○ 問題, 代替案, 階層の深さの入力。
- Step 2 ● 階層の深さに応じて評価基準の入力のためのページを生成。
- Step 3 ○ 評価基準, 階層構造の種類 (完全型か分岐型か) の入力。
- Step 4 ● 一対比較を行うべき項目のリストを作成。
- Step 5 ○ 一対比較を行う項目の選択。
- Step 6 ● 一対比較値入力ページを生成。
- Step 7 ○ 一対比較値の入力 (図 1)。
- Step 8 ● 重要度ウェイト, 整合度の計算, 表示。
- Step 9 Step 5 から Step 8 を必要な回数繰り返す。
- Step 10 ● 総合ウェイトの計算, 表示。

4 結び

今回のシステムの完成により、我々が当初目指していた、「誰でも手軽に利用できる AHP システム」という目標をある程度実現できたのではないかと考えている。しかし AHP の基本的な部分を実装したに過ぎず、階層図の作成, 不完全一対比較行列の扱い, 整合度が悪い際の処置など, 既存の AHP システムでは実現されていないながら, 本システムには装備されていない機能も多くある。これらの点で改良の余地が残されている。ただ, 場合によっては我々の目指す方向性に反することも考えられるため, 慎重に検討する必要があるであろう。

一方, 本システムは WWW システムを利用したことにより, インターネットばかりでなくイントラネット環境での利用も期待される。イントラネットのサーバに本システムを搭載することで, より高速に AHP 手法の利用が可能となるであろう。しかしながら, そのためには UNIX や Windows など, MacOS 以外のサーバ環境への移植が不可欠となる。この点も今後検討していきたい。

付記 1: 本システムは

<http://impala.csis.oita-u.ac.jp/AHP/>
<http://160.26.91.59/AHP/>

で公開中である。

付記 2: この研究は一部平成 8 年度文部省科学研究費基盤研究 (C)08680456 によるものである。

参考文献

- [1] T. L. Saaty: *The Analytic Hierarchy Process*, (McGraw-Hill, 1981).
- [2] 刀根 薫: ゲーム感覚意思決定法, (日科技連, 1986).
- [3] 小畑 経史, 白石 俊輔: WWW による一対比較行列の重要度計算システム, 大分大学工学部研究報告, 35 (1997) 49-54.
<http://impala.csis.oita-u.ac.jp/AHP/SimpleSystem/estimating-properties.ps.Z>