

オペレーションズリサーチ

第8回

多くの候補から1つにしぼる

- 自動車を買うとき
車種, 価格, デザイン, ...
- アパートを借りるとき
間取り, 日当り, 家賃, 築年数, ...



大きな買い物ほど, 評価項目が増えるので
1つにしぼるのはむずかしい

AHP

- Analytic Hierarchy Process
- (感覚的な)意思決定法の1つ

対象についての漠然としたさまざまな評価を
数値化



客観的に見て最もよいと思われるものを選択

例題(WS参照)

Aさんは卒業旅行のツアーを決めようとしている。

- 予算は30万円前半
- 行き先はアメリカ
- フロリダのディズニーには必ず行く
- できればラスベガスにも寄りたい

最終候補とした次の3つのツアーのうち、どの
ようにしてツアーを選べばいいだろうか？

例題(WS参照)

プラン	価格	内容	ホテル
A	16万円	6泊7日 ディズニー2日間	★★★
B	18万円	5泊6日 ディズニー2日間	★★★★★
C	21万円	6泊7日 ディズニー1日 ユニバーサル1日 ラスベガス1泊	★★

AHPによる解法

階層図とよばれる3つのレベルで図式化

- ・ レベル1: 問題
- ・ レベル2: 評価基準
- ・ レベル3: 代替案(候補群)

例題のケースを階層図で表現すると...

階層図による例題の表現

問題

ツアーの選択

評価基準

価格

内容

ホテル

代替案

A

B

C

AHPによる解法

- ・ 評価項目ごとに**一対比較**を行い、一対比較値を決定する。
- ・ 一対比較値をもとに、評価項目ごとの**重要度**(正の小数值で、総和は1)を計算する。

一対比較

複数の評価項目のうちの2つを比較したときに、どちらを好むかを数値化したもの

例えば、候補が10個あったときには、__回の
一対比較が必要となる

一対比較を行うときには、あらかじめ一対比較値を設定しておく

一対比較値の一例

一対比較値	「AとB」の比較に対する意味
1	両方同じくらい重要
5	Aの方がBより重要
10	Aの方がBよりもはるかに重要
1/5	Bの方がAより重要(5の逆数)
1/10	Bの方がAよりもはるかに重要(10の逆数)



これらの値を例題のケースにあてはめる

例題の場合の一対比較表

「縦の項目」と「横の項目」を比較した一対比較値

	価格	内容	ホテル
価格	1	1/5	5
内容	5	1	10
ホテル	1/5	1/10	1

「内容」の方が「ホテル」よりもはるかに重要

調和平均を使った重要度の計算

調和平均

n 個の値 $x_1, x_2, \dots, x_n$ の調和平均は,

$$\frac{n}{\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \dots + \frac{1}{x_n}}$$

例題の場合の調和平均

各行の数値について調和平均を計算しよう

	価格	内容	ホテル	調和平均
価格	1	1/5	5	0.48
内容	5	1	10	2.31
ホテル	1/5	1/10	1	0.19

例題の場合の項目別重要度

各行の数値について重要度を計算しよう

重要度は、各行の調和平均を調和平均の総和で割ることで求められる

	価格	内容	ホテル	重要度
価格	1	1/5	5	0.16
内容	5	1	10	0.78
ホテル	1/5	1/10	1	0.06

項目別重要度からわかること

Aさんがどの項目をどの程度重視しているか

価格:16%, 内容:78%, ホテル:6%



次に、項目ごとの重要度を求めていく

項目別一対比較表を作る

価格

	A	B	C
A	1	5	10
B	1/5	1	5
C	1/10	1/5	1

「B」の方が「C」よりも価格ですぐれている(安い)

項目別一対比較表を作る

内容

	A	B	C
A	1	1/5	1/10
B	5	1	1/5
C	10	5	1

「B」の方が「C」よりも内容で劣っている（ラスベガスの希望を満たしていない）

項目別一対比較表を作る

ホテル

	A	B	C
A	1	1/5	5
B	5	1	10
C	1/5	1/10	1

「B」の方が「C」よりもホテルのグレードがはるかに高い



各表, 各行の重要度を求めよう

総合評価

各案の項目別重要度と全体の項目別重要度との積和によって総合評価が求められる

	価格 0.16	内容 0.78	ホテル 0.06
A			
B			
C			



この結果, 総合評価が最も高い__がAHPによる案であることがわかる

待ち行列問題の演習

平均2件／秒の割合で発生するトランザクションを,
1件あたり平均0.3秒で処理するシステムがある.
このシステムの平均応答時間は何ミリ秒か.

待ち行列問題の演習

ある金融機関のATMが1台設置されている。平日の昼休み時間(12時～13時)にはこのATMを毎日平均15人が1人あたり平均3分の操作時間で利用している。この時間帯の平均待ち時間は何分か。

AHPの演習(WS参照)

Bさんは、英会話学校への通学を考え、勤務先の最寄にある英会話スクールから3校から選択することとした。どの学校も週に1回開講され、1回の授業時間は50分で、詳細は表のとおりである。

一対比較に対する重要度は1,5,10とその逆数で、表のように与えられている。このとき調和平均を用いて総合重要度を求め、どのスクールにすべきか決定しなさい。