

# ロータス1-2-3によるAHPシート

権藤 元\*, 宇佐川 雄士

## 1. ま え が き

AHPは定性的な言語データを取り扱い、さらに、合意形成にも有効な意思決定の手法として、いろいろな分野に使用され始めた。しかし、意思決定者の手足として、AHPを十二分に活用するには、AHPの作業をスムーズに進める小道具を必要としている。このニーズに答えるものが、ここに紹介するスプレッドシートによるAHPのワークシートである。スプレッドシートは、いま企業の中で広く活用されていて、AHP普及の媒体としても適していると考えている。スプレッドシートとしては、パソコンのソフトとしていまベストセラーを続けているロータス1-2-3を用いることとし、AHPのワークシート（以下AHPシートという）を作成した。ロータス1-2-3を使用したことのある者なら誰でもAHPをワープロ感覚で気楽に使用できるものと確信している。

AHPシートは、対話型OR研究部会で論議している「モデルとの対話」の考え方にもとづいて、使用法と構造がわかりやすいワークシートとして作成したもので、AHPの普及に役立てば幸いと思っている。

なお、ロータス1-2-3をお持ちの学会会員の方で、AHPにご関心のある方にはAHPシートをお送りし、試用していただきそのご意見・ご感想によって、さらに改善に役立てたいと考えている。

以下、AHPシートの説明を進めるに当たって、AHPについては本誌の前号の特集号のAHP紹介[1]程度の知識を前提にし、AHPシートの記入例は刀根先生の文献[2]より引用させていただいた。なお、ロータス1-2-3については予備知識なしでもお読みいただけるように配慮したつもりである。

## 2. AHPシートの特徴

まず、これから紹介するAHPシートの特徴について述べよう。10項目ほど挙げているが、項番の前半はロータス1-2-3によるワークシートの設計方針ともいうものであり、項番の後半はAHPシートを活用する指針ともいうものであって、そういう意味を含めてお読みいただきたい。

### (1) 一覧性を重視した

一画面で一度に見える範囲に主要な情報をまとめることを重視し、階層図のレベルは4つまで、各レベルの項目の数は5つまでとした。すなわち、テーマはレベル1であり、評価基準はレベル2、レベル3の2階層に納め、代替案はレベル4として構成している。具体的には図1に示す画面がウエイト付きの階層図(以下主画面という)となっている。

### (2) 階層図は分岐型を採用した

図1の主画面にみるように、階層図は分岐型を採用している。これは、完全型、短絡型にも対応できるし、特に階層図をつくり始めたときは完全型を意図していても、その後、階層図を修正して、分岐型へ移行することに対応しやすいことを念頭においたものである。

### (3) レベル2、3の総合ウエイトを表示した

主画面にレベル2のウエイトとレベル3のウエイトを合成した総合ウエイトを表示し、省略してよい評価基準を早期に見つけられるように配慮した。したがって、代替案の一対比較表作成にあたって、必要な評価基準に対してのみ一対比較を行えばよく、機械的にすべての評価基準により一対比較表を作成することが避けられる。

### (4) 一対比較表はアンケート形式を採用した

一対比較表はマトリックス形式を用いないで、図2に示すようにアンケート形式とし、一対比較の判断は言葉を使うことにより、数字で取り扱うことを表面に出していない。なお、グループで評価するときには、用紙を作成することにも利用でき、さらに、複数の回答の入力も

\*ごんどう はじめ 近畿大学 工学部

〒737-01 呉市広古新開5-10-2

うさがわ ゆうじ 中国電力㈱

	AA	BB	CC	DD	EE
LEVEL1	10 新製品開発				
LEVEL2	30				
	.....客.....	トップマネーシ	競争会社	設計部門	.....
	49.39%	32.40%	9.69%	8.53%	
LEVEL3	50				
	.....値段.....	.....利益.....	.....利益.....	仕事面白さ	.....
	4.08%	8.37%	2.42%	1.20%	
	70	.....性能.....			
	.....売上高.....	シェア維持	技術向上	.....	
	20.81%	3.39%	7.27%	3.00%	
	90	.....使いやすさ.....			
	.....生き残り.....	.....	給与改善	.....	
	13.92%	20.64%		4.33%	
	110	.....サービス.....			
	10.57%				
	130	.....			
代替案	.....従来型.....	.....改良型.....	.....ハイテク型.....	.....	横の計
	19.10%	26.52%	54.38%		100.0%

図1 主画面（ウエイトつき階層図）

新製品開発		λ max=4.26 C.I.=0.09 C.R.= 0.10								
ウエイト	項目名	極めて重要	非常に重要	かなり重要	やや重要	やや重要	かなり重要	極めて重要	項目名	ウエイト
49.4%	客			1					トップマネーシ	32.4%
49.4%	客			1					競争会社	9.7%
32.4%	トップマネーシ		1						競争会社	9.7%
49.4%	客		1						設計部門	8.5%
32.4%	トップマネーシ		1						設計部門	8.5%
9.7%	競争会社				1				設計部	8.5%
代替案	.....従来型.....	.....改良型.....	.....ハイテク型.....	.....	.....	.....	.....	.....	横の計	100.0%
	19.10%	26.52%	54.38%							

図2 一対比較表

できるようにした。

(5) 主画面を中心にして一対比較の作業順序は任意にできる

一対比較を行なうに当って、一定の順にしたがうといった制約を避けて、随時、任意の評価基準について、その一対比較を行なうことができるように配慮した。さらに、感度分析を行なうに当っても、任意の一対比較を修正しやすいようになっている。そのために、主画面には図1に示すように、評価基準に対して、独特の座標（A A10など）を設けて、この座標の位置にその評価基準の一対比較表を配置してある。これにより、ある評価基準の一対比較表はどこに格納されているかすぐわかり、この座標を用いて任意の一対比較表の画面をただちに表示することができる。

(6) 階層図作成と一対比較の並行作業を可能とする

階層図の作成と一対比較は並行して作業が進められるように配慮している。したがって、階層図を一部作成してその評価基準について一対比較を行ない、次に、残りの階層図と一対比較表の作成にあたることのできる。このような手順を可能としたので、一度にすべての階層をつくる必要もなく、一対比較の結果としてのウエイトを知って階層を考えることができる。

なお、従来、十分に時間をかけても階層図をしっかりと固めてから一対比較を行なうべきだという迷信(?)があった節があるが、現実には、階層図だけをまず固めることは困難なことが多い。これに対して、AHPシートを用いると、ある程度階層図を作成した上で、その関連の一対比較を行ない、その結果によって、今までの階層

		やり残し早見表				
		AA	BB	CC	DD	EE
LEVEL1	10	新製品開発				
LEVEL2	30	客	トップマネジ	競争会社	設計部門	
LEVEL3	50	値段 やり残し	利益 やり残し	利益 やり残し	仕事面白さ やり残し	
	70	性能 やり残し	売上高 やり残し	シェア維持 やり残し	技術向上 やり残し	
	90	使いやすさ やり残し	生き残り やり残し		給与改善 やり残し	
	110	サービス やり残し				
	130					

図 3 やり残し早見表

図を見直すという作業手順がきわめて容易である。

(カゲの声：こういう考え方が対話型ORの現われである)

(7) 一対比較のやり残し早見表を表示する

一対比較を任意の順序でできる結果、どの評価基準について一対比較が終了し、どの評価基準についてまだ一対比較が残されているか迷うこととなるので、一対比較の終了していない評価基準を明示する「やり残し早見表」を準備した。この「やり残し早見表」を見ながら、次にどの評価基準について一対比較を行なうか選ぶことができる(図3参照)。

(8) 感度分析として一対比較の変化と階層図の変化とがともに可能である

一応すべての一対比較表ができあがってから、感度分析として、一対比較の修正はもちろん階層図の評価基準の追加・削除など修正を行なうことができる。そして、修正の結果として代替案のウェイトがどう変化するか同一画面でただちに把握することができる。

(9) 操作を楽にするマクロを準備している

このシートの基本的な機能は、ウェイトを算出することと、各ウェイトを合成することであって、決して複雑なものではない。ロータス1-2-3の初歩を理解していれば、単純な操作の繰り返しでワークシートを作成できるが、この操作手順をマクロとして準備しているのも、ロータス1-2-3に慣れていないものにも容易に利用することが可能である。

(10) 独自のワークシートへ発展が可能である

ロータス1-2-3のある程度の使用経験を持つ者にとっては、次のようにニーズに応じてAHPシートを発展させることができる。たとえば、固有のテーマに対応する主画面をもったワークシートを作ることも、AHPシートの部品を再構成することにより可能である。また、大きな階層図となるときには、要約図を作成しながら作業を進めることも、1つのワークシートの中に他のワークシートを連結するロータスの機能を用いれば案外に容易である。なお、発展型の一例としてAHPシートの使用法を解説したデモンストレーション用のワークシートも用

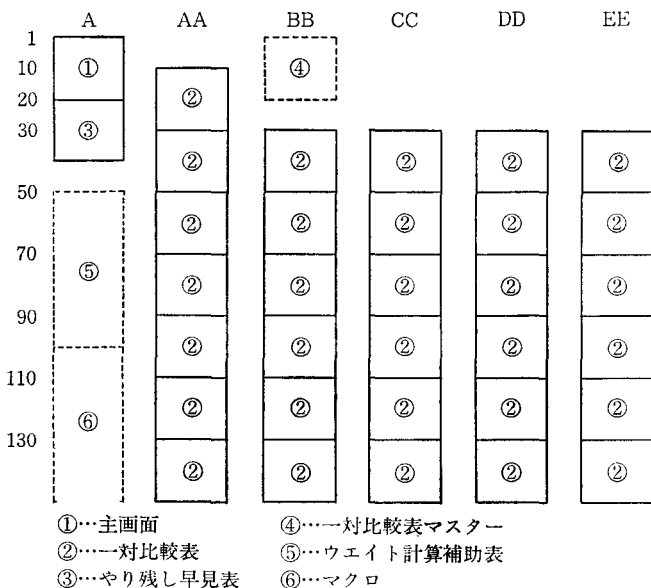


図 4 ワークシートのレイアウト

表 1 画面一覧表

画面	画面数	備考
ウェイトつき階層図(主画面)	1	図1参照
一対比較表	評価基準の数	図2参照
やり残し早見表	1	図3参照

意している。

### 3. AHPシートの構成

(1) AHPシートはシンプルをモットーとして構成し、そのレイアウトは図4に示している通りで、その内容を簡単に説明しておこう。

(2) 実施中に見る画面は、表1に示す3種類で、これらはすべて一画面の大きさに納まっている。

(3) 内部の仕組みとして、表2に示す3種類がある。これらを理解すれば、容易に発展させたワークシートを作成することができる。

### 4. AHPシートの使い方

(1) AHPシートは特徴のところでも述べたように弾力的な使用が可能であるが、使用法に馴れるには、まず、基幹となると手順と感度分析の手順とに分けて理解するとよい。

(2) 基幹となる手順

手順1 階層図を作成する

主画面において、階層図の各レベルの項目(評価基準, 代替案)を入力する(図5参照)。

手順2 一対比較を行なう

まず、評価基準ごとに定まる位置に一対比較表を表示

表 2 内部の仕組み

項目	内容
一対比較表マスター	項目数5の一対比較表で、項目数に応じてこの一部を複写して所要の一対比較表を作成する。ウェイト計算はスピードを速くするため、固有値によらないで幾何平均を用いている。
ウェイト計算補助表	ウェイトを合成するための補助表
マクロ	操作を単純にするため、または、再計算の効率を上げるためのものなど

する。そのためには、すでに準備してある一対比較のマスター表を複写して作成する。次にこの作成した一対比較表に一対比較値を入力する(図2参照)。

実際の操作は次のマクロを準備しているのので、これを使用すると便利である。

マクロの機能：主画面で選定した評価基準にセル・ポインタを位置づけておくと、その評価基準の一対比較表が所定の位置に作成されて、一対比較の画面に変わる。また、主画面の代わりに、「やり残し早見表」でもこのマクロを使用できる。

なお、代替案のウェイトは、一対比較を行なうごとに積算してそのつど表示され、すべての一対比較を終了したときに最終のウェイトとなる。

(3) 感度分析の手順

手順3 一対比較表の修正

修正したい一対比較表を画面に表示し、そこで、一対

	AA	BB	CC	DD	EE
LEVEL1 10	新製品開発				
LEVEL2 30	客	トップマネージャ	競争会社	設計部門	
LEVEL3 50	値段	利益	利益	仕事面白さ	
70	性能	売上高	シェア維持	技術向上	
90	使いやすさ	生き残り		給与改善	
110	サービス				
130					
代替案	従来型	改良型	ハイテク型		横の計 0.00

図 5 階層図入力画面

	AA	BB	CC	DD	EE
LEVEL1	10	新製品開発			
LEVEL2	30	客	トップ・マネジ	競争会社	設計部門
		49.39%	32.40%	9.69%	8.53%
LEVEL3	50	利益			
		8.10%			
	70	性能			
		22.72%			
	90	使いやすさ	生き残り		
		15.75%	24.30%		
	110	サービス			
		10.92%			
	130				
代替案		従来型	改良型	ハイテク型	横の計
		15.80%	24.29%	59.91%	100.0%

図 6 修正した主画面

比較値を修正し、再計算すると、一対比較した項目のウェイトの修正値がただちに得られる。図2に見られるように、一対比較の項目名の外側にはウェイトが表示されているので、整合比(C.R.)が0.1を超えているようなときに、その原因がどの項目間の一対比較にあるか見出しやすい。また、代替案のウェイトも同じ画面に表示しているため、一対比較値の修正が結果にどう影響したかすぐ把握できる。

なお、再計算を効率よく行なうためにマクロを準備している。

マクロの機能：必要な範囲に限って再計算する。

#### 手順4 階層図の修正

階層図を修正したいときは、まず主画面を修正し(図6参照)、次に修正にともなって一対比較をやり直す必要のある範囲を見定め、その範囲の一対比較表を消去し、あらたに、手順2によって一対比較をやり直す。実際の操作は次のマクロを使用すると便利である。

マクロの機能：主画面で追加・削除する要素にセル・ポイントを位置づけておくと、消去の必要な一対比較表をすべて消去する。さらに、「やり残り早見表」も修正して、その後の作業の条件を整える。

#### 手順5 感度分析グラフ

「評価基準のウェイトを変えると結果にどう影響するか」(本誌177ページ図10相当[3])をグラフで表示するマクロも用意している。

#### (4) 上記諸手順を複合した手順

上記のそれぞれの手順に馴れたときには、手順1, 2のそれぞれを部分的に行ない、これに手順3, 4, 5を組み合わせて、部分的に階層図の検討を進めることができ

る。したがって、このレベルの使用法を駆使するならば文字通り自分の頭の外部メモリとしてスプレッドシートを使用している姿となる。なお、このようなときは何をどう進めるか検討の筋道を明確に意識しておくことが重要で(たとえばPDP Cを利用するとか)、下手をするとなんをしようかかわらなくなるから注意を要する。

## 5. おわりに

AHPシートは、ORの講義でAHP演習として経営工学科の学生120名の使用により改善し、さらに昨年秋には意思決定研究会での意見を取り入れて仕上げたものである。また、実務の利用は限られているが、読者のご協力を得て実務経験を積み重ね、より良いものに改善してゆきたい所存である。

AHPシートの送付を希望される方は、筆者に連絡されたい。

## 参考文献

- [1] 真鍋龍太郎：本誌，1986年8月号，474-478頁
- [2] 刀根 薫：ゲーム感覚意思決定法，日科技連出版社，135-142頁
- [3] 真鍋龍太郎：本号，173~177頁