

AHPのQFDへの適用プログラムの開発に関する研究

A Study on the Development of the Application Program System of AHP for QFD

岡 村 英 知
Eiji Okamura

要 旨

QFD (Quality Function Deployment) において要求品質展開表の作成段階で、要求品質項目ごとのユーザ・ニーズである重要度の算出でAHP (Analytic Hierarchy Process) が利用されている。本稿では、この重要度を計算する場合の適用における問題点を指摘し、その解決策を提案した。また、提案した解決策は煩雑な計算が必要となる。これを解決するため、コンピュータで利用するソフトウェアを開発した。

さらに、QFDでAHPを適用する基本的な考え方、ソフトウェアの基本機能・操作方法・特徴等を紹介する。

1. はじめに

品質展開あるいは狭義の品質機能展開を総称して品質機能展開 (QFD: Quality Function Deployment) と呼ばれている。QFD は、新製品開発のための設計的アプローチとして様々な場面で広く実践されている。

QFD において要求品質展開表の作成段階で、要求品質項目ごとのユーザ・ニーズである重要度の算出で AHP (Analytic Hierarchy Process) が利用されている。

この AHP は現在一般的に手計算により行われているが、手計算では処理に多くの時間を要し作業が煩雑である。また、手計算における重要度 (ウェイト) の算出は、エクセルの関数を用い幾何平均により行われているがこの点は問題である。その問題点とは、幾何平均は重要度の近似値であり正確な値ではないということである。そこで、AHP による計算を正確かつ容易に行うためにパソコンで利用できるソフトウェアを開発した。QFD では、重要度の値は非常に重要な意味をもち、算出の正確さは欠かせない要素である。

さらに、現行の利用において問題視されているのが、機能展開表により導出された品質要素の個数の差による重要度の値への影響に関するものである。本稿ではこの問題点について解決策の 1 つを提案し、本開発システムの 1 つの機能として組み入れた。

本稿は、QFD で利用する場合に AHP により算出される重要度の計算を、正確にかつ容易に算出し、指摘した問題点を解決するために開発したアプリケーションソフトウェアを紹介するものである。

2. QFD で利用する AHP

2. 1 特徴

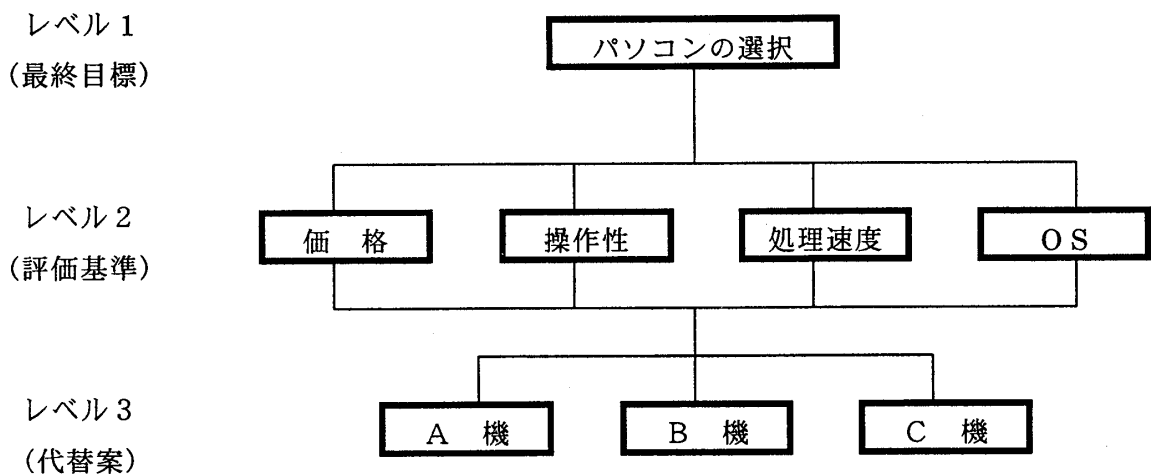
QFDで利用するAHPは通常の利用とは若干異なった適用がされている。そこで以下にその違いについて述べる。

(1) 通常のAHP

一般的にAHPが用いられる場合は、図表1の階層構造により最終目標であるパソコンの選択という意思決定に対して、レベル2における評価基準に従いレベル3の代替案を評価し、各代替案に対してウェイトを算出する。

この場合、全ての代替案に対して、全ての評価基準ごとにウェイトを掛け合わせ各代替案に対しするウェイトを算出する。

図表1 通常の AHP

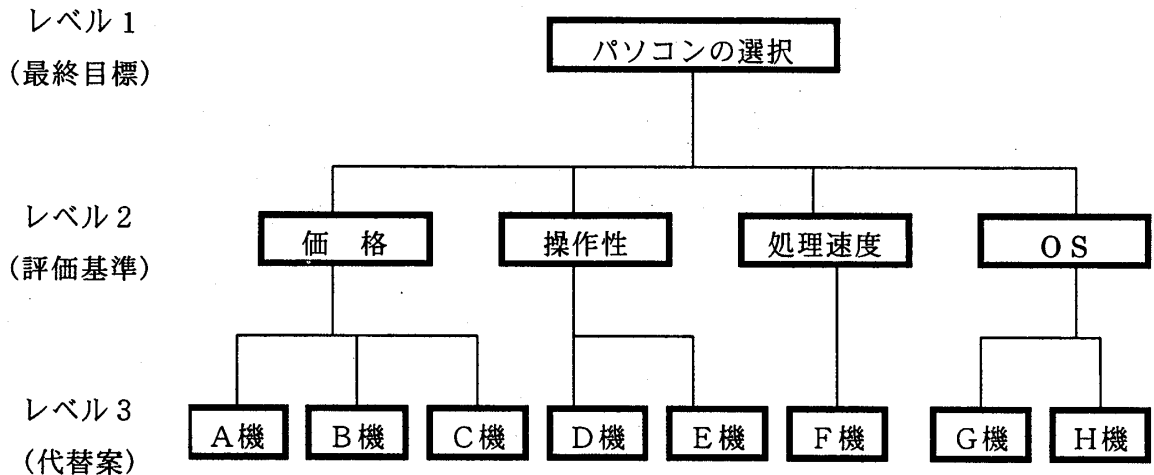


(2) QFD における AHP

QFDにおいてAHPを用いる場合は、図表2の階層構造により最終目標であるパソコンの選択という意思決定に対して、レベル2における評価基準に従いレベル3の代替案を評価し各代替案に対してウェイトを算出する。

しかし、図表1の構造と比較すれば明らかなように、代替案に対するウェイトの算出方法が異なる。この場合、レベル3の代替案に対して、全ての評価基準ではなく、それに関連する評価基準に対してのみウェイトを掛け合わせ、各代替案のウェイトを算出する。従って、評価基準は全てに影響するのではなく、代替案に関連する一部の評価基準のみが対象となる。なお、この図表2は図表1と比較するための例であり、実際の意思決定ではこのような方法を取ることはない。

図表2 QFDで利用するAHP



2. 2 問題点の所在

QFDで利用するAHPは、レベル2の評価基準に関連してレベル3の代替案が存在する。従って、レベル2の評価基準とレベル3の代替案は構造上ぶら下がっている。例えば、「価格」という評価基準には「A機」、「B機」、「C機」だけが関係し、それ以外の代替案は無関係な構造となっている。

そこで、レベル3のウェイトを算出する場合、レベル2の評価基準間で算出されたウェイトに、レベル3の代替案間で算出されたウェイトを掛け合わせるにより最終的にウェイトを算出することになる。

ここで問題となるのが、レベル3における代替案の個数の違いである。最終的にウェイトを算出する場合、例えば「価格」という評価基準には「A機」、「B機」、「C機」の3つ代替案がある。一方「処理速度」という評価基準には「F機」1つしか代替案がない。

この場合、ウェイトの計算をすると、単純に考えれば、前者の例では「価格」のウェイトが3分の1に薄められ、後者の例では「処理速度」のウェイトがそのまま代替案のウェイトとなってしまう。

従って、レベル3の代替案の個数の違いにより、レベル2のウェイトの薄められ方が異なってしまうこととなる。ただし、レベル3の代替案の個数がレベル2の評価基準に対して同じであればこのような問題は発生しない。

QFDでは、この点が重要な問題となる。一般的にQFDでは、代替案の数は多くなるためウェイトの差がわずかでも重要度が逆転してしまう（図表3を参照のこと）。

2. 3 改善方法

前述の問題点を改善するために、ある係数をかけることにより行う方法を提案する。本

方法は、2次レベル（図表3中のL2）、3次レベル（図表3中のL3）において各要素間で個数が異なる場合は以下に説明する係数を掛けウェイトの調整を行おうとするものである。

なお、本稿では2次レベルと3次レベルについて計算式について説明する。さらに高次の場合については、同様の考え方による適用が可能である。

図表3 QFDにおけるウェイトとその順位

	L1	L2	L3	通常	調整1	調整2	順位1	順位2	順位3
要素1	0.3	0.2	0.4	0.024	0.024	0.024	17	24	24
			0.6	0.036	0.036	0.036	11	20	20
		0.4	0.2	0.024	0.054	0.054	17	15	13
			0.3	0.036	0.081	0.081	11	11	10
			0.5	0.060	0.135	0.135	3	6	3
		0.4	0.2	0.024	0.072	0.072	17	12	11
			0.3	0.036	0.108	0.108	11	9	6
			0.4	0.048	0.144	0.144	8	2	1
			0.1	0.012	0.036	0.036	25	18	18
要素2	0.1	0.6	0.5	0.030	0.045	0.045	14	16	16
			0.4	0.024	0.036	0.036	17	18	18
			0.1	0.006	0.009	0.009	28	30	30
		0.4	0.6	0.024	0.024	0.024	16	23	23
			0.4	0.016	0.016	0.016	21	26	25
要素3	0.2	0.2	0.3	0.012	0.027	0.027	23	21	21
			0.3	0.012	0.027	0.027	23	21	21
			0.4	0.016	0.036	0.036	21	17	17
		0.3	0.8	0.048	0.108	0.108	8	8	5
			0.1	0.006	0.014	0.014	28	27	26
			0.1	0.006	0.014	0.014	28	27	26
		0.5	0.8	0.080	0.120	0.120	2	7	4
			0.2	0.008	0.012	0.012	27	29	28
要素4	0.4	0.3	0.5	0.060	0.090	0.060	3	10	12
			0.4	0.048	0.072	0.048	8	12	14
			0.1	0.012	0.018	0.012	25	25	29
		0.7	0.3	0.084	0.210	0.140	1	1	2
			0.2	0.056	0.140	0.093	5	3	7
			0.1	0.028	0.070	0.047	15	14	15
			0.2	0.056	0.140	0.093	5	3	7
			0.2	0.056	0.140	0.093	5	3	7

(1) 2次レベルの場合

2次レベルのウェイトの計算例について解説をする。実際の計算する例は、図表3のデータを利用して説明する。なお、図表3では途中経過である2次レベルの計算結果は表示されていない。

例えば、2次レベルのウェイトを算出する場合

$$2\text{次レベルのウェイト} = L1\text{のウェイト} \times L2\text{のウェイト} \times \text{係数}$$

但し、係数=2次レベルのウェイトを計算する要素の個数 ×

2次レベルの最小要素数

<実際の算出例:2次レベル>

① 要素4の2次レベルの計算

$$\cdot 2\text{次レベルのウェイト} = 0.4 \times 0.3 \times (2/2)$$

$$\cdot 2\text{次レベルのウェイト} = 0.4 \times 0.7 \times (2/2)$$

② 要素3の2次レベルの計算

$$\cdot 2\text{次レベルのウェイト} = 0.2 \times 0.2 \times (3/2)$$

$$\cdot 2\text{次レベルのウェイト} = 0.2 \times 0.3 \times (3/2)$$

$$\cdot 2\text{次レベルのウェイト} = 0.2 \times 0.5 \times (3/2)$$

(2)3次レベルの場合

3次レベルのウェイトの計算例について解説をする。計算の実際の例は、図表3のデータを利用して説明する。係数の考え方は、図表-3で示したように2つのパターンを考えた。2つのパターンを、調整1と調整2の式で示した。調整1における係数は係数21とし、調整2では係数22とした。調整1と調整2の違いは3次レベルの係数の考え方である。調整1の係数21は、分母が3次レベルの要素数において3次レベル全体での最小数とした。一方、調整2の係数22は、分母が3次レベルの要素数において3次レベルの同一要素内の最小要素数である。なお、ここで言う3次レベルの同一要素内の最小数とは、1次要素が同じ要素の中において3次要素数の最小個数を言う。これらの計算結果を図表3に示した。

例えば、3次レベルのウェイトを算出する場合

1)調整1

$$3\text{次レベルのウェイト} = L1\text{のウェイト} \times L2\text{のウェイト} \times \text{係数1}$$

$$L3\text{のウェイト} \times \text{係数21}$$

但し、係数1 = 2次レベルのウェイトを計算する要素の個数 ×

2次レベルの最小要素数

係数21= 3次レベルのウェイトを計算する要素の個数 ×

3次レベル全体中の最小要素数

<実際の算出例:3次レベル>

① 要素4の3次レベルの計算(図表3の上から)

- ・3次レベルのウェイト = $0.4 \times 0.3 \times (2/2) \times 0.5 \times (3/2)$
- ・3次レベルのウェイト = $0.4 \times 0.3 \times (2/2) \times 0.4 \times (3/2)$
- ・3次レベルのウェイト = $0.4 \times 0.3 \times (2/2) \times 0.1 \times (3/2)$
- ・3次レベルのウェイト = $0.4 \times 0.7 \times (2/2) \times 0.3 \times (5/2)$
- ・3次レベルのウェイト = $0.4 \times 0.7 \times (2/2) \times 0.2 \times (5/2)$
- ・3次レベルのウェイト = $0.4 \times 0.7 \times (2/2) \times 0.1 \times (5/2)$
- ・3次レベルのウェイト = $0.4 \times 0.7 \times (2/2) \times 0.2 \times (5/2)$
- ・3次レベルのウェイト = $0.4 \times 0.7 \times (2/2) \times 0.2 \times (5/2)$

② 要素1の3次レベルの計算(図表3の上から)

- ・3次レベルのウェイト = $0.3 \times 0.2 \times (3/2) \times 0.4 \times (2/2)$
- ・3次レベルのウェイト = $0.3 \times 0.2 \times (3/2) \times 0.6 \times (3/2)$
- ・3次レベルのウェイト = $0.3 \times 0.4 \times (3/2) \times 0.2 \times (3/2)$
- ・3次レベルのウェイト = $0.3 \times 0.4 \times (3/2) \times 0.3 \times (3/2)$
- ・3次レベルのウェイト = $0.3 \times 0.4 \times (3/2) \times 0.5 \times (3/2)$
- ・3次レベルのウェイト = $0.3 \times 0.4 \times (3/2) \times 0.2 \times (4/2)$
- ・3次レベルのウェイト = $0.3 \times 0.4 \times (3/2) \times 0.3 \times (4/2)$
- ・3次レベルのウェイト = $0.3 \times 0.4 \times (3/2) \times 0.4 \times (4/2)$
- ・3次レベルのウェイト = $0.3 \times 0.4 \times (3/2) \times 0.1 \times (4/2)$

2)調整2

$$\begin{aligned} \text{3次レベルのウェイト} &= \text{L1のウェイト} \times \text{L2のウェイト} \times \text{係数1} \\ &\quad \text{L3のウェイト} \times \text{係数22} \end{aligned}$$

$$\text{但し、係数1} = \frac{\text{2次レベルのウェイトを計算する要素の個数}}{\text{2次レベルの最小要素数}}$$

$$\begin{aligned} \text{係数22} &= \frac{\text{3次レベルのウェイトを計算する要素の個数}}{\text{3次レベル同一要素内の最小要素数}} \end{aligned}$$

<実際の算出例:3 次レベル>

① 要素4の3次レベルの計算(図表3の上から)

- ・3次レベルのウェイト = $0.4 \times 0.3 \times (2/2) \times 0.5 \times (3/3)$
- ・3次レベルのウェイト = $0.4 \times 0.3 \times (2/2) \times 0.4 \times (3/3)$
- ・3次レベルのウェイト = $0.4 \times 0.3 \times (2/2) \times 0.1 \times (3/3)$
- ・3次レベルのウェイト = $0.4 \times 0.7 \times (2/2) \times 0.3 \times (5/3)$
- ・3次レベルのウェイト = $0.4 \times 0.7 \times (2/2) \times 0.2 \times (5/3)$

$$\cdot 3\text{次レベルのウェイト} = 0.4 \times 0.7 \times (2/2) \times 0.1 \times (5/3)$$

$$\cdot 3\text{次レベルのウェイト} = 0.4 \times 0.7 \times (2/2) \times 0.2 \times (5/3)$$

$$\cdot 3\text{次レベルのウェイト} = 0.4 \times 0.7 \times (2/2) \times 0.2 \times (5/3)$$

② 要素1の3次レベルの計算(図表3の上から)

この部分の計算は、同一要素内の最小要素数と同じなので調整1と同じ値となる。

(3) 順位の逆転について

従来の計算方法で計算したウェイトと、調整1および調整2で計算したウェイトにより順位を比較するとかなり順位が変動する(図表3を参照)。

図表-3においてウェイトの計算結果は、「通常」、「調整1」、「調整2」で順位付けをすると、それぞれ「順位1」、「順位2」、「順位3」に対応する。

本稿では、この順位の変動について詳しくは述べないが、係数を掛けることにより順位の入れ替わりは明らかにである。そこで、本稿で開発したシステムは調整2の計算式を用いてウェイトの計算を行うことにする。

3. 開発システムの概要

本開発システムは、AHPにより算出される重視度の計算を自動的に行うと同時に、その修正値も自動的に計算することが主な目的である。本章では、本開発システムの概要について述べる。

3. 1 基本機能

本システムを開発するに当たり、使い易さ、将来の機能追加の容易さ、そしてメンテナンスのし易さを考慮して使用するプログラム言語を選択した。その結果として開発に使用した言語は、Visual Basic、ExcelそしてAccessである。選択した言語は、汎用性があり自由な処理が設定できるのと同時に表計算が得意な言語である。

また、本開発システムは、メニュー方式を採用しているため、必要最低限のデータを入力するだけで結果が得られる仕組みにより、専門知識は必要としない利用が可能となった。

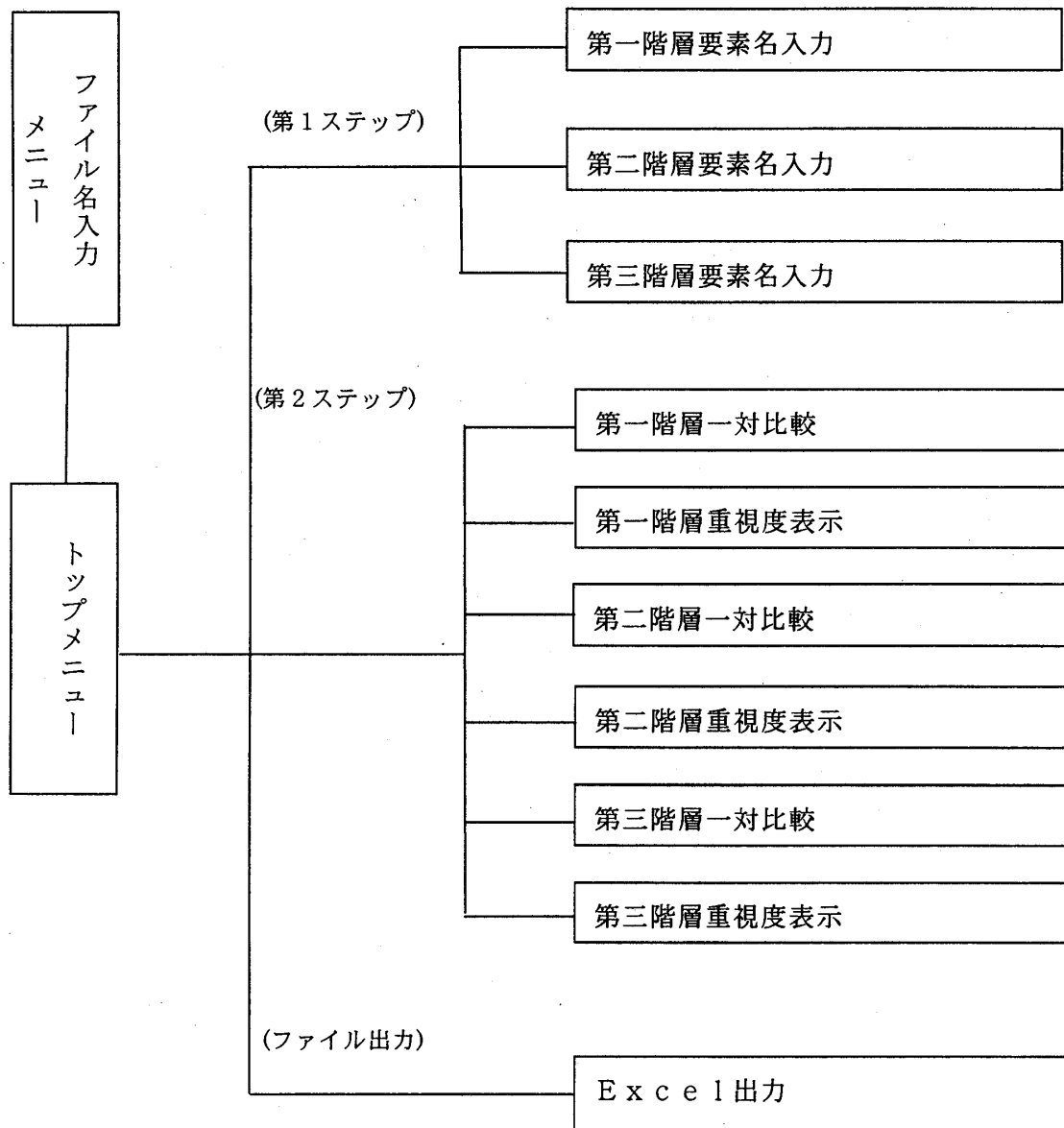
以下に本システムの基本的な機能を列挙する。

- ① AHPによる重要度の自動計算
- ② AHPによる修正を加えた重要度の自動計算
- ③ 更新データによる再計算が容易
- ④ 計算結果の表示
- ⑤ 既存データのファイル指定が可能
- ⑥ 入力データをExcelファイルとして保存
- ⑦ 入力データをAccessファイルとして保存
- ⑧ 一対比較値の自動入力

⑨ モデルごとのデータベース名の指定

本開発システムは、上述の機能が備わっており具体的な機能については後述する。

図表 4 QFDシステム基本構成一覧



3. 2 基本構成

(1) メニュー構成

本システムの基本的な構成は図表 4 に示すとおりである。処理は 2 つのステップに分かれているが、その前にデータベースを選択するメニューが表示される。新規の入力を行うのか、あるいは既存のデータを再利用するかを選択する。

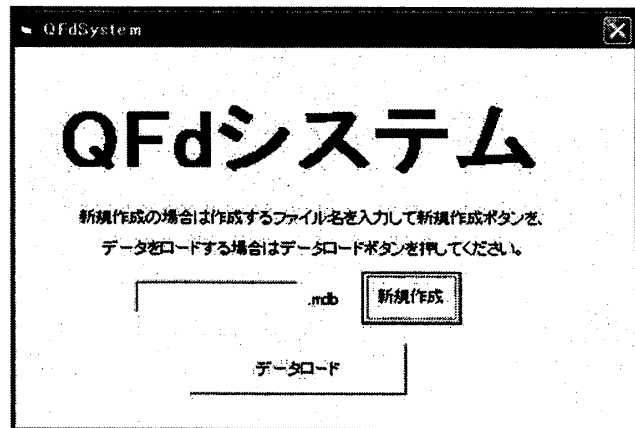
第 1 ステップでは、各階層の要素名を入力する。現時点では、三階層までの入力が可能

である。第2ステップは、各階層の一対比較値の入力をする処理である。その他の処理は、入力したデータと一対比較値である重要度の値を Excel ファイルとして保存する。将来的には機能として組み入れる予定であるが印刷機能は現時点では組み入れてない。

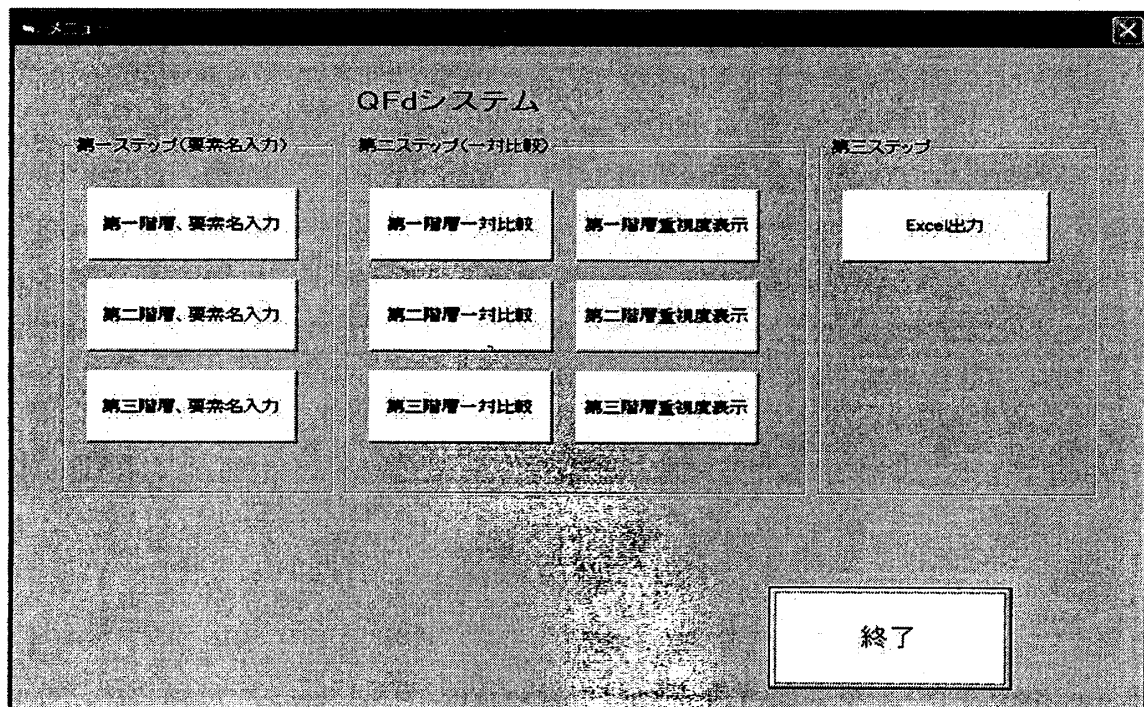
(2) 各メニュー（機能）の解説

本システムは実行ファイルを起動することにより利用する。起動後、図表5に示すファイル名を入力するメニューが表示されるので、既存あるいは新規のファイル名を入力後、対応したボタンをクリックするとQF dシステムのトップメニュー（図表6参照）が表示されるので、第1ステップより順にマウスでクリックして機能を選択し処理をスタートさせる。

図表5 ファイル名入力メニュー



図表6 トップメニュー



本システムは、必要な項目を順次入力しないと次のステップに進めないような仕組みになっている。

処理手順は、基本的に第1ステップより順次行うことになる。以下に各メニューの紹介と機能の解説をする。なお、既存データによる処理においては、途中でであっても変更した

い任意のデータ入力メニューより処理は可能となる。

① 第一階層要素名入力

本メニュー（図表7参照）より第一階層における品質要素名の入力をする。本処理は、新規の場合は必ず第1番目に行わなくてはならない。入力項目は、品質要素名となる名称である。なお、入力可能な最大の品質要素名数は20である。データ入力終了後は、『入力完了』ボタンをマウスでクリックし入力処理を完了させる。また、既入力データは「クリアー」ボタンによりデータをすべて消去できる。

図表7 第一階層、要素名入力メニュー

② 第二階層要素名入力

本メニュー（図表8参照）より第二階層における品質要素名の入力をする。本処理は新規の場合、第一階層の品質要素名入力後に行う必要がある。

入力項目は、第一階層における品質要素名に対応する品質要素名となる名称である。従って、本メニューの『レベル1の品質要素名』ウィンドウの要素名に対応して第二階層の品質要素名を入力する。入力後は『セット』ボタンをクリックすることにより入力は終了する。

そして、入力済み要素名は、「*」マークが表示される。次に、ボタンにより第一階層の他の品質要素名を表示させ、未入力の要素名に対応した第二階層の品質要素名を入力を行う。そして、『セット』ボタンをクリックすることにより入力は

図表8 第二階層、要素名入力メニュー

終了する。

この操作を順次繰り返し、全ての品質要素名に対して入力する。

また、入力可能な最大の品質要素名

数は 20 である。

データ入力終了後は、『入力完了』ボタンをマウスでクリックし入力処理を完了させる。

なお、既入力データは「クリアー」ボタンによりデータをすべて消去できる。

③ 第三階層要素名入力

本メニュー（図表 9 参照）より第三階層における品質要素名の入力をする。

本処理は、第一階層・第二階層の品質要素名入力後に行う必要がある。

入力項目は、第一階層と第二階層における品質要素名に対応する品質要素名となる名称である。従って、本メニューの『レベル 1 の品質要素名』ウィンドウと『レベル 2 の品質要素名』ウィンドウの要素名に対応した第三階層の品質要素名を入力する。入力後は『セット』ボタンをクリックすることにより入力は終了する。

このとき、入力済み要素名には、レベル 2 の品質要素名に「*」マークが表示される。次に、ウィンドウズ右ボタン操作により、第二階層の他の品質要素名を表示

させ、未入力の要素名に対応する第三階層の品質要素名の入力を行う。そして、『セット』ボタンをクリックすることにより入力は終了する。この操作を順次繰り返し、全ての品質要素名に対して入力をおこなう。

第三階層の品質要素名を全て入力し終わった後に、『入力完了』ボタンをマウスでクリックすれば入力処理は完了する。

また、入力可能な最大の品質要素名数は 20 である。なお、既入力データは「クリアー」ボタンによりデータをすべて消去できる。

④ 第一階層一対比較値入力

本メニュー（図表 10 を参照）は、第 2 ステップの処理である、重視度の一対比較行列の値を入力するためのものである。

一対比較の数値の入力操作は、ボタンにより行うことができる。数値の入力は、斜め右

図表 9 第三階層、要素名入力メニュー

下への対角線を境に右上あるいは左下のどちらか一方を入力すれば、反対側に逆数が表示される。

値の入力後『入力完了』ボタンをクリックするとデータ出力の確認メニューが表示される。書き込みが正常に終了すれば書き込み完了のメニューが表示され入力処理は完了する。

なお、途中で処理を中止したい場合は『キャンセル』ボタンをクリックする。

図表 1 0 第一階層一対比較メニュー

	(1) a	(2) b	(3) c	(4) d
(1) a	1	5	2	3
(2) b	1/5	1	1/2	1/4
(3) c	1/2	1/4	1	1/3
(4) d	1/3	1/2	1/4	1

⑤ 第一階層重視度表示

本メニュー（図表 1 1 を参照）は、前述の処理の結果を受け重視度の計算結果の表示を行うものである。表示内容は、各要素名における重視度である。

本メニューは、計算結果の表示のみを行い『閉じる』ボタンをクリックすることによりウィンドウを閉じる。

図表 1 1 第一階層重視度表示メニュー

FNO	要素名	重視度
1a		0.119
2b		0.24
3c		0.166
4d		0.090

⑥ 第二階層一対比較値入力

本メニュー（図表12を参照）は、第2ステップの処理である、第二階層の重視度の一対比較行列の値を入力するためのものである。

一対比較の数値の入力操作は、第一階層と同様である。第一階層に対応する品質要素名ごとの値を入力した後に『セット』ボタンをクリックするとデータ出力の確認メニューが表示される。書き込みが正常に終了すれば書き込み完了のメニューが表示され入力処理は完了する。

なお、途中でデータの削除をしたい場合は『入力データクリア』ボタンをクリックする。また、入力済み要素名には「*」マークが表示される。

次に、ボタンにより第一階層の他の品質要素名を表示させ、未入力の要素名に対応した第二階層の品質要素名の入力を行う。そして、『セット』ボタンをクリックすることにより入力は終了する。この操作を順次繰り返し、全ての品質要素名に対して入力する。

⑦ 第二階層重視度表示

本メニュー（図表13を参照）は、前述の処理の結果を受け重視度の計算結果の表示を行うものである。

表示内容は、第一階層の要素名とそれに対応する第二階層の要素名を掛け合わせた重視度と調整重視度である。

本メニューは、計算結果の表示のみを行い『閉じる』ボタンをクリックすることによりウィンドウは閉じる。

図表12 第二階層一対比較メニュー

図表13 第二階層重視度表示メニュー

3 階層半順序表

閉じる

終了するときは閉じるボタンを押してください。

[FNO]	第一階層要素名	[SNO]	第二階層要素名	重視度	調整重視度
1 a	2 a2	1 a	0.011	0.461	
1 a	3 a3	1 b1	0.206	0.201	
1 a	3 a3	1 b1	0.117	0.088	
2 b	1 b1	2 b2	0.62	0.62	
2 b	2 b2	3 b3	0.22	0.22	
2 b	3 b3	4 b4	0.112	0.112	
2 b	4 b4	1 c1	0.049	0.049	
3 c	1 c1	2 c2	0.833	0.417	
3 c	2 c2	1 d1	0.187	0.083	
4 d	1 d1	2 d2	0.717	0.538	
4 d	2 d2	3 d3	0.195	0.148	
4 d	3 d3		0.089	0.066	

閉じる

⑧ 第三階層一対比較値入力

本メニュー（図表14を参照）は、第2ステップの処理で、第三階層の重視度の一対比較行列の値を入力するためのものである。

一対比較の数値の入力操作は第一階層と同様である。第一階層と第二階層に対応する品質要素名ごとの値を入力する。入力後は『セット』ボタンをクリックするとデータ出力の確認メニューが表示される。書き込みが正常に終了すれば「書き込み完了」のメニューが表示され入力処理は完了する。

図表14 第三階層一対比較メニュー

なお、途中でデータの削除をしたい場合は『入力データクリア』ボタンをクリックする。また、入力済み要素名にはレベル2の品質要素名に「*」マークが表示される。

次に、ボタンにより第一階層および第二階層の他の品質要素名を表示させ、未入力の要素名に対応した第三階層の一対比較値の入力を行う。そして『セット』ボタンをクリックすることにより入力は終了する。この操作を順次繰り返し、全ての品質要素名に対して一対比較値を入力する。

⑨ 第三階層重視度表示

本メニュー（図表15を参照）は、前述の処理の結果を受け重視度の計算結果の表示を行うものである。

表示内容は、第一階層の要素名とそれに対応する第二階層、第三階層の要素名を掛け合わせた重視度と調整重視度である。

本メニューは、計算結果の表示のみを行い『閉じる』ボタンをクリックすることによりウインドウを閉じる。

⑩ Excel出力

本ボタン（図表6を参照）は、Excelのファイルとして入力した結果並びにその処理結果を保存するためのボタンである。

本ボタンをクリックするとしばらく処理に時間が掛かるが処理が終了すると「書き込み完了しました」とメッセージが表示される。

図表 1 5 第三階層重視度表示メニュー

終了するときは閉じるボタンを押してください。

FNO	第一階層要素名	SNO	第二階層要素名	TNO	第三階層要素名	重視度	調整重視度
1 a		1 a1		1 a11		0.72	0.72
1 a		1 a1		2 a12		0.209	0.209
1 a		1 a1		3 a13		0.071	0.071
1 a		2 a2		1 a21		0.2	0.139
1 a		2 a2		2 a22		0.8	0.533
1 a		3 a3		1 a31		0.694	0.694
1 a		3 a3		2 a32		0.211	0.211
1 a		3 a3		3 a33		0.096	0.096
2 b		1 b1		1 b11		0.476	0.476
2 b		1 b1		2 b12		0.272	0.272
2 b		1 b1		3 b13		0.124	0.124
2 b		1 b1		4 b14		0.08	0.08
2 b		1 b1		5 b15		0.049	0.049
2 b		2 b2		1 b21		0.26	0.1
2 b		2 b2		2 b22		0.76	0.3
2 b		3 b3		1 b31		0.634	0.381
2 b		3 b3		2 b32		0.287	0.172
2 b		3 b3		3 b33		0.078	0.047
2 b		4 b4		1 b41		0.2	0.08
2 b		4 b4		2 b42		0.8	0.32
3 c		1 c1		1 c11		0.333	0.222
3 c		1 c1		2 c12		0.667	0.444
3 c		2 c2		1 c21		0.666	0.666

閉じる

3. 3 操作方法

本開発システムの基本的な動作は、一般的な Windows のアプリケーションソフトウェアと同様である。従って、表示メニューのコマンドボタンをマウスでクリックすることにより実行し処理を行う。なお、本開発システムはプロトタイプであり基本的な機能は備わっているものの改良すべき点はまだ在る。

(1) 起動、終了

本ソフトウェアの起動は、VBの実行ファイル「QFDSYSTEM.exe」を選択しマウスでダブルクリックすることにより行う。起動後トップメニューが表示される。

終了処理は、トップメニューより『終了』ボタンをクリックすることにより行う。

(2) コマンド（処理）の実行

QFDの処理は、トップメニューより処理したい項目のボタンをクリックすることにより行う。処理の順番は、第1ステップの後に第2ステップを行い、その結果を表示メニューによる表示し確認することになる。

なお、新規データの処理の場合は、第1ステップより順番に行わないとエラーとなるため、メニュー上位の項目より順次行う必要がある。

(3) データ入力

データ入力は、起動後最初のファイル名入力画面において、新規あるいは既存のファイル名を入力する。その後、新規の場合は「新規作成」、既存の場合は「データロード」のいずれかをマウスでクリックする。一対比較行列の数値入力は、メニューのボタンを選択することにより行う必要がある。特に注意を

要する操作は、一対比較においてキーボードにより数値を入力するとエラーになる可能性がある。

(4) 処理結果の参照

処理結果を参照は、表示メニューにより行う。表示メニューでは、各階層で第一階層から、それぞれ掛け合わせた処理した結果のメニューが用意されている (図表 1 1・1 3・1 5 を参照)。

(5) データの保存

本開発システムは、入力して処理した結果のデータは、データベースソフトである Access と表計算ソフトの Excel のファイルとして保存が可能である。なお、Access は任意のファイルへのデータ保存が可能で、Excel の場合は固定の「output.xls」として保存される。従って、既存のモデルの一部変更するには、起動時に既存のファイル名を指定することになる。つまり、Access で保存された直前に実行された処理を表計算ソフトの Excel のファイルとして内容を保存する仕組みになっている。

4. おわりに

本稿では、QFDにおいて要求品質展開表の作成段階で、要求品質項目ごとのユーザ・ニーズである重要度の算出でAHPが利用されるが、この重要度を計算する場合に適用における問題点を指摘し、その解決策を提案すると同時に、コンピュータで利用するアプリケーションソフトウェアを開発した。その基本機能、操作方法、特徴等についても紹介した。

QFDで利用されるAHPは、一般的な利用方法とは異なる点は本稿で指摘したとおりである。開発したQFDシステムは、AHP理論のウェイトの計算部分を除きすべてオリジナルであるが、以下に本システム利用により得られたメリットを列挙する。

- ① AHPによる重要度の計算が試行錯誤的に容易に行うことが可能
- ② AHPによる重要度の計算がスピードアップできる
- ③ 一対比較値の入力が容易である
- ④ 一対比較値の入力が対角線の右上あるいは左下のどちらでも可能
- ⑤ 計算ミスを排除できる
- ⑥ プログラムによりAHPの重要度の計算を行っているため、手計算より正確（厳密）な計算が可能
- ⑦ 計算結果がExcelのファイルとして出力されるため再利用が可能
- ⑧ 途中経過の参照が容易に行うことが可能

上述した点が本開発システムの利用におけるメリットである。実際に利用する場合に手計算と比較すると、最大のメリットは迅速で正確な計算そして試行錯誤が容易にできることである。また、係数を掛け合わせるウェイトの調整も自動的に計算できる点も大きなメリットである。

手計算の場合は、一つの値を変更すると他の処理に影響を及ぼすためははじめからやり直

す場合もあった。しかし、本システムを利用すれば変更作業は大変容易に行うことが可能となった。従って、本開発システムは、他の作業に集中するメリットも生じる。

今後の課題は、本論で開発したシステムはプロトタイプでありまだ改良すべき点は多くあるため、早い時期に改良し更に役立つ道具となり、なお一層、QFDが広く利用されことに寄与することを期待したい。そして、今後とも定期的なバージョンアップをすると同時に、理論的な検討を加えていきたい。

(なお、本研究は平成15年度朝日大学経営学部助成金を得ている。)

<参考文献>

- [1] 刀根薫著、『ゲーム感覚意思決定法』，日科技連出版社，1986.
- [2] 赤尾洋二著、『品質展開入門』，日科技連出版社，1990.
- [3] 刀根薫著，眞鍋龍太郎編，『AHP事例集』，日科技連出版社，1990.

岡村 英知 （経営学部情報管理学科助教授）