

Fuzzy 理論による人事評価支援システムの設計と開発

大東文化大学 教授 天笠美知夫
大東文化大学 教授 花岡正夫

目 次

1. はじめに
2. 人事評価支援システムの設計プロセス
3. 人事評価支援システムの開発プロセス
4. 人事評価支援システムの実行イメージ
5. Fuzzy 評価システムの実践的適用の手順
6. 結果の分析
7. Fuzzy 人事評価と他の周辺サブ・システムとの関係
8. 実施面からみた Fuzzy 評価の利点, 欠点

1. はじめに

日本的経営特質として騒がれた一つに、年功序列制がある。この年功序列制は、経営組織における価値感、行動特性に立脚したものであり、ただ単に勤続、学歴、年齢、性別のみを評価要素・基準とするのではなく、評価基準の中に人的なバランスを相対的にとることによって人的序列を決めることである。この年功序列特質は、我が国経営が今後発展するためには、障害になるものであり、何らかの修正、改善が必要であることは、いくつもの調査で明らかにされていることである。例えば、人事評価制度（資格制度、人事考課、業績評価、教育評価等々）の中の人事考課制度をみると、第2次大戦後、各企業で導入され、昭和40年代に第1次改善、昭和50年代前半に第2次改善、そして昭和60年代に入ってから第3次改善の波が起きている。この第3次の改善は、評価制度の多樣的導入と多樣的活用を目的とした努力が払われているとみることができる。

現在の改善ニーズが何に置かれているかをみると、昭和60年～61年にかけて行った調査「我が国評価制度と年功序列制」によれば、

- ①職能（職務・能力）を評価基準とすること
 - ②評価のルールを明確化すること
 - ③絶対評価をすること
 - ④業績中心の評価をすること
 - ⑤設定目標の達成をはかること
- の5つが上位を示めていた。

また、この調査での人事考課、業績評価での改善点をみると

- ①部門、職種別の評価項目、ウエイトの差異を評価基準に反映させ、職種特性に合った評価制度づくり
- ②部門別評価結果のバラツキ修正方法の確立
- ③業績中心評価への切り替え
- ④人材育成を目的とした評価制度への4点となっていた。

本稿での Fuzzy 理論による人事評価システム（以下 Fuzzy 評価と云う。）は、上述の改善ニーズに対し、以下に述べる如く対処している。

①職種別評価対象区別の細分化

我が国では、評価対象を一般職、総合職、管理職に区分するか、あるいは、これに下位の営業、技術、事務などの職群レベルまでのタテ割り区分と、これらをいくつかの等級群によってヨコ割りにしている。しかし、今日の如く職務内容が多様化、複雑化してきている中では、より職務・能力に適合した評価を実施するためには、評価区分を細分化し、評価対象群の職務・能力の資質の均一化をはかることが望まれている。Fuzzy 評価は、評価対象群毎に評価要素、評価基準、ウエイトなどいわゆる評価方法を設計するシステムであるので、例えば、特に営業職を地域別に細分化し、各対象群毎に評価要素、ウエイト等を定めることが容易であるなどの優れた点をもっている。

②職務・能力に適合した評価要素選定

職務・能力にマッチングした評価要素を設定することは、今後の評価制度に必要なことである。しかし、評価対象区分を細分化し、評価要素の適合性を求めれば求める程、評価要素の選定は、複雑化し、困難になってくる。そして、こうした問題点が多いにもかかわらず、今後実務界における専門的職務の多様化は進行するばかりである。Fuzzy 評価は、複数の評価者による合意に基づく評価要素構造についての精神的構造モデル構築が容易である点に特徴を有している。

③評価要素別ウエイトの決定

評価要素は、木の枝が大枝から中枝、小枝と広がっていく如く多段階構造をもつものである。このような評価要素の最下層にそれぞれウエイト、すなわち上位層評価要素への貢献度合（重み）を求めることが Fuzzy 評価では可能である。評価要素構造の設計過程での評価者のウエイトに対する精神的構造モデルを引き出し合意モデルを設計する作業が、このウエイト決定である。

④目標達成と業績評価

職務・能力を反映する評価が、今後の我が国評価の中心となることは当然のこととして一般的に受け止められている。この職能を反映する評価は、目標達成度合を業績として把握し、これを評価結果として人事管理システムに活用する制度である。Fuzzy 評価も、評

価要素の中に目標達成項目を入れることにより、業績評価を導入することができる。

⑤人材育成と人事評価

人事評価が、評価、査定による抑圧的評価から、被評価者の能力開発必要点を評価により把握し、この明らかにした教育ニーズを開発するための評価システムに移行することが必要である。Fuzzy 評価は、能力開発必要点を明らかにすることを目的としているものではないので、Fuzzy 評価に能力開発に関する申告欄を設けることが不可欠となる。いわゆる、評価者と被評価者間のフィードバック・システムの必要性である。

Fuzzy 評価は、評価要素別に被評価者間の一対比較を行うのが、評価方法の一特徴である。それ故、要素別評価の過程で、被評価者の要素別能力開発点を明確化することは可能かつ、容易なことである。

⑥相対評価から絶対評価へ

絶対評価をすることの必要性については、前出の調査結果にも現われている^{注3}。

絶対評価とは、絶対的基準と比較するものであり、相対評価とは、多くの従業員の間で相互に比較するものであると云われている^{注4}。絶対評価は評価基準を定めこれと評価対象の現象を照合し、位置づけを決定することである。しかし、どのように評価基準に忠実に評価をしたとしても、それが絶対的に恣意の入らない評価と云えるであろうか。例えば、売上目標100万円を達成したかどうかを決定することは絶対的評価が可能な事項である。しかし、この100万円を達成するための環境条件を全く無視して、真に正しい公平、妥当な評価と云えるのであろうか。人間を対象とする評価は、評価基準に何らかの柔軟性を加えることによって、真に必要な評価を得ることができるのではないかと思慮する。Fuzzy 評価は、対人比較を評価要素基準に従って数値化するものであるもので、絶対と相対の相方の中間にあるものと云える。

2. 人事評価支援システムの設計プロセス

人事評価支援システムの設計プロセスは、人事評価者の評価要素構造の設計プロセスとそれに基づく人事評価プロセスの2つの部分から構成され、図1で示される^{注1}。

(I)評価要素構造の設計プロセス

人事評価者は、人事評価を行う場合、何らかの評価要素およびこれらの関係を示す評価要素の構造を心に抱いており、それを基礎として人事評価を行っているといえよう。ここでは、これを(A)人事評価者の精神的構造モデルと定義する。実際に、客観的に人事評価を行う場合には、これらの人事評価者の心に抱いている評価要素ならびに評価要素構造を明確にする必要があり、人事評価者の精神的構造モデルを何らかの形で表現しなければならない。(B)人事評価者の精神的構造モデルを反映し、埋込されたものを評価要素行列とよぶ。この評価要素行列は、評価要素間の関係を表わしている。

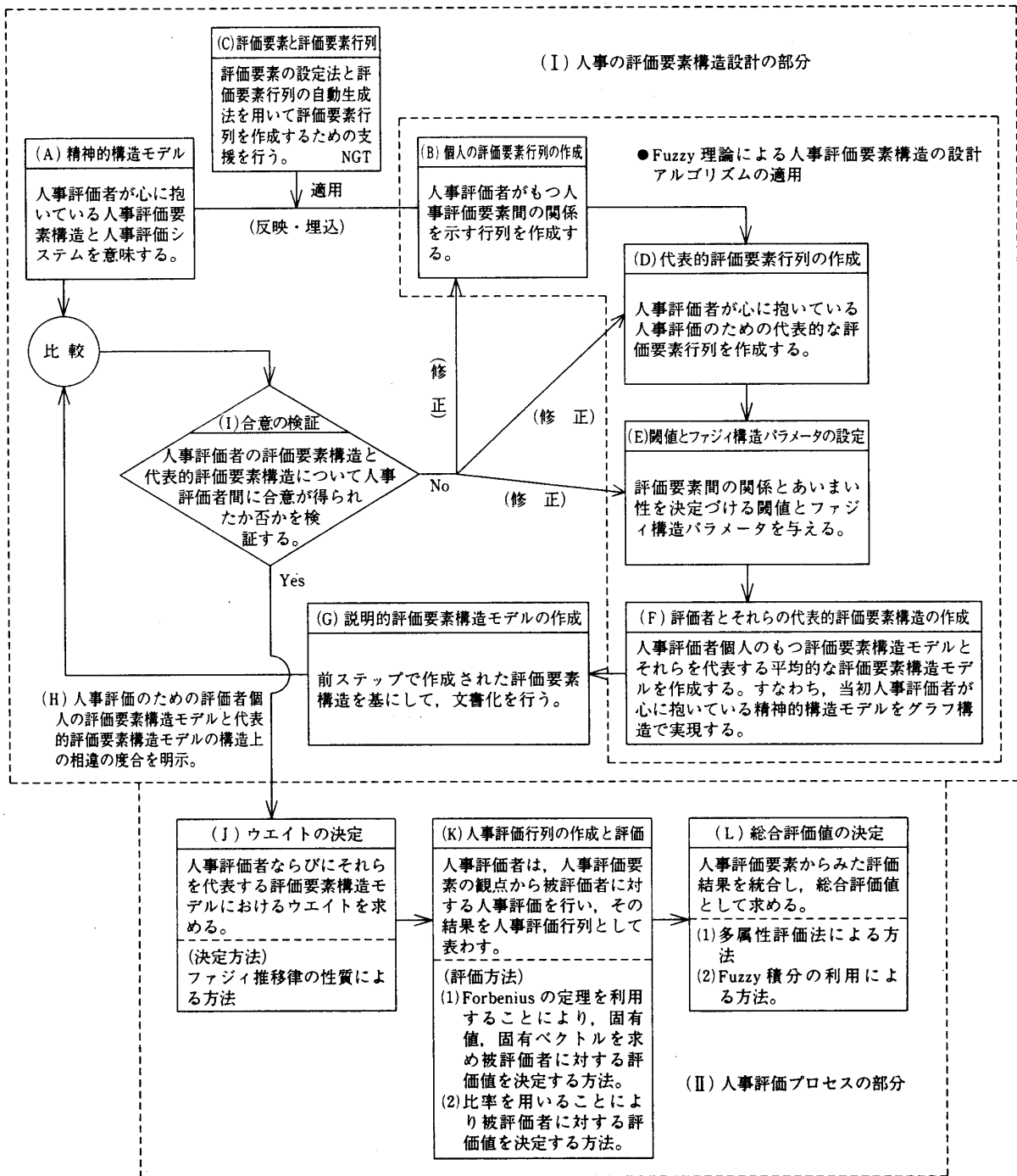


図1 人事評価支援システムの設計プロセス

一方、人事評価者が複数人いる場合には、評価者の合意を得た人事評価要素構造が必要となる。そこで(D)複数の評価者の評価要素行列を統合し、すべての評価者を代表する評価要素行列を作成する。これを代表的評価要素行列とよぶ。これらの評価要素行列の要素の値はファジィ理論におけるファジィ 2 項関係^{注2}で与えられる。次に(E)評価要素間の関係を決定づける閾値ならびにあいまい性を表現するファジィ構造パラメータを与える。

さらに、(F)すべての評価者の評価要素行列および代表的評価要素行列に対して、評価要素構造の設計アルゴリズムを適用し、評価要素構造を作成する。すなわち、当初、人事評価者が心に抱いている精神的構造モデルをグラフ構造で実現する。これと同時に、説明を加えた評価要素構造を作成し、文書化を行う。このとき、(I)求められた代表的構造モデルにおいて、人事評価者間に合意が得られるか否かが重要な問題となる。もし得られた代表的構造モデルに対して、評価者間に合意が得られなければ、代表的構造モデルにおける評価要素間の関係について、特に合意に至らない評価要素間の関係に関連する評価要素の内容を再検討し、必要があれば再び人事評価者に評価要素行列を修正させる。ここでは、そのための参考資料として、(H)参画している評価者の評価要素構造モデルと代表的評価要素構造モデルとの構造上の相違を明らかにし、相違の内容を評価者に提示することにより、合意の得られた代表的評価要素構造を求めるための一助とする。閾値 ρ および構造パラメータ λ に関して、修正を必要とするならばそれを修正し、再度評価要素構造の設計アルゴリズムを適用して評価要素構造モデルを作成する。

以上の手順を、合意の得られた評価要素構造モデルが得られるまで繰り返す。

(II)人事評価システムの設計

(I)の評価要素構造の設計プロセスを経て求められた人事評価のための評価要素構造モデルにおいて、(J)評価要素がどの程度のウェイトをもつものであるかを、ファジィ推移律の性質と評価要素行列の要素を用いて求める。

(K)人事評価者は、評価要素構造の中から人事評価に必要な評価要素を選択し、その選択決定された評価要素の観点から被評価者に対する人事評価を行い、その結果を評価要素行列として表わす。次に、これらの人事評価行列に対して、評価要素の観点から被評価者に対する人事評価値を求める。ここでは、(1)Frobenius の定理を利用することにより、固有値、固有ベクトルを求め、被評価者に対する評価値を決定する方法、(2)比率を用いることにより被評価者に対する評価値を決定する方法を採用する。さらに、(L)これらの結果を集約し、すべての評価者からみた被評価者に対する総合的な人事評価値を求める。各評価要素の観点からの評価値を集約する方法としては、(1)多属性評価法による方法 (2)Fuzzy 積分の利用による方法を採用する。

以上の手順によって、評価者による評価要素からみた被評価者に対する人事評価値を求めることができる。

3. 人事評価支援システムの開発

ここでは、2で述べた人事評価支援システムの設計アルゴリズムに基づいた人事評価支援システムの開発について示す。

人事評価のための支援システムは、図2の手順で開発される。すなわち、人事評価のための支援システムSは、人事評価者の介入する部分からなる環境サブシステムとコンピュータによる自動演算部分からなる人事評価支援サブシステムからなり、次のように構成される。

$$S = \{M_1, M_2, C_{21}, C_3, MC_4, C_5, M_6, C_{61}, C_{62}, M_7, C_8, MC_9, C_{10}\}$$

ここで、 M_i , $i=1, 2, 6, 7$ は人事評価者の介入する環境サブシステムの要素である。 C_i , $i=21, 3, 5, 61, 62, 8$, C_{10} はコンピュータにより自動演算を行うサブシステムである。また、 MC_4 と MC_9 は、評価者とコンピュータが同時に介入するサブシステムを示す。

以上に示された各サブシステムを、目的、構成要素、属性ならびに相互関係の観点から記述する。

環境サブシステム ($M_1, M_2, MC_4, M_6, M_7, MC_9$)

サブシステム M_1 : NGT法^{注3}に基づく項目設定法による評価要素行列の評価要素の選択・決定のためのサブシステムである。NGT法の目標と特徴ならびにそのアルゴリズムを要約すると次のとおりである。

- (1) ある問題に対して、そこに参画する関係者個々人に創造的な意見を持たせる過程を保証すること。
- (2) 関係者個々人が平等に参画できることを保証すること。
- (3) グループとしての判断に数学的投票技法を用いること。

さらにNGTは次に示す2つの性質を持っている。その一つは、評価要素の選定とその内容を十分に検討することのできる過程を保証することであり、他の一つはその評価要素を評価する性質をもつことである。すなわち、このことは、関係者の問題に対する認識を深め、問題を分析・構成するためのデータが関係者の意見として得られ、また既に提供された評価要素に対して、さらに異なる代替案を生み出す局面の存在を意味している。

また、問題に対する戦略的な要素ないしは代替的な評価要素を審査し、選択し、情報を合成していく局面も有する。

これらの性質をもつNGTに基づいた評価要素行列の評価要素の設定と、それらの評価要素間の関係の決定の仕方は次のように行われる。

評価要素行列を作成するために、その準備段階として考慮せねばならない事柄は、ミーティング室の準備、必要供給物の準備およびミーティング開催文の紹介である。

すなわち、NGTに基づく評価要素行列を設定するためのミーティングは通常6~10人

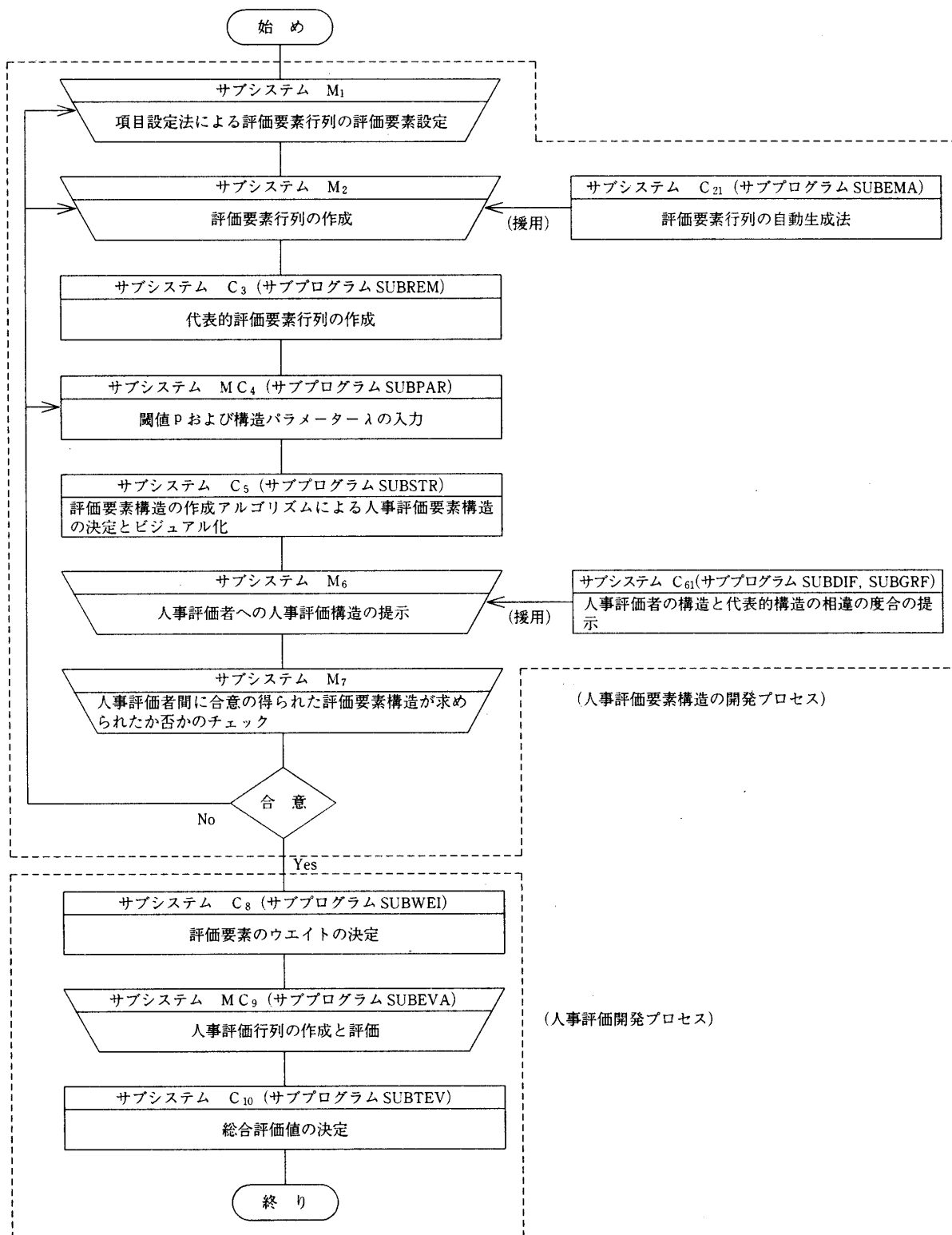


図2 人事評価支援システムの開発プロセス

キーとなる評価要素

1) _____

2) _____

3) _____

4) _____

図3 評価要素行列の評価要素抽出のためのワークシート

評価要素行列の評価要素決定のためのワークシート

| 項目 No. | 項目 | レーティング | ランクオーダー | | |
|---------|-------|--|---------|---------|-------|
| 1 | 積極性 | <table style="border: none;"> <tr><td> </td></tr> <tr><td>0 0.5 1</td></tr> </table> | | 0 0.5 1 | 4 |
| | | | | | |
| 0 0.5 1 | | | | | |
| 2 | 協調性 | <table style="border: none;"> <tr><td> </td></tr> <tr><td>0 0.5 1</td></tr> </table> | | 0 0.5 1 | 8 |
| | | | | | |
| 0 0.5 1 | | | | | |
| 3 | | <table style="border: none;"> <tr><td> </td></tr> <tr><td>0 0.5 1</td></tr> </table> | | 0 0.5 1 | |
| | | | | | |
| 0 0.5 1 | | | | | |
| | | <table style="border: none;"> <tr><td> </td></tr> <tr><td>0 0.5 1</td></tr> </table> | | 0 0.5 1 | |
| | | | | | |
| 0 0.5 1 | | | | | |
| | | <table style="border: none;"> <tr><td> </td></tr> <tr><td>0 0.5 1</td></tr> </table> | | 0 0.5 1 | |
| | | | | | |
| 0 0.5 1 | | | | | |

図4 評価要素行列の評価要素決定のためのワークシート

No. 12

0 1

S₁₂ → S₁ |-----| () ()

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

S₁₂ → S₂ |-----| () ()

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

No. 2

0 1

S₂ → S₁ |-----| () ()

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

S₂ → S₃ |-----| () ()

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

No. 1

0 1

S₁ → S₂ |-----| () ()

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

S₁ → S₃ |-----| () ()

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

.....

S₁ → S₁₂ |-----| () ()

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

×1/10

(EX. 12個の評価要素)

図5 評価要素行列の要素決定のためのワークシート

の関係者を対象としており、関係者を収容するに足る十分大きなミーティング室を用意する必要がある。また、そこでは、雑音等が出ないように環境を整えることが大切である。

テーブルの配置はU字型にし、この開いている部分にフリップチャート（黒板等）を関係者全員に見えるように設置する。

さらにそこでの必要供給物として、評価要素行列の評価要素および評価要素間の関係を決定するために図3、図4および図5で示す3種類のワークシートを用意する必要がある。

コーディネータはミーティングにおける人事評価者の役割とグループの目的を明確にするミーティング開催文を紹介する必要がある。これにより人事評価者間における地位の格差による弊害を取り除き、自由なコミュニケーションを促し、高い地位の人が過度に発言する傾向を抑えることができる。

以上の準備のもとでコーディネータは人事評価者個々人に評価要素行列を作成するための評価要素記入用紙を配布し、個別に記述させる。この際、人事評価者に対しては、与えられた問題に対して思考し、評価要素を記述するための十分な時間が提供されねばならない。このとき人事評価者は発言してはならない。これより、人事評価者相互間での種々の妨害の回避、特定評価要素やある考えに固執した評価要素に過度に注目することを回避でき、評価要素探索および取り消しのための十分な時間を保証することができる。さらに競争的状态、地位による圧迫および体制に従うような圧迫から回避することができ、問題に対する集中性を維持することができる等の利点がある。また、人事評価者が集団で思考することにより、人事評価者自身のミーティングに積極的に参画しようとする努力を助長することができる。

次に、コーディネータは、先に設置されたフリップチャートに人事評価者個々人の記述した評価要素をラウンドロビン方式により記録する。

これにより、人事評価者にとって評価要素表明における平等性を維持することができ、しかも人事評価問題に人事評価者の意識を集中させることができる。さらに、コンフリクトな評価要素に対して寛容な態度で対処することが期待できる。

以上のようにしてフリップチャートに記述された評価要素について、関係者個々人に共通の認識を持たせるため、提供された各評価要素について順次論議する。

これらの操作により各評価要素に対する誤解を無くし、より認識を深めるための機会を与える利点がある。

このようにして提供された評価要素に対して、図4に示すランクオーダー方式に基づくワークシートにより各評価要素に対してランク付けを行い評価要素を抽出整理する。

これより、これまで度々用いられ一見合理的と考えられる多数決原理における少数派無視という状況がある程度回避できる可能性が生まれる。

次に、得られた結果について検討することにより投票パターンに矛盾がないか否かを調べ、あまりにも多すぎたり、少なすぎたりした票を得た評価要素について再検討する。す

なわち、前段階において人事評価者間に評価要素に対する不平等な情報、誤情報および誤認知が生じているかを確認する。これにより人事評価者間に問題となった評価要素について、より明確な認識を持たせることができる。

このようにして検討し、抽出整理された評価要素について、先に述べた評価要素の整理のための投票方法と同様の方法により最終投票を行い、その結果に基づいて評価要素行列の評価要素を決定する。

以上に示した手順を整理して、評価要素行列の評価要素決定のためのアルゴリズムを示すと次のとおりである。

NGT 法に基づく評価要素行列の評価要素決定のためのアルゴリズム

Step 1 準備段階

- ミーティング室の準備（6人～10人の人事評価者収容，テーブルU字型に配置）
- 必要供給物の準備（フリップチャート，ワークシート（図3，図4，図5参照））
- ミーティング開催文の紹介

コーディネータ：人事評価者個々人にグループの目的を明確にする。

Step 2 記述による評価要素の発生

- 人事評価者に評価要素を発言することなしに個別に記入させる。

Step 3 評価要素のラウンドロビン式記録

- グループ全体に見える位置に設置されたフリップチャートに人事評価者の記述した評価要素を記録表示する。

Step 4 評価要素理解のための順を追った検討

- 提供された評価要素に順を追って解釈を与え検討し，人事評価者に共通の認識をもたせる。

Step 5 評価要素の重要度に関する予備投票

- 提供された評価要素に関してランク付けを行いそれを整理する。

図4は，評価要素行列の評価要素決定のために使用されるレイティングとランクオーダー方式による投票シートである。

Step 6 予備投票結果に関する論議

- 評価要素に対する不平等な情報，誤情報および誤認知が生じているか否かを検討する。

Step 7 最終投票

- 個別の判断をグループ判断に結びつける。

サブシステム M₂：評価者が評価要素行列を作成する際に用いるサブシステムである。コンピュータによる評価要素行列の自動生成のためのサブシステム C₂₁（サブプログラム SUBEMA）がこれを支援する。

サブシステム C₂₁：サブシステム M₂を支援するためのシステムであり，コンピュータ上ではサブプログラム SUBEMA として機能し，次に示す評価要素行列の自動生成法を具

備している。

評価要素行列の自動生成

評価要素構造を決定するためには、評価要素行列を作成する必要があるが、実用上その行列のすべての要素を与えることは、構造化に参画する人事評価者に非常に多くの労力を課すことになる。また、評価要素の数がある程度以上多くなると実用性に乏しくなる恐れを含んでいる。

そこでここでは、そのような困難さを回避するために一部の行列の要素が既に与えられているという前提条件のもとで、ファジィ半推移率、ファジィ非対称律の性質を利用し、行列の中に未だ与えられていない未知の要素を自動的に決定する方法について述べることにする。

一部の要素が与えられている評価要素行列を

$$F(p') = [f_{ij}]_{n \times n} \quad (1)$$

とする。ここで、 p' はあらかじめ与えられる行列作成上の閾値である。

$F(p')$ のベキ行列 $F^i(p')$ を計算し、

$$F^* = \vee F^i(p') \quad (2)$$

とする。さらに F^* に基づいて $F(p')$ の任意の要素 f_{kl} , f_{lk} を次の規則によって決定するものとする。

規則 1 F^* 内の任意の f_{km}^* , f_{ml}^* ($k \neq l$) に対して

$$e = \vee (f_{km}^* \wedge f_{ml}^*) \geq p' \quad (3)$$

とするとき、 $f_{kl}^* \geq e$ となる。(ファジィ半推移率の定義)

i) もし f_{kl} が未知ならば f_{kl} を f_{kl}^* で置きかえる。

ii) もし f_{kl} が既知ならば f_{kl} を f_{kl}^* で置きかえることなしにそのままの値を維持する。

規則 2 f_{kl} が規則 1 によって f_{kl}^* で置きかえられるとき、その要素に対称な要素 f_{lk} を次のように決定する。

i) f_{lk} が未知のとき f_{lk} を f_{lk}^* で置きかえる。

ii) f_{lk} が既知のとき f_{lk} にはそのままの値を維持する。

以上の規則に基づいた評価要素行列生成のための流れ図は図 6 で示される。

サブシステム C₃ : 評価者が与えた評価要素行列を代表する平均的な評価要素行列を求めるシステムである。コンピュータ上では、サブプログラム SUBREM として機能し、次の内容をもつ。

k 番目の人事評価者によって与えられた n 個の評価要素からなる評価要素行列を F_k とする。

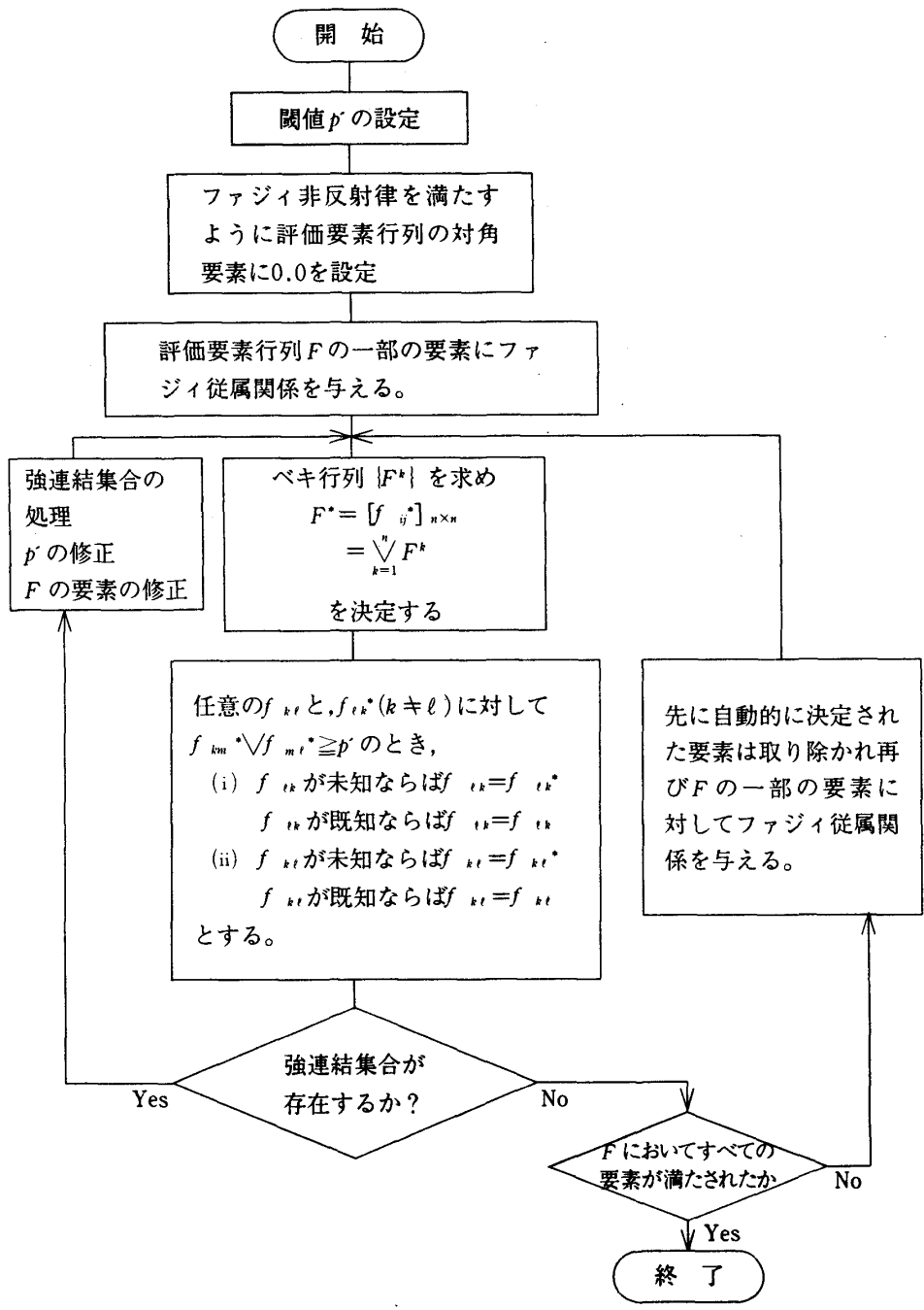


図6 評価要素行列の自動生成のための流れ図

$$F_k = [f_{ij}^k]_{n \times n} \tag{4}$$

このとき、これらの評価要素行列 F_k を代表する評価要素行列 F を、

$$F = \left[\frac{1}{n} \sum_{k=1}^n f_{ij}^k \right]_{n \times n} \tag{5}$$

で表わす。

サブシステム MC₄：評価要素構造における評価要素間の結合関係を決定づける閾値 p および評価要素間のあいまい性を表わす構造パラメータ λ の値を与える入力サブシステムである。これらの値は、合意構造が得られていない場合、逐次修正され、初めはコンピュータによって自動的に設定されるが、修正時には人事評価者によって与えられる。コンピュータ上では、半自動的に動作するサブプログラム SUBPAR として機能する。

サブシステム C₅：評価要素構造の設計アルゴリズムによる人事評価要素構造の作成とそのビジュアル化の機能をもつシステムである。コンピュータ上では、サブプログラム SUBSTR として実現され次の内容をもつ。

評価要素構造の設計アルゴリズム

Step 1 ファジィ非反射律を満足するように評価要素行列 $F = [f_{ij}]_{n \times n}$ (以後、評価行列とよぶ) を設定する。

ただし、閾値 $p (0 < p < 1)$ は予め与えられているものとする。

Step 2 半到達可能評価行列 F' を求め、 F' の主対角成分より強連結集合が存在するならば、それらを各々 1 個の要素とみなす。さらに行列 F' において、それらの集合と他の要素との従属関係を示す代表値を選定し、縮小された行列を作成する。それを新たに評価行列 F とする。

ここで、 m_c 個の強連結集合に属するすべての評価要素の数を n_c とすると、行列 F の次数は $m = n - n_c + m_c$ となる。

次に、ここで得られた評価行列 $F = [f_{ij}]_{m \times m}$ に対して、半到達可能評価行列を求め、これを $F' = [f'_{ij}]_{m \times m}$ とする。

Step 3 Step 2 で得られた F' より、評価要素のレベル集合 L_i , L_b および L_{is} を求める。さらにすべての評価要素 s_i の到達可能集合 $R(s_i)$ を求め、第 j レベル集合 $L^{(j)}$ を決定する。ここで、 L_i , L_b と L_{is} はそれぞれ最上層集合、最下層集合と独立集合を示す。

次に L_i と L_b との従属関係を示す集合 $B(s_i)$, $s_i \in L_b$ を求めブロック集合 Q_j を決定する。

Step 4 F' において L_i に属する評価要素の行、 L_b に属する評価要素の列ならびに L_{is} に属する評価要素の行と列をすべて消去し、残った評価要素からなる評価行列を新たに F' とする。

Step 5 Step 4 で得られた F' をブロック集合 Q_j に対応して分割を行い単一ハイアラキー行列 $F^{(j)}$ を作成する。

Step 6 構造パラメータ λ ($-1 < \lambda < \infty$) の値を設定し、単一ハイアラキー行列 $F^{(j)}$ ご

とに次に示すサブ・アルゴリズムにしたがい評価要素構造を決定する。

[Step 6 のサブ・アルゴリズム]

- 手順 1. 単一ハイアラキー行列において、レギュラー行が存在するか否かを検討する。もし存在するならば手順 2 へ行け。さもなければ手順 4 へ行け。
- 手順 2. 単一ハイアラキー行列からレギュラー行を消去する。そして消去したレギュラー行の指標を評価要素構造に加え、手順 3 へ行け。
- 手順 3. 単一ハイアラキー行列において、すべての行は消去されたか、もし消去されたならば手順は終了し、ここで得られたグラフが評価要素構造となる。さもなければ手順 1 へ行け。
- 手順 4. 単一ハイアラキー行列において、レギュラー列は存在するか、もし存在するならば手順 5 へ行け。さもなければ手順 6 へ行け。
- 手順 5. 単一ハイアラキー行列からレギュラー列を消去する。そして消去したレギュラー列の指標をグラフに加え手順 3 へ行け。
- 手順 6. 単一ハイアラキー行列において、最低次の行をレギュラー行に分割し、手順 2 へ行け。

サブシステム M₆：人事評価者に対して評価者個人の人事評価要素構造と人事評価者を代表する代表的評価要素構造を提示し、人事評価者間に合意が得られるか否かの検討資料を提供する。サブシステム C₆₁ がこれを支援する。

サブシステム C₆₁：人事評価者個人の評価要素構造と代表的評価要素構造の相違の度合の提示ならびにグラフィックディスプレイの機能をもつ。コンピュータ上では、サブプログラム SUBDIF とサブプログラム SUBGRF によって実現される。その具体的な内容は次のとおりである。

代表的評価要素構造と個人の評価要素構造の相違ならびにその合意構造モデルへの反映

代表的評価要素構造と個人の評価要素構造との構造上の相違を、以下に示す 3 つの性質について求める。そしてこれらを合意形成過程において、代表的評価要素構造を与える評価要素行列の修正に反映させることにより合意構造を円滑に得るための補助的手段とする。

いま、評価要素行列 F を次のようにおく。

$$F = \begin{matrix} & s_1 & s_2 & \cdots & s_n \\ \begin{matrix} s_1 \\ s_2 \\ \vdots \\ s_n \end{matrix} & \left(\begin{matrix} f_{11} & f_{12} & \cdots & f_{1n} \\ f_{21} & f_{22} & \cdots & f_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ f_{n1} & f_{n2} & \cdots & f_{nn} \end{matrix} \right) \end{matrix}, \quad 0 \leq f_{ij} \leq 1 \quad (6)$$

F の転置行列 F^T を次に示すファジィ隣接行列 M_f

$$F^T = M_f = \begin{pmatrix} f_{11} & f_{21} & \cdots & f_{n1} \\ f_{12} & f_{22} & \cdots & f_{n2} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ f_{1n} & f_{2n} & \cdots & f_{nn} \end{pmatrix} \quad (7)$$

として定義する。行列 M_f の要素 f_{ij} は、たとえばトーナメントにおける勝敗表において、 s_i が s_j に勝つであろう度合を示すものであり、その意味でトーナメント行列の一種の拡張としてみなされる。このとき、 e をすべての要素が1の列ベクトルとすると k 次のファジィ勝点ベクトル $W^{(k)}$ は、

$$W^{(k)} = M_f^{(k)} \cdot e \quad (8)$$

で与えられる。

強連結なファジィ隣接行列 M_f は原始行列となるので Frobenius の定理により μ を M_f の最大実固有値、 Y を μ に対応する正の固有ベクトルとすると、

$$\lim_{k \rightarrow \infty} (M_f / \mu)^k \cdot e = Y \quad (9)$$

の関係が成り立つ。

ここで、 $Y = (y_1, y_2, \dots, y_n)$ であり、その要素 y_i ($i=1, 2, \dots, n$) は評価要素構造において、ある視点よりみたレベルの高さを表す度合を示す。(以後これを寄与度とよぶ)

これより、固有ベクトル Y を、各評価要素の寄与度を示す寄与度ベクトルとして定義する。また、 Y は $\sum_{i=1}^n y_i = 1$ として正規化することにより各評価要素の評価要素構造に対する相対的な寄与度として与えることができる。

(1) 項目間の寄与度の相違 (V_I)

代表的評価要素構造の各評価要素の寄与度を示す固有ベクトルを、

$$H=(h_1, h_2, \dots, h_n), 0 \leq h_j \leq 1 \quad (10)$$

$$j=1, 2, \dots, n$$

とし、

人事評価者個人の構造モデルの各評価要素の寄与度を示す固有ベクトルを、

$$K_i=(k_{i1}, k_{i2}, \dots, k_{in}), 0 \leq k_{ij} \leq 1 \quad (11)$$

$$i=1, 2, \dots, l, j=1, 2, \dots, n$$

とする。

このとき、各評価要素間の寄与度の差に関して次の2つの関係を定義する。

$$a) V_{I_i} = \max |h_j - k_{ij}|, j=1, 2, \dots, n \quad (12)$$

$$b) V_{I_i} = (\sum_{j=1}^n |h_j - k_{ij}|) / 2 \quad (13)$$

(13式の、分母“2”の値は、 $\max(\sum_{j=1}^n |h_j - k_{ij}|) = 2$ で示される。なお、これらはいずれも $0 \leq V_{I_i} \leq 1$ を満足することは明らかである。

以上のように定義された V_{I_i} をそれぞれ代表的評価要素構造に対する人事評価者個人の評価要素構造の寄与度の違いを示す指数として定義する。

これより、 V_{I_i} が“0”に近い程、構造上の相違は小さく、逆に“1”に近ければ構造上の違いは大きいといえる。

(2) 評価要素間の順序の相違 (V_{II})

(10式および(11)式で示した代表的評価要素構造における固有ベクトル H および人事評価者個人の評価要素構造における固有ベクトル K_i について、 H の要素を大きい順に並びかえると同時にそれに伴い K_i の要素についても同様の置換を行う。さらに、個人の評価要素行列の固有ベクトルに生じた反転数 I_i を求め、これをもとに評価要素間の順位の相違を示す指数として次の関数を定義する。

$$V_{II_i} = I_i / \sum_{j=1}^{n-1} j, i=1, 2, \dots, l \quad (14)$$

ここで、 $\sum j$: 最大反転数であり、 $0 \leq V_{II_i} \leq 1$ を満足することは明らかである。

(3) 評価要素間の従属性の相違 (V_{III})

代表的評価要素構造を与える半到達可能評価要素行列 F_H を、

$$F_H = \begin{pmatrix} f_{11}^h & f_{12}^h & \cdots & f_{1n}^h \\ f_{21}^h & f_{22}^h & \cdots & f_{2n}^h \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ f_{n1}^h & f_{n2}^h & \cdots & f_{nn}^h \end{pmatrix} \quad (15)$$

とし、個人の構造を導出する半到達可能行列 F_k を、

$$F_k = \begin{pmatrix} f_{11}^k & f_{12}^k & \cdots & f_{1n}^k \\ f_{21}^k & f_{22}^k & \cdots & f_{2n}^k \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ f_{n1}^k & f_{n2}^k & \cdots & f_{nn}^k \end{pmatrix}, \quad k=1, 2, \dots, l \quad (16)$$

とする。ここで、 l は人事評価者の数を示す。

このとき、各評価要素 s_i において、

$$f_{ij}^h \geq p \text{ かつ } f_{ij}^k \geq p \text{ または、 } f_{ij}^h < p \text{ かつ } f_{ij}^k < p$$

なる関係を満たす個数を代表的評価要素構造と各個人の評価要素構造との一致度を Θ_i と定義し、これを結合関係の数 n^2 で割ることにより正規化した値を θ_i として次のように設定する。

$$\theta_i = \Theta_i / n^2, \quad i=1, 2, \dots, l \quad (17)$$

(17)式に基づいて、人事評価者個人の評価要素構造の代表的評価要素構造に対する構造上の相違を示す指数として、離反係数 $V_{\text{III}i}$ を次のように定義する。

$$V_{\text{III}i} = 1 - \theta_i, \quad i=1, 2, \dots, l \quad (18)$$

以上のように示した構造上の相違を示す3つの指数を統合し、代表的評価要素構造に対する人事評価者個人の評価要素構造の総合離反係数 ε を次のように設定する。

$$\varepsilon_i = w_1 V_{\text{I}i} + w_2 V_{\text{II}i} + w_3 V_{\text{III}i}, \quad i=1, 2, \dots, l$$

ただし、 $\sum_{i=1}^3 w_i = 1, \quad 0 \leq w_i \leq 1$ (19)

重み w_i ($i=1, 2, 3$) は対象とするシステムが持つ特性および評価要素構造等を検討したうえで原則として主観的に決定されるものである。

サブシステム M_7 ：人事評価者間に合意の得られた評価要素構造が求められたか否かを、サブシステム M_6 と C_{61} を援用することにより決定するサブシステムである。

サブシステム C_8 ：前ステップまでに人事評価者間に合意された評価要素構造において、評価要素がどの程度のウエイトをもつものであるか、そのウエイトを求めるサブシステム

である。コンピュータ上では、サブシステム SUBWEI として実現され、次の機能をもつ。

評価要素ウエイトの求め方

複数の評価者間に合意の得られた評価要素構造が図7のように与えられるものとする。

図7はq個の階層をもつ評価要素構造である。

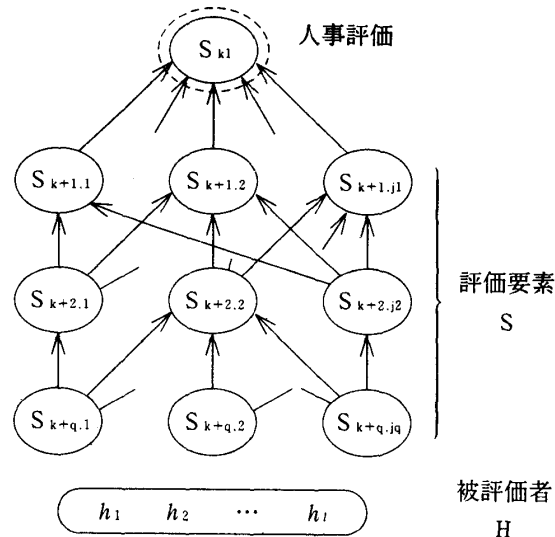


図7 q個の階層をもつ評価要素構造

ここで、人事評価要素の集合 S は、 $S = \{S_{k1}, S_{k+1.1}, S_{k+1.2}, \dots, S_{k+1.j1}, S_{k+2.1}, S_{k+2.2}, \dots, S_{k+2.j2}, \dots, S_{k+q.1}, S_{k+q.2}, \dots, S_{k+q.jq}\}$ であり、被評価者の集合 H は、 $H = \{h_1, h_2, \dots, h_l\}$ である。

図7の評価要素構造を導入する評価要素行列を F_r とする。このとき、 k レベルに属する評価要素の貢献度合（重要度）は(20)、(21)式により求められる。

$$W_i^k = \sum_{j \in J^{k-1}} W_j^{k-1} \cdot f_{ij}^{k'} \quad (20)$$

$$f_{ij}^{k'} = f_{ij}^{k'} / \sum_{m \in K} f_{mj}^k, \quad m \in K, \quad j \in J^{k-1} \quad (21)$$

ここで、 J^{k-1} は、 k レベルにおける i 番目の評価要素 s_i^k が直接的に貢献する $k-1$ レベルの評価要素に対する添字の集合である。 W_i^k は、 k レベルにおける s_i^k の重要度を示す。

W_j^{k-1} は、 $k-1$ レベルにおける j 番目の評価要素の重要度を示す。また $f_{ij}^{k'}$ は k レベルにおける i 番目の評価要素 s_i^k が s_j^{k-1} に対してどの程度貢献するかを示す度合であり、 s_j^{k-1} に貢献する要素を正規化したものである。 K は k レベルにおける評価要素の添字の集合である。

これより各レベルにおける評価要素の貢献度合（重み）を求めることができる。

サブシステム MC₉：人事評価者は、評価要素の観点から被評価者に対する人事評価を行い、その結果を人事評価行列として表わす。本サブシステムはその人事評価行列を作成し、次に示す方法により被評価者に対する評価値を求める機能を持ち、コンピュータ上ではサブプログラム SUBEVA として実現される。

評価方法

(1)人事評価行列に Frobenius の定理を適用することにより、最大実固有値とその固有ベクトルを求め、被評価者に対する評価値を決定する方法であり、次のとおり示される。

いま、 i レベルにおける、評価要素 $(s_{k+i,1}, s_{k+i,2}, \dots, s_{k+i,j_i})$ の観点から次のような一対比較による評価を行い、人事評価行列 $F_{k+i,1}, F_{k+i,2}, \dots, F_{k+i,j_i}$ を作成する。

$$F_{k+i,1} = \begin{array}{c|cccc} & s_{k+i,1} & h_1 & h_2 & \dots & h_\ell \\ \hline h_1 & & f_{11}^1 & f_{12}^1 & \dots & f_{1\ell}^1 \\ h_2 & & f_{21}^1 & f_{22}^1 & \dots & f_{2\ell}^1 \\ \vdots & & \vdots & \vdots & & \vdots \\ h_\ell & & f_{\ell 1}^1 & f_{\ell 2}^1 & \dots & f_{\ell \ell}^1 \end{array}$$

$$F_{k+i,2} = \begin{array}{c|cccc} & s_{k+i,2} & h_1 & h_2 & \dots & h_\ell \\ \hline h_1 & & f_{11}^2 & f_{12}^2 & \dots & f_{1\ell}^2 \\ h_2 & & f_{21}^2 & f_{22}^2 & \dots & f_{2\ell}^2 \\ \vdots & & \vdots & \vdots & & \vdots \\ h_\ell & & f_{\ell 1}^2 & f_{\ell 2}^2 & \dots & f_{\ell \ell}^2 \end{array}$$

$$F_{k+i,j_i} = \begin{array}{c|cccc} & s_{k+i,j_i} & h_1 & h_2 & \dots & h_\ell \\ \hline h_1 & & f_{11}^{j_i} & f_{12}^{j_i} & \dots & f_{1\ell}^{j_i} \\ h_2 & & f_{21}^{j_i} & f_{22}^{j_i} & \dots & f_{2\ell}^{j_i} \\ \vdots & & \vdots & \vdots & & \vdots \\ h_\ell & & f_{\ell 1}^{j_i} & f_{\ell 2}^{j_i} & \dots & f_{\ell \ell}^{j_i} \end{array}$$

ただし、行列 F_{k+i,j_i} は評価要素 s_{k+i,j_i} からみたときの被評価者 h_1, h_2, \dots, h_ℓ 間の評価を示すものである。

要素 $f_{ij}^{j_i}$ は、 s_{k+i,j_i} からみて h_i のほうが h_j より $f_{ij}^{j_i}$ 程度より選好される（評価される）ことを示すメンバーシップ値である。

(8)式と(9)式の関係をも F_{k+i,j_i} に適用することによって F_{k+i,j_i} に対する最大の実固有値とその固有ベクトルを求め、 $k+i$ レベルにおける j_i 番目の評価要素の観点からの被評価者に対する評価値とする。

(2) 比率を用いることにより被評価者に対する評価値を決定する方法であり、次のとお

り示される。

いま、評価要素 $s_{k+i,j}$ からみた人事評価行列を $F_{k+i,j}$ とおく。

$$F_{k+i,j} = \begin{array}{c|cccc} s_{k+i,j} & h_1 & h_2 & \cdots & h_l \\ \hline h_1 & 0 & & & \\ h_2 & & 0 & & \\ \vdots & & & \ddots & \\ h_l & & & & 0 \end{array} \quad (23)$$

ここで、対角要素を 0 とし、対角要素以外の要素の中で $f_{i,i+1}^j$, ($i=1, 2, \dots, l$) の要素についてだけ評価値を与えると

$$F_{k+i,j} = \begin{array}{c|cccccc} s_{k+i,j} & h_1 & h_2 & h_3 & \cdots & h_{l-1} & h_l \\ \hline h_1 & 0 & f_{12}^j & \text{---} & \cdots & \text{---} & \text{---} \\ h_2 & f_{21}^j & 0 & f_{23}^j & \cdots & \text{---} & \text{---} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots & \vdots \\ h_{l-1} & \text{---} & \text{---} & \text{---} & \cdots & 0 & f_{l-1,l}^j \\ h_l & \text{---} & \text{---} & \text{---} & \cdots & f_{l,l-1}^j & 0 \end{array} \quad (24)$$

となる。ここで、 $0 \leq f_{i,i+1}^j \leq 1$ であり、その対称な要素 $f_{i+1,i}^j$ は、 $f_{i+1,i}^j = 1 - f_{i,i+1}^j$ で示されるものとする。

このとき、評価要素 $s_{k+i,j}$ からみた被評価者 h_i 間の一対比較後の評価値 E_{hi}^j , ($i=1, 2, \dots, l$) の比は、(25) で示される。

$$\begin{aligned} E_{h1}^j : E_{h2}^j &= f_{12}^j : f_{21}^j \\ E_{h2}^j : E_{h3}^j &= f_{23}^j : f_{32}^j \\ &\vdots \\ E_{hk}^j : E_{hk+1}^j &= f_{k,k+1}^j : f_{k+1,k}^j \\ &\vdots \\ E_{hl-1}^j : E_{hl}^j &= f_{l-1,l}^j : f_{l,l-1}^j \end{aligned} \quad (25)$$

ここで、 $f_{i+1,i}^j = 1 - f_{i,i+1}^j$, ($i=1, 2, \dots, k, \dots, l$) である。これらの被評価者間の比を示す値は、次のように示される。

$$\begin{aligned}
E_{h1}^j &= \prod_{i=1}^{l-1} f_{i,i+1}^j \\
E_{h2}^j &= \prod_{i=2}^{l-2} f_{i,i+1}^j - E_{h1}^j \\
&\vdots \\
E_{hk}^j &= \prod_{i=1}^{k-1} (1 - f_{i,i+1}^j) \prod_{i=k}^{l-1} f_{i,i+1}^j \\
&\vdots \\
E_{hl}^j &= \prod_{i=1}^{l-1} (1 - f_{i,i+1}^j)
\end{aligned} \tag{26}$$

これらの値を被評価者に対する $s_{k+i,j}$ の観点からの評価値とする。

サブシステム C₁₀：サブシステム MC₉ で求められた各評価要素の観点からの被評価者に対する評価値を、被評価者ごとに集約した総合的な評価値として算出するシステムである。算出方法として、(1) 多属性評価による方法と (2) Fuzzy 積分を適用する方法を採用する。コンピュータ上では、サブプログラム SUBTEV として実行される。

(1) 多属性評価による方法

サブシステム MC₉ で求めた各評価要素の観点からの評価値を多属性評価法を適用することにより示す。

$F_{k+i,ji}$ に対する最大の実固有値に対する固有ベクトルを $E_{k+i,ji}$ で示し、これを $s_{k+i,ji}$ という評価要素からみた被評価者の評価値を示すものとする。

$$\begin{aligned}
E_{k+i,1} &= (E_{h1}^1, E_{h2}^1, \dots, E_{hl}^1) \\
E_{k+i,2} &= (E_{h1}^2, E_{h2}^2, \dots, E_{hl}^2) \\
&\vdots \\
E_{k+i,ji} &= (E_{h1}^{ji}, E_{h2}^{ji}, \dots, E_{hl}^{ji})
\end{aligned} \tag{27}$$

これらをまとめて列ベクトルで表すと、

$$E = [E_{k+i,1}^T, E_{k+i,2}^T, \dots, E_{k+i,ji}^T] \tag{28}$$

となる。

さらに被評価者間に i レベルに属する評価要素からみた場合の順序づけを行うために、

$$H_w = E \cdot W_i \tag{29}$$

を求める。ここで、 $H_w = (h_w^1, h_w^2, \dots, h_w^l)^T$ であり、被評価者の最終的な評価値を示す列ベクトルである。

これより被評価者間に順序付けを行うことが可能となる。

(2) ファジィ積分による方法

人事評価要素の集合を $S (= \{s_1, s_2, \dots, s_n\})$ とし、 s_i , ($i=1, 2, \dots, n$) からみた被評価者 hi の評価値を $E_{hi}(s_j)$ とする。以降、 $E_{hi}^j = E_{hi}(s_j)$ とおく。

このとき、 S 上の人事評価値 E_{hi}^j が、

$$E_{hi}^1 \geq E_{hi}^2 \geq \dots \geq E_{hi}^n$$

を満たすものとする。さらに、評価要素、 s_j ($j = 1, 2, \dots, n$) に対する重要度を $g_j = g(s_j)$ ($j = 1, 2, \dots, n$) とすると、すべての評価要素の観点からみた被評価者 h_i の総合評価値は、ファジィ積分で表される。

$$f_S E_{hi}^j o g(s_j) = \bigvee_{j=1}^n [E_{hi}(s_j) \wedge g(s_j)] \quad (30)$$

ここで、 $s_j = \{s_1, s_2, \dots, s_j\}$ である。

(30) 式で示した総合的な人事評価値を求めるために、 $\forall S' \subset S$ に対するファジィ測度 $g_\lambda(s')$ を構成する必要がある。

ファジィ分布関数を、

$$H(s_1) \leq H(s_2) \leq \dots \leq H(s_n) = 1 \quad (31)$$

とし、

$$g_\lambda(s_j) = H(s_j) \quad (32)$$

とおく。さらに、

$$\begin{aligned} g_1 &= H(s_1) \\ g_j &= \{H(s_j) - H(s_{j-1})\} / (1 + \lambda H(s_{j-1})), \quad 2 \leq j \leq n \end{aligned} \quad (33)$$

と定義すると、 $S' \subset S$ に対して、

$$g_\lambda(s') = \frac{1}{\lambda} \left[\prod_{s_j \in S'} (1 + \lambda g_j) - 1 \right] \quad (34)$$

となる。

これより、 $S_1 \subset S_2 \subset \dots \subset S_n = S$ について定めた g_λ の値 $H(s_j)$ から S の任意の部分集合 S' について $g_\lambda(s')$ の値が求められる。

ファジィ積分による総合評価値を求めるアルゴリズム

手順1. 各評価要素からみた人事評価値

E_{hi}^j , ($j = 1, 2, \dots, n$) を大きい順に並べかえる。

手順2. 次式によりファジィ分布関数を求める。

$$\begin{aligned} H(s_j) &= g_j + H(s_{j-1}) + \lambda g_j H(s_{j-1}), \\ H(s_1) &= g_1 \end{aligned}$$

手順3. 次式により総合評価値 h_w^i を求める。

$$h_w^i = \bigvee_{i=1}^n [E_{hi}^j \wedge H(s_j)]$$

以上に示したアルゴリズムにより、 i 番目の人事評価者によるすべての評価要素からみた被評価者の総合的な人事評価値を求めることができる。

4. 人事評価支援システム PASS の実行イメージ

本システム PASS は、Performance Appraisal Support System の略称であり、人事評価者、コーディネータと機械（パソコン）との Man-Machine Conversation により、動作するシステムである。

(例) 人事評価者 5 名，コーディネータ 1 名…サブシステム M_1 の援用

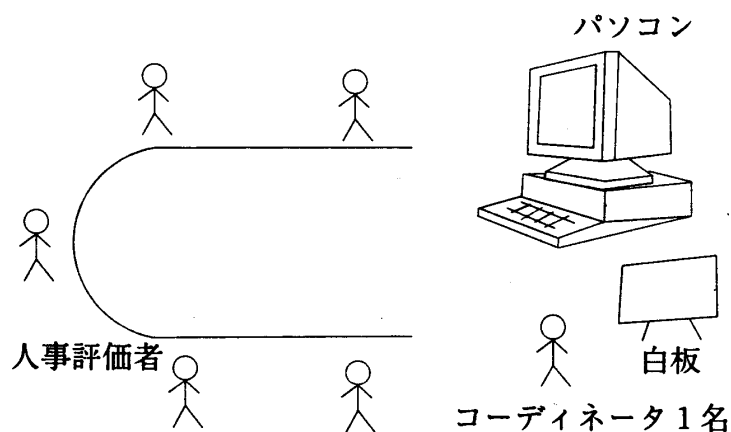


図8 会議室とコーディネータ，人事評価者の配置

[ディスプレイ 1]

これから KEIKEN により開発された

『Fuzzy 理論による人事評価支援システム PASS』

を実行します。

PASS は次に示す 2 つのパートから構成されています。

PART I. 人事評価のための評価要素構造を作成する機能

PART II. 評価要素構造に基づいて人事評価を行う機能

[ディスプレイ I-2] …サブプログラム SUBGRF の援用

人事評価支援システム (PASS) by KEIKEN

PART I. 人事評価のための評価要素構造の作成

これから、人事評価のための評価要素構造を作成します。参考までに、これまでに調査した結果をまとめて得られた人事評価のための評価要素構造を提示します。

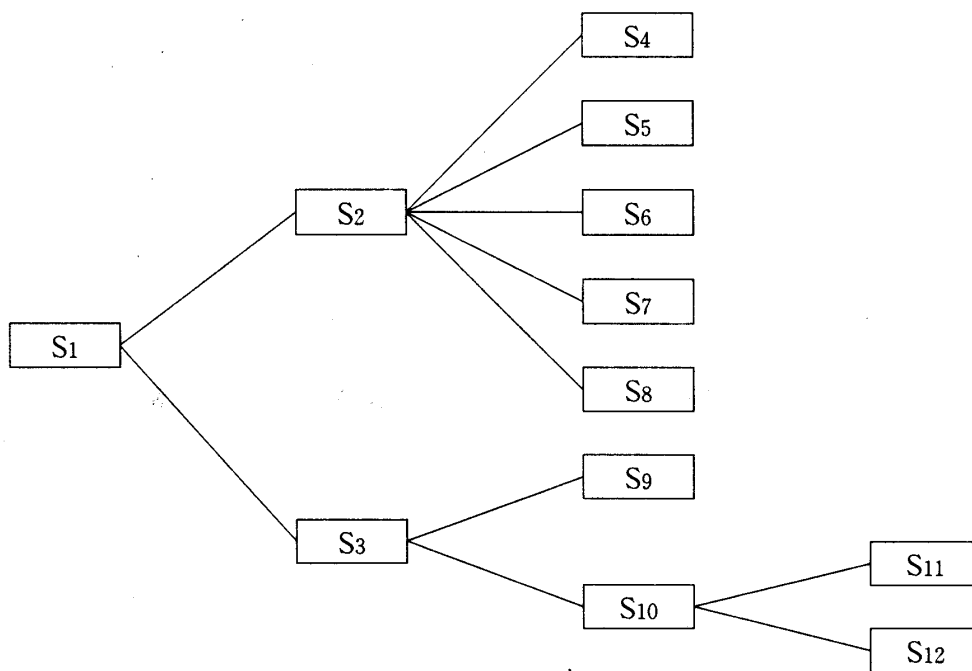


図 9 調査結果の評価要素構造例

貴社の人事評価のための評価要素構造を作成するにあたり、次の 3 つの中から 1 つ選び、番号でお答え下さい。

1. この調査結果をまとめた評価要素構造を使用してもよい。
2. この調査結果をまとめた評価要素構造を修正して使用してもよい。
3. これとは全く別の評価要素構造を作成し、使用したい。

記入欄

1. を選択した場合

[ディスプレイ I-1-3] 調査結果をまとめた評価要素構造をディスプレイする。

…サブプログラムSUBGRF の援用

貴社の人事評価のための評価要素構造は次のとおりです。

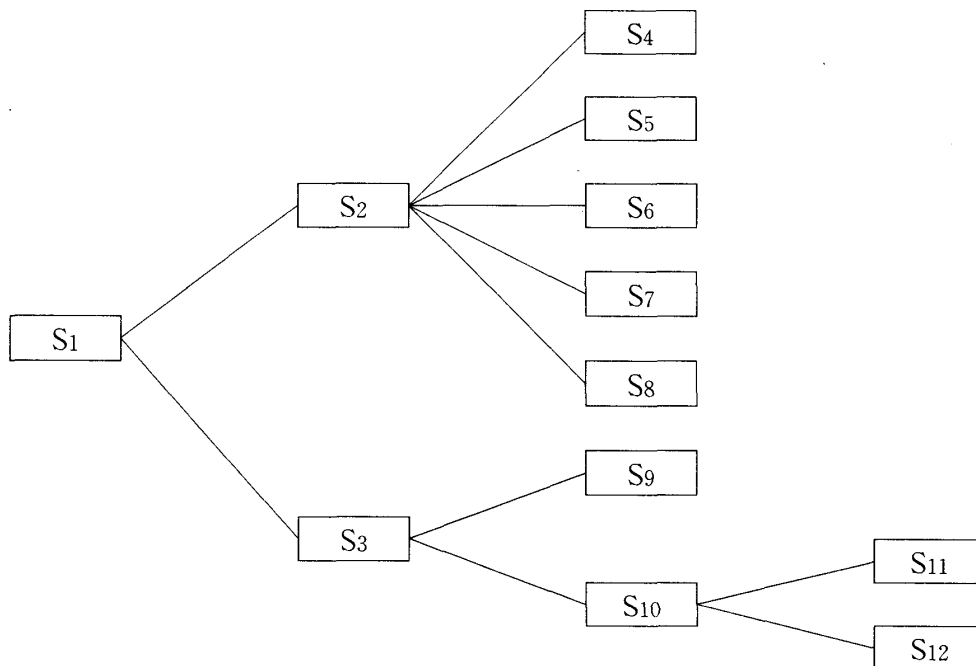


図10 評価要素構造例

- ディスプレイされた評価要素構造を人事評価者に配布する。
- 人事評価に対して各評価要素間の関係をワークシート(図11)に記入してもらう。(サブシステム M₂ とサブシステム M₃ (サブプログラム SUBEMA, SUBREM) の援用)

| | S1 | S2 | S3 | |
|----|----|----------------------|----------------------|----------------------|
| S1 | | <input type="text"/> | | <input type="text"/> |
| S2 | | | <input type="text"/> | |
| S3 | | | | <input type="text"/> |
| ⋮ | | | | <input type="text"/> |

図11 評価要素行列を作成するためのワークシート

- 記入結果をパソコンに入力する。

〔ディスプレイ I-1-4〕 評価要素のウェイトを求める…サブシステム C₈ (サブプログラム SUBWEI) の援用

貴社の人事評価のための評価要素のウェイトは次のとおりです。

| 評価要素 | ウェイト |
|------|------|
| 能力評価 | 0.2 |
| 態度評価 | 0.3 |
| 業績評価 | 0.5 |
| ⋮ | ⋮ |

このウェイトで評価してもよいですか。

もし、これでよいならば Y(Yes)を、
 まだ不満な部分があるならば N(No)を
 記入して下さい。

記入欄

〔ディスプレイ I-1-5'〕 N (No) の場合…サブシステム M₂, C₃ (サブプログラム SUBEMA と SUBREM) の援用

ウェイトの状態となり、再度合意に至らない評価要素間の関係を検討し、その結果をパソコンに入力する。その後、ディスプレイ I-1-4 に進む。

〔ディスプレイ I-1-5''〕 Y (Yes) の場合…サブシステム C₈ (サブプログラム SUBWEI) の援用

評価者の方々の合意した評価要素構造のウェイトの一覧表は次のとおりです。

| 評価要素 | ウェイト |
|------|------|
| 態度評価 | 0.3 |
| 能力評価 | 0.25 |
| 業績評価 | 0.45 |
| ⋮ | ⋮ |

以上で人事評価のための評価要素構造とウェイトを求めることができました。

次にこれらの評価要素構造による人事評価を行います。

調査結果をまとめた評価要素構造を一部修正して使用したい2の場合

[ディスプレイ I-2-3] 評価要素構造をディスプレイする。…サブプログラム SUBGRF の援用

これまでに調査した結果をまとめて得られた評価要素構造は次のとおりです。

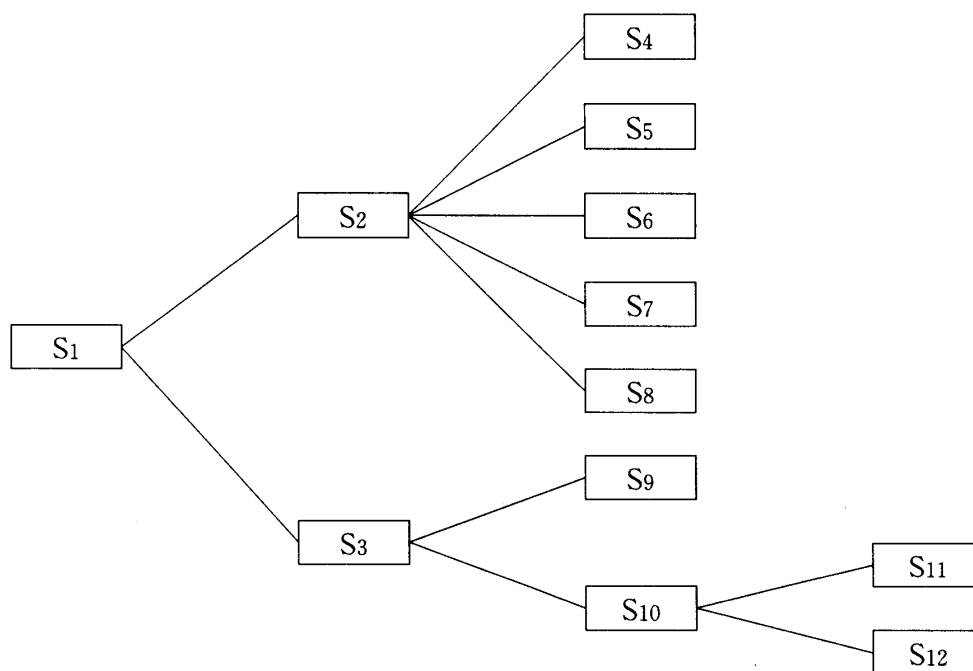


図12 評価要素構造例

- ディスプレイ上の評価要素構造を人事評価者に配布する。
- 評価要素構造において修正すべき部分ならびに追加すべき評価要素等を人事評価者に検討してもらい次に進む。

[ディスプレイ I-2-4]

追加すべき評価要素がありますか。

Y (Yes), N (No)

でお答え下さい。

Yの場合、追加すべき評価要素はいくつありますか。その追加すべき評価要素の数を記入して下さい。

記入欄

記入欄

その評価要素の内容を記入して下さい。

S :

S :

⋮

さらに、変更したい評価要素はいくつありますか。

 個

それは、何番の評価要素ですか。

番 番 … 番

- 評価要素の数に応じて入力部の 番が出力される。

[ディスプレイ I-2-5] 評価要素行列の作成…サブシステム M₂, C₂₁, C₃ (サブプログラム SUBEMA, SUBREM) の援用

評価要素行列を作成します。

次の空白の中に 0 から 1 までの間の数値を記入して下さい。

| | S ₁ | S ₂ | S ₃ | …… |
|----------------|----------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| S ₁ | | <input type="text"/> | | <input type="text"/> |
| S ₂ | | | <input type="text"/> | |
| S ₃ | | | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| ⋮ | | | | |

図13 評価要素行列を作成するためのワークシート

[ディスプレイ I-2-6] 3 種類の p に対する評価要素構造を出力する。…サブシステム MC₄, C₅, M₆(サブプログラム SUBPAR, SUBSTR) の援用
貴社の人事評価要素構造は次のとおりです。

[ディスプレイ I-2-6'] $p = 0.5$ のときの評価要素構造…サブプログラム SUBSTR の
援用

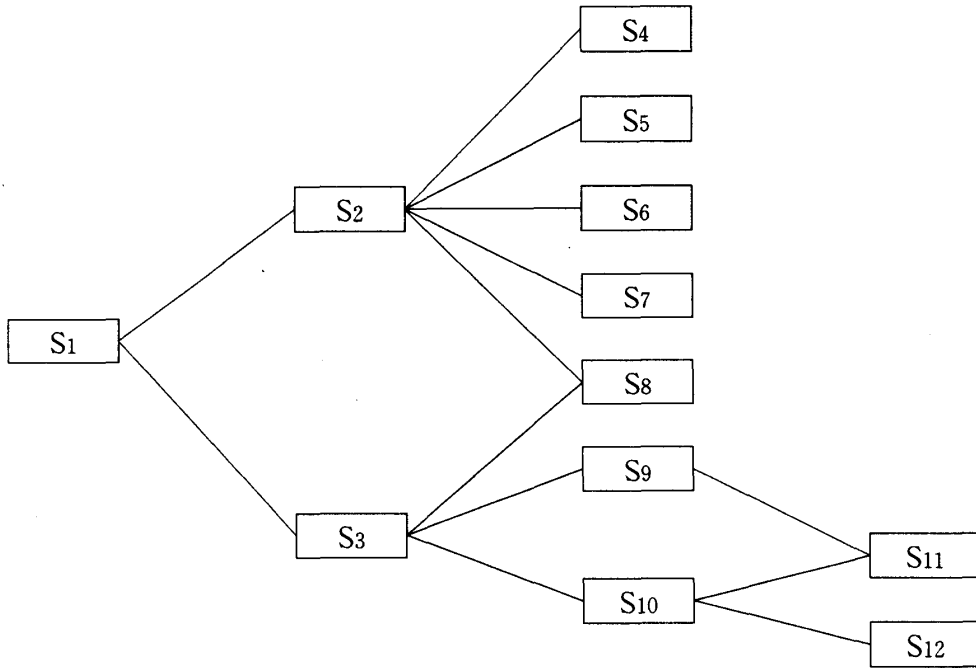


図14 評価要素構造例

[ディスプレイ I-2-6''] $p = 0.6$ のときの評価要素構造…サブプログラム SUBSTR の
援用

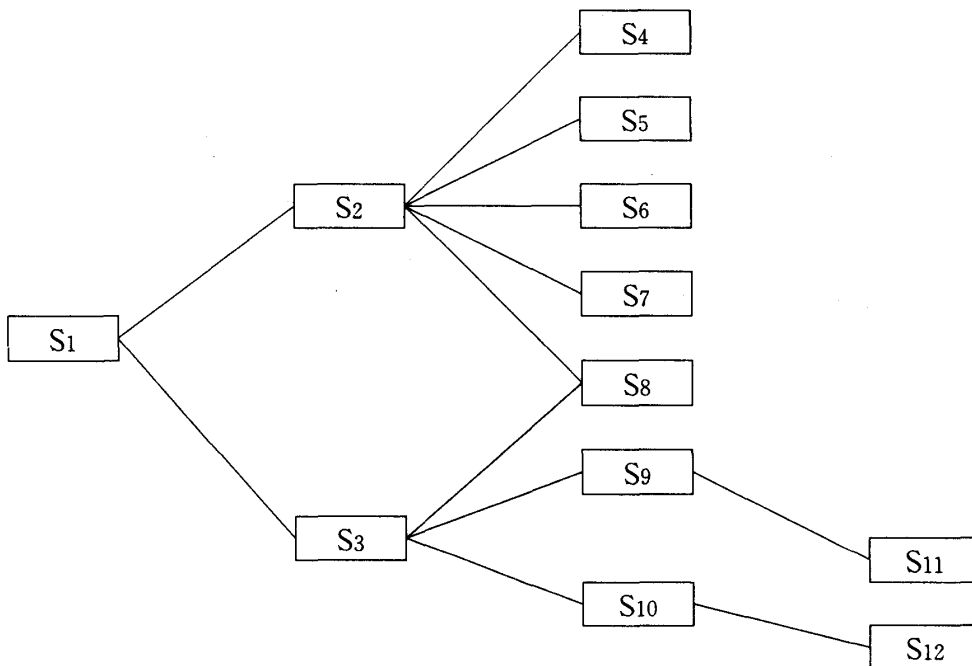


図15 評価要素構造例

〔ディスプレイ I-2-6''〕 $p = 0.8$ のときの評価要素構造…サブプログラム SUBSTR の
援用

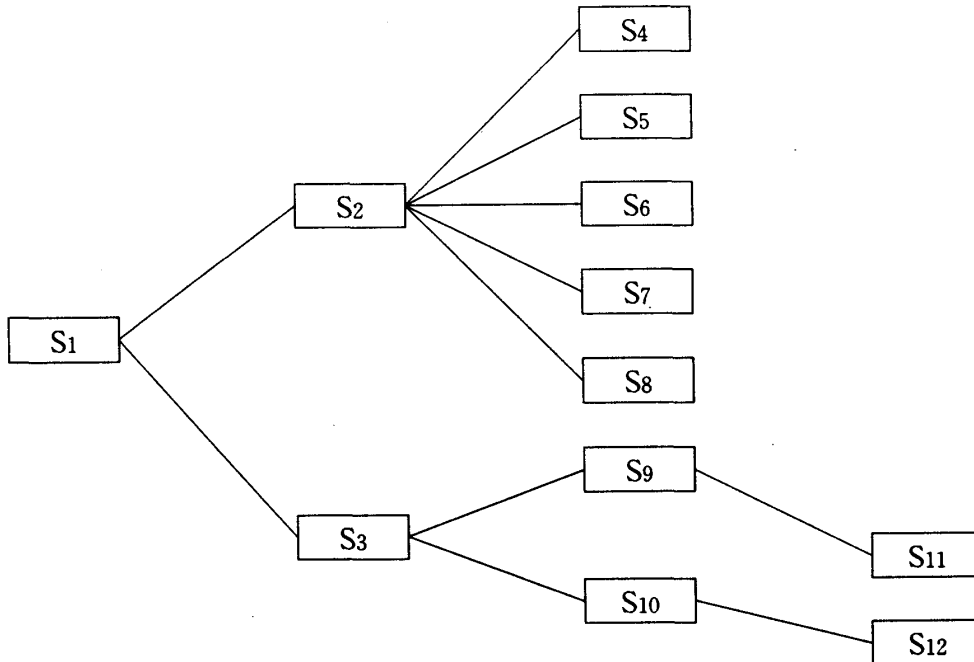


図16 評価要素構造例

〔ディスプレイ I-2-7〕

これらの3種類の評価要素構造の中で合意の得られる評価要素構造がありますか、その
番号を記入して下さい。もしなければNを記入して下さい。

記入欄

〔ディスプレイ I-2-8〕 前画面で合意した評価要素構造があった場合
…サブプログラム SUBGRF の援用

評価者間に合意の得られた評価要素構造は次のとおりです。

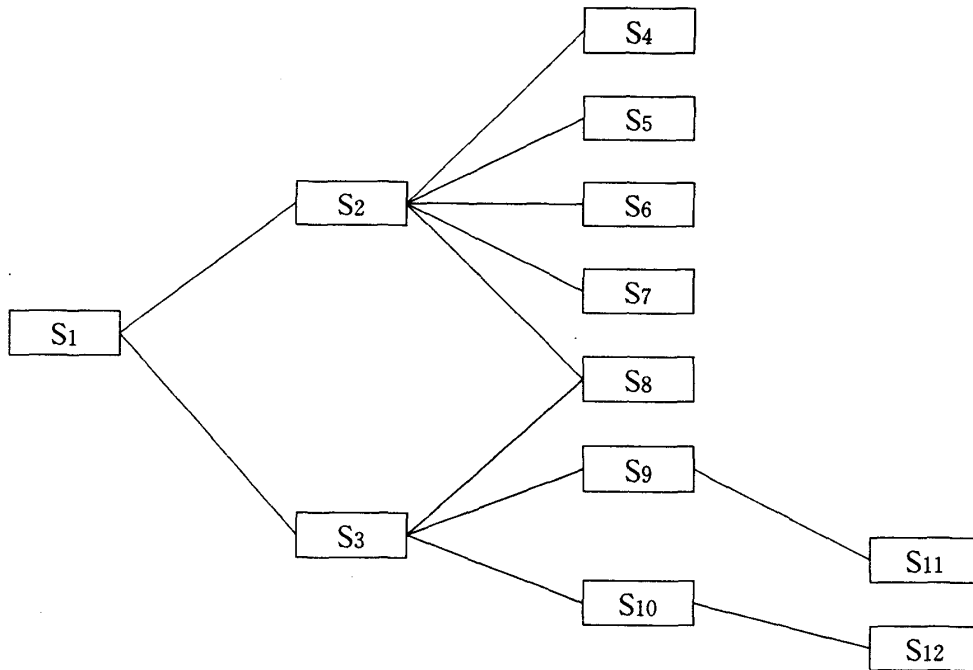


図17 評価要素構造例

ディスプレイ I-1-4 へ進む。

[ディスプレイ I-2-9] (ディスプレイ I-2-7 の『N』の場合)

評価要素構造を決定する閾値 p を変更しますか。

Y (Yes) か N (No)

を記入して下さい。

N の場合、ディスプレイ I-2-4 へ進む



記入欄

[ディスプレイ I-2-10] (前画面で『Y』の場合)

…サブシステム MC_4 (サブプログラム SUBPAR) の援用

評価要素構造を決定する閾値 P を 3 個だけ記入して下さい。

$P_1 = 0.xx$ $P_2 = 0.\triangle\triangle$ $P_3 = 0.\square\square$

• 閾値 P の値は、何個でも入力可能であるが便宜上 3 個だけにしてある。

[ディスプレイ I-2-11'] …サブプログラム SUBSTR の援用

$P_1 = 0.xx$ の場合の評価要素構造は、次のとおりです。

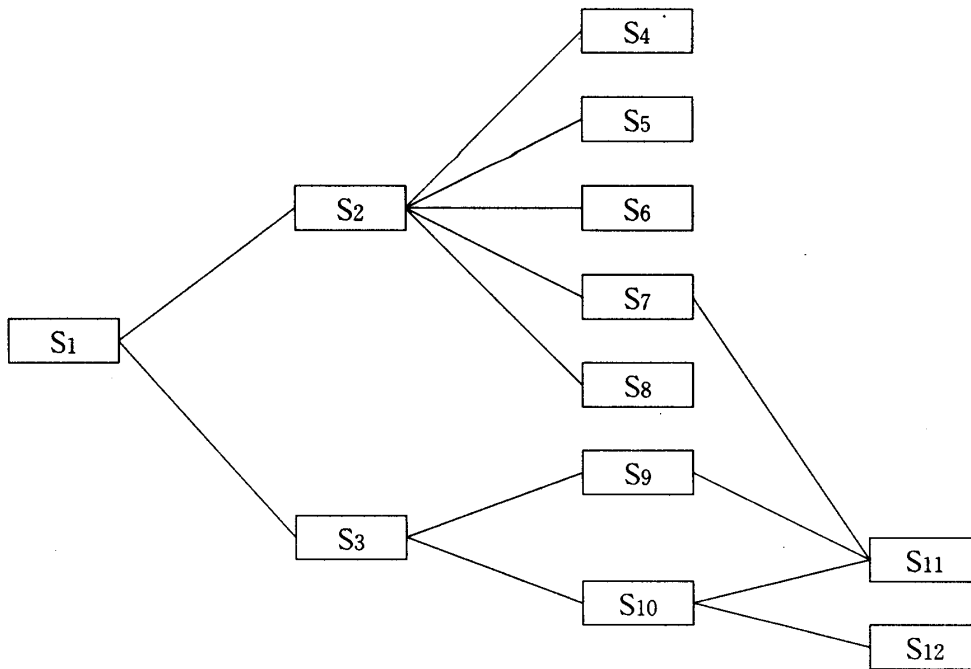


図18 評価要素構造例

[ディスプレイ I-2-11"] サブプログラム SUBGRF の援用

$P_2 = 0. \Delta \Delta$ の場合の評価要素構造は次のとおりです。

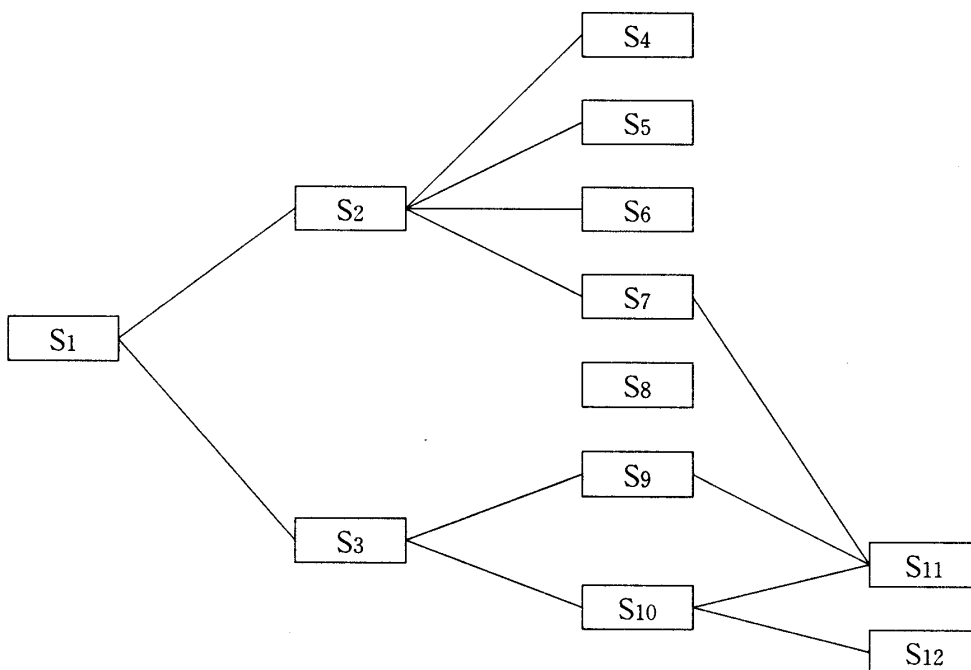


図19 評価要素構造例

〔ディスプレイ I-2-11''〕 サブプログラム SUBGRF の援用

$P_3 = 0$. □□ の場合の評価要素構造は次のとおりです。

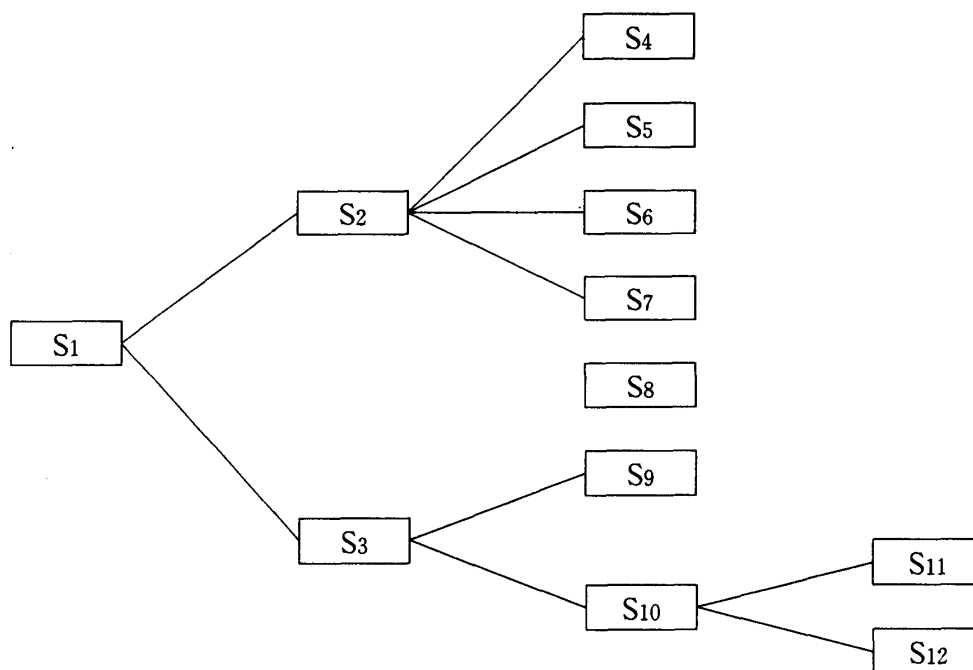


図20 評価要素構造例

調査結果をまとめた評価要素構造とは、全く別の構造を作成したい3の場合

[ディスプレイ I-3-3] 評価要素行列の作成

評価要素の数はいくつありますか。

個

評価要素行列は次のとおりです。

| | | | | |
|----|----|----|----|-----|
| | S1 | S2 | S3 | ... |
| S1 | | | | |
| S2 | | | | |
| S3 | | | | |
| ⋮ | | | | |

[ディスプレイ I-3-4] 評価要素行列の要素の記入

…サブシステム M₂, C₂₁, C₃ (サブプログラム SUBEMA, SUBREM) の援用

⋮

- 評価要素行列の要素決定のためのワークシート(図5参照)と評価要素行列の自動生成法により要素を作成する。
- 評価要素行列のすべての要素が決まるまで入力を繰り返す。

[ディスプレイ I-3-5] サブシステム M₂, C₂₁, C₃ (サブプログラム SUBEMA, SUBREM) の援用

貴社の人事評価のための評価要素行列は次のとおりです。

| | | | | |
|----|----|----|----|-----|
| | S1 | S2 | S3 | ... |
| S1 | | | | |
| S2 | | | | |
| S3 | | | | |
| ⋮ | | | | |

ディスプレイ I-2-6 へ進む。

[ディスプレイⅡ-1]

『人事評価支援システム (PASS) BY KEIKEN』

PART Ⅱ 人事評価…サブプログラム SUBGRF の援用

これから貴社の人事評価のための評価要素構造に基づいて人事評価を行います。
貴社の人事評価のための評価要素構造と評価要素のウェイトは次のとおりです。

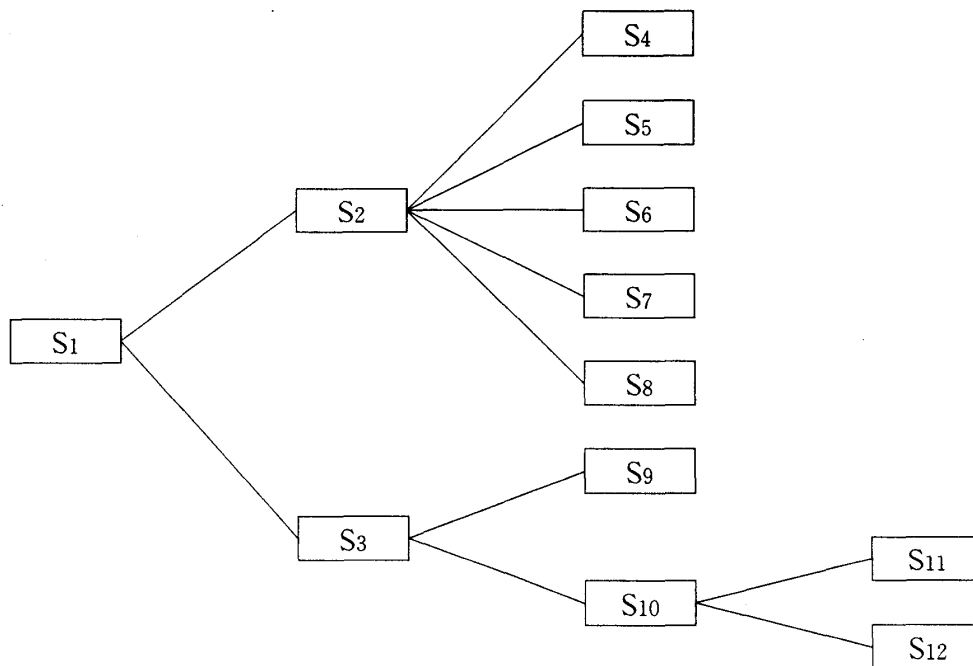


図21 評価要素構造例

[ディスプレイⅡ-2]

人事評価のために用いる評価要素の番号を次の□の中に記入して下さい。

□ □ □ □

[ディスプレイⅡ-3-1]

(1) 人事評価を行います。被評価者の数は何名ですか。

 名

(2) 被評価者の氏名をお書き下さい。

h_1 :

h_2 :

h_3 :

⋮

- 被評価者が5～6名以内のときは、ディスプレイⅡ-3-1へ進む。
被評価者が7名以上のときは、ディスプレイⅡ-3-2へ進む。

[ディスプレイⅡ-3-1] 人事評価行列の作成 (被評価が5～6名以内のとき)

それでは、 h_1 から h_n までの n 名の被評価者に対して、各評価要素の観点からの人事評価を行います。空白の中に0から1までの間の数値を記入して下さい。

の評価要素 (観点) からみて

| | h_1 | h_2 | ... | h_n |
|-------|-------|-------|-----|-------|
| h_1 | | | | |
| h_2 | | | | |
| ⋮ | | | | |
| h_n | | | | |

ディスプレイⅡ-3-3へ進む

- 被評価者が5～6名以内のときは、この人事評価行列を作成する。
- この行列は、人事評価者1人につき評価要素 (観点) の数だけ存在する。
- この行列を人事評価者に評価要素の数だけ配布する。

ex. この表の記入の仕方は、例えば次のとおりです。

積極性の評価要素 (観点) からみて

(9) S₁₀から見て h₉はh₁₀と較べると () である。

(10) S₁₀から見て h は h₁と較べると () である。

↑
最後の被評価者番号

- このワークシートは、人事評価者1名につき評価要素（観点）の数だけ存在する。
- このワークシートを記入し終えたときは、ディスプレイⅡ-3-3へ進む。

〔ディスプレイⅡ-3-3〕人事評価の結果を出力する。

…サブシステム MC₉（サブプログラム SUBEVA）の援用
人事評価の結果は表1のとおりです。

表1 評価要素別被評価者の評価値（例）

| 評価要素 | 行列 | 評価値 = (h ₁ 氏, h ₂ 氏, … h _n 氏) |
|--------|-----------------|--|
| 協調性 | F ₃₃ | E ₃₃ = (0.18, 0.21, … 0.25) |
| 規律性 | F ₃₄ | E ₃₄ = (0.18, 0.23, … 0.15) |
| 責任性 | F ₃₅ | E ₃₅ = (0.18, 0.18, … 0.17) |
| 積極性 | F ₃₆ | E ₃₆ = (0.18, 0.17, … 0.25) |
| 自律向上性 | F ₃₇ | E ₃₇ = (0.19, 0.17, … 0.23) |
| 専門知識 | F ₄₃ | E ₄₃ = (0.24, 0.16, … 0.19) |
| 職務知識 | F ₄₄ | E ₄₄ = (0.23, 0.17, … 0.18) |
| 精神的努力度 | F ₄₅ | E ₄₅ = (0.25, 0.17, … 0.16) |
| 物理的努力度 | F ₄₆ | E ₄₆ = (0.23, 0.16, … 0.19) |
| 質的達成度 | F ₄₇ | E ₄₇ = (0.15, 0.19, … 0.20) |
| 量的達成度 | F ₄₈ | E ₄₈ = (0.13, 0.16, … 0.20) |
| 企画力 | F ₅₁ | E ₅₁ = (0.19, 0.15, … 0.20) |
| 創意工夫力 | F ₅₂ | E ₅₂ = (0.20, 0.14, … 0.28) |
| 決断力 | F ₅₃ | E ₅₃ = (0.23, 0.20, … 0.17) |
| 指導力 | F ₅₄ | E ₅₄ = (0.23, 0.17, … 0.19) |
| 統率力 | F ₅₅ | E ₅₅ = (0.22, 0.18, … 0.20) |
| 折衝力 | F ₅₆ | E ₅₆ = (0.23, 0.16, … 0.21) |

- 人事評価者の数だけこの表は出力される。

〔ディスプレイⅡ-3-4〕総合的人事評価値を出力する。

…サブシステム C₁₀ (サブプログラム SUBTEV) の援用
総合的人事評価値は表 2 のとおりです。

表 2 総合的人事評価値の例

| 被評価者 人事評価者 | h_1 | h_2 | ... | h_n |
|---------------|-------|-------|-----|-------|
| A | 0.198 | 0.175 | ... | 0.240 |
| B | 0.325 | 0.123 | ... | 0.255 |
| C | ... | ... | ... | ... |
| ⋮ | | | | |

これで、Fuzzy 理論による人事評価を終了いたします。

5. Fuzzy 評価システムの実践的適用の手順

我々は、A社の協力を得て新システムの実践化を試みた。その手順は、次の通りである。

(1) 評価対象部署および評価者の決定

今回の実験では、人事部の一般職 4 名を被評価者 (評価対象グループ) とし、評価者に人事部の経営職 4 人に依頼した。

(2) Fuzzy 評価システムの説明

Fuzzy 評価システムの内容、適用の方法などにつき詳細な説明と質疑応答を 4 名の評価者に対し行なった。この説明は、Fuzzy 理論による評価の概要、特に現評価制度との比較における特徴点につき説明を加えた。

(3) 評価要素構造の決定

今回の実験は、2つの方法を用いた。その1つは、被実験企業の現評価要素をそのまま評価要素構造とするものである。他の1つは、新たな評価要素構造を評価者の合意によって構築した。

以下に、評価要素構造の現と新を示す。

①被実験企業の現評価要素構造

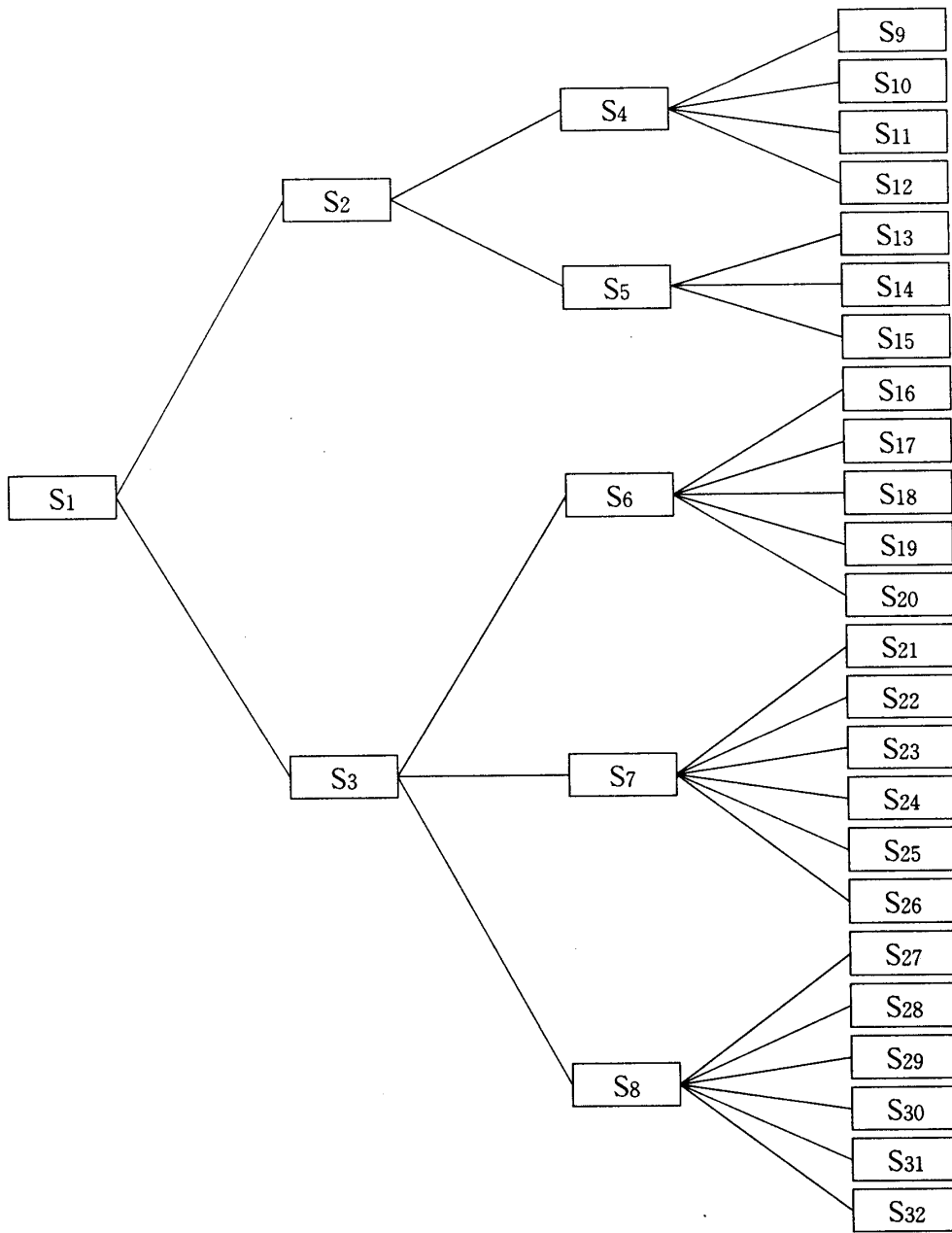


図22 現評価要素構造

表3 評価項目(要素)

| | 評価項目 | | 評価項目 |
|------|--|------|--|
| S 1 | 人事考課 | S 17 | 自分の仕事に関して自覚が充分で、誠実に最後まで仕事を遂行する意欲を示した。 |
| S 2 | 仕事のできばえ | S 18 | 研究心、自己啓発意欲は旺盛であったか。 |
| S 3 | 仕事への取り組み方 | S 19 | より効果的に仕事を行なうための手順、方法を工夫改善し、または進言したか。 |
| S 4 | 仕事の質 | S 20 | 新しい作業の方法、知識の習得に積極的に取り組んだか、また作業レベル向上がみられたか。 |
| S 5 | 仕事の量 | S 21 | 組織の一員としてフェアな態度で同僚とよく協調し、業務を円滑に遂行したか。 |
| S 6 | 積極性 | S 22 | 上長の指示・命令に従って行動したか。 |
| S 7 | 協調性 | S 23 | 会社の規律、組織内における諸規則を遵守し、職場秩序の維持向上に努めたか。 |
| S 8 | 責任性 | S 24 | 組織内における自分の位置づけや役割を理解し、それを期待通り果し得たか。 |
| S 9 | 目標や期待水準を比較して、仕事のできばえはどうであったか、また効率よく実行できたか。 | S 25 | 自分の意見は持つが、議論に感情をまじえないで、他の意見を尊重し、一度決まったことには快く服したか。 |
| S 10 | 作業基準や指示注意事項に従い、作業の過程において仕損はなく結果は正確であったか。 | S 26 | 担当分野以外、あるいは関連部門との連絡、チームワークはうまくいったか、またこれらに関して非協力的な態度はなかったか。 |
| S 11 | 消耗品などの節約をはじめ作業方法の合理化、作業時間の節約など経費の節減に心がけたか。(原価意識) | S 27 | 勤務態度はまじめで、かげひなたなく仕事に精励したか。 |
| S 12 | 作業場の整理整頓に心がけ常に無駄排除に意を払い環境整備に努めたか。 | S 28 | 理解できない点、不明確な点について他の人に聞くなど、啓発的意欲が感じられたか。 |
| S 13 | 業務は目標期間内に計画通り達成できたか。 | S 29 | 自己の役割、担当業務について認識しており、遂行上の困難を克服して最後まで責任をもってやりぬいていく態度は強かったか。 |
| S 14 | 作業処理は迅速で渋滞することはなかった。 | S 30 | 責任回避、責任転嫁が行なわれなかったか。 |
| S 15 | 目標や期待水準と比較して仕事の処理量は適正であったか。(絶対量) | S 31 | 計画即実行、言動一致の態度がうかがえたか。 |
| S 16 | 進んで新たな仕事や困難な仕事にあたる態度を示したか。 | S 32 | 上長ならびに関連部門に関する連絡報告は的確になされたか。 |

②Fuzzy 評価による新評価要素構造

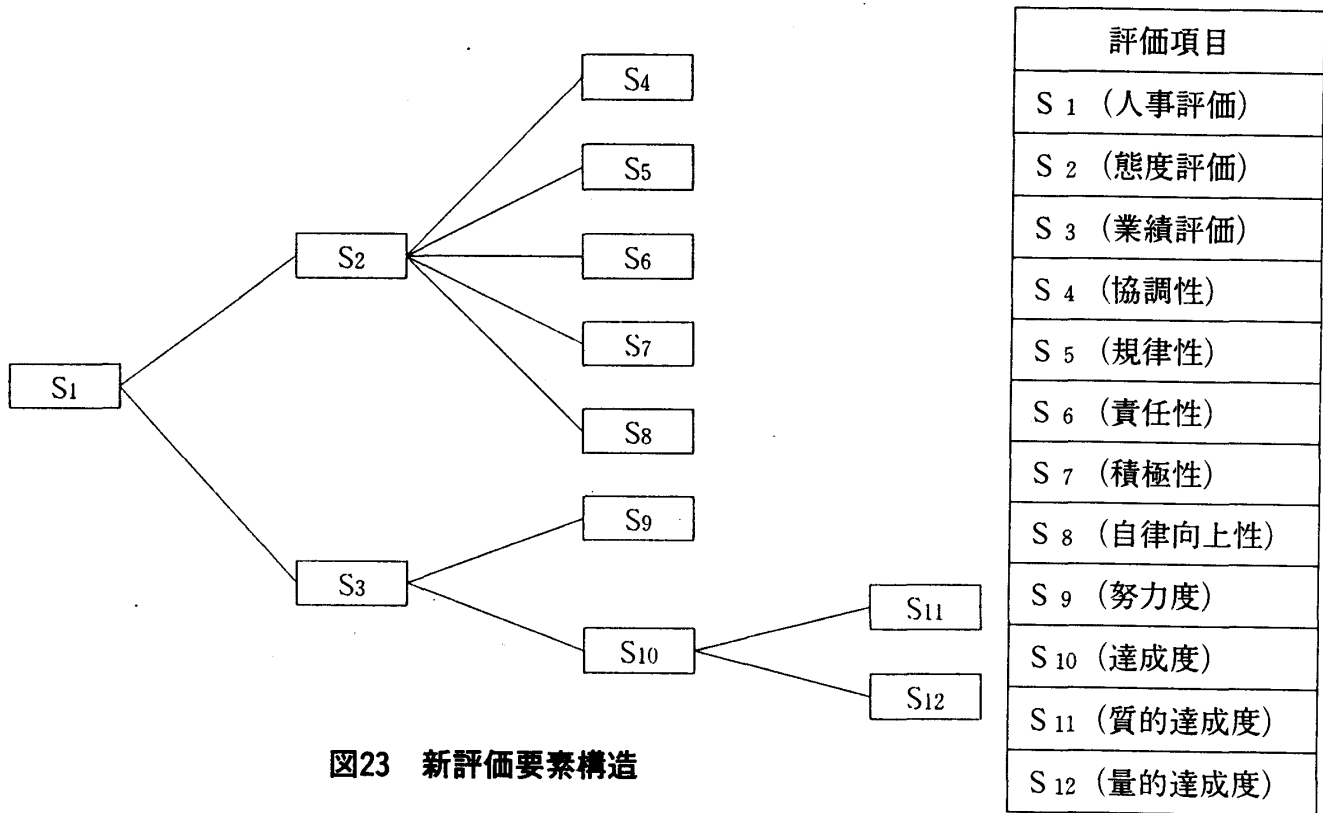


図23 新評価要素構造

新評価要素構造の構築は、次のプロセスに従って行った。(評価対象は人事部にセグメントされている。)

④評価者個人による精神的構造モデルの認識

現在の自企業の評価要素構造を再確認し、自分がこうあるべきであると感じる評価要素の構造を評価者個人決定する。

⑤評価者全員での最適評価要素の決定

評価者全員で、各々が抱いている評価要素構造(現システムを理解した上での個人別精神的モデル)につき討議検討する。この場合、ブレイン・ストーミングを中心とする手法を用い、合意の得られた代表的評価要素行列として最適評価要素を決定した。

なお、Nominal Group Techniques 法に基づいて合意構造モデルを円滑に得ることが可能となっている。

(4)ウエイトの決定

合意を得た評価要素構造(第2図表)の各階層間における要素間の貢献度合(重要度, 一般的には評価要素のウエイトと言う。)を決めることが必要となる。

ウエイト決定のプロセスは、次の通りである。

①評価要素間貢献度の評価者意見の集約

各評価者が、評価要素間の関係をどう考えているかを申告させ、このデータを次の式にかけた。

$$W_i^k = \sum_{j \in J^{k-1}} W_j^{k-1} \cdot f_{ij}^{k'}$$

$$f_{ij}^{k'} = f_{ij}^k / \sum_{m \in A^k} f_{mj}^k$$

②ウエイトの決定

ウエイトは、算式により評価者個人の要素別ウエイト（1例を第3図表の通り示す。）と、評価者全員の平均値を求めた。

このウエイトにつき、評価者全員に示めし合意を得、これを合意ウエイトとした。

表4 ウエイト集約表

| 評価項目 | A 氏 | B 氏 | C 氏 | D 氏 | 平均 | MAX | MIN | 範囲 |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|-------|
| S ₁ (人事評価) | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.000 |
| S ₂ (態度評価) | 0.385 | 0.400* | 0.270 | 0.167* | 0.304 | 0.400 | 0.167 | 0.233 |
| S ₃ (業績評価) | 0.615 | 0.600* | 0.730 | 0.833* | 0.696 | 0.833 | 0.600 | 0.233 |
| S ₄ (協調性) | 0.070* | 0.050 | 0.047 | 0.029* | 0.049 | 0.070* | 0.029 | 0.041 |
| S ₅ (規律性) | 0.088* | 0.050 | 0.023 | 0.022* | 0.047 | 0.088 | 0.022 | 0.066 |
| S ₆ (責任性) | 0.105 | 0.125* | 0.059 | 0.029* | 0.078 | 0.125 | 0.029 | 0.096 |
| S ₇ (積極性) | 0.070 | 0.125* | 0.059 | 0.051* | 0.075 | 0.125 | 0.051 | 0.074 |
| S ₈ (自律向上性) | 0.053 | 0.050 | 0.082* | 0.036* | 0.056 | 0.082 | 0.036 | 0.046 |
| S ₉ (努力度) | 0.185 | 0.180* | 0.243 | 0.298* | 0.223 | 0.298 | 0.180 | 0.118 |
| S ₁₀ (達成度) | 0.431 | 0.420 | 0.487 | 0.536* | 0.473 | 0.536 | 0.420 | 0.116 |
| S ₁₁ (質的達成度) | 0.192* | 0.252* | 0.229 | 0.214 | 0.217 | 0.252 | 0.192 | 0.060 |
| S ₁₂ (量的達成度) | 0.239 | 0.168* | 0.258 | 0.322* | 0.256 | 0.322 | 0.168 | 0.154 |

(5)評価表の設計

評価表にどのような評価内容を加えるかは重要な問題である。たとえば、能力開発、担当職務への意見等々多くの内容を本来は考えなければならないのであるが、本稿においては、評価点の処理に関わるものだけに限定した。使用した評価表は、以下に示す人事評価ワークシートの通りである。

6. 結果の分析

今回の実践適用結果につき、以下簡単に分析を試みる。

(1) 評価要素についての分析

評価要素の構造は、相当な時間をかけ評価者全員の合意のもとに決定したものであった。通常、一般企業における人事評価要素構造は、本稿でのものと異なり人事担当部署、もしくは、人事専門家によって作成されたものを用いるのであって、この限りにおいては、押し着せのシステムと云える。どのような評価要素を評価要素構造とするかは、仕事の特質により異ならねばならないものであるが、職務状況に即応する評価要素構造の選定は余りにも煩瑣であるので、実践面では殆んど行なわれていない。しかし、より公平、妥当な評価を指向するならば、Fuzzy 評価での評価要素構造の決定プロセスは、充分検討・採用に値いするシステムであると考ええる。

(2) ウェイトに関わる分析

評価要素構造を決定した段階では、既に各評価者は、各々自分の評価要素ウェイトを感じているのである。我々は、この各人別ウェイトによる評価と評価者全員の平均ウェイトの2つの評価を試みた。データは、次に示めす第4図表および第5図表の通りである。

$h_1 \sim h_4$ は、被評価者名である。また、評価者は、I氏、A氏、H氏、M氏とした。

第4図表により説明を加えると、S04～S12は、協調性～量的達成度の評価要素であり(第2図表参照)、I氏の(0.029)は、S04のI氏のウェイトである。これは、B表のI氏のS04(0.049)に相当するものである。すなわち、I氏はS4協調性につき0.029(これは、I氏の与えた点をFuzzy演算により求めたものである。)を与えたが、全評価者の平均ウェイトは0.049とI氏のものより、0.02高いことを示している。

また、I氏の($h_1 = 0.27, h_2 = 0.18, h_3 = 0.27, h_4 = 0.27$)は、I氏が、被評価者 h_1, h_3, h_4 の3名に同一評価点を与え、 h_2 に対しては、これより低い評価点を与えたことを示している。第4図表の最下段にある最終結果は、I氏は、($h_1 = 0.318, h_2 = 0.262, h_3 = 0.215, h_4 = 0.204$)となっている。これは、I氏の評価結果は、被評価者 $h_1 > h_2 > h_3 > h_4$ と h_1 が最も良い評価で h_4 が最も悪いという結果を示している。 $h_1 = 0.318$ は、I氏の評価要素別ウェイトと評価値との積総和である。

ウェイトについての、今回の実験は、各人別ウェイト第4図表と平均ウェイト第5図表の2方式を試みたが、4人の評価者各々の方法による被評価者の順位には変動がみられなかった。これは、たまたま変動がなかったのであって、ウェイトの設定方法によっては、評価結果に差が出てくることは当然のことである。各人別ウェイトを使用することは、評価者の特色(評価に当る場合の個人的考え方)を評価結果により強く出すことになる。しかし、余りに、評価者個人の特色が強く反映されるので、複数の評価者間の評価結果に偏

たりがある場合、この調整は困難になると云える。よって、評価結果の調整必要性が予想される場合は、平均ウエイトを用いることが考えられる。

表5 新評価要素構造による各人別ウエイトによる評価(A)

| | | | | | |
|---------------------|---------|-----|-----------------------|----------------------|--|
| *** I氏 | *** | | | | |
| *** S ₀₄ | (0.029) | *** | (h ₁ =0.27 | h ₂ =0.18 | h ₃ =0.27 h ₄ =0.27) |
| *** S ₀₅ | (0.022) | *** | (h ₁ =0.27 | h ₂ =0.27 | h ₃ =0.27 h ₄ =0.18) |
| *** S ₀₆ | (0.029) | *** | (h ₁ =0.27 | h ₂ =0.27 | h ₃ =0.27 h ₄ =0.18) |
| *** S ₀₇ | (0.051) | *** | (h ₁ =0.36 | h ₂ =0.24 | h ₃ =0.24 h ₄ =0.16) |
| *** S ₀₈ | (0.036) | *** | (h ₁ =0.27 | h ₂ =0.18 | h ₃ =0.27 h ₄ =0.27) |
| *** S ₀₉ | (0.298) | *** | (h ₁ =0.22 | h ₂ =0.22 | h ₃ =0.22 h ₄ =0.33) |
| *** S ₁₁ | (0.214) | *** | (h ₁ =0.32 | h ₂ =0.32 | h ₃ =0.21 h ₄ =0.14) |
| *** S ₁₂ | (0.322) | *** | (h ₁ =0.42 | h ₂ =0.28 | h ₃ =0.18 h ₄ =0.12) |

| | | | | | |
|---------------------|---------|-----|-----------------------|----------------------|--|
| *** A氏 | *** | | | | |
| *** S ₀₄ | (0.070) | *** | (h ₁ =0.53 | h ₂ =0.13 | h ₃ =0.13 h ₄ =0.20) |
| *** S ₀₅ | (0.088) | *** | (h ₁ =0.20 | h ₂ =0.20 | h ₃ =0.30 h ₄ =0.30) |
| *** S ₀₆ | (0.105) | *** | (h ₁ =0.62 | h ₂ =0.16 | h ₃ =0.16 h ₄ =0.07) |
| *** S ₀₇ | (0.070) | *** | (h ₁ =0.72 | h ₂ =0.08 | h ₃ =0.08 h ₄ =0.12) |
| *** S ₀₈ | (0.053) | *** | (h ₁ =0.57 | h ₂ =0.14 | h ₃ =0.14 h ₄ =0.14) |
| *** S ₀₉ | (0.185) | *** | (h ₁ =0.79 | h ₂ =0.09 | h ₃ =0.09 h ₄ =0.04) |
| *** S ₁₁ | (0.192) | *** | (h ₁ =0.47 | h ₂ =0.20 | h ₃ =0.20 h ₄ =0.13) |
| *** S ₁₂ | (0.239) | *** | (h ₁ =0.49 | h ₂ =0.21 | h ₃ =0.21 h ₄ =0.09) |

| | | | | | |
|---------------------|---------|-----|-----------------------|----------------------|--|
| *** H氏 | *** | | | | |
| *** S ₀₄ | (0.050) | *** | (h ₁ =0.20 | h ₂ =0.20 | h ₃ =0.30 h ₄ =0.30) |
| *** S ₀₅ | (0.050) | *** | (h ₁ =0.30 | h ₂ =0.30 | h ₃ =0.20 h ₄ =0.20) |
| *** S ₀₆ | (0.125) | *** | (h ₁ =0.25 | h ₂ =0.38 | h ₃ =0.25 h ₄ =0.11) |
| *** S ₀₇ | (0.125) | *** | (h ₁ =0.37 | h ₂ =0.37 | h ₃ =0.16 h ₄ =0.11) |
| *** S ₀₈ | (0.050) | *** | (h ₁ =0.25 | h ₂ =0.25 | h ₃ =0.25 h ₄ =0.25) |
| *** S ₀₉ | (0.180) | *** | (h ₁ =0.32 | h ₂ =0.32 | h ₃ =0.21 h ₄ =0.14) |
| *** S ₁₁ | (0.252) | *** | (h ₁ =0.28 | h ₂ =0.42 | h ₃ =0.18 h ₄ =0.12) |
| *** S ₁₂ | (0.168) | *** | (h ₁ =0.38 | h ₂ =0.38 | h ₃ =0.16 h ₄ =0.07) |

| | | | | | |
|---------------------|---------|-----|-----------------------|----------------------|--|
| *** M氏 | *** | | | | |
| *** S ₀₄ | (0.047) | *** | (h ₁ =0.15 | h ₂ =0.15 | h ₃ =0.35 h ₄ =0.35) |
| *** S ₀₅ | (0.023) | *** | (h ₁ =0.27 | h ₂ =0.18 | h ₃ =0.27 h ₄ =0.27) |
| *** S ₀₆ | (0.059) | *** | (h ₁ =0.25 | h ₂ =0.25 | h ₃ =0.25 h ₄ =0.25) |
| *** S ₀₇ | (0.059) | *** | (h ₁ =0.30 | h ₂ =0.20 | h ₃ =0.20 h ₄ =0.30) |
| *** S ₀₈ | (0.082) | *** | (h ₁ =0.22 | h ₂ =0.22 | h ₃ =0.22 h ₄ =0.33) |
| *** S ₀₉ | (0.243) | *** | (h ₁ =0.14 | h ₂ =0.21 | h ₃ =0.32 h ₄ =0.32) |
| *** S ₁₁ | (0.229) | *** | (h ₁ =0.42 | h ₂ =0.28 | h ₃ =0.18 h ₄ =0.12) |
| *** S ₁₂ | (0.258) | *** | (h ₁ =0.25 | h ₂ =0.25 | h ₃ =0.25 h ₄ =0.25) |

***** EVALUATION RESULT *****

| | | | | | |
|--------|-----|------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| *** I氏 | *** | (h ₁ =0.318 | h ₂ =0.262 | h ₃ =0.215 | h ₄ =0.204) |
| *** A氏 | *** | (h ₁ =0.552 | h ₂ =0.161 | h ₃ =0.170 | h ₄ =0.117) |
| *** H氏 | *** | (h ₁ =0.308 | h ₂ =0.359 | h ₃ =0.201 | h ₄ =0.132) |
| *** M氏 | *** | (h ₁ =0.258 | h ₂ =0.236 | h ₃ =0.252 | h ₄ =0.253) |

表6 新評価要素構造による平均ウエイトによる評価(B)

| | | | | | | |
|---------------------|---------|-----|-----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| *** I氏 | *** | | | | | |
| *** S ₀₄ | (0.049) | *** | (h ₁ =0.27 | h ₂ =0.18 | h ₃ =0.27 | h ₄ =0.27) |
| *** S ₀₅ | (0.047) | *** | (h ₁ =0.27 | h ₂ =0.27 | h ₃ =0.27 | h ₄ =0.18) |
| *** S ₀₆ | (0.078) | *** | (h ₁ =0.27 | h ₂ =0.27 | h ₃ =0.27 | h ₄ =0.18) |
| *** S ₀₇ | (0.075) | *** | (h ₁ =0.36 | h ₂ =0.24 | h ₃ =0.24 | h ₄ =0.16) |
| *** S ₀₈ | (0.056) | *** | (h ₁ =0.27 | h ₂ =0.18 | h ₃ =0.27 | h ₄ =0.27) |
| *** S ₀₉ | (0.223) | *** | (h ₁ =0.22 | h ₂ =0.22 | h ₃ =0.22 | h ₄ =0.33) |
| *** S ₁₁ | (0.217) | *** | (h ₁ =0.32 | h ₂ =0.32 | h ₃ =0.21 | h ₄ =0.14) |
| *** S ₁₂ | (0.256) | *** | (h ₁ =0.42 | h ₂ =0.28 | h ₃ =0.18 | h ₄ =0.12) |

| | | | | | | |
|---------------------|---------|-----|-----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| *** A氏 | *** | | | | | |
| *** S ₀₄ | (0.049) | *** | (h ₁ =0.53 | h ₂ =0.13 | h ₃ =0.13 | h ₄ =0.20) |
| *** S ₀₅ | (0.047) | *** | (h ₁ =0.20 | h ₂ =0.20 | h ₃ =0.30 | h ₄ =0.30) |
| *** S ₀₆ | (0.078) | *** | (h ₁ =0.62 | h ₂ =0.16 | h ₃ =0.16 | h ₄ =0.07) |
| *** S ₀₇ | (0.075) | *** | (h ₁ =0.72 | h ₂ =0.08 | h ₃ =0.08 | h ₄ =0.12) |
| *** S ₀₈ | (0.056) | *** | (h ₁ =0.57 | h ₂ =0.14 | h ₃ =0.14 | h ₄ =0.14) |
| *** S ₀₉ | (0.223) | *** | (h ₁ =0.79 | h ₂ =0.09 | h ₃ =0.09 | h ₄ =0.04) |
| *** S ₁₁ | (0.217) | *** | (h ₁ =0.47 | h ₂ =0.20 | h ₃ =0.20 | h ₄ =0.13) |
| *** S ₁₂ | (0.256) | *** | (h ₁ =0.49 | h ₂ =0.21 | h ₃ =0.21 | h ₄ =0.09) |

| | | | | | | |
|---------------------|---------|-----|-----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| *** H氏 | *** | | | | | |
| *** S ₀₄ | (0.049) | *** | (h ₁ =0.20 | h ₂ =0.20 | h ₃ =0.30 | h ₄ =0.30) |
| *** S ₀₅ | (0.047) | *** | (h ₁ =0.30 | h ₂ =0.30 | h ₃ =0.20 | h ₄ =0.20) |
| *** S ₀₆ | (0.078) | *** | (h ₁ =0.25 | h ₂ =0.38 | h ₃ =0.25 | h ₄ =0.11) |
| *** S ₀₇ | (0.075) | *** | (h ₁ =0.37 | h ₂ =0.37 | h ₃ =0.16 | h ₄ =0.11) |
| *** S ₀₈ | (0.056) | *** | (h ₁ =0.25 | h ₂ =0.25 | h ₃ =0.25 | h ₄ =0.25) |
| *** S ₀₉ | (0.223) | *** | (h ₁ =0.32 | h ₂ =0.32 | h ₃ =0.21 | h ₄ =0.14) |
| *** S ₁₁ | (0.217) | *** | (h ₁ =0.28 | h ₂ =0.42 | h ₃ =0.18 | h ₄ =0.12) |
| *** S ₁₂ | (0.256) | *** | (h ₁ =0.38 | h ₂ =0.38 | h ₃ =0.16 | h ₄ =0.07) |

| | | | | | | |
|---------------------|---------|-----|-----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| *** M氏 | *** | | | | | |
| *** S ₀₄ | (0.049) | *** | (h ₁ =0.15 | h ₂ =0.15 | h ₃ =0.35 | h ₄ =0.35) |
| *** S ₀₅ | (0.047) | *** | (h ₁ =0.27 | h ₂ =0.18 | h ₃ =0.27 | h ₄ =0.27) |
| *** S ₀₆ | (0.078) | *** | (h ₁ =0.25 | h ₂ =0.25 | h ₃ =0.25 | h ₄ =0.25) |
| *** S ₀₇ | (0.075) | *** | (h ₁ =0.30 | h ₂ =0.20 | h ₃ =0.20 | h ₄ =0.30) |
| *** S ₀₈ | (0.075) | *** | (h ₁ =0.22 | h ₂ =0.22 | h ₃ =0.22 | h ₄ =0.33) |
| *** S ₀₉ | (0.223) | *** | (h ₁ =0.14 | h ₂ =0.21 | h ₃ =0.32 | h ₄ =0.32) |
| *** S ₁₁ | (0.217) | *** | (h ₁ =0.42 | h ₂ =0.28 | h ₃ =0.18 | h ₄ =0.12) |
| *** S ₁₂ | (0.256) | *** | (h ₁ =0.25 | h ₂ =0.25 | h ₃ =0.25 | h ₄ =0.25) |

***** EVALUATION RESULT *****

| | | | | | |
|--------|-----|------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| *** I氏 | *** | (h ₁ =0.315 | h ₂ =0.261 | h ₃ =0.224 | h ₄ =0.200) |
| *** A氏 | *** | (h ₁ =0.572 | h ₂ =0.159 | h ₃ =0.163 | h ₄ =0.106) |
| *** H氏 | *** | (h ₁ =0.316 | h ₂ =0.356 | h ₃ =0.198 | h ₄ =0.130) |
| *** M氏 | *** | (h ₁ =0.260 | h ₂ =0.234 | h ₃ =0.252 | h ₄ =0.253) |

7. Fuzzy 人事評価と他の周辺サブ・システムとの関係

本稿で我々が提案する Fuzzy 評価は、人事評価システムを取り巻く周辺サブ・システムとどのような関係にあるのか、以下検討を加えてみる。

(1) 能力開発システムとの関係

ここでは、評価者能力の開発と被評価者能力の開発に区分し、検討する。

① 評価者能力の開発

評価者は、通常管理・監督業務に付くものであるため、人事評価をすることによって部下に関する管理情報をどの程度得たかが、評価者としての能力向上の1つのキーポイントとなる。Fuzzy 評価は、各評価要素毎に評価点を吟味していき、総合評価は評価者自身ではつけないので、各評価要素毎に部下の業績・態度を分析的に観察する力は強く養われると考えられる。この評価要素別思考が、部下の能力を要素別に細分化し、開発必要点を発見し、明確化していくことができ、能力開発へ発展させることに結びつく。

また、前述した通り評価要素構造およびウエイトを決定する過程での学習が、管理・監督職の評価に対する関心を高め、評価システムの理解を深め、結果的に評価者自身の評価能力の向上をもたらすことになる。

② 被評価者能力の開発

評価により、能力開発必要点が明らかにされることは前述の通りである。この能力開発必要点についての評価者、被評価者間の話し合いによる能力開発の具体的計画化が望まれる。この能力開発計画の内容は、Fuzzy 人事評価表の中に設計されなければならない事項である。

(2) 異動・C. D. P. との関係

被評価者に関する要素別評価点は、被評価者の職能の特性を表わしている部分でもあるので、これを異動計画の際の参考情報とすることが可能である。

なお、要素別評価点は、C. D. P. システムの一情報とし、データ・ベースにインプットして置くことが望まれる。

8. 実践面からみた Fuzzy 評価の利点、欠点

Fuzzy 評価は、Fuzzy 理論を人事評価に活用していこうとするものであり、実践面から見ると未知の問題が多く残されているものといえる。以下、現時点で考えられる Fuzzy 評価の利点、欠点と今後の課題について略述してみる。

(1) 利点、欠点について

① 利点

④評価対象セグメンテーションの合理性・適合性が高い

評価の目的、対象に応じ、5～6人の小グループまで細分化することが可能であり、細分化された対象ごとに適合性の高い内容の人事評価システムを設計することができ、また、評価実施は、容易である。

⑤評価要素の適合性が高い

評価対象に応じ、評価要素構造を設計することが評価過程の中に入っているため、毎回評価要素の見直し作業を行なうことができ、評価対象に対する評価要素の適合性は高い。

⑥評価要素別ウエイトの適合性が高い

評価要素構造を定める過程で評価要素の貢献度、すなわちウエイト決定が同時に行なえるので、評価要素と同様に、状況適合の高いウエイト付けが可能である。

⑦評価点決定の自由裁量性の強さ

評価点決定が0～10までの数値のどこでも選択できるので、評価者の思う通りの評価値を決定できる。

⑧評価者訓練の必要性がない

本来、評価者訓練により評価能力の向上努力をしなければならないのであるが、我々の行った評価制度の実態調査結果では、評価者訓練は余り行なわれていない^{注5}。しかし、このFuzzy評価は、評価実施の前段階での評価者の協力が評価者訓練となり、より高いレベルの評価制度の確立と運営を望むことができる。

②欠点

①Fuzzy理論の理解、納得が困難である。

Fuzzy理論に関する性質の理解、数学的説明、設計アルゴリズムなど理論の実践的適用に関する理論的部分の理解を評価者から充分得ることが困難である。このことから評価者に全面的にFuzzy評価の良さを理解させ、支持させることも同様に難しいと考える。

③評価要素構造、ウエイトの決定プロセスに時間を要する。

設計と開発の過程に要する時間は、相当量となり、このための費用等を考慮すると無駄な作業であると考えられる意見も強くできる可能性がある。従来は、人事部で作成した評価システムを殆んど評価者訓練もせず、いわゆる、時間コストをかけずに評価実施、運営をしていたのでFuzzy評価との時間コストの差は大変大きなものがある。

(注1) 花岡正夫『日本の労務管理』白桃書房刊、昭和58年、P81/82

(注2) 花岡正夫『日本の労務管理(2訂版)』白桃書房、昭和62年、P130/135参照

(注3) 花岡正夫「我が国評価制度と年功序列制についての一考察」『大東文化大学経済論集』第44号、昭和62年10月参照

- (注5) 花岡・天笠他「Fuzzy 理論による人事評価システムの設計—その1—」『大東文化大学経済論集』第47号, 平成元年2月
参照
- (注4) 藤田忠『人事考課と労務管理』白桃書房刊, 昭和52年 P 195参照
- (注5) 天笠美知夫『システム構成論』大東文化大学経営研究所研究叢書, 森山書店昭和62年刊, P 49/63参照
- (注6) 天笠, 花岡他, 「Fuzzy 理論による人事評価システムの設計—その2—, 大東文化大学経営研究所 *Research Paper No.10*
March 1989.
- (注7) *Delbecq A. L., et al. [Group Process for the Program Planning], Scott Foresman and Company, 1975.*
- (注8) *Zadeh L. A., [Fuzzy Sets], Information and Control, Vol.8, pp.338/353, 1963.*
- (注9) *HwangYoon, [Multiple Attribute Decision Making], Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, NewYork, PP.92/115, 1970.*
- (注10) *M. Amagasa, M. Hanaoka and T. Mroczkowski, [Performance Appraisal System by Fuzzy Theory], Proceedings of the Xth International Conference on Production Research, Nottingham 1989.*