事例研究

ファジィ構造モデル：ケーススタディ

――学生採用に関する企業の意識構造――

椎塚 久雄*, 伊藤 節子**

最近の好景気を反映して，大学卒業予定者の企業の採用意欲はますます激しさを増してきている．好景気の時代に企業が望んでいる学生像とは，いったい何なのであろうか．このような漠然としたシステムをうまくとらえ，その構造を明らかにすることは，現代社会にとって無視できない問題となりつつある．

従来のシステムは，目的が明確で技術的な問題解決のみで構築されるものが多かったのに対して，最近では価値観の転換とともに，システム構築にあたっての社会的・人間的なアプローチを要するものが増えてきた．特に社会に関連するシステムの計画は，人間社会の複雑化に伴い，問題が多岐にわたりかつ関係者の数も多くなったために，これらを分類整理し構造化していくための種々の技法は必要不可欠なものになっている［1, 2］.

システムの構造化を行なうとき ISM (Interpretive Structural Modeling) 法［2］では要素の関係を表わせない場合が多い．ファジィ構造モデル (Fuzzy Structural Modeling : FSM) 法は，このような欠点を補う意味で，ISM 法にファジィ集合論を用いて，ファジィ構造を有する諸問題を階層構造化するための方法として知られている［3, 4］．この方法は ISM 法と比較して，利用上の制約を緩和し，多元値価値が錯綜するシステムの構造同定により有効とされている．

FSM 法は与えられたそれぞれの要素間の関係の情報を，階層配列のグラフ表示にするための手順を記述している．これによって，階層を示すグラフの構造化を自動的に行なうことができる．要素間の従属関係 (subordination relation) を表わす従属行列は，ファジィ2項関係によって閉区間［0, 1］の値で与えられる．本論文では，企業の人事担当者が，学生を採用する際に考慮する諸事項の重要視する度合について取り上げ，アンケート調査を行なった結果から FSM 法を用い，それを分析したケーススタディについて述べたものである．なお，本論文では紙数の関係で構造化技法とその特徴，および FSM 法に関する詳細は省略するが，構造化技法についてはたとえば文献［1, 2］を，FSM 法に関しては文献［3, 4］をそれぞれ参照されたい．また，本ケーススタディは平成元年10月現在のアンケート調査にもとづいて行なわれたものであることを付記しておく．

*しいづか ひさお 工学院大学 電子工学科
〒160 新宿区西新宿 1—24—2
**いとう せつこ 日本アイ・ビー・エム㈱
〒106 港区六本木 3—2—12

受　理 平成2年11月8日
再受理 平成3年4月23日
再々受理 平成3年9月9日

1. FSM法

システムの構造化とは，ある対象システムを構成すると考えられる要素を適当な方法（たとえば，KJ 法，ブレーンストーミング，DEMATEL 等）により抽出整理し，ある文脈上の関係に対して抽出された要素を階層化し，階層間および階層に属する要素間の従属関係を決定し，それをグラフで表わすことである［3］.

対象システムを $S=\{s_1, s_2 \cdots, s_n\}$ として，文脈上の関係に対応して抽出された要素間のファジィ従属関係を

$$A=[a_{ij}] \quad i, j=1, 2, \cdots, n \tag{1}$$

で表わす．ここで A は $n\times n$ の正方行列であり，A の要素 a_{ij} は，ファジィ2項関係

$$a_{ij}=f_r(s_i, s_j), 0\leqq a_{ij}\leqq 1 \tag{2}$$
$$(f_r : S\times S\to[0, 1])$$

によって与えられる．すなわち，a_{ij} は要素 s_i が s_j に従属する“らしさ”を示すものである．

一方，S の要素がどの階層に属するか，また階層間の結合関係を与えるレベル集合として，“最上層レベル集合 $L_t(s)$”，“中間レベル集合 $L_i(s)$”，“最下層レベル集合 $L_b(s)$”および“独立レベル集合 $L_{is}(s)$”のそれぞれは次のように定義される．

$$L_t(s)=\{s_k|\overset{n}{\underset{j=1}{\vee}}a_{kj}<p\leqq\overset{n}{\underset{l=1}{\vee}}a_{lk}\} \tag{3}$$

$$L_i(s)=\{s_k|p\leqq\overset{n}{\underset{l=1}{\vee}}a_{lk},\ p\leqq\overset{n}{\underset{j=1}{\vee}}a_{kj} \tag{4}$$

$$L_b(s)=\{s_k|\overset{n}{\underset{l=1}{\vee}}a_{lk}<p\leqq\overset{n}{\underset{j=1}{\vee}}a_{kj}\} \tag{5}$$

$$L_{is}(s)=\{s_k|\overset{n}{\underset{l=1}{\vee}}a_{lk}<p,\ \overset{n}{\underset{j=1}{\vee}}a_{kj}<p\} \tag{6}$$

ただし，式(3)～式(6)の“$\vee a_{ij}$”を“$\max(a_{ij})$”意味し，閾値pはあらかじめ与えられた半開区間（0, 1］の実数とする．また，レベル集合$L_b(s)$に属する要素s_iが従属する$L_t(s)$の要素の集合$B(s_i)$からブロック集合が定義される．すなわち，単一ハイアラーキ集合の最上層レベル集合をブロック集合といいQ_jで表わし，関係$Q_j\subseteq L_t(s)$が成り立っている．同一ブロックQ_jに属する要素について，要素間の従属関係を示す行列をファジィ従属行列から構成する．このとき，各ブロックに対応して構成された小行列を単一ハイアラーキ行列$A^{(j)}$と呼ぶ．

このようなレベル集合をもとにして，FSM 法による構造同定は，次のような流れで進められる．

① 要素全体を最上層レベル集合，中間レベル集合，最下層レベル集合，独立レベル集合に分ける．

② 関係を持つブロック（単一ハイアラーキ）に分ける．

③ 各ブロックごとに階層間，階層内の要素間の従属関係を決定する．

④ 決定した従属関係を構造グラフに示す．

2. FSM法を用いたケーススタディ

2.1 対象とするケース

企業の人事担当者が，学生（大学生）を採用する際に考慮する諸要素間の重要視する相対的な度合について注目し，アンケート調査をもとにして，その構造同定を行なう．ここでは，要素間のファジィ従属関係を「～は～より重要と考える」という，相対的な重要視の度合として考えている．その度合を0から1までの実数値で回答してもらうとともに，それをファジィ数として扱うものである．

この題材を取り上げた最大の理由は，学生にとって就職は非常に身近でかつ重要であり，結果についても比較的考察しやすい点からきている．

2.2 学生採用の実態［5, 6, 7］

準備として，現在の学生採用の実態について考察する．平成2年3月卒業予定者の全上場企業における採用計画は，男子については，全上場企業（1,983社）のうち，平成2年卒業予定男子の採用予定が明らかになっている1,430社の総採用予定人数は7万8,923人である．同企業の平成元年採用実績5万9,197人と比較して31.7%の大幅な増加となっている．これに現時点（平成元年7月）における採用数未確定企業（553社）の採用予定数を今春の採用実績から推計し加算すると，上場企業全体では約11万5,000人の雇用吸収枠を持つことになる．

一方，大学女子の採用予定数が明らかになっている企業1,197社の総採用予定数は1万4,660人である．また，同企業の平成元年3月卒の採用実績は1万2,824人であり，14.3%の増加となった．過去3年間の大学女子求人の推移をみると，昭和63年卒の採用計画では横ばいにとどまっているものの，その後は堅調に求人を伸ばしている．

平成2年3月卒大卒求人倍率調査によれば，平成2年3月卒大学（大学院）男子に対する民間企業の求人総数は66万6,000人と推計される．同年卒業の民間企業就職希望者数は21万3,000人と見込まれ，求人倍率は3.12倍となった．平成元年度の求人倍率3.05倍を0.07ポイント上回り，過去最高の求人倍率である．また，4年制大学女子に対する求人総数は前年を33.1%上回り，初めて10万人の大台に乗せている．一方，4年制大学女子の民間企業就職希望者数は6万8,000人と推計され，求人倍率は1.67倍で着実に増加している．

大学男子の求人総数を文科系と理科系に対する求人でみると，文科系の35万7,000人に対し，理科系が30万9,000人で文科系求人総数の方が多くなっている．しかし，学生数は理科系が少ないため，求人倍率では文科系（2.89倍）を理科系（3.44倍）が上回っている．

最近の採用試験は短期決戦が定着してきたせいか，面接重視の傾向が強まっている．また，採用の傾向として，学業成績が優秀な人材を求めるというよりは，学業成績を1つの目安に置きながら人物本位で選考にあたっているといえよう．

2.3 アンケートの対象企業とその内容

2.2で述べたような学生採用の実態を背景にして，平成元年10月に，企業104社に対してアンケート調査を行なった．アンケートの対象企業は，筆者の1人が大学で就職委員を務めたときに筆者と面談した企業の中からランダムに104社を抽出し，それらの約50%がいわゆる一

<質問の項目>

1　大学名	7　協調性
2　大学在籍中の成績	8　明るさ
3　専門的な知識	9　バイタリティ
4　希望する仕事に対する興味	10　どこにでも転勤可能
	11　クラブ活動
5　自分の考えを持つ	12　容姿端麗
6　体　力	

<回答用紙>

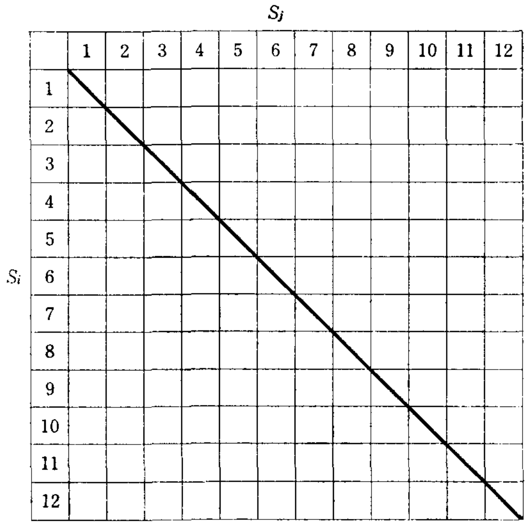

図 1　質問の項目と回答用紙

部上場の大手企業で，残り50%を中企業とした．これらの企業は，理工系の学生を多く採用し，アンケートは人事担当者に直接送付した．その結果，約50%のアンケートの回収率が得られた．回収したアンケートの約半分が大手企業である．**図 1** は，実際に企業に送ったアンケートの内容とその回答用紙である．対象とする要素は12の項目からなっている．

アンケートの回答の方法

図 1 に示す 12 個の項目 $s_i(i=1,\cdots,12)$ に対して，すべての一対 $(s_i, s_j(i,j=1,\cdots,12\,;\,i\neq j))$ に注目し，それを比較する．このとき，s_i は s_j よりどの程度重要視するかの度合を主観にしたがって，回答欄の要素 a_{ij} にファジィ値 [0, 1] を記入する．ただし，a_{ij} は小数点以下第 2 位の値とした．

2.4　実施したアンケート結果の構造同定

ここでは，アンケート結果とその構造同定について検討する．後に述べるように，閾値 $p=0.5$，パラメータ値 $\lambda=-0.3$ で構造同定を進める．

2.4.1　アンケートの集計結果

回収したアンケート47個のサンプルの各企業のファジィ従属行列を $A^k=[a_{ij}{}^k]_{12\times12}(k=1,2,\cdots,47)$ とする．A^k を

$$A=[a_{ij}]_{12\times12}=[\sum_{k=1}^{47}a_{ij}{}^k/47]_{12\times12}$$

によって統合（平均化）した企業を代表するファジィ従属行列として次のような結果が得られる．

$$A=\begin{array}{c} \\ s_1\\ s_2\\ s_3\\ s_4\\ s_5\\ s_6\\ s_7\\ s_8\\ s_9\\ s_{10}\\ s_{11}\\ s_{12}\end{array}\begin{array}{c}\begin{array}{cccccccccccc} s_1 & s_2 & s_3 & s_4 & s_5 & s_6 & s_7 & s_8 & s_9 & s_{10} & s_{11} & s_{12}\end{array}\\ \begin{pmatrix} .00&.32&.23&.23&.20&.26&.19&.21&.19&.21&.29&.17\\ .33&.00&.34&.34&.31&.38&.30&.31&.29&.31&.34&.22\\ .41&.45&.00&.41&.37&.41&.38&.38&.35&.38&.43&.24\\ .44&.53&.48&.00&.44&.52&.43&.44&.39&.42&.48&.25\\ .47&.55&.46&.44&.00&.51&.44&.45&.40&.42&.49&.25\\ .31&.40&.37&.35&.35&.00&.36&.38&.34&.39&.41&.23\\ .43&.52&.47&.46&.45&.48&.00&.47&.42&.40&.49&.25\\ .45&.50&.48&.44&.48&.47&.45&.00&.41&.42&.46&.25\\ .53&.61&.56&.52&.53&.54&.53&.52&.00&.49&.54&.26\\ .22&.25&.21&.21&.23&.23&.21&.20&.16&.00&.23&.19\\ .22&.25&.21&.16&.18&.23&.17&.20&.14&.23&.00&.21\\ .07&.06&.04&.04&.04&.05&.05&.04&.04&.06&.07&.00 \end{pmatrix}\end{array} \quad (7)$$

ただし，対角要素 a_{ii} は便宜上 0 の数値を記入しておく．以下，この式(7)をもとにして，文献 [3, 4] の方法にしたがって FSM 法による構造同定を行なう．

2.4.2　アンケート結果の構造グラフ化

閾値 p の値の決定：システムの構造化を一意的に行なうためには，まず閾値 p の値を，ファジィ行列 A がファジィ非反射律ファジィ非対称律を満たさなければならないことを考慮して決定する（証明は [3] を参照）．ここで，ファジィ非反射律を満たすとは，$\forall(s_i,s_i)\in S\times S$ に対して，$f_r(s_i,s_i)\leq p$ が成り立つことであり，ファジィ非対称律を満たすとは，$\forall(s_i,s_j)\in S\times S(i\neq j)$ に対して，$f_r(s_i,s_j)<p$ あるいは $f_r(s_j,s_i)<p$ の少なくともどちらか一方が成り立つことである．

閾値 p を設定するということは，それ以上の値は従属関係があると見なし，それ以下の値は従属関係がないと見なすという，境目を決めることである．これは構造グラフのレベル数を変化させるということでもある．

式(7)の行列 A の場合は，$p=0.45$ であるとファジィ非対称律が成立しない場合が出てくるので $p=0.50$ で構造グラフ化を行なう．

構造同定：式(7)の行列 A から，次のような各レベル集合に分解することができる．

最上層レベル集合：$L_t(s)=\{s_1,s_2,s_3,s_6,s_{11}\}$

最下層レベル集合：$L_b(s)=\{s_9\}$

中間レベル集合：$L_i(s)=\{s_4, s_5, s_7, s_8\}$

独立レベル集合：$L_{is}(s)=\{s_{10}, s_{12}\}$

最上層レベル集合は5つの要素からなり，これらは他の要素に与える影響はない．最下層レベル集合はただ1つの要素 s_9 であるが，これは他の要素に最も影響力がある．4つの要素からなる中間レベル集合は，最下層レベル集合からの影響を最上層レベル集合に伝える中間的な存在であり，そして，独立レベル集合は，他のどの要素に対しても独立で影響されないことを意味している．

このケースでは，ブロック集合 Q_j は最上層レベル集合と一致する．行列 A から不必要な行と列（最上層レベル集合に対応する行，最下層レベル集合に対応する列，独立レベル集合に対応する行と列）を削除すると，次のような新たな行列 A' が得られる．

$$A'=\begin{array}{c} \\ s_4 \\ s_5 \\ s_7 \\ s_8 \\ s_9 \end{array}\begin{array}{c} \begin{array}{ccccccccc} s_1 & s_2 & s_3 & s_4 & s_5 & s_6 & s_7 & s_8 & s_{11} \end{array} \\ \begin{bmatrix} .44 & .53 & .48 & .00 & .44 & .52 & .43 & .44 & .48 \\ .47 & .55 & .46 & .44 & .00 & .51 & .44 & .45 & .49 \\ .43 & .52 & .47 & .46 & .45 & .48 & .00 & .47 & .49 \\ .45 & .50 & .48 & .44 & .48 & .47 & .45 & .00 & .46 \\ .53 & .61 & .56 & .52 & .53 & .54 & .53 & .52 & .54 \end{bmatrix} \end{array} \qquad (8)$$

一般に，行列 $A^{(k)}$ のある行（列）が $a_{ij}^{(k)} \geqq p$ を満たす単一要素 $a_{ij}^{(k)}$ だけを含んでいるならば，それをレギュラー行（列）という．レギュラー行（列）は，s_i と s_j の間の一意的な従属関係を表わしている．レギュラー行（列）をグラフ上に置けば，その行（列）は行列 $A^{(j)}$ から取り除くことができる．

これらのことから，式(8)の s_2 に対するレギュラー行は s_7 と s_8 であるので，s_2 に直接従属する要素を決定するために，それらの行を取り除いて s_2 列を次の式(9)の演算で置きかえる．

$$[a^*{}_{\cdot 2}]=[a_{\cdot 2}]\wedge[\bar{a}_{\cdot 7}]\wedge[\bar{a}_{\cdot 8}]$$

$$=\begin{bmatrix} 0.53 \\ 0.55 \\ 0.52 \\ 0.50 \\ 0.61 \end{bmatrix} \wedge \begin{bmatrix} 0.65 \\ 0.65 \\ 1.00 \\ 0.64 \\ 0.56 \end{bmatrix} \wedge \begin{bmatrix} 0.65 \\ 0.64 \\ 0.62 \\ 1.00 \\ 0.57 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.53 \\ 0.55 \\ 0.52 \\ 0.50 \\ 0.56 \end{bmatrix} \qquad (9)$$

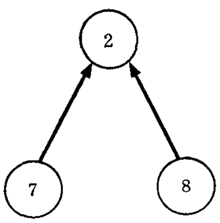

図 2 構造グラフの発展（その1）

式(9)のような演算を行なうということは，単一ハイアラーキ行列 $A^{(j)}$ において，s_i に対するレギュラー行を s_j とするとき，$[a_{\cdot i}]$ を $[a^*{}_{\cdot i}]$ で置きかえることにより，s_i に直接従属する要素が，パラメータ λ に依存して一意的に決定されるということを意味している（証明は［3］を参照）．ただし，式(9)における $a\wedge b$ は $\min(a,b)$ を意味し，また，一般にファジィ集合 A の要素とその補集合 $\bar{A}$ の要素はメンバーシップ関係

$$\bar{\mu}_A=\frac{1-\mu_A}{1+\lambda\cdot\mu_A} \qquad (10)$$

によって特性づけられる．式(10)の分母の $\lambda(-1<\lambda<\infty)$ はパラメータであり，ここでは，$\lambda=-0.3$ とする．式(10)は，ファジィ否定の一般的定義であると解釈でき，λ の値を変化させることにより，いろいろなファジィ否定を定義できる．

これによって，行列 A_1 が生成され図2の構造グラフの発展ができる．

$$A_1=\begin{array}{c} \\ s_4 \\ s_5 \\ s_9 \end{array}\begin{array}{c} \begin{array}{ccccccccc} s_1 & s_2 & s_3 & s_4 & s_5 & s_6 & s_7 & s_8 & s_{11} \end{array} \\ \begin{bmatrix} .44 & .53 & .48 & .00 & .44 & .52 & .43 & .44 & .48 \\ .47 & .55 & .46 & .44 & .00 & .51 & .44 & .45 & .49 \\ .53 & .56 & .56 & .52 & .53 & .54 & .53 & .52 & .54 \end{bmatrix} \end{array} \qquad (11)$$

レギュラー行はないのでレギュラー列について考えると，s_9 に対するレギュラー列は s_1, s_3, s_4, s_5, s_7, s_8, s_{11} である．よって s_9 行を次の式(12)で置きかえると，式(13)の行列 A_2 と図3の構造グラフの発展が生成される．ただし，添字 T は転置行列を意味する．

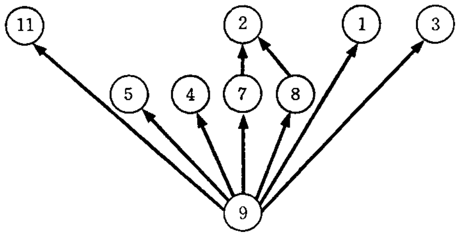

図 3 構造グラフの発展（その2）

$$[a^*{}_{\cdot 9}]=[a_{\cdot 9}]\wedge[\bar{a}_{\cdot 4}]\wedge[\bar{a}_{\cdot 5}]$$

$$=\begin{bmatrix} 0.53 \\ 0.56 \\ 0.56 \\ 0.52 \\ 0.53 \\ 0.54 \\ 0.53 \\ 0.52 \\ 0.54 \end{bmatrix}^T \wedge \begin{bmatrix} 0.65 \\ 0.56 \\ 0.61 \\ 1.00 \\ 0.65 \\ 0.57 \\ 0.65 \\ 0.65 \\ 0.61 \end{bmatrix}^T \wedge \begin{bmatrix} 0.62 \\ 0.54 \\ 0.63 \\ 0.65 \\ 1.00 \\ 0.58 \\ 0.65 \\ 0.64 \\ 0.60 \end{bmatrix}^T = \begin{bmatrix} 0.53 \\ 0.54 \\ 0.56 \\ 0.52 \\ 0.53 \\ 0.54 \\ 0.53 \\ 0.52 \\ 0.54 \end{bmatrix}^T \qquad (12)$$

$$A_2=\begin{array}{c} \\ s_4 \\ s_5 \\ s_9 \end{array}\begin{array}{c} \begin{array}{cc} s_2 & s_6 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 0.53 & 0.52 \\ 0.55 & 0.51 \\ 0.54 & 0.54 \end{bmatrix} \end{array} \qquad (13)$$

式(13)において，レギュラー行とレギュラー列がないの

で，s_4 行を s_{4A} と s_{4B} に分割してレギュラー行を生成すると，式(14)の A_3 が得られる．

$$A_3=\begin{array}{c} \\ s_{4A} \\ s_{4B} \\ s_5 \\ s_9 \end{array}\begin{array}{c} \begin{array}{cc} s_2 & s_6 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 0.53 & 0.00 \\ 0.00 & 0.51 \\ 0.55 & 0.51 \\ 0.54 & 0.54 \end{bmatrix} \end{array} \tag{14}$$

s_2 に対するレギュラー行が s_{4A} で s_6 に対するレギュラー行が s_{4B} である．s_4 列はないので置きかえせずに s_{4A} 行と s_{4B} 行を削除して，式(15)の行列 A_4 と図4に示す構造グラフの発展が生成される．

$$A_4=\begin{array}{c} \\ s_5 \\ s_9 \end{array}\begin{array}{c} \begin{array}{cc} s_2 & s_6 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 0.55 & 0.51 \\ 0.54 & 0.54 \end{bmatrix} \end{array} \tag{15}$$

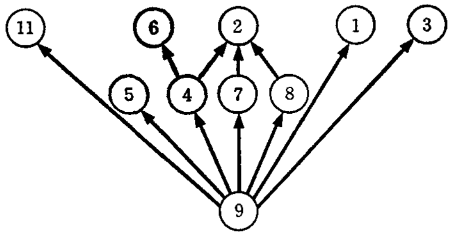

図 4　構造グラフの発展（その3）

式(15)は，レギュラー行もレギュラー列もないので，s_5 行を分割してレギュラー行を生成すると，式(16)の行列 A_5 が得られる．

$$A_5=\begin{array}{c} \\ s_{5A} \\ s_{5B} \\ s_9 \end{array}\begin{array}{c} \begin{array}{cc} s_2 & s_6 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 0.55 & 0.00 \\ 0.00 & 0.51 \\ 0.54 & 0.54 \end{bmatrix} \end{array} \tag{16}$$

式(16)におけるレギュラー行は，s_2 に対して s_{5A} で，s_6 に対しては s_{5B} である．s_5 列はないので置きかえせずに s_5 行を削除して，式(17)の行列 A_6 と図5に示す構造グラフの発展が生成される．

$$A_6=\begin{array}{c} \\ s_9 \end{array}\begin{array}{c} \begin{array}{cc} s_2 & s_6 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 0.54 & 0.54 \end{bmatrix} \end{array} \tag{17}$$

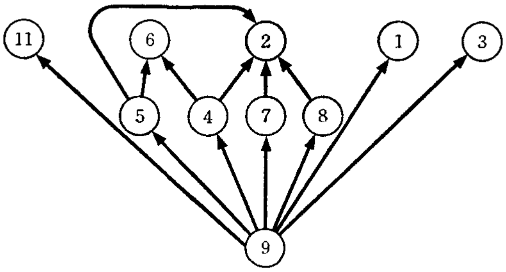

図 5　構造グラフの発展（その4）

式(17)からわかるように，レギュラー行はないのでレギュラー列について考えると，s_9 に対するレギュラー列は

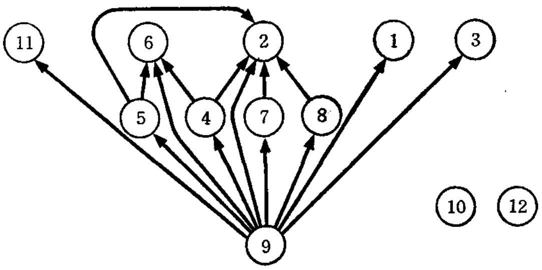

図 6　構造グラフ（p=0.5，λ=−0.3）

s_2，s_6 である．さらに，独立レベル集合 s_{10}，s_{12} を加えて図6の構造グラフが完成する．

2.5　構造パラメータ λ を変えた場合

2.4では，構造パラメータの値を $\lambda=-0.3$ として，構造同定を行なった．構造パラメータを変化させるということは，グラフ全体の構造は変化させずに，従属関係の記述のみを変化させるということである．

実際に，式(3)と同じ行列 A を λ を変化させて構造グラフ化を行ない結果を比較してみよう．λ の値を −0.3から0.5にして構造グラフ化を行なった結果が図7である．図6と図7を比べると，違いは明らかである．図6の λ の値が小さい場合は，従属関係が細かく表示されている．

したがって，結果の解釈にあたっては，求めようとしている対象が“細部”にわたる従属関係を要求しているのか，あるいは“おおまかな”従属関係を要求しているのかを十分に見極めることが必要である．この点を配慮して，このケースでは，λ の値は −0.3～+0.5の間の値が妥当であると考えられる．

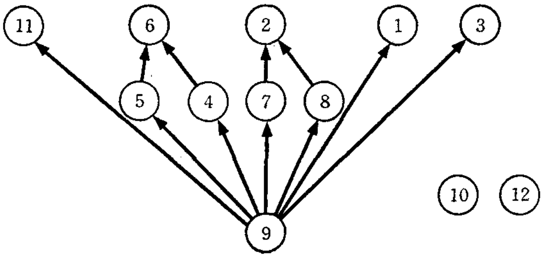

図 7　構造グラフ（p=0.5，λ=0.5）

2.6　閾値 p を変えた場合

閾値 p を変化させた場合の状況を見てみよう．紙数の関係で途中の導出過程は省略するが，実際に，式(7)と同じファジィ従属行列 A を閾値 p を変えて，p=0.45，λ=0.5 で構造同定を行なった結果を図8に示す．

ここで，図7と図8を比較してみよう．この2つの図は，構造パラメータ λ の値は同じで，閾値 p の値がそれ

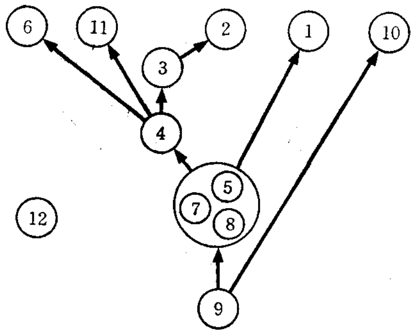

図 8　構造グラフ ($p=0.45$, $\lambda=0.5$)

それ0.5と0.45にした場合の構造同定の結果である．この違いは明確である．図7においては，レベルが最上層レベル，中間レベル，最下層レベル，独立レベルの4つにしか分かれていない．これに対して図8では，図7と同様の4つのレベルに加えて，さらに中間レベルが3つに分かれており，全体では6つのレベルに分解されている．

したがって，結果の解釈にあたっては，求めようとしている対象が“細かいレベル”を要求しているのか，あるいは“おおまかなレベル”を要求しているのかを見極めることが必要である．この点を配慮して，このケースでは閾値 p は0.45～0.5の間の値が妥当であると考える．

3. むすび

本論文では，企業の学生採用に関する意識調査を目的としてFSM法を用いたケーススタディを行なった．アンケート調査をもとにして，閾値 p とパラメータ λ が，それぞれ(a) $p=0.5$. $\lambda=-0.3$；(b) $p=0.5$, $\lambda=0.5$；(c) $p=0.45$, $\lambda=0.5$ の3つの場合について構造グラフ化を行なった．これら3つの場合の結果に共通していえることは，企業はまず一番目に「バイタリティのある人間」を望み，そのことが採用決定に一番影響をおよぼすことがわかった．二番目には「自分の考えを持ち，明るく協調性のある人間」が望まれていることが明らかになった．また，(a)と(b)の場合においては，二番目に「希望する仕事に対する興味」が付け加わってくることも見逃せない結果であろう．現時点では，学生の就職活動ではこのような点を強調すると採用される可能性が高いということではないかと思われる．また，「大学名」や「在学中の成績」は採用に関して直接的に強く影響しないという結論も得られた．アンケートが技術系を多く採用する企業を対象としたことが影響しているのかもしれないが，これは，2.2で考察したように，現在の学生採用の実態をよく反映しているように思われる．また，(a)と(b)の場合においては，「転勤可能である」ことや「容姿端麗」であることは，他の要素に従属することなく独立していて，これらは採用にあまり影響しないということになるが，(c)の場合には「転勤可能であること」が「バイタリティのある人間」に従属しているので，転勤可能であるということが，企業側にとって採用の時点である程度考慮されていることがわかる．

同じアンケートを文科系の学生を多く採用する企業に対して行なってみるのも興味深い．

女子学生の就職率が男子学生のそれに追いついたことが報じられている今日（平成2年11月6日付読売新聞朝刊），本ケーススタディで得られた結果は現代の就職事情を物語っているのではないかと思われる．

今回のアンケート調査は，郵送による方法で行なったが，無効な回答もいくつかあった．かなり手間を要するが，企業の人事担当者と直接話合いによってアンケートを行なうと，さらに正確な結果が期待できるであろう．

参考文献

[1] 竹村伸一：“システム技法ハンドブック”，日本理工出版会，昭56年10月．

[2] 寺野寿郎：“システム工学入門―あいまい問題への挑戦―”，共立出版，1989年3月．

[3] E. Tazaki and M. Amagasa : “Structural Modeling in a Class of Systems Using Fuzzy Sets Theory”, Fuzzy Sets and Systems. Vol. 2, No. 1, pp. 1-17, 1979.

[4] 田崎栄一郎：“あいまい理論による社会システムの構造化”，別冊「数理科学」ファジィ理論への道，pp. 140-153，サイエンス社，1988.

[5] “リクルート調査月報9月号”，pp. 40-41，リクルートリサーチ調査部，1989. 8. 25.

[6] “リクルート調査月報10月号”，pp. 48-49，リクルートリサーチ調査部，1989. 9. 25.

[7] “インフォメーション・プラザ5月号”，pp. 42-43，学生援護会，1988. 5. 1.

[8] 向殿政男：“ファジィのはなし”，日刊工業新聞社，1989年11月．

[9] 椎塚久雄・伊藤節子：“ファジィ構造同定：事例研究―企業の学生採用時における意識構造―”，1990年度日本オペレーションズ・リサーチ学会秋期研究発表会アブストラクト集，2-F-2，pp. 244-245，1990年9月．