

第5章

組織活動研究の調査アプローチと 計算組織科学研究の融合シミュレータの開発

中邨 良樹

1. はじめに

現在、日本企業は二度目の平成不況に直面している。その状況であっても、企業は自ら高付加価値の製品・サービスを創出し、売上・利益を得ていかなければならない。そのためには、企業のリーダーが組織やチームを効率的かつ効果的に管理・運営していく必要がある。一方、組織・チームに所属する個人は、必要となる知識や技術が高度化してきた。したがって、組織への貢献負荷が大きい、同時に自らを成長させたいと強く思う。つまり、企業は組織管理と個人の成長という二つをバランスよくマネジメントしていかなければならない[1]。その中で、組織を如何に活性化させるかという「組織活性化」に関する研究・調査がある[2]～[4]。「組織活性化」とは、個々の研究者が組織に属することで能力以上の行動力・問題解決能力が発揮できるというものである。このためには、「研究開発のスピード化」、「研究者間のコミュニケーションの効率化」、さらには「良好な人間関係の形成」などが必要であると言われている。以上のことから、組織活性化のために必要な要因を明確にし、組織マネジメントの方法論の提案が早急に必要だと考える。

この組織マネジメントに関する研究に、二つのアプローチがある。一つ目は、企業の研究者やその業務を対象にアンケートを行い、その結果より組織マネジメントの一考察を得る研究である[6]～[14]。たとえば白肌ら[6]は、組織と個人両者が互いにメリットを得られるような職務意欲向上のための動機付け施策（未来志向的動機付け施策）を提示し、アンケートを通じて未来志向的動機付けが部下の将来キャリア向上欲求に対して肯定的な影響を与えていることを確認し、共分散構造分析からR&D人材の職務意欲に影響を与えることを明らかにしている。また、中谷ら[7]は、企業の戦略的なイノベーションの促進をテーマに、医薬品、化学、食品、繊維・パルプ・紙、環境・エネルギー、電子・機械（機器等）の研究開発部門の管理者、研究開発企画担当者に対してアンケート調査を行い、研究開発プロセスのリードタイム短縮には、関連部門が相互にコミュニケーションを図りつつ同時併走的にプロセスを進めることが大事であり、また外部の連携とともにイノベーションを促進するためには、「共同研究プロジェクト」と「研究者の交流」を活発にする組織の構築が重要であるとしている。

これら二つの研究は、組織マネジメントを行う際に研究者に必要な知識・性格や、組織の

あり方を知るには参考になる。しかし、以下の問題点があげられる。

- 1) アンケート結果を分析するというアプローチを取っているため、いわゆる実態把握に留まっている。したがって、将来的にはどのようなマネジメントを行うべきかという議論まで発展させる必要がある。
- 2) どのような方法がプロジェクトを早く達成できるかという「時間的概念」は考慮されていない。
- 3) 因子分析や共分散構造を使って、アンケート項目間の関係などを分析しているが、感度分析ができない

組織マネジメント研究の二つ目のアプローチとして、計算機を用いて組織体系を分析する計算組織科学に関する研究がある[15]～[22]。計算組織科学とは、複数の情報処理エージェント（たとえば人や企業）を組織化、調整、管理する際の基本原則を理解し、同時に組織の根本にある動的な性質をモデル化し、それをシミュレーションや仮想実験を通してエージェント活動を理解することを目的とする方法である[15]。これらの概念を導入した研究としては、桑嶋ら[16]は研究プロジェクトの組織化プロセスを「アイデアをもったエージェント（研究者）がクラスターを形成するプロセス」とみなしてマルチエージェント型のシミュレーション・モデルを構築し、高いコミュニケーション能力をもった管理者が存在することで研究プロジェクトの立ち上がりスピードが速くなることを提示している。また、その結果をもとに実例との比較検証も行っている。また、幹ら[19]はエージェントの協調行動には、何らかの形で情報を共有する必要があるとし、そのために通信プロトコルや強化学習のプロセス、組織形成との関連をモデル化し、シミュレーションしている。その結果から、エージェントは学習によって他のエージェントの状況を間接的に知ることができ、それを積み重ねることで情報の競合解消に役立てることができるという基本的知見を得ている。

これらの研究は、エージェント間の通信や挙動の分析、またはエージェントの活性化の方法を論じて、組織マネジメントの一考察を提案するには役立つ。しかし、以下の問題点が存在する。

- ・組織活動本来の目的である「プロジェクトを達成させる」という観点を明確にする必要がある。
- ・同様に、シミュレーション結果を現実と比較するというアプローチを取っていることが多い。しかし、モデル自体を現実の状況に合わせて構築する必要がある。
- ・プロジェクトは失敗する場合もある。したがって、その原因などを分析・提案できるようにする必要がある。

そこで中邨ら[23]は、上記の問題を解決するために、研究者の活動を二次元平面上にベクトル表現し、計算機を用いたシミュレーションから、組織活性化のための一考察を行った（以下、前研究とする）。ベクトル表現とは「研究者の組織活動」を「戦略ベクトル：研究者が戦略への依存度」、「相互作用ベクトル：研究者間の相互依存関係度」、「基礎ベクトル：研究

者の知識・経験」とそれらの和の「研究ベクトル」で構成されたものである。そのベクトル表現された研究者を目標に向かう活動を視覚的に表現したシミュレータを構築し分析した。そこから「研究を進める上で戦略に沿うということは目標が明確化され成功を早める要因となるが、成功度を高めることにはならない」、「リーダーの存在が研究成果を高める要因となる」などの知見を得た。しかしながら、課題として大きく二つある。一つ目が「ベクトルのパラメータ設定に根拠がない」ということである。前研究では、パラメータの設定によって進む方向や距離などが変化していた。つまり、その設定が研究者の能力、専門、知識を表現していた。しかしながら、その値に根拠がないことと、本来ならば個人別に設定されるべきである。そこから研究活動、目標との関わり、達成までの早さを考察するべきである。二つ目は「目標に向かう要因が不十分」ということである。前研究では、経営戦略と研究者の間に「戦略ベクトル」を設定した。これは、研究者であっても経営戦略に沿って活動させる要素として、目標と研究者の間を関連付けていた。しかしながら、目標側には戦略だけでなく、目標達成のための専門性や経験も必要である。それらと研究者のものとの一致度によって、目標の達成時間が変化するはずである。

そこで本研究では、「研究者個人の情報の導入」と「目標達成要因の導出」という二つの問題点を解決する。そのために、計算科学研究アプローチに調査アプローチ研究のアンケート結果を利用する。その理由は、アンケート結果は研究者個人の性格や要望を表し、目標達成要因との関係も明確にできるからである。

ただし、本研究では、アンケート結果に日本大学経済学部ゼミ活動を対象にする。本来ならば、企業のアンケート結果を利用するべきである。しかし、企業としては個人情報流出する可能性があることと、シミュレーション結果の考察を十分にできないことから企業を対象外にした。そこで、前研究の「研究者が目標を目指す」を「学生がゼミ活動を通じて自己成長という目標を目指す」に置き換えて考える。また目標には「教員が学生の成長に求めるもの」を設定する。それが目標到達時間への影響などを分析する。

対象とするアンケートは、屋片[24]による「複数組織に対する所属意識の違いとその共通性—ゼミ、アルバイト、サークル間を対象とした比較分析—」である。これは大学生を対象に、組織ごとの関わり方にどのような違いがあるかを明らかにするために、ゼミに所属する学生にアンケートを取り、異なる組織に対してその関わり方にどのような違いがでてくるか、また共通性はあるのかを検証している。31項目169人のアンケート（表1）を通じて、

- ・ゼミとアルバイトの比較では、前者の方が情緒的コミットメントが強く、後者は功利的コミットメントが強い。
- ・アルバイトとサークルの比較では、前者の方が功利的コミットメントが強く、後者は情緒的コミットメントが強い。
- ・ゼミには情緒と功利の両方のコミットメントが生じる。
- ・アルバイトは前提として必要以上に組織に対して自分の労力を払いたくないという功利

表1 アンケート項目

| 質問番号 | 質問内容 |
|------|---|
| 1 | 似たような内容であれば別のゼミでもよい。 |
| 2 | このゼミにすることが楽しい。 |
| 3 | このゼミに入ったのは明らかに失敗であった。 |
| 4 | 友人にこのゼミがすばらしい場所だと言える。 |
| 5 | このゼミに居続ける理由の一つは、それが義務だからである。 |
| 6 | 自分の努力がこのゼミのためになったとわかるとうれしい。 |
| 7 | このゼミにとって重要なことは私にとっても重要である。 |
| 8 | このゼミにいれば周りに一目置かれるので所属している。 |
| 9 | このゼミのことであれば何よりも優先する。 |
| 10 | このゼミをやめることを考えると不安になる。 |
| 11 | 私はこのゼミのために積極的にがんばりたい。 |
| 12 | このゼミの仲間が困っていたら自分のことのように手伝う。 |
| 13 | このゼミに所属しているのは就職活動に役立つと思うからである。 |
| 14 | このゼミのためだけに苦勞したくない。 |
| 15 | 私はこのゼミの一員であると感じる。 |
| 16 | 得るものがあるうちはこのゼミに所属しておこうと思う。 |
| 17 | このゼミの人間関係はよい。 |
| 18 | このゼミにいるのは単位のためである。 |
| 19 | 就職活動が終わればこのゼミをやめてもいい。 |
| 20 | 他のゼミでなくこのゼミを選んで本当によかったと思う。 |
| 21 | このゼミの悪口を聞くと心中穏やかではない。 |
| 22 | たとえ単位にならなくてもこのゼミに参加したい。 |
| 23 | 自分が卒業した後でこのゼミがなくなっても全然気にならない。 |
| 24 | このゼミをやめるということはほとんど考えられない。 |
| 25 | 私がそうしたくても、今このゼミを離れるのは非常に困難なことである。 |
| 26 | 他の魅力のあるゼミがあればこのゼミをやめてもいい。 |
| 27 | 他のゼミに移った場合、今のゼミで受けている全般的な恩恵を得られないかもしれないためこのゼミをやめない。 |
| 28 | もう一度入るとすれば同じゼミに入る。 |
| 29 | このゼミは自分に合っていると思う。 |
| 30 | このゼミにしていると自分が成長していると感じる。 |
| 31 | このゼミに満足している。 |

的な所属の仕方、サークルはほぼ情緒のみなどの考察を得ている。このアンケート結果を導入したモデルおよびシミュレーションを通じて、

- ・教員が学生の成長に求めるものと学生の目的意識との乖離の抽出
- ・その原因の抽出
- ・他ゼミとの比較検証

などを考察する。そこから、今後のゼミ活動の指針、また調査アプローチ研究と計算組織科学研究との融合可能性、将来的には研究開発の組織活動やプロジェクト管理への応用可能性を検討する。

2. ゼミ活動の概要とベクトル要素の抽出

ここで、日本大学経済学部のゼミ選出過程および課題を述べる。選抜方法としては、面接と筆記試験、もしくはどちらか一方から選考する。選考基準は、教員により様々であるが筆者は「専門知識を深めてもらいたい」、「ゼミ活動から共同作業の重要性を勉強してもらいたい」など、教員がゼミを通じて学んでもらいたいことが共有でき、実行できる学生を選考している。一方、学生がゼミを選ぶ理由としては、「勉強したい内容である」、「将来役立つ」という理由だけでなく「自分が成長したい」、「ゼミ活動を楽しみたい」、「友人を増やしたい」などもある。しかしながら、ゼミ活動が始まると、教員と学生双方から様々な疑問や問題点が出てくる。筆者個人の意見であるが、たとえば、

- ・ゼミ活動への意識が低い。理由として
 - ✓勉強より友人関係を優先したいから
 - ✓勉強したい内容から程遠かったから
 - ✓単位取得が理由だったから
- ・教員の熱意が学生に伝わらない
- ・教員・学生双方の相性が合わない

などがあげられる。このようになる原因になる一つに「教員が学生の成長に求めるもの」と「学生自身が自己成長に求めるもの」に乖離がある。つまり、シラバスやゼミ紹介時に「教員が学生の成長に求めるもの」が伝わらず、そして教員が「学生自身が自己成長に求めるもの」を理解していない中で選考していることに問題があると考える。

そこで、はじめに屋片[24]のアンケート結果から学生意識を抽出・分類し、そこからモデル化することを試みる。まず、アンケート項目を、四つに分類する。それは、「成長：時間の経過とともに変動するもので、授業を通じて成長する項目」、「要望：学生がゼミに要望する項目」、「メンバー：学生がゼミの仲間に対する要望・期待」、「障害：ゼミに対する不平や不満の項目」である。これは人間の行動を時間的、自我的、相互的、阻害的な要素に分けた

からである。それらの要素のベクトル表現方法を説明する。

表2 ベクトル要素と質問番号の関係

| ベクトル要素 | 質問番号 | ベクトル要素 | 質問番号 |
|--------|------|--------|------|
| 成長 | 2 | メンバー | 6 |
| | 30 | | 7 |
| 要望 | 4 | | 8 |
| | 9 | | 12 |
| | 11 | | 15 |
| | 13 | | 17 |
| | 20 | | 障害 |
| | 21 | 14 | |
| | 22 | 18 | |
| | 24 | 19 | |
| | 27 | | |
| | 28 | | |
| | 31 | | |

3. ベクトルモデル

本章では、四つの分類をベクトル表現し、かつ前研究の課題であった「個人の情報の導入」と「目標達成要因の導出」を目指す。はじめにベクトルの一般形を与えるまでのプロセスを述べる。分類した要素別に主成分分析を行い、固有ベクトルを求める。主成分分析とは観測されている変数を組み合わせて、新しい変数を作る方法であり、固有ベクトルはその質問項目が要素に与える影響度を意味する[25]。その結果、第1主成分の固有ベクトルから要素別のベクトルを形成する。一般形として、

$$\begin{aligned}
 \text{要素ベクトル} &= \text{固有ベクトル}1 \\
 &\quad \times \text{アンケート項目}1 \\
 &+ \text{固有ベクトル}2 \\
 &\quad \times \text{アンケート項目}2 + \dots \\
 &+ \text{固有ベクトル}n \\
 &\quad \times \text{アンケート項目}n
 \end{aligned} \tag{1}$$

となる。ただし、 n は分類された要素別のアンケートの数である。この一般形ベクトルには、成長ベクトル、メンバーベクトル、障害ベクトルを適応させる。一方、要望ベクトルに関しては、学生側と教員側双方に要望があると思われる。そこで、「教員が学生の成長に求めるもの」を意味する「教員索引度」を加味してベクトル表現する。したがって、

$$\begin{aligned}
 \text{要望ベクトル} &= \text{教員索引度}1 \times \text{固有ベクトル}1 \\
 &\quad \times \text{アンケート項目}1
 \end{aligned}$$

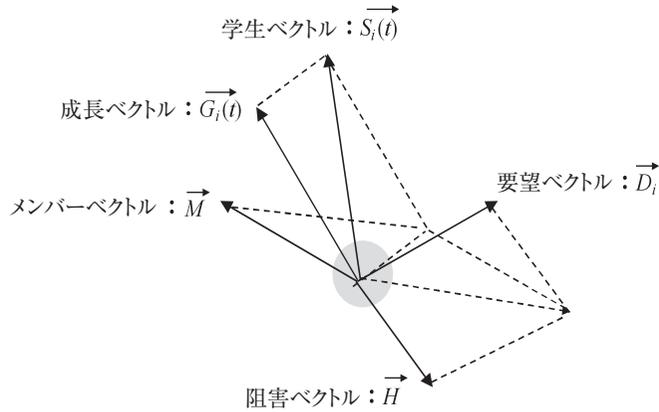


図2 ベクトルのイメージ図

$$\begin{aligned}
 &+ \text{教員索引度} 2 \times \text{固有ベクトル} 2 \\
 &\quad \times \text{アンケート項目} 2 + \dots \\
 &+ \text{教員索引度} n \times \text{固有ベクトル} n \\
 &\quad \times \text{アンケート項目} n
 \end{aligned} \tag{2}$$

とする。つまり、学生の要望ベクトルと教員側の要望ベクトル要素の一致度が大きいほど、目標達成は早まる可能性がある。そして、それらの合成が学生ベクトルとする（図2）。このようにベクトルの大きさは、学生個人のアンケート結果が反映される仕組みであり、また目標との関係を導出・導入することができる。つまり、前研究課題の「個人の情報の導入」と「目標達成要因の導出」を満たしていると考える。次に、個々のベクトルの詳細を記す。

(1) 成長ベクトル

成長ベクトルとは、時間の経過とともに変動するもので、ゼミを通じて成長する要素である。数学モデルで表現すると、

$$\vec{G}_i(t) = \sum_j Evg_j \times Qg_{ij} \times \cos(90^\circ - Nr(t)) \quad \text{for } \forall i \tag{3}$$

ただし、

i : 学生

j : 質問項目

$\vec{G}_i(t)$: 学生 i の成長ベクトル

Evg_j : 成長ベクトルに関する質問項目 j の固有ベクトル

Qg_{ij} : 成長ベクトルに関する質問項目 j 、学生 i の質問結果

$Nr(t)$ ($0^\circ \leq Nr(t) \leq 180^\circ$) : シミュレーション期ごとの正規乱数

となる。この成長ベクトルには正規乱数が期間ごとに発生させている。これは、期によって向かう方向が変わることを意味している。つまり、学生は時間の経過とともに目標に向かう

だけではなく、周りの環境や時間によって変化したり、または全く異なった方向に進むこともある。このことを表現するために、一般形ベクトルに正規乱数を乗法することで、発生乱数が90°に近いほど早く目標に向かう活動を意味し、0°もしくは180°に近いほど遠回りの活動を表すこととする（図3）。

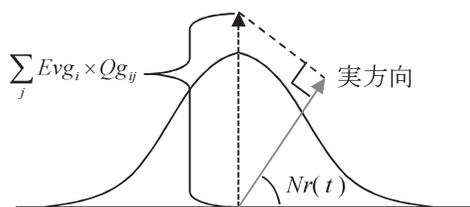


図3 成長ベクトル

(2) 要望ベクトル

要望ベクトルとは、学生がゼミに要望する項目であり、この項目には「教員が学生の成長に求めるもの」として教員索引度も考慮する。数学モデルでは、

$$\vec{D}_i = \sum_j Evd_j \times Qd_{ij} \times Pul_j \quad \text{for } \forall i \quad (4)$$

ただし、

\vec{D}_i : 学生 i の要望ベクトル

Evd_j : 要望ベクトルに関する質問項目 j の固有ベクトル

Qd_{ij} : 要望ベクトルに関する質問項目 j 、学生 i の質問結果

$Pul_j (1 \leq Pul_j \leq 5)$: 要望ベクトルに関する質問項目 j の教員牽引度

となる。教員牽引度とは、教員がゼミ生に求めたい強さである。ただし、教育提供者の立場からの索引度であり、ゼミ生との関係などの個人的要素は考えない。この値が大きければ教員側が学生に求めるものが高ことを意味し、それと学生とのアンケート結果が同様に高いと、要望ベクトルが大きくなる。

(3) メンバーベクトル

メンバーベクトルとは、学生がゼミの仲間に対する要望・期待である。

$$\vec{M} = \frac{\sum_j \sum_j Evm_j \times Qm_{ij}}{i} \quad (5)$$

ただし、

\vec{M} : メンバーベクトル

Evm_j : メンバーベクトルに関する質問項目 j の固有ベクトル

Qm_{ij} : メンバーベクトルに関する質問項目 j 、学生 i の質問結果

となる。本研究でのメンバーベクトルは、全員のメンバーベクトル点の平均とする。つま

り、メンバー間での共通認識となるため、目標への遠近関係ではなく、学生間の総意を意味にする（図4）。

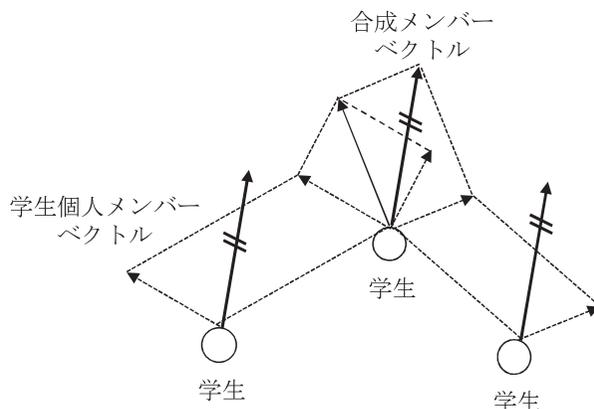


図4 メンバーベクトル

(4) 阻害ベクトル

阻害ベクトルとは、ゼミに対する不平・不満であり、ゼミ活動において不必要項目である。

$$\vec{H}_i = \sum_j Evh_j \times Qh_{ij} \quad \text{for } \forall i \quad (6)$$

ただし、

\vec{H}_i : 学生 i の阻害ベクトル

Evh_j : 阻害ベクトルに関する質問項目 j の固有ベクトル

Qh_{ij} : 阻害ベクトルに関する質問項目 j 、学生 i の質問結果となる。

(5) 学生ベクトルと学習機能

学生ベクトルとは、すべてのベクトルの統合である。

$$\vec{S}_i(t) = \begin{cases} \vec{G}_i(t) + \vec{D}_i + \vec{M} - \vec{H}_i, & \text{if } l(t-1) \geq l(t-2) \\ \vec{G}_i(t) + \vec{D}_i + \vec{M} - \vec{H}_i - \vec{S}_i(t-1), & \text{if } l(t-1) < l(t-2) \end{cases} \quad \text{for } \forall i \quad (7)$$

ただし、

$\vec{S}_i(t)$: シミュレーション期 t における学生 i の学生ベクトル

$l(t)$: t 期における学生と目標までの距離

となる。すべての成長、要望、メンバーベクトルの合成に阻害ベクトルを減算する。ただし、学生は常に自分の進む方向が正しいのかどうかを確認する必要がある。仮に間違えた場合は、

過去の反省を踏まえ再び目標に向かおうとする。これを「学習」と定義する。具体的には、学生と目標との前期の距離 $l(t-1)$ と前前期の $l(t-2)$ と比較した際、 $l(t-1)$ の方が遠いと判断した場合、進むべき方向を間違えたと判断し、 $t-1$ 期の学生ベクトルの逆方向と t 期の合成ベクトルの和を t 期の学生ベクトルとする。(図5)。

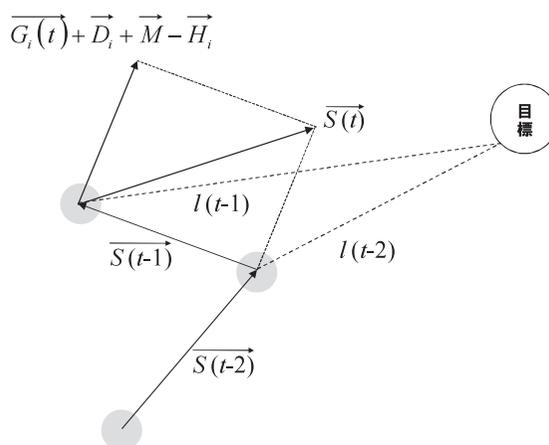


図5 $l(t-1) \leq l(t-2)$ のときの学生ベクトルの方向

(6) 目標

目標とは学生がゼミ活動を通じて自己成長を得る到着点であり、その達成の難易度を三つのレベルで設定した。また、本シミュレータでは一人でも目標圏内に入ると「目標達成」として処理することとする。

4. シミュレーションの結果と考察

以上のベクトルモデルを計算機上で視覚的に表現するために、Visual Basic 2005でシミュレータを開発した。図6が取り込むアンケートデータ、図7がシミュレーション画面、図8が出力データである。図7でのAが難易度、Bが教員索引度の設定、Cがシミュレーション回数、Dがスタートと終了ボタンである。

ここで、取り込むアンケート結果を考察する。対象とするゼミは二つで、Aゼミは2年生9人、3年生13人の計22人、Bゼミは2年生12人のアンケート結果である(表3)。また、Aゼミの2年生と3年生(Aゼミ間)、Aゼミ全員とBゼミ全員(A-B)で対応のない2群の母平均の差の検定[26]を行った結果が「検定結果(*:5%有意, **:1%有意, 両側検定)」である。そして、教員索引度に関しては、それぞれのゼミ教員が指定した。

このアンケート結果を用いてシミュレーションした結果が表4である。それぞれのゼミの対象メンバーによる到着平均時間とその到着時間の標準偏差である。Aゼミ(全員、2年、3年)とBゼミ、Aゼミの2年と3年、それぞれの差の検定を行った結果、1%の有意差を得ら

| 学年 | 性別 | 到達時間 | 到達順位 |
|----|----|-------|------|
| 1 | 男 | 10:00 | 1 |
| 1 | 女 | 10:05 | 2 |
| 1 | 男 | 10:10 | 3 |
| 1 | 女 | 10:15 | 4 |
| 1 | 男 | 10:20 | 5 |
| 1 | 女 | 10:25 | 6 |
| 1 | 男 | 10:30 | 7 |
| 1 | 女 | 10:35 | 8 |
| 1 | 男 | 10:40 | 9 |
| 1 | 女 | 10:45 | 10 |
| 1 | 男 | 10:50 | 11 |
| 1 | 女 | 10:55 | 12 |
| 1 | 男 | 11:00 | 13 |
| 1 | 女 | 11:05 | 14 |
| 1 | 男 | 11:10 | 15 |
| 1 | 女 | 11:15 | 16 |
| 1 | 男 | 11:20 | 17 |
| 1 | 女 | 11:25 | 18 |
| 1 | 男 | 11:30 | 19 |
| 1 | 女 | 11:35 | 20 |
| 1 | 男 | 11:40 | 21 |
| 1 | 女 | 11:45 | 22 |
| 1 | 男 | 11:50 | 23 |
| 1 | 女 | 11:55 | 24 |
| 1 | 男 | 12:00 | 25 |
| 1 | 女 | 12:05 | 26 |
| 1 | 男 | 12:10 | 27 |
| 1 | 女 | 12:15 | 28 |
| 1 | 男 | 12:20 | 29 |
| 1 | 女 | 12:25 | 30 |
| 1 | 男 | 12:30 | 31 |
| 1 | 女 | 12:35 | 32 |
| 1 | 男 | 12:40 | 33 |
| 1 | 女 | 12:45 | 34 |
| 1 | 男 | 12:50 | 35 |
| 1 | 女 | 12:55 | 36 |
| 1 | 男 | 13:00 | 37 |
| 1 | 女 | 13:05 | 38 |
| 1 | 男 | 13:10 | 39 |
| 1 | 女 | 13:15 | 40 |
| 1 | 男 | 13:20 | 41 |
| 1 | 女 | 13:25 | 42 |
| 1 | 男 | 13:30 | 43 |
| 1 | 女 | 13:35 | 44 |
| 1 | 男 | 13:40 | 45 |
| 1 | 女 | 13:45 | 46 |
| 1 | 男 | 13:50 | 47 |
| 1 | 女 | 13:55 | 48 |
| 1 | 男 | 14:00 | 49 |
| 1 | 女 | 14:05 | 50 |
| 1 | 男 | 14:10 | 51 |
| 1 | 女 | 14:15 | 52 |
| 1 | 男 | 14:20 | 53 |
| 1 | 女 | 14:25 | 54 |
| 1 | 男 | 14:30 | 55 |
| 1 | 女 | 14:35 | 56 |
| 1 | 男 | 14:40 | 57 |
| 1 | 女 | 14:45 | 58 |
| 1 | 男 | 14:50 | 59 |
| 1 | 女 | 14:55 | 60 |
| 1 | 男 | 15:00 | 61 |
| 1 | 女 | 15:05 | 62 |
| 1 | 男 | 15:10 | 63 |
| 1 | 女 | 15:15 | 64 |
| 1 | 男 | 15:20 | 65 |
| 1 | 女 | 15:25 | 66 |
| 1 | 男 | 15:30 | 67 |
| 1 | 女 | 15:35 | 68 |
| 1 | 男 | 15:40 | 69 |
| 1 | 女 | 15:45 | 70 |
| 1 | 男 | 15:50 | 71 |
| 1 | 女 | 15:55 | 72 |
| 1 | 男 | 16:00 | 73 |
| 1 | 女 | 16:05 | 74 |
| 1 | 男 | 16:10 | 75 |
| 1 | 女 | 16:15 | 76 |
| 1 | 男 | 16:20 | 77 |
| 1 | 女 | 16:25 | 78 |
| 1 | 男 | 16:30 | 79 |
| 1 | 女 | 16:35 | 80 |
| 1 | 男 | 16:40 | 81 |
| 1 | 女 | 16:45 | 82 |
| 1 | 男 | 16:50 | 83 |
| 1 | 女 | 16:55 | 84 |
| 1 | 男 | 17:00 | 85 |
| 1 | 女 | 17:05 | 86 |
| 1 | 男 | 17:10 | 87 |
| 1 | 女 | 17:15 | 88 |
| 1 | 男 | 17:20 | 89 |
| 1 | 女 | 17:25 | 90 |
| 1 | 男 | 17:30 | 91 |
| 1 | 女 | 17:35 | 92 |
| 1 | 男 | 17:40 | 93 |
| 1 | 女 | 17:45 | 94 |
| 1 | 男 | 17:50 | 95 |
| 1 | 女 | 17:55 | 96 |
| 1 | 男 | 18:00 | 97 |
| 1 | 女 | 18:05 | 98 |
| 1 | 男 | 18:10 | 99 |
| 1 | 女 | 18:15 | 100 |
| 2 | 男 | 10:00 | 101 |
| 2 | 女 | 10:05 | 102 |
| 2 | 男 | 10:10 | 103 |
| 2 | 女 | 10:15 | 104 |
| 2 | 男 | 10:20 | 105 |
| 2 | 女 | 10:25 | 106 |
| 2 | 男 | 10:30 | 107 |
| 2 | 女 | 10:35 | 108 |
| 2 | 男 | 10:40 | 109 |
| 2 | 女 | 10:45 | 110 |
| 2 | 男 | 10:50 | 111 |
| 2 | 女 | 10:55 | 112 |
| 2 | 男 | 11:00 | 113 |
| 2 | 女 | 11:05 | 114 |
| 2 | 男 | 11:10 | 115 |
| 2 | 女 | 11:15 | 116 |
| 2 | 男 | 11:20 | 117 |
| 2 | 女 | 11:25 | 118 |
| 2 | 男 | 11:30 | 119 |
| 2 | 女 | 11:35 | 120 |
| 2 | 男 | 11:40 | 121 |
| 2 | 女 | 11:45 | 122 |
| 2 | 男 | 11:50 | 123 |
| 2 | 女 | 11:55 | 124 |
| 2 | 男 | 12:00 | 125 |
| 2 | 女 | 12:05 | 126 |
| 2 | 男 | 12:10 | 127 |
| 2 | 女 | 12:15 | 128 |
| 2 | 男 | 12:20 | 129 |
| 2 | 女 | 12:25 | 130 |
| 2 | 男 | 12:30 | 131 |
| 2 | 女 | 12:35 | 132 |
| 2 | 男 | 12:40 | 133 |
| 2 | 女 | 12:45 | 134 |
| 2 | 男 | 12:50 | 135 |
| 2 | 女 | 12:55 | 136 |
| 2 | 男 | 13:00 | 137 |
| 2 | 女 | 13:05 | 138 |
| 2 | 男 | 13:10 | 139 |
| 2 | 女 | 13:15 | 140 |
| 2 | 男 | 13:20 | 141 |
| 2 | 女 | 13:25 | 142 |
| 2 | 男 | 13:30 | 143 |
| 2 | 女 | 13:35 | 144 |
| 2 | 男 | 13:40 | 145 |
| 2 | 女 | 13:45 | 146 |
| 2 | 男 | 13:50 | 147 |
| 2 | 女 | 13:55 | 148 |
| 2 | 男 | 14:00 | 149 |
| 2 | 女 | 14:05 | 150 |
| 2 | 男 | 14:10 | 151 |
| 2 | 女 | 14:15 | 152 |
| 2 | 男 | 14:20 | 153 |
| 2 | 女 | 14:25 | 154 |
| 2 | 男 | 14:30 | 155 |
| 2 | 女 | 14:35 | 156 |
| 2 | 男 | 14:40 | 157 |
| 2 | 女 | 14:45 | 158 |
| 2 | 男 | 14:50 | 159 |
| 2 | 女 | 14:55 | 160 |
| 2 | 男 | 15:00 | 161 |
| 2 | 女 | 15:05 | 162 |
| 2 | 男 | 15:10 | 163 |
| 2 | 女 | 15:15 | 164 |
| 2 | 男 | 15:20 | 165 |
| 2 | 女 | 15:25 | 166 |
| 2 | 男 | 15:30 | 167 |
| 2 | 女 | 15:35 | 168 |
| 2 | 男 | 15:40 | 169 |
| 2 | 女 | 15:45 | 170 |
| 2 | 男 | 15:50 | 171 |
| 2 | 女 | 15:55 | 172 |
| 2 | 男 | 16:00 | 173 |
| 2 | 女 | 16:05 | 174 |
| 2 | 男 | 16:10 | 175 |
| 2 | 女 | 16:15 | 176 |
| 2 | 男 | 16:20 | 177 |
| 2 | 女 | 16:25 | 178 |
| 2 | 男 | 16:30 | 179 |
| 2 | 女 | 16:35 | 180 |
| 2 | 男 | 16:40 | 181 |
| 2 | 女 | 16:45 | 182 |
| 2 | 男 | 16:50 | 183 |
| 2 | 女 | 16:55 | 184 |
| 2 | 男 | 17:00 | 185 |
| 2 | 女 | 17:05 | 186 |
| 2 | 男 | 17:10 | 187 |
| 2 | 女 | 17:15 | 188 |
| 2 | 男 | 17:20 | 189 |
| 2 | 女 | 17:25 | 190 |
| 2 | 男 | 17:30 | 191 |
| 2 | 女 | 17:35 | 192 |
| 2 | 男 | 17:40 | 193 |
| 2 | 女 | 17:45 | 194 |
| 2 | 男 | 17:50 | 195 |
| 2 | 女 | 17:55 | 196 |
| 2 | 男 | 18:00 | 197 |
| 2 | 女 | 18:05 | 198 |
| 2 | 男 | 18:10 | 199 |
| 2 | 女 | 18:15 | 200 |
| 3 | 男 | 10:00 | 201 |
| 3 | 女 | 10:05 | 202 |
| 3 | 男 | 10:10 | 203 |
| 3 | 女 | 10:15 | 204 |
| 3 | 男 | 10:20 | 205 |
| 3 | 女 | 10:25 | 206 |
| 3 | 男 | 10:30 | 207 |
| 3 | 女 | 10:35 | 208 |
| 3 | 男 | 10:40 | 209 |
| 3 | 女 | 10:45 | 210 |
| 3 | 男 | 10:50 | 211 |
| 3 | 女 | 10:55 | 212 |
| 3 | 男 | 11:00 | 213 |
| 3 | 女 | 11:05 | 214 |
| 3 | 男 | 11:10 | 215 |
| 3 | 女 | 11:15 | 216 |
| 3 | 男 | 11:20 | 217 |
| 3 | 女 | 11:25 | 218 |
| 3 | 男 | 11:30 | 219 |
| 3 | 女 | 11:35 | 220 |
| 3 | 男 | 11:40 | 221 |
| 3 | 女 | 11:45 | 222 |
| 3 | 男 | 11:50 | 223 |
| 3 | 女 | 11:55 | 224 |
| 3 | 男 | 12:00 | 225 |
| 3 | 女 | 12:05 | 226 |
| 3 | 男 | 12:10 | 227 |
| 3 | 女 | 12:15 | 228 |
| 3 | 男 | 12:20 | 229 |
| 3 | 女 | 12:25 | 230 |
| 3 | 男 | 12:30 | 231 |
| 3 | 女 | 12:35 | 232 |
| 3 | 男 | 12:40 | 233 |
| 3 | 女 | 12:45 | 234 |
| 3 | 男 | 12:50 | 235 |
| 3 | 女 | 12:55 | 236 |
| 3 | 男 | 13:00 | 237 |
| 3 | 女 | 13:05 | 238 |
| 3 | 男 | 13:10 | 239 |
| 3 | 女 | 13:15 | 240 |
| 3 | 男 | 13:20 | 241 |
| 3 | 女 | 13:25 | 242 |
| 3 | 男 | 13:30 | 243 |
| 3 | 女 | 13:35 | 244 |
| 3 | 男 | 13:40 | 245 |
| 3 | 女 | 13:45 | 246 |
| 3 | 男 | 13:50 | 247 |
| 3 | 女 | 13:55 | 248 |
| 3 | 男 | 14:00 | 249 |
| 3 | 女 | 14:05 | 250 |
| 3 | 男 | 14:10 | 251 |
| 3 | 女 | 14:15 | 252 |
| 3 | 男 | 14:20 | 253 |
| 3 | 女 | 14:25 | 254 |
| 3 | 男 | 14:30 | 255 |
| 3 | 女 | 14:35 | 256 |
| 3 | 男 | 14:40 | 257 |
| 3 | 女 | 14:45 | 258 |
| 3 | 男 | 14:50 | 259 |
| 3 | 女 | 14:55 | 260 |
| 3 | 男 | 15:00 | 261 |
| 3 | 女 | 15:05 | 262 |
| 3 | 男 | 15:10 | 263 |
| 3 | 女 | 15:15 | 264 |
| 3 | 男 | 15:20 | 265 |
| 3 | 女 | 15:25 | 266 |
| 3 | 男 | 15:30 | 267 |
| 3 | 女 | 15:35 | 268 |
| 3 | 男 | 15:40 | 269 |
| 3 | 女 | 15:45 | 270 |
| 3 | 男 | 15:50 | 271 |
| 3 | 女 | 15:55 | 272 |
| 3 | 男 | 16:00 | 273 |
| 3 | 女 | 16:05 | 274 |
| 3 | 男 | 16:10 | 275 |
| 3 | 女 | 16:15 | 276 |
| 3 | 男 | 16:20 | 277 |
| 3 | 女 | 16:25 | 278 |
| 3 | 男 | 16:30 | 279 |
| 3 | 女 | 16:35 | 280 |
| 3 | 男 | 16:40 | 281 |
| 3 | 女 | 16:45 | 282 |
| 3 | 男 | 16:50 | 283 |
| 3 | 女 | 16:55 | 284 |
| 3 | 男 | 17:00 | 285 |
| 3 | 女 | 17:05 | 286 |
| 3 | 男 | 17:10 | 287 |
| 3 | 女 | 17:15 | 288 |
| 3 | 男 | 17:20 | 289 |
| 3 | 女 | 17:25 | 290 |
| 3 | 男 | 17:30 | 291 |
| 3 | 女 | 17:35 | 292 |
| 3 | 男 | 17:40 | 293 |
| 3 | 女 | 17:45 | 294 |
| 3 | 男 | 17:50 | 295 |
| 3 | 女 | 17:55 | 296 |
| 3 | 男 | 18:00 | 297 |
| 3 | 女 | 18:05 | 298 |
| 3 | 男 | 18:10 | 299 |
| 3 | 女 | 18:15 | 300 |

表3 アンケート結果

| 質問 番号 | Aゼミ (全員) | Aゼミ (3年) | Aゼミ (2年) | Bゼミ | 検定結果 | | 教員索引度 | |
|----------|-------------|-------------|-------------|------|------|-----|-------|-----|
| | | | | | Aゼミ間 | A-B | A教員 | B教員 |
| 1 | 2.09 | 2.08 | 2.11 | 2.17 | | | | |
| 2 | 3.95 | 3.69 | 4.33 | 3.75 | * | | | |
| 3 | 1.64 | 1.92 | 1.22 | 1.83 | * | | | |
| 4 | 3.27 | 3.00 | 3.67 | 3.67 | | | 3 | 4 |
| 5 | 2.95 | 3.31 | 2.44 | 2.08 | * | * | | |
| 6 | 4.41 | 4.54 | 4.22 | 4.08 | | | | |
| 7 | 3.59 | 3.46 | 3.78 | 3.50 | | | | |
| 8 | 1.45 | 1.46 | 1.44 | 1.33 | | | | |
| 9 | 2.95 | 2.85 | 3.11 | 2.25 | | | 4 | 3 |
| 10 | 3.32 | 3.54 | 3.00 | 2.33 | | * | | |
| 11 | 3.86 | 3.77 | 4.00 | 4.17 | | | 5 | 4 |
| 12 | 3.68 | 3.46 | 4.00 | 3.42 | | | | |
| 13 | 2.73 | 2.38 | 3.22 | 3.33 | | | 1 | 1 |
| 14 | 3.73 | 3.69 | 3.78 | 2.42 | | ** | | |
| 15 | 4.09 | 4.08 | 4.11 | 4.08 | | | | |
| 16 | 3.82 | 3.85 | 3.78 | 4.33 | | | | |
| 17 | 3.77 | 3.77 | 3.78 | 4.25 | | * | | |
| 18 | 2.59 | 2.92 | 2.11 | 2.17 | * | | | |
| 19 | 2.05 | 2.23 | 1.78 | 1.67 | | | | |
| 20 | 3.64 | 3.46 | 3.89 | 4.08 | | | 5 | 5 |
| 21 | 3.27 | 3.23 | 3.33 | 3.33 | | | 3 | 1 |
| 22 | 3.09 | 2.69 | 3.67 | 3.00 | * | | 4 | 4 |
| 23 | 2.27 | 2.38 | 2.11 | 1.83 | | | | |
| 24 | 3.27 | 2.92 | 3.78 | 4.00 | | | 3 | 1 |
| 25 | 2.86 | 3.08 | 2.56 | 3.42 | | | | |
| 26 | 2.27 | 2.23 | 2.33 | 2.25 | | | | |
| 27 | 2.86 | 3.15 | 2.44 | 2.83 | * | | 1 | 5 |
| 28 | 3.09 | 3.15 | 3.00 | 3.50 | | | 4 | 2 |
| 29 | 3.68 | 3.69 | 3.67 | 3.58 | | | | |
| 30 | 3.91 | 3.77 | 4.11 | 3.75 | | | | |
| 31 | 3.64 | 3.62 | 3.67 | 3.92 | | | 4 | 4 |

表4 シミュレーション結果

| | Aゼミ(全員) | Aゼミ(2年) | Aゼミ(3年) | Bゼミ | Bゼミ1-3 |
|--------|---------|---------|---------|-------|--------|
| 到着平均時間 | 13.89 | 14.05 | 15.18 | 15.08 | 13.76 |
| 標準偏差 | 0.79 | 0.85 | 0.80 | 0.78 | 0.60 |

多いにも関わらず、標準偏差が小さい。

アンケート結果と比較して考察すると、成長要因の「2. このゼミにすることが楽しい」、要望要因の「22. たとえ単位にならなくてもこのゼミに参加したい」が2年生は高く、阻害要因の「18. このゼミにいるのは単位のためである」は低い。したがって、Aゼミ3年の学生に必要な意識として「単位に関係なく、ゼミ活動とは満足を得られるものである」という意識で取り組むことが大事ではないだろうか。

次に、教員索引度によって到着平均時間が異なるかの感度分析を行う。つまり、教員が学生の成長に求めるものと学生の目的意識との乖離の抽出が目的である。「13. ゼミ所属が就職活動に役立つ」、「21. ゼミの悪口を聞くと心中穏やかではない」、「24このゼミをやめるといことはほとんど考えられない」の三つの質問項目に関しては、Bゼミには教員索引度1があり、これは教員が学生には必要ないという認識である。そこで、Bゼミ教員のそれを3に変更してシミュレーションすると、到着平均時間が短くなる(表4のBゼミ1-3)。したがって、教員Bは「ゼミが就職活動に役立たせるものにし、ゼミの悪口を言われないように、教育内容や学生サービスを高め、ゼミをやめるといふ気を起こさせない」というゼミ活動を行っていくことで乖離を小さくしていくことができると考える。

以上の考察を通じて、ゼミ間での違い、また教員と学生との目的意識の乖離などが分析できた。したがって、本研究の目的であった今後のゼミ活動の指針を与えるようなシミュレータのなり得ると考えられる。

5. おわりに

組織を如何に活性化させるかという「組織活性化」が日本の企業経営の課題であり、多くの研究を行われてきた。その中で、本研究では日本大学経済学部のゼミ活動を対象に行われたアンケート結果を利用してモデル化・シミュレーションを行い、分析を行った。そこから、教員と学生との目的意識の乖離の認識、少人数教育の有効性、そしてゼミ活動の指針を提案するシミュレータになり得ることを確認した。つまり、調査アプローチ研究と計算組織科学研究の融合が可能と考える。また、企業への適用を考えた場合、まず対象企業に組織活性化のためのアンケート調査を行う。その結果を踏まえて、プロジェクト別にベクトルモデルを適用し、シミュレーションを行う必要がある。そこからプロジェクト内の影響や他プロジェクトとの比較検証を行うことができる。これを早急に実施する必要がある。

今後の課題としては、

- 1) アンケート結果の信頼性向上
- 2) ベクトルモデルに勤務年数, 専門分野, 報酬・インセンティブ, プロジェクトの貢献度, 地位, コミュニケーション能力, やる気などの導入.
- 3) メンバーの自己評価と管理者評価の導入.

などがあげられる.

謝辞

本研究は、平成21年度日本大学経済学部 産業経営研究所 産業経営一般研究助成、同大学同学部 経済科学研究所 共同研究プロジェクト助成、平成21年度文部科学省科学研究費補助金（課題番号：19700646）によるもので深謝いたします。また、アンケート情報を提供していただいた、日本大学経済学部 卒業生 屋片広希氏、その指導教員である西脇暢子准教授にも感謝いたします。

参考文献

- [1] 桑田耕太郎, 田尾雅夫, 「組織論」, 有斐閣アルマ, 1998年.
- [2] 高橋伸夫, 「組織文化の経営学」, 中央経済社, 1997年.
- [3] 山下洋史, 「人的資源管理の理論と実際」, 東京経済情報出版, 1996年.
- [4] 山下洋史, “ベンチマーキングにおけるエンパワーメントと組織活性化”, 日本経営システム学会誌, Vol. 16, No. 2, pp. 51-58, 2000.
- [5] 福谷正信, 「R & D人材マネジメント」, 泉文堂, 2001年
- [6] 白肌邦生, 丹羽清, “研究・開発人材の職務意欲向上のための未来志向的動機付けの効果分析” 研究技術計画, Vol. 21, No. 2, pp. 214-224, 2006.
- [7] 中谷光博, 湯元昇, 山岡徹, 西岡由美, “戦略的イノベーション促進型の組織, R & D及びHRマネジメントの考察”, 研究・技術計画学会年次学術大会講演要旨集, Vol. 22, pp. 368-371, 2007.
- [8] RB Johnston, M Brennan, “Planning or Organizing: the Implications of Theories of Activity for Management of Operations”, *Omega*, Vol. 24, No. 3, pp. 367-384, 1996.
- [9] J. M. Johnston, “Behavior Analysis and the R & D Paradigm”, *The Behavior Analyst*, Vol. 23, No. 2, pp. 141-148, 2000.
- [10] Teresa M. Amabile, “A Model of Creativity and Innovation in Organizations”, *Research in Organizational Behavior*, Vol. 10, pp. 123-167, 1988.
- [11] 桑嶋健一, “医薬品の研究開発プロセスにおける組織能力”, 組織科学, Vol. 33, No. 2, pp. 88-104, 1999.
- [12] 矢野正晴, “企業の研究開発チームの異質性と独創性—製造企業A社の組織の実証研究—”, 組織科学, Vol. 31, No. 3, pp. 61-73, 1998.
- [13] 蔡イン錫, “人的資源管理システムの内的整合性が研究者の研究成果に及ぼす影響”, 組織行動研究, Vol. 28, pp. 23-35, 1998.
- [14] Kevin McCormick, “Career paths, technological obsolescence and skill formation: R & D staff in Britain and Japan,” *R & D Management*, Vol. 25, No. 2, pp. 197-211, 2007.
- [15] M. カーリー, (訳) 寺野隆雄, “社会システム・組織システムの計算論的分析”, 組織科学, Vol. 34, No. 2, pp. 4-10, 2000.
- [16] 桑嶋健一, 高橋伸夫, 玉田正樹, “研究開発パフォーマンスとコミュニケーション：マルチエージェン

- ト・シミュレーションと事例分析を通して, 研究・技術計画, Vol. 19, No. 3/4, pp. 214-225, 2004.
- [17] 寺野隆雄, 倉橋節也, “エージェントシミュレーションによる社会的インタラクションの分析”, 組織科学, Vol. 34, No. 2, pp. 23-35, 2000.
- [18] 大沢英一, “マルチエージェント環境における交渉のモデル”, 人工知能学会誌, Vol. 10, No. 5, pp. 30-36, 1995.
- [19] 乾岳史, 櫻井成一朗, “マルチエージェントを用いた組織形成に関する基礎的研究”, 情報処理学会研究報告ゲーム情報学, No. 5, pp. 23-30, 2001.
- [20] 車谷浩一, 中村真理, “2次元平面内を移動するエージェント群の挙動の解釈の生成”, 情報処理学会研究報告人工知能, No. 95, pp. 81-86, 1994.
- [21] 松村良平, 中野文平, 猪原健弘, 高橋真吾, “職務の性質に応じたインセンティブ・システムの設計方法についての分析”, 経営情報学会誌, Vol. 7, No. 3, pp. 65-78, 1998.
- [22] 寺野隆雄, “学習するエージェントとその組織的問題解決”, オペレーションズ・リサーチ誌, Vol. 42, No. 9, pp. 598-603, 1997.
- [23] 中邨良樹, 辻正重, “組織活性化に関する一考察: R & Dを対象とした計算組織科学アプローチ”, 日本経営工学会論文誌, Vol. 55, No. 1, pp. 1-8, 2004.
- [24] 屋片広希, 「複数組織に対する所属意識の違いとその共通性—ゼミ, アルバイト, サークル間を対象とした比較分析—」, 日本大学経済学部卒業論文, 2008年.
- [25] 田中豊, 脇本和昌, 「多変量統計解析法」, 現代数学社, 1983年.
- [26] 石村貞夫, 「入門はじめての統計解析」, 東京図書, 2006年.