

# エージェントベースシミュレーションを用いた組織構造に関する研究

○鍋田武頼 山本学 吉川厚 寺野隆雄 (東京工業大学)

## Study of Organizational Structure with Agent-Based Simulation

\* T. Nabeta, G. Yamamoto, A. Yoshikawa and T. Terano (Tokyo Institute of Technology)

**Abstract**— Organizational structure reorganization is an important issue. Soak up information from the field and convey information to members are required in decision-making in the organization. So we need to think of the propagation of information to organizational Structure. Organizational structure is composed of vertical division and horizontal division. The more vertical division, the more people are needed when convey information to members. Then it might become erroneous information. On the other hand the more horizontal division, the less people are needed when convey information to members. But there is a limit to the number of horizontal division. This study examines the issue of whether the promotion of information transfer can be taken, what kind of organizational structure.

**Key Words:** Organizational structure, Propagation of information, Agent

## 1 はじめに

### 1.1 背景

昨今、企業や軍隊等の意思決定に注目が集まっている。特に意思決定のスピードに関しては、企業の命運を分かつ事もある。ハーバード・サイモンは組織の課題として「意思決定のための効果的な情報処理システムをデザインすること」を述べている<sup>1)</sup>。情報処理システムとは組織内で生じる情報をいかにメンバー間で伝達していくか、と読み取れる。ここで、組織のメンバー間において情報伝達が行われる際の主要な経路は、組織構造に少なからず依存している。ここから組織の意思決定の質を上げていくためには、情報伝達を考慮しながら組織構造をデザインしていく必要があると言える。

### 1.2 論点

組織構造を構成する要素として縦割り、横割りの2つに大きく分けられる (Fig. 1参照)。この2つの要素が多いか少ないかで組織内の情報伝達において大きな違いが生じる。縦割りの構成要素が多いほど組織は階層の数が多くなり、情報をメンバー全員伝達する際に介する人員が多くなる。対して横割りの構成要素が多いほど、メンバー1人あたりが情報を伝える人数が多くなる。

ここで論点になるのが、縦割り、横割りという組織の構成要素を組織にどの程度組み込めばいいのかである。伝言ゲーム等によく見られるように、情報は人を介せば介するほど頑健性が失われていく。しかしメンバー1人あたりが情報を伝える人数を多くするにも、時間等の制約条件により限界がある。ここにトレードオフ関係が生じる。

### 1.3 研究方針

本研究ではこのトレードオフ関係に対して、どのような組織構造をとれば、意思決定のスピードを上げ、かつ効率よくタスクの処理ができるのかを探ることを目的とする。

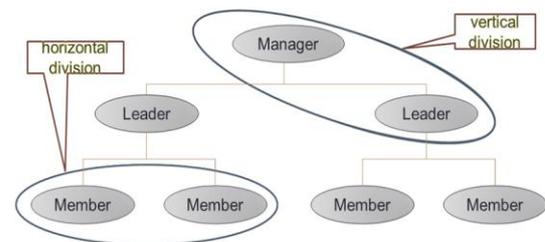


Fig. 1: Organizational structure.

本稿は、以下の構成をとる。2 では、先行研究として組織論、及びエージェントベースシミュレーション (Agent Based Simulation; ABS)の2つの立場からの組織構造に関する考察を紹介する。3 ではこれらの考察から導いたモデルの提案を行う。最後に4 で本研究の展望及び課題点を述べる。

## 2 先行研究

### 2.1 組織論からのアプローチ

マクロな視点、すなわち組織全体のパフォーマンスから見た組織構造及び情報伝達に関する研究はいくつもなされている。その中でサイモンは、組織構造を情報処理システムと捉えた<sup>1)</sup>。ここで組織を情報処理システムと捉える時、外部環境が複雑になるほど組織に入る情報も複雑になり、その複雑さに合わせて高度な組織構造が求められる。しかし組織構造が複雑になると、それを維持することにコストがかかる。そのためできるだけ簡素でかつ、環境に適応した組織を構築していく必要があると言える<sup>2)</sup>。

ただサイモンは組織内の情報を「形式知」しか考えておらず「暗黙知」についての考察がなされていない、といった批判もある<sup>3)</sup>。

## 2.2 ABS からのアプローチ

ABSを用いた組織に関する研究はいくつかなされてきた。その中でもエージェントにタスクを与えて処理をさせるモデルと、組織内の情報伝播にのみ注目しているモデルに大きく分けられる。

まず前者について紹介する。相場は1つのエージェントが単独では解決できないが、全てのエージェントの知識を利用すれば解決できるような問題を想定したモデルとなっている<sup>4)</sup>。見城は組織に一定期間ごとに数種のタスクを発生させ、そのタスクをマネージャーがメンバーに分配し解決していくモデルとなっている<sup>5)</sup>。この二つのモデルの共通点として個人のパフォーマンスが組織全体に影響を及ぼしていること示している点が挙げられる。

次に後者について紹介する。菊池は組織の外部環境が変化した時、企業の行動が変化しない点に注目した<sup>6)</sup>。このような環境の変化に対応できずに組織の行動が変化しないことを組織の慣性力という<sup>7)</sup>。菊池はこの要因を組織のメンバーが認識を共有できていないこととした。これより組織内でのコミュニケーションを文化の流布モデルを拡張したものとして、非公式コミュニケーションや、上意下達などについてシミュレーションを行った<sup>6)</sup>。

## 2.3 本研究の位置づけ

本研究では組織を情報処理システムと定義し、外部環境の変化に対応できる組織を簡素に構築することを目的とする。ここで情報とは組織内における「形式知」にのみ焦点を置く。モデルとしてはエージェントにタスクを処理させるものを考える。そのタスク処理の際に、組織構造に依存させた情報の流れ、すなわち情報を吸い上げ、意思決定、タスクの処理の3つについて考察する。

## 3 モデルの提案

今回提案するモデルでは、Fig. 1 に示すような階層を持つ組織を考える。まず始めに Member が現場の情報を意思決定者伝えるフェーズを設定する。その経路は組織構造に依存して伝えられるものとする。すなわち、Fig. 1 において Manager が意思決定者であるとするならば、Member から Leader, Leader から Manager へと情報を伝達させるものとする。ここで伝える情報はタスクに関するものとする。次に意思決定のフェーズを設定する。このフェーズでは現場から上がってきた情報、すなわちタスクについて評価し、組織で処理するタスクを決定するものとする。その際エージェントに判断傾向を設定し、評価基準として用いる。最後タスクを分配していくフェーズを設定する。意思決定者が決めたタスクを分配しそれぞれエージェントに処理をさせることとする。全員のエージェントの処理が終わった時点でタスク全体が完了したものとする。

このモデルにおいて組織構造を変化させ、タスクが完了するまでの時間という観点から組織構造の評価を行う。ここでいう組織構造の変化とは、縦割り及び横割りの数、及び Leader, Member の数を変化させる事だとする。

## 4 おわりに

### 4.1 課題点

課題として大きく2つ挙げられる。1つ目は情報伝達の際、人を介した時の情報の頑健性をどのように表現していくかである。2つ目としてエージェント内部デザインである。内部デザインとは、エージェントの判断傾向や、タスクの処理能力である。これらをさらに具体的なものにしていくことが現時点での最重要課題であるといえる。

### 4.2 展望

展望としては、上記の課題を解決しシミュレーションを行うことである。その結果をもとに、組織構造が組織のタスクを処理することに関係しているか否かについて考察していきたい。

その先は、組織の外部の環境の変化や非公式コミュニケーションをモデルに組み込むことに取り組みたい。最終的に現実の具体的な事例のモデルへと拡張を図りたい。

## 参考文献

- 1) Simon, H.A.: Administrative Behavior, 1947, 1957, 1976  
松田武彦ほか訳, 経営行動 (第3版), ダイヤモンド社, (1989)
- 2) 野田: 組織論再入門, ダイヤモンド社, (2005)
- 3) 野中, 竹内: 知識創造企業, 東洋経済新報社, (2006)
- 4) 相場, 寺野: マルチエージェントシステムにおける組織的な問題解決に関する考察, 人工知能学会全国大会論文集, 319-322, (1995)
- 5) 見城, 山田, 寺野: 強化学習エージェントによる企業組織の分析モデル, 情報処理学会研究報告. ICS, [知能と複雑系], 2007(26), 35-42, (2007)
- 6) 菊池, 鳥山, 山田, 寺野: エージェントシミュレーションを用いた組織構造最適化の研究, JAWS-2008 予稿集, (2008)
- 7) 加護野: 組織認識論, 千倉書房, (1988)