

## サービス交換からサービス専門化に至る過程のシミュレーション Simulation of History to Reach Permanent work from Service exchanging

伊藤 康太<sup>†</sup> 藤田 悟<sup>‡</sup>  
Kohta Ito<sup>†</sup> Satoru Fujita<sup>‡</sup>

### 1. はじめに

近年、サービスサイエンスが注目され、Service Dominant Logic[1]のような社会の価値をサービス中心に考えるモデルが現れてきた。本稿では各々が自給自足で行っていた原始的サービスからなる原始社会が、サービス同士の交換を行う事でそれぞれのサービスを専門化させ、サービス中心の社会へと変化する事をシミュレーションによって表すことを試みる。

### 2. サービス交換

本稿では、原始社会から特定サービスに特化したサービス主体が生まれることをシミュレーションする事を目指す。原始社会では、原始的な欲求を満たすために、各個人は自給自足のサービスを遂行していた。自給自足のサービスを遂行する場合、自分もつ各サービスをそれぞれ個人特有の才能(以下作業効率と呼ぶ)によってサービスを遂行する。他人との交流はサービス交換としてモデル化できる。

自分の得意としている(作業効率が高い)作業と不得手としている(作業効率が悪い)作業があり、これが交換の前提条件となる。例えば、ある人に出会って、自分の得意な作業を請け負う代わりに、自分の不得手な作業を請け負ってもらうのがサービス交換である。作業量を作業効率で割ったものを作業時間として考え、これをコストとする。交換を行う事で得られたコストの減少を利得としてとらえる。すなわち、(1)のような式で表される。

$$\text{利得} = \frac{W_{si}}{E_{si}} - \frac{W_{oj}}{E_{sj}} \quad \dots\dots(1)$$

$W_{si}$ : 自分(self)の i 番目の作業量

$W_{oj}$ : 相手(other)の j 番目の作業量

$E_{si}$ : 自分の i 番目の作業効率

$E_{sj}$ : 自分の j 番目の作業効率

このようなサービス交換を複数人、複数回行う事で得意なサービスに特化した個人が生まれる。サービスに特化した個人とはすなわちサービスを提供するものである。このような個人が複数人生まれる事がサービス社会の発生であると考え、それらが発生する様子をシミュレーションによって再現する。

### 3. シミュレーション実験

#### 3.1 実験方法

##### 3.1.1 サービス専門化実験

エージェントが互いにサービスの交換を行う事でサービスが専門化したエージェントが発生する様子をシミュレーションによって観測する事を試みる。2 体、3 体のエー

ジェントがロールを同時に交換するモデルにおいて複数回交換を行った場合に、引き受けたロール数が時間と共にどのように変化するか観測する。

実験ではそれぞれ作業効率が違い、作業量が同様の 10 個のロールを持つエージェントを 20 体、交換回数を 20 回の条件で交換を行い、ロールの推移の様子を観測した。一度のロールの交換において全ての作業量を交換するものとする。また、ひとつのロールの作業量に上限はない。

##### 3.1.2 1 次元座標上におけるサービス専門化実験

1 次元の距離情報を持つエージェントの同時交換モデルにおいて複数回交換を行った場合に、引き受けたロール数が時間とともにどのように変化するか観測する。一定以上の距離が離れていた場合交換を行わないものとする。

実験ではそれぞれ作業効率が違い、作業量が同様の 10 子のロールを持つエージェントを 20 体、交換回数を 20 回、50 回の条件で交換を行う。エージェントの生成時に 0~100 の実数値で 1 次元座標上の距離を持たせ、エージェント同士の距離が 30 以内の時にのみ交換を行えるものとした。また、ひとつのロールの作業量に上限はない。

### 3.2 実験結果

#### 3.2.1 サービス専門化

図 1, 2 はそれぞれエージェント 2 体, 3 体による交換を行った際に、ある 1 つのロールに注目し、ロールをいくつかもつエージェントが何体存在するかの推移の平均を図に表したものである。初期状態において、ある 1 つのロールは全てのエージェントが 1 つずつ持つので、エージェント 2, 3 体のどちらの場合においても 1 つのロールを持つエージェントの数は 20 体を示している。ある 1 組が交換を行うとロールを 0 個持つエージェントと 2 個もつエージェントが生まれる。このような交換が 1 ステップに何度か行われる。よってロールを 1 つ持つエージェントを指し示す線はだんだんと下降していく。逆にロールを 0 個持つ(ロールを持たない) エージェントを指し示す線はだんだんと上昇していく。ロールを 2 つ持つエージェントは 2 ステップ目にはその数を大きく伸ばすが、その後の数は振動を続ける。その他のロール数についてもより多くのロール数になるにつれて、遅れてロール数 2 のロールと同様にエージェントの数を伸ばした後振動を続ける事が分かる。数ステップを置いた後に各ロール数のエージェントの数を比較すると大きな差はでない事がわかる。よって多くのロールをもつエージェントが少数生まれていることが分かる。

##### 3.2.2 1 次元座標上におけるサービス専門化

図 3 は 1 次元座標上にエージェントを配置し、エージェント 3 体による交換を 20 回行った際に、ある 1 つのロールに注目し、ロール数の推移の平均を表したものである。一定の距離が離れている場合交換を行わないので、図 1, 2

に比べロール数の推移は緩やかであり、より少ないロール数で値の収束が発生している事が分かる。また、ロール数 2 の場合について注目すると、図 1, 2 では 2 ステップ目で大きく増加しその後減少していたが、図 3 では緩やかに上昇を続けた後に緩やかな振動を行なっている。ロール数が 3 以上の場合も全体的に緩やかにロール数を増やしている。ここから、交換に距離的な障壁が生じた場合、全体として緩やかな動きをする事が分かる。

図 4 は交換回数を 50 回にして行った場合のロール数の推移の平均を表したものである。図 1,2,3,4 を比較すると距離による交換の制限はサービスの専門化のステップを遅らせている事が分かる。

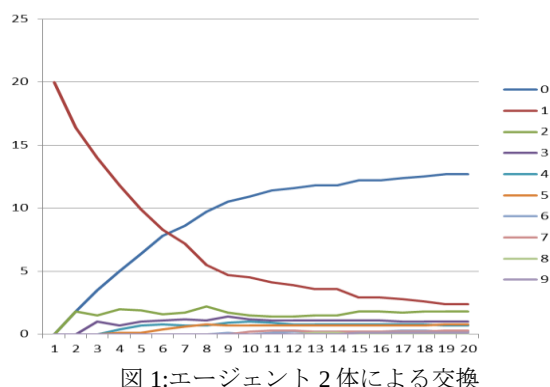


図 1: エージェント 2 体による交換

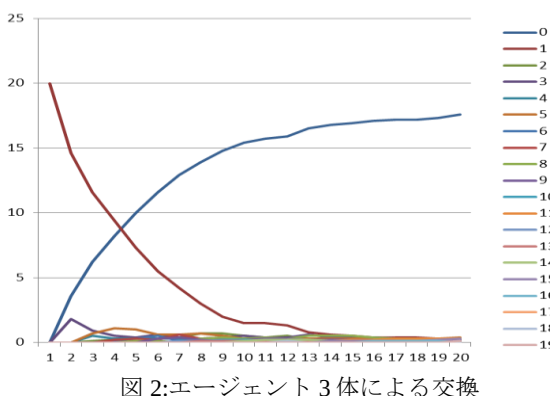


図 2: エージェント 3 体による交換

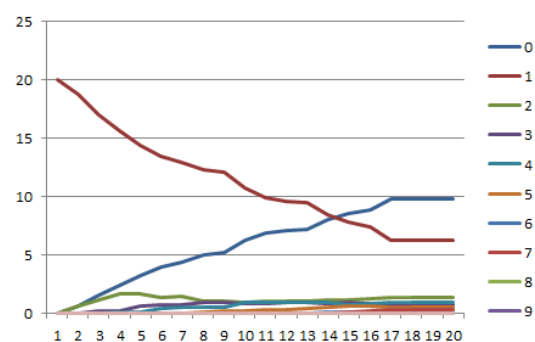


図 3: 1 次元座標上における 3 体の 20 回交換

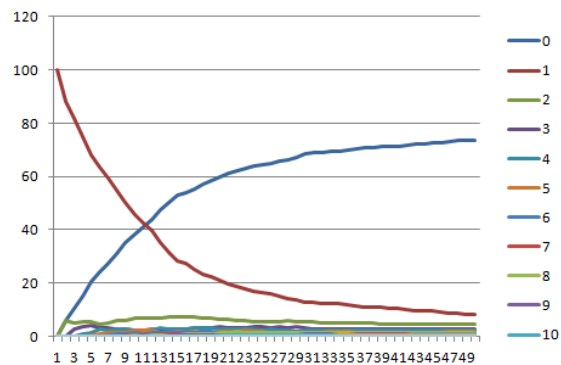


図 4: 1 次元座標上における 3 体の 50 回交換

#### 4. 考察

サービスの専門化実験においては、複数回の交換を複数エージェントが行った。この試行においてエージェントが持つロールの中で作業効率の高いものに作業量が収束し、それ以外のロールの作業量は他のエージェントへ渡されていく様子が観測された。こうした特定サービスに作業量の集中したエージェントは特定サービスを行うサービス業を行っていると考える事が出来る。こういったエージェントの発生がサービス業の発生であると言える。交換回数が増えるにつれて、幾つかの巨大な作業量を持つエージェントが生成される。これは、社会におけるサービスの専門化が進んだ状態であると言える。

1 次元座標上に置けるロール交換実験において、距離情報を持たせることによりある地域毎にロールが収束する様子を観測する事を試みた。これは実社会において都心部等にサービスが終息する様子を表したものと考えるためである。しかし、ロールの収束状況と距離による関連性は観測されなかった。よって距離による交換制限だけではサービスが都心部に収束をしない事が分かる。これはひとつのエージェントが所持できるロールの限界量を設定しておらず、周囲のエージェント全てからロールを受け取ってしまい、その周囲にロールが収束しないからと考えられる。

#### 5. おわりに

社会におけるサービスの交換をエージェントシミュレーションで表すモデルを提案し、シミュレーションの結果から効率の向上を観測することができた。また、社会におけるサービスの専門化についても、提案したモデルを利用する事で専門化したエージェントが発生する事が観測された事からこのモデルの有効性を確認した。

今後はエージェントの位置情報とサービスの持続価値に焦点を当て、サービスの専門化に加え、人口に左右されやすいサービスのモデルを構築する。またそれによる都心部の発生をシミュレーションにより観測することを目指す。

#### 参考文献

- [1] Stephen L. Vargo, "Evolving to a New Dominant Logic for marketing", (2004).

† 法政大学情報科学研究科 Graduate School of Computer and Information Sciences, Hosei University

‡ 法政大学情報科学部 Faculty of Computer and Information Sciences, Hosei University