ISSN 2186-5647

6-17

業績評価制度と社員のパフォーマンスとの関係
- 2 階層モデルを用いたエージェントベースシミュレーション -

日大生産工院　○丁子谷 貴哉　　日大生産工　柴 直樹　　日大生産工　齋藤 敏雄

１．はじめに

学校や企業,社会など多くの集団において,社会的ジレンマが存在する．社会的ジレンマとは個人の望ましい方向と,社会全体の望ましい方向が異なってしまう状態の事である．例えば,クラス毎に任せられる掃除分担,環境問題など多くの例が挙げられる．どの問題においても,社会全体としては皆で取り組めば,全員がより良い生活をおくることができる．しかし,個人としては周囲の人に任せて,自分は手を抜く(フリーライドする)方が得になる．そして皆が同じように手を抜くと,誰一人としてより良い生活を送ることはできなくなる．

本論では,社会における企業を対象として社会全体を下位層(企業)と,下位層の集団から構成される上位層(社会)の 2 階層にモデル化した．両層の各エージェントに適応度を与え,一定の期間毎に各層で自然選択を行った．シミュレーションを通して，上位層の業績評価制度と下位層の戦略との関係を分析することで,次のことがわかった.(1) フリーライドすることが有利な環境では,社員の戦略構成は一様ではない.(2)フリーライドすることが有利な環境では,社会全体がフリーライドに陥る状態あるいは成果主義的評価制度を導入している企業しか市場内に生き残れない.

２．モデル

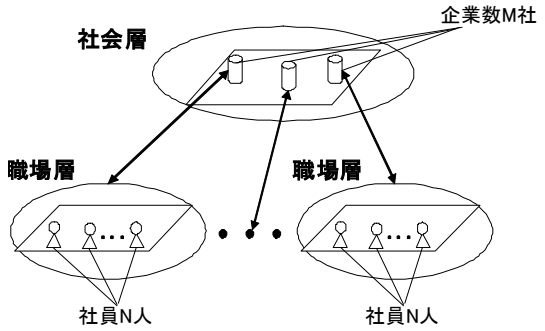

図 1．モデルの概要

２．１概要

本研究のモデルは,図1に示すように職場層と社会層という 2 つの階層で構成されている．

社会層は M 社の企業エージェント(以降:企業)から構成されており,全ての企業を指す．職場層は1企業あたり N 人の社員エージェント(以降:社員)で構成されており,各企業内の社員全体を指す．各エージェントには規則を与え,それらの行動の集まった結果からなる振る舞いを観察する.モデルではステップという離散的な時間の単位を使用する.一定のステップ毎に繰り返し自然選択を行い,その結果を分析する.企業数 M=10,社員数 N=100,としてエージェントの規則を順に説明する．

２．２社員エージェント

各社員 $j(\in\{1,2,...,N\})$は 3 つの属性を持つ．貢献度 c_{ij}(i 番目の企業に属する,j 番目の社員の貢献度),戦略 $s\in S$,個人業績 u_{ij}(職場層での適応度)である．貢献度 c_{ij} は 0 か 1 の値を取り,社員の行動を示す. $c_{ij}=1$ の場合は企業への貢献行動, $c_{ij}=0$ の場合はフリーライドを示す．戦略 s は社員が配置された際に S の中から値が無作為に 1 つ与えられる．戦略集合 S は,

S={Allc,Allf,Majority,Minority,Money}

であり,各戦略を持つエージェントの取る行動を以下の表 1 に示した．

表 1．戦略の一覧

戦略の種類	エージェントの行動選択規則
Allc	常に貢献行動($c_{ij}=1$)を取る
Allf	常にフリーライド($c_{ij}=0$)を取る
Majority	1ステップ前の職場で多く選択された値($c_{ij}=0,1$)を取る
Minority	1ステップ前の職場で少なく選択された値($c_{ij}=0,1$)を取る
Money	企業からの報酬額が閾値以上の値であれば$c_{ij}=1$,閾値以下であれば$c_{ij}=0$を取る

各社員は毎ステップ1の労働力を持ち,貢献行動の場合,この労働力を貢献度として企業に提供する．フリーライドの場合,この労働力を内部保持するが,保持する値はパラメータ $v(0\leqq v\leqq 1)$に依存する．v が大きいほど,フリーライドした際に多くの労働力を保持できる．社員は毎ステップの終了時に,企業からの報酬を受け取る．報酬額 r_{ij} は,職場の業績評価制度を表す変数 $q_i(0\leqq q_i\leqq 1$,詳細は後述する)を用いて,次式のように決定される．

$$r_{ij}=q_i\times c_{ij}+(1-q_i)\left(\sum_{j=0}^{n}c_{ij}\right)\Big/N$$

Relation Worker's Performance and Performance Appraisal Methods
- Agent-Based Simulation Used Two-Level Model -

Takaya CHOSHITANI, Naoki SHIBA and Toshio SAITO

企業は社員の貢献度を正確に把握でき，q_i が大きい場合には,その貢献度に応じた報酬が支払われる．一方,個人業績 u_{ij} は,各自の報酬 r_{ij} にフリーライドの恩恵を加算した次式により表される．

$$u_{ij} = r_{ij} + (1 - c_{ij}) \times v$$

社員は50ステップ毎に,過去50ステップ間の u_{ij} の合計を適応度として,各職場層で自然選択が行われる.上位者は自身と同じ戦略を持つ社員のコピーを職場層に残す.戦略以外の属性は自然選択毎に初期化される．

２．３企業エージェント

各企業 $i(\in 1,2,...,M)$は 2 つの属性を持つ.業績評価制度 $q_i \in Q$ と,企業業績 t_i(社会層での適応度)である..業績評価制度集合 Q は,

$$Q=\{0, 0.1, \ldots , 1\}$$

として,0以上1以下の0.1刻みの値を持つ.各企業の業績評価制度 q_i は企業が配置された際に Q の中から値が無作為に1つ与えられる.q_i が大きいほど,企業が成果主義的な評価性を取る傾向が強いことを表す.

企業業績 t_i は,利益率 $p(1 \leqq p \leqq 3)$を用いて,

$$t_i = p \times \sum_{j=0}^{n} c_{ij} - \sum_{j=0}^{n} r_{ij}$$

で与えられる．企業の利益率 p はシミュレーションの開始時に値が設定され,全企業が共通の値を与えられる．企業は社会層に配置された際に,t_i に初期資産として 100 以上 1000 未満の値を無作為に与えられる.以降のステップでは各ステップの t_i を資産額に加算していく.資産額が負になれば,倒産して企業は市場から退出する.代わりに新しい企業が参入し,業績評価制度と初期資産が与えられる．

企業は500ステップ毎に,t_i を適応度として,社会層で自然選択が行われる.上位企業は自身と同じ業績評価制度を持つ企業のコピーを社会層に残す.業績評価制度以外の属性は自然選択毎に初期化される．

３．シミュレーション結果と考察

終了ステップ数を 2500 として,この試行を 50 回繰り返す．これを 1 セットとして,企業の利益率 $p(1.1 \leqq p \leqq 3)$とパラメータ $v(0 \leqq v \leqq 1)$の値を 0.1 刻みに変化させていき,220 通りの組み合わせでシミュレーションを行った．

戦略淘汰の面では,Allc と Allf の2戦略のみしか生き残らなかった.これは社員の貢献度を企業が正確に把握できる環境であれば,Allc と Allf は他の戦略よりも適応度が高くなるからだと考えられる.また,シミュレーション終了時には全企業の全社員が共通して Allc か Allf のどちらか一方の戦略を保持していた．全社員がどれぐらいの割合で各戦略を保持しているかを表したものが図 2 である．

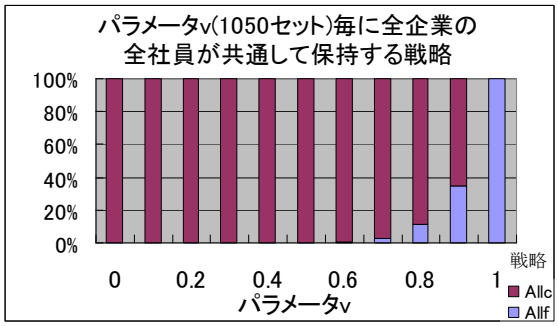

図 2.保持される各戦略の割合(1050 セット中)

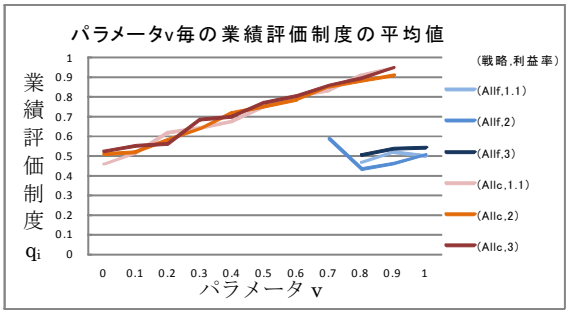

図 3.業績評価制度の平均値

社員戦略の自然選択について

図2からフリーライドが有利な環境において,社員の戦略構成は一様ではない.同じ条件設定においても,社員全員が Allc 戦略または Allf 戦略を保持する場合が多々観察できる.このように,社員の戦略は一様とはならない．

社員戦略と業績評価制度の関係について

図3からフリーライドが有利な環境において,戦略(社会)の 2 極化が生じることが分かる.一方は,社会全体がフリーライド状態に陥り,企業の発展を阻害する場合.もう一方は,成果主義的評価制度を採用する企業が多く市場に生き残り,企業の発展を促進する場合である．

今後の課題として，今回のシミュレーションで各職場において Allc 戦略と Allf 戦略が選択される違いは何なのかをミクロレベルのトレースによって追求すること,またこれらの戦略が共存しているような環境は可能なのかを検討することがあげられる.加えて,今回のシミュレーションでは生存できなかった社員戦略が生存できるような環境条件あるいはこれら以外の新たな戦略の生存可能性を探ることが挙げられる．

参考文献

[1]河合太助･渡部幹,「フリーライダー：あなたの隣のただのり社員」,講談社,2010