

ビッグボスゲームを用いた価値の交換システム

木下研究室

尾崎友則 (200902728)

1 まえがき

今日、ほとんどのものが法定通貨で交換されている。ただしお金で解決するまでもない些細なこともあり、地域通貨のように価値を交換することで補うことができる。しかし、人やコミュニティごとに異なる価値観を持つ。情報リソースやサービスをより円滑に流通させるには、複数のコミュニティとの間で、多様な価値観を保ちつつ、価値と情報リソースを交換する必要がある。

地域通貨的に流通させ、さらに価値を含めて多角的に流通させて価値を保ったまま情報リソースを流通させなければならない。先行研究では2者間だけの価値の交換であったが、さらに流通させるためにコミュニティ内での交換システムを提案する。

本研究ではコミュニティ内での地域通貨のようにとらえ、研究室内で学生、教授共に研究の達成するという目的に向け、各々の能力や期待、希望の度合いを上昇すると想定する。また、ビッグボスゲームを用いて、教授をビッグボスと置き、研究室内で全員提携した場合に、研究室全体が研究を達成するために必要な条件を、導出する。

2 ビッグボスゲーム

ビッグボスゲームとは、非常に強い力を持つ特定のビッグボスというプレイヤーが存在し、以下の性質を持つ。

k : ビッグボス, N, S, T : プレイヤー集合, S : 提携, $v(S)$: 提携値

- ビッグボスなしでは全く利益が得られない。

$$S / k \text{ のとき } v(S) = 0 \quad (1)$$

- 提携のサイズが小さくなればなるほどプレイヤーの貢献度が大きくなる。

$k \subseteq S \subseteq T \subseteq N \setminus \{i\}$ を満たす任意の $S, T, i \in N$ に対し、

$$v(S \cup \{i\}) - v(S) \geq v(T \cup \{i\}) - v(T) \quad (2)$$

- 提携のサイズが大きいほど利得が大きくなる。すべての $S, T (S \subseteq T \subseteq N)$ に対し、

$$v(S) \leq v(T) \quad (3)$$

3 提案手法

3.1 想定モデル

身近な研究室を題とし、ビッグボスである教授はじめ、複数の学生がいるとする。ビッグボスゲームの性質から学生だけの提携はなく、提携に必ず教授が含まれることが前提である。また、学生のもともとの個々の能力は一定ではないが、全く何もできないといったような抜群に能力が低い学生は存在しないと考える。

提携することで、研究能力が上昇し、また、期待や希望等の度合いが上昇するとすると想定する。学生、教授共に研究を進めるために、時間を労力とし、研究達成度を目標として設定してそのためにどれだけかければよいか求める。

3.2 提携

ビッグボスゲームの特性を用い、コミュニティ内で提携し互いの利得を高める。全員提携をして利得の合計である提携値を得ることができる。また、ビッグボスゲームでは配分によってコアを求めることができ、空集合ではない。さらに、双対関係であるゲームより、仁とシャープレイ値が一致する。

ここでは、時間と個人の持つ研究能力による努力度を研究室での達成度とする。

$B(S)$: 提携 S での達成度, B_i : 個々人の達成度,

C : 目標達成に必要な研究室全体の達成度

- 提携値 $v(S)$:

$$v(S) = \begin{cases} B(S) - C > 0 & (S = k) \\ 0 & (S \neq k) \end{cases}$$

- 配分: 研究室全体が不満なく、各プレイヤーが研究に必要な達成度

- コア: 全ての提携に不満のない配分の集まり

- 仁 $\nu(S)$: 最大の不満が最小になる配分

シャープレイ値 $\phi(S)$: 貢献度の度合いに基づき、各プレイヤーへの利得の分配を定めたもの。

$$\nu(S) = \phi(S) = \frac{1}{2}B_1 + \frac{1}{2}B(N) - C$$

4 評価方法

提携して得られた利得が高ければ高いほどよいと言える。最終的にすべての人が納得できるような配分となるコアが重要視される。さらに、仁やシャープレイ値からも別の視点から見た評価をすることができる。