

サービスコンピューティング環境における階層型インセンティブ機構

大塚 竜太郎[†] 中島 悠^{††} 菱山 玲子[†][†]早稲田大学創造理工学研究科 経営システム工学専攻^{††}東邦大学理学部 情報科学科

1 はじめに

サービスコンピューティング環境を持続可能なものとするためには、サービス課金体系の妥当性や利用者間のコスト負担の公平性がユーザからみて納得できるものである必要があり、ユーザに課金を促す仕組みについての実験的な分析はされていない。本研究では言語グリッド [1] のような公共性の高いサービス運営モデルを想定しゲーミフィケーションや社会的インセンティブなどを応用した階層的インセンティブ機構を提案し、大塚ら [2] との比較実験から提案インセンティブ機構の効果とプレイヤーの振る舞いについて分析する。

2 提案

本研究では公共性の高いサービスにおいてプレイヤーに課金を促す仕組みとして階層型インセンティブ機構を提案する。これは制度的インセンティブ機構と動的インセンティブ機構に分かれ、それぞれ具体的にはレベル・ランキング・バッジの3種類のゲーミフィケーション、感謝・信頼のフィードバックである。ゲーミング実験のため実装したシステムのインターフェースを図1に示す。なお、感謝のフィードバックと信頼のフィードバックはアラートダイアログで表示される。

2.1 実験内容とゲームの枠組み

本研究では、全10ラウンドで1-5ラウンドと6-10ラウンドでルールが異なるゲームを行った。被験者は4人1グループになりゲームに参加する。毎ラウンドのはじめに翻訳元文章が表示される。被験者にはゲーム内通貨である100トークンが与えられ、寄付あるいは投資する金額を決定する。ラウンドが終了すると、グループ内の各プレイヤーに等しく分けられる利用権(リターン)が決定し、利用権と手元に残した金額の和がプレイヤーの利益となる。2ラウンド目以降は、表示され



図1: 実装システムのインターフェース

た前回の結果を現状把握で確認し、次ラウンドの寄付・投資に反映させていく。

以下では、1-5ラウンドについての説明を行う。1-5ラウンドは機械翻訳サービスにいくら寄付するかを問う寄付ゲームである。寄付の有無、金額にかかわらず、利用権は常に200トークンが与えられる。利益 u_i は、プレイヤー i が予算である100トークンから、支払った額を g_i としたとき、以下の式によって与えられる。

$$u_i = 100 - g_i + 200 \quad (1)$$

6-10ラウンドは利用権が変化する投資ゲームであり、公共財ゲームの枠組みを応用して設計した。利益 u_i は、プレイヤー i が予算である100トークンから、支払った額を g_i としたとき、以下の式によって与えられる。

$$u_i = 100 - g_i + 0.5 \sum_{j=1}^4 g_j \quad (2)$$

実験の手順としてはシナリオを説明しゲームを行う。ゲーム終了後被験者にはアンケートに答えてもらった。シナリオの説明時にインターネットを介した寄付・投資を想定しているためこのゲームは匿名であり、グループ内に誰がいるかはわからないということが説明された。

2.2 実験パターン

既存研究 [2] と本研究で提案する階層型インセンティブ機構を適応した場合との関係を表1に示す。本研究

Hierarchical Incentive Mechanism in Service Computing Environment

Ryutaro OTSUKA[†], Yuu NAKAJIMA^{††}, Reiko HISHIYAMA[†]
[†]Graduate School of Creative Science and Engineering, Waseda University^{††}Faculty of Science, Department of Information Science Toho University

は既存研究のインセンティブなしの場合に提案インセンティブ機構を加えた拡張実験である。

表 1: 実験パターン

| | インセンティブの種類 | | |
|----|------------|-----------|--------|
| | なし | 提案 (本研究) | 金銭 |
| 寄付 | 既存 [2] | ラウンド 1-5 | — |
| 投資 | 既存 [2] | ラウンド 6-10 | 既存 [2] |

3 実験結果と考察

図 2 より, 寄付ゲームにおいては提案インセンティブ機構を使用した場合平均寄付・投資額が 11.9 トークン増大した ($p < 0.01$). 一方で投資ゲームの場合, 提案インセンティブ機構はインセンティブなしの場合よりも 2.4 トークン増大したが有意さはなく, 金銭的インセンティブを用いた場合よりも 12.5 トークン低い値となった. 以上から提案インセンティブ機構は寄付ゲームにおいて寄付・投資額の増加に有効である.

図 3 より, 寄付ゲームにおいても投資ゲームにおいても寄付・投資額がゼロの割合が大幅に減少していることがわかる. しかし, 提案インセンティブ機構においては寄付・投資ゲームどちらの場合でもゼロの割合が減少していることから特定のプレイヤーが全く支払わないという状況を抑止していると考えられる.

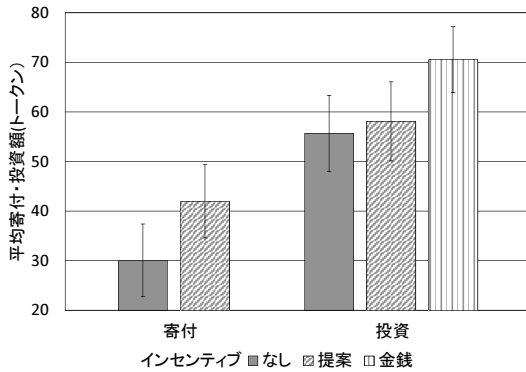


図 2: パターンごとの平均寄付・投資額

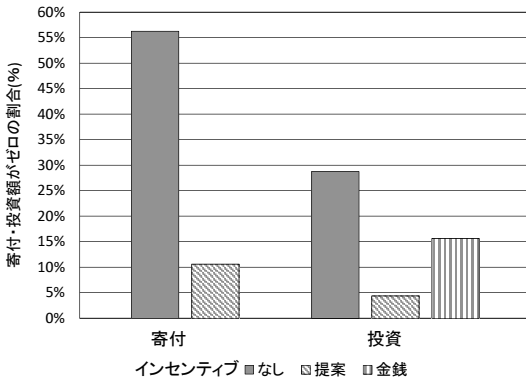


図 3: 寄付・投資額がゼロの割合 (%)

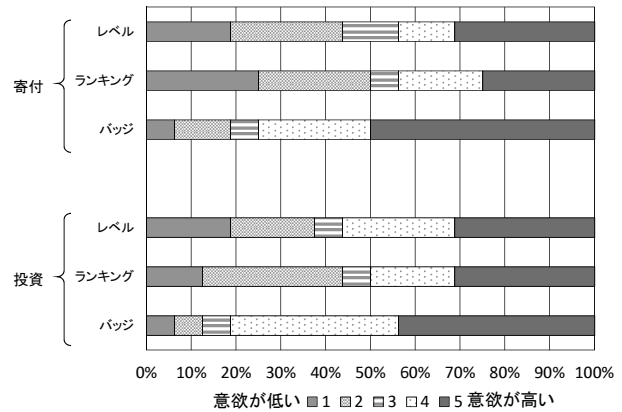


図 4: 制度的インセンティブに対する寄付・投資の意欲

また, 図 4 は寄付・投資に対する意欲を 5 段階で評価したアンケートの結果であり, 寄付ゲームにおいても投資ゲームにおいても, 意欲が高い 4, 5 が最も多かったのはバッジシステムであり, 「バッジがほしいから」という自由記述の回答もあったことから, バッジが有効であったと考えられる.

4 まとめと今後の課題

本研究では公共性の高いサービス運営モデルを想定したゲーミング実験において, 階層型インセンティブ機構を適応したシステムを構築し比較実験を行った. 実験から寄付ゲームにおいて階層型インセンティブ機構が平均寄付・投資額を増加させるのに有効であり, 特にバッジの影響が強いことがわかった. また, 寄付ゲーム投資ゲームともに全く支払わないという状況を抑止する効果が見られた. 今後の課題としては本実験を発展させ持続的利用を可能にするような制度設計や実際のサービスにおける有効性の検証などがあげられる.

謝辞 本研究は, JSPS 科研費 (24220002, 2016-2018) の助成を受けたものです.

参考文献

- [1] Toru Ishida.: Language Grid: An Infrastructure for Intercultural Collaboration. *IEEE/IPSJ Symposium on Applications and the Internet (SAINT 2006)*, pp.96-100, 2006.
- [2] Ryutarō Otsuka, Yuu Nakajima, Reiko Hishiyama.: Experimental Analysis for the Design of Sustainable Service Computing Infrastructure, *Culture and Computing (Culture Computing), 2017 International Conference, IEEE*, pp.29-34, 2017.