

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 21 日現在

機関番号：32677

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2013～2016

課題番号：25590104

研究課題名(和文) 協力ゲーム理論とシミュレーションによる会計制度設計

研究課題名(英文) The Design of Financial Reporting System using Cooperative Game Theory and Simulation

研究代表者

荒田 映子 (ARATA, Eiko)

武蔵大学・経済学部・教授

研究者番号：00386351

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,800,000円

研究成果の概要(和文)：一般に用いられる定額法などの減価償却方法がなぜ許容されるかを説明するために、協力ゲーム理論を用いたモデルを構築し、まずはステイクホルダーが許容する償却方法が満たす条件を解概念「コア」により分析した。またコアに含まれる償却方法から、最も良く用いられる定額法に絞るための条件を、解が一意的に定まるシャープレイ値を用いて、シミュレーションにより探索的に検討した。その結果、シャープレイ値は理論的には定額法を説明しえないが、償却年数が長くなると説明されない部分が無視できるほどに小さくなり、会計手続きを説明する解概念としてシャープレイ値をそのまま用いることができるという予想を得た。(証明は現在進行中)

研究成果の概要(英文)：We proposed a model and solution concepts that describe why stakeholders accept specific depreciation procedures using cooperative game theory. First, we considered the core concept as a solution that provides the scope of acceptable payoffs for the players. The result shows that the conventional straight-line (SL) method is always accepted under practical conditions. In contrast, the fair value measurement is accepted only if the firm can obtain a precise market value for the asset. Next, we simulated the conditions that the SL method is mainly accepted using the Shapley value. We proved that the Shapley value does not strictly explain the rationality of the SL method but we got a conjecture that the longer the depreciation period is, the smaller the unexplainable factor with the Shapley value is. We will prove this near future.

研究分野：財務会計

キーワード：減価償却 協力ゲーム理論 制度の合理性 コア シャープレイ値

1. 研究開始当初の背景

証券市場のグローバル化に伴い、投資家の意思決定の材料のひとつとなる会計情報を作成するルール、すなわち会計基準の国際的標準化が求められ、国際会計基準審議会(IASB)を中心に、ただ一つの高品質の会計基準(IFRS)の作成に向けてさまざまなプロジェクトが進行していた。しかし、その一方で基準を共同開発していた米国とも調整がつかないケースも多く、また強制適用する予定であった日本も見送るなど、市場の大きな国における国際基準の一本化の実現は程遠い状況であった。

2. 研究の目的

制度としての会計システムは従来コンベンショナルに保証されてきた体系をもって運用され、そのシステムの「整合性」は、歴史的/社会的に保証されている以上、制度を微調整することで、運用を通じて保証されてきた。しかし、いっぽうで、近年のIFRS導入の可否をめぐる議論が混迷するのは、そうした微調整ではなく、ドラスティックにシステムが総取り替えになるかもしれない状況を、「実験が可能でない」社会科学における制約条件のもとで、どのように分析し、結果を予測してよいのかが明確ではないからだと考えた。そこで、これまで財務会計の分野では行われてこなかった協力ゲーム理論とシミュレーションを用いることによって、代替的なシステムのセットから一つを選ぶ判断基準(解概念)を提示することを目的とした。

3. 研究の方法

協力ゲーム理論は、プレイヤーの合意を拘束できるという前提のもとで、「どのような提携の形成や利得分配がなされるか」を分析するものである。ステークホルダー間で「なぜ合意が拘束されるのか」について当然非協力ゲーム理論による分析をおこなう必要もある。そこで荒田、下川が、社会規範あるいは人工的に作られた制度によって合意が拘束される会計制度の合理性を分析するためのモデルを構築し、その各ステークホルダーが非協力状態にあるときのふるまいを神楽岡、井上が各自の専門分野の観点から検討することにした。荒田が育児休業を取得していた2015年度をのぞく3年間、毎年研究会を開催し、研究成果の意見交換を行った。

4. 研究成果

(1)理論の成果

規範研究と実証研究のあり方について

研究に着手するまえに、本プロジェクトは異なる分野の構成員によるプロジェクトであるため、研究の前提を共有する必要があった。そこで、下川がJ. B. Kadane と P. D. Larkey による論争を扱った論文をサーベイし、さらに検討を加える形で論文執筆を行っ

た。成果は研究会の都度共有されたが、完成版としては下川(2017)として公表された。ここでは、mini-max 原理等を前提とする、所謂ゲーム理論の文脈における規範研究が、そもそも社会科学としてのゲーム論の目的を「喪失」しているとの主張と、それに対する John C. Harsanyi による激しい反論、つづく応酬を概観し、批判の対象となった規範研究の依拠する認識論がどのように正当化されるか、またその批判が如何なる妥当性を有しているかを見た。具体的には、Harsanyi の提唱する”Tracing Procedure” についてその定義と数学的結果を吟味し、含意される所を洗い出す作業、ひいては規範研究の意義への貢献が奈辺にあるか検討した。

減価償却ゲームの構築

Arata and Shimogawa(2013)では、既存の会計ルールの合理性を説明する新しいモデルを提示した。私たちは、財務会計の本質である「キャッシュフローの配分」のあり方、とりわけ代表的な配分手続きである減価償却に焦点をあて、方法論としては投資の各年度をプレイヤーとする協力ゲーム理論を用い、解概念としてはコアを用いた。このモデルは、企業が投資意思決定の際に、リースではなく購入を選択した、という事実を、各期の減価償却負担額がリースにかかる費用より低くなるように配分されれば各期のプレイヤーが許容する、というものである。その結果、(1)定額法は常に許容される(2)定率法、年金法は償却率によっては許容される、(3)時価評価およびIAS16で認められている再評価モデルは、企業が時価を適切に見積もれるのであれば許容される、(4)減損会計はかなり制約的な条件のもとで許容されることが示された。

修正シャープレイ値の提案

続いて、荒田は猪原健弘(非構成員:東京工業大学)と共に、減価償却ゲームにおけるシャープレイ値の意味を検討した。で用いた解概念であるコアはプレイヤーが許容する配分の集合であるが、シャープレイ値のように一意に定まる解を題材にすることで、ありべき償却方法のなかから定額法や定率法といった特定の手法に収束するための前提条件を明らかにできると考えられるからである。通常シャープレイ値で定まる減価償却方法は、利用期間の中央の年度の負担が最小であり、そこから離れるほど負担は増える方法となることが示された。しかし、ここではプレイヤーが提携に参加する順番の各組み合わせが確率で生じるとされるが、それは現実からかい離れた仮定であった。そこで、この仮定をはずした修正シャープレイ値という解概念を導入し、まず、初年度から順々に各年度が参加するケースしかありえないと仮定すると時価評価がシャープレイ値に基づく償却方法となった(Arata and

Inohara (2017))

次に下川がこの「提携への参加確率の分布を一様と仮定しない」場合に、償却方法が定額法に一意に定まるのはどのような確率分布に従うときかを検討するためのシミュレーションプログラムを開発した。耐用年数、各年度時価を代入すると、減価償却方法が定額法に定まるときの提携の確率分布が提示されるプログラムである (Shimogawa (2017))。このシミュレーションの結果、プレイヤーの数、すなわち耐用年数がある程度増えると、参加確率の分布は一様分布とみなしてもかまわない、すなわち修正シャープレイ値を導入する必要がないかもしれない、という予測が得られた。

研究費の支給という意味では本プロジェクトは終了しているが、現在、荒田、下川、そして猪原の3人は、耐用年数が何年以上であれば通常のシャープレイ値を用いてもかまわない (Arata and Inohara (2017)) で証明したように完全に一様分布とはならないが、何年以上であればその差を無視しても構わないといえる程度に小さくなるか) を検討しているところである。

一連の研究成果のうち、ディスカッションペーパーによるものは、現在海外ジャーナルに投稿中である。

(2) 実証の成果

神楽岡と井上は企業を取り巻くステーク・ホルダーの行動原理の解明についてそれぞれ異なるアプローチにより取り組んだ。神楽岡は証券市場を対象とした実証研究により、井上は判例評釈および法制度の適用実態の分析により行った。

CDS 市場における売り手と買い手の行動原理の解明

企業の信用リスクに対してステーク・ホルダーがどのようにふるまうかを分析するのに、CDS は適していると考えた。まず、CDS の価格評価に関する既存研究のレビューをおこなった。CDS 評価アプローチは大別して、構造モデルと還元型モデルに分かれる。構造モデルは CDS の参照体の詳細な財務データを必要とすること、還元型モデルはパラメータ推定が比較的容易であることが分かった。そこで本研究では還元型モデルを採用して研究を進めることにした。

企業 CDS のデータベースの構築と企業 CDS 評価プログラムの開発をおこなった。ソブリン CDS を対象にする場合、CDS の参照体とする国家はデフォルト・フリーとはみなせない。そこで CDS プレミアムに反映された国家のデフォルト・プレミアムを調整したリスクフリー・レートの推定手法を開発した。(国際コンファレンス PFN2014)

続いて、カウンターパーティ・リスクを考慮して、CDS プレミアム調整済みのリスクフリー・レートを推定する手法を開発した。

CDS プレミアム調整済みのリスクフリー・レートは、ソブリン CDS のプレミアムからその国のデフォルト・リスクを推定し、その国債金利から対応するデフォルト・スプレッドを減じて推定した。カウンターパーティ・リスクを除去するために、自国を参照体にした自国通貨建ての CDS のプレミアム、自国のスポット・レートに加えて、自国を参照体にした外国通貨建ての CDS のプレミアム、その外国通貨建てのスポット・レートが必要になる。ソブリン CDS は参照体が共通であっても対象とする通貨が異なるとプレミアムが異なっている。このプレミアム差異を CDS の売り手のカウンターパーティ・リスクで説明した。(Kagraoka and Moussa (2014))

最後に、カウンターパーティ・リスクを反映して CDS が価格評価されるならば、CDS 契約におけるプロテクションの売り手と買い手は、互いに契約の相手方の信用力および相手方の契約履行に関する意思決定(デフォルトするかしないか)を契約前だけでなく契約が終了するまで継続的に監視する必要がある。したがって CDS の公正価値評価のためにはゲーム理論的な考慮が必要になる。たとえば 2009 年に Citi は、カウンターパーティ・リスクを考慮したデリバティブの価値評価をおこない、その結果、250 億ドルの利益増加を得た。この利益は Citi の信用不安の悪化に伴う CDS スプレッドの増加に起因していた。したがって、この事実は、カウンターパーティ・リスクを考慮した公正価値評価による会計処理は、当該企業自身のデフォルト・リスクの悪化による利益増加という負債の時価評価のパラドックスの事例といえるが、会計ルールがこのような利益の認識を許容することによって市場のふるまいにどのような影響を与えるかは別途検討課題である。

企業法におけるステーク・ホルダーの行動原理

● 債権者と企業の観点

アメリカ合衆国における小規模な企業形態である Limited Liability Company(LLC)を複数結合させた Series Limited Liability Company(SLLC)につき、その企業結合をなす一つの LLC が破綻した場合に、他の LLC に影響が及ぶのかという問題の検討。経営者のビヘイビアとしては「及ばせない」ことを企図して企業結合を図っているわけであるが、裁判所等がこれを債権者からの追及逃れなどの理由で否定した場合に、どのようなビヘイビアの変化がもたらされるかを考察した。(井上 (2014))

● ステーク・ホルダーとしての保険契約者の法的保護

住宅ローンなど、主たる契約である金銭消費貸借と、その弁済を担保するためにワンセットで生命保険契約が締結されることは日本のみならず米国でも行われている。問題は、

保険契約の保険料が必ずしも理論的には均衡価格になっておらず、保険者に超過利益が発生している可能性があるということで、それがどのようなメカニズムによって生じるのか、そしてそのことの規制をいかなる形で行うべきかを検討した。(井上(2017))

● ステーク・ホルダーとしての出資者の期待の法的保護

オリジナルビデオアニメーション(OVA)の制作にあたり、著名なキャラクターデザイナーがキャラクターデザインとともに作画監督も務めるということで制作会社と配給会社との間で合意がなされたものの、実際は当該デザイナーは配給会社が期待するほどにはOVAの制作に関与しなかったことによって生じた紛争についての検討である。我が国のコンテンツビジネスが、特定のクリエイターのコンテンツ制作へのコミットの度合いを「売り」にすることが多い現状は、一種の協力ゲームの状態と考えられるが、何らかの事情でコンテンツ制作者においてコンテンツを提供される側の「期待」に反した場合には法的な処理の問題であり、基本的に制作物供給契約について商法526条が適用される判例の処理を妥当としつつ、当事者間が状況の変化に応じて再交渉をする必要性を検討した。

(3) まとめ

非協力状態から協力状態へと移行する過程の分析については、井上、神楽岡の研究成果を統合する作業は不十分であった。しかし、論文等では統合されていないが、研究会などでの意見交換はこない、非協力状態において考慮する可能性のあるプレイヤーの洗い出しと一部の行動原理に関する理解は得られた。

しかし、本題の「協力ゲーム理論を用いた会計制度設計」という点では、減価償却以外の制度についてはまだ分析できてはいないが、(1)で述べた、荒田、下川、猪原による現在進行中の研究が一段落すると、他のルールにも適用可能な理論、シミュレーションの準備は十分にできたといえる。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 8 件)

Arata, Eiko and Takehiro Inohara, The Shapley Value in depreciation game, Musashi University Discussion Paper No. 83, 2017, pp. 1-13.(査読無)

井上健一, アニメーション制作契約における制作者の義務違反の有無(判例評釈), 駒澤大学法学部研究紀、75、2017、77-90頁.(査読無)

下川拓平, 規範と実証 ゲーム理論における一つの論争をめぐって、武蔵大学論集、64-3/4、2017、13-21頁.(査読無)

Shimogawa, Takuhei, The Modified Shapley value Simulation System Implemented on Spreadsheet Macro and Its Application, Musashi University Discussion Paper No. 86, 2017, 1-21.(査読無)

神楽岡優昌, 自国通貨建てと外国通貨建てのソプリン CDS を用いたリスクフリー・レートのタームストラクチャーの推定 - カウンターパーティ・リスクの影響の除去 -, 武蔵大学論集 64-1、2016、20-41頁.(査読無)

Kagraoka, Yusho and Zakaria Moussa, Estimation of the Term Structure of CDS-Adjusted Risk Free Interest Rates, The Journal of Fixed Income, Vol. 24, 2014, pp. 29-44.(査読有)

Shimogawa, Takuhei and Eiko Arata, Remarks on the Depreciation Games: Definition and Proofs, Musashi University Discussion Paper No. 73, 2013, pp. 1-7.(査読無)

Arata, Eiko and Takuhei Shimogawa, Application of Cooperative Game Theory for Financial Accounting Research -Depreciation Game, Musashi University Discussion Paper No. 72, 2013, pp. 1-22.(査読無)

[学会発表](計 5 件)

荒田映子, 減価償却ゲーム - シャープレイ値とその解釈 -, 法と経済学会、2016年7月、東京工業大学(東京、目黒区).
Kagraoka, Yusho Estimation of the term structure of CDS-adjusted risk-free interest rates 8th Portuguese Finance Network, 2014/06/18 - 06/20, Portugal.

Arata, Eiko and Takuhei Shimogawa, A Verification of Rationality of Depreciation Rules, Asian Law and Economics Association, 2014年、6月20日、台湾国立大学(台湾、台北).

Arata, Eiko and Takuhei Shimogawa, A Verification of Rationality of Depreciation Rules, Asian Law and Economics Association, 2014年、6月20日、台湾国立大学(台湾、台北).

Arata, Eiko and Takuhei Shimogawa, Application of Cooperative Game Theory for Financial Accounting Research -Depreciation Game, Society of Advanced Socio-Economics, 2013年6月、ミラノ大学(イタリア、ミラノ).

[図書](計 3 件)

荒田映子, 社会規範としての会計ルールの合理性 減価償却を例に(『辻山栄子先生古希記念論文集』)2017.12、中央経

済社（印刷中）

井上健一、団体信用生命保険の法的問題と規制のあり方、江頭憲治郎先生古希記念論文集「企業法の進路」、2017.1、有斐閣、701 - 715 .

井上健一、米国における Series Limited Liability Company と破産手続、落合誠一先生古希記念論文集「商事法の新しい礎石」、2014.7・有斐閣、369-381 .

6 . 研究組織

(1)研究代表者

荒田 映子 (ARATA, Eiko)
武蔵大学・経済学部・教授
研究者番号：00386351

(2)研究分担者

下川 拓平 (SHIMOGAWA, Takuhei)
武蔵大学・経済学部・教授 .
研究者番号： 00267337

神楽岡優昌 (KAGRAOKA, Yusho)
武蔵大学・経済学部・教授
研究者番号：40328927

井上 健一 (INOUE, Kenichi)
駒澤大学・法学部・教授
研究者番号：60287852