

平成 26 年 6 月 11 日現在

機関番号：12701

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2011～2013

課題番号：23330125

研究課題名(和文) サービス・イノベーションのためのシミュレーション分析とビジネスゲーム開発

研究課題名(英文) Simulation analysis and business game development for service innovation

研究代表者

白井 宏明 (shirai, hiroaki)

横浜国立大学・国際社会科学研究院・教授

研究者番号：70334620

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 14,000,000円、(間接経費) 4,200,000円

研究成果の概要(和文)：社会における各種のサービスの提供システムについて、どのような戦略や意思決定が有効かを、人間が行うビジネスゲームの挙動と意思決定ルールを与えられたエージェントによる決定を比較することにより分析した。この結果から、ビジネス分析方法論としてのヒューマン・ベース・シミュレーション手法や、サービス・イノベーションのための方法論としてのsoft IA(Innovation Architecture)を開発し、さらにクラウド上のビジネスシミュレーション実験環境BSeI(Business Simulation for e-learning)を構築して、各種ビジネスシミュレーションを可能とした。

研究成果の概要(英文)：We have analyzed various service business in the society by comparing differences between behaviors by human players in business games and behaviors by agents given decision making rules. From this result, we have developed a human base simulation technique as the business analysis methodology, a soft IA(Innovation Architecture) as the methodology for service innovation. And we have enabled various business simulations by building business simulation experiment environment BSeI(Business Simulation for e-learning) in the cloud.

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：経営学 経営学

キーワード：サービス イノベーション SCM シミュレーション ビジネスゲーム

1. 研究開始当初の背景

サプライチェーンは経営学で最もホットな研究分野のひとつであり、Lee, Padmanabhan, and Whang, “ Information Distortion in a Supply Chain: The Bullwhip Effect ”, Management Science, 43 (4), pp. 546 - 558, 1997, 以降、理論モデルによる研究が隆盛である。それ以前にForesterやStermanらMITの研究者が汎用シミュレーション技法であるシステム・ダイナミクスを開発し、サプライチェーンに関するビジネスゲーム(ボード版)を開発している。横浜国立大学のYBGシステムでもこのビジネスゲームのオンライン版を作成し、ボード版とオンライン版の比較分析を行っている。経済のサービス化がますます進展する中、サービス・サプライチェーンがその供給能力を適時に拡大していくためにはいかなる条件が必要か、あるいは、サービスのカスタマイゼーション水準、サービス提供のスピード、サービス品質、コストの間のトレードオフ関係をいかに解消できるのかといった基本的な問題に対して、ビジネスゲームを活用したシミュレーション分析が極めて有望なアプローチであるとの認識を持ち、本研究を開始した。

2. 研究の目的

各種サービスの提供システムについて、人間が行うビジネスゲームの挙動と意思決定ルールを与えられたエージェントによる決定を比較し、いかなる状況でいかなる意思決定ルールが優越するかという規範論に加え、人間とエージェント間のギャップが大きくなり仮想的な市場が危機に陥る状況をシミュレーションにより探究する。追求すべきパフォーマンスや差別化の源泉が多数あり、複数の戦略が均衡として存在する可能性が高く、演繹的方法では均衡を見出すことが難しいサービスの分野で、ビジネスゲームやエージェント・シミュレーションを用いて近似解を探索し、プレイヤーが創造的な戦略を発見

しやすい状況とはいかなるものか、どのような情報フィードバックがプレイヤーの戦略を一定の均衡に近づけることに貢献するのかといった問題に接近する。

3. 研究の方法

(1) ビジネスゲーム実施環境および開発環境の拡充

汎用性の高いビジネスゲームの開発・実施環境として専用サーバ上に構築されたYBGシステムの有用性と利便性を高めるため、これまで実施された各種ビジネスゲームの実証実験を通じて得られたユーザーからの意見や要望に応え、関数機能を含むビジネスゲーム開発言語のアップグレード、データベース管理システムとの連携、インターフェイスのマルチメディア化、各モジュールの機能向上、多言語環境への対応等について検討する。

(2) 文献レビュー及び面接調査

他の大学や組織で開発されているビジネスゲームに関する情報収集とサービス分野のオペレーションとイノベーションに関する既存文献をレビューする。アジャイルな経営を目指す企業変革の先進的事例を検討するとともに、これらをビジネスゲームやマルチ・エージェント・モデルを利用したシミュレーション分析にどう取り込むかを構想する。

(3) サービス市場のビジネスゲームの構築と試行

実証分析に裏打ちされたサービス分野におけるゲームルールを確認し、オペレーション、イノベーション、サービス・システムに関するビジネスゲームのプロトタイプを作成する。(2)の過程で集められた事例をモデルとし、出来る限り現実に即したゲーム状況を再現でき、幅広い戦略オプションがとれるビジネスゲームとなるように改良する。トライアルを数回繰り返しながら、ビジネスゲームの更なる改善を図る。

(4) エージェント・シミュレーション・モデルの作成

マルチ・エージェント・モデルによるシミュレーションを用いて、プロトタイプ・モデルを構築し、その挙動について詳しく調べるとともに、人間プレーヤを用いたビジネスゲームの結果との相違点について検討する。また、海外の研究協力者からの支援も得て、YBGシステムのシミュレーション機能強化をはかる。

4. 研究成果

(1) ビジネス分析方法論

近年のITの利用や発展動向をふまえて、ビジネス分析方法論としての新しいシミュレーション手法として、戦略に対するヒューマン・ベース・シミュレーションを検討した。ここでのヒューマン・ベース・シミュレーションは、現実のダイナミクスを特定の視点から再現する構造化された世界において、プレイヤーが実際に振る舞うことを通じて、何らかを学ぶというシミュレーション&ゲーミングの考え方で、現実問題にゲーム的要素を導入して、問題解決や合意形成を得ようとするゲーミフィケーションの考え方を融合させ、ITによって支えられたソーシャルメディアやモデリングツールを用いて、ビジネスの戦略策定のための分析を行なう方法論である。

“戦略”をオペレーションと切り離して、戦略自体として評価することを考えるとき、多様な戦略の定義を包括できるような表現方法が必要となる。このような表現方法として、本稿では、チルキー&ザオバーのイノベーション・アーキテクチャ(IA)を採用する。IAはビジネスに用いられる知識を階層化して示すもので、下から順番に、科学知識、応用知識、技術、機能、モジュール、製品システム/サービス/組織、マーケット・市場ニーズが示され、階層が下に行くほど知識が抽象的になり、上に行くほど具体的になる。

イノベーション・アーキテクチャを使うことによって、戦略表現図の構成項目と項目間

関係を明示することができ、これをチェックリストのように用いることで、全体整合性を保ったまま戦略を策定・改定し、次の戦略へと更新していくことが可能となった。

(2) サービス・イノベーションへの適用

サービス・イノベーションのための方法論としてのsoft IAを開発し、わが国のeマーケットプレイス企業の成立要因の分析などを行った。サービスのプラットフォーム化の姿がサービス化の目標によって大きく異なり歴史的経路依存性を持つことと、技術とビジネスプロセス実現の関連性を解明した。同時に、過去事例の分析への方法論の有効性と、イノベーション戦略の見える化の枠組みとしての妥当性を確認した。サービス・イノベーション戦略と経営戦略の評価について、soft IAとサプライチェーン管理の概念を統合し、サービス・サプライチェーンのインフラとプロセスを管理するためのオペレーション戦略の評価を用いる方法を開発した。

(3) ゲーミフィケーションの適用

学習に対するゲーミフィケーション適用を強く主張しているKappの一般枠組みを利用し、同時に、井上に基づいて戦略分析に関連するゲーミフィケーションの要素に注目すると、サービス・イノベーションの分析や設計の概念獲得のためのゲーミフィケーション適用の方向性が浮かび上がる。そこで既存ビジネスのサービス・プラットフォーム化のゲーミングシミュレーションの仕組みとゲーミフィケーションの仕組みを試験的に開発し評価を行った。今後の研究で、サービスのサプライチェーンの構成、運転、リスク対応などの側面を取り入れた方法として発展させることで、見える化だけでなく、操作的なものに拡張する予定である。

(4) ビジネスモデルからブロック図への変換

CANVASと呼ばれるビジネスモデル表現法を使って、従来のビジネスシミュレーションのもととなる概念モデルの設計手法を検討

した .CANVAS では誰に(CS),何を売って(VP),
何で収益をあげるか(RS)という要素以外に,
顧客にとってのわが社の魅力(CR), 顧客へ
のアプローチのチャンネル(CH), 自社の活動
(KA), 自社の資源(KR), パートナー(KP),
そしてコスト構造(CS)という9つの要素を
表現する. この9つの要素を, ビジネスシ
ミュレーションの概念モデルであるブロック
図の要素に対応させることで, ビジネスモデ
ルからブロック図への変換手法を試行した
結果, 一定の効果を確認できたので, 今後さ
らに研究を深めていく.

(5) eラーニング形態への拡張

横浜国立大学ビジネスシミュレーション
研究拠点の活動の一環として, 構築したクラ
ウド上のビジネスシミュレーション実験環
境 BSEL(Business Simulation for
e-learning) を用いて, eラーニング対応型
ビジネスゲームである清涼飲料業界ゲーム
の実践試行を行った.

実施期間: 2013年3月10日から3月17日

実施形態: eラーニング形式(1時間に1ラ
ウンドの自動進行, 全168ラウンド)

実施ゲーム: 清涼飲料業界ゲーム

参加者: 人間プレーヤ21名, コンピュータ
エージェント5, 合計26チーム

この試行により, いつでもどこでも参加す
ることができるeラーニング形態で内外の
研究者が共同研究できるプラットフォーム
の基礎を作成できた.

(6) ビッグデータ対応への予備実験

BSEL を用いて, 人間プレーヤとコンピュ
ータエージェントが混在する5種のゲーム(ミ
ニショップゲーム, レストランゲーム, ベ
ーカーゲーム1, ベーカーゲーム2, 清涼
飲料業界ゲーム)をそれぞれ2度実施し, 延
べ250人, 1680ラウンド分のデータを取得し,
その分析結果からゲームの改良を行うとと
もに, データ分析環境整備のための要件を分
析した. 今後のビジネスシミュレーション結

果のビッグデータ化への先駆けとなった.

(7) 各種ビジネスゲームの開発

新規に開発したアパレル業界ゲームでは,
人間プレーヤとエージェントプレーヤが混
在するモデルを開発し, 社会人大学院生およ
び学部学生の参加による実験により, モデル
の精緻化とエージェントルールを分析を行
った. さらに電子書籍業界ゲームでは, 書籍
をインターネットで提供する電子書籍サー
ビスビジネスのモデルを開発し, サービス分
野のビジネスゲームの構造を分析した. これ
らの実証を通じて得た知見をもとに, 従来の
マクロ的視点でモデル化されている外部環
境としての市場構造を見直し, 複数のエー
ジェントが個々の顧客として行動するマイ
クロモデルの検討を行った.

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)

Ryo Sato, Ayako Kawai, Yasuto Fukunaga,
"Analysis of Respective Key Enablers in
B2B e-Marketplaces", *Innovation and
Supply Chain Management*, 7(4), pp. 125-135,
2013. 査読あり.

Jing Zeng, Chi Anh Phan, Yoshiki Matsui,
Shop-floor communication and process
management for quality performance: An
empirical analysis of quality management,
Management Research Review, Vol. 36, No.5,
pp. 454-477, May 2013, 査読あり.

Jing Zeng, Chi Anh Phan, Yoshiki Matsui,
"Supply Chain Quality Management
Practices and Performance: An Empirical
Study," *Operations Management Research*,
Vol. 6, No. 1/2, pp. 19-31, June 2013
査読あり.

[学会発表](計40件)

Motonari Tanabu, Cloud-Based Business
Gaming Simulation: A New Evolution of YBG,
41st Annual Conference of the Association
for Business Simulation and Experiential
Learning, Florida:USA, March 19-21, 2014.

Sato, Ryo "On a Methodology for Service
Innovation Strategy and its gamification",
ABSEL, 2014.

Jing Zeng, Anh Chi Phan, and Yoshiki
Matsui, The impact of organizational
context on quality management and

innovation performance, presented at the 24th Annual Conference of Production & Operations Management Society, Denver, Colorado, USA, May 3-6, 2013

白井宏明, 「YBG を用いたイノベーション戦略の設計手法」, 日本シミュレーション&ゲーミング学会 2013 年秋季全国大会

〔産業財産権〕

出願状況 (計 1 件)

名称: ビジネスゲーム実行管理装置, ビジネスゲーム実行管理プログラム, およびビジネスゲーム実行管理方法

発明者: 白井宏明

権利者: 横浜国立大学

種類: 特許

番号: 特願 2012-7551

出願年月日: 平成 24 年 3 月 29 日

国内外の別: 国内

〔その他〕

ホームページ

<http://jpn.business-simulation.net/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

白井 宏明 (SHIRAI, Hiroaki)

横浜国立大学・大学院国際社会科学研究
院・教授

研究者番号: 7 0 3 3 4 6 2 0

(2) 研究分担者

松井 美樹 (MATSUI, Yoshiki)

横浜国立大学・大学院国際社会科学研究
院・教授

研究者番号: 7 0 1 7 3 7 8 9

佐藤 亮 (SATO, Ryo)

横浜国立大学・大学院国際社会科学研究
院・教授

研究者番号: 0 0 1 7 8 7 9 0

田名部 元成 (TANABU, Motonari)

横浜国立大学・大学院国際社会科学研究
院・教授

研究者番号: 1 0 3 1 3 4 6 2