

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 13 日現在

機関番号：12701

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26285083

研究課題名(和文) サプライチェーン・リスク・マネジメントと事業継続計画のためのシミュレーション分析

研究課題名(英文) Simulation analysis for supply chain risk management and business continuity planning

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：70334620

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 12,400,000円

研究成果の概要(和文)： サプライチェーン・マネジメントに関わる様々な実践活動(品質保証、情報共有等)がサプライチェーンの柔軟性や持続可能性等に及ぼす影響について実証的に探究した。また、サービス分野のサプライチェーンのリスクマネジメントや事業継続の研究を行った。さらに、数理的手法を用いてサプライチェーンネットワーク内で生じる競合状態を分析した。

これらを踏まえて、一次産業である農業が、二次産業と三次産業を垂直統合するサプライチェーンである6次産業化をモデルとしたビジネスゲームを開発し、リスクマネジメントや事業継続の可能性を分析することができた。

研究成果の概要(英文)： We explored empirically about the impact of practical activities such as quality assurance and information sharing to supply chain flexibility and sustainability. And we have studied the supply chain risk management and business continuity in the service field. We have also analyzed race condition occurring within the supply chain network using mathematical method. Based on these studies, we have developed a business game simulating the supply chain of the primary sector to vertically integrate secondary and tertiary industry. Then we were able to analyze a possibility of risk management and possibility of business continuity of the supply chain.

研究分野： ビジネスシミュレーション, 経営情報システム

キーワード： サプライチェーン 事業継続マネジメント ビジネスシミュレーション ビジネスゲーム 6次産業化

1. 研究開始当初の背景

本研究組織を構成する5名は横浜国立大学ビジネスシミュレーション研究拠点のメンバーとして経営科学やコンピュータ・シミュレーション分析を用いて重要な経営意思決定問題の解決策を探る研究に従事している。企業経営における科学的方法論とITC技術の有効活用に関する研究教育を推進すべくERP(松井・佐藤)やオンライン・ビジネスゲーム(白井・田名部)の導入プロジェクトを平成13年度から開始していたが、さらに成島が専門とする最適化手法やプレイヤー間の相互依存関係を分析するゲーム理論の知見を活かしつつ、収益性だけでなく事業継続性でも競うサプライチェーン間の競合関係の中で、サプライチェーン内の協調関係をいかに構築していくべきかを分析するエージェントベースのシミュレーション、およびそれを体験できるビジネスゲームの開発が必要となった。

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、そのリスクマネジメントや事業継続の分析のために、ビジネスゲーム開発実施環境であったYBGシステムをシミュレーション・ツールに発展させることが構想されるに至った。

2. 研究の目的

製造物やサービスのサプライチェーンについて、それらの提供を危うくするリスク要因が増加し、その影響も重大なものとなってきている。自然災害や人為的災害、戦争やテロリズムなど現代社会が抱えるリスク要因に対して、多数の組織から構成されるサプライチェーンがどのような方法で情報を共有し、リスクをコントロールして、事業の継続を図るか、あるいは一時的な断絶から一早い復帰を遂げるかが経営上の重要課題となっている。この種の複雑な問題に対する規範的な解決策を探るためには、数理的なモデルによる演繹的なアプローチだけでは限界があり、本研究課題では主としてシミュレーションによる実験的方法の可能性を追究する。さらに、ゲーミング・シミュレーションの手法を用いて、事業継続計画の策定を強力に支援することができる実践的なビジネスゲームを開発し、事業継続マネジメントの高度化に貢献したい。

3. 研究の方法

(1)文献レビュー及び面接調査

ゲーミング・シミュレーションとサプライチェーン・マネジメント、事業継続マネジメント等に関する既存文献をレビューする。様々なリスク要因に対するリスク・マネジメント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。

(2)ビジネスゲーム実施・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も加味して、関数機能を含むビジネス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を実装する。

(3)サプライチェーン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製造物およびサービス市場の特性と競争ルールを確認し、製造物のサプライチェーン、サービス・サプライチェーンに関するリスク・マネジメントと事業継続マネジメント等を含んだビジネスゲームのプロトタイプを作成する。

(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・シミュレーション手法を用いて、サプライチェーンのプロトタイプ・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、YBGシステム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。さらに、YBGシステムのシミュレーション機能強化を図る。

(5)研究会の開催及び研究集会への参加

本研究プロジェクトの推進のために研究会を開催し、ビジネスゲーム、サプライチェーン・マネジメント、事業継続計画における先進的事例、先端的研究について情報収集すると同時に、中間的な成果を国内・国際会議において発表し、内容の更なる精査に努める。

4. 研究成果

サプライチェーン・マネジメントに関わる様々な実践活動(品質保証、リーン生産、時間的資源管理、パートナー間の統合・調整、情報共有、イノベーション促進等)がサプライチェーンの柔軟性や革新性、持続可能性等に及ぼす影響、さらには組織文化、組織状況、環境不確実性等がこれらの関係性に及ぼす効果について実証的に探究した。

また、サービス分野のサプライチェーンのリスク、サービスに関する事業継続に関して、サービス・サプライチェーンの構造的柔軟性を高める方向からの研究を行った。具体的には、サービス提供の設備と組織が柔軟性を持つために、モジュール化、プラットフォーム化が有効であることを明らかにした。現実社会においてはクラウド化の進展として進められていることは、経営戦略としての競争優

位獲得のためのダイナミック・ケイパビリティが重要であることを結論として得た。

さらに、数理的手法を用いてサプライチェーンネットワーク内で生じる競合状態を分析した。特に、ネットワーク内に不確実性を内包するような競合モデルを変分不等式問題へと帰着し、その均衡解についての性質を分析した。

これらを踏まえて、情報共有やリスク軽減に取り組むサプライチェーンや原料・素材供給の立場からサプライチェーンを見直す試みのひとつである6次産業化を対象とした言語的定性的ゲーミングやシミュレーション分析の可能性について実証実験等を通じて検討した。この結果を国内、海外での学会等で報告し、研究者間での情報交換・共有をはかり、本研究の有効性を確認することができた。

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)

白井宏明、社会性を育成するハタハタゲームの開発、横浜経営研究、査読なし、37巻、2017、63-79

佐藤亮、ゲーミングを活用したイノベーション戦略の策定、計測と制御、査読なし、55巻、2016、35-40

Ganbod Odkhishig and Yoshiaki Matsui、Impact of Environmental Uncertainty on Supply Chain Integration、Journal of Japanese Operations Management & Strategy、査読あり、7巻、2017、37-56

成島康史、平野達也、価格競争におけるロバストナッシュ均衡問題について、京都大学数理解析研究所講義録、査読なし、1981巻、2016、66-74

田名部元成、佐藤亮、白井宏明、言語的定性的ビジネスゲームとそのダイナミック・ケイパビリティ戦略論への展開、横浜経営研究、査読なし、35巻、2014、95-114

成島康史、エージェント自動化～ペーカリーゲームの例、査読なし、第12回YBGユーズ会議資料、2016、41-46

佐藤亮、ゲーミングを活用したイノベーション戦略の策定、計測と制御、査読なし、55-1巻、2016、35-40、

田中章雅、佐藤亮、日本のソーシャルゲーム業界のダイナミック・ケイパビリティ：2006から2012年のプラットフォーム化にお

ける分析、オペレーションズ・マネジメント & ストラテジー学会論文誌、査読なし、6(1)巻、2016、55-69

[学会発表](計6件)

白井宏明、6次産業化ゲームの開発、第14回YBGユーズ会議、2017年2月21日、キャンパスプラザ京都

佐藤亮、言語的定性的ゲームを用いるダイナミック戦略の分析と策定、日本シミュレーション &ゲーミング学会全国大会、2016年5月28日、横浜国立大学

Minh Nguyen, Anh Phan, Yoshiaki Matsui、Supply Chain Management in Developing Countries、the 5th World Conference on Production and Operations Management、2016年9月6日～10日、Habana:Cuba

Motonari Tanabu and Yoshiaki Matsui、Business Game Modeling Game for IT Professional Development、the Asia Pacific Conference on Information and Management、2016、Hanoi:Vietnam

平野達也、成島康史、サプライチェーンネットワークにおけるロバストな均衡モデルの分析、日本オペレーションズ・リサーチ学会2017年秋季研究発表会、2016年9月15日～16日、山形大学

Tatsuya Hirano and Yasushi Narushima、Multi-leader single-follower game between suppliers with a manufacturer、The Fifth International conference on Continuous Optimization(ICCOPT2016)、2016、Tokyo:(Japan)、

[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：70334620

(2)研究分担者

松井 美樹 (MATSUI Yoshiaki)
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：70173789

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： 00178790

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： 10313462

成島 康史 (NARUSHIMA Yasushi)
横浜国立大学・大学院国際社会科学研究
院・准教授
研究者番号： 70453842

(3)連携研究者

なし

(4)研究協力者

なし