

サプライチェーン途絶リスクマネジメントに関する
体系的な研究

平成 28 年 3 月

劉唐

主 論 文 要 旨

報告番号	㊦ 乙 第	号	氏 名	劉 唐
主 論 文 題 目： サプライチェーン途絶リスクマネジメントに関する体系的研究				
(内容の要旨) 海外では9.11同時多発テロ事件以降、また日本では3.11東日本大震災以降、サプライチェーンの途絶を対処するためのサプライチェーン途絶リスクマネジメント(以下 SCDRM と略す)に関する研究が注目を浴びるようになり、論文数も急増している。しかし、SCDRM 分野の研究はまだ黎明期であり、主に実証研究と理論研究を展開するだけであり、体系的な研究はまだ至っていないことが現状である。 この背景を踏まえ、本研究では体系的な SCDRM 研究を行うことを目的とし、途絶リスクに対する評価、及びマネジメント手法の開発に関する研究を行う。本論文は7つの章で構成されている。 第1章では、体系的な SCDRM に関する研究の背景と必要性を述べ、既存研究の概要と本研究の構成を述べている。 第2章では、SCDRM に関する文献研究を行い、リスク、サプライチェーンリスク (SCR)、及び SCDRM に関する研究について、その特徴を抽出し、体系化を行っている。本章では、文献レビューを実施し、リスク、SCR、SCDRM の3つのカテゴリーに分け、その定義や分類の特徴を抽出し、体系化を行った。そのうち、特に SCR については内部、外部、および環境の3つの大分類のもとで、さらに2段階の中分類を加えて独自の分類体系を提案し、既存研究との対応関係も示した。 第3章では、途絶リスクによる SC 業務停止期間を推定するシミュレーションモデルを構築している。本章ではシナリオ地震を発生させ、東京近辺、太平洋、及び全国に生産施設を配置した3タイプの SC の業務停止期間を其々に算出する。そして、SC の発注方式と連結性が業務停止期間への影響を考察するため、「定期定量の直列型 SC」、「定量発注の直列型 SC」と「定量発注の並列型 SC」の3つケースを分けてシミュレーション実験を行い、その結果、全国に生産施設が配置されている並列型 SC は、直列型 SC に比べて業務停止期間が短いことを示している。 第4章では、途絶リスクに対処するための方法として SC レジリエンスを体系化することを目的とし、発表されている SC レジリエンスに関する論文100本に対してテキストマイニングを実施し、2階層からなる SC レジリエンスの構造モデル、即ち、俊敏性、柔軟性、冗長性、及び堅牢性を第1階層とし、見える化、速度、SC の情報の共有化、及び SC の協調性を俊敏性の構成要素、SC の協調性、分散型生産、速度、遅延差別化、及び社員へのクローズトレーニングを柔軟性の構成要素、SC の協調性、速度、多様性、及びバックアップシステムを冗長性の構成要素、速度、分散型生産、自己組織化、そして SC の情報共有化を堅牢性の構成要素とした2段階の SC レジリエンスの構造モデルを構築している。 第5章では、SC レジリエンスの構成要素である俊敏性を強化するために SC における物流経路と情報を見える化するシステムを構築し、3段階からなる SC を対象に、ロールプレーによる実験を行った。その結果、受発注の経験がない被験者でも本研究で開発した SC 見える化システムを用いることにより、調達先や調達先の調達先が被災したために発生する損失を最小限に抑えることができ、SC 見える化を用いない時に比べて利益を増やすことができたことを示している。特に、途絶先企業と直接繋がっていない企業も利益を増やすことができたことは、川上と川下双方向の見える化の必要性を強くサポートするものであり、間接被害を防ぐためには調達先の調達先だけでなく、販売先の情報も把握する必要があることを示唆している。 第6章では、SC レジリエンスの構成要素である柔軟性、冗長性、及び堅牢性の強化策と柔軟性とその他の2つの強化策との組み合わせを加えた計5つの強化策に対してシミュレーションを行い、システムの平均利益を用いて SC 途絶時の効果を分析している。その結果、柔軟性強化策と頑健性強化策の組み合わせが最も有効であることが分かり、代替企業が存在しない外部環境においては頑健性強化策がほかの強化策より1割以上利益を増やすことができ、ダイヤモンド SC の存在が確認できた場合には、生産施設を分散させるなど、2社購買同様な途絶リスクマネジメントの方策を取ることが有効であることを示している。 第7章では、各章の内容をまとめ、本研究の成果を要約し、将来の展望に対しても言及した。				

SUMMARY OF Ph.D. DISSERTATION

School Science for Open and Environmental Systems	Student Identification Number	SURNAME, First name Tang Liu
Title A Systematized Approach for the Supply Chain Disruption Risk Management		
Abstract This study aims to create a systematized approach for the supply chain disruption risk management (SCDRM). Chapter 1: the background and objective of this study. Chapter 2: we reviewed 92 papers categorizing those papers into risk, supply chain risk (SCR) and SCRDM. Characteristics of risk, SCR, and SCRDM are analyzed during throughout the reviewing, and classified into several categories and a structure of SCR consists of two layers including three categories, such as internal, external, and environment in first layer, and several associated categories are proposed as second layer in the structure. Chapter 3: we developed a seismic damage estimation system for a scenario earthquake and presented examples of the application. Three model enterprises connected through series and parallel SC patterns were applied in comparing and analyzing the seismic risk. Three location patterns of the factories were given for comparison. The business interruption time of these enterprises are calculated and compared. Chapter 4: we aim to subtract a common components of the SC resilience from English documents, and construct a SC resilience structure model for the purpose providing guidance or clue for enhancing resiliency of SC. Text mining technique is used to analyze 100 English documents, and we concluded that the term SC resilience consists of four major components, i.e., agility, flexibility, redundancy and robustness. We further analyzed each component and found that, the four major components consists of 12 subcomponents. According to the analysis on the text mining data, we constructed two layer structure model of SC resilience. Chapter 5 and 6: we proposed a method which we call Supply Chain Visualization System, for visualization of a supply network, and validated the usefulness of the method through role play experiments with three stages simple SC. Furthermore, to mitigate supply chain disruption risks, three strategies such as redundancy, robustness, flexibility, and two combinations of the three strategies were tested to three different business environments, and we found that flexibility and the combination robustness-flexibility are two most efficient strategies for mitigating supply chain disruption risk. Chapter 7: we provided a brief summary of our conclusion.		