

令和元年5月30日現在

機関番号：11301

研究種目：基盤研究(A) (海外学術調査)

研究期間：2014～2018

課題番号：26257102

研究課題名(和文) 外部リスクに対応した事業継続マネジメント(BCM)の国際比較研究

研究課題名(英文) Country-by-country comparison study on business continuity management(BCM) which corresponds to External Risk

研究代表者

長平 彰夫 (NAGAHIRA, AKIO)

東北大学・工学研究科・教授

研究者番号：10323122

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 22,500,000円

研究成果の概要(和文)：グローバルに展開している自動車部品企業が、自然災害等の発生時にもサプライチェーンを維持するために有効なBCMについて、1)BCMの重要要素と各要素の主要要件・条件を明確化し、2)グローバルでのBCMに関する相違点と特徴を明らかにし、3)BCM重要要素間の相関関係を明らかにした。また、生産・仕様特性に着目してクリティカル・パスを解決することで、大きな投資を掛けずに企業全体の復旧期間の短縮が可能であることが解った。この手法を活用しグローバルに展開する他の製造業で、1)地域別、2)企業規模別、3)業態別、4)生産・仕様特性別、5)被災経験有無別などでのBCMの有効な具体策検討に活用できると思われる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

研究成果の学術的意義は、従来、BCM(事業継続マネジメント)と通常業務とはトレードオフであると考えられてきた点についてPLS-SEMを活用した定量解析の結果、自然災害発生時にもサプライチェーンを維持するため、外部リスク発生可能性把握とその定量化、BCM戦略立案実施、BCM組織体制・実行力の強化を実施することが、企業活動再開時間の短縮・損害額の低減のみならず、通常業務での競争優位性の構築に資することも明らかになった。研究成果の社会的意義は、このフレームワークおよび分析手法を活用しグローバル展開する他の製造業で、各業界の特性に合わせたBCMの有効な具体策検討に活用できると考えられる点である。

研究成果の概要(英文)：We revealed the following 3 contents for effective BCM to maintain supply chain in global auto parts firm even if natural disaster occurred. 1) Clarification of BCM important elements and also requirements and condition for each BCM major element, 2) To reveal difference and characteristic for BCM in the global expansion, 3) To reveal correlation between the BCM important elements. Especially the method to find and fix critical path from the aspect of “manufacturing and specification characteristic” can achieve the reduction of recovery time as a firm in total without spending big investment. This framework and its analysis will be possible to utilize in all manufacturing industry whom expanding the business globally, by adapting to each industry’s characteristic analyzing 1) By area, 2) By size of firm, 3) By business category, 4) By “manufacturing and specification characteristic”, and also 5) By disaster-strike experience.

研究分野：リスクマネジメント

キーワード：事業継続マネジメント(BCM) 事業継続計画(BCP) 外部リスク サプライチェーンマネジメント 自動車部品企業 リスクマネジメント 構造方程式モデリング グローバリゼーション

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

(1) 2011年の東日本震災で自動車用マイコンチップメーカーであるルネサス株式会社が被災し、生産・供給が数ヶ月間停止したため、世界中の自動車メーカーへの製品供給に支障をきたし、自動車の生産活動のみならず、人々の生活にも大きな影響を与えた。現在のグローバル化の進展の中では、たとえ1カ国の1部品メーカーのトラブルであっても世界中に波及しかねない状況にあり、世界の基幹産業である自動車産業は自然災害などの外部リスクに直面しても事業継続という社会的使命を果たすことができるかが問われている。今後、地球温暖化に伴う風水害等自然災害の激化・高頻度化(気候変動に関する政府間パネル(IPCC)評価報告書)、大地震、大噴火、パンデミック(感染症の全国的・世界的な大流行)、テロ活動、経済変動などの外部リスクの増大が予想され、ますます「事業継続マネジメント(Business Continuity Management: BCM)」が極めて重要な課題となるものと推定される。

(2) 自動車部品企業とその仕入先企業は、活発化する海外での M&A や新興国市場への進出によりグローバル展開が進んだ。これにより、自動車部品企業は、クロスボーダーで展開される事業活動をどう管理するかが重要な経営課題となり、事業リスクや環境が異なる海外拠点とグローバル各地域での仕入先を包括した BCM 対応が不可欠になっている。

### 2. 研究の目的

本研究は、グローバル展開している自動車部品企業(大企業・中小企業)が、自然災害等のリスク発生時にもサプライチェーンを維持するために有効な BCM(BCP と事業継続マネジメントシステム BCMS を含む。以下同じ)の内容を明らかにすることを目的とする。特に、BCM の充実が企業の競争優位性につながることを解明する。

### 3. 研究の方法

#### (1) 先行研究の分析

最初に、BCM はリスク分析・事業影響分析(Business Impact Analysis: BIA)から始まる「リスクマネジメント」の一環として位置付けられており、リスク分析と BIA に関する研究をレビューした。次に、地震、津波、台風、洪水など喫緊の課題である自然災害系リスクを対象とし、BCM 対策が業界として進んでいる自動車部品産業での、グローバル主要地域、大企業、中小企業共に幅広い範囲での BCM 研究のレビューを行った。最後に、BCM 全体を研究の範囲とし、それを構成する、BCP の策定、BCM の実施、BCM の効果の3段階の中で、有効な BCM のために、何が重要な要素・要件かについて先行研究を検討した。先行研究の分析から、BCM は BCP の策定から始まり BCM の実施、BCM の効果の3ステップで構成されていることが明らかになった。

#### (2) 質問票調査

(1)の先行研究の分析から研究のフレームワークを構築し、次にグローバル仕入先への調査内容を準備し、調査実行し、そのデータの定性・定量分析を実施した。グローバルの部品仕入先に対しては BCM 方針と対策の総合的な調査を実施し、有効な BCM が実現できるための実施内容、BCM が企業の競争優位性に繋がるかを検討するために調査をグローバル仕入先に対して実施した。グローバル仕入先調査では、世界のグローバル部品仕入先の生産拠点工場 108 社(4,225 品番)の BCM 責任者に対して、質問票調査票を送付し、その回答を収集、回答内容に不備、不足事項がある場合には再確認の上、集計を実施した。質問票調査の項目・内容は、仕入先の生産拠点毎に、回答者・役職、所在国・住所、従業員・売上などの企業規模、企業の業態・性格、災害リスク項目(アメリカ合衆国連邦緊急事態管理局(FEMA)での災害一覧を使用)

とその影響程度、必要復旧日数(復旧立上げまで、および 100%復旧まで)、復旧事項別での復旧日数(復旧が必要な事項とその復旧に必要な期間)、BCM の方針・対策内容とその自社評価などで、回答方法は 5 ポイントリッカートスケール、もしくは、記述方式を使用した。同時に、品番別リスク調査(グローバル仕入先、品番別リスク)として、生産品番毎に、生産工程、代替可否、代替不可の理由・課題、代替立ち上げ日数、必要復旧日数(復旧立上げまで、および 100%復旧まで)等について、記述方式での調査を実施した。

#### 4 . 研究成果

##### (1)質問票調査の定性分析結果

アジア・インド・中国地域、日本地域、欧州地域、北中米地域での事業影響度合いの高さでのリスク項目を比較すると、日本地域での地震発生リスクが突出して高く、地震と関連する質問である生産工場の建物の状況では、現状の建物耐震強度が 90%、耐震強化、補強対策の実施度合いが 95%と高い結果となった。アジア・インド・中国地域では、台風リスクが 39%(日本地域でも 35%)と高くなっている。一方、欧州、北中米では雪害、寒波リスクが 43%(日本地域でも 30%)と同様に高く、次に落雷リスク 33%、熱波リスク 27%、洪水、鉄砲水、川の氾濫・低地などでの氾濫リスク 23%と続き、他の地域に比べ、幅広いリスク項目となった。全ての地域に共通して落雷がリスク項目として挙げられているが、これは各企業が事業影響の観点から、落雷が共通被災リスク項目として出たためであり、落雷が生産継続に影響するのは、基盤実装機など高度の生産設備で瞬停が発生すれば、生産設備に影響し長時間の生産停止と不良品の製造に繋がるためと考えられる。自然災害以外でも、電力供給が安定しない新興国では、停電が多発するため、落雷と同様な課題が発生する。自家発電やバックアップ電源の保有も限定的、同様に計画停電を定期的に発生する地域でも生産活動が出来なくなり稼働率の低下に繋がる。一方、雪害、寒波、干ばつなどの自然災害は、生産への影響は限定的であることが解った。

##### (2)質問票調査の定量分析結果

分析のフレームワークの仮説 1(H1)から仮説 10(H10)について、5つの潜在変数間の相関関係を定量分析で明らかにした。分析の方法は、先行研究の結果から、潜在変数間の重み付けとともに直接的・間接的な影響の両方を合計して測定するため、構造方程式モデリング(PLS-SEM)ソフトウェアである Smart PLS2.0 を使用した。また、BCM の重要要素とした 5つの潜在変数については、その説明変数としての質問票調査でのリッカート尺度での質問項目・内容との関係を表 1 に示す。全仕入先での分析結果、 BCM 内容の定期見直し、 BCM 戦略立案、 BCM 組織体制・実行力、 外部リスク影響発生可能性把握とその定量化、 企業活動再開時間の短縮・損害額の低減と競争優位性発揮、の 5つの潜在変数(Latent Variable) は、Ave がほぼ 0.5 以上、Composite Reliability が 0.7 以上、R Square が 0.3 以上、Cronbach 's Alpha がほぼ 0.6 以上、Communality が 0.4 以上となり、基準数値をクリアしている(表 2)。H1 から H10 の仮説の構造方程式モデリング(PLS-SEM)での定量解析結果を図 1 に示す。分析結果として支持された仮説は、H1、H2、H3、H4、 H5、H6、H7、H8、H10 となった。次に図 1 の分析結果を、 外部リスク発生可能性把握とその定量化から BCM の効果への主要関係、 外部リスク発生可能性把握から BCM の効果にかけての全体関係、 BCM 内容の定期見直し関係要因の 3つに分けて説明する。まず、外部リスク発生可能性把握とその定量化実施が BCM 戦略立案に繋がり(H4)、それが BCM 組織体制・実行力を高めることとなり(H6)、さらには企業活動再開時間の短縮・損害額の低減および競争優位性構築へと繋がっている(H3)。さらに、外部リスクの発生可能性の把握とその定量化を行った企業は、BCM 組織体制・実行

力が高く(H2)なるとともに、自然災害被災時の企業活動再開時間の短縮・損害額の低減のための活動を実行し競争優位性構築に繋がっている(H1)。最後に BCM 戦略の立案が、企業活動再開時間の短縮・損害額の低減および競争優位性構築へ繋がっている(H10)。外部リスク発生可能性把握とその定量化実施が起点となり BCM 戦略立案に繋がり相乗効果となって BCM 組織体制・実行力を高め、企業活動再開時間の短縮・損害額の低減および競争優位性構築に繋がっている。一方、棄却された仮説(H9)から、BCM 内容の定期見直し実施は、企業活動再開時間の短縮・企業損害額の低減および競争優位性構築に繋がっていないことが解った。逆に、外部リスク発生可能性把握とその定量化の実施、BCM 戦略の立案、BCM 組織体制・実行力が高い企業全てが、BCM 内容の定期見直しの実施に繋がっている(H5),(H8),(H7)ことも解った。これらの理由は、有効回答仕入先中 1 社のみしか BCM 専門部署がなく、BCM 緊急対策体制は有事の際に稼働はするが、専門組織には至っておらず、BCM 内容の定期見直しまで、まだ手が廻っていないためと考えられる。

表 1 5つの潜在変数(BCM 重要要素)と説明変数

因子	因子内容	質問項目	リッカート尺度-質問内容 (回答: 1(低)<5(高), 1(No)<5(Yes))
P1	外部リスク発生可能性把握とその定量化	Q14	仕入先の被災リスク調査を、十分に実施していますか。
P2	BCM戦略立案	Q1	重要建物、設備、機械などの社内インフラの被害を抑える事前防災対策策定が十分にできていますか。
		Q2	電気、ガス、水道、通信などの災害時確保の計画が十分に策定できていますか。
		Q3	取引先、顧客などサプライチェーンの確保の計画が十分に策定できていますか。
		Q4	復旧業務の優先順位と、その不可欠な経営資源の確保の計画が十分にできていますか。
		Q6	代替設備、代替拠点の手配の計画、被災時責任体制の確立が充分出ていますか
		Q12	部品調達リスクへ対策を、積極的に行うことへの考え
		Q13	生産設備の被災対策(バックアップ生産先の準備など)を、積極的に行うことへの考え
		Q15	仕入先リスクへの対策(在庫保有など)を、十分に実施していますか
		Q16	顧客への供給保障の対策の実施度合い
		Q18-2	生産工場の建物の状況 現状の建物耐震強度(マグニチュード)
Q18-3	耐震強化、補強対策(建物、製造設備、検査機、倉庫棚、生産ラインのIT化等)の実施度合い。		
P3	BCM組織体制・実行力	Q5	災害発生時の危機管理体制(緊急対策本部、復旧対策本部など)を、十分確立できていると思いますか。
		Q7	自社内での被災訓練の実施レベル
		Q8	災害発生後の「事業再開のための初動対策」が十分に機能すると思いますか。
		Q10	専任のBCM(BCP検討含む)対応人員を十分に確保できている。
		Q11	被災前の「部品・材料供給リスク回避・低減の対策」が十分に機能すると思いますか。
P4	BCM内容の定期見直し	Q19	被災時の影響内容・度合の調査・評価を行い、生産停止期間の見積もりを企業として実行・定期的に見直しを行っていますか？
P5	企業活動再開時間の短縮・損害額の低減、競争優位性の発揮	Q21	自社被災時の現在の生産再スタートまでの復旧日数が満足いく水準か？
		Q23	自社被災時の現在の100%生産復旧日数が満足いく水準か？
		Q31	企業活動再開までの期間の短縮目標設定が必要と考えるか？
		Q32	BCP策定、BCM実行は、自社の競争優位性に繋がるか？

表 2 潜在変数の評価：全仕入先

	AVE	Composite Reliability	R Square	Cronbachs Alpha	Communality
BCM内容の定期見直し	1.0000	1.0000	0.3363	1.0000	1.0000
BCM戦略立案	0.4852	0.9096	0.5537	0.8902	0.4852
BCM組織体制・実行力	0.6702	0.9084	0.7086	0.8720	0.6702
外部リスク発生可能性把握とその定量化	1.0000	1.0000	-	1.0000	1.0000
損害低減と競争優位性発揮	0.4646	0.7571	0.4081	0.5793	0.4646

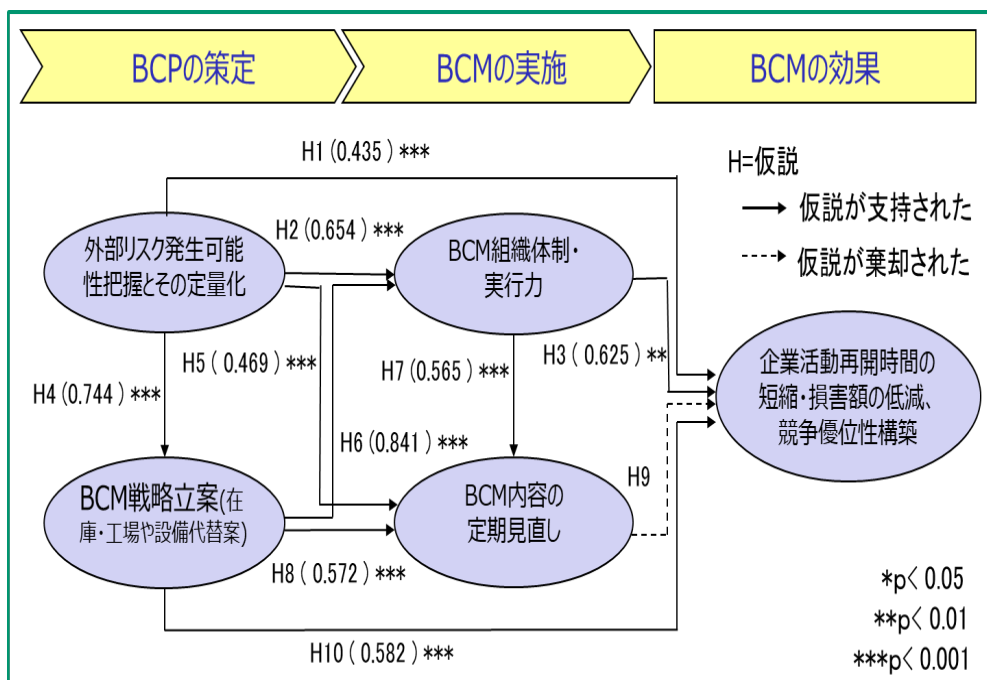


図 1 構造方程式モデリングによる仮説検定結果(全体)

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 10 件)

- [1] Montshiwa, Abednico Lopang, "Supply Chain Cooperation as a Green Supply Chain Management implementation strategy to achieve Competitive Advantages in natural disaster prone regions", *Competitiveness Review: An International Business Journal*, Vol.28, No.5, pp.564- 583, October,2018, 査読有.
- [2] 中村正, 長平彰夫, 石田修一「グローバルの自動車部品企業におけるサプライチェーン維持のために有効な事業継続マネジメント(BCM)に関する研究」, 『日本経営システム学会』, Vol.34 ,No.3, pp.295-302, March 2018, 査読有.
- [3] Montshiwa, Abednico Lopang, "Regional automobile parts makers' competitive advantages analysis ", *International Journal of Applied Management Science*, Vol. 10, no. 2, pp. 87-104, January, 2018, 査読有.
- [4] Montshiwa, Abednico Lopang, "Regional Business Continuity Management (BCM) comparative analysis ", *International Journal of Business Continuity and Risk Management*, Vol. 7, No. 1, pp. 1-28, April, 2017, 査読有.
- [5] Montshiwa, Abednico Lopang, Akio Nagahira and Ishida Shuichi, "Modifying Business Continuity Plan (BCP) towards an effective automobile Business Continuity Management (BCM): A quantitative approach ", *Journal of Disaster Research*, Vol. 11, No. 4, pp. 691-698, August, 2016, 査読有.
- [6] Montshiwa, Abednico Lopang, "Optimizing Diamond Structured Automobile Supply Chain Network Towards a Robust Business Continuity Management ", *International Journal of Supply and Operations Management*, Vol.2, No.4, pp.947-981, Feb.2016, 査読有.
- [7] Montshiwa, Abednico Lopang, and Akio Nagahira, "Impacts of Business Continuity Management (BCM) on Automobile Parts Makers Against Natural Disaster Events ", *Journal of Disaster Research*, Vol.10, No.6, pp.1091- 1098, December, 2015, 査読有.

- [8]Shinichi Okabe and Akio Nagahira, “ Organizational promoting Factors for SME BCP(2) ” ,  
Journal of Disaster Research, Vol.10, No.1, pp.163-170, Feb.2015, 査読有.
- [9]Shinichi Okabe and Akio Nagahira, “ Organizational promoting Factors for SME BCP ” ,  
Journal of Disaster Research, Vol.9, No.5, pp.849-857, Oct.2014, 査読有.
- [10]中村正, 長平彰夫「自動車部品企業における自然災害リスクに対応したサプライチェーン維持に関する研究」, 『日本経営システム学会』 Vol.31 No.1, pp.77-83, July 2014, 査読有.  
〔学会発表〕(計 6 件)
- [1]Montshiwa, Abednico Lopang, “ Green Supply Chain Management Implementation Strategies ” ,ISPIM connects Fukuoka, solving challenges through innovation, December,2-5, 2018, Fukuoka, Japan, 査読有.
- [2]Tadashi NAKAMURA, Akio NAGAHIRA, “ Study on effective business continuity management (BCM) to sustain supply chain in global parts firm ” , 2017 International Conference on Business and Information, Paper ID.6397, pp.108-132, July 4-6,2017, 査読有.
- [3]Tadashi NAKAMURA, Akio NAGAHIRA, “ Study on effective business continuity management (BCM) for maintenance of supply chain in global parts firms ” , The 28th International Microelectronics Conference Proceeding, pp.4-8, 12 Nov,2016, 査読有.
- [4]Montshiwa, Abednico Lopang, Akio Nagahira and Ishida Shuichi, “ Optimizing Unique Supply Chain, a case of the Automobile industry ” , International symposium on Business Management-Fall session, Proceedings, pp.28-35, Taipei, Taiwan, October 7- 9, 2016, 査読有.
- [5]中村正, 長平彰夫, 石田修一「北中米自動車部品企業におけるサプライチェーン維持のためのBCP/BCMに関する研究」, 『日本経営システム学会』, 第 56 回全国研究発表大会講演論文集, pp.246-249, 2016年6月5日, 査読無.
- [6]三浦亜耶, 中村正「自動車産業における自然災害に対応したサプライチェーン・レジリエンスに関する研究」, 『日本経営システム学会』, 第 53 回全国研究発表大会講演論文集, pp.258-259, 2014年10月18日, 査読無.
- 〔図書〕(計 0 件)
- 〔産業財産権〕  
出願状況(計 0 件)  
取得状況(計 0 件)
- 〔その他〕  
なし

## 6. 研究組織

### (1)研究分担者

研究分担者氏名：石田 修一

ローマ字氏名：(ISHIDA, shuichi)

所属研究機関名：立命館大学

部局名：大学院テクノロジー・マネジメント研究科

職名：教授

研究者番号(8桁)：00326539

### (2)研究協力者

研究協力者氏名：中村 正

ローマ字氏名：(NAKAMURA, tadashi)

研究協力者氏名：Montshiwa, Abednico Lopang

ローマ字氏名：(MONTSHIWA, Abednico Lopang)

研究協力者氏名：岡部 紳一

ローマ字氏名：(OKABE, shinichi)

研究協力者氏名：石原 澄江

ローマ字氏名：(ISHIHARA, Sumie)

研究協力者氏名：三浦 亜耶

ローマ字氏名：(MIURA, aya)

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。