

COVID-19 パンデミックが製品開発プロセス・成果に与えた影響 業務継続計画の有効性を中心に

濱岡 豊 (慶應義塾大学)
hamaoka@fbc.keio.ac.jp

1. はじめに

日本は2011年3月の東日本大震災・福島原子力発電所災害にともなう「原子力緊急事態宣言」、2020年1月からの新型コロナウイルスにともなう「新型コロナウイルス緊急事態宣言」という、2つの緊急事態に見舞われている。これらによって企業は影響を受け得るが、それを最小化し、影響からの回復を促進することを目的として「事業(業務)継続計画 Business Continuity Management Plan(以下、BCMP)」の策定や訓練などの対応が進められてきた。BCMPは1970年代に技術、操業リスクに対応する手順を定めたものが起源だとされ、時代とともに変化してきた[1]。日本でも阪神大震災後、内閣府・防災担当、経産省などが事業継続ガイドラインを制定してきた¹。想定する事態としては地震などの自然災害のみならずパンデミックやテロリズムも含まれている²。このように、BCMPは発展してきたが、筆者の知る範囲では、その効果・評価については事例研究などに限られている³。

本研究の目的は(1)BCMPの整備状況と(2)新型コロナウイルスによる緊急事態の企業への影響を把握し、(3)BCMPが有効に機能したのかを評価し、さらに(4)これらに影響を与える要因を明らかにすることである。なお、緊急事態が企業に与える影響については、売上の低下など負の影響のみならず、環境変化によるイノベーション創出にも注目する。

2. 研究の枠組み

本研究の理論的枠組を図1に示す。外部のインパクト、ここでは「東日本大震災のインパクト」を受けて「緊急事態への準備度 preparedness」が高まり、それによって実際に緊急事態が生じたときの対応の効率性が高まり、緊急事態による負の影響を低減させると考える。さらに、環境の変化が新たなイノベーションの発生を促進し得ることも想定している。このプロセスに対して下記の要因群が影響を与えると考え⁴。

「戦略要因」 非常時に関してはリーダーシップが重要だと考えられるため、トップが戦略を明示し、組織の成員が共有している「経営の方向性の共有度」が高い程対応を進めると考える。

「能力要因」 非常時に関しては不確実な事態に対応する能力が重要であることから「迅速な対応能力」、イノベーションを創出するためには「ラディカル・イノベーション創出能力(radical innovation capability) [7-9]」が重要である。

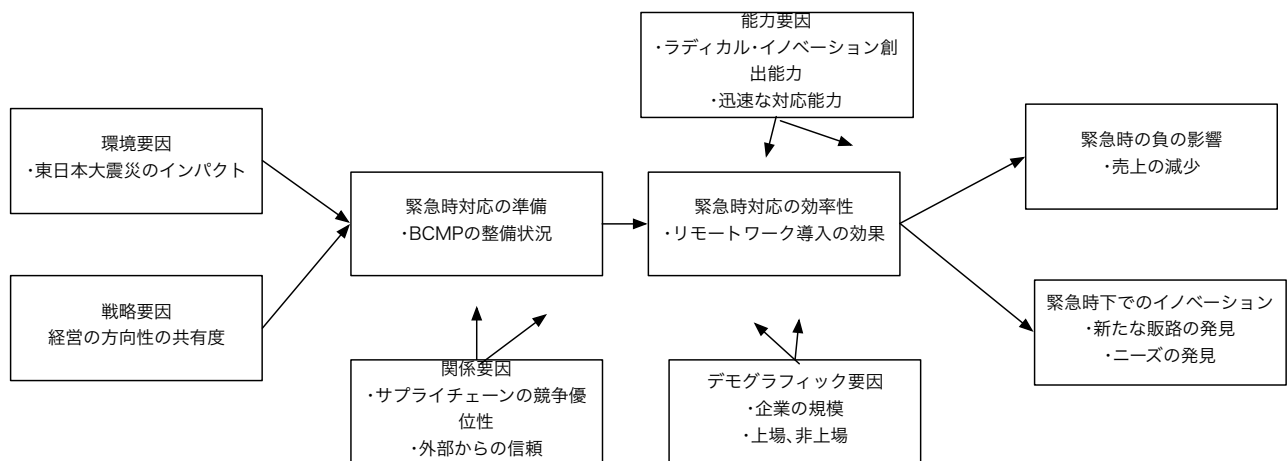
「関係要因」 緊急時対応は自社のみならずサプライチェーンへの対応が重要になることから[10]「サプライチェーンの競争優位性」、さらに利害関係者とコミュニケーションするためには「外部からの信頼 [11]」も重要である。

¹ 内閣府の「事業継続ガイドライン第一版」[2]は平成17年(2005年)10月、経産省の報告書[3]は2007年に、それぞれまとめられている。

² 内閣府のガイドライン第3版[4]では「本ガイドラインが示すBCMは、企業・組織の事業(特に製品・サービス供給)の中断をもたらす自然災害を対象としているが、大事故、感染症のまん延(パンデミック)、テロ等の事件、サプライチェーン途絶など、事業の中断をもたらす可能性がある、あらゆる発生事象について適用可能である。」としている。

³ ビジネス関連の学術誌のデータベースであるEBSCOhost Business Source Premierで”Business continuity” & ”Effectiveness”を検索したところ47件がヒットした(academic journal)。タイトルやアブストラクトを概観したが、BCMPの効果に関する研究はbest practice紹介などの事例研究もしくは特定業界の特定システム[5]に限定したものであり定量的な評価を行ったものはなさそうであった。

⁴ 筆者が提案したオープン・イノベーションの成果の規定要因の包括的枠組[6]から関連が強い要因のみを抽出した。



注) 各要因がどの段階に影響するかは煩雑になるので明示していない。詳細は図3を参照のこと。

図1 理論的枠組

3. データ

筆者は2007年度から日本企業を対象に研究開発、製品開発、2つの調査を行ってきた⁵。2020年度は東日本大震災・福島原発事故にともなう「原子力緊急事態宣言」から10年、また新型コロナウイルス緊急事態宣言もあったので、「製品開発についての調査」(通算11回目)に、東日本大震災の影響、業務継続計画などの立案、リモートワークの実態と評価、新型コロナウイルスの影響についての設問を追加した。

調査対象はこれまでと同様、日本の上場、非上場製造業の商品開発担当部門長であり、上場629社、非上場654社、計1283社(名)に調査票を発送した⁶。なお、これまでは調査票を郵送し、回答したものを返送して頂くという郵送法で行ってきたが、2020年度は新型コロナウイルス感染症対策として、依頼状を郵送するが、回答はインターネットで行う方法とした。

依頼状を2020年11月下旬に発送し、1ヶ月後をメットとした。98社からの回答が得られたので回答率は7.7%となった。例年の回答率20%程度と比べると、三分の一程度に下がってしまったことになる。これは、インターネットで回答することが企業のセキュリティ上問題になること、紙への記入と比べて回答が面倒であること、新型コロナウイルス対応のため出社率が低下したことなどによると推測している。なお、無回答バイアスの有無を検証するため、 $\log(\text{資本金})$ 、 $\log(\text{売上高})$ 、 $\log(\text{従業員数})$ を従属変数⁷とし、上場企業か否か、回答頂いたか否か(回答ダミー)を説明変数とした3つの回帰分析を行ったが、いずれも回答ダミーは有意とはならず、回答バイアスはないことが確認できたため、ウェイトづけなどはせず、そのまま98社の回答を用いて分析する。調査方法や単純集計については別稿[13]を参照されたい。

4. 単純集計

非常事態に関する設問の単純集計を示した。2011年の東日本大震災・福島原発事故時に受けた影響については(表1-a)「原材料の調達」「製品の流通」などサプライチェーンへの影響が大きく、これらと比べると「自社の拠点」「新製品開発活動、導入数」への影響は限定的であった。

緊急事態時の「業務継続計画の策定」「社内での訓練」などは59.4%の企業が行っている(表1-b)。一方、緊急事態を想定した「取引先との情報共有」「生産拠点の整備」「調達先の整備」など東日本大震災で影響が大きかったサプライチェーンの調整は4割程度の企業しか行っていない。特に「官庁、自治体との情報共有、連絡」は3割程度しか行っていない。

新型コロナウイルス感染への対策としてリモート化が進められた。これについて、業務内容毎に質問した(表1-c)。「社内」「取引先」との「製品開発の会議や打ち合わせ」は7割以上が肯定的に回答したが、「全社的な出社頻度」については4割未満である。「ユーザー、消費者向けの調査」のリモート化が進んでいないためか「リモー

⁵ 研究開発、製品開発ともにプロセスや成果についての設問となっているが、前者はオープン・イノベーション、後者はユーザー・イノベーションに注目した内容となっている。最新版の集計結果はそれぞれ[12][13]を参照されたい。なお2007年から2011-2014年までは上場製造業を対象として、2つの調査を毎年行っていた。2015年以降は非上場企業も含めることとして、2つの調査を1年毎に行っている。

⁶ 個人名が特定できるダイヤモンド社の会社職員録を用い、(1)「商品企画」など部署がある企業を選び、その長を選ぶ。(2)商品企画などの部署がない企業については、広報部、管理部門など製品開発に関連がありそうな部署の長を選んだ。非上場企業についても上場会社と同様の基準で選んだ。その他詳細は別稿[13]を参照されたい。

⁷ いずれも用いた名簿に付加されている情報である。

ト化によって意思決定が円滑になった。」への肯定的な回答は 8.2%に過ぎない。

新型コロナウイルスによる市場や業務への影響(表 1-d)については、「自社の売上が減少した。」「ユーザーへの調査が困難になった。」などへのトップ 2 ボックスへの回答割合が 5 割を超えている。「新製品開発で使うツール」「調査手法」「開発プロセスが簡略化、迅速化」「新製品の開発数」「新製品導入時のプロモーション予算や人員の配分」などは、変化していない企業の方が多くなっているが、影響が長期化すれば変更せざるを得ないだろう。「新しいニーズが見いだされた。」は 30.6%、「新しい調達先や販路が見いだされた。」は 12.2%がトップ 2 ボックスに回答しており緊急事態下でもイノベーションは生じていることがわかる。

表 1 単純集計の結果

a) 東日本大震災時の業務への影響

	1.影響は ほぼ受け なかった。	2.若干 の影響 を受け た。	3.影響を 受けた。	4.大き な影響 を受け た。	5.非常に 大きな 影響を 受けた。	合計(%)
設問「東日本大震災や福島原発による貴社への影響についてそれぞれお答えください。」						
自社の拠点(工場、営業所)	42.9	28.6	19.4	6.1	3.1	100.0
原材料の調達	17.3	37.8	23.5	17.3	4.1	100.0
製品の流通	16.3	36.7	27.6	15.3	4.1	100.0
新製品開発活動、導入数	44.9	26.5	21.4	6.1	1.0	100.0
製品販売、マーケティング活動、費用	39.8	32.7	13.3	13.3	1.0	100.0
業績(売上、利益など)	31.6	26.5	25.5	12.2	4.1	100.0

b) 自然災害や大火災、疫病等の緊急事態への準備状況

設問「自然災害や大火災、疫病等の緊急事態への対応として、貴社が行っておられるものをすべてお選びください(○はいくつでも)。」	全体 (%)	上場企 業(%)	非上場 企業 (%)
1.緊急事態に対応する危機管理部門の設置	51.0	61.8	45.3
2.緊急事態時の業務継続計画の策定	62.2	67.6	59.4
3.緊急事態に備えた社内教育、研修	52.0	61.8	46.9
4.緊急事態を想定した社内での訓練	63.3	64.7	62.5
5.緊急事態を想定した取引先との情報共有	36.7	32.4	39.1
6.緊急事態を想定した生産拠点の整備	40.8	47.1	37.5
7.緊急事態を想定した調達先の整備	37.8	35.3	39.1
8.緊急事態を想定した官庁、自治体との情報共有、連絡	26.5	20.6	29.7
9.これらは特にしていない	6.1	5.9	6.3
10.わからない	0.0	0.0	0.0

c) リモートワークの導入・実施状況

設問「新型コロナウイルスへの対策として、リモート業務が導入されてきました。貴社の状況を回答してください。」	まったく そうでは ない	そうで はない	どちら ともい えない	そうで ある	まった くそう である	合計(%)
全社的に出社頻度は大きく低下した。	8.2	33.7	22.4	27.6	8.2	100.0
社内での製品開発の会議や打ち合わせがリモート化された。	5.1	13.3	14.3	50.0	17.3	100.0
取引先との製品開発の会議や打ち合わせがリモート化された。	1.0	4.1	26.5	54.1	14.3	100.0
ユーザー、消費者向けの調査がリモート化された。	11.2	31.6	37.8	18.4	1.0	100.0
リモート化によって意思決定が円滑になった。	4.1	23.5	64.3	8.2	0.0	100.0
リモート化によって社内でのコミュニケーションが密になった。	4.1	28.6	52.0	15.3	0.0	100.0

d) 新型コロナウイルスによる市場や業務への影響

設問「新型コロナウイルスによる貴社の市場や業務への影響を回答してください。」	まったく そうでは ない	そうで はない	どちら ともい えない	そうで ある	まった くそう である	合計(%)
消費者、ユーザーへの調査が困難になった。	1.0	15.3	34.7	45.9	3.1	100.0
新しいニーズが見いだされた。	2.0	23.5	43.9	28.6	2.0	100.0
新しい調達先や販路が見いだされた。	7.1	41.8	38.8	11.2	1.0	100.0
競争相手が変化した。	11.2	37.8	34.7	15.3	1.0	100.0
新製品開発で使うツールが変化した。	9.3	38.0	35.2	8.3	9.3	100.0
新製品開発で使う調査手法が変化した。	12.2	31.6	43.9	12.2	0.0	100.0
新製品の開発プロセスが簡略化、迅速化された。	11.2	45.9	39.8	3.1	0.0	100.0
新製品の開発数が削減された。	8.2	40.8	36.7	14.3	0.0	100.0
新製品導入時のプロモーション予算や人員の配分が変更された。	8.2	37.8	34.7	18.4	1.0	100.0
自社の売上が減少した。	7.1	15.3	20.4	43.9	13.3	100.0

注) いずれも回答 98 社に占める割合。

5. 分析方法と結果

本研究の理論的枠組は図 1 にあるように多段階のモデルとなっているため、構造方程式モデル[14]を用いて推定する。図 2 には構造方程式部分の推定結果を示した。各概念(楕円)の測定項目については附表を参照されたい。まず、これら構成概念(因子)を想定した確認的因子分析を行ったところ、CFI=0.821、RMSEA=0.073 と妥当な適合度が得られた。よって、これらの構成概念間に想定した仮説をパスとして導入し推定した(図 2)。このモデルについても CFI=0.805、RMSEA=0.069 と妥当な適合度が得られたため、この結果を紹介する⁸。なお、サンプルサイズが 98 と小さいことや探索的な分析であることから有意水準を 20%までとし、10%以上の場合には P 値を本文に示すこととした。

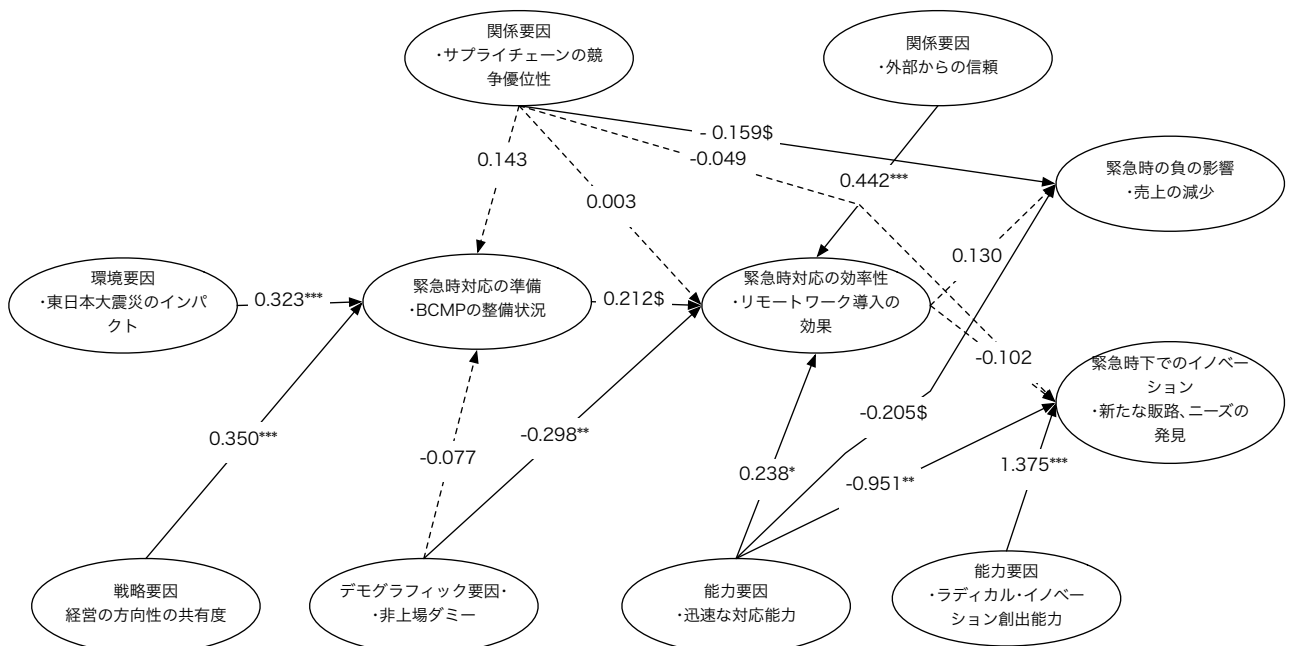
まず、「東日本大震災のインパクト」から「BCMP の整備」へのパスは正で 1%水準で有意、「BCMP の整備」から「リモートワーク導入の効果」へのパスは 11%水準(P=0.108)で有意であった。このことから、震災の影響の大きさが BCMP の準備を促進し、それが新型コロナウイルスという緊急時対応の一つとしての「リモートワークの導入の効果」を高めたことが確認できた。「BCMP の準備」に対しては、トップが方向性を明示し、それを従業員も試行するという「経営の方向性の共有度」が想定通り正で有意となった。

BCMP はサプライチェーンへの対応も含まれていることから「サプライチェーンの競争優位性」も影響すると想定したが有意とはならなかった。単純集計の結果によると、東日本大震災ではサプライチェーンへの影響が大きかったのに対して BCMP に関してはサプライチェーンへの対応は自社内での訓練などと比べて実施率が低かったことによるのだろう。「リモートワークの導入の効果」に関しては、「迅速な(顧客)対応能力」とあわせて外部とのコミュニケーションも含むため「外部からの信頼」が影響すると想定したが、いずれも正で有意となった。

⁸ サンプルサイズが 98 であるため、パラメータの数を減少させて自由度を確保するために、測定方程式の係数はすべて 1 と固定した。よって、合成変数を用いた同時方程式を推定したことになる。

「リモートワークの導入の効果」は「売上の減少」を低減し、「新たな販路、ニーズの発見」を高めると想定したが、いずれも有意とはならなかった。「リモートワークの導入の効果」は主効果としてではなく、「迅速な(顧客)対応能力」や「ラディカル・イノベーション創出能力」との交互作用、つまりこれらの能力が高い企業の社内外のコミュニケーションをサポートすると考えることもできるため、交互作用を導入したモデルも推定したが、いずれも有意とはならなかった。

「売上の減少」に対しては、「サプライチェーンの競争優位性」「迅速な(顧客)対応能力」がともに想定通り、負で有意となった(P値はそれぞれ0.154, 0.112)。つまり「サプライチェーンの競争優位性」や「迅速な(顧客)対応能力」が高いほど、売上の減少幅を小さくできるのである。「新たな販路、ニーズの発見」に対しては、想定通り「ラディカル・イノベーション創出能力」は正で有意となったが、「迅速な(顧客)対応能力」は想定とは逆に負で有意となった。既存顧客のニーズに対応すると、イノベーションにつながりにくくなることを示唆している。



注) 数値は標準化係数。有意水準:***:1% **:5% *:10% \$:20%。
 実線:少なくとも20%水準で有意。 破線:20%水準で有意ではない。CFI=0.805, RMSEA=0.069。
 図2 推定結果(構造方程式部分のみ)

6. まとめ

本研究の目的は BCMP の整備状況、新型コロナウイルスによる緊急事態の企業への影響を把握し、BCMP が有効に機能したのかを評価し、これらに影響を与える要因を明らかにすることであった。

まず、東日本大震災による影響を集計したところ、サプライチェーンへの影響が大きい事が分かった。BCMP は 6 割程度の企業で対応されていたが、東日本大震災で影響の大きかったサプライチェーン向けの対応は社内向けの対応と比べて遅れていた。

新型コロナウイルスによって、57.2%の企業で「自社の売上が減少」しており、幅広い企業が影響を受けていた。一方、「新製品の開発数」「新製品導入時のプロモーション予算や人員の配分」などは、影響を受けていない企業の方が多くなっていた。ただし、影響が長期化すれば変更せざるを得ないだろう。一方で、「新しいニーズが見いだされた。」「新しい調達先や販路が見いだされた。」に肯定的に回答した企業もそれぞれ3割、1割あり、緊急事態下でもイノベーションが生じていることが確認できた。このことは一つの希望である。

想定した仮説を構造方程式モデルで分析した結果「東日本大震災のインパクト」→「BCMP の整備」→「リモートワーク導入の効果」へのパスが有意であること、つまり BCMP を整備しているほどリモートワーク導入の効果が高いことがわかった。ただし、「リモートワーク導入の効果」から「売上の減少」「新たな販路、ニーズの発見」へのパスは有意ではなかった。リモートワークでのコミュニケーションの確保だけでは、これらを抑制、促進できないことを意味する。緊急時対応の典型例としてリモートワークを取りあげたが、他の対策も含んだ分析を行う必要があるだろう。

このプロセスに影響を与える「戦略要因」「能力要因」「関係要因」を挙げて仮説を設定し、構造方程式モデルによって検定した。想定通りに支持された仮説がある一方で、重要だと考えた「サプライチェーンの優位性」については、設定した仮説のうち「売上の減少」にのみ有意に寄与していた。単純集計の結果から見てもサプライチェーンとのBCMPが遅れていること、またリモートでのコミュニケーションも進んでいないことが仮説が棄却された原因と考えられる。実務上は、これらへの対応を改善する必要がある。

謝辞

本研究は科研費(基盤研究C: 21K01702)を受けた。

附表 構成概念と測定項目

構成概念	調査項目
東日本大震災のインパクト $\alpha=0.880$	原材料の調達
	製品の流通
	新製品開発活動、導入数
	製品販売、マーケティング活動、費用 業績(売上、利益など)
緊急時対応の準備 $\alpha=0.723$	緊急事態を想定した生産拠点の整備
	緊急事態を想定した調達先の整備
	緊急事態に対応する危機管理部門の設置
	緊急事態に備えた社内教育、研修
	緊急事態を想定した取引先との情報共有 緊急事態を想定した官庁、自治体との情報共有、連絡
リモートワーク導入の効果 $\alpha=0.649$	全社的に出勤頻度は大きく低下した。
	社内での製品開発の会議や打ち合わせがリモート化された。
	取引先との製品開発の会議や打ち合わせがリモート化された。
	リモート化によって意思決定が円滑になった。
緊急時の負の影響	自社の売上が減少した。
緊急時下でのイノベーション $\alpha=0.718$	新しいニーズが見いだされた。
	新しい調達先や販路が見いだされた。
経営の方向性の共有度 $\alpha=0.817$	経営の方向性をトップが明確に示している。
	経営の方向性を社員が意識している
外部からの信頼 $\alpha=0.903$	貴社は顧客や取引先から信頼されている
	貴社は顧客や取引先からも公正な企業だと評価されている。
サプライチェーンの競争優位性 $\alpha=0.879$	他社と比べると流通チャネルは充実している。
	他社と比べて物流、ロジスティクスは充実している。
ラジカルイノベーション能力 $\alpha=0.718$	既存製品とはまったく異なる製品を発売することが多い
	これまでとはまったく異なる技術に基づく製品の発売は他社よりも速い。 既存製品とラジカルに異なる製品を投入することはほとんどない。
迅速な対応能力 $\alpha=0.555$	顧客からの提案を製品やマーケティングへと迅速に反映する。
	(R)情報を得ても実行するまでには時間がかかる。

注) 「緊急時対応の準備」のみ、行っていることを選ぶ0/1データ。他は5段階のリッカート尺度。
(R)は逆転項目。

参考文献

1. B. Herbane, (2010) The evolution of business continuity management: A historical review of practices and drivers. *Business History* 52, 978-1002.
2. 内. 防災担当, (2005) 事業継続ガイドライン - わが国企業の減災と災害対応の向上のために - . <http://www.bousai.go.jp/kyoiku/kigyou/keizoku/pdf/guideline01.pdf>.
3. 企業における情報セキュリティガバナンスのあり方に関する研究会, (2007) 企業における情報セキュリティガバナンスのあり方に関する研究会報告書 参考資料 事業継続計画策定ガイドライン. https://www.meti.go.jp/policy/netsecurity/downloadfiles/6_bcpguide.pdf.
4. 内. 防災担当, (2013) 事業継続ガイドライン -あらゆる危機的事象を乗り越えるための戦略と対応-(平成25年8月改定). <http://www.bousai.go.jp/kyoiku/kigyou/keizoku/pdf/guideline02.pdf>.

5. P. Samaras and M. J. Ferreira, (2019) Emergency communication systems effectiveness in an airport environment. *J Bus Contin Emer Plan* **12**, 242-252.
6. 濱岡豊, (2018), 日本企業におけるオープン・イノベーション : 11 年間の継続調査より (2) 仮説の検定. In *研究・イノベーション学会第 33 回年次学術大会*, 東京大学.
7. S. F. Slater, J. J. Mohr and S. Sengupta, (2014) Radical Product Innovation Capability: Literature Review, Synthesis, and Illustrative Research Propositions. *Journal of Product Innovation Management* **31**, 552-566.
8. S. F. Slater, J. J. Mohr and S. Sengupta, (2010), **Antecedents to Radical Product Innovation Capability: Literature Review and Implications**. In *GLOBAL MARKETING CONFERENCE at Tokyo*, Tokyo.
9. 濱岡豊, (2011) 製品開発に関する調査 2010 4 年間の変化傾向と単純集計の結果. *三田商学研究* **54**, 85-106.
10. 藤本隆宏, (2011) サプライチェーンの競争力と頑健性 -東日本大震災の教訓と供給の「バーチャル・デュアル化」. *MMRC DISCUSSION PAPER SERIES No.354*
http://merc.e.u-tokyo.ac.jp/mmrc/dp/pdf/MMRC354_2011.pdf.
11. M. Granovetter, (1985) Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness. *The American Journal of Sociology* **91**, 481-510.
12. 濱岡豊, (2020) 研究開発に関する調査 2019 13 年間の変化と単純集計の結果. *三田商学研究* **63**, 55-82.
13. 濱岡豊, (2021) 製品開発に関する調査 2020 14 年間の変化と単純集計の結果. *三田商学* **64**, 57-83.
14. 豊田秀樹編著, 2014, *共分散構造分析 R 編*. 東京図書.