

令和 6 年 5 月 27 日現在

機関番号：32402

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2017～2023

課題番号：17K03878

研究課題名（和文）サプライチェーンの再編成とサービサイジングの展開

研究課題名（英文）Restructuring supply chains and deploying servicizing

研究代表者

松尾 博文（Matsuo, Hirofumi）

東京国際大学・国際戦略研究所・教授

研究者番号：50312814

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,400,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は2つの研究課題からなる。第一研究課題のグローバル・サプライチェーン再編成では、再編成時に考慮される多数の要因について、調達先地域毎の、調達量変更の決定要因を明らかにした。その後、米中貿易摩擦、コロナ禍の影響で、レジリアンスが再編の主要因となり、レジリアンス戦略の研究に焦点を絞った。サプライチェーンを3類型化し、その類型毎に、レジリアンス戦略に違いがあることを明らかにした。

第二研究課題のサービサイジングの展開では、高価な高温補完部品を伴うガスタービンの長期保守契約に関し、製造企業が電力会社に提示する長期保守サービス契約の最適化モデルを導出し、二次データを使用し、モデルを検証した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

第一研究課題において、グローバル・サプライチェーン再編成で、様々な要因が考慮されるが、地域毎に決定要因が異なることを示し、レジリアンス戦略を導出するにあたり、サプライチェーンを類型化し、類型毎にレジリアンス戦略が異なることを示したことは新規の学術的貢献である。レジリアンスの増強は、製造業の喫緊の経営課題であり、本論文の洞察には社会的意義がある。

第二研究課題において、ガスタービンの長期保守契約デザイン、特に、製造業者と電力会社の両方にとって適正な価格付けの導出という経営問題を始めて考察したという学術的貢献がある。ガスタービンの適正な運用はSDGSの意味で社会的意義も高い。

研究成果の概要（英文）：This research project addresses two topics. In the first topic of restructuring of global supply chains, the factors, out of many, that determine a particular restructuring are different for region to region. Later in this project, due to supply chain disruptions caused by the US-China trade conflict and Corona pandemic, resilience becomes the primal factor to determine restructuring. Hence, the study of supply chain resilience strategy is focused. In the study, the supply chains are categorized into three archetypes, and each archetype is shown to have different characteristics in its resilience strategy.

In the second topic of servicizing deployment, the long-term service contract of gas turbine, which involves expensive hot-temperature spare parts, is studied. The game theoretic model for optimizing the long-term service contract is derived and shown to be valid in practice by using the secondary data of a utility network available in public.

研究分野：経営学・オペレーション管理、サプライチェーン管理

キーワード：サプライチェーン・マネジメント サプライチェーン戦略 グローバル調達 サービタイゼーション  
企業連携 レジリアンス

## 様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

本研究は、グローバルに活動する製造業が競争環境と政治・社会的の変化に対応して、解決しないといけない2つの経営問題を研究課題としている。2つの研究課題は、グローバル・サプライチェーン再編成の問題とサービサイジング (サービタイゼーション) における長期保守契約のデザイン問題である。

(1) グローバル・サプライチェーン再編成の問題に関して、研究課題申請時においては、中長期的なオペレーションの最適化の観点から多国籍立地を推し進めてきた製造業に対して、日米において、製造の国内回帰 (Reshoring) の必要性が、特に、政治・社会的な側面から問題となっていた。既存研究では、製造企業の多国籍立地の問題は、企業単位の長期的な戦略分析として考察されてきた。また、中長期的なサプライチェーンの最適な構成として、トータルコストの最小化や為替変動の影響の最小化という観点からの研究も存在する。

(2) 製造業のサービサイジングについては、重工業を中心として、製造・販売で儲けるビジネスモデルから、保守管理を重視したビジネスモデルへの移行が進んできた。本研究では、サステナビリティの側面からエネルギーの効率的な生成が求められるガスタービンのメンテナンス事業を対象として、研究を進めることにした。ガスタービンは、天候に左右される再生可能エネルギーに対して補完的な役割をすることで、サステナビリティの促進に貢献する。ガスタービンにおいては、高温部品と呼ばれるタービンブレードの補充部品が高価であり、その生産・在庫管理、ガスタービンの使用方法と保守が製造元と電力会社の両社にとって重要経営問題となる。しかしながら、既存研究は主に工学的な視点から行われており、経営学的な視点をもった論文は少ない。

### 2. 研究の目的

(1) グローバル・サプライチェーンの再編成の問題に関して、グローバル競争にさらされている製造企業にとって、製造の国内回帰 (Reshoring) の社会的な必要性への考慮も含めて、製造・調達先と調達量を随時変更するサプライチェーンの再編成が重要になってきている。本研究は、特定の製品カテゴリーを扱う事業を対象として、グローバル・サプライチェーンの短期的な再編成の現状とその事業部長・役員意思決定の論理の解明を目的とする。

(2) 製造業のサービサイジングの研究については、ガスタービンのメンテナンス事業を対象として、補充部品としての高温部品の在庫管理を含めた長期保守契約のデザインの最適化に取り組む。工業製品のコモデティ化の進行のために、製造・販売の利益率は低下している。一方、定期保守に伴う高価な部品の交換を伴うため、メンテナンスのサービス事業の利益率は高く、顧客と製造業者の両社にメリットがあるような長期保守契約のデザインは重要となり、本研究はその最適化を目的とする。

### 3. 研究の方法

(1) グローバル・サプライチェーンの再編成の問題に関して、ペンシルバニア大学、スタンフォード大学、ワシントン大学セントルイス、ジョージタウン大学、サンタクララ大学、WHU (ドイツ)、神戸大学の7大学の共同研究プロジェクトを Global Supply Chain Benchmark Study として、2014年に開始した。2014-16年に、グローバル展開している日米欧の製造企業を対象として、サーベイ調査を実施し、調査対象者とのワークショップも開催し、その結果をまず、レポートとしてまとめペンシルバニア大学のWebサイトで公表している。本研究期間においては、さらに、グローバル・サプライチェーン・マネジメントを効果的・効率的に運用しているグローバル企業のサプライチェーン・マネジメントの責任者を対象としてインタビュー調査を行い、さらに、インタビュー回答者を招待したワークショップを開催し、研究結果を精緻なもととする。

研究協力者: Morris A. Cohen (University of Pennsylvania), Shiliang Cui (Georgetown University), Ricardo Ernst (Georgetown University), Arnd Huchzermeier (WHU), Panos Kouvelis (Washington University, St. Louis), Hau L. Lee (Stanford University), Andy A. Tsay (Santa Clara University)

(2) 製造業のサービサイジングの研究において、ガスタービンの保守では、顧客である電力会社におけるガスタービンの使用パターンが補修部品の交換をとまなう定期保守の頻度を決めるという工学的な制約を所与の条件とする。保守サービスを提供する製造企業は、使用パターンの関数である価格付けを契約当初に行う。一方、この価格付け自体が顧客のガスタービンの使用パターンに影響する。したがって、長期保守契約の最適デザインの問題は、ゲーム理論のモデルとして、定式化することができる。本研究では、そのようなゲーム理論モデルの構築をし、電力需要、電力コスト等の二次データを用いて、モデルの検証を行う。

研究協力者: Panos Kouvelis (Washington University, St. Louis), Yixuan Xiao (Washington State University), Quan Yuan (Zhejiang University)

#### 4. 研究成果

##### (1) グローバル・サプライチェーンの再編成

2014年に開始した、ペンシルバニア大学、スタンフォード大学、ワシントン大学セントルイス、ジョージタウン大学、サンタクララ大学、WHU(ドイツ)、神戸大学の7大学の共同研究プロジェクトであるGlobal Supply Chain Benchmark Studyにおける2014-16年のサーベイ調査の結果の詳細はレポートとして、ペンシルバニア大学のWebサイトで公表している。そのレポートをもとに、特に学術研究者を対象とした視点で学術論文をまとめ、Cohen et al. (2018)をManufacturing & Service Operations Managementに出版した。

ここまでの調査研究で明らかになったことは、2016年までにおいて、グローバルなサプライチェーンを展開する製造業は、少なくとも3年間の短期間に、経済、政治、技術的な競争環境の変化に対応して、製造・調達先のグローバルな拠点における生産量を増減し、或いは、統廃合して、調達網の全体最適化を図っているということである。また、米国においては、製造の米国回帰(Reshoring)はみられないが、米国以外の製造業者が米国における生産拠点を移す、或いは、生産量を増加させているケースがみられた。この要因は、米国以外の製造企業の米国市場へのアクセスと先端技術へのアクセスであった。

地域	決定因子	製品因子	決定変数
中国増	市場近接 エネルギー・固定費	R&D集約	市場変化、製品品質、ロジスティクスコスト
中国減	政策・リスク管理	不安定需要	市場変化、製品品質、労働コスト
北米増	市場近接、イノベーション 供給優位性(負)		SCフレキシビリティ、製品品質、市場変化
北米減	SC機動性、政策・リスク管理 (負)、イノベーション(負)、エネルギー固定費(負)		市場変化、配送リードタイム、ロジスティクスコスト
西欧増	供給優位性(負)	自動化生産	市場変化、製品品質、SCフレキシビリティ
西欧減	イノベーション 政策・リスク管理(負)		ロジスティクスコスト、配送リードタイム、SCフレキシビリティ
日本増	(変数因子)製品品質(負)、固定費(負)、SCフレキシビリティ(負)、知的財産保護(負)	高価値製品(負)	市場変化、労働コスト、ロジスティクスコスト
日本減	政治的安定、原材料コスト、自動化テクノロジー、災害リスク	高価値製品(負)	製品品質、市場変化、政治的安定性

中国における調達を増加させている決定要因は、市場へのアクセスとエネルギー・固定費が低いことであり、一方、中国における調達を減少させている決定要因は、政策・リスク管理の側面であることが分かった。後者の場合、生産の一部は労働コストが安価な東南アジアへ移行されるChina plus oneという展開がみられた。日本と欧州での調達量は減少しており、欧州の調達の一部は東欧、中国へ移行されていることがみられ、東欧への移行はコスト要因、中国への移行は市場アクセスが要因であることがわかった。日本の調達先

としての役割は全般に弱いということも分かった。このようなグローバル製造業の地域ごとの調達量増減の決定要因は、次の表にまとめられる。

##### (2) サプライチェーン・レジリアンス戦略(第一次インタビュー調査の結果)

本研究が開始された2017年度においては、サプライチェーン・マネジメントを取り巻く政治経済的な環境は、上記のReshoring問題、その後は、米中の貿易摩擦・関税問題へとエスカレートしていった。Global Supply Chain Benchmark Studyの共同研究チームにおいても、Reshoringについての研究結果をまとめる傍ら、サプライチェーン再編の主決定要因がレジリアンスを高めることにあることが分かったため、サプライチェーン・レジリアンス(サプライチェーンの頑強性)戦略の研究へ焦点を移すことになった。

広範な文献調査とグローバルに活躍する製造業のサプライチェーン・マネジメントの責任者である事業部長・役員へのインタビュー、さらに、インタビュー回答者を招待したワークショップでの議論をもとに、サプライチェーン・レジリアンス戦略のベストプラクティスを理解する枠組みを開発し、Cohen et al. (2022a)としてまとめ、Management and Business Reviewに出版した。この論文では、まず、レジリアンスとアジリティというコンセプトに関して、レジリアンス戦略を考察するための定義を与えた。アジリティとは、需要の短期的変化やサプライチェーン寸断に迅速にコスト効率的に対応する能力である。一方、レジリアンスは、経済・経営環境の構造的変化に対し、サプライチェーン、製品、技術戦略を改変し対応する能力とした。つまり、短期的な回復能力をアジリティとし、米中の貿易摩擦やコロナ禍のような長期に影響が続く外乱に対応する能力をレジリアンスとした。これは、サプライチェーン・マネジメントの優秀企業では、短期的な回復力のみではなく、サプライチェーン、製品、技術戦略を根本的に変化させる能力が重視されているという発見を定義に反映するためである。

サプライチェーン・レジリアンス戦略は、End-to-Endの可視性、End-to-Endの制御可能性、連続的なITインフラ、組織の即応能力がその前提条件として挙げられる。その前提条件を基に、一般的なサプライチェーン・レジリアンス戦略は、オペレーションのバッファ(在庫とキャパシティの余剰)、フットプリント(サプライヤー群)の多様化、供給のオプションを増やす、頑強な配送・流通網、製品ポートフォリオの改変、サプライチェーン・パートナーのネットワーク

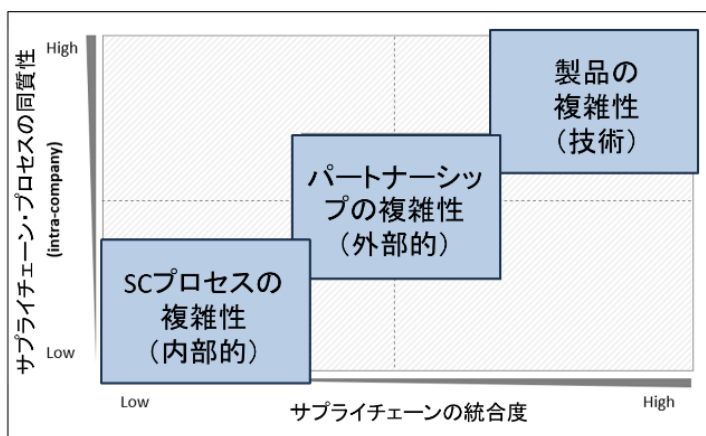
の活用を挙げている。このことをサプライチェーンの事業部長・役員は重々承知しているが、このような戦略を実行するとサプライチェーンの効率性が低下し、競争力を失うことになる。したがって、頑強性と効率性のトレードオフをどのように図るかが経営課題となる。

そこで、レジリアンス戦略を実行する時のチャレンジは何で、それにどのように対応してきたかをインタビューで明らかにすることとした。チャレンジとして挙げられたことの中で特筆すべきは、製造業一社で、複数のサプライチェーンを管理する複雑性を持つ企業が多く存在したこと。その他、調達先が限定されているケースが存在すること、一般的に意思決定プロセスが組織的に分散していること等が挙げられた。チャレンジへの対応策としてのレジリアンス戦略として、トップダウンのアプローチの有効性、サプライチェーンのリスク管理の一本化、サプライチェーン・パートナーとの関係強化等がインタビューで言及された。

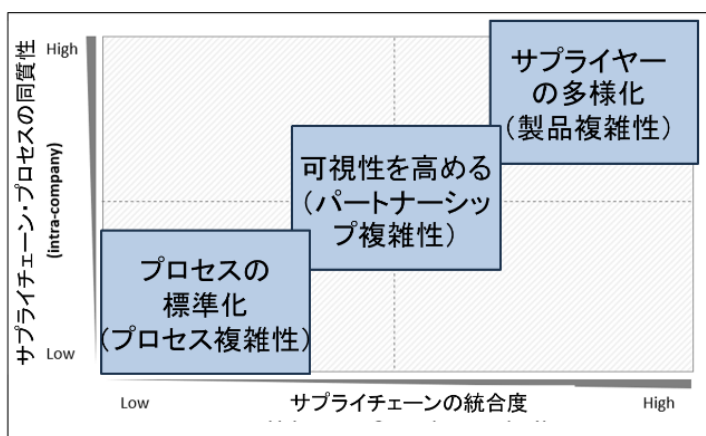
### (3) サプライチェーン・レジリアンス戦略（第二次インタビュー調査の結果）

上記の第一次インタビュー調査の結果は、一般的に理解されている結果の確認にほぼとどまるものであり、Global Supply Chain Benchmark Studyの共同研究チームとして、第二次のインタビュー調査を実行することとした。この調査では、一企業で管理する（複数の）サプライチェーンの同質性とサプライチェーン・パートナー企業との統合度の違いという2軸で、サプライチェーン・レジリアンス戦略が異なるという仮説のもとに、インタビュー調査を進めた。この研究成果は、Cohen et al. (2022b)として、Journal of Operations Managementに出版された。

インタビュー企業の個別のサプライチェーンを上記の2軸をもって類型化すると以下の図のように3つの類型が存在することが分かった。製品の複雑性類型のサプライチェーンは、ハイテク産業のものであり、パートナーシップの複雑性類型のサプライチェーンは、主に自動車産業のものであり、SCプロセスの複雑性類型は、消費財製造業のサプライチェーンである。



それぞれのサプライチェーンの類型に対応して、サプライチェーン・レジリアンス戦略には以下の図の3つのパターンがあることが分かった。



製品複雑性類型のレジリアンス戦略はサプライヤーの多様化を主とする。技術的制約からサプライヤーが一社に限られる場合もあり、そのことに対応することが、レジリアンス戦略の主要課題となる。一次サプライヤーのために二次サプライヤーの複数確保にあたるという方策もとられている。また、調達先のキャパシティを余剰に確保することも必要となる。パートナーシップ複雑性類型のレジリアンス戦略は可視性を高めることが主要課題となる。サプライチェーン

のすべての階層の生産拠点で起こっていることの把握を始めとして、関係強化、余剰在庫の戦略的な配置等が考えられている。プロセス複雑性類型のレジリアンス戦略は、プロセスの標準化が主眼となる。製品ポートフォリオを見直し、様々な標準化やモジュラリティを促進して、複数の個別の複雑なサプライチェーンの全体最適化を図ることがレジリアンス戦略の主要課題となる。

Global Supply Chain Benchmark Study の共同研究チームの最後の仕事として、サプライチェーン・レジリアンス戦略の一次と二次の調査結果をまとめて解説し、書籍の1章として、Cohen et al. (2022c) を出版した。

#### (4) サービスサイジングの研究：ガスタービンの長期保守契約の最適デザイン

ガスタービンの長期保守契約の最適デザインの研究課題については、Kouvelis et al. (2023a) として、Production and Operations Management に研究結果を出版した。また、その研究結果と一般的な長期保守契約の問題を解説した論文を Kouvelis et al. (2023b) として、Foundations and Trends in Technology, Information and Operations Management に出版した。

ガスタービンのような重工業製品は、近年のグローバル競争のため、製品自体はコモディティ化して、製造・販売に関連した利益率は低い。一方、ガスタービンは、購入者である電力会社において、計画外の停止は電力の消費者にとって多大な問題を引き起こし、それに伴う経済的な損失は甚大なものとなるので、ガスタービンの保守管理は電力会社にとって、重要な事項である。ガスタービンは高温の蒸気を爆破発生させることにより、燃料の電気への転換効率を上げることができる。一方、高温にさらされるタービンブレードは、摩耗するので、定期的な交換が必要であり、非常に高価な補修部品となる。保守メンテナンスのサービスビジネスは、長期契約のものが多く、利益率は高い。したがって、売り手と買い手の両方に適正な長期保守契約を締結することは、重要な経営課題となる。

ガスタービンは、天候に左右される再生可能エネルギーに対して補完的に使用されることがあり、例えば、風力が強い時は、ガスタービンをオフにし、風力が弱い時に、ガスタービンをオンにするというような運用が行われる。ガスタービンをオフからオンにするときに、高温補修部品の摩耗の度合いは、オンのままで運用する時よりも高くなる。したがって、保守契約において、装置をオンにした累積回数と累積運用時間の関数として、保守費用の価格付けが行われる。この製造業者の価格付けに従い、電力会社はオンとオフのタイミングを決定するコスト最小化を行うことになる。一方、製造業者は、電力会社のそのような運用方法を前提として、価格付けをするということとなる。長期保守契約の締結においては、上記のことを考慮した、両者が同意できる価格付けが契約のデザインにおいて肝要となる。

上記の保守契約デザインの問題は、ゲーム理論の問題として定式化できる。本研究では、価格付けを所与とした、電力会社のコスト最小化問題を動的プログラミング問題として定式化し、その最適解を導出するアルゴリズムを開発している。また、その最適解を踏まえた、製造業者の最適価格付けの問題の解法も提案している。この一連の保守契約デザインのモデルの検証において、公表されている現実の電力ネットワークの2次データを用いてその有効性の検証を行っている。サービスの提供者である製造業者と顧客である電力会社の両社が合意できる長期保守契約の導出という経営学的な視点をもつ手法を開発したことが本研究の貢献である。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計7件（うち査読付論文 7件/うち国際共著 6件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Morris A. Cohen, Shiliang Cui, Ricardo Ernst, Arnd Huchzermeier, Panos Kouvelis, Hau L. Lee, Hirofumi Matsuo, Marc Steuber, Andy A. Tsay	4. 巻 Vol. 20, No. 3
2. 論文標題 Benchmarking Global Production Sourcing Decisions: Where and Why Firms Offshore and Reshore	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Manufacturing & Service Operations Management	6. 最初と最後の頁 389-402
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1287/msom.2017.0666	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Hirofumi Matsuo, Jiaqi Zhang	4. 巻 Vol. 9, No. 1
2. 論文標題 Integrating Vertical and Horizontal Capacity Coordination for Risk Management in the Semiconductor Supply Chain	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The Journal of Japanese Operations Management and Strategy	6. 最初と最後の頁 18-33
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 Morris A. Cohen, Shiliang Cui, Sebastian Doetsch, Ricardo Ernst, Arnd Huchzermeier, Panos Kouvelis, Hau L. Lee, Hirofumi Matsuo, Andy A. Tsay	4. 巻 Vol. 2, No. 3
2. 論文標題 Putting Supply Chain Resilience Theory into Practice	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Management and Business Review	6. 最初と最後の頁 7-17
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Morris A. Cohen, Shiliang Cui, Sebastian Doetsch, Ricardo Ernst, Arnd Huchzermeier, Panos Kouvelis, Hau L. Lee, Hirofumi Matsuo, Andy A. Tsay	4. 巻 Vol 68, No. 5
2. 論文標題 Bespoke supply-chain resilience: The gap between theory and practice	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Operations Management	6. 最初と最後の頁 515-531
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1002/joom.1184	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Morris A. Cohen, Shiliang Cui, Sebastian Doetsch, Ricardo Ernst, Arnd Huchzermeier, Panos Kouvelis, Hau L. Lee, Hirofumi Matsuo, Andy A. Tsay	4. 巻 1
2. 論文標題 Understanding Global Supply Chain and Resilience: Theory and Practice	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Creating Values with Operations and Analytics, Springer International Publishing, Cham, edited by H. Lee, R. Ernst, A Huchzermeier and S. Cui	6. 最初と最後の頁 287-311
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-031-08871-1_14	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Panos Kouvelis, Hirofumi Matsuo, Yixuan Xiao, Quan Yuan	4. 巻 Vol. 32, No. 6
2. 論文標題 Long-term Service Agreement in Electricity Supply Chain with Renewable Energy Penetration	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Production and Operations Management	6. 最初と最後の頁 1830-1845
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/poms.13943	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Panos Kouvelis, Hirofumi Matsuo, Yixuan Xiao, Quan Yuan	4. 巻 Vol. 16, No. 3-4
2. 論文標題 Long-Term Service Agreement in Power Systems	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Foundations and Trends in Technology, Information and Operations Management,	6. 最初と最後の頁 288-303
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1561/0200000106-7	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計8件(うち招待講演 5件/うち国際学会 5件)

1. 発表者名 Hirofumi Matsuo
2. 発表標題 Triadic coordination of supply chain for increasing the resilience and flexibility
3. 学会等名 The Seventh International Symposium on Operations Management and Strategy (招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Hirofumi Matsuo
2. 発表標題 Perspectives from Global Supply Chain Strategy Benchmarking Study
3. 学会等名 The 8th International Symposium on Operations Management and Strategy (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 松尾博文
2. 発表標題 日本の製造業のオペレーション戦略を考える
3. 学会等名 2018年度JOMSA研究会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hirofumi Matsuo
2. 発表標題 Research Issues on Servicizing of Gas Turbine Manufacturing
3. 学会等名 The 9th International Symposium on Operations Management and Strategy (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hirofumi Matsuo
2. 発表標題 Supply Chain Resilience Strategies
3. 学会等名 Japan-Europe Forum 2021 (招待講演)
4. 発表年 2021年



1. 発表者名 Hirofumi Matsuo
2. 発表標題 Enhancing Supply Chain Resilience: Perspectives from Global Supply Chain Strategy Benchmarking Study
3. 学会等名 JOMSA第13回全国研究発表大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Hirofumi Matsuo
2. 発表標題 Supply chain management and digital transformation as a competitive tool for the Japanese industry
3. 学会等名 Italy-Japan Business Group (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 H. Matsuo, A. Shinohara and M. Itoh
2. 発表標題 Digital Transformation in Japan
3. 学会等名 The 6th World Conference on Production and Operations Management (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 Jose A. D. Machuca, Yoshiki Matsui, Hirofumi Matsuo, Hiroki Sano and Junichi Tomita	4. 発行年 2022年
2. 出版社 SANKEISHA CO.,LTD	5. 総ページ数 736
3. 書名 Operations Management and Strategy in the Era of Technological Revolution: Proceedings of the 6th World Conference on Production and Operations Management	

〔産業財産権〕

〔その他〕

"Off-, On- or Reshoring: Benchmarking of Current Manufacturing Location Decisions."  
<https://fishmandavidson.wharton.upenn.edu/wp-content/uploads/2014/04/20160321-GSCBS-Final-Report.pdf>  
"Digital Platforms in Manufacturing Industries," Plattform Industrie 4.0 in collaboration with Robot Revolution & Industrial IoT Initiative, 共著, 2021年3月. [https://www.plattform-i40.de/IP/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/digital-platforms-in-manufacturing-2021.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=1](https://www.plattform-i40.de/IP/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/digital-platforms-in-manufacturing-2021.pdf?__blob=publicationFile&v=1)

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関			
米国	Washington University in St. Louis	University of Pennsylvania	Stanford University	他3機関
ドイツ	WHU			
中国	浙江大学			