

令和 4 年 6 月 2 日現在

機関番号：14501

研究種目：挑戦的研究(萌芽)

研究期間：2017～2021

課題番号：17K18953

研究課題名(和文)超スマート社会における価値共創に基づいたクラウドリソースものづくりシステムの実現

研究課題名(英文)Realization of crowd-resource manufacturing system based on value co-creation for super smart community

研究代表者

貝原 俊也(Kaihara, Toshiya)

神戸大学・システム情報学研究科・教授

研究者番号：70289114

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,800,000円

研究成果の概要(和文)：本研究課題では、超スマート社会における新たなものづくりの概念としてクラウドリソースものづくりを提唱するとともに、クラウドリソースものづくりシステムを可能とする新たなリソースマッチング手法の具現化やシミュレーション実験による特性解析を行い、その基本特性を明らかにした。さらに、ケーススタディにより、IoT環境を活用した持続的な対話による価値共創の実現に向けたもの・コトづくりの有用性について検証を行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

まず、学術的意義については、超スマート社会における新しいものづくりとして、クラウドリソースものづくりの概念を提唱したことと、その実現に向けたコア技術であるリソースマッチングメカニズムを開発し、計算機実験によりその効果について明らかにしたことにある。

次に、社会的意義については、ここで新たに提案したクラウドリソースものづくりによって、ラピッドプロトタイプングや迅速なビジネス化を通じ、個々のユーザが本当に必要とし使用価値を満たすことができる機能やサービスの提供が実現され、超マスカスタマイゼーションが可能となり、価値共創を可能とする革新的な社会システムが構築できることを示唆できたことにある。

研究成果の概要(英文)：In this research project, we proposed cloud resource manufacturing as a new concept of manufacturing in the super-smart society, and clarified the basic characteristics of cloud resource manufacturing systems by realizing a new resource matching method that enables cloud resource manufacturing systems and analyzing its characteristics through simulation experiments. We have also clarified the basic characteristics of the system through simulation experiments. Furthermore, through case studies, we have verified the usefulness of manufacturing for the realization of value co-creation through continuous dialogue using the IoT environment.

研究分野：生産・社会システム工学

キーワード：生産システム システム最適化 クラウドマニュファクチャリング マスカスタマイゼーション オー  
クシヨソ理論 リソースマッチング

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、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

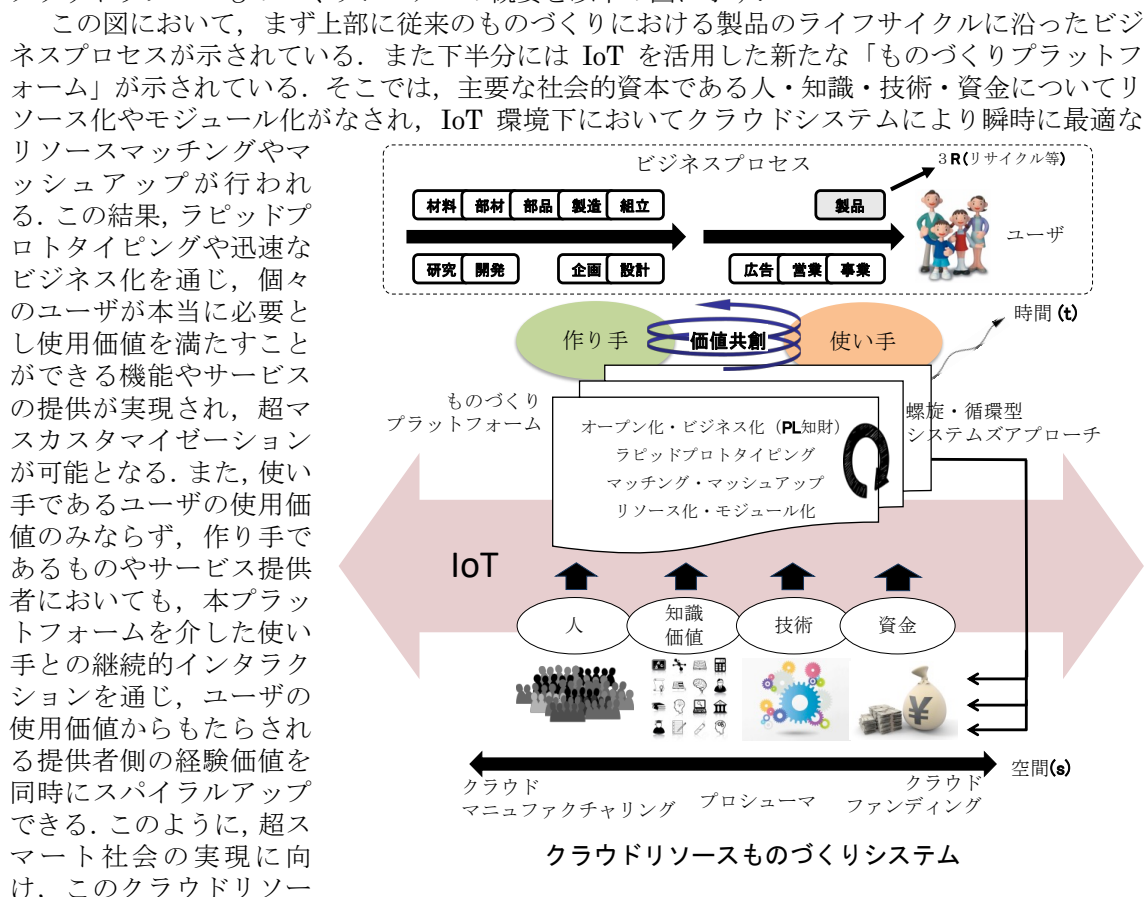
消費が成熟し、製品やサービスが短期間でコモディティ化してしまう現代社会において、今後のものづくりには製品やサービス自体がもつ価値だけで差別化していくことは困難となってきている。その一方で、ソーシャルメディアの浸透やIoT等の情報技術、3Dプリンタ等製造技術の進展に伴い、ユーザとの直接的かつ持続的なインタラクションを行うことが可能となり、企業とユーザの参画によって創出される経験という新たな価値の創出への可能性が高まっている。そこで我々は、これまでほとんど具現化・実践されてこなかった価値提供者と価値需要者が一緒に価値共創を行う世界観において価値共創のループを想定し、本研究課題において、クラウドシステムにより人・知識・技術・資金について最適なリソースマッチングやマッシュアップが瞬時に行われるクラウドリソースものづくりの実践を目指すという萌芽的でチャレンジングな学際的研究課題を新たに着想した。また、おりしも第5期科学技術基本計画において本研究課題で取り扱う内容は重点分野の一つとされており、今後の研究活動や成果への期待の高さが伺われる内容であり、現在でも重要な研究課題となっている。

2. 研究の目的

本年度よりスタートした第5期科学技術基本計画において、新たに「超スマート社会」という概念が提唱されている。そこでは、ものづくり分野を中心に、ネットワークやInternet of Things (IoT) を活用することで様々な分野へ広げ経済成長を目指した社会変革につなげていくこと、さらにビジネス力の強化やサービスの質向上につなげることの重要性が示唆されている。

一方、近年IoTの考え方を取り入れた今までにない新たな製造の形態が国内外で盛んに議論されている。例えば、ドイツのIndustrie 4.0と呼ばれる産官学が連携した国家プロジェクトや、米国のIndustrial Internet Consortium (IIC)など、世界各国で様々な動きが起こっている。具体的な内容は相違があるが、ICTを活用して生産活動に革新をもたらす動きであることは共通しており、日本国内でも同様の動きが今後活発化することが予想されている。

この国内外の流れを受け本研究課題では、IoTによってつながる工場における今までにはない新しい概念としてクラウドリソースものづくりシステムを提唱するとともに、その超スマート社会における有効性の検証を行うことを目的としたものである。ここで、本研究課題で目指すクラウドリソースものづくりシステムの概要を以下の図に示す。



け、このクラウドリソー

スものづくりにより価値共創を可能とする革新的社会システムの構築を本研究課題の目的とする。

### 3. 研究の方法

本研究課題は、大きく(1)クラウドリソースものづくりシステムの概念整理と具現化、およびシステム試作とその特性解析、(2)IoT環境を活用した提供者とユーザとの持続的な対話による価値共創の実現に向けたもの・コトづくりの有用性検証、という2つの研究項目から構成される。

- (1) クラウドリソースものづくりシステムの概念整理と具現化、およびシステム試作とその特性解析は、さらに(a)クラウドリソースものづくりシステムの概念整理と具現化(b)システム試作のためのリソースマッチング最適化アルゴリズムの開発の2つのサブテーマより構成される。そして(a)では、今までにない革新的な概念であるクラウドリソースものづくりシステムについて、欧米で進められている Industrie 4.0 の調査を実施し、そこで提案されている技術の整理・体系化を行いながら概念整理と具現化を行った。また(b)では、クラウドリソースものづくりシステムにおけるリソースマッチング機能実現のための最適化アルゴリズムについて、組合せオークションといった社会的交渉ベースの最適化アルゴリズムによる定式化と実装を試み、基本的な特性解析を実施した。その後、これら(a)と(b)の統合化を進めることで、システムの試作と特性評価を行うという方法をとった。
- (2) IoT環境を活用した提供者とユーザとの持続的な対話による価値共創の実現に向けたもの・コトづくりの有用性検証については、(1)で試作した社会的交渉ベースの最適化アルゴリズムを、ケーススタディとして、実際の産業フィールドより部品加工系生産、およびスポーツ用品組立系生産という2種類の性質が異なる実現場へ適用し、ここで提案したクラウドリソースものづくりシステムにおけるリソースマッチング機能の有効性について検証を行うという方法をとった。

### 4. 研究成果

本研究課題については、研究期間全体を通じて、関連する査読付きの論文を21編、学会発表を29件(うち招待講演を10件)、著書(洋書)を2冊、それぞれ発表することができた。ここでは、その中で、特に関連のある知見が得られたものについて、研究成果の概略を記載する[1][2][3]。

#### (1) クラウドリソースものづくりにおけるリソースマッチング方式[1]

近年の製造業は、顧客ニーズの多様化による製品品種の増加、製品ライフサイクルの短期化などの市場環境変化や、生産適地変化などの事業環境変化にさらされている。そのため、市場環境や事業環境の変化にフレキシブルに対応可能な低アセット低コスト生産システムの構築が喫緊の課題となっている。以上の背景に対して、従来型の生産システムはその限界に至っており、新しい生産システムコンセプトが強く求められている。本研究では、世界各国における産学官の連携プロジェクトで議論されている次世代生産システム像である「つながる工場」に着目した。

本研究は、企業間で生産活動に必要なリソースを互いに融通することで社会全体のリソース効率の向上と企業の共生を実現するクラウドリソースものづくりシステム、特にその実現に重要な役割を担うリソースマッチング方式に関する研究成果をまとめたものである(図1)。

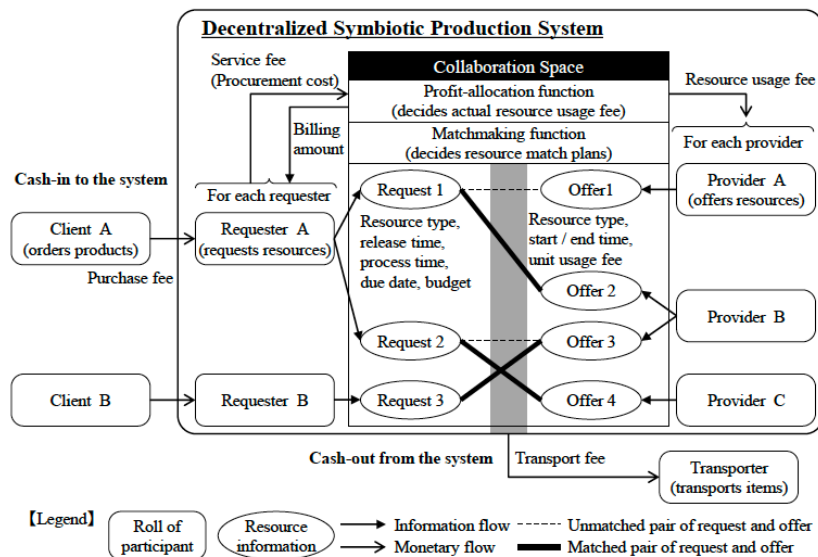


図1 クラウドリソースものづくりシステムにおける交渉モデル

クラウドリソースものづくりでは、(1) 参加企業が互いの生産リソースを融通しあって一時的に不足する生産リソースを充足し、多くの受注を受けることでシステム全体が享受する利益を最大化すること、(2) 参加企業の協業によって得た利益を公平に分配すること、の2点が重要である。このようなメカニズムが不十分な場合、参加企業はシステム全体の利益ではなく、個々の利益の最大化のために行動するため、クラウドリソースものづくりシステムを持続することはできない。

そこで本研究では、システム全体の利益の最大化に加えて、参加企業の適切な行動を誘引するメカニズムを備えたリソースマッチング方式を提案した。具体的には実験経済学の一分野であるマーケットデザインに着目し、リソースマッチング方式の「マッチング安定性」と「耐戦略性」を十分に確保することを本研究の主たる課題とした。この課題に対して、初めに、リソースマッチング方式のマッチング安定性と耐戦略性に対する評価方法を提案した。次に、協力ゲーム理論において利益配分の解概念として広く知られる「仁」に基づき、リソース要求者が負担すべき調達コストを適切に配分することで、システム全体の利益を維持したままでマッチング安定性を改善する方法を提案し、前述の評価方法を用いて提案方法の有効性を検証した。最後に、「仁」に基づきリソース要求者、リソース提供者が得る利益の配分を適正化することで、システム全体の利益のロスを最小限に留めつつ、耐戦略性の向上を両立するリソースマッチング方式を提案し、前述の評価方法を用いて提案方法の有効性を検証した。

表1 代表的なリソースマッチングアルゴリズム

Optimization method	Corresponding service businesses (estimated)
(M1) Dispatch	Taxi dispatch service.
(M2) Greedy	Stock exchange market service [29].
(M3) Agent negotiation	
(M3-P) Provider-trigger	Manufacturing job posting service.
(M3-R) Requester-trigger	Hotel booking site.
(M4) Strict	
(M4-RP) Maximize RP	Truck sharing / joint delivery service. Ride-hailing service [112].
(M4-SP) Maximize SP	The author cannot find any service in this category.

ここで、表1に代表的なリソースマッチングアルゴリズムを示す。この中で、M3とM4は、「仁」の概念に基づいてリソース要求者、リソース提供者が得る利益の配分の適正化を行った本研究で提案するアルゴリズムである。そしてこれら6つのリソースマッチング手法を、3つの経営効果指標(要求者利益、提供者利益、システム利益)と、輸送業者の利益である輸送費用を指標として実施したシミュレーション実験の結果を表2に示す。

表2 シミュレーション実験結果

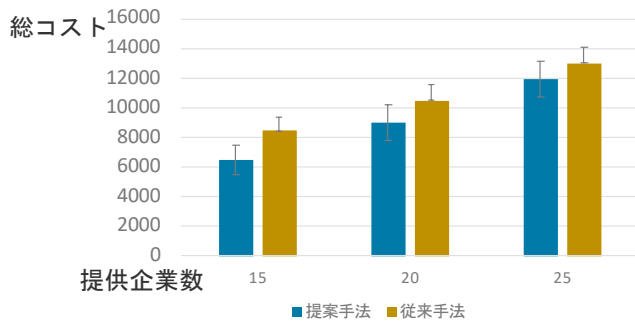
Method	Requester Profit	Provider Profit	System Profit	Transport Cost
(M1) Dispatch	247979.0	133718.5	381697.5	28789.5
(M2) Greedy	267408.0	130262.9	397670.9	22478.1
	(7.8%)	(-2.6%)	(4.2%)	(-21.9%)
(M3-P) Provider-trigger	266744.0	130741.4	397485.4	22969.6
	(7.6%)	(-2.2%)	(4.1%)	(-20.2%)
(M3-R) Requester-trigger	275278.0	127619.9	402897.9	22049.1
	(11.0%)	(-4.6%)	(5.6%)	(-23.4%)
(M4-RP) Maximize RP	276993.0	125616.6	402609.6	19633.4
	(11.7%)	(-6.1%)	(5.5%)	(-31.8%)
(M4-SP) Maximize SP	257237.0	154569.7	411806.7	16256.3
	(3.7%)	(15.6%)	(7.9%)	(-43.5%)

Values: base values of the change ratios.

本表より、要求者利益、提供者利益、システム利益のいずれについても、M1手法に対し、変化率が正となる手法が存在することが分かる。即ち、経営効果指標の観点からは、リアルタイムにマッチングを行うマッチング型の方式(M1)と比較して、一定期間のリソース要求と提供リソース情報を蓄積してマッチングするマッチング型の方式が優位と言える。また、リソースマッチング方式により参加企業間の利益配分が異なることが分かる。さらに、方式(M4-SP)は他の方式と比較して輸送費用を大幅に削減することで、提供者利益とシステム利益を増加させている。以上より、本リソースマッチング方式の有効性の一端を示すことができた。

## (2) クラウドリソースマニュファクチャリングへの組合せダブルオークションの実装[2]

ここでは、(1)で試作した社会的交渉ベースの最適化アルゴリズムを、ケーススタディとして部品加工系企業群に適用し、その有効性について検証を行った。



ここで、ケーススタディにおけるシミュレーション結果の一部を示す。ここでは、クラウドリソースマニュファクチャリングに参加する企業数と、システム全体の総コストについて解析を行った結果、企業数の拡大に応じて総コストが大きくなる傾向があったが、ここで提案する組合せダブルオークションによる資源配分メカニズムは、常に従来手法よりも低コストとなり、安定性や効率性を満たす手法であることが確認できた。

図2 資源配分結果の一例

また、他の実験により、提案手法は効率性とともな耐戦略性についても満たすことを確認し、クラウドリソースマニュファクチャリングに参画する企業にとっても、合理的で利用可能な手法であることを検証することができた。

## (3) スマート社会実現のための革新的なシステムズアプローチ[3]

クラウドリソースものづくりは、4の(1)でも述べたように、今後の超スマート社会における新たなものづくりの一端を指し示す萌芽的な概念である。そして、このクラウドリソースものづくりを、超スマート社会の中に内包することにより、価値共創を可能とする革新的社会システムを実現することが可能となる。そこで文献[3]では、そのような革新的社会システム実現に重要な役割を果たす新たなシステムズアプローチについて整理・体系化を行った。

この実現の中心となるのが、SoS (System of Systems)の概念である。SoSは、各々がシステムと見なせる要素の集まりであり、SoSを構成する各要素システムには運用的独立性と管理的独立性という特徴が成り立たなくてはならない。そこで我々は、このようなSoSに対し、価値共創を可能とする革新的社会システム実現にむけた以下の定義付けを試みた。

### (i) 要素システム間の境界という視点

SoSとは要素システム間の境界を決定できないシステム、もしくは境界が変化するシステムである。すなわち、各システムの境界の変化や相互浸透、機能変更を起こす様な集合体とも言える。SoSの潜在力や可能性を探る方向性が境界であり、境界は自律的にも変化しうる。

### (ii) 階層性に関連した記述

階層性が一意には定義できず、低次のレベルから上位のレベルまでを備えたシステムが相互作用するシステムである。すなわち、可能な解像度の多様性をすべて含み、異なる解像度の記述間の機能的展開と縮約が統合されうる。

### (iii) 価値創造に関連した記述

目的自身が目的を創発するシステムであり、既存のシステムを結合して新たな価値を創出するための方法論である。また、個別の要素システムの目的・制約、あるいはシステムとしての捉え方に何らかの共通の要素・構造・仕組みが存在し、この要素・構造・仕組みの観点から、一つのシステムに統合が可能となる。

### (iv) 構造に関連した記述

フラクタル構造やセミラティス構造を持つシステムと捉えることができる。排除から包摂への転換が行われ周辺の参加も可能である。すなわち、自律・分散的に存在する要素システム群が連携・運動・統合しながら機能を発現しうるものである。

今後は、この新しいシステムズアプローチを超スマート社会の設計に用いることで、価値共創を可能とする革新的社会システムの実現が期待される。

以上、本研究課題では、ここで提唱したクラウドリソースものづくりを実現するためのリソースマッチングメカニズムの開発とシステム実装、さらに革新的なシステムズアプローチについて具現化し、それらの有効性を検証することができた。今後は、この社会実装をさらに推し進めることで、価値共創を可能とする革新的社会システムの実現を目指して行く。

## <引用文献>

[1] 智田崇文, 貝原俊也, 藤井信忠, 國領大介, クラウドマニュファクチャリングにおけるリソースマッチングの安定性に関する考察, 日本機械学会論文集, Vol. 85, No. 870, 2019, 18-00293.

[2] 原田佳明, 貝原俊也, 国領大介, 藤井信忠, クラウドソースドマニュファクチャリングへの組合せダブルオークションに基づくリソース配分手法の一提案, 日本機械学会生産システム部門研究発表講演会 2020 講演論文集, pp. 79-80, 2020.

[3] T. Kaihara, H. Kita, S. Takahashi (Eds), Innovative Systems Approach for Designing Smarter World, Springer, Singapore, 2020.

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計21件（うち査読付論文 21件 / うち国際共著 3件 / うちオープンアクセス 11件）

1. 著者名 Yamashita Ken, Kaihara Toshiya, Fujii Nobutada, Kokuryo Daisuke, Umeda Toyohiro, Izutsu Rihito	4. 巻 33
2. 論文標題 A Proposal of Order Planning Method Considering Credibility among Multiple Organizations in Manufacturing Industry	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Transactions of the Institute of Systems, Control and Information Engineers	6. 最初と最後の頁 275 ~ 282
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5687/iscie.33.275	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 Yabuuchi Masayuki, Kaihara Toshiya, Fujii Nobutada, Kokuryo Daisuke, Sakajo Satoko, Nishita Yoshito	4. 巻 1
2. 論文標題 A Basic Study on Scheduling Method for Electric Power Saving of Production Machine	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Advances in Production Management Systems. Towards Smart and Digital Manufacturing	6. 最初と最後の頁 524 ~ 530
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-030-57993-7_59	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 Shady Salama, Kaihara Toshiya, Fujii Nobutada, Kokuryo Daisuke	4. 巻 1
2. 論文標題 Automatic Design of Dispatching Rules with Genetic Programming for Dynamic Job Shop Scheduling	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Advances in Production Management Systems. Towards Smart and Digital Manufacturing	6. 最初と最後の頁 399 ~ 407
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-030-57993-7_45	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 Kaihara Toshiya, Fujii Nobutada, Kokuryo Daisuke, Harada Mizuki	4. 巻 1
2. 論文標題 System Architecture Analysis with Network Index in MBSE Approach -Application to Smart Interactive Service with Digital Health Modeling-	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Advances in Production Management Systems. Towards Smart and Digital Manufacturing	6. 最初と最後の頁 307 ~ 313
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-030-57997-5_36	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 CHIDA Takafumi、KAIHARA Toshiya、FUJII Nobutada、KOKURYO Daisuke	4. 巻 86
2. 論文標題 A proposal on stability improvement of resource matching in crowdsourced manufacturing	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Transactions of the JSME (in Japanese)	6. 最初と最後の頁 1-8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1299/transjsme.19-00205	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 Chida Takafumi、Kaihara Toshiya、Fujii Nobutada、Kokuryo Daisuke、Shiho Yuma、Research & Development Group, Hitachi, Ltd. 292 Yoshida-cho, Totsuka-ku, Yokohama, Kanagawa 244-0817, Japan、Graduate School of System Informatics, Kobe University, Kobe, Japan	4. 巻 14
2. 論文標題 Computational Study on Strategyproofness of Resource Matching in Crowdsourced Manufacturing	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Journal of Automation Technology	6. 最初と最後の頁 734 ~ 743
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20965/ijat.2020.p0734	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 Kokuryo Daisuke、Yamashita Ken、Kaihara Toshiya、Fujii Nobutada、Umeda Toyohiro、Izutsu Rihito	4. 巻 93
2. 論文標題 A Proposed Production Decision Method for Order Planning Considering Decision Criteria of Multiple Organizations	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Procedia CIRP	6. 最初と最後の頁 933 ~ 937
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.procir.2020.04.079	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 Chida Takafumi、Kaihara Toshiya、Fujii Nobutada、Kokuryo Daisuke	4. 巻 81
2. 論文標題 Stability analysis on resource matching in crowdsourced manufacturing	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Procedia CIRP	6. 最初と最後の頁 405 ~ 410
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.procir.2019.03.070	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 Takafumi Chida, Toshiya Kaihara, Nobutada Fujii, Daisuke Kokuryo	4. 巻 1
2. 論文標題 COOPERATIVE GAME THEORY APPROACH TO RESOURCE MATCHING IN CROWDSOURCED MANUFACTURING	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proc. of International Symposium on Scheduling 2019	6. 最初と最後の頁 64 ~ 69
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 -

1. 著者名 Nikhanbayev Nursultan, Kaihara Toshiya, Fujii Nobutada, Kokuryo Daisuke	4. 巻 1
2. 論文標題 Multiscale Modeling of Social Systems: Scale Bridging via Decision Making	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Advances in Production Management Systems. Towards Smart Production Management Systems	6. 最初と最後の頁 617 ~ 624
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-030-29996-5_71	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 -

1. 著者名 Yamashita Ken, Kaihara Toshiya, Fujii Nobutada, Kokuryo Daisuke, Umeda Toyohiro, Izutsu Rihito	4. 巻 1
2. 論文標題 A Proposal of Order Planning Method with Consideration of Multiple Organizations in Manufacturing System	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Advances in Production Management Systems. Towards Smart Production Management Systems	6. 最初と最後の頁 180 ~ 188
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-030-29996-5_21	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 -

1. 著者名 Kaihara Toshiya, Nishino Nariaki, Ueda Kanji, Tseng Mitchell, Vancza Jozsef, Schonsleben Paul, Teti Roberto, Takenaka Takeshi	4. 巻 67
2. 論文標題 Value creation in production: Reconsideration from interdisciplinary approaches	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 CIRP Annals	6. 最初と最後の頁 791 ~ 813
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.cirp.2018.05.002	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 CHIDA Takafumi、KAIHARA Toshiya、FUJII Nobutada、KOKURYO Daisuke	4. 巻 85
2. 論文標題 Stability analysis on resource matching in crowdsourced manufacturing	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Transactions of the JSME (in Japanese)	6. 最初と最後の頁 1-12
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1299/transjsme.18-00293	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 -

1. 著者名 Watanabe Ruriko、Fujii Nobutada、Kokuryo Daisuke、Kaihara Toshiya、Onishi Yoshinori、Abe Yoichi、Santo Ryoko	4. 巻 67
2. 論文標題 A study on support method of consulting service using text mining	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Procedia CIRP	6. 最初と最後の頁 569 ~ 573
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.procir.2017.12.262	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 -

1. 著者名 Shota Suginochi、Toshiya Kaihara、Nobutada Fujii、Daisuke Kokuryo	4. 巻 1
2. 論文標題 A PROPOSAL OF PARTS ORDERING METHOD USING MULTI-OBJECTIVE COMBINATORIAL AUCTION APPROACH	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proc. of International Symposium on Flexible Automation	6. 最初と最後の頁 -
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 -

1. 著者名 Suginochi Shota、Kaihara Toshiya、Fujii Nobutada、Kokuryo Daisuke	4. 巻 31
2. 論文標題 A Research of an Optimization Method of Integrating Part Selection and Production Scheduling Imitating Negotiation and Cooperation among Customers and a Manufacturer using Combinatorial Auction with Pheromone	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Transactions of the Institute of Systems, Control and Information Engineers	6. 最初と最後の頁 49 ~ 57
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5687/iscie.31.49	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 -

1. 著者名 Shota Suginochi, Toshiya Kaihara, Nobutada Fujii, Daisuke Kokuryo	4. 巻 1
2. 論文標題 Utilization of pheromone in production scheduling by negotiation and cooperation among customers	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proceedings of the SICE Annual Conference 2018	6. 最初と最後の頁 773-778
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 -

1. 著者名 Toshiya Kaihara, Yoshiteru Katsumura, Yuuichi Suginishi, Botond Kadar	4. 巻 66
2. 論文標題 Simulation model study for manufacturing effectiveness evaluation in crowdsourced manufacturing	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 CIRP Annals - Manufacturing Technology	6. 最初と最後の頁 445-448
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.cirp.2017.04.09	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 勝村 義輝, 杉西 優一, 藤井 信忠, 國領 大介, 貝原 俊也	4. 巻 83
2. 論文標題 管理付エージェント型シミュレーションを用いたクラウドマニュファクチャリングの生産性評価方法	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 日本機械学会論文集	6. 最初と最後の頁 1-11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1299/transjsme.16-00440	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 原口 春海, 貝原 俊也, 藤井 信忠, 國領 大介	4. 巻 83
2. 論文標題 セル生産における技能向上を目的とした作業者の配置に関する研究	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 日本機械学会論文集	6. 最初と最後の頁 1-15
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1299/transjsme.16-00357	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 Daisuke Kokuryo, Toshiya Kaihara, Swee Kuik, Shota Suginochi, Kodai Hirai	4. 巻 11
2. 論文標題 Value Co-creative Manufacturing with IoT-based Smart Factory for Mass Customization	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 International Journal of Automation Technology	6. 最初と最後の頁 509-518
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20965/ijat.2017.p0509	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

[学会発表] 計29件 (うち招待講演 10件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 貝原 俊也
2. 発表標題 IoTが紡ぐ価値共創による新たなものづくり
3. 学会等名 日本能率協会コンサルティング 第8回ものづくり・現場力事例フェア (招待講演)
4. 発表年 2020年～2021年

1. 発表者名 貝原 俊也
2. 発表標題 超スマート社会とシステムズアプローチ
3. 学会等名 2020年度計測自動制御学会関西支部・システム制御情報学会シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2020年～2021年

1. 発表者名 貝原 俊也
2. 発表標題 社会システムシミュレーション：マクロ政策と多視点行動の因果関係解明にむけて
3. 学会等名 計測自動制御学会第5回ポストコロナ未来社会ワークショップ (招待講演)
4. 発表年 2020年～2021年

1. 発表者名 貝原 俊也, 藤井 信忠, 國領 大介, 山根 雄, 原野 健一
2. 発表標題 ラグランジュ分解・調整法を用いたマスカスタム生産対応日程計画手法の一提案
3. 学会等名 2020年度精密工学会秋季大会学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 伊東 明日美, 貝原 俊也, 國領 大介, 藤井 信忠
2. 発表標題 需要の不確実性を考慮したシェアリング・ロジスティクスネットワークに関する研究
3. 学会等名 日本機械学会 生産システム部門研究発表講演会2021
4. 発表年 2020年～2021年

1. 発表者名 Toshiya Kaihara, Nobutada Fujii, Daisuke Kokuryo, Pornpimol Kaewphing
2. 発表標題 Transportation Cost Optimization Approach for Last Mile Logistics with Time Window
3. 学会等名 日本機械学会 生産システム部門研究発表講演会2021
4. 発表年 2020年～2021年

1. 発表者名 貝原 俊也, 藤井 信忠, 國領 大介, 村上 亘, 梅田 豊裕
2. 発表標題 フレキシブルジョブショップを対象とした機械稼働計画に関する研究 -納期と稼働率に関する検討-
3. 学会等名 日本機械学会 生産システム部門研究発表講演会2021
4. 発表年 2020年～2021年

1. 発表者名 数内 雅幸, 貝原 俊也, 藤井 信忠, 國領 大介, 野中 美緒, 千住 琴音
2. 発表標題 時間帯別電力料金体系における電力コスト削減を目指した日程計画手法の一提案
3. 学会等名 日本機械学会 生産システム部門研究発表講演会2021
4. 発表年 2020年～2021年

1. 発表者名 貝原 俊也, 藤井 信忠, 國領 大介, 山根 雄, 原野 健一
2. 発表標題 過去の探索情報を利用した自律分散型マスカスタム生産対応日程計画手法の一提案
3. 学会等名 2021年度精密工学会春季大会学術講演会
4. 発表年 2020年～2021年

1. 発表者名 Salama Shady, Toshiya Kaihara, Nobutada Fujii, Daisuke Kokuryo
2. 発表標題 A Hyper-Heuristic Framework using GP for Dynamic Job Shop Scheduling Problem
3. 学会等名 第64回システム制御情報学会研究発表講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 山下 健, 國領 大介, 貝原 俊也, 藤井 信忠, 梅田 豊裕, 井筒 理人
2. 発表標題 製造業を対象とした複数主体間における受発注計画手法の提案～納期・最大生産量を考慮した受注量調整～
3. 学会等名 第64回システム制御情報学会研究発表講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 原田佳明, 貝原俊也, 國領大介, 藤井信忠
2. 発表標題 クラウドソースドマニファクチャリング環境下におけるオークションに基づくリソース配分手法の提案
3. 学会等名 第63回システム制御情報学会研究発表講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 原田佳明, 貝原俊也, 国領大介, 藤井信忠
2. 発表標題 組合せダブルオークションによるクラウドソースドマニファクチャリングの実現
3. 学会等名 2019年度精密工学会秋季大会学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山下健, 貝原俊也, 藤井信忠, 國領大介, 梅田豊裕, 井筒理人
2. 発表標題 複数主体間での受発注計画問題における受注量決定タイミング方策の検討
3. 学会等名 第62回自動制御連合講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 貝原俊也, 國領大介, 藤井信忠, 原田瑞基
2. 発表標題 モデルベースシステムズエンジニアリングを用いたシステム可視化の検討
3. 学会等名 計測自動制御学会システム・情報部門学術講演会2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 原田佳明, 貝原俊也, 国領大介, 藤井信忠
2. 発表標題 クラウドソースドマニファクチャリングへの組合せダブルオークションに基づくリソース配分手法の一提案
3. 学会等名 日本機械学会生産システム部門研究発表講演会2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 智田崇文, 貝原俊也, 藤井信忠, 國領大介
2. 発表標題 クラウドマニファクチャリングにおける耐戦略性を考慮したリソースマッチング方式に関する一提案
3. 学会等名 日本機械学会生産システム部門研究発表講演会2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 貝原俊也
2. 発表標題 情報技術による豊かなスマート社会の実現を目指して
3. 学会等名 第24期垂水文化講座（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 貝原俊也
2. 発表標題 生産性の向上を目指すスマートファクトリ
3. 学会等名 第47回鍛造実務講座（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 貝原 俊也, 藤井 信忠, 國領 大介, 西村 翔平
2. 発表標題 CPS型ファクトリセキュリティの実現に向けたマスカスタム生産対応スケジューリング手法の一提案
3. 学会等名 第62回システム制御情報学会研究発表講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山下 健, 貝原 俊也, 藤井 信忠, 國領 大介, 梅田 豊裕, 井筒 理人
2. 発表標題 製造業における複数主体間での受発注調整手法の一提案 ~ 納期決定に関する検討 ~
3. 学会等名 第61回自動制御連合講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 原田 佳明, 貝原 俊也, 藤井 信忠, 國領 大介
2. 発表標題 クラウドソースドマニュファクチャリング環境下における企業間のリソース配分手法の一提案
3. 学会等名 日本機械学会生産システム部門研究発表講演会2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 貝原俊也
2. 発表標題 超スマート社会における価値共創型ものづくりの実現を目指して ~ SIPにおける取組みを中心に ~
3. 学会等名 第28回インテリジェント・システム・シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2018年



1. 発表者名 貝原俊也
2. 発表標題 IoTを活用した製造業のサービス化への取組み
3. 学会等名 はりま産学交流創造例会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 貝原俊也
2. 発表標題 IoTを活用した次世代ものづくりへの新たな潮流
3. 学会等名 兵庫県工業技術センターシンポジウム（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 貝原俊也，藤井信忠，國領大介，平井康大
2. 発表標題 マスカスタマイゼーションの実現を目指すオークション型生産スケジューリング手法に関する研究
3. 学会等名 日本機械学会生産システム部門研究発表講演会2018
4. 発表年 2017年～2018年

1. 発表者名 智田崇文，貝原俊也，藤井信忠，國領大介
2. 発表標題 クラウドマニュファクチャリングにおけるリソースマッチングの安定性に関する研究
3. 学会等名 日本機械学会生産システム部門研究発表講演会2018
4. 発表年 2017年～2018年

1. 発表者名 貝原俊也
2. 発表標題 IoT環境下におけるスマートファクトリの実現を目指して
3. 学会等名 2017日本IE協会年次大会（招待講演）
4. 発表年 2017年～2018年

1. 発表者名 貝原俊也
2. 発表標題 IoT時代におけるスマート社会の実現を目指して
3. 学会等名 第214回 AC・Net例会（招待講演）
4. 発表年 2017年～2018年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 Toshiya Kaihara, Hajime Kita, Shingo Takahashi (Eds.)	4. 発行年 2020年
2. 出版社 Springer Singapore	5. 総ページ数 168
3. 書名 Innovative Systems Approach for Designing Smarter World	

1. 著者名 Toshiya Kaihara, Daisuke Kokuryo, Shota Suginochi and Swee Kuik	4. 発行年 2017年
2. 出版社 Springer Nature	5. 総ページ数 200
3. 書名 Reconstruction of the Public Sphere in the Socially Mediated Age	

〔産業財産権〕

〔その他〕

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
---------	---------