

2017年度 中央大学共同研究費 一研究報告書一

研究代表者	所属機関	理工学部		2017年度助成額
	氏名	高桑 宗右ヱ門		4,800 (千円)
	NAME	Soemon Takakuwa		
研究 課題名	和 文	インダストリー4.0環境下の生産とマネジメントに関する 国際研究拠点形成	研究 期間	2016年度 ～2017年度
	英 文	Arrangement on Base for Research on Manufacturing and Management in Industry 4.0 Environment		

1. 研究組織

	研究代表者及び研究分担者		役割分担	備考
	氏名	所属機関/部局/職		
1	高桑宗右ヱ門	中央大学・理工学部・教授	全体の総括・生産管理	研究代表者
2	鎌倉稔成	中央大学・理工学部・教授	統計学、信頼性工学	研究分担者
3	庄司裕子	中央大学・理工学部・教授	知能情報学、知識マネジメント、 ヒューマンインタフェース	研究分担者
4	生田目崇	中央大学・理工学部・教授	マーケティング・サイエンス、 データ解析	研究分担者
5	後藤順哉	中央大学・理工学部・教授	最適化（数理計画）、金融工学（理 財工学）	研究分担者
6	長塚豪己	中央大学・理工学部・教授	統計学、品質管理、信頼性工学	研究分担者
7	堀内 恵	中央大学・商学部・教授	経営情報	研究分担者
8	平澤 哲	中央大学・商学部・准教授	経営組織	研究分担者
9	斎藤正武	中央大学・商学部・准教授	技術経営	研究分担者
10	砂川和範	中央大学・商学部・准教授	スモールビジネス	研究分担者
11	遠山 暁	中央大学・商学部・名誉教授	経営情報	学外研究分担者
12	永里 善彦	榊旭リサーチセンター・常任顧問	産学連携の産業界側コーディネーター	学外研究分担者
13	斉 二石	天津大学・管理与経済学部・教授	生産管理	学外研究分担者
14	牛 占文	天津大学・管理与経済学部・教授	生産管理	学外研究分担者
15	趙 潤	江蘇科技大学・経済管理学院・講師	生産管理	学外研究分担者
16	グエン・ダン・ミン	ベトナム国家大学・経済経営学部・教授	技術経営	学外研究分担者
17	梁 在英	柳韓大学校・e-Business科・教授	Web 進化論	学外研究分担者
合計 17 名				

## 2. 2017年度の研究活動報告

(和文)

本研究プロジェクトは、インダストリー4.0（第4次産業革命）環境下の生産とマネジメントに関する国際研究拠点形成のための基盤を確立することを目的として、2年間の共同研究プロジェクトとして実施した。本学教員および国内の研究分担者がわが国におけるインダストリー4.0の内容を理解し全体を総括したうえで、それぞれの専門研究領域において研究を遂行した。また、海外の研究分担者は、各国におけるインダストリー4.0への取組みを分析し、研究を実施した。

「インダストリー4.0」の本質の解明や論点の整理をする必要があるため、2016年度に引き続き、「インダストリー4.0後楽園フォーラム」として研究会を開催し、その都度、産業界からゲストスピーカーを招聘し、研究分担者全員が参加し議論を深めることができた。インダストリー4.0をめぐる論点として、①インダストリー4.0の枠組み（総論）、②社会経済への影響、③経営・マネジメント、④ショップフロアコントロール、に集約できた。それを受けて、研究分担者は、それぞれの専門分野から研究を遂行した。

また、特に海外の研究分担者は、2017年1月に引き続き、2018年1月に実施した国際シンポジウムにおいて、各国のインダストリー4.0に関する諸事情について報告を行い、さらにパネルディスカッションで、パネラーとして参加し、合同で議論を深めることができた。本学を「インダストリー4.0」に関する国際研究拠点とするために、中国、ベトナムをはじめ、台湾、韓国などのアジア各国・地域の研究者が参加する体制を整えることができた。

2017年度の研究活動の概要を以下にまとめる。

(1) 研究活動の一環として、経団連など産業界の支援も得て、「インダストリー4.0 産学連携後楽園フォーラム」を開催した。本フォーラムでは、わが国におけるIoTならびにインダストリー4.0に関する産業界の取組みについて、毎回、産業界からのゲストスピーカーを招き、インダストリー4.0の枠組み、現状、取組みなどにに基づき討議を重ねてきた。特に産業界からゲストスピーカーを招聘し2017年度は計3回の研究会を開催した。研究会では、本共同研究課題の研究分担者が参加し、それぞれの研究テーマに関して議論を重ねた。

- ・第1回（4月21日）「町工場でも成果の出るIoT ～昭和の機械でも接続～」
- ・第2回（6月23日）「位置情報をコアとした、センシングソリューション ～IoT、ビックデータ、AIの活用～」
- ・第3回（8月4日）「Smart Factory プロジェクトの事例と課題」

(2) 2018年1月27日～28日、中央大学後楽園キャンパスにおいて、本学・学術国際会議開催支援も受け、日本情報経営学会（関東支部）と共催で国際シンポジウム（International Symposium on Paradigm Shift of the Manufacturing Business in IoT/Industry 4.0 Environment in East Asia）を開催した。本共同研究プロジェクトの研究分担者による10件の研究発表を含め、招待講演11件と併せて計21件の研究報告と、パネルディスカッションが行われた。本共同研究課題に係る研究分担者は、発表ないし司会・コメンテータとして参加した。また、ゲストスピーカーとして、台湾・国立台湾科技大学、中国・北京理工大学、西南交通大学、海南大学、などから招聘し、日本、中国、台湾、韓国、ベトナムにけるインダストリー4.0について、最新の研究成果が発表された。本シンポジウムは、本学覚醒・院生、教職員、そして学外の日本情報経営学会会員ほか一般にも公開して実施した。

(3) 本研究プロジェクトにおける研究会ならびに国際シンポジウムにおける講演・研究発表に基づき、次の3件の学会誌において、特集号が刊行され、成果物としてまとめることができた。研究分担者名と研究

論文のタイトルは次項に記載の通りである。なお、研究代表者がゲストエディタを務め、執筆者のオーガナイズおよび学会誌の編集作業を担当した。

・「特集：第四の革命：IoT と経営（上）」『日本情報経営学会誌』、Vol.37,No.4、日本情報経営学会（2018年3月）

・「特集：第四の革命：IoT と経営（下）」『日本情報経営学会誌』、Vol.38,No.1、日本情報経営学会（2018年4月）

・「特集：IoT がもたらす製造業の新展開」『オペレーションズ・リサーチ』、Vol. 63、No. 4、日本オペレーションズ・リサーチ学会（2018年4月）

本共同研究課題の終了後の2019年1月に国際セミナー・シンポジウムを実施する予定であり、引き続き研究交流活動を発展させていき、国際研究拠点の形成を推進していくことにしている。

また、2018年1月に実施した国際シンポジウムでの研究発表を含め、実施期間中の研究成果について、国内外の学会や国際コンファレンスへの論文投稿を予定している。

以上

(英文)

(1) Workshops were held with the cooperation of Keidanren (Japan Business Federation) on April 21, June 23, and August 4.

(2) International Symposium on Paradigm Shift of the Manufacturing Business in IoT/Industry 4.0 Environment in East Asia was held at Chuo University (Korakuen Campus) on January 27 and 28, 2018.

(3) Three special issues of journals, *Operations Research* and *Journal of Information and Management*, were published, based on the research contents in the joint research.

### 3. おもな発表論文等（予定を含む）※行が不足する場合は、適宜、行を追加してご記入ください。

【学術論文】《著者名、論文題目、誌名、査読の有無（査読がある場合は必ず査読有りと明記してください）、巻号、頁、発行年月》

Takakuwa, S., “Digital Twin-Driven Simulation for a Cyber-Physical System in Industry 4.0,” *DAAAM International Scientific Book*, pp.227-234.

2017年11月。（査読有）

Takakuwa, S., “Simulation-Based Dynamic Shop Floor Scheduling for a Flexible Manufacturing System in the Industry 4.0 Environment,”

*Proceedings of the 2017 Winter Simulation Conference*, pp.3908-3916. 2017年12月。（査読有）

Shoji, H. “Value-Creating Communication: Ambiguity as a Trigger to Create Value Interactively.”『日本情報経営学会誌』、Vol.37、No.4、pp.4-10.

2018年3月。（査読無）

Namatame, T. “Empirical Study of Merchandise Rebalancing in Japanese Supermarkets.”『日本情報経営学会誌』、Vol.37、No.4、pp.11 -19. 2018

年3月。（査読無）

Nagasato, Y. “Realizing Society 5.0 -Expectations from Japanese Business-.”『日本情報経営学会誌』、Vol.38、No.1、pp.3 -8. 2018年4月.

（査読無）

Qi, E. “Manufacturing Industry in Mainland China: Transformation and Upgradation.”『日本情報経営学会誌』、Vol.38、No.1、pp.9 -13. 2018

年4月。（査読無）

Niu, Z. “Transformation toward Sustainable Operations for Firms in Developing Economies.”『日本情報経営学会誌』、Vol.38、No.1、pp.35 -42.

2018年4月。（査読無）

<p><u>Nguyen, D. M.</u> “A New “Made in Vietnam” Lean Management Model in the Industrial 4.0 Environment: Case Study of Vietnamese Manufacturing Enterprises,” 『日本情報経営学会誌』、Vol.38、No.1、pp.43 -53. 2018 年 3 月. (査読無)</p>
<p><u>Zhao, R.</u> “Exploring a New Lean Operation Model for Chinese Manufacturing Enterprises by Comparing Major “Industry 4.0” Strategies.” 『日本情報経営学会誌』、Vol.38、No.1、pp.43 -53. 2018 年 4 月. (査読無)</p>
<p><u>Takakuwa, S., E. Qi, D. M. Nguyen, R. Zhao,</u> et al. “Panel Discussion: Industry 4.0 in East Asia.” 『日本情報経営学会誌』、Vol.38、No.1、pp.62 -71. 2018 年 4 月. (査読無)</p>
<p><u>Saito, M.</u> “An International Comparative Study of Internet of Things Technologies Using Keywords Extracted from Newspapers,” 『日本情報経営学会誌』、Vol.38、No.1、pp.72 -78. 2018 年 4 月. (査読有)</p>
<p><u>Nagatsuka, H.</u> “A Stochastic Model for Predicting the Number of Failures in Gas Systems,” 『日本情報経営学会誌』、Vol.38、No.1、pp.79 -84. 2018 年 4 月. (査読有)</p>
<p><u>高桑 宗右エ門,</u>「IoT・インダストリー4.0 環境下における生産システムのシミュレーション」『オペレーションズ・リサーチ』、Vol.63、No.4、pp.234-240。2018 年 4 月. (査読無)</p>
<p><u>Horiuchi, S.</u> “Rethinking the Development of Business Transaction State Machine,” 『日本情報経営学会誌』(査読有) (投稿中)</p>
<p><u>Takakuwa, S.</u> “Application of IoT-Aided Simulations to Manufacturing Systems in Cyber-Physical Systems,” <i>2018 Winter Simulation Conference</i>, (査読有) (投稿中)</p>
<p><b>【学会発表】</b> (発表者名、発表題目、学会名、開催地、開催年月)</p>
<p><u>堀内 恵,</u>「ブロックチェーンにおける交換の“二重性”の考察」『日本情報経営学会』第 74 回大会予稿集、pp. 143-153、東京、2017 年 6 月.</p>
<p><u>高桑 宗右エ門、遠山 暁、堀内 恵、斎藤 正武,</u>「東アジアにおけるインダストリー4.0」『日本情報経営学会』第 74 回大会予稿集、pp. 154-157、東京、2017 年 6 月.</p>
<p><u>高桑 宗右エ門,</u>「IoT 援用デジタルツイン指向シミュレーションの構築」『日本情報経営学会』第 75 回大会予稿集、pp. 17-20、京都、2017 年 11 月.</p>
<p><u>高桑 宗右エ門,</u>「IoT・インダストリー4.0 環境下におけるシミュレーション」『日本情報経営学会』第 75 回大会予稿集、pp. 21-24、京都、2017 年 11 月.</p>
<p><u>Nagasato, Y.</u> “Revitalization of Japan through Realization of Society 5.0 – Action Plans toward the Creation of a Society of the Future-. ” 日本情報経営学会 関東支部研究会、<i>Proceedings of International Symposium on Paradigm Shift of the Manufacturing Business in IoT/Industry 4.0 Environment in East Asia</i>, p.1, 東京, 2018 年 1 月.</p>
<p><u>Qi, E.</u> “Lean Production: The Foundation of Intelligent Manufacturing System,” 日本情報経営学会 関東支部研究会、<i>Proceedings of International Symposium on Paradigm Shift of the Manufacturing Business in IoT/Industry 4.0 Environment in East Asia</i>, pp.2-6, 東京, 2018 年 1 月.</p>
<p><u>Niu, Z.</u> “Lean construction and Information Management of Prefabricated Housing Based on Internet of Things,” 日本情報経営学会 関東支部研究会、<i>Proceedings of International Symposium on Paradigm Shift of the Manufacturing Business in IoT/Industry 4.0 Environment in East Asia</i>, pp.20-29, 東京, 2018 年 1 月.</p>
<p><u>Yang, J.</u> 「韓国における 4 次産業革命の挑戦と対応戦略の最近の一展開について 一展望一」、日本情報経営学会 関東支部研究会、<i>Proceedings of International Symposium on Paradigm Shift of the Manufacturing Business in IoT/Industry 4.0 Environment in East Asia</i>, pp.30-41, 東京, 2018 年 1 月.</p>

<p><u>Zhao, R.</u>, “A review of recent research progress on Industry 4.0 in China,” 日本情報経営学会 関東支部研究会、<i>Proceedings of International Symposium on Paradigm Shift of the Manufacturing Business in IoT/Industry 4.0 Environment in East Asia</i>, pp.42-47, 東京, 2018 年 1 月.</p>
<p><u>Minh, N.G.</u>, “Made in Vietnam Lean Management Model in the Industrial 4.0 Environment: Case Study of Vietnamese Service Enterprises,” 日本情報経営学会 関東支部研究会、<i>Proceedings of International Symposium on Paradigm Shift of the Manufacturing Business in IoT/Industry 4.0 Environment in East Asia</i>, pp.48-58, 東京, 2018 年 1 月.</p>
<p><u>Takakuwa, S., E. Qi, D. M. Nguyen, R. Zhao,</u> et al. “Panel Discussion: Industry 4.0 in East Asia,” 日本情報経営学会 関東支部研究会、<i>Proceedings of International Symposium on Paradigm Shift of the Manufacturing Business in IoT/Industry 4.0 Environment in East Asia</i>, p.59, 東京, 2018 年 1 月.</p>
<p><u>Takakuwa, S.</u>, “Simulation Modeling of Manufacturing System in IoT/Industry 4.0 Environment,” 日本情報経営学会 関東支部研究会、<i>Proceedings of International Symposium on Paradigm Shift of the Manufacturing Business in IoT/Industry 4.0 Environment in East Asia</i>, p.59, 東京, 2018 年 1 月.</p>
<p><u>Namatame, T.</u>, “Evaluation Supermarket Store Efficiency from Viewpoint of Store Management and Customer Purchase Behavior” 日本情報経営学会 関東支部研究会、<i>Proceedings of International Symposium on Paradigm Shift of the Manufacturing Business in IoT/Industry 4.0 Environment in East Asia</i>, pp.60-68, 東京, 2018 年 1 月.</p>
<p><u>Horiuchi, S.</u>, “Rethinking of Exchange on Blockchain” 日本情報経営学会 関東支部研究会、<i>Proceedings of International Symposium on Paradigm Shift of the Manufacturing Business in IoT/Industry 4.0 Environment in East Asia</i>, pp.140-142, 東京, 2018 年 1 月.</p>
<p><u>Nagatsuka, H.</u>, “A Study of Degradation Models Based on Additive Processes,” 日本情報経営学会 関東支部研究会、<i>Proceedings of International Symposium on Paradigm Shift of the Manufacturing Business in IoT/Industry 4.0 Environment in East Asia</i>, pp. 162-164, 東京, 2018 年 1 月.</p>
<p><u>Takakuwa, S.</u>, “Simulation Modeling of Manufacturing Systems in IoT-Industry 4.0 Environment” International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management 2018. 中国・長沙、2018 年 5 月. (基調講演)</p>
<p>【図 書】(著者名、出版社名、書名、刊行年)</p>
<p>【その他】(知的財産権、ニュースリリース等)</p>