

平成 30 年度研究ステーション研究成果報告書

1. 研究ステーション名 環境調和型ライフサイクル研究ステーション
研究代表者名（所属部局・職・氏名）大学院情報理工学研究科 情報学専攻・准教授 山田哲男

2. 研究組織

<学内構成員>

電気通信大学 大学院情報理工学研究科情報学専攻教授 由良憲二
電気通信大学 情報基盤センター教授 高田昌之
電気通信大学 大学院情報理工学研究科情報学専攻教授 山本佳世子
電気通信大学名誉教授 石川晴雄
電気通信大学 大学院情報理工学研究科情報学専攻准教授 山田哲男

<学外構成員>

上智大学 経済学部教授 石井昌宏
東京理科大学 理工学部経営工学科教授 石垣綾
法政大学 経営学部准教授 北田皓嗣
明治大学 理工学研究科機械工学専攻准教授 井上全人
慶應義塾大学 理工学部管理工学科准教授 田中健一
ヒューストン大学 Associate Professor 菅原淳子

3. 平成 30 年度の研究の特筆すべき成果

研究ステーションの複数メンバーと共に取り組み、科研費基盤研究(A)「炭素税と経済連携協定を考慮したグローバルサプライ・再製造チェーンの構築」（研究代表者 山田哲男、直接経費33,300,000円）を新規に獲得した。研究の主な成果は、以下の通りである。

製品設計については、経済性、環境性、部品品質と調達リードタイムの4つを同時に考慮した製品アーキテクチャを設計するとともに、コスト最小化と再生率最大化による分解部品のライフサイクルオプション選択法を提案した。サプライチェーンについては、炭素税を考慮したグローバル調達における発注量決定法をモデル化し、また、価値・品質・リスクの観点から再製造サプライチェーンの構築を行った。企業CSR経営については、計画の策定状況について、特にSDGs（持続可能な開発目標）との関連を調査するとともに、経営トップのメッセージに関するデータベースを整備した。

こうした研究成果は、日米・トルコや日英の共同セッションをオーガナイズした国際会議LMSCM2018（トルコ）とAPIEMS2018（香港）での論文発表、洋書のBook Chapterの執筆、英国ノッティンガム大学、シェフィールド大学、米国ヒューストン大学やフィンランドのAalto大学などでの講演のほか、国内外で積極的に研究発表を行った。研究発表の一部は、国際会議等で3件の受賞となった。

この間、米国ノースイースタン大学、ドイツヴッパータール大学や英国ノッティンガム大

学との国際共同研究を実施し、4件の国際共著論文を著した。英国ノッティンガム大学Prof. Kim Hua Tanとの国際共同研究は、日本学術振興会平成30年度外国人招へい研究者（長期）「ビッグデータによるサステナブル製品のイノベーション加速フレームワークとEU離脱」（受入研究者 山田哲男）に採択され、同教授が電気通信大学にて3か月間の滞在研究を行った。

4. 平成30年度の研究成果の公表実績

2018年7月23日に、電気通信大学に英国と日本の研究者を招いて、「第3回グリーン・サプライチェーンに関する国際ワークショップ」を開催した。2018年5月31日と8月24日には、それぞれスウェーデンと英国の研究者を招いて環境ステーション研究会を開催した。また、研究ステーションの個々のメンバーが独自に研究を進め、論文を発表した。

5. 外部資金の獲得状況

研究ステーションの複数メンバーと共に取り組み、科研費基盤研究(A)「炭素税と経済連携協定を考慮したグローバルサプライ・再製造チェーンの構築」（研究代表者 山田哲男、研究期間 2018～2022年度、直接経費 33,300,000円）を新規に獲得した。また、研究ステーションのメンバーの多くは、個別に科学研究費補助金を得て研究を行っている。

6. 今後の研究発展

今後も継続して、仕分け・分解・再組立の製品設計、グローバルや再製造のサプライチェーン設計、企業CSR経営のモデル化に取り組むことで、環境調和型製品ライフサイクルの研究を進展させる。

研究成果は、国際会議ICPR2019（シカゴ）やAPIEMS2019（金沢）において、セッションをオーガナイズして論文発表を行うとともに、第4回グリーン・サプライチェーンに関する国際ワークショップや研究会を開催して発信に努める。

7. 発表論文等

「雑誌論文」：

- 1) 近藤礼奈, 木下雄貴, 山田哲男, 伊坪徳宏, 井上全人, “GHG 排出量とコストを持つグローバル調達における発注量決定法”, 設備管理学会誌, 査読有, Vol. 30, No. 4 (2019), pp. 101-110
- 2) Kim Hua Tan, Tetsuo Yamada, “A Conceptual Framework for Responsible Innovation”, Journal of Japanese Management, 査読有, Vol. 3, No. 1, (2018), pp. 22-29
- 3) Shota Hasegawa, Yuki Kinoshita, Tetsuo Yamada, Masato Inoue, Stefan Bracke, “Disassembly Reuse Part Selection for Recovery Rate and Cost with Lifetime Analysis”, International Journal of Automation Technology, 査読有, Vol. 12, No. 6, (2018), pp. 822-832
- 4) Yuki Kinoshita, Tetsuo Yamada, Surendra M. Gupta, Aya Ishigaki, Masato Inoue, “Analysis of Cost Effectiveness by Material Type for CO₂ Saving and Recycling

- Rates in Disassembly Parts Selection using Goal Programming” , Journals of Advanced Mechanical Design Systems, and Manufacturing, 査読有, Vol.12, No.3, (2018), pp.1-18
- 5) 北田皓嗣, “日本企業のサステナビリティ目標設定に対する分析”, イノベーションマネジメント, 査読無, Vol.16, (2019), pp.1-18
 - 6) Ayako Okuda, Aya Ishigaki, Tetsuo Yamada, Surendra M. Gupta, “Modeling and Analysis of a Closed-Loop Supply Chain in Consideration of Extra Demand” , International Journal of Automation Technology, 査読有, Vol.12, No.4, (2018), pp.469-481

「学会発表」 :

- 1) 山田哲男, “炭素税と経済連携協定を考慮したグローバルサプライ・再製造チェーン構築の研究と課題”, 日本経営工学会 2018 年春季大会, 2018.5.25-26, 名古屋, オーガナイズドセッション
- 2) 伊集院大将, 木下雄貴, 山田哲男, 石垣綾, “多目的問題への物理的計画法の適用”, 日本経営工学会 2018 年春季大会, 2018.5.25-26, 名古屋, オーガナイズドセッション
- 3) Kento Igarashi, Tetsuo Yamada, Norihiro Itsubo, Masato Inoue, “Comparison between Different Products by Disassembly System Design with Parts Selection for Cost, Recycling and CO₂ Saving Rates using Multi-Criteria Optimization” , 3rd International Conference on Business Management of Technology (BMOT 2018), 7th IIAI International Congress on Advanced Applied Informatics (IIAI AAI 2018), 2018.7.8-12, Yonago, Japan
- 4) Kim Hua Tan, Tetsuo Yamada, “Framework for Accelerated Responsible, Product Innovation” , International Conference on Creativity and Innovation 2018, 2018.9.10-12, Osaka, Japan
- 5) Kengo Nakamura, Tetsuo Yamada, “Modeling Global Supply Chain Network with Brexit and Material Customs Duty” , The 14th International Conference on Industrial Management, 2018.9.12-14, Hangzhou, China
- 6) Yuki Kinoshita, Tetsuo Yamada, Surendra M. Gupta, “Solving the Disassembly-To-Order Problem for Components and Materials under Stochastic Yields, Limited Supply, and Quantity Discount using Linear Physical Programming” , 16th Global Conference on Sustainable Manufacturing, 2018.10.2-4, Lexington, USA
- 7) 北野祐太, 石井美帆, 山田哲男, Kim Hua Tan, “A Consideration on Innovation Frameworks for Accelerated Sustainable Product Development Using Big Data” , 第9回横幹連合コンファレンス, 2018.10.6-7, 調布
- 8) 穴見仁哉, 鈴木恵大, 山田哲男, “マトリクスモデリングによる再生販売プロセスの評価”, 第9回横幹連合コンファレンス, 2018.10.6-7, 調布
- 9) Rena Kondo, Tetsuo Yamada, “Problem of Carbon Tax and Leakage by Optimal Order

- Quantity and Best Supplier Selection among Asian Countries”, The 6th International Workshop on Production and Logistics, 2018. 10. 13–15, Osaka, Japan
- 10) Shota Hasegawa, Tetsuo Yamada, Stefan Bracke, “Problem of Life Cycle Option Selection for Disassembly Part Considering Recovery Rate, Cost and Reliability”, The 6th International Workshop on Production and Logistics, 2018. 10. 13–15, Osaka, Japan
 - 11) Miho Ishii, Kengo Nakamura, Tetsuo Yamada, “Design Problems in Closed-Loop Supply Chain Networks with a Feedback Route for Recovered Materials”, 16th International Logistics and Supply Chain Congress, 2018. 10. 18–20, Denizli, Turkey
 - 12) Hayate Irie, Rena Kondo, Shota Hasegawa, Tetsuo Yamada, “Evaluation of Asian Supplier and Disassembly Parts Selections for Carbon Emissions and Costs”, 16th International Logistics and Supply Chain Congress, 2018. 10. 18–20, Denizli, Turkey
 - 13) Rena Kondo, Tetsuo Yamada, “Effects of Carbon Trading System with Multi Criteria Decisions of Optimal Order Quantity and Best Supplier Selection”, 16th International Logistics and Supply Chain Congress, 2018. 10. 18–20, Denizli, Turkey
 - 14) Yuki Kinoshita, Tetsuo Yamada, Surendra M. Gupta, “Multi-Criteria Disassembly-To-Order System for Components and Materials with Limited Supply, Stochastic Yields and Quantity Discount”, 16th International Logistics and Supply Chain Congress, 2018. 10. 18–20, Denizli, Turkey
 - 15) Shota Hasegawa, Tetsuo Yamada, Stefan Bracke, “Life Cycle Option Selection of Disassembly Parts for Recovery Rate and Cost Considering Survival Rate”, The 19th Asia Pacific Industrial Engineering And Management Systems, 2018. 12. 5–8, Hong Kong, China
 - 16) 北野祐太, 石井美帆, 山田哲男, Kim Hua Tan, “An Analysis of Emerging Technology for Innovation in Japanese Manufacturers by Text Mining”, 日本経営工学会 2019 春季大会, 2019. 3. 7–8, 福岡
 - 17) 木下雄貴, 山田哲男, “製品のモジュール化と素材選択を考慮した分解生産システムの設計課題”, 日本経営工学会 2019 春季大会, 2019. 3. 7–8, 福岡
 - 18) 木下雄貴, 山田哲男, Surendra M. Gupta “線形物理的計画法によるコストと環境負荷を考慮した受注分解システムの生産計画について”, 日本経営工学会 生産・物流部門第 6 回産学交流ワークショップ, 2019. 3. 9, 大阪
 - 19) 中村謙吾, 山田哲男, “経済連携協定・離脱下の付加価値基準を考慮したグローバルサプライチェーンネットワークのモデル化について”, 日本経営工学会 生産・物流部門 第 6 回産学交流ワークショップ, 2019. 3. 9, 大阪
 - 20) 宮島尚吾, 山田周歩, 山田哲男, 井上全人, “サプライチェーンを考慮したモジュール設計手法の提案 (環境負荷, コスト, 品質, リードタイムによる総合評価)”, 日本設計工学会 2018 春季研究発表講演会, 2018. 5. 26–27, 本郷
 - 21) 山田周歩, 山田哲男, 井上全人, “複数の顧客セグメントを想定したライフサイクル

- オプション適合性判断指標の提案”, 日本機械学会 第 28 回設計工学・システム部門講演会, 2018.11.4-6, 読谷村, 沖縄
- 22) 宮島尚吾, 山田周歩, 山田哲男, 井上全人, “多世代使用を考慮したアップグレード製品のアーキテクチャ設計手法”, 日本機械学会 第 28 回設計工学・システム部門講演会, 2018.11.4-6, 読谷村, 沖縄
- 23) Tomoaki Yatsuka, Aya Ishigaki, Yuki Kinoshita, Tetsuo Yamada, Masato Inoue, “Effect of Robust Optimization Approach on Multi-Player Multi-Objective Production Planning Problem using Linear Physical Programming”, 16th International Logistics and Supply Chain Congress, 2018.10.18-20, Denizli, Turkey
- 24) Aya Ishigaki, Tetsuo Yamada, Ryuta Takashima, “Issues and Challenges for Closed Loop Supply Chain Considering of Commodity Value and QCDE”, Informs Annual Meeting 2018, 2018.11.4-7, Phoenix, USA, Sponsored Session

「招待講演発表」:

- 1) 山田哲男, “環境経営情報によるグローバルサプライ・再製造チェーンの設計と課題～環境から介護・育児まで、社会課題への経営情報活用法～”, 日本経営工学会・日本 IE 協会第 3 回産学連携研究交流会 (分科会 3) IT/ICT の活用, 2018.4.23, 武蔵野市
- 2) Masato Inoue, Shogo Miyajima, Shuho Yamada, Tetsuo Yamada, “A Modular Design Method Considering Supply Chain”, 4th Symposium on Computational Reliability Engineering (CRE) in Product Development and Manufacturing, 2018.9.6, Gdynia, Poland
- 3) Masato Inoue, Shogo Miyajima, Shuho Yamada, Tetsuo Yamada, “A Modular Design Strategy with Consideration of Sustainability and Supplier Selection”, Japanese-German Symposium on IoT Design, Systems and Applications 2018 (JGIoT-DSA2018), 2018.11.15, Duisburg, Germany

「図書」:

- 1) Yuki Kinoshita, Tetsuo Yamada, Surendra M. Gupta, CRC Press, (2019), 414p. (Chapter 7, pp.153-178), “Environmentally Friendly and Economical Disassembly Parts Selection for Material Recycling by Goal Programming”, In Ammar Y. Alqahtani, Elif Kongar, Kishore K. Pochampally, Surendra M. Gupta (Eds.), “Responsible Manufacturing: Issues Pertaining to Sustainability”
- 2) Aya Ishigaki, Tetsuo Yamada, Surendra M. Gupta, CRC Press, (2019), 414p. (Chapter 10, pp.227-239), “A Manufacturing-Remanufacturing System with Cannibalization and Market Expansion Effects”, In Ammar Y. Alqahtani, Elif Kongar, Kishore K. Pochampally, Surendra M. Gupta (Eds.), “Responsible Manufacturing: Issues Pertaining to Sustainability”
- 3) Rena Kondo, Yuki Kinoshita, Tetsuo Yamada, Norihiro Itsubo, Masato Inoue, Springer Nature Singapore, (2019), 377p. (Part IV Green Supply Chain and Life Cycle

Management, Chapter 24, pp.301–313), “Effects of Carbon Tax on Low-Carbon and Economic Supplier Selection for Asian Assembly Product” , In Allen H. Hu, Mitsutaka Matsumoto, Tsai Chi Kuo, Shana Smith (Eds.), “Technologies and Eco-innovation towards Sustainability II: Eco Design Assessment and Management”

- 4) Shuho Yamada, Takumi Sugiura, Tetsuo Yamada, Stefan Bracke, Masato Inoue, IOS Press, (2018), 1224p. (pp.1155–1164), “A Strategy of Providing Upgradable Product Service System for Economic and Environmental Balance” , In Margherita Peruzzini, Marcello Pellicciari, Cees Bil, Josip Stjepandić, Nel Wognum (Eds.), “Transdisciplinary Engineering Methods for Social Innovation of Industry 4.0: Advanced in Transdisciplinary Engineering, Vol.7”

「受賞」 :

- 1) Tomoaki Yatsuka, Riku Yamagata, Aya Ishigaki, Hiromasa Ijuin, Yuki Kinoshita, Tetsuo Yamada, Masato Inoue, “Design of Multi-player Multi-objective Decision Support System using a Linear Physical Programming Approach” , Northeast Decision Sciences Institute 2018 Annual Conference (NEDSI2018), 2018.4.12–14, Providence, USA, Best Poster Award
- 2) Tomoaki Yatsuka, Aya Ishigaki, Hiromasa Ijuin, Yuki Kinoshita, Tetsuo Yamada, Masato Inoue, “Mathematical Modeling of Multi-player Multi-objective Decision Making by Linear Physical Programming” , 3rd International Conference on Business Management of Technology (BMOT 2018), 7th International Congress on Advanced Applied Informatics, 2018.7.8–12, Yonago, Japan, Outstanding Paper Award
- 3) Shogo Miyajima, Shuho Yamada, Tetsuo Yamada, Masato Inoue, “Proposal of a Modular Design Method Considering Supply Chain (Comprehensive Evaluation by Environment Load, Cost, Quality, and Lead Time)” , International Conference on Design and Concurrent Engineering (iDECON 2018), 2018.9.17–18, Kuching, Malaysia, Best Paper Award

「その他」 :

電気通信大学山田哲男研究室ホームページ <http://tyamada-lab.inf.uec.ac.jp/>

以上