

1-7 サービス工学研究センター活動報告

サービス工学研究センター長 谷崎 隆士
所員 片岡 隆之, 柴田 瑞穂, 中村 一美

1. 平成 28 年度活動報告

- (1) レストランにおけるサービス生産性向上研究として、共同研究先のレストラン・産業技術総合研究所・神戸大学の協力を得て、POSデータに基づく過去の来店客数と天候（気温，降雨量等），レストラン周辺のイベント情報などのコビキタスデータを元に，ランダムフォレスト法，ステップワイズ法他の機械学習を用いて来店予測を行う手法について研究を行った．その際，5店舗の来店データを用いて精度検証を行った．さらに，来店予測データを元に当該レストランで扱っている商品の売り上げ数予測と材料発注についての研究に着手した．また，顧客・ホール係・料理人の行動によって特徴づけられる動特性をエージェントに持たせ，マルチエージェントシミュレーションを用いて，料理の見込み生産によるレストランのピーク時対応能力検証の研究に着手した．
- (2) 抽出教育プログラムのサービス工学への応用研究として，抽出教育に積極的な法人と効果測定に係る統計的手法の適用可能性について議論し，2件の共同研究を進めた．そのコンセプト及び成果の一部は，日本経営システム学会誌に掲載された．さらに公益財団法人科学技術融合振興財団調査研究助成に継続採択された．また近畿大学研究コア提案テーマとしても継続登録された．
- (3) 製造業におけるサービス分野への応用研究として，現場人材の作業スキルを考慮した生産計画を設定し，さらに確率推論技術（例：ベイジアンネットワーク）を用いてその生産計画のロバスト性（強靱性）を評価する手法等について，広島大学や自動車メーカーと共同研究を進めた．そのコンセプト及び成果の一部は，国内学会誌および国際ジャーナルに掲載されたほか，著名な国際学会においても発表され，Best Paper Awardを受賞した．さらに需要予測分野においても1件の共同研究を進めた．
- (4) 合意形成支援システム構築に関する基礎研究として，旅行プランの作成を題材に，複数人で合意形成をおこなう際のファシリテータの効果について検証をおこなった．具体的には合意形成過程における適切なファシリテーション頻度を検証するため，ファシリテータの介入が①ない，②少ない，③多い，の3条件において，実験参加者の気分を日本語版PANAS，および心拍数により推定した．結果，ファシリテータの介入が多いほど実験参加者にポジティブ感情を引き起こすことがわかったが，有意差はみられなかった．そこで，Big Five尺度により実験参加者を性格特性別に分けて考察したところ，外向性が高い群においてファシリテータの介入を好む傾向が見られた．ただし，実験参加者数が少なく，すべての性格特性について検証できなかったため，今後さらなる検討を要する．
- (5) 製造業に関わる研究として，ロボットによる作業支援に係る研究に取り組んでいる．特に，ロボットによる柔軟物操作を題材に，ロボットによる柔軟物操作のための力学モデルの構築，ロボットによる作業評価のための計測システムの構築することで，

人間が行っていた作業の一部を代替するロボットシステムの実現を目指す。今年度は、布地操作ロボットにおける物体の変形ヒステリシスを考慮した作業方策の選定に関する研究に取り組み、ロボットの動作速度が物体の変形形状に与える影響を実験的に評価した。

2. 共同研究

民間企業との共同研究：5件

神戸大学との共同研究：1件

広島大学との共同研究：1件

京都産業大学との共同研究：1件

産業技術総合研究所との共同研究：1件

3. 主要な研究業績

(1) 著書 (4件)

- 1) 片岡 隆之, 一般社団法人日本ロジスティクスシステム学会監修(分担執筆), “SCM ハンドブック～第12章：在庫管理手法”, 共立出版(株), (2018), pp.1019-1043.
- 2) 柴田 瑞穂, “ソフトインタフェースを介した物体操作 (28章4節)”, ロボット制御学ハンドブック, 近代科学社, (2017), pp.872-875
- 3) Takashi Tanizaki, Takeshi Shimmura, Nobutada Fujii, “Shift Scheduling to Improve Customer Satisfaction, Employee Satisfaction and Management Satisfaction in Service Workplace where Employees and Robots Collaborate”, Serviceology for Services, 5th International Conference, ICServ2017 Proceedings, Springer, (2017), pp.15-25
- 4) Takashi Tanizaki, Hideaki Katagiri, “Genetic Algorithms with Simulation for a Job Shop Scheduling Problem with Crane Conveyance”, Advances in Production Management Systems The Path to Intelligent, Collaborative and Sustainable Manufacturing, IFIP Advances in Information and Communication Technology Vol.513, Springer, (2017), pp483-491

(2) 論文 (8件)

- 1) Takashi Tanizaki, Takeshi Shimmura, “Modeling and Analysis Method of Restaurant Service Process”, 10th CIRP Conference on Intelligent Computation in Manufacturing Engineering, Procedia CIRP, Vol.62, (2017), pp.84-89
- 2) Takashi Tanizaki, Hideaki Katagiri, Masahiro Aoe, Hiroyuki Miyai, “Scheduling Method for Production Process with Crane Interference using GA with Diversification Generator”, Proceedings of International Symposium on Scheduling 2017, (2017), pp.69-71
- 3) Takeshi Shimmura, Kenji Arai, Takeshi Yamamoto, Syuichi Oura, Tomomi Nonaka, Nobuatada Fujii, Takashi Tanizaki, “Multiproduct Japanese Cuisine Restaurant Improves Labor Productivity by Changing Cooking Processes Using a

Partial Refrigerator”, Proceedings of 5th International Conference on Serviceology Short papers and posters, (2017), pp.169-177

- 4) Takayuki Kataoka, Katsumi Morikawa, Katsuhiko Takahashi, “A Multi-Objective Optimization Model to Minimize Temporary Workers Considering the Difficulty of Tasks and the Variety of Cycle Time”, Asia-Pacific Journal of Industrial Management, Vol.7, Issue1, (2017), pp.20-29
- 5) 片岡 隆之, 森川 克己, 高橋 勝彦, “常時混流方式と品種別段取時間を考慮したラインセル転換モデル”, 日本ロジスティクスシステム学会誌, Vol.16, No1, (2017), 印刷中
- 6) 片岡 隆之, 高山 智行, 谷崎 隆士, 瀬尾 誠, “グループワークゲームを用いた社会人基礎力向上の一評価法”, 日本経営システム学会誌, Vol.34, No.2, (2017), pp.185-190
- 7) Takayuki Kataoka, Katsumi Morikawa, Katsuhiko Takahashi, “A Multi-Period Worker Assignment Model Considering Work Elements, Skills, Learning and Forgetting”, Proc. of the 24th International Conference on Production Research, (2017), pp.204-210
- 8) Takayuki Kataoka, Katsumi Morikawa, Katsuhiko Takahashi, “An operator assignment model in reconfigurable labour-intensive manufacturing cells”, Proc. of the 18th Asia Pacific Industrial Engineering & Management Systems Conference 2017, (2017), pp.A1_1-6 (Best Paper Award)

(3) 学会発表 (15件)

- 1) 谷崎 隆士, 新村 猛, “人とロボットの協調職場における要員スケジューリング”, 第 58 回日本経営システム学会全国研究発表大会講演論文集, (2017), pp.80-83
- 2) 片岡 隆之, 高山 智行, 谷崎 隆士, “おもてなし経営企業選のビジネス事例に基づく数量化分析とクラスター分析”, 日本経営システム学会第 58 回全国研究発表大会講演論文集, (2017), pp.234-237
- 3) 片岡 隆之, 森川 克己, 高橋 勝彦, “ベイジアンネットワークを用いたライン設計最適化条件の感度分析”, 日本ロジスティクスシステム学会平成 29 年度第 20 回全国大会予稿集, (2017), pp.71-74
- 4) 柴田 瑞穂, “帯状柔軟物体の把持部作成のための変形ヒステリシスの利用”, ロボティクス・メカトロニクス講演会 2017, (2017)
- 5) 中村 一美, 本庄 洋, 岩田 祥昌, 山田 康枝, “香り成分がマウスの自発運動能に与える影響”, 第 8 回 Ambient Feedback System 研究会×日本感性工学会 而立の会 2017 年度研究会, (2017)
- 6) 中村 一美, 露木 章史, 田中 一基, “歩行者における異常行動の特徴抽出”, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2017, (2017), 5Tp3-15
- 7) 中村 一美, 樹野 淳也, 竹原 伸, “自動車空調システムにおける補助暖房の有用性の検討”, 第 13 回日本感性工学会春季大会, (2018), WP2-5
- 8) 橋爪 琢馬, 片岡 隆之, “再編成可能な労働集約型セルにおけるオペレーター総数最小化モデルの研究”, 日本オペレーションズ・リサーチ学会中国・四国地区 SSOR 予

稿集, (2017)

- 9) 増田 悠人, 谷崎 隆士, “クレーンを有する生産プロセスにおけるスケジューリング問題について”, 日本オペレーションズ・リサーチ学会 中国・四国地区 SSOR, (2017)
- 10) 岸田 和憲, 谷崎 隆士, “木材加工ラインの設備構成に関する研究”, 日本経営工学会第44回学生論文発表大会予稿集(岡山会場), (2018), pp.7-8, (優秀研究発表賞)
- 11) 星野 智洋, 谷崎 隆士, “飲食店の店舗運営への機械学習の導入”, 日本経営工学会第44回学生論文発表大会予稿集(岡山会場), (2018), pp.9-10
- 12) 増田 悠人, 谷崎 隆士, “干渉する搬送設備を持つ生産ラインの生産計画に関する研究 – エリート解集合に摂動法を用いた解法アルゴリズム –, 日本経営工学会第44回学生論文発表大会予稿集(岡山会場), (2018), pp.11-12, (優秀研究発表賞)
- 13) 鶴岡 賢紀, 片岡 隆之, “サポートベクターマシンを用いた社会人基礎力向上アンケートにおける分類分析”, 日本経営工学会第44回学生論文発表大会予稿集(岡山会場), (2018), pp.13-14
- 14) 原 健志, 水谷 翼, 石森 祐稀, 中村 一美, 弓削 舜希, 荻野 晃大, “合意形成支援システムに関する基礎研究”, 日本感性工学会生命ソフトウェア&感性工房シンポジウム2017, (2017)
- 15) 原 健志, 中村 一美, 荻野 晃大, “合意形成過程におけるファシリテータの効果 – 適切なファシリテーション頻度と参加者の性格特性に関する検証 –, 第13回日本感性工学会春季大会, (2018), WP2-8

(4) 講演 (2件)

- 1) 谷崎 隆士, “中小企業大学校広島校「サービス産業の生産性向上支援の進め方」”, (2017)
- 2) 谷崎 隆士, “広島産業振興機構主催平成29年度第4回マッチングフォーラム「最適化技術の生産システムへの応用について」”, (2018)

(5) その他 (3件)

- 1) 片岡 隆之, “特集「経営システム」誌に関する現状と展望”, 日本経営工学会 経営システム誌, Vol.27, No.3, (2017), p.165-167
- 2) 片岡 隆之, “東広島市産学金官マッチングイベント2017 パネル展示”, (2017)
- 3) 柴田 瑞穂, “物体の物理特性を利用した布地ハンドリング”, 近畿大学工学部研究公開フォーラム2017, パネル展示, (2017)

4. 外部資金獲得 (10件)

- 1) 谷崎 隆士: 科学研究費助成事業(科学研究費補助金), 基盤研究(B), 「未来予測情報を起点とするサービスシステムの設計・運用に関する研究」, 16H02909, 平成28~30年度, (代表者)
- 2) 片岡 隆之: 科学研究費助成事業(学術研究助成基金), 基盤研究(C), 「人間とロボットの共創作業を考慮したベイズ学習機能付動的ラインセル混成生産システム」, 17K01279, 平成29~31年度, (代表者)

- 3) 中村 一美：科学研究費助成事業（学術研究助成基金），基盤研究(C)，「温冷感／快適感および乗員属性を考慮した自動車空調システムに関する研究」，15K00386，（代表者）
- 4) 片岡 隆之，高山 智行，谷崎 隆士，瀬尾 誠：公益財団法人科学技術融合振興財団，「チョイスゲームによる学生と社会人との社会人基礎力向上プロセス差異分析とベイジアンネットワークに基づく診断支援ソフトの開発」，平成 27～29 年度，（代表者）
- 5) 片岡 隆之：公益財団法人高橋産業経済研究財団，「人とロボットの協調係数を含む再構成可能なスマート生産システムの開発」（代表者）
- 6) 谷崎 隆士：受託研究 1 件
- 7) 片岡 隆之：受託研究 2 件
- 8) 中村 一美：受託研究 2 件

5. 学外兼務業務

1) 谷崎 隆士：

スケジューリング学会理事，日本経営システム学会理事，日本経営システム学会中国四国支部支部長，日本経営システム学会大会委員会委員，日本経営工学会中国四国支部支部長，日本経営工学会支部委員会委員，日本オペレーションズ・リサーチ学会中国四国支部運営委員，日本オペレーションズ・リサーチ学会中国四国支部 SCM&サービス工学研究部会主査，日本ロジスティクスシステム学会中国四国支部副支部長，スケジューリング国際シンポジウム 2017 国際プログラム委員，日本オペレーションズ・リサーチ学会 2019 年秋季研究発表会実行委員，日本オペレーションズ・リサーチ学会 2019 年秋季研究発表会シンポジウム実行委員長，国立研究開発法人科学技術振興機構 A-STEP 機能検証フェーズ専門委員，The 5th International Conference on Serviceology (ICServ 2017) Program Committee ，The 5th International Conference on Serviceology (ICServ 2017) セッションチェア，The 6th International Conference on Serviceology (ICServ 2018) Organizing Committee，The 6th International Conference on Serviceology (ICServ 2018) Publication chair，The 6th International Conference on Serviceology (ICServ 2018) Review Chair，International Conference on Industrial Management 2018 Organizers，International Conference on Business Management of Technology 2017 Program Committee

2) 片岡 隆之：

日本経営工学会 経営システム誌編集担当理事，日本経営工学会 表彰委員会委員，日本経営工学会 中国四国支部運営委員，日本ロジスティクスシステム学会 理事，日本ロジスティクスシステム学会 中国四国支部評議員・幹事，日本ロジスティクスシステム学会 論文編集委員，日本経営システム学会 中国四国支部運営委員，日本オペレーションズ・リサーチ学会 幹事，The 17th Symposium on Production Research: Scientific Committee member

3) 中村 一美：

日本感性工学会 生命ソフトウェア部会幹事