

第8回人工物工学コロキウム: デジタル時代のサービスづくりと人工物

“つくばの社工”における サービス工学学位プログラムの取り組み

2023年10月16日

筑波大学システム情報系(理工学群) 教授
筑波大学人工知能科学センター サービス工学分野長
統計数理研究所 客員教授
水戸信用金庫 理事
岡田幸彦

私なりの社会工学的な社会貢献 わが国サービス分野に対して

- GDPや就業者数で日本の7割を占めるサービス産業
 - 低い労働生産性、低い時給、勘と経験と度胸

⇒サイエンスとテクノロジーで、誇りを持って働ける、時給の高いサービス産業へ

官: 経済産業省サービス政策課

- サービス産業の経済政策と規制緩和の要
- 5~6年単位の政策目標と政策KPIの提示 ← 委員として貢献

産: サービス産業生産性協議会 (SPRING)

- サービス産業の生産性向上とイノベーションの要
- 内閣総理大臣賞および各種大臣賞を授与する「日本サービス大賞」による日本を代表するサービスの認定 ← 選考専門委員として貢献

学: 放送大学

- ラジオ科目「サービスサイエンス」(2023~) ← 主任講師として貢献
- 東大・京大・産総研・筑波が「サービスの学問」を切り拓いていることを知らしめる

+ 「生成AIサービス」の社会実装への貢献

東京都「文書生成AIガイドライン」の作成と効果的・効率的利用を支援

筑波大学のサービス科学・工学

<第1期:代表・高木英明教授>

- **2006年度**～ Service Innovation Project
- 2007～2009年度:データドリブンへ
 - 顧客志向ビジネス・イノベーションのためのサービス科学に基づく高度専門職業人育成プログラムの開発(文部科学省委託事業)
 - ⇔ **経営・政策科学専攻(MBAコース)の教育改革**
- 2009～2010年度
 - 筑波大学産業技術人材育成支援事業(経済産業省委託事業)「大学院生と企業の実務者等が一堂に学ぶサービス進化システムを先導する人材の育成」
 - ⇔ **実務家×大学院生の教育改革**
- 2011～2013年度
 - 科研費基盤A「患者の満足とスタッフの適正労働を実現する地域基幹病院の医療サービス科学」
 - ⇔ **サービス科学「研究」の推進**

筑波大学のサービス科学・工学

<第2期:代表・吉瀬章子教授>

- 2014年度～
 - 筑波大学大学院システム情報工学研究科社会工学専攻サービス工学学位プログラムの開始
 - ⇔理系のサービスイノベーター教育
- 2015年1月～
 - 筑波大学サービス工学ビッグデータCoE創設
 - ⇔自主的な産官学連携のプラットフォーム
- 2016年度～
 - 東大×産総研×筑波大、のデータ駆動型サービス工学同盟締結
 - ⇒NEDOの大型外部資金(物流×サービス工学×AI)
- 2017年度～
 - 筑波大学人工知能科学センター人工知能基盤研究領域サービス工学分野
 - ⇔データ駆動型サービス工学の公式な研究拠点形成

人工知能科学センターC-AIR

人工知能基盤研究部門



プロジェクト研究部門

AI応用プロジェクト・企業ラボ

Society 5.0に向けた「人を支援するAI」の研究開発の推進

計算科学研究センター



スーパーコンピュータ

ビッグデータ活用拠点の構築

本学の特徴である学際性を活かし、各研究センターとの分野横断的な研究ネットワーク形成によってビッグデータ活用拠点を構築

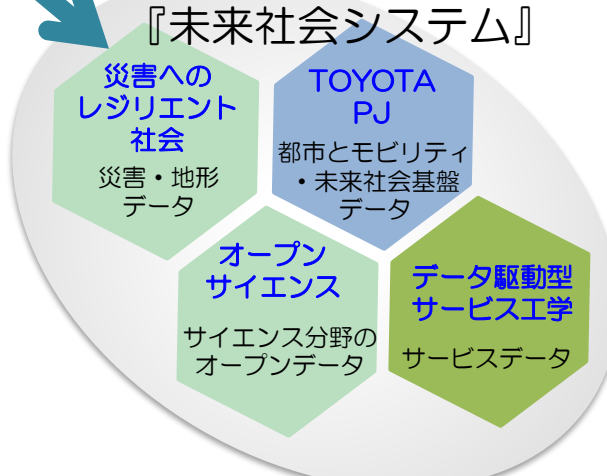
スーパーコンピュータを活用したAI技術の開発
本学の計算科学研究センターとの連携により、AIにおいてスーパーコンピュータを活用した大規模処理技術を開発します。

つくばエリアを実証モデル都市とした応用
国立研究所、企業とのネットワーク形成により、つくばエリアを実証モデル都市とした社会応用研究の実践

AI・データ解析の新たな人材の育成
AI・データ解析の高度な知識を備えた上でそれを実应用到に展開することができる新たな人材を育成。研究活動を通じて企業等の研究者を対象とした社会人教育を実施。

多様な分野の学内外連携ネットワーク構築

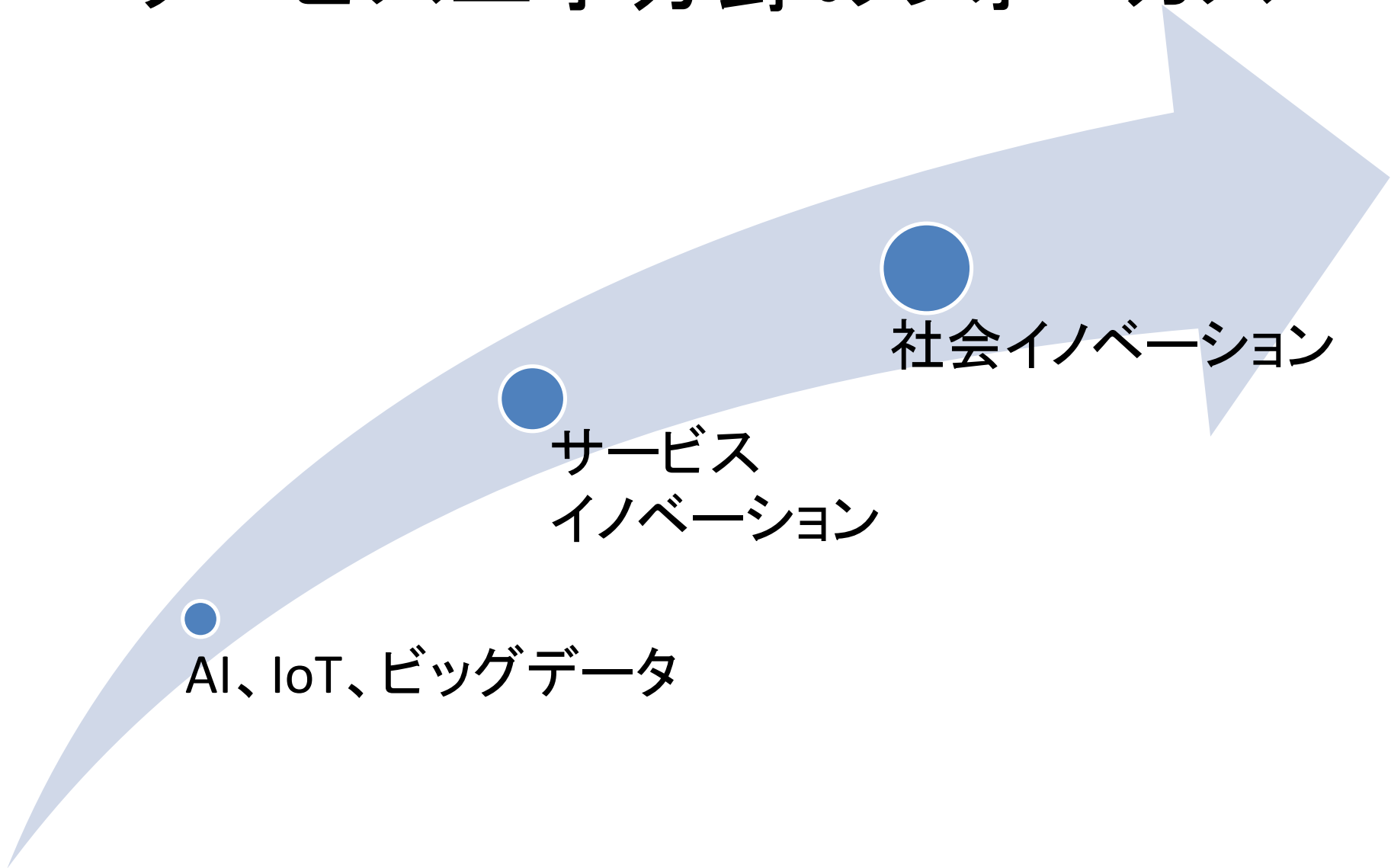
筑波大の持つさまざまなビッグデータ



つくばエリアを実証モデル都市にした「超スマートコミュニティ」の実現



サービス工学分野のフォーカス



AI、IoT、ビッグデータ

サービス
イノベーション

社会イノベーション

誰かに何かをしてあげること

「誰か」がいないと無価値。

「何か」をしてあげるために、
「何か」をしてもらう必要がある。

「前向き」の定性的観察研究

- 2006～2009年度：わが国を代表する18大組織の現場観察
 - わが国第3次産業を横断的に
- ⇒ 原価企画的な“成功するサービス”の開発論理（岡田 2010）
 - まず「効果性のサイエンス」
 - 「買い手よし」のMarketing-Accounting Interface
 - 次に「効率性のサイエンス」
 - 「売り手よし」のEngineering-Accounting Interface
 - 最後は「統合のアート」
 - 俗人的なService Engineering-Accounting-Marketing Interfaceの「すり合わせ」と「サービス設計図の決定」
 - でも不安だから「仮説検証とサービス進化」
 - 財務・非財務の業績測定・管理システム

①効果性のサイエンス

- まず、サービスの効果性(価格<価値)に関するデータ収集・分析をもとにして、問題を発見し、解決の方向性を探る。
 - 顧客データ解析(18社、第3次産業で広く見られる)
 - データベースへの投資(15社)
 - 優良顧客の定義・抽出へのこだわり(10社)
 - 従業員データ解析(4社、専門性の高いサービス?)
 - 従業員へのヒアリング(3社)
 - スキルチェックデータ解析(2社)

⇒顧客の活動と収益モデルの作り込み

重要な発見

- 顧客別もしくは顧客セグメント別の目標収益や客単価水準を設定(14社)
- そこから所要利益を差し引いて「競争に生き残るために望ましい姿、あるべき姿」としての目標原価を概算している組織(12社)
 - 他の6社も、財務分析やベンチマーキングによって何らかの目標費用水準を設定

②効率性のサイエンス

- 次いで、それを達成可能な効率的（原価＜価格）資源配分の方法を探る。
 - 数理的最適化（**5社**）
 - RFIDなどによる可視化と標準化（**3社**）
 - セルフ化・活動の外部化（**5社**）
 - 自動化、IT化（**12社**）
 - 簡素化、活動の中止（**15社**）

⇒サービス組織側の活動とコストモデルの作り込み

重要な発見

- 効果性(価格<価値)のサイエンスと効率性(原価<価格)のサイエンスは、同時並行的に行われる。

⇔ 製造業の原価企画との大きな違い

③統合のアート

- ただし、現実の高業績サービス事業者を見てみると、効果性と効率性をともに最適化できる解決策を見つけることは難しい(18社)。
 - この時、現実の高業績サービス事業者では、強力なコンセプトチャンピオンが、このトレードオフ問題の、現行の最適点を定める。(15社)
 - その際、「コンセプトを壊さない範囲での最低コスト水準」という原則に従う高業績サービス事業者がほぼ全て。(17社)
 - 「どうしても折り合いがつかない場合どうしますか？」という質問に対し「最後はコスト」と答える高業績事業者が非常に多い。(15社)

④ 仮説検証とサービス進化

- こうして決まった新たなサービス方法は、あくまでも**仮説**である。
 - それが最適解であったか否かは、基本的に事後的にしかわからない。
 - そのため、**定期的に想定通りの帰結(特に財務的帰結)に至っているかをチェックする測定フレームが必要となる(通常は月次、17社)。**
 - そして、**解決されない問題や新たな問題を発見するために、効果性のサイエンスに戻り、再度このサイクルを回す(通常は年次、14社)。**

理論にもとづくサービスイノベーション

日本式サービス開発論(岡田 2010)



サービス工学学位プログラム(2014年度～)



2020年度工学教育賞(業績部門)

2012年の春(33才)

- 2010年 岡田(2010)で会計学会賞 → 准教授昇進
- 2011年度調査のデータ整形と基礎集計を終えた頃
 - 全上場サービス企業向けのサービス原価企画の実態調査
- 堤教授「岡田スクールを作れ！」
 - 大澤専攻長、藤川専攻長、吉瀬専攻長ほかの全面応援

⇒2012年度の企画・設計

- サービス「科学」学位プログラムの新設を原案

⇒文科省とのやり取り、2013年の設置審

- サービス「工学」学位プログラムならOK

⇒2014年4月「サービス工学学位プログラム」創設

- <https://www.sk.tsukuba.ac.jp/PPS/se/>

サービス工学学位プログラムの概要

現代の社会経済は、サービス分野が付加価値および雇用の7割を生み出すまでに至っています。そして、この社会経済のサービス化は、今後ますます進展することが予想されます。サービスは「誰かに何かをしてあげること」です。「誰か」がいなければ無価値であり、「何かをしてあげる」ためには何かをしてもらう必要があります。私たちが生きるこれからの時代に求められるのは、新たなサービス、よりよいサービスを創るための知識とスキルを身につけた人材です。そしてそのために、新たな学問分野「サービス工学」への社会ニーズが飛躍的に高まってきました。

筑波大学大学院 理工情報生命学術院 システム情報工学研究群には、“つくばの社工”ならではの世界初のチャレンジとして、“つくばの社工”の研究成果を基礎理論としたサービス工学学位プログラムがあります。最先端の研究成果を教育に反映し、社会ニーズに応えることも、“つくばの社工”の重要な使命です。

現在・将来の生きた問題を扱う 三位一体プログラム



基本となる3つのスキルの 修得 (1年次春学期) と実践



育成する人材象

サービス分野の未来開拓者

サービス開発
エンジニア

ソリューション開発
エンジニア

官公庁の
地域サービス振興
エンジニア

新たなサービス分野を
創造する起業家

現在・将来の生きた問題に立ち向かえる人

新たなやり方を創造・実践し、結果を科学的に検証できる人

「ご利益のある利益」を目指し、それを実現できる人

「ご利益なき利益」は、社会発展のためにならない

「利益なきご利益」は、経済発展のためにならない

第1ステップ ≫ マトリックス型コースワーク（必修科目）

基本スキル	対象		
	リアルサービス	地域サービス	バーチャルサービス
効果性のサイエンス （春学期AB）	消費者心理分析 【 <u>上市秀雄</u> 】	地域データ解析 【 <u>鈴木勉</u> / <u>渡辺俊</u> / <u>大澤義明</u> 】	ビックデータアナリティクス 【 <u>中林紀彦</u> 】
効率性のサイエンス （春学期AB）	応用最適化 【 <u>繁野麻衣子</u> 】	公共インフラ計画 【 <u>川島宏一</u> / <u>谷口守</u> / <u>堤盛人</u> 】	情報ネットワーク 【 <u>張勇兵</u> 】
統合のアート （春学期C）	サービス会計 【 <u>岡田幸彦</u> 】	プレイスメイキング 【 <u>藤井さやか</u> / <u>雨宮護</u> 】	技術経営 【 <u>安東弘泰</u> ほか】
仮説検証とサービス進化	産官学連携修了研究		

- ・3×3のサービス対象と基本スキルのマトリックス科目群
- コースワークを中心としたサービスイノベーション基礎力養成

主な専門基礎科目（担当予定教員の所属）
ウエルネスサービスサイエンス（筑波大学体育系/つくばウエルネスリサーチ）
観光の科学（筑波大学システム情報系）
金融サービスと意思決定（BNPパリバ・アセットマネジメント）
交通サービスデザイン（イーグルバス）
サービス工学：技術と実践（産業技術総合研究所）
サービス満足度解析（サービス産業生産性協議会/日本生産性本部）
システム開発論（筑波大学ビジネスサイエンス系）
情報ネットワークの経済学（筑波大学システム情報系）
総合型地域スポーツクラブ論（鹿島アントラーズFC）
主な専門科目（学外担当予定教員の所属）
サービス工学特別講義Ⅰ「観光政策・市場開拓」（日本交通公社）
サービス工学特別講義Ⅱ「サービス事業計画」（トーマツベンチャーサポート）
サービス工学特別講義Ⅲ「データドリブン・マーケティング」（電通/KDDI/SAS）
サービス工学特別講義Ⅳ「デジタル・ガバメント/スマートシティ」（つくば市）

第3ステップ >>> サービス・ラーニング：産官学連携修士論文（必修科目）

科学知と実践知を兼ね備えた「サービス分野の未来開拓者」へ

修了生の進路（1~8期生）

アクセンチュア（9人）、アシックス、味の素、アマゾンジャパン、伊藤忠商事（2人）、伊藤忠テクノソリューションズ、イノベーション、インテージ（5人）、ADK、NTTコムウェア、NTTデータ（8人）、NTTドコモ（2人）、NTT西日本、NTT東日本、花王、鹿島建設、監査法人トーマツ Deloitte Analytics（2人）、キーエンス（2人）、キヤノン、KDDI（4人）、コロプラ、GMOリサーチ、小海町役場、コスモエネルギー、小松製作所、サイバーエージェント（3人）、サイボウズ、産業技術総合研究所人工知能研究センター、GA technologies、資生堂、ジュピターテレコム、シンプレクス（2人）、スズキ、ソウルドアウト、ソニーセミコンダクタソリューションズ、ソフトバンク（3人）、ソフトバンク・テクノロジー、大和総研（2人）、筑波大学未来社会工学開発研究センター、DeNA、ディーファイブコンサルティング、デロイトトーマツコンサルティング（2人）、電通（3人）、DONUTS、東洋経済新報社、トヨタコネクティッド、トヨタ自動車（2人）、日鉄ソリューションズ（2人）、日本IBM（4人）、日本IBMサービス、日本IBMデジタルサービス、日本タタコンサルタンシサービシズ、日本テラデータ、日本電気（2人）、日本マイクロソフト、日本郵便、野村総研（3人）、パーク24、パーソルプロセス&テクノロジー、博報堂（2人）、パナソニック（2人）、阪急電鉄、PwCコンサルティング、日立製作所（5人）、FABRIC TOKYO、フォルシア、富士通、ブレインパッド（3人）、マイクロンメモリ、みずほ情報総研、みずほFG（2人）、三井住友カード、三井住友海上火災保険、三菱自動車、三菱商事、三菱重工、三菱総研DCS、ヤフー（3人）、ヤマト運輸（2人）、ヤマハ、楽天（2人）、リーダー電子、LIXIL（2人）、リクルート（3人）、ワークス・アプリケーションズ（2人）、防衛省（派遣元）、社会工学学位プログラム（博士）進学（5人）

第9回筑波大学サービス工学シンポジウム

(tsukuba.ac.jp)



SERVICE ENGINEERING

第9回筑波大学サービス工学シンポジウム

2023.2/16 [Thu] START / 13:00 CLOSE / 18:00 @オンライン開催(Teams)

[最新情報はこちら](#)

参加登録は
こちら

第9回
筑波大学サービス工学
シンポジウム

ABOUT

シンポジウムについて

サービス工学シンポジウムは、筑波大学サービス工学学位プログラムにおける、M1の修士論文の研究プロポーザルとM2の修士論文の成果を公開する場です。サービスを机上で学ぶだけでなく、自分たちがサービスを企画し、設計し、準備し、運営することが、理系のサービス・イノベーターを育成するにあたって必須の経験であるという筑波大学の考えのもと、現役の大学院生が企画・運営を行っております。研究成果発表資料は本サイトで全て閲覧することができます。また、当日は豪華ゲストによる基調講演なども予定しております。是非お気軽にご参加ください。

(1)学術雑誌論文

○査読付論文

1. 河上佳太・西村直樹・白鳥友風・工藤晃太・松岡雄大・最首大輝・渡邊彰久・高野祐一(2021)「時間付加グラフのベクトル表現を用いたタクシー軌跡データの解析」『オペレーションズ・リサーチ』66(4), 246-254.
2. A. Imakura, [Hiroaki Inaba](#), Y. Okada and T. Sakurai (2021) "[Interpretable Collaborative Data Analysis on Distributed Data](#)," Expert Systems with Applications, 177. 114891.
3. Y. Takahashi, [Hanten Chang](#), [Akie Nakai](#), R. Kagawa, H. Ando, A. Imakura, Y. Okada, H. Tsurushima, K. Suzuki and T. Sakurai (2021) "[Decentralized Learning with Virtual Patients for Medical Diagnosis of Diabetes](#)," SN Computer Science, 2(4), 1-10.
4. 岡田幸彦・小池由美香(2021)「Momentum Accounting研究の史的展開と将来の発展方向」『簿記研究』4(1), 12-25.
5. 鮑星宇・小林隆史・大澤義明(2021)「電柱と山との重なりに着目した沿道シークエンス景観の数理的考察」『都市計画論文集』56(3), 1184-1190.
6. 萩行さとみ・田宮圭祐・高瀬陸・鈴木勉・大澤義明(2020)「市町村県境率の理論化と地方創生交付金広域連携事業への応用」『GIS-理論と応用』28(2), 29-39.
7. 加古捺巳・小林隆史・石井儀光・大澤義明(2020)「既存敷地が道路整備へ与える影響に関する解析」『GIS-理論と応用』28(2), 41-50
8. 古矢潤・徳田伊織・小又暉広・渡司悠人・小林隆史・大澤義明(2020)「公用車電動化と広域連携による被災時電源確保ー2015年常総市水害を踏まえてー」『都市計画論文集』55(3), 1100-1106.
9. N. Shimada, [Natsuki Yamazaki](#) and Y. Takano (2020)[Multi-objective Optimization Models for Many-to-one Matching Problems](#), Journal of Information Processing, 28, 406-412.
10. [Tomokaze Shiratori](#), K. Kobayashi and Y. Takano (2020) [Prediction of Hierarchical Time Series using Structured Regularization and its Application to Artificial Neural Networks](#), PLoS ONE, 15(11).
11. 黒木淳・地多佑介・市原勇一・岡田幸彦(2020)「経営者のアスピレーションの欠如と管理会計の実践度」『会計プロGRESS』21, 80-94.
12. [Hanten Chang](#) and [Katuya Futagami](#) (2020) [Reinforcement Learning with Convolutional Reservoir Computing](#), Applied Intelligence, 50, 2400-2410.
13. [Hanten Chang](#) and H. Ando (2020)[Privacy-Preserving Data Sharing by Integrating Perturbed Distance Matrices](#), SN Computer Science, 1(3), 121.
14. 高橋あい・雨宮護(2020)「子供・女性を対象とする脅威事案における近接反復被害仮説の検証」『GIS-理論と応用』28(1), 21-30.
15. Y. Miyagawa, [Yosuke Watanabe](#), M. Shigeno, K. Ishii, A. Takefusa and A. Yoshise (2019) [Bounds for Two Static Optimization Problems on Routing and Spectrum Allocation of Anycasting](#), Optical Switching and Networking, 31, 144-161.

筑波大学のサービス科学・工学

<第3期:代表は?>

- サービス工学学位プログラムの実績
 - 2023年度で10年目
 - 定員20人→24人
 - 修士(サービス工学)を160人以上輩出
- この10年を振り返って
 - 産官学連携の教育研究は、大変?
 - それぞれの先生が自分の専門がある中で...
 - 協力してくれる同志から昇進転出...
- 次の10年は?
 - サービス工学2.0や生成AIサービス工学を
 - 博士(サービス工学)を創りたい
 - 東大×産総研×筑波大で