

## Smart System Laboratory

### 研究所の概要

#### 1. 目的

Smart System Laboratory は、ソフトウェアとハードウェアを組み合わせ、人や環境を的確にセンシングするとともに、データの分析・学習により効果的なシステムやサービスを実現します。

多くのシステムやサービスは人や環境を対象に実現されています。本研究所では、まず、人や環境からデータを抽出するための様々なセンシング技術を実現します。ハードウェア技術により必要なセンサーは独自に開発し、ソフトウェア技術により処理を行います。次に、センサーにより集めたデータを、機械学習をはじめとした各種学習手法を用いて、人の振る舞いの認識や、環境の認識を行います。最後に、こうした2つの技術的な手法にデザイン思考を組み合わせ、プロトタイピングを繰り返しながら、IoT や AI をはじめ、AR・VR、情報視覚化、遠隔コミュニケーション、ロボットやメディアアートなど実践的なサービスやシステムの実現につなげていきます。

#### 2. 設置期間

2020年4月1日～2025年3月31日

#### 3. メンバー

4名（所長を除く）

#### 4. 活動概要

令和5年度の研究成果としては、ヒューマンコンピュータインタラクション、IoT や、メカトロニクスに関連するシステムの研究開発を進めた。基本的に研究員それぞれがテーマを持って活動し、システムをデザインし実装するとともに得られた成果を国内外の学会等で発表した。また、生成系 AI を利用したミーティングシステムに関する受託研究（2023/1～2023/7）を企業と行なった。



#### 所長

飛田 博章  
TOBITA Hiroaki

#### キーワード

IoT、AR・VR、ネットワーク、  
クラウド、機械学習

### 令和5（2023）年度の研究活動内容及び成果

#### 1. 活動内容

(1) ヒューマンコンピュータインタラクションに関するプロジェクトを実施した。

深層学習による調理行動分析などの要素技術に関する研究を行なった。また、生成系 AI によるコミュニケーション支援やスマートミラーによる化粧支援などのインターフェースシステムに関する研究も行った。

- (2) IoT に関するプロジェクトを実施した。  
6G マルチバンド異種機器のネットワークモードで、ニューラルネットワークアルゴリズムに基づく最適化を通じてリアルタイムの 3C リソース制御方法論を構築し、地域内のリソース使用効率およびキャパシティの上限を研究した。

## 2. 成果

- (1) 塚本 幸太郎, 柿木 太志, 飛田 博章, “グラフレシピ：レシピをフローチャートで可視化する調理支援アプリ”, 2023 年度人工知能学会全国大会（第 37 回）, 2023 年 6 月  
大神 健司, 飛田 博章, “手首装着型の加速度センサを用いた実時間調理行動認識手法の実現”, 2023 年度人工知能学会全国大会（第 37 回）, 2023 年 6 月  
中里 浩之, 中村 浩章, 飛田 博章, “生成 AI と 3D キャラクターを用いた音声対話システムの語学学習への応用”, 日本教育工学会研究報告集 2023 年 2023 卷 3 号, 2023 年  
瀬川 視音, 田尻 彩夏, 飛田 博章, “拡大表示による化粧時間の短縮を支援するスマートミラー”, INTERACTION 2024, 2024 年 3 月  
山川 美咲, 渡辺 光太朗, 小島 瑛里子, 飛田 博章, “現在地の情報のみを共有して待ち合わせを支援するシステム”, 情報処理学会第 86 回全国大会, 2024 年 3 月  
Takuya Arakawa, Mai Terai, Takeshi Kiuchi, Tomohiro Ikeda, Satoe Kojima, Hiroaki Tobita, “Ensemble3D: Interactive 3d scene creation system with multiple roles and devices”, 東京都立産業技術大学院大学紀要 第 17 号, 2024 年 2 月
- (2) Xiting Peng, Huaxuan Zhao, Xiaoyu Zhang, Chaofeng Zhang and Caijuan Chen, "MetaGON: A Lightweight Pedestrian Re-Identification Domain Generalization Model Adapted to Edge Devices," in IEEE Open Journal of the Communications Society. (SCI, IF: 7.9, Q1)  
Xiaoyu Zhang, Yichao Wang, Xiting Peng, and Chaofeng Zhang. "An Efficient Method for Solving Two-Dimensional Partial Differential Equations with the Deep Operator Network" Axioms 12, no. 12: 1095, 2023. (SCI, IF: 2.0, Q2)  
Haichuan YANG, Yuxin Zhang, Chaofeng Zhang, Wei Xia, Yifei Yang and Zhenwei Zhang: "A Hyperparameter Self-Evolving SHADE-Based Dendritic Neuron Model for Classification", Axioms, Vol.12, No.11, 1051, 2023. (SCI, IF: 2.0, Q2)  
Chaofeng Zhang, Mianxiong Dong and Kaoru Ota, "Effective 3C Resource Utilization and Fair Allocation Strategy for Multi-Task Federated Learning," IEEE Transactions on Machine Learning in Communications and Networking, pp. 1-1, 09 June 2023. (IEEE Popular Article)

## 令和6年度の計画

- (1) ヒューマンコンピュータインタラクションに関するプロジェクトを実施する。  
引き続き、インタフェースシステムに関する研究を行う。特に、遠隔コミュニケーションに関するシステムの研究を進める。
- (2) IoT に関するプロジェクトを実施する。  
引き続き、6G マルチバンド異種機器のネットワークモードで、ニューラルネットワークアルゴリズムに基づく最適化を通じてリアルタイムの 3C リソース制御方法論に関する研究を行う。