

2024 年度年次報告書
信頼される AI の基盤技術
2022 年度採択研究代表者

櫻田 健

京都大学 大学院情報科学研究科
准教授

シーンのプライバシーを自動保護する深層空間モデリング

研究成果の概要

本年度発表した主な成果は、①グリッドベース NeRF における周波数正則化の理論的解析と有効性の検証、②陰な空間表現を用いた RGB カメラと遠赤外線カメラのセンサ融合、③地形情報の周波数特性を利用した場所認識、④画像プライバシー認識を目的とした大規模言語モデルによるプライバシーテキストデータセットの構築、⑤大規模画像言語モデルを活用したセマンティックシーン検索の 5 つである。

- ① 昨年度末に投稿した論文の内容がコンピュータビジョンのトップカンファレンスの一つである ECCV2024 に採択され国内外で高い評価を得た。さらに、国内最大級の画像認識に関する学術会議である第 27 回 画像の認識・理解シンポジウム(MIRU2024)で MIRU 優秀賞を受賞した。本研究では、グリッドベース NeRF の理論的背景の解明と有効性の検証を行った。
- ② 昨年度末に投稿した論文の内容がロボティクスのトップカンファレンスの一つである IROS2024 に採択され高い評価を得た。本研究では昨年度発表した INF を拡張し、可視光の RGB 画像と不可視光の遠赤外線画像を融合することで、透明物体のような不可視物体のモデリングを可能とした。
- ③ ②と同様に、昨年度末に投稿した論文の内容がロボティクスのトップカンファレンスの一つである IROS2024 に採択され高い評価を得た。本研究では、画像の局所特徴が類似する環境でも、地形の周波数特性を利用することで高精度な場所認識を可能とした。
- ④ 昨年度から開発している画像プライバシー認識を目的とした大規模言語モデルによるプライバシーテキストデータセットを構築し、低遅延の画像プライバシー認識手法を提案した。さらに、提案した画像プライバシー認識手法をコミュニケーションロボットに実装してプライバシー配慮ロボットを構築した。
- ⑤ 昨年度から開発している動画データベース SAI-DB に対し、Coarse-to-Fine 型のセマンティックシーン検索機能を追加した。これにより、テキストによる高速なシーンの意味的検索が可能となった。

さらに、京都市内の市街地を対象に、全方位カメラ、LiDAR センサ、イベントカメラを搭載した車両による走行計測を実施し、大規模なシーンデータを収集した。次年度は、このデータセットを整理し、これまでに開発したセンサ融合やプライバシー保護処理技術の有効性を検証する。

【代表的な原著論文情報】

- 1) Shuxiang Xie, Shuyi Zhou, Ken Sakurada, Ryoichi Ishikawa, Masaki Onishi, Takeshi Oishi, “G2FR: Frequency Regularization in Grid-based Feature Encoding Neural Radiance Fields,” European Conference on Computer Vision (ECCV), 2024
- 2) Xiangjie Li, Shuxiang Xie, Ken Sakurada, Ryusuke Sagawa, Takeshi Oishi, “Implicit Neural Fusion of RGB and Far-Infrared 3D Imagery for Invisible Scenes,” IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS), 2024
- 3) Ayumi Umemura, Ken Sakurada, Masaki Onishi, Kazuya Yoshida, “SDFT: Structural Discrete

Fourier Transform for Place Recognition and Traversability Analysis,” IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS), 2024

- 4) 入澤優太, 伊東聖矢, 栗田修平, 赤坂亮太, 大西正輝, 大原剛三, 櫻田健, “LPT Dataset: 画像プライバシー認識を目的とした大規模言語モデルによるプライバシーテキストデータセットの構築,” 第 27 回 画像の認識・理解シンポジウム(MIRU), IS-3-062, 2024
- 5) 立花卓遠, 坂口翼, 大西正輝, 櫻田健, “大規模画像言語モデルを活用した Coarse-to-Fine 型セマンティックシーン検索,” 第 27 回 画像の認識・理解シンポジウム(MIRU), DS-12, 2024