

日独仏 AI 研究  
2020 年度採択研究代表者

2021 年度 年次報告書
------------------

西野 恒

京都大学 大学院情報学研究科  
教授

安全な人工知能の実現に向けた動的 3 次元世界の理解と構築

## § 1. 研究成果の概要

本研究では、安全な人工知能の実現に向け、実世界空間の見え、幾何形状、そして動きを写実的に再現するために、それらの画像や映像からの復元および生成の実現を目指している。特に、動的実三次元世界の見え、動き、幾何形状ならびに意味的情報を含有する豊かな内部表現の映像や画像からの学習と構築、および、これらの内部表現の操作および構成による特に希少で危険な状況の写実感の高い動的世界の映像や画像生成を実現する一連の手法の導出を目指す。

二年目となる今年度は、初年度に始めた見えのモデル化の研究項目 1 である画像からの光学的特性の推定に注力し、深層生成モデルを用いた反射特性モデルの導出及びそれをを用いた画像からの推定法を完成させた。さらに、偏光カメラの普及に伴い簡便に撮像できるようになった偏光情報を用いて、晴天時の空の特異な偏光分布を活用した、屋外で撮像された一枚の偏光画像からの物体の精緻な 3 次元形状復元手法を新たに導出した。さらに、少数枚の画像列から物体の反射特性と 3 次元形状を同時に推定する手法を、陰影による法線推定をステレオ視に統合した深層学習モデルを導出することにより実現した。これらの研究成果により、撮像された見えにまつわる情報の精緻なモデル化による物体やシーン解析を実現し、マイルストーンの一つである、2021 年度中の当該研究項目の完了を達成した。また、画像に映された人物の行動解析の手法の一つとして、人が物に対してどのような作用をおこなっているか(持ち上げるなど)を頑健に推定する深層学習モデルを導出した。この研究成果は、今後動画像に拡張し、人の動きの認識と生成の基盤とする予定である。また、日独仏の 3 チームの研究代表者および大学院学生それぞれ 5 名の計 15 名が参加するオンラインワークショップを開催し、それぞれのチームにつき研究発表および質疑討論などを行い、活発な意見交換による研究進捗と方向性の確認を行った。

## § 2. 研究実施体制

(1) 西野グループ

① 研究代表者: 西野 恒 (京都大学情報学研究科 教授)

② 研究項目

・画像からの光学的特性の推定

### 【代表的な原著論文情報】

1) “Invertible Neural BRDF for Object Inverse Rendering”, IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, online first, Nov., 2021.

2) “Shape from Sky: Polarimetric Normal Recovery Under The Sky”, IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, Jun., 2021.

3) “Human-Object Interaction Detection with Missing Objects”, Image and Vision Computing, Sep., 2021.