

信頼される AI の基盤技術  
2020 年度採択研究者

|                  |
|------------------|
| 2020 年度<br>年次報告書 |
|------------------|

日高 昇平

北陸先端科学技術大学院大学先端科学技術研究科  
准教授

機械理解の創成に向けた随伴関手の統計的推定理論の構築

## § 1. 研究成果の概要

本研究の目的は、人の図形や知覚的オブジェクトの認識に学び、理解を中心とした新たな人工知能システムの枠組みを開発することである。2020年度の研究計画における三つの柱は1.随伴関手の推定理論の構築、2.随伴推定モデルの応用(シミュレーション・データ解析)、3.知覚心理学実験による理論実証、であった。2020年度には、この1., 2., 3.のいずれにおいても一定の研究の進捗・成果を得た。

具体的に、1.理論構築においては、まず曖昧図形の知覚の典型的な現象の一つであるネッカーキューブの知覚に関して、平面図形(線画)から立体的知覚が生じる理由を説明する理論を圏論を基礎として構築した。この理論は、認知科学誌 28 巻 1 号(2021 年 3 月発刊)にて学術論文として掲載された。

次に、2.推定モデルの構築においては、前述の理論に基づき、それをネッカーキューブのみならず任意の線画に対する可能な知覚像を推定する計算モデルを構築中である。現在のところ、ネッカーキューブをベースとして、その可能な知覚像を数値計算によって求めるアルゴリズムまでほぼ完成している。

最後に、3. 知覚心理実験による理論実証に関しては、まだ理論が十分に成熟していない段階ではあるが、現時点でも確定しているいくつかの知見を基に立てた仮説を検証する実験を行った。この実験では、二値画像と呼ばれる白黒のランダムドット様の画像に埋め込まれた曖昧な輪郭をもつ動物を見つける課題(二値画像課題)を用い、画像から動物を発見するときの人の視線パターン等を計測した。こうした実験により、人の知覚的なオブジェクト探索において、ひらめきが起ころ、その予兆として特徴的な視線のパターンがみられることが分かった。

### 【代表的な原著論文情報】

- 1) 日高昇平 & 高橋康介 (2021). なぜネッカーキューブはあの立体にみえるのか. 認知科学, 28(1), 25-38.