

プロジェクトマネージャー：石黒 浩 PM

（大阪大学 大学院基礎工学研究科 システム創成専攻 教授（特別教授））

（ATR 石黒浩特別研究室室長（ATR フェロー））

## 1. プロジェクト全体の概要

近年ロボットやエージェントの研究開発が盛んになり数多くのロボットやエージェントが利用されるようになってきた。しかしながら、ハードウェアの開発に比べてソフトウェアの開発は未だ十分ではない。PC がソフトウェアで大きく可能性を広げたように、ロボットやエージェントにおいても、その可能性を大きく広げるソフトウェアの開発が必要となる。

プロジェクト全体の目的は、ロボットをはじめとする新しいハードウェア、新しいデバイス上で、その可能性を引き出すソフトウェアを開発できる人材を育成することである。

2015年度においては、採択プロジェクトとして深層学習をFPGAに実装する技術、生命感のある人工物を作る技術、ユーザの意図を先読みする技術、視覚を聴覚に変換する技術に関するテーマを採択した。この内3つのプロジェクトで深層学習を用いることを検討しており、全体として、現在標準的に用いられるようになってきた深層学習を如何に利用できるかということが、重要なポイントでもあった。

## 2. プロジェクト採択時の評価（全体）

プロジェクトの採択にあたっては、ソフトウェアによって、ロボットやエージェントの可能性を広げることができる提案を見極めて採択するようにした。特に注意した点は、単なる大学の研究の延長ではないこと、将来、世の中に普及する可能性が高いこと、本人が主体的に取り組んでいるテーマであること、ものづくりの原点であるアートのセンスをもって取り組んでいることなどである。また、テーマそのものは、必ずしもロボットやエージェントに限るものとはしなかった。PMのこれまでの経験をもとに、将来成長する人物である、将来発展するテーマであると思われるものを積極的に採択するようにした。

2015年度では、以下4つのプロジェクトを採択した。

(1) 深層学習による高性能インテリジェントカメラの開発

FPGA で深層学習を実装し、それをカメラと組み合わせて、非常にコンパクトで高性能なインテリジェントカメラを実現する提案である。提案者の開発能力は十分に高く、プロジェクト期間内にこのインテリジェントカメラを実現できると期待した。一方で課題は、この高性能な認識機能を持つインテリジェントカメラを用いた、良いアプリケーションを見つけることであると考えた。

(2) 変形可能な風船によるインタラクション

人と関わることができる、変形可能な風船を開発する提案である。提案者は非常に意欲的で高いモチベーションを持っており、開発能力も高いと感じた。しかしながら、実用的に使えるものにするためには、空中に浮遊する風船という形態に対するこだわりを検討し直す必要がある、基本的な構造に関する提案はそのままに、より実用性の高いシステムを実現してほしいと望んだ。

(3) ユーザの行動を予測し生産性を高めるインタフェースの開発

ウィンドウシステムにおいて、マウスを効率良く利用するためのインタフェースの提案である。ユーザのマウス利用の履歴から、予測されるマウスの移動先にマウスをスムーズに誘導するシステムの開発を目指していた。これまでに未だ実現されていないが、これはウィンドウシステムの基本的な機能にもなり得る提案であり、高い実用性を持つシステムを実現できる可能性を感じた。

(4) 空間知覚拡張のための“聞こえる化”デバイスの開発

画像を音に変換して、聴覚でも環境を認識するシステムを開発する提案である。提案者らの開発能力は高く、提案内容に対するモチベーションも高い。それ故、プロジェクト期間内に一定の成果を上げることは十分に期待できた。しかしながら、画像を音に変換するアイデアは過去にもたくさんあり、それらの調査が十分にできていなかった。そして、それら過去の取り組みが実用化に至っていないのは、超えなければならない技術の壁があるためである。是非その壁を打ち破って、実用的な視覚聴覚変換デバイスを開発してほしいと望んだ。

各クリエイターは深層学習のパフォーマンスにかなりの期待感を持っていたが、深層学習でどこまで問題が解決できるかについては理解も経験もなく、短期間で如何に深層学習を理解し、その性能を見極め、自らのプロジェクトに取り込めるかが課題であった。

### 3. プロジェクト終了時の評価

まだ新しい技術である深層学習を利用するプロジェクトが多く、深層学習そのものの扱いに苦慮することが懸念されていたが、最終的には、深層学習はパターン認識の一つのツールであるという認識のもとに、それぞれのプロジェクトが本来目指す目的に向か

って開発を進めることができた。

(2)の生命感のある人工物を作る技術と(4)の視覚を聴覚に変換する技術においては、試作を通してその可能性を確かめることができた。(1)の深層学習をFPGAに実装する技術と(3)のユーザの意図を先読みする技術では、実用に近い高いレベルで実装することができた。