

令和元年6月27日現在

機関番号：14301

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2016～2018

課題番号：16K13385

研究課題名（和文）ロボティクスとアントレプレナーシップの領域横断的研究

研究課題名（英文）Interdisciplinary research of Robotics and Entrepreneurship

研究代表者

高瀬 進（Takase, Susumu）

京都大学・経営管理研究部・特定助教

研究者番号：90724047

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,500,000円

研究成果の概要（和文）：工学のロボティクス分野と経営学のアントレプレナーシップ分野の源流にあたるカーネギー学派の人工知能、認知科学、近代組織論を再検討することによって両分野の文理融合型の研究を促進させ、ロボット・ベンチャーの創出するための方法論を提示したことが、本研究成果である。具体的には、京都大学経営管理大学院京都モノづくりバレー（JOHNAN）寄附講座の取り組みとして結実し、幾つかのプロジェクトや投資案件となった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

ロボティクスとアントレプレナーシップの理論的接合は、機械学習と経験学習、サブサンブション・アーキテクチャとエフェクチュエーションと、AIと人間との相互作用による熟達の視点が不可欠である。その条件として、起業家自身がGrowth-mindsetであることが、ビジネスシステムの成長を促すこととなる。社会的意義として、近年、各大学に「起業部」などが設立されているが、ロボティクスも起業家教育も、プロトタイピングを通じて、実践的に学習可能であることが明らかになった。

研究成果の概要（英文）：By re-visit the Carnegie school's artificial intelligence, cognitive science, organization theory which is the roots of robotics and entrepreneurship, we promote research in both fields and present a methodology for creating a robot venture. Specifically, the Kyoto University Business School (Kyoto Valley for Manufacturing and Innovation (JOHNAN)), is making several projects and investment projects.

研究分野：アントレプレナーシップ、大学発ベンチャー

キーワード：アントレプレナーシップ 大学発ベンチャー ロボティクス

## 1. 研究開始当初の背景

経営学の文脈からすると、ロボットは、二種類のイノベーションが同時並行的に起こっている稀有な領域である(高瀬, 2015)。すなわち、既存の人工物(自動車・建設機械・飛行機)に対して、ロボット技術を導入する「持続的(sustainable)イノベーション」、新しい市場(レスキュー、サービス、医療)に対して、新しいロボット技術を導入する「破壊的(disruptive)イノベーション」である(Christensen, 1997)。しかし、そのイノベーションの担い手が「起業家(entrepreneur)」であり、ビジネスプランのデザインに、ロボティクスと経営学の「新結合」が求められるとすれば、企業家研究やマーケティングの新潮流を、ロボティクスの社会実装や出口戦略のプランニングを通じて、アクション・リサーチを実施する必要がある。

企業家研究の新潮流である、熟達した起業家の問題解決・意思決定の思考法であるエフェクチュエーション(effectuation)の概念は、カーネギーメロンのハーバート・サイモンの最晩年の弟子であるサラス・サラスバシーによる研究プロジェクトの成果である(Sarasvathy, 2008)。熟達研究の一環としてのチェスや将棋における「エキスパートとマシンとの対峙」が人工知能(AI)のイノベーションを創発したように、グランドチャレンジ(grand challenge)としての「起業家のエキスパートとロボット研究との対峙」がロボット・イノベーションを実現することになると考えている。

## 2. 研究の目的

近年、ロボティクス分野のスタートアップが勃興している。しかしながら、工学のロボティクス分野と経営学のアントレプレナーシップ分野を横断する研究が必要にも関わらず、ミッシングリンクとなっている。実は、カーネギー学派のハーバート・サイモンにお互い同じ源流を持つ認知科学・人工知能と経営学を横断する研究分野である。したがって、それらの研究基盤を固めることで、主にサービスロボット分野におけるスタートアップに貢献することを念頭におき、ロボット特区などの実証実験等に、経営学分野の研究者が参画するための方法論を提示することが、本研究プロジェクトの目的である。

## 3. 研究の方法

アントレプレナーシップの研究者とロボティクスの研究者の協働に利点がありつつも、それが実現できていない理由は、経営学の方法論上の課題が存在することにある。現在、経営学の主流となっている研究方法は、研究対象から一定の距離を保ちつつ、実務家による過去の事例を分析することによって、帰納的に新たな知見を得る、主として論理実証主義に依拠した方法である。一方、ロボティクスの研究の方法は、新たなコンセプトによるロボットの設計であり、論理実証主義に依拠した自然科学に見られる科学的発見のための分析ではない。1960年代後半にカーネギーメロン大においてビジネススクールからコンピュータ科学に転籍したハーバート・サイモンの場合、人工知能のコンピュータ・プログラムと演繹的なシミュレーションがその念頭にあったが、ロボティクスの研究は、「人工物の設計」に関する学問体系である(吉川, 2009)。人工物の概念は、ロボットだけでなく、組織や市場等の社会制度も含まれるものである。端的に言えば、ロボット研究者の場合、新しいロボットを設計することで研究として成立するが、アントレプレナーシップの研究者の場合、自らビジネスプランを書いて新たにベンチャーを設計しても、それを科学として認識するための確固とした研究の方法論が存在しないため、研究として成立しない。この点、熟達した起業家の意思決定の特徴としてエフェクチュエーションを概念化したサラスバシーは、起業家(アントレプレナー)の役割として、未来に向けて、新しい組織、新しい市場を設計することから、自然科学に依拠した分析的手法ではなく、「人工物の科学」として設計(デザイン)手法に関する学問体系に徐々に移行していくことを示唆している(Read, Sarasvathy et al, 2013)。

つまり、アントレプレナーシップ研究者は、ロボット研究者と同じく、未来に向けた新しい人工物(ロボット・ベンチャー)の設計に関与するための方法論が必要なのである。その際、研究方法として考えられるのは、スタートアップの試行錯誤のプロセスを当事者として記述するエスノグラフィーであり、新しい技術や新しい事業システムの導入に伴う、コンサルティングとリサーチが同時並行に行われるアクション・リサーチである(杉万, 2013)。ここで重要な点は、新しい人工物には、社会的価値の評価と制度設計が伴う点である(榊原, 2011)。例えば、新しい人工物として、自動車が道路を走るためには、単なる技術的側面だけではなく、道路交通法などの法律だけでなく、交通事故対策として損害保険による社会的制度設計が必要不可欠である。現在、日本においても、ロボットの社会実装としてドローン(UAV)の利用に関する法律が議論されているが、ロボットやロボティクスの技術が社会に受け入れられるためには、ロボットの工学的な視点からの研究開発だけでなく、市場化に関する法律等の社会制度設計、規制強化と緩和の検討のための社会実験を伴う基礎研究が同時並行に行わなければならない。つまり、新しいロボットのデザインには、新しい市場、すなわち、社会的なデザインが不可欠なのである。そのためには、事業化の成功・失敗を問わず、試行錯誤の結果として「人工物の設計」の技術的、社会的プロセスとして、学術的見地からアーカイブとして残すことが重要であり、結果として、技術遺産として歴史的価値を生む成果となると考えている。

本研究では、(a)ロボティクスとアントレプレナーシップの研究者が協働することで、ロボットの事業化の実証研究をおこない、方法論の開発をおこなう。具体的には、(b)船井電機と京都大学によるプロジェクトによるアシストカーや(c)原子力発電向けのレスキューロボット等のロボットの実機を用いて、新たな分野、新市場への転用に向けた事業化のための社会実験をおこなう。(b)アシストカーは視覚障害者を対象とした歩行支援、(c)レスキューロボットは解体作業向けの三次元計測のサービスや工場向けメンテナンス業務の遠隔化・無人化に潜在市場が見込まれるが、社会実装に向けては、規制緩和と同時に規制強化等の法整備が必要と考えられるため、(d)特区の活用を視野に入れてアクション・リサーチを実施し、その試行錯誤の事業化のプロセスを含め、アーカイブを構築する。

#### 4. 研究成果

京都大学経営管理大学院・京都モノづくりバレー (JOHNAN) 寄附講座における様々なプロジェクトやロボット技術を活用したスタートアップ投資案件となる研究成果となった。

#### 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 0 件)

〔学会発表〕(計 3 件)

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況 (計 0 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年：  
国内外の別：

取得状況 (計 0 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年：  
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

<https://kmv.kyoto/>

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究分担者

研究分担者氏名：水上 嘉樹

ローマ字氏名：MIZUKAMI YOSHIKI

所属研究機関名：山口大学

部局名：理工学研究科

職名：准教授

研究者番号 (8 桁)：60322552

研究分担者氏名：松田 温朗

ローマ字氏名：MATSUDA ATSURO

所属研究機関名：山口大学

部局名：経済学研究科

職名：准教授

研究者番号(8桁): 60632693

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。