

戦略的創造研究推進事業
(社会技術研究開発)
研究開発実施終了報告書

「人と情報のエコシステム」
研究開発領域

「自律性の検討に基づくなじみ社会における人工知能の法的電子人格」

研究開発期間 平成 29 年 10 月～令和 3 年 3 月

浅田 稔
国立大学法人大阪大学、特任教授

目次

1. プロジェクトの達成目標	3
1-1. プロジェクトの背景.....	3
1-2. プロジェクトの達成目標.....	3
2. 研究開発の実施内容	4
2-1. 実施項目およびその全体像.....	4
2-2. 実施内容.....	5
3. 研究開発成果	11
3-1. 目標の達成状況.....	11
3-2. 研究開発成果.....	12
3-3. 今後の成果の活用・展開に向けた状況.....	15
4. 領域目標達成への貢献	16
5. 研究開発の実施体制	18
5-1. 研究開発実施体制の構成図.....	18
5-2. 研究開発実施者.....	18
5-3. 研究開発の協力者.....	19
6. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など	21
6-1. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など.....	21
6-2. 論文発表.....	26
6-3. 口頭発表（国際学会発表及び主要な国内学会発表）	27
6-4. 新聞報道・投稿、受賞など.....	29
6-5. 特許出願.....	29

1. プロジェクトの達成目標

1-1. プロジェクトの背景

従来の法学と技術の研究は、技術の開発者あるいは利用者が技術から生じうる望ましくない結果を、どのようにして回避するかという点に重点を置いてなされてきた。すなわち、望ましくない結果の回避義務に基づく損害賠償・刑事責任を開発者・利用者になおさせることであつたり、望ましくない結果を生じうる技術を予め厳格に統制したりすることに焦点が合わされてきた。

しかし、様々なレベルの自律性を有する最近の人工知能の登場はこのような従来の手法の限界を示しつつある。例えば、人間と相互にルールを修正しながらコミュニケーションをするような高い自律性を有する人工知能は、開発者や利用者においてそれが搭載されたシステムの振る舞いを逐一コントロールするものではなく、望ましくない結果の発生自体は避け得ないものであるため、従来の手法によって責任を分配する手法では、結局開発自体を規制せざるをえなくなってしまう可能性がある。

このような観点から近年法律学で問題とされているのは、「法人格」という、現在人間やその他の団体が享受している地位を、人工知能に広げるべき場合があるのではないかといった点である。つまり、ロボットにも適用できる新しい法人格のカテゴリーを作ること、法的責任制度を再設計することの是非が議論されている。そこで求められているのは、各国における規制の手法等といった表面的考察ではなく、人間のみをそのメンバーと認め、責任主体とする伝統的な法的原理そのもののあり方についての基礎的考察と、人工知能のあり方についての積極的な考察である。

本プロジェクトでは、人間のみを想定する法的主体論を修正できるか否かという問題を、その前提条件となる人工知能の自律システム設計という作業とインタラクティブな形で行うことによって、人工知能が責任を負ったり法的規範を適用したりできる主体（リーガルビーイングズ：Legal Beings）に加われるか否か、できるとすればその条件は何かについて、基礎理論的に検討し、将来のなじみ社会における人工知能技術の実装に備えることを目指す。関連プロジェクトとして、同時期に採択された松浦プロジェクト「自律機械と市民をつなぐ責任概念の策定」や葎田プロジェクト「人間とシステムが心理的に「なじんだ」状態での主体の帰属の研究」が挙げられる。これらのプロジェクトとは、適宜連携を取り、イベントの共催を通して上記の課題について議論してきた。

1-2. プロジェクトの達成目標

① プロジェクト終了時に達成しようとする具体的目標・成果

- 人工知能の開発・利用によって生じうる事故等の法的責任を適切に取り扱うための制度のあり方について、人工知能に法人格を付与するという方法論を含め、法学側・技術側の双方から明らかにする。
- 具体的には、既存の民事・刑事法理論の下で、人工知能の開発・利用によって生じうる

事故等がどのように取り扱われるのかを明らかにし、そのような事態に既存理論を一部修正することで適切に対応できるのか、それとも人工知能への法人格の付与を含むような、大修正が必要なのかを明らかにする。

- 他方、技術側には、なじみ社会の実現にとって人工知能が備えていなければならない性質を提示する。

② アウトプット＝活動や成果物

- 人工知能に法的人格を認めうる根拠・条件の明確化。
- 人工知能の開発・利用によって生じる事故等の法的責任を適切に取り扱うための法的理論構成の明確化。
- これらは、国内外の論文誌への論文公表、国際会議での報告などを通じて、法学や人工知能学・ロボティクスの学会に適宜発表する。

③ アウトカム＝社会への影響・効果

- 人工知能開発者に法的指針や予測可能性を提供することで、開発努力を活性化させる。
- 法曹関係者や立法担当者に対して、人工知能と法の関わりに関する基本的な方向性と問題の解決策を提案することにより、技術と共存可能な社会を築ける法的デザインを提供する。
- ルールを遵守する人工知能技術（道路交通法を遵守する自動走行機など）から潜在的に恩恵を受けるステークホルダー（自動走行技術を必要とする人たちなど）の利益を増大させる。

2. 研究開発の実施内容

2-1. 実施項目およびその全体像

実施項目①-1：人工知能の自律性検討

実施項目①-2：自律モデルの構築

実施項目②-1：ロボットへの実装とモデル修正

実施項目②-2：ロボットの印象などの統計解析

実施項目③-1：法人格論の現代法学における到達点の検討

実施項目③-2：人格概念の歴史的検討

実施項目③-3：現代の法人格に新たな主体を導入する可能性の有無の検討

実施項目④-1：新たな責任理論に基づく法制度の洗練と実装可能性の検討

実施項目④-2：新たな責任理論に基づく法制度における人工知能の法人格についての包括的検討

実施項目	平成29年度	平成30年度	平成31年度	令和2年度
①-1：人工知能の自律性検討	←	↑↑↑↑↑	↑↑	→
①-2：自律モデルの構築	←	↑↑↑↑↑	↑↑	→
②-1：ロボットへの実装とモデル修正	←	↑↑↑↑↑	↑↑	→
②-2：ロボットの印象などの統計解析	←	↑↑↑↑↑	↑↑	→
③-1：法人格論の現代法学における到達点の検討	←	↑↑↑↑↑	↑↑	→
③-2：人格概念の歴史的検討	←	↑↑↑↑↑	↑↑	→
③-3：現代の法人格に新たな主体を導入する可能性の有無の検討	←	↑↑↑↑↑	↑↑	→
④-0a：社会調査を通じた既存の責任理論の問題点の検証・可視化	←	↑↑↑↑↑	↑↑	→
④-0b：社会調査を通じた既存の責任理論の問題点の検証・可視化	←	↑↑↑↑↑	↑↑	→
④-1：新たな責任理論に基づく法制度の洗練と実装可能性の検討	←	↑↑↑↑↑	↑↑	→
④-2：新たな責任理論に基づく法制度における人工知能の法人格についての包括的検討	←	↑↑↑↑↑	↑↑	→

2-2. 実施内容

実施項目①-1：人工知能の自律性検討

(1) 目的：自律性は、人間に備わっている一つの能力の性質を表していると考えられ、機械である人工知能にもそのような性質が備わっていると期待される。その際、人工知能の自律性によって発生した責任問題を考えると、元来の意味での人間の自律性の意味を再考する必要が生じる。それを通じて、人工知能の自律性の意味を再検討する。

(2) 内容：自律性と法的責任の間のギャップを埋めるべく、倫理の課題をとりあげ、人工倫理の可能性を検討。

方法：従来の人工倫理システムの試みをサーベイし、倫理観から法的責任の自覚への仮説をたて、人工知能の自律性を明らかにする。

活動：松浦プロジェクトとも連携し、人工倫理の哲学的意義を検討。また、ロボットの最大国際会議の一つである ICRA (International Conference on Robotics and Automation) のWS を提案し、受理され、開催し、海外の関連研究者との連携を深めた。

(3) 結果：人間の自律性と機械の自律性に関する論考（成果物6-2-1(3)、(7)）での

結論として、以下がある。

- 生物学的自律性を厳密にあてはめることで、機械の自律性を否定することは簡単だが、そこで思考停止に陥り、生産的な議論が生じない。機械の自律性の設計を通じて、生物学的自律性を再検討することが肝要である。自由意志と言うのは、空想に過ぎず、さまざまな過程から、意識レベルがつつま合わせを行っていることが神経科学的に明白であり、このように考えると、人だけが純粹に自律性を持っているということ（この発展系がカントの道徳哲学に連なる）、すなわち、人工システムに真の自律性がないとは言えず、相対的にしか過ぎない。
- 神経科学的な意味合いでの自律、すなわち、自律神経系は、皮肉にも、辞書的な意味での自律性の脳脊髄神経系ではない。自律神経系は、バックグラウンドでホメオスタシスやアロスタシスと関連し、感情の生成とも関係する。まさしく、非明示的な意味合いで自律的であり無意識的過程とも重なる。
- 人工知能の自律性の設計には、神経科学的な意味合いでの自律、すなわち、自律神経系は、設計者の埋め込みとして反射的行動などに反映される。方や、辞書的な意味での自律性の脳脊髄神経系の設計には、意識的かつ論理的な思考を可能にするために、自己の概念の確立が必須と考えられる。後者による行動も最初は意識的な行為として学習されるが、十分発達すると無意識的な行動として前者に属するようになるので、この点を十分考慮して、設計する必要がある。

(4)特記事項：なし

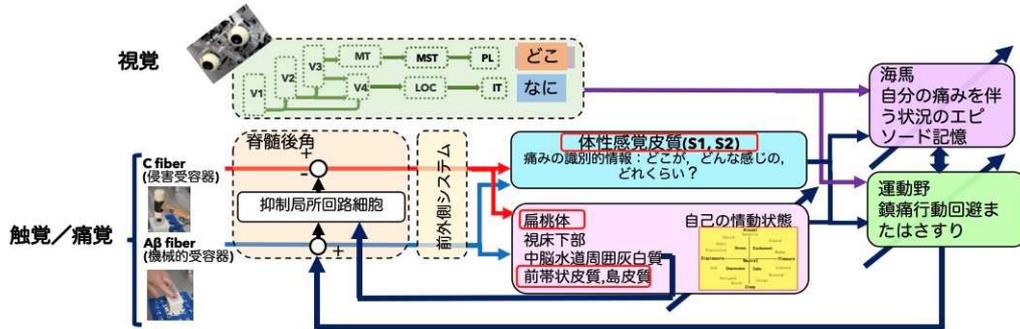
実施項目①-2：自律モデルの構築

- (1) 目的：実施項目①-1：人工知能の自律性検討と連動して、人工物の自律性の意味を明らかにし、人間の自律性を再考するために、概念モデルとしての自律モデルを構築する必要がある。
- (2) 内容：人工痛覚から人工共感、人工倫理の過程を人工意識の発達過程とみなす仮説を立て、それらの過程に応じた計算モデルを検討し、思考実験モデルを構築する。
方法：痛覚神経系の構造から人工痛覚を概念設計し、ミラーニューロンシステムの発達を通じた共感能力の創発に至り、他者への道徳的行動の学習を可能にする概念モデルを構築し、思考実験する。
活動：各種研究会や内外の招待講演を通じて、概念モデルの紹介、並びに議論を重ね、モデルの精鋭化に努めた。
- (3) 結果：人工痛覚設計による共感・道徳の発達に関するモデル構築（成果物6—2—1
(1)、(2)の概要及び結論は以下である。
作業仮説：
 1. ロボットが痛みを感じるように痛覚神経回路を埋め込む。
 2. ミラーニューロンシステムの発達を通じて、共感能力を獲得し、ロボットは他

者の痛みを感じる。

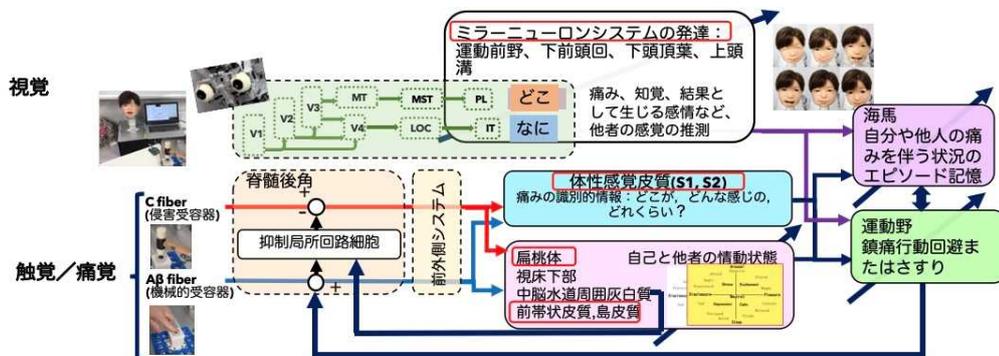
3. 情動伝染、情動的共感、認知的共感、同情や哀れみの感情をロボットが発達させる。
4. 道徳の原型が創発。ロボットが道徳（被）行為者になる。
5. ロボットに倫理感が生じ、そのことにより法的なエージェントの資格が議論される。

仮説 1 に従って構築した人工痛覚概念モデルをいかに示す。痛覚の神経科学的知見に基づく、初期痛覚体験と低減の学習過程を図示したものである。一般に、痛覚信号（侵害受容器からの信号）と通常の触覚信号（機械的受容器からの信号）は脊椎後角で相互作用し、通常の触覚信号励起が痛覚信号を遮断するので、痛みの部分を擦ることで、痛みが軽減される。体性感覚、扁桃体、前帯状皮質、島などを用い、海馬を通じて、痛みの記憶表現が視覚体験と一緒に記憶される。



図：初期の痛みの経験と痛みの緩和行動の学習

人工痛覚実装の予備段階として、我々は磁性エラストマとスパイラルコイルを用いた柔軟触覚センサを開発してきた。メカニズムの詳細は省くが、柔軟かつ頑強であることが特徴で、センサー信号レベルで、通常の触覚か痛覚の識別が可能である。仮説 2、3、4 に対応する概念モデルとして、自身の初期痛覚体験から他者の同様の状況観察からミラーニューロンシステムを介して、他者の痛みを感じる共感、及びそれに基づく行動学習の概念図を以下に示す。



図：痛み経験の共有

これを実現する上では、感情の始まりや共感発達、さらには、社会的関係性の学習などが含まれていなければならない。それらに関しては、文献[Y]などを参照されたい。

仮説4に関しては、他者の痛みを回避する行動を学習したことで、初期の道徳的行動とみなすこともできるが、より一般的かつ明示的に道徳的行為者として確立するには、それまでの過程の言語表現が必要であり、そのことにより道徳的行為の汎化が期待される。しかしながら、その行為を発動するしきい値に関しては、さまざまな要因が関与し、容易ではない。これは、人間社会でも言えることである。また、ロボットが道徳的行為を受ける対象になるかに関しては、人間社会側の課題であり、さらにハードルが高く、広く深い議論が必要である。よって、仮説5に関しては、仮想的な議論は可能だが、「ロボットに倫理感が生じる」現実的状况が乏しいため、むしろ、現行の人工知能技術に準じた形態の人工物に対する法的扱いを議論するほうが生産的であり、実施項目④と連携しながら、議論を深めた。経緯や結果については④で詳細を述べる。

(4)特記事項：なし

実施項目②-1：ロボットへの実装とモデル修正

- (1) 目的：人工知能の自律性検討グループにより提案された自律システムをアルゴリズム化し、ロボットに実装することを目的とする。主に学習理論と帰属理論に基づいて、自律的に振る舞う人工知能を実現し、それを評価する。
- (2) 内容・方法・活動：実施項目①-2に基づいて自律モデルを検討し、また、ロボットとヒトのインタラクションの失敗の原因と責任をロボットに主観的に帰属させる心理過程を被験者実験により調査した。実験では、実験参加者はロボットと繰り返し囚人のジレンマのようなゲームを実施した。ロボットの行動をコントロールし、このゲームが失敗に終わるように設定し、ゲーム後に実験参加者はこの失敗の原因／責任が自分自身にあるか、ロボットにあるかの質問紙に回答した。また、被験者がロボットに抱いた擬人的な印象を「心の知覚」尺度により評価した。この尺度は対象の推測された心的能力を評価するものであり、自律的能力（エージェンシー）と感情的能力の二つの次元を有する。
- (3) 結果：実験の結果、ロボットへの心の知覚がロボットへの原因と責任の帰属に有意に影響を与えることを明らかにした。ロボットに原因があると思う程度はロボットの自律的能力のスコアと負の相関を示した。すなわち、高性能なロボットの場合、ロボットよりも自分に失敗の原因があると思う傾向にある。また、ロボットに責任があると思う程度はロボットの感情的能力のスコアと正の相関を示した。ロボットが感情を有するにもかかわらず利己的な行動をとったため、責任が重いと考えられた可能性がある。

ロボットへの原因・責任帰属の程度は、損害の大きさには相関しなかった。以上のように損害の大きさなどの客観的指標よりも、心の知覚のような主観的指標がロボットへの原因・責任帰属に影響することがわかった。このことは、ロボットの設計において、どの程度の自律性を有していると思われるかが、人工物に対する一般市民の責任意識を考える上で重要であることを示唆する。実施項目①-2 が提案するように将来の人工知能の心的能力が発達・発展することは、それに伴い他者からの主観的な責任帰属がなされることになる。一般市民の心理的性質に適った技術や制度の設計に向けて、実施項目④へ本結果を共有し、特にヒトとロボットのエージェンシー（主体性・自律性）と法制度について議論した。

- (4)特記事項：本結果より、ロボットの自律的能力（エージェンシー）がヒトの主体感に大きく影響を及ぼし、責任帰属を変化させている可能性が明らかになった。このような主体性に関する法学グループとの議論は、RISTEX-HITE 稲谷 PJ の研究計画の基盤になった。

実施項目②-2：ロボットの印象などの統計解析

- (1)目的：本グループにおいては、自律的なロボットに対して人が抱く印象データを収集し、解析することで、自律システムの有効性や、法学グループで提案された法モデルの妥当性を検証する。特に、人とロボットの共同作業において生じた損害に対して、人とロボットでどのように責任を分担すべきなのかについて評価するアンケート調査を実施する。
- (2)内容・方法・活動：ロボットが事故を起こす架空の事例映像を用いた調査とそのデータ解析を実施した。事例映像の制作においては、法学グループ、松浦プロジェクト、葭田プロジェクト、および、日本科学未来館の科学コミュニケーターらと共同で法学的に課題のあるシナリオを3つ考案し、映像化した（対話ロボット編、自動運転車編、パワーサポートスーツ編）。事故に関するステークホルダー（ユーザとメーカー、ロボット）に対して、責任がある（ない）と思う程度とその理由などを調査するアンケートを一般市民を対象とし実施した。日本科学未来館での予備的調査を経て、大規模なオンラインアンケート調査を行い、結果を分析した。
- (3)結果：アンケートの結果、各ステークホルダーに対する責任のある（ない）と思う多様な理由が収集できた。それにより、ユーザーについては人工知能に対する過信の問題があり、メーカーについては事故の予見可能性の問題があることが浮き彫りとなった。また、事故に対するロボットそのものの責任の大きさはユーザやメーカーの責任の大きさよりも小さいとされていることがわかった。したがって、ロボットや人工知能を法的主体として責任を問うことは一般市民感覚として許容されにくい可能性がある。メーカーの責任として、謝罪や原因説明に比べて刑罰は与えられるべきではないと思われる傾向にあることがわかった。さらに、ロボット・人工知能への否定的態度などの

個人的な属性と責任帰属について相関的に分析した。以上のように、事例を用いたアンケートにより、人工知能の責任に関する社会的認識の例を明らかにできた。

- (4) 特記事項：本調査の一部は、HITE 領域合宿（2017 年 12 月）で紹介された日本科学未来館オープンラボ企画に応募し、採択されたプロジェクトとして実施された。この取り組みは未来館・葭田プロジェクト・松浦プロジェクトと連携し、工学・法学・心理学・哲学・科学コミュニケーションが協働した他に類を見ないものである。このオープンラボ企画を通して、一般市民との対話を目的とした複数のアウトリーチイベントを開催した。

実施項目③：研究担当者の交代により、実施項目④の一部を変更し、実質的に組み込んだ。

実施項目④-1：新たな責任理論に基づく法制度の洗練と実装可能性の検討

- (1) 目的：人工知能を搭載した機器が引き起こした事故については、過失責任を中心とする既存の法制度によって十分に対応できないのではないかという問題意識に基づき、既存の法制度の問題点を明らかにし、新たな法制度のありようについて議論する。
- (2) 内容・方法・活動：(内容) 人工知能搭載機器が生じる事故の法的取扱いについて明確化し、その問題点及び対応策を議論する。
(方法)・(活動内容) 各法分野の専門家及び人工知能研究者を招き、ディープラーニング等の人工知能の挙動についての共通認識を形成した上で、既存の法制度による問題解決の限界を年 3 回から 6 回程度議論した。
- (3) 結果：(本文) ハザード・ベースの既存の法制度においては、確率的・統計的に挙動する人工知能の危険性を適切に処理することができず、過度の開発萎縮あるいは過度の放任によって、リスクとイノベーションのバランスが取りづらいことを明らかにした。また、これを踏まえ、厳格責任制度や訴追延期合意制度を応用したリスク・ベース規制が問題解決策となりうることを明らかとした。
- (4) 特記事項：(本文) 統計的・確率的に挙動する人工物の責任を考えるにあたっては、徳倫理学のような性格や傾向性に着目する議論が必要であること、また、人工知能搭載機器によって人の主体性自体が影響を受ける領域については、人間観そのものの転換も視野に入れた議論が必要であることなどが議論された。これらの問題意識は、RISTEX-HITE 稲谷 PJ の研究計画へとつながっていった。

実施項目④-2：新たな責任理論に基づく法制度における人工知能の法人格についての包括的検討

- (1) 目的：自律的に挙動する人工知能の法的責任を考えるにあたっては、人工知能独自の人格性を認めることも選択肢となりうるのではないかという問題意識に基づき、法における人格性について議論し、その応用可能性を検討した。

- (2) (内容) 自律的に挙動する人工知能の法的責任を考えるにあたっては、人工知能独自の人格性を認めることも選択肢となりうるのではないかという問題意識に基づき、法における人格性について検討した。
- (方法)・(活動)：責任制度検討チームのメンバーに加え、憲法・ローマ法といったより人格性についての専門知識を有する専門家も交え、人工知能の人格性について、憲法における天皇の人権享有主体性の問題、ローマ法における奴隷の問題などを手がかりに、検討を進めた。活動としては、法学者同士での研究会及びPJ全体での研究会を複数回実施し、また海外研究者とも意見交換を行なった。
- (3) 結果：第一に、人格が人として出生することのみを基準として付与されていることからすると、人格性を設定するにあたり、人格の本質のような観点から特別の要件を設計すると、かえって既存の人権保障から外れる人を生み出しかねないという悪影響が想定されることが明らかとされた。第二に、現在の法人制度を利用することにより、人工知能の責任問題として考えられる金銭賠償や代理人性などの問題は解決できること、したがって、新しい法制度を実現する意義は乏しいことが明らかになった。第三に、法人格を濫用されることにより、責任回避に用いられる危険性が存在することも明らかとなった。以上から、現段階においては、メリットよりもデメリットの方が大きく、人工知能の法的人格をあえて創出する必要性は乏しいと結論づけられた。
- (4) 特記事項：(本文) 人工知能の法的人格を認めないとしても、人工知能に道徳的・法的エージェント性を認める方が良いのではないかという意見が出された。この問題意識は、RISTEX-HITE 稲谷 PJ の研究計画へとつながっている。

3. 研究開発成果

3-1. 目標の達成状況

- 人工知能の開発・利用によって生じうる事故等の法的責任を適切に取り扱うための制度のあり方について、人工知能に法人格を付与するという方法論を含め、法学側・技術側の双方から明らかにするように試み、現段階では、直接的に人工知能に法人格を付与するのではなく、現状の技術に即応した新たな枠組みを提案することで、この課題に対処した。
- 既存の民事・刑事法理論の下で、人工知能の開発・利用によって生じうる事故等がどのように取り扱われるのかについて明らかとした。既存の法制度をそのまま利用した場合には、イノベーションの萎縮という観点からも、安全性の確保という観点からも問題が残るため、厳格責任制度の拡張や企業に対する責任追及制度の構築など、様々な修正が必要となることを明らかとした。もっとも、提案している解決法は、現行法との乖離も大きいいため、当座の弥縫策についても議論し、提案した。

- ▶ 他方、技術側には、なじみ社会の実現にとって人工知能が備えていなければならない性質として、自律性、共感能力、道徳的行動の学習などが挙げられ、それぞれについてレビューした結果、個別については限定付きで実現されつつも、全体を繋いだ形での実現はハードルが高く、身体や脳的设计にさらなるブレークスルーが必要との結論に至った。
- ▶ ロボットの（見かけの）自律性と主観的な責任帰属の関係についてロボットを用いた実験により調査し、その社会心理学的過程のモデルを提案した。これはロボットの自律性のレベルは段階的であり、それに応じた責任のレベルがあるという本プロジェクトの仮説を支持するものである。さらに、ロボットの事故の責任意識を問うたオンライン調査により、ロボット・人工知能の責任の社会的認識を明らかにすることができた。

3-2. 研究開発成果

成果① 人工知能の自律性検討に基づく自律モデルの構築

(1)内容：現在、急速に進展しつつある人工知能システムについて、機能的側面から、ある程度の自律性が望まれるが、その設計可能性と限界、それが及ぼしうる社会的影響を考慮した人工知能の自律性に関する痛覚を出発点とする概念モデルを構築した。

今後、人工知能システムやロボットを設計する大学や企業の研究者が受益者であり、開発された人工物は一般ユーザーが担い手となるが、構築したのが概念モデルなので、一般ユーザーを対象とした影響までの距離があり、試作段階での専門家が仮のユーザーとして機能すると考えられる。

ロボットに痛覚を導入する考え自体は新しくないが、それが、共感や道徳の創発までを意図したものは、非常に少なく、その意味で、概念モデルの新規性はあるが、有効性に関しては、これから検証することになる。第三者の利用は、著作物を通じて可能である。

(2)活用・展開：構築したのが概念モデルであるため、具体的な活用展開は、研究者や設計者を通じてなされる。代表者の研究グループにおいて、ソフトセンサー、痛覚情報処理アーキテクチャなどが部分的に実現されており、これらを組み合わせてプロトタイプを構築することで、将来的に展開可能と期待される。

(3)その他：なし

成果② 人工知能の責任の心理学的・社会的認識の調査

(1)内容：被験者実験により、ロボットとの共同作業におけるロボットの自律性と主観的な原因と責任・帰属の関係を調査し、ロボットへの心的帰属から責任帰属への心理学的モデルを構築した。ロボットへの責任帰属を調査した研究は過去に存在するが、ロボットの自律性などの擬人的な心的帰属の影響を調査したものは他になく、本成果の新規性は高い。本成果の受益者は主にロボット設計者・メーカーであり、ロボットの見か

けの心的機能が事故の際の責任帰属に大きく影響することを考慮すべきである。ただし、本成果は課題に依存する可能性があり、今後の慎重な検証が必要である。

事例映像を用いたオンラインアンケートでは、人工知能が起こした事故事例についての関係者の責任の社会的認識を明らかにした。これまでに自動運転車がどう判断すべきかを網羅的に調査した例はあるが、今回のような事例ベースの詳細な調査の報告は少なく新規性がある。作成した事故事例の映像の対話ロボット編を YouTube で公開しており、第三者が利用可能である (<https://www.youtube.com/watch?v=8w04sqZYUOI>)。 (2)活用・展開：本成果、特に事故事例における責任意識は、市民の認識に適った技術・制度の立案の基盤になりえる。ただし、本成果は事例ベースの知見であるため、今後のさらなる調査による一般的なモデル化が必要である。特に、ロボットや人工知能への態度は文化や世代によって異なることが想定される。そこで、現在、英国カーディフ大学の Phillip Morgan 教授のグループとともに、自動運転車のふるまいに対する社会的受容についての日英の文化差を調査する研究を開始し、RISTEX-HITE 稲谷プロジェクトで引き続き研究を国際的に展開させる。

作成した事故事例の映像は主に教育目的でプロジェクト内外ですでに使用され始めている。

(3)その他：本成果の一部は日本科学未来館、松浦プロジェクト、葭田プロジェクトとの連携によるものである。それにより、科学コミュニケーションと工学・法学・哲学、認知心理学のコラボレーションが実現し、RISTEX-HITE 稲谷プロジェクトなどの以降の学際的プロジェクト構想へつながった。

成果③ 既存の法的責任制度の限界と対応策の明確化

(1)内容：既存の民刑事法制度の下で、人工知能の開発・利用によって生じうる事故等がどのように取り扱われるのかについて明らかとした。既存の法制度をそのまま利用した場合には、主として「過失」や「欠陥」といった概念の運用困難性などから、イノベーションの萎縮という観点からも、安全性の確保という観点からも問題が残るため、厳格責任制度の拡張や企業に対する応答責任を含む責任追及制度の構築など、様々な修正が必要となることを明らかとした。もっとも、提案している解決法は、現行法との乖離も大きいいため、当座の弥縫策についても議論し、提案した。

このような成果は、人工知能に関する法制度のありようを検討する法学者はもとより、政策担当者に対しても議論の前提となる素材を提供するものと考えられる。実際、本研究の成果に接した政策担当者の要請により、本パートの研究担当者は政府の委員会等に参加するようになっており、ニーズは高かったものと考えられる。新しい科学技術の特性に則した責任制度の社会実装は、広く国民に利益をもたらすものと考えられる。

また、そもそも人工知能研究者やロボット工学者と密接に連携をとって法制度を研究する試みは国内においてはほぼ類例のないものであり、研究成果としても、特に刑事法

の規範的基礎について反省的考察を加え、人工知能を開発・利用する企業の応答責任を重視した責任制度の実装に関する提言部分は、国内外に類似研究が少ない新規性の高いものであった。

なお、成果物については、既に多くの部分が論文の形で発信されており、しばしばこの分野における先駆的な研究として既に引用されている。

(2)活用・展開：提言された制度は、未だ抽象的なものにとどまるものの、自律的な人工物の生じる事故の取扱いに関する責任法制度については、従来ほとんど現実的な解決策が示されてこなかったこともあり、現に本パートの研究担当者が政府の委員会等に参加するようになったように、政策立案等の現場において将来的な議論の基盤を提供する可能性が高いと思われる。

また、本研究課題遂行中に形成されたネットワークは先端科学技術がもたらす法的課題に対して学際的に取り組んでいくための中長期的な基盤となりうるものである。

(3)その他：本研究課題遂行中に形成された人的ネットワークを基盤として、本研究パートから派生して、RISTEX-HITE 稲谷 PJ が組織された。

成果④ 日本ロボット学会特集号による成果の発信

(1)内容：本プロジェクトの成果を主に工学・技術分野へフィードバックするため、日本ロボット学会誌「ヒトとロボットの共生社会のための哲学・心理学・法学」特集を企画し、プロジェクト内外の研究者の記事を集めた。浅田特任教授と松浦准教授（東洋大）、久木田准教授（名大）が、ロボットの自律性や行為などについての哲学的な議論について、葎田准教授（東工大）、紀ノ定講師（静岡理工科大学）、河合特任准教授が認知心理学的側面について、稲谷准教授、栗田教授（名大）がロボット事故の法的責任について、二宮特任教授（名大）が自動運転車の技術の法的責任について解説した。さらには小説家である瀬名秀明氏に本プロジェクトを取材していただき、近未来のロボット倫理を描いた短編小説「鼓動」をご執筆いただき、本特集で出版した。日本ロボット学会誌という工学系の学会誌において、工学だけでなく人文社会科学の特集を多く揃え、小説まで掲載した特集は他に類を見ず、特にフィクション作品を用いて研究成果を効果的に一般社会へフィードバックし、発展させるユニークな取り組みであるといえる。現在、本特集はフリーで公開されている (https://www.jstage.jst.go.jp/browse/jrsj/38/1/_contents/-char/ja)。

(2)活用・展開：現在、本特集の内容を改訂・加筆し、書籍化を検討している。

(3)その他：本特集はプロジェクト内外の多様な分野からの記事を集めた、学際的な本プロジェクトを象徴する成果である。この取り組みをきっかけに、瀬名氏に日本ロボット学会研究専門委員会「ロボットの法及び倫理に関する研究専門委員会」にご参加いただき、継続した議論をしている。

3-3. 今後の成果の活用・展開に向けた状況

前節の3-2. 研究開発成果で示したように、本プロジェクトでは、最先端人工知能技術に関連する現行法制度の限界を明示し、今後の方向性を示した。特に、技術の進展が急速であることを踏まえ、すべてのステークホルダーの課題共通認識が必須であり、そのための様々な活動を開始し、これに備えている。一つは、本プロジェクトの継続的・発展的プロジェクトとして RISTEX-HITE 稲谷 PJ「マルチ・スピーシーズ社会における法的責任分配原理」が2020年1月に発足（研究代表者は稲谷龍彦京大准教授）し、本プロジェクトとも深く連携し、活発な活動を実施中である。さらに、社団法人日本ロボット学会（会長は研究代表者）において、ロボットの法及び倫理に関する研究専門委員会 (<http://www.ams.eng.osaka-u.ac.jp/rsj-robotlaw/>) を2020年4月に発足し、本プロジェクトメンバーの稲谷龍彦京大准教授が委員長としてリーダーシップを発揮しており、副委員長には、中川裕志理研チームリーダー、幹事に慶応大の新保史生教授、東洋大の松浦和也准教授と RISTEX HITE のプロジェクトリーダーの面々が参画し、活発に議論している。

本プロジェクトの成果から、今後の喫緊の課題として、以下が挙げられ、上で紹介した稲谷プロジェクトや日本ロボット学会の研究専門委員会を始めとして、さまざまな機会を通じて、議論を進めることが肝要である。

- (1) 人と機械の協調動作時の責任分配について一層詰める必要：機械の自律性は、技術の進展により、急速に増強し、それにより、人と機械の協調動作は現状よりさらに高度化する。このことは、事故が発生した際の責任分担の課題をより複雑化させる。機械の自律性が高まることで、行為主体性が高まり、責任分担への分配率が単純に上がるだけでなく、その内容として機械の主体性の再定義、さらに、人側の主体性や自律性についても、再度、見直す必要に迫られる。技術の進展は続くので、その場しのぎの対応ではなく、よる普遍性の高い対応指針を全ステークホルダー間でオープンに協議し、提案していく必要がある。
- (2) 人と機械の合成状態に関する先進的かつ深淵で広範な研究の必要性：上記は人体と機械の身体が外環境を通じて相互作用する人間と機械の合成状態の初期段階と考えられるが、さらにすでに一部実現されている人体内部に埋め込まれつつある機械との相互作用は、まさしく人と機械の合成状態を深めるものである。この状態に至っては、人体と機械の身体の物理的・生理的境界そのものが曖昧になり、さらにはアバターやネット上の仮想エージェントの出現など、人間自身や自律的な機械のそれぞれの再定義、もしくは、人と機械を区別しないエージェントとしての合成状態そのものの新定義が必要となるだろう。それらが及ぼす新たな価値観の創出と社会システムへの影響の考慮など課題が山積であり、(1)と同様に、全ステークホルダー間でオープンに協議し、解決に向けたアプローチを提案していく必要がある。

4. 領域目標達成への貢献

本プロジェクトでは、近い将来ある種の自律性を有するよう見える人工知能が社会の様々な場面に導入されることを見据えて、「設計者の意図から独立した機械の自律性を観念しえるのか、そもそも機械の自律性とは何か」という問いに関する既存の法理論や価値意識の前提となる哲学的条件を再検討し、かつ、その条件に見合った人工知能モデルを提示する。これにより、人工知能の研究開発領域においては、ある人工知能が法的ないし道徳的に自律的であることが果たして可能なのか否かについての考察を提示し、それを実験的に検証することができる。また、同時に、法学の領域においては、法的責任主体としての電子人格の許容性及びその範囲についての考察を提示することができる。このプロジェクトは、技術側と法制度側の両方に対して、望ましい情報技術のあり方を与えることを目的としており、(1) 人工知能開発側と法曹・立法関係者の双方に対して、開発途上の人工知能技術における将来の変化に対応した柔軟な制度設計の指針を提供できること、(2) 国内外において強い研究者ネットワークを既に構築している、日本の人工知能学を長く牽引しそれを代表する存在でもある第一線の研究者ら、および法学・文学・哲学の分野において第一線で活躍する先鋭の研究者らがメンバーとなっていることから、人工知能技術と社会の共進化を促す分野横断的なプラットフォーム構築および対話のネットワーク構築に大きく資すると考えられる。

領域目標達成の貢献として、(1) 人工知能の研究開発領域においては、ある人工知能が法的ないし道徳的に自律的であることが果たして可能なのか否かについての考察を提示した。本プロジェクトの被験者実験により、人工知能が自律的能力（エージェンシー）や感情的能力を有しているかといった内的過程の主観的帰属が、人工知能との共同作業により損害が生じたときの責任帰属に影響することが明らかとなった。しかし、現状技術では、個別の自律性に関して部分的に実現されつつも、全体として法的責任を問える主体としての設計構造は未熟であり、これを打破すべく、人工知能の自律性の概念モデルとして、痛覚、共感、倫理に至る発達モデルを提示した。

同時に、法学の領域においては、法的責任主体としての電子人格の許容性及びその範囲についての考察を提示することができた。現状において、法的責任主体としての電子人格の付与という方法を利用することは、元来の人権保障範囲を狭めかねないという副作用を伴う反面、既存の法人制度等を利用することで多くの問題を解決できるため、現段階では必ずしも必要ないという結論に至った。また、一般市民を対象としたアンケート調査においても、事故を起こしたロボットそのものへの責任の大きさは、ロボットを開発したメーカーの責任よりも小さかった。そのため、現在の一般的なロボット・人工知能の見方において、電子人格へ直接責任を問うことは一般市民感覚として許容されにくい可能性がある。

一方、現状の法制度では、最先端人工知能技術を有する人工物の事故の際の責任への対応が困難であることを指摘し、今後の技術革新に対応すべく法制度のあり方を提言した。加えて、人工知能自体が単なる道具の域にとどまらず、人に対して積極的に影響を与える道徳

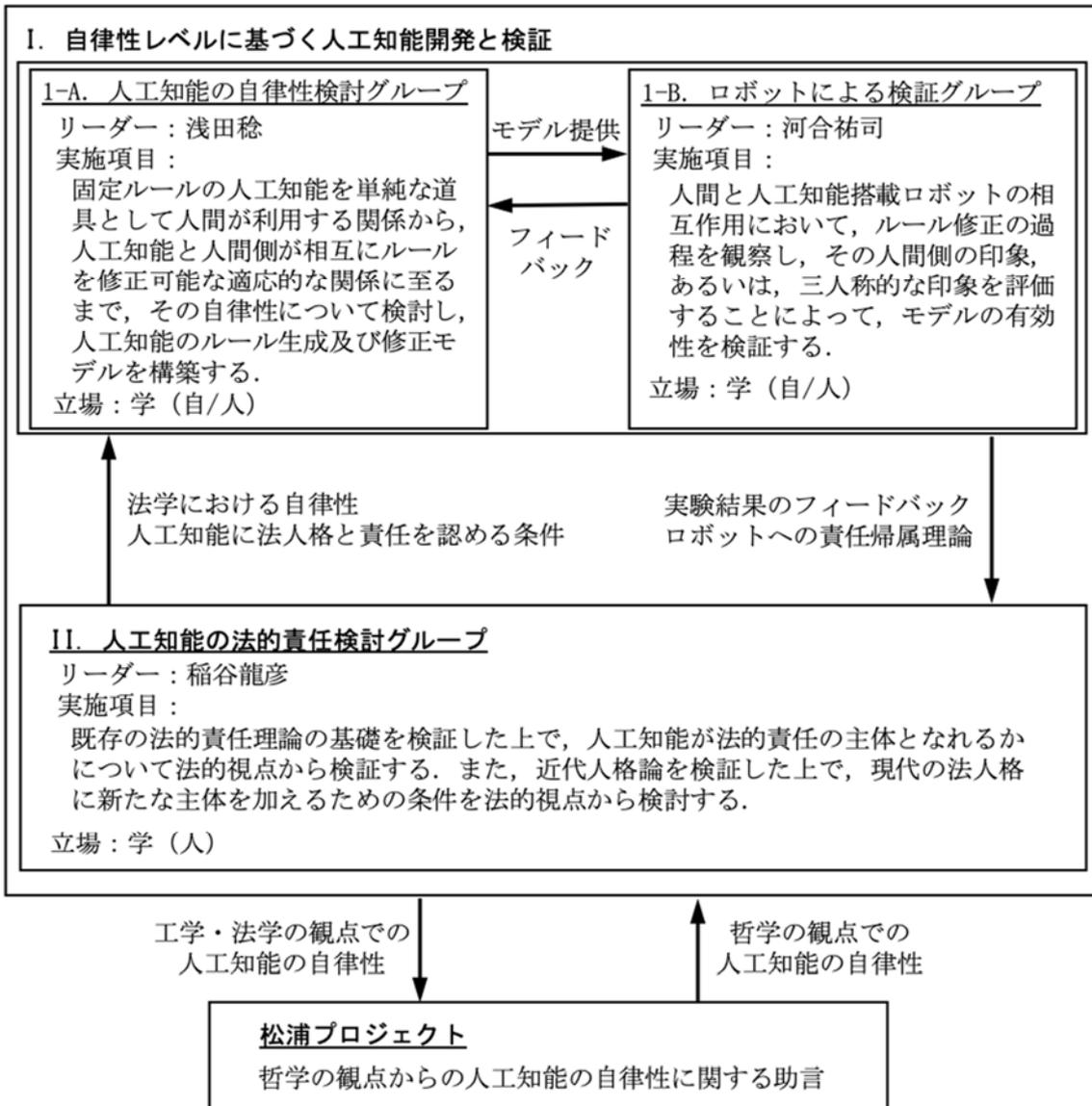
的・法的なエージェンシー性を持ちうる可能性や、この影響力を踏まえて法的責任制度を設計する必要が生じる可能性があることについての問題提起がなされ、こうした問題を踏まえた倫理学的研究も、法制度形成の際の基礎となりうることが示された。

(2)人工知能技術と社会の共進化を促す分野横断的なプラットフォーム構築および対話のネットワーク構築に大きく資するものとして、2018年3月3日(土)東京大学本郷キャンパスで開催した国際シンポジウム「Ethical and Legal Issues on AI and Robotics」で招待講演していただいた日米欧の著名な研究者を通じて、国際的なネットワークが構築された。それをオーストリアウィーン大学で2020年3月開催予定のWSで引き継ぐ予定が、コロナの影響でキャンセルされた。しかしながら、2020年6月4日に2つの世界最大のロボット会議の一つであるICRA2020(International Conference on Robotics and Automation)のWS「How will Autonomous Robots and Systems Influence Society?」をオンラインで開催し、招待講演者として技術哲学で著名なオランダのPeter-Paul Verbeek教授を初めとして、ヨーロッパの著名な関連研究者が集い、参加者も160名と非常に盛況で、かつ大好評を博した。

研究開発期間中に研究代表者が一般社団法人日本ロボット学会の副会長1年半、会長2年の任期中であったこともあり、学会の研究専門委員会として、「ロボットの法及び倫理に関する研究専門委員会」を2020年4月に立ち上げ、本プロジェクトの人工知能の法的責任検討のグループリーダーである稲谷准教授が委員長に就任し、多彩なメンバーを集めた。RISTEX HITEのプロジェクトリーダーの理研中川裕志チームリーダーに副委員長、幹事として、東洋大の松浦准教授、慶応大の新保教授等が参画しており、活発な議論を交わしている。また、研究会の一部のメンバーに加えて心理学、認知科学、神経科学などの研究者を募って、日本ロボット学会において、人文社会系の論文カテゴリーの新設を構築中であり、本年度末までに、プレス発表の予定である。このように、多様なメディアを通じて、分野横断的なプラットフォームを構築してきたと自負する。

5. 研究開発の実施体制

5-1. 研究開発実施体制の構成図



5-2. 研究開発実施者

(1) 人工知能の自律性検討グループ（リーダー氏名：浅田稔）

役割：本プロジェクト全体に関わる自律性の概念を従来の工学的な規範だけではなく、倫理的、法的な観点からも耐えうる定義及び実現手法を与える。

氏名	フリガナ	所属機関	所属部署	役職（身分）
浅田 稔	アサダ ミノル	大阪大学	先導的学際研究機構	特任教授
河合 祐司	カワイ ユウジ	大阪大学	先導的学際研究機構	特任准教授

(2) ロボットへの実装とモデル検証グループ（リーダー氏名：河合祐司）

役割：グループ（1）により提案された自律システムをアルゴリズム化し、ロボットに実装。自律的なロボットに対して人が抱く印象データを収集し、解析することで、自律システムの有効性や、法学グループで提案された法モデルの妥当性を検証

氏名	フリガナ	所属機関	所属部署	役職（身分）
河合 祐司	カワイ ユウジ	大阪大学	先導的学際研究機構	特任准教授
浅田 稔	アサダ ミノル	大阪大学	先導的学際研究機構	特任教授

(3) 人工知能の法的責任検討グループ（リーダー氏名：稲谷龍彦）

役割：新たな責任理論に基づく法制度の洗練と実装可能性、及びその法制度における人工知能の法人格についての包括的検討

氏名	フリガナ	所属機関	所属部署	役職（身分）
稲谷 龍彦	イナタニ タツ ヒコ	京都大学	大学院法学研究科	准教授

5-3. 研究開発の協力者

氏名	フリガナ	所属	役職（身分）	協力内容
朴 志勲	パク ジフン	大阪大学先導的学際研究機構	特任助教	ロボットを用いた社会実証実験の実施とデータ解析の助言と協力
松尾 豊	マツオ ユタカ	東京大学大学院工学系研究科	教授	人工知能研究に対する法規制の影響解析の助言と協力
石黒 浩	イシグロ ヒロシ	大阪大学大学院基礎工学研究科	教授	ロボットを用いた社会実証実験の助言と協力
西貝 吉晃	ニシガイ ヨシアキ	千葉大学大学院専門法務研究科	准教授	刑法学の観点からの助言と協力
原田 大樹	ハラダ ヒロキ	京都大学大学院法学研究科	教授	人工知能の法的責任と法人格に関する、行政法の観点からの助言と協力
佐々木 健	ササキ タケシ	京都大学大学院法学研究科	教授	人工知能の法的責任と法人格に関する、ローマ法の観点からの助言と協力
松尾 陽	マツオ ヨウ	名古屋大学大学院法学研究科	教授	人工知能の法的責任の検討に関する、法哲学的知見に基づく助言と協力

社会技術研究開発
「人と情報のエコシステム」研究開発領域
「自立性の検討に基づくなじみ社会における人工知能の法的電子人格」
研究開発プロジェクト 実施終了報告書

久保 秀雄	クボ ヒデ オ	京都産業大学 法 学部	准教授	社会調査についての助言と協力
坂下 陽輔	サカシタ ヨウスケ	東北大学大学院 法学研究科	准教授	刑法上の「自由」及び「意思」理論に ついての助言と協力
田中 駿登	タカハシ ケイ	京都大学大学院 法学研究科	院生	刑事政策の観点からの研究協力・補助
栗辻 悠	アワツジ ユウ	関西大学 法学部 法学政治学科	准教授	人工知能の法的責任と法人格に関す る、ローマ法の観点からの助言と協力
小林傳司	コバヤシタ ダシ	大阪大学 CO デザ インセンター	特任教授	人工知能やロボットのテクノロジーに 対する科学哲学の立場からの助言
三宅 智仁	ミヤケ トモ ヒト	大阪大学大学院工 学研究科	院生	ロボットを用いた社会実証実験の実施 とデータ解析の助言と協力
遠藤 聡太	エンドウ ソウタ	早稲田大学大学院 法務研究科	准教授	人工知能の刑事責任に関する考察につ いての助言と協力
栗田 昌裕	クリタ マ サヒロ	名古屋大学大学院 法学研究科	教授	人工知能の法的責任と法人格に関す る、民事法的知見に基づく助言と協力
山下 徹哉	ヤマシタ テツヤ	京都大学大学院 法学研究科	准教授	人工知能の法的責任に関する、保険法 的知見に基づく助言と協力
定松 淳	サダマツ アツシ	京都光華女子大学 短期大学部	講師	社会調査の方法論についての助言と協 力
江藤 祥平	エトウ シ ョウヘイ	上智大学 法学部	准教授	人工知能の法的人格について、憲法学 及び法哲学の観点からの助言と協力
守田 知代	モリタ ト モヨ	大阪大学先導的学 際研究機構	特任准教 授	ロボットを用いた社会実証実験の実施 とデータ解析の助言と協力
高橋 達二	タカハシ タツジ	東京電機大学	准教授	人工知能の法的責任に関するゲーム理 論的知見からの研究協力
深水 大輔	フカミズ ダイスケ	長島大野常松法律 事務所	パートナ ー	企業犯罪に関する実務上の知見の提供
角田 美咲	スミダ ミ サキ	長島大野常松法律 事務所	アソシエ イト	企業犯罪に関する実務上の知見の提 供・研究会のマネジメント

6. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など

6-1. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など

6-1-1. プロジェクトで主催したイベント（シンポジウム・ワークショップなど）

年月日	名称	場所	概要・反響など	参加人数
2017/11/22	JST RISTEX 自律性の検討に基づくなじみ社会における法的電子人格キックオフシンポジウム	銀座松竹スクエア 13F セミナールーム	本プロジェクトの概要説明と、各グループの説明。山川氏の講演「人工知能とエージェント」	100名
2018/3/3	国際シンポジウム Ethical and Legal Issues on AI and Robotics	東京大学本郷キャンパス工学部 3号館 31号講義室	国内外のロボット研究者と法学者を招聘し、軍事ロボットをはじめとした近年の高度な人工知能やロボットの倫理的・法的課題を議論	100名
2018/4/30	AI and Law meeting	Balliol College, Oxford	Rebecca Williams 教授 (Law and Technology・オクスフォード大学)、Timothy Endicott 教授 (法哲学・オクスフォード大学)、Tom Melham 教授 (コンピュータサイエンス・オクスフォード大学)、佐藤健教授 (情報学・国立情報学研究所)、西貝小名都のメンバーで、AI と法に関する研究の方向性および現在の問題について討論を行った。	5名
2018/8/8	The Legal Personality of	Lecture Theatre Ioannou Centre	アデレ・スカフーロ教授 (古典学・ブラウン	25-30名

	Robots and Machines	for Classical and Byzantine Studies (St Giles' , Oxford OX1 3LU)	大学)、ジェイコブ・ターナー (パリスタ)、ピエール・ブリュネ教授 (法学・パリ第1大学) をゲストスピーカーとして招き、ロボットに法人格を与えることの意義について分野横断的な討論を行った。	
2018/8/10	ロボットのための法律・哲学・心理相談所	東京工業大学オープンキャンパス	ロボットが事故を起こす映像を視聴し、その責任について参加者らとグループワーク形式で議論した。高校生を対象に東京工業大学のオープンキャンパスのイベントとして開催した。	50名
2018/8/21	一緒につくろう未来の法律 ～ロボットが起こした事故は誰のせい？	日本科学未来館	未来館オープンラボイベント。ロボットが事故を起こす映像を視聴し、その責任について参加者らがアンケートに記入する調査型のイベント。2018年10月14日のイベントの試行会として実施した。	50名
2018/10/14	一緒にさがそう未来のルール ～ロボットの事故は誰かのせい？	日本科学未来館	未来館オープンラボイベント。ロボットが事故を起こす映像を視聴し、その責任について参加者らがアンケートに記入する調査型のイベント。その調査の	50名

			後、稲谷准教授・河合特任准教授、松浦准教授（東洋大）、葭田准教授（東工大）による解説や参加者らとの対話のイベントを実施した。	
2018/10/23	Seminar on AI Ethics and Law	University of Twente	科学哲学で著名な Peter-Paul Verbeek 教授 (Univ. of Twente) を浅田教授と稲谷准教授が訪問し、人工知能技術の倫理的課題について討論するセミナーを開催した。	10名
2018/10/24	Seminar on AI Ethics and Philosophy	Delft University of Technology	技術倫理と哲学分野の Giulio Mecacci 博士と Filippo Santoni de Sio 博士らを浅田教授と稲谷准教授が訪問し、セミナーを開催。	10名
2020/6/4	ICRA 2020 Workshop: How will Autonomous Robots and Systems Influence Society? Debate from technological, philosophical, ethical, legal, and social implications perspectives	オンライン	将来の自律型人工知能が社会に及ぼす影響について、工学、倫理学、法学などの8名の研究者らが議論した。本プロジェクトから浅田教授と稲谷准教授が登壇した。 主な招待講演者： Peter-Paul Verbeek (University of Twente)	164名

6-1-2. 書籍、DVD など論文以外に発行したもの

- (1) 瀬名秀明、『鼓動』、日本ロボット学会誌、Vol. 38、No. 1、pp. 78-94、2020年1月、
(本プロジェクトからの依頼原稿) https://www.jstage.jst.go.jp/article/jrsj/38/1/38_38_78/_article/-char/ja
- (2) 浅田稔、『浅田稔のAI研究道 人工知能はココロを持てるか』、近代科学社、2020年12月
- (3) 稲谷龍彦、『ポストヒューマニズムにおける刑事責任』(分担執筆)、AIで変わる法と社会(宇佐美誠編)、岩波書店、2020年9月

6-1-3. ウェブメディア開設・運営

- (1) Legal Beings: 自律性の検討に基づくなじみ社会における人工知能の法的電子人格、
<http://www.ams.eng.osaka-u.ac.jp/ristex/>、2017年10月
- (2) YouTube ロボットの事件事例、<https://www.youtube.com/watch?v=8w04sqZYU0I>、2019年8月
- (3) 日本科学未来館オープンラボ「一緒にさがそう未来のルール ～ロボットの事故は誰かのせい?」開催レポート、<http://www.ams.eng.osaka-u.ac.jp/ristex/index.php/openlab-report/>、2019年8月
- (4) YouTube ICRA 2020 Workshop アーカイブ映像、<https://youtu.be/iuhvVmadmQ4>、2020年6月

6-1-4. 学会以外のシンポジウムなどでの招へい講演 など

- (1) 浅田稔、『AI・ロボットシステムの意識・倫理と法制度』、第6回ロボット考学研究専門委員会、名古屋大学未来社会創造機構、2018年8月4日
- (2) Tatsuhiko Inatani, “Legal Regulation on AI,” *IT Law and Informatics Summer School 2018*, Saarland University, August 28, 2018
- (3) Tatsuhiko Inatani, “Legal regulation on AI,” *Vienna-Kyoto Comparative Law Symposium*, University of Vienna, September 10, 2018
- (4) 浅田稔、『痛覚回路を有するロボットの意識・情動・倫理』、大阪大学工業会機械系技術交流会、大阪大学、2018年9月21日
- (5) Minoru Asada, “Developmental cognitive neuroscience view for body representation and self-recognition,” *Lorentz Center Workshop Learning Body Models: Humans, Brains, and Robots*, Lorenz Center Leiden, Netherlands, October 25, 2018
- (6) 浅田稔, “Why Leonardo da Vinci android?” 早稲田大学主催 *Italy-Japan Workshop 2018*, 早稲田大学、2018年12月3日
- (7) Tatsuhiko Inatani, “Regulating the AI industry through prosecution,” *The 1st*

International Symposium on Symbiotic Intelligent Systems, Osaka, January 23, 2019

- (8) 浅田稔、『AI・ロボットとの共生社会のあり方を問う！』、(公財)人工知能研究振興財団主催 ロボットシンポジウム 2019 名古屋、名古屋市中小企業振興会館、2019年2月6日
- (9) 稲谷龍彦、『自動運転と法のガイドライン』、科技人文対話系列 II、国立台湾大学、2019年3月15日
- (10) 浅田稔、『AI・ロボット：未来共生社会をどう生きぬくか？』、関西電食防食対策委員会第72回総会、大阪、2019年5月31日
- (11) 河合祐司、『運動創発から身体性認知への計算論的アプローチ』、JST/RISTEX/HITE 研究開発プロジェクト「自律機械と市民をつなぐ責任概念の策定」第8回研究会、東洋大学、2019年6月2日
- (12) Minoru Asada, “How to design artificial moral agents towards symbiotic society,” *Beyond Anthropomorphism Symposium*, Sydney, June 11, 2019.
- (13) 河合祐司、『脳の構造と機能をつなぐ構成的神経科学：脳から身体、社会へ』、シンギュラリティサロン、2019年10月5日（大阪）・11月2日（東京）
- (14) 河合祐司、『機械学習の説明性と応用脳科学』、応用脳科学コンソーシアム ニューロ/AI ELSI ワークショップ、東京、2019年10月29日
- (15) 浅田稔、『新ロボット学：構成的人間学の挑戦』、日立辺仁会、茨城、2019年11月15日
- (16) Minoru Asada, “Artificial pain may induce empathy, morality, and ethics,” JST CREST 共生インタラクション ANR 連携国際シンポジウム, Tokyo, December 2, 2019.
- (17) 浅田稔、『AI/ロボットとの共生社会の行末』、埼玉県産業振興公社「生活・サービス領域ロボット研究会」、埼玉、2019年12月12日
- (18) 河合祐司、『人工物への心理学的責任帰属』、応用脳科学コンソーシアム ニューロ/AI ELSI ワークショップ、東京、2019年12月18日
- (19) 浅田稔、『人工痛覚が引き起こす共感、モラル、そして倫理』、NEDO ロボット・AI フォーラム 2019、東京、2019年12月20日
- (20) Minoru Asada, “Artificial pain for robots to be social agents,” *International Symposium: The Role of Pain in Bodily Defense and Autonomy*, Osaka, January 21, 2020
- (21) Minoru Asada, “Artificial moral agents with artificial pain,” *The 2nd International Symposium on Symbiotic Intelligent Systems*, Osaka, January 31, 2020
- (22) 浅田稔、『人工痛覚が導く共感・モラル・倫理の可能性』、自然科学研究機構 分野融合型共同研究事業ワークショップ、愛知、2020年2月19日
- (23) 河合祐司、『ヒトとロボットが共に生きる社会を考える』、第一回大阪大学共生知能シス

テム研究センター【おうちで】サイエンスカフェ、オンライン、2020年8月10日

6-2. 論文発表

6-2-1. 査読付き (8 件)

- (1) 浅田稔、『なじみ社会構築にむけて：人工痛覚がもたらす共感、道徳、そして倫理』、日本ロボット学会誌、Vol. 37、No. 4、pp. 287-292、2019年、https://www.jstage.jst.go.jp/article/jrsj/37/4/37_37_287/_article/-char/ja
- (2) Minoru Asada, “Artificial pain may induce empathy, morality, and ethics in the conscious mind of robots,” *Philosophies*, Vol. 4, No. 3, 38, 2019, <https://www.mdpi.com/2409-9287/4/3/38>
- (3) 浅田稔、『再考：人とロボットの自律性』、日本ロボット学会誌、Vol. 38、No. 1、pp. 7-12、2020年、https://www.jstage.jst.go.jp/article/jrsj/38/1/38_38_7/_article/-char/ja
- (4) 河合祐司、『ロボットへの原因と責任の帰属』、日本ロボット学会誌、Vol. 38、No. 1、pp. 32-36、2020、https://www.jstage.jst.go.jp/article/jrsj/38/1/38_38_32/_article/-char/ja
- (5) 稲谷龍彦、『ロボット事故の刑事責任』、日本ロボット学会誌、Vol. 38、No. 1、pp. 37-40、2020、https://www.jstage.jst.go.jp/article/jrsj/38/1/38_38_37/_article/-char/ja
- (6) Minoru Asada and Oskar von Stryk, “Scientific and Technological Challenges in RoboCup,” *Annual Review of Control, Robotics, and Autonomous Systems*, Vol. 3, No. 1, pp. 441-471, 2020, <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-control-100719-064806>
- (7) Minoru Asada, “Rethinking Autonomy of Humans and Robots,” *Journal of Artificial Intelligence and Consciousness*, Vol. 7, No. 2, pp. 1-13, 2020, <https://www.worldscientific.com/doi/10.1142/S2705078520500083>
- (8) 浅田稔、『ロボカップサッカーにおける科学技術チャレンジ』、日本ロボット学会、Vol. 38、No. 4、pp. 323-330、2020、https://www.jstage.jst.go.jp/article/jrsj/38/4/38_38_323/_article/-char/ja/

6-2-2. 査読なし (8 件)

- (1) 浅田稔、『痛みを感じるロボットの意識・倫理と法制度』、人工知能学会誌、Vol. 33、No. 4、pp. 450-459、2018、https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsai/33/4/33_450/_article/-char/ja/
- (2) 稲谷龍彦、『人工知能搭載機器に関する新たな刑事法規制について』、法律時報、Vol. 1136、pp. 54-59、2019

- (3) 坂下陽輔、『人工知能の開発・利用における過失-自動運転車と過失責任を素材に』、法律時報、Vol. 1136、pp. 13-18、2019
- (4) 遠藤聡太、『人工知能 (AI) 搭載機器の安全性確保義務と社会的便益の考慮』、法律時報、Vol. 1136、pp. 19-26、2019
- (5) 栗田昌裕、『自動運転車の事故と民事責任』、法律時報、Vol. 1136、pp. 27-33、2019
- (6) 松尾陽、『AI ガバナンスの法哲学-専門知を活用するガバナンス』、法律時報、Vol. 1136、pp. 34-39、2019
- (7) 西貝吉晃、『コネクティッドカーシステムに対するサイバー攻撃と犯罪』、法律時報、Vol. 1136、pp. 48-53、2019
- (8) 稲谷龍彦、『Society 5.0 における刑事制裁のあり方について』、法学セミナー、Vol. 79、No. 4、2021 (予定)

6-3. 口頭発表 (国際学会発表及び主要な国内学会発表)

6-3-1. 招待講演 (国内会議 6 件、国際会議 7 件)

- (1) 浅田稔、『人工知能・ロボットの哲学』、日本哲学会シンポジウム、神戸大学、2018 年、5 月 19 日
- (2) Minoru Asada, “Consciousness, ethics, and legal system for robots who feel pain,” *DEVL-HR-Am Workshop at ALIFE 2018*, Miraikan, July 25, 2018
- (3) Minoru Asada, “May robots who feel pain have consciousness, ethics, and legal system for symbiotic society with humans?” *World Robot Conference 2018*, Chinese Academy of Sciences, August 16, 2018
- (4) Minoru Asada, “Consciousness, ethics, and fairness emerge from humanoids who feel pain,” *RoboCup Humanoid League Workshop at IROS 2018*, Madrid, October 5, 2018
- (5) 浅田稔、『AI・ロボットとの共生社会の課題：共感、倫理、法制度』、地盤工学会関西支部記念講演、大阪市中央公会堂、2018 年 11 月 6 日
- (6) 浅田稔、『自律化する技術の道德化は可能か?』、情報ネットワーク法学会第 18 回研究大会、立正大学、2018 年 12 月 8 日
- (7) 浅田稔、『「ロボティックスのサイエンスとアート：構成的発達科学の挑戦」もしロボットが痛みを感じたら：意識、情動、倫理の目覚め』、第 5 回日本小児理学療法学会学術集会、大阪国際会議場、2018 年 12 月 22 日
- (8) Minoru Asada, “Limit and future perspective of constructive approach to artificial minds,” *Closing Vico’s Loop: Addressing Challenges in Science and Society with Living Machines*, Nara, July 9, 2019
- (9) Minoru Asada, “Artificial pain: Can a robot have a moral mind?” *EuroCogSci 2019*, Bochum, September 2, 2019

- (10) 浅田稔、『ロボット學再考：科学・工学を超えて超域「構成的人間学」へ -人工痛覚が導くロボットの共感・道徳・倫理の概念や能力創発の可能性を例に』、第 37 回日本ロボット学会学術講演会、東京、2019 年 9 月 5 日
- (11) 浅田稔、『痛みを感じるロボットの意識：共感、倫理、法制度』第 2 回日本再生医療とリハビリテーション学会学術大会、大阪、2019 年 11 月 2 日
- (12) Tatsuhiko Inatani, “Criminal Law 2.0: Criminal Justice in Society 5.0,” *OECD Global Conference on Governance Innovation*, Paris, January 14, 2020
- (13) 浅田稔、『再考（最高？）：ロボット學』、第 38 回日本ロボット学会 学術講演会、オンライン、2020 年 10 月 9 日
- (14) Minoru Asada, “Robot sense of agency: self, autonomy, pain, and ethics,” *2021 Forum on Philosophy, Engineering and Technology*, online, November 17, 2020

6—3—2. 口頭発表（国内会議 4 件、国際会議 6 件）

- (1) Minoru Asada, “Artificial Pain: empathy, morality, and ethic as a developmental process of consciousness,” *AAAI Spring Symposium 2019 on Towards Conscious AI Systems*, California, March 26, 2019
- (2) 三宅智仁、河合祐司、朴志勲、島谷二郎、高橋英之、浅田稔、『人工物との共同作業における心の知覚と責任帰属の関係』、第 32 回人工知能学会全国大会、1F2-0S-5a-02、鹿児島、2018 年 6 月 5 日
- (3) Tatsuhiko Inatani, “Autonomous vehicle in Japanese criminal justice: Emerging new trends” *Kyoto-Vienna International Workshop of IT Law*, June 17, 2019.
- (4) Tatsuhiko Inatani, “Autonomous vehicle in Japanese criminal justice: Emerging new trends,” *ANU AJRC Seminar*, August 8, 2019
- (5) Tatsuhiko Inatani, “AI and Corporate Liability” *White Collar Workshop*, Washington D.C., September 24, 2019
- (6) Tomohito Miyake, Yuji Kawai, Jihoon Park, Jiro Shimaya, Hideyuki Takahashi, and Minoru Asada, “Mind perception and causal attribution for failure in a game with a robot,” in *Proceedings of the 28th IEEE International Conference on Robot and Human Interactive Communication*, TuCT1.2, New Delhi, October 17, 2019
- (7) Yuji Kawai, Tatsuhiko Inatani, Takako Yoshida, and Kazuya Matsuura, “Exploring future rules for AIs with citizens using a fictitious case video: A workshop report,” in *Proceedings of the International Workshop on Envision of Acceptable Human Agent Interaction based on Science Fiction at HAI2019*, Kyoto, October 6, 2019

- (8) 稲谷龍彦、『ロボットの法と倫理の現在』、第38回日本ロボット学会学術講演会、オンライン、2020年10月9日
- (9) 河合祐司、浅田稔、『ロボットへの主観的な責任帰属とエージェンシー』、第38回日本ロボット学会学術講演会、オンライン、2020年10月9日
- (10) Minoru Asada, “A report on the ICRA 2020 workshop: How will autonomous robots and systems influence society?” 第38回日本ロボット学会学術講演会、オンライン、2020年10月9日

6-3-3. ポスター発表 (国内会議 0 件、国際会議 0 件)

6-4. 新聞報道・投稿、受賞など

6-4-1. 新聞報道・投稿

- (1) 浅田稔、東洋経済オンライン、2019年2月1日、自動運転車がハッキングされたらどうなるか、「ロボット研究」のスペシャリストが徹底解説、<https://toyokeizai.net/articles/-/261596>
- (2) 稲谷龍彦、東洋経済オンライン、2019年2月3日、車社会の未来にはどんな法律が必要になるか自動運転の実現に向けた法制度上の課題とは、<https://toyokeizai.net/articles/-/262269>

6-4-2. 受賞

- (1) 浅田稔、公益財団法人 立石科学技術振興財団 第5回立石賞功績賞、2018年5月21日
- (2) 河合祐司、人工知能学会倫理委員会 AI ELSI 賞最終候補、「日本科学未来館オープンラボ「一緒に探そう未来のルール ～ロボットの事故は誰かのせい?」、2019年7月1日

6-4-3. その他

6-5. 特許出願

6-5-1. 国内出願 (0 件)

6-5-2. 海外出願 (0 件)