

研究ノート（査読なし）

ヒトとロボットとの相互作用における美的経験：
デザイン・アートからの創造的視座

八重樫 文*

松 井 龍 哉*

要 旨

本稿は、松井（2025a, 2025b, 2025c）がロボットデザインについて語ってきた「日常の風景」「美意識（美学）」「意味と形」という語彙を起点に、ヒトとロボットとの相互作用（HRI）がどのような経験として受け取られるのかを検討する。本稿では、美的経験を外観の良否に還元される印象評価としてではなく、関係形成の条件が編成されるなかでヒトの注意の配分、身体感覚、応答の選択が変化し、その連鎖を通じて意味の解釈が更新されていく局面に関わるものとして扱う。

この観点から、本稿は Research Topic “The Art of Human-Robot Interaction: Creative Perspectives from Design and the Arts”（Herath, Jochum, Kroos, & St-Onge, 2023）に収録された論文 9 篇を対象に、デザインとアートの実践がヒトとロボットの相互作用をどのような射程で捉え、どのような記述と検討の方法を用いているかを整理する。

論文群は、①絵画やドローイング等の共同制作を介して感情や創造性の媒介を扱う研究、②パフォーマンス・インスタレーションにおける身体性と機械表象を扱う研究、③ヒトとロボットとの出会いと関係性に焦点化した設計論を扱う研究、④ソーシャルロボットにおけるコミュニケーション設計と理論との接続を扱う研究、⑤即興ワークショップを通じて異分野間の概念のずれと設計上の論点を扱う研究、の 5 群として再配置し、各論文が扱う実践、場、方法、ならびに美的経験の位置付けを検討する。

そのうえで本稿は、HRI における美的経験を外観評価から関係形成の条件へと捉え直すための論点を示す。

キーワード：ロボットデザイン、美的経験、HRI

I. はじめに

1. 問題と目的
2. 検討の観点と構成

II. Research Topic “The Art of Human Robot Interaction: Creative Perspectives from Design and the Arts” のレビュー

1. 絵画やドローイング等の共同制作を介して感情や創造性の媒介を扱う研究
2. パフォーマンス・インスタレーションにおける身体性と機械表象を扱う研究
3. ヒトとロボットとの出会いと関係性に焦点化した設計論を扱う研究
4. ソーシャルロボットにおけるコミュニケーション設計と理論との接続を扱う研究
5. 即興ワークショップを通じて異分野間の概念のずれと設計上の論点を扱う研究

III. おわりに

* 立命館大学デザイン・アート学部 教授

** 立命館大学デザイン・アート学部 教授／フラワー・ロボティクス株式会社 CEO

I. はじめに

1. 問題と目的

松井 (2025a) は、ロボットデザインを「ロボットを日常の風景にする」試みとして語っている。この語彙が示すのは、ロボットを機能体として提示し、タスク達成や利便性を中心に評価する枠組みだけでは、ロボットが生活世界に入ったときに生じる関係の変化を捉えきれないという感覚である。日常の風景としてロボットが経験されるためには、「ロボットに何ができるか」ということ以前に、「それがどのような存在として受け止められ、私たちに関与していくのか」が問われる。

この問いについて、松井 (2025b) はクリエイティブにおいて美意識が礎になることを述べ、ロボットデザインにおける「美学」を語っている。ここでの美学は外観の意匠性を高めるための付加的要素ではない。むしろ、美意識が環境・人・テクノロジーの関係をどのように構成し、方向づけるのかという問題に関わっている。

さらに松井 (2025c) は、未来のロボット・アンドロイドに「意味と形」を与えることを自身の役割として説明している。この「意味と形」という組み合わせは、ロボットを社会に置く営みが性能の達成だけでなく、経験として受け取られる水準での構想を要することを示唆している。

以上を踏まえると、ヒトとロボットの相互作用における美的経験は、外観評価ではなく日常の風景のなかで関係が形成される条件として捉え直される必要がある。そこで本稿は、Herath, Jochum, Kroos, & St-Onge (2023) の編纂による Research Topic “The Art of Human Robot Interaction: Creative Perspectives from Design and the Arts” に収録された9篇の論文を対象とし、松井の語彙が示す「日常の風景」「美意識 (美学)」「意味と形」に照らしながら、デザイン・アート実践がHRIに導入している射程と検討の方法を整理することを目的とする。

2. 検討の観点と構成

本稿では、前記 Research Topic に収録された論文が扱うヒトとロボットの相互作用を次の3つの観点から読み解く。第一に、各論文が相互作用の場としている実環境 (展示空間、舞台、制作現場、ワークショップ、公共空間等) において、ヒトとロボットとの相互作用がどのように設計されているか。第二に、共同制作やワークショップ等に見られる参加者の参加が、研究の方法や成果の提示においてどのように位置付けられているか。第三に、デザイン・アート実践が、ヒトとロボットの相互作用をどのように成立させているか。

これらを踏まえ、II章では特集論文を次の5つの群に再配置して検討する。

- ① 絵画やドローイング等の共同制作を介して、感情や創造性の媒介を扱う研究
- ② パフォーマンス・インスタレーションにおける身体性と機械表象を扱う研究

- ③ヒトとロボットとの出会いと関係性に焦点化した設計論を扱う研究
- ④ソーシャルロボットにおけるコミュニケーション設計と理論との接続を扱う研究
- ⑤即興ワークショップを通じて異分野間の概念のずれと設計上の論点を扱う研究

Ⅲ章では、これらの検討を横断して本特集が示す射程と方法論的含意を総括し、ヒトとロボットの相互作用における美的経験を、日常の風景のなかで関係が形成される条件としていかに定位しうるかについて論じる。

Ⅱ. Research Topic “The Art of Human Robot Interaction: Creative Perspectives from Design and the Arts” のレビュー

1. 絵画やドローイング等の共同制作を介して感情や創造性の媒介を扱う研究

(1) Cooney (2021): 共同制作における感情伝達と視覚メタファー

①研究背景

Cooney (2021) は、アートセラピーの文脈を参照し、社会的支援ロボットがヒトのウェルビーイングに関わりうる可能性を背景に置いている。その上で本論文が課題としているのは、ロボットが制作活動に関与する際、「人の制作に従属する道具」と「自律的に作品を生成するシステム」の両極に寄りやすく、ヒトの表現と関係を持ちながらロボットが共同制作の場でのような描画表現を生成し、どのように提示するかという中間の設計が十分に整理されていないという点である。また、「感情」や「創造性」は制作の場面で重要である一方、概念が複雑で個性性も高く、設計要件として扱いにくいという問題も提示されている。

②研究目的

ヒトとロボットが絵を描く制作状況に参加していると想定されるとき、ロボット側の描画表現が感情表現としてヒトにどのように受け取られるかを検討し、その受け取られ方に関わる表現設計の方針を提示することを目的としている。

③方法・実践概要

本論文は、スペキュラティブデザインに基づく設計探索と、小規模のオンライン調査 (survey) によって構成される。設計探索では、アーティストとエンジニアの協働プロトタイピングを通じて、ロボットのアート制作への関与方針を「汎用的」と「個人化」に区別し、個人化の手段として視覚メタファーを据える。さらに、個人化の表現を比較する枠組みとして、「表象的 (representational)」と「抽象的 (abstract)」という2つの表現水準を設定している。

調査では、ヒトの絵とロボットの絵を左右に並べた画像を被験者に提示し、被験者がそれらの絵を感情表現としてどのように受け取るかを評価する。ここで扱われるヒトとロボットの共同制作とは、同一キャンバスへの共同描画を実施するものではなく、ヒトとロボットが「同じ制作状況に参加している」という想定のものである。したがって、本論文が扱うのはロボットの描画アルゴリズムの性能や成果ではなく、ヒトとロボットが提示する（と想定される）表現

のヒトの受け取り方の評価である。

④成果・貢献

第一に、ロボットが制作に関与する設計を「汎用的関与」と「個人化された関与」に区別し、個人化の方針として視覚メタファーを提示することで、感情表現の設計課題を具体的な設計空間として整理したこと、である。

第二に、表象的／抽象的という表現水準の区別を、個人化を検討するための枠組みとして導入し、設計案を比較可能なかたちに整えたこと、である。

第三に、調査による探索的結果として、ロボットの汎用的設計案がその意図どおりにヒトに受け取られたこと、また個人化設計案においては抽象的表現より表象的表現の方が感情表現として明瞭に受け取られやすいことが示唆されたこと、である。

以上により、本論文は、ロボットの社会的支援文脈を背景として据え、その前段階として「表現案の受け取られ方」という検討可能な範囲を明確化し、ロボットがアートを制作する際の設計方針と比較検討の枠組みを提示した点に貢献がある。

(2) Jansen & Sklar (2021)：共創ドローイングにおけるワークフロー理解と設計論点

①研究背景

Jansen & Sklar (2021) は、ヒトと AI の共創が議論される一方で、描き手の制作過程に即した関与の単位が十分に整理されていない点を課題としている。とくに描画の実践は、発想、試行錯誤、手の動き、素材とのやり取りなど、プロセスそのものが制作の核になる。それにもかかわらず、既存の技術的アプローチは出力生成や自動化に寄りやすく、描き手の制作ワークフローに沿った関与設計の論点が見えにくい。このため、共創ドローイングを成立させる条件を描き手の側の実践から把握し、後続のシステム設計へ接続する必要がある。

②研究目的

ヒトと AI の共創ドローイングシステムの開発に先立ち、描き手が想定する制作ワークフローと、その中で技術が担いうる役割を把握する。そのために、制作過程のどの局面でどのような関与が受け入れられ、制作経験の中で意味を持ちうるかを探索し、共創を成立させる設計論点を整理する。

③方法・実践概要

本論文では、描画実践者の制作過程と AI への期待を把握するために、2018 年秋に調査を実施している。対象はイラストレーター、ファインアーティスト、学生等の描画実践者である。調査は以下の 3 つのパートからなる。

まず、質問紙調査により、描き手の制作の進め方、制作で重視する判断、AI や技術支援に対する態度を収集した。続いて、ドローイング課題を通じて、描き手が手を動かしながら制作する過程を記録した。これにより、構想の進め方、修正の仕方、判断のあり方を把握するためのデータを得た。最後に、インタビューを行い、質問紙とドローイング課題の回答を参照しな

がら、制作ワークフローの具体、技術が入りうる局面、望ましい関与のかたちを検討している。

分析では、技術の役割を「観察」「モデル化」「支援」の3領域として整理し、制作ワークフローのどの局面にどの種類の関与が入りうるかを整理している。

④成果・貢献

本論文の成果・貢献は、描画実践者の調査を通じて、ヒトとAIの共創ドローイングを成立させる設計論点を以下の3点に整理したことにある。

第一に、制作の中心は物理的媒体にあること。描き手にとって制作は紙・ペン等の物理的媒体による行為が中核であり、共創システムはこの物理的製作を前提に構成される必要がある。

第二に、AIの望ましい役割理解は一律でないこと。描き手の中には共創的AIを想定する者もいれば、教示的AIを想定する者もいる。したがって設計は、単一の関与様式に回収せず、複数の関与モードを許容する前提を要する。

第三に、AIが描画制作を代行する方向の自動化に対して批判的・懐疑的な見方が参加者の多くの回答に見られ、描き手の主体性を保持する関与が求められること。AIが制作を代行する方向は受け入れられにくく、描き手の主体性や制作過程の中心性が維持される関与が求められる。

(3) Santos *et al.* (2020)：マルチロボット・ペインティングにおける対話的制作と運動軌跡表現

①研究背景

Santos *et al.* (2020) は、表現者が制作意図を与え、複数台の移動ロボットがそれに応答してペインティングを生成する制作を扱う。ここでの表現作品は、複数ロボットの運動軌跡が空間内に蓄積し、軌跡が集中する領域で濃淡やまとまりが生じることで画面構成が形成されるものである。

したがって、制作を偶然の産物として見せないためには、表現者の意図が生成過程にどのように反映されるのかを説明可能にする必要がある。設計上の焦点は、個々のロボットの動きを一つずつ規定することよりも、ロボット群として軌跡の分布をどのように編成し、表現者が意図した濃淡や重なりを生成させるかに置かれる。

②研究目的

本論文は、複数台の移動ロボットが描くペインティングにおいて、表現者が制作意図を与え、生成過程に介入できる枠組みを提示することを目的としている。そこで、ロボット群の運動軌跡が色の痕跡として蓄積し、その重なりによって絵が生成されるという表現形式を対象に、表現者の指示がロボット群の動きへどのように反映されるかを設計することで、制作意図が生成結果に結びつくことを示している。

③方法・実践概要

本論文では、複数台の移動ロボットが床面を移動しながら描画を行う制作システムを構成する。各ロボットには色が割り当てられ、移動に伴って当該色の痕跡が残る。痕跡が重なるほど色は濃く見え、軌跡が集中した領域では塊やグラデーションが形成される。

表現者の介入は、制作空間上で「どの領域にどれだけ色を集めたいか」を指定するかたちで与えられる。本論文ではこの指示を密度分布として扱い、ロボット群は分散被覆の制御によって指定された分布に近づくように動く。複数色のロボット群が同時に動くことで、色ごとの分布が重ね合わされ、多色の絵が生成される。

さらに、ロボット台数の制約や色の割当といった資源条件を検討し、実機での動作確認を行っている。論文中には、ロボット群が生成したペインティングの例が図として示されており、表現者の指示とロボット群の軌跡の集積が最終的な画面に結びつくことが確認できる。

④成果・貢献

第一に、マルチロボットによる制作を、運動軌跡の集積と密度の偏りによって画面構成が形成される表現形式として定式化し、群制御の設計が表現生成に直結する枠組みとして整理したこと、である。

第二に、表現者の制作意図を密度分布として入力し、分散被覆制御を介してロボット群の動きへ反映させることで、生成過程に介入可能な対話的ペインティングの形式を提示したこと、である。

第三に、実機での動作確認と生成結果の提示を通じて、多色のロボット群による表現が成立すること、資源制約下でも制作を成立させる設計上の論点が生じることを示したこと、である。

以上により、本論文はマルチロボットによるペインティングを「群の運動が生む表現」として扱い、表現者の介入を設計変数として組み込んだ制作枠組みを提示した点に貢献がある。

(4) 小括

このカテゴリでは、ヒトとロボットがアート制作に関わる際の共同のあり方を扱っている。ただし、そこで想定される共同は一様ではなく、論文ごとに対象化の水準が異なる。

Cooney (2021) は、人の絵とロボットの絵を対として提示し、第三者である被験者がロボット側の表現を感情表現としてどう受け取るかを評価する形式を採用した。ここでの共同は、ロボットの表現設計（汎用／個人化、表象／抽象）の差異が、ヒトの受け取られ方にどう関与するかを比較可能にする枠組みとして検討されている。

Jansen & Sklar (2021) は、共創を成果物の生成としてではなく、描き手の制作ワークフローの中で技術がどこに入り、どのような役割を担うかという設計問題として扱う。質問紙、ドローイング課題、インタビューを通じて、制作過程のどの局面に技術が入ると受け入れられ、どの関与が拒否されるのかを整理し、共創成立の設計論点を抽出した。

Santos *et al.* (2020) は、表現者が密度分布として意図を与え、複数ロボットが運動軌跡の集積として画面を生成する枠組みを提示した。ここで共同は、意図入力と群制御の対応によって生成過程に介入する形式として具体化されている。

以上の3篇は、アート制作におけるロボットの関与を扱うという点で共通する一方、制作主体とデータ主体の配置が異なる。Cooney (2021) では制作当事者（描き手とロボット）が想定されるが、データは第三者評価である。Jansen & Sklar (2021) では制作主体は描き手であり、技術は制作過程への関与として設計される。Santos *et al.* (2020) では表現者が意図を与え、ロボット群が生成を担う。この違いは、「共同制作」を単一の形式として扱うのではなく、表現案の受け取られ方、制作ワークフローへの関与、生成過程への介入という水準を区別して整理する必要があることを示している。

ここで、松井 (2025a) が提示する「日常の風景」という語彙に照らしてみると、本カテゴリはそのためのエスキースになりうる。ロボットがアート制作に参加し、描画表現の提示や生成過程の実行を担う局面では、その関与の仕方を通じて美的経験がどのように生成されるかが中心課題となる。どのような表現が受け取られ、制作過程にどのような関与が許容され、意図がどのように生成過程へ反映されるかは、その生成の仕方を規定する。

本カテゴリの3本は、この問いを、表現案の受け取られ方 (Cooney, 2021)、制作ワークフローへの関与設計 (Jansen & Sklar, 2021)、意図入力と群制御の対応による生成過程への介入 (Santos *et al.*, 2020) という異なる水準で切り出している。もっとも、日常の風景としての成立を直接検証しているわけではなく、ここで得られるのは、日常に接続するために何を設計論点として確保すべきかという見取り図である。Ⅲ章では、この見取り図を松井の枠組みに接続し、ロボットが日常の風景の中でどのような存在として経験されるときに、美的経験がいかに定位しうるかを改めて整理する。

2. パフォーマンス・インスタレーションにおける身体性と機械表象を扱う研究

(1) Cuan (2020) : 工業用ロボットの身体をパフォーマンスやインスタレーションのなかで再編する

①研究背景

Cuan (2020) が扱う中心的な問題は、工業用ロボットが舞台公演やパフォーマンスにおいて観客の前に出現するとき、それがどのような身体性として知覚され、どのような表象を伴って経験されるのかという点にある。工業用ロボットは、規格化された可動域や反復性をもち、産業空間（安全柵内での作業空間）と結びついた存在として理解されやすい。そのため、ロボットが人間の身体と同じ場に配置され、時間を共有しながら動く場面では、産業空間とは異なる認識が生じる可能性がある。

本論文は、工業用ロボットの身体を「作業の機械」として固定するのではなく、舞台公演やパフォーマンスという形式の中で提示し、身体の配置、距離、動作の質感、時間構造がどのよ

うに経験をかたちづくるか記述している。ここで焦点となるのはロボットの機能的能力ではなく、ロボットの身体が私たちの前にどのように現れ、どのように意味づけられるかである。

②研究目的

本論文の目的は、作品「OUTPUT」の公演（パフォーマンス）を中心事例として、人間の身体と工業用ロボットの身体がどのように編成され、提示形式の違いによってどのように再構成されるかを整理し、そこで生じる機械表象のあり方を記述することにある。作品は舞台上の振付だけで完結するのではなく、提示の形式や媒体が変わることで、観客がロボット身体を知覚する条件が変化する。その条件変化を含めて、ロボット身体を「見る」ことの構造を扱う点が、本論文の目的とされている。

③方法・実践概要

本論文は、作品制作と公演・展示実践に基づく記述によって構成される。中心となる素材は、工業用ロボットの運動と、人間の身体運動の編成である。振付はロボットの可動域や運動特性を前提に設計されるが、人間側がロボットの動きを模倣するだけではなく、異なる身体条件をもつ2つの身体を同じ場に置くこと自体が作品の構成要件として扱われる。

また作品は単一の提示形式に閉じず、公演（パフォーマンス）、展示（インスタレーション）、拡張現実（AR）といった複数の形式に展開される。提示形式が変わることで、観客がロボットの身体を認識する距離や視点、時間の単位が変化し、同じ運動であっても異なる表象として経験される。本論文は、この提示条件の差異を作品の構成要件として扱い、ロボット身体の種類を支える条件として整理する。

さらに、本論文は展示の場面における参加者の反応を、作者の記録と回想として記述している。展示では、ロボットの関節数の少なさに驚く反応、自身の骨格がスケルトンとして表現されることへの好奇心、実物のロボットを見たいという欲求が繰り返し語られたとされる。

インスタレーションやARへの参加者の振る舞いとしては、ロボットの動きを模倣する、ロボットに影響を与えるように接近して動く、身体を大きく使って画面全体を占めるように動くといった参与形態が記述されている。これらの参与形態は、ロボットやアニメーションが参加者にとって振付の素材として機能する場面として解釈される。

④成果・貢献

第一に、工業用ロボットを振付けの素材として扱い、人間の身体と同じ場に配置して時間を共有させることで、工業用ロボットの振る舞いを「作業動作」ではなく「公演の運動」として提示する構成を示したこと、である。これにより、観客が工業用ロボットを公演の文脈で経験するための観点がロボットの能力そのものではなく、身体の付置と提示条件（距離・視点・時間単位）として定位された。

第二に、本論文は、工業用ロボットが出演する作品「OUTPUT」を、公演（パフォーマンス）、展示（インスタレーション）、拡張現実（AR）といった複数の提示形式に展開し、この形式の切り替えが観客の知覚条件を変える構造を示したこと、である。これにより、機械表象

はロボットの運動単体に還元されず、提示形式の設計自体が表象形成に関与し、作品構成の水準で評価された。

第三に、本論文は、展示における参加者の反応と身体的関与を記述し、工業用ロボットが「近づけない機械」としてではなく、模倣や干渉を誘発する振付けの素材として経験されうる回路を示したこと、である。関節数への驚きや実物への欲求、スケルトン表現への好奇心といった観客の反応は、ロボットの身体が観客にとって理解可能な対象として再編される過程を示す手がかりとなった。これにより、公演・展示形態の特性を踏まえた工業用ロボットの振る舞いの設計が、観客におけるロボット身体の経験を組み替え、関与を引き出す要件として機能することが明らかになった。

(2) Ladenheim & LaViers (2021)：ジェンダー化された機械（ロボット）の女性的な見え方を参加型ダンス公演／インスタレーションとして再構成する

①研究の背景

本論文（Ladenheim & LaViers, 2021）が扱う背景は、新技術（音声アシスタントやソーシャルロボット等）が「女性的」として設計・受容されやすく、その見え方がケアや奉仕の役割期待と結びつきやすいという状況である。ここで焦点となるのは、女性的な見え方が外観の属性として付与されることにとどまらず、身体ふるまい、視線や距離感、関与の作法といった条件を通じて、経験として形成される点である。本論文はこの問題を、ダンス公演／インスタレーションという形式を用いて、身体経験として提示し直す。

②研究目的

本論文の目的は、2020年にニュージーランド・ウェリントンの Performance Arcade で提示されたダンス・パフォーマンス／インスタレーション作品「Babyface」を事例として、新技術におけるジェンダー表象が人々にとって何を意味するかという問いに対し、応答することである。論文では、作品の提示構成、制作上の判断と課題、観客の参与場面の反応を制作者側の記述として提示し、女性的な見え方（女性性の理想）が装置・身体動作・参与の組み合わせとしてどのように成立していくかを検討している。

③方法・実践概要

本論文が検討に用いる素材は、作品制作と提示のプロセスに関する制作者の記述である。「Babyface」は参加型のコンテンポラリーダンスとして提示され、インスタレーションとしても展開される。作品の中心には呼吸で作動する仕掛けが置かれ、以下の2つの装置が核をなす。

- ・装着型の翼：パフォーマーの身体に取り付けられ、呼吸（身体のリズム）によって作動する。身体動作と装置作動が分離されず、姿勢や動きの選択に影響する。
- ・壁面のキネティック彫刻：参加者が身体で制御できる仕掛けとして構成され、観客は鑑賞者にとどまらず、装置の作動に関与する参加者として位置付けられる。

本論文が描き出すのは、こうした装置が「動きの質感」「視線の向き」「近づき方」「親密さ

の感覚」などを変え、女性的な見え方（女性性の理想）を呼び起こす回路として機能する点である。

また、本論文では制作上の課題を、舞台美学と技術条件の整合性の観点から検討している。たとえば、装置の作動が象徴的な質感を担う場合、パフォーマーは装置と共存しながら遂行できる身体技法が要ること、参加者側の関与が導入されると、身体の自己意識や「見られている」感覚が生じることが述べられている。観客の反応については、制作者側が振り返る形式で考察されている。

④成果・貢献

第一に、ジェンダー表象の問いを、参加型ダンス公演／インスタレーションとして構成し直したこと、である。女性的な見え方（女性性の理想）を、外観の属性ではなく、装置と身体動作と参与が結びつく経験として扱い、その成立条件を作品の要件として示している。

第二に、作品を成立させる要件がパフォーマー側の身体拡張だけで完結しないことを示したこと、である。参加者の関与が装置と結びついて組み込まれることで、女性的な見え方は提示物として固定されるのではなく、行為と装置作動が絡み合う過程として構成される。ここでは「参与の設計」が、見え方を生む条件として前景化されている。

第三に、制作上の判断と課題、参与場面の反応（自己意識の生起、振る舞いの違い、親密さの感覚など）を制作者側の実践記述として整理し、女性的な見え方が「どのような条件の束」として現れるかを検討可能にしたこと、である。これにより、ジェンダー化された機械（ロボット）の見え方を、意匠や発話の表層だけで扱うのではなく、公演／展示における身体経験の設計として論じる射程が与えられる。

(3) Ray *et al.* (2020)：機械の「まなざし」を遊びとして経験する

①研究背景

本論文(Ray *et al.*, 2020)が扱う背景は、監視カメラや顔認識を含むコンピュータビジョンが日常化するなかで、「機械が見る」という行為が人間にとってどのような経験になりうるかという問題である。顔検出・追跡は、人間が機械にどのように見えているかを強く規定する一方、その仕組みは一般の利用者にとって見えにくい。

本論文は、この見えにくさを前提に、観客が機械の見え方を身体的に試し、その試行が自己同一化(self-identification)とどのように関わりうるかを検討する。

②研究目的

本論文の目的は、コンピュータビジョンに基づく投影とロボティクスを組み合わせた参加型展示「Machine Gaze」を行ない、観客が機械の「まなざし」を遊びとして経験する状況を成立させることにある。あわせて、展示体験後の質問紙調査、質的インタビュー、参与観察を用いて、観客が「機械にとって自分がどのように見えているのか」をどのように理解し、語るのかを検討する。

③方法・実践概要

本論文が検討に用いる素材は、展示システムの構成と、展示体験に関する観客データである。展示では、カメラを「目」として持つロボットが観客の顔を追跡し、顔検出の結果が立体的な顔の彫刻（投影面）に投影される。観客は、この反応を手がかりに、自身の位置、距離、顔の向き、遮蔽や仮装の有無を変えながら、「どうすれば機械に見えるか／見えなくなるか」を確かめる試行を反復し、それが遊びとして展開される。

データ収集は、(a) 展示体験後の短い質問紙（4問）への自由記述、(b) 一部対象への質的インタビュー、(c) 展示中の参与観察、からなる。質問紙では、「このカメラはどこから来たと思うか」「このロボットの目的は何だと思うか」「コンピュータビジョンとは何だと思うか」「コンピュータは私たちをどのように見ていると思うか」といった問いに短文で回答させ、回答は質的にコード化して分析される。インタビューでは、投影された像と自己認識のずれ、追跡が外れた際の対処、複数人が関与する場面で注意がどこへ向くか等が掘り下げられる。参与観察では、観客が自発的に試行錯誤を組み合わせ、場の中で遊びを形成していく過程が記録される。

④成果・貢献

第一に、機械の「まなざし」を、観客が身体で試行できる経験として成立させたこと、である。ロボットの追従動作と顔検出結果の投影表示が結びつくことで、観客は「見える／見えない」を即時に確かめられ、位置・距離・顔の向き・遮蔽・仮装といった操作を反復できる。これにより、「機械が見る」という行為が、観客の試行錯誤を誘発する形式として提示される。

第二に、観客が機械の見え方をどのように理解し、それをどのような語彙で説明するかを分析し、機械の視線が経験としてどのように意味づけられるかを明らかにしたこと、である。ここで焦点となるのは、満足度や好感度ではなく、機械が「何をしているのか」「何のためにそれをしているのか」という解釈の形成である。

第三に、観客が「見える／見えない」を試す遊びを自発的に形成する過程を手がかりに、自己同一化が「自分の像を確認する」ことに閉じないことを考察し、機械にとっての見え方が自己理解の更新と結びつきうることを検討したこと、である。観客は機械にとっての見え方を手がかりに、自身のふるまいを調整し、解釈を更新する。この構図により、本論文は、HRIにおける「まなざし」や監視の論点を、参加型展示という形式と結びつけて扱う射程を与えている。

(4) 小括

このカテゴリでは、ロボットが公演や展示空間に置かれる局面を中心に、身体性と機械の見え方がどのように経験として形成されるかを扱っている。

Cuan（2020）は、作品「OUTPUT」を中心事例として、工業用ロボットを公演の文脈に移し、人間の身体と並置したときに、工業用ロボットの身体がどのように知覚されるかを検討し

ている。公演に加えて展示、拡張現実といった提示形式の切り替えが作品構成として含まれ、同じ運動であっても観客の距離、視点、時間の単位が変化することで、機械の身体が異なる像として受け取られうる点が論点となる。

Ladenheim & LaViers (2021) は、作品「Babyface」を事例として、ジェンダー化された機械（ロボット）の女性的な見え方（女性性の理想）が、装置・身体動作・参与の組み合わせとしてどのように成立していくかを検討している。ここでは、パフォーマー側の身体拡張だけで完結せず、観客参加者の関与が装置と結びついて組み込まれることが作品要件として位置づけられ、見え方が外観属性ではなく経験の条件として扱われている。

Ray *et al.* (2020) は、参加型展示「Machine Gaze」を通じて、機械の「まなざし」が観客にとってどのように経験されるかを扱っている。ロボットの追従動作と顔検出結果の投影表示が結びつくことで、観客は位置取りや遮蔽、仮装等の身体操作を反復し、「見える／見えない」を確かめる遊びを自発的に形成する。この試行の循環が、機械にとっての見え方への注意を促し、自己同一化の更新と結びつきうる点が論点となる。

以上の3篇は、公演／展示という提示形式のもとで、機械の身体がどのように経験されるかを扱うという点で共通する一方、対象化の水準が異なる。Cuan (2020) は身体配置と提示形式の切り替えを軸に、Ladenheim & LaViers (2021) は装置・身体動作・参与の要件を軸に、Ray *et al.* (2020) は試行の循環と可視化を軸に、それぞれ機械の見え方が形成される条件を検討している。この違いは、身体性と機械表象を論じる際に、何を条件として扱うのかを区別して整理する必要があることを示している。

ここで、松井 (2025a) が提示する「日常の風景」という語彙に照らしてみると、本カテゴリは、ロボットが公共の場面でどのように見られ、どのような距離で関わられ、どのような作法で経験されるかという論点を前景化する点で、重要なエスキースになりうる。本カテゴリの3篇は、この問いを、身体配置と提示形式 (Cuan, 2020)、装置・身体動作・参与 (Ladenheim & LaViers, 2021)、試行の循環とまなざしの可視化 (Ray *et al.*, 2020) という異なる水準で切り出している。

さらに松井 (2025c) の語彙「意味と形」に照らせば、ここで扱われているのは、ロボットの外観や動作の選択にとどまらず、公演／展示の提示形式、装置と参与の編成、まなざしの可視化の回路といった「形」が、観客の経験の中でどのような意味を担い、どのような関係を成立させるかという問題でもある。Ⅲ章では、この見取り図を松井の枠組みに接続し、ロボットが日常の風景の中でどのような存在として経験されるときに、美的経験がいかに定位しうるかを改めて整理する。

3. ヒトとロボットとの出会いと関係性に焦点化した設計論を扱う研究

(1) Gemeinboeck (2020) : ヒトとロボットとの出会いを「関係の生成」として捉える美学的設計論

①研究背景

Gemeinboeck（2020）は、ヒトとロボットとの相互作用が、タスク達成、効率、受容性とといった枠組みだけでは捉えきれない局面を含むという問題を背景にしている。本論文は、ヒトとロボットとの出会いを、既存の意味が伝達される場面としてではなく、身体の相互行為を通じて関係が生成され、その過程で意味が形成されていく場面として捉える立場に立つ。

また、ここでの美学は外観の評価に限定されず、ヒトとロボットとの出会いの場で生じる知覚の流れ、運動のダイナミクス、そこから生じる効果が、意味生成と関係の生成にどのように関与するかを問う視点として位置付けられる。

②研究目的

本論文の目的は、ヒトとロボットとの出会いを「関係の生成」として扱うための理論的枠組みを提示し、それを設計論として具体化することにある。出会いの場面で生じる相互作用を、個別主体の属性や機能の組合せとしてではなく、関係の中で生成される作用として捉え、設計を「関係が生成される条件の編成」として再定位する。

その際、芸術実践、とりわけパフォーマンスに基づくアート主導のアプローチを参照し、出会いの初期段階で設定される境界や作法が、関係形成と意味生成の射程をどのように規定するかを論じる。

③方法・実践概要

本論文は、理論枠組みと設計アプローチを提示する論考として構成されている。Gemeinboeck（2020）は、自身が関与する Machine Movement Lab（MML）の実践を参照し、ヒトとロボットとの出会いを検討するための中核メソッドとして Performative Body Mapping（PBM）を位置付ける。PBM は、ダンサーの触覚—運動感覚的な専門性を手がかりに、ロボットの運動の質と、出会いの場で生じる相互の働きかけを探索し、その場で生成される関係のあり方を検討するための実践である。

本論文は、この PBM の実践を通じて、出会いを主体間の相互理解としてではなく、知覚の流れと運動のダイナミクスの中で成立する関係として捉え直す。あわせて、ヒトとロボットの境界が固定された前提ではなく、相互行為の中で編成され直される過程に注目し、この設計アプローチを身体化／モノ化の相互作用（bodying-thinging）として概念化する。ここでの関心は、ロボットの機能や外観よりも、出会いの場における動き方、応答の仕方、距離の変化がどのように関係生成の条件になるかに置かれる。

④成果・貢献

第一に、ヒトとロボットとの出会いを「関係の生成」として捉えるために、美学を外観評価から切り離し、身体的相互行為を通じた意味形成の観点から位置付けたこと、である。これにより、出会いが成立する条件を、経験の水準から検討するための理論的枠組みが与えられる。

第二に、設計をロボットの機能選択や対話設計に限定せず、ヒトとロボットとの出会いの初期段階で編成される境界や作法、知覚と運動のダイナミクスを含む「条件の編成」として捉え

る視点を提示したこと、である。これにより、関係生成は偶発的に起こる出来事として扱われるのではなく、設計が関与しうる対象として論じられる。

第三に、PBM を方法の核として位置付け、ダンサーの身体知を用いてロボットとの出会いを探索する実践を、身体化／モノ化の相互作用 (bodying-thinging) という理論的枠組みと接続したこと、である。これにより、公演・展示・実環境におけるヒトとロボットとの出会いを、関係生成として検討するための方法論的足場が与えられる。

(2) 小括

このカテゴリでは、ヒトとロボットとの出会いを、あらかじめ与えられた意味の伝達としてではなく、身体の相互行為を通じて関係が生成され、その過程で意味が形成されていく場面として捉える設計論を扱っている。

Gemeinboeck (2020) は、美学を外観評価の枠としてではなく、出会いの場で生じる知覚と運動のダイナミクスが、関係生成と意味形成にどのように関与するかを問う視点として位置付ける。その上で、設計をロボットの機能選択や対話設計に限定せず、出会いの初期段階で編成される境界や作法を含む「条件の編成」として捉える。ここでは、関係生成が偶発的な出来事として語られるのではなく、設計が関与しうる対象として論じられている。

ここで、松井 (2025a, 2025b, 2025c) がロボットデザインについて語ってきた「日常の風景」「美意識 (美学)」「意味と形」という語彙に照らすと、本カテゴリは、日常の風景におけるロボット経験を「関係の生成条件」として捉え直すための重要なエスキースになりうる。とりわけ、出会いの場で生じる知覚と運動のダイナミクスを、美学的設計論の水準で扱うこと、PBM のような実践を通じて「意味と形」を関係生成の条件として概念化することは、ロボットがどのような存在として経験されるときに美的経験が定位しうるかを検討するための論点を供給する。Ⅲ章では、このエスキースを他カテゴリの知見と接続し、日常の風景における美的経験の位置付けを改めて整理する。

4. ソーシャルロボットにおけるコミュニケーション設計と理論との接続を扱う研究

(1) Sandry, Gomez, & Nakamura (2021) : ソーシャルロボット「Haru」のコミュニケーションを、理論とデザイン実践の往復で組み立てる

①研究背景

本論文 (Sandry, Gomez, & Nakamura, 2021) は、ソーシャル・アフェクティブ・ロボット「Haru」を、人間—ロボット間のコミュニケーション研究のための実験プラットフォームとして位置付けている。初期プロトタイプである Haru Beta は、ロボットの身体形態 (physical form) を主要な表現媒体として据え、運動と光による表情要素を組み合わせで感情表現と相互作用を構成する方針で開発されている。とりわけ、眼のアニメーションに加えて、光を用いた眉や口の表現要素が設計に組み込まれ、色と形が表情の構成要素として扱われている。

本論文が焦点化するのは、ソーシャルロボットのコミュニケーションを、身体形態・運動・光といった表現要素の編成として捉え、その成立の仕方をコミュニケーション理論の観点から検討することである。

②研究目的

本論文の目的は、Haru Beta の開発とコミュニケーション設計を対象に、身体形態・運動・光などの表現要素がどのように組み合わせられ、相互作用スタイルとしてどのように構成されているのかを分析することにある。あわせて、本論文は、コミュニケーションを以下の射程で捉え、Haru Beta の構成がどのようなコミュニケーション観に基づくのかを検討する。

- ・ language：言語（言語的コミュニケーション／発話・語）
- ・ paralinguage：準言語（声の調子・抑揚・間・速度など、言語内容以外の音声的特徴）
- ・ kinesics：非言語の身体運動（身振り・姿勢・視線・表情などの身体動作）

さらに、本論文は「出会い（encounter）」「物語（story）」「ダンス（dance）」の3要素を軸に議論を進め、Haru Beta のコミュニケーションを関係形成の条件として捉え直すための論点を示している。

③方法・実践概要

本論文が検討に用いる素材は、Haru Beta の設計・開発に関する実践（スケッチや試作の過程、パフォーマーによる表現検討など）と、それらをコミュニケーション理論の観点から読み解く分析である。論文は次の順で構成されている。

1. Haru Beta の設計過程の分析（修正デザイン思考モデル）

本論文は、アニメーション、パフォーマンス、スケッチ等の専門家による制作実践を含む学際チームの開発過程を扱い、Haru Beta の相互作用スタイルがどのように構想されたかを検討している。ここではデザイン思考の枠組みが表現設計に合わせて修正され、設計課題の定義（Define）を先に置いたうえで、パフォーマーによる感情表現の試行を通じて Empathize を進める順序が採用される。パフォーマーの実演は、ビデオフィードバックとコーチングによって反復的に調整され、感情表現の強さを変えて試しながら検討が行われる。

2. 非言語表現の具体化（運動＋光による表情の構成）

Haru Beta は、眼のアニメーション表示に加え、光を用いた眉や口の表現要素を備える。光は眉・口として知覚される形を担い、頭部や身体の運動と組み合わせられて表情としての体系が構成される。

3. コミュニケーション概念の拡張と理論参照

本論文は、コミュニケーションを language／paralinguage／kinesics の三領域にまたがるものとして捉える理論を導入する。これにより、Haru Beta の表現要素は、言語的な表現（language）だけでなく、声の抑揚や間などの準言語的要素（paralinguage）、さらに非言語の身体運動（kinesics）を含む編成として検討される。あわせて本論文は、運動と光を核に据えた現在の構成を前提に、今後の拡張として音声や投影を取り込む可能性に触れ、コミュニケーションを

マルチモーダルな方向へ展開する見通しを示している。

4. 議論の構成軸（出会い／物語／ダンス）

本論文は、広範な理論的・分析的展開を整理するために、「出会い／物語／ダンス」の3要素を軸に議論を組み立てている。これにより、ソーシャルロボットのコミュニケーションが場面内のやり取りに閉じず、出会いから関係が継続・変化していく時間幅の中で検討される対象として位置付けられる。

④成果・貢献

第一に、Haru Beta のコミュニケーションを、身体形態・運動・光を中心とする非言語表現の編成として分析し、光が眉・口として知覚される形を担う要素として表情構成に組み込まれていることを明らかにしたこと、である。これにより、発話以外の表現要素（身体形態・運動・光）の組み合わせが Haru Beta の相互作用を特徴づけている。

第二に、パフォーマーによる試行、ビデオフィードバック、コーチング、反復試作といった制作実践を通じて、表現が段階的な強弱をもつ体系として組み立てられる過程を分析したこと、である。これにより、Haru Beta の相互作用は、単発の表情や単一のふるまいに還元されず、複数の表現要素を組み合わせ、強度を調整しながら編成されることが示されている。

(2) 小括

このカテゴリでは、ソーシャルロボットのコミュニケーションを、発話内容の設計に限定せず、身体形態・運動・光といった表現要素の編成として捉え、それがどのように相互作用のスタイルを形づくるかを扱っている。

Sandry, Gomez, & Nakamura (2021) は、ソーシャル・アフェクティブ・ロボット「Haru」の初期プロトタイプである Haru Beta を対象に、非言語表現を核としたコミュニケーション設計を具体的に分析している。第一に、眼のアニメーションに加え、光が眉・口として知覚される形を担う要素として表情構成に組み込まれている点を明確にし、身体形態・運動・光の組み合わせが相互作用を特徴づけることを示した。第二に、パフォーマーによる試行、ビデオフィードバック、コーチング、反復試作といった制作実践を通じて、表現が段階的な強弱をもつ体系として組み立てられる過程を示し、単発の表情や単一のふるまいではなく、複数要素の組み合わせと強度調整によって相互作用が編成されることを示した。

ここで、松井（2025a, 2025b, 2025c）が語ってきた「日常の風景」「美意識（美学）」「意味と形」という語彙に照らすと、本カテゴリは、「意味」が発話の内容だけに宿るのではなく、光・運動・形態の編成として経験されうることを具体例で押さえるエスキースになりうる。とりわけ、光が表情の形を担うという設計と、表現が強弱の体系として調整されるという制作過程は、「意味と形」が相互作用の条件として具体化される局面を示している。Ⅲ章では、この観点を他カテゴリの知見と接続し、ソーシャルロボットが日常の風景の中でどのような存在として経験されるときに、美的経験がいかに定位しうるかを改めて整理する。

5. 即興ワークショップを通じて異分野間の概念のずれと設計上の論点を扱う研究

(1) Carter, Papalexandri-Alexandri, & Hoffman (2020)：音楽即興をめぐるロボティクス／AIとの共同ワークショップによる概念のずれと設計上の論点

①研究背景

本論文（Carter, Papalexandri-Alexandri, & Hoffman, 2020）は、音楽家の即興実践に見られる即時性と応答性を、ロボットやAI搭載システムの振る舞いとしてどのように設計しうるかを主題とする。本論文では、音楽即興に蓄積された実践知がロボットの即興的ふるまいやAI搭載の楽器の設計に示唆を与えうるものとする。また、即興を時間圧のもとでのリアルタイムな意思決定や不確実な状況での応答としても捉え、音楽領域に限らない観点から検討可能な対象として位置付けている。

一方で、音楽領域における即興は高度に体系化された実践知として蓄積されてきたのに対し、ロボティクス／AI側では、即興をどのような要素として定義し、どの水準で設計対象化するかについて共通の語彙が十分に整っていない。本論文はこの状況を踏まえ、異分野間の概念のずれを可視化し、翻訳しながら議論を組み立てる場が必要であるという問題意識を提示している。

②研究目的

本論文の目的は、音楽家とロボティクス／AI研究者が共同で実施する即興ワークショップを通じて、音楽即興に蓄積された実践知をロボットの即興的振る舞いやAI搭載の楽器設計に向けた論点を明らかにすることにある。

そのために筆者らは、音楽家の即興における時間・空間・行為・意思決定の捉え方から、ロボティクス／AI側が何を学ぶのか、ロボティクス／AIが即興実践や楽器実践をどのように拡張しうるか、という2つの問いを設定し、ワークショップで生じる概念化のずれと接点を抽出する。あわせて、本論文は異分野間のずれを可視化し、翻訳しながら議論を組み立てるワークショップ形式そのものを設計に向けた方法として位置付ける。

③方法・実践概要

本論文は、音楽家とロボティクス／AI研究者が共同で即興ワークショップを実施し、その過程で生じた議論と実践上のやり取りをもとに、異分野間の概念化のずれと接点を整理する。

初回のワークショップでは、音楽側が即興の実践知と用語を共有し、ロボティクス／AI側がAIに関する基本的な考え方を共有するセッションが置かれる。これにより、両領域で自明とされている前提が相互に開示され、「即興」という語が何を指すのか、どの水準（時間・空間・行為・意思決定）で語られているのか、が議論の中で明らかになっている。

続くセッションでは、そのずれがどこで生じるのかを具体的な発言や説明の違いとして確認し、どの点が設計上の論点として取り出しうるかが検討されている。その後、フォローアップとして小規模の回が設けられ、初回で浮上したずれや接点を掘り下げられる。ここでは、「即興」を設計の論点として扱う際に、何を設計対象として立てるのか、どの要素を区別して語る

必要があるのかを検討する。

本論文は、これらのワークショップで得られた議論とやり取りをもとに、異分野間で共有されにくい概念化のずれと、共有可能な接点をテーマとして抽出し、ワークショップという場が論点抽出の過程としてどのように機能したかを示している。

④成果・貢献

第一に、本論文は、音楽即興とロボティクス／AIにおける即興が同じ語を用いながら異なる前提で語られていることを、ワークショップでの具体的な議論のずれとして明らかにしたこと、である。これにより、「即興」を設計対象として扱う前提として、どの地点で概念が噛み合わなくなるのかが可視化される。

第二に、本論文は、ワークショップで露出したずれを手がかりに、「即興」を設計の論点として扱う際に何を設計対象として立て、どの要素を区別して語る必要があるのかを検討し、設計に向けた論点として抽出したこと、である。これにより、即興が比喻や一般論として語られるのではなく、設計上の論点として議論可能な単位に分解される。

第三に、本論文は、即興ワークショップという場が、異分野間の概念化のずれを露出させ、接点を抽出する過程として機能することを示したこと、である。これにより、異分野間の接続が「知識の移転」ではなく、ずれを含んだ議論の過程として扱われ、設計論点の抽出に向けた方法として位置付けられる。

(2) 小括

このカテゴリでは、即興やワークショップといった実践の場を通じて、異分野間で共有されにくい概念のずれを可視化し、設計上の論点を明確化する研究を扱っている。

Carter, Papalexandri-Alexandri, & Hoffman (2020) は、音楽家とロボティクス／AI研究者が共同で実施する即興ワークショップを通じて、「即興」という語が両領域で同じものを指していないことを具体的な議論のずれとして明らかにした。その上で、初回で顕在化したずれを手がかりに「即興」を設計の論点として扱う際に何を設計対象として立て、どの要素を区別して語る必要があるのかを検討し論点として抽出した。さらに、本論文はワークショップという場が概念化のずれと接点を露出させ、設計上の論点を取り出す過程として機能することを示している。

ここで、松井 (2025a, 2025b, 2025c) が語ってきた「日常の風景」「美意識 (美学)」「意味と形」という語彙に照らすと、本カテゴリは異分野の実践知を単に参照するのではなく、設計上の論点として扱える形に明確化する過程そのものを扱う点で重要なエスキースになりうる。即興をめぐる概念のずれを可視化し、何を設計対象として立てるかを検討する手続きは、ロボットが日常の風景の中でどのような存在として経験されうるか、またその経験を支える条件をどのように設計の言葉へ落とし込むかという課題に接続しうる。Ⅲ章では、この観点を他カテゴリの知見と接続し、美的経験の定位に向けた論点を改めて整理する。

Ⅲ. おわりに

本稿では、Herath, Jochum, Kroos, & St-Onge (2023) の編纂による Research Topic “The Art of Human Robot Interaction: Creative Perspectives from Design and the Arts” に収録された 9 篇の論文を対象とし、松井 (2025a, 2025b, 2025c) の語彙が示す「日常の風景」「美意識（美学）」「意味と形」に照らしながら、デザイン・アート実践が HRI に導入している射程と検討の方法を整理してきた。

「①絵画やドローイング等の共同制作を介して、感情や創造性の媒介を扱う研究」では、ロボットの関与はアート作品の自動生成に限定されず、ロボットの表現がヒトにどのように受け取られるか (Cooney, 2021)、制作ワークフローのなかで技術の関与がどのように受け入れられるか (Jansen & Sklar, 2021)、表現者の意図がロボット群の生成過程にどのように反映されるか (Santos et al., 2020)、という複数の水準で検討されていた。ここでは、美的経験は完成した作品の外観評価ではなく、ヒトがロボットの表現をどのように受け取り、制作過程における関与をどのように許容し、意図と生成の関係をどのように理解するかという過程に関わっている。

「②パフォーマンス・インスタレーションにおける身体性と機械表象を扱う研究」では、ロボットの身体性や機械表象が、提示形式、距離、視点、身体動作、参与の仕方によって組み替えられることが示されていた。工業用ロボットの動きは、舞台や展示空間に表れることで作業動作とは異なる運動として経験され (Cuan, 2020)、ジェンダー化された機械の見え方は、装置、身体動作、参与の組み合わせとして構成されていた (Ladenheim & LaViers, 2021)。また、機械のまなざしを可視化する参加型展示では、観客が「見える／見えない」を試す身体的な遊びを通じて、機械にとっての自己の見え方を理解しようとしていた (Ray et al., 2020)。これらの研究は、美的経験が外観の印象ではなく、身体の置かれ方、動きへの応答、見る／見られる関係の編成において生じることを示している。

「③ヒトとロボットとの出会いと関係性に焦点化した設計論を扱う研究」では、美学を外観評価の枠組みから切り離し、関係が生成される条件の編成として捉えていた。そこでは、ヒトとロボットの相互作用は、あらかじめ与えられた意味の伝達ではなく、知覚と運動のダイナミクスのなかで関係が生成される過程として記述されていた (Gemeinboeck, 2020)。この点は、松井 (2025a) が述べる「日常の風景」と深く関わる。ロボットが日常の風景になるとは、ロボットが背景化されて目立たなくなることではない。むしろ、ヒトがその存在をどのように受け止め、どのような応答を選び取るのかという条件が生活世界のなかで無理なく編成されることを意味する。

「④ソーシャルロボットにおけるコミュニケーション設計と理論との接続を扱う研究」では、「意味と形」(松井, 2025c) が発話内容だけでなく、身体形態、運動、光、表情の強度といっ

た非言語的な表現要素の組み合わせとして構成されていた (Sandry, Gomez, & Nakamura, 2021)。ここでの相互作用は、言語的なやり取りだけで成立するものではない。眼の動き、光の変化、身体の向き、反応の間合いが、ロボットの存在の受け取られ方を左右する。したがって、HRIにおける「意味」は、情報として伝達されるだけでなく、形態と運動を通じて経験されるものとして扱われる。

「⑤即興ワークショップを通じて異分野間の概念のずれと設計上の論点を扱う研究」では、異分野間で共有されにくい概念のずれを可視化し、設計上の論点として取り出す方法が示されていた。音楽即興をめぐる議論において、「即興」という語が音楽家とロボティクス／AI研究者のあいだで異なる含意を持つことが明らかにされ、そのずれを通じて、ロボットの即興的ふるまいを設計する際に何を対象化すべきかが検討されていた (Carter, Papalexandri-Alexandri, & Hoffman, 2020)。このような方法は、デザイン・アート実践を単に表現の事例として用いるのではなく、HRIにおける概念形成と設計課題の抽出に関与させるものとして位置付けられる。

以上の検討から、デザイン・アート実践がHRIに導入している射程は、ロボットの機能や性能の評価を補足することにとどまらないことが明らかになった。それは、ヒトとロボットとの相互作用を、場、身体、参与、表現、概念形成の複合的な条件として捉え直す視座である。そこで問われているのは、ロボットが何を実行できるかだけでなく、ロボットがどのような存在として現れ、ヒトがそれにどのように注意を向け、距離を取り、応答し、意味づけるのかという経験の構造である。

この意味で、HRIにおける美的経験は、ロボットの外観が美しいかどうかという評価に還元されない。美的経験はヒトとロボットとの関係が形成される条件のなかで、注意の配分、身体感覚、応答の選択、意味の解釈が変化していく局面に関わっている。デザイン・アート実践は、この局面を観察可能なものとして可視化し、ロボットの設計上の論点として扱うための場を与えている。

とりわけ本特集が前景化したのは、非言語表現が相互作用の付随物ではなく、関係形成の条件として働くという点である。ここで非言語とは、身振りや視線を付け加えるという意味ではない。光・運動・形態、提示形式、関与の要件が結びつき、注意の向き、距離の取り方、応答の選択を方向づけることで、関係の輪郭を創り出すという意味である。したがって、本特集が示した射程は、非言語表現を含む相互作用の成立条件を、実環境と参与のなかで研究として提示する点にある。

この射程は、八重樫・張 (2024) が整理した美的価値に関する今日的議論とも接続する。八重樫・張 (2024) は、美的価値を対象にあらかじめ備わる属性としてではなく、当事者が対象や環境に関与する過程のなかで生成されるものとして捉える。この観点に立てば、HRIにおける美的経験もまた、ロボットの造形や動作を個別に評価する枠組みではなく、ヒトがロボットとの関係をどのように経験し、その経験のなかで意味を更新していくかという問題として位置付けられる。

この点を松井（2025a, 2025b, 2025c）の語彙に即して言えば、「日常の風景」とは、ロボットが生活空間に自然に置かれることなく、ヒトがその存在に関与しうる条件が生活世界のなかに編成されることである。「美意識（美学）」は、その条件をどのような質として構成するかを方向づける判断であり、「意味と形」は、ロボットがどのような存在として受け取られるかを、形態、動き、場、参与の関係として構想する営みである。

謝辞

本研究は、立命館大学デザイン科学研究所とフラワー・ロボティクス株式会社との連携・協力に関する協定（2025年4月21日締結）に基づく共同プロジェクトの一環として構想したものである。

【参考文献】

- Carter, A., Papalexandri-Alexandri, M., & Hoffman, G. (2020). "Lessons from joint improvisation workshops for musicians and robotics engineers," *Frontiers in Robotics and AI*, 7, Article 576702. In Herath, D.C., Jochum, E.A., Kroos, C., & St-Onge, D., (Eds.) (2023). *The art of human-robot interaction: Creative perspectives from design and the arts*, Frontiers Media SA. doi: 10.3389/978-2-83251-554-9
- Cooney, M. (2021). "Robot art, in the eye of the beholder?: Personalized metaphors facilitate communication of emotions and creativity," *Frontiers in Robotics and AI*, 8, Article 668986. In Herath, D.C., Jochum, E.A., Kroos, C., & St-Onge, D., (Eds.) (2023). *The art of human-robot interaction: Creative perspectives from design and the arts*, Frontiers Media SA. doi: 10.3389/978-2-83251-554-9
- Cuan, C. (2020). "OUTPUT: Choreographed and reconfigured human and industrial robot bodies across artistic modalities," *Frontiers in Robotics and AI*, 7, Article 576790. In Herath, D.C., Jochum, E.A., Kroos, C., & St-Onge, D., (Eds.) (2023). *The art of human-robot interaction: Creative perspectives from design and the arts*, Frontiers Media SA. doi: 10.3389/978-2-83251-554-9
- Gemeinboeck, P. (2020). "The aesthetics of encounter: A relational-performative design approach to human-robot interaction," *Frontiers in Robotics and AI*, 7, Article 577900. In Herath, D.C., Jochum, E.A., Kroos, C., & St-Onge, D., (Eds.) (2023). *The art of human-robot interaction: Creative perspectives from design and the arts*, Frontiers Media SA. doi: 10.3389/978-2-83251-554-9
- Jansen, C., & Sklar, E. (2021). "Exploring co-creative drawing workflows," *Frontiers in Robotics and AI*, 8, Article 577770. In Herath, D.C., Jochum, E.A., Kroos, C., & St-Onge, D., (Eds.) (2023). *The art of human-robot interaction: Creative perspectives from design and the arts*, Frontiers Media SA. doi: 10.3389/978-2-83251-554-9
- Ladenheim, K., & LaViers, A. (2021). "Babyface: Performance and installation art exploring the feminine ideal in gendered machines," *Frontiers in Robotics and AI*, 8, Article 576664. In Herath, D.C., Jochum, E.A., Kroos, C., & St-Onge, D., (Eds.) (2023). *The art of human-robot interaction: Creative perspectives from design and the arts*, Frontiers Media SA. doi: 10.3389/978-2-83251-554-9
- Ray, L.C., Alcibar, A., Baez, A., & Torossian, S. (2020). "Machine gaze: Self-identification through play with a computer vision-based projection and robotics system," *Frontiers in Robotics and AI*, 7, Article 580835. In Herath, D.C., Jochum, E.A., Kroos, C., & St-Onge, D., (Eds.) (2023). *The art of human-robot interaction: Creative perspectives from design and the arts*, Frontiers Media SA. doi: 10.3389/978-2-83251-554-9
- Sandry, E., Gomez, R., & Nakamura, K. (2021). "Art, design and communication theory in creating the communicative social robot "Haru"," *Frontiers in Robotics and AI*, 8, Article 577107. In Herath, D.C., Jochum, E.A., Kroos, C., & St-Onge, D., (Eds.) (2023). *The art of human-robot interaction: Creative perspectives from design and the arts*, Frontiers Media SA. doi: 10.3389/978-2-83251-554-9

- Santos, M., Notomista, G., Mayya, S., & Egerstedt, M. (2020). "Interactive multi-robot painting through colored motion trails," *Frontiers in Robotics and AI*, 7, Article 580415. In Herath, D.C., Jochum, E.A., Kroos, C., & St-Onge, D., (Eds.) (2023). *The art of human-robot interaction: Creative perspectives from design and the arts*, Frontiers Media SA. doi: 10.3389/978-2-83251-554-9
- 松井龍哉 (2025a). 「『建築』から『ロボット』へ—そしてアートとデザインの行く先」 RITSUMEIKAN DA JOURNAL. Retrieved from <https://www.ritsumei.ac.jp/da/journal/journal-4/> (閲覧日: 2026 年 5 月 23 日)
- 松井龍哉 (2025b). 「共鳴を誘う『美しさ』, クリエイティブは美意識を礎に」一般社団法人日本建築美術工芸協会 (AACA) OPINIONS. Retrieved from <https://www.aacajp.com/thinking/opinion7.html> (閲覧日: 2026 年 5 月 23 日)
- 松井龍哉 (2025c). 「『いのちの未来』 Creator's Voice Vol.8 ~松井龍哉~」大阪・関西万博「いのちの未来」公式サイト. Retrieved from <https://www.expo2025.or.jp/expo-archive/project/ishiguro/reports/1341/> (閲覧日: 2026 年 5 月 23 日)
- 八重樫文・張雪瑩 (2024). 「デザイン研究のための美的価値に関する今日的議論の整理」『デザイン科学研究』4 (1), pp.97-113.

Aesthetic Experience in Human–Robot Interaction: Creative Perspectives from Design and the Arts

Kazaru Yaegashi*

Tatsuya Matsui**

Abstract:

This paper takes as its point of departure the vocabulary through which Matsui (2025a, 2025b, 2025c) has discussed robot design—“everyday scenery,” “aesthetic sensibility (aesthetics),” and “meaning and form”—and examines how human–robot interaction (HRI) is received as experience. Here, aesthetic experience is treated not as an impressionistic evaluation reducible to the goodness or badness of appearance, but as something that concerns moments in which, through the configuration of conditions for relationship formation, the allocation of human attention, bodily sensation, and choices of response are altered, and within that chain the interpretation of meaning is updated.

From this perspective, the paper reviews nine articles included in the Research Topic “The Art of Human–Robot Interaction: Creative Perspectives from Design and the Arts” (Herath, Jochum, Kroos, & St-Onge, 2023), organizing how practices in design and the arts frame the scope of HRI and what forms of description and methods of examination they employ. The articles are reorganized into five groups: (1) studies addressing mediation of emotion and creativity through co-creation such as painting and drawing; (2) studies addressing corporeality and machine representation in performance and installations; (3) studies addressing design theory that foregrounds encounters between humans and robots and the formation of relationships; (4) studies addressing communication design in social robots and its linkage to theory; and (5) studies addressing conceptual mismatches across disciplines and design issues through improvisation workshops. Across these groups, the paper examines the practices, settings, methods, and positioning of aesthetic experience in each article.

Through this review, the paper clarifies key issues for rethinking aesthetic experience in HRI as a condition under which relationships are formed within everyday scenery.

Keywords:

robot design, aesthetic experience, HRI

* Professor, College of Arts and Design, Ritsumeikan University

** Professor, College of Arts and Design, Ritsumeikan University / CEO, Flower Robotics Inc.

