



2024 年度 未踏 IT 人材発掘・育成事業 採択案件評価書

1. 担当 PM

稲見 昌彦（東京大学 総長特任補佐 先端科学技術研究センター 副所長・教授）

2. クリエータ氏名

後藤汰誓（九州大学 芸術工学部芸術工学科 音響設計コース 4年）

大塚敏郎（九州大学 芸術工学部芸術工学科 メディアデザインコース 4年）

石山遼（九州大学 大学院システム情報科学府 情報理工学専攻 修士1年）

3. 委託金支払額

2,880,000 円

4. テーマ名

ユーザとモノのネットワーク体験を創作するための AR システム

5. 関連 Web サイト

- ティザーサイト：<https://www.monokko.com/>
- ソースコード：<https://github.com/monokko-project>

6. テーマ概要

本プロジェクトは、日常のモノをデジタルに拡張してエージェント化する AR システムの開発である。本システムでは、家具や家電、趣味や思い出の品など、感情や記憶と結びつく生活空間の物品を XR 技術で検出し、それらに「モノッコ」と呼ばれるデジタルの分身を与える。ユーザがデバイスを装着していない状態でも「そのモノにはデジタルの分身がいる」と感じられる体験を提供することで、モノを単なる便利ツールから「パートナー」へと昇華させる点に特徴がある。このシステムにより、ユーザとモノの間に新たな関係性を構築し、日常生活における感性の変化を促すことを目指している。

7. 採択理由

ユーザが自由に創作できるエージェントを生活の中に取り入れるシステムであり、八百万の神の実体化ともいえるプロジェクトである。

同様の発想のプロジェクトはこれまでも多数提案されているが、絵心のあ

るクリエイターによるかわいく魅力的なキャラクターデザインと、ユーザの行動変容にしっかり繋がられるチャット AI としての発展を期待し採択とした。

8. 開発目標

本プロジェクトの目標は、生活空間に存在する任意のモノをエージェント化し、ユーザがモノを介して愛着を育む仕組みを構築することである。主に以下の技術的要素を複合させることでこれを実現した。

1. 画像解析技術を用いた物体検出システム
2. XR 技術によるモノッコの視覚的提示
3. LLM 技術を活用した自然な対話機能
4. 複数種類のデバイス（iPad 版と Apple Vision Pro 版）間での異なる体験の実現
5. ユーザによるモノッコのパーソナライズ機能
6. 専用デバイス「キューブン」による世界観の強化

これらの機能により、ユーザが日常空間で自然にモノッコと対話し、愛着を育めるインタラクション環境を実現した。

9. 進捗概要

生活空間のあらゆる物体に個性を吹き込み、ユーザとの対話を可能にする「Monokko (モノッコ)」システムの開発は、極めて野心的かつ技術的にも高度な取り組みであると評価する。本プロジェクトは画像解析技術、XR 技術、LLM 技術を組み合わせた複合的なアプローチを採用しており、単なる技術デモに終わらない、独自の世界観を構築することに成功している。

管理アプリケーション開発

管理アプリケーションは本システムの基盤となる重要な要素であり、モノッコの作成・登録、設定変更、見た目のカスタマイズという 3 つの主要機能が実装されている（図 1）。特筆すべきは、単なる機能実装に留まらず、ユーザがモノとの心理的距離を縮め、愛着を生み出すための工夫が随所に見られる点である。瞳孔の大きさや形状（丸型、ハート型、星型など）、眉の種類、アクセサリ、音声のトーンなど、多様なカスタマイズ要素が提供されており、ユーザ体験の質を高める設計となっている。

技術的には、Unity ゲームエンジンと uGUI を活用したレスポンスな UI の構築、REST API を介したサーバとの通信など、堅牢かつ拡張性の高いアーキテクチャが採用されている。こうした基盤技術の選定は、システム全体の安定性と将来的な機能拡張を見据えた適切な判断であると評価できる。



図 1：管理アプリケーション

MonokoScope アプリケーション

MonokoScope は本システムの中核をなす、ユーザがモノッコとインタラクションをするためのアプリケーションであり、iPad 版と Apple Vision Pro 版の 2 種類が開発された点は高く評価できる。各デバイスの特性を活かしながらも、基本的な機能とコンセプトを共有している点は一貫したユーザ体験を提供する上で重要である。

iPad 版はアクセシビリティを重視し、家庭や教育現場での幅広い活用を想定した設計となっている（図 2）。一方、Apple Vision Pro 版は没入感を最大化するために UI 要素を極力排除し、Hand Tracking や Object Tracking 技術を駆使した高度なインタラクションを実現している。特に「撫で」というインタラクションの実装は、物理的な触れ合いを通じた愛着形成を促進する優れた設計であると言える。

技術面では、Unity と AR Foundation を基盤に、各デバイス固有の機能（iPad の LiDAR カメラ、Vision Pro の Hand トラッキング）を活用した実装となっている。特に、眼球の多層構造による豊かな表情表現や自然な瞬き、視線のランダムな動きなど、モノッコに生命感を与える細部へのこだわりが見られる点は高く評価できる。



図 2 : iPad 版 MonokoScope

画像解析システム

画像解析システムは、YOLO-World を用いた先進的なアプローチを採用している。特筆すべきは、Image-to-Text 技術を活用してオブジェクトのテキストラベルを自動生成する点と、クロスモーダル推論により固定クラスラベルに依存しないオブジェクト検出を実現している点である。

この手法により、ユーザは大量の学習データを用意することなく、わずか数枚の画像登録だけでモノッコを視認できるようになる。実用性を重視した技術選定であり、ユーザの負担を最小限に抑えつつも高度な機能を提供する設計となっている。また、複数のラベルを用意することで検出の頑健性を確保している点も、実用的なシステム構築への配慮が感じられる。

会話システム

会話システムは、LLM エージェントを活用してモノッコとの自然な対話を実現している。各モノッコのペルソナ、取り憑くオブジェクト、性格や過去の思い出などの情報を含むプロンプト設計により、一貫したキャラクター性が表現されている点は評価に値する。

特に、モノッコ同士の自律的な会話機能の実装は興味深く、過去の会話に基づいて自律的に会話を停止する処理や、会話履歴の外部評価による打ち切り処理など、ユーザ体験の品質を維持するための工夫が随所に見られる。これにより、ユーザが興味を失うほどに重複したトピックが続くことを防ぎ、適切なタイミ

ングで会話を締めくくる仕組みが実現されている。

キューブン

キューブンは、Monokko システムの世界観を物理的に具現化した専用デバイスである。Raspberry Pi 5 を基盤とし、マイク、スピーカー、タッチディスプレイを搭載したこのデバイスは、システム全体の一体感と没入感を高める重要な役割を果たしている。

3D プリンタで製作されたプラスチックカバーに目玉表示とフキダシ表示を設けるなど、Monokko の世界観を一貫して表現する設計となっている点は高く評価できる。また、録音・文字起こしされた会話がバックエンドシステムと共有され、エピソードや思い出として蓄積される仕組みは、継続的なユーザエンゲージメントを促進する優れた機能設計である。

10. プロジェクト評価

本プロジェクトは、従来技術との差別化ポイントとして、モノに一切の物理的加工を施さずにエージェント化できる点が特筆される。これにより、既存の生活空間にシームレスに導入可能な拡張現実体験を実現している。また、最新の Object Tracking 技術を活用した「撫で」インタラクションの導入は、モノとの触覚的な交流を可能にし、体験の質を大幅に向上させている。

技術面では、複数のデバイス向けに最適化されたアプリケーションの開発、クロスモーダル推論による柔軟なオブジェクト検出、特定のキャラクター設定に基づいた会話生成など、先進的なアプローチが見られる。特に、ユーザによる登録からモノッコの可視化までのワークフローの即時性と、複数のラベルを用いた頑健な検出の実現は評価に値する。

ユーザ体験の設計においても、モノッコ同士の会話品質向上のための自律的停止処理や外部評価による調整機能など、細部まで配慮されている。また、システム独自の世界観を構築し、技術的側面と世界観の双方を深化させる戦略は、単なる技術デモを超えた完成度の高いプロダクトへと昇華させている点も評価できる。

チームメンバー間の連携も円滑に行われたようであり、プロジェクト実施体制に関しても評価できる。

11. 今後の課題

今後の発展に向けては、現行システムの機能拡充とユーザフィードバックに基づく改善が必要である。具体的には、より多様な物体形状に対応するための検出精度の向上や、モノッコの動きの多様化によるリアリティの向上が求められる。

また、長期的な利用におけるユーザとモノッコの関係性の変化をモデル化し、

時間経過に応じてモノッコが「成長」するような機能の実装も検討すべきである。さらに、複数ユーザによる共有体験の実現や、家庭内のスマートホームシステムとの連携による実用的機能の強化も重要な課題となる。普及に向けては、若年層や家族層などターゲット層に特化したマーケティング戦略の構築と、XR技術の普及に合わせた段階的な展開計画の策定が必要である。加えて、構築した独自世界観を活かしたマルチメディア展開やキャラクターグッズなど、関連コンテンツへの発展可能性も検討し、総合的なブランド戦略を確立していくことが望まれる。