

1. 担当 PM

岡 瑞起（千葉工業大学 変革センター 主席研究員）

2. クリエータ氏名

守田 竜梧（法政大学）

永井 大地（法政大学）

3. 委託金支払額

2,880,000 円

4. テーマ名

クリエイターの制作フローをトレースできる画像生成モデルの開発

5. 関連 Web サイト

なし

6. テーマ概要

本プロジェクトは、画像生成 AI において、人間のクリエイターが実際に行う制作フロー（レイアウト指定→前景生成→背景生成→合成）を生成 AI 上で再現する画像生成システム LimeGen を開発した。従来の画像生成 AI ではテキストから一括で画像を生成するため、生成後の部分的な修正が困難であったのに対し、本システムではレイヤー単位での生成・編集を可能にした。

7. 採択理由

本提案において特に魅力的な点は、AI を使うクリエイターの現実的な課題に正面から向き合っていることである。「一括で画像を生成する“ガチャ”的な特性」という従来の Diffusion Model の問題を的確に捉え、実際のクリエイティブ現場のワークフローに合わせたシステム設計を行う視点は、実践的で意義深いと思う。

特に革新的だと評価した点は、「構図→前景→背景」という段階的な作業プロセスへの対応と、必要に応じた局所的な修正や要素の差し替えを可能にするインタラクティブ性である。すでに一部成果が CVPR 2025 に採択されている

点も、このアプローチの技術的価値を裏付けるものとして注目した。

Latent 空間内で前景と背景を統合的に扱うという技術的アプローチは、従来手法の限界を克服する重要なブレークスルーになると思われる。学術的な貢献と産業応用を両立させるこの取り組みは、技術による創造性支援の体現しており、日本のアニメ産業や広告・ゲーム業界に大きな変革をもたらす可能性を秘めていると考え、強く支援したいと判断した。

8. 開発目標

1. レイヤー構造を持つ画像生成の実現（前景・背景の分離生成）
2. training-free アプローチによる複数の新規手法の開発
3. クリエイター向け Web ベース UI（LimeGen）の構築
4. クリエイターからのフィードバックに基づくプロダクト改善

9. 進捗概要

研究開発面では、複数の新規手法を開発し、国際トップ学会への採択を含む顕著な成果を上げた。前景のクロマキー背景生成手法 TKG-DM、レイアウト制御技術 SAWNA、光制御生成技術 LGTM、局所画像制御技術 SANMA、局所画像編集モデル LimeCross、永井氏によるクロスレイヤー合成モデル TAUE など、一連の手法はいずれも training-free で開発した。

システム統合面では、これらの手法を組み合わせた Web ベース UI「LimeGen」を構築した。CLIP STUDIO PAINT を参考にしたレイアウト設計、Stable Diffusion と Flux の統合、AlphaVAE による RGBA 対応など、複数の技術要素をシステムとして統合した。

一方で、クリエイターからの体系的なフィードバックに基づくプロダクト改善は、プロジェクト終盤に限られ、ユーザテストの実施には至らなかった。

10. プロジェクト評価

研究成果の質と量は、本年度で岡が担当した3プロジェクトの中で最も高い。TKG-DM の CVPR2025 Highlight 採択は、国際的に見ても際立った成果である。training-free というアプローチの一貫性も、技術的な成熟度を示している。

一方で、未踏事業のプロジェクトとしての評価は複雑である。研究成果の多くがプロジェクト前半の段階で既に研究室で進行していた研究の延長線上にあり、未踏事業を通じてこそ得られる経験、すなわち、クリエイターという実際のユーザと対話し、そのフィードバックを基にプロダクトを磨き上げるプロセスへの取り組みが十分だったとは言えない。とは言え、LimeGen の UI の実装や Flux モデル対応を含む大規模リファクタリングでは、システム設計力の高さを示した。

11. 今後の課題

LimeGen の完成度を高め、クリエイターからの体系的なフィードバックを得ることが最優先の課題である。研究としての基盤技術は十分に蓄積されており、あとはそれをユーザに届けるプロセスを回せるかどうかが鍵となる。また、著作権やクリエイターの権利への配慮を含む社会的受容性の検討も、プロダクトとして発展させるために不可欠である。