[IS1-145]

Generation and Evaluation of Editable Graphical Abstracts for Academic Papers

川田 拓朗, 北田 俊輔, 彌冨 仁 法政大学大学院理工学研究科 {takuro.kawada.3g@stu.,iyatomi@}hosei.ac.jp

本研究のポイント

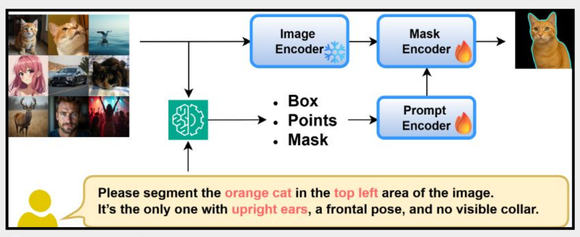
- PowerPoint 等で**編集可能なポンチ絵の自動生成エージェントシステム GenGA**
- **生成画像を事後手動編集する際の, 編集容易性を定量評価・評価する新指標 SIC**

はじめに | 論文の顔 Graphical Abstract (GA)

🔑GA: 論文の主要な貢献を伝えるポンチ絵 (所謂 Fig.1)
😄論文の注目度と拡散力を高める [Bennett+, Scientometrics'23]
➜ **より魅力的な GA の設計支援技術が求められる**

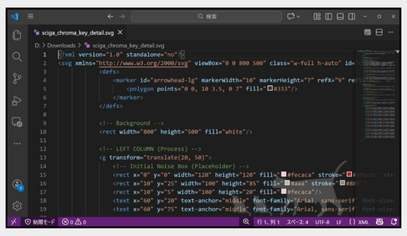
■ 従来手法の課題

ラスタ画像生成 [Zhu+, arXiv'26]
↳ 画素集合として表現された画像



😄高い審美性
😭生成後の手動編集が困難
😭実データに基づくべき要素を生成してしまう

ベクタ画像生成 [Han+, CVPR'26]
↳ XML コードで表現された画像



😄生成後の手動編集が可能
😭編集可能な属性が限定的
😭一般的なエディタで扱えない

➜ GA 生成では**実データに基づく科学的忠実性**と**編集可能性**が重要

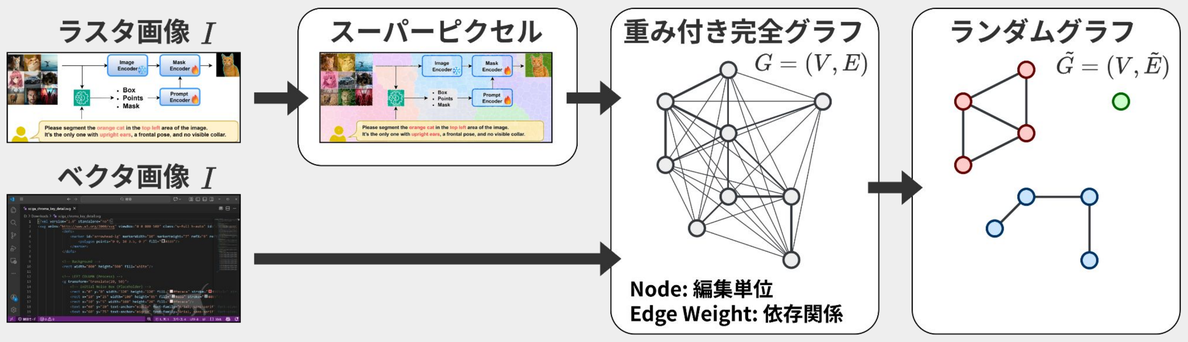
SIC | 編集可能とは何か？

■ 編集可能性 (Editability)

- **編集可用性**: 各種編集操作が一般的なエディタ上で実行可能か
  ➜ SVG ならば, 多くのエディタ上で多様な属性の編集が可能
- **編集容易性**: 編集操作を容易に実行可能か

■ Structural Independence Coefficient (SIC)

- 仮説: 各要素が独立に編集可能であるならば, 編集は容易

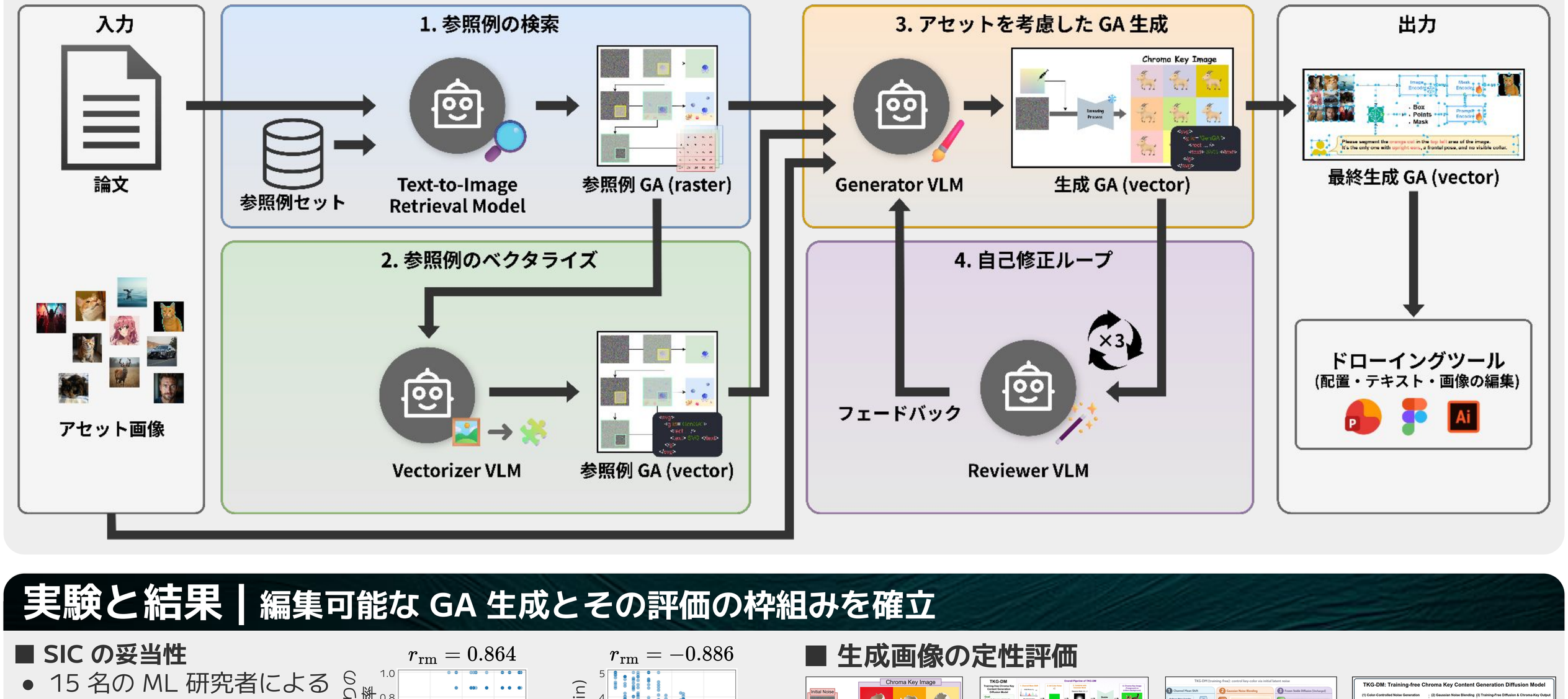


$$\mathrm{SIC}(I) = 1 - \mathbb{E}_{\tilde{G}}\left[\frac{1}{N_\mathrm{v}} \sum_{v_j \in V} \frac{n_j - 1}{N_\mathrm{v} - 1}\right]$$

N_v : ノード数
n_j : ノード v_j の連結ノード数

GenGA | 論文から「編集可能なポンチ絵」を SVG で描くフレームワーク

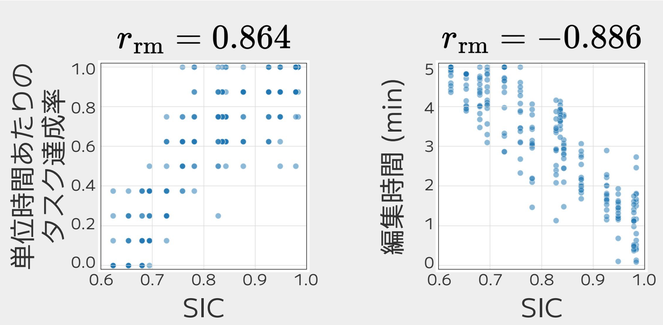
1. 参照例の検索 → 2. 参照例のベクタライズ → 3. アセットを考慮した GA 生成 → 4. 自己修正ループ



実験と結果 | 編集可能な GA 生成とその評価の枠組みを確立

■ SIC の妥当性

- 15 名の ML 研究者による GA 編集コストを実測
  ➜ **編集容易性の有効な指標であることを検証**



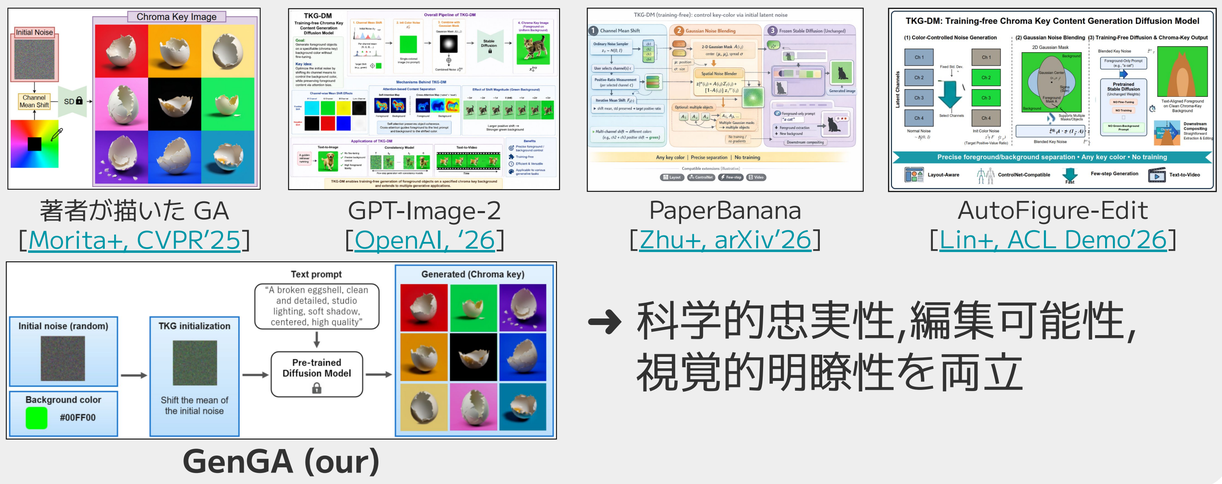
■ 生成画像の定量結果

- SciGA-145k dataset [Kawada+, CVPRF'26] を用い, GA 2,053 枚を生成

生成手法	出力形式	SIC	VLM-as-a-Judge			
			正確性	簡潔性	可読性	審美性
GPT-Image-2 [OpenAI'26]	ラスタ	0.227	0.382	0.103	0.670	0.558
PaperBanana [Zhu+, arXiv'26]	ラスタ	0.184	0.375	0.321	0.660	**0.692**
AutoFigure-Edit [Lin+, ACL DEMO'26]	ベクタ	0.798	0.257	0.291	0.316	0.447
GenGA (ours)	**ベクタ**	**0.943**	**0.427**	**0.473**	**0.683**	0.690

➜ **審美性を維持しつつ, 編集しやすいポンチ絵の生成を実現**

■ 生成画像の定性評価



➜ 科学的忠実性,編集可能性, 視覚的明瞭性を両立

おわりに

- 編集可能な GA 生成フレームワーク GenGA を提案
- 編集容易性を定量評価する指標 SIC を提案
- 実験により, GenGA の有効性と SIC の妥当性を確認