

漫画・コミックの マルチメディア処理に向けた 基盤技術研究

研究代表者 相澤清晴

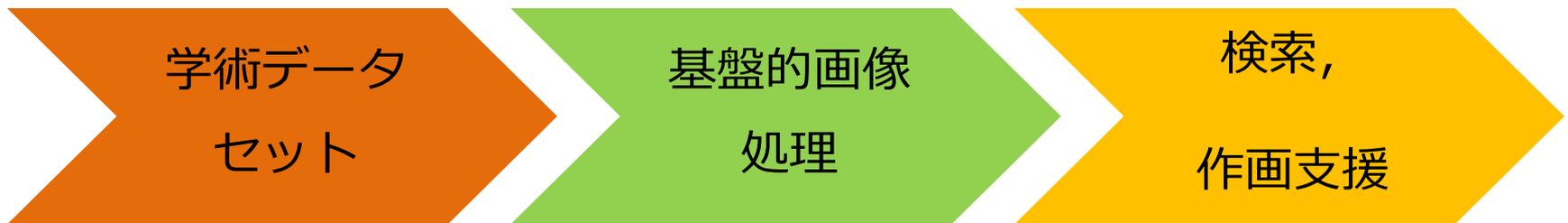
東京大学大学院情報理工学系研究科電子情報学専攻

研究分担者 山崎俊彦

東京大学大学院情報理工学系研究科電子情報学専攻

漫画のためのメディア処理技術基盤

- 漫画の画像処理は、これまで十分な検討が行われていなかった。
- 本研究開発では、漫画のメディア処理技術を築き、検索や作画支援の技術を構築した。



- さらに、技術開発の資源となる漫画の学術データセットを作成した。

(A) **学術データセットの整備と活用**

- 漫画画像のデータセットManga109の構築と公開
- Manga109のアノテーションの構築（公開を予定）
- 漫画のアノテーションツールの作成

(B) **マルチモーダル検索**

- スケッチに基づく漫画の大規模検索
- スケッチに基づく深層特徴を用いた漫画の検索

(C) **データドリブンな作画支援**

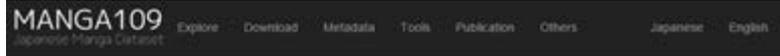
- 参照画像を用いた彩色支援
- スケッチデータベースを用いたイラスト描画の支援
- データドリブンなラフ画からの線画の生成

(D) **漫画に特化した基盤的画像処理**

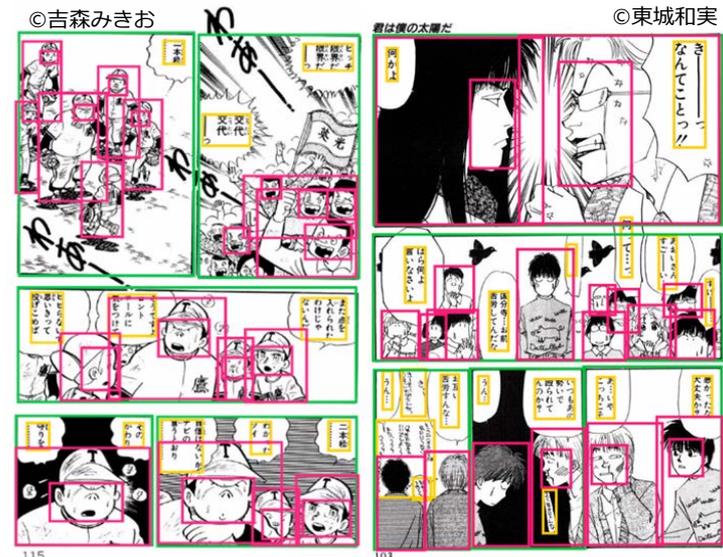
- セリフ領域の検出
- セリフの読み順推定
- インタラクティブなセグメンテーション
- インタラクティブな漫画オブジェクトの詳細セグメンテーション
- スクリーントーン分離
- キャラクター、セリフ、コマの深層学習を用いた高精度検出

漫画データセット Manga109

- 漫画画像処理研究では、市場に流通したプロの作家によるデータが必須.
- 作家からの利用許諾を得た学術データセット (94名の作家, 109冊のコミック, 計21142ページ)
- この1年半の間で、120件の配布 (国内75、海外45)
- さらに、各ページ毎に、セリフ、キャラクタ (顔、全体)、コマへアノテーション作成. 漫画メディア処理研究への活用.



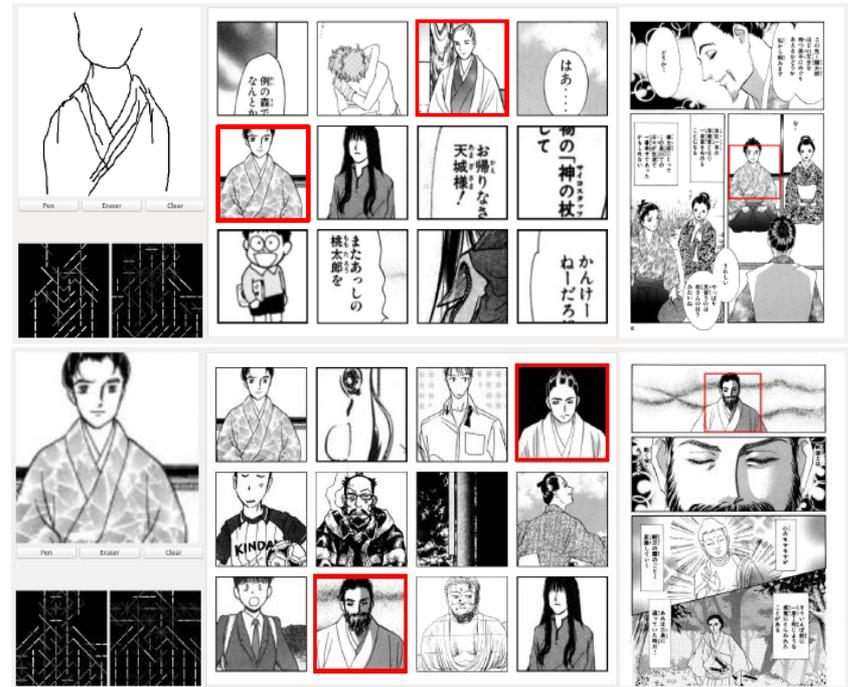
Manga109 データセットHP



アノテーションの例

スケッチに基づく検索

- インタラクティブなスケッチを用いた漫画検索技術の開発. ユーザはウェブブラウザ上で描いたスケッチをクエリとして, 漫画画像データベースの中から似た部分を含む漫画のページを検索することができる.
- 自然画像とは異なり, 複数の解像度に渡るエッジ方向性ヒストグラム(EOH)の利用.
- 効率的な大規模検索を実現し, 1台のPCでデータセット2万ページの検索を70msで実現.
- さらに, アノテーションを活用してトレーニングした深層特徴を利用することで, 検索の高精度化を実現.



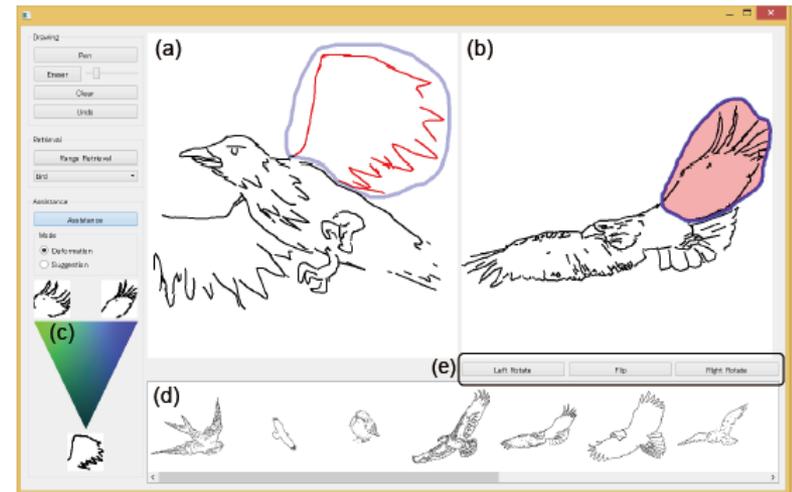
上: スケッチに基づく検索 下: 適合性フィードバック



深層特徴の利用による高精度化. 左: スケッチ, 中: EOH特徴, 右: 深層特徴

スケッチデータベースを用いた イラスト描画の支援

- 参照画像としてイラストのデータベースを用いて、ユーザの描画を支援するシステムDrawFromDrawingsを構築。素人ユーザがイラストを描く際に、より望みに近い線画を描く大きな支援となる。
- キーワードとユーザの入力スケッチをもとに候補となる画像群を提示。ユーザは、候補画像群から画像を選定し、参考領域を指定する。指定領域内の線画どおしの対応を、自動的に算出し、入力画像と参照画像をワーピングすることにより様々な線画を生成する。



描画を支援するDrawFromDrawings

漫画に特化した基盤的画像処理

- スクリーントーン (ST) の分離・除去
漫画の処理・加工において, STの除去が必要となる場合が多い. 2つの異なるフィルタリングを最適に統合することで, ST除去を実現.

©赤美潤一郎



©石岡ショウエイ



スクリーントーン除去例

- キャラクター, セリフ, コマの深層学習を用いた高精度検出

漫画画像では, 各検出対象が密に重なるため自然画像で一般に用いられるクラス識別をベースとした手法では性能が低下する. 本研究では, 深層学習に基づく並列的なマルチタスクの手法を取り入れ, さらに, コマ内の構造を考慮することで極めて精度の高い検出が実現できることを明らかとした.

©テンヤ



漫画要素の高精度検出例
左: 正解 右: 自動検出結果

まとめと今後

- 許諾を得た109冊の漫画からなる世界最大のデータセットを作り、Manga109データセットとして国内外への提供を進めた。
- 検索、描画支援技術の構築を行い、フィルタリング、検出、セグメンテーション等の漫画処理の基盤技術を確立。
- 学術論文3件、査読付き国際会議論文13件、国内大会・研究会等19件の発表を行った。文字検出は実用に使われている。
- 今後、メタデータを併せたデータセットを内外の関連分野のコミュニティの研究資源として提供する。企業との共同研究を進める。