

画像ソーシャルデータを解析する情報利活用基盤技術

■概要

当研究室では、これまでユニバーサルコミュニケーション研究所で研究開発をしてきた音声処理分野、画像表示分野、ビッグデータ解析分野に加えて新たに画像処理分野の研究開発を開始することを目的に、第4期中長期計画から研究プロジェクトを立ち上げた。

特にインターネット上でアクセス可能な膨大な画像データ（画像ビッグデータ）に着目し、これらの画像の中に写っている状況と意味を理解するコーパス型の画像状況意味解析技術や可視化装置技術の研究開発を開始した。将来的に、社会知解析技術や多言語音声対話技術、IoT情報分析技術と連携して多方面の情報分析を可能とする技術の実現を目指す。具体的には以下の研究開発を行う。

1. 大量の画像・映像データを収集し、スクリーニング・ラベリング・アノテーション・インデクシングなどを自律的に行う技術基盤を整備、画像状況コーパスを構築する。
2. 画像状況を記述して意味空間上に表現する研究を行い、意味空間上での画像探索技術を開発する。
3. 画像状況コーパスを機械学習することで画像からの6W抽出を行う画像状況意味解析技術を開発する。
4. 画像ビッグデータの効果的な可視化のために360度方向から立体視できる可視化装置を開発する。

これらの技術に基づき、具体的なシステムとして、観光支援システムからDISAANA、D-SUMMといった災害対策支援システムまで幅広く社会システムに実装し、画像情報の利活用を進める。

■平成30年度の成果

画像データのように情報量の非常に多いデータを対象とした分野の研究開発を円滑に進めるためには、大量のデータを収集し活用することが重要である。当研究室では、画像ビッグデータを対象としてインターネット上でアクセス可能なオープンデータに独自のアノテーションデータを付与することで、独自の画像コーパスを構築し、研究開発に活用してきた。平成30年度は、観光画像コーパス構築技術の1つである画像分類手法の精度

向上と高速化に取り組んだ。一方で、ソーシャルメディア投稿画像から災害関連情報を収集し災害対応時に生かすことを目指し、収集情報の提示に至る一連のフレームワークを提案、試験的実装を進めた。また災害時投稿写真の撮影場所や平時との差異を検知することなどに利用できる画像照合技術に関する共同研究を民間事業者と開始した。また、収集及び記述された画像情報を利用者が効果的に扱えるようにするための可視化技術として、従来からの立体表示技術について画質の更なる向上のための要素技術研究を着実に進め、加えて実世界の対象物を立体コンテンツ化する手法や、立体像との非接触インターフェース開発など多層的な研究活動を展開した。

インターネットから収集した大量の画像を、観光支援用コーパスとして構造化する研究では、画像を被写体ごとにクラスタリングする過程で必要となるコミュニティ検出手法（グラフ内の辺が密につながった部分グラフを検出する技術）の精度面、処理速度面での改善に取り組んだ。提案するコミュニティ検出手法は、グラフの全頂点から有限ステップ数のランダムウォークを実行し、通過頂点集合の類似度に基づいて、その出発頂点をクラスタリングする（図1）。これまで、ランダムウォークは事前に定めた値のステップをさせていたが、これをウォークの振る舞いに基づいて、適切なタイミングで停止する手法を開発した。これにより、実世界グラフに対する精度が最大で10.0%改善された。また、提案手法は大量のランダムウォーク実行が必要となるが、これをGPU上で並列処理することにより、処理時間がCPUによる逐次処理時に比べ、1/200に短縮された。一方で、こ

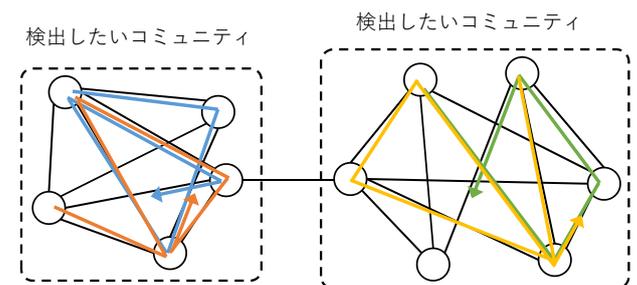


図1 提案するコミュニティ検出手法のイメージ。ランダムウォークの通過頂点集合の類似度に基づき、出発頂点がクラスタリングされる。

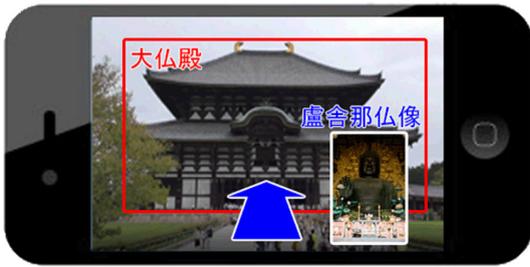


図2 観光支援アプリ

れまでに構築した画像コーパスを深層学習し、得られたモデルを利用して、実際のサービスを想定した観光支援アプリを開発し、オープンハウスでデモ展示した。目の前の建造物をスマホで撮影すると、解説を提示したり、近くにあるその他の著名な建造物へ誘導したりしてくれる(図2)。

画像状況コーパス構築及び画像状況意味解析技術に関わる別の事例として、ソーシャルネットワーク投稿画像を災害対応時に有用な情報源としてとらえる取り組みを進めた。災害による被害状況を把握することができるよう視覚的な提示までを一貫して担うフレームワークの概要設計に取り組み、インタラクティブな提示ユーザインタフェースを有するコンセプトデモを実装した。これにより災害対応の実務者からのフィードバックをもらい易くし、フィードバックに基づいてフレームワーク自体や要素技術の要求仕様を明確化あるいは詳細化していくことでニーズを的確に取り込む。また第4四半期から民間企業と共同で画像探索技術の一種となる「街並み画像による災害等状況分析技術」に着手した。これは災害時にソーシャルメディアに投稿された街並み写真画像と平時の街並み画像群とを比較照合し、その差異を検知する要素技術である。各種実験に供するため、実際の街並みを全天球画像として撮影・収集に必要なパーソナルデータ取り扱いやプライバシーに配慮した実験手続きなどの準備を進め、次年度は必要な街並み画像を揃えて画像間比較照合等の研究開発に注力する。

集積した画像ビックデータ及び記述した画像状況の情報を効果的に利用者が扱えるようにするために、空間的な画像情報を可視化して多数で確認するためのテーブル型メガネなし3Dディスプレイ技術fVisiOnの研究に取り組んだ。画像状況をより精細に表現するための研究として、昨年度はプロジェクタの台数に応じた再生像の変化をシミュレータ上にて検討したが、本年は実機環境にて仮想的に台数を増やした条件の再生像を得ることに成功し、従来の3~4倍程度(1,000台超)のプロジェクタを用意することで、より鮮明な立体画像が得られることを確認した(図3)。次に、実世界の画像状況を記述

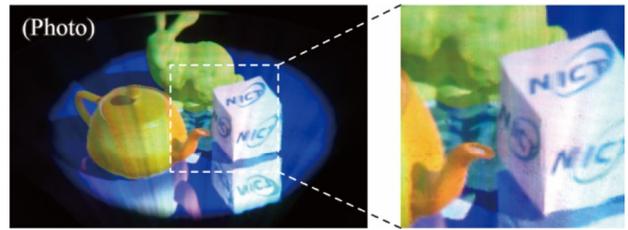


図3 プロジェクタの台数を1,200台相当にした3D映像(実機での光学合成写真)

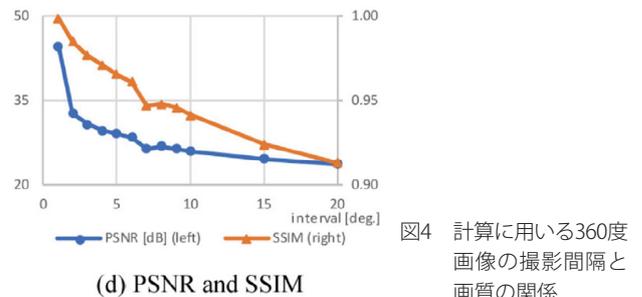
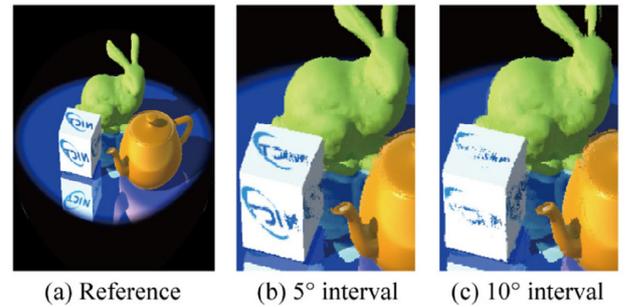


図4 計算に用いる360度画像の撮影間隔と画質の関係

して再生するための技術として、周囲360度からカメラで撮影した画像データからfVisiOn用の投影画像を再構築する研究に取り組んだ。提案手法では、限られた撮影枚数でどの程度画質が変化するのも検討することにより、画像記述に必要な労力とのトレードオフも考慮した(図4)。また、大規模に集積される立体的な画像情報を効率的かつ対話的に編集・操作する環境を構築するために、東北大学北村研究室が開発した小型・無線・非給電の磁気式トラッキング手法に着目して共同研究を実施し、指や棒に取り付けた直径4mm長さ15mmのマーカの3次元位置を検出して、3D映像との対話操作を実現するシステムの構築に成功した(図5)。

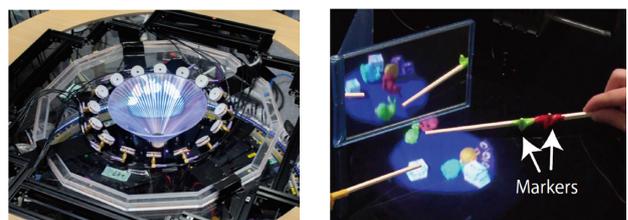


図5 東北大学と共同研究したインタラクションシステム