

## 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、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28年度の成果

新たに画像処理分野の研究開発を開始するためには、大量の画像データを収集して大規模な画像状況コーパスを構築する必要がある。また、その画像状況コーパスも利用目的を考慮して対象となる分野の画像データから構築しなければならない。これまでは独自にこれらのデータを収集することは非常に困難であったが、現在では、インターネット上でアクセス可能な画像のオープンデータが存在しており、研究開発に利用できるデータも多く

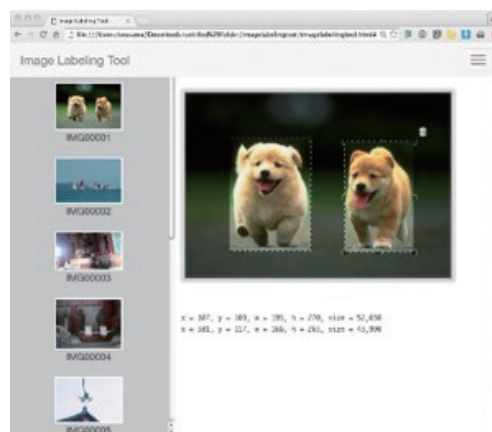


図1 画像コーパス作成ツール

ある。これらのオープンデータの利活用が期待される分野は幅広いが、平成28年度は、特に観光支援と災害対策支援を念頭に置いて、画像状況コーパスの構築技術の研究と、画像状況を記述する技術の研究開発を行った。

まず、画像状況コーパスの構築技術の研究として、SNS投稿に含まれるいわゆる画像ビッグデータを用い、画像コーパス構築の第1段階としてデータベースやアノテーションツールを構築した（図1）。SNS画像ビッグデータから、既存の画像認識技術を用いて災害関連イベントを抽出する実験を行い、災害対策支援システムに望まれる画像解析の基本要件を整理した。具体的には、災害時にSNSに投稿される画像データのうち数千枚程度の代表的な画像を題材として取り上げ、従来手法などを適用することで課題分析をしながら、望ましい技術の方向性について検討を重ねた。この結果、学習データの絶対的に不十分なケースに対する機械学習及び周辺技術の重要性などが明らかとなった。

一方、観光支援用の画像コーパス構築に向け、SNSから収集した大量の観光地画像を、建造物等の被写体ごとに分類する手法（画像クラスタリング）を開発した（図2）。本手法は、以下のような手順からなる。

1. 各画像間の局所特徴点を照合
2. 画像を頂点、局所特徴点が合致した画像間を辺で結んだマッチンググラフを構築（図3）
3. マッチンググラフにコミュニティ検出手法と呼ばれる辺の密度に注目したグラフクスタリング技術を適用

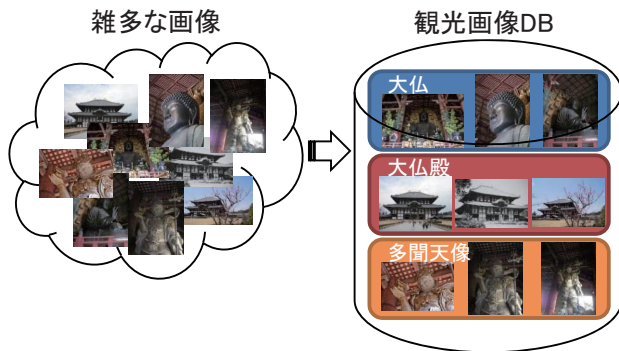


図2 画像クラスタリング

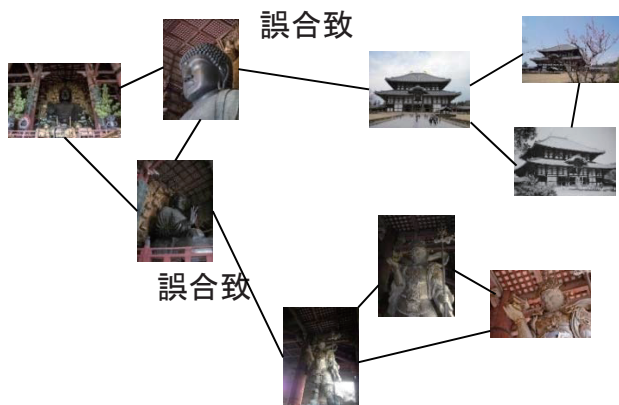


図3 マッチグラフ

これにより、高精度な画像分類が実現したが、従来のコミュニティ検出手法には小さなクラスタ（要素数の少ない画像グループ）を検出できないという欠点があった。これを解消するため、ランダムウォーク技術を用いた新規のコミュニティ検出手法を開発した。東大寺、日光東照宮、法隆寺に関連した画像をSNSから収集し、開発手法を検証したところ、実際に従来のコミュニティ検出手法より、小さなクラスタを多く検出できることが確認できた。これらの成果を論文にまとめ、IEEE International Conference on Image Processing (ICIP) 2017に投稿した。

さらに、画像ビッグデータから取得した画像から、目的に応じて必要な情報だけを取り出し、不要な情報を画像から消去するための技術についても検討を開始した。ここでは、災害時にSNSに投稿される画像を平常時の画像と比較することで被災状況を評価することを想定し、障害物による影響の少ない平常時の画像をDB（データベース）として構成するための基本方式について検討した。具体的には、繁華街等の街並みを写した画像から、歩行者や車両などの移動体が写りこんでいないクリアな街並み画像のDBを構成するための画像収集方法と、画像解析技術による移動体消去方式について検討を行った。街並み画像としては、インターネット上でアクセス可能な画像のオープンデータを活用するとともに、特定の限られた地域の街並み画像は360°カメラを用いて収

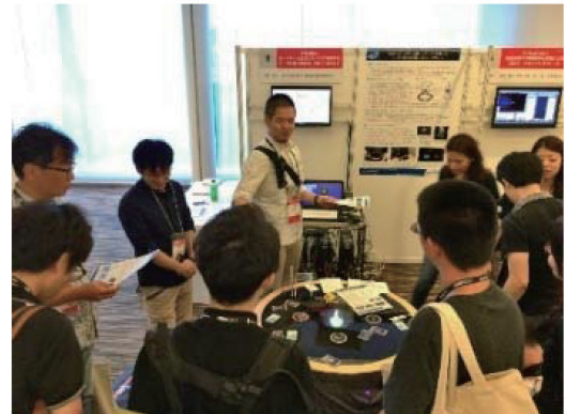


図4 fVisiOn立体型ディスプレイ

集するなど、画像収集方法についても検討した。移動体消去については、異なる地点から撮影された複数枚の画像を用いて、移動体が写りこんでいない画像を合成する方式を開発した。

また、画像状況記述に関する研究としては、大規模な内容を可視化して多人数で確認するためにテーブル型のメガネなし3DディスプレイfVisiOn（図4）の研究を行い、データの確認容易性について検討した。

まず、収集した画像データ等を容易にfVisiOn上で3D映像再生できるようにするための環境を構築し、実機上で動作実験を行った。また、フルカラーでのアニメーション表現がしやすいというfVisiOnの特徴を活かすために、あらかじめ準備された3D形状データから、3D映像をリアルタイムで再生するアルゴリズムを開発し、データをその場で確認しながら、直観的かつ対話的に3Dコンテンツの制作が可能なる環境を構築した。

試作したシステムと製作したコンテンツは、トップカンファレンスを含む国内外の学会・展示会にて動態展示を行い、いずれも千人を超える規模の体験者を集めた。また、試作したシステムの詳細について国際ジャーナル Optics Expressに発表し、米国メディアSPIE News Roomでも紹介されたほか、経済産業省Innovative Technologies 2016、画像電子学会 画像電子技術賞などを受賞した。