

# 画像の位置推定を用いたマイクロブログからの視覚的なイベント検出

電気通信大学 大学院情報理工学研究科 総合情報学専攻 金子 昂夢, 松尾 真, 柳井 啓司

## 背景

- スマートフォンの普及
  - 位置情報付き画像
- Twitterの普及
  - リアルタイムな投稿

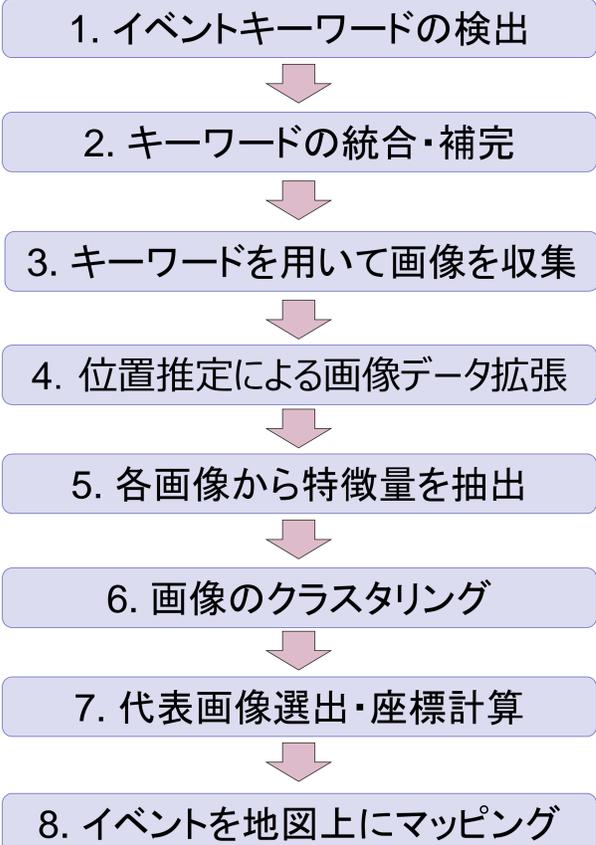
位置情報付き画像ツイートの増加



## 目的

- 位置情報付き画像ツイートからイベントの検出
  - 台風や虹のような自然現象
  - 花火大会のような局所的な行事
- イベントを視覚的に捉えられるシステムの構築
  - 何が・いつ・どこで・どんな様子だったのか
  - 地図と画像を用いた視覚的なシステム

## 提案手法



### キーワードの検出

- 緯度・経度1度ごとのグリッドに分割
  - ユーザ数から各地域を重み付け

$$W_{area} = \frac{\#users_{max} + sd}{\#users_{area} + sd}$$



日本におけるグリッド



アメリカにおけるグリッド

- 各単語の非重要度を計算
 
$$Dic(w) = \sum_{i,j} \frac{E(\#users_{w,i,j})^2}{V(\#users_{w,i,j}) + 1} W_{i,j}$$
- 各単語のバーストスコアを計算
  - 閾値以上をイベントキーワードとして検出

$$S_{w,i,j} = \frac{\#users_{w,i,j} W_{i,j}}{Dic(w)}$$

- キーワードの統合・補完
  - 隣接する4つのウィンドウで検出地域を調査
  - 隣接するウィンドウと被覆率が50%なら統合

### 位置推定による画像データ拡張

- テキストによるNaive Bayes 法
- 画像による Naive Bayes Nearest Neighbor (NBNN) 法
  - SIFT特徴

2特徴を組み合わせる

$$\hat{c} = \arg \max_c P(c) \prod_{i=1}^n P(x_i|c) \sum_{j=1}^v \frac{d_j \cdot NN_c}{\|d_j\| \|NN_c\|}$$

### クラスタリング & 代表画像抽出

- Deep Convolutional Neural Network(DCNN)
- 各クラスタをスコア付け、改良したWard法でクラスタリング

$$V_C = \frac{\#images_C}{\sum_{x \in C} \|x - \bar{x}\| + 1}$$

- 最上位クラスタの、最もクラスタ中心に近い画像を代表画像として抽出

## 実験

### データセット

	2012 年全体	2012 年 8 月
位置情報付画像ツイート	2,645,709	255,455
位置情報のみツイート	24,715,962	2,102,151
画像のみツイート		3,367,169

### イベントの検出結果

	提案システム	従来システム
イベント数	310	35
イベントの精度(%)	81.3	77.1
代表画像の適合率(%)	88.7	65.5

### キーワードの検出結果

キーワード	日付	地域(lat, lng)	スコア
花火大会	20120803	32,129.5	297.7
虹	20120804	34,134.5	229.1
ROCK IN JAPAN	20120806	36,140	430.3
鮎まつり	20120814	34.5,138.5	265.1
ねぶた	20120806	40.5,140	255.7
阿波踊り	20120814	34,134	589.8
落雷	20120818	34,135	367.5
ブルームーン	20120831	34.5,136	269.7

### クラスタリング



### イベントの表示



結果表示例

## まとめ

- 位置情報か画像のいずれかを持ったツイートから視覚的なイベント検出を行った。
- 従来システムよりも検出イベント数が大幅に増加し、イベント検出精度も向上した。

## 今後の課題

- 表記ゆれのあるイベントの統合
- 代表画像以外の画像の利用価値の再検討