

# 携帯電話から取得されるGPS情報を用いた 熊本地震発生後の避難場所の推定

矢部 貴大（東京大学大学院工学系研究科），

坪内孝太（Yahoo! Japan 研究所），須藤明人，関本義秀（東京大学生産技術研究所）

## 研究の背景・課題・目的

- ◆ 2016年4月16日に発生したM7.3の熊本地震は、人口密度の高いエリア付近で起こったため、10,000軒が倒壊し、10万人以上が避難を行った(図1)。
- ◆ しかし、避難した人々の中には自治体に指定されていない場所に避難を行った人々がいたため、行政が全ての避難所を把握することが困難な状況が発生した。そのため指定外避難所に滞在する人々への援助物資の提供が遅れる事態が発生してしまった。

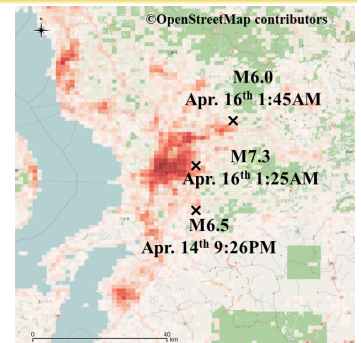


図1. M6以上の地震の震央と、平時の熊本周辺の人口密度

### 本研究の目的は、

- GPS情報を用いて震災発生後の異常混雑エリアを推定し、自治体などの行政機関に対してリアルタイムに近い速さで可視化した結果を提供する手法を構築する。
- Yahoo! Japanが提供する熊本地震の際のGPSデータを用いて、震災発生後の混雑度や避難所となっている地物の種類、さらには避難所の滞在人数を推定する。

## 手法・推定結果

### 手法

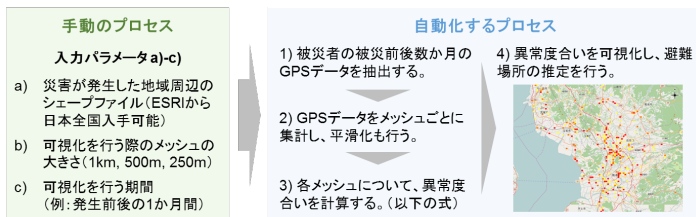


図2. 本研究で提案する手法のフレームワーク

- 入力変数は被災地のシェープファイル、メッシュサイズ、可視化する日付の3つのみである。
- 被災地の各メッシュ $j$ について、平常時の平均人口 $\mu_j$ と標準偏差 $\sigma_j$ を用いて被災後の各日の人口 $M_{i,j}$ の異常度合い $K_j$ を以下の式を用いて計算する。

$$K_j = \frac{(M_j - \mu_j)}{\sigma_j}$$

### 避難所の推定結果の検証

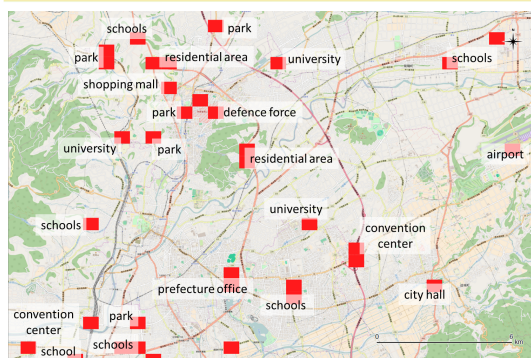


図4. 熊本市・益城町で4月16日夜に推定された $K>3$ メッシュと、主要な地物

16日の夜、熊本市・益城町周辺において異常な混雑を検出したメッシュを赤色で表示した。学校や市役所、公園、ショッピングモールなど、多数の人々を収容可能な施設が存在するメッシュが多数、検出された。

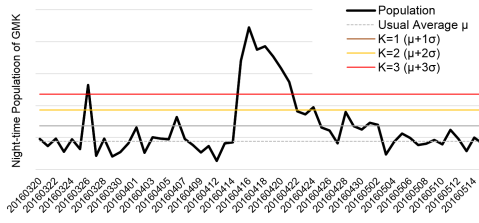


図5. 平時から震災発生1か月後までのグランメッセ熊本での人口推移

グランメッセ熊本では震災発生後から1週間程度、異常な混雑が検出された。新聞報道の内容と同様な結果を得ることができ、本手法の高い推定精度を確認できた。

### 結論:

- 本フレームワークを用いることで、熊本地震発生後の混雑度を高精度で推定することができた。
- 今後災害が発生した際には、リアルタイムに本手法を用いて関係機関に推定避難所データを提供する。