

# スマートフォン端末を用いた通行量計測

福島佑樹（特任研究員）、関本義秀

## 研究の背景と目的

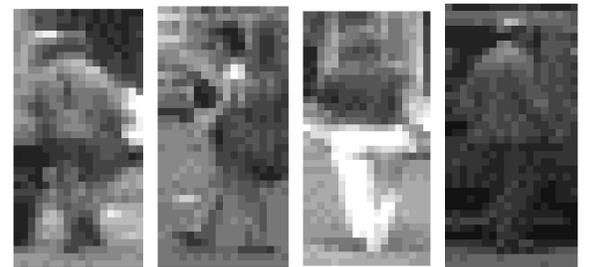
日常における人々の動きを把握することは、マーケティングや非常時の避難シミュレーションなどに有用である。特に街中における人々の通行量は、都市計画や回遊行動の解析などにも用いられ、必要不可欠な情報となっている。

街中における人々の通行量計測は、従来より数取器と呼ばれるカウンターを用いて人手で行ってきた。人手による計測は、精度が高い反面計測する地点ごとに計測員を配置しなければならず、コストが高く頻繁には行えないという問題がある。また、ビデオカメラやレーダーなどの各種センサを用いた通行量計測に関する研究も数多く行われているが、設置方法が限定されているという課題がある。

本研究では、普及している**スマートフォン端末を用いて人流を撮影することで通行量を計測可能とする手法を確立**することで、これらの課題を解決する。

## 使用データ

人物の検出に用いる教師データとして、Daimler AG社が研究利用目的で配布している人物の画像データ (<http://www.lookingatpeople.com/download-daimler-ped-class-benchmark/>) を用いた。また、提案手法の精度確認用として、東京都港区新橋周辺の虎ノ門エリアにて警察署の許可のもとフリーハンドで人流を撮影した動画を用いた。ただし、本研究では、左右から通過する人流を対象としているため、歩道を横方向から撮影するものとする。

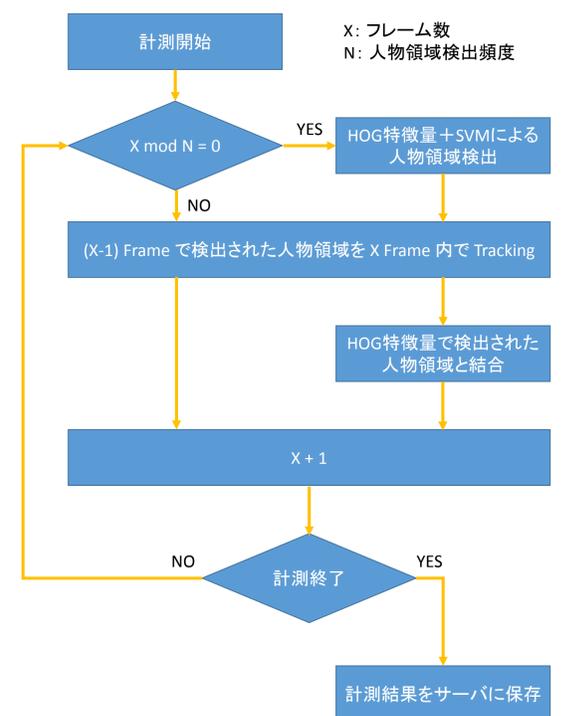


教師データとして用いた人のサンプル画像

## 通行量計測手法

本研究では、スマートフォン端末 (Android) のカメラから得られる連続した画像からリアルタイムに人物の通行量を計測する。スマートフォン端末は、一般的なパーソナルコンピュータと比較して計算速度が遅いため、計算処理の多い人物領域の検出を数フレームごとに行い、検出された人物領域を追跡することで通行量を計測した。具体的な処理手順を以下に示す。

1. 端末のカメラから現在の人流画像を取得
2. 取得した画像にリサイズ・グレースケール化などの前処理を行う
3. N フレームごとにHOG(Histogram of Oriented Gradients)を算出しSVM(Support Vector Machine)による人物判定を行う
4. 前フレームで検出された人物領域についてKCF(Kernelized Correlation Filter)を用いた追跡を行う
5. 3.で検出された人物領域と4.で検出された人物領域が一致する場合は除外する
6. 移動していない人物を除去するためにNフレームごとに移動していない追跡結果を除去する
7. 1.に戻り計測終了まで繰り返し処理を行う



交通量計測手法のフロー

## 実験結果

### ◆ 実験概要

- 虎ノ門エリアにおいて異なる場所・時間に撮影

### ◆ 考察

- 10か所の平均精度は約75%
- スマートフォン端末を用いてフリーハンドで撮影した場合でも高精度に人々の通行量を計測
- 今後は様々な場所で計測しデータを収集、収集したデータから都市内の人流推定を行う

	真値		計測値		誤差		精度	
	左	右	左	右	左	右	左	右
地点A	46	3	31	2	-15	-1	67%	67%
地点B	6	9	2	4	-4	-5	33%	44%
地点C	11	5	7	6	-4	1	64%	80%
地点D	32	52	27	34	-5	-18	84%	65%
地点E	148	34	105	29	-43	-5	71%	85%

交通量計測処理結果



処理中画面