

スマートカメラを利用したエントランス監視システム

S19016 石嶋晴人

1. はじめに

Internet of Things (IoT)は、インターネットに接続可能な機器の種類や量の増加により、機器の相互接続による自動制御・遠隔操作・監視・計測・生活支援などの幅広い分野での応用が期待されている。例えば、1つスマートフォンでエアコン、冷蔵庫、洗濯機などの複数の機器の状態・情報をまとめて把握、又は調整が可能という機能は目新しいものである。

本研究では、Google 社のスマートカメラ (Google Nest Cam)をスマートフォン、タブレット端末等で管理できるアプリケーション (Google Home)を使用し、動作確認を行い、人物認識機能による特定人物認識の精度を測ると共にスマートカメラを利用したエントランス監視システムの考察を深めていく。

2. スマートカメラ



図 1 : Google Nest Cam

図 1 は、本研究で利用した Google Nest Cam を示している。設定、操作、管理などは Google Home アプリケーションで行う。このカメラの主な用途としては防犯目的としての利用が多いが、アラート、人物認識、マイクなどの機能が備わっており、従来の防犯カメラとは変わって、様々な用途があると考えられる。ホームページ¹⁾を参考にしセットアップを行った。

2.1 FaceNet

このカメラでは、Google によって開発された顔認証のための顔認識モデルが FaceNet²⁾がサポートされている。512 次元の空間上に顔を埋め込むいわゆる Embedding Model で、空間上のユークリッド距離を使って顔の類似度を計算することで顔認証を行う (図 2 参照)。

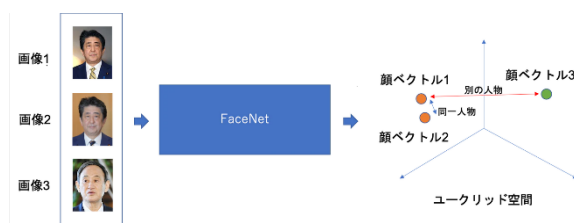


図 2 : FaceNet イメージ図

3. Google Nest Cam の機能

3.1 アクティビティエリア

アクティビティエリアは、ピンク色で囲われた部分のモーション検知のみ行う。色枠の中で動きがあった場合のみ撮影が開始される。設定で、撮影するエリアを限定、枠の形も変形でき、最大4つのエリアを設定できる。このエリアにはそれぞれに名前を付ける事もでき、広範囲を撮影する際には便利である。

3.2 特定人物認識

撮影された映像より, 特定の人物認識を行うように設定できる. この人物認識は顔画像が必要で, 設定の際に映像から自動的に人物画像を選択してくれる. (自ら画像を選択することができない.) このカメラには私自身を「自分」と表示するように設定した.

3.3 履歴映像

履歴から撮影された履歴映像を確認, 保存などが行える. 図3での履歴は, 自分と人物の2つのタイトルで映像が残っている. 顔認識のため, 自分の顔が映らなかったモーション検知は人物として履歴に残る.



図3: 履歴映像

4. 特定人物認識の精度

3.2 節で述べた特定人物認識がどれくらいの精度で判別するものなのかを下記の式で求めた.

$$\text{特定人物認識の精度} = \frac{\text{正確に認識できたもの}}{\text{総人物撮影回}} * 100 (\%)$$

以下は撮影条件である.

- 自分1人で撮影した映像を参考にする.
- マスクは着用していないものを参考にする.
- フードや帽子をかぶった映像も含める.
- カメラの位置は固定, 極力自分の顔が映り込んでいる映像を参考にする.

表1: 7日分(1週間)の撮影記録表

日付	総撮影回数	正常撮影回数
11/12	22	21
11/13	17	15
11/14	20	19
11/15	19	17
11/16	24	21
11/17	12	9
11/18	27	22

表1に示した11/12から11/18の7日分のデータを例として, 特定人物認識の精度は87.94%と求めることが出来た.

ここで, 例として, 7日分のデータを記しているが, 約2か月分の撮影データから, 特定人物認識精度が90%を超える週も確認することができた.

5. まとめと今後の課題: おわりに

本研究では, Google社の開発したスマートカメラ Google Nest Camのセットアップを行い, 実際の環境において撮影実験を行った結果, 複数の人物の登録と認識が可能であり, 遠隔による訪問者の対応が可能である事がわかった.

特定人物認識の精度は約2か月分の撮影データより, 8.5~9割の精度が見込めると判明した. また, FaceNetは, 特定人物認識の際に目, 鼻, 頬などに注目しているため, マスク着用者の人物認識は出来ないという事も分かった.

参考文献

- 1) 完全ワイヤレスな Google のスマートカメラ「Google Nest Cam」レビュー
<https://gigazine.net/news/20210909-google-nest-cam-review/>
(Last accessed 2022.7.12).
- 2) FaceNet: A Unified Embedding for Face Recognition and Clustering
Florian Schroff
Dmitry Kalenichenko
James Philbin
arXiv:1503.03832v3[cs.CV]17 Jun 2015