

IoTを活用したサービスの作成 転倒認知システム

NE23-1034K 後藤朋也



概要

加速度・角速度・方向を用いて、人の転倒を検知し、異常を通知するシステム。

課題

高齢者の転倒のケースが多いことや一人暮らしの人が転倒しても気づかれないことが多いこと、転倒が起きた後の対応の遅れで重症化するケースが存在する。

→一人暮らし・高齢者や作業現場などで、転倒の発見が遅れると重症化リスクが増えてしまう。

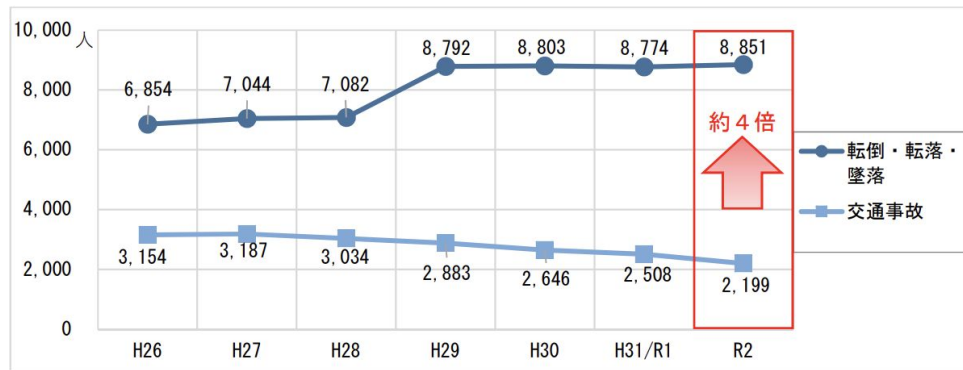


図1:

65歳以上の不慮の事故による死因のうち「転倒・転落・墜落」及び「交通事故」による死亡者数の推移

出典:消費者庁ウェブサイト

(https://www.caa.go.jp/policies/policy/consumer_safety/caution/caution_055/#falldown,

https://www.caa.go.jp/policies/policy/consumer_safety/caution/caution_055/assets/consumer_safety_cms205_211005_02.pdf)



目的

転倒を即時に検知し、家族や介護者、介護機関に通知することで安全性を高め、重症化リスクを減らす。



想定ユーザ

高齢者、子ども、在宅勤務者

→保護者や同居人がいない時の転倒に気づくことができる。

作業員（高所・工場）、スポーツ選手

→事故に対して迅速な対応を行うことができることや、安全管理に役立てることができる。



利用イメージ

ユーザが腕時計やスマホを装着。

 転倒発生（衝撃発生）

転倒疑い→端末でアラーム＋スマホ通知（「大丈夫」ボタン表示）。

30秒以内にキャンセル無し→家族/管理者へ自動通知（位置情報と時刻を添付）。



必要な資材や機能

必要な資材

腕時計型端末 or スマートフォン

必要な機能

MATLAB

MATLAB Mobile

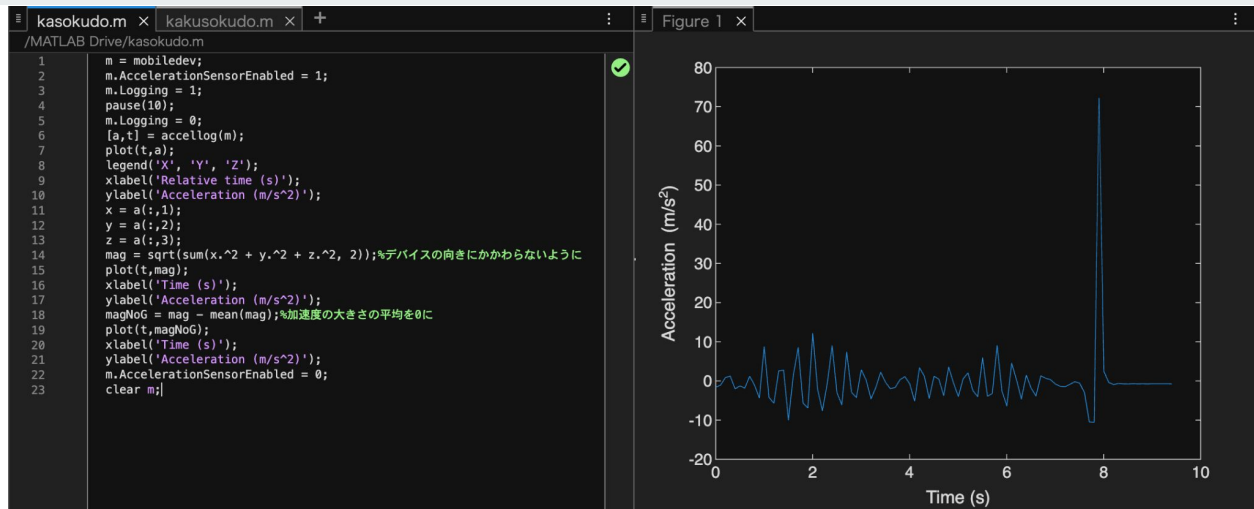
加速度センサー、角速度センサー、方向センサーを用いた転倒システム



コアとなるセンサーデータの活用方法

- 加速度センサーで大きな衝撃を検出。
- 角速度センサーと方向センサーで姿勢変化(倒れ込み)を判定。

衝撃検出

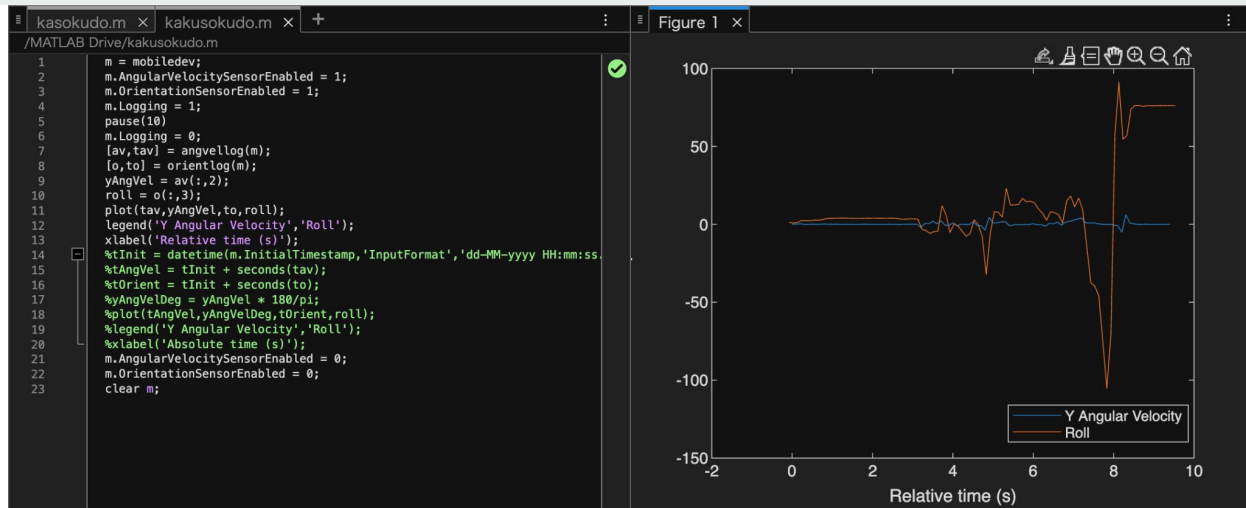


加速度センサーによって、X、Y、Z軸のデータをデバイスから取得。

この値をそれぞれ2乗したものをルートにまとめ、 $\sqrt{x^2+y^2+z^2}$ として、向きを考えず大きさのみを表す。

8秒からスマホを下に落としたとき、Acceleration(加速度)の値が急上昇した。

姿勢変化 (倒れ込み) を判定



角速度センサーによって、Y軸のデータをデバイスから取得。角速度によってば座標のみを採用している。(スマホにおける長辺を軸とした方向)

また、方向センサーによって方位、傾斜、回転のデータをデバイスから取得。

8秒からスマホを下に落としたとき、Y Angular Velocityの値にほとんど変化がなかったが、Rollの値が急降下し、急上昇した。



行いたいこと

加速度センサー、角速度センサーのデータをスマートフォンから同時に入手すること。

→同時に入手するとグラフが1つしか表示されなかったため断念

起動してからの時間ではなく現在時間を表示させること。

→エラーが出てしまい実装できず断念

リアルタイムで転倒したかどうかの判定を行う機能の追加。

転倒動作を行うとアラートが画面に表示。

転倒があった位置情報の送信。



まとめ

- 一人暮らし・高齢者や作業現場などで、転倒の発見が遅れると重症化リスクが増えてしまう問題を、加速度・角速度を用いて人の転倒を検知し、異常を通知するシステム。
- 転倒を即時に検知し、家族や介護者、介護機関に通知することで安全性を高め、重症化リスクを減らす。
- 加速度センサーで大きな衝撃を検出。
- 角速度センサーと方向センサーで姿勢変化(倒れ込み)を判定。

転倒疑い→端末でアラーム＋スマホ通知(「大丈夫」ボタン表示)。

キャンセル無し→家族/管理者へ自動通知。