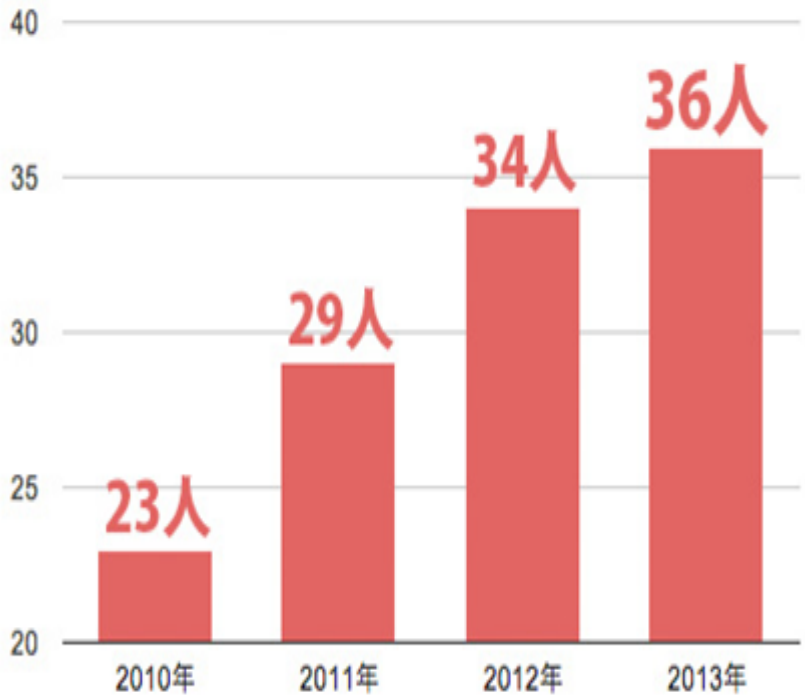
スマホ事故の撲滅

チーム9メンバー:　池田、八尋、花坂
担当教授及びTA:　小池教授、　野呂TA

歩きスマホの危険性



スマートフォンの普及につれ、この3年間で救急搬送者が**1.5倍**にも増加

図1.東京都における「歩きスマホ」で救急搬送された人の推移

（グラフ「歩きスマホなどに係る事故に注意！！」東京消防庁より）

歩きスマホでしていること

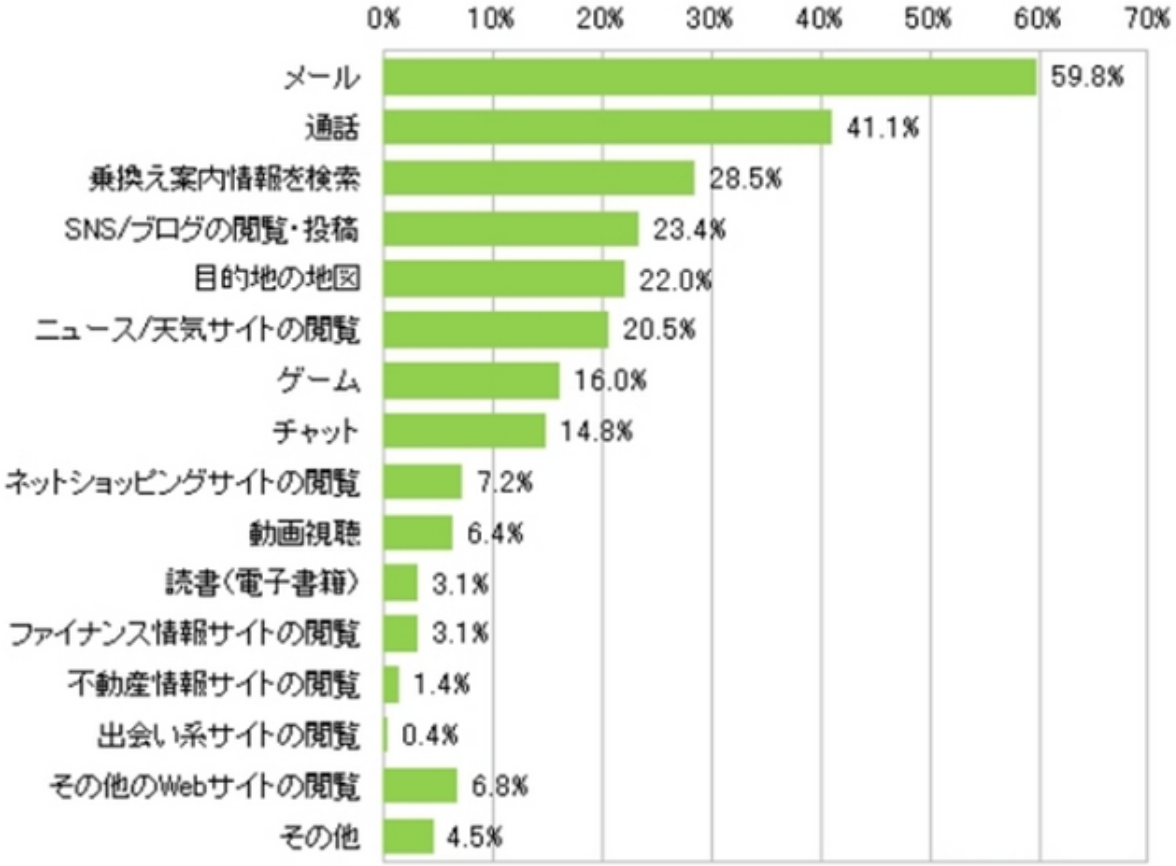


図2. 歩きスマホ中にしていること 母数487人

(グラフ.MMO研究所調査より)

歩きスマホ現状

～　主な用途　～

- メール
- 電話
- 地図
- ブラウジング
- SNS
- ゲーム

画面を凝視するものが多く、周囲の状況に気を付けることのできる環境にない

既存の対策例

図3. 香港（CNN）中国南西部重慶市のスマホ専用道路

（CNN.co.jp　「これで安全？、歩きスマホ専用レーンが登場　中国・重慶」より）

～実際の条例～

アメリカ・ニュージャージー州
フォートリー

歩きながらスマホでメールする行為を禁じる「歩きスマホ規制条例」が2012年成立。違反者には85ドル(日本円/約9000円相当)の罰金が科せられる。

(http://news.mynavi.jp/news/2013/04/28/006/より)

歩きスマホ防止アプリ

- 携帯会社大手3社から歩きながらスマホを操作すると、それを検知し止まるまで操作不能になるアプリを無償提供

図4
歩きスマホアプリの実例

（NTTドコモ 「歩きスマホ防止の新たな取り組みについて」より）

我々のチームのアプリ開発コンセプト

①歩きスマホの安全化

②壁スマホの防止

③家スマホ問題解決

～歩きスマホにおいて～

～従来～

歩きスマホ防止、歩きスマホ自体の撲滅

チームコンセプト

歩きスマホをいかに安全に行うか！

チームで行った実験

～歩きスマホ安全化～

・歩行検出用、加速度センサー実験　(池田、八尋、花坂)
・操作時の視線の動き観察実験　(池田、八尋、花坂)
・周辺認知実験　(池田、八尋)

～家スマホ対策～

・音声認識アプリsiriを用いた音声実験　(池田、八尋)

～壁スマホ防止～

・googleマップを用いたGPS実験　(池田、八尋)

※()内、実験メンバー　(学部生のみ記述)

加速度実験

・実験の目的

加速度センサーを用いて歩きスマホを検出する。

・方法

以下二種類の歩行実験を行い、歩きスマホ時の加速度波形の特徴を探る。

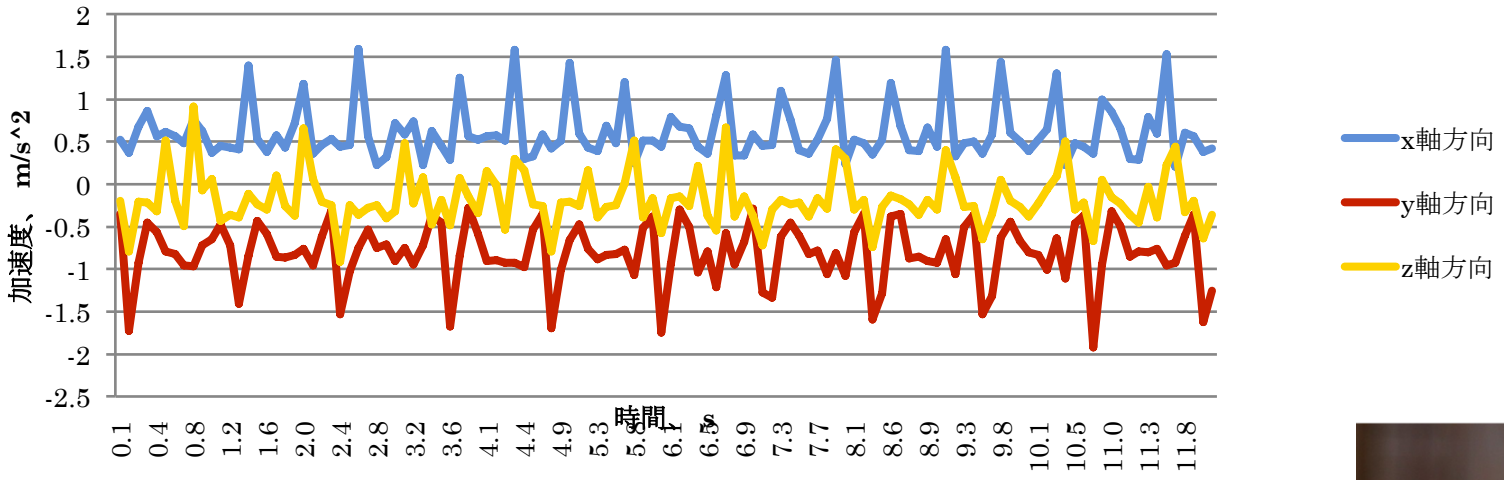
- 実験A：　歩きスマホを行いながら加速度計測
- 実験B：　スマートフォンをポケットに入れて計測

写真1. 実験Aのイメージ

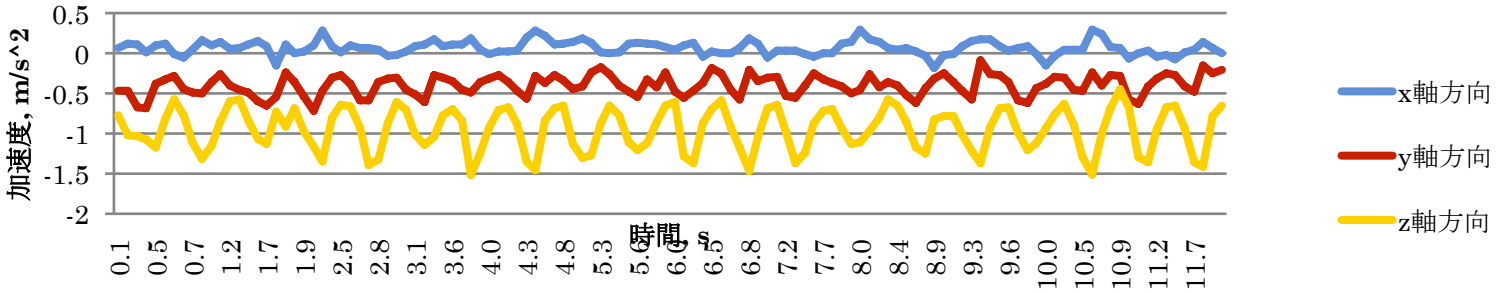
写真2. 実験Bのイメージ

Z軸
Y軸
X軸
engadget

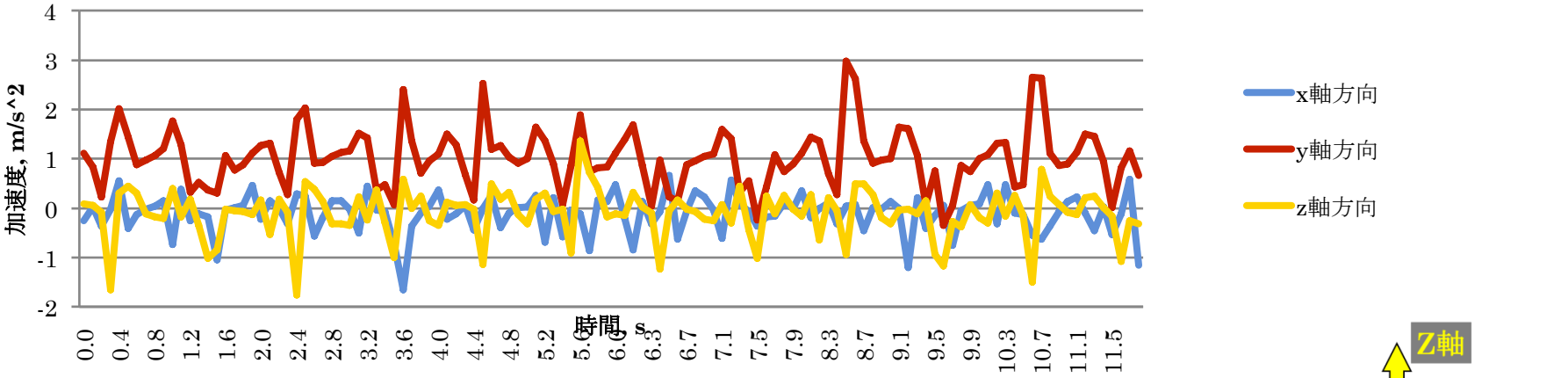
実験結果



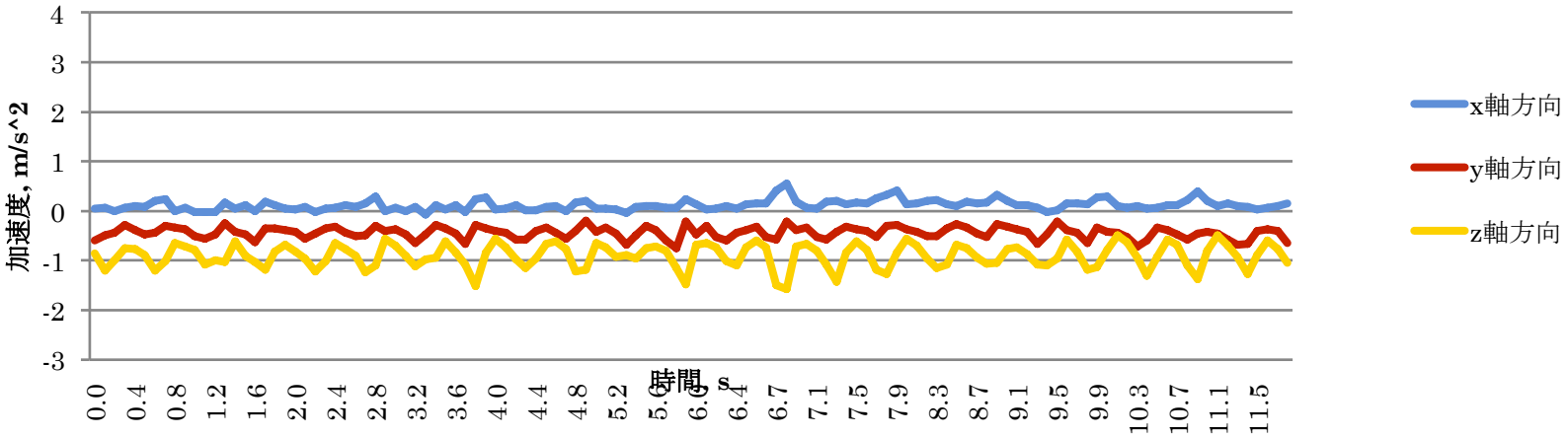
グラフ 1. ポケットに入れて歩いた際のスマホの加速度 （池田）



グラフ 2. 歩きスマホをした際のスマホの加速度 （池田）



グラフ 3. ポケットに入れて歩いた際のスマホの加速度 （八尋）



グラフ 4. 歩きスマホ中のスマホの加速度 （八尋）

集中している状態での
顔と眼球の動きの観察

- チームメンバーが各々、「スマホを操作しているときの眼球の様子」の動画を撮影

⇒「スマホの操作に集中しているときの顔や眼球の状態」の共通点を探り、アプリで「スマホ画面に集中している状態」を検出する方法を考える

集中している状態での
顔と眼球の動きの観察-結果

動画より、スマホ画面から目をそらす時、

- 顔全体を動かす場合
- 視線だけ動かす場合

の2パターンがあることが判明

（個人差があり、同じ人でも顔全体を動かしたり、視線だけ動かしたりする）

動画再生1

- 「視線と顔の動き」の比較動画

顔の動き：小さい
視線の動き：大きい

顔の動き：大きい
視線の動き：小さい

「集中している状態」の検出

- スマホ画面から目をそらす時の2つのパターンを検出するにはどうするか？

↓

顔全体を動かす場合には、「**顔を撮影した画像にU字の型をフィッティングする方法**」で検出する

「集中している状態」の検出

- 顔を撮影した画像にU字の型を当てる方法

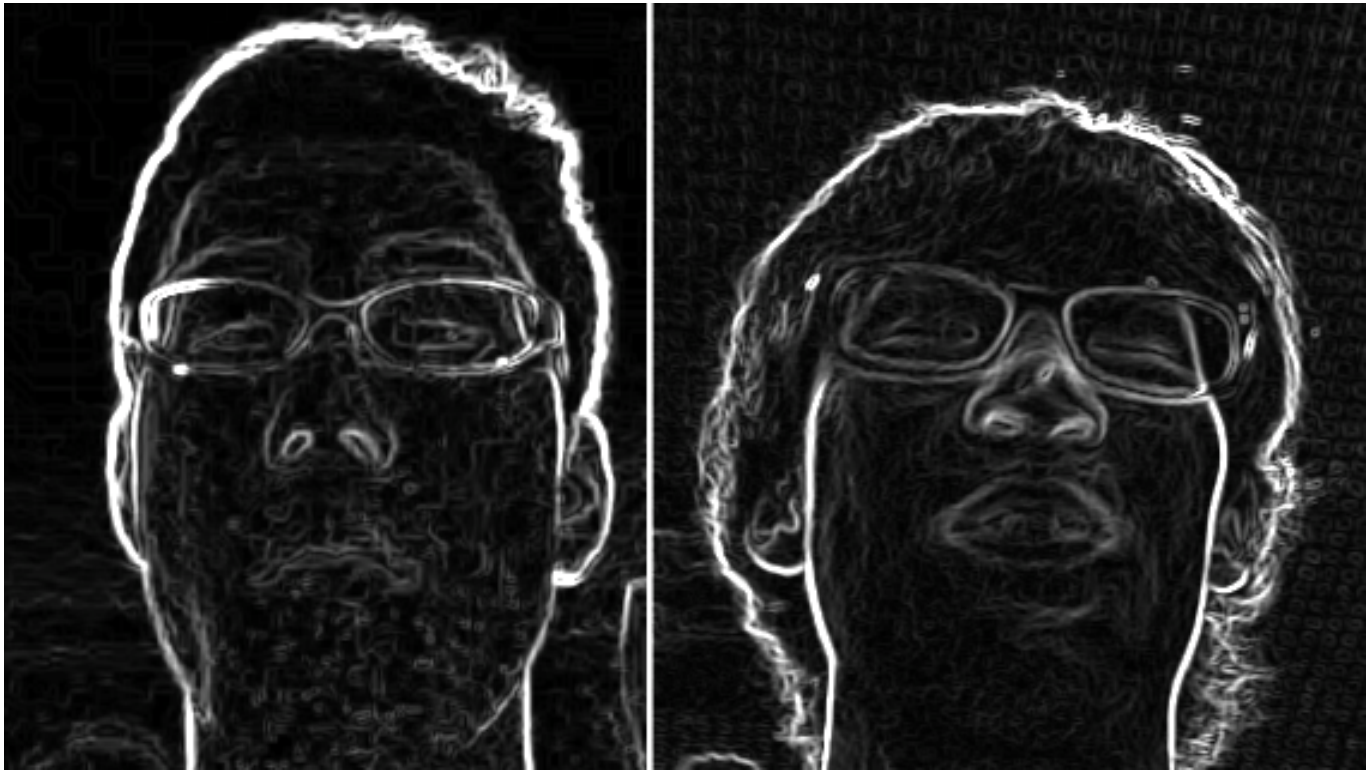
⇒顔と型とのずれを数値化し、一定の数値以上で「画面に顔が向いている」、数値以下で「画面に顔が向いていない」とする

↓

動画にエッジ抽出をかける

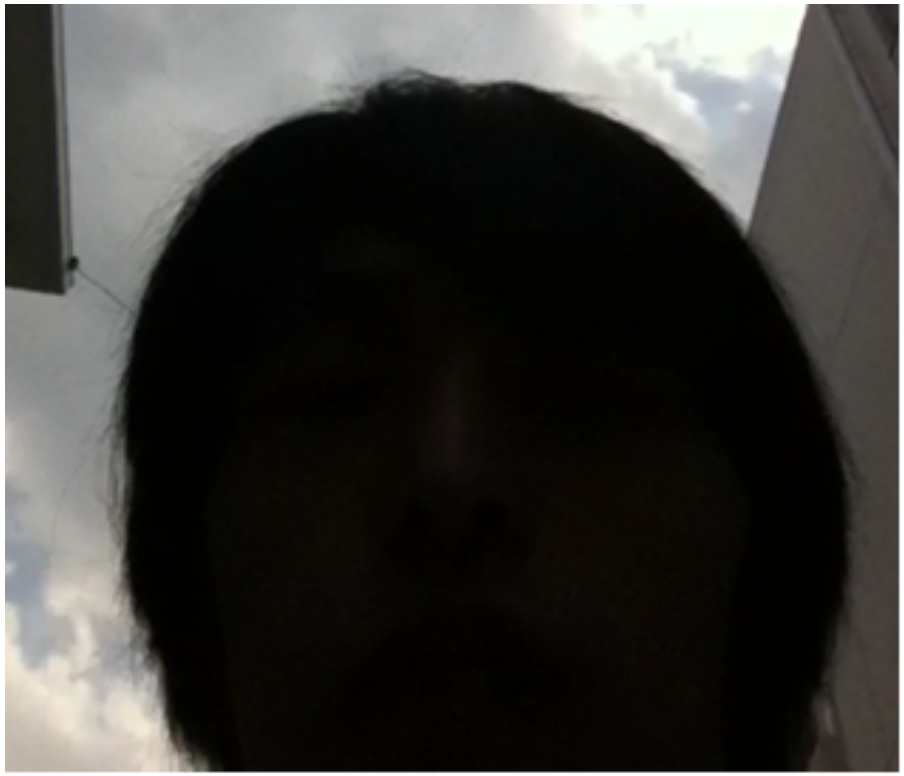
動画再生2

- エッジ抽出をかけた場合の比較動画



画面が暗い場合

- 暗い場所（夜間の屋外や暗い部屋）では顔全体が見えにくくなる。



「集中している状態」の検出

- 目線だけ動かす場合の検出方法

⇒現在の情報では有効な手段なし。更なる検討が必要。

人間の視野角について

＊出典:タイトルなし　清川 清　1ページより
http://www.lab.ime.cmc.osaka-u.ac.jp/~kiyo/cr/kiyokawa-2002-03-Hikari-Report/kiyokawa-2002-03-Hikari-Report.pdf

視野実験

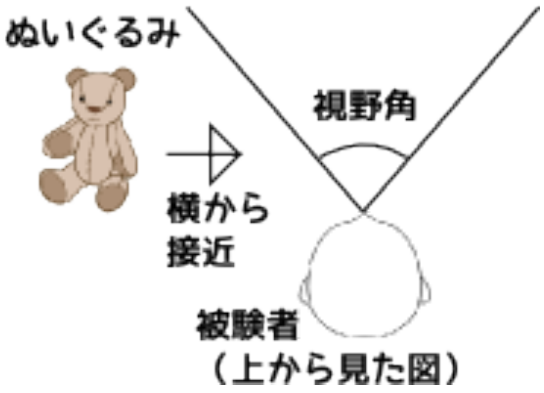
実験A（吊るしたぬいぐるみを被験者に一定方向から近付ける）

実験B（一定の方向から被験者に人物が近付く）

＊被験者は防音耳当てをし、常時スマホを操作する

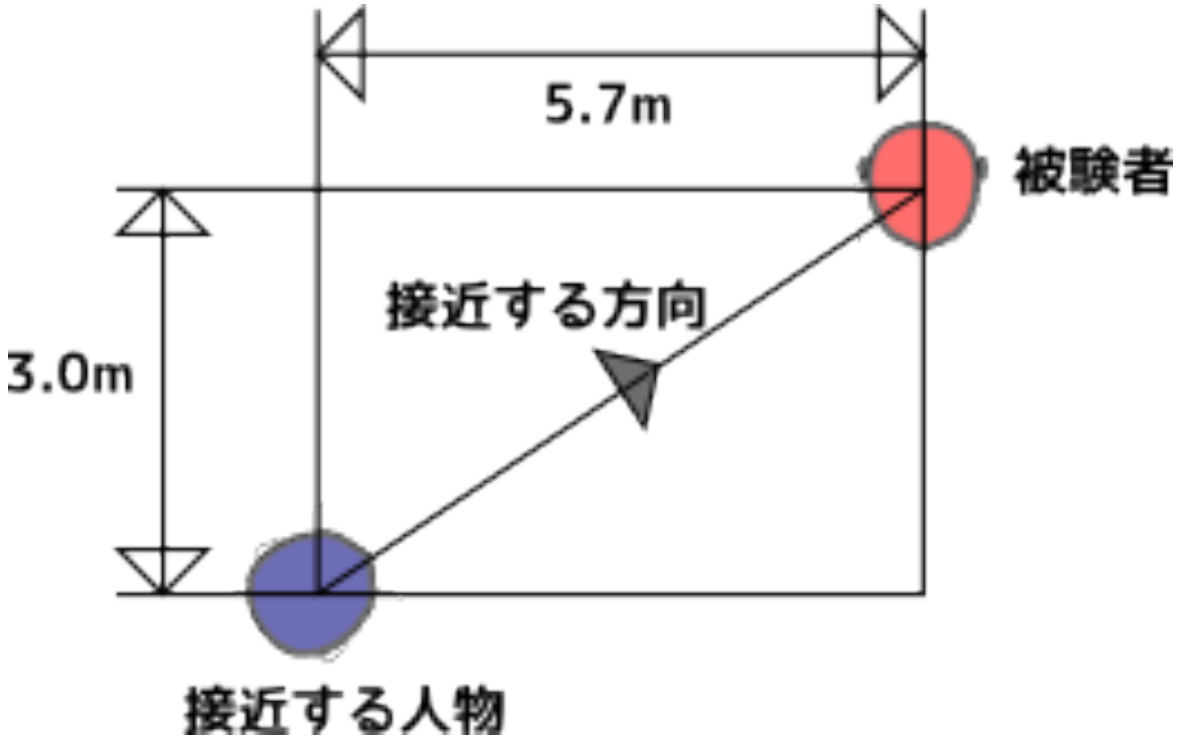
視野実験-実験A

- 吊るしたぬいぐるみを被験者に接近させる
- 結果：横方向からの接近は45度以上でもわかる。上方向は、まぶたにかかる位降ろさないと見えない。



視野実験-実験B

- ある方向・距離から人物が被験者に接近する
- 結果：45度以上の角度で6m以上離れていても、人の存在が初めからわかる。180度でも同様。



視野実験-結果

- 実験A、Bから、人間の左右の視野角45度以上の範囲でも、物体の存在に気づくことが出来ることがわかった。
- 上下の視野角は、物体をまぶたにかかる位降ろさないと見えないことがわかった。

視野実験-考察

- 今回の実験では、本来の前提である「スマホの画面を注視して、周りに気を配れない状態」になっていなかったと思われる（歩きスマホによる事故の再現が出来ていない）。

- 少しでもスマホから注意をそらすことが出来れば、歩きスマホ中でも周囲に対する注意力を上げることが出来ることが分かった。

今回行った実験全体の結論

・歩きスマホをしているか判断できる。

・スマホに集中しているか判断できる。

・スマホから注意をそらせれば視野が広がる。

今後の課題

- 目の動きをどうやって追うか
- 逆光時での対応の仕方
- 加速度測定の追実験
- システム上での判断の仕方
- 壁スマホ、家スマホへの対策の検討

- テストアプリ開発
- 実機テスト
- アプリ配布

出典

- 東京消防庁 「歩きスマホ等に係る事故に注意！！」

http://www.tfd.metro.tokyo.jp/lfe/topics/201403/mobile.html

- MMD研究所 「歩きスマホ」57.1％が経験あり、5人に1人が事故か怪我を経験」執筆者：妹尾 亜紀子

https://mmdlabo.jp/investigation/detail_1248.html

- CNN.co.jp 「これで安全？、歩きスマホ専用レーンが登場　中国・重慶」

http://www.cnn.co.jp/fringe/35053808.html

- ニュースサイト「マイナビニュース」

http://news.mynavi.jp/news/2013/04/28/006/

- NTT ドコモ 「歩きスマホ防止の新たな取り組みについて
  -「あんしんモード」に「歩きスマホ防止機能」を追加-」

https://www.nttdocomo.co.jp/info/news_release/2013/12/03_00.html

- タイトルなし　清川 清　1ページより

http://www.lab.ime.cmc.osaka-u.ac.jp/~kiyo/cr/kiyokawa-2002-03-Hikari-Report/kiyokawa-2002-03-Hikari-Report.pdf

ご清聴ありがとうございました