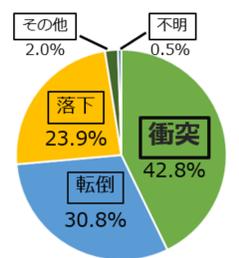


格子モデルによる歩きスマホの危険性の可視化

中央大学附属高等学校 3年 小川瑞貴

1. 研究背景と目的



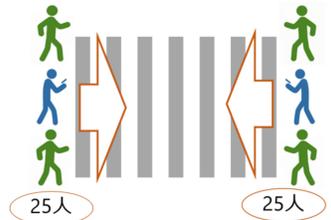
横断歩道での歩きスマホの様子*

- ◆ “歩きスマホ”が社会問題化している
⇒最も多い事故は“歩行者同士の衝突”
- ◆ 歩きスマホの危険性を可視化し、啓発することが必要
⇒歩行者シミュレータの開発と危険性の検証

2. 格子モデルを用いた歩行者の可視化

2-1. 想定した状況設定

- ◆ 場所：横断歩道
- ◆ 歩行者の配置：左右同数、横一列
- ◆ 歩行者の種類：
 - 通常歩行者 (25人)
 - スマホ保持者 (25人)(並び方はランダム)

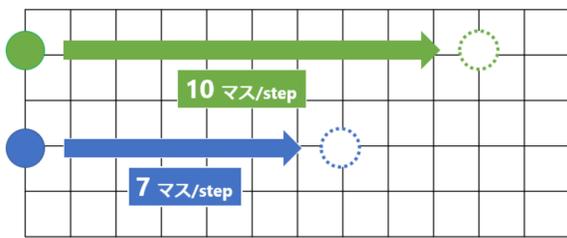


2-2. 通常歩行者とスマホ保持者の違い

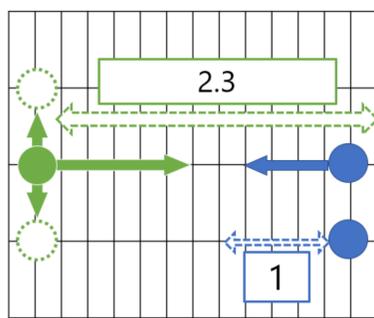
- ① 歩行速度：スマホ保持者は通常歩行者に比べて3割減少^[1]
- ② 反応時間：前方から近づいてくる歩行者に気がつくまで2.3倍の時間がかかる^[2]
- ③ 衝突回避行動：気づかず直進する場合を含め確率的に選択(右へ回避)：(左へ回避)：(直進)=4：4：2

2-3. 格子モデルによるシミュレーション手法

- ◆ 人の動きを格子モデルを用いて近似的に再現する
- ◆ 横断歩道を格子状に分割し、歩行者はその分割線上を一定の速度で歩行する
- ◆ 歩行者の前方一定の距離内に対向歩行者が進入すると、前進または左右どちらかに1マス移動(回避)する



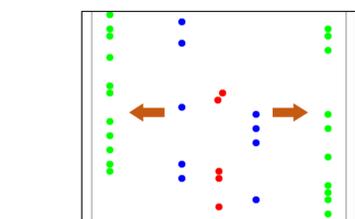
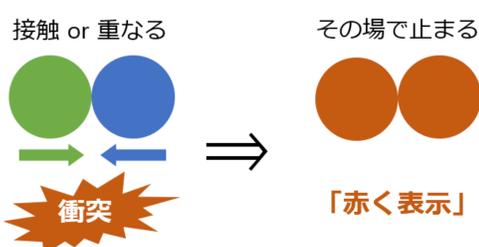
(上) 歩行者の動き方
(右) 衝突回避の取り方



格子モデルを用いることにより、歩行者の位置や距離をわかりやすく可視化できる

2-4. 衝突判定

- ◆ 「危険性 = 衝突回数の多さ」と考えた



シミュレータのスクリーンショット

衝突が一目で分かり、回数を計測しやすい形で表す

3. 歩きスマホによる衝突危険性の検証

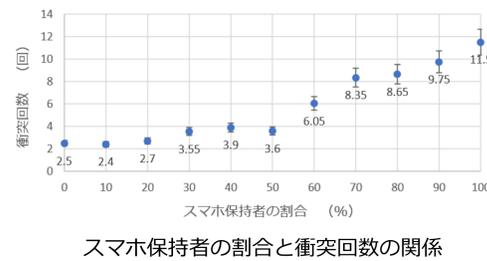
3-1. 実験目的・方法

- ◆ 今の状況が悪化するとどうなるか？
⇒スマホ保持者の割合と衝突回数との関係
- ◆ スマホに熱中しすぎるとどうなるか？
⇒スマホ保持者の直進する割合と衝突回数との関係

10%ずつ変化させて、20回ずつ試行した平均値を求める

設定項目	設定値
格子分割数	30 × 700 マス
歩行者数	左：25人 右：25人
歩行速度	通常歩行者：10 マス/step スマホ保持者：7 マス/step
歩行者の配置	1回ごとにランダムに変化
環境	Windows 10, Javaで実装

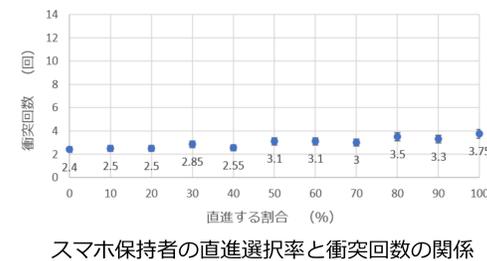
3-2. 結果と考察



スマホ保持者の割合と衝突回数の関係

- ◆ スマホ保持者が増えると衝突回数も増加した
- ◆ スマホ保持者の割合が60%を超えると、衝突回数はより増加した

スマホ保持者の密度が増えたことにより通常歩行者が衝突を回避することが難しくなったため、60%以降の衝突回数はそれ以前よりも増加した



スマホ保持者の直進選択率と衝突回数の関係

- ◆ 直進の割合が増えると衝突回数も増加した
- ◆ スマホ保持者同士の衝突が多く見られた

スマホ保持者の直進選択割合を増やしたことが、対向歩行者に気がつきづらくなった状態を再現し、結果としてスマホ保持者同士の衝突が増加した

スマホ保持者の割合を増加させることの方が直進する割合を増加させることよりも歩行者同士の衝突回数に大きな影響を与えた

4. まとめと今後の展望

- ◆ スマホ保持者の割合やスマホへの熱中度が増えることが衝突回数の増加に繋がることが実験結果から示された
- ◆ スマホへの熱中度よりも歩きスマホをすること自体に歩行者同士の衝突の危険性が潜んでいることが示唆された
- ◆ 実際の状況を再現するためには、実地調査や歩行者の列の数を増やす必要があると考えられる

5. 参考文献

- [1] E. M. Lamberg, L. M. Muratori: Cell phones change the way we walk. Gait & Posture 35, 688-690. (2012)
- [2] 小松 史旺: 歩きスマホが反応時間および歩行動作に与える影響. 人間工学 51, 特別号, 178-179. (2015)

* <https://www.sankei.com/west/news/150530/wst1505300003-n1.html>