

# 歩きスマホ中の学習手法の違いが学習効果とユーザの危険度に与える影響に関する考察

今別府 万大<sup>†</sup>福井大学大学院工学研究科<sup>†</sup>長谷川 達人<sup>‡</sup>福井大学大学院工学研究科<sup>‡</sup>

## 1 はじめに

我々は、m-Learning の特性を生かした新たな学習支援システムの実現を目指している。我々の先行研究 [1] から、トレッドミル上で歩行中の学習が学習効果を向上させることが明らかとなった。障害物がある環境下でも学習効果の向上が見られたが、歩行パフォーマンスの低下が懸念される。

歩きスマホ中の危険性を減らす方法としてアプリ内容の提示方法を変化させることが考えられる。Yoshiki らの研究 [2] では、歩きスマホ中に AR(拡張現実) アプリを使用した場合、空間認識にどのような影響を及ぼすかを調査した結果、web 記事を読む場合よりも AR アプリを用いる方が、周囲を見る時間の割合や正面への空間認識率が高いことを明らかにした。Bovonsunthonchai らの研究 [3] では、様々なスマートフォンの使用内容が歩行パフォーマンスにどのような影響を及ぼすかを調査した結果、様々な使用内容のうち音楽を聞く場合のみ通常歩行とほぼ同様の歩行パフォーマンスであることを明らかにした。

以上より本研究では、歩きスマホ中でも安全に学習が出来る学習手法の開発を目的とし、様々な学習手法が歩きスマホで学習中の学習効果にどのような影響を及ぼすか調査する。また、安全性の評価のために歩きスマホで学習中の視聴覚認知能力や歩行距離への影響の調査も行う。

## 2 計測実験

本研究では先行研究の計測実験 [1] と同じ手順で歩行中における様々な学習手法の学習効果及び、歩きスマホ中の視聴覚認知能力、歩行距離の計測を行う。被験者は 20 代男性学生 11 名を対象とした。歩行中の学習手法は、フラッシュカードを使用した学習 (Normal)、フラッシュカードの表示画面背景にカメラで撮影した前方景色を投影した (Seethrow)、画面を見ずに音声のみでフラッシュカードの内容を学習する (Voice) の 3 種として計測を行った。フラッシュカードでの学習効果のベースラインとして座った状態 (Sit) での計測も同様に行う。実験手順の詳細は文献 [1] を参照されたい。また、歩行時の各学習手法中の視聴覚認知能力を評価するため、以下の視覚・聴覚タスクを課した。

- **視覚タスク:** コースに設置された信号が青信号以外の場合に、信号の前方 1m にある停止線で止まる。信号無視の回数を評価した。
- **聴覚タスク:** コース中央に設置されたスピーカから発する所定の音に対して、手元のボタン押下で応答する。反応速度は音の再生開始からボタン押下までの差を評価した。

なお、各被験者の歩行時の視聴覚認知能力のベースラインとして、学習せずに視聴覚タスクのみを行うコース歩行 (Baseline) の計測も行う。歩行距離は所定コース (1 週 25m) の周回数から算出する。

## 3 結果と考察

図 1 に学習効果とベースラインに対する歩行距離を示す。各テスト点数を事前テスト:  $S_{before}$ ,

The effects of different learning methods on learning efficiency and users' safety while walking with a smartphone.

<sup>†</sup> Mahiro Imabepu · Graduate School of Engineering, University of Fukui

<sup>‡</sup> Tatsuhito Hasegawa · Graduate School of Engineering, University of Fukui

確認テスト: $S_{after}$  として各被験者に対する Efficiency を以下の式で定義する.

$$Efficiency = \frac{S_{after} - S_{before}}{1 - S_{before}}$$

Efficiency を見ると  $Sit > Normal \geq Seethrow > Voice$  の順で小さくなる. しかし, WalkingDistance を見ると  $Voice > Normal \geq Seethrow$  の順で歩行距離が短くなる. これより, フラッシュカードを見る Normal や Seethrow は歩行速度が低下し, 歩行時の自身及び周囲へ悪影響を及ぼす可能性がある. Voice は一番学習効果が低いものの歩行距離は Baseline と同程度であり, Bovonsunthonchai らの知見 [3] と一致する結果であった.

図 2 に信号無視回数と反応速度を示す. Miss を見ると, Normal, Seethrow において信号無視をする回数が増加する. これは, 画面を見て記憶するため前方に視線を向ける回数が減り, 信号が変わるタイミングを見逃すためだと考えられる. なお, Seethrow は画面上で前方の視認が可能のため Normal より無視回数が少なくなる. ReactionTime では大きな差は見られなかった.

以上の結果から, Voice が歩きスマホ環境下でも歩行パフォーマンスが低下しない学習手法だと考えられるが, 学習効果は他の手法に劣る. Voice 計測後の被験者から「知らない英単語のイメージが沸かず覚えづらい」という感想が多くあった. そのため, 英単語のイメージを想像しやすい音声提示を実装することによって, 同手法での学習効果の改善が可能だと考えられる. また, Seethrow は信号を無視することはあるものの, 学習効果は Normal と同程度で信号無視回数は減少する. これより, 通常の学習アプリの背景を透過することで歩きスマホの危険度が低下し, 学習効果も維持が可能であると考えられる.

#### 4 まとめ

本研究では, 歩きスマホ中の学習に焦点を当て, 3 種類の学習手法が学習効果や歩行距離や視聴覚認知能力にどのような影響を及ぼすか検証した. 視聴覚認知能力は信号無視の回数, 音への反

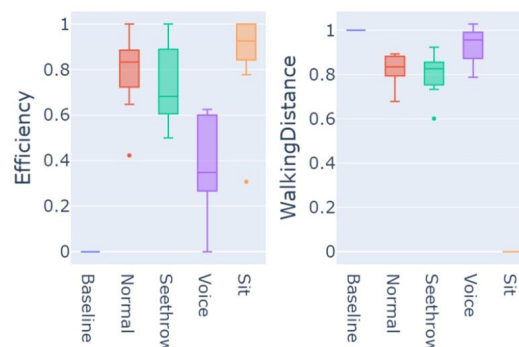


図 1 学習効果 (Efficiency) とベースラインに対する歩行距離 (WalkingDistance)

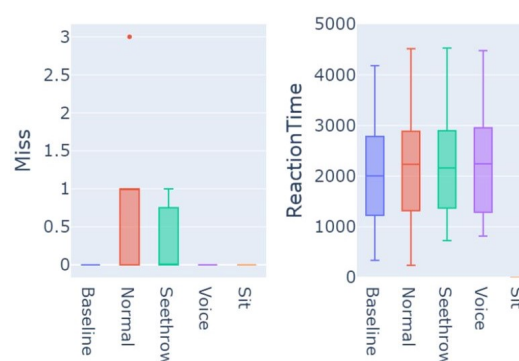


図 2 信号無視回数 (Miss) と反応速度 (ReactionTime)

応速度を計測および分析した. その結果, 文字を見た方が学習効果は増加すること, Voice のような画面を見ない学習手法が歩きスマホ中の学習においては安全性が高いことが示された. 今後は, 音声で学習内容を提示する際に学習者が学習しやすい内容の検討及び分析をしたい.

#### 参考文献

- [1] M. Imabeppu and T. Hasegawa. Effects of different activities on learning efficiency of m-learning users. In *Proc. of the IEEE TALE*, 2021.
- [2] S. Yoshiki, et al. Effects on space recognition of walking through augmented reality. *Urban and Regional Planning Review*, Vol. 6, pp. 84–95, 2019.
- [3] S. Bovonsunthonchai, et al. The impact of different mobile phone tasks on gait behaviour in healthy young adults. *Journal of Transport & Health*, Vol. 19, p. 100920, 2020.