

現実の世界で真直ぐ歩いてみる

1W143037-9 倉山 峻乃介 指導教員 郡司 幸夫 教授
KURAYAMA Shunnosuke Prof. GUNJI Yukio

概要： 本実験は、人間が目標に向かって真直ぐ歩く場合にどのような軌道を描いて進むのか、また、その軌道と目標との間にずれが生じる場合にどのような傾向を持って目標から逸れるのかを分析する。また、進行方向の決定の合理性や目標との逸れ方を昨年郡司研究室で行われた仮想空間を真直ぐ進む実験と比較、検証する。

キーワード： 目標の方向、目標として指し示す方向、進行方向、合理的判断、非合理的判断、過大評価、過小評価

1. 序論

「歩く」という行為は人間にとって当たり前の動作であるが、その認識に反して実に複雑な動作である。に足歩行を可能とするロボットを作ることにより長い年月を必要とした事実がこれを物語っている。また、数多ある歩行に関する研究はその多くが医療目的のものであり、動作のメカニズムを解析することでリハビリやランナーの走法の研究に役立てられる。しかしながら、人が歩くときに行われるのは動作のみならず目標の位置の推定や、自身の位置の推定など、認知学的要素が多く含まれている。今回の実験は歩行の認知学的要素にスポットを当てるものである。

また、昨年行われた仮想空間をまっすぐ進ませる実験(参考文献1より)の結果と比較し、仮想空間と現実世界での進行方向の決定の差異を考察する。

2. 実験目的

人間は時に非合理的判断をすることがあるが、一方で急激に変化する状況に対応することを可能としている。これまで人間の意思決定モデルとして考えられてきたベイズ推定では急激な変化に敏感に反応できないが、逆ベイズ推定はベイズ推定では固定されるルールを緩和するために仮説の尤度を後付けにより決定することで急激な変化に対応できるようになる。仮想空間での実験は、逆ベイズ推定が人間の意思決定モデルとして適していることを検証することを目的として、不確実な情報をもとに次々と判断を迫る実験を行った。その結果、不確実性の高いほど逆ベイズ推定に近い意思決定を行い、非合理的判断が多くなる

傾向が見られた。

では、現実空間ではどのような傾向が見られるのか。この実験は現実世界での進行方向の決定の合理性と、非合理的決定の要因を仮想空間で行ったものと比較すること、目標と実際の進行方向のずれを局所的に統計し分析することを目的とする。

3. 実験概要

今回実験をするにあたって学部1年から修士1年(18~24歳)の早稲田大学の学生20名に協力していただいた。実験に使う場所は、ランドマークとなるものがなく入り組んだ街路となっている池袋周辺とし、南池袋公園をスタート地点に選んだ。



Figure 1 実験地周辺地図及び4名の軌道

被験者には方角を伝えずに南に真直ぐ歩くように指示し、曲がり角ごとに次に進む方向を聞いた。

また、数百 M ごとに被験者に目標の方向(南)と認識している方向を指し示させた。30 分ほど歩いた地点で実験を終了し、実験終了の際に進行方向の推定において目印となったものがあつたかを確認した。曲がり角ごとに地図アプリにより時刻と位置情報を、方位磁針アプリにより被験者の指し示した方向を取得した。

4. 結果

今回の実験を行うにあたって理想的と考えられる道筋と、抜粋した 4 名の経路を Figure 1 に示す。20 名の被験者全員について、個人差はあるが目標の方向と実際の経路の間にずれが見られた。

被験者の進行方向の決定の合理性を検証したところ、約 53% が非合理的なものであった。非合理的判断はその地点までの移動距離を過大評価したことによるもの、過小評価したことによるものの二通りが考えられるが、今回の実験においては約 7 割の非合理的判断が過小評価によるものであった。

被験者が道中指し示す方向が被験者の進行方向と相関を持つのではないかと予想し検証したところ、指し示す方向は直前、直後の進行方向と約 40 度ずれる結果となった。

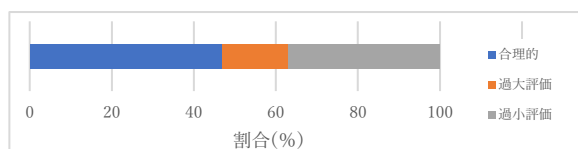


Figure 2 合理的決定と過大、過小評価の割合

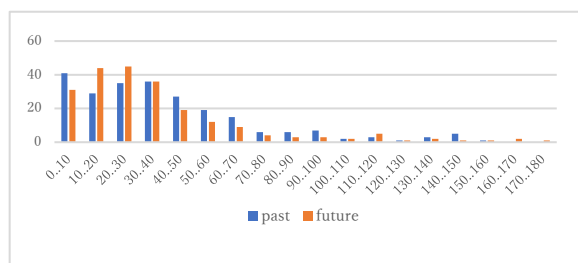


Figure 3 進行方向と示す方向の角度の差の絶対値

5. 考察

仮想空間において 40% であった非合理的判断が本実験で 53% と多くなる要因として、情報

の不確実性が現実空間の方が高くなるためと考えられる。仮想空間では制御可能な移動距離が、本実験では制御不可能なためである。仮想空間での実験でも不確実性の高さに応じて非合理的判断が増える傾向が見られた。

過小評価による非合理的判断が多くみられた理由として実験地にあるゆるいカーブで長い道があげられる。そこを通った被験者は、そこでの東西方向の移動に対し、以降の移動距離を過小評価する傾向が見られた。

仮に被験者が単純に目標として認識する方向へ進行する場合、指し示す方向と進行方向のずれは小さくなるのが自然である。しかしながらその間に差が生じる要因として、経時的に自身の方向感覚に対する信頼度が変化しているためであると考えられる。情報の不確実性により、被験者の認識する目標の方向の信頼度が低下しているのではないだろうか。

6. まとめ

今回の実験において、いずれの被験者にも経路と目標の間に差が生じた。

被験者の進行方向の決定の約 53% が非合理的なものであり、そのうちの 7 割ほどが自身の移動距離の過小評価によるものであった。

被験者が道中に目標の方向として指し示した方向と、実際の被験者の進行方向の間に差異が生じた理由として、情報の不確実性の高さにより自身の方向感覚の信頼度の経時的な変化が考えられる。

7. 参考文献

- 堀井洋一、吉成愛、中本百合菜、郡司ペギオ幸夫 (2018) 計測自動制御学会論文集 Vol. 54. 逆バイズ推定を用いた意思決定プロセスのモデル化
- Kiichi Kiriya, Tates Warabi, Masamichi Kato, Toshikazu Yoshida, Nobuyoshi Kokayashi (2005), Neuroscience Letters, Medial-lateral balance during stance phase of straight and circular walking of human subjects