地図とのハプティックインタラクションが移動に与える効果

○小林 大二、米谷 奈那美（千歳科学技術大学）

Study on Haptic Interaction with Maps
-Effectiveness on Walkers with a Map-

Daiji KOBAYASHI and Nanami YONEYA (Chitose Institute of Science & Technology)

1. はじめに

ハプティクス(Haptics)とは、Katz (1925) や Gibson (1962)らによって提唱された人が手で自由に触ることで対象の特性を知覚することを表す概念である。Klatzky & Lederman (1987)は「表面の質感」、「重さ」といった物体の属性を把握しようとする際の手の動きを「探索行為」と呼び、6種類に分類したが⁽¹⁾、先行研究では紙の地図を使って移動する高齢者や若年者の手の動きを観察し、物体としての地図の属性ではなく、内容の理解や移動経路の把握・計画にとって有効な手の動きを抽出し「地図とのハプティックインタラクション」と呼んだ⁽²⁾。そこで本研究では、タブレット端末のデジタル地図とのハプティックインタラクションを明らかにした上で、意図的な地図とのハプティックインタラクションをユーザに促した場合の効果を検討した。

2. 方法

2-1. デジタル地図とのハプティックインタラクションの観察

タブレット端末のデジタル地図を扱う若年者による地図とのハプティックインタラクションを観察・抽出するため、独自に開発したデジタル地図を被験者に持たせて千歳市内の住宅地域を徒歩で移動させた。被験者は、当該地域に土地勘の無い学生6人とした。被験者には「デジタル地図を操作したり移動したりする際の思考内容や意志決定の内容を詳しく発話するように」と教示した。

実験用に構築したデジタル地図は、Windows 8 が稼働するタブレット端末(MSI: Wind Pad 110W-017JP)の10インチ・マルチタッチパネル(1280×800 pixel)での操作を可能とした地図であり、一般的なスマートフォンに用いられている「ピンチイン」、「ピンチアウト」、「フリック」といったタッチ操作による地図の拡大・縮小やスクロールが可能である。また、図1に示したデジタル地図

の画面にある「メモ」ボタンをタッチすると、地図に線や円、点などを自由に書き込める「メモ機能」を搭載した。ただし、メモ機能を使用している間は地図の拡大縮小やスクロールはできない。これらの操作を行う場合には改めて「地図」ボタンを押す必要がある。なお、画面に表示された地図の向きは、タブレット端末を回転させても変化しないように固定した。

図1 実験用デジタル地図の画面

各被験者にはデジタル地図を見ながら2つのルートを目的地まで徒歩で移動する課題を行わせた。ただし、デジタル地図の利用頻度を上げるため、通行が不能な「通行止め箇所」をルートごとに複数設けた。ただし、通行止め箇所は地図上には表示しなかった。

被験者の様子や発話内容は、同行した調査員がビデオカメラで記録した。また、被験者に通行止め箇所を指摘したり、交通安全を確保したりする調査員も被験者に同行した。実験開始前に、被験者には移動中に考えていることを可能な限り発話し、交通ルールは厳守するようにと指示した。

3. 結果

デジタル地図とのハプティックインタラクションの観察を通して、地図とのハプティックインタラクションの候補として「押さえる」、「なぞる」、「進行方向に合わせる」、「回転させる」の4つの手の

動きを抽出できた。各ハプティックインタラクションが生じた時の被験者の意図や移動に与えた効果を被験者から聴取した結果、「地図を押さえる」といったハプティックインタラクションの意図は「現在地・目的地・目印の把握を確実にするため」、**「地図をなぞる」**意図は「移動経路を決定するため」、**「地図を進行方向に合わせる」**意図は「移動環境と地図とを一致させ、進行方向を判断するため」であることが判った。なお、地図を「回転させる」意図は「進行方向に合わせる」と同じであったため、「地図を回転させる」は「進行方向に合わせる」と同一の動作として扱った。

以上の結果より、デジタル地図とのハプティックインタラクションでは地図を「押さえる」、「なぞる」、「進行方向に合わせる」の3つに大別できた。

4. 地図とのハプティックインタラクションを促すことによる移動への効果

意図的なデジタル地図とのハプティックインタラクションをユーザに意識的に行わせることで、無意識的な手の動きよりも多くの認知情報処理ができ、より質の良い効率的に移動できる可能性がある。そこで、デジタル地図とのハプティックインタラクションにおける3つの手の動きを適宜促すデジタル地図を開発し、その効用を検証した。

開発した「ガイダンス機能付きデジタル地図」では、ユーザが現在地を把握できなくなった場合に画面右下にある「困ったときは」ボタンを押すと、図2のような3つの選択肢が画面の右に表れる。この画面でユーザが近い状況を選択すると、デジタル地図とのハプティックインタラクションの活用方法がダイアログボックスで表示した。

本研究では、このガイダンス機能付きデジタル地図の有効性について実験を通して検証した。

4-1. 検証実験の方法

検証実験の方法は先の実験と同様とし、ガイダンス機能の有無による移動への効果を調べた。被験者は当該地域に土地勘のない20~21歳の男女計8人とした。また、習熟による地図の扱い方や移動への影響を抑えるため、ガイダンス機能がある場合、さらに無い場合といった順序で課題を行う被験者を4人、この逆の順序で課題を行う被験者4人としてカウンターバランスを取った。被験者へは、ガイダンス機能付きのデジタル地図を使う場合には、積極的にガイダンスを見るよう指示した。

図2 試作したガイダンス機能付きデジタル地図

移動中の被験者の様子や発話内容は先の実験と同様にビデオカメラで記録した。

4-2. 結果および考察

ガイダンス機能の有無による移動距離の差を検定した結果、若干ではあるがガイダンス機能の付いたデジタル地図を利用した場合の移動距離の方が短かったが、両ルートとも片側有意確率5%で統計的有意差は見られなかった。つまり、ガイダンス機能による意識的なハプティックインタラクションを促すことで、遠回りしたりすることを防ぐといった移動距離を短縮する効果は薄かったと言える。しかし、誰もが迷わずに辿り着けるルートのように、設定したルートの特性がガイダンス機能の効果を薄めた可能性があるため、全ての被験者の発話プロトコルを分析し、ガイダンス機能の有無による意志決定への影響を調べた。具体的には、被験者が分岐点などで移動方向を判断しようとして困っていた場面での発話プロトコルを調べたところ、「判った」に相当する発話をした回数は、ガイダンス機能が無い場合は全被験者の総発話回数の20.0%、ガイダンス機能がある場合は合計回数の92.3%であった。つまり、ガイダンス機能によって意識的なハプティックインタラクションを行った被験者の方が、移動方向を把握できる可能性が高いと言える。

参考文献

- 1) 小林大二：“地図に対するハプティックインタラクションの検討”，産業保健人間工学会誌，第13巻特別号，pp. 83-86，2011.