

4方向キーとフォーカス移動の対応づけ特性に関する一考察

○尾形慎哉、田平博嗣（株式会社ユー・アイズ・ノーバス）

A study on the mapping between a button-cross and an option execution

1. はじめに

近年、様々な情報機器において、GUI上でフォーカスを移動させメニュー選択、機能設定等を行う機器が普及している。その中でも、フォーカス移動を4方向キーで行う機器では、操作キーとフォーカス移動の対応づけをすることに混乱をきたすものがある。特に嗜好性の高い製品の場合、GUIのメニュー表示等はよりグラフィカルに表現されたり、3Dで表現されたりすることもあり、初見時のインターフェイスは親しみ深いものの、操作キーとフォーカス移動の対応づけは混乱しやすい。

一般的に、操作時に自然な対応づけができれば、ユーザが記憶の中においておく必要のある情報を大幅に減らすことができる⁽¹⁾とされている。

そこで、本研究では4方向キーとフォーカス移動の対応づけ特性の基礎的研究として、はじめに4方向キーとフォーカス移動に対応する角度の違いに着実験的検討をした。

2. 方法

2-1. 実験方法

図1に示すように、4方向キーを用いてフォーカス（●）をターゲット（◎）に合わせるシミュレータを作成した。4方向キーの操作はマウスクリックにより行う。シミュレータは、4方向キーとそれに対応する回転角を変えた3タイプ（N-type：0°、A-type：11.31°、B-type：26.56°）である。フォーカスとターゲットはランダムに出現させた。

2-2. 実験条件

実験は1タイプにつき20試行とした。フォーカスの移動はターゲットまでの最短経路で行うように教示し、始めるシミュレータのタイプの順番は被験者間でランダムに変更させた。

被験者は、20～30歳代の5名で行った。

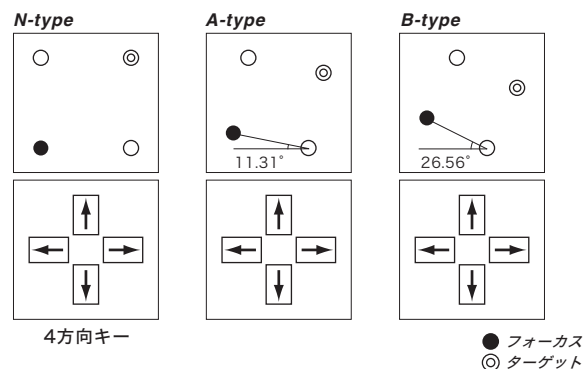


図1 実験シミュレータ

3. 結果・考察

3-1. エラー率

エラー試行（フォーカス移動させる際に移動できない方向のキーをクリックした試行）を抽出した結果を表1に示した。この結果から、B-typeのエラー率は、他のタイプと比較して非常に高いことが分かった。つまり、角度を大きくするとエラー試行は増大するといえる。

表1 エラー率

| N-type | A-type | B-type |
|--------|--------|--------|
| 0% | 1% | 18% |

3-2. 平均1試行達成時間

エラー試行を除いた正解試行の中から、1試行あたりの達成時間を計測した。

試行達成させるときに、フォーカスを移動させるステップ数は、フォーカスとターゲットの出現位置が隣接した場合と対角の場合で異なる。そのため、試行達成時間はそれぞれの場合に分けて計測した。

結果の統計処理は、多重比較検定（Tukey法）を用いた。

隣接の場合

平均1試行達成時間（図2）において各タイプ間に有意な差は認められなかったものの、4方向キーとの対応の回転角が大きくなるにつれて、達成時間は長くなる傾向がみられた。

対角の場合

同様に対角における平均1試行達成時間（図3）は、N-typeとB-typeの間において5%水準で有意な差が認められた（ $p=0.033$ ）。フォーカスを連続移動させる場合、角度がB-typeほどつけると、4方向キーでフォーカスを移動させるときの対応づけは困難になる。N-typeとA-typeの間では有意な差が認められなかったため、A-typeとB-typeの角度の間に対応づけの困難さの要因がある。

これらの結果から、条件が同じ正解試行にも関わらず回転角が大きくなると平均1試行達成時間は長くなる傾向があることがわかった。これは、4方向キーとフォーカス移動の対応を判断するときの迷いが平均1試行達成時間を長くしている要因といえる。

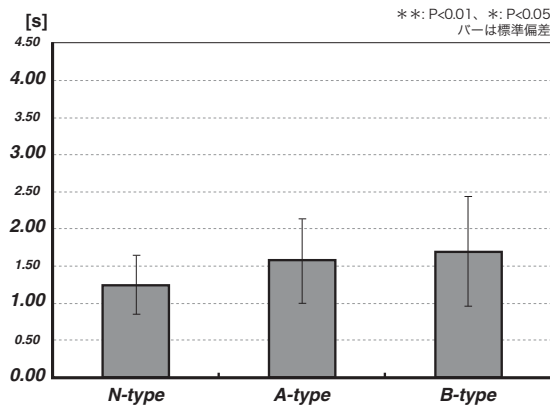


図2 平均1試行達成時間 (隣接)

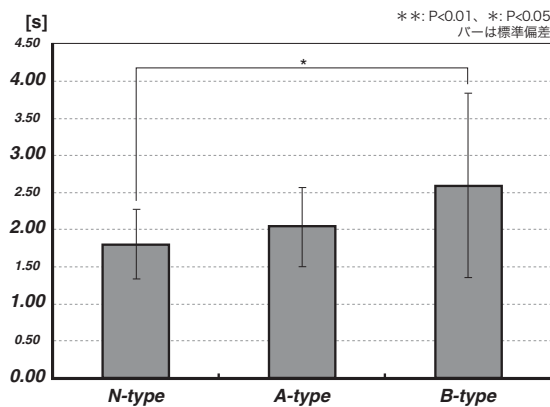


図3 平均1試行達成時間 (対角)

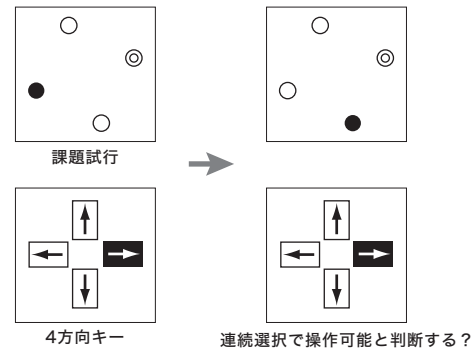


図4 連続操作が可能と判断するケース

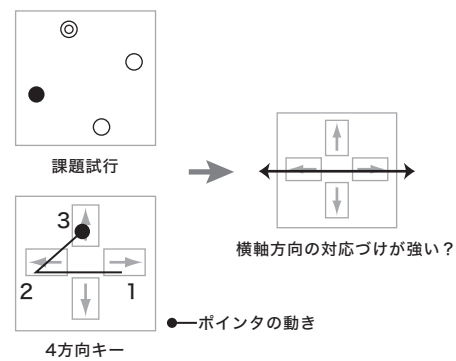


図5 ポインタの挙動

3-3. 観察された事例

今回の実験を通して、操作上の特性として考えられる事例が観察された。

対角移動時の操作特性

対角移動において、図4のように最初に選択したキーをターゲットに合わせるときにもそのまま選択する（連続選択）エラーが観察された。

これは、2ステップの操作になると連続選択できるのではないか、というユーザがもつ操作特性に起因すると考えられる。

4方向キーの操作特性

エラー試行ではないものの、迷いが生じたときのポインタの挙動は図5のように観察された。（正解キーが上方向の場合に、ポインタは「右方向」→「左方向」→「上方向」という挙動）

つまり、4方向キーの特性として同軸上の対応づけは強いのではないかと考えられる。

4. まとめ

本実験より以下のことが明らかになった。

(1) 対応づけ特性として、4方向キーとフォーカス移動の対応角度が大きくなると、試行達成時間、エラー試行は増大する。

(2) 操作特性として、2ステップの操作を要するときは、同じキーの連続操作をすることが示唆された。

(3) 4方向キーの特性として、同軸上にあるキーの対応は強いことが示唆された。

5. 今後の課題

今後の課題としては以下の通りである。

(1) エラー試行、達成時間はB-typeになると著しく増大するため、エラー試行が多くなる角度はA-B間にあると考えられる。今後は、その角度を抽出し、実際にGUI設計をする際の指針として導きたい。

(2) 対応づけの要因として、対応角度のみでなく、GUI上の背景、フォーカス移動のアスペクト比などの要素は深く関係していると思われる。今後はこれらの要素についても検証し、操作時の対応づけ特性を見いだしたい。

(3) 仮説での、操作特性（2ステップの操作を要するときの連続操作）、4方向キーの特性（同軸上のキー対応特性）について検証していきたい。

これらの特性が認められれば、操作特性、4方向キーの特性を踏まえたデザイン開発（例えば、音量のUPとDOWNは4方向キーの同軸上に設定するなど）をすることで、操作性のユーザビリティは向上する。

今後、新たに操作上の特性を見いだすことができれば、それらについても検証していきたい。

6. 参考文献

- 1) D.A.ノーマン 野島久雄訳：誰のためのデザイン、新曜社、p122~128、(1990)