

個人着目空間を利用したインタフェースの提案

学籍番号：90196064 西田研究室 小西哲平

1 はじめに

人間は、目的に応じた道具を利用し生活を営んでいる。そこで、人間が把持した道具から目的や状況を推定し、それらに応じた情報提供を行う研究が存在した。しかし、これらの研究は、使用する物体と人間との空間的な関係性を利用してはいなかった。そこで本論文では、人間と把持する物体の空間的な関係を検証し、この関係性がインタフェースとして利用可能なことを提案し、その特性を明らかにすることを目的とする。

2 個人着目空間

人間が物体を把持する際に、その物体が存在する胸部周辺の空間を個人着目空間 (Personal Focus Area) と定義する。人間が小型の物体を持つ自然な位置である PFA は、身体的に負荷が少なく、最も安定して把持でき、人間と物体との相対的位置であるため環境や姿勢に左右されにくい空間であると思われ、PFA に物体を把持する動作も社会的受容性も高いと考えられる。人間にとって、個人着目空間が安定している空間で、容易に認知可能な空間として存在するならば、個人着目空間をシステムが物体を認識する空間と設定することで、他の空間に設定する場合と比べ、空間の領域の認知が容易で、把持時の肉体的疲労も少ないユーザインタフェースとして設計できるかもしれない。

3 個人着目空間の存在

21 歳から 30 歳までの男性 13 名、女性 3 名の計 16 名に物体を持ってもらい、その物体と被験者との空間的な位置関係を計測する。被験者には「興味を持った物体を見るように把持してください」と要求し、物体を把持してもらい、机有り、机無しにおいて着席時、起立時、また歩行時の 5 状態について肩から物体までの相対位置を調べた。実験の結果、5 状態に差異はあるものの、図 1 のような空間で物体を把持することが分かり、個人着目空間の存在を確認できた。

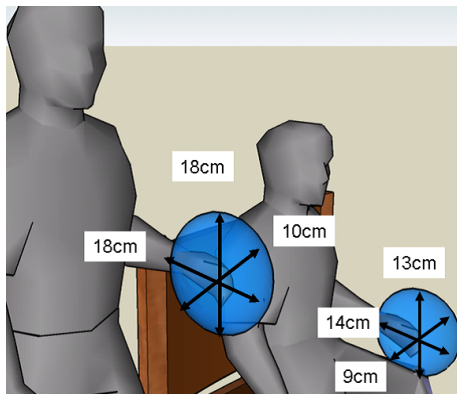


図 1: 個人着目空間の一例

4 個人着目空間の安定性

様々な体勢や状況下での個人着目空間の安定性と範囲を調べる。また、目の前の空間を個人着目空間の比較対象として被験者の状態に追加した。被験者は男性 11 名、女性 1 名の計 12 名で、大きさ、重さの異なる 17 個の物体を置き場所の高さに変化をつけて設置し、しゃがんだ状態や片手をついた状態も含めて把持してもらった。個人着目空間については、把持物体を直視せずよそみをしている状態も調べ、計 3 状態を比較した。実験の結果、個人着目空間は目の前で把持する場合に比べ、把持する

空間に個人差は小さいが、各個人においては目の前で把持したほうが安定した空間であることが分かった。また、周辺視野で物体を捉えた場合に個人着目空間と目の前で物体を把持する際にも安定したインタフェースとして動作可能かを調べるため、男性 9 名、女性 1 名の計 10 名を対象に、首を正面に固定した場合、首を固定しない場合で壁に設置した印を見てもらい個人着目空間と目の前の空間を比較した。実験の結果、把持物体を周辺視野で捉えている場合は、個人着目空間の方が目の前の空間に比べ安定した空間であることが確認できた。

5 個人着目空間の評価実験

個人着目空間の特徴が効果的に働く一例として、個人着目空間内にある物体が存在すると情報提供を行うトリガインタフェースとして利用した場合の特性を明らかにする。被験者は 22 歳から 30 歳までの男性 14 名、女性 1 名の計 15 名で、図 2 のように、周囲に 20 個の物体を配置し、被験者が物体を認識領域内で把持している時のみディスプレイに正解物体の画像が表示されるシステムを作成した。この認識領域を個人着目空間と目の前の空間に置いた場合で、正解が表示されたから正解物体を発見できるまでの時間を計測し、実験後にアンケートを取ることで定量的、定性的に評価した。実験の結果、平均作業時間は個人着目空間を認識領域とした方が短く、トリガインタフェースとして個人着目空間の特性を利用することで、目の前の空間よりも、領域の認知の直感性や範囲の信頼性が高く、物体を認識領域で把持しながら、周囲状況の判断が容易であり、それに伴い身体的疲労も少ないことも確認できた。

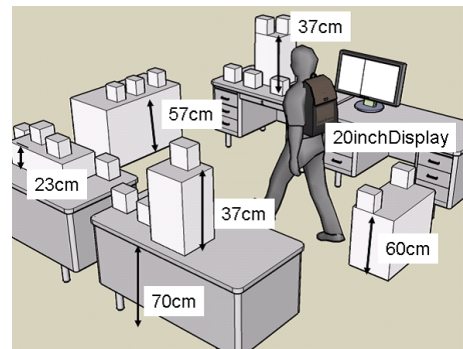


図 2: 実験の様子

6 アプリケーションの提案

個人着目空間に入ったときのみ違うモードに切り替わるようなシステムが考えられる。個人着目空間に入っているか否かで、情報量の制御や、個人的な情報と周囲にいる人と共有する情報とを切り替えるなど、提供する情報の選別の切り替えに使用することも考えられる。

7 おわりに

本研究では、人間と把持する物体の空間的な関係を検証し、個人着目空間を定義した。そして、個人着目空間の計測と、個人着目空間をトリガインタフェースとして利用した場合の特性を明らかにする評価実験を行った。結果として、個人着目空間はトリガインタフェースとしては、安定して運用が可能で、長時間物体を把持する際は、目の前の空間をトリガインタフェースとして利用した場合に比べ身体的に負担が少なく、目の前の視界を遮らないため周囲の状況判断が容易であることが分かった。