

GUIポインティング機能を有する半球型サブディスプレイの ユーザ支援効果の有効性

Effectiveness of User Support of a Hemispherical Sub-Display with GUI Pointing Functions

池 進一†
Shinichi Ike

横山 沙耶†
Saya Yokoyama

芝 治也†
Haruya Shiba

山口 巧†
Takumi Yamaguchi

島村 和典‡
Kazunori Shimamura

1. 研究背景

現在、日本では65歳以上の高齢者の割合が22%を超え、今後人口の減少に伴ってその割合は増加すると予想されている[1]。インターネット利用率は全世代において年々増加しており[2]、PC(Personal Computer)を使用する高齢者がさらに増加すると考えられる。特に、高齢者は身体の運動機能の低下や視認性の低下によって情報弱者となりやすい。例えば、最近のPCディスプレイの高解像度化によって、同面積でより多くの情報を表示できる一方で、文字やアイコンが小さくなり見づらくなる問題がある。視力の弱った高齢者にとっては高解像度ディスプレイが必ずしも見やすいとは限らない。また、マウスを用いたカーソル操作やクリック動作は運動機能の低下した高齢者にとっては簡単ではない。このように、我々が当たり前に使いこなしている情報機器は必ずしも高齢者にとって使いやすいものとはいえず、情報格差が深刻化している。

2. 研究目的

我々は情報格差を解消するため、情報弱者やPC初心者の機器操作支援を目的とした機器開発の一つのアプローチとして新たなインタフェースを提案し開発している。情報弱者を支援する機器開発はすでに先行的に行われており、タッチパネルやペンタブレットのように直感的操作が可能なポインティングデバイスが挙げられる。

3. 提案するインタフェースの概要

我々は、半球型サブディスプレイとポインティングデバイスが一体となったインタフェースを提案した。図1に示すように、本インタフェースはユーザの手元に設置し、ユーザはサブディスプレイを見ながらカーソル操作が可能である。視認と操作を同時に手元で行うことでユーザに対する視覚・操作支援を狙いとしている。以下、サブディスプレイ、ポインティング機能について説明する。

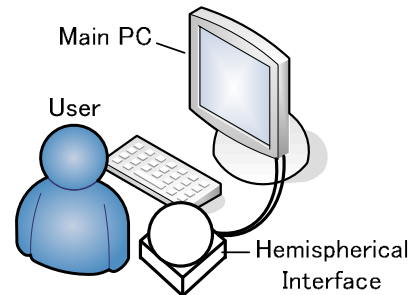


図1 半球型インタフェース

3.1 サブディスプレイ

図2に示すように、ユーザは通常、メインディスプレイを見ながら操作し、文字やアイコンが見づらいと感じた場合に手元の半球型サブディスプレイを見ながら操作する。サブディスプレイにはメインディスプレイの一部を抽出し拡大した画像を投影する。半球型を採用することで、平面ディスプレイに比べ表示面積が広くなり視認性の向上が期待できる。

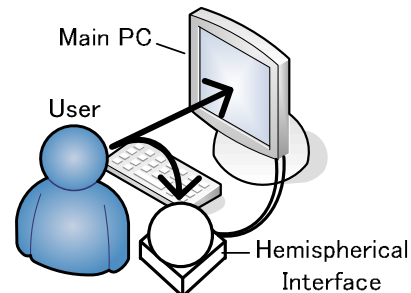


図2 サブディスプレイとしての機能

3.2 ポインティング機能

図3に示すように、カーソル操作は半球ドーム上に手を置いて上下左右に少し傾けて行う。トラックボールのようにボールを回転させる操作や、マウスのように本体を手を持って机の上で動かす操作とは異なる。お年寄りが孫の頭をなでるような感覚でカーソル操作ができ、従来のマウス操作に比べ腕への負担が少なく、操作性の向上が期待できる。また、マウスと同程度のカーソル移動速度でなく、ゆったりとした動きで確実にクリックすることを想定している。

† 高知工業高等専門学校, KNCT

‡ 高知工科大学, KUT

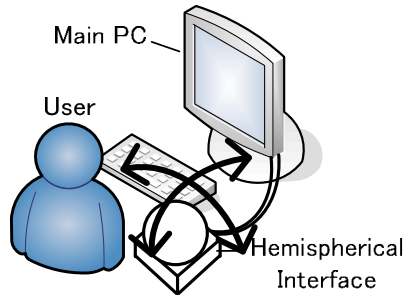


図3 ポインティングデバイスとしての機能

これまでの研究から、半球ドーム底面に平面ディスプレイを組み込んだポインティングデバイスが、高齢者に対する操作・視覚支援に有効であることが分かっており[3][4]、我々はディスプレイを平面から球面に変更し視覚支援効果の向上を図った。ディスプレイを平面から球面に変更するため複数の光学系を用いたシステムを考案し、光学系の設計や数値シミュレーションを行った[5]。光学設計に基づき試作品を製作し、ディスプレイとしての機能評価を行った結果、当初考案したシステムで半球ドームに画像を投影することは困難であると結論した[6]。超小型プロジェクタの登場により、これまでの投影システムをシンプルに構成することが可能になったため、今年度から超小型プロジェクタを採用したシステムを検討している。

4. インタフェースの試作

本インタフェースは主に半球ディスプレイ部とユーザ動作検知部から構成される。プロトタイプでは半球ドームに投影する画像は Windows 系 OS 標準機能の拡大鏡を利用し、拡大鏡の出力をプロジェクタでドーム内部から投影する。拡大鏡の倍率は 1~9 段階で調節できる。動作検知部には USB ポートに対応したゲーム用コントローラのアナログスティックを使用する。プロトタイプの構成を図4、外観を図5に示す。

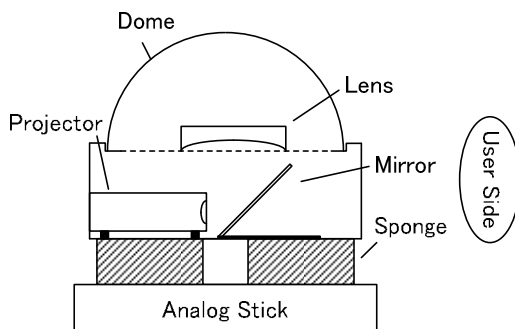


図4 プロトタイプの内部構造



図5 プロトタイプの外観

5. デバイス評価

ユーザに対する視覚・操作支援効果を定量的に評価するため、高齢者・PC 初心者を含む最低 20 人以上の被験者に対し次のカテゴリ評価およびヒアリングを行う。各設問に対して 5 段階評価とする。

視認性に関して、

- (1) 適切な拡大率は何倍か。
- (2) ディスプレイを半球型にして見やすいか。
- (3) ディスプレイの明るさは適当か。
- (4) 表示画像の大きさはちょうど良いか。

操作性に関して、

- (5) カーソル操作はしやすいか。
- (6) 操作の感度は良いか。

全体的に、

- (7) このような装置があれば便利だと思うか。

評価結果の詳細については講演時に述べる。

参考文献

- [1] 内閣府共生社会政策統括官 高齢社会白書平成 22 年版
- [2] 総務省情報通信統計データベース 情報通信白書平成 21 年版
- [3] H.Shiba, T.Yamaguchi, K.Shimamura, "A proposal of a hemispherical display device having a built-in pointing device for a partially enlarged GUI display", IWAIT2006, Proc. pp.508-513
- [4] T.Yamaguchi, M.Koji, H.Shiba, K.Shimamura, "Evaluating Effects of Visual Support Provided by OPR-LENS device", NEINE'06, Proc. pp.348-351
- [5] 川田真史, 芝治也, 山口巧, 島村和典: 手のひらサイズの半球型ディスプレイの設計と検討, FIT2006, K-066, pp.527-528 (2006)
- [6] Ike. S, Shiba. H, Yamaguchi. T, Shimamura. K : Influence of Hemispherical Display on Information Equipments Operation by Elderly User and Beginner User, in Proceedings of International Workshop on Information Technology (iwit2009), pp.101-104 (2009)