

“指カーソル”式ポインティング操作の性能評価

4J-2

上村俊夫, 目瀬道弘, 大條成人

(株)日立製作所 映像メディア研究所

1. はじめに

近年、パソコン、ワープロさらには携帯情報機器などにおいてペン入力が注目されている。これに対し本研究では、ペンのような持ち替えも不要で、人にとってより自然な指に着目し、指操作におけるポインティング性能の向上を狙った“指カーソル”式ポインティング操作を考案した。本稿では、試作システムによる指カーソルの性能評価結果を報告する。

2. 指カーソルの概要 (図1)

従来の指操作では、カーソルの有無にかかわらずにタッチ位置Tとポイント位置P'が一致しており、ポイント位置P'が指に隠れてしまうため、正確にポインティングできないという問題点があった。これに対し、指カーソルは、あたかも指が延長しているような感覚で操作できるものであり、指先の延長とタブレット面との交点をポイント位置Pとすることにより、ユーザーが意図した点Pを正確にポインティングできるものである。

3. 指カーソルの性能評価実験 (図2)

指カーソル評価システムをパソコンベースで試作し、以下の実験を行った。

評価実験では、ターゲットを表示し、これに対してポインティングを行い、ターゲットにヒットした場合にはビープ音をならすという一連の操作を行った。また、測定項目は、ターゲットを表示してからポインティング完了までのポインティング時間と、ターゲットを正確にポインティングできた割合であるヒット率とした。

評価デバイスは、今回考案した指カーソル、ならびに、既存のマウス、ペン、指、キーボードとした。また、ターゲットは、グラフィック操作で必要とされる4ドット角からアイコン相当の32ドット角までとした。さらに、指のタッチ位置Tを基準としたカーソル先端のポイント位置Pであるカーソル表示位置は、カーソル先端が指の下に隠れるタッチ位置Tから指先方向に十分離れる位置までの範囲とした。なお、ドットのピッチは0.3mmである。

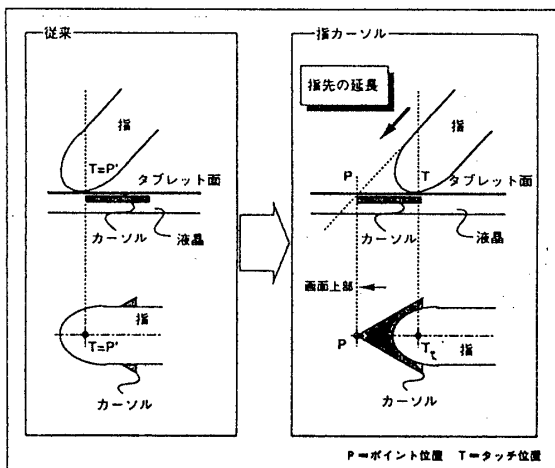


図1 指カーソルの概要

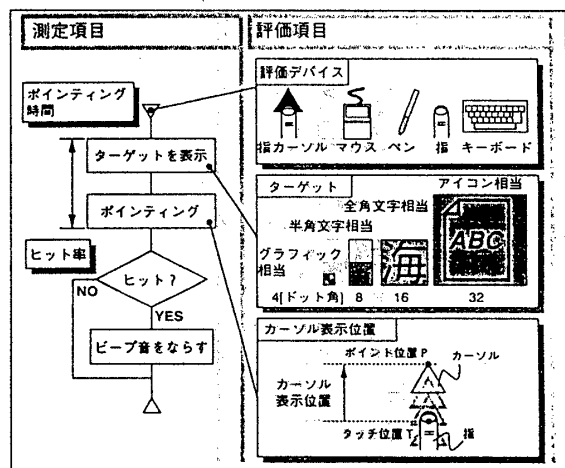


図2 評価実験方法

4. 結果と考察

(1) デバイス比較評価 (図3)

各デバイス使用経験者2名を対象としたポインティング時間とヒット率の実験結果を以下に示す。

ポインティング時間では、指カーソルは指、キーボードより良く、ペン、マウスとほぼ同等である。指との比較では、ターゲットが8ドット角以下の場合、ポインティング時間が短くなり指カーソルの効果が現れている。一方、16ドット角以上の場合、ターゲットが大きいため指のポインティング時間も短くなり、指カーソルの効果は現れない。

ヒット率では、指カーソルはペン、指より良く、マウス、キーボードとほぼ同等である。指との比較では、ターゲットが16ドット角以下の場合、ヒット率が高くなり指カーソルの効果が現れている。また、ペンとの比較では、ペンのヒット率がターゲットサイズに比例して低下しているに対して、指カーソルではターゲットサイズに関係なく高いレベルを確保している。これは、ペンによる操作では、視差の影響がターゲットサイズに反比例して大きくなるのに対し、指カーソルによる操作では、ターゲットと同一面上に表示したカーソルの先端だけを注視でき、視差の影響が現れないからであると考えられる。

以上のことから、指カーソルは、指操作のポインティング時間、ヒット率何れのポインティング性能もマウスと同等の高いレベルにまで向上できたと考える。

(2) カーソル表示位置評価 (図4)

指カーソル未経験者3名を対象としたカーソル表示位置の実験結果を以下に示す。

指カーソルのカーソル表示位置に対するポインティング時間の振舞は、16ドット角のターゲットの場合、わずかな増加があるが変動は少ない。一方、4ドット角のターゲットサイズの場合、減少していく領域、変動の少ない領域、および、増加していく領域に分かれる。ここで、変動の少ない領域とはカーソル表示位置が20~40ドットの領域である。さらに、カーソル表示位置が30ドットでポインティング時間の極小値が現れることが分った。この点は指先延長点にほぼ対応すると考えられる。

5. まとめ

試作システムにより、今回考案した指カーソルのポインティング性能を評価した結果、指操作における性能がマウスと同等の高いレベルにまで向上できる見通しを得た。また、カーソル表示位置が指先延長点近辺で、ポインティング性能向上の効果があることを確認できた。

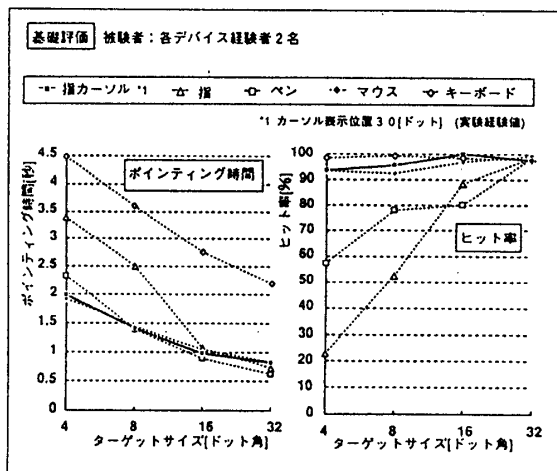


図3 デバイス比較実験結果

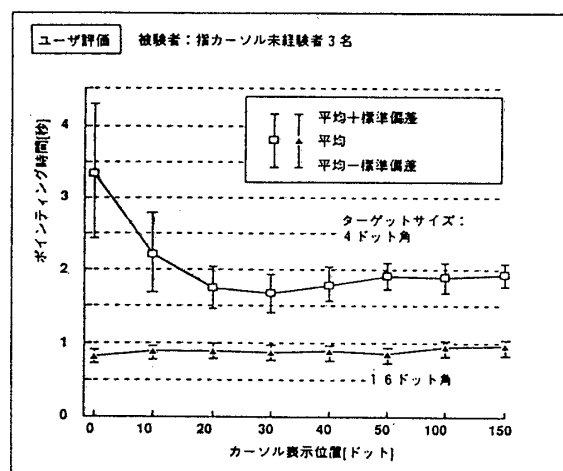


図4 カーソル表示位置実験結果