

両面タッチ入力可能な透明インタラクティブディスプレイの基礎検討

岩 淵 正 樹[†] 筧 康 明^{††} 苗 村 健[†]

A Basic Study on Interactive Transparent Display with Dual-sided Touch Sensing

MASAKI IWABUCHI,[†] YASUAKI KAKEHI^{††} and TAKESHI NAEMURA[†]

1. はじめに

近年、モバイル機器が広く浸透し、また、それらモバイル機器の情報を直感的に扱う入力方式として、ディスプレイへの直接タッチ入力が主流になっている。その一方で、デバイスのモバイル化・小型化に伴ってタッチディスプレイも小型化するため、入力の際に自分の指が画面を遮蔽する、また、指のタッチ領域がディスプレイの画素より大きく、細かな操作に支障が出る等の課題も挙げられている。

本稿ではこの問題に対し、両面タッチ入力可能な透明インタラクティブディスプレイを提案し、ディスプレイ前面に加え、背面からの入力を行うことで映像の遮蔽や指の大きさの問題を解消する。加えて、透明な画面の表裏両面を連携したインタラクティブ性を検討し、個人用途、さらには複数人が対面して使用可能なモバイルインタフェースとしての可能性を提案する。

2. 関連研究

ディスプレイ背面から入力するモバイルデバイスの代表的な研究に Hybridtouch¹⁾、Lucidtouch²⁾ がある。前者は PDA の背面にタッチパッドを取り付け、背面入力により PDA の操作を支援するが、自分の指を視認できず、タッチした箇所の認知に課題がある。また、後者はディスプレイ背面に取り付けたカメラでディスプレイを持つ手を撮影し、その映像を画面に重ねて擬似的な透過状況を作ることで背面入力を支援する。しかし、取り付けたカメラが可搬性や拡張性を下

げてしまうという問題がある。本稿で提案する透明タッチディスプレイでは、ディスプレイ背面の自分の指を物理的に視認でき、可搬性を保ったまま背面入力ができる。本稿ではこの透明インタラクティブディスプレイのプロトタイプを製作し、有用なアプリケーションや新たなインタラクティブ性の可能性を検討する。

3. 装置の概要と実装方法

本稿の目的を達成するためのデバイスとして、寺岡精工社製の透明無機 EL ディスプレイ “ELEX” を用いる。本デバイスは光線透過率 80% の自発光ディスプレイで、120 × 256 ドットの解像度、アンバー 4 諧調の出力が可能である。本稿ではこのデバイスの両面に透明タッチスクリーンを貼付し、透明インタラクティブディスプレイのプロトタイプを実装した。システムの構造を図 1 に示す。本システムを用いることで、ユーザはディスプレイ背面の自分の指を物理的に直接見ながらディスプレイの背面から正確な入力ができる。実装例として、細かなボタン操作が要求される背面入力式電卓の例を図 2 に示す。

その他、本稿で提案した透明なタッチパネルは以下の特徴があり、背面入力としての用途以外にも、表裏を生かした新たなインタラクティブ性の可能性を持つ。

- 透明ディスプレイによる特徴
 - ディスプレイ背面の自分の指を視認しながら入力できる
 - 対面環境でディスプレイ越しにお互いの表情を見ながら操作できる
- 両面タッチ入力による特徴
 - 映像を遮蔽することなく背面から入力できる
 - 映像に対して表(上)と裏(下)という2つの方向から働きかけることができる

[†] 東京大学大学院 学際情報学部
Graduate School of Interdisciplinary Information Studies, The University of Tokyo

^{††} 科学技術振興機構さがけ
Presto, Japan Science and Technology Agency

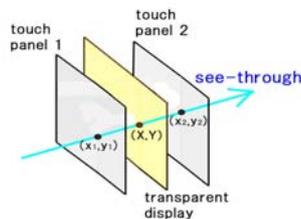


図 1 システム概要

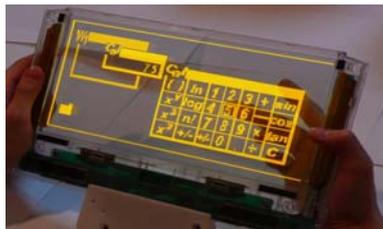


図 2 背面入力式電卓の例

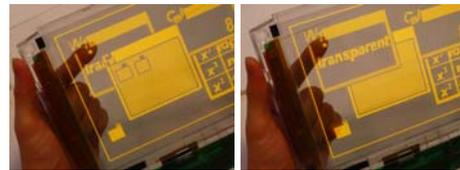


図 3 レイヤーウィンドウの操作

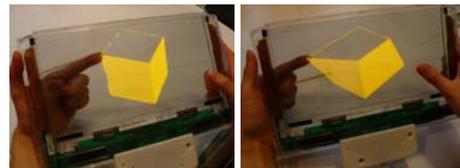


図 4 3DCG モデリング



図 5 対面型ゲーム

4. アプリケーション例

本システムの特徴を生かした有用なアプリケーションを考案し、その実装例について述べる。

4.1 レイヤー構造のウィンドウ操作

片手での柔軟なウィンドウ操作を考え、後ろに隠れているウィンドウを背面からタッチすると上のレイヤーに移動し、逆に、手前のウィンドウを手前からタッチすると後ろのレイヤーに移動して直感的にウィンドウ操作を行うことができるアプリケーションを実装した(図3)。

4.2 3DCG の直感的な操作

通常の2次元平面ディスプレイと比べ、ディスプレイの両側からの操作は使用者に3次元空間の広がりを実感できる応用性がある³⁾。物理的に背面の指が見える本ディスプレイを用いれば、バーチャル空間を表裏の実空間から挟んでいる状態を作り出すことができ、裏からCGオブジェクトの隠面を引っ張るなどの直感的なモデリングに応用可能である(図4)。

4.3 対面型ゲーム

本ディスプレイに2人のユーザが対面して対戦できる古典的な×ゲームおよび表示されるポイントを相手より早くタッチして反射神経を競う簡単なゲームを実装した(図5)。物理的に同じターゲットに対して相互に競い合い、また同時に協力して入力するなどの過程を通じて、透明なディスプレイ越しに相手の顔を見ながらゲームを楽しむことができる。

5. まとめ

本稿では映像の遮蔽の無い正確な背面入力を可能にする透明インタラクティブディスプレイを試作し、さ

らに両面を連携した入力や対面環境への応用等、有用なアプリケーションを検討した。今後はその機能や操作性について評価を行い、より良いインタラクションを追求する。また、今回用いた透明無機ELディスプレイはまだ発展途上のデバイスであり、デバイス自身の発展も見据えつつ、技術面でもマルチタッチへの改良や他のセンシング技術との融合を図っていく。そして将来的には対面状況や複数の透明ディスプレイ間でのインタラクションなど、個人用途にとられないモバイルデバイスに拡張していきたいと考えている。

参考文献

- 1) Sugimoto, M., Hiroki, K.: "HybridTouch: An Intuitive Manipulation Technique for PDAs Using Their Front and Rear Surfaces", In Proceedings of MobileHCI 2006, pp.137-140.(2006)
- 2) Wigdor, D., Forlines, C., Baudisch, P., Barnwell, J., Shen, C.: "LucidTouch: A See-Through Mobile Device", In Proceedings of UIST 2007, pp. 269-278.(2007)
- 3) Wigdor, D., Leigh, D., Forlines, C., Shipman, S., Barnwell, J., Balakrishnan, R., Shen, C.: "Under the Table Interaction", In Proceedings of UIST 2006, pp. 259-268.(2006)