

机上と壁面を併用する実世界指向電子作業空間 (2) —システム構成とシステムの試作—

藤田 誠司[†] 渡辺 匡哉[†] 木村 朝子[‡] 柴田 史久[†] 田村 秀行[†]
立命館大学大学院 理工学研究科[†] 科学技術振興機構 さきがけ[‡]

1 はじめに

我々は、机上と壁面を作業領域とし、ジェスチャと実物体を用いて電子操作を行う WATARI システムの研究を行っている。本稿では、[1]で示した全体構想を実際に試作・運用した結果について述べる。

2 机上・壁面におけるジェスチャ操作

2.1 机上での操作

WATARI システムでは、擬似実体操作 (Pseudo-Tangible Handling; PTH), 慣用電子操作 (GUI-Familiar Handling; GFH) という2タイプのジェスチャ操作を導入する。机上での操作には、データを積み上げたり、多くのデータを自由に動かせる機能、詳細な編集作業などの機能を想定しているが、まずは多くのデータを自由に動かせる機能から実装した。また、机上でのジェスチャを設計するにあたり、Wu らの“RoomPlanner [2]”の提案するハンドジェスチャも一部参考にした。

【PTH】PTH では、実世界での動作に近づけた操作方法を実現する。まず設計段階において実物のカードを分類するタスクを行い、その様子を観察した。カードの数やカードの置かれている位置などで、カードを移動する時の手の形や動作は様々であり、多様な動作を上手く活用してカードを移動している様子が見られた。この観察結果を整理し、カードの挙動や、手の形から、データの移動方法として「掴む・放す」「なぞる」「払う」「押さえる」「広げる」の5つを抽出した。これに基づき実装したジェスチャを表1(a)に示す。

【GFH】GFH では、従来の GUI の操作に近づけた操作方法を実現する(表1(b))。GUIでは、データを操作する際にマウスクリックでデータを選択し、ドラッグアンドドロップでデータを移動させる。机上は直接触れることができるので、データを選択に「指先で触れる」ジェスチャを採用し、マウスクリックの機能に割り当てる。また、ドラッグアンドドロップには、確定・解除の機能が必要であるため、ものを直接「掴む」動作を確定に割り当て、「放す」動作を解除に割り当てる。また、従来の GUI で用いられる投げ縄ツールのように、複数データを「指先で囲う」ことで、囲った範囲内に含まれる全てのデータを選択する。選択した複数データを確定・移動・解除することで任意の箇所にまとめて移動できる。

表1 机上ジェスチャコマンド

(a) 擬似実体操作			(b) 慣用電子操作	
Pseudo-Tangible Handling			GUI-Familiar Handling	
掴む・放す	なぞる	払う	掴む	放す
押さえる		広げる	指先で触れる	指先で囲う



(a) 一列表示 (b) グリッド表示

図1 壁面の画面構成

2.2 壁面での操作

壁面では一列表示(図1(a))とグリッド表示(図1(b))の2種類のデータ表示方法を用いる。壁面は直接触れることができない位置を想定しているため、右手・左手を示すカーソルを用いて操作を行う。

データの選択・選択解除は共に「掴む」ジェスチャを利用し、選択されたデータはハイライト表示される。一列表示の場合「掴む」ことでスクロールバーを把持し、左右に移動することで画面外のデータを画面内に表示できる。また、壁面で選択したデータを掴み、手のひらが机上に向くように放すことで壁面から机上にデータを移動することができ、机上から壁面にデータを移動する場合も同様の操作で移動を行えるようにした。

3 導入した TPPE の機能と操作方法

本研究では電子作業に実物の什器や機器など (Actually Perceivable Physical Equipment; TPPE) を利用する。今回はファイルボックス、ゴミ箱、プリンタを導入した。以下にそれぞれの機能と操作方法を述べる。

【ファイルボックス・ゴミ箱】実世界においてファイルボックスは書類を格納する、ゴミ箱はゴミを捨てる目的で使用される。これらの機能をそのまま利用して、データ格納用 TPPE としてファイルボックスを、データ削除用 TPPE としてゴミ箱を導入する。以下に、これらに必要な機能を示す。

- ・ データの格納/削除
- ・ 格納/削除されたデータの取り出し

Real-World Oriented Electronic Working Space with Table and Wall (2): System Configuration and System Implementation

[†]Graduate School of Science and Engineering, Ritsumeikan University

[‡]PRESTO, Japan Science and Technology Agency

