

## 多様な入力可能なマルチタッチインタフェース・ インタラクション

著者	志築 文太郎
著者別名	Shizuki Buntarou
発行年	2013
その他のタイトル	Multitouch interface and interaction with rich types of input
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2241/120794">http://hdl.handle.net/2241/120794</a>

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 6 月 4 日現在

機関番号：12102

研究種目：若手研究(A)

研究期間：2010～2012

課題番号：22680009

研究課題名（和文） 多様な入力可能なマルチタッチインタフェース・インタラクション

研究課題名（英文） Multitouch interface and interaction with rich types of input

## 研究代表者

志築 文太郎 (SHIZUKI BUNTAROU)

筑波大学・システム情報系・准教授

研究者番号：20323280

研究成果の概要（和文）：多様な操作を可能とするタッチパネルを開発し、また既存のタッチパネルに関する様々な調査及び開発を行った。具体的には、柔らかい素材を用いたタッチパネルの開発、スマートフォン等のタッチパネルを入力デバイスとして有する携帯情報端末での操作特性の基礎的な調査、テーブル状のタッチパネル向けの操作手法の開発、等を行った。

研究成果の概要（英文）：We developed touch panels which can detect rich types of input. Moreover, we studied various characteristics of interaction using existing touch panels and developed various interaction techniques on such touch panels. Concretely, we performed: development of soft touch panels, studies about characteristics of interaction on mobile devices with touch panels such as smart phones, and development of interaction techniques for tabletop multitouch panels.

## 交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	3,200,000	960,000	4,160,000
2011年度	5,400,000	1,620,000	7,020,000
2012年度	4,500,000	1,350,000	5,850,000
年度			
年度			
総計	13,100,000	3,930,000	17,030,000

研究分野：ヒューマンコンピュータインタラクション

科研費の分科・細目：情報学・メディア情報学・データベース

キーワード：タッチパネル

## 1. 研究開始当初の背景

素手での操作が可能なタッチパネル式入力デバイスが、携帯電話や携帯情報端末向けの入力デバイスとして普及しつつある。特に、複数の指で同時に触ることを操作に利用するマルチタッチインタフェースは、同時に 2 本の指で触れて捻る（音量調整などの値の調整操作、操作対象の回転操作に適用可能）、同時に 2 本の指で触れてその間隔を伸縮させる（拡大縮小操作に適用可能）等の、複数の指で触れて動かすという身体動作を活か

し、画面内の位置を指定する以上に多様な入力を可能とする点で優れている。一方、Wang 等はタッチパネル上の指の方向を、Roudaut 等はタッチパネル面上で指を転がす操作を検出し、操作に応用することを試みている。しかし、これまでの研究開発はいずれも、堅い操作面と指との接触領域の形状や位置のみを操作に利用している。

## 2. 研究の目的

本研究は、従来にない柔らかい操作面およ

び操作音操作検出機構を有するタッチパネルを作り、その特長を活かした独自の多様な入力を実現し、その操作特性を明らかにする。

### 3. 研究の方法

柔らかい操作面および操作音操作検出機構を有するタッチパネルを作り、その特長を活かした独自の多様な入力を開発・評価する。同時に、既存のタッチパネルに関する調査を行い、それらを活用した多様な入力を開発・評価する。

### 4. 研究成果

本年度までの成果を示す。

- (1) 柔らかい素材を用いたタッチパネルの開発を行い、またその柔らかさを活用したタッチパネルの新しい操作手法であるソフトタッチインタラクション（プッシュ操作、スラスト操作、ツイスト操作）、及びそれらの応用を示した。
- (2) スマートフォン等の、タッチパネルを入力デバイスとして有する携帯情報端末での操作特性の基礎的な調査として、どの程度の操作を機器を見ずに行うことが可能であるのか、調査実験を行った。また、その結果から、操作性能を機器を改造することなく向上することが可能な機構を開発した。更に、機器を見ることなく入力を行えるようなかな文字入力手法を開発した。本手法は、使用者が前方に注視した状態で歩行しながらメモ取りを行うことを可能とする。そのため、本手法は、工場における機器監視時のメモ取り、大規模災害時の環境状況入力等に威力を発揮する。
- (3) 上面がマルチタッチのタッチパネルとなっているマルチタッチテーブルトップにおいて、複数の使用者が任意の位置において各々任意にメニュー操作を行うことが可能であるような操作手法を開発した。複数人での協調作業において、従来型のメニューよりも効率的なものとして用いることが可能である。
- (4) キーボードにマイクを接着することにより、キーボード面をなでる操作を実時間にて検出することが可能であることが分かった。この知見を活かし、既存のキーボードをタッチパネルのような操作面として活用したジェスチャ入力を実現した。本技術は多様なキーボードショートカットを実現するのに用いることが可能である。

### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 24 件)

1. 黒澤敏文, 志築文太郎, 田中二郎. キーボードの引っ掻きによる入力手法. 情報処理学会第 75 回全国大会講演論文集, 情報処理学会, Vol. 4, 2013 年 3 月, pp. 93-94, 査読無. (学生奨励賞)
2. 吉川拓人, 三田裕策, 栗原拓郎, 志築文太郎, 田中二郎. 引出しジェスチャを用いた遠隔ポインティング手法の試作. インタラクション 2013 論文集 DVD-ROM, 情報処理学会, 2013 年 2 月, pp. 566-569, 査読無.
3. 深津佳智, 志築文太郎, 田中二郎. No-look Flick: 携帯情報端末のタッチパネルにおけるアイズフリーな片手かな文字入力システム. 第 20 回インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ論文集, 日本ソフトウェア科学会, 2012 年 12 月, pp. 133-138, 査読有.
4. 栗原拓郎, 志築文太郎, 田中二郎. Sinkpad: マウスを沈み込ませて入力できる柔らかいマウスパッド. 第 20 回インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ論文集, 日本ソフトウェア科学会, 2012 年 12 月, pp. 195-196, 査読無.
5. 久野祐輝, 大江龍人, 深津佳智, 志築文太郎, 田中二郎. 背面に触感を付与した携帯情報端末におけるタッチ精度の評価. 情報処理学会研究報告, Vol. 2012-HCI-150, 情報処理学会, 2012 年 11 月, 7 pages, 査読無.
6. Takuto Yoshikawa, Buntarou Shizuki, and Jiro Tanaka. HandyWidgets: Local Widgets Pulled-out from Hands. Proceedings of the ACM International

- Conference on Interactive Tabletops and Surfaces (ITS 2012), November 2012, pp. 197-200, 査読有.
7. Buntarou Shizuki, Yuichi Murata, and Jiro Tanaka. Sharing Digital and Physical Contents on and above Distributed Surfaces using Active Infrared Keying. Proceedings of the Eighteenth International Conference on Distributed Multimedia Systems (DMS 2012), August 2012, pp. 42-47, 査読有.
  8. Yuki Kuno, Buntarou Shizuki, and Jiro Tanaka. Keyboard: A Software Keyboard that Places Keys at Positions of Fingers and their Surroundings. Proceedings of the 10th Asia Pacific Conference on Computer Human Interaction (APCHI 2012), August 2012, pp. 723-724, 査読無.
  9. 深津佳智, 志築文太郎, 田中二郎. 携帯情報端末のタッチパネルにおけるアイズフリーな片手文字入力システム. 情報処理学会研究報告, Vol. 2012-HCI-149, 情報処理学会, 2012年7月, 8 pages, 査読無.
  10. Yuichiro Sakamoto, Takuto Yoshikawa, Tatsuhito Oe, Buntarou Shizuki, and Jiro Tanaka. Constructing an Elastic Touch Panel with Embedded IR-LEDs using Silicone Rubber. Proceedings of IADIS International Conference Interfaces and Human Computer Interaction 2012 (IHCI 2012), July 2012, pp. 263-268, 査読有.
  11. 野口杏奈, 志築文太郎, 田中二郎. 日本語フリック入力における感情識別の検討. 情報処理学会研究報告, Vol. 2012-HCI-148, 情報処理学会, 2012年6月, 8 pages, 査読無.
  12. 吉川拓人, 志築文太郎, 田中二郎. タッチパネル上において指の接触点の関係を活用するメニュー. 情報処理学会研究報告, Vol. 2012-HCI-146, 情報処理学会, 2012年1月, 6 pages. (学生奨励賞), 査読無
  13. 鈴木文佳, 志築文太郎, 田中二郎. 画面外におけるスタイラスの動作を用いるペイントアプリケーション. 情報処理学会研究報告, Vol. 2012-HCI-146, 情報処理学会, 2012年1月, 7 pages, 査読無.
  14. 坂本侑一郎, 吉川拓人, 大江龍人, 志築文太郎, 福本雅朗, 田中二郎. WrinkleSurface: しわを作って入力できる柔らかいマルチタッチインタフェース. 第19回インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ論文集, 日本ソフトウェア科学会, 2011年12月, pp. 7-12, 査読有.
  15. Atsutomo Kobayashi, Buntarou Shizuki, and Jiro Tanaka. Data Unification on a Dataflow Language for VJing. Presented in International Workshop on Visual Languages and Computing (VLC 2011). Proceedings of the Seventeenth International Conference on Distributed Multimedia Systems, August 2011, pp. 268-273, 査読無.
  16. Gimpei Kimioka, Buntarou Shizuki, and Jiro Tanaka. Niboshi for Slate Devices: A Japanese Input Method using Multi-touch for Slate Devices. Proceedings of 14th International Conference on Human-Computer

- Interaction (HCI International 2011), Part II, LNCS 6762, Springer, July 2011, pp. 81-89, 査読有.
17. Yuichi Murata, Kazutaka Kurihara, Toshio Mochizuki, Buntarou Shizuki, and Jiro Tanaka. Design of Shadows on the OHP Metaphor-Based Presentation Interface Which Visualizes a Presenter's Actions. Proceedings of 14th International Conference on Human-Computer Interaction (HCI International 2011), Part II, LNCS 6762, Springer, July 2011, pp. 557-564, 査読有.
  18. 小林敦友, 志築文太郎, 田中二郎. GPU を利用したライブ映像パフォーマンス向け映像合成システム. 情報処理学会論文誌: プログラミング, Vol. 4, No. 1, 2011 年 3 月, pp. 76-89, 査読有.
  19. 坂本侑一郎, 吉川拓人, 大江龍人, 堀竜慈, 村田雄一, 志築文太郎, 田中二郎. 赤外線 LED 埋め込みシリコンゴムを用いたタッチパネル. インタラクション 2011 論文集, 情報処理学会, 2011 年 3 月, pp. 715-718, 査読無.
  20. 野上僚司, 志築文太郎, 細部博史, 田中二郎. 差分画像を用いた定点カメラ映像分析支援インタフェース. インタラクション 2011 論文集, 情報処理学会, 2011 年 3 月, pp. 523-526, 査読無.
  21. 堀竜慈, 志築文太郎, 田中二郎. タッチパネル面に伝わる固体音の SVM を用いた解析によるスポイト操作の実時間認識. 日本ソフトウェア科学会第 27 回大会講演論文集 (CD-ROM), 2010 年 9 月, 7 pages, 査読無.
  22. 藤原仁貴, 志築文太郎, 田中二郎. メンバーへのメッセージ送信機能を有する電子行方表. 情報処理学会研究報告, Vol. 2010-HCI-139, 情報処理学会, 2010 年 7 月, 6 pages, 査読無.
  23. 村田雄一, 栗原一貴, 望月俊男, 志築文太郎, 田中二郎. ペンの影を重畳表示するプレゼンテーションツールにおける影のデザイン. 情報処理学会研究報告, Vol. 2010-HCI-139, 情報処理学会, 2010 年 7 月, 5 pages, 査読無.
  24. 君岡銀兵, 志築文太郎, 田中二郎. マルチタッチを利用した携帯情報端末用日本語入力方式とその評価. 情報処理学会研究報告, Vol. 2010-HCI-138, 情報処理学会, 2010 年 5 月, 6 pages, 査読無.
6. 研究組織  
(1) 研究代表者  
志築 文太郎 (SHIZUKI BUNTAROU)  
筑波大学・システム情報系・准教授  
研究者番号: 20323280