

Title	柔軟物体のための光学式接触センサの研究
Sub Title	Detecting shape deformations on any soft objects using directional photo-reflectivity measurements
Author	笥, 豪太(Kakehi, Gota) 稲見, 昌彦(Inami, Masahiko)
Publisher	慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科
Publication year	2010
Jtitle	
JaLC DOI	
Abstract	<p>本研究は、私たちの身の回りにあるクッションやぬいぐるみなどの綿を内包する柔軟物体への接触検出手法を提案し、柔軟物体を用いたやわらかいインタフェースを利用するためのセンサシステムの構築を行う。人とコンピュータの関わり方がコンピュータのところへ行ってしまうという形から、環境にコンピュータが入り込むという関わり方へ変化していく上で、人とコンピュータをつなぐインタフェースもそれに合わせて変化することは重要なことである。これをインタフェースとして利用できることが可能であることを確かめた。また従来の、マウスやキーボードといった固いインタフェースと比較することでやわらかいインタフェースの有効性を検討した。綿の接触への検出は、綿の構造のや他の柔軟物体を利用したインタフェースで用いられている手法を基に検討し、光学式センサを使用する。綿の密度の変化を光学式センサによって検出することが可能であることを実験によって明らかにし、光学式センサを搭載した小型軽量のモジュールを開発した。モジュールの設計においては、1)やわらかさを損なわない、2)外装の種類、形状に依らず検出ができる、3)外装への加工の手間が少ない、という点を重視した。加えて、センサシステムを構築するためのプロキシサーバーの開発を行った。本システムを用いてソファ、まくら、ぬいぐるみを用いた機器の制御を行うアプリケーションを三種類実装し、本手法の有効性を確かめた。</p>
Notes	修士学位論文. 2010年度メディアデザイン学 第76号
Genre	Thesis or Dissertation
URL	<a href="https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KO40001001-00002010-0076">https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KO40001001-00002010-0076</a>

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the Keio Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

KMD-80935121

修士論文

**柔軟物体のための光学式接触センサの研究**

笥 豪太

2010年12月17日

慶應義塾大学大学院  
メディアデザイン研究科

本論文は慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科に  
修士（メディアデザイン学）授与の要件として提出した修士論文である。

笥 豪太

指導教員：

稲見 昌彦 教授 (主指導教員)

中村 伊知哉 教授 (副指導教員)

審査委員：

稲見 昌彦 教授 (主査)

中村 伊知哉 教授 (副査)

太田 直久 教授 (副査)

# 柔軟物体のための光学式接触センサの研究

寛 豪太

## 内容梗概

本研究は、私たちの身の回りにあるクッションやぬいぐるみなどの綿を内包する柔軟物体への接触検出手法を提案し、柔軟物体を用いたやわらかいインタフェースを利用するためのセンサシステムの構築を行う。人とコンピュータの関わり方がコンピュータのところへ行って操作するという形から、環境にコンピュータが入り込むという関わり方へ変化していく上で、人とコンピュータをつなぐインタフェースもそれに合わせて変化することは重要なことである。これをインタフェースとして利用できることが可能であることを確かめた。また従来の、マウスやキーボードといった固いインタフェースと比較することでやわらかいインタフェースの有効性を検討した。綿の接触への検出は、綿の構造のや他の柔軟物体を利用したインタフェースで用いられている手法を基に検討し、光学式センサを使用する。綿の密度の変化を光学式センサによって検出することが可能であることを実験によって明らかにし、光学式センサを搭載した小型軽量のモジュールを開発した。モジュールの設計においては、1) やわらかさを損なわない、2) 外装の種類、形状に依らず検出ができる、3) 外装への加工の手間が少ない、という点を重視した。加えて、センサシステムを構築するためのプロキシサーバーの開発を行った。本システムを用いてソファ、まくら、ぬいぐるみを用いた機器の制御を行うアプリケーションを三種類実装し、本手法の有効性を確かめた。

## キーワード

綿, 柔軟物体, 光学式センサ, 接触検出, センサネットワーク

---

<sup>1</sup>慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科 修士論文, KMD-80935121, 2010年12月17日.

# Detecting Shape Deformations on Any Soft Objects Using Directional Photo-reflectivity Measurements

Gota Kakehi

## Abstract

In this paper, we present FuwaFuwa, a novel technique to detect shape deformations in soft objects using directional photo-reflectivity measurements. According to the shape changes in soft objects, padding material density varies and it makes changes to the light scattering properties of the padding grain. We use photo-reflective sensors to measure reflected IR light energy from the padding and derive shape changes on the object surface. Our study shows this technique is capable of measuring the density changes effectively enough to measure user interactions such as “push”, “hit” and “hug” on a soft object. We propose FuwaFuwa as a user input sensing technique to detect user interactions on soft interfaces.

## Keywords:

Soft User Interface, Density Measurement, Photo Reflectivity, TUI

---

<sup>1</sup>Master’s Thesis, Graduate School of Media Design, Keio University, KMD-80935121, December 17, 2010.