

Title	身体との物理的な接触を前提とするインタラクティブメディアの構成手法とその実装
Author(s)	谷口, 和弘
Citation	大阪大学, 2008, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/1231
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

【36】

氏名	谷口和弘
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第 2 2 4 9 5 号
学位授与年月日	平成 20 年 9 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当 基礎工学研究科機能創成専攻
学位論文名	身体との物理的な接触を前提とするインタラクティブメディアの構成手法とその実装
論文審査委員	(主査) 教授 宮崎 文夫 (副査) 教授 荒木 勉 教授 新井 健生 准教授 西川 敦

論文内容の要旨

インタラクティブメディアとは、双方向で情報伝送を行う機能を有する対話型のメディアである。身体との物理的な接触を前提とするインタラクティブメディアは、人と技術の関わりを重視して構成すると、人からの情報を受信するシステムAと人へ情報を発信するシステムBで構成することができ、「人 → システムA → システムB → 人」のループ、いわゆる人とシステムのインタラクションが成り立つ。この構成では、はじめに人がシステムAに働きかけ、次にシステムAが人からの意図を受信しシステムBへ制御信号を出力する、結果システムBが適切に制御され、人へ新たな情報を発信するものである。人はこのシステムを仲介することで、「能力の拡大」を図ることができる。今後、インタラクティブメディアは、人々の精神的・物理的に非常に近いところで利用されながら人々の日常生活に浸透していき、急速な普及と発展を遂げることが予想されている。

本論文では、インタラクティブメディアを構成する基本要素のうち、身体と物理的に接触するシステム(システムA, B)について、構成手法を提案し、その構成手法を基にしたシステムを実装し検討を行った内容について述べた。システムAとしては、ウェアラブルコンピュータ用の入力装置を取り上げた。具体的には、使用者が機器操作を目的とし

て意図的に行うこめかみの動きを光学式距離センサでセンシングし、その値をシングルチップコンピュータで処理して機器制御用の信号を生成するウェアラブル型入力装置(愛称、こめかみスイッチ)の構成方法と実装例について考察した。このこめかみスイッチの特長は、使用者が常時利用でき、日常生活に支障をきたすことなく、ハンズフリーで使用でき、小型・軽量・安価で製造可能であり、機器制御を意図した動き以外の会話や食事などの日常的な動作には反応しないことである。また、システムBとしては、患者の体内に挿入した手術器具を操るメディカルロボットを取り上げた。本研究のメディカルロボットは、低侵襲治療で一般的になった内視鏡外科手術に注目し、その手術を支援するための内視鏡を把持位置決めする内視鏡ロボットである。本ロボットは、安価に製造できるため、内視鏡ロボットをディスプレイ医療機器として扱うことが可能である。また小さなワークスペースの中で視野展開が可能でかつ内視鏡の操作のために大きなメカニズムを必要としないため、術者の作業を妨げないなどの特長を持つ。

論文審査の結果の要旨

インタラクティブメディアとは、双方向で情報伝達を行う機能を有する対話型のメディアである。このようなメディアの構成として、人→システムA→システムB→人のループが考えられる。人がシステムAに働きかけると、システムAが人からの意図を受信しシステムBに制御信号を出力する。その結果、システムBが適切に制御され、人へ新たな情報を発信する。人は、このようなシステムを用いることによって、能力の拡大を図ることができる。本論文は、特に人の身体との物理的な接触を前提としたシステムAおよびシステムBについて、社会的な普及を目指した構成手法とその実装について論じたものである。

システムAとしては、常時装着可能なウェアラブル型入力装置を取り上げている。機器操作に利用可能な人の生体情報の中で、ウェアラブル型入力装置に適したこめかみの動きに着目し、その動きを光学式距離センサでセンシングした後シングルチップコンピュータで機器制御信号に変換する装置を考察している。この装置は、使用時に人の基本的な情報収集能力や情報発信能力を妨げずにハンズフリーで使用でき、しかも人の意図を確実に認識できる特長があり、様々な機器の操作インタフェースとして大きな可能性を有している。

システムBとしては、患者の体内に挿入した手術器具を操るメディカルロボットを取り上げている。医療の分野では、身体のマニピュレーションを対象とするシステムBの研究開発が急務とされている。本論文では、特に低侵襲治療として一般的になった内視鏡外科手術を支援する内視鏡ロボットの構成手法について論じ、新しい設計コンセプトを提案するとともに、それに基づいて開発した内視鏡ロボットについて多面的に評価を行っている。水圧駆動リニアアクチュエータによる安全性や清潔性の確保、パラレルメカニズムによる軽量化と小型化の実現などの特長は、開発した内視鏡ロボットの有用性を物語るものであり、内視鏡外科手術を支援する様々な医療システムへも展開できる可能性を秘めている。

以上のように本論文は、日常生活や医療の分野で今後一層必要になるインタラクティブメディアの発展に大きく貢献するものであり、博士(工学)の学位論文として価値のあるものと認める。