

# 人間を支援するロボットの開発研究

Keywords: 義足、義手、装具、介助犬、福祉機器、ロボット

## ● 研究概要

人間の手足を代替する義足、義手、装具の研究をはじめ人間を支援する機器、ロボットの研究を行っています。人の動作分析をもとに、義足などの人間の手足の代替・補助機器（人間の手足ロボット）、障害者を支援する用具・装置、緊急連絡・搬送装置などの機器の研究に取り組んでいます。



所属 人間環境デザイン工学科  
人間支援ロボット研究室  
教授  
氏名 北山 一郎  
Kitayama Ichiro

URL: <http://www.waka.kindai.ac.jp/tea/hmn/labs/kitayama.pdf>

## ● 研究テーマ

### ・義足の開発研究

世界初のマイコン内蔵義足である“インテリジェント大腿義足（特許1）、2）”の研究成果を生かしながら、さらに階段の上り下りや不整地での快適な歩行を実現する新たな義足の開発に取り組んでいる。研究では、足関節（足継手）が階段の上り歩行においてどのような役割を果たしているのか、膝関節（膝継手）にはどの程度のモーメントを必要とするのかといった基礎データをもとに、現在階段の上り歩行を可能とする義足の試作を進めている。また、義足自らがリスクを検出しそれにあつた制御を実現する目的で、“ウェアラブルセンサ（図1）を用いた義足使用者の歩行モード識別に関する研究”を実施している（論文1）。



図1. インテリジェント大腿義足及びウェアラブルセンサシステム

### ・装具半自動設計製作システムの開発研究

脳卒中片麻痺に数多く処方されるプラスチック短下肢装具（PAFO）を3Dスキャナ・有限要素解析・3Dプリンタを活用した義肢装具士等が操作する“半自動設計製作システム”の構築を目指し、力覚センサや形状変化測定装置などを用いた力学的データを基礎データとして研究を実施している（論文2）。

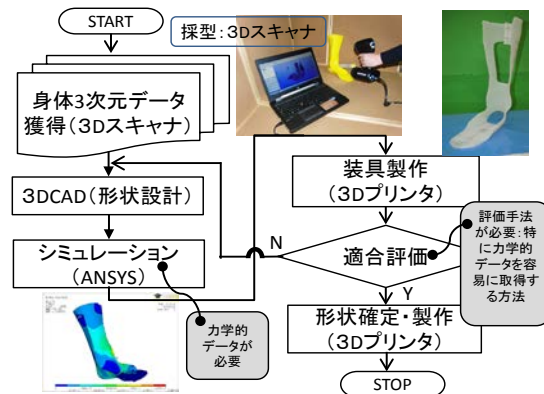


図2. 半自動設計製作システム

### ・介助犬ロボットプロジェクト

重度障がい者の生活を支援するロボットとして“介助犬ロボット”と名付けた福祉ロボットの研究を行っている。研究は、他の研究室と共同で取り組んでおり、当研究室では、図3において、○障がい者がパソコンを通してロボットに命令を出すシステム（呼吸を用いてマウスカーソル動かし、呼吸でクリックする呼吸マウス（図4））（論文3）などの研究を行っている。



図4. 呼吸マウス

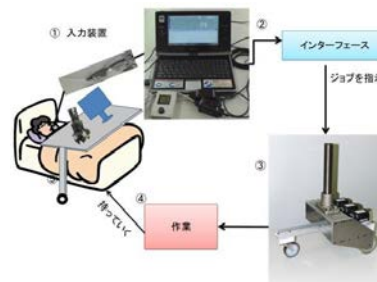


図3 介助犬ロボットプロジェクト

### ・福祉機器の分析と新たなシステムの開発

上記以外にも福祉用具に関する研究を実施している。主な対象機器は、次のとおり。

- AIを活用した義手の開発
- 顔認証を利用した高齢者用見守りシステム（共同で特許取得）
- 緊急連絡、緊急搬送（リヤカー）の研究

## ● 論文・特許等

### 【論文】

1. プラスチック短下肢装具歩行立脚相における荷重ベクトルの状態と装具底背屈角度との関係, 実験力学, Vol.16, No.2, pp147-153 (2016).
2. 平地・階段および不整地での歩行モード識別の可能性—大腿義足の高性能化を目指して—, 臨床バイオメカニクス, Vol.36, pp275-283 (2015).
3. Development of Breath Mouse Employing a Gas Flow Sensor: A Data Input Device for People with Severely Disabilities, Assistive Technology Research Series, Vol.33, pp.933-938 (2013)

### 【特許】

1. 特許第2501346号: 記憶再生型膝継手遊脚相コントロール義足 (特許満了)
2. No.5344446: TEACHING PLAYBACK SWING-PHASE FONTROLLED ABOVE-KNEE PROSTHESIS (米国) (特許満了)