

## 小動物外科手術のための手術助手ロボットの開発

■ 研究分野 ■  
獣医学、動物生産科学、生命、健康および医療情報学

■ 研究キーワード ■  
自律型手術補助ロボット、卵巣子宮摘出手術、手術フェーズ・ワークフローの画像認識

■ 概要 ■

「定型的手術」のように助手に求められる動作が定型化している手術は、自律型手術補助ロボットの開発に技術的ニーズがある。そこで、画像認識技術による、小動物「犬」の避妊手術(卵巣子宮摘出手術)のシミュレーションモデルを用いたデータセットの生成を行っている。

図の左側が「手術フェーズ・ワークフローの認識」であり、ビデオムービーに対してPhase Recognitionしてアノテーションを行っている。図の右側が「手術ツールの認識」であり、ツールすなわち手術器具(surgical instrument)にアノテーションを行っている。動物あるいはヒトの定型的な手術における手術助手ロボットの開発において、このふたつの画像認識が働いて、「術者の手技を把握して、適切な補助動作が行える助手ロボット」の開発を目指している。

アピール  
ポイント  
優位性  
良さ

- 動物あるいはヒトの定型的な手術における手術助手ロボットの開発
- 画像認識技術を用いた物体検出とトラッキングの応用
- ヒトの動作に対するモーションキャプチャーの応用

従来技術  
との比較  
独自性  
ユニークさ

- 動物あるいはヒトの定型的な手術における自律型手術助手ロボットの開発
- 画像認識技術を用いた物体検出とトラッキングのアルゴリズムの応用
- ヒトの動作に対するモーションキャプチャーのアルゴリズムの応用

■ 成果の活かし方 ■

● 獣医学・畜産学における臨床応用

■ 想定される用途 ■

- 動物・ヒトの定型的手術に自律型手術助手ロボット活用
- 物体検出とトラッキングのアルゴリズムを利用する
- モーションキャプチャーのアルゴリズムの応用

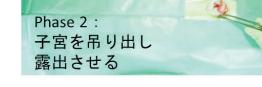
■ 今後に向けた課題 ■

- 「手術フェーズ・ワークフローの認識」の学習と予測
- 「手術ツールの認識」の学習と予測
- 自律型手術助手ロボットの「目」の実装

手術ロボット開発に向けた技術:「犬の避妊手術シミュレーション」

画像認識技術による、小動物「犬」の避妊手術(卵巣子宮摘出手術)のシミュレーションモデルを用いたデータセットの生成を行っている。

「手術フェーズ・ワークフローの認識」



Phase 1 : 開腹  
Phase 2 : 子宮を吊り出し  
露出させる  
Phase 4 : 2つ目の卵巣の処理

6種類のツール(手術器具)にアノテーション付ける  
ビデオムービーにアノテーション  
(Phase 1~Phase 6)を付ける



「手術ツールの認識」

Personal data

早川 吉彦 Hayakawa Yoshihiko

機械電気系 准教授

在籍  
2007年から

専門分野  
医用画像処理、三次元画像処理、画像認識、コンピュータ支援医用画像診断、バイオメカニクス、医療情報学

所属学会  
International Association of Dentomaxillofacial Radiology (IADMFR), International Federation of Computer Assisted Radiology & Surgery(CARS), 医用画像情報学会、日本医学物理学会(医学物理士)、日本医用画像工学会、日本歯科放射線学会、電子情報通信学会

■ 主な社会的活動 ■

International Congress of Computer Assisted Radiology & Surgeryの組織委員(国際コンピュータ支援放射線医学外科学会議、2015年から現在に至る)・プログラム委員(約15年前から現在に至る)  
International Journal of Computer Assisted Radiology & Surgeryの編集委員(国際コンピュータ支援放射線医学外科学会雑誌、2006年の創刊から)  
Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiologyの編集委員(アメリカ歯顎顔面放射線医学学会雑誌、約15年。現在に至る)  
特定非営利活動法人・日本歯科放射線学会の監事・代議員・医療情報委員  
医療情報国際規格・DICOM Standards Committee, Working Group-22(Dentistry)メンバー  
北見市医療福祉情報連携協議会・会員(システム構築部会員)

■ 担当授業科目(学部) ■

地域未来デザイン工学入門、機械知能・生体・機械知能・生体・機械工学実験II、機械知能・生体、機械知能・生体・機械工学II、機械知能・生体、画像処理工学、機械知能・生体、工業英語、機械知能・生体、メカトロニクス、機械知能・生体、ラボラトリーセミナー、機械知能・生体

■ 担当授業科目(大学院) ■  
知能と生体・バイオ 人と知能

■ 主な研究テーマ ■

医用画像処理:3Dボリュームデータの処理と解析  
画像認識とモーション・キャプチャー＆トラッキング  
ヴァーチャル・リアリティ、3Dモデリング

■ 研究内容キーワード ■

三次元ビジュализーション、画像再構成、セグメンテーション、X線CT、MRI、コーンビームCT、断面再構成、CAD(computer-aided detection)、バイオ・ダイナミクス、バイオメカニカル・シミュレーション

地域に  
向けて  
できること

訪問講義

小中  
学校  
高校  
一般  
企業

- 赤外線サーモセンサによる体温計測の仕組み:距離較正の方法
- 機械学習による自動画像認識
- 顔認識とモーション・キャプチャーで瞬きと咀嚼の解析システム

科学・ものづくり教室

小中  
学校  
高校

- 感染予防のためスロート・マイクでさやき声コミュニケーション
- 顔認識とモーション・キャプチャーで瞬きと咀嚼の解析システム
- X線CT画像の3次元処理、3次元(3D)モデリング

研究室見学

小中  
学校  
高校  
一般  
企業

- 画像パターン認識と生体センシング、ヴァーチャル・リアリティ
- 顔認識とモーション・キャプチャーで瞬きと咀嚼の解析システム
- Pythonプログラミング(画像処理、画像認識)

技術相談

小中  
学校  
高校  
一般  
企業

- 機械学習による画像認識
- 3次元(3D)モデリング、ヴァーチャル・リアリティ
- モーション・キャプチャー

地域に  
向けて  
ひとこと

画像パターン認識とその応用のAIは先進的です。当研究室では、顔画像の自動認識とモーション・キャプチャー＆トラッキングと組合せ、瞬きと咀嚼の解析システムを開発・製作。他にも応用ができるそうです。

シーズ集に関する問い合わせ先

北見工業大学 研究協力課 産学連携係  
E-mail kenkyu04@desk.kitami-it.ac.jp TEL 0157-26-9153 FAX 0157-26-9155

Kitami Institute of Technology