

プログラム名： タフ・ロボティクス・チャレンジ

PM名： 田所 諭

プロジェクト名：ロボットプラットフォーム

委 託 研 究 開 発

実 施 状 況 報 告 書 (成 果)

平 成 2 8 年 度

研究開発課題名：

動物サイボーグの研究開発

研究開発機関名：

東北大学未来科学技術共同研究センター

研究開発責任者

大野和則

## I 当該年度における計画と成果

### 1. 当該年度の担当研究開発課題の目標と計画

H28年度は、下記の3つの研究課題に取り組んだ。

課題1：建物内部を探索する災害救助犬の探索行動を記録する装置の開発

課題2：災害救助犬を遠隔操縦する装置の開発

課題3：極限センシングなどの他の研究者へのセンサデータやプラットフォームの提供

### 2. 当該年度の担当研究開発課題の進捗状況と成果

#### 2-1 進捗状況

H28年度は各課題について、以下のことを行った。

課題1：建物内部を探索する災害救助犬の探索行動を記録する装置の開発

- 15kg～30kg程度の犬に装着し動作を計測するプラットフォームの改良・耐久性向上
- 犬の負荷を評価するための生体計測の実施

課題2：災害救助犬を遠隔操縦する装置の開発

- 犬の行動誘導方法の検討

課題3：極限センシングなどの他の研究者へのセンサデータやプラットフォームの提供

- 中型犬と大型犬の動作データの蓄積と収集した行動データをImPACT内部で公開
- 他のグループの研究に適したサイバースーツの提供

#### 2-2 成果

H28年度は各課題に対して、下記の成果が得られた。

課題1：建物内部を探索する災害救助犬の探索行動を記録する装置の開発

15kg～30kg程度の犬に装着し動作を計測するプラットフォームの改良・耐久性を向上した。具体的には、救助犬が装着するサイバースーツの改良を行った。スーツの装着感の改善と、過酷な天候でも利用出来るように防水性能の向上を行った。また、サイバースーツに関する特許申請を行った。改良したサイバースーツを日本救助犬協会の中型犬・大型犬に装着して、通常の訓練、模擬倒壊瓦礫訓練、山岳探索訓練の中で評価を行った（図1左）。また、イタリアの山岳救助犬の関係者にも、サイバー救助犬の紹介を行い、山岳救助現場のニーズと、現状のスーツの改良点の洗い出しを行った。

犬の負荷を評価するための生体計測を実施した。具体的には、唾液中のコルチゾールなどを利用した、犬の負荷に対するストレスの評価を行った。傾きや重さだけからは分からなかった、犬にかかる負荷をストレスとして評価し、装置の改善に繋げることができた。



図1：改良サイバースーツを身につけた救助犬：（左）日本救助犬協会、（右）イタリア山岳救助犬

## 課題 2：災害救助犬を遠隔操縦する装置の開発

犬の行動を誘導するのに適した刺激を調査した。具体的には、過去の文献の調査と犬の飼い主への聞き取りを行い、犬の行動誘導に適した刺激の候補をリストアップし、候補の中から、光を利用した誘導方法について検討を行った。光を利用した行動誘導に適した光源を特定することができた（図 2）。

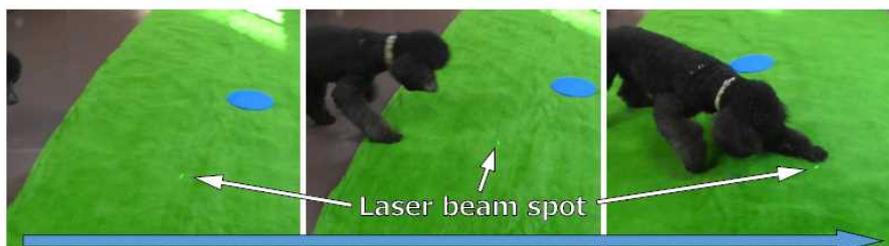


図 2：光を追う性質を利用した犬の行動誘導の実験（同系色の背景でも誘導出来ることを確認）

## 課題 3：極限センシングなどの他の研究者へのセンサデータやプラットフォームの提供

中型犬と大型犬の動作データの蓄積と、収集した行動データを ImPACT 内部で公開を行った。具体的には、2016 年度までに蓄積した一部の探査行動データに、犬の行動解析に必要なラベル付けを行い、ImPACT 内部の行動推定などを行う研究グループにデータ共有を行った。

他のグループの研究に適したサイバースーツの提供を行った。極限ビジョンや、情動推定を行うグループのデータが取得出来るサイバースーツを複数開発した（図 3）。

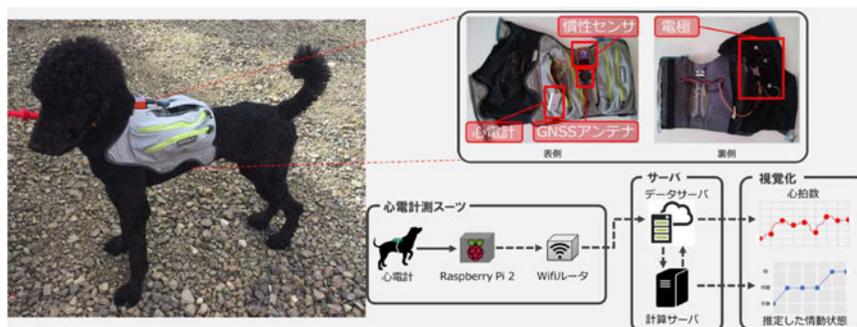


図 3：行動と生体情報を計測するサイバースーツの開発（菊水 G と共同開発）

## 2-3 新たな課題など

消防・警察・山岳救助隊などのユーザとの対話を通じて、下記の課題が明らかになった。

- サイバースーツを国内・海外の公的機関が購入し、現場に展開するために、企業も入れてサイバースーツの開発、安全性の評価、販売を行うことが必要。
- エンドユーザーが利用するためのユーザインタフェースの改良が必要。

## 3. アウトリーチ活動報告

日本救助犬協会と共同で、消防、警察関係者に、サイバー救助犬の成果を紹介し、意見交換を行った。また、イタリアの山岳救助犬の関係者にも研究の紹介を行い、意見交換を通して、現場適応に向け

た課題の洗い出しを行った。また、サイバー救助犬の成果を広く国内外に知って頂くため、新聞やテレビ等を通じてサイバー救助犬の取り組みを報道して頂いた。