

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：ロボットインテリジェンス

委 託 研 究 開 発

実 施 状 況 報 告 書 (成 果)

平 成 2 9 年 度

研究開発課題名：

頑強で省電力型な装着型デバイスとユーザーとの

インタラクションモデルの構築

研究開発機関名：

国立大学法人東京大学

研究開発責任者

小林 博樹

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

本研究開発責任者らは、これまでイヌの卓越した能力に関する研究、イヌの情動反応や意思決定などに関する研究を重ね、イヌの内的状態を網羅的に明らかにしてきた。災害現場で活躍するイヌの行動と内的状態をリアルタイムでモニタし、災害現場で活躍するイヌの認知心理的・行動学的に支援し、災害救助犬が最大限に活躍する技術を開発する。これに向け、以下2つの目標を設定する。

目標1：ハンドラーとイヌの相互関係性から読み解く作業正確性

本研究では、ハンドラーとイヌの相互関係性を読み解くインタフェースを実現する。本年度では、3軸加速度センサによる合成加速度として相互関係性を「検出する機構」とそれらと用いた「メッセージ配信」の機構、またこれらを用いたインタフェースの設計・プロトタイプを開発する。そして、研究開発提案者グループが飼育する犬を用いて有効性の評価を行う。

目標2：信号のリアルタイム計測技術の確立

動物に機器を装着する場合、技術的難易度と身体サイズに関連性がある。動物に搭載可能なシステム総重量は約5%以下に定められており、例えば象などの大型動物には100kg程度のシステムが搭載可能であるが、一方で鳥類などでは30g以下に制限される。この制限のもとで、実験犬の体高・体重と消費電力の関係性について、予備実験結果との比較による関係性を明らかにし、より体高・体重の関係性に基づく個体差を考慮したイヌ装着型機ウェアラブルを実現する。

目標3：音声を用いたイヌとハンドラーの双方向コミュニケーション、音声による犬の状態技術の確立

センサならびにデータ処理回路、送信、電池の装着を最大限に軽量化し、また効率的に通信する手段を確立する。動物に装着可能なセンサは体重の2%と限られるため、災害救助犬等の陸生哺乳類用のデバイス開発はもっとも困難な部類に入る。これまでの実績や得られた知見から実現性に問題は無い。

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

目標1：ハンドラーとイヌの相互関係性から読み解く作業正確性

当該年度はハンドラーとイヌの相互関係性を読み解く検出機構の開発を行った。ここではハンドラーとイヌが接近した際に生じる習性行動の特徴量を3軸加速度センサで解析し、通信機器のWakeの引き金として動物装着センサ間の間欠通信を実現させる。つまりハンドラーとイヌの遭遇時における特徴量を3軸加速度センサで合成加速度として取得し、閾値により通信機器のWake制御を行う事により省電力なデータ運搬を実現させる。

目標 2：信号のリアルタイム計測技術の確立

当該年度は体高・体重の関係性に基づく個体差を考慮したイヌ装着型機ウェアラブルの開発を行った。ここでは動物同士が接近した際に生じる習性行動の特徴量を 3 軸加速度センサで解析し、通信機器の Wake の引き金として動物装着センサ間の間欠通信を実現させる。つまり動物個体間の遭遇時における特徴量を 3 軸加速度センサで合成加速度として取得し、閾値により通信機器の Wake 制御を行う事により省電力なデータ運搬を実現させる。

目標 3：音声を用いたイヌとハンドラーの双方向コミュニケーション、音声による犬の状態技術の確立

まず約 9000 時間分の環境音情報からの畳み込みネットワーク（CNN）を用いて鳴き声情報を分析してみた。これをみると、ユーザー（ハンドラー）によって聞き取り・判別能力に違いがあることが分かってきた。今後、このデータ及び新しい教師データを比較することにより、ハンドラーの個人差を考慮したコミュニケーションの検出方法が実現できる可能性を明らかにした。

2-2 成果

目標 1：ハンドラーとイヌの相互関係性から読み解く作業正確性

目標 1 の実現のため、実験犬の体高・体重と消費電力の関係性に基づく、より省電力な複数個体間相互作用の検出機構を実現した。

目標 2：信号のリアルタイム計測技術の確立

目標 2 の実現のため、実験犬の体高・体重と消費電力の関係性に基づく、より省電力な複数個体間相互作用の検出機構を実現した。

目標 3：音声を用いたイヌとハンドラーの双方向コミュニケーション、音声による犬の状態技術の確立

目標 3 の実現のため、畳み込みネットワーク（CNN）を用いて音声情報からの存在情報の検知手法を開発し、環境音データを対象とした有効性を実証した。

2-3 新たな課題など

該当なし

3. アウトリーチ活動報告

該当なし