

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：

イヌの生体情報の解析と数理モデルの構築

研究開発機関名：

国立大学法人奈良先端科学技術大学院大学

研究開発責任者

池田 和司

# 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

災害現場で活躍するイヌの作業効率と福祉を充実するため、認知心理的・行動学的手法により行動-生理実験中に装着型センサデバイスで得られた生体情報（生理情報，運動データ，位置情報など）を解析し，モチベーションや疲労の度合い，不確実な状況，さらにはハンドラーとの関係性について数理モデルを構築する。

当該年度の目標は以下のとおり。

[目標 1: イヌの内的状態の予測計算]

運動中の内的状態を計測する。

[目標 2: 不確実性の検出]

不確実性課題実施中のイヌの内的状態を測定・予測する。

[目標 3: ハンドラーとイヌの総合関係性から読み解く作業正確性]

ハンドラーとイヌの訓練過程場面におけるハンドラーをモニタリングする。

[目標 4: 信号のリアルタイム計測技術の確立]

ハンドラーとイヌの訓練過程場面における両者をモニタリングする。

[目標 5: 音声信号の双方向通信による作業効率の向上に資する技術確立]

運動中の匂い嗅ぎ行動を識別する。

## 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: イヌの内的状態の予測計算]

・運動負荷時の心拍変動解析による情動測定：家庭犬を用いて、運動負荷時において、快情動あるいは不快情動を喚起する刺激を提示し、心拍系の数値と加速度の値を取得した。

[目標 2: 不確実性の検出]

・新たに音声を用いた不確実性の行動実験を実施した。

[目標 3: ハンドラーとイヌの総合関係性から読み解く作業正確性]

・トレーニング中のヒトとイヌの移動位置を最新の GNSS 機でリアルタイム計測し、距離と行動の同期化を数値化、解析した。

[目標 4: 信号のリアルタイム計測技術の確立]

・トレーニング中のヒトとイヌの移動位置と音声、心拍ならびに加速度を測定した。

[目標 5: 音声信号の双方向通信による作業効率の向上に資する技術確立]

・イヌの運動中の呼吸音の測定サンプルを増やした。

### 2-2 成果

[目標 1: イヌの内的状態の予測計算]

・運動負荷時の心拍変動解析による情動測定：心拍数と関連する加速度データが取得できた。また加速度データが高値を示した場合、心拍測定が不安定になることが判明し、情動推定時のフィルタとして活用できることが明らかとなった。

[目標 2: 不確実性の検出]

・新たに音声を用いた実験を実施したが、多数個体では結果が一致せず、実験系としての見直しが必要となった。

[目標 3: ハンドラーとイヌの総合関係性から読み解く作業正確性]

・ハンドラーとの親和的關係性が高いほど、イヌとハンドラーの活動量のリズムが一致した。また位置関係も周期的に近接することがわかった。

[目標 4: 信号のリアルタイム計測技術の確立]

・イヌとハンドラーの関係がながいほど、行動や心拍変動の数値の相関係数が高くなった。

[目標 5: 音声信号の双方向通信による作業効率の向上に資する技術確立]

・イヌの運動中の呼吸音は、集音ならびに解析を東北大 G で今後実験することが決定した。

### 2-3 新たな課題など

・心拍変動解析をあらゆる天候で実施することが難しいこと、またデバイスの軽量化のために、心拍変動解析の結果から加速度解析で、情動の可視化を行うことになった。

・不確実性の実験系を探求するよりもむしろ、快情動と不快情動、その中間を正確に弁別することで、問題解決になると判断した。

・犬が何らかの探索をする際に、**Sniffing** を行うことから、この **Sniffing** 音の検出を目指していたが、東北大 G の解析結果から、運動中のパンティング呼吸音が弁別できたことから、パンティング呼吸音以外として抽出する簡便性を利用すべきと判断した。

・心拍計のデバイス、あるいは電極からの電位取得が、雨天時にはどうしても不可能であるため、最終的には、心拍データを使わずに、加速度だけの披露やモチベーションの判定を進める必要がある。その際、情動変化を **RRI** で評価し、その結果を教師にしてのアルゴリズムを開発しなければならない。

・イヌの誘導に関しては音声によって、前後運動、東北大 G と共同で開発している光による左右の誘導を組み合わせ、将来的には目的とした場所に誘導するシステムの開発が待たれる。

### 3. アウトリーチ活動報告

2017年11月1日、東京都千代田区にて、情動の可視化に関するプレスリリースを行った。その際、約15社の記者が来訪され、10件程度のニュース配信となった。