

平成27年3月31日

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26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

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

研究期間全体を通して、被災地を探索する災害救助犬を対象に、被災した建物内部の被災者の探索を記録する装置、及び、災害救助犬の行動を遠隔から誘導する装置の開発を行う。記録装置で記録した探索行動を解析し、探索行動を可視化する。また、ハンドラーが遠隔地から、探索中の災害救助犬の行動の操作（確認したい場所の映像を撮影、探索して欲しい場所へ誘導など）を可能にする。また、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を行い、犬用の装置の研究開発を促進する。

本年度は、全体計画書に記載した下記の研究課題について、研究開発、及び、データの提供を行った。

研究課題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

- 1.1 犬の移動速度推定の高精度化に関する調査
- 1.2 音声や動作データから被災者を発見した際の連続吠えの検出
- 1.3 装置開発を効率化にむけた計測装置装着時の犬のストレス計測についての調査

研究課題2：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

- 2.1 計測装置で記録した動画や、行動計測のデータの関係者への公開

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

本年度は、全体計画書に記載した下記の研究課題について、研究開発、及び、データの提供を行った。細目は本年度実施した項目である。

研究課題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

- 1.1 犬の移動速度推定の高精度化に関する調査
- 1.2 音声や動作データから被災者を発見した際の連続吠えの検出
- 1.3 装置開発を効率化にむけた計測装置装着時の犬のストレス計測についての調査

研究課題2：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

- 2.1 計測装置で記録した動画や、行動計測のデータの関係者への公開

2-2 成果

各項目ごとの成果は次の通りである。

研究課題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

- 1.1 犬の移動速度推定の高精度化に関する調査

瓦礫と階段の上り下りに関する犬の動作をモーションキャプチャで計測した。瓦礫と階段の上りに関しては、平面を歩行したときと同様に、移動中の速度ベクトルと、姿勢の向きが一致する瞬間があること、その時に、速度を修正することで、速度推定を高精度化出来る事を確認した。ROBOMECH2015で成果を公開する。

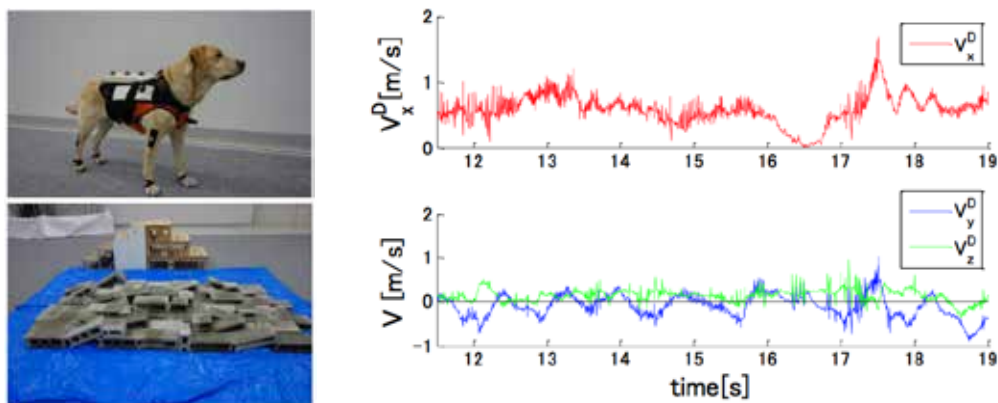


図1 模擬瓦礫と階段を利用した犬の歩行計測と計測した速度データの一例

1.2 音声や動作データから被災者を発見した際の連続吠えの検出

災害救助犬は、被災者を発見した際に、その場で連続して吠えることで、発見した被災者の位置をハンドラーに伝える。音声と動作データ（加速度データ）を解析し、連続して吠えていることを検出する方法を開発した。また、得られたGPSなどの位置情報を基に、犬が連続して吠えた位置を地図上に記載し、可視化することを試みた。ROBOMECH2015で成果を公開する。

Training session	1	2
Recall	0.80	0.96
Precision	1.00	0.99
F-score	0.89	0.98



図2 音声からの連続吠えの検出結果、及び、動作データから検出した被災者位置の可視化例

1.3 装置開発を効率化にむけた計測装置装着時の犬のストレス計測についての調査

犬の動作計測装置が、犬に与える影響を数値化することで、装置開発を効率的に行いたい。獣医の先生との打ち合わせの中で、犬の自律神経系やホルモンに関する反応は人間と同様であり、犬のストレスの度合いを、人間と同様の指標で測れることが分かった。人間のストレス指標は、ホルモン（コルチゾールなど）と酵素（アミラーゼなど）を利用したものがあること、酵素を利用することで数分後のストレスが計測出来る事が分かった。アミラーゼを計測する持ち運び可能な計測装置を購入した。平成27年度に、犬を利用して有効性を検証する。

研究課題2：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

2.1 計測装置で記録した動画や、行動計測のデータの関係者への公開

極限センシングチームにデータの提供を行った。東北大学 徳山先生・篠原先生のグループには、2頭、3日分の訓練データに関して提供を行った。東北大学 岡谷先生、信州大学 山崎先生のグループには、犬に搭載したカメラの映像の提供を行った。平成27年度は、この知見を基にデータの提供方法を再考し、他グループへのデータの公開を行う。

2-3 新たな課題など

特になし。

3 . アウトリーチ活動報告

2014年11月9日に開催された東北陸奥アラート(福島県いわき市)に参加し、開発中の装置を利用した被災者発見の訓練を行った。陸奥アラートとは、東日本大震災後、自衛隊、消防、警察、日本災害救助犬協会が合同で大規模災害に備えて行っている訓練の名称である。