

サイバー救助犬

大野和則（東北大学）

2018/11/2



人間と犬とロボティクス知能を融合した 世界初の被災者探査

犬（優れた嗅覚・運動能力）

人間（高い判断力）



ロボティクス知能：

センシング・遠隔認識推定・制御



救助犬



災害対応ロボット

救助犬に不足する能力を災害対応ロボットの技術で補う



サイバー救助犬

実用的なサイバー救助犬スーツ7号機

(2018年6月)



サイバー救助犬

大野 和則

東北大学 未来科学技術共同研究センター

東京大学工学系研究科

理研AIP





1. 3次元地形計測

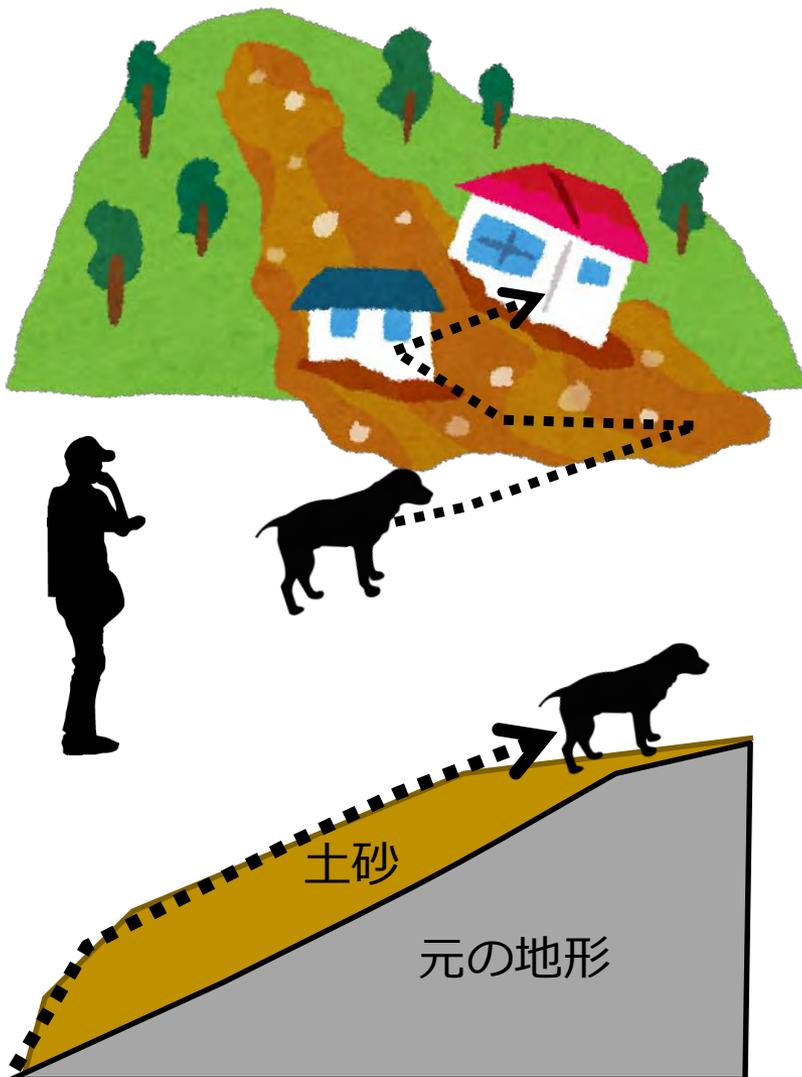
- イヌの移動軌跡から土砂の高さを数十cmの精度で推定する技術
- **世界初!**



2. イヌの行動誘導

- スーツに搭載したスポット光で、離れた場所からイヌの行動を操作する技術
- **世界初!**

土砂災害の現場で、捜索中に土砂が堆積している場所を特定



現状の課題

- ドローンを利用した航空測量
- 空撮 + 3次元復元 (時間大)

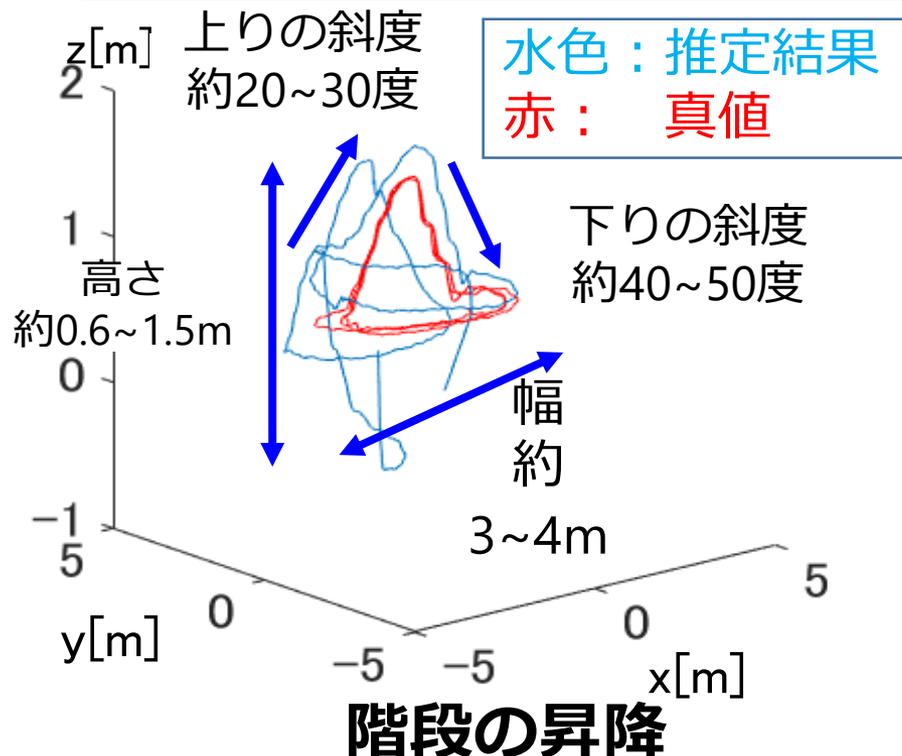
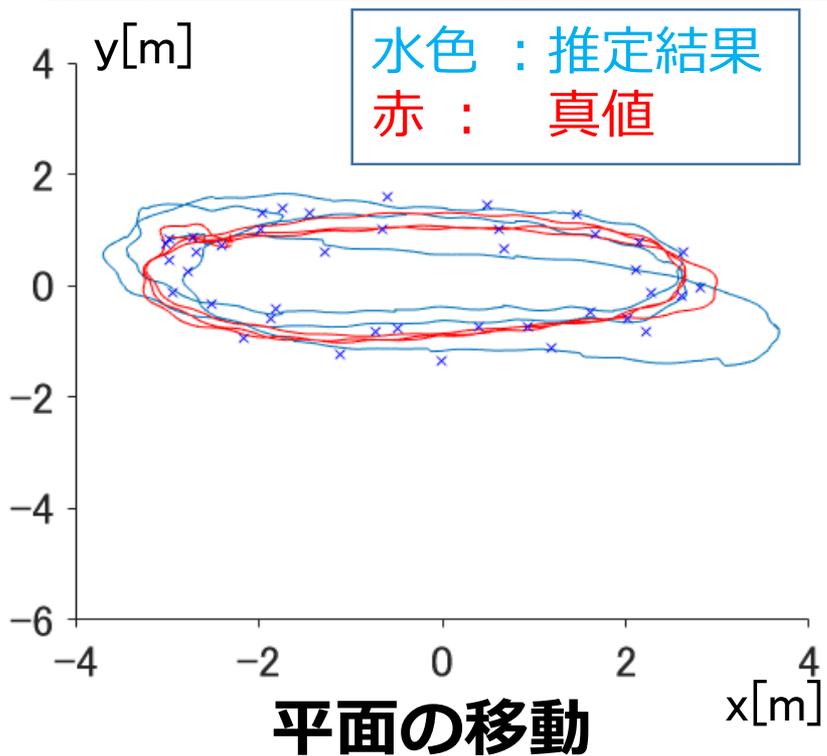
提案手法のメリット

- 匂いと、土砂の高さから被災者のいる位置を絞り込む。
- 救助犬の価値を高める

方法

- イヌ歩容 + 慣性センサ
- 高さ = イヌ軌跡 - 元地形

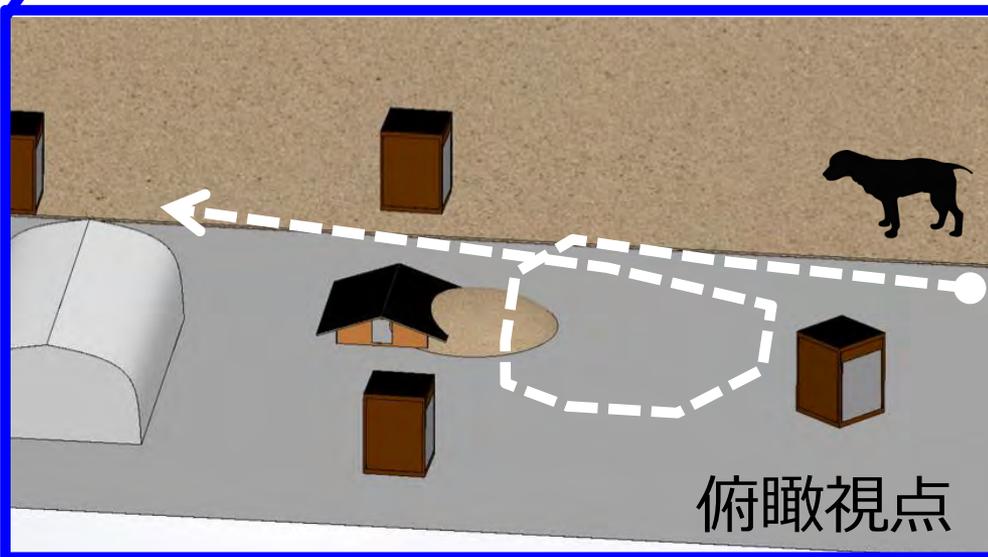
平面や段差をのりこえた場合のイヌの移動軌跡を、慣性センサと歩容から数十cmの精度で推定（非GNSS環境で利用可）





シナリオ

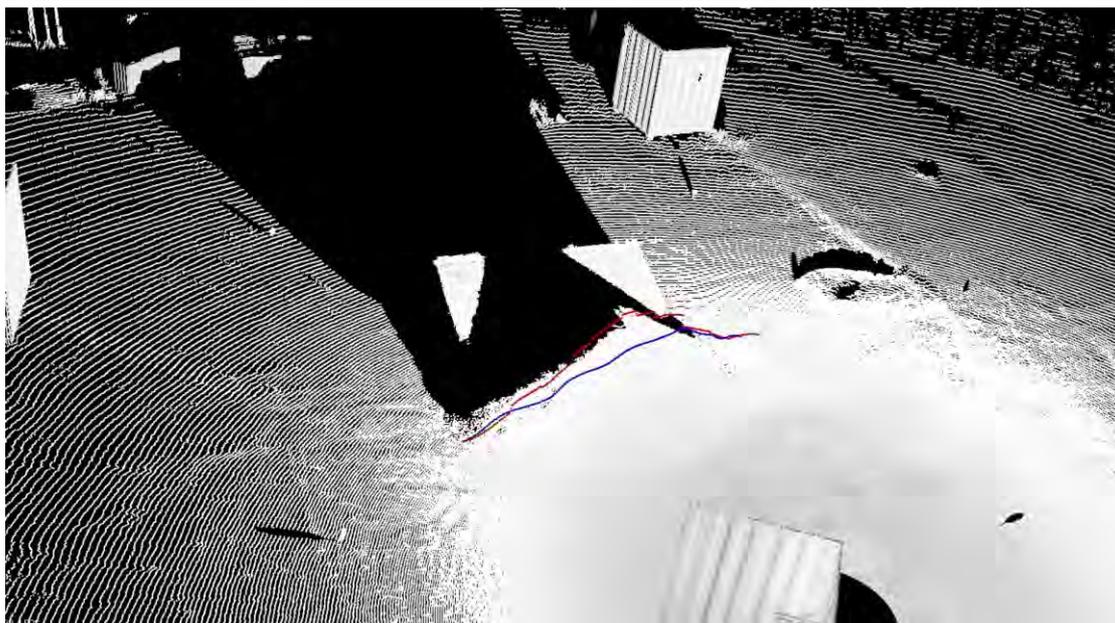
- 行方不明者1名（男性）
- 救助犬が匂いで被災者を探査しながら、土砂の高さを計測
- 救助犬のリードを外して、匂いで被災者を探査





スーツを装着した中型犬

- 7sで1.42mの山を登り下り



復元されたイヌの軌跡

- 青色 : IMU+歩容
- 赤色 : GNSS+IMU+歩容

誤差の評価

- 高さ : 1.78m
- 誤差 : 0.36m

ハンドラーから見えない場所を捜索するイヌに指示を与える



現在の課題

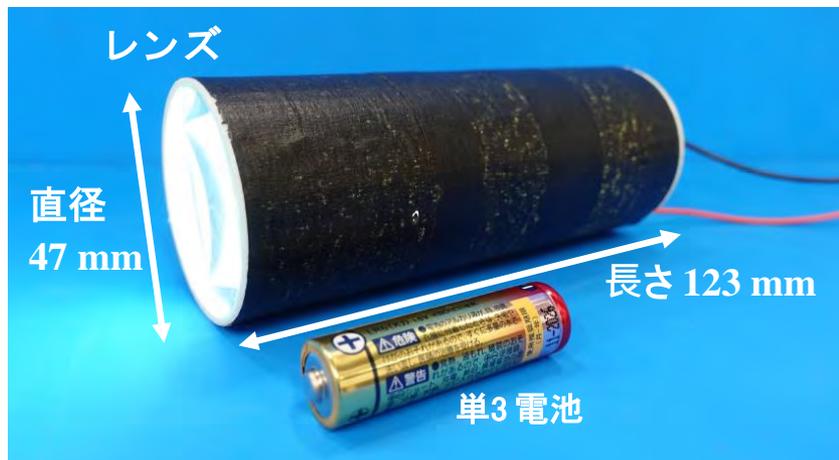
- ハンドラーの声や手振りで行動を指示（**離れると伝わらない**）

提案手法のメリット

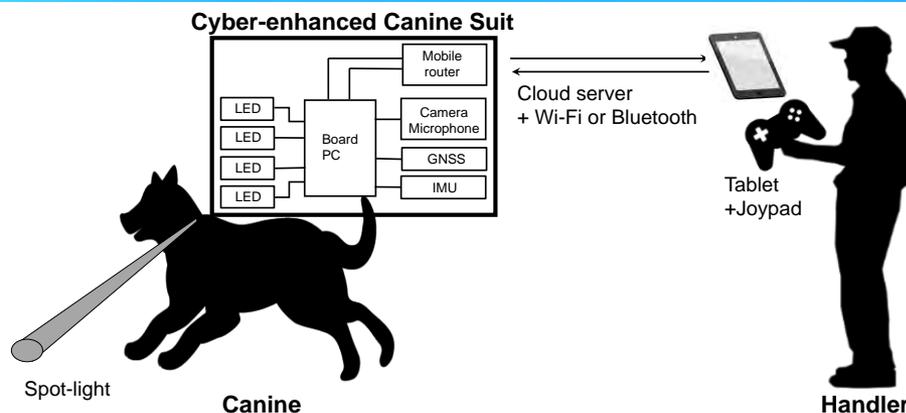
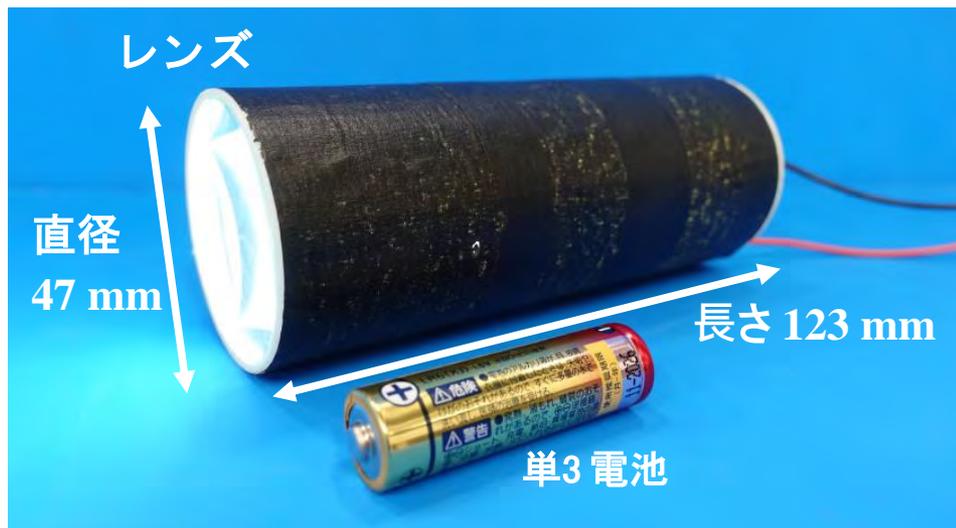
- 土砂や瓦礫上のハンドラーの見えない範囲で行動を指示

方法

- スポット光でイヌに行動を指示



- イヌに4つのスポット光源を搭載
 - 前進：2個、左旋回：1個、右旋回：1個
- ジョイパットでスポット光を照射する方向を変えて操作



屋外で使える光源の開発、光の照射位置の検討、犬の訓練

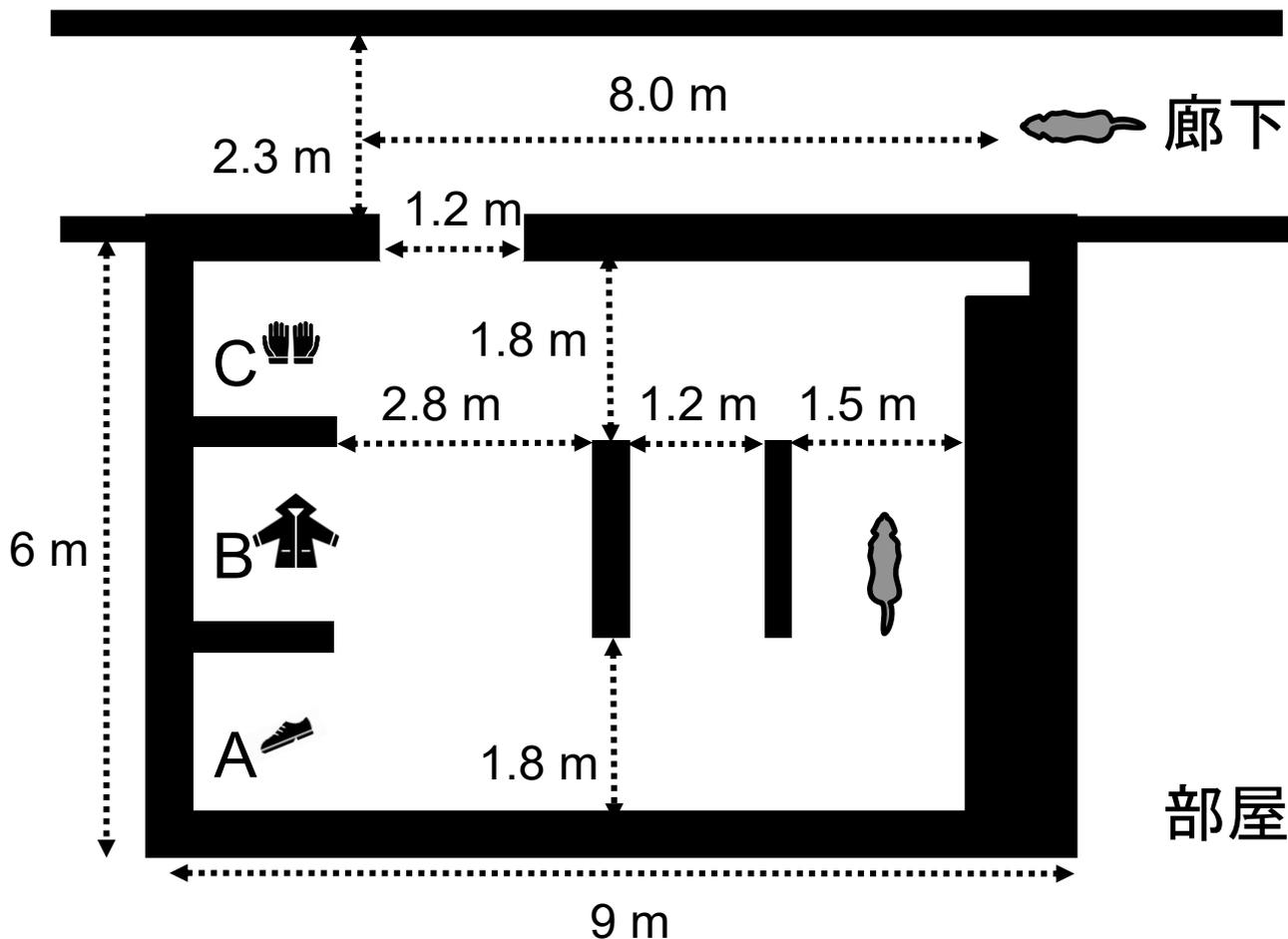
	レーザー光源	LEDスポット光源
屋内		
屋外		

Guiding a Dog using On-suit Light Sources



Tohoku University, Japan
<https://www.rm.is.tohoku.ac.jp/index.html>

- A,B,Cのどこかに、操縦者がイヌを誘導
- それぞれの場所にある対象を犬カメラで撮影



Guiding a Dog using On-suit Light Sources





1. 3次元地形計測

- イヌの移動軌跡から土砂の高さを数十cmの精度で推定する技術
- **世界初!**



2. イヌの行動誘導

- スーツに搭載したスポット光で、離れた場所からイヌの行動を操作する技術
- **世界初!**