

サバイバース・バディ(ロボット)を用いた捜索・救援の基礎的研究

江川新一(災害医学部門・災害医療国際協力学分野 教授)

田所 諭(災害対応ロボティクス研究分野・教授)

Robin R. Murphy (Texas A&M大学・コンピュータ科学・工学部 教授)

目的 ロボット(サバイバース・バディ)を用いた被災者救援に関する基礎的検討を行う

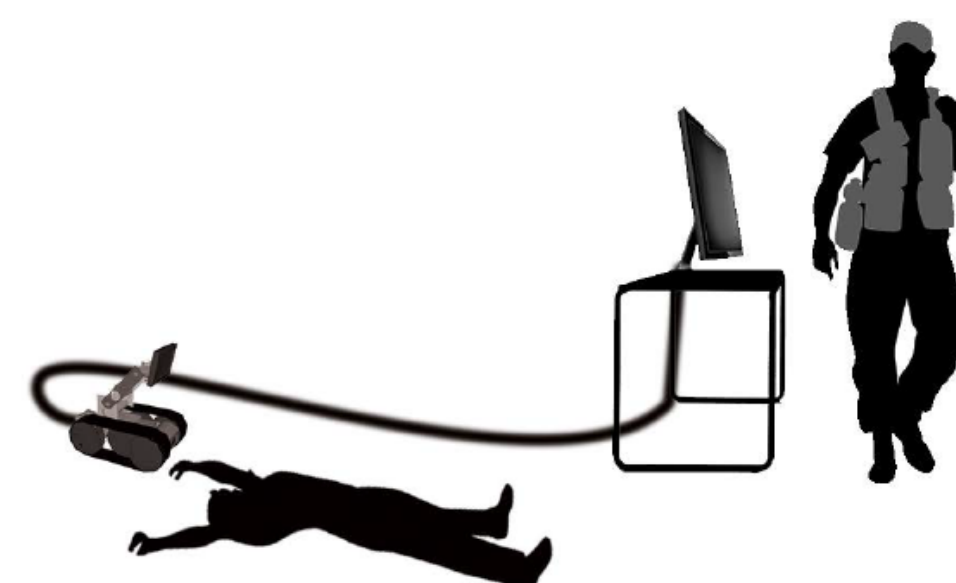
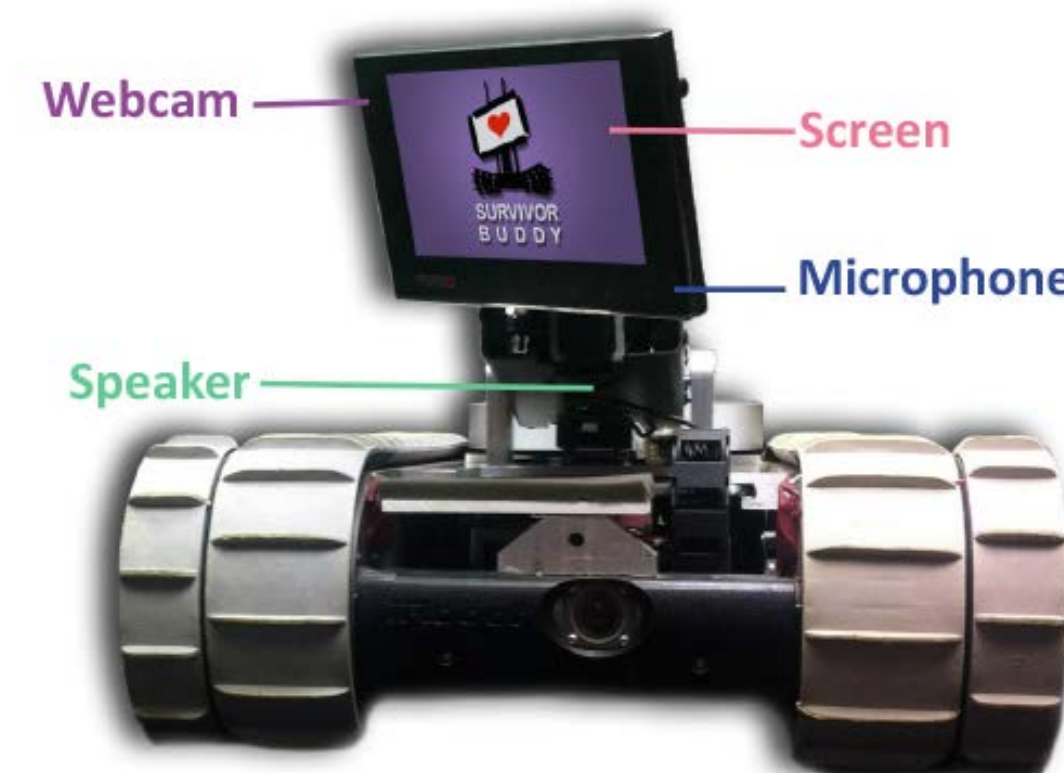
背景と目的

- ◆ 災害時に被災者がどのような支援を必要としているのかをアセスメントし、必要な支援を届けることは、地域全体としてのマクロレベルと個別の被災者対応のミクロレベルの両方で必要である。
- ◆ Texas A&M大学のMurphy教授は、救援に際して被災者に近づき、情報を収集して外部とのやり取りを可能にするサバイバース・バディを開発し、災害模擬訓練施設Disaster Cityにおいて実証実験を開始した。
- ◆ サバイバース・バディを用いた被災者救援に関する基礎的検討を行う。

器材

サバイバース・バディをiRobot SUGVに取り付けたところ

14cm x 9.5 cm
1.72kg
7インチ、タッチスクリーンモニター
自由度4の可動性



閉じ込められた被災者に近づくサバイバース・バディ

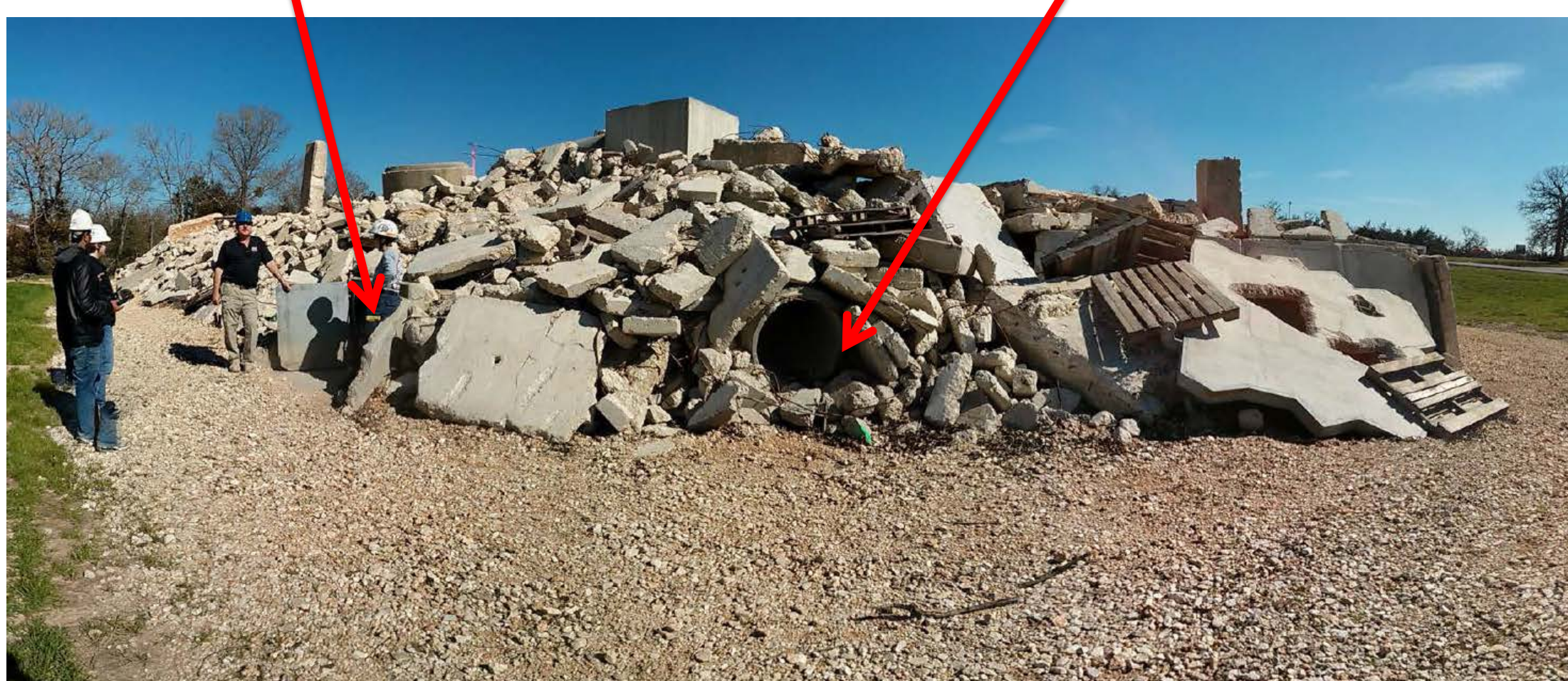
List of Questions	
1	Do you speak english? Nod Yes or No.
2	Are you hurt? Touch the area where you are hurt.
3	How bad is your hip on a scale of 1-10? 10 is bad. Use fingers, we can't hear.
4	Are you alone? We are trying to get to you.
5	Are you bleeding? Do you have trouble breathing?
6	Any other problems?
7	Are you trapped?
8	Legs?
9	Both?
10	Are you allergic to any meds?
11	Is your area safe?
12	Do you feel any movement around you?
13	Do you hear any scary noise?
14	We are sending a team in to help you.

サバイバース・バディを介して被災者とやり取りする医療チーム

方法 Texas州College StationにあるDisaster City

被災者(過去にこの模擬被災者経験がある健康な18歳以上の男性)は十分なレクチャーを受け、訓練に関する同意をしたのち、シナリオを与えられてがれきの中に待機している。

ロボットの進路



情報の種類と条件

1. 双方向性の画像と音声(理想的)
2. 音声は双方向性だが、画像は被災者からのみ(多くの救援ロボットはこの状態)
3. 画像は双方向性だが、音声なし(耳が聞こえない、言語がわからないなどの状況)
4. 被災者からの画像のみ、音声なし(ロボットの最低機能が保たれているとして)



設定

- 被災者はどのような身体的状況かわからない。
- 得られる情報は、画像または音声の組み合わせ
- ロボット操作は、ロボットの専門家が行う
- 有線操作
- 被災者も医療従事者もこのようなロボットを用いた訓練ははじめて
- 1例目は脚にけがをして動けない設定、画像は双方向性だが音声がない状況
- 2例目は爆発のため脚、体幹部、手にけがをして十分に動かせない設定、情報は被災者からの画像のみ。

考察

被災者について

- 被災者の身体的・精神的状況の把握に有用
- 周囲の状況や他の被災者について報告してもらうことも可能。
- 多言語社会・会話・動作不能状態への対応が必要
- ロボットに対するストレス、混乱、不安の可能性
- 疲労や病状の変化

医療チームについて

- インターフェースへの慣れ
- ゆっくりとわかりやすい話し方やジェスチャーの工夫が必要
- 臨機応変な対応の柔軟性
- ロボット操作担当者との意思疎通
- 現場把握と大局把握のバランス

ロボットについて

- スピーカ、スクリーン、マイク、カメラの機能性
- 使えない機能をわかりやすく被災者に伝える必要あり。
- ロボットが近づくときの認知性を高める工夫が必要。
- 光量や騒音など機能が十分に発揮できない可能性がある
- 現場での修理・改善の可否

システムについて

- 画像と音声の情報量増大への対応
- 情報のとぎれが被災者をかえってストレスや不安にさらす可能性がある。
- 救出までに時間がかかる場合の対応をどうするか
- ロボット操作担当者の習熟度
- 救護者と被災者双方へのインターフェースの改善



本研究に影響を与える因子

結果

- 画像と音声の両者が良好なときには状況把握はスムーズであった。
- 画像のみの場合には、タイプした文字で閉鎖型質問(Yes, Noで答えられるもの)を行い、うなずきや、手の動きでyes, noを判断。
- 有線での捜査であったが、暗視野のなかでカメラの感度が低く、必要な光量を追加する必要があった。
- 文字を表現させる機能が、うまく動作せず、紙に手書きのメッセージを書くなどの臨機応変が必要だった。
- 主な質問項目は右上のリスト
- 捜査・救援チームとしては、サバイバース・バディが被災者の近くにいるメリットの有無よりも、重症度を判定(トリアージ)して次の捜査・救援にむかうことを優先する傾向があった。

結語

- 閉鎖空間における捜査救援活動にロボットの有用性を確認した。
- 使用できる機能の透明性を高めることが重要。
- 医療従事者側と、被災者側のインターフェースの改善と運用プロトコルの確立が急務