

ロボット研究・実証拠点整備等に関する検討会 (第3回)

説明資料

平成27年1月30日
消 防 庁

消防研究センターにおけるこれまでのロボット研究の取組概要

実用化型 FRIGO-M



本体



操縦装置



表示画面

開発コンセプト

- 小型軽量
- 容易な操作, 維持管理
- 必要機能の絞り込み
- 低コスト(導入, 維持)

本体:長さ71.0 x 幅40.5 x 高さ45.0cm, 18.0kg

操縦装置:長さ25.0 x 幅35.5 x 高さ25.0cm, 9.2kg

- ・完全防水, 防塵
- ・耐衝撃 1.5mの高さから階段横転転落対応
- ・防爆 本体内部に可燃性ガスが侵入しても着火しない
- ・最高速度 5km/h, 階段・エスカレータ昇降可能
- ・検知部をユニット化, 他のユニットと交換可能
- ・検知器標示部をカメラで撮影し画像としてデータ転送
- ・検知器を簡単に取り外し, 隊員が使用可能
- ・ロボット相互の中継が可能, 無線通信不感地帯の解消

- ・消防本部(札幌, 船橋, 四日市, 堺)にプロトタイプを配備, 聴取した意見を基に改良. 現在もプロトタイプを引き続き配備.
- ・平成23年度 2台1セット4本部へ配備.
- ・他省庁での活用(一部予定を含む)防衛省, 国交省, 文科省, 警察他, 民間でも10台以上使用されている.

平成20年度 開発を完了

平成21年度

「救助資機材の高度化検討委員会」(消防庁)で検討, 「検知型遠隔探査装置」として救助隊の装備の基準に盛り込まれた.

第4回ロボット大賞公共フロンティア部門
優秀賞受賞.

無人ヘリの開発について

津波や大規模な土砂災害の被災地の偵察

「要救助者はどこか」「どうやっていくか」「いざというときどこに逃げるか」

(現状)

災害前と地形や町並みが変わっていて土地勘が働かず、移動も困難で、少しずつしか進めない。(二次災害も発生)

(目標)

状況と地形を現場ですばやく把握出来るシステムの開発

(取り組み)

2名で運用できる、上空からの画像による偵察と地形の把握が可能なシステムの開発



現在開発中の機材の概要

大きさ: 約100cm × 100cm

本体重量: 約3.5kg

ペイロード: 約2.5kg

飛行制限: 平均風速10m/s

以下、航空法

飛行時間: 最大40分

飛行距離: 最大2km (操縦装置上限)

測量用の機体をベースに、消防用に改変(指揮隊運用を想定、災害現場の立体図作成、陸上への動画伝送、ガス検知機搭載等)

ドラゴンハイパー・コマンドユニット(エネルギー・産業基盤災害即応部隊)の新設について

緊急消防援助隊とは

- 緊急消防援助隊は、平成7年の阪神・淡路大震災の教訓を踏まえ、大規模災害等において被災した都道府県内の消防力では対応が困難な場合に、国家的観点から人命救助活動等を効果的かつ迅速に実施し得るよう、全国の消防機関相互による援助体制を構築するため、平成7年6月に創設。
- 東日本大震災を上回る被害が想定される南海トラフ地震等に備え、大規模かつ迅速な部隊投入のための体制整備が不可欠であるため、平成30年度の登録目標数を現在の4,694隊から6,000隊に大幅増隊することとし、登録を積極的に推進。

エネルギー・産業基盤災害即応部隊の新設

- 大規模地震等の石油コンビナート事故等のエネルギー・産業基盤災害に的確に対応するため、平成26年度に新たに「ドラゴンハイパー・コマンドユニット(エネルギー・産業基盤災害即応部隊)」を新設。



エネルギー・産業基盤災害対応型消防水利システム



大型高所放水車



大型化学
消防車



泡原液搬送車

エネルギー・産業基盤災害即応部隊の編成

- エネルギー・産業基盤災害対応型水利システム、大型化学消防車、大型高所放水車、泡原液搬送車、化学消防ポンプ自動車、指揮隊等により、地域の実情に応じて編成。
- 平成26年度末に即応部隊の中核となる「エネルギー・産業基盤災害対応型消防水利システム」2セットを配備し、部隊を新設。今後、平成30年度までに全国に12隊を配備(予定)。

○平成26年度配備先消防本部 : (千葉県)市原市消防局、(三重県)四日市消防本部

【背景】

- 今後発生が懸念されている南海トラフ巨大地震・首都直下地震の被害が想定される区域には、我が国有数のエネルギー・産業基盤が集積し、大きなリスクが想定。
- 石油コンビナートにおける特殊な災害では、災害現場に近づけない等の課題。



(LPG貯蔵施設の爆発火災)

※平成24年9月の(株)日本触媒姫路製造所の爆発火災事故では、死者1名(消防職員)、負傷者36名(うち消防職員24名)の大きな人的被害が発生)

(H26から継続)

- 最先端のICTやG空間技術(既存の空間情報把握技術等)を活用し、情報収集から放水活動までを自動・自律的に行える消防ロボットシステム(情報収集ロボット、放水ロボット、インターフェイス機器から構成)を研究開発。

- 平成30年度のロボット完成を目指し、以降、順次実用化・高度化

- G空間×ICTを活用し、精度の高い遠隔操作を実現

- 人が近づけない現場でも近接し、消防職員の安全向上

【スケジュール】

【H26年度】
詳細設計

【H27年度】
要素技術の試作

【H28年度】
試作機の完成

【H29年度】
検証及び改良

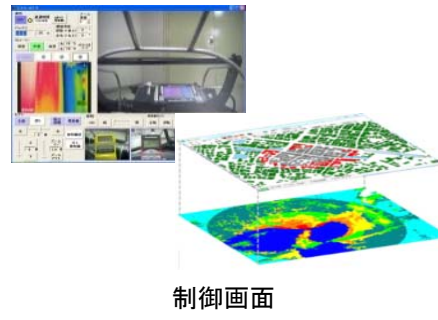
【H30年度】
ロボット完成

【H31年度~】
高度化

【ロボットシステムのイメージ】

【インターフェイス機器】
ロボットシステムの制御

- 隊員の判断、指示
- 情報収集ロボットからの情報
- 放水ロボットの活動状況を表示



制御画面

協調・連携して活動

【情報収集ロボット】
自律的に移動し、情報収集



- 自律的に現場まで移動し、熱画像、放射熱、可燃性ガス等を計測
- 火災現場で活動可能な耐熱性能を確保

【放水ロボット】
自動的に最適位置に
部署し、自動放水



- 火災等へ接近が可能な耐熱性能を確保
- 自動でホース延長し、コンビナート火災に有効な泡放射が可能

消防ロボットの研究開発に係る検証内容

- エネルギー・産業基盤災害対応のための消防ロボットの研究開発においては、平成30年度の完成に向け、平成28年度に試作機を完成し、平成29年度に試作機の検証を実施予定。
- 試作機の検証は、試作機に導入した要素技術(耐環境性能、空間認識技術、自律移動技術、ロボット間の協調連携技術等)等について、石油コンビナート等において検証を行うことを想定。

【主な検証内容(現在想定している検討内容)】 ※今後の研究開発に応じ、検証内容は変更となる可能性がある。
(要素技術関連)

○地上移動ロボット(UGV)、空中移動ロボット(UAV)の耐環境性(防水、防塵、耐衝撃、耐震動、防爆性能)

○レーザースキャナ等による、周辺空間の3次元計測による3次元空間認識技術

○自己位置認識技術

GPS、慣性計測装置、ロボットの動作を基に移動ロボットの位置を想定する技術(オドメトリ)、レーザースキャナにより移動ロボットの位置を推定する技術 等

○ロボット間の協調・連携のための通信安定性

(情報収集ロボット、放水ロボット試作機(UGV)の検証)

○3次元空間認識技術及び自己位置認識技術を利用した地上移動型ロボットが自律的に移動する技術

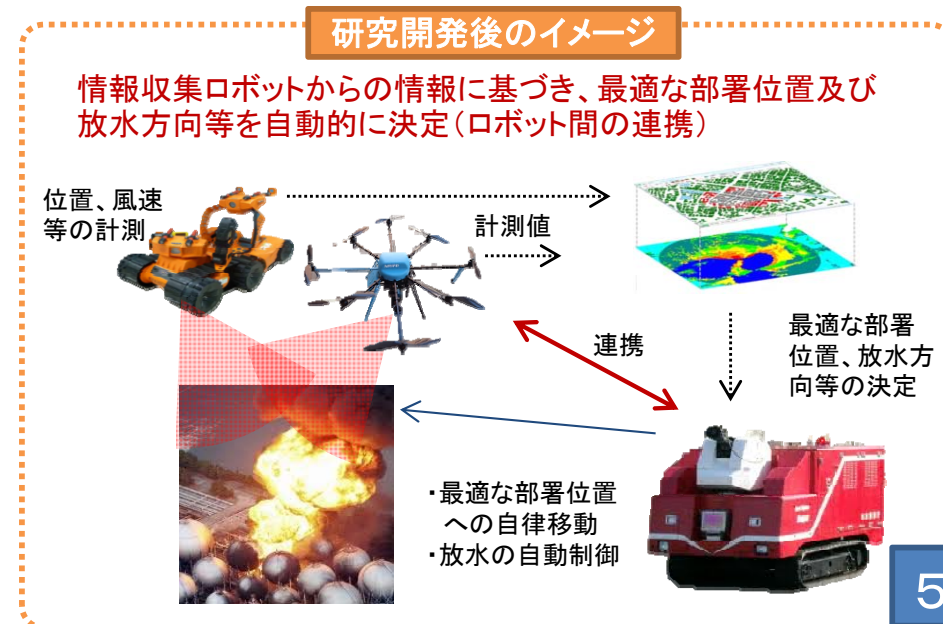
○ホース展開作業、撤収作業

○放水時の水流の自動認識

(情報収集ロボット試作機(UAV)の検証)

○UAVの飛行特性からの風速推定

○UAV飛行不能時における緊急退避性能



ロボットテストフィールドの活用

1. 共通するロボット技術の検証フィールドとしての活用

○近年、民間事業者、研究機関においてUAV等の開発が行われていること等、産学官が共通して開発に取り組むことが求められるロボット技術について、ロボットテストフィールドを活用することにより、研究開発の効率化を図れるのではないかと。
(例) UAV等の性能検証、ロボットに用いる無線通信性能の検証 等

※ なお、エネルギー・産業基盤災害対応のための消防ロボットの研究開発においては、実際の石油コンビナート等における実地検証が必要であることから、テストフィールドの活用は難しいと考えているが、テストフィールドの仕様等を踏まえつつ、消防研究センターにおける他の研究開発において、今後活用を検討

2. ロボットに係る研究機関相互の情報共有

○産学官が共有して活用できるロボットテストフィールドとすることにより、これまで各研究機関が有していたノウハウ等を共有することが可能となり、研究機関の連携が促進し、より効率的・高度な技術開発の進展が期待される。