

ImPACT-TRC 技術カタログ

■検索情報

災害の種類	<input checked="" type="checkbox"/> 地震・津波 <input type="checkbox"/> 火山 <input type="checkbox"/> 風水害 <input checked="" type="checkbox"/> 原子力事故 <input type="checkbox"/> その他 ()
作業の内容	<input checked="" type="checkbox"/> 調査 <input checked="" type="checkbox"/> 移動 <input type="checkbox"/> 通信 <input type="checkbox"/> 制御 <input type="checkbox"/> 重作業 <input type="checkbox"/> 軽作業 <input checked="" type="checkbox"/> 支援
移動の方法	<input type="checkbox"/> 飛行 <input checked="" type="checkbox"/> 陸上移動 <input type="checkbox"/> 水中移動 <input type="checkbox"/> その他 () <input type="checkbox"/> 該当無し
技術区分	<input checked="" type="checkbox"/> 完結品 (インテグレート) <input type="checkbox"/> 部品 (パーツ) <input checked="" type="checkbox"/> 要素技術 <input type="checkbox"/> 周辺技術
適用環境	二次災害・被災者が取り残される恐れのある狭隘な瓦礫等閉鎖空間内
活動実績	<input checked="" type="checkbox"/> 有り <input type="checkbox"/> 無し (有りの場合は詳細をその他詳細情報へ記載のこと)

■基本情報

名称	先端能動機構を用いた細索状ロボット統合システム —要素セグメント、映像・操作スタビライザ、および側面近接覚環境検知—
機能・性能の概要	「先端能動機構」(LAM)の開発・統合によりプラットフォームの移動(遠隔操作・運動性能)と探索(情報収集)能力を拡大させた、直径5cmのロボット。狭隘な瓦礫等環境内の効率的な要救助者探索や被災状況調査に役立つ。LAMは小型移動ロボットとして独立に機能し、「能動セグメント」(ASG)と「マルチモーダル探索センサユニット」(MMSS)とから構成され、「映像・操作スタビライザ」(IMS)や「側面近接覚環境検知」(LPS/LED)等機能を備える。
写真(動画)	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 60%;"> <p>細索状ロボット (先端能動機構・プラットフォーム統合システム) (Integrated Leading Active Mechanism with Robot Platform)</p> </div> <div style="width: 35%;"> <p>IMS支援なし IMS支援あり</p> <p>ロボット姿勢 関節動作主軸</p> <p>映像・操作スタビライザ (Image and Maneuvering Stabilizer)</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="width: 60%;"> <p>傾斜小屋屋根上より鉛直投下・移動探索</p> <p>兵庫県広域防災センター・ガレキ救助訓練施設フィールド実証実験</p> </div> <div style="width: 35%;"> <p>近接覚センサー</p> <p>側面近接覚環境検知 (Lateral Proximity Sensing)</p> </div> </div>
サイズ	全体サイズ：φ38～65mm × L10.6m(含連結部)。うち、 ・ ロボットプラットフォーム：φ38(本体)～φ60mm(含繊維毛) × L10m ・ 能動セグメント：φ50(本体) × L505mm～φ65(含クローラ) × L541mm(含連結部) ・ マルチモーダル探索センサユニット：φ44 × L59mm(本体)～L87mm(含連結部)
重量	総重量：7.2kg (うち、ロボットプラットフォーム5.8kg(制御ボックス含まず)、能動セグメント1.3kg、マルチモーダル探索センサユニット0.12kg)
作成年月日	2016年9月23日 最終更新年月日 2018年10月3日
研究開発プロジェクト	内閣府「革新的研究開発推進プログラム (ImPACT)」、 「タフ・ロボティクス・チャレンジ (TRC)」研究開発プログラム (2014～2019) 委託先：京都高度技術研究所 (2015.9～)
問い合わせ先	京都高度技術研究所 研究開発本部 鄭心知 TEL 075-315-3719 e-mail zhengxz@astem.or.jp

■その他詳細情報

(Technology Readiness Level (TRL))

TRL の定義：構成する電気・機械等部品および制御・データ処理専用ソフトウェアを災害現場で実証（うち、ロボットプラットフォーム(標準機)については、実機を災害現場で実証）

TRL (評価結果)：TRL=7（うち、ロボットプラットフォーム(標準機)については、TRL=8)

説明 (評価理由等)：先端能動機構・プラットフォーム統合試験機を TRC フィールド評価会および兵庫県広域防災センター・ガレキ救助訓練施設フィールドにて実証

(調達)【必要な期間、概算費用、改造への対応等】

納期：ロボットプラットフォーム 4ヶ月、能動セグメント、マルチモーダル探索センサユニット各 3ヶ月、側面近接覚環境検知モジュール 1ヶ月

概算費用：プラットフォーム 230万円、能動セグメント 230万円、探索センサ 250～万円、近接覚モジュール 30～万円（いずれも製造原価）

改造への対応：ご相談に応じる

(オペレータ)【手配方法、資格条件等】

手配方法：教育・訓練に約 1 週間（教育・訓練に対応）、資格条件：前項、教育・訓練合格者

(通信)【通信方法、使用する通信インフラ等】

通信方法および通信インフラ：USB 2.0、有線 CAN (1Mbps)、有線 Ethernet (100Base-TX)

(運用)【電源、操作方法、連続駆動時間、運搬方法、保管スペース、メンテナンス等】

電源：AC100V, 1.5A (定格) ～ 2A (瞬時最大)、操作方法：遠隔有線操作、連続駆動時間：制限なし

運搬方法：キャリングケースにて収納・運搬（プラットフォームはφ550×H350 ケースへ丸めて収納可）

保管スペース：キャリングケース×1 (制御ボックスは別途)

メンテナンス等：製造者にて実施

(能力)【移動能力、計測能力、作業能力等】

移動能力：登坂 20°（うち、「先端能動機構」単体では 30°）、溝幅 25cm、段差 6.8cm (同 10cm)、横傾斜 7°、岩地（岩は約 20cm 台）

計測能力：前方映像(VGA)、双方向対話、姿勢(9 軸)、温度、酸素濃度(0～30%)、前方 LED 照明(0～1.5W)

鉛直降下：水平地へは投下口より 65cm 以上下方の着地・転回走行可能（急傾斜地へは空間高さ制約なし）

側面検知：機体表面より 0～10cm（標準。10cm 以上は対象物光学反射率等による）、6 方向近接覚

(品質)【安全性、信頼性、耐久性】

安全性：落下による周囲 2 次損傷の恐れを除き、エネルギー供給は人・物を損傷させる容量を有さず遠隔遮断可。

側面検知は 850nm クラス 1 赤外線レーザー

信頼性：瓦礫形状により引き抜けない、関節等凹凸部の周囲引っかけのリスクあり。走行妨げの恐れあり

耐久性：IP34

(活動実績)【フィールド評価会、合同訓練、災害現場等での実績】

フィールド評価会等：先端能動機構・プラットフォーム統合試験機は、TRC 第 3、4、5、6 回フィールド評価会および兵庫県広域防災センター・ガレキ救助訓練施設フィールドにて実証

災害現場等：ロボットプラットフォーム(標準機)は、福島第一原発 1 号機原子炉建屋フロア調査での使用あり

(参考資料)【学会発表、論文、特許番号等】

学会等発表：日本機械学会ロボ・メカ部門講演会 (ROBOMECH2016、2017、2018)、SICE SI 部門講演会 (SI2016)、ロボデックス産学連携フォーラム (ROBODEX2017)、日本ロボット学会年次講演会 (RSJ2017)、IEEE ICIA2018、Japan Robot Week 2018 (JRW2018) (出展予定)

特許番号：特-4413251 (特願 2007-196835)

(その他)

システム特徴：「先端能動機構」のプラットフォームへの追加で、①5cm 径、②高操舵性・動作情報フィードバック下遠隔操縦、③モータ駆動・分布クローラ/駆動輪による低走行環境依存性・高走行安定性、④マルチモーダル情報・動作指令の省配線伝送、⑤転がり運動下の映像・操作スタビライザ、⑥セグメント間ワンタッチ着脱、⑦側面近接覚環境検知、⑧汎用 PC・コントロールパッド 1 セットと人員 1 名による全システム操作可能な UIF。