

火山活動対応ロボット緊急開発プロジェクトチーム

(地独) 神奈川県立産業技術総合研究所 ○大屋誠志郎, 小野洋介, 斉藤光弘, 櫻井正己

1. はじめに

平成 27 年 4 月下旬から箱根大涌谷周辺の火山活動が活発化し¹⁾, 箱根ロープウェイが運休するなど, 県民生活, 経済活動及び観測業務等への支障が出てきました。そこで, 「さがみロボット産業特区」²⁾で培ってきたノウハウを活かし, 環境が厳しい火山地域で使用可能なロボットの緊急開発と実用化に取り組むため, プロジェクトチームを結成し, 約半年間の短期間でロボットを箱根大涌谷に投入しました。

2. 主な活動

●「火山活動対応ロボット緊急開発プロジェクトチーム」

第 1 回会合

日 時: 平成 27 年 5 月 28 日 (木)

場 所: 神奈川県産業技術センター工芸技術所

出席者: 佐藤知正 (東京大学特任教授), 天野久徳
(消防研究センター特別上席研究官), 久田見篤
(高度専門コーディネーター), 箱根町, 小田原箱根
商工会議所, 神奈川県

第 1 回会合では, 黒岩知事出席の下, 火山活動による影響及び現地ニーズについて, また火山地域におけるロボットの対応可能性について検討しました。



図 1 大涌谷の温泉造成塔

●大涌谷立入り規制区域内のドローンによる調査

日 時: 平成 27 年 6 月 20 日 (土)

操作場所: 箱根ロープウェイ大涌谷駅付近

現場のニーズを調査した結果, 喫緊の課題として「温泉関連施設のメンテナンス」と「火山活動のモニタリング」に対応することとなりました。そこで, 温泉造成塔などの



図 2 ドローン操縦の様子

温泉関連設備の状況調査 (温泉造成塔の不具合, 凝縮硫黄の付着状態, 配管や斜面の変化など, 修理・メンテナンスの準備に必要な情報等) 及び火山活動のモニタリングに使用するセンサーの設置適地調査 (温泉造成塔付近の地面の形状, 地盤の状態等) のため, 暴噴している蒸気井を中心とした半径 200 m の立入り禁止区域内について, ドローンによる飛行調査を実施しました。

●有史では初めての箱根山噴火に対してドローンによる再調査

6 月 30 日 (火) に噴火警戒レベルが 3 に引き上げられたことで, 立ち入り禁止エリアが大涌谷を中心とした半径 300m から半径 1 km に拡大されました。新たな噴気孔や火口の出現などの, 大涌谷の状況変化を把握するため, 飛行調査を実施しました。

日 時：平成 27 年 7 月 29 日(水)

操作場所：箱根ロープウェイ大涌谷駅付近

●ネットワークによる火山活動モニタリング機器の設置

平成 27 年 10 月に、火山活動による噴気量と音を定量的に把握するための機器（ネットワークカメラ、騒音計）を、図 4 に示すように箱根ジオミュージアムに設置しました。また、図 5 に示す地盤モニタリングのための地すべりセンサーを大涌谷の斜面に設置しました。

●特区ノウハウ活用で火山活動対応ロボットを短期間に開発

大涌谷周辺のニーズに対応するロボットの開発プロジェクトを平成 27 年 9 月に募集し、3 件を採択しました。開発した図 6 に示す各ロボットを、12 月以降、現地に投入しました³⁾。(A) ドローンは赤外線サーモグラフィを搭載しており、立入禁止区域内の地表温度と地形の調査に活用してセンサーの設置場所を決定することができました。(B) 地上走行車はガレ場での走行に対応できるクローラパターンを有しており、立入禁止区域内へのガス濃度センサーの設置・回収に活用して火山性ガス濃度の調査を開始することができました。(C) 火山ガスによる腐食に耐える地すべりセンサーを立入禁止区域内に設置して、地すべり警報システムを現地で運用することができ、現在も稼働中です。



図 3 新たな火口の出現



図 4 ネットワークカメラと騒音計



図 5 加速度式地すべりセンサー

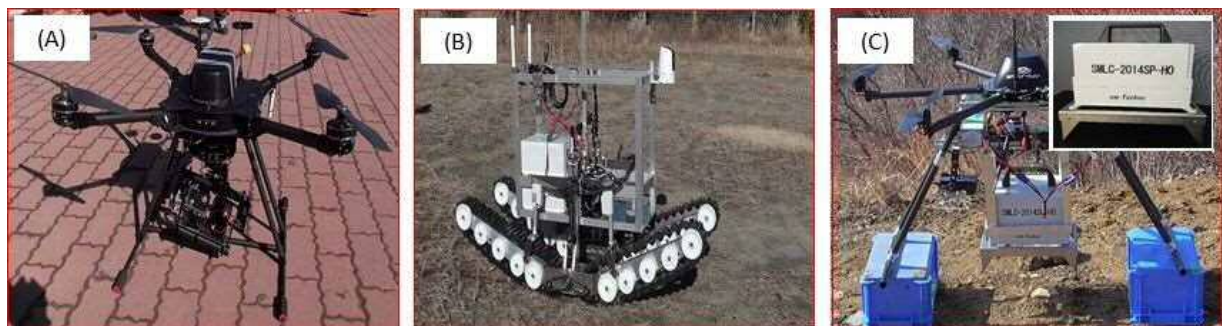


図 6 開発したロボット (A) ドローン, (B) 地上走行ロボット, (C) ドローンで運搬する地滑りセンサー

参考文献

1) 2015 年箱根山噴火の推移について

<http://www.onken.odawara.kanagawa.jp/modules/hakone/index.php/2015/section1.html>

2) さがみロボット産業特区 http://sagamirobot.pref.kanagawa.jp/about.html#contentsNo01_002

3) 火山対応ロボットを大涌谷に投入！ http://sagamirobot.pref.kanagawa.jp/event_detail23.html