

「さがみロボット産業特区」における 火山活動対応ロボットの開発

 地方独立行政法人
KISTEC 神奈川県立産業技術総合研究所

研究開発部 櫻井正己

大涌谷の状況



2015年2月撮影（平常）

2015年12月撮影（警戒レベル1）

2015年5月6日噴火警戒レベル2に引き上げ（噴気活動活発化）

2015年6月30日噴火警戒レベル3に引き上げ（29日小規模な水蒸気噴火）

2015年9月11日噴火警戒レベル2に引き下げ（地殻変動停止、地震回数低下）

2015年11月20日噴火警戒レベル1に引き下げ

※現在も大涌谷周辺には警戒区域が設定されている。

2016年7月26日から、9時から17時の間、大涌谷園地の一部が開放

ただし、周辺のハイキングコースと自然研究路は引き続き立入禁止

県道大涌谷三叉路から大涌谷園地駐車場までは9時から17時の間のみ通行可

火山活動対応ロボット開発促進事業

目的: 大涌谷周辺での火山活動にかかる緊急的な現場ニーズに対応する火山対応ロボットの開発に取り組み、速やかな実用化及び大涌谷での活用を図ることで、地域の安全・安心の実現と地域経済の活性化に資する。

1. 契約期間: 2016/3/20まで(2015/9/28公募〆切)
2. 採択上限額: 1,000万円/1件(総額2,300万円)
3. 募集プロジェクト ()内は採択事業者:

①火山活動対応**ドローン**

立入禁止区域の高精細な映像と地表温度の情報を収集する。
((株)日本サーキット、(株)アート1、オキノ工業(株))

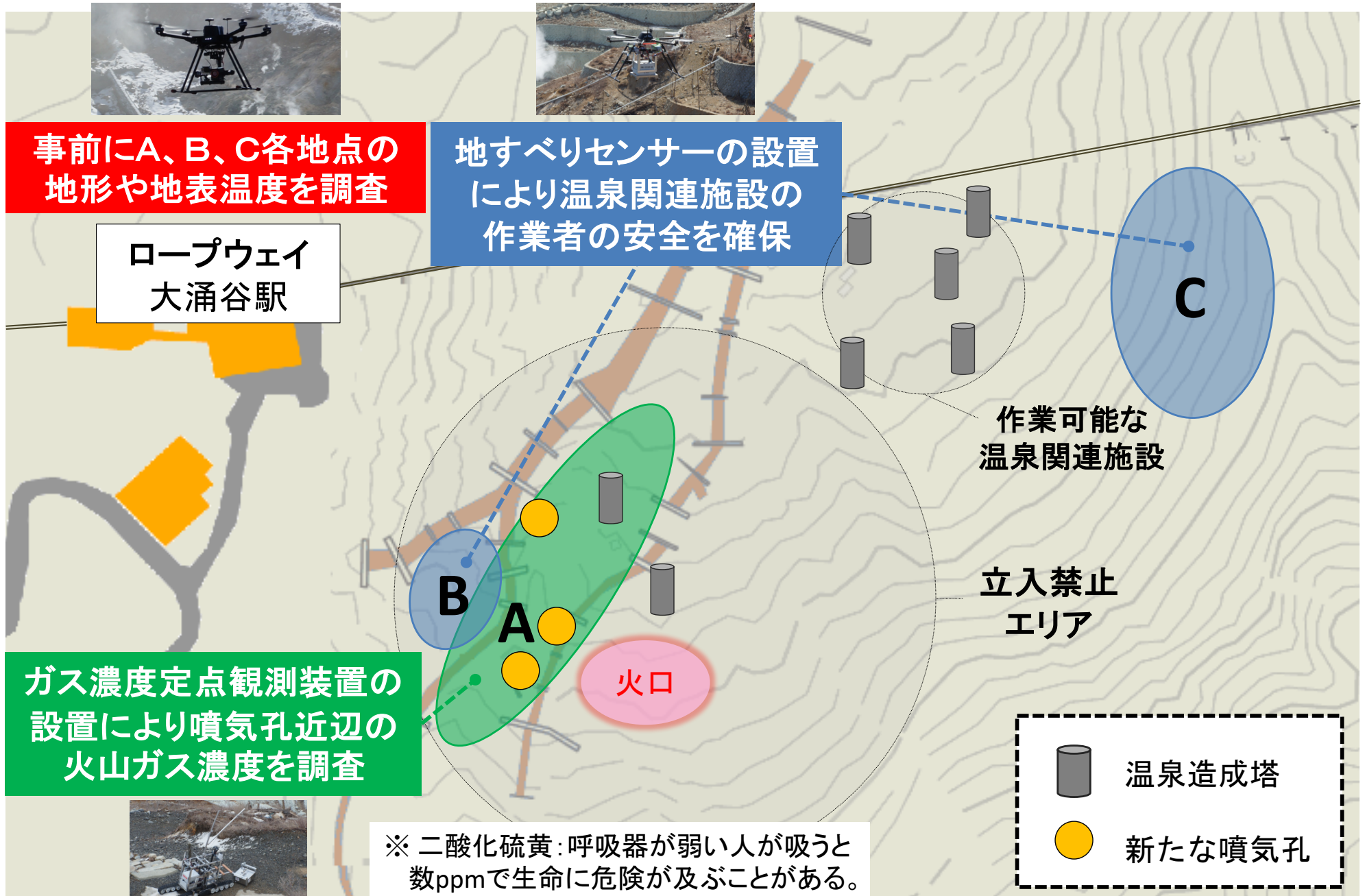
②火山活動対応**地上走行車**

立入禁止区域でガス定点観測装置を設置し、火山ガス濃度を計測する。
((株)移動ロボット研究所、理研計器(株))

③火山活動対応**地すべり警報システム**

立入禁止区域にドローンにより地すべりセンサーを設置。地すべりの兆候を把握して警報を出し、作業員などの安全を確保する。
((株)菊池製作所、(株)イ・エム・テクノ、(株)自律制御システム研究所)

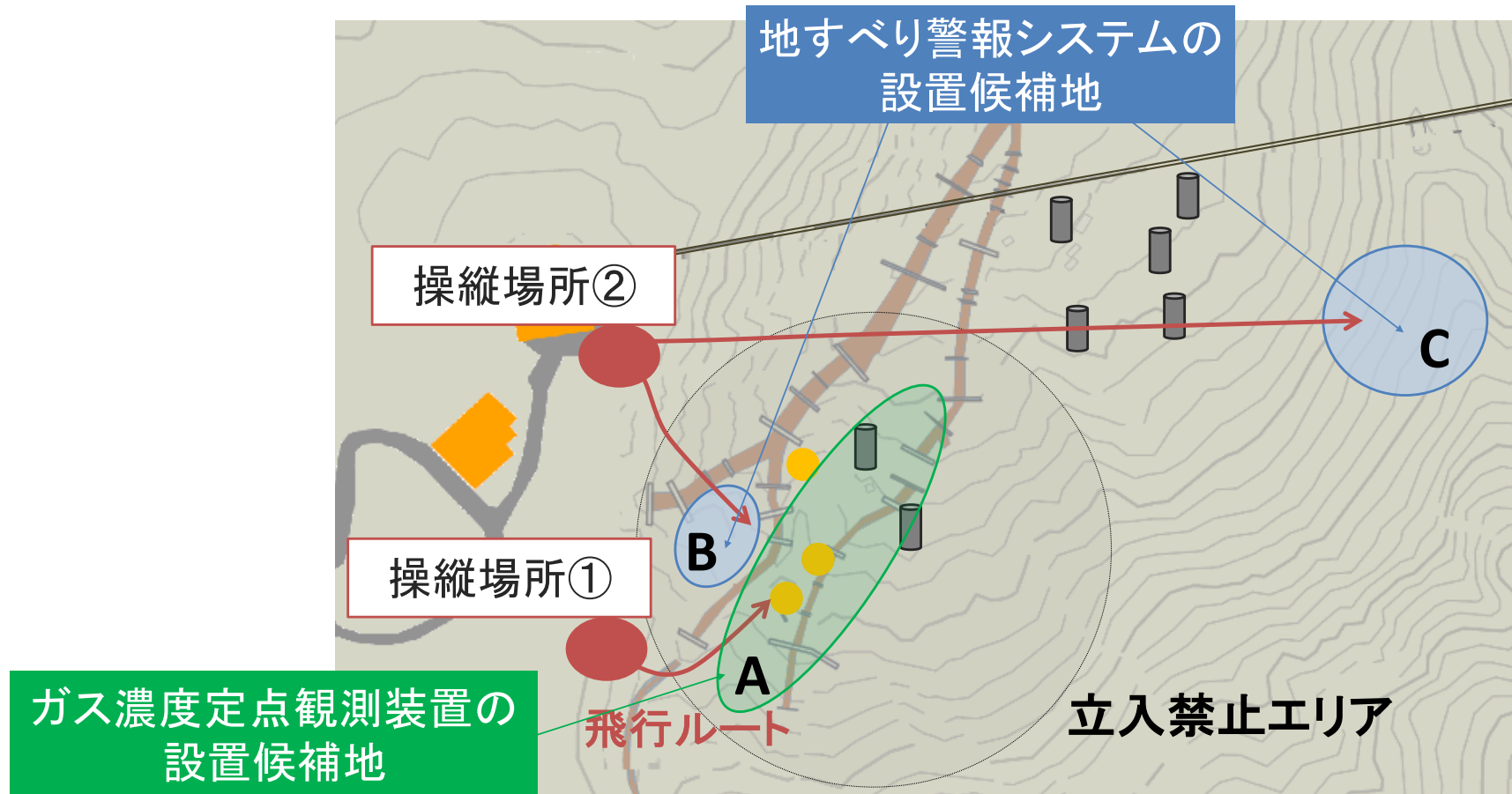
投入計画



火山活動対応ドローン

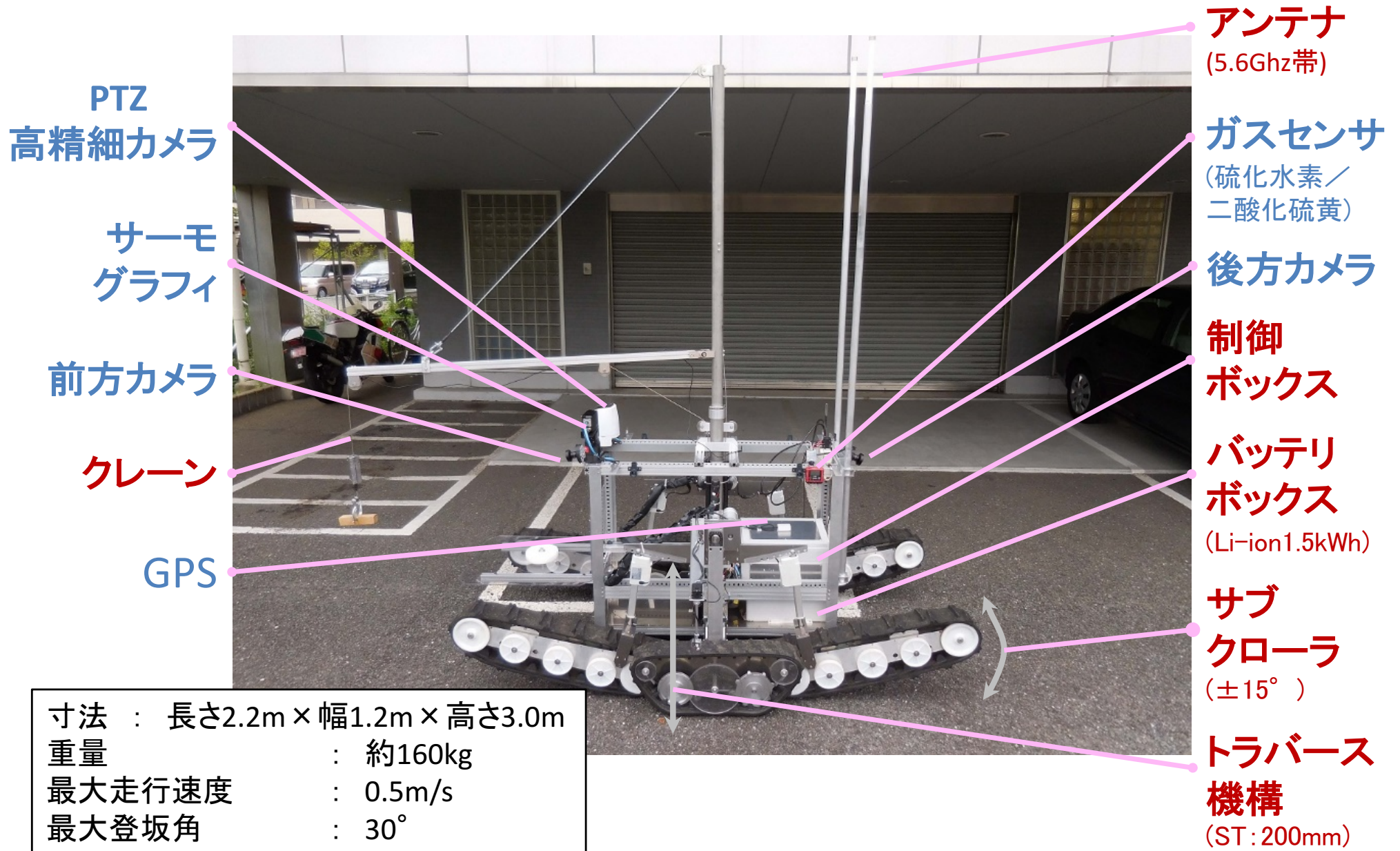


- ・通常カメラの他に地表温度計測のため、赤外線サーモグラフィカメラを搭載。
- ・山間部を安全に飛行するため、操作不能を回避するバックアップ機能や、オートパイロット機能を搭載。
- ・火山上空を飛行するための撥水、防塵、防さび処理。
- ・大型のプロペラ(18インチ)により4発機とした結果、15分の飛行時間を確保。

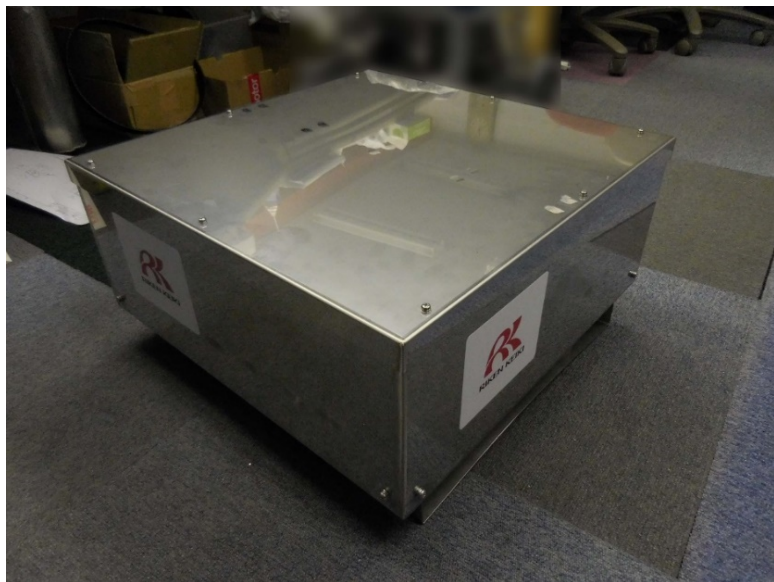


- ・立入禁止区域の地形と地表温度の情報を得ることができた。
- ・ガス濃度定点観測装置と地すべりセンサーの設置箇所を決定することができた。

火山活動対応地上走行車



ガス濃度センサ(定点観測装置)



外観

寸法 : □500mm × 高さ300mm
重量 : 約30kg

約2週間設置
錆発生



バッテリー
(Li-ion 600Wh)

ガスセンサ
(二酸化炭素)

ガスセンサ
(硫化水素/
二酸化硫黄)

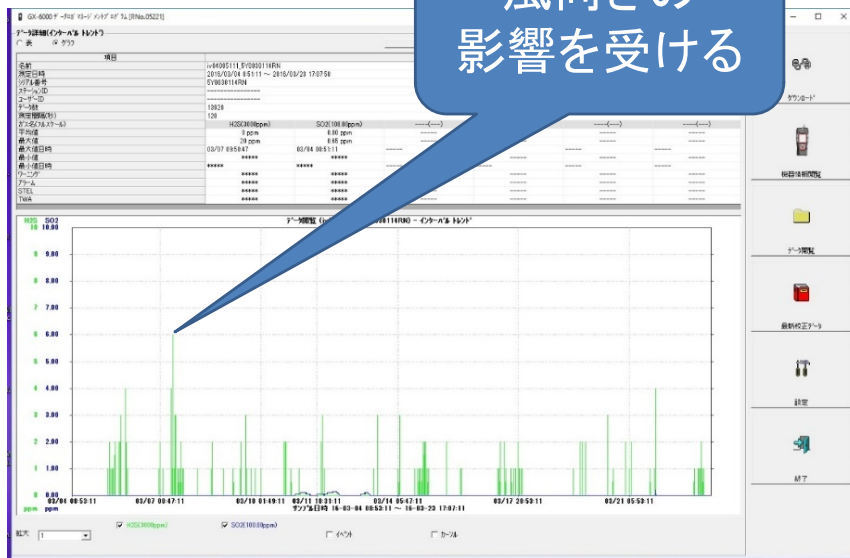
フィルター式

内部構造

測定周期: 1時間
5分→計測
55分→フィルタを通し
た外気でパーズ
連続で3週間運用可能

定点観測装置 火山ガス計測データ (2016年3月4日～23日、立入禁止区域中心地から約115m地点)

風向きの
影響を受ける



硫化水素・二酸化硫黄

二酸化炭素

ピーク値

硫化水素 : 6ppm(7日)

二酸化炭素 : 1100ppm(7日)

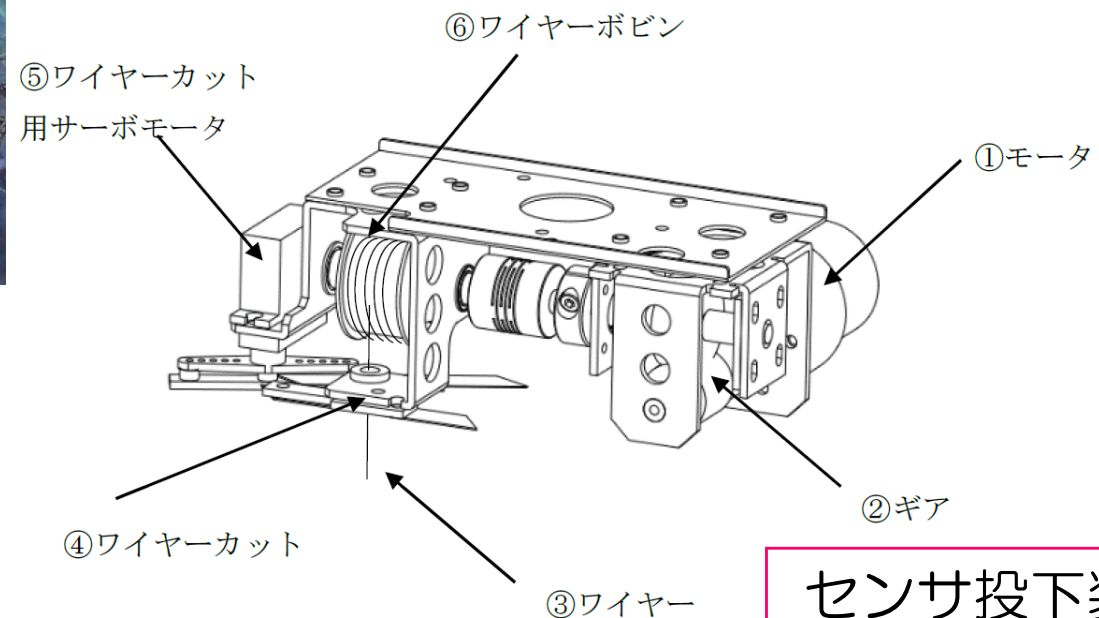
二酸化硫黄 : 0.1ppm(13日)

火山活動対応地すべり警報システム



- ・内蔵した3軸の超低速加速度センサと傾斜センサにより、設置場所の地表の動きや傾きの変化を検知し、警報装置へ危険・警戒信号を送信。(800m以内)
- ・自動補正(初期設定)機能により、設置姿勢や場所の制約なく設置可能。
- ・センサは、火山ガスや温泉成分による腐食を避けるため、防水(IP67)密閉構造として外気と遮断。本体ケースは強化樹脂を使用し耐腐食性を確保。

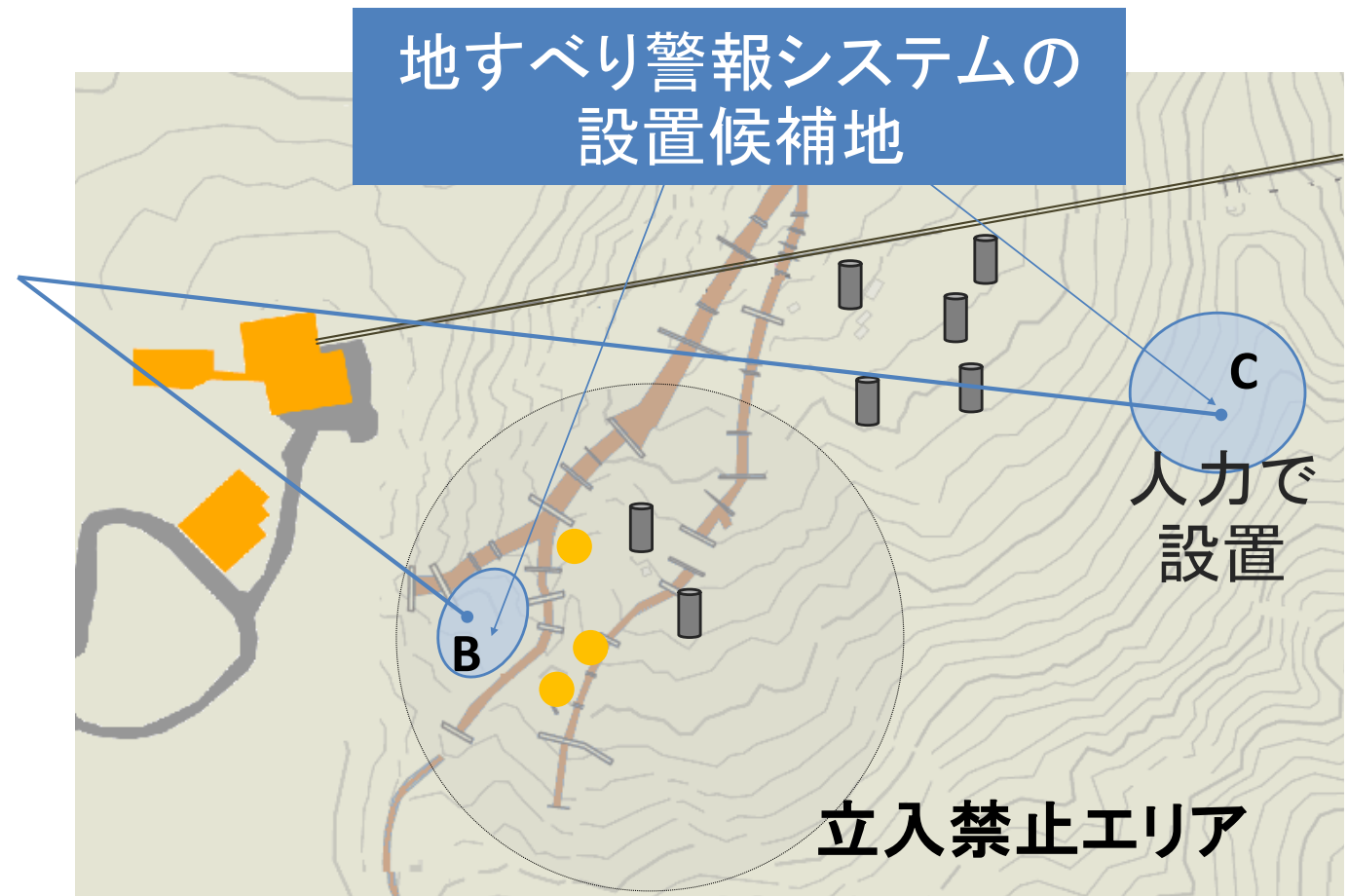
立入禁止区域へのドローンによる設置



- ・専用ドローンによりセンサを運び、ワイヤーカットでセンサを落下させて設置。
- ・搭載されたモーターでワイヤーを伸ばすことも可能(ウインチ機構)。

- ・ 設置後、地すべりセンサーの信号を受信機で確認。
(現在も現地で稼働中)

地すべりセンサー
設置場所



■ 火山活動対応ロボット開発促進事業により、ドローン、地上走行車、地すべり警報システムを開発・投入した。

- ・火山ガス濃度の調査を開始（その後、立入制限緩和）
- ・地すべり警報システムを設置（現在も稼働中）

■ ドローン、地すべり警報システムについては商品化。地上走行車についても開発した技術を活用した受注生産が可能。



地すべりセンサの危険区域への設置

