

1. 課題の概要

活火山の周辺地域には、商用電源や通信手段が確保できない領域が多くを占めることから、これらの火山の地震や地殻変動などの物理学的観測・監視にはこれまで多くの労力が費やされてきた。しかも常に火山灰や噴石に晒される可能性が高い火口周辺や火口カルデラ内での観測では、太陽電池の能力低下や通信手段喪失の危険性が高く、安定した観測・監視体制の構築が難しかった。

そこで近年、急速に技術革新が著しい無人航空機（ドローン）技術と、実用化に向けて着々と実験が進んでいるマイクロ波送電技術を組み合わせ、活火山等の到達不可能地域における観測・監視装置の設置と給電・データ回収を効率的に行う機器の開発を行う。

具体的な開発研究は、大きくわけて次の2つのセクションに分けることができる。

a) 大型無人航空機に電力供給用のバッテリーを搭載し、あらかじめプログラミングしたルートにそって自律航法にて観測点に到達し、上空からマイクロ波送電を行って、地上の観測装置に電力を供給する。

b) 地上装置は受け取った電力を使って上空の無人航空機に蓄積されていた観測データを送信し、回収終了後に無人航空機は自動的に離陸地点に戻ってくる。

研究課題のポイントとしては、効率の良い送受電装置およびアンテナの開発、安定した無人航空機のホバリング技術の開発、少ない電力で効率的にデータを上空の無人航空機に送信する地上装置の開発をあげることができる。

本課題においては機器の室内実験を行うとともに、活火山周辺において屋外実験を繰り返し実施して試作機を開発し、その試作機をもって長期観測が可能な運用機を作成することを目標とする。

そして課題Bと連携し、火口周辺のアクセスに危険がある活火山において、地震観測用装置やGNSS観測装置を長期間設置して、無人航空機による上空からのデータ回収を定期的におこなう。取得された観測データを課題Aのプラットフォームで公開し、全国の火山研究者や防災関係者に提供する。

完成した無人航空機+データ回収システムは、市販品として広く火山研究機関の火山研究者や気象庁などの防災関係機関に実際に活用してもらうように働きかける。多くのユーザーに実際に使ってもらうことで、そのニーズ・意見を聞いて改良して、安定したシステム、できる限り安価で大量生産可能な装置に組み上げる。

空中マイクロ波送電技術を用いた火山観測・監視装置の開発

大型の無人航空機(ドローン)を自律航法で飛行させ、火口周辺に設置された火山観測装置にホバリングしながらマイクロ波送電で電力を供給し、同時に観測データを回収して帰還させる。



第1図 空中マイクロ波送電技術を用いた火山観測・監視装置の開発の概念図

2. 研究機関および研究者リスト

所属機関	役職	氏名	担当課題
国立大学法人 九州大学 大学院理学研究院	准教授	松島 健	
国立大学法人 九州大学 大学院理学研究院	教授	清水 洋	