

災害時でも安全で確実な 無人調査機械の導入

～小形無人ヘリコプターシステムの導入～

災害が発生した場合、現場の状況を少しでも速く把握することは、その後の災害対策の効果に大きく影響します。今回の知恵の芽は、人が近づくことのできない危険な場所でも安全にかつ的確な調査活動や情報収集を行うための「小形無人ヘリコプターシステム」の内容や機能について紹介します。



防災・技術センター
防災課 佐々木智章

災害時には迅速な情報収集が不可欠

平成12年3月有珠山が噴火。この時は、広域にわたる立ち入り規制が敷かれたため、二次災害が想定される区域の調査活動が困難となり、災害対策に必要な調査が制約されました。このような災害時には、一刻も早く現地状況について情報を把握し、災害に対する初動を的確に行うことが、その後の対策の効果に大きく影響してきます。

このような背景から、北海道開発局では無人調査機械（小形無人ヘリコプターシステム）を導入しています。（写真-1）

無人調査機械は、「移動操作車」及び「自律航行型無人ヘリコプター（2機）」で構成され、機体に取り付けられている電動雲台にはデジタルカメラ、ビデオカメラ、赤外線カメラなどの撮影装置を搭載することができます。

これらは、垂直・水平の撮影方向の変更、ズーム、撮影などが遠隔操作により可能です。また、映像は、画像用無線機で基地局へ送られ、動画表示モニタに表示されます。



■写真-1 小形無人ヘリコプターと移動操作車

自律航行機能、自動帰還機能を搭載

(1) 小形無人ヘリコプターのシステム

小形無人ヘリコプターは、慣性航行センサーを用いて正確に定点でホバリングする自律航行機能を有しています。

機体には、姿勢センサ、GPS、データ用無線機を搭載しています。姿勢センサは、地磁気方位センサと3つの角速度ジャイロにより構成されており、機体の姿勢角と方位角を検出します。GPSはリアルタイムで高い精度を要求されるため、RTK-DGPS方式を採用しています。（図-1）

また、基地局との通信波が途切れた場合は、機体のGPSデータに基づき、電波が回復する位置まで自動帰還が可能です。

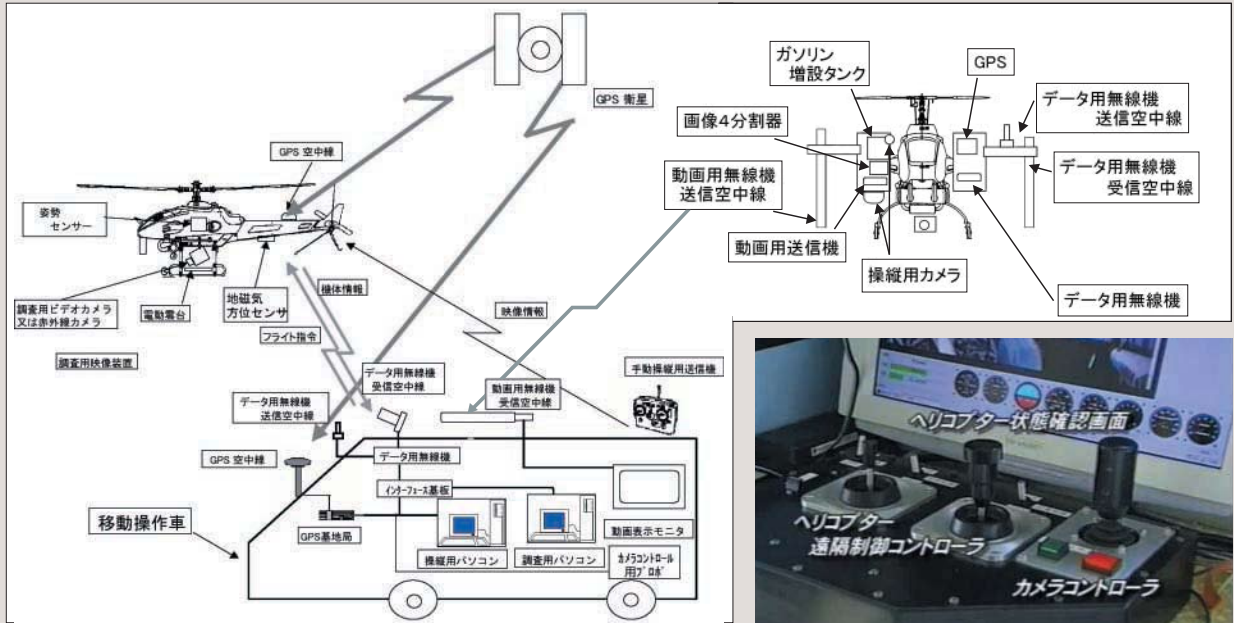
主要緒元

- ◆全長 3.6m ◆全幅 1.6m ◆全高 1.2m
- ◆全装備質量 94kg ◆最大搭載質量 10kg
- ◆最大航続時間 80分（予備タンク使用時）
- ◆対地高度 150m以下（海拔高度1,000m以下）
- ◆ホバリング 全方位に対して±3.0m以下
（無風時は±1.0m以下）

(2) 移動操作車のシステム

無人ヘリコプター2機、調査用映像装置及び基地局は、移動操作車にすべて格納することができます。

移動操作車内の基地局には、機体側のGPSに補正データを送るための基地局用GPS及びパソコン、データ用無線機を搭載しています。また、システムの安全性を確保するために通常の送信機を用いて操縦者がバックアップできるようになっています。（図-1）



■図-1 小型無人ヘリコプターシステム構造図

■写真-2 コントローラー類

(3) 制御の手法

小形無人ヘリコプターは、統括者とオペレータ（機体・カメラ）2名、バックアップオペレータ1名の計4名で制御します。（写真-3）



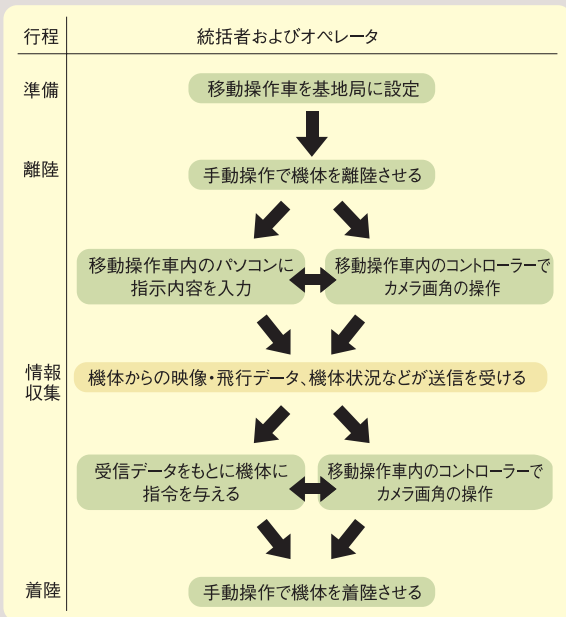
■写真-3 移動操作車内での制御の状況

今後の多様なニーズに対応

北海道開発局では、危険区域内でも安全に調査ができる機械として導入して以来、有効かつ効率的に活用するための調査技術の蓄積を図ってきています。これまで、斜面崩壊、雪崩、土砂流出などの被害調査や、各種空撮調査に活用しており、今後は撮影調査だけではなく、サンプルの収集や測量など多目的に活用できる装置、機器を搭載する検討を行っていくと考えています。



■写真-4 急崖法面調査への活用



■図-2 小形無人ヘリコプターの制御手法



■写真-5 空中からの河川調査への活用