

■ 地上写真による山岳災害マッピングシステム

従来にはない写真画像の幾何補正技術を実用化させ、地上からの山岳写真を迅速に正射写真図上にマッピングさせて、山体の状況変化を地図画像として視覚化・定量化する機能を実現しました。

はじめに

日本には108の活火山があります^{注1)}。また、年間約800件の土砂災害(崖崩れ等)、約2700件の山火事が発生しています^{注2)}。山間部でこれらの災害が発生した場合は、その地理的条件のために、災害の迅速な把握や対策を講じることが困難な状況にあります。

そこで、現地での情報収集手段としては比較的容易な、地上写真の活用を考えました。

このシステムは、地上から撮影された山岳の写真に対して迅速に位置情報を持たせ、予め準備された正射写真図上にその写真を重ねあわせ表示(マッピング)する手法です(図1)。地上で撮影した写真に災害の状況が写し込まれていれば、それもあわせてマッピングされます。例えば、地上から撮影された溶岩流の写真を正射写真図上に表示することによって、災害範囲を把握することは勿論、時系列的に撮影される写真を処理すれば、変化し続ける溶岩流の位置と面積の変化から溶岩流の速度を算定して災害予測を行うことなどが可能となります。

マッピングの原理

システムでは、まず、対象とする山岳周辺のDEM(デジタル標高モデル)データを用いて、三次元(3D)の山岳モデルを作成します。次に、地上写真の撮影位置をGPS(汎地球測位システム)で測定することにより、3Dモデルについて、地上写真と同一の視点から見た比較対照画像を作成します。この画像と地上写真に写っている山岳の稜線をマッピングさせ、精密幾何補正を施すことにより地上写真に地理空間座標を付与し、鉛直方向から投影した正射写真に変換します。

地上から撮影された山岳写真



地上から撮影された画像をマッピングした正射写真図

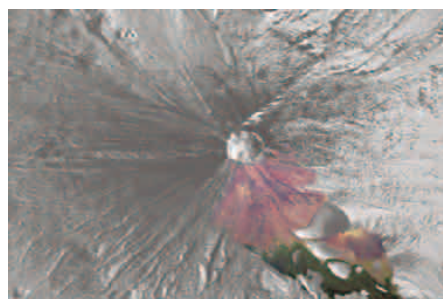


図1 山岳災害マッピングシステム

システムの概要

このシステムは、地上から山岳災害の状況を把握・監視することを可能とします。従来の測量では基準点設置または撮影写真と現地とのマッピング(位置あわせによる座標値取得)が必要でしたが、このシステムではその必要はなく、システム内に位置座標の計測機能を付加しています。また、高性能で比較的安価なデジタルカメラ、GPS、ノート型パソコンでシステムを構成していることから、現場においても手軽に取り扱えるシステムとなっています。一方、この情報を携帯端末からインターネット経由で送信することにより、風景写真的な山体情報ではなく、定量的かつリアルタイムの災害情報として多くの人々に画像を伝えることができます(図2)。

技術的にも、マッピングの原理で説明したような画像の幾何補正技術を実用化するとともに、地上からの山岳写真を迅速に正射写真図に変換することを実現した点が特徴です。したがって、このシステムは、今後の防災システムの改善に貢献するものと確信します。

注1) 火山噴火予知連絡会(2003)による。これらのうち、活動度が最も高い浅間山や三宅島など13火山がAランク、富士山など36火山がBランクとされている。

注2) それぞれ、国土交通省砂防部ホームページ、林野庁ホームページによる。

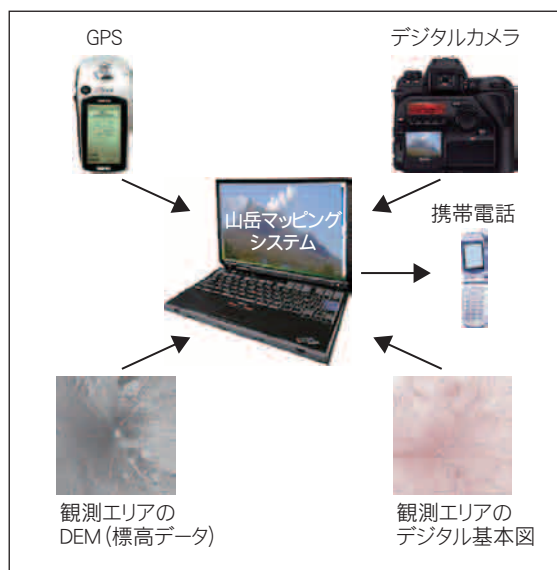


図2 システムの概要

運用のすがた

山体の監視が行われている多くの火山では、一定の方向からの撮影用監視カメラが設置されています。しかしながら、噴火が山体のどこで起こるかなど、火山噴火の予見性は見極められた状況にはないので、既設の監視カメラでは災害対策上適確な山体の画像を捉えることが難しい状況にあります。

このシステムは、汎用性のある手軽な機材による機動性に富んだ構成であることから、防災対策を実施する市町村などが平常時から準備できる実用性を兼ね備えています。また、県や国が所有する防災情報とも、そのGIS機能により即時に情報の重ね合わせができることから、行政機関における防災活動の連携・支援に大きな力を発揮します。

また、日頃から携帯電話を介して住民へ地図情報を配信していく状況にあれば、災害時には山体の状況を示したデジタル画像を地図情報に重ね、迅速に配信することができることから、携帯電話の機動性を活かした防災活動が可能となります(図3)。

おわりに

「山岳災害マッピングシステム」は、平成14・15年度に中小企業総合事業団(現、中小企業基盤整備機構)による

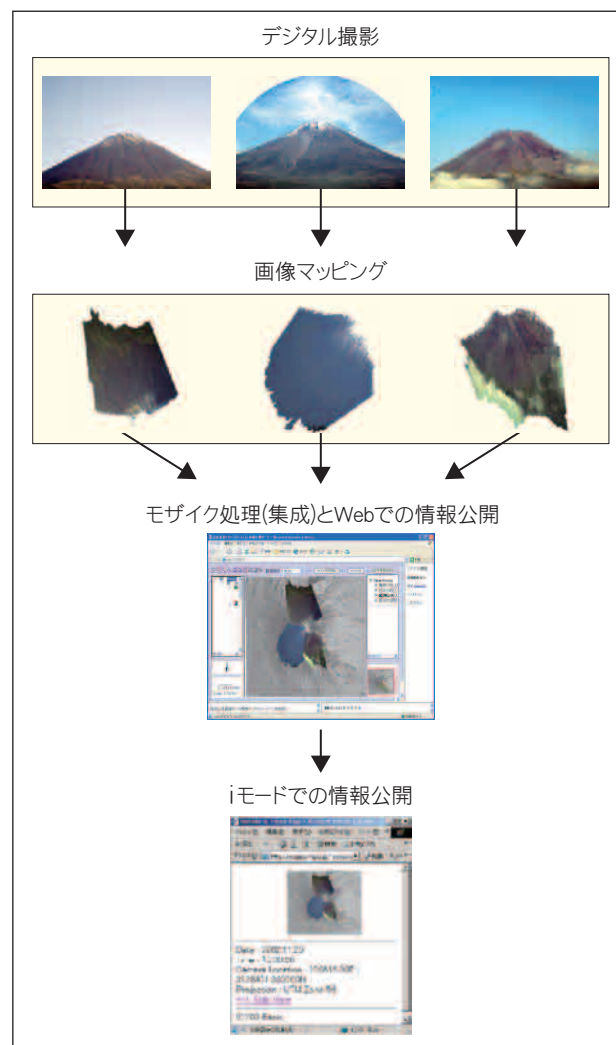


図3 システム運用の一例

研究開発プロジェクトに選定されたシステムのコア部分を開発したものです。このシステムで培われた技術の中で、デジタルカメラ画像に空間的位置座標を付与し、計測等を可能とする手法を確立しました。これは、生活の中に多くある斜め撮影写真を多面的に利用する技術開発に繋がります。特に、河川水位観測への応用は、平成16年度に経済産業省からの補助支援を受け、システムが具体化されてきています。

今後は、より高解像度化が進むデジタルカメラ画像を利用しつつ、写真測量技術、画像処理技術、画像コンテンツ作成システムの運用技術を融合した新しい世界へと、技術開発を進めてまいります。

((株)ベーシックエンジニアリング 平沼 茂)