

リアルタイム火山ハザードマップ作成システムにおけるメッシュデータ仕様の検討

国土技術政策総合研究所 砂防研究室 小山内 信智 野呂 智之 伊藤 英之 ○柳原 幸希
財団法人 砂防・地すべり技術センター 松井 宗廣 吉田 真也

1. はじめに

火山噴火による被害軽減対策のために、各地で現在積極的に火山ハザードマップが作成され成果を上げている。しかしながら、ひとたび噴火活動が始まると、噴火口が当初想定していた位置とは異なったり、当初予測していた災害予想範囲が地殻変動や火山噴出物の堆積等により変化する。このような状況に対応すべく、国土交通省では平成14年度からリアルタイム火山ハザードマップの整備促進を重点政策に掲げており、砂防研究室では総合技術開発プロジェクト「リアルタイム災害情報システムの開発」の一環として平成14年度より「リアルタイム火山ハザードマップ作成システム」の開発を実施している。

本研究では昨年度まで、火山噴火に起因する土砂災害に対して、火山活動の状況に応じた適切なハザードエリアを短時間のうちに解析、提示するリアルタイム火山ハザードマップ作成システムを作成するとともに、システムのリソース（人員、設備、作業時間）及びシステムの運用マニュアル（ヒューマンウェア）の検討を行った。本年度は、火山噴火緊急減災対策計画で行う緊急ハード対策及び緊急ソフト対策において使用する本システムの「数値シミュレーションで使用する地形データの仕様」、「数値シミュレーション計算時間の短縮化」の検討を行った。

2. リアルタイム火山ハザードマップシステムの構成

昨年度及び今年度の検討においてリアルタイム火山ハザードマップ作成システム（作成するためのソフトウェアとヒューマンウェアを統合したもの）を次のように構成した。

①プレアナリシス型システム：想定可能な噴火現象シナリオについて、事前にシミュレーションを実施し、その結果をプラットフォーム(GIS)に格納しておき、必要な際に取り出すシステム（各事務所で整備する）である（図-1）。

②リアルタイムアナリシス型システム：刻々と変化する地形条件や火山活動状況に対応した災害予測をリアルタイムで行うシステムである。

3. リアルタイム型システムの問題点

リアルタイムで災害予測を行うためには、火山活動の状況に応じたパラメータの設定や、著しく地形が変化した場合には、その変動量に応じた地形データの修正など高度な技術力を必要とされる。そのため、シミュレーションとその取り扱いには高い専門性を持つ技術者が必要であった、さらに緊急的に砂防構造物等を設置して、その効果を短期間に評価する手法は確立されておらず、緊急・応急対策を検討する上での課題であった。本研究では、これらの問題点を克服すべく、以下に示す入力支援ユーティリティを作成するとともに、緊急時に現場技術者によるシミュレーション計算実施が可能

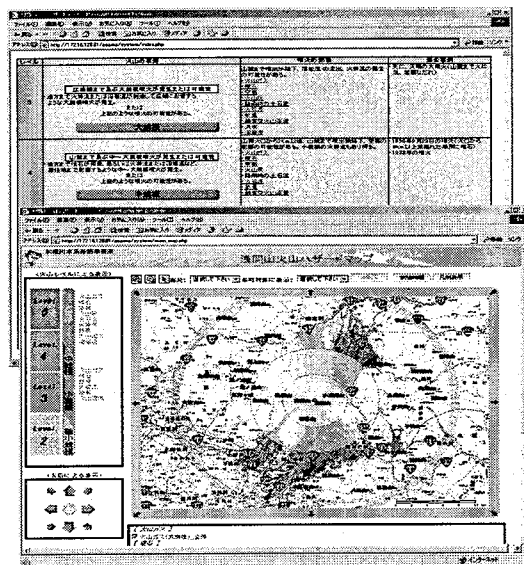


図-1 プレアナリシス型の表示例

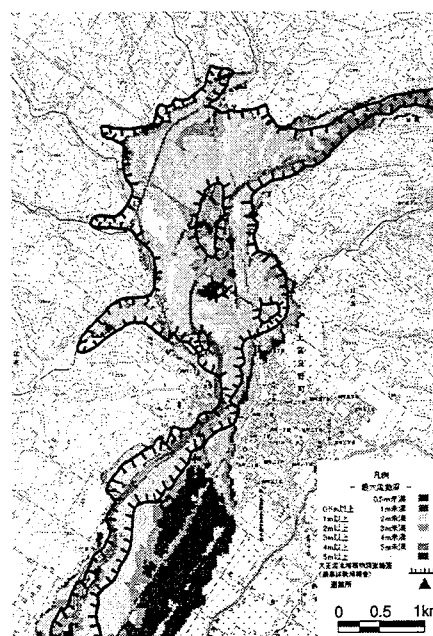


図-2 市街地付近における詳細な泥流氾濫範囲の想定例

となるよう、システム運用マニュアル(案)を作成した。

4. メッシュデータ入力支援ユーティリティの概要

ハザードマップ作成に必要なDEM精度は、想定する現象と山体の規模によって異なるが、概ね5m~25m程度の精度は常に求められる。また、市街地付近における詳細な泥流氾濫範囲の想定される氾濫箇所(図-2)では、場所によっては、5m以下の精度も求められるためメッシュデータを入力するにあたって計算時間の短縮化及び効率化を支援するプログラムが必要となる。

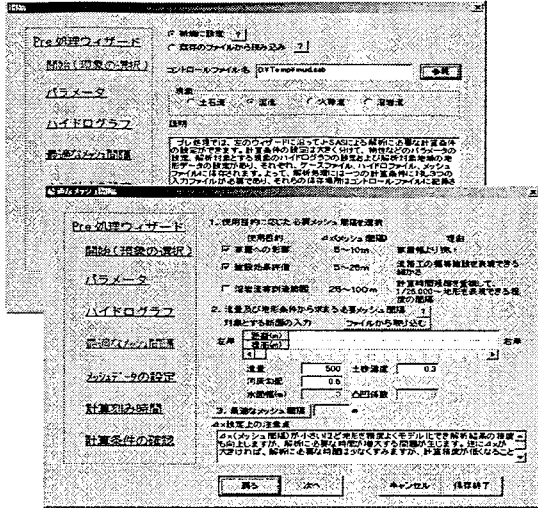


図-3 データ入力支援ソフト表示例

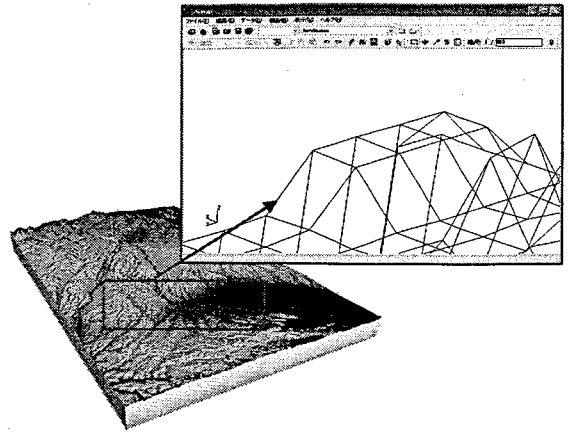


図-4 地形データ修正機能例

5. まとめ

今回の検討においてリアルタイム型システムの問題点の抽出・改善を行いメッシュデータ入力支援ユーティリティのソフト作成によりメッシュデータの加工及び計算速度の迅速化が可能となった。また、シミュレーション計算実施支援機能により過去のシミュレーション履歴からパラメータをデータベース化することで専門的知識がなくてもシステムを運用できるような機能を追加した。

6. 今後の課題

今後の課題としては、次のようなものがあげられる(図-5)。

- ① 防災訓練等による実際の運用(システムの検証)を行う。
- ② 実際の噴火に際しての運用(国総研の役割)について調整する必要がある。
- ③ リアルタイムでのシミュレーション計算における計算速度の向上を図る。
- ④ プレゼンテーション(計算結果の見せ方)について検討する必要がある。
- ⑤ 各防災機関との情報連携による噴火現象発生予測とその位置・規模の精度向上を検討する必要がある。

現在のシミュレーションシステムでは、広範囲のDEMを使用した場合、計算に不必要な広範囲のメッシュまで計算させるため、解析速度が遅くなる。そのため、計算速度を上げるためには、計算に不必要なメッシュを計算対象から除外する作業が必要であった。そのため、地形データをLPや数値地図から切り出して、使えるアプリケーションを作成するデータ入力支援ソフトの作成と、支援ユーティリティツール、及びマニュアル(案)を作成した(図-3)。

(1) 地形データ修正機能

火山噴出物の堆積や地殻変動によって地形変化が生じたことが明らかであっても、悪天候によりLPデータやSARデータが取得できないことがある。あるいは緊急的に砂防施設を配置し、その効果をシミュレーションを用いて評価したい場合、簡便にDEMデータ上に砂防施設を配置したり、目視で確認した地形状況をDEM上に入力・修正することができる機能を設定した。

(2) シミュレーション計算実施支援機能

シミュレーション計算に必要なパラメータの設定は、高度な専門的知識と経験を必要とするが、緊急時には学識経験者等によるアドバイスを受ける時間的余裕がない場合が想定される。このような事態を想定して、過去に実施したシミュレーションにおけるパラメータをデータベース化し、条件にもっとも最適なパラメータについて、選定する機能を設定した。上記HMシステムを運用する際の注意事項や使用方法等を取りまとめた運用マニュアルを今後作成する予定である。

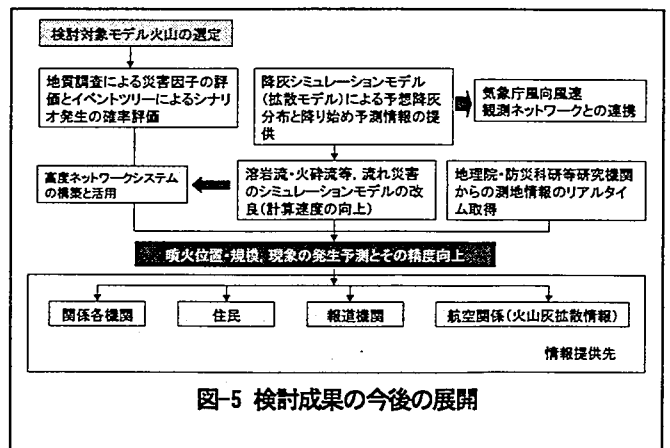


図-5 検討成果の今後の展開