

## PII-45 砂防における情報解析技術について

(財)砂防・地すべり技術センター ○矢野将之、池谷 浩、松村和樹  
嶋 大尚、馬淵 泰

### 1. はじめに

砂防分野で取扱う各種の情報は、砂防基本計画等の検討時に見られるように自然条件、社会条件等多種にわたり、これら情報の取扱われ方も様々である。しかしながら、近年、GIS、数値シミュレーション、リモートセンシング、データベースといった種々の情報を利用し解析するための技術の進歩には目覚ましいものがあり、これらの技術をツール類として使いこなすことで、より高度な解析を行なうことが可能となると考えられる。

本稿では、特に“解析”において、それぞれの技術をどのように使いこなしていくことが適切であるのか検討したので報告する。

### 2. GIS データの数値解析への有効利用

数値シミュレーションを行なう場合、紙ベースの地図を用いて標高データを取得し、数値解析結果を地図に移写するという作業を行なってきた。しかしながら、GIS や電子地図の整備・発達が進むことから、一連の作業をコンピュータ上で処理することが求められるのは必然である。これらのことから、GIS データとしての地形情報を数値シミュレーションで利用するための適応性について検討した。

#### (1) 検討条件及び範囲

ここでは、当センターが開発を進めてきた2次元氾濫シミュレーションプログラム(土石流、泥流、溶岩流、火砕流)である“J-SAS”を対象に検討した。

J-SAS において数値解析を実施する場合必要となる情報項目は、地形データ、ハイドロデータ、各種パラメータに大別できる。今回は、まず地形データを GIS データとして保有していることを前提に、数値解析用のメッシュデータを作成することについて検証を行なった。

#### (2) J-SAS での地形データフォーマット

J-SAS で必要とする地形データは、直交座標による正方形メッシュのテキストデータである。数値シミュレーションを実施する範囲の左上を X=1,Y=1 とし、流下方向を X 軸として、地形情報を疑似的に表現している。

#### (3) GIS データ利用の問題点

数値解析では正方形格子のメッシュデータを用いることから、解析結果の精度を高めるためには流下方向に対して基本的に並行となるメッシュデータを作成する必要がある。しかし、GIS では、地理情報の扱いとして必ず北を上とする地理座標を用いていることから、必ずしも流下方向に並行となるメッシュデータを作成できるとは限らない。

表-1 J-SAS の地形データフォーマット

ファイル名	X方向 メッシュ数	X方向 メッシュ単位	Y方向 メッシュ数	Y方向 メッシュ単位	
x方向セル番号(1)					
Y方向標高値 (1,1)	Y方向標高値 (1,1)	Y方向標高値 (1,2)	Y方向標高値 (1,3)	Y方向標高値 (1,4)	....
x方向セル番号(2)					
Y方向標高値 (2,0)	Y方向標高値 (2,1)	Y方向標高値 (2,2)	Y方向標高値 (2,3)	Y方向標高値 (2,4)	....
x方向セル番号(3)					
Y方向標高値 (3,0)	Y方向標高値 (3,1)	Y方向標高値 (3,2)	Y方向標高値 (3,3)	Y方向標高値 (3,4)	....

そのため、数値解析に必要な範囲を抽出して、メッシュデータを作成することが必要となる。

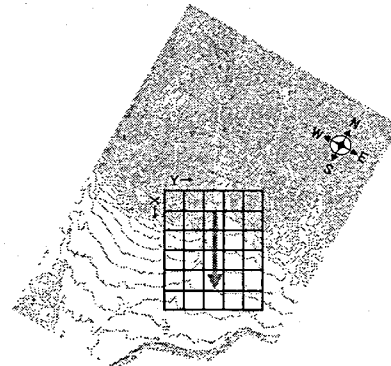
#### (4) 対処方法

任意の範囲を指定し、メッシュデータの始点となる部分の座標値を“キー”として保持することで GIS 上での位置情報を確定させる。必要とするメッシュ間隔でメッシュを作成し、メッシュ単位でポリゴンを発生さ

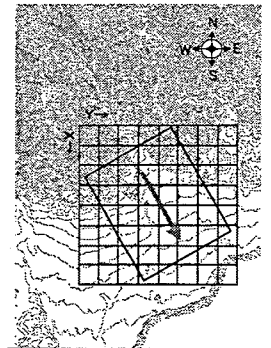
せ、TIN と重ね合わせることでメッシュ毎の標高値を取得することでメッシュデータとしての取得が可能となる。

また、数値解析結果は、“キー”とした座標値を基に GIS 上に戻すことにより、地図上への表現が可能となる。

- 数値解析用メッシュデータの作成手順
- ・数値解析の範囲を設定（流下方向に並行）  
→始点座標をキーとして保存
  - ・メッシュ間隔を設定しメッシュを作成  
→メッシュ毎にポリゴン化
  - ・DMを利用しTINを作成
  - ・TINと重ね合わせてメッシュ毎の標高値を取得



数値シミュレーションが必要となる  
計算メッシュの取り方



GISにより地理座標で  
メッシュを作成する場合

### 3. 統合的な流域情報データベース

流砂系総合土砂管理などに見られるように、流域内の様々な情報を一元的に取扱うにあたり、情報の項目や量が膨大になることから紙ベースでの台帳や図面では対処し切れなくなり、統合的なデータベースの構築が必要になると考えられる。これらのことより、現状における問題点を整理し、それぞれをクリアするための方針について検討した。

#### (1)現状の問題点

砂防に関する各種情報（危険箇所、災害情報、測量等）については、情報の媒体が紙であることに伴う散逸・劣化や、電子データであったにしてもデータ構造や精度の違いなどが、計画策定等において解析を行なう上での障害となっている。

#### (2)対処方針

今後、判断や解析のための資料としてこれらの情報を利用するにあたり、前述の問題点に対処するための方針は次の通りである。

#### 【デジタル地図をベースとした情報の整理】

地図に関わる情報は GIS を利用し、レイヤー別に情報を整理する。特に崩壊地、基本計画等検討時の流域分割図などは、土砂流出解析における基礎情報として重要である。デジタル地図（DM）の保有方法としては、解析の観点から整理すると、流域全体を 1/10,000 とし、特に河道沿いや扇状地部分については 1/2,500 が適切であると考えられる。また、地図では表現し切れない地物や見せ方の観点から背景画像としてデジタルオルソフォトを用いることが考えられる。

### 4. 考察

数値シミュレーションは、過去の土砂移動実績を基に、今後の災害を想定し影響範囲を推定する手法である。そのため、想定したとおりの現象が発生しなかった場合、役に立たない場合があり得る。そのためにも、どのような状況なのか把握するとともに、想定と実現象に差がある場合、実現象を踏まえた数値シミュレーションを行なうことが危機管理の面からも必要となってくる。そのため、GIS/DB と数値シミュレーションの融合という観点から考えると、最終的にはリアルタイムデータ（例えば、雨量データ等）を用いて、即時に解析を行なうことが重要である。

図-1 GIS データ利用の問題点

- 現状の問題点
- ・紙ベースの資料であること  
→資料の散逸、媒体の劣化、所在の分散etc
  - ・デジタルデータであっても  
→データ構造・取得精度の違い、媒体の分散etc

- デジタル地図の保有方法
- ・全域 : 1/10,000
  - ・河道沿い : 1/2,500（詳細解析のため）
  - ・背景図 : デジタルオルソフォト
- その他各種必要な主題図
- ・崩壊地分布図、流域分割図 等
- 属性情報としてのDB