

第II部門

雨水氾濫計算格子データ作成支援システムの開発

京都大学大学院	学生員	○	水越悠文
京都大学大学院	正員		市川 温
京都大学大学院	正員		堀 智晴
京都大学大学院	正員		椎葉充晴

1 はじめに 雨水氾濫計算において、ある領域を対象として氾濫解析を実施する場合、その解析の基礎となる空間格子データを作成する必要があるが、その作成作業は非常に手間と時間がかかることが多い。氾濫解析を今後より一般的な技術として普及させていくためには、このような作業の負担を軽減することにより、多くの人がその解析法を容易に利用できるような基盤を整えていくことが重要であると考えられる。そこで本研究では、計算対象領域の格子データ作成をパソコン上で容易に行うことのできるシステムを開発し、格子データ作成に費やされる手間と時間を軽減することを目標とする。

このような格子データ作成支援システムの研究は2005年に山下[1]が行っており、表示された地図画像にマウスクリックで格子点を設置し、その格子点を元に領域を三角形分割するシステムを開発している。本研究ではこの山下の作成したシステムを参考にしつつ、新たにPiccolo Toolkit[2]の導入などにより格子点の移動機能やズームアップ機能、三角形以外の非構造格子の作成機能などを付加し、より使いやすい非構造格子データ生成システムを開発する。

2 格子データ作成支援システムの構築

2.1 システムの基本構成 システムのメインフレームとなるのはクラス Tiggs(図1)である。フレーム中央のキャンバスには地図画像を表示できるほか、マウスをクリックすることによって格子点を設定することができる。さらにやや特殊な操作で、画面を右クリックして左右にドラッグすることによって画面を拡大・縮小させることができる。格子点もしくは格子網の線を右クリックすることでポップアップメニューを表示できることに加え、格子点をマウスドラッグによって移動させることができる。フレーム上部のメニューバーから実行できる機能は表1に、ポップアップ

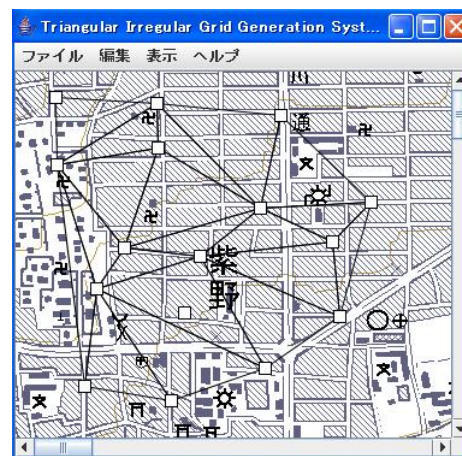


図1 システムの画面

表1 メニューバーの内容

ファイルメニュー	新規作成 開く 閉じる 上書き保存 名前をつけて保存 終了
編集メニュー	格子網生成 標高値取得
表示メニュー	勾配表示あり 勾配表示なし

で実行可能な機能は表2に示されている通りである。

格子データ作成の流れとしては、以下のとおりである。

1. 新規作成から地図画像などを設定する。
2. 格子点を設置する。
3. 格子点を基に格子網を生成する。
4. 格子網の手動修正や標高値の設定を行う。
5. 最終結果を保存する。

表 2 ポップアップメニューの内容

格子点メニュー	格子点削除 標高値入力 格子を分割（単独格子点のみ） 分割線を引く（連結格子点のみ） 新規格子を作成
格子線メニュー	線を削除

2.2 格子データの作成 格子網を生成する手段としては、Delaunay 三角形分割を用いる。編集メニュー「格子網の生成」をクリックすると、設置されている格子点をもとに領域を三角形分割することが可能である。また、ポップアップメニューより、Delaunay 三角形分割により作成された格子を修正し、四角形以上の多角形格子を作成することが可能である。ただし、この際に作成される格子は「格子は凸である」「格子が他の格子と重複していない」「格子を構成する格子点が反時計回りで選択されている」という三つの条件を満たすものとし、満たさない場合はその格子が作成されないものとする。ポップアップメニューの内容は以下のとおりである。

新規格子の作成 ポップアップメニュー「新規格子の作成」より、新しい格子を手動で作成することができる。「新規格子の作成」をクリックした後、新しく作成する格子の格子点を左クリックすることで追加していく。そして追加したい格子を全て選択した後、一番最初の格子点を左クリックするかすることで新しい格子が作成される。

格子点の削除 格子点を右クリックし、ポップアップメニューの「格子点の削除」を選択することで、格子点を削除することができる。格子点が他の格子点と繋がっている場合は、削除する格子点が含まれる格子は全て削除されるが、格子を削除した後その部分が空洞となる場合、その空洞を新しく一つの格子として登録する。

格子線の削除 格子網を形成している線を右クリックすることで、ポップアップメニュー「格子の線の削除」を選択し、格子網を削除することができる。選択した線が二つの格子で共有されている場合は、その該当する二つの格子を削除した後、その二つを結合させた新しい格子を登録する。

格子の分割 格子分割は、格子点による分割と線による分割の2種類がある。格子点による分割は、他の格子点と格子網を形成していない単独の格子点を右クリックすることで行うことができる。ポップアップメニューから「格子を分割」を選択すると、選択した格子点を中心に放射状に線を延ばし、その格子点を含む格子を分割する機能である。

線を引いて分割する機能は、他の格子と格子網を形成している格子点を右クリックすることで行うことができる。この格子点を右クリックしてポップアップメニューから「分割線を引く」を選択した後、別の格子点を左クリックすると、先の格子点との二点を結ぶ線が引かれ、この二つの格子点を含む格子が分割される。

2.3 データの保存 作業の途中状態を保存する場合には、ファイルメニューの「上書き保存」「名前をつけて保存」から行う。保存されるデータは格子点、格子網、地図画像、緯度経度など作業中に作成・入力された各種のデータで、このときに作成される3つのファイル：プロジェクトファイル、格子点ファイル、格子網ファイルにそれぞれ保存される。作業を再開したい場合には、ファイルメニュー「開く」から先に作成したプロジェクトファイルを選択する。

3 おわりに 本研究では、氾濫計算における格子データの作成を支援するシステムを開発し、格子データ作成にかかる手間と時間を低減することを目的としてきた。本システムの特徴は、パソコンの画面上で格子点や格子網を容易に設定できることである。また、格子点の移動やズームアップ、非三角形格子の作成などが可能となったため、格子データの作成に関する使用者の自由度が高まり、格子データ作成における有用性が高まったといえる。

今回開発したシステムの課題点としては、正確な地図画像が得られない場合、例えばスキャナ等で読み込み歪んでしまった場合の地図画像を幾何補正する機能が必要であると考えられる。

参考文献

- [1] 山下 大輔：洪水氾濫計算格子データ生成システムの開発, 京都大学大学院都市環境工学科修士論文, 2005
- [2] Piccolo Toolkit <http://www.cs.umd.edu/hcil/jazz/>.