

## 3D GIS と Google Earth の連携による災害情報表示システム

ツアン イリ<sup>†</sup> 森 正寿<sup>‡</sup>

近畿大学産業技術研究科<sup>†</sup> 近畿大学産業理工学部<sup>‡</sup>

### 1. はじめに

九州地方では台風シーズンになると集中豪雨に襲われ河川が頻繁に氾濫する。洪水被害は自然災害の中では最も頻度が高く、自然災害の46%の原因となり、自然災害を経験する人口の78%が洪水の経験者である。

飯塚市の遠賀川は福岡県に位置する一級川である。2003年7月18日から19日にわたる集中豪雨では、降り始めからの総雨量が300ミリをこえ、多くの被害が出た。浸水地域は遠賀川と穂波川沿いに広がった。飯塚市周辺は、最大1.5mの浸水となり、被害総額は約180億円余と推計された。雨の降りはじめと同時に雨量を観察し、洪水になる前に避難勧告などを行うことができれば、豪雨による災害や洪水などの発生やその被害を抑えることができると考えられる。

本研究は2003年に洪水災害で大きな被害を出した飯塚市を対象とし、遠賀川流域の地形データを作成し、解析する。地理情報システム(GIS)による、国土地理院発行の1/2500基盤情報データと民間会社が製作した2mDigital Surface Model(DSM)データを使用し、飯塚周辺を解析する。Google Earthは無料ソフトで、本研究ではGoogle Earth Pro5.0を使用する。Google Earth Proは、KMLファイル(Keyhole Markup Language)だけでなく、3Dモデルやシェープファイルなどの表示も可能である。GISソフトにはArcGIS(ESRI)9.3を使用した。Google Earth上

にGIS地形データと組み合わせ、災害情報システムに活用できると考えられる。

### 2. 災害情報表示システム

2mDSMデータは行政区の境界線や国土地理院発行の1:2500基盤情報データに基づく道路地図などを用いたデジタル地図データの統合に使用されている。Google Earthで使用される座標系には誤差がある。本研究における遠賀川の調査地域周辺の誤差は14.64メートルであることが判明した。GISデータを変換する前にすべてのGoogle Earth座標を修正した。2mDSMによる正確な等高線を使用してGISによる3次元モデルを生成する。

2mDSMを基にして累積流量と流向ラスタに応じた浸水領域を推定した。Google Earthにより遠賀川周辺について浸水領域を推定し、Google Earth上に表示した。また、水の流れを推定するために、2mDSMと地形図から水深を計算した。図1は飯塚市を例として、浸水範囲と地域の情報をGoogle Earth上に表示したものである。地域情報は画面上をクリックすると表示される。水流の解析は、ArcGISのSpatial Analystでの水文解析ツールを使用して、水文モデルを用いて行われた。水流の方向は、2mDSMから計算した。図2は2mDSMをもとにしてGISにより作成した遠賀川3Dモデルの表示である。図3は図2をもとに浸水シミュレーションを行ったイメージである。図4は、遠賀川の河川流向ネットワークを表示している。

### 3. データ提供システム

本災害情報システムは、公共部門と民間部門において、Webベースのインターフェイスを介して

---

Flood Monitoring System for Disaster Information  
Using Google Earth and 3D GIS

<sup>†</sup> Yili Chan · Kinki University

<sup>‡</sup> Masatoshi Mori · Kinki University School of  
Humanity Oriented Science and Engineering

---



図1 Google Earth 上に表示された地域情報

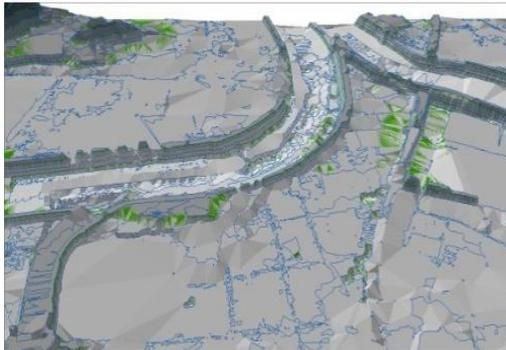


図2 GISにより作成した遠賀川の3Dモデル



図3 遠賀川の浸水シミュレーション



図4 遠賀川の河川流向ネットワーク表示

出力結果を提供するために設計されている。

GIS ファイル (シェープファイル)、KML ファイル、画像を含む出力データの様々な種類がある。KML ファイル形式のファイルは、非常に低コストのシステムで、GIS ソフトウェアを必要とせずに Google Earth で使用されているので、最も便利である。ArcGIS などの GIS ソフトウェアの上級ユーザーは、結果を監視するシェープファイルを直接使用することも、その技術や目的に応じてそれらを分析することもできる。シェープファイルは、ftp 経由で利用できる。

#### 4.まとめ

今回 2mDSM を使用した災害情報表示システムを開発した。Google Earth のために最も有用な出力は KML ファイルである。本研究の災害情報表示システムには、ArcGIS の Spatial Analyst での水文学解析ツールを使用した水文モデルが含まれている。公共機関による緊急洪水警報を発するような実際の使用には、データ配信の更新が重要となる。

#### 参考文献

- [1] Groeve, T.D., *et al.*, Near Real Time Flood Alerting for the Global Disaster Alert and Coordination System. *Proceedings of ISCRAM*, pp.33-39, 2007.
- [2] Green, T.A., *et al.*, Anticipating urban flash flooding using basin upstream rainfall (BUR) and Google Earth. *34th Conference on Radar Meteorology*, P14.3, 2009.
- [3] Ushiyama, M., Characteristics of heavy rainfall disaster in Kyushu district from July 19 to 21, 2003. *Journal of Japan Society for Natural Disaster Science*, **22(4)**, pp.373-385, 2004.
- [4] Anupam, K.S., GIS and a remote sensing based approach for urban flood-plain mapping for the Tapi catchment, India. *Proc. of Symposium JS.4 at the Joint IAHS & IAH Convention, Hyderabad*, pp.389-394, 2009.