

Google Earth による洪水氾濫シミュレーションの可視化

Visualization of the flood simulation applying Google Earth

杉盛 啓明 [1]; 関原 康成 [2]; 鈴木 康弘 [3]; 海津 正倫 [4]; 辻本 哲郎 [5]

Hiroaki Sugimori[1]; Yasunari Sekihara[2]; Yasuhiro Suzuki[3]; Masatomo Umitsu[4]; Tetsuro Tsujimoto[5]

[1] 国立環境研; [2] 創建; [3] 名大; [4] 名古屋大学; [5] 名大・工

[1] NIES; [2] Soken,INC.; [3] Nagoya Univ.; [4] Nagoya Univ.; [5] Civil Engineering, Nagoya Univ.

1. 背景と目的

わが国では、地域防災における「自助」「共助」「公助」を支援するために、ハザードマップの整備が進んでいる。なかでも洪水災害については、平成17年の水防法改正などを契機として、浸水想定区域を含む市町村による「洪水ハザードマップ」の作成と住民への提供が進んでいる。しかし、現状の洪水ハザードマップは、浸水区域が時々刻々と変化していくダイナミクス（動態）が十分表現されたものとは言い難く、洪水に対する住民意識の向上という観点からは、より効果的な表現方法を開発することが望ましい。

そこで本研究では、リアリティのある動的な洪水ハザードマップに向けた表現技術の検討を行い、そのプロトタイプとなるビジュアルコンテンツを作成することを目的とする。

2. 方法

1) 使用データ

本研究では、動的な洪水ハザードマップに向けた表現技術の検討を行うにあたり、愛知県建設部河川課が整備した「浸水情報システム」における洪水氾濫シミュレーションの計算結果（以下、洪水氾濫シミュレーションデータ）を使用した。

このデータには、愛知県内を流下する新川、境川、日光川を対象流域として、様々な洪水シナリオや想定破堤点における計算結果が格納されている。今回はそのうち「東海豪雨（新川15.8km左岸で破堤）」「小規模洪水（内水氾濫）」「中規模洪水（内水氾濫）」の3つのシナリオによるシミュレーション結果を使用した。なお、データの空間単位はいわゆる「50mメッシュ」（3次メッシュの経緯度を各20等分した大きさ）であり、時間刻みは1時間を基本に、変位が大きい時間帯は10~20分刻みとなっている。また各メッシュは、浸水深や流速などの属性情報を有している。

2) 利用環境

より多くの住民に対する啓発効果を考慮すると、作成するコンテンツはできるだけ制約条件の少ない環境で利用でき、かつ簡単にデータ共有できることが望ましい。そこで本研究では、無料で高機能な地理情報プラットフォームとして世界的に注目されているGoogle Earth（Google社製）で表示できるコンテンツを作成することとした。Google Earthの主な特長をまとめると、以下のとおりである。

- ・フリーソフトウェアとして利用可能
- ・ファイル形式（kml）の公開・普及が進んでおり、コンテンツの共有が容易
- ・利用者がスケールや視点場を自在に操作可能
- ・全球レベルの人工衛星写真をシームレスな背景画像として利用可能
- ・主要都市における建物の3次元表示が可能
- ・複数の時系列データをアニメーションとして再生可能

3) データ変換

洪水氾濫シミュレーションデータは、カンマ区切りのテキストデータとして保存されており、データ変換プログラムを作成することにより、GISソフトウェアのArcGIS（ESRI社製）で読み可能なフォーマットに変換することができる。またArcGISは、プラグインを追加することにより、Google Earthの標準ファイル形式（KML）への変換が可能となる。

そこで本研究では、ArcGISを中間処理に利用し、洪水氾濫シミュレーションのテキストデータから、ArcGISのshapeファイル、さらにKMLファイルという手順でデータ変換を行った。また、KMLに時間軸の情報を付与し、Google Earth上でアニメーションとして再生できるようにした。

3. 結果と考察

Google Earth上での洪水氾濫シミュレーションデータの表示例として、東海豪雨シナリオにおける結果を図1に示す。各メッシュは流速と浸水深を属性に持っており、流速の平面分布が階級区分によって色分け表示されるとともに、浸水深がメッシュの高さ情報として利用されている。

上空から俯瞰するかたちでアニメーションを再生すると、流速の大きい水塊が、破堤地点周辺から幹線道路沿いに移動していく様子が読みとれる。これは、破堤による洪水氾濫の場合、とりわけ幹線道路が水勢の強い「流路」として危険な状態になることを示している。また、視点場を地表面近くに移動し、3次元の建物データを表示させると、建物が時間とともに徐々に浸水していく様子が読みとれる。

なお、国土地理院の数値地図5mメッシュ（標高）と重ね合わせることにより、擬似的に5m解像度のコンテンツも試作したが、流速や浸水深などの情報は基本的に元の計算結果（50mメッシュ）に依拠しているため、空間単位を細分化しただけでは、データ容量が大きくなるわりに視覚効果はあまり向上しなかった。

4. まとめ

本研究では、リアリティのある動的なハザードマップに向けた表現技術を検討し、そのプロトタイプとして、Google Earth を用いた洪水氾濫シミュレーションの可視化を行った。

今回開発した表現技術をもとに、今後さらに啓発効果の高いコンテンツに発展させることを目指している。

