

モバイルマッピングシステムを用いた細密な道路の洪水ハザードマップ作成に関する研究

日本大学 学生会員 ○白井美由貴
 日本大学 正会員 佐田 達典
 日本大学 正会員 石坂 哲宏

1. はじめに

洪水ハザードマップは現在、地形図から生成した 50m 間隔の標高データ (50m メッシュ) を用いて作成されており、道路と宅地が一樣な危険度で評価をされている場合が多い。しかし、豪雨での道路の冠水による事故も報告されており、道路についての細密な標高データを用いたハザードマップの整備が必要である。本研究は道路の細密な標高データを取得し、道路冠水を表現できるハザードマップを作成することを目的とする。そのために道路の細かい形状をモバイルマッピングシステムで取得し、道路の洪水ハザードマップを作成を試みる。

2. 洪水ハザードマップの概要

洪水ハザードマップとはどの地点がどれくらい浸水するかを示すほか、避難所の場所も記載された地図である。浸水予測を行い、浸水する高さによって色分けしており、その一例を図-1に示す。浸水判定に際しては 50m メッシュの標高データを使用している。これは国土地理院が発行している縦横 50m ごとに標高データが記録された電子データである。

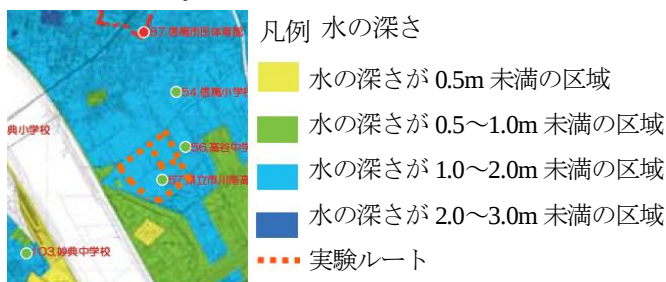


図-1 既存のハザードマップ

(市川市江戸川地域洪水ハザードマップより)

既存のハザードマップは 50m メッシュ標高データを使用しているが、より細密なハザードマップ作成に 5m メッシュ標高データの利用も考えられる。5m メッシュ標高データは航空レーザのデータを使用して国土地理院から提供されている。5m メッシュ標高データが整備されている地域は現在、一部地域のみであるが、徐々に整備されている。本研究では 5m メッシュ標高データ及び道路

キーワード：ハザードマップ、モバイルマッピングシステム、GIS

連絡先：〒274-8501 千葉県船橋市習志野台 7-24-1 日本大学理工学部社会交通工学科 TEL 047-469-8147

面についてモバイルマッピングシステムによる 0.5m メッシュ標高データを用いて細密な道路の洪水ハザードマップを作成し比較することにする。

3. モバイルマッピングシステムの概要

今回の実験で使用したモバイルマッピングシステムは Trimble 社製の T3D モバイル計測システムである。このシステムは GPS 受信機、GPS 受信データを補正するための IMU (慣性航法装置) と DMI (距離測定装置)、レーザースキャナ、デジタルビデオカメラおよびこれらのデータを統合するラックマウントコンピュータで構成されている。レーザースキャナで取得した点群データとデジタルビデオカメラで取得した画像データには GPS 等で取得、補正した位置情報が組み込まれており、さまざまな用途に応じた解析ができる。

4. 標高データ取得実験

2010 年 9 月 7 日に市川市高谷にてモバイルマッピングシステムを使用した道路面の標高データの取得実験を行った。実験場所は標高変化が少ない平らな地区を囲む図-1の点線で行った。走行ルートは図-2である。まず、太い矢印方向に二周し、次に細い矢印部分を含む四角形部分を二周した。計測車両の走行速度は 30km/h とした。計測車両による計測状況を写真-1で示す。



図-2 実験ルート



写真-1 計測状況

5. 解析

実験データで得られる点群データは大容量のデータであるので解析作業に支障をきたさない程度に容量を小さくする必要がある。そこで、点群処理ソフトを使用して点群データの分割や点の間引きを行った。その後、車や人、樹木などの解析に不要な物を除去した。不要物を除

去後、0.5m メッシュデータを作成した。

実験で取得した高さデータは楕円体高である。標高を求めるには楕円体高からジオイド高を引く必要がある。ジオイド高は国土地理院が提供しているソフトウェア「日本のジオイド 2000」を用いて緯度経度から求めた。

求めたジオイド高を用いて楕円体高から標高を算出した後、0.5m メッシュと 5m メッシュの標高データに関して、X,Y 座標が同じ点にて標高がどの程度違うのかを比較検証した。その結果の一例を図-3に示す。全体的に 5m メッシュ標高データの方が 0.5m メッシュ標高データよりも約 0.2m 高い。また、0.5m メッシュ標高データの方が 5m メッシュ標高データよりもなめらかなグラフとなった。5m メッシュ標高データのグラフは局地的に標高の値が高くなった部分がある。これは、5m メッシュ標高データは作成する段階で道路面以外の建物の地盤高なども含めて平均し、標高の値を算出しているためであると推察される。

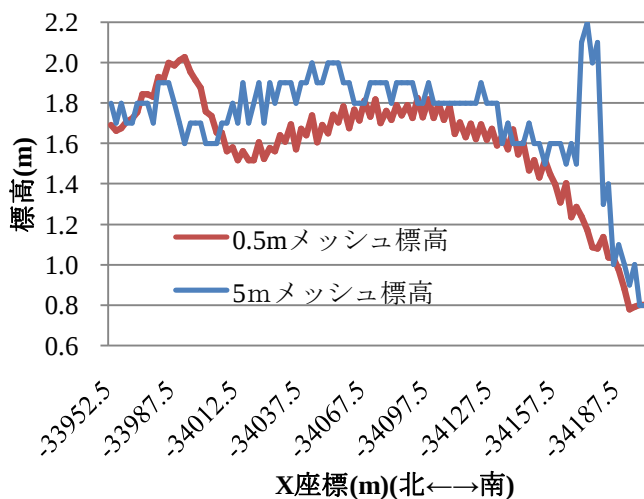


図-3 標高比較図

6. 道路の洪水ハザードマップの作成

道路の洪水ハザードマップは Arc Map を使用して作成した。このソフトは点群データや画像データを重ね合わせてさまざまな解析を行えるソフトである。ハザードマップの作成条件を同一にするため、5m メッシュ標高データは道路一辺ずつに分割して作成した。既存のハザードマップと 50m メッシュ標高データから水の深さの区分の境界の標高を求めることにより、ハザードマップで想定している浸水時の水位を推定した。浸水時の水位をもとに浸水の区分を3段階に設定し、0.5m メッシュ標高データと 5m メッシュ標高データに適用した。

洪水ハザードマップを作成した結果が図-4と図-5である。どちらのハザードマップも既存のハザードマッ

プである図-1のような様な浸水の深さではなく、場所によって浸水の深さに違いが生じることが分かる。地点Aや地点Bを見ると 0.5m メッシュの方が 5m メッシュデータよりも浸水深が深くなった。地点Cは窪地、地点Dは坂となっているが、5m メッシュではデータがないため表現できない。0.5m メッシュでは窪地や坂を表現するデータがあることから、避難時に危険があると判断し太枠で囲むなどして表現した。図-4と図-5を比較して、5m メッシュ標高データよりもモバイルマッピングシステムを用いた 0.5m メッシュ標高データの方が、冠水危険箇所が明確になった。

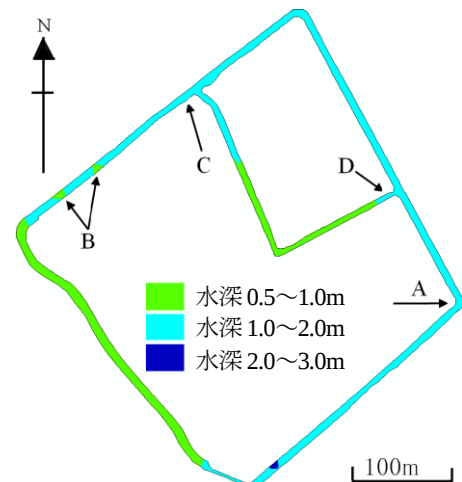


図-4 5m メッシュ標高データの洪水ハザードマップ

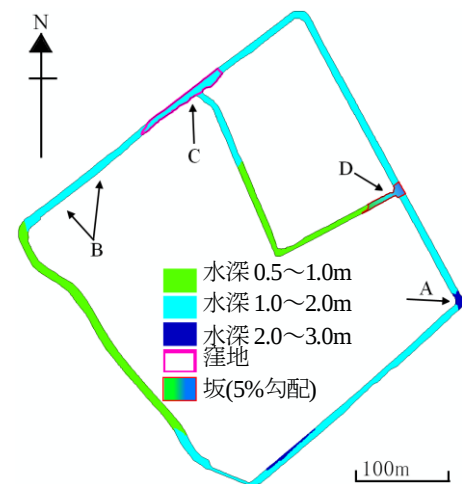


図-5 0.5m メッシュ標高データの洪水ハザードマップ

7. おわりに

道路の洪水ハザードマップの作成にモバイルマッピングシステムを利用すると従来の方法よりも冠水危険箇所が明確なハザードマップを作成できることがわかった。

謝辞

計測実験にあたりご協力をいただいた株式会社ニコン・トリンプルの金綱淳次様、塩田哲司様に厚い御礼申し上げます。