

## GISによる栃木県宇都宮市における災害ハザードマップのための地形解析 Topographic Analysis for Disaster Hazard Map in Utsunomiya City, Tochigi Prefecture using GIS

○白石慶至<sup>1</sup>, 羽柴秀樹<sup>2</sup>, 園部雅史<sup>2</sup>  
Keiji Shiraishi<sup>1</sup>, Hideki Hashiba<sup>2</sup>, Masashi Sonobe<sup>2</sup>

Abstract : Due to recent disaster trends, construction and display of 3D hazard map information, especially for flood disasters, is required. Here, the topographical characteristics of the central area of Utsunomiya City, where there is great concern about flood disasters and the topography is highly three-dimensional, were investigated using GIS. Topographic characteristics of the assumed inundation area were investigated in detail from the digital elevation data. In addition, the trend of topographical change along the assumed evacuation route was investigated. From these, more detailed terrain characteristics and the usefulness of 3D information during evacuation were discussed.

### 1. はじめに

近年日本では大雨や台風などの多量の降雨により、大規模な水害が発生し人的被害も多く発生している。地球温暖化に伴い、異常気象が相次ぐ中で今後も水害に対する意識は高めていかなければならない。これまでに国や地方自治体が行っている施策のひとつとして災害ハザードマップがある。その中でハザードマップには様々な災害の予測情報が掲載されている。しかしながら、ほとんどのハザードマップは二次元表示であり、災害を直感的に把握することが難しい状況である。今後は、GISによる空間情報を踏まえて三次元表示による災害浸水シュミレーションを行うことで避難支援や減災に効果的であると考えられる。

栃木県宇都宮市ではこれまでに種々の災害に対するハザードマップが公開されている<sup>1)</sup>。特に宇都宮市の中心域では河川氾濫等による浸水災害への懸念が従来より大きく、より効果的なハザードマップが求められている。また、宇都宮駅を中心として、地形の3次元性が高く、より立体的な危険性の把握が求められている地域と言える。

本研究では、宇都宮市の中心街区の西部域を対象として、GISを用いた地形解析を行い、地形の詳細な分布状況の把握を行うと共に、浸水災害時の想定をより直感的に把握できるような空間情報の調査を試みた。

### 2. 対象領域

2019年台風19号により田川が氾濫し、栃木宇都宮駅西口で浸水被害を受けた。それに伴い、JR宇都宮駅から東武宇都宮駅までの約1.7kmを対象領域として選定した。

### 3. 使用データ

本研究では、国土地理院が公開している基盤地図情報サイトから宇都宮市の10mメッシュ標高データ(DEMデータ)、道路データ、とちぎ地図情報公開システムから浸水被害が想定される地域データを使用した。これらの各空間データをArcGISPro上で整理した。また、JR宇都宮駅西口における主要となる道路3本の標高データをプロファイルし、断面図を作成した。

### 4. 調査・解析方法

#### 4.1 DEMデータを用いた地形解析

JR宇都宮駅西口における標高の変位を知るために標高ごとに色分けをし、さらに道路データを重ねた(Figure.1)。



Figure.1 Topographic analysis using DEM data

#### 4.2 浸水被害が想定される地域の表示

とちぎ地図情報公開システムから浸水被害が想定される地域データをArcGISPro上に載せ、標高が低いJR宇都宮駅前から、西側の標高が高くなっている方向への主要道路3本の選定をした。また、選定した道路を①県庁前、②大通り、③南大通りとする(Figure.2)。

1 : 日大理工・学部・土木 2 : 日大理工・教員・土木

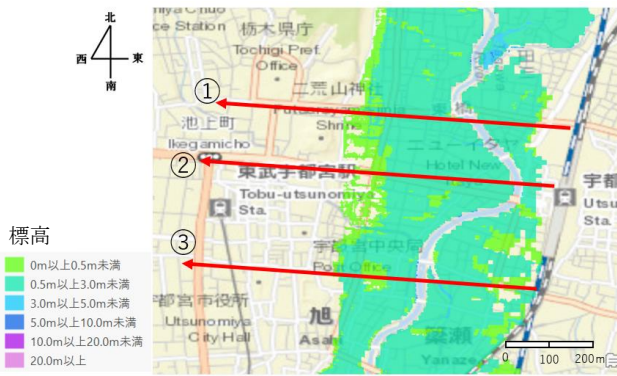


Figure.2 Indication of areas where flood damage is expected

#### 4. 3 主要道路の断面図

選定した道路の JR 宇都宮線から約 1.7 km までの断面図を作成した(Figure.3.4.5).

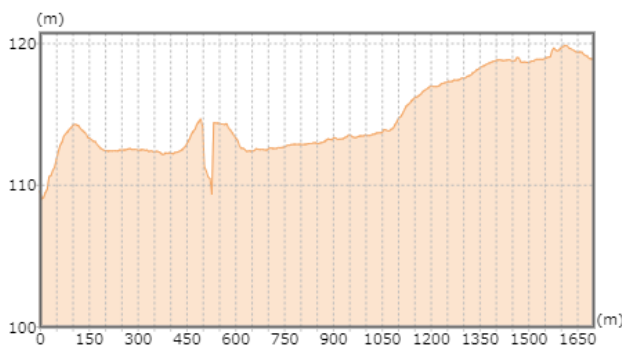


Figure.3 ①Cross-sectional elevation view of Prefectural Government-mae Street

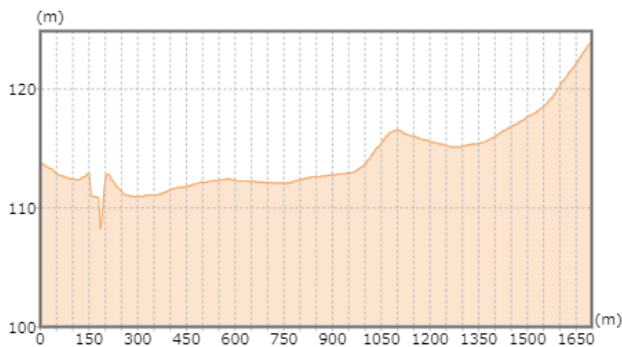


Figure.4 ②Cross-sectional elevation view of the boulevard

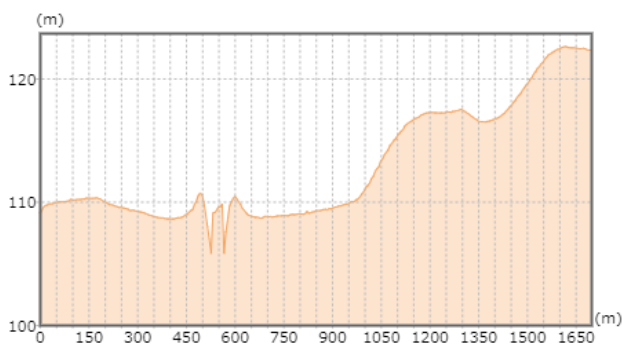


Figure.5 ③Elevation cross-sectional view of South Street

## 5. 調査結果

### 5. 1 地形解析の結果

Figure.1 に示す. DEM データを用いた地形解析より, JR 宇都宮駅西側において西に向かうほど標高が高くなっている状況が分かりやすく表示された. さらに災害時の避難のための道路の分布状況を重ね合わせることで, 3 次元性を加えた地形, 道路状況がより特徴づけることができた. また, Figure2 のように, JR 宇都宮駅の西側では想定浸水深が 0m~3.0m として危険域が設定されてるが, このハザードマップのみの表示の場合, 避難行動時には周辺の地形特性について直感的に把握することは難しいことが推測される.

### 5. 2 主要道路の断面図の結果

Future3.4.5 より, 高台への避難経路にそった地形特性と浸水想定深との関連性が見られた. 浸水が想定されるエリアでは, 経路に沿って 3~4m 標高が上がり浸水想定エリアから外れる地点まで標高分布がほぼ一様に低い区間がしばらく続いている傾向が各経路で同様に認められた. これに対しより高台部までの避難区間では経路によって様々な地形勾配特性の違いが認められた. このような高台方向への避難方向にそった詳細な地形特性をより細かく 3 次元的に把握することが, 災害時の避難行動の効果的な支援・補助に役立つと考察できた. なお, ①県庁前通りの距離 0m~100m において標高が河川でもないのにも関わらず低くなっているのは今泉アンダーと呼ばれる架道橋のためである. このような避難行動に直接影響するような複雑な都市空間内の 3 次元性をより詳細に描写することも必要と考察された.

## 6. おわりに

本研究で地形解析を行うことにより, 想定浸水災害時での JR 宇都宮駅西側の地形的特徴の関係が考察された. 今後は三次元的描写により浸水エリアの危険性を直感的に把握できるように研究を進める予定である.

### 参考文献

[1]とちぎ地図情報公開システム

<https://www.pref.tochigi.lg.jp/h02/tochigichizujoho.html>

(最終閲覧日 2022 年 9 月 10 日)

[2] 国土地理院 基盤地図情報ダウンロードサービス

<https://fgd.gsi.go.jp/download/menu.php>

(最終閲覧日 2022 年 9 月 10 日)

[3]国土地理院 地理院地図

<https://maps.gsi.go.jp>(最終閲覧日 2022 年 9 月 20 日)