

GIS を用いたフィールドワークの集約に関する 基礎研究

前田 弘文*

Basic research on GIS for collecting data of field work

Hirofumi Maeda*

Abstract

In Japan called earthquake-prone country, we have experienced many earthquakes so far. In Shikoku region, the interest in the Nankai megathrust earthquakes is increasing. And we are constantly watching it because our school is located in Kamijima-cho Ochi-gun, Ehime. On the other hand, many natural disasters other than earthquakes occurred. On the basis of this background, at our school, we are conducting the program adopted as the "KOSEN 4.0" initiative, "IoT engineer training program that is familiar with disaster prevention and disaster reduction based on isolated island engineering". In this paper, we describe the production of the model around the school of 1/2500 scale using GIS data.

1. 緒 言

地震大国と呼ばれる日本において、我々はこれまで多くの地震を体験してきた。特に 1995 年 1 月 17 日に発生した阪神・淡路大震災（平成 7 年兵庫県南部地震）と 2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災（平成 23 年東北地方太平洋沖地震）は、人々に多くの教訓を残し、防災意識を高める大きなきっかけとなった。

四国地方においては、南海トラフ巨大地震に対する関心が高まっており、本校も愛媛県の上島町に位置することから、常に注視している。南海トラフの地震は、約 90～150 年の間隔で発生するといわれており、最後に発生した地震は紀伊水道から土佐湾沖にかけての昭和南海地震（1946 年 12 月 21 日）で、震源地は潮岬南方沖 78 km の深さ 24 km 地点、規模 M8.0 であった。2019 年現在、既に 70 年が経過しており、今後 30 年以内に地震が発生する確率は 70～80% で、規模は M8～9 クラスと想定されている。

また一方で、地震以外の自然災害も多く発生している。2018 年 9 月 4 日に上陸した台風第 21 号は記憶に新しく、特に関西空港への被害として、高潮による滑走路の浸水やタンカーの衝突による連絡橋の中破は、国民の記憶に深く刻まれている。さらに、同年の 2018 年 6 月 28 日から 7 月 8 日にかけて発生した西日本豪雨（平成 30 年 7 月豪雨）は、我々の予期しない自然災害となり、多くの被害を出した。上

島町においても、豪雨による三原市本郷南の本郷取水場の水没により、7 月 7 日から 7 月 18 日の 12 日間にも及ぶ断水に見舞われた。このことから、我々は再度自然災害について見直す必要が出てきた。

このような背景の基、本校では事業計画に基づき、「KOSEN4.0」イニシアティブ採択事業として、「離島工学に基づく防災・減災に精通した IoT 技術者育成プログラム」（以下、KOSEN4.0）を行っている。その中でも、人・地域への波及効果の向上を目的とした「防災関連教育」と「小中学校防災・減災教育」は、プログラムの重要な役割を担っている。KOSEN4.0 以前においても、本校では多くのフィールドワークに基づく研究が成されてきたが、各研究室独自のもので、情報開示方法についても専門家を対象としていたため、一般大衆向けには程遠いものであった^{[1]~[2]}。そこで、KOSEN4.0 において、1 つの試みとして GIS による情報の共有化を行っている。また、一般大衆向けの情報開示方法には、大勢の人が複数同時に討論を行うための地図情報として、1/2500 の学校周辺モデルを作成した。

本論文では、GIS を用いたフィールドワークの集約に関する基礎研究として、GIS データを用いた 1/2500 学校周辺モデルの製作について述べる。

2. 1/2500 学校周辺モデル

1/2500 学校周辺モデルの製作手順は、大きく分けて

「GIS データの作成」と「学校周辺模型の作成」の 2 つに分かれる (図 2-1). 以下に, それぞれの詳細を示す.

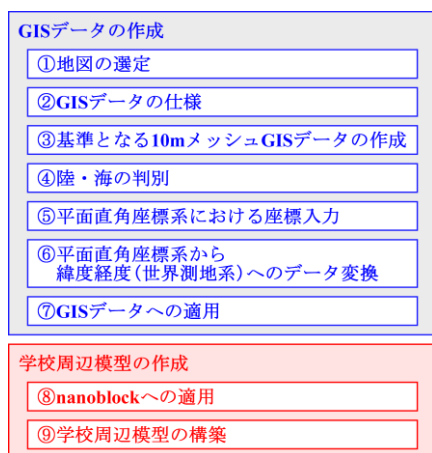


図 2-1 1/2500 学校周辺模型の製作手順

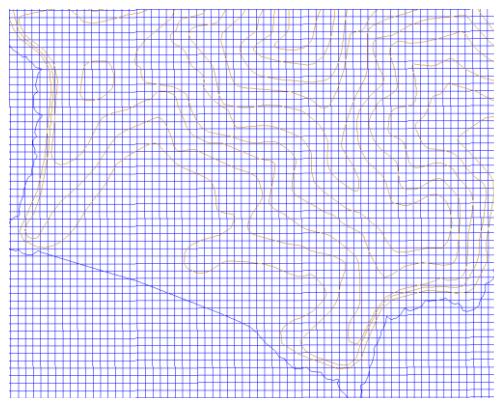


図 2-2 10m メッシュ GIS データ^{注1)}

④陸・海の判別

③で作成した地図を印刷し, 目視による二重チェックの下, 各メッシュにおける 2 値化を行った (図 2-3).

2. 1 GIS データの作成

ここでは, 学校周辺模型の設計図にあたる GIS データについて, 作成手順を以下に示す.

①地図の選定

学校周辺模型を製作するにあたり, 基となる地図データとして, 上島町弓削島の GIS 地図データを選択した^{注1)}.

②GIS データの仕様

①で選択した GIS 地図データにおいて, 今後の互換性を維持するために, 基盤地図情報ダウンロードデータファイル仕様書および JMP2.0 仕様書に準拠する形で GIS データを作成することとした.

③基準となる 10m メッシュ GIS データの作成

nanoblock に対応するためには, 海拔線や等高線の境界線を 2 値化する必要がある (④). そのために, ここでは前処理として, 面積を区分した (図 2-2). 区分にあたっては, nanoblock の最小サイズを考慮し, 10 [m]とした (2.2 参照). また, m 単位で処理するために, 平面直角座標系でメッシュを切り, その座標値を世界測地系に変換することで②の仕様に準拠するとともに, GIS データとして地図データに登録した (⑥⑦参照).



図 2-3 地図データの 2 値化^{注1)}

⑤平面直角座標系における座標入力

④で作成した地図情報 (2 値化情報) を基に, 平面直角座標系における座標 (メッシュの交点) をテキストファイルとして保存した. なお, 座標入力は GIS のレイヤー分けのために, 各標高に仕分けした上でやっている.

⑥平面直角座標系から緯度経度 (世界測地系) へのデータ変換

⑤のテキストファイルを平面直角座標系から世界測地系へ座標変換 (データ変換) することで, ②の仕様に準拠した.

⑦GIS データへの適用

⑥で作成した 2 値化情報（世界測地系）から GIS データ（②の仕様に準拠）を作成した。

2. 2 学校周辺模型の作成

模型の製作には、株式会社カワダの nanoblock を使用した。nanoblock は、最小ブロックが $4 \times 4 \times 5$ [mm]（土台部分は 3 [mm]）で構成されたホビーブロックである（図 2-4）。そのため、1/2500 の縮尺で地図を作成した際、1 ブロックが $10 \times 10 \times 7.5$ [m] となり、直感的にスケールが分かりやすい模型が製作できる。以下に学校周辺模型の製作手順を示す。

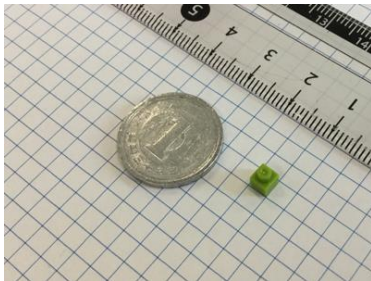


図 2-4 最小 nanoblock

⑧nanoblock への適用

GIS で作成した 2 値化情報を標高ごとに実寸大（グリッドあり）で印刷し、その上に nanoblock の配置図をプロットした（図 2-5）。ただし、GIS における標高が 10 [m] 刻みであるのに対し、nanoblock の高さが 7.5 [m] 刻みであることから、今回は高さの 1 の位を四捨五入することで、標高に対応させた。そのため、20 [m] から 30 [m] 置きに同じ高さの標高が存在する。

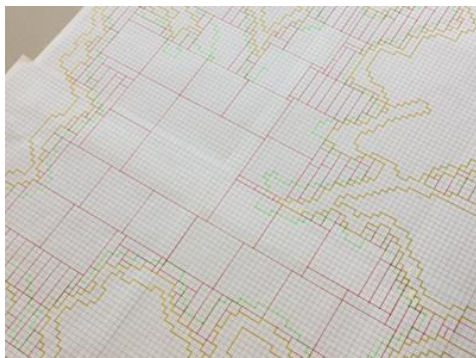


図 2-5 nanoblock の配置図^{注1)}

⑨学校周辺模型の構築

⑧の nanoblock に適用させた配置図を用いて、海拔 0 [m] から順にブロックを配置することで、学校周辺の模型を構築した（図 2-6、図 2-7）。また、⑧で述べた高さの四捨五入の関係で図 2-8 に示すように、ブロックの二段重ねの場所が存在する。



図 2-6 標高 30 [m] まで完成した際の学校周辺模型



図 2-7 完成時の学校周辺模型



図2-8 学校周辺模型の二段重ね

4. 結 言

本論文では、研究情報の共有化の手段として、GISを提示するとともに、GISデータを用いた1/2500学校周辺模型の製作について述べた。

今後は、製作した模型を南海トラフ巨大地震や西日本豪雨についての防災教育に役立てたいと考えている。

謝辞

本研究は"KOSEN4.0"イニシアティブ「離島工学に基づく防災・減災に精通したIoT技術者育成プログラム」の助成を受けて実施しており、謝意を表する。

注

注1) この地図は、国土地理院発行の基盤地図情報基本項目であり、研究のために随時加工を施している^[13]。

参考文献

- [1] 松永 直也：地形図弓削島を読む，弓削商船高等専門学校紀要第24号，pp.23～28，(2002)
- [2] 稲岡 紀子生，友田 進：弓削島に降った雨水のpH測定Ⅱ，弓削商船高等専門学校紀要第26号，pp.13～18，(2004)
- [3] 小川 量也，藤岡 義隆，脇山 功：弓削島の浅海性生物，弓削商船高等専門学校紀要第26号，pp.25～30，(2004)
- [4] 岡野 健，宮地 莉果：弓削を起点とする最適経路探索システムの作成，弓削商船高等専門学校平成25年度情報工学科卒業研究発表会プログラムおよび概要集，pp.4，(2013)
- [5] 越智 大貴，中津 諒：弓削島内におけるPM2.5の濃度の予測，弓削商船高等専門学校平成27年度情報工学科卒業研究発表会プログラムおよび概要集，pp.12，(2015)
- [6] 中西 優花：Minecraftを用いた仮想弓削島環境の構築と直感的マインドマップの作成，弓削商船高等専門学校平成27年度情報工学科卒業研究発表会プログラムおよび概要集，pp.17，(2015)
- [7] 田内 耀介，中浦 明美：地域の利便性の数値化，弓削商船高等専門学校平成28年度情報工学科卒業研究発表会プログラムおよび概要集，pp.16，(2016)
- [8] 作 彩歌，田頭 若奈：地図による地域の利便性の表示，弓削商船高等専門学校平成28年度情報工学科卒業研究発表会プログラムおよび概要集，pp.17，(2016)
- [9] 西山 政明：弓削島内におけるPM2.5の濃度予測のためのウェブクローラの作成，弓削商船高等専門学校平成28年度情報工学科卒業研究発表会プログラムおよび概要集，pp.19，(2016)
- [10] 稲本 麗華，片山 潤奈：GPSを使用したバスの運行状況を表示するシステムの開発，弓削商船高等専門学校平成28年度情報工学科卒業研究発表会プログラムおよび概要集，pp.20，(2016)
- [11] 池田 勇人：道路状況の安全性マップ作成，弓削商船高等専門学校平成29年度情報工学科卒業研究発表会プログラムおよび概要集，pp.16，(2017)
- [12] 原田 準：道路幾何条件による太陽光の走行阻害に関する研究，弓削商船高等専門学校平成29年度情報工学科卒業研究発表会プログラムおよび概要集，pp.19，(2017)
- [13] 国土交通省：国土地理院，<http://www.gsi.go.jp/>，(2018/11/19 アクセス)