

## 高度成長期に造成された住宅地における土地改変状況の調査

—我孫子市周辺の測量データを用いて—

Study on Land Modification in Residential Areas Developed during the High growth Period

-Based on survey data of Abiko City-

○平野歩夢<sup>1</sup>, 結城陽平<sup>1</sup>, 仲村成貴<sup>2</sup>

\*Ayumu Hirano<sup>1</sup>, Yohei Yuki<sup>1</sup>, Masataka Nakamura<sup>2</sup>

This study aims is to obtain basic data for activities that contribute to the improvement of local disaster preparedness. Specifically, we used open survey data to estimate the height of embankments and cuts in an area where land has been artificially altered for residential development, and investigated the correspondence between the height of embankments and the area that is expected to be inundated.

### 1. はじめに

低地では、戦後の急激な都市域の拡大に伴って住宅開発が行われてきた<sup>[1]</sup>。そうした造成地には、水害や地盤災害のリスクが高い場所もある。高度成長期に整備された郊外の住宅地では、高齢化や少子化、住宅の老朽化が特に顕著となっていることもあり<sup>[2]</sup>、災害対応力の低下が懸念されている。そこで、本研究では地域防災力の向上に資する活動を行うための基礎資料を得ることを目的とする。具体的には、測量オープンデータを活用して、住宅地開発のために人工的に土地改変した地区での盛土および切土高さを推定し、浸水が想定される領域との対応を調査した。

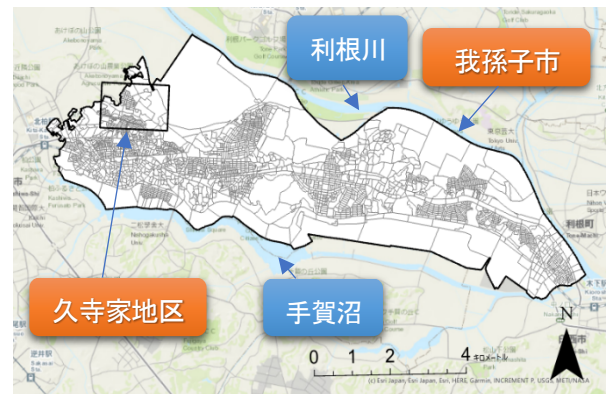


Figure1 Map of entire Abiko City

### 2. 対象地域の概要

本研究では千葉県我孫子市久寺家、久寺家1丁目、久寺家2丁目（以降、久寺家地区と称す）を対象とする。Figure1に我孫子市全域と久寺家地区の位置を示す。我孫子市の地形は西から東へ流れる利根川と手賀沼の二つの水系に挟まれ、「馬の背状の台地」とその周辺に広がる低地で成り立っている。我孫子市地域は明治時代に葛飾県、印旛県の一部となり、明治6(1873)年に千葉県に位置づけられた。昭和30(1955)年、我孫子町、布佐町、湖北村と富勢村の一部が合併し我孫子町となった。戦後の高度経済成長を受けて人口は急増、東京の郊外住宅地(ベッドタウン)として発展し、昭和45(1970)年に市制が施行され我孫子市となった<sup>[3]</sup>。久寺家1丁目と2丁目は高度経済成長期に異なる事業者によって造成された住宅地である。

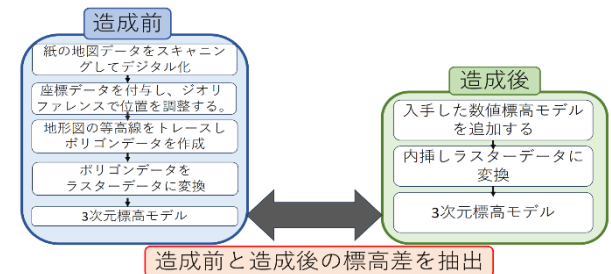


Figure 2 Flow

### 3. 使用データと検討手順

Figure2 に造成前後の3次元標高モデル作成の流れを示す。造成前では紙媒体の地図から、造成後は国土地理院にある数値標高モデルから、それぞれ3次元標高モデルを作成する<sup>[4]</sup>。Table1に入手したデータの諸元を示す<sup>[5]</sup>。この地域の測量は他年度でも行われているが、入手できた中で最も古い1897年取手驛と我孫子宿の紙地図と、最も新しい2020年の我孫子の数値標高モデルを本稿では対象とした。1897年時点では現在の久寺家1丁目と2丁目のほとんどは水田であり、集落は「馬の背状の台地」のみに点在していた。一連の処理にはArcGIS PRO 3.1<sup>[7]</sup>を用いた。

Table 1 Data used in this project

| 測量地名        | 測量年度      | 発行年月日            | 更新履歴※ | 測地系   | 縮尺       | 地図の種類   | 発行                   |
|-------------|-----------|------------------|-------|-------|----------|---------|----------------------|
| 取手驛         | 1897(明30) | 1897年(明30)04月30日 | 修正    | 日本測地系 | 20000分の1 | 迅速図・複製図 | 国土地理院関東地方測量部         |
| 我孫子宿        | 1897(明30) | 1897年(明30)05月30日 | 修正    | 日本測地系 | 20000分の1 | 迅速図・複製図 | 国土地理院関東地方測量部         |
| 我孫子(533967) |           | 2020年1月17日       | 更新    | 世界測地系 | 5mメッシュ   | 数値標高モデル | 国土地理院 <sup>[6]</sup> |
| 我孫子(534060) |           | 2022年1月24日       | 更新    | 世界測地系 | 5mメッシュ   | 数値標高モデル | 国土地理院 <sup>[6]</sup> |

※修正：修正測量の略。時代の変化に対応して、空中写真や現地調査を元に変化した部分を地図の全範囲について修正すること<sup>[5]</sup>。

1：日大理工・学部・まち 2：日大理工・教員・まち

(1)造成前の標高モデル： 造成前の標高モデル作成には、Table1 に示した 1897 年取手驛と我孫子宿の地図を使用した。久寺家地区は取手驛と我孫子宿の両地図にまたがって記載されているため両地図を使用した。紙地図をスキャンし、GIS 上で位置合わせを行った。紙地図は座標が不明確であるため、現存する道路、池、建物を参考に位置を設定した。次に、Figure3 に示すように等高線をトレースし、標高値を付加してポリゴンデータを作成した。さらに、ポリゴンデータをラスターデータへ変換して、造成前の 3 次元標高モデルとした。

(2)造成後の標高モデル： 造成後の標高モデル作成には、Table1 に示した我孫子市(533967)と我孫子市(534060)の航空レーザ測量に基づく 5m メッシュの数値標高モデル(DEM：Digital Elevation Model)<sup>6)</sup>を使用した。GIS 上でDEM を IDW(Inverse Distance Weighted：逆距離加重)法を用いて内挿した後にラスターデータへ変換して、造成後の 3 次元標高モデルとした。

#### 4. 3次元標高モデル

Figure4(1)と(2)に造成前と造成後の 3 次元標高モデルをそれぞれ示す。造成前から低地が広がっている様子を確認できる。両図を比較すると造成前は「馬の背状の台地」で標高 20m 以上の場所が多いが、造成後は標高 20m 以上の場所が減少し、10～15m 未満の場所が増加している。Figure4(3)に造成後と造成前の標高差分を示す。同図では盛土を正、切土を負としている。久寺家 1 丁目と 2 丁目はほとんどが盛土で造成され、盛土高が 5m を超える所もある。洪水浸水想定区域(想定最大規模)<sup>8)</sup>を Figure5 に示す。久寺家 1 丁目と 2 丁目の半分以上を含む標高 10m 以下のエリアでは浸水深 10m 未満が想定されていることを確認できた。

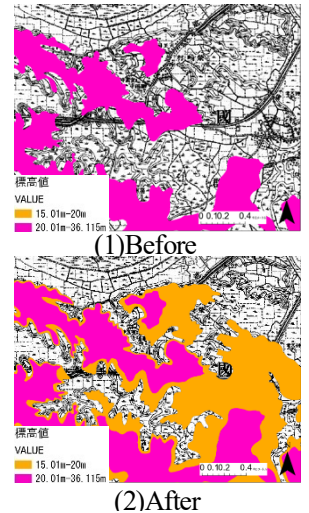
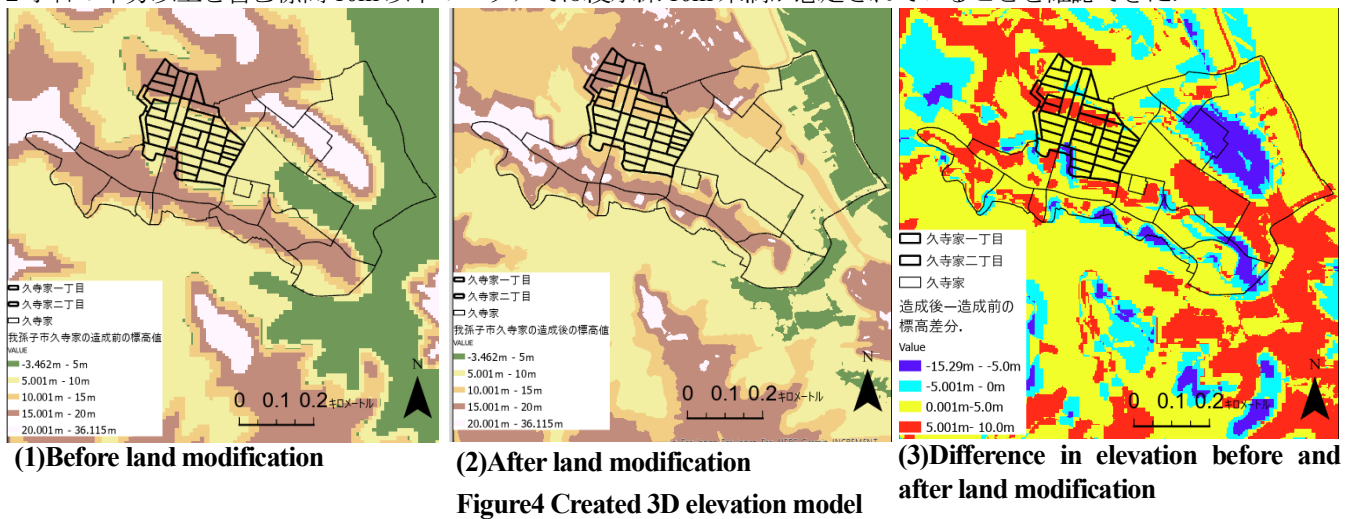


Figure 3 Work to trace and polygonize the contour lines of Abiko City in 1897



#### 5. おわりに

久寺家地区で切り盛り土高さを定量的に示し浸水想定との対応を調査した。今後は途中年の測量データを用いて土地改変の変遷について検討する予定である。

謝辞 本研究は日本大学特別研究の助成を受けたものである。

#### 参考文献

- [1]竹内和彦, 吉岡慎一: 東京大都市地域の住宅開発に伴う地形改変, 総合都市研究, 第 15 号, 1982 年
- [2]内閣府: 地域経済 2011—震災からの復興, 地域の再生—, [https://www5.cao.go.jp/j-j/cr/cr11/chr11\\_index-pdf.html](https://www5.cao.go.jp/j-j/cr/cr11/chr11_index-pdf.html) (最終閲覧日 9 月 30 日)
- [3]我孫子市: 我孫子市の概要, [https://www.city.abiko.chiba.jp/event/shiseki\\_bunkazai/bunkazaitiukeikaku.files/03.1syou.pdf](https://www.city.abiko.chiba.jp/event/shiseki_bunkazai/bunkazaitiukeikaku.files/03.1syou.pdf) (最終閲覧日 2023 年 9 月 26 日)
- [4]国土地理院: 航空レーザ測量データ利用手引, 2017 年
- [5]国土地理院: 図歴(旧版地図), <https://mapps.gsi.go.jp/history.html#l=37.3912834,140.3903225&z=5&target=t25000> (最終閲覧日 2023 年 9 月 20 日)
- [6]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/mapGis.php?tab=dem> (最終閲覧日 9 月 1 日)
- [7]ESRI ジャパン: ArcGIS Pro, <https://www.esri.com/products/arcgis-pro/> (最終閲覧日 9 月 28 日)
- [8]国土地理院: 国土数値情報ダウンロードサイト, <https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-A31.html> (最終閲覧日 9 月 25 日)

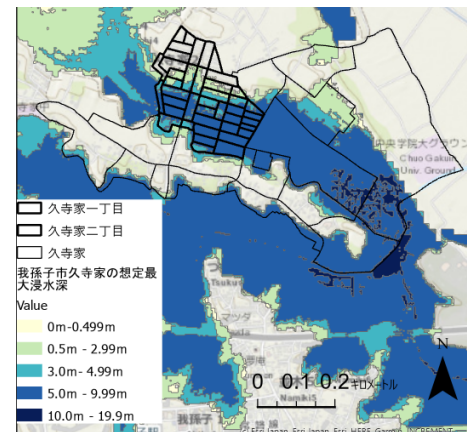


Figure 5 Figuring out the maximum inundation size