

3次元GISを用いた千葉市における土地利用と建物特性把握

02T2117W 宮里 幸輔
指導教員：山崎 文雄

1. 研究の背景と目的

都市は日々様々な問題を抱えており、より良い都市を目指すためには終わりがなく、都市情報を的確に評価することは極めて重要である。中でも、建物特性に関する情報を把握することは極めて重要である。都市防災計画においては、建築物の主体構造に応じて適切な被害想定手法を選択する必要がある。¹⁾

従来では、2次元の地図上から情報を得ることが一般的であった。現在においても2次元上でのデータは充実している。(図1, 2)しかし、我々が生活しているのは3次元上であり、「高さ」情報が含まれていない2次元での表現はイメージすることが多々難しい。

本研究では、千葉市の中でも美浜区を中心とする一部地域を対象とした土地利用(様相)を、3次元GIS(地理情報システム)上で可視化を行い、建物特性を把握していく。具体的には、詳細な3次元都市データであるMap Cube²⁾の建物高さデータと、世界中の衛星写真を無料で閲覧することが出来るバーチャルソフトのGoogle Earth³⁾を用いて、階数別に個々の建物を色分類する。これら一連の流れによって、ビジュアル的に誰もがイメージを膨らませることができ、理解しやすいのではないかと考える。



図1 人工衛星画像



図2 数値地図2500

2. Map Cube

Map Cubeは、高精度のレーザ測量技術により構築された3次元モデルのデータであり、現実の都市を効果的に表現している。高さ精度は15cm前後と極めて高い。なお、本研究で用いたデータは2002.10~2003.3のデータをもとに作成されている。(図3)



図3 Map Cube生成過程

3. 建物特性調査

Map Cubeによる建物高さを、建物階数に分類する際に、1階当たりの平均建物高さ(階高)を算出する必要がある。今回は、対象地域を一般的な住宅地である美浜区真砂4・5丁目の一部(図4)と、千葉大学近郊の稲毛区緑町2丁目全域(図5)とした。



図4 緑町2丁目現況衛星写真



図5 真砂4.5丁目の現況写真

3-1. テクスチャ・マッピングによる建物位置確認

Google Earth(衛星写真)とMap Cubeの作成日時が異なるために、建物位置に変化がある。よって、互いのテクスチャを重ね合わせ、建物位置を確認する必要があるが、イメージデータであるGoogle Earth(衛星写真)には、地理参照(座標系)が含まれていない。そこで、Arc GISのジオリファレンス機能を用いて座標系を与え、テクスチャを重ね合わせる。(図6, 7)



図6 緑町2丁目における建物ポリゴン



図7 緑町2丁目現況衛星写真



図7 Map CubeとGoogle Earthを重ね合わせたイメージ図

ミクロな観点から、棟単位で建物ポリゴンが合致した例をいくつか紹介する。Map Cubeデータは1棟の建物に対して、1つのポリゴンで構成されているとは限らない。(図8, 9)また、建物であっても建

建築物ではなく、構造物のデータも詳細に含まれている。(図10)



図8 真砂4・5丁目における2階建て非木造建築

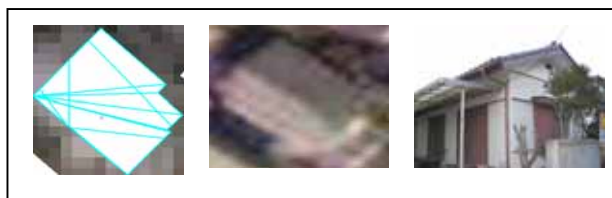


図9 真砂4・5丁目における1階建て木造建築



図10 真砂4・5丁目における建築物ではない構造物

3-2. 建物特性分類

建物位置が合致したものを建物構造別に分類を行い、次に、階数別ごとに分類する。

1) 建物構造分類

建物構造を木造建築、非木造建築の2種類に分類する。Google Earth(衛星写真)から目視判読する際に、屋根の形状が平らであるものを非木造建築とし、それ以外を木造建築とした。(図11,12)

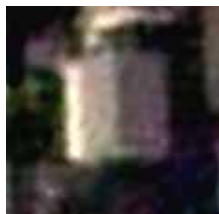


図11 目視による木造建築例



図12 目視による非木造建築例

2) 建物高さ分類

Map Cubeの建物高さには地盤高さが加えられているため、本来の建物高さを求めるためにArc GISのインターセクト機能を用いて地盤高さを除去する。次に、本来の建物高さから階数別に分類をする。1階当たりの建物高さを4m未満と定義した。

3-3. 建物特性把握

建物構造・階数別における平均階高(1階当たりの建物平均高さ)を以下の表1に示す。

表1 建物構造・階数別における1階当たり平均建物高さ(階高)

| | 木造建築 | 非木造建築 |
|---------------------|-------|-------|
| 1階建て建築 建物平均高さ | 3.33m | 3.33m |
| 2階建て建築 建物平均高さ | 3.29m | 3.31m |
| 3階建て以上の建築 建物平均高さ | 2.97m | 3.06m |

構造物や極小な建物高さ、屋根面積を持つ建物を省いた建築物は、対象地域において320棟該当した。表1より、建物平均高さ(階高)が2階建て以下の建築で3.3m、3階建て以上の建築で3.0m前後という値になった。

対象地域における建物用途などから、本研究では、1階当たりの建物平均高さを3.17mと設定した。

そして、建物高さから4項目に分類を行い、3次元上の対象地域に当てはめた。

4. 3次元GISを用いた都市モデルの可視化



図13 対象地域における建物階数別分類把握

5. まとめ

3次元上で可視化を行うことにより、都市全体のイメージを膨らませ、理解することが可能となる。都市情報を得る際に、従来では2次元のみであったものが、これから先、2次元と3次元が共存していくものだと考える。都市における3次元でのモデル化は実用化の段階に入ると考えられる。

参考文献

- 1) 千葉市 平成7年度 千葉市直下型地震対策調査 報告書 平成8年3月
- 2) Map Cube ホームページ参照(<http://www.mapcube.jp/index1.html>)
- 3) Google Earth ホームページ参照(<http://earth.google.com/>)