

街区の配置関係を考慮した建物高さ情報の建物密集度分析における適用可能性

摂南大学 正会員 熊谷 樹一郎

摂南大学 学生員 川原 広誉

摂南大学 学生員 ○水間 雄二郎

1. はじめに：高度経済成長期に形成された密集住宅市街地では、既成の建物の密集状態を広域的に調査・分析した上で、計画実施地域を誘導するような支援方法の開発が望まれている。著者らはこの問題に対して、街区単位での広域分析方法を開発してきており、街区の内側と外側の視点から特徴量を定義した上で、建物の密集状態を類型化する方法を検討してきた¹⁾。これまでは道路幅員などの平面的な情報に加えて街区内の建物高さを反映させるアプローチを試みており、分析精度の向上に寄与することを確認している²⁾。一方で、密集住宅市街地では多くの街区が集積しており、防災面・環境面を考慮すると建物高さについても周辺街区との関連性により配慮することが必要となる。建物の高さについては建築基準法においてもさまざまな視点からの記述があることから、本研究では新たな複数の特徴量を開発し、その適用性を比較・検証した。

2. 対象領域および対象データの選定

(1) 対象領域：対象領域として、大阪府寝屋川市北部地域(約 4km×4km)を選定した。この地域は、戦後の高度経済成長期に人口が 7～8 倍程度に膨れ上がった地域であり、都市基盤の未整備な過密住宅地が大量に形成された経緯がある。また、住宅市街地総合整備事業地区に指定されている香里地区と池田・大利地区が含まれていることから、本研究に適した地域であるといえる。

(2) 対象データ：数値地図 2500(空間データ基盤)より、建物データ、街区データ、道路中心線データを使用した。建物高さ情報については、航空写真のステレオ処理より得られた地物高さデータを利用し、建物データとの重ね合わせによって建物高さデータを得ている。これらのデータより、平面的な特徴量として、街区内に含まれる建物の総立地面積を街区面積で除したグロス建ぺい率と、隣り合う街区との距離を街区単位で平均した街区間平均距離とをそれぞれ算出した¹⁾。また、建物高さ情報を用いた特徴量として、建物総容積を街区面積で除した街区高さと、注目する街区内建物の街区周り 8 方向以上からの全天画像での開空度を平均した街区開空度とを算出した²⁾。

3. 周辺の街区との配置関係を考慮した新たな特徴量の算出

(1) 街区間開空度：天空率の考え方を参考にして、街区周辺の街路中心線上に測定点を取り、注目する街区内部と周辺の街区内部すべての建物を全天画像に正射投影し、建物部分を除いた割合を測定点の新たな開空度とした上で、各測定点の開空度を平均したものを街区間開空度として算出した。

(2) 平均仰角：道路斜線制限の考え方を参考にして、街区間開空度と同様に街区周辺の街路中心線上に一定間隔で測定点を取り、注目する街区内部と周辺の街区内部すべての建物までの距離と建物高さで構成される仰角から最大となる仰角を計算し、各測定点の最大の仰角を平均したものを平均仰角として算出した。

(3) 各特徴量の関連性：各特徴量を組み合わせ、相関分析を行った。新たに提案した特徴量と従来の特徴量との相関は低く、新たに提案した特徴量は建物密集度分析に適用することに意義があることが示唆された。

4. 街区単位での閾値を用いた建物密集度分析への適用

(1) 検討ケースの設定：閾値を用いた分析を行うために各特徴量を組み合わせ、設定した検討ケースを表 1 に示す。ケース 1 は平面的な特徴量のみで構成し、ケース 2 はケース 1 をベースに建物高さ情報を用いた特徴量を加えている。ケース 3、ケース 4 はケース 2 の街区開空度を新たに提案した街区間開空度、平均仰角に差し替えた。つまり、ケース 1、ケース 2 は従来の特徴量で構成されており、比較の対象となる。

キーワード：建物密集度分析、街区、密集住宅市街地、地域分類

〒572-8508 大阪府寝屋川市池田中町 17-8 TEL/FAX：072-839-9122 E-mail:kumagai@civ.setsunan.ac.jp

(2) 閾値の検討方法：住宅市街地総合整備事業地区に指定されている香里地区において、早急な対策を必要とする木造賃貸住宅等集積地区と重なる街区を検証領域とし、設定した閾値条件によって抽出された街区で検証領域と合致する街区の割合をゾーン内抽出率、検証領域外で抽出された街区の割合をゾーン外抽出率とした。また、池田・大利地区でもゾーン内抽出率の考え方をを用いて検証領域とは別に評価領域を設定し、抽出された街区の割合を評価用一致率とした。ゾーン内抽出率および評価用一致率が高ければ抽出精度が良いといえる。

(3) 閾値の検討結果：設定した閾値を用いた結果、各ケースの抽出率は表-2 のようになった。従来の特徴量で構成されているケース 1、ケース 2 と比較して、新たに提案した特徴量を用いたケース 3、ケース 4 ではゾーン内抽出率、評価用一致率が高くなっており、抽出精度の向上していることが示唆された。

(4) 新たな特徴量の有用性：抽出率の結果において、周辺の街区との配置関係を考慮した新たな特徴量を用いたケースではゾーン外抽出率が高くなっている。そこで、従来の特徴量で構成されたケース、新たに提案した特徴量を用いたケースでのみ閾値の整合条件を満たし抽出された街区について現地調査を行った。結果、新たに提案した特徴量を用いたケースでは、従来のケースでは抽出されなかった密集状態にある街区が抽出されている一方で、従来の特徴量を用いたケースでは街区内部に多くのオープンスペースが存在するなど密集状態とは考えにくい街区が抽出されていることを確認している。

また、抽出精度が同様であるケース 3 とケース 4 の分類傾向の違いを調べるために両ケースで閾値の整合条件をすべて満たした街区を重ね合わせた上で、組み合わせごとに分類した。分類結果を図-1 に示す。領域Aは両ケースで整合条件をすべて満たした領域であり、領域Bはケース 3、領域Cはケース 4 でのみ整合条件をすべて満たした領域を示す。なお、領域Dは整合条件を満たした特徴量の数が両ケースともに 4 つ未満の領域である。分類結果より整合条件を満たした街区数（領域A～領域Cの総和）の約 96%が領域Aに分類されており、どちらのケースを用いても同程度の成果の得られることがわかる。一方で、それぞれの特徴量の算出に要したステップ数や処理時間に注目したところ、平均仰角に対して、街区間開空度は 80 ～90 倍を要した。これらのことから、建物密集度の分析において広範囲での膨大な量となるデータを対象とするには、ケース 4 の平均仰角を採用した場合に効率的であることが示唆された。

5. まとめ：周辺の街区との配置関係を考慮した建物高さ情報に関する新たな特徴量を適用することで建物密集度分析における抽出精度が向上していることが確認できた。また、新たに提案した特徴量のうち平均仰角を適用することでより効率的な広域にわたる建物密集度の分析が可能となることが示唆された。

【参考文献】 1) 熊谷樹一郎、川勝雄介：街区に着目した建物密集度分析の広域的な分析方法、地理情報システム学会論文集、Vol. 14、pp. 329-332、2005。

2) 川原広誉、熊谷樹一郎：建物高さを導入した広域的な建物密集度の分析、環境情報科学文集、No. 21、pp. 31-36、2007。

表-1 検討ケース

	ケース 1	ケース 2	ケース 3	ケース 4
グロス 建ぺい率	○	○	○	○
街区間 平均距離	○	○	○	○
街区高さ	—	○	○	○
街区 開空度	—	○	—	—
街区間 開空度	—	—	○	—
平均仰角	—	—	—	○

※○印は分析に採用したことを示す。

表-2 抽出率の結果

	ケース 1	ケース 2	ケース 3	ケース 4
ゾーン内 抽出率(%)	54.4	60.8	70.9	70.9
ゾーン外 抽出率(%)	946.8	641.8	1070.9	1048.1
評価用 一致率(%)	68.8	45.8	70.8	70.8

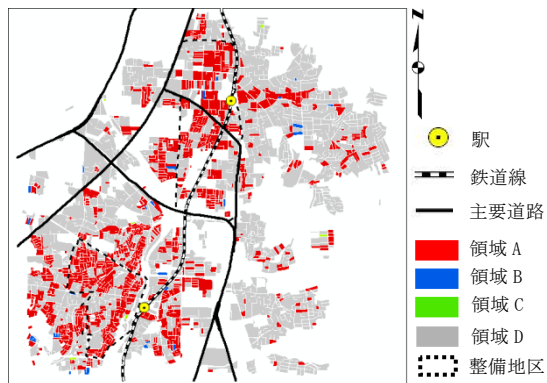


図-1 重ね合わせによる分類