

論文の内容の要旨

論文題目 時系列地図を利用した建物の築年代推定手法と
その応用に関する研究

氏 名 仙石 裕明

本研究では過去において統計資料では捉えきれないミクロな変化を網羅的に把握することができない建物変容情報をデータとして扱えるようにすることを目的し、過去のデータソースを活用し、築年代の推定および築年代を活用した解析事例について述べる。

都市には人口の変化、市街地の変化、交通ネットワークの変化、建物分布の変化、経済活動の変化など、様々な変化の断面が存在し、これらは複合的に関連しあいながら成長することで複雑な全体像をつくりだしている。しかしながら、このような変化は経験知として人々の記憶に残ってきているものの、暗黙知として明示化されていないものが少なくない。一般的に過去からの都市の様相を把握する手段として、統計資料が使われているが、集計単位がマクロに設定されていることが多く、身体的に把握できるスケールにおける変化情報は捨象されている。無論、都市の様相は生活者の記憶に蓄積されているが、暗黙知として個々人に閉じられた知識となっており、都市全体を俯瞰できるかたちで共有されてはいない。都市が体験してきた記憶を伝承することが困難な場合、その記憶は失われることになる。東京都は震災時に対応し、減災を図るため都の条例により耐震化の状況の報告義務と耐震診断が義務化を適用した。対象となる建物の条件として「昭和 56 年 5 月以前に新築された建築物（旧耐震基準）」というのがあり、緊急輸送道路沿いにおけるすべての建物の調査を行われた。築年代のように建物の存在状態が記録されていれば、大規模な調査を要する必要はなかった。

以上を鑑みて、本研究では過去において統計資料では捉えきれないミクロな変化を網羅的に把握することができなかった都市の変化を読み取り、共有知とすることを目的と

する。本研究が対象とするのはデジタル化が進む前の時代に作成されたデータソースであり、必ずしもデジタルデータという形式において利用可能になっているとは限らない。そのため、デジタルデータとして利用可能な状態にするための加工が必要となる。市区町村合併に代表されるように、現在と過去において必ずしも同じ形状や名称を保っているとは限らない。このような場合、現在と過去の相互に存在する事物の類似性から、同一性を確かめる必要がある。このような両観点から実施された研究はまだ存在せず、建物の築年代を広域にわたって網羅的に取得した事例はない。本研究では一連のプロセスを通して過去の都市の様相の把握を試みた。

築年代を推定するにあたり、デジタルデータとして利用可能な状態にする過程と過去の ID が存在しないデータと現在のデータをつなぐ同一性の判定について扱った。建物形状・建物名称から類似度を作成し、組合せ最適化によって建物同定を行う手法を提案した。その際に中古住宅データの既存の築年数データを活用して、建物同定の際に必要な閾値の設定について言及した。その結果、建物の建替については高い精度で特定することができた。一方、建物の存続については少なめに同定しがちであり、改善の余地が多く残っている。

また、建物形状・建物名称の類似度を単体もしくは同時に建物同定に適用し、建物形状・建物名称を同時に適用した場合の方が、高い精度を得ることが確認できた。しかし、建物名称が存在しないデータが少なくなく、建物形状による同定対象は格段に多い。建物形状・建物名称の類似度の定量化の向上並びに新しい類似度の導入の余地も大きい。また、今回組み合わせ最適化に焼き鈍し法を用いたが、他の機械学習についても試みることで精度の向上が見込める可能性がある。本研究の今後の課題として、取り組んでいきたい。

住宅地図がデジタル化されていない 1994 年以前における建物の存在状況を確認するため、過去の紙地図・土地利用情報から建物領域を抽出する方法について試み、有用な結果を得ることができた。築年代推定を行う際に建物同定に用いた住宅地図の建物ポリゴンデータや、アットホーム社提供の中古住宅データは全国で取得可能なデータであり、八王子だけに限らず、日本全国の築年代推定に活用することも考えられる。建物同定に用いることはなかったが、過去の航空写真の活用可能性にも言及し、今後の課題として取り組んでいきたい。

そして、築年代を活用することによる既存のモデルの改善可能性について検証した。建物単位における延焼シミュレーションを実施するうえで重要となる耐火性能を推定すると同時に、推定で寄与している情報を明らかにした。その結果、耐火性能の判定には階数・面積・周長が寄与していたが、築年代や建物構造、用途地域の影響は大きくないこと

が分かった。また、耐火性能のうちの準耐火は母数が少ないと同時に、属するレンジが広い
ため、推定が難しい。他の変数との関係を見るなど、別途異なる変数を利用する必要が
ある。

また、加藤らの手法に基づいて、本章で作成した耐火性能の推定結果を用いて延焼運命
共同体を生成した。延焼クラスターそのものが推定された建物間の関係となるため、検証
を行うことができないが、日本全国において作成したところ、特段異常のあるクラスター
は検出されなかった。今後、防災の専門家と協議しながら、手法の妥当性について検証し
たい。

詳細な居住人口を推定する過程において世帯主の年齢配分において築年代情報を重
みと活用したが、顕著な配分方法の改善がみられなかった。その理由としては、築年代情
報は、世帯主の配分時に活用したのみであり、それ以外の配偶者、子供、親には適用され
ていない。これらについてはクロス集計が提供されていないため、築年代情報を活用して
いない。そのため、築年代情報を活用した影響が小さく済んだものと考えられる。また、築年
代情報そのものが4章で取り上げた通り、推計値であり誤って判断した建物データが4
割近く存在する。そのため、誤りのあった建物データも同様に配分先を誤ってしまっ
ていることが考えられる。

本結果から築年代の活用をしていない配分が、当てはまりが良い結果となったが、不完
全なかたちで築年代情報を活用しているため、築年代そのものの推定精度をあげるととも
に、配分方法について見直す必要がある。

以上を鑑みて、築年代情報を取得する試みは改善の余地が大きく、まだ推定精度を向上
させられる余地は大いに残っている。本論のなかでは触れられていないが、建物同定の指
標の追加や、過去地図から文字情報の抽出も考えられる。また、航空写真から建物情報を
抽出することも可能性として残されたままとなっている。過去地図や航空写真は本論が
扱った年代よりも古い年代のものもあり、航空写真に至っては戦前まで存在する。このよ
うなデータソースを利用可能なデータとすることで、本論が目指す都市の様相はより一
層厚みを増すことだろう。これらについては、今後も継続して懸命に取り組んでいく課題で
ある。