

登記異動情報・衛星画像データを用いた新たな都市・不動産指標の可能性

NTT インフラネット Smart Infra 推進室課長 千葉 繁
ちば しげる
日建設計総合研究所 研究員 関 健熙
みん こんひ

1. はじめに

都市の経済活動、不動産市場の変化を適切に把握していこうとすることは、産業活動のみならず、政策の立案や公的統計を補完していくといった意味でも重要な役割を持つ。経済活動や都市の状態を把握しようとした場合には、外形的に観察可能な状態と、外側からは観察が不可能な状態がある。具体的には、都市における建物の外観や道路、公園などの状況は、外から見ることによって観察が可能である。しかし、構造物が大規模化してくると、人間の視点からだけでは、その把握には限界があり、航空写真や衛星画像を用いて初めて把握することができることも少なくない。

しかし、それでも観察が不可能な状態は多く残る。地下空間に関しては、人間の視点、上空からの写真などを用いても把握はできない。地下街のような地上における模倣空間を地下に作ったようなものであれば、視覚的に観察ができるが、さらに地中にまで至れば、その状態を知ることはできない。または、権利関係の変化や建物の構造、建築年などといった属性情報もまた容易には観察ができない。経済活動としての事業所単位での売り上げや家賃、資産価格なども捕捉が困難である。

本稿では、そのような視点から、NTT インフラネット株式会社が整備し、近年において、社会に

おいて実装されている実例や政策立案等への活用可能性を検討したものを紹介することを目的としている。

NTT インフラネット株式会社は、NTT が保有する地下インフラ設備に関する業務を一元的に実施するとともに、一般市場における社会インフラの充実・高度化を通じ、社会への貢献を推進する目的で1999年に設立した。総合的な「空間マネジメント」事業のリーディングカンパニーとして、情報通信インフラをはじめとする広範な社会インフラの充実・高度化を目指している。

NTT 空間情報株式会社は、高精度デジタル地図の整備・制作および、空中写真を含む空間情報コンテンツの販売を行う目的で2011年に設立した。NTT グループにおける電柱・マンホール等の設備管理や、自治体の防災対策、一般市場における企業マーケティング活動に寄与するために、高精度地理空間情報の提供を行っている。

両社は、高精度3次元位置情報基盤をベースに、通信基盤設備などの社会インフラの正確な位置を付与し、業務のデジタルトランスフォーメーションを推進する「スマートインフラプラットフォーム」の構築による「スマートインフラ事業」の展開に取り組んでいる。まず、第2節では、NTT インフラネットおよびNTT 空間情報で取り組んでい

地図のレイヤー構造

・透明な板を何層にも重ねて作成・表示

基本の地図に各種データを重ねて、1つの地図画面を構成する状態を、レイヤー構造と呼びます。地図を表示する際に、必要なレイヤーだけを選び出し、重ね合わせて表示することができます。

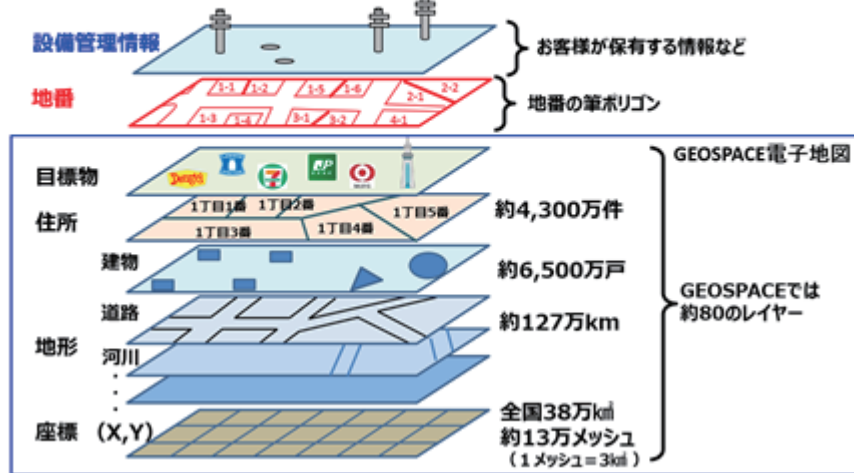


図1. 地図レイヤーのイメージ

る、登記異動情報・衛星画像データを用いた新たな指標の可能性について説明する。

また、総務省統計委員会においては、公的統計の精度向上を目指して、企画部会内に、「不動産パネルデータベースの構築及びデータ分析研究会」が設置され、2018年度、2019年度と2か年にわたり研究を進めてきている。同研究会においては、NTT 空間情報等の民間企業が整備している空間情報の公的統計への活用や政策立案への活用可能性が検討された。第3節では、その研究成果の一部を紹介する。

そして、第4節では今後に残された課題と展望を整理する。

2. 登記異動情報を用いた新たな指標の可能性

2.1 地番地図データの整備

NTT空間情報では、2012年東京23区を皮切りに、NTTグループが保有する電柱やマンホールなどの設備管理業務の効率化を目的に、地方自治体が保有する紙地番図を電子化する取り組みを開始した。この取り組みにより、設備情報を電子化された地番地図上にGISデータとしてマッシュアップすることが可能となった。

整備範囲としては、日本全域の「住居表示に関する法律」に基づき住居表示が実施された区域を対象としている。初期整備は、地図情報レベル2500の航空写真精密オルソ、基盤地図情報等を原典資料として制作したGEOSPACE電子地図に、地方自治体等の公的機関が整備した「地番図（土地の課税管理のために作成している図面）、「国有財産特定図面」等の地図成果を重ね合わせ、土地の境界をGEOSPACE電子地図に調製することで筆ポリゴンを生成している。また更新整備は、分筆、合筆など土地の変化情報データをもとに法務局が整備した「公図」等を原典資料として筆ポリゴンの更新を行っている。

2020年4月現在の地番保有面積は、国内住居表示区域のほぼ全域にあたる約8,000km²、筆ポリゴンは約3,000万筆となっている。

2.2 地番地図データのサービス化

このように整備された地図情報は、「ちばんMAP」サービスとして社会に提供している。(画面1)は、地番と住居表示(住所)の相互変換検索、ならびに地番の筆界情報を地図と重ね合わせて表示確認ができるサービスである。住居表示区域の地番お



図2. ちばんMAPのイメージ

よび筆界情報のほか、山間部や離島等を含む日本国土全域(約38万km²)の詳細地図や航空写真を、クラウド配信型で提供している。特長として、地図、航空写真の印刷や画面コピーの利用許諾が標準ライセンスに含まれており、自治体への各種提出書類等に添付できる地図として、随時申請が不要であり、かつ追加料金が発生しない。

更に、アプリ開発者が自社のサービスとしてシステムに組み込むことが可能な「ちばんAPI」というAPI提供サービスを提供しており、利用許諾者が第三者に再利用を許諾することが可能である。現在不動産、金融、建設コンサルタント分野での利用が進んでいる。

APIを活用頂いたサービスの例として、2018年から、株式会社ホームズ(以下、ホームズ社)による「オンライン登記情報システム」がある。(画面2)

ちばんAPIを組み込んで頂いていることで、手間のかかる住所から地番の検索が瞬時に行えるだけでなく、地番から家屋番号の検索もワンクリックでき、検索結果をもとにホームズ社のノウハウで不動産登記を簡単に取得することができる。

AI処理を組み合わせることで、自動解析・データ出力までを高速に処理することができる。

2.3 登記異動情報の整備

全国の法務局で民地の所有異動を受付けた際の不動産登記受付帳情報を収集し、土地所有者の変更を能動的にキャッチすることに活用している。不動産登記受付帳情報だけでは鳥瞰的に把握しにくい変化も、異動のあった地番を異動理由でしぼり、その地番の筆ポリゴンと設備情報を地図上で重畳し、空間検索でマッチングすると、所有者が変更となった可能性のある土地をしぼり込むことができる。

不動産登記受付帳情報は、外筆件数の記載により、異動を受付けた際の代表地番しかわからないケースもあるため、必ずしも網羅的ではないものの、ユースケースによって、お客様の業務効率を向上させることに役立っている。

また、NTT空間情報では、GEOSPACE電子地図や地番地図の更新を行うにあたり、従来型の人口密集度に着目したデータ更新手法に加え、登記異動情報を活用した新たなデータ更新手法を、2020年度より採用している。登記異動情報から土地や地物の変化量を推定することで、データ更新を行う必要がある範囲を抽出し、データ更新の優先度を決定することが可能となり、より効率的で効果的

な地図制作の実現が期待されている。また、このような情報は、清水(2004) [1]で示されているように、不動産市場分析における不動産の流動性を測定するといった意味で極めて有用な情報資源になる。

2.4 衛星画像データを用いた新たな指標の可能性

地番地図の整備、登記移動情報の整備に加えて、NTTインフラネットでは、「スマートインフラプラットフォーム」において、衛星画像データを活用することで、土地の変化を認識する技術に着目をしている。衛星画像データは、年々そのスペックが向上している。Maxar社(旧DigitalGlobe社)の衛星については、解像度は最高30cmであり、また運用中衛星4基の統合的な運用による撮影能力は、1日に250万km²、1カ月の撮影で地球陸域の約60%におよぶ。

したがって衛星画像データを活用することで土地の変化を、定期的に効率良く把握することができると考えている。Maxar社の衛星画像データは、NTTデータが保有する高度な衛星画像データ処理技術により、より位置精度の高い「AW3D」製品として販売されている。本文章で利用している衛星画像データおよび、その処理結果は、NTTデータの「AW3D」製品を利用している。

このような衛星画像は、多くの分野での応用が可能となるものとなることが得ている。例えば、衛星画像データを用いた変化抽出である。衛星画像データを用いた土地利用などの変化抽出技術については様々な検討がされている。代表的なものとしては、衛星画像データより土地被覆分類を行い、その変化を求める手法がある。ただし、衛星画像データの撮影時期などの時間変化の影響を受ける可能性がある。例えば森林などの葉の状況によっては、森林の存在自体に変化はないが、変化を検出する可能性もあり、ユースケースによって適用可能性は異なる。

「AW3D」製品には、高精細版地形データという製品があり、GCPありの場合、絶対精度として水平1mRMSE・垂直1mRMSEの0.5m解像度のDSMが提

供される。このデータを活用することで、土地変化を高さの観点から抽出することが可能であり、空地に建物が建つ、建物が取り壊され空き地になる等の土地の変化を、異なる撮影時期の衛星画像データの比較で検出することが可能と考えられる。本稿では、「AW3D」のテレコム3Dデータを用いて、群馬県前橋市中心街における土地変化の抽出が行えるか、基本的な技術的な検証を行ったので、その結果を紹介する。

テレコム3Dデータには、3Dベクターデータ(建物・森林、水系、橋の領域について高さを持ったGISデータ)、DHM(Digital Height Model: 地表面からの高さを表現したGISデータ)、DLU(Digital Land Use: 土地被覆の分類を表現したGISデータ)が収録されている。土地の変化抽出を行うには、土地が利用されていない、要は空地の検出ができることに置き換えられる。DHMにおいて高さが0mであり、かつ建物が検出されない範囲を検出し、その場所の衛星画像データと比較を行い、空地が正しく検出できるかを検証した。

結果として、ケース1の駐車場、およびケース2の学校や公園などのグラウンドを抽出できることを確認した。またケース3のように建物の屋上の駐車場は検出せず、屋外の駐車場のみを検出できることも確認した。これにより一般的な画像処理のみで検出を行うより、地表面上に存在する空地を精度高く検出することが可能であることを確認した。

これにより複数撮影時期の衛星画像データを用いることで、空地に建物が建つなどの変化や、建物が取り壊されて空地になるなどの変化を、より効率的に抽出することが可能であることを確認した。

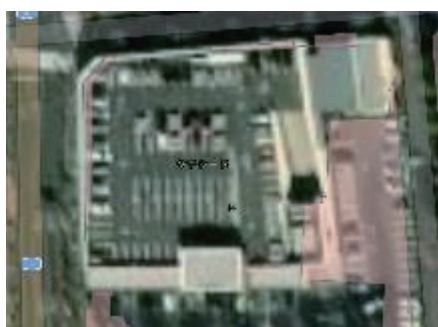
このような衛星画像データを用いることで、1年単位での日本全国の面的な土地の変化抽出が可能であると考えられる。土地の変化はインフラ設備の維持にも有効な指標となるため、NTTインフラネットでは、この変化情報をスマートインフラプラットフォームで管理・提供し、NTTグループをはじめ様々なユーティリティ企業に対し、スマ



ケース1



ケース2



ケース3

図3. 衛星画像を用いた空地検出の事例：前橋市

ートメンテナンス事業の促進を図ることを考えている。

以上のように、登記異動情報や衛星画像データの変化情報を用いることで、日本全国の土地の利用に起因する経済活動を、指標として表現することが可能となる。またこの指標と自治体が公開するオープンデータと組み合わせることで、都市計画の最適化をはじめとする様々な利用が可能と考えられる。また民間の不動産情報などと組み合わせることで、よりきめ細やかな不動産テックサービスを作ることができると考えられる。今後 NTT インフラネットおよびNTT 空間情報では、登記異動情報・衛星画像データを用いた新たな指標の検討を継続することで、提供サービスの高度化、新たな付加価値サービスの提供を行うことを予定している。

3. 地番情報の政策での活用可能性

地番地図データの筆ポリゴンや登記異動情報は、土地に関する基礎データとして、GIS 上で様々な空間データと組み合わせることで、政策立案など

より多様な分野での活用が期待できる。

前述の「不動産パネルデータベース構築及びデータ分析・研究会」（以下、研究会）では、地番地図データと登記異動情報等の活用可能性を検討しており、ここでは、研究成果の一部として、地番地図データを活用した分析例を紹介する。

3.1 地番地図データの筆ポリゴンによる分析例

2.4 においては衛星データを活用した空地検出の事例を紹介したが、地番地図データ（2018）と建物の新築状況や利用現況の把握が可能な東京都の建物利用現況データ（2016）を組み合わせることで、土地と建物を一体的に捉えた分析も可能になる。

研究会では、千代田区、港区、台東区、新宿区の業務・商業機能が集積するエリアを対象に土地の「細分化状況」と業務・商業系建物の「更新状況」の関係について分析した。

具体的には、土地の細分化を示す指標として、エリア別の「筆の平均面積（㎡）」と「単位面積あたりの筆の密度（筆/ha）」を算出し、次に、建物

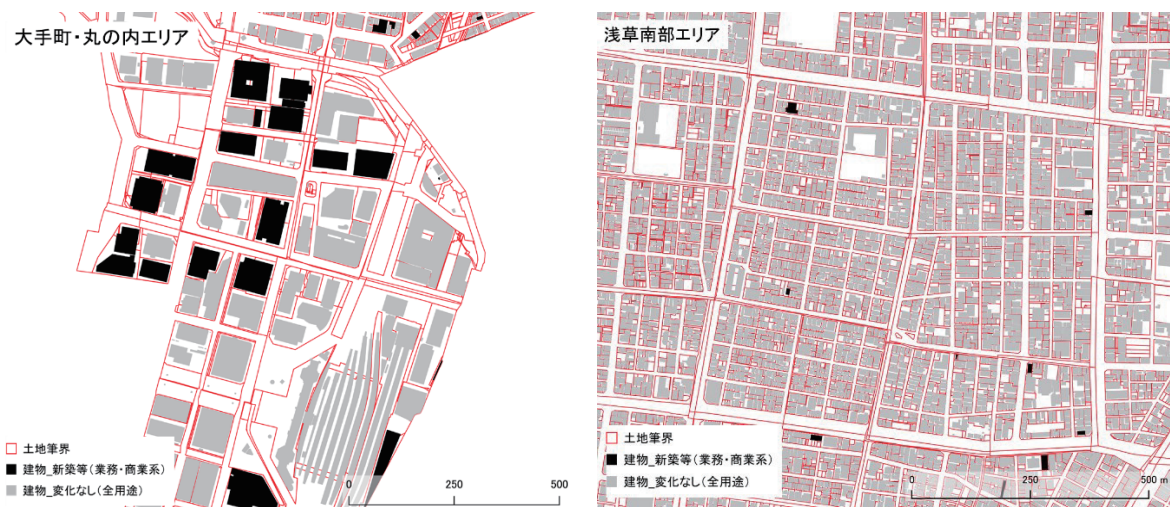


図4. 土地（筆）の細分化と業務・商業系建物の新築状況の可視化例
 (大手町・丸の内エリア (左)、浅草南部エリア (右))

の更新状況を示す指標として、2011年から2016年の期間中に新築した業務・商業系建物の1棟あたりの「平均床面積 (㎡/棟)」と「単位面積あたりの新築面積 (㎡/ha)」を算出した上で、指標間の相関分析を行った。

まず、新築された業務・商業系建物の「平均新築床面積 (㎡/棟)」と「筆の平均面積 (㎡/筆)」の関係を分析したところ、1筆あたりの面積が大きいエリア (例: 番町・麴町エリア) では、新築の建物の規模 (延床面積) も大規模化する傾向にあり、土地利用の高度化が進んでいることが示されている。(図5参照)

同様に、筆の「単位面積当たりの密度 (筆/ha)」が高い (すなわち、敷地の細分化が進んでいる) エリア (例: 浅草南部エリア) では、「平均新築床面積 (㎡/棟)」が小さくなることから、敷地の細分化が進んでいるエリアでは、比較的小規模の建物を中心に更新されていると考えられる。

エリアにおける建物の更新・新規開発の活発度を示す「単位面積あたりの新築面積 (㎡/ha)」についても、同様の結果となり、筆の平均面積が大きいほど建物の更新が活発に行われており、単位面積あたりの筆の密度が高く、細分化が進んでいるエリアにおいては、都市の更新が抑えられている傾向にあることが示された。

このように、地番地図を活用することで、土地の細分化と都市機能の更新といった、建物だけでは把握が難しい、都市や不動産市場に係る政策上の課題について分析可能性を示すことができた。

本事例は、一時点における筆の面積情報のみを用いた限定的な分析であるが、例えば、敷地 (筆) の形状や立地条件、合筆・分筆といった土地の時系列的な変化を考慮することで、より様々な政策課題への活用が期待される。

3.2 公的統計との連携による分析内容の拡充の可能性

地番地図データ及び登記異動情報の更なる活用可能性として、不動産関連の公的統計と結合させることでの分析内容の拡充可能性が挙げられる。

例えば、住宅土地統計調査や法人土地・建物基本調査といった基幹統計調査の調査票データと地番地図データをマッチングさせることで、GIS上で、世帯・法人の不動産の所有・利用状況等 (ストック) の空間分布の分析だけでなく、登記異動情報による土地の取得・所有権の移転 (フロー) の把握などといった情報の拡充、他の空間統計との組み合わせることで、調査データの充実化と拡張が可能だと考えられる。

なお、研究会では、地番地図データと法人土地・

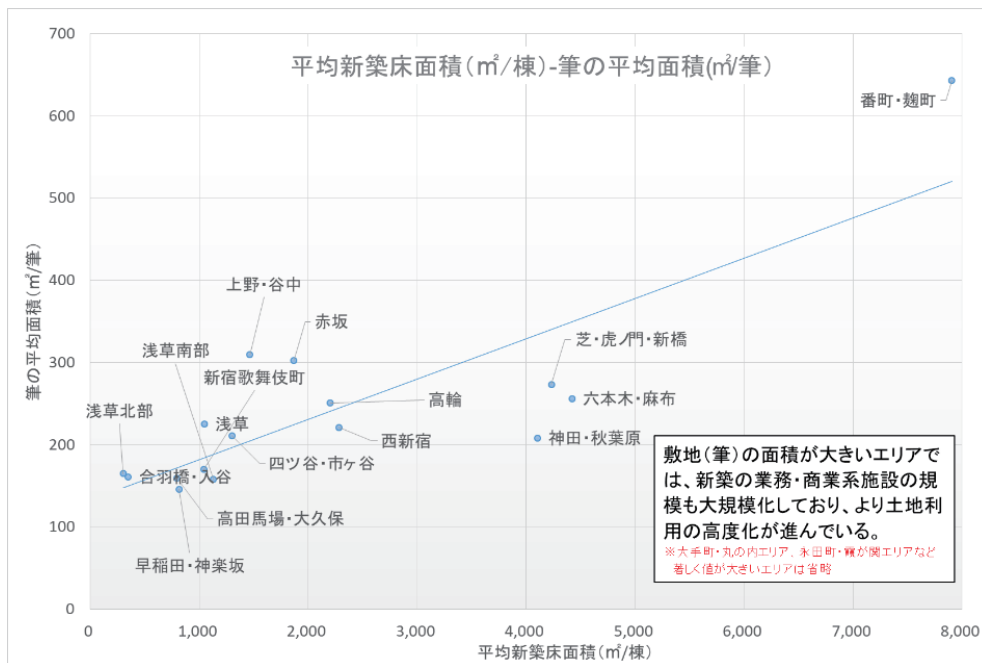


図5. エリア別の業務・商業系建物の平均新築床面積と筆の平均面積の関係

建物基本調査をマッチングさせることで様々な分析可能性について検討を行っており、詳細な分析結果については、日建設計総合研究所（2020）[2]を参照されたい。

4. 不動産研究のための新たなデータ資源

不動産市場分析には、不動産に係るデータと、それを取り巻く都市空間全体に関する情報に分類される。一般に不動産にかかる情報というと、不動産の価格や家賃、または不動産に係る大きさや立地情報、建物情報などの属性情報を想定することが多い。しかし、不動産情報としては、本章で紹介したような登記簿に記載される権利情報も極めて重要な情報となる。このような情報資源を研究・実務に活用するにあたり、二つの意義を持つ。

第一は、情報をどのように記録し、その記録された情報の正確性や精度を誰がどのように担保していくのかという視点である。これは登記簿情報だけでなく、すべての情報にかかわる問題である。不動産情報の中で法務局が管理し、法的に一定程度の保証を与えている情報といった意味で、情報の正確度をどのような形で社会的に担保している

のかという点である。それは、情報をどのような過程の中で生産し、記録し、公開していくのかという問題である。

第二は、ここに記載されている情報は、外形的には捕捉することができない権利者の権利関係が記載されているという点である。権利者や抵当権のような情報は、一般に民間主体では情報収集、作成をしていくことは困難である。このような情報は、行政情報として記録され、そのような情報が不動産市場分析の中で様々な活用可能性があるという点である。

「衛星画像データ」の活用は、新しい技術が登場する中で、従来では測定ができなかった事象が理解できるようになったり、測定精度が向上する中で、分析を進化させることができたりできるようになるという意義を持つ。

今後、このような情報資源が広く普及していく中で、多くの新しい研究が登場してくることを期待したい。

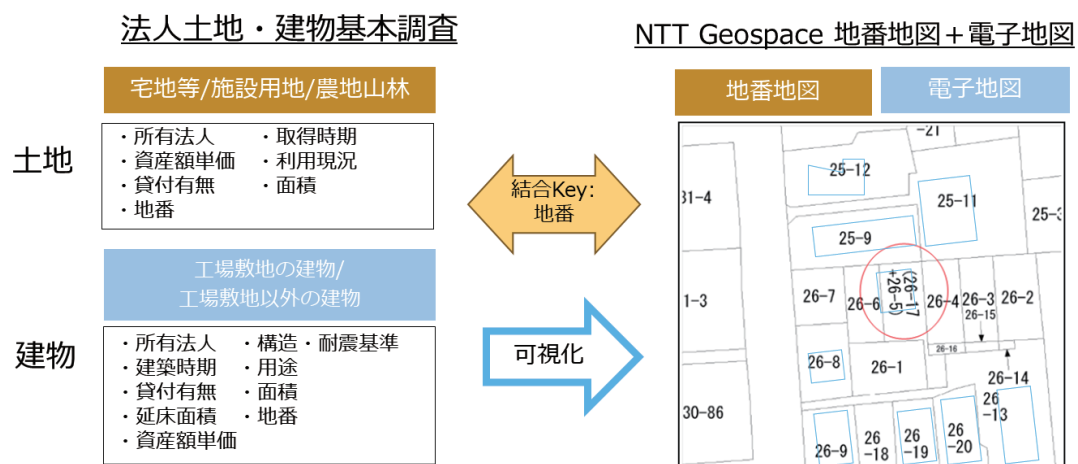


図6. 法人土地・建物基本調査と地番地図データのマッチングイメージ

謝辞

本稿は、総務省統計委員会「不動産パネルデータベースの構築及びデータ分析・研究会」の成果を一部含むものである。研究会メンバーからは多くの示唆をいただいた。ここに記して御礼申し上げる。

参考文献

- 【1】清水千弘(2004),『不動産市場分析』住宅新報社.
- 【2】日建設計総合研究所. 2020. 不動産パネルデータベースの構築及びデータ分析に関する調査研究. 総務省統計委員会.