5章 住まい探しを変革するメディア処理技術適用の最前線

清田 陽 司[†]

キーワード：不動産物件画像、間取り図画像、深層学習、シミュレーション、仮想現実、複合現実

1. 住まい探しにおける画像・映像情報の重要性

最近の調査によれば、住宅購入者のうちインターネットを利用して不動産情報を収集したユーザの割合は8割以上に達している¹⁾が、不動産情報サイトに掲載されているさまざまな情報の中でも、物件画像はとくに重要である。不動産情報サイトの利用者を対象としたアンケート²⁾では、不動産会社を選ぶ際のポイント（複数回答可）を尋ねた結果として、「写真の点数が多い」が1位の80.7%、「写真の見栄えが良い」も5位の27.5%となっており、物件画像が非常に重視されている傾向がうかがえる（図1）。近年は、パノラマ写真や動画など、さらに付加価値の高い画像データも流通するようになりつつある。

ただし、日本では物件画像の撮影は一般的にオーナーではなく不動産情報サイトなどに募集広告を掲載する不動産会社に任されているが、画像の品質にはかなりのばらつきがある。一方で、日本における不動産物件情報の特筆すべき特徴としては、間取り図画像の充実が挙げられる。不動

産情報サイトLIFULL HOME'Sでも、賃貸領域で9割以上の物件情報には間取り図画像が付与されている。間取り図という日本ならではのコンテンツをさらに活用していくことも、日本の不動産取引市場を活性化していく上では重要だろう。

不動産取引市場では物件画像や間取り図画像などは取引参加者にとって非常に重要な意味をもっており、画像情報の価値を高めるためのイノベーションへのニーズが高まっている。とくに、近年急速な発展をとげている深層学習などの画像処理技術をどのように取り入れていくかをめぐって、世界中で研究・開発活動が盛んになってきている。

最近では、VR (Virtual Reality, 仮想現実) やMR (Mixed Reality, 複合現実) など、現実空間と仮想空間をつなぐ技術がビジネスとして展開されつつある中で、不動産取引にもVRやMRを活用する動きが盛んになっている。一方で、VRやMRの展開に不可欠な3D (3次元) 空間モデルの作成には、コストや品質の面でまだ課題が多い。

本稿では、不動産取引市場において、深層学習などの画

図1 不動産情報サイト利用者が不動産会社を選ぶ際のポイント（文献²⁾の7ページより引用）[†] 株式会社LIFULL

"Frontiers of Application of Media Processing Technologies to Change Housing Search" by Yoji Kiyota (LIFULL, Co. Ltd., Tokyo)

像処理技術や、VR・MRなどの活用の現状や課題について紹介する。さらに、筆者の所属企業が学術用途に提供している「LIFULL HOME'Sデータセット」の利用によって生み出されている成果にも触れる。

2. 物件画像の品質向上を目的とした深層学習の利用

冒頭に述べたように、不動産物件を探しているユーザから物件画像は非常に重視されているが、不動産情報サイトでは品質のばらつきが大きな課題となっている。なかには、「不動産の表示に関する公正競争規約」などに抵触する写真が掲載されるケースも見られる。不動産情報サイトを運営する各社では、人手によるチェックなどで情報品質の向上に努めているが、数百万点を超える写真データが毎日のように入稿される状況では、人手では限界があることから、深層学習などの最先端の画像処理技術を利用する取組みが進められている。

菊田ら³⁾は、不動産情報サイトSUUMOにおいて、規定に抵触する異常写真を検出するタスクへの深層学習の適用事例を報告している。「人が映り込んでいる写真」を検出するタスクでは、画像処理向きの深層学習手法である畳み込みニューラルネットワーク (Convolutional Neural Network, CNN) の一種を利用し、異常写真を見逃してしまう確率を5%未満に抑えることができたと報告している。

石田ら⁴⁾は、LIFULL HOME'Sデータセット (後述) を利用し、13種類の写真種別の深層学習による自動判別の精度を評価している。同じくCNNを利用し、13万点 (各種別ごとに1万点を無作為抽出) の写真データから学習を行うことで、誤り率14.3%を達成したと報告している。図2左に示すように、「リビング」など人間による分類でも判断が揺れがちな種別では精度が低いものの、「キッチン」や「風呂」

などではきわめて高い精度を達成している。誤り例 (図2右) を見ても、右上の例ではユニットバスの洗面台 (正解は「洗面」) を「風呂」と分類しているなど、複数の種別に分類されるとも考えられる例が少なかった。

このように、深層学習による不動産物件写真の分類は現時点でも人間並みかそれ以上に高い精度を達成していることから、ビジネス現場での応用事例も報告されつつある。筆者の所属企業では、不動産会社から入稿される不動産物件写真のカテゴリ不整合を深層学習によって検出する仕組みを2016年12月より運用している⁵⁾。LIFULL HOME'Sでは、ユーザにとってより有益な情報を提供するという観点から、室内写真がより多く登録されている物件を検索結果において優先的に表示する仕組みをとっているが、図3の一番下の写真のように、なかには室内写真以外の写真が

入稿画像	登録項目	整合率	判定結果
キッチン	キッチン 70.3% 玄関 23.7% 設備 2.804%	○
キッチン	キッチン 97.3%	◎
キッチン	キッチン 0% 玄関 0%	×

図3 深層学習による物件画像カテゴリの不整合検出

正答サンプル		不正答サンプル
キッチン97.3%		リビング52.0%
間取り91.0%		風呂100.0%
		正解：リビング 結果：収納 収納 40.1% リビング 20.6% 洗面 12.1%
		正解：洗面 結果：風呂 風呂 64.7% 洗面 26.2% トイレ 3.1%
		正解：収納 結果：風呂 風呂 75.0% トイレ 9.2% バルコニー 3.7%

図2 物件画像種別の深層学習による判別例

室内の種別で登録されるなどの不整合が起きていることが課題となっている。そこで、深層学習によって図3に示すような整合率の自動算出を行い、登録種別と不整合となっている写真については、登録元の不動産会社に是正を促すようにしている。

3. VRやMRによるヴァーチャル物件見学や 住まいシミュレーション

不動産会社の業務は、①集客、②物件提案、③接客、④物件見学、⑤契約の5フェーズに大別される⁶⁾。現在、それぞれのフェーズでテクノロジーの活用が進められつつあるが、活用の度合いには大きな差がある。①の集客では、上述した不動産情報サイトでの画像処理をはじめとして、Webマーケティング技術などさまざまなテクノロジーが高度なレベルで活用されているし、②の物件提案でも不動産情報サイトでの情報推薦技術などがすでに利用されている。また、⑤の契約でもビデオチャットを用いた重要事項説明(宅地建物取引業法によって対面での説明を義務づけ)のオンライン化などが、社会実験を経て認められる流れにある。

一方で、③の接客および④の物件見学は、不動産会社でもっとも大きなコストがかかっているフェーズであるが、テクノロジーの活用はこれからの課題となっている。接客や物件見学の業務の生産性を向上させるにあたって大きな期待を集めているのが、VRやMRなど、実空間を仮想的に再現したり、シミュレーションを可能にしたりするメディア処理技術である。

VRは、Oculus Riftのような専用デバイスのみならず、段ボール製のゴーグルをスマートフォンに装着するタイプの安価な製品なども利用可能になっている。すでに、新築分譲マンションのようなまだ完成していない物件のヴァーチャル見学や、注文住宅の建築シミュレーションなどに活用されている。筆者の所属企業でも、新築分譲マンション向けのヴァーチャル物件見学のプロダクト「Room VR」(図4)や、おもちゃのブロックで間取り図をつくるだけで家づくりが体験できるプロダクト「GRID VRICK」(図5)などを開発し、不動産会社や工務店などに提供している。

また、Microsoft HoloLensのようなMRを可能とするデバイスの登場により、さまざまなプロトタイプシステムが不動産分野でも提案されている。筆者の所属企業では、物件見学の際には部屋の中に家具が何も置かれておらず、その部屋での暮らしがイメージしづらいという課題に着目し、HoloLensを利用した「Room MR」というプロダクトを試作している(図6)。部屋の中にヴァーチャル家具などを自由に配置し、インテリアのシミュレーションを行うことができる。

このように、不動産業界でもVRやMRなどの先端メディア処理技術活用の試みが盛んになっているものの、市

図4 ヴァーチャル物件見学「Room VR」

図5 住まいづくりシミュレーター「GRID VRICK」

図6 MRインテリアシミュレーター「Room MR」

場をさらに拡大していくにあたっては多くの課題がある。その中でも、物件室内の3Dデータ作成にあたっては、コストおよび品質の両面でクリアすべき課題が存在する。物件室内の3Dスキャンを行えるデバイスは実用化されているものの、スキャンには多大な手間がかかるため、高額物件の取引以外ではまだコスト面で割に合わないのが現状である。また、スキャン精度の問題により、部屋内の複雑な物体にはジャギーがどうしても残ってしまうため、スキャンしたデータをそのまま顧客にVRデータとして提供することは難しく、人手による修正が必要になるという課題がある。

4. 物件画像や間取り図を含むデータセット提供を通じたオープンイノベーション

上述した通り、住まい探しの分野にVRやMRなどの先端メディア処理技術を導入していくにあたっては、実空間の3Dデータをどのように得ていくかが大きな問題である。3Dデータ作成のコストや品質の問題を解決するには、現

図8 左の間取り図に対応する浴室画像を選ぶクイズ

図7 国立情報学研究所「LIFULL HOME'S データセット」

図9 図8のクイズを解くディープニューラルネットワーク
(文献⁸⁾より引用)

在急速に進歩しつつある画像処理などのメディア処理技術研究の成果を取り込むことが不可欠である。しかし、そのためには研究開発を遂行するための経営資源、とくに人材が圧倒的に不足しているという課題を乗り越える必要がある。とくに、深層学習などの最先端のメディア処理技術に精通した人材はきわめて稀少であり、一企業だけでイノベーションを創出することは現実的ではない。

そこで、筆者の所属企業では、保有する膨大な物件写真や間取り図などの画像データを含む巨大なデータセットを、学術用途向けに無償で提供することによって、不動産に関わる研究を活性化し、新たなイノベーション創出につなげようとする試みを行っている。国立情報学研究所(NII)の協力を得て、2015年11月より「LIFULL HOME'S データセット」⁷⁾(図7)の提供を開始した。LIFULL HOME'S データセットは、2015年9月時点でLIFULL HOME'Sに掲載されていたすべての賃貸物件の情報(約533万件)と、それに紐づく物件画像(約8,300万点)および間取り図画像(約515万点)から構成されており、現在では国内外の40以上の大学研究室・研究機関などに提供されている。提供開始から1年半を経過し、非常に興味深い研究も発表されつつある。

LIFULL HOME'S データセットに含まれる物件画像および間取り図のデータを用いた非常に興味深い研究事例の一つをここで簡単に紹介したい。米国セントルイス・ワシントン大学の古川泰隆准教授らのグループは、間取り図と室内写真を対応づけるタスクを深層学習で解くことで、新たなアプリケーションを創出できる可能性があることを示している⁸⁾。図8に示すような「間取り図に対応する正しい浴室画像を選ぶクイズ」を考える(正解は(C))。このクイズは、人間にとってもかなり難しいタスクであり、クラウドソーシングサービス(Amazon Mechanical Turk)のワーカーによる実験でも、正解率は43%にすぎず、しかも1題を解くのに平均で30秒以上かかっている。しかし、図9に示すようなディープニューラルネットワークを用いることで、人間をはるかに上回る72%という正解率が達成されており、しかも1秒間に20題以上の問題を解くことができるという驚くべき結果が示されている。

こうして学習されたディープニューラルネットワークを活用すると、室内画像に対応する間取り図上の位置が推定できる可能性がある。可視化手法を利用すると、図10に示すように、室内写真(中央)に対応する間取り図上の位置

図 10 室内画像に対応する間取り図上の位置の可視化
(文献⁸⁾より引用)

が、図右の色が濃くなっている箇所によって正しく指されていることがわかる。この結果は、不動産情報サイト上において間取り図による新たなナビゲーションが実現できる可能性を示唆していると考えられる。

5. むすび

本稿では、住まい探しに必須の不動産物件情報のなかでも重視されている物件画像情報の付加価値を高めることを目的とした深層学習の適用や、急速に普及しつつあるVRやMRなどの先端メディア処理技術の不動産業界における

利用事例を紹介するとともに、3Dデータ作成の品質やコストなどの課題にも触れた。住まい探しの分野では、物件画像、間取り図、物件価格、緯度・経度など、先端メディア処理技術を活用した研究を進めるためのデータ資源が豊富に整備されつつある。今後、より多くの研究者の方々が「住」の分野にも関心をもち、先端メディア処理技術の応用範囲をさらに広げていただくことを期待したい。

(2017年8月7日受付)

〔文 献〕

- 1) 不動産流通経営協会：“不動産流通業に関する消費者動向調査＜第21回（2016年度）＞調査結果報告書（概要版）”（2016），https://www.frk.or.jp/information/2016shouhisha_doukou.pdf（アクセス：2017/4/11）
- 2) 不動産情報サイト事業者連絡協議会：“「不動産情報サイト利用者意識アンケート」調査結果”（2016），<https://www.rsc-web.jp/pre/img/161027.pdf>（アクセス：2017/2/9）
- 3) 菊田遥平，野村真平，李石映雪，小林秀，神津友武：“Deep Learning技術をベースとした異常画像検出”，第30回人工知能学会全国大会（JSAI 2016）予稿集，p.1A4-OS-27b-1（2016）
- 4) 石田陽太，清田陽司：“住居選択支援を目的とした不動産物件画像からの深層学習による情報抽出の試み”，ARG Webインテリジェンスとインタラクション研究会第8回研究会予稿集（ARG WI2 No.8），pp.29-30（2016）
- 5) LIFULL：“AIによる物件の不整合画像検出を開始”（2016），<http://lifull.com/news/7529/>（アクセス：2017/4/11）
- 6) 大浜毅美：“不動産賃貸eコマースとAI”，人工知能学誌，32，4（2017）
- 7) 国立情報学研究所IDR事務局：“情報学研究データリポジトリ LIFULL HOME'Sデータセット”（2015），<http://www.nii.ac.jp/dsc/idr/lifull/homes.html>（アクセス：2017/4/13）
- 8) 古川泰隆：“不動産画像データセットを利用したディープ多形態対応学習”，人工知能学会誌，32，4（2017）

清田 陽司 2004年，京都大学大学院情報学研究科博士課程修了。2004年～2012年，東京大学情報基盤センター助手・助教・特任講師。2007年，東京大学発スタートアップの（株）リッテルの創業に関わり，図書館情報ナビゲーションシステムの実用化，Hadoopベースの大規模データ処理技術の展開などに従事。2011年より，（株）LIFULL（旧（株）ネクスト）

主席研究員。不動産情報のレコメンデーション，自然言語・画像処理技術などの研究開発とともに，共同研究やデータ提供を通じたオープンイノベーション推進に従事。博士（情報学）。