

2020年度 CSIS 共同研究

No. 957

AI（人工知能）手法を用いた不動産データの予測 可能性の向上に関する研究

報告書

2020年03月

研究代表者

大阪市立大学大学院 都市経営研究科/教授/小長谷一之

共同研究員

日本大学/教授/清水千弘

CSIS教員

柴崎 亮介

20_20_年度東京大学空間情報科学研究センター共同研究報告書

2021_年_3_月_5_日

研究番号	No. 957	
研究題目	A I (人工知能) 手法を用いた不動産データの予測可能性の向上に関する研究	
研究 代表 者	氏 名	<p>執筆者：小長谷一之*</p> <p>CSIS 教員：柴崎亮介先生**</p> <p>共同研究者：清水千弘先生***</p>
	所 属	<p>*大阪市立大学大学院都市経営研究科教授、CSIS 客員教授</p> <p>**CSIS 客員教授</p> <p>***CSIS 特任教授</p>
内容	<p>・研究の目的</p> <p>不動産情報、特に不動産価格形成は、多数の要因が関係する必ずしも線形ではない複雑なメカニズムであると想定されている。通常の計量経済的分析で行われてきた多重回帰式近似（パラメトリック推計）と異なり、単純な式であらわすことのできない複雑な関係を広義の意味でノンパラメトリック推計と総称するが、近年、深層学習（ディープラーニング）手法の発展により A I が普及すると関連のミドルウェアが使えることがわかった。申請者の共同研究が Boston Housing Data で、小長谷他編著（2020）でおこなわれた結果は、通常手法に比べ劇的に予測能力が改善しており、今後、複雑な非線形関係を正確にとらえる能力をもった A I 手法の不動産研究への応用が期待される。本研究では CSIS の豊富な日本での各種不動産データをもちい、A I 手法の改良を試みる。特に、A I 手法はブラックボックス問題といい、要因の根拠が直接明確でないという大きな課題があり、この点の改善も試みる。</p> <p>・研究の実施状況</p> <p>本年度は「予測可能性」というテーマ名としていたが、A I を社会経済問題に適用する際に最大の問題が益々「説明可能性」（ブラックボックス問題の克服）であることがわかってきており、特に膨大な数のパラメータ（以下例題でも約 1000）をもって、どのように最適解を得ているのか、すべてのパラメータ（各層ごとのリンクの重み行列とノードのバイアスペクトル）の見える化をおこなない、中間層において劇的にデータの要約をおこなっていること、横浜市の住居系の 3 区の不動産の公示地価では、説明変数の影響力は、第 1 変数（距離変数）の説明力が大きく、これに前面道路方位がサブの要因で考慮されており、第 3 変数の用途地域指定はほとんど影響がないこと、社会科学等の性質の良いデータでは、概略的には「ReLU 関数をつかったニューラルネットワークの判断＝（発火パターン関数）＋（線形関数の貼り合わせ）と把握できる」場合が多いと予想できること、等がわかった。</p> <p>・今後の課題</p> <p>今後、新しい年度でデータをもちい、他の変数も利用して「説明可能性」「予測可能性」の改善と解法のプロセスと構造を研究する。</p>	
成果登録	小長谷一之・今井隆史・清水千弘（2021）「A I による不動産分析－A I の説明可能性問題に向けての視点」『都市経営研究』創刊号第 1 号（通巻 1 号）。	
	○登録済み	

Annual Report of 2020 on Joint Research with CSIS

Date: 2021.3.5 (Y/M/D)

Research number	No. 957	
Research Title	A Study on the Fitting and Explanatory Performance in the Real Estate Prediction Models Using AI methods Compared to Ordinary Methods	
P I	Name	Kazuyuki KONAGAYA* Ryosuke SHIBASAKI** Chihiro SHIMIZU***
	Affiliation	*Professor, OSAKA CITY UNIVERSITY; Visiting Professor, CSIS ** Professor, CSIS *** Specially Appointed Professor, CSIS
Results	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction Real estate information especially pricing process, are thought to be complex mechanism concerning many variables bearing non-linear relationships between them. Nonparametric methods in general compared to ordinary parametric (written down in some sort of formula) methods has been remarkably developed using AI (artificial intelligence) methods based on deep learning. The results presented in <i>Konagaya et al eds. (2020)</i> shows fairly well improvement in fitting performance using housing data in USA which proved the advancement in AI application to real estate analysis by improvement compared to ordinary least square regression (parametric) methods. So, this study try to improve AI models applied to Japanese real estate data, and make some insight to black box problem for the establishment of explanatory AI systems. • Method Using AI (artificial intelligence) application software to explain official land prices in housing areas with good environment in Kohoku ward, Kanagawa ward and Hodogaya ward of Yokohama City • Result (if any) • Conclusion (if any) this study try to improve AI models applied to Japanese real estate data, and make some insight to black box problem for the establishment of explanatory AI systems. The results are as follows: 1) Information are drastically summarized in hidden layers, 2) Distance to nearest-neighbor station variables are most important factor to influence official land prices with secondary factor of front road orientation, 3) The results to apply Neural network with ReLU function to social science data are supposed to be interpreted as ‘Nerve firing pattern + linear relations’. • Future works Future works are planed to study on the Fitting and Explanatory Performance problems using new data, especially focused on the solving process and structure of the solution of deep learning. 	
Outcome registration	<p style="text-align: center;">The Analysis of Artificial Intelligence Method on Real Estate: Toward the ‘Explainability Problem’ “Research Journal of Urban Management” Vol.1, No.1, (Ser.No.1) March, 2021</p> <p style="text-align: center;">○Registered</p>	