

GMDH を用いた土地価格の路線の特徴

神田真輔[†] 塩谷勇[†]

† 法政大学理工学部

1 はじめに

不動産価格は様々な要因で決まるが、そのすべての要因をピックアップすることも不可能である上に、そもそも真値などがなく、市場価格で決まる。価格がないわけではなく、平均的な価格が重要である。その平均的な価格がどのような要因で決まるっているのか。都市圏であれば、都心部の主要ターミナルからの距離が大きな要因であると考えられる。しかし、例えば、中央線の新宿から八王子に向かって価格が低下するが、必ずしも一定でない。本研究では、各路線価格を同定し、同定パラメータを特徴として分類することで、路線の特徴を見出す。

2 GMDH (Group Method of Data Handling)

GMDH は入出力データから発見的自己組織化の原理に基づいてモデリングを行う手法である。GMDH の特徴として①少ない入出力データより複雑で多変数、非線形システムのモデリングを行える。②変数の割に計算量が少なくアルゴリズムが安定している。③モデル構造の自己選択ができる。④適切な複雑さの数学的な記述が可能である。

本研究は基本的 GMDH のアルゴリズムに沿って行う。

- (1) 目的変数を y とする時、目的変数 y に関係がありそうな入力変数 x_1, x_2, \dots, x_{N_0} を考える。この中から互いに独立性が強く、目的変数 y と相関が高い N 個の変数 x_1, x_2, \dots, x_N を選択する。
- (2) N 個の入力変数の中から 2 個ずつ選択し、 ${}_N C_2$ 個の組み合わせを発生させ、部分記述式 ($Y_k = a_0 + a_1 X_i + a_2 X_j + a_3 X_i X_j + a_4 X_i^2 + a_5 X_j^2$) のパラメータ ($a_0 \sim a_5$) を最小二乗法で推定し、中間変数 z_1, z_2, \dots, z_M を作成する。
- (3) 中間変数 z_1, z_2, \dots, z_M と目的変数との平均二乗誤差の小さい順に中間変数 (最終的には 1 個) を選択する。
- (4) 最適な中間変数 (誤差が改善されない) が選択できれば、それを最終的な完全記述式として計算を終了する。そうでない場合は、選択基準を最適化し、(2)へ戻る。
- (5) この操作を繰り返すことで、より高次で最適な複雑さを持った解を得る。

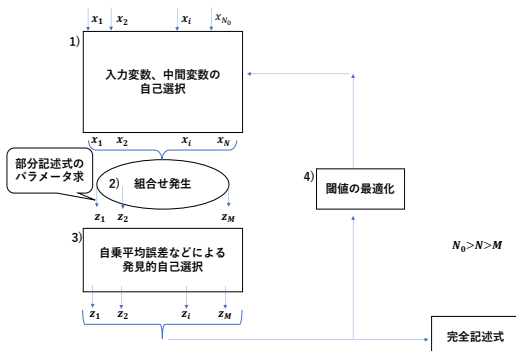


図1 基本的 GMDH のアルゴリズム構造

3 研究方法

首都圏を走る小田急線、京急本線、JR 総武線、中部地区を走る名鉄本線、関西地区を走る JR 東海道線に対して GMDH を用いて土地価格を推定する。具体的には坪/円を目的変数として駅を中心として半径 2km の典型的な価格に影響を与えそうなデータを用いる。また、GMDH で解析

を行い、路線ごとに同定をし、最適なパラメータを求め、路線ごとの特徴を捉える。

4 結果

JR 総武線の例では最適な解として、 $f(x) = Z_5 = \varphi(x_1, x_2, x_3)$ となり、 x_1, x_2, x_3 (1 人世帯比率、小売事業所数、飲食店事業所数、生徒学生数) に関する 8 次の多項式を得ることができた。京急本線では最適な解として $f(x) = Y_1 = \varphi(x_1, x_2, x_3)$ となり、 x_1, x_2, x_3 (昼間人口、1 人世帯比率、小売事業所数) に関する 4 次の多項式を得ることができた。これら完全記述式による価格の同定値と実際の価格との比較を下図で示す。この時の JR 総武線での両者の相関係数は 0.971 で平均二乗誤差は 876377、京急本線での両者の相関係数は 0.72 で平均二乗誤差は 319747 であり、良い一致を示した。また、GMDH を用いることによりそれぞれ 6.4%、14.6% 誤差を改善することができた。

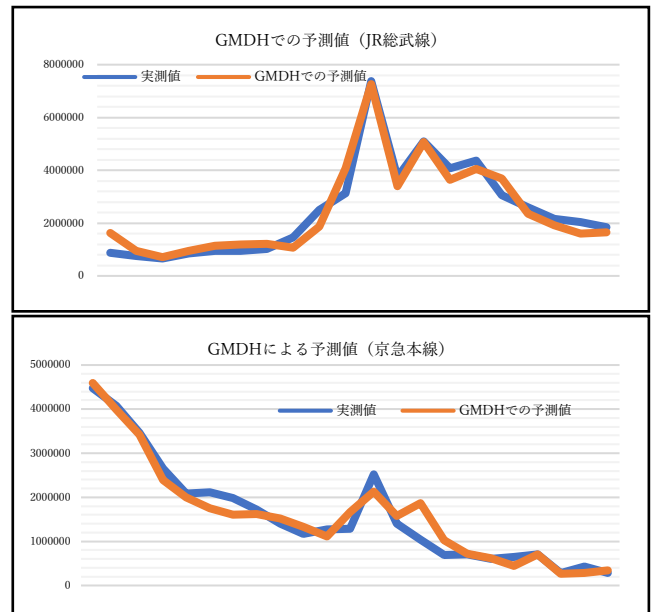


図2 結果の一例

5 今後の課題

得られたパラメータがモデルに適合しているかを考察し、路線ごと、地域ごとの特徴を捉える。

参考文献

- [1] Uri Wilensky, NetLogo 6.1.1, 2019.
- [2] JR (最終閲覧日 2020 年 12 月 2 日) <https://www.jreast.co.jp/passenger/>
- [3] suumo (最終閲覧日 2020 年 12 月 20 日) <https://suumo.jp/>
- [4] 出店戦略情報局 (最終閲覧日 2020 年 12 月 20 日) <https://storestrategy.jp>
- [5] 田村坦之、近藤正 最近の GMDH の方法論と応用
- [6] 池田三郎、榎木義一 GMDH と複雑な系の同定・予測