

市街化区域外の地価推定に関する研究

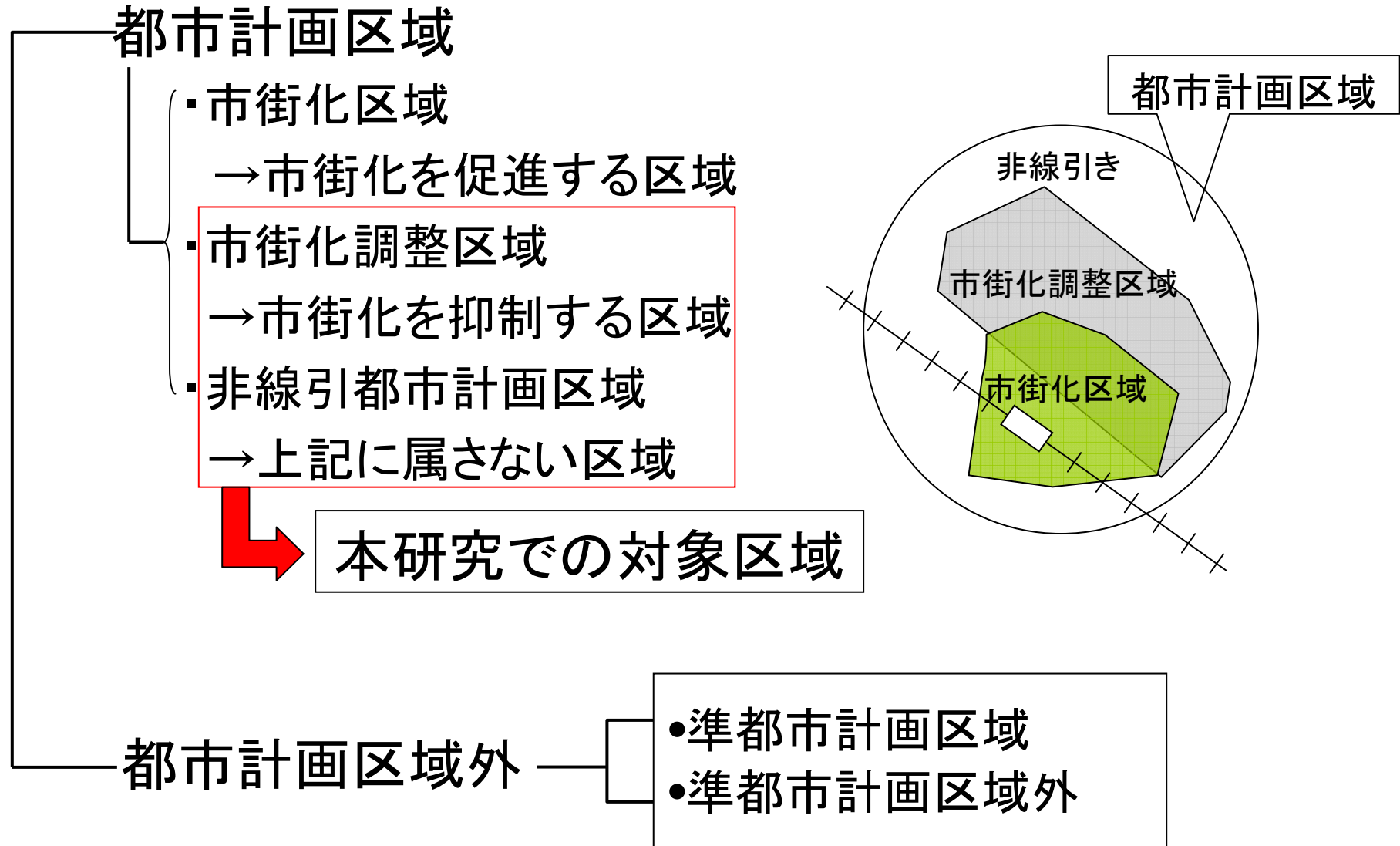
不動産・空間計量研究室

筑波大学第三学群社会工学類都市計画主専攻 宮下将尚

筑波大学大学院システム情報工学研究科

社会システム工学専攻 高野哲司

日本の国土の区域区分



対象区域の特徴

市街化調整区域

- 市街化の抑制が目的
- 開発には許可が必要

非線引き区域

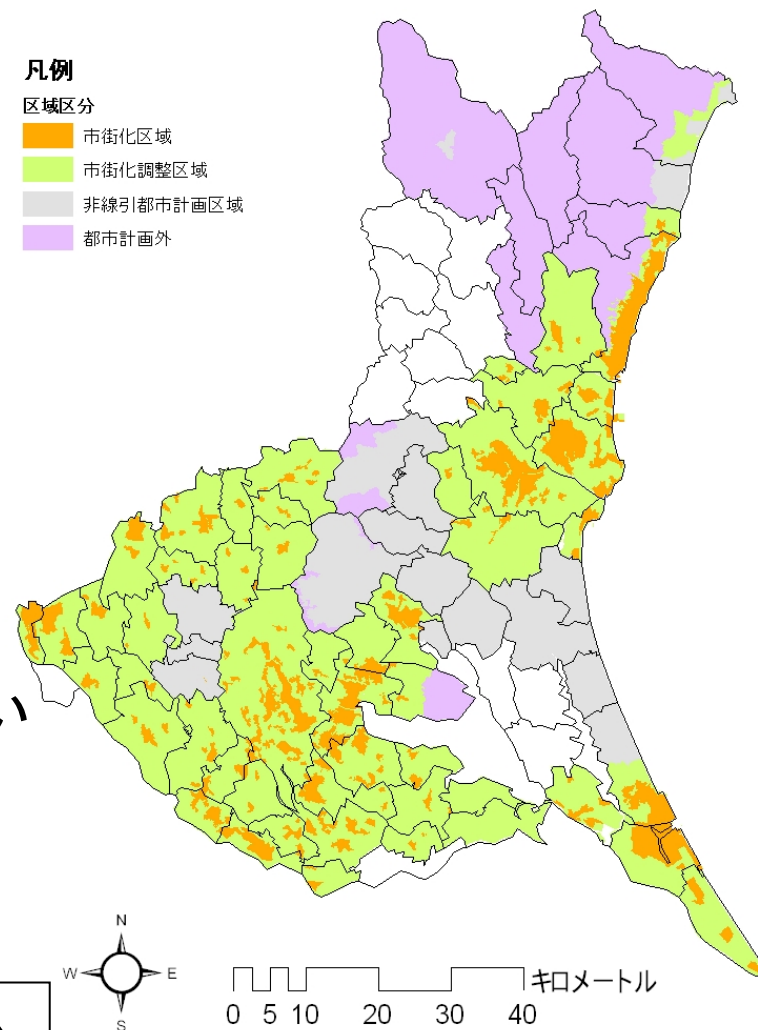
- 区分がなされていない区域

市街化調整区域は、開発行為を規制

- 開発行為の規制の為、土地の資産価値が低い
- 市街化調整区域に関する情報もあまり必要とされてこなかった



従って市街化区域外を対象とした研究は少ない



背景 対象区域の開発行為に対する規制緩和

規制緩和に向けて動く自治体

－ 岩手県盛岡市

規制緩和に向け、条例改正

2009年4月施行予定

－ 愛知県


不足する工業用地

→市街化調整区域での立地規制の緩和

早ければ2008年中に施行予定

今まで開発ができなかった対象区域での開発の可能性

対象区域の地価へのニーズ

- 実務では市街化区域外の地価の情報が必要
 - 固定資産税の評価
 - 融資の際の担保額の評価
 - 詳細な価格でなく、数百万円単位で知りたい
- 
- 専門家による地価の鑑定
 - 詳細な価格→不動産鑑定士に鑑定依頼
 - 一件につき最低約15万円～(面積・用途により変化)

以上のような背景から、専門家の鑑定よりは安価で、
大まかな価格の情報が必要とされている

目的

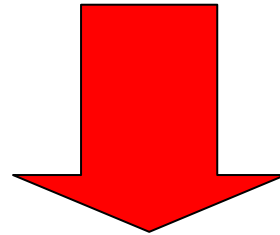
- 学術的な背景

市街化区域外の土地利用難→研究が行われない
→今まで扱われなかった地域を本研究の対象とする

- 実務としての背景

市街化調整区域の規制緩和

市街化区域外の地価の情報を安価に欲しい



安価とは言いつつも、高精度な推定方法を
統計的手法を用いて開発

使用データ

使用データ

平成19年度 公示地価

対象地域:茨城県 市街化調整区域,非線引き区域

サンプル数:159(欠損値除去)

備考:観測地点数(茨城県内)

市街化区域 500地点

市街化調整区域 105地点

非線引き区域 62地点

分析の概要

- 最小二乗法(OLS)による分析
 1. 地価公示から得られるデータを使用した地価推定
 2. 新たに変数を追加して行う地価推定
- Spatial lag modelによる分析
 1. 空間的自己相関を考慮したモデルを用いた地価推定
 2. OLSと比較し、推定精度の高いモデルを選択

モデルの説明

- OLS(ordinary least square)

$$Y = \beta X + \varepsilon$$

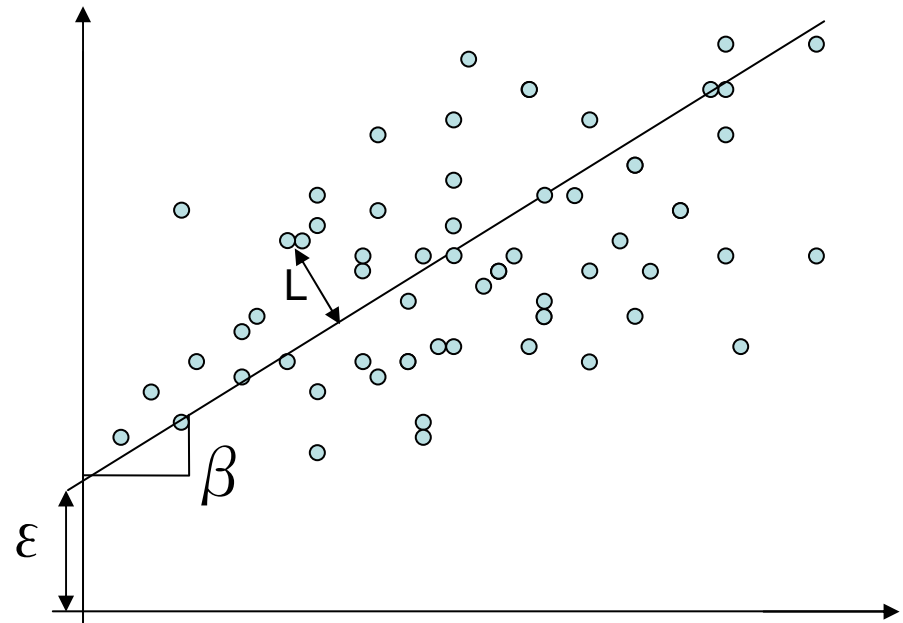
Y : 被説明変数

X : 説明変数

ε : 誤差項

最小二乗法

統計的なデータを線形の
モデル式で表すための手法
右図の残差 L が、すべての
統計サンプルに対して最小
となるように β の値を求める



分析に用いる変数

非説明変数:Y

- 価格(円/m²)

説明変数:X

- 最寄り駅距離(km)
- 容積率(/100%)
- 前面道路_幅員(m)
- インフラダミー(都市ガス,水道,下水)

→地価公示から
得られる情報

- 人口密度(1000人/m²)
- ダミー変数(コメント)
- 水戸駅・東京駅までの距離(km)

→新たに追加した変数

追加された変数について

地価公示から得られる情報で行った分析結果

決定係数 0.335

→推定精度が低いため、変数を追加・再度分析

- 人口密度

人口データ…国勢調査より収集

GISを用いて結合し、人口密度データとする

- 東京駅・水戸駅までの距離

GISにより算出し、結合する

追加された変数について

- ダミー変数(コメント)について

公示地価データには地点の周囲の土地利用状況をコメントする欄が存在。

→コメントの情報の内、共通するものを抽出

| | | | | | | |
|---|--------|------------------|--------|----------|---------------|------------|
| つくば-3 | | 茨城県つくば市春日2丁目15番5 | | | 2007年 | |
| 地価 - 98,600(円/㎡) | 最寄駅,距離 | - つくば 1,200m | 区域区分 | - 市街化 | 給排水(ガス,水道,下水) | - ガ水 下 |
| 地積 - 187(㎡) | 法規制 | - 2中専 | 利用区分構造 | - 敷地 W2F | 建ぺい率,容積率 | - 60/200 |
| 形状 - 1.2 | 利用現況 | - 住宅 | 側面 | - | 前面道路 | - 北西 6m 市道 |
| 周辺土地利用現況 - <u>一般住宅とアパートのほか空地もある住宅地域</u> | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--------|----------------------|--------|----------|---------------|-------------|
| つくば-4 | | 茨城県つくば市谷田部字駒形4032番3外 | | | 2007年 | |
| 地価 - 29,800(円/㎡) | 最寄駅,距離 | - みどりの 2,400m | 区域区分 | - 市街化 | 給排水(ガス,水道,下水) | - 水 下 |
| 地積 - 276(㎡) | 法規制 | - 1低専 | 利用区分構造 | - 敷地 W2F | 建ぺい率,容積率 | - 40/80 |
| 形状 - 台形1.21 | 利用現況 | - 住宅 | 側面 | - | 前面道路 | - 西 6.5m 市道 |
| 周辺土地利用現況 - <u>一般住宅等が散在し、畑も介在する住宅地域</u> | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--------|---------------------|--------|----------|---------------|-------------|
| つくば-5 | | 茨城県つくば市大字上郷字川口2801番 | | | 2007年 | |
| 地価 - 20,600(円/㎡) | 最寄駅,距離 | - 石下 4,700m | 区域区分 | - 市街化 | 給排水(ガス,水道,下水) | - 水 下 |
| 地積 - 412(㎡) | 法規制 | - 1住居 | 利用区分構造 | - 敷地 W2F | 建ぺい率,容積率 | - 60/200 |
| 形状 - 1.51 | 利用現況 | - 住宅 | 側面 | - | 前面道路 | - 東 3.5m 市道 |
| 周辺土地利用現況 - <u>一般住宅、農家混在の小売店舗街に近い住宅地域</u> | | | | | | |

対象区域の地価モデル

- モデル式

分析結果から有意でないものを除外

最終的に次の変数、係数を以ってモデルとする

| | 係数 | 標準誤差 | t値 | 解説 |
|----------|-------|------|--------|-------------------------|
| (定数) | 24388 | 1323 | 18.428 | |
| 人口密度 | 2473 | 555 | 4.459 | 地点の人口密度 |
| 区画化ダミー | 5783 | 2503 | 2.311 | 周辺に区画化された地域があるとき1,無いとき0 |
| 商業地域ダミー | 7685 | 2760 | 2.784 | 地点周辺が商業地域であるとき1,無いとき0 |
| 農家ダミー | -8571 | 1208 | -7.098 | 周辺に農家があるとき1,無いとき0 |
| 店舗ダミー | -4605 | 1739 | -2.647 | 周辺に店舗があるとき1,無いとき0 |
| 最寄駅_距離 | -484 | 118 | -4.088 | 最寄り駅からの距離 |
| 下水ダミー | 2678 | 1084 | 2.471 | 地点に下水道が整備されているとき1,無いとき0 |
| 従属変数: 価格 | | 決定係数 | 0.574 | |

$$Y = 24388 + 2473 \text{人口密度} + 5783 \text{区画化ダミー} + 7685 \text{商業地域ダミー} \\ - 8571 \text{農家ダミー} - 4605 \text{店舗ダミー} - 484 \text{最寄駅_距離} + 2678 \text{下水ダミー}$$

- 周辺に農家住宅のある地域や、店舗は地価に対して負の影響を与える
- 最寄り駅から距離が離れるほど、地価は低下
- 新たな変数の追加により推定精度が上昇
決定係数 $0.335 \rightarrow 0.574$

空間データについて

モデルに空間的自己相関がある可能性を検討

空間的自己相関があるデータをOLSにより
推定した場合、正しく推定されない恐れがある

空間的自己相関を考慮に入れ、再度分析

空間的自己相関とは

空間的に近い地点の観測値は類似した傾向を示す性質

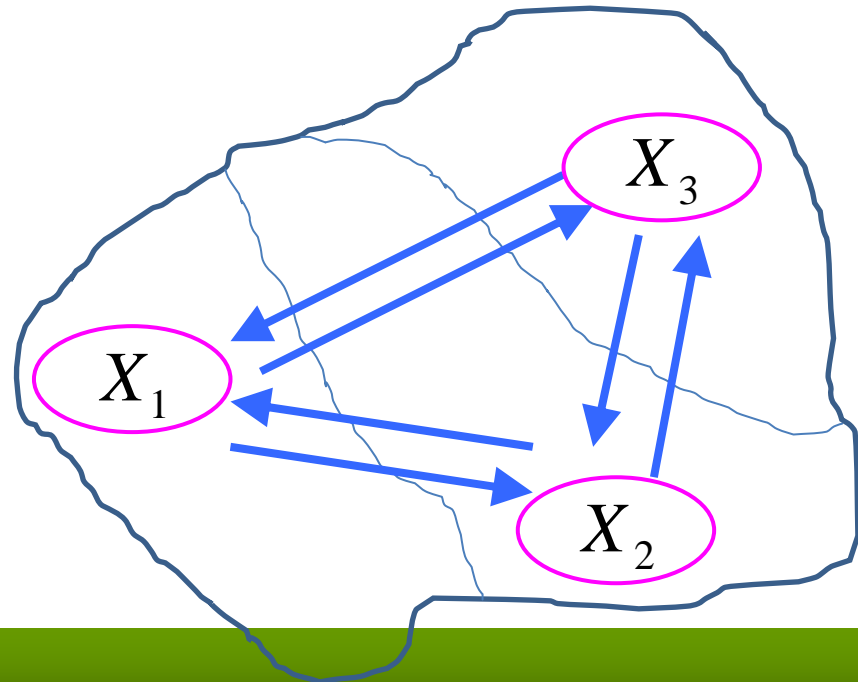
ex.)隣接した土地などは・・・

土地の標高、人口の分布、土地利用等の傾向が類似

地域から地域への双方向性の影響を及ぼす

□この性質を示す例

- 人口分布
- 地価



空間的自己相関の有無

□ Moran ' I 統計量

空間的自己相関の有無を判定

$$I = \left(\frac{n}{S} \right) \frac{e'We}{e'e}$$

$$S = \sum_i \sum_j w_{ij} : \text{重み行列}W\text{の全要素の和}$$

n : サンプル数

Iが大きければ(1に近ければ)空間的自己相関を持つ

Moran' I統計量の検定法

□Moran' I統計量を平均0、分散1の標準正規分布に変換

$$Z_I = \frac{I - E(I)}{\text{Var}(I)^{1/2}} \sim N(0,1)$$

$|Z_I| \geq 1.96$ ならば有意確率5%で空間的自己相関がある

Moran's I Test 結果

| | |
|------------------|-------|
| Moran_I_統計量 | 0.264 |
| Moran_I(Z_i) | 5.348 |

結果

$$|Z_i| > 1.96$$

従って、構築したモデルには空間的自己相関が存在
→空間的自己相関を考慮に入れたモデルの中で、
代表的なモデルである”Spatial lag model”を用いて
分析を行う

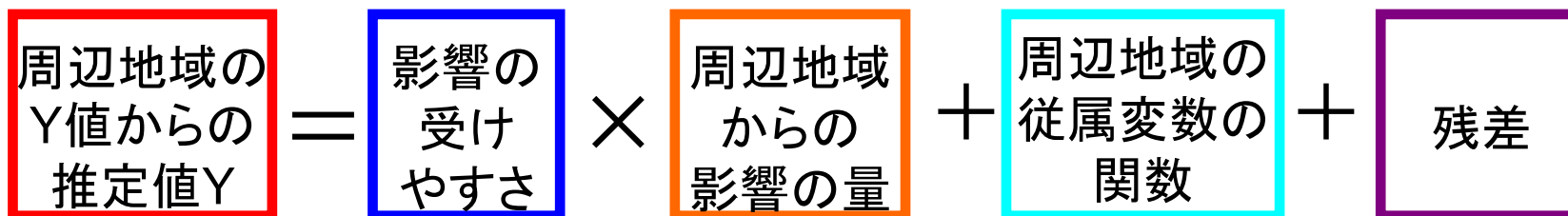
Spatial lag model

□ 考え方

- ・ 各地域の変数 Y は、それぞれの周辺地域の Y 値の影響を受ける

□ 定式化

$$\underline{Y} = \underline{\rho} \underline{WY} + \underline{\beta} X + \underline{\varepsilon} \quad \varepsilon \sim N(0, \sigma^2 I)$$



この値(ρ)が大きい = 正の空間的自己相関がある

分析の概要

- spatial lag model によってモデルを構築
- 推定結果をAICによって比較
- より推定精度の高いモデルを選択する

AICとは

地価関数の推定精度について、AICによって判定

AIC(Akaike's information critation)

– 統計モデルの当てはまりの良さを示す基準のひとつ

$$AIC = -2 \ln(L) + 2k$$

L→最大尤度

k→自由パラメータの数

– AICの値が小さいほど、当てはまりがよいモデルといえる

分析結果

分析結果

| OLS | | | spatial lag model | |
|---------|--------|--------|-------------------|---------------|
| | 推定値 | t値 | | 推定値 |
| 定数 | 24388 | 18.428 | 定数 | 14947 |
| 人口密度 | 2473 | 4.459 | 人口密度 | 1863 |
| 区画化ダミー | 5783 | 2.311 | 区画化ダミー | 6188 |
| 商業地域ダミー | 7685 | 2.784 | 商業地域ダミー | 8036 |
| 農家ダミー | -8571 | -7.098 | 農家ダミー | -7276 |
| 店舗ダミー | -4605 | -2.647 | 店舗ダミー | -3356 |
| 最寄駅_距離 | -484 | -4.088 | 最寄駅_距離 | -296 |
| 下水ダミー | 2678 | 2.471 | 下水ダミー | 1631 |
| | | | | |
| | | | ρ | 394 |
| AIC | 1059.0 | | AIC | <u>1033.7</u> |

Spatial lag model のAICが小さい

Spatial lag modelを選択

分析結果

分析結果

- AICを比較

最適なモデルとしてspatial lag modelを選択

推定の結果、モデル式は以下のようなになる

$$Y = 394WY + 14947 + 1863 \text{人口密度} + 6188 \text{区画化ダミー} \\ + 8036 \text{商業地域ダミー} - 7276 \text{農家ダミー} - 3356 \text{店舗ダミー} \\ - 296 \text{最寄駅_距離} + 1631 \text{下水ダミー}$$

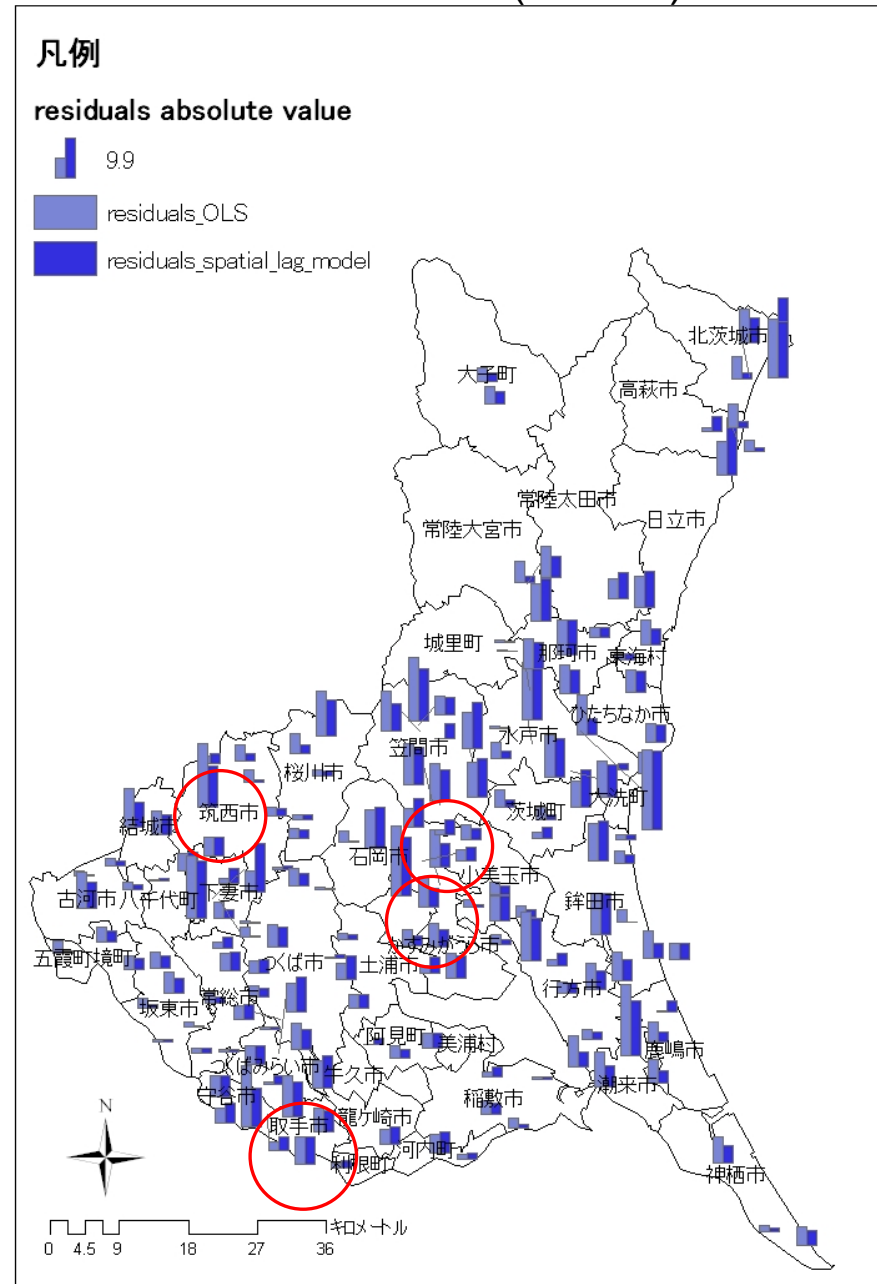
$W \dots$ 空間重み行列

残差の視覚化・比較

図より、赤丸で囲んだ地点の残差が減少していることがわかる

地点が密集する地点で特に推定結果が良くなっていることがわかる

残差の比較(絶対値)

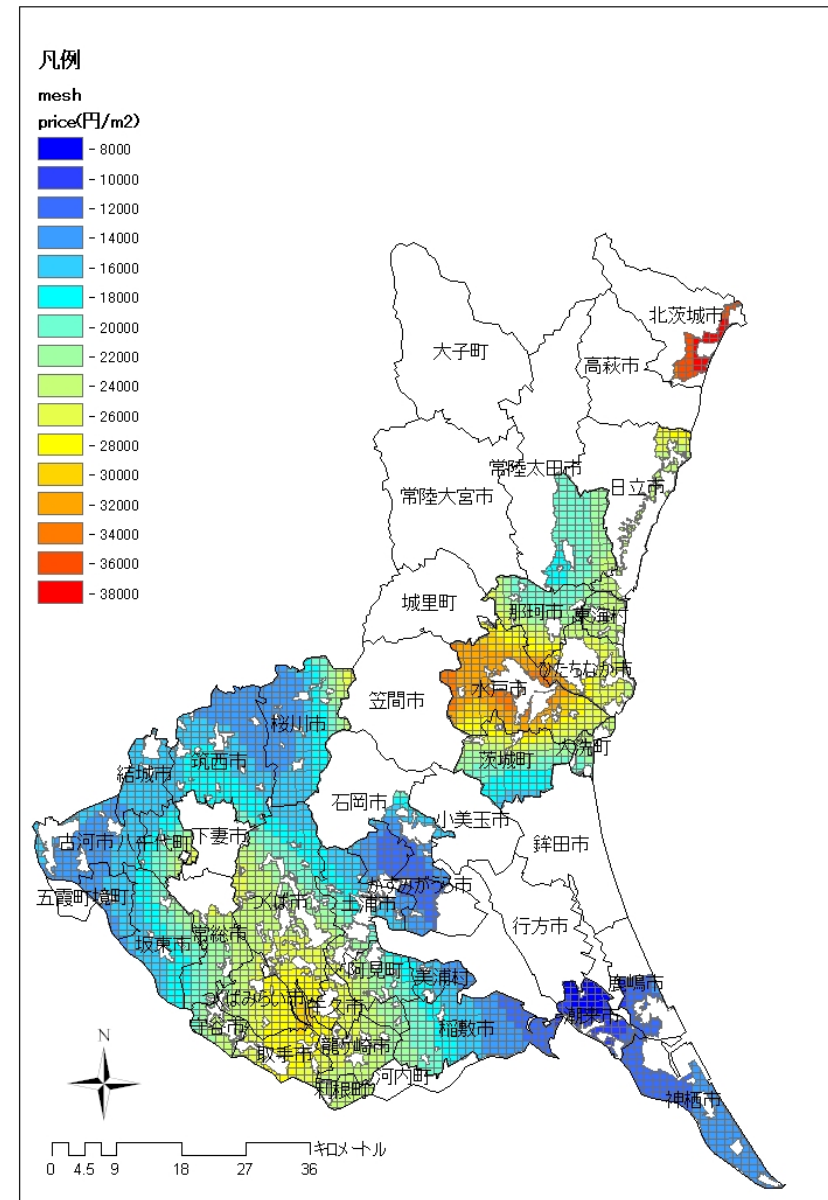


- 市街化区域外の地価推定に関して、既存のデータによる分析では、推定精度が上がらないことから、新たにデータを入れて分析することの必要性がわかる
- 空間的自己相関を考慮したモデルを用いることによって、推定精度が上昇した

結果・考察

推定された価格を元に
空間内挿手法である
クリギングを行い、
地価分布図を作ることが
可能である

結果・考察



目的

安価と言いつつも、高精度な推定方法を
統計的手法を用いて開発

工夫した点

- 地価公示で得られる情報の他に新たに変数を追加し、OLSによって分析を行った
- 空間的自己相関を考慮したモデルを用いて分析を行い、より適したモデルを選択した

成果

以上の工夫により、モデルの決定係数が0.335→0.574まで上昇
Spatial lag model を使用し、地価を推定
残差を減少させることができた

参考文献

- 「A・C・ハーベイ」:『時系列モデル入門』:東京大学出版会:pp.21
- 「水千弘 唐渡広志」:『不動産市場の計量経済分析』:朝倉書店:
- NIKKEI NET: <http://www.nikkei.co.jp/news/retto/20080513c3d1301x13.html>
最終アクセス:2008/10/16/9:00
- 岩手日報:http://www.iwate-np.co.jp/cgi-bin/topnews.cgi?20080508_3
:最終アクセス:2008/08/25
- 「高木任之」:『イラストレーション都市計画法』:学芸出版社:pp.8-23