

# 構造変化を考慮した住宅系不動産価格査定 装置の開発

○清水千弘\*・小野宏哉\*\*・高辻秀興\*\*

\*リクルート住宅情報企画室住宅総合研究所

・麗澤大学経済社会総合研究センター

\*\*麗澤大学国際経済学部

# 本日のご報告

- 不動産価格査定装置の開発の目的
- 不動産価格査定装置基礎的枠組み
  - ・ヘドニック・アプローチ
  - ・推定モデル比較 -NN vs.OLS-
- 構造変化に対応した価格査定装置の開発
- 今後の課題と応用領域

# 1.不動産価格査定装置の開発の目的

- 従来型の不動産評価技術
  - 不動産鑑定士による判断
- 改善が求められる不動産評価技術
  - 条件1.時空間調整問題
  - 条件2.市場性問題
  - 条件3.応答性問題
- メンテナンス・コストの抑制
- 人間による評価の困難性(S&L破綻の教訓)

# 市場性の欠如

## ● 信頼できる不動産価格情報の不在

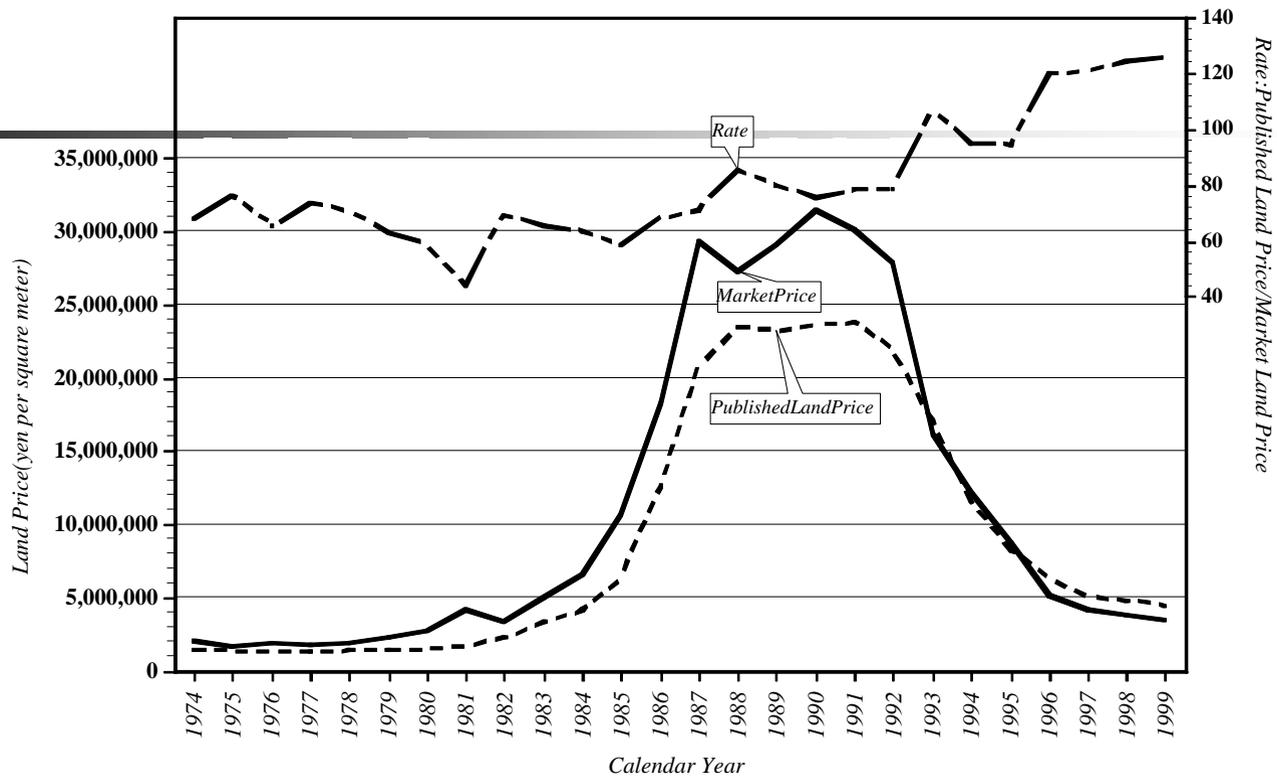
調査名	調査機関	性格	周期	開始時点*
地価公示	国土交通省	鑑定	年1回	1970
地価調査	都道府県	鑑定	年1回	1975
相続税路線価	国税庁	査定	年1回	1963
固定資産税路線価	市町村	査定	3年ごと	1950
固定資産税・標準宅地鑑定価格	市町村	鑑定	3年ごと	1994
住宅市場価格調査	住宅金融公庫	売り出し	年2回(4月・10月)	1963
東京都地価図	(社)東京都宅地建物取引業協会	相場	年1回**	1968
大都市圏地価調査	(株)ミサワ総合研究所	相場	年1回	1979
地価分布図	(株)東急不動産	相場	年1回	1962
市街地価格指数	(財)日本不動産研究所	鑑定	年2回(3月・9月)	1955
RRPI:リクルート住宅価格指数	(株)リクルート	ヘドニック指数	月次・四半期***	1989
地価相場	(株)住宅新報社	相場	年1回	1959
取引事例	各・不動産鑑定協会等	売買	-	-

\*開始時点は、情報の入手可能時点であり、調査開始時点ではない。

\*\*1968年に開始し、第2回調査は、1972年。その後、1980年までは2年おき程度で実施。1981年以降は年1回。

\*\*\*地域的なサブマーケットの単位に応じて、月次指数・四半期指数に分けられる。また、参考指標としての週次インデックスがある。

出典:西村清彦・清水千弘(2002)「地価情報の歪み」西村清彦編著『不動産市場の経済分析』日本経済新聞社



ID	周辺の土地の利用の現況	区・町・村名	評価額 (1975)	地積	前面道路の幅員	最寄り駅名	最寄り駅迄の道路距離	容積率	評価率1975 (公示地価/推定値)	評価率1985 (公示地価推定値/取引価格推定値)	評価率1999 (公示地価推定値/取引価格推定値)
地点1	金融機関等の建物が混在する小売店舗地域	千代田区	1,250,000	163	27	神田	150	800	75.98%	58.63%	126.01%
地点2	店舗及び事務所が混在する商業地域	港区	1,270,000	133	10	表参道	60	700	71.02%	63.14%	115.56%

出典:西村・清水(2002)

# 自動不動産価格査定装置

- データマイニングと不動産鑑定
- Federal Home Loan Mortgage Corporationの Freddie Mac 社によるシステム開発
  - Loan Prospector
  - by. HNC, Inc Neural Network
- IBM社のNeural Networkによるシステム開発
- 回帰木(Regression Tree)
  - Harrison and Rubinfeld(1978)のボストン住宅価格データ(SPSS テストデータ)

不動産価格査定システム

都道府県  
神奈川県  
町(大字)検索

STEP1 「県」を選択

<input type="radio"/> 川崎市麻生区	<input type="radio"/> 川崎市川崎区	<input type="radio"/> 川崎市幸区	<input type="radio"/> 川崎市高津区
<input type="radio"/> 川崎市多摩区	<input type="radio"/> 川崎市中原区	<input checked="" type="radio"/> 川崎市宮前区	<input type="radio"/> 横浜市青葉区
<input type="radio"/> 横浜市旭区	<input type="radio"/> 横浜市泉区	<input type="radio"/> 横浜市磯子区	<input type="radio"/> 横浜市神奈川区
<input type="radio"/> 横浜市金沢区	<input type="radio"/> 横浜市港南区	<input type="radio"/> 横浜市港北区	<input type="radio"/> 横浜市栄区
<input type="radio"/> 横浜市瀬谷区	<input type="radio"/> 横浜市都筑区	<input type="radio"/> 横浜市鶴見区	<input type="radio"/> 横浜市戸塚区
<input type="radio"/> 横浜市中区	<input type="radio"/> 横浜市西区	<input type="radio"/> 横浜市保土ヶ谷区	<input type="radio"/> 横浜市緑区
<input type="radio"/> 横浜南区	<input type="radio"/> 厚木市		
<input type="radio"/> 海老名市	<input type="radio"/> 小田原市	<input type="radio"/> 鎌倉市	<input type="radio"/> 相模原市
<input type="radio"/> 茅ヶ崎市	<input type="radio"/> 逗子市	<input type="radio"/> 茅ヶ崎市	<input type="radio"/> 秦野市
<input type="radio"/> 平塚市	<input type="radio"/> 藤沢市	<input type="radio"/> 三浦市	<input type="radio"/> 南足柄市
<input type="radio"/> 大和市	<input type="radio"/> 横須賀市	<input type="radio"/> 愛甲郡愛川町	<input type="radio"/> 愛甲郡清川村
<input type="radio"/> 足柄上郡大井町	<input type="radio"/> 足柄上郡開成町	<input type="radio"/> 足柄上郡中井町	<input type="radio"/> 足柄上郡松田町
<input type="radio"/> 足柄上郡山北町	<input type="radio"/> 足柄下郡箱根町	<input type="radio"/> 足柄下郡真鶴町	<input type="radio"/> 足柄下郡湯河原町
<input type="radio"/> 高座郡寒川町	<input type="radio"/> 津久井郡相模湖町	<input type="radio"/> 津久井郡城山町	<input type="radio"/> 津久井郡津久井町
<input type="radio"/> 津久井郡藤野町	<input type="radio"/> 中郡大磯町	<input type="radio"/> 中郡二宮町	<input type="radio"/> 三浦郡葉山町

STEP2 「市・区」を選択

# 不動産価格査定システム

都道府県：神奈川県

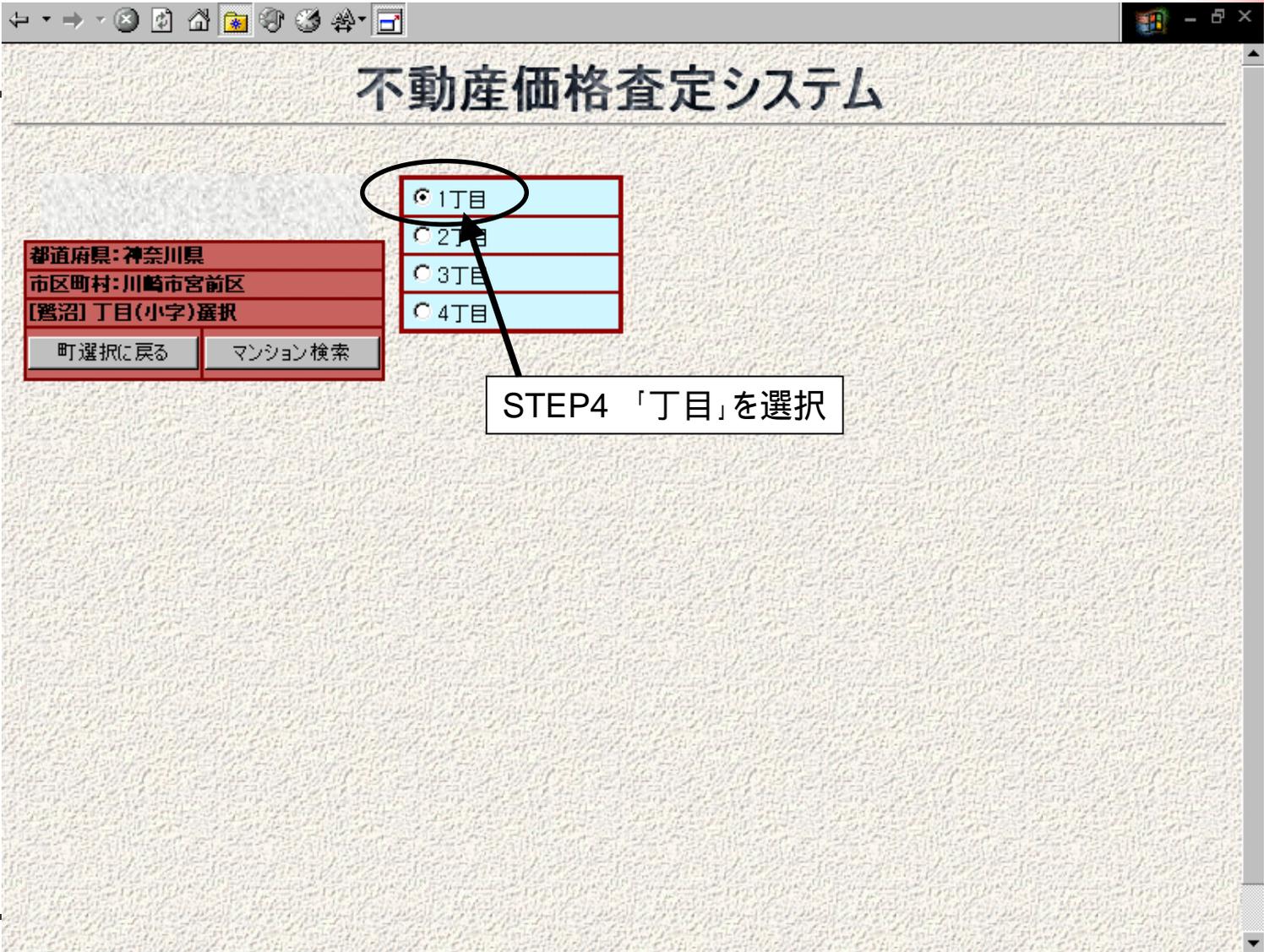
[川崎市宮前区] 町(大字) 選択

市区選択に戻る

丁目(小字)検索

<input type="radio"/> 有馬	<input type="radio"/> 犬蔵	<input type="radio"/> 榎ヶ谷	<input type="radio"/> けやき平
<input type="radio"/> 五所塚	<input type="radio"/> 小台	<input checked="" type="radio"/> 鷺沼	<input type="radio"/> 潮見台
<input type="radio"/> 神木	<input type="radio"/> 神木本町	<input type="radio"/> 台嘴台	<input type="radio"/> 菅生
<input type="radio"/> 菅生ヶ丘	<input type="radio"/> 平	<input type="radio"/> 土橋	<input type="radio"/> 南平台
<input type="radio"/> 野川	<input type="radio"/> 初山	<input type="radio"/> 東有馬	<input type="radio"/> 馬絹
<input type="radio"/> 水沢	<input type="radio"/> 宮崎	<input type="radio"/> 宮前平	

STEP3 「町」を選択



STEP4 「丁目」を選択

## 不動産価格査定システム

都道府県: 神奈川県

市区町村: 川崎市宮前区

[鷺沼] マンション事例 選択

1.0 Km 地図の表示

丁目 選択に戻る

事例マンション名称	築年月	総戸数
<input type="radio"/> 鷺沼東急アパート	1967年11月	64戸
<input type="radio"/> 鷺沼ハイム	1973年10月	44戸
<input type="radio"/> DIKマンション鷺沼	1975年01月	61戸
<input type="radio"/> 鷺沼ビルズ	1975年08月	19戸
<input type="radio"/> 鷺沼ビューグリーン	1975年12月	30戸
<input type="radio"/> 東急ドエル鷺沼コーナス	1976年02月	20戸
<input type="radio"/> 鷺沼ニューハイツ	1977年01月	49戸
<input type="radio"/> 朝日鷺沼マンション	1977年03月	40戸
<input type="radio"/> シャトー植村	1979年08月	67戸
<input type="radio"/> 鷺沼ハイデンス	1979年08月	67戸
<input type="radio"/> シャトル鷺沼	1982年04月	9戸
<input type="radio"/> 鷺沼公園スカイマンション	1982年06月	46戸
<input type="radio"/> 朝日鷺沼第2マンション	1984年04月	14戸
<input checked="" type="radio"/> 鷺沼ハイライズ	1985年07月	66戸
<input type="radio"/> 住友鷺沼ハウス	1986年01月	46戸
<input type="radio"/> パークハイム鷺沼一丁目	1988年02月	68戸
<input type="radio"/> パーク・ノヴァ鷺沼	1994年03月	39戸
<input type="radio"/> 藤和シティホームズ鷺沼	1996年04月	21戸
<input type="radio"/> セザール第二ガーデン鷺沼	1996年09月	17戸

STEP5 「マンション名」を選択

STEP6 「最寄駅、専有面積など」を入力

STEP7 市場価格を算出

STEP8 最終出力画面へ

価格査定	
<input checked="" type="radio"/> 査定地作成	
最寄駅名選択	鷺沼
路線名	
最短距離	0.4 km
パラメータ入力	
建築年月	1985 年 07 月
専有面積	85 m <sup>2</sup>
バルコニー面積	8 m <sup>2</sup>
総戸数	66 戸
物件階	5 階
方角	南向き
市場価格算出	
市場単価	44.34 万円/㎡
市場価格	3768.8 万円
地図・成約事例表示	

# マンション価格査定システム

ご依頼のマンション物件の緒元

所在地	埼玉県大宮市東町1丁目23
築後年	1980年 11月
占有面積	30㎡
バルコニー面積	4㎡
総戸数	20
マンション階数	10
居住階	7
方角	南向き

## 査定結果

㎡単価	¥219,400
坪単価	¥725,289
価格	¥6,580,000

広域地図



広域地図

## 周辺地図

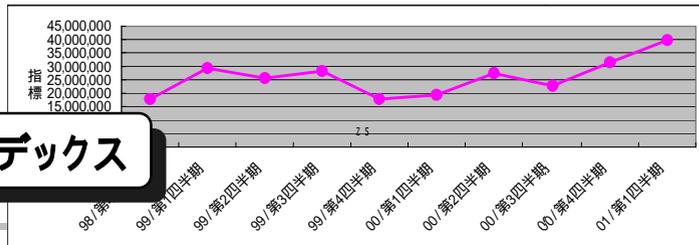


周辺事例一覧 (周辺物件のうち5物件の事例を表示。)

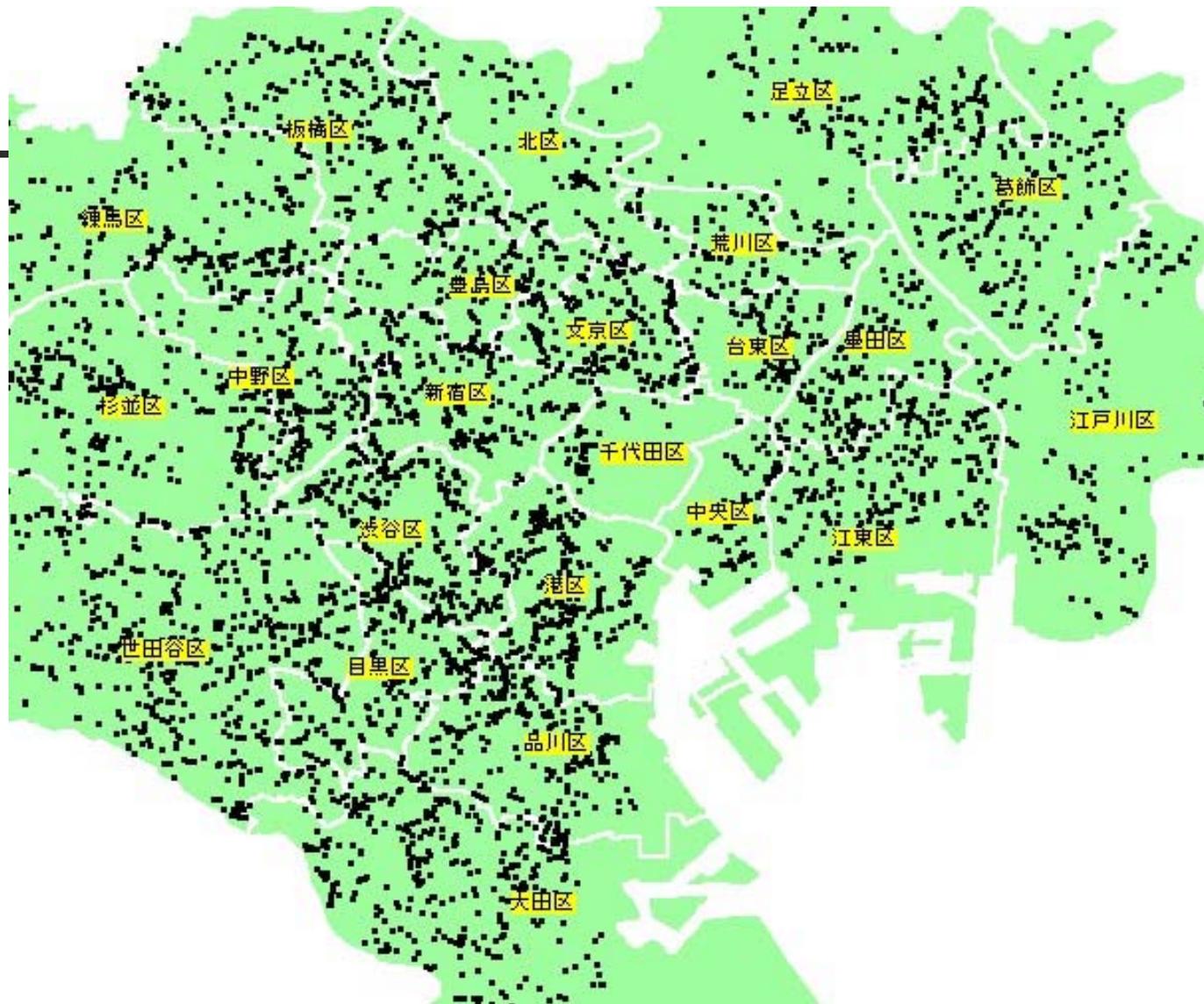
No.	単価 (㎡)	占有面積 (㎡)	総額	建築年	成約日	マンション名	駅名	駅バス (分)
1	21.9048	63	¥1,380	2000年10月	2000/12/13	豊栄グランドシティ大宮	大宮	20
2	21.7262	67.2	¥1,460	1983年12月	2000/8/23	豊栄グランドシティ大宮	大宮	20
3	22.4026	61.6	¥1,380	1982年8月	2000/3/22	大宮吉敷町スカイハイ	大宮	12
4	23.0880	69.3	¥1,600	1983年7月	2000/9/20	豊栄グランドシティ大宮	大宮	20
5	22.6659	74.12	¥1,680	1991年10月	2000/11/22	大宮東ダイカンプラザ	大宮	0

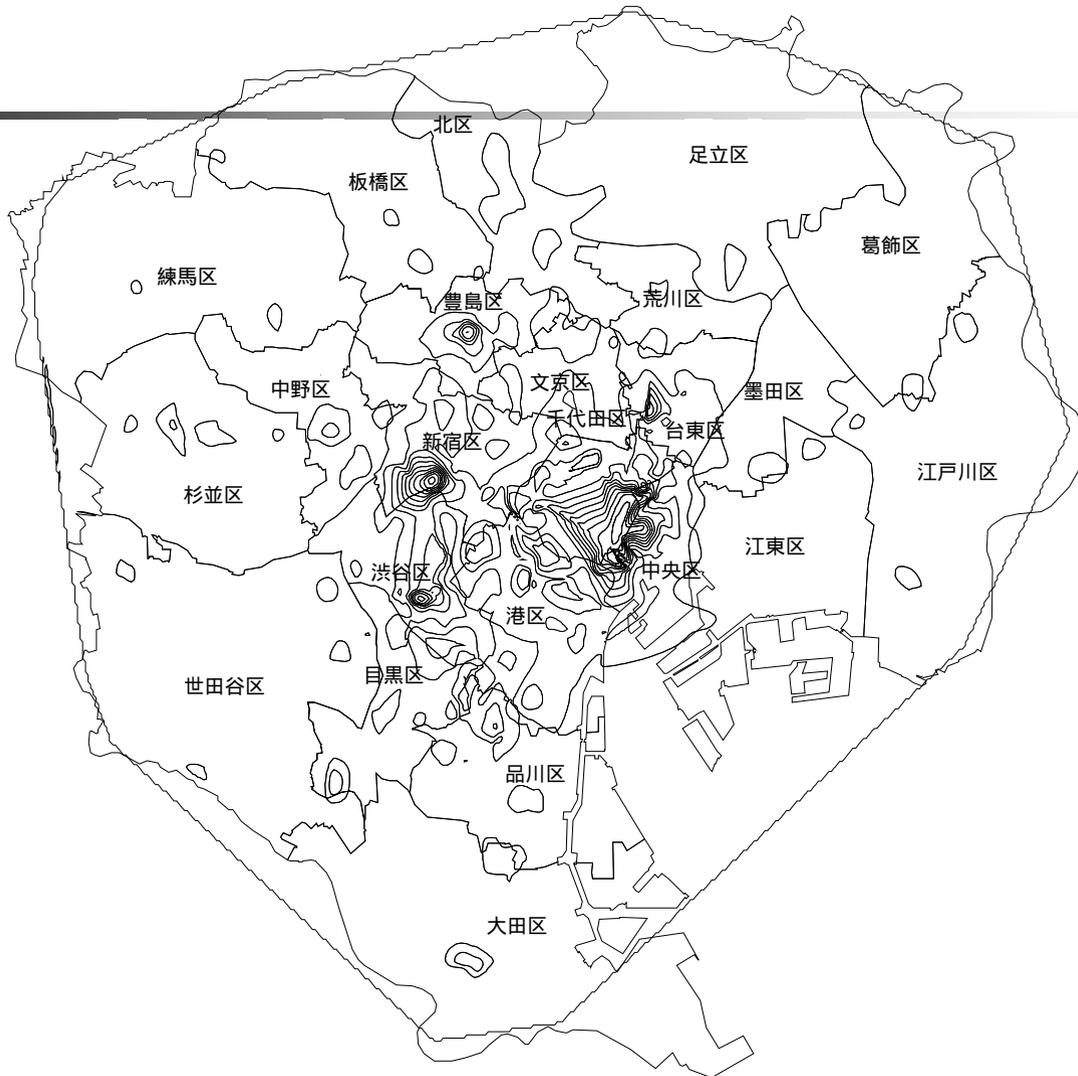
周辺事例一覧

駅別価格インデックス: 大宮駅  
(過去10年の駅周辺の平均地価を表示)



駅別価格インデックス

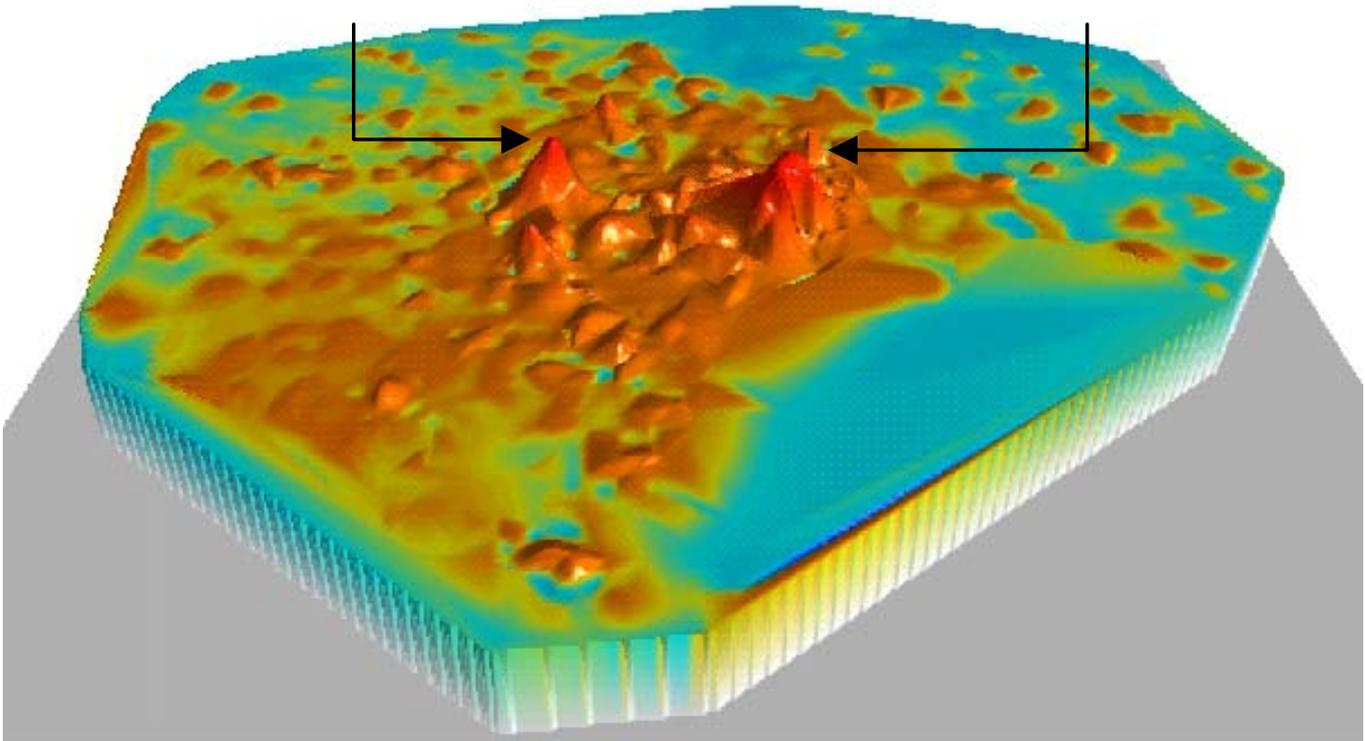






副都心

都区部



## 2.不動産価格査定装置基礎的枠組み

### 不動産の持つ特性

1. 同質の財が存在しない
2. 品質の変化速度が速い  
(耐用年数が短い)

品質調整の必要性

ヘドニック価格法

$$\begin{aligned} \log RP_g = & a_0 + a_1 \log WK + a_2 \log ACC + a_3 \log FS \\ & + a_4 \log BY + a_5 \log BS + a_6 \log NU + a_7 \log NR + a_8 RT \\ & + \sum_h a_{9,h} \cdot BC_h + \sum_i a_{10,i} \cdot RD_i + \sum_j a_{11,j} \cdot LD_j + \sum_k a_{12,k} \cdot TD_k + \varepsilon \end{aligned}$$

$RP_g$ :  $g$ 種類の住宅価格 ( $g=1$ :中古マンション価格,  $g=2$ :マンション賃料)

$FS$ : 専有面積

$WK$ : 最寄駅までの距離

$ACC$ : 都心までの接近性

$BY$ : 築後年数

$BS$ : バルコニー面積

$NU$ : 総戸数

$BC_h$ : その他建物属性 ( $h=0, \dots, H$ )

$RD_i$ : 沿線ダミー ( $i=0, \dots, I$ )

$LD_j$ : 行政区ダミー ( $j=0, \dots, J$ )

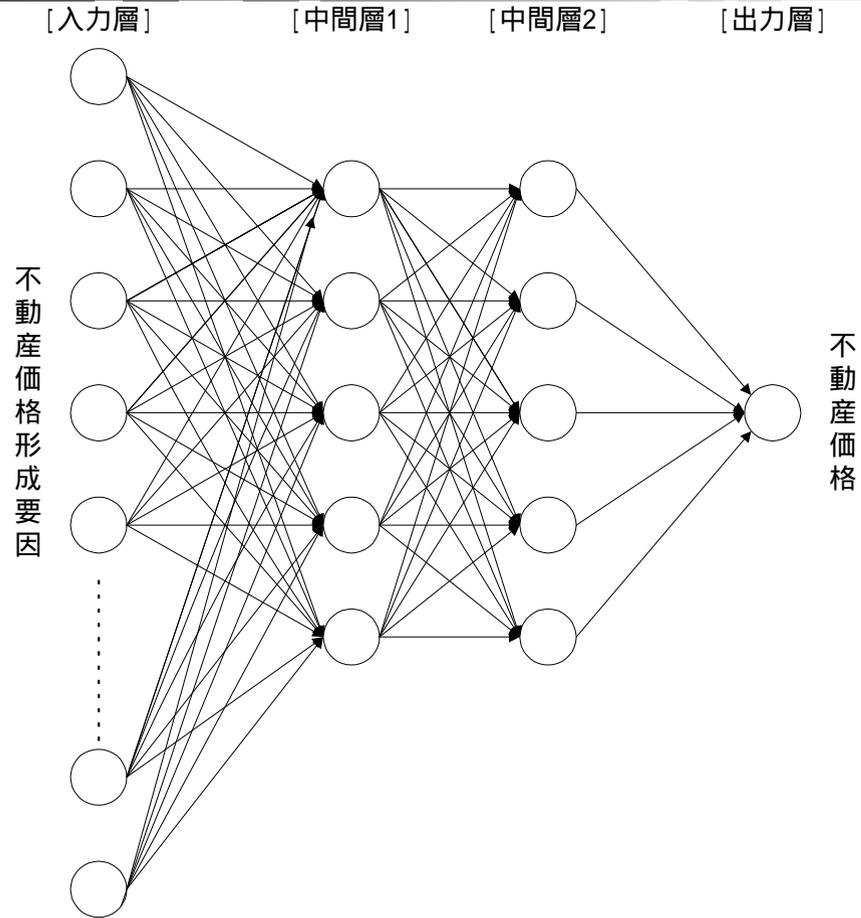
$TD_k$ : 時間ダミー ( $k=0, \dots, K$ )

# 推定方法の選択

- Neural Network vs. OLS or GLS
- vs. Regression Tree

## ■ 予測精度 と 安定性

- 予測精度 NNが
- 安定性 OLS or GLS が



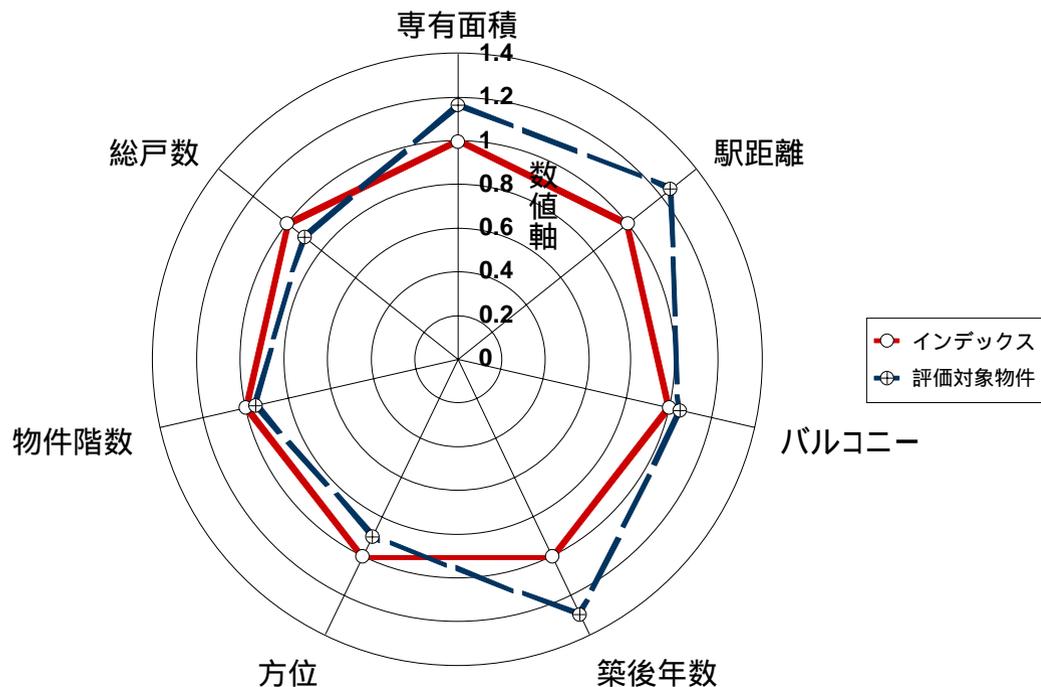


# 安定性 & 透明度の高い価格査定

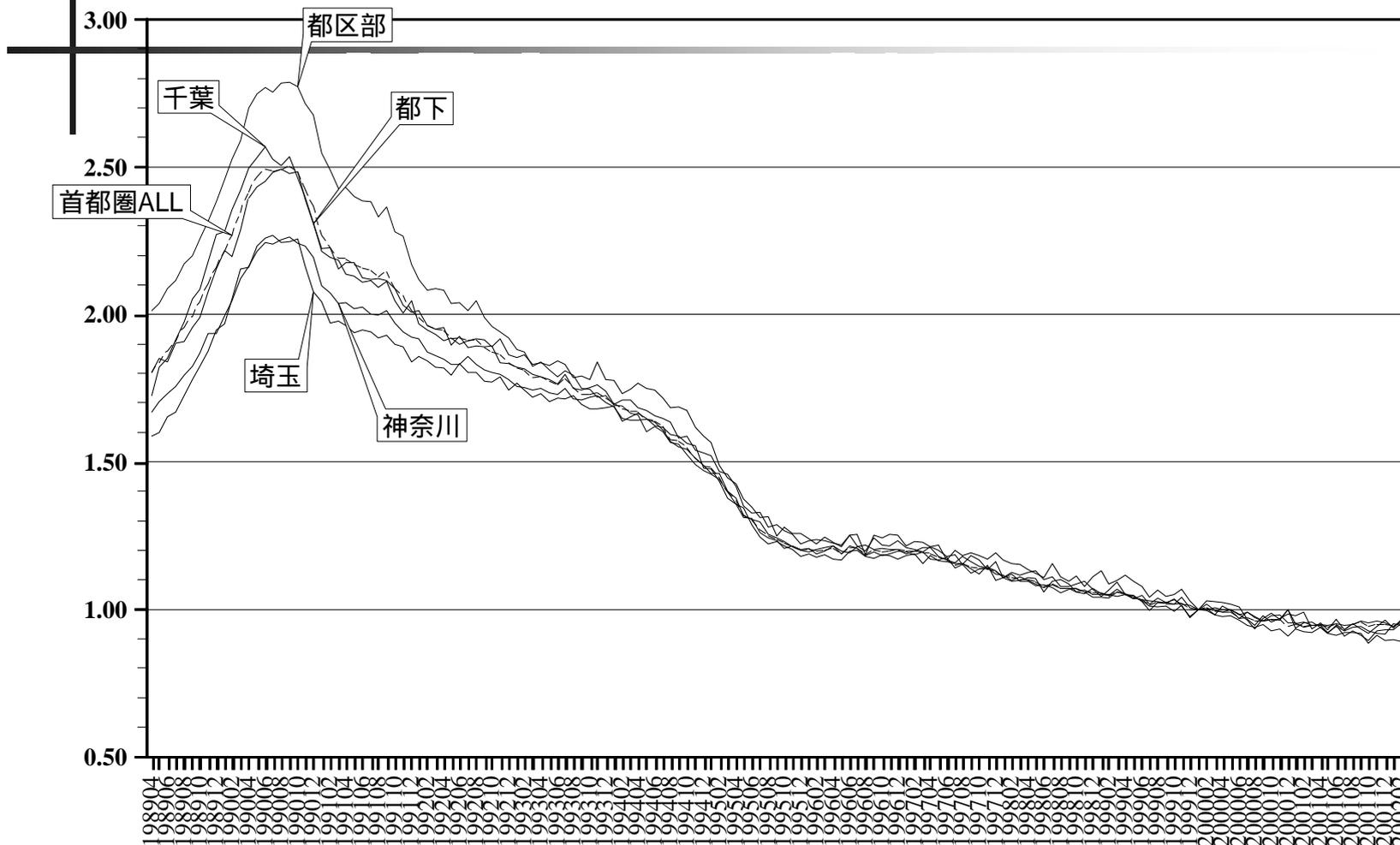
## Why 44万円/m<sup>2</sup>???

### INDEX=40万円/m<sup>2</sup>

要因	Index	評価対象物件	Hedonic Parameter
専有面積	60	70	+0.89
駅距離	10	8	-0.25
バルコニー	10	20	+0.015
築後年数	10	5	-0.79
方位	南	東	+0.06
物件階数	5	1	-0.05
総戸数	100	50	+0.001



# 市場性問題 = 市場の変化を適切に反映する = RRPI



Source)RRPI Monthly Report

### 3. 構造変化に対応した価格査定装置の開発

時空間調整問題 = ヘドニックモデルの安定性

**制約型:**

$$\begin{aligned}\log RP_g &= a_0 + a_1 \log WK + a_2 \log ACC + a_3 \log FS \\ &+ a_4 \log BY + a_5 \log BS + a_6 \log NU + a_7 \log NR + a_8 RT \\ &+ \sum_h a_{9,h} \cdot BC_h + \sum_i a_{10,i} \cdot RD_i + \sum_j a_{11,j} \cdot LD_j + \sum_k a_{12,k} \cdot TD_k + \varepsilon\end{aligned}$$

**非制約型:**

$$\begin{aligned}\log RP_{gt} &= a_0 + a_{1,t} \log WK_t + a_{2,t} \log ACC_t + a_{3,t} \log FS_t \\ &+ a_{4,t} \log BY_t + a_{5,t} \log BS_t + a_{6,t} \log NU_t + a_{7,t} \log NR_t + a_{8,t} RT_t \\ &+ \sum_h a_{9,h,t} \cdot BC_{h,t} + \sum_i a_{10,i,t} \cdot RD_{i,t} + \sum_j a_{11,j,t} \cdot LD_{j,t} + \varepsilon_t \quad (t = 1 \cdots T)\end{aligned}$$

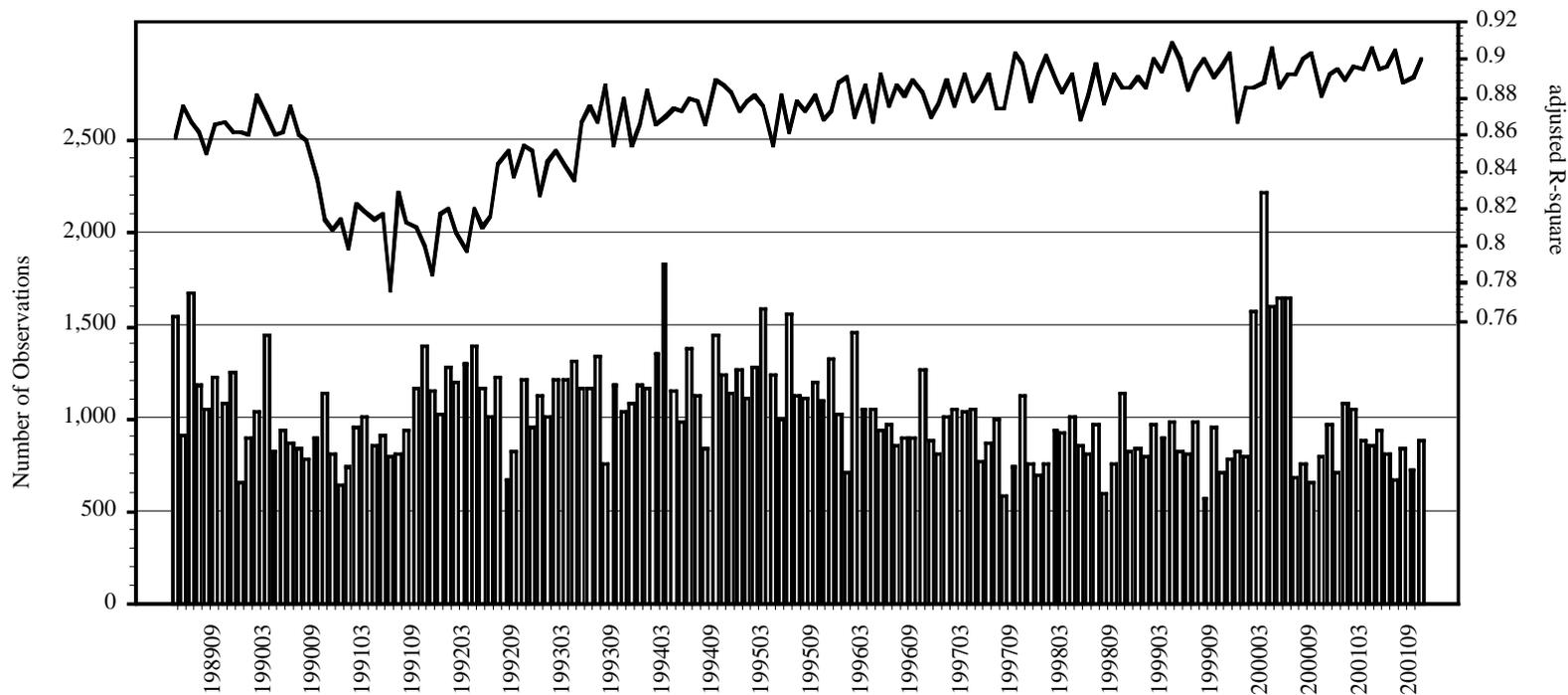
# インデックス運用上の実務的問題

- 制約型・非制約型指数の問題点
  - 制約型:構造が変化しないことは想定しづらい
  - 非制約型:パラメータが独立で変化することは想定しづらい
- 構造変化問題への対応+更新されるデータ
  - 構造変化点の抽出問題
  - 構造変化点が抽出された場合
    - その前後でモデルを分割してもいいのか???
    - モデルの連続性の問題
- 接続型モデルの提案-Rolling Regression-

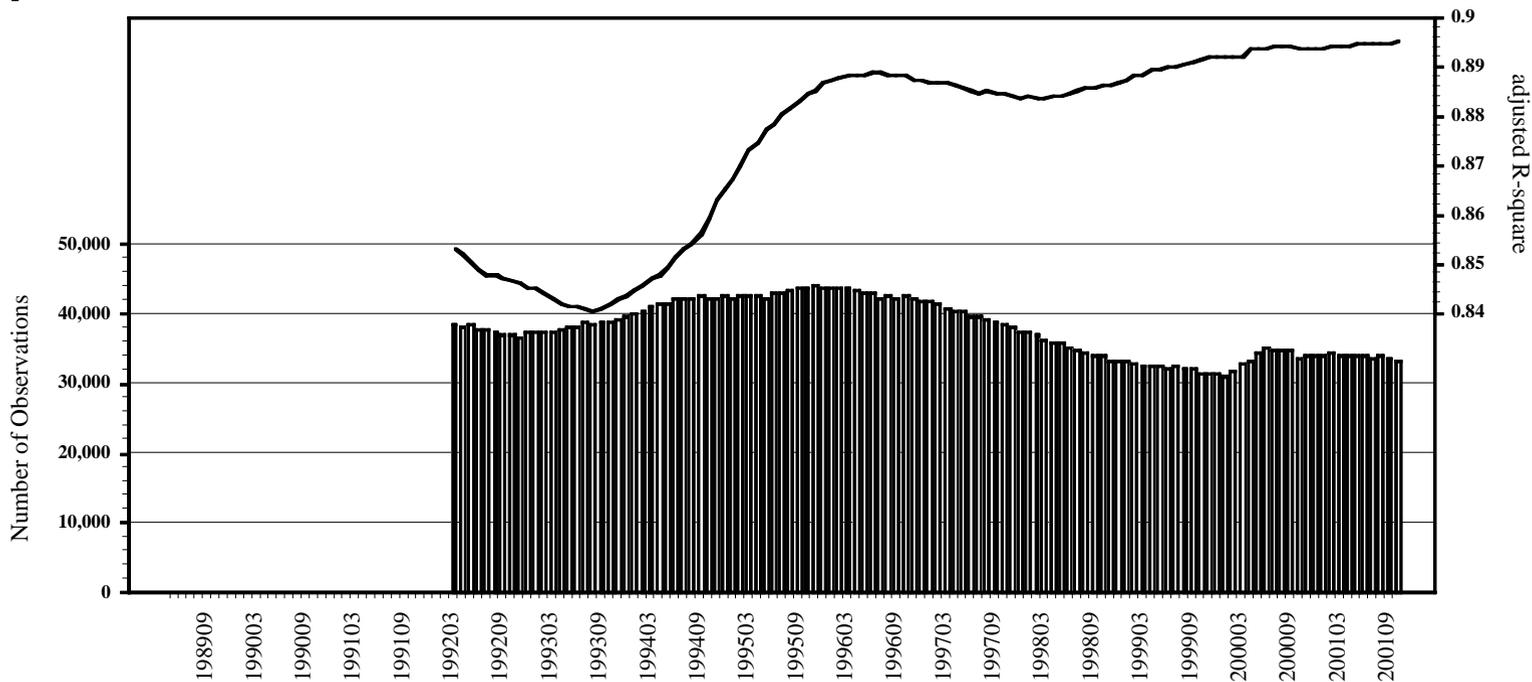
# 制約型モデルの推定結果

$$\begin{aligned} \log RP_1 = & 6.182 + 0.998 \log FS + 0.021 \log BS + 0.023 \log NU + 0.021 \log RT \\ & (327.7) \quad (639.7) \quad (24.26) \quad (41.77) \quad (41.98) \\ & - 0.424 ACC + 0.122 WD - 0.054 WK - 0.186 BY + 0.008 SD + 0.068 KD \\ & (-77.89) \quad (29.92) \quad (-70.98) \quad (-266.2) \quad (7.312) \quad (19.87) \\ & + \sum_i a_{1,i} RD_i + \sum_j a_{2,j} LD_j + \sum_k a_{3,k} TD_k + \varepsilon \\ \text{Adjusted } R \text{ squared} & = 0.884 \quad (\text{Number of observations} = 157,232) \end{aligned}$$

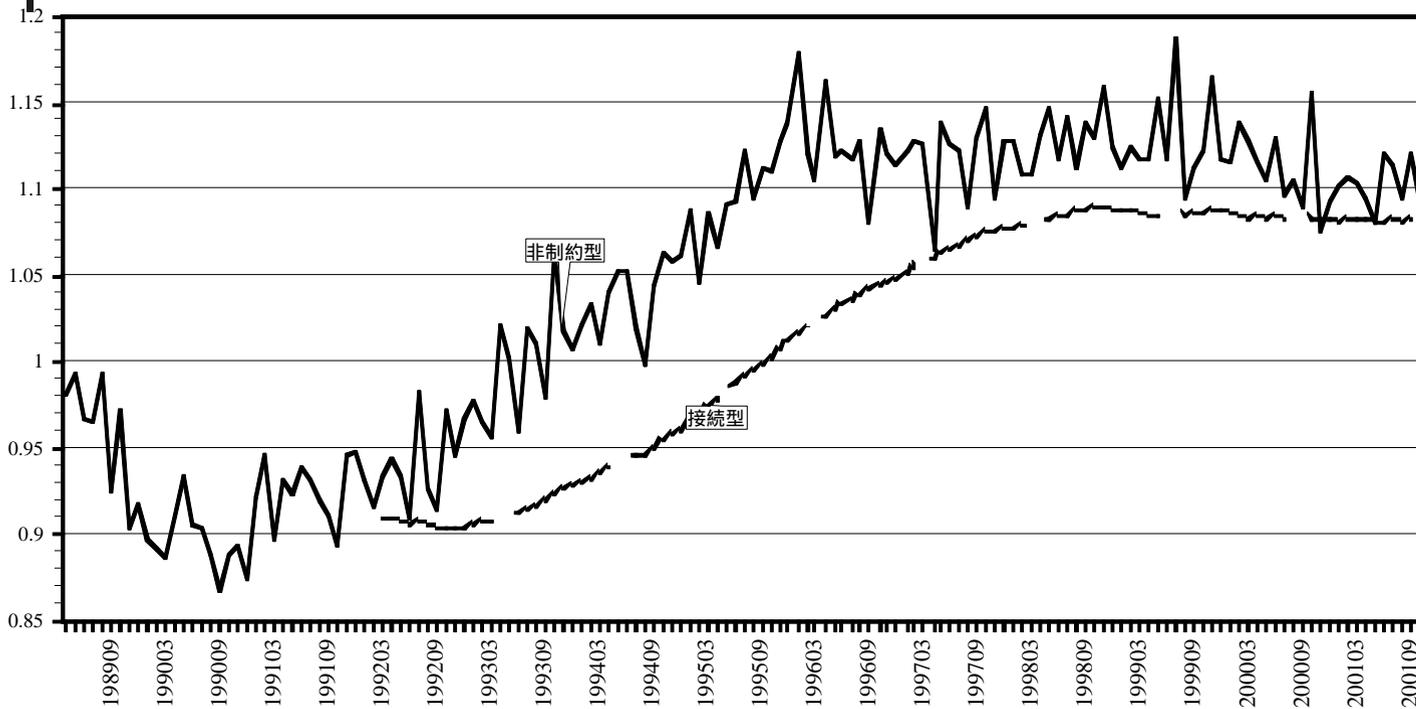
# 構造非制約型指数の精度



# 接続型指数の精度



# 接続型指数のパラメータの安定性 -専有面積の場合-



# 非線型構造への対応

$$r = e^{a_0} t^{b_0} \quad \text{:Type1}$$

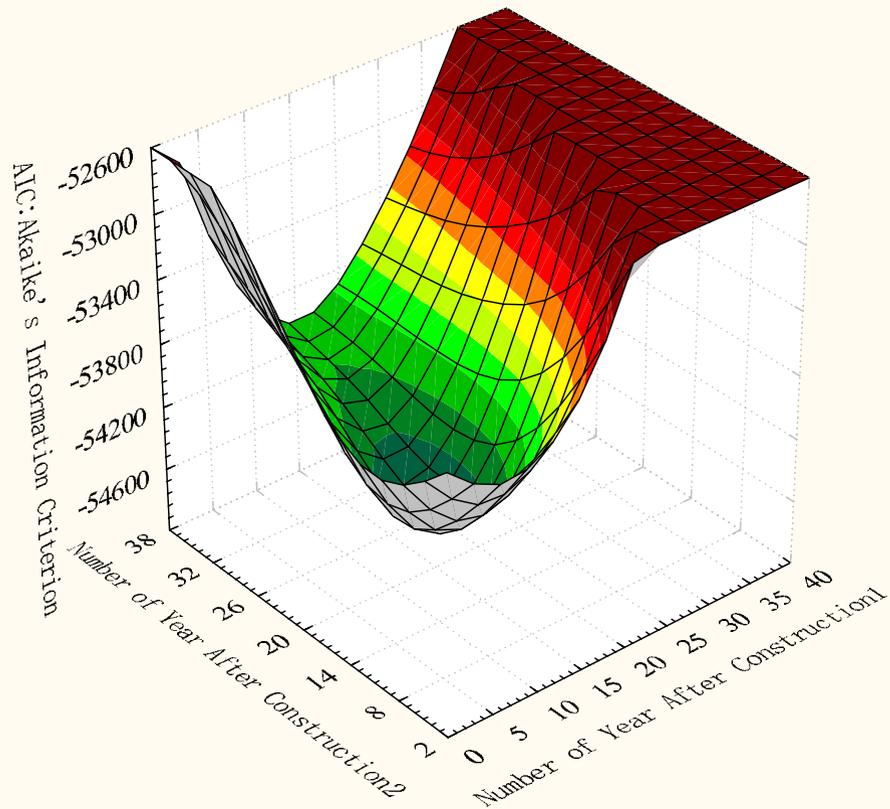
$$r = e^{a_0 + a_1 dt_1 + a_2 dt_2 + a_3 dt_3} t^{b_0} \quad \text{:Type2}$$

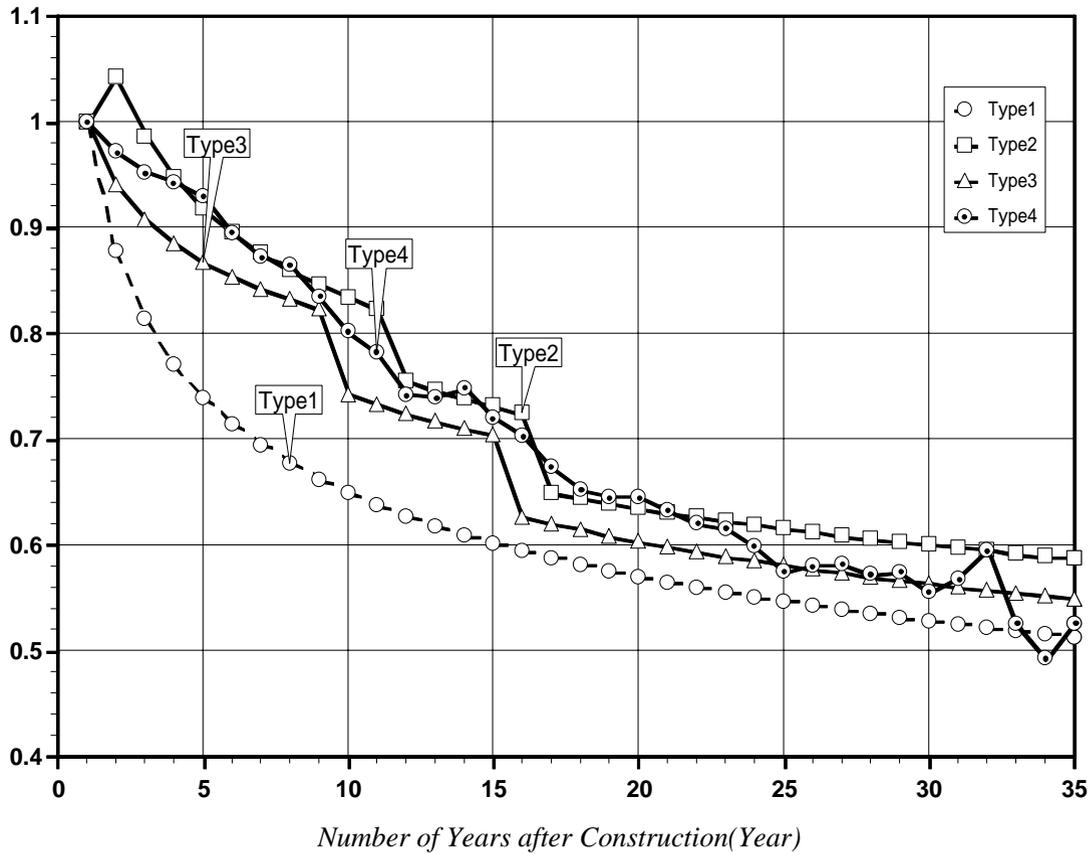
$$r = e^{a_0} t^{b_0 + b_1 dt_1 + b_2 dt_2 + b_3 dt_3} \quad \text{:Type3}$$

Dummy1 : 2  $l$

Dummy2 :  $l$   $m$

Dummy3 :  $m$





# Market Segmentation

(地域) 町丁目・駅コードによるAICによる空間検索

(タイプ) 専有面積によるAICによる構造変化テスト

1) ワンルームタイプ : 専有面積40㎡未満

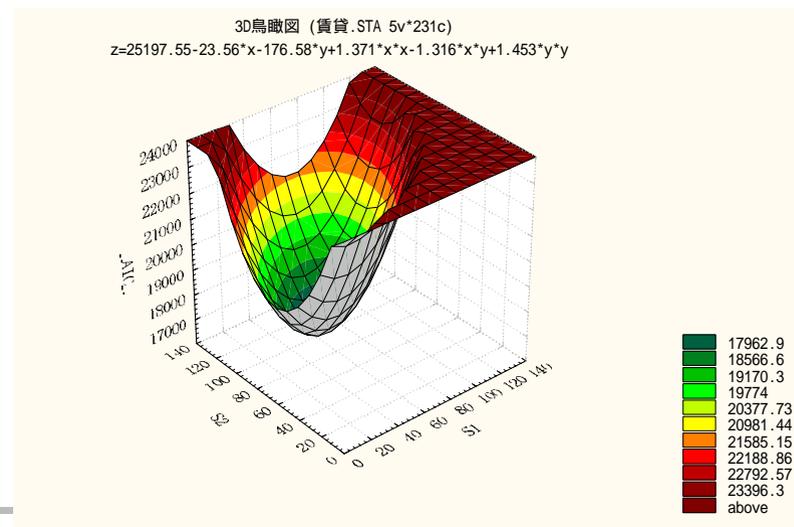
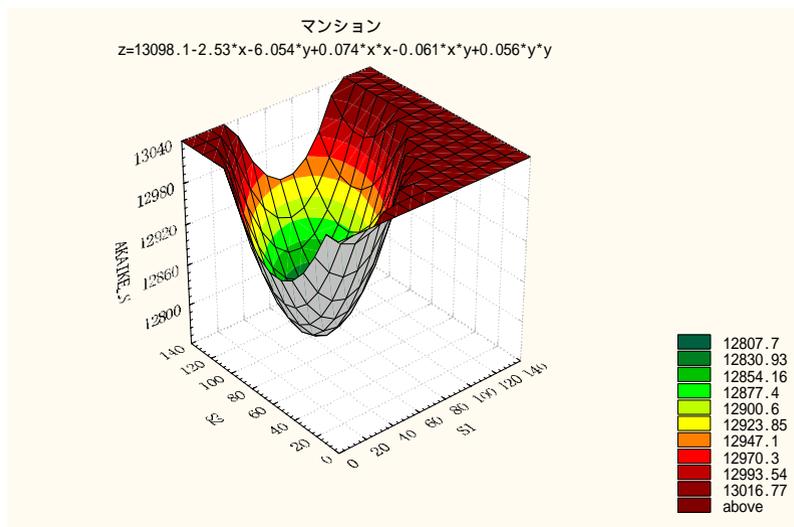
2) ファミリータイプ : 専有面積40㎡以上

(中古マンション)

(賃貸マンション)

構造変化点: 45㎡ 85㎡

構造変化点: 25㎡ 75㎡



# 今後の課題と応用領域

- 非線型構造への対応
- 不均一分散への対応
  
- 日本版:Freddie Mac Loan Prospector
- 住宅ローン債権の価格審査モデル
- リスク管理システム
- 住宅系REITの開発支援
- ポートフォリオ管理