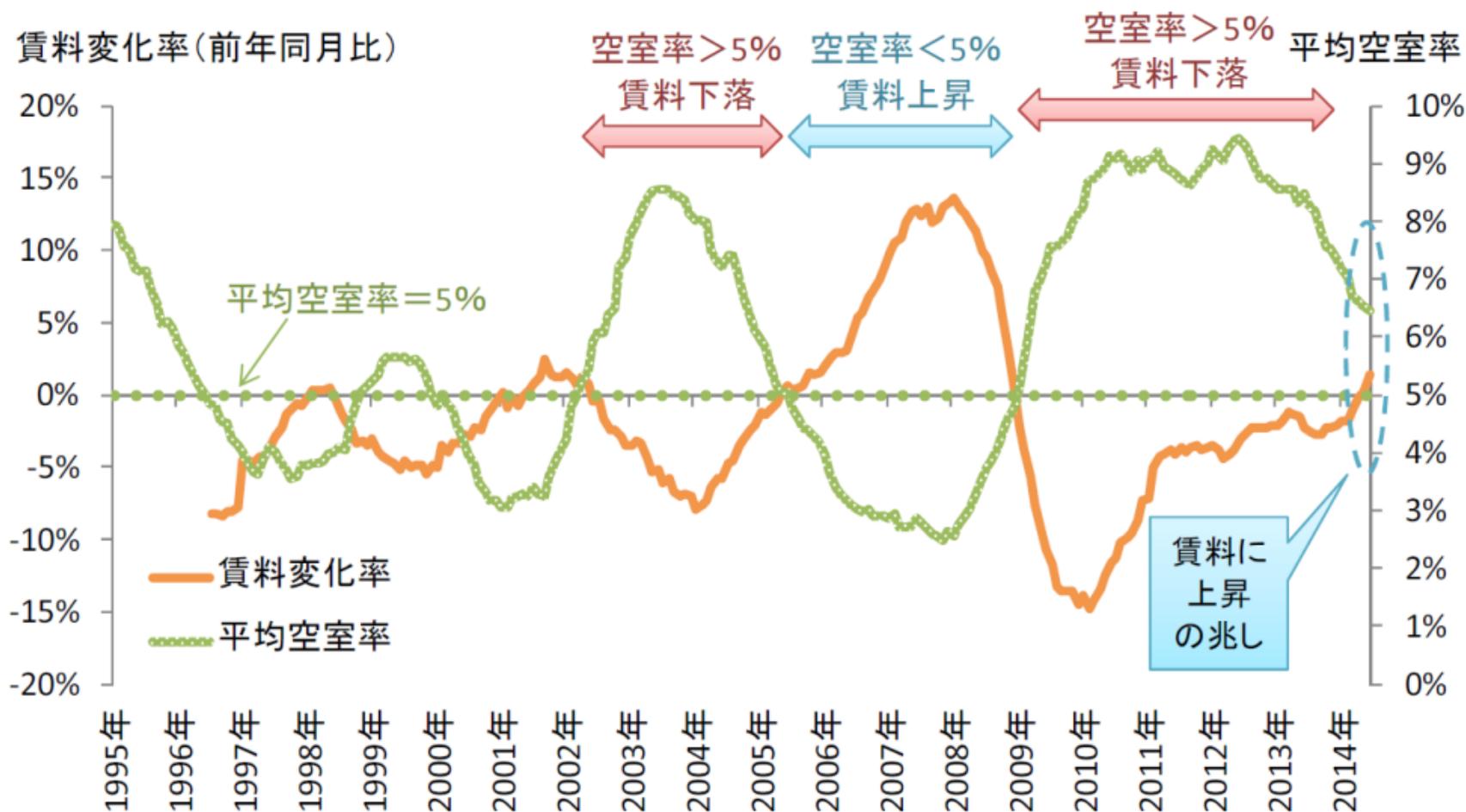


Feb. 21, 2015. 16:40–17:10 @コレド日本橋

2015年JAREFE定期大会

# 自然空室率の推定とその不安定性の問題 —東京オフィス市場を例として—

黒田 翔	筑波大学大学院システム情報工学研究科
堤 盛人	筑波大学システム情報系
今関 豊和	株式会社オフィスビル総合研究所



注) 賃料変化率は平均賃料の前年同月比。

出所) 三鬼商事データをもとに三井住友トラスト基礎研究所作成

『月刊プロパティマネジメント』2014年10月号  
 オフィス賃料反転の目安となる空室率水準はエリアごとに異なる  
 三井住友トラスト基礎研究所の“自然空室率”調査 (p. 14)

【図表1】 東京ビジネス地区におけるエリア別の自然空室率



出所：三井住友トラスト基礎研究所

【図表2】 東京ビジネス地区におけるエリア別の空室率と自然空室率(新宿区)



※平均空室率は年次データ。2014年の平均空室率は2014年7月の数値  
 出所：三鬼商事データをもとに三井住友トラスト基礎研究所作成

# 賃料調整機構における自然空室率

- Blank and Winnick (1953)
  - 占有率と賃料の関係を実証
- Smith (1974)
  - 賃料調整機構
  - 初の自然空室率推計
- Shilling et al. (1987)
  - オフィス市場に適用
- Clapp (1993) “*Dynamics of Office Markets*” (p. 27)
  - “The concept of the natural vacancy rate is the most important development in the office market literature in the last 15 years.”
- Wheaton and Torto (1994)
  - Smith (1974) の賃料調整機構が理論的背景を持たないことを批判
- 駒井(1999)・唐渡(2003, Ch. 5)
  - 我が国の不動産市場における自然空室率の推計
- de Leeuw and Ekanem (1971), Eubank and Sirmans (1979)
  - 自然空室率の存在(自然空室率仮説)に懐疑的

$$\Delta R_t = \beta_1 (V_t - V^*),$$

$$\Delta R_t = \beta_0 + \beta_1 V_t,$$

$$V^* = -\frac{\beta_0}{\beta_1}$$

$R_t$  賃料

$\Delta R_t$  賃料差分

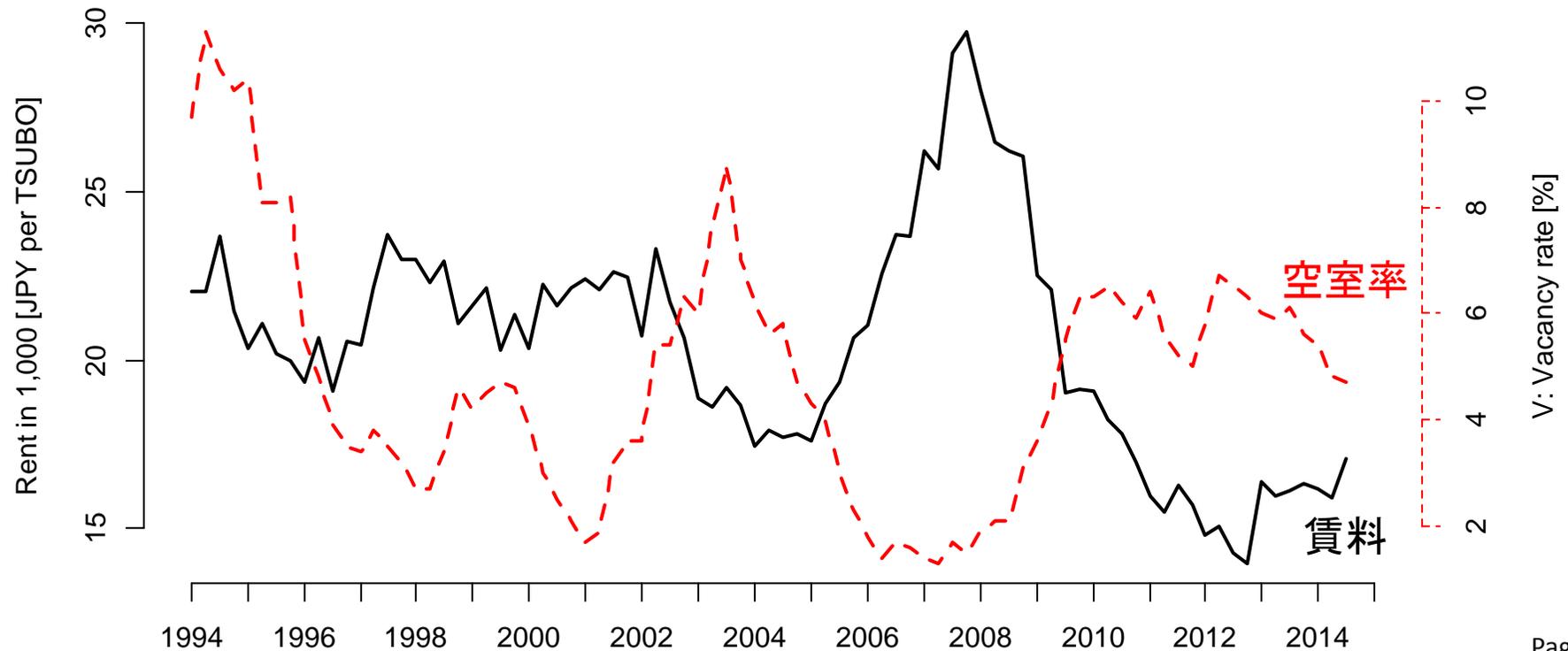
$V_t$  空室率

$V^*$  自然空室率

推定量の比: 頑健? どのように対処?

# データ 賃料と空室率

- 対象: 都心三区の大規模ビル
  - 1994年第1四半期～2014年第3四半期(四半期単位)
- 賃料: 三幸エステート・ニッセイ基礎研究所のオフィスレント・インデックス
  - 成約賃料に基づくヘドニック品質調整指数
- 空室率: 三幸エステートの市況データ(オフィスデータ)
  - 現空面積÷貸付総面積



# 規模別ビルの例

大規模

200坪  
(26m)<sup>2</sup>

大型

100坪  
(18m)<sup>2</sup>

中型以下

丸の内ビルディング  
基準階坪数: 589坪 ≒ (44m)<sup>2</sup>



Kakidai [CC BY-SA 3.0], W. Commons

神田91ビル  
161坪 ≒ (23m)<sup>2</sup>



(C) Officee, website

Esq広尾  
20坪 ≒ (8m)<sup>2</sup>



(C) 野秋達也『東京オフィス事情』

# 賃料調整機構 Rent adjustment mechanism

Significant at 1%

- モデル1 賃料差分(前期比)  $\Delta R_t = 441 - 105V_t + \varepsilon_t, R^2 = 0.038$   
 $V^* = 4.18\%$
- モデル2 賃料変化率(前期比)  $\frac{\Delta R_t}{R_{t-1}} = 0.023 - 0.0051V_t + \varepsilon_t, R^2 = 0.039$   
 $V^* = 4.47\%$
- モデル3 賃料変化率(前期比), 分散不均一  
➤ 貸付総面積で重み付け  $\frac{\Delta R_t}{R_{t-1}} = 0.025 - 0.0059V_t + \varepsilon_t, R^2 = 0.043$   
 $V^* = 4.29\%$
- モデル4 賃料変化率(前年同期比)  $\frac{R_t - R_{t-4}}{R_{t-4}} = \underline{0.16} - \underline{0.038}V_t + \varepsilon_t, R^2 = 0.39$   
➤ Durbin-Watson = 0.69  
 $V^* = 4.32\%$
- モデル5 賃料変化率(前年同期比), 自己相関対処  
➤ Cochrane-Orcutt法 (Rosen and Smith, 1983)  $\frac{R_t - R_{t-4}}{R_{t-4}} = \underline{0.13} - \underline{0.032}V_t + u_t, u_t = 0.66u_{t-1} + \varepsilon_t, R^2 = 0.12$   
 $V^* = 4.19\%$

# モデル2: 自然空室率 推定値の頑健性

---

- 誤差項の正規性を仮定

- OLS推定量は正規分布に従う  $\Leftrightarrow V^* = -\hat{\beta}_0 / \hat{\beta}_1 \sim \text{Cauchy}$

- 正規性の検定 (Shapiro-Wilk, Jarque-Bera test) はNull仮説 (正規性あり) を棄却しない

- Cauchy分布は期待値と分散を定義できない

- モンテカルロ・シミュレーション

- $\text{Var}(\hat{\beta})$  をもとに多変量正規分布に従う係数パラメータを生成 (size = 100,000)
    - $\text{CI}(95\%) = [-2.20, 10.2], \text{mean} = 6.17, \text{median} = 4.50$

- 誤差項の分布を仮定しない

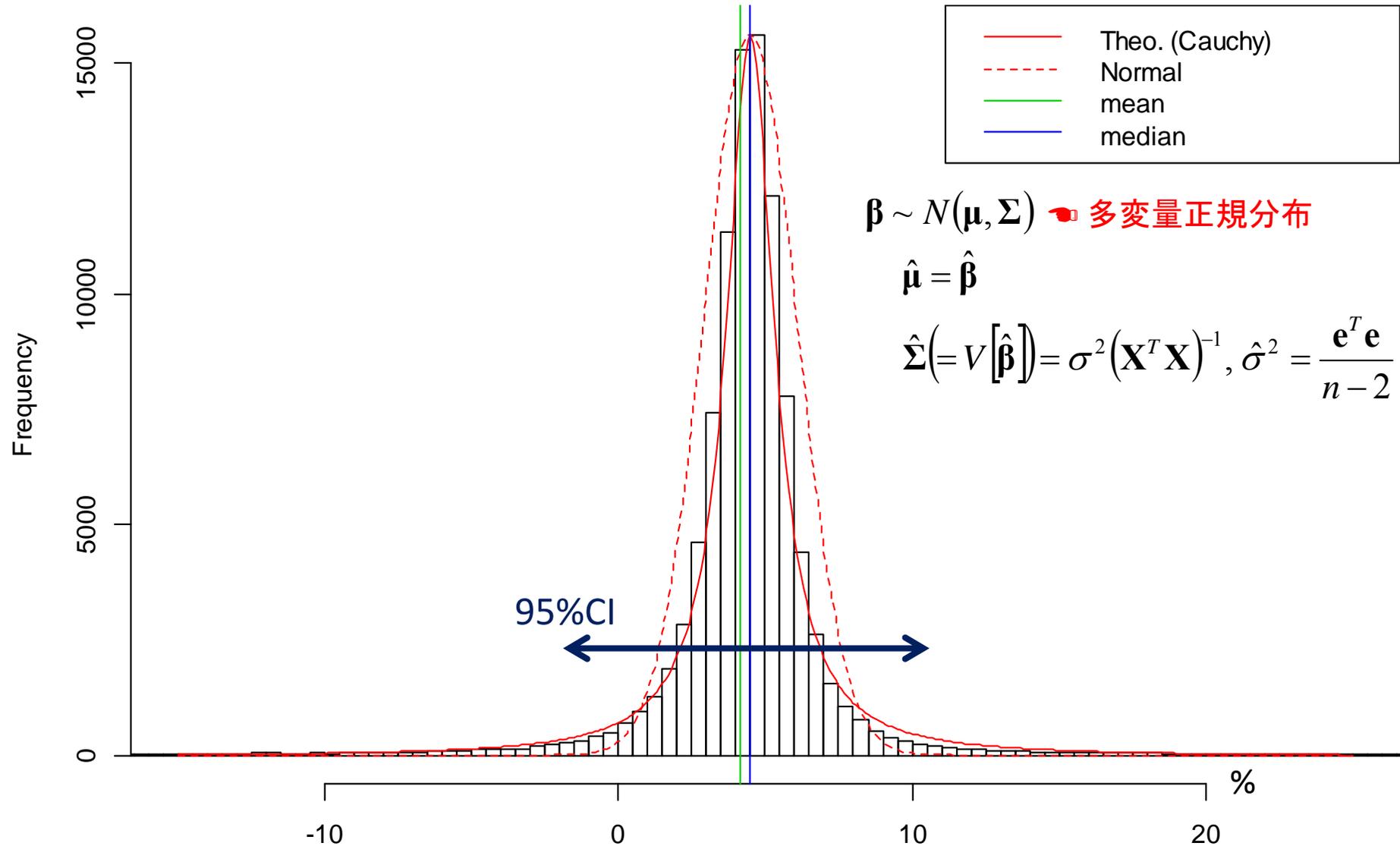
- Jackknife resampling

- サンプルから1時点ずつ除外して推定
    - 繰り返し回数 82 (= Fullサンプルのサイズ)
    - $\text{CI}(95\%) = [4.15, 4.67], \text{mean} = 4.47, \text{median} = 4.50$

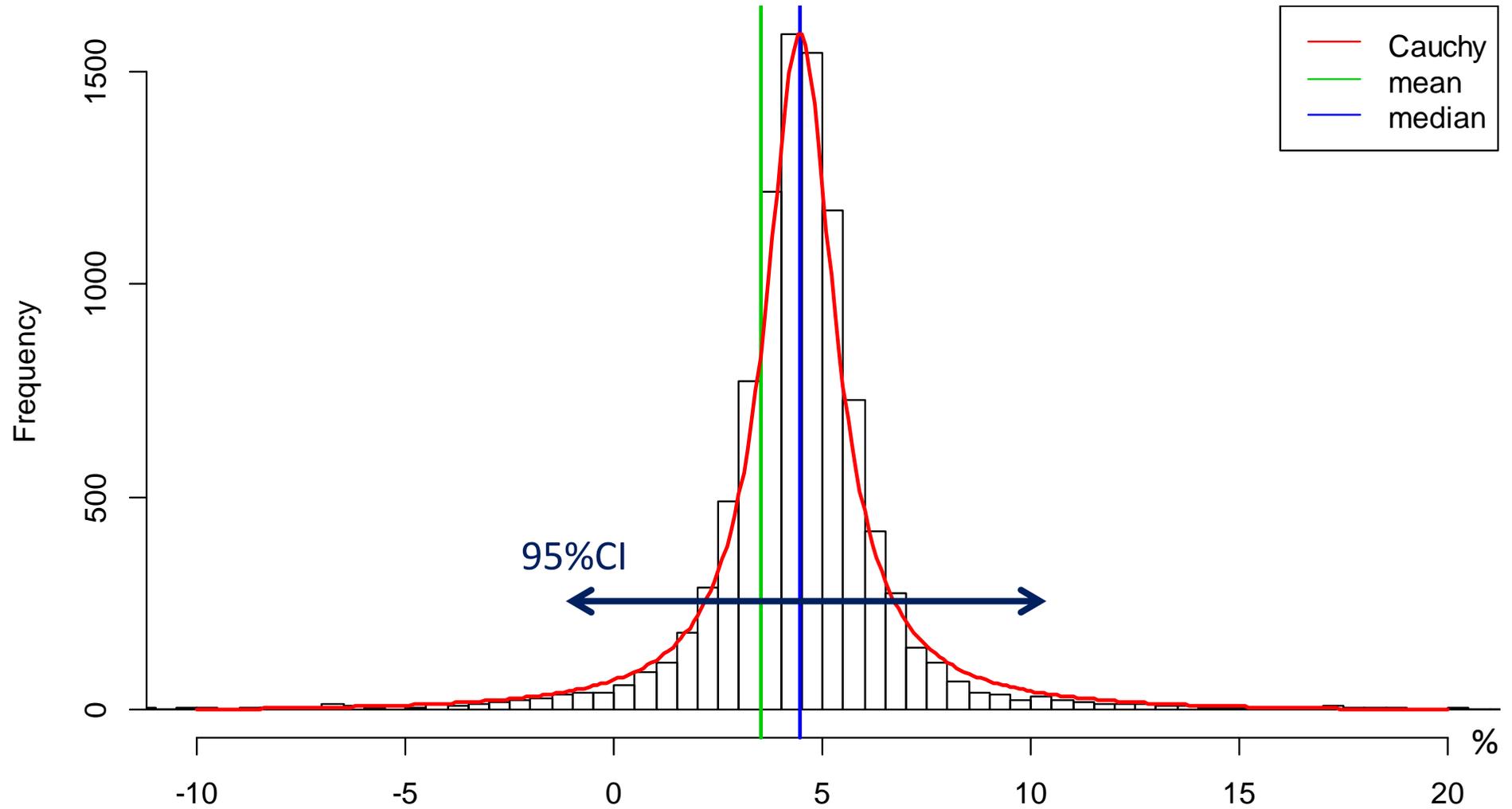
- Bootstrap resampling

- Fullサンプルと同サイズで復元抽出
    - 繰り返し回数 10,000回
    - $\text{CI}(95\%) = [-1.79, 10.29], \text{mean} = 3.53, \text{median} = 4.46$

# 自然空室率の分布 (モデル2・MC法)



# 自然空室率の分布 (モデル2・Bootstrap法)



# 頑健な推計の試行—クロス表アプローチ

- 定式化

- アイデア: 比(除算)の回避
- 賃料変動を二値  $\{0,1\}$  に離散変数化, 空室率と自然空室率の乖離も大小関係で  $\{0,1\}$  に離散変数化

	$\Delta R > 0$	$\Delta R < 0$
$V > V^*$	Case 1 (不整合)	Case 2
$V < V^*$	Case 3	Case 4 (不整合)

- minimize  $[\#(\text{Case 1})^a + \#(\text{Case 4})^a]$

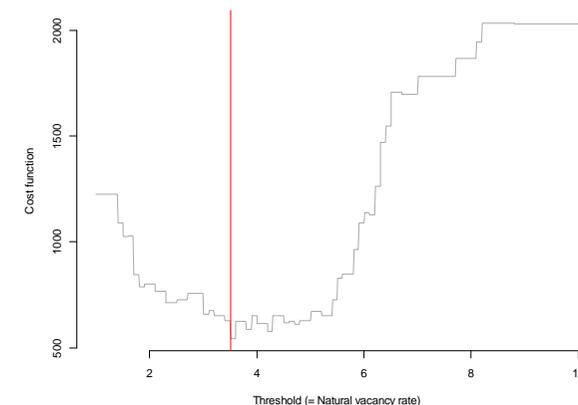
- 適用 ( $a = 1.5, 2.0, 3.0$ )

- Bootstrap resampling

- $a = 1.5$ ; CI(95%) = [1.70, 5.60], mean = 3.51, median = 3.63
- $a = 2.0$ ; CI(95%) = [1.81, 5.41], mean = 3.80, median = 3.89
- $a = 3.0$ ; CI(95%) = [2.31, 5.21], mean = 4.02, median = 4.01

✓ 唐渡(2003, Ch. 5): 都心の自然空室率を3.4%

✓ 三井住友トラスト基礎研究所(2014, 図表1): 平均的に5%程度



# 結論

---

- 成果

- 自然空室率の推計値の頑健性の程度を定量的に測定
- 機構を離散変数化することで頑健な自然空室率の推計手法を提示

- 課題

- クロス表アプローチで*a priori*に与えるパラメータ  $a$  の与え方・妥当性

- 展望

- 時系列データへのbootstrap法を適用する妥当性？
  - ⇒ Block bootstrap (Politis and Romano, 1991)
- 探索理論を基礎とした賃料調整機構 (Wheaton and Torto, 1994) の導入
- 賃料調整機構の時間的構造変化を考慮 (Belsky and Goodman, 1996)
- データの時間集計単位の決定 (月・四半期・半期・年)
  - cf. 連続的調整機構への拡張可能性の検討 (cf. 張, 2006)