

CSIS

Center for Spatial Information Science, The University of Tokyo
5-1-5, Kasaiwanoha, Kasaiwa 277-8568, JAPAN

Center for
REAL ESTATE


日本大学

ビッグデータでみる建設・不動産市場の未来

Nov. 29 2021

清水千弘(Chihiro SHIMIZU)

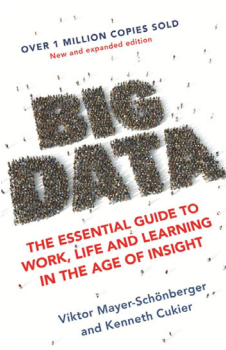
東京大学空間情報科学研究センター・不動産情報科学研究部門

LEVERAGING SCIENCE, DEVELOPING INNOVATION

Real Estate Investment

ビッグデータとは？

- What is big data?
- Big data is not a new phenomenon, but one that is part of a long evolution of **data collection and analysis**. Among numerous definitions of big data that have been introduced over the last decade, the one provided by Mayer-Schönberger and Cukier (2013) appears to be most comprehensive: Big data is **“the ability of society to harness information in novel ways to produce useful insights or goods and services of significant value”** and **“things one can do at a large scale that cannot be done at a smaller one, to extract new insights or create new forms of value.”**
- Mayer-Schönberger,V and Cukier K, (2013), *Big Data: A revolution that will transform how we live, work and think*, UK: Hachette.

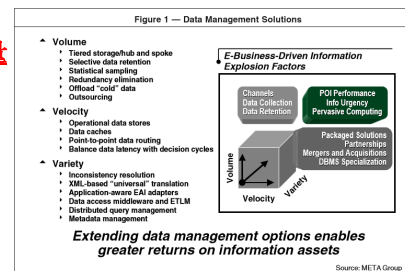


2

Real Estate Investment

- In the community of analytics, it is widely accepted that big data can be conceptualized by the following three dimensions (Laney, 2001):
 - a). Volume :データの量**
 - b). Velocity :即時性**
 - c). Variety :多様性**
- Laney D,(2001), *3D data management: Controlling Data Volume, velocity, and variety*, US:META Group.

Figure 1 — Data Management Solutions



Extending data management options enables greater returns on information assets

Source: META Group

3

Real Estate Investment

予測マシンは、データに依存している。

- 予測は、データがあって初めてできる。
- 「Garbage in, Garbage out」**ごみからはごみしか生まれない
 - 良質なデータが手に入るほど、予測の精度は高まる。
 - データは予測の主な補完材であり、予測コストが下がるほど価値は高まる。
- データを発掘し、生産する
 - 貴重なデータは発掘しないといけない
 - 発掘できないデータは生産しないといけない

4

Real Estate Investment

よく聞かれる質問:

- Q1. 不動産需要が都会から郊外に移ることが指摘されている。ただ、感染が収まると元のオフィスに戻るという感じもあり、どの程度永続的な不動産需要の変化なのか。海外都市ではどうか?
- Q2. 観光需要がどのように変化するか? 回復期では客室稼働率の二極化が進む。旅行の主目的地にまっすぐに行ってまっすぐに帰る傾向にあるとすると、他地域への波及が起きないのではないか。観光業界ではどのような変化が起こりそうか?
- Q3. 不動産関連の企業にとっては、今回のショックは負の影響ももちろんありますが、今後につながるビジネスチャンスを提供することができるか?

5

Real Estate Investment

建設・不動産市場の未来を予見する

- 市場の3つの変動エネルギーと構造変化
 - 論点01: 日々の変化: 不動産市場のナウキャストイング
 - データで見えること
 - 論点02: 中期的なサイクル: 不動産市場の構造変化
 - 因果推論からわかること
 - 論点03: 長期のダイナミクス: 不動産市場のマクロ変動
 - 構造推定からわかること
 - 論点04: 建設・不動産市場の構造変化
 - データから見えづらいこと

6

Real Estate Investment

講義のはじめに: 不動産価格の決まり方

割引現在価値モデルによる理論地価の導出

割引現在価値モデル
= 地価は、その土地が生み出す将来に亘る収益の割引現在価値に等しい。

$$P_t = \frac{Y_t + E_t P_{t+1}}{1 + r_t} \quad (1) \text{式} \quad \longrightarrow \quad P_t = \frac{Y_t}{r_t - g_t^e} \quad (2) \text{式}$$

ただし、 $r_t = i_t + \tau_t + RP_t$

(1) 式をフォワードに解き、永続的なバブル解を排除し、レントの成長率に関して静学的な期待を仮定。

P_t : t期の地価水準、 E_t : t期の情報に基づく期待演算子、
 Y_t : t期のレント (実質GDP)、 r_t : 資金コスト、 i_t : 名目長期金利、
 τ_t : 不動産関連税率、 RP_t : リスクプレミアム (6%)

7

Real Estate Investment

論点01. 不動産市場のナウキャストイング

- グローバル市場で起こっていること
- 日本の市場で起こっていること

8

Real Estate Investment

議論: 海外の不動産市場+オフィス市場の動向

- Q1. 不動産需要が都会から郊外に移ることが指摘されている。ただ、感染が収まると元のオフィスに戻るという感じもあり、どの程度永続的な不動産需要の変化なのか。海外都市ではどうか?
- Q2. 観光需要がどのように変化するか? 回復期では客室稼働率の二極化が進む。旅行の主目的地にまっすぐに行きまっすぐに帰る傾向にあるとすると、他地域への波及が起きないのではないか。観光業界ではどのような変化が起こりそうか?
- Q3. 不動産関連の企業にとっては、今回のショックは負の影響ももちろんありますが、今後につながるビジネスチャンスを提供することができるか?
-

9

Real Estate Investment

MIT Center for Real Estate: Price Dynamics Platform:
世界の不動産市場

PRICE DYNAMICS PLATFORM

Center for Real Estate

ABOUT

Analytics.

Below are the analytical products currently offered to the public by the Platform. We presently publish three products: (1) A Total Return Index (TRI) suite, (2) Forecasts of RCA Commercial Property Price Indices (CPPIs), and (3) An Investors Supply/Demand Index (ISDI). We aspire to update these products on a regular basis. If you wish to be notified about updates to the products, [mail us here](#).

Please click on the links below to download the files.

White papers describing the product methodologies will be added to this site in due course.

10

Real Estate Investment

The RCA Commercial Property Price Indices (RCA CPPI™) are a suite of price indices developed and published quarterly. They are transaction-based and measure commercial real estate price movements using a repeat-sales regression methodology.

350+ Indices across 15 countries

50 National Level Indices

190 Metro/Market Level Indices

41 Regional Indices

Top 25 Global Cities

Composite

11

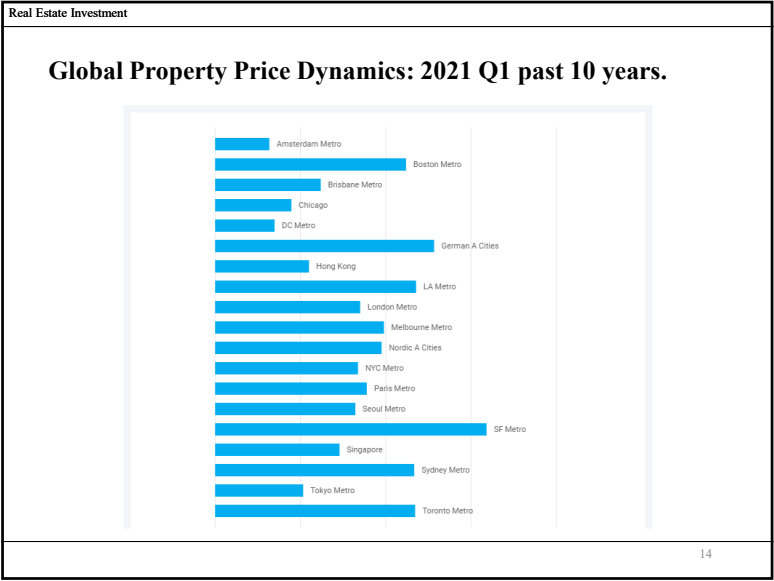
Real Estate Investment

Global Property Price Dynamics: 2021 Q1 year by year.

12



13



14

Real Estate Investment

マクロ経済×不動産価格指数

Tobin's Q from Stock market

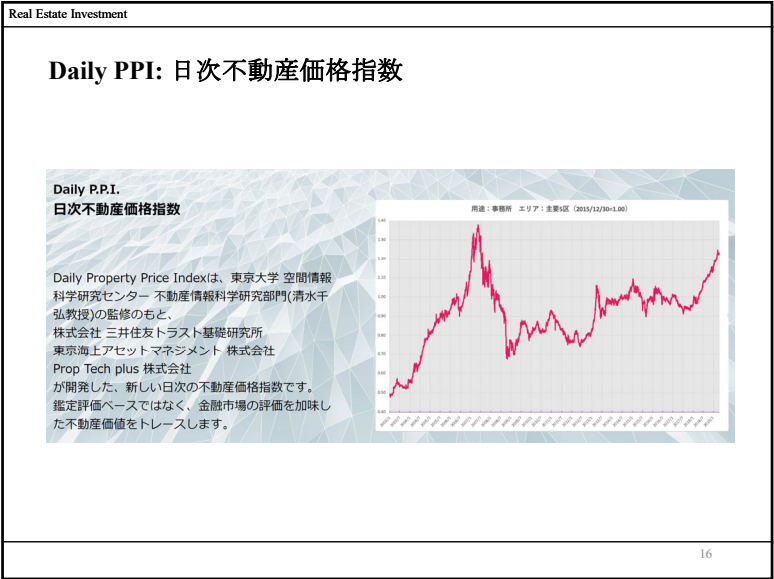
y : property income (Net Operating Income)

$$P' = \frac{\text{Property Market}}{\text{Stock Market}}$$

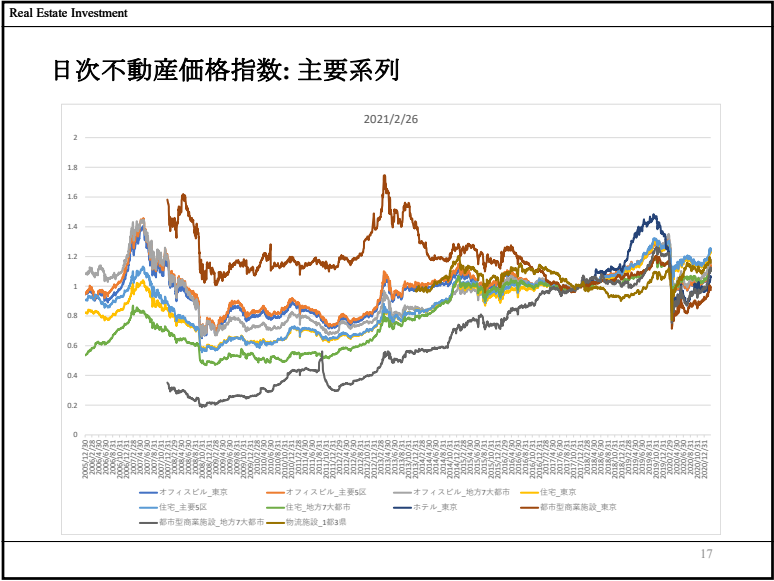
Sum of Real Estate Appraisal Value in the REIT	Sum of Real Estate Transaction Price in the REIT	Stock
		Debt

15

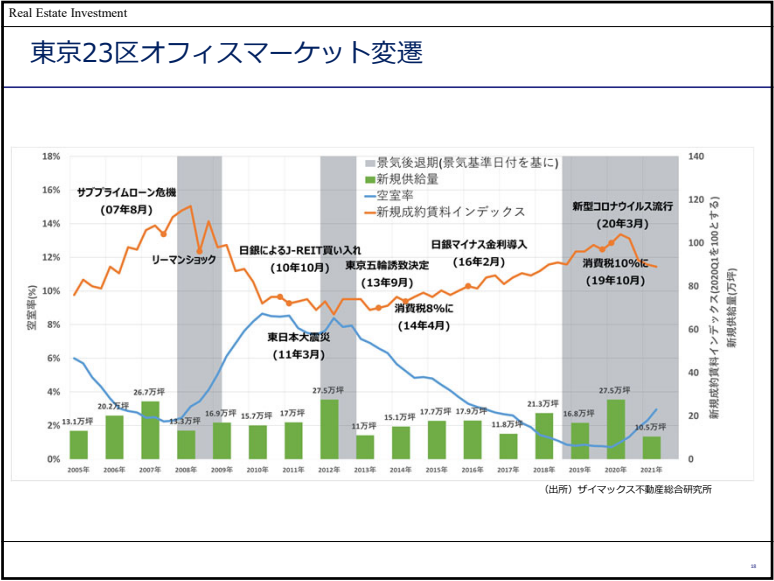
15



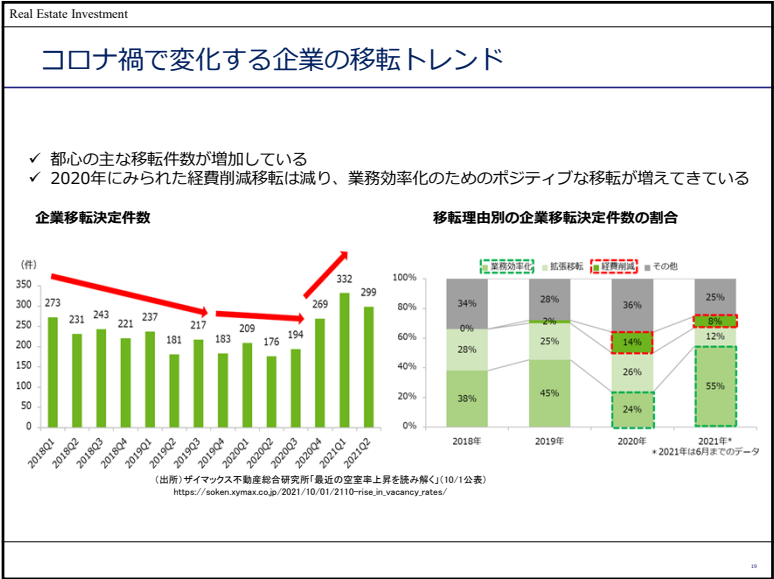
16



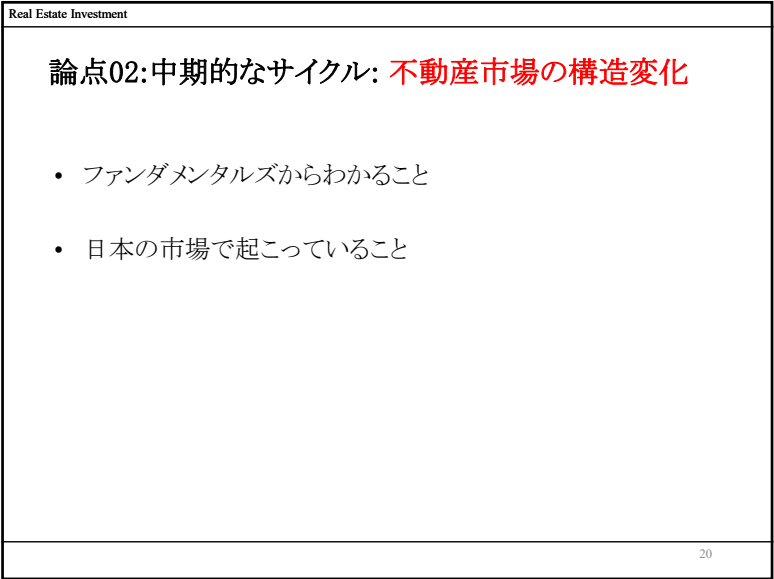
17



18



19



20

ファンダメンタルズ:地価の理論値とその構成要素

割引現在価値モデルによる
理論地価の導出

割引現在価値モデル
＝ 地価は、その土地が生み出す将来に亘る収益の
割引現在価値に等しい。

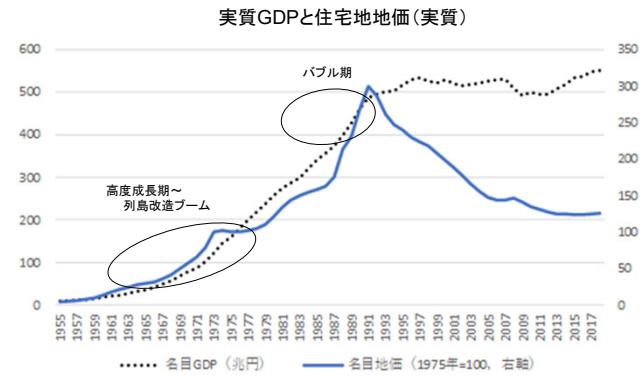
$$P_t = \frac{Y_t + E_t P_{t+1}}{1 + r_t} \quad (1) \text{式} \quad \longrightarrow \quad P_t = \frac{Y_t}{r_t - g_t^e} \quad (2) \text{式}$$

ただし、 $r_t = i_t + \tau_t + RP_t$
(1) 式をフォワードに解き、
永続的なバブル解を排除し、
レントの成長率に関して静
学的な期待を仮定。

P_t : t期の地価水準、 E_t : t期の情報に基づく期待演算子、
 Y_t : t期のレント (実質GDP)、 r_t : 資金コスト、 i_t : 名目長期金利、
 τ_t : 不動産関連税率、 RP_t : リスクプレミアム (6%)

地価の理論値とその構成要素

割引現在価値の構成要素
(1) 実質GDP



(注) 地価の実質化は、GDPデフレーターで行っている。

実証分析

割引現在価値と地価の関係 (共和分ベクトル推計結果)

六大都市

	住宅地		商業地		工業地	
	係数	S.E.	係数	S.E.	係数	S.E.
割引現在価値	0.846	(0.02) ***	0.615	(0.04) ***	0.724	(0.03) ***
生産年齢人口比率	6.662	(0.42) ***	8.532	(0.74) ***	7.801	(0.51) ***
Adjusted R-squared	0.967		0.865		0.937	

地方圏

	住宅地		商業地		工業地	
	係数	S.E.	係数	S.E.	係数	S.E.
割引現在価値	0.681	(0.01) ***	0.493	(0.01) ***	0.663	(0.02) ***
生産年齢人口比率	6.250	(0.14) ***	9.639	(0.20) ***	7.575	(0.31) ***
Adjusted R-squared	0.972		0.910		0.871	

実証分析

割引現在価値と地価の関係

割引現在価値と実質地価の間には共和分の関係がある。

- － この結果は、過去に亘り、地価は理論値から大きく乖離せず、推移してきたことを示唆。
- － この関係に、生産年齢人口比率を加えた場合にも、共和分の関係があった。ファンダメンタルズ以外に、人口動態も地価に影響を与えている可能性が示唆された。

実証分析

理論値の変動の評価

- 金利ギャップの変動に伴い、割引現在価値は大きく変動。
 - 近視眼的な成長期待と長期金利のズレが、地価変動の源泉。
- また、人口変動も長い期間における地価変動に影響。

実証分析

地価の短期変動の要因分解

- 共和分関係を用いて、**短期の実質地価変動**、すなわち、実質地価の**前年比に関する誤差修正モデル**を推計する。
 - 誤差修正モデルとは、**共和分関係から得られた均衡関係と実際の地価の間に生じるギャップを埋めていく(誤差を修正する)プロセス**を織り込んだモデルである。

推計式

$$\Delta p_t = \beta_0 + \beta_1 EC_{t-1} + \beta_2 ADPV_t + \beta_3 \Delta pop_work_t + \varepsilon_t$$

実質地価

誤差修正項

割引現在価値

生産年齢人口

指数、前年差

指数、前年差

比率、前年差

実証分析

誤差修正モデルの推定結果

六大都市圏

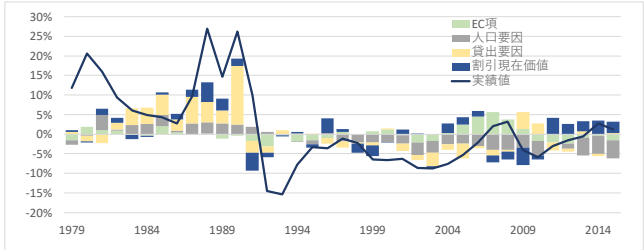
	住宅地		商業地		工業地	
	係数	S.E.	係数	S.E.	係数	S.E.
EC項	-0.176	(0.03) ***	-0.104	(0.02) ***	-0.187	(0.02) ***
△割引現在価値	1.194	(0.06) ***	1.163	(0.08) ***	1.122	(0.08) ***
△生産年齢人口比率	0.988	(0.69)	1.217	(0.82)	2.751	(0.79) ***
△貸出残高	1.019	(0.07) ***	1.037	(0.09) ***	0.999	(0.08) ***
定数項	-0.024	(0.01) ***	-0.041	(0.01) ***	-0.021	(0.01) **
Adjusted R-squared	0.604		0.500		0.556	

地方圏

	住宅地		商業地		工業地	
	係数	S.E.	係数	S.E.	係数	S.E.
EC項	-0.028	(0.01) ***	-0.009	(0.01) *	-0.152	(0.01) ***
△割引現在価値	0.217	(0.02) ***	0.448	(0.02) ***	0.298	(0.07) ***
△生産年齢人口比率	1.725	(0.16) ***	2.360	(0.17) ***	1.797	(0.62) **
△貸出残高	0.278	(0.02) ***	0.497	(0.02) ***	0.322	(0.07) ***
△六大都市地価	0.490	(0.01) ***	0.391	(0.01) ***	0.465	(0.04) ***
定数項	0.004	(0.00) **	-0.015	(0.00) ***	-0.003	(0.01)
Adjusted R-squared	0.734		0.747		0.237	

実証分析:住宅地

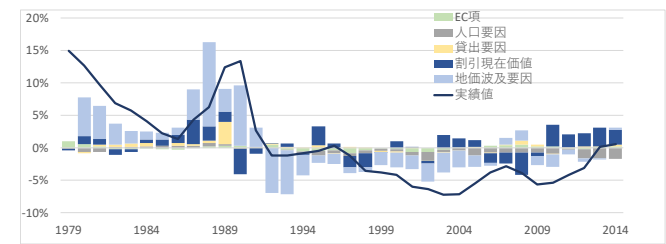
短期変動の要因分解(六大都市圏):1976-



- (a) 1980年代半ばから後半にかけては、金利が低水準に維持された中、期待成長率が上振れて割引現在価値が大きく上昇していたことに加え、モデルでは説明できない要因(=誤差項)も地価上昇に寄与していた。
- (b) 1990年頃のバブル末期においては、貸出要因が地価押し上げに大きく寄与していた。その後の地価下落には割引現在価値や貸出要因に加え、モデルでは説明できない誤差項も地価押し下げ方向に寄与していた。
- (c) 2000年代入り後は、誤差を修正する動きがみられた。
- (d) 2000年代後半は、割引現在価値は、低金利が持続する下での持続的な経済成長を反映して、地価に対して押し上げ方向に作用している一方、人口要因の地価押し下げ圧力が増加したため、ファンダメンタルズほど地価は上昇していないと考えられる。

実証分析:住宅地:1976-

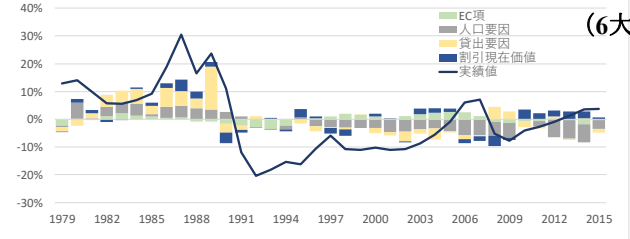
短期変動の要因分解(地方圏)



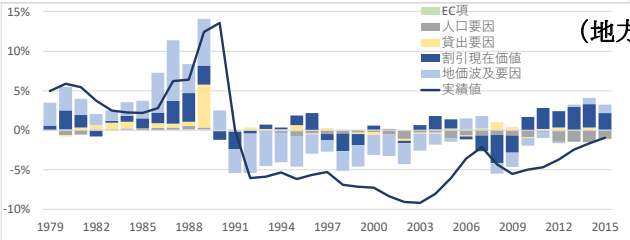
- (a) 六大都市とは異なり、バブルの生成、崩壊期は、バブルの発生源(東京をはじめとする六大都市圏)からの地価波及効果が大きく、ファンダメンタルズの動き以上に地価が上昇・下落していた可能性が示唆されている。
- (b) 2000年代入り後は、都市圏からの地価波及効果が薄れ、徐々にファンダメンタルズに沿った動きをみせるようになった。
- (c) 2000年代後半は、六大都市と同様に、割引現在価値が、低金利が持続する下での持続的な経済成長を反映して、地価に対して押し上げ方向に作用している一方、人口要因の地価押し下げ圧力が増加している。ただし、その程度は六大都市に比べマイルドである。生産年齢人口比率の低下が地価にもたらす影響は、都市圏でより大きいものとなっている可能性を示唆している。

実証分析:商業地:1976-

(6大都市)

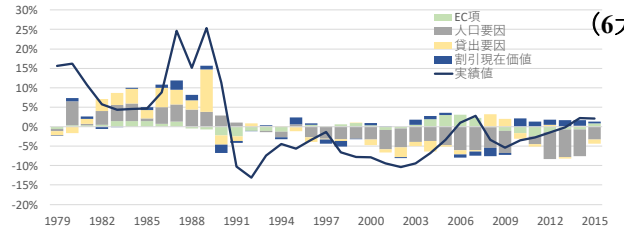


(地方圏)

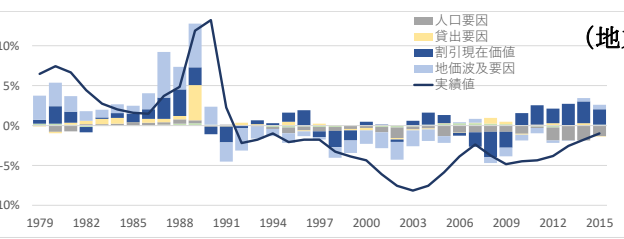


実証分析:工業地1976-

(6大都市)



(地方圏)



Real Estate Investment

議論: 不動産市場の構造変化

- Q1. 不動産需要が都会から郊外に移ることが指摘されている。ただ、感染が収まると元のオフィスに戻るという感じもあり、どの程度永続的な不動産需要の変化なのか。海外都市ではどうか?
- Q2. 観光需要がどのように変化するか? 回復期では客室稼働率の二極化が進む。旅行の主目的地にまっすぐ行ってまっすぐに帰る傾向にあるとすると、他地域への波及が起きないのではないか。観光業界ではどのような変化が起こりそうか?
- Q3. 不動産関連の企業にとっては、今回のショックは負の影響もちろんありますが、今後につながるビジネスチャンスを提供することができるか?

Real Estate Investment

不動産市場の行動変化

人流データにみる不動産市場の影響

xPopデータの属性と集計データの作成

GPS移動履歴のデータからは以下の属性を得ることができる。

- 各ユーザのID (日、月を跨いでユニークのID)
- 測位時間 (時分秒)
- 測位場所 (経度緯度)

以上のデータから滞留点 (stay point) を抽出するとともに、滞留目的別に自宅、勤務地、その他の滞留点を推定することも可能である。

- 各ユーザの自宅と勤務地を把握可能。
- 消費地となる自宅、勤務地以外の滞留点も把握可能。
- NTTドコモにて統計処理されたデータを用いて分析を行うため、個人情報には含まれない。

今回は集計した**LocationMind xPopデータ**を使用

※LocationMind xPopのデータは、NTTドコモが提供するアプリケーションサービス「ドコモ地図ナビ」のオートGPS機能利用者より、許諾を得た上で送信される携帯電話の位置情報を、NTTドコモが匿名かつ統計的に加工を行ったデータを使用。位置情報は最低5分ごとに隣接されるGPSデータ(緯度経度情報)であり、個人を特定する情報は含まれない。

GPS Data (Point data)

- Flow location
- ▲ Stay location
- ▲ Stay location (Estimated home location)
- ▲ Stay location (Estimated work location)
- ▲ Stay location (Use of public transportation)
- ▲ Stay location (Others-shopping, eating, or sightseeing etc.)

Home location (Person ID = X)

Person ID = X

Train station (or bus stop)

Work location (Person ID = X)

33

33

Real Estate Investment

消費行動の変化: 2020年/2019年 (4月)

メッシュ単位 (500mメッシュ) 消費額の比較 (2020年/2019年) (4月)

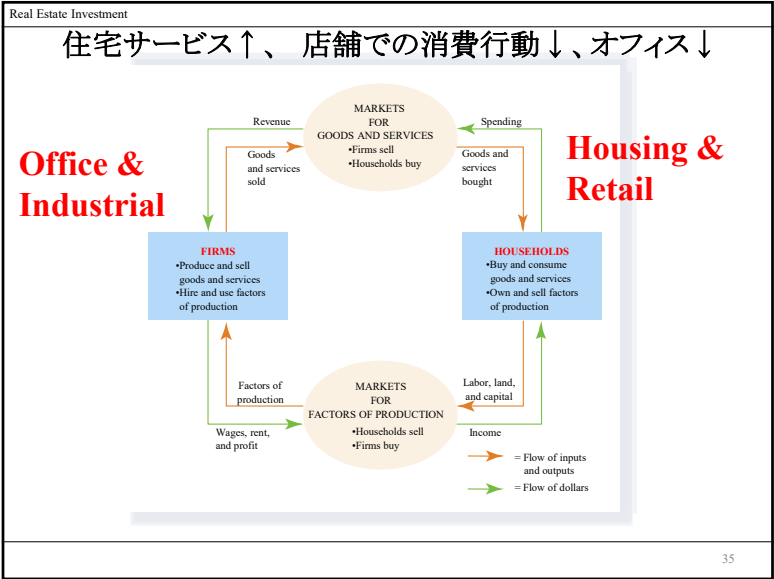
4月
20年: 約1.88兆円
19年: 約2.29兆円
(17.9%減少)

3月と傾向は似ているが、大都市での減少がより顕著になる。

Mapping: © Akiyama lab © TCJ & CSIS, Source data: LocationMind xPop © LocationMind Inc.

34

34



35

Real Estate Investment

企業がそれぞれのワークプレイスに求める価値・役割

メインオフィス

- 業務の効率化 61.6%
- 社内のコミュニケーション活性化 61.0%
- 従業員のモチベーション向上 44.7%
- 快適性 37.7%
- 従業員のワークライフバランス... 35.4%
- 衛生安全管理 29.4%
- 従業員の満足度向上 29.0%
- 経営ビジョンの共有 28.3%
- 情報セキュリティ管理のしやすさ 22.6%
- 情報の伝達・収集の促進 22.3%
- 従業員のリフレッシュ・健康促進 18.9%
- BCP対策 (災害時などの事業継続... 17.8%
- 長時間労働 (残業・休日勤務) ... 17.4%
- 長時間労働 (残業・休日勤務) ... 16.8%

支店

- 業務の効率化 61.6%
- 社内のコミュニケーション活性化 61.0%
- 従業員のモチベーション向上 44.7%
- 快適性 37.7%
- 従業員のワークライフバランス... 35.4%
- 衛生安全管理 29.4%
- 従業員の満足度向上 29.0%
- 経営ビジョンの共有 28.3%
- 情報セキュリティ管理のしやすさ 22.6%
- 情報の伝達・収集の促進 22.3%
- 従業員のリフレッシュ・健康促進 18.9%
- BCP対策 (災害時などの事業継続... 17.8%
- 長時間労働 (残業・休日勤務) ... 17.4%
- 長時間労働 (残業・休日勤務) ... 16.8%

コロナ危機収束後、メインオフィスの施策で関心があるもの

- コミュニケーションのための場づくり、集まるための機能を提供する 33.3%
- リモート会議用に個室やブースを増やす 30.9%
- オフィスをフレキシブルなレイアウト (フリーアドレス等) に変える 30.8%
- 座席数を減らす 29.0%
- 健康や感染症対策に配慮したオフィス環境に反響する (衛生管理等) 30.9%
- 環境維持 24.8%
- オフィスのデジタル化・IoT化 (顔認証システム、トラッキング等) 15.3%
- 従業員の出勤状況を把握する (出勤を強制にする) 10.0%
- 大会議室を減らす、なくす 11.5%
- わからない 4.2%

* : 7月調査から選択数を追加したため1月調査はグラフ掲載なし

1月調査(n=1,005)

7月調査(n=950)

https://soken.xymax.co.jp/2020/12/02/2012-office_demand_survey_2020/

36

36

Real Estate Investment

ワークプレイスの集中と分散：大企業で進むHub & Spoke化

MO: 経営ビジョンの共有・ブランディング
コミュニケーション・イノベーション創出

+

SO: 時間・業務効率化・WLB・子育てや介護支援
多様な人材確保・BCP対策

メインオフィス: 自社整備 (自社所有、賃貸借)
サブオフィス: 自社整備 (サービス利用あり)
SO (サテライトオフィス): サービス利用
RO (レンタルオフィス): サービス利用

(出所) ザイマックス不動産総合研究所

37

Real Estate Investment

論点03:長期のダイナミクス: 不動産市場のマクロ変動

- 人口動態からみる建設・不動産市場
- 国際化が進む不動産投資市場

38

Real Estate Investment

The Future of Real Estate in the United States

- Chapter 1. 人口動態: Demographic Change and the Future of Real Estate in the United States
- Chapter 2. 住宅取得能力: Affordable Housing
- Chapter 3. 技術革新のインパクト:
The Impact of Technology on the Built Environment
 - 3.1 Innovative Real Estate Products
 - 3.2 Green Real Estate
 - 3.3 Transportation and Logistics Innovations and Real Estate
 - 3.4 New Modes of Interaction With Spaces
- Chapter 4. スマート・ビルディング & IOT:
Smart Buildings and the Internet of Things
- Chapter 5. 不動産テック: Real Tech: Thinking Outside the Box
- Chapter 6. 未来へのトレンド: Real Trends to Watch

39

Real Estate Investment

第1章. 人口動態

- 1. 人口は増え, 世帯数は増える
 - 人口減少・世帯減少
- 2. 移民が増える
 - 移民は増えるか?どれくらいの移民が必要か?
- 3. 高齢化する
 - 世界で最も早く高齢化が進む
- 4. 一世帯人数が減少して, 住宅密度が低下する
 - 単身世帯は増加する
- 5. 住宅の供給弾力性がエリアにより違いがでる
 - 宅地供給が増加し, 空き家が増加する。
- 6. 魅力的なアメニティとライフスタイルやレジャーを提供する都市が好まれる
 - 多様なアメニティは都市を成長させる

40

Real Estate Investment

Into the Unknown: Aging :未知の世界に突入する日本



The Economist
Surprise!
The power of the emerging world
A 10-page supplement on the world economy

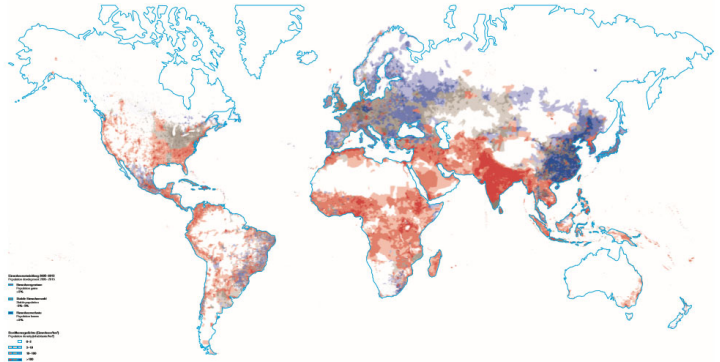


- The Economist: 日本特集
- **Into the Unknown: A special report on Japan(Nov.20th 2010)**
- Japan is aging faster than any country in history, with vast consequences for its economy.
- **2050 All Japan =2010 Yubari-city**

41

Real Estate Investment

Shrinking Cities 人口増加・人口減少 2005→2015



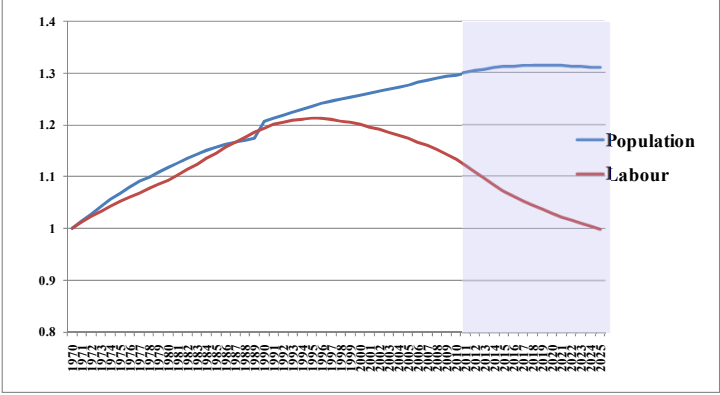
2005-2015

<http://www.shrinkingcities.com/index.php%3Fid=399&L=1.html>

42

Real Estate Investment

高齢化 Aging



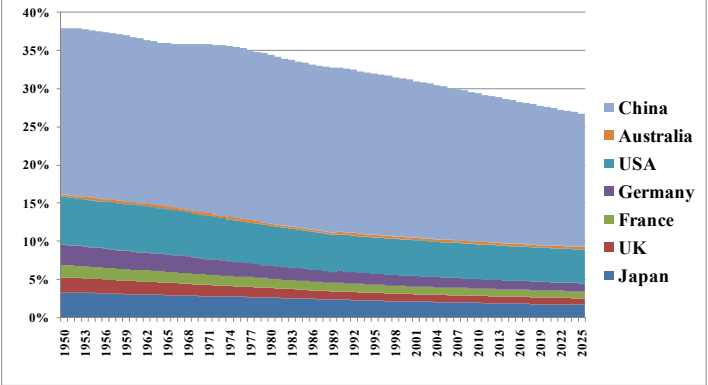
Population

Labour

43

Real Estate Investment

人口 Population



China

Australia

USA

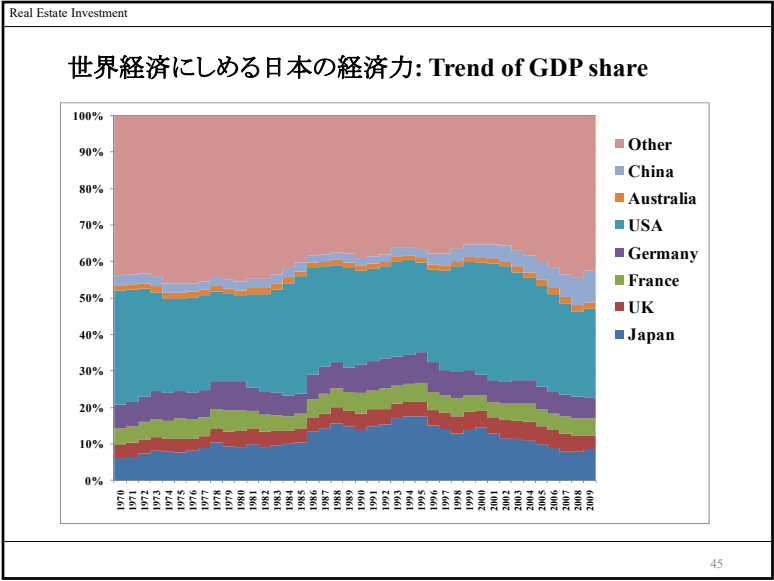
Germany

France

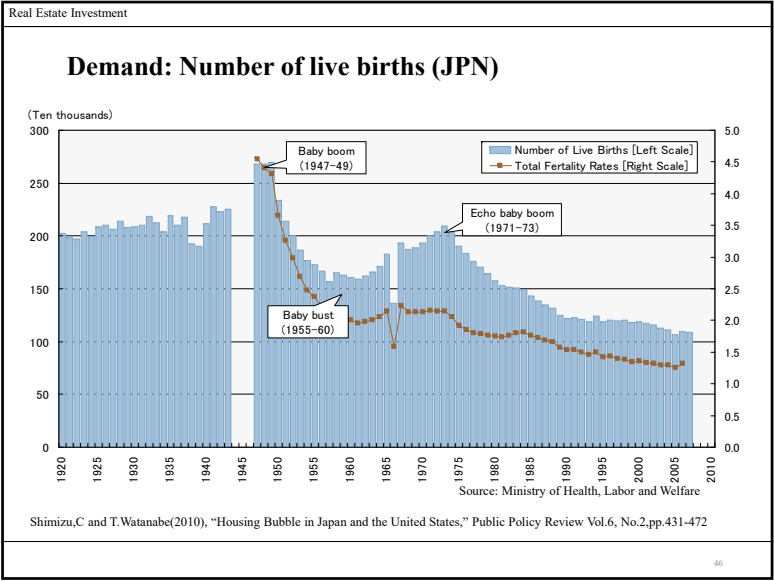
UK

Japan

44



45



46

Real Estate Investment

人口減少・高齢化がもたらす住宅価格の暴落?:
Asset Meltdown

- 人口減少は、何をもたらすのか?
- Mankiw, N. G., and D. N. Weil (1989), "The baby boom, the baby bust, and the housing market," *Regional Science and Urban Economics*, Vol. 19, 235-258.
- 米国の住宅価格は、25年間で47%下落する
- 移民政策の強化→サブプライム問題
- Shimizu, C and T. Watanabe (2010), "Housing Bubble in Japan and the United States," *Public Policy Review*, 6 (2), pp.431-472.

47

47

Real Estate Investment

我々の研究では、人口減少・高齢化は地価を暴落させる

- Nishimura (西村清彦)(2011)
- 依存人口比率=
$$\frac{0-19 \text{ 人口 and } 65 \text{ 以上人口,}}{20-64 \text{ 歳人口}}$$
- Takáts (2012)
- 老齢人口依存比率=
$$= \frac{65 \text{ 歳人口,}}{20-64 \text{ 歳人口}}$$

Saita, Y., C. Shimizu and T. Watanabe (2016), "Aging and Real Estate Prices: Evidence from Japanese and US Regional Data," *International Journal of Housing Markets and Analysis*, 9, 69-87.

48

48

二つの物価：資産価格・住宅価格

RPPI inflation model with demographic factors

A long-run equilibrium relation

$$\log P_{jt}^{rppi} = \mu + \alpha_0 \log P_{jt}^{cpi} + \alpha_1 \log \left(\frac{Y_{jt}}{pop_{jt}^{working}} \right) + \alpha_2 R_{jt} \\ + \alpha_3 \log pop_{jt}^{total} + \mu_{j0} + [\text{demo.factors (in levels)}]_{jt} + \epsilon_{jt}$$

Tamai, Y., C. Shimizu and K. G. Nishimura. (2017), “Aging and Property Prices: Theory of a Very Long Run and Prediction on Japanese Municipalities in the 2040s”, *Asian Economic Policy Review*. 16(3), 48-74.

49



50

Singapore property may face ageing threat

Study says home prices could fall 30 per cent by 2040, but analysts say investment and immigration flows will support prices, mitigate effect of ageing, less dynamic population

By **Lee Meixian** leemx@sph.com.sg @LeeMeixianBT

 Older population, cheaper homes?

SEP 8, 2015 5:50 AM

Singapore

IT is a hypothesis that could colour the common perception of the viability of property as a long-term asset to hold in Singapore:

A recent study by the National University of Singapore's Institute of Real Estate Studies predicts that Singapore home prices could fall by about 30 per cent by 2040 as the society ages and the old-age dependency ratio rises.

But economists and real estate consultants argue that this scenario may not come to pass because of investment and immigration flows. They say that the study by and large approaches residential property as a consumption good, ignoring the investment part of the equation, which should not be the case, given Singapore's status as a global city.

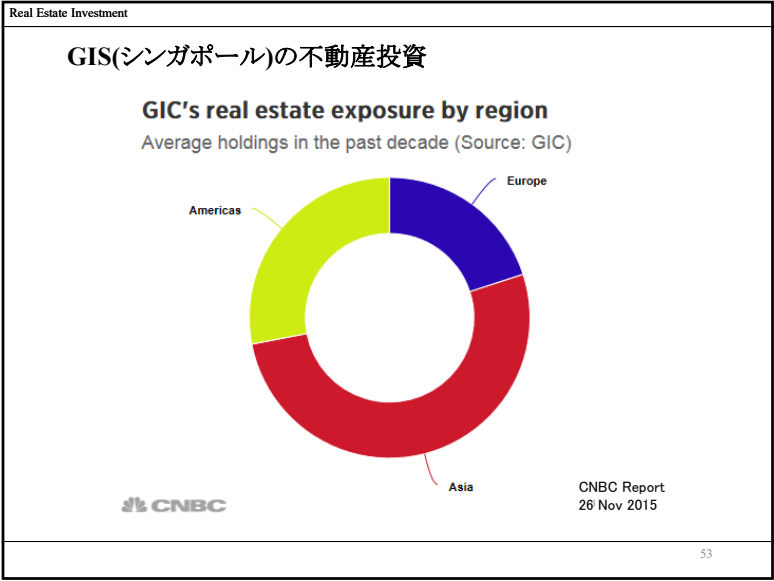
The working paper by a team led by Chihiro Shimizu, to be published next week, covered 12 Asian, five South and Central American and 18 European economies. It forecasts that, in ageing European and Asian economies - including Singapore - housing prices will drop as a result of

51

国際化が進む不動産投資市場
外国人投資家: 積極化するクロスボーダー取引

- International money flow $\Rightarrow$ Local real estate prices
- Asset prices in general: “Global saving glut” (Bernanke 2005)
- Anecdotal evidence for active foreign investors in the real estate market
- “(F)oreigners snap up half of London’s princieliest dwellings, according to Savills, an estate agent.” (The Economist April 2, 2016)
- Mixed results for positive relationships using aggregated data
- Aizenman & Jinjarak (2009), Justiniano et al. (2014), Jordà et al. (2014)
- Ferrero (2014): Weak, Favilukis et al. (2013): Other factors
- Disaggregated data accounting for international transactions?
- Only a few...
- Badarinarza & Ramadorai (2015): Shock transmission through “proximity”

52



53

Real Estate Investment

Net Investment by Region
2004 - 2016

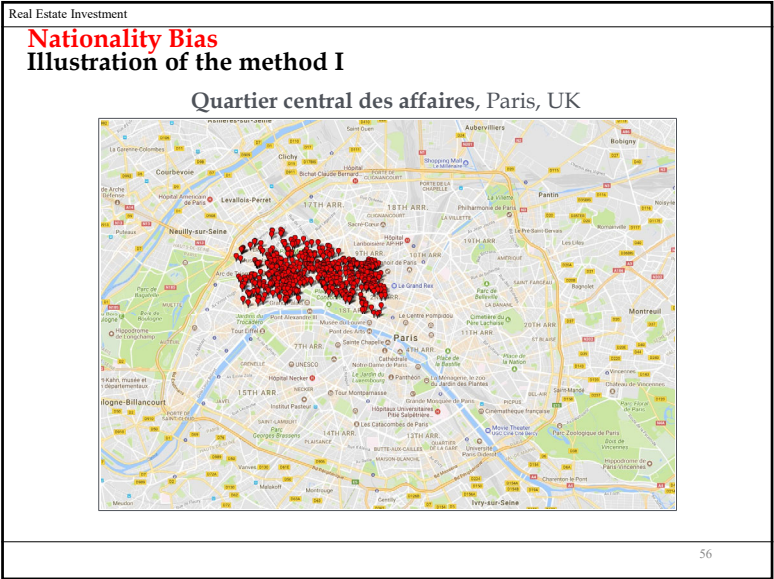
Region	2004-2010	2011- 2013	2014- 2016
Americas	9.9%	↑ 23.4%	↑ 66.6%
Asia Pac	35.5%	↓ 29.1%	↓ 17.3%
Europe	54.7%	↓ 47.5%	↓ 16.1%

54

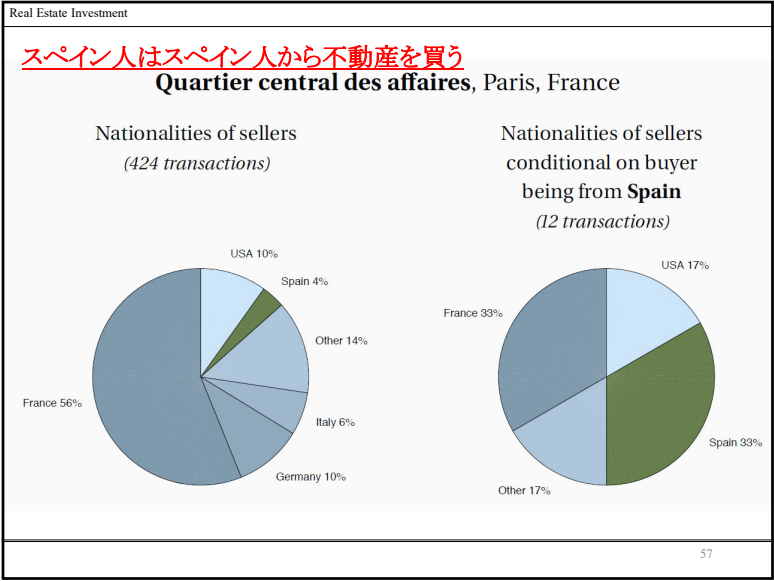
54

- Real Estate Investment
- ロンドンにおけるQIAの不動産投資例
- London's Savoy Hotel (2014)
 - The Shard (2013)
 - Harrods department store (2010)
 - The Olympic Village (2012)
 - HSBC tower (2014)
- 55

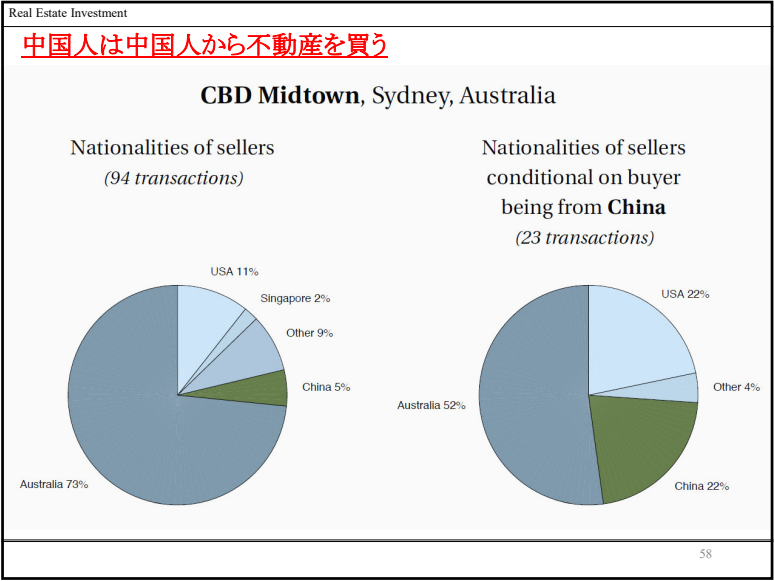
55



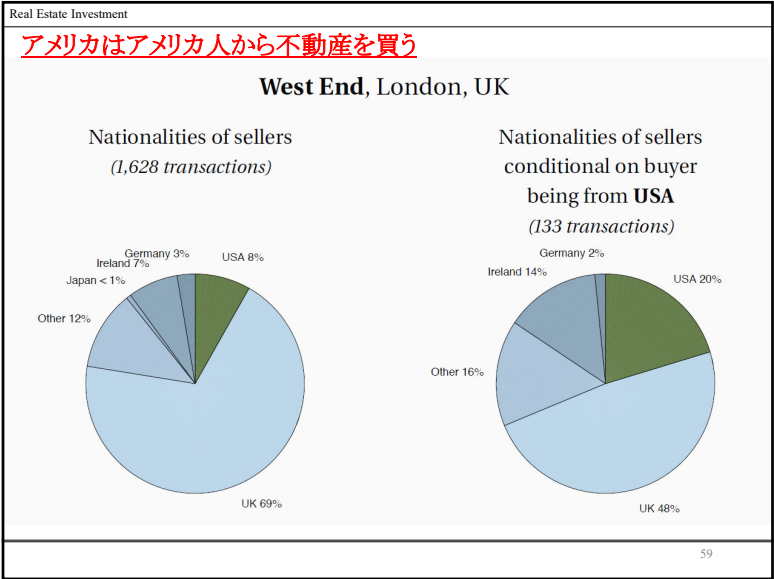
56



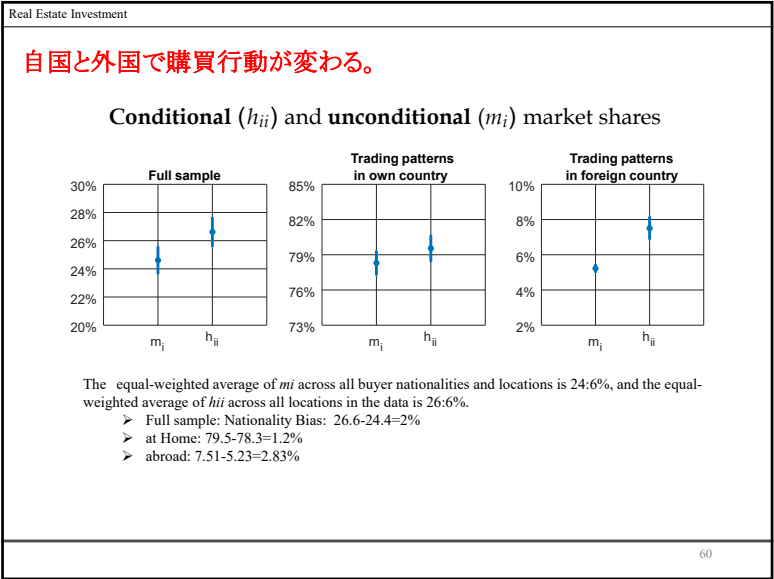
57



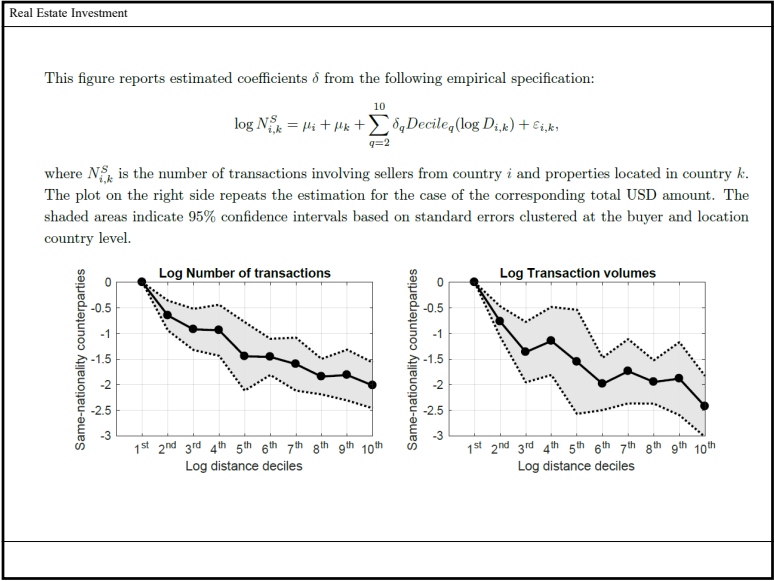
58



59



60



Real Estate Investment

論点04:建設・不動産市場の構造変化

- 環境配慮と建設市場
- 持続可能性・SDGs

62

Real Estate Investment

議論: 新しいビジネスチャンス

- Q1. 不動産需要が都会から郊外に移るとことが指摘されている。ただ、感染が収まると元のオフィスに戻るという感じもあり、どの程度永続的な不動産需要の変化なのか。海外都市ではどうか?
- Q2. 観光需要がどのように変化するか? 回復期では客室稼働率の二極化が進む。旅行の主目的地にまっすぐに行ってまっすぐに帰る傾向にあるとすると、他地域への波及が起きないのではないか。観光業界ではどのような変化が起こりそうか?
- Q3. 不動産関連の企業にとっては、今回のショックは負の影響もちろんありますが、今後につながるビジネスチャンスを提供することができるか?
-

63

Real Estate Investment

The Future of Real Estate in the United States

- **Chapter 1. 人口動態:** Demographic Change and the Future of Real Estate in the United States
- **Chapter 2. 住宅取得能力:** Affordable Housing
- **Chapter 3. 技術革新のインパクト:**
 - The Impact of Technology on the Built Environment
 - 3.1 Innovative Real Estate Products
 - 3.2 Green Real Estate
 - 3.3 Transportation and Logistics Innovations and Real Estate
 - 3.4 New Modes of Interaction With Spaces
- **Chapter 4. スマート・ビルディング & IOT:**
 - Smart Buildings and the Internet of Things
- **Chapter 5. 不動産テック:** Real Tech: Thinking Outside the Box
- **Chapter 6. 未来へのトレンド:** Real Trends to Watch

64

Real Estate Investment

MIT 環境不動産が加速する(1/2)

- 環境認証からアウトカムへ
 - 環境不動産で強調される点が、認証から、アウトカムや便益分析の測定へシフトする
- 再生可能, リサイクル可能, 生分解性のある材料の使用
 - カタロニア先端建築研究所 (IACC) : 泥とゲルの複合ファサード材
- 古い建築物の改修
 - ESCO: エネルギー収入の一部を30年シェアすることで改修工事サービスを提供

65

65

Real Estate Investment

MIT 環境不動産が加速する(2/2)

- 建物のグループや都市を1つのエコシステムに
 - 建物個別に考えるのではなく、建物が発生した余分な熱を他建物に供給
- パッシブ不動産という概念
 - 人体, 家電, 空調, 日光からの熱を活用してエネルギー消費を効率化する原則と知識が広がる
- 気候変動への適応可否は地域の不確実性高める
 - 雨増加や海面上昇に曝される地域の水侵入対策
 - 乾燥が進む地域は放棄か水輸送システムの構築

66

66

Real Estate Investment

環境配慮型建築物 & SDG's

- 「責任ある投資原則(PRI)」を受け, UNEP FIの下部組織である不動産ワーキング・グループで報告書が公表された。
- これはPRIの精神を受け継いだ不動産版責任投資
- (Responsible Property Investing)
- 不動産投資におけるRPIの実践例の紹介
- ESG問題環境((Environmental)、社会(Social)、企業統治(Corporate Governance))への対応

67

67

Real Estate Investment

If We Make Clear the Economic Value of Green Building Management...

• Green Building Management will benefit all the stakeholders in the real estate industry including building owners, tenants, market and society and contribute to creating a positive spiral.

```
graph TD; BO[Building Owner] <--> CT[Corporate Tenants]; CT <--> MS[Market & Society]; MS <--> GBM[Green Building Management]; GBM <--> BO; GBM((Green Building Management))
```

Improvement in income from real estate
Greater motivation to develop Green Buildings
Expansion of Green Building Incl. small and medium buildings

More choices of quality spaces
Pleasant work environment
Better corporate image and brand image
Retaining workers
Appealing to job applicants
Improvement in productivity

Offering quality spaces
Reduction of environmental burdens in urban areas
Sustainable economic growth

68

68

Real Estate Investment

Estimation Models:

$$\log P_{(i,j,t)} = a_0 + a_1 T_{(i,j)} + a_2 G_i + a_3 G_i T_{(i,j)} + \sum_m a_4^m X_{(i,j)}^m + \sum_n a_5^n NE_k^n + \sum_t a_6^t D_t + \varepsilon_{(i,j)}$$

Model.1

$$\log P_{(i,j,t)} = a_0 + a_1 T_{(i,j)} + a_2 G_i + a_3 G_i T_{(i,j)} + \sum_m a_3^m X_{(i,j)}^m + \sum_n a_4^n NE_k^n + \sum_s a_5^s HH_{(i,j)}^s + \sum_t a_6^t D_t + \varepsilon_{(i,j)} + \sum_t a_7^t G_i D_t + \varepsilon_{(i,j)}$$

Model.2

$$\log P_{(i,j,t)} = a_0 + a_1 T_{(i,j)} + a_2 G_i + a_3 G_i T_{(i,j)} + \sum_m a_3^m X_{(i,j)}^m + \sum_n a_4^n NE_k^n + \sum_s a_5^s HH_{(i,j)}^s + \sum_t a_6^t D_t + \varepsilon_{(i,j)} + \sum_t a_7^t G_i D_t + \varepsilon_{(i,j)}$$

Model.3

69

Real Estate Investment

Estimation result considering *Time Effect* : Model 2

Regressor	Model 2: log(price) Coefficient
green2005	0.045**
green2006	0.0487***
green2007	0.0596***
green2008	0.0844***
green2009	0.096***
green2010	0.0438***
tgreen2005	-0.0486**
tgreen2006	-0.003
tgreen2007	0.010
tgreen2008	-0.034**
tgreen2009	-0.029**
tgreen2010	0.008
Property & condo attributes	Yes
Developer fixed effects	Yes
Location controls	Yes
Management fixed effects	Yes
Buyer characteristics	Yes
Time fixed effects	Yes
N	48,740
R ²	0.814

70

Real Estate Investment

Estimated Result considering *Household's Characteristics*:
Model 3.

	(1) baseline OLS lp	(2) Robust reg lp	(3) Income Q1 lp	(4) Income Q2 lp	(5) Income Q3 lp	(6) Income Q4 lp
Transaction price discount	-0.0347*** (-27.87)	-0.0316*** (-26.54)	-0.0359*** (-11.72)	-0.0354*** (-15.94)	-0.0337*** (-16.16)	-0.0343*** (-13.37)
Green asking price premium	0.0609*** (18.66)	0.0586*** (18.31)	0.0408*** (3.63)	0.0398*** (6.74)	0.0702*** (13.12)	0.0777*** (12.45)
Green transaction price discount ²	-0.00918* (-1.87)	-0.00948** (-2.01)	-0.0158 (-1.58)	-0.00692 (-0.69)	-0.00936 (-0.94)	-0.00975 (-0.98)
			0.025	0.03288	0.06084	0.06795

71

Real Estate Investment

環境への配慮が賃料に及ぼす影響2 : y_{it}

なぜ、高い賃料を支払うのか?
誰が高い賃料を支払っているのか?

- 1.費用を節約することで利益を確保できる第三次産業の企業
- 2.株主からのCSRの要請された企業
- 3.環境に敏感な企業(負のイメージを払拭するため)
- 4.高い付加価値を生産する人材を多く抱える企業
- 5.政府または公的機関
- 6.消費者の行動に敏感な企業体

- Eichholtz,P,Nils Kok and John M.Quigley,(2009),“Why Do Companies Rent Green? Real Property and Corporate Social Responsibility.” Berkeley Program on Housing and Urban Policy Working Papers, W09-004.
- Amacher,G.S,E.Koskela and M. Ollikainen(2004), “Environmental quality competition and eco-labeling” Journal of Environmental Economics and Management,vol.47,pp.284-306 .
- Teisl,M,F,B.Roe and R. L. Hicks(2002), “Can Eco-Labels Tune a Market? Evidence from Dolphin-Safe Labeling” Journal of Environmental Economics and Management,vol.43,pp.39-359 .

72

Real Estate Investment

CRE戦略の重要性3:CSR & Environment
空間外部性・社会への配慮に期待される効果(清水(2009))

- 所有者:
- **社会的責任に意識の高い企業**がテナントとして立地する可能性が高まる
- より**高い賃料**が獲得できる
- 社会から信頼される
- CSRは企業価値に反映される
- 環境に配慮した不動産は、不動産価値だけでなく、企業価値に反映される
- (Financial Times2008.2.22, 英国版)
- 市場で評価されるためには、情報整備が重要

• **CSRまたはグリーンテクノロジーと新しい建物・不動産**

73

Real Estate Investment

MIT 都市計画 -垂直都市-

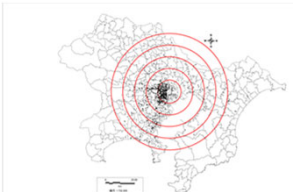
- 土地に制約のある場所では、**高密度で、建物の背が高くなる必要**
 - 住宅、ホテル、小売だけでなく、レクリエーション、行政サービス、教育、エネルギー、食品生産を含む必要な機能を提供 (Howell, 2016)
- Luca Curci
 - アラブ首長国連邦。**太陽光が流入することを可能にする大きな六角開口**を持つ。180階の超高層ビル
- Gensler
 - 上海。住宅、店舗、オフィス、ギャラリーを含む螺旋状の構造
- カジュアルな出会いが減少するという反論
 - 開けた視認性、**内部階段**、傾斜路、**個人用エレベータ**、スライドシュートが提案

74

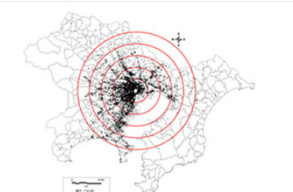
Real Estate Investment

都市の老い:

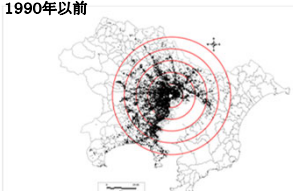
1970年以前



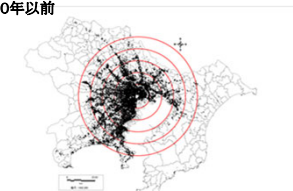
1980年以前



1990年以前



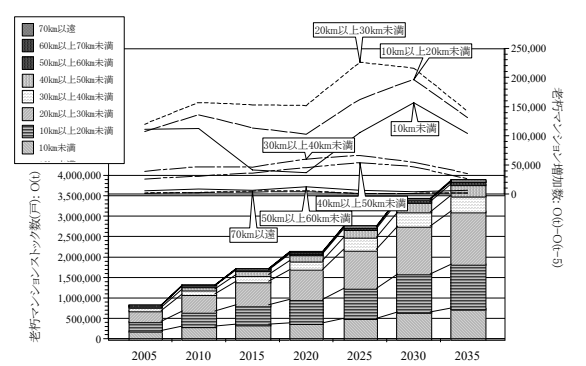
2000年以前



75

Real Estate Investment

建築後25年以上マンションの増加



Legend for distance categories (km):

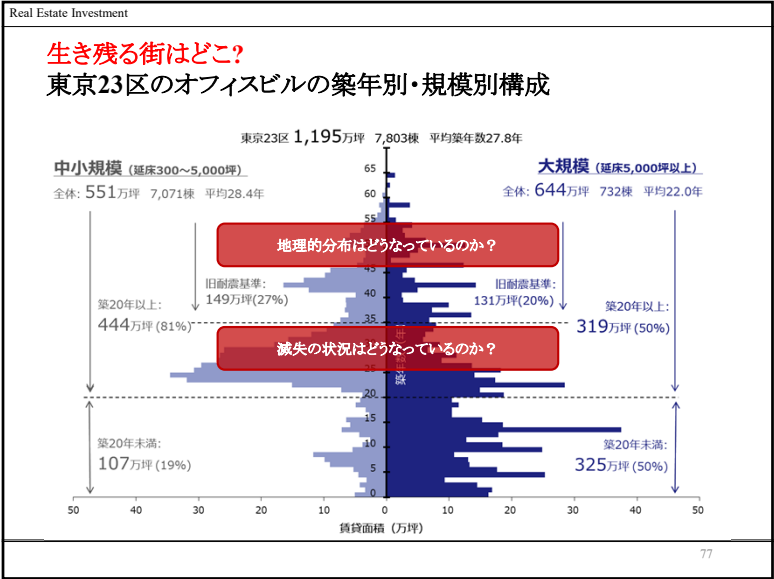
- 70km以上
- 60km以上70km未満
- 50km以上60km未満
- 40km以上50km未満
- 30km以上40km未満
- 20km以上30km未満
- 10km以上20km未満
- 10km未満

Y-axis: 総軒マンションストック数(千戸) (千戸) (Left)

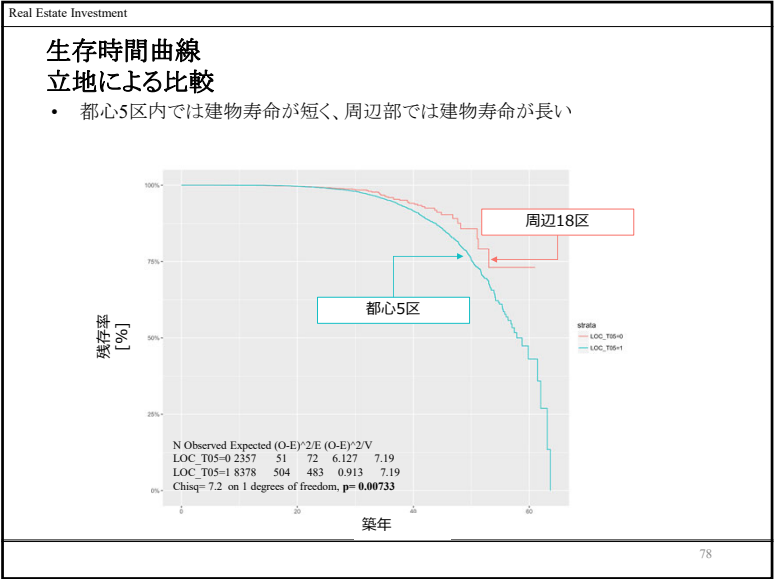
Y-axis: 総軒マンション増加数(千戸) (千戸) (Right)

X-axis: 年 (2005, 2010, 2015, 2020, 2025, 2030, 2035)

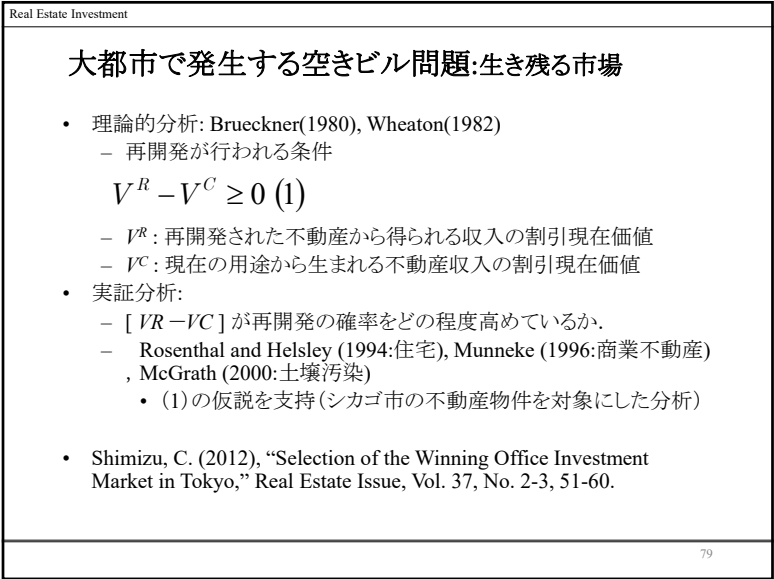
76



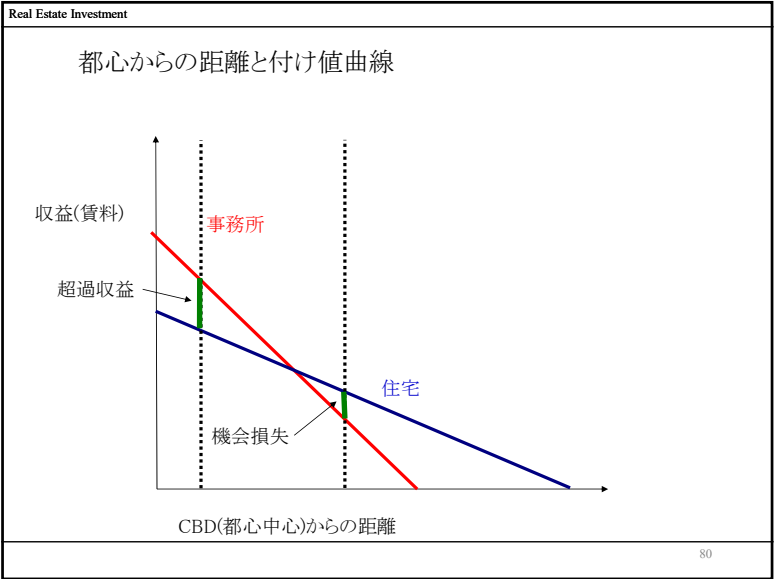
77



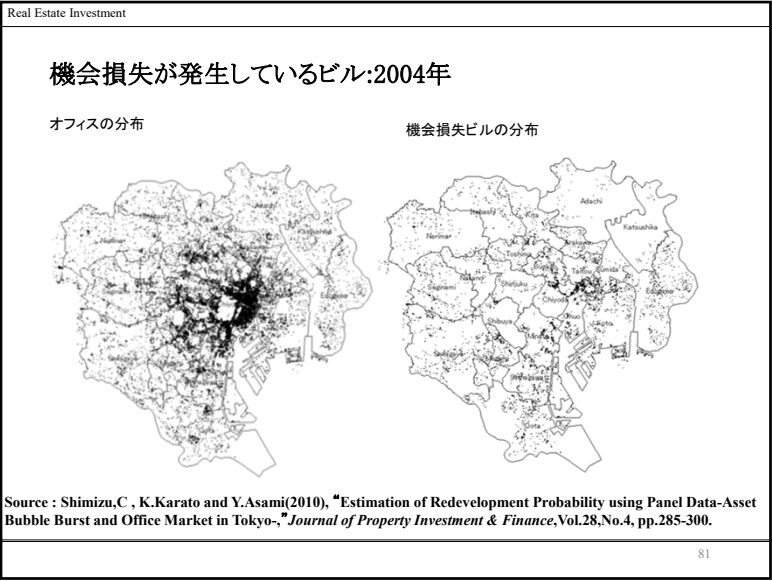
78



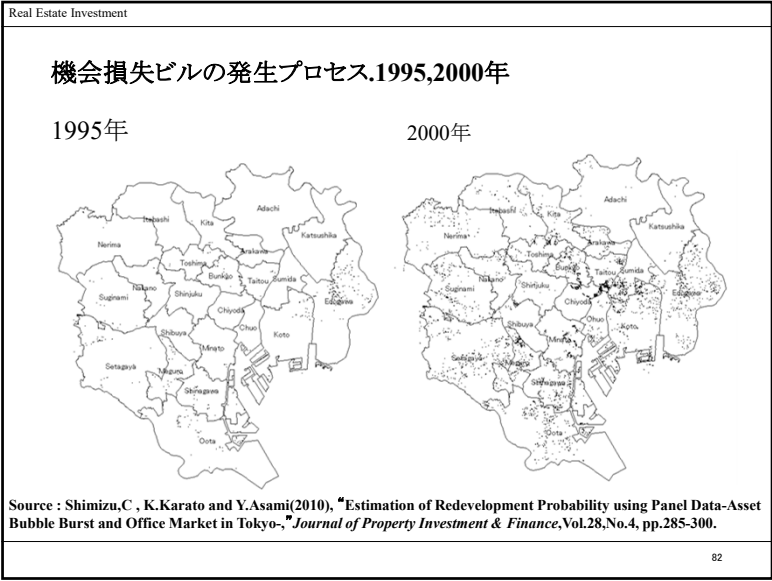
79



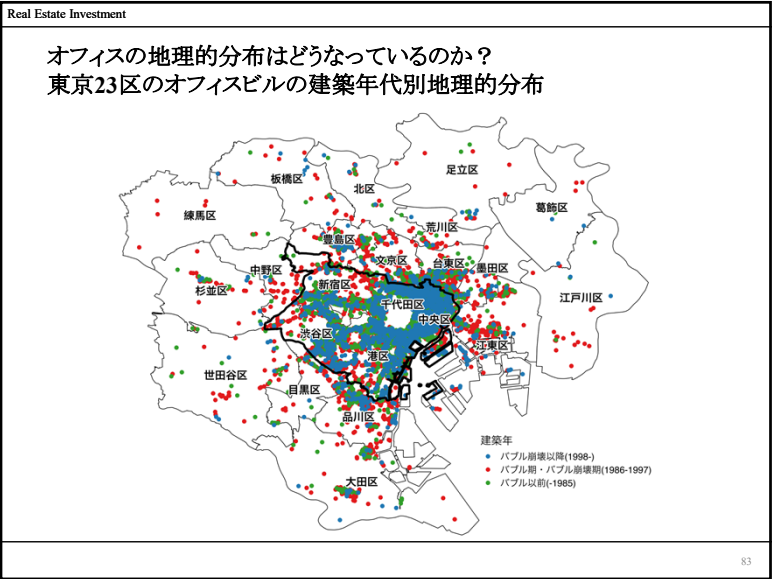
80



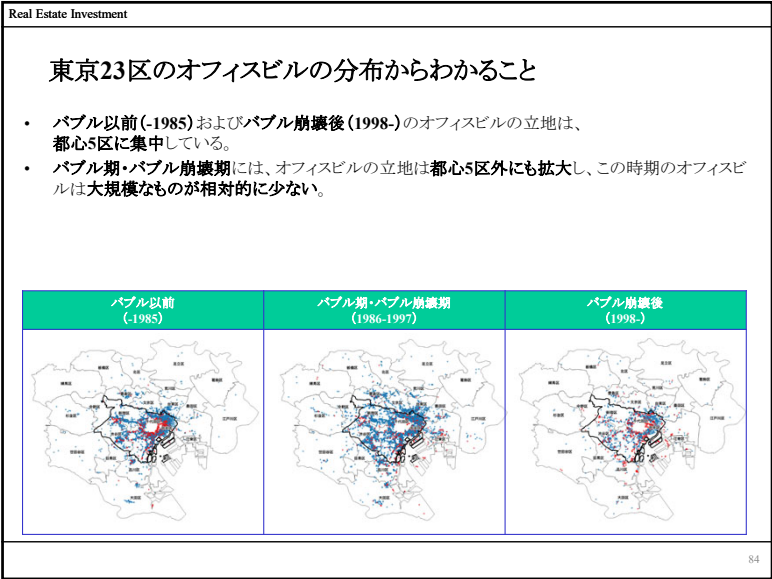
81



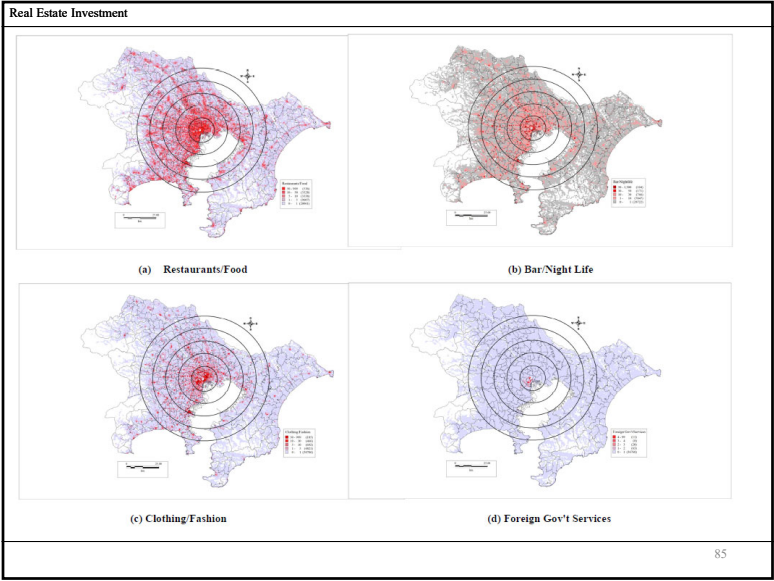
82



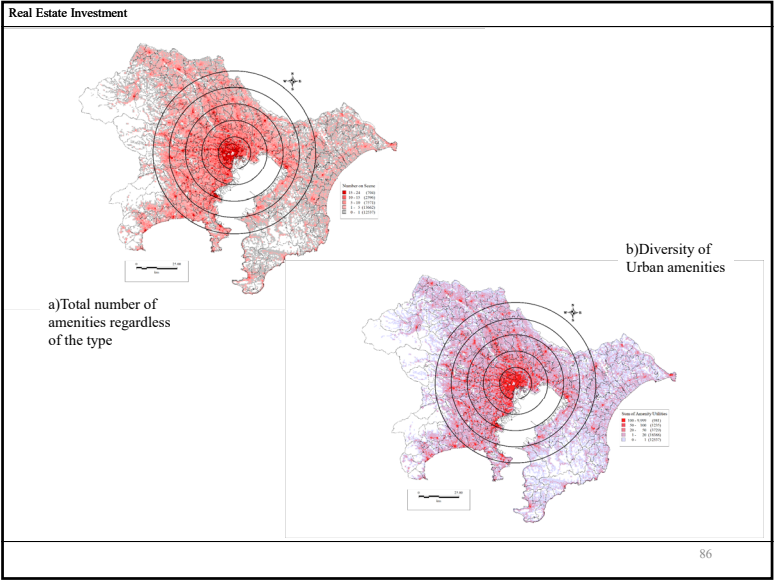
83



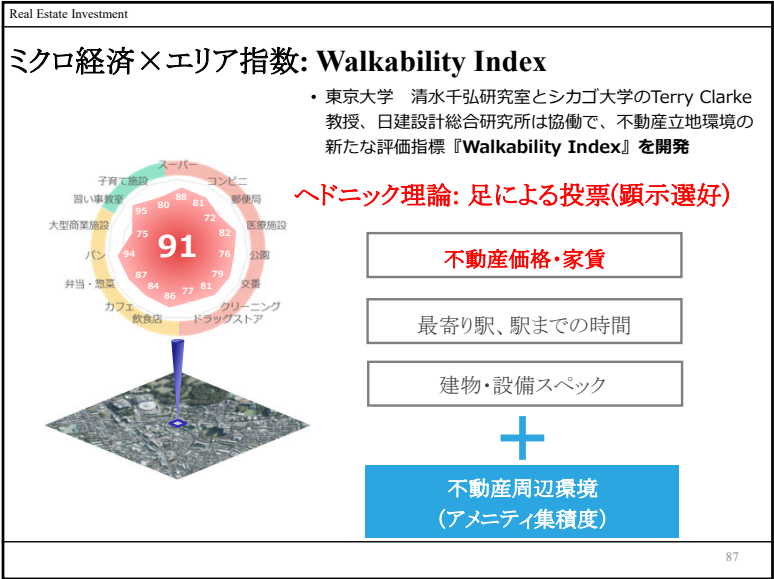
84



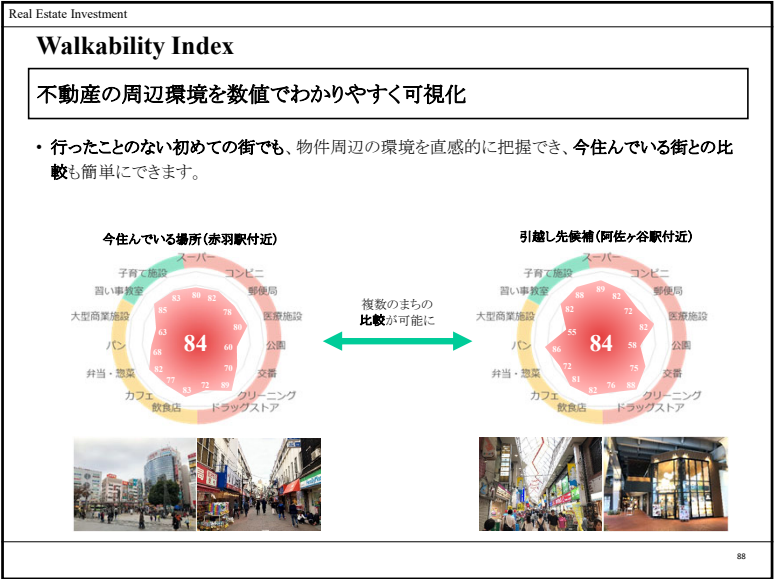
85



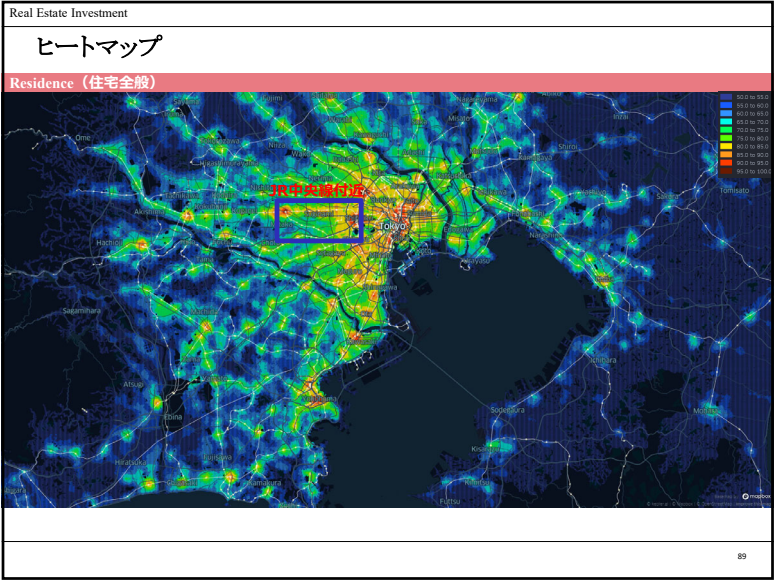
86



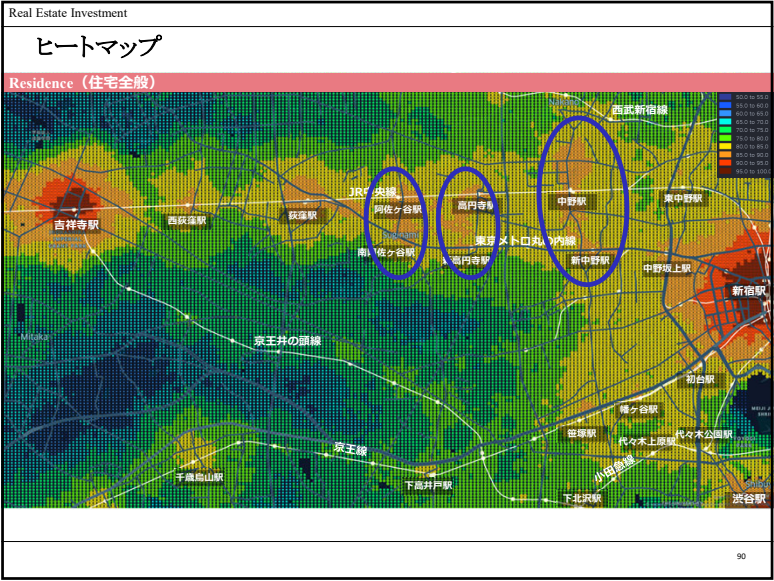
87



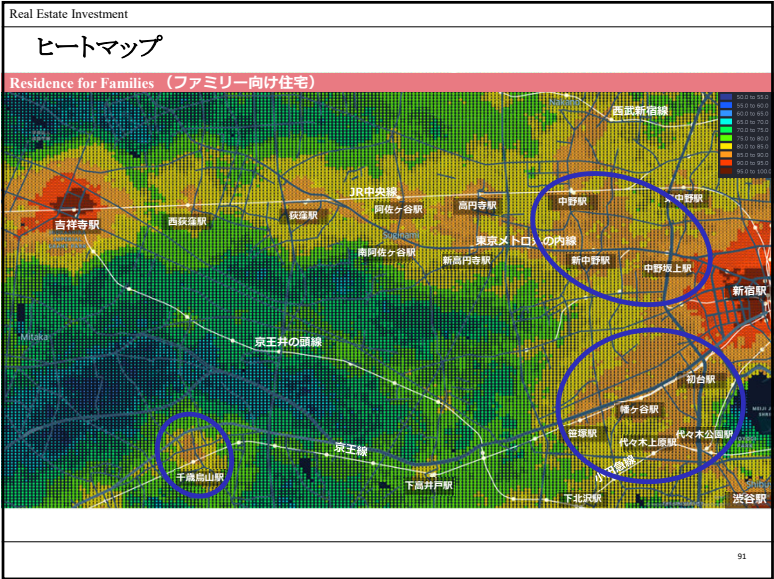
88



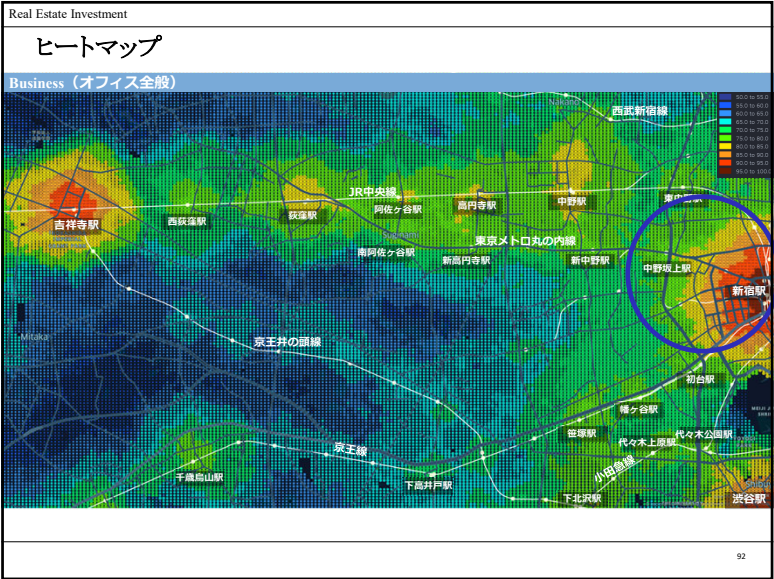
89



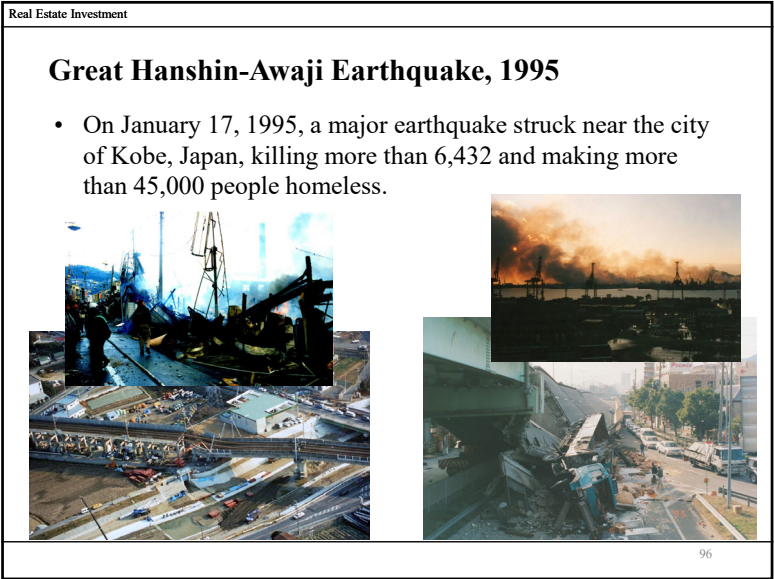
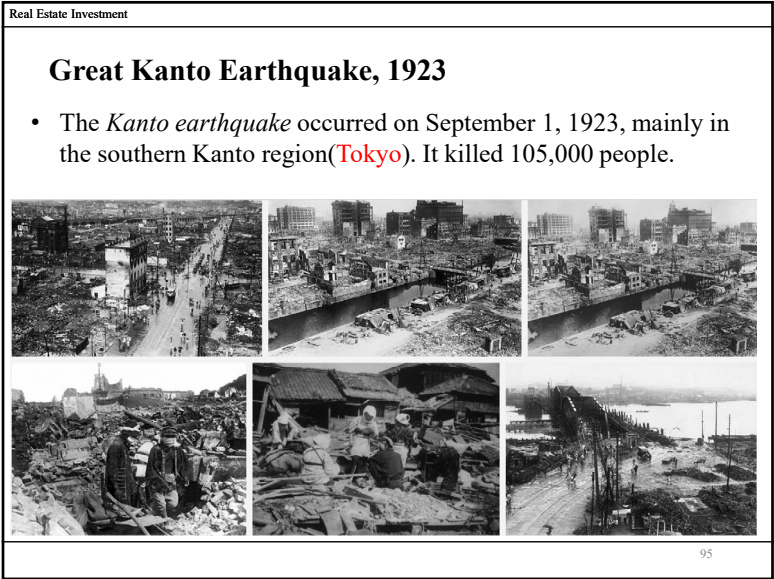
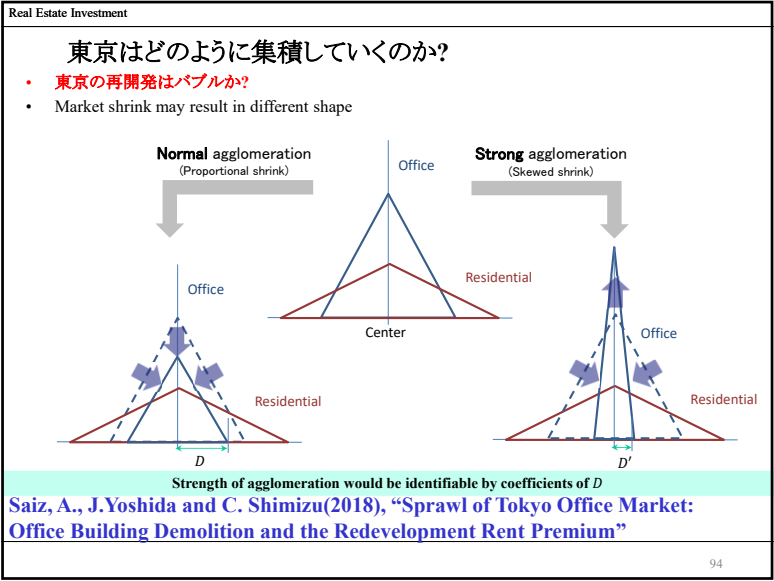
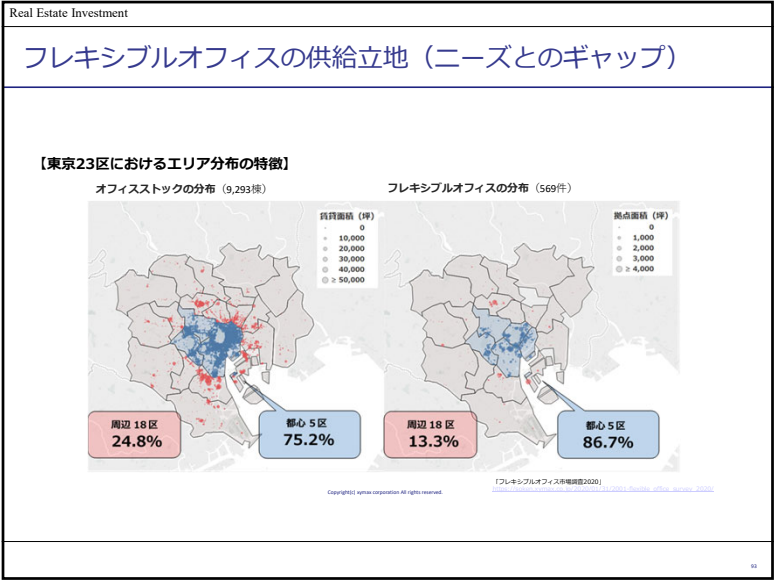
90



91



92



Real Estate Investment



Damage to Kobe City Hall Damage to wooden building Damage to reinforced concrete building

97

Real Estate Investment

Great East Japan Earthquake,2011

- The Great East Japan Earthquake is a disaster caused by the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake that occurred on March 11, 2011, and the accompanying accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station. Due to the *tsunami* and *fire*, more than 22,000 people were killed or missing in 12 prefectures.

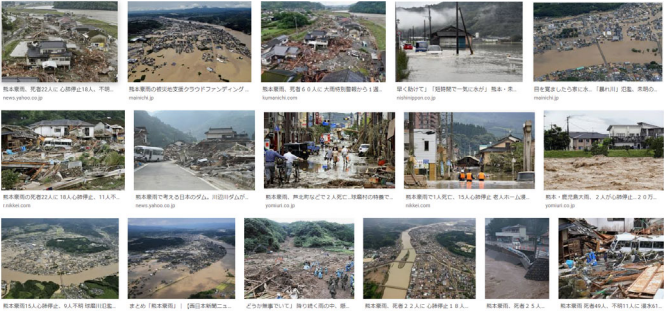


98

Real Estate Investment

Adaptation to “*Climate Change*”: Flood Risk: Kumamoto heavy rain, 2020.

- The total number of houses damaged by heavy rain was 592, and the total number of houses was 8,256 including the inundation above and below the floor and the partial damage.



99

Real Estate Investment

不動産市場の流動性

我が国での地理的制約

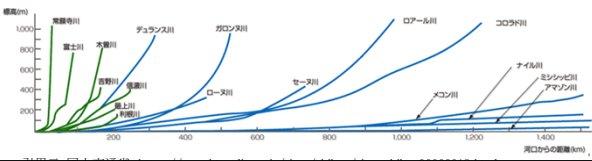
- 急峻な地形、河川勾配
- 狭い開発可能面積

↓

土砂災害や浸水などのリスク

日本	開発不可面積比率	米国	開発不可面積比率
都市雇用圏		MSA/NECMA	
八戸	72.9%	Toledo, OH	19.0%
豊橋	72.9%	Syracuse, NY	17.9%
熊本	71.2%	Denver, CO	16.7%
飯塚	70.8%	Columbia, SC	15.2%
石巻	70.4%	Wilmington-Newark, DE-MD	14.7%
.	.	.	.
.	.	.	.

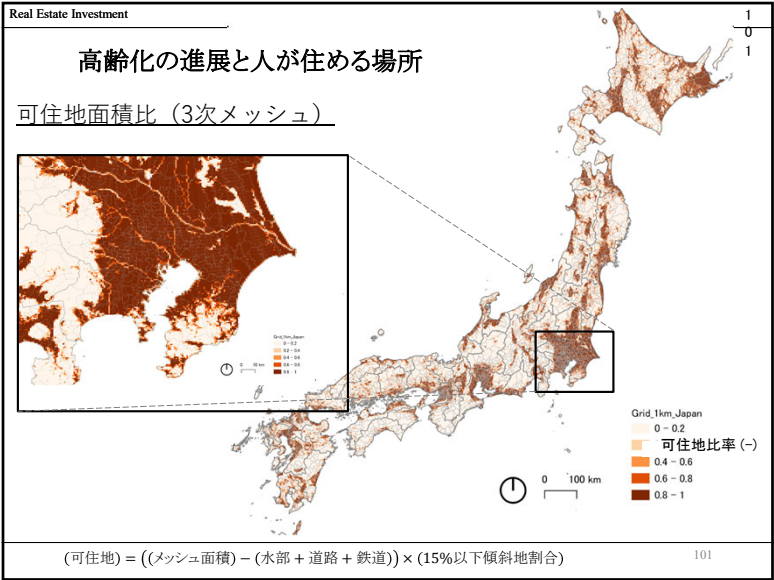
注: 中尾ほか(2018), Saiz (2010)を改変



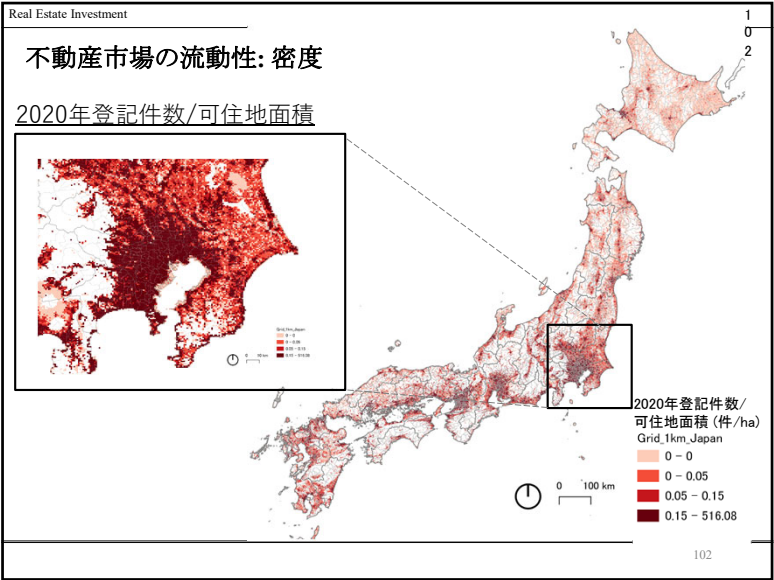
引用元:国土交通省, https://www.ktr.mlit.go.jp/river/shihon/river_shihon00000018.html

図 世界都市別の河川長さとの勾配の比較

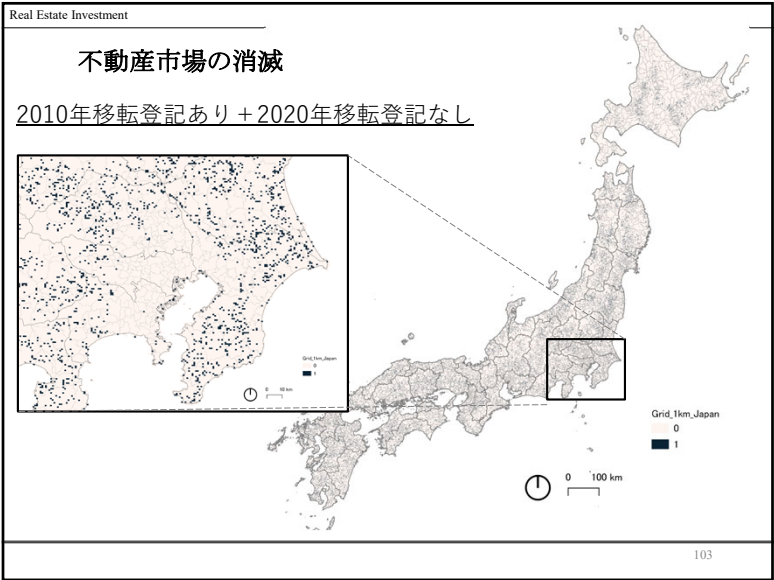
100



101



102



103

Real Estate Investment

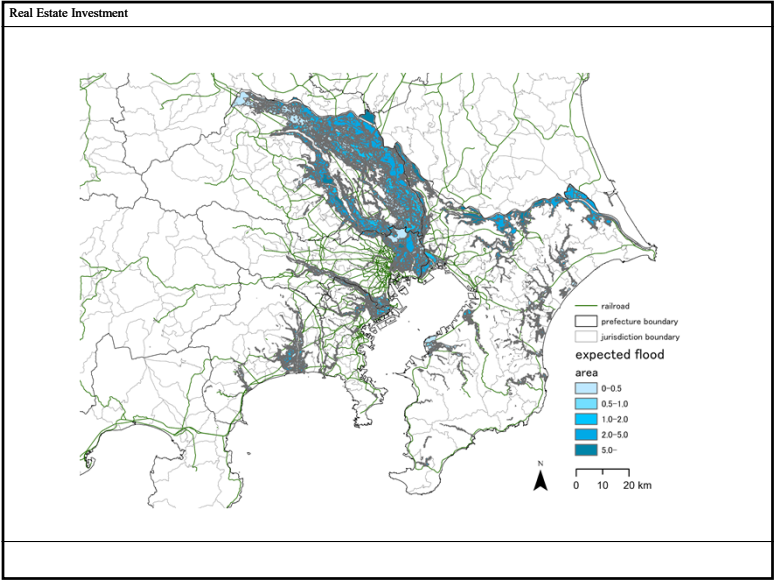
SLR(Sea Level Rise) and flood

- An IPCC report on climate change impact specifies salinization, flood and erosion as environmental disasters that have already materialized as a result of SLR, whereas impacts on health, heritage, freshwater availability, biodiversity, agriculture and fisheries are expected in the near future (Hoegh-Guldberg et al., 2018, p. 57)
- Among salinization, flood and erosion, flood is both the most relevant and well-discussed topic when it comes to **the price implications of SLR to real estate market.**

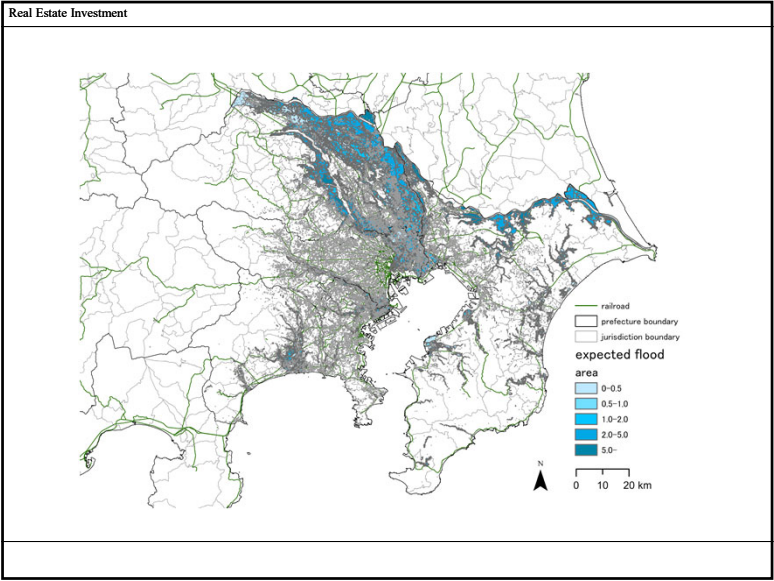
Hoegh-Guldberg, O., D. Jacob, M. Taylor, M. Bindi, S. Brown, I. Camilloni, A. Diedhiou, R. Djalante, K.L. Ebi, F. Engelbrecht, J. Guio, Y. Hijioka, S. Mehrotra, A. Payne, S.I. Seneviratne, A. Thomas, R. Warren, and G. Zhou. 2018: Impacts of 1.5°C Global Warming on Natural and Human Systems. In: Global Warming of 1.5° C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5° C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]. In Press.

104

104



105



106

Real Estate Investment

結論: 建設・不動産市場の未来を予見する

- 論点01:日々の変化: **不動産市場のナウキャストینگ**
 - 市場は強く、短期的リスクは小さい
- 論点02:中期的なサイクル: **不動産市場の構造変化**
 - 金融市場の影響
- 論点03:長期のダイナミクス: **不動産市場のマクロ変動**
 - 人口動態の変化とグローバル化の進展
- 論点04:建設・不動産市場の構造変化
 - 環境配慮と持続可能性

107

107

Real Estate Investment

清水千弘 : Chihiro Shimizu, PhD

東京大学空間情報科学研究センター 特任教授
東京大学柏の葉キャンパス
〒277-8568 千葉県柏市柏の葉5-1-5 総合研究棟4階 451号室
電話: 04-7136-4308 内線: 64308 (研究室直通), Fax: 04-7136-4292
Email: cshimizu@csis.u-tokyo.ac.jp

マサチューセッツ工科大学不動産研究センター研究員
Massachusetts Institute of Technology
Center for Real Estate
105 Massachusetts Ave, Cambridge, MA 02139
Tel: (+1) 617-253-4373 (Office), Fax: (+1) 617-253-4373
e-mail: cshimizu@mit.edu

日本大学スポーツ科学部 教授
〒154-8513 東京都世田谷区下馬3-34-1
電話: 03-6453-1715 (研究室直通), Fax: 03-6453-1630
Email: shimizu.chihiro@nihon-u.ac.jp

108

108