

オフィス市場の計量経済学的分析

2018.2.21

第3回不動産経済分析研究会

ザイマックス不動産総合研究所

大西順一郎

1. はじめに

発表の概要

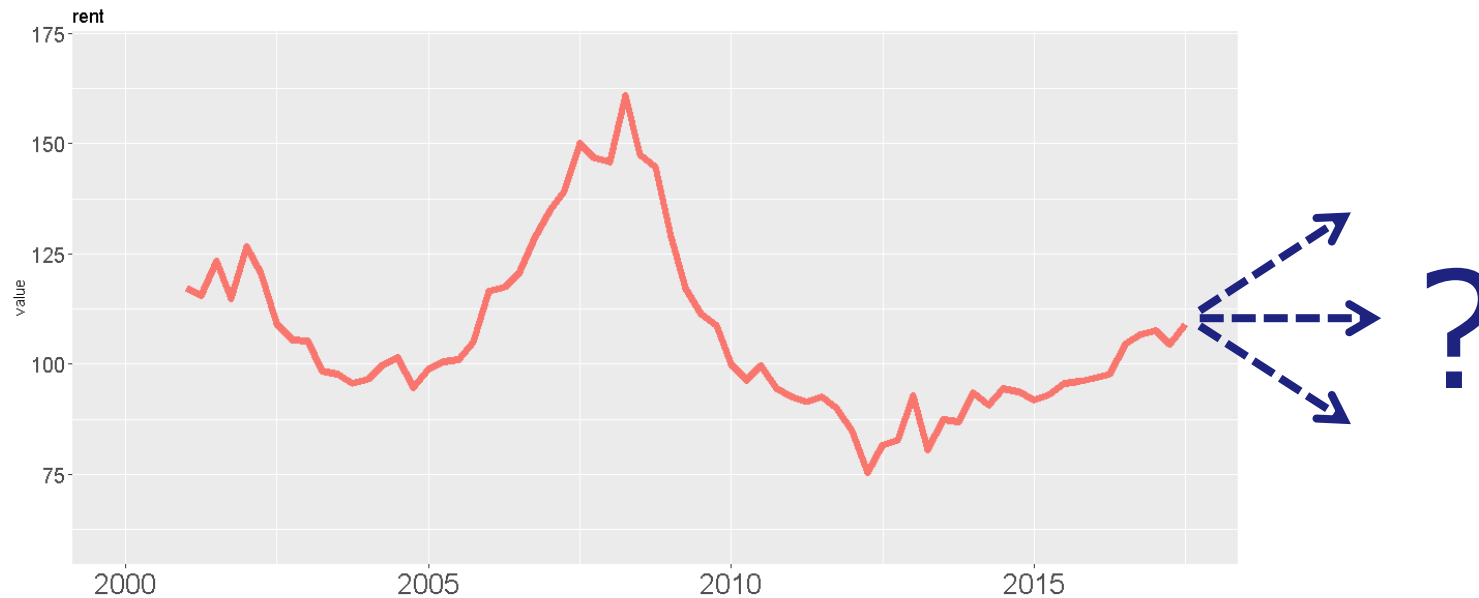
- 不動産スペース市場と不動産資産市場との関係を表す需要供給分析の枠組みであるストック・フローモデルをもちいて、東京23区オフィスにおける賃貸マーケットの需要と供給をモデル化し、2030年までの空室率と賃料を予測した
- 今後のオフィスワーカー数の動向によって、オフィス賃貸市場の先行きが大きく異なってくる様子が観察された

問題意識①

- 現在、われわれを取り巻く状況は徐々に変化しつつある
 - 少子高齢化
 - テクノロジーブーム（AI、IoT、ロボット、自動運転、仮想通貨）
 - 人生100年時代
 - インフラの老朽化
 - 働き方改革
 - 空き家問題
 - 女性・高齢者の社会進出
 - 気候変動

問題意識②

- 世の中の変化がオフィス市場にどのように影響するか、需要や供給との関係を整理して、定量的に把握したい。
 - 急激な変動（ショック）、循環的変動を多少和らげることに



オフィス市場のモデル化と予測研究①

- 清水(1996); 東京都都心中心地区における事務所賃料の時系列推移と将来予測
 - ヘドニック型オフィス賃料指数を作成した上で、マクロ計量経済モデルの中に不動産市場セクションを作成し、賃料を予測。行動方程式をより高次の関数として推定することが可能に
 - 1人あたりオフィス面積などからオフィス床需要関数を、国内総生産などから床供給関数を推定

オフィス市場のモデル化と予測研究②

- 国土交通省(2010-2014)
 - 不動産市場がマクロ経済にどのような影響をおよぼすか
 - 地価決定要因分析に関する代表的な理論である重複世代モデル、収益還元モデルの2種類の理論を援用し、地価と土地と取引量の関係を都道府県別データによって分析
 - 都道府県別地価を一人あたり実質GDP、老齡従属人口指数、土地取引件数で説明するモデルを推計
 - 平成25年度土地白書にも掲載（第1部第2章第2節「地価変動がマクロ経済に与える影響」）

オフィス市場のモデル化と予測研究③

- 日本不動産研究所;
 - 成約事例をもとにしてオフィス賃料指数を作成した上で、実質GDPなどで需要量、供給量、賃料指数を求める式を求め、マクロ計量モデルを応用したオフィス賃料変動モデルを構築、複数シナリオでのオフィス賃料を予測
- ニッセイ基礎研究所;
 - オフィス供給量やオフィスワーカー数、実質 GDP 成長率などから、空室率関数および賃料関数を求め、これと上記の予測値から将来のオフィス賃料を予測

オフィス市場のモデル化と予測研究④

- 三井住友トラスト基礎研究所;
 - 需要、供給、賃料の3つのモデルで構成する分析フレームを作成し、過去の実績データから統計モデルを推計しつつ、同モデルに経済予測等の外生変数を入力して予測
- 他、CBRE、JLLなど

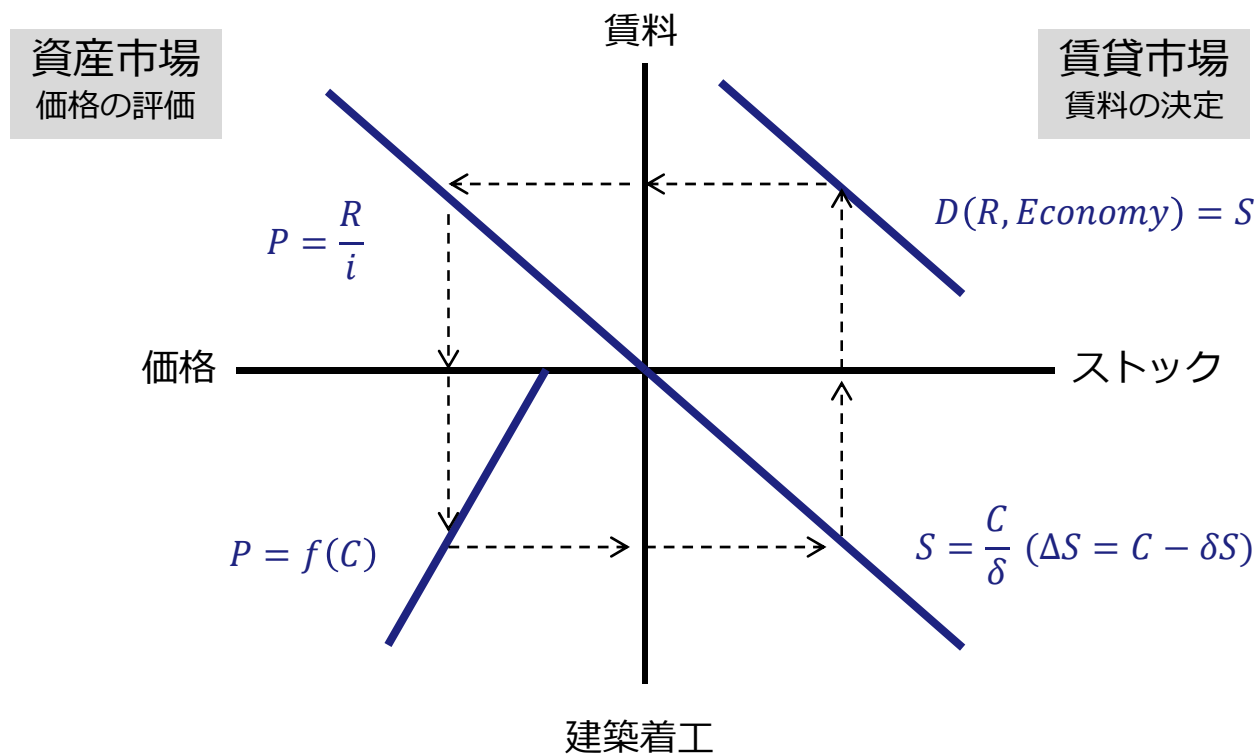
課題と方向性

- 多くの研究事例において
 - 市場の指標に影響を与える変数を特定、定量化して、不動産市場の構造（需要と供給）をモデル化し予測
- 目指したいモデル
 - 経済学の「理論的背景」と不動産の「実務感覚」とを両立したい
 - 不動産には2つの側面「資産」と「利用」があり、それぞれに需要と供給がある
 - 世の中を長期で俯瞰する目を持ちたい
 - 「来年いくらになるか？」を当てるのも気になるが、「10年先に向かってどちらへ進んでいるのか？」を把握することも大切

2. 分析の枠組み

Wheatonのストックフローモデル

- 不動産の利用・消費財としての側面と、所有・投資財としての側面に注目→2つの市場で同時決定



ストック・フローモデルの特徴①

- 資産市場、賃貸市場それぞれで需要供給構造を明示的に表すことができる
 - 第1象限（北東）：既存ストック量と需要要因から賃貸市場における賃料が決定
 - 第2象限（北西）：第1象限で決定された賃料と外生的に与えられる金利から収益還元的に不動産の取引価格が決定
 - 第3象限（南西）：第2象限で決定された価格を基に新規供給量が決定
 - 第4象限（南東）：第3象限で決定された新規供給量と既存のストックの減耗分から当該期末のストック量が決定
 - 当初と最終のストック水準が等しいとき賃貸市場と資産市場はともに均衡状態にあり、市場は均衡状態に向けて調整される

ストック・フローモデルの特徴②

- 外生的な環境が変化した結果としての、新たな均衡を描写するのに適している
 - 経済の拡大（第1象限での直線シフト）
 - 金利が変わる（第2象限での傾き変化）
 - 建設コストが高騰する（第3象限でのシフト）
- 市場が均衡状態から乖離した際に、供給がどの程度弾力的に調整されるのかといったことに注目

ストック・フローモデルの特徴③

- Wheatonは著書「都市と不動産の経済学」で以下のよう
に述べている
 - ある大都市圏の経済情報を、空室、賃貸料、建設といった不動産データと組み合わせることで、地方の業務用不動産市場に関する計量経済学的モデルを展開することができる。この種類の分析は、このような市場の動きに有用な洞察をもたらし、また市場予測を行う道具となる
(p392第12章要約より抜粋)

ストック・フローモデルの研究事例

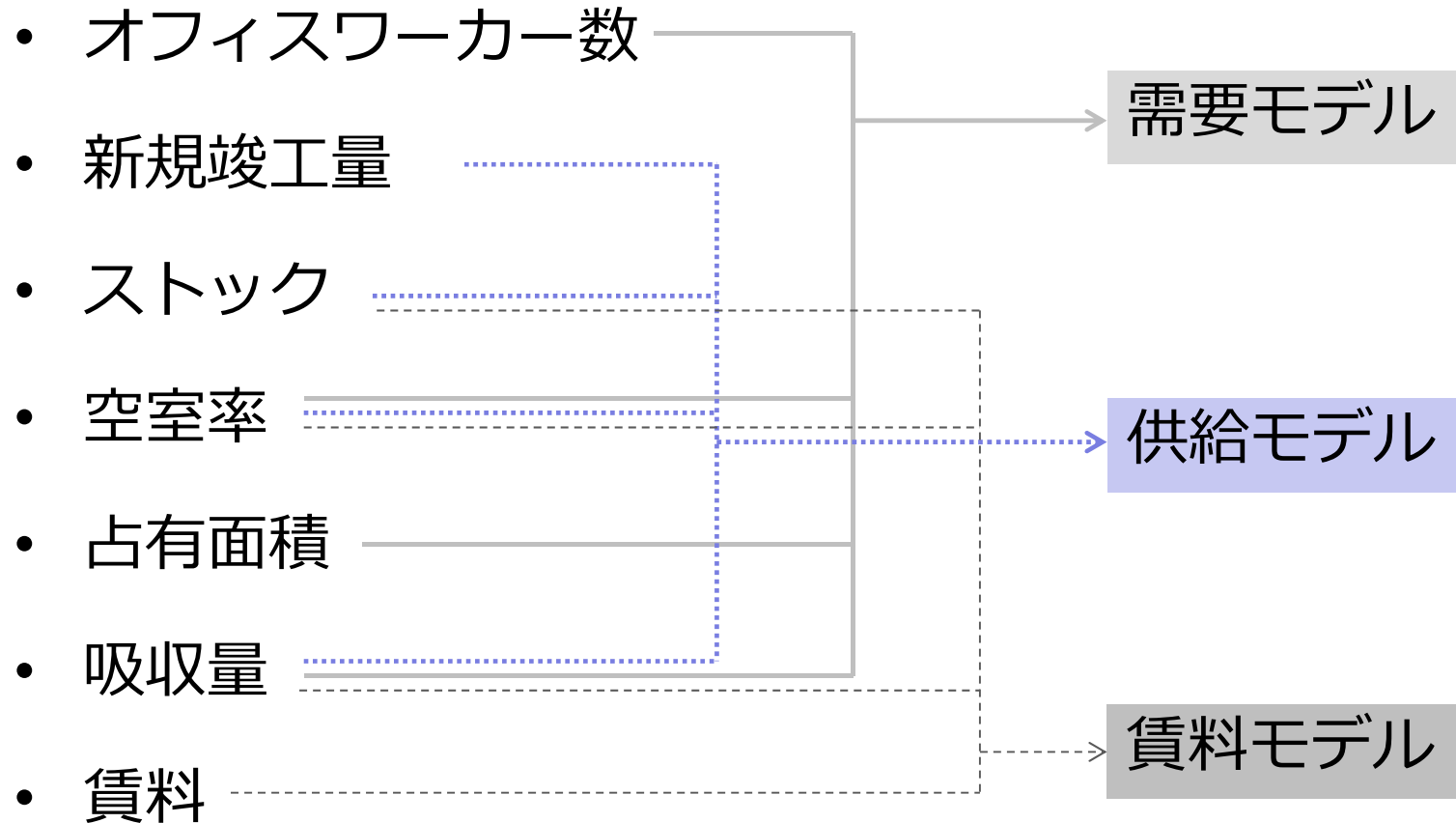
- 清水(2004)
 - 東京都区部の事務所賃料の予測を目的としたストック・フローモデルの考え方に基づいた実証分析。事務所賃料を被説明変数、需要要因・供給要因・民間設備投資額を説明変数とする回帰モデルを推計
- 井上・清水・中神(2009)
 - 1980年代の住宅バブルに対して、住宅の供給制約がどのような影響をもたらしていたのかを推計。
 - わが国のバブル発生時の住宅供給の価格弾力性が極めて小さかったこと、その原因が資産税制と土地利用規制によってもたらされていたことを実証的に示した。

今回の報告の注意点

- DiPasquale, Wheaton(2001)「都市と不動産の経済学」第12章を、2000年以降の東京23区オフィス市場で再現
 - Wheaton教授はサンフランシスコのオフィス市場の1968～1993年までのデータを用いて需要と供給をモデル化し、1998年までの賃料、空室率の予測を行った
 - 第4象限から第1象限にかけて分析、特に第1象限で賃料の決定にフォーカス。第2、3象限は含んでいない
 - 用いた経済変数は、需要に直接影響があるオフィスワーカー雇用のみ
 - GDP、民間設備投資などは取り扱っていない
 - したがって、21世紀の東京の実態を完全には反映しきれていない可能性
- 意見や知恵をいただき、より実態に合うよう修正したい

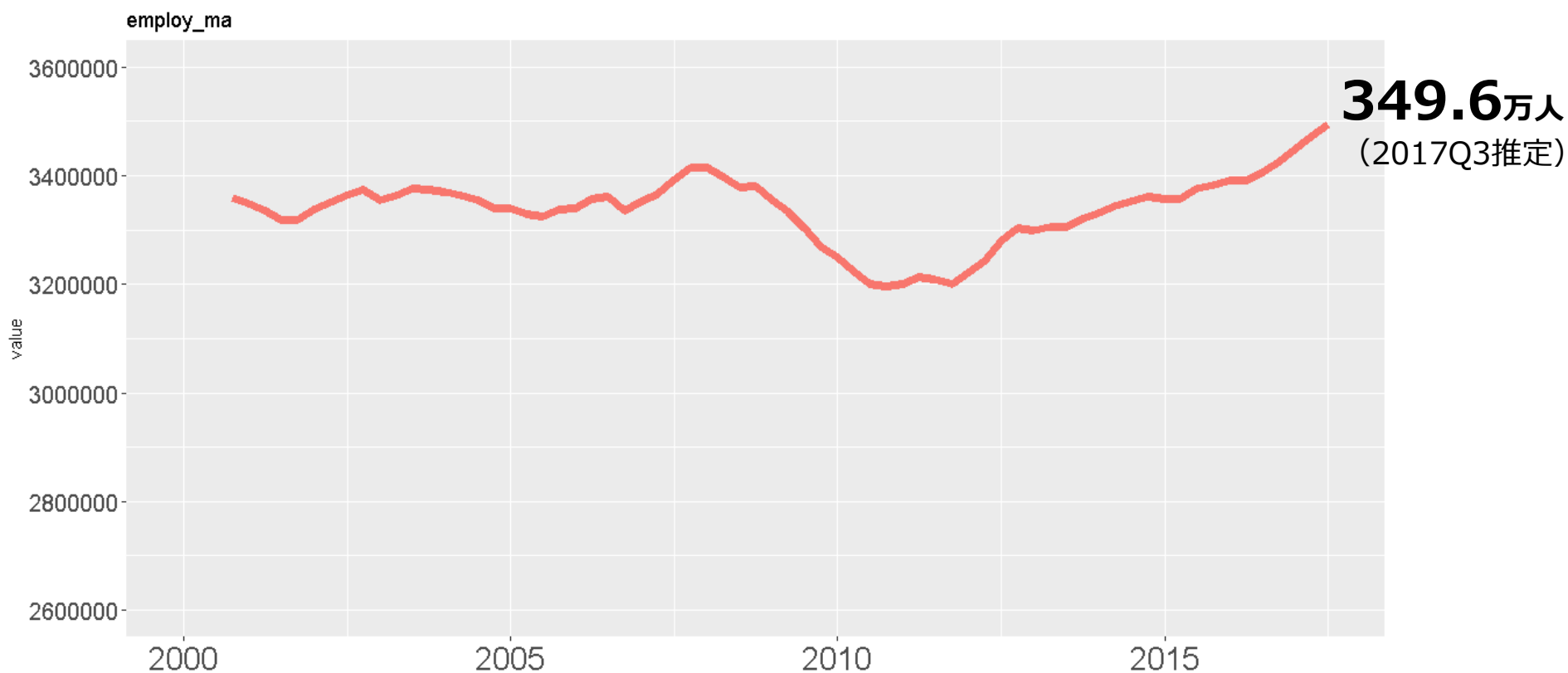
3. データ (東京23区)

使用したデータ



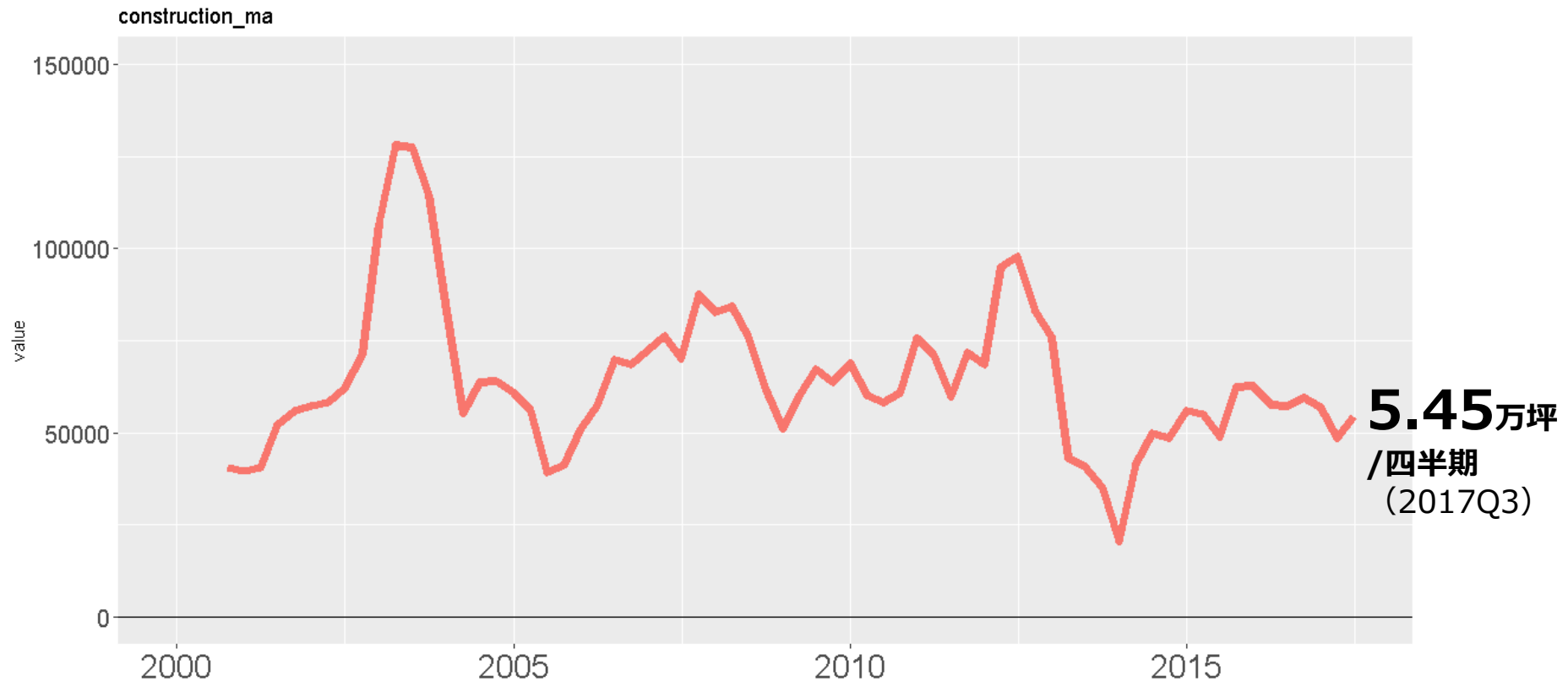
オフィスワーカー数： 国勢調査+東京の労働力（補間）

- 昼間人口・従業地ベース（≠夜間人口・居住地ベース）
- 管理的職業従事者、専門的・技術的職業従事者、事務従事者の合計



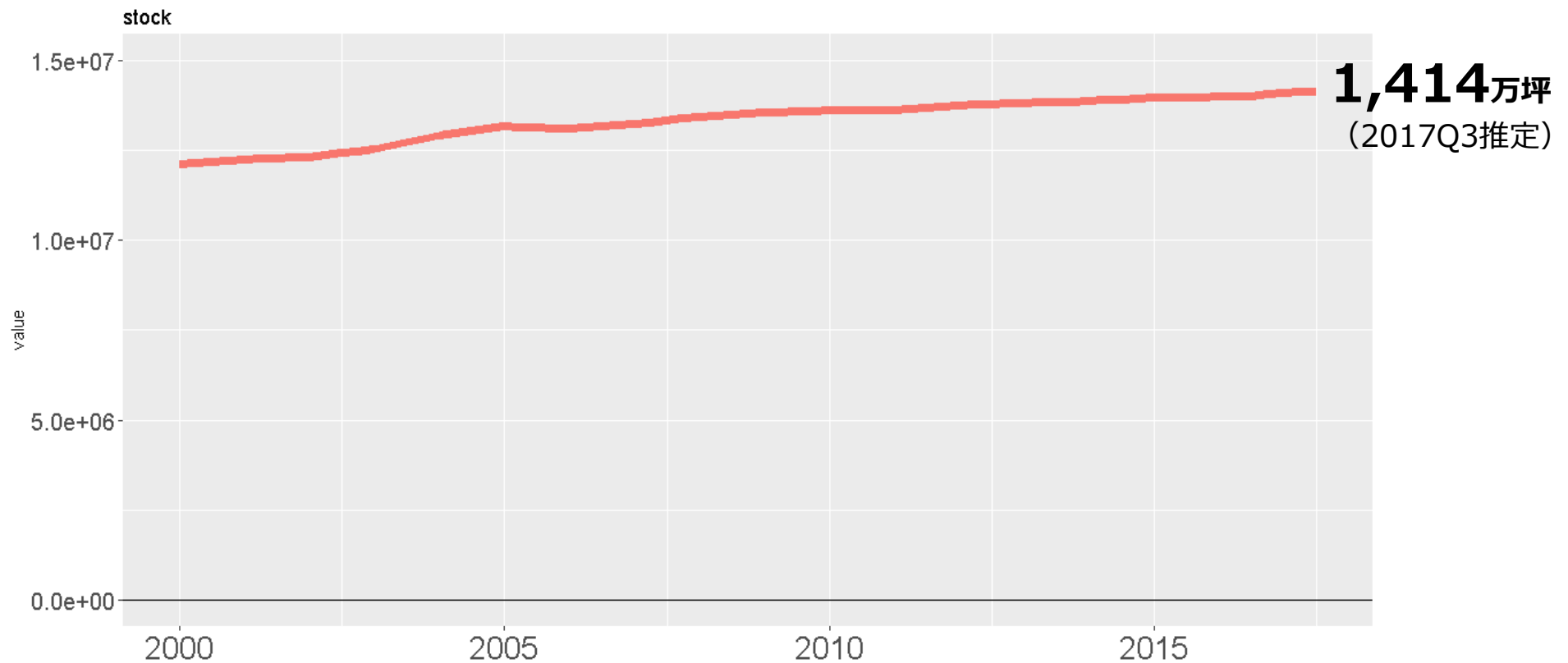
新規竣工量： Xymaxの物件データベース

- Xymaxの物件データベース登録物件*1の竣工年別の賃貸面積*2合計
 - *1:東京23区で約16,000棟、延床1,600万坪 *2:延床面積×0.5



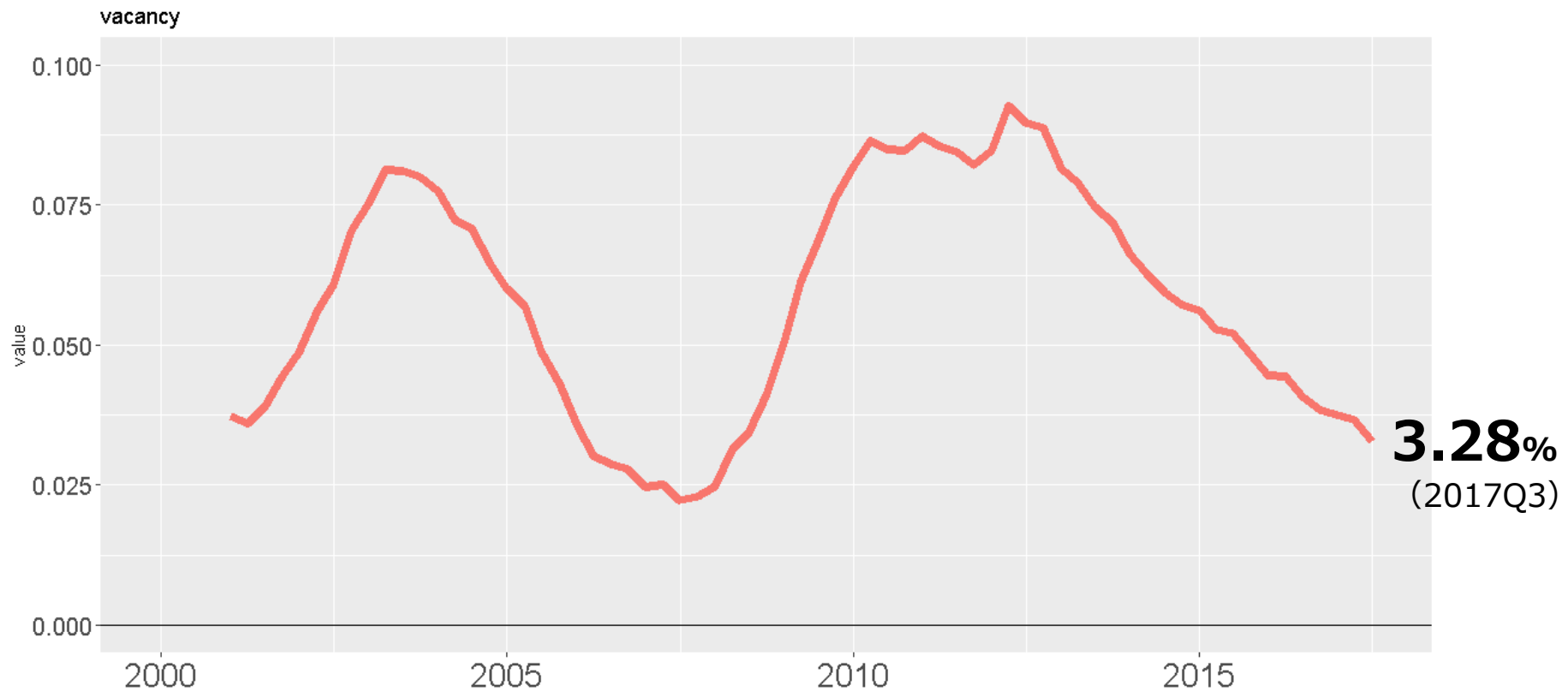
ストック：東京の土地

- 賃貸、自用を含む事務所建物の面積
- 賃貸面積ベースに補正 (×0.5)



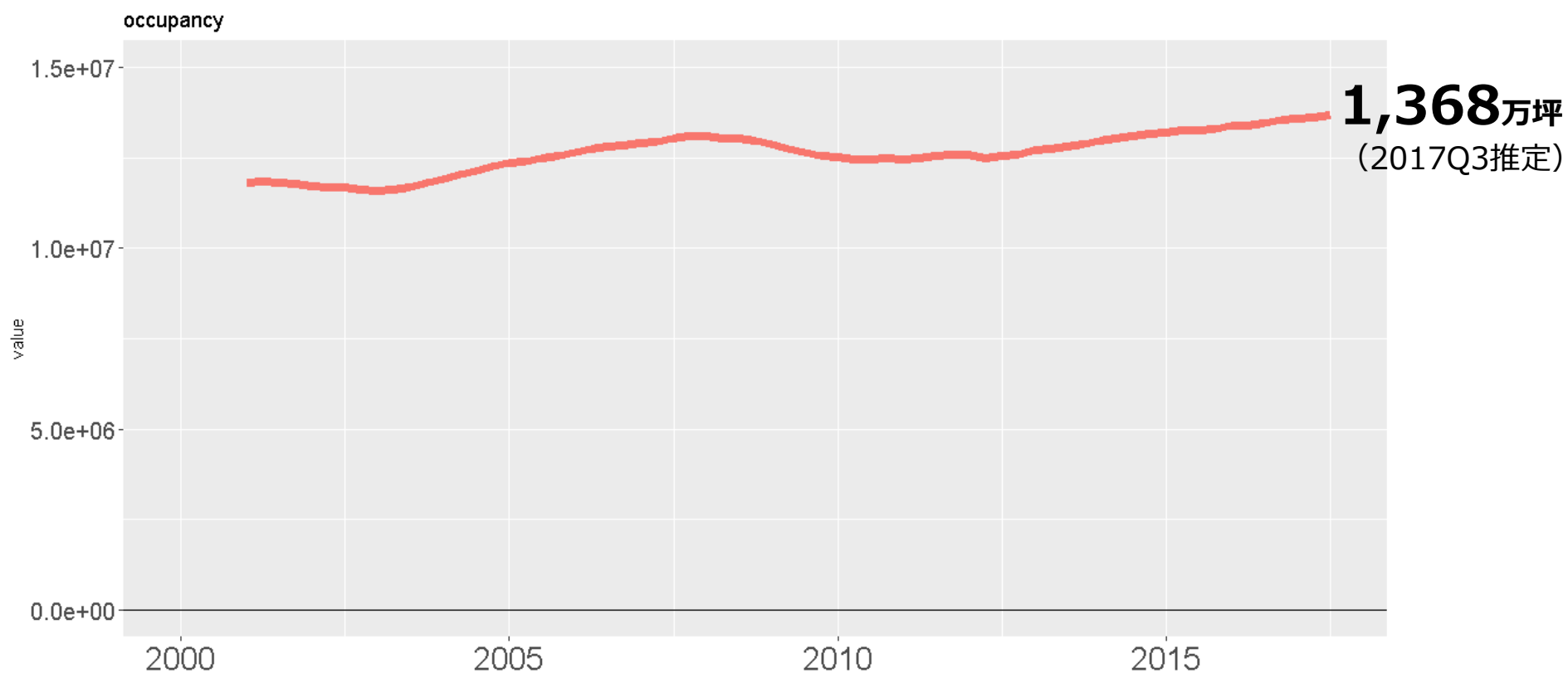
空室率： Xymaxの空室データベース

- Xymaxの空室データベースに登録されている空室面積の合計を、同じく登録されている物件の賃貸面積の合計で割った値



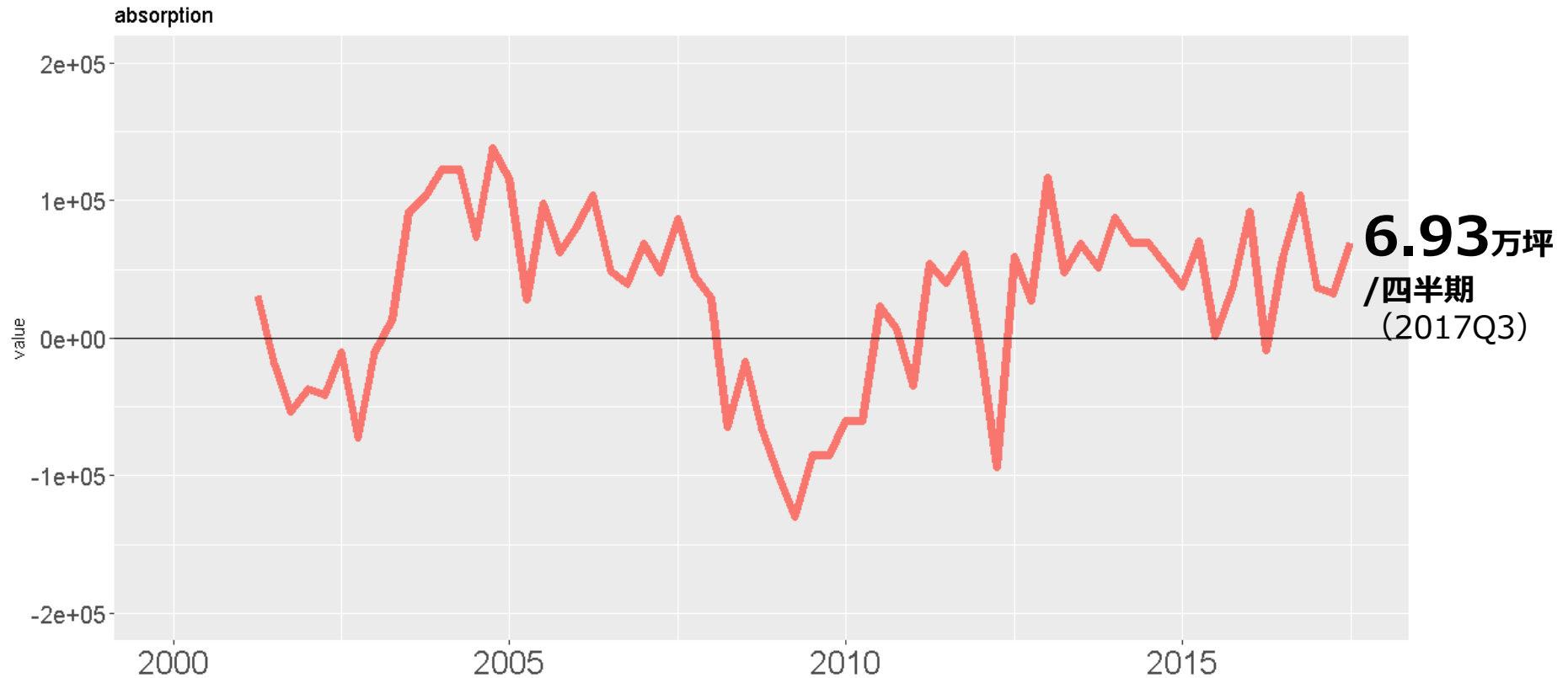
占有面積：ストック×(1-空室率)

- 東京の土地から計算したストックとXymaxの空室率を用いて上の数式で計算した値



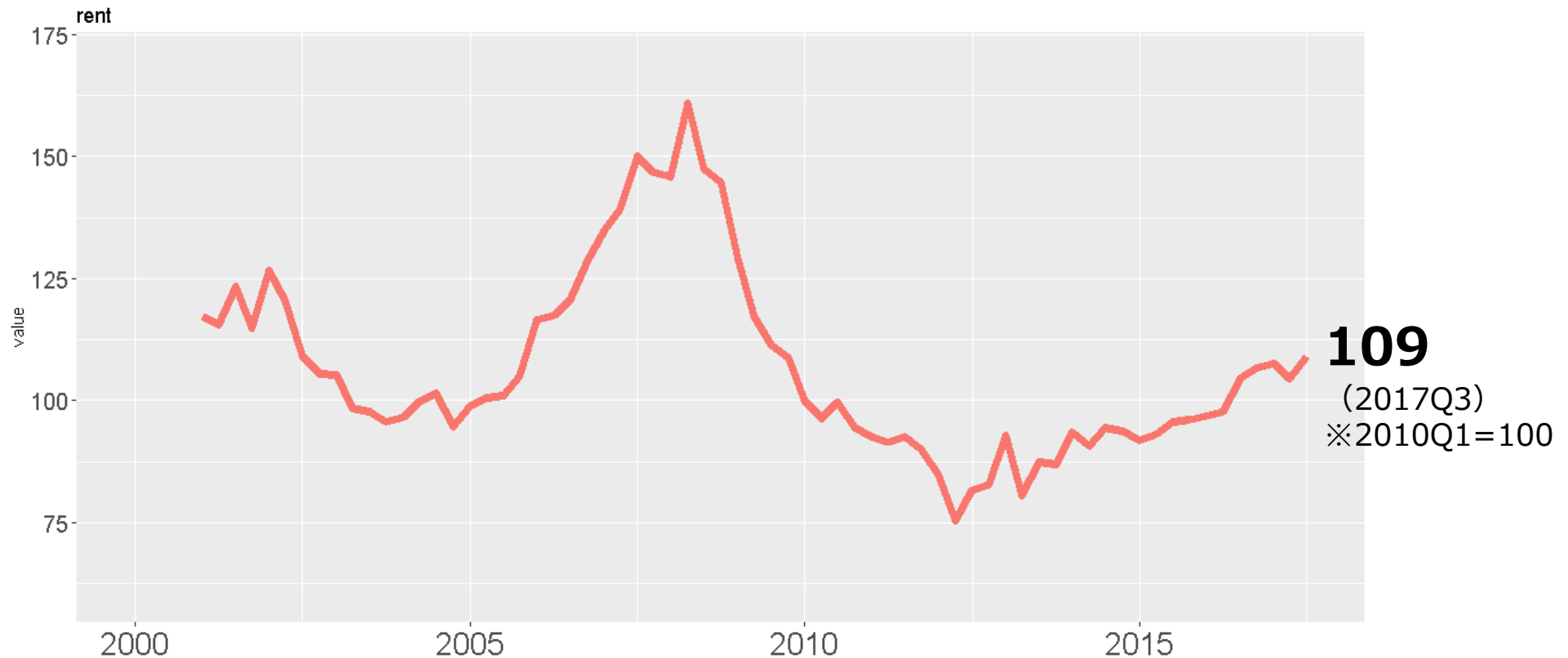
吸収量：占有面積の変化

- 今期の占有面積から前期の占有面積を引いた値。ネットアブソープション
 - マイナスは、テナント企業が返した面積の方が借増した面積より多いことを示す



賃料： Xymaxの新規成約賃料インデックス

- Xymaxの成約事例データベースに登録された新規成約賃料のデータをもとに、立地や規模、築年数で調整したヘドニック型賃料指数



4. モデル

需要（吸収量）のモデル

$$AB_t = \tau_1 \left[\alpha_0 + E_{t-1} \left[\alpha_1 + \alpha_2 \frac{E_t - E_{t-1}}{E_{t-1}} + \alpha_3 V_{t-l} \right] \right] - \tau_1 OC_{t-1}$$

吸収量 調整速度 オフィスワーカー数 企業が需要する1人あたりスペース 前期の占有面積

- オフィスワーカー E が増えれば吸収量 AB は増える
- 空室率 V が低いとき、オフィスコストが高いため、1人あたりスペースは減る（ l 期のラグ）
- 企業は人員が増えてくると前もってスペースを確保する
- 賃貸借契約の更新を迎えた企業の一部だけが需要するスペースへ調整 τ することができる

供給（新規竣工）のモデル

$$C_t = \tau_2(\beta_0 + \beta_1 S_{t-m} + \beta_2 S_{t-m} V_{t-m} + \beta_3 AB_{t-n}) + (1 - \tau_2) C_{t-1}$$

今期の
新規竣工量

ストック

空室量

吸収量

前期の
新規竣工量

必要な建設量

- 開発業者は、竣工に先立つ計画の時点で、竣工時の需要を予測し建設する
- 需要に応えるために必要な将来の新規竣工量は、時間遅れのストック（ m 期のラグ）、空室量（ m 期のラグ）、吸収量（ n 期のラグ）の関数で得られる
- 建築の漸進的反応を組み入れるため、 t 期における実際の竣工は、必要な竣工と竣工したばかりの面積の差に τ_2 で比例して動く仮定する

賃料のモデル

$$\underbrace{R_t - R_{t-1}}_{\text{賃料の変化}} = \underbrace{\mu_3}_{\text{調整速度}} \left(\underbrace{\mu_0 - \mu_1 V_{t-1} + \mu_2 \frac{AB_{t-1}}{S_{t-1}}}_{\text{均衡賃料}} - \underbrace{\mu_3 R_{t-1}}_{\text{前期の賃料}} \right)$$

- 交渉の過程で実現する最終的な賃料は、家主の留保賃料と入居者の申し入れ賃料の中間となるため、空室 V が多ければ賃料は下がり、移転する入居者 AB が少なければ賃料は下がる。
- 他変数の影響が直ちに賃料に表れるとは考えにくいいため、所与の空室と吸収の水準に対して最終的に市場賃料の安定的な水準 R^* (均衡賃料) に到達するとして、この均衡賃料に向かって少しずつ調整 μ_3 されていくと考える

予測：5本の式と5つの内生変数

- 供給の恒等式 $S_t = (1 - \delta)S_{t-1} + C_{t-1}$

- 空室率の恒等式 $V_t = \frac{S_t - OC_t}{S_t}$

- 需要の恒等式 $OC_t = OC_{t-1} + AB_t$

- 需要のモデル

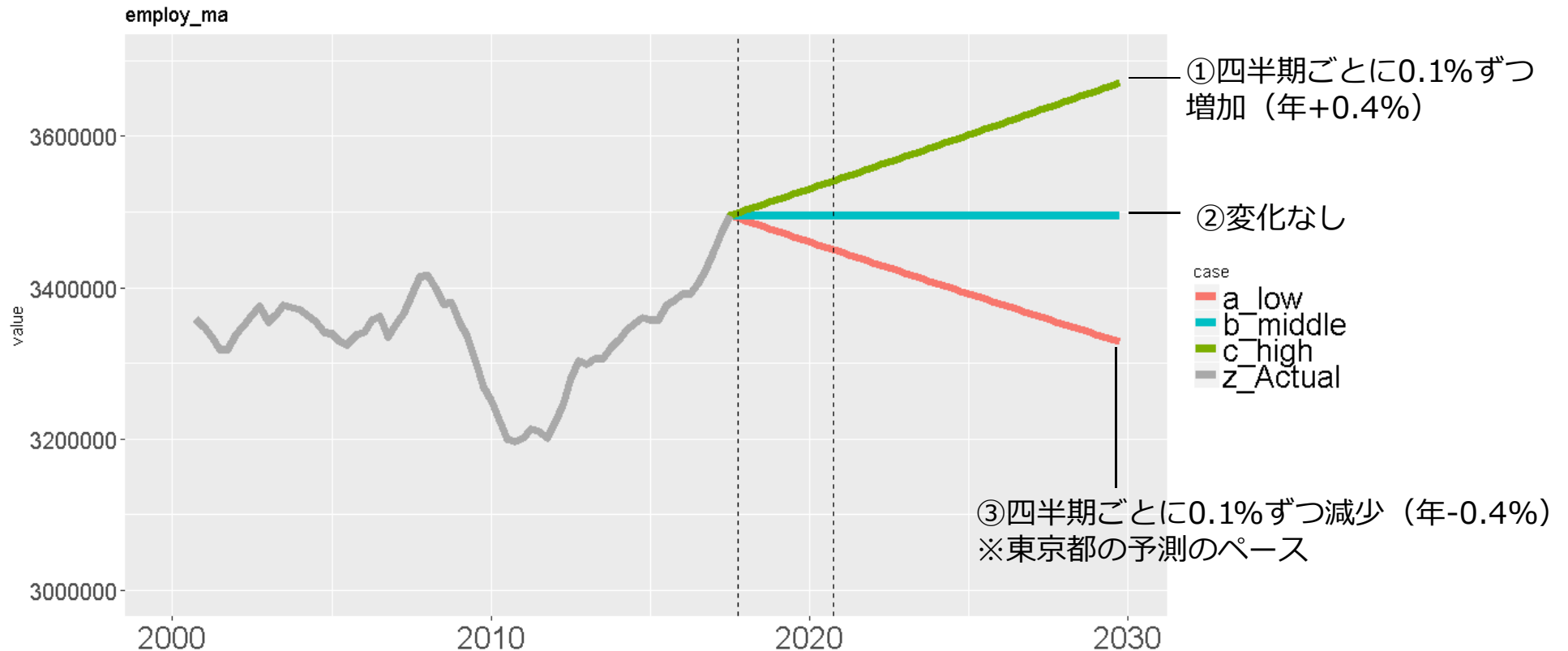
$$AB_t = \tau_1 \left(\alpha_0 + E_{t-1} \left[\alpha_1 + \alpha_2 \frac{E_t - E_{t-1}}{E_{t-1}} - \alpha_3 V_{t-l} \right] \right) - \tau_1 OC_{t-1}$$

- 供給のモデル

$$C_t = \tau_2 (\beta_0 + \beta_1 S_{t-m} + \beta_2 S_{t-m} V_{t-m} + \beta_3 AB_{t-n}) + (1 - \tau_2) C_{t-1}$$

予測の前提： オフィスワーカー数の予測

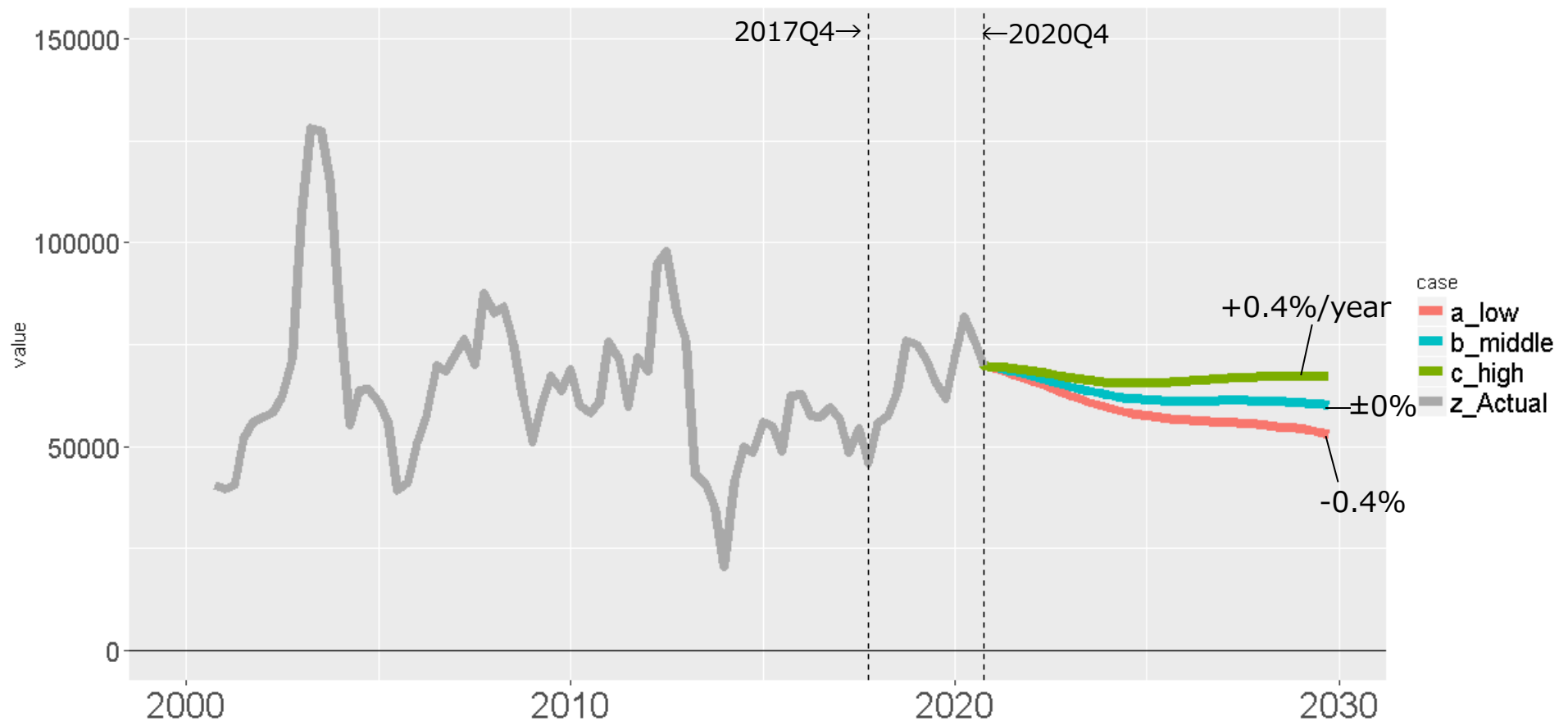
- オフィスワーカー数の動向を3つのシナリオで予測し、空室率や賃料の予測がどのように異なるか比較する



5. 分析結果

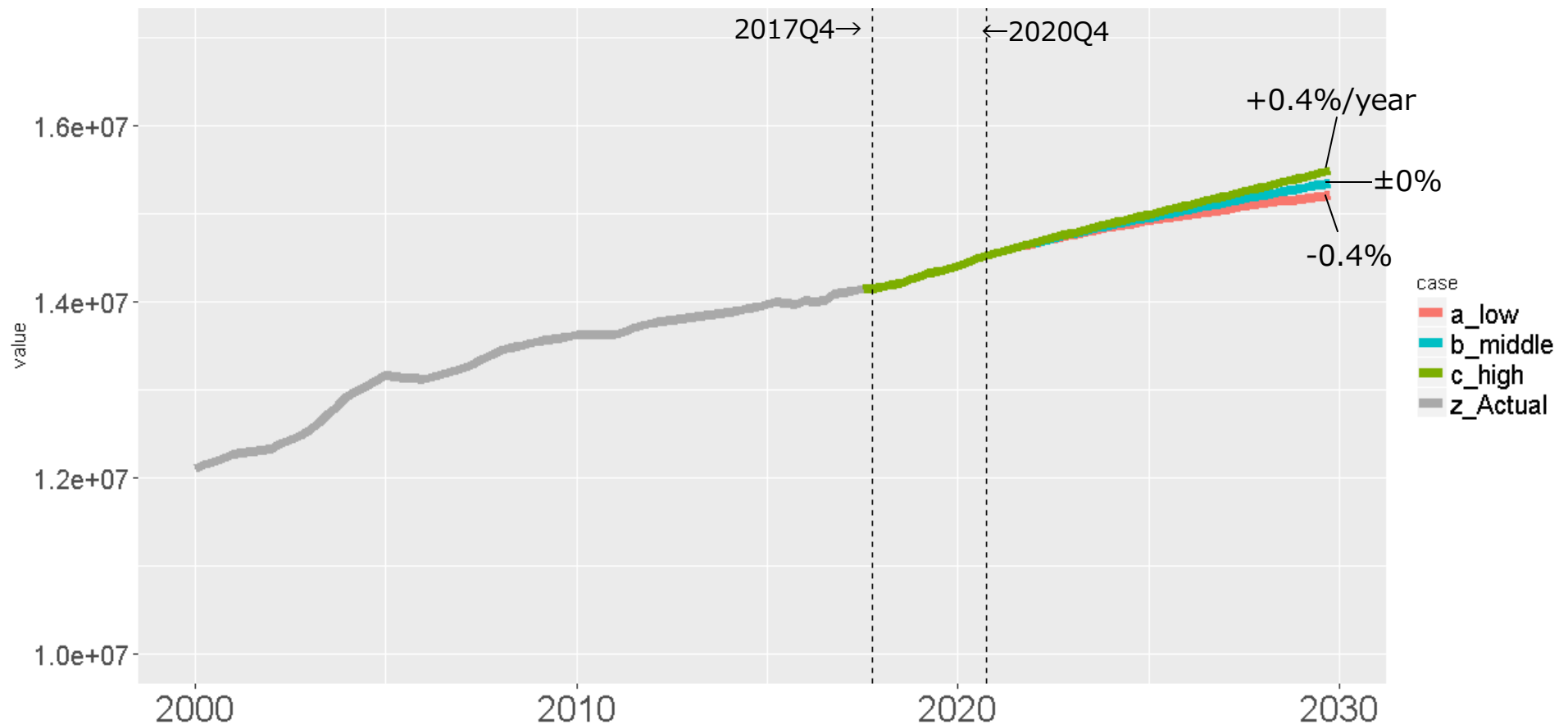
新規竣工量の予測： シナリオにより新規竣工量の水準に違い

- 2017Q4～2020Q4はモデルによらず竣工予定から予測



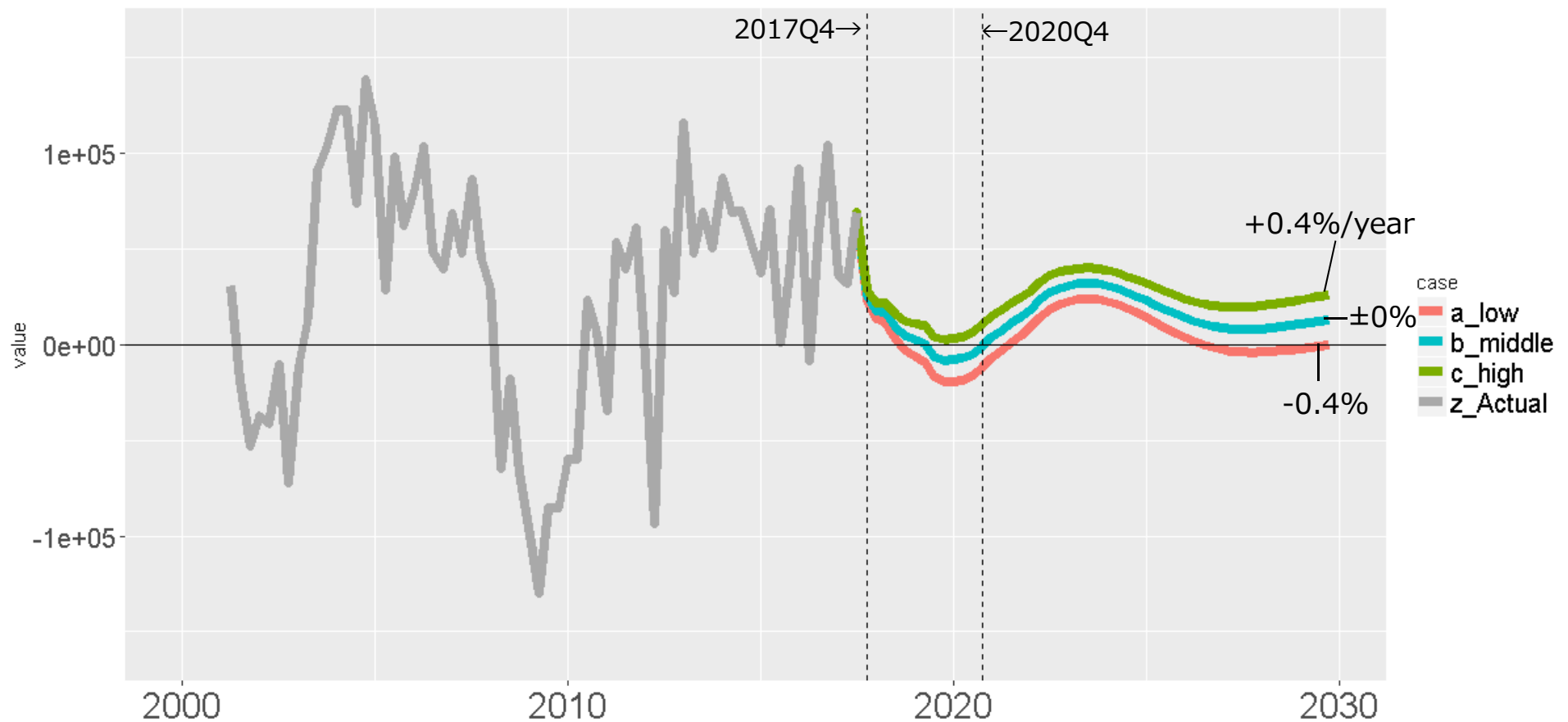
ストックの予測： ストック全体では大きな差にはならない

- OW増とOW減では、2030年時点で約30万坪の差



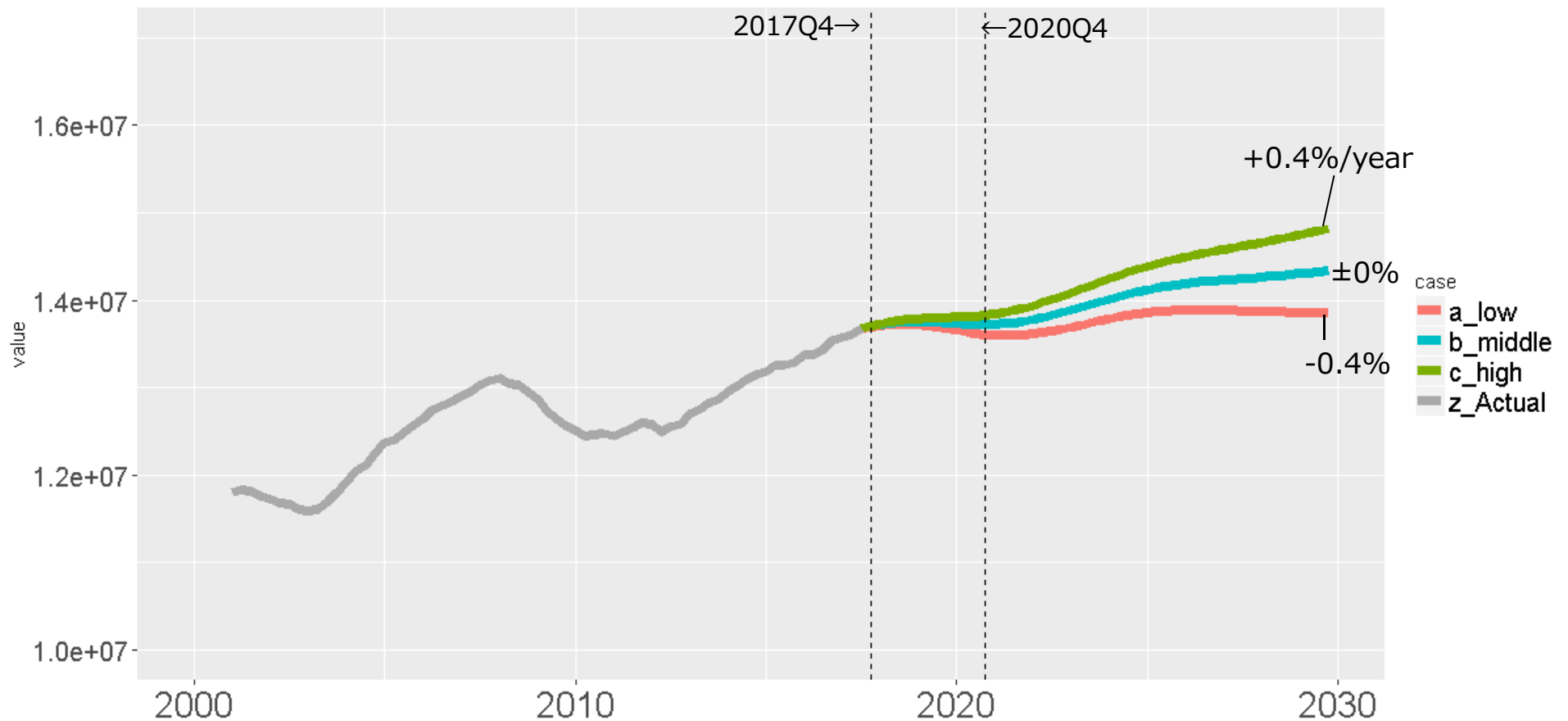
吸収量の予測： 2018年に入り吸収量は減少するも、OW増 ではマイナスに転じず需要堅調

- OW減は2019年にも吸収量マイナスに



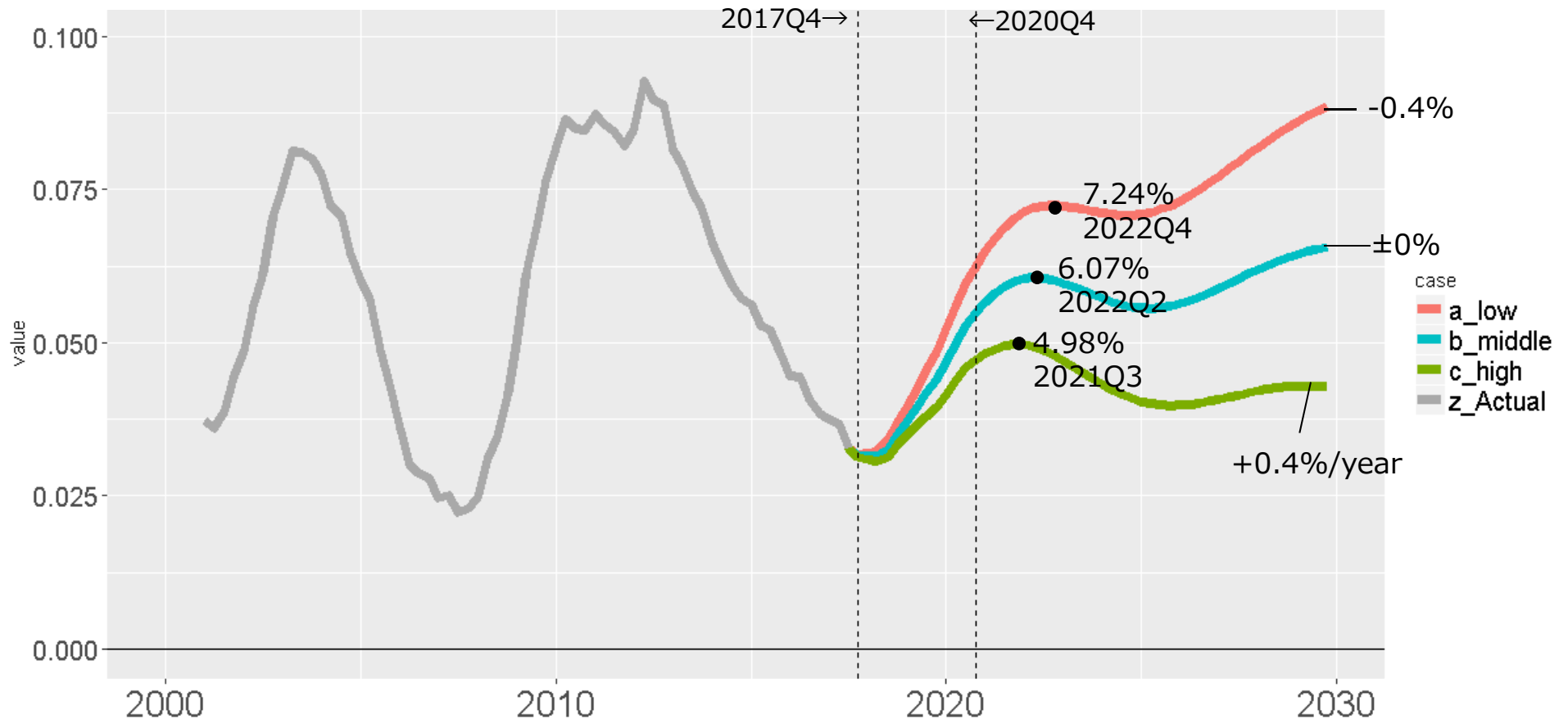
占有面積の予測： OW減は波打ちながら横ばい

- OW増は上昇傾向続く。年追うごとに差は拡大



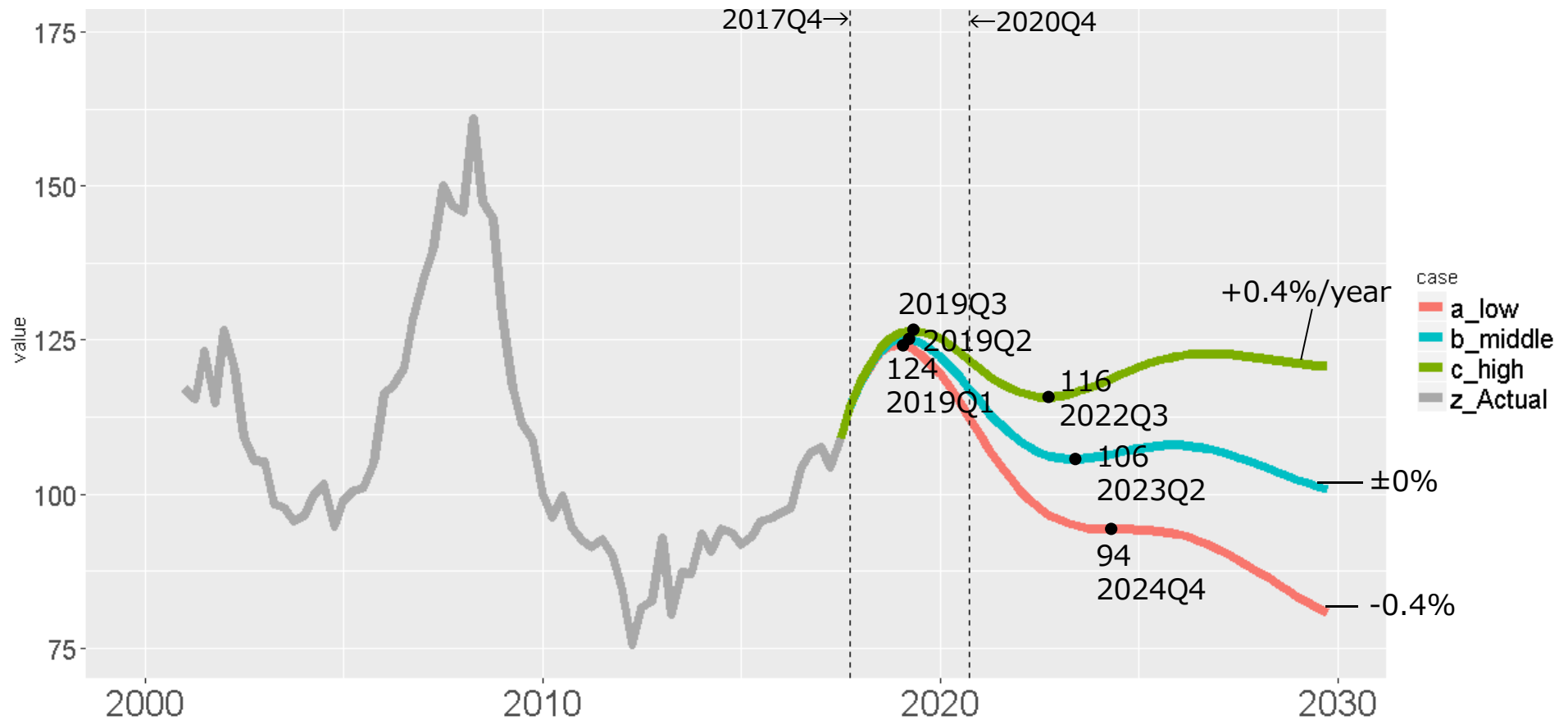
空室率の予測： 2018年に入り上昇。OW増とOW減により ピークの水準・タイミングに違い

- OW減の場合、4年空室率上昇が続き、7%に達する



賃料の予測： 2019年ピークアウトは共通。回復のタイミ ングとボトムの水準に違い

- OW減の場合、2012年の水準まで下落



6. まとめと課題

まとめ

- 不動産スペース市場と不動産資産市場との関係を表す需要供給分析の枠組みであるストック・フローモデルをもちいて、東京23区オフィスにおける賃貸マーケットの需要と供給をモデル化し、2030年までの空室率と賃料を予測した
- 今後のオフィスワーカー数の動向によって、オフィス賃貸市場の先行きが大きく異なってくる様子が観察された

課題：オフィスワーカー数の動向

- 今後のオフィスワーカー数の動向に影響を及ぼす要因は何だろうか？
 - 人口減
 - 地方と大都市の人口流入流出
 - 女性・高齢者の労働参加
 - AIの浸透でオフィスでの単純作業がなくなる
- …など労働経済学、社会学の側面からの知見も求められる

課題：賃貸市場の分析（第1象限）

- 需要に影響をおよぼす要因はオフィスワーカー数以外にもあるので、モデルに取り入れていく
 - 民間設備投資：将来のスペース確保の度合い
 - GDP：企業の投資の原資
 - 企業の投資行動の変化：人、床、設備の優先順位
 - 1人あたりスペースの変化：働き方改革
 - フリーアドレス、モバイルワーク、サードプレイスオフィス、サテライトオフィス、在宅勤務
 - 産業構造の変化：オフィスを使う産業、使わない産業

課題：建設市場の分析（第3象限）

- 供給に影響を与えている要因の整理とモデル化
 - 建設費、人件費の高騰で建築コスト上昇
 - ゼネコンの供給能力の配分：インフラ、公共建築物、商業施設、物流施設
 - ゼネコンやデベロッパーの意思決定構造：
 - 資金が調達できそうだから建てるのか？
 - 儲かりそうだから建てるのか？
 - 土地があるから建てるのか？

課題：ストック形成市場の分析（第4象限）

- ストックの高齢化の影響
 - 減失率の上昇
 - 減価率の変化
- 建替え、用途転換（住宅、商業施設、ホテルなどへ）

課題：データ収集・分析技術

- 第1象限から第2、第3、第4象限まで通した分析
- オフィスワーカー数データ（5年に1回の国勢調査）の補間方法
- 時系列分析、フィルタリング
- パフォーマンステスト

ご意見、アドバイスお寄せください

株式会社ザイマックス不動産総合研究所

東京都千代田区永田町2-4-2

TEL 03-3596-1477

<https://soken.xymax.co.jp/>