

容積率規制緩和に伴う 超高層ビル建設が鉄道需要に与える影響 — 時間帯別鉄道利用に着目して —

石松 玲¹・日比野 直彦²

¹学生会員 政策研究大学院大学 大学院政策研究科 (〒106-8677 東京都港区六本木7-22-1)

E-mail: mjd21401@grips.ac.jp (Corresponding Author)

²正会員 政策研究大学院大学教授 大学院政策研究科 (〒106-8677 東京都港区六本木7-22-1)

E-mail: hibino@grips.ac.jp

東京都心部においては、容積率規制の緩和に伴い、多くの都市再開発、超高層ビルの建設が行われている。このような急激な開発は、周辺駅における過度な混雑を引き起こし、快適性だけでなく安全性をも損なわせている。周辺駅での混雑にとどまらず、列車内混雑や列車遅延にまで及び、さらには相互直通運転を実施していることから鉄道ネットワーク全体のダイヤ乱れをも発生させている。このような現象は朝の通勤時間帯に顕著に見られることから、本研究では時間帯別の鉄道利用に着目する。本研究の目的は、容積率緩和に伴う超高層ビルの建設が、朝の通勤時間帯の鉄道需要に与える影響を、自動改札データを用いて定量的に明らかにすることである。分析結果より、朝の通勤時間帯の鉄道需要増加は、建設された超高層ビルの事務所の床面積と大きく関係しており、事務所面積率が80%を超える開発の周辺駅では、一日の利用者の約15%が朝ピーク時に集中していることを明らかにした。

Key Words : redevelopment, skyscrapers, railway congestion, morning commute times, office floor space

1. はじめに

東京都心部においては、多くの都市再開発が実施され、それに伴い、鉄道需要も大きく増加している。特に、1964年以降の容積率規制緩和に伴う再開発等により、高さ60mを超える規模の超高層ビルが建設が多数建設されている。また、容積率規制緩和の条件として、鉄道施設等の交通インフラ容量が考慮されてこなかったために、周辺の鉄道駅においては混雑が発生しており、快適性だけでなく安全性までも低下している。また、駅施設だけでなく、当該駅を通る路線における列車内混雑、それに起因した列車遅延までも発生している。各鉄道会社が相互直通運転を実施していることにより、当該路線だけでなく鉄道ネットワーク全体にまで影響が波及していることから、これらの容積率規制に伴う超高層ビルの急速な建設は、都市全体の通勤混雑や列車遅延といった社会問題の原因の一つである。

混雑対策として、鉄道事業者による改良工事が進められている駅もあるが、駅周辺の超高層ビル建設に比べて

鉄道施設改良に要する時間が長く、その時間的スケールの違いから混雑発生を避けられていない。超高層ビルが数年で建築されることに対し、鉄道駅の改良工事は営業線を運行させながらの線路閉鎖間合いでの工事が多くなるため、ビル建設よりも長期間の年数を要することが一般的である。そのため、開発を行う際には、周辺の鉄道駅への影響を考慮することが求められ、これまでも多くの研究がなされてきている。

しかしながら、鉄道施設の容量を圧迫するような過度な混雑は、一日の鉄道利用の中で最も需要の多い通勤時間帯に発生するが、これまでの研究では、データの制約により、超高層ビルの建設と通勤時間帯の鉄道需要との関係性は明らかにされていない。また、都市再開発が通勤鉄道の混雑を誘引していることから、開発を抑制することが必要であると認識されてしまうこともあるが、鉄道利用者の増加による鉄道事業者の収益増加や、駅周辺地域におけるまちの活性化等、開発による便益を逸する結果となってしまうため、単純に抑制することが得策と

は言い難い。

本研究では、通勤混雑、列車遅延等が発生している朝の通勤時間帯に着目し、容積率規制緩和に伴う超高層ビル建設が鉄道需要に与えた影響を、自動改札データを用いて定量的に明らかにすることを目的とする。具体的には、まず、これまでに実施されてきた東京都区内の都市再開発の規模、用途別床面積、適用された制度等を詳細に調査する。次に、そのデータベースを用いて、建設された超高層ビルの床面積と通勤時間帯における鉄道需要の関係を明らかにする。全日の鉄道利用者数との関係を明らかにした先行研究の結果を踏まえ、朝のピーク一時間あたりの鉄道利用者の増加に着目し、分析していることが本研究の特徴である。

2. 既往研究のレビューと本研究の位置づけ

本研究に関連する研究として、都市再開発状況の詳細分析を行ったものや、鉄道の混雑状況の実態把握を行ったもの、また、開発と鉄道需要の関係性把握を目的としたものなどがある。

都市再開発状況の詳細分析を行った研究として、岡田ら⁷⁾は、大手町・丸の内・有楽町地域を対象に、都市の将来像がどのように具現化されているのかを明らかにすることを目的とし、広大で、持続的に都市更新プロジェクトが展開されてきた特徴を持つ地区において、業務機能の高度化した変遷から多様な非業務機能を導入した過程について明らかにし、今後の都市計画の在り方について言及している。

また、長岡ら⁸⁾は、再開発事業の多くが超高層建築物となっている状況を踏まえ、事業に際して利用された制度運用の実態を把握するとともに、超高層建築物の立地状況や周辺市街地との関係についても詳細な分析を行っている。宮下ら⁹⁾は、東京都区部における居住や業務などの都市活動の変化について明らかにしている。容積率規制緩和による再開発と、鉄道の過負荷が発生することを懸念し、再開発計画とインフラ容量とのアンバランス是正に向けた検討が必要であり、特に、容積率規制緩和の際に検討対象となっていない鉄道への影響検討が必要であると指摘している。

また、鉄道混雑状況の実態把握を行った研究として、鈴木ら⁴⁾は、都心の駅において、再開発等による局所的な交通需要の増加に伴う駅の混雑への課題意識を背景として、ボトルネックとなる階段やエスカレーターなどの許容量を明らかにし、鉄道施設利用の安全性・円滑性を保つための駅改良の方針について提言している。森田ら⁵⁾は、建築物の床面積と駅の許容交通量として最大捌け人数との関係の分析により、混雑の実態を明らかにし

た上で、都市開発の規模との整合性の検討、制度面の改善の必要性について、言及している。また、岩倉ら⁶⁾は、ネットワーク全体の過密化が、都市機能に与える影響に着目し、相互直通運転を行っている東急田園都市線と東京地下鉄半蔵門線を対象に遅延対策の効果を定量的に分析したている。ある路線において発生した大幅な遅延や輸送障害によって、その周辺の路線に旅客が転移することで車両内や駅での混雑が激しくなり、転移先の路線においても遅延が発生するといった連鎖的な遅延発生メカニズムを明らかにしている。

また、開発と鉄道需要の関係性把握を行った研究として、について、都市再生機構⁷⁾は東京都心部における鉄道駅の混雑状況および鉄道駅・幹線ターミナル駅までのアクセス利便性に焦点を当て、特に地下鉄駅を対象として、駅周辺における床面積の増加と駅乗降客数の関係性等について分析、検討を行っている。その上で、駅周辺での都市開発が進展し乗降客数が増加することで、ホーム上の安全性が低下するだけでなく、駅の混雑が列車遅延を引き起こす可能性があることを課題として取り上げ、鉄道サービスの向上に向けては、開発が鉄道に及ぼす影響について、十分な検討が必要となることを示唆している。

また、山下ら⁸⁾は、開発と鉄道需要の関係性把握に向けた定量的な実態把握を目的として、高層ビルの用途別床面積の鉄道需要への影響度を推計している。鉄道の年間利用者数を用いた定量分析がなされ、開発と鉄道需要について詳細に影響を明らかにしている。また、事務所利用や住宅、店舗などの用途別床面積が鉄道需要へ及ぼす影響度合いを考慮することが必要であると提言している。

以上のように、これまでに多くの分析がなされ、特に、宮下らによる問題提起以降、10年以上にわたって東京の都市再開発と鉄道需要の関係についての分析が行われているが、容積率規制緩和政策への提言にまでは至っておらず、その間にも多くの開発が進められ、駅混雑は慢性化している。本研究は、これまでの分析結果を踏まえ、自動改札データを用いることにより、朝の通勤時間帯に着目し、制度設計に向けた提案に繋げるための基礎資料となる定量的な分析を行う実証研究に位置付けている。

3. 分析方法と分析データ

本研究では高さ60m以上の超高層ビルを対象とし、建築統計年報⁹⁾および建築物環境計画書¹⁰⁾をデータベースとして都市再開発の延床面積、用途別床面積、適用された容積率規制緩和制度等の情報を集約する。分析に際しては山下ら⁴⁾による先行研究に基づいて統括し、適宜各

開発の自治体や開発デベロッパーによって公表された各個別の開発について詳細情報を得る。

また、都市再開発による鉄道利用者数の変化についての分析では、本研究で着目している朝の通勤時間の利用者変動を把握するため、時間帯別利用者数として東京地下鉄株式会社（以下、東京メトロ）の自動改札データを使用する。自動改札データとは各駅各改札口における午前3時から翌日2時59分までの24時間365日の30分単位の出入場者数の集計値であり、このうち朝の通勤時間帯を、全駅のピーク時間の傾向より7時30分から9時30分までと定め、この時間帯における出入場者数のデータを用いる。自動改札データの取得期間としては、分析データとして使用可能な2009年から2019年までとする。なお、2020年以降の新型コロナウイルス感染症の影響を受け、鉄道利用者が大幅に減少した期間については、本研究では除外する。

また、前述のデータにより抽出した、「朝の通勤時間の利用者数の変化」と、「一日全体の利用者数の変化」を対比することで、朝ラッシュ時への集中度の、用途別床面積に応じた変動傾向を分析するため、一日の平均利用者数を把握する。一日全体利用者数については、東京統計年鑑¹¹⁾により得られる路線別年間鉄道利用者数データを、一日平均の乗車人員数に換算した値を用いる。なお本研究における対象駅は、東京都区部にある全136駅とする。

4. 近年の再開発の状況

東京都区部の2000年から2020年までの超高層ビル建設状況をデータに基づき示す。図-1は、累積棟数であり、図-2は開発床面積の推移の時系列変化である。図-1、図-2どちらにおいても2000年から2020年までの東京都区部の超高層ビル建設状況を示しており、年ごとに変動があるが2000年以降毎年1,000千m²規模の開発が続けられ、これまで多くの開発が進められていることが見て取れる。

また、今後も多くの開発が予定されており、2021年以降竣工予定の超高層ビル建設は63件存在する。特に森ビルを中心に進められる「虎ノ門・麻布台プロジェクト」¹²⁾や、三菱地所を中心に進められる「東京駅前常盤橋プロジェクト」¹³⁾は、日本国内でも最大級の超高層ビル開発が予定されており、周辺駅における鉄道需要への影響も大きく表れると考えられる。

図-3に容積率規制緩和制度が運用されて以降の開発に適用された制度の変遷を示す。1988年から2010年の急速な超高層ビル建設の増加は総合設計制度に起因しており、2020年以降の開発は再開発地区計画が増加傾向にあることが見て取れる。

このような都市再開発が進む実態について、山下ら⁴⁾は建設された超高層ビルの用途別延床面積が、年間鉄道需要の関係を定量的に示している。さらに鉄道需要の増

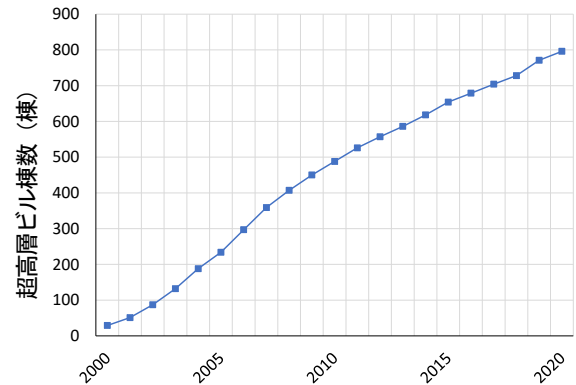


図-1 超高層ビル積上棟数

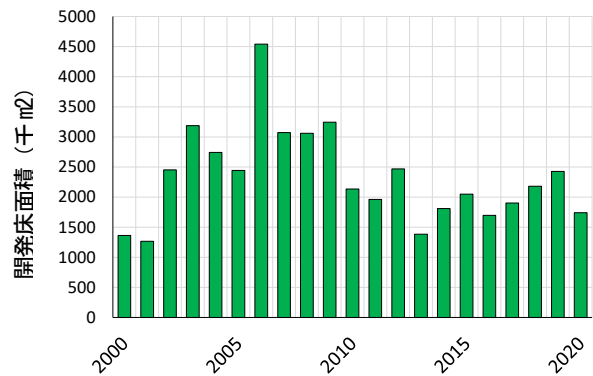


図-2 超高層ビルの年別開発床面積

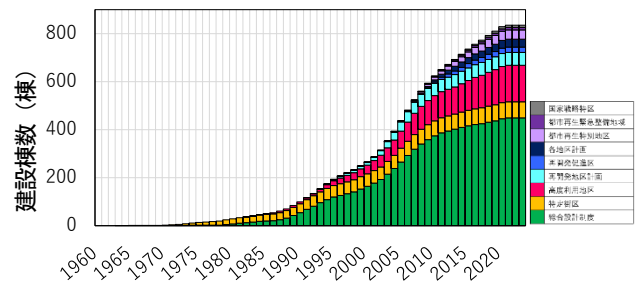


図-3 超高層ビル制度別累積棟数

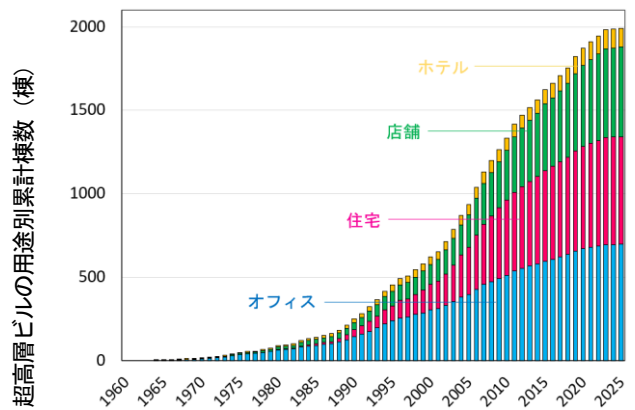


図-4 用途別超高層ビル棟上棟数の推移

え方の違いを用途別床面積ごとに明らかにしており、床面積の増加に伴う鉄道乗車人員の増加数を年間利用者数を用いて、先行研究では床面積1,000m²の増加に伴い、一日あたりの鉄道乗車人員が、事務所では約40人増加することに対して、住宅は約16人、商業施設や飲食店などの店舗は約85人、ホテルは約120人という値を得ている。この研究結果から、ホテルや店舗は鉄道利用増加に大きく寄与するが、利用者は施設オープン の時間帯以降の利用が考えられ、昼間から夕方 の時間帯での鉄道利用者数増加が見込まれる。一方で本研究で対象とする朝の時間帯における混雑の急激な増加は、特に事務所利用が大きく寄与すると考えられる。

図-4は、1960年から2021年までに行われてきた開発および、2022年以降に竣工が予定されている開発について、用途別床面積数の推移を示している。事務所は他用途に比べ早期から建設が進められ、近年の開発についてもオフィス利用が増加している。2020年以降の開発において、全体の開発された延べ床面積に占めるオフィス利用床面積は47%を占めている。2000年から2009年までの開発が38%、2010年から2019年までの開発が46%であったのと比較すると、今後の開発はオフィス利用の需要が依然として高い水準を示す傾向にあることが読み取れる。2020年3月以降、新型コロナウイルス感染症の拡大防止策として、外出の自粛やテレワークの推進がなされた結果、現時点では鉄道需要は減少しているものの通勤時間帯の潜在需要は増加傾向にある。ワクチンや特效薬により新型コロナウイルス感染症が終息した場合には、これらの需要が顕在化し、混雑問題が発生することが考えられる。

他方で、テレワークの進展により通勤需要が減少することも考えられるが、東京都心部においては空きオフィスが長期間続くことは考え難く、賃借者の入れ替わりが起ることになり、朝の通勤需要の増加に繋がるものと思われる。したがって、今後の開発については、これまで以上に、通勤時間帯の鉄道需要に与える影響に注視する必要がある。

5. 超高層ビル建設が通勤時間帯の鉄道需要へ及ぼす影響

(1) 分析対象

本分析の対象期間は2009年から2019年である。また、鉄道利用者数は、景気の動向、社会情勢、料金改定等の影響を受けて変動していることが知られている。これらの定常的な小さな変化ではなく、都市再開発による大きな変化に着目しているため、本研究では開発床面積30,000m²以上、かつ開発前後差分が300人以上増加となる開発を対象とする。

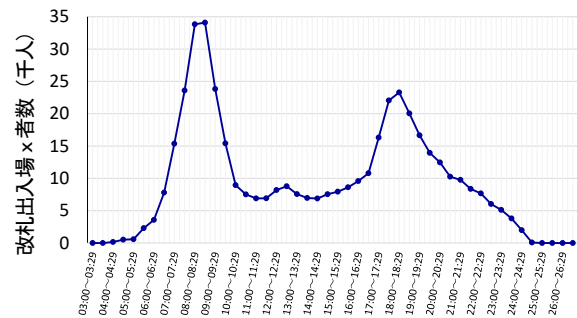


図-5 2019年一日平均大手町駅時間帯利用者数

(2) 分析方法と分析データ

a) エリア別 超高層ビルの床面積データの作成

エリア別の超高層ビルの床面積を作成するために、山下ら⁴⁾の分析に基づき、各駅を中心としたボロノイ分割を行う。また、駅が密集している場合は、複数のエリアを結合し、一つのエリアとしている。例えば、東京駅、大手町駅、二重橋前駅のエリアを結合し、一つの大手町エリアとしている。なお、本分析におけるエリア数は72エリアである。次に、建設統計年報にある超高層ビルの所在地より、各ビルがどのエリアに含まれるかを特定し、各エリアにおける開発面積を算出する。

また、データの都合上、東京メトロの駅でしか時間帯別の鉄道利用者数を得ることができないため、東京メトロ以外の路線のある場合においては、年間の鉄道利用者数を基に開発面積を按分することによりデータを作成している。

b) 鉄道利用者数データ

本分析では、年間を通して最も鉄道需要が安定している10月を対象とし、平日の値から一日の平均利用者数を算出する。各駅一日の平均利用者数から図-5の通り時間帯分布が把握可能となる。また、ビルの竣工時期と使用開始時期は異なる場合があることを鑑み、開発が行われた前後2年移動平均より、開発前後の差分とし t (年)における開発前後の駅利用増加人数は、 $t+1$ (年)の2年移動平均と t (年)の2年移動平均との差分をとり増加人数とする。

(3) 分析結果

a) 開発の影響による鉄道利用者数の変化

山下ら⁴⁾の研究により、超高層ビル建設により提供された床面積が年間の鉄道利用者数に及ぼす影響が定量的に明らかにされており、本研究ではさらに一日の利用の中における朝ラッシュ時の集中度を把握する。目的変数：朝ラッシュ時の鉄道利用者数、説明変数：年間利用者数(一日平均換算値)とすると、図-6の結果となり、回帰式： $y = 0.1157x$ となることが明らかになった。これは、一日の平均利用者数が増加した駅は、比例して朝の時間帯にも利用者数が増加する傾向が見てとれ、特に大

手町エリアでは各年において顕著な増加があることが明らかになった。一日全体の利用者数において、朝ラッシュ時の利用者数が約11%にまで達し、高い集中率であることを示している。

また図-6オフィスの面積率の段階によってそれぞれ、

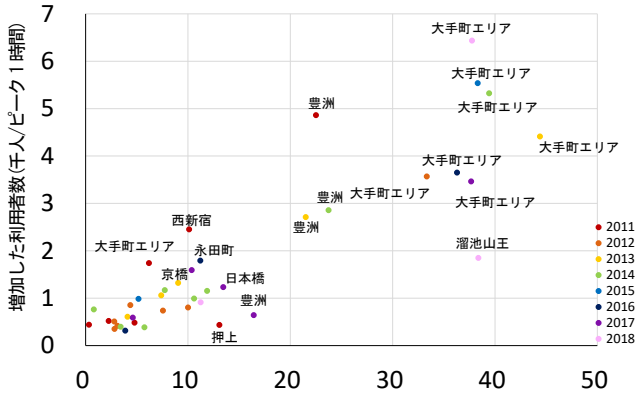


図-6 オフィス面積率の違いによる傾向

表-1 オフィス面積率の違いによる傾向

オフィス面積率	傾き	決定係数
40%未満	0.06	0.76
40%以上60%未満	0.11	0.95
60%以上80%未満	0.11	0.94
80%以上	0.15	0.95

40%未満, 40%以上60%未満, 60%以上80%未満, 80%以上であるほど、年間の鉄道利用者数の増加数が、朝ラッシュ時に集中して高まるが見て取れる。さらに表-1より、集中率は15%にまで到達し、決定係数 $R^2:0.95$ と高い値を示していることが見て取れる。次に具体的に開発床面積と朝ラッシュ時の利用者の変化について分析する。

b) 開発床面積と朝ラッシュ時の鉄道利用者数の比較

図-8はオフィスが占める面積率の違いによる傾向床面積と、鉄道利用者数の変化の関係性を示している。用途による朝の通勤時間帯における利用者数は差があることから、全体の傾向もばらつきが生じている。

c) 用途別床面積による違いの考察

朝の時間帯におけオフィス利用の違いによる影響の違いを明らかにするため、開発ごとに全体の開発床面積に占めるオフィス利用の床面積を算出し、朝ラッシュ時に発生する過度な混雑に影響を与える用途を開発床面積に占めるオフィス床面積の比率により分析する。前項で得られた分析結果に基づいて、具体的に開発床面積に対する朝ラッシュ時の利用者の変化を明らかにするため図-8の結果を全体の開発床面積に占めるオフィス利用の大きさによる朝の通勤時間帯における実態の違いを分析する。図-9に示す通り全体の開発床面積に占めるオフィス面積率が80%以上、80%未満で分類した際に最も傾向が明らかであり、図-8に示す。オフィス面積率が低い開発の方が分散する傾向にあり、関係性が顕著である。比較する

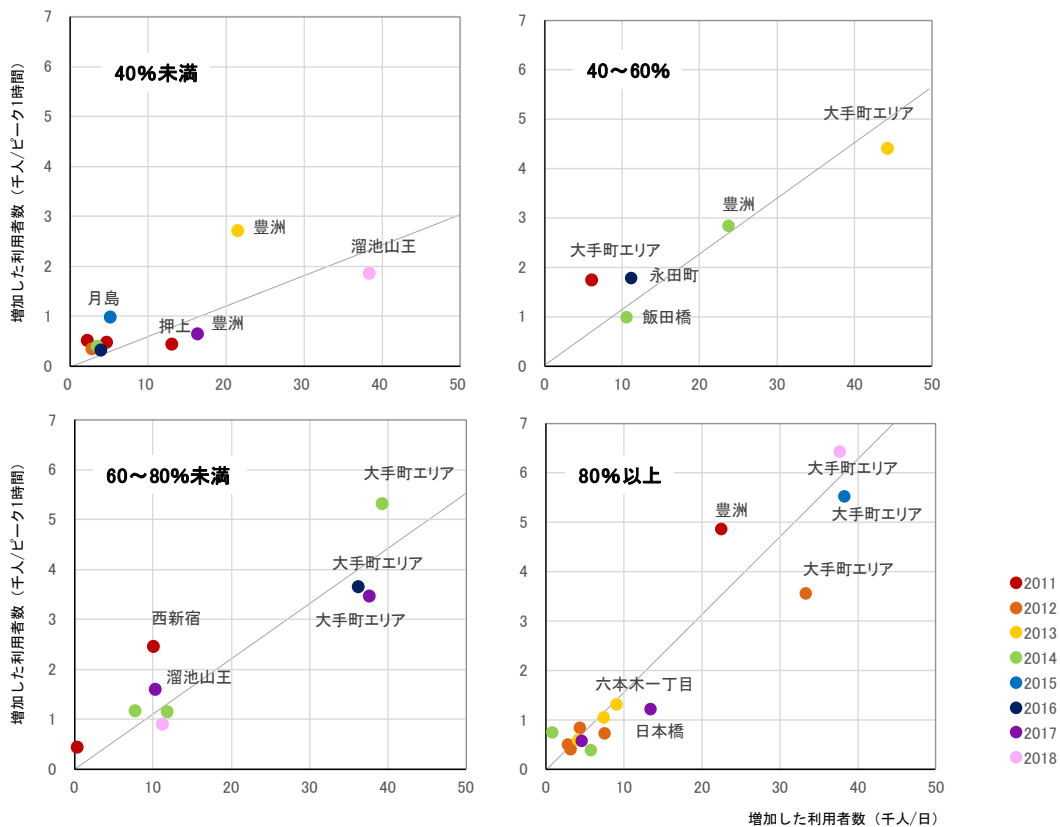


図-7 オフィス面積率による比較

とオフィス床面積が大きい開発は、朝の通勤時間帯において混雑も集中することから、朝の混雑集中には、開発の用途が寄与しており、オフィス面積が大きい開発が多く行われると、朝ラッシュ時の旅客集中が増すという傾向が読み取れる。

(3) オフィス面積率が低い開発の事例

a) 2014年早稲田駅

本分析で対象となる早稲田駅の開発は、「早稲田大学早稲田キャンパスD棟(仮)」¹⁴⁾であり、早稲田大学の新校舎が建設されている。1933年に竣工した早稲田キャンパス3号館の建て替えとして、同キャンパス内で開発が行われた(表-2)。大規模な開発であるものの、一日の利用者は大きく変化せず、また通勤時間帯における混雑集中は増加していないことが読み取れる。

これは当開発用途が大学であり、授業時間や勤務時間は学生、教員に様々であり、大学関係者の多くが朝以外の時間帯にも通勤・通学していることに由来することが考えられ、急速な旅客増加には大きく寄与しない。

b) 2014年虎ノ門駅および2016年永田町駅での事例

オフィス面積率が65%未満の開発において、開発床面積が大きくても、朝の混雑集中の悪化に直結していない開発の傾向として、オフィス利用を含み、ホテルや商業利用等の複数の用途を併せ持つビルの建設による朝の鉄道利用者の増加の傾向が明らかとなった。

本分析で対象となった2014年虎ノ門駅での開発は、「環状二号線新橋・虎ノ門地区第二種市街地再開発事業Ⅲ街区」¹⁵⁾であり、虎ノ門ヒルズが建設され、2016年永田町駅での開発は、「(仮)紀尾井町計画」¹⁶⁾であり、東京ガーデンテラス紀尾井町が建設された(表-2)。

それぞれについてのオフィス面積率は59%、56%であり図-8に基づくこれらの実態から延べ床面積200千m²程度の開発においてオフィス面積率60%以下の複合施設であれば、朝に集中した急激な旅客増による混雑悪化に直結しない傾向が明らかとなった。

(4) オフィス面積率が低い開発の事例

a) 2011年豊洲駅

オフィス面積率が80%以上の開発については、オフィス面積率がより高い開発が朝の時間帯に鉄道需要が集中する傾向にあることが読み取れ、本分析で対象となった2014年虎ノ門駅での開発は、「豊洲三丁目3-3街区計画」¹⁷⁾でオフィスフロア中心の超高層ビルが建設されている(表-2)。また、隣接地域において、「(仮)豊洲3-1街区ビル計画」¹⁸⁾による豊洲フロントが2010年竣工しており(表-2)、2011年に有楽町線豊洲駅と地下通路によって接続を開始している。当ビルは、豊洲キュービックガーデンと同じく開発床面積の多くをオフィス利用が占有有楽町線豊洲駅はこれまで、急激な開発によって鉄道施設を圧迫するほどの混雑が生じたのに伴って、東京メトロは改良工事を実施している。ホーム拡張、改札増設、バリアフリー整備工事によって混雑解

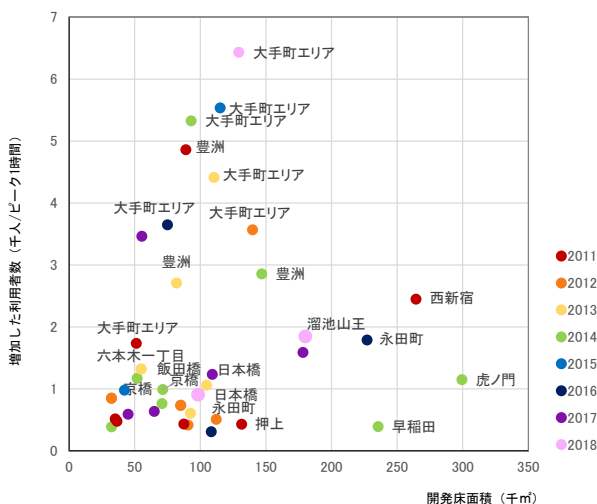


図-8 開発床面積と朝利用者の比較

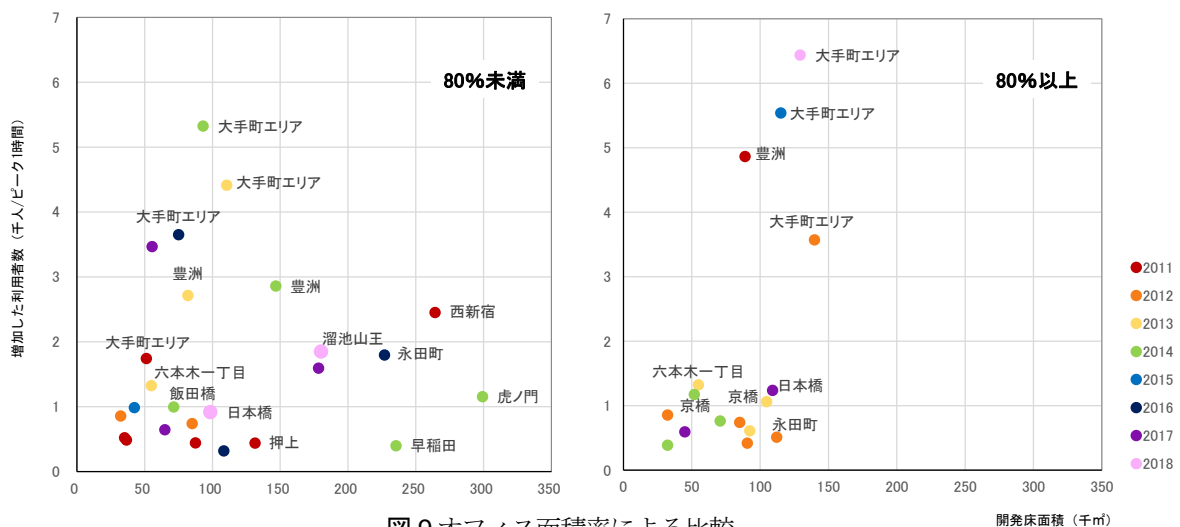


図-9 オフィス面積率による比較

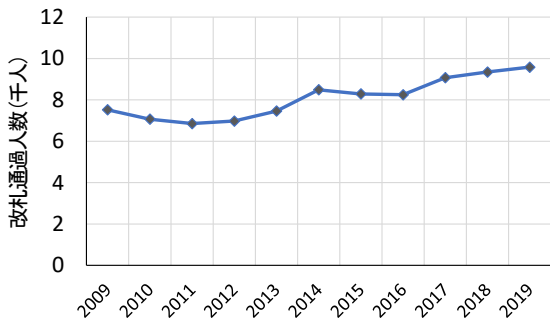


図-9 銀座線京橋駅ピーク時 1h 利用推移

消が図られてきた。

しかしながら、再開発ビル建設と駅改良の時間スケールが大きく異なる顕著となった事例の1つであり、通常営業を止めず駅機能を保ちながらの長期間の工期となり、結果として12年間にわたり、約100億円という膨大な金額を投じての改良工事となった。このように、混雑対策への後追いで改良工事は合理的ではなく旅客への安全・快適サービス提供に大きく悪影響をもたらしてしまうことより、事前に開発情報が把握できる開発については過去の実態把握により影響を予測し、鉄道側での対策を実施することが求められる。

5. 今後の開発について

(1) 都市計画決定後の進行中の計画

現在も東京都心部においては多くの開発が進行しており、2章で得られたとおり、開発が予定されている超高層ビル建設については、オフィスの床面積が大きい開発は朝ラッシュ時に集中した鉄道利用者の増加が見込まれ、混雑を招く傾向がある。しかしながら、現在進行中の計画については延床面積や用途やの変更が容易ではないので、周辺の鉄道駅では影響を特に注視する必要がある。本研究で得られた結果をもとに、今後注視べき開発のひとつとして「(仮称)新TODAビル計画 新築工事」¹²⁾があげられる(表-2)。

現在の銀座線京橋駅周辺の状況として、超高層ビルが複数存在しており、図-9に示す通り、ピーク時の駅利用者数も増加傾向にある。また、京橋駅の特徴として銀座

線1路線のみが通る駅であり、周辺の開発は1駅に集中して起こり得ると考えられる。進行中の当新築工事はオフィス面積率が82% (69044.78 m²) とオフィス利用が大きい開発である。現在は新型コロナウイルス感染症蔓延の影響により、鉄道需要全体の増加が抑えられ、現在は朝のピークがそれほど顕著ではないが、今後需要が回復した時期において、銀座線京橋駅ではオフィス利用床の増加によって、朝の通勤時間帯に激しい混雑が生じる可能性がある。このような、1つの小規模駅の朝の時間帯に特に集中した混雑を生じさせる可能性がある開発は数年後まで動向を把握し、鉄道会社は注視する必要があると考える。

(2) 都市計画決定前開発について

都市計画決定がなされる前の計画段階にある開発については、過去の実態分析に基づいた用途検討によって、朝の通勤時間帯以外の時間帯に朝の通勤時間帯に混雑が集中しない開発を進めらるよう新たな制度を適用した対応が可能であると考えられる。

現在、六本木エリアにて、第二の六本木ヒルズとも称される延べ床面積100万m²クラスの開発が予定されている。計画段階であり、変動の可能性はあるが、日比谷線と大江戸線2路線のみ有する六本木駅にて、これほど大規模な開発が行われ、かつオフィスが多くを占めるとその朝の混雑への影響は明らかである。事前に対策を講じるための実態把握は今後も詳細に行う必要がある。

6. おわりに

本研究は、超高層ビルの建設が、朝の通勤時間帯の鉄道需要に与える影響を、定量的に明らかにすることを目的とし、過去の実態把握を行ったものである。過度な混雑は、朝ラッシュ時に特に顕著に発生している現状から、本研究では自動改札データを用いて朝のピーク1時間あたりの鉄道利用者の増加に着目し分析を行っている。

分析結果より、朝の混雑集中には、都市再開発の用途別床面積が寄与していることを明らかにし、特に開発床

表-2 開発とその概要

計画名称	ビル名称	延床面積(m ²)	適用制度	竣工(年)	用途	オフィス面積率
早稲田大学早稲田キャンパスD棟(仮)	早稲田キャンパス新3号館	235,427	総合設計	2014	大学	0%
環状二号线新橋・虎ノ門地区第二種市街地再開発事業III街区	虎ノ門ヒルズ	244,305	再開発等促進区を定める地区計画	2014	事務所、店舗、ホテル、住宅	59%
(仮)紀尾井町計画	東京ガーデンテラス紀尾井町	227,000	再開発促進区	2016	事務所、店舗、ホテル、住宅	56%
豊洲三丁目3-3街区計画	豊洲キュービックガーデン	98,755	—	2011	事務所、飲食店、駐車場	92%
(仮)豊洲3-1街区ビル計画	豊洲フロント	106,538	再開発促進区	2010	事務所、店舗、飲食店	90%
(仮)新TODAビル計画 新築工事	—	94,813	都市再生特別地区	2024	事務所、集会場、美術館、店舗	82%

面積に占めるオフィス面積率が大きいと朝の時間帯への集中率は増し、特にオフィス面積率80%を超える都市再開発が行われた周辺駅では、一日の利用者の約15%が朝ピーク時間帯に集中していることを明らかにした。

また、開発床面積と朝ピーク1時間の鉄道利用者数の関係分析からは、用途別床面積の影響が大きく、事例分析を行うことで、大手町エリアをみると延床面積が100千m²以上規模の開発は毎年行われており、鉄道利用者数は、年間利用者数が約40,000人、1時間ピーク時には約5,000人近く増加しており、また、延べ床面積:200千m²程度の複合ビルの開発は朝ラッシュ時への影響がに大きく影響しないことを明らかにした。

今後も都心部で計画されている都市再開発についても特にオフィス面積率が高い開発が多く行われると、朝の集中が増すため駅の規模を考慮した事前対策を講ずることが求められ、制度設計に向けた実証研究による詳細な実態把握が必要であると考え。本研究で得られた結果を基に、今後は制度設計に向け、混雑への影響度合いを定量的なモデルを作成することへ繋げることが課題である。

謝辞

本研究を遂行するにあたり、東京地下鉄で管理している自動改札機データの提供を受けて実施したものである。ここに記して感謝の意を表す。

REFERENCES

- 1) 岡田忠夫, 有田智一, 大村謙二郎: 大規模都市開発プロジェクトが都心機能変容に与える影響について—大手町・丸の内・有楽町地区における大規模都市
- 2) 開発プロジェクトを事例に—, 都市計画論文集, No.43-3, pp.469-474, 2008. [Okada, T., Arita, T. and Omura, K.: Study on influences on functions of the central business area of Tokyo from large scale urban redevelopment projects - a case study of Otemachi-Marunouchi-Yurakucho area -, *Journal of the City Planning Institute of Japan*, Issue 43-3, pp.469-474, 2008.]
- 3) 長岡篤, 原科幸彦: 東京都区部における都市開発制度による超高層建築物立地の実態, 日本不動産学会 vol.23, pp.1-9, 2007. [Nagaoka, A. and Harashina, S.: Study on location reality of high-rise buildings by urban development regulations in Tokyo Metropolis, *Papers of The Japan Association for Real Estate Sciences*, Vol.23, pp.1-9, 2007.]
- 4) 宮下奈緒子, 森地茂, 稲村肇: 東京都区部における産業構造・分布の変化と市街地再編, 土木計画学研究・論文集, vol.67, No.5, pp.I_333-I_341, 2011. [Miyashita, N., Morichi, S. and Inamura, H.: Spatial land use restructuring in inner Tokyo Metropolitan area caused by the changes in the industrial structure, *Proceedings of infrastructure planning*, Vol.67, Issue 5, pp.I_333-I_341, 2011.]
- 5) 鈴木章悦, 日比野直彦, 森地茂: 都市開発による鉄道駅の混雑と施設容量に関する研究, 運輸政策研究, Vol. 15, No. 3, pp. 2-9, 2012. [Suzuki, A., Hibino, N. and Morichi, S.: A study on facility capacity and congestion of the railway stations by redevelopment at CBD, *Transport policy studies' review*, Vol.15, Issue 3, pp. 2-9, 2012.]
- 6) 森田泰智: 都市開発と駅整備の整合性に関する研究—現行制度の問題点と改善方策の提案も踏まえ—, 運輸政策研究, Vol.16, No.4, pp.2-14, 2014. [Morita, Y.: A study on coordination between urban development and station building : taking into account of issues and suggestion for improvement of current legal system, *Transport policy studies' review*, Vol.16, Issue 4, pp. 2-14, 2014.]
- 7) 岩倉成志, 高橋郁人, 森地 茂: 都市鉄道の遅延連鎖予測のためのエージェントシミュレーション-田園都市線および半蔵門線を対象に-, 運輸政策研究 Vol.15, No.4, pp.31-40, 2013. [Iwakura, S., Takahashi, I. and Morichi, S.: A multi simulation model for estimating knock-on train delays under high-frequency urban rail operation, *Transport policy studies' review*, Vol.15, Issue 4, pp. 31-40, 2013.]
- 8) 独立行政法人都市再生機構: 都市開発と鉄道のリニューアル—東京の国際競争力強化に向けて—(東京都心部における鉄道整備の財源確保に関する検討), 2013.
- 9) 山下洋平, 日比野直彦: 容積率規制緩和に伴う超高層ビル建設が鉄道需要に与える影響, 土木計画学研究発表会・講演集:62, 16pages, 2020 [Yamashita, Y. and Hibino, N.: Influence on skyscraper construction of railway demand under de-regulations of floor area ratio in Tokyo, *Proceedings of infrastructure planning*, Vol.62, 16pages, 2020.]
- 10) 東京都都市整備局: 「建築統計年報」各年版.
- 11) 東京都総務局: 「東京都統計年鑑」各年版
- 12) 東京都環境局: 「建築物環境計画書制度」, <https://www.7.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/building/> (2022.2.18 閲覧)
- 13) 東京地下鉄株式会社: 「東京メトロハンドブック」各年版.
- 14) 森ビル株式会社: 虎ノ門・麻布台プロジェクト https://www.mori.co.jp/projects/toranomon_azabudai/ (2022.2.18 閲覧)
- 15) 三菱地所株式会社: <https://tokyotorch.mec.co.jp/> (2022.2.18 閲覧)
- 16) 早稲田大学: 早稲田大学早稲田キャンパス D 棟 (仮称) 建設計画 <https://www.waseda.jp/top/news/6352> (2022.2.18 閲覧)
- 17) 森ビル株式会社: 「ニュースリリース」, <https://www.mori.co.jp/company/press/release/2013/03/2013030115000002593.html> (2022.2.18 閲覧)
- 18) 西武プロパティーズ: 「東京ガーデンテラス紀尾井町」, <https://www.seibupros.jp/kioicho/> (2022.2.18 閲覧)
- 19) 株式会社 IHI: 「ニュースリリース」, https://www.mec.co.jp/j/news/archives/mec120726_2.pdf (2022.2.18 閲覧)
- 20) 株式会社 IHI: 「プレスリリース」, https://www.ihico.jp/ihico/all_news/2010/infrastructure_offshore/2010-8-26/index.html (2022.2.18 閲覧)
- 21) 戸田建設: 「(仮称)新 TODA ビル計画 新築工事」

<http://arch.toda.co.jp/challenge/episode02.html>
(2022.2.18 閲覧)

(Received ?)

(Accepted ?)

INFLUENCE ON SKYSCRAPER CONSTRUCTION OF RAILWAY DEMAND UNDER DEREGULATIONS OF FLOOR AREA RATIO IN TOKYO

—A STUDY ON THE NUMBER OF PASSENGERS PER TIME ZONE—

Akira ISHIMATSU and Naohiko HIBINO

In central Tokyo, floor-area ratio deregulation has led to the redevelopment and construction of many skyscrapers around railway stations. Rapid redevelopment of skyscrapers causes excessive congestion and impairs comfort and safety in nearby stations. Such station congestion may cause congestion in trains and delays that affect train routes throughout urban networks, including direct train operations. This phenomenon is particularly evident during morning commute times. The purpose of this study is to propose recommendations for reforms to the floor-area ratio deregulation policy and suggest countermeasures for railway companies. The study aims to identify the relationship between the number of passengers by commuting time and the amount of skyscraper floor space developed. In addition, the study illustrates that increases in railway demand during morning commute times as a result of redevelopment is largely related to the amount of office floor space.