



Institute for Transport Policy Studies

第31回研究報告会

都市開発と駅整備の整合性に関する 研究

**A Study on Coordination between Urban Development
and Station Building**

研究員 森田 泰智

1. 本研究の背景・目的

本研究のターゲット

従来の「都市鉄道と都市整備との連携」における問題点

- 新線整備に合わせた沿線開発

...沿線開発が想定を下回る場合、鉄道輸送人員が予測値よりも過小となり、鉄道事業者の経営を圧迫

➡ 鉄道サービスの低下により、「負のスパイラル」に

近年顕在化した「都市鉄道と都市整備との連携」における問題点

- 都心駅周辺の急速な都市開発の進展により、駅の激しい混雑

➡ 本研究のターゲット

都心の都市開発に伴う駅構内の混雑

都心の都市開発は、

- ➡ 都市の活性化に資するとともに、**大きな便益**が発生
- ・ 一方で、**局所的な交通需要の増加**により、**駅の混雑が激化**し、想定容量を上回る旅客のホーム上での滞留等が発生
 - 乗降時間の増加により列車の停車時間が増加し、これが後続の列車に伝播することで**列車遅延**が拡大



JR新橋駅ホームの混雑状況
(階段での待ち行列)



東京メトロ東陽町駅改札内コンコースの混雑状況
(改札での待ち行列)

本研究の目的

「都心の都市開発に伴う駅の混雑の解消」に向けて

- 都心駅で激しい混雑が発生する要因を整理
- 駅構内の混雑の実態調査

→旅客流動の捌け方を時系列で分析し、

駅施設が、建築物の容積増にどこまで耐えられるのか？



実態調査の結果を踏まえ

- 駅施設の許容捌け交通量を提案・検討



駅として、

どこまで建築物の容積増に耐えられるのか？

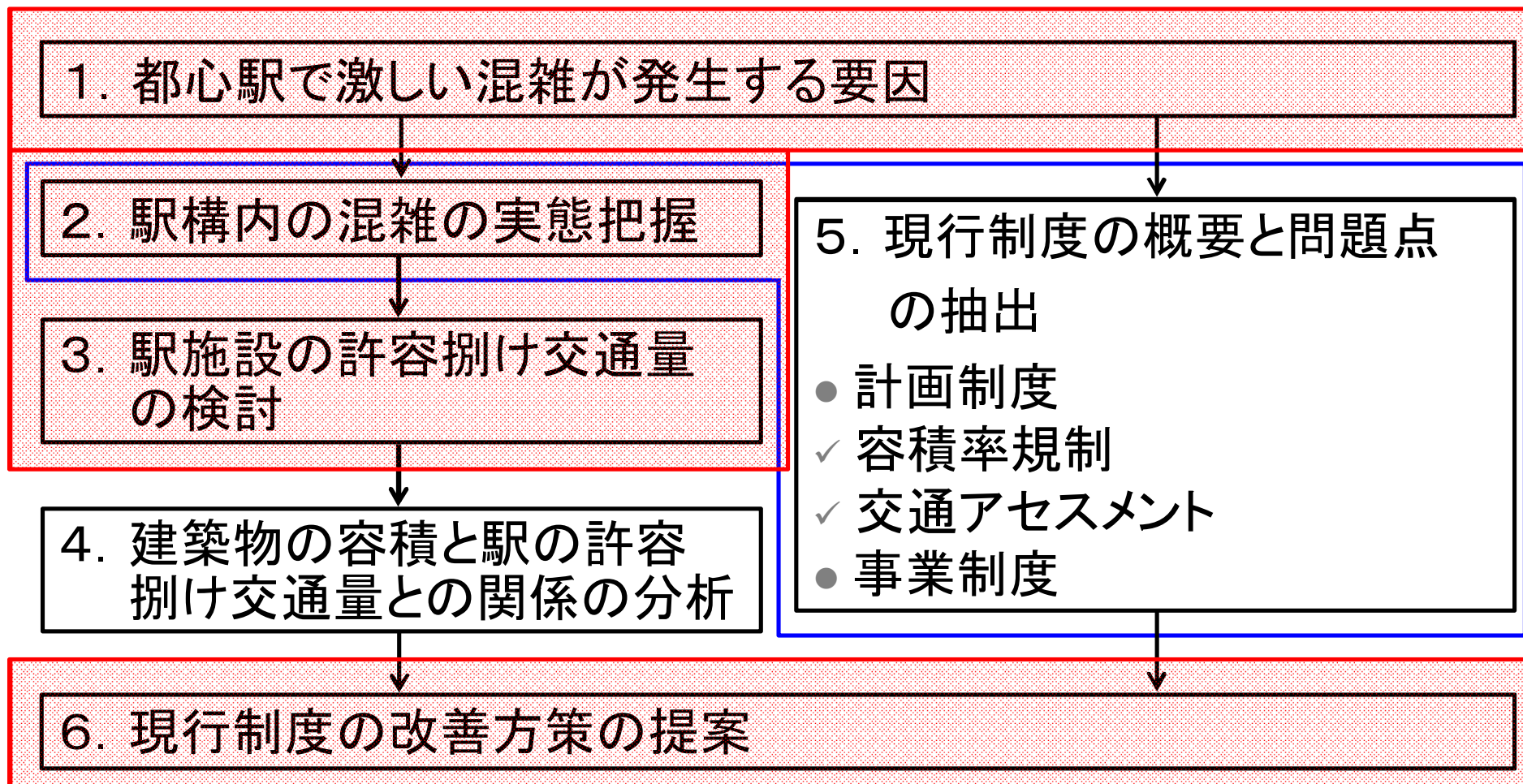
予め、駅の許容捌け交通量を認識し、

これを超えて、激しい駅の混雑が発生させないように、

- 現行制度の問題点と改善方策の提案

研究フロー

都心の都市開発に伴う駅構内の混雑の解消に向けて



 : 第30回研究報告会の発表内容

 : 第31回研究報告会の発表内容

2. 都心駅で激しい混雑が発生する要因

本章の着眼点

- 問題が発生する要因の全体像
→ 都心駅で激しい混雑が発生する要因を整理

都心部で建築物の床面積が増加

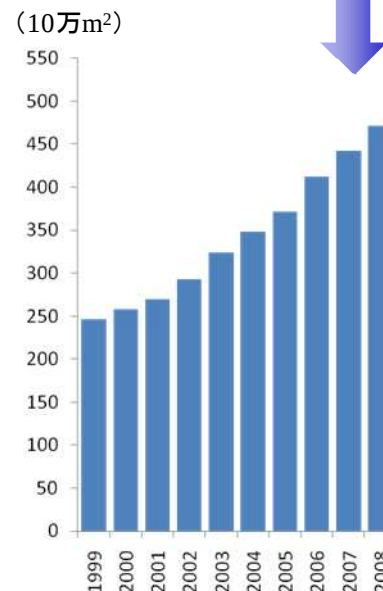
容積率規制の目的: **公共施設の施設容量を超えないように、**
建築物の床面積をコントロール



- 容積率規制: **緩やかな**規制
- これをベースとした**容積率規制の緩和**(ex.総合設計制度)
→ **鉄道(駅施設等)の処理能力**とのバランスは、未考慮
- **都市再生特別措置法(2002年)等の制定** → **都市計画規制の緩和**



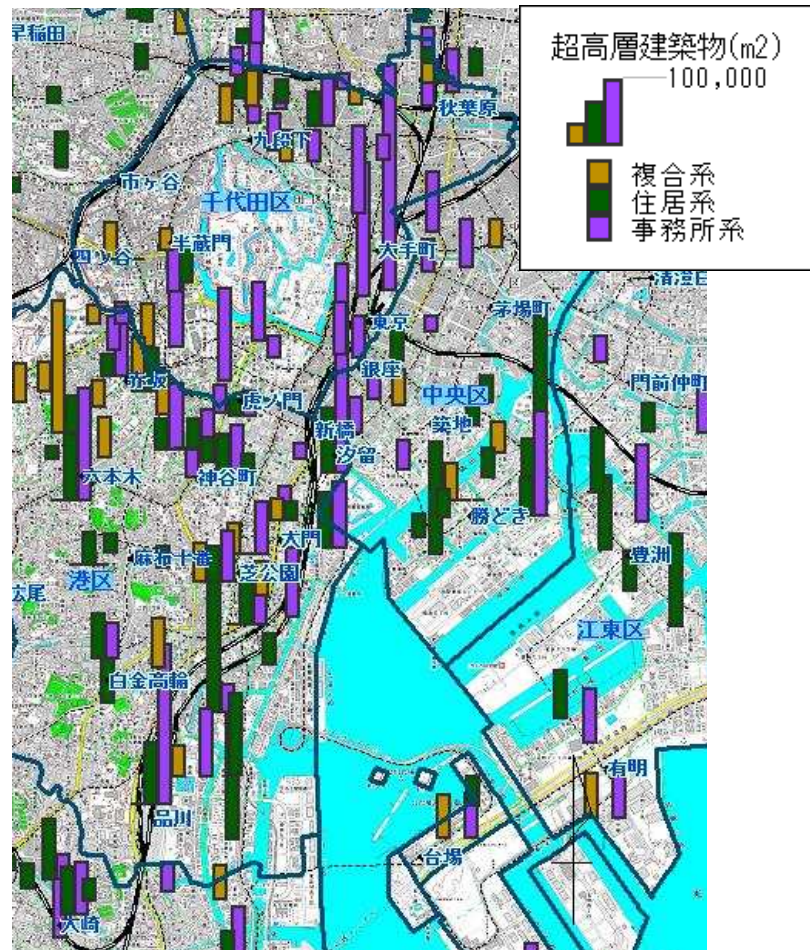
超高層建築物の全用途
床面積 (都心11区計)



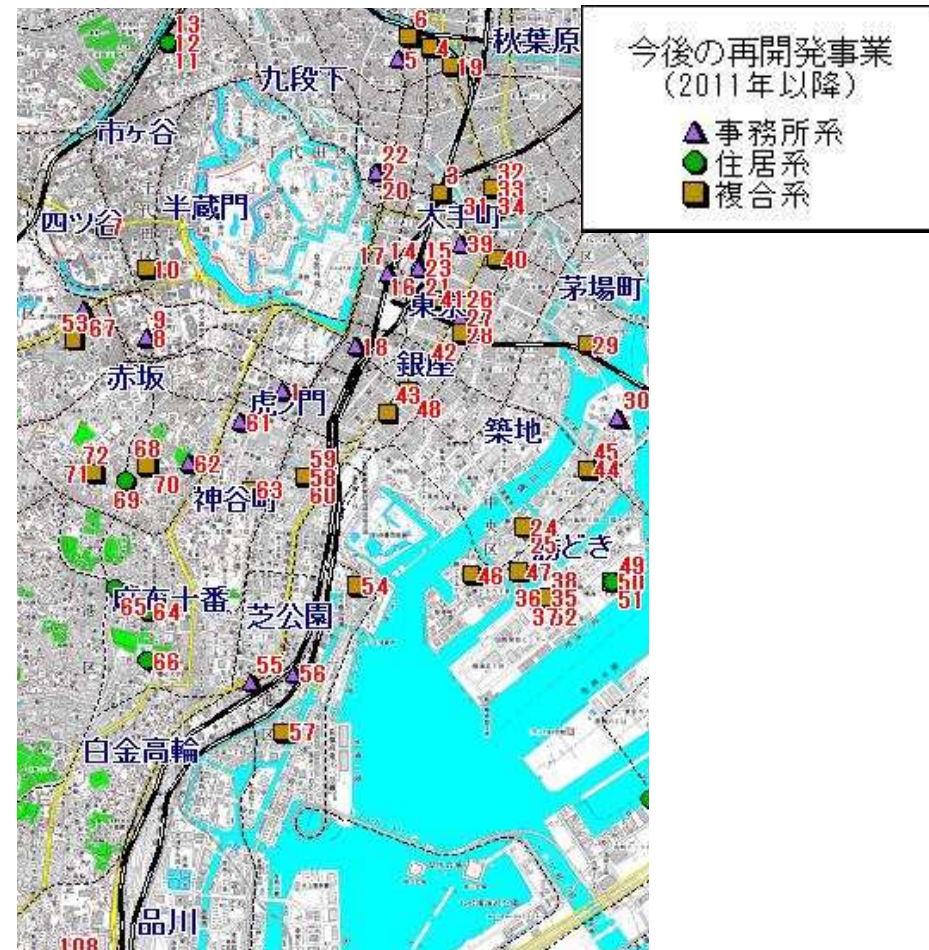
都心駅周辺で、
急速な都市開発

都市開発の実績と今後の計画

1999～2008年に竣工した
超高層建築物の床面積



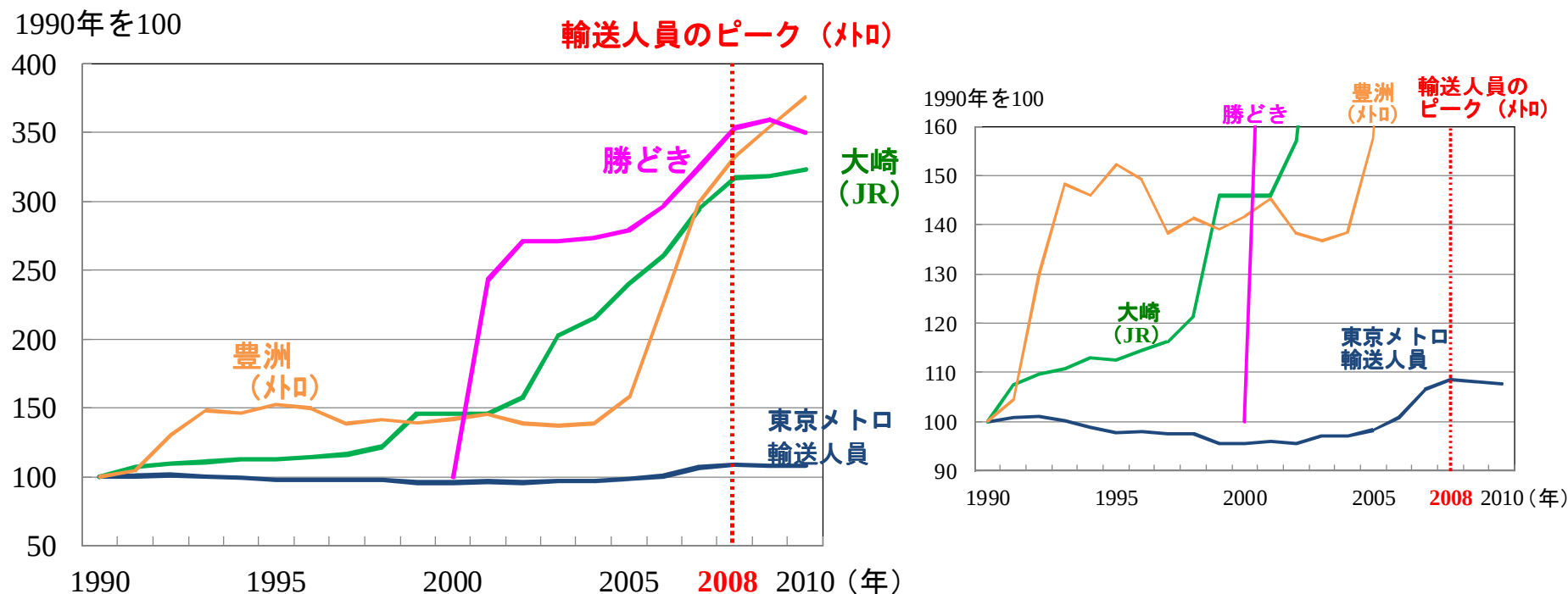
将来の再開発計画



出典) 都市再生機構：東京都心部における都市再生推進のための公共交通サービス水準に関する調査

特定駅周辺に都市開発が集中し、今後も同地区を中心に開発が続く

都市開発に伴う乗降人員の推移



- 2000年代に入り、**短期間で乗降人員が急激に増加**している駅が
 - 全体傾向：輸送人員は2008年頃にピークに達し、**既に減少**
- ➡ **東京圏全体の輸送人員が減少**する中、
今後も特定駅の混雑は激化していく可能性がある

交通アセスメント

交通インパクトアセスメント(以下、交通アセスメント)が導入

目的: 交通施設に負荷→都市開発に合わせて交通施設を整備

ex. 大規模開発地区関連交通計画検討マニュアル

(以下、大規模開発マニュアル)



- 都心部は、鉄道分担率が極めて高いものの、鉄道は対象外
- 駅が、建築物の容積増にどこまで耐えられるか →曖昧

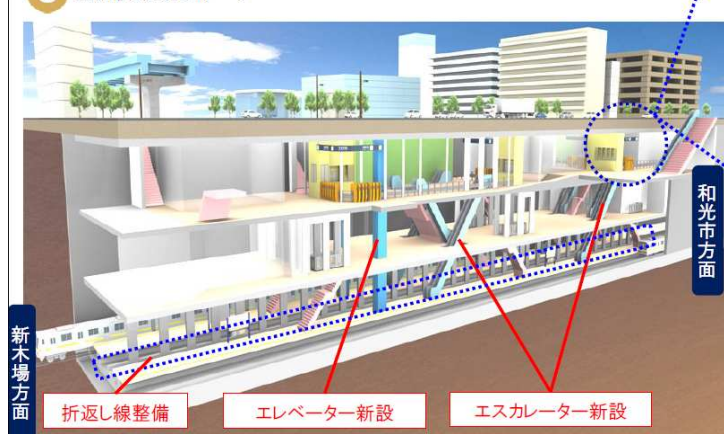


都市開発に合わせて駅改良が実施できない

駅改良が後追い

豊洲駅の大改良

Y 豊洲駅大改良イメージ



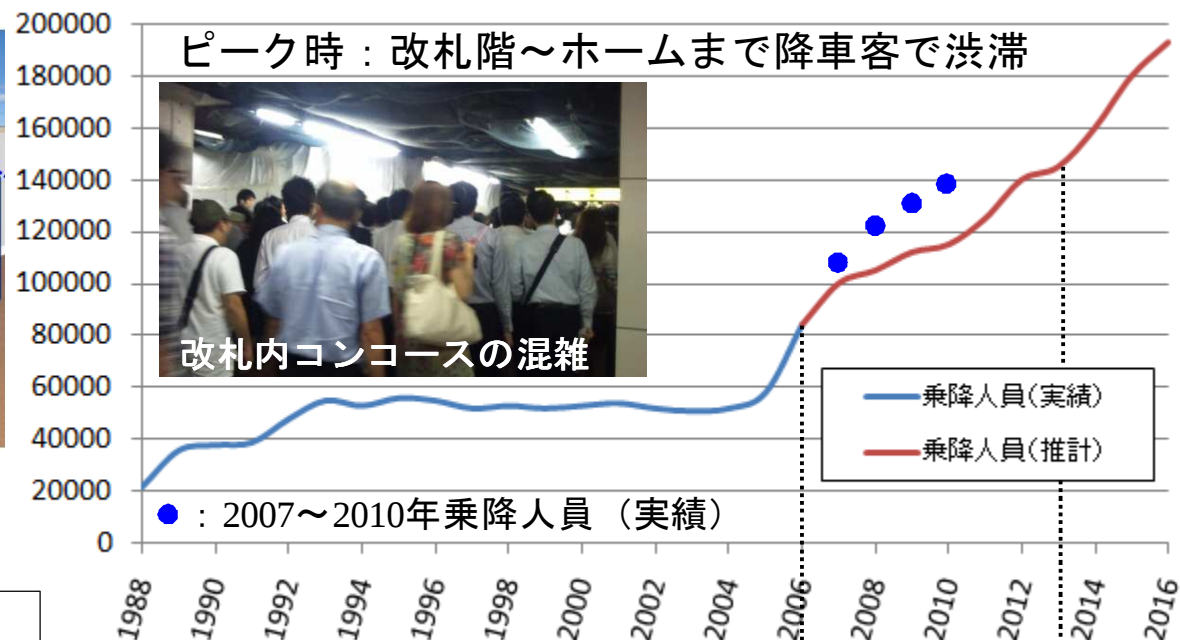
工事期間：平成21年8月～平成25年3月

建設費：約60億円

左図出典) 東京地下鉄株式会社

右図出典) 東京メトロ有楽町線豊洲駅
における駅改良計画について」地下空間
シンポジウム論文・報告書第14巻 p67-74

(人/日) 豊洲駅の改良計画策定時の将来乗降人員の予測



都市開発

駅改良

混雑

設計 工事

- 交通アセスメントで、鉄道は対象外

＋ 混雑対策を協議する場がない → 駅改良が後追い

- 改良工事中も開発が進む → さらに利用者が急増し、混雑激化

都心駅で激しい混雑が発生する要因

都心部で建築物の床面積が増加

- 容積率規制※1 : 緩やかな規制
- 様々な緩和制度
→ 駅の容積とのバランスは、未担保



2000年に入り

- 都心部の再開発（都心回帰）
+ 都市再生特別措置法の制定等
による都市計画規制の緩和



都心駅周辺で、急速な都市開発

交通面
の対処



駅改良が後追い

- 交通アセスメント※2
- 鉄道は対象外
- 駅が、建築物の容積増に
どこまで耐えられるか？
→ 曖昧
- 都市側と鉄道側で混雑対策を
協議する場がない
- 駅の混雑対策を目的とした
駅改良を支援する事業制度
→ 地下駅に限定

※1 容積率規制: 公共施設の施設容量を超えないように、建築物の容積をコントロール

※2 交通アセスメント: 交通施設に負荷がかかる→都市開発に対応して交通施設を整備



都心駅で激しい混雑が発生

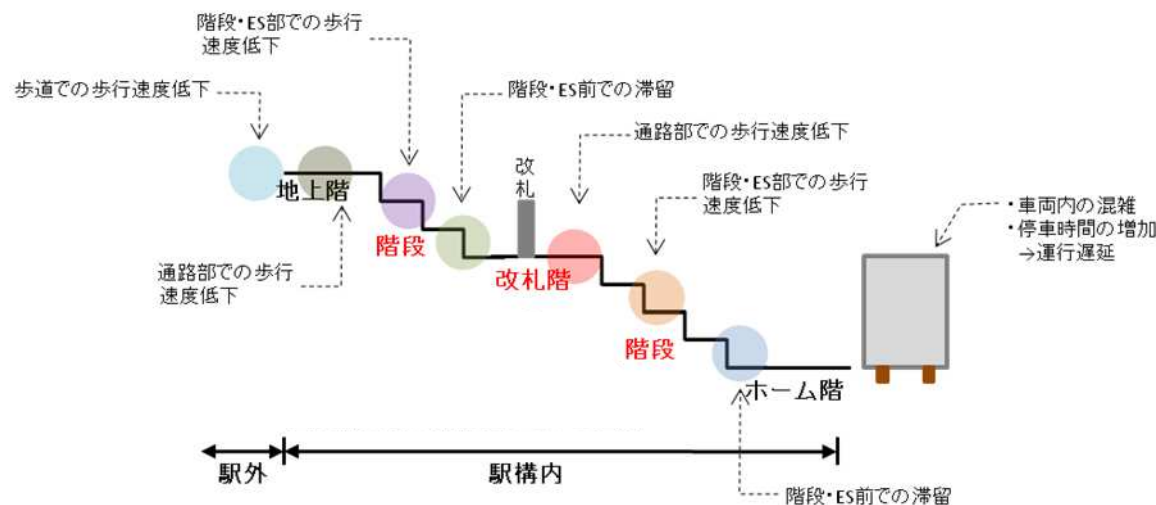
3. 駅構内の混雑の実態把握

本章の着眼点

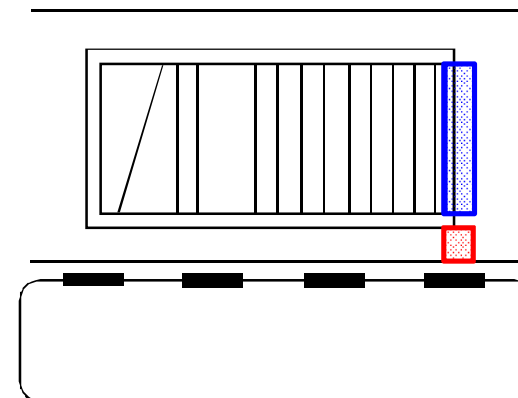
- 都市開発に伴う激しい混雑が見られる都心駅を対象に、駅でどのような現象が生じているのか？
- 駅施設が、建築物の容積増にどこまで耐えられるのか？

駅で混雑が発生するボトルネック箇所

ホーム上の階段・ES前での滞留



※ ES: エスカレーターの略記



■ : 階段・ES前での滞留

■ : ホーム縁端と階段・ES
に挟まれる通路の滞留

- ホーム上の昇降施設(階段、エスカレーター)前の混雑
 - コンコースの昇降施設の激しい混雑 → ホームの混雑に波及
 - 改札外の出入口階段の混雑 → 改札内の混雑に波及
- ➡ 混雑が連鎖する現象も見られる

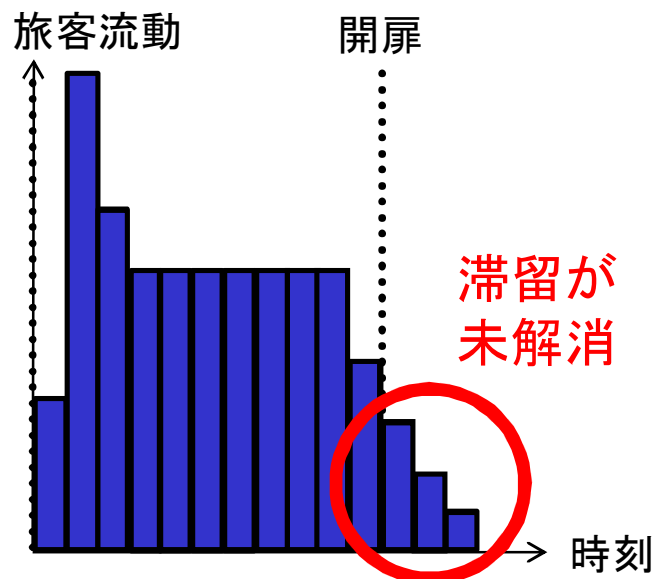
駅構内の混雑が及ぼす影響

駅構内の激しい混雑により、

- 出口までの移動時間が長くなる(旅客の利便性低下)
 - 次の列車が開扉するまでに、**滞留**が解消していない
- ➡ ホーム上の旅客の滞留が、雪だるま式に増加



- ✓ ホームからの転落等の**危険性**が高まる
- ✓ 乗降時間の増加が、**列車遅延**に波及



実態調査の着目点

ホームの昇降施設前での降車客の旅客流動に着目

- 最も混雑が激しい(ネックとなる)場合が多い
- 旅客の安全性の観点から最も注視すべき箇所



旅客流動の捌け方を時系列で分析し、

- どのような現象が生じるのか
- 駅施設が、建築物の容積増にどこまで耐えられるのか

実態調査駅の概要

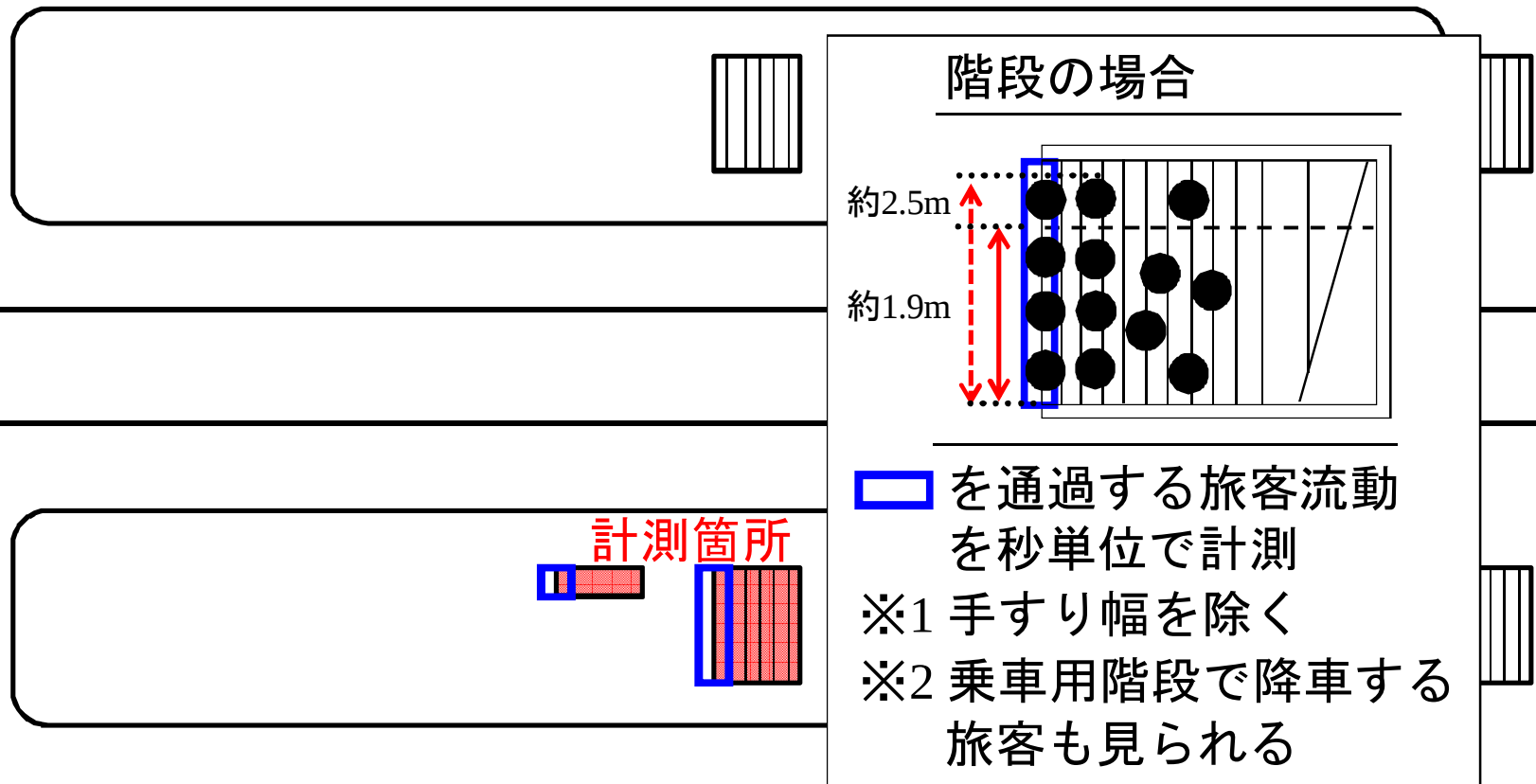
ある都心駅(2面4線)の階段・エスカレーターで、実態調査

1番線

2番線

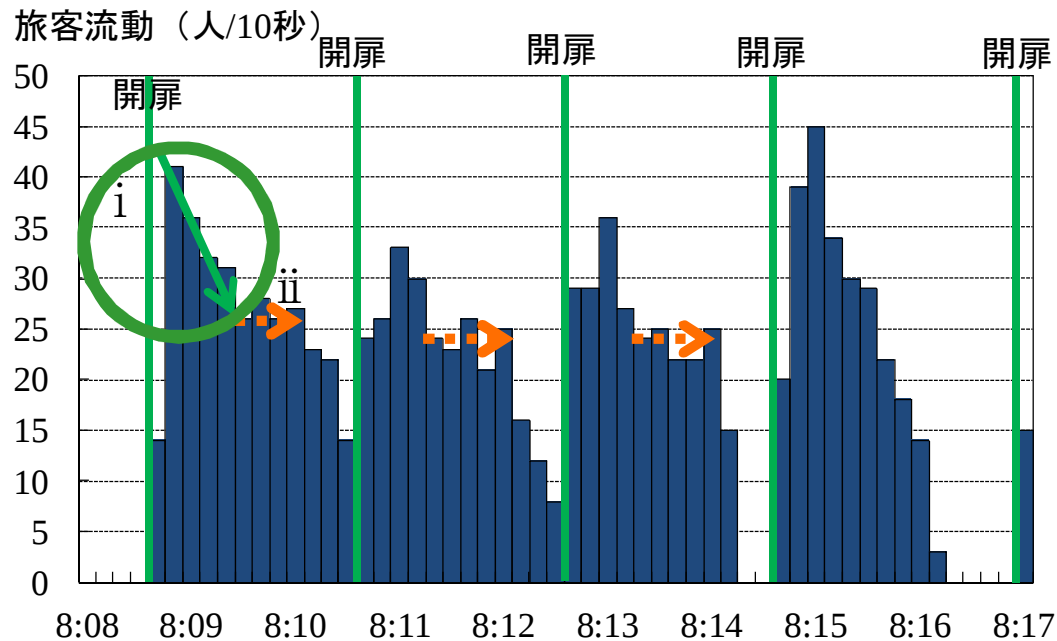
3番線

4番線



階段の降車客の旅客流動

最混雑時の旅客流動(人/10秒)

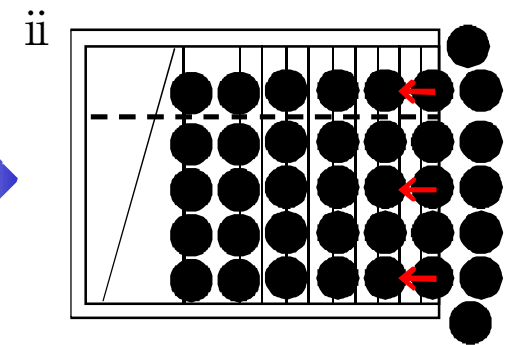
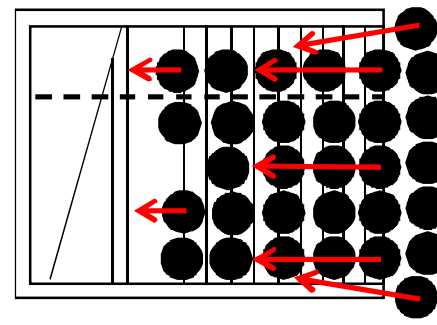
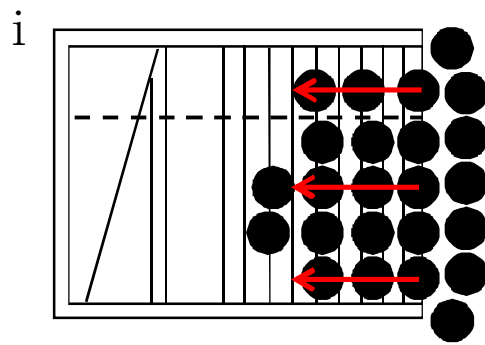


混雑が激しい時間帯では、
旅客は人との間隔を詰めて
降車

→ 歩行速度の遅い旅客の
存在、脇から無理に入り
込む旅客の存在

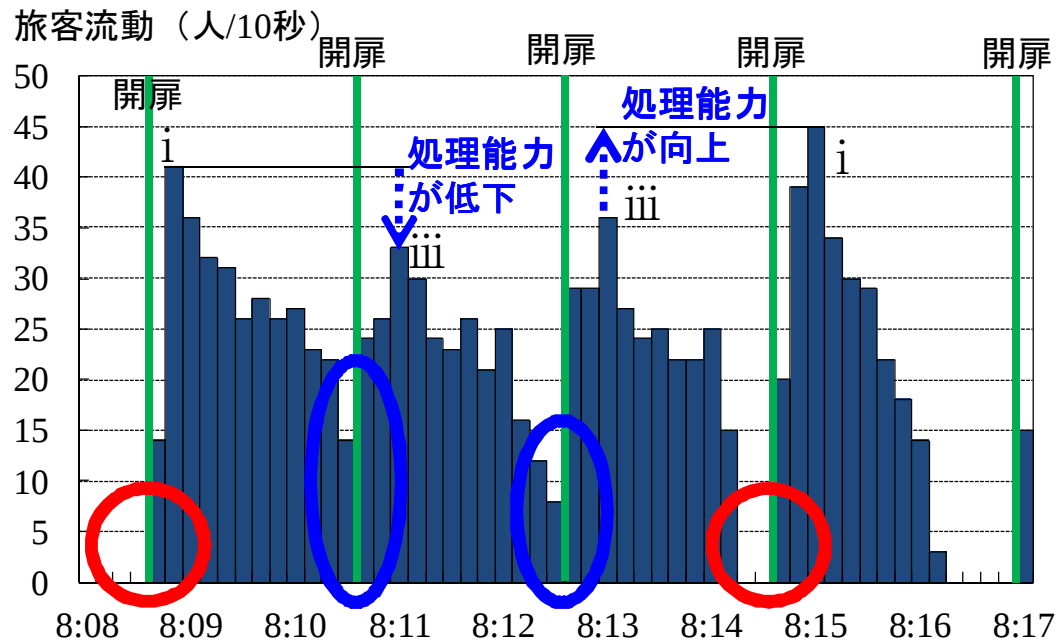
↓
時間が経つにつれ、詰まり
により、歩行速度が低下

→ 渋滞が発生し、捌ける
旅客流動が一定に

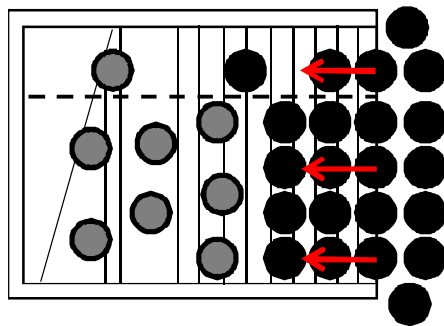


階段の降車客の旅客流動

最混雑時の旅客流動(人/10秒)



iii



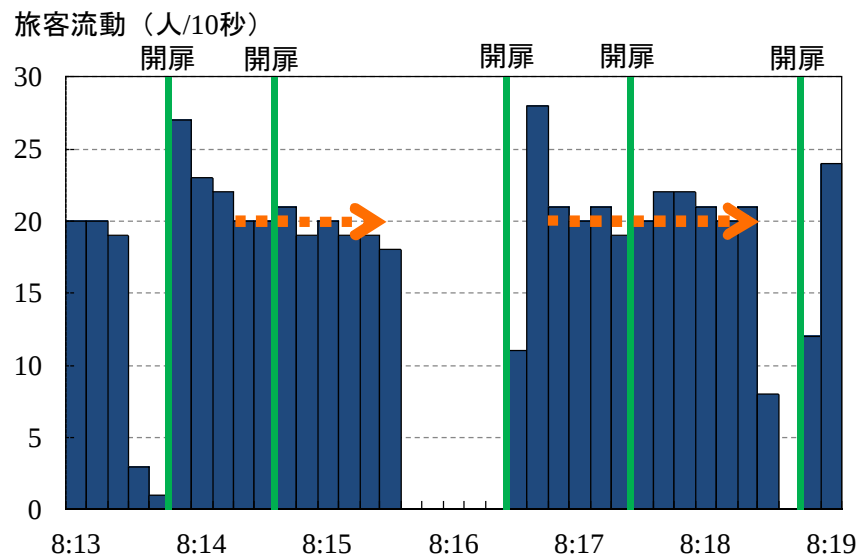
● 前列車の
残留旅客
● 次列車の
旅客

捌け残し（前の列車の残留旅客）
により、歩行速度が低下し、
i に比べ、処理能力が低下

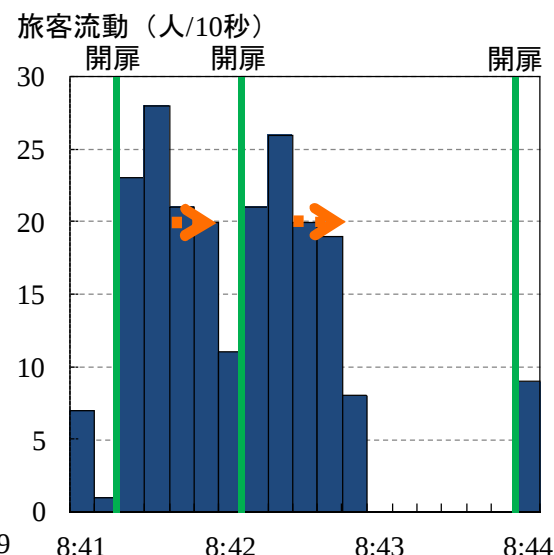
階段の降車客の旅客流動

別の日の計測事例

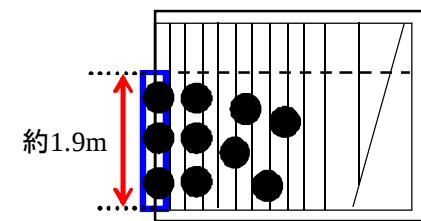
ピーク時の旅客流動



ピークサイドの旅客流動

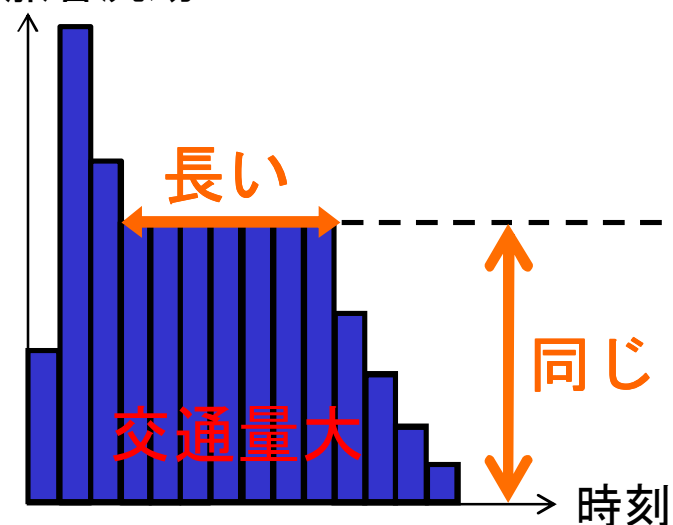


降車用階段で降車する
旅客のみを計測

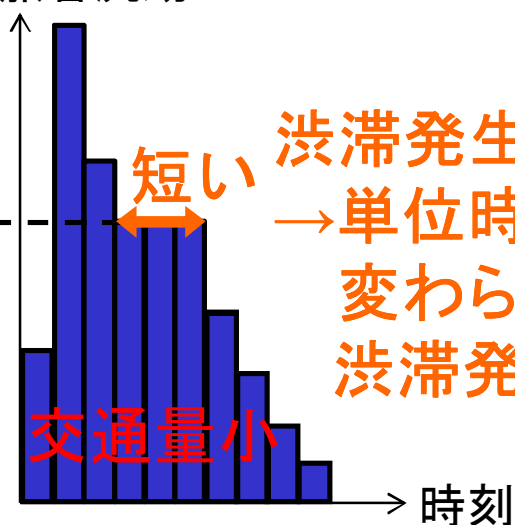


□ を通過する
旅客流動を計測
※手すり幅を除く

旅客流動



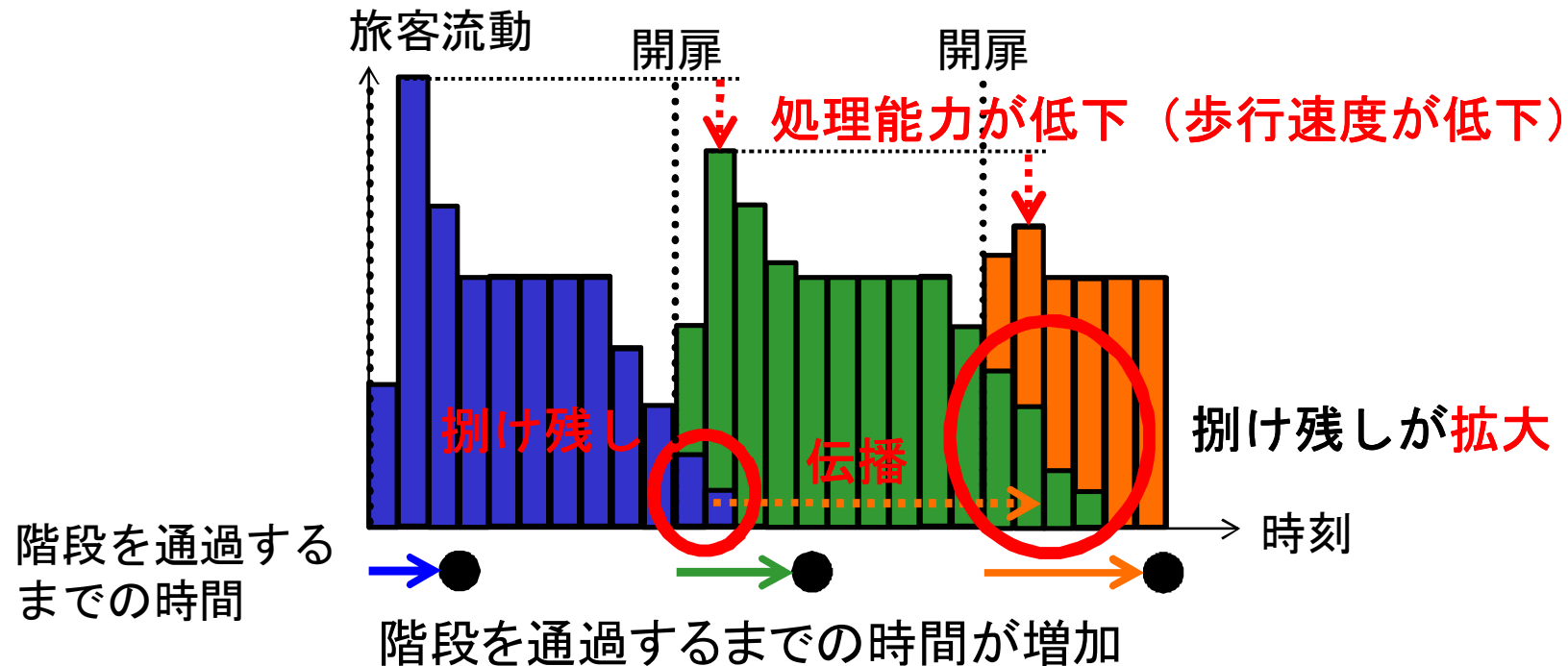
旅客流動



渋滞発生時の旅客流動
→ 単位時間当たり旅客流動は
変わらず、
渋滞発生時間の長さが変化

階段の降車客の旅客流動

同一の運行間隔・旅客流動の列車が続いた場合

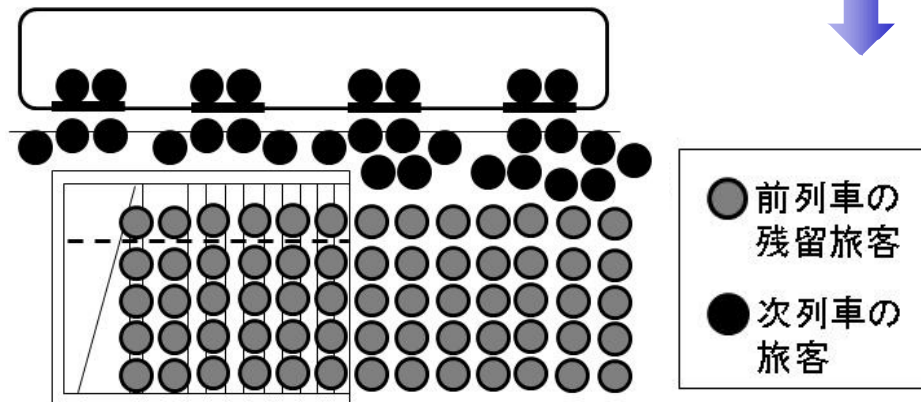
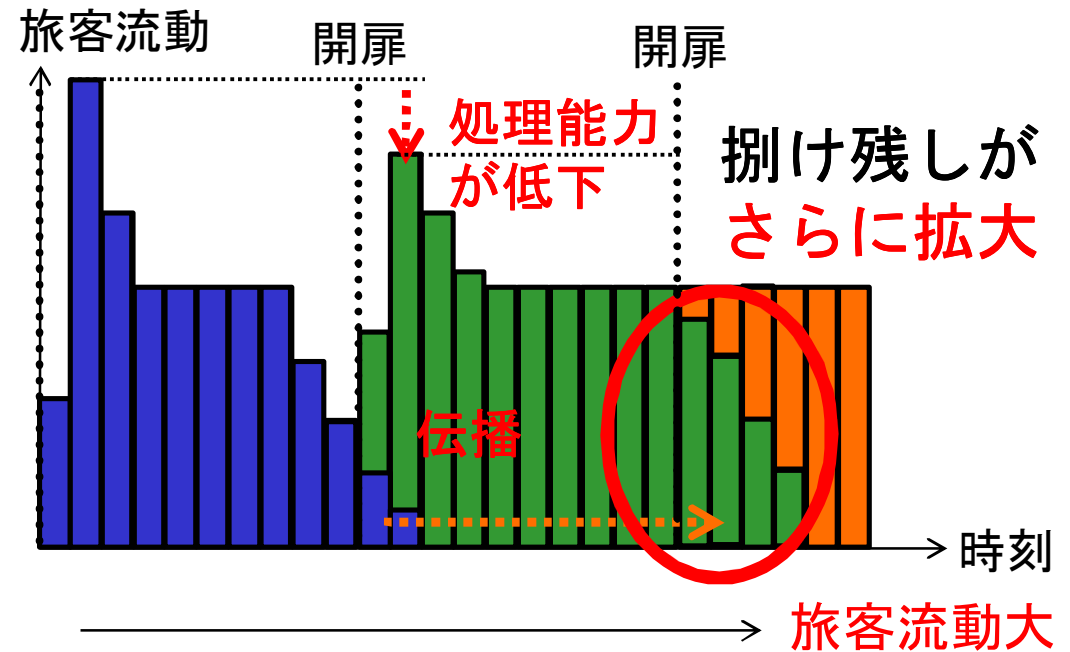
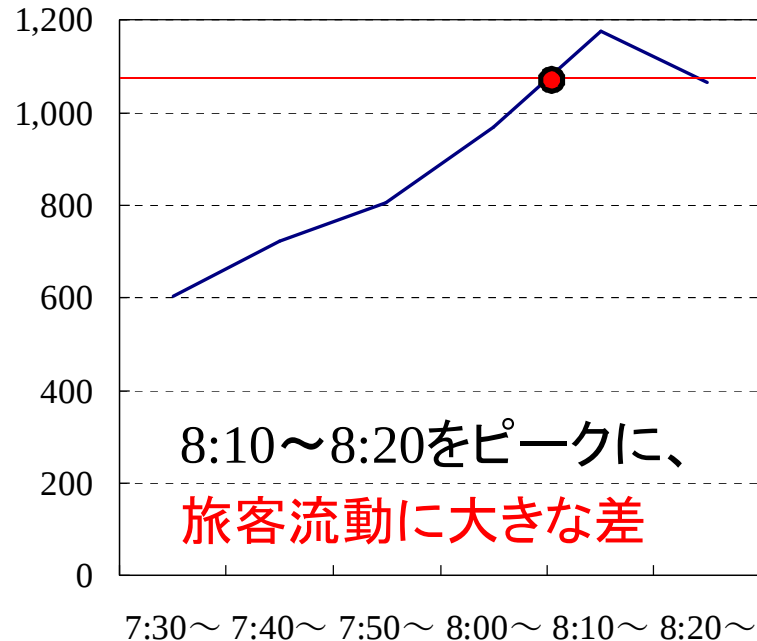


捌け残し＋階段の処理能力低下（歩行速度低下）により、

- 出口までの移動時間が増加
- 捌け残しが拡大

階段の降車客の旅客流動

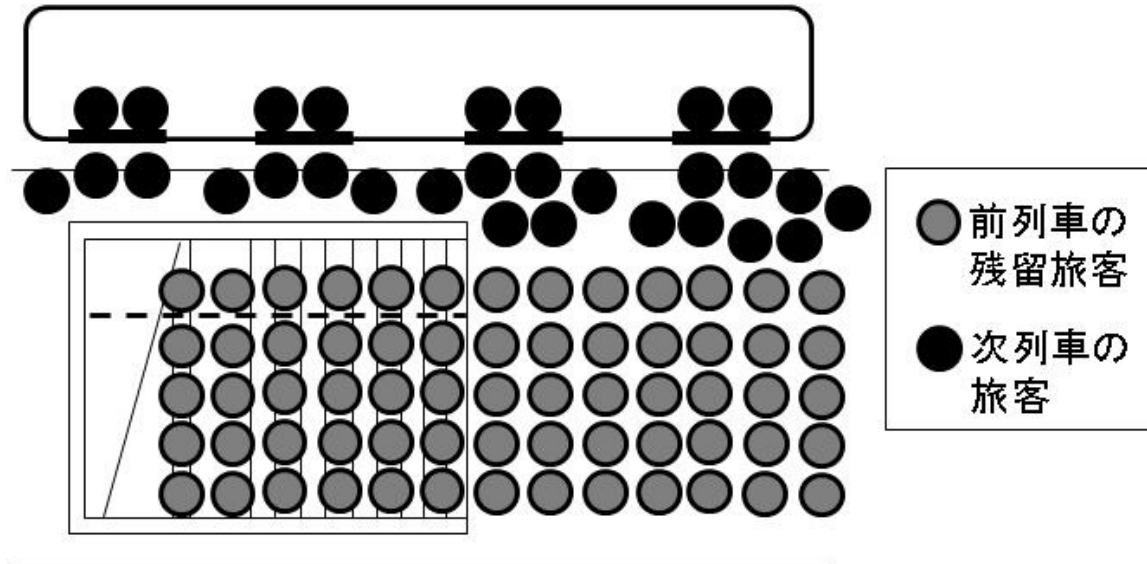
旅客流動(人/10分)



ホーム上の旅客の滞留が、
雪だるま式に拡大

次の列車の開扉時に、
前の列車の降車客でホーム
に人が溢れている現象に

階段の降車客の旅客流動



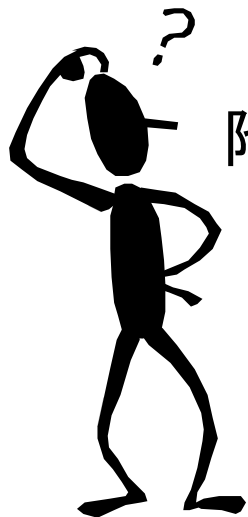
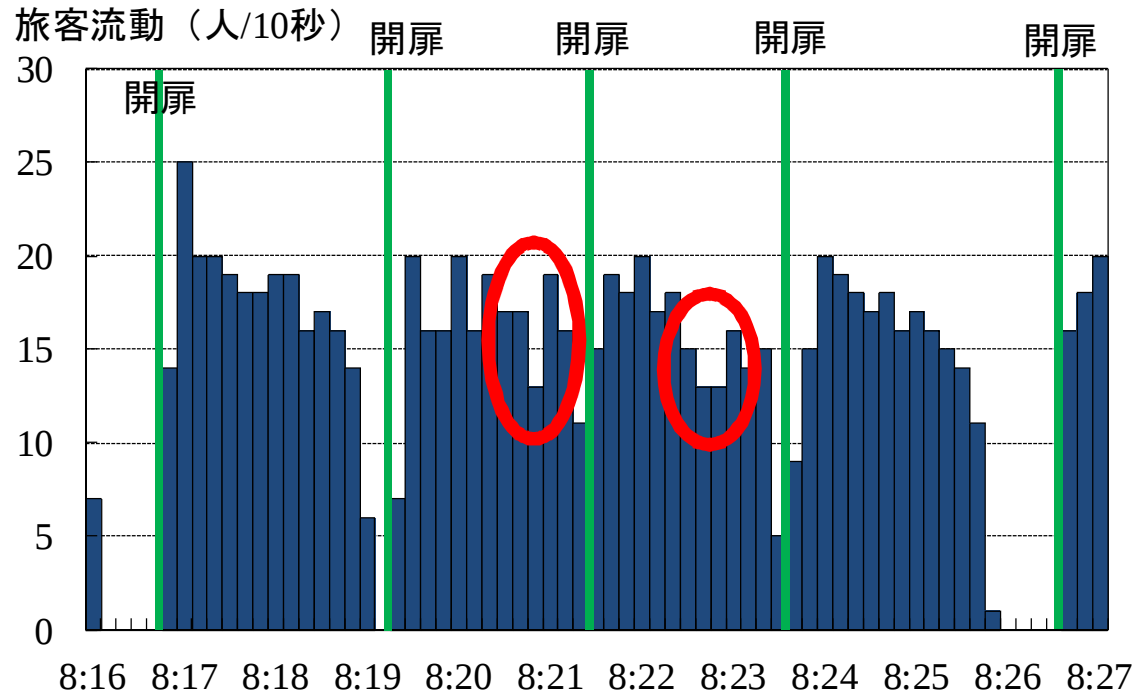
次の列車の開扉時に、前の列車の降車客でホームに
人が溢れている現象が発生



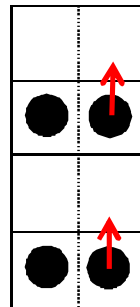
- 降車時の事故やホームからの転落等の**危険性**が高まる
- 乗降時間の増加により、列車の停車時間が増加し、
これが後続の列車に伝播することで**列車遅延**が拡大

エスカレーターの降車客の旅客流動

最混雑時の旅客流動

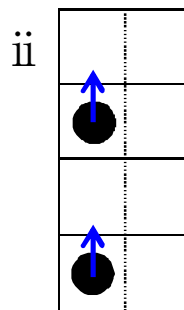
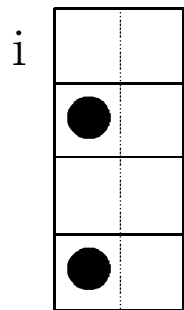
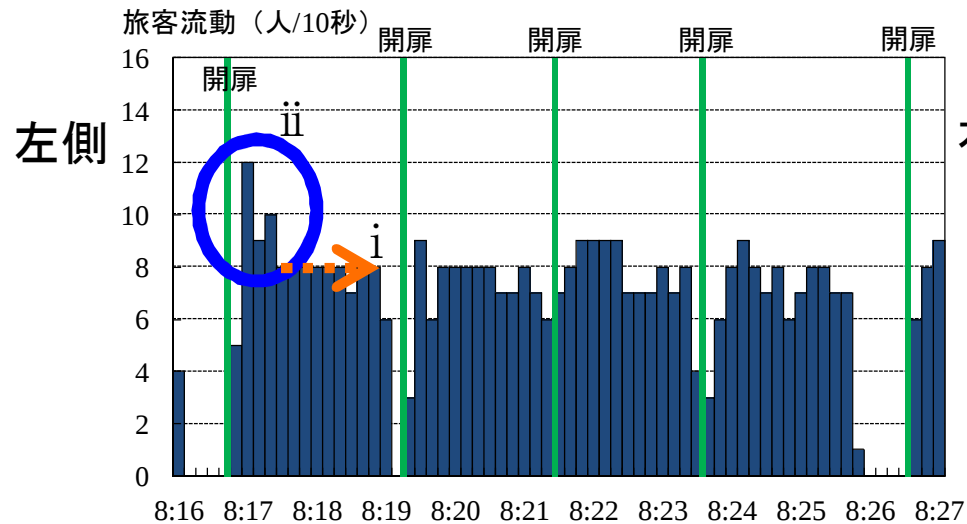


階段と異なり、**旅客流動の捌け方が不規則に変化**

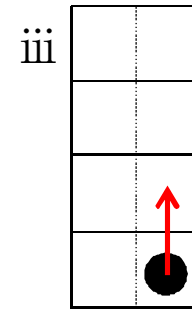
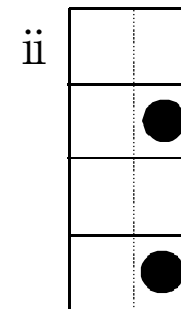
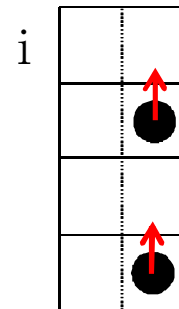
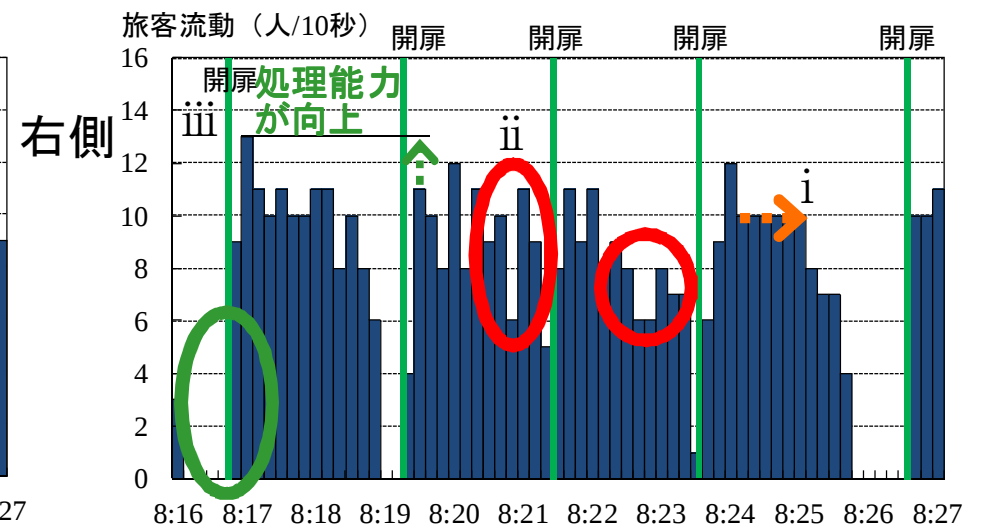


通常、エスカレーターでは、
左側が立ち止まり、右側が歩きながら昇る
旅客流動の捌け方が規則的と思われるが...

エスカレーターの降車客の旅客流動



人が歩きながら
昇る



人が立ち止まり、
処理能力が低下
→後に、再び歩
き始めること
で回復

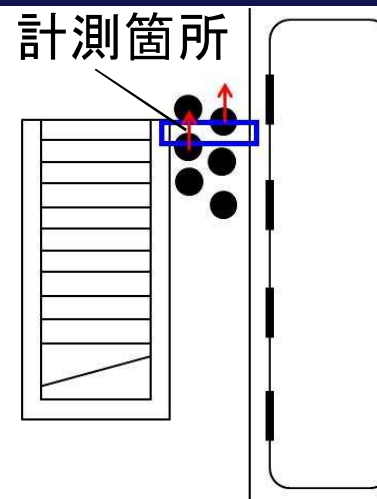
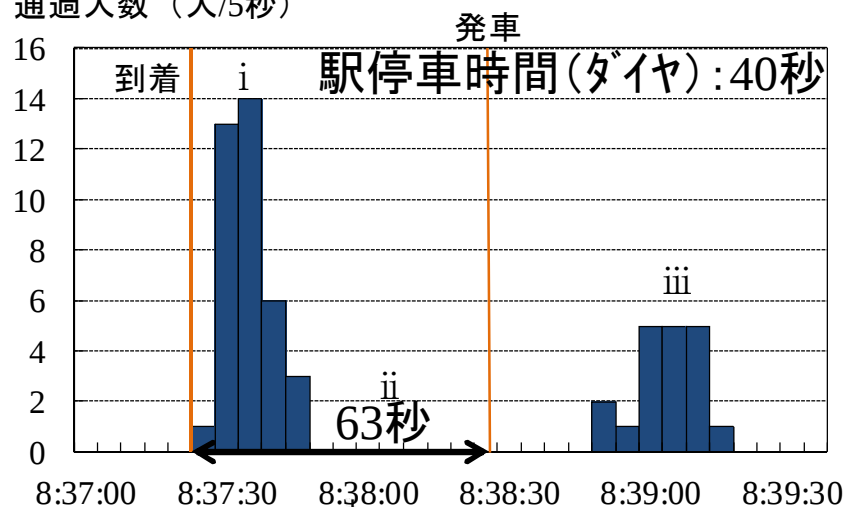
前の列車の残留
旅客がないため、
歩行速度が上がり、
処理能力が
向上

- 左側：階段と同様の旅客流動の捌け方
- 右側：処理能力が不規則に変化

ホーム縁端と階段に挟まれる通路の混雑

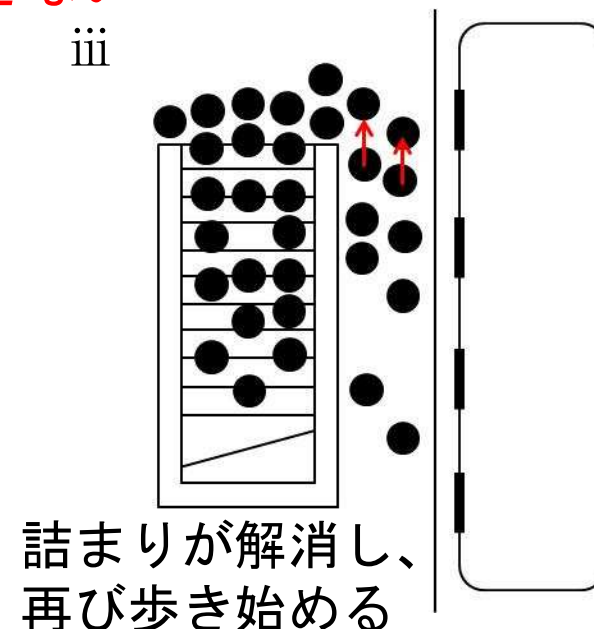
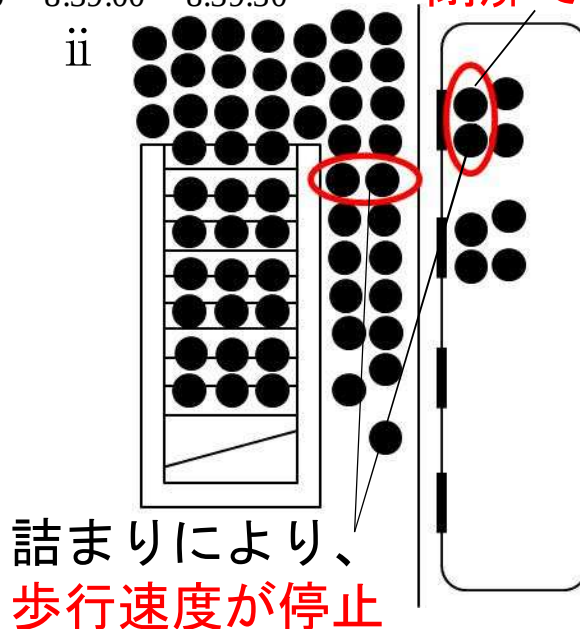
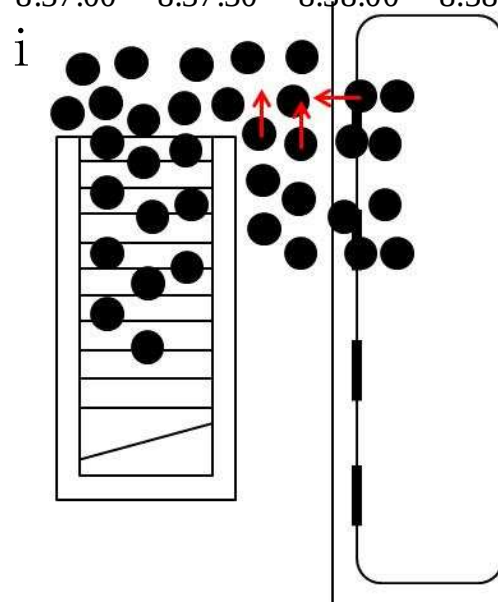
混雑が極めて激しい別の都心駅

通過人数（人/5秒）



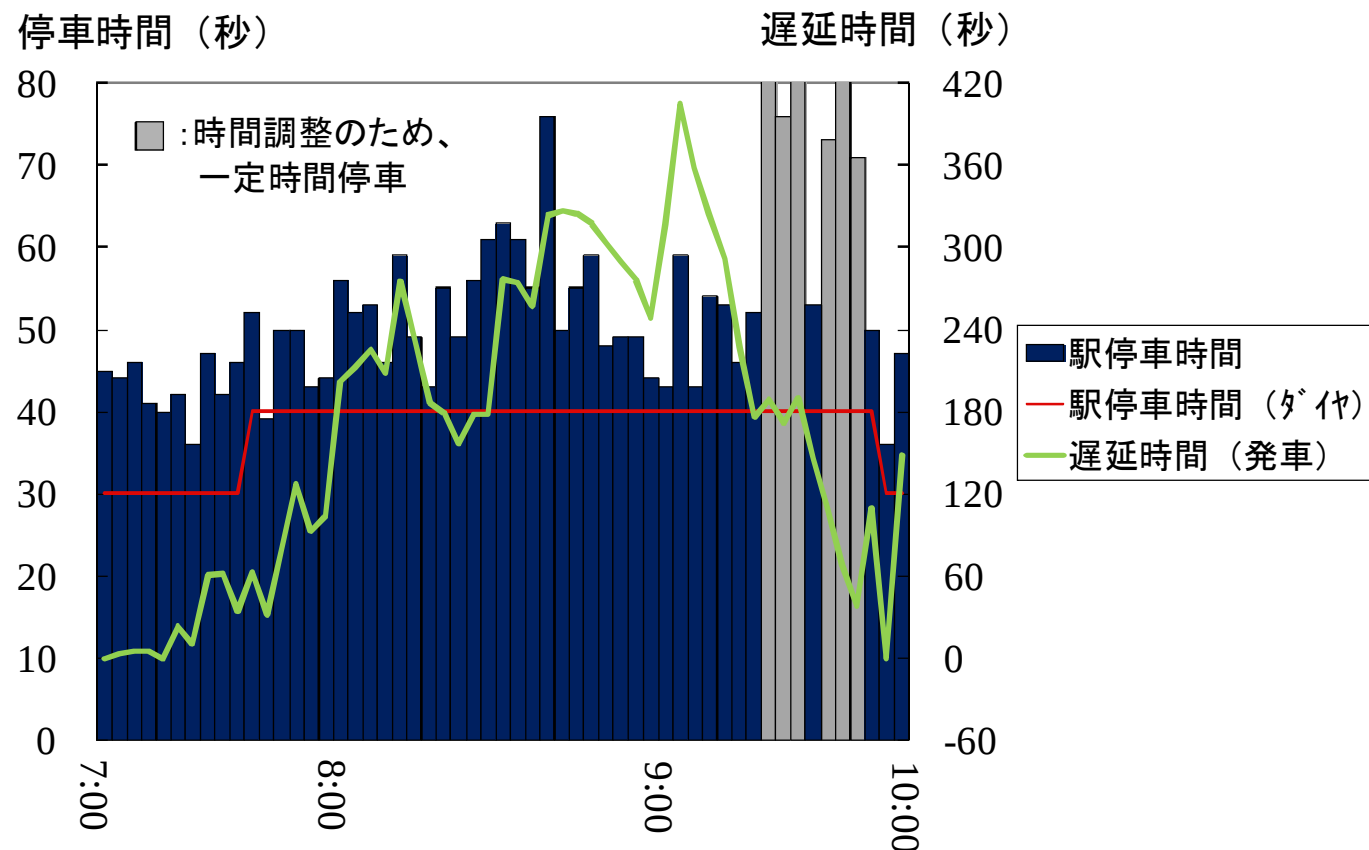
ii の状況が続く
➡ 駅停車時間が
大幅に増加

階段付近の扉の降車客が残っており、
閉扉できない



駅構内の混雑が列車遅延に波及

駅停車時間と遅延時間の関係



（他駅での駅停車時間、走行時間の増加による影響も含め、）
遅れ時間が回復しない状況で、**各列車でダイヤより駅停車時間が増加し、列車遅延が雪だるま式に増加する要因に**

駅施設の許容捌け交通量のあり方

- 従来の駅施設設計の視点

→ 1日30分間の平均1列車の旅客流動を余裕をもって捌けるか



細かく1列車の旅客流動を見ると…

次の列車が開扉する時、**捌け残しが発生**している場合



駅施設の処理能力低下や捌け残しが拡大し、

ホーム上の旅客の安全性、列車遅延の問題が生じる可能性

- 交通施設の設計容量の考え方

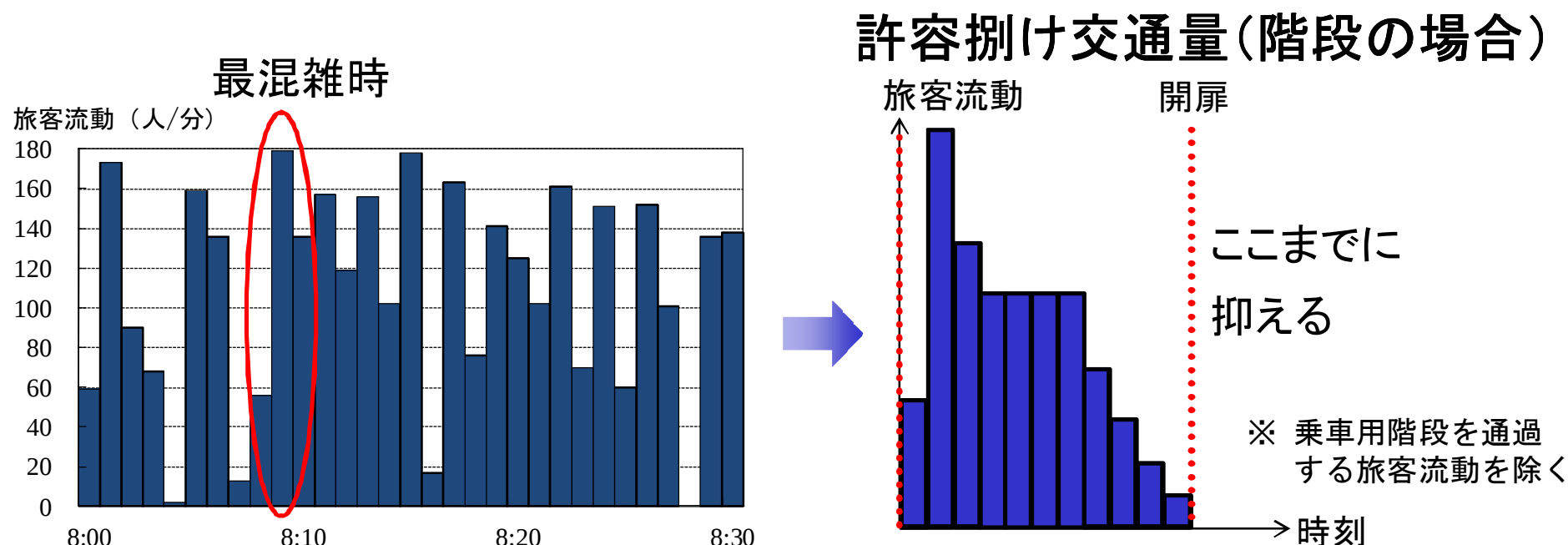
- 道路：**経済性も考慮**し、30番目時間交通量で施設容量を設定

- 鉄道：駅施設がパンクすると、降車時の事故や転落等の危険性が高まり、**人の命に関わる**



施設容量の意味合いが異なる

駅施設の許容捌け交通量のあり方



許容捌け交通量 : 1列車分の旅客流動について、次の列車の開扉前にぎりぎり捌ける状況

次の列車に捌け残しを残さない観点で、

➡ **最混雑時に、許容捌け交通量以内に抑える**

4. 駅施設の許容捌け交通量の検討

本章の着眼点

- 1列車分の旅客流動は、次の列車の開扉前に捌く
→上記の考え方にに基づき、「駅施設の許容捌け交通量」を検証

駅施設の許容捌け交通量算定の考え方

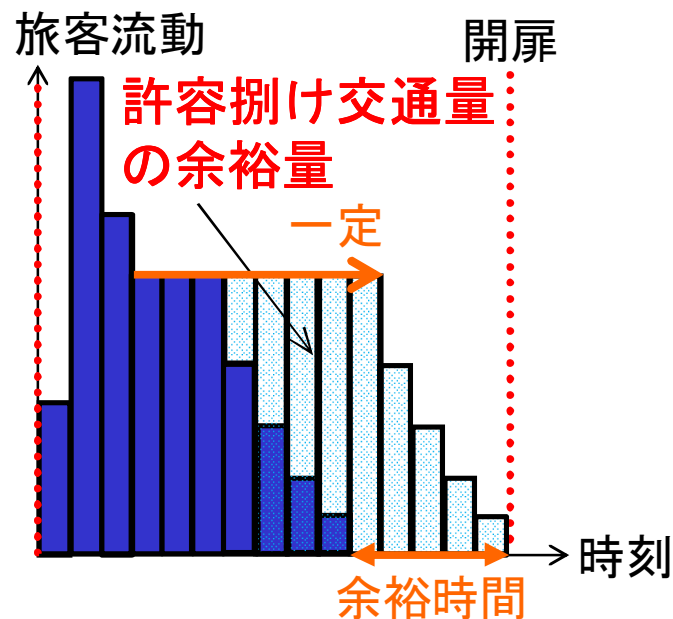
駅施設の許容捌け交通量

➡ 1列車分の旅客流動は、次の列車の開扉前に捌く



運行間隔・幅員によって、許容捌け交通量がどれくらい変わるか？

許容捌け交通量算定の考え方(階段)



■ の和：実交通量（人/列車）
■+□ の和：許容捌け交通量（人/列車）

渋滞発生時の旅客流動

→単位時間当たり旅客流動は変わらず、
渋滞発生時間の長さが変化



渋滞発生時の旅客流動が、さらに余裕時間
続くと仮定

※ 乗車用階段を通過する旅客を除く

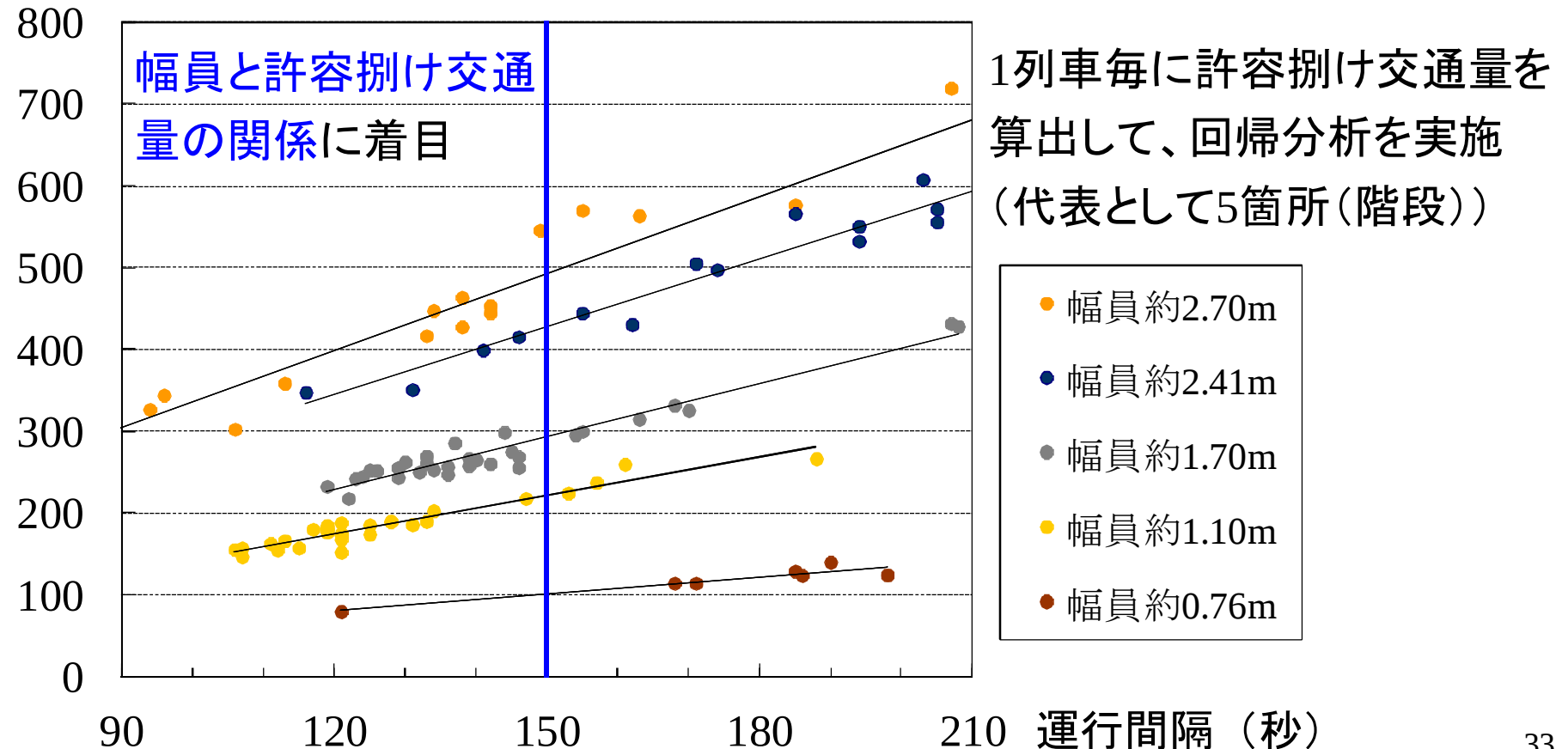
※ ※ 余裕時間：開扉～階段までの到達時間を含む

階段の許容捌け交通量

運行間隔によって、許容捌け交通量がどのように変わるのか？

➡ **線形回帰**：「渋滞発生時の旅客流動が、さらに余裕時間続く」
という**仮説を確認**

許容捌け交通量（人/列車）



階段の許容捌け交通量

本研究の許容捌け交通量

許容捌け交通量（人/列車）：運行間隔が150秒の場合

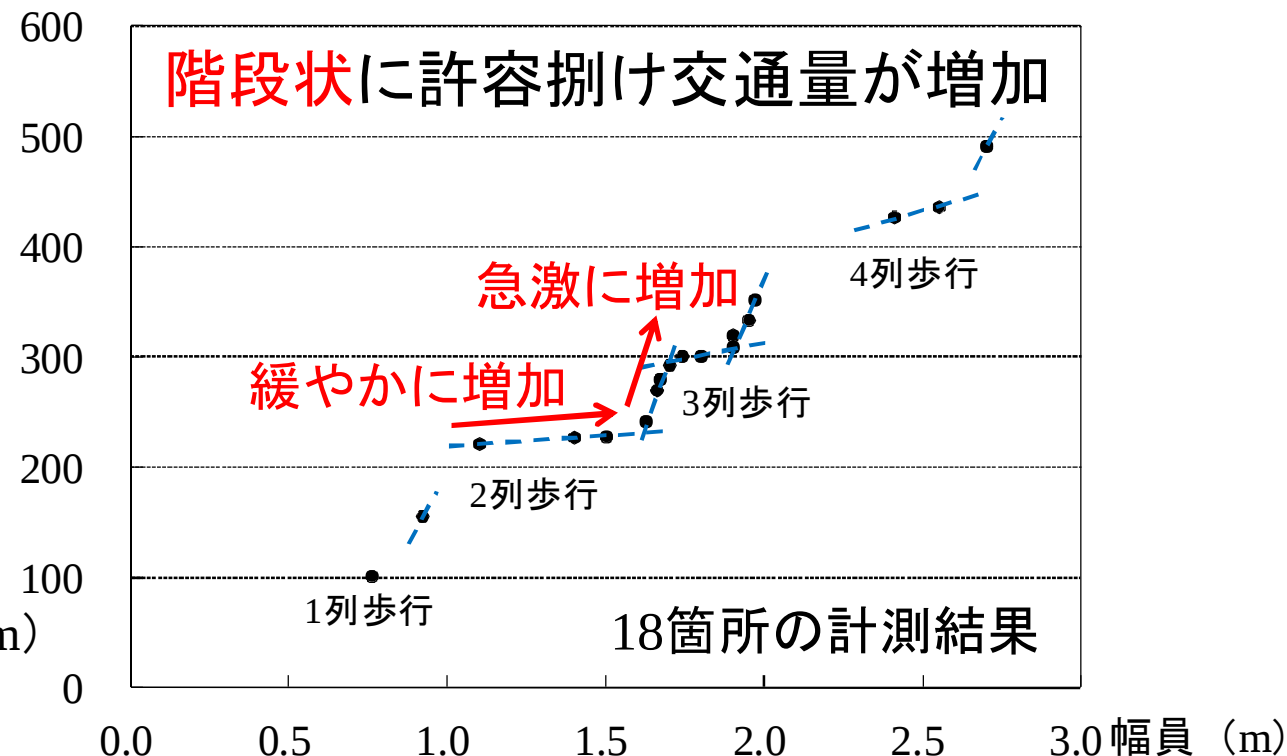
従来の駅施設設計
の視点

施設容量(人)

幅員に比例



→ 幅員 (m)

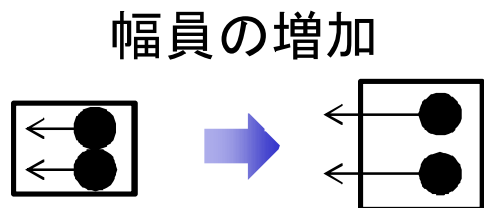
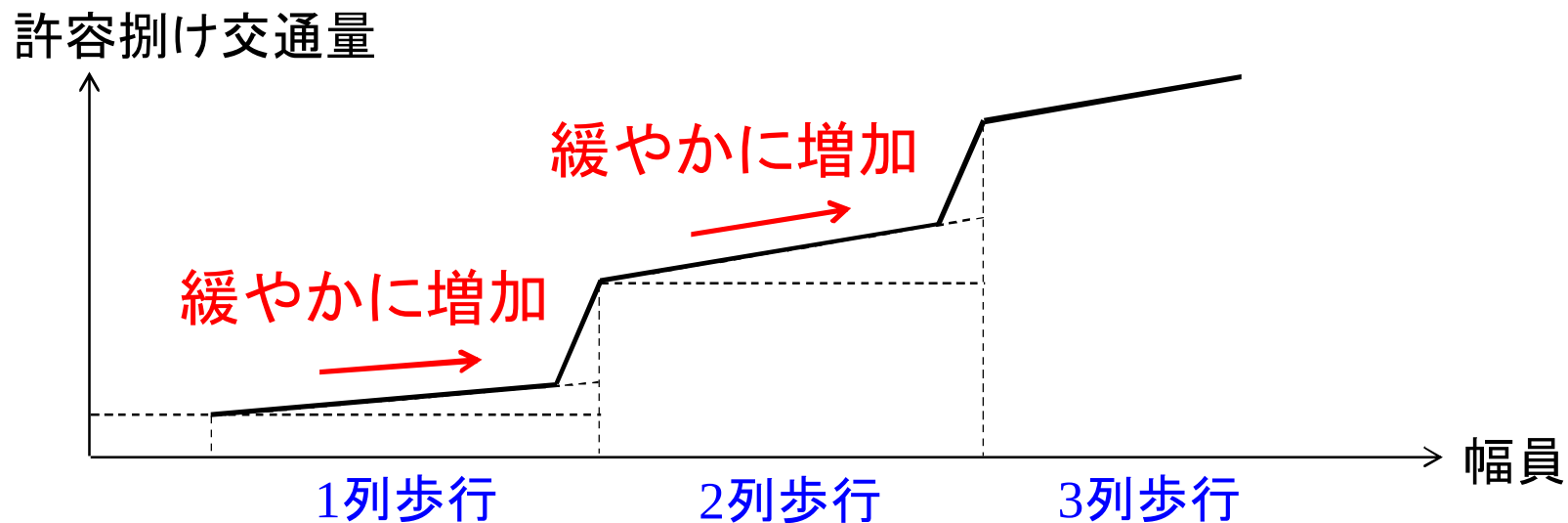


従来の駅施設設計上の考え方は、**実現象と異なり、**

旅客流動の実態を正確に分析し、許容捌け交通量の把握が必要

階段の許容捌け交通量

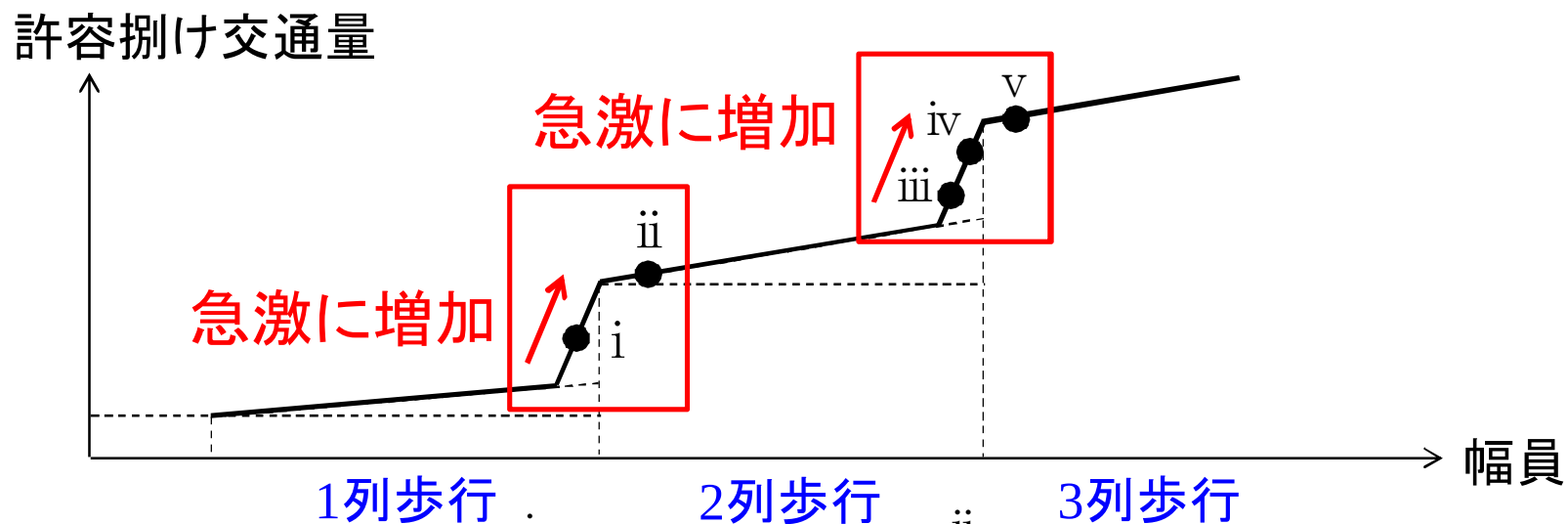
許容捌け交通量増加の傾きが、緩やかに増加する箇所



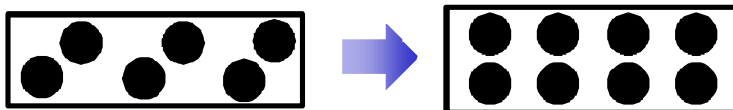
密度の低下(歩行余裕の増加)により、
歩行速度が増加

階段の許容捌け交通量

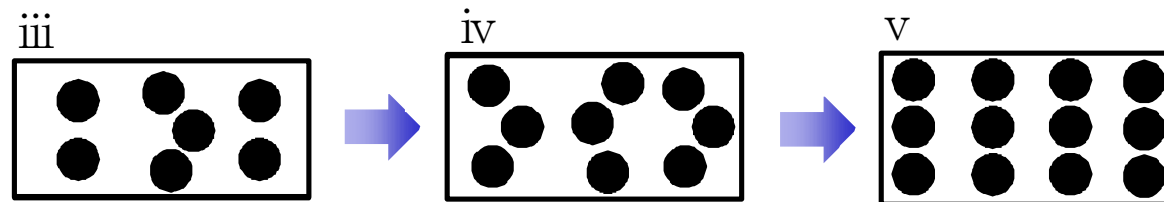
許容捌け交通量増加の傾きが、急激に増加する箇所



1列→2列への移行



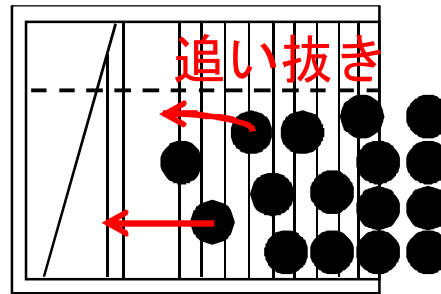
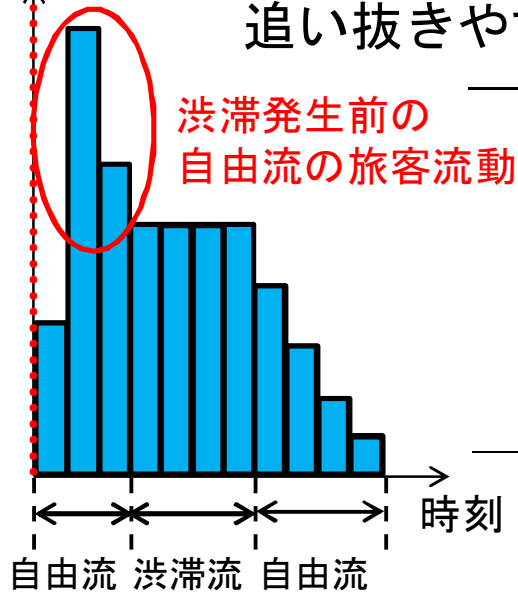
2列→3列への移行



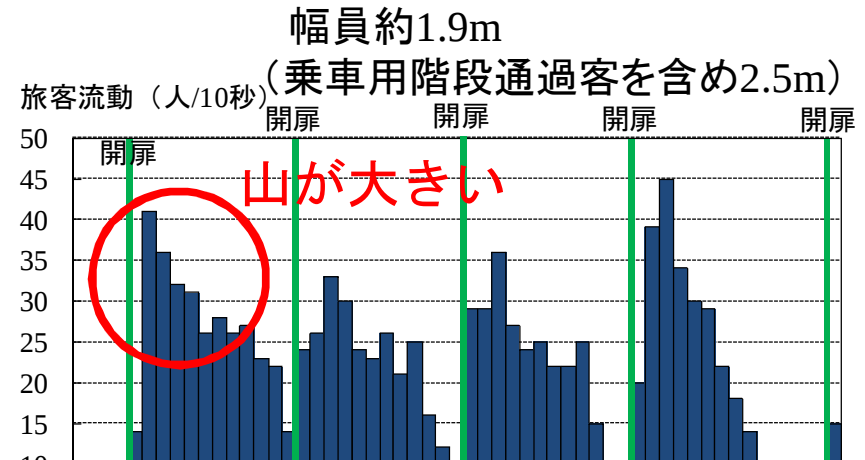
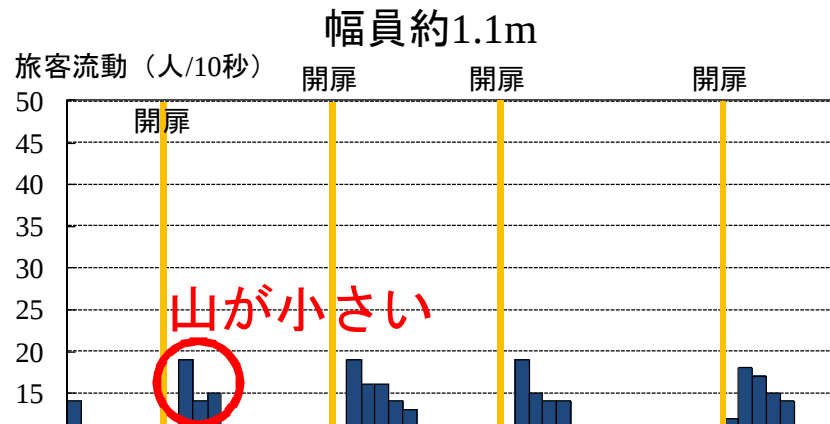
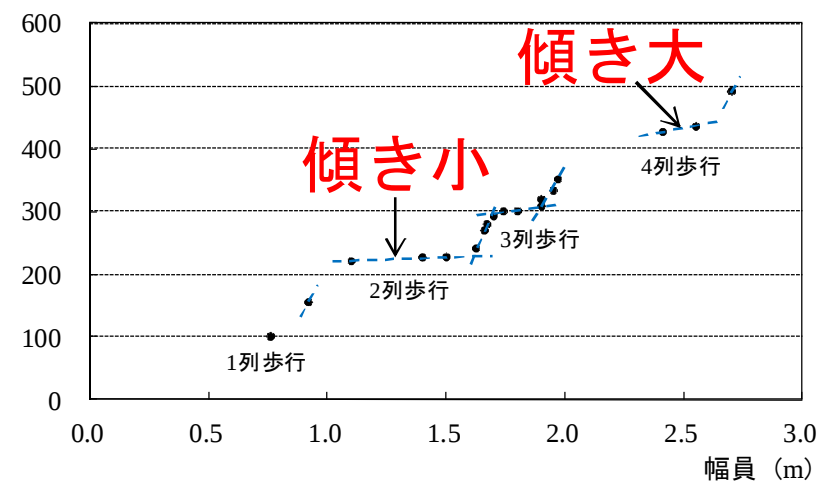
行列数の移行区間で、許容捌け交通量が大幅に増加すると考える

階段の許容捌け交通量

旅客流動 幅員が増加するにつれて、**自由度が高まり、**
追い抜きやすくなる

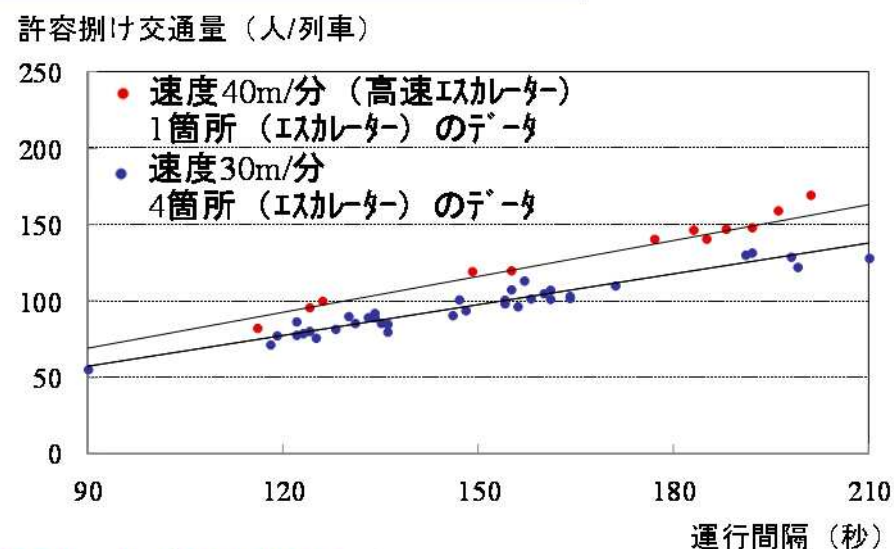
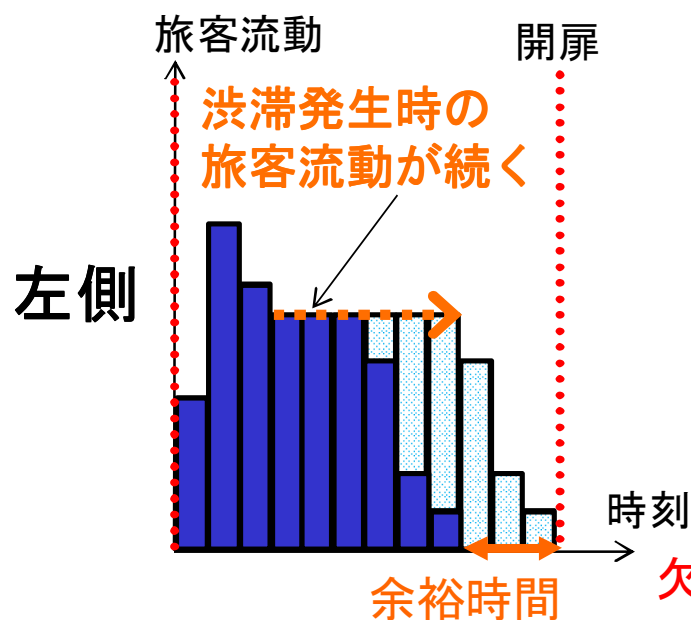


許容捌け交通量（人/列車）：運行間隔が150秒の場合

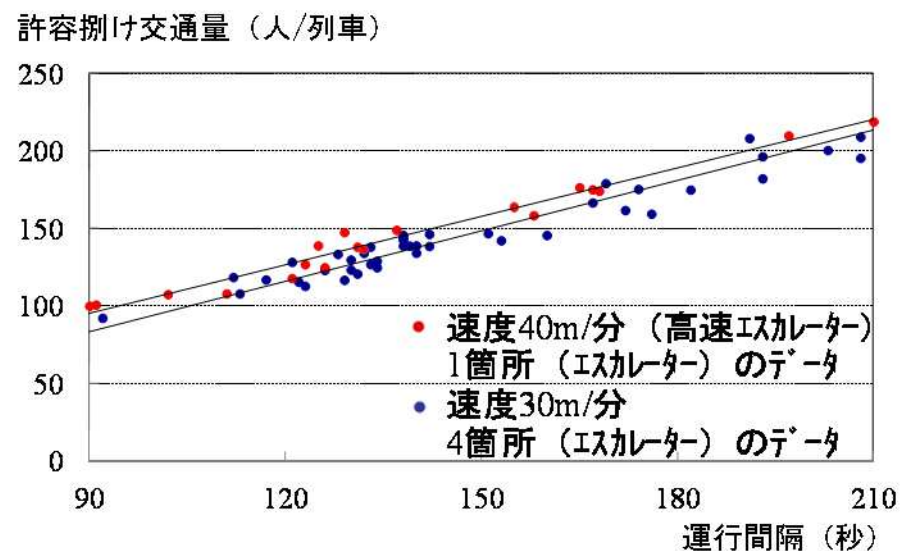
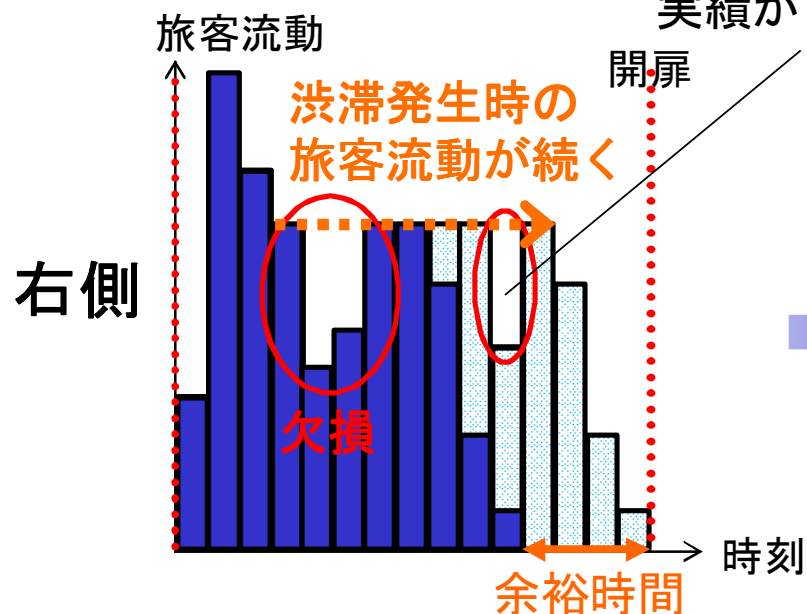


渋滞発生前の自由流の旅客流動の影響により、
行列数の増加に伴い、許容捌け交通量増加の傾きが大きくなる

エスカレーターの許容捌け交通量



欠損の発生確率、欠損交通量を
実績から算出し、確率的に与える



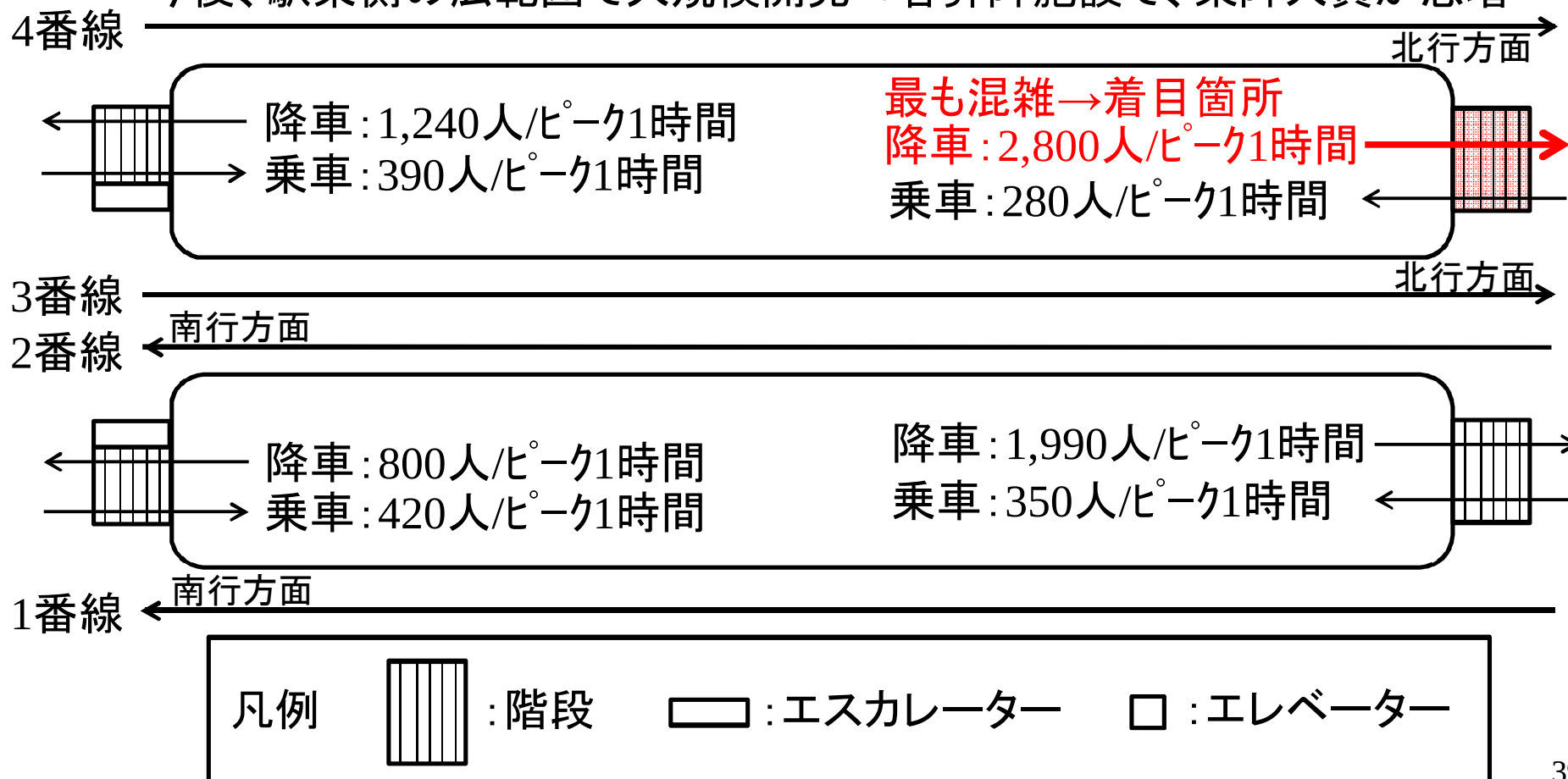
駅の許容捌け交通量

実際は、昇降施設により**旅客流動の偏り**

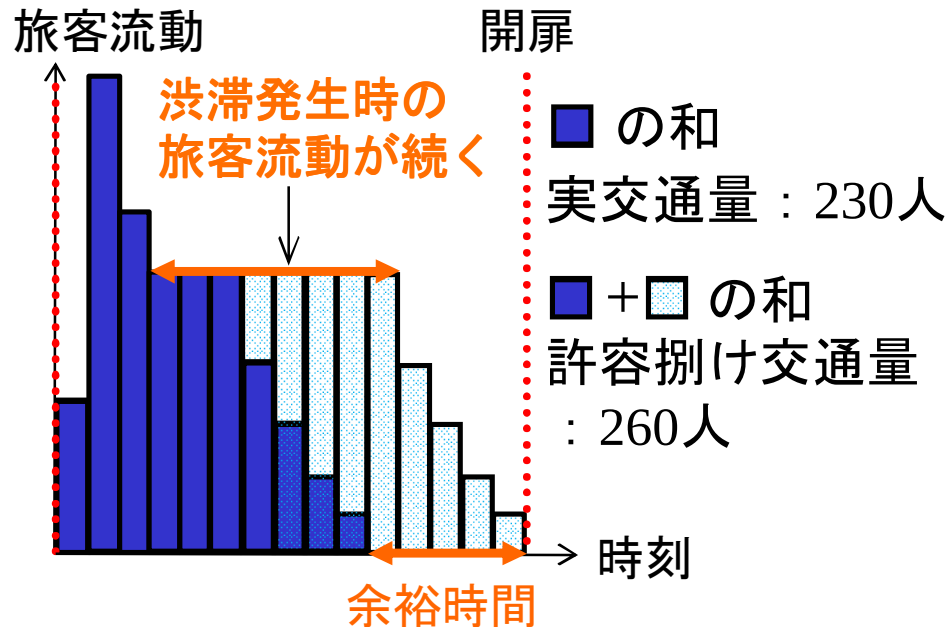
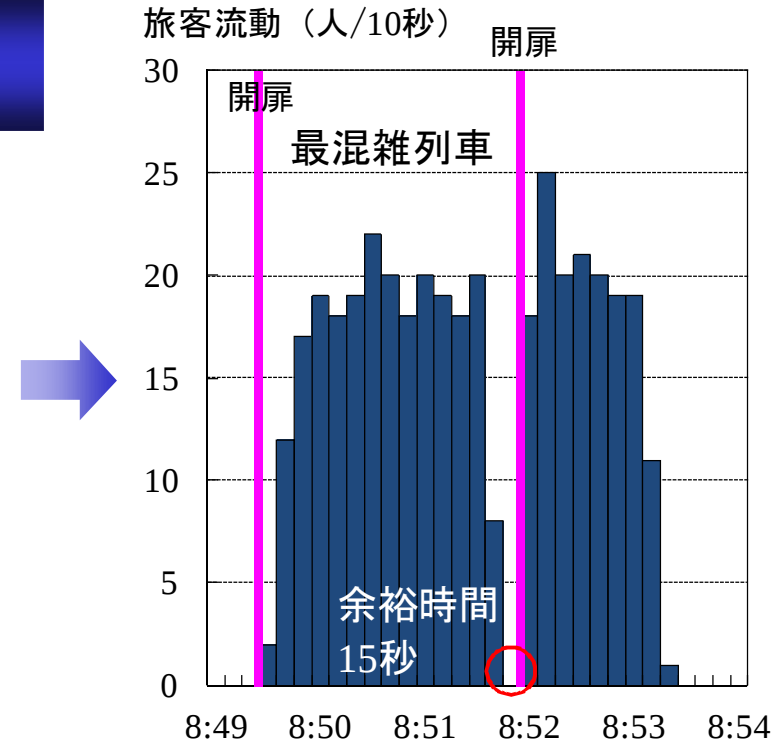
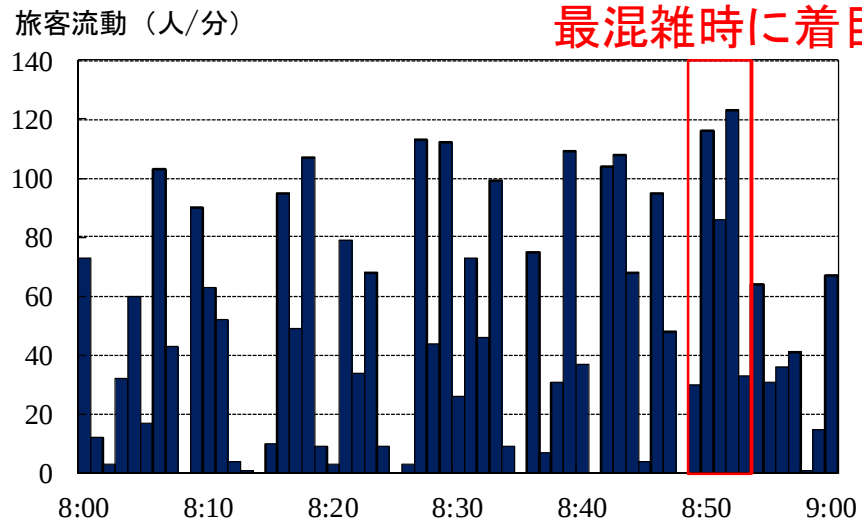
→駅全体を見渡し、最も混んでいる箇所（ボトルネック）に着目

ある都心駅：乗降人員約85,900人/日

今後、駅東側の広範囲で大規模開発→各昇降施設で、乗降人員が急増



駅の許容捌け交通量



※余裕時間: 開扉～階段までの到達時間を含む

各昇降施設の旅客流動の比率のまま、乗降人員が増加すると仮定した場合

駅の許容捌け交通量

$$= \text{乗降人員} \times 260/230$$

$$= 85,900 \times 260/230$$

$$= 97,100 \text{人/日}$$

この乗降人員を超えないように、都市開発を抑える

3・4のまとめ

都心駅周辺の急速な都市開発の進展により、**駅の混雑が激化**



- 旅客の利便性低下、列車遅延の発生
- 降車時の事故や転落等の危険性が高まる



そのため

改善に向けた早急な対策が必要と考える

5. 現行制度の改善方策の提案

本章の着眼点

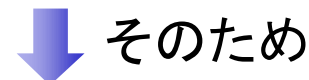
- 都心駅で激しい混雑が発生する原因が、現行制度（計画・事業制度）にあると考える
 - ➡ 現行制度の改善方策を提案

本章の着目点

都心駅で激しい混雑が発生



- 計画制度
 - ✓ 都市計画（「建築物の床面積」と「駅の容積」の整合性）
 - ✓ 整合性を担保するために、
 - 交通アセスメント
 - 混雑対策を協議する場
- 事業制度（財源補助制度）
 - ✓ 「都市開発に対応して駅改良」を実施する際
 - 駅改良の実施を支援する事業制度（駅の混雑対策）は、地下駅に限定



予め、「駅の許容捌け交通量」を認識し、
これを超えて、激しい駅の混雑が発生させないように

➡ 現行制度の改善方策を提案

鉄道を取り巻く関係主体が一体となった駅施設整備の必要性

これまで、人口増加に伴い、鉄道輸送人員も増加

➡ 鉄道事業者の収入も増加するため、事業者による駅施設整備

↓ しかしながら

- 今後、**需要増加が見込まれない中**、収益増加に結びつかない巨額な駅施設整備を**鉄道事業者だけに任せることがいいのか？**
- **開発が特定駅周辺に集中** → 同駅では、**今後も乗降人員が増加**
- **激しい混雑が発生してからの後追いの対策でいいのか？**

↓ そのため、上記問題について、

鉄道事業者、行政（都市部門、鉄道部門）、開発者、利用者が認識

➡ **鉄道を取り巻く関係主体が一体となって対策を行う**

課題解決に向けた改善方策の考え方

容積率規制の緩和(割増し)、都市計画規制の緩和

→ **急激に駅に負荷**がかかる



そのため

予め、駅の許容捌け交通量を認識し、**計画段階**で、

- **大規模開発マニュアル**において、**鉄道に与える影響**を検討
- 都市側と鉄道側が**対策を協議**する場を設ける



ソフト的施策では、対応が不可能な場合

駅の許容捌け交通量を超える場合

① 都市開発を認めない(許可を与えない)場合

➡ **混雑を引き起こさない地区での開発の再検討**を求める

② 都市開発を認める場合(次のスライド)

課題解決に向けた改善方策の考え方

「都市開発を認めない」方法だけでは、
東京都心部で、都市の活性化・国際競争力の向上を目指す観点
→必ずしも最善の方法とは言えない



公共施設の施設容量を超えて
開発を行いたいのであれば、

- 開発者が、容積率割増し(ボーナス)により享受する開発利益の一部を、公共施設の整備費用※として拠出し、その一部を駅改良の費用として積立て(基金として積立て)、駅改良を実施
→公共施設の施設容量の向上に貢献した場合、開発を許可
※ 公共施設: 鉄道施設だけでなく、他の公共施設(道路等)の整備費用も含める



都市開発に合わせた駅改良の実施

課題解決に向けた改善方策の考え方

交通政策審議会提言（2008年）

収益増に結び付かないサービス関連投資を促進するためには、
～利用者負担のあり方も含めて、国として検討を行っていく
必要がある。

↓ 参考となるのは

特定都市鉄道整備促進特別措置法（特々法）（1986年）

民鉄線の複々線化工事等の費用の一部を運賃に上乗せし、
その増収分を準備金として非課税で積み立て、建設費に充当

↓ 改善方策として

駅構内の混雑に留まらず、列車遅延に波及する問題

➡ 特々法を活用し、駅改良費の一部を加算運賃として、
旅客から徴収する方法も考えられる

駅の混雑対策を目的とした駅改良の事業制度

都市開発に合わせた駅改良（駅の混雑対策）

➡ **地下高速鉄道整備事業費補助**※¹（2010年～）により、
国・地方自治体が整備費用を補助

※¹ 列車遅延・輸送障害対策に係る大規模改良工事が対象

↓ しかしながら

- **地上駅**は補助対象外（地下駅のみが対象）
- **駅内外の一体的整備が行われない**（都市側事業との未連携）
→ 補助対象は、改札内の鉄道側事業のみ
- **新駅整備**※²は補助対象外

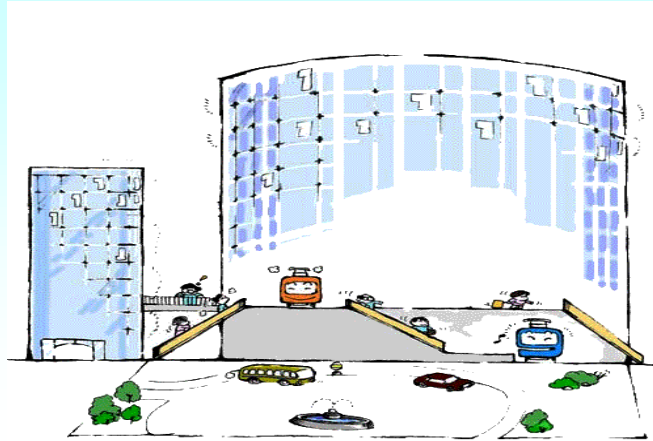
※² 新駅整備...既存駅の改良では、抜本的な改善にはつながらない場合等

↓ 上記の改善に向けて

都市鉄道等利便増進法、鉄道駅総合改善事業（都市一体型）
の事業制度に着目し、改善方策を提案

都市鉄道等利便増進法

駅内外の一体的整備により



※多数の乗降または乗継ぎ
旅客が利用するターミナ
ル駅を対象

これまで、都市側と鉄道側の連携不足
→駅及び駅周辺の一体的整備が進まない

↓ 改善に向けて

駅内外の一体的整備による交通結節機能
の高度化を図ることを目的

→都市鉄道等利便増進法(2005年)が
制定(駅施設利用円滑化事業)

↓ しかし

- 駅の混雑対策を目的とした駅改良 → 補助対象外※
- 駅内外の都市側との役割分担、連携方策は示されていない

※乗継ぎ円滑化を図る施策が補助対象

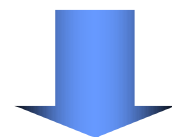
都市鉄道等利便増進法

①「駅内外の一体的整備による交通結節機能の高度化」といった理念に合致

➡ 都市鉄道利便事業費補助を適用可能に

②一般的に、改札内は鉄道側事業、改札外は都市側事業

➡ 改札外の自由通路等の混雑が、改札内の混雑に波及も
→ 上記施策も補助対象とし、改札内の駅改良に合わせ、
改札外の自由通路等も一体的整備



- 混雑対策を協議する場に加え
- 具体的に、都市側との役割分担・連携方策を明確に

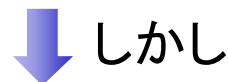
都市側との連携による駅改良等を行える仕組みを

鉄道駅総合改善事業(都市一体型)

目的:都市の再生にも資する鉄道駅機能の総合的な改善

→都市側・鉄道側事業の一体的整備による駅機能の総合改善

- ✓ 都市側事業:市街地再開発事業、土地区画整理事業、自由通路の整備等
- ✓ 鉄道側事業:鉄道駅のホーム・コンコースの拡幅等



しかし

都市の再開発等(都市側事業)に合わせ、駅の中も改良

→駅の混雑対策を目的とした駅改良は、補助対象外

都市側事業

事業内容:自由通路整備・交通広場整備
補助スキーム:都市交通システム整備事業

鉄道側事業

事業内容:ラッチ内鉄道施設整備
補助スキーム:鉄道駅総合改善事業(都市一体型)

「駅及び駅周辺の一体的整備」により、駅の混雑緩和を図る

→駅を中心とした都市機能の改善(都市の再生)にも資する
...同事業の理念にも合致

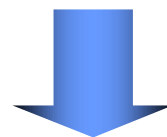


鉄道駅総合改善事業(都市一体型)も適用可能に

新駅整備を支援する事業制度

新駅整備を支援する事業制度は、**ない**

➡ 駅改良等と同様に、新駅整備を軸とした「駅及び駅周辺の一体的整備」は、下記法律の理念に合致する



そのため

- ・地下高速鉄道整備事業費補助
- ・都市鉄道利便増進事業費補助
- ・鉄道駅総合改善事業(都市一体型)

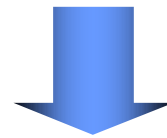


適用可能に

本章のまとめ

- 従来の「駅の混雑対策を目的とした駅改良」

➡ 鉄道事業者、税金(事業制度)により、設備投資



今後は

開発利益の還元、利用者負担も含め、

➡ 鉄道を取り巻く関係主体が一体となって対策を行う

ことが必要なのは

- 「駅の混雑対策を目的とした駅改良」を支援する事業制度

現在: 地下駅の改良に限定

➡ 地上駅の改良、駅内外の一体的整備、新駅整備も可能に

6. おわりに

本発表のまとめ

「都心の都市開発に伴う鉄道駅の混雑の解消」に向けて

- 駅構内の混雑の実態把握

→ 駅施設の許容捌け交通量を提案・検討



駅として、どこまで建築物の容積増に耐えられるのか？

- 予め、駅の許容捌け交通量を認識し、
これを超えて、激しい駅の混雑を発生させないように、
現行制度の改善方策を提案

今後の予定

- 建築物の床面積と駅の許容捌け交通量との関係の分析

Thank you for your kind attention