

2007年 秋（第22回）研究報告会

首都震災時の鉄道による 帰宅行動がおよぼす危険性について

*Risks from Over-flow of Urban Railway
Passengers during Earthquake Disaster*

（財）運輸政策研究機構 運輸政策研究所
前 研究員 大野 恭司

*Kyoji OHNO , Former Research Fellow,
Institute for Transport Policy Studies*

発表内容

1. 背景と目的

Background and Objectives

2. 首都震災時の鉄道交通における課題

*Issues in Railway Operation with Over-flow
Passengers during Urban Earthquake Disaster*

3. 大震災に向けた鉄道交通のあり方

Expecting Efforts of Railway prepare for the Disaster

4. ま と め

Summary

発表内容

1. 背景と目的

Background and Objectives

2. 首都震災時の鉄道交通における課題

*Issues in Railway Operation with Over-flow
Passengers during Urban Earthquake Disaster*

3. 大震災に向けた鉄道交通のあり方

Expecting Efforts of Railway prepare for the Disaster

4. ま と め

Summary

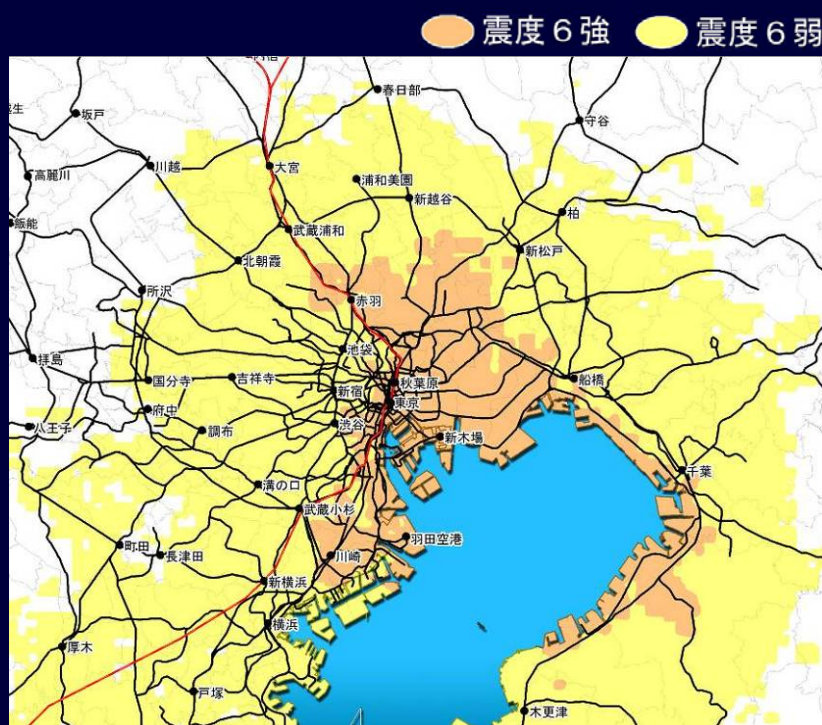
首都直下地震の切迫性

- M7以上の地震 30年以内 70%の確率 (地震調査委員会)
- 具体的な被害想定公表
 - 2004.12 中央防災会議首都直下地震対策専門調査会
首都直下地震の被害想定(13回資料)
 - 2006. 5 東京都防災会議地震部会
首都直下地震による東京の被害想定
- 対策大綱, 地域防災計画の公表
 - 2005. 9 中央防災会議
首都直下地震対策大綱
 - 2007. 5 東京都
東京都地域防災計画(平成19年修正)

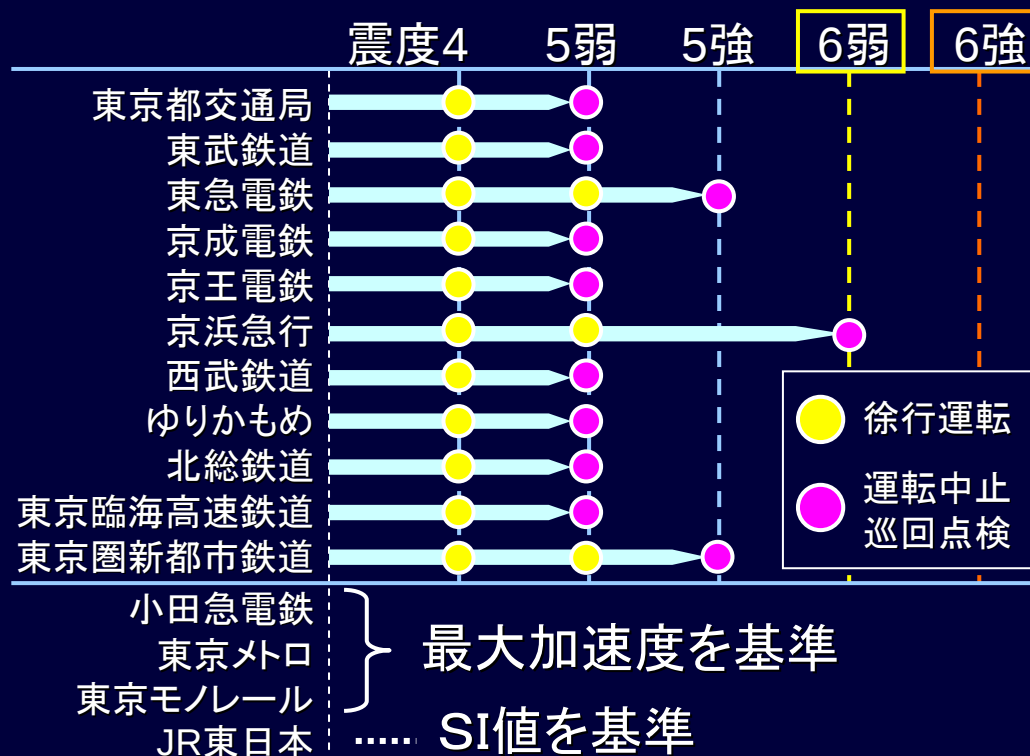
帰宅困難者の大量発生

- 首都圏の日中 多数の外出者(都内:約1,100万人)
- 都市交通機能の麻痺 ⇒ 帰宅困難者の大量発生
(1都3県;最大約650万人, 東京都;最大約390万人)

東京湾北部地震の想定震度分布



各鉄道事業者の運行規程



資料:首都直下地震対策専門調査会(2004)第13回資料より作成

資料:東京都地域防災計画(平成19年修正)より作成

帰宅困難者問題と対策

- 帰宅困難者問題

- 一斉帰宅行動による路上・駅前の滞留と混乱
- 応急対策活動の妨げ など

- 帰宅困難者対策

- 組織内の抑制と一時収容体制協力
 - 帰宅支援道路の選定（徒歩帰宅支援） など
- ⇒ 抜本的な解決策には至っていない

東京都の目標：外出者を4日以内に帰宅させる！

✓ 帰宅困難者 帰宅を抑制，復旧後の鉄道で帰宅

資料：東京都地域防災計画（H19修正）より

鉄道の震災対策と問題意識

- **ハード的な耐震対策の推進**
 - 鉄道施設の耐震補強の実施
 - 脱線防止策(地震計の増設, 早期地震警報システム)の実施 など
- **鉄道ネットワーク全体の施策不足**
 - 首都圏の鉄道は広域かつ高密なネットワークを形成
 - 震災対策は自社路線管理に限定

問題意識:

- ・鉄道交通の帰宅困難者問題に対する検討不足
- ・運転再開後の帰宅困難者輸送は安全なのか？

研究の目的

- 鉄道による帰宅行動がもたらす危険性の特定

2006年研究報告会(春)

- ・部分的に途絶したネットワークによる旅客流動の変化
- ・地震発生後の運行再開時の旅客が飽和する駅の広がり
 - － ネットワーク上の危険な場所・問題を提起
 - － 既存の震災対策に不足する検討事項を提起

発表内容

1. 背景と目的

Background and Objectives

2. 首都震災時の鉄道交通における課題

*Issues in Railway Operation with Over-flow
Passengers during Urban Earthquake Disaster*

3. 大震災に向けた鉄道交通のあり方

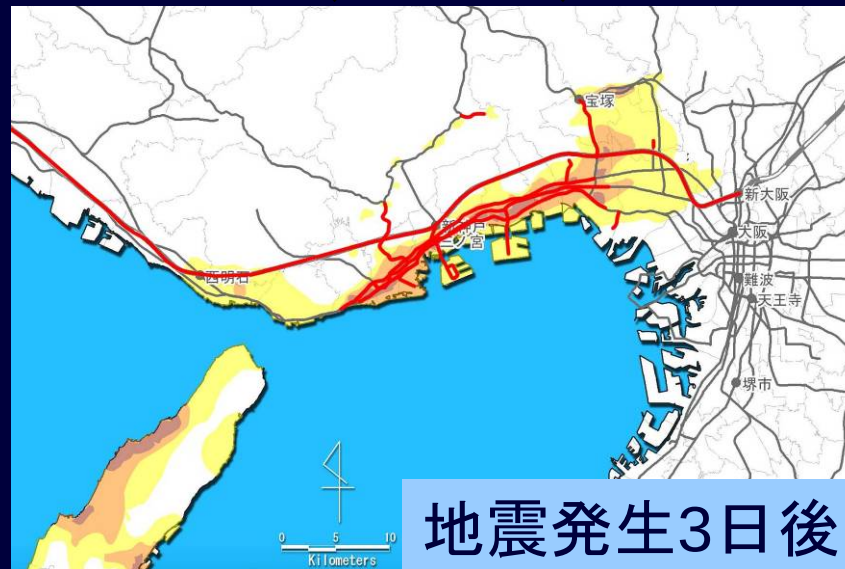
Expecting Efforts of Railway prepare for the Disaster

4. ま と め

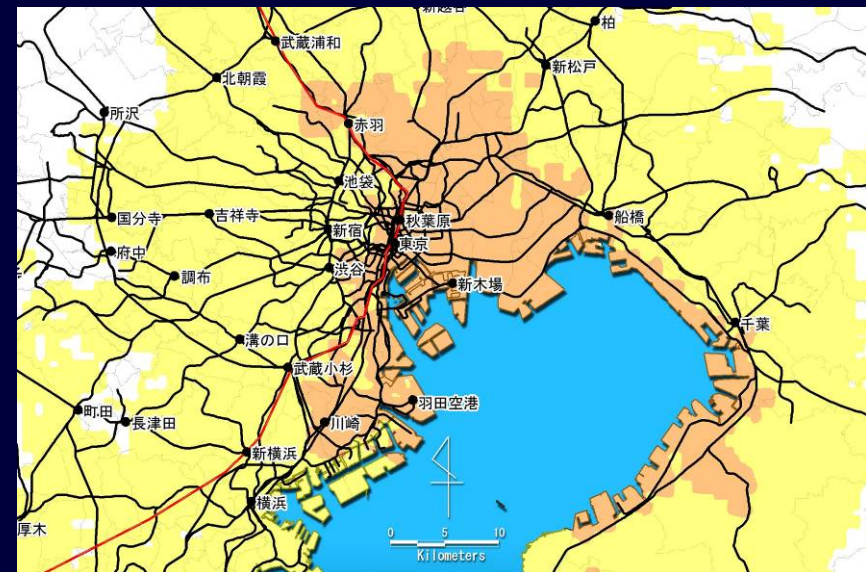
Summary

大規模地震と鉄道交通

兵庫県南部地震(1995.1) (M=7.2)



東京湾北部地震 (M=7.3)



資料: 首都直下地震対策専門調査会(2004)第13回資料, よみがえる鉄路(1996),
阪神・淡路大震災調査報告(2001)より作成

✓ 部分的、局所的な被害

→ 途絶した鉄道ネットワークの形成

✓ 東京圏の鉄道NWは面的な広がり

→ ネットワーク上の旅客の流れの変化

震度 7
震度 6 強
震度 6 弱

輸送障害による旅客の集中と滞留

ホーム上の滞留

<写真>
京急品川駅
ホーム上の旅客滞留
2006/02/01

連絡通路の滞留



駅周辺の滞留

<写真>
東京メトロ浦安駅
駅周辺の振替旅客の滞留
2006/09/28

改札前の滞留



階段前の滞留

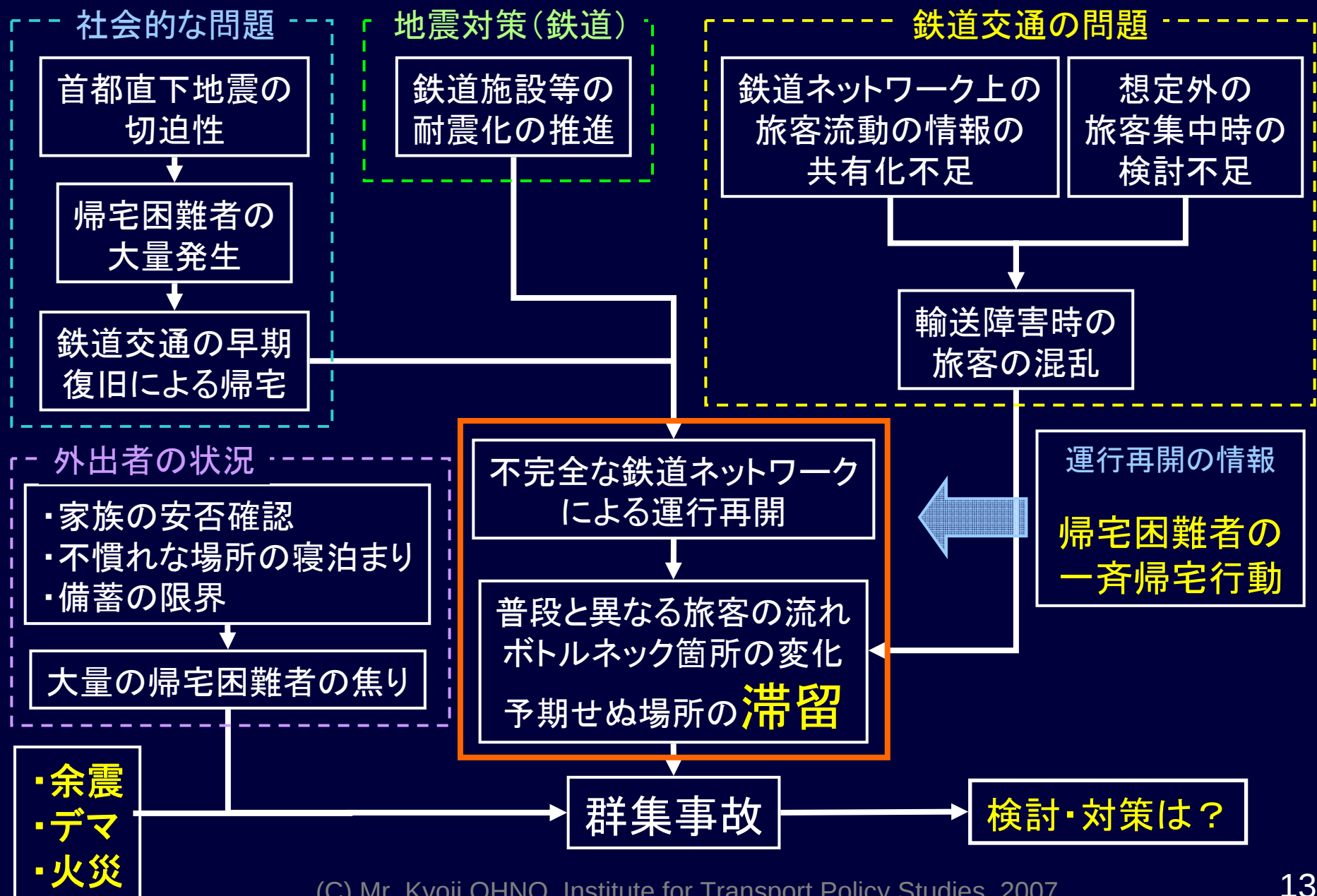


鉄道ネットワーク被災時の問題点

- ネットワークとしての鉄道交通の認識不足
 - 鉄道事業者は自路線のみを管理
 - ネットワーク上の旅客流動の情報が共有化されていない
- 想定外の旅客集中時の体制不足
 - 不完全なネットワークでは、普段と異なる旅客の流れ、想定外の場所に滞留が発生

運行支障時・再開時における、ネットワーク上の他路線・駅への旅客の流動を考慮した体制が必要

鉄道交通の大震災時の課題



運行再開時に想定される問題①

- 他路線の運行支障による影響

- : 並行する路線が途絶えたままでの運行再開
→ 運行を再開した路線への旅客集中

ex)

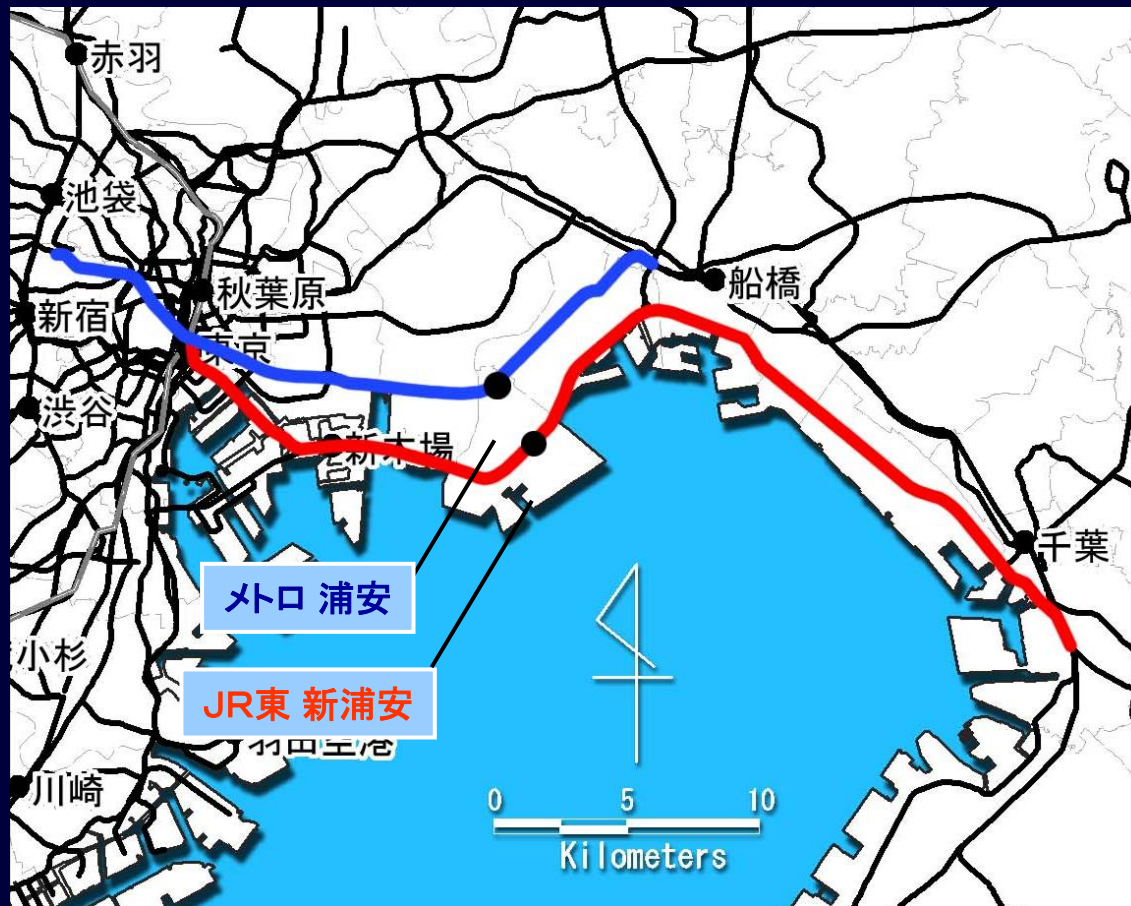
千葉方面: JR京葉線、メトロ東西線、京成線、JR総武線 等
横浜方面: JR東海道線、横須賀線、東横線、京急線 等

- 運行路線の起点駅、乗換駅の飽和、混乱
 - 車内は都心部で満員、他の駅では駅周辺に滞留

- 並行路線との連携(再開のタイミング)が重要

関連する事例①

- 東京駅構内火災(ボヤ)による京葉線の運休
- 2006年9月28日(木), 全線運休: 始発~13時
- 隣接路線への徒歩移動(約3km)



<写真>
東京メトロ浦安駅
駅周辺の振替旅客の滞留
2006/09/28

運行再開時に想定される問題②

• 居住地方面の乗換駅への影響

- 他路線で迂回してくる旅客が集中
- 連絡通路、連絡改札に旅客が滞留

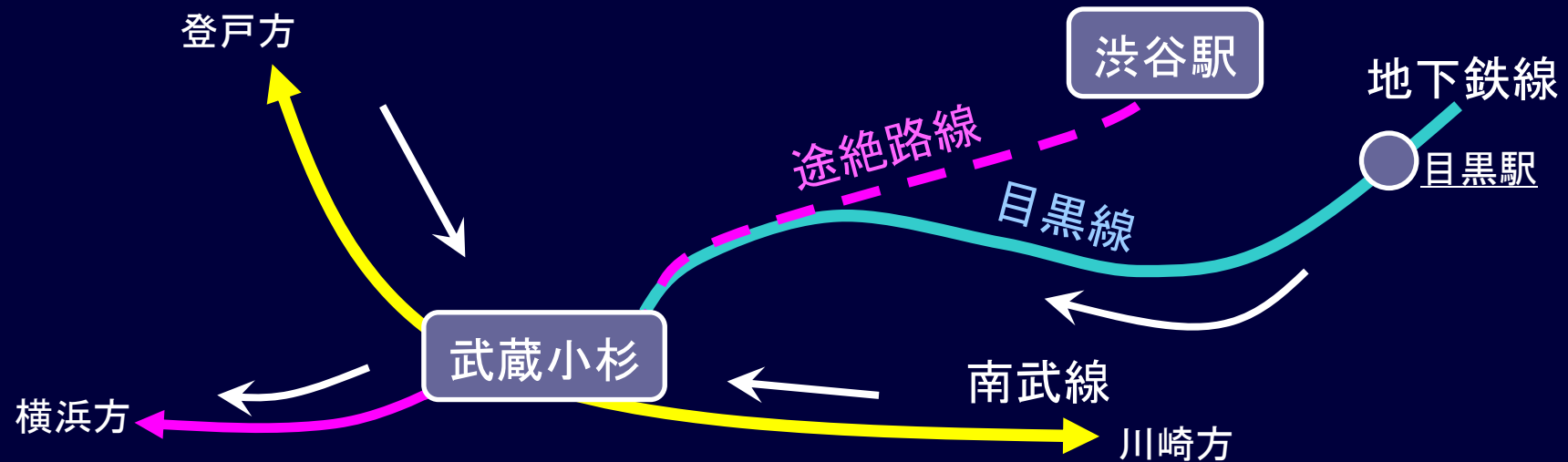
ex) 渋谷駅接続路線が運行支障した場合の一例

▪ 武蔵小杉駅

(東横線, 目黒線, 南武線)

▪ あざみ野駅

(田園都市線, 横浜地下鉄) など



関連する事例②

- 千葉県北西部地震(M5.1)
- 日時: 2006年2月1日(水), 20:50頃
- 支障路線: JR東海道線, 横須賀線, 京浜東北・根岸線, 横浜線(最大約4時間)
- 主な概要:
 - 震度4(保土ヶ谷他)の発生
 - 東京ー神奈川東部動脈の寸断(平日帰宅時間帯)
 - JR線以外の路線は徐行運転後通常運転
- 旅客混乱:
 - 振替輸送路線(京急品川駅)に局部的旅客集中

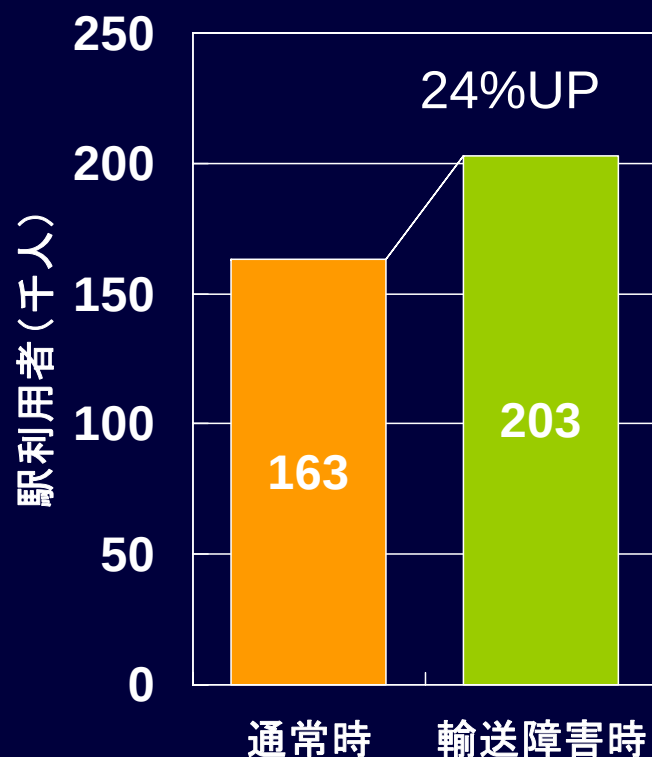


過剰な旅客集中(京急品川駅ホーム上)

<写真>
品川駅ホームの滞留
2006/02/01

当時の武蔵小杉駅利用者の変化

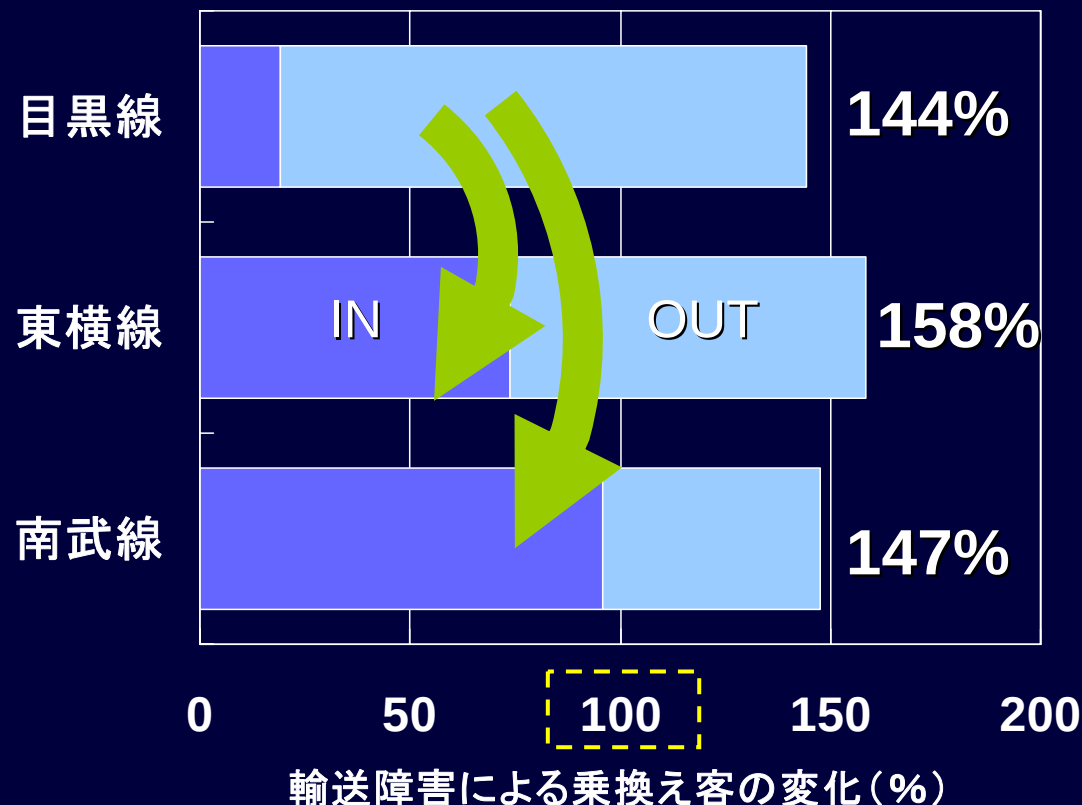
駅利用者の変化



シミュレーションより

乗換え客の変化

(通常時を100%)



- 迂回旅客の乗換により 駅利用者数は通常時の約2割増
- 乗換客は3路線とも5割増、目黒線から迂回する利用者の増
- 迂回路線の乗換駅での混雑に留意する必要がある

駅で想定される問題(関連する事例③)



Movie

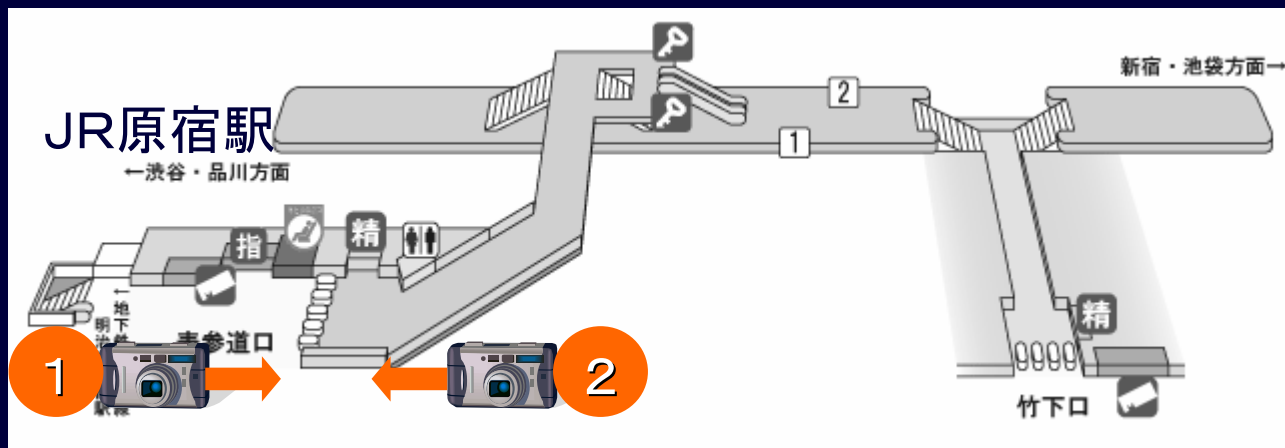
1

改札外の状況



2

改札内の状況



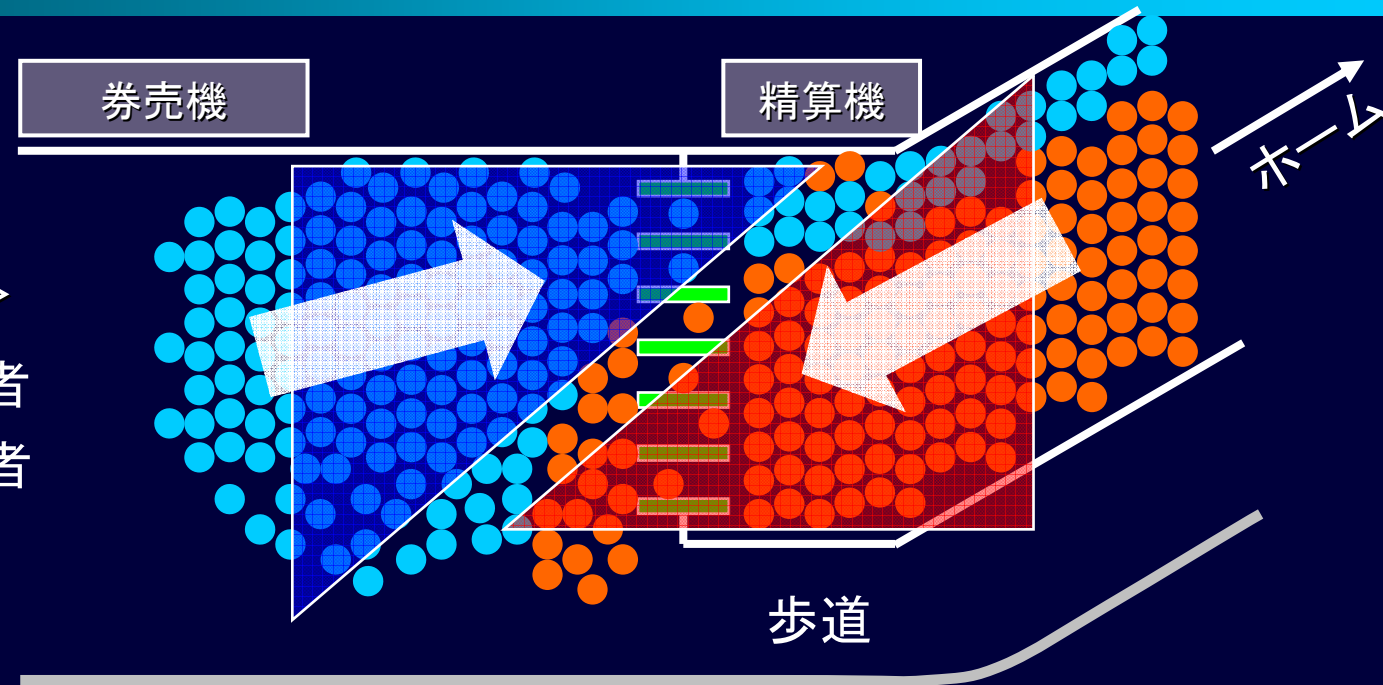
撮影日:
土曜日、夕方
(大野撮影)

狭隘な駅構内・外における滞留

改札周辺 平面略図

<凡 例>

- : 出場者
- : 入場者



・改札直近の横断歩道

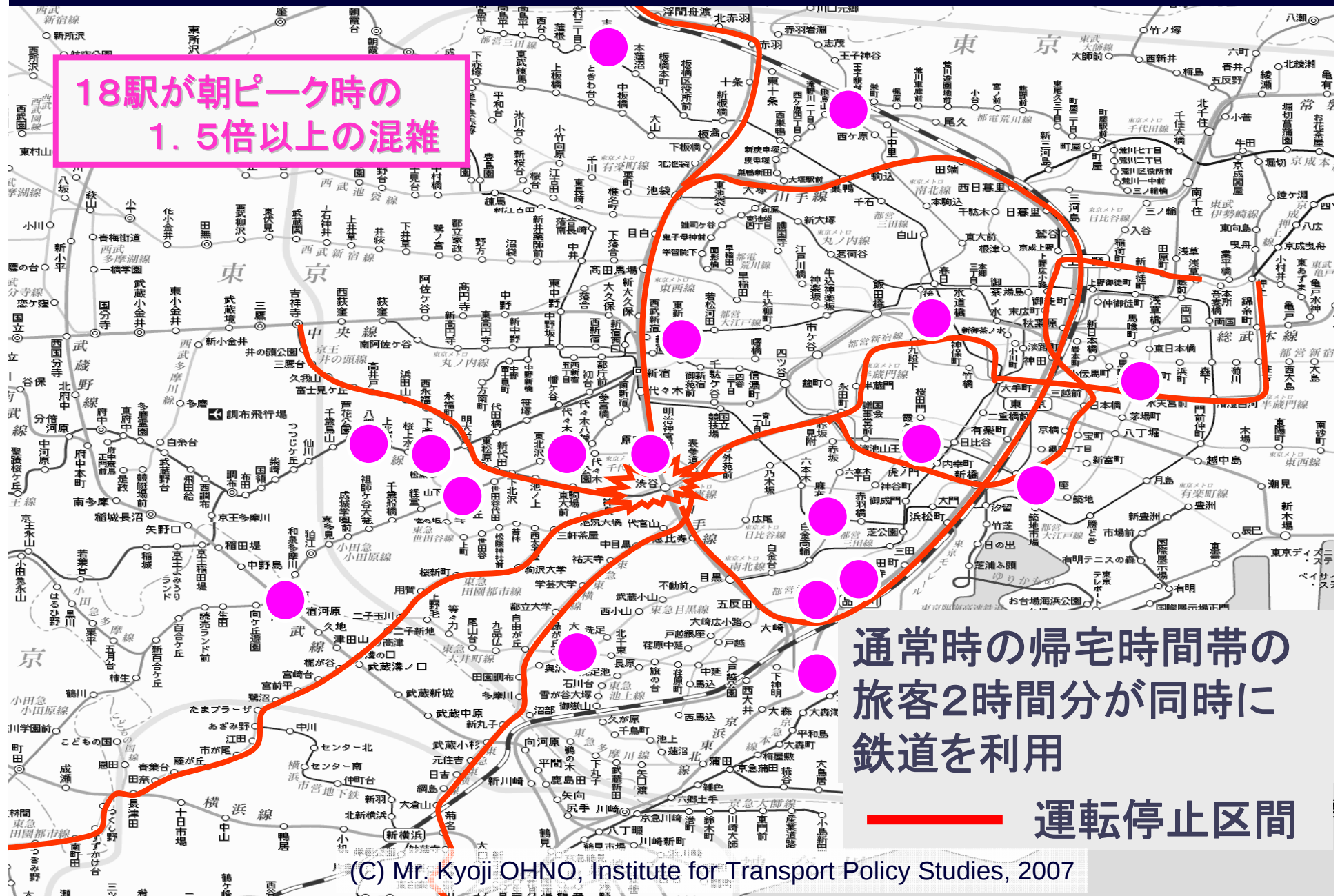
出場者進路
の障害

・出場用に偏った改札の運用
・入場者側の精算機の配置

入場者進路
の障害

改札周辺の滞留
(くさび形)

同時多発的な混雑駅の発生



地震発生後の運行再開

- 運行支障により他路線に問題が発生する可能性
- 正常な駅でも問題が発生する可能性
- 同時多発的に問題が発生する可能性

鉄道事業者、行政を中心とした
事前検討・対策が求められる

発表内容

1. 背景と目的

Background and Objectives

2. 首都震災時の鉄道交通における課題

*Issues in Railway Operation with Over-flow
Passengers during Urban Earthquake Disaster*

3. 大震災に向けた鉄道交通のあり方

Expecting Efforts of Railway prepare for the Disaster

4. ま と め

Summary

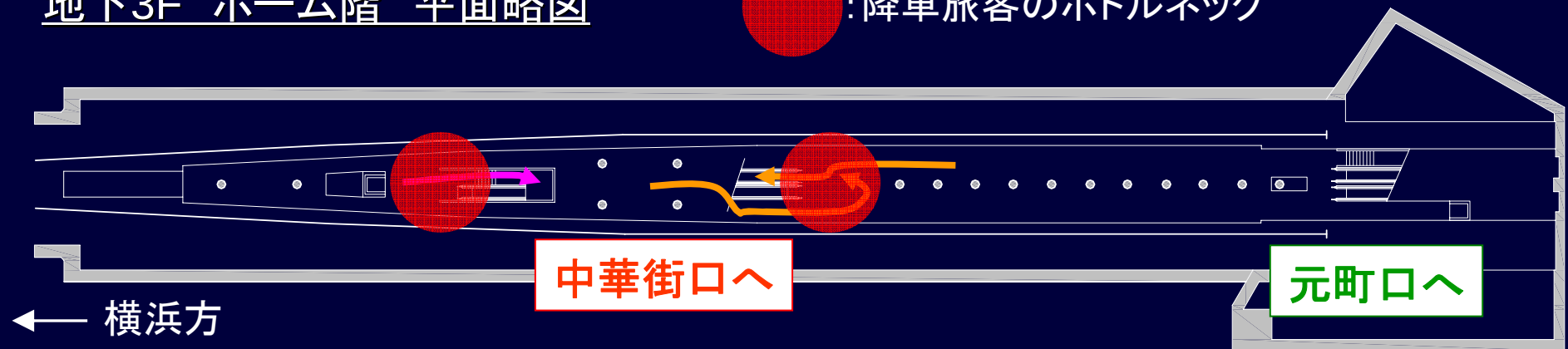
鉄道事業者が点検すべき事柄

- 駅に集まる旅客数(帰宅困難者)の想定
 - 許容できる旅客数の把握(一斉帰宅時)
 - 誘導方法(情報発信方法)の検討
 - 駅構内の滞留場所の把握
 - 駅施設(改札、エスカレータなど)の運用方法の検討
 - 旅客動線の分離(柵の設置、出入口分離)検討
- など

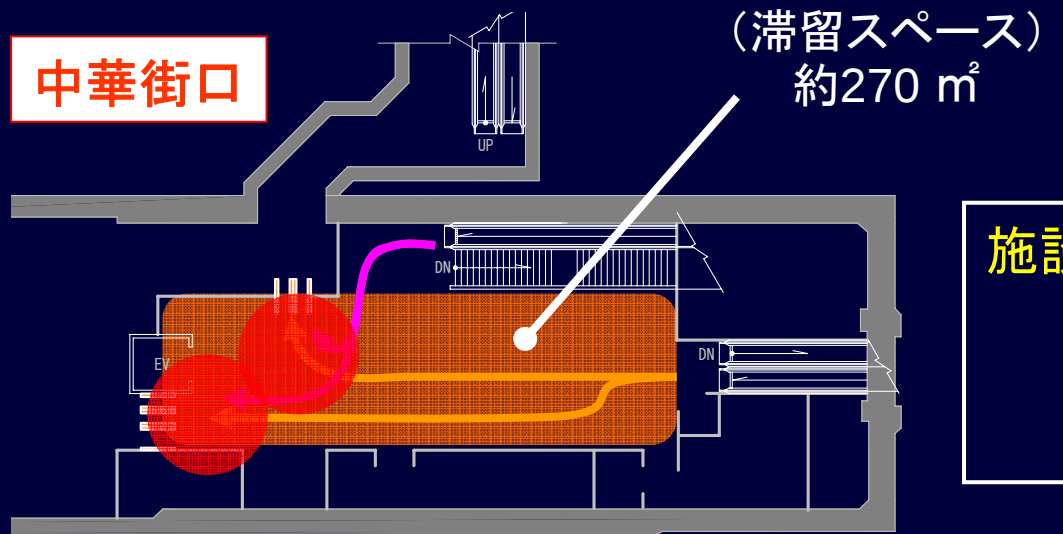
MM線開業時 元町・中華街駅の混雑

地下3F ホーム階 平面略図

●: 降車旅客のボトルネック



地下1Fコンコース階 平面略図



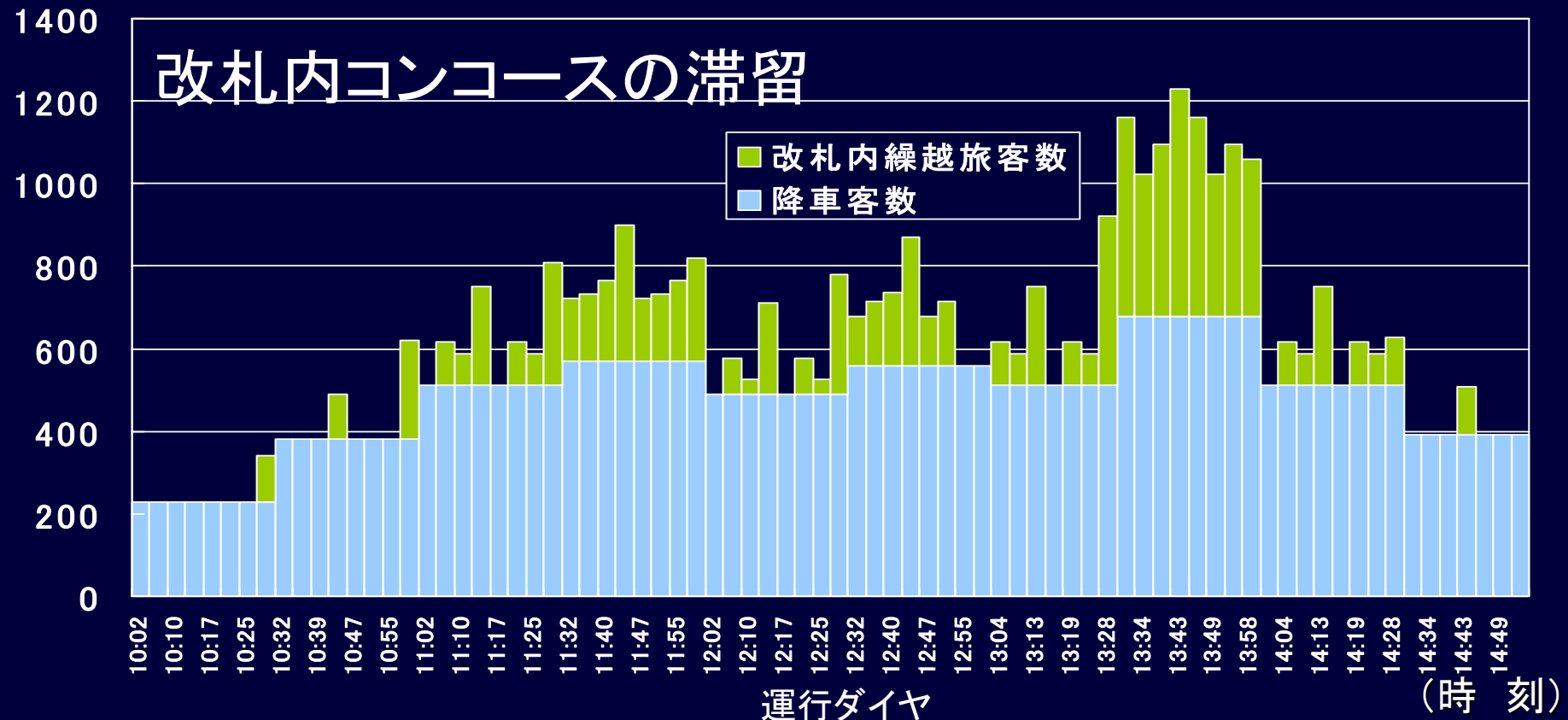
旅客流動検討

施設の処理能力(流率)

自動改札 : 0.75人/台・秒
エスカレータ : 2.00人/台・秒
滞留密度の上限 : 2.5人/m²

駅構内の残留旅客数の検討

(人/本)



・滞留場所、滞留時間の点検

⇒ 滞留箇所は広い空間が必要

・駅施設の運用方法の検討も可能

⇒ 運用方法により滞留場所が移ることにも留意

折返し運転と代替バスとの連携

- 折返し運転による運行再開
 - － 帰宅困難者の早期帰宅に寄与
- 折返し駅（旅客の降車駅）：他路線・他モードとの接続駅、滞留スペースのある駅
 - － 降車駅での旅客の滞留 駅周辺での混乱に繋がる
 - － バス（代替、連絡）との連携が不可欠
- 駅前広場の整備された近郊駅を連携の拠点に

首都圏の駅前広場



発表内容

1. 背景と目的

Background and Objectives

2. 首都震災時の鉄道交通における課題

*Issues in Railway Operation with Over-flow
Passengers during Urban Earthquake Disaster*

3. 大震災に向けた鉄道交通のあり方

Expecting Efforts of Railway prepare for the Disaster

4. ま と め

Summary

ま と め

- 大震災時の鉄道交通の問題と今後のあり方
 - 運行支障による並行路線への影響
 - 迂回旅客による乗換混雑の可能性
 - 運行再開時は同時多発的に問題が起きる可能性
 - 駅構内の滞留場所、許容量の再確認の必要性
 - 駅前広場を考慮した折返し運転、他モードとの連携

防災・減災に向けた課題

- 鉄道事業者間の連携

- ネットワーク上の旅客の流れに関する情報の共有化
- 並行路線の運転再開の調整

- 他機関と鉄道事業者との連携

- 代替交通検討(交通事業者間の連携)
- 情報提供方法の検討(メディアとの連携)
- 企業・学校による一斉帰宅抑制(企業・町との連携)

行政や鉄道事業者を中心とした
議論・研究の場作りが必要

以上で発表を終わります
ご清聴ありがとうございました