

The background image is a photograph of a city street scene. In the foreground, a white bus is visible, with the Japanese characters '阪神' (Hanshin) on its destination sign. Behind the bus, a train is partially visible. The scene is slightly blurred, suggesting a candid shot. The text is overlaid on this image.

大震災時における都市鉄道の 代行バスに関する研究

Study on Bus Operation as Substitute for
Urban Railway during a Big Earthquake

運輸政策研究所 研究員

室井 寿明

Toshiaki MUROI

本日の報告内容

1. 研究の背景と目的
2. 阪神・淡路大震災時における
代行バスの成果と課題
3. 首都圏と阪神間の
被害想定と鉄道網の比較
4. 鉄道とバスの組み合わせにおける課題
5. 報告のまとめと今後の課題

研究の背景

□ M7規模の首都圏直下型地震の切迫性

■ 2036年までに発生する確率は約70%

東京湾北部地震 M7.3想定時 震度6強以上分布図

出典：東京都



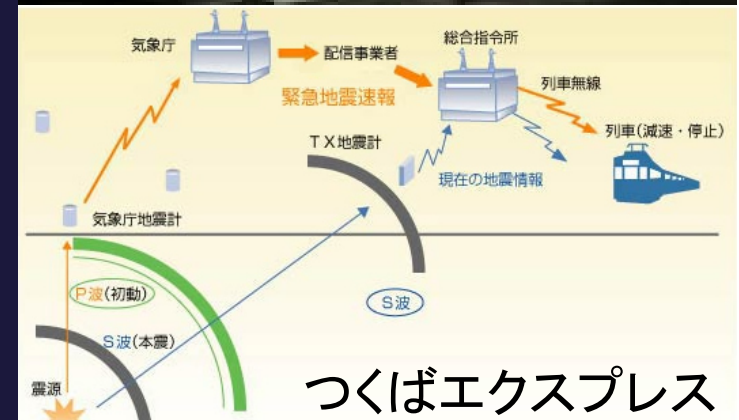
鉄道の震災対策

- 耐震補強工事実施
- 早期地震検知システム導入
- 異常時総合想定訓練実施

ハード対策・被害軽減策中心



鉄道途絶時の輸送計画は？
→ 現状では確認できず



帰宅困難者の問題（既往研究）

□途絶したネットワークによる運行再開時の問題

- 朝ピーク時の利用者数を上回る駅が広範囲
- 混雑する駅に特徴がある

□1路線の運行再開による旅客流動の変化

- 混雑が緩和される駅と悪化する駅が存在



鉄道復旧までの公共交通輸送が未検討課題

鉄道交通は復旧が長期化 (阪神・淡路大震災の事例)

- 構造物崩壊の復旧に3ヶ月～半年
- 脱線車両の除去に1週間程度
- 損壊車両の新造等に数日～数ヶ月
- 車庫，変電所の被害も大きい

問題意識

経済・社会活動に甚大な影響

➡ 鉄道復旧までの代替輸送が必要

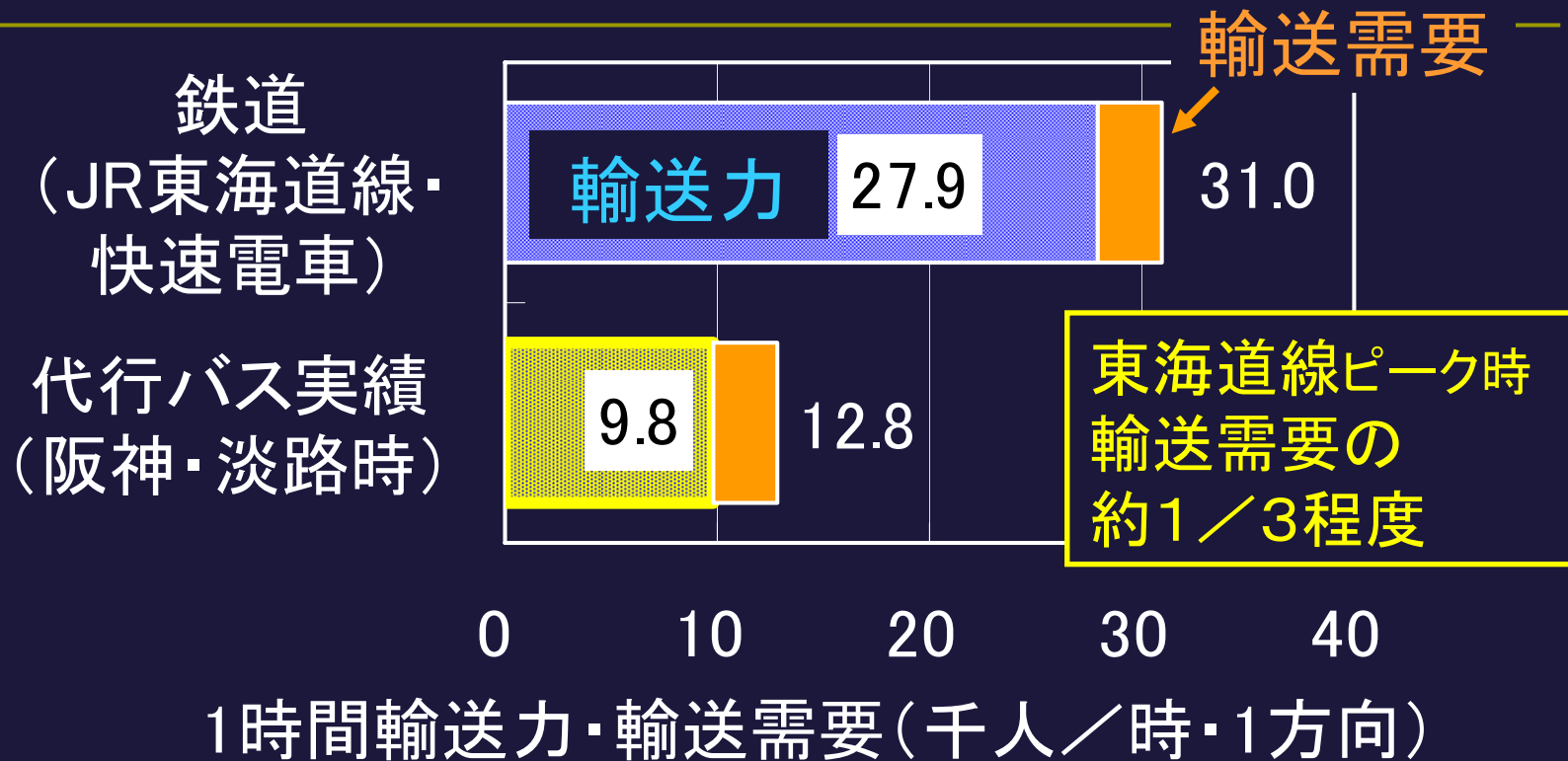


山陽新幹線



阪急電鉄

代行バス輸送の実績は JR神戸線ピーク時輸送実績の1／3程度



バスでもある程度の輸送を実現しており、
鉄道復旧までの緊急対応輸送手段として有効

研究の目的

問題意識

- バスでどうやって輸送力を確保したのか
- 鉄道復旧まで限られたバスや道路をどう活用するか



本研究の目的

実際に首都直下地震が発生した時のための
政策決定支援システムを構築する

前回コロキウムで発表

研究の構成

阪神・淡路大震災時における代行バスの工夫

成果

課題

首都直下地震に起こりうる課題の検討

課題

首都圏と
阪神間の
比較

鉄道とバスの組み合わせにおける課題の抽出と
シミュレーションモデルの構築

政策決定支援システムの構築

主体別に必要な政策を提言

阪神・淡路大震災時の被災の様子

□ 1995年1月17日 5:46 M7.2 最大震度7

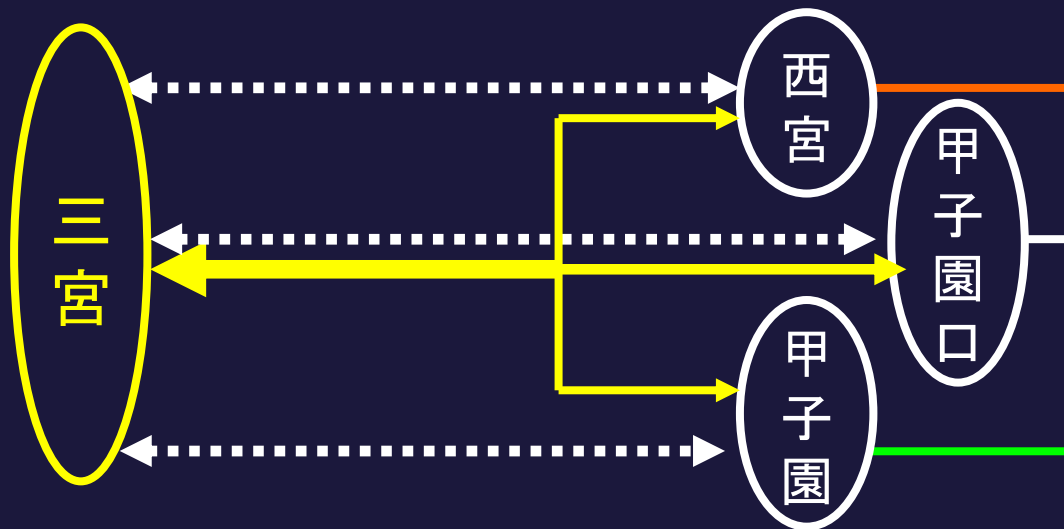


2. 阪神・淡路大震災時における 代行バスの成果と課題

- (1) 事業者・行政の調整で早期運行開始
- (2) バス専用レーンによる所要時間短縮
- (3) 列車方式による輸送力向上
- (4) 代行バス車両の確保
- (5) 鉄道連絡バスの運行

(1) 事業者・行政の調整で早期運行開始

近畿運輸局, JR, 阪急, 阪神との調整の場を設置



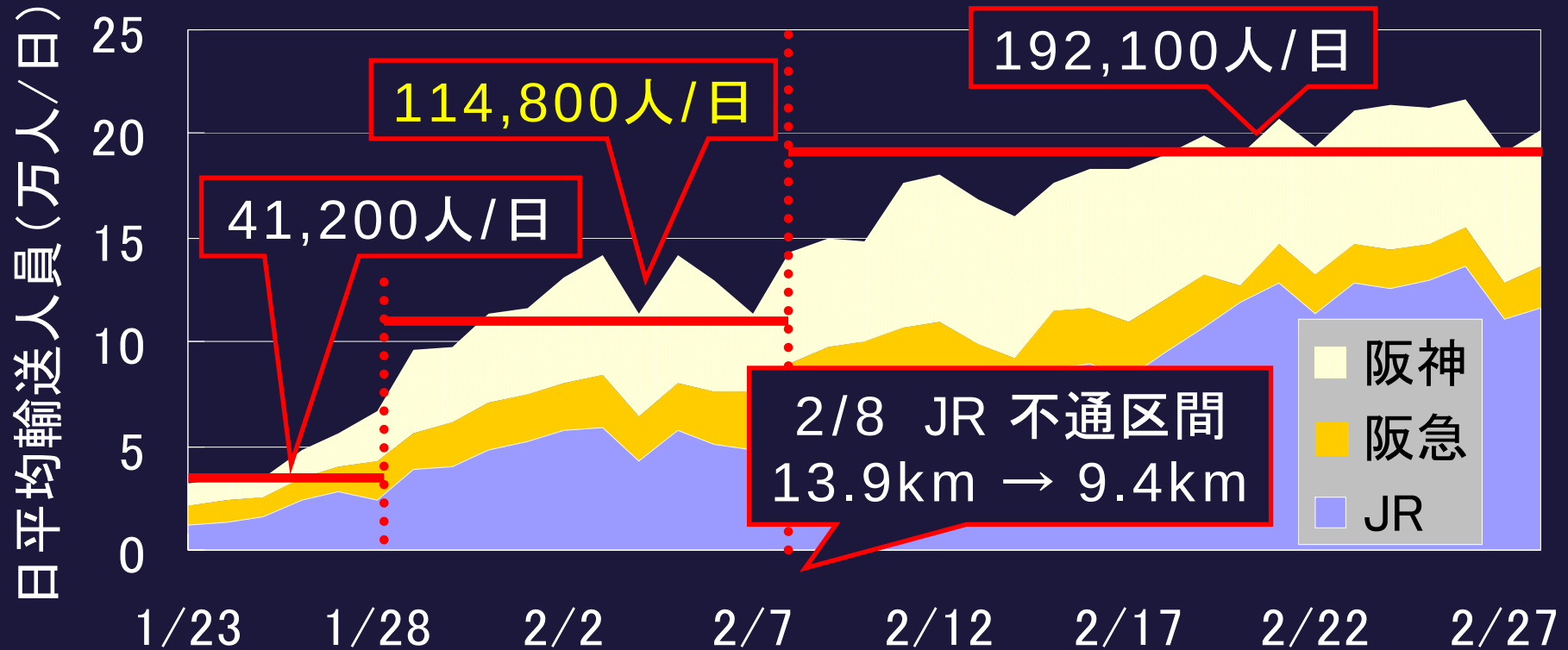
□ JR, 阪急, 阪神の代行バス運行を一部統一

➡ 計画より1週間前倒しの運行開始を実現

□ 前倒し実施 = 準備不足による混乱発生

□ 警察が参加しておらず, バス・一般交通が混合

(2) バス専用レーンによる所要時間短縮



1/28 国道43号開通
バス専用レーン設置・直行便 運行開始

所要時間短縮, 輸送人員は大幅に増加

バス折返ルート上での渋滞 一回送で折返すのに1時間

乗車場



降車場



乗車場

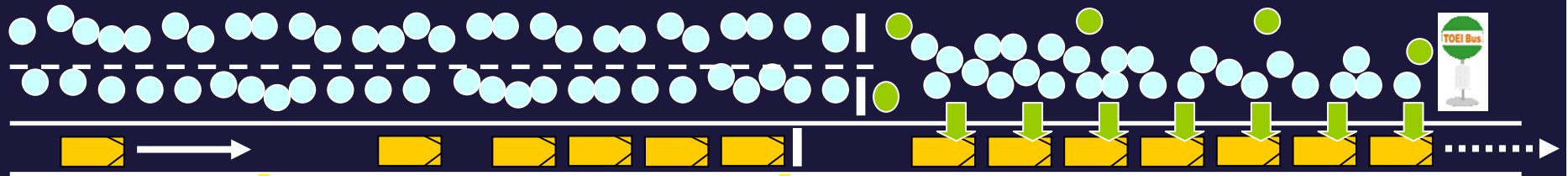
バス専用
レーン

降車場

代行バス
折返ルート
約1.5km
(渋滞)



(3) 列車方式による輸送力向上



滞留所を設け、バスが編成化するまで待つ



□ 7台同時乗車・発車
→ バスの編成化

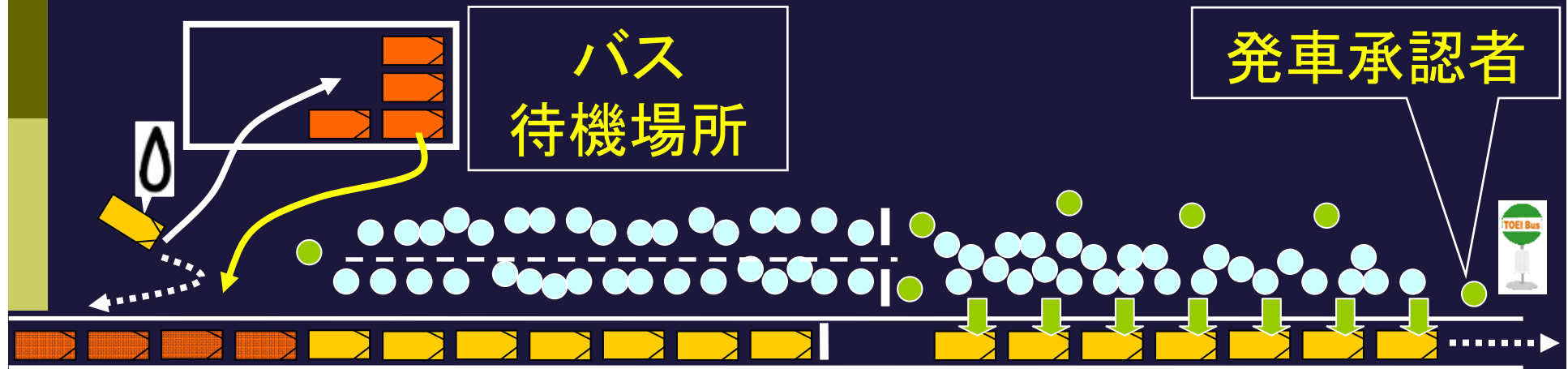
□ 3分間隔(時刻優先)
→ バスの回転を優先

■ 無札乗車の特例

■ 着席希望と立席承知列による秩序化

東急バス株式会社大澤様より写真提供

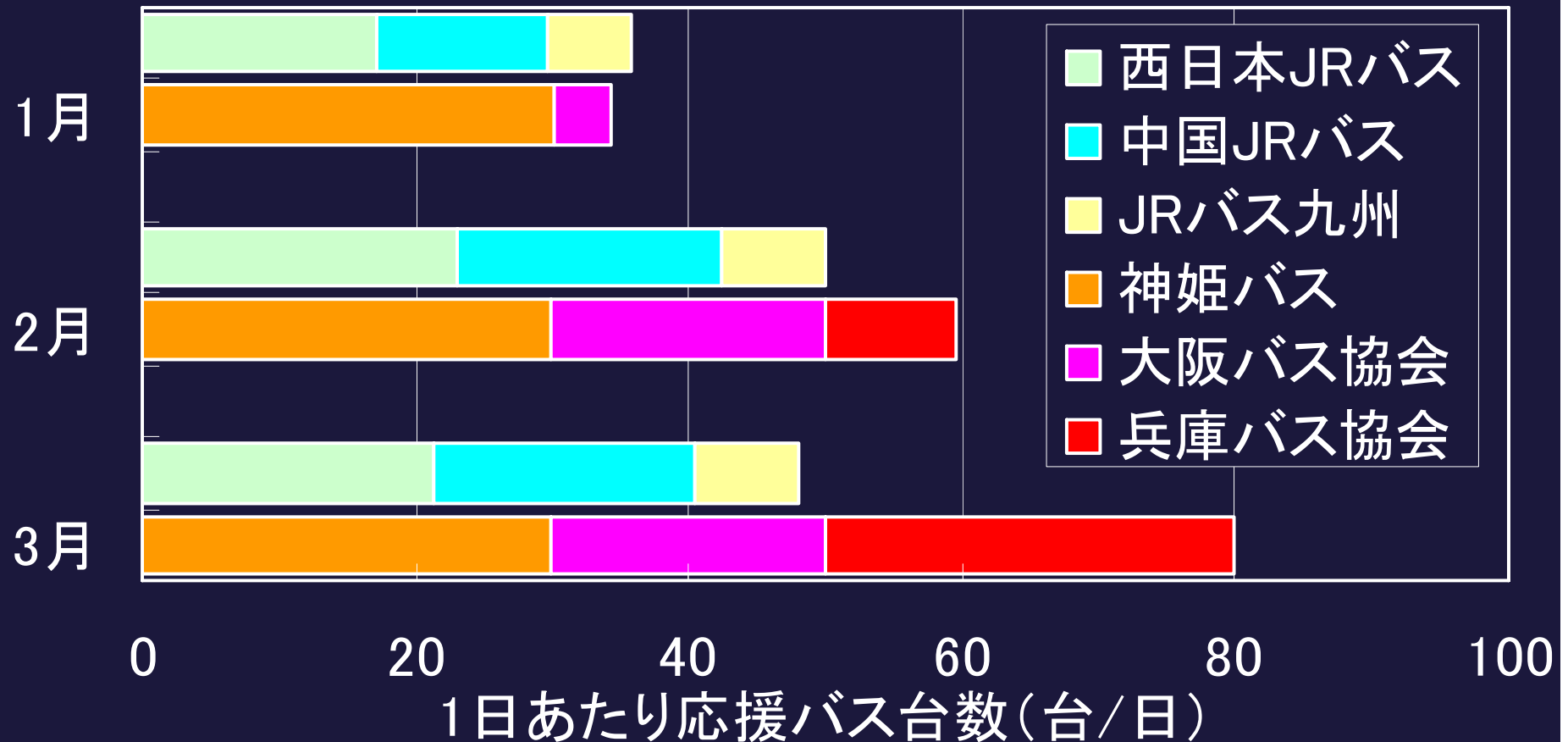
列車方式採用時の課題



- 多くのバス台数が必要
- バスを編成化する滞留所
- 運行台数調整のバス待機場所
- 乗車待ち空間の確保
- 発車承認者の確定, 整理要員の確保

(4) 代行バス車両の確保

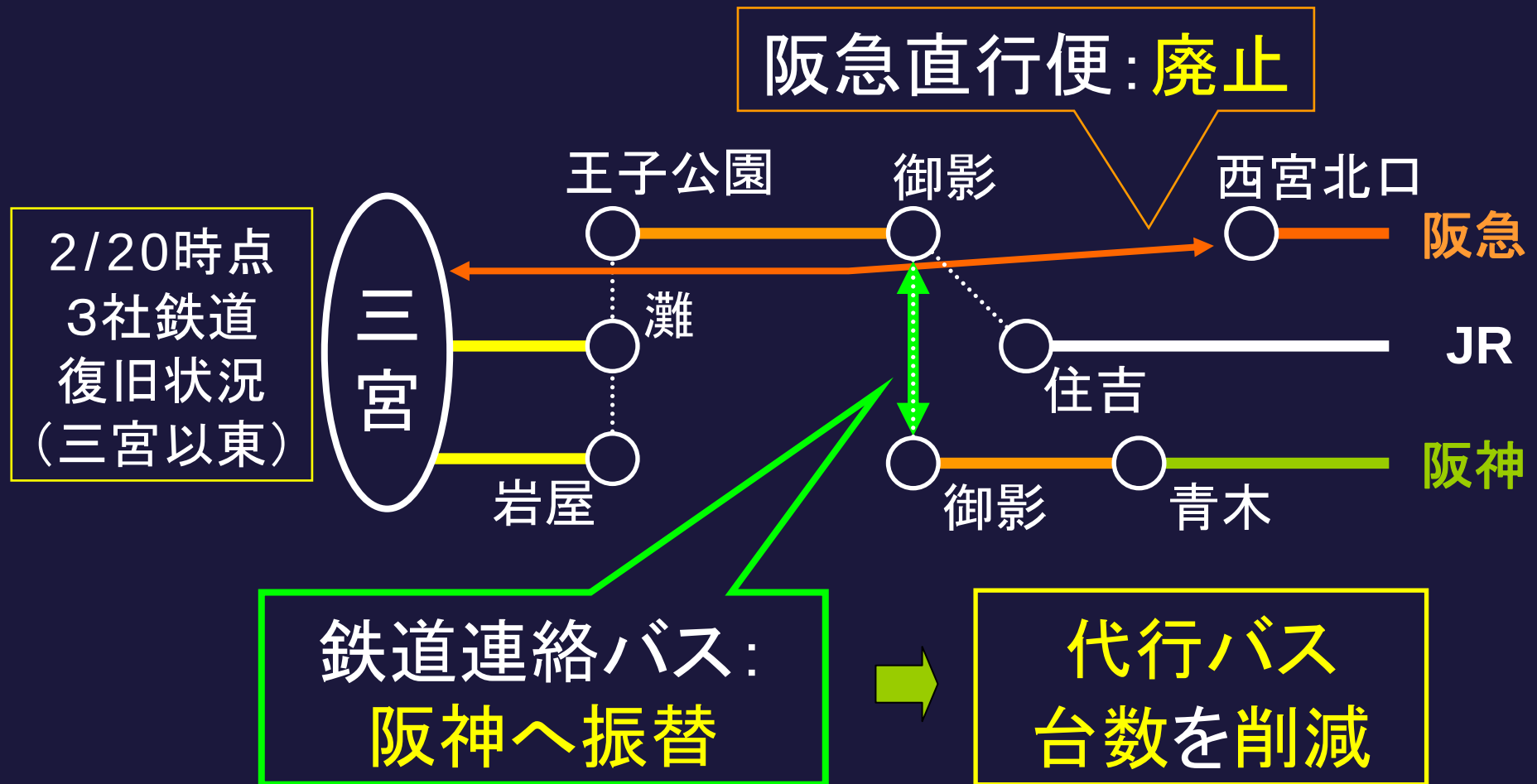
— 鉄道事業者のグループ会社だけでは不足 —



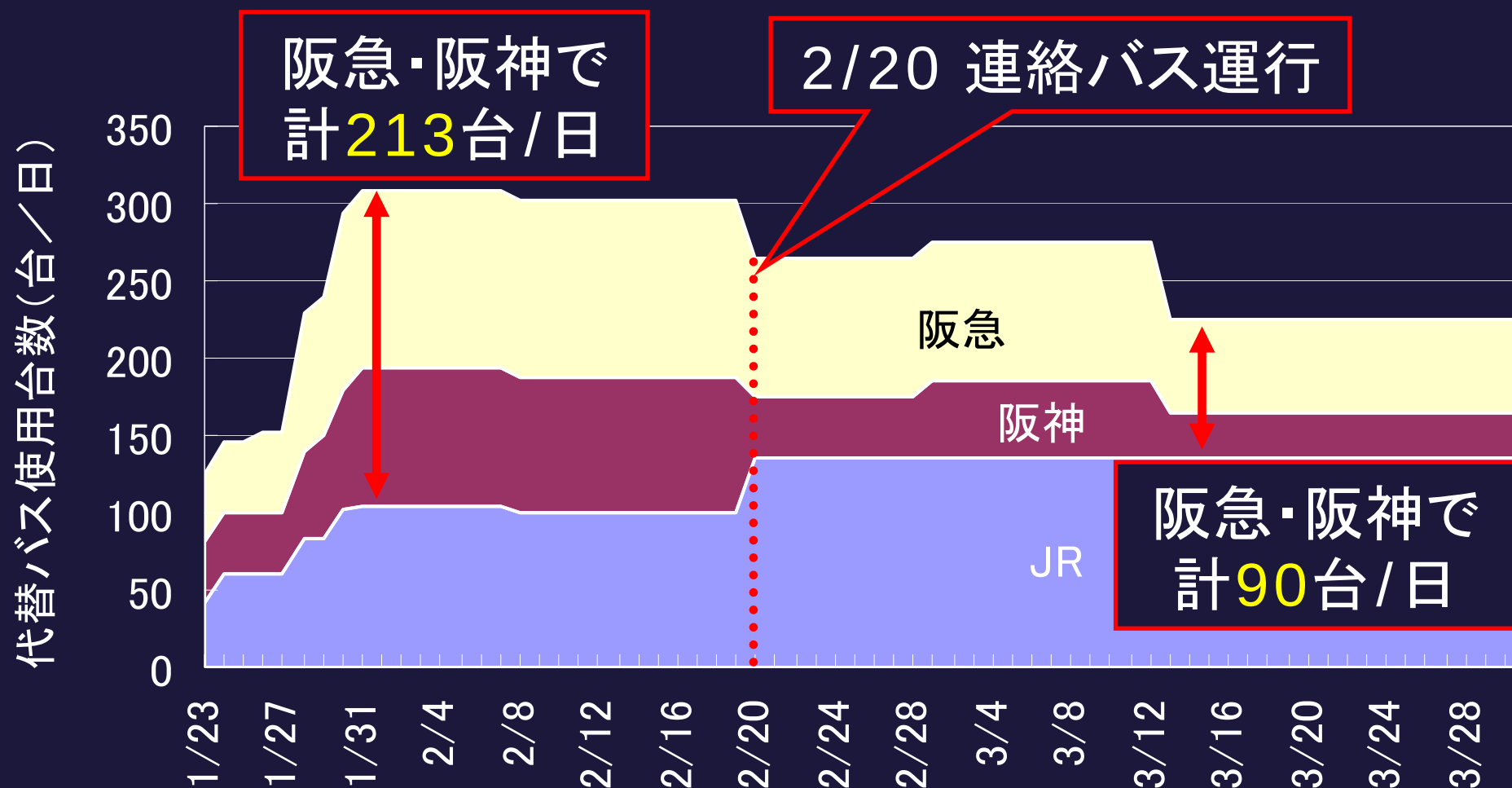
被災直後は神戸地域内のバスを集められず

(5) 鉄道連絡バスの運行

—JR・阪神の振替輸送を活用するバス—



鉄道復旧と連絡バスによって、 代行バス台数はより削減が可能に



異なる鉄道間を結ぶ → 運行主体の問題

3. 首都圏と阪神間の 被害想定と鉄道網の比較

首都直下地震時の公共交通の前提

□前提となる被災シナリオを検討

- 被災の規模や範囲によって前提が大きく異なる

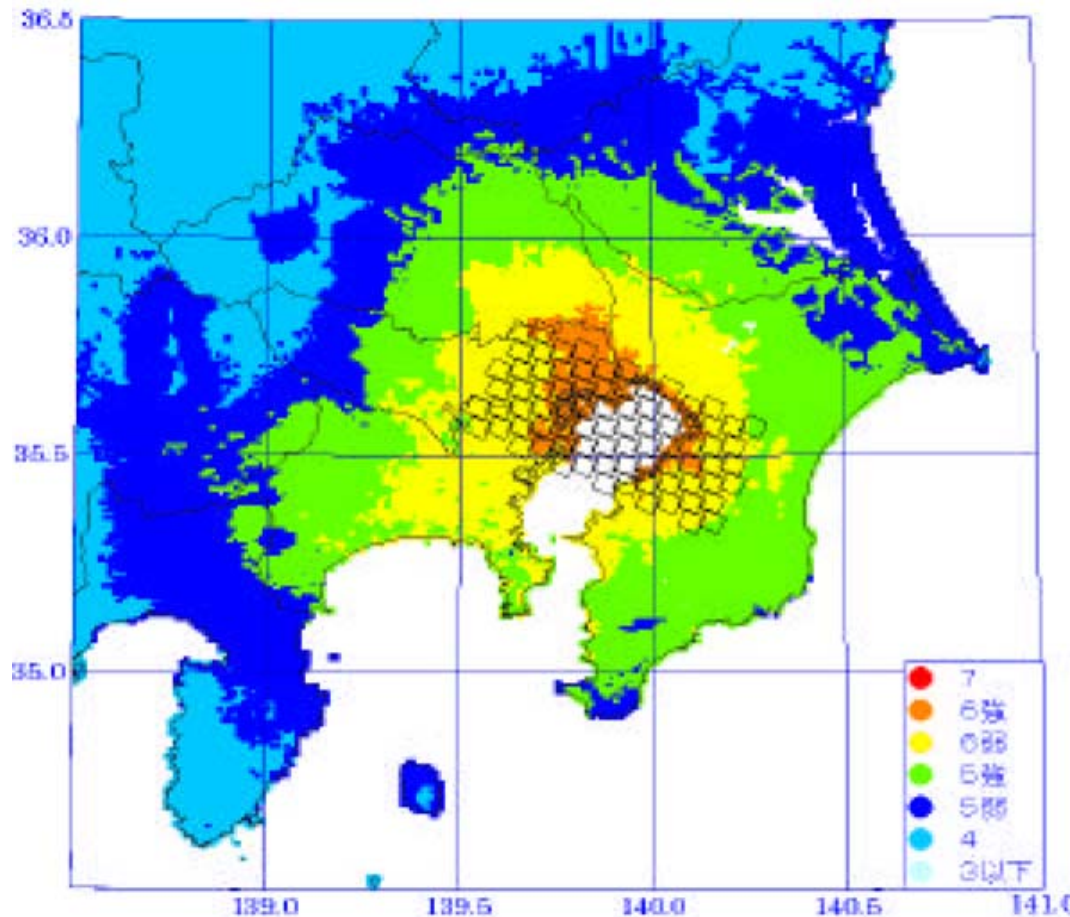
□首都圏での鉄道ネットワーク活用の可能性

- 大量公共交通機関は鉄道
- 鉄道をネットワークとして活用するための代行バスを考える必要がある

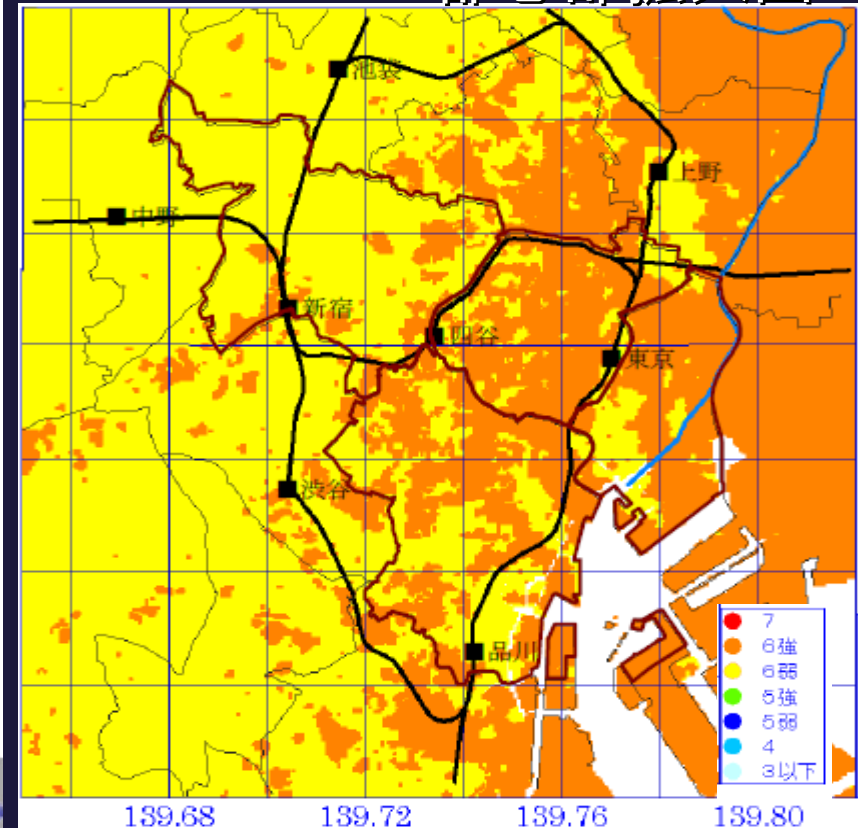
東京湾北部地震(M7.3)

- ある程度の切迫性
- 都心部に強い揺れの発生
- 震度6弱以上の分布が広範囲

首都直下地震対策の
主な対象となる地震



都心部拡大図

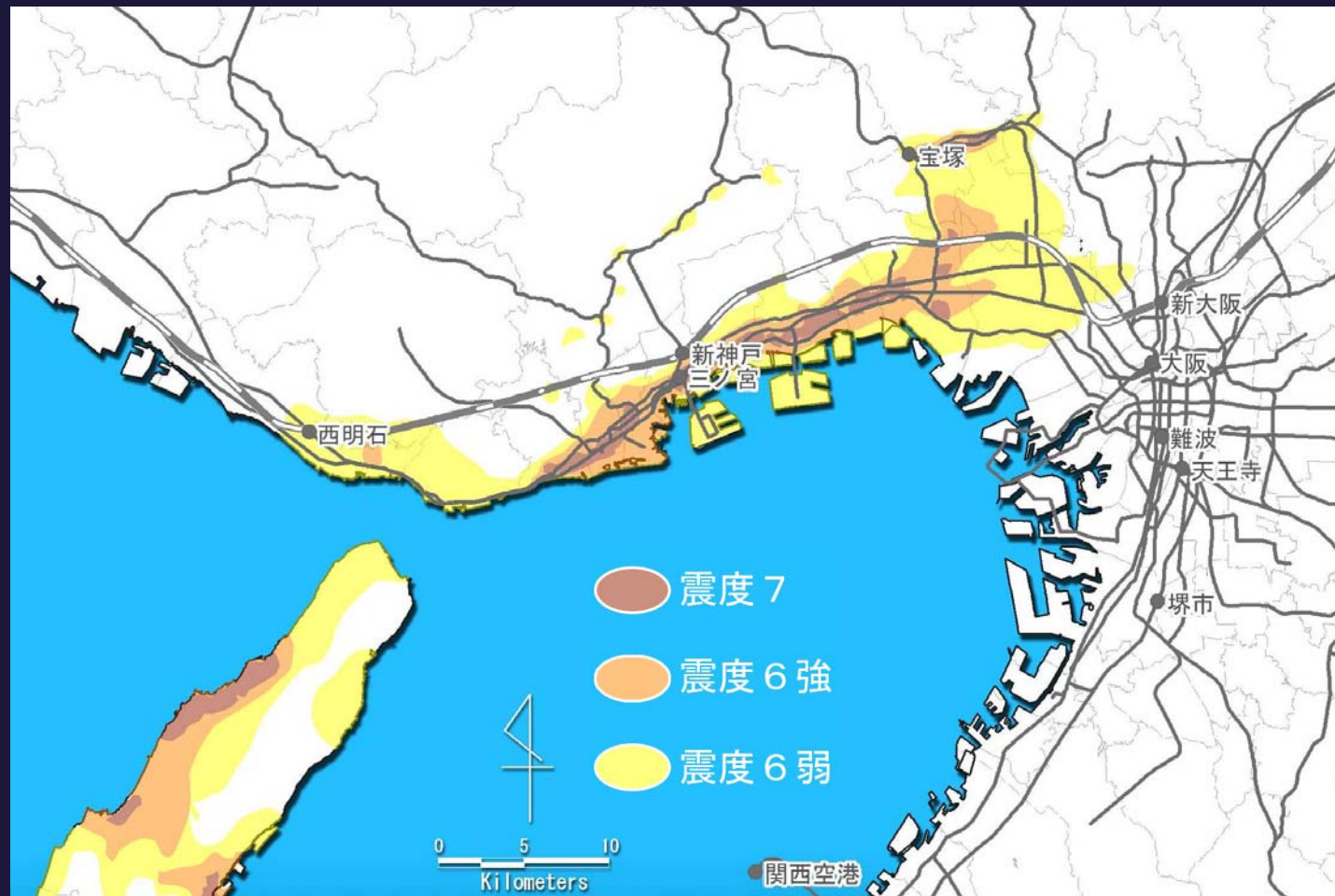


資料：中央防災会議(2005)「首都直下地震対策専門調査会報告」

阪神・淡路大震災(M7.2)

- 震度の高い地域は沖積低地
- 同地域で震度7も観測
- 東西方向に被害が発生

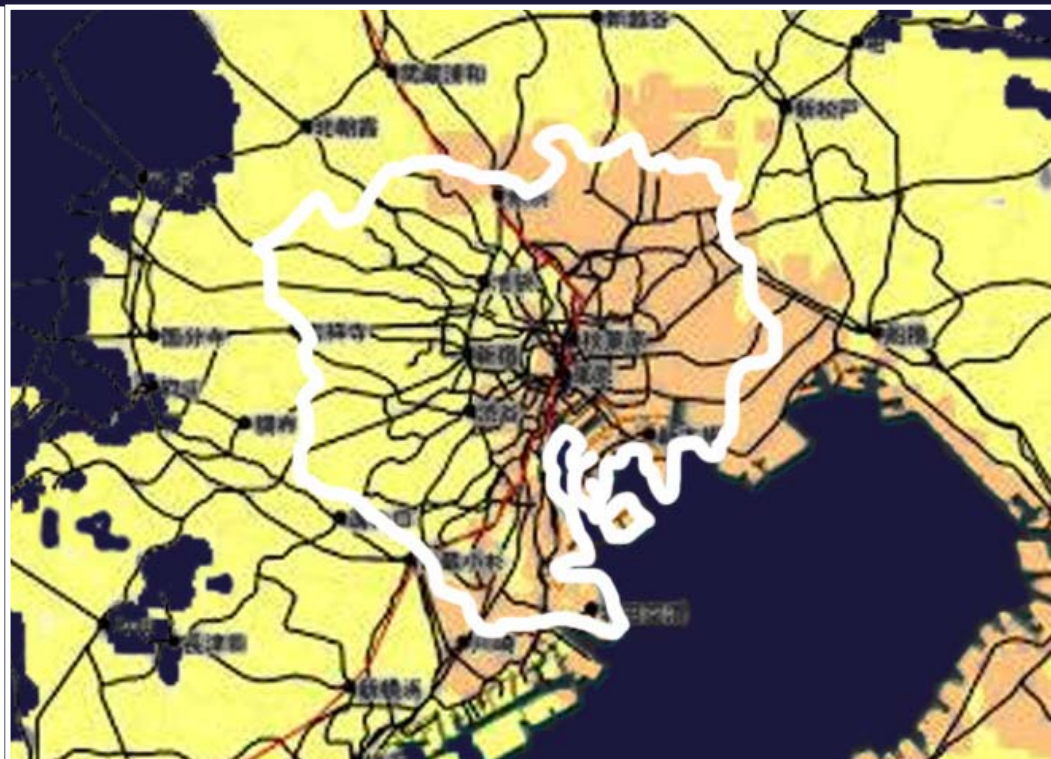
→ その他の地域では
震度5以下



鉄道ネットワークの違い

阪神間

首都圏



郊外路線
(ほぼ並行)のみ

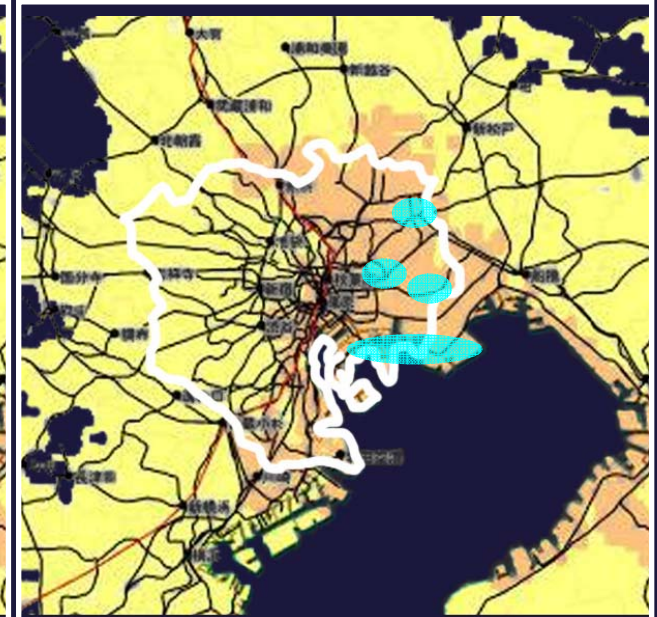
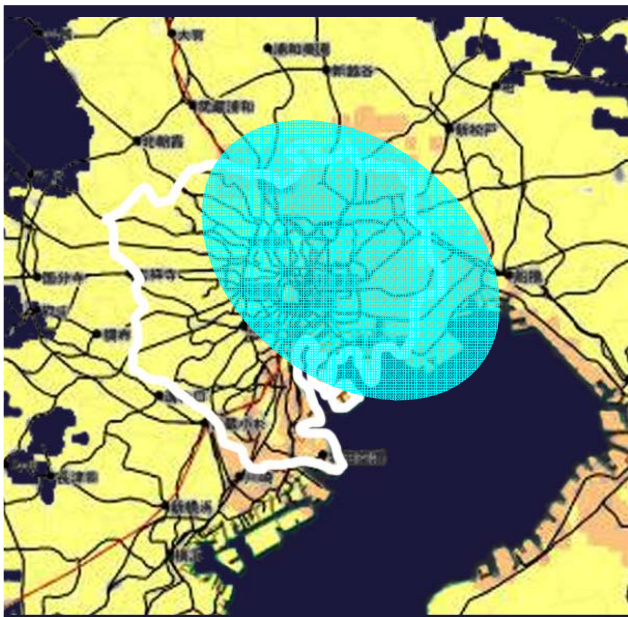
郊外路線(ほぼ並行 + 放射状)
+ 輸送力の高い環状鉄道

想定される鉄道の被害

広範囲

路線上

局所的



鉄道の活用は
容易でない

運転を再開した鉄道路線を活用する
ためのバスの運行はあり得る

沖積低地(軟弱地盤)は震度が大きい傾向

沖積層の深さ

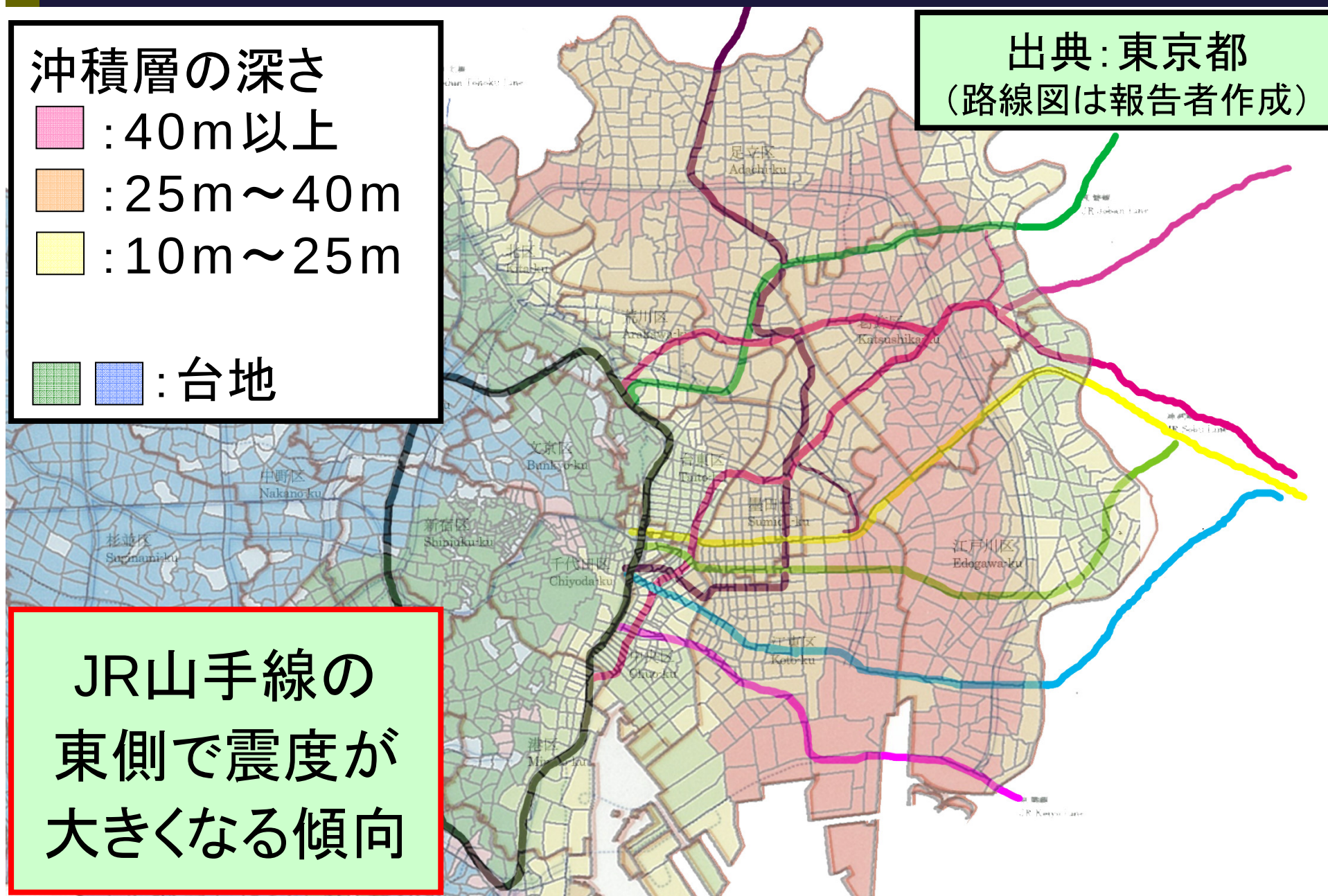
■ : 40m以上

■ : 25m~40m

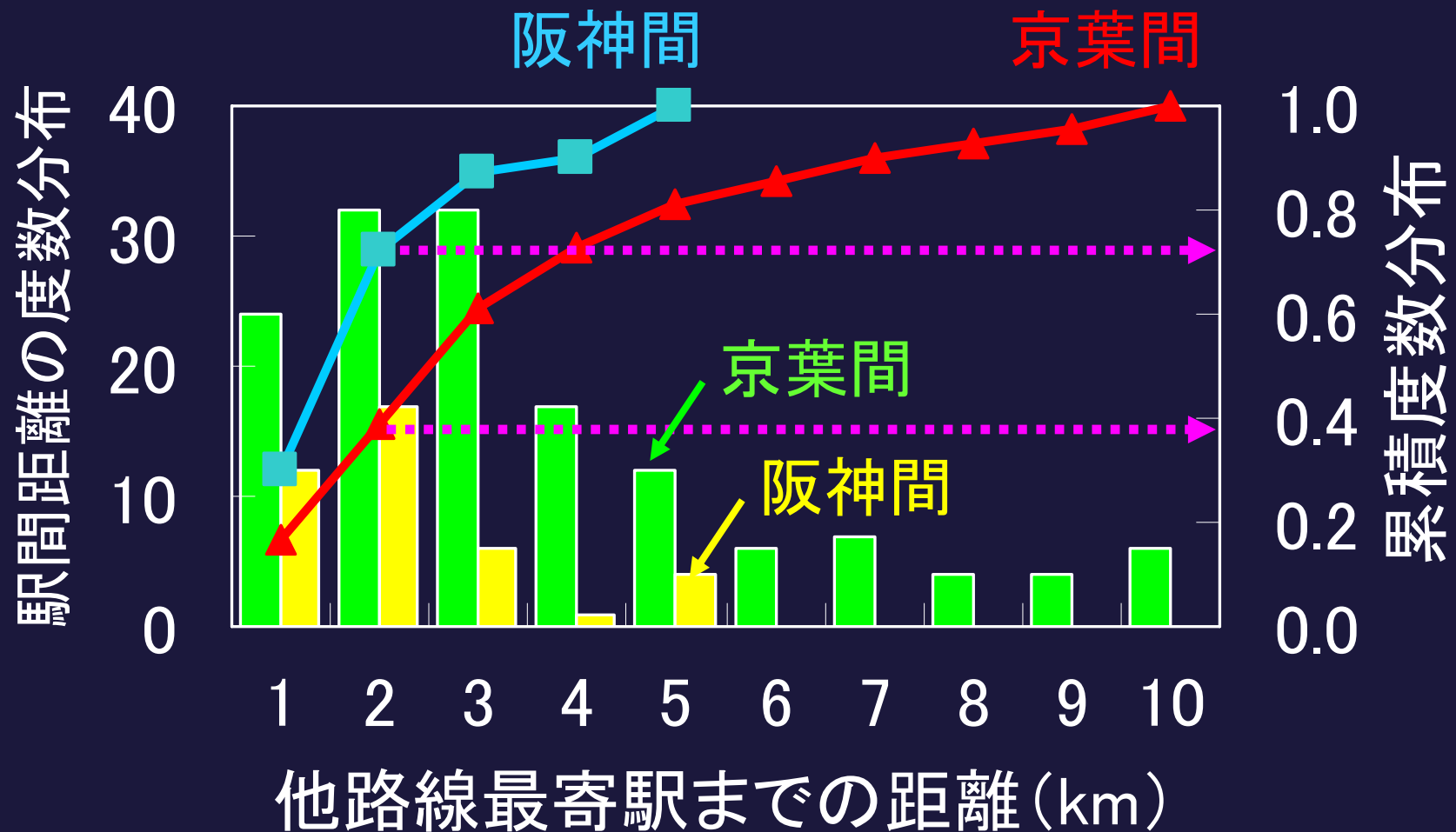
■ : 10m~25m

■ ■ : 台地

出典: 東京都
(路線図は報告者作成)



同時被災リスクは小さいが、徒歩では遠い



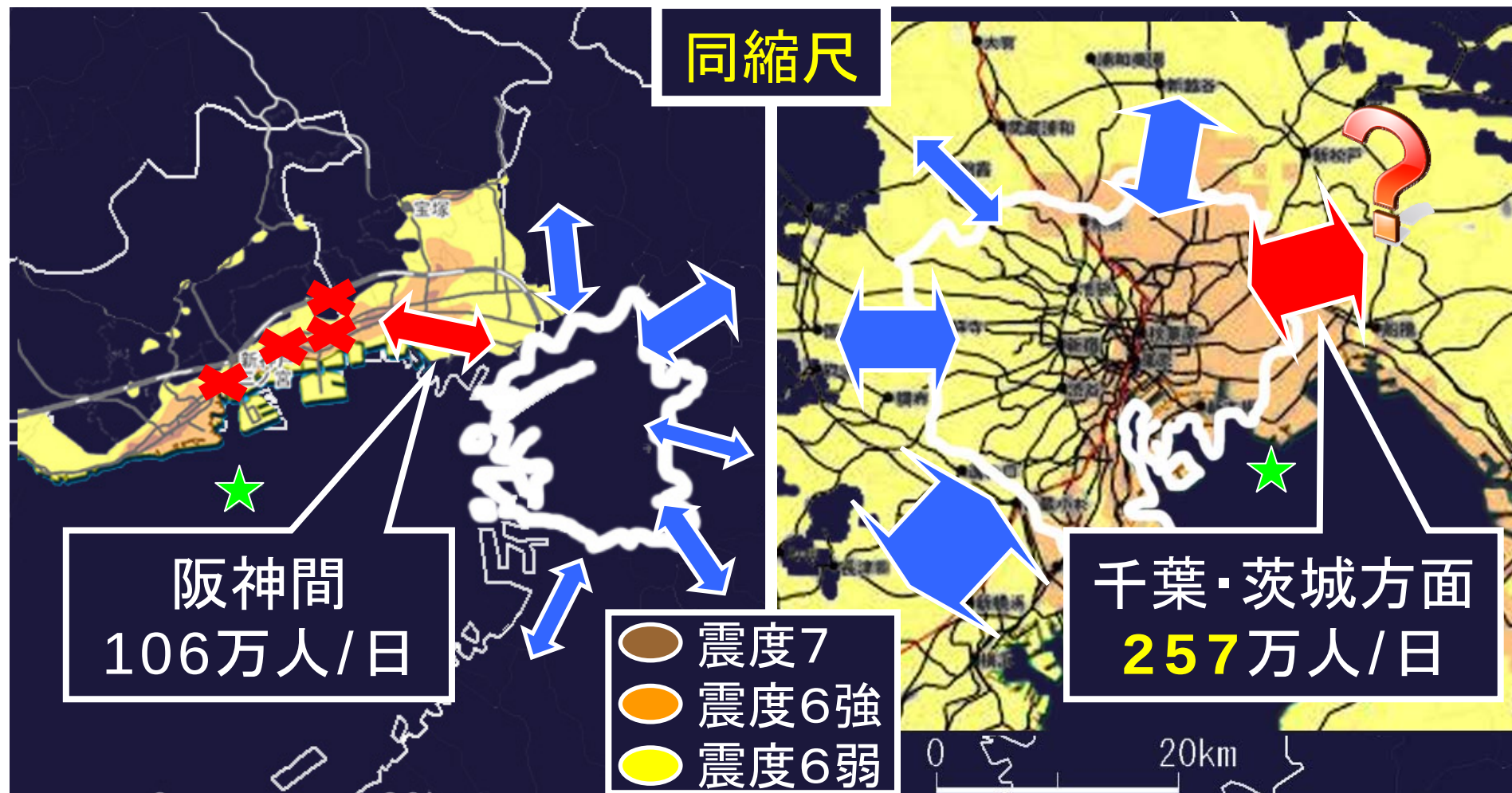
異なる鉄道間を結ぶバスが重要になる

国土交通省NITASより発表者作成

首都圏での震度予測と輸送量

京阪神圏：阪神間が被災

首都圏：東京湾北部地震

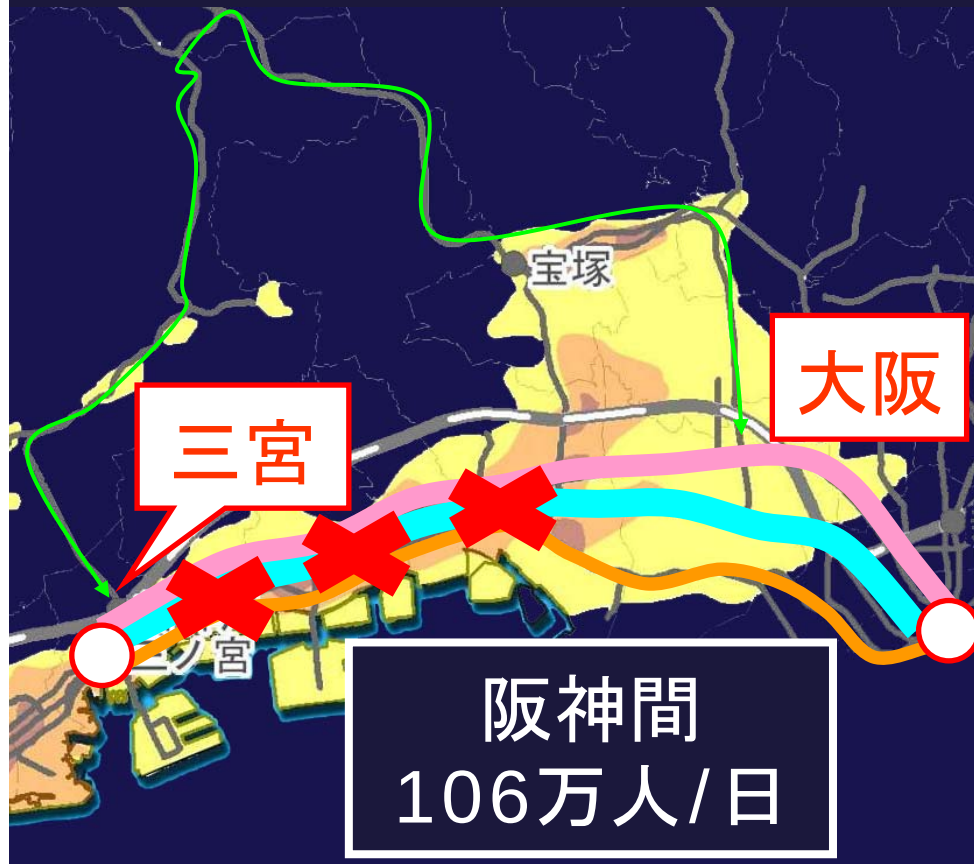


京葉間は迂回路線の輸送力も大きい

近畿圏

京葉間

神戸電鉄
4.8万人/日



武蔵野線
27万人/日

東武野田線
16万人/日



首都圏(京葉間)の鉄道

□部分的な途絶時のネットワーク化が重要

- 並行路線だけでなく、放射状や環状鉄道路線もある
- 他の路線への距離は阪神間より長く、ネットワーク化にはバスが重要

□輸送力が大きく、運行可能な鉄道とセットで代行バスを検討する必要がある

4. 鉄道とバスの組み合わせ における課題

- (1) 鉄道とバス接続時の利用者の滞留
- (2) 大量のバス台数の確保
- (3) バスの円滑な運用のためのバス
優先政策

利用者が殺到しないかが重要

- バス待ちの利用者が安全に滞留できるか
 - バスの輸送力が不足しても大丈夫か
 - 列車が次々に到着して、ホームや駅前広場に利用者が溢れないか

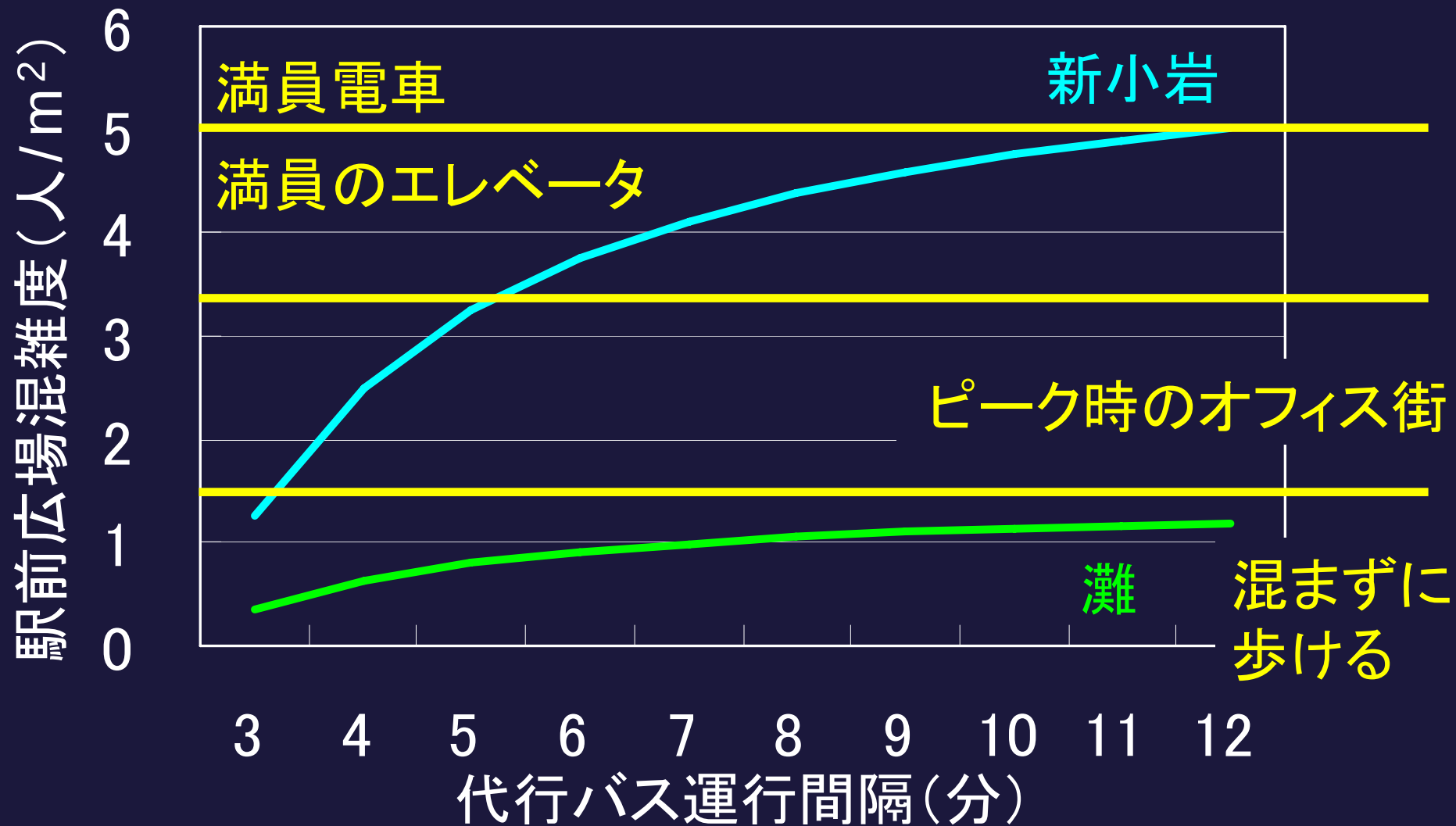


バスと鉄道では輸送力や定時性が大きく異なる
→ 具体的に検討する必要がある

阪神・淡路大震災時の実績値に基づき 首都圏で試算

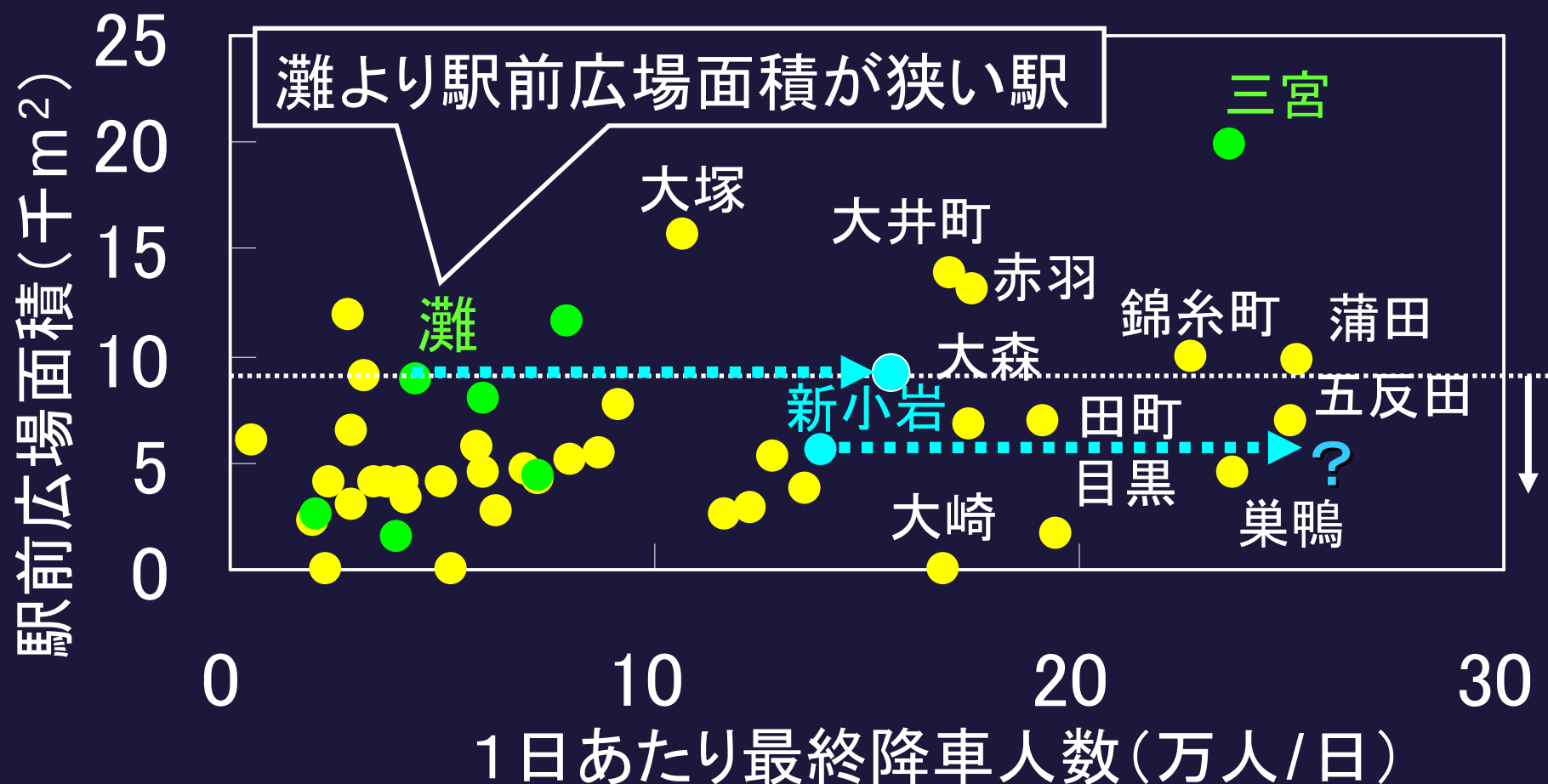
			灘～ 住吉	新小岩～ 錦糸町
通過人員	通常時	人/時	28,000	75,000
	震災時	人/時	12,800	34,300
代行バス	輸送力	人/時	9,800	28,000
	同時出発台数	台/回	7	20
	運行回数	回/時	20	20
	定員	人/台	70	70
駅前広場面積		m ²	8,830	5,590

バスが遅れると混雑度が急上昇



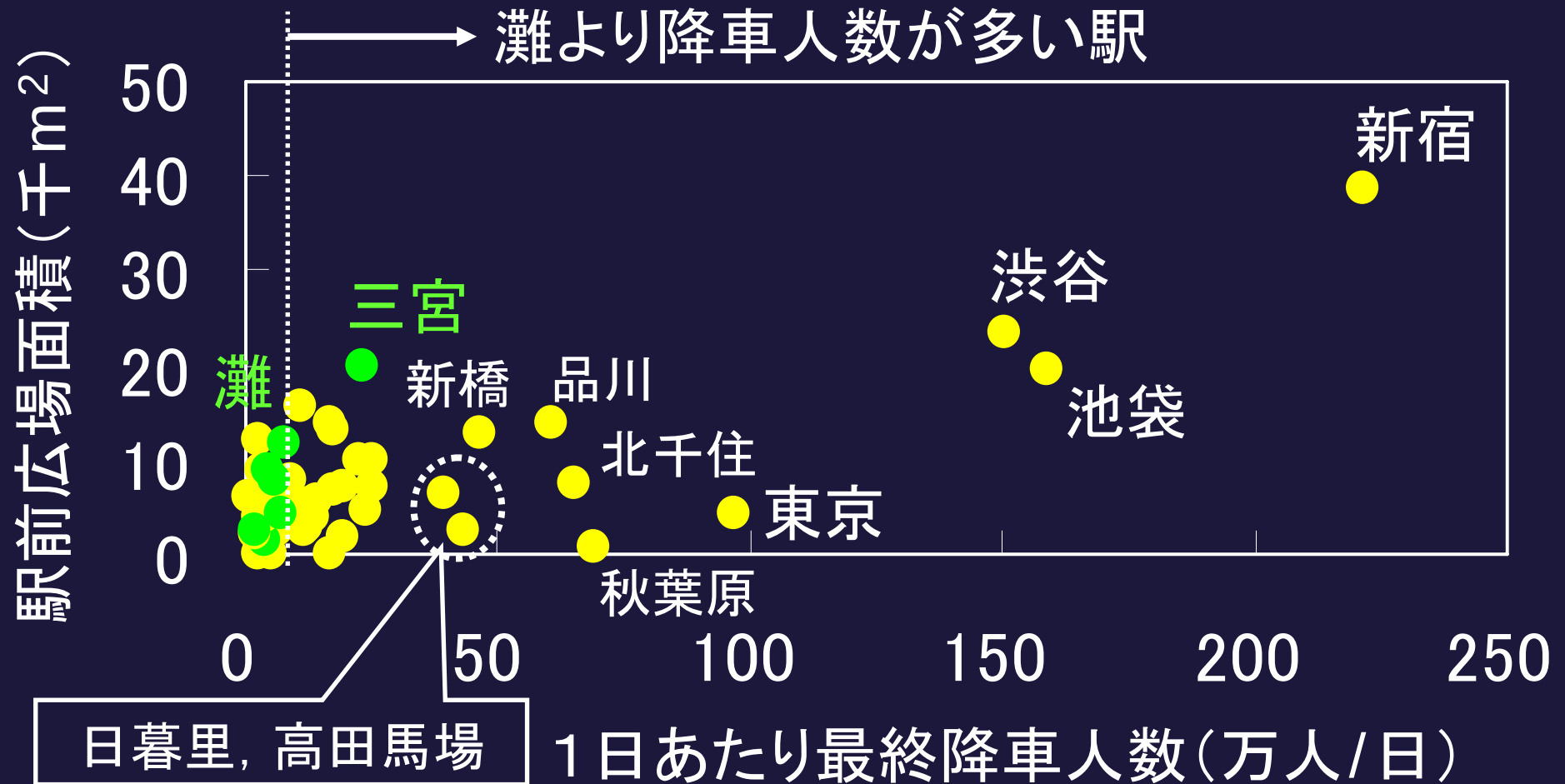
バスが計画通りに運行されることが重要

その他の都心駅でも混雑の可能性



鉄道の部分復旧後、ターミナル駅となる可能性
→ 代行バス利用者と混雑する恐れ

主要ターミナル駅で混雑の可能性



灘の数倍以上の利用者数が集中

首都圏での代行バス運行時の課題

- バスの運行が少し滞ると滞留者数は膨大に円滑な運行のために、バス専用レーンは不可欠

不十分な場合は旅客滞留が急増
場合によっては満員電車状態に

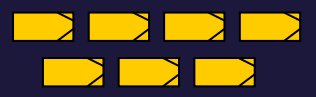
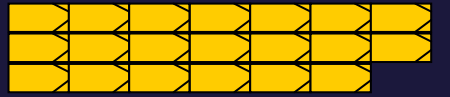
■ 事前に把握しておくべき事項

- 時間帯別の鉄道輸送量
- 代替輸送の起点にすべき駅(十分な容量)
- 調達可能なバス台数
- 駅周辺でのバス回送のための道路容量

4. 鉄道とバスの組み合わせ における課題

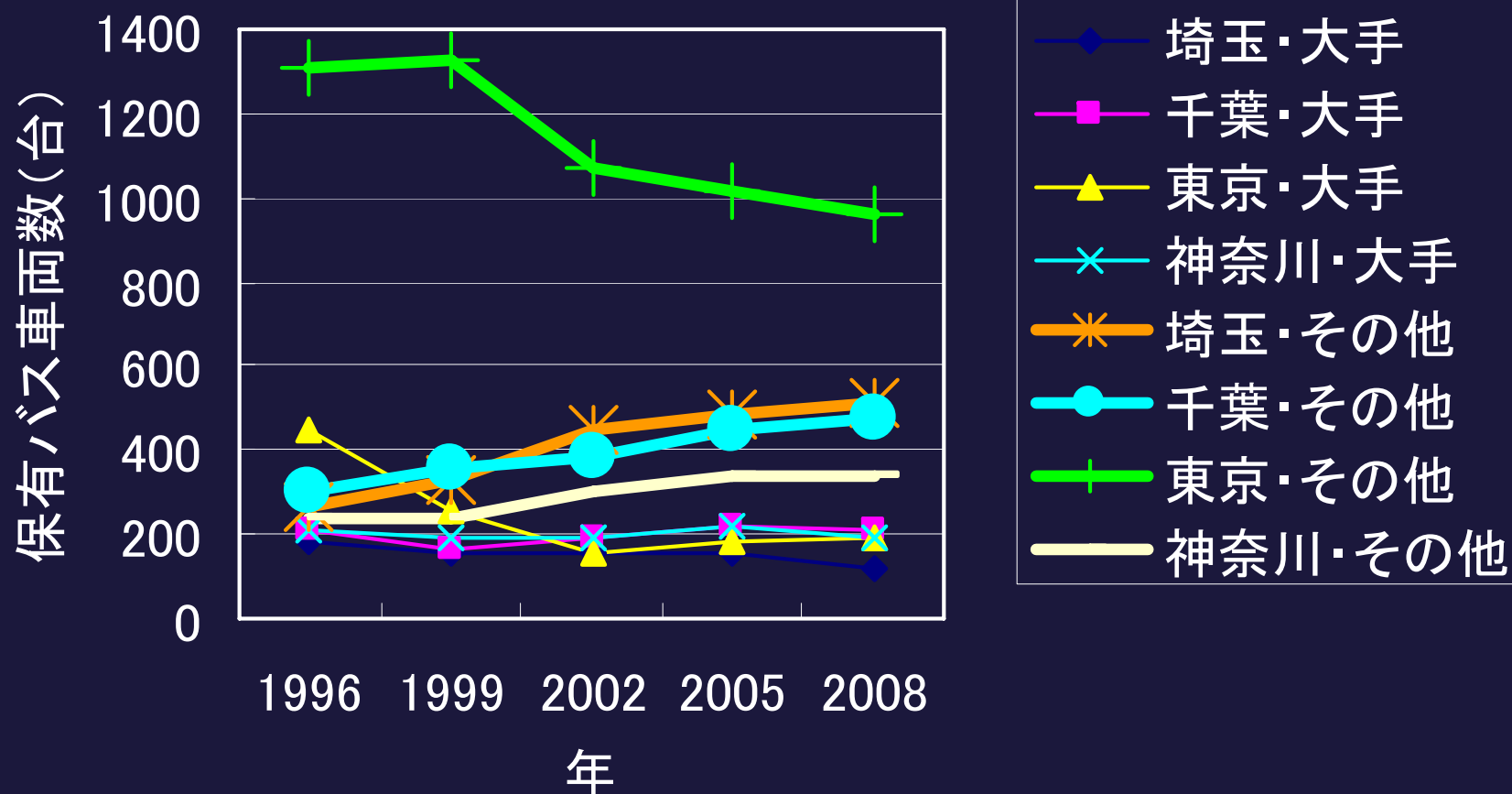
- (1) 鉄道とバス接続時の利用者の滞留
- (2) 大量のバス台数の確保
- (3) バスの円滑な運用のためのバス
優先政策

必要バス台数の試算

		灘～住吉	新小岩～錦糸町
前提条件	輸送需要	 12,800人/時	 34,300人/時
	1編成あたり バス台数	 7台	 20台
	輸送力	 9,800人/時	 28,000人/時
必要バス台数		140台	400台

非常に多い

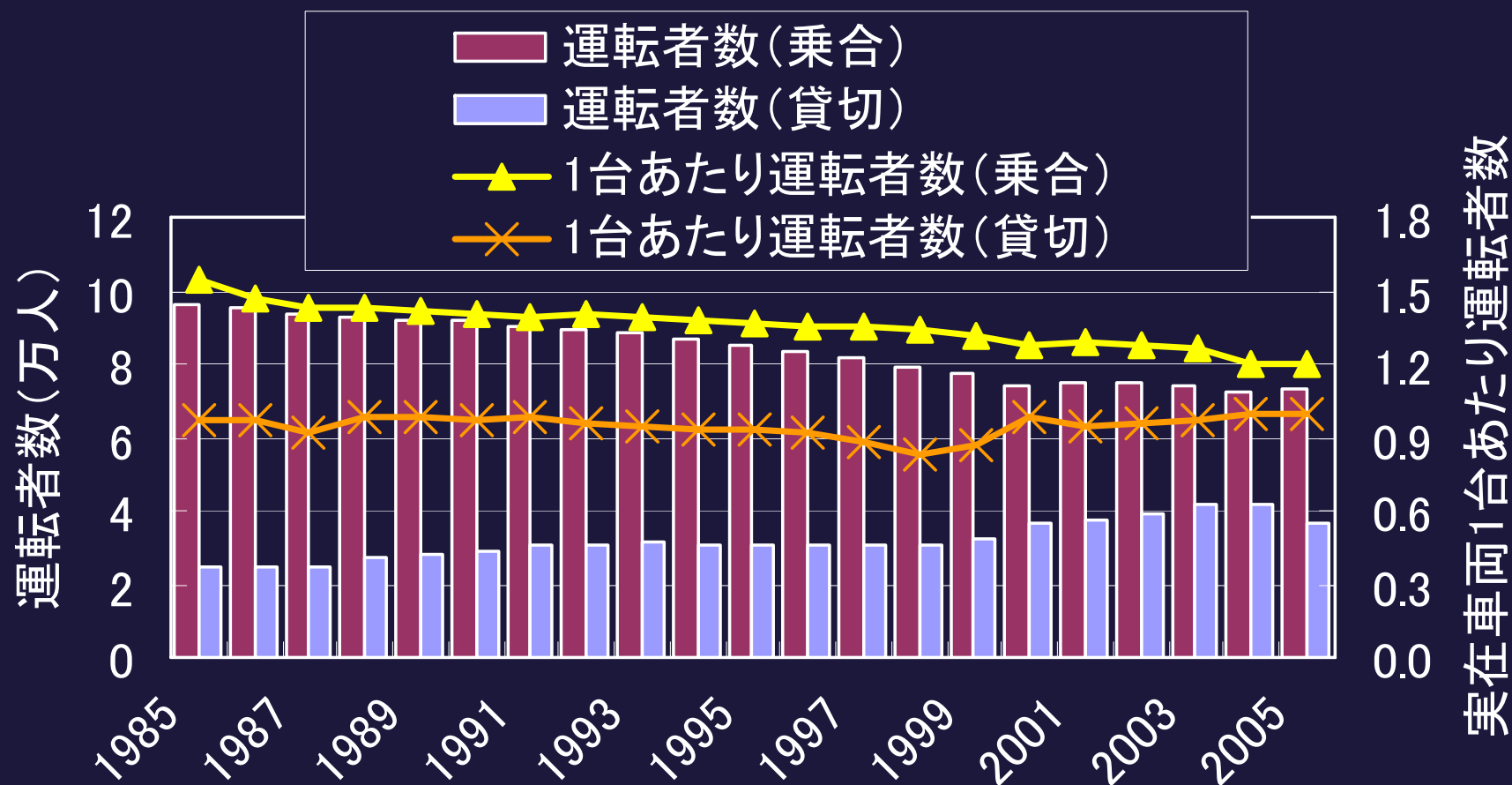
首都圏におけるバス台数 (貸切・都県別)



□ 東京都のバス台数が大手・その他とも大幅に減少

□ 周辺の県との協力, 調整がより必要

バス運転士数の推移 (全国)



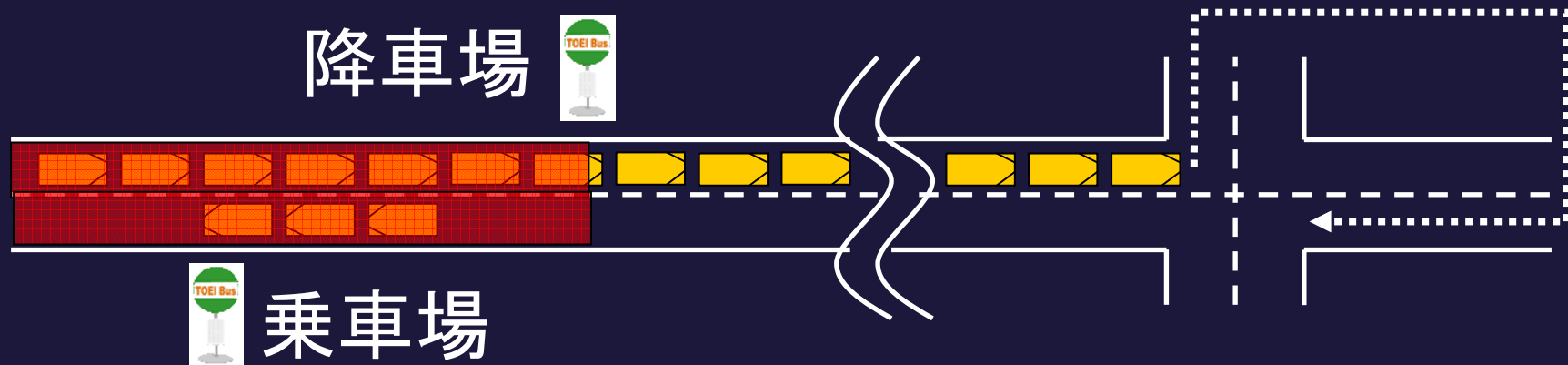
- 都内在住の運転士も減少の可能性が高い
- 調整が大変(バス事業者だけで対応は困難?)

4. 鉄道とバスの組み合わせ における課題

- (1) 鉄道とバス接続時の利用者の滞留
- (2) 大量のバス台数の確保
- (3) バスの円滑な運用のためのバス
優先政策

バスが集まっても渋滞する可能性

- バス・運転士だけでなく、道路も限られる
- 三宮では回送経路1.5kmに、最大308台
 - 道路1.5km・1車線にバスは約123台が限界
 - 回送経路は一般交通とシェア（専用レーンなし）



- 400台のバス：1車線で4～5kmに相当

道路空間がない場合の工夫 —空き地(建設予定地)利用—



乗車場先頭

建設予定地を
バス待機所として利用

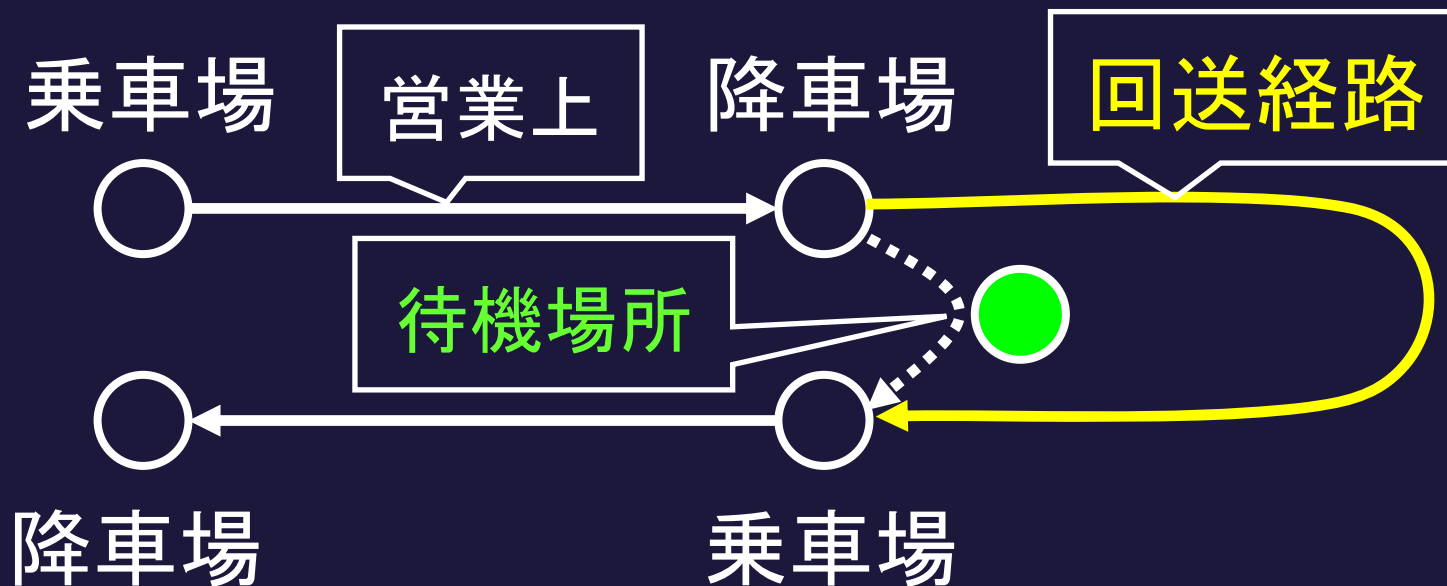


滞留所と待機所設置による 幹線道路への待機バスの影響を回避



回送経路も渋滞を回避する必要がある

- 営業上のルートはバス専用レーン導入に対しての理解が比較的得やすい
- 一方, 大量のバスを滞りなく運行するには, 回送経路も渋滞を回避することが必要



5. 報告のまとめと今後の課題

まとめ

—阪神・淡路大震災時の成果と課題—

- 事業者・行政との速やかな協議の場が必要
 - 調整により、運行開始までの準備期間を短縮
- 「バス専用レーン」「列車方式」で輸送力確保
 - 回送経路での渋滞、滞留所・待機場所に課題
- 被災地外から大量のバスを確保、一方で鉄道との連携でバスを削減
 - 遠方からの応援のため調整が容易でない
 - 運行主体や責任の所在など、事前協議の必要性

まとめ

—首都圏と阪神間の比較—

□鉄道のネットワークが広範囲

- 並行路線，放射状路線，環状路線
- それぞれ輸送力が高い

□他路線への最寄駅まで遠く，バスが重要

- 特に，被害が大きくなりやすい京葉間で該当
- 鉄道ネットワークの代替としてのバスの重要性

□鉄道の輸送力が高く，バスとセットで検討

まとめ

—鉄道とバスの組み合わせの課題—

□バス待ちの滞留者が急速に溢れる可能性

- 首都圏では鉄道とバスの輸送力差が特に大きい
- ケースによっては、1時間で満員電車状態に

□大量のバス車両・運転士の確保が必要

- 阪神の時よりもさらに必要
- 東京都のバス台数は減少，周辺県と協力が必要

□駅間だけでなく，駅前の運行も重要

- 回送上でバスが滞らないように配慮が必要

今後の課題

- 鉄道とバスの組み合わせ, ネットワークの最大限活用のためのシステムを構築
 - 接続する先の鉄道の輸送力／需要も考慮
 - 鉄道の迂回, 情報提供の効果も検討
- 道路上の交通容量との関係
 - 輸送力だけでなく, 交通量の影響も考慮
 - バスのルート設定との関係
- シミュレーションモデルの構築

ご清聴ありがとうございました