



東京大学
THE UNIVERSITY OF TOKYO



DEPARTMENT OF
SYSTEMS INNOVATION
工学系研究科 システム創成学専攻

路面電車乗り入れ計画に対する 交通影響評価シミュレーション

東京大学大学院

工学系研究科システム創成学専攻

吉村 忍・藤井 秀樹・内田 英明・阿部 和規・田原 智史

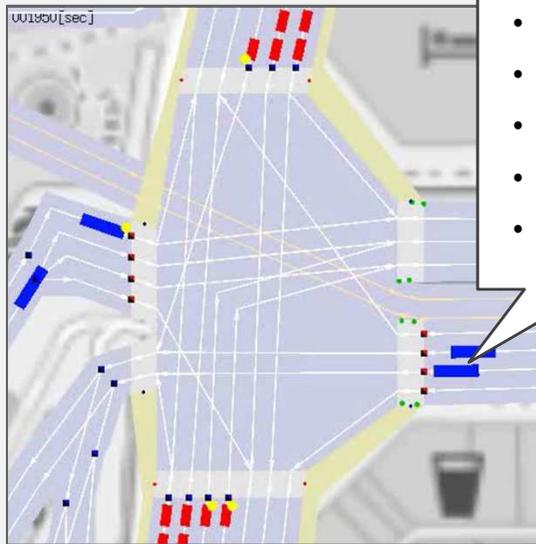


知的マルチエージェント交通流シミュレータ

◆ MATES (Multi-Agent-based Traffic and Environment Simulator)

- 精緻さと大規模解析を両立した広域ミクロシミュレータ
- 人間を模倣した知的エージェントに基づく自動車（自家用車・バス・タクシーなど）・歩行者・路面電車などをモデル化可能
- 渋滞をはじめとした複雑な交通現象の解析・予測に利用可能
- <http://adventure.sys.t.u-tokyo.ac.jp> から無料でダウンロード可能

MATESの適用範囲



駅前乗り入れの精緻な検討

- 自家用車
- 路面電車
- 歩行者
- バス
- タクシー



東京都中心部の大規模解析

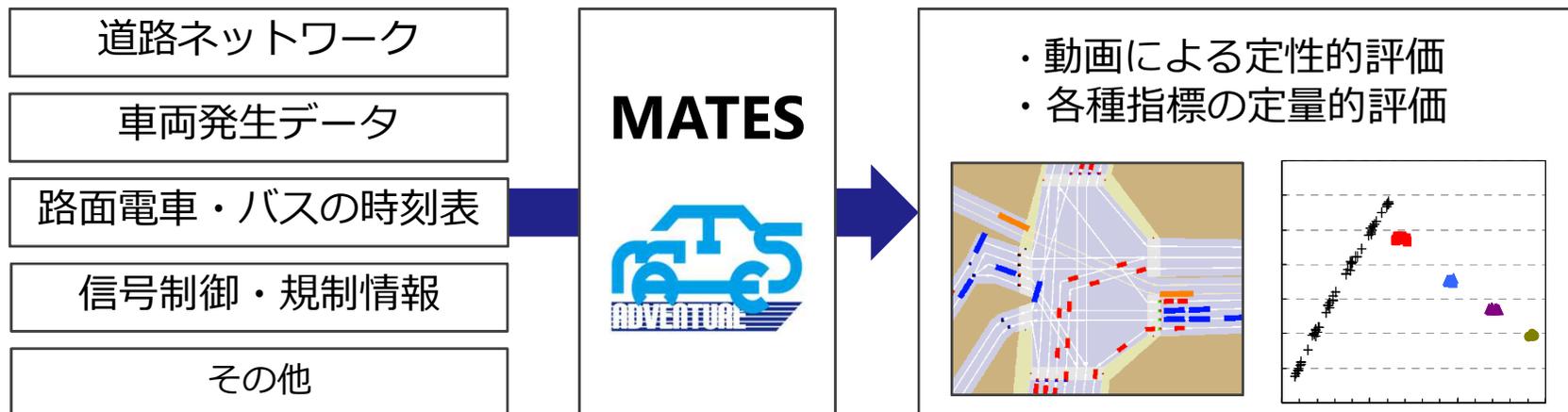
MATESの入カデータと出力結果

【入カデータ】

- 現況及び路面電車乗入れ計画案に基づく**道路及び軌道構造の情報**
- 交通量調査結果に基づく平日・休日の**交通量（自動車・歩行者）**
- **路面電車及び路線バス**の時刻表等に従う**発生台数**
- 主要交差点における**信号現示や交通規制**
- **ドライバーの運転行動特性や経路選択行動等**

【出力結果】

- 動的解析：**動画**による交通状況の定性的評価
- 静的解析：**滞留長や捌け台数等**の定量的評価（指標は柔軟に設定可）



乗入れ計画の評価方法

1. 入力データ準備

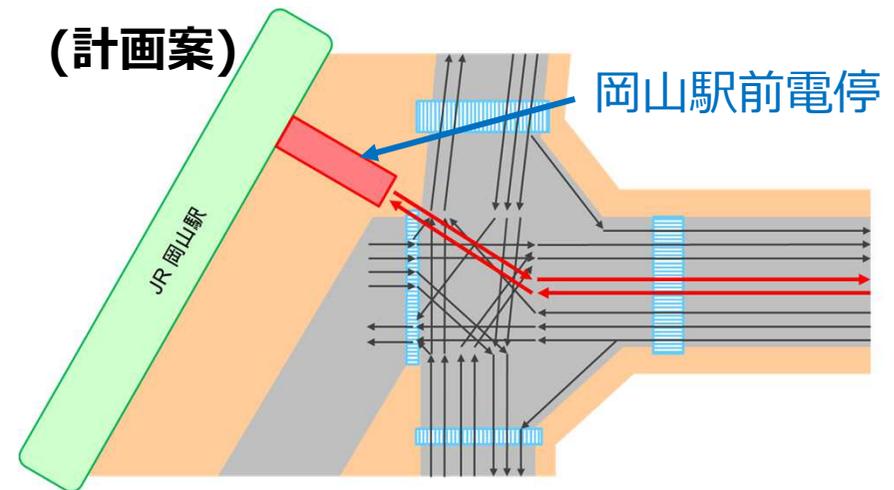
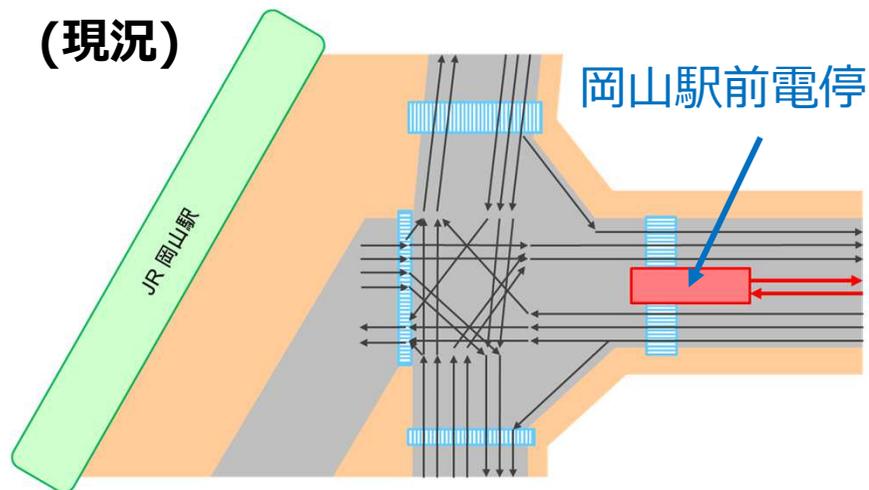
- 現況及び乗入れ後の交通現象を表現する入力データ準備

2. 現況の再現性確認

- 交通量調査結果との比較による現況の交通状況の再現性確認

3. 計画案の評価、現況との比較

- 現況と計画案のシミュレーション結果の比較



■ 1. 入力データ準備 (1)

◆ 検討シナリオ

● 現況シナリオ

現状の交通量設定・現状の駅前広場レイアウト

● 計画案シナリオ

現状の交通量設定・乗り入れ計画に伴う駅前広場の改良

- 計画案1：路面電車ゾーンの新設

- 計画案2：路面電車ゾーンの新設

+ タクシー・送迎ゾーンの入替え

➡ 乗入れに伴う信号制御の変更，別途計画中の道路改良等も考慮

◆ 留意点

● 現況、計画案 1、2 の各シナリオ毎に異なる道路構造・信号制御

● 曜日・時間帯毎に異なる交通状況

■ 1. 入力データ準備 (2)

◆ 検討時間帯

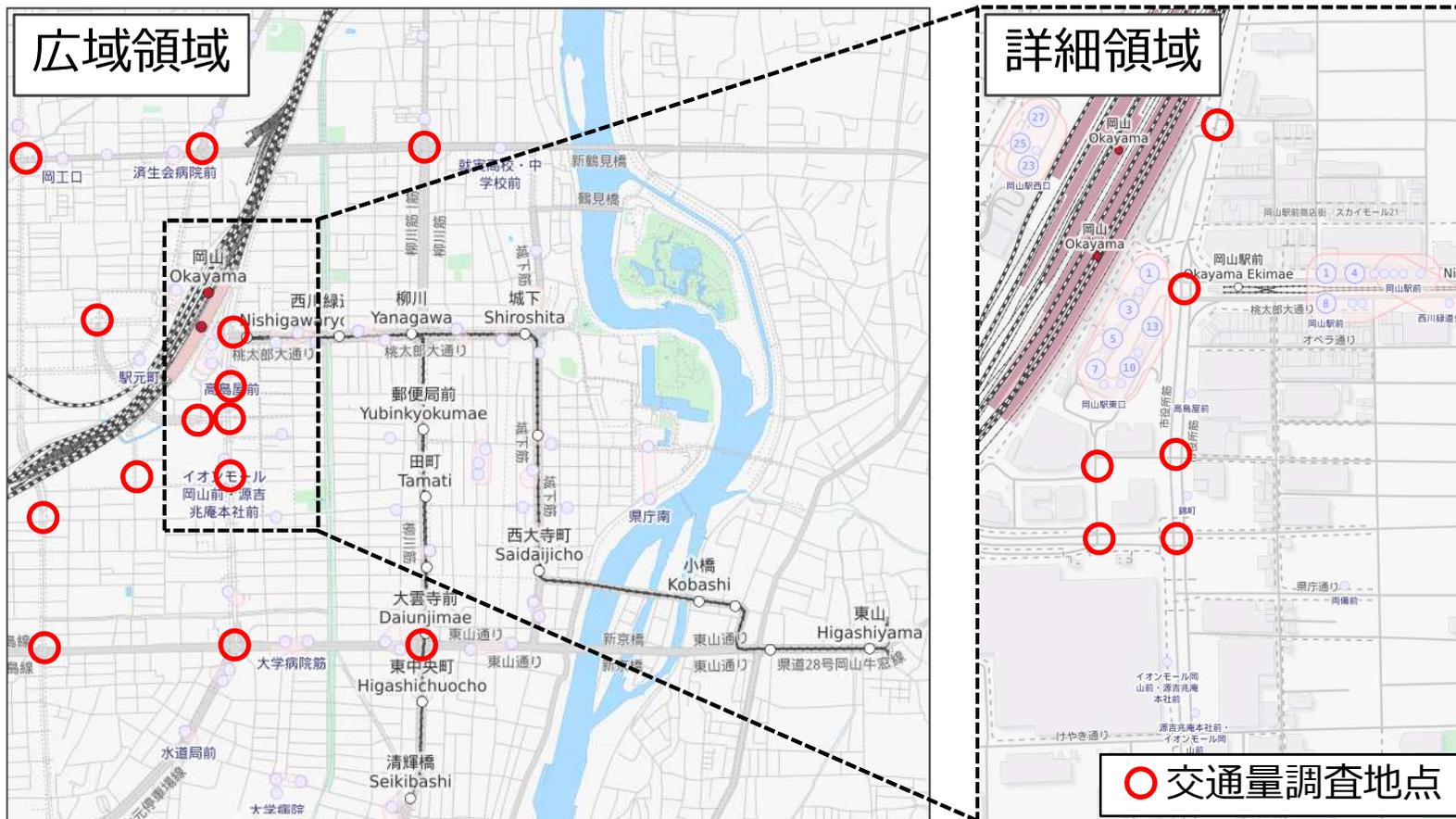
- 昨年実施の交通量調査結果より、駅前交差点周辺において交通量がピークを迎える時間帯は次の通り
 - 平日：8:00~9:00
 - 休日：15:40~16:40
- ➔ 検討すべき時間帯は**平日・休日それぞれの1時間**
- ➔ 結果的に、解析対象は3シナリオ×平日・休日 = **計6ケース**

	現況	計画案1	計画案2
平日	現況再現	影響評価	
休日			

2. 現況の再現性確認 (1)

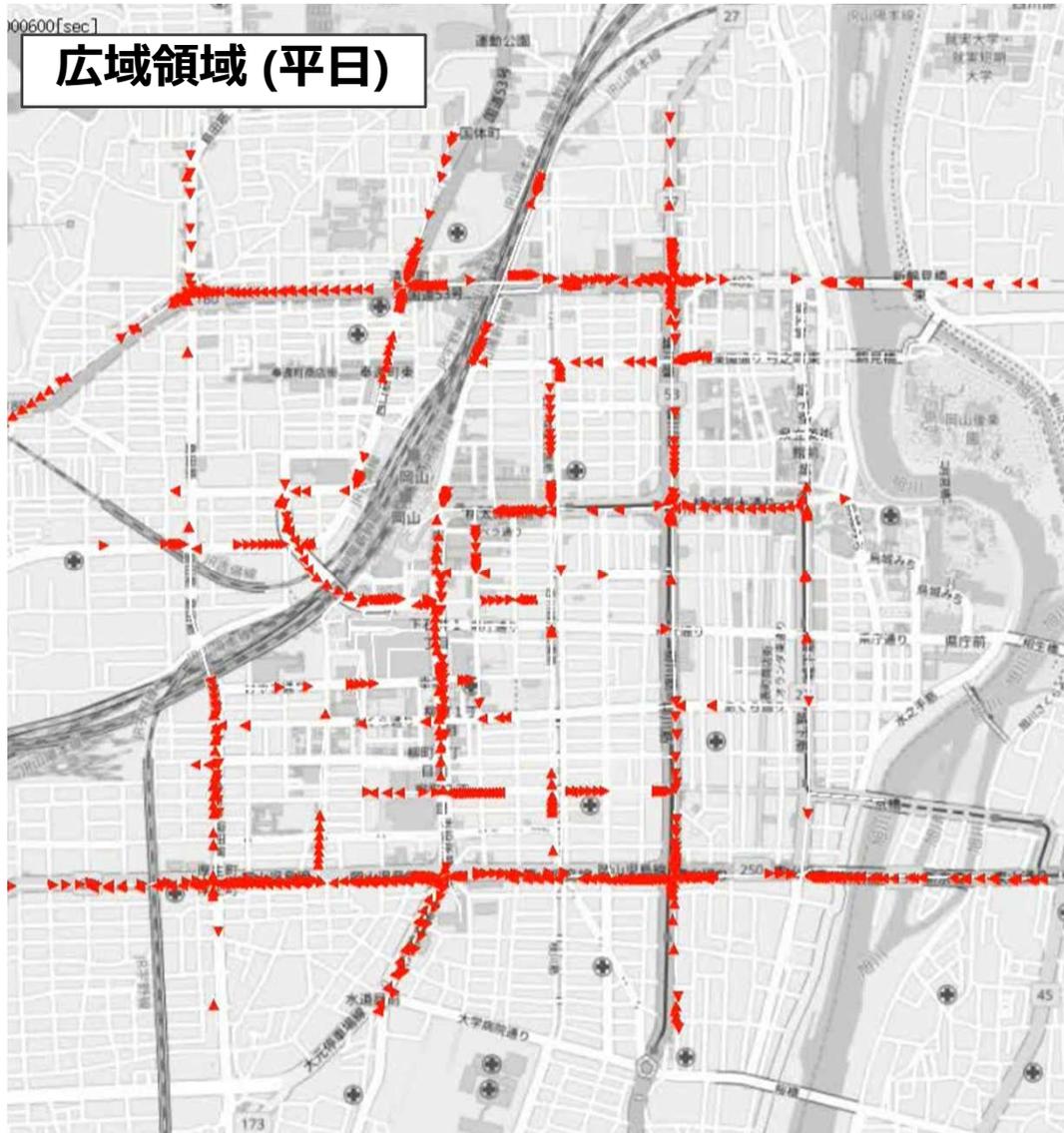
◆ 対象領域

- 広域領域：過去に実施された交通量調査結果(14地点)で検証
- 詳細領域：昨年実施された交通量調査結果(6地点)で検証



2. 現況の再現性確認 (2)

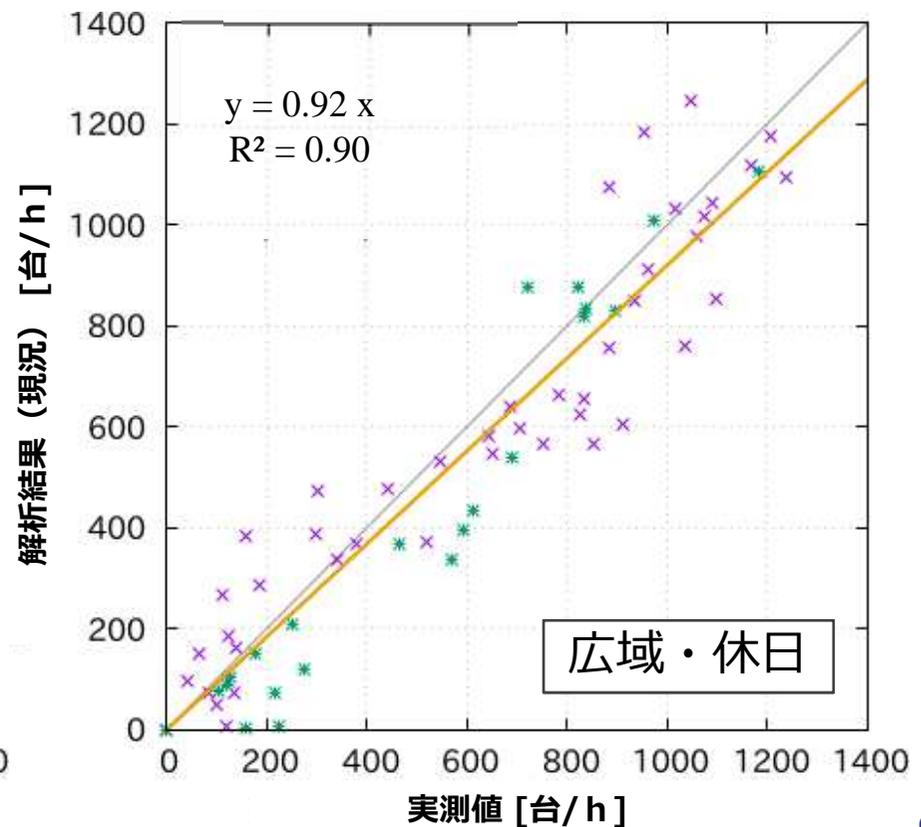
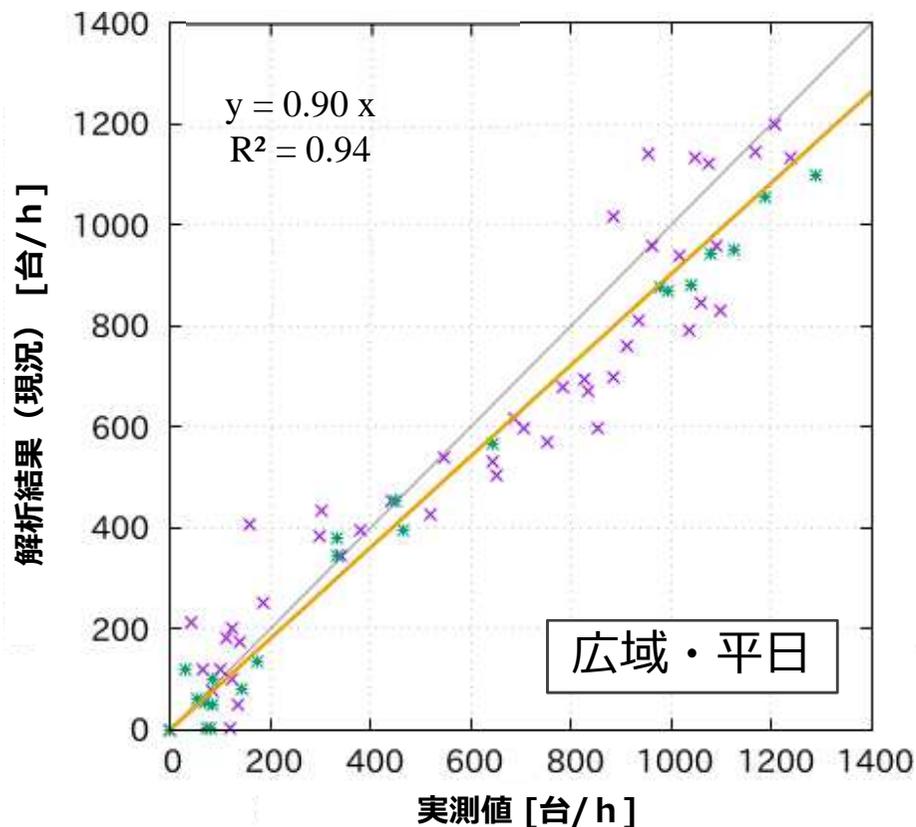
平日・午前8時台 (3倍速)



2. 現況の再現性確認 (3)

◆ 交通量による再現性検証 (広域領域)

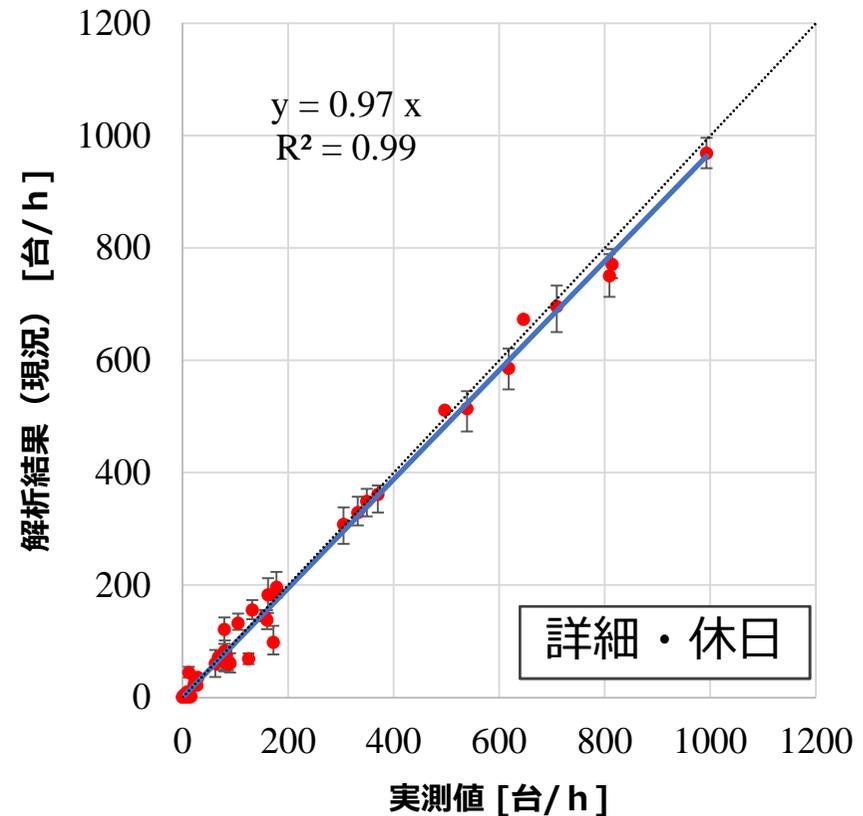
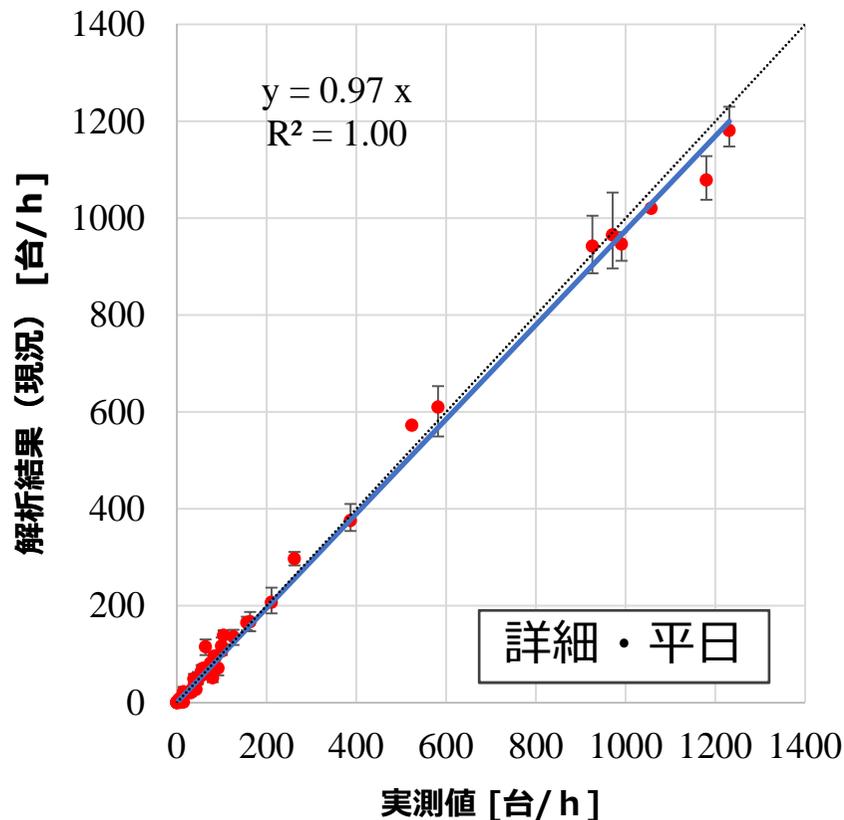
- 詳細領域のシミュレーションのために行う事前の広域での推定
- 平日・休日ともに**交通量調査とシミュレーション結果がよく一致**



2. 現況の再現性確認 (4)

◆ 経路別交通量による再現性検証 (詳細領域)

- 平日・休日ともに大変に良い精度で交通状況を再現できている
- 広域領域のシミュレーション結果も利用することで駅前交差点周辺に限らず、**中心市街地全体での交通の整合性を担保**



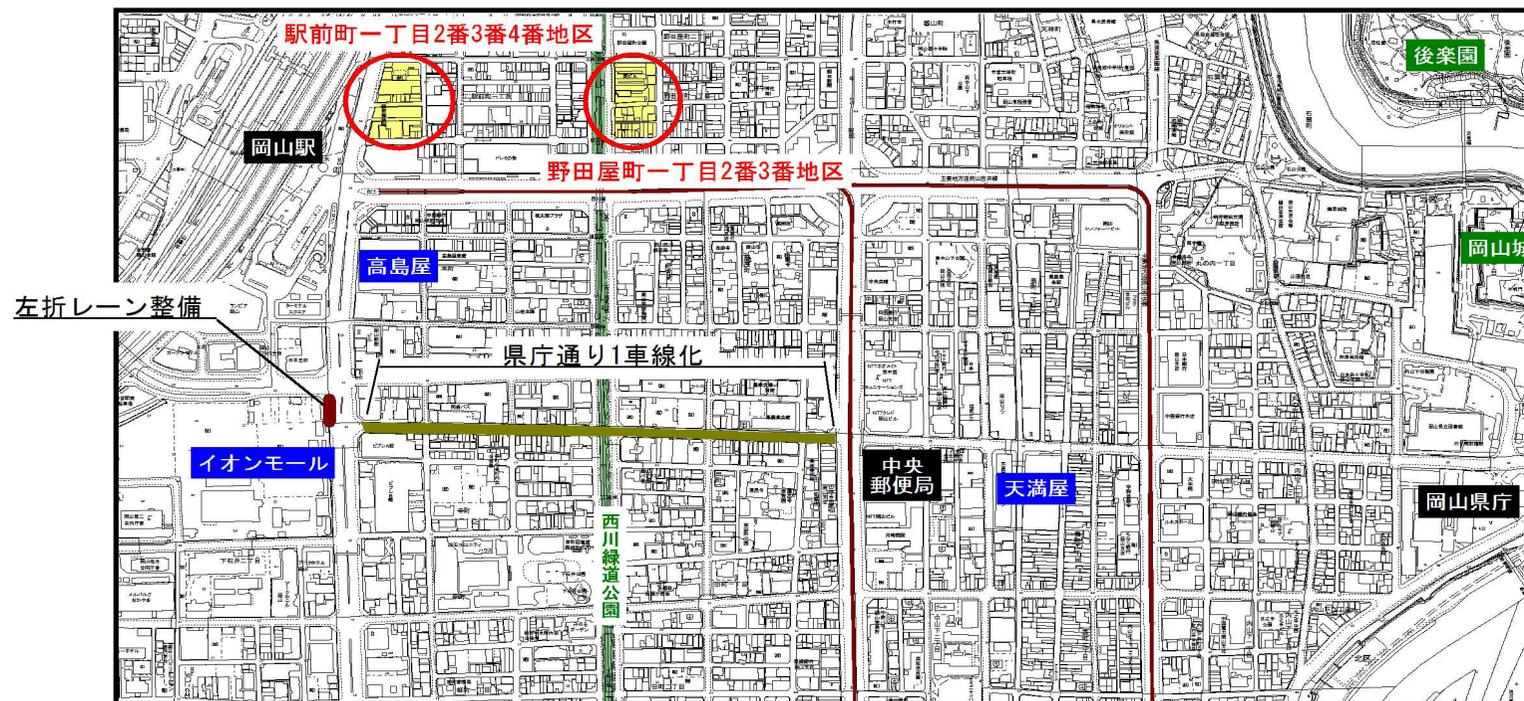
■ 3. 計画案の評価 (1)

◆ シミュレーション条件

- 対象領域 : 詳細領域
- 交通量 : 現況の再現によって得られた交通量を設定
- 考慮すべき変動要因 :
 - 乗入れに伴う信号サイクル変更
 - 道路改良による道路構造の変更
 - 再開発事業による交通量の変動

3. 計画案の評価 (2)

- ◆ **計画案に反映する道路改良** : 道路構造の変更
 - 県庁通り：市役所筋～柳川筋の一方通行化
 - 市役所筋：下石井北交差点南側流入部の左折レーン整備
- ◆ **計画案に反映する再開発事業** : 交通量の追加
 - 駅前町一丁目2番3番4番地区，野田屋町一丁目2番3番地区



■ 3. 計画案の評価 (3)

◆ 評価地点・評価項目

- 詳細領域内の主要交差点と各ゾーン出口
- 経路別交通量を計測，交通状況の変化の大きい地点においては信号サイクル毎の滞留長を計測し渋滞の有無を評価

経路別交通量 [台/h]※1

- 交差点における，1時間当たりの流入出の方向別車両通過台数

滞留長 [m] ※2

- 信号が赤から青に変わる瞬間の当該方向の停車車列の全長

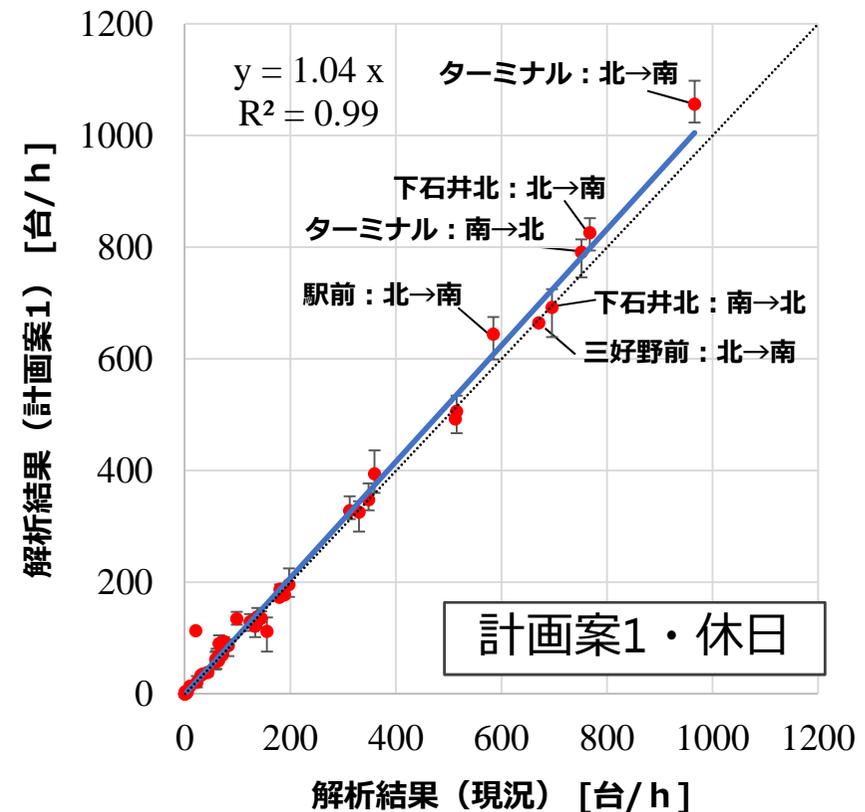
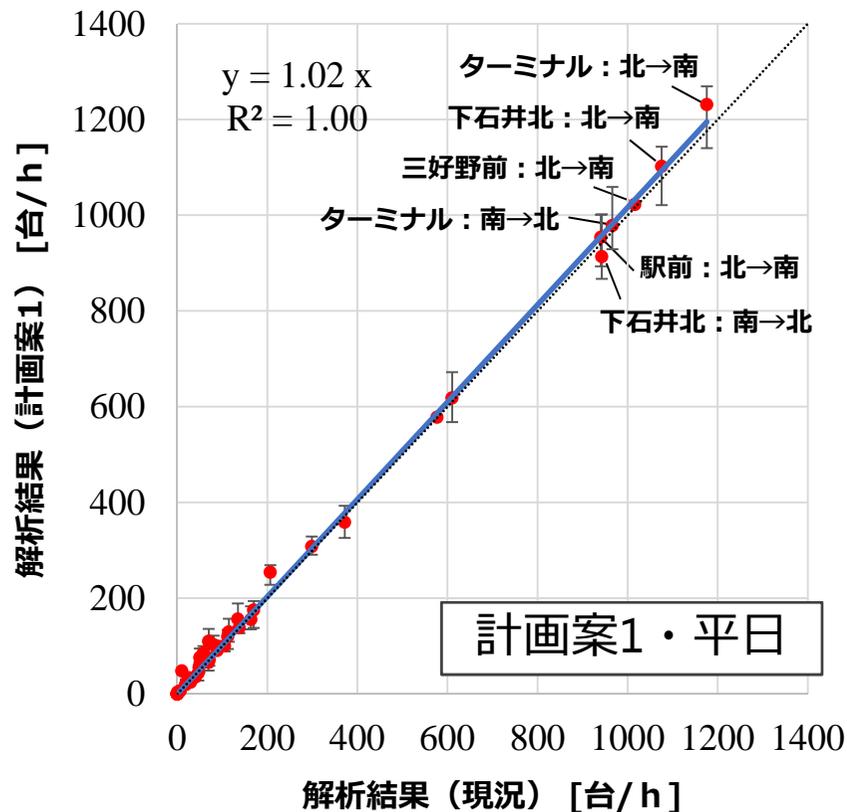
※1 1時間×10回のシミュレーションの最大・最小・平均値を表示

※2 24信号サイクル（1時間分）×3回のシミュレーションを10分毎に集計し最大・最小・平均値を表示

3. 現況との比較 (1)

◆ 現況の交通量と計画案1の交通量の比較

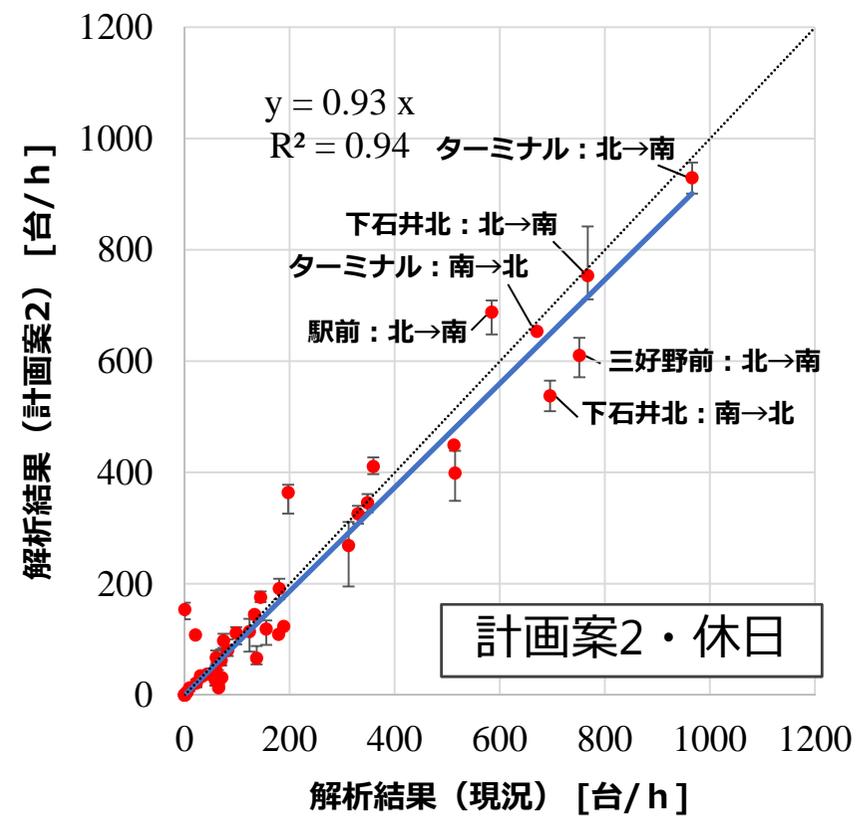
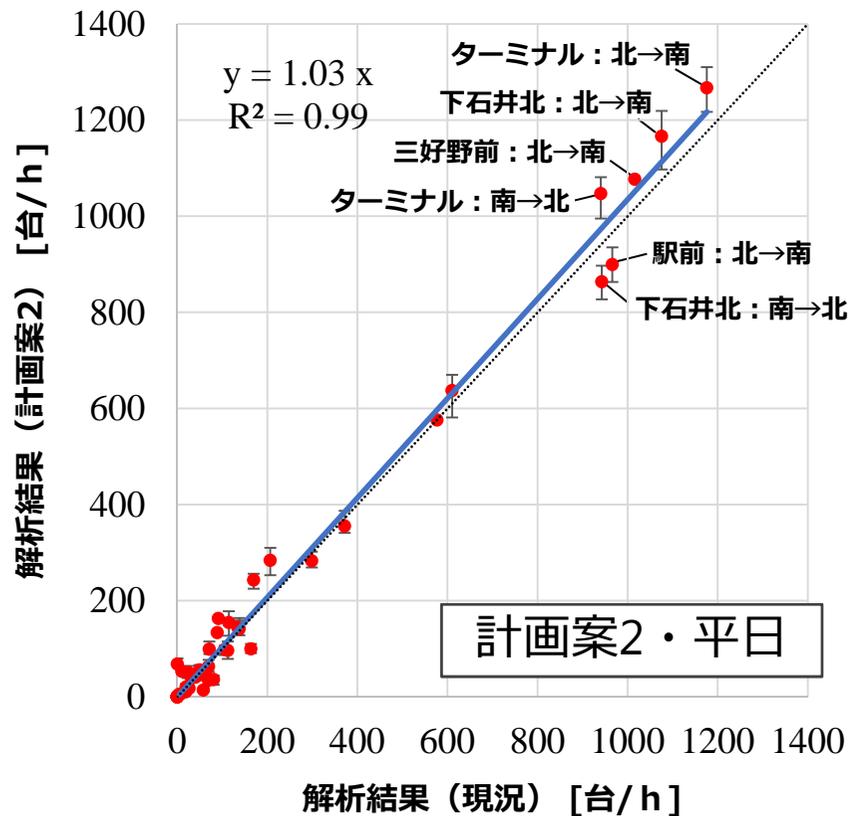
- 現況との比較において、平日・休日ともに**大きな変化は見られない**
- 休日において僅かに交通量増加が見られるものの影響は限定的



3. 現況との比較 (2)

◆ 現況の交通量と計画案2の交通量の比較

- 現況と較べ、平日に変化はなし・休日では傾向の変化がみられる
 - ➔ ゾーン配置の変更によって交通の流れが変化することによる
 - ➔ 続いて、休日の交通を詳細に検討し影響評価を実施

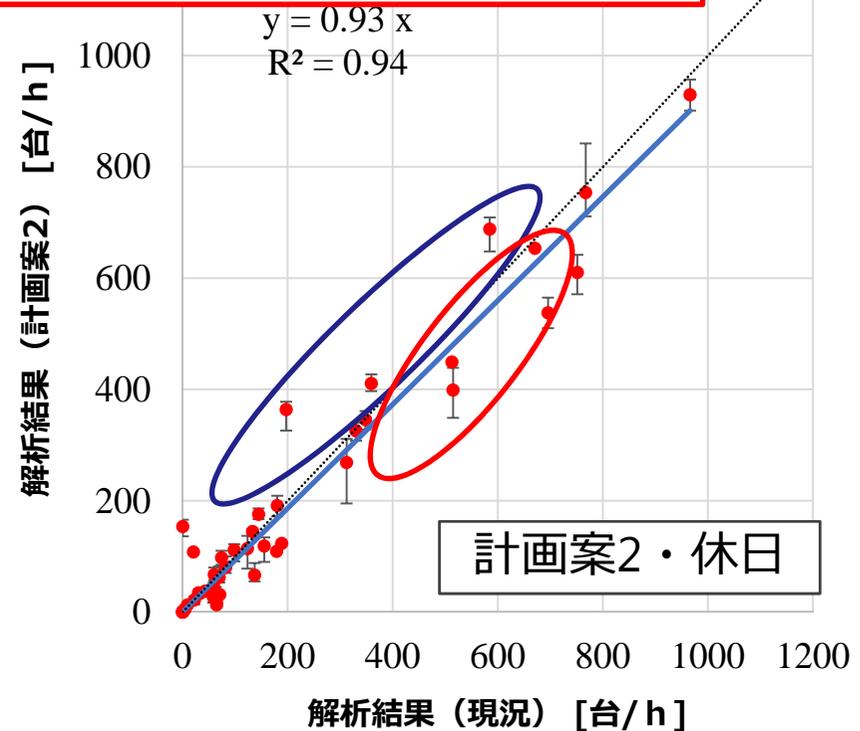
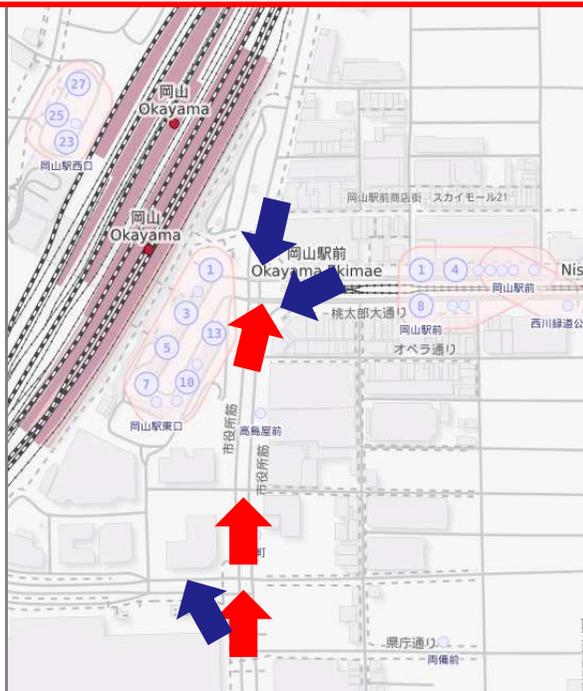


3. 現況との比較 (3)

◆ 現況の交通量と計画案2の交通量の比較

- 休日の交通について増加・減少傾向にある地点と進行方向を特定

○の部分では、現況に較べ交通量が減少傾向
➡ 送迎ゾーン移設により、駅前交差点をまたいで北進していた車両の経路が変わったことに起因するもの

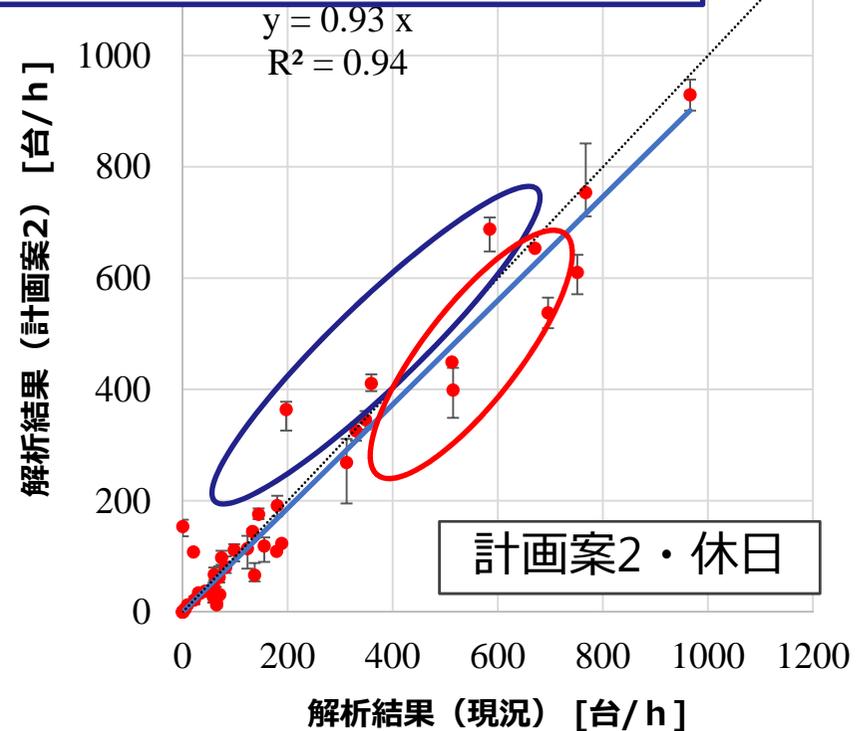
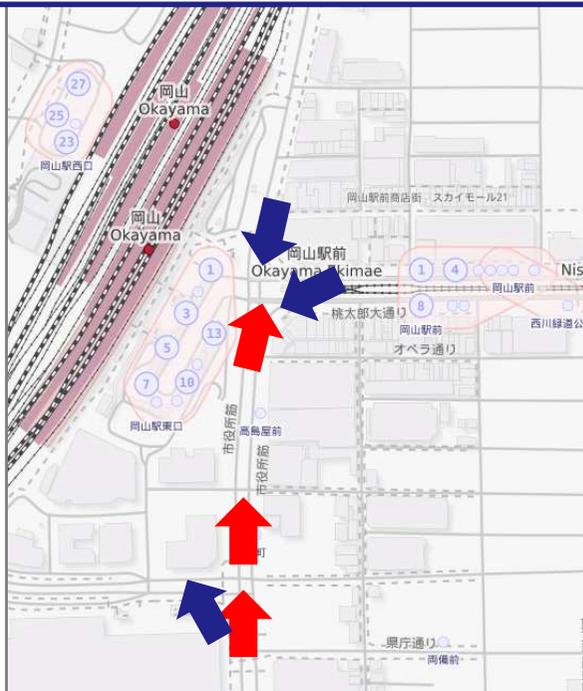


3. 現況との比較 (4)

◆ 現況の交通量と計画案2の交通量の比較

- 休日の交通について増加・減少傾向にある地点と進行方向を特定

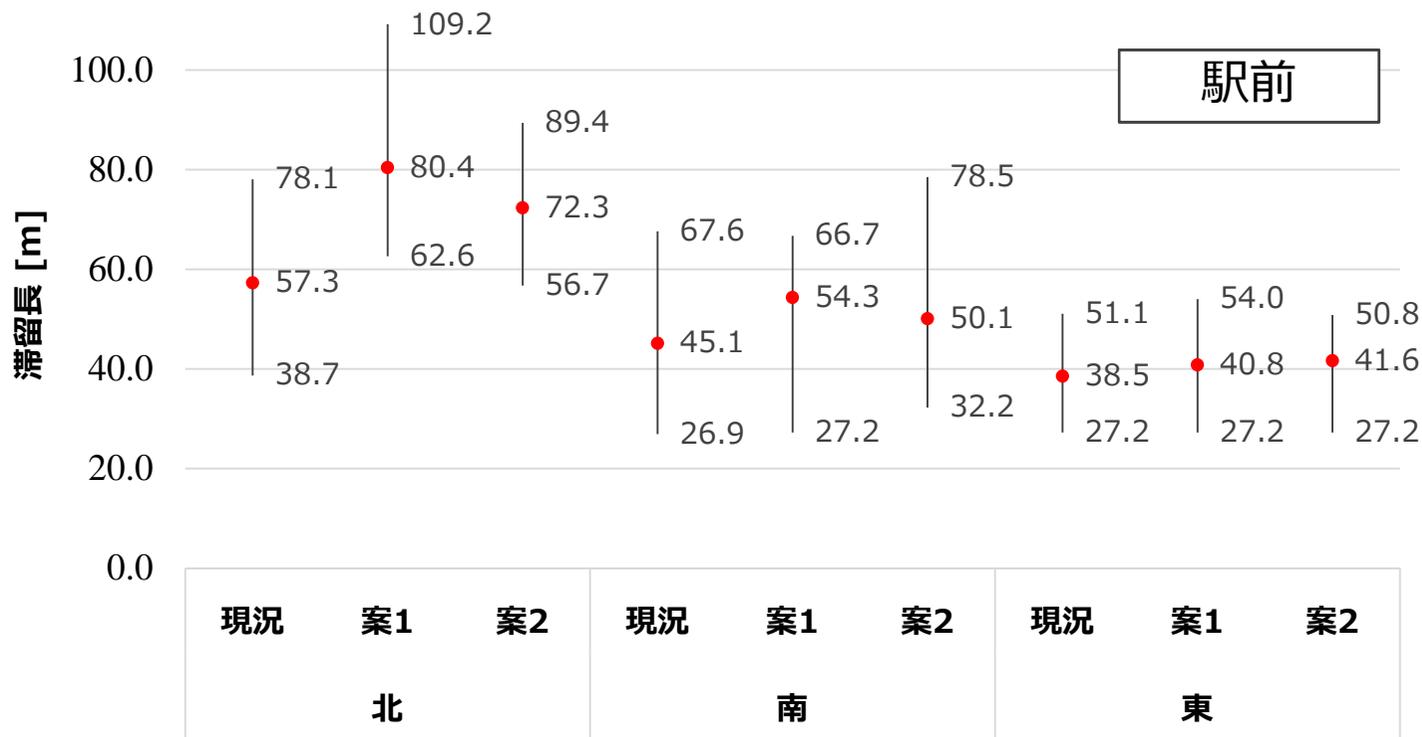
○の部分では、現況に較べ交通量が増加傾向
→ 先ほどとは逆に、各方面から移設先の送迎ゾーンへ集まる車両の経路が変わったことに起因するもの



3. 現況との比較 (5)

◆ 休日の滞留長の傾向比較

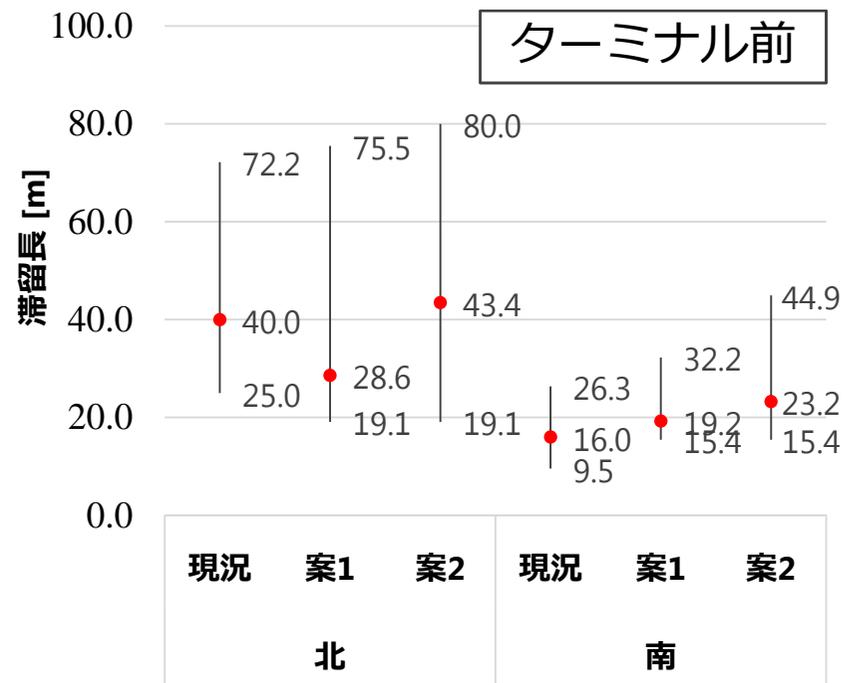
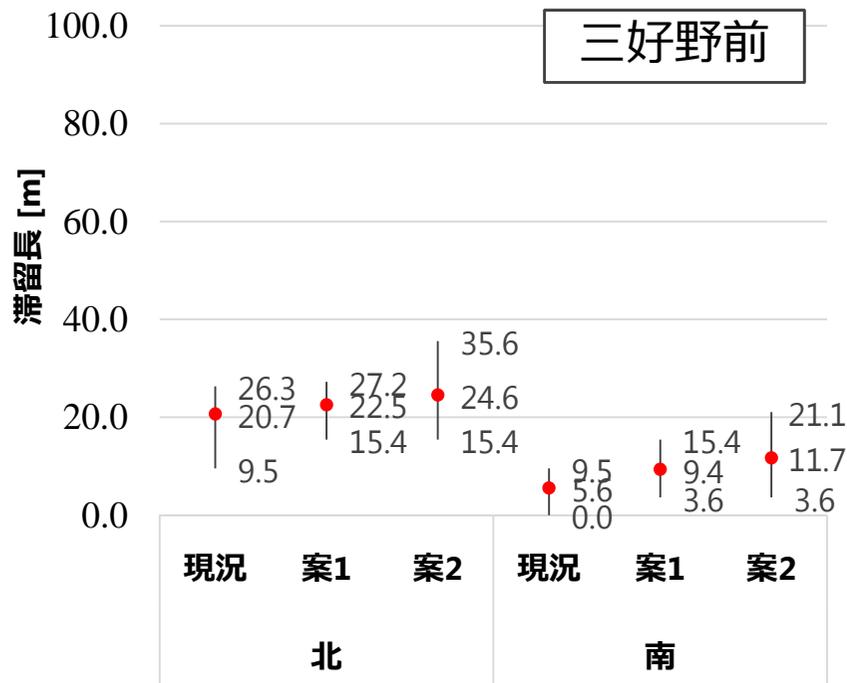
- 駅前交差点において、計画案1では北側道路の滞留長が増加傾向
 - ➔ 信号現示が70秒から50秒に限定されることによる
 - ➔ 計画案2ではロータリー配置変更によりこの影響を回避



3. 現況との比較 (6)

◆ 休日の滞留長の傾向比較

- 三好野前交差点においては大きな影響は見られない
- ターミナル前交差点において、計画案2では南側道路の滞留長が最大時に僅かに増加傾向
 ➔ 自家用車のゾーン進入による影響の可能性



■ まとめ

◆ 広域ミクロ交通シミュレータによるバーチャルな社会実験を実施

- 現況、計画案1, 2の合計3シナリオと、平日・休日のピーク時間帯を組み合わせた合計6ケースについて詳細シミュレーションを実施

◆ 現況の再現性確認

- 中心市街地全体の交通量調査を基に現況の交通状況を高精度に再現

◆ 計画案1, 2の交通状況の評価, 現況との比較

- 交通への影響が懸念される主要交差点とロータリーについて経路別交通量, 滞留長により評価
 - 経路別交通量について, 計画案1では平日・休日とも影響は小さい
 - 計画案2では休日において交通の傾向が変化する可能性あり
 - 滞留長を評価した結果, 計画案で渋滞は発生せず
 - 計画案1では駅前交差点北側道路, 計画案2ではターミナル前交差点南側道路において滞留が増加傾向