

## 交通シミュレーションを活用した観光地の新設平面交差点検討

協和設計株式会社名古屋支店 渡邊浩幸  
糸敏行  
渡瀬健司  
木戸豊大  
○山口剛生

### 論文要旨

十数年前の利用動向調査において、計算機能力不足やデータ獲得・処理技術未整備等の障壁が交通シミュレーション利用を阻害していたが、長年の技術開発によりそれらの障壁も除々に取り除かれ、さまざまな場面で交通シミュレーションが活用されるようになった<sup>1)</sup>。高規格幹線道路末端部の新設T型平面交差点を観光期交通量で交差点需要率を検討した場合、混雑度が高くなり、また付加車線の滞留車両が付加車線以外の通行車両を阻害する懸念がある。以上より、T型平面交差点において渋滞が発生する可能性があると判断したため、交通シミュレーションを活用して渋滞発生の有無を把握し、よりよい交差点を計画するための基礎資料を作成した。

Key Words：交通シミュレーション，観光期，渋滞定義，設計交通量，交差点需要率，滞留長，混雑度，渋滞長，インバウンド，ピーク率

### 1. まえがき

近年における技術開発の推進によりさまざまな場面において交通シミュレーションが活用されるようになった。今回、春は桜、夏は海水浴などといった観光目的により観光客が大勢に集う観光地である地域において交差点検討を実施する。高規格幹線道路末端部の新設T型平面交差点において、従来の交通検討手法である交差点需要率検討結果および観光地という地域特性により、交通渋滞が発生する可能性があることがわかった。従来の交通検討手法とは静的な交通検討手法であるOD分割手法を中心とする交通量配分による新規道路整備効果の計測や「交差点飽和度」および「混雑度」といった指標評価による検討手法である。渋滞している場合には、通過交通量を用いてこれらの評価指数を計算すると正しく算定されない。そのため、社会的に影響の大きい交通渋滞の発生可能性やその規模、程度などを適切に評価ができない。

(図-1参照) これらの評価指標は渋滞という物理現象を表現できないために、渋滞領域にある交通状況の評価しきれない手法であるといえる。これらの指標は渋滞長や渋滞による速度低下、排出ガス量などの変化を算定するものではない。そのため遅れ時間、環境コストなど渋滞による損失の評価を用いることはできない。これに対し

て、交通シミュレーションはこれらを算定でき、渋滞によるインパクトを評価することができる。このように交通シミュレーションは(1)複雑な交通現象、交通政策・運用策を表現する柔軟性がある、(2)渋滞という動的な現象を論理的に扱える、という能力を持っている。近年の目覚ましい計算機の発達により簡易に交通シミュレーションを扱える環境を安価で整えることができるようになった。また現在は交通シミュレーションという技術が確立され、ハードウェアの環境が整ってきている<sup>2)</sup>。以上より、交通シミュレーションを活用して渋滞発生の有無を把握し、交差点検討により、よりよい交差点を計画するための基礎資料を作成した。本件では端末供用となるT型平面交差点において、交通シミュレーションの活用が有効であることを事例と合わせて報告するものである。



写真-1 平面交差点渋滞発生状況の実例

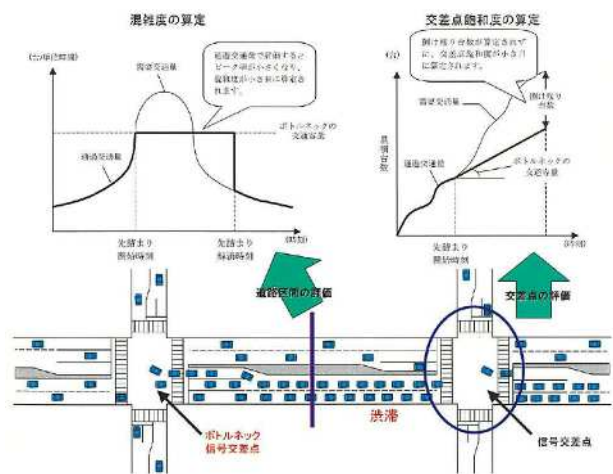


図-1 従来の交通検計手法<sup>3)</sup>

## 2. 平面交差点計画

### (1) 設計交通量

新設道路計画に伴う新たな交差点の設計交通量は、転換交通量と交差道路、既存の交差点交通量より算出する。一般的に新設交差点設計に用いる設計交通量は、与えられた方向別交通量(台/日)から時間変動(ピーク率)を考慮したもの(時間交通量<sup>4)</sup>)となる。

今回の検討に用いた設計交通量は、通常期(与えられた方向別交通量)、観光期①及び観光期②(新設道路建設やインバウンドによる観光交通の増加を考慮した交通量)の計3種類を対象とし、交差点需要率を算出する。また、通常期交通量を整理した結果、右折交通が主交通であることがわかった。観光期①の交通量は、通常期に観光期の伸び率を考慮したものとする。観光期の伸び率は、隣接する現況交差点の通常期交通量と観光期交通量との伸び率を参考とした。

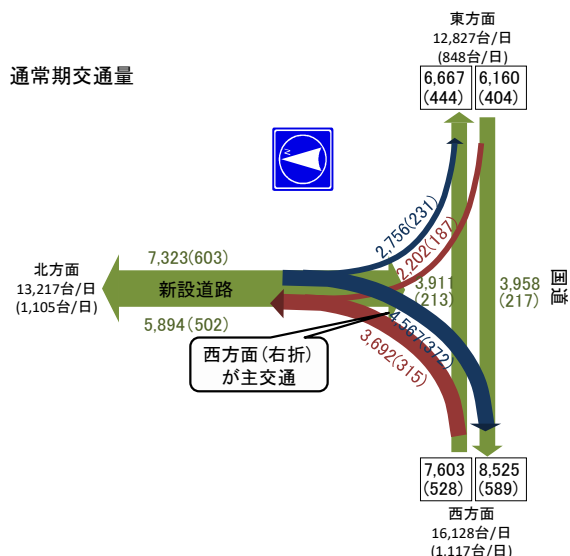


図-2 通常期の方向別交通量

各設計交通量は下図に示すとおりである。

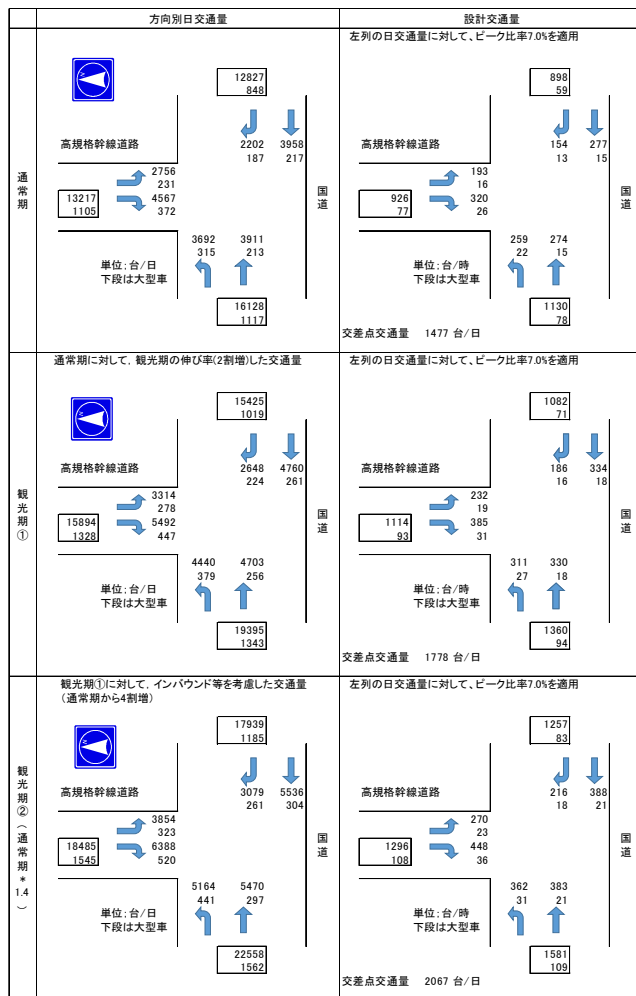


図-3 設計交通量

### (2) 交差点需要率と平面交差点計画

各設計交通量をもとに交差点需要率を算出し、平面交差点計画を行った。

次頁、交差点需要率結果と平面交差点計画を示す。

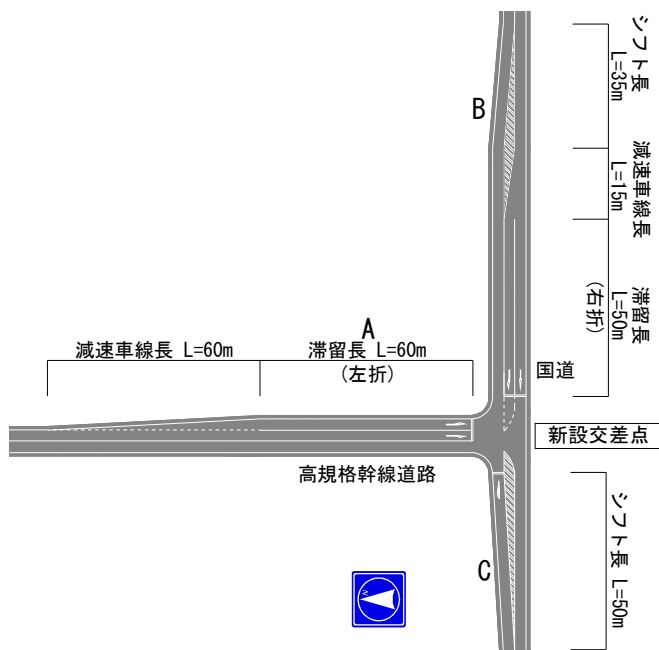


図-4 平面交差点計画

表-1 交差点需要率の結果

		A		B		C		交差点 需要率	信号現示
		左折	右折	直進	右折	左・直			
通常期	交通容量比	0.388	0.643	0.318	0.672	0.649		0.563	1φ 6:48 Y:3 AR:0 2φ 6:9 Y:2 AR:3 3φ 6:29 Y:3 AR:3
	滞留長(m)	58.8	90.0	79.1	49.7	142.5			
観光期①	交通容量比	0.466	0.772	0.382	0.812	0.782		0.688	1φ 6:48 Y:3 AR:0 2φ 6:9 Y:2 AR:3 3φ 6:29 Y:3 AR:3
	滞留長(m)	71.1	104.0	90.3	60.3	171.5			
観光期② (通常期+1.4)	交通容量比	0.543	0.898	0.454	0.882	0.928		0.807	1φ 6:48 Y:3 AR:0 2φ 6:9 Y:2 AR:3 3φ 6:29 Y:3 AR:3
	滞留長(m)	79.6	121.0	102.3	67.5	199.3			

### 3. 交通シミュレーションの必要性

#### (1) 課題 I

観光期①②において、交通容量比が高い車線があり、交通混雑が想定される。

#### (2) 課題 II

観光期①②において、高規格幹線道路の左折滞留車両が左折車線長(60m)を超過しており、主交通である右折車両の通行を阻害する可能性がある。

以上より、渋滞が発生する可能性があるとして想定されるため、交通シミュレーションを活用して交差点需要率検討結果の混雑度では確認できない道路の交通状況を把握し、渋滞長を算出する。

### 4. 交通シミュレーションとは

#### (1) 交通シミュレーションの概要

交通シミュレーションは、実験による観察が容易ではない交通現象を、コンピュータ上で模擬的な検証(シミュレーション)を行うものである<sup>4)</sup>。特長として渋滞長や速度低下などの変化を算定することができ、渋滞による影響を評価することができる。また、交通流に関わる各種問題の解決策の検討に適用可能なツールとしても利用できる。

#### (2) 交通シミュレーションの基本構成

##### a) 交通シミュレーターの構成

交通シミュレーターの基本構成は、下図のとおりである。交通シミュレーター実行のためには、「シミュレーター」および「出力データ」が要件となる。

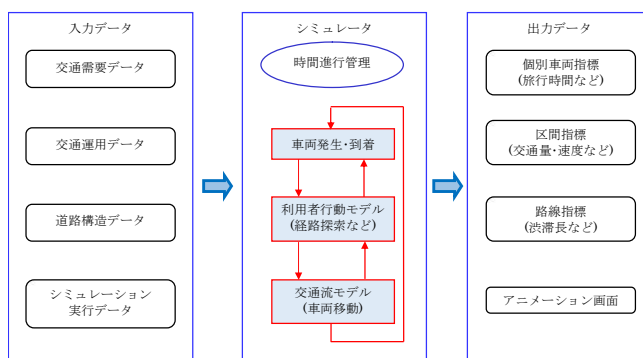


図-5 交通シミュレーションの基本構成<sup>6)</sup>

##### b) 入力データ<sup>7)</sup>

「交通需要データ」:OD表, 出発時刻分布などが該当

「交通運用データ」:信号設定などが該当

「道路構造データ」:車線構成などが該当

「シミュレーション実行データ」

:シミュレーション時間(評価対象時間※1),

車両発生分布※2などが該当

※1何を評価対象とするかによって適切に設定する必要がある時間

※2車両発生方法は分布形の確認, 設定などを踏まえ, 利用目的に応じた使い分けが必要

c)シミュレーター<sup>8)</sup>

設定されたシミュレーション実行データに応じて、計算上の時間進行を管理し、交通状況を推計していく。計算上の各時刻において、「車両発生・到着」、利用者行動モデルに基づく「運転者の意思決定」、交通流モデルに基づく「車両移動」を繰り返す。

d)出力データ<sup>9)</sup>

交通シミュレーションでは、交通状況の時間推移を多様な視点からみることができる。交通シミュレーションの出力指標としては、交通量、交通密度(あるいは旅行時間分布)、渋滞長などが挙げられる。「個別車両指標」:各車両の旅行時間など

「区間指標」:各道路区間の交通量、速度など

「路線指標」:各路線の渋滞長など

「アニメーション画面」:上記3つの交通状況をアニメーションで表示

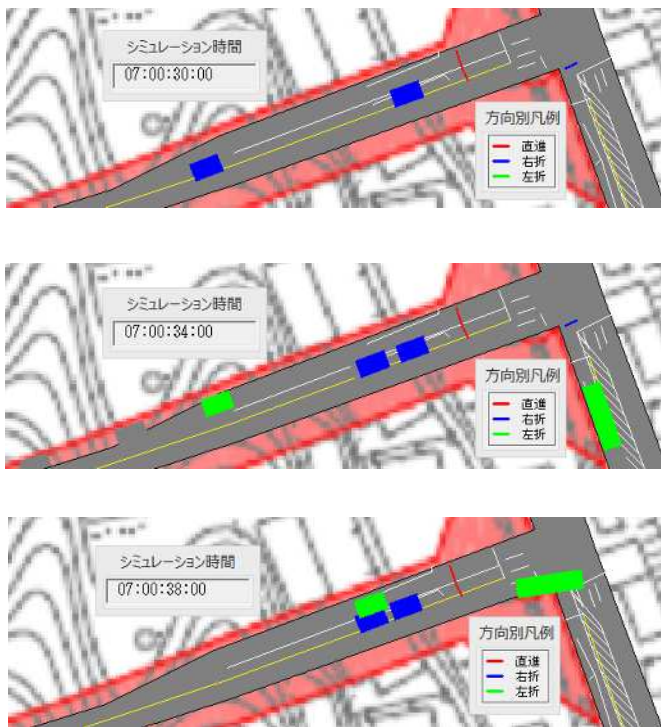


図-6 交通状況の時間推移のアニメーションの表示の例

5. 交通シミュレーションの活用結果

(1) 交通シミュレーション結果

交通シミュレーションにより通常期において渋滞は発生しないことがわかった。しかし、観光期①(通常期の1.2)及び観光期②(通常期の1.4(割増し))では渋滞が発生することがわかった。また、観光期②を用いた場合は、主要渋滞ポイントの定義に該当する渋滞長になることが判明した。

主要渋滞ポイントの定義とは、渋滞長が500m以上または通過時間が5分以上(一般道路(DID地区外))である。次頁に交通シミュレーション結果を示す。

表-2 交通シミュレーション結果

	計画交通量 (日/台)	新設T型平面交差点		
		新設道路	国道西	国道東
通常期	13,200	○	○	○
観光期① (通常期×1.2)	15,900	330m	○	○
観光期② (通常期×1.4)	18,500	1,300m	260m	○

(2) 考察

交通シミュレーションの結果より、高規格幹線道路の交通量が通常期と観光期①との中間の計画交通量である約145百台/日以上(通常期の1割増し)程度となれば、新設T型平面交差点において渋滞が発生すると考えられる。

また、用地境界や支障物件等に影響を及ぼさない範囲で左折滞留長を増加すれば、右折車両への通行阻害を低減させることができると考えられる。

一方で、高規格幹線道路から端末T型平面交差点に向かう車両を一つ前のICなどから分散させ、迂回させるような交通誘導によるソフト対策などが考えられる。

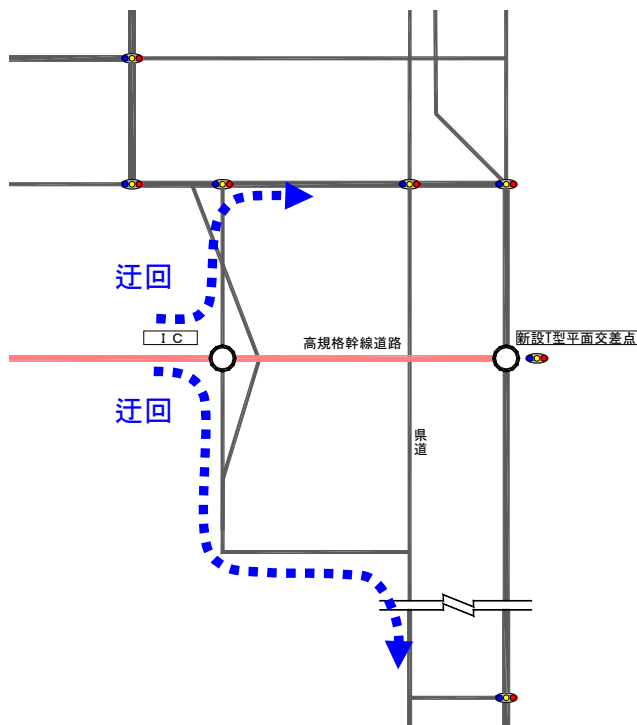


図-7 ソフト対策の一例

## 6. まとめ

交通シミュレーションを活用したことにより、よりよい平面交差点を計画するための基礎資料を作成することができたと考える。

今後において、工事着手までに交通量調査等を実施し、観光期交通量を正確に把握する必要がある。その結果に応じて、再度交通シミュレーションを活用すれば、最新の交通状況が把握でき、現段階の最新の現地状況を踏まえた渋滞に対する検討を行うことが出来るため、さらに良い平面交差点の計画が可能となると考える。ただし交通シミュレーションの検討は、通過交通量、OD、道路幾何構造、信号現示などと言った様々なデータの複雑なデータ入力が必要であり、それらの設定にはソフトの計算手法をある程度理解する必要がある、使いこなすためにはかなりの熟度が必要となる。高い精度かつ適切な評価および検討を行うためには膨大なデータの量および技術知識が必要となるため、手軽には実施できないという課題がある。

## 7. あとがき

交通シミュレーションの実施により設計の基礎資料のみだけでなくアニメーションなど視覚的なアウトプットにより、実際に道路を利用する地域住民にも理解してもらえるわかりやすい地元協議資料として利活用できるのではないかと考える。また渋滞発生の検討精度の向上が図れて、交差点検討および交差点設計における基礎資料にも活かすことができたのではないかと考える。以上より、交通シミュレーションの知識の取得や対外協議資料としての有効性を得られることができ、今後の交差点検討および交差点設計の設計精度の向上に寄与して行けるのではないと思う。交通シミュレーションの実務での活用は、今後さらに活発になることを期待したい。本件の事例が、今後の平面交差点関連業務の一助になれば幸いである。ただし一方では現段階においての課題として、交通シミュレーションに必要なデータを収集するのに労力がかかる等の点があるということも認識しておかなければならないと考える。

## 参考文献

- 1) ネットワーク交通シミュレーションのいま：坂口良太  
(交通工学Vo1. 52No.4 交通工学研究会 H29. 10 P47)
- 2) 交通シミュレーション活用のススメ：一般社団法人 交通工学研究会, H24. 1. 31 (P12)
- 3) 交通シミュレーション活用のススメ：一般社団法人 交通工学研究会, H24. 1. 31 (P11)
- 4) 道路構造令の解説と運用：公益社団法人 日本道路協会, H27. 6 (P144)
- 5) 交通シミュレーション活用のススメ：一般社団法人 交通工学研究会, H24. 1. 31 (P29)
- 6) 交通シミュレーション活用のススメ：一般社団法人 交通工学研究会, H24. 1. 31 (図の引用)P30)
- 7) 交通シミュレーション活用のススメ：一般社団法人 交通工学研究会, H24. 1. 31 (P31)
- 8) 交通シミュレーション活用のススメ：一般社団法人 交通工学研究会, H24. 1. 31 (P30)
- 9) 交通シミュレーション活用のススメ：一般社団法人 交通工学研究会, H24. 1. 31 (P32)