

# 自動車交通流調査

竹内和俊 吉成晴彦

## 1 目的

この調査は、自動車交通流をパソコン上に再現することにより調査対象道路の交通流の問題点の把握、自動車から発生する窒素酸化物排出量の推計等を行い、自動車交通流の改善による大気汚染の低減策を検討することを目的とする。

なお、平成14年度は平成13年度調査データを対象に、信号管制及び道路構造の改良による交通流及び環境改善効果について検討した。

## 2 調査・研究の具体的な方法

### 2・1 調査対象地域

国道16号を調査対象道路とし、蘇我陸橋南から八幡北町までの区間を調査対象区間とした。

シミュレーションに使用した道路網等を図1に示す。

### 2・2 調査対象日時

調査期間は、一般交通量調査（交通センサス：国土交通省）の行われる10月とし、次のとおりとした。

- 7. 8時：平成13年10月2日及び4日
- 4. 9時：平成13年10月9日及び11日
- ウ. 10時：平成13年10月16日及び18日

## 2・3 調査・研究方法

### (1) 交通流シミュレーション・ソフト

TRAFFICSS（日立エンジニアリング製）を用いた。

### (2) 調査・研究実施手順

調査・研究の実施手順を図2に示す。詳細については、以下のとおりである。

ア 自動車の交通流実測調査を行う。

イ 各種データから発生交通量（台/時）及び右左折率（%）等を設定する。

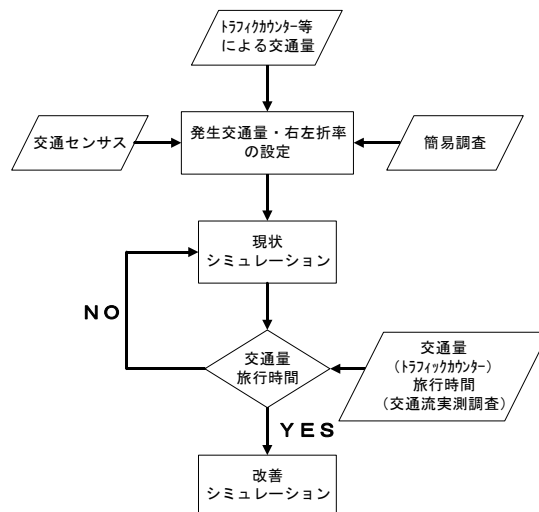


図2 調査研究実施フロー

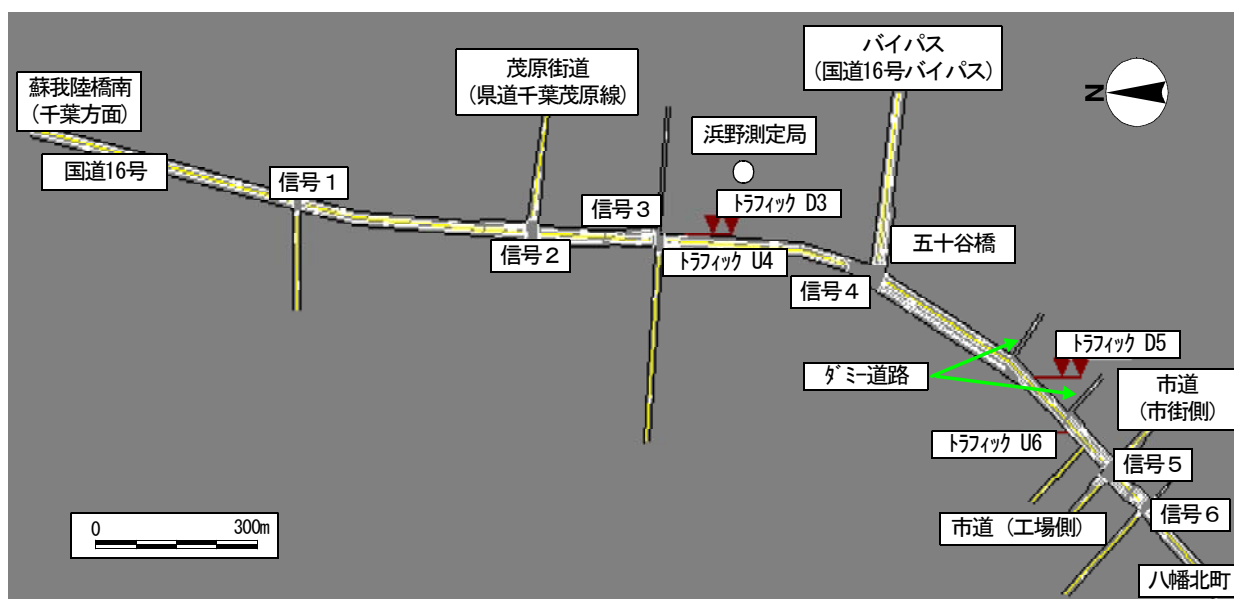


図1 シミュレーション用道路網及び主な調査地点の配置

- ウ 現状交通流の再現シミュレーション（現状シミュレーション）を行う。
- エ 現状シミュレーション結果から交通量及び旅行時間を算出し、実測値と比較対照する。
- オ 対照結果が設定した評価目標を満足していない場合には、一部条件を変更し評価目標を満足するまで現状シミュレーションを再実施する。
- カ 対照結果が評価目標を満足した場合には、現状を修正したシミュレーション（改善シミュレーション）を行い交通流の変化を予測する。

### (3) 交通流実測調査

GPS 航法装置による走行計測システムにより、対象日時に対象道路を実走行することにより行った。

### (4) 簡易調査

簡易調査は、主要交差点の右左折率の大きな範囲、隘路の交通量の概数等を把握することを主眼に実施した。

### (5) 発生交通量の設定方法

主要道路については、トラフィック・カウンター及び信号制御用カウンターの交通量を案分して設定した。市道については、茂原街道との青信号時間比率を基本に発生交通量を設定した。その他隘路については、規模別により一定値とした。

### (6) 右左折率等の設定方法

主要交差点の右左折率については、実測値とシミュレーション予測値の整合を取りながら調整した。隘路については、右左折車が認められた場合には全て1%とした。

国道16号下り線の大型車混入率については、蘇我陸橋南のトラフィックカウンターによる実測値を用いた。他の主要道路については、平成11年度一般交通量調査（交通センサス）結果を用いた。市道については、簡易調査結果から設定した。

### (7) シミュレーション実施方法

- ア シミュレーションの実施時間は1時間とし、初期配置を設定した。
- イ 初期配置は、対象日時の発生交通量や右

左折率等により道路網上に全く自動車の配置されていない状況から1時間シミュレーションした最終の自動車配置とした。

- ウ シミュレーションは設定した発生交通量、大型車混入率及び信号制御データを用いて行うことを基本とした。

- エ 結果の評価は交通量及び旅行時間の1時間値で行い、評価目標はトラフィックカウンターの交通量及び区間旅行時間の予測値が全て実測値の±10%以内となることとした。

## (8) 自動車交通流改善策の検討

### ア 信号制御方法

信号管制における3つの基本的な制御因子は、サイクル長（信号の周期）、オフセット（系統信号の遅れ時間）及びスピリット（各現示の時間）である。ここでは、サイクル長の短縮について若干の検討を行った。

### イ 道路構造

道路構造については国道16号下り線の交通流を対象に、信号5手前の右折レーン（図1参照）の60m延伸について検討した。

## (9) その他

図1に示したように、国道16号の東側には千葉浜野一般環境大気測定局（測定高度：5.2m、路端距離：67.5m）がある。そこで、一部の日時を対象に国道16号の現状及び改善策実施後の浜野局に及ぼす窒素酸化物濃度の影響を「道路環境整備マニュアル」（（社）日本道路協会）に従って大気拡散シミュレーションにより予測、評価した。

## 3 成果の概要

### 3・1 調査時の大気汚染状況及び風向・風速

調査日時における千葉浜野一般環境大気測定局（路端距離：58m）の窒素酸化物濃度を図3に、風向・風速を図4に示す。

国道16号から浜野局への直交風はWNW風で、図4から10月2日及び11日にこの風向が観測されている。このため、図3のとおりNOx濃度もこの2日が高い値を示しており、特に風速の弱い11日に高い濃度を示している。

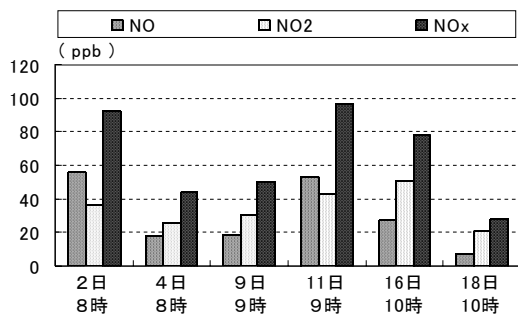


図 3 調査時の浜野局におけるNOx濃度

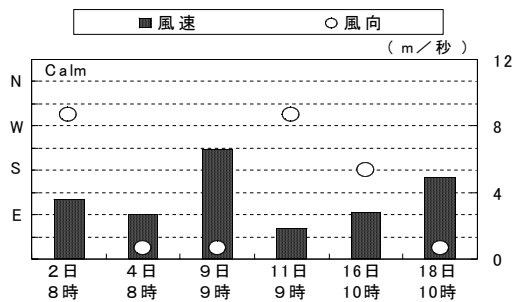


図 4 調査時の浜野局における風向・風速

### 3・2 現状シミュレーション結果

右左折率等をパラメータとして調整し、最適化した現状シミュレーションの結果として、交通量の実測値と予測値の関係を図5に、同じく全区間における旅行時間の実測値と予測値の関係を図6に示す。

図5から、交通量については、10時を対象とした16日及び18日は実測値と予測値は良い対応を示している。また、9時を対象とした9日及び11日についても比較的良い対応を示しているが、11日のU6についてはU4の交通量を説明するためやや過大な交通量となっている。一方、8時を対象とした2日及び4日については、同じくU4の交通量を説明し、旅行時間との整合を取るため、U6交通量が実測交通量より過大なものとなっている。

図6から、旅行時間については、国道16号下り線は良く一致しているが、上り線は2日の旅行時間予測値が過大な値となっている。

以上の結果から、10時を対象とした16日及び18日と9時を対象とした9日については、交通量及び全区間の旅行時間について評価目標とした実測値の±10%以内を概ね達成した現状シミュレーション実施できた。一方、トラフィックカウンターによる交通量に問題(年度年報参照)

のあった2日及び4日と9時を対象とした11日については、評価目標を達成する条件の設定は困難で、図の結果を持って現状シミュレーションとした。

### 3・3 改善シミュレーション結果

#### (1) 信号制御方法

信号制御方法の変更(サイクル長)による改善シミュレーション時の旅行時間の変化を表1に示す。

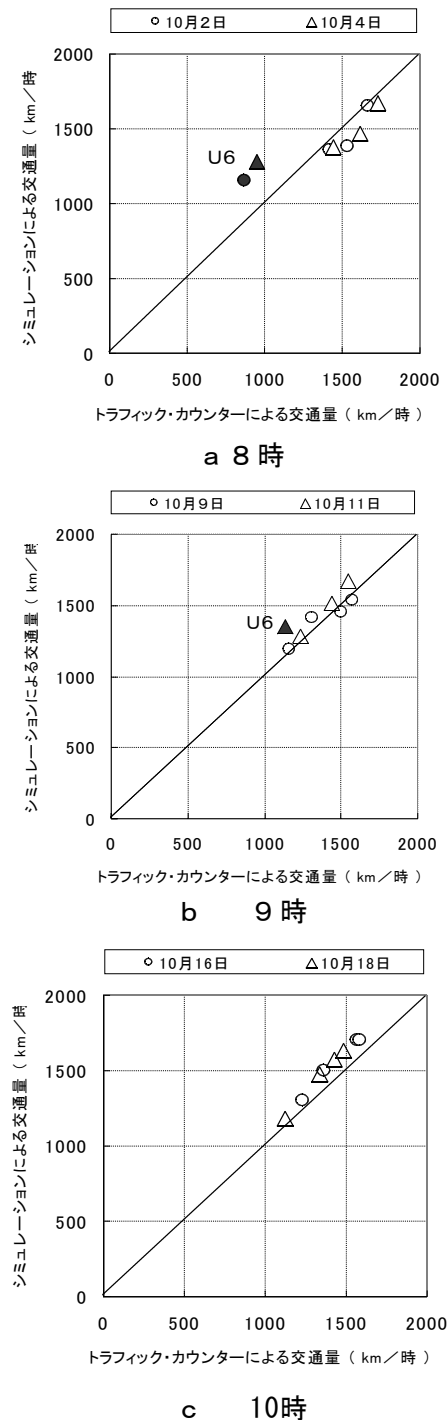
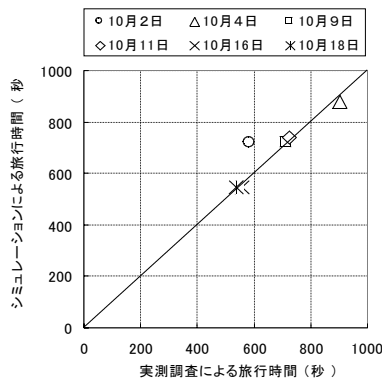
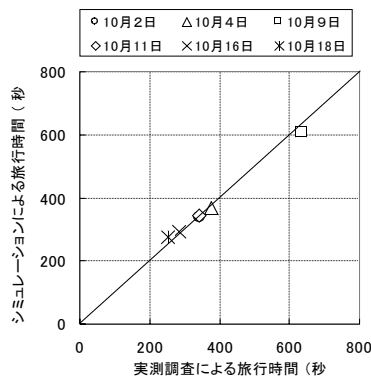


図 5 交通量の実測値と予測値の関係



a 上り線



b 下り線

図 6 旅行時間の実測値と予測値の関係

表 1 信号制御方法の変更による旅行時間の変化

対象日 (時刻)	区分	サイクル 長 (秒)	旅 行 時 間					
			国道16号		茂原街道 (秒)	バイパス (秒)	市 道	
			上り線 (秒)	下り線 (秒)			市街側 (秒)	工場側 (秒)
2日 (8時)	実測値	170	585	343	—	—	—	—
	現状予測	170	719.7	337.7	291.7	133.4	190.3	258.2
	上り最小	150	587.0	214.4	<b>296.6</b>	107.1	<b>788.5</b>	136.9
	下り最小	150	587.0	214.4	<b>296.6</b>	107.1	<b>788.5</b>	136.9
4日 (8時)	実測値	170	904	376	—	—	—	—
	現状予測	170	877.5	368.7	298.7	75.0	394.7	234.8
	上り最小	120	714.8	245.2	<b>304.8</b>	53.4	<b>1007.7</b>	130.1
	下り最小	120	714.8	245.2	<b>304.8</b>	53.4	<b>1007.7</b>	130.1
9日 (9時)	実測値	160	714	637.5	—	—	—	—
	現状予測	160	718.0	605.2	328.7	118.9	134.3	106.0
	上り最小	100	463.9	248.3	<b>494.1</b>	77.6	<b>1098.8</b>	62.0
	下り最小	120	558.7	242.8	<b>337.2</b>	95.9	<b>1281.8</b>	75.6
11日 (9時)	実測値	170	723	341	—	—	—	—
	現状予測	170	740.4	344.8	301.7	67.6	253.5	191.3
	上り最小	150	652.3	238.2	<b>303.5</b>	63.6	<b>817.8</b>	<b>337.3</b>
	下り最小	150	652.3	238.2	<b>303.5</b>	63.6	<b>817.8</b>	<b>337.3</b>
16日 (10時)	実測値	170	555	285	—	—	—	—
	現状予測	170	548.2	293.6	284.7	53.7	106.2	87.5
	上り最小	100	490.8	236.1	<b>297.6</b>	41.8	<b>398.5</b>	74.8
	下り最小	150	499.9	229.3	<b>289.8</b>	52.1	<b>388.2</b>	<b>106.0</b>
18日 (10時)	実測値	170	536	251	—	—	—	—
	現状予測	170	544.4	277.2	277.1	57.1	87.4	78.0
	上り最小	150	501.1	212.3	258.2	52.8	<b>453.1</b>	<b>92.1</b>
	下り最小	150	501.1	212.3	258.2	52.8	<b>453.1</b>	<b>92.1</b>

なお、表1の国道16号以外の道路の旅行時間は、全て国道16号方面への旅行時間である。同じく、表の網掛け部は、改善シミュレーションによる旅行時間が現状シミュレーションの予測値を上回ったことを示す。

表から、どの対象日時においても現状のサイクル長を短くした場合に国道16号の旅行時間は低下し、交通流の改善が認められる。

(2) 道路構造

信号5手前の右折レーンを60m延伸した道路構造とした場合の改善シミュレーション時の旅行時間の変化を表2に示す。

表から、国道16下り線については、全ての対象日時において旅行時間の短縮、改善が図られている。

(3) シミュレーションによる改善効果の評価

道路直交風の観測された11日を対象に改善シミュレーション(信号制御はサイクル長150秒)における国道16号の4つのトラフィックカウンター前面のNOx排出量を推計し、11日9時を対象に国道16号の浜野局に対するNOx寄与濃度及び寄与率を大気拡散シミュレーションにより計算した結果を表3に示す。

この結果から、信号制御方法及び道路構造のいずれを変更しても浜野局に対する国道16号の寄与濃度は低下することが予想される。

表 2 道路構造の変更による旅行時間の変化

調査 対象日 (時刻)	区分	旅 行 時 間					
		国道16号		茂原街道 (秒)	バイパス (秒)	市 道	
		上り線 (秒)	下り線 (秒)			市街側 (秒)	工場側 (秒)
2日 (8時)	実測値	585	343	—	—	—	—
	現状予測	719.7	337.7	291.7	133.4	190.3	258.2
	道路改良	630.5	285.0	<b>300.6</b>	<b>156.9</b>	<b>439.2</b>	165.9
4日 (8時)	実測値	904	376	—	—	—	—
	現状予測	877.5	368.7	298.7	75.0	394.7	234.8
	道路改良	833.0	295.5	<b>303.8</b>	68.6	356.8	172.3
9日 (9時)	実測値	714	637.5	—	—	—	—
	現状予測	718.0	605.2	328.7	118.9	134.3	106.0
	道路改良	<b>744.3</b>	345.6	<b>361.0</b>	90.9	116.8	<b>106.6</b>
11日 (9時)	実測値	723	341	—	—	—	—
	現状予測	740.4	344.8	301.7	67.6	253.5	191.3
	道路改良	730.3	298.7	<b>313.4</b>	64.7	225.1	<b>232.4</b>
16日 (10時)	実測値	555	285	—	—	—	—
	現状予測	548.2	293.6	284.7	53.7	106.2	87.5
	道路改良	524.4	279.4	277.5	<b>56.5</b>	100.8	72.2
18日 (10時)	実測値	536	251	—	—	—	—
	現状予測	544.4	277.2	277.1	57.1	87.4	78.0
	道路改良	<b>565.1</b>	267.1	248.9	56.1	86.2	<b>87.6</b>

表 3 寄与濃度及び寄与率計算結果

区 分	寄与濃度 (ppb)	寄与率 (%)
実 測 調 査	17.8	18.5
現状シミュレーション	18.1	18.9
改善 シミュレーション	信号制御	14.9
	道路構造	17.0