

## IV-19 新設道路が周辺交通に及ぼす影響の推定法について

北海道大学工学部 学生員 輪田 朝亮  
 同 上 学生員 山本 清二  
 同 上 正 員 中辻 隆  
 同 上 正 員 藤原 隆

### 1. はじめに

現在我が国において乗用車は、日常生活の足として利用されているが多くの都市で交通渋滞が発生している。交通渋滞は我々に経済的・時間的損失を与えるなど大きく影響し、社会問題となっている。これら渋滞問題の対策として道路の新設、改良およびネットワークの改善、施設の移転などのハード的な対策、そして需要の抑制や需要の拡散などのソフトな面からの対策が重要となっている。それらの対策の有効性を評価するにあたっては、平均的な交通状態だけでなくピーク時の交通状態に対する分析が重要となってきている。しかしながら、交通需要の発生から分布、配分さらには渋滞が予想されるソフトウェアを組み合わせることによってピーク時の交差点のサービス水準を推定する手法を確立することを試みる。

### 2. 分析手順

新しい幹線道路が出来た時の渋滞が予想される交差点のサービス水準を評価する手法を図1に示す。ここでは、既存の手法を用いてリンク交通量を推定し、それに基づいてマイクロ交通流シミュレーション分析を行うことを基本としている。以下にその手順の概略を示す。

1) 道路の新設によって、既存の道路からの転換あるいは、新たな交通需要の誘発が予想されるがここでは、発生交通量に関しては事前に与えられているものと仮定する。

2) 分布交通量の推定は既存のWilson法<sup>1)</sup>(エントロピー法)により行った。そして、その計算された分布交通量データをマクロ交通流モデルに基づく既存のソフトウェアCORFLO<sup>2)</sup>に入力することによって配分交通量の推定を行う。計算結果より渋滞が予想される交差点の抽出を行う。

3) 抽出された交差点において2)より推定されたリンク交通量をマイクロ交通流モデルであるのソフトウェアNETSIM<sup>2)</sup>に入力することによりピーク時のミクロ的な交通流を分析する。

4) 最後に、3)により計算された交差点の各流入部の遅れ時間に基づいてHCM(Highway Capacity System)<sup>3)</sup>の基準に従って交差点のサービス水準の評価を行う。

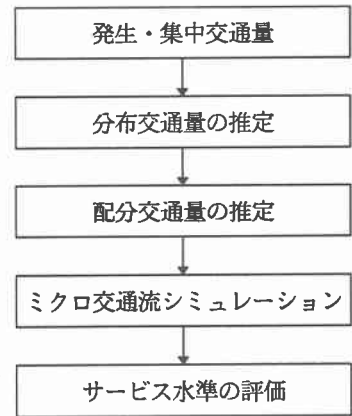


図1 分析手順

### 3. シミュレーションモデル

本研究では、配分交通量の推計と交差点の交通流シミュレーションに米国連邦道路庁(FHWA)によって提供されているソフトウェアパッケージCORFLOとNETSIMを用いる。ここでは、両モデルについて簡単に説明する。

A method for evaluating impact of road construction on surrounding traffic situation

by Tomoaki Wada

### 3. 1 CORFLO

CORFLOはネットワークに分布交通量を与えて、各リンクの交通量を推定する交通流モデルである。CORFLOには、マイクロモデルに基づくNETFLO1とマクロモデルに基づくNETFLO2があるが、ここではNETFLO2を用いている。入力データは信号現示とそのインターバル、右左折率、分布交通量、リンク長、車線数、付加車線の有無、大型車混入率、勾配などである。

### 3. 2 NETSIM

NETSIMは個々の車の追従関係に基づくマイクロ交通流モデルである。ネットワークへの流入交通量を入力することにより、追従理論・待ち行列発進等の理論に基づき計算が行われ、詳細な車の運動挙動を再現することが出来ることを特徴としている。入力データは信号現示とそのインターバル、右左折率、発生交通量、リンク長、車線数、付加車線の有無、大型車混入率、勾配、走行速度などである。

欠点としては、NETSIMは追従理論に追い越しが考慮されていないため、たとえば1車線道路の場合右折車などで先頭が塞がると後から来る車は詰まってしまうことになる。

### 3. 3 サービス水準の算定法

我が国においてはサービス水準の基準が未だ確立されていない。HCMにおいて信号交差点のサービス水準は、'遅れ時間'によって定義される。遅れ時間は、運転者の不快感、旅行時間の損失量を測る尺度となるものである。明確には、サービス水準の基準は、解析時間中における車1台あたりの平均停止遅れで表される。その基準は、HCMで表1のように規定されている。

表1 HCM サービス水準

サービス水準	平均遅れ時間(秒)
A	0.0 ~ 5.0
B	~ 15.0
C	~ 25.0
D	~ 40.0
E	~ 60.0
F	60.0 ~

## 4. 分析例

### 4. 1 ネットワーク

図2は札幌市内の既存の道路網に新しい幹線道路が建設されることを想定した例を示している。ただし、小さな交差点、側道などは省略し主要な交差点のみをノードで表し、それらを結ぶ道路をリンクで表現している。ここでリンクは両方向の車線を表し、細線リンクは片側1車線、中線リンクは片側2車線、太線リンクは片側3車線の道路を表している。この図2においてリンク7-8(片側3車線)が、リンク7-9に代わって新設されると想定している。

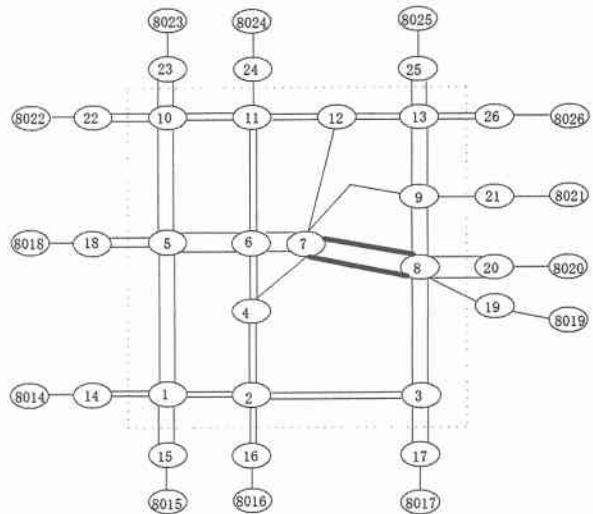


図2 ネットワーク図

### 4. 2 交通データ

#### 1) 道路データ

車線数、付加車線については実際に則し、車線長は国土地理院数値地図より算出した。勾配についてはすべて0%とした。

#### 2) 交通データ

右左折率、現示、サイクル長については、実際に観測することにより得た。大型車混入率については、一律5%とし、歩行車の影響は考慮しないものとした。発生・集中交通量(台/時)については先に述べたように与えられたものとし、表2に示す仮想値を用いた。

表2 発生・集中交通量

ノード NO. i	1時間交通量			
	完成前		完成後	
	発生	集中	発生	集中
8014	780	693	1170	1040
8015	1320	1836	1980	2754
8016	504	876	756	1314
8017	927	1110	1391	1665
8018	421	509	897	889
8019	364	237	485	385
8020	931	465	1933	2094
8021	390	237	-	-
8022	555	825	833	1238
8023	1773	1206	2660	1809
8024	783	336	1175	504
8025	1273	626	1910	939
8026	929	969	1394	1454
8030	72	321	108	482
合計	11022	10246	15522	15527

5 結果

5.1 分布交通量

新設前後の分布交通量はWilson法により推定した。例として新設前の分布交通量の推定値を表3に示す。

5.2 配分交通量

推定された分布交通量を入力することにより各リンクの配分交通量が推定される。この計算結果より問題となる交差点の抽出を行う。ここでは例として、新設前に平均遅れ時間が大きかった10リンクを抽出し、さらにそれらに関連する5つの交差点を選び

出した。その結果を図3に示す。そこで太矢印のリンクが抽出された10個のリンクを、中塗りされた5つのノード(5、7、9、1

表3 分布交通量

0、13)が選ばれた交差点を示している。

5.3 サービス水準の評価

5.2で取り上げられたノードにおける新設道路完成前後の平均遅れ時間(秒/台)を対比させたものが表4である。ここでiは対象となるノードの上流ノード、jは下流ノードを表している。

OD表	8014	8015	8016	8017	8018	8019	8020	8022	8023	8024	8025	8026	8030	0合計
8014	0	291	111	136	65	22	135	78	135	31	54	80	32	1170
8015	201	0	225	276	131	44	274	158	273	62	109	163	65	1981
8016	60	176	0	97	40	15	96	49	84	21	38	57	23	756
8017	106	309	139	0	70	34	212	86	148	38	84	125	40	1391
8018	61	178	69	85	0	19	120	70	121	27	48	72	27	897
8019	26	75	34	52	24	0	83	30	53	13	33	49	13	485
8020	120	351	158	242	113	62	0	142	245	62	152	227	61	1935
8022	52	152	60	74	50	17	106	0	138	31	52	78	23	833
8023	178	522	206	252	170	59	365	274	0	108	179	267	80	2660
8024	65	192	85	104	63	24	150	101	174	0	74	110	33	1175
8025	99	289	130	198	94	51	315	143	248	63	0	230	50	1910
8026	75	220	99	151	71	38	239	109	188	48	117	0	38	1393
8030	7	20	9	11	6	2	15	7	13	3	6	9	0	108
D合計	1050	2775	1325	1678	897	387	2110	1247	1820	507	946	1467	485	16694

交通流率(台/時)に遅れ時間(秒)をかけたものをリンクにおける総遅れ時間(秒)とし、全流入リンクの総遅れ時間の総和(秒)を全流入交通流率(台/時)で割ったものを平均遅れ時間(秒)としている。表から分かるように開発による平均遅れ時間への影響は、ノード5、8において大きくなり、ノード7、10、13ではやや小さくなるという結果になった。サービス水準で比較すると、ノード5、8においては新設道路が開発されることによりかえってサービス水準が悪くなり、他のノードでは変化はなかった。本来道路が新設されることによって良くなると考えられるサービス水準が悪くなってしまふのは、総交通量が増えることにより引き起こされるからだと考えられる。

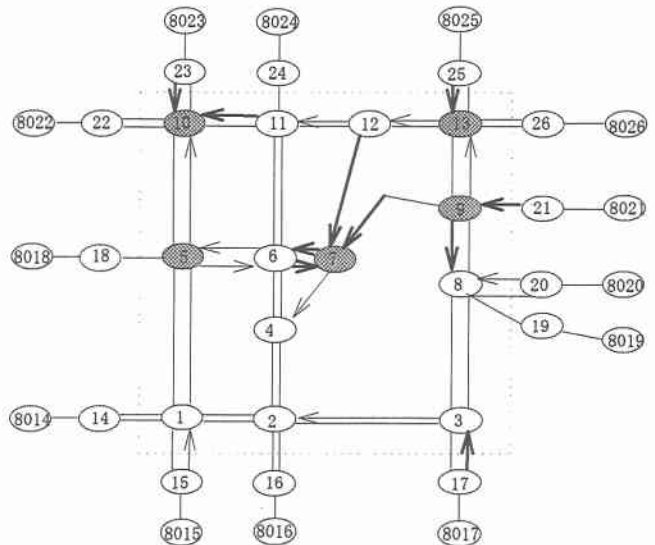


図3 遅れ時間ワースト10リンク

表4 サービス水準の変化

完成前					完成後						
NO. i	NO. j	交通量	遅れ時間	総遅れ時間	LOS	NO. i	NO. j	交通量	遅れ時間	総遅れ時間	LOS
18	5	426	120.5	51333	F	18	5	792	65.2	51638	F
27		870	46.9	40803	E	27		1074	54.0	57996	E
6		546	52.6	28720	E	6		510	113.5	57885	F
10		486	37.4	18176	D	10		648	45.4	29419	E
	5	2328	59.72	139032	E		5	3024	65.13	196939	F
6	7	300	18.0	5400	C	6	7	900	10.7	9630	B
4		144	16.8	2419	C	4		120	37.2	4464	D
29		402	28.1	11296	D	8		846	10.7	9052	B
12		318	27.6	8777	D	12		240	90.3	21672	F
	7	1164	23.96	27892	C		7	2106	21.28	44818	C
28	8	204	30.4	6202	D	7	8	612	109.4	66953	F
19		366	35.7	13066	D	28		582	49.0	28518	E
20		942	36.1	34006	D	19		108	150.3	16232	F
9		708	26.4	18691	D	20		1350	144.1	194535	F
						13		624	75.7	47237	F
	8	2220	32.42	71965	D		8	3276	107.90	353475	F
22	10	546	44.1	24079	E	22	10	660	50.2	33132	E
5		588	45.5	26754	E	5		810	40.0	32400	D
11		876	55.5	48618	E	11		702	43.6	30607	E
23		432	34.8	15034	D	23		522	29.5	15399	D
	10	2442	46.88	114484	E		10	2694	41.40	111538	E
12	13	636	32.8	20861	D	12	13	816	41.9	34190	E
9		762	80.8	61570	F	8		744	45.1	33554	E
26		918	30.6	28091	D	26		1020	34.2	34884	D
25		1164	69.1	80432	F	25		1218	49.5	60291	E
	13	3480	54.87	190954	E		13	3798	42.90	162920	E

ただし、LOSとは、サービス水準 (Level Of Service) のことである。

## 6. まとめ

以上のことより、分布交通量や配分交通量の推定手法と既存の交通流シミュレーションソフトウェアを組み合わせることでピーク時の交差点のサービス水準を推定することが可能であることが確かめられた。

しかし、現実とシミュレーションの結果が完全に一致するとは考えにくい。それは今回入力したデータの他にも様々な要因が絡み合っており交通が営まれているからである。よってさらに多くの要素を入力できるシミュレーションモデルを開発し、より正確な予測を行うことがこれからの課題である。

## 参考文献

- 1) 杉恵 頼寧、屋井 鉄雄 交通運輸計画 (土木工学ハンドブック) pp2451~2531 土木学会
- 2) FHWA, "TRAF User Reference Guide", FHWA, 1994
- 3) Highway Capacity Manual ASCE