

IV-131

信号系統制御評価のための街路網交通シミュレーションモデル～AVENUE～の利用について

東京都立大学大学院 学生員 藤井 裕*

同上 正会員 片倉 正彦*

同上 正会員 鹿田 成則*

同上 正会員 大口 敬*

1. 研究の背景と目的

過飽和状態の再現が可能な街路網交通シミュレーションモデル(略称 AVENUE)が、東京大・桑原雅夫助教授、千葉工大・赤羽弘和教授、東洋大・尾崎晴男講師及び都立大との共同研究で進められている。本研究の目的は、同モデルを用いて特に過飽和ネットワークの信号系統制御を評価、又は制御手法を検討することである。本稿では、現実の信号制御・交通状況を詳細に調査するとともに、新たに信号現示パターン変更アルゴリズムを付加して同モデルの再現性を検討する。AVENUE の概要は文献^{1),2)}に譲る。同モデルの特徴は、オブジェクト指向プログラミングにより、特定機能のアルゴリズムを後から付加することが比較的容易な点にある。

2. 対象エリアの概要

図1に示す、東京都内の片側1車線道路(井の頭通り、全長約1.8km)を中心とするエリアを対象とする。その選定理由は、朝の通勤時の需要増大による過飽和状態が観測でき、擾乱要因となる路線バスの影響が比較的少ないためである。

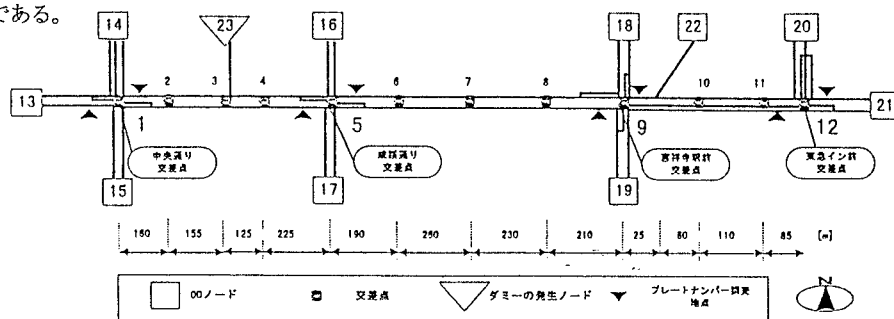


図1：対象エリア

3. 調査及び基礎集計

1996年10月30日(水)に、午前7時から3時間、次の①～③の項目について調査し、基礎的な集計を行った。

① 信号パラメータ調査…図1の12ヶ所の各信号機に調査員を配置して、井の頭通り方向の各現示を記録した。これを用いて各信号機の全サイクルの各信号パラメータを算出する。

② 旅行時間調査…共同研究グループにおいてプレートナンバー調査が同時に行われた³⁾。そのうち図1に▼で示した交差点流出部8ヶ所の東西各方向のマッチングにより、各車両の旅行時間を求める。

③ 交通量調査…図1の4主要交差点の全流入路が見える位置に一台ずつビデオを設置した。その映像より全流入路の交通量を計測する。図2に計測結果を示す。

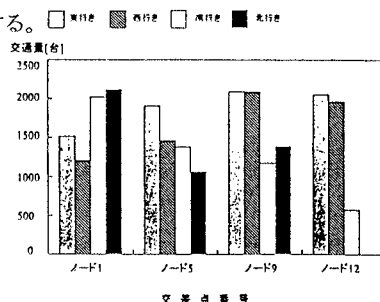


図2：4主要交差点の全流入路交通量（3時間合計）

4. OD 交通量の推定

AVENUE には OD 交通量を入力する必要がある。OD 交通量は、10 分毎に交差点分岐率を用いて推定する。

キーワード：シミュレーション、系統制御、OD 交通量、信号現示、AVENUE

*〒192-03 東京都八王子市南大沢 1-1 Tel:0426-77-1111, Fax:0426-77-2772

図1に□で示すODノードから直近交差点への流入交通量を発生交通とし、これを当該交差点の右左折率を用いて単純に分配し、順番に下流の交差点でもこの交通を同様に分配する。交差点の方向別流入交通量をその各下流リンクで集計したものは、リンク途中から流入・流出があり得るため、下流側交差点流入交通量とは必ずしも一致しない。1-5,5-9,9-12の3区間についてこのような流入・流出交通量を検討し、区間1-5の東行き方向のみ発生ノード(No.23)を追加した。以上から得られたOD表の3時間合計値を表1に示す。

5.信号現示パターン変更アルゴリズムについて

AVENUEの現行の機能では信号パラメータを前もって入力する必要がある、途中で変更できない。しかし実際には、信号パラメータは交通状況の変化や系統制御によるオフセット追従等により変化する。系統制御手法の検討、制御効果の評価のためには、各信号パラメータを動的に動かす必要がある。そこで、信号パラメータを動的に変更するアルゴリズムを組み込む。その概要は、対象となる全信号機について全ての現示パターンと変更時刻をデータとして用意し、時刻を監視しながら各信号の現示パターンを随時変更していくものである。

6.シミュレーションの再現性評価

方向別交差点流入交通量の観測値と計算値を比較した例を図3に示す。交通量はほぼ再現できているが、他の交差点でも同様の傾向となった。一方旅行時間の再現性を示したものが図4である。時刻によっては十分再現できていないが、その原因として幾つかのモデルパラメータのチューニングが不十分であることが考えられる。

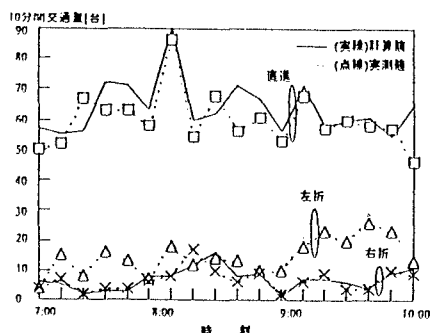


図3：方向別交差点流入交通量(10分間)の計算値と実測値

	0	13	14	15	23	16	17	18	19	22	20	21	合計
13	0	39	342	—	72	120	94	0	33	81	682	1463	
14	76	—	1463	—	13	22	16	0	8	14	119	1729	
15	475	1128	—	—	18	30	24	0	8	21	169	1872	
23	—	—	—	—	19	30	21	0	8	19	195	292	
16	41	9	7	—	—	1107	20	0	6	17	125	1332	
17	50	11	8	—	—	658	29	0	9	25	205	993	
18	80	18	13	—	—	12	28	—	781	10	26	181	1149
19	50	10	7	—	—	8	17	1048	—	1	2	19	1160
22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
20	125	26	20	—	—	20	44	0	129	—	—	29	393
21	358	120	86	—	—	83	182	0	551	—	307	—	1887
合計	1455	1361	1946	—	—	901	1590	1250	1461	81	512	1724	
観測値	1385	1344	1934	—	—	891	1564	1246	1430	83	523	1758	

観測値は方向別交差点流入交通量を交差点下流リンクで集計したものと

表1：OD交通量と集中交通量の観測値(3時間合計)

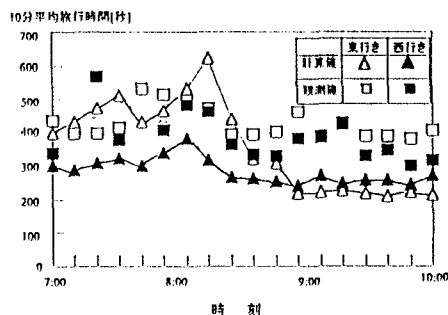


図4：交差点No.1-12間の10分平均旅行時間

7.まとめ

AVENUEを用いて系統制御効果の評価するために必要な、実データの収集とアルゴリズムの開発を行った。モデルによる再現性は未だ不十分であり、パラメータチューニング、アルゴリズム・入力データの改良が必要であろう。なお、本研究は警視庁交通部交通管制課、及び共同研究グループの各先生方にご協力頂いた。特に具体的なアルゴリズムについては堀口良太氏(現(株)熊谷組)にご指導頂いた。関係各位に深謝の意を表す。

参考文献

- 1) R. Horiguchi et al. : A Network Simulation Model for Impact Studies of Traffic Management 'AVENUE Ver.2', Proc. of the 3rd WC on ITS, CD-ROM, 1996.10.
- 2) 堀口良太：交通運用策評価のための街路網交通シミュレーションモデルの開発、東京大学博士学位論文、1996.9.
- 3) 花房比佐友、山口智浩、赤羽弘和、吉井稔雄：交通シミュレーションシステムの再現性検証用データセットの構築、土木学会第52回年次学術講演会講演概要集掲載予定、1997.