Google マップの交通情報を用いた OD 交通量推計によるシミュレーション評価

日本大学理工学部社会交通工学科　学生会員　○齊藤　浅里
日本大学理工学部交通システム工学科　正会員　下川　澄雄
日本大学理工学部交通システム工学科　正会員　吉岡　慶祐

1．はじめに

交通シミュレーションは，渋滞対策の評価などにおいて広く利用されている．交通シミュレーションの実施にあたっては，交通状況を再現するために現地調査等から以下のデータが必要となる [1]．

①道路構造データ（リンク長・車線数等）
②交通データ（OD 交通量・信号データ等）
③シミュレーション実行データ（各種パラメータ）

このうち OD 交通量は，ナンバープレート調査によって直接作成する方法や，交差点の捌け交通量と渋滞長を観測し推定する方法等があげられるが，特に長い渋滞が発生する場合等においては，現地の観測が困難な場合が想定される．

一方，近年ではプローブ調査により，各種交通データの取得が容易になってきており，これを用いた OD 交通量の推定が試みられている [2)3)]．本研究では，この一環として Google が提供する交通情報を用いたシミュレーションの実行を試みる．

Google マップでは，プローブデータから得られる速度データを交通情報としてリアルタイムに提供しており，これを Web 上から容易に入手できる．本研究では，この渋滞データを用いて OD 交通量を推定するとともに，シミュレーションを実行し，ボトルネック交差点において信号パラメータ変更による影響評価を行う．

2．シミュレーションデータの作成

本研究では，静岡県伊豆市国道 136 号と県道 12 号が交差する横瀬交差点を中心とした範囲を対象とする（図－1）．OD 交通量の推定，現況再現にあたっては，

①横瀬交差点の飽和交通流率
②横瀬交差点および連担する交差点の信号データ
③国道 136 号等のプローブ速度データ

を既知としてこれらのデータを使用する [4]．また，交通シミュレータは AVENUE を用いる．

（1）OD 交通需要量の推定

本研究では，一般に提供されている Google マップの交通情報を用いる．これは，スマートフォンユーザーが GPS

図－1　シミュレーションの対象範囲

機能を有効にしている場合，匿名化された位置情報と速度データが送信され，その情報をもとに Google マップ上に道路の混雑状況が「高速」から「低速」の 4 階層，4 色で表示している [5)]（図－2）．

本研究では，低速の 2 階層を渋滞区間と仮定し，対象とする横瀬交差点の 3 つの流入部を先頭に形成される渋滞長を，渋滞の開始時間から終了まで 15 分毎に記録する．具体的には，9 月 30 日～11 月 19 日のうち火・水・木曜日の計 15 日間のデータを平均し渋滞長を求めた．さらに，渋滞長を車両 1 台あたりの長さ（本研究では 7 m と設定）で除し，15 分あたりの交通容量の超過分を計算した．これを横瀬交差点流入部の飽和交通流率から得られる 15 分あたりの捌け台数と合計することにより，各流入部の方向別交通需要を求め，これに交差点の右左折率を乗じて OD 交通量を推定した．

図－2　Google マップの交通状況画面

（2）信号データ

信号データは，現地で観測されたものを使用する [4]．

キーワード　プローブデータ，交通量推計，シミュレーション，交通渋滞
連絡先　〒274-8501　千葉県船橋市習志野台 7-24-1　道路マネジメント研究室　TEL 047-469-5503

横瀬交差点の現状サイクルは図－３のとおりである．

流入部	1Φ＝66秒			2Φ＝32秒		3Φ＝64秒		信号現示
1	60	3	3	29	3	59	5	青
2	63	3		29	3	56	3 5	黄
3	66（左折のみ）			26	3 3	59	5	赤

※流入部は図－1の「横瀬交差点拡大図」を参照

図－３　横瀬交差点の信号サイクル

（３）シミュレーションの現況再現

シミュレーションの現況再現は，先の [4]プローブ走行データから得た時間距離図 [4]，横瀬交差点の飽和交通流率 [4]，並びに Google マップから得た渋滞長データをもとに実施し，それぞれ良好な結果が得られた．

３．分析結果

（１）シミュレーションケースの設定

渋滞対策評価として信号パラメータの変更を考え，以下の手順でシミュレーションを実行した．

①現状のケース

②横瀬交差点のサイクルを最適サイクル長に変更（Webster の式 [6] を用いて最適サイクル長を計算）

③②を最適なスプリットに変更（現状の青時間比に対して，青時間が不足している方向に他方向の青時間を配分する）

④近接交差点とのオフセットを調節（近接する３交差点のサイクル長を変更しオフセットを上下線それぞれの場合で調節しスルーバンド化を図る）

④－１　横瀬⇒鮎見橋方向のスルーバンドを優先

④－２　鮎見橋⇒横瀬方向のスルーバンドを優先

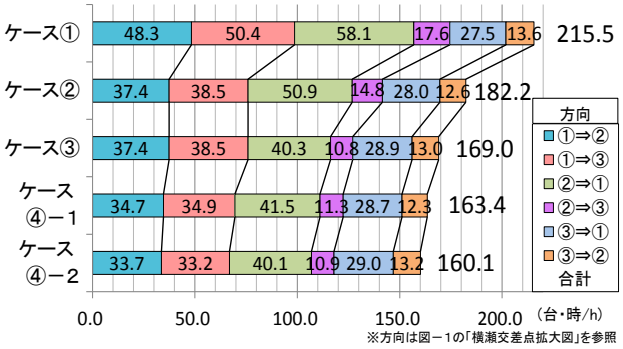
上記の手順によりそれぞれの信号パラメータの設定値は表－１のとおりとなった．

表－１　各交差点の信号パラメータの設定値

	横瀬交差点				近接する3交差点
	1φ	2φ	3φ	サイクル長	サイクル長
①現状	66秒	32秒	64秒	162秒	108秒
②最適サイクル長	62秒	30秒	61秒	153秒	108秒
③最適サイクル長（スプリット調整）	62秒	26秒	65秒	153秒	108秒
④オフセット調整	62秒	26秒	64秒	152秒	76秒

（２）対策案の評価結果

前項の信号パラメータの設定値をもとにシミュレーションを実行するとともに，交通量が最も多いピーク１時間（７:45～８:45）における方向別総走行台時を集計し，各ケースの比較を行った（図－４）．現状に対して，最適サイクル長の設定，青時間スプリットの適正化，信号オフセットの調整の各ステップを踏むことで総走行台時が徐々に短縮されており，最も総走行台時の小さいケース



図－４　各ケースの方向別総走行台時

④－２では現状に対し 26%短縮する結果となった．このことから，信号パラメータの変更により旅行時間の短縮と，渋滞の改善に寄与することが確認された．

なお，ケース④－１とケース④－２は，スルーバンドの調整方向による違いを比較したものである．方向により走行台時の削減の程度は異なるが，朝ピークは重方向である鮎見橋⇒横瀬方向のスルーバンドを優先した方が全体としては効果が大きいことが明らかになった．

４．おわりに

本研究では，Google マップを用いて簡易に作成した OD 表を用いて，シミュレーションを実行した．その結果，狭域な範囲においては交差点の飽和交通流率と方向別交通量を把握できれば，多くのコストをかけずに交通シミュレーションの実行と評価が可能であり，実務的にも有用であることが明らかになった．

参考文献

1) 社団法人交通工学研究会：交通シミュレーション適用のススメ，新高速印刷株式会社，pp.58-82，2004.

2) 小根山裕之，桑原雅夫：プローブカーの経路情報を用いた時間帯別 OD 交通量の推定，土木学会第 57 回年次学術講演会，2002.

3) 吉井稔雄，西内裕晶，塩見康博，尾髙慎二，倉内慎也：Bluetooth スキャナを用いた MAC アドレス観測による OD 交通量推定手法，第 52 回土木計画学研究発表会・講演集，2015.

4) 社団法人交通工学研究会：伊豆市中心市街地まちづくり階層型道路ネットワーク構想検討業務委託報告書，2015.3.

5) Google マップ：https://www.google.co.jp/maps/（2015 年 12 月閲覧）

6) 社団法人交通工学研究会：改訂交通信号の手引き，丸善出版株式会社，pp.22-66，2013.