5106

利用者均衡配分における経路と計算精度の関係

Relations with a number of Route and calculation precision for Frank-Wolfe method

09538 若林建吾
指導教員 島川陽一

1. はじめに

Frank Wolfe 法は利用者均衡配分計算にもっともよく利用されるアルゴリズムである．本研究ではこの Frank Wolfe 法の計算打ち切り精度の違いによる経路計算への影響を示す．

2. Frank Wolfe 法による経路交通量の計算

Frank Wolfe 法のフローチャートは図 1 に示す．

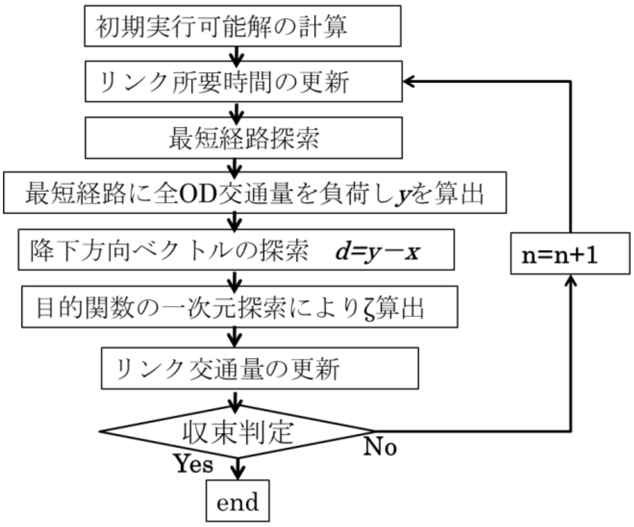

図 1 Frank Wolfe 法のフローチャート

経路交通量の算出は以下のように行う．最短経路に OD 交通量を負荷するときに経路と負荷量の情報を保存しておく．このデータを後処理計算して OD 間の経路と交通量を決定する[1]．くり返し計算の収束条件は以下を用いる．

$$\max_{a\in A}\left|\frac{x_a^{(n+1)}-x_a^{(n)}}{x_a^{(n)}}\right|<\varepsilon$$

ここでεは収束パラメータ，$x_a^{(n)}$はリンクaの n 回目の交通量を表す．A は道路リンクの集合である．

3. 計算機実験の設定

数値実験では放射環状ネットワークを用いる．ノード数は 25，リンク数は 104 である．各リンクに設定する BPR 関数とそのパラメータは[1]と同じとする．

本研究では，全 OD 交通量は 100 で東京の都市構造を想定して周辺部に発生交通量があり，都市中心部に集中交通量があると仮定した．本研究では収束時の計算精度の違いが経路の本数に与える影響を検討するので，ε=0.1 とε=0.001 における経路本数の違いを示す．

4. 実験結果

図 3 にε=0.001 のときは算出されるのに対しε=0.1 のときに算出されない経路本数と，その OD 間距離の関係を示す．横軸は交通量 0 のときの OD ペア間の最短経路の所要時間である．縦軸は OD ペア間での収束精度の違いによる経路本数の差である．経路距離の大きな OD に算出されない経路がある．また，OD 間距離が大きくなると本数も大きくなる．

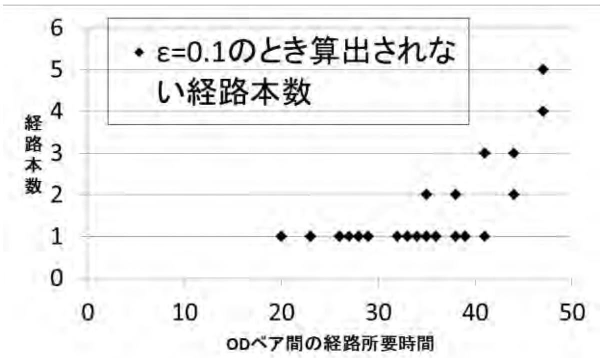

図 3 OD ペア間の距離と経路本数の関係

表 1 にε=0.1 で算出されない経路の交通量別経路所要時間毎の本数を示す．

表 1 ε=0.1 で算出されない経路の本数

経路所要時間	経路交通量 1 以上	経路交通量 10 以上	全経路数
40~	10	1	18
30~40	14	3	17
20~30	11	3	15

OD ペア間の距離が大きいほど算出されない経路が多いのに対して，それらの経路の交通量は距離に関係なく算出されている．ε=0.1 を考慮すると，推定交通量の計算誤差は 10%未満である一方で，経路交通量 10 以上あることから経路に発生している交通量の誤差は 10%以上である．

5. おわりに

本研究では Frank Wolfe 法で均衡配分を行い，収束精度の違いによる経路本数の違いを示した．

今回は，収束条件ε=0.001 を真の値と仮定した．この値が適当であることやεと経路の本数の変動については今後の課題とする．

参考文献

[1] 島川陽一，鹿島茂，“OD 交通量修正モデルに用いる経路選択率の計算方法の検討”，交通工学誌,Vol.46,No.4, pp.85-94, 2011