

IV-197 半動的交通量配分モデルによる金沢都市圏における時差出勤導入の効果分析

金沢大学工学部 正会員 高山純一

金沢大学大学院 学生会員 横山 寛

(株)パシフィックコンサルタンツ 正会員 井上秀行

1. はじめに

金沢都市圏では、郊外の居住地域から都心部の業務地域に向かう通勤交通が多い。また道路ネットワークは、郊外と都心部を結ぶ放射状道路と環状道路とからなっているが、環状道路の建設があまり進展していないため、都心を通過する交通も多い。都心部業務地域に通勤する人で8:30～9:00が始業時刻になっている人は全体の約83%を占め著しく集中している¹⁾。このように始業時刻が短時間に集中していることは、金沢市中心部における通勤時間帯の渋滞の大きな原因と考えられる。そこで本研究では、始業時刻の分散化(時差出勤の導入)による渋滞緩和の効果分析を検討する。具体的には、信号交差点での渋滞状況を明示的に表現できる半動的交通量配分モデルを用いて時差出勤導入の最適な誘導パターン²⁾の検討を行う。

2. 交通量配分モデル

本研究では、渋滞の発生状況は主にボトルネック交差点の交通容量により左右されると考え、信号交差点での平均遅れ時間を明示的に取り入れた半動的配分モデルを用いるところに特徴がある。

リンクを自由流領域(速度： $V_1(Q)$)と渋滞領域(渋滞長： L_2 、速度： $V_2(Q)$)に分け、そのリンクの走行時間 t を式(2)、(3)に示すように、仮想的な自由流領域での走行所要時間($L/V_1(Q)$)と、信号による平均遅れ時間 y ($y_{\max}$: 飽和状態における平均遅れ時間)、およびリンク終端(渋滞列) ける平均遅れ時間 w ($w = \{L_2/V_2(Q) - L_2/V_1(Q)\}$) の和として表す。

y は式(1)で求められる。

$$y = \frac{H \{1 - (G/H)\}^2}{2 \{1 - (Q/S)\}} \quad (1)$$

ここに、 H : サイクル長、 G : 青時間、 Q : 流入交通量、 S : 飽和交通流率である。

(i) 渋滞列のない場合($0 \leq Q \leq C$)

$$t = L/V_1(Q) + y \quad (2)$$

(ii) 渋滞列がある場合($C < Q < C_{\max}$)

$$t = L/V_1(Q) + y_{\max} + w \quad (3)$$

ここに、 Q : リンク交通量、 C : リンク終端における端末交通量(ボトルネックとなる交差点の交通容量)である。

2.1 経路選択サブモデル

経路選択サブモデルのODフローの考え方は、以下の3つの仮定でまとめられる。

仮定① : 同時時間帯に同じODペアとして配分される交通量は、1つのパケットに集約し、その時間の最初に起点ノードを出発するものとする。

仮定② : 交差点ノード流入部で滞留が発生した場合、そのODの内訳は当該流入部を通過するOD交通量の比から決定する。その上でパケットを、交差点を通過したものと滞留によるものに分割し、次時間帯の配分を行う。

仮定③ : 経路選択単位はODペア単位とし、経路選択は各時間帯の初期に行い、その時間帯における最短経路に配分するものとする。

2.2 半動的交通量配分モデル

本研究では、実用面を重視するため半動的交通量配分モデル(リンク修正法)を用いている²⁾。リンク修正法は前時間帯の交通流残存量の、次の時間帯への影響が考慮されているというもので、交通流の保存条件のための修正をリンク交通量のレベルで行うというものである。

3. 時差出勤導入の効果分析

時差出勤導入の効果分析を検討する道路ネットワークは、交通渋滞が問題化している都市内の主な信号交差点を中心に作成したもので、信号交差点数113、セントロイド数89、リンク数(方向別)542、となっている(図-1)。OD交通量は、昭和59年度第2回金沢都市圏パーソントリップ調査における時間

OD交通量データを、1時間単位、出発時点をベースとして集計し、補正・補完を加えたものである。

本研究では分割配分手法(分割回数=6)を用い、配分の時間帯幅を10分とし、6時台から9時台の4時間を対象とした。現在のOD交通量の分布状況は図-2のようになっているため、OD交通量の移動を以下のケース1、ケース2として設定する。

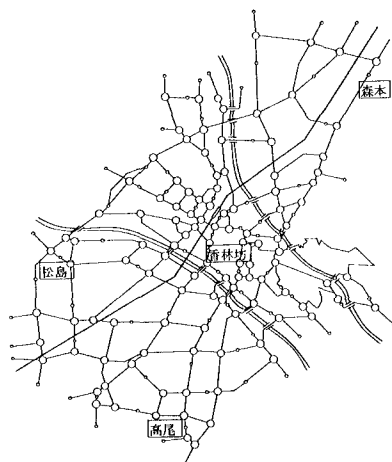


図-1 対象ネットワーク図

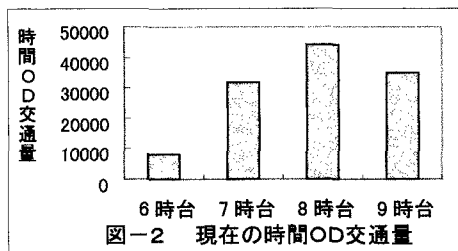


図-2 現在の時間OD交通量

ケース1：8時台の時間OD交通量の10%を9時台に移動し配分計算を行う。

ケース2：8時台の時間OD交通量の15%を7時台に移動し配分計算を行う。

ケース2における結果を図-3に示す。OD間所要時間は都市圏周辺部の高尾、松島、森本をそれぞれ発ノードとし、都心部である香林坊を着ノードとしたものである。また、グラフ縦軸の所要時間比は、現在のOD交通量データにおける所要時間に対する時差出勤導入後のデータにおける所要時間の割合である。総走行時間は7時台で増加しているがOD交通量が大きな8、9時台で減少しているため4時間全体では減少している。また、ケース2において出

発時刻を8時台から7時台に変更した人を対象としたOD間所要時間の変化を表したものが図-4である。各ODペアとも所要時間が減少しているが、特に松島-香林坊間では3割以上の減少がみられ導入効果が現れているといえる。しかし、発地により効用の程度が異なることもわかる。

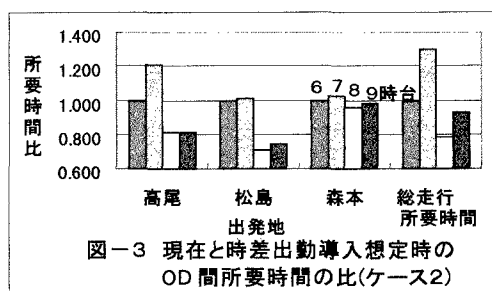


図-3 現在と時差出勤導入想定時のOD間所要時間の比(ケース2)

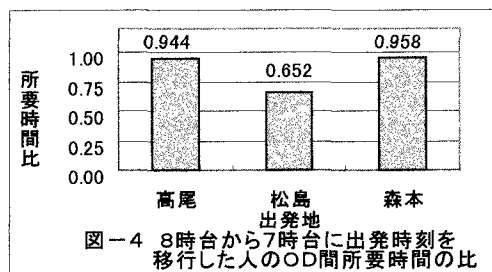


図-4 8時台から7時台に出発時刻を移行した人のOD間所要時間の比

4. 今後の課題

OD交通量のデータは発時刻をベースとして作られたものであるが、利用者は着時刻をもとに発時刻を決定することから、この点をどのように考慮するかが今後の課題である。また、都心に向かうOD交通量のみを移動させる場合等、様々な状況を設定し、細かな比較検討が必要である。

今回時間的な効率性を重視したため半動的配分モデルを用いたが、動的配分モデルを用いた分析が理想的であり、現在アルゴリズムを検討中である。

最後に、本研究は文部省科学研究費一般研究C(代表:高山純一)により行われた研究の成果の一部である。ここに記して感謝したい。

【参考文献】

- 1) 金沢市都市政策部交通対策課(1995)；時差出勤等導入調査 研究会資料
- 2) 藤田素弘，松井寛，溝上章志(1988)；時間帯別交通量配分モデルの開発と実用化に関する研究，土木学会論文集，第389号，IV-8，pp.111-119