

岐阜大学 学生員 ○今宿雄史
 岐阜大学 正会員 小川圭一
 岐阜大学 正会員 秋山孝正

1. はじめに

都市道路網において交通情報を有効利用した交通管理手法が提案されている。その中で、カーナビゲーション等に代表される経路誘導システムは、ODペアに対して最適な経路誘導を行うことで、既存道路の効率的利用を目的としている。

しかしながら、誘導情報を受ける車両が増加していく状況において、多様なODが存在する中で、すべてのODに最短経路誘導情報を提供すると、特定の道路に過度の交通が集中することが予想される。

これは有効な交通管理手法とは言えず、道路管理者として検討が必要だと考えられる。本研究では、まず道路網における経路誘導効果の評価手法を検討する。つぎに道路管理者として道路網の社会的効率利用を目指し、経路誘導情報を表示する車載器の普及にともなう各ODペアの経路誘導情報の多様な組み合わせに着目した交通管理手法について検討する。

2. 経路誘導情報提供のプロセス

本研究では、道路上に誘導車と非誘導車の2種類のドライバーが存在するものとする。誘導車とは、車載器を介して、経路誘導情報を提供される車両のことである。ここでは、最も簡単な経路誘導システムが使われている状況を前提とする。すなわち、道路管理者は交通状況をもとに各リンクの所要時間を算出し、各ODペアの所要時間が短い経路を導出する。導出した経路をODペアごとに経路誘導情報として誘導車に対し、車載器を通して表示する。誘導情報は出発時のみとし、誘導車はすべて表示された誘導経路に従って走行するものとする。また、交通状況を再現する為に、ここでは確率的利用者均衡配分を用いる¹⁾。非誘導車はこれに従って走行しているものとする。

3. 経路誘導効果の評価手法の検討

既存研究では、交通情報板に着目した評価手法が

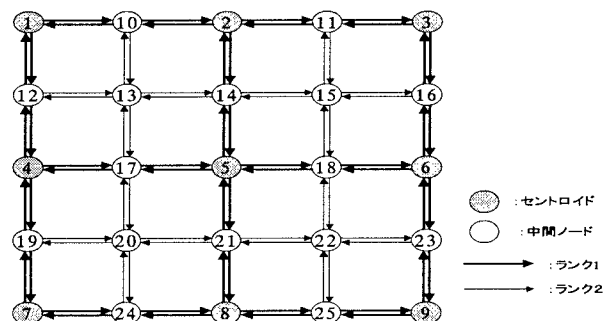


図1. ネットワーク

提案されている²⁾。本研究では既存研究を参考に、経路誘導効果の評価手法を検討する。ここでは、道路管理者として、いかに道路網が効率的に利用されているかという基準に基づいて経路誘導効果进行评估するものとする。そこで、対象道路網における総走行時間を評価値とする。すなわち、総走行時間が小さくなると社会的には効率的に道路が利用されていると考える。

算出手順を以下に示す

[STEP1] 非誘導車のリンク交通量の算出

全車両に対して確率的利用者均衡配分を用いて交通量を配分する。これに非誘導車の比率をかけることにより、非誘導車のリンク交通量を算出する。

[STEP2] 誘導車のリンク交通量の算出

誘導車は誘導情報にしたがって走行すると仮定し、各OD交通量を、誘導された経路に配分する。交通量の配分結果より各リンク交通量を算出する。

[STEP3] 総走行時間の算出

誘導車と非誘導車の各リンク交通量を重ね合わせる。これにより、道路網全体の道路状況を再現し、各リンク所要時間を求め総走行時間を算出する。

4. 対象ネットワーク

本研究では図1に示すセントロイド9、ノード25、リンク80で構成される格子状ネットワークを用いる。また諸条件を以下のように設定する。

1) OD交通量は各セントロイド間に発生させる。

2)リンクは区間長をすべて 1 kmとし、2 つのランクを設定する。ランク 1 として 2 車線道路を、ランク 2 として 1 車線道路を想定し、1 車線の交通容量を 2000pcu/h とする。リンク走行時間関数は、式(1)のような BPR 関数を用いる。

$$t_a(x) = t_0 [1 + 0.15(x_a / Q_a)^4] \quad (1)$$

$t_a(x)$: リンク所要時間 t_0 : 初期所要時間

x_a : リンク交通量 Q_a : リンク交通容量

5-1. 道路網での経路誘導効果の記述

ここでは経路誘導効果の計算例を示す。経路誘導情報として全てのODペアに対し、所要時間が最短である経路を誘導情報として提供する場合を想定する。そして誘導車の割合が増加したときの経路誘導効果を考察する。経路誘導効果の比較として、誘導率 0%の状態を基準とし、ある誘導率の総走行時間と基準の総走行時間との差を経路誘導効果と考えるものとする。OD交通量を各セントロイド間に 2000 台発生させたときの算定結果を図 2 に、3000 台発生させたときの算定結果を図 3 に示す。どちらの交通量においても、誘導率が増加すると誘導効果がみとれる。しかし、誘導率 20%以降は一律に総走行時間が増加し、基準とした総走行時間より大きくなっている。これは誘導情報に従うドライバーの増加により、誘導経路に交通流が過度に集中したためであり、従来の研究でも指摘されていたものである。したがって、道路管理手法として各ODペアに対し一律に所要時間が最短である経路誘導情報を提供することは好ましくなく、各ODペアに対して異なる誘導情報の提供の検討が必要であると考えられる。

5-2. 誘導情報の組み合わせに関する記述

ここでは、各ODペアに対する経路誘導情報の組み合わせを考慮した交通管理手法について検討する。具体的な想定状況を以下のように設定する。例えば、道路管理者は各ODの利用経路に対して、道路状況より算出した所要時間が短い上位 3 本の経路を把握しており、このいずれかを誘導経路として提供するものとする。すなわち管理者にとっては、各ODペアに対して上位 3 本の経路と誘導情報なしの 4 つの選択肢があるものとする。道路管理者は各ODに想定した 4 つの選択肢を組み合わせることにより、

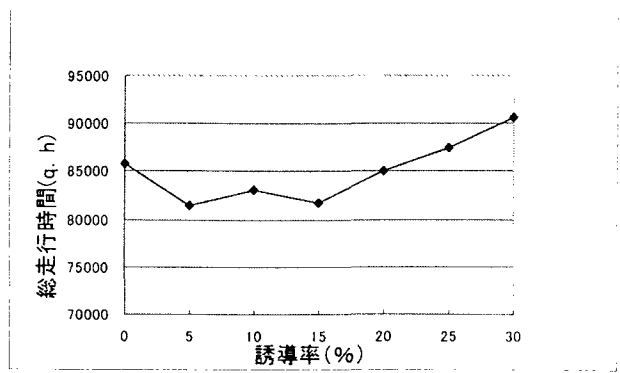


図 2. 各セントロイド間に 2000 台発生させたときの総走行時間

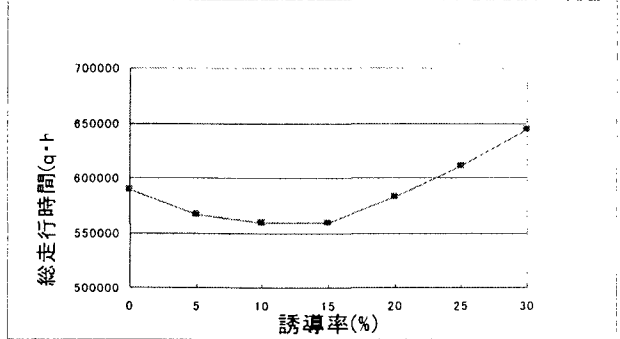


図 3. 各セントロイド間に 3000 台発生させたときの総走行時間

道路網全体として総走行時間が小さくなるような誘導経路の情報提供を行う。これにより、誘導車両の増加に対応した経路誘導による交通管理が可能となると考えられる。

6. おわりに

本研究ではまず、経路誘導効果の評価手法についての検討を行った。つぎに各ODペアに所要時間最短経路を提供すると仮定し、誘導率の増加に伴う経路誘導効果の検討を行った。これより、個々のドライバーに対して所要時間最短経路が、道路網全体として効率的な道路利用につながらないことが確認できた。今後の課題として以下の諸点が挙げられる。

- ①時々刻々と変化する交通状況を表すため時間軸の考慮。
- ②誘導車が完全に誘導情報に従うのは現実的ではないため誘導車の行動のモデル化

誘導情報の組み合わせを考慮した誘導効果の検討の計算結果は講演時に発表する。

【参考文献】

- 1)土木学会編:交通ネットワークの均衡分析, 土木学会 1998
- 2)田中俊祐, 小川圭一, 秋山孝正: 多種情報を考慮した経路選択行動記述に基づく交通管理手法の検討, 大 21 回交通工学研究発表会論文報告集, pp. 285-288, 2001