

格子型道路網における情報をコントロールされた自動車運転者の Way Finding 機構に関する実験的研究 Experiments on Way Finding Mechanism of Car Drivers with Controlled Infurration

小山周一^{**}、久保田尚^{***}、岩崎伸昭^{****}、高橋伸夫^{****}

By Syuuichi KOYAMA, Hisashi KUBOTA, Nobuaki IWAZAKI, Nobuo TAKAHASHI

1. はじめに

自動車運転者の経路選択に関する研究の多くは、その対象地区の交通状況を熟知しているものとして扱われており、初めてその地区を走行する Way Finding を伴う運転者に関する研究はほとんどなされていない。「Way Finding」とは経路探索のことを指し、道路環境に関する情報が不足しているような低学習状況における経路選択（発見）行動を指す。

認知心理学や建築の分野では、歩行者を対象として研究が行われているが、自動車運転者の Way Finding（この場合には、経路の探索という意味も含むであろう）については、研究がほとんどで進んでいない。

この研究では、自動車運転者がある地点から目的地に移動しようとするときに、どのように経路を見つけて行動を決定するのかといった経路探索の問題に注目する。運転者は何を手がかりにその経路を発見するのであろうか、また、何に注意をはらい、どんなことが運転行動に影響を与えているのかといったことに取り組む。そして探索した経路にはどんな特色や傾向があるのかを探る。自動車運転者は、最短時間経路を探索して運転するというのが一般的な捉え方であるが、運転者が出発地を出発する際には最短時間経路がどういった経路であるのかを知って

いるとは考えにくい。また、時間以外の要因として、走りやすさや、わかりやすさも重要であると考えられる。そこで認知心理学の成果を取り入れつつ運転者の考え方と経路決定までの段階を解明し、その要因を抽出してその傾向を検討する。具体的には、自動車運転者の経路発見メカニズムの解明を目的として格子型道路網を例にとって研究を行った。

2. 格子状道路での実験

格子状道路に着目した理由として、距離が等しい経路が複数存在するため距離以外の選択要因が抽出しやすいこと、すでに歩行者についての研究がなされており¹⁾、自動車運転者との対比が可能といった理由が挙げられる。この格子状経路において経路探索行動特性を把握するためにアンケート調査と3種類の実験を実施した（表1）。

アンケート調査では、自動車運転者が経路を選ぶ際に、どのようなことを重要視して決定するのかを運転者から直接得ることを目的とした。

アンケートの結果、運転頻度の高い人は時間的な要因を考慮に入れている人が多い。また運転頻度の低い人、言い換えるとその土地の経験に乏しい人ほど道幅が広いこと、歩行者が少ないことなど運転のしやすさに関する要因の割合が多くなっている（図1）。ここで運転頻度は、ほとんど毎日運転する人を「頻度高」、月に1回～週に2回程度運転する人を「頻度中」、ほとんど運転しない人を「頻度低」とした。

*キーワード 経路選択

**正会員、首都高速道路公団

(東京都千代田区霞ヶ関 1-4-1、TEL03-502-7311)

***正会員、工博、埼玉大学工学部建設工学科

(埼玉県浦和市下大久保 255、TEL048-855-3554)

****学生会員、埼玉大学工学部建設工学科

(埼玉県浦和市下大久保 255、TEL&FAX048-855-7833)

*****学生会員、埼玉大学工学部建設工学科

(埼玉県浦和市下大久保 255、TEL&FAX048-855-7833)

表 1 実験の概要

	実験 1	実験 2	実験 3
種類	紙上実験	紙上実験	走行実験
被験者	自動車免許を保有する 学生 50 人	自動車免許を保有する 学生 40 人	自動車免許を保有する学生 9 人。被験者は運転歴 1 年以上。この地域の走行経験のないもの
実験内容	数パターンの格子状型の地図を被験者に配り自動車を運転する際に最適であると考えた経路を記入させる。 また実験 1 の被験者には同時にアンケートも行った。	実在のある地域について、道幅や幹線道路の情報、ランドマークや交通規制、渋滞情報などを段階的に与え、実験 1 と同様に最適と思われる経路を記入させる。	実験 2 で用いた場所について、渋滞情報のある場合と無い場合に分けて実際に走行し、実験者が同乗してビデオ撮影を行った。また走行後に被験者には認知地図を描いてもらう。1 名につき 4 ～ 6 回実験を行う。

(1) 実験 1 格子状ネットワークでの紙上実験

実験 1 において目的地までの距離、時間共に等しい複数経路での選択傾向を知るために格子状地区という設定で紙上実験を行った。実験は出発地と目的地の位置関係や出発地点での向きなどにより、数パターン行った。

舟橋¹⁾による歩行者を対象とした研究によると、歩行者は対角線上を階段状に進行しようとする傾向がある(図 2)。ところが自動車を運転することを前提として調査を行うと、単純な格子状経路においては直線走行が多く、曲がる回数の少ない経路を選び、OD 間を最短で結ぶ境界線の走行する傾向がある(図 3、4)。さらに出発時に与えられている向きの影響が大きく、出発するときに向いている方向へ直進する経路を選択する者が多くみられた。

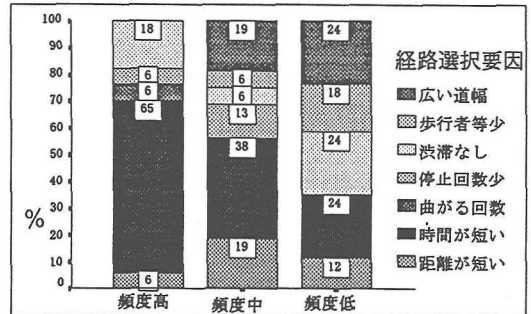


図 1 運転頻度別の経路選択要因

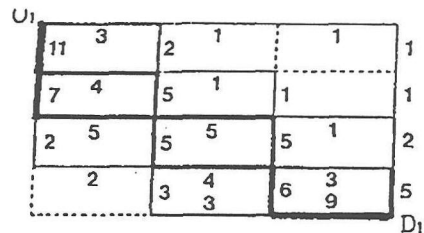


図 2 歩行者の格子状¹⁾

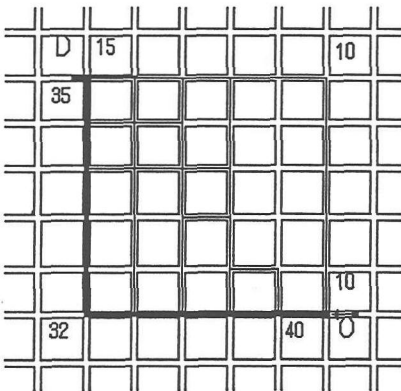


図 3 自動車運転者の格子状経路

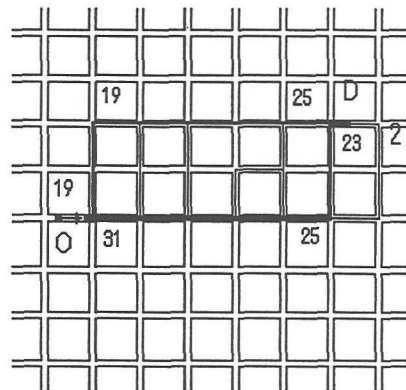


図 4 自動車運転者の格子状経路

（２）実験２ 実存ネットワークでの紙上実験

実験２においては実在の格子状道路網について段階的に地図上の情報を増やしていき、情報が経路選択に与える影響を調べる。初期情報、つまりネットワーク形状だけの情報のみ与えられた場合、実験１とほぼ同様の結果になっている（図５）。しかし情報量を増やすと、初期情報時に考えていた経路を大幅に変更する可能性があることがわかった。特に渋滞情報の影響は大きく、道幅の狭い非幹線道路への進入傾向が高まることわかった（図６）。

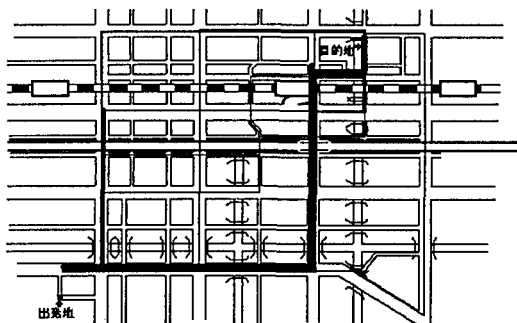


図６ 紙上実験 一般の地図情報と同じ

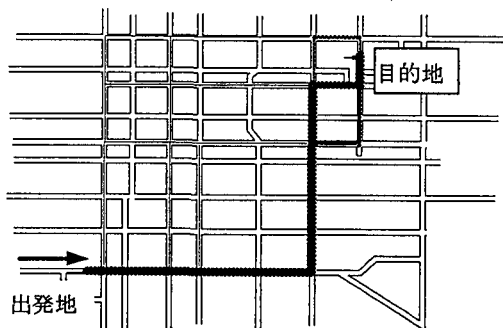


図５ 紙上実験 道幅同一

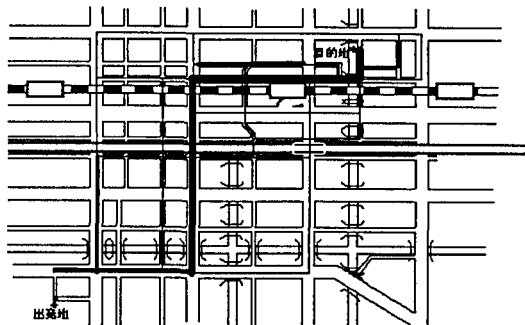


図７ 紙上実験 渋滞情報有り

（３）実験３ 走行実験

実験１では運転者がどんな経路を理想としているのかを知り、実験２は道路網以外での情報により運転者がどのような影響を受けるのかを検討した。実験３では、実験２で取り上げた地域において実際の走行実験を行い、紙上実験に表れない要因を調べた。この走行実験ではまず被験者を以下の３つのグループに分け、そのグループの中でも出発の方向を北向き、東向きの２種類に分け行った。

表２ 走行実験

グループ	情報	被験者数
A	地図ネットワークのみ	5
B	道路名、交通(渋滞)情報あり	4
C	ナビゲーションシステム搭載	7

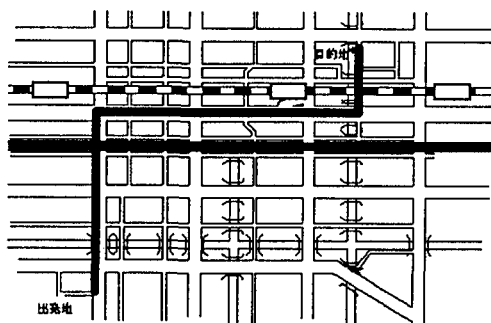


図８ グループAの走行例（１回目）

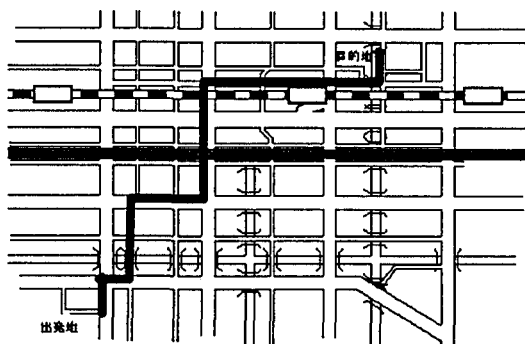


図９ グループB走行例（１回目）

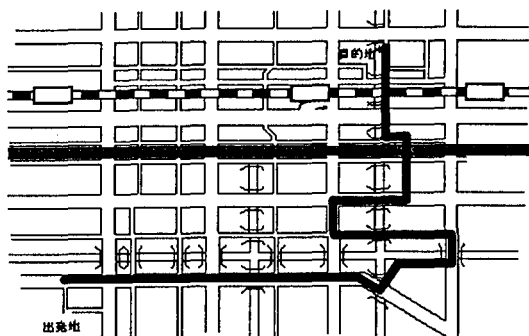


図10 グループCの走行例(1回目)

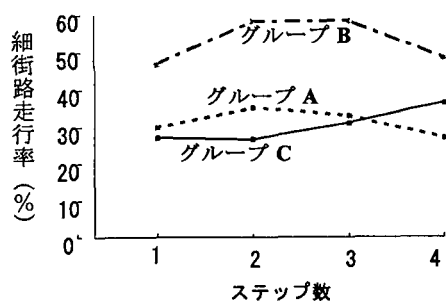


図11 細街路走行率

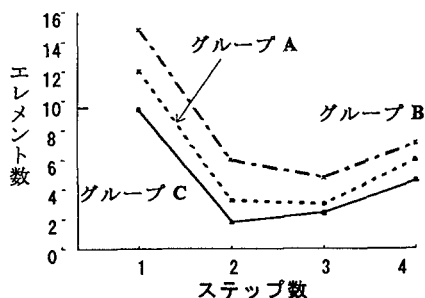


図12 認知地図に描かれたエレメント数

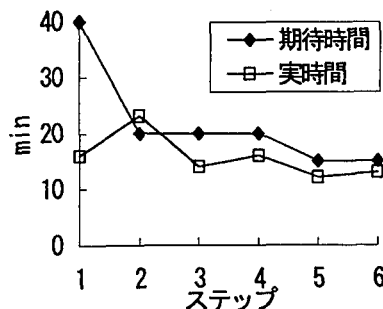


図13 被験者A 実旅行時間と期待旅行時間

実際の走行においては実験2の結果と異なり、実験初期においては、どのグループもある程度大きな幹線を選択しており、わかりやすさが経路選択に大きな影響を与えていることがわかった(図8、9、10)。

実験数を重ねるごとにネットワーク学習が進み、非幹線道路である細街路を選択する率が高まっている(図11)。また、認知地図に書かれたエレメントの数の変化をみると、情報が高度になるほど記憶されるエレメントの数が少なくなっている(図12)。特にグループCでは、ナビゲーションがあるために自力で現在地の把握をする必要がなくなり運転者自身が経路を覚える必要性が低くなり認知しているエレメントが少なくなると考えられる。ナビゲーションのシステム上に目的地方向を示す矢印が表示されているために、運転者がその矢印を大きくはずれる経路の選択を敬遠するからであると考えられる。細い道でも迷うことなく運転できるので、非幹線道路の通行が多くなると考えられる。

また旅行時間の予測(期待旅行時間)もステップが進むにつれてほぼ実時間と等しくなっている(図13)。走行実験とアンケートの結果から走行経験が増すごとに時間的要因が重要視されていく傾向がわかる。

4. まとめ

本研究は、様々なレベルの情報を持つ運転者のWay Finding機構を解明しようとしたものである。まず、紙上実験による格子型道路網における経路選択については、歩行者の場合と異なり、運転のしやすさを考慮に入れた行動が確認された。情報をコントロールした上での実走行実験では、運転経験などの個人属性のほかに、情報の量が経路選択行動に大きく影響することが確認できた。今回の分析では、経験の少ない時点での経路発見を対象としたが、経験の蓄積過程をより長期的に解明することが今後の課題である。

参考文献

- 1) 舟橋国男：Way Findingを中心とする建築・都市空間の環境行動論的研究、1990