

# 車載端末向け情報選別配信システムにおける到着地推定機構

小林 誠<sup>†</sup> 嶋 恵子<sup>†</sup> 小針 里美<sup>††</sup>  
曾布川 靖<sup>†††</sup> 伊東 幸宏<sup>††</sup> 酒井 三四郎<sup>††</sup>

車載端末向けの情報提供サービスには、走行中に使用することなどから、利用者が欲しい情報を簡単な操作で得られるようにする情報選別技術が必要になる。そこで、走行中の車内では、今どこを走っていて、これからどこへ行こうとしているのかが閲覧する情報に深く関わっていると考え、到着地推定機構を考案し情報選別の要素として使用した。そのほかに、利用者の個人情報、走行履歴、閲覧履歴、位置情報を用い、情報を自動的に選別配信を行うシステムを構築した。本システムを学生、主婦と社会人2人に2~3カ月間使用してもらい、評価を行った。結果として、情報選別システムの有効性を確認することができたが、到着地推定の選別に対しての寄与度と、それ自体の精度を示すことが今後の課題である。

## The Arrival Place Presumption Mechanism Applied to an Information Filtering System for In-vehicle Navigation Systems

MAKOTO KOBAYASHI,<sup>†</sup> KEIKO SHIMA,<sup>†</sup> SATOMI KOHARI,<sup>††</sup>  
YASUSHI SOBUKAWA,<sup>†††</sup> YUKIHIRO ITO<sup>††</sup> and SANSHIRO SAKAI<sup>††</sup>

In the information providing service for in-vehicle navigation systems, in order to use it during a drive, information filtering technology is needed. The contents of the information browsed in the car are deeply related to a their present place and the destination. Then, the arrival place presumption mechanism was devised and it was used as an element of information filtering. In addition, the information filtering system which uses a user's profile, a driving-history, a browsing-history, and GPS information was implemented. The student, the housewife, and the office worker used this system for 2-3 months and evaluated it. As a result, the effectiveness of the information filtering system was showed. It is the future works that the degree of contribution and the accuracy of itself should be shown.

### 1. はじめに

現在、モバイル端末の普及・発展にともない様々な情報提供サービス<sup>1)~5)</sup>が行われるようになった。携帯電話、PDA、車載端末などは多くの人が使用した経験があり、携帯電話向けインターネット接続サービスは日常的に利用されている。車載端末においてもインターネットに接続してリアルタイムに情報を提供するサービスがあり、トヨタ自動車のG-BOOK<sup>6)</sup>、日産自動車のCARWINGS<sup>7)</sup>などが国内における情報提供サービスとして普及している。しかし、車載端末はパーソナルコンピュータ(PC)などと比較して、走

行中に使用するため操作が不便、画面サイズが小さいことから利用者が得ることのできる情報量も限られ、情報アクセスにおける障害となっている。したがって、車載端末における情報提供サービスには利用者が欲しい情報を簡単な操作で得られるようにする情報選別技術がいっそう重要なものになる。よりの確に情報を選別するためには利用者の情報要求・関心を、システム側がいかにして把握できるかが焦点となる。

そこで、走行中の車内では、今どこを走っていて、これからどこへ行こうとしているのかが閲覧する情報に深く関わっていると考え、到着地推定機構を考案し情報選別の要素として使用した。到着地推定というのは利用者の出発地、ルート、到着地をセットにして保存しておき現在の走行と比較を行い、通るであろうルートや到着地を推測するものである。これまでに現在地を基に情報配信を行うという研究<sup>8),9)</sup>はあったが、車両という移動体の特性を活かし、より位置情報を有効に利用できる、到着地推定機構を利用した情報配信に

<sup>†</sup> 静岡大学大学院情報学研究科

Graduate School of Informatics, Shizuoka University

<sup>††</sup> 静岡大学情報学部

Faculty of Informatics, Shizuoka University

<sup>†††</sup> スズキ株式会社都田研究所

Miyakoda R. & D, SUZUKI Motor Corporation

関する研究は存在しない。

走行中に自動的に到着地を推定することにより、予想される到着地やその周辺の情報の配信、ルート上の交通情報や施設情報の配信など様々な活用方法が考えられる。

この到着地推定機構を組み込んだ、PUSH 型の車載端末向け情報選別配信システムを実装した。このシステムでは選別に利用する要素として、ほかに、利用者の個人情報、閲覧履歴、走行履歴、位置情報などを用いた。これらの要素から利用者の好みを推測し、閲覧履歴と走行履歴が貯まるにつれ学習していく。

配信する情報としては広告を用意し、それを学生、主婦、社会人 2 人の計 4 人に試用してもらい、評価を行った。本論文では、開発した到着地推定機構とそれを組み込んだ情報選別配信システムの詳細と評価結果について述べる。

## 2. 情報選別配信システムの構成

### 2.1 システムの全体構成

情報選別配信システムの全体構成を図 1 に示す。今回は配信する情報として、店舗紹介や商品紹介などの広告を用いた。選別アルゴリズムに用いる要素は大きく分けて次の 5 つである。

- 車の状態：ワイパーやシートベルトなどの車両信号
- 現在状況：GPS から得られる現在地や現在の時刻など
- プロファイル：利用者の年齢、性別、趣味など利用者自身が登録したもの
- 走行履歴：利用者がいつどこへ行ったかなどが登録されている履歴
- 閲覧履歴：利用者がいつどのような情報を閲覧したかという履歴

情報選別は、これら 5 つの要素をどう扱うかを記した選別ルールを用いて行われる。選別ルールには、閲覧履歴から利用者がよく見るジャンルの広告を、走行履歴から今から向かうと思われる地点の周辺の広告を取得するといった広告の取得条件が書かれている。

システム全体の流れは、まず利用者のプロフィール、履歴などの個人情報、現在状況をルールに適用して、選別対象となる情報を洗い出し、それらの種類の情報をサーバから取得する。このときのルールは、情報を大まかに選別するための簡単な条件になっている。その後一定時間ごとに再度、より詳細な選別ルールを取得された広告に対して適用し、その時点で最適な情報を配信する。このときのルールには、到着地推定を含

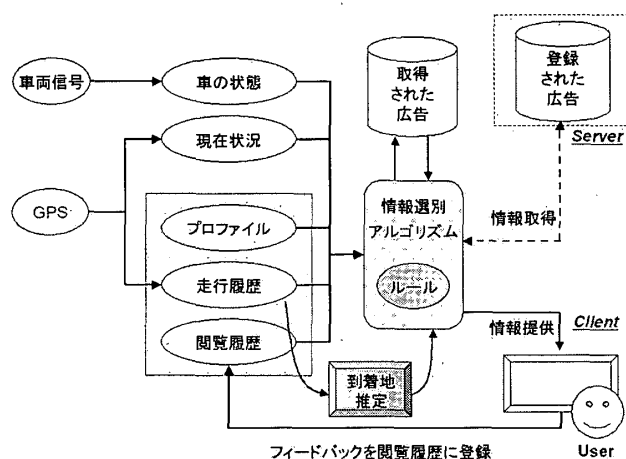


図 1 システムの全体構成

Fig. 1 Outline of the system.



図 2 到着地登録画面

Fig. 2 A screen of arrival place registration.

んだものなど現在状況を重視したものが用いられている。また、このときのルールにはルールの要素それぞれの重要度に合わせたスコアが振られており、ルールが最もあてはまった、最も高いスコアを得た広告から優先的に配信される。

### 2.2 走行履歴

走行履歴は、エンジンをかけてから止めるまでの 1 走行ごとに、車に搭載された PC 内のデータベース (DB) に登録される。到着地を登録するために、車載 PC 内に施設の緯度・経度、施設名、ジャンルが登録されている施設 DB を用意し、到着時に、現在地から近い順に到着地の候補とする。そして候補施設が画面内に表示されるので、その中から最も適切なものを利用者が選ぶ形になっている (図 2)。このとき、いつ、どこからどこへ、どんなジャンルの施設へ行ったかという基本的な情報のほかに、車両信号から、そのときに同乗者がいたか、天気はどうだったかなども同時に記録される。そして、これらの情報は到着地別、時間

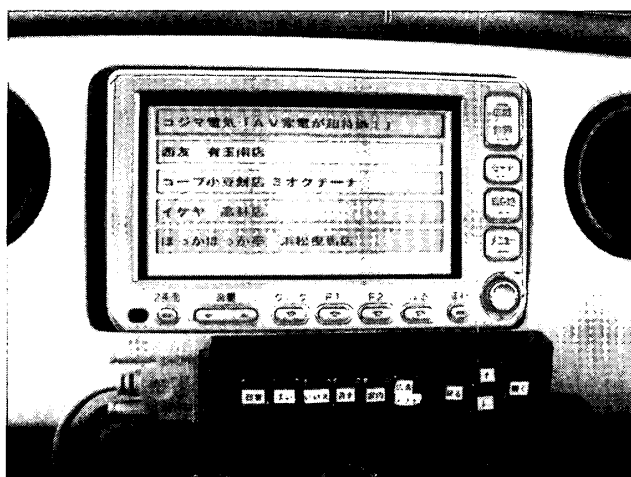


図 3 広告の見出し画面

Fig. 3 A title screen of advertisement.



図 4 広告の詳細画面

Fig. 4 A screen of advertisement body.

帯別，到着施設のジャンル別，天気別，乗車人数別などのテーブルごとに分けられて DB に登録される。

また，システムは走行中に GPS データを 2 秒おきに取得している。このデータを加工してルートとして保存することにより，走行中に現在のルートと過去のルートを照らし合わせ，利用者のこれから行くと思われる目的地を推測している。詳細については 3 章で述べる。

### 2.3 閲覧履歴

閲覧履歴は，配信された広告に対する利用者の反応であり，車載 PC 中の DB に記録される。利用者の反応としては「閲覧」，「無視」，「拒否」の 3 種類を区別する。そのために図 3 の下方にあるような，操作用のボタンを用意した。「閲覧」は配信されてきた広告の見出し（図 3）から，その詳細（図 4）を閲覧したことを意味する。「無視」は配信されてきた広告の見出しだけを見て，詳細を確認しなかったことを意味する。「拒否」は配信されてきた広告の見出し，または詳

細を見て，「拒否」ボタンを押して利用者がその広告，またはその広告のジャンルは見たくない判断したことを意味する。この 3 種類の行動にはそれぞれポイントが付けられており，拒否，無視，閲覧の順に広告に対して好ましい反応ほど高ポイントが与えられる。広告を提供している施設，ジャンルごとにそのポイントの平均値が DB に記録される。このポイントが高いほど利用者の関心・要求が高いと判断する。これも走行履歴と同様に，時間帯別，曜日別，天気別などのテーブルごとに分けられて保存される。

### 2.4 選別ルール

走行履歴，閲覧履歴などの利用者の個人情報，位置情報，時刻などの現在状況などの要素をどのように用いて選別を行うかを XML をベースとした選別ルールとして記述する。配信する広告の選別は 2 段階に分けて行う。初めに，よく見る広告のジャンル，よく行く施設のジャンルのものなどを大まかに選別する。次にその中から配信するものを選別するために，現在状況などを付加した詳細なルールを用いて広告 1 つずつに優先度を付けていく。

選別ルールは大きく分けて 3 つの視点から考えた。1 つ目は履歴を反映させたルールである。これは走行履歴，閲覧履歴を用いて選別を行うルールである。2 つ目は広告の内容に関するルールである。定休日・営業時間外の広告を控える，希望配信時間内にある広告を優先するなど広告内容に適した時間に配信を優先するようにした。3 つ目は状況を考慮したルールである。これは，複数人乗車しているときには飲食店を優先する，休日の朝には休日向けのジャンルを配信するなど状況に即した，利用者や広告内容によって変化しないルールである。

このルールは，学生，会社員，主婦など日常的に自動車を使用する様々な人にアンケートをとり，意見を取り入れた。履歴を反映させたものと状況を考慮したルールは，アンケートを基に単純なルールを大量に洗い出し，それをテストデータを使用してチューニングを行ったものを用いた。テストデータには学生と会社員，主婦の机上での模擬走行と，そのうち 3 人の 1 カ月間の走行ログを用いシミュレーションを繰り返した。そして有効だったルール順に高いポイントを与え，ルールにあてはまった広告はそのポイント加算していき，ポイントの高い順に表示を行うようにした。

## 3. 到着地推定

### 3.1 ルートの加工方法

到着地の推定は，GPS から 2 秒おきに緯度・経度

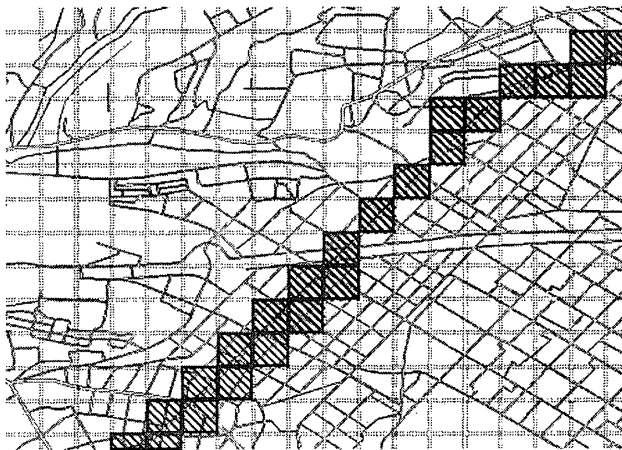


図 5 ルートの加工方法

Fig. 5 A way of processing a route.

を取得し、それを加工することにより行う。加工方法は、まず図 5 に示すように、緯度・経度を一定の距離ごとに区切りメッシュ状にする。そして、各マスに番号を付け、車両が違うマスに移るたびにその番号を記録していき、その出発地から到着地までの番号の列をルートとする。このルートを走行終了後に DB に登録する。このときに、過去に登録してあるルートと比較して、80%以上同じマスを通っているものが DB 中にある場合にはそのルートの走行頻度を増加させ、ない場合には新規ルートとして登録する。

### 3.2 到着地の推定方法

走行中に到着地の推定を行う場合は、現在走行中のルートを加工したものと、DB 中のルートを比較して行う。このときに、各ルートの中から一致度が最も高かったルートの到着地を現走行の到着地と推定する。

一致度の算出方法については、単純にどれだけ同じマスを通じたかだけではなく、いくつかの条件を追加した。長期間システムを使っていると利用者が使用する主だった道路というものがでてくる。こうなると、その道路を使用する複数のルートは、似通っていてかつルート数が多いという状態になる。このような場合により正確に判断する方法をいくつか考案した。

まず同じルートを通った頻度に重みを置いた。DB 中のルートとの一致度を計測するときに、走行頻度が多いルートに対しては、その頻度に応じて、一致度を加算させた。

次に現在地に近いルートに重みを置いた。たとえば、A 地点から B 地点に行くルートを A → B と記述するとする。利用者が走るルートとして ① A → B → C → D と ② A → B → E → F があるとすると、このとき B を通過後に推定を行う場合に、明らかに C に向かっていても②の頻度が高い場合にはそれまでのルー

表 1 被験者の走行データ 1

Table 1 Driving data 1 of subjects for experiment.

|             | 学生    | 主婦    | 会社員   |
|-------------|-------|-------|-------|
| 走行数 (回)     | 127   | 102   | 156   |
| 到着地数 (箇所)   | 53    | 26    | 34    |
| 平均走行時間 (分)  | 14.04 | 10.11 | 17.22 |
| 走行時間帯       |       |       |       |
| 2～6 時 (回)   | 1     | 0     | 0     |
| 6～10 時 (回)  | 4     | 16    | 27    |
| 10～14 時 (回) | 36    | 15    | 12    |
| 14～18 時 (回) | 30    | 47    | 18    |
| 18～22 時 (回) | 27    | 24    | 72    |
| 22～26 時 (回) | 29    | 0     | 27    |

トから②と判断してしまうことがある。こういった状態を防ぐために、走行開始時から現地点までのルート全体の一致度を計測するのではなく、現地点からそれまで走行した一定距離のルートだけを用いて一致度を計測することを考えた。こうすることによって、途中まで同じ道を通る似通ったルートを判別しやすいようにした。これと同様に、10 分前に通過したマスの一一致度よりも現在地に近いマスの方が重要だと考え、現在地に近い方の重みを上げることも考えた。

また、① A → B → C → D → E → というルートと、② A → Y → K → X → E → というルートがあった場合、①を DB 中のルート、②を現在走行中のルートとして比較を行った場合に 2/5 しか一致していないことになる。しかし、実際に行く頻度が高い施設までのルートというのは、途中で曲がる個所を変えるなど、何種類もあるのが普通である。そこで A を通って E に行ったという事実だけあればいいのではないかと考え、その間が違ったからといって一致度を大幅に下げの必要はないとした。

### 3.3 パラメータの検討

マスの適切な大きさ、一度に推定に使うルートの長さ、一致度の付け方、頻度に対する重みなどの適切な値を調べるために、学生、主婦、会社員の 3 人に、2 カ月間特別の走行を指示したのではなく、日常と同じように走行してもらった。そして、その走行ログを用いて値を様々に変え、到着地の推定を行った。

3 人の走行回数、期間中に走行した到着地数、1 走行あたりの平均走行時間などを表 1 に、結果を表 2、表 3、表 4 に示す。表 2～4 の値は到着地推定の成功率であり、どれだけ到着地を正しく推定できたかの割合 (%) を表す。

成功率を求めるために、被験者ごとに 2 カ月分のログを走行順に再生し、DB 中のルートと一定走行距離ごとに比較を行い実際の走行時の到着地推定を再現した。到着地推定が成功しなければならないのは、次の

表 2 頻度の閾値と到着地推定の成功率

Table 2 The threshold of frequency and success rate of arrival place presumption.

| 頻度 (回) | 学生 (%) | 主婦 (%) | 会社員 (%) |
|--------|--------|--------|---------|
| 1      | 38.40  | 58.95  | 71.97   |
| 2      | 44.57  | 70.53  | 74.70   |
| 3      | 44.57  | 71.58  | 77.61   |
| 4      | 44.20  | 70.53  | 77.61   |
| 5      | 44.20  | 69.47  | 77.95   |
| 6      | 44.20  | 68.42  | 78.63   |

表 3 マスの大きさと到着地推定の成功率

Table 3 Change of the success rate of arrival place presumption by the size of a square.

| 1 辺の長さ (m) | 学生 (%) | 主婦 (%) | 会社員 (%) |
|------------|--------|--------|---------|
| 9          | 37.45  | 46.81  | 77.78   |
| 18         | 37.50  | 54.07  | 74.36   |
| 27         | 38.41  | 65.12  | 77.78   |
| 36         | 35.87  | 61.11  | 77.09   |
| 45         | 44.05  | 59.81  | 75.04   |
| 54         | 39.63  | 68.42  | 77.26   |
| 63         | 43.47  | 61.87  | 78.29   |
| 72         | 42.46  | 59.28  | 78.12   |

表 4 到着地推定に用いるルートの長さごとの成功率

Table 4 Change of the success rate by the length of the route used for arrival place presumption.

| 走行時間 (分) | 学生 (%) | 主婦 (%) | 会社員 (%) |
|----------|--------|--------|---------|
| 1        | 39.92  | 52.83  | 71.77   |
| 2        | 42.69  | 55.48  | 74.01   |
| 3        | 42.53  | 60.21  | 75.10   |
| 4        | 44.63  | 64.12  | 76.79   |
| 5        | 44.57  | 71.58  | 77.61   |
| 6        | 42.33  | 64.94  | 77.71   |
| 7        | 44.02  | 67.69  | 80.81   |
| 8        | 45.89  | 64.44  | 81.66   |

2つの条件を満たすときとした。

- (1) 出発地に関係なく、現走行の到着地が過去一度でも行ったことがある場所である。
- (2) 現走行の到着地と等しい到着地を持つ過去のルートと現走行のルートとが同じマスを少なくとも1つ共有している。

このときに、現走行の到着地と等しい到着地のルートが走行履歴中にあり、このルートとの一致度が、現走行と履歴中の全走行との一致度の中で一番高かった場合に推定に成功、間違った到着地のルートの一致度の方が高かった場合に失敗とした。

### 3.3.1 加算を行う閾値の検討

頻度に応じて一致度を加算するときに、自宅→職場などの頻度がかかなり高いと思われるルートに対して、無制限に加算することは問題がある。これに対処するために加算を行う頻度の閾値を検討した。頻度の閾値ごとの推定の成功率を表2に示す。頻度の3というの

は3回以上同じルートを通っても頻度に応じて一致度を加算しないことを意味する。表2を見ると、頻度に応じて加算を行うことは一定数以上は逆効果であることが分かる。

走行頻度が高いルートは到着地の候補として優先すべきだが、一致度を際限なく加算していくと、ほぼ毎日走行するルートがある場合に、月1回しか走行しないルートは到着地の候補としてあがらなくなってしまう。しかし、頻度をまったく考慮しないと、毎日走行するルートの方が明らかに確率が高いにもかかわらず、月1回のルートとまったく同様に扱われてしまう。このようなことから、表2のような結果が得られたと考えられる。

### 3.3.2 マスの大きさの検討

表3にマスの大きさ別の成功率を示す。マスはほぼ正方形である。表から、マスが小さすぎるまたは大きすぎると成功率が下がることが分かる。

### 3.3.3 推定に用いるルートの長さの検討

表4に、到着地推定に用いるルートの長さ（走行時間）ごとの成功率を示す。ここでいうルートの長さというのは現在から過去何分かということである。この時間には停車時間は含まれない。被験者ごとに結果にばらつきが見られるが、これは各被験者の平均走行時間に依存したものであると考えられる。平均走行時間が10分前後の主婦は、ルートの長さが5分を境に成功率が下降している。平均走行時間が17分前後の会社員は、今回の検証の範囲では長さが増すごとに成功率が上昇している。1回の走行時間が5分～4時間とかなり幅のある学生は傾向もなくばらばらである。このことから、利用者の走行時間に応じて適切な到着地推定に用いるルートの長さを変える必要があるといえる。

## 4. 評価実験と結果

### 4.1 実験方法

本システムを実際に車に積み込み、実験を行い、選別精度の評価を行った。会社員男女1人ずつに、システムを積んだ自動車で1カ月半の間、特別の走行を指示したのではなく日常と同じように走行してもらった。配信する情報としては、実際の広告を業者に1日30件ずつ用意してもらった。被験者には、その広告を配信してほしかったかどうかを○・△・×の3段階で、実験開始から1週間走行が終わるごとに、その週に配信される可能性のあったすべて広告に対して評価してもらった。その結果と実際にどの広告が配信され、閲覧されたかを照らし合わせ比較し、被験者の嗜好に

表 5 配信広告中の○の割合が広告全体中の○の割合を上回っていた日数

Table 5 Number of days in which the rate of the desirable ads in distributed ads had exceeded the rate of the desirable ads against the whole ads.

| 配信されたものの中に占める○の割合の違い | 年齢・性別 (日) | ルール (日) |
|----------------------|-----------|---------|
| +20%以上               | 4         | 26      |
| +15~+20%             | 6         | 13      |
| +10~+15%             | 6         | 10      |
| +5~+10%              | 11        | 11      |
| 0~+5%                | 10        | 7       |
| -5~0%                | 8         | 5       |
| -10~-5%              | 6         | 1       |
| -15~-10%             | 14        | 0       |
| -20~-15%             | 2         | 0       |
| -20%以下               | 1         | 0       |

あった広告がどの程度配信されたかを調べた。

実車実験時のシステムで用いた選別ルールの総数は19で、履歴を用いたルールが6つ、広告内容に関するルールが6つ、現在状況を考慮したルールが7つとなっている。到着地推定が関与しているルールは、次の2つである。

- (1) 走行ルートから推定される到着施設の広告を優先させる。
- (2) 走行ルートから推定される到着地周辺にある広告を優先させる。

到着地推定のパラメータの設定は、頻度が増すごとに一致率を上げるときに3回以上は3回と同様に扱い、マスの大きさは63m四方とし、到着地推定を行うタイミングは5分おきに過去5分間走行分のみのルートを用いて行った。

#### 4.2 広告配信に関する実験結果

被験者に評価してもらった広告の3段階評価から配信されなかった広告も含め広告全体に占める○の割合を調べ、実際に配信されたものの中に含まれる○の割合と比較した。ルールの有効性を示すために、これを年齢・性別だけの基本的なデータだけで配信したものと比較する。

表5は、○が全体に占める割合と比較し、配信されたものの中に占める割合がどの程度違ったかを、違いごとにそのような日が何日あったかを示したものである。たとえば広告全体に占める○の割合が40%で、実際に配信されたものの中に含まれる○の割合が57%だった日は、+15~+20%に分類される。

年齢・性別だけで選別した場合とルールを用いた場合を比較すると、年齢・性別の方は全体的に分散しているのに対し、ルールを用いた方は下がっている日がわずかにあるものの、20%以上上回った日数が最も多

表 6 被験者の走行データ 2

Table 6 Driving data 2 of subjects for experiment.

|             | 女性会社員 | 男性会社員 |
|-------------|-------|-------|
| 走行数 (回)     | 160   | 82    |
| 到着地数 (箇所)   | 28    | 16    |
| 平均走行時間 (分)  | 13.91 | 38.59 |
| 走行時間帯       |       |       |
| 2~6 時 (回)   | 0     | 1     |
| 6~10 時 (回)  | 27    | 26    |
| 10~14 時 (回) | 22    | 10    |
| 14~18 時 (回) | 21    | 15    |
| 18~22 時 (回) | 71    | 27    |
| 22~26 時 (回) | 17    | 3     |

表 7 到着地推定の成功率

Table 7 The success rate of arrival place presumption.

| 期間   | 女性会社員 |         | 男性会社員 |         |
|------|-------|---------|-------|---------|
|      | 走行数   | 成功率 (%) | 走行数   | 成功率 (%) |
| 1 週目 | 29    | 80.00   | 17    | 77.77   |
| 2 週目 | 27    | 88.29   | 15    | 66.07   |
| 3 週目 | 45    | 91.13   | 12    | 89.47   |
| 4 週目 | 30    | 90.36   | 24    | 93.19   |
| 5 週目 | 29    | 93.05   | 14    | 84.52   |
| 全体   | 160   | 87.18   | 82    | 72.72   |

いなど、システムとルールの有効性を確認することができた。被験者からも、使用していく（履歴が貯まる）につれ配信内容が良くなっていったという評価を得ることができた。

#### 4.3 到着地推定に関する実験結果

被験者2人の走行データを表6に、到着地推定の結果を表7に示す。過去一度でも現走行の到着地に行ったことがある場合に、その走行中の到着地推定の回数に対して、推定された到着地の中で正しいものが上位3位以内に入った回数の割合を調べた。走行履歴がほとんどない状態とある程度貯まった状態を比較するために、実験期間中の各週ごとの値を出した。

表7から、傾向としては、到着地推定の成功率は走行回数が増え履歴が貯まるにつれ、上がっていったといえる。ただし、男性会社員の値は全体的に低く、最終週には下がってしまっている。走行ログのGPS信号を地図上にプロットして原因を調べてみたところ、2人ともに最も走行回数が多いルートは自宅→職場、職場→自宅であったが、女性会社員の方が毎日ほとんど決まった道を走っているのに対して、男性会社員の方は日によって曲がる箇所を1,2カ所変えるなど多くのパターンを持っていた。これにより各ルートの頻度が下がり、他のルートとの判別が難しくなってしまった。また、男性会社員のログを見ると、予想していたことではあったが、途中まで同じルートでそこから別の2つのルートに分かれる(A→B→C→D, A→

表 8 区間別到着地推定の成功率  
Table 8 The success rate of arrival place presumption classified by intervals.

| 走行開始から<br>終了時までの区間 | 女性会社員 (%) | 男性会社員 (%) |
|--------------------|-----------|-----------|
| 0~1/4              | 78.55     | 68.10     |
| 1/4~2/4            | 83.40     | 73.98     |
| 2/4~3/4            | 88.46     | 76.27     |
| 3/4~4/4            | 90.71     | 80.00     |

B → C → E), または, ある到着地までのルートの延長上にもう 1 つの到着地がある (A → B → C, A → B → C → D) といった場合に, C に到達するまでに正しい到着地を推定することは非常に困難である.

表 8 は, 走行開始時から終了時までを 4 つの区間に均等に分け, それぞれの区間中で到着地推定を行ったときの成功率を示した. これを見ると, 走行開始時よりも終了時に近づくほど到着地推定の成功率が上昇している. 今回の実験では, 推定に用いるルートの長さを 5 分前から現在地までのルートと一定の長さごとに行っているため, 推定に用いたルートの長さが延びたために成功率が上昇したのではない.

この結果から, ルートが重なっている可能性の高い走行開始時よりも終了時付近の方が成功率が高いことが分かり, 上で述べたような 2 つのルートに分かれる, ルートの延長上に別の到着地があるといったことが到着地推定の精度を下げているということが分かる.

このような状況に対処するには, 現在のアルゴリズムにそのまま調整を行っても解決することができないように思われる. 考えられる方法としては, 走行時の時間帯, 乗車人数, 天気などの現在状況を推定に用いる要素として取り入れることである. 実験期間中の走行履歴を見ると, 人により, 昼食時間である, 同乗者がいる, 雨が降っているなどの状況に依存して行動パターンが存在することが分かる. 頻繁にルートを変更する慣れた道というのは, 普段の行動パターンに含まれていることが多い. たとえば, 朝 8 時台はほぼ確実に自宅 → 職場であるというようなほぼ決定的なパターンが存在すれば, 走行中の現在時間と現在位置・走行ルートから, より高確率で到着地を推定できるものと思われる.

## 5. おわりに

本論文では, 筆者らが提案した情報選別配信システムの設計・実装, 実環境における選別精度と到着地推定の精度の評価を行った. 車載端末という取得できる情報量が限られる環境の中で, 利用者の情報要求・関心を, 閲覧履歴, 車両信号を利用した現在状況, 走行

履歴と到着地推定などを用いることにより, 利用者の好みを推測, 学習し取得する情報に反映させることができた.

評価実験の結果, 高い精度で選別が行えていることは確認できた. しかし, 今回の実験は, 学生, 主婦, 会社員と生活パターンのまったく異なる被験者を選び, 人数もわずか 4 人であった. そのため結果にかなりの個人差が生じてしまい, 到着地推定に対し, 一般的な結論を断定することは難しい. また, 今回使用したルール自体の有効性, 特に車両独自の現在状況を考慮したルール, 到着地推定の選別に対する貢献度は, まだはっきりとした形で確認することはできていない. 今後はより多くの実験結果を集めてその分析を進め, 既存ルールの検討と新たなルールの開発, 到着地推定の有効的な利用法と改良を行っていきたい.

## 参 考 文 献

- 1) 市村重博, 二瓶克己, 坂田一拓, 茶園 篤, 倉島 顕尚: モバイルインターネット・サービス: 位置情報サービス—位置情報を用いた通知サービスの発展に向けて, 情報処理, Vol.42, No.12, pp.1210-1215 (2001).
- 2) 島 健一: 位置情報流通のプラットフォーム, 情報処理, Vol.42, No.4, pp.362-365 (2001).
- 3) 和泉順子, 湧川隆次, 川喜田佑介, 秋山由和: インターネット ITS プロジェクトの概要, 情報処理, Vol.43, No.4, pp.369-375 (2002).
- 4) 時津直樹, 高橋邦彦: インターネット ITS プロジェクト (実験編), 情報処理, Vol.43, No.4, pp.376-385 (2002).
- 5) 福島俊一: モバイルユーザ向け情報選別配信技術, 情報処理学会研究報告, Vol.2002, No.48, pp.45-54 (2002).
- 6) トヨタ自動車株式会社, GAZOO: G-BOOK. <http://g-book.com/>
- 7) 日産自動車株式会社: CARWINGS. <http://www.nissan-carwings.com/>
- 8) NTTCommunications: HOTSPOT. <http://www.hotspot.ne.jp/>
- 9) 服部正典, 長 健太, 大須賀昭彦, 本位田真一, 深澤良彰: エージェントフレームワークを用いた車載端末向け情報提供システムの構築と評価, 情報処理学会論文誌, Vol.44, No.12, pp.3024-3037 (2003).

(平成 16 年 4 月 2 日受付)

(平成 16 年 10 月 4 日採録)



小林 誠 (学生会員)

昭和 55 年生. 平成 15 年静岡大学情報学部情報科学科卒業. 現在, 同大学大学院情報学研究科修士課程 (情報学専攻) 在学中. 移動体通信システムに関する研究に従事.



嶋 恵子

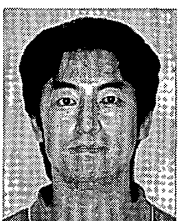
昭和 55 年生. 平成 15 年静岡大学情報学部情報科学科卒業. 現在, 同大学大学院情報学研究科修士課程 (情報学専攻) 在学中. ユーザモデリング・情報配信システムに関する

研究に従事.



小針 里美

昭和 56 年生. 平成 16 年静岡大学情報学部情報科学科卒業. 在学中は情報配信システムに関する研究に従事. 現在明電ソフトウェア (株) に勤務. 携帯電話関連の業務に従事.



曾布川 靖

平成 6 年東海大学工学部通信工学科卒業, 同年スズキ (株) に入社. 以来, 車載オーディオや ITS に向けたシステムのソフトウェア開発と, HMI 分野における音声認識, 車載入力デバイス関連の研究開発に従事. 現在, エージェント技術, テレマティクス車載機の先行開発に従事.



伊東 幸宏 (正会員)

昭和 55 年早稲田大学理工学部電子通信学科卒業. 昭和 62 年同大学大学院博士後期課程修了. 同年早稲田大学理工学部電子通信学科助手. 平成 2 年静岡大学工学部情報知識工学科助教授. 平成 7 年同大学情報学部情報科学科助教授, 現在, 同大学同学部教授. 工学博士. 自然言語理解, 対話システム, 知的教育システム等に興味を持つ. 電子情報通信学会, 言語処理学会, 人工知能学会, 日本認知学会, 教育システム情報学会各会員.



酒井三四郎 (正会員)

昭和 31 年生. 昭和 59 年静岡大学大学院電子科学研究科博士後期課程 (電子応用工学専攻) 修了. 学習院大学, 新潟産業大学, 静岡大学工学部を経て, 平成 10 年静岡大学情報学部助教授. 現在, 同学部教授. 工学博士. ソフトウェア工学, 特にソフトウェア開発支援環境, プログラミング教育支援環境, 遠隔学習, 協調学習に関する研究・開発に従事. 電子情報通信学会, 教育システム情報学会, 日本 e-Learning 学会各会員.