

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6418325号
(P6418325)

(45) 発行日 平成30年11月7日(2018.11.7)

(24) 登録日 平成30年10月19日(2018.10.19)

(51) Int.Cl.

F 1

G 0 6 Q 50/10 (2012.01)

G 0 6 Q 50/10

請求項の数 16 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2017-522784 (P2017-522784)
 (86) (22) 出願日 平成27年6月9日(2015.6.9)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2015/066539
 (87) 国際公開番号 W02016/199215
 (87) 国際公開日 平成28年12月15日(2016.12.15)
 審査請求日 平成30年1月4日(2018.1.4)

(73) 特許権者 000003997
 日産自動車株式会社
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
 (74) 代理人 100083806
 弁理士 三好 秀和
 (74) 代理人 100101247
 弁理士 高橋 俊一
 (74) 代理人 100095500
 弁理士 伊藤 正和
 (74) 代理人 100098327
 弁理士 高松 俊雄
 (72) 発明者 鈴木 政康
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
 自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両到達エリア提示装置及び車両到達エリア提示方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

地図データ上の領域を所定の単位エリアに区分し、プローブデータを検索することによって車両が到達可能なエリアをユーザに提示する車両到達エリア提示装置であって、

前記ユーザによって入力された車両の出発地点を取得して、前記出発地点が存在する単位エリアを出発エリアとして設定し、前記出発エリアから所定範囲内に走行実績があるプローブデータを抽出するプローブデータ抽出部と、

前記プローブデータ抽出部で抽出されたプローブデータに到着地点が記録されている単位エリアを到達エリアとし、前記プローブデータを用いて、前記出発エリアから前記到達エリアまでの消費エネルギーを算出する消費エネルギー算出部と、

前記消費エネルギー算出部で算出された消費エネルギーに応じて、前記到達エリアの表示を変化させて前記ユーザに提示する情報提示部と
 を備えたことを特徴とする車両到達エリア提示装置。

【請求項 2】

前記消費エネルギー算出部は、前記出発エリアから前記到達エリアまで走行したプローブデータのみを用いて、前記出発エリアから前記到達エリアまでの消費エネルギーを算出することを特徴とする請求項 1 に記載の車両到達エリア提示装置。

【請求項 3】

前記消費エネルギー算出部は、前記出発エリアから前記到達エリアまで同一ユーザのプローブデータを複数接続することによって、前記出発エリアから前記到達エリアまでの消

10

20

費エネルギーを算出することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の車両到達エリア提示装置。

【請求項 4】

前記消費エネルギー算出部は、前記出発エリアから前記到達エリアまで複数のユーザのプロープデータを接続することによって、前記出発エリアから前記到達エリアまでの消費エネルギーを算出することを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の車両到達エリア提示装置。

【請求項 5】

前記消費エネルギー算出部は、前記プロープデータを用いて算出した前記出発エリアから前記到達エリアまでの距離が、前記出発エリアから前記到達エリアまでの直線距離よりも所定距離以上長いときには、前記プロープデータを接続しないことを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の車両到達エリア提示装置。

10

【請求項 6】

前記ユーザ及び前記ユーザによって登録されたユーザ車両の特性を表す特性情報を前記プロープデータから取得し、前記特性情報に近似した特性を有するユーザ及び車両を検索対象として選定する検索対象選定部をさらに備え、

前記プロープデータ抽出部は、前記検索対象選定部で検索対象として選定されたユーザ及び車両のプロープデータのみを抽出することを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の車両到達エリア提示装置。

【請求項 7】

20

前記プロープデータ抽出部は、前記ユーザによって設定された走行環境に関する条件に合致したプロープデータを抽出することを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の車両到達エリア提示装置。

【請求項 8】

前記情報提示部は、前記ユーザによって登録されたユーザ車両の状態に応じて前記到達エリアの表示を変化させることを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の車両到達エリア提示装置。

【請求項 9】

前記消費エネルギー算出部は、前記到達エリアから前記出発エリアまでの消費エネルギーを算出し、前記出発エリアから前記到達エリアまでの消費エネルギーと合算することによって往復の消費エネルギーを算出することを特徴とする請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の車両到達エリア提示装置。

30

【請求項 10】

前記消費エネルギー算出部は、前記出発エリアから前記到達エリアまでの消費エネルギーが所定値以下となる到達エリアに対してのみ前記往復の消費エネルギーを算出することを特徴とする請求項 9 に記載の車両到達エリア提示装置。

【請求項 11】

前記プロープデータ抽出部で抽出されたプロープデータに記録された出発地点から到着地点までの走行経路を算出する走行経路算出部と、

前記走行経路算出部で算出された走行経路が通過する単位エリアのうち走行実績が記録されていない単位エリアを通過エリアとし、前記通過エリアの消費エネルギーを推定する消費エネルギー推定部をさらに備え、

40

前記情報提示部は、前記消費エネルギー推定部で推定された消費エネルギーに応じて、前記通過エリアの表示を変化させて前記ユーザに提示することを特徴とする請求項 1 ～ 10 のいずれか 1 項に記載の車両到達エリア提示装置。

【請求項 12】

前記消費エネルギー推定部は、前記出発エリアと前記到達エリアとの間における前記通過エリアの位置割合を求め、前記出発エリアから前記到達エリアまでの消費エネルギーに前記位置割合を乗じて前記通過エリアの消費エネルギーを推定することを特徴とする請求項 11 に記載の車両到達エリア提示装置。

50

【請求項 1 3】

前記消費エネルギー推定部は、前記通過エリアに隣接して前記到達エリアがある場合には、前記隣接した到達エリアの消費エネルギーに応じて、前記通過エリアの消費エネルギーを推定することを特徴とする請求項 1 1 または 1 2 に記載の車両到達エリア提示装置。

【請求項 1 4】

前記情報提示部は、前記走行経路算出部で算出された走行経路を表示することを特徴とする請求項 1 1 ~ 1 3 のいずれか 1 項に記載の車両到達エリア提示装置。

【請求項 1 5】

前記走行経路算出部は、算出した走行経路の中で最も走行頻度の高い走行経路を代表走行経路として選択することを特徴とする請求項 1 1 ~ 1 4 のいずれか 1 項に記載の車両到達エリア提示装置。

10

【請求項 1 6】

地図データ上の領域を所定の単位エリアに区分し、プローブデータを検索することによって車両が到達可能なエリアをユーザに提示する車両到達エリア提示装置の車両到達エリア提示方法であって、

前記車両到達エリア提示装置は、

前記ユーザによって入力された車両の出発地点を取得して、前記出発地点が存在する単位エリアを出発エリアとして設定し、前記出発エリアから所定範囲内に走行実績があるプローブデータを抽出し、

抽出された前記プローブデータに到着地点が記録されている単位エリアを到達エリアとし、前記プローブデータを用いて、前記出発エリアから前記到達エリアまでの消費エネルギーを算出し、

20

算出された前記消費エネルギーに応じて、前記到達エリアの表示を変化させて前記ユーザに提示する

ことを特徴とする車両到達エリア提示方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、地図データ上の領域を所定の単位エリアに区分し、プローブデータを検索することによって車両が到達可能なエリアをユーザに提示する車両到達エリア提示装置及びその方法に関する。

30

【背景技術】**【0002】**

従来では、車両の消費電力を予測するための装置として、必要電力予測装置が特許文献 1 に開示されている。この必要電力予測装置では、基準車両が道路を実走して区間毎に基準消費電力を設定し、この基準消費電力と車両毎に設定された補正量とを用いて、目的地に到達するまでの車両の消費電力量を推定していた。

【先行技術文献】**【特許文献】**

40

【0003】

【特許文献 1】特許 5 1 5 8 1 8 3 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかしながら、上述した従来の必要電力予測装置では、目的地が設定されて車両の走行ルートが決まっていることを前提としている。そのため、目的地が設定されていない場合に自車両がどこまで走行可能であるかを認識したいというユーザのニーズに応えることができないという問題点があった。

【0005】

50

そこで、本発明は、上述した実情に鑑みて提案されたものであり、目的地が設定されていない場合に自車両がどこまで走行可能であるかをユーザに認識させることのできる車両到達エリア提示装置及びその方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上述した課題を解決するために、本発明の一態様に係る車両到達エリア提示装置及びその方法は、ユーザによって入力された車両の出発地点を取得して、出発地点が存在する単位エリアを出発エリアとして設定する。そして、出発エリアから所定範囲内に走行実績があるプローブデータを抽出し、抽出されたプローブデータに到着地点が記録されている単位エリアを到達エリアとし、プローブデータを用いて出発エリアから到達エリアまでの消費エネルギーを算出する。この結果から、算出された消費エネルギーに応じて到達エリアの表示を変化させてユーザに提示する。

10

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】図1は、本発明の第1実施形態に係る車両到達エリア提示システムの構成を示すブロック図である。

【図2】図2は、本発明の第1実施形態に係る車両到達エリア提示装置による車両到達エリア提示処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図3】図3は、本発明の第1実施形態に係る車両到達エリア提示装置によって抽出されるプローブデータを説明するための図である。

20

【図4】図4は、本発明の第1実施形態に係る車両到達エリア提示装置による消費エネルギーの算出方法を説明するための図である。

【図5】図5は、本発明の第1実施形態に係る車両到達エリア提示装置によって提示される表示の一例を示す図である。

【図6】図6は、本発明の第2実施形態に係る車両到達エリア提示装置による車両到達エリア提示処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図7】図7は、本発明の第3実施形態に係る車両到達エリア提示システムの構成を示すブロック図である。

【図8】図8は、本発明の第3実施形態に係る車両到達エリア提示装置による車両到達エリア提示処理の処理手順を示すフローチャートである。

30

【図9】図9は、本発明の第3実施形態に係る車両到達エリア提示装置による消費エネルギーの算出方法を説明するための図である。

【図10】図10は、本発明の第3実施形態に係る車両到達エリア提示装置によって提示される表示の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、本発明を適用した第1～第3実施形態について図面を参照して説明する。尚、以下の実施形態では、車両が電気自動車の場合について説明するが、ガソリン車のような電気自動車以外の車両についても本発明は適用可能である。したがって、実施形態では、消費エネルギーを消費電力として説明するが、電気自動車以外では消費燃料と読み替えればよい。

40

【0009】

[第1実施形態]

[車両到達エリア提示システムの構成]

図1は、本実施形態に係る車両到達エリア提示装置を備えた車両到達エリア提示システムの構成を示すブロック図である。図1に示すように、本実施形態に係る車両到達エリア提示システム1は、サーバ3と、プローブ情報データベース5と、車両到達エリア提示装置7と、端末9と、車両11とから構成されている。

【0010】

車両到達エリア提示システム1は、多くの車両からプローブデータを収集してサービス

50

を提供するプローブカーシステムを利用したシステムである。

【0011】

サーバ3は、プローブカーシステムのデータセンターに設置されたプローブサーバであり、多くの車両からプローブデータを収集してプローブ情報データベース5に蓄積する。

【0012】

プローブ情報データベース5は、サーバ3によって収集されたプローブデータを蓄積するとともに、車両到達エリア提示装置7による処理で必要となる情報についても格納している。例えば、ユーザ情報や特性情報、登録されているユーザ車両の情報等を格納している。

【0013】

車両到達エリア提示装置7は、サーバ3に設置された装置であり、地図データ上の領域を所定の単位エリアに区分し、プローブ情報データベース5に蓄積されたプローブデータを検索して、車両が到達可能なエリアをユーザに提示する。

【0014】

端末9は、インターネット等の通信網を介してサーバ3にアクセスすることができる装置であり、例えばユーザの自宅に設置されたパソコンやユーザのスマートフォン等である。端末9には必要なアプリケーションがインストールされているので、端末9から車両到達エリア提示装置7に対して必要な情報を入力したり、車両到達エリア提示装置7から提示された情報を端末9に表示したりすることができる。

【0015】

車両11は、無線通信によって通信網を介してサーバ3にアクセスすることができ、ナビゲーション装置の表示パネル等から車両到達エリア提示装置7に対して必要な情報を入力することができる。また、車両到達エリア提示装置7から提示された情報を表示パネルに表示することもできる。

【0016】

ここで、車両到達エリア提示装置7は、検索対象選定部21と、プローブデータ抽出部23と、消費エネルギー算出部25と、情報提示部27とを備えている。

【0017】

検索対象選定部21は、ユーザから入力されたユーザ情報を取得してユーザを特定し、プローブ情報データベース5を検索してユーザが登録したユーザ車両を特定する。そして、検索対象選定部21は、ユーザ及びユーザ車両の特性を表す特性情報をプローブデータから取得し、取得した特性情報に近似した特性を有するユーザ及び車両を検索対象として選定する。具体的に、検索対象選定部21は、特性情報として、電費（電気の消費率、ガソリン車の燃費に相当）、回生率、バッテリー劣化度等をプローブデータから取得し、これらの値が近似しているユーザ及び車両を検索対象として選定する。

【0018】

プローブデータ抽出部23は、ユーザによって入力された車両の出発地点を取得して、出発地点が存在する単位エリアを出発エリアとして設定し、出発エリアから所定範囲内に走行実績があるプローブデータを抽出する。具体的に、プローブデータ抽出部23は、出発エリアから所定範囲内に出発地点や到着地点等の走行実績があるプローブデータを抽出する。また、プローブデータ抽出部23は、検索対象選定部21によって検索対象として選定されたユーザ及び車両のプローブデータのみを抽出してもよい。さらに、プローブデータ抽出部23は、ユーザによって設定された走行環境に関する条件に合致したプローブデータを抽出するようにしてもよい。走行環境に関する条件としては、例えば、時期や時間帯、天候、気温、渋滞の有無等がある。

【0019】

消費エネルギー算出部25は、プローブデータ抽出部23で抽出されたプローブデータに到着地点が記録されている単位エリアを到達エリアとし、抽出されたプローブデータを用いて、出発エリアから到達エリアまでの消費電力を算出する。具体的に、消費エネルギー算出部25は、抽出されたプローブデータの中から、出発エリアを出発して到達エリア

10

20

30

40

50

まで走行したプローブデータを検索する。そして、検出されたプローブデータに記録されている消費電力を用いて出発エリアから到達エリアまでの消費電力を算出する。ここで算出される消費電力としては、平均値や中央値、最大値、最小値等がよく、本実施形態では平均消費電力を算出する。

【 0 0 2 0 】

情報提示部 2 7 は、消費エネルギー算出部 2 5 で算出された消費電力に応じて、到達エリアの表示を変化させてユーザに提示する。本実施形態では、特に消費電力に応じて到達エリアの色を変化させて表示する。また、情報提示部 2 7 は、ユーザ車両の状態に応じて到達エリアの表示を変化させてもよい。例えば、ユーザ車両の現在の充電状態を考慮して、到達エリアの表示を変化させてもよい。

10

【 0 0 2 1 】

尚、車両到達エリア提示装置 7 は、マイクロコンピュータ、マイクロプロセッサ、CPUを含む汎用の電子回路とメモリ等の周辺機器から構成されている。そして、特定のプログラムを実行することにより、検索対象選定部 2 1、プローブデータ抽出部 2 3、消費エネルギー算出部 2 5、情報提示部 2 7 として動作する。

【 0 0 2 2 】

[車両到達エリア提示処理の手順]

次に、本実施形態に係る車両到達エリア提示装置 7 による車両到達エリア提示処理の手順を図 2 のフローチャートを参照して説明する。

【 0 0 2 3 】

20

図 2 に示すように、ステップ S 1 0 において、ユーザが端末 9 あるいは車両 1 1 から出発地点を入力すると、プローブデータ抽出部 2 3 は、入力された出発地点を取得する。そして、地図上の領域をメッシュ状に区分した単位エリアの中から出発地点が存在する単位エリアを出発エリアとして設定する。

【 0 0 2 4 】

このとき、ユーザは、端末 9 あるいは車両 1 1 からユーザ情報としてユーザ ID を入力してもよい。ユーザ ID が入力されると、検索対象選定部 2 1 は、入力されたユーザ ID からユーザを特定するとともに、プローブ情報データベース 5 を検索して、ユーザが登録しているユーザ車両を特定する。

【 0 0 2 5 】

30

次に、ステップ S 2 0 において、プローブデータ抽出部 2 3 は、設定された出発エリアから所定範囲内に走行実績があるプローブデータを抽出する。例えば、プローブデータ抽出部 2 3 は、出発エリアから所定範囲として 2 0 0 ~ 3 0 0 k m 程度の範囲内に走行実績があるプローブデータを抽出する。走行実績としては、出発地点や到着地点が記録されていればよい。

【 0 0 2 6 】

ここで、プローブデータには、トリップデータと点列データとがある。トリップデータは、図 3 に示すように、車両のイグニッションスイッチがオンされた出発地点 T s とオフされた到着地点 T g について記録したデータである。一方、点列データは、所定の時間、例えば 3 0 秒毎に取得された車両のデータであり、図 3 に示すように出発地点 T s から到着地点 T g まで走行する間の各時点 t n で取得されたデータである。

40

【 0 0 2 7 】

具体的に、トリップデータは、

$D_{total} = \{ \text{出発地点, 出発時刻, 到着地点, 到着時刻, 総走行距離, 総消費電力} \}$

と表すことができる。ここで、出発地点と出発時刻は、車両のイグニッションスイッチがオンされた地点の緯度、経度と時刻であり、到着地点と到着時刻は、車両のイグニッションスイッチがオフされた地点の緯度、経度と時刻である。また、総走行距離と総消費電力は、車両のイグニッションスイッチがオンされてからオフされるまでの間に走行した距離と消費した電力である。

【 0 0 2 8 】

50

また、点列データは、

$Dtn = \{\text{時刻 } tn, \text{経度緯度 } tn, \text{走行距離 } tn, \text{消費電力 } tn\}$

と表すことができる。ここで、時刻 tn は tn の時点における時刻であり、緯度経度 tn は tn の時点における車両の位置（緯度、経度）、走行距離 tn は $tn-1$ から tn までの間の走行距離、消費電力 tn は $tn-1$ から tn までの間の消費電力である。ただし、プローブデータには、上述した情報の他にも、走行環境に関する情報やユーザ及び車両に関する情報等、その他の情報についても含まれている。

【0029】

また、プローブデータを抽出する際には、検索対象選定部 21 によって検索対象として選定されたユーザ及び車両のプローブデータのみを抽出してもよい。ステップ S10 でユーザ及びユーザ車両が特定されている場合には、検索対象選定部 21 は、ユーザ及びユーザ車両の特性を表す特性情報をプローブデータから取得し、取得した特性情報に近似した特性を有するユーザ及び車両を検索対象として選定する。

【0030】

具体的に、検索対象選定部 21 は、ユーザの特性情報として、電費と回生率を取得し、ユーザ車両の特性情報としてバッテリー劣化度を取得する。電費は、エコな運転を心掛けているユーザと激しい運転をするユーザでは大きく変化するので、ユーザの運転特性を表す特性情報として利用することができる。同様に、回生率についても、ブレーキをかけて止まるユーザとブレーキをあまりかけずに惰性で止まるユーザでは変化するので、ユーザの運転特性を表す特性情報として利用することができる。また、バッテリーは劣化すると、満充電したときの容量が低下するので、バッテリー劣化度は車両の状態を表す特性情報として利用することができる。これらの情報のうち、電費と回生率は、予めトリップ毎に算出されてプローブデータとして蓄積されているので、プローブ情報データベース 5 から取得すればよい。また、バッテリー劣化度は、例えば車両のバッテリーコントローラからの情報をプローブデータとして蓄積しておき、その値から求めればよい。

【0031】

こうして特性情報を取得すると、検索対象選定部 21 は、取得した特性情報に近似した特性を有するユーザ及び車両を検索対象として選定する。例えば、検索対象選定部 21 は、電費、回生率、バッテリー劣化度がそれぞれ $\pm 10\%$ の範囲内にあるユーザ及び車両を検索対象として選定する。あるいは、電費、回生率、バッテリー劣化度のそれぞれを平均値付近のレベルと平均値より高いレベル、平均値より低いレベルの 3 段階に分けて、同じレベルにあるユーザ及び車両を検索対象として選定してもよい。このようにして、検索対象選定部 21 は、検索しているユーザ及びユーザ車両の特性に近い特性を有するユーザと車両を検索の対象として選定する。

【0032】

そして、プローブデータ抽出部 23 は、検索対象として選定されたユーザ及び車両のプローブデータのみを抽出する。これにより、ユーザ及びユーザ車両の特性に近い特性を有するプローブデータのみを抽出することができる。

【0033】

さらに、プローブデータ抽出部 23 は、ユーザによって設定された走行環境に関する条件に合致したプローブデータを抽出してもよい。走行環境に関する条件としては、時期や時間帯、天候、気温、渋滞の有無等があるので、これらの条件をユーザが設定した場合には、その条件に合致したプローブデータを抽出する。例えば、天候が雨という条件が設定された場合には、雨の日のプローブデータのみを抽出する。

【0034】

次に、ステップ S30 において、消費エネルギー算出部 25 は、ステップ S20 で抽出されたプローブデータに走行実績として到着地点が記録されている単位エリアを到達エリアとして設定する。例えば、図 4 に示すように、地図上の領域をメッシュ状の単位エリアに区分し、出発エリア S が設定されている場合に、抽出されたプローブデータを矢印で表す。すなわち、プローブデータの出発地点から到着地点まで矢印を引いて表す。図 4 では

10

20

30

40

50

、矢印の先が位置している単位エリアは、A、B、C、Dの4つの単位エリアとなるので、到達エリアはA、B、C、Dとなる。

【0035】

そして、到達エリアが設定されると、消費エネルギー算出部25は、抽出されたプローブデータを用いて、出発エリアから到達エリアまでの消費エネルギーを算出する。具体的に、消費エネルギー算出部25は、抽出されたプローブデータの中から、出発エリアを出発して到達エリアまで走行したプローブデータを検索する。そして、検出されたプローブデータに記録されている消費電力を用いて、出発エリアから到達エリアまでの消費電力を算出する。ここで、算出される消費電力としては、平均値や中央値、最大値、最小値等であればよく、本実施形態では平均消費電力を算出する。このとき、まず出発エリアから到達エリアまで走行したプローブデータのみを用いて、出発エリアから到達エリアまでの消費電力を算出する。例えば、図4に示すように、出発地点Sから到達エリアBまで走行したプローブデータは、b1、b2、b3となるので、プローブデータb1～b3に記録されている消費電力から平均消費電力を算出する。この平均消費電力を到達エリアBの消費電力とする。

10

【0036】

また、消費エネルギー算出部25は、出発エリアから到達エリアまで同一ユーザのプローブデータを複数接続することによって、出発エリアから到達エリアまでの消費エネルギーを算出してもよい。例えば、図4に示すように、出発地点Sから到達エリアBまで到達するためには、到達エリアAを経由して到達することも可能である。この場合、出発エリアSから到達エリアAまで走行したプローブデータは、a1、a2、a3、a4となり、到達エリアAから到達エリアBまで走行したプローブデータはb4となる。そこで、プローブデータa1～a4の中からプローブデータb4と同一ユーザのプローブデータを検出して、プローブデータb4と接続すれば、出発エリアSから到達エリアAを経由して到達エリアBまで走行した消費電力を算出することができる。そして、到達エリアAを経由した到達エリアBまでの消費電力から到達エリアBの平均消費電力を算出する。これは、ユーザが目的地に行く途中に店舗や充電施設で一旦イグニッションをオフしてから再び走行を開始して目的地に到達した場合を考慮したものである。

20

【0037】

さらに、出発エリアから到達エリアまで複数のユーザのプローブデータを接続することによって、出発エリアから到達エリアまでの消費エネルギーを算出してもよい。これは、抽出されたプローブデータの数が少ない場合や同一ユーザのプローブデータを接続できない場合等を考慮したものである。例えば、プローブデータa1～a4の中にプローブデータb4と同一ユーザのプローブデータがない場合には、プローブデータa1～a4のいずれかとプローブデータb4を接続して到達エリアAを経由した到達エリアBまでの消費電力を算出してもよい。

30

【0038】

ただし、消費エネルギー算出部25は、出発エリアから到達エリアまでプローブデータを用いて算出した距離が、出発エリアから到達エリアまでの直線距離よりも所定距離以上長いときにはプローブデータを接続しない。例えば、図4に示すように、出発エリアSから到達エリアBまで到達するためには、到達エリアCと到達エリアDを経由して行くことも可能である。しかし、あまり距離が長くなり過ぎると、消費電力を正確に算出することができなくなる。そこで、接続したすべてのプローブデータに記録された走行距離を加算して、その値が出発エリアから到達エリアまでの直線距離よりも所定距離、例えば直線距離の1.2～1.5倍以上長い場合には、プローブデータの接続を行わないようにする。

40

【0039】

ステップS40において、消費エネルギー算出部25は、すべての到達エリアについて消費電力が算出されているか否かを判定する。そして、すべての到達エリアについて消費電力が算出されていない場合にはステップS30に戻り、すべての到達エリアについて消費電力が算出されている場合にはステップS50に進む。

50

【 0 0 4 0 】

ステップ S 5 0 において、情報提示部 2 7 は、ステップ S 3 0 で算出された消費電力に応じて、到達エリアの表示を変化させてユーザに提示する。特に、本実施形態では、算出された消費電力に応じて到達エリアの色を変化させて表示する。例えば、図 5 に示すように、算出された消費電力が満充電時の電力に対してどの程度の割合になるかを算出し、その割合に応じて地図上の各到達エリアを色分けして表示する。例えば、満充電時の電力に対して 1 0 0 % の消費電力を必要とする到達エリアを赤、7 5 % の消費電力を必要とする到達エリアを橙、5 0 % の消費電力を必要とする到達エリアを黄色、2 5 % の消費電力を必要とする到達エリアを黄緑のように色分けして表示する。さらに、満充電時の電力を超える消費電力を必要とする到達エリアについても、途中で充電すれば到達可能なエリアとして、図 5 では「要充電」として表示されている。

10

【 0 0 4 1 】

さらに、情報提示部 2 7 は、ユーザが車両 1 1 からアクセスしている場合には、ユーザ車両である車両 1 1 の状態を取得し、車両 1 1 の状態に応じて到達エリアの表示を変化させてもよい。例えば、情報提示部 2 7 は、ユーザ車両の現在の充電状態を取得し、算出された消費電力が現在の充電状態に対してどの程度の割合になるかを算出して到達エリアを色分けしてもよい。

【 0 0 4 2 】

このようにして、端末 9 の表示画面または車両 1 1 の表示パネルに、図 5 に示すような情報が表示されてユーザに提示されると、本実施形態に係る車両到達エリア提示処理を終了する。

20

【 0 0 4 3 】

〔 第 1 実施形態の効果 〕

以上詳細に説明したように、本実施形態に係る車両到達エリア提示装置 7 では、出発エリアから所定範囲内に走行実績があるプローブデータを抽出し、抽出されたプローブデータに到着地点が記録されている単位エリアを到達エリアとする。そして、プローブデータを用いて出発エリアから到達エリアまでの消費電力を算出し、算出された消費電力に応じて到達エリアの表示を変化させてユーザに提示する。これにより、目的地が設定されていない場合であっても自車両がどこまで走行可能であるかをユーザに認識させることができる。

30

【 0 0 4 4 】

特に、従来では、自車両の到達可能エリアを表示する際に、満充電時の走行可能距離を表す同心円を地図上に表示することが行われていた。しかし、実際には渋滞の有無や道路勾配、エアコンの使用の有無等の多くの条件がさまざまに関係しているため、満充電時の走行可能距離まで走行できることは稀で、ユーザは実際にどこまで走行できるのか不安を抱えたまま走行しなければならなかった。これに対して、本実施形態に係る車両到達エリア提示装置 7 では、出発エリアから所定範囲内に走行実績があるプローブデータを抽出し、抽出されたプローブデータを用いて出発エリアから到達エリアまでの消費電力を算出する。これにより、実際の走行実績から消費電力を算出するので、渋滞や道路勾配、エアコンの使用等のさまざまな条件を含んだデータから消費電力を算出することができる。したがって、算出された消費電力の信頼性を向上させることができ、ユーザに高い安心感を与えることができる。

40

【 0 0 4 5 】

さらに、本実施形態に係る車両到達エリア提示装置 7 では、地図データ上の領域を所定の単位エリアに区分するので、表示を見やすくできるだけではなく、計算量を削減することができる。また、本実施形態に係る車両到達エリア提示装置 7 では、算出された消費電力に応じて到達エリアの表示を変化させてユーザに提示するので、ユーザはどの程度の消費電力でどこまで到達可能であるかを容易に理解することができる。

【 0 0 4 6 】

また、本実施形態に係る車両到達エリア提示装置 7 では、出発エリアから到達エリアま

50

で走行したプローブデータのみを用いて出発エリアから到達エリアまでの消費電力を算出する。これにより、出発エリアと到達エリアとの間の正確な消費電力を算出することができる。

【 0 0 4 7 】

さらに、本実施形態に係る車両到達エリア提示装置 7 では、出発エリアから到達エリアまで同一ユーザのプローブデータを複数接続することによって、出発エリアから到達エリアまでの消費電力を算出する。これにより、ユーザが途中で寄り道をした場合についても消費電力を算出できるので、より多くのプローブデータを活用して消費電力を算出することができる。

【 0 0 4 8 】

また、本実施形態に係る車両到達エリア提示装置 7 では、出発エリアから到達エリアまで複数のユーザのプローブデータを接続することによって、出発エリアから到達エリアまでの消費電力を算出する。これにより、抽出されたプローブデータが少ない場合でも消費電力を算出することができる。

【 0 0 4 9 】

さらに、本実施形態に係る車両到達エリア提示装置 7 では、プローブデータを用いて算出した出発エリアから到達エリアまでの距離が、出発エリアから到達エリアまでの直線距離よりも所定距離以上長いときにはプローブデータを接続しない。これにより、プローブデータを接続することによって出発エリアから到達エリアまでの距離が長くなり過ぎることを防止でき、算出された消費電力の信頼性が低下することを防止できる。

【 0 0 5 0 】

また、本実施形態に係る車両到達エリア提示装置 7 では、ユーザ及びユーザ車両の特性を表す特性情報をプローブデータから取得し、特性情報に近似した特性を有するユーザ及び車両のプローブデータのみを抽出する。これにより、ユーザ及びユーザ車両の特性に近似した特性を有するプローブデータから消費電力を算出できるので、算出された消費電力の信頼性を向上させることができ、ユーザに高い安心感を与えることができる。

【 0 0 5 1 】

さらに、本実施形態に係る車両到達エリア提示装置 7 では、ユーザによって設定された走行環境に関する条件に合致したプローブデータを抽出するので、ユーザが求める走行環境における消費電力を算出することができる。

【 0 0 5 2 】

また、本実施形態に係る車両到達エリア提示装置 7 によれば、ユーザによって登録されたユーザ車両の状態に応じて到達エリアの表示を変化させるので、ユーザ車両の状態に応じた情報を提示することができ、ユーザに高い安心感を与えることができる。

【 0 0 5 3 】

[第 2 実施形態]

次に、本発明の第 2 実施形態に係る車両到達エリア提示装置について図面を参照して説明する。尚、本実施形態に係る車両到達エリア提示システムの構成は第 1 実施形態と同一なので、詳細な説明は省略する。

【 0 0 5 4 】

[車両到達エリア提示処理の手順]

本実施形態に係る車両到達エリア提示処理の手順を図 6 のフローチャートを参照して説明する。第 1 実施形態では、出発エリアから到達エリアまでの片道の消費電力を算出していたが、本実施形態では、ステップ S 3 2、3 4 を追加して往復の消費電力を算出できるようにしたことが、第 1 実施形態と相違している。尚、追加されたステップ S 3 2、3 4 以外のステップについては、図 2 で説明した第 1 実施形態と同一であるため、詳細な説明は省略する。

【 0 0 5 5 】

図 6 に示すように、ステップ S 3 0 で出発エリアから到達エリアまでの消費電力、すなわち往路の消費電力を算出すると、ステップ S 3 2 に進んで到達エリアから出発エリアま

10

20

30

40

50

での消費電力、すなわち復路の消費電力を算出する。

【0056】

ステップS32において、プローブデータ抽出部23は、ステップS30で消費電力を算出した到達エリア内に出発地点があり、ステップS10で設定された出発エリア内に到着地点があるプローブデータを抽出する。すなわち、到達エリアを出発して出発エリアまで走行した車両のプローブデータを抽出する。往復の消費電力を算出する場合に、往路の消費電力を単に2倍しただけでは、実際に走行した場合の消費電力と相違する場合がある。例えば、到達エリアの標高が高い場合には往路の消費電力は大きくなるが、復路の消費電力は小さくなる。そこで、本ステップでも、復路の消費電力を算出するために、到達エリアを出発して出発エリアまで走行した車両のプローブデータを抽出する。

10

【0057】

次に、消費エネルギー算出部25は、抽出されたプローブデータを用いて、到達エリアから出発エリアまでの消費電力、すなわち復路の消費電力を算出する。具体的な消費電力の算出方法は、ステップS30で往路の消費電力を算出した場合と同様に算出すればよい。ただし、消費エネルギー算出部25は、往路の消費電力が所定値以下となる到達エリアに対してのみ復路の消費電力を算出する。例えば、往路の消費電力が満充電時の電力の60%以上となる到達エリアについては、往復することが不可能であるため、計算量を削減するために復路の消費電力は算出しないようにする。

【0058】

ステップS34において、消費エネルギー算出部25は、ステップS30で算出した往路の消費電力とステップS32で算出した復路の消費電力とを合算して往復の消費電力を算出する。

20

【0059】

この後、ステップS40において、すべての到達エリアについて往復の消費電力が算出されているか否かを判定し、算出されている場合にはステップS50に進んで、ユーザに情報が提示され、本実施形態に係る車両到達エリア提示処理を終了する。

【0060】

[第2実施形態の効果]

以上詳細に説明したように、本実施形態に係る車両到達エリア提示装置7では、到達エリアから出発エリアまでの消費電力を算出し、出発エリアから到達エリアまでの消費電力と合算して往復の消費電力を算出する。これにより、目的地まで往復できるかどうかの情報をユーザに提示することができるので、ユーザの利便性を向上させることができる。

30

【0061】

また、本実施形態に係る車両到達エリア提示装置7によれば、出発エリアから到達エリアまでの消費電力が所定値以下となる到達エリアに対してのみ往復の消費電力を算出するので、計算量を削減することができる。

【0062】

[第3実施形態]

次に、本発明の第3実施形態に係る車両到達エリア提示装置について図面を参照して説明する。尚、第1及び第2実施形態と同一の構成要素には、同一の番号を付して詳細な説明は省略する。

40

【0063】

[車両到達エリア提示システムの構成]

図7は、本実施形態に係る車両到達エリア提示装置を備えた車両到達エリア提示システムの構成を示すブロック図である。図7に示すように、本実施形態に係る車両到達エリア提示装置71は、走行経路算出部73と、消費エネルギー推定部75をさらに備えたことが第1及び第2実施形態と相違している。

【0064】

走行経路算出部73は、プローブデータ抽出部23で抽出されたプローブデータに記録された出発地点から到着地点までの走行経路を算出する。また、走行経路算出部73は、

50

算出した走行経路の中で最も走行頻度の高い走行経路を代表走行経路として選択する。

【 0 0 6 5 】

消費エネルギー推定部 7 5 は、走行経路算出部 7 3 で算出された走行経路が通過する単位エリアのうち走行実績が記録されていない単位エリアを通過エリアとし、通過エリアの消費電力を推定する。

【 0 0 6 6 】

また、情報提示部 2 7 は、到達エリアの表示を変化させてユーザに提示するとともに、消費エネルギー推定部 7 5 で推定された消費電力に応じて通過エリアの表示を変化させてユーザに提示する。また、情報提示部 2 7 は、走行経路算出部 7 3 で算出された走行経路を表示する。

10

【 0 0 6 7 】

[車両到達エリア提示処理の手順]

本実施形態に係る車両到達エリア提示処理の手順を図 8 のフローチャートを参照して説明する。本実施形態では、ステップ S 3 6 を追加して出発地点から到着地点までの走行経路を算出し、ステップ S 4 2、4 4 を追加して通過エリアの消費電力を推定できるようにしたことが、第 1 実施形態と相違している。尚、追加されたステップ S 3 6、4 2、4 4 以外のステップについては、図 2 で説明した第 1 実施形態と同一であるため、詳細な説明は省略する。

【 0 0 6 8 】

図 8 に示すように、ステップ S 3 0 で出発エリアから到達エリアまでの消費電力が算出されると、ステップ S 3 6 に進む。ステップ S 3 6 では、走行経路算出部 7 3 が出発地点から到着地点までの走行経路を算出する。走行経路算出部 7 3 は、プローブデータの点列データを用いて走行経路を算出する。点列データは、第 1 実施形態で説明したように、所定の時間、例えば 3 0 秒毎に取得された車両のデータであり、図 3 に示すように出発地点 T s から到着地点 T g まで走行する間の各時点 t n で取得されている。

20

【 0 0 6 9 】

ここで、点列データは、

$Dtn = \{ \text{時刻 } t_n, \text{経度緯度 } t_n, \text{走行距離 } t_n, \text{消費電力 } t_n \}$

と表されるので、各時点 t n における車両の位置（緯度、経度）を記録している。したがって、走行経路算出部 7 3 は、点列データの緯度、経度と地図データとを照合することによって、車両の走行経路を算出することができる。そして、走行経路算出部 7 3 は、算出した走行経路の中で最も走行頻度の高い走行経路を代表走行経路として選択する。

30

【 0 0 7 0 】

この後、ステップ S 4 0 において、消費エネルギー算出部 2 5 が、すべての到達エリアについて消費電力が算出されていると判定すると、ステップ S 4 2 に進む。尚、ステップ S 3 0 で消費電力を算出した到達エリアについては、同時にステップ S 3 6 で走行経路を算出している。したがって、すべての到達エリアについて消費電力が算出されていれば、すべての到達エリアについて走行経路が算出されている。

【 0 0 7 1 】

ステップ S 4 2 において、消費エネルギー推定部 7 5 は、通過エリアがあるか否かを判定する。通過エリアは、ステップ S 3 6 で算出された走行経路が通過する単位エリアのうち走行実績が記録されていない単位エリアである。例えば、図 9 に示すように、プローブデータ b 5 は、単位エリア D に出発地点があり、単位エリア B に到着地点があり、走行経路 R が算出されている。このとき、走行経路 R は、単位エリア D、Y、X、B の順に通過しているが、単位エリア B、D は走行実績として到着地点が記録されているので、検出される通過エリアは X、Y となる。ただし、消費エネルギー推定部 7 5 は、走行経路が複数ある場合には、すべての走行経路について通過エリアを検出してもよいが、計算量を削減するために、代表走行経路についてのみ通過エリアを検出してもよい。このようにして、消費エネルギー推定部 7 5 は、通過エリアの有無を判定し、通過エリアがある場合には通過エリアを検出してステップ S 4 4 に進み、通過エリアがない場合にはステップ S 5 0 に

40

50

進む。

【 0 0 7 2 】

ステップ S 4 4 において、消費エネルギー推定部 7 5 は、検出された通過エリアの消費電力を推定する。具体的に、通過エリアの消費電力の推定方法としては、出発エリアと到達エリアとの間における通過エリアの位置割合を求め、出発エリアから到達エリアまでの消費電力に位置割合を乗じて通過エリアの消費電力を推定すればよい。例えば、通過エリアが出発エリアと到達エリアの中間に位置している場合には、位置割合が 5 0 % になるので、出発エリアから到達エリアまでの消費電力に 5 0 % を乗じて通過エリアの消費電力とする。

【 0 0 7 3 】

また、通過エリアに隣接して到達エリアがある場合には、その到達エリアの消費電力に応じて、通過エリアの消費電力を推定してもよい。例えば、図 9 に示すように、通過エリア X に隣接して到達エリア B がある場合には、到達エリア B の消費電力を通過エリア X の消費電力とする。また、通過エリアに隣接して複数の到達エリアがある場合には、複数の到達エリアの消費電力の中で最も高い消費電力を通過エリアの消費電力としてもよいし、平均値を通過エリアの消費電力としてもよい。こうして通過エリアの消費電力が推定されると、ステップ S 5 0 に進む。

【 0 0 7 4 】

ステップ S 5 0 において、情報提示部 2 7 は、ステップ S 3 0 で算出された消費電力に応じて到達エリアの表示を変化させてユーザに提示する。さらに、通過エリアがある場合には、ステップ S 4 4 で推定された消費電力に応じて通過エリアの表示を変化させてユーザに提示する。到達エリア及び通過エリアの表示方法は、第 1 実施形態と同様に行えばよい。

【 0 0 7 5 】

また、情報提示部 2 7 は、ステップ S 3 6 で算出された走行経路についても表示する。このとき、算出されたすべての走行経路を表示してもよいが、代表走行経路のみを表示してもよい。特に、算出された走行経路の数が多くて表示が見にくい場合には、代表走行経路のみを表示する。

【 0 0 7 6 】

ここで、第 1 実施形態による表示と本実施形態による表示の違いを説明する。上述した第 1 実施形態では、情報提示部 2 7 は、到達エリアのみを色づけして表示していたので、走行実績として到着地点が記録されていない単位エリアは色づけされていなかった。例えば、図 1 0 (a) に示すように、1 0 0 a、1 0 0 b に示す部分では走行経路が通過しているにもかかわらず、到着地点がないために色づけされていなかった。

【 0 0 7 7 】

これに対して、本実施形態では、情報提示部 2 7 は、通過エリアについても色づけして表示する。したがって、図 1 0 (b) に示すように、1 0 0 a、1 0 0 b に示す部分では、走行経路を表示するとともに、推定した消費電力で通過エリアを色づけする。これにより、本実施形態では、地図上で色づけされていない表示エリアを減らすことができる。特に、到達エリアが浮島のように表示される場所をなくすることができる。

【 0 0 7 8 】

このようにして、端末 9 の表示画面または車両 1 1 の表示パネルに情報が表示されてユーザに提示されると、本実施形態に係る車両到達エリア提示処理を終了する。尚、上述の実施形態では、片道の消費電力を算出する場合について説明したが、第 2 実施形態で説明したように往復の消費電力を算出する場合についても適用することは可能である。

【 0 0 7 9 】

[第 3 実施形態の効果]

以上詳細に説明したように、本実施形態に係る車両到達エリア提示装置 7 1 では、プローブデータに記録された出発地点から到着地点までの走行経路を算出し、走行経路が通過して走行実績が記録されていない通過エリアの消費電力を推定する。そして、推定された

10

20

30

40

50

消費電力に応じて、通過エリアの表示を変化させてユーザに提示する。これにより、到達エリアだけでなく通過エリアについても表示することができるので、表示されないエリアを減らすことができ、ユーザにより高い安心感を与えることができる。

【0080】

また、本実施形態に係る車両到達エリア提示装置71では、出発エリアと到達エリアとの間における通過エリアの位置割合を求め、出発エリアから到達エリアまでの消費電力に位置割合を乗じて通過エリアの消費電力を推定する。これにより、出発エリアと到達エリアとの間における通過エリアの配置にしたがって消費電力を推定するので、簡単な方法で正確に消費電力を推定することができる。

【0081】

さらに、本実施形態に係る車両到達エリア提示装置71では、通過エリアに隣接して到達エリアがある場合には、隣接した到達エリアの消費電力に応じて通過エリアの消費電力を推定する。これにより、通過エリアの消費電力を容易に推定することができる。

【0082】

また、本実施形態に係る車両到達エリア提示装置71によれば、走行経路算出部73で算出された走行経路を表示するので、ユーザがどのような走行経路を利用しているか情報を提示することができる。

【0083】

さらに、本実施形態に係る車両到達エリア提示装置71によれば、算出した走行経路の中で最も走行頻度の高い走行経路を代表走行経路として選択する。これにより、走行経路が多く算出された場合でも、代表走行経路のみについて消費電力を推定すればよいので、計算量を削減することができる。

【0084】

なお、上述の実施形態は本発明の一例である。このため、本発明は、上述の実施形態に限定されることはなく、この実施形態以外の形態であっても、本発明に係る技術的思想を逸脱しない範囲であれば、設計などに応じて種々の変更が可能であることは勿論である。

【符号の説明】

【0085】

- 1 車両到達エリア提示システム
- 3 サーバ
- 5 プロープ情報データベース
- 7、71 車両到達エリア提示装置
- 9 端末
- 11 車両
- 21 検索対象選定部
- 23 プロープデータ抽出部
- 25 消費エネルギー算出部
- 27 情報提示部
- 73 走行経路算出部
- 75 消費エネルギー推定部

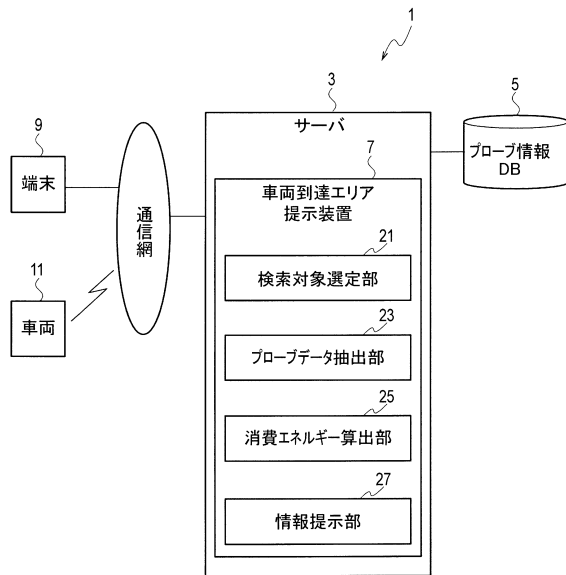
10

20

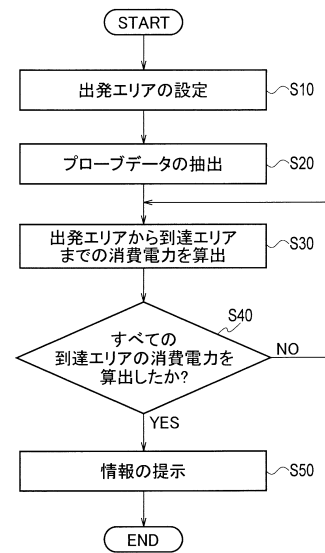
30

40

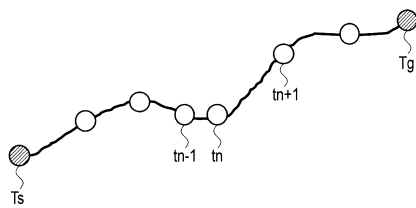
【図 1】



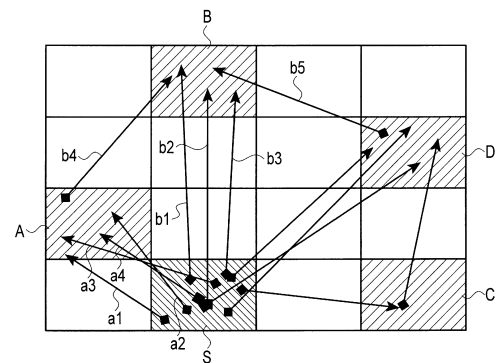
【図 2】



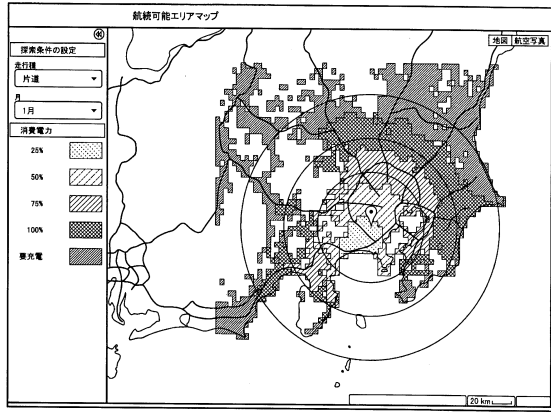
【図 3】



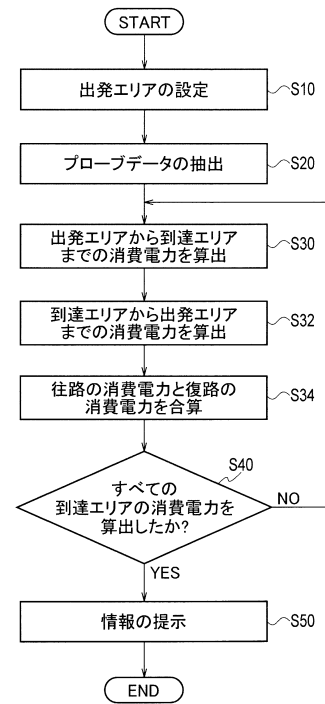
【図 4】



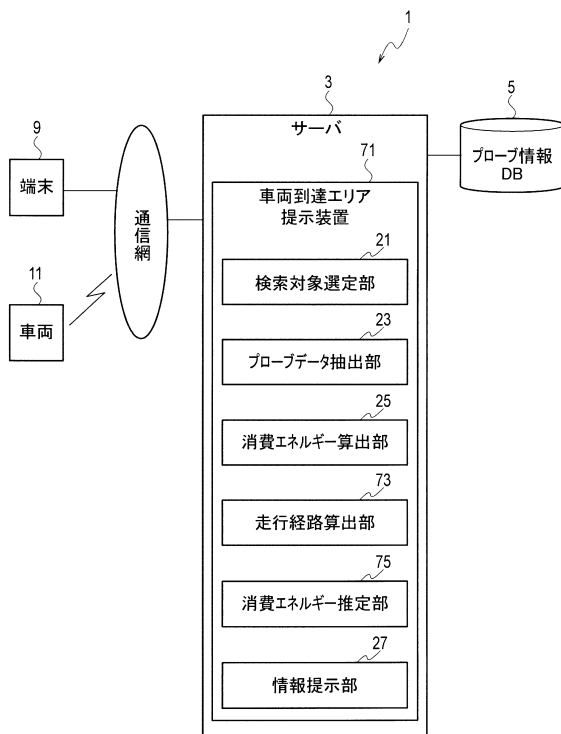
【図 5】



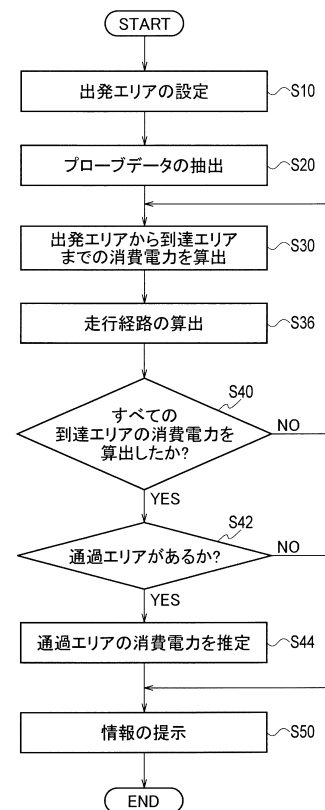
【図 6】



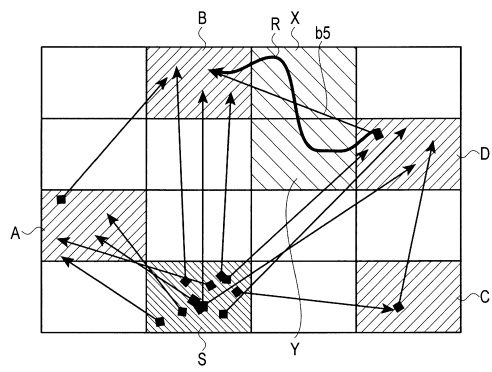
【図 7】



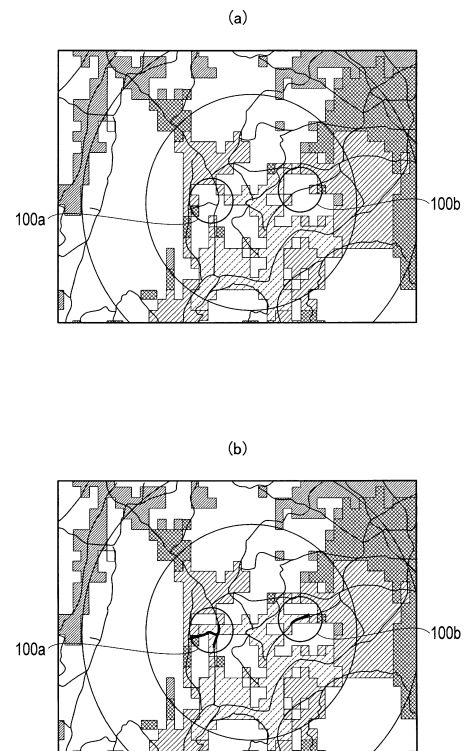
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 井上 裕史

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

審査官 塩田 徳彦

(56)参考文献 特開2014-106068(JP,A)

特開2009-25128(JP,A)

特開2011-217509(JP,A)

国際公開第2014/080506(WO,A1)

国際公開第2014/080535(WO,A1)

国際公開第2013/084931(WO,A1)

米国特許出願公開第2013/0325309(US,A1)

米国特許出願公開第2011/0246019(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06Q 10/00 - 99/00