

(11) 特許出願公開番号

特開2021-47902

(P2021-47902A)

(43) 公開日 令和3年3月25日(2021.3.25)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G08G 1/00 (2006.01)	G08G 1/00 D	2C032
G01C 21/34 (2006.01)	G01C 21/34	2F129
G09B 29/10 (2006.01)	G09B 29/10 A	5H181
G09B 29/00 (2006.01)	G09B 29/00 F	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2020-206518 (P2020-206518)	(71) 出願人	504050275
(22) 出願日	令和2年12月14日 (2020. 12. 14)		株式会社 ミックウェア
(62) 分割の表示	特願2018-160701 (P2018-160701) の分割		兵庫県神戸市中央区東川崎町 1-1-3 神戸クリスタルタワー 9 F
原出願日	平成30年8月29日 (2018. 8. 29)	(74) 代理人	100209705 弁理士 山本 弘幸
		(72) 発明者	牧野 裕征 兵庫県神戸市中央区東川崎町 1-1-3 神戸クリスタルタワー 9 F 株式会社ミ ックウェア内
		F ターム (参考)	2C032 HB22 HB25 HC08 HC27 HD07 2F129 AA03 BB03 CC16 DD20 DD47 DD48 DD49 FF11 HH02 5H181 AA01 BB05 CC12

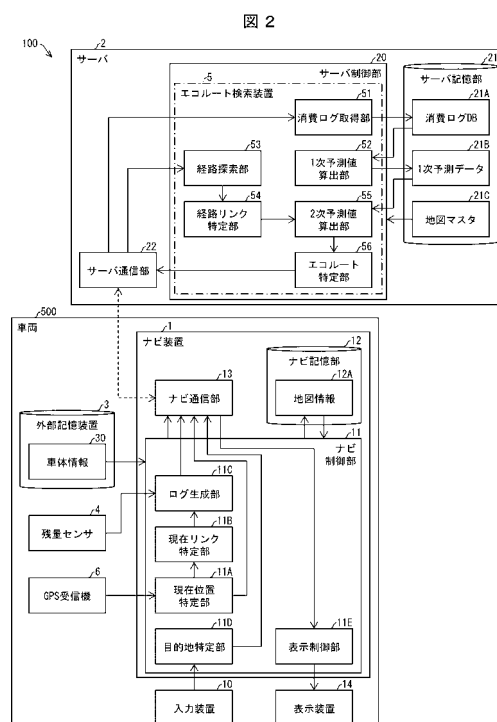
(54) 【発明の名称】 情報処理システム

(57) 【要約】

【課題】ある道路を車両が走行する際の、エネルギー効率またはエネルギー消費量を、より高精度に算出する。

【解決手段】車両５００に搭載されたナビ装置１と、ナビ装置１と通信するサーバ２とを備える情報処理システム１００であって、ナビ装置１は、現在リンク特定部１１Ｂが特定したリンクと現在リンク特定部１１Ｂが前回特定したリンクとが異なる場合に、消費ログを生成するログ生成部１１Ｃを備え、サーバ２に備わる１次予測値算出部５２は、対象消費ログのうち、予め定められた所定範囲から外れる計測値を示す対象消費ログを除外して、予測値を算出する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両に搭載された車載装置と、前記車載装置と通信する管理装置とを備える情報処理システムであって、

前記車載装置は、

所定の時間間隔で前記車両の位置情報を取得する現在位置特定部と、

道路ネットワークを表す 2 以上のリンクのうち、前記位置情報に対応する前記リンクを特定するリンク特定部と、

前記リンク特定部が特定した前記リンクと前記リンク特定部が前回特定した前記リンクとが異なる場合に、前記リンクを示すリンク識別子と、前記リンク識別子に対応する道路を前記車両が走行して消費したエネルギーの量に関する計測値と、前記車両の型式である車両型式と、を対応付けた消費ログを生成するログ生成部とを備え、

前記管理装置は、

前記ログ生成部によって生成された 2 以上の前記消費ログに基づいて、前記リンク識別子に対応する前記道路を前記車両が走行した場合に消費すると予測される前記エネルギーの量に関する予測値を前記車両型式ごとに算出する予測値算出部を備え、

前記予測値算出部は、

前記消費ログのうち、予め定められた所定範囲から外れる前記計測値を示す前記消費ログを除外して、前記予測値を算出することを特徴とする情報処理システム。

【請求項 2】

車両に搭載された車載装置と、前記車載装置と通信する管理装置とを備える情報処理システムであって、

前記車載装置は、

所定の時間間隔で前記車両の位置情報を取得する現在位置特定部と、

道路ネットワークを表す 2 以上のリンクのうち、前記位置情報に対応する前記リンクを特定するリンク特定部と、

前記リンク特定部が特定した前記リンクと前記リンク特定部が前回特定した前記リンクとが異なる場合に、前記リンクを示すリンク識別子と、前記リンク識別子に対応する道路を前記車両が走行して消費したエネルギーの量に関する計測値と、前記車両の型式である車両型式と、を対応付けた消費ログを生成するログ生成部とを備え、

前記管理装置は、

前記ログ生成部によって生成された前記消費ログを 2 以上記憶する消費ログデータベースと、

前記消費ログデータベースが記憶する前記消費ログに基づき、前記リンク識別子に対応する前記道路を前記車両が走行した場合に消費すると予測される前記エネルギーの量に関する予測値を前記車両型式ごとに算出する予測値算出部を備え、

前記予測値算出部は、

前記リンク識別子と前記車両型式とに基づいて分類された前記消費ログの個数が所定数よりも多い第 1 分類に対応する前記予測値を、前記第 1 分類に属する前記消費ログに基づいて算出し、

前記リンク識別子と前記車両型式とに基づいて分類された前記消費ログの個数が前記所定数もしくは前記所定数よりも少ない第 2 分類に対応する前記予測値を、前記第 2 分類に属する前記消費ログの代わりに、前記車両型式ごとに予め定められたエネルギー効率モデルを用いて算出することを特徴とする情報処理システム。

【請求項 3】

前記車載装置は、前記車両が使用できる前記エネルギーの残量を測定する残量センサをさらに備え、

前記ログ生成部は、

前記リンク特定部が特定した前記リンクと前記リンク特定部が前回特定した前記リンクとが異なる場合に、前記残量センサから前記残量の測定値を取得し、

10

20

30

40

50

前回取得した前記残量の前記測定値と、今回取得した前記残量の前記測定値との差に基づき、前記エネルギーの量に関する前記計測値を求めることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の情報処理システム。

【請求項 4】

前記ログ生成部は、

前記リンク特定部が前回特定した前記リンクを示す前記リンク識別子と、前記エネルギーの量に関する前記計測値と、前記車両型式とを対応付けた前記消費ログを生成することを特徴とする請求項 3 に記載の情報処理システム。

【請求項 5】

前記管理装置は、

前記車両の現在位置から目的地までの 2 以上の異なる経路を探索する経路探索部と、前記経路それぞれに対応する前記リンク識別子を特定する経路リンク特定部と、前記経路リンク特定部が特定した前記リンク識別子と前記車両型式と前記予測値とに基づき、前記経路探索部が探索した前記経路のうち、前記車両が走行した場合に消費する前記エネルギーが少ない前記経路であるエコルート¹を特定するエコルート特定部と、をさらに備え、

前記エコルート特定部は、

前記残量センサによって測定される前記残量が所定値よりも少ない場合に、前記エコルートを特定することを特徴とする請求項 3 又は請求項 4 に記載の情報処理システム。

【請求項 6】

前記経路探索部は、前記残量センサによって測定される前記残量が所定値よりも少ない場合に、前記エネルギーを前記車両に補給できる施設を前記目的地に設定して前記エコルートを探索することを特徴とする請求項 5 に記載の情報処理システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、現在位置から目的地までの走行経路を検索する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

目的地までの経路を検索する技術は、従来からカーナビ、スマートフォンの地図アプリケーションプログラム等において広く利用されている。さらに近年、単なる経路探索ではなく、車両の燃費を考慮した経路探索を行うカーナビ等が開発されている。

【0003】

車両の燃費を考慮した経路探索を実行するためには、カーナビ等が特定した経路を車両が走行した場合の燃費または燃料消費量を算出する必要がある。これらを算出するための技術も種々開発されている。例えば、特許文献 1 には、探索した経路について、収集燃料消費量テーブルを用いて車両型式に応じた燃料消費量を算出する技術が開示されている。また例えば、特許文献 2 には、走行している複数の移動体から燃費の情報を収集して、燃費の情報に基づいて道路のリンクごとの代表燃費を算出する技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2010-197211 号公報

【特許文献 2】特開 2012-208722 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、特許文献 1 および特許文献 2 に記載の技術では、実際の燃費または燃料消費量についてのデータに基づいて、ある経路における燃費または燃料消費量を算出する場合、正確な燃費または燃料消費量を算出できない場合がある。

10

20

30

40

50

【0006】

本発明の一態様の目的は、上述の課題に鑑みたものであり、ある道路を車両が走行する際のエネルギー効率またはエネルギー消費量を、より高精度で算出することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示の情報処理装置は、消費ログ取得部と、1次予測値算出部と、を備える。消費ログ取得部は、消費ログを取得する。消費ログでは、道路ネットワークのリンクを示すリンク識別子と、リンクに対応する道路を対象車両が走行した場合の走行情報と、対象車両の車両型式と、が対応付けられている。1次予測値算出部は、消費ログ取得部が取得した消費ログに基づいて、車両型式ごと且つリンク識別子ごとに1次予測値を算出する。ここで、走行情報は、エネルギー消費量の計測値、またはエネルギー効率の計測値を示す。また、1次予測値は、エネルギー消費量の予測値、またはエネルギー効率の予測値を示す。1次予測値算出部は、あるリンク識別子、且つある車両型式を示す対象消費ログの個数が、所定数若しくは所定数よりも少ない場合、走行情報が車両型式ごとに予め定められた所定範囲外を示す対象消費ログを、1次予測値の算出対象から除外する。

10

【0008】

本開示の予測装置において、走行情報は、エネルギー効率の計測値であってよい。また、所定範囲は、車両型式ごとのエネルギー効率の計測値の分布に応じて決定されてよい。

【0009】

本開示の情報処理装置は、消費ログ取得部と、1次予測値算出部と、を備える。消費ログ取得部は、消費ログを取得する。消費ログでは、道路ネットワークのリンクを示すリンク識別子と、リンクに対応する道路を対象車両が走行した場合の走行情報と、対象車両の車両型式と、が対応付けられている。1次予測値算出部は、車両型式ごと且つリンク識別子ごとに1次予測値を算出する。走行情報は、エネルギー消費量の計測値、またはエネルギー効率の計測値を示す。1次予測値は、エネルギー消費量の予測値、またはエネルギー効率の予測値を示す。1次予測値算出部は、あるリンク識別子、且つある車両型式を示す対象消費ログの個数が、所定数よりも多い場合、あるリンク識別子、且つある車両型式についての1次予測値を、対象消費ログに基づいて算出する。また、1次予測値算出部は、対象消費ログの個数が所定数若しくは所定数よりも少ない場合、あるリンク識別子、且つある車両型式についての1次予測値を、車両型式ごとに予め定められたエネルギー効率モデルに基づいて算出する。

20

30

【0010】

本開示の情報処理装置は、経路探索部と、経路リンク特定部と、2次予測値算出部と、を備えていてもよい。経路探索部は、現在位置から目的地までの経路を探索する。経路リンク特定部は、経路に含まれるリンクのリンク識別子を特定する。2次予測値算出部は、走行車両の車両型式についての、且つ、経路リンク特定部が特定したリンク識別子についての1次予測値を用いて、2次予測値を算出する。2次予測値は、経路全体のエネルギー消費量である総エネルギー消費量の予測値、または、経路全体のエネルギー効率である総エネルギー効率の予測値を示す。

【0011】

本開示の情報処理装置において、経路探索部は、複数の経路を探索してもよい。また、経路リンク特定部は、複数の経路それぞれに含まれるリンクのリンク識別子を特定してもよい。また、2次予測値算出部は、経路ごとに2次予測値を算出してもよい。

40

【0012】

本開示の情報処理装置は、経路探索部と、経路リンク特定部と、エコルート特定部と、を備えていてもよい。経路探索部は、現在位置から目的地までの複数の経路を特定する。経路リンク特定部は、複数の経路それぞれに含まれるリンクのリンク識別子を特定する。エコルート特定部は、各リンクのコストに基づいてダイクストラ法での経路探索を実行することにより、複数の経路からエコルートを特定する。エコルートは、走行車両が走行した場合にエネルギー消費量がより少ない、または、エネルギー効率がより高い経路を示す

50

。エコルート特定部は、走行車両の車両型式についての、且つ、経路リンク特定部が特定したリンク識別子それぞれについての1次予測値を、各リンクのコストに設定して、ダイクストラ法での前記経路探索を実行する。

【0013】

本開示の情報処理システムは、消費ログ取得部と、1次予測値算出部と、を備える。消費ログ取得部は、消費ログを取得する。消費ログでは、道路ネットワークのリンクを示すリンク識別子と、リンクに対応する道路を対象車両が走行した場合の走行情報と、対象車両の車両型式と、が対応付けられている。1次予測値算出部は、消費ログ取得部が取得した消費ログに基づいて、車両型式ごと且つリンク識別子ごとに1次予測値を算出する。ここで、走行情報は、エネルギー消費量の計測値、またはエネルギー効率の計測値を示す。また、1次予測値は、エネルギー消費量の予測値、またはエネルギー効率の予測値を示す。1次予測値算出部は、あるリンク識別子、且つある車両型式を示す対象消費ログの個数が、所定数若しくは所定数よりも少ない場合、走行情報が車両型式ごとに予め定められた所定範囲外を示す対象消費ログを、1次予測値の算出対象から除外する。

【0014】

本開示の情報処理システムは、消費ログ取得部と、1次予測値算出部と、を備える。消費ログ取得部は、消費ログを取得する。消費ログでは、道路ネットワークのリンクを示すリンク識別子と、リンクに対応する道路を対象車両が走行した場合の走行情報と、対象車両の車両型式と、が対応付けられている。1次予測値算出部は、車両型式ごと且つリンク識別子ごとに1次予測値を算出する。走行情報は、エネルギー消費量の計測値、またはエネルギー効率の計測値を示す。1次予測値は、エネルギー消費量の予測値、またはエネルギー効率の予測値を示す。1次予測値算出部は、あるリンク識別子、且つある車両型式を示す対象消費ログの個数が、所定数よりも多い場合、あるリンク識別子、且つある車両型式についての1次予測値を、対象消費ログに基づいて算出する。また、1次予測値算出部は、対象消費ログの個数が所定数若しくは所定数よりも少ない場合、あるリンク識別子、且つある車両型式についての1次予測値を、車両型式ごとに予め定められたエネルギー効率モデルに基づいて算出する。

【発明の効果】

【0015】

本発明の一態様によれば、ある道路を車両が走行する際の、エネルギー効率またはエネルギー消費量を、より高精度に算出することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】実施形態1に係る情報処理システムの概要を示す説明図である。

【図2】本発明の実施形態1に係る情報処理システムに含まれる各種装置の要部構成を示すブロック図である。

【図3】消費ログデータベースのデータ構造の一例を示す図である。

【図4】1次予測データのデータ構造の一例を示す図である。

【図5】消費ログの生成に係る処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図6】エコルート検索に係る処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図7】1次予測値算出処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図8】1次予測値算出処理の流れの他の一例を示すフローチャートである。

【図9】本発明の実施形態2に係る情報処理システムの概要を示す図である。

【図10】実施形態2に係る情報処理システムに含まれる各種装置の要部構成を示す図である。

【図11】実施形態2に係るエコルート検索に係る処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図12】本発明の実施形態3に係る情報処理システムの概要を示す図である。

【図13】実施形態3に係る情報処理システムに含まれる各種装置の要部構成を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 1 4】実施形態 3 に係るエコルート検索に係る処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0017】

《システム概要》

本発明に係る情報処理システムは、ある車両にとってのエコルートを持定するために必要な、車両のエネルギー消費量の予測値またはエネルギー効率の予測値を算出するためのシステムである。ここで、エコルートとは、目的地までの経路のうち、車両が経路を走行した場合のエネルギー消費量が少ない、またはエネルギー効率が高い経路を意味する。例えば、エコルートとは、車両の現在位置から目的地までの経路のうち、車両におけるエネルギー消費量が最も少ない、または、車両におけるエネルギー効率が最も高い 1 つの経路であってもよい。

10

【0018】

また、エネルギー消費量とは、例えば、ガソリン車またはディーゼル車における燃料消費量である。エネルギー消費量は、燃料電池車における燃料消費量でもよい。エネルギー消費量は、電気自動車における消費電力量であってもよい。また、エネルギー効率とは、ガソリン車またはディーゼル車における燃費であり、電気自動車における電費である。なお、ハイブリッド車におけるエネルギー消費量とは、燃料消費量および消費電力量の両方を示し、エネルギー効率とは、燃費および電費の両方を示す。

20

【0019】

〔実施形態 1〕

《システム構成》

以下、実施形態 1 に係る情報処理システム 100 について、図 1 から図 8 を用いて説明する。本実施形態に係る情報処理システム 100 は、車載装置と、管理装置とを含む。車載装置とは、例えば、ナビゲーション装置 1 である。以下では、ナビゲーション装置 1 を、ナビ装置 1 と称する。また、管理装置とは、例えばサーバ 2 である。なお、情報処理システム 100 は端末装置を含んでもよい。端末装置とは、例えば、スマートフォン 8 である。

【0020】

図 1 は、情報処理システム 100 の概要を示す図である。図 1 では、車両 500、サーバ 2、およびスマートフォン 8 の間の情報の流れを、矢印 A1～矢印 A4 で示している。なお、本実施形態では、車両 500 に内蔵されたナビ装置 1 が、サーバ 2 およびスマートフォン 8 と情報を送受信する。

30

【0021】

ナビ装置 1 は、車両 500 についての消費ログを生成する。消費ログとは、道路ネットワークのリンクを示すリンク識別子と、リンクに対応する道路を車両 500 が走行した場合の走行情報と、車両 500 の車両型式と、を対応付けたログデータである。なお、走行情報とは、エネルギー消費量の計測値またはエネルギー効率の計測値である。ナビ装置 1 は、矢印 A1 に示す通り、生成した消費ログをサーバ 2 に送信する。

【0022】

なお、本実施形態における車両型式の付番方法およびデータ形式は特に限定されない。車両型式は、例えば、車両 500 の動力源および車名が特定可能な識別子であればよい。

40

【0023】

サーバ 2 は、ナビ装置 1 が生成した消費ログを収集する。サーバ 2 は、収集した消費ログから車両型式ごと且つリンク識別子ごとの 1 次予測値を算出する。1 次予測値とは、エネルギー消費量の予測値、または、エネルギー効率の予測値である。サーバ 2 は、車両型式と、リンクの識別子と、算出した 1 次予測値とを対応付けて、1 次予測データとして記憶する。

【0024】

再びナビ装置 1 の説明に戻る。ナビ装置 1 は、車両 500 についての情報を特定する機

50

能と、ユーザの入力操作を受け付ける機能を有する。具体的には、ナビ装置１は、車両５００の車両型式と、現在位置とを特定する。また、ナビ装置１は、ユーザの入力操作に応じて経路探索の目的地を特定する。

【００２５】

ナビ装置１は、矢印Ａ１に示す通り、車両５００の車両形式と、現在位置と、経路探索の目的地を示す目的地情報と、をサーバ２に送信する。また、ナビ装置１はエコルート検索を実行するようサーバ２に指示する。本実施形態において、エコルート検索とは、現在位置から目的地までの複数の経路から車両５００にとってのエコルートを選定する処理を示す。

【００２６】

サーバ２はエコルート検索を実行する。サーバ２は、矢印Ａ２に示す通り、エコルート検索の結果特定される１つまたは複数のエコルートを示す情報を、エコルート情報としてナビ装置１に送信する。ナビ装置１は、エコルート情報に基づいて、エコルート自身の表示装置１４に表示させる。

【００２７】

以上の説明では一例として、サーバ２と１台のナビ装置１との関係を示した。しかしながら、サーバ２は複数のナビ装置１から消費ログを収集することが望ましい。また、サーバ２は、複数のナビ装置１からのエコルート検索の指示を受け付けることが望ましい。そして、サーバ２は、ナビ装置１それぞれに対して、指示されたエコルート検索の実行結果であるエコルート情報を送信することが望ましい。

【００２８】

また、情報処理システム１００がスマートフォン８を含む場合、スマートフォン８は、ナビ装置１における入力装置、またはナビ装置１におけるエコルート検索の結果を表示する表示装置として機能してよい。具体的には、スマートフォン８は、ユーザの目的地を指定する入力操作を受け付け、矢印Ａ３に示す通り、目的地情報をナビ装置１に送信してもよい。また、スマートフォン８は、矢印Ａ４に示す通り、ナビ装置１からエコルート情報を受信して表示してもよい。なお、スマートフォン８は、サーバ２とナビ装置１との通信を媒介する通信装置としての機能を有していてもよい。

【００２９】

《要部構成》

図２は、本実施形態に係る情報処理システム１００に含まれる各種装置の要部構成を示す図である。なお、図１において示したスマートフォン８は、本システムにおける必須の装置ではないため、ここでは図示しない。また、図２では、ナビ装置１が搭載されている車両５００と、車両５００に内蔵または取付けされた装置であって、ナビ装置１の動作に必要な外部記憶装置３、残量センサ４、およびＧＰＳ受信機６も併せて図示している。

【００３０】

車両５００は、目的地までの経路を走行する走行車両である。また、車両５００は消費ログの収集対象である対象車両でもある。車両５００は、図示の通り、外部記憶装置３と、残量センサ４と、ＧＰＳ受信機６と、ナビ装置１と、入力装置１０と、表示装置１４とを含む。

【００３１】

入力装置１０は、ユーザからの入力操作を受け付ける。入力装置１０は、ユーザの目的地を指定する入力操作を受け付け、入力操作の内容をナビ装置１に伝える。入力装置１０は、例えば物理ボタンで実現できる。なお、入力装置１０は、表示装置１４と一体に構成されたタッチパネルであってもよい。また、ナビ装置１がスマートフォン８と接続している場合、入力装置１０は、スマートフォン８のタッチパネルまたは物理ボタンであってもよい。

【００３２】

表示装置１４は、画像を表示する。表示装置１４がタッチパネルで実現される場合、表示装置１４はユーザの入力操作のための各種ＵＩ（user interface）オブジェクトを表示

10

20

30

40

50

してもよい。表示装置 14 は、例えば、地図データ、ユーザに目的地の指定を促すための画像または UI、ならびに、エコルート情報を表示する。なお、ナビ装置 1 がスマートフォン 8 と接続している場合、表示装置 14 は、スマートフォン 8 のディスプレイであってもよい。

【0033】

外部記憶装置 3 は、車両 500 についての各種情報を記憶する記憶装置である。外部記憶装置 3 は、車体情報 30 を含んでいる。車体情報 30 は、車両 500 自体についての情報である。車体情報 30 は、車両 500 の車両型式を少なくとも含んでいる。また、車体情報 30 は、車両 500 を一意に特定するための識別子である車両 ID を含んでいてもよい。

10

【0034】

残量センサ 4 は、車両 500 が使用可能なエネルギーの残量を測定するセンサである。例えば、車両 500 がガソリン車の場合、残量センサ 4 は燃料タンク内のガソリンの残量を測定する。例えば、車両 500 がディーゼル車の場合、残量センサ 4 は燃料タンク内の軽油燃料の残量を測定する。また例えば、車両 500 が電気自動車である場合、残量センサ 4 は、電池残量を測定する。なお、車両 500 がハイブリッド車である場合、残量センサ 4 は燃料の残量と、電池残量との両方を測定する。残量センサ 4 は測定したエネルギー残量の測定値をナビ装置 1 に送信する。

【0035】

GPS 受信機 6 は、人工衛星から送信される GPS (Global Positioning System) 信号を所定の時間間隔で受信する。GPS 信号には、車両 500 の現在位置の経度および緯度を示す情報が含まれている。GPS 受信機 6 は、経度および緯度を示す情報を GPS 情報としてナビ装置 1 に送信する。言い換えれば、GPS 受信機 6 は、人工衛星から送信される信号から、位置を測位する衛星測位システムに利用される。

20

【0036】

(ナビ装置 1 の構成)

ナビ装置 1 は、前述の各種機能を実現するために、ナビ記憶部 12 と、ナビ通信部 13 と、ナビ制御部 11 と、を含む。ナビ装置 1 は、入力装置 10 と、表示装置 14 とが接続できるように構成されている。ナビ装置 1 は、入力装置 10 と、表示装置 14 とを含んで構成されてもよい。なお、ナビ装置 1 はこれらの構成の他に、車両 500 のナビゲーションを行うために必要な構成を有していてもよい。例えば、ナビ装置 1 はユーザに各種通知を行うためのスピーカまたはランプを含んでいてもよい。

30

【0037】

ナビ記憶部 12 は、ナビ装置 1 で実行する各種処理に必要な情報を記憶する。例えば、ナビ記憶部 12 は、地図情報 12A を記憶する。

【0038】

地図情報 12A は、地図上の各道路に道路を示すリンクの識別子を対応付けた地図データである。ここで、リンクとは、ノードとノードとを結ぶ仮想的な線分である。また、ノードとは、交差点等、地図上の所定の地点を示す。つまり、リンクとは、あるノードからあるノードまでの道路を示す。言い換えれば、地図情報 12A には、リンクとノードとで構成された道路ネットワークが含まれている。なお、地図情報 12A は、道路の位置、形状、長さ、および種類を示す情報を含んでいてもよい。

40

【0039】

ナビ通信部 13 は、ナビ装置 1 とサーバ 2 との無線通信を行う。具体的には、ナビ通信部 13 はログ生成部 11C が生成した消費ログをサーバ 2 に送信する。ログ生成部 11C と消費ログの詳細については後述する。また、ナビ通信部 13 は、サーバ 2 からエコルート情報を受信して、表示制御部 11E に送る。なお、ナビ通信部 13 は、サーバ 2 から最新の地図情報を受信して、ナビ制御部 11 に送信してもよい。また、ナビ通信部 13 とサーバ 2 との間の通信形式は特に限定されない。

【0040】

50

ナビ制御部 11 は、ナビ装置 1 を統括的に制御する。ナビ制御部 11 は、サーバ 2 から受信した最新の地図の情報に基づいて、ナビ記憶部 12 に記憶された地図情報 12 A を更新してもよい。ナビ制御部 11 は、現在位置特定部 11 A と、現在リンク特定部 11 B と、ログ生成部 11 C と、目的地特定部 11 D と、表示制御部 11 E とを含む。

【0041】

現在位置特定部 11 A は、車両 500 の現在位置を特定する。現在位置特定部 11 A は、GPS 受信機 6 から所定の時間間隔で GPS 情報を受信する。現在位置特定部 11 A は GPS 受信機 6 から GPS 情報を受信すると、地図情報 12 A を読み出して、GPS 情報についてマップマッチングを実行する。例えば、現在位置特定部 11 A は、地図情報 12 A を参照して、GPS 情報が示す位置に最も近い道路上の位置を特定する。現在位置特定部 11 A は、特定した道路上の位置を、マップマッチング後の現在位置と決定する。マップマッチングにより、GPS 情報から車両 500 の地図上でのより正確な現在位置を特定することができる。以降の説明では、マップマッチングにより特定された位置を示す情報を、位置情報と称する。現在位置特定部 11 A は、マップマッチングにより特定した位置、すなわち車両 500 の現在位置を示す位置情報を、現在リンク特定部 11 B に送る。

10

【0042】

現在リンク特定部 11 B は、現在位置特定部 11 A が特定した現在位置が属する道路を示すリンクを特定する。以降、現在位置が属する道路を示すリンクを、単に現在位置のリンクと称する。現在位置特定部 11 A は所定の時間間隔で現在位置を特定するため、現在リンク特定部 11 B も所定の時間間隔で現在位置のリンクを特定する。現在リンク特定部 11 B は、特定した現在位置のリンクをログ生成部 11 C に通知する。なお、現在位置の道路が交差点である場合、車両 500 は特定のノードの位置に在るといえる。この場合、現在リンク特定部 11 B は、ノードを特定してログ生成部 11 C に伝えてもよい。または現在リンク特定部 11 B は、前回特定したリンク、すなわち、ノードに入る前のリンクを現在位置のリンクとしてログ生成部 11 C に通知してもよい。

20

【0043】

ログ生成部 11 C は、消費ログを生成する。ログ生成部 11 C には、現在位置のリンクが所定の時間間隔で通知される。ログ生成部 11 C は、通知された現在位置のリンクが、前回通知された現在位置のリンクと同一か否かを判定する。現在位置のリンクが同一である場合、ログ生成部 11 C は、次に現在位置のリンクを通知されるまで待機する。一方、現在位置のリンクが同一でない場合、ログ生成部 11 C は、消費ログを生成する。

30

【0044】

具体的には、ログ生成部 11 C は、消費ログを生成する場合、まず残量センサ 4 からエネルギー残量の測定値を取得する。次に、ログ生成部 11 C は、前回取得したエネルギー残量の測定値と今回取得したエネルギー残量の測定値との差を算出する。そして、ログ生成部 11 C は、地図情報 12 A を参照して現在位置を示すリンクの一つ前のリンクが示す道路の長さを特定する。ログ生成部 11 C は、エネルギー残量の測定値の差を、特定した道路の長さで割ることによって、エネルギー効率の測定値を特定する。なお、消費ログにエネルギー効率の測定値ではなくエネルギー消費量の測定値を含める場合、ログ生成部 11 C は、エネルギー残量の測定値の差をエネルギー消費量の測定値としてもよい。

40

【0045】

ログ生成部 11 C は、前回通知された現在位置のリンクのリンク識別子と、算出したエネルギー消費量またはエネルギー効率の値を示す情報と、外部記憶装置 3 の車体情報 30 に含まれている、車両 500 の車両型式とを対応付けた消費ログを生成する。なお、車体情報 30 に車両 ID が含まれている場合、ログ生成部 11 C は車両 ID を消費ログに含めてもよいし、含めなくてもよい。ログ生成部 11 C は生成した消費ログを、ナビ通信部 13 を介してサーバ 2 に送信する。なお、ログ生成部 11 C は、自己の制御クロック等に基づいて消費ログの生成時刻を計時し、生成時刻を消費ログに含めてもよい。

【0046】

なお、ログ生成部 11 C は、現在リンク特定部 11 B から車両 500 が位置するノード

50

を伝えられたことを契機として、消費ログを生成してもよい。この場合、ログ生成部 11C は、リンクの識別子として、現在リンク特定部 11B から前回に伝えられたリンクの識別子を含む消費ログを生成する。

【0047】

《消費ログのデータ構造》

図 3 は、消費ログのデータ構造の一例を示す図である。図 3 の例では、消費ログは「車両 ID」と、「時刻」と、「リンク ID」と、「車両型式」と、「エネルギー区分」と、「エネルギー効率」との 6 項目から成る。なお、6 項目のうち「車両 ID」と、「時刻」と、「エネルギー区分」とは必須の項目ではない。また、消費ログには、「エネルギー効率」の項目の代わりに、「エネルギー消費量」の項目が含まれていてもよい。

10

【0048】

「時刻」の項目には、消費ログの生成時刻を示す情報が格納される。「車両 ID」の項目には、車両 500 を一意に特定するための識別子が格納される。「リンク ID」の項目には、車両 500 が走行した道路を示すリンクのリンク識別子が格納される。「車両型式」の項目には、車両 500 の車両型式が格納される。

【0049】

「エネルギー区分」の項目には、車両 500 のエネルギー源を特定可能な情報が格納される。なお、車両型式からエネルギー区分を特定可能であってもよい。この場合、消費ログは「エネルギー区分」の項目を含まなくてもよい。

【0050】

「エネルギー効率」の項目には、「リンク ID」の項目が示すリンクに対応する道路を車両 500 が走行した場合の、エネルギー効率の計測値が格納される。

20

【0051】

なお、消費ログが「エネルギー消費量」の項目を含む場合、項目には、「リンク ID」の項目が示すリンクに対応する道路を車両 500 が走行した場合の、エネルギー消費量の計測値が格納される。

【0052】

また、消費ログは、「位置」の項目を含んでもよい。「位置」の項目には、現在位置特定部 11A が特定した現在位置の位置情報が格納される。例えば、本項目には、車両 500 が走行した位置の緯度および経度の値が格納される。位置情報には、緯度および経度に加え、高度の値が格納されてもよい。

30

【0053】

目的地特定部 11D は、経路探索における目的地を特定する。例えば、目的地特定部 11D は、入力装置 10 が受け付けたユーザの入力操作から、ユーザが指定する目的地を特定する。表示制御部 11E は、サーバ 2 から受信したエコルート情報を示す画像を、表示装置 14 に表示させる。

【0054】

(サーバ 2 の構成)

サーバ 2 は、前述の各種機能を実現するために、サーバ制御部 20 と、サーバ記憶部 21 と、サーバ通信部 22 とを含む。

40

【0055】

サーバ制御部 20 は、サーバ 2 を統括的に制御する。サーバ制御部 20 は、エコルート検索装置 5 を含む。なお、サーバ制御部 20 は、サーバ記憶部 21 の地図マスタ 21C から、ナビ装置 1 に送信する分の最新の地図情報を抽出して、サーバ通信部 22 を介してナビ装置 1 に送信してもよい。

【0056】

(エコルート検索装置 5 の構成)

エコルート検索装置 5 は、各種情報に基づいてエコルートを特定する情報処理装置である。エコルート検索装置 5 は、消費ログ取得部 51、1 次予測値算出部 52、経路探索部 53、経路リンク特定部 54、および 2 次予測値算出部 55 を含む。

50

【0057】

消費ログ取得部51は、ナビ装置1からサーバ通信部22を介して消費ログを取得する。消費ログ取得部51は、取得した消費ログをサーバ記憶部21の消費ログDB21Aに記録する。車両500の走行中、ナビ装置1において消費ログは随時生成され、サーバ2に向けて送信される。したがって、消費ログ取得部51も、随時消費ログを取得し、消費ログDB21Aに記録する。

【0058】

1次予測値算出部52は、消費ログに基づいて、エネルギー消費量の予測値、または、エネルギー効率の予測値である1次予測値を、車両型式ごと且つリンクごとに算出する。1次予測値算出部52は、車両型式と、リンク識別子と、算出した1次予測値とを対応付けた1次予測値データを作成し、サーバ記憶部21の1次予測データ21Bに記録する。

10

【0059】

経路探索部53は、車両500の現在位置から目的地までの経路を探索する。経路探索部53は、サーバ制御部20がナビ装置1から受信する現在位置および目的地情報を使用して経路探索を実行する。具体的には、経路探索部53はまず、地図マスタ21Cを参照して、車両500の現在位置と、目的地との地図上での位置を特定する。次に、経路探索部53は現在位置と目的地とを結ぶ経路を特定する。経路探索部53は特定した経路を示す情報を経路リンク特定部54に通知する。

【0060】

なお、経路探索部53は、探索結果として、複数の経路を特定することが望ましい。例えば、経路探索部53は、予め定められた所定本数の経路を特定してもよい。所定本数とは、例えば3本、5本、または10本程度である。また、現在位置から目的地までの経路が所定本数以上ある場合、経路探索部53は、全経路から、諸条件に応じて所定本数の経路を選択してもよい。諸条件とは、例えば、各経路の全長または所要時間である。

20

【0061】

経路探索部53の特定する経路とは、エコルートの候補となる経路である。したがって、経路探索部53が複数の経路を特定することにより、各経路のエネルギー効率の観点からの優劣を特定してエコルート検索を行うことができる。

【0062】

経路リンク特定部54は、地図マスタ21Cを参照して、経路探索部53が特定した経路に含まれている道路のリンクを特定する。以降、経路に含まれている道路のリンクを経路リンクとも称する。例えば、ある経路に4つのリンクが含まれている場合、経路リンク特定部54は、4つのリンク全てを経路リンクとして特定する。経路リンク特定部54は、特定した経路リンクを2次予測値算出部55に通知する。

30

【0063】

2次予測値算出部55は、1次予測データに含まれる1次予測値に基づいて、2次予測値として算出する。2次予測値とは、経路全体のエネルギー消費量である総エネルギー消費量の予測値、または、経路全体のエネルギー効率である総エネルギー効率の予測値を意味する。

【0064】

2次予測値算出部55は、経路リンク特定部54から伝えられた経路リンクのいずれかに対応する1次予測値を1次予測データ21Bから読み出す。2次予測値算出部55は、読み出した1次予測値を合計することで、総エネルギー消費量を2次予測値として算出する。なお、2次予測値として総エネルギー効率を算出する場合、2次予測値算出部55は、総エネルギー消費量を、さらに、経路の全長で割ることによって、総エネルギー効率を算出する。2次予測値算出部55は、算出した2次予測値をエコルート特定部56に伝える。

40

【0065】

エコルート特定部56は、2次予測値算出部55が算出した2次予測値に基づいて、経路探索部53が探索した経路の中からエコルートを特定する。例えば、エコルート特定部

50

56は、経路探索部53が特定した経路のうち、総エネルギー消費量が最も少ない、または総エネルギー効率が最も高い経路から順に所定個数の経路を、エコルートとして特定してもよい。

【0066】

また、エコルート特定部56は、経路探索部53が探索した経路のうち、総エネルギー消費量が所定値、若しくは所定値よりも小さい経路を、総エネルギー消費量が小さい順に所定個数、エコルートとして特定してもよい。また、エコルート特定部56は、経路探索部53が探索した経路のうち、総エネルギー効率が所定効率値若しくは所定効率値よりも大きい経路を、総エネルギー効率の高い順に所定個数、エコルートとして特定してもよい。また、エコルート特定部56は、総エネルギー消費量若しくは総エネルギー効率に加え、経路の全長、または所要時間を考慮してエコルートを特定してもよい。エコルート特定部56は、特定したエコルートを示す情報であるエコルート情報を、サーバ通信部22を介してナビ装置1に送信する。

10

【0067】

サーバ記憶部21は、サーバ2で実行する各種処理に必要な情報を記憶する。サーバ記憶部21は少なくとも、消費ログデータベース21Aと、1次予測データ21Bとを記憶している。以下、消費ログデータベース21Aを消費ログDB21Aとも称する。また、サーバ記憶部21は、地図マスタ21Cを記憶している。

【0068】

地図マスタ21Cは、例えば、ナビ装置1に配信する最新の地図情報を含むマスタデータである。地図マスタ21Cは、地図更新システム等の他のシステムによって、または事業者によって更新される。なお、サーバ記憶部21は、地図マスタ21Cを必ずしも記憶していなくともよい。

20

【0069】

消費ログDB21Aは、対象車両の消費ログを蓄積したデータベースである。サーバ2は、複数の車両500から、すなわち、複数のナビ装置1から消費ログを収集する。望ましくは、サーバ2は、多数のナビ装置1から消費ログを収集し、ビッグデータとしての消費ログDB21Aを構築することが望ましい。

【0070】

《1次予測データのデータ構造》

30

1次予測データ21Bは、消費ログDB21Aに含まれる消費ログから生成された1次予測データである。図4は、1次予測データ21Bのデータ構造の一例を示す図である。図4の例では、1次予測データ21Bは「リンクID」と、「車両型式」と、「エネルギー効率」と、「エネルギー区分」の4項目から成る。なお、4項目のうち「エネルギー区分」の項目は必須ではない。また、1次予測データ21Bには、「エネルギー効率」の項目の代わりに、「エネルギー消費量」の項目が含まれていてもよい。

【0071】

「リンクID」の項目にはリンク識別子が格納される。「車両型式」の項目には、車両型式が格納される。「エネルギー効率」の項目には、「リンクID」の項目が示すリンクに対応する道路を「車両型式」が示す車両型式の車両が走行した場合の、エネルギー効率の予測値が格納される。

40

【0072】

なお、消費ログが「エネルギー消費量」の項目を含む場合、「エネルギー消費量」の項目には、「リンクID」の項目が示すリンクを「車両型式」が示す車両型式の車両が走行した場合の、エネルギー消費量の予測値が格納される。

【0073】

サーバ通信部22は、サーバ2とナビ装置1との無線通信を行う。例えば、サーバ通信部22は、ナビ装置1から、ナビ装置1が生成した消費ログを受信して、サーバ制御部20に送る。また、サーバ通信部22は、サーバ制御部20が抽出した最新の地図情報を、ナビ装置1に送信する。

50

【0074】

《消費ログの生成に係る処理の流れ》

図1および図2で説明した、消費ログの生成および送信に係る処理の流れを、図5を用いて説明する。図5は、消費ログの生成に係る処理の流れの一例を示すフローチャートである。なお、以下の説明では、ステップをSと表記することもある。

【0075】

S100において、ナビ制御部11の現在位置特定部11Aは、所定の時間間隔でGPS受信機6からGPS情報を取得する。S101において、現在位置特定部11AはGPS情報および地図情報12Aを用いてマップマッチングを実行することで、車両500の現在位置を特定する。現在位置特定部11Aは特定した現在位置の位置情報を、現在リンク特定部11Bに送る。S102において、現在リンク特定部11Bは、現在位置の位置情報から現在位置のリンクを特定する。現在リンク特定部11Bは、特定した現在位置のリンクをログ生成部11Cに伝える。以上の処理は、GPS受信機6がGPS情報を取得する度に行われる。例えばGPS受信機6は、例えば1秒～10秒程度の時間間隔で測定を行ってよい。

10

【0076】

S103において、現在位置のリンクを伝えられたログ生成部11Cは、現在位置のリンクが、前回伝えられたリンクと同一か否かを判定する。S103でYESの場合、すなわち、リンクが同一である場合、ナビ装置1は再びS100からの処理を繰り返す。一方、S103でNOの場合、すなわち、現在位置のリンクが、前回伝えられたリンクと異なる場合、ログ生成部11Cは、消費ログの生成に係る処理を実行する。具体的には、ログ生成部11Cは、S104～S107の処理を行う。

20

【0077】

S104において、ログ生成部11Cは、前回伝えられたリンクにおけるエネルギー効率またはエネルギー消費量を実測した計測値を算出する。S105において、ログ生成部11Cは、外部記憶装置3の車体情報30を取得する。S106において、ログ生成部11Cは、エネルギー効率またはエネルギー消費量を実測した計測値と、車体情報30と、地図情報12Aとに基づいて、車両500の消費ログを生成する。S107において、ログ生成部11Cは、生成した消費ログをサーバ2に送信する。

【0078】

30

S108において、サーバ2の消費ログ取得部51は消費ログを受信する。S109において、1次予測値算出部52は、1次予測値算出処理を実行する。1次予測値算出処理の詳細は後述する。S110において、1次予測値算出部52は、車両型式と、リンク識別子と、算出した1次予測値とを対応付けた1次予測データを作成して、1次予測データ21Bとしてサーバ記憶部21に記憶させる。

【0079】

なお、ログ生成部11Cは、消費ログを生成する度にサーバ2に送信することができる。また、ログ生成部11Cは、消費ログを、所定のタイミングでまとめてサーバ2に送信してもよい。所定のタイミングとしては、例えば、1時間に1回が挙げられる。

【0080】

40

また、1次予測値算出部52は、消費ログ取得部51が消費ログを取得する度にS109の処理を行ってもよいし、例えば1週間に1回等、所定のタイミングでS109の処理を行うことで、1次予測値を算出してもよい。

【0081】

《エコルート検索に係る処理の流れ》

図1および図2で説明した、エコルート検索に係る処理の流れを、図6を用いて説明する。図6は、エコルート検索に係る処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【0082】

S200において、ナビ制御部11の目的地特定部11Dは、入力装置10が受け付けた入力操作から、ユーザが指定する目的地を特定する。また、S201において、現在位

50

置特定部 1 1 A は、所定の時間間隔で、車両 5 0 0 の現在位置を特定する。なお、S 2 0 1 の処理は、図 5 の S 1 0 1 の処理を兼ねていてもよい。S 2 0 2 において、ナビ制御部 1 1 は、ナビ通信部 1 3 を介してサーバ 2 に、各種情報を送信する。具体的には、ナビ制御部 1 1 は、車体情報 3 0 を読み出して、車体情報 3 0 に含まれている車両 5 0 0 の車両型式をサーバ 2 に送信する。また、ナビ制御部 1 1 の現在位置特定部 1 1 A は、ステップ S 2 0 1 で特定した車両 5 0 0 の現在位置をサーバ 2 に送信する。また、ナビ制御部 1 1 の目的地特定部 1 1 D は、ステップ S 2 0 0 で特定した目的地を示す目的地情報をサーバ 2 に送信する。

【0083】

S 2 0 3 において、サーバ 2 のサーバ制御部 2 0 は、各種情報を受信する。以下の S 2 0 4 ~ S 2 0 8 のステップは、サーバ制御部 2 0 に搭載されたエコルート検索装置 5 によって実行される。ステップ S 2 0 4 において、経路探索部 5 3 は、サーバ制御部 2 0 が受信した現在位置および目的地情報に基づいて、経路探索を実行する。S 2 0 5 において、経路リンク特定部 5 4 は、経路探索部 5 3 が特定した全ての経路について、各経路に含まれている経路リンクを特定する。

【0084】

S 2 0 6 において、2 次予測値算出部 5 5 は、S 2 0 3 において受信した車両型式についての 1 次予測値であって、且つ、経路リンクのいずれかについての 1 次予測値を、1 次予測データ 2 1 B から読み出す。S 2 0 7 において、2 次予測値算出部 5 5 は、読み出した 1 次予測値に基づいて、経路ごとの 2 次予測値を算出する。S 2 0 8 において、エコルート特定部 5 6 は、2 次予測値に基づいてエコルートを特定する。S 2 0 9 において、エコルート特定部 5 6 は、エコルート情報を、サーバ通信部 2 2 を介してナビ装置 1 に送信する。S 2 1 0 において、ナビ装置 1 の表示制御部 1 1 E は、エコルート情報を受信する。S 2 1 1 において、表示制御部 1 1 E は、表示装置 1 4 にエコルートを表示させる。

【0085】

なお、S 2 0 0 における目的地の特定処理と、S 2 0 1 における現在位置の特定処理とは順序が逆であっても構わない。S 2 0 0 の処理は、入力装置 1 0 が、ユーザの目的地を指定する入力操作を受け付けたことを契機として開始される一方、S 2 0 1 の処理は、所定の時間間隔で随時行われるからである。

【0086】

以上の処理によれば、消費ログに記録された走行情報に基づいて算出された 1 次予測値を用いて、車両 5 0 0 の車両型式における、経路ごとの 2 次予測値を算出してエコルートを特定することができる。したがって、情報処理システム 1 0 0 は、より高精度にエコルートを特定することができる。

【0087】

《1 次予測値算出処理》

図 5 の S 1 0 9 で示した 1 次予測値算出処理の流れについて、図 7 を用いて詳細に説明する。図 7 は、1 次予測値算出処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【0088】

S 3 0 0 において、1 次予測値算出部 5 2 は、消費ログ DB 2 1 A に含まれる消費ログを読み出し、車両型式ごと、且つリンクごとに分類する。S 3 0 1 において、1 次予測値算出部 5 2 は、車両型式ごと、且つリンクごとに 1 次予測値を算出する。S 3 0 1 の処理は、全経路リンクについての 1 次予測値が算出されるまでループする。以下、S 3 0 2 ~ S 3 0 5 の処理については、ある一分類に分類された消費ログ群を例にとり説明する。すなわち、S 3 0 2 ~ S 3 0 5 の処理については、あるリンク識別子、且つある車両型式を示す消費ログに着目して説明する。以降、あるリンク識別子、且つある車両型式を示す消費ログを、対象消費ログとも称する。

【0089】

より詳しくは、S 3 0 2 において、1 次予測値算出部 5 2 は、対象消費ログの個数が所定数若しくは所定数より少ないか否か判定する。

【0090】

S302における判定の閾値となる所定数の具体的数値は、特に限定されない。例えば所定数は100であってもよいし、1000であってもよい。また、所定数は、1次予測値の算出精度に応じて定められてもよい。例えば、S303の処理における1次予測値の算出精度を上昇させるためには、S302における所定数をより大きい値に設定することが望ましい。

【0091】

S302でNOの場合、すなわち、対象消費ログが所定数よりも多く存在する場合、1次予測値算出部52は、S303の処理を実行する。すなわち、1次予測値算出部52は、対象消費ログを用いて1次予測値を算出する。

10

【0092】

例えば、1次予測値算出部52は、対象消費ログそれぞれが示すエネルギー効率の平均値と、地図マスタ21Cが示すリンクの道路の長さとを乗算し、乗算の結果を、ある分類におけるエネルギー消費量の予測値とする。また例えば、1次予測値算出部52は、対象消費ログそれぞれが示すエネルギー消費量の平均値を、ある分類におけるエネルギー消費量の予測値とする。

【0093】

一方、S302でYESの場合、すなわち、対象消費ログが所定数若しくは所定数よりも少ない場合、1次予測値算出部52は、S304の判定を実行する。すなわち、1次予測値算出部52は、対象消費ログのうち、エネルギー効率またはエネルギー消費量が所定範囲外を示す消費ログがあるか否かを判定する。ここで言う所定範囲とは、車両500の車両型式に応じて予め定められている値の範囲である。

20

【0094】

S304でNOの場合、すなわち、対象消費ログのうち、エネルギー効率またはエネルギー消費量が所定範囲外を示す消費ログが無い場合、1次予測値算出部52はS303の処理を実行する。一方、S304でYESの場合、すなわち、エネルギー効率またはエネルギー消費量が所定範囲外を示す消費ログが有る場合、1次予測値算出部52は、S305の処理を実行する。すなわち、1次予測値算出部52は、エネルギー効率またはエネルギー消費量が所定範囲外である消費ログを、S303におけるエネルギー消費量の算出処理の対象から除外する。

30

【0095】

1次予測値算出部52は、対象消費ログのうち、S305において除外した消費ログ以外の消費ログを用いて、S303における1次予測値の算出を実行する。全分類についてのエネルギー消費量を算出し終わると、1次予測値算出部52はS301の処理のループを抜けて1次予測値算出処理を終了する。

【0096】

一般的に、複数のデータを用いて何らかの値を算出する場合、データの母数が少ないほど、データ1つが算出結果に与える影響はより大きくなる。そのため、データの母数が少ない母集団に例えばとび抜けて高い値、または低い値を示すデータが含まれていた場合、データにより、算出結果の誤差が大きくなる虞がある。

40

【0097】

以上の処理によれば、対象消費ログの個数、すなわち、1次予測値を算出するためのデータ量が少ない場合に、車両型式ごとに想定されるエネルギー消費量またはエネルギー効率の範囲から外れたデータを除外して、1次予測値を算出することができる。したがって、エコルート検索装置5は、ある道路を車両が走行する際の、エネルギー効率またはエネルギー消費量を、より高精度に算出することができる。

【0098】

なお、S304の判定の基準となる、エネルギー効率またはエネルギー消費量の範囲は、ビッグデータとしての消費ログDB21Aを利用して、規定されてもよい。具体的には、所定範囲は、消費ログDB21Aに記録された消費ログを車両型式ごとに分類した場合

50

の、各車両型式におけるエネルギー効率またはエネルギー消費量の数値の分布に応じて決定されてもよい。例えば、サーバ制御部 20 は、ある車両型式の消費ログが示すエネルギー効率またはエネルギー消費量の値の平均値、または中央値から所定の範囲を、エネルギー効率の範囲としてもよい。

【0099】

そして、サーバ制御部 20 は決定した所定範囲を、予めナビ装置 1 に送信しておいてよい。そして、ナビ装置 1 のナビ記憶部 12 は、エネルギー効率またはエネルギー消費量の範囲を記憶しておいてよい。

【0100】

これにより、車両型式ごとに、消費ログが示す実際のエネルギー効率またはエネルギー消費量に基づいて、通常のエネルギー効率の範囲を特定しておくことができる。そして、通常のエネルギー効率の範囲から外れるエネルギー効率を示す消費ログを、1 次予測値算出部 52 による 1 次予測値の算出対象から除くことができる。これにより、1 次予測値算出部 52 はより正確にエネルギー効率を算出することができる。

【0101】

《1 次予測値算出処理の変形例》

1 次予測値算出部 52 は、対象消費ログの個数が所定数若しくは所定数よりも少ないリンクについては、車両型式ごとに予め定められたエネルギー効率モデルに基づいて 1 次予測値を算出してもよい。以下、1 次予測値算出処理の変形例について、図 8 を用いて説明する。図 8 は、1 次予測値算出処理の流れの他の一例を示すフローチャートである。S 402 ~ S 404 の処理については、図 7 と同様に、ある一分類に分類された消費ログ群を例にとり説明する。すなわち、S 402 ~ S 404 の処理については、あるリンク識別子、且つある車両型式を示す消費ログに着目して説明する。なお、図 8 の S 400 ~ S 403 の処理はそれぞれ、図 7 の S 300 ~ S 303 の処理と同様であるため、ここでは重ねて説明しない。

【0102】

本変形例では、1 次予測値算出部 52 は、S 402 で YES の場合、すなわち、対象消費ログの個数が所定数若しくは所定数より少ない場合、S 303 および S 403 とは異なる方法でエネルギー消費量を算出する。具体的には、1 次予測値算出部 52 は、S 402 で YES の場合、S 404 の処理を実行する。すなわち、1 次予測値算出部 52 は、車両 500 の車両型式と、車両型式ごとに予め定められた、仮想のエネルギー効率モデルとから、経路リンクでのエネルギー消費量を算出する。以降の処理の流れは、図 7 で示した 1 次予測値算出処理の流れと同様である。仮想のエネルギー効率モデルとして、例えば車両 500 の車両型式におけるカタログ燃費を用いることができる。

【0103】

以上の処理によれば、対象消費ログの個数、すなわち、ある分類についての 1 次予測値を算出するためのデータ量が少ない場合、1 次予測値算出部 52 は消費ログを使用せずに、車両型式ごとのエネルギー効率モデルから 1 次予測値を算出する。したがって、エコルート検索装置 5 は、エネルギー効率またはエネルギー消費量を精度よく算出することができる。

【0104】

《ダイクストラ法によるエコルート特定》

また、本実施形態に係るエコルート検索装置 5 は、ダイクストラ法によってエコルートを特定してもよい。この場合、エコルート検索装置 5 は 2 次予測値算出部 55 を含んでいなくてもよい。

【0105】

ダイクストラ法でエコルートを特定する場合、経路リンク特定部 54 は、各経路の経路リンクをエコルート特定部 56 に伝える。エコルート特定部 56 は、車両 500 の車両型式についての 1 次予測値であって、且つ、各経路リンクのリンク識別子それぞれについての 1 次予測値を、1 次予測データ 21B から読み出す。

10

20

30

40

50

【0106】

エコルート特定部56は、例えば、読み出した1次予測値を、各経路リンクのコストに設定する。また、エコルート特定部56は、サーバ制御部20が受信した現在位置および目的地をそれぞれ、ダイクストラ法における出発点および終点に設定する。エコルート特定部56は、ダイクストラ法で、設定した出発点から終点までの経路を、設定したコストで経路探索する。これにより、エコルート特定部56は、総エネルギー消費量がより少ない、または、エネルギー効率がより高い経路を、エコルートとして特定することができる。

【0107】

以上の処理によれば、1次予測値を用いたダイクストラ法によってエコルートを特定することができる。したがって、情報処理システム100は、より高精度にエコルートを特定することができる。

10

【0108】

〔実施形態2〕

《システム構成》

本発明に係る情報処理システムにおいて、エコルート検索装置5は、ナビ装置1に内蔵されていてもよい。以下、本発明の第2の実施形態について説明する。なお、説明の便宜上、前述の実施形態で説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、繰り返し説明はしない。これは、以降の実施形態についても同様である。

【0109】

20

図9は、本実施形態に係る情報処理システム200の概要を示す図である。情報処理システム200は、サーバ2ではなくナビ装置1がエコルート検索装置5を含んでいる点で、実施形態1に係る情報処理システム100と異なる。図9では、車両500、サーバ2、およびスマートフォン8の間の情報の流れを、矢印A5～矢印A8で示している。本実施形態でも、車両500に内蔵されたナビ装置1が、サーバ2およびスマートフォン8と情報を送受信する。

【0110】

ナビ装置1は、矢印A5に示すように、消費ログを生成してサーバ2に送信する。また、ナビ装置1は、車両500の車両型式を示し、且つ、エコルート検索装置5が探索した経路のいずれかの経路リンクのリンク識別子を示す消費ログを、サーバ2に対し要求する。サーバ2は、矢印A6に示すように、要求条件に合致する消費ログをナビ装置1に送信する。

30

【0111】

ナビ装置1は、受信した消費ログに基づいて、車両500の車両型式に応じた、各経路リンクについての1次予測値を算出する。なお、1次予測値算出部52は、車両型式と、リンクの識別子と、算出した1次予測値とを対応付けた1次予測データ21Bをナビ記憶部12に記憶させてもよい。ナビ装置1は、算出した1次予測値を用いて算出した2次予測値に基づいて、または算出した1次予測値を用いたダイクストラ法によって、エコルートを特定する。ナビ装置1は、特定したエコルートを表示装置14に表示させる。

【0112】

40

なお、情報処理システム100と同様、情報処理システム200にもスマートフォン8が含まれていてもよい。情報処理システム200がスマートフォン8を含む場合、スマートフォン8は、ナビ装置1における入力装置または表示装置として機能してよい。具体的には、スマートフォン8は、ユーザの目的地を指定する入力操作を受け付け、矢印A7に示す通り、目的地情報をナビ装置1に送信してもよい。また、スマートフォン8は、矢印A8に示す通り、ナビ装置1からエコルート情報を受信して表示してもよい。なお、スマートフォン8は、サーバ2とナビ装置1との通信を媒介する通信装置としての機能を有していてもよい。

【0113】

《要部構成》

50

図10は、情報処理システム200に含まれる各種装置の要部構成を示す図である。なお、図2と同様、スマートフォン8は本システムにおける必須の装置ではないため、ここでは図示しない。

【0114】

図10に示すサーバ2は、エコルート検索装置5および1次予測データ21Bを含まない点で実施形態1に係るサーバ2と異なる。サーバ制御部20は、ナビ装置1から受信した消費ログをサーバ記憶部21の消費ログDB21Aに記録する。

【0115】

一方、ナビ装置1は、エコルート検索装置5を含む点で実施形態1に係るナビ装置1と異なる。現在位置特定部11Aは、特定した現在位置を経路探索部53に送る。目的地特定部11Dは、目的地情報をエコルート検索装置5の経路探索部53に送る。表示制御部11Eは、エコルート検索装置5のエコルート特定部56からエコルート情報を受信する。

10

【0116】

《エコルート検索に係る処理の流れ》

図11は、本実施形態に係るエコルート検索に係る処理の流れの一例を示すフローチャートである。なお、図11のS500～S501の処理はそれぞれ、図6のS200～S201の処理の流れと同様である。

【0117】

S502において、エコルート検索装置5の経路探索部53は経路探索を実行する。S503において、経路リンク特定部54は、ナビ記憶部12の地図情報12Aを取得する。S504において、経路リンク特定部54はS205と同様の方法で経路リンクを特定する。S505において、消費ログ取得部51は消費ログを送信するよう、サーバ2に対し要求する。

20

【0118】

消費ログ取得部51は、S505において、要求する消費ログの条件も指定する。具体的には、消費ログ取得部51は、消費ログDB21Aに記録されている消費ログのうち、車両500の車両型式を示す消費ログであって、且つ、S502において特定された経路に含まれるリンクのリンク識別子を示す消費ログを要求する。経路探索部53が複数の経路を特定する場合、消費ログ取得部51は、車両500の車両型式を示す消費ログであって、且つ、複数の経路の少なくともいずれかに含まれるリンクのリンク識別子に該当する消費ログを要求する。

30

【0119】

S506において、サーバ2のサーバ制御部20は要求を受信する。S507において、サーバ制御部20は要求された条件に合致する消費ログ群を消費ログDB21Aから読み出して、ナビ装置1に送信する。S508において、エコルート検索装置5の消費ログ取得部51は、消費ログ群を取得する。消費ログ取得部51は、取得した消費ログ群を1次予測値算出部52に送る。

【0120】

S509において、1次予測値算出部52はS109と同様に、1次予測値算出処理を実行する。S510～S511の処理は、図6のS207～S208の処理と同様である。S512において、表示制御部11Eは、エコルート特定部56から受信したエコルート情報を表示装置14に表示させる。

40

【0121】

(変形例)

本実施形態において、エコルート検索装置5は、サーバ2と、ナビ装置1との共働で実現されてもよい。例えば、エコルート検索装置5の消費ログ取得部51および1次予測値算出部52は、サーバ2のサーバ制御部20に備えられていてもよい。また、エコルート検索装置5の経路探索部53、経路リンク特定部54、および2次予測値算出部55は、ナビ装置1に備えられていてもよい。本変形例の場合、サーバ制御部20の消費ログ取得

50

部 5 1 は、消費ログ DB 2 1 A から消費ログを取得し、1 次予測値算出部 5 2 に送る。また、1 次予測値算出部 5 2 は、算出した 1 次予測値から 1 次予測データを作成し、サーバ記憶部 2 1 に 1 次予測データ 2 1 B として記憶させる。換言すると、サーバ記憶部 2 1 は、ナビ記憶部 1 2 の代わりに 1 次予測データ 2 1 B を記憶する。

【0122】

2 次予測値算出部 5 5 は、経路リンク特定部 5 4 から経路リンクを伝えられると、サーバ 2 に対し、車両 5 0 0 の車両型式での、リンクごとの 1 次予測データをサーバ 2 に要求する。なお、2 次予測値算出部 5 5 は、車両 5 0 0 の車両型式での、全リンクの 1 次予測データを要求するのではなく、車両 5 0 0 の車両型式についての 1 次予測データであって、且つ、経路リンク特定部 5 4 が特定した経路リンクのリンク識別子についての 1 次予測データのみを要求してもよい。サーバ 2 のサーバ制御部 2 0 は、サーバ通信部 2 2 を介して、要求に応じた 1 次予測データをエコルート検索装置 5 に送信する。エコルート検索装置 5 の 2 次予測値算出部 5 5 は、1 次予測データを受信して、2 次予測値を算出する。以降の処理は、実施形態 2 に係るエコルート検索装置 5 における処理と同様である。

【0123】

また、予測装置 3 1 は、ナビ装置 1 またはサーバ 2 に搭載されていてもよい。予測装置 3 1 をサーバ 2 に搭載することで、サーバ 2 は予測装置 3 1 と無線通信をする必要がなくなり、ナビ装置 1 とのみ無線通信することとなる。したがって、サーバ 2 の無線通信のデータ送信量、およびデータ送信頻度を少なくすることができる。

【0124】

また、情報処理システム 1 0 0 が複数の車両 5 0 0 から成る場合、各車両 5 0 0 に予測装置 3 1 を搭載せずとも、サーバ 2 で予測装置 3 1 の各種機能を統括して実行することができる。したがって、車両 5 0 0 の製造コストを低下させることができる。

【0125】

〔実施形態 3〕

《システム構成》

本発明に係る情報処理システムにおいて、エコルート検索装置 5 は、スマートフォンに内蔵されていてもよい。図 1 2 は、本実施形態に係る情報処理システム 3 0 0 の概要を示す図である。情報処理システム 3 0 0 は、スマートフォン 9 がエコルート検索装置 5 を含んでいる点で、実施形態 1 に係る情報処理システム 1 0 0、および実施形態 2 に係る情報処理システム 2 0 0 と異なる。図 1 2 では、車両 5 0 0、サーバ 2、およびスマートフォン 9 の間の情報の流れを、矢印 A 9 ~ 矢印 A 1 1 で示している。本実施形態では、車両 5 0 0 に内蔵されたナビ装置 1 が、サーバ 2 およびスマートフォン 9 と情報を送受信する。

【0126】

矢印 A 9 に示す通り、ナビ装置 1 は、消費ログを生成してサーバ 2 に送信する。また、ナビ装置 1 は、矢印 A 1 1 に示す通り、車両 5 0 0 の車両型式をスマートフォン 9 に送信する。

【0127】

スマートフォン 9 は、ユーザの目的地を指定する入力操作を受け付けると、ナビ装置 1 から車両 5 0 0 の現在位置を取得する。なお、スマートフォン 9 が GPS 受信機 6 の機能を備えている場合は、受信機でスマートフォン 9 の現在位置を測定し、位置を車両 5 0 0 の現在位置とみなしてもよい。若しくは、スマートフォン 9 は、出発地を指定するユーザの入力操作を受け付けてもよい。また、スマートフォン 9 に予め車両 5 0 0 の車両型式が登録されている場合、スマートフォン 9 はナビ装置 1 から車体情報 3 0 を受信しなくてもよい。

【0128】

スマートフォン 9 は、車両 5 0 0 の現在位置またはユーザにより指定された出発地から、目的地までの経路を探索する。そして、スマートフォン 9 に搭載されているエコルート検索装置 5 は、矢印 A 1 0 に示す通りサーバ 2 から消費ログを取得して、消費ログと、スマートフォン 9 に記憶された地図情報と、車両 5 0 0 の車両型式とに基づいて、1 次予測

値を算出する。

【0129】

スマートフォン9は、1次予測値に基づいてエコルートを特定して端末表示装置94に表示させる。なお、スマートフォン9はエコルート情報をナビ装置1に送信することによって、ナビ装置1の表示装置14にエコルートを表示させてもよい。

【0130】

《要部構成》

図13は、情報処理システム300に含まれる各種装置の要部構成を示す図である。情報処理システム300は、スマートフォン9が必須である点で、情報処理システム100および情報処理システム200と異なる。

10

【0131】

図13に示すナビ装置1は、少なくとも、ログ生成部11Cで消費ログを生成するために必要な機能と、消費ログをサーバ2に送信する機能とを有していればよい。換言すると、本実施形態においてナビ装置1は、経路探索等のナビゲーション機能を有していなくてもよい。

【0132】

同図のサーバ2は、図10におけるサーバ2と同様の機能を有する。ただし、サーバ制御部20は、スマートフォン9に搭載されたエコルート検索装置5の、消費ログ取得部51からの要求に応じて、スマートフォン9に消費ログ群を送信する。また、サーバ制御部20は、ナビ装置1およびスマートフォン9に最新の地図情報を送信してもよい。

20

【0133】

スマートフォン9は、入力装置および表示装置と、エコルート検索装置とを兼ねる装置である。スマートフォン9は、端末入力装置90と、端末表示装置94と、端末通信部93と、端末記憶部92と、端末制御部91と、を含む。

【0134】

端末入力装置90は入力装置10と同様、ユーザからの入力操作を受け付ける。端末入力装置90は、ユーザの目的地を指定する入力操作を受け付けると、入力操作の内容を端末制御部91に伝える。端末入力装置90は、端末表示装置94と一体に構成されたタッチパネルであってもよい。また、端末入力装置90はスマートフォン9の物理ボタンであってもよい。

30

【0135】

端末表示装置94は表示装置14と同様、画像を表示する。端末表示装置94は、例えば、地図データ、ユーザに目的地の指定を促すための画像、およびエコルート検索の結果を示す画像等を表示する。なお、端末表示装置94がタッチパネルで実現される場合、端末表示装置94はユーザの入力操作のための各種UIオブジェクトを表示してもよい。

【0136】

端末記憶部92は、スマートフォン9で実行する各種処理に必要な情報を記憶する。例えば、端末記憶部92は、地図情報12Aを記憶する。なお、端末記憶部92は、車両型式と、リンクの識別子と、1次予測値算出部52が算出した1次予測値とを対応付けた1次予測データ21Bを記憶していてもよい。

40

【0137】

端末制御部91は、ナビ装置1を統括的に制御する。端末制御部91は、サーバ2から受信した最新の地図情報に基づいて、地図情報12Aを更新する。また、端末制御部91にはエコルート検索装置5が内蔵されており、実施形態1および実施形態2において説明したエコルート検索装置5としての機能を実行する。エコルート検索装置5の1次予測値算出処理に必要な車両型式、および現在位置は、ナビ装置1から供給される。また、端末目的地特定部91Aは目的地特定部11Dと、端末表示制御部91Bは表示制御部11Eと同様の処理を実行する。

【0138】

なお、端末制御部91の各ブロックが実現する機能は、端末記憶部92等の記憶媒体に

50

格納されたアプリケーションプログラムを、CPU (Central Processing Unit) としての端末制御部 91 が実行することで実現されてもよい。また、アプリケーションプログラムは、サーバ 2、または他のサーバから、ユーザが任意でダウンロード可能であってよい。

【0139】

《エコルート検索に係る処理の流れ》

図 14 は、本実施形態に係るエコルート検索に係る処理の流れの一例を示すフローチャートである。S600において、スマートフォン9の端末目的地特定部91Aは、端末入力装置90が受け付けた入力操作から、ユーザが指定する目的地を特定する。端末目的地特定部91Aが目的地を特定すると、端末制御部91は、ナビ装置1に対し車両500の現在位置の位置情報を要求する。S601において、ナビ装置1の現在位置特定部11Aは、現在位置を特定する。S602において、ナビ装置1は、各種情報をスマートフォン9に送信する。S602における各種情報とは、車両型式および現在位置である。S603において、スマートフォン9の端末制御部91は各種情報を受信する。S604において、端末制御部91の経路探索部53は、経路探索を実行する。この経路探索は、図11のS502の処理と同様である。以降、S605～S613に示す処理の流れは、動作主体がスマートフォン9に変わった以外は、図11のS504～S512の処理の流れと同様である。

10

【0140】

(変形例)

20

本実施形態において、エコルート検索装置5は、サーバ2と、スマートフォン9との共同で実現されてもよい。例えば、エコルート検索装置5の消費ログ取得部51および1次予測値算出部52は、サーバ2のサーバ制御部20に備えられていてもよい。また、エコルート検索装置5の経路探索部53、経路リンク特定部54、および2次予測値算出部55は、スマートフォン9に備えられていてもよい。本変形例の場合、サーバ制御部20の消費ログ取得部51は、消費ログDB21Aから消費ログを取得し、1次予測値算出部52に送る。また、1次予測値算出部52は、算出した1次予測値から1次予測データを作成し、サーバ記憶部21に1次予測データ21Bとして記憶させる。換言すると、サーバ記憶部21は、端末記憶部92の代わりに1次予測データ21Bを記憶する。

【0141】

30

2次予測値算出部55は、経路リンク特定部54から経路リンクを伝えられると、サーバ2に対し、車両500の車両型式での、リンクごとの1次予測データをサーバ2に要求する。なお、2次予測値算出部55は、車両500の車両型式での、全リンクの1次予測データを要求するのではなく、車両500の車両型式についての1次予測データであって、且つ、経路リンク特定部54が特定した経路リンクについての1次予測データのみを要求してもよい。サーバ2のサーバ制御部20は、サーバ通信部22を介して、要求に応じた1次予測データをスマートフォン9のエコルート検索装置5に送信する。2次予測値算出部55は、1次予測データを受信して、2次予測値を算出する。以降の処理は、実施形態3に係るエコルート検索装置5における処理と同様である。

【0142】

40

〔実施形態4〕

各実施形態に記載のようにエコルートをユーザに提示する場合、ユーザがエコルートを知りたいであろうと予測される、適切なタイミングで、エコルートを提示することがより望ましい。例えば、ユーザが燃費または電費の効率の高さを優先して経路を選択しそうな場面で、エコルートを提示することにより、情報処理システム100、情報処理システム200、および情報処理システム300のユーザにとっての利便性が向上する。本実施形態では、各実施形態において説明したエコルート検索の結果を、いつ、どのようにユーザに提示するかについて説明する。

【0143】

本実施形態に係る情報処理システム100、情報処理システム200、および情報処理

50

システム 300 は、ナビ装置 1、サーバ 2、スマートフォン 8 またはスマートフォン 9 等から得られる諸情報に基づいてユーザおよび車両 500 の状況を推定して、推定に応じたタイミングでエコルートを表示する。

【0144】

例えば、各実施形態に係るナビ装置 1 の残量センサ 4 は、車両 500 が使用可能なエネルギーの残量が所定値よりも少なくなった場合に、ナビ制御部 11 にエネルギー残量が少ないことを通知してもよい。なお、所定値は割合であってもよい。例えばエネルギーの残量が最大値の 3 割よりも少なくなった場合に、通知を行うこととしてもよい。ナビ制御部 11 は、エコルート検索装置 5 の経路探索部 53 に同様の通知を送信する。経路探索部 53 は通知を受けると、車両 500 の現在位置から目的地までの経路探索を実行してもよい。ここでの経路探索は、表示装置 14 等でユーザに操作を促すことで、改めてユーザに指定させる目的地を使用して行われてもよいし、前回ユーザが指定した目的地を用いて、自動的に実行される経路探索であってもよい。なお、実施形態 3 の情報処理システム 300 のように、スマートフォン 9 に経路探索部 53 が存在する場合、ナビ装置 1 は残量センサ 4 からの通知をスマートフォン 9 に送信し、スマートフォン 9 の経路探索部 53 が経路探索を実行してよい。

10

【0145】

経路探索が実行された後、各実施形態に記載の通り、エコルート検索装置 5 によってエコルート検索が実行されることにより、エコルートが特定される。エコルート特定部 56 は、特定したエコルートを表示装置 14 または端末表示装置 94 に表示させる。

20

【0146】

これにより、例えば残り充電量または残り燃料が少ない場合に、現在目的地に設定している目的地に、またはユーザにより再指定された目的地に向かうエコルートを特定して、ユーザに提示することができる。したがって、ユーザが、燃料または充電量を気にして運転すると推定されるタイミングで、エコルートを提示することができる。

【0147】

なお、残り充電量または残り燃料が少ない場合にエコルートを検索して提示する場合、表示装置 14 または端末表示装置 94 等において、ユーザにガス欠または充電切れが近いことを併せて通知することが望ましい。これにより、車両 500 のガス欠または充電切れを防ぐことができる。

30

【0148】

また、エコルート特定部 56 は、表示装置 14 または端末表示装置 94 に表示させている画像に、エコルートを検索したことを示すポップアップを重畳表示させてもよい。例えば、エコルート特定部 56 は、高速道路優先ルート、一般道優先ルート、およびナビの推奨ルートのように、一般的なナビ装置における経路探索の結果を示す画像に、ポップアップを重畳表示させてもよい。

【0149】

そして、ユーザが入力装置 10 または端末入力装置 90 に対し、ポップアップを選択する入力操作等の所定の入力操作を実行した場合に、エコルート検索の結果を示す画像を、表示装置 14 または端末表示装置 94 に表示させてもよい。これにより、ユーザに、今表示中の経路を取りやめてエコルートを表示するか否かを選択させることができる。よって、ユーザはエコルート検索の結果を見たい時だけ見ることができるため、ユーザにとってのエコルート検索の利便性が向上する。

40

【0150】

また、車両 500 が電気をエネルギー源の少なくとも一部とする車両型式である場合、且つ車両 500 が使用可能なエネルギーの残量が所定値以下になった場合、目的地特定部 11D または端末目的地特定部 91A は、ユーザの指定した目的地ではなく、現在位置特定部 11A が特定する現在位置から所定の距離にある充電ステーションを特定し、充電ステーションを目的地として特定してもよい。ここで、所定の距離は、予め定められていてもよいし、車両 500 の車速に応じて都度決定されてもよい。なお、この場合、目的地特

50

定部 1 1 D または 端末目的地特定部 9 1 A は、最寄りの 1 箇所の充電ステーションだけ特定してもよいし、所定距離内の充電ステーションを複数特定してもよい。

【0151】

この場合、目的地が自動的に設定され、経路探索部 5 3 において経路の再検索が実施される。そして、エコルート特定部 5 6 によるエコルートの特定も自動的に実行される。したがって、ナビ装置 1 またはスマートフォン 9 は、車両 5 0 0 の充電量が少なくなった場合に、自動的に充電ステーションまでの経路で、且つエコルートである経路をユーザに提示することができる。よって、ユーザは車両 5 0 0 の充電が切れそうな場合に、手動で充電ステーションを検索する必要がなくなる。したがって、ユーザにとってのエコルート検索の利便性が向上する。

10

【0152】

また、エコルート特定部 5 6 は、エコルートだけでなく、エコルートを選択することにより、どの程度エネルギーの消費量が抑えられるのかを提示してもよい。

【0153】

例えば、エコルート特定部 5 6 は、総エネルギー消費量が最も少ない経路をエコルートと特定し、エコルートの総エネルギー消費量と、経路探索部 5 3 が探索した経路のうち、総エネルギー消費量が最も大きい経路の総エネルギー消費量との差を算出してもよい。そして、エコルート特定部 5 6 は、エコルートとともに、総エネルギー消費量の差を示す情報を含んだ画像を作成し、表示装置 1 4 または端末表示装置 9 4 に表示させてもよい。

【0154】

これにより、ユーザはエコルートを選ぶと最大どの程度エネルギーの消費量を削減することができるかを容易に知ることができる。したがって、ユーザにとってのエコルート検索の利便性が向上する。

20

【0155】

また、各実施形態に係るナビ装置 1 のナビ制御部 1 1、またはスマートフォン 9 の端末制御部 9 1 は、ユーザが、ナビ装置 1 またはスマートフォン 9 において通常の経路探索を指示した際に、指示が実行された時間帯、日、車載装置の稼働状況、車両 5 0 0 の重量を特定してもよい。そして、時間帯または日が特定の時間帯または日である場合は、通常の経路探索に加えて、エコルート検索を実行し、通常の経路探索の結果とともに、エコルート検索の結果をユーザに提示してもよい。

30

【0156】

例えば、ナビ制御部 1 1 または端末制御部 9 1 は、ユーザが経路探索を指示した時間が通勤時間帯以外の時間である場合に、エコルート検索装置 5 にエコルート検索を実行させてもよい。

【0157】

また例えば、ナビ制御部 1 1 または端末制御部 9 1 は、ユーザが経路探索を指示した日が平日である場合に、エコルート検索装置 5 にエコルート検索を実行させてもよい。なお、指示日が平日であるか否かは、ナビ装置 1 またはスマートフォン 9 にカレンダーのデータを記憶させておく、またはナビ装置 1 またはスマートフォン 9 が、サーバ 2 または他のサーバからカレンダーのデータをダウンロードして参照することで特定可能である。

40

【0158】

また例えば、ナビ制御部 1 1 または端末制御部 9 1 は、車両 5 0 0 のエアコンが稼働しているか否かを特定し、稼働している場合にエコルート検索装置 5 にエコルート検索を実行させてもよい。エアコン等の車載装置が稼働している場合、車両 5 0 0 の消費エネルギーが増加するからである。

【0159】

また例えば、ナビ制御部 1 1 または端末制御部 9 1 は、車両 5 0 0 の重量が車両型式ごとに定められた所定値に等しい、または所定値よりも大きい場合に、エコルート検索装置 5 にエコルート検索を実行させてもよい。これにより、例えば多数の人が車両 5 0 0 に乗車しているような、エネルギー効率が落ちる場合に、エコルートを提示することができる

50

。

【0160】

また例えば、ナビ制御部11または端末制御部91は、ユーザが経路探索を指示した時に、スマートフォン9、サーバ2、または他のサーバに格納されたユーザのスケジュールデータを確認する、またはユーザの発話内容を解析して、ユーザのスケジュールを確認してもよい。そして、ナビ制御部11または端末制御部91は、現在時刻から所定時間、ユーザのスケジュールが入っていない場合、エコルート検索装置5にエコルート検索を実行させてもよい。

【0161】

以上のように、特定の状況下でのみエコルートを提示することで、例えばユーザが急いで移動する場合に、エコルートの提示が不要な場合にエコルート検索および提示を実行することを防ぐことができる。また、ユーザにとっては、より適切なタイミングでエコルートが提案されるため、エコルート検索の利便性が向上する。

【0162】

〔ソフトウェアによる実現例〕

ナビ装置1、サーバ2、ならびにスマートフォン8および9の制御ブロックは、集積回路（ICチップ）等に形成された論理回路（ハードウェア）によって実現してもよいし、ソフトウェアによって実現してもよい。

【0163】

後者の場合、ナビ装置1、サーバ2、ならびにスマートフォン8または9は、各機能を実現するソフトウェアであるプログラムの命令を実行するコンピュータを備えている。このコンピュータは、例えば1つまたは複数のプロセッサを備えていると共に、プログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を備えている。そして、コンピュータにおいて、プロセッサがプログラムを記録媒体から読み取って実行することにより、本発明の目的が達成される。プロセッサとしては、例えばCPU（Central Processing Unit）を用いることができる。記録媒体としては、「一時的でない有形の媒体」、例えば、ROM（Read Only Memory）の他、テープ、ディスク、カード、半導体メモリ、プログラマブルな論理回路などを用いることができる。また、プログラムを展開するRAM（Random Access Memory）などをさらに備えていてもよい。また、プログラムは、プログラムを送送可能な任意の伝送媒体を介してコンピュータに供給されてもよい。任意の伝送媒体は、例えば、通信ネットワーク、若しくは放送波が挙げられる。なお、本発明の一態様は、プログラムが電子的な伝送によって具現化された、搬送波に埋め込まれたデータ信号の形態でも実現され得る。

【0164】

本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

【符号の説明】

【0165】

100、200、300 情報処理システム

1 ナビ装置

4 残量センサ

11 ナビ制御部

11A 現在位置特定部

11B 現在リンク特定部

11C ログ生成部

2 サーバ

52 1次予測値算出部

53 経路探索部

54 経路リンク特定部

10

20

30

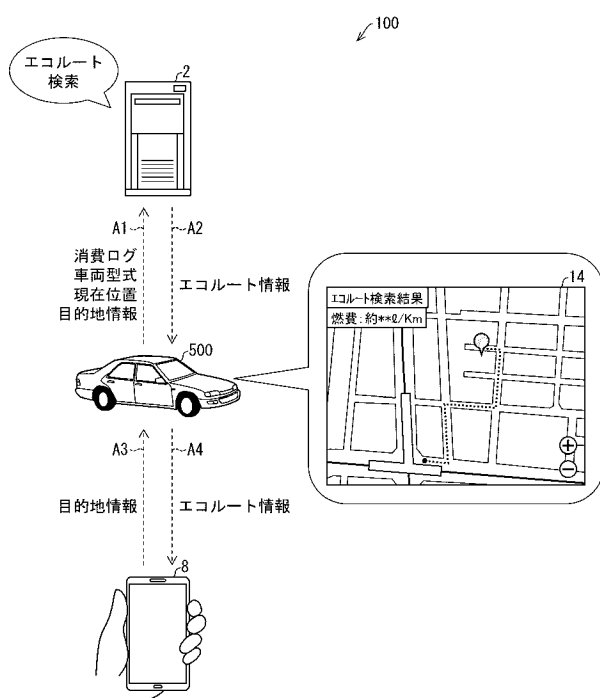
40

50

5 6 エコルート特定部

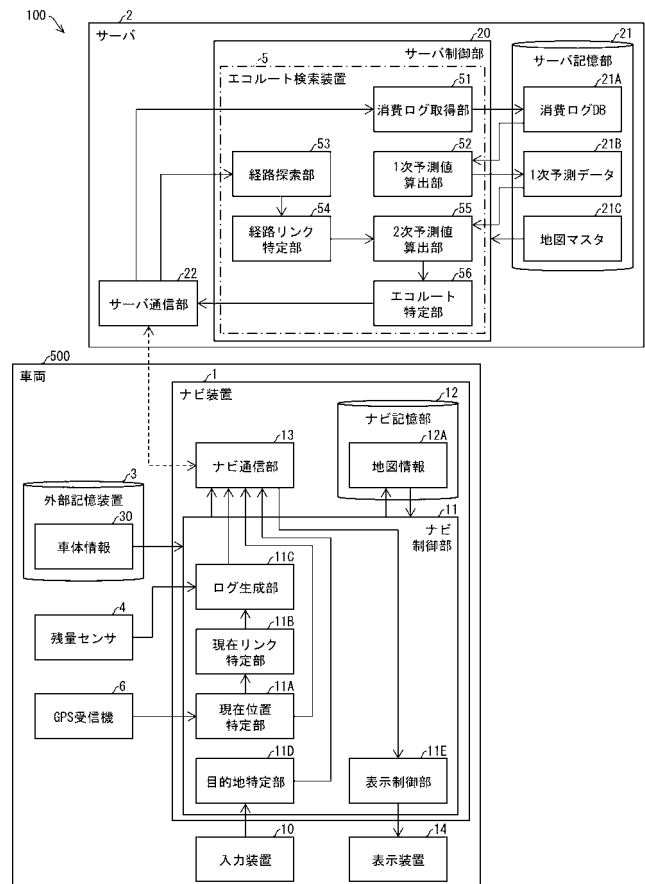
【図 1】

図 1



【図 2】

図 2



【図 3】

図 3

車両ID	時刻	リンクID	車両型式	エネルギー区分	エネルギー効率
tyt024hi0927	2018/6/28 13:30:00	1111	AAA	ガソリン	**l/km

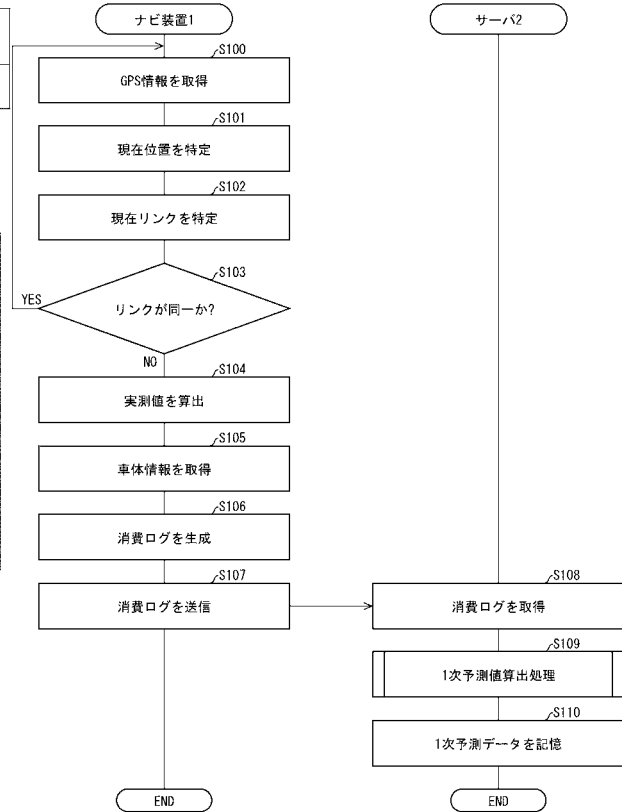
【図 4】

図 4

リンクID	車両型式	エネルギー効率	エネルギー区分
1111	AAA	**l/km	ガソリン
1111	BBB	**l/km	ガソリン
1111	CCC	***l/km	軽油
1111	DDD	***kw/km	電気
2222	EEE	**l/km ***kw/km	ハイブリッド
2222	DDD	***kw/km	電気

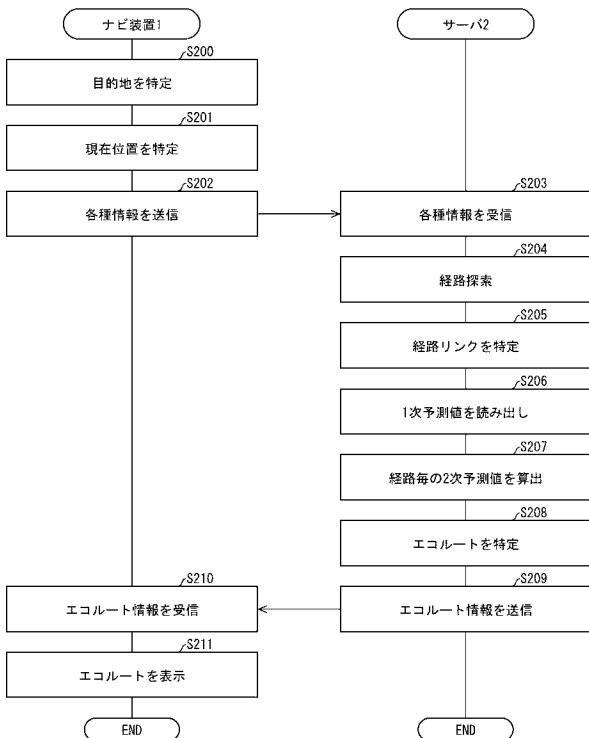
【図 5】

図 5



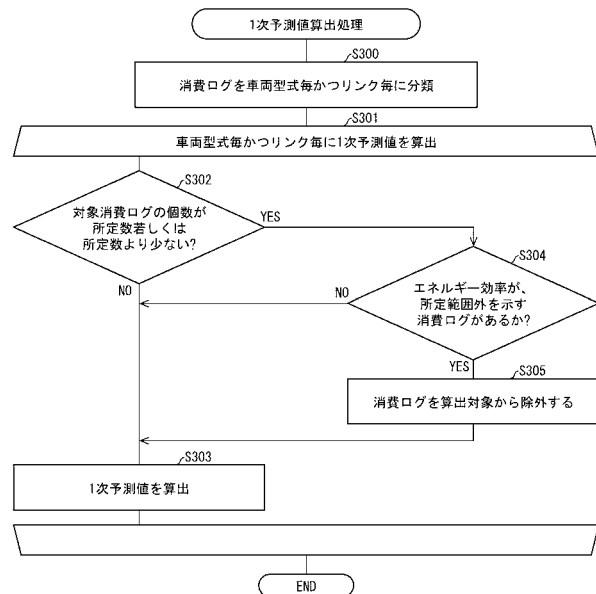
【図 6】

図 6

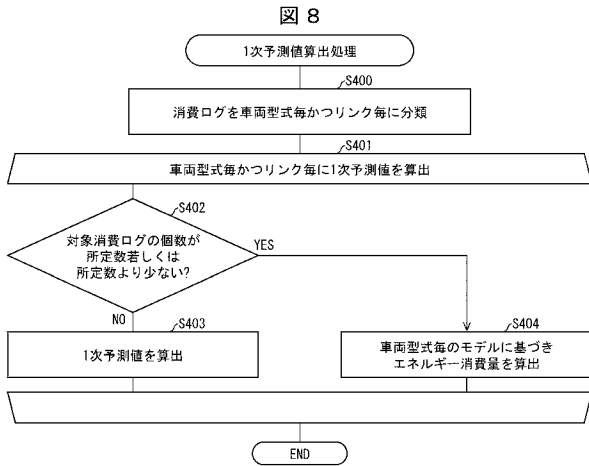


【図 7】

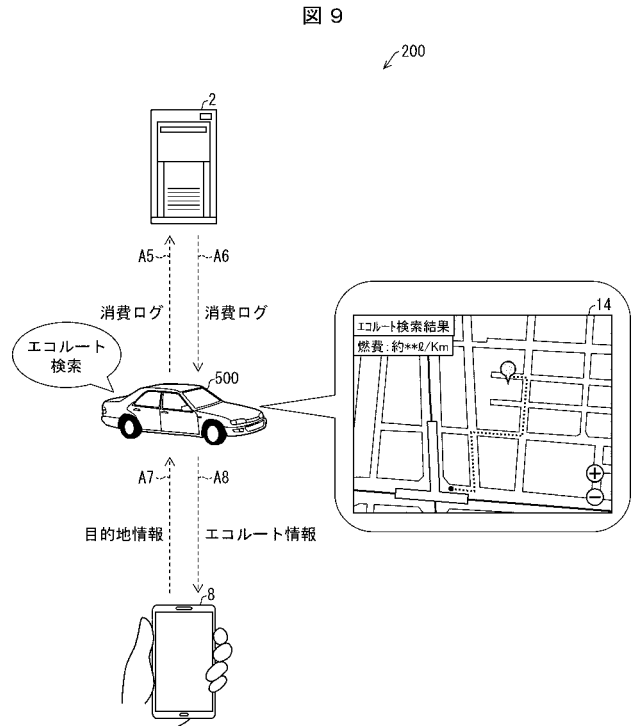
図 7



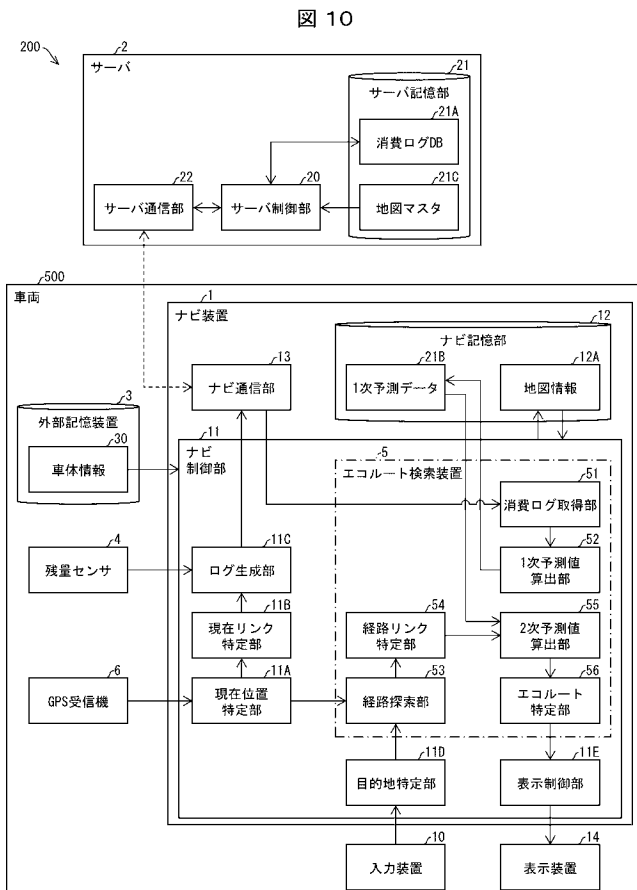
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【図 11】

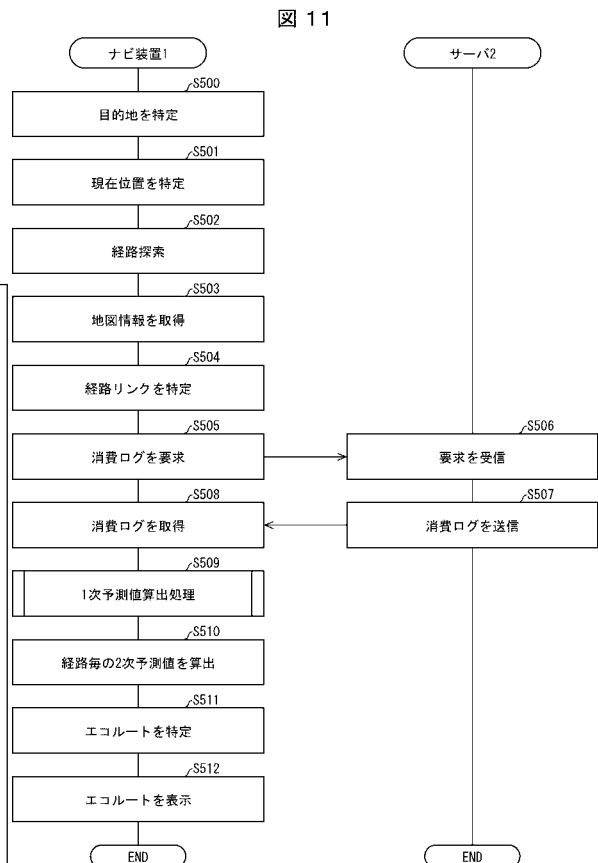


图 12

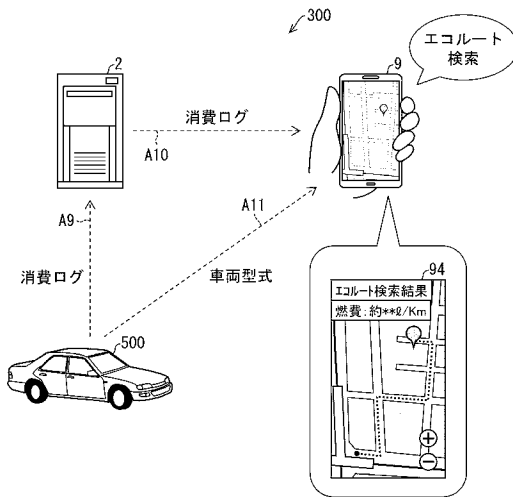


图 13

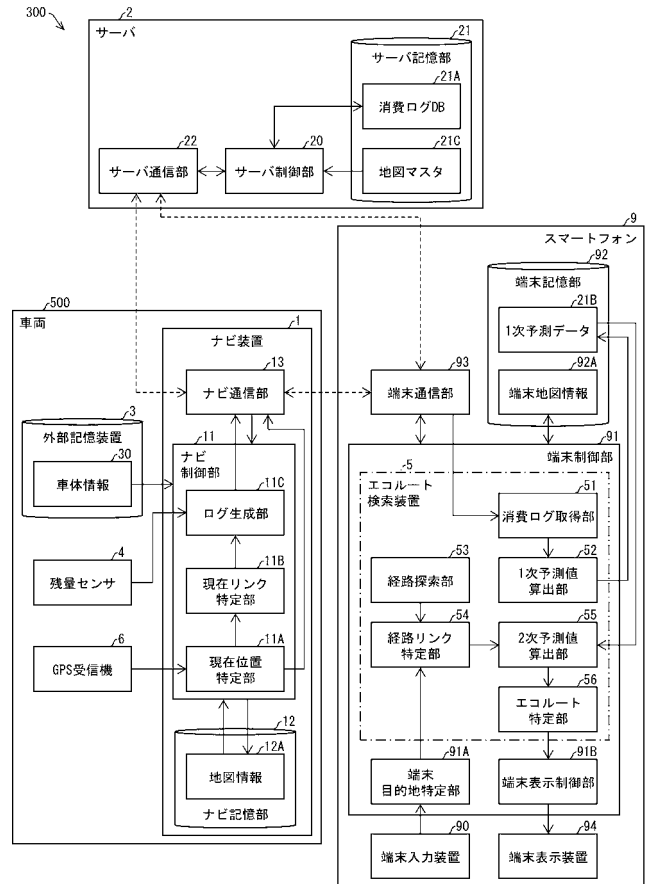


图 14

