

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5654141号
(P5654141)

(45) 発行日 平成27年1月14日(2015.1.14)

(24) 登録日 平成26年11月28日(2014.11.28)

(51) Int.Cl.		F I	
GO 1 C 21/26	(2006.01)	GO 1 C	21/26 A
GO 8 G 1/00	(2006.01)	GO 8 G	1/00 A
GO 8 G 1/09	(2006.01)	GO 8 G	1/09 F
B 6 O L 3/00	(2006.01)	B 6 O L	3/00 S

請求項の数 7 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2013-544175 (P2013-544175)	(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
(86) (22) 出願日	平成24年9月28日(2012.9.28)	(73) 特許権者	000001487 クラリオン株式会社 埼玉県さいたま市中央区新都心7番地2
(86) 国際出願番号	PCT/JP2012/075143	(74) 代理人	110000486 とこしえ特許業務法人
(87) 国際公開番号	W02013/073297	(72) 発明者	杉本 美香 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内
(87) 国際公開日	平成25年5月23日(2013.5.23)	(72) 発明者	武藤 啓介 埼玉県さいたま市中央区新都心7番地2 クラリオン株式会社内
審査請求日	平成26年1月9日(2014.1.9)		
(31) 優先権主張番号	特願2011-251309 (P2011-251309)		
(32) 優先日	平成23年11月17日(2011.11.17)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 航続可能距離予測装置、航続可能距離予測システム及び航続可能距離予測方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両が走行する経路を構成する所定区間における平均交通情報を取得する平均交通情報取得手段と、

前記経路を構成する所定区間内において検出された実測交通情報を取得する実測交通情報取得手段と、

前記平均交通情報及び/又は前記実測交通情報に基づいて、前記車両の走行時におけるエネルギー消費量に差が生じる場合の走行条件を充足するか否かを判断する走行条件判断手段と、

前記走行条件を充足すると判断された場合には、前記実測交通情報に基づいて前記車両のエネルギー消費量を予測し、前記走行条件を充足しないと判断された場合には、前記平均交通情報に基づいて前記車両のエネルギー消費量を算出するエネルギー消費量算出手段と、

前記エネルギー消費量と前記車両のエネルギー残容量とに基づいて航続可能距離を予測する航続可能距離予測手段と、を有する航続可能距離予測装置。

【請求項2】

前記走行条件判断手段は、前記実測交通情報に含まれ、前記所定区間内において検出された実測走行速度が所定速度以上である場合には、前記走行条件を充足すると判断することを特徴とする請求項1に記載の航続可能距離予測装置。

【請求項3】

10

20

前記走行条件判断手段は、前記実測交通情報に含まれ、前記所定区間内において検出された実測道路勾配が所定勾配以上である場合には、前記走行条件を充足すると判断することを特徴とする請求項 1 に記載の航続可能距離予測装置。

【請求項 4】

前記走行条件判断手段は、前記所定区間における平均交通情報と前記所定区間内において検出された実測交通情報との差が所定値以上である場合には、前記走行条件を充足すると判断することを特徴とする請求項 1 に記載の航続可能距離予測装置。

【請求項 5】

前記走行条件判断手段は、前記平均交通情報の所定区間の道路種別又は前記実測交通情報が検出された所定区間が属する道路種別が、所定の道路種別である場合には、前記走行条件を充足すると判断することを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れか一項に記載の航続可能距離予測装置。

10

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 の何れか一項に記載の航続可能距離予測装置と、前記航続可能距離予測装置に交通情報を送出する交通情報管理サーバと、を備える航続可能距離予測システムであって、

前記平均交通情報取得手段は、前記交通情報管理サーバから前記平均交通情報を受信し

、
前記実測交通情報取得手段は、前記交通情報管理サーバから前記実測交通情報を受信することを特徴とする航続可能距離予測システム。

20

【請求項 7】

車両が走行する経路を構成する所定区間における平均交通情報と、前記所定区間内の地点において検出された実測交通情報とを取得し、

前記平均交通情報と前記実測交通情報とに基づいて、前記車両の走行時におけるエネルギー消費量に差が生じる走行条件を充足すると判断された場合には、前記実測交通情報に基づいて前記車両のエネルギー消費量を予測し、前記車両の走行時におけるエネルギー消費量に差が生じる走行条件を充足しないと判断された場合には、前記平均交通情報に基づいて前記車両のエネルギー消費量を算出し、

前記エネルギー消費量と前記車両のエネルギー残容量とに基づいて航続可能距離を予測する航続可能距離予測方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の航続可能距離を予測する航続可能距離予測装置、航続可能距離予測システム及びその方法に関する。

本出願は、2011年11月17日に出願された日本国特許出願の特願2011-251309に基づく優先権を主張するものであり、文献の参照による組み込みが認められる指定国については、上記の出願に記載された内容を参照により本出願に組み込み、本出願の記載の一部とする。

【背景技術】

40

【0002】

航続可能距離の予測精度を向上させる観点から、分割された経路毎に2種類の加速度と1種類の定常速度と2種類の減速度とを組み合わせた車速パターンを選択し、燃料消費量を計算する車両用経路案内装置が知られている（特許文献1、図3、段落0032参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2008-32542号公報

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、従来の平均車速に基づいてエネルギー消費量を算出する手法では、発進/停止時のエネルギー消費を考慮することができるものの、実際の走行時における車速パターンの特徴等を考慮することができないため、エネルギー消費量及びエネルギー消費量に基づく航続可能距離の予測精度が十分ではないという問題があった。

【0005】

本発明が解決しようとする課題は、実際の走行時における車速パターンの特徴によってエネルギー消費量が変動する場合であっても、高い精度で航続可能距離を算出できる航続可能距離予測装置及び航続可能距離予測方法を提供することである。

10

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、経路の所定区間における平均交通情報と所定区間内において検出された実測交通情報とから、実際の走行時におけるエネルギー消費量に差が生じる走行条件を充足するか否かを判断し、所定の走行条件を充足する場合には、実測交通情報に基づいて車両のエネルギー消費量を予測し、所定の走行条件を充足しないと判断された場合には、平均交通情報に基づいて車両のエネルギー消費量を算出し、これらのエネルギー消費量に基づいて航続可能距離を予測することにより上記課題を解決する。

【発明の効果】

【0007】

20

本発明によれば、走行時におけるエネルギー消費量の算出結果に差が生じる走行条件を充足する場合には、現実の状況に近い実測交通情報に基づいて車両のエネルギー消費量を算出し、このエネルギー消費量に基づいて航続可能距離を予測するので、実際の走行時に生じる定常走行時の加減速や走行路における車速パターンの特徴によって走行時におけるエネルギー消費量に差が生じる場合であっても、精度の高い航続可能距離を算出することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明に係る本実施形態の航続可能距離予測システムのブロック構成図である。

【図2】本発明に係る本実施形態の航続可能距離予測装置を含む車両用装置1000のブロック構成図である。

30

【図3】本実施形態の航続可能距離予測装置の制御手順を示すフローチャートである。

【図4】実測交通情報のプローブ車速に基づいて予測されたエネルギー消費量と、平均交通情報のリンク平均車速に基づいて予測されたエネルギー消費量とを示す図である。

【図5】車速に基づく走行条件の判断手順を示すフローチャート図である。

【図6】実測交通情報の実勾配に基づいて予測されたエネルギー消費量と、平均交通情報のリンク平均勾配に基づいて予測されたエネルギー消費量とを示す図である。

【図7】実勾配に基づく走行条件の判断手順を示すフローチャート図である。

【図8】道路種別と車速偏差に基づく走行条件の判断手順を示すフローチャート図である。

40

【図9】道路種別と渋滞レベルとカーブ情報と停止箇所情報とに基づく走行条件の判断手順を示すフローチャート図である。

【図10】道路種別と勾配偏差に基づく走行条件の判断手順を示すフローチャート図である。

【図11】道路リンクの距離に基づく走行条件の判断手順を示すフローチャート図である。

【図12】本発明に係る本実施形態の航続可能距離予測装置を含む車両用装置1000の他の例を示すブロック構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

50

以下、図面に基づいて、電気自動車に搭載された本実施形態に係る航続可能距離予測装置 100 について説明する。

【0010】

図1は、本発明の本実施形態に係る航続可能距離予測システム1のブロック構成図である。図1に示すように、本実施形態の航続可能距離予測システム1は、車両用装置100と交通情報管理サーバ2000とを備える。

【0011】

本実施形態の交通情報管理サーバ2000は、いわゆるプローブカーシステムを構成し、指定されたプローブ車両又は非指定の車両(プローブ車両以外の車両)Vから位置情報に対応づけられた車速、加減速、走行中の検出情報に基づいて実測された道路の勾配などの情報を収集して道路リンクの交通状況観測するプローブ車両情報収集機能2010と、収集した情報を各車両又は外部演算装置に提供する情報提供機能2020と、収集した情報を蓄積する交通情報記憶機能2030とを備える。また、本実施形態の交通情報管理サーバ2000は、プローブカーシステム以外と情報の授受が可能であり、高度道路交通システム(ITS: Intelligent Transport Systems)、や道路交通情報通信システム(VICS(登録商標): Vehicle Information and Communication)から交通情報を取得することができる。

10

【0012】

特に限定されないが、交通情報管理サーバ2000の交通情報記憶機能2030により記憶される「交通情報」の一例を表1に示す。

20

【表1】

表1
交通情報

緯度	*****	*****
経度	*****	*****
車速	*****	*****
勾配	*****	*****
加速度	*****	*****
渋滞レベル	*****	*****
道路種別	*****	*****
距離	*****	*****

30

【0013】

また、同図に示すように、本実施形態の車両用装置100は、CAN(Controller Area Network)その他の車載LANによって接続された、航続可能距離予測装置100と、交通情報取得装置200と、ナビゲーション装置300と、車両コントローラ400とを備えている。本実施形態では、装置100が車両の搭載された場合を例に説明するが、車両内に持ち込み又は持ち出し可能な携帯型の装置として構成することもできる。

40

【0014】

この車両用装置100に具体的な構成を図2に示す。図2に示すように、本実施形態の車両用装置100は、航続可能距離予測装置100と、交通情報取得装置200と、ナビゲーション装置300と、車両コントローラ400と、バッテリー装置500と、各種電装品600と、各種センサ700とを備える。本実施形態では、航続可能距離予測装置100を独立して設ける例を説明するが、ナビゲーション装置300の一部として構成することもできる。また、本実施形態では、交通情報取得装置200を独立して設ける例を

50

説明するが、航続可能距離予測装置 100 の一部として構成することもできる。

【0015】

本実施形態の交通情報取得装置 200 は、外部の交通情報管理サーバ 2000 と通信可能なテレマティクス通信装置 210 と、取得した道路リンクごとに平均された交通情報などの統計交通情報を読み込み可能な状態で記憶する統計交通情報記憶装置 220 とを備える。交通情報取得装置 200 は、所定周期又は起動時に交通情報管理サーバ 2000 から最新の交通情報を取得して、リンク平均車速、リンク平均勾配などの統計交通情報を再度算出し、統計交通情報記憶装置 220 内の交通情報を更新する。

【0016】

特に限定されないが、統計交通情報記憶装置 220 が記憶する「統計交通情報」の一例を表 2 に示す。

【表 2】

表 2

統計交通情報

リンク ID	*****	*****
平均車速	*****	*****
平均勾配	*****	*****
渋滞レベル	*****	*****
日時	*****	*****

【0017】

本実施形態のナビゲーション装置 300 は、出発地点（現在位置）から目的地までの経路や、現在位置を含む所定領域内の経路の情報を提供する装置である。本実施形態のナビゲーション装置 300 は、現在位置検知装置 301 と、経路探索装置 302 と、地図情報 303 とを備える。現在位置検知装置 301 は、GPS（Global Positioning System）を備え、自車両の現在位置データ（地図座標値）を検出する。また、本実施形態の現在位置検知装置 301 は、G センサ（加速度センサ）3011 と高度計 3012 とを備える。G センサ 3011 及び高度計 3012 の検出結果は、ナビゲーション装置 300 に用いられるほか、後述する実勾配の算出処理のために航続可能距離予測装置 100 へ送出される。

【0018】

経路探索装置 302 は、地図情報 303 を参照して、指定された出発地から目的地までの経路の探索、又は現在位置の周囲の経路を探索する。地図情報 303 は、ナビゲーション装置が利用する地図情報である。本実施形態の地図情報 303 は、各道路リンクを特定する道路リンク情報、各道路リンクの道路種別情報、平均勾配、各道路リンクの実勾配情報、各道路リンクに含まれるカーブ個数、各道路リンクに含まれる停止箇所個数、各リンクの渋滞レベル（混雑しやすいリンクであるか否か、及び混雑の程度）、リンク距離などの道路リンクに関する情報を含む。

特に限定されないが、地図情報 303 の一例を表 3 に示す。

【0019】

10

20

30

40

【表 3】

表 3
地図情報

リンク ID	*****	*****
道路種別	*****	*****
平均勾配	*****	*****
実勾配	*****	*****
カーブ個数	*****	*****
停止箇所個数	*****	*****
渋滞レベル	*****	*****
距離	*****	*****

10

【 0 0 2 0 】

上述の道路種別情報は、都市間高速道路、都市高速道路、国道、県道、主要地方道路、一般道路、細道路、計画道路、その他の道路又は有料道路を含む。

20

【 0 0 2 1 】

また、上述の実勾配情報は、実測交通情報に含まれ、所定区間内において検出された実測された勾配である。具体的に、実勾配は、各道路リンクに含まれる地点又は走行区間（道路リンク内に定義された道路リンクよりも短い区間）において実測され、各走行区間に対応づけられた勾配である。また、実勾配は、地点又は走行区間に予め対応づけられた勾配の情報を含む。この勾配の情報は、過去のタイミングにおいて計測された勾配、及び他の車両により計測された勾配を含む。この地点又は区間に対応づけられた勾配の情報は、地図情報 3 0 3 や統計交通情報に予め記憶させておいてもよい。また、交通情報取得装置 2 0 0 が交通情報管理サーバ 2 0 0 0 から取得した実勾配を、その実勾配が検出された地点又は走行区間の特定情報に対応づけて記憶させておいてもよい。本実施形態の地図情報 3 0 3 は、表 3 において例示したとおり、交通情報管理サーバ 2 0 0 0 が提供する実勾配などの実測交通情報を、実測交通情報が検出された地点又は走行区間に対応づけて記憶することができる。

30

【 0 0 2 2 】

本実施形態の車両コントローラ 4 0 0 は、各種のエネルギー消費量や航続可能距離の算出結果に影響を与える車両情報を管理する。車両情報には、車両重量、車両サイズ（幅・高さ・長さ）、空気抵抗係数（CD値：Constant Drag値）、駆動効率（モータ効率・エンジン効率）、乗員検知情報、積載量情報、車速情報、電装品情報（クーラー使用状況、オーディオ使用状況）、バッテリー残容量、バッテリー情報（バッテリーの全容量、バッテリーの形式、バッテリー使用期間など）、エネルギー消費率（電費、燃費）などのエネルギー使用量を算出する際に使用される情報を含む。乗員検知情報は乗員検知センサから取得し、積載量情報は重量センサなどの各種センサ 7 0 0 から取得し、電装品情報は各種電装品 6 0 0 から取得し、バッテリー残容量、バッテリー情報はバッテリー装置 5 0 0 から取得する。

40

【 0 0 2 3 】

以下、本発明の本実施形態に係る航続可能距離予測装置 1 0 0 について説明する。本実施形態に係る航続可能距離予測装置 1 0 0 は、図 2 に示すように、車両の航続可能距離を予測する処理を実行するためのプログラムが格納された ROM（Read Only Memory）1 2 と、この ROM 1 2 に格納されたプログラムを実行することで、航続可能距離予測装置 1 0 0 として機能させる動作回路としての CPU（Central Processing Unit）1 1 と、アクセス可能な記憶装置として機能する RAM（Random Access Memory）1 3 とを備えて

50

いる。

【 0 0 2 4 】

本実施形態に係る航続可能距離予測装置 1 0 0 は、平均交通情報取得機能と、実測交通情報取得機能と、走行条件判断機能と、エネルギー消費量算出機能と、航続可能距離予測機能とを備えている。航続可能距離予測装置 1 0 0 の制御装置 1 0 は、上記機能を実現するためのソフトウェアと、上述したハードウェアの協働により各機能を実現することができる。

【 0 0 2 5 】

以下に、航続可能距離予測装置 1 0 0 が実現する各機能についてそれぞれ説明する。

【 0 0 2 6 】

まず、本実施形態の航続可能距離予測装置 1 0 0 の平均交通情報取得機能について説明する。航続可能距離予測装置 1 0 0 の制御装置 1 0 は、交通情報管理サーバ 2 0 0 0、車載の交通情報取得装置 2 0 0 又はナビゲーション装置 3 0 0 から、経路を構成する道路リンク（所定区間）における平均交通情報を取得する。車載の交通情報取得装置 2 0 0 は、交通情報管理サーバ 2 0 0 0 から提供された交通情報を読み込み可能な状態で記憶している。本実施形態における平均交通情報は、各道路の道路リンクに対応づけられたリンク平均車速、リンク平均勾配、リンク平均渋滞レベルその他の道路リンクに関する情報である。また、平均交通情報は、道路リンクの道路種別、道路リンクの距離の情報、道路リンクのカーブ個数、及び道路リンク停止箇所個数を含む。これらの平均交通情報は、ナビゲーション装置 3 0 0 の地図情報 3 0 3 に記憶することができる。

【 0 0 2 7 】

特に限定されないが、航続可能距離予測装置 1 0 0 の制御装置 1 0 が取得する「平均交通情報」の一例を、表 4 に示す。

【表 4】

表 4
平均交通情報

リンク ID	*****	*****
平均車速	*****	*****
平均勾配	*****	*****
渋滞レベル	*****	*****
日時	*****	*****
道路種別	*****	*****
距離	*****	*****
カーブ個数	*****	*****
停止箇所個数	*****	*****

【 0 0 2 8 】

平均交通情報は、交通情報管理サーバ 2 0 0 0 がプローブ車両 V から取得した各地点の交通情報を道路リンクごとに集計し、所定期間で平均した情報である。平均交通情報によれば、その道路リンクの平常時の車速、その道路リンク全体の勾配、その道路リンク全体の渋滞レベルを知ることができる。ちなみに、道路リンク（所定区間）とは、経路探索処理に用いられる地図情報上の道路の構成単位である。交差点と交差点との間、交差点と道路の行き止まりとの間、信号と信号との間などの 2 点の地点（ノード）で定義された道路の区間である。

【 0 0 2 9 】

特に限定されないが、交通情報管理サーバ2000の交通情報記憶機能2030により記憶される「平均交通情報」の一例を表5に示す。

【表5】

表5

平均交通情報

リンク ID	*****	*****
平均車速	*****	*****
平均勾配	*****	*****
渋滞レベル	*****	*****
日時	*****	*****

10

【0030】

次に、本実施形態の航続可能距離予測装置100の実測交通情報取得機能について説明する。本実施形態の航続可能距離予測装置100の制御装置10は、交通情報管理サーバ2000から、車両の現在位置を含む経路を構成する道路リンク内(所定区間内)の地点又は道路リンク内において細分化された走行区間において検出された実測交通情報を取得する。実測交通情報は、各道路の道路リンク内の地点又は走行区間に対応づけられたプローブ車速、実勾配、実渋滞レベル、その他の道路リンクに関する情報である。また、実測交通情報は、走行区間の属性としての走行区間の道路種別、距離の情報、カーブ個数、及び停止箇所個数を含むことができる。これらの情報は、交通情報管理サーバ2000が、車両の現在位置を含む要求信号に呼応して提供することができる。

20

【0031】

特に限定されないが、航続可能距離予測装置100の制御装置10が取得する「実測交通情報」の一例を、表6に示す。

【表6】

表6

実測交通情報

緯度	*****	*****
経度	*****	*****
車速	*****	*****
実勾配	*****	*****
加速度	*****	*****
渋滞レベル	*****	*****
道路種別	*****	*****
距離	*****	*****
カーブ個数	*****	*****
停止箇所個数	*****	*****

30

40

【0032】

実測交通情報は、交通情報管理サーバ2000が指定されたプローブ車両又は非指定の

50

車両（プローブ車両以外の車両）から取得した各地点又は走行区間に対応づけられたリアルタイムの交通情報である。実測交通情報によれば、航続可能距離を予測する際のリアルタイムの各地点又は各走行区間の車速、実勾配、渋滞レベルを知ることができる。実勾配はナビゲーション装置300のGセンサ3011により検出することができ、また、実勾配は、道路リンク内の走行区間の両端地点において高度計3012により計測された高度差と距離とに基づいて算出することもできる。実測交通情報が対応づけられる地点及び走行区間は、地図情報303において定義されている道路リンクの一部を構成し、道路リンクよりも短い走行区間である。地点又は走行区間ごとに求められた実測交通情報は、この地点又は走行区間に対応づけることができる。なお、実測交通情報は、走行区間が属する道路リンクの特定情報、道路種別、及び距離の情報を含む。

10

【0033】

特に限定されないが、交通情報管理サーバ2000の交通情報記憶機能2030により記憶される「実測交通情報」の一例を表7に示す。

【表7】

表7

実測交通情報

緯度	*****	*****
経度	*****	*****
車速	*****	*****
実勾配	*****	*****
加速度	*****	*****
渋滞レベル	*****	*****
道路種別	*****	*****
距離	*****	*****

20

30

【0034】

上述したように、平均交通情報は、所定期間に渡って計測された交通情報が道路リンク毎に平均されているので、特定の交差点やカーブにおいて発生する加減速や車速の変化などが分からない。他方、実測交通情報は、道路リンク内の地点や細分化された走行区間においてリアルタイムで実測された交通情報であるので、平均交通情報よりも、特定の交差点やカーブにおいて発生する加減速や車速の変化などの走行パターンの特徴がより正確に反映された情報であるといえる。

【0035】

航続可能距離の予測精度を向上させる観点からは、予測処理時におけるリアルタイムの実測交通情報を取得することが好ましいため、本実施形態の航続可能距離予測装置100は、航続可能距離を予測するタイミングに最も近いタイミングで計測された最新の实測交通情報、又は航続可能距離を予測するタイミングにおける車両の現在位置に最も近い位置において検知された最近の実測交通情報を取得することができる。

40

【0036】

ちなみに、平均交通情報は、過去に計測したデータから、一つの道路リンク毎に一つの情報が定義されるものであり、実測交通情報は、一定周期(一定時間おき、一定距離おき等)毎の一のタイミングにおいて収集される。実測交通情報は、一つの道路リンク内に属するさらに細分化された走行区間や地点に対応づけることができ、一つの道路リンクに複

50

数個の情報を定義することができる。

【0037】

続いて、本実施形態の航続可能距離予測装置100の走行条件判断機能について説明する。本実施形態の航続可能距離予測装置100の制御装置10は、平均交通情報と実測交通情報とに基づいて車両の走行時におけるエネルギー消費量に差が生じる走行条件を充足するか否かを判断する。具体的に、航続可能距離予測装置100は、ある道路リンクの走行時におけるエネルギー消費量を算出したときに、その算出結果と実際のエネルギー消費量との間に所定量以上の差が生じる可能性のある道路リンクを抽出するために所定の走行条件を定義し、この走行条件が充足されているか否かを判断する。本実施形態の航続可能距離予測装置100は、少なくとも車速の観点、道路の勾配の観点から所定の走行条件を

10

【0038】

本実施形態においては、実測交通情報又は平均交通情報に基づいて走行条件を定義する。具体的に、本実施形態の走行条件は、車速、道路の勾配、道路種別、渋滞レベル、カーブ個数、停止箇所個数、道路リンク距離その他の交通情報、又はこれらの偏差に基づいて定義することができる。具体的な走行条件の内容及びその判断手法については後述する。

【0039】

さらに、本実施形態の航続可能距離予測装置100のエネルギー消費量算出機能について説明する。制御装置10は、走行時におけるエネルギー消費量に差が生じる走行条件を充足すると判断された場合には、実測交通情報に基づいて車両のエネルギー消費量を予測し、走行時におけるエネルギー消費量に差が生じる走行条件を充足しないと判断された場合には、平均交通情報に基づいて車両のエネルギー消費量を算出する。

20

【0040】

最後に、本実施形態の航続可能距離予測装置100の航続可能距離予測機能について説明する。制御装置10はエネルギー消費量と車両のエネルギー残容量とに基づいて車両の航続可能距離を予測する。

【0041】

制御装置10は、車両コントローラ400を介して車両のバッテリー装置500からバッテリーの残容量（エネルギー残容量）を取得するとともに、車両コントローラ400が記憶する車両のエネルギー消費率（走行距離／電力）を取得する。そして制御装置10は、バッテリーの残容量（エネルギー残容量）とエネルギー消費率に基づいて、バッテリー残容量に応じた航続可能距離を算出する。

30

【0042】

このとき、より正確な航続可能距離を算出する観点から、同じく車両コントローラ400が管理する、車両重量、車両サイズ（幅・高さ・長さ）、空気抵抗係数（CD値：Constant Drag値）、駆動効率（モータ効率・エンジン効率）、乗員検知情報、積載量情報、車速情報、電装品情報（クーラー使用状況、オーディオ使用状況）などのエネルギー消費率（電費、燃費）に影響を与える情報を取得し、これらの情報を考慮してバッテリー残容量に応じた航続可能距離を予測することができる。車両の航続可能距離の算出手法は出願時に知られた手法を適宜に用いることができる。車両が電気自動車である場合、コンベンショナル車両（ガソリン自動車）である場合、ハイブリッド車両である場合も同様である。

40

【0043】

予測された航続可能距離は、図示しない車両のメータディスプレイやナビゲーション装置300のディスプレイに表示される。

【0044】

次に、図3のフローチャートに基づいて、本発明の本実施形態に係る航続可能距離予測装置100の制御手順を説明する。

【0045】

まず、ステップ01において、航続可能距離予測処理機能が起動されると、航続可能距離予測装置100は、ナビゲーション装置300から取得した現在位置に基づいて、航続可

50

能距離を予測する対象経路を選択する。対象経路は、現在位置から目的地までの経路であってもよいし、現在位置を基準とした所定領域に含まれる経路であってもよい。本実施形態の航続可能距離予測装置100は目的地に至る経路案内中である場合には、その経路を対象経路として選択し、経路案内中でなければ、現在位置を中心とした周辺経路を選択する。

【0046】

次に、ステップ02において、航続可能距離予測装置100は、車両コントローラ400を介してバッテリー残容量（エネルギー残容量）を取得する。続くステップ03において、航続可能距離予測装置100は、交通情報取得装置200の統計交通情報記憶装置220から対象経路内の道路リンクのリンク距離、リンク平均車速、リンク平均勾配、平均渋滞レベルその他の平均交通情報を取得する。

10

【0047】

また、ステップ04において、航続可能距離予測装置100は、テレマティクス通信装置210を経由して、交通情報管理サーバ2000から、最新のプローブ車速、実勾配、実渋滞レベルその他の実測交通情報を取得する。

【0048】

ステップ05において、航続可能距離予測装置100は、取得した最新のプローブ車速、実勾配、実渋滞レベルその他の実測交通情報を用いて、最新の平均交通情報を求め、統計交通情報記憶装置220に記憶されている情報を更新する。これにより、平均交通情報を、最新の情報に保つことができる。更新された平均交通情報の一部又は全部は、統計交通情報記憶装置220からナビゲーション装置300へ送信され、地図情報303に記憶された交通情報の内容をも更新することができる。

20

【0049】

次に、ステップ06において、航続可能距離予測装置100は、走行条件及び走行条件に用いる閾値情報KをROM12から読み出し、エネルギー消費量に差が生じる場合として定義された走行条件を充足するか否かを判断する。閾値情報Kは、走行条件の充足/非充足を判断する際に用いられる、予め定義された車速情報や勾配情報の閾値である。走行条件が充足される場合にはステップ07に進み、走行条件が充足されない場合にはステップ08に進む。この判断の基準となる走行条件の内容については、後に詳述する。

【0050】

走行条件を充足する場合であるステップ07において、航続可能距離予測装置100は、実測交通情報に基づいて車両のエネルギー消費量を算出する。他方、走行条件を充足しない場合であるステップ08においては、平均交通情報に基づいて車両のエネルギー消費量を算出する。このとき、各種車両情報を考慮して、エネルギー消費量を算出してもよい。

30

【0051】

なお、実測交通情報に基づいて車両のエネルギー消費量を算出する場合には、道路リンク内の細分化された走行区間ごとにエネルギー消費量を算出し、積分する。

【0052】

そして、ステップ09において、航続可能距離予測装置100は、ステップ07において、実測交通情報に基づいて算出されたエネルギー消費量を用いて航続可能距離を予測し、又はステップ08において平均交通情報に基づいて算出されたエネルギー消費量を用いて航続可能距離を予測する。

40

【0053】

最後にステップ10において、航続可能距離予測装置100は、予測された航続可能距離を、乗員に提示する。

【0054】

以下、上述した走行条件に基づく判断処理（図3のステップ06）について詳しく説明する。

【0055】

50

本実施形態の航続可能距離予測装置100は、「走行時におけるエネルギー消費量」の算出結果が、実際のエネルギー消費量に比べて差が生じる（不正確である）走行条件として、道路リンク内の走行区間又は地点において検出された実測走行速度が所定速度以上であることと定義する。つまり、航続可能距離予測装置100は、判断時において取得した実測走行速度が所定速度以上である場合には、その実測走行速度が検出された走行区間又は地点又はこれらが属する道路リンクは走行条件を充足すると判断する。

【0056】

ここで、車速又は車速の変化量がエネルギー消費量の算出結果に与える影響について検討するため、図4に基づいて、電気自動車において、プローブ車速を用いて予測した電力消費量（エネルギー消費量）01bと、リンク平均車速を用いて予測した電力消費量（エネルギー消費量）01cの差が大きくなる場合について説明する。図4に示すように、1秒周期のプローブ車速を用いて予測した電力消費量01bは、実際に計測された実電力消費量01aの変動に応じており、正確に予測ができたと評価できる。一方、リンク平均車速を用いて予測した電力消費量01cは、実電力消費量01aの変動にほとんど追従しておらず、正確に予測ができたと評価することができない。この結果を分析すると、車速が早いときに予測結果と実際の計測結果とが乖離する傾向がみられる。さらに、車速の変化（加速度）が大きいときに予測結果と実際の計測結果とが乖離する傾向がみられる。

【0057】

このため、本実施形態では、「実測交通情報に含まれる走行区間において検出された最新の実測走行速度が所定値以上である」、又は「実測交通情報に含まれる走行区間において検出された最新の実測走行速度の変化量（加速度又は減速度）が所定値以上である」ことを走行条件として定義することができる。さらに、本実施形態では、これらの要因を組み合わせて、「車速が一定値以上及び加速度が一定値以上であり、かつこの状態が継続する状態継続時間（または状態継続距離）が一定値以上である」、又は「車速が一定値以上及び減速度が一定値以上であり、かつこの状態が継続する状態継続時間（または距離）が一定値以上である」ことを走行条件として定義する。

【0058】

図5は、図3のステップ06に対応し、車速を考慮して定義された走行条件に基づいて、車両の走行時におけるエネルギー消費量の算出結果と実際のエネルギー消費量とに差が生じる道路リンク（道路リンクに含まれる走行区間）を抽出する処理の一例を示す図である。

【0059】

まず、ステップ21において、本実施形態の航続可能距離予測装置100は、ROM12に記憶されている閾値情報Kから、車速を用いた走行条件に適用される閾値（ここでは、車速閾値 v_1 、 v_2 、加速度閾値 a_1 、 a_2 、状態継続時間閾値 T_1 、 T_2 ）を取得する。

【0060】

次に、ステップ22において、本実施形態の航続可能距離予測装置100は、走行条件の充足又は非充足を判断する。本処理における走行条件は、（1）車速が v_1 以上及び加速度が a_1 以上であり、かつこの状態が継続する状態継続時間が T_1 以上であること、（2）車速が v_2 以上及び減速度が a_2 以上であり、かつこの状態が継続する状態継続時間が T_2 以上であること、である。

【0061】

航続可能距離予測装置100は、走行条件の充足又は非充足に応じて、所定周期で地点又は走行区間ごとに取得したプローブ車速が経路に沿って連続させられた情報を得る。つまり、プローブ車速が閾値以上である場合には、そのプローブ速度が検出された地点又は走行区間を、通過位置又は通過時刻の順に蓄積する。他方、プローブ車速が閾値未満である場合にも、そのプローブ車速が検出された地点又は走行区間を、通過位置又は通過時刻の順に蓄積する。

【0062】

10

20

30

40

50

ステップ22において走行条件を充足する走行区間については、ステップ23に進み、プローブ車速を用いてエネルギー消費量が算出される道路リンク又は走行区間として振り分ける。そして図3のステップ07の処理(S25)へ進む。図3のステップ07では、道路リンクよりも短い走行区間ごとにエネルギー消費量が算出されるので、より精度の高いエネルギー消費量を得ることができる。

【0063】

他方、走行条件を充足しない走行区間についてはステップ24に進み、リンク平均車速を用いてエネルギー消費量を算出する道路リンクとして振り分ける。そして、図3のステップ08の処理(S26)へ進む。図3のステップ08では、走行区間よりも長い道路リンクごとにエネルギー消費量が算出されるので、演算処理の負荷を低減させることができる。

10

【0064】

また、本実施形態の航続可能距離予測装置100は、走行時におけるエネルギー消費量の算出結果が実際のエネルギー消費量に比べて差が生じる走行条件として、走行区間において検出された情報に基づいて実測された実勾配が所定勾配以上であることと定義する。つまり、航続可能距離予測装置100は、実勾配が所定値以上である場合には、その実勾配が検出された走行区間若しくは地点は走行条件を充足すると判断する。

【0065】

ここで、実勾配がエネルギー消費量の算出結果に与える影響について検討するため、図6に基づいて、電気自動車において実勾配を用いて予測した電力消費量(エネルギー消費量)02bと、リンク平均勾配を用いて予測した電力消費量(エネルギー消費量)02cの差が大きくなる場合について説明する。図6に示すように、実勾配を用いて予測した電力消費量02bは、実際に計測された実電力消費量02aの変動に応じており、正確に予測ができたと評価できる。一方、リンク平均勾配を用いて予測した電力消費量02cは、実電力消費量02aの変動にほとんど追従しておらず、正確に予測ができたと評価することができない。この結果を分析すると、道路の勾配が大きいときに予測結果と実際の計測結果とが乖離する傾向がみられる。

20

【0066】

このため、本実施形態では、「実測交通情報に含まれる走行区間において検出された情報に基づいて実測された最新の实勾配が所定勾配以上であること」を走行条件として定義することができる。さらに、本実施形態では、「上り勾配が一定値以上であり、かつこの状態が継続する状態継続距離(または時間)が一定値以上であること」又は「下り勾配が一定値以上であり、かつこの状態が継続する状態継続距離(または時間)が一定値以上であること」を走行条件として定義することができる。

30

【0067】

図7は、図3のステップ06に対応し、実勾配を考慮して定義された走行条件に基づいて、車両の走行時におけるエネルギー消費量の算出結果と実際のエネルギー消費量とに差が生じる道路リンク(道路リンクに含まれる細分化された区間)を抽出する処理の一例を示す図である。

【0068】

まず、ステップ31において、本実施形態の航続可能距離予測装置100は、ROM12に記憶されている閾値情報Kから、実勾配を用いた走行条件に適用される閾値(ここでは、勾配閾値 1 、 2 、状態継続距離閾値 $D1$ 、 $D2$)を取得する。

40

【0069】

次に、ステップ32において、本実施形態の航続可能距離予測装置100は、走行条件の充足又は非充足を判断する。本処理における走行条件は、(1)上り勾配が1%以上、かつこの状態が継続する状態継続距離が $D1$ 以上であること、(2)下り勾配が2%以上、かつこの状態が継続する状態継続距離が $D2$ 以上であること、である。

【0070】

航続可能距離予測装置100は、走行条件の充足又は非充足に応じて、所定周期で地点

50

又は走行区間ごとに取得した実勾配が経路に沿って連続させた情報を得る。つまり、実勾配が閾値以上である場合には、その実勾配が検出された地点又は走行区間を、通過位置又は通過時刻の順に蓄積する。他方、実勾配が閾値未満である場合にも、その実勾配が検出された地点又は走行区間を、通過位置又は通過時刻の順に蓄積する。

【 0 0 7 1 】

ステップ 3 2 において走行条件を充足する走行区間については、ステップ 3 3 に進み、実勾配を用いてエネルギー消費量を算出する走行区間として振り分ける。そして、図 3 のステップ 0 7 の処理 (S 3 5) へ進む。図 3 のステップ 0 7 では、道路リンクよりも短い走行区間ごとにエネルギー消費量が算出されるので、より精度の高いエネルギー消費量を得ることができる。

10

【 0 0 7 2 】

他方、走行条件を充足しない走行区間については、ステップ 3 4 に進み、平均交通情報であるリンク平均勾配を用いてエネルギー消費量を算出する道路リンクとして振り分ける。そして、図 3 のステップ 0 8 の処理 (S 3 6) へ進む。図 3 のステップ 0 8 では、走行区間よりも長い道路リンクごとにエネルギー消費量が算出されるので、演算処理の負荷を低減させることができる。

【 0 0 7 3 】

本実施形態では、説明の便宜のため、車速を考慮した走行条件に基づいてエネルギー消費量の算出結果が不正確になる道路リンク又は走行区間を選択する場合と、道路の勾配を考慮した走行条件に基づいてエネルギー消費量の算出結果が不正確になる道路リンク又は走行区間を選択する場合とを別々に説明したが、これらの走行条件に基づく判断は併用又は組み合わせることも可能である。

20

【 0 0 7 4 】

上述した車速及び / 又は道路の勾配を考慮した走行条件の充足 / 非充足の処理負担を軽減するため、本実施形態では、車速や道路の勾配を考慮した走行条件の判断処理に先んじて、他の走行条件に基づく判断を行うことができる。これにより、車速や道路の勾配を考慮した走行条件の判断処理の量を低減させることができる。

【 0 0 7 5 】

以下に説明する走行条件は、道路種別、渋滞レベル、カーブ個数、停止箇所個数、道路リンク距離等の交通情報に基づいて定義される。これらの交通情報は、平均交通情報として道路リンクに対応づけて地図情報 3 0 3 に記憶しておくこともできるし、過去に交通情報管理サーバ 2 0 0 0 から取得した実測交通情報を統計し、実測交通情報として走行区間に対応づけて統計交通情報記憶装置 2 2 0 に記憶しておくことができる。本実施形態では、平均交通情報又は実測交通情報のいずれかに基づいて、走行条件の充足を判断することができる。本実施形態では、演算処理量を低減するという観点から、演算処理回数を少なくすることができるように、各道路リンクに対応づけられた平均交通情報に基づいて走行条件の充足を判断するが、もちろん各走行区間に対応づけられた実測交通情報に基づいて走行条件の充足を判断することもできる。

30

【 0 0 7 6 】

以下には、具体的な四つの走行条件に基づく処理を、以下図 8 ~ 図 1 1 に基づいて説明する。

40

【 0 0 7 7 】

第 1 の走行条件は、平均交通情報と実測交通情報との差が大きい場合を考慮して定義された条件である。具体的に、本処理における走行条件は「平均交通情報と実測交通情報との差が所定値以上であること」、具体的には「リンク平均速度とプローブ車速との差が所定値以上であること」である。さらに、本処理における走行条件は、「平均交通情報の道路リンク又は実測交通情報に含まれる道路リンクが属する道路種別が、所定の道路種別であること」、具体的には「道路種別が国道、県道、主要地方道路の道路種別 L であること」である。国道、県道、主要地方道路は、都市間高速道路、都市高速道路に比べて走行車速が高く、ストップ アンド ゴー (停車及び発進) の回数が多いため、電力消費量が

50

大きく、走行速度のばらつきが大きいと予測される道路種別である。つまり、正確なエネルギー消費量の算出が難しく、エネルギー消費量の算出結果が不正確になる可能性が高いと考えられる道路種別である。ちなみに、高速道路は、走行速度は高いものの、車速のばらつきは小さいのでリンク平均車速が実際の車速とそれほど変わらないと考えられる。なお、道路種別は、走行区間が属する道路リンクの情報として、実測交通情報及び平均交通情報に含めることができる。

【 0 0 7 8 】

図 8 に処理手順を示す。図 8 において、まず、ステップ 4 1 において、処理対象となる道路リンクの 絞り込み処理が開始されると、続くステップ 4 2 において、本実施形態の航続可能距離予測装置 1 0 0 は、ROM 1 2 に記憶されている閾値情報 K から、車速を用いた走行条件に適用される閾値（ここでは、道路種別 L、車速偏差閾値 v ）を取得する。

10

【 0 0 7 9 】

次に、ステップ 4 3 において、本実施形態の航続可能距離予測装置 1 0 0 は、走行条件の充足又は非充足を判断する。本処理における走行条件は、「道路種別 L であり、かつリンク平均車速とプローブ車速の偏差が v 以上であること」である。本走行条件における偏差は、リンク平均車速の値からプローブ車速の値を差し引いた値である。なお、過去に取得されたプローブ車速とリンク平均車速との偏差情報は、地図情報 3 0 3 の道路リンク情報に含ませて読み出し可能な状態で記憶しておくことが好ましい。もちろん、統計交通情報記憶装置 2 2 0 に記憶しておいてもよい。ちなみに、図 3 のステップ 0 5 で、実測交通情報に基づいて統計交通情報が更新された道路リンクについては、偏差を予め算出及び記憶させておくことができないので、本処理の度に偏差を求めて記憶してもよい。なお、統計交通情報は、取得した道路リンクごとに平均された交通情報であり、上述した統計交通情報記憶装置 2 2 0 が読み込み可能な状態で記憶することができる。

20

【 0 0 8 0 】

航続可能距離予測装置 1 0 0 は、走行条件の充足又は非充足に応じて、プローブ車速とリンク平均車速との偏差が、経路に沿って連続させられた情報を得る。つまり、偏差が閾値以上である場合にはその旨のフラグを付して、その閾値以上の偏差が検出された地点又は走行区間を、通過位置又は通過時刻の順に蓄積する。他方、偏差が閾値未満である場合にもその旨のフラグを付して、その偏差が検出された地点又は走行区間を位置又は時刻の順に蓄積する。

30

【 0 0 8 1 】

ステップ 4 3 において走行条件を充足する地点又は走行区間（これらを含む道路リンク）については、ステップ 4 4 に進み、先に説明した図 5 のフローを実行する。図 5 のフローは、走行条件を満たす旨のフラグが付された道路リンク（又は走行区間）について実行する。他方、走行条件を充足しない地点又は走行区間（これらを含む道路リンク）については、ステップ 4 5 に進み、平均交通情報であるリンク平均車速を用いてエネルギー消費量を算出する図 3 のステップ 0 8 の処理（S 4 6）へ進む。本処理を行うことにより、図 5 に示すフローの処理データ量を低減させることができる。

【 0 0 8 2 】

第 2 の走行条件は、道路種別と、渋滞レベルと、カーブ個数、停止箇所個数を考慮して定義された条件である。具体的に、本処理における走行条件は「道路リンクが属する道路種別が、所定の道路種別であること」、「道路リンクの渋滞情報が、所定値以上であること」、「道路リンクのカーブ個数が、所定値以上であること」、「道路リンクの停止箇所個数が、所定値以上であること」又はこれらの走行条件のうち 2 つ以上を組み合わせたものである。

40

【 0 0 8 3 】

カーブ個数、停止箇所個数、渋滞レベルは、平均交通情報又は実測交通情報の道路リンク / 走行区間の属性情報であり、平均交通情報又は実測交通情報に含まれる。カーブ個数、停止箇所個数、渋滞レベルは、地図情報 3 0 3 又は統計交通情報記憶装置 2 2 0 に記憶

50

しておくことが好ましい。ここでいう平均交通情報における停止箇所個数は、信号や一時停止、踏み切り等の車両が一時停止をする箇所の数である。実測交通情報における停止箇所個数は、車両の停止と発信の回数に基づいて判断することができる。また、平均交通情報におけるカーブ個数は、道路上の所定角度以上の曲率を有する部分の数である。実測交通情報におけるカーブ個数は、車両の操舵量と操舵回数に基づいて判断することができる。平均交通情報における渋滞レベルは、所定期間において統計処理がされた渋滞の度合いである、実測交通情報における渋滞レベルは、VIC S（登録商標）から取得することができる。

【0084】

図9に処理手順を示す。図9において、まず、ステップ51において、処理対象となる道路リンクの絞り込み処理が開始されると、続くステップ52において、本実施形態の航続可能距離予測装置100は、ROM12に記憶されている閾値情報Kから、閾値（ここでは、道路種別L、渋滞レベルJ、カーブ個数閾値N1、停止箇所個数閾値N2）を取得する。

10

【0085】

次に、ステップ53において、本実施形態の航続可能距離予測装置100は、走行条件の充足又は非充足を判断する。本処理における走行条件は、「道路種別Lであり、かつ渋滞レベルJかつカーブ個数N1以上であること」、「道路種別Lであり、かつ渋滞レベルJかつ停止箇所個数N2以上であること」である。

【0086】

ステップ53において走行条件を充足する道路リンクについては、その旨のフラグを付して、ステップ54に進み、先に説明した図5のフローを実行する。図5のフローは、走行条件を満たす旨のフラグが付された道路リンク（又は走行区間）について実行する。他方、走行条件を充足しない道路リンクについては、その旨のフラグを付して、ステップ55に進み、平均交通情報であるリンク平均車速を用いてエネルギー消費量を算出する、図3のステップ08の処理（S46）へ進む。本処理を行うことにより、図5に示すフローの処理データ量を低減させることができる。

20

【0087】

第3の走行条件は、平均リンク勾配と実勾配との差が大きい場合を考慮して定義された条件である。具体的に、本処理における走行条件は「道路種別Lであり、かつリンク平均勾配と実勾配の偏差が 以上であること」である。

30

【0088】

図10に処理手順を示す。図10において、まず、ステップ61において、処理対象となる道路リンクの絞り込み処理が開始されると、続くステップ62において、本実施形態の航続可能距離予測装置100は、ROM12に記憶されている閾値情報Kから、閾値（ここでは、道路種別L、勾配偏差閾値 ）を取得する。

【0089】

次に、ステップ63において、本実施形態の航続可能距離予測装置100は、走行条件の充足又は非充足を判断する。本処理における走行条件は「道路種別Lかつリンク平均勾配と実勾配の偏差が 以上であること」である。本走行条件における偏差は、リンク平均勾配の値から実勾配の値を差し引いた値である。なお、過去に取得された実勾配とリンク平均勾配との偏差情報は、地図情報303の道路リンク情報に含ませて読み出し可能な状態で記憶しておくことが好ましい。もちろん、統計交通情報記憶装置220に記憶しておいてもよい。ちなみに、図3のステップ05で、実測交通情報に基づいて統計交通情報が更新された道路リンクについては、偏差を予め算出及び記憶させておくことができないので、本処理の度に偏差を求めて記憶してもよい。

40

【0090】

航続可能距離予測装置100は、走行条件の充足又は非充足に応じて、所定周期で地点又は走行区間ごとに取得した実勾配とリンク平均勾配の偏差が、経路に沿って連続させられた情報を得る。つまり、偏差が閾値以上である場合には、その旨のフラグを付して、そ

50

の閾値以上の偏差が検出された地点又は走行区間を通過位置又は通過時刻の順に蓄積する。他方、偏差が閾値未満である場合にも、その旨のフラグを付して、その偏差が検出された地点又は走行区間を通過位置又は通過時刻の順に蓄積する。

【0091】

ステップ63において走行条件を充足する道路リンクについては、ステップ64に進み、先に説明した図5又は図7のフローを実行する。図5、図7のフローは、走行条件を満たす旨のフラグが付された道路リンク(又は走行区間)について実行する。他方、走行条件を充足しない道路リンクについては、ステップ65に進み、平均交通情報であるリンク平均車速を用いてエネルギー消費量を算出する道路リンクに振り分け、図3のステップ08の処理(S66)へ進む。本処理を行うことにより、図5又は図7に示すフローの処理データを低減させることができる。

10

【0092】

第4の走行条件は、道路種別と道路リンクの距離を考慮して定義された条件である。具体的に、本処理における走行条件は「道路種別がLであり、かつ道路リンクの距離がD以上であること」である。ここでリンクの距離に基づいて走行条件を定義するのは、リンクの距離が大きくなるほど、具体的な速度変化や勾配変化が平均交通情報に反映されにくく、正確なエネルギー消費量を算出できない可能性があるからである。なお、道路リンクの距離は、平均交通情報又は実測交通情報の道路リンクの属性であり、平均交通情報又は実測交通情報に含まれる情報である。

【0093】

20

図11に処理手順を示す。図11において、まず、ステップ71において、処理対象となる道路リンクの絞り込み処理が開始されると、続くステップ72において、本実施形態の航続可能距離予測装置100は、ROM12に記憶されている閾値情報Kから、閾値(ここでは、道路種別L、道路リンクの距離D)を取得する。道路リンクの距離は、予め地図情報303の道路リンク情報に含ませておくことが好ましい。

【0094】

ステップ73において走行条件を充足する道路リンクについては、その旨のフラグを付して、ステップ74に進み、先に説明した図5又は図7のフローを実行する。図5、図7のフローは、走行条件を満たす旨のフラグが付された道路リンク(又は走行区間)について実行する。他方、走行条件を充足しない道路リンクについては、その旨のフラグを付して、ステップ75に進み、平均交通情報であるリンク平均車速を用いてエネルギー消費量を算出する、図3のステップ08の処理(S66)へ進む。本処理を行うことにより、図5又は図7に示すフローの処理データを低減させることができる。

30

【0095】

なお、実施形態では、車載に搭載された航続可能距離予測装置100を例に説明したが、本発明の航続可能距離予測方法を車載コンピュータに実行させても同様に動作させ、同様の効果を得ることができる。また、本発明の航続可能距離予測方法を、車両用装置1000と、この車両用装置1000と情報の授受が可能なサーバ(コンピュータ・制御装置)とにおいて、分散して実行させても同様に動作させ、同様の効果を得ることができる。

【0096】

40

以上のように構成され、機能する航続可能距離予測装置100によれば、以下の効果を奏する。

【0097】

本発明の本実施形態に係る航続可能距離予測装置100及び航続可能距離予測システム1によれば、走行時におけるエネルギー消費量の算出結果と実際のエネルギー消費量との間に差が生じる場合を定義する走行条件を充足する場合には、現実の状況に近い実測交通情報に基づいて車両のエネルギー消費量を算出し、このエネルギー消費量に基づいて航続可能距離を予測するので、実際の走行時に生じる定常走行時の加減速や走行路における車速パターンの特徴によって走行時におけるエネルギー消費量に差がでる場合であっても、精度の高い航続可能距離を算出することができる。

50

【 0 0 9 8 】

すべての道路リンク又は走行区間のエネルギー消費量をプローブ車速（実測交通情報）に基づいて算出すれば、正確な航続可能距離を予測することができるが、演算処理量が膨大になる可能性がある。本発明の本実施形態に係る航続可能距離予測装置 1 0 0 及び航続可能距離予測システム 1 によれば、走行時におけるエネルギー消費量の算出結果と実際のエネルギー消費量との間に差が生じる場合を定義する走行条件を充足しない場合には、予め定義が可能な各道路リンクの平均交通情報に基づいて車両のエネルギー消費量を算出し、このエネルギー消費量に基づいて航続可能距離を予測するので、定常走行時の加減速や走行路における車速パターンの特徴によって走行時におけるエネルギー消費量に差が生じない場合には、平均交通情報を利用できるので、演算負荷を低減することができる。つまり、走行時におけるエネルギー消費量の算出結果と実際のエネルギー消費量との間に差が生じる可能性が高いと判断できる走行区間（道路リンク内の区間）に限って実測交通情報に基づいてエネルギー消費量を算出するので、演算処理量を抑制しつつ正確な航続可能距離を予測することができる。

10

【 0 0 9 9 】

道路リンク内の走行区間において検出された最新のプローブ車速（実測走行速度）が所定速度以上であるという走行条件を充足する場合には、走行時におけるエネルギー消費量の算出結果と実際のエネルギー消費量との間に差が生じる可能性が高いので、この走行条件を充足する道路リンク又は走行区間に限って実測交通情報に基づいてエネルギー消費量を算出するので、演算処理量を抑制しつつ正確な航続可能距離を予測することができる。

20

【 0 1 0 0 】

道路リンク内の走行区間において検出された最新の勾配が所定勾配以上であるという走行条件を充足する場合には、走行時におけるエネルギー消費量の算出結果と実際のエネルギー消費量との間に差が生じる可能性が高いので、この走行条件を充足する走行区間又は走行区間が属する道路リンクに限って実測交通情報に基づいてエネルギー消費量を算出するので、演算処理量を抑制しつつ正確な航続可能距離を予測することができる。

【 0 1 0 1 】

平均交通情報と実測交通情報との差が所定値以上であるという走行条件や、平均交通情報又は実測交通情報に対応する道路リンクの道路種別が所定の道路種別である場合には、走行時におけるエネルギー消費量の算出結果と実際のエネルギー消費量との間に差が生じる可能性が高い。このため、本実施形態では、この走行条件を充足する道路リンク又は走行区間に限って実測交通情報に基づいてエネルギー消費量を算出するので、演算処理量を抑制しつつ正確な航続可能距離を予測することができる。また、この走行条件に基づく判断を、車速や実勾配を用いた他の走行条件に基づく判断の前に行うことにより、車速や実勾配を用いた他の走行条件に基づく判断に係る道路リンク又は走行区間を絞り込むことができるので、演算処理量を低減させることができる。

30

【 0 1 0 2 】

本発明の航続可能距離予測方法によっても、上述した航続可能距離予測装置 1 0 0 及び航続可能距離予測システム 1 と同様の効果を得ることができる。

【 0 1 0 3 】

なお、以上説明した実施形態は、本発明の理解を容易にするために記載されたものであって、本発明を限定するために記載されたものではない。したがって、上記の実施形態に開示された各要素は、本発明の技術的範囲に属する全ての設計変更や均等物をも含む趣旨である。

40

【 0 1 0 4 】

本明細書では、本発明に係る航続可能距離予測装置の一態様として航続可能距離予測装置 1 0 0 を例にして説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。たとえば、図 1 2 に示すように、車載装置と一体に構成することなく、車両内に持ち込み又は持ち出し可能な携帯型の車両用装置 1 0 0 0 ' として構成することもできる。図 1 2 に示す車両用装置 1 0 0 0 ' を構成する航続可能距離予測装置 1 0 0 は、少なくとも平均交通情報取得

50

機能と実測交通情報取得機能を実現可能なコンピュータであり、交通情報取得装置 200、交通情報管理サーバ 2000、ナビゲーション装置 300 と相互に情報の授受が可能である。もちろん、図 12 に示す車両用装置 1000 を構成する航続可能距離予測装置 100 は、車両の車両コントローラ（図 1 に示す 400）と情報の授受が可能な通信機能を備えるように構成してもよい。

【0105】

また、本明細書では、本発明に係る航続可能距離予測装置の一態様として、CPU 11、ROM 12、RAM 13 を含む制御装置 10 を備える航続可能距離予測装置 100 を一例として説明するが、これに限定されるものではない。

【0106】

本明細書では、本願発明に係る平均交通情報取得手段と、実測交通情報取得手段と、走行条件判断手段と、エネルギー消費量算出手段とを有する航続可能距離予測装置の一態様として、平均交通情報取得機能と、実測交通情報取得機能と、走行条件判断機能と、エネルギー消費量算出機能とを実行する制御装置 10 を備える航続可能距離予測装置 100 を例にして説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0107】

また、本明細書における平均交通情報が対応づけられる所定区間は、本実施形態における道路リンクに対応する。本発明における実測交通情報が対応づけられる、所定区間内の地点又は細分化された区間は、走行区間に対応する。もちろん、「所定区間」と「所定区間内」に関し、平均交通情報が対応づけられる「所定区間」と実測交通情報が検出される「所定区間内」は同じ区間であってもよいし、異なる区間であってもよい。

【0108】

本明細書では、本発明に係る航続可能距離予測システムの一態様として、航続可能距離予測装置 100 と交通情報提供サーバ 2000 とを備える航続可能距離予測システム 1 を例にして説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0109】

また、本明細書では、本発明に係る航続可能距離予測装置が電気自動車に搭載された場合を例に説明したが、ガソリン自動車やハイブリッド車両の搭載することも可能である。

【符号の説明】

【0110】

- 1 ... 航続可能距離予測システム
- 1000 ... 車両用装置
- 100 ... 航続可能距離予測装置
 - 10 ... 制御装置
 - 11 ... CPU
 - 12 ... ROM
 - 13 ... RAM
- 200 ... 交通情報取得装置
 - 210 ... テレマティクス通信装置
 - 220 ... 統計情報記憶装置
- 300 ... ナビゲーション装置
 - 301 ... 現在位置検知装置
 - 3011 ... G センサ
 - 3012 ... 高度計
 - 302 ... 経路探索装置
 - 303 ... 地図情報
- 400 ... 車両コントローラ
- 500 ... バッテリ装置
- 600 ... 各種電装品
- 700 ... 各種センサ

10

20

30

40

50

【 図 1 】

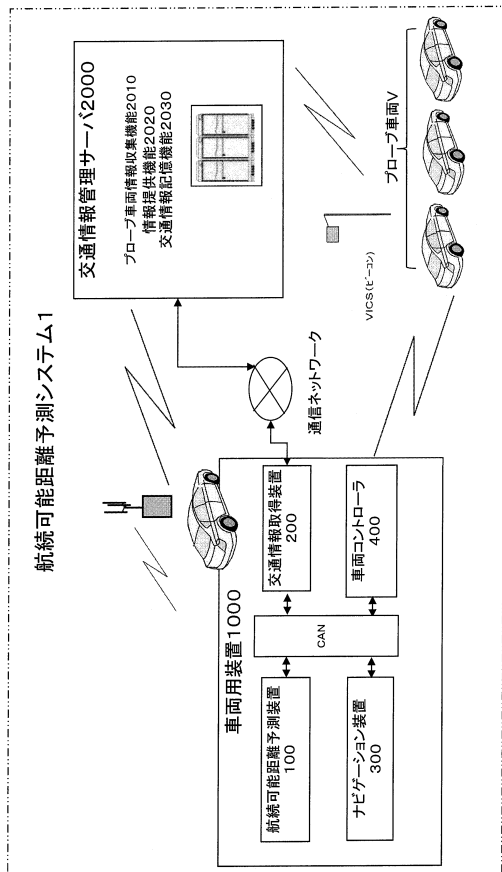


図1

【 図 2 】

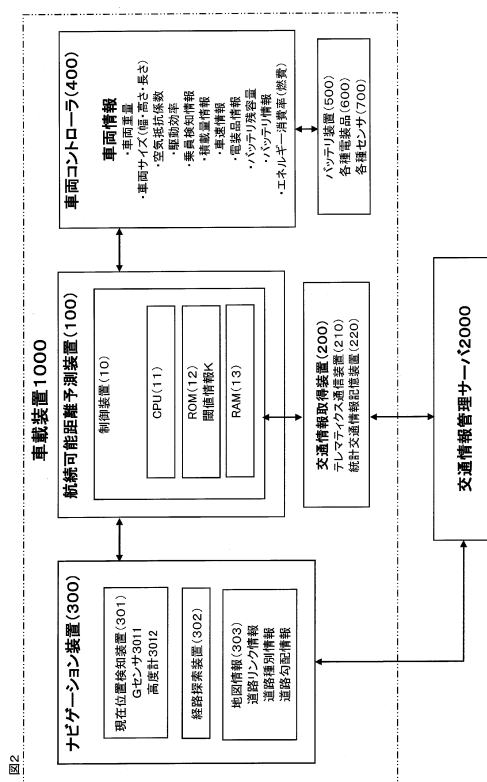


図2

【 図 3 】

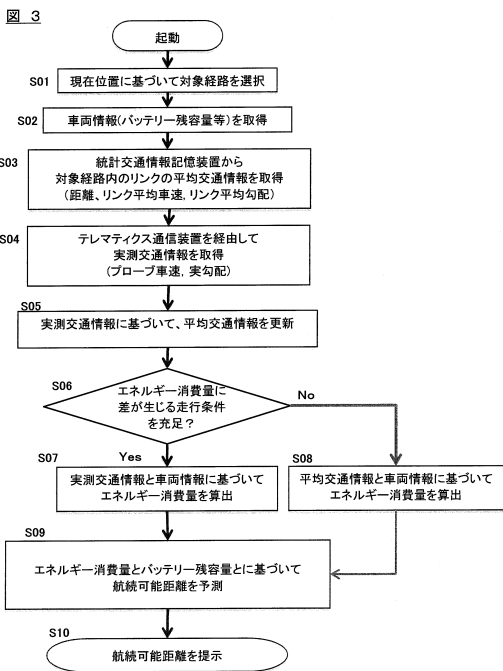


図3

【 図 4 】

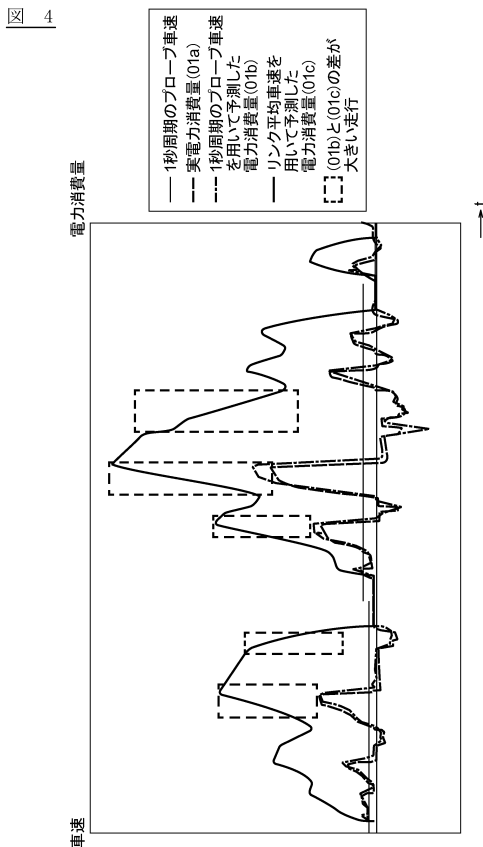
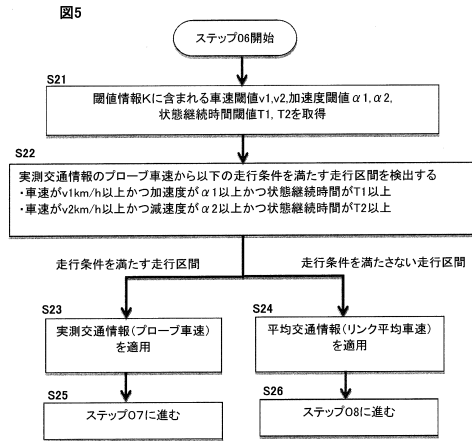


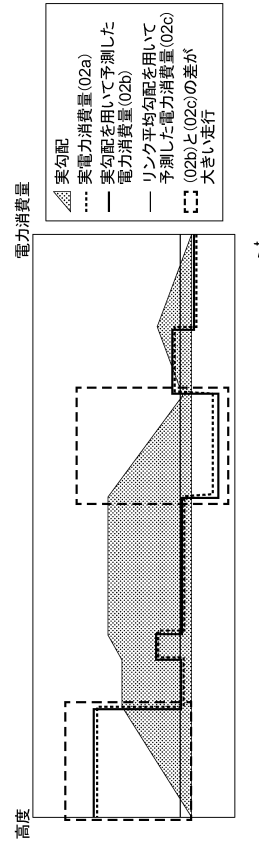
図4

【 図 5 】

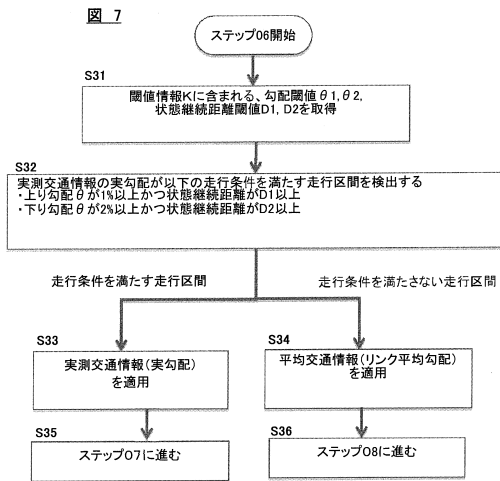


【 図 6 】

図 6

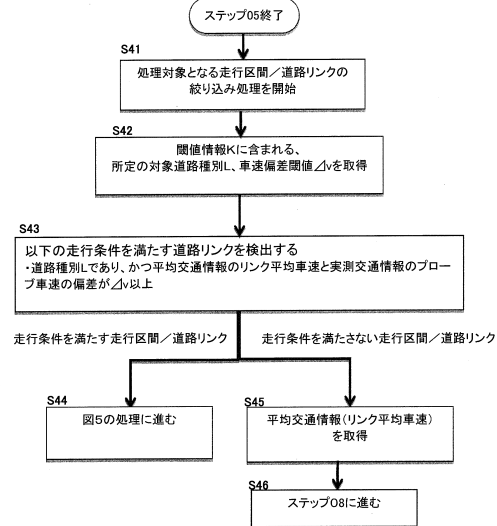


【 図 7 】

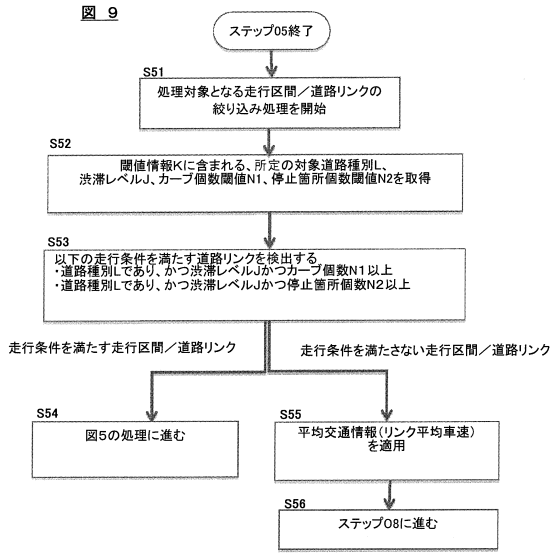


【 図 8 】

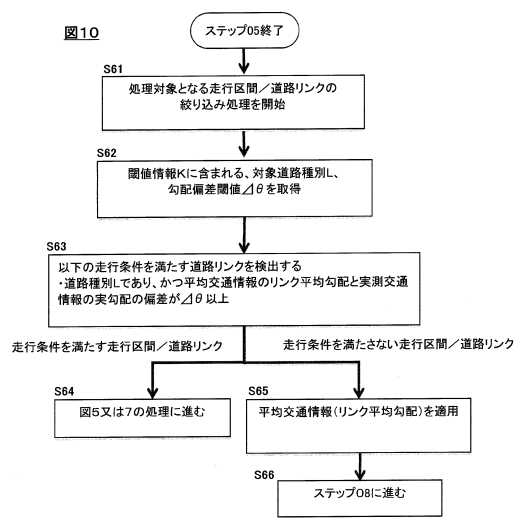
図8



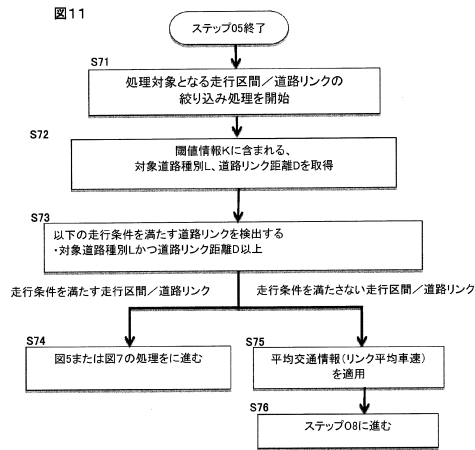
【図9】



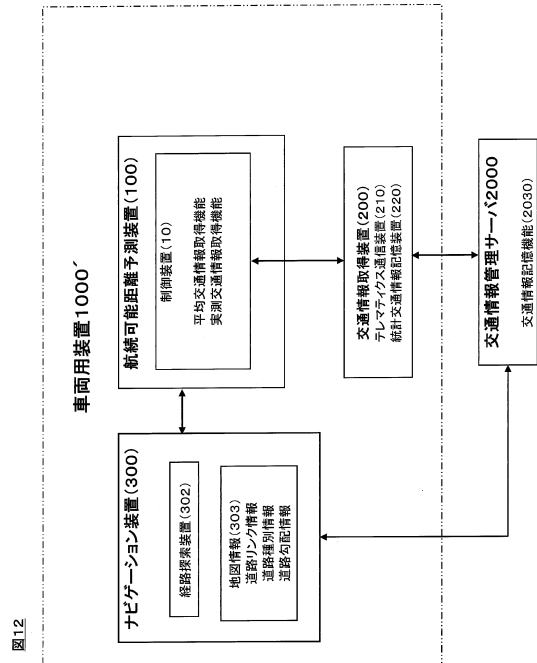
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 田川 晋也

埼玉県さいたま市中央区新都心7番地2 クラリオン株式会社内

審査官 根本 徳子

(56)参考文献 国際公開第2011/080881(WO, A1)

特開2010-276396(JP, A)

特開2009-257966(JP, A)

特開2002-350152(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01C 21/00 - 21/36

G08G 1/00 - 99/00

B60L 3/00