

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-203733

(P2017-203733A)

(43) 公開日 平成29年11月16日(2017.11.16)

(51) Int.Cl.
G01C 21/26 (2006.01)F1
G01C 21/26 Cテーマコード (参考)
2F129

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2016-96730 (P2016-96730)
(22) 出願日 平成28年5月13日 (2016.5.13)(71) 出願人 000101732
アルパイン株式会社
東京都大田区雪谷大塚町1番7号
(74) 代理人 100097205
弁理士 樋口 正樹
(72) 発明者 新妻 栄一
東京都品川区西五反田1丁目1番8号
アルパイン株式会社
内
Fターム(参考) 2F129 AA03 BB03 EE25 EE26 EE52
FF36 FF43 HH02 HH12 HH20

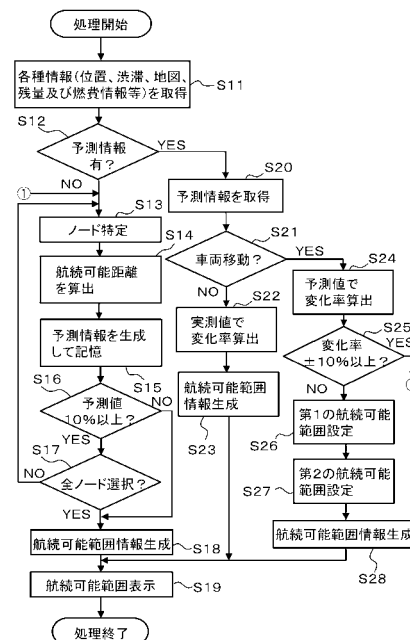
(54) 【発明の名称】 航続可能範囲表示装置、航続可能範囲表示方法及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】車両の航続可能範囲を求める際の処理の負荷を飛躍的に低減させることができる「航続可能範囲表示装置」、「航続可能範囲表示方法」及び「プログラム」を提供することである。

【解決手段】道路ネットワークを構成する複数のノードと、その各々についての過去の時点での予測航続余力値とが関連づけられた予測情報を取得し(S20)、過去の時点から現在の時点までの航続余力の変化率を算出し(S22、S24)、算出した航続余力の変化率と過去の時点での予測航続余力値とを用いてノードの現在の時点での予測航続余力値を算出し、算出した現在の時点での予測航続余力値を用いて現在の時点での航続可能範囲を表す航続可能範囲情報を生成する(S23、S28)。

【選択図】図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車両の航続可能範囲を表示する航続可能範囲表示装置であって、

道路ネットワークを構成する複数のノードと前記複数のノードの各々についての過去の時点での予測航続余力値とが関連づけられた予測情報を記憶する記憶手段と、

前記記憶手段から前記予測情報を読み出して前記過去の時点での予測航続余力値を取得し、前記過去の時点から現在の時点までの航続余力の変化率を算出し、算出した前記航続余力の変化率と前記過去の時点での予測航続余力値とを用いて前記ノードの前記現在の時点での予測航続余力値を算出し、算出した前記現在の時点での予測航続余力値を用いて前記現在の時点での航続可能範囲を表す航続可能範囲情報を生成する情報処理手段と、

前記情報処理手段により生成された前記航続可能範囲情報に基づき前記現在の時点での航続可能範囲を表示する表示手段とを備える航続可能範囲表示装置。

【請求項 2】

前記情報処理手段は、前記過去の時点から前記現在の時点までに前記車両が移動しているか否かを判定し、移動していないと判定された場合には、前記車両の前記過去の時点から前記現在の時点までにおける実燃料残量の変化の比率を前記航続余力の変化率とする請求項 1 に記載の航続可能範囲表示装置。

【請求項 3】

前記航続可能範囲は、前記車両の移動方向に対して所定角度の範囲内となる第 1 の航続可能範囲と、前記所定角度の範囲外となる第 2 の航続可能範囲とを有し、

前記情報処理手段は、前記過去の時点から前記現在の時点までに前記車両が移動しているか否かを判定し、移動していると判定された場合には、前記現在の時点での予測航続余力値を用いて前記第 1 の航続可能範囲を設定するとともに、前記所定角度の範囲外に対応する前記過去の時点での航続可能範囲の周縁部を前記航続余力の変化率に応じて補正した補正領域を前記第 2 の航続可能範囲として設定し、前記第 1 の航続可能範囲及び前記第 2 の航続可能範囲を表す航続可能範囲情報を生成する請求項 1 又は 2 に記載の航続可能範囲表示装置。

【請求項 4】

前記情報処理手段は、前記予測航続余力値が所定値以上となるノードに基づいて形成される形成領域を前記航続可能範囲とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の航続可能範囲表示装置。

【請求項 5】

車両の航続可能範囲を表示する航続可能範囲表示方法であって、

道路ネットワークを構成する複数のノードと前記複数のノードの各々についての過去の時点での予測航続余力値とが関連づけられた予測情報を取得し、前記過去の時点から現在の時点までの航続余力の変化率を算出し、算出した前記航続余力の変化率と前記過去の時点での予測航続余力値とを用いて前記ノードの前記現在の時点での予測航続余力値を算出し、算出した前記現在の時点での予測航続余力値を用いて前記現在の時点での航続可能範囲を表す航続可能範囲情報を生成する情報生成ステップと、

前記情報生成ステップにより生成された前記航続可能範囲情報に基づき前記現在の時点での航続可能範囲を表示する表示ステップとを備える航続可能範囲表示方法。

【請求項 6】

車両の航続可能範囲を表示する航続可能範囲表示装置での処理をコンピュータに実行させるプログラムであって、

道路ネットワークを構成する複数のノードと前記複数のノードの各々についての過去の時点での予測航続余力値とが関連づけられた予測情報を取得し、前記過去の時点から現在の時点までの航続余力の変化率を算出し、算出した前記航続余力の変化率と前記過去の時点での予測航続余力値とを用いて前記ノードの前記現在の時点での予測航続余力値を算出し、算出した前記現在の時点での予測航続余力値を用いて前記現在の時点での航続可能範囲を表す航続可能範囲情報を生成する情報生成ステップと、

前記情報生成ステップにより生成された前記航続可能範囲情報に基づき前記現在の時点での航続可能範囲を表示手段に表示させる表示制御ステップとをコンピュータに実行させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の航続可能範囲を表示する航続可能範囲表示装置、航続可能範囲表示方法及びプログラムに関する。

10

【背景技術】

【0002】

車両の航続可能範囲を地図上に蜘蛛の巣状に表示する技術が知られている（例えば、特許文献1参照）。特許文献1には、バッテリー残量などの航続余力に応じて詳細度の異なる複数の道路地図データを使い分けて航続可能経路を求めることで、該航続可能経路を演算により求める際の負荷を低減し得る技術が開示されている。具体的には、バッテリー残量が第1閾値（10%）未満では、最も詳細な第3道路地図データを選択し、第1閾値（10%）以上第2閾値（20%）未満では、第3道路地図データよりも詳細度が低い第2道路地図データを選択し、第2閾値（20%）以上では、第2道路地図データよりも詳細度が低い第1道路地図データを選択することが記載されている（段落〔0047〕～〔0049〕）。これにより、詳細度の高い第3道路地図データのみによって航続可能経路を求める場合と比較して演算負荷を低減させることができる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2014-35215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、移動を伴う車両の航続可能範囲を求める場合、車両の移動に対応すべく、繰り返し（例えば、定期的に）同じ処理（例えば、前述した演算等）を行っていた。そのため、前述したように、詳細度が低い道路地図データを用いることで処理の負荷が低減されるとはいえ、該道路地図データにおける広範囲の道路ネットワークについて繰り返し同じ処理を行わなければならない為、航続可能範囲を求める際の処理の負荷は依然として大きい。

30

【0005】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、車両の航続可能範囲を求める際の処理の負荷を飛躍的に低減させることができる航続可能範囲表示装置、航続可能範囲表示方法及びプログラムを提供するものである。

【課題を解決するための手段】

40

【0006】

本発明に係る航続可能範囲表示装置は、車両の航続可能範囲を表示する航続可能範囲表示装置であって、道路ネットワークを構成する複数のノードと前記複数のノードの各々についての過去の時点での予測航続余力値とが関連づけられた予測情報を記憶する記憶手段と、前記記憶手段から前記予測情報を読み出して前記過去の時点での予測航続余力値を取得し、前記過去の時点から現在の時点までの航続余力の変化率を算出し、算出した前記航続余力の変化率と前記過去の時点での予測航続余力値とを用いて前記ノードの前記現在の時点での予測航続余力値を算出し、算出した前記現在の時点での予測航続余力値を用いて前記現在の時点での航続可能範囲を表す航続可能範囲情報を生成する情報処理手段と、前記情報処理手段により生成された前記航続可能範囲情報に基づき前記現在の時点での航続

50

可能範囲を表示する表示手段とを備える構成となる。

【0007】

このような構成により、過去の時点から現在の時点までの航続余力の変化率と、予め記憶していた過去の時点での予測航続余力値とを用いて道路ネットワークを構成するノードの現在の時点での予測航続余力値が算出され、算出された現在の時点での予測航続余力値を用いて現在の時点での航続可能範囲を表す航続可能範囲情報が生成され、生成された航続可能範囲情報に基づいて現在の時点での航続可能範囲が表示手段に表示される。このため、現在の時点での各ノードの予測航続余力値を最初から新たに求めずとも、過去の時点での予測航続余力値を利用して求めることができる。つまり、航続可能範囲を求めるに際し、新たに最初から全て求める場合と比較して処理を簡略化することができる。

10

【0008】

本発明に係る航続可能範囲表示装置において、前記情報処理手段は、前記過去の時点から前記現在の時点までに前記車両が移動しているか否かを判定し、移動していないと判定された場合には、前記車両の前記過去の時点から前記現在の時点までにおける実燃料残量の変化の比率を前記航続余力の変化率とする構成とすることができる。

【0009】

このような構成により、車両が移動していないと判定された場合には、実燃料残量のみの変化の比率が航続余力の変化率とされるので、航続余力の変化率を単純且つ容易に求めることができ、処理の負荷を更に低減させることができる。

【0010】

本発明に係る航続可能範囲表示装置において、前記航続可能範囲は、前記車両の移動方向に対して所定角度の範囲内となる第1の航続可能範囲と、前記所定角度の範囲外となる第2の航続可能範囲とを有し、前記情報処理手段は、前記過去の時点から前記現在の時点までに前記車両が移動しているか否かを判定し、移動していると判定された場合には、前記現在の時点での予測航続余力値を用いて前記第1の航続可能範囲を設定するとともに、前記所定角度の範囲外に対応する前記過去の時点での航続可能範囲の周縁部を前記航続余力の変化率に応じて補正した補正領域を前記第2の航続可能範囲として設定し、前記第1の航続可能範囲及び前記第2の航続可能範囲を表す航続可能範囲情報を生成する構成とすることができる。

20

【0011】

このような構成により、航続可能範囲が車両の移動方向に対して所定角度の範囲内となる第1の航続可能範囲と、所定角度の範囲外となる第2の航続可能範囲とを有し、車両が移動していると判定された場合には、現在の時点での予測航続余力値を用いて第1の航続可能範囲が設定されるとともに、車両の移動方向に対して所定角度の範囲外に対応する過去の時点での航続可能範囲の周縁部を航続余力の変化率に応じて補正した補正領域が第2の航続可能範囲として設定され、第1の航続可能範囲及び第2の航続可能範囲を表す航続可能範囲情報が生成されるので、第2の航続可能範囲を過去の時点での航続可能範囲を用いて単純且つ容易に求めることができ、過去の時点での航続可能範囲を用いない場合と比較して処理の負荷を更に低減させることができる。

30

【0012】

本発明に係る航続可能範囲表示装置において、前記情報処理手段は、前記予測航続余力値が所定値以上となるノードに基づいて形成される形成領域を前記航続可能範囲とする構成とすることができる。

40

【0013】

このような構成により、予測航続余力値が所定値以上となるノードに基づいて形成される形成領域が航続可能範囲となるので、所定値を適宜設定して航続可能範囲に余裕を持たせることができる。

【0014】

本発明に係る航続可能範囲表示方法は、車両の航続可能範囲を表示する航続可能範囲表示方法であって、道路ネットワークを構成する複数のノードと前記複数のノードの各々に

50

ついで過去の時点での予測航続余力値とが関連づけられた予測情報を取得し、前記過去の時点から現在の時点までの航続余力の変化率を算出し、算出した前記航続余力の変化率と前記過去の時点での予測航続余力値とを用いて前記ノードの前記現在の時点での予測航続余力値を算出し、算出した前記現在の時点での予測航続余力値を用いて前記現在の時点での航続可能範囲を表す航続可能範囲情報を生成する情報生成ステップと、前記情報生成ステップにより生成された前記航続可能範囲情報に基づき前記現在の時点での航続可能範囲を表示する表示ステップとを備えるものである。

【0015】

本発明に係るプログラムは、車両の航続可能範囲を表示する航続可能範囲表示装置での処理をコンピュータに実行させるプログラムであって、道路ネットワークを構成する複数のノードと前記複数のノードの各々についての過去の時点での予測航続余力値とが関連づけられた予測情報を取得し、前記過去の時点から現在の時点までの航続余力の変化率を算出し、算出した前記航続余力の変化率と前記過去の時点での予測航続余力値とを用いて前記ノードの前記現在の時点での予測航続余力値を算出し、算出した前記現在の時点での予測航続余力値を用いて前記現在の時点での航続可能範囲を表す航続可能範囲情報を生成する情報生成ステップと、前記情報生成ステップにより生成された前記航続可能範囲情報に基づき前記現在の時点での航続可能範囲を表示手段に表示させる表示制御ステップとをコンピュータに実行させるものである。

【発明の効果】

【0016】

本発明に係る航続可能範囲表示装置、航続可能範囲表示方法及びプログラムによれば、航続可能範囲を求めるに際し、従来の場合と比較して処理を簡略化することができるので、車両の航続可能範囲を求める際の処理の負荷を低減させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の実施の形態に係る航続可能範囲表示装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図2】道路ネットワークの構成の一例を説明するための図である。

【図3】予測情報の構成の一例を示す図である。

【図4】本発明の実施の形態に係る航続可能範囲表示装置による処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図5】航続可能範囲の設定の一例を説明するための図である。

【図6】車両が移動していない場合における航続可能範囲の設定の一例を説明するための図である。

【図7】車両が移動している場合における航続可能範囲の設定の一例を説明するための図である。

【図8】航続可能範囲の表示の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明の実施の形態について図面に基づいて説明する。

【0019】

図1に示す航続可能範囲表示装置（以下、表示装置と略する）100は、車両に搭載される車載装置であり、該車両の航続可能範囲（車両が現在位置から航続し得る範囲）を表示するものである。なお、表示装置100は、車両内で使用されるスマートフォン、タブレットなどの電子機器であってもよい。図示するように、表示装置100は、処理ユニット10、受信部11、記憶部12、表示部13及び操作部14を有している。

【0020】

処理ユニット10（本実施形態に係る情報処理手段）は、コンピュータユニット（例えば、CPUを含む）によって構成されている。この処理ユニット10には、受信部11が接続されており、受信部11が受信した各種情報を処理ユニット10が取得可能に構成さ

れている。受信部 11 は、GPS (Global Positioning System) 情報などの位置情報と、VICS (登録商標) などによる渋滞情報とを受信可能に構成されている。例えば、位置情報は、現在時刻などの時刻及び車両位置 (緯度、経度) 等の属性が関連付けられた構成を有し、渋滞情報は、送信時刻などの時刻及び車両周囲の渋滞道路等の属性が関連づけられた構成を有している。

【0021】

また、処理ユニット 10 には、処理ユニット 10 での処理に用いる情報などの各種情報、プログラムなどが格納されるハードディスクドライブなどの記憶部 12 (本実施形態に係る記憶手段) が接続されている。この記憶部 12 には、処理ユニット 10 での処理に用いる情報として地図情報 (電子地図データ) が記憶されている。なお、この地図情報は、記憶部 12 に予め記憶されていてもよいし、処理ユニット 10 の制御のもと、受信部 11 によりネットワークを介して取得、更新され、記憶部 12 に記憶されるものであってもよい。

10

【0022】

地図情報は、図 2 に示すような道路ネットワークに関する道路情報を有している。道路情報は、道路ネットワークを構成する情報として、電子地図上における道路リンク (L1, L2, ...) を表すリンク情報と、各リンク情報と関連付けられた道路リンクの始点、終点等の端点のノード (N1, N2, ...) を表すノード情報とを含んでいる。例えば、各リンク情報は、道路 ID、道路名称、道路種別、制限速度、道路長、道路幅、道路勾配等の道路リンクに関する属性情報で構成され、各ノード情報は、ノード ID、ノード名称 (例えば、交差点名等)、ノード種別 (例えば、交差点、行き止まり等)、ノード座標値 (緯度及び経度) 等のノードに関する属性情報で構成される。

20

【0023】

図 1 に示す記憶部 12 には、処理ユニット 10 での処理に用いる情報として、図 3 に示すような、道路ネットワークを構成する複数のノードの各々と後述する処理で生成される各ノードの予測燃料残量と各ノードの渋滞消費量とがそれぞれ関連づけられた構成を有する予測情報が記憶される。予測燃料残量は、基本的には経時的に変化しない静的情報であり、車両を現在位置から各ノードに対応する位置までそれぞれ走行させたと仮定した場合 (渋滞消費量の考慮なし) に残ると予測される燃料残量 (満タン状態を 100% とした場合の燃料残量の割合 (%)) を示している。渋滞消費量は、経時的に変化する動的情報であり、渋滞により通常時よりも多く消費する燃料消費量 (満タン状態を 100% とした場合の燃料消費量の割合 (%)) を示している。処理ユニット 10 は、記憶部 12 から予測情報を読み取ることで、車両を現在位置から各ノードに対応する位置までそれぞれ走行させたと仮定した場合 (渋滞消費量の考慮あり) に残ると予測される燃料残量 (満タン状態を 100% とした場合の燃料残量の割合 (%)) を予測航続余力値として取得 (算出) 可能に構成されている。例えば、図 3 中のノード N2 の場合には、予測航続余力値は、25% (予測燃料残量) - 5% (渋滞消費量) = 20% (予測航続余力値) となる。なお、この予測情報の生成については、後述する処理ユニット 10 による処理を説明する際に詳述する。

30

【0024】

図 1 に示すように、処理ユニット 10 には、更に、LCD 等によって構成される表示部 13 と、表示部 13 上のタッチパネルを含み、処理に対する指示や各種情報を入力するために用いられる操作部 14 とが接続されている。表示部 13 (本実施形態に係る表示手段) は、処理ユニット 10 の制御のもと、処理ユニット 10 での処理 (後述) に基づいた車両の航続可能範囲を表す画像等の各種情報を表示する。

40

【0025】

また、処理ユニット 10 には、外部装置である車両情報管理装置 200 が接続されており、車両情報管理装置 200 から出力される各種情報を処理ユニット 10 が取得可能に構成されている。具体的には、車両情報管理装置 200 は、処理ユニット 10 からの要求に応じて、センサにより実測された車両走行用の燃料残量値 (電気自動車の場合はバッテリ

50

残量値)を表す残量情報、車両の航続距離特性を表す燃費(電気自動車の場合は電費)に関する燃費情報等の、車両に関する各種情報を出力する。なお、燃費情報は、処理ユニット10の制御のもと、受信部11によりネットワークを介して取得してもよいし、記憶部12に予め記憶されていてもよい。また、表示装置100の利用者が操作部14を用いて、入力又は選択することで取得するように構成してもよい。更には、車両の車種を判別し、判別した車種に応じた燃費情報を取得するように構成してもよい。車種の判別は、車種を表す車種情報を車両情報管理装置200から取得することで行うことができる。車種情報は、燃費情報と同様に、受信部11又は操作部14により取得してもよい。

【0026】

以上のように構成される表示装置100は、以下に説明する処理を行う。表示装置100において、操作部14の操作などによって航続可能範囲を表示するための機能が起動されると、処理ユニット10は、図4に示す手順に従って、以下に説明する処理を実行する。なお、処理ユニット10は、移動を伴う車両の航続可能範囲を適切に表示すべく、以下の処理を適切なタイミングで実行(例えば、計時機能を利用して定期的に実行)する。ここで、処理ユニット10による処理は、ハードウェアで行ってもよいし、プログラムを用いたソフトウェアで実現してもよい。

【0027】

まず、処理ユニット10は、後述する処理に用いる各種情報を取得する(S11)。具体的には、処理ユニット10は、受信部11を制御して車両の現在位置を表す位置情報及び車両周囲の渋滞状況を表す渋滞情報を取得し、記憶部12を制御して地図情報を取得するとともに、車両情報管理装置200に情報提供を要求して残量情報及び燃費情報等を取得する。

【0028】

次に、処理ユニット10は、記憶部12を制御して、記憶部12に予測情報が記憶されているか否かを判定する(S12)。なお、初回の処理の場合には予測情報は記憶されていないためNO判定となる。2回目以降の処理の場合にはYES判定となる。ステップS12にて予測情報が記憶されていない(NO)と判定された場合には、処理ユニット10は、地図情報の道路ネットワークから車両の現在位置を起点とする経路を抽出し、抽出した経路の末端のノードを特定する(S13)。

【0029】

次に、処理ユニット10は、残量情報及び燃費情報等を用いて車両の航続可能距離を算出する(S14)。なお、この際、道路勾配、乗車人数、天候等の航続距離に影響を及ぼす項目を考慮して航続可能距離を求めてもよい。このように各項目に応じて航続可能距離を調整することで、各項目に合わせて正確な航続可能距離を算出することができる。そして、処理ユニット10は、算出した航続可能距離及び道路情報等を用いて、特定したノードでの予測燃料残量を算出し、算出した予測燃料残量を特定したノードと関連づけて前述した予測情報を生成し、記憶部12に記憶する(S15)。この際、処理ユニット10は、渋滞情報により抽出経路の渋滞状況を判定し、渋滞中であると判定された場合には渋滞レベルに応じて渋滞消費量を設定し、特定したノードとその渋滞消費量とを関連づけて予測情報を生成する。

【0030】

ここで、先ほどの図2を用いて経路の抽出手順の一例について説明する。経路の抽出は、道路ネットワーク上の現在位置を始点にリンクL1を辿り、ノードN1にてその時点での予測燃料残量及び渋滞消費量を記憶しておき、その時点の予測航続余力値が所定値(本実施形態では、10%)以上であればノードN1に繋がる各リンク(リンクL2, L3, L4)へと抽出対象を延ばしていき、その先のノード(ノードN2, N3, N4)で同様の手順を繰り返すことで行われる。

【0031】

このように、経路の抽出は、抽出した道路リンクによる経路を車両が走行したものと考えた場合において予測航続余力値が所定値(10%)未満になるまで繰り返し行われる。

10

20

30

40

50

したがって、予測航続余力値が所定値（１０％）以上となる車両の航続可能経路は、現在位置を中心に放射状に網目のように広がるネットワーク状に形成される。なお、この所定値は、適宜設定されるものであり、０％であってもよいが、０％より大きい値とすることで、実際の車両の航続可能距離に余裕を持たせることができる。

【００３２】

この航続可能経路の抽出を踏まえて、処理ユニット１０は、図４に示すように、ステップＳ１５での予測情報の記憶後、特定したノードの予測航続余力値が所定値（１０％）以上であるか否かを判定する（Ｓ１６）。予測航続余力値が所定値（１０％）以上であると判定された場合（Ｓ１６でＹＥＳ）には、処理ユニット１０は、航続可能経路となり得る全ノードを選択したか否かを判定し（Ｓ１７）、全ノードを選択していない（ＮＯ）と判定された場合には、処理をステップＳ１３に戻す。ステップＳ１６にて予測航続余力値が所定値（１０％）未満である（ＮＯ）と判定された場合及びステップＳ１７にて全ノードを選択した（ＹＥＳ）と判定された場合には、処理ユニット１０は、各ノードの予測航続余力値に基づき設定される航続可能範囲を表す航続可能範囲情報を生成する（Ｓ１８）。具体的には、処理ユニット１０は、図５に示すように、予測航続余力値が所定値（１０％）であるノード（Ｎ５，Ｎ７，Ｎ６，…）を一筆書きにて繋いで形成される形成領域を航続可能範囲として設定する。

【００３３】

ところで、図４に示すように、ステップＳ１２で予測情報がある（ＹＥＳ）と判定された場合には、処理ユニット１０は、記憶部１２から予測情報を読み出し取得することで、前回処理における各ノードの予測航続余力値を取得（算出）し（Ｓ２０）、次いで、前回処理の時点（本実施形態に係る過去の時点）から現在の時点までに車両が移動したか否かを判定する（Ｓ２１）。車両が移動していないと判定された場合（Ｓ２１でＮＯ）には、処理ユニット１０は、前回処理の時点及び現在の時点での実測値である燃料残量値（実燃料残量）を用いて航続余力の変化率を算出する（Ｓ２２）。例えば、車両がガソリン車であり、前回の燃料残量値が満タン１０リットル（１００％）であったのに対して今回の燃料残量値が９リットルであった場合には、航続余力の変化率は、「－１０％」となる。つまり、アイドリング状態により燃料を１０％消費したことになる。そして、処理ユニット１０は、算出した変化率を用いて、現在の時点での航続可能範囲を表す航続可能範囲情報を生成する（Ｓ２３）。例えば、前回処理の際に、図５に示す航続可能経路によって航続可能範囲が設定されていた場合であって、航続余力の変化率が「－１０％」であった場合には、図６に示すように、各ノードの予測航続余力値がそれぞれ１０％だけ差し引かれ、現在の時点での予測航続余力値がそれぞれ算出される。そして、算出された予測航続余力値が所定値（１０％）であるノード（Ｎ２，Ｎ４，Ｎ３，…）を繋いで新たに形成された形成領域を現在の時点での航続可能範囲として設定し、その航続可能範囲を表す航続可能範囲情報が生成される。

【００３４】

一方、図４に示すように、ステップＳ２１にて車両が移動した（ＹＥＳ）と判定された場合には、処理ユニット１０は、所定のノード（例えば、車両の現在位置に最も近いノード）を選択し、選択したノードの前回処理の時点及び現在の時点での予測航続余力値を用いて航続余力の変化率を算出する（Ｓ２４）。例えば、前回処理の時点での予測燃料残量が３０％であるのに対して現在の時点での予測燃料残量が２５％であった場合には、燃料残量の変化率は、「－５％」となる。

【００３５】

次に、処理ユニット１０は、算出した変化率が閾値（本実施形態では、±１０％）以上であるか否かを判定し（Ｓ２５）、閾値（±１０％）以上である（ＹＥＳ）と判定された場合には、処理をステップＳ１３に移し、新たな航続可能経路での予測航続余力値の算出を行う。これにより、変化率が閾値（１０％）以上と大きい場合であっても適切に航続可能範囲を設定することができる。なお、ここではフローを省略するが、変化率がゼロに近い場合（例えば、±５％未満）には、航続可能範囲の変化が少ないとして、前回処理の時

点での航続可能範囲をそのまま現在の時点での航続可能範囲としてもよい。これにより処理を大きく簡略化することができる。ステップS25において、算出した変化率が閾値（ $\pm 10\%$ ）以上でない（NO）と判定された場合には、処理ユニット10は、図7に示すように、主に車両の前方領域となる車両の移動方向に対して所定角度（例えば、図示するように進行方向に対して $\pm 45^\circ$ ）の範囲内にある領域を第1の航続可能範囲として設定する（S26）とともに、主に車両の後方領域となる車両の移動方向に対して所定角度の範囲外にある領域を第2の航続可能範囲として設定する（S27）。

【0036】

ここで、第1の航続可能範囲は、前述したステップS23での処理と同様、変化率と前回処理の時点での予測航続余力値とを用いて設定される。具体的には、前述した所定角度の範囲内にあるノードについて、ステップS23での処理と同様の処理を行う。一方、第2の航続可能範囲は、前回処理での航続可能範囲を利用して、変化率に応じて該航続可能範囲を補正することで設定される。つまり、図7に示すように、前回処理での航続可能範囲の周縁部を構成する各端点Tを、航続余力の変化率に応じて補正する（現在の車両位置方向に向かって移動（内側へ縮小）させる）ことで形成される補正領域を第2の航続可能範囲とする。なお、前回処理での航続可能範囲は、予測情報を用いて求めることができる。そして、第1の航続可能範囲と第2の航続可能範囲とを合わせた航続可能範囲（第1の航続可能範囲及び第2の航続可能範囲）を表す航続可能範囲情報を生成する（S28）。

【0037】

ステップS18、S23、S28での航続可能範囲情報の生成後、処理ユニット10は、表示部13を制御して、生成した航続可能範囲情報に基づいて、図8に例示するような航続可能範囲を示す画像を表示部13に表示させて（S19）、処理を終了する。なお、図8中、最も細い線（細線）は、航続可能経路ではない道路を示し、それよりも太い線は、航続可能経路であることを示している。航続可能範囲であるか否かの境界（二点鎖線）や航続可能経路であるか否かの表示分けは、線の太さなどの線種ではなく、色の違いによって行ってもよいし、線種と色の違いの両方で行ってもよい。また、予測航続余力値に応じて更に詳細に表示分け（例えば、色分け）をしてもよい。これにより、利用者は、燃料消費と航続可能距離との関係を容易に把握することができる。

【0038】

上述したような表示装置100によれば、現在の時点での各ノードの予測航続余力値を最初から新たに求めずとも、過去の時点（前回処理の時点）での予測航続余力値を利用して求めることができる。つまり、航続可能範囲を求めるに際し、新たに最初から全て求める場合と比較して処理を簡略化することができ、航続可能範囲を求める処理の負荷を低減させることができる。

【0039】

また、航続可能範囲を設定するに際し、予測航続余力値が所定値（ 10% ）以上となるノードに基づいて形成される形成領域が航続可能範囲となるので、航続可能範囲に余裕を持たせることができる。

【0040】

更に、ステップS21にて車両が移動していない（NO）と判定された場合には、実測値である燃料残量値のみの変化により求まる変化率が航続余力の変化率とされるので、航続余力の変化率を単純且つ容易に求めることができ、処理の負荷を更に低減させることができる。

【0041】

また、ステップS21にて車両が移動している（YES）と判定された場合には、現在の時点での予測航続余力値を用いて第1の航続可能範囲が設定されるとともに、車両の移動方向に対して所定角度の範囲外に対応する過去の時点での航続可能範囲の周縁部を航続余力の変化率に応じて補正した補正領域が第2の航続可能範囲として設定され、第1の航続可能範囲及び第2の航続可能範囲を表す航続可能範囲情報が生成されるので、第2の航続可能範囲を単純且つ容易に求めることができ、処理の負荷を更に低減させることができ

10

20

30

40

50

る。

【0042】

本発明は、前述した実施の形態に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。例えば、前述した実施形態中の数値、単位等は一例であり、これらは適宜設定することができる。

【産業上の利用可能性】

【0043】

以上のように、本発明に係る航続可能範囲表示装置、航続可能範囲表示方法及びプログラムは、航続可能範囲を求めるに際し、従来の場合と比較して処理を簡略化することができるので、車両の航続可能範囲を求める際の処理の負荷を低減させることができるという

10

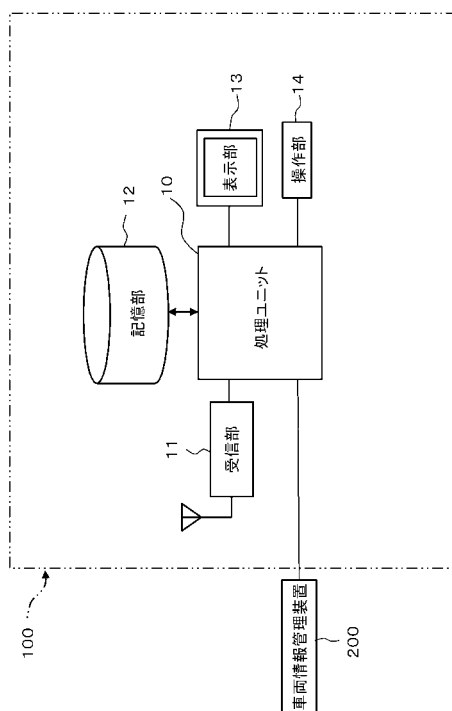
【符号の説明】

【0044】

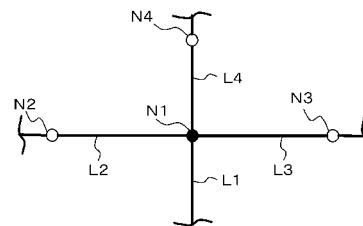
- 10 処理ユニット
- 11 受信部
- 12 記憶部
- 13 表示部
- 14 操作部
- 100 航続可能範囲表示装置
- 200 車両情報管理装置

20

【図1】



【図2】

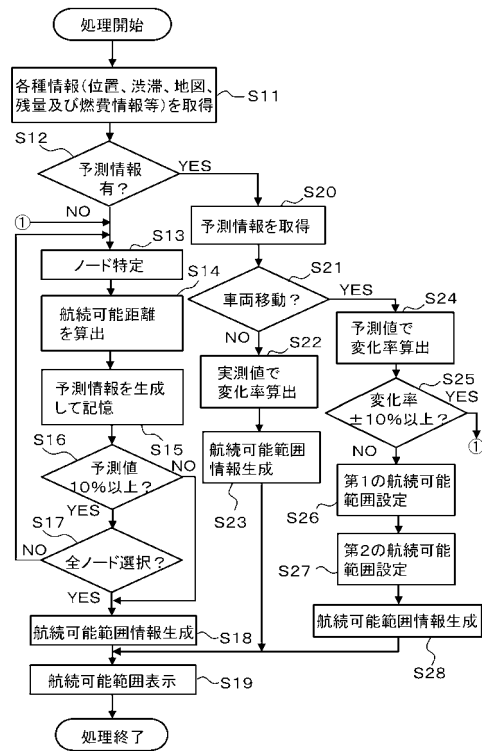


【図 3】

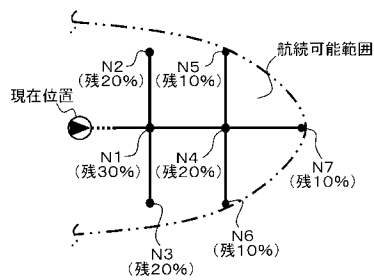
予測情報

ノードID	予測燃料残量 (%)	渋滞消費量 (%)
N1	30	0
N2	25	5
N3	20	0
N4	20	0
・	・	・
・	・	・
・	・	・

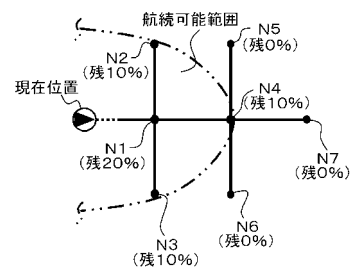
【図 4】



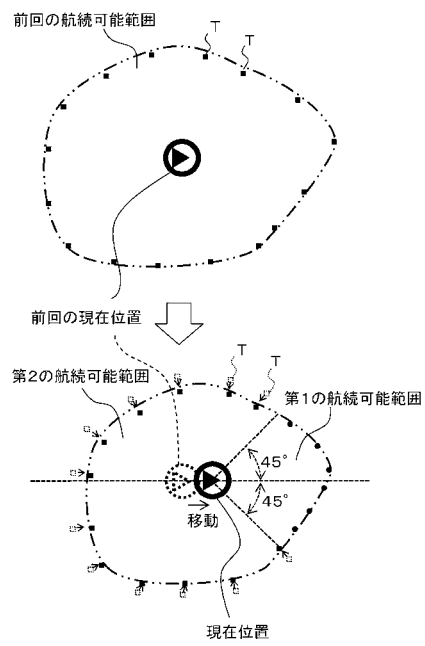
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

