

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5565104号
(P5565104)

(45) 発行日 平成26年8月6日(2014.8.6)

(24) 登録日 平成26年6月27日(2014.6.27)

(51) Int. Cl.	F 1
GO 1 C 21/34 (2006.01)	GO 1 C 21/34
GO 6 Q 50/10 (2012.01)	GO 6 Q 50/10 1 5 0
B 6 O L 11/18 (2006.01)	B 6 O L 11/18 Z

請求項の数 3 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2010-123057 (P2010-123057)	(73) 特許権者	000003207
(22) 出願日	平成22年5月28日 (2010.5.28)		トヨタ自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2011-247816 (P2011-247816A)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(43) 公開日	平成23年12月8日 (2011.12.8)	(74) 代理人	100088155
審査請求日	平成25年3月27日 (2013.3.27)		弁理士 長谷川 芳樹
		(74) 代理人	100113435
			弁理士 黒木 義樹
		(74) 代理人	100116920
			弁理士 鈴木 光
		(72) 発明者	杉本 浩伸
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(72) 発明者	村田 賢一
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報提供システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも外部に放電が可能なバッテリーを備える車両が走行するためのルート情報を提供する情報提供システムであって、

前記バッテリーの残充電量を取得するバッテリー残充電量取得手段と、

地域毎の電力需要量を取得する電力需要量取得手段と、

前記バッテリー残充電量取得手段で取得したバッテリーの残充電量と前記電力需要量取得手段で取得した地域毎の電力需要量に基づいてルート情報を設定するルート情報設定手段と

前記ルート情報設定手段で設定したルート情報を車両の乗員に対して提供する手段とを備え、

前記ルート情報設定手段は、前記バッテリー残充電量取得手段で取得したバッテリーの残充電量に基づいてバッテリーに余剰電力があると判断した場合、複数のルートの候補の中から電力不足地域内を通過するルートの候補を選択し、ルート情報を設定することを特徴とする情報提供システム。

【請求項2】

少なくとも外部に放電が可能なバッテリーを備える車両が走行するためのルート情報を提供する情報提供システムであって、

前記バッテリーの残充電量を取得するバッテリー残充電量取得手段と、

地域毎の電力需要量を取得する電力需要量取得手段と、

10

20

前記バッテリー残充電量取得手段で取得したバッテリーの残充電量と前記電力需要量取得手段で取得した地域毎の電力需要量に基づいてルート情報を設定するルート情報設定手段と

前記ルート情報設定手段で設定したルート情報を車両の乗員に対して提供する手段とを備え、

前記ルート情報設定手段は、売電を行えるルートを走行する場合の負担と売電によって得られる利益に基づいてルート情報を設定することを特徴とする情報提供システム。

【請求項 3】

少なくとも外部に放電が可能なバッテリーを備える車両が走行するためのルート情報を提供する情報提供システムであって、

前記バッテリーの残充電量を取得するバッテリー残充電量取得手段と、
地域毎の電力需要量を取得する電力需要量取得手段と、

前記バッテリー残充電量取得手段で取得したバッテリーの残充電量と前記電力需要量取得手段で取得した地域毎の電力需要量に基づいてルート情報を設定するルート情報設定手段と

前記ルート情報設定手段で設定したルート情報を車両の乗員に対して提供する手段とを備え、

前記ルート情報設定手段は、車両の乗員が指定した経由地がある場合、電力不足地域内に存在する前記乗員が指定した経由地に類似する経由地を経由するルート情報を設定することを特徴とする情報提供システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、少なくとも外部に放電が可能なバッテリーを備える車両が走行するためのルート情報を提供する情報提供システムに関する。

【背景技術】

【0002】

プラグインハイブリッド車両や電気自動車等の車両は、二次電池（バッテリー）を備えており、外部からの充電が可能である。このような車両では、走行中にバッテリー残充電量が低下すると、充電スタンド等で充電を行う必要がある。特許文献 1 には、電気自動車のバッテリー残充電量が規定値以下の場合に充電予約を行い、充電スタンドの位置情報に基づいて充電スタンドまでの運行マネジメントを行うことが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2006 - 113892 号公報

【特許文献 2】特開 2010 - 101745 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記のようなバッテリーを備える車両では、バッテリーに余剰電力がある場合に車両から電力供給を行うことも検討されている。しかし、上記の特許文献 1 にはバッテリーの電力不足の場合について記載されており、バッテリーに余剰電力がある場合については考慮されていない。

【0005】

そこで、本発明は、車両のバッテリーの余剰電力を効率的に利用可能とする情報提供システムを提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

10

20

30

40

50

本発明に係る情報提供システムは、少なくとも外部に放電が可能なバッテリーを備える車両が走行するためのルート情報を提供する情報提供システムであって、バッテリーの残充電量を取得するバッテリー残充電量取得手段と、地域毎の電力需要量を取得する電力需要量取得手段と、バッテリー残充電量取得手段で取得したバッテリーの残充電量と電力需要量取得手段で取得した地域毎の電力需要量に基づいてルート情報を設定するルート情報設定手段と、ルート情報設定手段で設定したルート情報を車両の乗員に対して提供する手段とを備え、ルート情報設定手段は、バッテリー残充電量取得手段で取得したバッテリーの残充電量に基づいてバッテリーに余剰電力があると判断した場合、複数のルートの候補の中から電力不足地域内を通過するルートの候補を選択し、ルート情報を設定することを特徴とする。

【0007】

この情報提供システムでは、バッテリー残充電量取得手段によりバッテリーの残充電量を取得する。このバッテリーの残充電量から、バッテリーの電力状態（例えば、余剰、不足）を判断でき、外部に電力を供給可能か否かを判断できる。また、情報提供システムでは、電力需要取得手段により地域毎の電力需要量を取得する。この地域毎の電力需要量から、各地域の電力状態（例えば、余剰、不足）を判断でき、特に、電力が不足している地域については電力供給が必要であることを判断できる。そこで、情報提供システムでは、そのバッテリーの残充電量と地域毎の電力需要量に基づくルート情報を車両の乗員に対して提供する。これによって、情報提供システムでは、車両のバッテリーに余剰電力がある場合には電力が不足している地域（電力供給を必要とする地域）を通過するルート情報を車両の乗員に対して提供できるので、バッテリーに余剰電力がある車両を電力不足地域に積極的に誘致でき、バッテリーの余剰電力を効率的に利用（供給）できる。その結果、電力不足地域に電力を効率的に供給して、地域間の電力の需給バランスを改善できる。

【0008】

なお、バッテリーの残充電量としては、例えば、バッテリーに現在充電されている電力量、現在の残充電量に回生やソーラパネル等による発電で将来増加する電力量（予測値）を加えた電力量がある。地域としては、例えば、市町村単位の地域、電力会社の各配電設備での配電エリア単位の地域がある。

【0009】

また、ルート情報設定手段によりバッテリーの残充電量と地域毎の電力需要量に基づいてルート情報を設定することにより、車両のバッテリーに余剰電力がある場合には電力不足地域を通過する適切なルート情報を設定できる。

【0010】

さらに、車両のバッテリーに余剰電力がある場合には電力不足地域を通過する適切なルート情報を設定できる。

【0011】

また、本発明に係る情報提供システムは、少なくとも外部に放電が可能なバッテリーを備える車両が走行するためのルート情報を提供する情報提供システムであって、バッテリーの残充電量を取得するバッテリー残充電量取得手段と、地域毎の電力需要量を取得する電力需要量取得手段と、バッテリー残充電量取得手段で取得したバッテリーの残充電量と電力需要量取得手段で取得した地域毎の電力需要量に基づいてルート情報を設定するルート情報設定手段と、ルート情報設定手段で設定したルート情報を車両の乗員に対して提供する手段とを備え、ルート情報設定手段は、売電を行えるルートを走行する場合の負担と売電によって得られる利益に基づいてルート情報を設定することを特徴とする。

この情報提供システムでは、バッテリー残充電量取得手段によりバッテリーの残充電量を取得する。このバッテリーの残充電量から、バッテリーの電力状態（例えば、余剰、不足）を判断でき、外部に電力を供給可能か否かを判断できる。また、情報提供システムでは、電力需要取得手段により地域毎の電力需要量を取得する。この地域毎の電力需要量から、各地域の電力状態（例えば、余剰、不足）を判断でき、特に、電力が不足している地域については電力供給が必要であることを判断できる。そこで、情報提供システムでは、そのバッテリーの残充電量と地域毎の電力需要量に基づくルート情報を車両の乗員に対して提供する

10

20

30

40

50

。これによって、情報提供システムでは、車両のバッテリーに余剰電力がある場合には電力が不足している地域（電力供給を必要とする地域）を通過するルート情報を車両の乗員に対して提供できるので、バッテリーに余剰電力がある車両を電力不足地域に積極的に誘致でき、バッテリーの余剰電力を効率的に利用（供給）できる。その結果、電力不足地域に電力を効率的に供給して、地域間の電力の需給バランスを改善できる。

また、ルート情報設定手段によりバッテリーの残充電量と地域毎の電力需要量に基づいてルート情報を設定することにより、車両のバッテリーに余剰電力がある場合には電力不足地域を通過する適切なルート情報を設定できる。

さらに、売電を行えるルートを走行する場合の負担と売電による利益を考慮したルート情報を車両の乗員に対して提供できるので、車両の乗員にとってメリットがあるルート情報を提供することができる。なお、売電を行えるルートを走行する場合の負担としては、例えば、他のルートより走行距離や走行時間が長くなることによる負担、走行目的を変えることによる負担がある。

【0012】

さらに、本発明に係る情報提供システムは、少なくとも外部に放電が可能なバッテリーを備える車両が走行するためのルート情報を提供する情報提供システムであって、バッテリーの残充電量を取得するバッテリー残充電量取得手段と、地域毎の電力需要量を取得する電力需要量取得手段と、バッテリー残充電量取得手段で取得したバッテリーの残充電量と電力需要量取得手段で取得した地域毎の電力需要量に基づいてルート情報を設定するルート情報設定手段と、ルート情報設定手段で設定したルート情報を車両の乗員に対して提供する手段とを備え、ルート情報設定手段は、車両の乗員が指定した経由地がある場合、電力不足地域内に存在する乗員が指定した経由地に類似する経由地を経由するルート情報を設定することを特徴とする。

この情報提供システムでは、バッテリー残充電量取得手段によりバッテリーの残充電量を取得する。このバッテリーの残充電量から、バッテリーの電力状態（例えば、余剰、不足）を判断でき、外部に電力を供給可能か否かを判断できる。また、情報提供システムでは、電力需要取得手段により地域毎の電力需要量を取得する。この地域毎の電力需要量から、各地域の電力状態（例えば、余剰、不足）を判断でき、特に、電力が不足している地域については電力供給が必要であることを判断できる。そこで、情報提供システムでは、そのバッテリーの残充電量と地域毎の電力需要量に基づくルート情報を車両の乗員に対して提供する。これによって、情報提供システムでは、車両のバッテリーに余剰電力がある場合には電力が不足している地域（電力供給を必要とする地域）を通過するルート情報を車両の乗員に対して提供できるので、バッテリーに余剰電力がある車両を電力不足地域に積極的に誘致でき、バッテリーの余剰電力を効率的に利用（供給）できる。その結果、電力不足地域に電力を効率的に供給して、地域間の電力の需給バランスを改善できる。

また、ルート情報設定手段によりバッテリーの残充電量と地域毎の電力需要量に基づいてルート情報を設定することにより、車両のバッテリーに余剰電力がある場合には電力不足地域を通過する適切なルート情報を設定できる。

さらに、車両のバッテリーに余剰電力がある場合には車両の乗員が指定した経由地に類似する経由地を経由しかつ電力不足地域を通過するルート情報を提供でき、車両の乗員の望む経由地に相当するような経由地を経由しつつ電力不足地域に電力を供給して売電することができ、車両の乗員にとっては売電による利益を得ることができる。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、車両のバッテリーに余剰電力がある場合には電力不足地域を通過するルート情報を車両の乗員に対して提供できるので、バッテリーに余剰電力がある車両を電力不足地域に積極的に誘致でき、バッテリーの余剰電力を効率的に利用できる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本実施の形態に係る情報提供システムの構成を示すブロック図である。

10

20

30

40

50

【図2】目的地までの複数のルート候補と電力不足地域の一例である。

【図3】経由地が指定されている場合のルート候補と電力不足地域の一例である。

【図4】図1のセンタにおける処理の流れ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】

【0015】

以下、図面を参照して、本発明に係る情報提供システムの実施の形態を説明する。なお、各図において同一又は相当する要素については同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

【0016】

本実施の形態では、本発明に係る情報提供システムを、車両とセンタで構成されるナビゲーションシステムに適用する。本実施の形態に係るナビゲーションシステムでは、車両とセンタとが無線で通信可能であり、車両から目的地（経由地を含む場合あり）をセンタに送信するとセンタでルート探索して車両にそのルート情報を送信する。無線通信は、例えば、携帯電話の通信回線網を利用した無線通信である。

【0017】

図1～図3を参照して、本実施の形態に係るナビゲーションシステム1について説明する。図1は、本実施の形態に係る情報提供システムの構成を示すブロック図である。図2は、目的地までの複数のルート候補と電力不足地域の一例である。図3は、経由地が指定されている場合のルート候補と電力不足地域の一例である。

【0018】

ナビゲーションシステム1は、センタ3とセンタ3との無線通信が可能な各車両2によって構成される。ナビゲーションシステム1では、各車両2で乗員（運転者等）によって目的地が設定されると、車両2からセンタ3に目的地を送信し、センタ3でルート探索を行う。さらに、ナビゲーションシステム1では、センタ3から車両2にルート情報を送信し、車両2でルート情報を乗員に提供する。特に、ナビゲーションシステム1では、余剰電力を有している車両2を電力が不足している地域に積極的に誘致するために、センタ3で電力不足地域内を通過する売電可能なルートを判定し、車両2で売電可能なルート情報も乗員に提供する。

【0019】

車両2は、モータを駆動源として備え、外部と電力の充放電が可能なバッテリー（図示せず）を搭載する車両であり、例えば、プラグインハイブリッド車両、電気自動車である。また、車両2は、センタ3との無線通信機能を有している。車両2では、乗員が目的地（経由地を含む場合あり）を設定するとセンタ3にその目的地を送信し、センタ3から目的地までのルート情報を受信すると乗員に対してそのルート情報を表示する。そのために、車両2は、通信機20、車両状態センサ21、目的地設定部22及びルート表示部23を備えている。なお、本実施の形態では、車両状態センサ21が特許請求の範囲に記載するバッテリー残充電量取得手段に相当する。

【0020】

なお、車両2は、ルート情報の表示機能だけでなく、その表示された複数のルートの情報の中から乗員が望むルートを選択する機能やルートに対するルート案内機能を有しているてもよい。

【0021】

通信機20は、センタ3との無線通信を行うための通信機であり、例えば、DCM[Data Communication Module]である。通信機20で送信する情報としては、例えば、車両2の識別情報、車両状態センサ21で検出された各情報、目的地設定部22で設定された目的地や経由地の情報がある。通信機20で受信する情報としては、例えば、ルート情報がある。なお、目的地設定部22で設定された情報については乗員によって設定されたときに送信し、車両状態センサ21で検出された情報については目的地情報等と一緒に送信してもよいしあるいは一定時間毎に送信してもよい。

【0022】

10

20

30

40

50

車両状態センサ 2 1 は、車両状態を検出するための各種センサである。車両状態センサ 2 1 としては、例えば、車速を検出するための車速センサ、現在位置や進行方向を検出するための G P S [Global Positioning System] アンテナと演算装置、バッテリーの残充電量を検出するための S O C [State Of Charge] センサがある。なお、現在位置や進行方向の検出について、G P S だけでなく、G P S と自立航法を組み合わせたハイブリッド航法による検出でもよい。

【 0 0 2 3 】

目的地設定部 2 2 は、車両の乗員が目的地や経由地等を設定するためのものであり、例えば、タッチパネルやジョイスティック等の操作機能を備えるディスプレイを利用したものである。

【 0 0 2 4 】

ルート表示部 2 3 は、ルート情報を表示するための表示手段であり、例えば、車載ディスプレイである。ルート表示部 2 3 で表示する情報は、センタ 3 から送信されたルート情報であり、目的地までの複数のルート候補の情報である。複数のルート候補の情報としては、例えば、高速道路優先のルートの情報、一般道路優先のルートの情報、距離優先のルートの情報、時間優先のルートの情報、売電可能なルートの情報、経由地を変更して売電可能なルートの情報がある。ルートの情報としては、例えば、ルートの通る道路情報、走行距離、走行時間、売電可能なルートの場合には売電による利益金額や売電が可能な電力設備の位置情報がある。

【 0 0 2 5 】

センタ 3 は、車両 2 に各種サービスを提供するセンタであり、例えば、自動車会社が運営するセンタである。センタ 3 は、各車両 2 との無線通信機能を有している。また、センタ 3 は、地域毎の電力需給量を収集する機能を有している。センタ 3 で行うサービスの 1 つとして、車両 2 から目的地を受信すると、目的地までの複数のルート情報を探索し、その探索した複数のルート情報を車両 2 に送信する。特に、ルート探索では、高速道路優先、一般道路優先等の通常のルート探索の他に、電力不足地域を通り、売電可能なルートの探索も行う。そのために、センタ 3 は、通信機 3 0、地図データベース 3 1、電力需給データベース 3 2、経路探索部 3 3、電力不足経路判定部 3 4 を備え、各データベース 3 1、3 2 や各処理部 3 3、3 4 についてはセンタ 3 のコンピュータに構成される。なお、本実施の形態では、センタ 3 での地域毎の電力需給量の収集機能が特許請求の範囲に記載する電力需要量取得手段に相当し、経路探索部 3 3 及び電力不足経路判定部 3 4 が特許請求の範囲に記載するルート情報設定手段に相当する。

【 0 0 2 6 】

通信機 3 0 は、各車両 2 との無線通信を行うための通信機である。通信機 3 0 で送信する情報としては、例えば、ルート情報がある。通信機 3 0 で受信する情報としては、例えば、車両 2 の識別情報、車両 2 の車両状態の各種情報、車両 2 の乗員が設定した目的地や経由地の情報がある。

【 0 0 2 7 】

地図データベース 3 1 は、各種地図データが格納されるデータベースである。地図データにはルート探索用の地図データが含まれ、ルート探索用のノード情報とリンク情報からなる。このリンク情報には、少なくともコスト情報が含まれる。コストは、リンクの距離、走行時間、道路種別、道路幅等に基づいて設定される。コストは、値が小さいほどメリットの高いリンクであることを示す。したがって、ルート探索では、ルート候補の総コストを比較し、総コストが小さいルート候補を選択する。格納される地図データは、定期的にあるいはデータが更新される毎に更新される。

【 0 0 2 8 】

電力需給データベース 3 2 は、各地域の電力の需要量と供給量のデータ及び各地域の範囲情報や地域内で売電や充電が可能な電力設備の位置情報等が格納されるデータベースである。地域としては、例えば、市町村単位の地域、電力会社の各配電設備での配電エリア単位の地域である。売電や充電が可能な電力設備としては、例えば、充電スタンド、ショ

10

20

30

40

50

ッピングセンタ、飲食店、スーパーマーケット等の駐車場に備えられる電力設備がある。格納される各地域の電力の需要量と供給量のデータは、センタ3に備えられる有線又は無線の通信機によって電力会社あるいは国の電力管理機関からデータが送信され、一定時間毎（例えば、1時間毎、30分毎、10分毎）に更新される。また、格納される各地域の範囲情報や地域内で売電可能な電力設備の位置情報は、定期的にあるいはデータが更新される毎に更新される。なお、供給量よりも需要量の多い地域では、電力が不足しており、電力供給を必要としている。

【0029】

経路探索部33は、車両2から送信された目的地までのルートを探査する処理部である。具体的には、経路探索部33では、任意の車両2から目的地（経由地が設定されている場合もある）と現在位置が送信されると、通常のルート探索処理を開始し、現在位置から目的地までの複数のルート（経由地が設定されている場合には経由地を通るルート）の候補を探査する。そして、経路探索部33では、ルート候補毎に総コストを算出し、全てのルートの候補の総コストを比較し、総コストの小さいルート候補を上位n件選択する。ここでは、高速道路優先、一般道路優先、距離優先、時間優先等の優先する項目毎に、総コストの小さい順に1個又は複数個のルート候補を選択する。

10

【0030】

電力不足経路判定部34は、経路探索部33で探索された上位n件のルート候補の中から電力不足地域を通過する売電可能なルート候補を判定する処理部である。具体的には、電力不足経路判定部34では、経路探索部33でルート候補を探査すると、そのルート候補の中で目的地まで最長距離のルート候補を選択し、その最長距離のルートで走行した場合に目的地までに必要な最大電力量を算出する。そして、電力不足経路判定部34では、その目的地までに必要な最大電力量よりも車両2から送信されたバッテリーの残充電量が十分に多いか否かを判定する。バッテリーの残充電量が目的地までに必要な最大電力量よりも十分に多い場合、目的地まで走行してもバッテリーには余剰電力が残るので、途中で電力供給が可能である。一方、バッテリーの残充電量が目的地までに必要な最大電力量よりも少ないかあるいは同程度で余裕がありません場合、電力供給が不能であるので、電力不足地域を通過する売電可能なルート候補の判定を行わない。

20

【0031】

車両2のバッテリーの残充電量が目的地までに必要な最大電力量よりも十分に多い場合、電力不足経路判定部34では、電力需給データベース32から車両2の現在位置から目的地までの周辺領域（例えば、経路探索部33でルート探索を行った対象の領域）における電力が不足している地域を抽出する。そして、電力不足経路判定部34では、経路探索部33で探索された上位n件のルート候補毎に、ルート候補の通過地域と電力不足地域とを比較し、ルート候補の通過地域に電力不足地域が含まれるか否か（すなわち、ルート候補のルートが電力不足領域内を通過するか否か）を判定する。電力不足地域が含まれるルート候補がある場合、車両2がそのルートを走行することにより、電力不足地域で電力供給して売電できる。なお、車両2の現在位置から目的地までの周辺領域に電力不足地域がない場合には電力不足地域を通過する売電可能なルート候補の判定を行わない。

30

【0032】

図2に示す例の場合、現在位置Oから目的地Dまでの周辺領域に電力不足地域Aが存在する。この例の場合、通常のルート探索処理により、現在位置Oから目的地Dまでのルート候補として3件のルート候補R1, R2, R3が探索された。この3件のルート候補R1, R2, R3のうちルート候補R3のルートが電力不足地域A内を通過するので、ルート候補R3が電力不足地域が含まれるルート候補として判定される。

40

【0033】

電力不足地域が含まれるルート候補がある場合、電力不足経路判定部34では、電力不足地域が含まれるルート候補のルートを走行した場合に目的地までに必要な電力量を算出し、その電力量と車両2のバッテリーの残充電量に基づいて車両2の余剰電力（売電可能な電力量）を算出し、その余剰電力を売電した場合の利益金額を算出する。また、電力不足

50

経路判定部 3 4 では、電力不足地域が含まれない他のルート候補毎に、電力不足地域が含まれるルート候補のルートを走行した場合に電力不足地域が含まれない他のルート候補を走行した場合より余分にかかるコストを算出する。この算出方法としては、例えば、電力不足地域が含まれるルートでの目的地までの走行距離から電力不足地域が含まれない他のルートでの目的地までの走行距離を減算し、その走行距離の差（電力不足地域が含まれるルートを走行することによる余分な走行距離）を走行するために要するコスト（金額）を算出する。走行距離以外にも、走行時間の差、有料道路の有無等でコストを算出してもよい。そして、電力不足経路判定部 3 4 では、余剰電力を売電した場合の利益金額が余分にかかるコストより多いか否かを判定する。余剰電力を売電した場合の利益金額が余分にかかるコストより多い場合、売電によってプラスの利益が得られるので、売電可能なルート候補として提示できる。一方、余剰電力を売電した場合の利益金額が余分にかかるコストより少ない場合、売電によってプラスの利益が得られないので、売電可能なルート候補として提示できない。

10

【 0 0 3 4 】

売電した場合の利益金額が他のルート候補よりも余分にかかるコストより多い場合、電力不足経路判定部 3 4 では、電力不足地域が含まれるルート候補を売電可能なルート候補として決定する。ここでは、電力不足地域が含まれない他の全てのルート候補について売電による利益金額が余分にかかるコストより多い場合に売電可能なルート候補がある決定してもよいし、あるいは、電力不足地域が含まれない他の全てのルート候補のうち幾つか（少なくとも 1 つ）の他のルート候補について売電による利益金額が余分にかかるコスト

20

【 0 0 3 5 】

売電可能なルート候補がある場合、電力不足経路判定部 3 4 では、売電によって得られる利益金額を算出する。この算出方法としては、例えば、売電した場合の利益金額から余分にかかるコスト（金額）を減算した金額でもよいし、あるいは、売電した場合の利益金額自体でもよいし。さらに、電力不足経路判定部 3 4 では、電力需給データベース 3 2 から、電力不足地域内で売電可能な電力設備の位置情報を抽出する。そして、電力不足経路判定部 3 4 では、通信機 3 0 を用いて、売電可能なルート候補の各情報（道路情報、走行距離、走行時間等）と売電による利益金額の情報や電力不足地域内で売電可能な電力設備の位置情報及び電力不足地域が含まれない他のルート候補の各情報を車両 2 に送信する。一方、売電可能なルート候補がない場合、電力不足経路判定部 3 4 では、通信機 3 0 を用いて、経路探索部 3 3 で抽出した上位 n 件のルート候補の各情報をそのまま車両 2 に送信する。

30

【 0 0 3 6 】

なお、途中に経由地が設定されている場合、電力不足経路判定部 3 4 で以下の処理を行ってもよい。電力不足経路判定部 3 4 では、地図データベース 3 1 から、現在位置から目的地までの周辺領域における電力不足地域内に存在する経由地に類似する経由地を抽出する。この抽出方法としては、例えば、乗員が設定した経由地の施設と同様の施設を抽出する。経由地がレストランの場合には電力不足地域内の同様のレストランを類似経由地として抽出し、経由地がショッピングセンタの場合には電力不足地域内の同様のショッピングセンタを抽出する。類似する経由地を抽出できた場合、電力不足経路判定部 3 4 では、その類似した経由地を通るルート（経路探索部 3 3 で類似経由地を通るルートを探索させる）を売電可能なルート候補として決定する。この売電可能なルート候補についても、上記の処理を同様に売電によって得られる利益金額を算出し、類似する経由地を通るルートを走行する場合の利益を提示するようにする。なお、この処理は、上位 n 件のルート候補の中に売電可能なルート候補がないと判定した場合に行うとよい。また、類似する経由地として、売電可能な電力設備のある経由地を抽出するようにするとよい。

40

【 0 0 3 7 】

図 3 に示す例の場合、現在位置 O と目的地 D の途中に経由地 P が設定されており、現在位置 O から目的地 D までの周辺領域に電力不足地域 A が存在する。この例の場合、通常の

50

ルート探索処理により、現在位置Oから目的地Dまでの経由地P（例えば、洋食のレストラン）を通るルート候補としてルート候補R4が探索された。このルート候補R4が電力不足領域A内を通らないので、電力不足領域A内で経由地Pに類似する経由地P'（例えば、電力不足領域A内の洋食のレストラン）を抽出し、その経由地P'を通るルート候補R5を探索する。そして、乗員に対して、経由地Pを通るルート候補R4を提示するとともに、経由地Pに類似する経由地P'を通るルート候補R5を売電による利益とともに提示する。

【0038】

なお、車両2の乗員が時間に余裕がある場合（例えば、目的地に行く途中で食事等の休憩が含まれると予測できる場合）のみ電力不足経路判定部34での処理を行ってよい。このように、時間に余裕がある場合にのみ限定して処理を行うことにより、処理負荷を軽減できるとともに、時間に余裕がない場合に売電可能なルート候補が提示されることによる乗員の煩わしさを低減できる。また、現在位置から目的地までの周辺地域に電力不足地域が複数ある場合、その各電力不足地域について上記の処理を行い、各電力不足地域が含まれる売電可能なルート候補がそれぞれある場合にはその各ルート候補を比較できるように売電による利益や走行距離等を提示する。

10

【0039】

図1を参照して、ナビゲーションシステム1における動作の流れについて説明する。特に、センタ3における処理の流れについて図4のフローチャートに沿って説明する。図4は、図1のセンタ3における処理の流れを示すフローチャートである。

20

【0040】

各車両2では、一定時間毎に、車両状態センサ21により現在位置やバッテリーの残充電量等を検出している。また、各車両2では、乗員が目的地設定部22で目的地を設定すると、通信機20でその目的地や現在位置、バッテリーの残充電量等の情報をセンタ3に送信する。センタ3では、通信機30で各車両2から送信された情報を受信する。センタ3では、通常、車両2からの目的地を受信待ちしており、目的地を受信した場合にはルート探索を開始する（S1）。

【0041】

S1でルート探索を開始し、ルート候補が探索されると、センタ3では、バッテリーの残充電量と各ルート候補の走行距離に基づいて、バッテリーの残充電量が目的地までの走行に必要な電力量よりも十分に多いか否かを判定する（S2）。S2にて残充電量が目的地までの走行に必要な電力量よりも十分に多くないと判定した場合、センタ3では、電力不足地域を通る売電可能なルート候補の判定処理を中止し、通常のルート探索処理により上位n件のルート候補を抽出し（S3）、通信機30でそのn件のルート候補のルート情報を該当する車両2に送信する（S4）。

30

【0042】

S2にて残充電量が目的地までの走行に必要な電力量よりも十分に多いと判定した場合、センタ3では、通常のルート探索処理により上位n件のルート候補を抽出するとともに（S5）、電力需給データベース32から目的地までの周辺領域に存在する電力不足地域を抽出する。そして、センタ3では、そのn件のルート候補の通過領域に電力不足地域が含まれるかをそれぞれ比較し（S6）、電力不足地域が含まれるルート候補があるか否かを判定する（S7）。S7にて電力不足地域が含まれるルート候補がないと判定した場合、センタ3では、通信機30で通常のルート探索処理により抽出されたn件のルート候補のルート情報を該当する車両2に送信する（S4）。

40

【0043】

S7にて電力不足地域が含まれるルート候補があると判定した場合、センタ3では、電力不足地域が含まれるルート候補のルートを行なった場合に他のルート候補のルートを行なった場合より余分にかかるコストを算出するとともに、電力不足地域が含まれるルート候補を行なって売電した場合の利益を算出する。そして、センタ3では、売電による利益が余分にかかるコストより高いか否かを判定する（S8）。S8にて売電による利益が余

50

分にかかるコストより高くないと判定した場合、センタ3では、通信機30で通常のルート探索処理により抽出されたn件のルート候補のルート情報を該当する車両2に送信する(S4)。

【0044】

S8にて売電による利益が余分にかかるコストより高と判定した場合、センタ3では、電力不足地域が含まれるルート候補を売電可能なルート候補として決定する。そして、センタ3では、通信機30で電力不足地域が含まれる売電可能なルート候補のルート情報に加えて売電による利益金額及びその他のルート候補のルート情報を該当する車両2に送信する(S9)。

【0045】

S4で送信されたn件のルート候補の情報を受信すると、目的地を送信した車両2では、ルート表示部23にその各ルート候補の走行距離や走行時間等の情報を表示する。また、S9で送信された電力不足地域が含まれる売電可能なルート候補の情報及びその他のルート候補の情報を受信すると、目的地を送信した車両2では、ルート表示部23に売電可能なルート候補の走行距離や走行時間等の情報及び売電による利益を表示するとともに、その他の各ルート候補の走行距離や走行時間等の情報を表示する。乗員は、ルート表示部23に表示された複数のルート候補の情報に基づいて、走行するルートを選択する。

【0046】

このナビゲーションシステム1によれば、車両2のバッテリーに余剰電力がある場合には電力不足地域を通過する売電可能なルート候補の情報を車両2の乗員に対して提供できるので、バッテリーに余剰電力がある車両2を電力不足地域に積極的に誘致(誘導)でき、バッテリーの余剰電力を効率的に利用(供給)できる。電力不足地域に余剰電力のある車両2を誘致することにより、電力不足地域に電力を効率的に供給して、地域間の電力の需給バランスを改善できる。また、車両の乗員にとっては、金銭面にメリットがある売電可能なルートを選択可能となり、売電による利益を得ることができる。

【0047】

また、ナビゲーションシステム1によれば、売電可能なルート候補については売電による利益も提示することにより、車両の乗員が金銭面のメリットを確認できる。また、ナビゲーションシステム1によれば、他のルート候補のルートを走行した場合より余分にかかるコストと売電した場合の利益とを考慮した上で売電可能なルート候補を決定しているので、車両の乗員が売電可能なルート候補を選択して売電を行った場合には必ず金銭面の利益を得ることができる。また、ナビゲーションシステム1によれば、経由地が設定されている場合に類似する経由地を電力不足地域内から抽出して売電可能なルート候補を探索し、その売電可能なルート候補を売電による利益とともに提示することにより、バッテリーに余剰電力がある車両を電力不足地域により積極的に誘致できる。また、ナビゲーションシステム1によれば、各地域の電力需給量を容易に収集できるセンタ3で各処理を行う構成とすることにより、効率的に処理を行うことができるとともに、各車両2に各地域の電力需給量を収集するための機能を必要としない。

【0048】

以上、本発明に係る実施の形態について説明したが、本発明は上記実施の形態に限定されることなく様々な形態で実施される。

【0049】

例えば、本実施の形態では車両とセンタによって構成されるナビゲーションシステムに適用したが、他の構成のシステムにも適用でき、例えば、車両で全ての処理を行うシステムを構成してもよいし、車両の乗員が所持するスマートフォン等の携帯端末によってセンタで行う処理を行い、車両と携帯端末によってシステムを構成してもよい。

【0050】

また、本実施の形態ではルート探索を行い、そのルート探索に基づいてルート情報を提供するナビゲーションシステムに適用したが、ルート探索機能を備えず、バッテリーの残充電量と地域毎の電力需要量に基づくルート情報を提供する情報提供システムに適用しても

10

20

30

40

50

よい。

【 0 0 5 1 】

また、本実施の形態では外部に充放電できるバッテリーを備える車両に適用したが、少なくとも外部に放電できるバッテリーを備える車両に適用できる。例えば、燃料電池やソーラパネル等の発電装置を備える車両の場合、発電装置で発電した電力をバッテリーに充電することが可能であるので、外部からの充電機能がなくてもよい。

【 0 0 5 2 】

また、本実施の形態ではバッテリーの残充電量をセンサで検出した現在の残充電量としたが、売電する地点までの回生や発電装置等による将来の発電量を予測し、現在の残充電量に予測発電量も加味したバッテリーの残充電量としてもよい。

10

【 0 0 5 3 】

また、本実施の形態では他のルート候補より余分にかかるコストと売電による利益を考慮して売電可能なルート候補を設定する構成としたが、他のルート候補より余分にかかるコストと売電による利益を考慮しないで売電可能なルート候補を設定してもよい。

【 0 0 5 4 】

また、本実施の形態では他のルート候補より余分にかかるコスト（金額）を算出し、そのコストと売電による利益金額とを比較して売電可能なルート候補か否かを判定する構成としたが、売電可能なルートを走行した場合に走行目的等が変わることによる負担と売電による利益とを比較して売電可能なルート候補か否かを判定してもよい。

【 0 0 5 5 】

20

また、本実施の形態ではバッテリーに余剰電力がある場合に通常のルート探索処理により総コストの小さい上位 n 件のルート候補を探索し、その n 件のルート候補の中で電力不足地域を通過するルートがあるか否かで売電可能なルート候補を設定する構成としたが、バッテリーに余剰電力がある場合に売電可能なルート候補を設定する方法としては他の方法でもよく、例えば、通常のルート探索処理で探索できた全てのルート候補の中で電力不足地域を通過するルートがあるか否かで売電可能なルート候補を設定してもよいし、通常のルート探索処理により総コストの小さい上位 n 件のルート候補を探索するとともに、それとは別に電力不足地域を通るルート候補を探索するようにしてもよい。

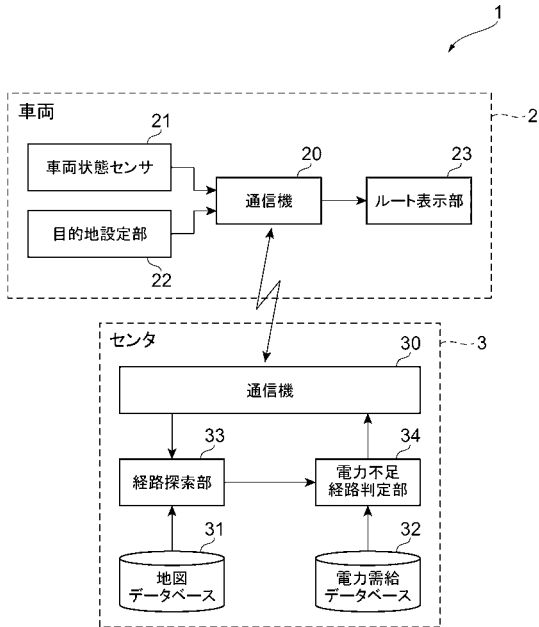
【 符号の説明 】

【 0 0 5 6 】

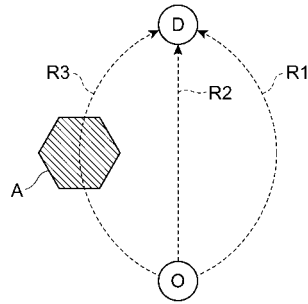
30

1 ... ナビゲーションシステム、 2 ... 車両、 3 ... センタ、 2 0 ... 通信機、 2 1 ... 車両状態センサ、 2 2 ... 目的地設定部、 2 3 ... ルート表示部、 3 0 ... 通信機、 3 1 ... 地図データベース、 3 2 ... 電力需給データベース、 3 3 ... 経路探索部、 3 4 ... 電力不足経路判定部。

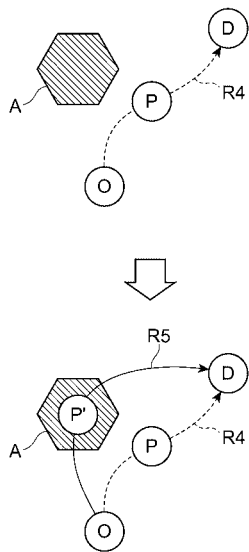
【図1】



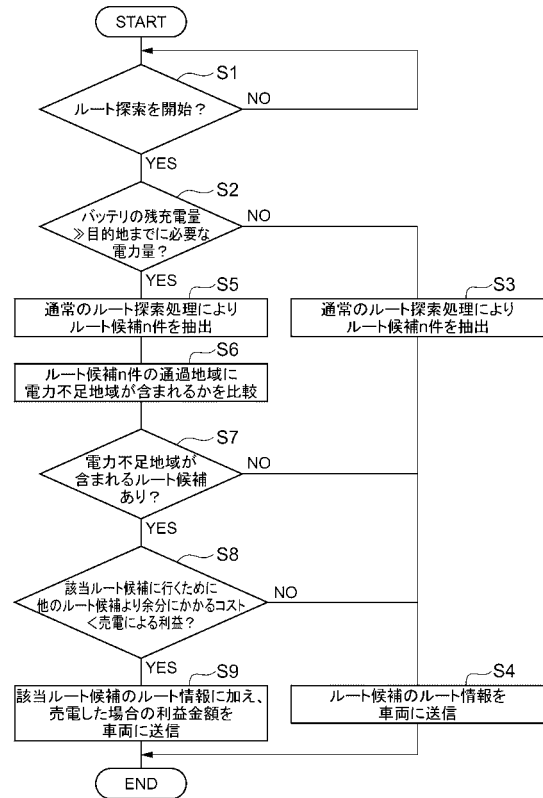
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 吉津 沙耶香
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 岩田 玲彦

(56)参考文献 特開2010-081722(JP,A)
特開2011-191266(JP,A)
特開2009-033808(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01C 21/34
B60L 11/18
G06Q 50/10