

(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2014-66542

(P2014-66542A)

(43) 公開日 平成26年4月17日(2014.4.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO 1 M 17/007 (2006.01)	GO 1 M 17/00 H	5G503
HO 1 M 10/48 (2006.01)	HO 1 M 10/48 3 O 1	5H030
HO 2 J 7/00 (2006.01)	HO 2 J 7/00 Y	5H125
B6 O R 16/04 (2006.01)	B6 O R 16/04 W	
B6 O L 3/00 (2006.01)	B6 O L 3/00 S	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-210473 (P2012-210473)
 (22) 出願日 平成24年9月25日 (2012.9.25)

(71) 出願人 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
 (72) 発明者 村田 英則
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
 (72) 発明者 須賀 創平
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
 (72) 発明者 鈴木 陽介
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
 Fターム(参考) 5G503 AA07 BA01 BB01 EA08 FA06 GD06
 5H030 AS08 FF22 FF27 FF41 FF51
 最終頁に続く

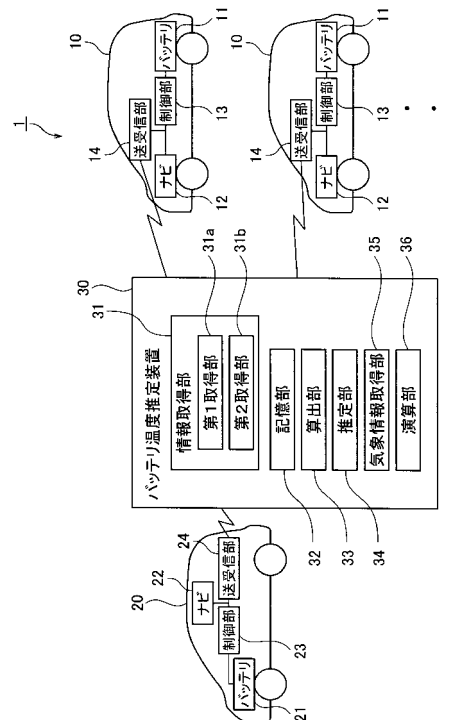
(54) 【発明の名称】 バッテリー温度推定装置及び方法

(57) 【要約】

【課題】 ルート走行時におけるバッテリー温度を推定することが可能なバッテリー温度推定装置及び方法を提供する。

【解決手段】 バッテリー温度推定装置30は、複数の車両10, 20から各種情報を取得する第1取得部31aと、取得された各種情報を記憶する記憶部32と、自車両20から、各種情報を取得する第2取得部31bと、記憶部32により記憶された情報のうち、自車両20の各種情報に合致するものを抽出し、抽出された情報のうちバッテリー温度情報から、バッテリーの平均温度変化 $T(ave1)$ をリンク毎に算出する算出部33と、算出されたリンク毎の平均温度変化 $T(ave1)$ に基づいて、自車両20のバッテリーの温度変化 $T(total)$ を推定する推定部34とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の車両から、当該車両が走行したリンクを示す第 1 リンク情報、当該車両が当該リンクを走行したときの第 1 走行環境情報、当該車両に搭載されるバッテリーの固定情報であるバッテリー環境情報、及び、当該車両が当該リンクを走行したときのバッテリー温度情報を取得する第 1 取得手段と、

前記第 1 取得手段により取得された前記第 1 リンク情報、前記第 1 走行環境情報、前記バッテリー環境情報、及び前記バッテリー温度情報を記憶する記憶手段と、

特定車両から、今後走行するリンクを示す第 2 リンク情報、当該車両が当該リンクを走行するときの第 2 走行環境情報、及び、当該車両に搭載されるバッテリーの固定情報であるバッテリー環境情報を取得する第 2 取得手段と、

前記記憶手段により記憶された情報のうち、前記第 2 取得手段により取得された第 2 リンク情報、第 2 走行環境情報、及び、バッテリー環境情報に合致するものを抽出し、抽出された情報のうちバッテリー温度情報から、バッテリーの平均温度変化をリンク毎に算出する算出手段と、

前記算出手段により算出されたリンク毎の平均温度変化に基づいて、前記特定車両のバッテリーの温度変化を推定する推定手段と、

を備えることを特徴とするバッテリー温度推定装置。

【請求項 2】

前記推定手段は、現時点における特定車両のバッテリー温度に対して、前記算出手段により算出されたリンク毎の平均温度変化を合算していくことで、特定車両が目的地に至った時点のバッテリー温度変化を推定する

ことを特徴とする請求項 1 に記載のバッテリー温度推定装置。

【請求項 3】

前記第 1 及び第 2 走行環境情報は、走行時間、外気温、及び天候の情報を含む

ことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 のいずれかに記載のバッテリー温度推定装置。

【請求項 4】

前記バッテリー環境情報は、バッテリー容量、バッテリー重量、バッテリー種類、バッテリー搭載位置、及びバッテリー温調機器の情報を含む

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載のバッテリー温度推定装置

【請求項 5】

前記第 1 取得手段は、複数の車両がイグニッションスイッチをオン又はオフしたことを契機に送信される、前記第 1 リンク情報、前記第 1 走行環境情報、前記バッテリー環境情報、及び、前記バッテリー温度情報を取得する

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載のバッテリー温度推定装置

【請求項 6】

前記第 2 取得手段は、特定車両から、特定車両の前記ナビゲーション装置にて目的地が設定された時点で送信される、前記第 2 リンク情報、前記第 2 走行環境情報、及び前記バッテリー環境情報を取得する

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載のバッテリー温度推定装置

【請求項 7】

前記推定手段は、特定車両が走行する周辺地域の気象情報を加味して前記特定車両のバッテリーの温度変化を推定する

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載のバッテリー温度推定装置

【請求項 8】

前記推定手段により推定された特定車両のバッテリーの温度変化に基づいて、特定車両の

10

20

30

40

50

バッテリー劣化度合いの情報、目的地に至るルートを変更すべきかを示すルート変更情報、車両の運転にあたり留意すべき内容を示す車両制御情報の少なくとも1つ演算する演算手段をさらに備える

ことを特徴とする請求項1から請求項7のいずれか1項に記載のバッテリー温度推定装置。

【請求項9】

複数の車両から、当該車両が走行したリンクを示す第1リンク情報、当該車両が当該リンクを走行したときの第1走行環境情報、当該車両に搭載されるバッテリーの固定情報であるバッテリー環境情報、及び、バッテリー温度情報を取得する第1取得工程と、

前記第1取得工程において取得された前記第1リンク情報、前記第1走行環境情報、前記バッテリー環境情報、及び前記バッテリー温度情報を記憶する記憶工程と、

特定車両から、今後走行するリンクを示す第2リンク情報、当該車両が当該リンクを走行するときの第2走行環境情報、及び、当該車両に搭載されるバッテリーの固定情報であるバッテリー環境情報を取得する第2取得工程と、

前記記憶工程において記憶された情報のうち、前記第2取得工程において取得された第2リンク情報、第2走行環境情報、及び、バッテリー環境情報に合致するものを抽出し、抽出された情報のうちバッテリー温度情報から、バッテリーの平均温度変化をリンク毎に算出する算出工程と、

前記算出工程において算出されたリンク毎の平均温度変化に基づいて、前記特定車両のバッテリーの温度変化を推定する推定工程と、

を備えることを特徴とするバッテリー温度推定方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、バッテリー温度推定装置及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、バッテリーが寿命に達したと判断されたときに、搭載車種、使用地域、使用用途、走行履歴などのバッテリーの使用環境と、充放電特性、通算走行距離、通算使用時間などの使用状態情報とを関連付けて、寿命情報の一部として管理サーバのデータベースに記憶させるシステムが提案されている。このシステムでは、バッテリーの使用環境と、バッテリーの使用状態情報とを関連付けて記憶させるため、寿命情報のデータベースをより適正なものとすることができ、このデータベースの情報をを用いることで、現時点で寿命が到来していないバッテリーの寿命を判断することに役立てることができる（特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2011-69693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、特許文献1の装置では、バッテリーの寿命を判断するために用いられるものであり、これから所定のルートを走行したときのバッテリー温度を推定することについては困難であった。

【0005】

本発明はこのような従来課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、ルート走行時におけるバッテリー温度を推定することが可能なバッテリー温度推定装置及び方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

10

20

30

40

50

本発明のバッテリー温度推定装置及び方法は、複数の車両から、第1リンク情報、第1走行環境情報、バッテリー環境情報、及び、バッテリー温度情報を取得して記憶する。また、特定車両から、第2リンク情報、第2走行環境情報、及び、バッテリー環境情報を取得し、記憶された情報のうち特定車両の情報と合致するものを抽出する。次いで、抽出された情報のうちバッテリー温度情報から、バッテリーの平均温度変化をリンク毎に算出し、リンク毎の平均温度変化に基づいて、特定車両のバッテリーの温度変化を推定する。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、例えば自車両に関しては、他車両において既に走行されたデータのうち、自車両と同条件のものが抽出され、平均化された温度変化をリンク毎に求められることとなる。よって、ルート走行時におけるバッテリー温度を推定することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本実施形態に係るバッテリー温度推定装置を含むバッテリー温度推定システムを示す構成図である。

【図2】図1に示した記憶部に記憶される記憶内容を示す図であって、(a)はバッテリーカテゴリ情報を示し、(b)は走行カテゴリ情報を示している。

【図3】自車両と同条件の情報を抽出する様子を示す概念図である。

【図4】図1に示した推定部により推定される温度変化を示す概念図であって、(a)は1つのリンクを走行する場合における温度変化とバッテリー温度とを示し、(b)は複数のリンクを走行する場合における温度変化とバッテリー温度とを示している。

20

【図5】複数の車両(特に他車両)における情報の取得及び送信に関する処理を示すフローチャートであって、情報取得処理を示している。

【図6】複数の車両(特に他車両)における情報の取得及び送信に関する処理を示すフローチャートであって、情報送信処理を示している。

【図7】自車両における情報の送信に関する処理を示すフローチャートである。

【図8】本実施形態に係るバッテリー温度推定装置の処理を示すフローチャートであって、複数の車両(特に他車両)からの情報取得処理を示している。

【図9】本実施形態に係るバッテリー温度推定装置の処理を示すフローチャートであって、自車両からの情報取得処理及びリンク毎の平均温度変化の算出処理を示している。

30

【図10】本実施形態に係るバッテリー温度推定装置の処理を示すフローチャートであって、バッテリーの温度変化の推定処理を示している。

【図11】本実施形態に係るバッテリー温度推定装置の処理を示すフローチャートであって、演算部による処理を示している。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の好適な実施形態を図面に基づいて説明する。図1は、本実施形態に係るバッテリー温度推定装置を含むバッテリー温度推定システムを示す構成図である。図1に示すように、バッテリー温度推定システム1は、自車両(特定車両)20が走行したときのバッテリー温度を推定するものであって、複数の車両10、20と、バッテリー温度推定装置30とにより構成されている。

40

【0010】

複数の車両10、20は、それぞれバッテリー11、21と、ナビゲーション装置(以下ナビという)12、22と、制御部13、23と、送受信部14、24とを備えており、モータを動力源とし、バッテリー11、12の電力によりモータを駆動して走行を行う電気自動車である。

【0011】

バッテリー11、21は、モータに電力を供給すると共に、下り坂などの回生時には充電を行うものである。ナビ12、22は、車両10、20の現在位置を検出するGPS機能部、ユーザにより操作可能な操作部、ユーザに画像表示にて情報を提供する表示部、ユー

50

ザに音声にて情報を提供する音声出力部などを備え、操作部を介して目的地が設定された場合には、現在地から目的地に至る経路を算出して、ユーザに案内を行うものである。

【0012】

制御部13, 23は、車両10, 20が走行したリンクを示すリンク情報(第1リンク情報)、車両10, 20がリンクを走行したときの走行環境を示す走行環境情報(第1走行環境情報)、バッテリー11, 21の温度を示すバッテリー温度情報を取得するものである。ここで、走行環境情報は、車両10, 20がリンクを走行したときの走行時間、外気温、及び天候を含む情報である。また、バッテリー温度情報は、車両10, 20がリンク走行を開始したときのバッテリー11, 21の温度を示す情報である。なお、バッテリー温度情報は、リンク走行を開始したときのバッテリー11, 21の温度でなくともよく、リンク走行前後の上昇温度の情報であってもよい。

10

【0013】

具体的に制御部13, 23は、ナビ12, 22から車両10, 20が過去に走行したリンクの情報を取得する。また、制御部13, 23は、ナビ12, 22や他の機器(外部機器を含む)と協働して、走行時間、外気温、及び天候を含む走行環境情報を取得する。

【0014】

さらに、制御部13, 23は、バッテリー環境情報を予め記憶している。バッテリー環境情報は、車両10, 20に搭載されるバッテリー11, 21の固定情報であって、具体的にはバッテリー容量、バッテリー重量、バッテリー種類、バッテリー搭載位置、バッテリー温調機器を含む情報である。

20

【0015】

送受信部14, 24は、バッテリー温度推定装置30と通信を行うものであって、制御部13, 23から取得した情報をバッテリー温度推定装置30に送信するものである。また、送受信部14, 24は、バッテリー温度推定装置30からの情報を受信する機能を有し、受信された情報はナビ12, 22を介してユーザに提供される。

【0016】

バッテリー温度推定装置30は、複数の車両10(特定車両を除く他車両)からの情報に基づいて、自車両(特定車両)20が経路を走行した場合のバッテリー11, 21の温度変化を推定するものである。このバッテリー温度推定装置30は、情報取得部(情報取得手段)31と、記憶部(記憶手段)32と、算出部(算出手段)33と、推定部(推定手段)34とを備えている。

30

【0017】

情報取得部31は、複数の車両10, 20の送受信部14, 24を介して送信されてきた情報を取得するものである。この情報取得部31は、第1取得部(第1取得手段)31aを備えている。

【0018】

第1取得部31aは、複数の車両10, 20から情報を取得するものであって、この第1取得部31aにより取得される情報は、リンク情報、走行環境情報、バッテリー環境情報、及びバッテリー温度情報である。加えて、複数の車両10, 20は、各車両10, 20を識別する情報についても送信しており、第1取得部31aは、車両10, 20の識別情報についても取得する。

40

【0019】

記憶部32は、第1取得部31aにより取得されたリンク情報、走行環境情報、バッテリー環境情報、及びバッテリー温度情報を記憶するものである。この記憶部32は、取得した情報をバッテリーカテゴリ情報と、走行カテゴリ情報とに区別して記憶する。

【0020】

図2は、図1に示した記憶部32に記憶される記憶内容を示す図であって、(a)はバッテリーカテゴリ情報を示し、(b)は走行カテゴリ情報を示している。図2(a)に示すように、記憶部32は、車両10, 20毎にバッテリーカテゴリ情報を記憶する。例えば記憶部32は、車両Bについて、バッテリー容量が80~100Lであり、バッテリー重量が8

50

0 ~ 100 kg であり、バッテリー種類がリチウムイオン電池 B であり、バッテリー搭載位置が床下 B であり、バッテリー温調機器が空冷 A であると記憶する。同様に、記憶部 32 は、車両 A, C ~ E についてもバッテリー容量、バッテリー重量、バッテリー種類、バッテリー搭載位置、バッテリー温調機器の情報を記憶する。

【0021】

また、記憶部 32 は、車両 10, 20 毎に走行カテゴリ情報を記憶している。例えば記憶部 32 は、車両 A について図 2 (b) に示すように、過去に走行したリンク ID (リンク情報) に対応付けて、リンクを走行するのに要した走行時間と、リンク走行時の外気温と、リンク走行時の天候と、リンク走行開始時のバッテリー 11, 21 の温度を記憶する。

【0022】

なお、記憶部 32 は、バッテリー容量、バッテリー重量、走行時間、外気温、及びリンク走行開始時におけるバッテリー 11, 21 の温度の情報を区分けして記憶しているが、これに限られるものではない。例えば、車両 10, 20 から送信されるバッテリー容量の情報は例えば 85 L などの値であり、記憶部 32 は、バッテリー容量が 80 ~ 100 L の区分に属するとして記憶するが、85 L という値をそのまま記憶してもよい。バッテリー重量、走行時間、外気温、及びリンク走行開始時のバッテリー 11, 21 の温度についても同様である。

【0023】

さらに、記憶部 32 は、バッテリー種類、バッテリー搭載位置、バッテリー温調機器、及び天候の情報についても、区分けして記憶している。すなわち、バッテリー種類について車両 C は、メーカー名や型番などの情報を送信し、この情報から該装置 30 がリチウムイオン電池 A ~ C やニッケル水素電池 A, B などのいずれに該当するかを判断して記憶部 32 に記憶させることとなる。しかし、これに限らず、記憶部 32 は、例えばバッテリー種類についてメーカー名や型番などの情報をそのまま記憶してもよい。バッテリー搭載位置、バッテリー温調機器、及び天候についても同様である。

【0024】

再度、図 1 を参照する。情報取得部 31 は、第 2 取得部 (第 2 取得手段) 31 b を備えている。第 2 取得部 31 b は、自車両 20 から情報を取得するものである。ここで、自車両 20 は、これからナビ 23 に沿ったルートを行く車両であり、バッテリー 21 の温度変化が推定される対象となるものである。

【0025】

具体的に第 2 取得部 31 b は、自車両 20 が今後走行するリンクを示すリンク情報 (第 2 リンク情報)、自車両 20 がリンクを走行するときの走行環境情報 (第 2 走行環境情報)、及び、自車両 20 に搭載されるバッテリー 21 の固定情報であるバッテリー環境情報を取得する。ここで、取得されるリンク情報と走行環境情報とは、第 1 取得部 31 a で取得される情報と同種の情報である。相違点は、第 1 取得部 31 a で取得される情報が過去に走行したリンクや走行環境の情報であるのに対して、第 2 取得部 31 b で取得される情報が今後走行するリンクや走行環境の情報であることである。また、取得されるリンク情報は、ナビ 22 にて設定される目的地に至るまで全てのリンク情報である。

【0026】

算出部 33 は、バッテリー 21 の平均温度変化を算出するものである。この算出部 33 は、記憶部 32 に記憶される記憶内容から、自車両 20 と同条件の情報を抽出し、抽出された情報に基づいてバッテリー 21 の平均温度変化を算出する。

【0027】

図 3 は、自車両 20 と同条件の情報を抽出する様子を示す概念図である。まず、算出部 33 は、第 2 取得部 31 b により取得された自車両 20 のバッテリー環境情報を入力し、記憶部 32 に記憶されるバッテリーカテゴリ情報と対比させる (S1)。そして、算出部 33 は、バッテリーカテゴリ情報のうち、自車両 20 のバッテリー環境情報と合致するものを抽出する (S2)。これにより、例えば車両 A ~ E のうち車両 B 及び車両 D が抽出される。

【0028】

次いで、算出部 33 は、第 2 取得部 31 b により取得された自車両 20 のリンク情報 (

10

20

30

40

50

例えばリンクID1)と走行環境情報とを入力し、記憶部32に記憶される走行カテゴリ情報と対比させる(S3)。そして、算出部33は、走行カテゴリ情報のうち、自車両20のリンク情報と走行環境情報と合致するものを抽出する(S2)。この結果、例えば車両Bが同じ走行環境でリンクID1を走行したときのバッテリー温度変化の情報(図3に示すT(B1), T(B5))、及び、車両Dが同じ走行環境でリンクID1を走行したときのバッテリー温度変化の情報(図3に示すT(D3), T(D4), T(D6))が抽出される。

【0029】

なお、走行カテゴリ情報には、リンク走行開始時のバッテリー11の温度が記憶されているため、算出部33は、車両B及び車両Dが次のリンクについて走行を開始するときのバッテリー11の温度情報についても読み出し、減算することで図3に示すT(B1), T(B5), T(D3), T(D4), T(D6)を算出のうえ抽出することとなる。

10

【0030】

算出部33は、以上のようにして抽出した情報からバッテリー11の平均温度変化を算出する。このとき、算出部33は、

【数1】

$$\Delta T(\text{ave}) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Delta T_i$$

20

なる演算式から平均温度変化T(ave)を算出する。ここで、nは抽出された温度変化Tの数である。なお、上記ではリンクID1のみを例に説明したが、その後自車両20がリンクID2、リンクID3などを走行する場合には、それらについても抽出されて平均温度変化T(ave)が算出されることとなる。すなわち、算出部33は、自車両20が目的地に至るまでの全てのリンクについて、平均温度変化T(ave)を算出することとなる。

【0031】

推定部34は、算出部33により算出されたリンク毎の平均温度変化T(ave)に基づいて、自車両20のバッテリー21の温度変化を推定するものである。

30

【0032】

図4は、図1に示した推定部34により推定される温度変化を示す概念図であって、(a)は1つのリンクを走行する場合における温度変化とバッテリー温度とを示し、(b)は複数のリンクを走行する場合における温度変化とバッテリー温度とを示している。

【0033】

図4(a)に示すように、例えば或るリンク走行前(地点A)のバッテリー21の温度をT(1)とし、リンク走行後(地点B)のバッテリー21の温度をT(2)とした場合、T(2) = T(1) + T(ave)で表される。

【0034】

図4(b)に示すように、現在地から目的地に至るまでにリンクID1、リンクID2及びリンクID3のルートを行くと仮定した場合、それぞれのリンク走行時のT(ave)が合算されることにより自車両20が目的地に至るまでのバッテリー21の温度変化が推定されることとなる。すなわち、推定部34は、リンクID1走行時の平均温度変化をT(ave1)とし、リンクID2走行時の平均温度変化をT(ave2)とし、リンクID3走行時の平均温度変化をT(ave3)とした場合、自車両20が目的地に至るまでのバッテリー21の温度変化T(total)をT(total) = T(ave1) + T(ave2) + T(ave3)と推定することとなる。

40

【0035】

なお、自車両20が走行開始前におけるバッテリー21の温度T(before)の情報をバッテリー温度推定装置30に送信し、第2取得31bが温度T(before)の情報

50

を取得している場合、 $T(\text{before}) + T(\text{total})$ から、目的地到達時におけるバッテリー 21 の温度 $T(\text{after})$ について推定することができる。

【0036】

再度、図 1 を参照する。バッテリー温度推定装置 30 は、さらに気象情報取得部 35 を備えている。気象情報取得部 35 は、自車両 20 が走行する周辺地域の気象情報（雨や雪）などを取得するものである。この気象情報取得部 35 は、本システム 1 外のコンピュータから気象情報を取得してもよいし、自車両 20 と同じ地域を走行する他車両 10 の走行環境情報（特に外気温と天候）から気象情報を生成して取得するようになっていてもよい。

【0037】

このようにバッテリー温度推定装置 30 が気象情報取得部 35 を備えるため、推定部 34 は、気象情報を加味してバッテリー 21 の温度変化を推定する。ここで、リンク ID 1 走行時の気象情報による温度影響分を $T(\text{weather1})$ とした場合、リンク ID 1 走行によるバッテリー 21 の温度変化は、 $T(\text{ave1}) + T(\text{weather1})$ となる。

10

【0038】

よって、リンク ID 2 走行時の気象情報による温度影響分を $T(\text{weather2})$ とし、リンク ID 3 走行時の気象情報による温度影響分を $T(\text{weather3})$ とした場合、推定部 34 は、バッテリー 21 の温度変化 $T(\text{total})$ を $T(\text{total}) = T(\text{ave1}) + T(\text{weather1}) + T(\text{ave2}) + T(\text{weather2}) + T(\text{ave3}) + T(\text{weather3})$ と推定することとなる。

20

【0039】

さらに、バッテリー温度推定装置 30 は、演算部（演算手段）36 を備えている。演算部 36 は、推定部 34 により推定された自車両 20 のバッテリー 21 の温度変化 $T(\text{total})$ に基づいて、自車両 20 のバッテリー劣化度合いの情報、目的地に至るルートを変更すべきかを示すルート変更情報、自車両 20 の運転にあたり留意すべき内容を示す車両制御情報の少なくとも 1 つ演算するものである。

【0040】

ここで、バッテリー 21 の劣化度合いには、バッテリー温度が影響を与えることが知られている。よって、演算部 36 は、例えばバッテリー 21 の温度変化 $T(\text{total})$ の情報に基づいて、バッテリー温度が適切な温度範囲外となるか否かについても求めることができる。この情報とバッテリー使用量や C レートの情報とから、劣化度合いの情報を演算することができる。

30

【0041】

また、演算部 36 は、適切な温度範囲外となるか否かについて求めることができるため、例えばバッテリー温度が適切な温度範囲外となる場合には、目的地に至るルートを変更すべきと判断し、これをルート変更情報として演算することができる。

【0042】

さらに、演算部 36 は、適切な温度範囲外となるか否かについて求めることができるため、例えばバッテリー温度が適切な温度範囲外となる場合には、温度変化 $T(\text{total})$ を抑えるべく、急アクセルなどを抑制すべきなどの車両制御情報を演算することができる。

40

【0043】

なお、推定部 34 により演算された $T(\text{total})$ の情報（図 4 に示した $T(\text{after})$ の情報でも可）、及び、演算部 36 により演算された情報は、自車両 20 に向けて送信され、自車両 20 のナビ 22 により表示等されることとなる。

【0044】

次に、本実施形態に係るバッテリー温度推定方法について説明する。図 5 及び図 6 は、複数の車両 10, 20（特に他車両 10）における情報の取得及び送信に関する処理を示すフローチャートであって、図 5 は情報取得処理を示し、図 6 は情報送信処理を示している。

50

【 0 0 4 5 】

まず、図 5 に示すように、他車両 1 0 の制御部 1 3 は、自己が新たなリンクに差し掛かったか否かを判断する (S 1 1)。新たなリンクに差し掛かっていないと判断した場合 (S 1 1 : N O)、新たなリンクに差し掛かったと判断されるまで、この処理が繰り返される。

【 0 0 4 6 】

一方、新たなリンクに差し掛かったと判断した場合 (S 1 1 : Y E S)、他車両 1 0 の制御部 1 2 は、各種情報を取得する (S 1 2)。この際、制御部 1 2 は、新たなリンクのリンク ID をリンク情報として取得する。さらに、制御部 1 2 は、新たなリンクに差し掛かったことから、1 つ前のリンク走行時の走行時間を算出して取得すると共に、新たなリンク走行時における外気温、及び天候の情報を取得する。加えて制御部 1 2 は、新たなリンクに差し掛かった時点のバッテリー 1 1 の温度をセンサ等から取得する。

10

【 0 0 4 7 】

その後、制御部 1 2 は、ステップ S 1 2 にて取得した情報を記憶し (S 1 3)、図 5 に示す処理は終了する。なお、図 5 に示す処理は車両 1 0 のイグニッションスイッチがオフされるまで繰り返し実行される。

【 0 0 4 8 】

また、図 6 に示すように、制御部 1 2 は、イグニッションスイッチがオン (又はオフ) されたか否かを判断する (S 2 1)。イグニッションスイッチがオン (又はオフ) されていないと判断した場合 (S 2 1 : N O)、図 6 に示す処理は終了する。

20

【 0 0 4 9 】

一方、イグニッションスイッチがオン (又はオフ) されたと判断した場合 (S 2 1 : Y E S)、制御部 1 2 は、送受信部 1 4 を通じて図 5 のステップ S 1 3 にて記憶した情報、及び、バッテリー環境情報を送信し (S 2 2)、図 6 に示す処理は終了する。

【 0 0 5 0 】

図 7 は、自車両 2 0 における情報の送信に関する処理を示すフローチャートである。図 7 に示すように、まず、制御部 2 2 は、ナビ 2 3 に目的地が設定されたか否かを判断する (S 3 1)。目的地が設定されていないと判断した場合 (S 3 1 : N O)、目的地が設定されたと判断されるまで、この処理を繰り返し実行する。

【 0 0 5 1 】

目的地が設定されたと判断した場合 (S 3 1 : Y E S)、制御部 2 2 は、ナビ 2 3 から設定ルート情報を取得する (S 3 2)。すなわち、制御部 2 2 は、設定されたルート上のリンク ID を全て取得する。

30

【 0 0 5 2 】

次に、制御部 2 2 は、各種情報を取得する (S 3 3)。この際、制御部 2 2 は、リンク走行時における走行環境情報、及び、バッテリー環境情報を取得する。そして、制御部 2 2 は、送受信部 2 4 を通じて、ステップ S 3 2 , S 3 3 で取得した情報を送信し (S 3 4)、図 7 に示す処理は終了する。

【 0 0 5 3 】

図 8 ~ 図 1 1 は、本実施形態に係るバッテリー温度推定装置 3 0 の処理を示すフローチャートであって、図 8 は複数の車両 1 0 , 2 0 (特に他車両 2 0) からの情報取得処理を示し、図 9 は自車両 1 0 からの情報取得処理及びリンク毎の平均温度変化 $T (a v e)$ の算出処理を示している。また、図 1 0 は、バッテリー 1 1 の温度変化の推定処理を示し、図 1 1 は、演算部 3 6 による処理を示している。

40

【 0 0 5 4 】

図 8 に示すように、まず、第 1 取得部 3 1 a は複数の車両 1 0 , 2 0 から各種情報を取得する (S 4 1)。このとき取得される情報は、上記したように、リンク情報、走行環境情報、バッテリー環境情報、及びバッテリー温度情報である。

【 0 0 5 5 】

次いで、記憶部 3 2 は、ステップ S 4 1 にて取得した情報を記憶する (S 4 2)。この

50

とき、記憶部 32 は、図 2 に示したように情報を、バッテリーカテゴリ情報と、走行カテゴリ情報とに分けて記憶する。その後、図 8 に示す処理は終了する。

【0056】

また、図 9 に示すように、第 2 取得部 31b は、自車両 10 から各種情報を取得する (S51)。次いで、図 3 を参照して説明したように、算出部 33 は、バッテリーカテゴリ情報から、自車両 10 のバッテリー環境情報と合致する他車両 20 を抽出する (S52)。

【0057】

次に、算出部 33 は、ステップ S52 にて抽出された他車両 20 の走行カテゴリ情報から、自車両 10 のリンク及び走行環境情報が合致する温度データを抽出する (S53)。そして、算出部 33 は、ステップ S53 にて抽出した温度データを平均化してリンク毎の平均温度変化 $T(ave1)$, $T(ave2)$, $T(ave3)$ ・・・ $T(aven)$ を算出する (S54)。その後、図 9 に示す処理は終了する。

10

【0058】

その後、図 10 に示すように、推定部 34 は、まずリンク数 n を決定すると共に、変数 i を初期化する (S61)。次いで、推定部 34 は、 i 個目のリンクの平均温度変化 $T(avei)$ を抽出する (S62)。

【0059】

そして、気象情報取得部 35 は気象情報を取得し (S63)、推定部 34 は、ステップ S62 にて抽出した平均温度変化 $T(avei)$ に、ステップ S63 にて取得した気象情報の影響分 $T(weatheri)$ を加算して、 i 個目のリンクの温度変化 $T(i)$ を算出する (S64)。

20

【0060】

その後、推定部 34 は、 $i-1$ 個目のリンクまでの温度変化 $T(totali-1)$ に、ステップ S64 にて算出した i 個目のリンクの温度変化 $T(i)$ を加算して、 i 個目のリンクまでの温度変化 $T(totali)$ を算出する (S65)。

【0061】

次に、推定部 34 は、変数 i がリンク数 n に達したか否かを判断する (S66)。変数 i がリンク数 n に達していないと判断した場合 (S66:NO)、推定部 34 は、変数 i をインクリメントし (S67)、処理はステップ S62 に移行する。一方、変数 i がリンク数 n に達したと判断した場合 (S66:YES)、図 10 に示す処理は終了する。

30

【0062】

また、図 11 に示すように、演算部 36 は、図 10 のステップ S66 を n 回繰り返して算出されたバッテリー 21 の温度変化 $T(total)$ の情報を入力する (S71)。次いで、演算部 36 は、ステップ S71 にて入力した温度変化 $T(total)$ に基づいて劣化度合いを演算する (S72)。

【0063】

その後、演算部 36 は、ステップ S71 にて入力した温度変化 $T(total)$ に基づいて、目的地に至るルートを変更すべきかを示すルート変更情報を演算し (S73)、車両の運転にあたり留意すべき内容を示す車両制御情報 (制御項目) を演算する (S74)。その後、演算部 36 は、自車両 20 に対してステップ S71 にて入力した温度変化 $T(total)$ 、及び、ステップ S72~S74 にて演算した情報を送信し (S75)、図 11 に示す処理は終了する。

40

【0064】

このようにして、本実施形態に係るバッテリー温度推定装置 30 及び方法によれば、複数の車両 10, 20 から、第 1 リンク情報、走行環境情報、バッテリーの環境、及びバッテリー温度情報を取得し、複数の車両からの情報のうち、自車両 20 と条件が合致するものと抽出して、自車両 20 が今後走行するリンク毎の平均温度変化を算出して、バッテリーの温度を推定する。このため、例えば自車両 20 に関しては、他車両 10 において既に走行されたデータのうち、自車両 20 と同条件のものが抽出され、平均化された温度変化をリンク毎に求められることとなる。よって、ルート走行時におけるバッテリー温度を推定すること

50

ができる。

【0065】

また、現時点における自車両20のバッテリー温度に対して、リンク毎の平均温度変化 $T(\text{ave})$ を合算していくことで、自車両20が目的地に至った時点のバッテリー温度変化 $T(\text{total})$ を推定するため、目的地におけるバッテリー温度 $T(\text{after})$ を推定するにあたり加算処理を行えばよく、簡易にバッテリー温度 $T(\text{after})$ を推定することができる。

【0066】

また、第1及び第2走行環境情報は、走行時間、外気温、及び天候の情報を含むため、自車両と同条件のデータを抽出する際に、走行時における環境が同条件のものを抽出でき、バッテリー温度 $T(\text{after})$ の推定精度を高めることができる。

10

【0067】

また、バッテリー環境情報は、バッテリー容量、バッテリー重量、バッテリー種類、バッテリー搭載位置、及びバッテリー温調機器の情報を含むため、自車両20と同条件のデータを抽出する際に、バッテリーが同条件のものを抽出でき、バッテリー温度 $T(\text{after})$ の推定精度を高めることができる。

【0068】

また、複数の車両10, 20がイグニッションスイッチをオン又はオフしたことを契機に送信される各情報を取得するため、各情報を複数の車両10, 20の使用時毎に漏れなく取得することができる。

20

【0069】

また、自車両20のナビ22にて目的地が設定されたことを契機に送信される各情報を取得するため、目的地が設定された時点から走行を開始するまでの猶予時間中にバッテリー温度 $T(\text{after})$ を推定することができ、走行開始時に運転者へバッテリー温度 $T(\text{after})$ を提示することに寄与することができる。

【0070】

また、自車両20が走行する周辺地域の気象情報を加味してバッテリーの温度変化 $T(\text{total})$ を推定するため、雨水や車体に積もった雪によりバッテリーが冷却される場合などを考慮でき、バッテリー温度 $T(\text{after})$ の推定精度を向上させることができる。

【0071】

また、自車両20のバッテリーの温度変化に基づいて、自車両20のバッテリー劣化度合いの情報、目的地に至るルートを変更すべきかを示すルート変更情報、車両20の運転にあたり留意すべき内容を示す車両制御情報の少なくとも1つ演算するため、これら情報を特定車両に送信した場合には、自車両20の運転者において有益な情報となり、利便性の向上を図ることができる。

30

【0072】

以上、実施形態に基づき本発明を説明したが、本発明は上記実施形態に限られるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、変更を加えてもよい。

【符号の説明】

【0073】

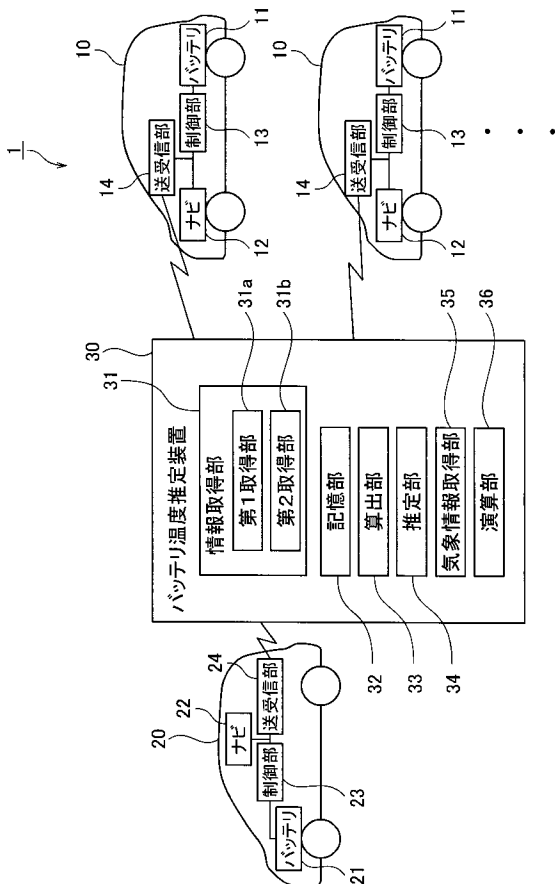
- 1 ... バッテリー温度推定システム
- 10 ... 車両（他車両）
- 11 ... バッテリー
- 12 ... ナビゲーション装置
- 13 ... 制御部
- 14 ... 送受信部
- 20 ... 自車両（特定車両）
- 21 ... バッテリー
- 22 ... ナビゲーション装置
- 23 ... 制御部

40

50

- 2 4 ... 送受信部
- 3 0 ... バッテリ温度推定装置
- 3 1 ... 情報取得部
- 3 1 a ... 第 1 取得部 (第 1 取得手段)
- 3 1 b ... 第 2 取得部 (第 2 取得手段)
- 3 2 ... 記憶部 (記憶手段)
- 3 3 ... 算出部 (算出手段)
- 3 4 ... 推定部 (推定手段)
- 3 5 ... 気象情報取得部
- 3 6 ... 演算部 (演算手段)

【 図 1 】



【 図 2 】

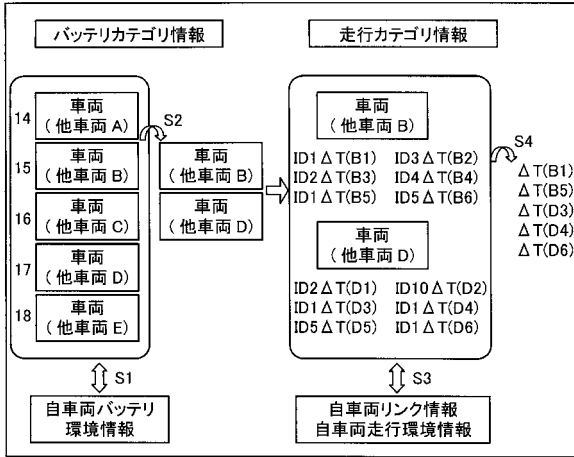
(a)

車両	容量 (L)	重量 (kg)	種類	バッテリー搭載位置	バッテリー温度調整機器
A	リチウムイオン電池 A	床下 A	無し
B	80 ~ 100	80 ~ 100	リチウムイオン電池 B	床下 B	空冷 A
C	100 ~ 120	100 ~ 120	リチウムイオン電池 C	トランク A	空冷 B
D	140 ~ 160	140 ~ 160	ニッケル水素電池 A	トランク B	水冷 A
E	160 ~ 180	160 ~ 180	ニッケル水素電池 B	シート下	水冷 B
...

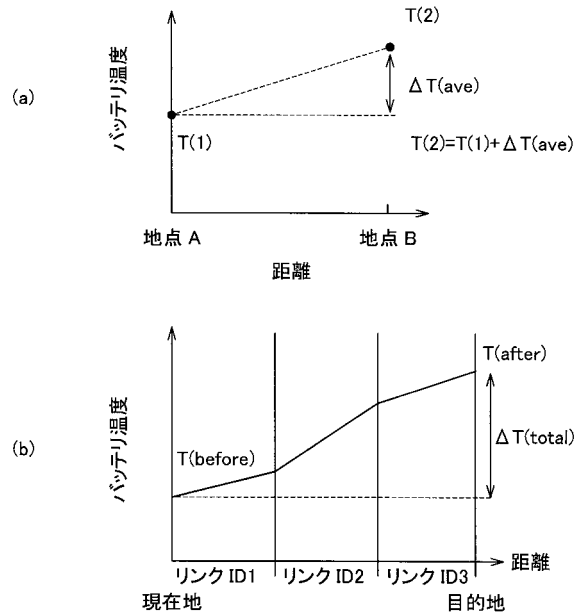
(b)

リンク ID	走行時間 (min)	外気温 (°C)	天候	スタート時バッテリー温度 (°C)
ID1	0 ~ 5	...	晴れ	...
ID2	5 ~ 10	10 ~ 15	曇り	10 ~ 15
ID3	10 ~ 15	15 ~ 20	雨	15 ~ 20
ID4	15 ~ 20	20 ~ 25	雪	20 ~ 25
ID5	20 ~ 30	25 ~ 30	...	25 ~ 30
...

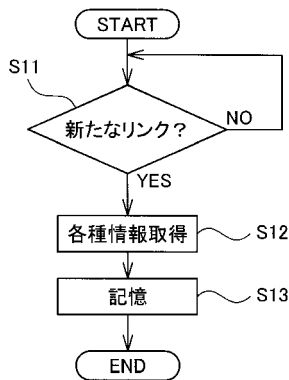
【 図 3 】



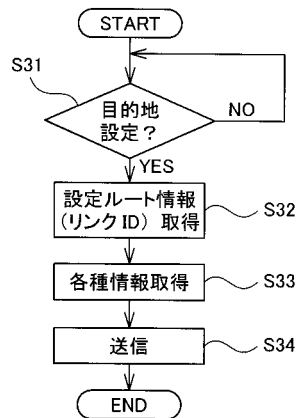
【 図 4 】



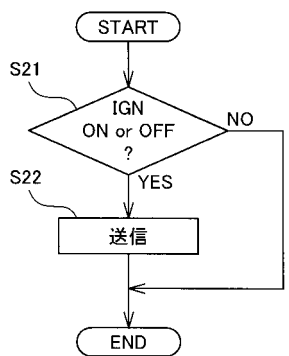
【 図 5 】



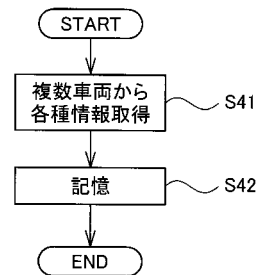
【 図 7 】



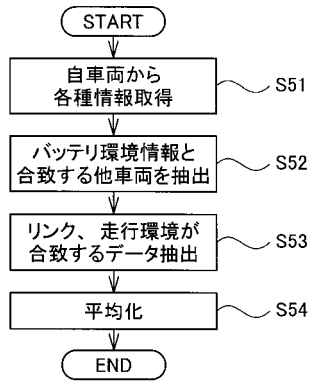
【 図 6 】



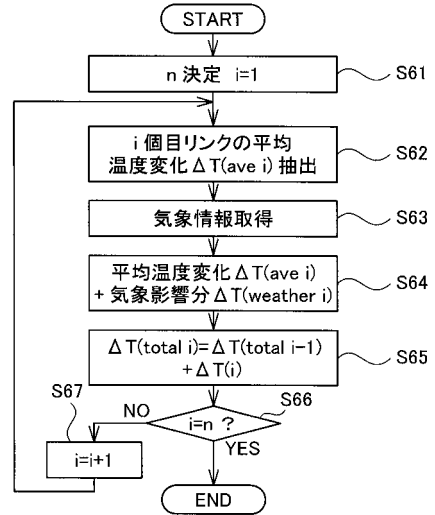
【 図 8 】



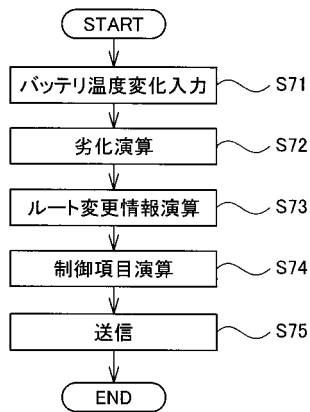
【 図 9 】



【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
B 6 0 L 11/18 (2006.01) B 6 0 L 11/18 A

Fターム(参考) 5H125 AA01 AC12 BC00 BC09 CA18 CC03 EE21 EE25 EE47 EE48
EE51 EE64